6.5 スナメリネットワーク

6.5.1 ネットワークのねらい

スナメリ *Neophocaena phocaenoides* は、クジラ目歯クジラ亜目ネズミイルカ科に属する小型歯クジラ類の一種である。ネズミイルカ科６種のうちでも背びれがないのが特徴であり、英語では *Finless Porpoise* と呼ばれ他のネズミイルカ類と明確に区別される。

（http://www.gem.hi-ho.ne.jp/aquaheart/top.index.shtml より抜粋）
図 6.38　スナメリ

スナメリは、瀬戸内海において食物連鎖の最上位に位置する生物のひとつである。
近年、瀬戸内海において海砂利採取が全面禁止となった事から、瀬戸内海の環境や生物資源の回復が期待されている。特に、砂地に生息するイカナゴ等の資源量が、回復する事が期待されておりこれらは、スナメリの餌料生物と成りうることからもスナメリのモニタリングが必要である。
このスナメリに着目し、既存の活動や情報収集・発信などのネットワークを構築して、長期的に継続可能なネットワーク構築を目指した検討を行った。

6.5.2 スナメリの特徴と分布

(1)スナメリの特徴
スナメリは回遊せず、人間の生産活動の影響を受けやすい内湾域を主な生息場所とすることから、沿岸環境の保全のため、最も注目しかつ個体群の動向の継続的なモニタリングが必要な種であるといえる。(白木原・粕谷、 2002)。
スナメリは、体長が２ｍに満たない最も小さな鯨類の一種である。スナメリの年齢と成長については、日本の中でも地域によって多少の差がみられる。
食性は、これまで胃内容物の調査などから、小型魚類、軟体動物、甲殻類などを捕食することがわかっている。
スナメリは通常水面に浮上するときほとんど水面を乱さない。よってスナメリを観察するときは噴気孔を含む背中の一部が水面に見えるだけで、通常単独か２、３頭の小単位で行動しているため、非常に見つけにくい。呼吸は速く続けて３、４回行い、約十数秒～1分間潜水し、そしてかなり遠くに再び浮上する。また潜水中に次々と方向を変え、次にどこに浮上してくるかを推定することは非常に困難である。

(2)世界におけるスナメリ分布
スナメリはインド洋－太平洋型の分布を示す沿岸性の種であり、西端はペルシャ湾からパキスタン、インド、インドシナ半島を経て中国沿岸から日本沿岸まで分布しており、北限は日本の仙台湾である（図 6.39)。

このようにスナメリは広大な分布域を持つとともに、極めて沿岸性が強いことから地理的な障壁により種分化が生じやすいと考えられている（天野、 2003)。

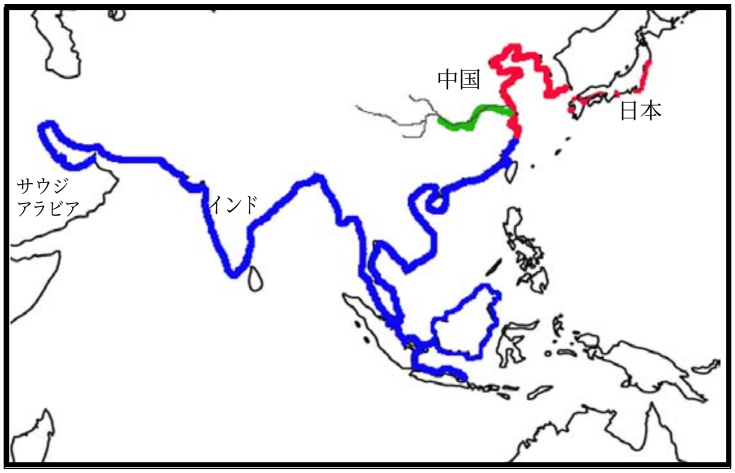


図 6.39　スナメリ（*Neophocaena phocaenoides*）の分布（天野、 2003 より作成）

(3)日本におけるスナメリの分布

日本におけるスナメリの分布については、1992 年に白木原らによって行われた漁業者を対象とするアンケートによって、北海道を除く（既往研究により分布域でないと想定されたため）日本全域のスナメリ発見情報調査が行われた。このスナメリ発見情報と漁協の位置の検討により、想定されるスナメリの分布域が示された。(図 6.40)。

この研究により、日本近海においては、①有明海・橘湾・大村湾、②瀬戸内海、③響灘・玄界灘、④伊勢湾・三河湾、⑤東京湾～仙台湾の５地域が主要なスナメリの分布域であり、しかも遺伝的交流が乏しく、５つの系群が存在することが明らかとなった（白木原・吉田、2003)。

研究成果より、５つのスナメリの分布域では、分布域間を移動することは頻繁ではないことが示された。つまり、各分布域間の不連続性が認められ、また遺伝的交流の乏しい個体群（系群）が形成されていることが明らかとなったため、日本におけるスナメリの保全には、個体群（系群）を識別し、各地域の個体群ごとに保全のための対策を考える必要がある（白木原、 2003)。

日本哺乳類学会は、1997 年に日本におけるスナメリ個体群について、大村湾個体群を絶滅危惧、他地域の各個体群を希少とランク化している。

(a)はアンケートの回答のあった漁協の位置
(b)はスナメリを「見たことがある」と回答した漁協の位置

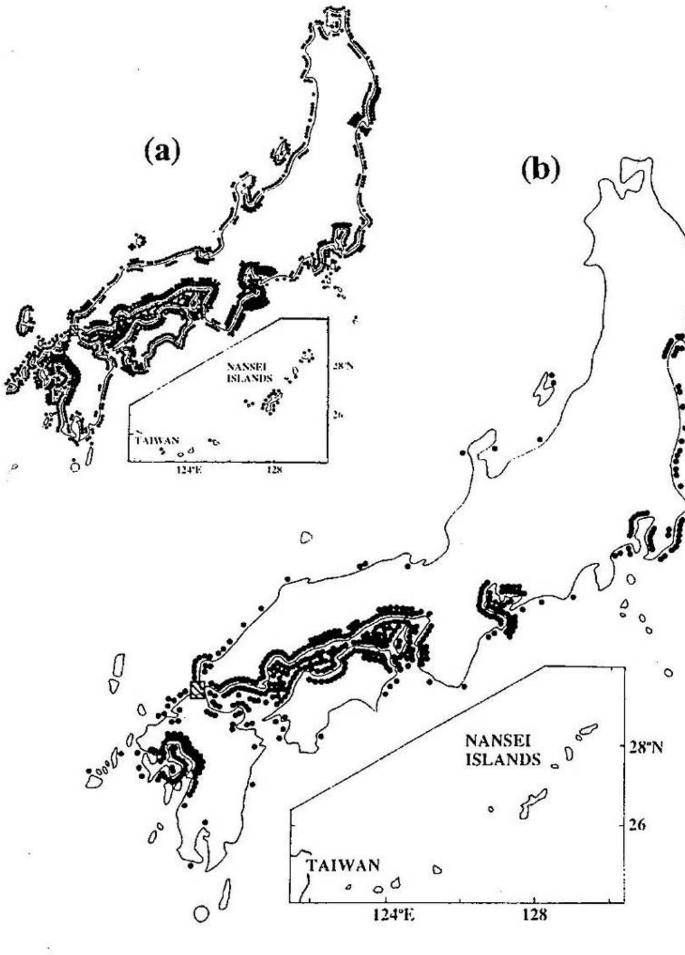


図 6.40　漁業者へのアンケート調査によるスナメリ分布位置図

(4)瀬戸内海におけるスナメリの分布

瀬戸内海におけるスナメリの分布については、1976 年から 1978 年および 1999 年から 2000 年にセスナ飛行機を使用した全域的な調査が行われた。

1976～78 年調査では、瀬戸内海西部のみならず東部からも広く発見があったが、1999 年に行われた調査では瀬戸内海東部での発見はほとんどなかった。

2000 年の調査では、周防灘西部から周防灘中央部の防府より西方海域と燧灘中部～燧灘東部の海域では比較的多くの分布が確認された。発見頻度は、周防灘の方が圧倒的に高く、東方側の測線ほど分布密度が減少する傾向があった（図 6.41）。

別府湾、播磨灘、鳴門海峡南でも発見があったものの、広島湾では発見はなかった。安芸灘東部から燧灘西部、備讃諸島周辺では広い範囲で発見はなかった。

これまでの結果から、断定できないものの、瀬戸内海のスナメリが遺伝的にほぼ独立した複数の個体群に分断されている仮定した場合、大村湾のように個体数が少なくなり個体群の存続が危ぶまれる恐れがあることが指摘されている。

瀬戸内海のスナメリの分布については情報が少ないため、今後の情報収集により独立した個体群が存在するかどうかを検討する必要がある(白木原、岸野、吉岡、天野、粕谷、2002)。

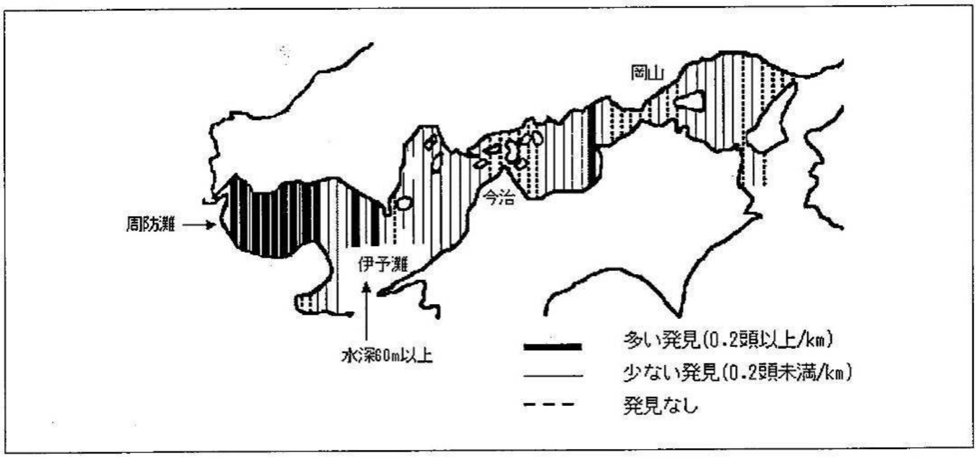


図 6.41 瀬戸内海における調査ライン別のスナメリ発見頻度(白木原、 2003)

6.5.3 ネットワーク構築のためのモニタリング手法の検討

本研究においては、市民によるモニタリングの手法の検討および実施として、平成 20 年度まで漁業者と海運業者を対象にスナメリの目撃状況や本研究会への協力意志等についてアンケート調査およびヒヤリング調査を行った。

その結果を元に、平成 20 年度からは実際の海域で、スナメリの目撃情報を収集した。海運業者にご協力頂きながら、モニタリング航路を設定する所まで活動を展開できた。

また、一般市民を対象にスナメリ調査会(スナメリウォッチング)を実施し、地域住民に参加頂いたイベントとなった。当初は参加者も少なく盛り上がりに欠けていたが、2年目になると地域の盛り上がりを感じられる様になった。地元紙を始め、TVやラジオ、CATVなどにも取り上げられマスコミを通じての情報発信に繋がった。

(1)アンケート・ヒヤリング調査

本研究においては、市民によるモニタリング手法の検討を進めるために、平成 19 年度および平成 20 年度に渡り、沿岸団体等、漁業者および海運業者を対象にスナメリの目撃状況の実態を把握するためにアンケート調査を行った。海に接する機会の多い、漁業者、海運業者による目撃情報を収集すればスナメリの目撃情報が多い海域が解ると考えたからである。

この結果を基に、スナメリネットワーク構築に向けた検討を行い、スナメリモニタリングネットワーク構築に向けた活動を展開する事となった。

調査は 2007 年 12 月 25 から 2008 年 2 月 15 日にかけて行った。

対象は、瀬戸内海で響灘、豊後水道、紀伊水道を含むものとし、和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、大分県、福岡県の支店や支所

を含めた 476 漁協と海運業者 134 社とした。

1)漁業関係者

対象 476 漁協のうち回答は、215 件で、回収率は 45.2%であった。

スナメリを目撃した経験のある漁業者は、全体の 30%程で、目撃したことのない人が半数を占めていた。「アンケート回答者」と「周囲の漁業関係者」による目撃は、ほぼ同様の結果が得られた。目撃したことのある人の割合が最も多かったのは、山口県、大阪府、福岡県であった。紀伊水道や豊後水道などでは、ほとんどが目撃していないことから、内海側に生息していることが推測される。

また、山口県では 1 年当たりの目撃件数が他の県に比べると多く、特にここ 1、2 年の間での目撃件数が増えているが、これは個体数の増加を意味するとは限らない。山口県では、ほぼ毎日スナメリを目撃するという回答が数件あった。また、岡山県の備前地先で、年中見受けられるとのコメントもあった。図 6.42 図 6.42 に回答者による一年当たりの県別スナメリ目撃件数を示す。

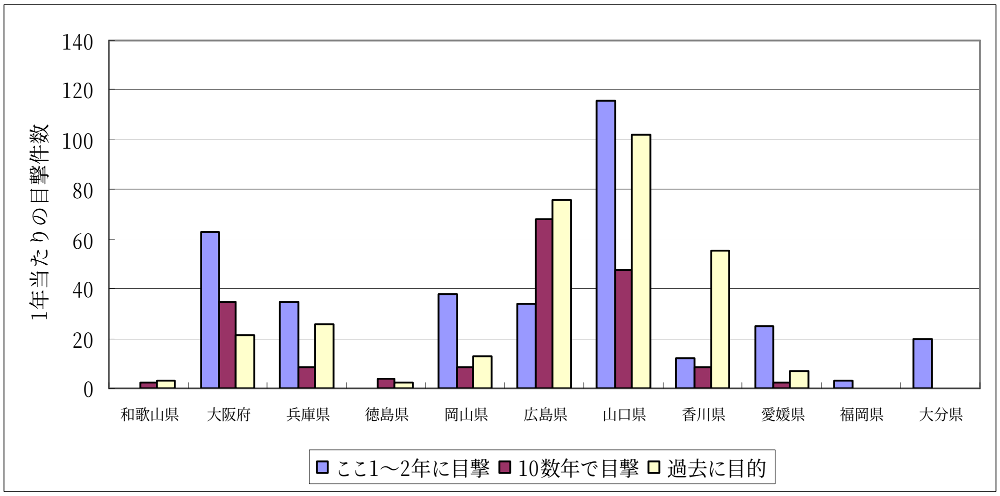


図 6.42　漁業者による一年当たりの県別スナメリ目撃件数

2)海運業者

海運業者からのアンケートの回収率は、134 件中 70 件で、全体の 52.2%であった。

スナメリの目撃について 81%がスナメリを目撃したことがあると回答した。特に岡山県、徳島県では、スナメリを目撃したことがあるとの回答率が 100%であった。

一年当たりのスナメリの目撃件数は、ここ 1、2 年で増加傾向にあり、特に香川県、山口県、広島県、愛媛県では、多くの目撃がある。特筆すべきは、香川県の目撃件数であるが、365 日ほぼ毎日スナメリを目撃するとの回答が 1 件あったため目撃件数が際立っている。

大阪府と兵庫県を覗くと、ここ１～２年の目撃情報については類似した傾向にあり、近年激減しているイメージと印象が異なった結果となった。図 6.43 図 6.43 に一年当たりの県別スナメリ目撃件数を示す。

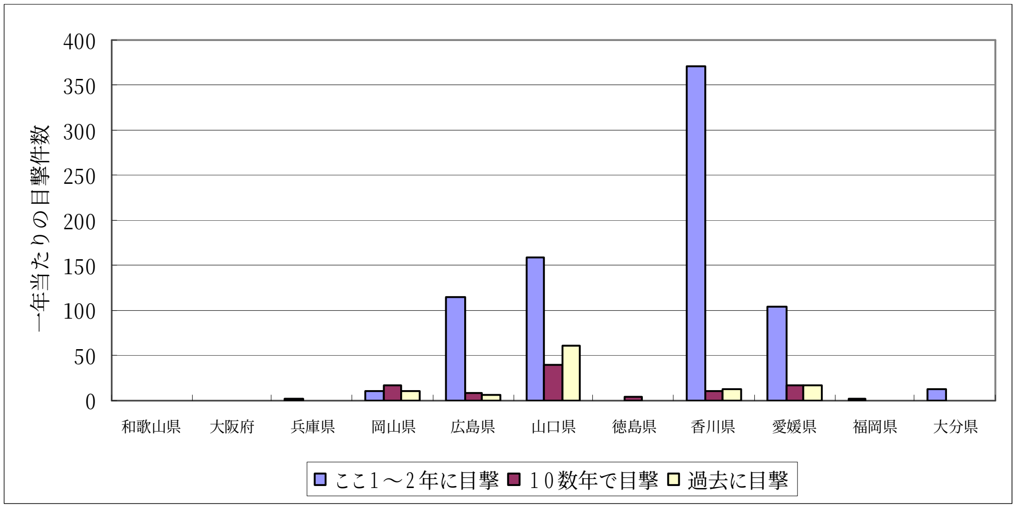


図 6.43　一年当たりの県別スナメリ目撃件数

スナメリが、いつ頃から減ってきていると感じるかという質問に対しては、1990 年代に入ってから減ってきたと感じる人が比較的多く、全体の 34%であった。その他は、1970 年代の後半から減ったと感じる人が 19%、1980 年代にはいってからが 26%、2000 年代に入ってからが 21%であった。目撃回数が減ったと感じないとのコメントも数件寄せられた。

その他、「日々の生活で目撃した情報を記録する意義や価値があると思うか」という質問に 39%が価値あると回答し、「本研究への協力の意志があるか」との質問に 38%が、意志があると回答するなど漁業者と比較して海運業者における瀬戸内海の環境への意識の高さが伺えた。

以下に主な海運業者からのコメント事例を記載する。

【アンケートコメント】

●数年前の愛媛新聞に、海上保安部が撮影した 7.8 頭のスナメリクジラの写真を掲載し、数頭が群れを成すのはめずらしい旨の記事があった。しかし、昨年は 20 頭余りの群れを 2 回目撃した。これも瀬戸内海の環境変化に関係があるのかなと思う。特に感じるのは、各港周辺に群れていたイワシはここ 10 年位でほとんど見なくなった。

（愛媛県：中島汽船株式会社）

●生態系維持のため、個々の調査等を行っていると思いますが、調査機関による情報開示が少ないと思う。情報開示に比例して関心度も上がると思うので情報開示が必要ではないでしょうか。

（大阪府：株式会社　名門大洋フェリー）

●この 1～2 年で大三島地先横島付近で 4～5 頭の群れをよく見かけるようになった。

（愛媛県：大三島ブルーライン株式会社）

●本船では、航路でスナメリやイルカを目撃した際は、近くの水族館へ連絡しています。

（山口県：関門汽船株式会社）

3) ヒヤリング調査

アンケート調査結果を元に、「ここ 1～2 年で目撃したスナメリの数」を整理し、目撃の多い海域を重点ポイントとして設定した。図 6.44 に示す重点ポイントを中心に、本調査に対し協力の意志が「ある」または「わからない」と回答した漁協および海運業者に対しヒヤリング調査を行った。

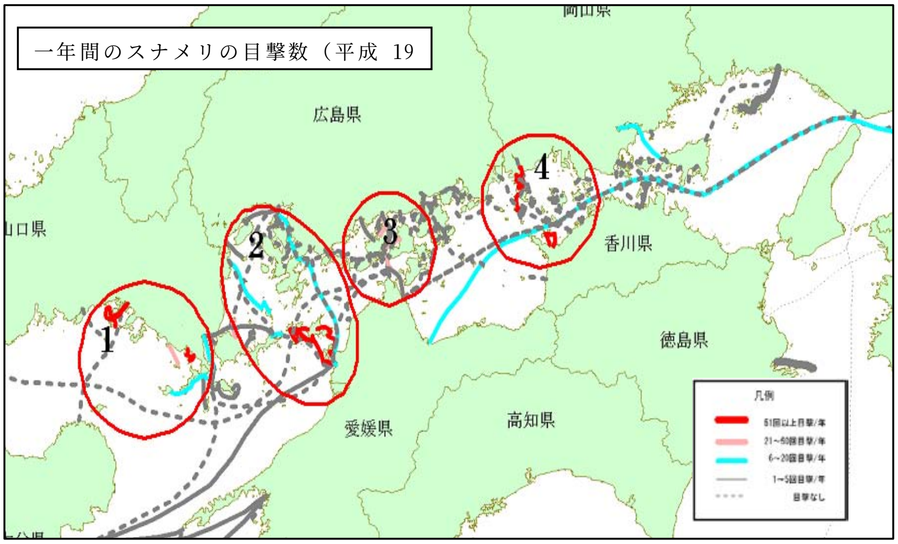


図 6.44　海運業者によるここ 1～2 年のスナメリの目撃数

スナメリは、香川県の地方名ではナメソというが、高松あたりではナメウオと呼ばれている。播磨灘に面した県南東部では、昔は非常に多くのスナメリが見られ、頻繁に漁網に絡まっていたそうである。作業の邪魔になりスナメリが現れると魚群が逃げて、漁獲量が減るため漁業者には厄介者として認識されている。当時は、希少な存在でも無かった事から多くの漁業者により殺され、スナメリの血で海が赤くなる程の数であったそうである。このことが、播磨灘での激減に繋がるかは不明であるが、最近は目撃することも少なく、数が減っているとの事であった。

一方、山口県ではデコンドウという地方名で呼ばれている。漁業者にとって厄介者であることは変わりないが、こちらでは減少している印象を持っている漁業者は少なかった。日常的に目撃することが当然の様な感覚であり、なぜスナメリを調査する必要があるのかと質問を受ける程であった。

香川から山口の間では、大きな差異はなく昔はよく見たが、最近は見なくなった、減少したという状況の様である。

三年間を通じて、漁業者への協力依頼は漁業協同組合を通じての依頼であり、全ての組合員に情報が行き渡らない所がある。結果的には、漁業者からの目撃情報は一部の限られた人からのみであり、情報提供量としては少ないものであった。漁業協同組合は合併が進み、組合員の数が多くなり、また遠方の組合員が増加するなど情報が伝わりにくい事がひとつの原因となっている。また、高齢者が多くなったことに追い打ちを掛け、燃油高騰や漁獲量減少が重なって出漁機会も少なくなっており、目撃情報自体少なくなりつつある事も原因のひとつである。

海運業者についは、36社に本研究での協力依頼を行ったうち9社について実際に訪問しヒヤリングを行った。訪問先一覧を表 6.16に示す。

海運業者の多くは、情報収集に協力的であり協力体制が得やすい所が多かった。しかし、燃油高騰や高速道路の休日1,000円の施策などにより廃業や路線廃止が相次いでいる。経営自体が小規模零細な運営となっており、運航上の乗員も限りなく最小限にされている所も多い。安全な航行が第一であり、余分な作業は引き受けられないと断わられる所も見られた。

協力頂けた所も仕事の合間に目撃した情報を提供する程度であれば協力できるという事であるため、なるべく手間の掛からない作業が求められた。広島県中央部あたりの島嶼部が密集する所では、すでに架橋され航路が消滅し、航路自体が短い、便数が少ないなどの理由からスナメリ目撃が少ないことが考えられた。

表 6.16　海運業者への訪問先

No.	名称	住所
1	大三島ブルーライン株式会社	愛媛県今治市片原町1-2
2	四国開発フェリー株式会社	愛媛県西条市今在家1500-2
3	石崎汽船株式会社	愛媛県松山市三津1-4-9
4	ジャンボフェリー株式会社	香川県高松市朝日町5-12-1
5	大崎汽船株式会社	広島県竹原市港町2-14-24
6	坊予汽船株式会社	山口県柳井市大字柳井134-6
7	上関航運有限会社	山口県熊毛郡上関町大字長島516
8	牛島海運有限会社	山口県光市中央6-1-1 光商工観光課内
9	平郡航路有限会社	山口県柳井市大字柳井134-92
10	中島汽船株式会社	愛媛県松山市三津1-4-9
11	宇和島運輸株式会社	愛媛県八幡浜市沖新田1586

一方、スナメリ目撃の多い航路も幾つか見られた。香川県の粟島汽船では、例年 11 月から12月頃は頻繁にスナメリを見るが、春前あたりあら目撃回数は極端に減少するとの事である。季節変動がある印象を持たれている感じであるが、目撃数は減少してもほぼ毎日の目撃があるとの事であった。

頻繁に目撃がるのは、山口県上関航運と牛島海運も同じである。こちらも季節的に増減はあるもののかなりの頻度で目撃があるとの事であった。

一方、あまり季節的な変動はないという所が、周防灘フェリーや宇和島運輸であった。頻度は粟島汽船や牛島海運に及ばないものの、安定してスナメリの目撃があるとの話であった。

共通するのは、スナメリの目撃は通常、満潮時でイワシの群れ等餌料生物が多い時に目撃することが多いようである。１～３頭での目撃が多いが、時には数十頭の群れを見る事がある。これは、方々より餌料である魚群を追っているうちに１箇所に集まってしまったのだろうとの事であった。

4)アンケート・ヒヤリング調査のまとめ

表 6.17 まとめをに示す。

表 6.17　アンケート・ヒアリングのまとめ

漁 業 者	播磨灘東部では、昔は混獲されたスナメリかなり殺されていた。 漁網を破る、漁獲が落ちるなどにより漁業者には嫌われ者。 漁協を通じての依頼で、話が通り難く行き渡らない。(意識ある人に巡り会わない) 高齢者が多く、燃油高騰、漁獲量減少、収入減が絡み出漁機会減少。(目撃減少) 結果的に漁業者からの情報的供は少なかった。
海運業者	安全航行が第一であり、その合間で目撃した情報を提供する程度で限界である。 燃油高騰、高速道路休日無料などのあおりを請け、廃業、路線廃止が相次ぐ。 経営自体が小規模零細な運営となっており、運航上の乗員も限りなく最小限。 広島県など島嶼部では航路が少ない上、便数も少なく目撃しにくい。 毎日同じ航路を定期的に往復しているため、モニタリングに最適といえる。 仕事に支障を来さないように協力依頼を行う必要がある。

(2)目撃情報の入手方法

1)モニタリング項目の設定

既存の研究調査や、本業務におけるモニタリングの実施より、スナメリの長期モニタリングには以下のような項目が必要であると思われる。

モニタリング項目と調査結果より分析できる事項について表 6.18 に一覧として示した。

表 6.18 モニタリング項目と調査結果の分析事項

項目	取得方法	狙いや目的
日　　付	年月日	季節的な分布状況の検討
時　　間	発見時間	日周行動や回遊についての情報が得られる
天　　候	目視による目撃時の天候・風浪	スナメリの活動する天候・発見の難易度 ビューフォート風力階級３以上では発見は難しくなる
発見場所	場所：目視等による概略位置 緯度・経度	水深、底質、地形、採餌場所との関係
頭　　数	目視による	推定個体数、推定個体密度、遭遇率、
発見状況	採餌やジャンプなどの行動 親子ずれかどうかなど	詳しい記述は新たな知見を得る上で重要 ３頭の場合は母親と第一仔、第二仔である場合が多い

2)取得方法

本研究では、「市民」という中に漁業者や海運業者を含めて考えており、多様な人々の立場からスナメリの発見情報を収集するシステムを構築し、そのシステムを一般公開し運用を検討した。図 6.45 に示すように、このシステムは携帯電話とパソコンを利用し、市民のから広く情報を募るもので、携帯電話では GPS 機能を利用して、スナメリの発見位置情報を送信してもらうことができる。郵送や FAX での送信に比べ、費用が少なくて済み、手軽にアクセスすることができるのが特徴である。

携帯電話のサイトはできるだけ利用者に入力の負担を軽減するため、入力項目は少なく

した（図 6.46）。また PC サイトでは、利用者が位置情報を地図上から任意に取得する仕組みとした（図 6.47）。

図 6.45　スナメリ発見情報収集システムの概要

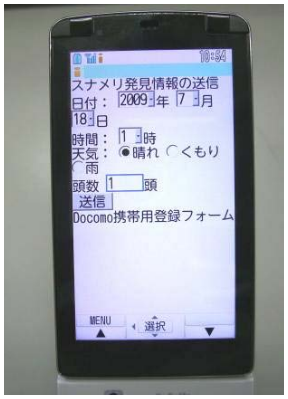


図 6.46　携帯サイトの画面

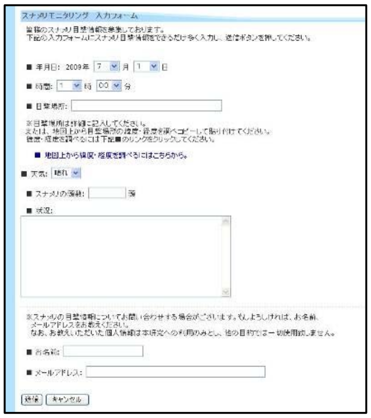


図 6.47　PC サイトの画面

3)目撃情報の取得

実際に目撃情報を収集しモニタリングを行うためには、毎日、同時刻に同航路を航行する海運業者からの目撃情報がモニタリングに適していると思われた。そのためにいは、仕事に支障を来さない範囲での作業をお願いする必要があった。

この点に注意しながらアンケート調査およびヒヤリング調査の結果を元に、海に接する機会の多い漁業者および海運業者より目撃情報を取得して貰うモニタリングを検討した。

瀬戸内海の海運業者は、図 6.48 に示したように瀬戸内海全域をほぼ網羅するように住

横断的に航路が存在していた。この航路は、ほぼ毎日、同じ時間で、同じ航路を船舶が航走しておりスナメリモニタリングに適している点に着目した。

前述のモニタリング手法を簡易なマニュアルに整え、協力依頼に回ったが以下の様な状況であった。

瀬戸内海を東西方向に縦断する航路については、航行時間が長時間であることもあり夜間運航されているケースが殆どであった。従って、スナメリの目撃をする状況ではなく、縦断方向の航路は実行に移せなかった。また、九州と関西、あるいは九州と関東などを結ぶ航路についても同様に夜間運航であることと、四国沖を航行するケースが多く、海上が荒天の場合のみ瀬戸内海を航行する事があるという状況であった。

残された航路については、スナメリ目撃情報が多い海域を設定すると共に、瀬戸内海に広域的に配置できるよう検討を加えた。本研究では、特に淡路島より西側の播磨灘から周防灘までを中心として検討を進めた。

スナメリ目撃情報が多い海域は、東から「香川県粟島周辺海域」「愛媛県中島周辺海域」「山口県上関～祝島周辺海域」「山口県光市牛島周辺海域」「山口県下関市関門海峡」であった。この中で、協力を頂けた所から目撃情報の取得を進めた。

最終的には、11 航路を継続モニタリング航路として選定し、目撃情報の収集を行っている。

＜藤原陽一郎様提供のスナメリの写真＞

図 6.48　瀬戸内海における海運業者の航路

6.5.4 ネットワークの試行

(1)モニタリング航路の試行

1)目撃情報収集方法

モニタリング航路における目撃情報収集は、平成 20 年度においては電子国土集約システムと記録用紙で実施した。

リアルタイムに情報を収集するため、また、誰にでも簡単に目撃情報と位置の報告が可能であるということから､電子国土集約システムを利用したモニタリングを検討した結果、以下の課題が挙げられた。

1)スナメリの目撃は一瞬であり、写真撮影を行う事は事実上不可能である。

2)海運業者の乗務員は、業務中であり携帯電話を携行せず使い方も分からない人が多い。

3)常務中であり、その様な対応自体が頻繁に行える物ではない。

このことから、電子国土情報集約システムを用いたスナメリモニタリングの実施は、実用的ではないことが分かった。

次ぎに、紙ベースで情報が集まる仕組みを試行した。試行を重ねるうちに、データの精度の問題や報告頻度における課題が見つかった。これに対処するため、マニュアルを改良し、よりよい方法について検討した。図 6.49 にモニタリングマニュアルの検討の流れを示した。また、マニュアルの最終様式を資料編に添付した。

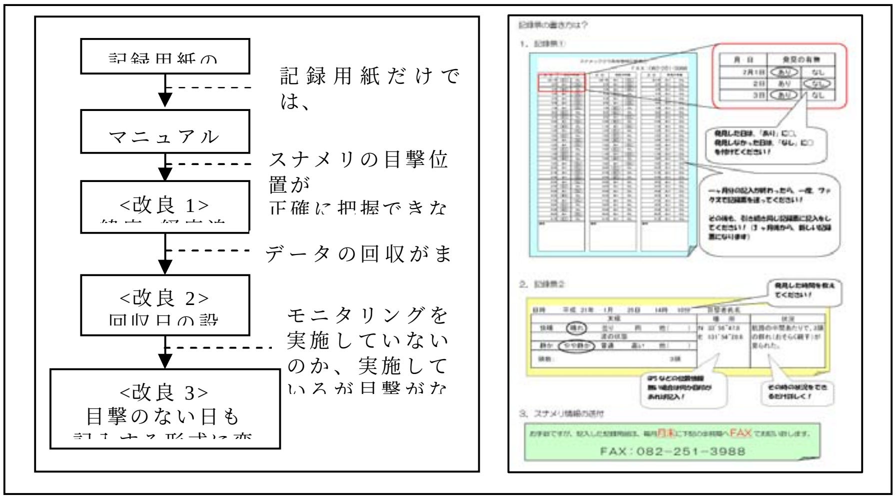


図 6.49　記録用紙におけるモニタリングマニュアルの検討の流れ

2)モニタリング結果

平成 19 年度は、山口県牛島周辺海域の（有）牛島海運のみで試行的に記録用紙に記録を残してもらい、改題抽出と改善策を検討した。前述した内容は牛島海運での試行期間中に対応したことである。

これを基に配布したマニュアルには、月末には報告するよう記載しているが、実際には不定期で報告されることが多かった。逆に、航路よっては毎週月曜日にメールにて報告されるなど、対応する担当者によって意識や取組み姿勢に差異が生じていると考えられた。

また、「見なかった」という情報も重要であると考え、記録用紙を用意しているが十分に記録を残せていない状況にある点は課題が残る。海運業者は航行中での作業であり、十分に観察できず、目撃していない記録を残す所まで意識することは困難な状況であった。

平成20年度からは香川県粟島周辺海域の（株）粟島汽船、愛媛県中島周辺海域の（株）中島汽船、（株）宇和島海運、四国開発フェリー（株）、大崎汽船（株）の協力を頂いた。

同じく平成 20 年からは、広域的な配置を考慮し新たに、（株）周防灘フェリー、（株）瀬戸内海汽船、（有）坊勢汽船など多くの海運業者にご協力頂き、本研究のモニタリング体制が構築された。

海運業者あるいは船舶により、GPSでの位置情報の記載があるものと、、島や岬からの方向と目視による距離感で記載されているものとあり、これらの異なった情報データをどの様に処理するかの検討も行い、図面あるいはホームページ等の作成に活用した。

また、GPS での位置情報も目撃した際の船舶の位置であり、スナメリの正確な位置ではないため、位置精度の点で課題が生じた。

生じた課題は、検討事項として蓄積し、研究会や検討会を通じて議論しながら対応をした。

平成 20 年度の海運業者によるスナメリのモニタリング結果を図 6.50 に、平成 21 年度の結果を図 6.51 に示した。

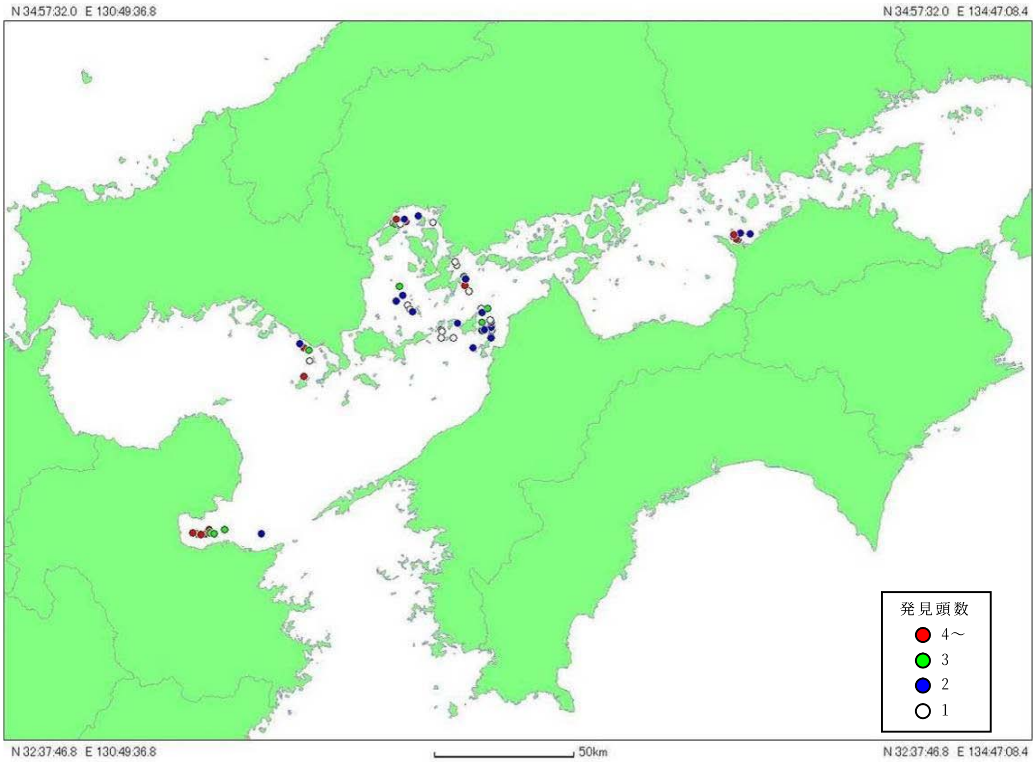


図 6.50 海運業者によるモニタリング（H20年度）　293頭

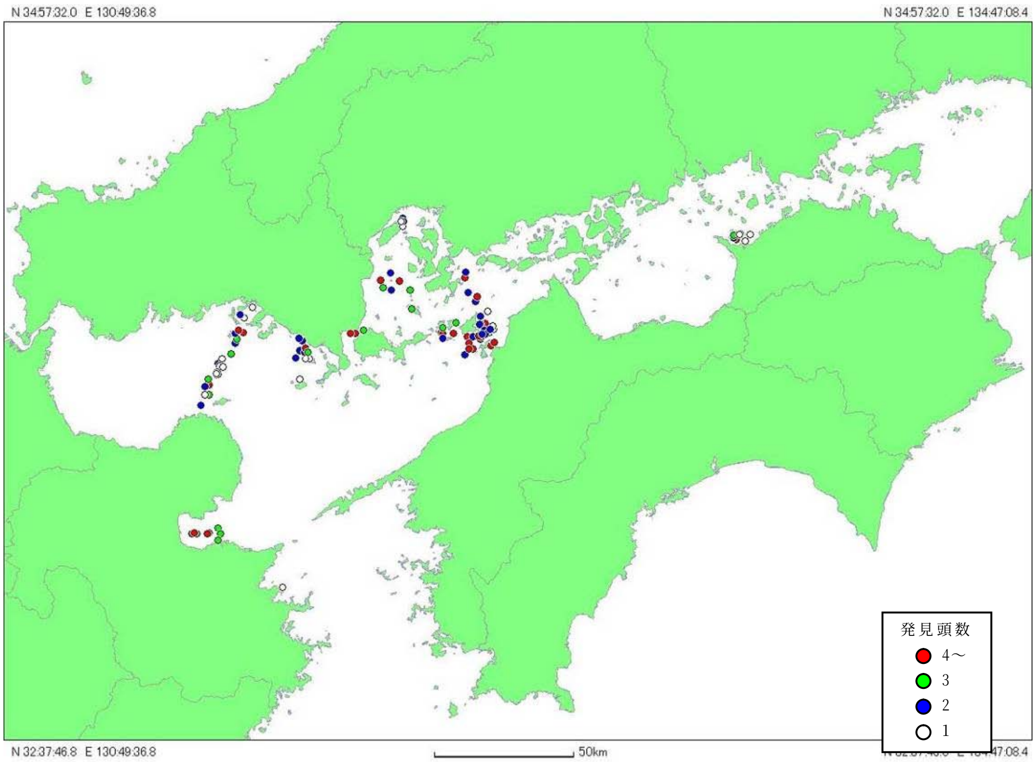


図 6.51　海運業者によるモニタリング（H21 年度）　833 頭

(2)広域一斉調査

広域一斉調査は、各モニタリング航路に実際に乗船し、船上の状況や航路の状況を確認すると共に、実際に目撃できるのか、広域的な同時性はどうなるか検証する目的で行った。

併せて、海運業者への調査への協力要請と協力意志の向上を普及することも重要な目的であった。

調査は、平成 20 年度に試行的に行い、平成 21 年度では本格的に２回実施し、季節的な変動が見られるかについても調査を行った。

調査においては、広島工業大学環境学部地域環境学科上嶋研究室の協力を得て実施した。

一斉調査の調査時期は、第１回を 7/18～7/31 の夏季、第２回を 11/1～11/14 の秋季に設定した。時期の選定については、瀬戸内海におけるスナメリの親仔連れの出現頻度が増加し、出産期と一致するとも考えられている４～８月（白木原、 2003）の期間に１回、また一番個体密度が減少する９～11 月の期間に１回を設定した。また、参加者の利便性をはかり、小・中学生が夏休みとなる期間のうち７月、および船上での調査のため厳寒期とならない 11 月として期間の設定を行った。

また参加者による様々な通信手段の利用を考え、アンケートの返信手段を PC サイト、携帯サイト、FAX、郵送と拡充した。

【調査時期】
１回目：平成 21 年７月 18 日（土）～平成 21 年７月 20 日（日）
２回目：平成 21 年 11 月７日（土）～平成 21 年 11 月８日（日）

調査対象航路と実施日を表 6.19 に示した。

表 6.19　調査対象航路と実施日

場所・航路	海運業者	7月			11月	
		18日	19日	20日	7日	8日
姫路港－男鹿島－坊勢島	坊勢汽船			○		○
宇野港－豊島－小豆島	小豆島フェリー			○	－	－
須田(詫間)－粟島－宮の下	粟島汽船	○			○	
今治港－宮浦港(大三島)	愛媛汽船			○	－	－
松山(高浜港)－大浦(中島)	中島汽船		○		○	
広島－松山(松山観光港)	瀬戸内海汽船			○		○
岩国－柱島	柱島海運					○
柳井－松山(三津浜港)	防予汽船			○		○
室積－牛島	牛島海運			○		○
徳山港－竹田津港	周防灘フェリー			○	○	
八幡浜－別府	宇和島運輸			○	－	－

広域一斉調査の結果を、表 6.20 に示した。

７月と 11 月で航路を変更した事もあるので単純には比較できないが、７月は延べ 17 頭、11 月には延べ 77 頭の結果となった。同じ個体を何度か目撃する状況も考えられるため、季節変動があるという結論には至らないが香川県粟島近海では毎年同様の傾向との話も聞け、本調査での７月と 11 月の差は明らかであり、季節変動の可能性を示している可能性はあると言える。

11 月に対象航路とした岩国柱島海運では、最近２～３年の間でスナメリが増えてきているとの情報があり対象とした。本調査でも延べ５頭の目撃情報が得られた。

表 6.20　広域一斉調査結果

場所・航路	海運業者	7月	11月
姫路港－男鹿島－坊勢島	坊勢汽船	1	0
宇野港－豊島－小豆島	小豆島フェリー	0	－
須田(詫間)－粟島－宮の下	粟島汽船	1	45
今治港－宮浦港(大三島)	愛媛汽船	0	－
松山(高浜港)－大浦(中島)	中島汽船	4	16
広島－松山(松山観光港)	瀬戸内海汽船	0	2
岩国－柱島	岩国柱島海運	－	5
柳井－松山(三津浜港)	防予汽船	1	0
室積－牛島	牛島海運	0	0
徳山港－竹田津港	周防灘フェリー	7	9
八幡浜－別府	宇和島運輸	3	－
計		17	77
合　　計		94	

(3)その他の目撃情報

1)スナメリウオッチ企画

本年度ではさらに、一般市民を対象にスナメリ観察会（スナメリウォッチング）を行った。

海運業者によるモニタリングの結果、スナメリ目撃情報の多かったフェリー航路を３路線選定してり観察会を行った。

スナメリの生態についてレクチャーを行った上、参加者とともに船上からの主に裸眼による目視調査と調査票への記録を実施した。

写真 6.8　写真　スナメリウォッチ企画乗船状況（中島汽船）

2)漁業者・海運業者・一般市民

スナメリモニタリングネットワークでは、モニタリング航路としていない海運業者や漁業者および一般の釣り人やマリンレジャー等の市民からの目撃情報も収集に努めた。

平成 20 年度はわずかであったが、平成 21 年度には増加傾向にあった。これは、本研究の活動やスナメリウォッチング企画が新聞等マスコミで取り上げられる機会が増え、認知度が高まった事が大きな要因であると思われる。継続的に活動を続ける意義が感じられる結果であると考える。

漁業者・海運業者・一般市民から得られた目撃情報を、図 6.52 に示した。

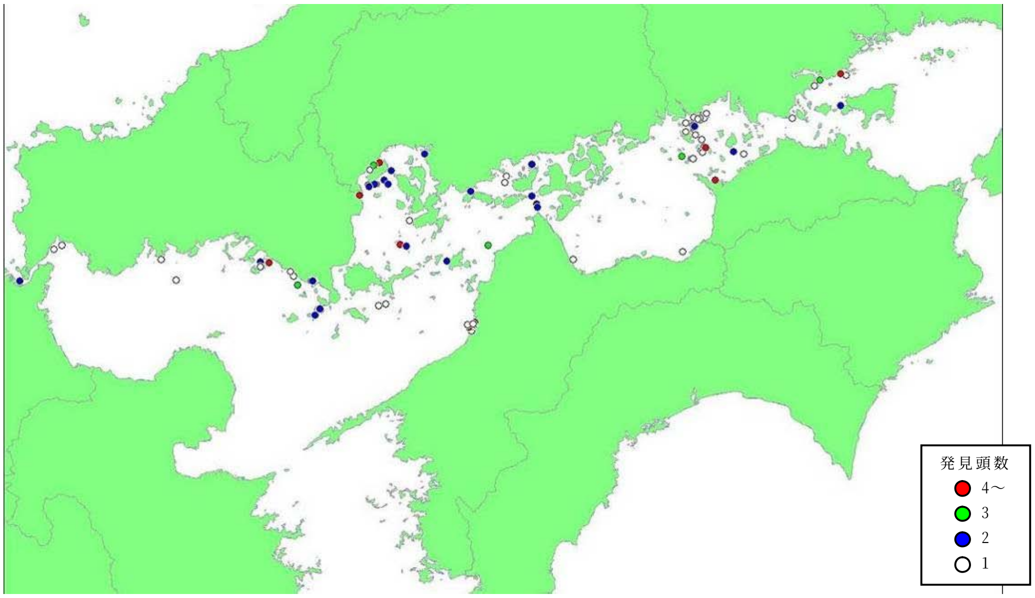


図 6.52　一般市民のモニタリングによるスナメリ発見位置

3)マスコミ関連

スナメリモニタリングの活動を行う中で、平成 19 年度、平成 20 年度はマスコミに取り上げられる事が少なかったが、平成 21 年度からは徐々に報道が増えてきている。

各機関への広報宣伝の協力や地域の盛り上がりによって、マスコミが動く機会が増加したように感じられる。継続的かつスナメリ目撃情報の増加など成果に繋がり始めた事も大きな要因のひとつであると感じられた。

以下に報道されたマスコミおよび報道には至らなかったが取材を受けたマスコミを表 6.21 に示した。

表 6.21　報道・取材されたマスコミ関連

報道・取材されたマスコミ関連	テレビ(CATV)	・瀬戸内海放送（KSB)・広島テレビ(HTV) ・Kビジョン株式会社（CATV)
	ラジオ	・ＦＭ愛媛・ＦＭ福山
	新聞	・山陽新聞・四国中央新聞・新周南新聞社

(4) 2 年間のまとめ

1)スナメリ目撃情報

２年間で収集できた、スナメリ目撃情報を図 6.53 に示した。

目撃件数では 451 件、延べ 1,719 頭の目撃情報が得られた。スナメリ目撃情報を扱う団体はいくつかあり、活動は継続されているにも係わらずデータの提供が行われていない現状と比較すると、多くの目撃情報を得られたといえる。

広島湾および周防灘が多く、東による程減少し播磨灘では非常に少ない傾向がわかる。燧灘および広島県の多島部が少ない傾向があるが、これは協力頂ける航路が少なかった事が原因と考えられる。この周辺海域のデータ取得が課題である。

2)成果と課題の整理

表 6.22 に成果と課題をに示す。

表 6.22　スネメリネットワークの成果と課題

成果・課題	ポ　　イ　　ン　　ト
成　果	・約 2 年間での目撃情報が 451 件、延べ頭数が 1719 頭におよぶ情報を得る事ができた。 ・イベントを通じて、地元市民のスナメリの認識、再認識によりわずかでも航路乗船向上に繋がる ・瀬戸内海を概ねカバーするモニタリングネットワークの基礎が構築できた。 ・スナメリ目撃情報の概略を広域的に把握可能な状況となった
課　題	・目撃情報は、位置精度やムラを含んだ情報であり、科学的な目撃密度などの算出に供しての評価は不可能である。 ・情報提供者が限定的であり、瀬戸内海を全て網羅できているとは言えない。 ・情報提供者の意識をどの様に維持してモニタリングが継続可能か不確定。
改善策	・定期的（５年～10 年間隔）に専門家あるいは学識研究者などによる詳細な調査と組み合わせる事で資源量把握を行う。 ・情報発信や継続的活動により、新たな情報提供者の参画を促す事が必要である。 ・来年度以降に向けた継続的に活動可能な組織形成が必要である。 ・継続的にデータを収集すれば海域（航路）毎での季節変動の傾向は把握可能。

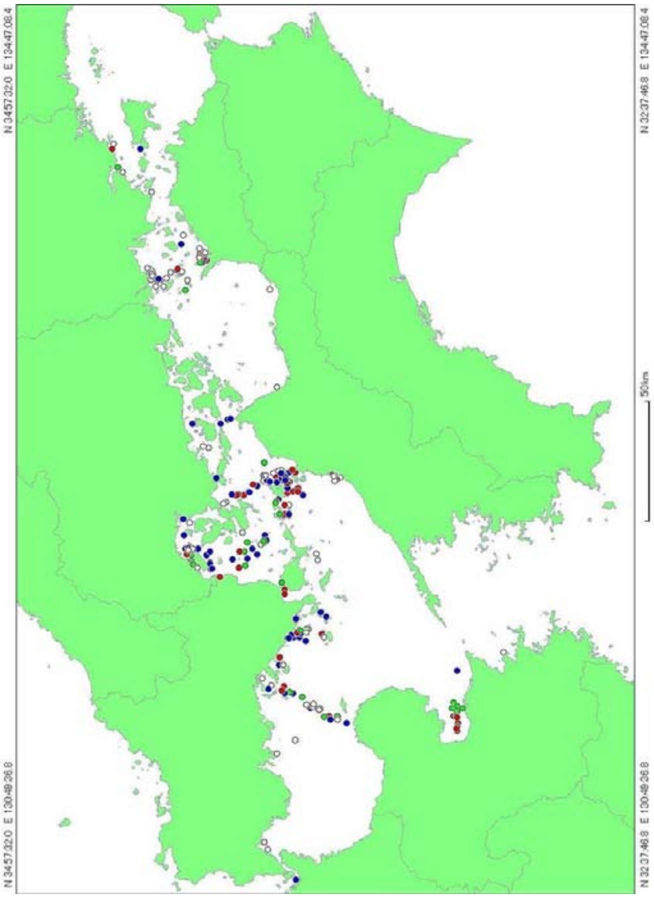


図 6.5.3 スナメリ目撃情報（平成20年度・平成21年度）

6.5.5 ネットワークの枠組みの検討

(1)民間活動団体

1))虹ヶ浜を楽しむ会

虹ヶ浜を楽しむ会は、山口県光市虹ヶ浜を活動拠点として、さまざまなイベントを通じて、環境教育や地域のつながり・活性化を目指して活動を行っている。

その中のひとつに、虹ヶ浜からのスナメリウォッチングのイベントが年１回で含まれており、これまで２回開催されている。１回目のイベント（2008 年７月）の際には、スナメリが目撃され、その状況をホームビデオで収録し、会のホームページに公開されている。

代表の田中陽三氏は、イベントの時のみならず自宅マンションのベランダからのスナメリの観察や砂浜を散策する際に遺骸の発見などストランディング情報提供などスナメリに対する関心の高い人物である。

本研究の紹介とヒアリング調査を兼ねて訪問した際も、すぐに趣旨に賛同頂き、以後、本研究会の活動に協力して頂いた。平成 21 年度に開催した「スナメリモニタリングネットワーク検討会」にも出席頂き、今後のスナメリモニタリングをネットワーク化し、活動を継続する上でキーマンとなり得る人と位置づけて今後のスキームの検討を進める事となった。

2)牛窓のスナメリを見守る会

牛窓のスナメリを見守る会は、岡山県瀬戸内市牛窓町を活動拠点としている。

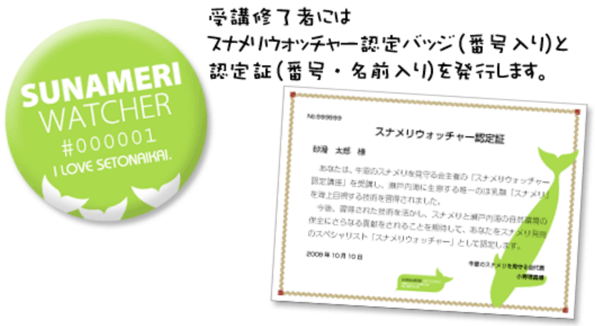
代表の小野塚　昌弘氏は大阪より牛窓町に転居しシーカヤックの店を営む中で、スナメリを目撃したことで強い感動を受けて依頼､スナメリを環境保全の象徴的存在と位置づけ､その生息実態を注視し、保護を提唱する活動を行うようになった。シーカヤックでの観察機会が多いため、エンジン音がないためか、間近での目撃経験が豊富でスナメリに関する観察力も深いものがある。

長崎大学水産学部天野雅男教授の監修のもと、2008 年には初めての実態調査を実施し、牛窓町周辺海域での目撃が多い海域やその行動の様子などをまとめている。

参考として今後さらに充実した活動を実施しようと、調査計画を立案しています。

スナメリは、瀬戸内海に生息する海洋生物の食物連鎖の頂点に位置し、生息する唯一の哺乳類でる事に着目し、より多くの地域住民が瀬戸内海の自然環境に関心を抱くこと通じて、瀬戸内海の環境全般の保全につながるものと考えるなど、本研究会の趣旨と同じ視点に立っている。

本研究の紹介とヒアリング調査を兼ねて訪問した際も、すぐに趣旨に賛同頂き、以後、本研究会の活動に協力して頂いた。平成21年度に開催した「スナメリモニタリングネットワーク検討会」にも出席頂き、今後のスナメリモニタリングをネットワーク化し、活動を継続する上でキーマンとなり得る人と位置づけて今後のスキームの検討を進める事となった。



（http://www.beautiful-setonaikai.jp/watcherschool/schoolinfo.html から）

図 6.54　牛窓のスナメリを見守る会　スナメリウォッチャー認定書の例

また小野塚氏は、独自で開催する「スナメリウォッチャー認定講座」に参加した受講修了者に対して「スナメリウォッチャー認定書」を発行するなど、ユニークな活動を行っている。本研究会でも課題となっている、活動参画者の拡大や後継者の育成などの面で参考になる事例である。

また、参加者にはステッカーも配布し、広報宣伝面においても参考になる活動を展開している。

(2)公的機関等の活動

①下関水族館　海響館

海郷館としても目撃情報が入手されたり、ストランディング情報が入ったりして対応はしているが、水族館はその情報収集が仕事ではないのでこちらから積極的ではない。

福岡県の「マリンワールド海の中道」と大分県の「うみたまご」と３館で瀬戸内海西方海域スナメリ協議会を創設し、スナメリについての情報収集と繁殖に向けた研究を進めている。

関門海峡では、ボランティアの人たちと一緒になって、定期的にスナメリの目撃調査を行っているが、情報発信は十分でないかもしれない。

周防灘ではスナメリはあたり前にいるので、その重要性や意義については漁業者からの理解は得られにくいと思われる。

漁業者からの情報提供が少ないのは、多様な機関がそれぞれ漁協を通じて調査依頼等を行うため、混乱することと手間が掛かるため協力体制が整わない可能性もある。

（下関水族館　海郷館：http://www.kaikyokan.com/）

②宮島水族館

周防灘はスナメリの調査で良く出かけていた。周防灘フェリーはモニタリングには良い航路であると思う。

上関から祝島あたりが良く見るのであろうが、広島湾の目撃情報は近年減少している様に思う。柱島付近での目撃情報が増加傾向なのはうれしいことである。確認に行きたい位である。

スナメリは水産資源保護動物であるため研究が進んでいない面がある。飼育下ではイルカ程食欲旺盛ではないため、芸も覚えにくい動物である。

目撃情報から生息個体数を想定することは難しいであろうが、一般市民や海運業者の人が目撃情報を提供することは意義深いと思う。

環境省が行った航空機を使用したスナメリの調査には宮島水族館としても協力し、実際にセスナ機に乗って調査を実施した経験がある。

現在、宮島水族館は休館中であるが忘れられないよう情報発信は行っていきたい。2011年８月リニューアルオープンの際は、展示の中心をスナメリにする予定であり、研究会にもできるだけ協力していきたい。

（宮島水族館　http://www.sunameri.jp/）

(3)専門家によるアドバイス

スナメリ等の鯨類に関する専門家のアドバイスを受けるため、三重大学の吉岡准教授を訪問し、本研究会の考え方や活動内容についてアドバイスを頂いた。

吉岡准教授の経歴を以下に示した。

吉岡　基（よしおか　もとい）
三重大学　生物資源学部　生物圏生命科学科　水圏生物生産学　准教授
【経歴】1992.4 日本学術振興会特別研
1994.5 三重大学生物資源学部
【委員】日本哺乳類学会編集委員・日本水産学会中部支部評議員
【学会】日本水産学会・日本繁殖生物学会・日本哺乳類学会・日本動物学会 The Society for Marine Mammalogy

1）本研究における一斉調査について

・まず目撃情報と得るという意味で、非常に意義のある調査だと思う。頑張って欲しい。
・九州で活動している瀬戸内海西方海域スナメリ協議会の顧問である。（吉岡准教授）
・協議会では、目撃情報、漂着、混獲や繁殖方法の研究などの情報交換を行っている。
・協議会も瀬戸内海中央部の目撃情報の状況は、いずれ欲しがるはずである。
・大阪湾では、関西空港周辺で目撃される事から大阪府と OCA（大阪コミュニケーションアート専門学校）の生徒が協働して大阪湾のスナメリを研究している事例がある。
・本州側の県名でいうと兵庫から広島にかけてのデータが薄く、今回の研究テーマでそこをやってもらって、３地域で連携できれば瀬戸内海全域のスナメリの実体解明につながる可能性がある。

・どこが全体を整理・把握するかは課題である。環境省がやるべきであろう。
・宮島水族館は、飼育の歴史も古く、飼育技術も高い物をもっているので、そういう活動を担って貰えることを期待したい。（宮島水族館：岡村氏がスナメリでは著名）

2）調査の時期と期間について
・７月に行うなら、逆の季節（10月下旬～11月）にも、行うことが重要である。（季節変動）
・伊勢湾では秋冬は湾内、春夏は湾外の季節移動がある。（和歌山や静岡の方へは行かない）
・スナメリは、春から初夏にかけて繁殖時期を迎える。これは明確でずれる事はない。
・しかし、有明では秋から初冬に繁殖する。（離乳時の餌の豊富さに対応していると考察）
・目撃数の季節変動はある。（水温か餌の問題であると思うが解明されていない）

3）生息環境や食性について
・海砂採取との因果関係は解らない。餌となる魚介類の資源量に影響されるかもしれない。
・瀬戸内海はどこでスナメリを目撃してもおかしくない海域である。
・海砂採取があっても、水深50～60m程度までは生息するため水深は問題にならない。
・砂地を好む事は解っているが、藻場との関連は解っていない。
・体重の５～６％を食べる。イカナゴだけとか特定の食性ではない。イワシも食べれば、イカ、タコ何でも食べる。時には、ゴカイなどのベントスも食べている。
・「日本セトロジー研究会」が開催されている。機会があれば参加すると良い。

(3)スナメリモニタリングネットワーク検討会
現状のスキームから継続的に運用していく、スキームを構築するためにスナメリモニタリングネットワーク検討会を開催し、多様な参加者より意見を頂き検討を進めた。

【日　付】平成21年10月23日（金曜日）
【時　間】15:00～17:30
【場　所】八丁堀シャンテ　３階　ヒスイ

【出席者】

氏　名	所　属
清水　孝明	粟島汽船株式会社　運航管理者
小野塚　昌博	牛窓のスナメリを見守る会　代表
田中　陽三	光市市民活動団体　みんなで虹ヶ浜を楽しむ会　代表
近藤　茂則	大阪コミュニケーションアート専門学校　学科主任
赤木　太	宮島水族館　主任・学芸員
上嶋英機	広島工業大学　教授
阿蘇品　勉	中国四国地方環境事務所　統括自然保護官
梶原　利廣	中国四国地方環境事務所　国立公園・保全整備課　課長補佐
広瀬　理恵	中国四国地方環境事務所広島事務所　自然保護官補佐

永田　清美	中国四国地方環境事務所　松山自然保護官事務所　自然保護官補佐

【主な検討事項】

春～夏が多く発見されているが、冬場でもどこかには行っているはずである。航路あるいは海域によっては冬が多いことも考えられる。中長期的に見て行かなくてはならない。

瀬戸内海では比較的進んでいる方であるが、研究成果としては十分満足にあるものではない。

スナメリは益も害も無い。地味で興味を引く存在ではないため研究が進んでいない。

モニタリング航路は、コース、番号などを設定しておいて、頭数、時間を記録できるよう簡単に作業できる様にしておくことが望ましい。

理想は緯度経度で収集する方法だが、GPS が無い船もあり、航路をブロックに分けて実施するのが現実的ではないか。

現状では、精度よりもなるべく簡単な方法の方が、情報は集まりやすいと思う。

牛窓では漁師さんのモチベーションを維持するのに苦労している

ネットワークを構築する上で、協力出来ることを確認した。(今後調整が必要)

播磨灘周辺：小野塚氏　　広島湾周辺：赤木氏　　周防灘周辺：田中氏のイメージ共有

３月以降も動ける為には、任意組織でよいので組織としてまとまった方が良い。

検討会での指摘を受けて、モニタリング航路については航路にブロックを設定し、ブロック単位でのモニタリングにカイゼンを行った。データ入力についても簡便化を図れるものである。

航路に設定したブロックの例を、図 6.55 に示した（周防灘フェリー（徳山⇔竹田津）の例)。

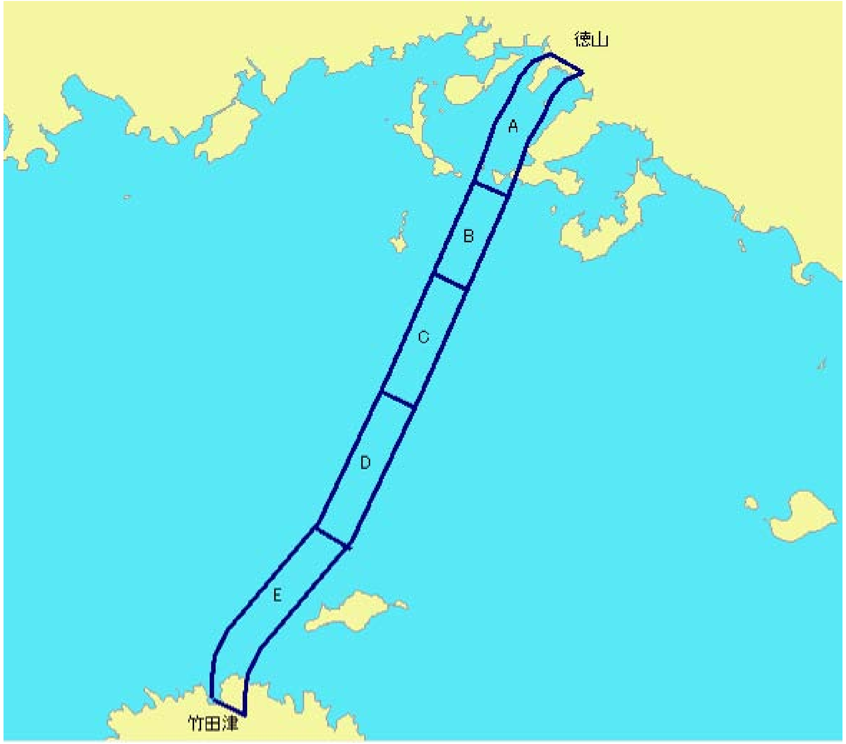


図 6.55　航路図（徳山⇔竹田津）

検討会での意見や討議内容を踏まえ、今後のスナメリモニタリングネットワークのあり方について検討と整理を行った。

検討会の中でも本研究の研究期間終了後の来年度（平成 22 年４月）以降の活動の継続が本研究の大きな成果である事から、３年の研究期間の中で構築されたスキームを基盤とした活動組織が必要であると考えられる。

環境省自体が先頭に立ちこのモニタリングネットワークの構築・運用に向けた活動ができることが最良かと思われたが、現状の業務状況や予算状況の中では許される状況にはない。

株式会社では活動上、不都合が生じる可能性が高く、企業が活動を担うには採算性が大きな障害となるため、任意組織（協議会）を形成し、中国四国地方環境事務所が後援に名前を記載する形がよい。「瀬戸内海スナメリモニタリングネットワーク協議会（仮称）」

海運業者をはじめとした民間企業、漁業者、一般市民、学識経験者・研究者などが集まり、相互に協力しながらモニタリングを継続していく。そのためには、各参加者にとってやりがいやメリットが無いと長期的な継続は難しい。

例えば、宮島水族館は現在休館中であるが、リニューアルオープンするとスナメリを展示の主役にする予定である。水槽で実際にスナメリを見る傍ら、瀬戸内海での目撃情報を展示し、来館者の認識を高める事に貢献できる。その展示には、「スナメリ」航路を示してあり、各海運業者も紹介され、野生のスナメリを見る好奇心を育む。一方、海運業者は自社の航路において野生のスナメリを目撃できる可能性があることを広報宣伝する。船上の客室にもポスター等を展示し、その中で野生では目撃しにくいた実際にスナメリを見るには宮島水族館に展示している事を記載し、宮島水族館への誘因を行うことで相互にメリットが見いだせる形となると思われる。

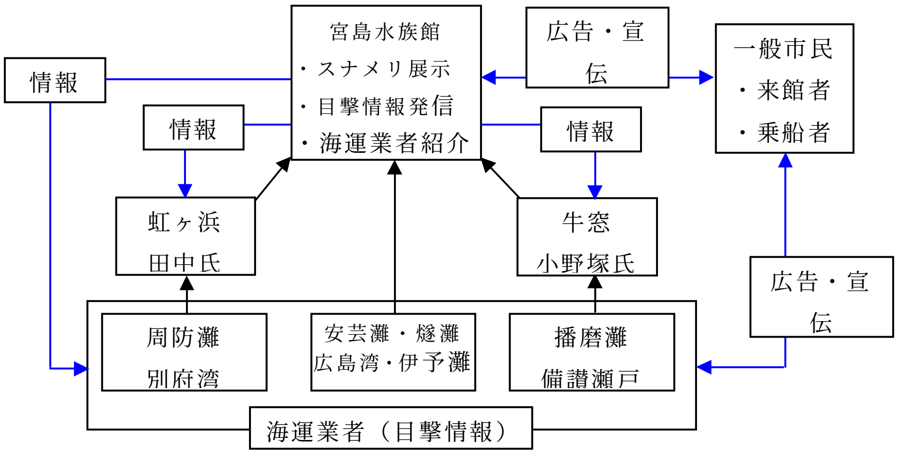


図 6.56　スナメリモニタリングネットワークイメージ

(4)成果と課題

1)成果

既存の取組みでは、提供できなかったスナメリの目撃状況を把握することができた。
スナメリ目撃情報の基礎なる実施体制が構築できた。
ネットワーク構築により、瀬戸内海のほぼ全域をカバーできそう。
前年度（H20 年度）にネットワークが弱かったマスコミからの発信が多くなった。
スナメリモニタとしては、目指していた形に近づいた。

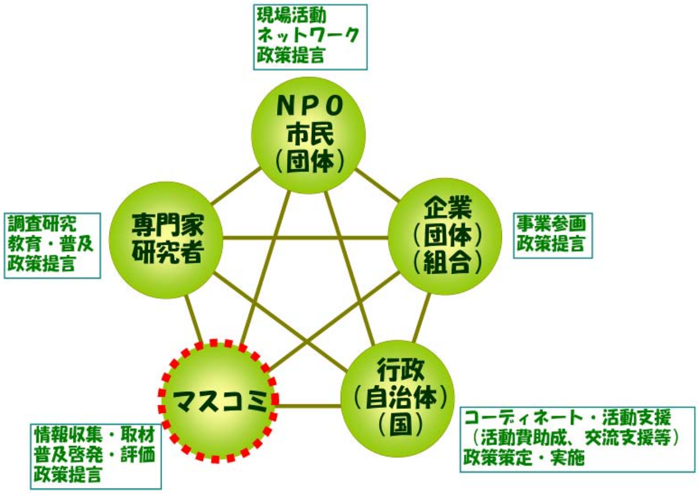


図 6.57　多様な主体による連携イメージ

地域がスナメリモニタにより盛り上がりを見せた（粟島・中島・牛島）
また、本調査でのヒヤリングをきっかけに、香川県の粟島と須田を結ぶ粟島汽船では、モニタリングの実施を開始したとともに、図 6.58 に示すようなステッカーを作成し、粟島汽船の宣伝活動を行っている。
このように、瀬戸内海全体の環境の変遷を把握するだけでなく、ネットワークにより、地域活性にも繋がるなど様々なメリットが出てくることが期待できる。

図 6.58　粟島汽船ステッカーデザイン

2)課題
データの性質と密度
ボランティアに頼らざるを得ない。
目撃情報は海運業者の好意によるものであって、継続的に行うためには協力に対するメ

リットがないと継続不能（謝金・礼金などに特定しないメリット）

データ取得～データ整理～情報発信に至るまで全てボランティアによる。ボランティアのみに頼ることは継続性、信頼性の両面からも危険である。活動をサポートする国、自治体の支援あるいは民間基金などが必要である。

3)今後の展望

項　目	内　　　容
成　果	既存の取組みでは、提供できなかったスナメリの目撃状況を把握することができた。 スナメリ目撃情報の基礎なる実施体制が構築できた。 ネットワーク構築により、瀬戸内海のほぼ全域をカバーできそう。 前年度（H20 年度）にネットワークが弱かったマスコミからの発信が多くなった。 スナメリモニタとしては、目指していた形に近づいた。 地域がスナメリモニタにより盛り上がりを見せた（粟島・中島・牛島）
課　題	データの性質と密度→評価につながらない 個人・海運業者であっても、ボランティアに頼らざるを得ない。 行政からの支援あるいは民間基金など活動資金の不足。 ＨＰなどの情報発信に向けた管理体制と費用の課題 さらに目撃情報提供者を拡大し、データ取得の向上が望まれる。
今後の展望	継続的な活動を行って行かないと３年間の研究成果としは意味がない。 協議会など任意組織の形成をめざして活動し、モニタリングを継続させていく。 メリットが出せる仕組みを検討する 例）宮島水族館と海運業者が相互に広告・宣伝するなど協力体制を構築する。 　例）協議会から「スナメリが見られる航路」を海運業者に認定する。

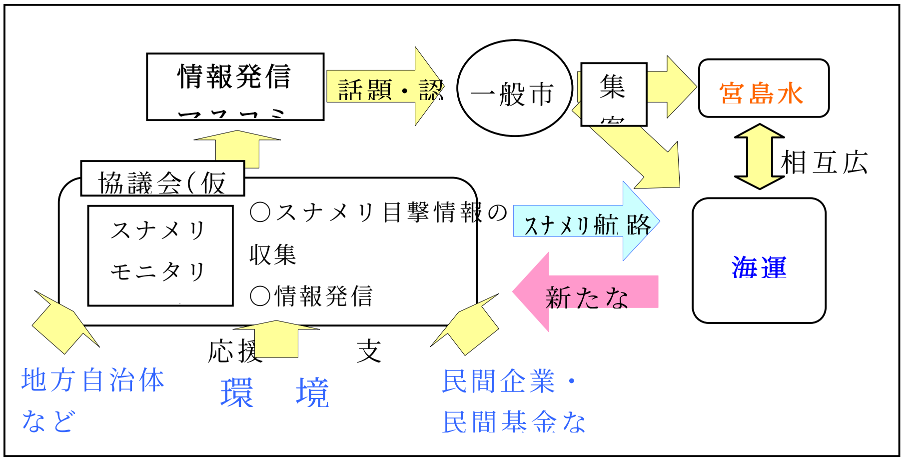


図 6.59　スナメリモニタリングのスキーム

6.6 結語

本章では超長期的なモニタリングを行うにあたってネットワークを形成するために、広域的に情報を集める体制について検討し、その実施体制そして運用体制まで構築した結果について整理した。以下に得られた結果を示す。

(1)白砂青松ネットワークでは、ネットワークのイメージを示すことができ、基盤となるものが構築できた。検討会では活発な意見が交わされ、ネットワーク構築のためのきっかけとなった。しかし、統一的な手法が確立できておらず、広域での比較が困難な点が課題である。

(2)干潟ネットワークでは、フィールドでの試行から、市民で可能な調査手法を検討し、嗜好を実施し、８箇所の干潟について診断チャートを作成した。また、診断するための、「干潟モニタリングハンドブック」および「干潟モニタリング調査マニュアル」を作成した。なお、、ホームページのブログを使った情報交換が、モニタリング実施者のモチベーションの維持にも繋がることが分かった。今後のネットワークの基盤が整備できた。

(3)スナメリネットワークでは、瀬戸内海を概ねカバーするモニタリングネットワークの基礎が構築でき、スナメリ目撃情報の概略を広域的に把握可能な状況となった。しかし、目撃情報は、目撃情報は２年間で 451 件が寄せられ、累積で 1,719 頭の目撃津につながった。位置精度やムラを含んだ情報であり、科学的な目撃密度などの算出は難しい。また、情報提供者が限定的であり、瀬戸内海を全て網羅できていないなどの課題がある。定期的（5 年～10 年間隔）に専門家あるいは学識研究者などによる詳細な調査と組み合わせる事で資源量把握を行うことが重要である。さらには、情報発信や継続的活動により、新たな情報提供者の参画を促す対策が考えられる。

第7章 モニタリングデータの活用の検討

7.1 概説

市民によって構築されたモニタリングネットワークをとおして得られてたデータは、データベースとして蓄えられることになる。その蓄えられたデータは、閲覧したり、加工したりして、データを利用したい人がその目的にあった利用をすることになる。

データは、領域に係るデータであり、陸域では白砂青松ネットワークからのデータ、沿岸域では干潟ネットワークからのデータ、海域ではスナメリワークからのデータとなる。それぞれのデータは、質、量そしてサンプリング時間が異なっている。また、同じネットワークであっても提供する主体も異なっている。このように異なる情報を共有する必要があり、その方法については検討を要する。

そこで、ネットワークによって得られた様々データを多様な主体が共有するための効率的な登録・共有化方法、情報地図の作成、自然学習活動等への活用方法およびデータの継続的・省力的な手法を検討し、必要であれば開発する必要がある。

本章では、ネットワークを形成することによって、得られた超長期的なモニタリングデータの収集、データベースの整備、活用しやすい形の情報提供方法および利用方法について整理した。さらには、今後のスキームについても検討した。

7.2 モニタリングデータの活用

7.2.1 データの公開方法の検討

(1)公開媒体の整理

情報公開の方法としては、インターネット、郵送や FAX による配信などがある。

インターネットは、特長として初期費用はかかるが通常費用がかからない、情報を迅速に伝えられるなどのメリットがあるが、インターネットの利用は可能だが、通信スピードが遅く情報量が多い場合など使用に耐えられないなどの問題もある。一方でインターネットを利用していない人には情報を伝えることができないなどの課題がある。郵送は、特長として情報は必要としている人にはその内容を伝えることはできるが、印刷料や郵送料等のがかかるため費用がかかってくる。また、情報の配信には数日程度の時間もかかる。

FAX は、特長として情報を迅速に伝えることはできるが、初期費用がかかる。また、送信者は通信費がかかり、受信者は印刷費がかかる問題がある。また、インターネットと同様に所有していない人には情報を伝えることができないなどの問題がある。

インターネット、郵送、FAX の特長は、表 7.1 のにようになる。継続的な情報の公開を考えると、データの配信費用がかからず、しかも迅速に配信できることが重要である。インターネットは、近年普及率が高まってきており、今後もインフラの整備によるその普及率は伸びてくると考えられる。よって、情報公開は、インターネットを使うものとする。

表 7.1　インターネット・郵送・FAXでのデータ公開の特長

	初期費用	通常費用	伝達の 迅速性	情報の 受信者	総合評価
インターネット	有り	無し	早い	利用者のみ	良い
郵送	無し	有り	やや遅い	全員	悪い
FAX	有り	有り	早い	利用者のみ	やや良い

(2)公開方法の整理

情報公開の方法としては、インターネットにおけるウェブサイトになる。ウェブサイトで公開する方法には、管理者のみが情報を公開する方法と、管理者以外も情報を公開する方法がある。

管理者が公開する方法は、ホームページを編集し、それを管理しているプロバイダーにアップする方法である。この場合、管理者のみが編集するため、情報の質や量を管理しながら、公開するか否かを判断しながらできる特徴がある。

データの登録者も公開できる方法は、ブログなどを使った方法である。ブログとは、ウェブサイトに記録やコメントを書き入れるもののことを言う。管理者のみではなく、管理者以外も情報を公開できるメリットがある。

管理者だけがデータを登録することは負担になる。そこで、管理者以外もデータを登録することは、管理者と管理者以外のコミュニケーションにつながるため、多くのメンバーが登録に参画できる方法をとるものとする。

多くの情報を集めるためにも、誰でも情報を提供できしたも簡単に公開できる方法が望ましい。その場合データの信憑性などの問題もかんがえられるが、オープンにすることは、それ以上のメリットがあると考える。

(3)公開形態の整理

公開形態は、一覧表、WebGIS、オンライン新聞などがある。

一覧表は、数値を整理したもので、データとして活用したい場合に有用である。表の場合は、データを整理する人の負担は少ない。

WebGISは、ある場所でのデータを地図上で表示するものであり、どの場所のはどの項目はどの程度のデータであるかがわかり、場所による違いを知ることができる。整理された表からの位置情報をもとに、地図上に標記する必要がある。しかし、様々なツールがフリーソフトとして存在するため、表よりはやや負担がかかる程度である。

オンライン新聞は、得られた結果をまとめたものになり、特徴を記載することができる。情報を受ける側は、まとめられた情報になるため、情報が把握しやすい。その反面、まとめる側には負担がかかる。

公開形態は、負担がかからないようにする必要があるため、一覧表や WebGIS が望ましいが、受けて手側が情報を把握しやすくするためにも、期間を区切ってオンライン新聞を出すことは有用であると考える。

7.2.2 活用ルールの検討

データは、ネットワークを通して集約される。そこに集約されるデータに関しては、情

報登録者の権利や利用に関するルールが必要になってくる。モニタリングは、ネットワークの関係者や市民によるボランティアの調査によるものである。このような、データを集約し提供する場合は、様々な問題が生ずる可能性がある。

ネットワークを通し、データを収集し管理・提供する仕組みを構築するにあたっては、このように問題が生じる可能性があるため必要なルールを設定する必要がある。そこで、ルール作りについて検討を行った。

規約の事例

市民が森林ボランティアや研究者と一緒に流域の人工林に分け入り、モニタリング情報を公開している森の健康診断では、表 7.2 に示すような規約をきめている。

表 7.2 「森の健康診断」の規約内容一覧

利用目的
本サイトの利用条件及び保証制限
個人情報の取扱い
登録者の責務
禁止事項
本サイトに登録されたデータの権利について
サービス内容の変更等
リンクの扱い
免責
登録の解除

サイトでは、利用条件は、法律に抵触しない限り何ら管理しないとされている。また、登録の権利は、著作権、著作者人格権、肖像権、プライバシー権、名誉権その他の権利を放棄するように書かれている。このように条件が書かれているサイトとは異なり、サイトに条件が書かれていないものもある。

また、東京湾環境情報センターのサイトの規約の構成は表 7.3のようになっている。サイトでは、データを利用する利用者、データを提供する提供者、管理・維持する管理者にわかれて、規約を定めている。利用者も提供者もレベルをさだめ、使用および提供の範囲が定められており、ID およびパスワードをもって活用するようになっている。

いずれのサイトでも、ID およびパスワードでの制限をかけいるが、簡単に情報を提供できるようにするためにも、制限はかけないものとする。

表 7.3　「東京湾環境情報センター」の規約内容一覧

基本的事項
本センターが提供する情報について
著作権について
国際的利用の際の注意
情報利用の際の注意
通知または連絡
リンクの扱いについて
プライバシーポリシー
主に「利用者」に関する事項
利用者登録
情報の利用
主に「提供者」に関する事項
利用者登録
メタデータの登録
メタデータの更新
主に「管理者」に関する事項
本センターの管理運営
データ作成に関する支援

今後データを集約し、50 年、100 年といった超長期にわたって、情報を管理・提供していくにあたっては、以下のような情報活用に係る課題を中心として規約を作成する必要がある。

＜情報活用に係る課題＞
①データ登録者の権利の扱い
②データ登録者のインセンティブ
③データの信憑性
④継続的な管理・提供体制

少なくとも、情報は提供のしやすさを妨げない範囲で、サイトにてこのような課題に対するルールを今後設定する必要がある。

7.2.3 情報の表現方法の検討

多様な主体におけるデータを表現・公開することにより、情報を共有していく必要がある。そこで、データを効果的に表現･公開する手法として、本研究の成果をウェブサイトで公開するサービスの作成を行った。

(1)ウェブサイト
瀬戸内海における超長期的生態系・景観モニタリング手法の研究会のサイトは、瀬戸内海の概要や瀬戸内海の状況､研究概要や研究成果を公開するように作成した｡地図情報は、Goolge Earth を用いて研究の過程で撮影した写真等を用いて、ホームページビルダーを用いて作成した。

図 7.1　研究会のトップページ

本サイトの URL は、http://www.denshimap.jp/setouchi/index.html であり、通常のブラウザで閲覧可能である。ただし、すべてのブラウザの閲覧確認は行っていない。

サイトのコンテンツは、表 7.4 のようになっており、すべてのページからトップページにリンクされている。

表 7.4　研究会のサイトコンテンツ

ホーム
瀬戸内海概要
瀬戸内海の状況
瀬戸内海の潮汐
瀬戸内海の潮流
瀬戸内海の水温
瀬戸内海･宇和島沖の現在の水温
研究概要
研究成果
ネットワーク
スナメリネットワーク
白砂青松ネットワーク
干潟ネットワーク
サイトマップ
リンク
モニタリング
陸域（景観）モニタリング
感性設計システム
みんなの瀬戸内海　景観モニタリング
沿岸域モニタリング
海域モニタリング
緯度･経度情報の検索

白砂青松ネットワークのコンテンツは、表 7.5 に示す。白砂青松ネットワークでは、瀬戸内海における図 7.2 示す場所の調査結果が図 7.3 に示すように表示させるようになっている。

表 7.5　白砂青松ネットワークのコンテンツ

超長期トップページ
ホーム
虹が浜
室積海岸
桂浜
弓削の松原
恋が浜
渋川海岸
津田の松原
白鳥の松原
白砂青松モニタリングとは
研究成果
リンク集
サイトマップ
超長期トップページ

図 7.2　白砂青松調査場所

虹ヶ浜		
所 在 地	山口県光市虹ケ浜	【写 真】
海浜区分	半自然海岸	
交通アクセス		
地域指定状況	快水浴場百選 白砂青松百選	
海浜の概要	山口県光市にある海水浴場である。島田川の河口にあり、白砂青松の海岸が2.3kmにわたって続く遠浅の海水浴場で、干潮時には幅50mほどの干潟が現れる。	
【周辺の状況】		【位置図】 (Google mapを使用)
砂浜の状況	・　海岸侵食による砂浜の減少が見られる。 ・　人口護岸のところでは東に行けばいくほど海浜植物が多くなり、自然護岸のところではあまり海浜植物が育っていなかった。	
松原の状況	・　松の戸籍をつけしっかり管理されていた。	
ゴミの状況	・　ゴミ拾いがきちんとされているので砂浜、松原はきれいだった。	
市民活動の状況	・　大きくなった松の一本一本に上写真のようなプレートを取り付け、カルテを作り、管理をしている。 ・　ビーチクリーナーという機会で海岸のゴミを拾っている。 ・　冬にはコモ巻きをして春に虫ごと焼却する。 ・　コモ巻きをするのは大きな木のみでビニールテープはコモ巻きをする目印 ・　植樹：毎年2000本くらい植えている。松を終えるのは真冬。（春に根付くため）	
そ の 他	・　右岸にコンクリートの道があり、半自然護岸になっている。 ・　松の成長には離して植えたほうが良い。しかし、普通に植えると細く弱い木に育つ。 ・　そのため幼木の時期に、50cm間隔と狭い間隔で植える。近くの松で養分を奪い合い競争しながら育つため 太く強い木に育つ。	

図 7.3　山口県虹ヶ浜の調査結果

干潟ネットワークのコンテンツは、表 7.6 に示す。干潟ネットワークでは、瀬戸内海における図 7.4 に示す場所の調査結果が図 7.5 に示すように表示させるようになっている。

表 7.6　干潟ネットワークのコンテンツ

超長期ﾄｯﾌﾟﾍﾟｰｼﾞ
ホーム
新前場川河口干潟
宮島大鳥居前干潟
太田川河口干潟
椹野川河口干潟
加茂川河口干潟
ハチの干潟
有明浜
干潟モニタﾘﾝｸﾞとは
研究成果
ﾘﾝｸ集
サイトマップ
超長期ﾄｯﾌﾟﾍﾟｰｼﾞへ

図 7.4　干潟調査場所

モニタリングの結果

項目	ハチの干潟		
写真			
モニタリング実施日	2009/9/18		
時間	13:50~16:30		
天気	晴れ		
気温(℃)	27		
形態	地形	面積(ha)	15
	〃	勾配(cm)	42/3700
	〃	連続した後背地	ある
	〃	隣接する磯場	ある
	人工物	人工護岸	ない
	〃	消波ブロック	ない
生物	−	巣穴の数	52
	−	鳥類	5
	−	カニ・エビ類	5
	−	二枚貝類	3
	−	巻き貝類	4
	−	ゴカイ類	3
	種の豊富さ	植物種類数	6
	〃	海藻種類数	5
	〃	動物種類数	27
環境	水質	排水の流入	よくわからない
	〃	河川の流入	ある
	〃	水色(にごり)	ない
	〃	水温	27
	〃	塩分濃度	34
	底質	底質−硬さ	2.5cm
	〃	底質−色	黒
	〃	底質−臭い	少し
	〃	底質−温度	26.5
	〃	粒度	シルト混じり砂
親水性	行動	潮干狩り	よく
	〃	釣り	まれ
	〃	散策	よく
	〃	清掃活動	ない
	〃	環境活動	よく
	広報	ガイドプレート	ない
	〃	紹介冊子	ない

図 7.5　広島県ハチの干潟調査結果

スナメリネットワークのコンテンツは、表 7.7 に示す。スナメリネットワークでは、瀬戸内海における図 7.6 に示す場所の調査結果が図 7.6 に示すように表示させるようになっている。

表 7.7　スナメリネットワークのコンテンツ

超長期ﾄｯﾌﾟページ
ホーム
目撃情報の送り方
ｽﾅﾒﾘ第1回一斉調査
ｽﾅﾒﾘ第2回一斉調査
研究成果
ｽﾅﾒﾘ一斉調査とは
ｽﾅﾒﾘ目撃情報はこちらへ
記録用紙(PDF)
地図から緯度･経度を見つける
ｽﾅﾒﾘ調査フォーム
ｽﾅﾒﾘ研究成果
H19年度 瀬戸内海におけるｽﾅﾒﾘの発見状況 (海運業者) (Google
第1回一斉調査における瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (KMZファイル)
第1回一斉調査における瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (EXCELファイル)
第2回一斉調査における瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (KMZファイル)
第2回一斉調査における瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (EXCELファイル)
瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (KMZファイル)
瀬戸内海ｽﾅﾒﾘ発見状況 (EXCELファイル)
ｽﾅﾒﾘﾐﾆ百科
ｽﾅﾒﾘってどんな動物？
ｽﾅﾒﾘのくらし
ｽﾅﾒﾘは何を食べる？
ｽﾅﾒﾘはどんなことができるの？
ｽﾅﾒﾘはどこにすんでいるの？
ｽﾅﾒﾘと海の生き物たちのつながり
ﾘﾝｸ集
ｻｲﾄﾏｯﾌﾟ

サイトでは、本研究で実施した海運業者、漁業者、市民によるスナメリモニタリング、第1回一斉調査（2009年7月18日～2009年7月31日）、第2回一斉調査（2009年11月1日～2009年11月14日）、広島工業大学上嶋英機研究室の調査結果をそれぞれ公開するページを作成し、情報公開を行った。また、スナメリ発見情報を収集するため、パソコン、携帯電話からスナメリ発見情報を送信できるページを作成し、実運用を行った。

＜研究内容＞

①スナメリモニタリングの情報公開

②スナメリ発見情報の収集と公開

③スナメリ発見情報 Web の構築

(2)スナメリモニタリングの情報公開

ホームページではスナメリ発見情報の研究成果を、一般に利用してもらうため情報公開を行った。スナメリの発見位置を示した地図情報は Google Earth 形式で、表形式の情報は Microsoft Excel 形式のファイルでそれぞれ公開を行った。情報公開した研究成果を表 7.8 に示す。

表 7.8　情報公開した研究成果

メニュー	ファイル形式	タイトル	内容

これまでの 研究成果	地図形式 (Google Earth)	平成 19 年度　瀬戸内海におけるスナメリの発見状況(KMZ ファイル)	平成 19 に海運業者、漁業協働組合に実施したアンケート結果
今年度のスナメリ目撃情報調査結果	地図形式 (Google Earth)	第 1 回一斉調査における瀬戸内海スナメリ発見状況(KMZ ファイル)	第 1 回瀬戸内海スナメリ一斉調査（7/18～7/31）で収集されたスナメリ発見状況
〃	表形式	第 1 回一斉調査における瀬戸内海スナメリ発見状況(Excel ファイル)	〃
〃	地図形式 (Google Earth)	第 2 回一斉調査における瀬戸内海スナメリ発見状況(KMZ ファイル)	第 2 回瀬戸内海スナメリ一斉調査（11/1～11/14）で収集されたスナメリ発見状況
〃	表形式	第 2 回一斉調査における瀬戸内海スナメリ発見状況(Excel ファイル)	〃
〃	地図形式 (Google Earth)	瀬戸内海スナメリ発見状況(KMZ ファイル)	これまで収集された情報（随時更新）
〃	表形式	瀬戸内海スナメリ発見状況(Excel ファイル)	〃

公開したスナメリ発見情報の地図情報の例を図 7.6 に示す。地図情報は Google Earth（KMZ 形式）のファイル形式で公開した。Google Earth は世界で使用されている無料の地図閲覧ソフトで、Windows 版、Mac 版、Linux 版をサポートしているため使用している利用者が多く、また、パソコン操作に不慣れな人でも、簡単に利用できるのが特徴である。

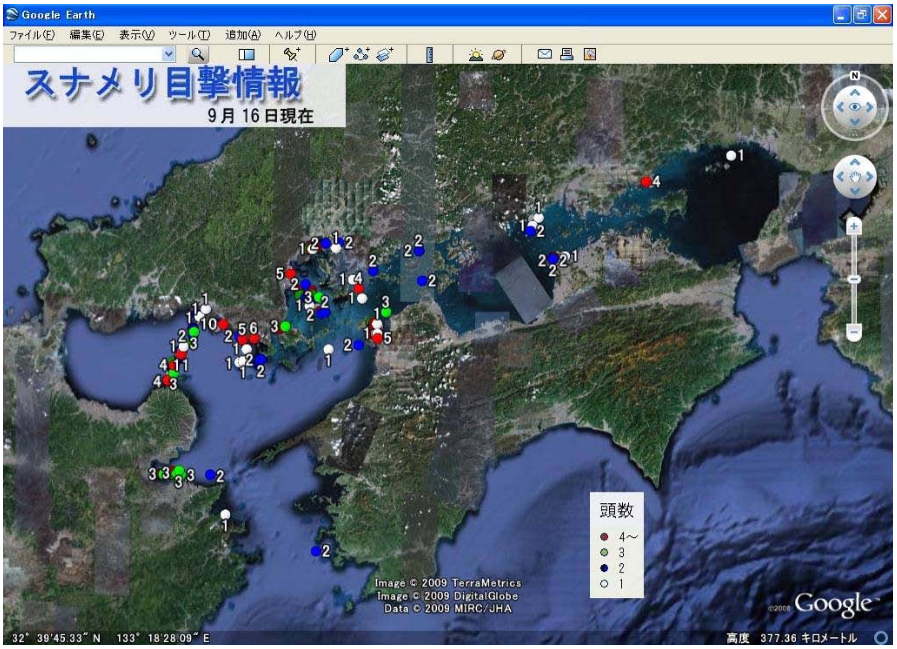


図 7.6 Google Earth での情報公開の例

公開したスナメリ発見情報の一覧表の例を表 7.9 に示す。表にはスナメリを発見した地点の緯度経度情報の位置情報が記載されており、利用者が地図閲覧ソフトに利用するなど、利用者が自由に加工できる。

表 7.9 Excel での情報公開の例

No.	緯度	経度	分類	発見時	発見頭数
103	131.9964	33.8888	A	2008/02/19 00:00	1
104	131.9964	33.8888	A	2008/02/20 17:40	5
105	131.9964	33.8888	A	2008/02/22 12:35	5
106	131.9964	33.8888	A	2008/03/02 00:00	6
107	131.9964	33.8888	A	2008/03/05 14:10	1
108	131.9964	33.8888	A	2008/03/07 10:10	3
109	131.9964	33.8888	A	2008/03/11 10:05	20
110	131.9964	33.8888	A	2008/03/12 07:00	2
111	131.9964	33.8888	A	2008/03/13 14:11	3
112	131.9964	33.8888	A	2008/03/17 17:40	5
113	131.9964	33.8888	A	2008/03/18 10:10	2
114	131.9964	33.8888	A	2008/03/22 15:00	4
115	131.9964	33.8888	A	2008/03/29 07:10	2
116	131.9964	33.8888	A	2008/04/03 10:49	2
275	132.5995	34.1033	A	2008/04/04 17:57	4
276	132.5980	34.1326	A	2008/04/05 16:26	3
277	132.6048	34.1252	A	2008/04/05 18:12	2
117	131.9964	33.8888	A	2008/04/05 18:12	5
118	131.9964	33.8888	A	2008/04/07 14:05	4
119	131.9964	33.8888	A	2008/04/09 18:05	1
278	131.6662	34.0156	A	2008/04/17 16:59	2

分類コード

A	海運業者
B	漁業協同組合
C	その他
D	広島工業大学上嶋英機研究室

(3)スナメリ発見情報の収集と公開

1)パソコンからの情報収集

パソコンからスナメリ発見情報を収集するため、「スナメリモニタリング入力フォーム」を作成した。スナメリを発見した日時、天気を選択し、頭数、状況を入力する。また、スナメリを発見した場所は、図 7.7 に示すように、利用者が地図上でマーカーを移動させ、緯度経度を取得させる仕組みとした。送信されたスナメリ目撃情報は、事務局のサーバーに蓄積され、定期的にデータを取り出し集計作業を行った。

図 7.7 パソコン用スナメリ発見情報の送信

2)携帯電話からの情報収集

携帯電話からスナメリ発見情報を収集するため、「携帯用スナメリ発見情報送信フォーム」を作成した。スナメリを発見した日時、天気を選択し、頭数、状況を入力する。また、GPS 付携帯電話の位置情報を付与して送信するもので、主要携帯メーカーの Docomo、au、SoftBank の 3 機種に対応している。利用者は、本研究で作製したスナメリ目撃情報募集の告知用ポスターに印刷してある、QR コード(Quick Response code)を携帯電話で読み取り、簡単にページへアクセスすることができる。

図 7.8 携帯電話用スナメリ発見情報の送信

3)データ収集から情報公開の方法

図 7.15 に示すように、スナメリ発見情報は携帯、パソコンからのデジタルの情報と、FAX や郵送のアナログのデータの 2 通りの方法で事務局へ集められる。集められた情報は GIS ソフトを用いて、図形データとして登録し、一元管理される。蓄積された情報は、公

開するために地図形式と一覧形式にそれぞれ変換し、一ヶ月に一回程度の間隔でホームページ上のスナメリ発見情報の更新を行った。

7.2.4 データの共有化手法の検討

(1)共有化手法

データを多様な主体と共有するためには、共通のデータ形式で共通のファイル形式なっている必要がある。

一覧表としてのデータの形式は、多くの場合表の作成には表計算ソフトが使われる。この場合、Microsoft 社の Excel が表計算ソフトとして使われることが多い。Excel ではなくてもデータの互換性のあるものが大半であるので、Excel 等で読み込める形式とすれば共有できることになる。

WebGIS での公開は、白地図、空中写真、衛星画像などを用いることになる。この場合形式は、一般的に広く使われる GIS ソフト ESRI 社 ArcGIS 準拠のシェープファイル形式が望ましいが、GIS を使うとなるとソフトは低価格のものでも数千円、高額のものになると数十万円となり、費用負担をださないようにすることは難しい。

近年、Google 社で用いられている kml と呼ばれるファイル形式であれば、閲覧ソフトの Google Earth で同社のサイトからダウンロードし、インストールすることで衛星画像上でデータを閲覧することができる。閲覧できるようにするためには、位置情報と関連づけたデータをまず GIS ソフトで表示させる必要がある。次に GIS ソフトで出力形式を kml とし出力することで、Google Earth で閲覧可能となる。この場合情報提供の際に位置情報が必要となる。

閲覧者にソフト購入などの費用負担をかけないように、スナメリの目撃情報は、閲覧を kml ファイル形式とし、Google Earth で見れるようにした。しかしながら、情報提供の際に位置情報が必要なため、画面上で位置を確認しながら情報を提供できるようにスナメリ発見情報システムを開発した。

(2)共有化システム

1)概要

スナメリのデータは不定期に FAX 等で目撃情報が寄せられる。共有システムは、、インターネット上でスナメリ発見情報を登録、閲覧することのできるようにした。瀬戸内海にある海運業者の 8 航路のそれぞれを、ブロックごとに分けて、発見日時や頭数を入力することができるシステムである。

表 7.10　システムの仕様

項目	内容
言語	Visual Basic、PHP、html

配布コンポーネント	ActiveX
対象航路	徳山⇔竹田津（A～E ブロック） 室積⇔牛島（A～E ブロック） 柳井⇔松山（A～G ブロック） 岩国⇔柱島（A～I ブロック） 中島⇔高浜（A～Y ブロック） 広島⇔松山（A～I ブロック） 須田⇔粟島（A～L ブロック） 姫路⇔坊勢（A～E ブロック）

2)操作フロー

本システムを利用するための操作フローを図 7.9 に示す。利用者は本研究のホームページにアクセスし、インストール・操作マニュアルと、システムのインストーラをダウンロードして、パソコンにシステムをインストールし、利用することができる。

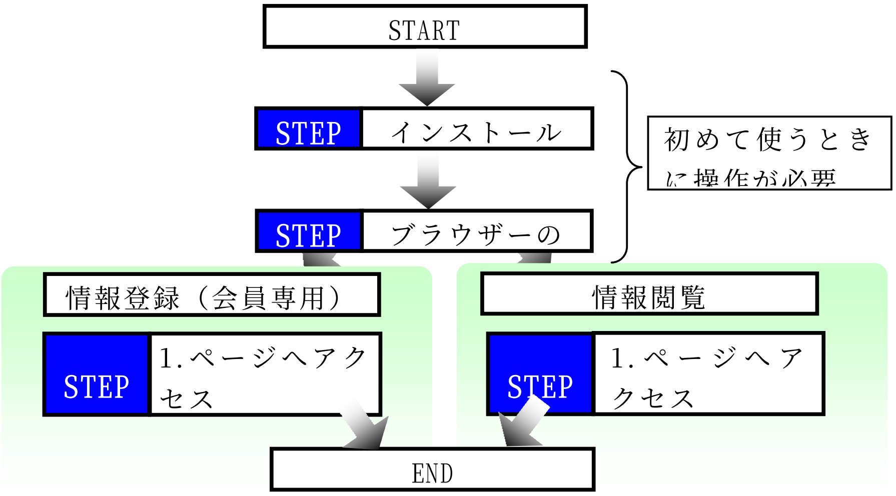


図 7.9　スナメリ発見情報 Web

3)システムの特徴

本システムはスナメリ発見情報の登録を緯度経度の位置情報を用いずに、航路割図にあるブロック名を選択し、スナメリの発見情報を簡易に入力することのできるシステムである。情報登録の権限を与えられた利用者だけが情報登録でき、登録された情報はリアルタイムで情報発信できるのが特徴である。

4)システムの内容

①情報登録（会員専用）

情報登録は、図 7.10 に示すように、スナメリモニタリングホームページから「スナメリ発見情報 Web（試行版）」の「情報登録（会員専用）ページ」をヒットしページへアクセスする。情報登録は、ユーザー名とパスワードが必要で、情報登録の権限を与えられた利

用者のみが利用できる。

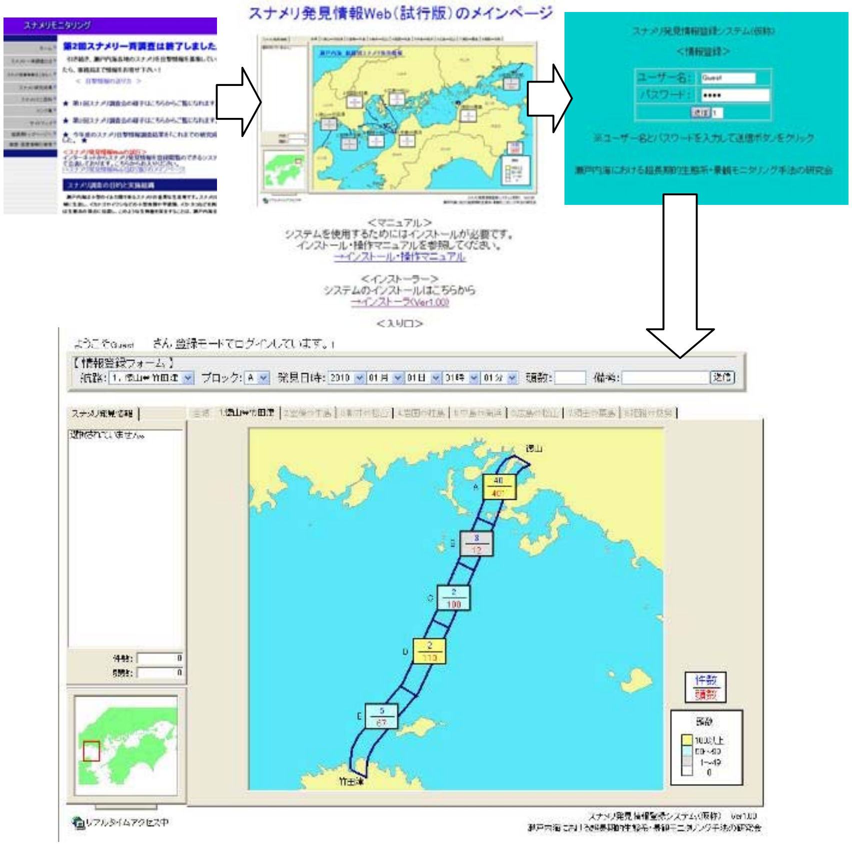


図 7.10 スナメリ情報 Web（情報登録）までの流れ

情報の登録は、図 7.11 に示すように、「情報登録フォーム」にある「航路」、「ブロック」、「発見日時」を選択し、「頭数」、「備考」を入力して送信ボタンをクリックすることで、事務局のサーバーへ情報送信される。送信された情報はリアルタイムで情報閲覧ウィンドウに反映される。

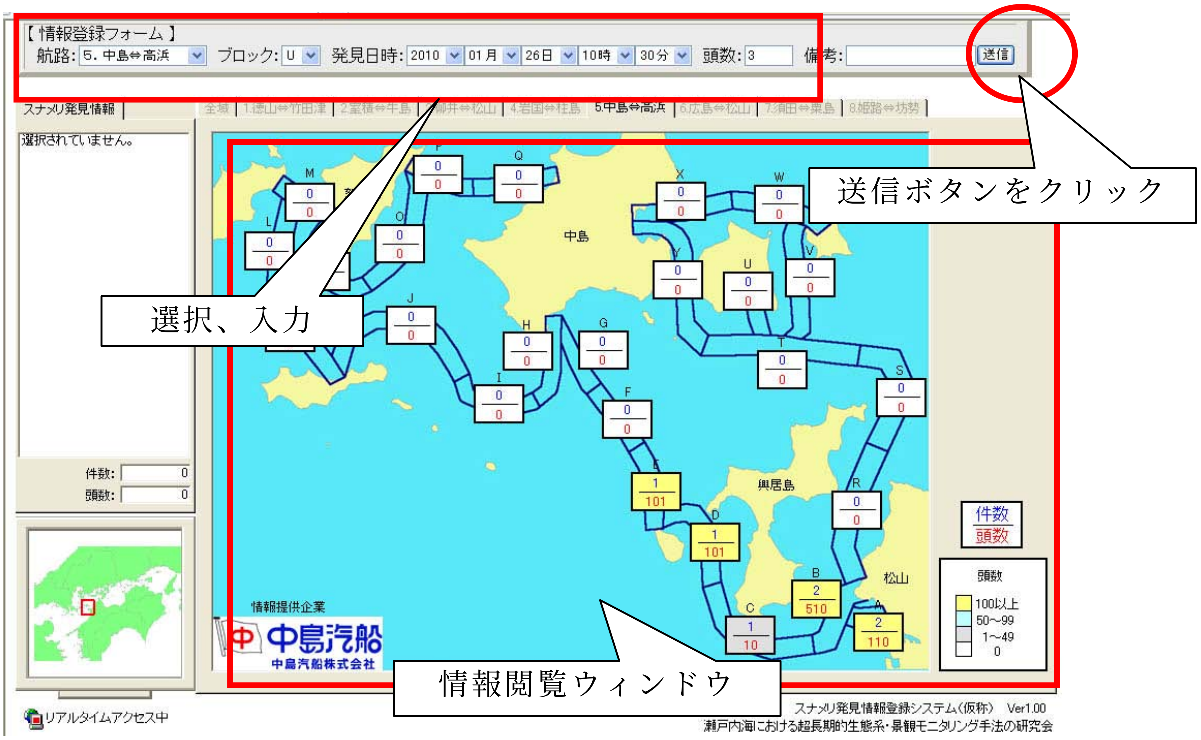


図 7.11　情報登録（会員専用）の画面

実際の入力例を基に、システム操作の流れを図 7.12 示す。中島⇔高浜航路のUブロックで 2010 年 1 月 26 日 10 時 30 分に 3 頭のスナメリを発見した場合、システムの入力の流れは図　に示すようになる。情報登録フォームにある、航路をリストから「5. 中島⇔高浜」に選択し、ブロック、発見日時を選択し、頭数を入力して送信ボタンをクリックする。送信が完了すると、「ユーザー名：Guest でデータ送信を完了しました」と画面に表示される。

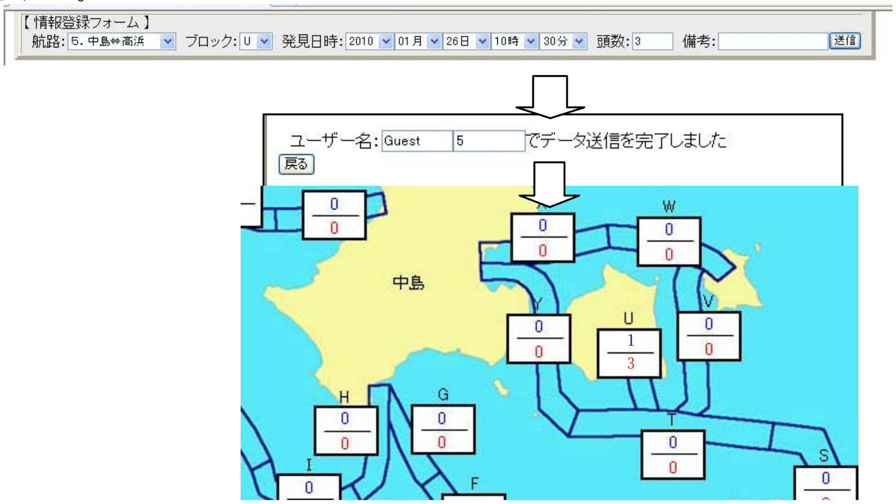


図 7.12　情報登録の流れ

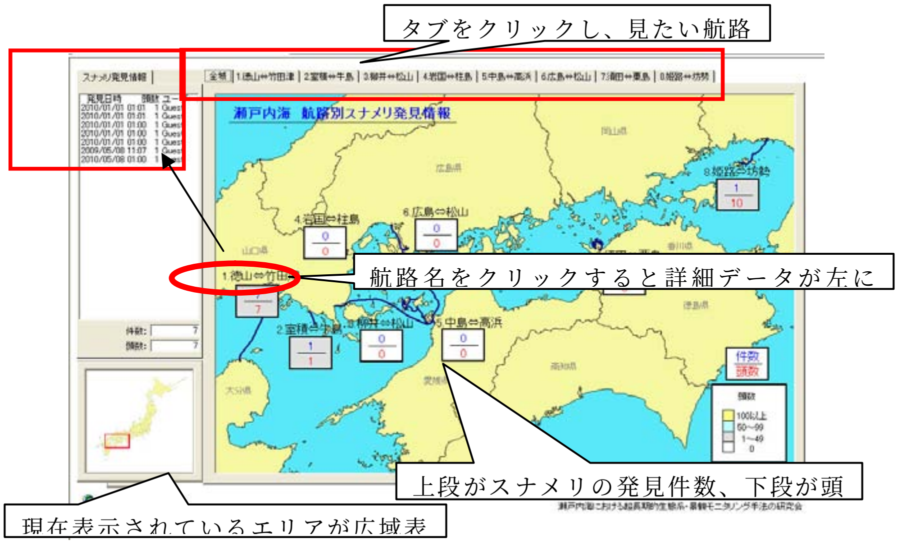
②情報閲覧

情報閲覧のページは誰でもアクセスすることができ、図 7.13 に示すように、スナメリモニタリングホームページから「スナメリ発見情報 Web（試行版）」の「情報閲覧ページ」をヒットしページへアクセスする。

図 7.13　スナメリ情報 Web（情報閲覧）までの流れ

情報閲覧ページを図 7.14 に示す。利用者は、画面上部にあるタブを切り替えることで、見たい航路を選択することができる。表示されている数字は、上部がスナメリ発見件数、下部がスナメリ発見頭数をそれぞれ示す。スナメリ発見情報の詳細な情報を見たい時は、航路名をクリックすることで、左画面にある「スナメリ発見情報」に詳細データが表示される。これにより、どのユーザーがどのデータを登録したかが分かるようになっている。

図 7.14　情報閲覧のページ



データの収集から公開までをまとめると図 7.15 にようになる。

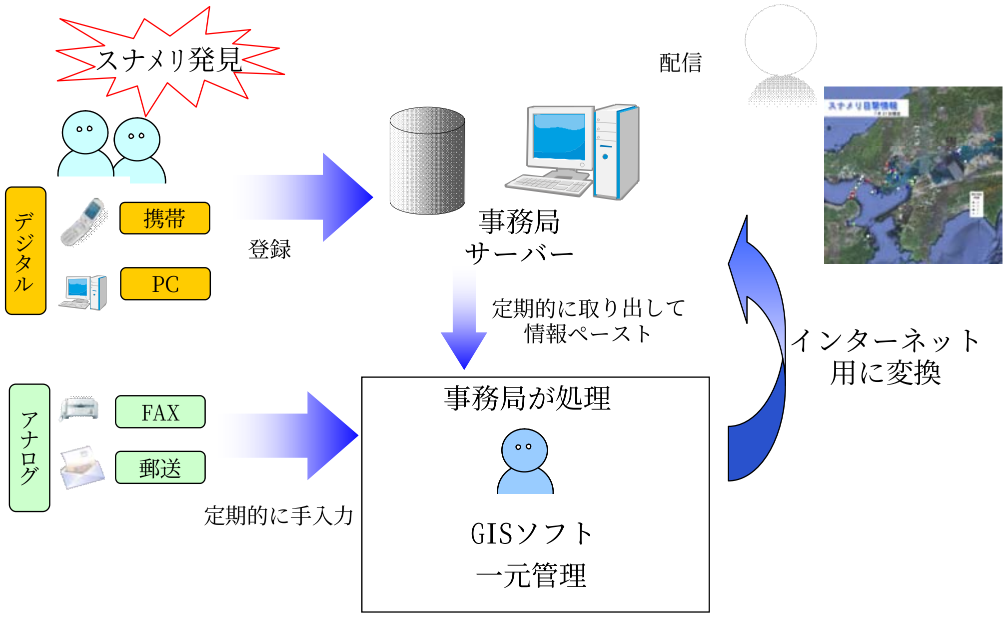


図 7.15　データの収集から情報公開

スナメリを目撃した市民が、事務局へ情報を送信する方法としては 2 通りある。携帯や PC からデジタル情報として送付する方法と、FAX や郵送のアナログ情報として送付する方法である。デジタル情報での送付は、緯度経度、発見日時などの情報を、発見者が既に入力して送付されてくる。一方で、アナログ情報での送付は、送付された記録票を元に、事務局で入力作業を行ってデジタル化を行っている。スナメリモニタリングでは、海運業者、漁業者、市民から、FAX、郵送、インターネット（PC、携帯電話）を使って、表 7.11 に示すスナメリ発見情報が事務局へ送信されてきている。

表 7.11　送られてくるスナメリ発見情報

発見者	発見位置	その他
①海運業者	航路別・ブロック別の位置情報	頭数、発見日時、天気、コメント
②漁業者	地図上に記入した地図情報	頭数、発見日時、天気、コメント
③市民	緯度経度（10 進）の数値情報	頭数、発見日時、天気、コメント

7.3 モニタリングスキーム

モニタリングデータを公開し活用を続けていくには、そのスキームが必要となってくる。

そこで、環境省の中国四国地方環境事務所が主体となるケースと民間団体が主体となるケースについて検討を行う。検討結果を図 7.16 に示す環境省中国四国地方環境事務所が主体となるこのケースは、市民によるケースではなく従来のモニタリングケースと同様なスキームとなり、研究の趣旨とは異なる結果になる。

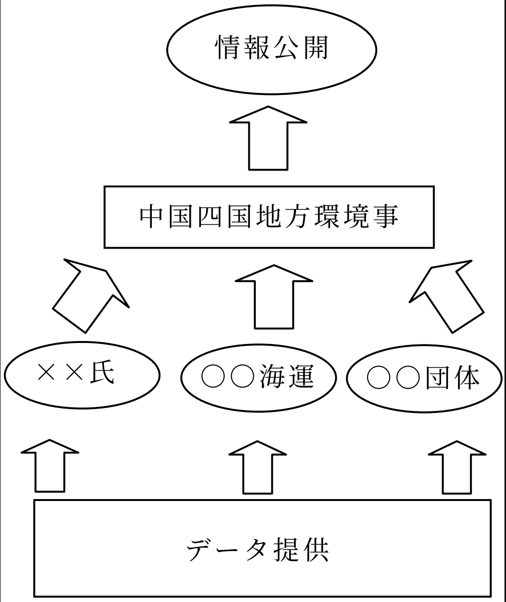
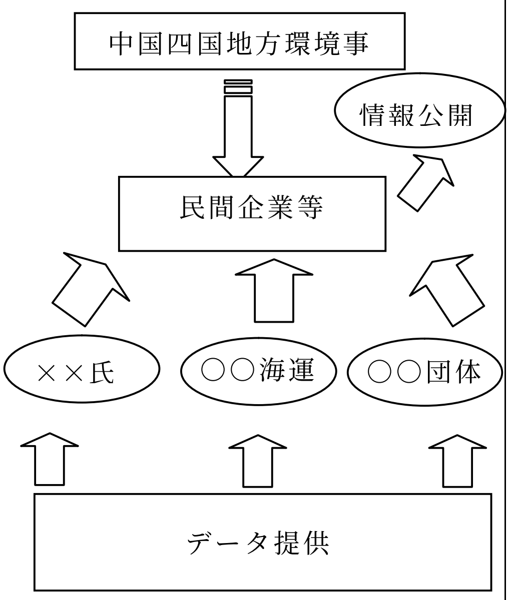
主体のケース	環境省が主体となるケース	
案	環境省自体が実施するケース （A　　案）	業務発注で実施するケース （B　　案）
想定される スキーム		
メリット	・環境省が積極的に情報収集すれば、各種団体、民間企業、市民の個人まで参画しやすいものとなる。 ・政策と直結している印象が強いため参加意欲も高い状態で保てると思われる。	・超長期モニタリングの情報収集を、民間企業等へ業務発注を行う。 ・データ整理から情報公開までの活動費用を確保できるため、活動し易い。
デメリット 課　　題	・現状では、環境省自体が担える体制、人員配置、予算状況ではなく、対応は非常に厳しいといえる。	・単年度契約となり、毎年対応業者が変わる可能性があり、密なネットワーク構築に繋がらない。 ・単年度事業では継続性が疑問である。
判　　定	△	×
備　　考	・パークレンジャー、アクティブレンジャーあるいはその下部組織の形成などにより、増員して環境省自体で情報収集を担うのが理想的と思われる。 （緊急雇用対策の面でも有効であると思われる）	・複数年契約など可能になれば、このスキームについて継続性の可能性も出てくると思われる。

図 7.16　環境省が主体となるケース

民間団体が主体となるケースをに示す。民間団体が主体となるケースは趣旨とは異ならないが、資金面などに問題がある。しかし、資金面を解決するような計画を伴うスキームを構築すれば可能であると考えられる。

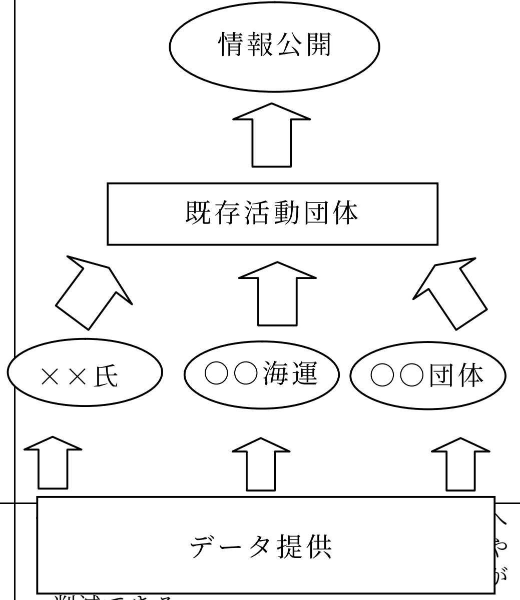
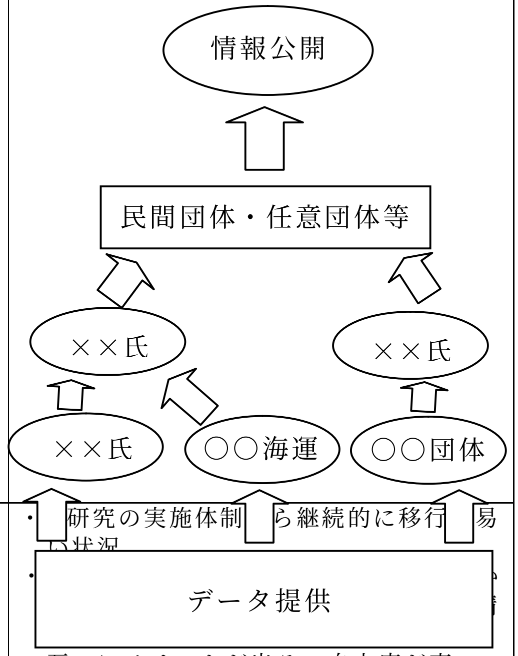
主体のケース	民間組織が主体となるケース	
案	既存団体・組織に委譲する場合 （C　　案）	新たな情報発信機関を求める場合 （D　　案）
想定される スキーム		
メリット	・[illegible]へ [illegible]や [illegible]が削減できる。 ・確実な情報発信が可能となる事が期待できる。	・[illegible]研究の実施体制[illegible]ら継続的に移行[illegible]易い状況 ・[illegible] ・互いにメリットが出る。自由度が高い。 ・民間始動での活動となり、行政に頼らない活動となる。
デメリット 課　　題	・本研究の趣旨に賛同頂けるか不確定。 ・ネットワークの委譲が上手く行えて、継続的に運用できるか課題が残る。（参画者の意識の低下が心配）	・ボランティアに頼る部分が大きい。 ・活動資金源の確保が困難で、継続性が不透明である。 （環境省からの支援・応援が必要である）
判　　定	○	◎
備　　考	・情報公開のツールを所有している所へ、本研究で構築した情報収集ネットワークの仕組みを委譲する形で情報公開までのスキームを構築する。 【情報公開先の想定】 ・環境省　生物多様性センター ・（社）瀬戸内海環境保全協会 ・EPO ちゅうごく(干潟ネットワークより)	・情報の集約箇所は、宮島水族館を想定している。 ・モニタリングスキームのまま、「協議会」などの任意組織を形成する方向性。 ・３つのネットワークをまとめるか、独立した形で運営するか要検討。 ・後援に中国四国地方環境事務所

図 7.17　民間団体が主体となるケース

本研究における情報の発信形態は、先の A～D 案の C 案を便宜的にとっている。既存活動団体としては、営利団体である民間企業が管理、データの整理と公開を行っている。今

後は、営利団体ではなく公共性の高い団体が運営していくことが望ましい。また、情報の提供者が、ボランティアで情報をとることもある程度目的とし行う場合であれば、C 案でも運用可能と考えられる。しかしながら、主たる目的が運行である海運業者や漁業で漁業者、仕事の片手間に情報を収集する場合、情報の提供や送信が片手間ということもあって、途切れがちになることが想定される。そのような場合、地域のつながりがあるとか顔見知りであるとかなどと人間的な関係を有する方が、提供者から情報を引っ張り出す役割の受信者となることによって円滑に情報を、管理者に提供できるようになるものと考えられる。
よってネットワークの形態すなわち多様な主体が対応できるようなスキームで運営することが望ましい。ただし、情報の提供受け管理する団体は、既存活動団体、公共性の高い民間団体・任意団体等となるものと考えられる。

7.4 結語

ネットワークによって得られた様々データを多様な主体が共有するための効率的な登録・共有化方法、情報地図の作成、自然学習活動等への活用方法およびデータの継続的・省力的な手法を検討することの必要性がある。
そこで、本章では、ネットワークを形成することによって、得られた超長期的なモニタリングデータの収集、データベースの整備、活用しやすい形の情報提供方法および利用方法について整理した。さらには、今後のスキームについても検討した。

(1)インターネットでデータの公開をするものし、一覧表、WebGIS などで情報が閲覧できるシステムを構築した。また、情報を公開するにあたって、データの活用に関する課題もあるため、今後は規約を設ける必要があることがわかった。また、情報提供しゃから FAX やメールで情報をもらって、管理者がデータを変換し、ウェブサイトで閲覧できるように、運用初期はおこなっていたが、委員会での意見をもとに提供者が直接データを入力し、即時に閲覧できるようなシステムに改善した。

(2) 運用スキームについて検討を行った。環境省の中国四国地方環境事務所が主体となるケースと民間団体が主体となるケースについて検討した。その結果、民間団体が主体となるケースが望ましいと考えられた。さらに、多様な主体が対応できるようなスキームで運営することが望ましい。ただし、情報の提供受け管理する団体は、既存活動団体、公共性の高い民間団体・任意団体等となるものと考えられる。

第8章　まとめ

本研究は、市民による 50 年、100 年といった超長期的なモニタリングの手法、体制およびデータの提供方法のスキームの構築を目指して、図 8.1 に示すような趣旨で 3 年間行った。

世代を超えた長期的な

“ 市民がやさしくできるモニタリング ”と

“ 誰もが使えるデータ ”の提供

図 8.1　本研究の趣旨（コンセプト）

３年間の研究として、図 8.2 に示すように 1 年目(平成 19 年度)に手法として「長期的にやさしく誰でもができるモニタリング手法の検討」を行い、2 年目(平成 20 年度)に体制として「多様な主体と連携しながら市民が実施できる体制の検討」を　行い、3 年目(平成 21 年度)の最終年に提供として「誰もが使えるデータの提供と活用方法の検討」を行った。

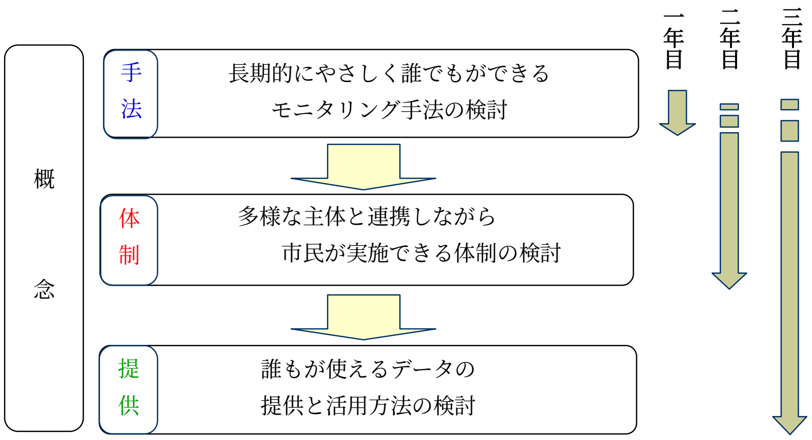


図 8.2　各年の研究の目的

本研究によって得られた結果を次に示す。

(1) 手法

モニタリング対象に「生物」、「海」、「地面」、「ゴミ」に対し ”みる ”という行為で、３つの研究領域、「陸域」、「沿岸域」、「海域」区分で整理し手法について検討した。その結果、測定器用いた方法や分析による方法ではなく、観察を主とした方法が実施な方法として挙げられた。

さらに、各領域において、実施可能として挙げられた方法について具体的な検討を行った。

1)陸域：写真を用いた手法について検討し、新旧写真の変容から定点から同じアングル

で超長期的に撮影をする方法の有効性を示した。また、写真が市民に与える印象の評価を行い、景観を構成している要素から、印象度のランキングを算出できるシステムを構築した。

2)沿岸域：沿岸域の動植物を観察する方法として、種の選定をおこなうことで専門的な知識を有していなくても市民ができる調査ができる手法として、「生物多様性マッピング手法」の試行を行い、沿岸域モニタリング調査マニュアルを作成した。

3)海域：陸上から浅い場所における状態を同じアングルで写真を撮影する手法について有効性を示した。深い場所については、比較的簡単な計測装置を用いた研究者参加の方法についての有効性を示した。また、漁業で使う魚群探知機による方法の有効性も示した。

(2)体制

長期的なモニタリングを実施する体制について、モニタリングの実施者と、モニタリングの領域および項目から検討を行った。その結果「白砂青松」、「干潟」、「スナメリ」についてネットワークの試行を行った。モニタリングネットワークとして先駆的な事例となりえた。

1)白砂青松ネットワーク：白砂青松地 100 選の箇所など状況調査を行い、団体にヒアリングを行った。その結果、各地域の活動状況を尊重しつつ、長期的に現状の活動状況を記録し、情報公開しながらモニタリング体制を構築することとした。また、どのネットワークでも共通であるがブログなどでの動的なコミュニケーションが重要であることが分かった。

2)干潟ネットワーク：各団体にヒアリングを行った。また、干潟における市民ができるモニタリング項目に検討し、５軸で診断しレーダーチャートで表記する干潟診断チャートを作成し、８箇所の干潟で診断を行い、診断マップを作成した。また、ネットワークのための干潟モニタリングハンドブック(図鑑)と干潟モニタリング調査マニュアルを市民と作成した。

3)スナメリネットワーク：アンケート調査でここ１～２年のスナメリの目撃情報とりまとめた。その結果を参考に、スナメリの目撃情報の提供を市民に依頼し、2 年間で 451 件の情報がよせられ、累積で 1,719 頭の発見があった。また、２回の一斉調査を行い多くの市民が参加し、マスコミでも報道された。スナメリの重要性が、ステッカーの作成につながり、目撃多発航路としての宣伝に用いるケースもあった。

(3) 提供

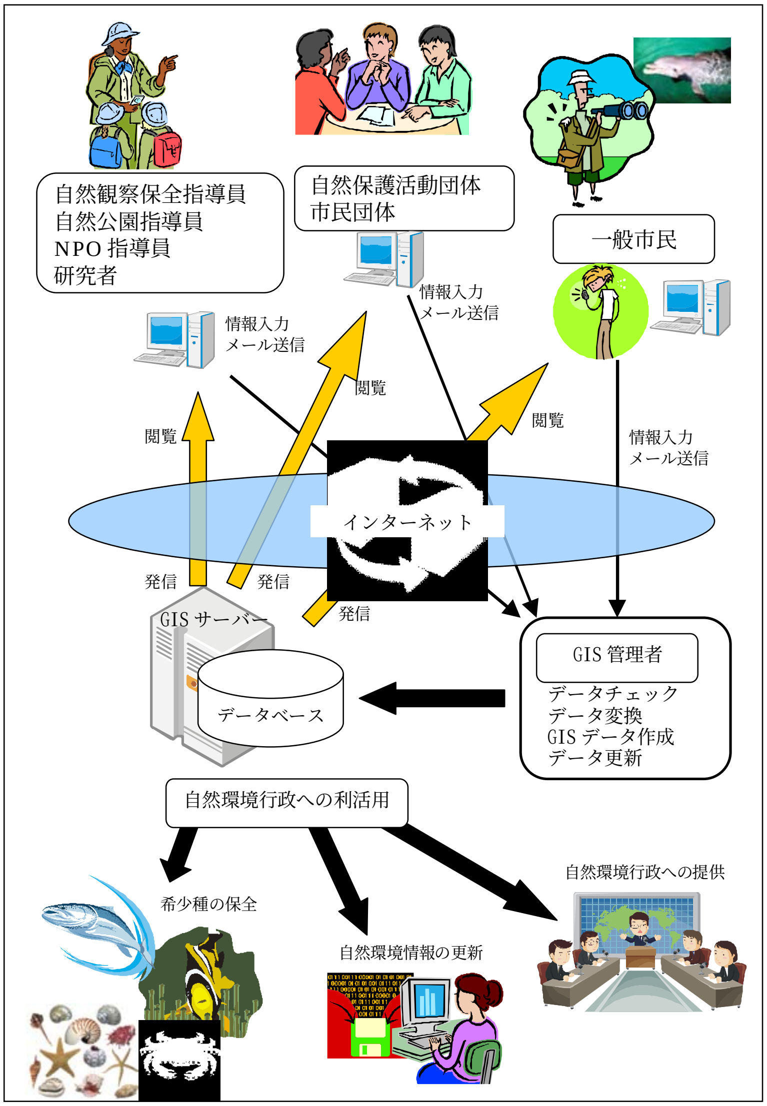
ネットワークによって得られたモニタリングデータの収集、データベースの整備、活用しやすい形態での情報提供について検討試行した。

1)本研究のウェブサイトを作成し、データの収集と蓄積そして公開を行った。アドレスは、<http://www.denshimap.jp/setouchi/index.html>とした。

2)白砂青松および干潟の調査結果は一覧で掲載した。スナメリの情報は、年度毎、イベント毎に一覧としてマップファイル上で形式および目撃場所を確認できるよう Google Earth で表示できるようなファイル形式で情報を公開した。

3)スナメリの目撃情報をサイトから入力し確認できるシステムを開発した。

本研究は、市民による長期的なにモニタリングについて検討さらには試行を行い、モニタリングネットワークの礎を市民の力を通して築くことができた。また、仕事とは直接関わりのないモニタリングを市民としての立場で、漁業者や海運業者が行った先駆的事例となった。今後は、ここまで積み上げてきたネットワークを保ちながら、継続させていくことが重要である。そのためには、情報をとるという行為にでなければ、何も得られないインターネットだけの情報公開だけではなく、ニュースレターや新聞の配信などを行い、興味を持って頂けるよう改善を行いながら、実施スキームを構築することが重要である。そこで、図 8.3 はスキームとの情報活用のイメージを示す。モニタリングがネットワーク保持し継続し、さらには様々なネットワークに発展してくことを期待する。



(財)自然環境研究ｾﾝﾀｰ「平成 18 年度生態系ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ調査委託報告書」を改変

図 8.3　スキームとの情報活用のイメージ

謝辞

本研究会の検討会に参加頂き貴重なご意見を頂いた、赤木太氏、井手畑氏、植村芳弘氏、岡田和樹氏、大室欣久氏、小野塚昌博氏、金山芳之氏、近藤茂則氏、田中陽三氏、濱村隆氏、原田直氏、松本清隆氏、吉田一代氏に感謝の意を表します。また、検討会にて有益なご意見を頂いた三重大学准教授吉岡基博士に深く感謝いたします。

データを頂いた、山口県の（有）牛島海運、香川県（株）粟島汽船、愛媛県（株）中島汽船、（株）宇和島海運、四国開発フェリー（株）、大崎汽船（株）の協力を頂いた。広域的な協力頂いた周防灘フェリー、（株）瀬戸内海汽船、（有）坊勢汽船など多くの海運業者にご協力頂いた。ご協力頂いた海運業者の方に改めて御礼を申し上げ、感謝の意を表します。また、データを頂いた多くの漁業協同組合の方々にも感謝の意を表します。

更に、多くの方々にご協力やご助言を頂き、お礼申し上げます。

参考文献

青木俊介(2003):海岸景観評価に関する研究～CGと感性工学による経済評価～，鳥取大学卒業論文.

秋山章男・松田道生(1984)干潟の生物観察ハンドブック 干潟の生態学入門，東洋館出版社.

天野雅男(2003): スナメリの地理的変異と分類，月刊海洋，35(8)，pp.531-537.

石村貞夫(2007):入門はじめての多変量解析.

市川市・東邦大学東京湾生態系研究センター(2007)干潟ウォッチング フィールドガイド.

一見和彦・多田邦尚(2008):干潟の生き物ハンドブック，香川大学農学部.

岩本直生(2009):感性工学手法による海岸景観の変容と評価に関する研究，鳥取大学修士論文.

上嶋英機・三好孝治・中本修・池本康洋・熊野あやな・藤崎奈緒美(2008):沿岸域の生態系・景観モニタリング手法の開発と環境学習への応用～電子野帳によるモニタリング手法の試行～，日本沿岸域学会研究討論会.

上島重二(2007):松保護士の手引き　(財)日本緑化センター.

内海区水産研究所(1965):内海区水産研究所研究報告.

海の自然再生ワーキンググループ(2003):海の自然再生ハンドブック その計画・技術・実践 第２巻干潟編，ぎょうせい.

S. レザーウッド， R. リーヴス(1996): クジラ・イルカハンドブック ー　シエラクラブ版，pp.324-328.

大阪市立自然史博物館・大阪自然史センター(2008):干潟を考える干潟を遊ぶ，東海大学出版会.

岡田智秀・横内憲久(1996):自然海浜を模範とする人口海浜の景観設計に関する研究

岡田和樹:ハチの干潟調査隊 2005～2008,
<http://www.geocities.jp/pipipopo227/index.html>.

奥谷喬司(1997):海辺の生きもの株式会社，山と渓谷社.

小倉久子(2006):水質汚濁防止法に基づく沿岸環境モニタリングの現状と課題，第 15 回 ジョイントシンポジウム沿岸環境モニタリング，pp.1165-1166.

小田隆則(2003):海岸林を作った人々　白砂青松の誕生　株式会社北斗出版.

粕谷俊雄(2003): 瀬戸内海産スナメリ個体群の減少，月刊海洋，35(8)，pp.586-590.

粕谷俊雄(2008): 日本のスナメリの現状:瀬戸内海個体群を中心に，勇魚，第 48 号.

Kasuya and Kureha(1979): The population of finless porpoise in the inland sea of Japan.

環境省中国四国地方環境事務所(2008):瀬尾内海における超長期的生態系・景観モニタリング手法の研究.

環境省中国四国地方環境事務所(2009):瀬尾内海における超長期的生態系・景観モニタリング手法の研究.

環境省(2008a):温暖化による身近な自然事象への影響調査手法検討業務について

環境省(2008b):夏調査結果の速報，<http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=12265&hou_id=10292>.

環境省(2009a):いきものみっけ<http://www.mikke.go.jp/#/i-found-it/>.

環境省(2009b):長期観測の重要性，モニタリングサイト 1000
<http://www.biodic.go.jp/moni1000/change/importance.html>.

環境省(1980):第２回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(干潟，藻場，サンゴ礁調査).

環境省(1994):第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(干潟，藻場，サンゴ礁調査).
環境省(2008)干潟生態系に関する環境影響評価技術ガイド，環境省.
環瀬戸内海会議(2006):環瀬戸内海会議の海岸生物調査結果報告(2005年)，環瀬戸内海会議，10p.
環瀬戸内海会議(2007):海岸生物調査のお願い　海岸生物調査票，2002～2006年　瀬戸内海沿岸の海岸生物調査報告，環瀬戸内海会議，pp.7-8.
神田育子･鍋島靖信･葛川沙織･衣川雅子･石田義成･近藤茂則(2007): 関西国際空港周辺水域におけるスナメリの生息状況について，　大阪水試研報，17，pp.27-34.
岸　学(2005):SPSSによるやさしい統計学.
香原知志(1999):どうなる東京湾の干潟の生き物大日本図書株式会社.
小竹　進(2005):感性工学の基礎.
財団法人　水島地域環境再生財団(2007):「倉敷の海」を知っていますか？海底ゴミからみた現状の課題，有限会社タイム工芸，70p.
財団法人　日本鯨類研究所(2009): 座礁した鯨等の情報(ストランディングレコード)<http://www.icrwhale.org/zasho.htm>.
財団法人　中国産業活性化センター(2000):瀬戸内海の白砂青松～海浜資源マップ～.
財団法人　日本自然保護協会(2007)干潟の図鑑，ポプラ社.
財団法人　日本緑化センター(2005):松林シンポジウム〔記録集〕.
財団法人　日本緑化センター(2007):身近な松原散策ガイド　日本の美しい白砂青松をめぐる.
財団法人　日本緑化センター(2008):松原の生き物発見.
斎藤潮(1985):海岸景観及びその体験の典型に関する研究，都市計画論文集.
社団法人瀬戸内海環境保全協会(a):お寄せ下さい！スナメリ発見情報！！瀬戸内海スナメリ発見情報プロジェクトについて，社団法人瀬戸内海環境保全協会.
社団法人瀬戸内海環境保全協会(b):スナメリ発見情報，<http://www.seto.or.jp/seto/sunameri/Search.html>.
白木原国雄(2003): 日本におけるスナメリの分布，月刊海洋，35(8)，pp.538-543.
白木原国雄(2003): 日本におけるスナメリの個体数･分布域把握のための広域目視調査，月刊海洋，35(8)，pp.575-580.
白木原国雄･白木原美紀･岸野洋久･吉岡基･天野雅男･粕谷俊雄(2000): 海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査(スナメリ生息調査)報告書，環境庁自然保護局　生物多様性センター，山梨，20p.
白木原美紀(2003): スナメリの生物学的特性，月刊海洋，35(8)，pp.554-558.
鈴木孝男･木村昭一･木村妙子(2009):干潟生物調査ガイドブック　～東日本編～，日本国際湿地保全連合.
ストランディングネットワーク北海道(2009): <http://snh.seesaa.net/>.
総理府内閣総理大臣官房広報室(2000):海辺ニーズに関する世論調査　せとうちネット.
高橋　信(2005):Excelで学ぶコレスポンデンス分析.
田口美緒子･吉岡基･柏木正章(2007): 三河湾湾口部におけるスナメリの分布密度の季節変化，哺乳類科学，47(1)，pp.11-17.
竹村暘(2008): スナメリの音響生態，勇魚，第48号，pp.9-12.
多良宏崇(2008):感性工学手法を適用した多島海景観評価手法に関する研究，鳥取大学卒論.

樽谷賢治(2005):総論:瀬戸内海における環境要因の季節変動および長期変動特性，瀬戸内海ブロック浅海定線調査　観測 30 年成果集，独立法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所.
通商産業省工業技術院中国工業技術研究所(1999):フランスの環境政策調査報告書－アルカッション湾の環境政策とフランスのナショナル･トラスト総括管理の実態調査－，pp.27-42.
トーマス A. ジェファーソン， ジェームズ S. レザーウッド， マーク A. ウェーバー : 海の哺乳類 FAO 種同定ガイド，pp192-193.
特定非営利活動法人 釣り文化協会(2008):平成 19 年度　釣り人と市民による大阪湾の水質調査報告書，20p.
特定非営利活動法人 釣り文化協会(2009):水質調査キット<http://www.turibunka.or.jp/tinu_kankyo/monita/kitto_komoku.htm>.
独立行政法人　森林総合研究所　監修(2005): マツ再生プロジェクト　大敵マツノザイセンチュウに挑む.
土木学会　環境工学委員会(2006):環境工学公式･モデル･数値集，社団法人　土木学会，p.457.
富所康子･浅川昭一郎･松島　啓(2005):北海道胆振地域の湿原景観に対する印象と評価，ランドスケープ研究
戸屋貴信(1994):感性工学手法による海岸景観に関する研究，鳥取大学修士論文
中原史生(2003): スナメリの鳴音の特性とエコーロケーション能力，月刊海洋，35(8)，pp.571-574.
中村良夫(1987):土木工学大系 13
中村･蛭田(2003):1997 年から 2001 年の間に記録された福岡県沿岸における鯨類の漂着･迷入･混獲･座礁について，日本海セトロジー研究(Nihonkai Cetology)(13)，pp.1-6.
中村充･石川公敏(2007):干潟造成法，恒星社厚生閣，p66.
南西海区水産研究所(1974):南西海区水産研究所研究報告.
西田正憲(1994):風景の瀬戸内海 1－瀬戸内海の重相する多様な風景.
西本俊典(2007):瀬戸内海辞典.
日本景観生態学会(2008):景観生態学とは，<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jale/whatisle.html>.
萩原修(1982):新体系土木工学 59.
萩原修(1998):景観用語辞典，景観デザイン研究会.
長谷川修平(2008): 伊勢湾におけるスナメリのストランディング，勇魚，第 48 号，pp.25-32.
畑　久美･田中博･渡辺泰邦(2000):元宇品自然観察ガイドブック　海岸コース編，宇品公民館運営委員会.
濱村陽一(2004):芸南の海産貝類図鑑蘭島文化振興財団.
平岡直樹(2005):天竜川沿岸における新旧写真比較からみる景観の変容に関する研究，ランドスケープ研究.
広島県(2006):広島県海岸･干潟生物調査マニュアル［改訂版］，広島県，52p.
広島県(2007a):平成 19 年度から瀬戸内海水環境等調査をはじめました，<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/eco/c/jyuumin_monitor/monitoring.htm>.
広島県(2007b):腰細浦海岸(廿日市市宮島町)，<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/eco/c/jyuumin_monitor/miyajima/miyajima.htm>.
広島県(2007c):広島市南区　宇品海岸，広島県海岸･干潟生物調査マニュアルに基づく調査結果(生物 MAP)，

<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/eco/c/manyual/kaiganseibutu_tyousa_map/data/7.gif>.
広島県(2007d):広島県海岸・干潟生物調査マニュアルに基づく調査結果(生物 MAP), <http://www.pref.hiroshima.lg.jp/eco/c/manyual/kaiganseibutu_tyousa_map/map.htm>.
広島県(2008):広島県海岸・干潟生物調査マニュアル [改訂版], 広島県.
増田宗朗・大嶋吉雄・市橋理(2006):地域との協働・連携による海岸環境調査のあり方について(中間報告),「海岸域の自然環境」に関する研究報告, pp.212-220.
松原雄平・市村康・小泉知義(2007):海岸景観向上のための感性設計システムの開発と活用に関する検討, 海岸工学論文集, 第54巻, pp.1306-1310.
松原雄平・市村康(2009):瀬戸内海における景観の変容と生態学的評価に関する研究, 海洋開発論文集, 第25巻, pp.771-776.
松村明・佐和隆光・養老孟子(1993):辞林21, 三省堂, p630.
三浦知之(2008):干潟の生きもの図鑑, 南方新社.
宮下富夫・古田正美・長谷川修平・岡村寛(2003):伊勢・三河湾におけるスナメリ目視調査, 月刊海洋, 35(8), pp.581-585.
M.G.TurnerR.V.O'NeillR.H.Gardner(2004):景観生態学. 森田(2009) :干潟の土壌硬度.
山下弘文(1997):西日本の干潟 「生命あふれる最後の楽園」, 南方新社.
山根明臣・陳野好之・滝沢芳雄(1998):松を守ろう　松のはなし　(財)日本緑化センター.
湯浅一郎(2000):瀬戸内海の小動物, その変遷①　減少著しい海岸小動物の種類数, 瀬戸内海, No.24, pp.72-73.
横山秀司(1995):景観生態学, 古今書院, pp.6-13.
横山秀司(2006):観光のための環境景観学ー真のグリーン・ツーリズムにむけてー, 古今書院, pp.76-77.
吉岡基(2008): 伊勢・三河湾ストランディングネットワーク構築に向けて一提案, 勇魚, 第48号, pp.33-35.
古田正美(2003): 水族館におけるスナメリの飼育と生態研究, 月刊海洋, 35(8), pp.559-564.
吉田英可(2003): 日本におけるスナメリの系群構造 ーミトコンドリア DNA 塩基配列分析によるー考察ー, 月刊海洋, 35(8), pp.544-547.
吉野寛史(2002):感性工学を適用した海岸景観評価, 鳥取大学卒業論文.
若林郁夫・中村みつ子(2007): 漁業者へのアンケート調査からみた伊勢湾のスナメリ生息状況, 三重自然誌, 11, pp.117-122.
鷺谷いづみ・鬼頭秀一(2007):生物多様性モニタリング.
和田太一・岡田和樹(2009):干潟への想い 2009 〜干潟の発掘と継承　第1号〜, 市民ひがた交流会.
渡邉重義・とくしま自然観察の会(2000):しおまねきブックとくしま自然観察の会.