

久保田信所蔵標本の外来海洋動物：1980年代の分布を主として

岩崎 敬二*・久保田 信**・栗原 康裕***

*〒631-8502 奈良市山陵町1500 奈良大学教養部

**〒649-2211 和歌山県西牟婁郡白浜町459 京都大学フィールド科学教育研究センター 瀬戸臨海実験所

***〒099-3119 北海道網走市鱒浦1-1-1 北海道立総合研究機構網走水産試験場

Non-indigenous marine animals collected by Shin Kubota in and around 1980s

Keiji Iwasaki *, Shin Kubota ** and Yasuhiro Kuwahara ***

* Institute of Natural Science, Nara University, 1500 Misasagicho, Nara, 631-8502, Japan

** Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University, 459
Shirahama, Nishimuro, Wakayama, 649-2211, Japan

*** Abashiri Fisheries Research Institute, Fisheries Research Department,
Hokkaido Research Organization, 1-1-1 Masu-ura, Abashiri, Hokkaido, 099-3119, Japan

Abstract. One of the authors in the present paper, Shin Kubota, collected marine bivalves on many coasts around Japan in 1978-1991, to investigate the distribution, life history and systematics of the commensal hydroids living in the bivalves. We identified one non-indigenous bivalve and three non-indigenous barnacles attached on the bivalve shells in his collections and recognized *Mytilus galloprovincialis* (333 lots), *Amphibalanus amphitrite* (91 lots), *A. eburneus* (27 lots) and *A. improvisus* (51 lots), all of which had been introduced from abroad. In addition, two indigenous species, *Mytilus trossulus* (16 lots) and *Amphibalanus reticulatus* (14 lots), whose distributions had been reduced probably due to hybridization or competition with the non-indigenous species, were recognized. We show the sites and years of collection for the specimens, and discuss the significance of such information in relation to range extension of the non-indigenous species or range reduction of the indigenous species since the 1980s.

Key words: non-indigenous marine animals, distribution, 1980s, mytilid bivalves, *Mytilus galloprovincialis*, barnacles,

(要約)

著者の一人、久保田信が、1980年代とその前後に、北海道を主としながらも全国各地で採集し、個人的に保管していた二枚貝標本の中の外来海洋生物を調査した。その標本は、久保田が海産二枚貝の殻内に片利共生するカイヤドリヒドロ類の研究のために採集したものである。同定の結果、その標本の中には、4種の外来生物が発見された。二枚貝ムラサキガイ *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819と、二枚貝の殻の表面に付着していたフジツボ3種、タテジマフジツボ *Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854), アメリカフジツボ *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841), ヨーロッパフジツボ *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) であ

*連絡先 (Corresponding author): iwasaki@daibutsu.nara-u.ac.jp

る。また、こういった外来種との交雑や競合によって分布が縮小したと考えられる2種の在来種、キタノムラサキイガイ *Mytilus trossulus* Gould, 1850とサラサフジツボ *Amphibalanus reticulatus* (Utinomi, 1967) もその標本に含まれていた。1980年代とその前後は、こういった海産外来生物の分布に関する記録がかなり少ない時期にあたり、特に北海道での分布記録はこれまでとても少ない状況にあった。従来の分布記録と久保田信標本によって得られた情報を加えて、上記の各種の、過去から現在に至る分布拡大の様相を明らかにし、考察を加える。

はじめに

近年の国際貿易や国内の物資輸送の質・量の激増に伴って、世界的にも、また、日本でも、国外起源や国内起源の外来海洋生物の種数は増加の一途を辿っており（岩崎ほか, 2004a: 岩崎, 2009), その分布も大きく拡大している（岩崎ほか, 2004a: Iwasaki, 2006)。岩崎（2009）は、2009年時点で、日本に移入された国外起源の外来海洋生物は、ウイルス・バクテリア等の微生物も含めれば76種にもものぼると推定している。国内でのその分布も、関東以西の太平洋・瀬戸内海沿岸の国際港やその周辺海域で最初に発見され、その後、北方または西方へ、次に日本海側へと拡大していく種が多い（岩崎ほか, 2004b)。

岩崎ほか（2004a, 2004b）は、アンケート調査と文献調査によって得られた、外来海洋生物の過去から現在に至る分布記録をまとめて、各種の分布拡大の様相を示したが、その記録には時代によって疎密があり、1950年代以前と1980年代の記録がかなり少ないことを報告している。1950年代以前には海洋生物の調査自体が少ないこと、1960～1970年代には船舶や臨海工業地帯の取水施設での汚損生物の調査が頻繁に行われたが1980年代にはそれが少なくなったこと、1990年代以降には外来生物問題が注目を浴びてその調査が頻繁に行われるようになったことが、記録の疎密の原因と思われる。しかし、記録の少ない時期でも、過去の標本や未発表の分布記録が公表されずに埋もれている可能性が高く、そういった情報の掘り起こしは、

外来生物個体群の今後の消長や分布拡大を予測する上で、極めて重要なことである（Koike & Iwasaki, 2011)。

著者の一人である久保田は、二枚貝の殻内に片利共生するカイヤドリヒドラ類の分類や日本での分布・生活史・生態等を研究するため、1976年以降、全国各地の海岸や港湾で二枚貝類を採集し、その多くを標本として手元に保管している（これ以後、「久保田標本」と呼ぶ)。その中には、IUCN（国際自然保護連盟）やIMO（国際海事機関）によって侵略的外来種ワースト100またはワースト10に選ばれたムラサキイガイ *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819も多数含まれている。そのうち、1977年から1993年にかけて採集されたこの種の分布記録の一部は、カイヤドリヒドラ類の分類や生活史、分布を報じたKubota（1983,1993）に記されており、その情報は、岩崎ほか（2004a, 2004b）によって公表され、当時の日本ベントス学会自然環境保全委員会によって作成された「海産外来種データベース」にも含まれている。しかし、久保田標本には、上記の論文では公表されていないムラサキイガイの標本や、ムラサキイガイの殻に付着した外来フジツボ類の標本も多数保管されており、外来海洋生物の分布記録が少ない1980年代とその前後の時期の情報源として非常に貴重なものである。また、1993年以前にはムラサキイガイとそれに近縁な北海道の在来種キタノムラサキイガイ *Mytilus trossulus* Gould, 1850の区別が明確にされておらず、両者を正しく同定する形質も知られていなかったため（栗原, 1993), Kubota（1983,1993）は両

者を一括してムラサキイガイ *Mytilus edulis* または *Mytilus edulis galloprovincialis* としていた。北海道での採集物が多い久保田標本には両種が混在しているため、両者を正しく同定して、その分布記録を公表することは、海洋生物地理学的にも大いに価値のあることである。

そこで、本稿では、久保田標本の中の外来海洋生物4種とそれに近縁な在来種2種の採集場所と採集年について報告し、既知の分布記録を参照しつつ、各種の移入、分散に関する考察を行った。

方法

久保田標本の二枚貝類は、1978年から1993年にかけて採集されたもので、全て、殻のみの乾燥標本として保管されている。その中から、外来種のムラサキイガイ、在来種のキタノムラサキイガイ、殻形態から両種の「中間型」とされる個体(栗原, 2001)を選び出して同定し、それぞれの個体数を数え、標本ラベルに書かれていた産地と採集年を記録した。なお、標本のほとんどは左殻と右殻が揃った合弁であったが、わずかにあった左殻のみ、または右殻のみの標本も、それぞれ1個体と数えた。

ムラサキイガイの標本の殻の上には、外来フジツボであるタテジマフジツボ *Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854)、アメリカフジツボ *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841)、ヨーロッパフジツボ *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) と、在来フジツボであるサラサフジツボ *Amphibalanus reticulatus* (Utinomi, 1967) が付着している場合もあった。そこで、山口(1986, 2009)記載の殻板(周殻)・背板・楯板等の形態に基づいて同定し、個体数も記録した。なお、背板と楯板が残されていない個体もあり、殻板だけでは確実な同定ができなかったため、これらは除外した。

結果と考察

ムラサキイガイ

久保田標本には、最東端は北海道厚岸湖(Table 1・Figure 1の1(以下、「Table 1・Figure 1の」は略す):1984・1985年)、最北端は留萌郡小平町(4:1991年)、最西端は長崎県対馬市(対馬島)竹敷(23:1988年)の合計45ヶ所、333個体が保管されていた。

本種の日本での最も古い採集記録は、1932年神戸港である(内橋, 1939:石田ほか, 2005)。それ以後、1930年代末までには北は青森県陸奥湾から南は大分県日出郡までの太平洋と瀬戸内海沿岸に一気に分布を拡げたものと思われる(岩崎ほか, 2004a)。日本海での初記録は1941年以前の秋田県男鹿半島(田添, 1941)で、それ以後、福井県小浜(1948年以前:石田ほか, 2005)を除けば、1950年代には全く公表された記録がなかったが、1960年代以降、各地で報告されるようになった。1980年代末には、北は北海道・焼尻島から南は鹿児島県錦江湾までの、日本海・太平洋・瀬戸内海・東シナ海の沿岸に広範に分布していた(岩崎ほか, 2004a)。

久保田標本の本州以南の記録のほとんどは、上記の1980年代末までの分布範囲に収まるものであった。しかし、日本海に浮かぶ隠岐諸島・島後・加茂(18:1984年)と長崎県対馬市(対馬島)竹敷(23:1988年)での採集記録は、岩崎ほか(2004a)で示されたそれぞれの島での既知の初記録よりも、18年(隠岐諸島全体)または4年(対馬島全体)も古いものであった。

また、北海道で採集された標本(1-11:1978-91年)は、本種が北海道へ侵入した時期を考える際の貴重な情報を提供してくれるものであった。北海道での本種の初記録は、定かではない。本種と、後述する在来種のキタノムラサキイガイとの混同が、1990年代前半まで続いていたためである(栗原, 1993)。ただし、鹿間(1964)や波部・伊藤(1964)は、北海道南

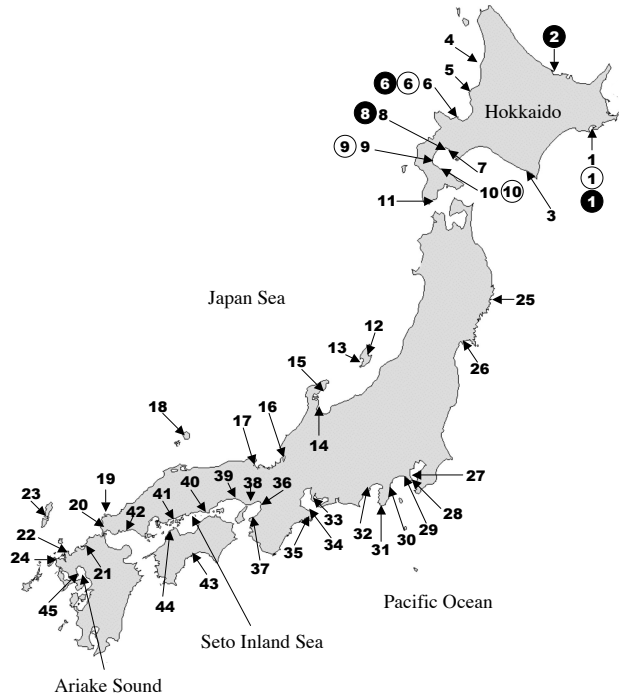


Figure 1. Sites of collection for *Mytilus galloprovincialis* (numerals only), *M. trossulus* (numerals in closed circles), and hybrid-typed shells of both species (numerals in open circles). See "Site number" in Table 1 for the numerals in this figure.

部で採集されるものは本種であることを示唆しており、1960年代前半には、北海道南部に侵入していた可能性が高い（栗原，2001）。在来種キタノムラサキガイとの区別を明確にした上で本種と同定された北海道産の標本や分布記録は、未だに非常に少ない。久保田標本の中の北海道産のムラサキガイは、外来種である本種が、1970年代後半以後に北海道の各地に分布していた事を示す確実な証拠である。特に、厚岸（1:1984・1985年）とサロマ湖（2:1986年）での採集は、岩崎ほか（2004a）で示された道東での既知の初記録（2002年，厚岸郡浜中町）よりも16年から18年も古い記録であった。

キタノムラサキガイ（在来種）

本種は、日本ではもっぱら北海道に分布する在来種である。しかし、遺伝子解析によってム

ラサキガイとの交雑個体が北海道で見つかり（Geller *et al.*, 1994; Inoue *et al.*, 1997）、殻の形態でも、交雑が疑われる両種の「中間型」が存在する（栗原，2001）。近年の研究では、現在も高頻度にF1交雑個体が確認されていることから、自然交雑と遺伝子移入が継続している（Brannock *et al.*, 2009）ことは間違いないだろう。本種の分布記録は、外来種による在来種の遺伝子攪乱や分布・個体群の縮小という現象を考察する上で極めて貴重なものであるため、本稿で取り上げることとする。

久保田標本には、厚岸湖産の8個体（1:1984-85年）、サロマ湖産の4個体（2:1986年）、小樽市忍路産の3個体（6:1986年）、伊達市アトリ岬産の1個体（8:1980年）が含まれていた。いずれも北海道だけの採集記録であった。栗原（2001）は、貝殻背縁内面の靱帯と靱

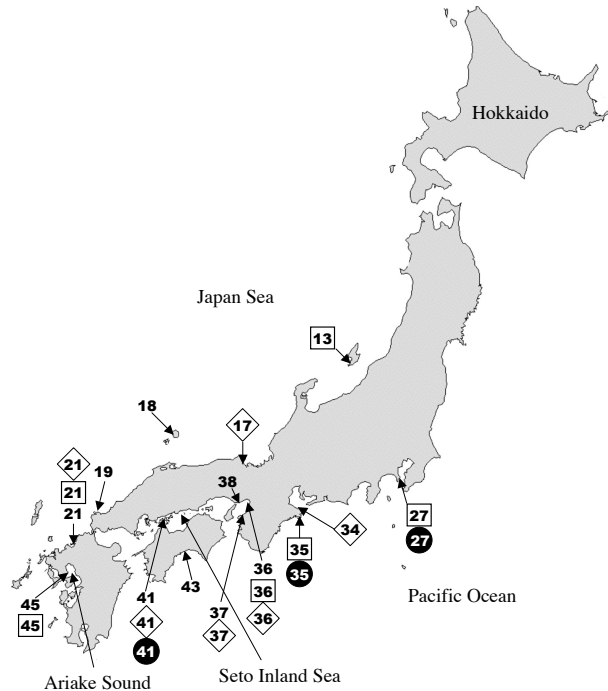


Figure 2. Sites of collection for *Amphibalanus amphitrite* (numerals only), *A. eburneus* (numerals in squares), *A. improvisus* (numerals in diamonds), and *A. reticulatus* (numerals in closed circles) attached on the shells of *Mytilus galloprovincialis*. See "Site number" in Table 1 for the numerals in this figure.

帯下真珠層の完全な分離を形質として、キタノムラサキガイをムラサキガイから識別することで、2000年頃には本種が北海道の噴火湾、厚岸、根室海峡、網走周辺に分布していることを報告し、標本調査によって1930年代以前には津軽海峡と石狩湾でも採集されていたことを示した。今回、久保田標本によって、1980年代の初頭から中頃には、本種が道東・道央・道南の少なくとも4ヶ所に分布していたことがわかった。

ムラサキガイとキタノムラサキガイの中間型

栗原(2001)が報告した両種の中間型の殻形態の特徴は、殻内面に見られる前取足筋痕の後端から殻頂の間で、靱帯下真珠層と靱帯とが融合することである。上記のように、この中間型は両種の交雑個体である可能性があるため、こ

こでは、両種とは区別して、その採集記録を記した。

久保田標本には、厚岸湖産12個体(1:1984-85年)、小樽市忍路産2個体(6:1986年)、二海郡八雲町黒岩産3個体(9:1980年)、森町森港産2個体(10:1980年)、合計18個体の中間型が含まれていた。中間型は、北海道だけで採集されたことがわかる。

北海道の11ヶ所の採集場所での、両種とその中間型の個体数をTable 1に示した。1980年代とその前後の時期には、両種やその中間型を区別する殻形態の特徴は、まだ判明していなかったために、久保田が特定の種または型だけを狙って採集したわけではない。そのため、Table 1の個体数は、各採集場所での両種と中間型の存在比率をおおまかに示すものと考えることができる。キタノムラサキガイの採集地

久保田信所蔵標本の外来海洋動物

Table 1. Sites and years of collection and numbers of lots for the specimens of non-indigenous and indigenous marine animals in the collections by Shin Kubota. Mg: *Mytilus galloprovincialis*, Mt: *M. trossulus* (indigenous), Mh: hybrid-typed shells of *Mytilus galloprovincialis* and *M. trossulus*, Aa: *Amphibalanus amphitrite*, Ae: *A. eburneus*, Ai: *A. improvisus*, Ar: *A. reticulatus* (indigenous). Sites of collection are shown from east to west for the coats of Hokkaido District, Japan Sea, and other area (Pacific Ocean, Seto Inland Sea and Ariake Sound), respectively.

	Site of collection	Site number	Year	Mytilids			Barnacles				Total
				Mg	Mt	Mh	Aa	Ae	Ai	Ar	
Hokkaido	Lake Akkeshi	1	1984-85	1	8	12					21
	Lake Saroma	2	1986		4						4
	Cape Enrumu, Samani Town	3	1984	4							4
	Obira, Rumoi district	4	1991	1							1
	Hamamasu, Ishikari City	5	1984	3							3
	Oshoro, Otaru city	6	1978-80, 83-86	58	3	1					62
	Cape Entomo, Date city	7	1986	4							4
	Cape Arutori, Date City	8	1986	4	1						5
	Kuroiwa, Yakumo Town	9	1980	9		3					12
	Mori Port, Mori Town	10	1980	8		2					10
	Satsukari, Kikonai Town	11	1982, 84	11							11
Japan Sea	Ryotsu, Sado Island	12	1988	3							3
	Ogi, Sado Island	13	1980	13				1			14
	Ozakai, Himi City	14	1980	13							13
	Ogi, Tsukumo Bay, Noto Town	15	1989	1							1
	Tsuruga Bay, Tsuruga City	16	1988	7							7
	Amanohashidate, Miyazu City	17	1980	9					6		15
	Kamo, Saigo Town	18	1984,89	9			13				22
	Omishima, Nagato City	19	1983	1			22				23
	Agawa, Shimonoseki City	20	1985	6							6
	Hakata Bay, Fukuoka City	21	1984	7			21	6	3		37
	Yobuko Port, Karatsu City	22	1984	12							12
	Takehiki, Tsushima City	23	1988	8							8
	Odera, Hirado City	24	1984	1							1
Pacific Ocean, Seto Inland Sea, Ariake Sound	Kitayamazaki, Shimohei District	25	1983	5							5
	Matsushima Port, Matsushima Town	26	1986	8							8
	Yokosuka Port, Yokosuka City	27	1980	8				3		2	13
	Jogashima, Miura City	28	1980	6							6
	Enoshima, Fujisawa City	29	1980	7							7
	Atami, Atami City	30	1989-90	6							6
	Shimoda, Shimoda City	31	1985,93	15							15
	Shimizu Port, Shizuoka City	32	1985	15							15
	Katana, Minamichita Town	33	1989	2							2
	Toba Port, Toba City	34	1985	3					3		6
	Zagashima, Shima Town	35	1982,84,87,91	14				4		11	29
	Osaka Bay, Osaka City	36	1980	3			3	11	26		43
	Han-nan Port, Han-nan City	37	1984	4			24		12		40
	Sumanoura, Kobe City	38	1985	1			1				2
	Aioi Bay, Aioi City	39	1984	1							1
	Ushimado, Ushimado Town	40	1980	1							1
	Mukaishima, Onomichi City	41	1980,87	26			4		1	1	32
Ube Port, Ube City	42	1985	1							1	
Usa, Tosa City	43	1979	7			2				9	
Kashima, Hojo City	44	1984	6							6	
Takezaki Port, Tara Town	45	1984	1			1	2			4	
Total				333	16	18	91	27	51	14	550

点は、忍路湾、噴火湾（伊達市アルトリ岬）、厚岸湖、サロマ湖といった内湾や汽水湖などの閉鎖性海域であった。中間型の割合は、厚岸湖だけで非常に高く、50%を超えていた。一方、それ以外の場所では、もっぱらムラサキイガイだけであり、中間型もわずかに採集されただけであった。キタノムラサキイガイの主な分布域は、比較的低塩分で閉鎖的な海域を多く含むバルト海、ハドソン川河口域、アラスカ～カリフォルニア、ロシアカムチャツカ～沿海州のような北半球の寒冷な海域である（Gosling, 1992）。したがって、上記の結果は、1980年代とその前後の時期には、在来種のキタノムラサキイガイがそういった好適な生息環境だけに生息していたことを示すものと考えられる。

外来種と近縁の在来種の交雑個体では、不妊や繁殖能力の低下が生ずる場合もあることが知られている（河村, 2011）。そのため、もし、この中間型が交雑個体であり、かつ、近年の温暖化傾向にともなって、地中海原産のムラサキイガイが北海道沿岸の全域に分布を拡げていくとすれば、道東の厚岸湖やサロマ湖のキタノムラサキイガイ個体群が衰退していく可能性も考えられる。この点から、残された標本を正しく同定することで、両種の過去から現在に至る分布の変化を把握することは、在来種個体群の今後の消長を考える上で極めて重要であろう。

タテジマフジツボ

本種の実産地は不明だが、日本では、1937年に神奈川県三崎、和歌山県白浜町瀬戸、広島県、長崎県佐世保の4ヶ所で初めて発見された（Hiro, 1937）。それ以後、1980年代末までには、北海道の函館から鹿児島県錦江湾までの各地の港湾で発見されるようになった（岩崎ほか, 2004a）。

久保田標本には、大阪湾以西の9ヶ所（18, 19, 21, 36, 37, 38, 41, 43, 45）で採集されたムラサキイガイに、合計91個体が付着していた。この採集記録は、上記の1980年代末ま

での分布範囲におおむね収まるものである。ただし、隠岐諸島・島後・加茂の標本（18:1984年）は、隠岐諸島での分布記録として、私達が現時点で把握している限りでは唯一のものである。

アメリカフジツボ

本種は、北米から南米北岸の大西洋海域が原産で、日本では、1950年に神奈川県横須賀市で初めて採集されている（Henry & McLaughlin, 1975）。その後、1980年代末までには青森県尾駮沼から鹿児島県錦江湾までの本州、四国、九州各地の港湾で発見されている（岩崎ほか, 2004a）。

久保田標本には、神奈川県横須賀市横須賀港以西の6ヶ所（13, 21, 27, 35, 36, 45）で採集されたムラサキイガイに、合計27個体が付着していた。この採集記録は、おおむね、上記の1980年代末までの分布範囲に収まるものである。ただし、有明海沿岸の佐賀県太良町竹崎港の標本（1984年）は、有明海での分布記録として、私達が現時点で把握している限りでは最も古いものである。

なお、本種は、2010年に北海道小樽市小樽港で発見されている（岩崎, 2011）が、北海道内11ヶ所で採集された久保田標本には全く存在しなかったことから、1980年代までは北海道には分布していなかった可能性が高い。

ヨーロッパフジツボ

本種は、和名に「ヨーロッパ」と付けられているが、北米大西洋海域が原産で、日本では、1952年に神奈川県横須賀市で初めて採集されている（小坂, 1985）。その後、1980年代末までには青森県尾駮沼から長崎県天草下島までの本州、四国、九州各地の港湾で発見されている（岩崎ほか, 2004a）。

久保田標本には、三重県鳥羽市以西の6ヶ所（17, 21, 34, 36, 37, 41）で採集されたムラサキイガイに、合計51個体が付着していた。この採集記録は、上記の1980年代末までの分

布範囲におおむね収まるものである。ただし、広島県尾道市向島産の標本1個体(1980年)は、広島県での分布記録として、私達が現時点で把握している限りでは唯一のものである。

なお、本種は、2010年に北海道稚内港から小樽港までの日本海沿岸の8ヶ所で発見されている(岩崎, 2011)が、北海道内11ヶ所で採集された久保田標本には全く存在しなかったことから、1980年代までは北海道には分布していなかった可能性が高い。

サラサフジツボ (在来種)

本種は日本の在来種だが、小坂(1985)や山口(1989, 2009)によれば、1930年代までは内湾潮間帯下部の代表種であり優占種であったものの、1960年代以降、その生息場所がタテジマフジツボなどの外来種によって占められるようになり、現在では外洋寄りの潮下帯などの限られた場所にしか見いだされなくなっているという。過去から現在に至る本種の分布域の変化を把握する事は、本種の分布域の縮小が外来フジツボによる影響か否かを考える上で、極めて重要である。しかし、1980年代とその前後の時期の本種の分布を記した報告は極めて少ないため、ここでは本種の記録も記すこととした。

久保田標本には、神奈川県横須賀市横須賀港産の2個体(27:1980年)、三重県志摩町座賀島産の11個体(35:1982年)、広島県尾道市向島産の1個体(41:1980年)が保管されている。横須賀港産と座賀島産は、それぞれアメリカフジツボ3個体、4個体、向島産はヨーロッパフジツボ1個体、タテジマフジツボ4個体とともに採集されたものである(Table 1)。1963~1964年にかけて横須賀港で行なわれたフジツボ類調査や、1972~1973年に横須賀港に比較的近い油壺で行なわれた類似の調査では、タテジマフジツボがそれぞれ100%、76%を占め、サラサフジツボは全く出現していない(馬渡, 1967; 日本造船研究協会, 1973)。久保田標本によって、1980年代に入っても、横須賀港に

は本種が分布していたことがわかる。ただし、2004~2005年に、横須賀市の4ヶ所を含む東京湾全域72ヶ所の潮間帯を対象として行なわれたフジツボ類調査では、サラサフジツボは全く発見されていない(藤木ほか, 2009)。久保田標本の中の本種の存在も、外来海洋生物がもたらす問題を考える上で、貴重な分布記録の一つである。

最後に

この論文で取り上げた外来種4種は、現在の本州以南の沿岸海域の、特に港湾部では、もはや普通種と言ってよい存在になっている。しかし、50年以上前には、まだそういった存在ではなく、いずれも1960~70年代以降に全国的に分布を拡大させた種である(岩崎ほか, 2004a, 2004b)。久保田標本が採集された1980年代とその前後の時期は、これらの外来種の分布拡大の途次にあったものと思われ、その点で、外来種4種と在来種2種のそれぞれについて、久保田標本は貴重な分布記録をもたらすものであった。北海道や沖縄では、本論文で取り上げた外来種の分布域はまだ局限されているか未分布の状態にあり(岩崎, 2011)、今後の侵入または分布拡大による在来生物への影響が懸念される。

いわゆる普通種であっても、過去または将来には、また、場所によっては、必ずしもそうであるとは限らない。生物地理学的な観点からも、外来種問題への対策を検討する上でも、その記録をとどめ、個人所蔵の標本であっても、それを適切に保管しておくことの重要性を、最後に指摘しておきたい。

謝辞

日本ベントス学会自然環境保全委員会の外来種データベース(2004年まで)の作成をして

いただいた木下今日子さん, その後の外来種の分布記録の整理をしていただいた今道弥生さんに, 厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Brannock, P. M., Wethey, D. S. & Hilbish, T. J., 2009. Extensive hybridization with minimal introgression in *Mytilus galloprovincialis* and *M. trossulus* in Hokkaido, Japan. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **383**: 161–171.
- 藤木宣成・渡邊精一・岡本研, 2009. 東京湾潮間帯におけるフジツボ類の分布. *Sessile Organisms*, **26**: 11-32.
- Gosling, E. M., 1992. Systematics and geographic distribution of *Mytilus*. In Gosling, E. M. (Ed.) , *The Mussel Mytilus: Ecology, Physiology, Genetics and Culture*: 1-20. Elsevier, Amsterdam.
- Geller, J. B., Carlton, J. T. & Powers, D. A., 1994. PCR-based detection of mtDNA haplotypes of native and invading mussels on the northeastern Pacific coast: latitudinal pattern of invasion. *Mar. Biol.*, **119**: 243-249.
- 波部忠重・伊藤 潔, 1965. 原色日本世界貝類図鑑 (1) 北太平洋編. 176pp. 保育社, 大阪.
- Henry, D. P. & McLaughlin, P. A., 1975. The Barnacles of the *Balanus amphitrite* complex (Cirripedia, Thoracica) . *Zoologische Verhandlungen*, **141**: 1-254.
- Hiro, H., 1937. Studies on cirripedian fauna of Japan II. Cirripeds found in the vicinity of the Seto *Marine Biological Laboratory. Memoir. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, **12**: 385-478.
- Inoue, K., Odo, S., Noda, T., Nakao, S., Takeyama, S., Yamaha, E., Yamazaki, F. & Harayama, S., 1997. A possible hybrid zone in the *Mytilus edulis* complex in Japan revealed by PCR markers. *Mar. Biol.*, **128**: 91-95.
- 石田 惣・岩崎敬二・桑原康裕, 2005. ムラサキイガイの初侵入年代と分布拡大過程－古川田溝氏の標本による推断. *Venus*, **64**: 151-159.
- Iwasaki, K., 2006. Human-mediated introduction of marine organisms in Japan: a review. In Koike, F., Clout, M. N., Kawamichi, M., De Poorter, M. & Iwatsuki, K. (Eds.), *Assessment and Control of biological Invasion Risks*: 104-112. IUCN, Gland and SHOUKADOH Book Sellers, Tokyo.
- 岩崎敬二, 2009. 海の外来生物 Q & A. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会 (編). 海の外来生物－人間によって攪乱された地球の海: 3-18. 東海大学出版会, 東京.
- 岩崎敬二, 2011. 日本海沿岸における外来フジツボ類の分布拡大について. 2011 年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会講演要旨, 26. 2011 年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会事務局, 高知.
- 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西 栄二郎・山西良平・林 育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井 宏, 2004a. 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**: 22-43.
- 岩崎敬二・木下今日子・日本ベントス学会自然環境保全委員会, 2004b. 日本に人為的に移入された非在来海産ベントスの分布拡大について. *日本プランクトン学会報*, **51**: 132-144.
- 河村功一, 2011. 遺伝子浸透. 西川 潮・宮下直 (編著), 外来生物－生物多様性と人間社会への影響, 2-22. 裳華房, 東京.
- Koike, F. & Iwasaki, K., 2011. A simple range expansion model of multiple pathways: the case of nonindigenous green crab *Carcinus aestuarii* in Japanese waters. *Biol. Invasions*, **13**: 459-470.
- 小坂昌也, 1985. フジツボ類－岸壁面をめぐる争い. 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, 61-68. 東海大学出版会, 東京.
- Kubota, S., 1983. Studies on life history and systematics of the Japanese commensal hydroids living in bivalves, with some reference to their evolution. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool.*, **23**: 296-402.
- Kubota, S., 1993. Multiple colonization of a bivalve-inhabiting Hydroid *Eugymnanthea japonica* (Leptomedusae: Eirenidae) in Japan. *Pub. Seto Mar. Biol. Lab.*, **36**: 179-183.
- 栗原康裕, 1993. ムラサキイガイの正体. 北水試だより, **21**: 14-18.
- 栗原康裕, 2001. 北海道におけるキタノムラサキイガイとムラサキイガイ. 日本付着生物学会 (編), 黒装束の侵入者－外来付着二枚貝の最新学, 7-26. 恒星社厚生閣, 東京.
- 馬渡静夫, 1967. わが国港湾汚損の生物学的研究 I. 資源研彙報, 69: 87-114.
- 日本造船研究協会, 1973. 安全性の高い長期防汚塗料の開発研究. 100pp. 日本船舶振興会, 東京.
- 鹿間時夫, 1964. 原色図鑑続世界の貝. 212pp. 北隆館, 東京.
- 田添健夫, 1941. 男鹿半島産軟体動物目録. 36pp.
- 内橋 潔, 1939. 日本群島に於けるむらさきいがい (*Mytilus edulis* Linne) の新分布. 兵庫県立水産試験場試験報告, **1**: 5-8.
- 山口寿之, 1986. フジツボ類. 付着生物研究会 (編), 付着生物研究法－種類査定・調査法, 107-122. 恒星社厚生閣, 東京.
- 山口寿之, 1989. 外国から日本に移住したフジツボ類, 特に地理的分布および生態の変化. 神奈川自然誌資料, **10**: 17-32.
- 山口寿之, 2009. 新たなる外来フジツボ－最新情報. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会 (編), 海の外来生物－人間によって攪乱された地球の海, 49-71. 東海大学出版会, 東京.
- (2012年7月13日 受領, 2012年9月14日 受理)