

富山湾魚津補助港のトゲモミジガイの食性

門田信幸¹⁾・日比野由衣²⁾・高岡直也²⁾・浅川 学²⁾・成田弘子³⁾・野口玉雄⁴⁾

¹⁾魚津水族館

〒937-0857 富山県魚津市三ヶ1390

²⁾広島大学大学院生物圏科学研究科

〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4

³⁾〒420-0913静岡県静岡市葵区瀬名川1-3-38

⁴⁾東京医療保健大学医療栄養学部

〒154-8568 東京都世田谷区世田谷3-11-3

Feeding habits of asteroids, *Astropecten polyacanthus* in Uozu subsidiary port, Toyama Prefecture, Japan

¹⁾Nobuyuki Kadota : Uozu Aquarium, Sangal390, Uozu-shi, Toyama 937-0857, Japan

²⁾Yui Hibino, Naoya, Takaoka, Manabu Asakawa : Hiroshima University, Kagamiyama 1-4-4, Higashihiroshima-shi, Hiroshima 739-8528, Japan

³⁾Hiroko Narita : Senagawa 1-3-38, Aoi-ku, Shizuoka-shi, Shizuoka 420-0913, Japan

⁴⁾Tamao Noguchi : Tokyo Healthcare University, Setagaya 3-11-3, Setagaya-ku, Tokyo 145-8568, Japan

要約：テトロドトキシン保有することが知られているトゲモミジガイのエサは、ほとんど知られておらず、2007年の7月から10月にかけて富山湾魚津補助港にて本種の胃内容物を調査した。その結果、巻貝15種、二枚貝5種、ヒザラガイの仲間1種、棘皮動物1種が確認でき、胃中からでてきた貝類で一番多く見られた巻貝はチャップボで、二枚貝ではヒメカノコアサリであった。

はじめに

日本には、約300種のヒトデが確認され、その内富山湾からは約40種が知られている（小松，1991）。富山湾に生息するヒトデの中で浅海の砂地には *Astropecten* 属のトゲモミジガイ、モミジガイ、ヒラモミジガイ、*Luidea* 属のスナヒトデ、ヤツデスナヒトデが生息している（小松，1991）。

岩場域に生息するヒトデ類は、管足の先1つ1つに吸盤がありどの場所でも自由に行くことができる。餌は主に二枚貝で、捕食時は貝の開口部にヒトデの胃側を向け、より多くの管足を使うため体を「へ」の字にして貝をこじ開け、胃を反転させて消化する。これに対して *Astropecten* 属や *Luidea* 属のような砂上に生息するヒトデには、管足に吸盤はほとんどない。また管足が細いため砂中に潜ることができ、砂中にある餌生物を開口

部を大きく開けて、丸ごと飲み込み、開口部から不要物を吐き出す方法をとっている。

1979年12月に静岡県清水市で発生したボウシュウボラの食中毒事件の原因がフグ毒であるテトロドトキシン（以下 TTX という）であった（Narita et al., 1981）。この事件を契機に、ボウシュウボラの餌生物であるヒトデ類の毒性調査が静岡県を中心に太平洋側で行われ、その結果 *Astropecten* 属のヒトデ類であるトゲモミジガイ、モミジガイ、ヒラモミジガイの3種のみ TTX を保有している有毒ヒトデであることがわかった（橋本ほか，1985）。また、ボウシュウボラの生息していない富山湾産 *Astropecten* 属のヒトデ類の TTX 保有性を調査したところ、全ての種類で保有性を示したこともわかっている（門田ほか，2008）。

しかしながら、過去に *Astropecten* 属のヒト

デ類の胃内容物の報告例は、成田が簡単に報告したものがあるに過ぎない（成田，1991）。

そこで筆者らは富山湾に生息する *Astropecten* 属のヒトデ類のうち比較的採集が容易なトゲモミジガイの胃内容物と餌の関係を知るために、トゲモミジガイがどのような貝類を捕食しているか、基礎的な調査を行ったので報告する。

材料と方法

2007年の7月から10月にかけて富山湾東部に位置し、魚津港の南にある魚津補助港（以下補助港という）内（図1）で調査を行った。補助港の底質は泥であり、防波堤に近づくに従い転石がある。今回、水深3～4 mの場所でスキューバダイビングによりトゲモミジガイ10個体を採集した。



図1 魚津補助港

トゲモミジガイは砂中に潜って胃中の餌を消化しているため、砂上を移動している個体ではなく、砂中にいる個体のみを集めた。*Astropecten* 属のヒトデ類はすぐに胃内容物を吐き出すため採集したヒトデは、その場ですぐに1個体ずつビニール袋に入れた。さらにヒトデ周辺から出現する貝類を調べるためヒトデを中心として20cm四方で、ヒトデが潜れる範囲の深さ1 cmまでの砂を採取した。採取した砂は、一辺が1 mmの網でふるいにかけ、砂を排除し残った貝を調べた。二枚貝は両方そろっているもののみ同定した。ヒトデは3日間バケツで飼育して胃内容物を吐かせ、胃の中からでてくる貝類とヒトデの周辺から出現した貝類と比較し、

餌の選択性を調べた。

結果

今回、10個体のヒトデの胃からは、巻貝15種、二枚貝5種、ヒザラガイの仲間1種、棘皮動物1種が出現し、ヒトデ周辺の砂地からは巻貝53種、二枚貝19種が確認され、TTXを保有貝であるムシロガイの仲間も確認された（表2）。

ヒトデの胃中からでてきた貝で一番多く見られた巻貝はチャツボで、二枚貝はヒメカノコアサリであった。また採集してきた砂の中で最も多く見られた巻貝はシマモツボであり、次にシマハマツボ、最も多く見られた二枚貝はヒメカノコアサリ次にウミアサガイであった。

トゲモミジガイ周辺の砂中から出現した貝とトゲモミジガイの胃内容物から見られた貝類を比較すると、周辺の貝より胃中の方が多く見られた種類は、チャツボとイワカワチグサガイであった。砂中の巻貝で最も多く見られたシマモツボ、二枚貝で2番目に多く見られたウミアサガイがヒトデからは一切見られず、シマハマツボもヒトデからはわずかしは見られなかった。また、地域差は調べられていないがTTX保有生物のムシロガイの仲間は、わずかながらどの個体でも確認された。また、今回調査したトゲモミジガイの胃中より出現した二枚貝の中で、唯一多くの捕食が見られたヒメカノコアサリは、浅川・日比野が同様にフグ毒試験法のマウスアッセイ毒性試験を行ったところ、TTX非保有生物であることが判明した。

ヒトデの体重あたりの胃内容物の重量を示す（表1）。この結果からは、ヒトデは体重の0.24～1.7%しか餌を食べていないことがわかった。胃内容物から見た餌サイズほとんどが殻長2～3 mmの微小貝であり、最大はコシダカガンガラの殻長1 cmが最大の貝であり、餌サイズの選択性を見ても、ヒトデの副長の大きさに関係がなかった。

考察

無毒のボウシュウボラがトゲモミジガイを捕食して毒化していることは、成田らの研究でわかっている（Narita et al., 1984）。成田らの報告によ

ると、静岡県で毒化しているボウシュウボラが生息している海域には、トゲモミジガイ以外の *Astropecten* 属ヒトデ類の生息は確認されていない。今回筆者の一人の門田が潜水採集した補助港も、主にトゲモミジガイが生息し、他の *Astropecten* 属ヒトデ類については、モミジガイは生息しているが数が少なく、ヒラモミジガイの生息は採集場所では確認されなかった。トゲモミジガイも完全な砂地よりも、砂地と岩場の境で、表面に藻が生えている所に多く見られた。そのためヒトデの胃中より一番多く見られた貝類も藻上で生活している種類であると推測された。

今まで *Astropecten* 属ヒトデ類はどのようにして餌生物を見つけ捕食するか不明であった。そのため、補助港内に生息しているトゲモミジガイも補助港内の貝類をまんべんなく捕食していると予測を立てていたが、予想に反し偏りのある結果となった。

餌サイズの選択性は、今回調査したヒトデの副長に関係がなかった。しかし筆者の一人の門田は、富山湾で採取されたトゲモミジガイがヒザラガイを小石ごと飲み込み、体の一部が破けて小石が露出している個体をみたことが数例ある（未発表）。このことはトゲモミジガイが口を大きく開くことができるにもかかわらず、大型の巻貝や二枚貝を捕食していないことから餌生物の大きさよりも、嗜好性があるのではないかと推測された。

トゲモミジガイのような口を開けることのできるヒトデは、巻貝、二枚貝を問わず口に入るサイズのものは捕食できるはずである。にもかかわらず、一部の巻貝と二枚貝に偏ったのは、単にその種類が多く存在するからではなく、なんらかの餌生物の選択性があるものと思われた。

岩礁域に生息しているヒトデは、全て TTX 非保有であり主に二枚貝を捕食する。門田らが食品衛生検査指針（厚生省生活衛生局，1993）に記載されている方法を用いて富山湾で採集したトゲモミジガイ、モミジガイ、ヒラモミジガイのフグ毒試験法のマウスアッセイ毒性試験を行ったところ、

トゲモミジガイ40個体中36個体、モミジガイ25個体中9個体、ヒラモミジガイ12個体中9個体から TTX が検出された（門田ほか，2008）。今回採集したヒトデの毒性試験は行っていないため、ヒトデの TTX 保有に関しては不明である。

今回の調査では、ヒメカノコアサリ以外は生貝のサンプル数が少なく、毒性試験ができなかったが、胃中より多数出現した貝類の TTX 保有性は、今後の検討課題である。

謝辞

貝についてご助言を頂いた高山茂樹氏には、厚くお礼を申し上げます。

引用文献

- 浅川学・日比野由衣. 2012. 巻貝による麻痺性貝中毒の研究. 広島大学 日比野卒業論文, 52pp.
- 橋本周久. 1985. 重要貝類の毒化機構とその成分に関する研究. 文部省総研A, 129pp.
- 門田信幸・成田弘子・村上りつ子・野口玉雄. 2008. 富山湾産 *Astropecten* 属ヒトデ類の毒性. 食品衛生学雑誌. 49(6): 422-427.
- 厚生省生活衛生局. 1993. 食品衛生検査指針 理化学編, P296-300. 日本食品衛生協会, 東京.
- 小松美英子. 1991. 富山の自然と文化. 富山大学, 113-120.
- 成田弘子. 1991. フグ毒をめぐる最近の話題. 生活衛生誌, 第35巻4号.
- Narita, H., Noguchi, T., Maruyama, J., Ueda, Y., Hashimoto, K., Watanabe, Y., Hida, K. 1981. Occurrence of tetrodotoxin in a trumpet shell, “Boushubora” *Charonia sauliae*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 47: 935-941.
- Narita, H., Nara, M., Baba, K., Oogami, H., Ai, T., Noguchi, T., Hashimoto, K. 1984. Effect of feeding a trumpet shell, *Charonia sauliae* with toxic starfish. Shokuhin Eiseigaku

Food. Hyg. Soc. Japan), 25: 251-255	No.	日付	副長 (R)	間副長 (r)	体 重	餌 量 (g)	体重比 (%)
	No. 1	2007/7/21	97	15	66	0.1以下	—
	No. 2	2007/7/21	72	14	40.2	0.1以下	—
	No. 3	2007/7/21	70	12	37.5	0.1以下	—
	No. 4	2007/8/15	70	15	41	0.1	0.24
	No. 5	2007/8/15	74	15	36.5	0.4	1.09
	No. 6	2007/8/15	63	12	23.4	0.4	1.7
	No. 7	2007/8/15	60	13	23	0.2	0.86
	No. 8	2007/10/11	80	13	35.7	0.1	0.28
	No. 9	2007/10/11	52	10	17.7	0.1以下	—
	No.10	2007/10/11	66	12	33.9	0.2	0.58

※副長：ヒトデの中心から腕の先端までの長さ

※間副長：ヒトデの中心から各腕の間までの長さ

表2 トゲモミジガイ胃内容物と砂中から見られた貝

巻貝	科名	貝名	砂中	ヒトデ胃中				
ヒザラガイ科	ヒザラガイ科の一種		1		ホソクチキレ	9	3	
ニシキウズガイ科	ヘソアキクボガイ	1	1		イトカケゴウナ	14	1	
	イワカワチグサ	19	26		シロイトカゲキリ	6		
	チグサガイ	15			ヨコスジキリ	2		
	キヌシダタミ	3	1		ナガレウネイトカゲキリ	3		
	アシヤガイ	3			ヨコイトカケクチキレ	3		
	コシダカガンガラ		1		ヨコイトカゲキリ	21		
	クボガイ	1			トウガタガイ科の一種	24		
	ニシキウズガイ科の一種	15			マメウラシマガイ科	マメウラシマ	10	
オニツノガイ科	コペルトカニモリ	1	1		スイフガイ科	クダタマガイ	1	
	ノミカニモリ	10				スイフガイ科の一種	2	
	ケノモツボ	31	7		ブドウガイ科	クビレタマゴガイ	1	
	オニツノガイ科の一種	7	3			ブドウガイ	19	
スズメハマツボ科	スズメハマツボ	11	2			カイコガイダマシ?	1	
	シマハマツボ	106	2		ヘコミツラガイ科	コメツブガイ	103	5
	ウネハマツボ	3				ヘコミツラガイ科の一種	6	
スナモチツボ科	シマモツボ	157			二枚貝			
	ホソスナモチツボ	14	1		科名	貝名	砂中	ヒトデ胃中
	スナモチツボ	1			イガイ科	ホトギスガイ	7	
	スナモチモツボ科の一種	3			ツキガイ科	ウミアサガイ	30	
チャツボ科	チャツボ	18	32			ウメノハナガイ	2	
リソツボ科	タマツボ	16				ツキガイ科の一種	1	
	オガサワラリソツボ	11			チリハギガイ科	コハクノツユガイ	3	1
	リソツボ科の一種	4			トマヤガイ科	トマヤガイ	3	
	カワリポリチョウジガイ	2			ニッコウガイ科	ベニザクラ		
イソコハクガイ科	シラギク	3				カバザクラ	1	
タマガイ科	ツメタガイ	1				サクラガイ	1	
ミツクチキリオレ科	アラレキリオレ	2				ニッコウガイ科の一種	20	1
イトカケガイ科	ネジガイ	5			シオサザナミガイ科	イソシジミ?	1	
	イトカケガイ科の一種	1			マルスダレガイ科	マツヤマワスレ	2	
ハナゴウナ科	ハナゴウナ科の一種	7				アサリ	3	3
フトコロガイ科	マルテンスマツムシ	1				ウスハماغリ	1	
ムシロガイ科	ムシロガイの仲間	90	11			ヒメカノコアサリ	36	11
	キヌボラ	1				シラオガイ	2	
トウガタガイ科	クチキレガイ	10				マルスダレガイ科の一種	6	
	チョウジガイ	1				ハネマツカゼ	11	2
	オーロラクチキレ	4			スエモノガイ科	シナヤカスエモノガイ	1	
	クサズリクチキレ	10			稚ウニ			2
						不明種	8	2