

1-4-22. 甌島の海洋深層水を利用したアワビ陸上養殖の試み

奥西 将之

The trial of land-based aquaculture for abalone using deep sea water in Koshiki-island

OKUNISHI Suguru

鹿児島大学学術研究院農水産獣医学域水産学系

Faculty of Fisheries, Kagoshima University

要旨

薩摩川内市下甌で取水されている海洋深層水を利用して、アワビの陸上養殖を試みた。その際、給餌を行わず、水槽壁面に増殖する藻類のみを餌料として無給餌養殖を行った。その結果、養殖開始時には平均殻長 28.7 mm のクロアワビは 140 日間の養殖により、平均殻長 40.9 mm まで成長した。これは日間成長速度にすると 84.1 $\mu\text{m}/\text{day}$ になり、甌島の沿岸海域で乾燥コンブを与えた養殖の事例や高知県の海洋深層水を利用して珪藻類を用いた養殖と比べてもほぼ同等の値であった。またこの時摂餌している藻類は、PCR-DGGE 法による解析の結果シオミドロ、ヒトエグサを摂餌していることが明らかになった。

はじめに

海洋深層水とは、海洋の水深 200m 以深の有機物生産がおこなわれない「分解層」にある水の事である。その特徴は、水温が表層の水に比べて低温で通年一定であること、窒素やリン、ケイ酸などの無機栄養塩類が豊富である事、微生物（細菌）が少ない事などが挙げられる。薩摩川内市下甌町でも取水管距離約 4,000m、水深 375m から海洋深層水を取水しており、取水容量は 400 t/day である（堀田、2003）。

そこで通年約 18°C を維持する安定した水温と栄養塩類が豊富な海洋深層水の特長に着目し、アワビの陸上養殖を試みた。ただし、これまでの予備的実験により海藻やアワビ用配合飼料などの給餌を行わなくても水槽側面に増殖した付着性微細藻類のみを摂餌して成長する事が明らかになったため、無給餌でアワビの養殖実験を行った。本研究では、甌島の海洋深層水取水施設敷地内に実験水層を設置し、アワビの稚貝を用いて成長速度を明らかにすると共に、分子生物学的手法(PCR-DGGE 法)によりアワビの餌料となる微細藻類の属種を明らかにすることを目的として実験を行った。

方法

薩摩川内市下甌町のこしき海洋深層水株式会社の敷地内に実験水層 (1 m x 2 m x 1 m) を設置し、海洋深層水を掛け流し方式によりクロアワビを陸上で飼育した。この水槽に阿久根栽培漁業センターより分与頂いた殻長平均 28.7 (±SD 3.1) mm の稚アワビ 113 匹を 2020 年 8 月 5 日に投入し、餌料を投入せずに無給餌状態で 140 日間飼育した。

水槽壁面に付着した藻類については 18S rDNA gene をターゲットとして PCR-DGGE により解析した。壁面の藻類は 2020 年 7 月 3 日に水槽壁面から採取し、実験室に持ち帰った後に DNeasy Plant mini kit (キアゲン) を用いて DNA を抽出した。その後 1427F-GC および 1616R

プライマーセットを用いて PCR し、DGGE 電気泳動をおこなった。DGGE ゲル上のバンドは切り出してからシーケンス解析をおこない、藻類の属種を明らかにした。

結果と考察

給餌を行わずに飼育水層壁面に増殖した藻類のみを餌料として 2020 年 8 月 5 日に飼育を開始したところ、平均殻長 28.7mm のクロアワビは 140 日経過した 2020 年 12 月 23 日には平均殻長 40.9 (±SD 4.25) mm (n=68) に成長した。日間成長速度を求めると 84.1 $\mu\text{m}/\text{day}$ であった。この値は沿岸海域で乾燥コンブを与えて養殖した場合に得られた 88 $\mu\text{m}/\text{day}$ と比べても遜色ない値であった(松山、2016)。また、沿岸海域での養殖では夏期には水温の上がるため摂餌活動が大きく低下し、成長が鈍化する。そのため通年水温が一定である海洋深層類を用いた陸上養殖は水温調節装置を用いなくても季節を問わず成長が安定している点で有利であると言える。

PCR-DGGE 法による水槽壁面に付着した藻類の属種を遺伝子解析したところ、シオミドロやヒトエグサ、さらに緑色藻類の 1 種が検出された(表 1)。Fukami ら (2021) は海洋深層水から分離した珪藻類を餌料として用い、給餌を行わずに飼育した結果、平均殻長 2.2cm のエゾアワビが 260 日間の飼育で 3.5-4.3cm に成長した(日間成長速度 60-80 $\mu\text{m}/\text{day}$) ことを報告している。

今後は藻類の種類の違いによるアワビの成長差異や、水中ライトを用いて光の波長を操作することで任意の藻類の増殖を促すことが出来るのかについて検討を進めてい

表 1 PCR-DGGE法により検出された藻類

Blast結果	相同性 (%)	備考
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	98.0%	シオミドロ (褐藻類)
<i>Ulvaria splendens</i>	99.4%	クロヒトエグサ(緑藻綱)
<i>Acrochaete</i> sp.	99.0%	緑色藻類の1種

きたいと考えている。また、今後アワビの飼育密度を上げるためには水槽の表面積を増やす必要があると考えられるが、水槽内にスリットを増やすことで表面積が多くなり、そこには 1 ヶ月程度で微細藻類が増殖することが確認出来た。

引用文献

- 堀田 昌英 (2003) 下甕村海洋深層水プロジェクト「鹿児島方式」に見る新しい地域振興の姿. 土木学会誌 88(9): 42-45.
- 松山 卓磨 (2016) 甕島浦内湾マグロ養殖場の春花期におけるクロアワビとマナマコの垂下式複合籠飼育. 鹿児島大学水産学部卒業論文.
- Fukami K, Saitou A, Toyokawa H, Tao K, Hotta T, Kawakita H, Sakai A, Mizobuchi M (2021) To what size can abalone, *Haliotis discus hannai*, grow on attached microalgae as a sole dietary source in deep seawater? Deep Ocean Water Research 21(3): 51-59.