輸入アサリに混入して移入する生物—食害生物サキグロタマツメタと非意図的移入種

Alien Species Introduced with Imported Clams: the Clam-eating Moon Snail *Euspira fortunei* and Other Unintentionally Introduced Species

大越健嗣

石巻専修大学理工学部, 〒986-8580 石巻市南境新水戸1

Kenji OKOSHI

Department of Biotechnology, Ishinomaki Senshu University, 1 Shinmito, Minamisakai, Ishinomaki, Miyagi 986-8580, Japan

Abstract: The clam *Ruditapes philippinarum* is a commercially important fishery resource in Japan. Because the amount of production has been decreasing gradually in Japan, the clam has been imported from China and Korea in recent years to provide seed for aquaculture and also for recreational shellfish gathering. The object of this study is to confirm whether alien species are being introduced together with the clam and to obtain information on their distribution in Japanese waters. Three species of mollusk-eating moon snail, *Euspira fortunei*, *Glossaulax didyma*, and *Glossaulax reiniana*, were collected from sacks filled with *R. philippinarum* imported from China. Seven other gastropod species, nine species of bivalves including *Meretrix pethechialis*, the purse crab *Philyra pisum*, and a brachiopod, *Lingula unguis*, were also collected from the sacks. Almost all the unintentionally introduced animals were living and were directly released with commercially introduced clams into Mangoku-ura Inlet, Miyagi Prefecture, by a fishermen's cooperative. Although the snail *Euspira fortunei* is not indigenous to the eastern and northern coasts of Japan, relatively large populations of it occur in the clam production areas of Lake Hamana (Shizuoka), the estuary of the Obitsu River (Chiba), and Mangoku-ura Inlet. I believe that a population of this invasive snail has already been established at least in Mangoku-ura Inlet and is becoming a new, strong predator of the clam stocks. Prevention of further spread and estimation of the rate of predation are important to the clam culture. Among the 22 alien species recorded in this survey, seven were also found in the native communities. The effect of the alien population on the preexisting population is also important problem to be solved.

Key Words: alien species, *Euspira fortunei*, predator, *Ruditapes philippinarum*, unintentional introduction.

はじめに

人為的にある生物を移動させると、それに伴って非意図的に他の生物と一緒に移動させてしまうということがしばしば起こる。大型動物の寄生虫、体表や毛についた植物の種子などがそうである。移動先の環境が好適であれば、それらは生き残り子孫を残す。そして、移動先に定着し生態系を徐々に、あるいは急激に変化させる場合がある。これら「移入種」は主に人間の産業活動がもたらしたものだが、近年その影響が世界各地でさまざまな場面で現れている。

水産の分野でも「移入種」問題は古くて新しい問題である。わが国のマガキ *Crassostrea gigas* の種苗が初めて北米に移植されたのは1905年という(荒川1985)から、水産における移入種問題は1世紀の歴史があると言えるだろう。

マガキの種苗(種ガキ)と一緒に北米西海岸に移入した貝類は10種を超え、中にはカキを食害するオウウヨウラク *Cerastostoma inornatus* などの巻貝も見られた(荒川1985)。同様な過程で黒海へは種ガキに混じってアカニシ *Rapana venosa* が移入し定着している(荒川1985)。イギリスやフランスでは1960年代から70年代にかけて日本から種ガキを大量に輸入し、ヨーロッパヒラガキ *Ostrea edulis* とポルトガルガキ *Crassostrea angulata* に代わって現在ではマガキが定着しフランスのアルカッション湾などでは天然採苗が行われている(大越ら1992)。自然状態でも生活史を完結しており、マガキはフランスやイギリス、イタリアなどヨーロッパ各地に完全に定着したものと考えられる。オランダでは、マガキの移入と定着・増加によってヨーロッパイガイ *Mytilus edulis* などの在来の貝類が減少し、さらにミヤコドリ *Haematopus ostralegus* も減少したことや、イガイベッドがカキ礁に置き換わりつつあることが報告されている(Wolfe & Reise 2002)。

このように、これまでの海産貝類における移入は種ガキやその固着基質である原盤（多くはカキまたはホタテガイの貝殻）に固着または付着した生物がカキと一緒にわが国から海を渡ったものやムラサキイガイ *Mytilus galloprovincialis* のように船底などに付着して移動したものが多い。ところが、近年それとは違った形で海を渡ってきた移入種が日本国内で新たな問題を引き起こしている。

サキグロタマツメタ *Euspira fortunei* (Fig. 1) は砂地に生息するタマガイ科の貝食性巻貝で、二枚貝や巻貝の貝殻に穿孔して軟体部を食べる。国内では三河湾以西に少数生息し、有明海では絶滅寸前（佐藤・田北 2000）と言われる希少貝である。和田ら（1996）の WWFJ のレポートでも絶滅寸前と評価されており、瀬戸内海では山口県の数か所で少数の採集記録（鳥越 1988; 和田ら 1996; 福田 2000）があるのみである。それが近年、それまで生息の報告がない東日本や北日本からアサリ *Ruditapes philippinarum* を食害する生物として報告され（酒井 2000; 大越 2002, 2003）問題になっている。2004 年 4 月には宮城県鳴瀬町の東名浜の観光潮干狩り場でサキグロタマツメタによるアサリの大規模な食害が明らかになり、潮干狩りが解禁後数日で中止に追い込まれるという事態が各種マスコミによって報じられた。サキグロタマツメタはどこから来たのか、本研究ではサキグロタマツメタの移入経路の解明とサキグロタマツメタ以外の非意図的移入生物の移入の現状を明らかにすることを目的として、潮干狩り用の観光漁場に撒くために外国から輸入されたアサリに混入する生物の種やその数について検討を行った。あわせて、国内におけるサキグロタマツメタの分布状況を調査した。

材料と方法

混入生物調査

2002 年 3 月～5 月にかけて宮城県石巻市万石浦の潮干狩り用観光漁場に撒くために輸入され、陸送されてきたアサリ十数トンの中から 1 回あたり約 100～300 kg（全体の約 1/10 の量）を取り出し、アサリの中に混入している生物を同定、計数した。また、陸送業者および漁業協同組合からの聞き取りにより、輸入アサリの産地、輸出港、輸入港、陸送経路などの情報を得よう努めた。

日本国内におけるサキグロタマツメタの生息調査

国内の主要なアサリ生産地におけるサキグロタマツメタの生息状況を調査した。事前の聞き取りにより生息の可能性のある地域は、(1) 直接出かけての採集、(2) 送付試料の同定、(3) 送付写真の同定を行なった。本調査では調査期間中にサキグロタマツメタ生貝が複数個体採集された地域のみを「生息確認地域」とし、卵囊（砂茶碗）のみの採集や写真情報および手紙や電話、電子メールなどによる情報は本研究では採用しなかった。

結果と考察

アサリはどこからくるのか

業者等による聞き取りの結果、アサリは中国の港から船により輸出され、山口県の下関港で検疫の後陸揚げされ、大型トラックにより石巻市まで陸送されてくるものが多いことがわかった。今回調査した中に韓国から輸出されたとするものはなかった。アサリは 20 kg ごとに袋詰めされ (Fig. 2)、大きき別に大、小に分けられていた。1 つの袋に入っているアサリが大小明らかに大きさに違いのある場合もあったが、大（殻長 4～5 cm 前後）といわれる袋の中に小型のアサリ（多くは殻長 4 cm 以下）が多数を占める場合もあった。袋詰めは生産地または集積地（積出港）で行われているといい、少なくとも国内での陸送段階で詰め替えが行われているという事実は確認できなかった。具体的な生産地は、北朝鮮と中国のあわせて数か所の情報があったが、具体的に生産（採集）場所を特定できる試料はなかった。集積地および積出港は中国遼寧省の金州や丹東という情報がほとんどであったことから、今回調査したアサリの多くが中国から輸出されたものであると思われる。山本（2000）によると流通ルートは (1) 北朝鮮から直接日本へ、(2) 北朝鮮から中国国内の蓄養場を経て日本へ、など複数あるという。今回の調査では、これ以上の情報を得ることはできなかったが、少なくとも調査したアサリは中国および（または）北朝鮮産ということができよう。

混入する生物

20 kg の袋 (Fig. 2) の中から肉眼で確認できる大きさの生物全個体を少しずつ白色のバットに広げ、アサリ以外の生物を取り出した。また、船上で袋を開け、船に広げたものの (Fig. 3) の中からもアサリ以外の生物を探してできるだけ取り出した (Fig. 4)。取り出した生物は生死を判別し、種同定し、袋ごとまたは船ごとに計数した。それらの結果を Table 1 に示した。

混入していた生物は軟体動物門、節足動物門、触手動物門に含まれる 22 種が同定された。未同定種を含めると種は 25 種以上に達するものと思われる。軟体動物では、腹足類 10 種、二枚貝類 9 種が同定された。腹足類ではアサリなどを食害するタマガイ科の生貝が 3 種含まれており、その中にサキグロタマツメタも発見された。したがって、サキグロタマツメタは輸入アサリとともに現在も外国から移入していることが初めて明らかになった。採集された個体はヤドカリ類に利用されていた貝殻などわずかなものを除き、ほとんどが生貝であったことから、通常はアサリとともにサキグロタマツメタをはじめ多数の生物が生きたまま繰返し観光漁場に放流されているものと考えられる。

混入していた生物の種類や数は一様ではなく、調査日時や袋ごとに異なっていた。2002 年 3 月 24 日に調査した輸

Fig. 1. The moon snail *Euspira fortunei* and its egg collar (lower right) in Mangoku-ura Inlet, Miyagi, Japan. The snail has a huge foot, and the animal slides over the sand (sometimes surrounding a clam (arrow) with its large foot).

Fig. 2. Sacks filled with the clam *Ruditapes philippinarum* imported from China.

Fig. 3. Ship freighted with clams and alien species just before release.

Fig. 4. Alien species collected from clam sacks. a, *Euspira fortunei*; b, *Glossaulax didyma*; c, *Glossaulax reiniana*; d, *Varicinasia varicifera*; e, *Trigonostoma* sp.; f, *Meretrix pethechialis*; g, *Crassostrea gigas*.

入アサリ 5 袋 (約 100 kg) には、二枚貝のサルボウ *Scapharca kagoshimensis* のみが混入している袋が 3 袋あったが、その数は 1, 10, 56 と大きく異なっており、1 袋に数百

Fig. 5. Distribution of the mollusk-eating snail *Euspira fortunei* in Japanese waters.

g のサルボウの混入がある袋もあった。4 月 12 日に陸送されてきた袋にはさまざまな生物が混入しており、とくにマメコブシガニ *Philyra pisum* が多数見られた。5 月 1 日のものには腹足類、とくにタマガイ科の貝の混入が多く、二枚貝類は少なかった。4 回の調査の中でアサリ以外の生物の混入のない袋は一つもなく、混入生物は 1 袋あたり 1 個体から最大で 56 個体もあった。調べた 25 袋、500 kg には 266 個体の混入が認められたことから、計算上アサリ 100 kg あたり 50 個体前後の外来生物が紛れ込んでいることになり、わが国全体のアサリ輸入量を考えるとおびただしい数の外来生物が毎年生きたまま干潟に撒かれているものと考えられる。調査日や袋ごとに混入する生物や量が違うことは、積出港は同じでも生産地が異なること、あるいは生産地によってアサリ選別の精度が異なるなどが考えられる。

日本国内におけるサキグロタマツメタの分布

サキグロタマツメタの生息が確認された場所を Fig. 5 に示した。北から宮城県の万石浦、東名を含む松島湾内 3 か所、鳥の海、福島県の松川浦、千葉県の小櫃川河口、静岡県浜名湖、三重県柳田川河口、大分県の中津干潟、有明海であった。有明海以外はすべて生貝を採集して持ち帰った。岩崎ら (2004) のアンケート調査では、標本や生貝の確認を行っていない場合もあるが、上記以外の地域からもサキグロタマツメタの生息が報告されており、さらに広範囲に生息しているものと推定される。聞き取り調査の結果、有明海でサキグロタマツメタの生息が確認された場所以外では、過去あるいは現在も輸入アサリの放流が行われている地域であることがわかった。サキグロタマツメタは、これまで三河湾以西に生息しているとされているので、少なくとも、静岡県、千葉県、福島県、宮城県で発見されたサキグロタマツメタは輸入アサリに混入してわが国に入った外来移入種であると考えられる。また、三重県や大分県でも輸入アサリを放流していることから、少なくとも発見されたサキグロタマツメタの一部あるいは多くが外来移入種

Table 1. List of alien species collected from the sack filled with the clam *Ruditapes philippinarum* imported from China.

Clam size(shell length)* ¹⁾ Sack/ship* ²⁾	No. of animals																		
	2002/3/24					2002/4/12					2002/5/1					2002/5/12			
	Mixed					Large					Large					Mixed			
	Sack					Sack					Sack					Sack Ship			
Sack number (20 kg/sack)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	120 kg		
Species																			
Mollusca (Gastropoda)																			
<i>Umbonium moniliferum</i>						1								1	1	1		nc	3
<i>Batillaria cumingi</i>																		nc	1
<i>Euspira fortunei</i>					1										2	1		3	7
<i>Glossaulax didyma</i>							1							2	2	1		2	29
<i>Glossaulax reiniana</i>			2		20							4	1		2	2		nc	48
<i>Rapana venosa</i>					1											2		1	4
<i>Reticunassa festiva</i>						1											1	nc	2
<i>Varicunassa varicifera</i>															2	4	10	nc	16
<i>Cancellaria spengleriana</i>						1					1							nc	3
<i>Trigonostoma</i> sp.															2				2
Mollusca (Bivalvia)																			
<i>Scapharca kagoshimensis</i>	10	1	2	56	3						1	2	2	1	3	8	2	3	47
<i>Crassostrea gigas</i>							1				1	1			2			nc	6
<i>Macra chinensis</i>												1						nc	2
<i>Macra veneriformis</i>																	1	nc	1
<i>Macoma incongrua</i>											2						11	nc	18
<i>Cyclina sinensis</i>																		nc	1
<i>Meretrix petechialis</i>													1		2			nc	11
<i>Phacosoma japonicum</i>											1					1		nc	14
<i>Phacosoma gibba</i>												1							1
Other phyla																			
<i>Lingula unguis</i>																		nc	1
<i>Philyra pisum</i>						1	2	1			2	2					2	nc	66
<i>Pagurus</i> sp.						1												nc	3
Total	10	1	4	56	25	5	3	2			4	12	5	2	10	101	9	5	63
																			381

*¹⁾ Small, ca. 3–4 cm; Large, ca. 4–5 cm. *²⁾ Sack, aliens collected from a 20 kg sack filled with clams; Ship, aliens collected from a ship freighted with 1000 to 1500 kg of clams before release. nc, not collected.

Fig. 6. *Euspira fortunei* at a Chinese restaurant in October, 2003, in China (courtesy of K. Tanaka).

Fig. 7. Specimens of *Euspira fortunei* at the museum of Ganghwa Island near Seoul in August, 2003 (courtesy of K. Satake).

である可能性が高い。

サキグロタマツメタの定着

中国や韓国ではサキグロタマツメタは図鑑やフィールドガイドなどに図版や写真とともに掲載されており、一般にも知られた貝であることがうかがえる。中国ではレストランで食材として提供されており (Fig. 6; 田中 私信), 齊ら (1989) には黄渤海の 27 か所から標本が採集されたとの記述があり, それ以外でも「向南可分布到東海, 比外, 朝鮮和日本他有分布」としている。他にも南は広東沿岸まで分布 (趙ら 1982), 中国南北沿岸に広く分布 (王 1988) など

があり中国沿岸には広く分布しているものと考えられる。韓国では図鑑 (権ら 1993) や複数のフィールドガイド (叫 1999, 2000, 2001, 2002) に写真入りで掲載されており, ソウル近郊の江華島の干潟体験施設には, 学名は誤っているがサキグロタマツメタの標本が展示されている (Fig. 7; 佐竹 私信)。セマングム地域 (佐藤ら 2003) や南部の慶尚南道 (溝口・逸見 2003; 山下 2003) でも生息が確認されており韓国では北部から南部まで分布しているものと考えられる。北朝鮮に関してはこれまで生息に関する情報は得ていないが, 少なくとも韓国から中国の沿岸には広く生息している種であると考えられる。

一方, 国内では主に西日本に生息し, その生息数も少ないものと思われる。これまで, タマガイ科ではツメタガイ *Glossaulax didyma* については古くから報告があり, ツメタガイによるアサリの食害は近年熊本県や愛知県, 千葉県などの主要なアサリの生産地域で報告されている (平山ら 1996; 瀬川・服部 1997; 柴田・河西 1997)。しかし, サキグロタマツメタについては宮城県万石浦で問題になる以前は全く報告がない。網尾 (1955) は西日本各地と北海道からタマガイ科 7 種の卵囊 (砂茶碗) を採集しそれらの形態と初期発生について記載しているが, その中にもサキグロタマツメタに関する記載はない。Torigoe (1989) の歯舌の形態に関する記載などはあるが, 生物学的にも水産サイドでもこれまでほとんど研究されてこなかった貝と言える。東日本や北日本には生息の報告がないサキグロタマツメタが宮城県の万石浦では数 mm の小型個体から 50 mm 以上の大型個体まで生息が確認されており (大越 2003), 卵囊も多数発見されていることから, すでに定着して再生産を行っているものと考えられる。輸入アサリに混じって移入したサキグロタマツメタの中には 10 mm 以下の個体は発見されていない。このことから, 万石浦で発見された小型個体は万石浦で発生したものと考えられる。

サキグロタマツメタは浜名湖では 1980 年代後半 (後藤 私信), 千葉の小櫃川河口では 1990 年代の前半 (山川 私信) に発見されており, 宮城県万石浦では 1999 年ごろから浦の奥部から食害が報告され始め (酒井 2000), 現在は湾内全域で発見されている。浜名湖ではアサリ生貝の輸入は 1980 年代ははじめから始まり 1993 年までは年々増加傾向にあり, その後横ばいから漸減となっている (山本 2000) が, アサリの輸入が始まり増加していった時期にサキグロタマツメタが発見されている。また, サキグロタマツメタ発見の時期が東日本から北日本にかけて少しずつ後ろにずれているように見える。近年は少なくなったが, 以前はアサリ以外の生物 (これらを総称して現場では「雑貝」と呼ばれている) の混入が多く, 輸入業者が輸出元にクレームをつけるということもあったとの情報もあった。わが国から種ガキを輸出する場合は, 海に垂下した原盤にマガキの幼生を付着させる方法で種ガキを採っており, マガキだけを採集するために幼生の出現や付着時期を推定して原盤の投入

が行われている。一方、アサリは熊手やじょれん、けた網などによる採集が行われており、網籠の目合い、つまり大きさを採集生物を分けており、目合い以上の大きさの他の生物と一緒に採集される。現地ではアサリの選別がきちんと行われないまま袋詰めにした場合、アサリ以外の生物はどんどん移入してくることになる。Table 1ではアサリと大きさの異なるシナハマグリ *Meretrix pethechialis* (Fig. 4の2個体の大型の二枚貝) や形も明らかに異なり移動能力も高いマメコブシガニなども多数見つかっており、生産地での選別が不十分であることがうかがえる。濡れた麻袋に収容し短期間で(聞き取りの一例では2002年4月11日午前、中国の港を出て17時に下関着、19時すぎ陸送で下関発、翌12日午前、宮城県石巻市に到着) 運ばれるため途中で死亡する個体も少ないものと考えられる。「不十分な選別、迅速な運搬、選別なしの放流」の長年の結果がアサリ輸入に伴って多くの生物が移入した原因と考えられる。

今回の調査でタマガイ科の貝の混入は、サキグロタマツメタ、ツメタガイ、ハナツメタ *Glossaulax reiniana* の3種が見られたが、その中でサキグロタマツメタの数が一番少なかった。しかし、万石浦にはサキグロタマツメタだけが多数生息している。その理由は明らかではない。今回はたまたま混入が少なかったのかもしれない。一方、2002年3月31日から万石浦の観光漁場では「アサリの天敵サキグロタマツメタガイ」という看板を立てて入漁者にアサリとともに採集したタマガイ科の貝の陸揚げを依頼している。その結果、陸揚げされた貝は5月15日までに1433個体になったが、それらは全個体サキグロタマツメタであった(大越 2003)。この期間、観光漁場には輸入アサリとともにサキグロタマツメタ、ツメタガイ、ハナツメタの3種の生貝が放流されたはずである。すでにサキグロタマツメタは定着しているので採集数が多いと考えられるが、ツメタガイとハナツメタの生貝が1個体も採集されなかったことは、放流後に死亡した可能性を示唆する。万石浦の外海とつながる水路より外側ではツメタガイの生息が以前より確認されており、宮城県水産研究開発センターの桁網による調査でも大型のツメタガイが石巻湾で採集されている(宮城県 未発表)。しかし、万石浦内ではこれまでほとんど生貝の採集記録がなく、著者らが調査を開始した2001年9月から2003年12月までの間では観光漁場の調査海域で2個体(サキグロタマツメタは数千個体)のみ採集されている。千葉県の小櫃川河口ではサキグロタマツメタは河口側に、ツメタガイはそれより海側で採集される(山川 私信; 大越 未発表) ことが多く、両者の生息環境は異なることが推定される。このことが約100 mの水路だけで海とつながっている袋状の内湾である万石浦にサキグロタマツメタが定着した一因かもしれない。ハナツメタは国内では房総半島以南に生息しており(齊藤 2000) 東北や北海道には生息していないことから万石浦での生息は困難なのかもしれない。ところがサキグロタマツメタは国内では三河湾以西

に生息し、それより東北では生息が見られないにもかかわらず万石浦ではすでに定着しているものと考えられる。その理由も不明である。ただ、中国におけるアサリの主な産地(山本 2000) から北朝鮮をはさんで韓国のソウル近郊の干潟までの緯度が、日本では東北地方、太平洋側では岩手県から宮城県の緯度とほぼ一致している点が注目される。サキグロタマツメタは有明海では準特産種とされており、有明海に生息する特産種と準特産種の多くが大陸沿岸性遺存種とされている(佐藤・田北 2000)。それらは1万年以上前の対馬海峡の成立と日本列島の分断とともに、大陸の大きな個体群から日本の小さな個体群が分断されて現在に至っている(佐藤・田北 2000)と考えられている。分断の過程では生息環境的には好適であっても地理的にみて東北日本には分布し得なかったサキグロタマツメタが、近年の人為的移入の結果、現在の実産地と類似の環境を得て定着したという可能性も考えられる。マガキがフランスやイギリス、アメリカの内湾で定着していることや黒海のアカニシの定着の先例がそのことを示唆している。今後、中国や韓国の原産地での生息環境調査やそれら個体群との遺伝的類縁関係を検討することによりこれらの点を明らかにしていきたい。

非意図的移入種、サイレント・エイリアン

サキグロタマツメタは水産重要種であるアサリの食害生物であったために問題が顕在化した。しかし、今回の調査でサキグロタマツメタ以外にも多数の生物がアサリに混じって移入していることが明らかになった。その中には国内では報告がない *Phacosoma gibba* をはじめ、希少種とされているウネハナムシロ *Varicinassa varicifera* やミドリシャミセンガイ *Lingula unguis* など含まれている。その中で万石浦には生息していなかったシナハマグリが生貝が観光漁場で時々採集されている(大越 2003)。シナハマグリは食害生物ではなく、しかも食用として中国から輸入されている水産重要種であり、アサリとともにスーパーの店頭にも並び一般にもなじみが深い。店頭での名称も「ハマグリ」となっているが、ハマグリ *Meretrix lusoria* やチョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii* と区別しない場合でも農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律(JAS法)違反にはなっていない。このように、シナハマグリは移入種であってもサキグロタマツメタとは異なり、水産の現場ではほとんど問題になっていない。潮干狩りに小型のシナハマグリを干潟に放流しているところもある(小菅 2002)という。国内ではすでにシナハマグリが定着したと考えられる場所もあり、ハマグリとの交雑も懸念されている(小菅 2002)。万石浦でシナハマグリが定着する可能性は不明だが、もともと万石浦にはハマグリは分布しておらず、仮に定着した場合、漁業者はそれらを漁業対象あるいは潮干狩り対象生物として「好意的に」認識するかもしれない。

Fig. 8. *Pagurus* sp. in a shell of dead *Euspira fortunei* (A, arrow in B) and scavenger *Reticunassa festiva* (B, C) feeding on dead *Euspira fortunei* in Mangoku-ura Inlet, Miyagi, Japan.

一方、混入生物の中でオキシジミ *Cyclina sinensis* やホソウミナ *Batillaria cumingi*、マメコブシガニは万石浦の在来種であり、現在万石浦に多数生息している。アカニシも少数の生息がみられる。サキグロタマツメタやシナハマグリのように、これまで生息が知られていない種では、新たに採集された個体は移入種であることがわかる。しかし、オキシジミやホソウミナは在来の個体が移入個体かの区別がつかない。すでに同種が生息している環境であることから移入個体も生き残る可能性が高く、しかも容易に交雑するだろう。その結果、在来種と移入種の遺伝的交流が起り、これまでの地域個体群とは異なった遺伝子組成をもつ個体群が徐々にあるいは急激に形成されていくことが考えられる。その先が個体群の増大につながるのか消滅に向かうのか、あるいは何も起こらないように見えるのかはわからないが、干潟生態系を構成する主要な複数の種でこれらが起こることは、干潟生態系全体に影響を及ぼす可能性があり、看過できない問題である。近年の環境省の干潟調査やミトコンドリア DNA 等を用いた種分化の研究の結果をも大きく歪めることになるだろう。

万石浦に生息する大型の巻貝はアカニシのみで、その数は少ない。スガイ *Turbo coronatus coreensis* やイシダタミ *Monodonta labio* も少数であり、ヤドカリ類の多くはこれまではスガイやイシダタミの死殻を利用していた。ところが近年、殻高 3~5 cm のサキグロタマツメタの死殻があちこちで見つかるようになり、その多くをヤドカリ類が利用し

ているのを目にする。小型のイシダタミの貝殻から死んで間もない軟体部が残っているサキグロタマツメタの貝殻に交換しようとしているヤドカリ類も見つかっている (Fig. 8)。これまで中型の巻貝の貝殻の供給がほとんどなかった万石浦にサキグロタマツメタが移入したことにより、今後多数の貝殻が供給されれば、ヤドカリ類各種の個体群の変動に影響を及ぼす可能性も考えられる。このような視点からもサキグロタマツメタの移入の影響を考えなければならない。アサリに寄生して万石浦に移入したと考えられるカクレガニ類 (大越 2003) についても同様である。

このように、シナハマグリのような新たな漁業対象種の出現や在来種と同種の移入個体や寄生種の移入は表面上は問題にならず、移入の実態や在来個体群の変化を捉えることも非常に難しい。著者は「国外および国内起源の移入種であっても漁獲対象種や食害生物ではないために、その移入実態や定着、その後の同種あるいは異種の在来生物に対する影響が掴みにくい種」を、「静かな移入種: サイレント・エイリアン (silent alien)」と称する。サイレント・エイリアンは知らぬ間に侵入し、しかも駆除の対象とならない。しかし、これらサイレント・エイリアンの移入はサキグロタマツメタのような食害生物 1 種の移入よりはるかに大きな問題を内包しているものと考えられる。非意図的移入種、そして移入種かどうかの判断もつきにくいサイレント・エイリアンについては現在国内ではほとんど検討がなされていない。国レベルでの緊急な調査と移入を阻止する

対策が必要であると考えられる。

謝 辞：調査にご協力いただいた石巻湾漁業協同組合の阿部卓也氏，千葉県水産研究センター富津研究所の鳥羽光晴博士，静岡県水産試験場浜名湖分場の後藤裕康氏，瀬戸内海区水産研究所の浜口昌巳博士，東京海洋大学の山川紘博士，石巻専修大学大越研究室の大学院生と4年生に感謝いたします。また，中国や韓国におけるサキグロタマツメタの情報と写真図版の提供をいただいた志津川町自然環境活用センターの田中克彦博士，国立環境研究所の佐竹潔博士，岡山大学の福田宏博士，東北大学の佐藤慎一博士，種同定や原産地推定にご協力いただいた海洋研究開発機構の奥谷喬司博士にお礼申し上げます。また，英文校閲をしていただいたMark Grygier博士，匿名のレビュアーの有益なコメントに感謝いたします。

引用文献

- 網尾 勝 1955. 邦産貝類科7種の卵塊及び孵化幼生に就いて。農林省水産講習所研究報告，5: 49-70.
- 荒川好満 1985. 食用カキ移植にともなう付着動物の侵入。沖山宗雄・鈴木克美(編)，日本の海洋生物—侵略と攪乱の生態学，東海大学出版会，東京，pp. 69-78.
- Baeck, Y. H. (백용해) 1999. 살아있는 갯벌 이야기(生きている干潟の物語) 창조모안(創造文化社)，Seoul, 246 pp. (In Korean)
- Baeck, Y. H. (백용해) 2000. 갯벌탐사지침서 갯벌(干潟探査指針書干潟) 창조모안(創造文化社)，Seoul, 278 pp. (in Korean)
- Baeck, Y. H. (백용해) 2001. 시원한여행갯벌속으로① 창조모안(創造文化社)，Seoul, 213 pp. (in Korean)
- Baeck, Y. H. (백용해) 2002. 시원한여행갯벌속으로② 창조모안(創造文化社)，Seoul, 216 pp. (in Korean)
- 趙 汝翼・程 濟民・趙 大東 1982. 大連海産軟体動物誌。海洋出版社，北京，3+167 pp. +22 pls. (in Chinese)
- 平山 泉・石田宏一・鳥羽瀬憲久・平田 満 1996. 緑川河口域で見られたツメタガイによるアサリの食害。熊本県水産研究センター研究報告，3: 12-17.
- 福田 宏 2000. 巻貝類I—総論。佐藤正典(編)，有明海の生き物たち，海游舎，東京，pp. 100-137.
- 権 伍吉・朴 甲萬・李 俊相 1993. 原色韓国貝類図鑑。Academy Publishing Company, Seoul, 446 pp. (in Korean)
- 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西榮二郎・山西良平・林 育夫・大越健嗣・小菅文治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井 宏 2004. 日本における海産生物の人為的移入と分散：日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から。日本ベントス学会誌，59: 22-44.
- 小菅文治 2002. シナハマグリ～在来種ハマグリ衰退との関係は？日本生態学会(編)，外来種ハンドブック，地人書館，東京，p. 190.
- 溝口幸一郎・逸見泰久 2003. 韓国光陽市および麗水市周辺の干潟における底生生物相 ベントス調査2班報告書(定性調査)。
- 日韓共同干潟調査 2001 年度報告書，pp. 31-38.
- 王 如才 1988. 中国水生貝類原色図鑑。析江科学技術出版社，4+3+5+10+255 pp. (in Chinese with English summary)
- 大越健嗣 2002. 貝殻は記憶する。自然保護，469: 38-41.
- 大越健嗣 2003. サキグロタマツメタ—絶滅危惧種は食害生物。うみうし通信，39: 2-4.
- 大越健嗣・菅原義雄・大越和加 1992. 水産増養殖生産地域における観光・リゾート開発の現状と問題点—フランス，アルカッション湾との比較研究—。Proceedings of the Techno-Ocean '92 Symposium, pp. 727-734.
- 斎藤 寛 2000. タマガイ科。奥谷喬司(編)，日本近海産貝類図鑑，東海大学出版会，東京，pp. 250-267.
- 齊 鐘彦・馬 秀同・王 禎瑞・林 光宇・徐 鳳山・薰 正之・李 鳳美・呂 端貨 1989. 黄渤海の軟体動物。農業出版社，北京，309 pp. +13 pls. (in Chinese)
- 酒井敬一 2000. 万石浦アサリ漁場におけるサキグロタマツメタガイの食害について。宮城県水産研究開発センター研究報告，16: 109-111.
- 佐藤正典・田北 徹 2000. 有明海の生物相と環境。佐藤正典(編)，有明海の生きものたち，海游舎，東京，pp. 10-35.
- 佐藤慎一・山下博由・久保 監 2003. 韓国セマングム地域の干拓防潮堤建設に伴う干潟底生生物群集の時間的变化。日韓共同干潟調査 2001 年度報告書，pp. 62-75.
- 瀬川直治・服部克也 1997. 伊勢湾小鈴谷干潟におけるツメタガイによるアサリの食害。愛知県水産試験場研究報告，4: 41-48.
- 柴田輝和・河西伸治 1997. 東京湾盤洲干潟と富津干潟のアサリ漁場におけるツメタガイの大量発生と駆除方法。千葉県水産試験場研究報告，55: 25-31.
- 鳥越兼治 1988. 山口県岐波のサキグロタマツメタガイ。ちりぼたん，19: 69-70.
- Torigoe, K. 1989. *Radula of Lunatia fortunei* (Reeve, 1865). *Venus*, 48: 46-49.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島 哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤 真・島村堅正・福田 宏 1996. 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状。WWF Japan Science Report, 3: 1-182.
- Wolfe, W. J. and K. Reise 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European coastal waters. In *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*, Leppäkoski, E., S. Gollash and S. Olenin (eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 193-205.
- 山本茂雄 2000. アサリ稚貝放流事業の問題点，第9回浜名湖をめぐる研究者の会講演要旨集，pp. 27-32.
- 山下博由 2003. 慶尚南道南海郡(第五次日韓共同干潟調査)における軟体動物・腕足動物の地点別定性調査データ。日韓共同干潟調査 2001 年度報告書，pp. 39-57.