シンポジウム記録 海藻とウニの生産に向けた新たな研究展開

II-3. なぜコンブを食べたウニはおいしくなるのか？

高木聖実,^{1a} 村田裕子,² 吾妻行雄¹¹東北大学大学院農学研究科,²水産研究・教育機構水産技術研究所II-3. Why do the gonads of sea urchins fed on *Saccharina* kelp taste desirable?SATOMI TAKAGI,^{1a} YUKO MURATA²AND YUKIO AGATSUMA¹¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 980-0845, ²Fisheries Technology Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan

1. はじめに

食用ウニの中で最も高値で取引されるキタムラサキウニは、無節サンゴモ群落（磯焼け域）において大きな個体群を形成する。磯焼け域のウニは成長が遅く、生殖巣の食品としての品質（大きさ、色彩、テクスチャー、味、香り）が極端に低下するため漁獲されない。一方、本種にコンブ属褐藻を与えると生殖巣の量的発達は促進され、味は甘く、濃厚になることが経験的に知られている。しかし、生殖巣の味にコンブ属褐藻のどの成分が関わっているのかは明らかではない。また、ウニ生殖巣の味の定量的な評価基準はない。演者らは、磯焼け域のキタムラサキウニにマコンブを短期間与え、生殖巣の改善効果を異なる時期と葉状部位で比較した。また、生殖巣の味の改善に寄与する食物の成分を特定した。

2. マコンブの生物季節とウニ生殖巣の品質

養殖マコンブは冬季から春季にかけて伸長し、春季から夏季には越冬に向けて葉状部の炭素や窒素が増加する生物季節をもつ。キタムラサキウニの生殖巣は冬から夏にかけて回復期から成長期を経て成熟期に移行し、成熟直前の6、7月が漁期盛期とされている。本研究では12～3月、12～5月、4～6月、5～7月の異なる4つの時期に、磯焼け域から採集したキタムラサキウニに生鮮養殖マコンブを与えて育成し、生殖巣の大きさ、色彩、テクスチャー、発達段階（成熟段階）、味（遊離アミノ酸（FAA）含有量）を調べた。生殖巣の品質は、いずれの時期でも改善し、育成時期が夏季に近づくほど甘味を呈するアラニン（Ala）の増加と苦味を呈するアルギニン（Arg）の減少が大きかった。官能評価では、5～7月に育成したウニはアラメ群落（漁場）のウニより高い評価を得た。発達段階と生殖巣の遊離アミノ酸組成に関連はなかった。よって、マコンブの生物季節が生殖巣の味の改善に影響し、5月から育成するとより品質を向上できることがわかった。¹⁾

3. 味改善に寄与する食物成分

マコンブは越冬の再成長に向けて、葉状部に蓄積した物質を基部に転流することから、葉状部位毎にウニ生殖巣の品質改善効果が異なると考えられる。マコンブ葉状部を基部（BS）、中央部、先端部（AP）毎に5～7月の約2ヵ月間与えたウニの生殖巣の品質と、各葉状部位

の全アミノ酸含有量を調べた。BSの全グルタミン酸（Glu）含有量はAPより有意に多かった。生殖巣の遊離Ala含有量はAPよりBSを与えたウニで有意に多く、本種生殖巣のFAAを調べた先行研究より顕著に多かった。²⁾ また、マコンブと同様に晩春に成熟するワカメの胞子葉（メカブ）では全Ala含有量がBSより顕著に多く、BSと同様に生殖巣のAla増加が認められた。³⁾ そこで、5～7月の約2ヵ月間、Glu、Ala、アスパラギン酸、グリシンをそれぞれ添加した飼料とアミノ酸無添加の飼料をウニに与えた。その結果、GluとAla処理群でのみ生殖巣のAlaが増加した。⁴⁾ したがって、各葉体部位のGluおよびAlaが生殖巣の味改善に寄与することを特定した。

4. おわりに

BSまたはメカブを与えたウニ生殖巣は、ミシュランガイド東京で2つ星以上を獲得した鮎店の職人から、各店で扱うウニと同等以上の評価を得た。一連の研究成果に加えて味覚センサによる測定結果も踏まえ、Ala含有量が235～595 mg/100 g、Arg含有量が215～334 mg/100 g、苦味雑味が<3.1であれば市場価値を有することがわかった。⁵⁾ さらにAlaが>519 mg/100 g、Argが<255 mg/100 gに加えて、味覚センサによるうま味が>13.8であれば市場価値が高く、高品質であるといえる。両葉体部位を与える育成は、完全養殖（最短3年）より短期間で出荷でき、さらに養殖場で廃棄される採苗後のメカブや養殖ロープに残置されるマコンブ葉状部基部を利用すれば大幅なコスト削減が可能であろう。天然域より商品価値の高い生殖巣を生産できるため高収益を実現できる技術であるといえる。今後、生殖巣の味が変化する生理学的メカニズムを明らかにすることで、より効率的に品質を向上できる育成技術を確立していきたい。

文 献

- 1) Takagi S, Murata Y, Inomata E, Aoki MN, Agatsuma Y. Production of high quality gonads in the sea urchin *Mesocentrotus nudus* (A. Agassiz, 1864) from a barren by feeding on the kelp *Saccharina japonica* at the late sporophyte stage. *J. Appl. Phycol.* 2019; **31**: 4037-4048.
- 2) Takagi S, Murata Y, Inomata E, Aoki MN, Agatsuma Y. Pronounced effects of the basal frond portion of the kelp *Saccharina japonica* on gonad qualities of the sea urchin *Mesocentrotus nudus* from a barren. *Aquaculture* 2020; **516**: 734623.
- 3) Takagi S, Murata Y, Agatsuma Y. Feeding the sporophyll of *Undaria pinnatifida* kelp shortens the culture duration for the production of high-quality gonads of *Mesocentrotus nudus* sea urchins from a barren. *Aquaculture* 2020; **528**: 735503.
- 4) Takagi S, Murata Y, Koshiishi T, Agatsuma Y. The amino acids glutamic acid and alanine in feed increase the alanine content in gonads of the sea urchin *Mesocentrotus nudus*. *Front. Mar. Sci.* 2020; **7**: 593.
- 5) Takagi S, Sato Y, Murata Y, Kokubun A, Touhata K, Ishida N, Agatsuma Y. Quantification of the flavor and taste of gonads from the sea urchin *Mesocentrotus nudus* using GC-MS and a taste-sensing system. *Sensors* 2020; **20**: 7008.

^a 現所属：水産研究・教育機構水産資源研究（Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, Kushiro, Hokkaido 085-0802, Japan）