

## 論文

### 播磨灘で漁獲された雌ガザミの品質特性

原田和弘\*

The quality of female swimming crab *Portunus trituberculatus* caught in Harima-nada, eastern Seto Inland Sea, off Hyogo Prefecture

Kazuhiro HARADA\*

Quality of female swimming crab *Portunus trituberculatus* caught in Harima-nada was evaluated by monitoring monthly changes in the ratio of edible portion weight in body weight (so-called Miiri), hepatopancreas (so-called Kanimiso), and ovary (so-called Uchiko). While the hepatopancreas weight index, (hepatopancreas weight / (body weight – brood weight)), and the ovary weight index, (ovary weight / (body weight – brood weight)), were low from June to August, this season is likely to be the spawning period of swimming crab in this region. After the molting season of swimming crab from October to November, the condition factor, (body weight / carapace width<sup>3</sup>), and the moisture of cheliped tended to be lower and higher, respectively, suggesting that “Miiri” of female swimming crab is low in this season in Harima-nada. Meanwhile, monthly catches of swimming crab in Harima-nada show large values from October to November. Also, distribution and demand for swimming crab are higher in October than in other months in this area. Accordingly, fish markets require proper pricing which is suitable for the quality of female swimming crab in this season. The best season of female swimming crab in Harima-nada appears to be around December, when the catch and the quality of them are relatively high level.

キーワード：雌ガザミ，品質，播磨灘

兵庫県の瀬戸内海側ではガザミ *Portunus trituberculatus* を小型底びき網や刺し網等で漁獲している。ガザミは本県の瀬戸内海側，とりわけ播磨灘における漁獲量が多く（反田ら 1999），特に雌ガザミは高単価で取引される重要な漁獲物である。また，兵庫県では漁業者が中心となって「ガザミふやそう会」を設立し，抱卵個体の保護活動に取り組むとともに，近年ではガザミをブランド化して販売する地域もあるなど，本種への関心は極めて高い。

雌ガザミは，成熟脱皮時にほぼ例外なく交尾を伴う

とされ，成熟後も年間1～2回，7～10月に脱皮する（浜崎 1997）。また，瀬戸内海における処女雌の交尾時期は，9月中旬ないし10月下旬が盛期であり，播磨灘における本種の産卵期は5～9月とされている（松田・岩本 1983）。

雌ガザミは身入り（体重に占める可食部重量の割合）が良く，肝臓（いわゆるかにみそ）および卵巣（いわゆる内子）の量が多いほど品質が高いとされるが，脱皮や産卵の影響により，年間を通じたこれらの質には変動のあることが想定される。今後，さらにガザミ

\*Tel: 078-941-8601; Fax: 078-941-8604; Email: kazuhiro\_harada@pref.hyogo.lg.jp

兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター（674-0093 兵庫県明石市二見町南二見 22-2）

のブランド化を進めるには、時期による品質特性をある程度把握して、販売するうえでの信頼性を確保しておく必要がある。しかし、これまで漁獲時期ごとにガザミの品質を調査した報告はなく、年間を通じた品質変化に関するデータは皆無である。本研究では、2006年5月～2007年3月に兵庫県の播磨灘で漁獲された雌ガザミを対象に、品質の指標として水分、肝臓重量、卵巣重量および背甲の強度等を測定することにより、それらの季節変動を明らかにしたので報告する。

### 材料および方法

2006年5月29日～2007年3月20日に、兵庫県の室津漁業協同組合に水揚げされた雌ガザミを毎月1回購入し(4～10個体)、分析に供した。購入したカニは生かした状態で実験室に持ち帰り、水槽内で一晩蓄養した後、次の各項目を測定した。

精密測定では甲幅、体重、肝臓重量、卵巣重量および腹部経絡卵重量(以後、抱卵重量とする)を調べた。測定結果から肥満度((体重(g) - 抱卵重量(g)) / 甲幅<sup>3</sup>(mm) × 10<sup>6</sup>)、肝臓重量指数(肝臓重量(g) / (体重(g) - 抱卵重量(g)) × 10<sup>2</sup>)および卵巣重量指数(卵巣重量(g) / (体重(g) - 抱卵重量(g)) × 10<sup>2</sup>)を算出した。なお、肥満度等のデータ解析では脚脱落個体を省いた。精密測定時に採取した肝臓は、-30℃に冷凍保存した後、エーテル抽出法(文部省1993)により粗脂肪を測定した。

次に、鋏脚を座節から殻ごと切除し、その水分を常圧105℃乾燥法(文部省1993)で測定した。さらに、各個体の背甲の2もしくは3カ所から直径27mmの穴開けポンチを使用して甲殻を採取し、レオメーター(FUDOH製, NRM-2010J-CW)を用いて貫通強度を測った。貫通強度は甲殻の下皮や付着物を除去した後、甲殻の体内側から外側に向けて棒状プランジャー(直径1mm, 長さ15cm)を5cm/minの速度で貫通させた。貫通強度を測定した甲殻試料は、恒量に達するま

で70℃で乾燥させた後、550℃灰化法(文部省1993)により強熱減量を得た。

統計学的解析には Pearson の相関係数と *t* 検定を用いた。

### 結 果

供試ガザミの平均甲幅は 173.0±16.5 mm, 平均体重は 322.1±123.0 g (*n*=70) であった。5～8月には試料の全個体が抱卵していたが、9月は1個体のみであった。

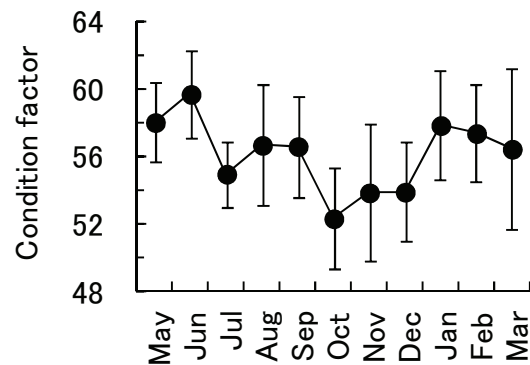


Fig. 1 Seasonal changes in condition factor\* of female swimming crabs caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation.

\* $(\text{Body weight} - \text{brood weight (g)}) / \text{carapace width}^3 \text{ (mm)} \times 10^6$

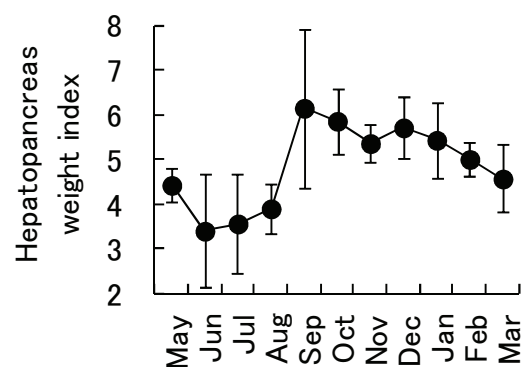


Fig. 2 Seasonal changes in hepatopancreas weight index\* of female swimming crabs caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation.

\* $\text{Hepatopancreas weight (g)} / (\text{Body weight} - \text{brood weight (g)}) \times 10^2$

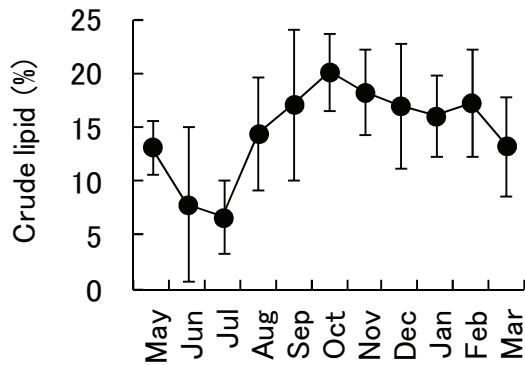


Fig. 3 Seasonal changes in crude lipid content of the hepatopancreas of female swimming crabs caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation

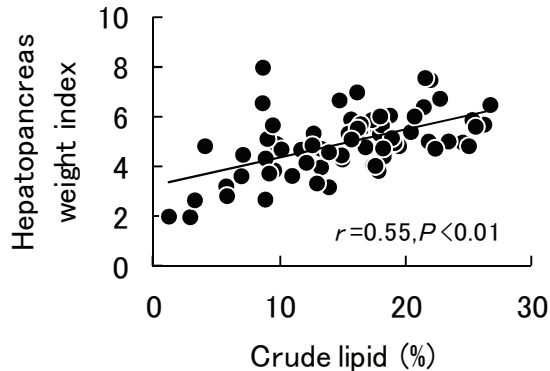


Fig. 4 Relationship between crude lipid content of the hepatopancreas and hepatopancreas weight index of female swimming crabs caught in Harima-nada.

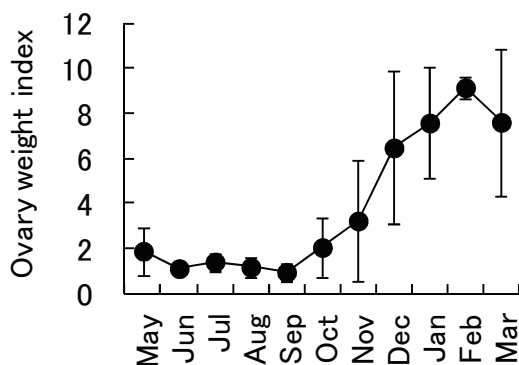


Fig. 5 Seasonal changes in ovary weight index\* of female swimming crabs caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation.

\*Ovary weight (g) / (Body weight - brood weight (g))  $\times 10^2$

また、その他の月に抱卵個体は認められなかった。9月の試料では脱皮時期のため、背甲の下に新しい背甲が形成されている個体が複数認められた。

10~12月の肥満度平均値(3カ月間総平均値)は、それ以外の月(8カ月間総平均値)に比べて有意に低かった(Fig. 1,  $P<0.01$ )。産卵期である6~8月の肝臓重量指数平均値(3カ月間総平均値)は、それ以外の月(8カ月間総平均値)に比べて有意に低く( $P<0.01$ )、産卵終期または脱皮時期である9月以降急激に上昇した(Fig. 2)。また、6~7月における肝臓の粗脂肪平均値(2カ月間総平均値)は、それ以外の月(9カ月間総平均値)と比べて有意に低く( $P<0.01$ )、産卵終期の8月頃から急激に上昇する傾向にあった(Fig. 3)。さらに、肝臓重量指数と粗脂肪には有意な正の相関( $r=0.55$ ,  $P<0.01$ ,  $n=70$ )が認められた(Fig. 4)。5~9月の卵巣重量指数平均値(5カ月間総平均値)は、それ以外の月(6カ月間総平均値)と比べて有意に低く( $P<0.01$ )、その後は上昇を続けて2月にピークを迎えた(Fig. 5)。

脱皮直後の10~11月における鋏脚の水分平均値(2カ月間総平均値)は、それ以外の月(9カ月間総平均値)と比べて有意に高い傾向にあったが( $P<0.01$ )、12月以降は低下した(Fig. 6)。また、9~11月の背甲の貫通強度平均値(3カ月間総平均値)は、それ以外の月(7カ月間総平均値)に比べて有意に低い傾向があり(Fig. 7,  $P<0.01$ )、10~11月の強熱減量平均値(2カ月間総平均値)も、それ以外の月(9カ月間総平均値)に比べて有意に低い傾向が認められた(Fig. 8,  $P<0.01$ )。

## 考 察

播磨灘の雌ガザミの品質は、まず産卵期に大きな変化のあることが判明した。産卵期には卵の産出によって卵巣重量指数が低くなり(内子の減少)、産卵に伴うエネルギーの消費で肝臓重量指数も低下する(か

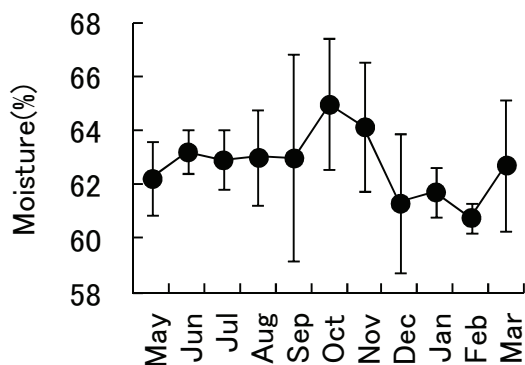


Fig. 6 Seasonal changes in moisture of the cheliped of female swimming crabs caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation.

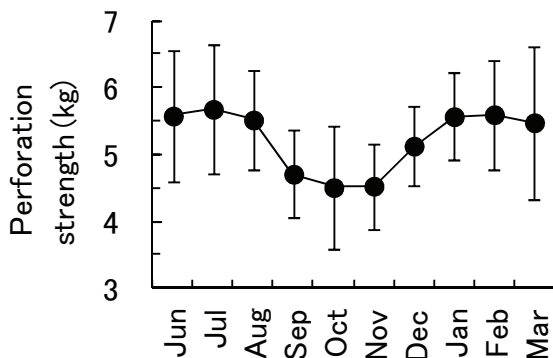


Fig. 7 Perforation strength\* of the carapace of female swimming crab caught in Harima-nada.

\*Perforation strength was assessed by measuring the strength by using a rheometer equipped with a plunger (1 mm in diameter and 150 mm long). Perforating speed was 5 cm per min.

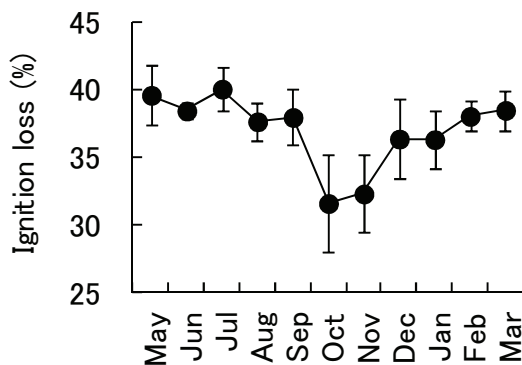


Fig. 8 Seasonal changes in ignition loss of the carapace of female swimming crab caught in Harima-nada. Vertical bars represent standard deviation.

にみその減少)と考えられた。クロザコエビ *Argis lar* の生殖腺重量指数および肝臓重量指数の季節変化を調査した報告でも、肝臓に蓄積したエネルギーを生殖腺の発育に転化させると推察されており(武藤ら 1992)、ガザミでも同じ現象が生じていると推測された。また、自然水温条件で飼育した雌ガザミでも、生殖腺熟度係数(卵巣重量(g)/全甲幅(mm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>)は、10月から水温が12°Cを下回る1月初旬まで直線的に増大し、その後水温上昇が始まる頃までは卵巣の発達段階に変化はなく、生殖腺熟度係数もほぼ一定のまま推移すると報告されており(浜崎 1996)、今回の結果とほぼ一致する。ただし、瀬戸内海において、ガザミは計算上5回産卵すると推測されているほか(浜崎 1997)、生殖腺熟度係数は産卵から次の産卵までの経過日数に伴い指数関数的に増加するため(浜崎 1996)、試料採取のタイミングによっては卵巣重量指数が高い場合もあると思われる。今回4月の調査は実施していないが、水温が12°Cを超えると生殖腺熟度指数が上昇し、最も進んだ卵巣の発達段階は成熟期に達することから(浜崎 1996)、4月の卵巣重量指数は高いものと推測された。また、肝臓の粗脂肪量は8月以降に、肝臓重量指数は9月以降に急激な数値の上昇が認められ、雌ガザミが当該年の最後の産卵以降、速やかに肝臓に脂肪等を蓄積し始めたことを示唆している。

さらに、産卵期に続く脱皮後には、雌ガザミの身入りに大きな変化が生じていることが明らかとなった。産卵終了後の9~10月に、多くの個体は脱皮を迎えるため、脱皮後の10~11月における肥満度の低下および鉄脚水分の上昇(身入りの減少)に繋がっているであろう。貫通強度も脱皮後の10~11月は背甲の厚みが薄いと思われることや、9月は脱皮直前で、甲殻の状況が変化していたため、低い値を示したものと推測された。また、背甲の強熱減量は、ズワイガニと同様にクチクラ層の厚みに関係が深い(原田・大谷 2006)、脱皮から間がない10~11月に低い傾向を示すと考

られた。

広辞苑によると、旬とは「魚介・蔬菜・果物などがよくとれて味の最もよい時」とされている。播磨灘におけるガザミの漁獲量が最も多いのは、当年発生群が本格的に加入してくる 10～11 月であるが（反田ら 1999）、その時期は脱皮から間がない時期でもあり、今回の調査結果で見ると、身入りをはじめとする品質は他の月に比べ劣っていると判断される。また、播磨灘において 2～6 月頃のガザミ漁獲量は少なく（反田ら 1999）、さらに産卵期には抱卵個体の保護活動（再放流）を実施していることから、当海域では概ね 2～8 月の雌ガザミの水揚げ量は少ない。これらのことから、品質と漁獲量の両面を考慮した場合、播磨灘における雌ガザミの旬は 12 月頃と考えられる。しかし、当該地域では 10 月前後の秋祭り時期にガザミの流通量および需要が多いことから、品質に見合った適切な価格設定が必要であろう。

近年、ズワイガニでは近赤外線を用いた非破壊による品質計測手法が開発されており（清川ら 2009, 内田 2011）、今後ガザミについても経験的判断に代わり客観的に品質を評価できる実用技術の開発も検討する必要があるだろう。

本研究により、播磨灘における雌ガザミの年間を通じた品質変化がある程度判明した。しかし、今回の調査は 1 年限りであり、供試個体数も少ないため、更なる調査が必要である。また、雄ガザミは雌ガザミと比べ、年間を通じた品質傾向が異なると考えられるので、今後の調査が望まれる。

## 謝 辞

ガザミ試料の収集において多大なご協力を賜った、室津漁業協同組合の職員の皆様に厚くお礼申し上げます。また、粗脂肪分析にご協力を頂いた竹中利恵氏に感謝します。

## 文 献

- 浜崎活幸（1996）ガザミの生殖と発育に関する研究。（社）日本栽培漁業協会特別研究報告，**8**，1-124.
- 浜崎活幸（1997）親ガニ ガザミ種苗生産技術の理論と実践。（社）日本栽培漁業協会，東京，1-36.
- 原田和弘・大谷徹也（2006）ズワイガニの硬ガニおよび水ガニの品質評価手法に関する検討．日水誌，**72**，1103-1107.
- 清川智之・藤川裕司・岡本 満（2009）カニの身入りを現場で測定する技術の開発．平成 19 年度島根県水産技術センター年報，50.
- 松田泰嗣・岩本哲二（1983）生殖生態と初期生活史 1 成熟と産卵．ガザミ種苗の量産技術．日本水産資源保護協会，東京，10-17.
- 文部省（1993）水産食品化学 2. 実教出版，東京，100-128.
- 武藤卓志・前田辰昭・中谷敏邦・高津哲也・松島寛治・高橋豊美（1992）噴火湾およびその沖合におけるクロザコエビ *Argis lar* の産卵と成長．水産海洋研究，**56**，426-432.
- 反田 實・五利江重昭・中村行延（1999）兵庫県瀬戸内海域におけるガザミの漁獲実態．兵庫水試研報，**35**，9-15.
- 内田 浩（2011）ズワイガニの身入りの非破壊判定技術の確立．平成 21 年度島根県水産技術センター年報，47.

### 和文要旨

播磨灘で漁獲された雌ガザミの身入り（体重に占める可食部重量の割合），肝臓（いわゆるかにみそ），卵巣（いわゆる内子）等の季節変化を指標として，ガザミの品質を評価した。播磨灘では産卵期である6～8月頃には肝臓重量指数や卵巣重量指数が低い傾向にあった。また，脱皮後の10～11月は肥満度が低く，水分含量が高いことから身入りが良好でない個体が多いと判断された。一方，播磨灘におけるガザミの漁獲量は10～11月にそのピークを迎え，当地域では秋祭り時期である10月前後にガザミの流通量及び需要が多いことから，その時期は品質に見合った適切な価格設定が必要と考えられた。今回の結果から，播磨灘における雌ガザミの旬は，漁獲量および品質が比較的高い水準にある12月頃と判断された。