三重県熊野灘北部沿岸に生息するガンガゼを食材料として利用するための予備的調査

誌名	三重県科学技術振興センター水産研究部研究報告 = Bulletin of Fisheries Research Division, Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center
ISSN	13469320
著者名	沖,大樹 山本,祥輝 奥村,宏征
発行元	三重県科学技術振興センター水産研究部
巻/号	11号
掲載ページ	p. 15-21
発行年月	2004年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

三重科技セ水研報 第11号 平成16年9月
Bull. Fish. Res. Div, 11, 15-21 (2004)

三重県熊野灘北部沿岸に生息するガンガゼを食材料として利用するための予備的調査 *1

沖　大樹・山本祥輝*2・奥村宏征

Preliminary Observation on the Utilization of Sea Urchin *Diadema Setosum* as Food Material at the Northern Coast of Kumano-nada in Mie Prefecture

Daiju OKI, Yoshiteru YAMAMOTO, and Hiroyuki OKUMURA

キーワード：ガンガゼ，食材料，藻場修復

The sea urchin *Diadema setosum* whose population has been recently increasing in the northern coast of Kumano-nada was collected from Syuku-ura and Nie-ura from June in 2001 to February in 2002 for observation of biological characteristics and taste research. The peak spawning period for *Diadema setosum* in the northern coast of Kumano-nada was observed to be July-August and the mean test diameter of this species at Nie-ura and Shuku-ura were 54.3mm and 62.3mm, respectively. Considering that the specimens having test diameter under 50mm and weight under 7g are not suitable as food materials, utilization period at Nie-ura could be expected to be longer than at Shuku-ura. The taste research indicated that the gonad was a potential food material although color and taste of gonad of this species were of lower quality than those of other edible sea urchins.

ガンガゼ *Diadema setosum* は非常に長い棘を持つ暖海性ウニ類の1種で（椎野 1969），三重県では伊勢湾口部以南の低潮線下の岩礁でみられる。近年，漁業関係者によれば本種が五ヶ所湾をはじめ南勢町から紀勢町に至る熊野灘沿岸で増加したといわれている。しかし，本種は漁獲対象にされておらず，一部が釣り餌として採捕されているにすぎない。一方，ガンガゼ類が海藻に与える食圧の影響については，恒常的な磯焼け状態を持続させる原因の一つであることが指摘されており（道津・太田・益原 2002），漁業関係者からもアワビ，イセエビをはじめとした磯根資源の育成場や餌場として重要な役割をはたす「藻場」を荒らす外敵として認識されている。そのためアラメなどの大型海藻の減少とともに本種が著しく増加したといわれる度会郡南勢町宿浦では，これまで藻場修復の取り組みとして夏季に本種の駆除が行われてきた。しかし，このような取り組みではガンガゼを駆除するに至っていない。鹿児島県ではガンガゼの食用としての市場流通実態があることから，これまで本県で有効な活用がなされていない本種についても食用に供するといった積極的な利用方法を見いだすことが必要と考えられる。

本調査は以上のような経緯から三重県熊野灘北部沿岸におけるガンガゼの殻長組成，生殖腺発達の季節変化等に関する生物学的知見の収集および試食による評価を行い食材としての可能性を検討した。また，鹿児島県の漁獲，流通および加工に関して実態調査を行い，三重県における本種の利用の可能性についても考察を試みた。

方　法

度会郡南勢町立種苗センター，くまの灘漁業協同組合宿浦支部および贄浦支部の協力のもとに平成13年6月から平成14年2月にかけて南勢町宿浦および南島町贄浦地先水深3～5m付近で月1回，素潜りによりガンガゼを採集した（Fig. 1）。ガンガゼは長く鋭い棘を有し，直に触れることは危険であるため採集時にはたも網を用い

＊1　本調査は南勢志摩県民局農林水産商工部在勤中に行った
＊2　三重県南勢志摩県民局農林水産商工部

た。採集数は１地区あたり毎月500個体を目標とし，両地区における殻長組成に関する知見を得るため殻長を計測した。うち100個体については生殖周期に関する知見を得るため，体重および生殖腺重量についても測定し，次式により生殖腺熟度指数（GSI）を算出した。

生殖腺熟度指数（GSI）

＝生殖腺重量（GW）／体重（BW）×100

平成13年11月には三重県漁業協同組合連合会指導部の協力を得て，職員約30名を対象にガンガゼを用いたにぎり寿司を試食し，生殖腺の外見，色彩，味覚，食材の可能性および利用の方向性についてアンケート調査を実施した。

また，平成14年２月にガンガゼが食材として漁獲されている鹿児島県鹿児島市および阿久根市においてガンガゼの市場流通の実態ならびに採捕，加工に関する技術の状況について現地調査を行った。

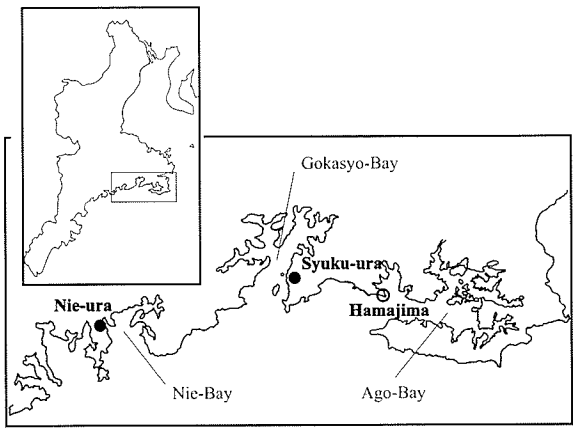

Fig. 1. Sampling location of *Diadema setosum*.

結　　果

１．南勢町宿浦および南島町贄浦におけるガンガゼの殻長組成と生殖腺の発達状況

１）殻長組成

調査期間を通じ採集された個体の地区別の殻長組成をFig. 2に示す。宿浦で採集された個体の殻長は16～80mmで平均46.3mmであった。一方，贄浦の殻長は15～97mmで，平均は54.3mmであった。

次に月別の殻長組成の変化をFig. 3に示す。宿浦では調査開始時の６月に48.3mmであった平均値は，７～９月にはそれぞれ48.0，42.5，45.1mmと変化し，10月には調査期間で最も小さい40.6mmとなった。11月には52.1mmと調査期間を通じて最も大きい値を示したが，12月には46.2mmとなり１，２月には50.2，42.1mmと各月の平均値は不規則に変動した。贄浦では，６月から２月における平均値は54.6，55.3，56.1，54.2，54.5，55.6，53.7，54.8および50.7mmと変化し，変動は小さかった。また，これら贄浦の各月の平均値はいずれの月も宿浦のそれを上回った。

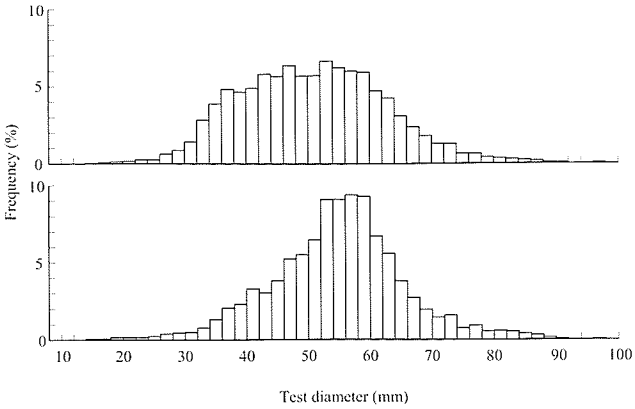

Fig. 2. Frequency distribution of test diameter of *Diadema setosum* at Shuku-ura and Nie-ura during June 2001-February 2002.

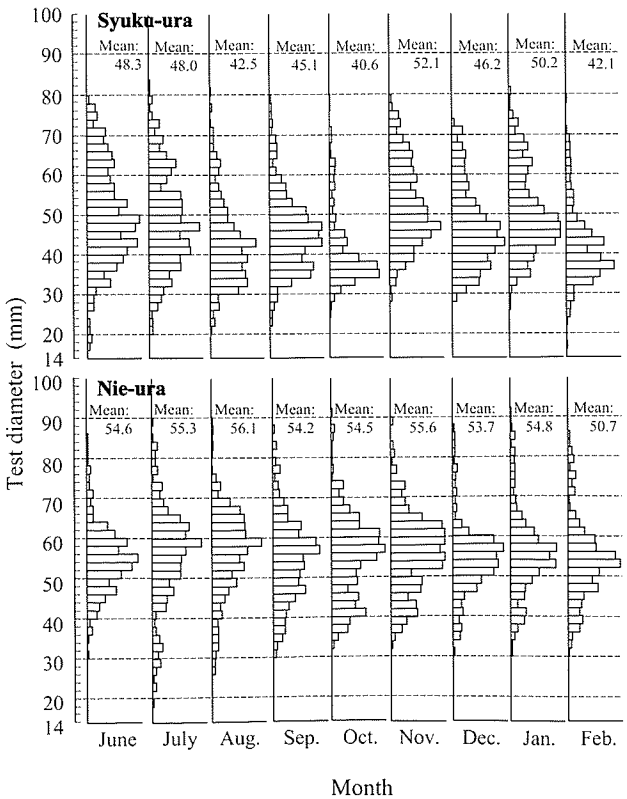

Fig. 3. Monthly changes in frequency distribution of test diameter of *Diadema setosum* at Shuku-ura and Nie-ura during June 2001-February 2002.

2）生殖腺重量７ｇ以上の個体の月別およびサイズ別出現率

生殖腺重量測定時の肉眼観察や後述の試食調査で生殖腺が７ｇ以上であれば食材として利用が可能と思われた。そこで，月別および殻長別に７ｇ以上の生殖腺を持つ個体（以下，GW７ｇ以上個体と称す）の出現率を求めた（Table 1)。宿浦では殻長40mm未満の個体ではGW７ｇ以上個体はみられなかった。殻長40～50mmではGW７ｇ以上個体の出現率は６，７月には44および46％であったが，８月以降はほとんど出現しなかった。殻長50～60mmでは，６，７月の出現率は87および83％であったが８～12月にかけての出現率は50％未満に低下し，１月には再び69％に増加した。殻長が60～70mmとなると６，７月における生殖腺重量が７ｇ以上の個体の出現率は，86および95％に達したが，８～11月にかけては50％未満であった。12，１月には50％以上であったが２月は再び30％に低下した。70～80mmでは，９月を除けば８，10月には50および60％，それ以外の月ではほとんどの個体が７ｇ以上の生殖腺を持っていた。

贄浦でも殻長40mm未満では生殖腺重量が７g以上の個体はみられなかった。殻長40～50mmでは６，７月の出現率は50および80％であったが，８月以降，GW７ｇ以上個体の出現率は50％未満であった。一方，殻長50～60mmでは，出現率が50％未満であったのは８，９月のみで，他の月は74～100％であった。殻長が60mm以上の個体の生殖腺重量はほぼ７ｇ以上であった。

3）生殖腺熟度指数（GSI）の月変化

生殖腺熟度指数(以下GSIと称す)の月変化をFig. 4に示す。宿浦では６，７月のGSIの平均値は13.8および11.5であった。８月になるとGSIが12以上の個体はみられず，平均値は6.8に低下した。９月から２月までのGSIの平均値はそれぞれ6.4，8.7，8.1，8.9，9.7および9.3で，月とともにGSIは増加する傾向を有した。贄浦では６，７月にGSIが15以上を示す個体が多く出現し，その平均値は17.7および17.3であった。しかし，８月以降はGSIが15以上の個体はほとんど出現せず，８月のGSIの平均値は8.6に低下した。９月から２月までのGSIの平均値は9.0，10.8，11.5，9.6，10.0および10.1で，11月を除けば10前後で推移した。

Table 1. Monthly proportion of gonad weighing over 7g in different size groups of Sea urchin *Diadema setosum* at Syuku-ura and Nie-ura

Syuku-ura

Size(mm)	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40-50	44	45.7	0	0	0	2.3	4.3	20	0
50-60	87	83.3	0	6.3	25	42.9	43.8	68.6	18.2
60-70	85.7	95	45.5	0	44.4	42.9	50	80.6	30
70-80	80	100	50	33.3	60	100	100	100	100
80-			100						

Nie-ura

Size(mm)	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40-50	50	80	0	0	19	16	31.8	17.6	41.7
50-60	95.7	97.7	42.4	33.3	78.4	95.1	70.9	74.4	75.6
60-70	100	100	78.4	73.9	96.4	100	88.9	94.4	100
70-80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80-	100	100	50		100	100	100	100	100

(%)

Table 2. Different utilization attributes of Sea urchin *Diadema setosum*

Item	Form		Color	Taste	Posibility of food		Method of utilization	
Classification	Good	9 (30.0%)	4 (13.3%)	5 (16.7%)	Yes	28 (93.3%)	Raw	19 (63.3%)
	Average	10 (33.3%)	3 (10.0%)	1 (3.3%)	No	1 (3.3%)	Processing	4 (13.3%)
	Bad	1(3.3%)	22 (73.3%)	24 (80.0%)	No answer	1 (3.3%)	Other	3 (10.0%)
	Other	10 (33.3%)	3 (10.0%)	1 (3.3%)			No answer	4 (13.3%)

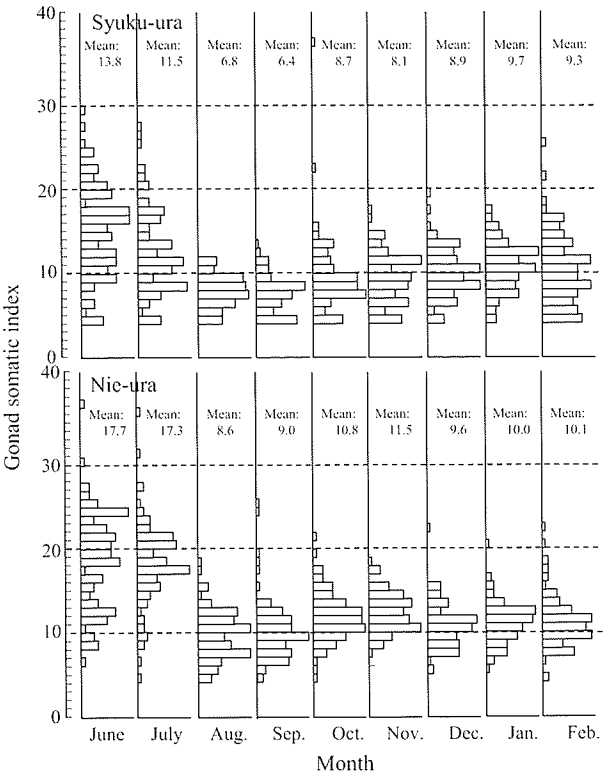

Fig. 4. Monthly changes in gonadosomatic index of *Diadema setosum* at Shuku-ura and Nie-ura during June 2001-February 2002.

2．試食による評価

試食時におこなったアンケートの集計結果をTable 2に示す。外見は，「良い」が30.0%，「普通」が33.3%であった。色彩は既存のウニ類と比べ「劣る」が73.3%であった。食材としての利用を考えるうえで重要な「味覚」については既存のウニ類に比べ「劣る」が80.0%であった。しかし，食材の可能性については「ある」が93.3%であり，利用の方向性については，「加工」の13.3%に対し，「生食」が63.3%であった。

3．鹿児島県におけるガンガゼの採捕および流通

1）ガンガゼの採捕

採捕方法は地区で異なり，鹿児島市漁業協同組合では，117名の組合員中3名のみがガンガゼの採捕許可を得ており，アクアラングによる簡易潜水で採捕をおこなっていた。採捕制限は特に設けられておらず，採捕は主にガンガゼが活発に活動する夜間に行われる。一方，アカウニやムラサキウニの産地として知られている阿久根漁協では約40名が竿捕りに従事し，一日の出漁時間や採捕量については厳しい組合規則が定められている。

2）出荷に際しての加工

採捕されたガンガゼは市場流通しているウニ類と同様，むき身に加工されミョウバンによる身崩れ防止処置を施されたのち「へぎ」と呼ばれる板に並べられ出荷される。加工の際には本種の棘は長く危険であるためアカウニやムラサキウニなどとは異なり事前に棘を除去する作業が必要とされる。棘の除去はガンガゼを袋網に入れ水面で揺っておこなわれていた。

3）鹿児島市中央魚市場で取り扱われるウニ類

鹿児島市中央魚市場で取り扱われるウニ類は，ガンガゼ，アカウニ，メキシコやカナダなどから空輸される輸入品および他の国産ウニ類の4銘柄に大別されていた。1999年度に鹿児島市中央魚市場で取り扱われたウニ類のうちガンガゼの取扱量は全体の約35%にあたる7,976kgであった（Fig. 5）。なお，最も取り扱いが多いのは輸入品で約60%を占め，アカウニ，他の国産ウニ類の割合は低かった。

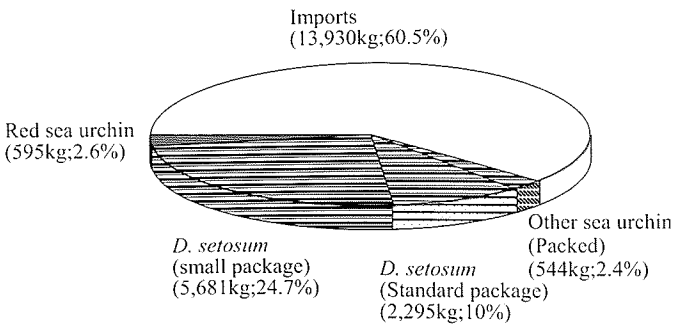

Fig. 5. Composition of sea urchins landed at Kagoshima-city central fish market during April 2000-March 2001.

4）ガンガゼの流通形態

ガンガゼに用いられる「へぎ」には15×８cmおよび８×5cmの２つが存在する。大きい「へぎ」に並べられたガンガゼの生殖腺は「ヒトウニ」，小さいものは「ミニウニ」と呼ばれ，市場統計を除けばガンガゼという標準和名は市場関係者の間では使われていない。鹿児島県でガンガゼの流通が始まった時期は不明であるが，市場担当者によればおよそ30年ほど前にはすでに「ヒトウニ」という名称で流通していたとのことから，鹿児島県ではガンガゼは以前より食材として利用されていることがわかった。なお，１漁業者により加工・出荷されるミニウニはヒトウニに比べ，１枚の「へぎ」に並べられる生殖腺の量が手頃であることから居酒屋などの刺身盛りや一般家庭で広く利用されていた。

5）ガンガゼ取扱量および単価の月変化

鹿児島市中央魚市場における1999年４月から2000年３月までのガンガゼ取扱量の月変化をFig. 6に示す。取り扱いは周年おこなわれているが，その量は夏季には減少し，12月をピークとして冬季に増加する傾向がみられた。

次に単価の月変動をFig. 7に示す。ヒトウニの単価は，４月に1,300円台を記録したが，その後年末に向けて低下傾向を示した。12月には700円台まで落ち込み年間を通じて600円の変動がみられた。一方，ミニウニでは８，９月には1,500円前後と高い価格となるが，この２ヶ月を除けば価格は1,000～1,200円台を推移していた。

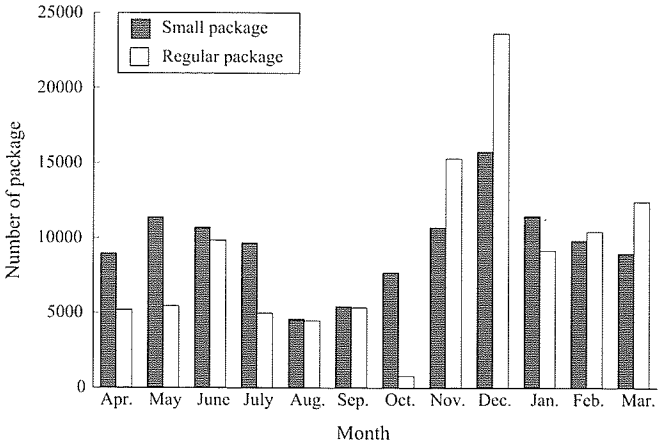

Fig. 6. Monthly changes of *Diadema setosum* landing at Kagoshima-city central fish market during April 2000-March 2001.

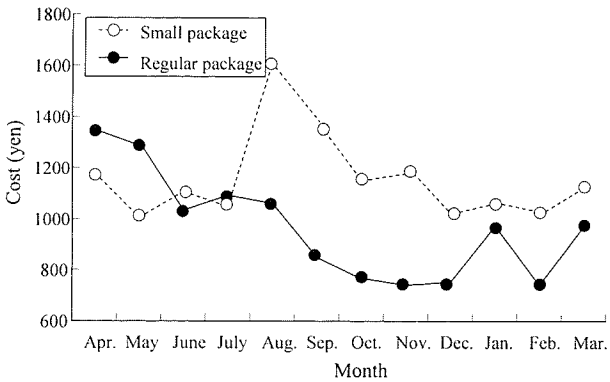

Fig. 7. Monthly changes in price of *Diadema setosum* at Kagoshima-city central fish market during April 2000-March 2001.

考　　察

南勢町宿浦および南島町贄浦に生息するガンガゼの平均殻長は46.3mmおよび54.3mmであり，宿浦に比べ贄浦は８mm大きかった。キタムラサキウニでは磯焼けおよび非磯焼け地区において殻長組成に差異が生じ，その主因は，餌料となる海藻の発生量が成長に影響すると考察されている（佐野，大森，谷口，關 1999）。ガンガゼについて本調査で得られたような地域による殻長組成の差異についての知見はみあたらないが，磯焼けがみられる宿浦では贄浦に比べ海藻の生息量が少ないことからキタムラサキウニと同様に餌料となる海藻の発生量が成長に影響しているのではないかと思われる。しかし，本調査では時間的な制約から年齢査定を行っておらず両地区における殻長組成の違いが成長差によるものか年級組成の違いによるものかは不明であることから，今後ガンガゼの年齢査定を行い，確認する必要がある。

生殖腺が食用とされるウニ類では，生殖周期に関する知見を得ることは重要である。ガンガゼの産卵期については神奈川県の三崎では７月初旬に（Kume, M. and Dan, K. 1957），瀬戸内海では８月初めの満月の前後と報告されている（Kobayashi, N. and Nakamura, K. 1967）。宿浦および贄浦におけるガンガゼの産卵期は生殖腺熟度指数の月変化より７～８月の年１回と推定されたことから，本州中部太平洋沿岸における他海域と同様に産卵時期は夏季の年１回と考えられた。

次に生殖腺の利用が可能と思われた生殖腺重量７ｇ以上の個体について，その出現率が50％以上であった月を利用可能期間と定義すると，宿浦におけるガンガゼの利用可能時期は殻長50～60mmでは，６，７月および１月，殻長60～70mmでは６，７月および12，１月と判断され，殻長70mm未満の個体は初夏および初冬に採捕すること

が効率的な利用方法と考えられた。また，殻長70mm以上の個体については採集される個体数が少ないもののほぼ周年利用可能と判断された。一方，贄浦では殻長40～50mmの個体でも６，７月の初夏のみであれば利用可能と判断された。さらに，殻長50～60mmは８，９月以外，殻長60mm以上の個体ではほぼ周年の利用が可能と判断された。このように贄浦では宿浦に比べより殻長が小さい個体でも利用が可能であるうえ利用できる期間も長いと推察された。

生殖腺重量にみられる地域差についてはキタムラサキウニでは餌料となる海藻の発生量が影響し，磯焼け地区における個体の生殖腺重量が非磯焼け地区に比べ低くなることが報告されている（吾妻 1997)。本調査の海域においても，前述のとおり宿浦地先は贄浦地先に比べ海藻の生息量が少ないことから，両地区のガンガゼにみられた同一殻長サイズにおける生殖腺重量の差異は餌料となる海藻が関与していることがうかがえた。

試食による評価では外見，色彩，味覚，食材の可能性および利用の方向性の５項目についてアンケート調査を行ったが，生殖腺そのものの外見については他の食用ウニとかわらないことから「良い」および「普通」の評価を合わせると63％であった。色彩については，食用ウニ類に比べ劣るという結果が73％であった。これは食用ウニ類の生殖腺が橙色を呈することに対してガンガゼのそれは黄色であることに起因すると考えられた。食材としての利用を考えるうえで重要な「味覚」については食用ウニ類に比べ「劣る」とした評価が80％と高かった。これは試食時にガンガゼの味は他のウニ類と比べると薄いことや，食後にわずかではあるが臭みを感じることがあるとの意見があり，これらが「劣る」という評価につながったと思われる。しかし，食材の可能性については「ある」の評価が93％を占め，利用の方向性については「加工」の13％に対して「生食」が63％であった。「生食」回答者の中には具体的な利用方法として回転寿司におけるウニ類の代用との意見があり，回転寿司への食材供給も一つの利用方法であると考えられた。これらのアンケート結果を総合的に評価すると，ガンガゼは色彩および味覚については既存の食用ウニ類に劣るが，食材利用としての可能性はあると判断された。

次にガンガゼが市場流通している鹿児島県の実態を参考に三重県におけるガンガゼ利用の可能性について検討する。鹿児島市中央魚市場では，ガンガゼは取り扱われるウニ類の25％を占めていた。また，本種の取り扱いはアカウニ等と異なり周年行われるが，その量は年末に増加する傾向にあった。これは，主に年末年始の需要の増加を考慮したためと思われる。なお，小型のへぎで出荷されるミニウニの単価は，ヒトウニに比べ安定しているうえ高値で推移していた。これは消費者ニーズを考慮した手頃なサイズでの商品展開に加え需要と供給のバランスが保たれていることがその理由と考えられることから，三重県産ガンガゼの利用を図るうえでは消費者ニーズの把握や需要に見合った供給量について検討する必要があると思われる。一般にウニ類の生殖腺は成熟が進むと苦みやえぐみが増し，商品価値を失うことが知られている。今回の調査によって三重県産ガンガゼの産卵のピークは８月であることから三重県産ガンガゼの利用については以下のような方策が提案される。すなわち，殻長50mm以上の個体を漁獲対象とし，産卵前にあたる６，７月に採捕を行った後，産卵に伴い生殖腺重量が低下する８月以降は採捕せず，産卵後再び生殖腺重量が増加する12月以降に再び採捕することが望ましい。なお，１時間あたりの生殖腺採取量は，贄浦では，筆者ら２人が採取を行ったところおよそ１kgであった。鹿児島市中央魚市場におけるヒトウニ100gあたりの年平均単価が966円であったことから仮に100gあたりの単価を1,000円とした場合，諸費用を除いた１時間あたり労働単価は1人あたり5,000円と計算される。また，この作業では，１個体づつ棘の除去作業をおこなったことから鹿児島県で行われているように棘の除去を効率的に行えば，より多くのガンガゼを処理でき，労働単価はより高く見積もられる。

鹿児島県においてガンガゼが市場流通した背景には，我が国におけるウニ類の主産地が東北以北であることから距離的問題があり，輸送コストによる価格の上昇や鮮度保持といった流通上の問題に加え地先に生息するアカウニやムラサキウニの採捕量には限りがあり，これらのウニのみでは需要に対する供給量が限られていたためと思われる。三重県中央卸売市場で取り扱われた平成12年のウニ類における県産品の占める割合を調べたところ13.2％と低く，ほとんどが県外および輸入物となっている状況は鹿児島県と同様と考えられる。食の安全・安心に対する消費者のニーズが高まっている中で，本県においてもガンガゼを地域の特産品として市場流通させる可能性はあると推察された。

要　　約

平成13年６月から平成14年２月にかけて熊野灘北部沿岸で増加傾向にあるガンガゼについて生物学的知見を収集するとともに試食による評価を行い，食材としての可

能性を検討した。また，鹿児島県におけるガンガゼ流通の現状を把握し，三重県における本種の利用の可能性ついても考察を試みた。

1．贄浦地先に生息する個体群と宿浦地区の個体群の平均殻長はそれぞれ46.3mm，54.3mmで，贄浦産が平均殻長で8mm大きかった。

2．生殖腺熟度指数の月変化より産卵期は，両地区とも7～8月に盛期を迎えると推察された。

3．食材として利用可能と判断された7g以上の生殖腺を持つ個体の月別の殻長サイズ別出現率から，殻長が50mm以上の個体は両地区とも利用可能と考えられ，同殻長サイズにおける利用可能な期間は宿浦に比べ贄浦が長かった。

4．試食の結果，熊野灘北部沿岸に生息するガンガゼは食用ウニ類に比べ生殖腺の色彩，味覚は劣るが，食材としての可能性はあると評価された。

5．鹿児島市内でガンガゼが流通するウニ類の35%と多くを占めた要因として，他の県内産食用ウニ類の水揚量が少ないことに加え，我が国におけるウニ類の主要産地と距離的に隔たりがあったことが考えられた。

以上の結果より，三重県熊野灘北部沿岸に生息するガンガゼについては地域差があるものの食材として利用の可能性があると考えられた。また，三重県におけるウニ類の流通事情は鹿児島県とほぼ同様であると考えられることから，県内においてもガンガゼを市場流通させる可能性はあると推察された。

文　献

道津光生，太田雅隆，益原寛文 2002：長崎県松島周辺の海藻植生に及ぼすガンガゼ類の食圧の影響について，海生研研報，4，1-10.

Kobayashi, N. and Nakamura, K. 1967：Spawning periodicity of sea urchin at Seto II. *Diadema setosum*. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 15. 173-184.

Kume, M. and Dav, K. 1957：Embryology of invertebrate animals (in Japanese, ed. Kume, M. and Dan K.). Collection of egg and sperm. Capture 1. General remarks. Pp. 7-8. Baifukan, Tokyo.

佐野　稔，大森　夫，谷口和也，關　哲夫 1999：6. アラメ海中林とキタムラサキウニの生活史：水産学シリーズ　磯焼けの機構と藻場修復　谷口和也 編. Pp. 73-83.

椎野季雄　1969：水産無脊椎動物学. 培風館，p301.