

第9章 外来生物と沿岸環境

水域の外来生物の例として、米国ミシガン州モンロー市の沿岸に大增殖したゼブラ貝(侵略的外来種 : *invasive alien species*)と、東京湾三番瀬周辺に繁殖しているホンビノス貝(共存的外来種 : *binding alien species*)を取り上げ、その背景について考察する。

9-1. 外来生物の移動

(1) 外来種 : *alien species*

もともとその地域に生存していない種の生物で、我々の行動により外部から侵入してきた種の生物である。種子そのもの、あるいは、果物、野菜、材木などに付随するなど、多様な形で外来生物が国内へ侵入する。人間の行動による生物を指し、渡り鳥や魚のように自然に移動する生物は含まない。アメリカザリガニやシロツメグサなども外来種であり、日本の野外に生息する外国起源の生物の数は約 2000 種とも言われる(環境省自然環境局 Web, 2012)。環境省の外来生物法では、特定外来生物などの分類として、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、クモ・サソリ類、甲殻類、昆虫類、軟体動物等、植物に分類され、その飼養、栽培、保管、運搬、輸入などを規制し、防除等を行う。

(2) 侵略的外来種 : *invasive alien species*

外来種の中で、その地域の自然環境に大きな影響を与え、生物多様性を脅かす恐れのあるものを侵略的外来種と呼ぶ。意図的に国内に持ち込まれ、侵略的外来種となった例にマングースが挙げられる。ジャワマングースは沖縄などのハブを駆除することを目的として、1910年にインドから持ち込まれたが、ハブを捕食せずに、野鳥などを捕食し繁殖した。沖縄本島では、飛べない野鳥のヤンバルクイナを捕食し、絶滅危惧種とした。奄美大島では、1979年にマングースが持ち込まれ、大繁殖し、アマミノクロウサギなどを捕食し、絶滅危惧種とした。

千葉などにおいても見られるセイタカワダチソウ(キク科アキノキリンソウ属)は、北米から切花用の観賞植物として持ち込まれた外来種である。日本のほとんどの地域に生息し、ススキなどの在来種と競合する。環境省の外来生物法では要注意外来生物に指定されるが、日本生態学会の侵略的外来種ワースト 100 に含まれる。国内においても、南西諸島のアリモドキゾウムシは、植物防疫法により特殊害虫に指定され、サツマイモ類に寄生することから、南西諸島などからのサツマイモ類の移動が禁止されている。

(3) 対策

環境省の自然環境局野生生物課外来生物対策室は、地方環境事務所とともに、外来生物法に基づき、外来生物対策を行っている。外来生物法では、特定外来生物により生態系に対して大きな影響を与え、取り返しのつかない事態になることも考えられることから、違反に対して罰則が設けられている。特定外来生物を野外に放ったり、植えたりした場合は、懲役 3 年以下もしくは 300 万円以下の罰金が科せられる。あるいは、特定外来生物の飼育等又は譲渡した場合、懲役 1 年以下もしくは 100 万円以下の罰金が科せられる(環境省自然環境局 Web, 2012)。

直接外来生物の侵入に対応しないが、検疫による人間、動物の伝染病、植物の病害虫対策のための検疫システムがある。成田空港、関西空港、小樽などには、厚生労働省の検疫所が置かれ、人間の伝染病の発見と感染防止を図る他、人が飲食可能かどうかを検査する食品検疫の機能を有する。横浜、成田空港、羽田空港などには農林水産省の動物検疫所が設置され、家畜などの動物、犬、猫などのペットの動物伝染病の検疫体制を持つ。横浜、名古屋などには農林水産省の植物防疫所が設けられ、植物に有害な病害虫の侵入・まん延を予防するため、農作物、果物、花などの検疫が行われている。

(4) バラスト水による外来生物の移動

船舶には、安定して航行するため、喫水線を調節するバラストタンク (Ballast tank)がある。船舶の積み荷の量に応じ、バラストタンクへ海水を注入したり、バラストタンクを空にしたりして、喫水線を調節する。日本から車両を輸出するカーキャリアーの大型船は、乗用車を 5000 台ほど搭載し、安定して航行するように作られている。海外の港で乗用車を降ろすと、5000t 分ほど喫水線が上がり、安定航行が困難となる。このため、港から離れた海域で 5000t 分の海水をバラストタンクへ汲み入れ、喫水線を下げ、日本へ戻る。日本では、外国の港近くで汲み入れた海水を吐き出す。このバラスト水に外国の海に棲む海洋生物(貝類の卵など)がおり、日本の港へ吐き出される。日本への輸入を主とする船舶は、この逆のパターンで、日本近海の海洋生物を外国へ輸送する。

- ・ ゼブラガイの例：二枚貝綱、マルスダレガイ目、カワホトトギス科、大きさは 3~5cm。

学名：*Dreissena polymorpha* 英名：zebra mussel 和名：カワホトトギス(ゼブラガイ)

ゼブラガイの原産地は、ハンガリーのドナウ川河岸、カスピ海、黒海である。米国五大湖で 1985 年あるいは五大湖につながるセント・クレア湖で 1988 年発見との報告がある。欧州から米国への船舶のバラスト水により運ばれたと考えられ、淡水生の外来生物である。ヒューロン湖、エリー湖において在来種の 65000 倍の割合で増殖し、既存種を排斥した侵略的外来種である。繁殖能力が大きく、船舶、岸壁、水道の取水管に付着し、それらの機能を低下させる。また、海岸を埋め尽くすほどに増殖し、モンロー市の上水道取水口を塞ぎ、ニュースに取り上げられた。一方で、水質浄化の機能を持つ。最近では、より冷たい水で繁殖するクワツガガイへ生態の更新が図られつつある。環境省は、ゼブラガイを特定外来種に指定している。

国内では、類似の淡水貝であるカワヒバリガイが在来種を圧迫している。環境省は、カワヒバリガイを特定外来種に分類している。現在では、琵琶湖、霞ヶ浦における繁殖が確認されている。

- ・ ムラサキイガイの例：二枚貝綱、イガイ目、イガイ科、大きさは 3~10cm。

学名：*Mytilus galloprovincialis*、英名：Mediterranean mussel、moule

ムラサキイガイの原産地は地中海であり、サフランをベースにする地中海料理のパエリャに不可欠な具材である。国内では、1932 年に神戸港で確認され、1990 年代には北海道東部、琉球列島、小笠原諸島までのほぼ全国において確認された。1950 年代には、国内のマガキ、ムラサキインコガイなどの在来種を死滅させた侵略種である。しかし、国内に広く分布し、規制による効果がないことから、環境省では要注外来生物に分類する(環境省 Web, 2012)。国際自然連合は侵略的外来種ワースト 100 に分類している。

一方で、ムラサキイガイは、ユネスコの Mussel watch^{まっせる うおっち}計画に利用されている。この計画は、ムラサキイガイが世界中に分布することを利用し、また、海水中の水銀、ポリ塩化ビフェニル(PCB)などの人間に有害な重金属を内蔵に蓄積することから、その分布から環境のモニタリング(海の健康)のために利用されている。

- ・ ホンビノスガイ (シロハマグリ) の例：二枚貝綱、マルスダレガイ科、

学名：*Mercenaria mercenaria*、英名：hard clam、northern quahog

ホンビノスガイの原産地は北米大陸東岸とされ、クラム・チャウダの具材として愛用されてきた。日本では、1998 年に東京湾の幕張人工海浜において発見され、バラスト水により日本へ運ばれたと考えられている。在来種と競合することなく、共存的な外来種として、繁殖した。その後、東京湾内の各地で発見され、食用として販売されるまでになった。当初、シロハマグリの名前で販売されることもあったが、ハマグリと区別が求められ、ホンビノスガイとして海ほたるでも販売されている。

(5) バラスト水対策

バラスト水により、日本への外来種の侵入も問題とされるが、日本から海外へもバラスト水による日本在来種の進出も問題視されている。例として、ニュージーランドでは、養殖ネットへ日本を起源とするワカメが繁殖した。また、オーストラリアでは、日本起源のマヒトデが養殖ホタテやカキの食害被害を出している。

この中で、IMO(国際海事機関)は、2004年にバラスト水管理条約、2009年に新造船のバラスト水処理装置の搭載義務、2016年にバラスト水処理装置の全面義務化のようなバラスト対策が打ち出されている。

9-2. 生物多様性会議

2010年10月、名古屋市で生物多様性条約第10回締約国会議(COP10、国連地球生きもの会議)が開催され、医薬品や食品のもとになる動植物など遺伝資源の利用を定める「名古屋議定書」と生態系保全の世界目標「愛知ターゲット」を採択した。名古屋議定書は、2011年2月から1年間、批准の意思を示す各国の署名を国連本部で受け付ける。50カ国目の批准が完了した90日後に発効する。発行すれば、批准した国では、遺伝資源を利用する過程をチェックする機関の設置が求められる。議論の途中に、開発途上国からあげられた「利益配分の期間を植民地時代にまで遡る」主張を削除し、代わりに開発途上国への資金動員を支援するための基金の設立が盛り込まれた。また、生態系保全の世界目標「愛知ターゲット」は、県名を採用した。

(1) 名古屋議定書の要旨

- ・ 遺伝資源を利用する場合は、事前に原産国の許可を得る。
- ・ 遺伝資源を利用する側は、原産国側と利益配分について個別契約を結ぶ。
- ・ 遺伝資源に改良を加えた製品(派製品)の一部は、利益配分の対象に含むことができる。たいしょうにするかは、契約時に個別に判断する。
- ・ 不正に持ち出された資源ではないかをチェックする機関を、各国が一つ以上設ける。機関の性格は各国で判断する。

(2) 愛知ターゲットの要旨

- ・ 世界の陸に占める保護区の割合を17%、
- ・ 海の保護区の割合を10%に拡大、
- ・ 生物の生息地が失われる速度を少なくとも半減させること、
- ・ 生物多様性の観点を国家会計の価値判断に組み入れること

課題8 米国ミシガン州モンロー市周辺の1992年から2009年までの衛星画像について、ナチュラルカラー(RGB:321)で再現し、水域の色を識別可能なように表示せよ。外来生物の繁殖と環境の経時変化について、判読可能なことを列記せよ。

1. データ

フォルダ	「 ^{もんろー} Monroe」	TM19920516B1234.tif	Landsat 搭載 TM 観測データ
		TM20010821B1234.tif	Landsat 搭載 TM 観測データ
		AVNIR20090501B1234.tif	ALOS 搭載 AVNIR 観測データ

それぞれ、シンボルからストレッチ>タイプ>標準偏差で強調すること。

フォルダ	「usa」	polbnda.shp	行政界ポリゴン	>nam のラベル表示(8pt)
		builtupp.shp	都市ポイント	>nam のラベル表示(18pt)

課題 8 外来種



図1 エリー湖とモンロー市(Google Map から引用)



図2 1992年5月16日
TM RGB:321



図3 2001年8月21日
TM RGB:321

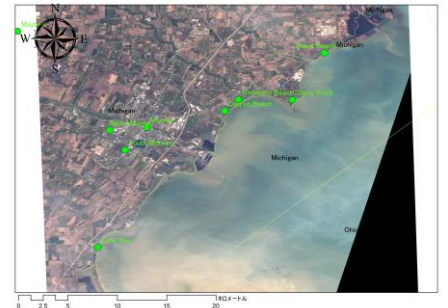


図4 2009年5月1日
AVNIR RGB:321

図1は Google Map から引用した米国5大湖の一つであるエリー湖周辺の地図である。①は、エリー湖東端にあるナイアガラの滝を避けた運河を利用し西進する。黒海あるいはカスピ海から②に紛れ込んだ③のゼブラ貝がエリー湖に侵入し、エリー湖西岸のモンロー市の浄水場の取水口を防ぐほどの規模で④した。

図2の1992年5月16日のTM画像を見ると、モンロー市南部の沿岸において⑤水域が観察される。図3の2001年8月21日のTM画像を見ると、1992年ほどの濁度の高い水域は見られない。図4の2009年5月1日のAVNIRの画像を見ると、モンロー市の沿岸に沿って⑤水域が広がっている。

ゼブラ貝の④により、エリー湖の⑥を駆逐するような種の変更と、貝の持つろ過機能による⑦が考えられる。衛星による画像から生存する⑧を判読することは困難である。一方、衛星による画像からある程度の⑨を観測可能であるが、一連の画像を見る限り、ゼブラ貝による水質の向上機能を類推することは困難である。

この背景には、湖沼の水塊が風などによる鉛直混合により⑤低層水が表面に現れた可能性、あるいは、大雨などにより河川からの流入水が増加し⑤水塊を形成した可能性があり、⑩衛星では、生態系と湖沼水との関連性を議論するには限界がある。

発展課題：

ホンビノスガイ(三番瀬産、アクアライン海ほたる販売)の分布を調べ、地理情報システムへ表示しよう。バッファー処理を施し、可能性のある大型船舶着岸港との関連性を考察しよう。また、ムラサキイガイの分布も合わせて表示しよう。砂地に繁殖するホンビノスガイと岸壁などに繁殖するムラサキイガイの違いについて考察しよう。

北米におけるハマグリ大きさによる呼称

- 小 countneck clams カウントネック クラム
- Littleneck clams リトルネック クラム
- Topneck clams トップネック クラム
- Cherrystone clams チェリーストン クラム
- 大 Quahog, round clams, hard-shell clams, chowder clams クアホオッグ

ニューイングランド風クラムチャウダー・レシピ(<http://allrecipes.com>)

① 材料

4人分

- ・ バター 6g
- ・ 小麦粉 6g
- ・ 玉ねぎ(スライス) 中半分
- ・ セロリ 1/8 本
- ・ 牛乳 100ml
- ・ クラムむき身缶詰 450g
- ・ 鳥だし汁 200ml
- ・ 生クリーム 100ml
- ・ タイム 0.3g
- ・ 塩 少々
- ・ 黒コショウ 少々
- ・ パセリ 少々
- ・ クラッカー 適宜

② 調理

- A) 小さな鍋で、中火でバターを溶かし、小麦粉を入れ、粉けがなくなるまで混ぜる。
 - B) 大きめの鍋で、玉ねぎとセロリが柔らかくなるまで炒める。
 - C) 暖めた牛乳を A)の小さな鍋へ入れ、混ぜ合わせる。
 - D) クラムむき身缶詰の汁を B)の大きな鍋へ入れ、沸騰させる。
 - E) C)の汁を D)の大きな鍋へ入れ沸騰させ、生クリーム、タイム、クラムを入れ、10分間煮る。
 - F) 塩とコショウで味を調える。
- パセリをふりかけ、クラッカーを添えて出す。