

可動指の切断がガザミ品質に及ぼす影響

村山 史康

Cutting Claws Affect Quality of the Swimming Crab *Portunus trituberculatus*

Fumiyasu MURAYAMA

ガザミ *Portunus trituberculatus* は、青森県以南の本州、四国、九州、沖縄のほか、朝鮮半島や中国にも分布するワタリガニ科の甲殻類である。瀬戸内海においては、2010年に全国で漁獲されたガザミの56%にあたる1,497tが水揚げされ、有数の産地となっている¹⁾。本県沿岸域では主に小型底びき網漁業で漁獲されているが²⁾、近年その漁獲量が減少傾向にあるため、資源増殖を目的とした種苗放流や抱卵ガザミの保護、品質向上に向けた活動が積極的に行われている³⁾。

漁獲されたガザミは大きさや体重、性別などの銘柄別に分けられ、市場に出荷されている。このとき、可動指（以下、爪）は切断せずにゴムで固定して出荷する方法が一般的である。

しかし、漁獲して網から外す際に手間がかかるうえ、爪に挟まれる危険も伴うことから、県内の一部地域では、爪を切断して出荷している。爪を切断する作業は爪を固定する作業に比べて簡便であるが、ガザミの品質に影響を及ぼすと経験的に言われている。

これまでに餌の品質が蓄養ガザミに及ぼす影響や⁴⁾、軟甲ガザミの蓄養が品質に与える影響などが報告されているが⁵⁾、爪の切断の影響を報告した例は少ない。

本研究では、爪を切断した場合の筋肉成分の変化など、品質に及ぼす影響を調べたので報告する。

材料と方法

供試ガザミの爪の切断及び蓄養 岡山県浅口市寄島町地先で、2013年10月17日に小型底びき網で漁獲された雌のガザミ20尾を試験に供した。購入したガザミは水産研究所に持ち帰り、全甲幅及び体重を測定した。体重は5分間干出し、水分を十分拭き取った後、計測した。計測後、10尾の爪を切断し（以下、切断区）、残り10尾については爪を切断せず、対照区とした。このとき切断直後

にガザミから出た体液を採取し、後述の遊離アミノ酸分析に供するため、 -20°C で冷凍保存した。その後、脚の脱落を防ぐため、1尾ずつカゴに入れ、40Lパンライト水槽内にて、通気・流水条件下で24時間無給餌蓄養した。

蓄養前後の体重変化 24時間蓄養後、すべてのガザミを取り出し、前述の方法で体重を計測した。その後、 -30°C で30分急速冷凍した後、生殖腺を取り出し、生殖腺重量を計測した。同時に各個体から基節部の筋肉を取り出し、分析に供した。分析用筋肉は試験区毎に2~3尾分を1ロットとし、4ロットに分けて -80°C で冷凍保存した。これらは分析直前に自然解凍し、ロット毎に一般成分分析及び遊離アミノ酸分析に供した。

一般成分分析 筋肉約5gを秤量し、 105°C 常圧加熱乾燥法（水分）、ケルダール法（粗タンパク）、ソックスレー抽出法（粗脂肪）及び 600°C 直接灰化法（灰分）でそれぞれ分析した。

遊離アミノ酸分析 筋肉約5gを秤量し、2%スルホサリチル酸20mLを加えて混合した。冷蔵庫で約1時間静置した後、5,000rpmで30分間遠心分離して上清を集め、 $0.22\mu\text{m}$ シリンジフィルター（ミリポア：MILLEX®-GS）でろ過し、高速液体クロマトグラフLC-20Aアミノ酸分析システム（島津製作所、カラム：Shim-pack Amino-Li）にて遊離アミノ酸分析を行った。なお、2区間の比較にはF検定を行ったうえで、等分散であればStudentのt検定を、不等分散であればWelchのt検定を行った。

単価調査 '13年12月のA漁協の出荷伝票を用いて、爪を切断したガザミ（以下、切断ガザミ）と爪を切断せずにゴムで固定したガザミ（以下、固定ガザミ）の平均単価を比較した。なお、雌のガザミのみ集計し、銘柄については、300g以下を小、300~450gを中、450~600gを大、600g以上を特大とした。

結 果

畜養前後の体重変化 畜養前後の体重変化を表1に示した。切断前におけるガザミの平均体重は、切断区で348.2g、対照区で341.1gであった。このとき2区間における体重に有意差は認められなかった ($p>0.05$)。蓄養後の平均体重は、切断区で342.3g、非切断区で341.3gとなり、切断区では体重が有意に減少した ($p<0.05$)。全甲幅および生殖腺重量比に有意差は認められなかった ($p>0.05$)。また、畜養中の水温は20.2℃、各試験区の生

残率は100%であり、脚の脱落及び脱皮はなかった。

一般成分分析 一般成分分析結果を表2に示した。水分は切断区では79.1%、対照区では78.3%で、切断区が有意に多かった ($p<0.05$)。灰分は切断区では1.88%、対照区では1.80%で、切断区が有意に多かった ($p<0.05$)。粗脂肪は切断区では0.12%、対照区では0.15%で、2区間に有意差は認められなかった ($p>0.05$)。粗タンパク質は切断区では17.5%、対照区では18.3%で、対照区が有意に多かった ($p<0.05$)。

遊離アミノ酸分析 遊離アミノ酸分析結果を表3に示

表1 ガザミ可動指切断後に蓄養した時の体重変化

	畜養前		畜養後		体重減少率 (%)
	体長 (mm)	体重 (g)	体重 (g)	生殖腺重量比 (%)	
切断区	184.3 ± 11.0*	348.2 ± 58.7	342.3 ± 58.7	14.6 ± 2.7	1.7
対照区	182.8 ± 10.7	341.1 ± 55.5	341.3 ± 55.2	15.1 ± 1.4	0.0

*平均 ± 標準偏差

表2 ガザミ可動指切断後における筋肉の一般成分変化

単位: %

	水分	灰分	粗脂肪	粗タンパク質
切断区	79.1 ± 0.64*	1.88 ± 0.08	0.12 ± 0.06	17.5 ± 0.50
対照区	78.3 ± 0.52	1.80 ± 0.03	0.15 ± 0.03	18.3 ± 0.42

*平均 ± 標準偏差

表3 ガザミ可動指切断後における筋肉の遊離アミノ酸量の変化

単位: mg/筋肉100g

遊離アミノ酸	切断区	対照区	体液*2
グルタミン	1,945.4 ± 235.4*1	2,258.3 ± 144.4	2.7 ± 3.4
アルギニン	788.4 ± 73.2	892.5 ± 40.1	-*3
グリシン	351.3 ± 26.5	362 ± 29.6	1.0 ± 1.2
タウリン	227.1 ± 26.7	232.8 ± 14.9	1.8 ± 2.2
アラニン	221.0 ± 39.4	254.4 ± 63.3	tr.*4
プロリン	202.5 ± 32.5	288.9 ± 19.8	tr.
α -アミノ酪酸	55.6 ± 16.0	51.7 ± 8.6	tr.
メチオニン	36.3 ± 4.1	28.6 ± 7.0	tr.
ホスホセリン	32.2 ± 2.5	32.4 ± 0.3	42.7 ± 0.1
グルタミン酸	21.3 ± 14.1	30.3 ± 13.8	tr.
リシン	20.1 ± 3.7	18.4 ± 1.6	tr.
アスパラギン	20.0 ± 12.5	22.4 ± 6.2	-
ロイシン	16.9 ± 3.8	14.9 ± 2.2	tr.
バリン	16.4 ± 1.9	15.5 ± 1.1	tr.
チロシン	12.8 ± 2.1	11.1 ± 2.5	tr.
セリン	11.3 ± 4.0	7.8 ± 3.8	tr.
ヒスチジン	11.2 ± 1.4	9.9 ± 1.3	tr.
イソロイシン	11.2 ± 2.4	9.9 ± 1.5	tr.
トレオニン	10.7 ± 2.0	6.3 ± 1.0	tr.
フェニルアラニン	7.8 ± 1.8	6.7 ± 1.9	tr.
遊離アミノ酸総量	4,047.3 ± 376.9	4,744.5 ± 165.9	52.8 ± 8.5

*1平均値 ± 標準偏差

*2可動指を切断した時に出的体液

*3未検出

*4検出限界値以下 (1mg/100g以下)

した。遊離アミノ酸総量は、切断区では平均4,047.3mg/100g、対照区では4,744.5mg/100gとなり、切断区は有意に少なかった ($p<0.01$)。試料100g当たりの遊離アミノ酸含量は切断区、対照区ともにグルタミンが豊富で、それぞれ平均1,945.4mg, 2,258.3mg、次いでアルギニンがそれぞれ788.4mg, 892.5mg, グリシンが351.3mg, 362.0mg, タウリンが227.1mg, 232.8mg, アラニンが221.0mg, 254.4mg, プロリンが202.5mg, 288.9mgの順に多かった。これら6種類の遊離アミノ酸量の平均値は、グルタミン ($p<0.01$)、アルギニン ($p<0.05$)、プロリン ($p<0.01$) が対照区に比べて有意に少なかった。また、体液からは、ホスホセリン、グルタミン、タウリンなどが検出され、それらの総量は平均52.8mg/100gであった。

単価調査 単価調査結果を表4に示した。銘柄別のkg当たりの平均単価は、切断ガザミ及び固定ガザミでそれぞれ、小は811円, 983円, 中は1,386円, 2,165円, 大は1,732円, 2,707円, 特大は1,925円, 3,008円であった。

考 察

ガザミの爪を切断して24時間蓄養すると、体重が1.7%減少した。さらに、切断した爪の平均重量は1.4g (体重の0.4%) であり、切断された爪は廃棄されることから、爪を切ったガザミは通常のものに比べて2.1%体重が減少した。

また、切断区は対照区に比べ、筋肉中の水分及び灰分が増加し、粗タンパク質が減少した。筋肉中の水分は主に結合水と自由水の2つに分類される⁶⁾。また、筋肉を構成するタンパクは主に水溶性タンパク質、塩溶性タンパク質、不溶性タンパク質に分類される⁷⁾。水分の増加は、爪を切断することで体内に海水が流入し、筋肉中の自由水が増加したことによるものと考えられた。逆に、水溶性タンパクは溶出したため、粗タンパク質量は減少したと考えられた。また、灰分にはナトリウム、カリウムなどが含まれ、これらの無機質は海水中にも微量に含

まれている⁸⁾。したがって、海水が体内に流入し、これらの無機質成分が蓄積したため、筋肉中の灰分が増加したと考えられた。

また、ズワイガニにおいて、硬ガニと水ガニの歩脚筋肉中の水分は7.4%の差があったと報告している⁹⁾。本試験では切断区と対照区との差は0.8%であり、硬ガニと水ガニの差までは至らなかった。しかし、ガザミでは加熱後の歩留まりで水分が1%増加すると、食味試験の結果では、身入りに対する満足度が低くなる傾向が見られたことから⁴⁾、切断区は対照区に比べ、喫食の際に身入りが悪いと感じる傾向が高くなると考えられた。

切断区における遊離アミノ酸の総量は対照区に比べ減少していた。有意に減少していた遊離アミノ酸のうち、グルタミンは旨味系アミノ酸、アルギニン及びプロリンは苦み系のアミノ酸であることが知られている¹⁰⁾。また、これらの遊離アミノ酸は、切断時に採取した体液からも検出されたことから、体液とともに流出したものと考えられた。

遊離アミノ酸個々の弁別値 (ヒトが濃度の相違を感じる境界の刺激変化量) は、グルタミンが20%、アルギニンで20%、プロリンで50%とされている¹¹⁾。今回、この2試験区間でこれらの差は見られなかった。しかしながら、遊離アミノ酸は量及び組み合わせによって味が変化すること¹⁰⁾、ズワイガニのオミSSIONテストでは、アルギニンが減少すると旨味や風味が失われること¹²⁾、総量で14.7%の差が見られたことなどを考慮すると、遊離アミノ酸の流出により、ガザミ体内の遊離アミノ酸組成が変化し、本来の味が失われる可能性が示唆された。

切断ガザミのkg当たりの平均単価は、固定ガザミに比べ、小で172円, 中で779円, 大で975円, 特大で1,083円減少していた。このように、爪を切断すると単価が減少したため、単価向上という観点からも、爪を固定する方法は有効であり、また、銘柄が大きいほど平均単価も減少したため、銘柄が大きいガザミは優先的に固定する必要があると考えられた。

固定ガザミで出荷する方法のより一層の普及には、爪を簡単に固定できる道具等の開発も望まれる。

表4 A漁協における切断ガザミと固定ガザミの平均単価

銘柄	平均単価 (円/kg)	
	切断ガザミ	固定ガザミ
小	811	983
中	1,386	2,165
大	1,732	2,707
特大	1,925	3,008

謝 辞

粗タンパク質分析を行うにあたり協力していただいた岡山県岡山家畜衛生保健所 (現岡山県農林水産総合センター畜産研究所) の額田和敬氏に厚くお礼を申し上げます。

文 献

- 1) 岡山県農林統計協会, 2012: 平成22年岡山県漁業の動き, 43pp.
- 2) 唐川純一, 1999: 備讃瀬戸西部水域の小型底曳網漁場におけるガザミの生物学的特性, 岡山水試報, **14**, 32-47.
- 3) 萱野泰久, 2010: 岡山県沿岸域におけるガザミ漁獲量の変動とその要因, 岡山水研報告, **25**, 10-13.
- 4) 俵積田貴彦・江藤拓也・中川浩一・石谷 誠, 2009: 餌の違いによる畜養ガザミの品質への影響, 福岡水海技セ研報, **19**, 13-19.
- 5) 山口忠則・伊藤史郎, 2007: 軟甲ガザミの短期畜養による商品価値の向上試験, 佐有水研報, **23**, 21-23.
- 6) 山口勝己, 1990: 水産生物化学, 東京大学出版, 162pp.
- 7) 須山三千三, 1999: 水産食品学, 恒星社厚生閣, 308pp.
- 8) 香川芳子, 2008: 五訂増補食品成分表, 女子栄養大学出版部, 東京, 287pp.
- 9) 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, 日本水産学会誌, **72**, 1103-1107.
- 10) 山口静子, 1999: うま味の文化・UMAMIの科学, 丸善出版, 東京, 121pp.
- 11) 二宮恒彦, 1968: アミノ酸の呈味に関する研究, 調理科学, 185-197.
- 12) 河合美佐子, 2003: 遊離アミノ酸の味 その2. Ajico News 食と健康の情報誌, 1-4.