

酵母培養ワムシがマダイ仔魚に与える影響とクロレラの効果*

北島 力・耕田隆彦**

Lethal Effects of the Rotifer Cultured with Baking Yeast on the Larval Red Sea Bream, *Pagrus major*, and the Increase of Survival Rate Using the Rotifer Recultured with *Chlorella* sp.

Chikara KITAJIMA and Takahiko KŌDA

海産魚の種苗生産の初期餌料として重要なシオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* (以下ワムシという)は、従来海産クロレラ *Chlorella* sp. を餌料として増殖させていたが、最近になって酵母類がその培養餌料として優れていることが明らかにされ^{1~4)}、増殖密度をクロレラによる数十個体/mlから数百個体/mlに上げることが可能になった。

しかし、一方では、酵母で培養したワムシで飼育した仔、稚魚は虚弱で、沖出し等の取扱いに弱い例⁵⁾や、著しい場合は投与開始後10日前後で全滅した事例⁶⁾等が報告されている。

そのため、酵母培養ワムシをクロレラで二次培養することにより、その障害の除去効果の有無を調べた。

報告に先立ち、乾燥クロレラを提供していただいたクロレラ工業株式会社安藤洋太郎氏に御礼申し上げます。

材料および方法

表1. 酵母培養ワムシのクロレラによる二次培養の方法

区	ワムシの処理方法
Y	パン酵母で培養したワムシ
6C	同上ワムシ $1,500 \times 10^4$ 個体をクロレラ海水 ($2,000 \times 10^4$ /ml) 50 l 中で6時間二次培養
24C	同様に24時間二次培養
48C	同様に24時間二次培養後、さらに24時間新しいクロレラ海水で二次培養
DC	乾燥クロレラ* 20 g を添加した海水30 l 中で24時間二次培養

*医薬品生産過程での中間製品

* 昭和50年度日本水産学会秋季大会(長崎市)で口演した。

** 長崎県漁業公社

飼育実験は、1トンパンライト水槽5個を用い、1975年5月29日に産卵槽で採集した受精卵を、各槽に2.5万粒ずつ収容した。ふ化後3日目の6月2日から、表1のように処理したワムシを1日1回、最初は約400万個体ずつ与え、仔魚の成長に伴って1,500万個体まで徐々に投与量を増加した。エアストーン1個で100~200 ml/minの通気を行ない、常時200~500 ml/minの割合で流水にした。

5月30日にふ化した仔魚を、6月20日までの21日間飼育し、終了時に各区の生残尾数を算定し、各20尾について全長を測定した。期間中の水温は22.5~24.8℃の間で推移した。

結果と考察

表2. ワムシの処理方法を変えて投与した場合の仔魚の生残率と成長

区	Y	6C	24C	48C	DC
開始時尾数	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
終了時尾数	268	5,579	3,838	1,762	6,098
生残率	1.3%	27.9	19.2	8.8	30.5
終了時全長	8.62 ^{mm} ± 0.64	8.78 ± 0.82	8.84 ± 1.08	9.52 ± 1.59	9.11 ± 0.83

飼育結果は、表2に示したように、酵母培養ワムシを投与したY区は、ふ化後9日頃から大量へい死が始まり、数日間で全滅に類して、終了時の生残率は僅か1.3%であった。

酵母培養ワムシをクロレラで二次培養した6C、24Cおよび48Cの各区は、培養時間が長い程生残率は低く、6時間が28%の生残率に対して、48時間は9%に留まった。乾燥クロレラで培養したDC区は、生残率30%で、成長も併せて最も良い結果が得られた。

以上の結果から、酵母培養ワムシは仔魚に対して何らかの致死要因を有するとみられる。へい死前の仔魚は、腹部が白く膨満し、消化管は弛緩している。脾臓が肥大し、外見から大きな赤点として明らかに認め得る。また、十分消化されないワムシが塊状になった糞を、肛門から長く下げた個体が多い。正常魚は向流性を有するのに対し、これらの異常魚は遊泳力が弱く、水流のままに流され、重症魚は平衡を失なって水中を漂い死に至る。

酵母で培養したワムシをクロレラで二次培養することによって、上記の障害はかなり除去できるが、培養時間が長い程生残率が低くなった。その原因として、クロレラがワムシによって喰い尽くされ、末期にはワムシが飢餓状態になるためではないかと考えられたので、30ℓパンライト水槽4槽に、クロレラ海水(1,572万細胞/ml)を満し、これにワムシをそれぞれ266, 140および54個体/mlの密度で収容して、経時的にクロレラ細胞数の推移を調べた。その結果は、図1のように、266個体/mlの密度では、6時間後にはクロレラは半分近くに減少し、18時間後にはほとんど残らない。前述の飼育実験におけるワムシの二次培養の密度は約300個体/mlであ

るから、24時間後にはほとんどクロレラは残らず、そのためワムシが飢餓に陥入り、このようなワムシは仔魚に何らかの栄養障害を起させると考えられる。

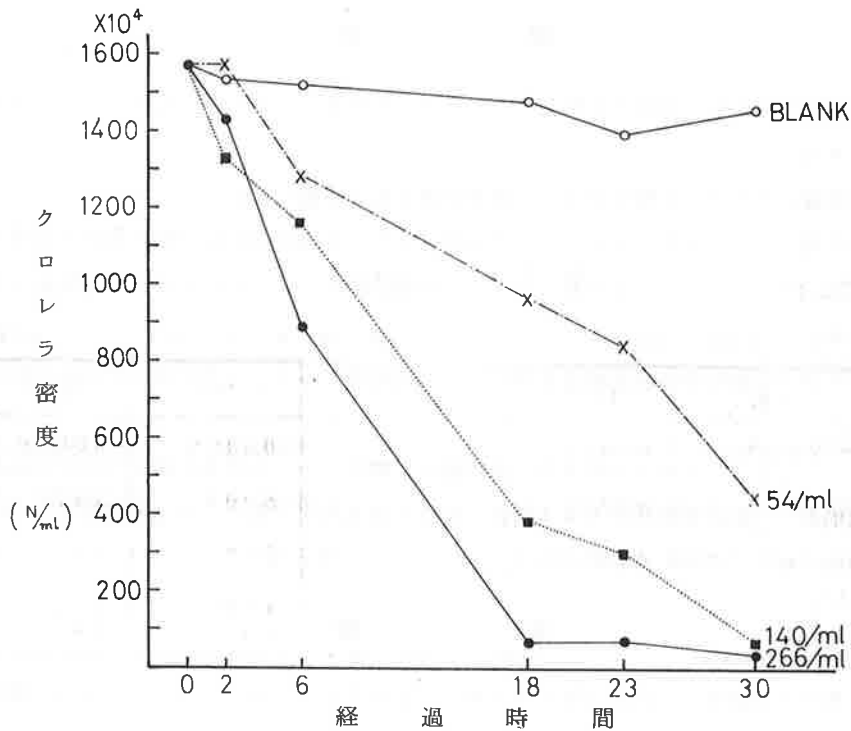


図1. ワムシの密度を変えた場合のクロレラ密度の推移

海水で培養したクロレラ^{*}は、2,000万細胞/ml以上に増殖することは稀であるが、乾燥クロレラの場合は、任意のクロレラ細胞密度にできる。海水30ℓに乾燥クロレラ20gを加えたDC区の場合は、およそ10⁹細胞/mlの密度になり、24時間後もワムシが十分量摂取できたために、比較的好結果が得られたものと考えられる。

以上のことから、酵母で培養したワムシを与えると仔魚が大量へい死するが、それを防ぐためにはクロレラによる二次培養は有効である。ただし、クロレラ海水中にワムシを過剰に収容するとワムシが飢餓に陥入り、そのため仔魚に対する障害が出るので、培養時間を短くするか、大きな容器に密度を低くして収容することが必要である。その明確な基準は明らかでないが、この実験のように、300個体/mlの密度ならば6時間、また24時間培養する場合は図1から100個体/ml以下に抑えることが必要と考えられる。しかし、実用上はできるだけ高密度の処理が必要であるから、6時間以下の短い時間、例えば30分や1時間の処理でも効果があるか否かを今後明らかにする必要がある。

*海水にクロレラを接種し、硫酸、過磷酸石灰および尿素を、それぞれ100g, 10g, 10g/トンの割合に施肥する。

クロレラの乾燥品もワムシの二次培養に有効であり、今後の利用が期待されるが、長期間海水中におくと腐敗するので、この場合の水温下では24時間以上の培養は困難と考えられる。

要 約

酵母で培養したワムシ、およびそれをクロレラで二次培養したものを与えてマダイ仔魚を飼育し、つぎの結果を得た。

- 1) 酵母で培養したワムシを投与すると、仔魚はほとんど全滅した。
- 2) 酵母で培養したワムシをクロレラで二次培養すると、培養時間が長い程仔魚の生残率は低下した。これは、ワムシがクロレラを喰い尽くして飢餓状態になり、それが仔魚に悪影響を及ぼすと考えられる。
- 3) 乾燥クロレラの海水中の細胞密度を高くして二次培養すると、生残率および成長に好結果が得られた。
- 4) これらのことから、クロレラによる二次培養は、酵母ワムシの仔魚に対する障害を軽減できるが、その場合、二次培養密度が300個体/mlならば6時間、また、24時間培養する場合は100個体/ml以下に抑える必要がある。

文 献

- 1) 野沢卓爾・大原脩平・北村佐三郎・仲川憲一，1972：シオミズツボワムシの大量培養に関する研究，昭和47年度日本水産学会春季大会講演要旨集，126。
- 2) HIRATA, H., 1974: An attempt to apply an experimental microcosm for the mass culture of marine rotifer, *Brachionus plicatilis* MULLER. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.*, 23, 163 - 172
- 3) 古川一郎，日高勝義，1973：ワムシの大量生産に関する技術的問題点，日本プランクトン学会報，20(1)，61～71。
- 4) 大原脩平，野沢卓爾，小林慎策，北村佐三郎，1974：酵母によるシオミズツボワムシの濃厚培養と仔アユの飼育例，昭和49年度日本水産学会春季大会講演要旨集，401。
- 5) 伏見徹，1975：稚魚の摂餌と発育(日本水産学会編)，4。飼料。恒星社厚生閣，東京，67-83。
- 6) 隅田征三郎・尾脇満雄・浦田勝喜，1974：マダイ・イシダイ仔魚の飼育過程での大量へい死について，昭和48年度事業報告(熊本水試)，373-382。