# 伊豆諸島産アワビ類に対する不稔性アナアオサ と配合飼料の餌料価値の比較

駒澤一朗・工藤真弘・杉野 隆

# Difference of Dietary Value Between Green Algae *Ulva pertusa* and Formula Feed for Three Abalone Species

Ichiro Komazawa, Masahiro Kudo, and Takashi Sugino

伊豆大島にある東京都栽培漁業センターでは、クロアワビ llaliotis discus discus,メガイアワビ llaliotis discus discus,メガイアワビ llaliotis gigantea,八丈島産親貝由来フクトコブシ llaliotis diversicolor diversicolor および伊豆大島産親貝由来フクトコブシの4種類(3種2系統)の種苗生産が行なわれ、毎年、伊豆諸島各島地先の天然漁場へ100万単位の稚貝が放流されている。しかし、その回収率は20%以上を示したところはあったものの<sup>11</sup>、全体としては低水準にとどまっている。このため、著者らはこれらアワビ類稚貝の養殖種苗としての可能性を検討するため、陸上養殖技術の開発研究に取り組んだ。

アワビ類の陸上養殖を行うにあたっては、餌料として配合飼料を用いる場合と各種の生海藻を用いる場合が考えられるが、前者の場合、夏季の高水温時に残餌が腐敗して水質が悪化する<sup>2)</sup>とともに生産コストが高くなるという欠点がある<sup>3)</sup>。

東元ら<sup>4)</sup> は伊豆諸島八丈島において,フクトコブシ にリボンアオサ *UIva fasciata* を給餌して良好な成 長を示したことを報告し,さらにリボンアオサに近 縁なアナアオサ *UIva pertusa* 不稔性変異種(以下, 「不稔アオサ」と記す)を餌料としてフクトコブシ 陸上養殖の事業化実験を行っている<sup>5)</sup>。不稔アオサは 人為環境下で安定生産でき<sup>6)</sup>,生海藻であるため残餌 の腐敗という欠点もない。そこで著者らは,クロアワ ビ,メガイアワビ,八丈島産親貝由来フクトコブシ, および伊豆大島産親貝由来フクトコブシ種苗を陸上水 槽で飼育し,これらに対する不稔アオサと配合飼料の 餌料価値について比較検討したので報告する。

# 材料と方法

供試貝および実験区の設定 供試貝は、東京都栽培 漁業センターにおいて1997年に採卵、ふ化したクロア ワビ (11月採卵)、メガイアワビ (12月採卵)、八丈島 産親貝由来フクトコブシ (9月採卵 以下、「八丈系 フクトコブシ」と記す)、伊豆大島産親貝由来フクト コブシ (8月採卵 以下、「大島系フクトコブシ」と 記す)の4種類の稚貝を用いた。各種類毎に不稔アオ サの給餌区 (以下、「アオサ区」と記す)と、アワビ 用配合飼料 (殻長10~40mm用)の給餌区 (以下、「配 合区」と記す)を設け、合計8区を設定した。実験開 始時の供試貝の平均殻長は30.0~30.4mm、平均体重は 3.3~5.0gであった (表1)。

		衣!	伊豆猪岛四	Eグリヒ類の	即頁結果			
実験区	個体数	(個)	平均殼長生標	票準偏差 (mm)	殻長日間成長量	平均体重±標準偏差(g)	増重率	生残率
天 狭 区	99. 6.11	00. 5.15	99. 6.11	00. 5.15	(μm/日)	99. 6.11 00. 5.15	(%)	(%)
クロアワビ・アオサ区	30	18	$30.3 \pm 1.0$	$39.2 \pm 3.5$	26. 4	$4.6 \pm 0.7$ $8.4 \pm 2.6$	84. 1	60.0
クロアワビ・配合区	30	28	30. $4 \pm 1. 2$	$53.1 \pm 4.2$	66. 9	$4.7 \pm 0.6$ $22.2 \pm 4.6$	371. 9	93. 3
メガイアワビ・アオサ区	30	26	30.2 ± 1.1	40.0 ± 3.2	29. 1	$3.3 \pm 0.6$ $7.3 \pm 1.4$	119.8	86. 7
メガイアワビ・配合区	30	28	$30.2 \pm 1.1$	$59.7 \pm 4.1$	86. 7	$3.3 \pm 0.4$ $25.7 \pm 5.3$	670.5	93. 3
八丈系フクトコブシ・アオサ区	30	27	$30.2 \pm 1.0$	$45.6 \pm 3.3$	45. 5	$5.0 \pm 0.6 14.5 \pm 3.3$	191.3	90.0
八丈系フクトコブシ・配合区	30	30	$30.4 \pm 0.9$	$50.0 \pm 5.3$	57.6	$5.0 \pm 0.5$ $21.7 \pm 9.5$	336. 4	100.0
大島系フクトコブシ・アオサ区	30	28	$30.0 \pm 1.1$	$45.8 \pm 2.8$	46. 4	$4.5 \pm 0.5$ $14.2 \pm 2.3$	213. 4	93. 3
大島系フクトコブシ・配合区	30	23	$30.0 \pm 1.0$	$49.8 \pm 3.2$	58. 2	$4.6 \pm 0.5 \ 19.4 \pm 3.7$	327. 4	76. 7

表1 伊豆諸島産アワビ類の飼育結果

表2 飼育餌料として用いた不稔性アナアオサと リボンアオサの一般成分(%)

<del></del> 項目	不稔アオサ	リボンアオサ**
 水分	76. 7	87.3
粗蛋白質	2.8 (12.0) *	2.4 (18.9) *
粗脂肪	0.3 (1.3)	0.2 (1.6)
粗繊維	1.1 ( 4.7)	0.3 (2.4)
粗灰分	7.1 (30.4)	5.0 (39.3)
その他	12.0 (51.5)	4.8 (37.7)

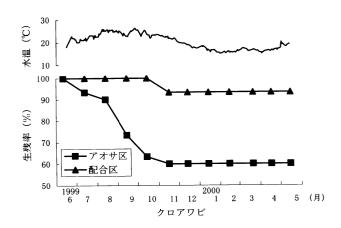
<sup>\*()</sup>内は乾物換算値

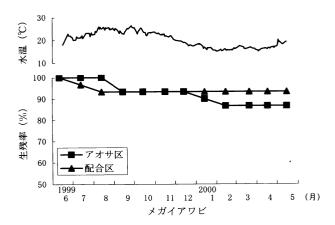
飼育方法 伊豆大島にある東京都水産試験場大島 分場(以下,「大島分場」と記す)の屋内飼育棟に設 置したFRP製多段水槽 (アース KF-250S改 218×65× H16.5cm) の上段を2槽使用し,1槽をアオサ区,もう1槽 を配合区とした。これに付着基盤として底面に黒色塩 化ビニル製シェルターを配置したトリカルネット製の 篭 (50.5×40×H23cm,目合5mm,水深13cm)を1槽当た り4篭設置し、供試貝を1篭当たり30個体(底面積当た り収容密度150個体/㎡) 収容した。飼育海水には水温 調節を行わない砂ろ過海水を使用し、1水槽当たりの 注水量は約20ℓ/分として、水槽の上部から散水方式 で注水した。アオサ区,配合区ともに、毎週月,水,金 曜日に水槽の飼育水を全て排水後、水槽と篭を流水で 洗浄し,残餌を除去した。給餌は月,水,金曜日の清 掃後に行い、給餌量は飽食量(次回清掃時に少量の残 餌が出る量)とした。また,毎日8時30分頃に、アオサ 区および配合区の水温を防水型デジタル温度計(佐藤 計量器製作所 MODEL SK-250WP) で測定した。飼育実 験期間は1999年6月11日から2000年5月15日までの340 日間とした。

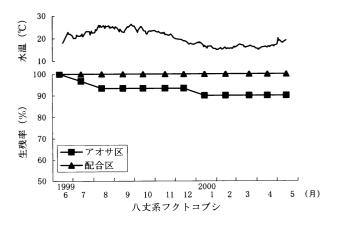
測定方法 約1ヶ月の間隔で合計12回,供試貝を2-フェノキシエタノール200ppm溶液で麻酔後剥離し,全個体の殻長と体重を測定した。なお,測定日は付表1,2に示した。

不稔アオサの培養 実験に供した不稔アオサは,東京都栽培漁業センターが1994年3月に長崎県増養殖試験場より分与を受け、1995年5月から大島分場において培養中のものを用いた。培養には屋外に設置したFRP水槽 (アース KF-3000S) を使用し、培養方法は東元<sup>5)</sup> に準じた。

不稔アオサの成分分析 不稔アオサについて水分,







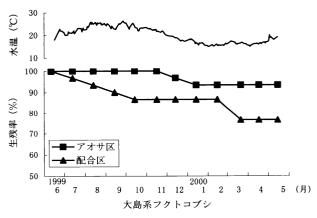


図1 実験期間中の生残率と水温の推移

<sup>\*\*</sup>リボンアオサの成分は東元・村井(1)による

粗蛋白質,粗脂肪,粗繊維,粗灰分の含有量を調査した。なお,不稔アオサは分析前に回転式脱水槽(東芝,VH-220S3)で5分間脱水した後,分析に供した。分析は(財)日本食品分析センターに依頼した。

#### 結 果

生残率 実験開始時および終了時の平均殻長,体重と殻長の日間成長量,増重率,生残率を表1に,実験期間中の生残率と水温の推移を図1に示した。実験期間中の最低水温は2000年2月1日のアオサ区の14.9℃と,配合区の15.0℃,最高水温はアオサ区,配合区ともに1999年9月27日の26.3℃,平均水温はアオサ区,配合区ともに20.0℃であった。

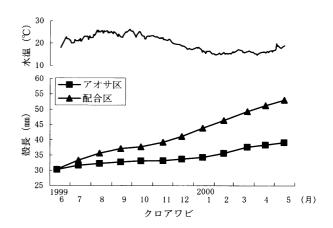
クロアワビ:アオサ区では実験開始時から11月の測定日(以下,「11月」と記す)にかけて12個体が斃死した。この時期の水温は20~26℃の比較的高水温で推移した。その後,11月から実験終了まで斃死は見られなかった。配合区では実験開始後10月までは斃死がなく,10月から11月にかけて2個体が斃死したが,その後は実験終了時まで斃死は見られなかった。実験終了時の生残率はアオサ区が60.0%,配合区が93.3%であった。

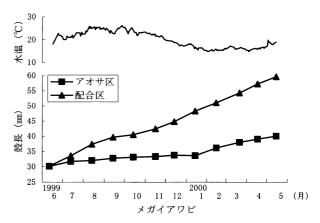
メガイアワビ:アオサ区では8月から9月にかけて2個体,12月から2月にかけて2個体が斃死した。一方,配合区では実験開始時から8月にかけて2個体が斃死したが,その後は斃死は見られなかった。実験終了時の生残率はアオサ区が86.7%,配合区が93.3%であった。

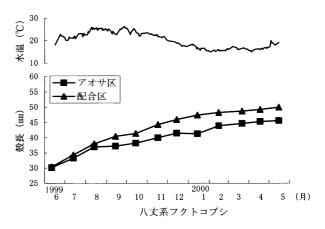
八丈系フクトコブシ:アオサ区では実験開始時から8月にかけて2個体,12月から1月にかけて1個体が斃死した。配合区では実験期間中の斃死は無かった。実験終了時の生残率はアオサ区が90.0%,配合区が100%であった。

大島系フクトコブシ:アオサ区では11月から1月にかけて2個体が斃死した。一方、配合区では実験開始時から10月にかけて4個体が斃死し、その後、10月から2月の間は斃死は見られなかったが、2月から3月にかけて3個体が斃死した。実験終了時の生残率はアオサ区が93.3%、配合区が76.7%であった。

実験終了時の生残率を同一種内のアオサ区と配合区 で比較すると、大島系フクトコブシ以外では全て配合 区がアオサ区を上回った。







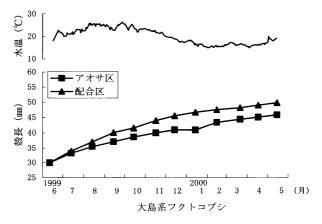


図2 実験期間中の殻長と水温の推移

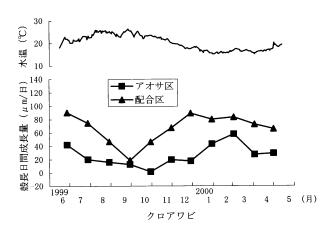
**殻長の推移** 実験期間中の殻長と水温の推移を図2に示した。実験開始時の平均殻長は供試した4種類のアオサ区、配合区とも30mm程度であり、同一種内のアオサ区と配合区の平均殻長について有意水準5%でt検定を行った結果、有意差は認められなかった。しかし、実験終了時の平均殻長はクロアワビのアオサ区が39.2mm、配合区が53.1mm、メガイアワビのアオサ区が40.0mm、配合区が59.7mm、八丈系フクトコブシのアオサ区が45.6mm、配合区が50.0mm、大島系フクトコブシのアオサ区が45.8mm、配合区が49.8mmとなり、4種類とも配合区の殻長がアオサ区を上回った。また、いずれの種類でもアオサ区と配合区の平均殻長について有意水準5%で有意差が認められた。

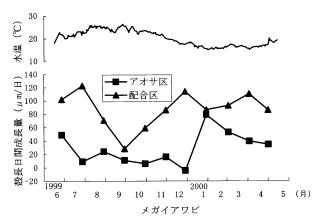
クロアワビ:すべての期間で配合区の日間成長量がアオサ区を上回った。アオサ区は2月から3月にかけて $57.6\mu$  m/日と最大の成長量を示し、10月から11月にかけて $1.5\mu$  m/日と最小の成長量を示した。配合区は実験開始時から7月にかけて $90.3\mu$  m/日と最大の成長量を示し、9月から10月にかけて $18.7\mu$  m/日と最小の成長量を示した。

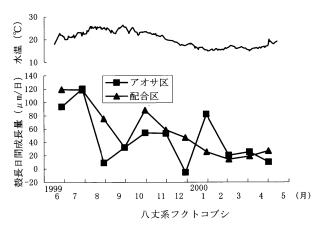
メガイアワビ: すべての期間で配合区の日間成長量がアオサ区を上回った。アオサ区は1月から2月にかけて78.9 $\mu$ m/日と最大の成長量を示した。また,12月から1月にかけては殻長が減少したため成長量は-4.3 $\mu$ m/日を示した。配合区は7月から8月にかけて122.6 $\mu$ m/日と最大の成長量を示し,9月から10月にかけて28.2 $\mu$ m/日と最小の成長量を示した。

八丈系フクトコブシ:アオサ区の日間成長量は7月から8月および1月から4月にかけての各期間で配合区を上回った。アオサ区は7月から8月にかけて120.3 $\mu$ m/日と最大の成長量を示した。また,12月から1月にかけては殻長が減少したため成長量は $-5.4\mu$ m/日となった。配合区は実験開始時から7月にかけて119.4 $\mu$ m/日と最大の成長量を示し,2月から3月にかけて14.1 $\mu$ m/日と最小の成長量を示した。

大島系フクトコブシ:アオサ区の日間成長量は9月から10月および1月から3月にかけての各期間で配合区を上回った。アオサ区は実験開始時から7月にかけて96.7 $\mu$ m/日と最大の成長量を示した。また、12月から1月にかけては殻長が減少したため成長量は $-1.0\mu$ 







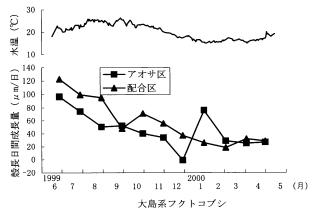


図3 測定日間の殻長の日間成長量と水温の推移

m/日となった。配合区は実験開始時から7月にかけて 122.4 $\mu$  m/日と最大の成長量を示し、2月から3月にかけて18.5 $\mu$ m/日と最小の成長量を示した。

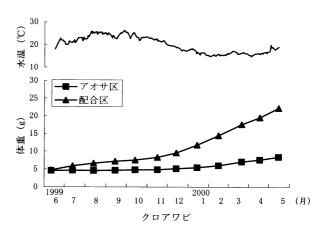
体重の推移 実験期間中の体重と水温の推移を図4 に示した。実験開始時の平均体重はクロアワビのアオ サ区が4.6g, 配合区が4.7g, メガイアワビはアオサ 区、配合区ともに3.3g、八丈系フクトコブシはアオ サ区、配合区ともに5.0g、大島系フクトコブシのア オサ区が4.5g,配合区が4.6gであった。同一種内の アオサ区と配合区の平均体重について有意水準5%でt 検定を行った結果、有意差は認められなかった。しか し, 実験終了時の平均体重はクロアワビのアオサ区が 8.4g,配合区が22.2g,メガイアワビのアオサ区が 7.3g, 配合区が25.7g, 八丈系フクトコブシのアオ サ区が14.5g, 配合区が21.7g, 大島系フクトコブシ のアオサ区が14.2g, 配合区が19.4gとなり、4種類 とも配合区の体重がアオサ区を上回った。また、いず れの種類でもアオサ区と配合区の平均体重について有 意水準5%で有意差が認められた。

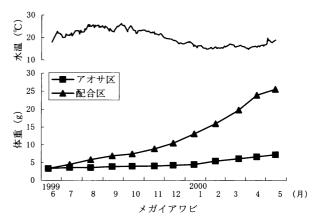
**増重率** 実験期間中における測定日間の増重率と水温の推移を図5に示した。

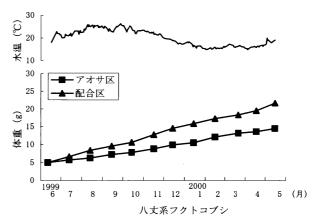
クロアワビ:すべての期間で配合区の増重率がアオサ区を上回った。アオサ区は2月から3月にかけて18.5%と最大の増重率を示した。また、7月から8月にかけては体重が減少したため増重率は-2.2%となった。配合区は実験開始時から7月にかけて24.6%と最大の増重率を示し、9月から10月にかけて4.5%と最小の増重率を示した。

メガイアワビ:すべての期間で配合区の増重率がアオサ区を上回った。アオサ区は1月から2月にかけて21.6%と最大の増重率を示し、7月から8月にかけて1.1%と最小の増重率を示した。配合区は実験開始時から7月にかけて34.2%と最大の増重率を示し、9月から10月にかけて8.4%と最小の増重率を示した。

八丈系フクトコブシ:8月から9月および1月から3月にかけての各期間でアオサ区の増重率が配合区を上回り、その他の期間は配合区がアオサ区を上回った。アオサ区は8月から9月にかけて15.6%と最大の増重率を示し、3月から4月にかけて3.2%と最小の増重率を示した。配合区は実験開始時から7月にかけて33.8%と最大の増重率を示し、2月から3月にかけて6.1%と最小の増重率を示した。







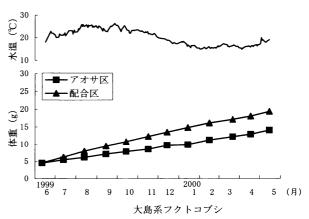


図4 実験期間中の体重と水温の推移

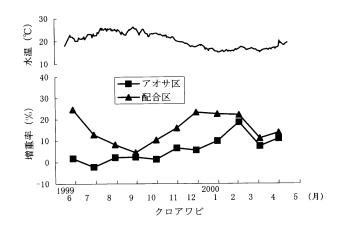
大島系フクトコブシ:11月から12月および1月から 実験終了時にかけての各期間でアオサ区の増重率が 配合区を上回り、その他の期間は配合区がアオサ区を 上回った。アオサ区は実験開始時から7月にかけて 20.5%と最大の増重率を示し、12月から1月にかけて 1.5%と最小の増重率を示した。配合区は実験開始時 から7月にかけて37.6%と最大の増重率を示し、3月か ら4月にかけて5.4%と最小の増重率を示した。

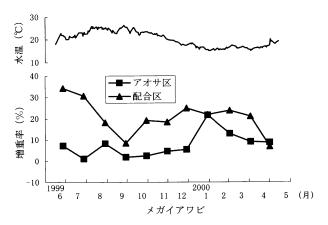
不稔アオサの成分分析 不稔アオサの成分分析結果をリボンアオサ<sup>4)</sup>と比較して表2に示した。不稔アオサは水分が76.7%とリボンアオサの87.3%より低かった。また,粗灰分(7.1%),粗蛋白質(2.8%),粗繊維(1.1%),粗脂肪(0.3%)はいずれも不稔アオサがリボンアオサより高かった。

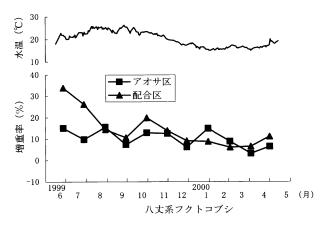
#### 考 察

生残率は大島系フクトコブシ以外の3種類で配合区がアオサ区を上回った。大島系フクトコブシ・配合区では実験開始から10月にかけて4個体、2月から3月にかけて3個体のあわせて7個体が斃死している。7月から10月にかけては22~26℃の高水温が続いており、斃死原因として残餌の腐敗等による水質悪化が考えられたが、大島系フクトコブシ以外の配合区では夏期に顕著な斃死は認められず、大島系フクトコブシだけに水質の悪化が生じたとは考えにくい。また、八丈系フクトコブシ・配合区は生残率が100%であったことから、腐敗残餌以外の要因が影響したことが考えられるが、その原因については明らかにできなかった。

実験終了時の殻長,体重はいずれの種類においても配合区がアオサ区を上回った。また、全実験期間を通じての配合区の殻長の日間成長量及び増重率はアオサ区に対して各々,クロアワビでは2.5倍,4.4倍,メガイアワビでは3.0倍,5.6倍,八丈系フクトコブシでは1.3倍,1.5倍であり,配合区とアオサ区の成長量の差はクロアワビ、メガイアワビの方が八丈系および大島系フクトコブシより大きかった。したがって,不稔アオサは,成長量は配合飼料より劣るもののその差は比較的小さいことから,フクトコブシに対しては餌料価値があると考えられるが,クロアワビ、メガイアワビについては配合飼料よりも著しく成長量が劣るため,これらに対する餌料価値は小さいものと考えられる。







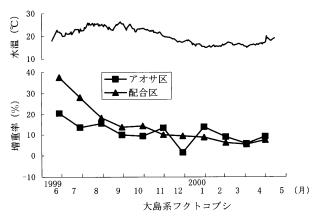


図5 測定日間の増量率と水温の推移

測定日間の殻長の日間成長量は飼育水温が約22 ~26℃となる8月から11月にかけての3ヶ月間の平 均が, クロアワビではアオサ区, 配合区の順に10.0<sub>μ</sub> m/日, 37. 3 μ m/日, メガイアワビでは同様に13. 6 μ m/ 日,52.5 µ m/日であった。水温が約15~18℃となる12 月から5月にかけての5ヶ月間の平均は、クロアワビで はアオサ区,配合区の順に34.8μm/日,77.8μm/日,メ ガイアワビでは同様に $40.2 \mu \text{ m/H}$ ,  $97.5 \mu \text{ m/H}$ であっ た。このように低水温期の日間成長量は高水温期のそ れに対し、クロアワビではアオサ区、配合区の順に3.5 倍, 2.1倍, メガイアワビでは同様に3.0倍, 1.9倍であっ た。したがって、伊豆大島におけるクロアワビ、メガイ アワビの成育適水温は15~18℃のあたりと思われる。 一方,八丈系および大島系フクトコブシに関しては,ア オサ区,配合区ともに実験開始時の6月に最も成長量が 大きく,実験終了時の5月にかけて徐々に成長量が小さ くなるような傾向が認められた。

東元らが八丈系フクトコブシに, リボンアオサを給餌して277日間飼育した時の, 日間成長量は $60.1\mu$ m/日であった $^4$ )。今回の実験におけるアオサ区の日間成長量は, 八丈系フクトコブシが $45.5\mu$ m/日, 大島系フクトコブシが $46.4\mu$ m/日といずれも $14\mu$ m/日程度,東元ら $^4$ の結果を下回った。

また,エゾアワビではカゼインを蛋白源とした場合,飼料中の至適含有率は20~30%であること<sup>7)</sup>,クロアワビ仔貝ではホワイトフィッシュミールを蛋白源とした場合,最低蛋白質含有率は20%前後とされたこと<sup>8)</sup>から,東元ら<sup>4)</sup>はリボンアオサの粗蛋白質含有率18.9%はフクトコブシの蛋白質要求量をほぼ満たすとしている。一方,今回の実験に用いた不稔アオサの粗蛋白質含有率は,12.0%とリボンアオサよりもやや低かった。また,東元ら<sup>4)</sup>の飼育水温は15.1~29.5℃の範囲で,今回の飼育水温の範囲である14.9~26.3℃よりも高い傾向にあった。したがって,東元ら<sup>4)</sup>と著者らのフクトコブシにおける日間成長量の差異は,これらの餌料中の粗蛋白質含有量と飼育水温の違いによってもたらされた可能性が考えられる。

クロアワビ・アオサ区の今回の実験による殻長の 日間成長量は26.4 $\mu$ m/日であった。菊地ら<sup>9</sup>は20種の 海藻を平均殻長24.5 $\mu$ mのエゾアワビ *Haliotis discus hannai* に投与し、アナアオサの餌料価値は、ワカメ、ア ラメ、ミル属、ムカデノリ属に次いで殻長の成長量が大

きく,餌料効率も高いことを示している。この実験に おけるアナアオサ区の殻長の成長量が2.07mm,実験期 間が29日であったことから、殻長の日間成長量を計算 すると71.4μm/日であった。また, 高橋<sup>10)</sup>は8種の海藻 を平均殻長17.6mmのクロアワビに投与し、アナアオサ の成長は、乾燥ワカメ、乾燥マコンブ、塩ワカメ、ミルに 次いで良かったと報告している。この実験におけるア ナアオサ区の殻長の成長量が1.5mm,実験期間が30日で あったことから, 殻長の日間成長量を計算すると50.0 μm/日であった。このように,クロアワビ・アオサ区 の殻長の日間成長量26.4μm/日は, 菊地ら<sup>9)</sup>および高 橋<sup>10)</sup>の日間成長量を大きく下回った。しかし,これら 両者の実験期間は菊地ら<sup>9)</sup>が29日間, 高橋<sup>10)</sup>が30日間と 今回の実験と比較して短期間であった。供試貝の大き さは菊地ら<sup>9)</sup>が24.5mm, 高橋<sup>10)</sup>が17.6mmと本実験で用い た30mmより小さかった。また,本実験において水温が 成育適水温内にあったと思われる2月から3月にかけて 高橋100と大差ない値が得られている。さらに、菊池ら90 の用いたアナアオサの成分分析結果は,水分79.3%,粗 蛋白質2.45%(乾燥重量11.85%),粗脂肪0.08%,(乾燥 重量0.38%), 粗灰分5.3%, (乾燥重量25.6%)と本実験 にもちいた不稔アオサと大差がなかった。これらのこ とから,同様の飼育条件下では,クロアワビについては 不稔アオサの餌料価値に大きな違いはないものと考え られる。

アワビの陸上養殖は近年いくつかの地域で行われているが<sup>11)</sup>種々の改良を要する課題を抱えており,餌料に関する問題もその1つである。アワビ用の配合飼料は数社から販売されているが1kgあたり500円程度と価格が高く<sup>12)</sup>,境<sup>3)</sup>が指摘するように種苗を購入しての養殖では採算が合わないことが懸念される。一方,不稔アオサの生産は水槽,ブロアー,取水設備などの施設があれば可能であり,伊豆大島における生産経費は電気代,肥料代等で約20円/kgと算出された。また,配合飼料は高水温時に残餌の腐敗が生じ,水質の悪化が起きやすい<sup>2)</sup>。不稔アオサは餌料価値は小さいものの残餌の腐敗はおきない。したがって,高水温時のクロアワビ,メガイアワビ養殖の餌料として配合飼料と併用して利用できるのではないかと考えた。

千葉県の新勝浦市漁協ではエゾアワビにカジメ Ecklonia cava を給餌して餌料コストを下げ良好な成

績を上げているが<sup>13)</sup>,伊豆諸島沿岸にはカジメは分布していない。したがって,今後は生海藻と配合飼料の特性を活かした効率の良い給餌方法を開発するとともに,伊豆諸島における新たな海藻餌料の探索にも取り組んでいく必要がある。

## 要 約

- 1) 伊豆大島において、1997年に採卵、孵化したクロアワビ、メガイアワビ、八丈島産親貝由来フクトコブシ、大島産親貝由来フクトコブシの4種類の稚貝を用いて、1999年6月から2000年5月までの340日間の飼育により、不稔性アナアオサと配合飼料の成長比較実験を行った。
- 2) 生残率は大島産親貝由来フクトコブシでは,不 稔性アナアオサ区が配合飼料区を上回ったが,その 他の3種類では配合飼料区が不稔性アナアオサ区を上 回った。
- 3) 殻長の日間成長量,増重率は,すべての種類において配合飼料区が不稔性アナアオサ区を上回った。
- 4) フクトコブシについては不稔性アナアオサの成長量は配合飼料より劣るものの、その差は比較的小さかったが、クロアワビ、メガイアワビに関しては不稔性アナアオサの成長量は配合飼料より大きく劣り、これらに対する不稔性アナアオサの餌料価値は小さいものと考えられる。

#### 謝辞

本研究の実施にあたり、終始御指導をいただいた東京都水産試験場の村井衛資源管理部長、米沢純爾副参事研究員および飼育について終始御協力いただいた同試験場大島分場の山田兼喜智、笹本光敏、目沢康生の各氏に感謝する。また、本稿の校閲を賜った東京都水産試験場大島分場の青木雄二分場長と加藤憲司主任研究員にも厚くお礼申し上げる。

## 文 献

- 1) 工藤真弘・堤清樹・皆川恵 (1993) 八丈島中之郷地先に放流したフクトコブシ人工種苗の成長,回収率および生残率. 水産増殖,41(4):475-483.
- 2) 柳澤豊重(1995) クロアワビ種苗生産技術の実際. 浮永 久・大森正明・河原郁恵・石田亨一・柳澤豊重(編). アワ ビ類の種苗生産技術, 栽培漁業技術シリーズ(2). 日本栽培 漁業協会, 東京: pp. 146-147.
- 3) 境一郎 (1999) 知りたい貝類養殖の新潮流,アワビ.養殖,36(3):50-53.
- 4) 東元俊光・村井衛 (1998) フクトコブシ稚貝に対する数種海藻の餌料効果. 東京都水産試験場調査研究報告, (210):9-14.
- 5) 東京都水産試験場 (2002) 餌の周年培養技術を確立して, フクトコブシ養殖で島興し. 平成13年度東京都水産試験場 主要成果集:9-10.
- 6) 前川行幸(1999) 光合成と生産力. 能登谷正浩(編). アオサの利用と環境修復. 成山堂, 東京: pp. 32-41.
- 7) 浮永久・煙山彰・渡辺武(1986) アワビ飼料における蛋白質の至適含量. 日本水産学会誌, 52(6):1005-1012.
- 8) 荻野珍吉·加藤紀子(1964) アワビの栄養に関する研究-II, 蛋白質要求量について.日本水産学会誌,30(6):523-526.
- 9) 菊地省吾・桜井保雄・佐々木実・伊藤富夫(1967) 海藻20 種のアワビ稚貝に対する餌料効果. 東北区水産研究所研究 報告, (27):93-100.
- 10) 高橋稔彦 (1970) クロアワビ稚貝に対する餌料効果. 石川 県増殖試験場創立記念研究報告:1-6.
- 11) 伊藤一夫 (1988) アワビの陸上養殖と生産システム. 養殖, 25(5):70-73.
- 12) 境一郎 (2000) 一個52万円のアワビ文化. 成山堂, 東京, pp. 99-109.
- 13) 新勝浦市漁業協同組合 (1999) 安定出荷に自信,活路拓い たエゾアワビの陸上養殖事業.養殖,36(7):30-33.

付表1 伊豆諸島産アワビ類の測定口ごとの平均殻長, 平均体重, 生残率 (クロアワビ, メガイアワビ)

		生残率	(%)	100.0	96. 7	93.3	93.3	93.3	93.3	93. 3	93.3	93.3	93.3	93. 3	93. 3
	配合区	平均体重	(g)	3.3	4.5	5.8	6.9	7.5	8.9	10.5	13.2	16.0	19.8	24.0	25.7
	配合	平均殼長	(IIIII)	30.2	33.6	37.4	39. 7	40.5	42.4	44.8	48.4	51.1	54.3	57.3	59.7
メガイアワビ		個体数	(厘)	30	58	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
メガイ		生残率	(%)	100.0	100.0	100.0	93.3	93.3	93.3	93. 3	90.0	86.7	86.7	86.7	86.7
	<b>サ</b> 区	平均体重	(g)	3.3	3.6	3.6	3.9	4.0	4.1	4.3	4.5	5.5	6.2	6.7	7.3
	アオサ区	平均殼長	(mm)	30.2	31.8	32.0	32.8	33. 1	33.3	33.8	33.6	36.2	38.0	39. 1	40.0
		個体数	(個)	30	30	30	28	28	28	28	27	56	56	56	26
		生残率	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.3	93. 3	93. 3	93.3	93. 3	93.3	93. 3
	X	平均体重	(g)	4.7	5.9	9.9	7.2	7.5	8.3	9.6	11.8	14.4	17.6	19.6	22. 2
	配合区	平均殼長	(mm)	30.4	33.4	35.7	37.2	37.7	39.3	41.2	43.9	46.5	49.4	51.3	53. 1
クロアワビ		個体数	(厘)	30	30	30	30	30	28	28	28	28	28	28	28
70		生残率	(%)	100.0	93.3	90.0	73.3	63.3	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	<b>升</b> 区	平均体重	(g)	4.6	4.6	4.5	4.6	4.8	4.8	5.1	5.4	6.0	7.1	9.2	8.4
	アオサ区	平均殼長	(IIII)	30.3	31.7	32.3	32.8	33.2	33.2	33.8	34.3	35.7	37.7	38.4	39. 2
		個体数	(厘)	30	28	27	22	19	18	18	18	18	18	18	18
Į.	(風) (国) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日	П	+ + 1	99. 6.11	99. 7.13	99. 8.13	99. 9.14	99, 10, 14	99, 11, 16	99, 12, 14	00. 1.14	00. 2.15	00. 3.21	00. 4.17	00. 5.15

付表2 伊豆諸島産アワビ類の測定日ごとの平均殼長, 平均体重, 生残率 (八丈系フクトコブシ, 大島系フクトコブシ)

Į Į				八丈系フ	八丈系フクトコブシ							大島系フクトコブシ	・トコブシ			
倒压		アオサ区	<b>サ</b> 区			配合区	×			アオサ区	<b>サ</b> 区			配合区	X	
Ĥ ====================================	個体数	平均殼長	平均体重	生残率	個体数	平均殼長	平均体重	生残率	個体数		平均	生残率	個体数	平均殼長	平均体重	生残率
н Н Н п	(国)	(mm)	(g)	(%)	(個)	(mm)	(g)	(%)	(個)	裁長 (mm) (	体重 (g)	(%)	(個)	(mm)	(g)	(%)
99. 6.11	30	30.2	5.0	100.0	30	30.4	5.0	100.0	30	30.0	4.5	100.0	30	30.0	4.6	100.0
99. 7.13	53	33.2	5.7	96. 7	30	34.4	6.7	100.0	30	33.2	5.5	100.0	59	34.0	6.3	96. 7
99. 8.13	28	37.0	6.3	93.3	30	38.0	8.4	100.0	30	35.5	6.2	100.0	28	37.1	8.0	93.3
99. 9.14	28	37.3	7.3	93.3	30	40.5	9.6	100.0	30	37.1	7.2	100.0	. 27	40.1	9.5	90.0
99, 10, 14	28	38.2	7.8	93.3	30	41.4	10.6	100.0	30	38.7	7.9	100.0	56	41.6	10.8	86.7
99, 11, 16	28	40.0	8.8	93.3	30	44.3	12.7	100.0	30	40.0	8.6	100.0	56	43.9	12.3	86.7
99, 12, 14	28	41.5	6.6	93.3	30	46.0	14.5	100.0	53	40.9	8.6	96. 7	26	45.5	13.6	86.7
00. 1.14	27	41.3	10.5	90.0	30	47.4	15.9	100.0	28	40.9	6.6	93.3	56	46.6	14.9	86.7
00. 2.15	27	44.0	12.1	90.0	30	48.2	17.3	100.0	28	43.4	11.3	93.3	56	47.5	16.2	86.7
00. 3.21	27	44.7	13.2	90.0	30	48.7	18.3	100.0	28	44.4	12.3	93.3	23	48.1	17.2	76.7
00. 4.17	27	45.3	13.6	90.0	30	49.2	19.5	100.0	28	45.0	13.0	93.3	23	49.0	18.1	76.7
00. 5.15	27	45.6	14.5	90.0	30	50.0	21.7	100.0	28	45.8	14.2	93.3	23	49.8	19. 4	76.7