

平成13年12月28日発行
ISSN 0918-9173

福岡県保健環境研究所年報

第28号

平成12年度（2000）

*Annual Report of the Fukuoka Institute
of Health and Environmental Sciences
No.28 2000*



福岡県保健環境研究所

はじめに

平成12年度は20世紀と21世紀にまたがる、まさに世紀の移行の年度でありました。新世紀に向けて世の中が急速に変化している現在、当研究所も新しい時代に対応できる新体制を構築すべく鋭意努力を続けておりますが、これからもなお一層の努力が必要と考えております。

当年度は、平成13年度から発足した「福岡県リサイクル総合研究センター」開設のため、研究職員3名が環境部リサイクル推進室との兼務の発令を受け、開設準備業務に従事しました。同センターは実践的なリサイクル技術の研究を企画調整する機関として活動しておりますが、同時に当研究所の実践的研究面を強化する側面も持っております。

また、平成11年度に認証取得した環境マネジメントシステムに関する国際規格 ISO 14001は、1年目の運用を行い、平成13年2月には第1回目の定期審査を受け、認証継続となりました。このシステムは環境保全・改善について当研究所の実状に即した継続的、段階的な努力を要求しており、そのためにはかなりのエネルギーを必要としますが、反面その成果は数字など具体的な成績となって表れるので、努力の程度とその効果が実感できるという利点もあります。加えて、私どもの環境保全に対する意識をさらに高めるためにも有用であると考えております。さらに私共は、この環境マネジメントシステムを通して、研究面でも環境問題に寄与する成果を少しでも多く挙げたいと努力しております。

さらに、当年度は当研究所の調査研究、試験検査に加えて、もう一つの活動の柱である教育研修・情報発信にも力を注ぎました。社会における環境問題への関心の高まりに伴い、当研究所への見学希望、研修会開催や講演会への講師派遣の要望等が飛躍的に増えており、極力対応するよう努力いたしました。これからは現在の体制では十分な対応ができなくなる可能性もあり、今後は本庁や保健所とも分担協力して、系統的な教育・研修を行う総合的体制作りが必要と考えています。情報発信については、一般向けの分かりやすく興味をそそるような情報の提供が不十分であったと反省しております。

この反省から、改善の第一歩として、まず当研究所の広報誌である「保環研ニュース」をA4版へと大型化して内容も読みやすいものへと工夫し、さらに子供向けに「保健環境研究所子どもガイド」を新しく発行しました。

この年報も読みやすく、分かりやすくするために、編集に工夫を加えました。またインターネットのホームページも、より充実したものへと変身させました。これらの努力はまだ始まったばかりで決して十分なものではありませんが、今後ともさらに努力を重ねて、少しでも分かりやすい情報を発信するようにしたいと考えています。

この新しい時代への移行の時期に当たって、皆様の当研究所への忌憚のない、厳しいご意見をお寄せいただきますようお願いいたしますとともに、これまで同様、ご指導、ご鞭撻の程よろしくお願い致します。

平成13年12月

福岡県保健環境研究所長 加藤元博

保健環境研究所の沿革

昭和23年	地方衛生研究所設置要綱通達
昭和24年	福岡県衛生研究所設置条例により、福岡県衛生研究所が発足
昭和34年	開所10周年記念式典を開催
昭和44年	公害業務の急増により、公害関係職員を増員
昭和46年	衛生公害センター建設の基本構想を策定
昭和48年 9月	太宰府市向佐野39に庁舎を新築移転
昭和48年 9月	衛生公害型研究機関として福岡県衛生公害センターが発足
昭和51年 2月	第1回九州衛生公害技術協議会を本所で開催
昭和62年 1月	衛生公害センターニュースを発刊
平成 2年 3月	高度安全実験施設を設置
平成 2年 9月	第42回保健文化賞を受賞
平成 4年 4月	保健環境研究所に改称、組織を 3部12課に改編
平成 4年 6月	第19回環境賞（優良賞）を受賞
平成 5年10月	第44回地方衛生研究所全国協議会総会を開催
平成 6年 3月	第1回保健環境研究所研究成果発表会を福岡市で開催
平成12年 2月	開所50周年記念式典を開催
平成13年 4月	循環型社会実現など新たな問題解決のため、組織を 3部11課に改編

目 次

業務報告編

組織機構と業務内容	1
管 理 部	2
総 務 課	2
1 職員	2
2 歳入決算一覧	3
3 歳出決算一覧	4
4 施設の概要	4
研究企画課	5
1 研究業務の企画及び調整	5
2 広報・研修	5
3 情報	5
4 届出業務	5
5 環境マネジメントシステムの運用	5
情報管理課	7
試験検査業務	7
1 保健衛生・疫学情報	7
2 環境保全・対策情報	9
調査研究業務	11
計測技術課	13
試験検査業務	13
1 ダイオキシン類の調査	13
2 化学物質環境汚染実態調査	13
3 精密分析機器の管理・運用	14
4 高度安全実験室の管理・運用	14
調査研究業務	15
保健科学部	16
病理細菌課	16
試験検査業務	16
1 食品衛生，乳肉衛生に関する微生物検査	16
2 感染症に関する微生物検査	18
3 環境試料に関する微生物検査	20
4 一般依頼検査	20
調査研究業務	20
ウイルス課	22
試験検査業務	22
1 感染症流行予測調査事業	22
2 新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業	22
3 感染症発生動向調査事業	22
4 病原体検査情報システム	23
5 行政依頼検査	23
調査研究業務	25

生活化学課	26
試験検査業務	26
1 食品中の有害汚染物質調査	26
2 器具・容器包装のビスフェノールA検査	27
3 ミネラルウォーター中のカゼインの同定	27
4 貝毒検査	27
5 油症関連業務	27
6 家庭用品検査	27
7 医薬品検査等関連業務	27
8 外部精度管理	28
調査研究業務	29
環境科学部	32
大気課	32
試験検査業務	32
1 排出基準監視調査	32
2 大気環境監視調査	32
3 大気環境把握調査	33
4 悪臭調査	33
5 その他の調査	33
調査研究業務	33
水質課	34
試験検査業務	34
1 環境基準監視及び排水基準監視調査	34
2 環境状況把握調査	35
3 生活排水に係る調査	35
4 飲料水, 温泉に係る試験検査	35
5 苦情処理調査	36
6 その他	36
調査研究業務	37
廃棄物課	38
試験検査業務	38
1 廃棄物関係	38
2 リサイクル関連事業	40
3 地下水関係	40
4 土壌関係	40
5 その他の業務	41
調査研究業務	41
環境理学課	42
試験検査業務	42
1 騒音振動関係	42
2 石綿(アスベスト)関係	43
3 放射能関係	43
調査研究業務	44
環境生物課	45
試験検査業務	45
1 広谷湿原モニタリング調査	45
2 福岡県希少野生生物調査	45

3 地球環境保全対策事業（酸性雨調査）	45
4 生活排水対策推進計画策定に係る生物調査	45
5 宝満山モミ自然林の衰退に関する研究	45
6 生物同定試験	46
7 日韓海峡沿岸における水質分野共同事業関係 調査研究業務	46

研究終了報告書編

1 腸管出血性大腸菌 O26, O128等の検査法に関する研究	48
2 発がん物質の生体影響及び制御に関する研究	49
3 福岡県内で発生したサルモネラによる食中毒の分子疫学解析	50
4 クリプトスポリジウムの高精度検出法の開発	51
5 遺伝学的手法による腸炎ピブリオ食中毒の要因に関する研究	52
6 エイズ対策としての遺伝子解析による分子疫学的研究と新しい抗ウイルス剤の開発	53
7 アデノウイルスの高精度検査法の開発	54
8 遺伝学的手法によるエンテロウイルスの流行予測に関する研究	55
9 ダイオキシン類の排泄促進に関する研究（ダイオキシンの人体汚染防止及び食生活指針に関する研究）	56
10 油症及びダイオキシン類に関する研究（ダイオキシン類による健康影響とその対策に関する研究）	57
11 河川水中の微量化学物質の動態と除去法の検討	58

学術事績編

受賞研究

1 人口衛星リモートセンシング情報に係る解析手法の開発	59
2 水質浄化能を有する炭化物含有コンクリートの開発	60

原著論文

1 ICD-9死因分類から ICD-10死因簡単分類への変換	61
2 新しい試験菌株を用いたエームス試験の有用性について - 255 化学物質についての検討 -	70
3 簡易生物評価法の開発と問題点 - 8-ヒドロキシグアニン試験について -	75
4 アセトニトリル / 水抽出 - 固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法	81
5 高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査	87
6 乳酸菌 <i>Lactococcus lactis</i> IO-1 が産生するバクテリオシン, ナイシン Z の抗菌活性	93
7 食品製品製造業排水におけるリンの除去 - あん類製造業における排水処理の事例 -	99
8 竹炭入りコンクリートによる水質浄化	103

トピックス

1 ダイオキシン類による環境汚染 - 大牟田川の事例 -	108
2 小学校で発生した集団赤痢	109
3 安定型産業廃棄物処分場における硫化水素発生事故調査	110

発表論文抄録

1 Release of membrane vesicles containing endotoxic lipopolysaccharide in <i>Escherichia coli</i> 157 clinical isolates	112
2 Detection of serum thermolabile -2 macroglycoprotein (Hakata antigen) by enzyme-linked immunosorbent assay using polysaccharide produced by <i>Aerococcus viridans</i>	112
3 大気粉塵, 河川水および土砂の変異原性モニタリング	112
4 Isolation and characterization of methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> strains from nurses and their gowns	112

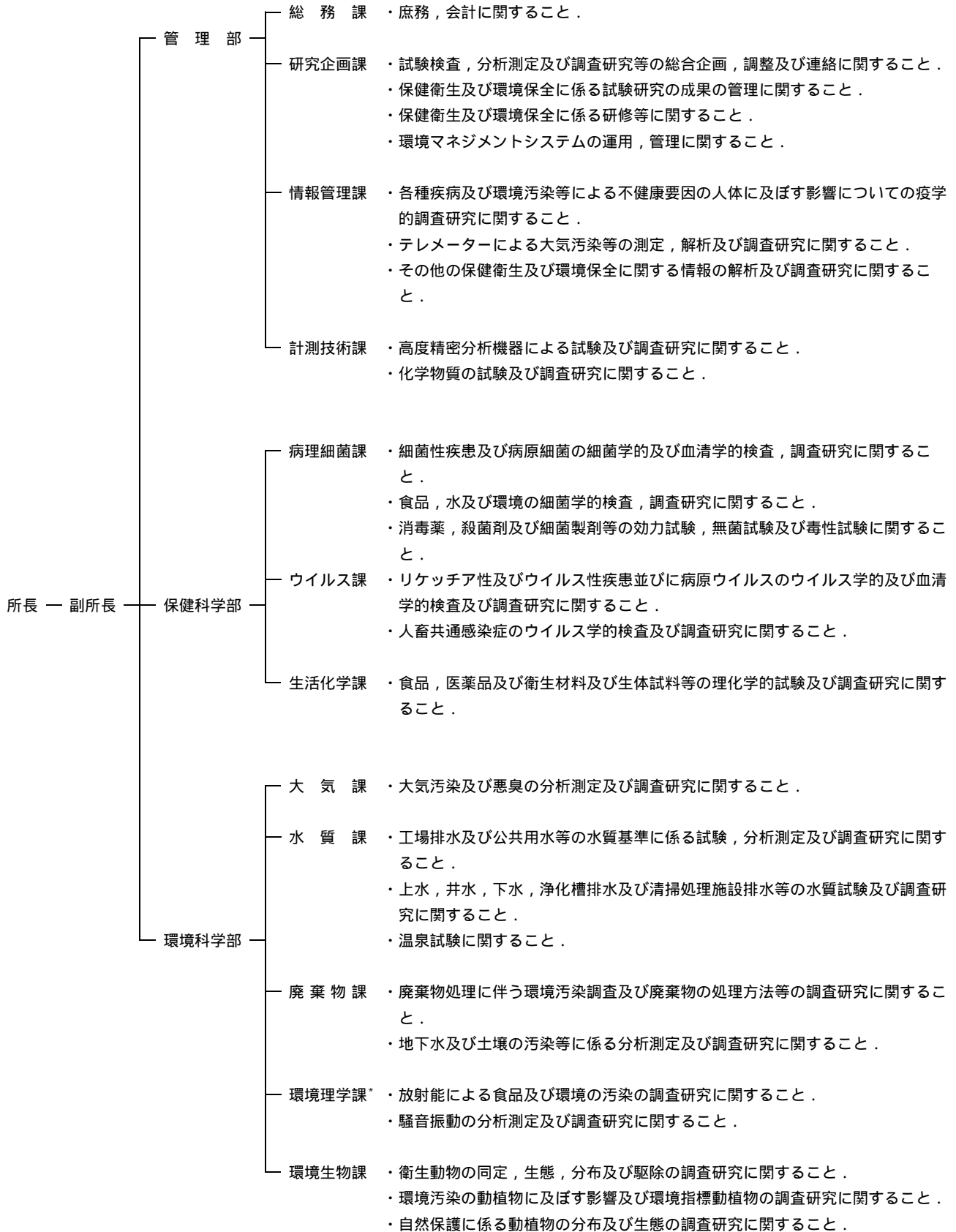
5	Mutagenic activity of surface soil and quantification of 1,3-,1,6- and 1,8-dinitropyrene isomers in soil in Japan	113
6	8-Hydroxyguanine formed in human lung tissues and the association with diesel exhaust particles	113
7	<i>Salmonella</i> Corvallis の分子疫学解析	113
8	免疫磁気ビーズ法を用いた人便からの腸管出血性大腸菌 O157検査における増菌培養の検討	113
9	野菜中ダイオキシン類測定における振とう抽出法と還流抽出法の比較	114
10	Covalent glutathione conjugation to cyanobacterial hepatotoxin microcystin LR by F344 rat cytosolic and microsomal glutathione S-transferases	114
11	福岡県内の幹線道路近傍の大気環境及び自動車の影響	114
12	Characterization of atmospheric air pollutants at two sites in northern Kyushu, Japan -chemical form and chemical reaction	114
13	Fate of pesticides in a shallow reservoir	115
14	窒素フロー収支からみた畑地施肥量削減の効果 - 茶畑の事例 -	115
15	感潮域の環境基準点における水質の評価	115
16	連続モニタによる空間放射線量率の測定と解析	115
17	地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価 - 福岡市天神地下街 -	116
18	プラストロン呼吸を行う水生昆虫に対する界面活性剤の影響	116
19	福岡県における都市域及びその周辺の照葉樹林の植物 4 . 香椎宮	116
20	1998-99年日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業 “ 河川水質生物検定共同調査 ” の概要と経緯	116
学会・研究発表等		
1	油症患者のライフスタイル等のアンケート調査	117
2	地域診断データベースの活用	117
3	衛星データの地域利用プロジェクトにおける研究の紹介	117
4	多時期 SAR データによる植生指標変化の抽出	117
5	ダイオキシン分析上の注意点	117
6	ダイオキシン類組成解析によるデータ評価	117
7	Characterization and virulence factors of <i>Escherichia coli</i> O157 strains that do not produce Shiga toxin	117
8	下痢原性大腸菌の付着因子保有状況	117
9	食品の腸管出血性大腸菌 O157, サルモネラ等の実態調査結果について	117
10	The rapid <i>in vitro</i> screening assay of 300 chemicals in the <i>Salmonella</i> microsome test and analysis of 8-hydroxyguanine level in rat hepatocyte oxidized	117
11	肺がん患者の肺組織中に蓄積されている炭粉様微粒子の マウス肺内投与による8-OH-Gua 生成量について	118
12	簡易生物評価法としての突然変異誘発能及び8-OH-Gua 試験の有用性について	118
13	肺がん患者の肺組織内に蓄積されている炭粉様微粒子による8-OH-Gua 生成について	118
14	<i>Salmonella</i> Corvallis の分子疫学解析	118
15	ポリオ根絶宣言に向けての取り組み	118
16	ポリオ根絶宣言に向けての取り組み	118
17	ポリオ生ワクチンによる健康被害が疑われた事例について	118
18	ヒト肝臓、脂肪組織中の Mono-および Di-ortho-PCB レベル	118
19	COVALENT GLUTATHIONE CONJUGATION TO CYANOBACTERIAL MICROCYSTIN LR DOES NOT RESULT FROM MICHAEL REACTION	118
20	アセトニトリル/水抽出 - 固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法	118
21	DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHODS FOR MULTIRESIDUE PESTICIDES IN CROPS	118
22	食品中モノオルトコプラナー PCB 分析における精製法の検討	118

23	油症患者血中ダイオキシン類の推移と栄養学的治療実験の試み	118
24	LEVELS OF PCDDs, PCDFs AND Co-PCBs IN FLESH AND COOKED LEAFY VEGETABLES IN JAPAN	118
25	Health effects of chronic exposure to polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and coplanar PCB around municipal waste incinerators	119
26	補集時に生じるアーティファクトの研究 - 捕集時間の差によるガス状及び粒子状物質の化学的変質 -	119
27	Properties of Gaseous and Particulate Matters at Two Sites of Northern Kyushu in Japan -Origin of Acidic Substances in Summer and Winter-	119
28	1998年夏のSPM高濃度現象について	119
29	エアロゾル中の硫酸イオン濃度と気圧配置 - 季節変動及び高濃度時の解析 -	119
30	九州北部地域におけるフィルタ - バック法によるガス・エアロゾル調査について	119
31	2,4-ジニトロフェニルヒドラジン含浸シリカゲル法によるホルムアルデヒド測定における二酸化窒素の影響	119
32	茶園及び周辺地中の一酸化二窒素(N ₂ O)濃度分布	119
33	森林機能と溪流河川水質との関係 - 屋久島西部林道 -	119
34	照葉樹林帯の小流域からのイオン成分の流出特性	119
35	あん類製造業排水のリン除去における一考察	119
36	あん類製造業排水のリン除去における一考察	119
37	ピロキロンの水田流出とバイオアッセイによる影響評価の試み	119
38	渓流水のトリハロメタン生成能による水質評価	120
39	植物系炭化物を混合した機能性コンクリートの調整と水質浄化特性	120
40	茶畑におけるマンガン収支の推定	120
41	畑地施肥量削減に伴う周辺水域の水質変化 - 茶畑の事例 -	120
42	新規バクテリオシンの特性に関する研究	120
43	浮遊粒子状物質中に含まれる各種元素の特徴と季節変化	120
44	新設貯水池の水質と流入河川負荷	120
45	竹炭入りコンクリートを用いた生物浄化型護岸ブロックの開発	120
46	シュロガヤツリを用いた水中有機化合物の処理	120
47	地方の研究所における騒音振動部門の現状と課題	120
48	地下空間におけるラドン濃度調査	120
49	福岡県における放射能調査	120
50	黄砂による空間放射線量率への影響	120
51	地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価 - 福岡市天神地下街 -	120
52	工場建屋透過音に対する防音壁の遮音効果について	120
53	指向性音源に対する防音壁挿入損失に関する研究(その3)	121
54	ニトリル系除草剤ジクロベニルによるミズムシ類(カメムシ目)の色素異常	121
55	身近な自然とのふれあいの場として整備された“生きものふれあい園地”の生物	121
報告書等		
1	地域診断の考え方と実施に関する研究会(情報処理研修会)実施報告書	122
2	熱媒体の人体影響とその治療法等に関する研究 - 臨床所見とTEQ, PCBとの相関について -	122
3	熱媒体の人体影響とその治療法等に関する研究 - 11年度油症患者のライフスタイル等のアンケート調査 -	122
4	平成12年度化学物質環境汚染実態調査結果報告書	122
5	福岡県におけるHIV-1の分子疫学	123
6	医療用医薬品の品質評価に係る公的溶出試験(案)の 妥当性検証等報告書(平成10年度-平成11年度)	123

7	平成12年度厚生労働省委託研究報告書“症例にみる血中ダイオキシン類濃度”	123
8	ダイオキシン類の食品経由摂取量調査研究報告書（平成11年度）	124
9	ダイオキシン類の排泄促進に関する研究	124
10	ダイオキシン類の排泄促進に関する研究	124
11	高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査報告 （公害健康被害補償予防協会委託業務）	124
12	1998年-99年日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業“河川水質生物検定共同調査”報告書	125
	集談会	126
	研修会等	127
	海外研修生研修・職員技術研修	128
	講師派遣等	129
	委員等	132

業 務 報 告 編

組織機構と業務内容



* 平成13年3月31日付けで廃課。なお，業務は大気課に移管。

管 理 部

総 務 課

当課の主要な業務は、庶務・会計事務、職員の福利厚生及び建物の維持管理などである。

1 職員

1・1 職員数

	行政職	医療職	研究職	労務職	計
所 長		1			1
副 所 長			1		1
部 長	1		2		3
総 務 課	6			2	8
研究企画課	2		2		4
情報管理課			5		5
計測技術課			6		6
病理細菌課			5		5
ウイルス課			4	1	5
生活化学課			7		7
大 気 課			9		9
水 質 課			11		11
廃 棄 物 課			5		5
環境生物課			4		4
計	9	1	61	3	74

(平成13年4月1日)

1・2 職員一覧

部 課 名	職 名	氏 名	部 課 名	職 名	氏 名	部 課 名	職 名	氏 名
	所 長	加藤 元博		主任技師	飛石 和大		専門研究員	下原 孝章
	副 所 長	北森 成治	保健科学部	保健科学部長	飯田 隆雄		研 究 員	濱村 研吾
管 理 部	管理部長	奥 蘭 幸二	病理細菌課	病理細菌課長	高田 智		技 師	力 寿雄
総 務 課	総務課長	三浦 忍		専門研究員	堀川 和美		"	板垣 成泰
	副 長	津留 順四郎		"	世良 暢之	水 質 課	水 質 課 長	岩本 眞二
	主任主事	大崎 真理		研 究 員	村上 光一		専門研究員	笹尾 敦子
	"	松本 和裕		主任技師	長野 英俊		"	永淵 義孝
	"	林 徳子	ウイルス課	ウイルス課長	千々 和勝己		"	松尾 宏
	主 事	中村 仁美		専門研究員	梶原 淳睦		"	永淵 修
	技 師	大川 良幸		主任技師	濱崎 光宏		"	池浦 太莊
	"	田中 幸信		技 師	江藤 良樹		"	樽崎 幸範
研究企画課	研究企画課長	木本 行雄		技 師	荒巻 博仁		主任技師	中村 融子
	事務主査	篠原 晋	生活化学課	生活化学課長	中川 礼子		"	塚谷 裕子
	主任主事	甲斐田 聖子		専門研究員	森田 邦正		"	志水 信弘
	主任技師	鐘ヶ江 弥生		"	毛利 隆美		技 師	熊谷 博史
情報管理課	情報管理課長	篠原 志郎		"	竹中 重幸	廃棄物課	廃棄物課長	宇都宮 彬
	専門研究員	片岡 恭一郎		"	平川 博仙		専門研究員	永瀬 誠
	"	大久保 彰人		主任技師	堀 就英		研 究 員	鳥羽 峰樹
	研 究 員	松本 源生		"	芦塚 由紀		主任技師	高橋 浩司
	主任技師	甲原 隆矢	環境科学部	環境科学部長	近藤 紘之		技 師	土田 大輔
計測技術課	計測技術課長	石黒 靖尚	大 気 課	大 気 課 長	中村 又善	環境生物課	環境生物課長	山崎 正敏
	専門研究員	松枝 隆彦		専門研究員	柳川 正男		専門研究員	杉 泰昭
	"	大野 健治		"	久富 啓次		"	緒方 健一
	"	黒川 陽一		"	田上 四郎		"	須田 隆一
	"	馬場 義輝		"	大石 興弘			

(平成13年4月1日)

1・3 職員の異動

年 月 日	氏 名	新	旧
平成13年3月31日 退 職	田辺 敏久	(退 職)	保健環境研究所 専門研究員
平成13年4月1日 転 出	吉田 祐輔 鎌田 好一 奥田 麻衣子 徳永 隆司	職員研修所 総務課長 太宰府病院 会計課副長 東県税事務所 主事 リサイクル総合研究センター 研究開発課長	保健環境研究所 管理部長 保健環境研究所 総務課副長 保健環境研究所 主事 保健環境研究所 廃棄物課長
	桜木 建治	リサイクル総合研究センター 企画情報課専門研究員	保健環境研究所 専門研究員 (兼リサイクル推進室 参事補佐)
	櫻井 利彦	リサイクル総合研究センター 研究開発課専門研究員	保健環境研究所 専門研究員 (兼リサイクル推進室 参事補佐)
	石橋 哲也	リサイクル総合研究センター 研究開発課専門研究員	保健環境研究所 専門研究員
	新谷 俊二	リサイクル総合研究センター 企画情報課研究員	保健環境研究所 研究員 (兼リサイクル推進室 技術主査)
	中山 宏	宗像保健所 技術主査	保健環境研究所 主任技師
	田中 義人	環境部環境政策課 技術主査	" 主任技師
平成13年4月1日 新規採用	熊谷 博史 板垣 成泰	保健環境研究所 技師 保健環境研究所 技師	(新規採用) (")
平成13年4月1日 転 入	奥園 幸二 津留 順四郎 大崎 真理 鐘ヶ江弥生 長野 英俊	保健環境研究所 管理部長 保健環境研究所 総務課副長 保健環境研究所 主任主事 保健環境研究所 主任技師 保健環境研究所 主任技師	保健福祉課 副課長 農業総合試験場 総務課副長 筑紫県税事務所 主任主事 粕屋保健所 主任技師 田川保健所 主任技師

2 歳入決算一覧

(単位千円)

科 目	金 額
使用料及び手数料	7,681
財 産 収 入	0
諸 収 入	223
計	7,904

3 歳出決算一覧

(単位千円)

目 (款) 節・細節	総務費	保健福祉費								環境費				生活労働費	農林水産業費	土木費	教育費	合計	
		保健福祉総務費	保健福祉企画費	保健環境研究所運営費	障害施設費	保健栄養費	結核感染症対策費	食品衛生指導費	動物管理費	薬務費	環境政策費	環境保全費	廃棄物対策費						自然環境費
4)共済費		343							17	10	17							387	
7)賃金		2,549						135	2,846	1,555	2,570				316			9,971	
8)報償費				19						127	30							176	
9)旅費	839	59	372	682		100	301	328	249	2,209	4,609	627	151	15	7		6	10,554	
普通旅費	15	59	372	682		100	301	328	249	2,209	4,609	627	151	15	7		6	9,730	
赴任旅費	824																	824	
10)交際費																			
11)需用費		60	2,960	21,824	106		3,842	5,493	98	2,248	30,889	38,575	6,530	50		791	30	400	113,896
食料費																			
光熱水費				6,546							15,687	70							22,303
その他需用費		60	2,960	15,278	106		3,842	5,493	98	2,248	15,202	38,505	6,530	50		791	30	400	91,593
12)役務費			495	968							2,071	2,226							5,760
通信運搬費			495	384							1,375	2,050							4,304
その他役務費				584							696	176							1,456
13)委託費				57,436						2,996	4,575	8,414							73,421
14)使用料及び賃借料				14,799							56,368	9,828							80,995
15)工事請負費																			
18)備品購入費		182		445						188	1,382	292							2,489
19)負担金			21	894							107								1,022
22)補償金											9								9
27)公課費				22							151								173
合計	839	3,193	3,848	97,089	106	100	4,143	5,956	98	8,544	99,453	66,561	7,157	201	15	1,114	30	406	298,853

4 施設の概要

敷地面積： 30,551m²

建築面積： 8,350m² (本館：7,690m², 別棟：660m²)

構造： 鉄筋コンクリート4階建(一部管理棟部分2階建)

研究企画課

当課の主要な業務は、調査研究及び試験検査等の総合企画及び調整、年報及び保環研ニュースの発行、見学者の受入、保健所職員等の技術研修、図書管理及び保健環境に係る情報の収集整理、法令に係る各種届出及び環境マネジメントシステムの運用等である。

1 研究業務の企画及び調整

平成12年度に実施した研究課題は表1に示す37題であった。これらの業績は論文等が20件、学会・研究会における発表が55件であった。発表論文の抄録は学術業績編に記載している。これら研究課題の一部は、国立感染症研究所、国立環境研究所、大学、地方衛生環境研究所等との共同研究として実施した。

海外技術交流については、日韓海峡沿岸環境技術交流協議会事業の“陸水及びその集水域の窒素流動調査”を実施した。

2 広報・研修

平成11年度で創立50周年を迎えたため、年報と同時に、研究所の半世紀にわたる活動をまとめ、50周年記念号として発行した。

また、保健・環境情報を保環研ニュースとして年2回発行し、関係機関に配付した。さらに、子供向けに、“保健環境研究所こどもガイド”を作成した。

平成12年度の見学者数は、表2のとおりである。

研修については、保健所職員等に対し、細菌、食品化学及び水質検査の基礎、専門分野の研修等を実施した。その他、大学及び国立工業高等専門学校生の実習生を受け入れた。さらに、福岡県における国際協力の一環として韓国の慶尚南道、全羅南道及びチリからそれぞれ1名を研修員として受け入れた。

また、研究課題等をテーマに講演を行う集談会を8回実施した（p128）。さらに、フクオカサイエンスマンズ事業として、保健環境ジュニアサイエンフェア及び第6回研究成果発表会を実施した。

表2 見学者一覧 (人)

児 童（小学生）	172
生 徒（中・高校生）	40
学 生（大学生等）	131
行政関係	84
教育関係	15
一 般	199
成果発表会	148
ジュニアサイエンスフェア	221
計	1,010

3 情報

平成13年3月末現在の購入雑誌及び所蔵図書は表3のとおりである。また、日本科学情報センターの文献検索システム、JOISの運用を行った。

表3 蔵書一覧

雑誌	和雑誌	11 誌
	洋雑誌	7 誌
単行本	和洋書	2420 冊

4 届出業務

放射線障害予防規定に基づき、放射性同位元素装備機器の放射線測定・点検、研修会の開催、個人線量当量報告及び健康診断を実施した。

その他、上・下期毎に核燃料物質管理報告を行った。

廃液処理業務については、有機溶媒及び重金属廃液に分けて処理業務を行った。

5 環境マネジメントシステムの運用

福岡県保健環境研究所では、一事業者として環境負荷の低減を図るとともに、調査・研究活動を通じて広範にわたり環境改善を行うため、環境マネジメントシステムの国際規格（ISO14001）の認証取得に取り組み、平成12年3月に認証登録を受けた。

平成12年度は、一年を通して運用を行った。運用の主なものは、廃棄物削減目的達成に向け排出量削減のためリサイクル手順書を作成し、故紙及び試薬（溶媒）ガラスピンの再資源化を図ったことで、当初の目標値を超えて排出量を削減することができた。

環境マネジメントシステム普及のため、平成12年9、10月には、環境部環境政策課と連携し、ISO 啓発セミナーを県内4か所で開催した。

平成12年10月には内部環境監査を実施し、各部門の運用状況等の監査を行った。結果は、観察事項が見受けられたが、12月にフォローアップ監査を実施し、改善状況を把握した。

平成13年2月には、認証機関の定期審査を受けたが大きな改善事項はなく、認証の継続となった。

表1 平成12年度調査・研究課題

研究分野	研究 題 目
感染症の発生・拡大防止及び食品の安全性確保に関する研究	1)腸管出血性大腸菌026、0128等の検査法に関する研究 2)クリプトスポリジウムの高精度検査法の開発 3)アデノウイルスの高精度検査法の開発 4)食品及び人体試料中の毒劇物迅速分析の開発 5)福岡県内で発生したサルモネラによる食中毒の分子疫学解析 6)遺伝学的手法によるエンテロウイルスの流行予測に関する研究 7)遺伝学的手法による腸炎ビブリオ食中毒の要因に関する研究 8)エイズ対策としての遺伝子解析による分子疫学的研究と新しい抗ウイルス剤の開発 9)薬用植物に関する研究
ダイオキシン及び有害化学物質による健康被害の防止とその対策に関する研究	1)油症及びダイオキシン類に関する研究 2)ダイオキシン類による食品汚染度とその摂取量に関する研究 3)動物実験によるダイオキシン類の排出促進に関する研究 - 人体汚染防止方法及び食生活指針の確立 - 4)担子菌類を用いたダイオキシン汚染環境の修復技術開発による健康影響への低減化に関する基礎研究
がん予防対策に関する研究	1)発ガン物質の生体影響及びその制御に関する研究
地域保健情報の解析・評価及びその活用に関する研究	1)福岡県における低死亡率死因、長寿要因に関する疫学的研究 2)保健所職員を対象とした保健情報処理研修のあり方に関する研究
ダイオキシン類、有害化学物質及び廃棄物に関する研究	1)ダイオキシンのオンライン・リアルタイム計測装置の開発 2)河川水中の微量化学物質の動態と除去法の研究 3)廃棄物の処理法及び有効利用法に関する研究 焼却残さ中のダイオキシン類の無毒化技術及び有効利用法の開発 R D F 焼却灰の有効利用法と安全性についての研究 4)プラスチック廃棄物における有害化学物質の定量法と溶出防止対策の確立
大気環境汚染物質とその対策に関する研究	1)衛星リモートセンシングによる二酸化炭素吸収源評価法の開発 2)有害大気汚染化学物質の福岡県における分布状態の調査研究及び揮発性化学物質の簡易測定法の確立 3)福岡県における酸性降下物と環境酸性化要因の解析 4)大気有害物質削減技術に関する研究
水環境汚染とその対策に関する研究	1)陸水の酸性化状況とその発現機構の研究 2)水環境における汚濁機構の究明と保全施策効果に関する研究 水環境における面源負荷の発現機構と対策についての研究 公共用水域の汚濁機構解明と保全施策効果に関する研究 3)土地利用形態による流域の窒素フラックスの機構解明とその制御についての研究 4)シュロガヤツリ及び木炭入りコンクリートの水質浄化能の実証的研究
理学的要因による環境影響とその対策に関する研究	1)道路に面する地域の自動車騒音マップ作成と調査研究 2)福岡県における環境放射能の調査研究 3)自動車騒音に対する遮音壁の改良研究
福岡県の自然環境保全と生物保護に関する研究	1)福岡県内河川の自然環境特性把握に関する研究 河川周辺環境と水生生物分布の関係 水域環境の動物多様性の研究 2)生物多様性とその保全に関する研究 湿原植生保全についての調査研究 里山植生の多様性保全についての調査研究

情報管理課

当課の主要な業務は、公害常時監視システムとコンピュータシステムの維持・管理及びその運用のほか、保健衛生・疫学並びに環境保全・対策の様々な領域にわたる情報についてコンピュータ処理あるいはデータ解析をし、それらに評価を加えた情報を提供することによって行政施策に役立てることである。

保健衛生・疫学の領域では、県保健統計年報資料、県感染症発生動向調査事業による患者情報解析、県油症患者追跡調査の検診データ解析等について行政から依頼を受けた。また、当年度の調査研究としては、低死亡率死因に関する研究と保健情報処理研修のあり方について行った。

環境保全・対策の領域では、大気汚染常時監視システム、航空機騒音データ処理、大気環境情報管理システム、産業廃棄物情報管理システム等について行政から運用・管理の依頼があった。人工衛星から観測された画像情報を編集した県域画像については、行政依頼だけでなく地方自治体等からも情報提供の依頼を受けた。また、調査研究としては衛星リモートセンシングによる二酸化炭素吸収源評価法の開発について行った。

試験検査業務

1 保健衛生・疫学情報

1・1 福岡県保健統計年報資料

福岡県における衛生動向の基礎資料を得るために、平成11年の人口動態調査、医療施設静態調査及び病院報告並びに平成10年の医師・歯科医師・薬剤師調査の磁気テープファイルから統計表を作成した。その処理件数を表4に示す。

表4 平成11年保健統計年報データ処理件数

種 別	件 数
人口動態調査	
出生	46682
死亡	39905
死産	1899
婚姻	29708
離婚	11577
医療施設静態調査及び病院報告	
病院	489
一般診療所	4134
歯科診療所	2749
医師・歯科医師・薬剤師調査	
医師	12575
歯科医師	4549
薬剤師	7778

人口動態調査では、総覧1表、出生4表、死亡10表、死産4表、婚姻4表及び離婚4表を作成した。また、出生、死亡、死産、婚姻及び離婚について地域別、性別及び経年別の変遷を分析し、その概要を報告した。

医療施設静態調査及び病院報告では、医療施設静態調査32表、病院報告2表を作成した。

医師・歯科医師・薬剤師調査については、今年度から新しい調査結果が出るまでは直近の統計表を掲載することになったため、平成10年の医師・歯科医師・薬剤師調査について、データ処理・解析を行ない統計表を8表作成した。

1・2 福岡県統計年鑑資料

企画振興部調査統計課は、保健福祉部企画課に対し人口動態調査等の平成10年度版福岡県統計年鑑への資料提供を依頼した。当課は同企画課の依頼により平成10年の市区町村別人口動態総覧、性・年齢（5歳階級）・市区町村別死亡数、死因分類（主な死因）・性・市区町村別死亡数、施設の種類・市区町村別医療施設数及び病床数、業務の種類・市区町村別医師数についてデータ処理・解析を行い報告した。

1・3 地域診断統計データベース

県下保健所で実施している地域診断に必要な統計データについて、保健福祉部企画課から提供依頼を受けた。当課は昭和55年から平成10年までの人口動態総覧、昭和53年から平成10年までの死因・性・年齢階級別死亡数、昭和55年から平成7年までの国勢調査人口等の各市区町村別データについて Microsoft Access97を用いたデータベースを作成し、CD-ROMとして提供した。

1・4 出生における複産（多胎）数調査

保健福祉部児童家庭課は多胎児のいる家庭に対する支援を行う基礎資料を得るため、出生における複産（多胎）数調査を保健福祉部企画課経由で当所に依頼した。当課は平成10年人口動態調査出生票から市区町村別の複産数を集計し、一覧表を作成して報告した。

1・5 感染症発生動向調査業務

1・5・1 福岡県患者情報解析

福岡県において感染症新法（平成11年4月施行）に沿った対象疾病、医療定点による運用が開始してから、1年あまりが経過した。福岡県結核・感染症発生動向調査事業では、定点把握対象の4類感染症について

は患者報告数等の患者発生情報が患者医療定点から県医師会へ報告されている。当課はその患者発生情報の集計及び解析を行い、福岡県下の感染症流行状況に関する情報提供を行っている。情報の流れは次のとおりである。まず、各患者医療定点は一週間分の各感染症患者発生数を集計して県医師会へ FAX で伝送し、県医師会では、そのデータをコンピュータに入力する。入力されたデータは県分、政令市分に仕分けされ、それぞれ県・政令市を介して厚生労働省へ報告される。また、その患者報告数は当課へも全県分が電子メールで送られる。当課ではこれを受信し、コンピュータに蓄積保存する。1か月分蓄積した後、当所の汎用コンピュータ（NEC ACOS-PX 7500/6）で疾病別、ブロック別及び年齢階級別に集計し、統計表を作成するとともに解析・評価する。

県内の患者医療定点数は平成13年1月現在、総数254定点で、昨年より40定点増加した。定点区分別で見ると、小児科定点が27定点、眼科定点が6定点、性感染症定点が7定点増加した。定点区分別のブロック別内訳は表5のとおりである。また、平成12年度の疾病別、ブロック別の患者報告数は表6のとおりである。

1・5・2 全国患者情報の活用

各都道府県及び政令指定都市の感染症情報は週別、月別に厚生省中央感染症情報センターへ報告され、そこで集計され、一定点当たりの統計表として各県・各政令市へ還元される。当課は保健福祉部健康対策課結核感染症係から電子メールで送られてくる全国都道府県情報の還元ファイルを受信し、蓄積保存している。還元ファイルを厚生省提供のソフトウェアにより表印刷し、所内で活用する一方、データベースに入力、集計処理し、県内患者情報と合わせて解析し、県医師会に感染症情報として提供している。

1・6 地域保健情報システム

保健所への情報提供及び情報処理支援を目的としたシステムで各保健所・本庁・当所にパソコンを配備、イントラネットを構築している。このシステムは保健福祉部企画課の主導で構築されており、当課はこれらのシステムの保守・管理並びに保健所の技術的な支援を行っている。

当課には、システムのサーバ機能を担うパソコンが平成8年度設置され、常時2台稼働している。平成10年度にはこれらのサーバ機には電話回線3本がモデムを通じて接続され、保健所及び本庁からの PPP 接続が可能となっている。このシステムを通じて、電子メールやインターネットのホームページ、WISH-WWW（厚生労働行政総合情報システム）、WAM-NET（福

祉保健医療情報ネットワーク）が利用可能である。電子メールについては、従来、保健所・本庁・当所間だけで利用可能であったが、当年度からは当所がインターネットへ接続したことから、外部との送受信を可能にした。

表5 ブロック別患者医療定点数（平成13年1月1日現在）

定点区分	北九州 (うち北九州市)	福岡 (うち福岡市)	筑豊	筑後	計
小児科定点	29 (20)	43 (24)	12	21	105
内科定点	17 (11)	36 (22)	8	17	78
眼科定点	7 (5)	10 (6)	3	4	24
性感染症定点	8 (7)	13 (8)	5	6	32
基幹定点	3 (2)	5 (2)	3	4	15
計	64 (45)	107 (62)	31	52	254

注) 内科定点はインフルエンザだけを報告する定点

表6 平成12年度結核・感染症発生動向調査事業感染症発生報告数（平成12年14週 - 平成13年13週）

感染症	北九州	福岡	筑豊	筑後	計
内科・小児科・眼科感染症					
インフルエンザ	1579	2974	177	3158	7888
咽頭結膜熱	68	228	74	121	491
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	1471	2236	482	917	5106
感染性胃腸炎	7991	18248	3562	11851	41652
水痘	2726	4875	1108	2298	11007
手足口病	2052	4451	897	2400	9800
伝染性紅斑	566	872	147	617	2202
突発性発疹	857	2135	581	1117	4690
百日咳	35	81	14	23	153
風疹	22	45	8	21	96
ヘルパンギーナ	676	1355	212	706	2949
麻疹	695	878	125	91	1789
流行性耳下腺炎	1605	3710	631	2355	8301
川崎病(MCLS)	59	112	9	41	221
ウイルス性肝炎	7	10	4	3	24
急性脳炎	6	9	-	-	15
細菌性髄膜炎	11	13	6	7	37
無菌性髄膜炎	126	116	15	93	350
マイコプラズマ肺炎	259	306	154	155	874
クラミジア肺炎	5	27	3	12	47
急性出血性結膜炎	18	1	-	7	26
流行性角結膜炎	766	1032	188	266	2252
計	21600	43714	8397	26259	99970
基幹定点把握対象感染症					
急性脳炎	-	3	-	5	8
細菌性髄膜炎	1	10	-	11	22
無菌性髄膜炎	4	37	-	24	65
マイコプラズマ肺炎	-	34	-	10	44
クラミジア肺炎	-	4	-	1	5
成人麻疹	4	23	-	5	32
好酸球性膿血性ブドウ球菌感染症	58	51	176	334	619
β-ニシリン耐性肺炎球菌感染症	13	7	21	10	51
薬剤耐性黄色ブドウ球菌感染症	1	-	-	3	4
計	81	169	197	403	850
性感染症					
性器クラミジア感染症	166	1619	99	150	2034
性器ヘルペスウイルス感染症	88	301	19	51	459
尖形コンジローム	19	177	11	22	229
淋菌感染症	162	1201	53	170	1586
トリコモナス症	15	72	7	21	115
梅毒(顕性)	3	36	-	-	39
梅毒(潜伏)	3	13	1	4	21
計	456	3419	190	418	4483
総計	22137	47302	8784	27080	105303

* これらの感染症には小児科定点からの報告と基幹定点からの報告がある

1・7 インターネット・ホームページの開設

平成12年4月より、インターネットへの常時接続（OCN エコノミー）を開始した。所内 LAN に接続されているパソコンから E-mail やホームページが利用可能である。所内 LAN とインターネットの間には UNIX ベースのファイアウォールを設置している。ホームページへのアクセスは DMZ（非武装地帯）に配された WindowsNT サーバを通じて行う。WindowsNT サーバでは Mail サーバ、Web サーバ、Proxy サーバなどが稼働している。

当所のホームページは平成11年8月より福岡県庁のサイトへ掲載されていたが、平成12年7月、自前の Web サーバ立ち上げを機に当所のサイトへ移設した。当課は Web サーバの保守、ホームページ掲載の技術的支援を行っている。現在、保環研ニュース等を掲載して内容の充実を図っている。平成12年8月から平成13年3月までのアクセス数は約4000件であった。

1・8 カネミ油症一斉検診結果

平成11年度福岡県油症患者追跡調査を受診した73名について、血中 PCB 濃度あるいは臨床所見項目等についてデータ入力、解析をして集計表を9表作成し報告した。

2 環境保全・対策情報

2・1 大気汚染常時監視システム

2・1・1 オンライン収集系

大気汚染常時監視システムの運用を管理することにより、刻々と変化する大気汚染データについて、全62局分のオンライン収録を行った。平成13年3月末現在で、オンライン収録を行っている測定局数と項目数は、62局419項目である。

当所に設置した汎用コンピュータ(NEC パラレル ACOS PX7500/06)を始めとして、各測定局のデータ収録装置、各政令市のデータ処理装置及び通信制御装置の稼働状況を管理監視してきた。また、データ通信の異常により収集できなかった時間帯のデータについては、データ通信の空き時間帯に再収録を行った。測定局の記録チャート紙との照合によるデータ修正も行った。なお、各測定局の通信系の点検を2回実施した。

特に、気象台大気汚染気象センターには、毎日2回のFAXによるデータ送信を継続しているが、オキシダント日濃度予測の向上のために、同センターへデータ送信する局数を増やす処理を行った。

その他、環境省による大気環境データをインターネットで公開するシステムである大気汚染物質広域

監視システム“ A E R O S (Atmospheric Environmental Regional Observation System)”（愛称：そらまめ君）に本県が平成13年度から参加するための準備も進めた。

2・1・2 データ処理系

環境保全課への月報報告として、時間値リスト、異常値コメント及び月間グラフを付けた。また、福岡県の“公害関係測定結果”に掲載するために、北九州市、福岡市及び大牟田市からの確定データを処理して大気測定データの年間値表を作成した。

環境省への年度報告として、福岡県、大牟田市及び久留米市の確定データを処理して、月間値ファイル、年間値ファイル及び経年ファイルを作成し、フロッピー媒体で報告した。

さらに、国立環境研究所の大気環境時間値データベースに登録するために、平成11年度分時間値データを、カートリッジ式磁気テープ媒体で送付した。

久留米市からの依頼を受けて、同市の大気汚染データについて、濃度経時変化、濃度別割合、風配、濃度風配などの集計表を作成した。

なお、この業務と関連して、大気課と共同して、二酸化炭素排出量の算定業務も行った。

2・1・3 常時監視測定データの概要

県設置12測定局における大気汚染常時監視測定項目のうち、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、一酸化窒素及び二酸化窒素について、当年度と前年度の月別推移を、図1 - 図5に示した。

県設置12測定局の環境基準の達成率については、浮遊粒子状物質が12局中7局で時間値が環境基準を超えており、光化学オキシダントは、ほぼ全局で環境基準値を超えた時間数が100時間以上であるという状況であった（表7）。

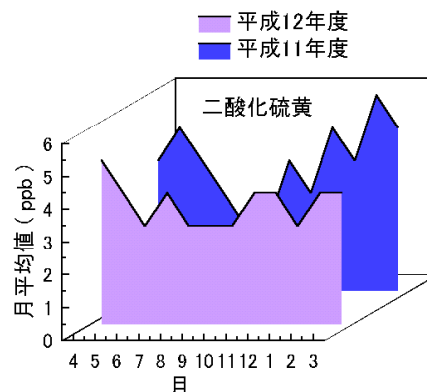


図1 二酸化硫黄の月別推移

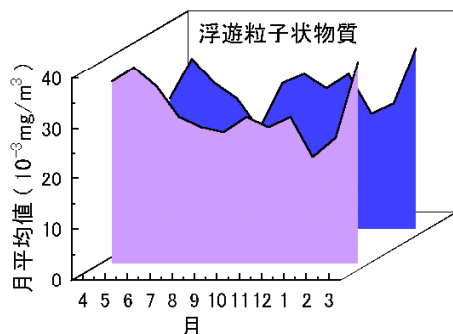


図2 浮遊粒子状物質の月別推移

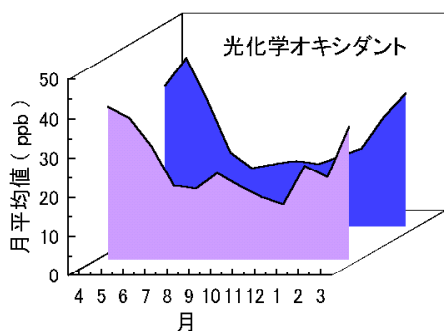


図3 光化学オキシダントの月別推移

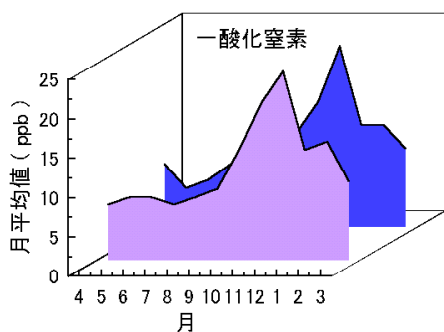


図4 一酸化窒素の月別推移

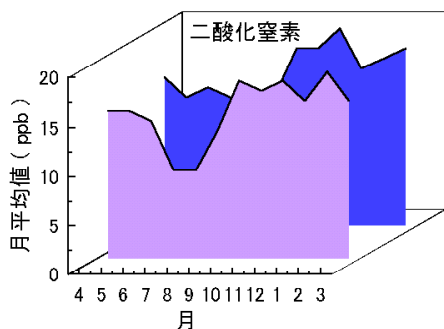


図5 二酸化窒素の月別推移

2・2 大気環境情報管理システム

ばい煙発生施設に係る届出データの環境省整備事業について、平成12年度分届出書の磁気テープによる報告、届出データの各種集計表を作成した。

2・3 航空機騒音データ処理

太宰府市（当所内）、福岡市東区（筥松第2ポンプ場）、遠賀町（島津公民館）及び築城町（弓の師地区学習等供用施設）の4測定場所に、航空機騒音常時測定機が設置されている。この航空機騒音モニタのデータを時間帯別に集計し、測定場所別・週別のWECPNL（加重等価平均感覚騒音レベル）値のパワー平均値表及び測定場所別・月別・日別のWECPNL値のパワー平均値表を作成した。

2・4 産業廃棄物情報管理システム

排出事業者、処理業者、処理施設等の届け出に関するデータベースを、汎用コンピュータにおいて整備した。当年度は、平成11年度の実績データの処理を行った。また、平成11年度の産業廃棄物処理業者情報の入力もあわせて行った。

2・5 県域画像の提供

アメリカのランドサットをはじめとする地球観測衛星のセンサから取得された画像情報を編集・加工して、県域の画像を作成し、報告書の口絵などに掲載することを目的に、画像提供を行っている。当年度は、総務部県民情報広報課及び企画振興部調査統計課に対して県全域画像を提供し、環境部廃棄物対策課及び（財）九州経済調査協会に対して鳥瞰図を提供し、また、久留米市環境部には、海面上昇画像を提供した。

2・6 コンピュータシステムの管理・運用

汎用コンピュータ、エンジニアリング・ワークステーション、端末パソコン、デジタル専用回線などのネットワーク機器を含むコンピュータシステムに関して、各種の障害に対応したり、システムセーブする等、システムの円滑な維持のために、運用・管理を行った。

また、インターネット接続のために必要なサーバ、ルータ（Router）などの機器整備が完了し、当年度、OCNエコノミー常時接続サービスに加入した。これにより、LAN環境のもとでインターネットの利用が可能になった。

表7 環境基準を超えた回数

測定局	二酸化硫黄		浮遊粒子状物質		二酸化窒素	光化学オキシダント
	時間値 (時間数)	日平均値 (日数)	時間値 (時間数)	日平均値 (日数)	日平均値 (日数)	時間値 (時間数)
苅田	0	0	0	0	0 (1)	180
豊前	0	0	0	0	0 (0)	413
田川	0	0	4	2	0 (0)	290
直方	0	0	0	0	0 (3)	299
久留米	0	0	1	0	0 (0)	203
国設小郡	0	0	7	2	0 (0)	540
柳川	0	0	38	12	0 (0)	640
糸島	0	0	4	1	0 (0)	544
宗像	0	0	9	3	0 (0)	444
太宰府	0	0	0	0	0 (3)	457
香春高野(自排)	0	0	0	1	0 (4)	30
久留米野中(自排)	0	0	8	3	0 (0)	197

環境基準

二酸化硫黄：1時間値の1日平均値が0.04ppm 以下であり、かつ1時間値が0.1ppm 以下であること。浮遊粒子状物質：1時間値の1日平均値が0.10mg/m³以下であり、かつ1時間値が0.20mg/m³以下であること。二酸化窒素：1時間値の1日平均値が0.06ppm 以上の日数、()内は0.04から0.06ppm までのゾーン内日数。光化学オキシダント：1時間値が0.06ppm 以下であること。

調査研究業務

1 福岡県における低死亡率死因に関する疫学的研究

本県の低死亡率死因に注目し、全国に比べ低い要因はどこにあるのかを市区町村単位の死亡率指標を用いて疫学的に分析することにより、本県における健康的な生活様式の確立や積極的な健康増進に役立つ情報を提供しようとするものである。

この研究では死亡実態を決める尺度として標準化死亡比(SMR :Standardized Mortality Ratios)を用いている。当年度は、その計算に必要な基礎資料として、1993-1997年の5年間における福岡県の死亡数を130種類の死因に分類された、いわゆる死因簡単分類別、性、年齢階級、保健所、市区町村等にファイルを作成し、SMRを計算した。

2 保健所職員を対象とした保健情報処理研修のあり方に関する研究

地域保健法の改正によって、保健所は“所管区域に係る地域保健に関する情報を収集し、整理し、及び活用すること”、“所管区域に係る地域保健に関する調査及び研究を行うこと”が求められている。この要求に応えるためには、保健情報を適切に把握の上、解析し、行政施策の立案や推進に役立てるための保健情報処理能力が必要である。本研究では、保健所職員を対象とした保健情報処理研修会を実施し、より効果的に保健情報処理を身につけるための研修のあり方を検討し、評価するものである。

保健福祉部企画課と研修内容を協議し、当年度は“地域診断の考え方”というテーマで研修を行った。参加者は19名で、平成12年12月から、月1回、計4回実施した。内容は、保健所へ配布した地域診断データベース(CD-R)の活用に主眼を置き、“地域診断に関する考え方”“データの加工とグラフの作り方”“推測統計学の基礎”“人口動態統計解析”“地域診断演習・実習”などの講義、演習を実施した。

参加者に対するアンケート(研修前、研修毎、研修後)によって、研修の評価を行った。その結果、研修の理解度については統計学が22%でやや低かったものの、その他は80%を越えており、概ね理解されていた。“今後、地域診断ができそうですか”の質問には、“ある程度できそう”21%、“サポートがあればできそう”74%で良好な結果が得られた。

研修のあり方については、研修会の運営体制と地域診断に対する考え方の明確化という2点から検討を加えた。運営体制における問題点では、スタッフの確保と研修内容の充実を図るため、本庁主管課、保健所、保健環境研究所の3者によるワーキンググループが必要と考えられた。地域診断の明確化では、保健所の持つ情報を洗い出し、どんなことを目指して地域診断をするのかを詰める必要があると思われた。今回のアンケートの実施により、研修のあり方等について、一定の成果が得られた。

3 油症患者追跡調査データ解析

厚生労働省の委託研究として、当年度は平成10年度に実施された全国統一検診票による油症患者追跡調査の全国集計及びデータ解析処理を前年度に引き続き行った。追跡調査受診状況は表8のとおりである。検診項目のうち集計した主要な項目数は内科28，皮膚科21，眼科5，歯科21及び血液・尿・生化学等の検査39にわたり，これらの項目についての統計表を30表作成した。特に，検診項目の中で血液学的・生化学的検査については検診実施機関によって分析法が異なるため，それぞれの分析機関における正常範囲を調べ，平均値，中央値，異常値の比率等を算出し比較した。この結果は，厚生労働省全国油症治療研究班に報告した。

表8 平成10年度油症患者追跡調査受診者数

地	域	男	女	計
本	州	48	25	73
四	国	4	7	11
九	州	73	121	194
総	数	125	153	278

4 衛星リモートセンシングによる二酸化炭素吸収源評価法の開発

森林による二酸化炭素(CO₂)の吸収量を推定することによって，福岡県の温暖化防止対策に対する森林の貢献度を評価するという研究課題である。衛星データを活用して森林のもつCO₂吸収能力(植生の状態)をいくつかの区分表示して，森林成長量(CO₂吸収量)の地理的分布を把握する手法を開発することが目的である。

本年度は，CO₂吸収量の算出を行う予備的な解析として，マイクロ波の衛星データ(位相データ)を用いて，植生がCO₂を吸って成長したかどうかの検出を試みた。

また，地方環境研究所と国立環境研究所との共同研究“リモートセンシング情報の特徴抽出による環境モニタリング”及び県公設研究機関間の研究“衛星リモートセンシングによる二酸化炭素吸収源の評価”も実施した。

さらに，九州航空宇宙開発推進協議会(産学官の連携組織)の中に設置された環有明海衛星ウォッチングプラン研究会において，有明海地域を対象とした衛星データに関する実利用研究が開始されることになり，平成12年度から参加している。

計測技術課

当課の主要な業務は、高感度・高分解能ガスクロマトグラフ-質量分析装置（GC/MS）等精密分析機器及び高度安全実験室を管理・運用して行うダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類常時監視調査（公共用水域水質・底質，土壤，大気），産業廃棄物焼却施設に係る排出基準等の立入検査（ダイオキシン類），環境省委託の化学物質環境汚染実態調査，ダイオキシン類による大牟田川の汚染原因究明調査及び韓国慶尚南道からの研修生に対するダイオキシン類分析技術研修等である。また，四重極型のGC/MS（オートマス-50型）は，化学物質環境汚染実態調査における試験・検査と同一・確認等に使用し，更に，高度安全実験室の化学実験室では，環境中のダイオキシン類に関する調査・研究及び油症関連の調査・研究を，病原微生物実験室では，抗HIV薬開発等の調査・研究を行った。

調査研究業務では，高感度・高分解能GC/MSを使用して，焼却残さ中のダイオキシン類の無毒化技術の検討，ダイオキシンのオンライン・リアルタイム計測装置の開発，油症関連調査・研究及び白色腐朽菌によるバイオレメディエーションにおけるダイオキシン類の分析等を行った。

以上の業務における項目別分析件数は表9に示した。

試験検査業務

1 ダイオキシン類の調査

ダイオキシン類対策特別措置法の施行に伴い県内の環境媒体（大気，土壤，河川水，海水及び河川・海域底質）のダイオキシン類濃度を測定した調査件数は，大気40件，土壤53件，河川水14件，河川底質13件，海水8件及び海域底質4件の計132件であった。また，6か所の廃棄物焼却施設の排ガス調査を実施した。さらに，大牟田川周辺の各種媒体50件についてダイオキシン類濃度の詳細な調査を実施した。なお，その経緯等についてはトピックスの項（P110）で述べる。

1・1 大気中のダイオキシン類の濃度測定

県内におけるダイオキシン類の環境大気中の濃度を把握するため，10調査地点について季節毎に6月，9月，12月及び3月の年4回延40試料について調査した。調査場所及びダイオキシン類濃度の年平均値（括弧内に示す，単位はpg-TEQ/m³）は以下のとおりであった。

筑紫野市(0.042)，久留米市1(0.20)，久留米市2(0.16)，筑穂町(0.047)，甘木市(0.18)，飯塚市(0.083)，田川市(0.12)，筑後市(0.13)，水巻町(0.17)，大川市(0.25)であった。10か所とも国の大気環境基準（年平均値で0.6pg/m³）を下回った。

1・2 土壤中のダイオキシン類の濃度測定

県内における土壤中のダイオキシン類の濃度を把握するため，北九州地域11地点，福岡地域17地点，筑豊地域9地点，筑後地域16地点の計53地点について調査した。各地域におけるダイオキシン類の濃度範囲及び平均値は北九州地域：0.00013 - 7.4，0.82，福岡地域：0.00015 - 4.6，0.42，筑豊地域：0.0050 - 5.5，1.00，筑後地域：0.018 - 6.8，1.1（単位はpg-TEQ/g乾燥重量）であった。53か所とも国の土壤環境基準

（1000pg/g）を下回った。

1・3 公共用水域河川水及び海水中のダイオキシン類の濃度測定

県内における河川水及び海水中のダイオキシン類の濃度を把握するため，河川水14調査地点及び海水4調査地点について調査した。河川水の濃度範囲は0.12 - 1.1pg/lであった。海水の濃度範囲は0.25 - 0.80pg/lであった。国の水質環境基準（1pg-TEQ/l）を超えて検出された検体は塩塚川であった。その他の試料はいずれも国の水質環境基準を下回った。

1・4 公共用水域河川底質及び海域底質中のダイオキシン類の濃度測定

県内における河川底質及び海域底質中のダイオキシン類の濃度を把握するため，河川底質地点13件及び海域底質4件について調査した。河川底質の濃度範囲は0.33 - 37pg/gであった。海域底質の濃度範囲は3.5 - 14pg/gであった。

1・5 廃棄物処理施設のダイオキシン類の濃度測定 産業廃棄物焼却施設立入検査(ダイオキシン類)

“廃棄物の処理及び清掃に関する法律”に基づき，産業廃棄物焼却施設の立入検査を行った。県内6施設を対象に排ガス中のダイオキシン類の測定を行ったところ，0.16 - 20(ng-TEQ/m³N)の範囲でダイオキシン類が検出され，排出基準80(ng-TEQ/m³N)を下回った。

2 化学物質環境汚染実態調査

本調査は，環境省委託業務として，昭和49年以来実施している。当年度実施分は以下のとおりである。

2・1 化学物質環境調査

2・1・1 水系

化学物質の環境安全性確認の第一段階として、環境中での残留性について、水質、底質、生物における濃度レベルを知るため、大牟田市地先海域及び柳川市地先海域から採取した海水、底質、魚類（ボラ、スズキ）について調査を実施した。調査物質は、トリス（4-クロロフェニル）メタノール、トリス（4-クロロフェニル）メタンの2物質であり、海域毎に海水、底質、魚類のそれぞれ3検体ずつ計18検体を分析した。

なお、その他水圏試料の測定項目として、水質については、水温、色相、透明度、濁度を、底質については、外観、臭気、夾雑物、含水率、強熱減量、泥分率を、生物については、体長、体重、脂質重量をそれぞれ測定した。

2・1・2 大気系

大気中に残留していると考えられる化学物質について、環境中における挙動及び残留性の実態を把握するため、大気中での濃度レベルを調査した。調査物質は、ヘキサブロモベンゼンであり、大牟田市庁舎屋上において採取した大気試料の3検体の分析を行った。

2・2 指定化学物質等検討調査（環境残留性調査）

“化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律”の指定化学物質について、環境残留状況を把握するために、その水質、底質及び大気中の濃度レベルを調査した。水質、底質については大牟田市地先海域で採取した試料について1,4-ジオキサン、トリブチルスズ化合物、トリフェニルスズ化合物の3物質について水質、底質を3検体ずつ計6検体の分析を行った。また、大牟田市庁舎屋上において採取した大気試料について、クロロホルム、四塩化炭素は4検体の分析を行い、1,2-ジクロロエタン及び1,2-ジクロロプロパンについては、4検体の試料採取を行った。

2・3 非意図的生成化学物質汚染実態調査（大気系）

製造、廃棄等の人為的過程や環境中での反応等の自然的過程を経て非意図的に生成される化学物質について、環境中における存在状況を調査するため、大牟田市庁舎屋上において採取した大気試料1検体について、PCBの分析を行った。

3 精密分析機器の管理・運用

3・1 ガスクロマトグラフ-質量分析装置（GC/MS）

3・1・1 MAT-90型（高感度・高分解能装置）

本装置を利用した主な業務は、環境省委託業務の化学物質環境汚染実態調査（水、底質、生物、大気）、指定化学物質等検討調査（水、底質、大気）等であっ

た。

3・1・2 AutoSpec-Ultima（高感度・高分解能装置）

本装置は、環境（大気・河川水・海水・地下水・底質・土壌）中のダイオキシン類調査、産業廃棄物焼却施設立入検査（ダイオキシン類）、食品中ダイオキシン類モニタリング調査等の測定に使用した。また、本装置の所内における調査研究の円滑な利用を図るため、操作法等の研修会を随時実施した。更に、研究業務として、ダイオキシンのオンライン・リアルタイム計測装置の開発及び焼却残さ中のダイオキシン類の無毒化技術の検討を実施した。また、所内の共同研究として油症に関する研究、排泄促進に関する研究、白色腐朽菌による難分解性化合物の分解に関する研究において、ダイオキシン類の測定を行った。

3・2 オートマス-50型（簡易型装置）

高感度・高分解能 GC/MS に加えて、本装置についても、所内関係各課の業務に係る同定・分析を行った。

本装置は、環境省委託業務である化学物質環境汚染実態調査において、トリス（4-クロロフェニル）メタノールなど2物質物質群の環境調査（水、底質、大気）及び産業廃棄物最終処分場浸出水中の1,4-ジオキサン等の調査における定量、同定・分析に使用した。

3・3 その他の分析機器

その他、当課では高速液体クロマトグラフ、ガスクロマトグラフ（ECD、FID、FTD、FPD 付）、分光光度計、蛍光光度計等により、農薬調査、化学物質環境汚染実態調査等を行った。

4 高度安全実験室の管理・運用

4・1 化学実験室

ダイオキシン類をはじめとする有害化学物質による環境汚染が多数報告され、その有害化学物質が人体へ悪影響を及ぼす恐れがあることから、有害化学物質の調査・研究目的で、主に、環境試料及び生体試料中のダイオキシン類の前処理を化学実験室で行った。

4・2 病原微生物実験室

危険度の高い病原微生物については、所定の設備が整った高度安全実験室内での取扱が義務付けられている。エイズの病原ウイルスである HIV 及びつつが虫病リケッチアについての試験研究業務を、同実験室内で実施した。

表9 項目別実施件数

項目（環境省委託調査）	検体数	項目（県依頼調査等）	検体数
1.化学物質環境調査		1.ダイオキシン類特別措置法に基づく調査	
トリス（4-クロロフェニル）メタノール	18	大気	40
トリス（4-クロロフェニル）メタン	18	土壌	53
ヘキサプロモベンゼン	3	公共用水域 河川水	14
2.指定化学物質等検討調査		河川底質	13
1,4-ジオキサン	6	海水	8
トリブチルスズ化合物	6	海域底質	4
トリフェニルスズ化合物	6	排ガス	6
クロロホルム	4	大牟田川汚染関連調査	50
四塩化炭素	4	合計	188
1,2-ジクロロエタン	4		
1,2-ジクロロプロパン	4	2.高感度・高分解能 GC/MS*	
3.非意図的生成化学物質汚染実態調査		ダイオキシン類	3669
PCB	1	臭素化ダイオキシン類	176
合計	74	合計	3845

(*：GC/MSでの注入件数，所内測定依頼を含む)

調査研究業務

1 ダイオキシンのオンライン・リアルタイム計測装置の開発

ダイオキシン類対策特別措置法の施行に伴い，地方自治体に基準監視が義務付けられた。しかし，ダイオキシン類の分析は，専用の実験施設及び測定装置を必要とするため，多額の費用と長期間を要しており，迅速分析法の確立が緊急な課題となっている。

そこで，焼却炉に設置できる高感度超音速分子ジェット多光子イオン化質量分析装置を開発し，排ガス中ダイオキシン類をオンライン・リアルタイム計測できる分析装置を開発することを目的として本研究を実施している。

本研究は平成12年度新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の地域コンソーシアム開発事業に採択

された産学官プロジェクトで九州大学大学院今坂藤太郎教授をプロジェクト長として民間6社，2大学，北九州環境科学研究所及び当研究所が参加する産学官共同研究プロジェクトである。

2 焼却残さ中のダイオキシン類の無毒化技術及び有効利用法の開発

廃棄物焼却過程で発生する焼却灰，飛灰は重金属やダイオキシン類を含み，管理型最終処分場での処分が義務づけられているが，その逼迫等により，安全な処理法の確立とリサイクルの推進が急務となっている。

本研究では，焼却灰，飛灰の処理におけるダイオキシン類の環境負荷削減のための分解技術，有効利用法の確立及び処理後の安全性評価法の確立を目的として，コンクリート固化過程におけるダイオキシン類の挙動解明を目指している。

保健科学部

病理細菌課

当課の主要な業務は、次の通りであった。試験検査業務における行政検査は、食中毒（有症苦情を含む）細菌検査、収去食品の細菌検査、食品の食中毒菌汚染実態調査、動物由来感染症情報分析整備事業、感染症微生物検査、感染症細菌 DNA 解析調査、感染症発生動向調査、並びに水質汚濁・土壌汚染に関する細菌検査、微生物指標等水質測定調査等について実施した。一般依頼検査として、食品の細菌検査、水道原水、浄水及び飲料水の細菌検査、血液等の無菌試験があった。調査研究業務は、腸管出血性大腸菌 O26, O128等の検査法に関する研究、発がん物質の生体影響及びその制御に関する研究、福岡県内で発生したサルモネラによる食中毒の分子疫学的解析、クリプトスポリジウムの高精度検出法の開発、遺伝学的手法による腸炎ピブリオ食中毒の要因に関する研究、並びに担子菌類によるダイオキシン汚染環境の修復に関する基礎的研究を行った。その他に、保健所の検査課職員及び食肉衛生検査所職員を対象とした衛生検査技術研修（微生物基礎研修、専門研修）、“O157以外の腸管出血性大腸菌の検査法”に関する衛生検査技術特別研修を実施した。また、食中毒予防のための講習及び検査研修を研究所外で2回及び所内で2回、計4回実施した。

試験検査業務

1 食品衛生、乳肉衛生に関する微生物検査

1・1 食中毒細菌検査

当年度の食中毒発生件数は21事例、患者数390名であり、その概要を表10に示した。当年度は筑後地区で11事例（52%）と全体の過半数を占め、また福岡地区で患者数100名を超す集団事例があった。これらの全事例について保健所から297検体（患者便、食品残品、拭取りなど）が搬入され、食中毒細菌検査を実施した。冬季の食中毒についてはウイルス課においても病因物質の検索を行った。食中毒21事例中病因物質が判明した事例は15事例で（71%）、細菌性によるものは5 - 10月にかけて発生し、腸炎ピブリオによるものが6事例（29%）、黄色ブドウ球菌によるものが4事例（19%）及びサルモネラによるものが2事例（10%）であった。昨年と同様、腸炎ピブリオによる食中毒が全体の約1/4を占め、その血清型は平成8年度から増加傾向が見られる O3:K6の他に、O4:K8であった。これらの株はいずれも腸炎ピブリオの病原因子である耐熱性溶血毒素（TDH）を産生した。6月、大阪市において黄色ブドウ球菌のエンテロトキシン A 型に汚染された雪印低脂肪牛乳による有症者数14849名に達する大規模食中毒が発生した。福岡県内の工場においてもこの原因食品である脱脂粉乳を原材料とする低脂肪乳を生産していたことから、同製品の毒素の検査を実施したが、毒素は検出されなかった。この事件を受

け、黄色ブドウ球菌による食中毒は昨年より3事例多い4事例が発生し、そのうちの1事例（9名中5名発症）は京都市関連であったが、原因食品である菓子から黄色ブドウ球菌が 3.9×10^5 - 7.7×10^6 cfu/g、エンテロトキシン A 型が4-16 ng/g 検出された。7月、古賀市内の幼稚園において発熱（39 ）、水様性下痢及び腹痛を主症状とする有症者数192名（摂食者数273名、発症率70%）の食中毒が発生した。細菌学的検査の結果、患者便18検体中11検体（61%）からサルモネラ（*Salmonella* Enteritidis）が検出されたが、原材料、残品、拭取りからは検出されなかった。

1・2 有症苦情に関わる細菌検査

当年度有症苦情及びその他食品衛生に係わる細菌検査は6事例12件であった（表11）。6事例中3事例は、有症苦情、1事例は雪印関連調査、他2事例は食品の気泡発生及び変色に関する原因調査であった。事例1の清涼飲料水からはカビが検出された。事例4は酵母が（ 1.2 - 9.2×10^2 cfu/ml）検出されその殆どはカンジタ属及びクリプトコッカス属であった。気泡の発生原因はこれらの酵母によるものと考えられた。事例5の乳飲料からは生菌数が 3.1×10^3 cfu/ml、低温細菌が 2.3×10^2 cfu/mlであったが、その他スタフィロコッカス属の細菌が 2.8×10^4 cfu/ml 検出された。しかし、これらの細菌の病原性については不明である。事例6では、赤色斑点部分から赤色コロニーを形成する *Bacillus licheneiformis* が330-340 cfu/g 検出された。

表10 平成12年度食中毒細菌検査

事例	検査年月日	所轄保健所	発生場所	原因施設	検査件数	患者数	原因食品	病因物質	血清型別等
1	H12.6.16	嘉穂	嘉穂郡	飲食店(仕出し)	30	13	法事(会席料理)	不明	
2	7.4	遠賀粕屋	遠賀郡古賀市	幼稚園	51	192	給食(推定)	サルモネラ	Salmonella Enteritidis ファージ型(PT)4
3	7.4	筑紫久留米	大野城市	-	6	-	-	"	"
4	7.6	久留米	久留米市	自宅	1	1	牛乳(推定)	黄色ブドウ球菌 A 型毒素	(大阪府関連)
5	7.13	京築行橋	行橋市	飲食店	34	12	会席料理	黄色ブドウ球菌	エンテロトキシン A
6	7.17	筑紫大野	大野城市	飲食店	16	3	不明	サルモネラ	S. Enteritidis, PT1
7	7.11	山門柳川	柳川市	飲食店	1	13	不明	黄色ブドウ球菌	エンテロトキシン B
8	7.19	山門柳川	柳川市	飲食店	4	-	不明	腸炎ビブリオ	O3: K6
9	7.17	久留米吉井	吉井町	ホテル	7	7	不明	腸炎ビブリオ	O4: K8
10	8.22	遠賀芦屋	芦屋町	韓国旅行	2	7	不明	腸炎ビブリオ	O3: K6
11	8.18	筑紫春日	春日市	京都府関連	10	4	菓子	黄色ブドウ球菌	エンテロトキシン A
12	8.1	筑紫春日	春日市	飲食店(仕出し)	24	5	不明	腸炎ビブリオ	O3: K6
13	8.6	久留米久留米	久留米市	飲食店	22	4	刺身	腸炎ビブリオ	O3: K6
14	8.28	筑紫太宰府	太宰府市	自宅	1	2	不明	不明	
15	9.6	久留米小郡	小郡市	飲食店	23	10	不明	腸炎ビブリオ	O3: K6
16	9.23	粕屋古賀	古賀市	下宿	5	6	不明	不明	
17	12.19	八女筑後	筑後市	社会福祉施設	5	35	不明	小型球形ウイルス*	
18	12.4	久留米久留米	久留米市	飲食店	7	7	不明	小型球形ウイルス*	
19	12.20	久留米三潁	三潁郡	飲食店(仕出し)	6	20	不明	小型球形ウイルス*	
20	12.22	久留米久留米	久留米市	結婚式場	31	40	不明	不明	
21	H13.2.2	田川田川	田川郡	飲食店	9	3	不明	不明	
22	2.2	八女八女	八女市	飲食店(仕出し)	1	6	不明	不明	
計					297	390			

*ウイルス課で検査

表11 平成12年度有症苦情に関わる細菌検査

事例	検査年月日	所轄保健所	発生場所	原因施設	検査件数	検査内容	原因食品
1	平成12年6月6日	山門	柳川市	製造業	1	清涼飲料水中のカビ	清涼飲料水
2	7月1日	糸島	前原市	不明	7	アイスクリーム中の食中毒細菌検査	不明
3	7月11日	久留米	-	-	1	久留米雪印加工乳中のエンテロトキシン検査	-
4	8月13日	久留米	久留米市	製造業	1	分離液状ドレッシングの気泡発生原因調査	分離液状ドレッシング
5	9月22日	粕屋	糟屋郡志免町	製造業	1	乳飲料中の8項目の細菌検査	乳飲料
6	9月27日	久留米	浮羽郡吉井町	製造業	1	めんの変色の原因調査	ラーメンのめん
計					12		

1・3 食品収去検査

1・3・1 細菌検査

当年度は、表12に示すように牛肉、豚肉、鶏肉、生食用野菜及び魚介類、魚介類乾製品について100検体、1400項目の調査を実施した。牛肉16検体からは大腸菌群が2検体(13%)、黄色ブドウ球菌が3検体(19%)検出され、豚肉14検体からは大腸菌群が1検体(7%)黄色ブドウ球菌が2検体(14%)検出された。鶏肉30検体からは、サルモネラ(S. Infantis)が19検体(63%)、黄色ブドウ球菌が11検体(37%)、カンピロバクター・ジューニが6検体(20%)、ウエルシュ菌が6検体(20%)検出された。魚介類20検

体からは黄色ブドウ球菌が1検体(5%)検出され、魚介類乾製品からウエルシュ菌が1検体(10%)検出された。生食用野菜からは食中毒細菌は検出されなかった。

1・3・2 畜水産食品の残留物質モニタリング検査

平成12年3月27日付けの衛乳第54号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知による“平成12年度畜水産食品の残留物質モニタリング検査の実施について”に基づき、当年度は、表12に示すように牛肉、豚肉、鶏肉、及び養殖魚等について80検体560項目の調査を実施した。残留抗生物質はペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系、オキシテトラサイクリン系、ク

ロラムフェニコール系，ノボピオシン，フマル酸チアムリンの7項目で，全検体から検出されなかった。

1・3・3 食品の食中毒菌汚染実態調査

平成12年6月8日付けの生衛発第1000号厚生省生活衛生局長通知による“平成12年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について”に基づき，当年度は，野菜類（ミニトマト，ホウレンソウ，カイワレ，アルファルファ，モヤシ，レタス，ミツバ，カット野菜）80検体，ミンチ肉20検体，生食用（刺身）と称して販売されている牛レバー15検体，魚類15検体，貝類15検体の合計145検体について，大腸菌，腸管出血性大腸菌O157，サルモネラ，魚類，貝類については腸炎ピブリオ最確数も同時に検査を実施した。その結果，大腸菌は145検体中40検体から（28%）検出され，ミンチ肉1検体から *S. Corvallis* が検出された。

1・4 動物由来感染症情報分析整備事業に係る検査

生活衛生課（乳肉衛生係）からの依頼により，当年度はネコの糞便から分離された2株のクリプトスポリジウムの同定と，遺伝子解析を行った。その結果，2株はいずれもはクリプトスポリジウムと同定され，うち1株は18S rRNA 遺伝子の塩基配列の決定により，*C. felis* に近縁なクリプトスポリジウムと同定された。

1・5 食品衛生検査施設の業務管理

食品衛生法施行令の改正（平成8年政令第109号）に伴い，食品衛生検査を実施している諸機関に信頼性確保のための基準が導入された。これに伴い，当課においても検査部門責任者，検査区分責任者の下，標準作業書に準拠した試験検査を行った。この業務管理に従った試験検査を食中毒細菌検査，食品収去検査，畜

水産食品の残留物質モニタリング検査及び食品の食中毒菌汚染実態調査等について実施した。

また，内部精度管理，外部精度管理を次に示すように実施した。

1・5・1 内部精度管理

平成12年12月4日カンピロバクタージェジュニ（*Campylobacter jejuni* ATCC43440），平成13年2月5日腸炎ピブリオ（*Vibrio parahaemolyticus* ATCC12711），2月14日サルモネラ（*Salmonella* Typhimurium ATCC13311）について，内部精度管理を実施した。また平成13年2月5日付けの生衛食第215号“内部精度（細菌同定）に係わる検体について”に基づき，サルモネラ標準株を保健所検査課と食肉衛生検査所の内部精度管理用に調整配布した。

平成10年度より GLP を含む内部精度管理システム構築を目的として，厚生科学研究事業“科学的根拠及び用法を提供する試験検査機能の強化に関する研究”が実施されている。当課でも平成10年から参加し，当年度は超瞬間高温処理牛乳に，枯草菌（ATCC6633）を添加し，その回収実験を行った。いずれも良好な結果であった。

1・5・2 外部精度管理

平成12年度食品衛生外部精度管理を（財）食品薬品安全センターから配布された3検体について実施した。細菌数の測定を，9月11日に発送されたそば粉1検体，また細菌同定試験を10月30日に発送されたマッシュポテト2検体について実施した。結果はいずれも良好であった。

表12 平成12年度収去食品の細菌，残留抗生物質検査

検体分類	検体数	検査項目数	細菌検査項目									
			汚染指標菌数など	ブドウ球菌	腸球菌	大腸菌	カンピロバクター	サルモネラ	ピブリオ属	腸管出血性大腸菌O157	残留抗生物質	
肉	牛肉	16	336	48	16	16	16	16	16	64	16	112
	鶏肉	30	630	90	30	30	30	30	30	120	30	210
	豚肉	14	294	42	14	14	14	14	14	56	14	98
	魚介類凍結品	10	140	30	10	10	10	10	10	40	10	0
生食野菜	10	140	30	10	10	10	10	10	40	10	0	
養殖魚	20	420	60	20	20	20	20	20	80	20	140	
計	100	1960	300	100	100	100	100	100	400	100	560	

2 感染症に関する微生物検査

2・1 細菌検査（腸管出血性大腸菌を除く）

当年度は，表13に示すとおり，赤痢，腸チフス及びコレラの9事例，27検体について検査を実施した。

2・1・1 ソンネ赤痢菌コリシン型別検査

細菌性赤痢は3事例発生し，いずれもソンネ赤痢

菌によるものであり14検体についてコリシン型別を実施した。インドネシア渡航歴患者1名はコリシン型6型，カンボジア渡航歴患者1名は型別不能，小学校で集団発生した12検体は14型であった。小学校での集団発生事例についてはパルスフィールド・ゲル電気泳動(PFGE)によるDNA解析検査を実施した。詳細につ

いてはトピックスとして別途記載している。

2・1・2 チフス菌フェージ型別検査

腸チフス3事例3検体について、菌株の生化学性状及び血清型別を確認し、フェージ型別のため国立感染症研究所・腸チフス中央調査委員会に送付した。その結果、ミャンマー旅行者から分離された1株はD1型、インドネシア旅行者1名及び海外渡航歴のない

患者1名から分離された2株はD2型であった。

2・1・3 コレラ菌検査

フィリピン及びインドネシア・バリ島旅行者に関するコレラ3事例の発生に伴い、関係者10名の便についてコレラ菌検査を実施した。いずれの検体からもコレラ菌は検出されなかった。

表13 平成12年度感染症細菌検査

事例	搬入年月日	所轄保健所	検査項目	検査件数	検査結果	備考
1	平成12.4.28	久留米	チフス菌フェージ型別	1	D1型	ミャンマー旅行者
2	12.7.15	久留米	コレラ菌検査	4	陰性	フィリピン旅行者
		山門	"	1	"	"
3	12.8.7	田川	赤痢菌コリシン型別	1	6型	インドネシア旅行者
4	12.10.7	遠賀	コレラ菌検査	4	陰性	インドネシア・バリ島旅行者
5	12.11.9	久留米	チフス菌フェージ型別	1	D2型	インドネシア国籍
6	12.11.27	遠賀	赤痢菌コリシン型別	12	14型	渡航歴なし
7	13.1.26	粕屋	コレラ菌検査	1	陰性	インドネシア・バリ島旅行者
8	13.3.29	遠賀	チフス菌フェージ型別	1	D2型	渡航歴なし
9	13.3.14	遠賀	赤痢菌コリシン型別	1	型別不能	カンボジア旅行者
計				27		

2・2 腸管出血性大腸菌検査

当研究所に搬入された腸管出血性大腸菌は、O157が102株、O26が8株、その他O群型別不能株が2株の計112株であった。これら菌株は、諸性状及びベロ毒素を確認の上、国立感染症研究所に送付した。当研究所に搬入された腸管出血性大腸菌のO血清型は、平成8年ではO157の1種、平成9年及び10年はO157、O26、O111の3種であったが、12年度はO103及びO150の2種が加わり5種であった。当年度のO157搬入件数102株(91%)は、昨年度の30株(32%)の約3倍であった。一方、O26の搬入数は昨年の54株に比べ85%減少した。O群血清型別不能として搬入された2株は、血清型別を行った結果、O103:H2及びO150:H11であった。

2・2・1 薬剤感受性検査

平成12年8月16日に筑紫保健所管内で発生したO26について(9月7日に搬入)薬剤感受性試験を実施した。薬剤感受性検査はディスク法によって実施した。薬剤は、アンピシリン、ストレプトマイシン、テトラサイクリン、シプロキサシン、カナマイシン、セフトキシム、クロラムフェニコール、ST合剤、トリメトプリム、ゲンタマイシン、ナリジクス酸及びホスホマイシンの12種類を使用した。その結果、被検株はアンピシリン(10µg/ディスク)及びストレプトマイシン(10µg/ディスク)に耐性を示した。

2・2・2 DNA解析検査

当年度の腸管出血性大腸菌のDNA解析は、5事例、73株について実施した。5事例の内訳は、表14に示

した。これら感染事例菌株について、*Xba*、*Spe*及び*Bln*の3種類の制限酵素を用いPFGEを行った。事例1は5株が東京都に本社のある焼き肉チェーン店を原因施設としたO157事件と同時期に発生し、焼き肉チェーン店との関連性について調査した。5株のDNAパターンは、焼き肉チェーン店の事例株とは異なり関連性がないことが分かった。事例2は保育所での集団発生例、事例3は小学生の韓国ホームステイ先での感染例で、両事例は各々同一感染源による発生であることが判明した。事例4は保育所での集団発生例で、49株は2つの異なる起源による感染と考えられた。事例5は7月から10月にかけて同一地域でO157の発生例が見られたので株間の関連性について調査した。6株中4株と2株が各々同一DNAパターンであった。4株は3名が同一寿司店で喫食していた(10月)が、7月に散発事例として届出のあった株と全く同一パターンであり、なんらかの因果関係があるものと推察された。また他2株は、姉弟の患者由来であった。

2・3 感染症発生動向調査

当年度は、久留米保健所管内2検体(臨床診断名は、百日咳様疾患及び性器クラミジア感染症疑い1検体、ならびに溶連菌感染症及びマイコプラズマ感染症疑い1件)及び嘉穂保健所管内1検体(臨床診断名は、脳症1検体)の計3検体について検査を実施した。その結果、脳症の患者の髄液より*Staphylococcus epidermidis*及び*Propionibacterium acnes*が分離された。

表14 平成 12 年度腸管出血性大腸菌感染症の分子疫学調査

事例	検査開始	所轄保健所	血清型	検査株数	備考
1	H12. 7. 5	浮羽支所	O157:H7	2	同一発生源による疑い
		久留米	O157:H7	1	"
		三潁支所	O157:H7	1	"
		宗像	O157:H7	2	"
2	H12. 9. 8	山門	O157:H7	6	同一保育所での発生
3	H12. 9.27	筑紫	O157:H7	6	韓国ホームステイ
4	H12. 9.28	朝倉	O157:H7	49	同一保育所での発生
5	H11.10.24	三潁支所	O157:H7	6	同一発生源による疑い
	計			73	

3 環境試料に関する微生物検査

3・1 水浴に供される公共用水域の水質等の調査

平成11年4月2日付けの環水管第88号環境庁水質保全局水質管理課長通知による“水浴に供される公共用水域のO157の調査について”に基づき、県内海水浴場15地点の遊泳期間前・中に各1回の計30検体について、腸管出血性大腸菌O157の調査を実施した。その結果、いずれの水浴場からも腸管出血性大腸菌O157は検出されなかった。

3・2 廃棄物の不法埋立に係る水質及び土壌検査

最終処分場において、医療系廃棄物が発見されたことから感染性の有無を確認するために、6月26日、医療器具4件、浸透水2件及び土壌2件の合計8件についてチフス菌、パラチフスA菌、赤痢菌、腸管出血性大腸菌O157、大腸菌群数及び糞便性大腸菌の計6項目について検査を行った。いずれの検体も大腸菌は検出されたが、その他の病原性細菌は陰性であった。

3・3 微生物指標等水質測定調査

平成12年9月7日付けの環水管第147号環境庁水質保全局長通知による“平成12年度微生物指標等水質測定調査について”に基づき、県内3河川3地点につき各2回の計6検体について、病理細菌課と水質課で調査を実施した。検査項目はBOD、塩素イオン、浮遊物質（SS）、アンモニア、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、濁度、流量、大腸菌群数、大腸菌数、一般細菌数、ウェルシュ菌数、クリプトスポリジウム数及びジアルジア数の14項目であった。大腸菌群数は2200 - 7900（平均3433）MPN/100ml、大腸菌数は28 - 1480（平均345）cfu/100ml、一般細菌数は235 - 1940（平均754）cfu/ml、ウェルシュ菌数は8 - 44（平均25）cfu/100mlであり、クリプトスポリジウム及びジアルジアは検出されなかった。

3・4 紙おむつリサイクルに伴う微生物検査

環境部リサイクル推進室からの依頼により、再生紙

おむつ用パルプ及びパルプ回収液について、大腸菌群最確数、一般細菌数、黄色ブドウ球菌汚染の有無及び腸管出血性大腸菌O157の汚染の有無について検査を行った。結果はいずれも陰性であった。

4 一般依頼検査

当年度の一般依頼検査は次のとおりである。

4・1 食品細菌検査

当年度は、11検体、24項目について細菌検査を行った結果、不適検体はなかった。

4・2 水道原水、浄水及び飲料水の細菌検査

水道原水及び水道法に規定される浄水の細菌検査は、原水3検体、6項目及び浄水27検体、54項目について実施した。検査の結果、原水3検体から大腸菌群が検出されたが、浄水27検体からは大腸菌群も一般細菌も検出されなかった。

4・3 一般飲料水細菌検査

一般飲料水の細菌検査は、86検体、172項目について実施した。そのうち不適合件数は20検体（不適合率23.3%）であった。

4・4 無菌試験

無菌試験は、保存血液、濃厚赤血球、洗浄赤血球、白血球除去赤血球、新鮮凍結血漿及び濃厚血小板（各20検体）計120検体について実施した。試験の結果、細菌及び真菌の発育を認めた不適検体はなかった。

調査研究業務

1 腸管出血性大腸菌O26、O128等の検査法に関する研究

O157以外の腸管出血性大腸菌の糞便や食品からの高感度検査法について検討し、日常検査業務の検出感度を高め腸管出血性大腸菌感染症の発生及び二次汚染防止に寄与すること目的とした。当年度は血清型の不明な腸管出血性大腸菌のスクリーニング方法及び免疫

磁気ビーズが市販されていない腸管出血性大腸菌の検索方法について検討した。血清型の不明な腸管出血性大腸菌のスクリーニング方法は、増菌培養液を分離培地に塗抹した菌の密集部分の掻き取り液について ELISA、PCR 及び逆受け身ラテックス凝集反応（RPLA）の 3 法について検討した。RPLA に比べ ELISA 及び PCR の方が優れ、両法いずれかによるスクリーニングが可能であり、日常検査に応用可能であると考えられた。また、免疫磁気ビーズが市販されていない血清型の腸管出血性大腸菌の検索には二次抗体免疫磁気ビーズで目的の免疫磁気ビーズを作成することにより、より精度の高い検査が可能であり、日常検査に応用可能であると考えられた。

2 発がん物質の生体影響及びその制御に関する研究

化学物質の毒性を微生物、生物を用いて簡易評価する試験法の開発を行い、環境試料、生体試料へ適用した。S. Typhimurium YG 株を用いた突然変異誘発試験、8-hydroxyguanine のモノクローナル抗体を用いた活性化酸素生成能試験を開発改良し、255 化学物質中 104 化学物質の毒性の定量的評価が可能となった。この試験法を環境試料（大気、河川水及び土砂）や肺がん患者の組織中に蓄積されている化学物質の毒性評価に適用したところ、従来の試験法よりも選択性の高いしかも感度良い毒性評価が可能であった。これらの試験法を用いた化学物質の毒性に関するデータを蓄積することは、生活環境中の化学物質などの人への健康影響を考える際の重要な基礎データとなる。

3 福岡県内で発生したサルモネラ食中毒の分子疫学解析

福岡県内のサルモネラの生態を明らかにし、これらのことを通して食中毒の予防に貢献することを目的に研究を進めた。当年度は、食品業従事者と、有症者から分離されたサルモネラについて、血清型別を行った。その結果、食品業従事者からのみ分離される血清型（*Salmonella* Corvallis 等）、有症者のみから分離される血清型（*S. Typhimurium*）、食品業従事者及び有症者の双方から分離される血清型（*S. Infantis* 等）があることが分かった。このことは、サルモネラの感染力と病原性を考える上で重要な調査結果であるばかりでなく、県の食品衛生行政の担い手である食品衛生監視員にとって、衛生指導上の参考資料となるなど、行政的にも重要な研究成果である。

4 クリプトスポリジウムの高精度検出法の開発

塩素消毒が有効でない当該原虫の危険性を軽減し、水道水の安全性確保を担保するため、当該原虫の迅速で、かつ高精度な検査法を開発することを目的として、研究を進めた。当年度は、ネコより分離されたクリプトスポリジウムを DNA の遺伝子配列の特定により種を同定するための条件について検討した。現在、広く使用されているモノクローナル抗体を用いた蛍光染色法（従来の方法）では、クリプトスポリジウムの種の正確な同定ができない。このことは、検出したクリプトスポリジウムがヒトに対して病原性を有するものか否か、即座に判定できないことを示している。そこで、今回検討した DNA の塩基配列による同定が、今後益々必要とされることが考えられる。今回の研究結果は今後の行政検査を行う上で重要な成果である。

5 遺伝学的手法による腸炎ビブリオ食中毒の要因に関する研究

腸炎ビブリオによる食中毒は、患者数並びに事例数ともに多く、同一感染源によると考えられる事例も少なくない。特に最近では腸炎ビブリオ血清型 O3:K6 による事例が多く、疫学的な解析の必要性が高い。そこでパルスフィールド・ゲル電気泳動を用い、事例毎に得られた菌株の DNA 解析を行い、事例間の相関性について考察した。平成 9 年から 12 年にかけて福岡県内（福岡市、北九州市及び大牟田市を除く）で発生した腸炎ビブリオ O3:K6 による 23 事例 51 株について解析した。各年毎に菌株間で DNA パターンに相同性がみられるものがあり、同一感染源と考えられる事例があった。また、平成 9 年の事例では 2 事例が同一パターンを示し、いずれも疫学的に輸入員柱が原因と考えられる事例であった。腸炎ビブリオ食中毒事例の DNA 解析結果は、原因食品の特定や事例間の関連性などを知る上で有用である。

6 担子菌類によるダイオキシン汚染環境の修復技術開発による健康影響への低減化に関する研究

自然界から採取した腐朽材に付着した担子菌類 555 種のなかで、リグニン分解性を示した株は 186 株であった。これらの株についてダイオキシン分解性菌のスクリーニングを行った結果、61 株に分解が認められた。これら 61 株のうち、分解に安定性を示した株は 5 株であった。それらは 2 週間で 25% から 30% 程度の分解率であった。今後は 5 株について長期保存によって活性の劣化がみられない株を選択し、汚染環境修復への基礎的な検討を行う。

ウイルス課

当課の主要な業務は、厚生労働省委託による感染症流行予測調査事業では、ポリオについては感染源調査を、インフルエンザ、日本脳炎についてはブタの感染源調査を、風しんについてはヒトの感受性調査を実施した。また、新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業として野鳥、ニワトリ、ブタからのインフルエンザウイルスの分離を試みた。感染症発生動向調査事業では、県内で流行したウイルス感染症からのウイルス分離・同定を行う検査情報関係を引き続き担当した。行政依頼検査としては、生活衛生課からの食中毒関係の依頼検査を6事例43件、またその他の感染性胃腸炎の検査を2事例12件について行ったほか、ヒト免疫不全ウイルス(HIV)、並びにB型肝炎ウイルスの血清学的検査、及びインフルエンザウイルスについてのウイルス分離・血清学的検査を行った。調査研究は、1)エイズ対策としての遺伝子解析による分子疫学的研究と新しい抗ウイルス剤の開発、2)アデノウイルスの高感度検査法の開発、3)遺伝学的手法によるエンテロウイルスの流行予測に関する研究の3題について実施した。

試験検査業務

1 感染症流行予測調査事業

1・1 ポリオ感染源調査

ポリオウイルスの流行の現状を調査するため、平成12年9月に久留米保健所によって採取された3年齢区分(0-1歳, 2-3歳, 4-6歳)の男性41名, 女性27名の合計68名を対象とし、糞便より培養細胞(L20B, HEp-2, Vero, FL, RD)を用いてウイルスの分離を行った。その結果、ポリオウイルスは分離されなかったが、アデノウイルス3型と5型及び型別不能の3株のウイルスが分離された。

1・2 新型インフルエンザウイルスの出現を想定した感染源調査

平成10年度より、新型インフルエンザの発生に備えるために、中間宿主と考えられているブタの血清中のインフルエンザウイルスに対する赤血球凝集阻止(HI)抗体の保有状況の調査を行った。7月中旬から9月上旬に採血した県内産のブタ血清80件を用い、A/HK/9-1-1(H₅N₁)、A/HK/1073/99(H₅N₂)の2種類のインフルエンザ抗原に対するHI抗体価を測定した。結果は、全て抗体陰性であった。

1・3 日本脳炎感染源調査

県内産のブタを対象に、7月中旬から9月上旬まで毎週10頭、合計80頭についてHI抗体価を測定した。本年は昨年に比べ1週間早く、7月第4週に採血された血清から初めて日本脳炎に対するHI抗体が検出され、8月第2週採血分では抗体保有率は100%となり、8月8日に日本脳炎汚染地区に指定された。以後検査終了時まで検査した全てのブタで抗体陽性であった。従って、日本脳炎ウイルスの伝播は7月中旬頃に始まり、8月上旬には県内のほとんどのブタが感染し

ていたと推察された。

1・4 風しん感受性調査

調査は、平成12年7-9月に久留米保健所によって採血された9年齢区分の女性216名, 男性201名の合計417名を対象とし、風しんウイルスに対するHI抗体価を測定した。判定は、HI抗体価8倍以上を抗体陽性とし、8倍未満を陰性とした。結果は表15に示した。抗体陰性率が最も高かったのは男性では0-4歳(48.0%)、女性では10-14歳(51.5%)であり、抗体陰性率が最も低かったのは女性では30-34歳(0%)、男性では15-19歳および40歳以上(15.0%)であった。抗体陰性率の高かった10-14歳グループの女性については、将来の先天性風しん症候群の多発を防ぐためにも、予防接種を奨励する必要がある。

2 新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業

将来ヒトで大流行する可能性のある新型インフルエンザウイルスを原宿主である野鳥や中間宿主であるブタからいち早く分離し、ウイルスの流行予測やワクチン株として用いるため厚生省が実施している本事業の一部を分担して行った。平成13年3月に博多湾に飛来した野生のカモより便を20件、県内で飼育されたニワトリ20羽の便を肛門より、同じく県内で飼育されたブタより鼻腔ぬぐい液を20件採取した。野鳥とニワトリの検体については発育鶏卵を用いて、ブタの検体についてはMDCK細胞を用いてインフルエンザウイルスの分離を試みたが、インフルエンザウイルスは分離されなかった。

3 感染症発生動向調査事業

当年度に検査定点医療機関で採取され、所轄の保健

表15 平成12年度久留米地区における風しんウイルスに対する年齢別HI抗体保有状況
(平成12年9-10月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	HI抗体価 <8	抗体陰性率 (%)	HI抗体価							平均抗体価
				8	16	32	64	128	256	512	
0-4	25(男)	12	48.0	1	2	4	3	3			41.8
	20(女)	5	25.0		1	3	3	5	2	1	88.4
5-9	23(男)	6	26.1	4	3	6	2	1	1		27.2
	24(女)	9	37.5			5	5	3	1	1	73.5
10-14	24(男)	4	16.7	3	2	6	8	1			34.3
	33(女)	17	51.5	3	4	5	3			1	28.1
15-19	20(男)	3	15.0	4	2	7	3	1			26.1
	24(女)	5	20.8	3	5	5	5	1			27.7
20-24	21(男)	5	23.8	1	3	3	6	3			43.3
	29(女)	1	3.4	1	5	15	7				32.0
25-29	22(男)	6	27.3	1	1	3	3	6	2		69.8
	25(女)	3	12.0	2	6	5	4	4	1		37.5
30-34	20(男)	4	20.0	1		3	4	6	2		76.1
	20(女)	0	0.0	1	4	3	7	4		1	50.2
35-39	26(男)	11	42.3	3	3	4	3	2			29.2
	21(女)	2	9.5	1	6	7	3	2			30.9
40-	20(男)	3	15.0	2	5	2	5	1	2		37.7
	20(女)	3	15.0	5	4	5	2	1			21.3
計	201(男)	54	26.9	20	21	38	37	24	7		39.6
	216(女)	45	20.8	16	35	53	39	20	4	4	37.6
合計	417	99	23.7	36	56	91	76	44	11	4	38.5

所を通じて当課へ搬入された検体数は、18疾病198件であった。そのうち7疾病については病原ウイルスを究明することができた(表16)。平成12年度に分離された病原ウイルスの特徴は、手足口病よりエンテロウイルス71型が分離され、髄膜炎併発例が多数報告されたこと、インフルエンザの患者から流行初期はインフルエンザウイルスB型が多く分離されたが、後期にはA/H₃N₂型が分離されたことであった。また、感染性胃腸炎の患者より分離されたポリオ3型は遺伝子解析の結果ワクチン由来株であることが判明した。

4 病原体検査情報システム

厚生行政総合情報システム(WISH)を通じたオンラインシステムにより、感染症発生動向調査事業より41件、感染症流行予測事業より15件の病原微生物検出情報を、国立感染症研究所の感染症センターに報告した。また、毎月還元されている全国の病原体検査情報を当課のデータベースに蓄積した。

5 行政依頼検査

健康対策課の依頼により、インフルエンザ様疾患集団発生例からのウイルス分離・同定及び血清学的検査、ポリオ生ワクチンとの関連が疑われた事例におけるウイルス検査、HIV抗体確認検査を、健康対策課と障害者福祉課からの依頼で感染性胃腸炎集団発生事例についてのウイルス学的検査を、また、生活衛生課の依頼により食中毒事例のウイルス学的検査を、さらに、保健福祉課からの依頼によりB型肝炎に関する血清学的検査を、それぞれ実施した。

5・1 インフルエンザ様疾患集団発生例からのウイルス分離同定及び血清学的検査

平成13年2月上旬から3月上旬にかけて、県内の小・中学校における集団発生事例(広川町、二丈町、飯塚市、豊前市)の患者から採取したうがい液及び咽頭ぬぐい液32検体について、培養細胞法及び鶏卵接種法によるインフルエンザウイルスの分離・同定検査を実施した。また、24件のペア血清について血清学的検査を行った。ウイルス分離ではB型を13株分離し、血清学的検査では11件がB型に、9件がA/H₃N₂型に有意な抗体価の上昇を示した。

今期のインフルエンザウイルスの分離状況を感染症発生動向調査の結果と併せて解析すると、平成13年2月上旬に二丈町の集団発生の検体より、初めてB型ウイルスが分離され、2月中はB型が分離されていた。その後3月中旬に飯塚市内の病院で採取された検

体から、A/H₁N₁型が分離されふたつの型のウイルスが混合して分離された。さらに、3月中旬に筑紫野市内の病院で採取された検体から、A/H₃N₂型が分離された。分離数はB型20株、A/H₁N₁型5株、A/H₃N₂型1株であった。

表16 平成12年度感染症発生動向調査事業ウイルス検査結果

疾病名	採取月	検体数(種別)	分離ウイルス	
インフルエンザ	2,3月	46(NP46)	インフルエンザ B 型 A/H ₁ N ₁ 型 A/H ₃ N ₂ 型 コクサッキー-B4 型 陰 性	7株 (NP7) 5株 (NP5) 1株 (NP1) 1株 (NP1) 32件
咽頭結膜熱	6,7月	2(NP2)	陰 性	2件
感染性胃腸炎	5,10,12月	5(FC5)	陰 性	5件
手足口病	5~7月	32(SF16, NP14, FC2)	エンテロ71型 陰 性	5株 (NP3, FC2) 27件
ヘルパンギーナ	6月	1(NP1)	コクサッキー-A4 型	1株 (NP1)
流行性耳下腺炎	10月	1(SF1)	陰 性	1件 (SF1)
流行性角結膜炎	4~12,3月	14(ES14)	アデノ8 型 アデノ37 型 アデノ3 型 アデノ19 型 陰 性	8件 (ES8) 3件 (ES3) 1株 (ES1) 1件 (ES1) 1件
急性脳炎	7,11,2月	3(SF2, NP1)	陰 性	3件
無菌性髄膜炎	4~3月	63(SF55, FC8)	エコー25 型 エコー11 型 口タウイルス 陰 性	2株 (SF2) 1株 (SF1) 1株 (SF1) 59件
その他の疾患	6~12月	32(NP13, SF11, FC4 UR2, EX2)	アデノ11 型 エコー3 型 陰 性	1株 (UR1) 1株 (NP1) 30件
		検体数 ; 198件	分離ウイルス ; 13種 , 41株	

FC:ふん便, NP:咽頭ぬぐい液及びびうがい液, SF:髄液, ES:結膜ぬぐい液, UR:尿, EX:その他(剖検材料等)

5・2 ポリオ生ワクチンとの関連が疑われた事例におけるウイルス検査

4月に嘉穂保健所管内、5月に久留米保健所管内、田川保健所管内においてポリオ生ワクチン接種との関連が疑われた3事例が報告された。それらの患者から採取された髄液3件、糞便5件、血清4件合計12件についてウイルス分離・同定試験、血清学的検査、さらに髄液についてはPCR法による遺伝子検索も併せて行った。3事例中嘉穂保健所管内の事例において、糞便からポリオウイルス3型が分離された。そこで、この分離株の由来を確認するため、分離株の遺伝子の

一部の塩基配列を決定し、ワクチン株の塩基配列と比較した。その結果、分離されたウイルスは、ワクチン株類似であり、野生株ではないことが確認された。また、いずれの事例の髄液についても、ウイルスは分離されず、ウイルス遺伝子も検出されなかった。

5・3 HIV抗体確認検査

保健所で実施している、抗HIV抗体スクリーニング検査において、陽性または判定保留と判定された3件の血清について、確認検査を実施した。平成13年7月からスクリーニング検査の方法が改変されたことに伴い、確認検査も従来のウェスタンブロット法

による検査に加え、新たに PCR 法による検査も実施することになった。

5・4 感染性胃腸炎集団発生事例

12月に福岡市内の福祉施設で感染性胃腸炎の集団発生があり、施設職員 8 名から採取した便を対象に、PCR 法による SRSV 遺伝子の検出を試みたところ、1 件から SRSV 遺伝子が検出された。

また、12月に筑紫保健所管内の小学校において感染性胃腸炎の集団発生があり、患者 4 名の便について、PCR 法による SRSV 遺伝子の検出、および電子顕微鏡法による SRSV 粒子の検出を試みた。その結果、PCR 法で 2 名の便から SRSV 遺伝子を検出し、この内 1 名からは、電子顕微鏡法でも SRSV 粒子を検出した。

5・5 食中毒事例

県内 4 保健所管内において発生した 6 例の食中毒事例について、PCR 法による SRSV 遺伝子の検出、およ

び電子顕微鏡による SRSV 粒子の検出を試みた。また、一部の検体については、ロタウイルスとアデノウイルスの抗原検出も実施した。各事例についての検査結果を表17に示す。合計42件のふん便と 1 件の食品について検査を行ったところ、3 事例において、ふん便のみから、PCR 法で 9 件の SRSV 遺伝子を検出した。また、電子顕微鏡法で、この内 3 件についてウイルス粒子を検出した。

5・6 B型肝炎の血清学的検査

B 型肝炎感染予防対策の一環として、毎年実施している保健所等職員の B 型肝炎の血清学的検査を実施した。受診希望者136名の血清について、EIA 法による HBs 抗原検査と HBs 抗体検査を行った。その結果、HBs 抗原・抗体ともに陰性で、ワクチン接種の対象となったのは20名であった。

表17 平成12年度食中毒ウイルス検査

事例	搬入月日	所轄保健所	発生場所	原因施設	検体	検査件数	陽性数		
							SRSV(PCR)	SRSV(電顕)	ロタ・アデノウイルス
1	H12. 7. 5.	粕屋	古賀市	幼稚園	ふん便	17	0	NT	NT
2	12. 3.	久留米	久留米市	飲食店	ふん便	3	3	1	NT
3	12.19.	八女	筑後市	福祉施設	ふん便	5	3	1	0
4	12.20.	久留米	久留米市	公民館	ふん便	6	3	1	0
5	12.22.	久留米	久留米市	ホテル	ふん便	9	0	0	0
6	H13. 2. 2.	田川	田川市	飲食店	ふん便	2	0	0	NT
					食品	1	0	0	NT
合 計						43	9	3	0

NT:検査せず。

調査研究業務

1 エイズ対策としての遺伝子解析による分子疫学的研究と新しい抗ウイルス剤の開発

九州大学医学部附属病院を受診した HIV 感染者からのウイルス分離を引き続き実施し、研究開始時からの合計で、24名から147株の HIV を分離した。また、感染ウイルスのサブタイプの決定も引き続き行い、日本人の異性間性的接触による感染者の半数がサブタイプ E によるものであることが判明した。さらに、抗ポリオウイルス作用を有することを確認したヒマワリ種子由来プロテアーゼインヒビター Scb について、その耐性株を用いて耐性機構の解析を行った。

2 アデノウイルスの高感度検査法の開発

感染症発生動向調査事業において、眼科疾患の患者から採取された検体について、この研究により開発した制限酵素の切断パターンによるアデノウイルスの型

の決定法を応用した。その結果、流行性角結膜炎の主な原因ウイルスが、従来のアデノウイルス19型から、12年度に入ってからアデノウイルス 8 型に変化したことを明らかにできた。

3 遺伝学的手法によるエンテロウイルスの流行予測に関する研究

1997, 1998年に流行した従来の抗血清では同定が困難であったエコーウイルス30型について、遺伝子の一部の塩基配列を決定し、分子疫学的解析を行ったところ、1990年に流行したエコー30型ウイルスとは遺伝子型が異なるグループであることが判った。

生活化学課

当課の主要な業務は次のとおりである。行政依頼業務としては、1) 食品中の有害汚染物質調査、2) 器具・容器包装のビスフェノール A 検査、3) ミネラルウォーター中のカゼインの同定、4) 貝毒検査、5) 油症関連業務、6) 家庭用品検査、7) 医薬品検査等関連業務、8) 外部精度管理(ダイオキシン類87品目、農薬2品目、抗菌製剤1品目、重金属2品目、医薬品溶出試験2品目3試験)、調査研究業務としては、1) ダイオキシン類による食品汚染度実態調査、2) 油症及びダイオキシン類に関する研究、3) ダイオキシン類の排泄促進に関する研究、4) 食品及び人体試料中の毒劇物迅速分析法の開発、5) 食品中の環境ホルモン分析法の共同・分担研究、6) 畜水産食品中の残留有害物質に係るモニタリング検査、資料の収集、解析及び毒性試験等の実施であった。全業務の試験項目の総数は、表18-21に示したように2277成分であった。

試験検査業務

1 食品中の有害汚染物質調査

表18 食品の検査項目と依頼別成分数

項目	行政依頼	一般依頼
有害金属類		
総水銀	10	0
残留農薬類		
有機塩素剤	490	0
有機リン剤他	1227	0
PCB	10	0
TBTO	10	0
合成抗菌剤	400	0
アフラトキシン	5	0
ビスフェノールA	10	0
貝毒	4	0
カゼイン	1	0
合計	2167	0

1・1 農作物中の残留農薬調査

平成12年5月22日県内で購入した果実9検体、同じく、7月24日に購入した野菜15検体、果実6検体、玄米5検体、合計35検体について残留農薬47成分の分析を行った。その結果、農薬が検出されたのは、野菜で4検体、果実で2検体であり、農薬別では、マラチオンがカボチャから0.18ppm、キュウリから0.02ppm、白瓜から0.03ppm、玄米5検体中4検体から0.02-0.03ppm 検出された。同白瓜からはディルドリンも0.02ppm 検出された。プロシメドンがナスから0.55ppm 検出された。その他、フェナリモールがイチゴから0.02ppm、ピテルタノールがやはり別のイチゴから0.04ppmそれぞれ検出された。

野菜、果実とも、残留農薬基準値があるものについては、それを超えたものはなかった。

1・2 食品残留農薬実態調査

厚生労働省委託を受け、国産及び輸入農作物に残留する農薬の実態調査を行った。対象農薬はフェンヘキサミド及びファモキサドンの2品目で、対象農作物は、ばれいしょ、さといも、かんしょ、やまいも、トマト、なす、きゅうり、かぼちゃ、いちご、ぶどう、

すいか、メロン、みかん、もも及びキウイの15種、計72農作物であった。フェンヘキサミドの環境庁告示による公定法はメチル化した後、ガスクロマトグラフ(NPD)で分析を行うが、フェンヘキサミドのメチル化体の生成が不安定なため、メチル化を行わずにガスクロマトグラフ/質量分析計により分析を行ったところ、回収率は98%であった。ファモキサドンの環境庁告示による公定法もカラムクリーンアップ(特に、シリカゲルカラムと ODS カラムクリーンアップ)操作での回収率が極端に悪く、最終的な回収率は30%前後であった。そこで、カラムクリーンアップを中性アルミナカラムのみで行ったところ、回収率は78%に上がり、以後この改良法を用いて検査を行った。結果はすべて不検出であった。

1・3 食肉及び魚介類中の残留抗菌性物質調査

全国的な畜・水産食品中の有害物質モニタリング検査の実施に伴い、県内で購入した魚介類20検体及び牛・豚肉20検体について、抗菌性物質10成分の分析を行った。いずれも不検出であった。

1・4 魚介類中のPCB、TBTO及び総水銀調査

県下に流通している魚介類の PCB、TBTO 及び総水銀汚染状況を把握する目的で、平成12年5月22又は24日に買い上げた合計10検体について調査を行った。その結果を表19に示す。PCB 濃度は、0.004-0.15ppm で、国の暫定的規制値(遠洋沖合魚介類:0.5ppm、内海内湾魚介類:3.0ppm)を越えているものは認められなかった。TBTO は<0.01-0.089ppm であった。また、総水銀は0.045-0.27ppm で、国の暫定的規制値(0.4ppm)以下であった。

1・5 米中のカドミウム検査

平成12年8月に購入した米5検体について、カドミウムの検査を実施した。その結果、検体中のカドミウム濃度は0.005-0.147ppm で、残留基準である1ppm

表19 魚介類中のPCB，総水銀及びTBTO 調査結果

(単位：ppm)

品名	検体数	PCB	総水銀	TBTO
たいひいめ	5	0.004-0.048	0.048-0.24	<0.01-0.089
ら	1	0.016	0.045	<0.01
すり	1	0.055	0.27	0.020
は	1	0.142	0.18	0.12
ま	1	0.15	0.16	0.074
す	1	0.011	0.18	0.040

を越えているものは認められなかった。

1・6 アフラトキシン調査

県内で購入又は購入したナッツ類及びその加工品5検体についてアフラトキシン(B₁, B₂, G₁, G₂)の検査を実施した。その結果，すべての検体でアフラトキシンは不検出であった。

2 器具・容器包装のビスフェノールA検査

平成12年4月に購入したポリカーボネート製食器10検体について，材質中のビスフェノールA，フェノール，p-t-ブチルフェノールを分析した。ビスフェノールAは<10ppm-49ppm，フェノールは<10ppm-41ppm，p-t-ブチルフェノールは<10ppm-34ppmであった。総ビスフェノールA(ビスフェノールA，フェノール及びp-t-ブチルフェノールの合計)は<10ppm-83ppmであり，いずれも基準値(500ppm)以下であった。溶出試験では，いずれも不検出であった。

3 ミネラルウォーター中のカゼインの同定

平成12年8月，柳川市内のスーパーで購入したミネラルウォーターが白濁していたという苦情が保健所に届けられた。届出者は白濁の原因が牛乳成分であるという業者の検査報告に不満をもち，購入した製品の検査を依頼した。当研究所において，ニンヒドリン検査およびキャピラリー電気泳動による牛乳成分(カゼイン)の検査を実施した結果，牛乳成分の特定は不能であった。

4 貝毒検査

平成12年4月に有明海(1検体)，豊前海(1検体)で採取されたあさりについて，麻痺性及び下痢性貝毒検査を行った。その結果，異常は認められなかった。

5 油症関連業務

5・1 油症患者血液中のPCB調査

表20に示すように，県内の油症検診受診者のうち24名について血液中PCBを分析した。その内訳は油症

患者の追跡調査に伴うもの(油症認定患者)21名，油症認定検診に伴うもの(未認定者)3名であった。油症認定患者の血液中PCBの濃度は最高13.80ppb，最低1.51ppbであった。一方，未認定者の血液中PCBの濃度は最高3.17ppb，最低1.15ppbであった。

5・2 油症患者血液中のPCQ調査

表20に示すように，県内の油症検診受診者のうち4名について血液中PCQを分析した。その内訳は油症認定患者1名，未認定者3名であった。油症認定患者の血液中PCQの濃度は5.27ppbであった。一方，未認定者の血液中PCQの濃度は検出限界値(0.02ppb)以下であった。

表20 油症検診関係の検査項目と成分数

項目	依頼検体数
PCB 血液	24
PCQ 血液	4
合計	28

5・3 清掃業務従事者の血液中ダイオキシン類検査

ごみ焼却施設において就労中にダイオキシンに被曝したことにより胃癌等になったとして労災申請された件に対して，判断材料の一つとして同僚労働者の血液中ダイオキシン類濃度の測定を長崎労働局より依頼された。

6 家庭用品検査

表21に示すように，有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づき，おしめカバー，寝衣，下着等の繊維製品50検体についてホルムアルデヒドの含有量を，家庭用洗剤5検体について水酸化カリウム又は水酸化ナトリウムの含有量を，住宅用洗剤5検体について塩酸又は硫酸の含有量を，それぞれ試験した。その結果，全検体とも国が定めた基準以下であった。

7 医薬品検査等関連業務

7・1 医療用後発医薬品の溶出試験

表21に示すように，県薬務課が収去した医薬品2品目ジクロフェナトリウム錠，ロキソプロフェンナトリ

ウム細粒について、医療用後発医薬品の品質確保対策として、日本薬局方の溶出試験を行った。その結果、いずれも溶出試験規格に適合していた。

7・2 薬用植物栽培事業

薬用植物栽培の当年度対象品目は、カラスビシャク、カミツレ、ウコン、サフラン、エビスグサ、クコで、得られた収穫物カラスビシャク 3 検体、カミツレ 1 検体、ウコン 3 検体、サフラン 1 検体及びエビスグサ 1 検体の品質評価も行った。いずれの収穫物も、日本薬局方または日本薬局方外生薬規格に適合していた。

7・3 医療用医薬品の公的溶出試験（案）の作製

表21に示すように、厚生労働省の委託を受け、10規格17品目の経口医療用医薬品の品質再評価に係る溶出試験（原案）の妥当性を検討した。その内訳は、シロシゴピン、塩酸ブプラノロール、コハク酸シベンゾリン、リシノプリル、ホパンテン酸カルシウム100%散の本態性高血圧・狭心症・不整脈等の血液循環系の医薬品が 7 製剤、シメチジン、ソファルコンの胃炎・胃潰瘍・十二指腸潰瘍等の消化器系の医薬品が 5 製剤、ピペミド酸三水合物、フルシトシンの抗菌・抗真菌症の治療薬が 3 製剤、テガフルの抗悪性腫瘍剤が 2 製剤であり、広範囲な用途の医薬品が対象となっている。いずれも、公的溶出試験（案）の規格に適合し、メーカーの 4 試験液（水、PH6.8、PH4.0、PH1.2）で実施した溶出パターンとの差は認められなかった。

表21 医薬品・家庭用品項目及び依頼別成分数

項目	行政依頼	一般依頼
医薬品定量試験		
公的溶出試験	20	0
溶出試験(GMP)	2	0
家庭用品		
繊維製品のホルムアルデヒド	50	0
家庭用洗剤	5	0
住宅用洗剤	5	0
合計	82	0

8 外部精度管理

8・1 GLP関連外部精度管理

平成12年7月に清涼飲料水中の重金属（カドミウム及び鉛）、9月に米油中の残留農薬（マラチオン及びフェンチオン）及び10月に鳥肉中残留抗菌製剤（フルベンダゾール）検査の外部精度管理に参加した。鳥肉中残留抗菌製剤（フルベンダゾール）検査を除き、GLPの標準作業書に従い検査を行った。結果は生活

衛生課を經由して財団法人食品薬品安全センターに送付し、検査結果は良好との報告を得た。

8・2 食品中ダイオキシン類の外部精度管理

標記事業は、平成11年度厚生科学研究“ダイオキシン類等の試験・分析の信頼性確保に関する研究”の一環であり、計15か所の検査機関が参加して行われた。

測定対象試料は“Carp-1”（均一化したコイの魚体），“BCR CRM607”（粉末ミルク）及びダイオキシン標準溶液各 1 検体計 3 検体であった。これらの試料中のダイオキシン類を、当所における食品分析の手順に従って測定し、定量値等を報告した。その結果、各機関で使用している標準品及び内標準添加等に伴う変動が、10 - 15%RSD 程度であることが示された。この結果を踏まえ、今後も食品中のダイオキシン類分析において、日常的な機器の管理やブランクの管理及び標準品管理を含めた品質管理を確立する必要がある。

8・3 血液中ダイオキシン類の外部精度管理

標記事業は、平成11年度厚生科学研究“ダイオキシン類等の試験・分析の信頼性確保に関する研究”の一環であり、当所における血液および母乳分析の手順に従って測定し、定量値等を報告した。

測定対象試料は血清（4 検体）および牛乳（4 検体）であった。脂肪中 TEQ 濃度の結果は、血清の無添加 2 検体は21pg-TEQ/g 脂肪および22pg-TEQ/g 脂肪、標準添加 2 検体は63pg-TEQ/g 脂肪および51pg-TEQ/g 脂肪であった。牛乳の無添加 2 検体とも ND、標準添加 2 検体は10pg-TEQ/g 脂肪および11pg-TEQ/g 脂肪であった。

8・4 医療用医薬品の溶出試験精度管理

厚生労働省医薬品安全局監視指導課の依頼により、塩酸カルテオロールの溶出試験及び臭化ブチルスコポラミン錠の液体クロマトグラフ法による外部精度管理を実施した。塩酸カルテオロール水溶液及び塩酸カルテオロール 5 mg 錠については、日本薬局方の溶出試験法第 2 法（パトル法、50rpm）で試験した。塩酸カルテオロール溶液を 2 ml 添加した 6 槽の溶出率は、1 回目74.2±0.31%、2 回目74.1±0.45%であり、塩酸カルテオロール錠の溶出率は、1 回目97.3±0.76%、2 回目97.4±0.71%であった。塩酸カルテオロールの10錠の重量は、1 回目105.2±0.00mg、2 回目105.1±0.00mg であった。臭化ブチルスコポラミン錠は、日本薬局方外規格等に従って実施した。内部標準物質（p-ヒドロキシ安息香酸ブチル）に対する臭化ブチルスコポラミン錠のピーク面積の比 Q_s は、6 回の繰返しで1.03±0.002であり、絶対法では、3 回の定量で101.28±0.079%であった。

調査研究業務

1 ダイオキシン類による食品汚染度実態調査

標記調査研究は、平成11年度厚生科学研究“ダイオキシン類の食品経路摂取量調査研究”として、国立医薬品食品衛生研究所との共同で実施された。

(1) 野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン濃度に関する調査研究

国内に流通する食品中のダイオキシン汚染濃度について調査を行った。当所は国産食品48試料及び輸入食品12試料の計23種類60試料についてダイオキシン類分析を分担し、実施した。

その結果、果実類5種（マンダリンオレンジ、グレープフルーツ、なし、パパイア、ぶどう）中のダイオキシン類濃度は平均0.003 pgTEQ/g（範囲<0.001 - 0.035 pgTEQ/g）、野菜16種（いんげん、キャベツ、ごぼう、春菊、大根、たまねぎ、ちんげんさい、トマト、にら、にんじん、ピーマン、ブロッコリー、ほうれん草、みつば、もやし及びれんこん）では平均0.024 pgTEQ/g（範囲<0.001 - 0.239 pgTEQ/g）、茸類1種（しいたけ）中のダイオキシン類濃度は<0.001 pgTEQ/g、海草類1種（ひじき）中では平均0.021 pgTEQ/g（範囲0.001 - 0.062pgTEQ/g）であった。

(2) 食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究

ダイオキシン類の食事を介した曝露状況を正確に把握することを目的とし、葉菜類におけるダイオキシン類汚染機構を調べた。また3種類の食品（小松菜、魚、牛肉）を用い、調理加工のダイオキシン類濃度に対する影響を検討した。

あらかじめ水洗いし付着土壌をとり除いたほうれん草（約10kg）を葉、茎、赤茎、根及びひげ根の5つの部位に分け、部位ごとに均一化してダイオキシン類濃度を測定した。その結果、ほうれん草の可食部（葉及び茎）におけるダイオキシン類濃度は非可食部（赤茎、根及びひげ根）に比べて著しく低かった。最もダイオキシン類濃度が高いひげ根に対し、葉はその21分の1、同様に茎は85分の1であった。

市販の小松菜を水洗いし煮沸すると、調理前に比べてダイオキシン類濃度は約60%減少した。また、魚について、“焼く”、“煮る”及び“つみれにして煮る”の各調理を施したところ、調理前に対してダイオキシン類濃度はそれぞれ31%、14%及び21%減少した。一方、牛肉では、“煮る”、“焼く”及び“ハンバーグにして焼く”の各調理により、調理前に対してダイオキシン類濃度はそれぞれ39%、35%及び38%減少した。

2 油症及びダイオキシン類に関する研究

2・1 熱媒体の人体影響とその治療法に関する研究

油症原因物質である PCDFs をはじめとするダイオキシン類は内分泌攪乱作用も有しており、油症患者血中ダイオキシン類濃度を追跡調査することは、患者の健康管理に役立つばかりでなく、ヒトにおけるダイオキシン類の内分泌攪乱作用を研究する上でも重要な知見となる。そこで、平成10年及び11年の油症一斉検診時に採取された患者血液を用いてダイオキシン類の分析を行った。分析は厚生労働省の暫定マニュアルに準拠して行った。評価は WHO が平成9年に策定した2,3,7,8-TCDD 毒性等価係数（TEF）を用いて2,3,7,8-TCDD 毒性等量（TEQ）を計算し評価した。その結果、平成10年の患者血中ダイオキシン類レベルは PCB パターンが A の患者が平均243pg-TEQ/g 脂肪、B の患者は平均153pg-TEQ/g 脂肪、BC の患者は平均121 pg-TEQ/g 脂肪、C の患者は平均50pg-TEQ/g 脂肪であった。平成11年度は、A の患者が平均354pg-TEQ/g 脂肪、B の患者は平均192pg-TEQ/g 脂肪、BC の患者は平均107pg-TEQ/g 脂肪、C の患者は平均59pg-TEQ/g 脂肪であった。発症後30年を経過しても依然、高濃度のダイオキシン類の残留が確認された。

2・2 平成12年度厚生労働省委託研究（症例にみるダイオキシン類濃度）

ごみ焼却施設において清掃業務に従事していた労働者の血液及び面胞試料についてダイオキシン類の測定を行い、油症患者、台湾の Yucheng 患者及び一般人の血中ダイオキシン類と比較し、考察を加えた。血液からのダイオキシン類の抽出は硫酸アンモニウム/エタノール/ヘキササン法を用いた。面胞はアセトン/ヘキササン法で行った。クリーンアップ法は硝酸銀/シリカゲルカラム及び活性炭/無水硫酸ナトリウムカラムを使用し、高分解能ガスクロマトグラフ/高分解能質量分析計（HRGC/HRMS）を用いてダイオキシン類を分析した。大阪の1例では、血中ダイオキシン類濃度は418 pg-TEQ/g 脂肪、面胞では474pg-TEQ/g 脂肪であった。長崎の2例では、血中ダイオキシン類濃度は31 pg-TEQ/g 脂肪と38pg-TEQ/g 脂肪であった。大阪の例は長崎の例に比べ、血中濃度が約10倍高く、一般人の平均値33pg-TEQ/g 脂肪と比較すると約13倍であった。発症後27年を経過した油症患者の血中ダイオキシン類濃度は平均215pg-TEQ/g 脂肪で、大阪の例はその油症患者の約2倍の濃度であった。発症後20年を経過した台湾の Yucheng 患者の場合が平均418pg-TEQ/g 脂肪であるから、ほぼ同程度の濃度レベルであった。さらには、大阪の例は血中1,2,3,4,7,8-HxCDF/1,2,3,6,7,8

-HxCDF の濃度比が一般人のものとも異なっていた。明らかにダイオキシン類の健康被害を被っている油症患者や Yucheng 患者とも異なり、大阪の例が置かれたバックグラウンドが明らかに違うことが推測される。この比が疾病につながる指標となりうるかどうかについては今後さらなる検討が必要である。

2・3 ダイオキシン類のヒト暴露状況の把握と健康影響に関する研究

日本人のダイオキシン類汚染のバックグラウンドレベル調査の一環として、長崎県の住民51名の血液について mono-ortho-PCBs を含めたダイオキシン類の測定を行った。その結果、血中ダイオキシン類濃度は平均 11pg-TEQ/g 脂肪で、最大値が38pg-TEQ/g 脂肪、最小値は3.5pg-TEQ/g 脂肪であった。mono-ortho-PCBs のみの値は平均1.8pg-TEQ/g 脂肪で、血中総ダイオキシン類濃度の約16%に相当し、そのリスクを無視できないことがわかった。mono-ortho-PCBs はダイオキシン類の精製過程で用いる活性炭カラムの最初の画分に溶出するが、この画分には多量の共存物質があり、アルカリ分解や硫酸処理では除去できない。この共存物質は HRGC/HRMS 測定の際に妨害となる。mono-ortho-PCBs は他のダイオキシン類に比べ検体中の濃度が高いため、希釈を行うことで HRGC/HRMS 測定の妨害を防ぐことも可能であるが、この場合には多量の内部標準物質が必要である。内部標準として用いられる市販の¹³C でラベルされた mono-ortho-PCBs には 1%前後の¹³C でラベルされた non-ortho-PCBs (#77, #126, #169) が不純物として存在する。市販の¹³C でラベルされた mono-ortho-PCBs を多量に内部標準として用いると non-ortho-PCBs の内部標準が高上げされ、定量値に負の誤差を与えることになる。non-ortho-PCBs の定量に支障のない量でかつ、共存物質の影響を抑えるために希釈を行うと内部標準の十分なピーク強度が得られない等の問題が生じる。そこで、mono-ortho-PCBs の測定を妨害する共存物質の除去法を検討した。アセトニトリル/ヘキサン分配法はある程度妨害物質を除去できるが、回収率が悪いという欠点があり、活性炭シリカゲルカラムを用いることで、効率よく妨害成分を除去できた。この方法は人体臓器試料についても効果が認められ、他の検体についても mono-ortho-PCBs 分析の際には有効と考えられた。

2・4 内分泌攪乱物質の小児、成人等の汚染実態および暴露に関する調査研究

ダイオキシン類や一部の化学物質が極微量で内分泌系を攪乱し、ヒトの健康に影響を与える危険性が指摘された。そこで、ダイオキシン類中の

mono-ortho-PCBs 及び di-ortho-PCBs を対象として PCBs 類が比較的蓄積されやすいと考えられるヒト肝臓及び脂肪組織中の濃度を調査した。インフォームドコンセントの取れている患者からの肝臓20検体及び腸管膜脂肪組織20検体を分析対象とした。すべての検体において、2,2',3,4,4',5,5'-HpCB の濃度が最も高く、次いで2,2',3,3',4,4',5-HpCB, 2,3',4,4',5-PeCB, 2,3,3',4,4',5-HxCB の順であった。肝臓中の濃度は平均26 pg-TEQ/g 脂肪で、脂肪組織中の濃度は平均124 pg-TEQ/g 脂肪で、肝臓中の約5倍の濃度であった。過去の分析結果と比較しても大きな変化はみられず、おおむね、このような PCB 異性体がヒトの肝臓および脂肪組織中に普遍的に蓄積されているのであろう。

3 ダイオキシン類の排泄促進に関する研究

平成12年度厚生科学研究として、ダイオキシン類の排泄促進実験をラットを用いて行った。その結果、わかめ、のり、ひじき、こんぶ及び青のりは、食品経路のダイオキシン類の消化管内での吸収抑制、糞中への排泄促進、及び体内蓄積の抑制作用があることが明らかとなった。さらにダイオキシン類の再吸収抑制実験を行った結果、5種類の海藻は消化管内に排出されたダイオキシン類を、消化管経路で体外に排泄促進する作用があることが明らかとなった。本研究結果より、ダイオキシン類による人体汚染を未然に防止し、ダイオキシン類による健康影響を防止するための食生活の方法として、クロロフィルと食物繊維が豊富な海藻類を多く摂ることが重要であることが示唆された。

4 食品及び人体試料中の毒劇物迅速分析法の開発

食品中に毒劇物が偶然あるいは故意に混入し、県民の生活や健康を脅かす事態が生じた場合に、その化学的原因究明が速やかに処理されることを可能とするために平成11年より実施した。これまで報告された毒物の毒性や簡易キット並びに迅速分析法に関する情報の収集・整理をすると共に、当研究所での実際の分析例についてデータの収集をした。本成果は平成13年度に毒劇物迅速分析マニュアルとして製本される。

5 食品中の環境ホルモン分析法の共同・分担研究

環境ホルモン問題に対して地方衛研の連携を高めることを目的とし、平成11年度の九州衛生公害技術協議会(大分市)において標記研究を推進することが合意された。これをうけ、本年度はその手始めとして、ムラサキイガイ中の有機スズ分析の精度管理を実施した。分析試料及び標準品の一部は大分県より配布・提供さ

れた。当所では DBT, TBT, DPT 及び TPT の 4 種の有機スズについて分析を実施し、定量値を報告した。結果は大分県がとりまとめ、平成12年度九州衛生公害技術協議会（佐賀市）で報告された。

6 畜水産食品中の残留有害物質に係るモニタリング検査、資料の収集、解析及び毒性試験等の実施

臭素化ダイオキシン類は、臭素系難燃剤の合成過程や臭素系難燃剤を含む物質の燃焼によって生ずる非意図的副産物であり、廃棄物処理場や住居等の火災現場からの検出が報告されている。毒性は塩素化ダイオキシン類とほぼ同等であるという報告があるため、環境

中や食品の汚染、人体への影響が懸念されている。しかし、臭素化ダイオキシン類についての化学的分析データは少なく、分析方法についても確立されていない部分が多い。そこで食品中の臭素化ダイオキシン類の分析方法を確立することを目的とし、GC/MS による測定条件、標準物質の安定性等に関する検討を行った。

標準物質を用いて検討した結果、高分解能 GC/MS を用いた測定における最小検出量は 4 臭素化物で 0.1 pg, 5 臭素化物で 0.5pg, 6 臭素化物で 1 pg であった。実験室内環境における標準物質の安定性については、6 週間の褐色バイアルで保存した標準物質に濃度変化は見られず、安定であることが確認された。

環境科学部

大気課

当課の主要な業務は、1) 工場の排出基準監視調査、2) 大気汚染測定車による環境大気調査、3) 有害大気汚染物質モニタリング調査、4) 酸性雨対策調査、5) 悪臭調査、6) 廃棄物最終処分場発生ガス調査、7) 地球温暖化対策に係る二酸化炭素排出量の算定に係る調査であった。環境省委託業務として、1) 国設筑後小郡酸性雨測定所の管理運営、2) 酸性雨実態把握調査を実施した。その他の業務として、市町委託業務、全国公害研協議会事業に係る調査・研究を行った。

研究業務としては、福岡県における酸性降下物に関する調査研究、大気有害物質削減技術に関する研究及び、有害大気汚染物質に関する研究を行った。

試験検査業務

1 排出基準監視調査

1・1 産業廃棄物焼却施設に係る立入調査(煙道測定)

平成10年4月の大気汚染防止法施行規則の改正により、廃棄物焼却炉に係るばいじんの排出基準が強化され、既設炉についても平成12年4月から新基準が適用されるようになった。そこで廃棄物焼却炉から発生するばいじん濃度を測定し、新基準の遵守状況を把握するとともに改善指導等に資することを目的として、県内の産業廃棄物焼却炉5施設について立入調査を実施した。調査の結果、ばいじん、硫酸化物及び塩化水素は、いずれの施設も排出基準値以下であった。

2 大気環境監視調査

2・1 大気汚染測定車による環境大気調査

大気汚染測定車“さわやか号”による環境大気調査を実施した。本調査は一般環境大気常時監視測定局及び自動車排出ガス測定局を補完し、大気環境保全行政推進の基礎資料とするもので、測定期間及び測定場所は次のとおりである。また測定項目は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、窒素酸化物、一酸化炭素、炭化水素及び気象である。1地点で光化学オキシダントが環境基準値を超えたが、その他の地点はいずれも環境基準値以下であった。

宮田町 : 平成12年9月13日 - 9月26日

宮田町 宮田工業団地

久留米市 : 平成12年10月6日 - 10月19日

久留米市合川 県立久留米体育館

大川市 : 平成12年12月1日 - 12月14日

大川市上巻 大川市中央公園

直方市 : 平成12年11月2日 - 11月15日

直方市頓野 (株)直方ガス

春日市 : 平成13年1月17日 - 1月30日

春日市若葉台東 春日東小学校

太宰府市 : 平成13年2月16日 - 3月1日

太宰府市五条 太宰府病院

2・2 国設筑後小郡酸性雨測定所の管理・運営

福岡県小郡市の田園地域に環境省が設置する国設筑後小郡酸性雨測定所の管理、同所における浮遊粒子状物質の捕集、酸性雨自動採取測定器の保守及び酸性雨に係る大気汚染測定データの確定等を行った。

2・3 大牟田市における浮遊粉じん調査

大牟田市にある亜鉛精錬工場と福岡県大牟田市、熊本県荒尾市との間には、工場周辺におけるカドミウムの環境濃度 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下を目標とする公害防止協定が締結されている。これに基づき、大牟田市内9箇所平成12年4月から平成13年3月までの間にハイボリウムエアサンプラーで採取した浮遊粉じんについて水溶性カドミウム濃度の分析を行った。水溶性カドミウム濃度は近年、検出限界値程度で推移している。

2・4 苅田港の降下ばいじん測定調査

本調査は港湾課の依頼により苅田港の港湾区域内にデポジットゲージを設置し、降下ばいじんのモニタリングを実施した。その結果、降下ばいじんの年平均総量は $9.1(\text{t}/\text{km}^2/30\text{日})$ であり、冬季から春季に高く、30-50%を水溶性物質が占めていた。また、降水を集めた貯留水のpHは、6.3-8.6と高く、降下ばいじんは近傍の大気汚染物質の影響を強く受けていたことが示唆された。

2・5 有害大気汚染物質モニタリング調査

有害大気汚染物質による健康影響の未然防止を図ることを目的として、平成8年5月に大気汚染防止法が改正され、有害大気汚染物質対策が位置づけられた。これにともない、本県では平成9年10月から柳川市、宗像市、久留米市及び香春町の4地点においてモニタ

リング調査を開始した。当年度も昨年度と同様、健康リスクが高いと考えられるベンゼン等の17の優先取組物質について、大気汚染の状況を把握するため、平成12年4月から平成13年3月まで毎月1回、24時間の調査を実施した。指定物質のベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは、4地点とも環境基準値以下であった。

3 大気環境把握調査

3・1 酸性雨対策調査

本調査は、福岡県の酸性雨の実態を把握するための基礎データを得ることを目的とし、地球環境保全対策事業として平成2年度より実施しているものである。

当年度は、酸性雨調査を平成12年4月から平成13年3月まで、当研究所においてる過式採取器及び自動雨水採取器を用いて実施した。また、ガス・エアロゾル調査を当研究所で1年間実施した。

3・2 酸性雨実態把握調査

本調査は、酸性雨等（湿性及び乾性の降水）の成分分析を行い、酸性雨等の状況を常時把握すると共に酸性雨発生機構の解明並びに中距離シミュレーションモデルの基礎資料とすることを目的とした環境省委託事業で、平成12年4月から平成13年3月まで国設酸性雨測定所（小郡市）に設置された酸性雨自動採取測定器を用いて実施した。湿性降水物は2週間毎に試料を採取分析した。また本測定器により雨水のpH、導電率を降水0.5mm毎に、硫酸イオン濃度及び硝酸イオン濃度を降水1mm毎に自動測定した。

4 悪臭調査

4・1 悪臭苦情に係る悪臭物質調査

朝倉郡夜須町の青果店の生ゴミ処理装置から排出される悪臭の実態を把握し、周辺住民の生活環境の保全に資する目的で、敷地境界において公定法による調査を行った。n-酪酸及びアセトアルデヒドの2物質が基準値を超過した。

5 その他の調査

5・1 地球温暖化対策に係る二酸化炭素排出量の算定

平成11年11月に策定された福岡県地球温暖化対策推進大綱の進行管理に当たって必要な県内二酸化炭素排出量の算定を行った。平成12年度は1998年分について算定した。

5・2 最終処分場に係る調査

平成11年10月6日、筑紫保健所管内の最終処分場において従業員の死亡事故が発生したため、現在、硫化水素ガスの発生を抑制する無害化処理を実施している。そこで、埋め立て地内のポーリング坑において、硫化水素の発生状況を把握するために平成12年10月から平成13年3月まで毎月1回、大気調査を行った。

調査研究業務

1 福岡県における酸性降水物に関する調査・研究

東アジアは、硫黄酸化物及び窒素酸化物の排出量が多く、大気環境に与える負荷の大きい地域である。本研究は、湿性・乾性の酸性降水物の実態を把握し、環境酸性化の要因を解析するとともに、土壌等の生態系への影響を予測することを目的としている。当年度は、乾性沈着量の推定、デニューダ法（採取方法）によるガス・エアロゾル中成分濃度の測定及び硫酸イオンの長距離輸送について検討した。

2 大気有害物質削減技術に関する調査

公害健康被害補償予防協会の3年間の委託業務として、高活性炭素繊維を用いた沿道大気中の窒素酸化物削減技術に関する研究を実施した。当年度は初年度であり、装置の設計、設置、調整を行った後、数種類の炭素繊維の中から、窒素酸化物に対する吸着能が最も高い種類の選択、加熱焼成条件の選定、窒素酸化物に対する吸着、反応に関する基礎実験を行った。さらに、これらの室内実験での基礎データを基に、戸外で、その活性に関する試験を実施した。これら結果の概要については、原著に記した。（P89-94）

3 有害大気汚染物質に関する研究

多種類の有害化学物質が各種の自動車及び工場等から大気中に多量排出され、拡散していることは以前から指摘されているため、本県においても多様なHAPsの低濃度長期暴露による発ガン等の健康リスク低減に資するための調査研究を開始している。当年度においては、昨年度までと同様県内4定点においてベンゼン等17物質の定常的な調査に加えて、新たに35の揮発性有機化合物（VOC）についての分析法を確立し、予備調査を行った。

水 質 課

当課の主要な業務は、公共用水域の環境基準調査や排水基準調査のような監視を主にした調査、環境基準の類型見直し業務に関連しておこなう流域予測調査、生活排水に係る調査、化学物質に係る調査、飲料水、温泉に係る試験検査、苦情処理調査などが中心になっている。この他に、県南地域の茶畑を対象にした硝酸性窒素地下水汚染対策検討調査を環境省委託業務として行った。

調査研究業務としては、陸水の酸性化に関する研究、水環境における面源負荷の発現機構とその対策についての研究、土地利用形態が影響を及ぼす流域の窒素フラックスの機構解明とその制御に関する研究、公共用水域の汚濁解析のモデル化、シュロガヤツリ及び炭入りコンクリートの水質浄化能の実証研究、河川中の微量化学物質の動態と除去の検討、の6テーマについて研究を行った。

試験検査業務

1 環境基準監視及び排水基準監視調査

1・1 河川調査

環境省の補助事業として、河川環境基準監視調査を実施した。県内河川89地点について、健康項目に係る環境基準項目及び要監視項目等を測定した。健康項目に係る環境基準項目については、ほとんどの項目で検出下限値以下であったが、シマジンが大牟田川五月橋で0.0006mg/l、釣川多礼橋で0.0005mg/l、小石原川高成橋で0.0006mg/l、ベンゼンが大牟田川五月橋で0.002mg/l、1,3-ジクロロプロペンが5地点で0.0002mg/l 検出された。また、硝酸性窒素が<0.02-5.40mg/l、亜硝酸性窒素が<0.02-0.82mg/l、ホウ素が<0.1-2.7mg/lの範囲にあった。ホウ素が基準値を超過している地点はあったが、全て感潮域であった。要監視項目についてもほとんどの項目で検出下限値以下であったが、ジクロロボスが隈川塚崎橋、汐入川汐入川橋及び広川永代橋で0.001mg/l、イプロベンホスが上河内川滝の本橋で0.0015mg/l、イソプロチオランが桜井川汐井橋で0.006mg/l、フタル酸ジエチルヘキシルが牛頸川瓦田橋及び那珂川今光橋で0.006mg/l、フェニトロチオンが手光今川今川橋で0.0005mg/l、モリブデンが宇美川亀山新橋で0.008mg/l、牛頸川瓦田橋で0.011mg/l 検出された。また、アンチモンが<0.0002 - 0.0007mg/l、ニッケルが<0.001 - 0.009mg/lの範囲にあった。

1・2 海域調査

環境省の補助事業として、海域の環境基準監視調査を実施した。対象海域は、豊前海、筑前海及び有明海で、その測定点は計15であった。検体採取は各所轄水産海洋技術センターが実施し、当課は、豊前海及び筑前海の検体について、健康項目に係る環境基準の項目及び要監視項目の農薬類、n-ヘキサン抽出物質、トリブチルスズ化合物及びトリフェニルスズ化合物、有明海の検体については、更にフェノール類及び亜鉛を加

えた項目の分析を担当し、年1-2回測定したがいずれの項目も異常値は認められなかった。

1・3 湖沼調査

県内6湖沼の水質調査を実施した。総貯水量1000万 m^3 以上の湖沼のうち3湖沼（油木ダム湖、ます淵ダム湖、力丸ダム湖）については湖心の表層、中層及び底層の3層で、日向神ダム湖については湖心を含めた湖内2地点の表層、中層及び底層の3層で採取した検体について、pH、DO、電気伝導度、BOD、COD、SS、TOC、全窒素、全リン、全鉄、全マンガン及びクロロフィルaの測定を行った。測定は力丸ダム湖及び日向神ダム湖は12回（ただし、TOC、全鉄、全マンガン及びクロロフィルaは4回）、油木ダム湖及びます淵ダム湖は4回実施した。同時に、湖沼への流入前及び流出後の河川で採取した検体のpH、DO、電気伝導度、BOD、COD、SS、TOC、全窒素及び全リンの測定を行った。なお、健康項目に係る環境基準の監視項目の測定及び要監視項目は湖心表層の検体について年1-2回実施した。更に、貯水量1000万 m^3 未満の2湖沼（久保白ダム湖、陣屋ダム湖）の湖心（表層、底層）で採取した検体についてpH、DO、電気伝導度、BOD、COD、SS、TOC、全窒素、全リン、全鉄、全マンガン及びクロロフィルaの測定を、久保白ダム湖で年2回、陣屋ダム湖で年4回実施した。総貯水量1000万 m^3 以上のダム湖における測定結果からCOD75%値、全窒素及び全リンの平均値は各々以下の通りであった。油木ダム湖：2.7mg/l、0.75mg/l、0.019mg/l。ます淵ダム湖：2.2mg/l、0.72mg/l、0.013mg/l。力丸ダム湖：3.3mg/l、1.2mg/l、0.280mg/l。日向神ダム湖：1.9mg/l、0.78mg/l、0.024mg/l。なお、健康項目に係る環境基準項目及び要監視項目の測定結果から、いずれのダム湖も異常値は認められなかった。

1・4 工場排水調査

環境部環境保全課と各保健所は特定事業場に対して、

水質汚濁防止法に基づく立入調査を行った。採取された検体について、当課は主として健康項目（23成分）及び特殊項目（7成分）の分析を担当した。分析を実施した226事業場のうち、排水基準不適合事業場数は8であり、その内訳は、畜産食料品製造業1（T-P）、電気めっき施設1（Pb）、弁当仕出屋又は弁当製造業1（BOD、SS）、洗濯業1（PCE）、し尿処理施設3（pH）、特定事業場から排出される水の処理施設1（CCl₄）であった。また、調査事業場数に対する排水基準不適合事業場数の割合は、3.5%であり、11年度（1.8%）と比較して1.7ポイント増加した。

2 環境状況把握調査

2・1 河川、湖沼及び海域の底質調査

河川12、海域4及び湖沼4地点について、年1回、底質調査を実施した。測定項目は、pH、含水率、強熱減量、COD、硫化物、n-ヘキサン抽出物質、カドミウム、シアン、鉛、ヒ素、全水銀、全窒素、全リン及びPCBであった。本調査では、硫化物及び油分について、大牟田川五月橋及び堂面川新堂面橋で他測定地点と比較して高い値を示した。COD及びシアンについては、湖沼で比較的高い値を示す傾向にあった。カドミウムは0.01-3.20 µg/g・乾泥、鉛は1.72-45.3 µg/g・乾泥、ヒ素は0.98-35.0 µg/g・乾泥、全水銀は0.01-0.59 µg/g・乾泥の範囲であった。PCBは全地点で検出されなかった。

2・2 河川の環境基準類型指定事業

環境部環境保全課は、昭和46年環境庁告示第59号“水質汚濁に係わる環境基準について”により、県内公共用水域の環境基準の類型指定見直し事業を順次行っている。当年度は遠賀川流域の本川及び支川17河川の環境基準点15地点及び新規評価点10地点を対象にした。昨年度行った調査を元にデータ解析を行い、将来の水質（BOD）予測を行った。その結果、環境基準点については15地点中13地点でおおむね水質が改善され、現在の類型を維持できると予測された。他2地点の中元寺川下流及び金辺川については、将来水質が改善されるものの現在の類型を維持できないことが予測された。これらの河川については、生活排水による汚濁の割合が高く、今後の生活排水対策の必要性が明らかになった。また、山田川では汚濁が進行し直近下流の類型を満たしておらず、将来においても維持できないと予測されたため、新たに水質環境基準の類型を指定し対策を推進することとした。泌川については、調査時点で水質の異常な変動が観測されデータ解析が不可能であったため、原因究明調査を引き続き平成13年度に行うこと

にした。

2・3 唐津湾の環境基準類型指定事業

唐津湾の新たな環境基準の水域類型指定を行うための事前調査を行った。当課は水質分析を担当し、4、5、6、7、8、11、2月に7地点の3層、計21件についてpHとCODの測定を行った。また、年1回、表層のみについてSS、n-Hex、大腸菌群数の測定を行うと共に底質の調査を実施した。唐津湾の水質は、pHが8.2前後で推移し、CODは平均値1.2mg/lであった。

3 生活排水に係る調査

3・1 生活排水対策重点地域指定のための事前調査

水質汚濁防止法第14条の7の規定により、生活排水対策の推進を緊急に実施する必要がある地域（重点地域）の指定を行うことを目的に調査を実施した。当年度は、高田町を5ブロックに流域分割してBOD排出負荷量を調査した結果、高田町全域では全BOD排出負荷量の55.9%を生活系排水が占めると推計され、特に、町の中心を流れる楠田川流域では77.1%を占めていることが分かった。また、生活雑排水に起因するBOD排出負荷が、全生活系排水による排出負荷量の95.5%を占めていた。これをもとに、知事は平成13年3月高田町全域を生活排水対策重点地域に指定した。

3・2 生活排水対策推進計画策定事業

福岡県は、平成12年3月に三潴郡を生活排水対策重点地域に指定した。当課は環境保全課を通して三潴郡から生活排水対策推進計画策定に関する業務の委託を受け、“三潴郡生活排水対策推進計画”の策定業務に係る報告書を作成した。本報告書は、小学校の環境教育にも利用できるように二部構成とした。一部では、小学5年生を対象として、生活排水などに関する問題や対策を図を用いて簡単に述べている。また、二部では、水質汚濁の現況および目標水質（平成32年度までに汚濁負荷量を55%削減）などについて記述しており、町民にわかりやすい内容となっている。

4 飲料水、温泉に係る試験検査

4・1 水道原水及び浄水の精密検査

水道原水及び水道法に規定される浄水の精密検査の総件数は11であった。その内訳は原水3、浄水8であった。浄水でヒ素が水質基準値を超えたものがあった。

4・2 一般飲料水水質検査

一般飲料水水質検査の総件数は120であり、そのうち理化学試験における不適合件数は24（不適合率20%）であった。不適合となった検体の67%が大腸菌の検出によるものであった。

4・3 鉱泉分析

温泉法に係る検査は鉱泉分析11件，小分析3件，ラジウムエマナチオン試験17件であった。鉱泉分析の結果，判明した泉質及びその件数は，単純温泉2件，単純弱放射能冷鉱泉6件，単純放射能冷鉱泉1件，鉱泉1件及び該当しないもの1件であった。

5 苦情処理調査

5・1 城井川農薬投棄調査

平成12年12月に城井川河川敷において，農薬袋が投棄されているのを住民が発見し京築保健所に通報した。投棄現場下流に椎田町の水道取水口があり，飲料水への農薬汚染が懸念された。そのため投棄現場及び水道取水口上流の2か所の水質調査を行い，農薬6種について分析したが汚染は認められなかった。

5・2 溜池の着色及びカビ臭の原因調査

平成12年6月に山川町河原内の上九折上池で池水の色調及びpHに異常を呈し，カビ臭が発生した。集水域に最終処分場があるため，健康項目の分析を行ったが異常は認められなかった。植物プランクトンの調査結果から，*Phormidium* 属，*Scenedesmus* 属が優占していることがわかった。色調，pHの異常は植物プランクトンの異常繁殖と考えられた。また，*Phormidium* 属にはカビ臭物質を産出する種があることから，カビ臭は *Phormidium* 属の異常発生による可能性が示唆された。

5・3 道路工事に伴う着色水の原因調査

平成12年6月に久留米市内の工事現場内の水路で溜まり水が緑色から茶褐色に変化する現象が起こった。溜まり水の処分方法を検討するため，着色要因を調査する必要があった。水質検査の結果から，ヘキサアミン鉄イオン（緑色）が，空気に触れることにより酸化され，酸化鉄（褐色）に変化する現象が起きていると推定された。

6 その他

6・1 硝酸性窒素汚染地下水浄化実証試験

環境省委託事業として平成11年度 - 12年度の2か年の実施計画で，本事業に参加した。福岡県南部地域の硝酸性窒素による地下水汚染井戸を対象に，地下水汚染の有効な対策手法の確立に向けた浄化実証試験を実施した。実験プラントは，電気透析装置と生物脱窒装置を組み合わせた装置を採用した。現地で実験プラント（処理能力12m³/日）を設置し，装置の処理効率及び経済性などの評価を行った。試験地（畑地）での1水年の水収支，窒素収支の調査結果から，実験プ

ラントの稼働によって，窒素施肥によって地下浸透する窒素量の12.5%が浄化できたと推計された。硝酸性・亜硝酸性窒素濃度を環境基準値まで低下させるには，実験プラントの5倍規模の浄化装置が必要と考えられた。その場合のランニングコストは1m³あたり110円程度と試算された。脱窒装置の効率は温度による影響が大きく，冬季に処理効率が低下することが検討課題として残った。

6・2 GEMS/WATER事業

WHO が実施する世界的環境モニタリングという国際的な活動であり，福岡県としては国際的な活動に対するボランティアとして参加している。前年に続き，筑後川の瀬の下において毎月1回の水質調査を実施した。

6・3 微生物指標等水質測定調査

環境省委託事業として平成12年度に実施され，病理細菌課と共に本事業に参加した。本事業は糞便による環境中の水質汚濁を正確に評価し得る新たな微生物指標についての科学的知見の集積を図ることを目的としている。県内3河川（真如寺川，加茂川及び城井川）において，当課では微生物を除く測定項目のBOD，塩素イオン，SS，アンモニア性窒素，硝酸性窒素，亜硝酸性窒素，濁度及び流量を測定した。

6・4 日韓海峡沿岸環境技術交流事業調査

東アジア温帯モンスーン地帯での窒素フラックス [flux] (流れ) の削減と制御を行ううえでの基礎資料を得ることを目的とし，日韓で共同して調査を行うこととなった。日本（福岡県，佐賀県，長崎県及び山口県）と韓国（釜山廣域市，慶尚南道，全羅南道及び済州道）において，土地利用形態が異なり窒素濃度の比較的高い陸水の集水域からそれぞれ流出する水量や窒素濃度等の調査を行い，調査対象流域における窒素負荷量の収支を見積もることとなった。平成12年4月から同年9月にかけて調査対象地域の選定等に係る予備調査を行い，同年10月から本調査を開始した。平成13年3月現在，データの収集中である。なお，本調査の終了は，同年9月であり，調査終了後，結果の解析及び平成14年3月までに報告書作成の予定となっている。

6・5 統一精度管理調査

本調査は環境省が実施しているもので，環境測定分析の信頼性を確保し，精度の向上を図る施策の一環として行われているものである。送付された模擬試料について，ニッケル，カドミウム，アンチモン及び水銀を分析した。いずれの項目も分析精度上“満足する”との評価が得られた。

調査研究業務

1 陸水の酸性化に関する研究

屋久島西部地区の溪流河川群での異常な化学風化を見いだした。すなわち、一般的に化学風化は土壌中の二酸化炭素が水に溶解し、そのプロトンが母岩を攻撃し水中の Si 濃度等が規定される。しかし、西部地区の溪流河川中の Si 濃度は重炭酸のプロトンのみでは説明できない。非海塩性の硫酸のプロトンを加えると収支がとれる。これは、人為的酸性物質による陸水の酸性が進んでいることを示している。

2 水環境における面源負荷の発現機構と対策についての研究

単位水田からの除草剤ダイムロンの流出機構を明らかにした。すなわち、田面水中の濃度は散布直後に最大になり、その後、一次反応速度式に近似して減少した。しかし、降雨毎に濃度は上昇した。土壌水中の濃度を調査した結果から鉛直方向への移動量は非常に少ないことが明らかになった。ダイムロンは大部分表面流出で環境へ流出することが明らかになった。山地溪流に流出してくる有機物の挙動をトリハロメタン生成能を用いて検討した。その結果、トリハロメタン生成能は夏季に高く、冬季に低くなることが明らかになった。したがって、有機物は夏季に分解が進んでいることがわかった。

3 土地利用形態が影響を及ぼす流域の窒素フラックスの機構解明とその制御に関する研究

国立環境研究所、農業技術研究機構野菜茶業研究所など国の機関と共同で行う地域密着型環境研究に参加し、平成12年度 - 平成14年度の期間で研究を行っている。平成12年度は、畑地で窒素肥料として施用されたのち、地下に溶脱する窒素を再利用するためのシステム開発の基礎的研究を行っている。システムは硝酸イオンをアンモニウムイオンに変換し、硫酸として再利用する方法である。

4 公共用水域の汚濁解析のモデル化

本研究は、公共用水域での環境基準見直し事業を実

施する上で、その科学的根拠が求められていることから、各河川の水質汚濁源の把握及び汚染機構を明らかにすることを目的としている。改良を重ねてきた“福岡県流域水質予測システム”もほぼ完成し、当年度は遠賀川を対象に、負荷量計算、流量予測、BOD 濃度現状予測、BOD 濃度将来予測を行った。その結果により、計算値と実測値に大きな違いがみられる河川では、把握しきれていない発生源が存在することを予測することができた。

5 シュロガヤツリ及び炭入りコンクリートの水質浄化能の実証研究

河川や池等の水域の水質浄化や多自然型への生態系改善が、社会的に要求されていることから、これに必要な技術開発を行っている。これまで、植物であるシュロガヤツリが富栄養化の原因である窒素やリンをよく吸収し、水質浄化効果が高いということがわかり、普及活動に努めてきた。さらに、環境ホルモン物質と疑われているトリリン酸エステル類について、シュロガヤツリを植栽することにより、14.3-100%除去可能であることがわかり、現在、特許申請中である。また、廃材等を炭にして、護岸ブロックに再利用することによって、水質浄化機能を高めるブロック開発にも取り組んでいる。評価方法として、ATP(アデノシントリリン酸)を測定することにより、水質を浄化する微生物の相対的量を把握する方法を考案した。

6 河川中の微量化学物質の動態と除去方法の検討

環境中にある多種多様な化学物質の影響評価手法としてバイオアッセイが有用であり活用が望まれている。そのような中で、基礎的な女性ホルモン様の環境ホルモンを検出できるバイオアッセイとして酵母ツーハイブリッド法を活用し、微量の女性ホルモン様活性を検出できる実験系を本研究所において改良し実施可能にした。さらに、殺菌剤ピロキロンの水田からの流出動態を化学分析により、エームス試験及び酵母ツーハイブリッドを用いることにより環境影響評価を試みた。

廃棄物課

当課の主要な業務は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づいた産業廃棄物の最終処分場に係る監視調査、水質汚濁防止法に基づいた地下水調査、並びにそれらに係る環境影響調査及び苦情処理調査であった。当年度の主な環境影響調査は、産業廃棄物最終処分場の周辺環境影響調査及び大野城市におけるフッ素による地下水汚染調査、岡垣町における硝酸性窒素、亜硝酸性窒素による地下水汚染調査であった。その他の業務では、日本海沿岸の海岸に漂着したポリ容器の内容物分析及び環境保全公社が運営する処分場の受け入れ廃棄物の溶出試験等を行った。また、リサイクル関連事業として RDF 焼却灰の固化体からの重金属の溶出試験を実施した。

調査研究では、“プラスチック廃棄物に起因する有害物質の定量法と溶出防止対策の確立”，及び“RDF 焼却灰の有効利用等における安全性の評価に関する研究”を実施した。

試験検査業務

1 廃棄物関係

1・1 産業廃棄物最終処分場の放流水、埋立物等の調査

平成12年6月から平成13年2月までに、県下の管理型最終処分場及び安定型最終処分場等52施設の放流水、浸透水、地下水等62検体、埋立廃棄物等30検体について調査を実施した。放流水等の測定項目は、水質汚濁防止法の排水基準の別表第一に掲げられたシアン化合物をはじめとする有害物質23項目並びに別表第二に掲げられた項目のうち pH、BOD、SS 及び n-ヘキサン抽出物質に電気伝導率（EC）を加えたもの（以下、排水基準等28項目と略す）であった。なお、地下水については塩化物イオンの測定も合わせて行った。また、埋立廃棄物については、pH、EC 並びに廃棄物の処理及び清掃に関する法律の特別管理産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準に定められたシアン化合物をはじめとする有害物質23項目（以下、溶出基準23項目と略す）について測定を行った。この結果、放流水、浸透水からは、カドミウム（1検体から検出、0.003mg/l）、鉛（1検体、0.008mg/l）、ヒ素（5検体、0.005-0.047mg/l）、テトラクロロエチレン（1検体、0.0026mg/l）、ジクロロメタン（1検体、0.023mg/l）、1,2-ジクロロエタン（1検体、0.0050mg/l）、1,1,1-トリクロロエタン（1検体、0.0011mg/l）、ベンゼン（1検体、0.002mg/l）、セレン（3検体、0.003-0.004mg/l）、塩化物イオン（2検体、69,580mg/l）が検出された。このうち、規制基準値を超えたものは、ジクロロメタン1検体、1,2-ジクロロエタン1検体であった。また、埋立物からは、六価クロム（2検体、0.05、1.2mg/l）、ヒ素（1検体、0.007mg/l）、ジクロロメタン（2検体、0.005、0.008mg/l）、セレン（1検体、0.286mg/l）が検出されたが、規制基準値を超えたものはなかった。

1・2 産業廃棄物最終処分場事故調査に係る分析検査

平成11年10月、筑紫保健所管内の安定型産業廃棄物最終処分場において、水質検査のための検体採取を行っていた従業員が死亡する事故が発生した。事故調査委員会を設置し、事故原因の調査を行った。事故原因物質である硫化水素ガスの発生機構解明のため、事故直後から継続して調査を行っているが、当年度は毎月、処分場内の浸透水、処理水、井戸水及びボーリング孔内水の計12検体について調査を行った。分析項目は、pH、DO、EC、酸化還元電位、硫化水素、COD、BOD、主要溶存イオン7項目等であった。さらに5月及び11月の調査では、処分場周辺の地下水と河川水6検体を加えた計18検体について、上記の項目に加え、環境基準項目等の分析も行った。調査の結果、処分場外の水質については、環境基準を超える項目は認められなかった。

1・3 産業廃棄物処理施設跡地に係る周辺井戸水等の調査

鞍手保健所管内にある産業廃棄物処理施設跡地（旧グリーン産業）に係る周辺井戸及び農用ため池の水質並びにため池底質について昭和63年から継続して調査を行っているが、平成12年5月及び10月に、それぞれ周辺井戸水21検体、ため池の水1検体、ため池底泥3検体についての調査を行った。また、平成12年12月に周辺井戸水3検体、ため池の水1検体、ため池底泥等4検体について調査を実施した。平成12年5月における井戸水の測定項目は、pH、EC、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン等5項目であった。ため池の水の測定項目は、pH、EC、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、シアン化合物、全水銀、カドミウム、鉛、ヒ素、六価クロム、有機リン、PCB、フェノール、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン等17

項目であり、ため池底泥については溶出後、ため池の水と同じ項目（COD, SS, n-ヘキサン抽出物質を除く）について分析を行った。また、平成12年10月における井戸水の測定項目は、pH, EC, フェノール, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, ベンゼン, トルエン, キシレン等19項目であった。ため池の水の測定項目は、pH, EC, COD, SS, n-ヘキサン抽出物質, フェノール, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, ベンゼン, トルエン, キシレン等30項目であった。ため池底泥については溶出後、ため池の水と同じ項目（COD, SS, n-ヘキサン抽出物質を除く）について分析を行った。平成12年12月における井戸水及びため池の水の測定項目は、pH, EC, ヒ素であった。ため池底泥については溶出後、ため池の水と同じ項目について分析を行った。その結果、平成12年5月の調査においては、井戸水1検体及びため池の水からテトラクロロエチレンがそれぞれ、0.0039, 0.0005 mg/l 検出され、平成12年10月における調査では、井戸水1検体からテトラクロロエチレン0.0034mg/l, シス-1,2-ジクロロエチレン0.006mg/l, ため池の底土からヒ素0.017mg/l が検出された。なお、平成12年12月の調査では、調査項目であるヒ素は検出されなかった。

1・4 管理型最終処分場の地下水等の水銀調査

宗像保健所管内の管理型最終処分場において、処分場が場内の水質検査を実施したところ、基準値内であったが、その後、福岡町が実施した検査で、周辺井戸から水銀が検出された。確認のため、平成12年3月に地下水2検体、浸出水1検体について調査を行ったところ、浸出水処理施設横の観測井戸から採取した地下水から水銀が検出された。

そこで平成13年6月に、原因究明のため処分場内と周辺の調査を実施した。液体試料の分析項目は全水銀、ヒ素、セレン、イオン項目、pH, EC, 溶存酸素である。また埋立物などの固形試料は、pH, EC, 全水銀の溶出試験と総水銀の含有量分析を行った。その結果、観測井戸の地下水から水銀が検出され、塩化物イオン濃度も非常に高いことが判明した。また溶出試験では水銀は検出されず、固形試料の水銀含有量も自然土壌の範囲内であった。

これを受けて観測井戸の汚染状況を把握するため追加調査を行った。採取した検体は、前回調査で水銀が検出された地下水2検体と浸出水処理施設の槽内汚泥1検体である。この追加調査の結果、観測井戸の底に堆積している土壌粒子に水銀が吸着していることが判明した。水銀の大部分が土壌に吸着して存在するこ

とから、周辺への拡散の程度は小さいと考えられた。

現在、処分場業者、福岡町、県の三者で、水銀汚染土壌の原因究明と浄化対策について協議を継続している。

1・5 安定型最終処分場の浸透水及び周辺環境のヒ素調査

平成12年12月に行った産業廃棄物最終処分場の浸透水、埋立物の分析検査において、嘉穂保健所管内の安定型最終処分場の浸透水の混入が予想される水路水（浸透水）から0.018mg/l のヒ素が検出されたので、周辺を含めて実態を把握するため追加調査を行った。調査では、処分場敷地内の浸透水1検体、調整池1検体、地下水1検体と、周辺の環境水2検体の計5検体を採取した。分析項目はヒ素, pH, EC, SS, 主要イオン項目である。

分析の結果、処分場敷地外の側溝及び埋立処分場の浸透水の混入する水路水からヒ素が検出された。しかし、ヒ素は処分場の影響が少ない敷地外の側溝で検出されたこと及び処分場経由の水路水には処分場以外の水も混入していることから、ヒ素発生源究明のための調査を行っている。

1・6 山中に投棄された汚泥の分析

鞍手保健所管内の山中に汚泥が放置されているとの苦情が同保健所にあつたため、汚泥の溶出試験を行った。測定項目は溶出基準23項目であり、1,1,1-トリクロロエタンが0.15mg/l 検出されたが、規制基準を超えていなかった。

1・7 産業廃棄物不法投棄に係る水質分析

京築保健所管内で発生したシュレッダーダストの不法投棄現場周辺の井戸水の水質検査を平成11年度から実施しているが、平成12年6月に共同井戸1件、個人所有の井戸6件について調査を行った。共同井戸の測定項目は、pH, EC 及び環境基準項目のうち農業、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素、フッ素、ホウ素を除く19項目の合計21項目であり、個人所有井戸の測定項目は、pH, EC, 鉛, 全水銀の4項目であった。その結果、測定項目の中で環境基準値を超えたものはなかった。

1・8 旧メッキ工場に係る調査

山門保健所管内の操業を停止したメッキ工場において、有害化学物質による周辺環境への影響が懸念されたため、工場内のスラッジ、汚泥、廃水、大気及び工場隣の老人ホームの井戸水等について調査を実施した。スラッジ及び汚泥については溶出試験を実施し、その調査項目は、pH, シアン化合物, 六価クロムであった。廃水及び老人ホームの井戸水の調査項目もスラッジと同様であった。工場内の大気については、シアン

化水素，塩化水素，一酸化炭素等12項目について調査を行った。その結果，スラッジ，汚泥等からは0.7-2230mg/l のシアン化合物及び0.05-0.38mg/l の六価クロムが検出され，廃水からは0.2-95000mg/l のシアン化合物及び2-110000mg/l の六価クロムが検出された。老人ホームの井戸水からは，シアン化合物及び六価クロムともに検出されなかった。また，工場内大気からも有害化学物質は検出されなかった。

2 リサイクル関連事業

2・1 RDF焼却灰固化体の溶出試験等

焼却灰の有効活用方法を検討するために，それぞれ別々の方法で作製した2種類の水和固化体（A及びB）の安全性確認試験を実施した。Aの水和固化体は，平成11年度の試験で鉛及び微量のセレンの溶出が確認されたため，新たにRDF焼却灰4銘柄の重金属含有量を分析し，鉛及びセレンの含有量の高い2銘柄及び空試験として配合物のみの合計3種類について，それぞれ添加剤の種類と量の異なる5検体の水和固化体合計15検体を作製し，重金属溶出試験を実施した。その結果，鉛の溶出は見られなかったが，少量のセレンの溶出が見られた。しかし，RDF焼却灰を混合した検体からのセレンの溶出量は全て土壌環境基準値0.01mg/l未満であり，環境影響は無いと考えられた。また，Bの水和固化体については，重金属含有量等特徴の異なる2種類のRDF焼却灰からそれぞれ作製した水和固化体，脱塩水和固化体の溶出試験及び含有量試験，脱塩排水の水質試験を実施した。その結果，いずれの試料からも重金属類の溶出は見られず，水洗による脱塩操作により塩化物イオン濃度4700-6900mg/lが300-370mg/lに減少しており，目標の500mg/l以下になっていた。

3 地下水関係

3・1 地下水調査

水質汚濁防止法に基づき，地下水の水質汚染監視のための概況調査を環境省の補助事業として平成12年10月に実施した。調査地点は県内38市町村の42地点であり，分析項目は地下水の環境基準26項目であった。調査の結果，柳川市の井戸においてヒ素とフッ素が，岡垣町の井戸において硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を超えて検出された。また，定期モニタリング調査（汚染地区調査）として，久留米市及び甘木市の井戸水について，トリクロロエチレン等3項目の分析を計13検体実施した。その結果，11検体でテトラクロロエチレンが環境基準を超えて検出された。

3・2 特別防疫（空中散布）事業に伴う薬剤防除安全確認調査

県水産林務部緑化推進課は，平成12年5月下旬から6月中旬にかけて松くい虫防除のため海岸地帯にフェニトロチオン（MEP）の空中散布事業を実施した。散布に伴う井戸水の薬剤汚染の有無を調べるため，5町から搬入された42検体の分析を当課で実施した。その結果，井戸水中のMEPの濃度は，全ての検体について0.0003mg/l未満であり，井戸水の薬剤汚染は無かった。

3・3 大野城市におけるフッ素による地下水汚染調査

平成8年度に福岡市博多区から大野城市にかけて福岡市と合同で実施した水銀による地下水汚染周辺調査において，フッ素濃度の高い地下水が存在することが明らかになった。当時はフッ素の環境基準は無く，詳細な調査は実施されなかったため，平成12年7月及び平成13年1月に汚染範囲の確定及び原因解明のための地下水調査を合計24検体実施した。その結果，8検体が環境基準の0.8mg/lを超えて検出され，最高濃度は3.2mg/lであった。汚染原因としては，周辺にフッ素を使用する事業場は無く，汚染が広範囲であることから，人為的な汚染であるとは考え難く，福岡市で実施された岩石の分析で高濃度のフッ素が検出されたことから，地質由来の自然的汚染であると推定された。

3・4 硝酸性窒素，亜硝酸性窒素による地下水汚染調査

平成12年10月に実施した地下水概況調査の結果，岡垣町の地下水Aから硝酸性窒素が硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準（10mg/l）を超えて検出された（11mg/l）ため，平成12年12月に汚染井戸周辺地下水19検体の調査を実施した。その結果，A以外に環境基準を超過する井戸は無く汚染はAだけであることがわかった。また，地下水の主要イオン成分の分析の結果，Aの水質は他と同様な性質を示しており，化学肥料関連成分である硫酸，カルシウム及びマグネシウムの濃度が高い傾向は見られなかった。したがって，汚染原因は家畜排泄物によるもの或いは生活排水の地下浸透であると考えられたが，現場の状況からA敷地内の鶏舎が原因ではないかと推定された。

4 土壌関係

4・1 鉛による土壌汚染調査

筑紫野市の福岡県立総合射撃場の土壌調査の結果，射撃場周辺の土壌が高濃度の鉛で汚染されていること

がわかった。このため、教育庁教育振興部スポーツ健康課は、汚染土壌を適正に処理するために、“産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法”(環境庁告示第13号)による分析を当課に依頼した。射撃場内土壌、ため池底質及び調整池底質の3検体について、“金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令”別表第一に定める24項目の分析(溶出試験)及び重金属含有量試験を実施した結果、溶出試験で鉛が射撃場内土壌及びため池底質でそれぞれ1.3mg/l及び0.012mg/l検出された。また、含有量試験結果は、射撃場内土壌16000mg/kg、ため池底質750mg/kg及び調整池底質290mg/kgであった。汚染土壌は、撤去作業中であり産業廃棄物処理業者に委託して適正に処理される予定である。

その他、宇美町において鉛による土壌汚染調査を行い、地下水1検体及び土壌40検体の分析を実施した。その結果、地下水から鉛は検出されず地下水への影響は見られなかった。

5 その他の業務

5・1 漂着ポリ容器の内容物分析

平成12年春に日本海沿岸各地に多数のポリ容器が漂着し、福岡県にもその一部が漂着したが、ポリ容器の一つに液状物質が入っていたため、その性状について調査した。その結果、pH 0.2、EC 133000 μ S/cm、COD 92000mg/l、TOC 67000mg/lであり、塩化物イオン18000mg/l、ナトリウムイオン93mg/l、鉄3.6mg/l等が検出された。また、この試料を濃縮すると、固形物が析出し、この固形物は加熱すると燃焼した。以上のことから、液状物質の主成分は水可溶性有機化合物と推定され、その処理方法として、中和後、焼却処理するのが適当と考えられた。

5・2 福岡県環境保全公社が運営する久山処分場への搬入予定廃棄物の分析

(財)福岡県環境保全公社が運営する久山処分場に廃アスファルトの受け入れを検討するにあたり、周辺環境への影響を事前に調査する必要が生じたため、搬入予定の廃アスファルト4種について溶出試験を行った。分析項目は溶出基準23項目とpH、EC、酸化還元電位、BOD、COD、トルエン、キシレン、鉄、マンガンである。分析の結果、溶出基準は満足していたが、鉄が2検体から検出された。

また埋め立て後のアスファルトの変化を推測するため、粉碎したアスファルトを水に浸し3か月間20℃で静置する浸漬実験を、好気条件・嫌気条件の両方について行った。分析項目は溶出試験と同じ(シアン、

PCB、有機リン、チウラム、シマジン、チオベンカルブを除く)である。その結果、好気条件では鉄が2検体から、マンガンが1検体から検出され、嫌気条件では鉄が1検体から、マンガンが3検体から検出されたが、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の埋立処分場に係る判定基準に定められた有害物質の溶出は認められず、安全性については問題ないと判断された。

これらの結果に基づき、今後アスファルトを埋め立てる計画である。

5・3 大牟田川ダイオキシン類対策工事に伴う検査

大牟田川ダイオキシン類対策工事に伴い発生したコンクリート殻、目地材、土砂等の混合物、土嚢中の土壌、ふとんかご中の活性炭等についてPCB含有量を測定するとともに、溶出試験を行った。また、止水用木板、止水用透明シート、ふとんかご押さえ用ぐり石等について、拭き取り試験を実施した。その結果、コンクリート殻、目地材、土砂等の混合物についてのPCB含有量は63.7mg/kgであり、溶出試験結果は0.0040mg/lであったが、その他の検体からはPCBは検出されなかった。

調査研究業務

1 プラスチック廃棄物における有害化学物質の定量法と溶出防止対策の確立

埋立処分場からの浸出水中の有害化学物質を明らかにするとともに、それらの溶出原因をプラスチック廃棄物と関連づけて解明し、溶出防止対策を確立するため、本研究を実施している。当年度は、浸出水中に含まれる1,4-ジオキサンの溶出原因を明らかにするため、ポリスチレン樹脂廃棄物中の1,4-ジオキサンの定量法の開発を行った。

2 RDF焼却灰の有効利用等における安全性の評価に関する研究

RDF焼却灰とその有効利用製品(固化体2種、溶融物2種)等の重金属類含有量及び溶出試験を行った。重金属類は環境庁告示46号の方法ではほとんど溶出しなかったが、塩酸や酢酸を添加してpHを常時4に調整した過酷な条件では溶出がみられた。しかし、これらの方法は実環境より厳しい条件下での試験であり、有効利用製品の環境中での安全性を評価するためには、実環境に近い条件で検討することが望ましいと考えられるため、カラム試験及び還流式の装置を使用した酸性雨による影響確認試験を試みた。カラム試験は、カラムに焼却灰及び製品を充填し、上部からpH4の硝酸溶液を滴下し、溶出液中の重金属類を分析したが、結果はいずれも検出限界以下だった。

環境理学課

当課の主要な業務は、騒音振動、石綿（アスベスト）及び放射能関係であり、当年度に実施した業務は次のとおりである。

騒音振動関係では、福岡空港、自衛隊の芦屋及び築城飛行場周辺における航空機騒音に係る環境基準達成状況調査並びに新幹線鉄道騒音振動調査を行った。これらの調査は恒常的監視業務として定着し、調査期間が長期にわたるため騒音振動関係の中心的業務となっている。このほか、騒音規制法第18条に基づく自動車交通騒音常時監視測定を行った。石綿（アスベスト）関係では、建築物改修に伴うアスベスト調査及び特定粉じん発生施設に対する立入検査を行った。放射能関係では、文部科学省の恒常的な委託業務である環境放射能水準調査を行った。

試験検査業務

1 騒音振動関係

1・1 航空機騒音調査

福岡県は昭和58年12月に福岡空港周辺地域について、さらに昭和60年3月には自衛隊の芦屋飛行場及び築城飛行場周辺地域について、航空機騒音に係る環境基準の地域類型のあてはめを行った。このため、環境基準の達成状況を把握する目的で年1回、各飛行場周辺において航空機騒音調査を実施している。当年度は次のとおり行った。

1・1・1 福岡空港周辺における航空機騒音調査

平成12年7月に春日市、大野城市、太宰府市及び筑紫野市内の10地点で調査を行った。測定は“航空機騒音に係る環境基準について（昭和48年12月27日環境庁告示第154号）”に定める方法により、1地点連続7日間行った。その結果、各地点における測定期間内の平均 WECPNL 値は63-73であり、環境基準を超えた地点が1地点あった。

1・1・2 芦屋飛行場周辺における航空機騒音調査

平成12年11月から12月にかけて芦屋町、遠賀町及び水巻町内の9地点で調査を行った。測定は“航空機騒音に係る環境基準について（昭和48年12月27日環境庁告示第154号）”に定める方法により、1地点連続14日間行った。その結果、各地点における測定期間内の平均 WECPNL 値は63-76であり、環境基準を超えた地点が2地点あった。なお、この2地点は“防衛施設周辺の生活環境の整備等に関する法律（昭和49年6月27日法律第101号）”に基づく第1種区域（住宅防音工事の助成区域）内であった。

1・1・3 築城飛行場周辺における航空機騒音調査

平成13年2月から3月にかけて行橋市、豊前市、豊津町、犀川町、築城町及び椎田町内の18地点で調査を行った。測定は“航空機騒音に係る環境基準について（昭和48年12月27日環境庁告示第154号）”に定める

方法により、1地点連続14日間行った。その結果、各地点における測定期間内の平均 WECPNL 値は54-77であり、環境基準を超えた地点が1地点あった。なお、この1地点は“防衛施設周辺の生活環境の整備等に関する法律（昭和49年6月27日法律第101号）”に基づく第1種区域（住宅防音工事の助成区域）内であった。

1・2 新幹線鉄道騒音振動実態調査

福岡県は新幹線鉄道騒音振動の実態を把握し、必要に応じ関係機関に対策を要請するため、年1回、新幹線鉄道騒音振動実態調査を実施している。当年度は平成12年5月30日から6月14日までの期間中に直方市-久山町間の沿線5地区において調査を行った。騒音測定は1地区あたり、原則として軌道中心から軌道に対して直角方向に12.5、25、50、100及び200mの5地点で、振動測定は同様に1地区あたり12.5、25m又は25、50mの2地点で行った。測定方法は“新幹線鉄道騒音に係る環境基準について（昭和50年7月29日環境庁告示第46号）”及び“環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について（勧告）（昭和51年3月12日環大特第32号）”に定める方法によった。その結果、騒音は12.5、25、50、100及び200mの各地点でそれぞれ75dB(A)、76-77dB(A)、71-74dB(A)、68-71dB(A)及び64-69dB(A)であった。また、振動は12.5、25及び50mの各地点でそれぞれ63dB、50-60dB及び44-58dBであり、全測定地点とも新幹線鉄道振動対策指針値（70dB）以下であった。

1・3 自動車交通騒音常時監視測定

本調査は、騒音規制法第18条に基づき行ったものである。当年度は、県内の道路交通センサス区間のなかから13地点を選定して騒音を測定した。測定は“騒音に係る環境基準の評価マニュアル 地域評価編（道路

に面する地域) ”に準拠し行った。その結果、調査地点の時間帯別騒音評価値 L_{eq} は昼間60-75dB、夜間57-72dBであった。なお、昼間の2時間は騒音測定と同時に、車種別交通量と走行速度の観測を行った。

2 石綿（アスベスト）関係

2・1 建築物改修に伴うアスベスト調査

改修工事を計画している県有施設に石綿（アスベスト）が含まれると思われる仕上げが認められたので、建築物吹付け材中の石綿含有について分析した。その結果、3試料すべてに石綿（クロシドライト）が含まれていた。

2・2 特定粉じん発生施設に対する立入検査

大気汚染防止法により、特定粉じんに指定されている石綿を使用する石綿製品製造工場（特定粉じん発生施設）を対象に、規制基準の遵守状況を把握するとともに、改善・指導等に資する目的で立入検査を行った。

立入検査は、事業場の敷地境界における石綿濃度を測定するもので、当年度は3事業場を対象に行った。

その結果、3事業場とも石綿濃度の規制基準値（10f/l）を超える地点はなかった。

3 放射能関係

3・1 環境放射能水準調査

文部科学省委託業務として、当年度は各種環境・食品試料についてゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析、降水の全ベータ放射能測定並びにサーベイメータ及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定を行った。ゲルマニウム半導体検出器による核種分析の結果を表22に示した。すべての試料から天然の放射性核種 ^{40}K は検出されたが、人工放射性核種である ^{131}I はまったく検出されなかった。 ^{137}Cs は降水物、土壌、精米、日常食、海底土及び鯛から検出されたが、過去3年間の値と大きく異なることはなかった。また、表23に示した降水の全ベータ放射能及び空間放射線量率の測定結果は昨年とほぼ同じ値であった。

このほか、分析結果の信頼性を確認するとともに環境放射能分析技術の向上を目的とし、当県と放射能分析の専門機関である(財)日本分析センターとの間でゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析の分析確認事業（分割試料3試料、標準試料7試料）を実施した。

さらに、事務室等の職場環境ラドン濃度調査を県下5か所で実施した。

表22 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料	単位	件数	^{40}K	^{131}I	^{137}Cs	備考
降水物	(MBq/km ²)	12	ND - 4.1	ND	ND - 0.085	大型水盤による(1か月毎)
上水	(mBq/l)	4	28 - 46	ND	ND	源水及び蛇口水
土壌	(Bq/kg乾土)	1	770	ND	2.4	深さ 0 - 5cm
土壌	(Bq/kg乾土)	1	850	ND	0.69	深さ 5 - 20cm
精米	(Bq/kg)	2	23	ND	ND - 0.061	生産地及び消費地
大根	(Bq/kg生)	1	35	ND	ND	根
ほうれんそう	(Bq/kg生)	1	240	ND	ND	葉
牛乳	(Bq/l)	6	49 - 51	ND	ND	原乳及び市販乳
日常食	(Bq/人・日)	4	38 - 55	ND	ND - 0.039	都市部・漁村部
海水	(mBq/l)	1	10000	ND	ND	
海底土	(Bq/kg乾土)	1	450	ND	3.7	
鯛	(Bq/kg生)	1	130	ND	0.11	筋肉

ND：計数値が計数誤差の3倍を下回る。

表23 降水の全ベータ放射能及び空間放射線量率測定結果

試料	単位	件数	測定結果	備考
降水の全ベータ放射能	(MBq/km ²)	110	ND - 24	定時採取による(降雨毎)
空間放射線量率	(nGy/hr)	12	72 - 80	サーベイメータによる
”	(cps)	365	13.1 - 21.2	モニタリングポストによる

ND：計数値が計数誤差の3倍を下回る。

調査研究業務

1 道路に面する地域の自動車騒音マップの作成と調査研究

平成10年9月，“騒音に係る環境基準”が改定され、環境基準達成状況の評価方法が、それまでの点的評価（環境基準を満足している測定地点数の割合で評価）から面的評価（道路に面する地域内で、環境基準を満足する住居数の割合で評価）に変わった。この面的評価を行うには、道路からの騒音がどの範囲まで伝搬し、各住居はどの程度の騒音に暴露されているかを把握する必要がある。このため、道路からの距離、建物密度等の沿道条件を考慮した騒音レベル推計方法を検討し、道路に面する地域の騒音分布状況が把握できる騒音マップを作成することを目的として、本研究を計画した。

しかし、平成12年4月、環境庁から“騒音に係る環境基準の評価マニュアル 地域評価編（道路に面する地域）”が示され、これには本研究の目的としていた道路からの距離、沿道の建物密度等を考慮した騒音の推計方法も示されていた。このため、本研究を継続する意味もなくなり中止することとした。

2 自動車騒音対策に関する研究- 遮音壁の改良に関する研究

騒音を緩和する手段として最もよく用いられている遮音壁は、実際に設置しても予測値ほどの効果は得られてはいない。これは、遮音壁の開発段階において騒

音源の指向特性を考慮していないことが原因と考えられている。

本研究は、音源の指向特性を考慮して遮音壁を設置した状況下での遮音効果を定量的に把握し、指向特性を考慮にいたした上で新型遮音壁の提案を行うことを目的としている。当年度は指向性音源に対して、遮音壁の遮音効果の簡易算出式を導出した。更に、建物等の固定音源による音響放射について、音響理論を用いた数値計算により建物周辺の指向特性を求める簡易な計算手法を開発した。本手法を適用して屋根材に比べ側壁材の強度が大きい場合は、工場騒音は垂直方向に強い指向特性をもつことを明らかとした。

3 福岡県における環境放射能の調査研究

当年度の調査研究結果を要約すると次のとおりである。

1) 空間放射線量率への黄砂の影響を解析した。黄砂時の空間ガンマ線量率には有意な上昇が認められた。黄砂日の大気浮遊じんからは ^{214}Bi 及び ^{212}Pb 、 ^{208}Tl が検出され、これらの大気中濃度の増加が、黄砂時の空間ガンマ線量率及び黄砂後の降水時における空間ガンマ線量率の上昇に寄与したものと考えられた。

2) 地下空間におけるラドン濃度を測定した。ラドン濃度は $1.9\text{--}13.6\text{Bq/m}^3$ 、算術平均値 $6.9 \pm 2.4\text{Bq/m}^3$ であった。天神地下街に勤務する職業従事者のラドンによる年間実効線量は 0.024mSv/y と推定された。

環境生物課

当課の主要な業務は、試験検査業務に関しては、広谷湿原モニタリング調査、福岡県希少野生生物調査、地球環境保全対策事業（酸性雨調査）に係る植物・節足動物影響調査、生活排水対策推進計画策定に係る生物調査、宝満山モミ自然林の衰退に関する研究及び生物同定試験であった。調査研究業務に関しては、福岡県内河川の自然環境特性把握に関する研究として河川周辺環境と水生生物分布の関係及び水域環境の動物多様性に関する研究、生物多様性とその保全に関する研究として湿原植生保全についての調査研究及び里山植生の多様性保全についての調査研究であった。また、環境啓発活動の一環として保健所の実施する水辺教室や福岡県立社会教育総合センターの実施する野外活動指導者養成講座、その他に延べ42回講師派遣を行った。その他、平成10年 - 11年度に実施した日韓海峡沿岸環境技術交流協議会の水質分野共同事業である“河川水質生物検定共同調査”の調査結果のとりまとめを行った。

試験検査業務

1 広谷湿原モニタリング調査

北九州国定公園第1種特別地域に指定されている平尾台広谷湿原（苅田町）は、県内に残された数少ない湿原の一つである。この湿原の今後の保護管理を検討するための基礎資料を得る目的で、地元保護団体等のボランティアも調査に協力する湿原モニタリング調査が、平成13年3月より3年間の予定で開始された。当年度は、開始前の準備期間として、調査方法の検討、植生調査区4地点及び水質調査地点4か所の設定、ボランティアへの調査指導等を行った。

2 福岡県希少野生生物調査

平成13年3月に発行された“福岡県の希少野生生物 - 福岡県レッドデータブック2001 - ”における維管束植物及び植物群落の記載等に協力した。維管束植物においては、ハリモミ（福岡県絶滅危惧 A類；ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種）、パイカイカリソウ（福岡県絶滅危惧 B類；A類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種）、キキョウ（環境省・福岡県絶滅危惧 類；絶滅の危険性が増大している種）等について記載した。また、植物群落においては、セキショウモ群落（カテゴリー ；対策必要）、ハマボウ群落（カテゴリー ；破壊の危惧）等について記載した。

3 地球環境保全対策事業（酸性雨調査）

標記調査の調査項目の一つである“酸性雨等森林生態系影響調査”のうち植物影響調査及び節足動物影響調査を実施した。当年度は、平成7年度に引き続き、脊振山（福岡市早良区）のブナ林域を調査対象とした。

3・1 植物影響調査

脊振山山頂から西方に連なる稜線北側斜面のブナ林に設定している永久方形区としてのパイロットフィー

ルド（標高950m）において、植生及び植物相を記録するとともに、樹木衰退度を調査した。その結果、ブナの衰退木はほとんど見られず、健全な森林状況であった。また、植生、植物相及びブナの平均衰退度は、前回の調査結果（平成7年度）と比較してほとんど変化がなかった。

3・2 節足動物影響調査

植物影響調査の永久調査区内で土壌性節足動物調査を実施するとともに、脊振山山頂近く的那珂川源流部（標高800m）で水生生物（大型底生動物）調査を実施した。土壌性節足動物調査及び水生生物調査とも、前回の調査結果（平成7年度）と比べると種類数が減少していた。水生生物については春の少雨で流量が低下していることが原因と考えられたが、土壌性節足動物については原因は不明で、今後の継続調査が必要である。

4 生活排水対策推進計画策定に係る生物調査

三潞郡の大木町・三潞町・城島町を対象に山ノ井川、花宗川、広川及び各町内のクリークで水生植物及び大型底生動物相の調査を行った。水生植物の調査は14地点で行い、広川河岸でタコノアシ、三潞町のクリークでトチカガミを確認した。タコノアシは環境省・福岡県絶滅危惧 類、トチカガミは県内唯一の自生で福岡県絶滅危惧 A類に選定されている希少植物であり、今後の保全が望まれる。動物では大木町及び城島町のクリークで福岡県準絶滅危惧に選定されているコオイムシの生息を確認した。

5 宝満山モミ自然林の衰退に関する研究

三郡山地南部に位置する宝満山のモミ自然林に多数の枯損木が見られたことから、平成2 - 4年度に現地調査を実施した。しかし、その後同様な観点からの森林調査は行われていない。そこで、最近10年間にお

ける森林衰退の進行または回復程度を明らかにするとともに、その要因について検討することを目的として、国立環境研究所と共同研究を実施した。当年度は、山頂近辺の既設調査区（平成2年度設置）において、森林植生、樹木衰退度等の調査を行った。その結果、この10年間で新たに枯死したモミが一部認められたが、森林植生及び平均衰退度は10年前の調査とほぼ同様の状況であった。

6 生物同定試験

当年度内に依頼された試験は、計65件で、全て一般依頼であった。検査内容別では、住居・事業所内外に発生した不快生物19件、食品中異物36件、皮膚搔痒原因虫検索10件であった。食品中の異物混入がマスコミ等で大きく取り上げられたこともあって、昨年と比べると食品中異物の検査が大きく増加した。以上の成績は表24のとおりである。

7 日韓海峡沿岸における水質分野共同事業関係

平成8年8月佐賀市において開催された第3回“日韓海峡沿岸環境技術交流会議”での合意に基づき、九州北部3県と大韓民国南岸1市3道の間で、平成10-11年度の2年間実施された“日韓海峡沿岸河川水質生物検定共同調査”の調査結果のとりまとめを行った。なお、日韓海峡沿岸環境技術交流協議会では、本共同調査結果報告書の公表を平成12年12月に行った。

調査研究業務

1 福岡県内河川の自然環境特性把握に関する研究

1・1 河川周辺環境と水生生物分布の関係

生物が棲みやすい河川の環境の評価及び保全の方法を確立するために、古処山登山道近くの小石原川支流野鳥川上流域（渓谷型）及び甘木市中心部と秋月の中間に位置する小石原川中流域（河岸段丘型）で、川の周辺環境及び川底の微小環境と底生動物の生息状況の関係を調査した。

1・2 水域環境の動物多様性に関する研究

河川に生息するコウチュウ目の中で最も出現頻度が高いにもかかわらず、幼虫については全くわかっていなかったヒメドロムシ科幼虫について分類学的研究を行い、福岡県下に生息する属までの検索表を作成した。また、近年数が減少しているミズムシ科の中のコミズムシに対するジクロロベニルによる色素異常について調べ、色素異常を生じさせる濃度を明らかにした。

2 生物多様性とその保全に関する研究

2・1 湿原植生保全についての調査研究

平尾台広谷湿原は、草原性植物の侵入などにより狭小化しつつある。このため、湿原植生を拡大復元するために、止水堤、堰等の施設が整備された。そこで、これらの施設が湿原植生の拡大復元に及ぼす効果を検証するとともに、草原性植物を除去した調査区を設け、湿原植生の復元手法としての植物除去の効果等の有用性を明らかにすることを目的として調査研究を行った。当年度は、整備事業2年後の植生変化状況を把握するための現地調査を行った。結果の概要は次のとおりである。湿原復元調査区（草原性植物除去及びかき起こしを行った調査区）の一部で、今年度新たにチョウセンスイラン、イヌセンブリ、サワギキョウ等の多年生湿生植物を確認した。チョウセンスイランは、環境省・福岡県絶滅危惧 B類、イヌセンブリは、環境省絶滅危惧 類・福岡県絶滅危惧 B類、サワギキョウは福岡県絶滅危惧 類に選定されている希少植物であり、今後の定着動向が注目される。継続植生調査区では、整備事業1年後に優占種が一年生植物のシロイヌノヒゲから多年生植物のコイヌノハナヒゲに変化した。2年後においても同様の傾向であった。その要因については検討を要するが、湿原内の水位変化等が関係している可能性が考えられた。

2・2 里山植生の多様性保全についての調査研究

里山植生は適度な人為的管理が行われることにより成立している二次植生であるが、最近、生物多様性を確保する場としての重要性が認識されている。また、環境教育及び身近な自然とのふれあいの場としての価値、人々の心に潤いをもたらす景観的価値なども注目されている。そこで、このような里山に対するニーズの変化にこたえるために、里山植生の多様性の現状及びその保全・管理手法を明らかにすることを目的として調査研究を行った。当年度は、初年度調査として、コナラ、クリ等の夏緑樹が比較的多い大野城市トラストの森（大野城市）、スダジイ、タブノキ等の照葉樹が比較的多い九州大学新キャンパス予定地保全林（福岡市西区）を選定し、植生調査を行った。結果の概要は次のとおりである。大野城市トラストの森では、植生調査の結果、林床にウラジロまたはコシダが密生し、コナラ、クリ等の稚樹がほとんど見られない夏緑樹二次林が広範に見られた。この林は、森林更新が妨害され、多様性も低下していると考えられたので、刈り取り調査区を3地点設定した。今後、植生の多様性に及ぼす刈り取り効果等について検証する予定である。九州大学新キャンパス予定地保全林では、照葉樹二次林3地点に調査区を設定し、植生状況、実生（種子からの芽生え）更新状況及び萌芽（切り株からの芽生え）更新状況等を調査した。その結果、いずれ

の調査区においても実生による照葉樹の稚樹が多く見られた。今後、これらの稚樹の消長に関して継続植生

調査を行い、森林更新メカニズム等を解析する予定である。

表24 生物同定依頼検査結果

区分	検査番号	検査理由	件数	成	績
一般	1	皮膚搔痒	1	チリダニ類, ヒゼンダニ	
"	2	食品中異物	1	ノシメマダラメイガ	
"	3	皮膚搔痒	1	ダニ類検出せず	
"	4	住居内発生	1	コクヌストモドキ	
"	5	食品中異物	1	イエバエ科の1種	
"	6	食品中異物	1	チャコウラナメクジ	
"	7	皮膚搔痒	1	チリダニ類	
"	8	皮膚搔痒	2	シラミダニ	
"	9	住居内発生	1	ヒメアリ	
"	10	皮膚搔痒	2	シラミダニ	
"	11	皮膚搔痒	1	チリダニ類	
"	12	住居内発生	1	カツブシチャタテ	
"	13	食品中異物	1	ノシメマダラメイガ	
"	14	食品中異物	1	ハラジロカツオブシムシ	
"	15	食品中異物	1	イソメ目の1種	
"	16	住居内発生	1	コシアキノミバエ	
"	17	食品中異物	1	アメリカミズアブ	
"	18	食品中異物	1	オオホシカメムシ	
"	19	食品中異物	1	ヨトウガ	
"	20	皮膚搔痒	1	イエササラダニ, チリダニ類, ホコリダニ類, ミナミツメダニ	
"	21	食品中異物	1	クモンクサカゲロウ	
"	22	皮膚搔痒	1	イエササラダニ, チリダニ類, ホコリダニ類, コナダニ類, ミナミツメダニ	
"	23	食品中異物	1	アブラムシ科の1種	
"	25	食品中異物	1	ハサミムシ	
"	26	食品中異物	1	クロゴキブリ	
"	27	食品中異物	1	ノシメマダラメイガ	
"	28	食品中異物	1	ニクバエ科の1種	
"	29	事業所内発生	1	ヒメケゴモクムシ, ニセハリアリ属の1種	
"	31	食品中異物	1	ヒメベッコウバチ属の1種	
"	32	食品中異物	1	チビカクコガシラハネカクシ	
"	33	住居内発生	2	カツブシチャタテ, カドコブホソヒラタムシ	
"	34	住居内発生	1	タバコシバンムシ	
"	35	食品中異物	1	アブラムシ科の1種	
"	36	食品中異物	2	ヨトウガ, ハスモンヨトウ	
"	37	住居内発生	1	アリ科の1種	
"	38	住居内発生	1	カツブシチャタテ	
"	39	住居内発生	1	コクヌストモドキ	
"	40	食品中異物	1	チョウ目の1種	
"	41	食品中異物	1	アブラバチ科の1種	
"	42	食品中異物	1	ヒゲジロハサミムシ	
"	43	食品中異物	1	ハサミムシ	
"	44	食品中異物	1	ノシメマダラメイガ	
"	45	食品中異物	1	キンウワバ亜科の1種	
"	46	住居内発生	1	ノシメマダラメイガ	
"	47	食品中異物	1	ハネカクシ科の1種	
"	48	住居内発生	1	コシアキノミバエ	
"	49	食品中異物	3	ヒラタゴミムシ族の1種, ヨトウガ, カブラヤガ	
"	50	食品中異物	1	オナジマイマイ科の1種	
"	51	食品中異物	1	ナシケンモン	
"	52	事業所内発生	1	ノコギリヒラタムシ	
"	53	食品中異物	1	ヨトウガ	
"	54	事業所内発生	1	オオチョウバエ	
"	55	食品中異物	1	シリアカニクバエ	
"	56	食品中異物	1	アオクサカメムシ	
"	57	事業所内発生	1	ソラマメゾウムシ	
"	58	事業所内発生	1	アカコッコマダニ	
"	59	事業所内発生	1	ハラジロカツオブシムシ	
"	61	住居内発生	1	ヒラタキクイムシ科の1種	
"	62	食品中異物	1	ナガズジムカデ科の1種	

研究終了報告編

研究終了報告書

研究課題	腸管出血性大腸菌 O26, O128等の検査法に関する研究
研究者名(所属)	堀川 和美, 村上 光一, 中山 宏(病理細菌課)
本庁関係部・課	保健福祉部健康対策課, 生活衛生課
研究期間	平成 11 年度 - 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	腸管出血性大腸菌 3類感染症 血清型 食中毒 便 食品
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>腸管出血性大腸菌は3類感染症であるとともに食中毒細菌として重要である。本菌は人から人への感染力が強く特に幼児及び児童においては症状が重い。腸管出血性大腸菌の約70%が血清型 O157であり, 残る30%は O26(22.7%), O111(2.5%), O128等(4.7%)の血清型である。しかし, これら O157以外の腸管出血性大腸菌による集団事例は, 保育所等で多く発生している。一方, これら血清型は非病原性大腸菌との鑑別が難しく, 検査に時間を要するとともに検出効率が悪い。そこでこれら血清型の迅速且つ高精度の検査法を開発し, 腸管出血性大腸菌感染症の予防及び二次汚染防止に寄与することを目的とした。</p>	
<p>2) 研究方法</p> <p>1. O26の増菌培養方法(増菌培地, 培養温度)について, 正常便に O26を添加し回収実験を行った。また, 併せて増菌培養液からの免疫磁気ビーズでの集菌効率及び選択抑制剤の添加された分離培地の有用性について検討した。</p> <p>2. 非病原性大腸菌との鑑別が困難な腸管出血性大腸菌を分離培地からスクリーニングする方法について検討した。スクリーニング方法は, ELISA 法, PCR 法及び RPLA 法の3種類について実施した。</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>1. O26の便からの検出には, N-mEC 培地を増菌培地に用い37 で培養する増菌培養法が優れていることが分かった。また, 免疫磁気ビーズを用い増菌培養液中の O26を集菌し, セフェキシム及び亜テルル酸カリウムを添加した分離培地を用いることにより, 検出率が向上した。</p> <p>2. 非病原性大腸菌との鑑別が困難な腸管出血性大腸菌の分離培地からのスクリーニング方法は, PCR 法 = ELISA 法 > RPLA 法である結果が得られ, 保健所のスクリーニング方法としては ELISA 法が良いと考えられた。</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>平成12年度衛生検査技術研修会・微生物検査特別研修「O157以外の腸管出血性大腸菌の検査法の解説」を実施し, 検査課職員及び食肉衛生検査所職員に検査法の講習を行った。また, 当研究所で行っている衛生検査技術研修会基礎研修でも講習した。福岡県では平成11年度に保育所で集団発生事例が3事例(O26; 2事例, O111; 1事例), 平成12年度に家庭内感染事例3事例が発生し, 本検査法が用いられ二次感染予防に貢献したと考えられる。非病原性大腸菌と鑑別の困難な腸管出血性大腸菌による発生事例も毎年数例みられ, この検査法が利用されている。</p>	

研究終了報告書

研究課題	発がん物質の生体影響及び制御に関する研究
研究者名(所属)	世良暢之, 志水信弘, 塚谷裕子, 田中義人, 北森成治(保健環境研究所), 中西洋一, 原信之(九州大学医学部), 内海英雄(九州大学薬学部), 常盤寛(九州女子大学), 嵯峨井勝(青森県保健大学), 若林敬二(国立がんセンター), 後藤純雄(国立公衆衛生院)
本庁関係部・課	保健福祉部企画課, 健康対策課
研究期間	平成 11 年度 - 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	化学物質 変異原性 発がん性 突然変異誘発能 DNA 損傷
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>生活環境中にはヒトへの健康影響が考えられる多数の化学物質が存在する。本研究では, それらの毒性を微生物, 培養細胞及び生物個体を用いて定量的に評価する試験方法を改良・開発することを目的とした。ここでは, 2 種類の試験方法(突然変異誘発能, 8-ヒドロキシグアニン生成能)を選び, 検討した。</p>	
<p>2) 研究方法</p> <p>研究は, 試験系を改良・開発する基礎研究(,)とその応用方法()について検討した。</p> <p>300化学物質を選択し, 新しい試験菌株(ネズミチフス菌 YG 株)を用いたエームス試験(突然変異を誘発したコロニーのみを選択寒天培地上で計数)を実施した。</p> <p>300化学物質をラット初代肝細胞に作用させ, DNA 損傷産物である 8-ヒドロキシグアニンを電気化学検出器付き液体クロマトグラフィー(HPLC-ECD)と酵素免疫測定法(ELISA)で測定した。</p> <p>上記2種類の試験系を, 環境試料(大気, 土砂及び河川水), ヒト肺組織試料中に蓄積している微量化学物質の毒性評価に応用した。</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>新しいネズミチフス菌 YG1041, 1042, 3003及び7108株を用いたエームス試験により, 104 / 300化学物質(約35%)で定量的な毒性評価が可能であった。</p> <p>ELISA を用いた用いた 8-ヒドロキシグアニンの測定は, HPLC-ECD よりもやや選択性, 感度は劣るものの, 31 / 300化学物質(約10%)で定量的な毒性評価が可能であった。</p> <p>エームス試験は環境試料(大気, 土砂及び河川水)に, 8-ヒドロキシグアニンの測定はヒト肺組織試料中に蓄積している毒性評価に応用可能であることが示唆された。</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>これらの試験系は簡易でどこでも実施可能であることから, 幅広い応用が可能であると考えられる。特に, これらの試験系を用いた急性, 慢性毒性に関するデータを蓄積することは化学物質の人への健康影響を考える際の重要な基礎データとなりうる。</p>	

研究終了報告書

研究課題	福岡県内で発生したサルモネラによる食中毒の分子疫学解析
研究者名(所属)	村上光一, 堀川和美(病理細菌課) 大槻公一(鳥取大学), 小田隆弘(中村学園大学短期大学部)
本庁関係部・課	保健福祉部生活衛生課
研究期間	平成11年度 - 12年度(2年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	サルモネラ S. Enteritidis S. Infantis S. Corvallis 分子疫学 血清型 病原性 パルスフィールド・ゲル電気泳動
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>わが国において, サルモネラによる食中毒は多数の患者を発生させる重要な問題である。そこで, 食品を含む環境に分布しているサルモネラとヒトの食中毒発生との関連について検討すること, また, これらのことを通して食中毒の予防に貢献することを目的とした。</p>	
<p>2) 研究方法</p> <p>県内の鶏卵選別場, 養鶏場, 河川, 下水, あるいは県内で流通している食肉, 鶏卵および野菜等のサルモネラ汚染を調査し, 得られた菌株を, 県内で発生した食中毒事例から分離された菌株と(遺伝子の型別による方法を用いて)分子疫学的に比較した。県内を中心に食品業従事者のサルモネラ保菌状況について調査した。</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>県内の鶏卵選別場, 養鶏場, 河川, 下水, あるいは県内で流通している食肉, 鶏卵および野菜等のサルモネラ汚染実態を明らかにした。サルモネラ・エンテリティディス(S. Enteritidis)及びサルモネラ・インファンティス(S. Infantis)を, 遺伝子型別し, 生産農場汚染菌あるいは食品汚染菌と患者由来菌(食中毒原因菌)の直接的な関連を明らかにした。県内を含む西日本の食品業従事者のサルモネラ保菌状態を明らかにした(被験者331644名中106名, 保菌率0.032%)。これらの結果より, サルモネラによる食中毒の発生がどのような感染源, 感染経路によるものなのか明らかになったと考えられる。</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>今回の研究は, サルモネラの食中毒を防止する上で行政的に重要な情報を提供した。すなわちサルモネラ・エンテリティディス(S. Enteritidis)は鶏卵関連の施設を主として汚染し, サルモネラ・インファンティス(S. Infantis)は鶏肉関連施設を主として汚染しているなど, サルモネラの汚染がどこを中心に起きているかという情報, 福岡県で高頻度に食中毒を起こしているサルモネラ・エンテリティディス(S. Enteritidis)は, ある遺伝型をもった特定の株であることなどの情報, また, 県内を含む西日本の食品業従事者のサルモネラ保菌状態に関する情報などである。これらの科学的情報発信により, 行政へ貢献した。</p>	

研究終了報告書

研究課題	クリプトスポリジウムの高精度検出法の開発
研究者名(所属)	村上光一, 中山宏, 世良暢之, 堀川和美, 高田智(病理細菌課)
本庁関係部・課	保健福祉部健康対策課, 生活衛生課, 環境部環境保全課, 水道整備室
研究期間	平成 11 年度 - 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	クリプトスポリジウム C. parvum C. felis PCR 水道水
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>クリプトスポリジウムが水道水に混入した場合, この原虫には塩素消毒が有効でない。そこで, 当該原虫による水道水汚染の危険性を軽減し, 水道水の安全性確保を担保するため, 当該原虫の迅速で, かつ高精度な検査法を開発することを目的とする。</p> <hr/> <p>2) 研究方法</p> <p>クリプトスポリジウムの分布状況を明らかにし, かつ感染力のあるクリプトスポリジウムを採取するため, 食肉処理施設, 農場等で採取したウシおよび鶏の糞便約200件について, クリプトスポリジウムの有無を検査した。分離したクリプトスポリジウムを用いて, PCR 法の検討を行った。5種類のプライマーについて検討した。ネコ由来のクリプトスポリジウムについて, その遺伝子の塩基配列による種の同定について検討した。</p> <hr/> <p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>ウシのクリプトスポリジウム保有状況について明らかにした。その結果, 成牛からは, クリプトスポリジウムは検出されず, 1ヶ月齢以下の子牛から比較的高率に分離されることが分かった。人工的に C. parvum で汚染した水試料からのクリプトスポリジウム遺伝子を検出するため, 各種プライマーについて検討した。その結果, 18s rRNA 遺伝子を対象としたプライマーの有用性を確認した。また, ネコ由来のクリプトスポリジウムを効率よく検出するための(PCR法に用いる)プライマーについて設計した。</p> <p>環境水中から検出されるクリプトスポリジウムの種類は, 当初考えられていた以上に多様なものであることが明らかにされつつある。また, 従来考えられていたより, より多くの種がヒトに感染することが明らかとなった。このため, 従来のPCR法では, C. parvum を中心に検査してきたが, より多くの種類のクリプトスポリジウムを対象としたPCR法(特にプライマーの設計)の開発が引き続き必要であると考えられた。</p> <hr/> <p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>クリプトスポリジウムに様々な種が存在することが明らかになる状況にあって, 今後は水道や水道原水に発見されたクリプトスポリジウムが人に感染する種か否か, 遺伝子型による正確な分類が求められると考えられる。今回の一連の研究は, その基礎を築くものであり, 意義は大きい。</p>	

研究終了報告書

研究課題	遺伝学的手法による腸炎ビブリオ食中毒の要因に関する研究
研究者名(所属)	中山 宏, 堀川 和美(病理細菌課)
本庁関係部・課	保健福祉部生活衛生課
研究期間	平成 10 年度 - 12 年度 (3 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	腸炎ビブリオ PFGE 腸炎ビブリオ O3:K6 食中毒 食品衛生
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>福岡県での腸炎ビブリオ食中毒発生件数は夏場の食中毒の半数以上を占め, 腸炎ビブリオ食中毒の防止は食品衛生上重要な課題である. さらに近年では原因菌の血清型が O3 : K6 である場合が殆どであり, その由来については不明な点が多い. 原因究明は食中毒防止の重要なカギであり, DNA 解析が必須となる. しかし, 腸炎ビブリオ食中毒における DNA 解析手法を用いた原因究明は遅れている. そこで本研究では腸炎ビブリオの DNA 解析手法の確立及び過去の事例解析によるデータの備蓄を行い, 腸炎ビブリオ食中毒の早期原因究明の科学的手段として整備することを目的とした.</p>	
<p>2) 研究方法</p> <p>腸炎ビブリオの DNA 解析は, パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE) を用いて実施した. PFGE は菌種により菌の処理条件, PFGE の泳動条件, 使用する制限酵素の種類や濃度が異なり, さらに PFGE の機種によっても諸条件が異なるため, 標準株を用いて最適条件の検討を行った. DNA 解析データの備蓄を行うため, 得られた条件を用い平成9年度から12年度に発生した腸炎ビブリオ食中毒事例分離株について DNA 解析を実施した.</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>DNA 解析で用いる PFGE 解析の条件は, 泳動時間22時間, 緩衝液温度14 , パルスタイム 4 秒から60秒, 150ボルト, アガロース濃度 1 % が最適であることが分かった. また使用する制限酵素は, <i>NotI</i> 及び <i>SfiI</i> を用いることにより DNA の切断数が最適であり, パターンとして解析可能であることが分かった. 本法を用い平成9年-12年に発生した腸炎ビブリオ食中毒 O3 : K6 23事例中51株について DNA 解析を実施した結果, <i>SfiI</i>では11パターン, <i>NotI</i>では12パターンに分類された. 同一起源が疑われる事例が6事例みられ, そのうち輸入貝柱を共通食とする2事例が同一パターンを示し, 同一輸入貝柱が原因であることが判明した.</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>本研究により腸炎ビブリオの DNA 解析が日常的に実施可能となり, 大規模食中毒の危機管理体制の整備に寄与するものと考えられる. 今後, 魚介類の汚染地域や汚染時期を探知することにより, 食中毒の未然防止及び拡大防止に貢献するものと考えられる.</p>	

研究終了報告書

研究課題	エイズ対策としての遺伝子解析による分子疫学的研究と新しい抗ウイルス剤の開発
研究者名(所属)	千々和勝己, 梶原淳睦, 濱崎光宏, 江藤良樹(ウイルス課) 林純(九州大学附属病院総合診療部), 柏木征三郎(国立病院九州医療センター)
本庁関係部・課	保健福祉部健康対策課
研究期間	平成 11 年度 - 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: 神奈川県衛生研究所, 研究助成金種目: 厚生科学研究費) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	HIV AIDS 分子疫学 抗ウイルス剤
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>国内において, HIV 感染は潜在化し, 急速に拡大していることが懸念されている. そのため, 福岡県内における HIV 感染者のウイルス遺伝子について解析を行い, 分子疫学的知見を得ることを目的とする. このようにして得られる感染経路の推定も可能となる情報は, エイズ感染に対する有効な対策の立案に不可欠である. また, プロテアーゼ阻害剤等について, 試験管内での抗 HIV 作用のスクリーニング試験を行い, エイズ治療薬の開発を目的とする. 未だエイズに対する決定的な治療薬がない現状では, より多くの物質について治療薬としての可能性を探る必要がある.</p> <p>-----</p> <p>2) 研究方法</p> <p>九州大学附属病院と国立病院九州医療センターを受診した HIV 感染者について, 血液を分与していただき, そのリンパ球中の HIV 遺伝子の塩基配列を決定し, さらに, 感染ウイルスのサブタイプなどの分子疫学的情報を解析した. また, 7 種の植物種子由来のプロテアーゼ阻害剤について, 試験管内で, 培養細胞に感染した HIV やその他のウイルスの増殖を抑制するか否かを試験した.</p> <p>-----</p> <p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>県内の69名の HIV 感染者について, そのリンパ球中のウイルス遺伝子の塩基配列を一部決定し, さらに, 分子系統樹解析を行いサブタイプの決定を試みた. その結果, 54名についてサブタイプを決定することができた. 感染経路別に見ると, 血液製剤, 男性同性愛による感染者は, 全てサブタイプ B であり, 日本人の異性間性的接触による感染者は半数がサブタイプ B, 半数がサブタイプ E であった. 異性間性的接触によるサブタイプ E の増加は, 首都圏における傾向と一致している. さらに外国人においては組み換え体と思われるウイルスも見つかっており, 今後の動向に注意を要する. 一方, 植物種子プロテアーゼインヒビター 7 種について抗ウイルス作用のスクリーニング試験を行ったが, うち 1 種が抗ヘルペスウイルス, 抗ポリオウイルス作用を有していたが, 抗 HIV 作用を示したものは無かった.</p> <p>-----</p> <p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>この研究は, 全国の15の地方衛生研究所と共同で実施され, 福岡のみならず国内の HIV 感染の実態を明らかにすることができた. これらの研究実績は政府のエイズ対策にとって, 重要な資料となっていると考えられる. また, 県内のサブタイプの分布を知ることは, 保健所におけるエイズ検査の確認試験の手法を決める際に役立った.</p>	

研究終了報告書

研究課題	アデノウイルスの高精度検査法の開発
研究者名(所属)	梶原淳睦, 濱崎光宏, 千々和勝己 (ウイルス課)
本庁関係部・課	保健福祉部健康対策課
研究期間	平成 11 年度 - 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: ,研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: ,研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	アデノウイルス 流行状況 疫学 PCR
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>培養細胞を用いたウイルス分離・同定試験では, アデノウイルスの分離率は20-30%で他のウイルスに比べかなり低い。また, アデノウイルスは血清型の違いにより検出率に差が出るため, 正確なウイルスの流行状況を把握できていなかった。そこで, 従来の培養細胞を用いた分離法と PCR 法による検出法を組み合わせることで, アデノウイルスの流行状況をより正確に把握し, 流行予測や予防対策の基礎資料にすることを目的とした。</p>	
<p>2) 研究方法</p> <p>アデノウイルスの抗原型を決めるウイルス表面蛋白質のヘキソン領域に設定したプライマーを用いた PCR 法で, 検体よりアデノウイルス DNA を検出し, さらに PCR 産物を制限酵素を用いて切断し, 切断断片の大きさによりウイルスの血清型を決定した(RFLP 法)。感染症発生動向調査で採取された眼科疾患の検体(結膜ぬぐい液等)について同検査法と従来の培養細胞法とによる検出率を比較し, さらに毎年の流行ウイルスの血清型の変異を解析した。</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>平成 9 年度から12年度までの113検体について研究を実施した。培養細胞法では30.1%の陽性率であったが, PCR 法では74.3%となり 2 倍以上高感度で検出することができた。血清型別の培養細胞法と PCR 法の検出数はそれぞれ Ad3(10:11), Ad8(1:26), Ad11(1:1), Ad19(18:31), Ad37(4:15)であり, 培養細胞法では D 亜属(Ad8, 19, 37)の検出率が悪いことが判明した。従って, PCR 法を用いることによりこれまで実態を把握することのできなかつたウイルスの流行を捉えることができた。流行ウイルスの血清型の年次変化を見ると平成 9, 10 年は Ad19 が主に流行していたが, 平成11, 12 年は Ad8 が主に流行していることがわかった。</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>1. アデノウイルスの検出率を向上することができた。(30.1 → 74.3%)</p> <p>2. 流行状況を把握していなかったウイルスの流行を捉えることができた。(アデノウイルス D 亜属の検出)</p> <p>3. アデノウイルス流行の経年変化を明らかにした。(19 型から 8 型への流行ウイルスの変化)</p> <p>4. ウイルスの流行状況が明らかになったので, ウイルスの型別毎の流行の特徴を明らかにし, 医療機関での治療情報や流行規模の予測など予防対策に役立てることができる。</p>	

研究終了報告書

研究課題	遺伝学的手法によるエンテロウイルスの流行予測に関する研究
研究者名(所属)	濱崎光宏, 梶原淳睦, 千々和勝己(ウイルス課)
本庁関係部・課	保健福祉部健康対策課
研究期間	平成 10 年度 - 12 年度 (3 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: , 研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	エンテロウイルス エコーウイルス30型
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>1997年から1998年に無菌性髄膜炎の全国的な大流行があり, その原因ウイルスは, エコーウイルス30型(E30)であった。この流行期に分離された E30は, 市販の標準抗血清では中和され難い株であった。そのため, 全国で同定不能株が問題になり, 新たな抗血清の作成が急務であった。そこで, この分離株の抗血清を作成し, 血清学的な解析を行った。また, 今回分離された E30は, 血清学的解析から変異株の可能性が示唆されたので, 変異部位を特定するために分子生物学的な解析を行った。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>2) 研究方法</p> <p>1997年に分離された E30に対する免疫抗血清をウサギを用いて作成した。ウイルスの抗原性を比較するために, 作成した抗血清を用いて E30の標準株である Bastianni 株, 1983年に分離された株, 1990年に分離された株および1997年, 1998年に分離された株について交差中和試験を行った。また, 変異部位を特定するためにウイルス遺伝子の一部を PCR 法で増幅し塩基配列を決定した。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>交差中和試験の結果から1997年, 98年に分離された E30は, 変異株であり, 抗原決定部位に変異があることが示唆された。そこで, 抗原決定部位を含むウイルスの VP1領域の塩基配列を決定した。1983年に分離された株, 1990年に分離された株および今回分離された株のそれぞれの塩基配列を元に分子系統樹を作成すると, 分離された年代ごとにグループを形成することが判った。このことから, E30は福岡県において7年ごとに大流行を起こしており, それぞれの年の流行ウイルスは, 遺伝的に少しずつ異なったウイルスによるものであることが明らかになった。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>1997年に分離された E30で中和試験用の抗血清を作成し, 九州の各地研に配布した。その結果, 1998年に再び E30が流行した際のウイルスの同定を容易にすることができた。</p>	

研究終了報告書

研究課題	ダイオキシン類の排泄促進に関する研究 (ダイオキシンの人体汚染防止及び食生活指針に関する研究)
研究者名(所属)	森田邦正(生活化学課), 飛石和大(計測技術課)
本庁関係部・課	保健福祉部生活衛生課
研究期間	平成10年度 - 12年度(3年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: 研究助成金種目: 受託研究(委託機関名:厚生労働省, 研究助成金種目:厚生科学研究費補助金, 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	ダイオキシン 食物繊維 クロロフィル 緑色野菜 海藻 ラット
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的 ダイオキシン類による人への健康障害を未然に防止するためには, 食品経由のダイオキシン類を消化管内で吸収抑制し, 人体への吸収量を大幅に減少させる食生活の方法を開発することが必要である。また, ダイオキシン類の生物学的半減期が5-15年と長いため, すでにダイオキシン類に暴露された人に対しては, 体内から消化管内に直接排出されるダイオキシン類の再吸収を, 効果的に抑制することにより, 体内蓄積量を減少させる方法を開発することが重要である。本研究では, ダイオキシン類の吸収及び排泄機構の解明と排泄促進法の開発のために, 1)ダイオキシン類の消化管吸収を抑制し, 体外に排泄促進する方法を解明, 2)すでに体内に蓄積されたダイオキシン類を消化管経由で効果的に体外に排除する方法の解明, 3)上記知見を総合してダイオキシン類の人体汚染を未然に防止する食生活の方法の開発を目的とした。</p>	
<p>2) 研究方法 吸収抑制実験では, ダイオキシン類を基本食及び16種の野菜等の試験飼料食に1回添加し, ラットに投与した。投与後5日間の糞を採取し, 基本食と試験飼料食のダイオキシン類の排泄量を比較した。再吸収抑制実験では, ダイオキシン類を基本食に1日目に1回添加し, ラット体内にダイオキシン類を蓄積させた。ダイオキシン類投与後8日目から35日までの28日間, 基本食及び試験飼料食をラットに投与し, 糞とBody全体を採取した。</p>	
<p>3) 研究結果の概要と考察 食品成分の食物繊維とクロロフィル, さらに食物繊維とクロロフィル含有量の多い緑色野菜類(小松菜, みつば, ほうれん草等)や海藻類(わかめ, ひじき, こんぶ, のり, 青のり等)は, 食品経由のダイオキシン類の吸収を抑制し, 糞中へ多く排泄促進する作用と, 体内に蓄積したダイオキシン類を消化管経由で糞中へ排泄促進する作用があることが明らかとなった。緑色野菜類や海藻類は, 毒性が高いダイオキシン類の排泄速度を2-4倍速め, 人の生物学的半減期を1/2-1/4に短縮する効果があることが示唆された。ダイオキシン類による健康影響を未然に防ぐ食生活の方法として, クロロフィルが多い緑色野菜類, 海藻類等の食品や食物繊維が多い穀類, 豆, いも類等の食品を組み合わせて摂ることが重要である。</p>	
<p>4) 行政的意義, 貢献 これまでダイオキシン類の排泄促進に効果的な, 実用性のある研究成績はない。大きな社会問題になっているダイオキシン汚染について, 人の健康を守る食生活の方法を提案することは, 県民(国民)の健康維持と不安の解消及び国(県)の行政施策に役立つものと考えられる。</p>	

研究終了報告書

研究課題	油症及びダイオキシン類に関する研究 (ダイオキシン類による健康影響とその対策に関する研究)
研究者名(所属)	竹中重幸, 平川博仙, 芦塚由紀, 堀 就英, 中川礼子(生活化学課), 飛石和大(計測技術課), 飯田隆雄(保健科学部), 戸高 尊(日本食品衛生協会)
本庁関係部・課	保健福祉部生活衛生課
研究期間	平成 11 年度 - 平成 12 年度(2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名:九大, 慶大, 東農大, 研究助成金種目:厚生科学研究費) 受託研究(委託機関名: , 研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	ダイオキシン類 環境ホルモン カネミ油症 人体臓器・組織 血液 食品
研究内容	
<p>1) 研究の背景, 目的</p> <p>油症は, Polychlorinated dibenzofurans (PCDFs)を主な原因物質とし, Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs)や Polychlorinated biphenyls (PCBs)の影響も加わったダイオキシン類の複合的汚染による大規模な人体被害例である。患者血中ダイオキシン類濃度は現在でも高濃度であり, 引続き追跡調査することにより, 患者の健康管理等に必要ない情報, さらには環境ホルモンとしてのダイオキシン類の人体への健康影響についての情報を得ることを目的とした。</p> <hr/> <p>2) 研究方法</p> <p>九州大学油症治療研究班内の油症研究の一環として, 平成10年度及び11年度に採取した油症患者の血中ダイオキシン類濃度を測定した。また, 一般人の血液, 臓器組織についても測定を行った。</p> <hr/> <p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>平成10年度及び11年度に油症患者の血中ダイオキシン類濃度を測定した結果, 総 PCDFs 濃度は依然高いレベルにあった。特に, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF 及び3,3',4,4',5,5'-HxCB 濃度は PCB パターン別に見ると, 各群間で有意な差(p<0.01)が認められた。PCB パターンが A の典型的な患者群では, 1998年の平均は PCDDs が21pg-TEQ/g lipid, PCDFs が206pg-TEQ/g lipid, Non-ortho-PCBs が14pg-TEQ/g lipid であった。一般人の臓器組織中のダイオキシン類濃度把握のために, 患者の臓器中のダイオキシン類濃度の調査を行い, 臓器中のダイオキシン類濃度と血液中ダイオキシン類濃度は比例関係にあり, 平成11年に測定した日本人(患者)の肝臓および脂肪組織中の PCDDs/DFs 濃度の平均は, それぞれ57, 49であった。Mono-ortho-PCBs 濃度(lipid basis)は肝臓と脂肪組織中でほぼ同程度であった。平成11年度に採血した一般人の血中ダイオキシン類濃度は平均25であり, 最大値は62, 最小値は 8 であった。平成12年度に採血した血中の総ダイオキシン類濃度は平均11であり, 最大値 38, 最小値 3.5 であった。今回の測定結果から Mono-ortho-PCBs は総ダイオキシン TEQ 濃度の16%に当たり, 人体影響評価を行うにあたって無視できないことが明らかとなった。</p> <hr/> <p>4) 行政的意義, 貢献</p> <p>油症は1968年に福岡県, 長崎県を中心とした地域で発生した PCBs による大規模食中毒事件であり, 32年を経過した今では患者血中 PCBs 濃度は低下し, 種々の亜急性中毒症状は軽快しているが, 重症例においてはいまだに特徴的なパターンを示している。以上のような状況から, 今後さらに, 患者体内に残留する PCDFs 等の油症原因物質の追跡調査が必要であり, 患者の健康管理を慎重に考えることが最重要課題と考えられる。</p>	

研究終了報告書

研究課題	河川水中の微量化学物質の動態と除去法の検討
研究者名(所属)	志水信弘, 田中義人, 永淵修(水質課), 世良暢之(病理細菌課)
本庁関係部・課	環境部環境保全課
研究期間	平成 11 年度 ~ 12 年度 (2 年間)
研究種目	1. 行政研究(重点) 指定研究(推奨 ISO推進) 共同研究(共同機関名: ,研究助成金種目:) 受託研究(委託機関名: ,研究助成金種目:) 2. 基礎研究 応用研究 開発研究
キーワード	環境影響評価 バイオアッセイ 環境ホルモン
研究内容	
<p>1) 研究の背景,目的</p> <p>多様な微量化学物質が環境中に放出されているが,これらの物質は環境ホルモンのように生物に対する影響や複合汚染による毒性が明らかにされていない.このような背景から,化学物質を新たな見地から環境影響評価をする手法として,化学分析に代わりバイオアッセイが注目されている.また県内でも有害化学物質に対する対策が求められていることから,県内河川の微量化学物質の汚染実態を解明するためバイオアッセイによる影響評価を試みた.また,ノニルフェノールなどの化学物質について化学分析とバイオアッセイを併用することにより,バイオアッセイの環境モニタリングにおける有用性を検討することにした.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>2) 研究方法</p> <p>微量化学物質の内,いわゆる女性ホルモン様化学物質に着目した.それら化学物質による環境の汚染実態の解明および環境影響評価をおこなう為に,女性ホルモン様の環境ホルモンを検出できるバイオアッセイとして酵母ツーハイブリッド法を活用した.酵母ツーハイブリッド法を最適化し,化学物質の持つ女性ホルモンとしての強度を測定する手法の検討を行った.また GC/MS により環境中の化学物質量を検討し,バイオアッセイの結果との比較を試みた.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>3) 研究結果の概要と考察</p> <p>酵母ツーハイブリッド法を用いることにより,女性ホルモン様活性を検討できる実験系を技術的に最適化し当研究所において実施可能にした.当初ノニルフェノールについて化学分析を行いながらバイオアッセイを進めていたが,ノニルフェノールの検出頻度が少なく,酵母ツーハイブリッド法による検出が困難であり化学分析との比較検討に至らなかった.しかし,酵母ツーハイブリッドを用いることにより,農薬のピロキロンが環境ホルモンとしての影響を持つ可能性があることがわかった.このような物質を用いることにより,環境ホルモン活性を持つ物質の化学分析とバイオアッセイによる手法論の検討を行えるようになった.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>4) 行政的意義,貢献</p> <p>今回,バイオアッセイ等の新しい評価手法を技術的に実施可能な状態にする事ができた.さら新しい評価手法により潜在的なリスク評価の基礎資料を今後提供できるようになった.</p>	

學 術 事 績 編

受賞研究

人工衛星リモートセンシング情報に係る解析手法の開発

大久保彰人

(平成12年度知事賞受賞：平成12年12月1日)

人工衛星に搭載した観測センサーによって光、赤外線及び電波を計測して大気、陸域及び海域を観測する技術がリモートセンシングである。熱帯林の消失、オゾン層の破壊など、地球規模での観測はよく知られている。リモートセンシングによる観測は、広域性、反復性、即時性及び多チャンネル性(単なる画像だけでなく、温度や水分などの物理量も得られる)の特徴を持つ効率的な環境モニタリング技術である。

これらの情報は、詳細で膨大なデータとなっており、自治体においても、環境、農業、水産業、水資源、防災などの分野で、衛星データの活用が試みられている。しかし、一般の画像処理ソフトウェアは、衛星データから植生、温度等を分析するには不十分な機能である。そのため、プログラムを自己開発し、新しい解析手法を考案することが必要となる。

そこで、環境保全に係る最新の土地利用状況把握や水資源保全のために、次の1、2にあげる手法の開発及び解析を行った。

1 土地被覆分類における手法の開発

土地被覆分類(画像を森林、市街地、水田等に分ける)は、陸地の状況を把握する上で、基本的かつ重要なテーマである。これは、人工衛星から捉えられた画像データから土地被覆の種類を判定することが目的である。この画像データ(数値)のパラツキは複雑であり、たとえば水田を森林と誤って分類することも多い。

そこで、あらかじめ土地被覆の実状が確認されている場所の画像データ(数値)を分類情報として、土地被覆が分からない場所の画像データ(数値)に適用すると、その画像データの土地被覆(たとえば、市街地)が新たに分類されて出力されるという手法を開発した。これは、一般に、ニューラルネットワークと呼ばれる手法の一種である。

従来の統計的手法では、各分類項目の衛星データの平均に近いかどうかのみで分類していた。しかし、開発した手法では、衛星データのパラツキを考慮して分類するので、森林と水田のような類似した土地被覆の分類でも、誤分類を少なくすることができるようになった。

2 水資源問題に係わる土壌水分推定手法の開発

本県においては、過去に深刻な水不足を経験するなど、水資源問題は常に重要な課題である。地表面の土壌水分量は、水循環(降雨が、地中に浸透したり、空中に蒸発していく)のなかで重要な要素である。

人工衛星の中には、土壌水分量の多少が観測できるマイクロ波のセンサを搭載しているものもある。このマイクロ波による地表観測で土壌水分を推定するときには、水分が多いと観測データ値が大きくなる。しかし、地表面に凹凸があっても観測データ値が大きくなるので、観測データから地表面の凹凸の影響を取り除いてから、土壌水分を推定せねばならない。

そこで、マイクロ波以外の衛星データを使って、地表面の凹凸の度合いを求めて画像にした。これによって、マイクロ波を用いたより正確な土壌水分マップを作成することができた。

土壌水分推定の研究は、本県と宇宙開発事業団が進めている自治体パイロットプロジェクト事業(衛星データの行政実利用システムを作るのが目的)のテーマである水資源問題のために、土壌水分の広範囲なエリアでの推定手法を開発するために実施したものである。

以上の研究の詳細は、次の論文等に記載した。

1) Akito Ohkubo and Koichi Niijima: "A New Supervised Learning Method of Neural Networks and Its Application to the Land Cover Classification", IEEE 1999 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1369-1371, 1999.

2) 大久保彰人・安岡善文: "土地利用図との比較による土地被覆の経年変化解析について - 衛星データと地図情報との実用的利用 -", 日本リモートセンシング学会誌, 16(3), 65-76, 1996.

3) "水文パラメータとしての土壌水分の推定手法に関する研究", 福岡県産業・科学技術振興財団報告書, 220 pp, 平成9年6月.

4) 大久保彰人・高木潤治・黒柳直彦・波多江直之・田村正行: "衛星データと同期調査による広域土壌水分の推定", 日本リモートセンシング学会誌, 19(1), 30-44, 1999.

受賞研究

水質浄化能を有する炭化物含有コンクリートの開発

徳永隆司（保健環境研究所），中村融子（保健環境研究所）

世利桂一（工業技術センターインテリア研究所）

（平成12年度知事賞受賞：平成12年12月1日）

福岡県南部に位置する大川地区は全国一の家具生産地であり，生産過程で発生する木質系廃棄物は年間30万 m^3 に達している．そのほとんどは焼却処分されているため，これらをリサイクルなどにより有効利用することが緊急に解決すべき課題となっている．この課題を解決する効率的な方法のひとつは，家具廃材を炭化して得られる炭化物を利用することである．しかし，木質系炭化物は様々な分野に利用されているものの，いまだ大量かつ安定的に消費される用途が少ない．

一方，生活環境分野では，河川の多くが三面側溝護岸などにより自然生態系の喪失や河川の自浄作用能力の低下などを引き起こしている．

そこで，インテリア研究所が木質系廃棄物を利用した製品の開発を，保健環境研究所が水質浄化能の評価を担当し，両研究所が共同で水質浄化能を有する炭化物含有コンクリートを開発した．本研究は，家具廃材や間伐材から得られた木質系炭化物を，廃棄物の新たな利用拡大を図るとともに，水質浄化および自然生態系の回復を実現したことから，より付加価値の高い製品とした．すなわち，河川等に使用されている護岸ブロックや魚巣ブロックなどに炭化物を複合化させ，水質浄化機能を有する土木資材の開発を行ったものである．

これまで，木質系炭化物は，汚濁物質の吸着効果が大きいことから，水質浄化に利用されてきたが，本研究では，これらを微生物のすみ家として利用することとした．これは，コンクリート表面を微生物のすみ家とし，表面に付着した微生物膜が増水時に剥離し，減水時には微生物が増殖することで，半永久的に使用することができ，護岸ブロックの素材としての利用を可能とした．

炭化物をコンクリートの骨材として用いる提案はこれまでにもなされていたが，脆弱な材料である炭化物を混ぜると，強度の低下が著しく，実用化に耐えうるものではなかった．また，コンクリートが炭化物表面を被覆することで，炭化物の長所である多孔質な領域を隠蔽するという問題点があった．そこで，コンクリートを構成しているセメントとして非常に粒子径の小さいシリカセメ

ント（活性シリカ）を主剤として用いることにより，非常に強度の高いコンクリートを開発した．炭化物混合製品の作製は，同コンクリートと炭化物を混合することにより（容積比で70%の炭化物），日本工業規格に準拠した方法で測定した結果，十分な強度を有する製品を得た¹⁾⁻²⁾．同炭化物含有コンクリートは，従来のコンクリートと比較して，微生物付着量は1000倍/1週間であり，有機物を分解する能力が高いことが確認された．さらに，藻類などの生物付着量についても，従来製品と比較して3倍/3ヶ月であったことから，護岸の緑化が期待された．また，有害物質である六価クロムの溶出を抑制することも確認した³⁾．このようなコンクリート製品はこれまでに報告されておらず，本研究で見出した知見は画期的な成果である．さらに，この研究成果の実用化を新産業創出へと結び付けるため，県内企業へ展開し，製品化を実現した．製品化については，平成11年1月に麻生知事が記者発表を行い，新聞，テレビなどで多数取り上げられた．また，本製品を福岡県および他府県にも広く実施できるように，工業会を設立した．現在，施工実績は，志摩町火山川をはじめ，福岡県内外含め十数カ所にのぼっている．

（参考文献）

- 1) 世利桂一，平野吉男，倉富伸一，徳永隆司，中村融子；木質系炭化物を混合した多機能コンクリートの調整とキャラクターゼーション，第5回日本木材学会九州支部大会(1998)．
- 2) 世利桂一，徳永隆司，中村融子，野田和孝，倉富伸一；植物系炭化物を混合した機能性コンクリートの調整と水質浄化特性，第50回日本木材学会大会(2000)．
- 3) 徳永隆司，中村融子，世利桂一，黒木重則，倉富伸一，野田和孝，加納正道；竹炭入りコンクリートを用いた生物浄化型護岸ブロックの開発，第7回シンポジウム環境用水の汚濁とその浄化(2000)．

原著論文

ICD-9死因分類から ICD-10死因簡単分類への変換

片岡恭一郎・甲原隆矢・篠原志郎

1993-1997年の死因別 SMR を計算するために ICD-9から ICD-10への死因分類の変換について検討した。その結果、ICD-9簡単分類と ICD-10死因簡単分類に共通して分類された死因は呼吸器結核（死因コード 1201）、心不全（9201）、他殺（20300）など38死因だった。これに子宮の悪性新生物（2113）及び脳内出血（9302）を加えた40死因が簡単分類法での変換が可能だった。これらの死因は全死因102分類中の39%を占めた。また、中間項目の25死因のうち、感染症及び寄生虫症（1000）、結核（1200）、ウイルス肝炎（1400）、心疾患（9200）、脳血管疾患（9300）、循環器系の疾患（9000）など15死因（全体の60%）も簡単分類法での変換が可能だった。一方、完全には一致しなかった死因簡単分類の25死因と ICD-10から新たに死因簡単分類に取り上げられた37死因を加えた62死因及び中間項目の10死因は ICD-9の原死因基本分類から ICD-10の死因簡単分類への変換が必要だった。

〔キーワード：ICD-9, ICD-10, 変換, 標準化死亡比, 福岡県〕

1 はじめに

我が国では平成7年（1995年）から死因分類として第10回修正国際疾病障害死因分類（ICD-10）が使用されるようになった。このため、死因別死亡率の年次推移や死因別の累積死亡数を用いた標準化死亡比（SMR）等の計算を行う際に、昭和54年（1979年）から平成6年（1994年）まで使用されていた第9回修正国際疾病障害死因分類（ICD-9）との整合性が問題となった。

死因分類には大きくわけて原死因基本分類によるものと死因簡単分類によるものがある。我々が一般的に入手可能な死因、性、年齢階級別死亡数は死因簡単分類によって集計された死亡数であり、年齢調整死亡率や SMR を計算する死因も通常死因簡単分類を用いている。

したがって、ICD-9による分類と ICD-10による分類にまたがる期間の SMR 等を計算する場合に計算可能な死因簡単分類による死因は ICD-9と ICD-10に共通して分類されている死因に限られる。このような状況では、計算不可能な死因が多くなり、死因別死亡の全体像の把握が困難である。

過去、我々は福岡県の主要死因の死亡率分析を1970-1974年の訂正死亡率計算¹⁾から継続的に行ってきた^{2), 3), 4)}。今回、1995年の国勢調査年を挟む1993-1997年の死因別 SMR を計算するにあたり、ICD-9と ICD-10にまたがる期間が生じたため、福岡県で記録された原死因分類に基

づき、ICD-9原死因基本分類から ICD-10死因簡単分類への変換表を作成し、ICD-9簡単分類から ICD-10死因簡単分類への変換可能な死因の明確化、逆に簡単分類では変換できない死因の明確化について検討したので報告する。

2 資料

1993年及び1994年の福岡県死亡数は ICD-9のコードで記載された死因（原死因分類及び簡単分類）、性、5歳階級、市区町村別人口動態統計死亡数を用いた。また、1995年から1997年の福岡県死亡数は ICD-10のコードで記載された死因（簡単分類）、性、5歳階級、市区町村別人口動態統計死亡数を用いた。

SMR 計算の基準集団としては1995年の全国の死因、性、5歳階級別人口動態統計死亡数を用いた。

福岡県及び全国人口は1995年の性、5歳階級別国勢調査日本人人口を用いた。

3 方法

ICD-9の死因コードで分類された1993年及び1994年の死亡数を ICD-10の死因コードに変換させる方法として、簡単分類のみを用いる方法（以下簡単分類法と呼ぶ）と原死因基本分類を用いる方法（以下基本分類法と呼ぶ）の2つに分け、それぞれの方法によって ICD-9から ICD-10に変換され集計された死因簡単分類別死亡数及び SMR について分類法による違いを検討した。

(1) 簡単分類法による ICD-9から ICD-10への変換

まず、参考表1に示したように ICD-9簡単分類（95分類）に対応する ICD-10死因簡単分類（65分類）の変換表を作成した。次いで、ICD-9死因簡単分類によってコーディングされている本県の1993年及び1994年の性、5歳階級、市区町村別死亡数を ICD-10死因簡単分類に変換し、ICD-10死因簡単分類による死因、性、5歳階級、市区町村別死亡数を集計した。

(2) 基本分類法による ICD-9から ICD-10への変換

ICD-9から ICD-10への変換については平成7年に厚生省が“第10回死因簡単分類と第9回簡単分類との比較表”⁵⁾を公表した。また、悪性新生物については、地域がん登録の精度向上と活用に関する研究班が平成8年に“ICD-9と ICD-10との間の変換表の作成とその利用”⁶⁾を作成している。これらの比較表を基に ICD-9から ICD-10へ変換するには、地域がん登録研究班が作成した比較表は悪性新生物に限定されていたり、厚生省が公表した比較表はその他の死因に分類される部分に曖昧さがあつたりして、正確に全ての ICD-9の死因を ICD-10に分類することが不可能だった。そこで、ICD-9原因死因基本分類で集計された本県の1993年と1994年の死亡数を基に ICD-10死因簡単分類への変換表を独自に作成することにした。

1993年及び1994年の本県死亡数においてコーディングされた ICD-9原因死因基本分類の数は、218種類の外因を含めて1142分類あつた。その1142分類について、厚生省や地域がん登録研究班が作成した変換表を参考に、参考表2に示したような ICD-9原因死因基本分類に対応する ICD-10死因簡単分類（102分類）の変換表を作成した。この変換表を用いて、ICD-9原因死因基本分類によってコーディングされている本県の1993年及び1994年の性、5歳階級、市区町村別死亡数を ICD-10死因簡単分類に変換し、ICD-10死因簡単分類による死因、性、5歳階級、

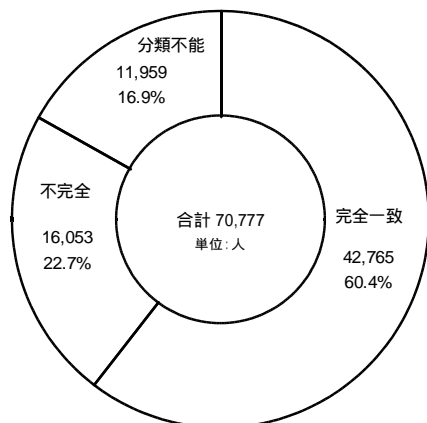


図1 1993-1994年死亡数の簡単分類法による集計と基本分類法による集計の一致状況

市区町村別死亡数を集計した。

したがって、ICD-10死因簡単分類（102分類）の一つ一つの死因について簡単分類法による集計と基本分類法による集計の二つが得られることになる。

そこで、基本分類法により集計、変換された ICD-10簡単分類死亡数が正確であると仮定して、簡単分類法によって集計した死亡数が基本分類法と完全一致する死因はどれか、一致しない死因はどれか、集計不能な死因はどれかについて検討した。

なお、死亡数の集計には ICD-10死因簡単分類102死因に加え、参考表3に示したような結核（呼吸器結核とその他の結核の合計）、ウイルス肝炎（B型ウイルス肝炎、C型肝炎ウイルスとその他のウイルス肝炎の合計）等の中間項目25死因についても集計対象とした。

SMRの95%信頼区間の計算は期待死亡数が400人以上の場合は正規近似を用い、400人未満の場合はポアソン分布を用いた⁷⁾。

4 結果及び考察

ICD-9から ICD-10にコード変換する対象となった本県

表1 簡単分類法と基本分類法で死亡数が一致した死因

コード	死因名	死亡数(人)		死亡数比 (a)/(b) ×100
		簡単分 類法(a)	基本分 類法(b)	
1201	呼吸器結核	255	255	100.0
1202	その他の結核	15	15	100.0
1300	敗血症	368	368	100.0
1401	B型ウイルス肝炎	49	49	100.0
1404	その他のウイルス肝炎	230	230	100.0
2102	食道の悪性新生物	592	592	100.0
2103	胃の悪性新生物	3679	3679	100.0
2108	肺の悪性新生物	1187	1187	100.0
2110	気管、気管支及び肺の悪性新生物	3660	3660	100.0
2112	乳房の悪性新生物	573	573	100.0
2119	白血病	512	512	100.0
3100	貧血	103	103	100.0
4100	糖尿病	807	807	100.0
6100	髄膜炎	32	32	100.0
9101	高血圧性心疾患及び心腎疾患	625	625	100.0
9102	その他の高血圧性疾患	188	188	100.0
9201	慢性リウマチ性心疾患	99	99	100.0
9202	急性心筋梗塞	2761	2761	100.0
9203	その他の虚血性心疾患	1695	1695	100.0
9204	慢性非リウマチ性心内膜疾患	359	359	100.0
9207	心不全	6377	6377	100.0
9303	脳梗塞	4436	4436	100.0
10100	インフルエンザ	29	29	100.0
10200	肺炎	7364	7364	100.0
10300	急性気管支炎	83	83	100.0
10500	喘息	554	554	100.0
11100	胃潰瘍及び十二指腸潰瘍	340	340	100.0
11200	ヘルニア及び腸閉塞	318	318	100.0
15000	妊娠、分娩及び産じょく	9	9	100.0
18100	老衰	1183	1183	100.0
20101	交通事故	1167	1167	100.0
20102	転倒・転落	378	378	100.0
20103	不慮の溺死及び溺水	389	389	100.0
20104	不慮の窒息	410	410	100.0
20105	煙、火及び火炎への曝露	106	106	100.0
20106	有害物質による不慮の中毒及び有害物質への曝露	40	40	100.0
20200	自殺	1729	1729	100.0
20300	他殺	64	64	100.0
	合計	42765	42765	
(中間項目)				
1200	結核	270	270	100.0
1400	ウイルス肝炎	279	279	100.0
2000	新生物	21341	21341	100.0
2100	悪性新生物	20687	20687	100.0
2200	その他の新生物	654	654	100.0
5000	精神及び行動の障害	260	260	100.0
9100	高血圧性疾患	813	813	100.0
11300	肝疾患	1845	1845	100.0
16000	周産期に発生した病態	136	136	100.0
17000	先天奇形、変形及び染色体異常	258	258	100.0
20000	傷病及び死亡の外因	4916	4916	100.0

表2 簡単分類法と基本分類法で死亡数が一致しなかった死因

コード	ICD-10死因簡単分類 死因名	死亡数(人)		死亡数比 (a)/(b) ×100
		簡単分類法(a)	基本分類法(b)	
1100	腸管感染症	51	53	96.2
1600	その他の感染症及び寄生虫症	322	310	103.9
2105	直腸S状結腸移行部及び直腸の悪性新生物	762	747	102.0
2106	肝及び肝内胆管の悪性新生物	3589	3478	103.2
2113	子宮の悪性新生物	432	430	100.5
2121	その他の悪性新生物	5701	1165	489.4
2201	中枢神経系の悪性新生物	654	217	301.4
4200	その他の内分泌、栄養及び代謝疾患	75	288	26.0
5200	その他の精神及び行動の障害	260	91	285.7
6500	その他の神経系の疾患	456	320	142.5
9208	その他の心疾患	1217	204	596.6
9302	脳内出血	2201	2183	100.8
9304	その他の脳血管疾患	1761	858	205.2
9500	その他の循環器系の疾患	695	352	197.4
10400	慢性閉塞性肺疾患	930	918	101.3
11301	肝硬変(アルコール性を除く)	1565	1384	113.1
11302	その他の肝疾患	280	461	60.7
11400	その他の消化器系の疾患	43	1094	3.9
14201	急性腎不全	342	320	106.9
14300	その他の尿路器系の疾患	1128	130	867.7
16300	周産期に特異的な呼吸障害及び心血管障害	74	54	137.0
16400	周産期に特異的な感染症	14	22	63.6
16600	その他の周産期に発生した病態	48	27	177.8
17400	その他の先天奇形及び変形 その他の症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	258	52	496.2
18300	その他の不慮の事故	4521	262	1725.6
20107	その他の不慮の事故	394	291	135.4
20400	その他の外因	239	342	69.9
	合計	28012	16053	
(中間項目)				
1000	感染症及び寄生虫症	1290	1280	100.8
3000	血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害	103	346	29.8
4000	内分泌、栄養及び代謝疾患	882	1095	80.5
6000	神経系の疾患	488	583	83.7
9000	循環器系の疾患	22414	22375	100.2
9200	心疾患(高血圧性を除く)	12508	12398	100.9
9300	脳血管疾患	8398	8393	100.1
10000	呼吸器系の疾患	8960	11085	80.8
11000	消化器系の疾患	2546	3597	70.8
14000	尿路器系の疾患	1470	1666	88.2
14200	腎不全	342	1375	24.9
18000	症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	5704	1487	383.6
20100	不慮の事故	2884	2781	103.7

の1993年及び1994年の死亡総数は70,777人であった。図1に示したように42,765人(60.4%)は簡単分類法による集計と基本分類法による集計で死亡数が完全一致した。分類法の違いによる集計方法で死亡数が一致しなかった死亡数は16,053人で22.7%を占めた。また、簡単分類法では分類できなかった死亡数は11,959人であり、全死亡数の16.9%を占めた。

簡単分類法による集計と基本分類法による集計が完全一致した死因は表1に示したように呼吸器結核(死因コード1201)から他殺(20300)まで38死因あった。集計対象の死因簡単分類は102分類なので、完全一致した死因数は全体の37%を占めた。中間項目の死因では結核(1200)やウイルス肝炎(1400)など11死因が完全一致した。集計対象の中間項目は25分類なので、完全一致した中間項目は全体の44%を占めた。これらの死因はICD-9簡単分類とICD-10死因簡単分類との対応が可能な死因と言える。

完全には一致しなかった死因は表2に示したように腸管感染症(1100)からその他の外因(20400)まで27死因あり、全体の26%を占めた。中間項目の死因では感染症及び寄生虫症(1000)から不慮の事故(20100)まで13死因認められた。これは全体の52%だった。表2の中で子宮の悪性新生物(2113)あるいは脳内出血(9302)等は死亡数比が100に近くほぼ一致したが、その他の消化器系の疾患(11400)、その他の内分泌、栄養及び代謝疾患(4200)、所見・異常検査所見で他に分類されないもの(18300)、その他の尿路器系の疾患(14300)等

表3 簡単分類法と基本分類法で死亡数が一致しなかった死因におけるSMR(1993-1997年)の比較

コード	ICD-10死因簡単分類 死因名	簡単分類法		基本分類法		分類法の違いによるSMRの有意差
		SMR	(95%信頼区間)	SMR	(95%信頼区間)	
1100	腸管感染症	0.734	(0.626 - 0.854)	0.742	(0.634 - 0.864)	n.s.
1600	その他の感染症及び寄生虫症	0.923	(0.861 - 0.985)	0.910	(0.849 - 0.971)	n.s.
2105	直腸S状結腸移行部及び直腸の悪性新生物	0.927	(0.887 - 0.968)	0.920	(0.880 - 0.960)	n.s.
2106	肝及び肝内胆管の悪性新生物	1.534	(1.504 - 1.565)	1.516	(1.486 - 1.547)	n.s.
2113	子宮の悪性新生物	1.124	(1.057 - 1.191)	1.122	(1.055 - 1.189)	n.s.
9302	脳内出血	0.871	(0.849 - 0.894)	0.868	(0.846 - 0.891)	n.s.
10400	慢性閉塞性肺疾患	0.973	(0.936 - 1.011)	0.969	(0.932 - 1.006)	n.s.
11301	肝硬変(アルコール性を除く)	1.423	(1.373 - 1.473)	1.341	(1.293 - 1.389)	n.s.
14201	急性腎不全	0.988	(0.922 - 1.054)	0.963	(0.898 - 1.028)	n.s.
16300	周産期に特異的な呼吸障害及び心血管障害	1.115	(0.956 - 1.294)	0.987	(0.837 - 1.156)	n.s.
16400	周産期に特異的な感染症	1.545	(1.113 - 2.088)	1.839	(1.365 - 2.424)	n.s.
16600	その他の周産期に発生した病態	1.487	(1.179 - 1.851)	1.097	(0.835 - 1.415)	n.s.
20107	その他の不慮の事故	0.421	(0.391 - 0.450)	0.366	(0.339 - 0.394)	n.s.
2121	その他の悪性新生物	2.360	(2.308 - 2.412)	1.010	(0.976 - 1.044)	P<0.05
2201	中枢神経系の悪性新生物	1.971	(1.842 - 2.100)	1.010	(0.917 - 1.102)	P<0.05
4200	その他の内分泌、栄養及び代謝疾患	0.592	(0.546 - 0.639)	0.796	(0.742 - 0.850)	P<0.05
5200	その他の精神及び行動の障害	1.948	(1.763 - 2.148)	1.133	(0.993 - 1.288)	P<0.05
6500	その他の神経系の疾患	1.143	(1.069 - 1.217)	0.972	(0.904 - 1.041)	P<0.05
9208	その他の心疾患	2.434	(2.310 - 2.558)	0.777	(0.707 - 0.847)	P<0.05
9304	その他の脳血管疾患	1.312	(1.262 - 1.363)	0.855	(0.814 - 0.896)	P<0.05
9500	その他の循環器系の疾患	1.339	(1.265 - 1.413)	0.974	(0.910 - 1.037)	P<0.05
11302	その他の肝疾患	0.935	(0.879 - 0.992)	1.096	(1.035 - 1.158)	P<0.05
11400	その他の消化器系の疾患	0.618	(0.588 - 0.648)	1.008	(0.970 - 1.046)	P<0.05
14300	その他の尿路器系の疾患	3.341	(3.165 - 3.517)	0.925	(0.832 - 1.018)	P<0.05
17400	その他の先天奇形及び変形	2.219	(1.996 - 2.460)	0.956	(0.812 - 1.119)	P<0.05
18300	その他の症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	7.218	(7.022 - 7.415)	1.290	(1.207 - 1.373)	P<0.05
20400	その他の外因	1.027	(0.934 - 1.119)	1.250	(1.148 - 1.353)	P<0.05
(中間項目)						
1000	感染症及び寄生虫症	0.982	(0.950 - 1.013)	0.979	(0.948 - 1.011)	n.s.
4000	内分泌、栄養及び代謝疾患	0.747	(0.720 - 0.774)	0.802	(0.773 - 0.830)	n.s.
6000	神経系の疾患	0.830	(0.786 - 0.873)	0.885	(0.840 - 0.930)	n.s.
9000	循環器系の疾患	0.888	(0.881 - 0.896)	0.887	(0.880 - 0.895)	n.s.
9200	心疾患(高血圧性を除く)	0.958	(0.947 - 0.969)	0.954	(0.943 - 0.966)	n.s.
9300	脳血管疾患	0.800	(0.789 - 0.810)	0.799	(0.789 - 0.810)	n.s.
14000	尿路器系の疾患	0.894	(0.866 - 0.922)	0.939	(0.910 - 0.968)	n.s.
20100	不慮の事故	0.863	(0.844 - 0.882)	0.852	(0.833 - 0.871)	n.s.
3000	血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害	0.708	(0.651 - 0.766)	1.002	(0.934 - 1.070)	P<0.05
10000	呼吸器系の疾患	0.964	(0.952 - 0.976)	1.045	(1.033 - 1.058)	P<0.05
11000	消化器系の疾患	0.976	(0.954 - 0.998)	1.112	(1.088 - 1.135)	P<0.05
14200	腎不全	0.671	(0.643 - 0.699)	0.984	(0.950 - 1.018)	P<0.05
18000	症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	1.488	(1.456 - 1.521)	0.718	(0.695 - 0.740)	P<0.05

は一致度が極めて低かった。中間項目の死因では脳血管疾患（9300）、循環器系の疾患（9000）、感染症及び寄生虫症（1000）、心疾患（9200）等は死亡数比が100に近く一致度が高かったが、腎不全（14200）、血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害（3000）、消化器系の疾患（11000）、呼吸器系の疾患（10000）は一致度が低かった。

ICD-9とICD-10にまたがる期間におけるSMRの計算は、表1に示した死因については基本分類法と簡単分類法の死亡数の集計が一致しているため、ICD-9簡単分類とICD-10死因簡単分類との対応で十分である。しかしながら、表2に示した死因のなかには簡単分類法では対応できない死因が出てくる。表2の死因における分類法別のSMRと95%信頼区間の計算結果を表3に示した。腸管感染症（1100）からその他の不慮の事故（20107）の13死因及び中間項目の感染症及び寄生虫症（1000）から不慮の事故（20100）までの8死因は分類法の違いによるSMRの有意差は認められなかったが、その他の悪性新生物（2121）からその他の外因（20400）までの14死因及び中間項目の血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害（3000）から症状、徴候及び異常臨床所

見・異常検査所見で他に分類されないもの（18000）までの5死因はSMRの値に有意差が認められた。有意差の認められた死因は死亡数比の一致度も低く簡単分類法では対応できない死因である。では、SMRの比較で有意差が認められなかった死因は簡単分類法で対応して良いかといえ、一概にそうとは言えない。例えば、周産期関連の死因（16300、16400、16600）等は死亡数が少ないために有意差が認められなかったと考えられる。

表2の27死因のうち子宮の悪性新生物（2113）及び脳内出血（9302）の2死因と中間項目の脳血管疾患（9300）、循環器系の疾患（9000）、感染症及び寄生虫症（1000）並びに心疾患（9200）の4死因は死亡数比も100に極めて近く、SMRの有意差も認められないことから、簡単分類法での変換が許されるものと考えられる。

簡単分類法では集計不可能だった死因を表4に示した。口唇、口腔及び咽頭の悪性新生物（2101）から乳幼児突然死症候群（18200）まで37死因あり、全体の36%を占めた。中間項目では循環器系の先天奇形（17200）が集計不可能だった（全体の4%）。これらの死因の多くはICD-10から新たに死因簡単分類に取り上げられた死因であり、基本分類法でのみ変換が可能であった。

5 まとめ

1995年の国勢調査年を挟む1993-1997年の死因別SMRを計算するにあたり、ICD-9とICD-10にまたがる期間が生じたため、ICD-9とICD-10の死因分類の対応について検討した。

ICD-9簡単分類とICD-10死因簡単分類で対応可能な死因は呼吸器結核（死因コード1201）から他殺（20300）まで38死因あった。これは全死因の37%を占めた。完全一致ではないが、子宮の悪性新生物（2113）及び脳内出血（9302）も簡単分類での対応が可能であったので、これらの死因を加えると、40死因で全体の39%を占めた。

中間項目で完全一致した死因は結核（1200）やウイルス肝炎（1400）など11死因だった。また、完全一致ではないが、脳血管疾患（9300）、循環器系の疾患（9000）、感染症及び寄生虫症（1000）並びに心疾患（9200）の4死因も簡単分類での対応が可能であったので、これらの死因を加えると、15死因で中間項目全体の60%を占めた。

完全には一致しなかった死因簡単分類は25死因（全体の25%）、中間項目では9死因（36%）見られた。

簡単分類法で集計不可能だった多くの死因はICD-10から新たに死因簡単分類に取り上げられた死因であり、口唇、口腔及び咽頭の悪性新生物（2101）から乳幼児突然死症候群（18200）まで37死因あり、全体の36%を占めた。中間項目では循環器系の先天奇形（17200）が集計不可能だった。

表4 簡単分類法では集計不可能な死因

コード	ICD-10死因簡単分類 死因名	死亡数(人)		死亡数比 (a)/(b) ×100
		簡単分 類法(a)	基本分 類法(b)	
2101	口唇、口腔及び咽頭の悪性新生物	0	235	0.0
2104	結腸の悪性新生物	0	1610	0.0
2107	胆のう及びその他の胆道の悪性新生物	0	1104	0.0
2109	喉頭の悪性新生物	0	68	0.0
2111	皮膚の悪性新生物	0	55	0.0
2114	卵巣の悪性新生物	0	255	0.0
2115	前立腺の悪性新生物	0	332	0.0
2116	膀胱の悪性新生物	0	253	0.0
2117	中枢神経系の悪性新生物	0	73	0.0
2118	悪性リンパ腫	0	485	0.0
2120	その他のリンパ組織、造血組織及び関連組織の悪性新生物	0	194	0.0
2202	中枢神経系を除く良性新生物	0	437	0.0
3200	その他の血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害	0	243	0.0
5100	血管性及び詳細不明の痴呆	0	169	0.0
6200	脊髄性筋萎縮症及び関連症候群	0	102	0.0
6300	パーキンソン病	0	115	0.0
6400	アルツハイマー病	0	14	0.0
8000	耳及び乳様突起の疾患	0	2	0.0
9205	心筋症	0	221	0.0
9206	不整脈及び伝導障害	0	682	0.0
9301	くも膜下出血	0	916	0.0
9400	大動脈瘤及び解離	0	419	0.0
10600	その他の呼吸器系の疾患	0	2137	0.0
12000	皮膚及び皮下組織の疾患	0	57	0.0
13000	筋骨格系及び結合組織の疾患	0	284	0.0
14100	糸球体疾患及び腎尿管間質性疾患	0	161	0.0
14202	慢性腎不全	0	538	0.0
14203	詳細不明の腎不全	0	517	0.0
16100	妊娠期間及び胎児発育に関連する障害	0	10	0.0
16200	出産外傷	0	20	0.0
16500	胎児及び新生児の出血性障害及び血液障害	0	3	0.0
17100	神経系の先天奇形	0	5	0.0
17201	心臓の先天奇形	0	115	0.0
17202	その他の循環器系の先天奇形	0	44	0.0
17300	消化器系の先天奇形	0	12	0.0
17500	染色体異常、他に分類されないもの	0	30	0.0
18200	乳幼児突然死症候群	0	42	0.0
	合計	0	11959	
	(中間項目)			
17200	循環器系の先天奇形	0	159	0.0

ICD-9と ICD-10にまたがる期間において、ICD-9死因から ICD-10死因簡単分類に変換する際に、ICD-9簡単分類で対応できる死因と逆に ICD-9簡単分類では対応できない死因とに分けることが出来た。例えば、悪性新生物(2100)、脳血管疾患(9300)や心疾患(9200)のように簡単分類の変換で対応できる死因もあるが、死因の全体像を詳細に分析するためには参考表2のような ICD-9原死因基本分類から ICD-10死因簡単分類への変換が必要となる。

文献

- 1) 篠原志郎ら：福岡県における主要死因の市町村分布について - 訂正死亡率(1970-1972) - , 46P. ; 福岡, 福岡県医師会, 1977 .
- 2) 篠原志郎ら：福岡県における主要死因の分析 (昭和50年-昭和54年), 142P. ; 福岡, 福岡県衛生公害センター, 1983 .
- 3) 福岡県衛生部医務課編：主要死因別の訂正死亡率(間接法)(人口10万対)・市町村別：衛生統計年報昭和61年版, 付4-付34; 福岡, 福岡県衛生部医務課, 1988 .
- 4) 国保医療費問題解析検討委員会編：福岡県国保医療費問題協議会第二次解析結果要約, 59P. ; 福岡, 福岡県国民健康保険団体連合会, 1995 .
- 5) 厚生省大臣官房統計情報部編：平成7年人口動態統計上巻, 478P. (PP. 450-453), 1997 .
- 6) 味木和喜子ら：ICD-9と ICD-10との間の変換表の作成とその利用 - 改訂版 - , 26P. ; 東京, 地域がん登録の精度向上と活用に関する研究班, 1996 .
- 7) Jian Sun, et al. : A Simple Method for Calculating the Exact Confidence Interval of the Standardized Mortality Ratio with an SAS Function , J. Occup. Health , 38 , 196-197 , 1996 .

Conversion from ICD-9 codes to ICD-10 codes using the condensed lists of the causes of death in Japan
- Using the number of deaths in Fukuoka Prefecture during 1993-1997 -

Kyoichiro KATAOKA, Takaya KOUHARA, Shiro SHINOHARA

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
39 Mukaizano, Dazaifu-shi, Fukuoka-ken 818-0135, Japan*

In order to calculate SMR by the causes of death during 1993 -1997, we converted ICD-9 codes to ICD-10 codes using the condensed lists of the causes of death in Japan.

40 causes of death (for example, respiratory tuberculosis, intracerebral hemorrhage, homicide, etc.) could be converted into ICD-10 codes from ICD-9 using the condensed lists of the causes of death in Japan. These accounted for 39% of 102 causes of death. On the other hand, 72 causes of death required conversion from ICD-9 to ICD-10 codes using the underlying causes of death.

[Key words:ICD-9,ICD-10,conversion,SMR,Fukuoka prefecture]

参考表1 ICD-9简单分類からICD-10死因简单分類への変換表

ICD-9简单分類		ICD-10死因简单分類	
コード		コード	死因名
10-40		1100	腸管感染症
50		1201	呼吸器結核
60		1202	その他の結核
130		1300	敗血症
180		1401	B型ウイルス肝炎
190		1404	その他のウイルス肝炎
70-120, 140-170, 200-260, 840		1600	その他の感染症及び寄生虫症
280		2102	食道の悪性新生物
290		2103	胃の悪性新生物
300		2105	直腸S状結腸移行部及び直腸の悪性新生物
310		2106	肝及び肝内胆管の悪性新生物
320		2108	膵の悪性新生物
330		2110	気管, 気管支及び肺の悪性新生物
340		2112	乳房の悪性新生物
350		2113	子宮の悪性新生物
360		2119	白血病
370		2121	その他の悪性新生物
380		2201	中枢神経系の新生物
410		3100	貧血
390		4100	糖尿病
400		4200	その他の内分泌, 栄養及び代謝疾患
420		5200	その他の精神及び行動の障害
430		6100	髄膜炎
440		6500	その他の神経系の疾患
480		9101	高血圧性心疾患及び心腎疾患
490		9102	その他の高血圧性疾患
460		9201	慢性リウマチ性心疾患
510		9202	急性心筋梗塞
520		9203	その他の虚血性心疾患
540		9204	慢性非リウマチ性心内膜疾患
550		9207	心不全
450, 560		9208	その他の心疾患
580		9302	脳内出血
590		9303	脳梗塞
600		9304	その他の脳血管疾患
610		9500	その他の循環器系の疾患
640		10100	インフルエンザ
630		10200	肺炎
620		10300	急性気管支炎
660, 670		10400	慢性閉塞性肺疾患
680		10500	喘息
690		11100	胃潰瘍及び十二指腸潰瘍
710		11200	ヘルニア及び腸閉塞
730		11301	肝硬変(アルコール性を除く)
740		11302	その他の肝疾患
700, 720		11400	その他の消化器系の疾患
760		14201	急性腎不全
770, 780		14300	その他の尿路性器系の疾患
790, 800		15000	妊娠, 分娩及び産じょく
820		16300	周産期に特異的な呼吸障害及び心血管障害
850, 860		16400	周産期に特異的な感染症
870		16600	その他の周産期に発生した病態
810		17400	その他の先天奇形及び変形
880		18100	老衰
890		18300	その他の症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの
1040, 1050		20101	交通事故
1070		20102	転倒・転落
1100		20103	不慮の溺死及び溺水
1110		20104	不慮の窒息
1080		20105	煙, 火及び火炎への曝露
1060		20106	有害物質による不慮の中毒及び有害物質への曝露
1090, 1120-1140		20107	その他の不慮の事故
1150		20200	自殺
1160		20300	他殺
1170		20400	その他の外因

参考表2 ICD-9原死因基本分類からICD-10死因簡単分類への変換表

ICD-9原死因基本分類 原死因コード	ICD-10死因簡単分類 コード 死因名
0020,0031,0059,0084,0085,0090-0093	1100 腸管感染症
0114-0116,0119B,0120	1201 呼吸器結核
0130,014,0150,0161,0172,0189	1202 その他の結核
0381,0383,0384,0389	1300 敗血症
0702,0703	1401 B型ウイルス肝炎
0701,0704-0706,0709	1404 その他のウイルス肝炎
0310,0319,0400,0411,0412,0417,0419,0461-0463,0499,052,0539,0543,075,0785,0799,0902,0930,0941,1124,1128,1129,1173,1175,1179,1202,130,1363,1369,1370,1398	1600 その他の感染症及び寄生虫症
1419-1422,1429-1431,1439,1448-1450,1455,1459,1460,1469,1479,1489,1490	2101 口唇,口腔及び咽頭の悪性新生物
1500,1501,1503-1505,1509	2102 食道の悪性新生物
1510-1515,1518,1519	2103 胃の悪性新生物
1530-1537,1539	2104 結腸の悪性新生物
1540,1541	2105 直腸S状結腸移行部及び直腸の悪性新生物
1550A,1550B,1551,1552	2106 肝及び肝内胆管の悪性新生物
1560-1562,1569	2107 胆のう及びその他の胆道の悪性新生物
1570-1572,1574,1578,1579	2108 膵の悪性新生物
1610,1619	2109 喉頭の悪性新生物
1620,1622,1623A,1623B,1624A,1624B,1625A,1625B,1629A-1629C	2110 気管,気管支及び肺の悪性新生物
1723,1727,1729,1731-1737,1739	2111 皮膚の悪性新生物
1749,175	2112 乳房の悪性新生物
179,1809,1820	2113 子宮の悪性新生物
1830	2114 卵巣の悪性新生物
185	2115 前立腺の悪性新生物
1884,1887,1889	2116 膀胱の悪性新生物
1911-1914,1916,1918-1922,1944	2117 中枢神経系の悪性新生物
2002,2019,2028	2118 悪性リンパ腫
2040,2041,2049-2051,2059,2060,2069,2080,2081,2089	2119 白血病
2023,2029-2031,2038	2120 その他のリンパ組織,造血組織及び関連組織の悪性新生物
1520-1522,1529,1542,1543,1580,1588-1591,1599-1603,1605,1609,1639-1641,1649,1700-1702,1704,1706,1707,1709,1710,1712-1717,1719,181,1832,1840,1844,1869,1874,1877,1879,1890-1893,1898,1900,1901,1909,193,1940,1950-1954,1958,1990,1991A-1991F	2121 その他の悪性新生物
2250-2252,2273,2370,2375,2396	2201 中枢神経系の新生物
2111,2113,2118,2123,2126,2127,214,2155,218,2280,2329,2384,2387,2389-2395,2397A,2397C,2398,2399	2202 中枢神経系を除く良性新生物
280,2829-2831,2848-2850,2859	3100 貧血
135,2790,2791,2793,2794,2798,2866,2869,2873,2875,2880,2898,2899	3200 その他の血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害
2500B,2500C,2501C,2502C,2503C,2505C,2506C,2507C	4100 糖尿病
2429,2449,2510,2512,2520,2532,2550,2554,2558,2598,2639A,2639B,2650,2651,2699,2702,2706,2710,2724,2733,2738,2750,2751,2754,2761,2762,2765-2769,2771,2773,2775,2778-2780,2788	4200 その他の内分泌,栄養及び代謝疾患
2900,2901,2904,2909	5100 血管性及び詳細不明の痴呆
2913,2919,2951,2959,2961,2966,2989,3004,3009,3030-3032,3049,3050,3069,3071,319	5200 その他の精神及び行動の障害
3208,3209,3229	6100 髄膜炎
3350,3352	6200 脊髄性筋萎縮症及び関連症候群
3320	6300 パーキンソン病
3310	6400 アルツハイマー病
3239,3240,3249,325,326,3300,3313,3314,3318,3319,3330,3334,3348,3349,3360,3361,3369,3379,340,3418,3419,3429,3439-3441,3446,3448,3450,3453,3456,3459,3481-3483,3485,3488,3489,3499,3561,3568-3570,3576,3580,3590-3592,3598,4350,4351	6500 その他の神経系の疾患
3829	8000 耳及び乳様突起の疾患
4029,4049	9101 高血圧性心疾患及び心腎疾患
4011,4019,4030,4031,4039	9102 その他の高血圧性疾患
3940-3942,3949,3951,396,3970,3979,3989	9201 慢性リウマチ性心疾患
410	9202 急性心筋梗塞
411-413,4140,4141,4148,4149	9203 その他の虚血性心疾患
4240A,4241A,4241B,4243,4249	9204 慢性非リウマチ性心内膜疾患
4251,4253-4255	9205 心筋症
4260-4264,4266,4267,4269-4276,4278,4279	9206 不整脈及び伝導障害
4280,4281,4289A,4289B	9207 心不全
3919,4160,4161,4169,4209,4210,4219,4229-4231,4239,4290B,4291B,4292,4293,4298,4299	9208 その他の心疾患
4300,4301	9301 くも膜下出血
4310,4311	9302 脳内出血

ICD-9原因基本分類	ICD-10死因簡単分類
原死因コード	コード 死因名
4330A, 4331A, 4331B, 4332A, 4333A, 4333B, 4338A, 4339A, 4340A, 4340B, 4341A, 4341B, 4349A, 4349B, 4377A, 4377B	9303 脳梗塞
4321A, 4329A, 4360, 4361, 4370A, 4370B, 4371A, 4372A, 4372B, 4373A, 4373B, 4374A, 4375A, 4375B, 4379A, 4379B	9304 その他の脳血管疾患
4410-4416	9400 大動脈瘤及び解離
390, 4151, 4400, 4402, 4409A, 4409B, 4421, 4422, 4428-4431, 4440-4448, 4449, 4470, 4472, 4476, 4512, 4530, 4539, 4556, 4560, 4568, 4580, 4589, 4592, 4599	9500 その他の循環器系の疾患
4870, 4871	10100 インフルエンザ
4809, 481, 4821, 4822, 4824, 4829, 485, 486	10200 肺炎
4660	10300 急性気管支炎
4912, 4918, 4919, 492, 496	10400 慢性閉塞性肺疾患
4930, 4939	10500 喘息
460, 462, 4641, 4659, 4661, 4782, 4783, 4786, 4789, 490, 494, 4959, 502, 505, 5064, 5070, 5100, 5109, 5110, 5111, 5118, 5119, 512, 5130, 514, 515, 5163, 5168, 5180, 5183, 5184, 5185, 5188, 5191, 5192, 5194, 5198, 5199, 7991	10600 その他の呼吸器系の疾患
5310, 5313-5315, 5319, 5320, 5324-5326, 5329, 5334, 5335, 5339	11100 胃潰瘍及び十二指腸潰瘍
5509, 5520, 5522, 5523, 5532, 5539, 5600-5602, 5608, 5609	11200 ヘルニア及び腸閉塞
5715, 5716	11301 肝硬変（アルコール性を除く）
570, 5711-5714, 5718, 5720, 5722-5724, 5728, 5733, 5734, 5738, 5739	11302 その他の肝疾患
5264, 5301-5304, 5307, 5309, 5344, 5346, 5350, 5351, 5354, 5355, 5361, 5368, 5369, 5373, 5378, 5379, 5400, 5559, 556, 5570, 5571, 5579, 558, 5621, 5641, 5647, 566, 5672, 5678, 5679, 5693, 5694, 5698, 5699, 5740-5745, 5750, 5751, 5754, 5758, 5759, 5761, 5762, 5768-5772, 5778-5781, 5789, 5798, 5799	11400 その他の消化器系の疾患
6821, 6822, 6826, 6827, 6829, 683, 6860, 6869, 6929, 6930, 6944, 6945, 6951, 6959, 7070	12000 皮膚及び皮下組織の疾患
1361, 2749, 4460, 4464, 4466, 4467, 7100, 7101, 7103, 7104, 7109, 7110, 7140, 7142, 7148, 7153, 7165, 7166, 7210, 7211, 7213, 7219, 7242, 7243, 7248, 7289-7291, 7294, 7300-7302, 7310, 7328, 7330, 7331, 7339	13000 筋骨格系及び結合組織の疾患
5809, 5819, 5829, 5838, 5839, 5900-5902, 5908, 591, 5933, 5934, 5937	14100 糸球体疾患及び腎尿細管間質性疾患
5849	14201 急性腎不全
585	14202 慢性腎不全
586	14203 詳細不明の腎不全
5920, 5921, 5929, 5930, 5938, 5939, 5941, 5952, 5959, 5968, 5990, 600, 6040, 6084, 6144, 6159, 6218, 6269	14300 その他の泌尿器系の疾患
6400, 6424, 6476, 6652, 6654, 6663, 6731, 6740, 6748	15000 妊娠、分娩及び産後
7650, 7651	16100 妊娠期間及び胎児発育に関連する障害
7670, 7671	16200 出産外傷
7685, 7689, 769, 7702-7705, 7707-7709	16300 周産期に特異的な呼吸障害及び心血管障害
7711, 7712, 7718A, 7718B	16400 周産期に特異的な感染症
7722, 7762	16500 胎児及び新生児の出血性障害及び血液障害
7758, 7775, 7776, 7780, 7782, 7789, 7798, 7799E	16600 その他の周産期に発生した病態
7400, 7410, 7422, 7423	17100 神経系の先天奇形
7450-7456, 7461-7463, 7465-7468, 7469A, 7469B	17201 心臓の先天奇形
7470-7474, 7476, 7478, 7479	17202 その他の循環器系の先天奇形
7503A, 7515, 7516A, 7516D	17300 消化器系の先天奇形
7483, 7485, 7486, 7530, 7531, 7558, 7560, 7565, 7566, 7571, 7573, 7590, 7595, 7597, 7598	17400 その他の先天奇形及び変形
7580-7583, 7589	17500 染色体異常、他に分類されないもの
797	18100 老衰
7980	18200 乳幼児突然死症候群
4590, 5997, 7803, 7806, 7807, 7855, 7860, 7863, 7872, 7890, 7981, 7989, 7990, 7999	18300 その他の症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの
8050-8052, 8058, 8059, 8100, 8101, 8109-8111, 8119-8123, 8127, 8129, 8136, 8142, 8147, 8150-8152, 8159-8162, 8169, 8180, 8181, 8186, 8190, 8191, 8199, 8227, 8230, 8250, 8258, 8260, 8261, 8300, 8302, 8319-8322, 8328, 8329, 8369, 8415, 8426	20101 交通事故
8809-8811, 882, 8832, 8841, 8842, 8849, 885	20102 転倒・転落
9101-9104, 9108, 9109	20103 不慮の溺死及び溺水
911, 912, 9130, 9132, 9133, 9138, 9139	20104 不慮の窒息
8902, 8903, 8912, 8913, 8930, 8932, 8938, 894, 895, 8980, 899	20105 煙、火及び火炎への曝露
8525, 8529-8532, 8538, 8542, 8552, 8589, 8614, 8624, 8631, 8635, 8652, 867, 8682, 8683, 8689, 8698	20106 有害物質による不慮の中毒及び有害物質への曝露
9000, 9001, 9009, 9010, 9018, 9041, 9043, 9053, 9068, 908, 9092, 916, 9170, 9179, 918, 9190-9194, 9196-9199, 9208, 9231, 9232, 9239-9241, 9252, 9258, 9259, 9289	20107 その他の不慮の事故
9501-9507, 9509-9511, 9520, 9521, 9528, 9530, 9531, 9538, 9539, 954, 9550-9552, 956, 9570-9572, 9579, 9580, 9581, 9583, 9584, 9588	20200 自殺
9600, 9622, 963, 964, 9650, 9654, 966, 9670, 9681, 9682, 9688	20300 他殺
8781, 8782, 8788, 8789, 8791, 8792, 9290-9293, 9295, 9298, 9299, 9363, 9384, 9392, 9393, 9394, 9399, 9452, 9802, 9803, 9805, 9807, 9820, 9821, 9828, 9830, 9838, 9839, 984, 986, 9870-9872, 9880, 9881, 9883, 9889	20400 その他の外因

参考表3 ICD-10死因简单分類の中間項目の変換表

コード	ICD-10死因简单分類・中間項目 死因名	ICD-10死因简单 分類対応コード
1000	感染症及び寄生虫症	1100-1600
1200	結核	1201,1202
1400	ウイルス肝炎	1401-1404
2000	新生物	2100,2200
2100	悪性新生物	2101-2121
2200	その他の新生物	2201,2202
3000	血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害	3100,3200
4000	内分泌,栄養及び代謝疾患	4100,4200
5000	精神及び行動の障害	5100,5200
6000	神経系の疾患	6100-6500
9000	循環器系の疾患	9100-9500
9100	高血圧性疾患	9101,9102
9200	心疾患(高血圧性を除く)	9201-9208
9300	脳血管疾患	9301-9304
10000	呼吸器系の疾患	10100-10600
11000	消化器系の疾患	11100-11400
11300	肝疾患	11301,11302
14000	尿路性器系の疾患	14100-14300
14200	腎不全	14201-14203
16000	周産期に発生した病態	16100-16600
17000	先天奇形,変形及び染色体異常	17100-17500
17200	循環器系の先天奇形	17201,17202
18000	症状,徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	18100-18300
20000	傷病及び死亡の外因	20100-20400
20100	不慮の事故	20101-20107

原著論文

新しい試験菌株を用いたエームス試験の有用性について - 255化学物質についての検討 -

世良暢之・塚谷裕子・志水信弘・田中義人*1・北森成治・内海英雄*2

多種多様で有害な化学物質の人への曝露量の解明及び低減を目的とするがん予防対策では、高価で長期間を要する動物実験の代用法として簡便で安価なスクリーニングアッセイの開発が求められている。何千もの有害な化学物質に人が曝露されているなかで、広範囲な化学物質の変異原性を系統的に検討している例は少ない。そこで255化学物質に対して、従来から用いられている TA98, TA100株に加え、新しく開発された YG1041, YG1042, YG3003及び YG7108株を併用したエームス試験を実施し、その有用性を検討した。またラット及びヒト肝臓 S9を用いた代謝活性化系による試験の検討、環境試料への応用が可能かどうかについても検討した。その結果、83化学物質(32.5%)に変異原性が確認され、環境試料である河川水のブルーレーヨン抽出物に対しても変異原性を測定することができた。また、代謝活性化を受けてはじめて変異原性を示す10種類の間接型変異原に対して、ラット及びヒト肝臓 S9を用いた変異原性は、ほぼ同様の傾向を示した。これらの結果から、新しい試験菌株を用いたエームス試験は全体の約3割の化学物質に変異原性を検出できるにとどまったものの、実施可能な簡便で安価なバイオアッセイであると考えられた。

〔キーワード：エームス試験，変異原性，*S. Typhimurium* YG1041，YG1042〕

1 はじめに

エームス試験は、化学物質の発がん性を予測するため、1975年カリフォルニア大学のエームス教授（細菌学）によって開発されたものである¹⁾。この試験は、ネズミチフス菌（*Salmonella Typhimurium*, *S. Typhimurium*）の突然変異誘発能を利用して様々な化学物質の変異原性を検出する簡便な試験法である。当初、この試験において変異原性を示した化学物質は、急性、慢性毒性などの毒性和高い相関が得られた²⁾。しかしながら何千もの化学物質についてその開発段階にエームス試験が導入されたことから、強い変異原性を示す化学物質は供給されなくなってきた。1993年から国立医薬品食品衛生研究所の能美健美博士らは弱い変異原性でも検出できるエームス試験用の新しい高感受性の試験菌株を開発してきた^{3,4)}。

ここでは新しい高感受性株の中から4菌株（YG1041, YG1042, YG3003及び YG7108）を選び、生体影響、環境影響の観点から重要と思われる255化学物質について変異原性を検討すると同時に、環境試料への応用が可能かどうかについて検討を行った。また、エームス試験の

代謝活性化過程において使用されるラット肝臓 S9mix とヒト肝臓 S9mix の有用性についても併せて検討を行ったので、報告する。

2 材料及び方法

2・1 試料

化学物質は、生体影響（変異原性、発がん性、内分泌攪乱、水生生物毒性、生殖毒性、生体への刺激性及び神経毒性など）、環境影響の観点から重要と思われる255化学物質を選択した。これらの化学物質は、農薬（殺虫剤、除草剤、燻煙剤等）、多環性芳香族炭化水素類、アリル炭化水素、重金属、無機化合物等などに分類され、すべて和光純薬工業(株)から購入した。これらの試料をジメチルスルホキシド(DMSO)あるいは蒸留水に溶解させ、被検試料とした。また、河川水試料はブルーレーヨン（採取地点1カ所につき3g）を24時間河川水中に懸垂し、蒸留水で洗った後、メタノール-濃アンモニア(50:1, 160ml/g ブルーレーヨン)混合液で超音波抽出した。得られた抽出液を減圧濃縮してDMSOに溶解させ、0.45

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*1 現：福岡県環境部環境政策課（〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7）

*2 九州大学大学院薬学研究院機能分子解析学（〒813-8582 福岡市東区馬出3-1-1）

μ m フィルターで濾過した。

2・2 試験方法

エームス試験はプレインキュベーション法で実施し、ラット肝臓 S9mix(オリエンタル酵母工業(株))またはヒト肝臓 S9mix(フナコシ(株))による代謝活性化法を併せて実施した¹⁾。試験菌株は *S. Typhimurium* TA98, TA100, YG1041, YG1042, YG3003 及び YG7108 株である。YG1041 及び YG1042 株は、ニトロ還元酵素及び *o*-アセチル転移酵素高産生性株であり、多環性芳香族炭化水素のニトロ誘導体またはアミノ誘導体に高感受性である³⁾。YG3003 株は、8-ヒドロキシグアニン修復酵素欠損株であり、酸化型変異原に高感受性である⁴⁾。YG7108 株は、*O*⁶-メチルグアニンメチル転移酵素欠損株であり、アルキル化剤に高感受性である⁵⁾。

3 結果及び考察

YG1041, YG1042 株は、エームス試験の標準株である TA98, TA100 株にニトロ還元酵素及び *o*-アセチル転移酵素に関与する遺伝子を導入した菌株である。従って YG 株は TA 株より高感受性であることが期待される。ここでは、まず両菌株の比較、高感受性株の有用性について検討した。さらに *S. Typhimurium* を用いたエームス試験でラット肝臓 S9 による代謝活性化が必要な化学物質について、ヒト由来肝臓 S9 の有用性についても併せて検討した。

3・1 TA株とYG株による変異原性の比較

代表的な10変異原物質に対する YG 株の変異原性はそれぞれ対応する TA 株での変異原性を1.0として比較した(表1)。YG 株は、2-ニトロフルオレン、2-ニトロナフタレンを始めとした多環性芳香族炭化水素のニトロ誘導体に対しては TA 株と比べて23.5-1746倍と高い変異原性を示した。一方、Glu-P-1, Trp-P-2のようなヘテ

ロサイクリックアミンやベンツピレンのような多環性芳香族炭化水素に対してはほとんど変異原性に差が認められなかった(0.2-8.4倍)。これらのことから YG1041, YG1042 株を用いたエームス試験は、TA98, TA100 株を用いた場合よりも数倍-数千倍高感度に測定できることが示唆された。

3・2 YG株による255化学物質の変異原性

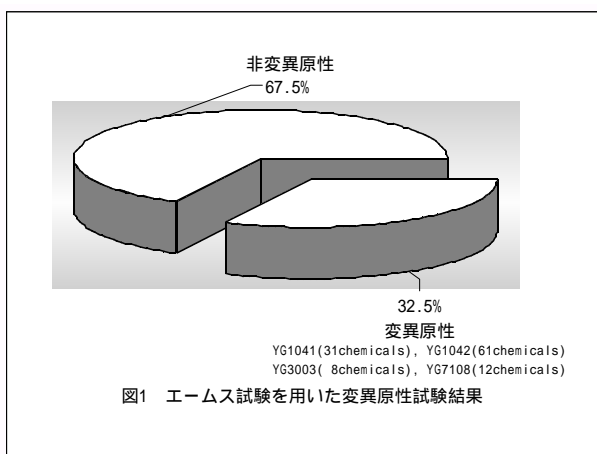
YG1041, YG1042 株を用いたエームス試験を生体影響及び環境影響の観点から重要と思われる255化学物質について実施した。強い変異原性を示した上位10化学物質を表2に示した。YG1041, YG1042 株のいずれの場合も代謝活性化を必要とする系(+S9)において高い変異原性を示したのは、MeIQx, Trp-P-2, PhIP などのヘテロサイクリックアミン、あるいはアフラトキシン B1, 3-メチルコランスレン, 2-アミノアントラセン, ベンツピレンなどの多環性芳香族炭化水素であった。一方、代謝活性化を必要としない系(-S9)において高い変異原性を示したのは、1,8-及び1,6-ジニトロピレン, 3-ニトロフルオランテン, 1-ニトロピレンなどの多環性芳香族炭化水素のニトロ誘導体であった。特に石油製品の不完全燃焼生成物中に含まれる1,8-及び1,6-ジニトロピレンは YG1041 株(-S9)において、4550000, 2450000 revertants/nmol (rev./nmol) と非常に高い変異原性を示した⁶⁾。また、YG1041, YG1042 株を含めた YG4 株を用いたエームス試験において変異原性を示したのは、255化学物質中83化学物質(32.5%)で、残りの172化学物質(67.5%)は変異原性を示さなかった(図1)。4株のうち活性酸素に感受性な YG3003 株、アルキル化剤に高感受性な YG7108 株は、それぞれ255化学物質中8, 12化学物質に対して変異原性を示すにとどまり、他の2株に比べると限定された化学物質にのみ変異原性を示した。

表1 *S. Typhimurium* TA98, TA100株と YG1041, 1042株における感受性の相違

化学物質名	S9 mix	変異原性 (revertants / nmol)			
		TA98株	YG1041株	TA100株	YG1042株
2-Nitrofluorene	-	30 (1.0)	52,383 (1,746.1)	-	-
1-Nitropyrene	-	453 (1.0)	161,461 (356.4)	-	-
1,8-Dinitropyrene	-	213,343 (1.0)	8,436,283 (39.5)	-	-
Glu-P-1	+	19,711 (1.0)	166,529 (8.4)	-	-
Trp-P-2	+	10,493 (1.0)	9,148 (0.9)	-	-
2-Nitronaphthalene	-	-	-	4 (1.0)	260 (65.0)
2,4-Dinitrotoluene	-	-	-	134 (1.0)	3,151 (23.5)
4-Nitroquinoline <i>N</i> -oxide	-	-	-	1,002 (1.0)	1,192 (1.2)
2-Aminoanthracene	+	-	-	84 (1.0)	3,927 (46.8)
Benzo[a]pyrene	+	-	-	85 (1.0)	18 (0.2)

表2 S. Typhimurium YG1041株, 1042株で強い変異原性を示した上位10化学物質

菌株	化学物質名	変異原性 (revertants/ nmol, +S9)	化学物質名	変異原性 (revertants/ nmol, -S9)
YG	1 MeIQx	357,000	1 1,8-Dinitropyrene	4,550,000
1041	2 Trp-P-2	312,000	2 1,6-Dinitropyrene	2,450,000
	3 Aflatoxin B1	294,000	3 3-Nitrofluoranthene	112,000
	4 PhIP	120,000	4 NIP	16,800
	5 3-Methylcholanthrene	43,400	5 2-Nitrofluorene	6,720
	6 2-Aminoanthracene	21,400	6 MEP	4,700
	7 Pyrene	19,800	7 Benzo[b]fluoranthene	4,630
	8 1,2-Benzanthracene	4,750	8 2,4-Dinitroaniline	3,640
	9 NIP	4,380	9 N-Phenyl-1-naphthylamine	3,360
	10 Benzo[a]pyrene	3,500	10 Captans	3,220
YG	1 Aflatoxin B1	408,000	1 1,8-Dinitropyrene	2,240,000
1042	2 MeIQx	116,000	2 1,6-Dinitropyrene	1,870,000
	3 PhIP	82,700	3 1-Nitropyrene	203,000
	4 Trp-P-2	58,800	4 NIP	56,000
	5 3-Methylcholanthrene	47,040	5 4-Nitroquinoline-N-oxide	51,100
	6 NIP	33,600	6 Malathion	34,000
	7 2-Aminoanthracene	26,600	7 MEP	20,500
	8 Benzo[a]pyrene	17,500	8 Maneb	18,300
	9 MEP	16,100	9 Aniline	17,200
	10 Benzo[e]pyrene	15,700	10 N,N-Dimethylformamide	15,600



3.3 ヒト由来肝臓S9を用いた変異原性

通常エームス試験における代謝活性化は、PCBなどをマウス腹腔内投与してチトクローム P450系酵素を誘導した肝臓 S9を用いて実施する。ここでは、エームス

試験の代謝活性化を補完する方法として、ヒト由来の肝臓 S9を用いて比較検討した。その結果、ベンツピレン、3-メチルコランスレン、ピレンなどの多環性芳香族炭化水素、MeIQx、Trp-P-2などのヘテロサイクリックアミンにおいては、ヒト由来の肝臓 S9を用いると変異原性は多少低くなるものの測定可能なことが示唆された(表3)。またアフラトキシン B1、PhIPのようにヒト由来肝臓 S9によって変異原性が低くなる化学物質、2-アミノアントラセンのように逆に変異原性が高くなる化学物質も認められた。

今回のエームス試験において、ラットとヒトの肝臓 S9を用いた変異原性には相違があることが明らかとなり、変異原物質のヒトへのリスク評価という観点から考えた場合、用いる代謝活性化系について考慮していく必要があると思われた。

さらに高感受性株である YG1041株を用いたエームス試験を環境試料(河川水試料)に適用した。試料は、同

表3 ラットまたはヒト由来の肝臓 S9mix を用いた
エームス試験の比較

化学物質名	変異原性 (revertants/nmol)			
	YG1041株		YG1042株	
	ラット	ヒト	ラット	ヒト
Aflatoxin B1	294,000	8,150	408,000	10,400
2-Aminoanthracene	21,400	48,500	26,600	56,200
1,2-Benzanthracene	4,750	250	1,990	120
Benzo[a]pyrene	3,500	1,420	17,500	3,850
MeIQx	357,000	113,000	116,000	86,400
3-Methylcholanthrene	43,400	17,600	47,000	19,700
NIP	4,380	170	33,600	220
PhIP	120,000	8,630	82,700	6,380
Pyrene	19,700	17,400	4,280	3,750
Trp-P-2	312,000	24,500	58,800	3,840

一河川の3カ所において採取した(採取地点1と2の間に処理水が放流されている)。YG1041株においては代謝活性化を必要としない系(-S9)においてはいずれの採取地点でも変異原性が認められたことから、処理水以外の汚染源によるものと考えられた。代謝活性化を必要とする系(+S9)においては処理水放流の下流においてのみ変異原性が認められた。このことは、処理水中に代謝活性化を受けて変異原性を示す変異原物質が存在することを示唆している。同時にSS、BOD及びCODなどについても測定したが明らかな相関は認められなかった(図2)。このことから、高感受性株であるYG1041株を用いたエームス試験は代謝活性化法を併用することにより環境試料の変異原性測定に利用可能なことが示唆された⁷⁾。

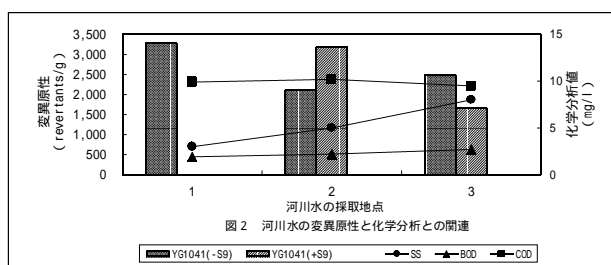


図2 河川水の変異原性と化学分析との関連

4 まとめ

新しい試験菌株(YG株)を用いたエームス試験は、従来から用いられている試験菌株(TA株)よりも多くの化学物質の変異原性を検出することが可能である。また、YG株を用いたエームス試験は河川水などの環境試料の変異原性測定にも応用可能であった。さらに、代謝

活性化法として従来から用いられているラット肝臓 S9 mixに加えてヒト肝臓 S9mixを用いたエームス試験を併用することにより、化学物質の変異原性を両酵素による相違を検討することが出来る。

謝辞

本研究は、環境省未来創造型基礎研究推進制度プロジェクト「化学物質による生物・環境負荷の総合評価手法の開発に関する研究」(平成9-12年度、研究代表者 内海英雄教授)により実施した。

文献

- 1) Ames, B.N., McCann and Yamasaki, E. : Methods for detecting carcinogens and mutagens with the Salmonella/mammalian-microsome mutagenicity test, Mutation Res., 31, 347-363, 1975.
- 2) MaCann, J., Choi, E., Yamasaki, E. and Ames, B. N. : Detection of carcinogens as mutagens in the Salmonella/microsome test ; assay of 300 chemicals, Proc. Nat. Acad. Sci., 72(12), 5135-5139, 1975.
- 3) Hagiwara, Y., Watanabe, M., Oda, Y., Sofuni, T. and Nohmi, T. : Specificity and sensitivity of Salmonella typhimurium YG1041 and YG1042 strains possessing elevated levels of both nitroreductase and acetyltransferase activity, Mutation Res., 261, 171-180, 1993.
- 4) Suzuki, M., Matui, K., Yamada, M., Kasai, H., Sofuni, T. and Nohmi, T. : Construction of mutants of Salmonella typhimurium deficient in 8-hydroxyguanine DNA glycosylase and their sensitivities to oxidative mutagens and nitro compounds, Mutation Res., 393, 233-246, 1997.
- 5) Yamada, M., Sedgwick, B., Sofuni, T. and Nohmi, T. : Construction and characterization of mutants of Salmonella typhimurium deficient in DNA repair of O⁶-methylguanine, J. Bacteriology, 177(6), 1511-1519, 1995.
- 6) Tokiwa, H., Sera, N., Kai, M., Horikawa, K. and Ohnishi, Y. : The role of nitroarenes in the mutagenicity of airborne particles indoors and outdoors, Genetic Toxicology of Complex Mixtures, 165-172, 1990.
- 7) 後藤純雄, 遠藤 治, 松本 寛, 酒井茂克, 茶川智子, 麻野間正晴, 平山晃久, 渡辺徹志, 世良暢之, 塚谷裕子, 多田敦子, 若林敬二: 大気浮遊粒子, 河川水および土砂の変異原性モニタリング, 環境変異原研究, 22(2), 45-5, 2000.

Sensitive Ames test using *Salmonella* Typhimurium YG1041, YG1042, YG3003 and YG7108
for the detection of mutagenic chemicals

Nobuyuki SERA¹, Hiroko TSUKATANI¹, Nobuhiro SHIMIZU¹,
Yoshito TANAKA², Shigeji KITAMORI¹ and Hideo UTSUMI³

¹*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

²*Environmental Policies Division, Environment Department, Fukuoka Prefectural Government,
7-7 Higashikouen, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577, Japan*

³*Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyushu University,
3-1-1 Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka 812-8582, Japan*

Nearly 90% of carcinogens have been proved to be mutagenic by Ames test using *Salmonella* Typhimurium TA98 or TA100. However, a recent analysis showed that the correlation between mutagenicity and carcinogenicity was lower than that derived from earlier analyses, and some carcinogens were not mutagenic for both *S.*Typhimurium TA98 and TA100. In order to detect the weak mutagens, therefore, we need new strains of *S.*Typhimurium that are more sensitive than TA98 and TA100 for detecting mutagenicity. We used new strains YG1041, YG1042, YG3003 and YG7108 in Ames test, and found that the new strains detected mutagenicity in 83 of 255 chemicals (32.5%) while TA98 and TA100 succeeded in 21 chemicals (8.2%), indicating the higher sensitivity of the new strains. Further, we found that the new strains could efficiently detect the mutagenicity of environmental chemicals such as condensates of river water. Many promutagens remain inactive until enzymatic transformation to electrophilic species binding to DNA, and Cytochrome P450 in rat liver S9 fraction plays an important role in activating promutagens to ultimate mutagens in Ames test. Rat and human liver S9 fraction behave differently as an enzyme source for metabolic activation, and we found that human liver S9 fraction may provide new information about the genotoxicity of chemicals.

[Key words; Ames test , Mutagenicity , *S.*Typhimurium YG1041 , YG1042]

原著論文

簡易生物評価法の開発と問題点
- 8-ヒドロキシグアニン試験について -

世良暢之, 志水信宏, 塚谷裕子, 田中義人*1, 北森成治, 内海英雄*2

活性酸素による酸化的損傷や酸化ストレスを評価するのに最も適した指標の1つに, グアニン塩基の修飾産物である8-ヒドロキシグアニン (8-hydroxyguanine, 8-OH-Gua) がある. この8-OH-Gua は従来から HPLC-ECD 法で高感度に測定されてきたが, 機器が高価なことに加え, 複雑な前処理が必要であることから, その代替法が求められていた. そこで8-OH-Gua に対するモノクローナル抗体に着目した ELISA 法を開発した. この ELISA 法を用いて255化学物質について検討したところ, 21化学物質 (8.2%) が8-OH-Gua 生成能を示し, HPLC 法と同等の検出能を示した. また, 最近では多くの食品成分が抗酸化剤としてがんの予防に効果があることが示唆されていることから, 高等植物に含まれているフラボノイド類について検討したところ, ルテオリンが化学物質による8-OH-Gua 生成能を抑制することが明らかとなった. これらの結果から, 8-OH-Gua に対するモノクローナル抗体を用いた ELISA 法は従来からの HPLC-ECD 法とほぼ同等の8-OH-Gua 検出能を有しており, かつ簡便で安価なバイオアッセイであると考えられた.

[キーワード: 化学物質, 活性酸素, 8-ヒドロキシグアニン, ELISA 法]

1. はじめに

エームス試験は化学物質の発がん性を予測するために世界中で使用されている試験系の1つである. しかしエームス試験で探索された変異原物質はあくまでも発がん候補物質であって必ずしも発がん性があるとは限らないこと, エームス試験では検出できない発がん物質 (非変異発がん物質, non-genotoxic carcinogen) などの新しい問題がでてきた. これらのことから, 培養細胞, 動物個体を用いた新しい試験法 (代表的なものとして染色体異常, 小核形成などがある) が次々に開発されてきた. 最近, その1つとして活性酸素生成系を介した遺伝子損傷が着目されるようになってきた (図1).

8-ヒドロキシグアニン (8-hydroxyguanine, 7,8-dihydro-8-oxoguanine, 8-OH-Gua) は, 細胞内の DNA (deoxyribonucleic acid, ヌクレオチドの巨大な重合体である核酸のこと) 複製反応における複製エラーを反映する酸化的損傷を持つ塩基の1つである. この8-OH-Gua は, 電気化学検出器付き高速液体クロマトグラフ (high performance liquid chromatograph equipped with

electrochemical detector, HPLC-ECD) により高感度に検出できる. しかしこの 8-OH-Gua は DNA の抽出過程あるいは酵素分解中に, 空気との接触, 光の作用, 微量作用などにより, アーティファクトとして生じ, 細胞 DNA 中の 8-OH-Gua の微妙な変化を測定するには注意を要することが指摘されている¹⁾. 現在, この HPLC-ECD に替わる検出法が求められている.

これらの状況を踏まえ, 本報告は 8-OH-Gua のモノクローナル抗体を用いた競合的酵素免疫測定法

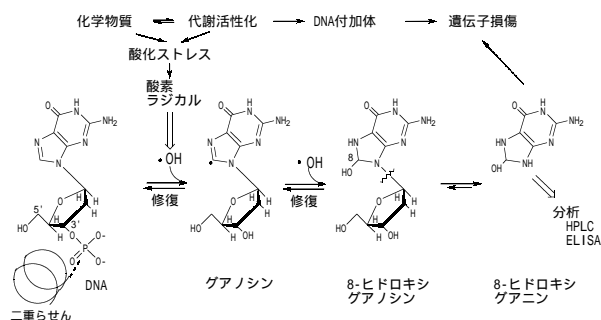


図1 化学物質による8-ヒドロキシグアニンの生成機構

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

*1 現: 福岡県環境部環境政策課 (〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7)

*2 九州大学大学院薬学研究院機能分子解析学 (〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1)

(competitive enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)の開発を行うことを目的とした。このELISA法を用いて種々の化学物質によるDNA中の8-OH-Guaの生成を調べるとともに、DNA損傷を抑制する物質(食品成分など)の検索に適用できるかどうかについて検討した。

2. 材料及び方法

2.1 化学物質

化学物質は、生体影響(急性、慢性毒性、変異原性、発がん性、内分泌攪乱、水生生物毒性、生殖毒性、生体への刺激性及び神経毒性など)、環境暴露(生産量、使用量及び暴露量など)の観点から重要と思われる255化学物質を選択した。これらの化学物質は、農薬65種類(殺虫剤、除草剤、燻煙剤等)、多環性芳香族炭化水素104種類、脂肪族炭化水素60種類、重金属13種類、無機物3種類、植物エストロゲン10種類に分類され、すべて和光純薬工業(株)から購入した。これらの化学物質はジメチルスルホキシド(dimethylsulfoxide, DMSO)あるいは蒸留水に溶解させ、被検試料とした。

また、DNA損傷を抑制する食品成分としてルテオリン、モリン及びミリセチンなど高等植物に普遍的に含まれているフラボノイドを選択した。

2.2 8-OH-Gua試験

ラット初代肝臓細胞はSprague-Dawleyラット(8-12週齢)からコラゲナーゼ処理で分散させて調製し(2.0×10^6 cells)、96穴マイクロタイタープレートに 5×10^5 cellsずつ播種して20時間前培養した後、化学物質を添加してさらに24時間暴露し、HPLC-ECD法及びELISA法により8-OH-Guaを測定した。

HPLC-ECD法による8-OH-Guaの測定は従来法で測定した²⁾。肝臓細胞中のDNAは凍結融解で細胞破碎、遠心分離で核分画を採取し、proteinase K処理、イソプロパノール抽出、nuclease P1処理、alkaline phosphatase処理後、ミリポア(Ultra free C3GV)で精製した。HPLCは、LC-10AD(Shimazu, 1ml/min)、UV検出器UV-8020(Shimazu, 290nm)、電気化学検出器Coulchem II(ESA, E2;300mV, R2;50nA)、オートインジェクターAS-8010(Tosoh)、カラムオープンTX-48(Toho, 25 μ m)、レコーダーLR-4220(Yokogawa)で構成した。移動相は8%メタノール-10mMリン酸緩衝液を用いた。

また8-OH-Guaに対する特異性が高い抗8-OH-Guaモノクローナル抗体を用いたELISA法は以下のようにして測定した。まず8-OH-Guaをマイクロプレートに固相化し、これに調整した試料DNA(化学物質を暴露した

ラット初代肝臓細胞から抽出精製したDNAで8-OH-Guaを含む)と抗8-OH-Guaモノクローナル抗体を同時に加え競合反応を行う。試料中の8-OH-Guaが多いとそれに結合する抗体が多くなり、固相化8-OH-Guaと結合するモノクローナル抗体量が減少する。反応後、洗浄して試料中の8-OH-Guaと結合したモノクローナル抗体を除去し、固相化8-OH-Guaと結合したモノクローナル抗体のみを残す。次に酵素標識抗体(POD標識抗IgGマウス抗体)と反応させ、発色剤(O-フェニレンジアミン)で呈色し、吸光度(492-610nm)を測定する。最後に、別途作成した標準曲線から8-OH-Gua生成量を読みとる。試料中の8-OH-Gua量が多いほど、吸光度は低くなる。

2.3 エームス試験

エームス試験はプレインキュベーション法で実施し、ラット肝臓S9mix(オリエンタル酵母工業(株))による代謝活性化法を併せて実施した。試験菌株はS.Typhimuriu YG3003株で、8-ヒドロキシグアニン修復酵素欠損株であり、酸化型変異原に高感受性である³⁾。

3. 結果及び考察

3.1 8-OH-Gua測定におけるHPLC-ECD法とELISA法の比較

抗8-OH-Guaモノクローナル抗体を用いたELISA法がHPLC-ECD法の代替法としてどの程度有効かを検討した。活性酸素生成能を有する代表的な21化学物質を用いてHPLC-ECD法及びELISA法の両方法で8-OH-Guaを測定したところ、2種類の試験法は非常に良く相関することが明らかとなった(図2)。8-OH-Gua標準液(デオキシグアニン 10^6 に対して8-OH-Guaをそれぞれ0.1, 0.5, 2.5, 12.5, 62.5nM添加したもの)を用いて、ELISA法とHPLC-ECD法の感度比較を行った。ELISA法では2.5, 12.5, 62.5nMの測定が可能であったが、

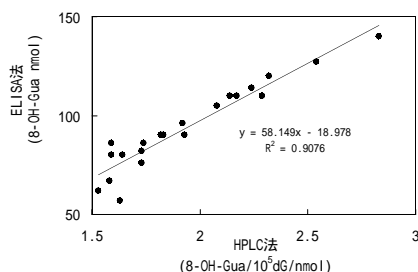
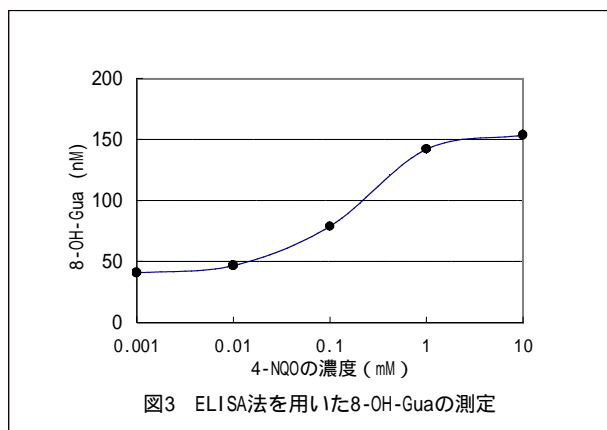


図2 HPLC法とELISA法の相関について

HPLC-ECD法ではさらに低濃度の0.1, 0.5でも測定が可能であり、HPLC-ECD法の方が高感度であった。

しかし、HPLC-ECD 法では複雑な前処理（細胞からの DNA の抽出、精製）と高価な機器が必要であると同時に、その操作に熟練を要する。一方、ELISA 法では特異性が高い抗8-OH-Gua モノクローナル抗体を用いているため複雑な前処理、機器を必要とせず、共存物質の多い生体内 (*in vivo*) での酸化的 DNA 損傷に対する修復を忠実にみるためには優れた分析法であると考えられた。

細胞を用いた簡易生物評価法が定量性を得るためには、投与する化学物質の量を段階的に増やしたときに現れる毒性反応の大きさとの間に一定の関係が無くてはならない。しかし細胞を用いる毒性試験においては、培養液、細胞密度及び細胞株など変動要因が多い。このことから、4-ニトロキノリン-N-オキサイドを標準物質として、ELISA 法を用いた8-OH-Gua の用量 - 反応曲線 (dose-response curves) を求めたところ、図3に示すようなシグモイド型の曲線が得られた。4-ニトロキノリン-N-オキサイドでは0.01mM 以上の濃度で8-OH-Gua 生成能が認められたことからこの濃度が8-OH-Gua 生成能を発現する必要最小限の閾値であり、それ以下の量では無作用であると考えられる。閾値以上では8-OH-Gua 生成能を現わし、投与量の増加に伴って強くなり、さらに用量を増して10mM 以上を投与すると100%細胞死に至った。このことから、ELISA 法を用いた場合、4-ニトロキノリン-N-オキサイドによる8-OH-Gua 生成は、0.01mM - 1 mM の幅広い濃度範囲で測定可能であり、化学分析に比較して適用範囲がかなり広いことが示唆された。



3.2 ELISA法による255化学物質の8-OH-Gua生成能測定及びエームス試験による変異原性との比較

ELISA 法を用いて255化学物質について検討したところ、表1に示すような21化学物質に8-OH-Gua 生成能が認められた (8.2%)。HPLC-ECD を用いた場合にはこれらの化学物質に加え、亜ヒ酸ナトリウム、塩化ニッケル ()に8-OH-Gua 生成能が見られた (9.0%)。この2化学物質の8-OH-Gua 生成能は ELISA 法では検出限界以下で

あった。

21化学物質の8-OH-Gua 生成能は、57-140nM であった。最も強い8-OH-Gua 生成能を示した化学物質は4-ニトロキノリン-N-オキサイドであった。21化学物質のう

表1 S. Typhimurium YG3003株での突然変異誘発能とラット初代肝細胞を用いた8-OH-Gua生成量の比較

化学物質名	YG3003変異誘発能		8-OH-Gua生成能 (nM)
	代謝活性化	非代謝活性化	
Aflatoxin B1	-	-	+ (96)
2-Aminoanthracene	+	-	+ (62)
2-Aminoanthraquinone	+	-	+ (57)
3-Nitrofluoranthene	-*	-	+ (90)
1-Nitropyrene	-*	-	+ (110)
4-Nitroquinoline-N-oxide	-	+	+ (140)
Cumene	-	-	+ (86)
Dibenzyl ether	-*	+	+ (90)
Diethylbenzene, mixture	-	+	+ (110)
Formaldehyde	-	-	+ (110)
MEP	-	-	+ (76)
Methoxychlor	-	-	+ (67)
Paraquat	-	-*	+ (127)
Pentachlorophenol	-*	-	+ (105)
Potassium dichromate	-	+	+ (80)
Simetryne	-*	-	+ (90)
Thiobencarb	-	-*	+ (86)
TPN	-*	-	+ (82)
1,2,4-Trichlorobenzene	+	-	+ (120)
2,4,5-Trichlorophenol	-	-	+ (114)
Triphenyltin (IV) chloride	+	-	+ (80)

-* : 化学物質による細胞毒性が強いため、測定不可

ち8化学物質 (2-アミノアントラセン, 2-アミノアントラキノン, 4-ニトロキノリン-N-オキサイド, ジベンジルエーテル, ジメチルベンゼン混合物, 重クロム酸カリウム, 1,2,4-トリクロロベンゼン及び塩化トリフェニルスズ) は, S.Typhimurium YG3003株を用いたエームス試験で変異原性を示した。しかしながら, その他の13化学物質 (61.8%) はエームス試験では検出できなかった。このことは8-OH-Gua 修復酵素欠損株であり, 酸化型変異原に高感受性である S.Typhimurium YG3003株を用いたエームス試験では, 8-OH-Gua 生成能を有する化学物質を全て検出することができないことを示している。即ち, 化学物質によるラット初代肝臓細胞を用いた8-OH-Gua 生成能とネズミチフス菌を用いた変異原性との間に定量的な関連は認められなかった。

8-OH-Gua 生成能を示した21化学物質を構造的に分類すると, 芳香族炭化水素が104化学物質中10化学物質 (9.6%) (芳香族ニトロ化合物が3化学物質, 芳香族アミンが2化学物質, その他が5化学物質), 農薬が65化学物質中8化学物質 (12.3%), 脂肪族炭化水素が60化学物質中2化学物質 (3.3%), 重金属が13化学物質中1化学物質 (7.7%) であった (図4)。多環性芳香族炭化水

素と農薬の8-OH-Gua 生成能が高い傾向にあるが、これはフリーラジカルと呼ばれる対電子を持っており、近くの分子から電子1個を奪いその分子の酸化を引起す物質群が構造的にこれらに分類されるものが多かったことから起きていると考えられる。これらの化学物質のうちメトキシクロル、ペンタクロロフェノール、1,2,4-トリクロロベンゼン、2,4,5-トリクロロフェノール及び塩化トリフェニルスズなどのような塩素化合物は動物個体に対して肝臓障害を引き起こすことが知られている。しかしながらこれらの塩素化合物は強い細胞毒性を有するためエームス試験では変異原性の測定が難しいことが指摘されていた⁴⁾。ラット初代肝臓細胞を用いた ELISA 法において8-OH-Gua 生成能が測定されたことから（化学物質 1 mM で67-10nM）、これらの塩素化合物は細胞内DNA に対して塩基部分の酸化反応と側鎖の切断反応を引き起こし、毒性発現の引き金となっていることが示唆される。

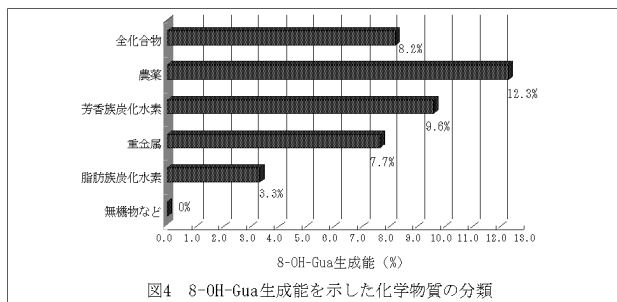


図4 8-OH-Gua生成能を示した化学物質の分類

3.3 ELISA法による8-OH-Gua測定の応用例

最近、国や地域による発がんリスクの差は食事習慣の影響が強いことが多くの疫学的調査から明らかにされてきた。しかし科学的根拠は明確であるとは言い難く、食品中に存在する抗発がん物質や抗変異原物質の摂取量の差によるのではないかとされている⁵⁾。例えば、クロロフィルは物理的に複合体を形成することにより発がん物質を吸着、除去することが知られており、アスコルビン酸や-トコフェロールはニトロ化、ニトロソ化剤である亜硝酸を還元分解することにより、発がん物質の生成を抑制することが知られている。特に最近注目を集めているのはDNA への活性酸素による攻撃により生じるDNA 修飾産物である8-OH-Gua を指標に、活性酸素そのものを消去するポリフェノールなどの食品成分に関する研究である。そこで、抗酸化物質でありかつ8-OH-Gua 生成を抑制する食品成分の検索を ELISA 法を用いて試みた。8-OH-Gua を生成する化学物質の中から、代表的な芳香族炭化水素として、2-アミノアントラセン(2-AA)、2-アミノアントラキノン(2-AAQ)、3-ニトロフルオランテン(3-NF)、1-ニトロピレン(1-NP)及び

4-ニトロキノリン-N-オキシド(4-NQO)を選んだ。抗酸化効果を有する食品成分としてルテオリン、モリンおよびミリセチンの3種類を選んだ。その結果、最終濃度50mM で、ルテオリンは2-AA、1-NP 及び4-NQO による8-OH-Gua の生成を約87 - 92%抑制したが、2-AAQ に対しては約70%、3-NF に対しては約50%の抑制を示したにとどまった。また、モリン、ミリセチンは1-NP、4-NQO に対しては約68 - 76%の抑制効果を示したが、その他の化学物質による8-OH-Gua の生成にはほとんど抑制効果を示さなかった(図5)。

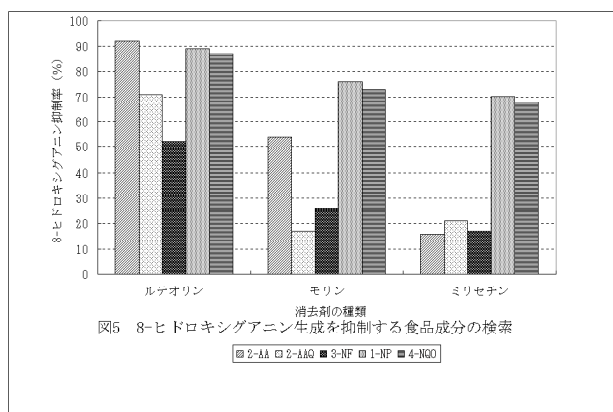


図5 8-ヒドロキシグアニン生成を抑制する食品成分の検索

4.まとめ

“Chemical Abstracts”によると1999年現在で、1600万種の化学物質と400万件の生体成分の情報が登録されており、その登録数は約10年で倍増している。これらに加え、トリハロメタン等の消毒副生成物、ダイオキシン類等の燃焼副生成物などの非意図的生成物などを含めると、その種類や量は我々の把握できる範囲をはるかに凌駕している。一方で、実際に用いられている化学物質は“化学物質の審査及び製造等の既製に関する法律”から推定すると約6-10万種と予想されている。市場に提供するには様々な毒性試験を行うことを義務として課されているが、現行の動物実験を用いた毒性試験は多額の費用と長い年月を要する。より短期間により安価で毒性発現の機構の解析が可能な系として細胞を用いた毒性試験法への代替が議論されている。

このような状況下で、個体と代謝活性が基本的に一致している細胞培養系の毒性試験への採用は意義があるものとして認められつつある。特に肝臓は多くの薬物を代謝、解毒するので、薬物の毒性や安全性を調べるために利用されている。なかでも初代肝臓細胞は化学物質の代謝活性化に必要なミクロソーム酵素の活性を有していることから、化学物質自体は毒性が無くてもその代謝産物が毒性を示すような場合には非常に有用である。これら

のことを踏まえ、今回調整が比較的容易なラット初代肝臓細胞を用い、8-OH-Gua を指標とした簡易生物評価法（バイオアッセイ、bioassay、生物材料を用いて生物応答変化を測定し、化学物質の生物への有害作用量を評価する）を確立することとした。また生物試験を専門としない技術職員であっても容易かつ正確に測定・評価できるような簡易生物評価法とするため、簡便・簡略化し、迅速かつ定量的に試験結果が得られる方法として、ELISA 法を採用した。この ELISA 法を用いた8-OH-Gua 試験は、255種類の化学物質についての検討を行った結果、経済的、時間的理由及び多くの化学物質を試験することができるという観点からすると、優れた予備スクリーニングであり、多くの成果が蓄積されつつある。

通常、活性酸素はウイルス、細菌感染症から身を守る働きなど有用な役割を担っている一方で、生体内でのバランスが崩れ過剰生産されると生体膜、酵素や遺伝子などを傷つけ、糖尿病、動脈硬化及びがんなどの重要な原因と考えられている。特にがん予防の重要な戦略の1つとして野菜や果物などの食品中の抗酸化剤をうまく摂取することがあげられている。しかし活性酸素は不安定で捕らえ難く、その検出のためには ESR (Electron spin resonance, 核磁気共鳴装置) などのごく限られた手段に頼らざるを得なかった。今回開発した ELISA 法による8-OH-Gua 試験の応用例として、8-OH-Gua の生成抑制能を指標に天然抗酸化物質をスクリーニングすることにより、ルテオリンなどのフラボノイド類が有効であることが示唆されるデータが得られた。今後、がん予防薬、老化抑制薬などが見いだされることが期待される。

5. 今後の問題点

8-OH-Gua は時間の経過と共に減少することが報告されているが、これは8-OH-Gua をはじめとする DNA 損傷を基質にする作用の異なる2つの修復酵素（8-OH-Gua グリコシラーゼ、8-OH-Gua エンドヌクレアーゼ）が存在するためである。この8-OH-Gua 修復酵素活性が誘導されたかどうかを調べるのが忠実に細胞内での酸化ストレスの状態を見ていると考えられる。哺乳動物細胞からは8-OH-Gua 修復酵素の完全精製までには至っていないが、今後の展望としてこれらの測定系の開発が望まれる。

IARC (the International Agency for Research on Cancer, 国際癌研究機関) は最も一般的に用いられている4種類の *in vitro* 変異原性試験 (エームス試験, Chinese hamster ovary cell を用いた染色体異常試験, 姉妹染色分体交換及びマウスリンパ腫細胞 (L5178Y) を用いた突然変異

試験) と *in vivo* 発がん性試験の一致率を検討し、いずれの変異原性試験を組合わせて用いても発がん物質の検出には限界があることを指摘している⁹⁾。これは *in vitro* 及び *in vivo* での代謝・解毒機構の相違、生体内での薬物動態 (吸収・分布・排泄など) の相違及び種差 (感受性、臓器特異性及び性差など) などの要因に起因すると考えられる^{7,8,9,10)}。今後は臓器標的性を考慮に入れた *in vitro* 及び *in vivo* の試験系に加え、化学物質のヒトへの危険度をより正確に評価する方法としてとして、ヒト肝臓由来の培養細胞系として広く使用されている HepG2 などを用いて8-OH-Gua の検出が可能かどうかなどについて検討していく必要がある。

謝辞

本研究は、環境省未来創造型基礎研究推進制度プロジェクト“化学物質による生物・環境負荷の総合評価手法の開発に関する研究”(平成9-12年度、研究代表者 内海英雄教授)により実施した。

文献

- 1) Claycamp, H.G. : Phenol sensitization of DNA to subsequent oxidative damage in 8-hydroxyguanine assays, *Carcinogenesis*, 13, 1289-1292, 1992.
- 2) Kasai, H. and Nishimura: S. Formation of deoxyguanosine of the C-8 position by ascorbic acid and other reducing agents: *Nucleic Acids Res.*, 12, 2137-2145, 1984.
- 3) Suzuki, M., Matui, K., Yamada, M., Kasai, H., Sofuni, T. and Nohmi, T. ; Construction of mutants of *Salmonella typhimurium* deficient in 8-hydroxyguanine DNA glycosylase and their sensitivities to oxidative mutagens, *Mutation Res.*, 393, 233-246, 1997.
- 4) Floyd, R. A., Watson, J. J., Wong, P. K., Altmiller, D. H. and Rickard, R. C. : Hydroxy freeradical adduct of deoxyguanosine: Sensitive detection and mechanism of formation: *Free Rad. Res. Comm.*, 1 : 163-172, 1986.
- 5) 大澤俊彦: 抗がん機能の評価, *フードケミカル*, 62-68, 1996.
- 6) 黒木登志夫, 松島泰次郎: 化学物質のヒトに対する発がん性の評価, *IARC モノグラフ*, 7-17, 1985.
- 7) 常盤寛, 世良暢之: 肺癌の分子生物学, *大気中発癌物質のDNA付加体解析, 呼吸*, 15(3), 306-313, 1996.
- 8) 世良暢之: ニトロアレーンの構造・変異活性相関およびヒト暴露の実態, *環境変異原研究*, 20, 97-105, 1998.
- 9) Tokiwa, H., Sera, N., Nakanishi, Y. and Sagai,

M. : 8-Hydroxyguanosine formed in human lung tissues and the association with diesel exhaust particles, *Free Rad. Biol.Med.*, 27(11/12), 1251-1258, 1999.

10) Tokiwa, H., Nakanishi, Y., Sera, N., Hara, N.

and Inuzuka S. : Analysis of environmental carcinogens associated with the incidence of lung cancer, *Toxicology Letters*, 99, 33-41, 1998.

Usage and limitation of ELISA for the quantitative measurement of 8-hydroxyguanine

Nobuyuki SERA¹, Nobuhiro SHIMIZU¹, Hiroko TSUKATANI¹,
Yoshito TANAKA², Shigeji KITAMORI¹ and Hideo UTSUMI³

¹*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

²*Environmental Policies Division, Environment Department, Fukuoka Prefectural Government,
7-7 Higashikouen, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577, Japan*

³*Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyushu University,
3-1-1 Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka 812-8582, Japan*

Millions of chemicals have been synthesized and thousands of them have been detected in our surrounding environment. This has caused great concern about human health. Some chemicals are well known to generate reactive oxygen species such as superoxide anion radicals, hydrogen peroxide, hydrogen radicals and singlet oxygen, and these have been well correlated with the incidence of cancer in animal models. 8-hydroxyguanine (8-OH-Gua) is one of the most popular markers for the evaluation of oxidative damage and oxidative stress. ELISA for 8-OH-Gua by a monoclonal antibody correlates well with 8-OH-Gua determined by high performance liquid chromatography with an electrochemical detector. The ELISA method, in contrast with the HPLC-ECD method, does not require either the complicated processes for DNA extraction and hydrolysis, nor expensive equipment. In this study, therefore, we determined the 8-OH-Gua level induced by 255 chemicals using fresh rat hepatocytes in an *in vitro* reaction. Among 255 chemicals tested, 21 chemicals (8.2%) produced 8-OH-Gua. In particular, 3-nitrofluoranthene, 1-nitropyrene, aflatoxin B1, cumene, formaldehyde, fenitrothion, methoxychlor, pentachlorophenol, simetryne, thiobencarb, chlorothalonil and 2,4,5-trichlorophenol produced 8-OH-Gua in fresh rat hepatocyte DNA, while they showed no mutagenicity for *S. Typhimurium* YG3003 which is sensitive to reactive oxygen. Since it has been found that many dietary antioxidants potentially inhibit the formation of DNA damaging products, we searched for natural antioxidants in plants with the ELISA method. As a result, ruteolin was found to play an important role in protecting oxidative DNA damage due to chemicals. We conclude, therefore, that the ELISA method is useful not only for quantitative evaluation of the toxicity of various chemicals, but also for detecting antioxidants in plants.

[Key words; chemicals, reactive oxygen, 8-hydroxyguanine, ELISA]

原著論文

アセトニトリル/水抽出-固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法

中川礼子

日常的に使用しうる農薬の一斉分析法として、アセトニトリル/水抽出-固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法を検討した。検討した対象農薬は塩素系16種、リン系20種及び窒素系13種の計49種であり、添加回収実験は対象農作物にイチゴ、カボチャ、玄米を用い、 $n=5$ で実施した。塩素系農薬のクロロタロニル、リン系農薬のジクロルボス、エトリムホス、フェンチオン、窒素系農薬のカルバリル、フェナリモールについては、農作物によって回収率が食品中残留農薬一斉分析法の標準的目安である70-120%をはずれる場合もあったが、その他は概ね良好な結果を得た。本法を用いた野菜、果実及び玄米の35検体についての調査結果では、1農薬でも検出された農作物は35検体中9検体（果実2、野菜3、玄米4）、2農薬以上は3検体（各1検体）であった。本法は、1人1.5日（10-12時間）で8検体の前処理、測定及び解析が可能であり、迅速化という観点から、優れた一斉分析法である。

〔キーワード：残留農薬，一斉分析，迅速分析，GC/MS〕

1 はじめに

2000年4月から食品衛生法で農薬残留基準が設定される農薬は199となった。収去検体の検査現場での農薬分析業務は多成分微量分析であり、迅速性及びそのデータの信頼性確保は重要課題である。今日、残留農薬分析は多成分一斉分析法を用いてスクリーニングすることが世界的標準手法である。我が国では、公定法として、1997年にゲルパーミエーション（GPC）による一斉分析法が採用されている¹⁾。この方法は、試料の粗抽出物から脂質や色素をGPCで除去する方法であり、その後固相抽出管で精製をする必要がある。全体としてGPCでは比較的多量の溶媒を使用するため、環境への配慮から今後、省溶媒化への移行が求められる。このような背景のもとに、1999年厚生省は、公定法と同等の分析法であれば、検査への採用を公式に認める旨の通達²⁾をした。1995年にFillionら³⁾は、アセトニトリルで抽出し、チャーコール/セライト（1:4）2gを充填したミニカラムを用いて精製後、GC/MSで測定し、良好な結果を得ている。当所で実施している残留農薬分析法（一斉分析法）⁴⁾は、Fillionらの方法の中のミニカラムを市販されているスペルコ社製 ENVI-Carb/LC-NH₂に変えたものである。ここでは、本法の妥当性の検証についてこれまで得られている結果と実際の応用例を示す。

2 実験方法

2・1 試料及び試薬

2・1・1 対象試料

対象試料は、農作物のイチゴ（9）、ブドウ（4）、ミカン（1）、モモ（1）の果実4種15検体、ナス（8）、キャベツ（1）、タマネギ（1）、ニンジン（1）、キュウリ（2）、白瓜（1）、カボチャ（1）の野菜7種15検体及び玄米5検体の計35検体であった。

2・1・2 対象農薬

農薬標準品は表1に示す塩素系農薬16種、リン系農薬20種及び窒素系農薬13種であり、和光純薬及び林純薬社製を用いた。

農薬混合標準液：塩素系農薬、リン系農薬及び窒素系農薬をそれぞれアセトンに溶解し、3種の混合標準原液（濃度は10 μ g/mL）を調製した。

2・1・3 試薬

アセトニトリル、トルエン、アセトン及び無水硫酸ナトリウムは残留農薬分析用を、また、塩化ナトリウムは特級を用いた。固相抽出管はスペルコ社製 ENVI-Carb LC-NH₂ 6mL Tube（500mg/500mg）、ろ紙はアドバンテック（株）製シリカ繊維ろ紙 QR200を用いた。内標準として用いた500ng/mLのトリフェニレン・アセトン溶液は東京化成社製トリフェニレンをアセトンに溶解して調製した。

2・2 装置

2・2・1 ガスクロマトグラフ/質量分析計 (EI)

ガスクロマトグラフはヒューレットパッカード社製 6890 シリーズ、質量分析計は同社製 5973 シリーズを使用した。測定条件は以下の通りである。

カラム：SGE 社製 BPX5, 0.22mm × 25m, 膜厚 0.25 μm; 測定モード：SIM; カラム温度：50 (2 min) - 30 /min - 170 (4 min) - 10 /min - 280 (15min); He 流量：1.1mL/min; 注入口温度：210 ; インターフェイス温度：280 ; 注入モード：スプリットレス; 注入量：2 μL。

2・3 分析操作

2・3・1 試験溶液の調製

均一化試料 20g (玄米の場合は 10g) にアセトニトリル/水 (80:20) 100mL を加え、ポリトロンでホモジナイズした。それを吸引ろ過し、ろ液をリン酸緩衝液 (pH 7.0) 2 mL 及び塩化ナトリウム 15g が予め入った分液漏斗に移し、5 分間振とうした。静置後、試料 5 g 相当のアセトニトリル相 20mL (玄米の場合は 40mL) をナス型フラスコにとり、35 で減圧濃縮した。以下減圧濃縮はすべて乾固させないように行った。残さを酢酸エチル 20mL に溶解し、無水硫酸ナトリウムで乾燥し、その洗液 (20mL の酢酸エチル) とともに合わせ、減圧濃縮した。残さは緩やかな窒素気流下で乾燥させ、アセトニトリル/トルエン (3:1) 2 mL に溶解したのち、予め同液でコンディショニングした ENVI-Carb/LC-NH₂ に負荷した。さらに同液 18mL で少しずつナス型フラスコを洗い、先のミニカラムに負荷した。溶出液をナス型フラスコに集め、減圧濃縮後窒素気流下で濃縮した。内標準トリフェニレン 500ng/mL アセトン溶液 1 mL を加え、残さを超音波で溶解した。これを試験管に移し、GC/MS 試験液とした。

2・3・2 検量線用標準液の調製

別途調製済み農薬不検出の試験溶液を用いて、0.05 - 1.0 μg/mL の混合標準溶液 (内標準添加済み) を調製した。

3 結果と考察

3・1 試験法の妥当性の検証

塩素系農薬、リン系農薬及び窒素系農薬混合標準液 (10 μg/mL) を、実験方法で示した試験溶液と同様に調製した玄米抽出液 (内標準添加の試験液) に添加して 1 μg/mL 溶液を作成し、最後に内標準を 500ng/mL になるように添加した。p,p'-DDD 及び o,p'-DDT 以外の農薬についてはクロマトグラム上での分離は良好であった (図 1)。p,p'-DDD 及び o,p'-DDT は本一斉分析法では混合

物 (1:1) として取り扱った。各農薬とも検量線は 0.05 μg/mL (p,p'-DDD 及び o,p'-DDT は混合物 (1:1) として 0.05 μg/mL) - 1.0 μg/mL で良好な一回帰直線を示したことから、0.05 μg/mL 未満 (p,p'-DDD 及び o,p'-DDT は混合物 (1:1) として 0.05 μg/mL 未満) を不検出とした。従って、試験溶液は実験方法の 2・3・1 により農作物を処理して調製するので、0.01 μg/g が検出下限値となる。

次に、均一化した農作物試料 (イチゴ、カボチャ、玄米、各 n=5) 20g に各農薬が 0.2 μg/g になるように添加し、実験方法の 2・3・1 により、試験液を調製し、GC/MS で測定した。表 2 にその添加回収試験の結果を示した。なお、カボチャにはマラチオンが既に残留していたため、カボチャでの本農薬の回収試験結果は採用しなかった。塩素系農薬では、クロロタロニル (イチゴ 66.5%, 玄米 152.8%), リン系農薬ではジクロロポス (イチゴ 30.1%), エトリムホス (イチゴ 52.7%), フェンチオン (イチゴ 1.7%, カボチャ 4.6%, 玄米 4.7%), 窒素系農薬ではカルバリル (玄米 68.5%), フェナリモル (イチゴ 53.5%, 玄米 55.1%) と、一部の農薬に回収率を上げるための検討の余地が残されているものの、その他の農薬については総じて、一斉分析法で回収が一般に良好とされる 70 - 120%¹⁾ の回収率を示し、相対標準偏差は 7.8 - 10.7% であった。

従来の公定法である GPC 法は、GPC 単独の精製能が劣り、特に玄米においては直後の GC/MS 分析は困難である。この主たる理由は、玄米に含まれる脂肪酸が農薬の画分に溶出することによって考えられており、このため、シリカゲルやフロリジルを用いたカラムクロマトグラフィー又はそれらのミニカラムによる再精製が不可欠である。この再精製の際に、塩素系、リン系及び窒素系農薬は、それぞれの溶出条件が異なるため、溶出操作が煩雑となる。したがって、処理に要する人手や時間、さらにガラス器具をその分多く必要とし、迅速性・経済性を欠いた前処理法となる。本法では果実、野菜、穀物 (玄米) のすべての農産物に対して 1 農作物 1 GC/MS 試料であり、測定は GC/MS の 3 種類のプログラムによる SIM 測定を自動注入装置を用いて行う。GC/MS 分析は夜間機器の自動運転により行うので、一人が 8 件の分析に要する実際の所要時間は前処理 (8 時間) と翌日の GC/MS 解析 (2 - 4 時間) の約 10 - 12 時間である。また、本実験において、試料中のマトリックス効果を排除するために、果実 (イチゴ)、野菜 (カボチャ)、穀物 (玄米) の抽出液を用いて標準液を調製した。本法の妥当性は、大部分の農薬 (91%) での平均回収率が 70 - 120% で、相対標準偏差が 10% 以内であったことから検

証された。

3・2 実試料の農薬調査

野菜、果実及び穀類の計35検体分析した中で、ディルドリン(白瓜0.02µg/g)プロシドン(ナス0.55µg/g,イチゴ0.11µg/g),マラチオン(カボチャ0.18µg/g,玄米0.02-0.03µg/g),フルトラニル(玄米0.05µg/g),フェナリモル(イチゴ0.02µg/g),ピテルタノール(イチゴ0.04µg/g)等を検出した。これらは、GC/MSでSCANモードにより再測定を行い、試料から検出された農薬と推定されるピークのマスペクトルを当該農薬標準品のそれと比較し、確認した(図2)。今回の調査で1農薬でも検出された農作物は35検体中9検体(果実2,野菜3,玄米4),2農薬以上は3検体(各1)であった。

4 まとめ

塩素系農薬16種,リン系農薬20種及び窒素系農薬13種の計49種について,アセトニトリル/水(80:20)で抽出し,塩析後,乾燥,濃縮し,活性炭/アミノプロピルの積層固相抽出管(ENVI-Carb/LC-NH₂ 6 mL Tube(500 mg/500mg))でクリーンアップを行い,GC/MSで測定する一斉分析法の妥当性を検証した。その結果,以下の結論が得られた。

1) 検討した大部分の農薬について,平均回収率70-120%,その相対標準偏差10%以内で良好な結果が得られた。

2) 本法はGC/MSの自動分析を組み合わせることにより,一人で8件を,前処理に8時間,解析に2-4時間の実働時間で分析することが可能で,かつ使用する溶媒の量も少ないという利点がある。

これらのことを総合すると,本法は環境負荷が少ない農薬の迅速一斉分析法として,これまで報告された方法の中でも,最もルーチン分析に適した方法である。

文献

- 1) 厚生省生活衛生局食品化学課長通知:残留農薬迅速分析法の利用について,平成9年4月8日,衛化第43号,1997。
- 2) “食品・添加物等の規格基準の一部を改正する件”,平成11年10月1日,厚生省告示第216号,1999。
- 3) Fillion, J., Hindle, R., Lacroix, M., Selwyn, J.: Multiresidue determination of pesticides in fruits and vegetables by gas chromatography-mass-selective detection and liquid chromatography with fluorescence detection. J. AOAC Int. 781, 252-1, 266, 1995.
- 4) Task group on analytical methods for multiresidue pesticides in crops, Nakagawa, R., and Takeda, M.: Development of analytical methods for multiresidue pesticides in crops, 3rd European Pesticide Residue Workshop Proceeding p. 103, 2000.

Development of a simple screening method for residual pesticides in crops
using acetonitril-water extraction and solid phase minicolumn cleanup

Reiko Nakagawa

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences

39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

A simple screening method for residual pesticides in crops is described. Using this method, a high speed and precision analysis of 49 pesticides (8 crops per 1.5 days) can be achieved. Satisfactory pesticide recoveries from 70 to 120% (n=5) were obtained using strawberry, pumpkin and unpolished rice without several cases of DDVP, etrimphos, fenthion carbaryl and fenarimol. In the 2000 annual surveillance, the samples in which at least one pesticide was detected and those in which more than two pesticides were detected in a crop were 9 and 3 of 35 crops, respectively.

表1 各種農薬の保持時間及び測定イオン

塩素系農薬	保持時間 (分)	定量イオン (M/Z)	確認イオン (M/Z)
β-HCH	12.14	181.0	219.0
γ-HCH	12.20	181.0	219.0
Chlorothalonil	12.73	266.0	270.0
δ-HCH	13.15	181.0	219.0
Heptachlor	13.98	272.0	100.0
Aldrin	14.85	263.0	293.0
Heptachlorepoxyde	15.80	353.0	263.0
p,p'-DDE	17.07	246.0	318.0
Dieldrin	17.21	263.0	277.0
Chlorbenzilate	17.74	251.0	139.0
Endrin	17.67	263.0	243.0
p,p'-DDD + o,p'-DDT	17.98	235.0	165.0
p,p'-DDT	18.71	235.0	165.0
Fenvalerate 1	23.94	167.0	225.0
Fenvalerate 2	24.15	167.0	225.0

表2 各種農薬の添加回収実験結果

塩素系農薬	イチゴ		カボチャ		玄米	
	a	b	a	b	a	b
	回収率	RSD	回収率	RSD	回収率	RSD
α-HCH	73.5	8.8	92.5	9.0	120.1	8.2
β-HCH	84.0	8.9	96.8	8.8	106.7	8.2
γ-HCH	82.2	8.9	95.1	8.9	116.2	8.2
Chlorothalonil	66.5	9.2	72.3	10.4	152.8	9.8
δ-HCH	85.0	8.8	95.6	8.8	100.1	8.3
Heptachlor	79.8	8.8	97.8	8.9	118.0	8.2
Aldrin	77.2	8.8	94.1	8.9	109.9	8.2
Heptachlorepoxyde	80.4	8.8	95.2	8.8	103.5	8.1
p,p'-DDE	80.1	8.7	96.2	8.7	95.6	8.2
Dieldrin	80.7	8.8	94.3	8.7	100.8	8.3
Chlorbenzilate	78.1	9.8	95.5	8.7	102.8	8.1
Endrin	77.7	8.7	95.1	8.8	99.7	8.1
p,p'-DDD + o,p'-DDT	79.9	8.7	95.5	8.7	96.8	8.1
p,p'-DDT	81.3	8.7	95.6	8.8	101.3	8.0
Fenvalerate(1+2)	90.9	8.7	99.5	8.8	80.3	7.8

リン系農薬	保持時間 (分)	定量イオン (M/Z)	確認イオン (M/Z)
Etoprofos	9.9	158.0	242.0
Dimethoate	11.6	87.0	125.0
Daiazinon	12.3	179.0	199.0
Etrimfos	12.8	292.0	181.0
Chlorpyrifos-methyl	13.7	286.0	125.0
Tolchlofos-methyl	13.9	252.0	175.0
Fenitrothion	14.5	125.0	260.0
Pilimifos-methyl	14.3	290.0	305.0
Malathion	14.6	173.0	125.0
Chlorpyrifos	14.8	199.0	286.0
Fenthion	15.0	169.0	153.0
Fenthoate	15.8	274.0	246.0
Quinalfos	16.0	146.0	298.0
Prothiofos	16.9	267.0	239.0
Fensulfiothion	17.9	293.0	141.0
Parathion	18.1	291.0	139.0
Edifenfos	18.6	201.0	218.0
EPN	19.7	157.0	169.0
Phosalon	20.3	182.0	125.0

リン系農薬	イチゴ		カボチャ		玄米	
	a	b	a	b	a	b
	回収率	RSD	回収率	RSD	回収率	RSD
Dichlofos	30.1	9.1	79.1	11.1	108.2	8.9
Etoprofos	97.4	8.8	95.8	8.9	92.8	8.9
Dimethoate	82.8	8.8	110.2	8.8	86.6	9.3
Daiazinon	71.2	8.8	98.5	8.9	88.1	9.1
Etrimfos	52.7	8.6	102.0	8.9	92.2	9.0
Chlorpyrifos-methyl	95.1	8.8	103.0	8.8	93.1	8.9
Tolchlofos-methyl	96.1	8.8	97.8	8.9	95.2	8.9
Fenitrothion	82.4	8.7	107.9	9.2	82.1	8.8
Pilimifos-methyl	88.1	8.8	97.3	8.8	85.5	9.1
Malathion	94.8	8.8	—	—	88.7	8.9
Chlorpyrifos	96.1	8.8	98.5	8.8	88.4	8.9
Fenthion	1.7	10.7	4.6	18.8	4.7	20.5
Parathion	98.7	8.7	124.9	8.8	98.0	8.9
Fenthoate	92.2	8.8	109.4	8.8	95.5	8.9
Quinalfos	87.6	8.7	99.8	8.8	88.9	9.0
Prothiofos	99.5	8.8	97.5	8.8	86.8	8.8
Fensulfiothion	90.9	8.8	146.3	8.8	87.7	9.2
Parathion	88.2	8.7	101.0	8.8	88.1	8.4
Edifenfos	89.3	8.7	121.6	8.8	89.6	8.8
Phosalon	95.6	8.7	111.7	8.7	89.6	8.9

窒素系農薬	保持時間 (分)	定量イオン (M/Z)	確認イオン (M/Z)
Isoprocarb	8.4	121.0	136.0
Chlorpropham	10.3	213.0	171.0
Bendiocarb	10.6	151.0	166.0
Carbaryl	14.1	144.0	201.0
Thiobencarb	14.9	257.0	173.0
Procimidone	16.0	283.0	255.0
Pendimethalin	16.7	252.0	281.0
Flutouranil	16.8	173.0	281.0
Mepronil	18.2	119.0	269.0
Mefenacet	20.6	192.0	298.0
Fenarimol	20.9	219.0	251.0
Bitertanol 1	21.4	170.0	141.0
Bitertanol 2	21.5	170.0	141.0

窒素系農薬	イチゴ		カボチャ		玄米	
	a	b	a	b	a	b
	回収率	RSD	回収率	RSD	回収率	RSD
Metolcarb	95.8	8.8	99.6	9.1	85.6	9.9
Isoprocarb	99.2	8.9	97.3	9.0	83.8	10.0
Chlorpropham	101.3	8.8	100.7	8.9	85.0	10.0
Bendiocarb	101.5	8.8	99.6	8.9	73.4	9.9
Carbaryl	98.3	8.8	96.8	8.8	68.5	9.6
Thiobencarb	96.6	8.8	96.8	8.8	82.0	10.0
Procimidone	102.1	8.8	98.4	8.8	80.8	9.9
Pendimethalin	120.7	8.8	114.7	9.0	81.7	10.1
Flutouranil	104.3	8.8	100.0	8.8	81.7	9.9
Mepronil	103.7	8.7	104.4	8.8	86.0	10.7
Mefenacet	98.5	8.7	103.6	9.1	76.3	9.8
Fenarimol	53.5	8.5	91.3	9.7	55.1	10.6
Bitertanol (1+2)	99.1	9.1	104.8	9.1	80.4	10.0

a:n=5での平均回収率を示す。

b:RSDは相対標準偏差を示す。

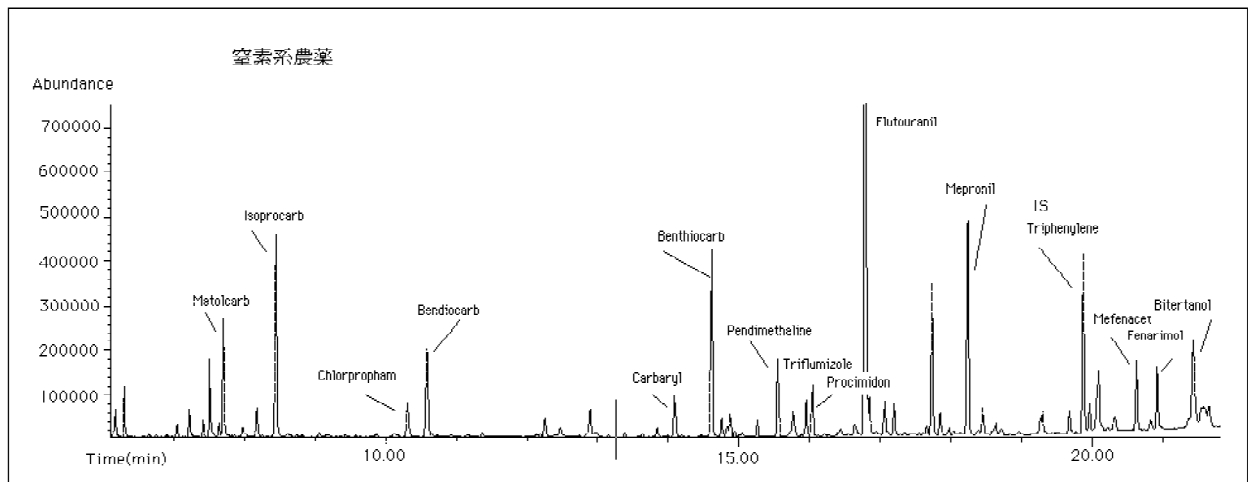
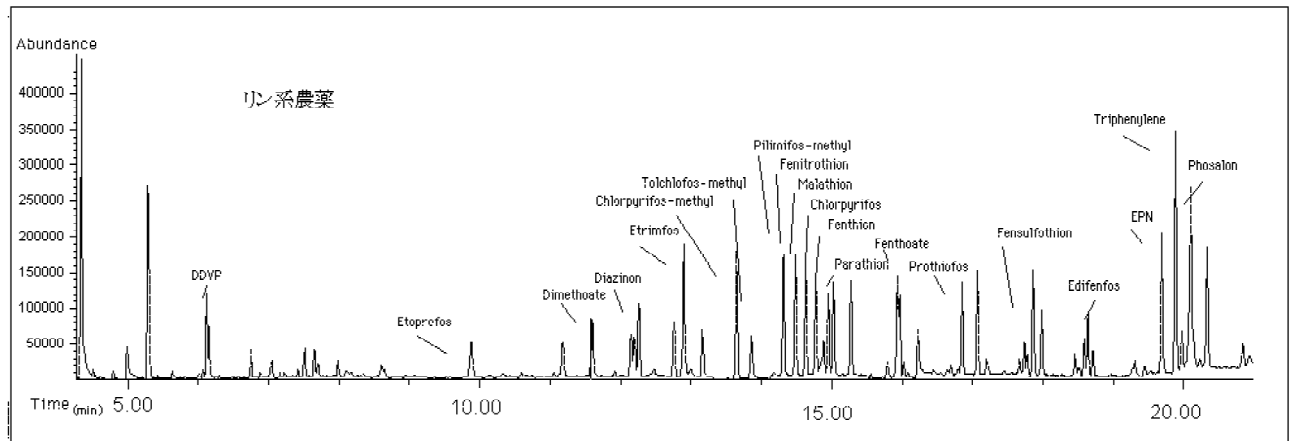
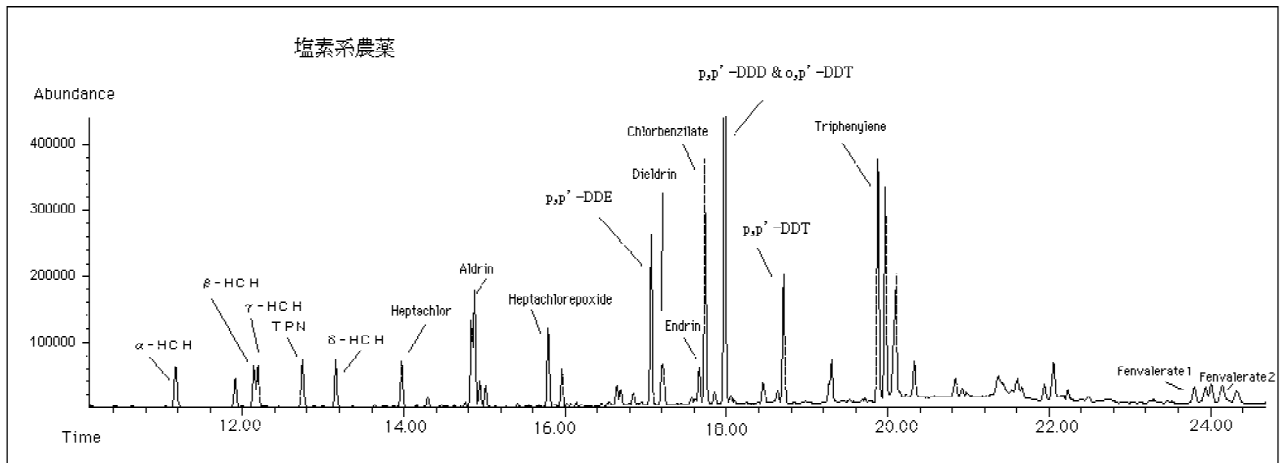
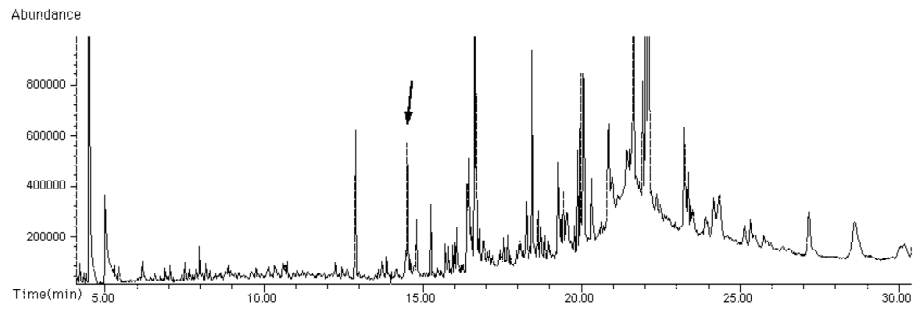
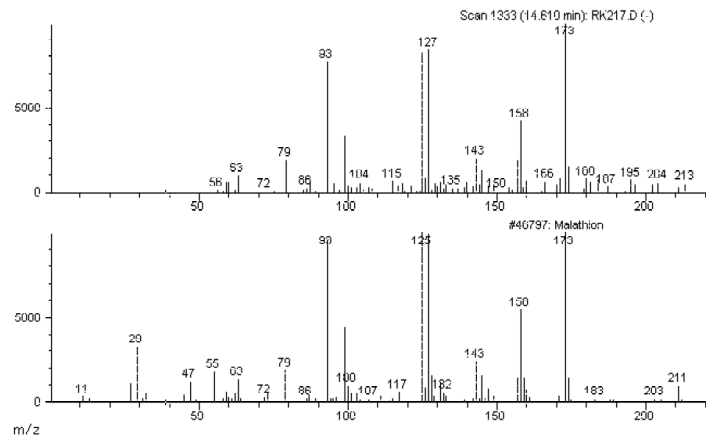


図1 玄米試験液を用いて調製した農薬混合標準液(1ppm)の全イオンクロマトグラム

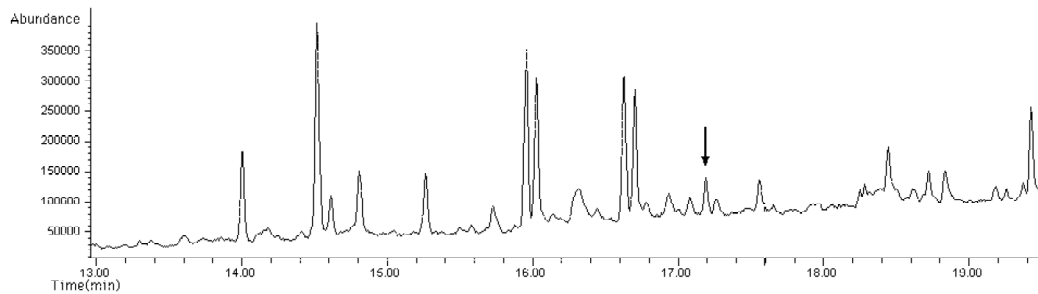
A. 玄米サンプルのマスクロマトグラム (Scan mode)



B. 玄米サンプルの14.61分のピーク（上段）及び馬拉チオン標品（下段）のマススペクトラム



C. 白瓜サンプルのマスクロマトグラム (Scan mode)



D. 玄米サンプルの17.19分のピーク（上段）及びディルドリン標品（下段）のマススペクトラム

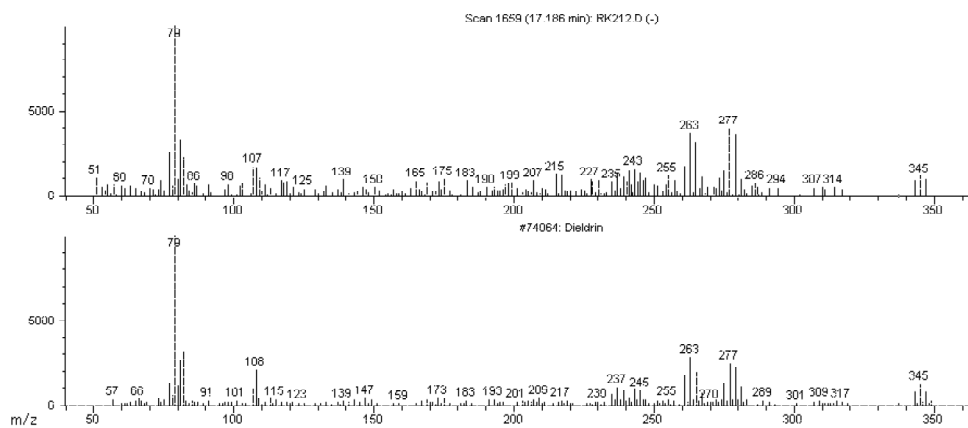


図2 玄米中馬拉チオン及び白瓜中ディルドリンの同定

原著論文

高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査

下原 孝章, 力 寿雄, 中村 又善

高活性炭素繊維は、環境大気中の窒素酸化物の除去、あるいは従来から実施されている酸化チタン触媒と高活性炭素繊維（ACF）との併用による環境浄化に大きな期待が寄せられている。ACFは、現在、工場排ガス中の二酸化硫黄、窒素酸化物を吸着、分解させることを目的に開発、その基礎研究が行われているが、一般の環境大気への適応例は殆どない。

本研究では、ピッチ系の炭素繊維である OG20A を不活性ガス中で1100 で焼成した OG20A-H1100 及びパーアクリロニトリル（PAN）系を800 で焼成した FE300-H800を用いて環境大気浄化への応用を検討した。その結果、以下の現象が明らかになった。

- (1) 二酸化窒素に対する OG20A-H1100の活性は FE300-H800より高く、一酸化窒素に対する活性は FE300-H800が著しく高かった。
- (2) FE300-H800では大気湿度の影響を受けており、その吸着が飽和に達する以前に、一酸化窒素、二酸化窒素に対する活性は少し低下した。一方、OG20A-H1100では、水分影響は殆ど認められなかった。
- (3) OG20A-H1100及び FE300-H800は、標準ガス以外に、実際の環境大気中の SO₂、NO_x に対しても高い吸着活性が認められた。また、6 m/分の速い採気流速であっても、窒素酸化物類以外に、トルエン、キシレン類、トリメチルベンゼン及び脂肪族炭化水素類が捕捉された。

[キーワード：炭素繊維，ACF，NO，NO₂，NO_x，芳香族炭化水素]

1 はじめに

福岡県内の交通量の多い道路周辺では窒素酸化物（NO_x）濃度が高く、特に、沿道に建物が密集した交通量の多い交差点付近では汚染空気が滞留し、窒素酸化物の瞬時値は非常に高濃度となっている可能性が高く、通勤時の人及び地域住民への健康影響が懸念される。そのため、道路構造対策や交通量対策等の局地汚染対策と併せ、滞留した汚染空気の浄化技術の確立が急がれている。

高活性炭素繊維（Activated Carbon Fiber：以下、ACF）は、現在、工場排ガス中の二酸化硫黄、窒素酸化物の除去技術への応用が検討されている^{1)~4)}。ACFは、酸化チタン触媒で必要な太陽光等の光照射を必要としないので、ACF単独で室内や地下駐車場、トンネル内等での空気浄化に使用できる利点がある。また、戸外では酸化チタン触媒との併用により NO_x 等に対する昼夜連続の吸着、分解が期待できる。ACFは、酸化チタン触媒と異なり、筒状、フェルト、織物等、要望に合わせた加工が容易であるといった特徴があるため、長期間、実用可能な ACF の形状を含む処理システムを開発することが可能と考えられる。

ACFの製造は、石炭、石油系ピッチ等を加熱溶融、紡糸、固化させ、不活性ガス中で水蒸気や二酸化窒素と共に加熱することで、炭素繊維表面に無数の微細孔が開く。これら繊維は、さらに、600-1200 で焼成することにより、含酸素官能基の離脱等による疎水性及び炭素構造、細孔径が変化するため、NO_x、揮発性化学物質類に対して、高い吸着、分解能を有する ACF を製造することができる。

2 研究方法

本研究における研究計画概要を図1に示す。従来、ACFを用いた研究は、工場排ガス中の NO_x、二酸化硫黄（SO₂）の浄化を目的として実施されてきた。しかし、本研究は戸外の環境空気浄化を目的としているため、次のように示すように、工場排ガスとは異なる実験条件の設定が必要となる。工場排ガスと比べて湿度は低く、相対湿度0-100%の範囲で変化する。温度は0 -40 程度と低い。酸素濃度は21%一定である。NO_x、SO₂濃度は非常に低い。硝酸ガスや微量の化学物質等の多種多様なガス成分及び浮遊粉じんが含まれる。

図1に示すように、本研究は、まず、戸外の環境大気
下でNO_xを効率よく吸着、除去できるACF種の選定、
最適な焼成条件を検討した。ACFの充填密度、ガス流
量、温湿度の変化といった種々の実験条件を設定し、固
定床流通反応装置(写真1)を用いて、NO_xに対する各
ACFの吸着特性、反応について検討し、NO_xに対する
吸着活性が最も高いACF種、その焼成温度条件を選定
した。

環境大気の浄化を目的とした調査研究の留意点

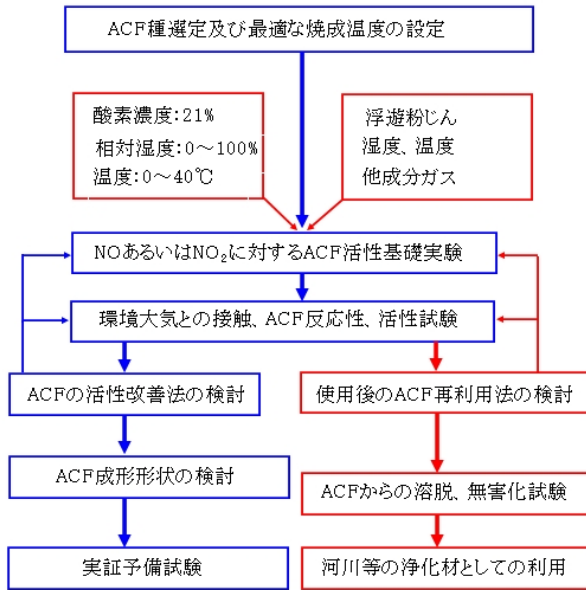


図1 研究計画

これら室内実験の結果を基に、環境空気に対するACF
の活性を検討したが、環境空気は、NO_x以外のガス成
分、粉じん等を含み、温湿度も変化しているため、ACF
活性は、標準ガスを用いた室内実験結果と環境空気に対
する結果とは異なる場合がある。そのため、選定したACF
について、環境空気との反応性、NO_xの吸着能、吸着
活性の劣化の程度について試験した。活性が劣化する
ACFについては、その要因を検討し、室内実験を繰り返
し、ACFの活性改善法を検討した。また、ACFの活
性については酸化チタン触媒のそれと比較して、その
NO_x除去効率等について検討した。

3 結果及び考察

3・1 室内実験

数多くのACF種、焼成条件の中から、パーアクリロ
ニトリル系ACF(以下、FE300-H800)の800 1時間焼成
及びピッチ系ACF(以下、OG20A-H1100)の1100 1時
間焼成が、NO₂に対する吸着能が最も高いことが分か
った³⁾⁵⁾。

0.100gのFE300-H800及びOG20A-H1100を各々、写
真1に示す固定床流動反応装置の中にセットし、NO₂
20ppm、O₂ 21%、相対湿度0%の標準ガスを300ml/分(流
速6m/分)で通気させた結果を図2に示す。その結果、
NO₂は約16-17時間吸着されて排出されず(図中、“NO₂
outlet”: NO₂排出、負荷濃度の50%(10ppm)のNOが排出
された(図中、“NO outlet”: NO排出及び”NO₂
adsorption”: NO₂吸着)。この現象は、次式(1)による反
応であり、OG20A-H1100でも確認されている⁵⁾。NO₃はACF
と化学的に結合していると考えられているが、その結合
形態はよく分かっていない。

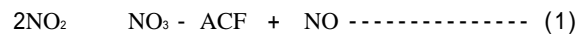


写真1 固定床流動反応装置

FE300-H800では、図2に示すようにNOが完全に吸着
され、NOもNO₂もまったく排出されない“完全脱硝時
間”が1.5時間認められており、FE300-H800はNO₂以外
に、NOを吸着する特徴がある。

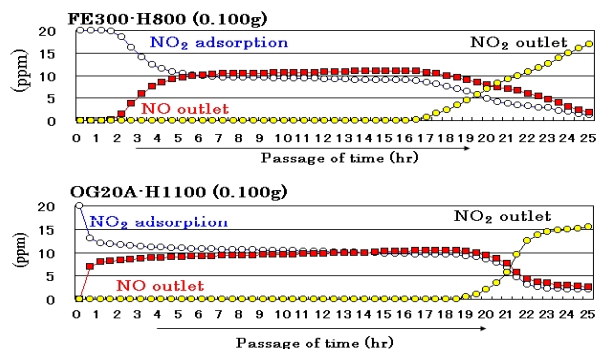


図2 FE300-H800及びOG20A-H1100に対するNO₂吸
着、分解試験

FE300-H800及びOG20A-H1100各0.100gを内径8
mm石英管に充填、NO₂ 20ppm、O₂ 21%、相対湿度0%、
流量300ml/分(流速6m/分)

一方、OG20A-H1100では、相対湿度が0%の場合、NO₂に対する吸着維持時間はFE300-H800と同程度であったが、相対湿度を40 - 60%に上昇させれば、NO₂に対する吸着活性は、FE300-H800より著しく向上した。しかし、FE300-H800に見られたような“完全脱硝時間”は存在しなかった。

3・2 戸外実験

標準ガスを用いた室内実験とは異なり、戸外の環境空気は温湿度が変化し、窒素酸化物以外に、二酸化硫黄、微量の揮発性化学物質及び浮遊粒子状物質等が含まれている。そのため、戸外における窒素酸化物等に対するACFの活性を試験し、その結果を室内実験のそれと比較することで、環境空気中のNO_x吸着活性阻害要因について検討した。

3・2・1 窒素酸化物の吸着、排出

FE300-H800は大気湿度の影響を受けやすく、その活性は環境空気との接触により低下した。一方、OG20A-H1100は湿度に対する妨害は殆ど観察されず、環境空気中のNO₂に対して、長期間、高い吸着活性が維持された。この現象は、OG20A-H1100がFE300-H800と比べて疎水性が高いため、水分に対する活性の劣化が著しく小さいことに起因していると考えられた。また、二酸化硫黄、揮発性化学物質類による吸着妨害は殆ど認められなかった。

OG20A-H1100を0.100g、石英管に充填し、当研究所戸外の環境空気を通気させた。その結果を気象状況と共に図3に示す。OG20A-H1100に捕集されたNO₂から生成したNOは、室内実験同様、その半分量をNOとして排出したが、室内実験で観察されたようなNO₂の吸着と同時のNO排出はなかった。その排出のタイミングは室内実験とは異なり、日射量が弱く、環境大気の相対湿度が80%以下の期間に、OG20A-H1100からNOが一括して排出される現象が確認された(図中の“(1)” -“(12)”参照)。OG20A-H1100に、環境大気に存在するNOは絶対量として114μg入り込む。OG20A-H1100に吸着されたNO₂量(165-12)=153μgの半分量76.5μgに、NOの絶対量114μgを加算すると190.5μgとなる。この量は、OG20A-H1100から排出されたNOの絶対量181μgにほぼ一致する。環境大気であっても、OG20A-H1100に吸着されたNO₂はその半分量をNOとして還元、排出している現象が確認できる。この結果は、室内実験で標準NO_xガスを通気させた結果とほぼ一致している。すなわち、この現象は、OG20A-H1100では、NO_x以外の大気汚染物質が、NO_x吸着を妨害する反応律速になっていないことを示唆している。

NO₂はOG20A-H1100に絶対量として165μg入り込み、

12μgが排出された。この僅かなNO₂排出は、NO₂の一部がOG20A-H1100の微細孔に入り込まず、大気湿度の上昇と共に、その炭素繊維の表面水に溶解し、湿度減少、表面水の消失と共に、炭素表面から離脱した結果と考えられる。

3・2・2 窒素酸化物以外の成分の吸着、付着

ACFに環境空気を通気させた時の浮遊粉じん除去率について検討した。その結果、ACFの充填密度が0.0173g/cm³及び0.0346g/cm³の何れの充填密度であっても、ACFを通過した粉じんのうち、粒径1μm以上の粉じんは90%以上、ACFに捕捉された。また、1μm以下の粉じんでは、充填密度0.0173g/cm³の場合、44%が捕捉され、56%がACFを通過した。一方、充填密度を2倍にした0.0346g/cm³では、1μm以下の粉じんの60%が捕捉され、40%がACFを通過した。微小粉じんをACFに完全に補足することはできないが、微小粉じんがACFを通過しやすいため、40日間のポンプによる環境空気の採気実験においても、目詰まりは認められず、圧力損失も観察されなかった。一方、ACFに付着した粉じんは、ACFの活性を僅かに阻害することが分かった。OG20A-H1100では、NO₂の吸着に対して10%程度の吸着活性の低下が認められた。NO_xの吸着と同時に二酸化硫黄及びトルエン、キシレン、トリメチルベンゼン等の揮発性化学物質類も殆どOG20A-H1100に吸着された。この傾向はFE300-H800でも同様である。

4 ACF寿命の予測

OG20A-H1100の活性の寿命を、室内実験におけるACF充填量0.100g、窒素酸化物濃度20ppm、通気流速及び活性維持期間を室内実験で得られた相対湿度0%最短時間の16時間に設定し、単純に計算した結果、以下のようになる。

例えば、除去システムにOG20A-H1100の1kgを使用すると、1100焼成したOG20A-H1100の1kg量は、室内実験で内径8mmの石英管に詰めたOG20A-H1100と同じ充填密度にした場合、シート1枚のサイズは、75×75×3cmとなる。このシートにNO₂濃度が1時間値の年平均値として50ppbの環境空気を流速6m/分で採気した場合、計算方法は以下の通りである。

室内実験の結果から、このシート1枚に20ppmのNO₂を通気させた場合、活性維持時間は最短で16時間であった。

$$16時間 \times (20ppm/50ppb) = 6400時間 (270日間)$$

このシート1枚で、流速6m/分で環境空気を採気するので、環境空気の通気量は1日あたり約4860m³となる。

すなわち、1日に約4860m³の環境空気を取り込んだ場合、約270日間、OG20A-H1100はその活性を劣化させることなく、その期間、約1312000m³の環境空気を浄化し続けることになる。

5 酸化チタン触媒の性能及びACFとの併用の可能性

現在、紫外線照射により活性を示す酸化チタンは、少

量購入の場合、数千円 - 1万円 / 500g 程度で市販されており、主に、このタイプの触媒を用いて、光触媒に関する研究が盛んに行われている。紫外線は太陽光線の中に4-5%しかないため、最近、可視光領域の光にも活性を示すタイプの酸化チタン触媒が開発されている³⁾。価格は、現在、約9万円 / 100g で、NO_x に対する吸着活性は、紫外線タイプの2倍程度と言われている。

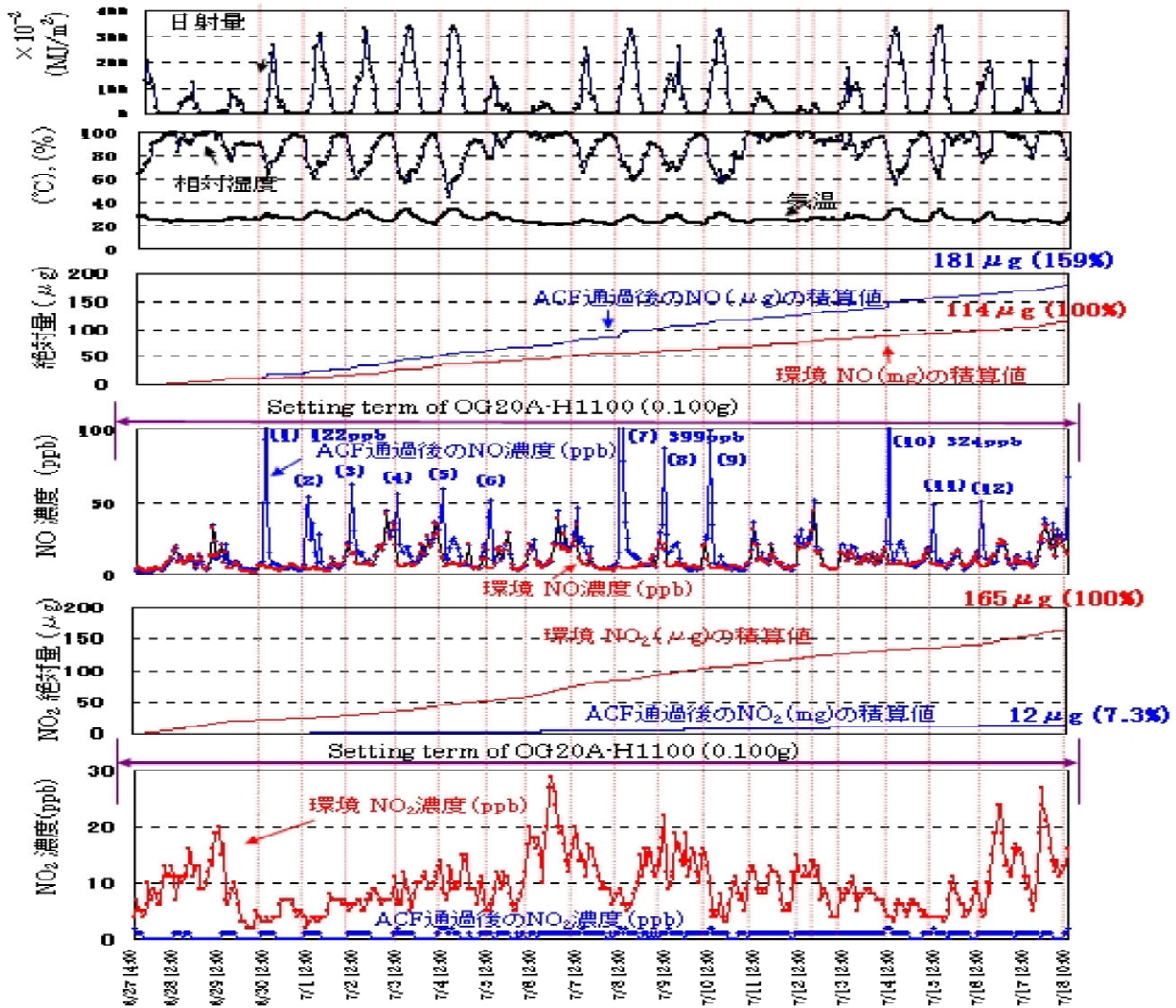


図3 環境大気中の窒素酸化物の吸着，還元反応及び気象状況

酸化チタンは、1 m × 1 m の板に100g の酸化チタン触媒を塗布し、石英板等で触媒表面を覆った密閉系の装置あるいは、環境大気に触媒表面を剥き出しの状態から自然暴露する方法により実験されている。環境空気の採気流速が数 cm/分の時、NO_x 除去率は日中で75 - 90%、昼夜平均で50 - 60%程度であった。また、NO_x 除去率が半減するまでに少なくとも7日間の連続除去が可能であり、酸化チタン触媒を100g 塗布したシート1枚で約600 mg 量の NO_x が除去できると予測している⁶⁾。酸化チタ

ン触媒の反応は、極めて低流速の大気空気の流れ、空気との緩やかな接触を必要とする。そのため、環境空気の採気流速を数 cm/分程度と非常に遅くして、環境空気を触媒表面にゆっくり接触させる方法が採られている⁶⁾。また、一般に、酸化チタンの表面積は大きいほど活性が高くなる。そのため、現在、酸化チタン粉末の粒径サイズを非常に小さくした製品の開発及び酸化チタン塗布面を粗面にする等、表面積を大きくする技術が検討されている。しかし、表面積を稼ぐために触媒表面を粗面にす

ると、逆に汚れが付着しやすい。触媒表面は、NO_x の捕捉により硝酸イオンが生成、蓄積されていくため、数日のうちにその触媒活性は劣化していく。室内実験では、酸化チタン触媒の表面を水で洗浄することにより、その活性は完全に戻ることが分かっている。酸化チタン触媒を戸外で外気に剥き出しにセットした自然暴露の場合でも、触媒表面に蓄積した硝酸イオンは降水によりその表面が洗われることにより、その60%程度、活性が戻ることが報告され、降水による再活性化が可能と言われている⁷⁾。しかし、環境大気には、水難溶性成分、不溶性のカーボン粒子、鉱物粒子及びタール成分等が存在し、酸化チタン表面に付着する。そのため、戸外での酸化チタン触媒の自然暴露においては、長期的には降水により触媒表面から除去できない成分が付着、蓄積し、予想以上に、その活性を阻害することが推定される。

本研究では、ACF による窒素酸化物類の吸着試験と並行し、従来の酸化チタン触媒による活性試験を比較させた実験を戸外で行った。酸化チタン触媒10g を石英管内の約500cm²の面積に塗布した密閉系にして、その触媒表面を約50cm/分の流速で環境空気を通気させた。触媒表面を通った空気は NO_x 測定装置に導入し、NO_x 濃度を1時間毎に測定した。13日間連続で環境空気を通気させた結果、酸化チタン触媒により環境大気の NO は、昼、夜を併せた1日平均で64%が捕集、NO₂は28%が捕集された。NO に比べて NO₂の捕集効率が悪いが、NO の一部が酸化チタンにより酸化され、NO₂、として排出されている可能性もあり、この原因については、今後、調査していきたい。また、夜明けの時間帯に、酸化チタンから NO₂が一括して排出される現象が認められた。その濃度は、環境大気の NO₂濃度を上回った。光照射による触媒活性が殆どない夜間で、湿度が90%以上の時間帯に NO₂の20%程度が、酸化チタンに捕捉されたことから、この現象は、夜間の高湿度状況下で、NO₂が酸化チタンの表面水に物理的に吸着し、触媒が日射を受け、活性酸素が生成する時に、触媒表面から NO₂として再揮散した結果と推察される。

酸化チタン触媒からの NO₂排出の過程が、ACF のそれと大きく異なるのは、前者が、高湿度状況下であっても日射と共に NO₂を排出するのに対して、後者では、日射量がピークに達し、湿度が80%以下に減少する時間帯に、主に NO を排出していることである。

以上のように、ACF と酸化チタン触媒では、1日のうち、NO_x に対して吸着活性を示す時間帯が異なり、その活性は気象状況に大きく左右されることが分かった。

6 まとめ

二酸化窒素に対する OG20A-H1100の活性は FE300-H800より高く、一酸化窒素に対する活性は FE300-H800が著しく高かった。FE300-H800では大気湿度の影響を受けており、その吸着が飽和に達する以前に、一酸化窒素、二酸化窒素に対する活性は著しく低下した。一方、OG20A-H1100では、水分影響は殆ど認められず、戸外での使用に充分耐えることが分かった。

また、OG20A-H1100は、標準ガス以外に、実際の環境大気中の SO₂、NO_x に対しても高い吸着活性が認められた。また、6 m/分の速い採気流速であっても、窒素酸化物類以外に、トルエン、キシレン類、トリメチルベンゼン及び脂肪族炭化水素類が捕捉された。

OG20A-H1100に採気流速 6 m/分の速い流速で環境空気を通気させても、NO_x 以外に、粉じん、SO₂、揮発性化学物質類を効率良く補足できることが分かった。ACF に粉じんが付着することによる採気流速の低下は認められないものの、粉じん付着により ACF の NO_x 吸着能は若干、劣化した。戸外での長期的な ACF 使用を考慮した時、粉じん付着を回避した装置設計が必要である。

今までの研究から、NO_x に対する ACF のランニングコスト及び吸着活性は、酸化チタンよりも良好なことが分かってきた。ACF による NO の排出は、日射量が増加する時間帯に観察されたことから、ACF から排出された NO を、ACF の後段にセットした酸化チタン触媒で酸化、捕集させる方法あるいは酸化力の強い ACF の開発等については今後、検討していきたい。

酸化チタン触媒による環境大気の浄化技術の改良は、その専門家に委ねることとして、今後は、酸化チタン触媒の特徴を詳細に検討し、ACF との併用による環境大気の浄化についても検討していきたい。また、活性を最大に引き出した ACF については、ACF をシート状あるいはハニカム構造等に成型する等、戸外で長期間実用可能な成型形態について検討する。一方、活性が完全に劣化した ACF については、再活性化技術及び河川等の環境修復材としての有効利用を検討していきたい。

なお、本研究は、高活性炭素繊維を用い、環境空気中の窒素酸化物を浄化することを目的に、公害健康被害補償予防協会の委託を受けて研究を実施している。

文献

- 1) I. Mochida, T. Hirayama, S. Kisamori, S. Kawano, H. Fujitsu: Marked Increases of SO₂ Removal Ability of Poly(acrylonitrile)-Based Active Carbon Fiber by Heat Treatment at Elevated Temperatures, American Chemical Society, 8, 2290-2294 (1992).

- 2) I. Mochida, S. Miyamoto, K. Kuroda, S. Kawano, K. Sakanishi, Y. Korai : Oxidative Fixation of SO₂ into Aqueous H₂SO₄ over a Pitch-Based Active Carbon Fiber above Room Temperature, *Energy & Fuels*, 13, 374-378 (1999).
- 3) T. Enjoji, N. Shirahama, Y. Korai, I. Mochida : NO_x Removal by Activated Carbon Fiber at Low Temperature for Start-up Boiler, *Eurocarbon 2000 -1st World Conference on Carbon* (2000).
- 4) 森正博, 青木啓, 磯田徹, 表原靖男, 安保重一 : 繊維状活性炭による低濃度 NO の吸着除去, *日本化学会誌*, (2), 147-152(1997).
- 5) Kisamori K., Kawano S. and Machida I. : **SO₂ and NO_x Removal at Ambient Temperature Using Active Carbon Fibers**, *Prep., Am. Chem. Soc., Div. of Fuel Chem.*, 38(2), 421 (1993).
- 6) 安保重一他 : “最新光触媒技術”, エヌ・ティイー・エス出版, pp.182 - 187, 2000年.
- 7) 竹内浩二 : 光エネルギーによる大気環境浄化, 資源環境技術総合研究所 NIRE ニュース, 1995年.

Research on Roadside Atmospheric Scavenging Using Activated Carbon Fiber

Takaaki Shimohara, Hisao Chikara, Matayoshi Nakamura, Takashi Enjoji*,
Noriaki Shirahama* and Isao Mochida*

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences, Mukaizan 39, Dazaifu, Fukuoka, Japan

** Kyushu University, Kasugakoen 6-1, Kasuga 816-8580, Japan*

The removal of nitrogen oxides in environmental air using highly activated carbon fiber (ACF), or environmental scavenging by the combination of conventionally used titanium oxide catalyst and ACF are attracting attention. Even though ACF has been developed for the purpose of adsorbing and decomposing sulfur dioxide and nitrogen oxides in factory waste gases, and basic research on ACF has been conducted, few cases have reported its application for common environmental air.

This research examined the application of 2 types of agents on environmental scavenging: OG20A-H1100, which was prepared by calcining OG20A, a pitch type carbon fiber, in an inactive gas at 1100 °C, and FE300-H800, which was prepared by calcining FE300, a PAN type ACF, at 800 °C. As a result, the following phenomena have been clarified.

- (1) The activity of OG20A-H1100 against the adsorption and decomposition of NO₂ was higher than that of FE300-H800, and the activity of FE300-H800 against NO was remarkably higher in laboratory standard gases.
- (2) FE300-H800 was affected by atmospheric moisture, and its activity against NO and NO₂ remarkably decreased before the moisture adsorption reached saturation. On the other hand, OG20A-H1100 was sufficiently durable for outdoor use.
- (3) OG20A-H1100 was proven to be effective against SO₂ and NO_x in actual environmental air. In addition, OG20A-H1100 was able to trap toluene, xylenes, trimethylbenzenes and higher aliphatic hydrocarbons in addition to nitrogen oxides, even under a high suction velocity of 6 m/min.

[key words : carbon fiber, ACF, NO, NO₂, NO_x, aliphatic hydrocarbon, TiO₂]

原著論文

乳酸菌 *Lactococcus lactis* IO-1 が産生するバクテリオシン, ナイシン Z の抗菌活性

田中 義人*, 堀川 和美, 中山 宏, 塚谷 裕子, 北森 成治

乳酸菌 *Lactococcus lactis* IO-1 が産生するバクテリオシン, ナイシン Z の腸管系病原微生物に対する抗菌活性を検討した。その結果, ナイシン Z は液体培地及び寒天培地中において, グラム陰性菌には抗菌活性を示さなかったが, グラム陽性の黄色ブドウ球菌, セウス菌, ボツリ双菌及びウェルシュ菌に対して 25IU/mL - 800IU/mL で抗菌性を示すことが明らかになった。また, その抗菌性は EDTA や市販の抗菌剤と併用することにより, 活性の増加及び補完効果がみられた。ナイシン Z は乳酸菌が産生する抗菌性のペプチドで, 人体に影響がなく, かつ, 食品の味や風味に影響を与えないことから食品への利用が期待される。

〔キーワード: バクテリオシン, ナイシン Z, 乳酸菌, *Lactococcus lactis* IO-1, 抗菌性, 腸管系病原微生物〕

1 はじめに

食品衛生, 特に食中毒及び腸管系伝染病に対する関心は, 腸管出血性大腸菌 O157 や乳製品の黄色ブドウ球菌汚染などの事例により非常に高くなっている。食品の衛生管理には, 生産, 加工, 流通, 貯蔵それぞれの段階での適正な食品管理が重要である。すなわち, 生産, 加工時の細菌汚染の防止と, 流通, 貯蔵時の細菌増殖の防止対策が要求されることとなる。しかし, 徹底した高温殺菌などは食品の持つ本来の味, 風味を損なおそれがある。また, 過剰の防腐剤や殺菌剤の使用は人体への影響が懸念される。

近年, 人体にとって有用でかつ食品の有害微生物汚染を防止できる乳酸菌の利用が検討されている。乳酸菌は古くから乳製品をはじめとする発酵食品に広く利用されてきた。我が国にも醸造食品の清酒や味噌などをはじめとして, 乳酸菌を利用した独特な伝統的食品が受け継がれている。これら食品には, ぬか床の様な長期間安定した発酵能(菌叢)を維持している食品もみられ, その機構解明に対する検討が近年盛んに行われている。

ある種の乳酸菌が抗菌性を持つバクテリオシンを産生する事は以前から知られており, その中の一つであるナイシン A は欧米など50カ国以上ですでに食品添加物として認可使用されている。乳酸菌のバクテリオシンは一般的に類縁のグラム陽性菌に対して抗菌性を示す耐熱性のペプチドである。本研究で対象としたナイシン Z はナイシン A に類似のバクテリオシンで, 34個のアミノ酸残基のうち, N 末端から27番目のアミノ酸

が一つ異なるだけとなっている(ナイシン A; ヒスチン, ナイシン Z; アスパラギン, 図1)。我が国でも石崎らのグループによって分離された乳酸菌 *Lactococcus lactis* IO-1 がバクテリオシンの一種であるナイシン Z を産生することが報告され¹⁾, その有効性及び実用化の検討がなされている。すでに, ナイシン A とナイシン Z は同様な抗菌性を示すことが報告されているが²⁾, 食中毒或いは腸管系の感染性の細菌に対する抗菌活性はほとんど検討されておらず, ナイシン A 及び Z の有効利用の為には有害な腸管系病原微生物に対して抗菌活性を調査する必要がある。

そこで, 本研究では腸管系病原微生物に対するナイシン Z の有効性について検討した。まず, 食品には液状と固形が存在することから, 形態別の黄色ブドウ球菌やボツリ双菌等に対する抗菌活性を, 液体培地中及び寒天培地中にナイシン A 及び Z を添加して検討した。また, 食品の腐敗は様々な菌の繁殖が原因であることから, 食品(豆腐)から分離された一般細菌に対する抗菌性についても検討した。さらに, 食品中には様々な成分や食品添加物が添加されている。よって, ナイシン Z の抗菌活性に与える共存物質の影響及び市販の抗菌剤との併用による抗菌活性についても若干検討した。

2 研究方法

2・1 液体培地による抗菌活性試験

液状の食品におけるナイシンの抗菌性を評価するために液体培地中でのナイシン Z 及びナイシン A の腸管系病原細菌に対

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

* 現: 福岡県環境部環境政策課 (〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7)

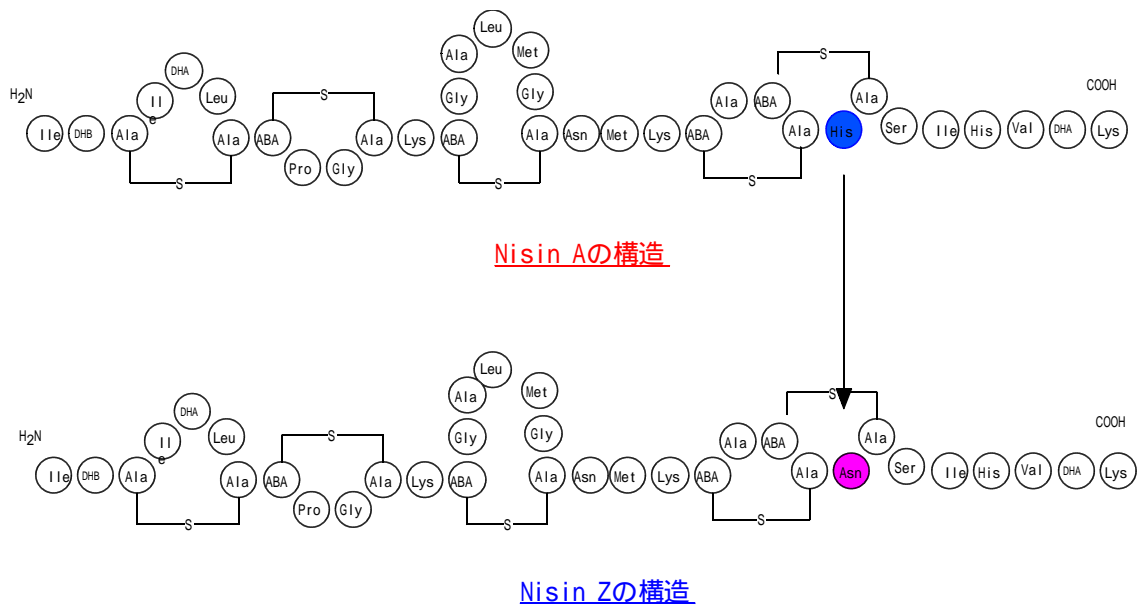


図 1 ナisin A及びナisin Zの構造

する抗菌活性を検討した。グラム陰性菌株は大腸菌 (*Escherichia coli*) , サルモネラ菌 (*Salmonella Enteritidis*) , シンネ赤痢菌 (*Shigella sonnei*) の3種類を用い、グラム陽性菌株は、セレウス菌 (*Bacillus cereus*) , 黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) , ホツリヌス菌 (*Clostridium botulinum*) 及びウェルシュ菌 (*Clostridium perfringens*) の4種類を用いた。これら菌株は大腸菌 (*Escherichia coli* JM 109)を除き、保健環境研究所で実際の食中毒事例あるいは食品サンプルから分離した野生株を用いた。大腸菌については、今回、標準株以外に腸管出血性大腸菌 O157 (H₇毒素産生能が異なる2株) , 及び病原血清型大腸菌 O26, O111, O146の各1株もあわせて計5株について検討した。液体培地による抗菌活性試験はナisin溶液と対象菌株を懸濁し、マイクロタイプレートウエル中で24時間から48時間培養後、対象菌の増殖を培養液の濁度で判定した。対象菌株の添加菌液は、寒天培地上で一夜培養したシグナルコート-を9mLの各液体培地に懸濁したものをを用いた。また、ナisin溶液はpH3.0塩酸水で最高濃度500IU/mLから順次2倍希釈をし、抗菌作用のみられる最小濃度(MIC, IU/mL)の測定を行った。

2・2 寒天培地による抗菌活性試験

固形食品におけるナisinの抗菌性を検討するために寒天培地によるナisin Z及びナisin Aの腸管系病原細菌に対する抗菌活性を検討した。用いた腸管系病原細菌はグラム陰性菌として大腸菌、腸炎ヒストリオン (*Vibrio parahaemolyticus*) , カンパイロバクテリウム (*Campylobacter jejuni*) , サルモネラ菌 (*Salmonella typhimurium*) , グラム陽性菌としてセレウス菌、枯草菌 (*Bacillus subtilis*) , 黄色ブドウ球菌及び

白色ブドウ球菌 (*Staphylococcus epidermidis*) を用いた。本実験で用いた菌株はすべて American Type Culture Collection (ATCC) 或いは財団法人発酵研究所(IFO)より標準菌株を購入し試験に用いた。寒天培地による抗菌活性試験は、対象菌株を液体培地で一夜培養し、その培養液100μLを2.0mLのソフアガ-(agar 0.7%, NaCl 0.8%)に懸濁後、各寒天培地上に重層して行った。その重層された寒天表面にナisin溶液10μLをスポットした。ナisin溶液は最高濃度1600IU/mLとして順次2倍希釈液を調製し試験に用いた。判定は、スポット箇所周辺の増殖阻害を起こした透明帯の有無で行った。

2・3 食品から分離した一般細菌に対する抗菌活性

食品(豆腐)から分離した任意の細菌について、ナisin Zの抗菌性の有無を検討した。任意の細菌は、2週間室温で放置しておいた豆腐から一般生菌数試験に準じて分離した。36, 48時間培養後、標準寒天に生育した菌株を24菌株釣菌し、それぞれのコート-を数回、標準寒天培地で塗抹を繰り返し培養し単独コート-とした。そのコート-をグラム染色及び抗菌試験に用いた。抗菌活性試験は液体培地による方法と同様に行った。

2・4 共存物質のナisin抗菌活性に与える影響

食品中には種々の成分が含まれる。そこで、食品中に存在するナisinの抗菌性を補完或いは増強させる物質の探索を行った。試験した物質は、NaCl、乳酸、アスコルビオン酸、リグニン、EDTAの5種類とした。対象としたグラム陰性菌は標準菌株の大腸菌とし、グラム陽性菌は黄色ブドウ球菌とした。まず、試験対象物質の各菌種に対する影響を検討した。その結果得られた各試験菌株の増殖を抑制しな

い最大濃度（最大無作用量）にナイソ Z 溶液を100IU/mL になるように添加した。培養方法は寒天培地を用いた抗菌活性試験の方法と同様に行い、判定も同様に行った。

2・5 ナイソと市販の抗菌剤の併用試験

ナイソ Z を市販されている抗菌剤5種と併用し、その抗菌活性について検討した。ここで、本実験では抗菌剤の特定は商品名を掲載することは、今後の共同研究者の開発に支障が考えられるので略号で表す。対象とした菌株は2・2の寒天培地の抗菌活性を検討した標準菌株を用いた。ナイソ Z 及び各抗菌剤の濃度は共同研究機関が実際の製品の味や風味に影響を与えないとした濃度を参考にし、ナイソ Z 25IU/mL、抗菌剤0.8%（一部0.2%）とした。抗菌活性は寒天培地による抗菌活性試験と同様に行った。

本実験で用いたナイソ A 標準品は SIGMA 製、ナイソ Z はオム乳業株式会社が発酵生産、精製したものを使用した。また、市販の抗菌剤は株式会社やまより提供された。また、本実験で用いた各種細菌の培養は微生物学必携第3版³⁾に従って培養した。使用した培地は日水、栄研化学など市販の培地を用いた。

3 結果

3・1 液体培地による抗菌活性試験

ナイソ Z と A の液体培地による抗菌活性試験の結果を表1に示す。その結果、ナイソ A は大腸菌や糞桿菌のようなグラム陰性菌に対しては抗菌性を示さなかった。しかし、セラ菌に対して125IU/mL、ブドウ球菌に対して250IU/mLとグラム陽性菌に対しては抗菌性を示した。特に、クロストリジウム属のボツリ双菌及びウェルシュ菌に対して15.6IU/mL と高い抗菌活性を示した。同様に、ナイソ Z もグラム陰性菌の大腸菌及び糞桿菌には抗菌性を示さなかった。しかし、グラム陽性菌に対してはセラ菌及びブドウ球菌、250IU/mL、ボツリ双菌及びウェルシュ菌に31.3IU/mLの抗菌活性を示した。この結果より、ナイソ A 及びナイソ Z は今回試験したグラム陰性菌には抗菌性は示さないが、グラム陽性菌に対しては比較的広く抗菌性を示すことが明らかになった。

3・2 寒天培地による抗菌活性試験

ナイソ A 及びナイソ Z の寒天培地による抗菌活性試験の結果を表2に示す。また、抗菌活性試験の結果、ナイソ A はセラ菌に対して200IU/mL、枯草菌に対して400IU/mL、リステリア菌に対して400IU/mL、黄色ブドウ球菌及び白色ブドウ球菌に対してそれぞれ25IU/mL及び400IU/mLの抗菌活性を示した。また、液体培地による抗菌活性試験と同様にウェルシュ菌に対して高い抗菌活性を示した。しかし、グラム陰性菌である糞桿菌、大腸菌、カビノクターには抗菌性を示さなかった。一方、ナイソ Z に関しても同様な

傾向がみられた。すなわち、ウェルシュ菌に対して高い抗菌活性を示し、他のグラム陽性菌に対しても抗菌性を示した。しかし、グラム陰性菌に対しては抗菌性は認められなかった。

表1 液体培地中でのナイソの抗菌活性

菌 種	MIC (IU/mL)	
	ナイソ A	ナイソ Z
<i>E. coli</i> O157*)	>500	>500
<i>E. coli</i> O157**)	>500	>500
<i>E. coli</i> O26	>500	>500
<i>E. coli</i> O111	>500	>500
<i>E. coli</i> O146	>500	>500
<i>S. enteritidis</i>	>500	>500
<i>S. sonnei</i>	>500	>500
<i>B. cereus</i>	125	250
<i>S. aureus</i>	250	250
<i>C. botulinum</i>	15.6	31.3
<i>C. perfringens</i>	15.6	31.3

*) Λ^+ β 毒素 (VT1+VT2) 産生株、

**) Λ^+ β 毒素 (VT1) 産生株

表2 寒天培地上でのナイソの抗菌活性

菌 株	菌株番号	MIC (IU/mL)	
		ナイソ A	ナイソ Z
<i>B. cereus</i>	IFO13494	200	800
<i>B. subtilis</i>	IFO3134	400	800
<i>E. coli</i> JM109	IFO3301	>1600	>1600
<i>S. aureus</i>	IFO12732	25	200
<i>S. epidermidis</i>	IFO12993	400	800
<i>V. parahaemolyticus</i>	IFO12711	1600	1600
<i>C. jejuni</i>	ATCC4344	>1600	>1600
<i>S. typhimurium</i>	ATCC1331	>1600	>1600
<i>E. coli</i> O157	ATCC4389	>1600	>1600
<i>C. perfringens</i>	ATCC3624	25	25
<i>L. monocytogenes</i>	ATCC1531	400	800

腸炎ビブリアに関しては、ナイソ A 及びナイソ Z とともに最高濃度1600IU/mL で判定が困難で、寒天培地表面に明瞭な透明体は形成されなかったが、対照群と比較して若干の生育阻害が観察された。よって、MIC を1600IU/mL とした。今回検討した抗菌活性試験から、寒天培地上においてもナイソ A 及びナイソ Z は抗菌性を示すことが明らかになった。

3・3 食品（豆腐）から分離した一般細菌に対する抗菌活性

2週間放置した食品（豆腐）から豆腐本体とパック水部分に分けて一般生菌数試験を行った。一般生菌数試験法によって得られた多数の菌の内、菌形態が異なると思われた一般細菌24菌株を標準寒天培地に植え継いで分離した。このとき、これら任意の菌株について前述の液体培地を用いた抗菌活性試験を行った。培養可能であった20菌株に対するナイシンの抗菌活性の結果とグラム染色の結果を表3に示す。抗菌活性試験の結果、今回分離されたグラム陽性菌株14菌株中6菌株に対して抗菌性を示した。また、その抗菌性は高い活性を示した（MIC15.6 - 125IU/mL）。一方、グラム陰性菌株に対しては、5菌株中、抗菌性を示すものはなかった。

表3 豆腐に存在した一般細菌に対するナイシンの抗菌活性

菌番号	分離源	MIC(IU/mL)	グラム染色
1	パック水	31.3	陽性
2	パック水	>500	陽性
3	パック水	>500	陽性
4	パック水	62.5	陽性
5	パック水	>500	陽性
6	パック水	15.6	陽性
7	パック水	>500	陽性
8	パック水	>500	陰性
9	豆腐	>500	陽性
10	豆腐	31.3	陽性
11	豆腐	>500	陽性
12	豆腐	>500	陰性
13	パック水	>500	陰性
14	パック水	>500	陽性
15	パック水	62.5	陽性
16	パック水	>500	陰性
17	豆腐	125	陽性
18	豆腐	>500	陰性
19	豆腐	>500	陽性
20	豆腐	125	判別不可

3・4 ナイシンの抗菌活性に与える共存物質の影響

対象とした共存物質の単体での細菌増殖抑制濃度とナイシン共存下での抗菌活性試験の結果を表4および表5にそれぞれ示す。その結果、大腸菌およびブドウ球菌いずれに対してもEDTAと共存する場合、抗菌活性が上昇した。

3・5 ナイシンと市販の抗菌剤の併用試験

ナイシンZを実際の食品あるいは食品製造に利用する場合、その抗菌性を補完あるいは強化するためには他の成分との併用が必要である場合もある。そこで、5種類の市販抗菌剤との併用試験を行い、その結果を表6に示す。

その結果、抗菌剤DのようにナイシンZのみでは抗菌性を示さなかったグラム陰性菌にも抗菌性をもち組み合わせが示唆された。また、グラム陽性菌に対しては比較的多くの抗菌剤と共に使用しても抗菌性を示した。ただし、ナイシンの濃度25IU/mLはウェルシュ菌に対しては、単独で抗菌性を示す濃度である。しかし、抗菌剤A及びDでは抗菌性がみられなくなった。

4 考察

食品流通及び加工技術が発達した今日でも、多くの食中毒事件が発生している。1999年の細菌による食中毒事件は、2356件（患者数27741名、うち死者4名）となっており⁴⁾、食品の衛生管理技術の向上は重要な問題となっている。本研究では食品の微生物汚染に対するナイシンZの有効性について検討を行った。その結果、ナイシンZは液体状および固体状の食品中でも、グラム陽性の腸管系病原微生物に対し、有効であることが明らかになった。また、一般細菌にも広い抗菌性を示すことが明らかになった。さらに、対象となる食品あるいは食品製造過程において共存する成分や市販されている抗菌剤との併用を検討すれば、ナイシンZの有効性はさらに増すと考えられる。

今回、検討対象としたナイシンZはすでにEC各国で認可使用されているナイシンAとアミノ酸の数や異常アミノ酸の位置など基本的な構造は同一である。ナイシンZはナイシンAのアミノ酸残基の一つがヒスチジンからアラバキニンに置換しており、そのために中性付近での溶解性や安定性がさらに増している。このことは、ナイシンZの食品保存料としての利用範囲がナイシンAより有用であることを示唆している⁵⁾。ナイシンは人体に入ると消化酵素により分解される。乳酸菌自体も古くから食品に利用されていることから従来の抗菌物質などに比べその安全性は高い。さらに、食品に加熱処理などを行わず混合することができるため、その食品の風味を損なわないなど多くの利点が知られている。

さらに、乳酸菌の利用には、乳酸菌の人体での役割や生理作用への有効性も検討されている⁶⁾⁷⁾。乳酸菌及び乳酸菌が産生するナイシンの抗菌性は、菌本体の働きによるものと代謝産物によるものとが存在する。ナイシンの食品への利用は後者に属するものと考えられるが、菌本来の特徴を利用できる食品の開発も期待される。

表4 共存物質の単体での増殖抑制効果

菌 株	最少増殖抑制濃度 (%)					
	乳 酸	NaCl	グリシン	アスコルビン酸	イタノール	EDTA
<i>E. coli</i> JM109	0.094	>1.5	0.625	0.16	>2.5	0.04
<i>E. coli</i> O157	0.094	>1.5	0.625	0.16	>2.5	0.04
<i>S. aureus</i>	0.094	>1.5	>2.5	0.04	>2.5	0.04

表5 各成分の最大無作用濃度とナイシ Z 100IU/mL による抗菌活性

菌 株	ナイシ Z 100IU/mL 共存での抗菌活性					
	乳 酸	NaCl	グリシン	アスコルビン酸	イタノール	EDTA
<i>E. coli</i> JM109	-	-	-	-	-	+
<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-	+
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	+

- ; 抗菌性無 , + ; 抗菌性有

表6 ナイシ Z と市販抗菌剤との併用試験結果

菌 株	A	B	C	D	E
<i>B. cereus</i>	-	-	±	-	+
<i>B. subtilis</i>	±	-	±	+	-
<i>E. coli</i> JM109	-	-	-	±	-
<i>S. aureus</i>	+	-	-	+	-
<i>S. epidermidis</i>	±	-	-	+	-
<i>V. parahaemolyticus</i>	-	-	-	-	-
<i>C. jejuni</i>	-	-	-	-	-
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	+	-
<i>E. coli</i> O157	-	-	-	±	-
<i>C. perfringens</i>	-	+	+	-	+
<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-

*) ナイシ Z 濃度25IU/mL , 市販抗菌剤濃度0.8% (抗菌剤 A のみ0.2%)

+ ; 抗菌性有り , - ; 抗菌性無し ,

± ; 対照群との比較から弱い抗菌効果が観られる

5 文献

- 1) 松崎 弘美, 園元 謙二, 石崎 文彬: 乳酸菌が生産する増殖阻害物質, *バイオテクノロジー*, 75(2), 125-133, 1997
- 2) Klaenhammer T.R.: Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria, *FEMS Microbiol. Rev.*, 12, 39-86, 1993.
- 3) 微生物検査必携, 細菌・真菌検査第3版, (財) 日本公衆衛生協会, 1987.
- 4) 厚生省食中毒関連情報: <http://www.mhw.go.jp/>
- 5) 園元 謙二, 木村 宏和, 松崎 弘美, 石崎 文彬: ぬか床から分離した乳酸球菌の新しいバイオテクノロジー, *生物工学会誌*, 75(5), 363-366, 1997.
- 6) 有原圭三, *プロバイオティック乳酸菌の食肉製品への利用*, 38(1), 47-56, 1997.
- 7) 有原圭三, 伊藤 良, 近藤 洋: 卵製品への乳酸菌の利用, *畜産の研究*, 51(9), 1001-1006, 1997.

謝辞

本研究は財団法人福岡県産業・科学技術振興財団の産学官共同研究プロジェクトの一部として行われた。ここにプロジェクトリーダーである九州大学農学部, 石崎文彬教授並びに園元謙二助教授には, 研究面のご指導とご助言を賜り感謝申し上げます。また, 本研究に際し, ご協力を賜りました各共同研究機関の研究員の方にも深く感謝申し上げます。

The antibacterial activity of lantibiotic nisin Z produced by *Lactococcus lactis* IO-1

Yoshito TANAKA^{*)}, Kazumi HORIKAWA^{**)}, Hiroshi NAKAYAMA^{**)}, Hiroko TSUKATANI^{**)} and Shigeji KITAMORI^{**)}

**)Fukuoka Prefectural Office, Environmental Policies Division,
7-7 Higashikouen, Hakata ward, Fukuoka city, Fukuoka 812-8577, Japan*

***)Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

In this report, we studied the antibacterial activity of nisin Z against food-poisoning bacteria. Nisin Z is produced by *Lactococcus lactis* IO-1, and is a 34 amino-acid-long peptide that has the ability to kill bacteria effectively by pore-formation in the plasma membrane. We found that nisin Z had high antibacterial activity against gram positive bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Sta. epirdemidis*, *Clostridium botulinum*, *Cl. perfringens*, *Bacillus cereus*) at 25IU/mL ~ 800IU/mL, while it had no effect on gram negative bacteria. Nisin Z is candidate for new antibiotics and food preservation.

[key words : Bacteriocin, Nisin Z, *Lactococcus lactis* IO-1, Antibacterial activity, Food poisoning]

原著論文

食料品製造業排水におけるリンの除去

— あん類製造業における排水処理の事例 —

志水 信弘，松尾 宏，永淵 義孝，岩本 眞二

有明海の全窒素，全リンに関わる環境基準の水質類型の指定が行われたことから，福岡県流入域から排出される窒素，リンの削減が必要となった．そこでリン除去における生物処理と物理化学処理の併用の有効性と問題点に注目し，排水中のリン濃度の高いあん類製造業の排水を対象にリンの除去に関する実態調査を行った．活性汚泥法における凝集剤添加のリン除去に関する効果を検討するため，凝集剤（硫酸ばん土）の低添加時（1.7kg/日）または高添加時（7.8kg/日）に調査を行った．その結果，凝集剤の低添加時ではリンを効率的に除けなかったが，リン排出量に見合う量の凝集剤を添加することにより排水中から効率的にリンが除去された．その際に適正な凝集剤の添加がなされていることを確認する指標として，汚泥中に含まれるアルミニウムに対するリンのモル比が常に1より高くすることが望ましいことが明らかになった．またリン除去に要する排水処理コストのうち，約33%が品質改良剤の使用に起因することが分かった．

〔キーワード：リン，凝集剤，排水処理，あん類製造業，〕

1 はじめに

平成12年度に有明海の全窒素，全リンに関わる環境基準の水質類型の指定が行われた．そのため，有明海の富栄養化防止に関わる総合対策が急がれており，事業場からのリン排出について調査，研究及び対策が必要とされている．このような状況の中，県内のあん類製造業者における生物処理施設での凝集剤添加によるリン除去方法について，技術的相談を保健所から当研究所が受けた．

食料品製造業からの排水は比較的リンの排出が高いことが報告されている^{1), 2), 3)}．また多くの食料品製造業では作業効率や品質の向上のために品質改良材を使用している．これらの品質改良材は，多量の栄養塩類を含むリンや窒素の化合物であり，使用後は排水中に排出される³⁾．しかしながらリンを除去するための高度処理は，設

備コストを増大させるため行われていないことが多い．今回の相談事例のような事業場においては，リンの排出量を削減するために一般的に行われている生物処理とともに凝集剤などを用いる物理化学処理を併用することが設備コスト的に有効である．

そこで今回，生物処理施設で物理化学処理の併用を試行中のあん類製造業事業場について，リンの除去に関する実態調査を行った．さらに，リン除去における生物処理と物理化学処理の併用の有効性と問題点について検討し，リンの除去能力の適正な維持管理に重要な指標について考察した．

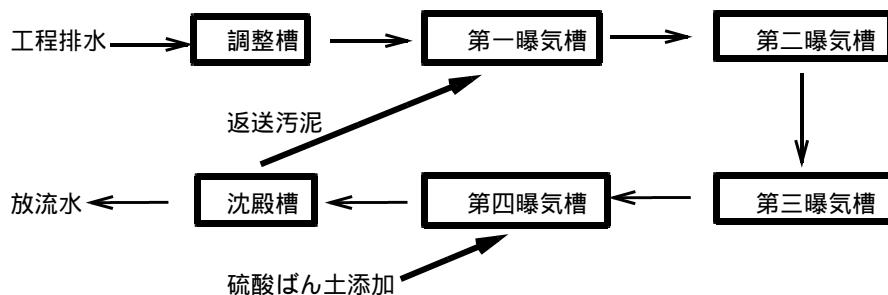


図1 排水処理工程

2 調査方法

2・1 工場及び排水処理施設の概要

工場では、原料の小豆及び白豆（3種）から生あん及び練りあんを約10トン/日製造しており、豆の浸漬工程においては、無機リンを主成分とする品質改良材（メタリン酸ナトリウム25%、ポリリン酸ナトリウム45%、ピロリン酸四ナトリウム25%、重炭酸水素ナトリウム5%を含有する）を5kg/日使用していた。排水は、図1に示す矢印の順序で活性汚泥法により処理していた。凝集剤は、硫酸ばん土溶液（酸化アルミニウムとして8重量%を含有する）を第四曝気槽に添加していた。平均排水量は、200m³/日であり、放流水中リン濃度に関する自主基準値は5mg/lであった。なお、図1以降の図中では図1の数字を用いて各処理工程を略記する。

2・2 調査及び分析方法

試料については、図1に示す各処理工程から、凝集剤の低添加時（約1.7kg/日、以降凝集剤添加量を含有アルミニウム重量として表す）及び高添加時（約7.8kg/日）に各1回、ポリピンに採水した。各曝気槽の試料については3000rpm（ローター、クボタRA-288/6）、3分間遠心分離した後、その上澄みを水試料とし、沈殿物を汚泥試料とした。水試料については、以下の項目を分析した。硫酸イオン、硝酸イオンは、試料水をメンブレンフィルター（ADVANTEC、0.20μm）により濾過したものをイオンクロマトグラフ（横河、IC-7000）により分析した。全リン及びリン酸態リン、工場排水試験方法に従い分析した。溶解性アルミニウムは水試料に硝酸を加え煮沸後、ICP発光分析装置（Perkin Elmer、OPTIMA3000）により分析した。汚泥については固形分率及び全リンを下水試験方法に従って分析した。汚泥中の全アルミニウムは、汚泥約1g（湿重量）に硝酸5ml、過酸化水素水6mlを加え、マイクロウェーブ分解（Perkin Elmer、MULTI WAVE open、B30MC09A）を行い、50mlに定容後、ICP発光分析装置により分析した。

3 結果と考察

図2に各処理工程水上澄み液について凝集剤の低添加時及び高添加時の全リン及びリン酸態リン濃度を示す。なお、以降の図には低添加時のグラフにはL、高添加時にはHと表記する。また、図3には汚泥中のリン濃度について、図4に硫酸及び硝酸イオン濃度を示す。

3・1 凝集剤の低添加時におけるリン等の挙動

図2に示すように調整槽中の全リン濃度は、約30mg/lであった。調整槽中では、全リンの3分の1がリン酸態

であったが、第一曝気槽でほとんどすべてがリン酸態リンに変換されていた。さらに、第一曝気槽から処理工程が進むにつれて、処理工程水上澄み液の全リン濃度は徐々に低下していた。それに伴い、汚泥中の全リン濃度は第一曝気槽から第二曝気槽に移行した時点で上昇しており、水質から汚泥へのリンの移行が示されていた。また、第三、第四曝気槽の工程水中の全リン濃度はあまり変化せず、比較的高い値(20mg/l前後)であった。図4に示す通り第三、第四曝気槽では、硝化反応によると思われる硝酸イオンが増加していることから、生物処理による有機物の除去がほぼ完了していると推察された。このことから、同処理のみによる有機物代謝に伴う生物体へのリン取り込みによるリン除去は限界であった。

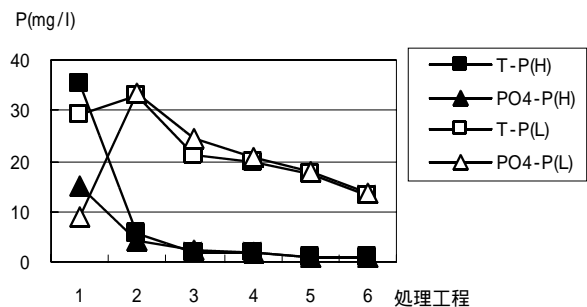


図2 処理水中のリン濃度

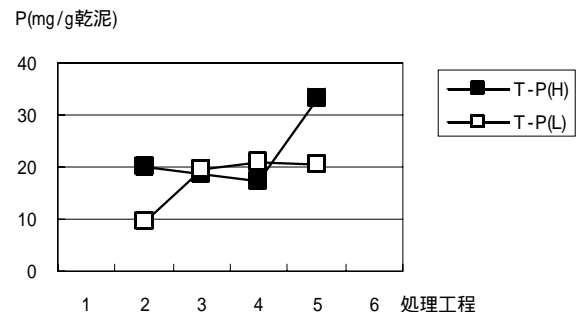


図3 汚泥中のリン濃度

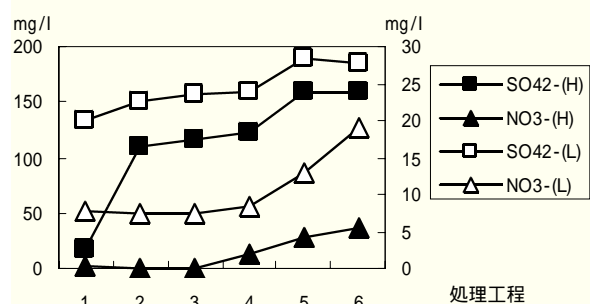


図4 処理水中の各イオン濃度

このときの第二曝気槽以降の汚泥中のリン濃度は、約20mg/g乾泥であり、過去に報告されている食品製造業排水処理施設の活性汚泥中のリン濃度⁴⁾(9.5 - 15mg/g)に

比べて若干高かった。これは、活性汚泥処理に加えて凝集剤を添加する物理化学処理を併用していたためと考えられる。このことから、凝集剤添加は若干の効果を発揮していたと思われるが、排水中のリンを処理するには添加量が不十分であると考えた。

そこで排水中のリンがリン酸態リンとして、 $Al^{3+}+PO_4^{3-}$ $AlPO_4$ の反応式に従い不溶化物(リン酸アルミニウム)を生成し汚泥中に除去されると仮定して凝集剤の添加必要量を算出した。第四曝気槽中の全リン濃度を約20mg/lから5mg/lに低下させるために除去するリン量は、日平均排水量200m³と濃度の差分15mg/lの積から3kg/日と推計された。このリン量の処理に必要な凝集剤は、アルミニウム重量換算で4.3kg/日であり、低添加時での投入量1.7kg/日と合わせ、総計6kg/日以上凝集剤を添加する必要があった。さらに排水中リン濃度を1mg/l以下にするためには、凝集剤を7.1kg/日以上添加しなければならないと推計された。

3・2 凝集剤の高添加時におけるリン等の挙動

図2に示すように低添加時同様、調整槽中の全リン濃度は約30mg/lであった。凝集剤の添加量を7.8kg/日に増加し処理を行った結果、各曝気槽のリンは低添加時とは異なり第一曝気槽中で急速に低下し(5.4mg/l)、沈殿槽では約1mg/lにまで低下していた。また図3に示す通り汚泥中のリン濃度は、凝集剤の添加が行われている第四曝気槽において増加していた。処理工程排水及び汚泥中のアルミニウム濃度の結果について、それぞれ図5、図6に示す。図5に示すように処理工程上澄み液中のアルミニウム濃度は、高、低添加時ともに0.1mg/l以下の低濃度であり差異はあまり見られなかった。

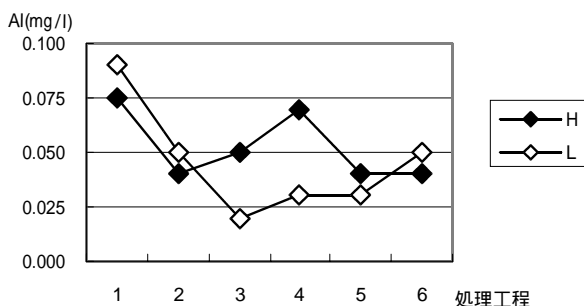


図5 処理水中のアルミニウム濃度

しかしながら図6に示す通り、低添加時と比較し高添加時には濃度にして約5倍量のアルミニウムが汚泥中に含まれていた。処理水中ではなく汚泥中のアルミニウム濃度に差が見られたことから、添加された凝集剤中のアルミニウムは、その多くが汚泥と挙動をとともにしていると考えられた。これは、アルミニウムが水酸化アルミニ

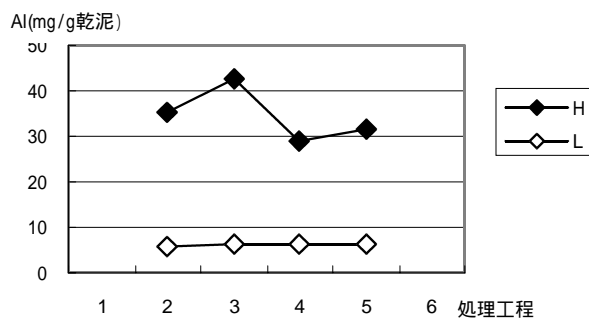


図6 汚泥中のアルミニウム濃度

ウム等を形成し汚泥中に取り込まれる現象として知られている⁵⁾。つまり、第四曝気槽中の添加後の過剰アルミニウムは汚泥中に取り込まれ汚泥とともに第一曝気槽に返送後、各処理段階でリン酸とともにリン酸アルミニウムを形成しているものと考えられた。仮に、各処理段階でリン酸アルミニウムが形成されているならば、処理が進む毎に余剰アルミニウムはリン酸アルミニウムに変わりアルミニウムに対するリンのモル比が低下すると仮定し、汚泥中のアルミニウムとリンのモル比を計算した。

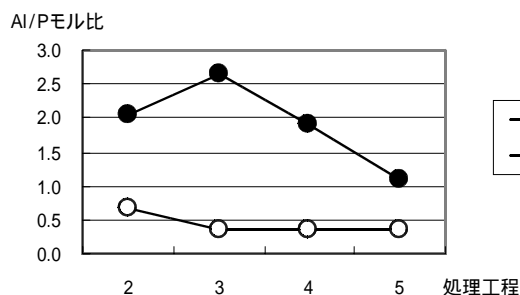


図7 汚泥中のAl/Pモル比

図7に示すように、アルミニウムとリンのモル比は、高添加時では最初2前後であったものが、処理段階を経る毎にリン酸アルミニウム中の理論モル比1へと低下していた。さらにこの値は、高添加時では常に1より大きく、低添加時では1を下回っていた。つまり効率的にリンが除去されている場合は、汚泥中のアルミニウムとリンのモル比は、リンの全量がリン酸アルミニウムとして形成された場合の理論値1より常に大きかった。また、リンの除去が効率的に行われているか否かを判断する指標として、汚泥中のアルミニウムとリンのモル比が有効であることが分かった。

3・3 処理コスト

今回使用されていた凝集剤は、アルミニウムが酸化アルミニウムとして8重量%を含有している硫酸アルミニウム溶液であり、価格は70円/kgであった。そこで、低添加時(1.7kg/日)及び高添加時(7.8kg/日)の凝集剤

添加量から実際の薬品代に関わる使用コストを計算した。20日/月操業したとして、低添加時で約30000円/月、高添加時で約140000円/月であった。

このとき、豆の浸漬工程中で品質改良材としてリン酸が一日に約5kg使用されていた。このリン量を処理する凝集剤量は2.6kgに相当し、この使用量は高添加時の使用量の約33%を占めていた。つまり品質改良剤は、浸漬工程でのみ使用されているが、凝集剤の使用量を増加させ、薬品代に関わる排水処理コストを上昇させていると推察された。このことから、品質改良材の使用量の低減化により、排水処理コストが低減化できると考えられた。

4 まとめ

食料品製造業排水のうち、あん類製造業排水における生物処理施設での凝集剤添加によるリン除去に関して以下のことが明らかになった。1)生物化学的排水処理施設において凝集剤添加の併用は、効率的にリンの除去が可

能であった。2)凝集剤添加量の最適値を評価する指標は、汚泥中のアルミニウム・リンモル比が重要であった。3)薬品代に関わる排水処理コストに占める品質改良材の寄与は大きかった。また、工程の見直しによる品質改良材の使用量適正化により、リンの排出量及びコストの削減が可能であると考えられた。

5 文献

- 1) 中島ら：全国公害研究会誌。8, 1, 11-16, 1983。
- 2) 藤村ら：用水と廃水。38, 9, 18-23, 1996。
- 3) 藤村ら：千葉県水質保全研究所年報。平成5年度, 63 - 66, 1994。
- 4) 藤村ら：千葉県水質保全研究所年報。平成6年度, 47 - 50, 1995。
- 5) 岡田光正：第25回日本水環境学会セミナー講演資料集, 1995。

The removal of phosphorus from the waste water of bean pastemanufacture

Nobuhiro SHIMIZU, Hiroshi MATSUO, Yoshitaka NAGAFUCHI and Shinji IWAMOTO

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

The amount of nitrogen and phosphorus excretion needs to be reduced in catchment areas in Fukuoka prefecture due to the environmental quality standards of total nitrogen and phosphorus in the Ariake sea, settled in 1999. In this study, we investigated the effects of biochemical and physico-chemical treatments on the removal of phosphorus from the waste water of a bean paste factory, and discussed the problems involved in the treatments.

To evaluate the effects of doses added to waste water using the activated sludge method, two different doses, a low one of 1.7 kg/day and a high one of 7.8 kg/day were added. The low dose did not effectively eliminate phosphorus. However, phosphorus was efficiently removed when the dose of the coagulating agent was matched to the amount of excreted phosphorus. Moreover, it was found that the ratio of the molar concentration of phosphorus to that of aluminum in the sludge must always be kept above 1 as an indicator of the proper dose of agent. The cost of the conditioning agent was valued as 33% of the total expense of waste water treatment.

原著論文

竹炭入りコンクリートによる水質浄化

土田大輔・中村融子・徳永隆司*1・世利桂一*2・倉富伸一*3

竹炭を含有させたコンクリートブロックを作製し、その水質浄化能を、コンクリートから溶出してくる溶解物質と、付着微生物による有機物分解の両面から検討した。試験片による室内での浸漬実験の結果、竹炭入りコンクリートからは、カルシウムイオン、硫酸イオンといったセメントに由来するものは少なく、カリウムイオンなどの竹炭由来の無機物質が多く溶出することがわかった。また竹炭入りコンクリートは、竹炭の入っていないコンクリートに比べ、六価クロムの溶出量が少なく、吸着実験の結果、竹炭に吸着されていることがわかった。試験片を酸化池に3カ月間沈めて微生物を付着させた結果、普通コンクリートの3倍近い量が付着しているのが確認された。この微生物量の違いにより、BOD除去速度も大きいことがわかった。

〔キーワード：竹炭、護岸ブロック、付着微生物、六価クロム〕

1 背景及び目的

竹類の需要の減少、海外からの竹材やタケノコの輸入増加などにより、竹林が放置され、異常繁殖していることが社会問題化している。そのため竹の新しい用途を開発し、これを有効利用することによって、竹林産業の活性化を図ろうとする動きが全国の竹材生産地を中心に進められている。そのひとつとして炭焼きの技術を生かした竹炭の生産が行われている¹⁾。

これまで、竹炭などの炭化物には水質の浄化能があることが報告されている²⁾。しかし、これらは炭化物が有機汚濁物質を吸着する効果を利用したものであり、吸着量が有限であるため、実際の河川で浄化能を持続させるのは困難である。そこで、表面に無数の細孔のある竹炭を、コンクリートに含有させることで微生物の付着を促し、水質浄化に役立たせることを目的としたコンクリートブロックを開発した³⁾。コンクリートの表面を微生物の住処として利用すると、付着微生物が河川増水時に剥離し、その後、新たな微生物が付着増殖することで、水質浄化能を長期間維持できると考えられる。

また、1997年の河川法の改正により、河川管理の目的として、治水、利水だけでなく環境の保全も含まれるようになった。これに伴い、全国で自然石や植物を利用した護岸の施工例も多くなっているが、全ての河川で行うのは難しい。今回開発された竹炭入りコンクリートは、大規模な工事を行うことなく設置が可能であり、維持管理も容易であることから、都市河川や人工水路でも実用

化が可能である。

本研究では、コンクリートからは種々の溶解物質が溶け出すことが知られている⁴⁾が、竹炭を含有させることにより溶出する物質にどのような違いが現れるか、付着微生物による浄化作用⁵⁾⁶⁾に注目し、コンクリート表面の竹炭により、微生物の付着量が増加し、水質浄化能を高めるかどうかを明らかにすることを目的とした。

2 方法

2・1 実験試料

本実験に使用した竹炭入りコンクリートの製造方法⁷⁾を以下に示す。竹炭はモウソウチクを原料として、ロータリーキルン式連続炭化炉で製造したものをを用いた。竹炭の大きさは、長辺5 - 10mm、短辺2 - 3mmの長粒状である。竹炭の性状を表1に示す。セメントは竹炭を混合すると強度の低下が予想されることから、従来のセメントに比べ圧縮強度、曲げ強度が大きくなる特殊セメントを使用した。これらの竹炭とセメントを重量比3 : 7で混合した後、水を加えてミキサーで攪拌した。材齢7及び28日における圧縮強度は、21.3及び20.1(N/mm²)でJIS強度を満たした。また対照として竹炭の入っていないコンクリート(普通コンクリート)も作製した。

室内実験のために、竹炭入り、普通コンクリート両方について、一辺2cmの立方体試験片を作製した。実際のコンクリート製品では蒸気養生工程があるが、試験片

福岡県保健環境研究所

(〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

*1 現：リサイクル総合研究センター

(〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2番1号)

*2 現：福岡県商工部新産業・技術振興課

(〒812-8577 福岡市博多区東公園7番7号)

*3 (株)神垣組

(〒819-0165 福岡市西区今津5413-10)

については行っていない。試験片の外観を図1に示す。竹炭入りコンクリートは表面に黒い竹炭が露出している。

表1 竹炭の性状

pH	灰分 %	揮発分 %	炭素 %	水素 %	酸素 %	高比重 g/cm ³	比表面積 m ² /g
10.2	6.4	11.2	87.2	0.9	5.5	0.23	226

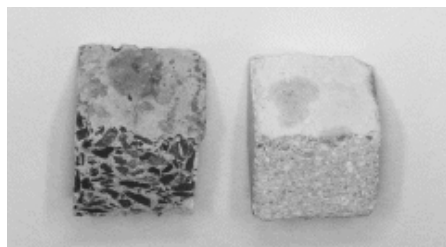


図1 竹炭入りコンクリート(左)と普通コンクリート(右)の外観

2・2 浸漬実験

竹炭入り、普通コンクリートの試験片6個を300ml トールビーカーにそれぞれ入れ、蒸留水250ml に浸し、ロータリーシェイカーにより振とう攪拌(80rpm)した。浸漬期間中、電気伝導度とpHを測定し、値が安定した後、浸漬させた水を採用し、溶出した無機物質の濃度を測定した。実験は20の恒温室内で行った。

無機物質の測定には、イオン項目についてはイオンクロマトグラフィー(横河社製 IC7000)、金属類はICP-OES (PERKIN ELMER社製 OPTIMA3000)をそれぞれ用いた。全リン(T-P)及びリン酸イオン(PO₄-P)はアスコルビン酸還元吸光度法、六価クロムはジフェニルカルバジド吸光度法によって定量した。また、得られた浸漬水を、0.1N 塩酸により滴定し、中和滴定曲線を求めた。

2・3 竹炭によるクロム吸着試験

濃度0.1mg/l に調製した六価クロム溶液1lを2lビーカーに入れ、竹炭入りコンクリートに使用したのと同じ竹炭10gを添加した。これをスターラーで攪拌しつつ、数時間おきに駒込ピペットで溶液を採用した。採取した溶液中の六価クロム濃度は、0.45µmのメンブレンフィルターで濾過した後、ジフェニルカルバジド吸光度法によって定量した。また実験終了後の溶液の全クロム濃度をICP-OESで定量した。

2・4 微生物付着実験

竹炭入り、普通コンクリートの試験片を酸化池に約3カ月間浸漬し、付着した微生物量を測定した⁸⁾。

酸化池は、平均水深0.45m、面積270m²であり、植物や藻類が繁茂している。水質は、水温：5 - 15℃、溶存酸素飽和度：60 - 100%、pH：6.0 - 9.0、COD：5.9

- 17mg/l、T-N：0.3 - 12.6mg/l、T-P：0.13 - 1.4mg/lであった。

微生物量の測定は以下の2つの方法で行った。付着重量は一定面積から付着微生物をハブラシで落とし、105℃で乾燥して、単位面積あたりの乾重量として求めた。好気性従属栄養細菌数はPYG寒天培地(ポリペプトン1.0g、酵母エキス0.5g、グルコース0.2g)に、ハブラシで落としたものを希釈後に表面塗布し、20℃で14日間培養して計測した。

2・5 BOD除去実験

酸化池で微生物を付着させた、竹炭入り、普通コンクリートの試験片5個をそれぞれ合成下水200mlに入れ、20℃の恒温暗室内で振とうした。合成下水はペプトン20mg、サッカロース20mg、リン酸二水素カリウム5mg、炭酸水素カリウム10mgを蒸留水1lに溶解させることにより得た。

3 結果と考察

3・1 コンクリートから溶出する無機物質

コンクリートが護岸ブロックとして、河川で使われることを想定し、コンクリートと水が接したときに溶出してくる無機物質を把握するために浸漬実験を行った。コンクリートから浸漬水に溶出したイオンと金属類の分析結果を表2に示す。イオン項目についてみると、竹炭入りコンクリートからは、竹に多く含まれるカリウムイオンが350mg/l溶出している。これは竹に含まれていたカリウムが炭化によって無機化し、溶出したものと思われる。植物体内のカリウムの挙動は十分には解明されていないが、カリウムイオンとして存在し、体内を移動するとされる⁹⁾。逆にセメント由来と思われる硫酸イオン、カルシウムイオンは少ない。また硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は普通コンクリートの半分ほどの濃度であった。

金属類については、竹炭入りコンクリートからアルミ

表2 コンクリートから溶出した無機物質

	竹炭入りコンクリート		普通コンクリート		
	竹炭入り コンクリート	普通 コンクリート	竹炭入り コンクリート	普通 コンクリート	
F	<0.02	<0.02	T-Cr	0.06	0.80
Cl	43.1	34.5	Cr()	0.06	0.99
Br	0.3	0.2	Zn	<0.01	0.02
NO ₂ -N	0.5	1.1	Cd	<0.01	<0.01
NO ₃ -N	1.2	2.1	Pb	<0.01	0.01
NH ₄ -N	<0.02	<0.02	Co	<0.01	<0.01
PO ₄ -P	<0.2	<0.2	Ni	<0.01	0.03
T-P	0.08	0.01	Fe	0.01	<0.01
SO ₄	7.8	299	Mn	<0.01	<0.01
Na	12.8	82.2	Cu	<0.01	<0.01
K	350	33.9	Al	140	0.08
Mg	<0.02	0.5			
Ca	2.6	75.7			

(単位:mg/l,浸漬期間:8日間,n=2)

ニウムが140mg/l 溶出した。これは竹炭入りコンクリートの製造過程で、竹炭とセメントの結合を高めるため、バインダーとしてシリカアルミナセメントが使用されたことによると考えられる。アルミニウムは非常に高濃度であったため、今後は溶出機構の解明と用いるバインダーの工夫が必要である。

また普通コンクリートから、有害物質である六価クロムが0.99mg/l 溶出した。六価クロム濃度が全クロム濃度よりも高くなっているが、これは六価クロムを定量するときの発色過程で正の妨害があると考えられる。

普通コンクリートに比べ、竹炭入りコンクリートからの六価クロム溶出量が少ない理由としては、竹炭による吸着と三価クロムへの還元の一つの要因が考えられる¹⁰⁾が、今回の実験では、三価クロムは浸漬水中にほとんど存在しないことから、吸着によって減少したものと考えられる。

浸漬水の六価クロム濃度の経時変化を図2に示す。六価クロムの濃度は、普通コンクリートでは経過時間とともに徐々に高くなったが、竹炭入りコンクリートでは、0.1mg/l 前後で推移し、その後わずかではあるが減少した。このことから、一度コンクリート部分から水に溶け出した六価クロムが、竹炭部分に吸着されたと考えられる。

また浸漬水の中和滴定曲線を図3に示す。竹炭入りコンクリート浸漬水は、普通コンクリート浸漬水に比べてpH9前後での緩衝能が大きいことがわかる。

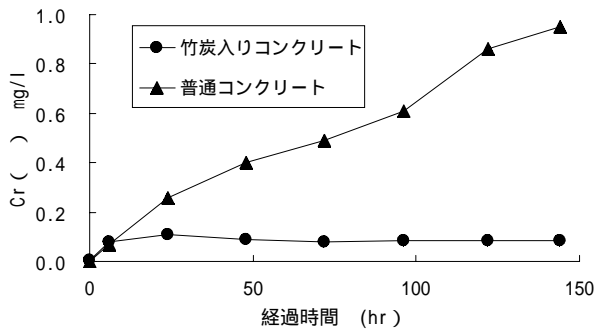


図2 浸漬水中の六価クロム濃度

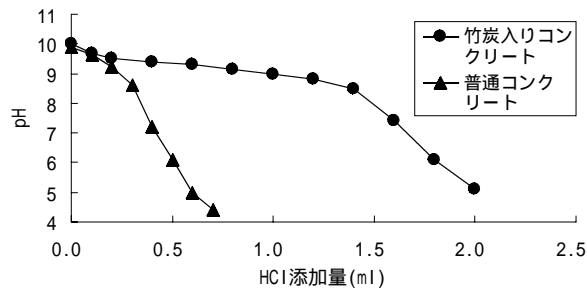


図3 浸漬水の中和滴定曲線

3・2 六価クロムの吸着

竹炭入りコンクリートの、竹炭部分による六価クロムの吸着を確認するため、竹炭による吸着実験を行った。この結果を図4に示す。時間の経過とともに六価クロム濃度が減少し、260時間経過後には検出下限値(0.02 mg/l)以下となり、竹炭が六価クロムを効果的に吸着することがわかった。また実験終了後の溶液の全クロム濃度は0.01mg/l 以下であり、三価クロムも存在していないことが確認できた。

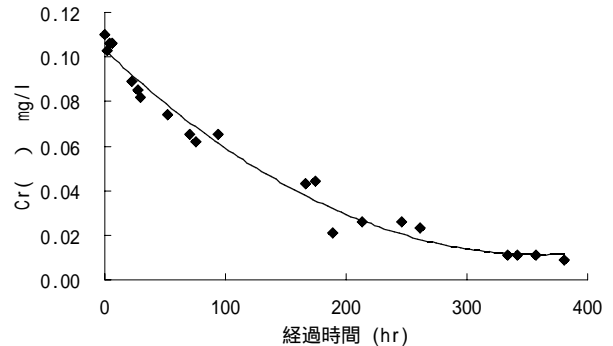


図4 竹炭による六価クロムの吸着

3・3 微生物付着量の比較

コンクリート表面の違いによる付着微生物量の差異を把握するため、酸化池で付着させた微生物量を測定した結果を表3に示す。竹炭入りコンクリートには普通コンクリートに比べ、約3倍量の付着微生物と好気性従属栄養細菌が存在していた。表面に竹炭が露出することで表面積が増し、微生物の増殖に好都合になっている¹¹⁾ためと考えられる。

表3 微生物の付着量

	竹炭入り コンクリート	普通 コンクリート
付着重量 mg/cm ²	1.22	0.42
好気性従属栄養細菌数 × 10 ⁶ CFU/cm ²	14.5	5.20

実験期間 (1998/12 ~ 1999/3)

3・4 BOD除去効果の比較

微生物付着実験で得られた試験片を人工下水に入れ、BOD 残存率の経時変化を測定した結果を図5に示す。最終的な BOD 濃度には大きな違いはみられないが、竹炭入りコンクリートの方がより速く減少した。BOD が開始時の50%以下になるのに要する時間は、竹炭入りコンクリートの方が4時間近く速かった。

実際の河川は流水系であるため、付着藻類と水が接する時間は短く、BOD 除去速度の大きい方が水質浄化には効果的であると考えられる。

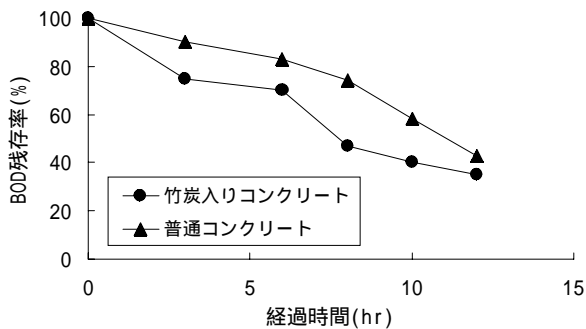


図5 生物付着コンクリートによるBOD除去

4 まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

コンクリートブロックを河川の護岸ブロックに使用することを想定し、水中に浸漬する実験を行った結果、竹炭入りコンクリートからは、セメントに含まれるカルシウムイオンや硫酸イオンの溶出は少なく、カリウムイオン、アルミニウムが多く溶出することがわかった。カリウムは竹に多く含まれるため、竹炭から溶け出したと考えられる。またアルミニウムは、竹炭入りコンクリートの製造過程で、バインダーとして使われたシリカアルミナセメントに由来すると考えられた。アルミニウムは非常に高濃度であったため、今後、溶出機構の解明とバインダーの工夫が必要であると思われる。

また有害物質である六価クロムの溶出量が、普通コンクリートに比べ少なかった。竹炭のみによる六価クロム吸着実験の結果、コンクリート表面の竹炭へ吸着されていることがわかった。

酸化池でコンクリート試験片に微生物を付着させたところ、普通コンクリートに比べ、竹炭入りコンクリートには、3倍近くの微生物が付着していた。付着微生物量が多いことにより、BOD除去速度も大きいことがわ

かった。この付着微生物量の違いは竹炭を入れたことで表面積が増したことによると思われる。

文献

- 1) 池嶋庸元：竹炭は効く，183 - 184，至知出版社，1999.
- 2) 田中淳夫：伐って燃やせば森は守れる，108 - 114，洋泉社，1999.
- 3) 世利桂一，徳永隆司，中村融子，野田和孝，倉富伸一：植物系炭化物を混合した機能性コンクリートの調製と水質浄化特性，第50回日本木材学会研究発表要旨集，542，2000.
- 4) 小林一輔：コンクリートが危ない，19 - 24，岩波書店，1999.
- 5) 玉井信行・水野信彦・中村俊六 編：河川生態環境工学，27 - 28，東京大学出版会，1993.
- 6) 桜井善雄・市川新 監修：都市の中に生きた水辺を，75 - 77，信山社出版，1996.
- 7) 世利桂一，平野吉男，倉富伸一，徳永隆司，中村融子：木質系炭化物を混合した多機能コンクリートの調製とキャラクターゼーション，第5回日本木材学会九州支部大会講演集，67 - 68，1998.
- 8) 中村融子・緒方健・志水信弘・徳永隆司：シュロガヤツリによる池の水質浄化と水生昆虫の定着，水環境学会誌，22(12)，1010 - 1015，1999.
- 9) 畑野健一・佐々木恵彦：樹木の生長と環境，331 - 335，養賢堂，1987.
- 10) Han I, Schlautman M, Batchelor B: Removal of Hexavalent Chromium from Groundwater by Granular Activated Carbon, *Water Environ. Res.*, Vol. 72, No. 1, 29 - 39, 2000.

A Study on the Water Purification Ability of Concrete containing Bamboo Charcoal

Daisuke TSUCHIDA, Takashi TOKUNAGA, Yuko NAKAMURA, Kei-ichi SERI, Shin-ichi KURATOMI

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

39 Mukaizano, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

Concrete blocks containing bamboo charcoal were manufactured to enhance their water purification ability at the river bank. The mechanisms of purification were considered from two aspects, one was the water soluble matter leached from concrete, and the other was the microbial degradation by periphyton of its surface. We made 2cm cubic test pieces of "charcoal concrete" and "normal concrete" for the laboratory scale experiment.

First, the test pieces were submerged in distilled water to leach soluble inorganic matter and then this water was analyzed. It was found that the potassium concentration in charcoal concrete water was higher than that in normal concrete water, and that potassium in charcoal concrete water was derived from bamboo charcoal. On the other hand, calcium, sulfate ions and hexavalent chromium levels in the charcoal concrete water were much lower than normal. As a result of the adsorption experiment with

bamboo charcoal, it was suggested that hexavalent chromium was adsorbed in charcoal effectively.

Second, the test pieces were submerged in an oxidation pond for three months, after which their surfaces were covered with periphyton. The amount of periphyton on the charcoal concrete was three times as much as that of normal concrete. The BOD removal rate of periphyton clinging to charcoal concrete was greater than that of normal concrete.

トピックス

ダイオキシン類による環境汚染

- 大牟田川の事例 -

1 はじめに

平成11年9月環境庁は、ダイオキシン類（以下 DXNs と略す）による環境汚染の実態を把握するための全国調査を実施した。その結果、DXNs 濃度が引地川13 pg-TEQ/l（神奈川県）、逢瀬川14pg-TEQ/l（福島県）、有明海 ST-6 2.4pg-TEQ/l（福岡県）等で水質における国の環境基準値1 pg/l を超えていることが明らかとなった。そこで平成12年4月から6月にかけて、環境庁と福岡県は共同で、有明海の環境基準点、有明海流入河川河口部及び大牟田川において、DXNs の調査を実施した。その結果、有明海及び流入河川河口部では1 pg-TEQ/l 以下で、環境基準に適合していた。しかし、大牟田川の調査では水質93pg-TEQ/l、底質310pg-TEQ/l と高濃度のDXNs が検出された。これを受けて福岡県は、直ちにDXNs による大牟田川汚染の原因究明調査に着手した。

2 汚染原因究明調査

(1) 大牟田川の調査

平成12年5月-6月の大牟田川の調査では、調査した10地点の内、最上流部の2地点を除く8地点で環境基準を超過し、特に中流域では、39、93pg-TEQ/l と高濃度の汚染が認められた。そこで中流域を再調査したところ、350pg-TEQ/l と高濃度の汚染が認められ、また、付近の川底のコンクリートの継ぎ目から、黒色油状物質が極僅かではあるが滲出しているのが認められた。この油状物質を採取し分析したところ、主成分はクロロベンゼン類（52.3%）であり、その他、多環芳香族類、PCB等を含み、DXNs の濃度は39000pg-TEQ/g と非常に高かった。また、中流域における大牟田川への流入水のDXNs 濃度は0.24-1.1pg-TEQ/l であり、僅かに環境基準を超えるものもあったが、流入水が中流域の高濃度汚染の原因とは考えられなかった。従って、高濃度汚染の原因の一つは、川底のコンクリートの継ぎ目から滲出している黒色油状物質と推定された。

(2) 周辺調査

黒色油状物質の主要成分がクロロベンゼン類であったことから、大牟田川中流域に立地しているA、B、Cの3社の立入調査を実施した。3社の中でA社は現在でもジクロロベンゼン（以下 DCB と略す）を製造、使用しており、また、過去には排水を直接大牟田川に放流していた。

1) 排水

A社の過去の排水路は2系統あり、いずれも大牟田川

に排出されていたが、昭和50年以降は大牟田川に排出されておらず、中和、凝集沈殿等の化学処理、生物処理され、平成12年6月からは活性炭処理を加え大牟田川河口域に放流されていた。尚、放流水のDXNs 濃度は0.34pg-TEQ/l であった。

2) DCB 粗製品

現在、A社のDCB 蒸留残さの処理は、焼却炉において適正に焼却処理されている。しかし、昭和44年以前の処理法が不明であったため、蒸留残さに関連してDCB 蒸留残さのDXNs を測定したところ、67000pg-TEQ/g とかなりの高濃度であり、DXNs が副生していることが明らかとなった。

3) 土壌調査

A社の自主検査により工場敷地内の土壌は、DXNs による汚染が報告されていたことから、工場敷地内の土壌調査を実施した。その結果、DXNs 濃度は11-4600 pg-TEQ/g と、一部で土壌における国の環境基準値1000 pg-TEQ/g を超過していた。

3 緊急対策

これまでの調査において、川底のコンクリートの継ぎ目から滲出している黒色油状物質が、大牟田川の汚染原因の一つと考えられたので、継ぎ目を樹脂、コンクリート等で補修し、黒色油状物質が滲出するのを防止する工事を行った（平成12年8月）。その結果、DXNs 濃度が39、93pg-TEQ/l であった地点で、それぞれ1.7、3.3 pg-TEQ/l と黒色油状物質滲出地点の上流の濃度とほぼ同程度となった。このことから、DXNs による大牟田川汚染の主原因は、黒色油状物質の滲出であることが示唆された。

4 おわりに

DXNs による大牟田川の高濃度汚染は、緊急対策工事によって一応封じ込めることが出来た。今後、ボーリング調査等により川底のコンクリートの下の状況を調査して、汚染底質、土壌の状況、量等を確認すると共に、何らかの対策を実施する必要があると考えられる。

（計測技術課 石黒 靖尚）

トピックス

小学校で発生した集団赤痢

平成12年11月11日(土)某保健所管内の医療機関から小学校の児童6名が赤痢に罹患しているとの届出があった。赤痢菌の血清型はいずれもソンネ型であり、患者は1年生の同一クラスで、発症日は6名中5名が11月8日、他1名が11日であった(表1)。患者の発症日が一峰性であることから食中毒の疑いが考えられたため、11月6日及び11月7日の保存給食(22検体)について赤痢菌の検査を実施した。また、11月6日にサツマイモ掘りが行われていたことから、サツマイモ2検体、土壌2検体及び手洗いに使用した上水1検体計5検体について赤痢菌の検査を実施した。しかし、いずれの検体からも赤痢菌は検出されなかった。保健所では患者が発生したクラスの児童全員及びその家族の聞き取り調査で有症者についてのみ検便を行った。その結果、2名の児童及び3名の家族から赤痢菌が検出された。その後、11月27日に当該クラス以外の児童が赤痢に感染しているとの届出があった。そこで本事例で12名から検出されたソンネ赤痢菌の同一性について調査するため、コリシン型別、DNA解析及び薬剤感受性試験を行った。12株のコリシン型は、14型であった。一方、2種類の制限酵素

を用いたDNA解析の結果、12株は同一パターンを示した(図1)。12薬剤のうちストレプトマイシン、テトラサイクリン、ST合剤、トリメトプリム及びナリジクス酸の5剤に対し、12株は耐性を示した。以上の結果から同一感染源による集団発生事例と考えられた。一方、同時期に発生した2集団事例(愛媛県の寿司店:10月及び静岡県の小学校:10月下旬-11初旬)と本事例をコリシン型別及びDNA解析により比較した。コリシン型(愛媛県:13A型、静岡県:9A)及びDNA解析パターンは3事例とも全く異なっていた(図2)。

本事例で検出されたコリシン14型ソンネ赤痢菌は、1960年代に日本国内で多くみられた型である。東京都立衛生研究所の調査(1990-1997)では、コリシン14型は海外と直接関連性のない国内発生例94株中2株に認められたが、海外旅行による輸入例247株には皆無であった。また、ナリジクス酸耐性ソンネ赤痢菌は近年増加傾向にある(松下秀,他:感染症学雑誌,73(5),414-420,1999)。

(病理細菌課 堀川和美)

表1 保健所による赤痢患者の調査結果

赤痢菌検出者 (レ-ン番号)	年齢	性別	発症日	菌検出日	症状			血便	嘔吐	体温	
					腹痛	下痢	便性				
児童 I (1)	7	男	11月8日	11月11日	+	+	水様性	3-10	+	+	39.4
児童 F (2)	7	男	11月8日	11月11日	+	+	水様性		+	+	40
児童 Y (3)	7	男	11月8日	11月11日	+	+	水様性	10	-	+	39
児童 W (4)	7	男	11月8日	11月11日	+	+	水様性	10	+	+	39
児童 O (5)	7	男	11月8日	11月11日	+	+	水様性	10	+	+	39.4
児童 T (6)	7	女	11月8日	11月14日	-	+	水様性	7-8	-	+	40
児童 M (7)	6	男	11月8日	11月14日	-	+	粘血便	2-3	+	+	39
児童 N (8)	7	女	11月11日	11月14日	+	+			+	+	39
児童 Y (9)	6	女	11月20日	11月27日	-	+	水様性		+	+	40
家族 S (10)	1	男	11月7日	11月14日	-	+	軟便	5-6	-	+	38
家族 K (11)	68	男	11月9日	11月14日	-	+	有形便	3	-	-	
家族 Z (12)	40	女	11月8日	11月17日	-	+	軟便	6-7	-	-	

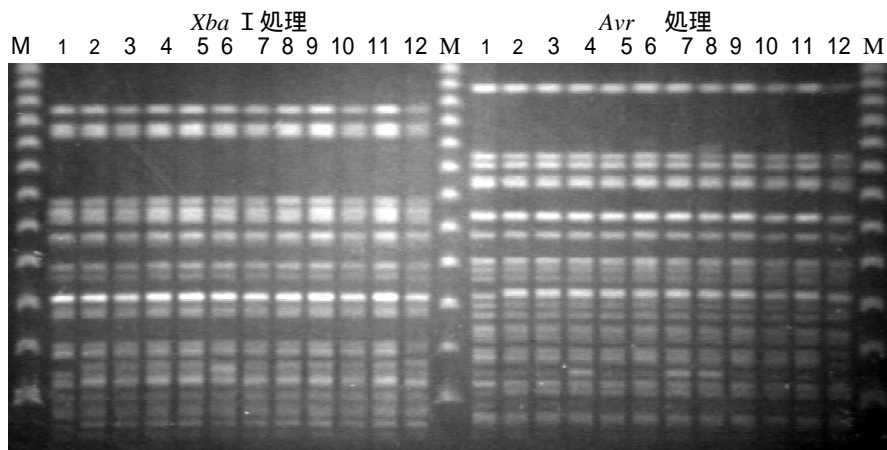


図1. 集団発生事例のソンネ赤痢菌の制限酵素処理後のDNA解析パターン

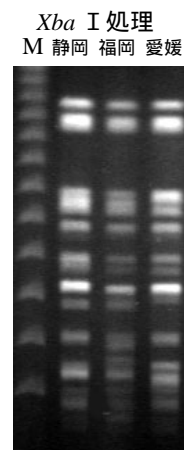


図2. 他県との比較

トピックス

安定型産業廃棄物処分場における硫化水素発生事故調査

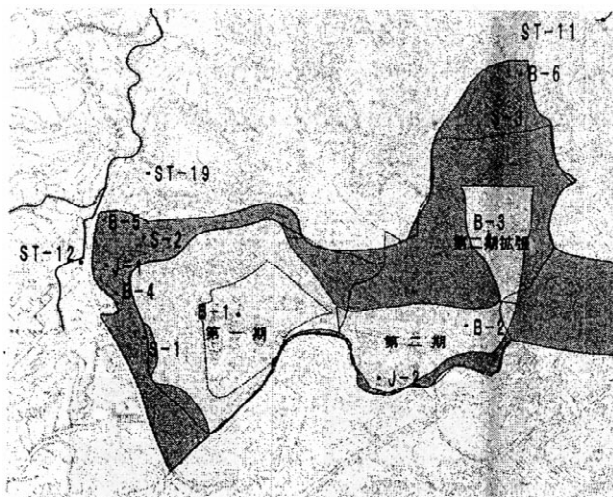
1 はじめに

平成11年10月6日に、筑紫保健所管内の安定型最終処分場で、水質検査のため送水槽内に入った従業員が死亡する事故が発生した。事故発生後直ちに最終処分場内の大気及び水質の調査を実施し、事故原因調査や周辺環境への影響調査を開始した。人身事故の発生した送水槽内では800ppmを超える高濃度の硫化水素が検出された。

事故原因解明のため、「筑紫野の産廃最終処分場事故調査委員会」が設置され、平成11年12月から埋立処分場内のボーリング調査を行い、処分場の地質、水の流れ及び収支、廃棄物の性状、水質、土壌、ボーリング孔内のガス組成などの調査を実施した。当所が事故発生後から継続的に調査を行った水質調査、ボーリング孔内ガス調査を基に安定型埋立処分場の環境影響について報告する。

2 埋立処分場の概況

埋立処分場の面積は約90600m²、容積は1375400m³で、安定型最終処分場として、平成元年から産業廃棄物の埋立を開始している。埋立処分場内で最初に埋め立てられた地点から順に一期、二期、二期拡張と埋立処理の範囲を広げている。埋立処分場の概略図及び調査地点を図1に示す。



B:ボーリング孔, ST:河川水, S:浸透水を示す。

図1 調査地点概略図

3 水質調査

継続的に調査を実施している水質調査地点は、埋立処分場内は浸透水3か所、処理水1か所、ボーリング孔内水6か所、井戸水2か所の計12地点、処分場外は周

辺の河川水3か所である。調査は月1回行い、処分場内の水質については、水温、pH、溶存酸素(DO)、電気伝導率(EC)、酸化還元電位(Eh)、硫化水素、懸濁物質(SS)、BOD、COD、Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻の16項目、場外の河川水については水温、pH、DO、EC、Ehの5項目について測定を実施した。なお、5月と11月は、上記測定地点に処分場周辺の井戸水3か所を加え、測定項目も上記項目と人の健康の保護に関する環境基準項目26項目、有機燐化合物、Fe、Mnの測定を実施した。

処分場外の公共用水域及び地下水とも、環境基準項目についてはすべて検出限界未満又は環境基準を大きく下まわっていた。

埋立処分場の環境への影響が評価できる調査地点として、公共用水域の河川水(ST-11)、浸透水(S-3)及び処分場端のボーリング孔内水(B-6)のEC及びCODの濃度変動を図2に示す。浸透水のCODは減少傾向がわずかに認められるが、顕著な濃度変動は見られなかった。

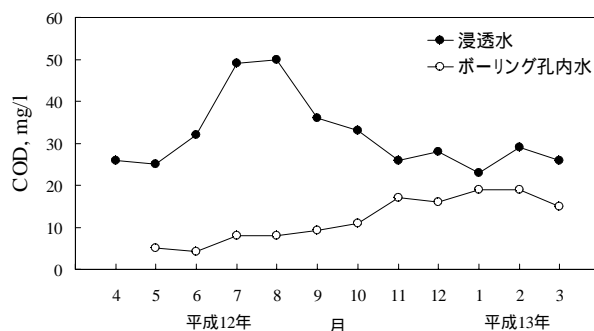
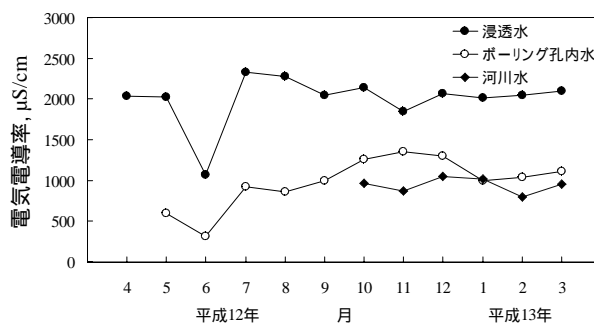


図2 EC及びCODの濃度変動

4 ボーリング孔内ガス調査

埋立処分場のボーリング孔9か所で、ガス調査を実

施した。測定項目は硫化水素(H₂S)、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)で、平成12年10月から毎月1回の定期的な調査を開始した。硫化水素と二酸化炭素は検知管による測定、メタンはバッグに試料大気を捕集してガスクロマトグラフで測定した。一期(B-1)、二期(B-2)、二期拡張(B-3)の硫化水素、二酸化炭素、メタンの濃度変動を図3に示す。

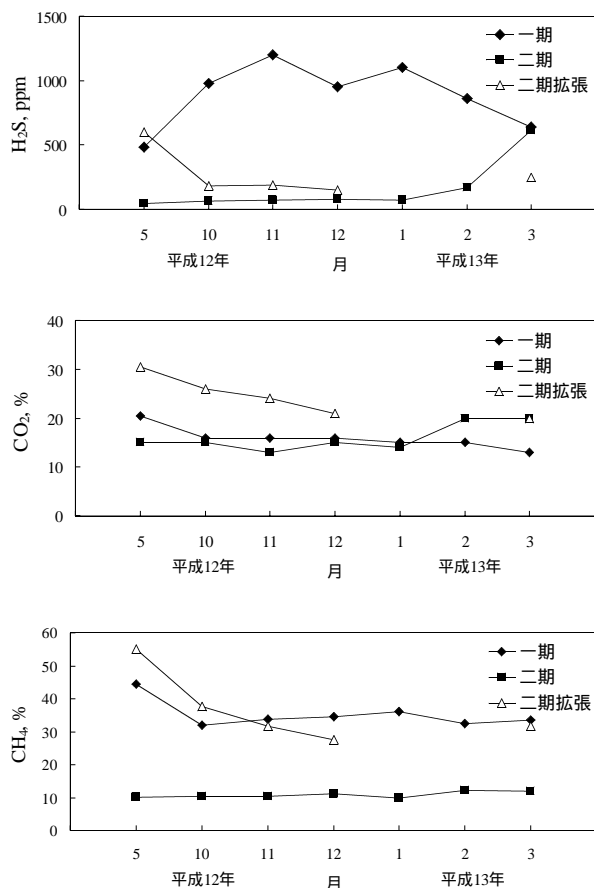


図3 硫化水素、二酸化炭素、メタン濃度変動

二期拡張の埋立処分場でメタン濃度、二酸化炭素濃度及び硫化水素濃度は、減少する傾向が認められたが、一期及び二期とも、濃度の変動傾向は明確でなかった。

一期および二期の硫化水素とメタン、メタンと二酸化炭素の濃度散布図を図4に示す。二酸化炭素とメタンは良好な相関関係を示し、その傾きは一期と二期で異なり、それぞれ、1.56と0.28であった。メタンガスは嫌気的微生物反応で生成し、揮発性有機酸がメタン菌によって分解するとき、二酸化炭素とメタンを発生する¹⁾。このため、両成分間で、良好な相関関係が認められる。

一方、メタンと硫化水素間には、相関関係は認められず、硫化水素の発生原因物質としての硫黄の存在量や分解の時間がその発生量の重要なファクターとなっていると思われる。

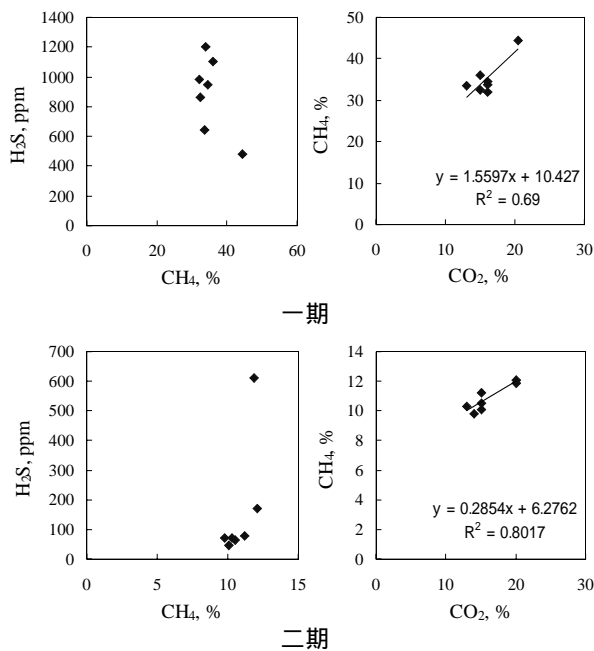


図4 硫化水素 - メタン - 二酸化炭素濃度散布

5 硫化水素の発生原因に関する検討²⁾

硫化水素の発生には、硫酸イオンの存在、有機物の存在、嫌気性の環境、硫酸還元菌の存在の4つの条件が必要であると考えられている。高濃度の硫化水素の発生には、原料となる硫黄化合物の存在が不可欠であり、石膏ボードがその原因の一つであると考えられる。そこで、市販品の石膏ボードを用い、溶出試験及び硫化水素の発生確認実験を行った。

石膏ボードは主に硫酸カルシウムと紙でできており、溶出液には硫酸イオンが1350mg/l(28meq/l)、カルシウムイオンが568mg/l(28meq/l)と、高い濃度で含まれていた。また、溶出液のBODは49mg/lであり、このことは、石膏ボードから硫酸イオンだけでなく有機物も溶出することを示している。

石膏ボード、有機物、緩衝液、及び土壌抽出液をバイアル瓶に入れ、約1か月後に溶液中の硫化水素の濃度を測定した。その結果、石膏ボードが原因となり硫化水素が発生することが確認できた。また、有機物の共存下で硫化水素の発生量が増大し、また、硫酸イオン濃度が高いほど硫化水素の発生量が増すことが確かめられた。

(文献)

1) 田中信壽：環境安全な廃棄物埋立処分場の建設と管理、第1版、技報堂出版、124-127、2000。

2) 高橋浩司、他：廃石膏ボードの適正処理方法の検討、福岡県公衆衛生学会講演要旨集、2001。

(廃棄物課 宇都宮彬)

発表論文抄録

1 Release of membrane vesicles containing endotoxic lipopolysaccharide in *Escherichia coli* 157 clinical isolates

Ikuko Meno^{*1}, Shuji Fujimoto^{*2}, Kazumi Horikawa, Shin-ichi Yoshida^{*2}: Microbiology and Immunology, 44 (4), 217-274, 2000.

大腸菌 O157によって放出される膜小胞について抗 O157抗体を用いた免疫電顕法を用い検討した。我々は抗 O157抗体が小胞のネガティブ染色を増強し、多数の小胞が菌体表面に形成されていることを見いだした。免疫電顕法による実験は、O 側鎖を含むリポリサッカライド (LPS) が小胞表面に存在することを証明した。ドデシル硫酸ナトリウム・ポリリサッカライド・ゲル電気泳動による解析から精製した小胞はリピド A と O サッカライドから成る LPS を含んでいることが分かった。これに加え、リムテストによって小胞にエンドトキシン活性があることを証明した。これらの結果から小胞が大腸菌 O157:H7の病原性に重要な役割を担っていることが推察された。

*1 西南女子大学保健福祉学部

*2 九州大学医学部

2 Detection of serum thermolabile β -2 macroglycoprotein (Hakata antigen) by enzyme-linked immunosorbent assay using polysaccharide produced by *Aerococcus viridans*

Mitsushi Tsujimura^{*}, Chuzo Ishida^{*}, Yasuko Sagara^{*}, Takashi Miyazaki^{*}, Koichi Murakami, Hiroshi Shiraki^{*}, Kazuo Okochi^{*}, and Yoshiaki Maeda^{*}: Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology, 8, 454-459, 2001.

β -2 macroglycoprotein (Hakata antigen) は、ヒトの生体防御において重要な役割を担っていると考えられている。しかし、この抗原の定量に当たっては、今まで確立された方法がなかった。今回、グラム陽性の球菌である *Aerococcus viridans* の polysaccharide が β -2 macroglycoprotein と特異的に反応することを発見した。そこで、これを応用し enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) にて β -2 macroglycoprotein をヒト血清中より検出、定量する方法を開発した。

* 福岡県赤十字血液センター

3 大気粉塵、河川水および土砂の変異原性モニタリング

後藤純雄^{*1}, 遠藤 治^{*1}, 松本 寛^{*1}, 酒井茂克^{*2}, 茶川智子^{*2}, 麻野間正晴^{*3}, 平山晃久^{*4}, 渡辺徹志^{*4}, 世良暢之, 塚谷裕子, 多田敦子^{*5}, 若林敬二^{*5}: 環境変異原研究, 22(2), 45-54, 2000.

全国の主要都市で採取した河川水、大気及び土砂試料のメタノールで抽出した有機溶媒画分について、*Salmonella* Typhimurium TA98, TA100及び YG1024株を用いた変異原性試験を実施した。その結果、河川水では近畿地方を流れる河川の下水処理場近くで、大気試料については交通量の多い地域或いは重工業地域で、土砂では近畿地方の公園で、高い変異原性が認められた。これら試料の変異原性には、経日、季節及び年変動などが認められるものの、変異原性試験が環境汚染の評価及びその対策に有効な指標であることが示唆されるデータが蓄積されてきた。

*1 国立公衆衛生院

*2 北海道環境科学研究センター

*3 名古屋市衛生研究所

*4 京都薬科大学

*5 国立がんセンター研究所

4 Isolation and characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains from nurses and their gowns

Kazumi Horikawa, Koichi Murakami, Fujiko Kawano^{*}: Microbiological Research, 155, 345-349, 2001.

看護婦の両側鼻腔内及び看護婦が着用していた予防衣から分離したメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) について言及した。本実験によって50名の看護婦から8株、予防衣から2株の MRSA が分離された。10株の MRSA についてコアグララーゼ型別するとコアグララーゼ 及び 型の2タイプに分けられた。本研究で我々は、日本で報告のないコアグララーゼ 型で毒素ショック症候群毒素及びエンテロトキシン C を産生する株を見いだした。さらに我々は3名の看護婦の両側鼻腔から分離された3組の MRSA 及び1名の看護婦の左鼻腔及びその看護婦が着用していた予防衣から分離された1組の MRSA は、パルスフィールドゲル電気泳動によっていずれも同一であることを確認した。

* 前福岡県立看護専門学校

5 Mutagenic activity of surface soil and quantification of 1,3-,1,6- and 1,8-dinitropyrene isomers in soil in Japan

Tetsuya Watanabe *¹, Sumio Goto *², Yutaka Matsumoto *³, Masaharu Asanoma *⁴, Teruhisa Hisayama *⁴, Nobuyuki Sera, Yoshifumi Takahashi *¹, Osamu Endo *², Shigekatsu Sakai *³ and Keiji Wakabayashi *⁵ : Chemical Research in Toxicology, 13(4), 281-286, 2000.

全国の主要な地域の土砂試料について変異原性を調査した結果、近畿地方の2箇所の公園が2年続けて他地域の2~3倍程度の高い変異原性を示した。この土砂試料の抽出物について変異原物質の検索を行ったところ、1,3-,1,6-及び1,8-ジニトロピレンが1.12-6.81 ng/g(土砂)と他地域の20-100倍も高濃度であった。これはこの公園が発電所や工業地帯に近接しているため、これら施設からの煤煙による蓄積の結果であろうと予想された。

*1 京都薬科大学

*2 国立公衆衛生院

*3 北海道環境科学研究センター

*4 名古屋市衛生研究所

*5 国立がんセンター研究所

6 8-Hydroxyguanine formed in human lung tissues and the association with diesel exhaust particles

Hiroshi Tokiwa *¹, Nobuyuki Sera, Yoichi Nakanishi *² and Masaru Sagai *³ : Freeradical biology and medicine, 27(11/12), 1251-1258, 1999.

外科的に摘出された肺がん患者の肺組織及びその周辺組織に沈着残留している有機物質による変異原性、その中に含まれる化学物質の定量及び炭粉様微粒子の形態を調査した。その結果、芳香族炭化水素に高感受性な *Salmonella* Typhimurium YG1024及び YG1029株での変異原性と芳香族ニトロ化合物の蓄積量に関連が認められた。また、炭粉様微粒子は電子顕微鏡による観察の結果、直径1.0~1.5 μ mのディーゼル排気微粒子に類似したぶどうの房状であり、その蓄積量は外科手術時の肺がん患者の年齢に相関するものであった。これらの結果から人は大気環境中の浮遊粉塵を吸入し、粒径が小さな粒子は肺胞内に残留すると共に、その表面の多孔質部分に吸着した化学物質も同時に残留しているものと推測された。

*1 九州女子大学

*2 九州大学大学院医学研究院呼吸器病体制御学

*3 青森県立保健大学

7 *Salmonella* Corvallis の分子疫学解析

高山優子*, 村上光一, 堀川和美: 平成12年度福岡県獣医師会雑誌, 49, 102-104, 2001.

サルモネラは、食中毒の原因菌として重要であるが、サルモネラに感染しても症状を呈さず一定期間体内に保菌する個体が存在する(健康保菌者)。これらのヒトは時としてサルモネラの感染源となることがある。一方、サルモネラのうち血清型 *Corvallis* は、健康保菌者に保菌されることが多い血清型であることを、我々は明らかにしつつある。今回、*S. Corvallis* のヒトへの感染源を明らかにするため、鶏卵関連施設、健康保菌者等から分離した *S. Corvallis* を分子疫学的に比較検討した。その結果、いずれの分離株もパルスフィールド・ゲル電気泳動法を用いた DNA の制限断片長のプロファイル(パルスフィールド・プロファイル)の比較において、近似した結果を示した。このことは、ヒトへの感染源のひとつとして、鶏卵を考慮する必要を示しているものと考えた。

* 福岡県食肉衛生検査所

8 免疫磁気ビーズ法を用いた人便からの腸管出血性大腸菌 O157 検査における増菌培養の検討

中山 宏, 川端与志子*, 石橋邦博*, 堀川和美: 感染症学雑誌, 74(6), 527-535, 2000.

日常検査室において、人便から腸管出血性大腸菌 O157 免疫磁気ビーズ法(IMS)を使用する場合の増菌培地と培養温度について検討した。3株の O157 を健康者便に添加し、5種類の増菌培地につき37及び42度の培養温度についてそれぞれの O157 の回収実験を行った。使用した増菌培地は、tripticase soybroth (TSB), cefixime・potassium tellurite・vancomycin 添加 TSB, modified EC broth (N-mEC), novobiocin 添加 mEC (mEC) 及び BGLB である。IMS を使用した場合の O157 の回収率は、IMS を用いない場合に比べ、温度条件、増菌培地の違いに関わらず良かった。増菌培養温度は、42 より37の方がいずれの菌株においても良好な検出率を示すことが分かった。5種類の増菌培地のうち N-mEC は、培養温度に関わらず糞便中グラム当たり2-3個の菌量においても検出可能であった。以上の結果から、日常検査において人便から O157 を検出する場合、N-mEC を用い37度で増菌培養後、IMS を用いた検査法が勧められる。

* 福岡県田川保健所

9 野菜中ダイオキシン類測定における振とう抽出法と還流抽出法の比較

豊田正武^{*1}, 堤智昭^{*1}, 柳俊彦^{*2}, 河野洋一^{*2}, 内部博泰^{*2}, 堀就英, 飯田隆雄: 食品衛生学雑誌, 41(5), 316-320, 2000.

野菜試料における, アセトン, ヘキサン振とう抽出法とトルエン還流抽出法のダイオキシン類抽出効率の比較を行った. 抽出試験を3回行った結果, ほうれん草では, 振とう抽出で PCDDs, PCDFs 及び Co-PCBs が平均0.48, 0.80及び7.7pg/g 検出され, 還流抽出では, 同様の順に0.43, 0.72及び7.3pg/g 検出された. また, ちんげん菜では, 振とう抽出で PCDDs, PCDFs 及び Co-PCBs が平均0.67, 0.50及び2.6pg/g 検出され, 還流抽出では同様の順に0.81, 0.64及び2.6pg/g 検出された. 両抽出法の間で, 抽出量に有意な差はなく, 両者の野菜中ダイオキシン類の抽出効率は同様であることが判明した.

*1 国立医薬品食品研究所

*2 (財)日本食品分析センター

10 Covalent glutathione conjugation to cyanobacterial hepatotoxin microcystin LR by F344 rat cytosolic and microsomal glutathione S-transferases

Shigeyuki Takenaka : Environmental Toxicology and Pharmacology, 9, 135-139, 2001.

本論文では, マイクロシスチン(MCs)の代謝産物であるグルタチオン(GSH)抱合体の生成メカニズムについての知見について述べている. 従来より MCs の GSH またはシステイン抱合体はマイケル反応により生成すると考えられていた. この反応は, 強アルカリ条件下での, 不飽和のカルボニル基へのチオール基等の求核剤との共有結合である. ほとんどの報告はこの強アルカリ条件下で行われ, 事実, MCs と GSH またはシステイン抱合体を生体中からも見いだしている. そこで, 生理的条件下で MCs と GSH がマイケル反応により抱合体を生成するのだろうか. また, ラットやマウスの肝臓中で MCs の GSH 抱合体が見いだされているが, この化合物がグルタチオン S-トランスフェラーゼ(GST)により生成するのだろうかについても併せて検討した. その結果, 基本的な緩衝液中では, PH 3 ~ 8 の間でマイケル反応による MCs の GSH 抱合体の生成は見いだせなかった. 一方, ラット肝サイトゾル及びミクロゾーム中の GST 反応により, MCs の GSH 抱合体の生成を確認できた. このことにより, MCs の GSH 抱合体はマイケル反応によるものではなく, 酵素触媒的に生成するものと考えられた.

11 福岡県内の幹線道路近傍の大気環境及び自動車の影響

濱村研吾, 岩本眞二, 宇都宮彬, 大石興弘, 下原孝章, 久富啓次: 福岡県保健環境研究所年報, 27, 49-53, 2000.

福岡県内の幹線道路近傍の大気環境を把握するため, 大気汚染測定車による大気汚染物質の調査とエアロゾルの調査を行い, 自動車の影響について検討した. その結果, 大気汚染物質では NO_x, CO 及び SPM で, エアロゾルでは E-C でそれぞれ自動車の影響がみられた. また, 12時間自動車類交通量を1000台減少させることにより NO の平均値が0.53ppb, 12時間大型車交通量を1000台減少させることにより E-C が0.80 µg/m³それぞれ減少すると考えられた.

12 Characterization of atmospheric air pollutants at two sites in northern Kyushu, Japan

- chemical form and chemical reaction -

Takaaki Shimohara, Okihiro Oishi, Akira Utsunomiya, Hitoshi Mukai^{*1}, Shiro Hatakeyama^{*1}, Jang Eun-Suk^{*2}, Itsushi Uno^{*3}, Kentaro Murano^{*1}: Atmospheric Environment, 35, 667-681, 2001.

北西の季節風が吹く冬季に, 長崎県五島及び福岡県太宰府市の2地点で, ガス及びエアロゾル成分の濃度を測定した. また, カーボンを貼った直径3mmのメッシュ上にエアロゾルを捕集した後, ニトロン, テトラフェニルホウ酸ナトリウム等の試薬を蒸着し, 透過型電子顕微鏡下でエアロゾルの化学形態を観察した. これらの測定から, 五島では硫酸水素アンモニウム粒子によりエアロゾルは酸性化されていることを証明した. また, 硝酸成分はその殆どが硝酸ナトリウムとして存在している現象が認められた. 一方, 太宰府でのエアロゾルは中和され, 硫酸アンモニウムや硝酸アンモニウム粒子, 塩化アンモニウム粒子として存在することを示唆した. さらに, これら汚染物質が大陸から九州北部に移流する過程における反応機構について論じた.

*1 National Institute for Environmental Studies

*2 Kyungpook National University

*3 Research Institute for Applied Mechanics Kyoto University

13 Fate of pesticides in a shallow reservoir

N. Itagaki *¹, O. Nagafuchi, K. Takimoto *² and M. Okada *², Water Science Technology, 42, 217-222, 2000.

河川及び湖沼中での懸濁態農薬の挙動を明らかにするためダム湖のバックウォーター域で農薬の鉛直分布及び水平分布を調査した。18種類の農薬を分析した結果、MEP、チオベンカルブ、BPMC およびチオベンカルブの4種類が感度よく検出された。懸濁態農薬は4種の内、イソプロチオアン以外は検出された。懸濁態農薬の河川中では沈降によって減少する。一方、溶存態の農薬はプランクトンに吸着される。

*1 (財)九州環境管理協会

*2 広島大学工学部

14 窒素フロー収支からみた畑地施肥量削減の効果

- 茶畑の事例 -

松尾宏, 馬場義輝, 徳永隆司, 北森成治, 平田健正*¹
西川雅隆*²: 福岡県保健環境研究所年報, 27, 54-59, 2000.

従来から茶の品質に窒素施肥量が関係していることから、茶畑では多量の窒素施肥量が慣行化していた。近年、窒素施肥量の減量が行われつつあるが、茶畑周辺水域の硝酸・亜硝酸性窒素の環境基準(10mg/l)に適合するように窒素施肥量の制御が求められている。茶畑で、年窒素施肥量の異なる2年間における水収支、窒素収支の調査を行い、施肥量削減が水質に及ぼす影響について検討を行った。試験地では、1997年6月-1998年5月(第1調査年)、1998年6月-1999年5月(第2調査年)にかけて窒素施肥量を1192kg/haから810kg/haまで減らした。各調査年の試験地での窒素収支は概ね均衡を示した。試験地の域外に流出する窒素負荷量は年窒素負荷量に対して第1調査年の73%から第2調査年の38%に減少した。茶畑流出水の硝酸性窒素の年平均濃度は34mg/lから29mg/lまで減少し、窒素施肥量の削減効果が認められた。

*1 和歌山大学システム工学部

*2 国立環境研究所

15 感潮域の環境基準点における水質の評価

塚谷裕子, 岩本眞二, 田上四郎, 田中義人, 志水信弘, 北森成治: 用水と廃水, 41(6), 20-25, 1999.

公共用水域における河川の水質感潮域の環境基準点評価には環境基準点の水質がその代表値として扱われるが、感潮域河川の場合は潮汐作用等の影響により水質変動が大きくなることが予測され、その水質評価には多くの問題があると考えられる。そこで、感潮域河川水質の特性を明らかにするために、県内感潮域河川の環境基準点における14年間のデータからその傾向を調べた。また、北九州市内感潮河川の数地点で潮の干満に合わせて水質変動をみたところ、潮の入り方や河川流量等により様々な様相を呈しており、各河川によって固有の水質変動特性を有していることがわかった。さらに、福岡県での類型指定見直しに伴う水質予測においても、感潮域河川では海からの影響を加味した予測が必要であった。以上のことから、感潮域環境基準点では、その水質は河川からの汚濁負荷のみを反映するものではなく、種々多様な水質特性を有することを考慮して水質監視を行う必要があることが示唆された。

16 連続モニタによる空間放射線量率の測定と解析

榎崎幸範: 保健物理, 35(2), 187-192, 2000.

NaI(Tl)シンチレータを用いて求めた環境放射線量率を無降水日、降水日及び降水時に分けて解析した。太宰府市における1991年4月-1995年12月の空間放射線量率は平均14.4cpsであった。無降水日の平均は14.2cpsであった。日変動は気温の日変動と逆相関が認められ、午前が高く、午後低い周期的な変動を示した。日格差は平均0.8cpsで比較的小さかった。無降水日の月変動は規則的で1月及び10-12月に高く、6-9月に低下した。月格差は平均1.9cpsであった。年変動に有意な差は認められなかった。降水日の平均は14.6cpsで、変動幅は平均11.1cpsと大きかった。また、降水時の平均は15.9cpsで、最高値は24.1cpsであった。降水時の月変動は1月に高く、8月に低下した。空間放射線量率は降水と同時に急激に上昇し、降水強度、降水時間、降水間隔によって変動した。降水停止後は緩やかに減衰した。月間の平均空間放射線量率にその標準偏差の3倍の値を加えた線量率を超える特異値は年間平均2.2%で、ほとんどが降水時に認められた。また、黄砂が観測された後の降水時にも確認された。

17 地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価-福岡市天神地下街-

檜崎幸範, 床次眞司*¹, 真田哲也*², 菅野信行*², 山田裕司*¹:保健物理, 35 (4), 435-442, 2000.

地下空間におけるラドンによる年間線量を推定するため, 1998年4月から1999年6月までの期間, 福岡市にある天神地下街においてラドン濃度を測定した. ラドン濃度は1.9-13.6Bq/m³, 算術平均で6.9±2.4Bq/m³であった. 天神地下街におけるラドン濃度はわが国及び欧米諸国の屋内ラドン濃度に比べて低く, 空間分布にも大きな差はみられなかった. この測定と並行して随時アクティブ法によるラドン, ラドン娘核種濃度さらにエアロゾル個数濃度も測定し, それらの変動についても調査した. これによると, ラドン濃度は深夜から午前中に高く, 午後に低い日変動を示したが, 終日と営業時間内での平均ラドン濃度との間に有意な差はみられなかった. なお, 今回の長期間の観測では季節変動は認められなかった. ラドンとラドン娘核種との関係を示す平衡ファクタは0.21±0.10であり, エアロゾルの粒度別個数分布から推定したラドン娘核種の放射能中央径は150nm, 経験式によって推定された非付着成分比は0.025であった. 天神地下街に勤務する職業従事者のラドンによる年間実効線量は0.026mSv/yと推定された.

*1 放射線医学総合研究所

*2 (財)日本分析センター

18 プラストロン呼吸を行う水生昆虫に対する界面活性剤の影響

緒方 健:環境毒性学会誌, 3, 83-86, 2000.

カメムシ目及びコウチュウ目の成虫の中には体表面に空気の層を付着させて水中で呼吸するプラストロン呼吸を行う種類がいる. これらの種類について, 界面活性剤の影響を調べた.

その結果48時間急性毒性では, プラストロン呼吸を行う水生昆虫はオオミジンコよりも界面活性剤の影響を受けやすく, 中でもヒメドロムシ科の成虫は特に感受性が高かった. 一方, 鰓呼吸を行うヒメドロムシ科の幼虫は極めて耐性が高かった.

19 福岡県における都市域及びその周辺の照葉樹林の植物 4. 香椎宮

須田隆一, 笹尾敦子:福岡県保健環境研究所年報, 27, 60-68, 2000.

都市近郊に残された照葉樹林における現時点での維管束植物相を把握するために, 1998年5月から2000年7月にかけて, 福岡市東区に位置する香椎宮の照葉樹林域(標高10-25m)を対象に調査を行った. その結果, シダ植物10科14種, 種子植物81科240種, 合計91科254種(4種の植栽種及び5種の逸出種を含む)の維管束植物を確認した. 帰化植物率は7.8%であり, 1975年時点における福岡県全域の帰化植物率11.5%に比べて低く, 調査地内に自然植生が比較的多く残されていることを反映した値と考えられた. 香椎宮の照葉樹林域は都市域に残存する森で, 維管束植物の種数も比較的豊富であったので, 今後も現在の状況が維持されていくことが望まれる.

20 1998-99年日韓海峽沿岸県市道環境技術交流事業 “河川水質生物検定共同調査”の概要と経緯

山崎正敏:全国公害研会誌, 25, 176-184, 2000.

日本の九州北部3県と韓国の南岸1市3道で行っている日韓海峽沿岸環境技術交流事業の一環として, 河川水質の総合的な安全性を評価すると共に評価手法の確立のため, 1998年-1999年の2年間“河川水質生物検定共同調査”を実施した. 調査は, 日本の嘉瀬川と韓国の蟾津江で実施し, 生物検定試験(藻類生長阻害試験, ミジンコ急性遊泳阻害試験・繁殖阻害試験), 生物相調査(珪藻類, 大型底生動物)及び水質理化学的測定を行った. この結果, 生物検定試験によりDO, BOD, T-N, T-P等の測定による有機汚濁状況のみでは評価できなかった河川水質の異常を検出でき, 一方, 生物相調査では種類数, 個体数及び多様性指数値の変化を検討することにより生物相における異常を検出できた. これらの結果と水質分析結果を合わせて検討することにより, 蟾津江では河川水の異常が生物相に及ぼす影響を明らかにでき, 河川水質の総合的安全性の評価にあたって, 本調査において行った手法は有効且つ基本的な手段の一つと考えられた.

学会・研究発表等

1 油症患者のライフスタイル等のアンケート調査

片岡恭一郎, 甲原隆矢, 篠原志郎, 保健福祉部生活衛生課: 平成12年度厚生省全国油症治療研究会議, 福岡市, 平成12年6月21日.

2 地域診断データベースの活用

片岡恭一郎, 甲原隆矢, 篠原志郎: 第26回九州衛生公害技術協議会, 佐賀市, 平成12年11月21日.

3 衛星データの地域利用プロジェクトにおける研究の紹介

大久保彰人: (財)環日本海環境協力センター・リモートセンシング水環境フォーラム, 富山市, 平成12年11月27日.

4 多時期 SAR データによる植生指標変化の抽出

大久保彰人, 山之口勤^{*1}, 田村正行^{*2}: 第29回日本リモートセンシング学会学術講演会, 奈良市, 平成12年12月1日.

*1 (財)リモートセンシング技術センター

*2 国立環境研究所

5 ダイオキシン分析上の注意点

先山孝則^{*1}, 太田壮一^{*2}, 桜井健郎^{*3}, 鈴木規之^{*3}, 中野武^{*4}, 橋本俊次^{*3}, 松枝隆彦, 松田宗明^{*5}, 渡辺 功^{*6}, 興嶺清志^{*7}, 根津豊彦^{*7}, 亀田 洋^{*7}: 第9回環境化学討論会, 札幌市, 平成12年6月20日.

*1 大阪市環境科学研究所

*2 摂南大学

*3 国立環境研究所

*4 兵庫県公害研究所

*5 愛媛大学

*6 大阪市公衆衛生研究所

*7 日本環境衛生センター

6 ダイオキシン類組成解析によるデータ評価

橋本俊次^{*1}, 太田壮一^{*2}, 先山孝則^{*3}, 桜井健郎^{*1}, 鈴木規之^{*1}, 中野 武^{*4}, 松枝隆彦, 松田宗明^{*5}, 渡辺 功^{*6}, 興嶺清志^{*7}, 根津豊彦^{*7}, 亀田 洋^{*7}: 第9回環境化学討論会, 札幌市, 平成12年6月20日.

*1 国立環境研究所

*2 摂南大学

*3 大阪市環境科学研究所

*4 兵庫県公害研究所

*5 愛媛大学

*6 大阪市公衆衛生研究所

*7 日本環境衛生センター

7 Characterization and virulence factors of *Escherichia coli* O157 strains that do not produce Shiga toxin

堀川和美, 村上光一, 中山 宏, 八柳 潤^{*}: VTEC 2000 4th Internal Symposium and Workshop on "Shiga Toxin (Verocytotoxin) -producing *Escherichia coli* Infections", 京都市, 平成12年11月1日.

* 秋田県衛生科学研究所

8 下痢原性大腸菌の付着因子保有状況

勢戸和子^{*1}, 小林一寛^{*1}, 八柳潤^{*2}, 寺尾通徳^{*3}, 金子通治^{*4}, 藤沢倫彦^{*5}, 山崎貢^{*6}, 林賢一^{*7}, 安岡富久^{*8}, 堀川和美, 河野喜美子^{*9}, 芹川俊彦^{*10}, 伊藤健一郎^{*11}: 第75回日本感染症学会, 奈良市, 平成13年3月29日.

*1 大阪府立公衆衛生研究所

*2 秋田県衛生科学研究所

*3 新潟保健環境科学研究所

*4 山梨県衛生公害研究所

*5 神奈川県衛生研究所

*6 愛知県衛生研究所

*7 滋賀県立衛生環境センター

*8 高知県衛生研究所

*9 宮崎県衛生環境研究所

*10 石川県保健環境センター

*11 国立公衆衛生院

9 食品の腸管出血性大腸菌 O157, サルモネラ等の実態調査結果について

世良暢之, 中山 宏, 村上光一, 堀川和美, 高田 智: 第47回福岡県公衆衛生学会, 福岡市, 平成12年5月19日.

10 The rapid *in vitro* screening assay of 300 chemicals in the *Salmonella* microsome test and analysis of 8-hydroxyguanine level in rat hepatocyte oxidized

世良暢之, 田中義人, 塚谷裕子, 志水信弘, 北森成治, 内海英雄^{*}: First congress of the international water association, パリ(フランス), 平成12年7月5日.

* 九州大学大学院薬学研究院機能分子解析学

11 肺がん患者の肺組織中に蓄積されている炭粉様微粒子のマウス肺内投与による8-OH-Gua 生成量について

世良暢之, 中西洋一^{*1}, 原 信之^{*1}, 嵯峨井 勝^{*2}, 常盤 寛^{*3}: 第41回大気環境学会, 生体影響 - 癌・変異原性 -, 浦和市, 平成12年9月26日.

*1 九州大学大学院医学研究院呼吸器病態制御学

*2 青森県立保健大学

*3 九州女子大学

12 簡易生物評価法としての突然変異誘発能及び8-OH-Gua 試験の有用性について

世良暢之, 田中義人, 北森成治, 内海英雄*: 第6回バイオアッセイ研究会, 平成12年9月12日.

* 九州大学大学院薬学研究院機能分子解析学

13 肺がん患者の肺組織内に蓄積されている炭粉様微粒子による8-OH-Gua 生成について

世良暢之, 中西洋一^{*1}, 原 信之^{*1}, 嵯峨井 勝^{*2}, 常盤 寛^{*3}: 日本環境変異原学会第29回大会, 平成12年11月16日.

*1 九州大学大学院医学研究院呼吸器病態制御学

*2 青森県立保健大学

*3 九州女子大学

14 *Salmonella* Corvallis の分子疫学解析

高山優子*, 村上光一, 堀川和美: 平成12年度日本獣医公衆衛生学会(九州地区地方会), 福岡市, 平成12年10月15日.

* 福岡県食肉衛生検査所

15 ポリオ根絶宣言に向けての取り組み

千々和勝己, 梶原淳睦, 石橋哲也, 濱崎光宏, 岡田賢司^{*1}, 宮崎千明^{*2}, 植田浩司^{*3}: 第47回福岡県公衆衛生学会, 福岡市, 平成12年5月19日.

*1 国立療養所南福岡病院

*2 福岡市立あゆみ学園

*3 西南女学院大学

16 ポリオ根絶宣言に向けての取り組み

千々和勝己, 梶原淳睦, 石橋哲也, 濱崎光宏, 岡田賢司^{*1}, 宮崎千明^{*2}, 植田浩司^{*3}: 第59回日本公衆衛生学会, 前橋市, 平成12年10月20日.

*1 国立療養所南福岡病院

*2 福岡市立あゆみ学園

*3 西南女学院大学

17 ポリオ生ワクチンによる健康被害が疑われた事例について

濱崎光宏, 梶原淳睦, 江藤良樹, 千々和勝己: 第26回九州衛生公害技術協議会, 佐賀市, 平成12年11月21日.

18 ヒト肝臓, 脂肪組織中の Mono-および Di-ortho-PCB レベル

中村又善, 堀就英, 平川博仙, 竹中重幸, 中川礼子, 飯田隆雄: 第47回福岡県公衆衛生学会, 福岡市, 平成12年5月19日.

19 COVALENT GLUTATHIONE CONJUGATION TO CYANOBACTERIAL MICROCYSTIN LR DOES NOT RESULT FROM MICHAEL REACTION

Shigeyuki Takenaka and Ryuichi Ootsu*: The 2nd Congress of Asian Society of Toxicology ASIATOX, Cheju Island, Korea, August 25, 2000.

* 九州保健福祉大学

20 アセトニトリル/水抽出 - 固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法

中川礼子: 第26回九州衛生公害技術協議会, 佐賀市, 平成12年11月21日.

21 DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHODS FOR MULTIRESIDUE PESTICIDES IN CROPS

Task group on analytical methods for multi-residue pesticides in crops, Reiko Nakagawa, Mitsuharu Takeda, et al.: The 3rd European Pesticide Residue Workshop, York, U.K., July 3 - 5, 2000.

22 食品中モノオルトコプラナー PCB 分析における精製法の検討

芦塚由紀, 堀 就英, 竹中重幸, 飛石和大, 中川礼子, 飯田隆雄: 第37回全国衛生化学技術協議会年会, 岐阜市, 平成12年11月26-27日.

23 油症患者血中ダイオキシン類の推移と栄養学的治療実験の試み

竹中重幸, 平川博仙, 中川礼子, 中村又善, 飯田隆雄: 平成12年度厚生省全国油症班会議, 福岡市, 平成12年6月20-21日.

24 LEVELS OF PCDDs, PCDFs AND Co-PCBs IN FLESH AND COOKED LEAFY VEGETABLES IN JAPAN

Tomoaki Tsutsumi, Takao Iida, Tsuguhide Hori,

Toshihiko Yanagi ^{*2}, Youichi Kono ^{*2}, Hiroyasu Uchibe ^{*1}, Masatake Toyoda ^{*1}: 20th International Symposium on halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic, Monterey, California, USA, 平成12年 8月13-17日.

*1 National Institute of Health Sciences

*2 Japan Food Reserch Laboratories

25 Health effects of chronic exposure to polychlorinated de benzo-p-dioxins, dibenzofurans and coplanar PCB around municipal waste incinerators

Shaw Watanabe ^{*1}, Kimiyoshi Kitamura ^{*1}, Yuriko Kikuchi ^{*1}, Masahiko Sunaga ^{*1}, Takao Iida, Gabriel Waechter ^{*2}, Fumi Yamamoto ^{*3}: 20th International Symposium on halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic, Monterey, California, USA, 平成12年 8月13-17日.

*1 Department of Applied Bioscience

*2 The Bayreuth Institute for Enviromental Research

*3 Ministry of Health and Welfare

26 補集時に生じるアーティファクトの研究 - 捕集時間の差によるガス状及び粒子状物質の化学的変質 - 下原孝章, 力寿雄, 大石興弘, 村野健太郎*: 第41回大気環境学会, 浦和市, 平成12年 9月26日.

* 国立環境研究所

27 Properties of Gaseous and Particulate Matters at Two Sites of Northern Kyushu in Japan

-Origin of Acidic Substances in Summer and Winter-

Takaaki Shimohara, Okihiro Oishi, Toshihiko Sakurai Sunji Niiya, Tsuyoshi Kamaya ^{*1}, Hitoshi Mukai ^{*2}, Shiro Hatakeyama ^{*2}, Itsushi Uno ^{*2}, Kentaro Murano ^{*2}, Acid Rain 2000, Tsukuba-city, December 10-16.

*1 長崎県衛生公害研究所

*2 国立環境研究所

28 1998年夏のSPM高濃度現象について 濱村研吾, 岩本眞二: 第26回九州衛生公害技術協議会, 佐賀市, 平成12年11月21日

29 エアロゾル中の硫酸イオン濃度と気圧配置

- 季節変動及び高濃度時の解析 -

大石興弘, 下原孝章, 鶴野伊津志 ^{*1}, 畠山史郎 ^{*2}, 村野健太郎 ^{*2}: 第41回大気環境学会, 浦和市, 平成12年 9月26日.

*1 九州大学応用力学研究所

*2 国立環境研究所

30 九州北部地域におけるフィルタ - パック法によるガス・エアロゾル調査について

大石興弘: 第41回大気環境学会, 浦和市, 平成12年 9月26日.

31 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン含浸シリカゲル法によるホルムアルデヒド測定における二酸化窒素の影響

池浦太莊, 柳川正男: 大気環境学会九州支部第1回研究発表会, 福岡市, 平成13年 1月19日.

32 茶園及び周辺地中の一酸化二窒素(N₂O)濃度分布 馬場義輝, 松尾宏, 中村融子, 永淵義孝, 平田健正 ^{*1}, 西川雅高 ^{*2}: 第7回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 札幌市, 平成12年12月12日.

*1 和歌山大学

*2 国立環境研究所

33 森林機能と溪流河川水質との関係

- 屋久島西部林道 -

永淵修, 久米篤 ^{*1}, 古賀実 ^{*2}: 日本陸水学会第65回大会, 福岡市, 平成12年 9月17日.

*1 九州大学農学部

*2 熊本県立大学環境共生学部

34 照葉樹林帯の小流域からのイオン成分の流出特性 永淵修, 海老瀬潜一 ^{*1}, 井上隆信 ^{*2}: 第35回日本水環境学会年会, 岐阜市, 平成13年 3月16日.

*1 摂南大学工学部

*2 岐阜大学工学部

35 あん類製造業排水のリン除去における一考察 志水信弘, 松尾宏, 永淵義孝, 岩本眞二: 第47回福岡県公衆衛生学会, 福岡市, 平成12年 5月19日.

36 あん類製造業排水のリン除去における一考察 志水信弘, 松尾宏, 永淵義孝, 岩本眞二: 第26回九州衛生公害技術協議会, 佐賀市, 平成12年11月21日.

37 ピロキロンの水田流出とバイオアッセイによる影響評価の試み

志水信弘, 田中義人, 永淵修, 世良暢之: 第35回日本水環境学会年会, 岐阜市, 平成13年 3月14日.

38 渓流水のトリハロメタン生成能による水質評価
永淵義孝，松尾宏，佐々木重行*：第35回日本水環境学会年会，岐阜市，平成13年3月14日。

* 福岡県森林林業技術センター

39 植物系炭化物を混合した機能性コンクリートの調整と水質浄化特性

世利桂一*¹，徳永隆司，中村融子，野田和孝*²，倉富伸一*³：第50回日本木材学会大会，京都市，平成12年4月3-5日。

*1 福岡県工業技術センターインテリア研究所

*2 (株)野田ブロック工業

*3 (株)神垣組

40 茶畑におけるマンガン収支の推定

中村融子，松尾宏，馬場義輝，永淵義孝，平田健正*¹，西川雅高*²：第35回日本水環境学会年会，岐阜市，平成13年3月16日。

*1 和歌山大学

*2 国立環境研究所

41 畑地施肥量削減に伴う周辺水域の水質変化

- 茶畑の事例 -

松尾宏，馬場義輝，中村融子，徳永隆司，北森成治，平田健正*¹，西川雅高*²：第27回環境保全・公害防止研究発表会，静岡市，平成12年11月22日。

*1 和歌山大学

*2 国立環境研究所

42 新規バクテリオシンの特性に関する研究

田中義人，塚谷裕子，中山宏，堀川和美，北森成治：福岡県産業・科学技術振興財団産学官共同研究開発事業成果発表会，福岡市，平成12年11月29日。

43 浮遊粒子状物質中に含まれる各種元素の特徴と季節変化

宇都宮彬，濱村研吾，大石興弘：大気環境学会九州支部研究発表会，福岡市，平成13年1月19日。

44 新設貯水池の水質と流入河川負荷

土田大輔，福島智彦*¹，土門文之*²，橋治国*¹：土木学会 第12回全国大会（第55回年次学術講演会），仙台市，平成12年9月21-23日。

*1 北海道大学工学部

*2 北海道開発庁

45 竹炭入りコンクリートを用いた生物浄化型護岸ブロックの開発

徳永隆司，中村融子，世利桂一*¹，黒木重則*¹，倉富伸一*²，野田和孝*³，加納正道*⁴：第7回シンポジウム「環境用水の汚濁とその浄化」，福岡市，平成12年6月19-20日。

*1 福岡県工業技術センター

*2 (株)神垣組

*3 (株)野田ブロック工業

*4 九州産業大学工学部

46 シュロガヤツリを用いた水中有機化合物の処理

徳永隆司，永瀬誠，土田大輔，中村融子，松永雄二*：平成12年度日本水環境学会九州支部研究発表会，大分市，平成13年2月23日。

* (株)新日本環境計測

47 地方の研究所における騒音振動部門の現状と課題

木本行雄：平成12年度全国公害研協議会騒音振動担当者会議，東京都，平成12年9月4日。

48 地下空間におけるラドン濃度調査

榎崎幸範，床次眞司*，山田裕司*：九州山口薬学会，別府市，平成12年11月12日。

* 放射線医学総合研究所

49 福岡県における放射能調査

榎崎幸範，新谷俊二，木本行雄：第42回環境放射能調査研究成果発表会，千葉市，平成12年12月6日。

50 黄砂による空間放射線量率への影響

榎崎幸範，加留部善晴*：第42回環境放射能調査研究成果発表会，千葉市，平成12年12月6日。

* 福岡大学医学部

51 地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価

- 福岡市天神地下街 -

榎崎幸範，床次眞司*，山田裕司*：第42回環境放射能調査研究成果発表会，千葉市，平成12年12月6日。

* 放射線医学総合研究所

52 工場建屋透過音に対する防音壁の遮音効果について

松本源生，藤原恭司*，尾本章*：日本音響学会2000年秋季研究発表会，盛岡市，平成12年9月20日。

* 九州芸術工科大学音響設計学科

**53 指向性音源に対する防音壁挿入損失に関する研究
(その3)**

松本源生，藤原恭司*，尾本章*：日本音響学会2001
年春季研究発表会，つくば市，平成13年3月14日。

* 九州芸術工科大学音響設計学科

**54 ニトリル系除草剤ジクロベニルによるミズムシ類
(カメムシ目)の色素異常**

緒方 健：第6回バイオアッセイ研究会・日本環境毒
性学会合同研究発表会，寝屋川市，平成12年9月11日。

55 身近な自然とのふれあいの場として整備された

“生きものふれあい園地”の生物

山崎正敏，須田隆一，緒方 健，笹尾敦子：第26回九
州衛生公害技術協議会，佐賀市，平成12年11月21日。

報告書等

1 地域診断の考え方と実施に関する研究会（情報処理研修会）実施報告書

甲原隆矢，片岡恭一郎，篠原志郎，笠由美子*：平成12年度保健所地域保健活動強化事業報告書（保健福祉部企画課），平成13年3月。

保健所職員を対象とした保健情報処理研修会を実施し，より効果的に保健情報処理を身につけるための研修のあり方を検討した。研修のテーマは地域診断とし，参加者は19名，平成12年12月から月1回，計4回実施した。内容は保健所へ配布した地域診断データベース（CD-R）の活用に主眼を置き，「地域診断に関する考え方」「データの加工とグラフの作り方」「推測統計学の基礎」「人口動態統計解析」「地域診断演習・実習」などの講義，演習を行った。参加者に対するアンケートの結果，実施回数や参加人数などで改善すべき点が指摘されたが，研修の理解度や地域診断の実施可能性などでは良好な結果が得られた。研修のあり方については研修会の運営体制と地域診断に対する考え方の明確化という2点から検討を加えた。

* 福岡県筑紫保健所

2 熱媒体の人体影響とその治療法等に関する研究 - 臨床所見とTEQ，PCBとの相関について -

篠原志郎，片岡恭一郎：平成11年度厚生科学研究生活安全総合研究報告書，平成12年4月。

油症患者の健康状況の把握及び治療方法における基礎的知見を得るための研究であるが，平成7年度から平成9年度の福岡県油症検診受診者のうち，TEQ（2,3,7,8-TCDD 毒性等価量）が計算で求められた延べ247人を対象に TEQ または PCB と臨床所見，血液・生化学検査項目との相関分析を行った。TEQ または PCB と臨床所見ではいずれも内科，眼科，歯科の所見に比べ皮膚科所見で有意な所見が多く見られ，TEQ より PCB との相関係数が大きい臨床所見項目が多かった。血液・生化学検査項目の中で PCB よりも TEQ との相関が大きい項目は2,3,4,5,3',4'-HxCB，CB % 比，T-CHO，TG，-LP 等であった。また，2,4,5,2',4',5'-HxCB，PCQ，MCV，MCH 等は TEQ よりも PCB のほうが相関係数は大きいことが判明した。

3 熱媒体の人体影響とその治療法等に関する研究 - 11年度油症患者のライフスタイル等のアンケート調査 -

片岡恭一郎：平成11年度厚生科学研究生活安全総合研究報告書，平成12年4月。

1968年のカネミ油症発生から32年を経過した今日，患者の高齢化が進む中，患者の健康のための行為や生活状態に対する健康教育や環境的支援が重要な課題になりつつある。本年度は，患者アンケート調査を実施し，従来の検診だけでは把握できない患者のライフスタイルや検診の要望等について検討した。アンケート対象者は福岡県を住所地とする607人（男288人，女319人）とした。調査票は郵送法により配布・回収した。回収された調査票は181枚，回収率は30%だった。生き生き人生のための準備には体力の増進や健康の保持が最も多く61%だった。油症による不利益は健康被害の152件(84%)，次いで，精神的被害80件(44%)だった。今後は，検診の継続と共に患者の精神的ケアが重要である。

4 平成12年度化学物質環境汚染実態調査結果報告書

石黒靖尚，松枝隆彦，桜木建治，大野健治，黒川陽一，飛石和大：平成12年度環境省報告書（環境省環境安全課），平成13年3月。

化学物質の環境安全性確認として化学物質の環境中での残留性を調べるために化学物質の環境中濃度レベルを調査した。大気，水質，底質中の化学物質を一般化学物質及び指定化学物質として分析調査し，その結果について報告を行った。当年度の調査物質は，トリス（4-クロロフェニル）メタノール，トリス（4-クロロフェニル）メタン，ヘキサブロモベンゼン，PCB，1,4-ジオキサン，トリブチルスズ化合物，トリフェニルスズ化合物，クロロホルム，四塩化炭素，1,2-ジクロロエタン及び1,2-ジクロロプロパンであった。

5 福岡県におけるHIV-1の分子疫学

千々和勝己, 石橋哲也, 山本政弘^{*1}, 柏木征三郎^{*2} : 厚生科学研究, エイズ対策研究事業, HIV 感染症の疫学研究, 平成11年度研究報告書, 371-373.

今年度は,新たに HIV-1感染者15名について,リンパ球中の HIV-1プロウイルス DNA の env または gag 領域の塩基配列を決定し,分子系統樹解析を行ってサブタイプを決定した.その結果,福岡県においては前年度までには 1例だけ確認されていた,日本人のサブタイプ E 感染例が新たに2例見つかった.この2例はいずれも異性間性的接触による感染例で,福岡地区においても,関東地区と同様にサブタイプ E が増加傾向にあることが明らかになった.なお,その他の13例は全てサブタイプ B であった.一方, HIV-1のウイルス分離では,本年度は新たに 4株を分離し,これまでの分離株の合計は,145株となった.

*1 国立病院九州医療センター

*2 九州大学医学部(現国立病院九州医療センター)

6 医療用医薬品の品質評価に係る公的溶出試験(案)の妥当性検証等報告書(平成10年度-平成11年度)

毛利隆美, 森田邦正, 中川礼子, 飯田隆雄: 厚生省報告書(厚生省医薬安全局), 平成12年3月.

平成10年度及び11年度に内服用医薬品の溶出試験法策定事業である厚生省医薬安全局の“医療用医薬品の品質評価に係る公的溶出試験(案)の妥当性検証等”の事業を実施した.本事業は,平成9年3月以前に承認された溶出試験規格が設定されていない経口医薬品を対象としている.平成10年度は,抗生物質及び脳循環代謝薬の2成分3製剤の医薬品についておこなった.平成11年度は,本態性高血,狭心症,脳梗塞・脳出血の後遺症等の血液循環系の4成分18製剤並びに胃炎,胃潰瘍,十二指腸潰瘍等の消化器系の6成分10製剤を対象医薬品とした.いずれも溶出試験(案)に適合し,4液パターンも医薬品申請メーカーと差は認められなかった.両年度,当県で検討した医薬品11成分31製剤中で7成分12製剤の公的溶出試験法が日本薬局方外医薬品規格第3部に収載された.

7 平成12年度厚生労働省委託研究報告書

“症例にみる血中ダイオキシン類濃度”

飯田隆雄, 竹中重幸, 平川博仙, 中村又善, 2001.

我々はごみ焼却施設において清掃業務に従事していた労働者の血液および面胞試料についてダイオキシン類の測定を行った.油症患者および台湾の Yucheng 患者は, PCDFs を主な原因物質とし PCDDs や PCBs の影響も加わったダイオキシン類の複合的汚染による大規模な人体被害例である.今回の分析結果をこの油症患者, Yucheng 患者ならびに一般人の血中ダイオキシン類と比較し,考察を加えた.大阪の1例では,血中ダイオキシン類濃度は1.6pg-TEQ/g (418pg-TEQ/g 脂肪)であった.面胞中ダイオキシン類濃度は43 pg-TEQ/g (474pg-TEQ/g 脂肪)であった.一方,長崎の2例では,血中ダイオキシン類濃度は0.16pg-TEQ/g (31pg-TEQ/g 脂肪)および0.19pg-TEQ/g (38pg-TEQ/g 脂肪)であった.この3例を比較すると,大阪の例は長崎の2例に比べ,約10倍高い濃度であった.これらの値は,一般人の平均値 33pg-TEQ/g 脂肪と比較すると,長崎の2例のダイオキシン類濃度は一般人と同程度であり,大阪の1例は一般人の約13倍であった.発症後27年を経過した典型的な油症患者の血中ダイオキシン類濃度は平均215pg-TEQ/g 脂肪であり,大阪の1例の場合は油症患者の約2倍の濃度であった.発症後20年を経過した台湾の Yucheng 患者の場合が平均418 pg-TEQ/g 脂肪であるから,これと比較すると,ほぼ同程度の濃度レベルであった.さらに,大阪の事例の血中1,2,3,4,7,8-HxCDF と1,2,3,6,7,8-HxCDF の濃度比は,一般人のものとも異なっていた.明らかにダイオキシン類による健康被害を被っている油症患者や Yucheng 患者では,1,2,3,4,7,8-HxCDF と1,2,3,6,7,8-HxCDF の濃度比はそれぞれ,約3と8である.一般人では約1である.このことから,被験者のおかれたバックグラウンドがこの濃度比に大きく影響していると推測される.この比が疾病につながる生体指標となりうるかどうかについてはさらに今後の検討が必要である.

8 ダイオキシン類の食品経路摂取量調査研究報告書 (平成11年度)

豊田正武*¹，飯田隆雄，佐々木久美子*¹，中川礼子，堀就英，飛石和大，松田りえ子*¹，堤智昭*¹，内部博泰*²，柳俊彦*²：厚生省報告書，平成12年11月28日。

全国7地区で集めたトータルダイエット試料についてダイオキシンを分析し，平均的な食生活において食品から摂取されるダイオキシンの量を推計した。平均値は体重あたり2.25ピコグラム（範囲1.19-7.01ピコグラム）であり，平均的な食生活をしている日本人のダイオキシン摂取量は耐用1日摂取量を下回っていると考えられる。国内で購入した個別食品94種288検体についてダイオキシン汚染状況を調査した。また，葉菜類におけるダイオキシン汚染機構並びに調理によるダイオキシン濃度の消長を調べた。

*1 国立医薬品食品衛生研究所

*2 (財)日本食品分析センター

9 ダイオキシン類の排泄促進に関する研究

森田邦正，飛石和大：平成12年度厚生科学研究費補助金，健康安全確保総合研究分野，生活安全総合研究事業，総括研究報告書，1-42，2001。

食品経路のダイオキシン類を消化管で吸収抑制し，糞中へ排泄促進させる実験を5種類の海藻を用いて行った結果，わかめ，のり，ひじき，こんぶ及び青のりは，食品経路のダイオキシン類を，消化管内で吸収抑制し糞中へ排泄促進し，体内蓄積を防ぐ作用があることが明らかとなった。体内から消化管内へ排出されたダイオキシン類を再吸収抑制し，糞中へ排泄促進させる実験を行った結果，わかめ，のり，ひじき，こんぶ及び青のりは，体内から直接消化管内へ排出されたダイオキシン類を，消化管経路で体外に排泄促進する作用があることが明らかとなった。海藻類は，毒性が高いダイオキシン類の排泄速度を2-3倍速め，人の生物学的半減期を1/2-1/3に短縮する効果があることが示唆された。本研究結果より，ダイオキシン類による人体汚染を未然に防止し，ダイオキシン類による健康影響を防止するための食生活の方法として，クロロフィルと食物繊維が豊富な海藻類を多く摂ることが重要である。

10 ダイオキシン類の排泄促進に関する研究

森田邦正，飛石和大：厚生科学研究費補助金，健康安全確保総合研究分野，生活安全総合研究事業，平成10年度-平成12年度総合研究報告書，1-52，2001。

ダイオキシン類による健康影響を未然に防ぐ食生活の方法として，クロロフィル含有量の多い緑色野菜類（小松菜，みつば，ほうれん草等）や海藻類（わかめ，ひじき，こんぶ，のり等）及び食物繊維含有量の多い穀類，豆，いも類等を多く摂ることが重要である。なお，本研究における10%野菜食及び海藻食は日本人（体重50kg）の摂取量に換算すると，40g/day（乾燥物）に相当する。また，0.01%クロロフィル食は人の摂取量に換算すると0.04g/dayになり，これを新鮮なほうれん草からの摂取量に換算すると，約40g/day（生）に相当する。緑色野菜類や海藻類は，毒性が高いダイオキシン類の排泄速度を2-4倍速め，人の生物学的半減期を1/2-1/4に短縮する効果があることが示唆される。このことから，ダイオキシン類の排泄促進に効果のあるクロロフィルや食物繊維が多い食品を組み合わせることが大切である。

11 高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査報告（公害健康被害補償予防協会委託業務）

下原孝章，中村又善，力寿雄，大石興弘，濱村研吾，白濱升章*，円城寺隆志*，持田勲*

高活性炭素繊維を用いた沿道大気の大気窒素酸化物削減技術に関する研究を実施した。数種の炭素繊維の中でもピッチ系及びパーアクリロニトリル(PAN)系の炭素繊維が，二酸化窒素室に対して高い吸着能を持つことが分かった。特に，ピッチ系炭素繊維は1100

焼成，PAN系炭素繊維では800 焼成により，高い吸着活性が認められた。しかし，戸外実験の結果から，PAN系炭素繊維は大気湿度の影響により，その吸着活性が少し低下することが分かった。一方，ピッチ系炭素繊維は，湿度等に対する妨害要因は少なかった。これら炭素繊維は，何れも戸外で長期間，その活性を長時間維持できることが分かった。さらに，ピッチ系炭素繊維では，1L/分の速い採気流速であっても，二酸化窒素以外に，二酸化硫黄，トルエン，キシレン類，トリメチルベンゼン及び高級脂肪族炭化水素類についても同時に捕捉されることが分かった。

* 九州大学機能物質科学研究所

12 1998年-99年日韓海峽沿岸県市道環境技術交流事業“河川水質生物検定共同調査”報告書

山崎正敏，杉 泰昭，緒方 健，石崎修造^{*1}，植松京子^{*2}，庄野節子^{*2}，松本高次^{*2}，木原幸喜^{*2}，大窪かおり^{*2}，北川信吉^{*2}，野口秀憲^{*2}，鄭在媛^{*3}，梁守仁^{*4}，梁正高^{*4}，金耕洙^{*4}，李相祚^{*5}，李祥僖^{*5}，玄根卓^{*6}，文奉璿^{*6}（日韓海峽沿岸環境技術交流協議会），1-230，平成12年12月．

誌上発表 p.118と同じ．

- *1 長崎県衛生公害研究所
- *2 佐賀県環境センター
- *3 釜山広域市保健環境研究院
- *4 全羅南道保健環境研究院
- *5 慶尚南道保健環境研究院
- *6 濟州道保健環境研究院

集 談 会

平成12年度に実施した当研究所集談会は、次のとおり。

第253回（平成12年4月18日）

「JICA技術専門家養成研修報告」

水質課 岩本真二

第254回（平成12年5月11日）

第47回福岡県公衆衛生学会リハーサル

1) 食品の腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ等の実態調査結果について

病理細菌課 世良暢之

2) ポリオ根絶宣言に向けての取り組み

ウイルス課 千々和勝己

3) ヒト肝臓、脂肪組織中の Mono-および Di-ortho-PCB レベル

生活化学課 竹中重幸

4) あん類製造業排水のりん除去における一考察

水質課 志水信弘

第255回（平成12年6月22日）

「ダイオキシン類の排泄促進に関する研究」

生活化学課 森田邦正

第256回（平成12年9月28日）

「ウイルス感染症の根絶 - 天然痘、ポリオ、麻疹 - 」

ウイルス課 千々和勝己

第257回（平成12年10月24日）

「超音速分子ジェット分光法によるダイオキシン類の分析法」

九州大学大学院工学研究科

教授 今坂藤太郎

第258回（平成12年11月15日）

第26回九州衛生公害技術協議会リハーサル

1) 1998年夏のSPM高濃度現象について

大気課 濱村研吾

2) あん類製造業排水のリン除去における一考察

水質課 志水信弘

3) 身近な自然とのふれあいの場として整備された“生きものふれあい園地”の生物

環境生物課 山崎正敏

4) アセトニトリル/水抽出 - 固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法

生活化学課 中川礼子

5) ポリオ生ワクチンによる健康被害が疑われた事例について

ウイルス課 濱崎光宏

6) 地域診断データベースの活用

情報管理課 片岡恭一郎

第259回（平成12年12月22日）

「リサイクル総合研究センター（仮称）について」

所 長 加藤元博

第260回（平成13年1月9日）

「高活性炭素繊維を用いた大気汚染物質の除去技術」

財団法人九州環境管理協会
分析科学部有機微量分析室

研究員 黒田圭一

第261回（平成13年2月26日）

「森に降った雨はどうなるか？」

森森林業技術センター
研究部 森林環境課

専門研究員 佐々木重行

第262回（平成13年3月30日）

退職者記念講演

「研究所生活をふり返って - 健康とわたし - 」

情報管理課 田辺敏久

研 修 会 等

期 間	研 修 名	研 修 内 容	受 講 者 (人数)	担 当 課
H12.6.19-23	衛生検査技術研修 (水質検査研修)	水道法等に係る水質検査の基礎及び専門技術	保健所検査課職員等 (10名)	水質課
H12.7.26-28	衛生検査技術研修 (食品化学検査基礎研修)	食品添加物規格基準適否検査	保健所検査課職員等 (10名)	生活化学課
H13.3.21-23	衛生検査技術研修 (食品化学検査専門研修)	HPLCによるセンナの定量分析法	保健所検査課職員等 (10名)	生活化学課
H12.6.6-8	衛生検査技術研修 (微生物検査基礎研修)	感染症新法に係る細菌検査 食品衛生法に基づく細菌検査 規格指導基準検査における細菌検査 水道法及び工場排水等の検査実習	保健所検査課職員等 (8名)	病理細菌課
H12.6.9	衛生検査技術研修 (微生物検査特別研修)	O157以外の腸管出血性大腸菌の検査法	保健所検査課職員等 (16名)	病理細菌課
H12.7.25-28	福岡大学医学部衛生学 ・公衆衛生学学外実習	大気中のホルムアルデヒドに関する実習	福岡大学医学部学生 (3名)	大気課 水質課
H12.7.24-8.4	夏季学生実習	土壌カラムによる有害金属の吸着実験	有明工業高等専門学校生 (1名)	廃棄物課
H12.7.31-8.11	夏季工場実習	粒子状物質の成分分析法	久留米工業高等専門学校生 (2名)	大気課
H12.7.31-8.11	熊本大学インターシップ	粒子状物質の成分分析法	熊本大学工学部学生 (2名)	大気課
H12.8.28-9.1	食品の細菌検査研修	食中毒細菌及び腸管出血性大腸菌の検査法	鹿児島市食肉衛生検査所 (1名)	病理細菌課
H12.12.13	ウイルス検査研修	ヒトカリシウイルス(SRSV)の検査法	(財)北九州生活化学センター (1名)	ウイルス課
H12.12.14	ダイオキシン類分析研修	ダイオキシン類分析技術	鹿児島県環境保健センター (1名)	計測技術課
H13.1.9-12	衛生検査技術研修	食中毒細菌腸炎ピブリオに関する検査法 ウイルス感染症に関する検査法	保健所検査課職員等 (8名)	病理細菌課 ウイルス課
H13.1.22-25	ダイオキシン類分析研修	ダイオキシン類分析技術	鹿児島県環境保健センター (2名)	計測技術課
H13.3.19-23	臨床検査実習	腸管出血性大腸菌及び食中毒細菌の検査法 ウイルス検査及び細菌検査の基礎的手技	九州大学医療技術短期大学学生 (1名)	病理細菌課 ウイルス課
H12.12.21	地域診断の考え方と実施に関する研究会 (保健情報処理研修会)	地域診断の考え方 データの加工とグラフの作成	保健所企画指導係職員等 (19名)	情報管理課
H13.1.24	地域診断の考え方と実施に関する研究会 (保健情報処理研修会)	推測統計学の基礎 データの加工とグラフの作成	保健所企画指導係職員等 (19名)	情報管理課
H13.2.14	地域診断の考え方と実施に関する研究会 (保健情報処理研修会)	人口動態統計解析	保健所企画指導係職員等 (19名)	情報管理課
H13.3.14	地域診断の考え方と実施に関する研究会 (保健情報処理研修会)	地域診断の演習, 実習	保健所企画指導係職員等 (19名)	情報管理課

海外研修生研修

期 間	研 修 名	研 修 内 容	出 身 国	所 属	氏 名
H12.4.2-.6.27	慶尚南道実務研修	ダイオキシン分析技術	韓 国	韓国慶尚南道 保健環境研究院	曹 寅 哲
H12.5.28-13.3.16	自治体職員協力交流事業	ダイオキシン分析, ISO等	韓 国	韓国全羅南道 保健環境研究院	崔 京 喆
H12.10.31-11.8	J I C A 研 修	大気汚染物質分析技術	チ リ	チリ国環境センター	Mrs.Maria Rosa Gonzalez Obregon

職員技術研修

期 間	研 修 名	主 催	場 所	所 属	氏 名
H12.5.22-26	国際環境協力入門研修	国立環境研修センター	埼 玉 県	水 質 課	田 中 義 人
H12.9.25-26	石綿測定技術者研修事業	(財)労働科学研究所	神奈川県	環境理学課	田 上 四 郎
H12.10.23-13.1.19	遠隔教育(厚生統計特論)	国立公衆衛生院	-	情報管理課	片岡恭一郎
H12.10.23-13.1.19	遠隔教育(環境保健)	国立公衆衛生院	-	水 質 課	永 淵 修
H12.10.23-13.1.19	遠隔教育(疫学概論)	国立公衆衛生院	-	ウイルス課	江 藤 良 樹
H13.3.6-9	ダイオキシンGC/MS研修	ジャスコインターナショナル	東 京 都	計測技術課	黒 川 陽 一

講師派遣等

年月日	名 称	主 催	場 所	氏 名
H 12. 4.13	国際集団研修コース	聖マリア病院	久留米市	片岡恭一郎
H 12. 4.24	課題分析研修	環境研修センター	所沢市	山崎正敏
H 12. 4.22	もみじの森自然観察会	おおのじょう緑のトラスト協会	大野城市	須田隆一
H 12. 4.28	ダイオキシンに関する研修会	福岡県水産林務部漁政課	福岡市	飯田隆雄
H 12. 4.28	ダイオキシンに関する研修会	福岡県水産林務部漁政課	福岡市	森田邦正
H 12. 4.28	ダイオキシンに関する研修会	福岡県水産林務部漁政課	福岡市	黒川陽一
H 12. 5.20	県庁薬剤師会青薬会研修	県庁薬剤師会（青薬会）	福岡市	宇都宮彬
H 12. 6.10	春日原保育所保護者会研修	春日原保育所保護者会	春日市	村上光一
H 12. 6.16	第3学年総合学習（自然観察）	那珂川南中学校	那珂川町	須田隆一
H 12. 6.17	野外活動指導者養成講座	福岡県立社会教育総合センター	篠栗町	須田隆一
H 12. 7. 2	子供地域活動推進事業	苅田町教育委員会	苅田町	須田隆一
H 12. 7. 3	水 辺 教 室	福岡県筑紫保健所	大野城市	杉 泰昭
H 12. 7. 5	水 辺 教 室	福岡県筑紫保健所	大野城市	杉 泰昭
H 12. 7. 6	総合学習（環境問題）	太宰府東中学校	太宰府市	濱村研吾
H 12. 7. 6	総合学習（環境問題）	太宰府東中学校	太宰府市	緒方 健
H 12. 7. 6	総合学習（環境問題）	太宰府東中学校	太宰府市	馬場義輝
H 12. 7. 6	総合学習（保健）	福岡市筑紫丘小学校	福岡市	千々和勝己
H 12. 7. 8	トラストの森自然観察会	おおのじょう緑のトラスト協会	大野城市	須田隆一
H 12. 7.10	筑紫地区小学校環境教育研究会	福岡県筑紫保健所	筑紫野市	緒方 健
H 12. 7.12	衛生学講義（環境保健）	福岡大学医学部	福岡市	北森成治
H 12. 7.16	野外活動指導者養成講座	福岡県立社会教育総合センター	篠栗町	須田隆一
H 12. 7.18	水 辺 教 室	福岡県筑紫保健所	大野城市	杉 泰昭
H 12. 7.24	女性セミナー（地球環境）	小波瀬コミュニティセンター	苅田町	宇都宮彬
H 12. 7.29	共通工学応用基礎（統計学）	（財）日本環境衛生センター	大野城市	篠原志郎
H 12. 7.30	源流さがし自然観察会	おおのじょう緑のトラスト協会	大野城市	須田隆一
H 12. 8. 1	水と緑のフォーラム	那 珂 川 町	那珂川町	山崎正敏
H 12. 8. 4	水辺教室指導者養成講座	福岡県八女保健所	八女市	山崎正敏
H 12. 8. 4	水辺教室指導者養成講座	福岡県八女保健所	八女市	緒方 健
H 12. 8. 7	水 辺 教 室	福岡県山門保健所	柳川市	杉 泰昭
H 12. 8. 7	水 辺 教 室	福岡県山門保健所	柳川市	緒方 健
H 12. 8. 9	食中毒予防シンポジウム	福岡県保健福祉部生活衛生課	春日市	世良暢之
H 12. 8.21	水 辺 教 室	福岡県筑紫保健所	大野城市	杉 泰昭
H 12. 8.21	水 辺 教 室	福岡県筑紫保健所	春日市	杉 泰昭
H 12. 8.23	環境教育担当者研修会	福岡県久留米保健所	浮羽町	緒方 健
H 12. 8.26	共通工学応用基礎（統計学）	（財）日本環境衛生センター	大野城市	篠原志郎
H 12. 8.26	専門工学応用基礎（水処理工学）	（財）日本環境衛生センター	大野城市	徳永隆司
H 12. 9. 3	野外活動指導者養成講座	福岡県立社会教育総合センター	篠栗町	須田隆一
H 12. 9. 7	水辺の生き物自然観察会	おおのじょう緑のトラスト協会	大野城市	須田隆一

年月日	名 称	主 催	場 所	氏 名
H 12. 9. 7	水 辺 教 室	福 岡 県 筑 紫 保 健 所	筑紫野市	杉 泰昭
H 12. 9.11	水 辺 教 室	福 岡 県 朝 倉 保 健 所	甘 木 市	杉 泰昭
H 12. 9.13	専 任 教 員 研 修 会	福 岡 県 看 護 専 門 学 校	太宰府市	片岡恭一郎
H 12. 9.14	I S O セ ミ ナ ー	福 岡 県 環 境 部 環 境 政 策 課	福 岡 市	宇都宮彬
H 12. 9.17	野 外 活 動 指 導 者 養 成 講 座	福 岡 県 立 社 会 教 育 総 合 セ ン タ ー	篠 栗 町	須田隆一
H 12. 9.18	I S O セ ミ ナ ー	福 岡 県 環 境 部 環 境 政 策 課	飯 塚 市	宇都宮彬
H 12. 9.19	水 辺 教 室	福 岡 県 朝 倉 保 健 所	甘 木 市	杉 泰昭
H 12. 9.21	水 辺 教 室	福 岡 県 粕 屋 保 健 所	須 恵 町	杉 泰昭
H 12.9.25-27	国際集団研修「第1回大気汚染Eカガ管理」	(財)北九州国際技術協力協会	太宰府市	岩本眞二
H 12. 9.26	水 辺 教 室	福 岡 県 筑 紫 保 健 所	筑紫野市	緒方 健
H 12. 9.28	篠 栗 北 中 い き い き ス ク ー ル	篠 栗 北 中 学 校	篠 栗 町	緒方 健
H 12.10. 1	野 外 活 動 指 導 者 養 成 講 座	福 岡 県 立 社 会 教 育 総 合 セ ン タ ー	篠 栗 町	須田隆一
H 12.10. 2	衛 生 学 講 義	九 州 大 学	福 岡 市	北森成治
H 12.10. 3	水 辺 教 室	福 岡 県 粕 屋 保 健 所	粕 屋 町	杉 泰昭
H 12.10. 5	国際集団研修「第1回大気汚染Eカガ管理」	(財)北九州国際技術協力協会	北九州市	笹尾敦子
H 12.10. 7	福岡県立大学環境問題公開講座	八 女 市 教 育 委 員 会	八 女 市	北森成治
H 12.10. 7	筑 紫 野 学 習 発 表 会	筑 紫 野 中 学 校	筑紫野市	宇都宮彬
H 12.10.10	水 辺 教 室	福 岡 県 朝 倉 保 健 所	甘 木 市	杉 泰昭
H 12.10.19	水道事業実務担当者専門研修会	福 岡 県 水 道 協 会	福 岡 市	村上光一
H 12.10.20	I S O セ ミ ナ ー	福 岡 県 環 境 部 環 境 政 策 課	久留米市	宇都宮彬
H 12.10.21	福岡県立大学環境問題公開講座	八 女 市 教 育 委 員 会	八 女 市	徳永隆司
H 12.10.28	福岡県立大学環境問題公開講座	八 女 市 教 育 委 員 会	八 女 市	松枝隆彦
H 12.10.28	I S O セ ミ ナ ー	福 岡 県 環 境 部 環 境 政 策 課	北九州市	宇都宮彬
H 12.10.29	遠 賀 川 を 知 る 講 座	水 巻 町 教 育 委 員 会	水 巻 町	須田隆一
H 12.10.30	研 究 職 員 研 修 会	福 岡 県 農 業 総 合 試 験 場	筑紫野市	大久保彰人
H 12.10.31	騒音、振動、悪臭市町村研修会	福 岡 県 環 境 部 環 境 保 全 課	福 岡 市	木本行雄
H 12.10.31	騒音、振動、悪臭市町村研修会	福 岡 県 環 境 部 環 境 保 全 課	福 岡 市	松本源生
H 12.11. 5	遠 賀 川 を 知 る 講 座	水 巻 町 教 育 委 員 会	水 巻 町	須田隆一
H 12.11. 7	騒音、振動、悪臭市町村研修会	福 岡 県 環 境 部 環 境 保 全 課	田 川 市	木本行雄
H 12.11. 7	騒音、振動、悪臭市町村研修会	福 岡 県 環 境 部 環 境 保 全 課	田 川 市	松本源生
H 12.11. 7	地 域 保 健 関 係 職 員 研 修 会	福 岡 県 粕 屋 保 健 所	粕 屋 町	片岡恭一郎
H 12.11.10	騒音、振動、悪臭市町村研修会	福 岡 県 環 境 部 環 境 保 全 課	久留米市	木本行雄
H 12.11.12	遠 賀 川 を 知 る 講 座	水 巻 町 教 育 委 員 会	水 巻 町	須田隆一
H 12.11.12	平成12年度青少年体験活動	福 岡 県 立 社 会 教 育 総 合 セ ン タ ー	篠 栗 町	緒方 健
H 12.11.16	福岡バイオシンポジウム	九 州 バ イ オ テ ク ノ ロ ジ ー 研 究 会	福 岡 市	森田邦正
H 12.11.23	もみじの森自然観察会	おおのじょう緑のトラスト協会	大野城市	須田隆一
H 12.11.29	専 任 教 員 研 修 会	福 岡 県 看 護 専 門 学 校	太宰府市	片岡恭一郎
H 12.12. 5	感 染 症 学	産 業 医 科 大 学	北九州市	千々和勝己
H 12.12. 6	環 境 問 題 に つ い て の 講 演	福 岡 県 立 田 川 高 等 学 校	香 春 町	須田隆一
H 12.12.7-8	総合的な学習の時間指導者セミナー	福 岡 県 立 社 会 教 育 総 合 セ ン タ ー	篠 栗 町	緒方 健

年月日	名 称	主 催	場 所	氏 名
H 12.12.7-8	総合的な学習の時間指導者セミナー	福岡県立社会教育総合センター	篠栗町	須田隆一
H 12.12.25	筑後川中流域水質汚濁防止研修会	久留米市環境保全室	久留米市	中川礼子
H 13. 1. 9	地域保健関係職員研修会	福岡県粕屋保健所	粕屋町	片岡恭一郎
H 13. 1.11	行政栄養士研修会	福岡県保健福祉部健康対策課	福岡市	片岡恭一郎
H 13. 1.16	平成12年度地域保健推進検討研修	福岡県糸島保健所	前原市	松枝隆彦
H 13. 1.18	平成12年度地域保健推進検討研修	福岡県筑紫保健所	太宰府市	片岡恭一郎
H 13. 1.18	平成12年度地域保健推進検討研修	福岡県筑紫保健所	太宰府市	甲原隆矢
H 13.1.25-26	地球観測衛星画像データ処理応用技術研修会	熊本市環境総合研究所	熊本市	大久保彰人
H 13.1.29-30	ダイオキシン類環境モニタリング研修	環境研修センター	所沢市	飛石和大
H 13. 2. 5	環境フェスタ in 瀬高	福岡県山門保健所	瀬高町	近藤紘之
H 13. 2.15	平成12年度地域保健推進検討研修	福岡県筑紫保健所	太宰府市	片岡恭一郎
H 13. 2.15	平成12年度地域保健推進検討研修	福岡県筑紫保健所	太宰府市	甲原隆矢
H 13. 2.20	水 辺 教 室	福岡県朝倉保健所	杷木町	杉 泰昭
H 13. 2.20	水 辺 教 室	杷木町立杷木中学校	杷木町	杉 泰昭
H 13. 3. 5	環境マネジメント講演会	長崎県衛生公害研究所	長崎市	宇都宮彬

(福岡県立看護専門学校講義)

講義期間	科 目	講義回数(回)	所 属	氏 名
H 12. 4.11- 7.19	情 報 科 学	1 2	情報管理課	篠原志郎
H 12. 4.19-10. 3	微 生 物 学	7	病理細菌課	堀川和美
H 12. 4.24- 7.19	情 報 科 学	1 1	情報管理課	甲原隆矢
H 12. 5.10- 6. 7	情 報 管 理 論	5	情報管理課	片岡恭一郎
H 12. 6.14-10. 3	微 生 物 学	8	ウイルス課	千々和勝己
H 12. 8.28-11. 6	生 化 学	8	ウイルス課	梶原淳睦
H 12.11.14-15	情 報 科 学	2	情報管理課	片岡恭一郎
H 12.11.29-13. 1.12	食 品 学	5	病理細菌課	村上光一
H 13. 1.22-30	環 境 管 理 論	3	副 所 長	北森成治

委 員 等

名 称	主 催	氏 名
地方衛生研究所全国協議会理事（九州支部長）	地方衛生研究所全国協議会	加藤 元博
地方衛生研究所全国協議会総務委員会委員	地方衛生研究所全国協議会	加藤 元博
地方衛生研究所全国協議会学術委員会委員	地方衛生研究所全国協議会	加藤 元博
地方衛生研究所全国協議会規約改正委員会委員	地方衛生研究所全国協議会	加藤 元博
地方衛生研究所全国協議会食中毒対策特別部会委員	地方衛生研究所全国協議会	加藤 元博
結核・感染症発生動向調査委員会委員	福岡県，福岡県医師会	加藤 元博
結核・感染症発生動向調査解析委員会委員	福岡県，福岡県医師会	加藤 元博
筑紫野の産廃処分場事故調査委員会委員	福 岡 県	加藤 元博
福岡県感染症予防計画策定委員会委員	福 岡 県	加藤 元博
日本水環境学会九州支部評議委員	日本水環境学会九州支部	北森 成治
福岡県環境教育副読本編集委員会委員	福 岡 県	北森 成治
九州大学油症治療研究班班員	厚生労働省	飯田 隆雄
ダイオキシン類のヒト曝露状況の把握と健康影響に関する研究班班員	厚生労働省	飯田 隆雄
内分泌攪乱物質の小児，成人等の汚染実態および曝露に関する調査研究班班員	厚生労働省	飯田 隆雄
ダイオキシンの汚染実態の把握及び摂取及び摂取量低減化に関する研究班班員	厚生労働省	飯田 隆雄
ダイオキシンのリスクアセスメントのための疫学研究班班員	厚生労働省	飯田 隆雄
清掃作業従事者のダイオキシン曝露による健康影響に係る調査研究委員会委員	厚生労働省	飯田 隆雄
ダイオキシン類長期大気曝露影響調査血液リーキンググループ検討委員	環境省	飯田 隆雄
福岡県動物由来感染症対策検討会委員	福 岡 県	飯田 隆雄
筑紫野の産廃処分場事故調査委員会委員	福 岡 県	近藤 紘之
廃棄物学会アジア太平洋国際埋立会議実行委員会委員	廃棄物学会	近藤 紘之
地方衛生研究所全国協議会保健情報疫学部会委員	地方衛生研究所全国協議会	篠原 志郎
九州大学油症治療研究班班員	厚生労働省	篠原 志郎
衛星リモートセンシング推進委員会委員	リモートセンシング技術センター	大久保彰人
環有明海ウォッチングプラン研究会委員	九州航空宇宙開発推進協議会	大久保彰人
廃棄物に係るダイオキシン類等分析の体系化に関する研究委員会	（財）廃棄物研究財団	松枝 隆彦
ダイオキシン類長期大気曝露影響調査検討会	（財）残留農薬研究所	松枝 隆彦
ダイオキシン類精度管理委員会委員	（財）河川環境管理財団	黒川 陽一
九州山口薬学会理事	九州山口薬学会	高田 智
日本薬学会九州理事	日本薬学会九州支部	高田 智
日本薬学会代議員	日本薬学会	高田 智
福岡県農業総合試験場組換えDNA実験安全委員会委員	福岡県農業総合試験場	高田 智
遺伝子組換え食品の検知に関するガイドライン案研究班班員	国立医薬品食品衛生研究所	梶原 淳睦
硝酸性窒素総合対策検討会委員	環 境 省	松尾 宏
日本水環境学会誌編集査読委員	日本水環境学会	永淵 修
自然環境保全基礎調査植生調査九州ブロック調査会議委員	環境省生物多様性センター	須田 隆一
日本分析化学会九州支部幹事	日本分析化学会九州支部	永瀬 誠
廃棄物最終処分基準等検討調査検討会	（財）日本環境衛生センター	鳥羽 峰樹
人為的投入物からの土壌への有害物質溶出試験方法検討調査検討会	（財）日本環境衛生センター	鳥羽 峰樹

編 集 委 員

委員長	北 森 成 治	委 員	堀 川 和 美
委 員	飯 田 隆 雄	”	梶 原 淳 睦
”	木 本 行 雄	”	竹 中 重 幸
”	鐘ヶ江 弥 生	”	下 原 孝 章
”	津 留 順四郎	”	松 尾 宏
”	甲 原 隆 矢	”	宇都宮 彬
”	松 枝 隆 彦	”	須 田 隆 一

福岡県保健環境研究所年報 第28号

(平成12年度)

平成13年12月28日 発行

編集・発行 福岡県保健環境研究所
〒818-0135 福岡県太宰府市大字向佐野39
TEL 092-921-9940 FAX 092-928-1203

印 刷 城島印刷有限会社
〒810-0012 福岡市中央区白金2丁目9-6
TEL 092-531-7102 FAX 092-524-4411
