

2008年秋季の渥美外海におけるシラス漁獲物へのギボシムシの混入

鶴崎直文・石川雅章・大橋昭彦

Contamination by acorn worm, *Balanoglossus misakiensis* (Enteropneusta) in shirasu fishery of western Enshunada Sea in fall 2008UZAKI Naohumi *¹, ISHIKAWA Masaaki *¹ and OHASHI Akihiko *²

キーワード ; シラス, ギボシムシ, 混入

2008年10月上旬、渥美外海（遠州灘西部）で漁獲されるシラスの一部に、薬品様の臭気をもつ黄橙色の混入物がみられた。これらは、直ちに、ギボシムシの断片であることが確認された（図1）。ギボシムシ類は、半索動物門ギボシムシ綱に属し、形状は細長く、体は軟弱でちぎれやすい。「ヨードホルム臭」と形容される強い臭気を発し、通常は砂泥底中に生息する。¹⁻³⁾ また、近縁を含めても一般に知られる種は皆無で、水産業との関わりは稀な生物である。

ギボシムシの混入は、その臭気により、加工原料としてのシラスの品質を著しく低下させた。また、後述のとおり、加工流通上も特有の注意が必要となった。そのため、混入の発生によって、自主的な禁漁区の設置を余儀なくされるなど、漁業者の操業に影響が及んだ。

愛知県内のシラス漁業では、これ以前にギボシムシの混入は知られていない。また、本件が同年の12月下旬に終息した後も、現在まで混入は起きていない。しかし、今後、県内外の海域で、同様の事態が生じた場合の一助とするため、本件の経緯等について報告する。

経緯

漁業者等の情報によると、混入の発生から終息に至る経緯は以下のとおり（海域は図2を参照）。

2008年10月上旬、複数のシラス加工業者から、製

造した製品の中に、独特の臭気をもつ黄橙色の混入物がみられたとして、愛知県水産試験場（以下、水試）に試料が持ち込まれた。その直後、一部の市場でも、水揚げされたシラスに類似の混入物が発見されたため、水試で試料を採取した。市場での情報をもとに、水試から名古屋大学博物館の西川輝昭教授に混入物の鑑定を依頼したところ、これらはギボシムシ類の断片であることが確認された。

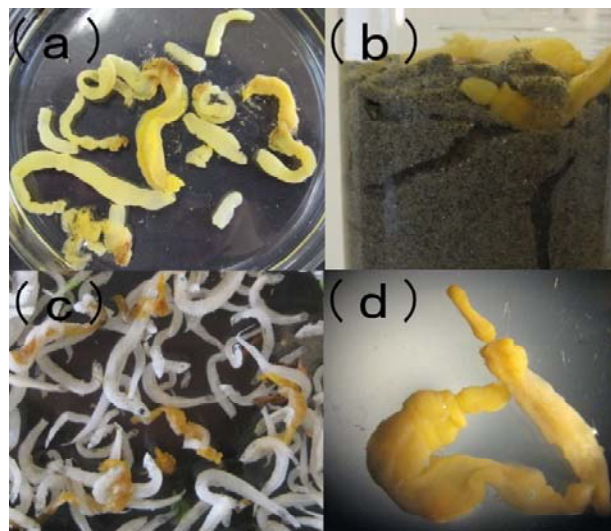


図1 ギボシムシ。(a) 分布調査採集試料、(b) メスシリンダ中の潜砂及び這い出し個体 (c) ギボシムシが混入したシラス加工品試料 (d) 加工品混入個体。

*¹ 愛知県水産試験場漁業生産研究所 (Marine Research Center, Aichi Fisheries Research Institute, Toyohama, Minamichita, Aichi, 470-3412, Japan)

*² 愛知県水産試験場 (Aichi Fisheries Research Institute, Miya, Gamagori, Aichi, 443-0021, Japan)

10月18日から同月末まで、愛知県しらす・いかなご船びき網連合会では、加工流通業への影響を考慮し、渥美外海のうち、混入のみられた東経137度13～19分台の海域を禁漁とした。このとき、同連合会に所属しないシラス漁業者も、この禁漁措置に同調した。しかし、10月下旬には、禁漁区外である137度20分以東の海域でもギボシムシが混入するようになった。

11月に入り、操業方法は各地区毎の判断となったが、多くの地区で渥美外海の全域を禁漁とした。このとき、渥美外海で操業を続ける一部の漁船では、引き続き混入がみられた。しかし、次第に混入は散発的となったため、11月下旬になると137度10分以西での操業を解禁するなど、各地で禁漁が緩和された。この間、渥美外海では、刺し網にもギボシムシが罹網した。

12月上旬には、各地で禁漁区の全面解禁が進んだ。混入は12月下旬まで散発的にみられたものの、前月と比べて件数は減少した。12月下旬をもって、当年の県内におけるシラス漁は終漁した。

2009年1月から3月にかけて、県内でシラス漁業は操業されなかった。しかし、刺し網や他の漁船漁業では、渥美外海において、引き続きギボシムシが入網することがあった。

4月下旬、2009年のシラス漁が本格化し、春漁期は渥美外海が主漁場となったが、ギボシムシの混入はみられなかった。これ以降、現在まで、県内海域においてその混入は発生していない。

その後、本件で問題となったギボシムシは、筑波大学大学院の宮本教生氏により、ミサキギボシムシ *Balanoglossus misakiensis* と同定された。

混入海域

漁業者からの情報をもとに、ギボシムシが混入した海域を図2に示す。混入の発生は渥美外海のごく沿岸に限られ、多くが水深10m以浅であった。主に東経137度12分から、操業域である静岡県境までの海域で発生し、特に同15分前後（高松沖）等で多かった。これより西の伊勢湾口に近い海域での混入情報は、同5分前後における1件のみであった。内湾での混入はみられず、渥美外海で禁漁の措置がとられている間も、伊勢湾での操業は継続された。

また、静岡県海域でも、同じ時期に、同様の混入が、数件ではあるが発生している。静岡県水産技術研究所によると、2008年10月下旬から12月中旬にかけて、

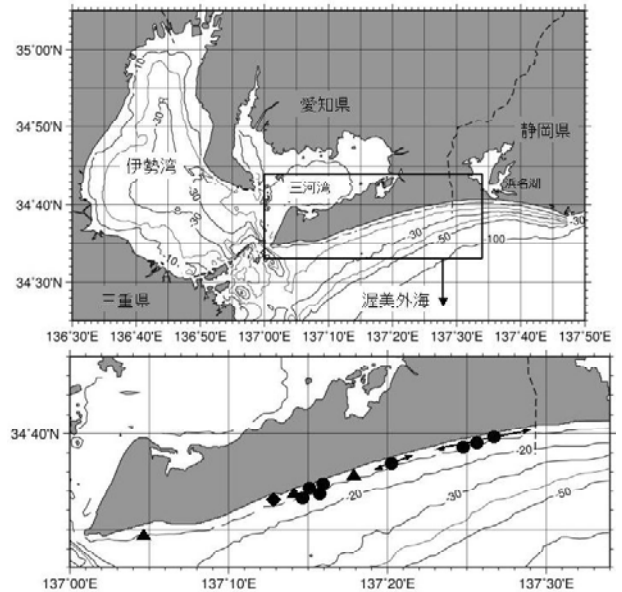


図2 シラス漁におけるギボシムシの混入発生海域。

● 2008年10月，▲同11月，◆同12月．聞き取りにより確認されたものに限る．

シラス漁においてギボシムシの混入があり、その海域は浜名湖の今切口や天竜川の河口であったとのこと。なお、静岡県海域においても、これ以降、ギボシムシの混入は発生していない。

加工流通業への影響

ギボシムシは体表に粘着性があるため、シラス漁獲物に混入すると、加工工程での除去には手間がかかる。また、混入したまま加工されると、その臭気が製品に染み付くことがある。本件の発生当初、ギボシムシの混入したシラスを加工したため、そのとき製造した全ての製品を廃棄せざるを得なくなった業者もあった。さらに、ギボシムシ特有の臭気をもつ製品が流通してしまうと、製造工程で有害な薬品が使用されている等の、誤った風評を招きかねない。したがって、後述のとおり、人体に大きな影響はないとみなせるものの、ギボシムシの混入は、加工原料としてのシラスの品質を損なうだけでなく、加工流通上も極めて注意が必要となる。

分布調査

ギボシムシの分布状況を確認するため、2008年10月29日から2009年7月30日にかけて、混入が発生した海域で6回の試料採集を実施した。結果の概要を表1

に示す。

試料の採集にはソリネット（網口 80 × 90cm）を用い、4 回目からは桁に爪を取り付けた。また、3 回目の採集のみ、水流噴射式桁網（網口 60 × 20 cm）を用いた。いずれも調査船「はつかぜ」により曳網し、曳網時間は 3 ～ 20 分、また速度はおおよそ 2.0 ノットで、状況に応じ調整した。

渥美外海の東経 137 度 15 分、水深 5 m 前後の海域では、6 回目を除く全ての調査でギボシムシが採集された。曳網 1 回あたりの最大採集量は、頭部（吻）の計数で 57 尾、湿重量で約 41g であった（4 回目調査、曳網面積約 560 m²）。体長は、全体に欠損がないとみられる個体で、10cm 前後等であった。

採集された試料は多くが断片となっており、夾雑物に紛れたものもあったと思われる。また、採集器具も、上記のとおり、調査によって多少異なる。そのため、当調査結果の分布密度やその変動傾向に、高い精度は期待できない。しかし、少なくとも調査初回の 2008 年 10 月から 5 回目の 2009 年 3 月まで、シラス漁場である上記海域にギボシムシが分布していたことが確認された。また、6 回目の調査では試料が採集されなくなったことから、2009 年 3 月から同 7 月にかけて、当海域では本種の分布量に低下があったと推測される。

試料観察

分布調査で採集したギボシムシ試料を飼育し、行動等を観察した。飼育は、調査海域で採取した砂泥をガラス製のビーカーやメスシリンダーに入れて水槽の中に置き、水試の取水海水をかけ流して行った。試料は多くが断片となっていたが、砂泥上に放置後しばらく

すると、多くの個体が潜砂した。しかし、高密度で飼育すると、一旦は潜砂するものの、しばらくして砂泥上に這い出す個体もみられた。また、数日間放置し砂泥表面が黒く汚れた状態になると、低密度の群でも這い出しがみられた。これらから、本種は、従来の知見どおり、通常は砂泥中に生息するが、生息密度の増加や底質の悪化により、砂泥上に這い出すことがあるのかもしれない。

毒性試験

渥美外海のシラス漁に混入した試料を用いて、ギボシムシの毒性を試験した。試験は、(財)日本食品分析センターに委託した。

雌マウスを用いた急性経口毒性試験が実施された。試験群には 2,000mg/kg 用量のギボシムシ検体が経口投与され、14 日間の観察が行われた。その結果、観察期間中に異常及び死亡例は認められなかった。このことから、マウスの単回経口投与によるギボシムシの LD50 値は、2,000mg/kg 以上であると考えられた。

この結果からは、ギボシムシに明瞭な毒性は認められない。また、製造工程で極力異物の除去が行われることや、その特有の臭気から、人がシラス製品に混入したギボシムシを一度で大量に摂取することは、通常の食事方法ではあり得ないと考えられる。したがって、少なくともシラス加工品の混入物を想定した場合には、ギボシムシによる人体への大きな影響はないとみなすことができる。

他海域での関連事例

ギボシムシと水産業との関わりは稀であるが、過去

表 1 渥美外海におけるギボシムシ分布調査結果（採集量：× 10⁻³g / m²）

海 域(東経)	137° 4~5' E			137° 14~15' E			137° 19' E			137° 23~24' E		
	水深	回数	採取量	水深	回数	採取量	水深	回数	採取量	水深	回数	採取量
第1回 2008年 10月29日 水温 21°C	8m	1	0.0	4~6m	3	0.3~21.9						
第2回 2008年 11月5日 水温 19~20°C	7m	1	0.0	4~6m	6	0.0~0.9				6m	2	0.0, 2.3
第3回 2008年 11月26日 水温 16~18°C	5m	2	0.0	3m	2	0.0	5m	1	0.0			
第4回 2009年 2月17日 水温 10~11°C				5m	4	0.0~37.3						
				3m	2	0.0, 1.6						
				5m	3	0.0~74.0						
				10m	2	0.0						
第5回 2009年 3月17日 水温 13°C				5m	7	0.0~68.8						
				10m	1	0.0						
第6回 2009年 7月30日 水温 24°C				5m	4	0.0						

に県外では、以下の事例がある。

瀬戸内海の小豆島など香川県の沿岸では、1998年8月から10月にかけて、ギボシムシの群泳が観察され、珍しい現象として記録されている。³⁾ このとき、水面が白濁して強い臭気が漂い、周辺の魚類養殖場では、養殖魚の摂餌が不活発になる等の影響が出たとのことである。これらは、前記の西川教授により、ハネナシギボシムシの1種 *Glandiceps* sp. であることが確認されている。

鹿児島県では、西薩海域南部で2000年秋季から2001年初頭にかけて、本件と同様、シラス漁においてギボシムシの混入が発生している。鹿児島県水産技術開発センターによると、これにより、操業の自粛や製品の処分といった影響が出たとのことである。このとき問題となったギボシムシは、同じく西川教授により、ワダツミギボシムシ *Balanoglossus carnosus* と同定されている。なお、鹿児島県海域においても、その後、現在まで、ギボシムシの混入が大きな問題となったことはない。

原因・対策

本件で問題となったギボシムシは、以下の状況から、渥美外海に由来から生息していたものと考えられる。まず、混入したミサキギボシムシは、日本固有種で、その分布域は千葉県館山以南の太平洋岸や瀬戸内海とされている。²⁾ 愛知県内でも、三河湾一色干潟で採取された記録があり⁴⁾、渥美外海は、これまでの知見における生息範囲内にある。次に、渥美外海では、以前から薬品臭のするシロギス *Sillago japonica* が、漁業や釣りで採取されることがあった。本件の発生当初に、このようなシロギスが渥美外海において刺し網で漁獲されたため、その胃内容物の鑑定を、前記の西川教授に依頼した。その結果、ギボシムシ類の断片が含まれていることが確認された。したがって、これまで度々問題となってきた「薬品臭のするキス」は、シロギスが渥美外海でギボシムシを摂食していたことが原因であった可能性が高い。

また、漁具への入網状況から、本件の発生中、ギボシムシは、常態とは異なり、多くが底質から這い出していたと推測される。まず、本県のシラス漁は2そう船びき網により操業されている。この漁法では、袋型の網を二隻の漁船で曳きまわし、遊泳する魚群を漁獲する。しかし、浅海域の操業では、網口が着底するた

め、底生生物が入網することもある。この場合、網口の沈子（重り）が底質に沈み込むため、砂泥中の生物が入網することもあるが、海底に表在する生物がより入網しやすい。さらに、本件の発生中は、刺し網でも度々ギボシムシの罹網がみられた。渥美外海で操業する刺し網は、重りの付いた網を着底させて操業するが、シラス漁具のようにこれらが強く引きずられることはない。そのため、通常、砂泥中の生物は罹網しない。

以上より、本件は、渥美外海に由来から生息していたギボシムシが、漁場で分布量を増加させ、その際、多くが底質から這い出していたため、漁具への入網が頻発したものと推察される。多くの個体が這い出した状態であったのは、試料観察の結果からみて、過剰な生息密度や底質の悪化によるのかもしれない。

海域でギボシムシの分布量が増加した原因は、明らかではない。これについて、地元の漁業者や関係者からは、近年の台風接近数の減少による海域の静穏化、あるいは、砂浜の侵食やその保全のための構造物建造による環境の変化、これらとの関係が指摘されている。しかし、いずれも因果関係は解明されていない。

なお、混入の発生時、操業中にギボシムシの遊泳を目撃したという情報が、多くの漁業者から提供された。ギボシムシが遊泳していたとすると、より漁具に入網しやすい状況であったことになる。しかし、混入したミサキギボシムシには、前記ハネナシギボシムシのような水中を移動する生態は知られていない。これらは、大量に発生したギボシムシが、上記のように底質から這い出した状態であったため、波浪や漁業活動により海底から巻き上がり海中を浮遊していた、と推測することも可能であるが、実態は不明である。

以上のように、状況や原因が明確でないことから、今後、同様の事態が生じたときの対策を検討しておくことも困難である。本件と同じく、加工流通業に影響が及ばないよう、禁漁区を設定するなど、操業を制限する以外にないと思われる。但し、混入したギボシムシについては、可能な限り陸上で廃棄することが望ましい。これは、ギボシムシ類は強い再生能力を持つことが知られており¹⁾、また、試料観察では断片となった個体も潜砂等の活発な行動を示したことから、漁場周辺での廃棄は、分布域の拡大や分布量の増大を招くおそれがあると考えられるためである。

謝 辞

名古屋大学博物館の西川輝昭教授には、多数の試料を鑑定頂くとともに、種々のご指導を賜った。筑波大学大学院の宮本教生氏には、試料を同定頂くとともに、本件の対応について助言を賜った。鹿児島県水産技術開発センターの福留己樹夫氏ならびに槐島光次郎氏、香川県水産試験場の吉松定昭博士、静岡県水産技術研究所の長谷川雅俊氏には、各県の情報を提供頂くとともに、本件の対応について助言を賜った。愛知県衛生研究所の長谷川晶子氏には、毒性試験結果の記述について助言を賜った。各位には心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 西川輝昭 (1986) 半索動物門。「動物系統分類学 8 (下)」(内田亨, 山田真弓監修) 中山書店, 東京. 4-110.
- 2) 西川輝昭 (1995) 半索動物門。「原色検索日本海岸動物図鑑 II」(西村三郎編) 保育社, 大阪. 494-499.
- 3) 新日本動物図鑑 (下) 8 版 (1982) 岡田要編, 北隆館, 東京, pp763.
- 4) 吉松定昭 (1999) ギボシムシの大量発生. 平成 11 年度瀬戸内海ブロック内海漁業分科会介類研究会資料.
- 5) 木村妙子・西川輝昭 (2007) 伊勢湾・三河湾. 第 7 回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査 (干潟域調査) 業務報告書. 環境省自然保護局. 61-69.