

佐賀県玄海地区における海面養殖アカウニ生殖巣の 成熟と遊離アミノ酸組成の季節推移

中原啓太*・重久剛佑*

Seasonal change of the gonad mature and free amino acid composition in cultured red sea urchin *Pseudocentrotus depressus* in the Saga Genkai area

Keita NAKAHARA and Kousuke SHIGEHISA

Seasonal changes in the gonad index and free amino acid composition of cultured red sea urchins *Pseudocentrotus depressus* in the Genkai were examined monthly from June 2018 to January 2019. The result of the gonad index was higher than 8.0% from June to October. Measurements in October confirmed the dissolution of gonads when the water temperature began to drop and the red sea urchins started to form gametes. The sweet and umami tasting free amino acid compositions were high from July to October while the bitter-tasting free amino acid composition decreased gradually from June and showed the lowest in October. These results suggest that the gonad index is high until the water temperature begins to fall and egg release begins due to maturation. The bitterness component decreased just before the onset of gametogenesis, so that the flavor and a well-balanced taste of the sweetness and umami component was perceived in that period.

キーワード：アカウニ，生殖腺指数，遊離アミノ酸組成，水温，配偶子形成

アカウニ (*Pseudocentrotus depressus*) は，市場価格が高いことから，佐賀県玄海地区における重要な漁獲対象種となっており，当県では，毎年50万個以上の種苗放流が行われている¹⁾。また，アカウニの養殖は歩留まりが良く，安定した漁家収入が得られることから，1983年ごろから当県で取り組まれている²⁾。

アカウニの生殖腺指数やアミノ酸組成は成熟段階によって増減し，アミノ酸組成によって味が変化することが知られている^{3) 4)}。しかし，玄海地区の養殖アカウニの生殖腺指数およびアミノ酸組成の季節変化については，詳しい知見は得られていない。これらの知見を得ることにより，生殖巣が充実する時期と味の季節変化を把握することができるため，出荷時期の調整が可能となる。生殖巣の月ごとの変化やアミノ酸組成から検討を行い，一定の知見を得たので報告する。

材料と方法

供試個体

アカウニは，佐賀県唐津市鎮西町串浦漁港淀野地区(米納戸湾とも呼ばれる)の養殖業者から，平成30年6月から平成31年1月の間，毎月30個購入した。養殖方法は，延縄式の養殖施設に蓋付きコンテナ(MA-50:外寸560×390×284mm, 43ℓ)をロープで垂下するコンテナ方式であった。コンテナ当たり35～40個体を収容し，餌料は，主にアラメを給餌していた。

生殖腺指数

各試験区の身入りを評価するため，平成30年6月から平成31年1月に毎月1回ずつ，各試験区30個の生殖巣重量を測定した。生殖巣重量は，ウニ個体の全重量を測定後にすべて取り出し，紫外線照射海水でよく洗浄した後，キムタオル(日本製紙クレシア)上で約5分間静置して，水分を除いた後に測定した。また，生殖腺指数(GSI)

* 現 佐賀県有明水産振興センター

を次の式により求めた。

GSI=全生殖巣重量/全重量×100%

遊離アミノ酸組成

12月を除く各試験区の生殖巣について遊離アミノ酸の分析を行った。分析に供した試料は、生殖腺指数評価を行った生殖巣の一部を-20℃で凍結保存したものを使用した。分析は、各試験区の生殖巣を葉さじでペースト状になるまで攪拌したものを、Agilent 1100 System（アジレントテクノロジー社）により、Agilent Poroshell 120 EC-C18(3.0x150mm 2.7μm)カラムを用いて分析した。本研究では小俣⁴⁾に従い、グリシンとアラニンを甘味遊離アミノ酸、グルタミン酸を旨味遊離アミノ酸、バリン、ロイシン、イソロイシンを苦味遊離アミノ酸として扱った。

結 果

生殖腺指数

供試したウニの殻径、重量及び生殖巣重量を表1に示した。また、生殖腺指数の結果を図1に示した。平成30年6月29日の生殖腺指数は、8.8、7月30日は、9.3、8月31日は、11.3、9月27日は、11.2、10月31日は、

表1 アカウニの殻径、重量及び生殖巣重量
(平均値±標準偏差)

測定年	測定月日	殻径 (mm)	体重 (g)	生殖巣重量 (g)
H30年	6月29日	51.1±1.8	51.1±4.4	4.5±1.0
	7月30日	52.4±2.2	50.7±5.4	4.7±1.0
	8月31日	49.3±3.0	48.1±7.6	5.5±1.1
	9月27日	54.5±1.9	53.2±5.6	6.0±1.8
	10月31日	51.3±2.5	52.3±5.8	5.3±1.2
	11月29日	52.6±2.1	56.9±5.3	3.8±1.1
	12月21日	53.5±1.5	60.3±4.8	4.3±1.2
H31年	1月22日	53.8±2.8	60.2±6.2	3.9±1.0

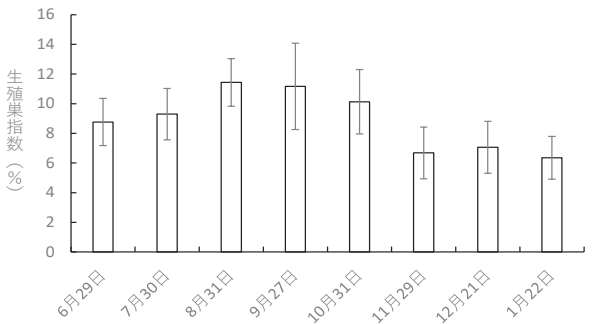


図1 アカウニ生殖腺指数

10.1、11月29日は、6.7、12月21日は、7.1、平成31年1月22日は、6.4であり、6月から10月に高い値を示した。

遊離アミノ酸組成

遊離アミノ酸組成の結果を表2に示した。

いずれの月においてもグリシンとアルギニン、アラニンが高い値を示した。次いでグルタミン酸やグルタミン、バリン、リシンで高い値を示した。

呈味別（甘味、旨味、苦味）遊離アミノ酸量を図2に示した。

甘味遊離アミノ酸量は10月、8月、7月の順に多く、10月の甘味遊離アミノ酸量（935.3mg/100g）は、11月（433.1mg/100g）の約2倍量含有していた。旨味遊離アミノ酸量は8月、9月、10月の順に多く、8月の旨味遊離アミノ酸量（98.4mg/100g）は11月（32.9mg/100g）の約3倍量含有していた。苦味遊離アミノ酸量は1月、6月、7月の順に多く、1月の苦味遊離アミノ酸量（90.5mg/100g）は、最も少ない10月（32.0mg/100g）の約3倍含有していた。

表2 遊離アミノ酸組成

遊離アミノ酸	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1月
アスパラギン酸	3.5	8.1	7.6	7.6	12.6	6.4	8.1
グルタミン酸	47.6	75.3	98.4	94.9	80.8	32.9	40.9
アスパラギン	1.8	2.3	4.5	3.2	4.7	2.8	5.7
セリン	10.7	20.1	12.2	13.0	39.4	19.0	19.2
グルタミン	31.3	36.2	54.1	68.3	76.5	26.9	46.4
ヒスチジン	16.8	31.7	29.8	26.0	19.9	6.1	7.7
グリシン	231.8	369.0	454.5	407.4	797.0	356.1	411.8
トレオニン	3.0	2.8	5.0	3.8	13.8	10.1	10.9
アルギニン	189.1	322.8	323.0	280.2	156.9	20.0	23.1
アラニン	147.1	270.0	280.2	206.3	138.3	77.0	88.8
チロシン	14.5	13.0	10.9	5.4	8.4	21.6	35.3
シスチン	1.0	5.7	5.2	1.0	1.1	0.8	2.6
バリン	41.1	39.6	35.9	27.1	14.6	21.0	28.4
メチオニン	9.7	9.5	7.8	6.3	8.1	8.4	11.9
トリプトファン	5.9	6.5	5.6	3.6	7.1	10.5	17.1
フェニルアラニン	5.5	4.7	4.7	3.0	7.4	16.5	23.2
イソロイシン	10.7	8.3	6.9	3.6	6.9	16.8	26.1
ロイシン	35.6	31.8	27.9	19.0	10.4	23.4	36.0
リシン	40.9	75.4	34.1	42.8	33.6	8.1	12.1
プロリン	7.2	14.3	18.9	12.3	15.0	13.8	11.0
合計	854.8	1347.0	1427.2	1235.0	1452.5	698.1	866.4
甘味アミノ酸*1	379.0	639.0	734.8	613.8	935.3	433.1	500.6
旨味アミノ酸*2	47.6	75.3	98.4	94.9	80.8	32.9	40.9
苦味アミノ酸*3	87.4	79.7	70.7	49.7	32.0	61.2	90.5

*1 甘味アミノ酸=グリシン、アラニン
*2 旨味アミノ酸=グルタミン酸
*3 苦味アミノ酸=バリン、ロイシン、イソロイシン

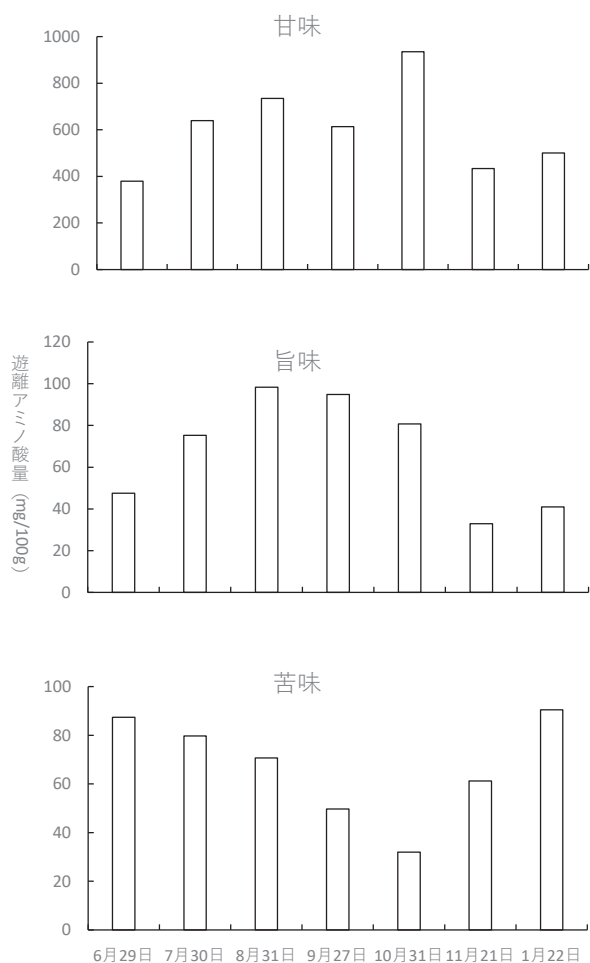


図2 呈味別の遊離アミノ酸量

考 察

玄海地区の天然アカウニは、9月から成熟期、成熟後期へと徐々に成熟し、10月下旬から産卵することが知られている^{5) 6)}。配偶子形成が開始され、成熟が進んでくると、放卵放精によって、生殖巣が溶けた状態になり、生殖腺指数が低下する（以下身溶けとする）。しかし、本研究では、例年ならば、産卵時期に当たる10月下旬の生殖腺指数は、9月に引き続き高い値を示していた。11月下旬に生殖腺指数が低下したため、例年より1か月程度遅く放卵放精していたと考えられる。

平成30年は、8月まで平年並みに水温が変化していたが、水温が高い期間が長く、9月になっても水温が高く推移していた（図3）。アカウニは、水温ピークを過ぎた時期から配偶子形成が開始される³⁾ことが知られており、平成30年は水温が下降に転じる時期が遅く、それに伴い成熟も1か月程度、遅くなったと考えられる。

本研究における遊離アミノ酸分析について、10月に身

溶けは始まっていたが、各月と比較して甘味遊離アミノ酸と旨味遊離アミノ酸の値が高く、苦味遊離アミノ酸が最も低かったため、味は良いと考えられた。しかし、多少の身溶けはミョウバンを用いることで抑えることができるにもかかわらず、10月に出荷は行われていなかった。アカウニは、身溶けの開始に伴いバフンウニの苦味成分であるブルケリミンのような苦味物質が発生することが知られている³⁾ため、アカウニ特有の苦味が強くなったことが出荷されなかった理由の一つとして考えられる。

甘味遊離アミノ酸と旨味遊離アミノ酸は、7月から10月にかけて高い数値を示し、苦味遊離アミノ酸は、6月から徐々に低下し、10月に最も低い値を示した。このことから、身溶けが開始され、アカウニ特有の苦味物質が生成されるまでは、配偶子形成開始時期が近づくにつれて、苦味成分が減少し、甘味と旨味を強く感じるができるバランスの取れた味になると考えられる。

玄海地区のほとんどのアカウニ養殖業者は、6月から身溶けが始まる前の8月に出荷を終了する。しかし、平成30年は9月まで身溶けが確認されず、味がよい高品質なアカウニであると考えられた。水温が下降に転じる時期までは、生殖腺指数が高く、味がよいと考えられるため、水温をモニタリングすることで出荷終了時期の調整が可能と考えられる。

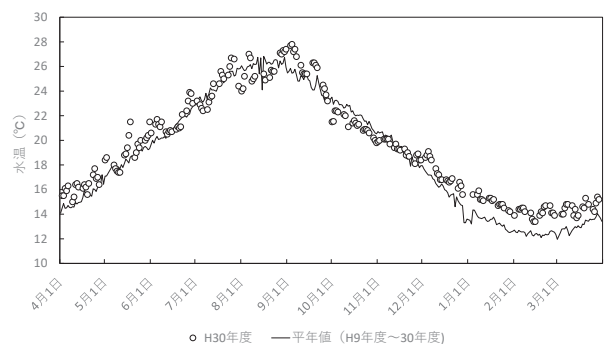


図3 淀野地区の水温

文 献

- 1) 伊藤史郎 (2019) : 小規模だが高付加価値佐賀県のアカウニ養殖 養殖ビジネス12月号2019年, 8-21, 緑書房, 東京
- 2) 岡山英史 (2015) : アカウニ海面養殖の現状と課題, 佐玄水振セ研報 7, 121-125
- 3) 鵜沼辰哉 (2009) : ウニ学, 159-220, 東海大学出版会, 神奈川
- 4) 小俣靖 (1964) : ウニのエキス成分に関する研究-IV. エキス構成々分の呈味性. 日本水産学会誌, 30 (9), 749-756
- 5) 野口弘三・川原逸朗・後藤政則・真崎邦彦 (1995) : 水温制御によるアカウニの成熟促進-II, 佐裁セ研報 4, 101-107
- 6) 真崎邦彦・川原逸朗 (1995) : 水温制御によるアカウニの成熟促進-I. 佐裁セ研報 4, 93-100