

## 海藻類と魚介類の複合養殖

能登谷正浩

はじめに

水産養殖では、目的とする藻類や魚介類を限られた空間で集約的に生産しようとするため、単一種を高密度に養成するのが普通である。そのため餌として与えられる種々の飼料や魚肉ミンチの残餌、摂餌後の排出物は海底にヘドロとして堆積することや、可溶性成分は溶解して当該浅海域の海水への栄養塩として負荷される。その結果として、赤潮や青潮、グリーン・タイドの発生などさまざまな問題を引き起こしている。また、そこで生産、漁獲される生物は当然のことながら、自然の生育状態とは大きくかけ離れた環境下で飼育されるため、ストレスや汚染水などによる病気の発生や生理的な障害、寄生性の病気が起こることも多い。これらに対処するため、魚介類養殖では、さまざまな薬品や抗生物質の投与が行われるが、そのことは食品としての安全性に係わる問題に発展する可能性もある。

複合養殖では、上記のような養殖環境下で、魚体への不都合なストレス、環境中への栄養塩類の負荷を軽減させて健全な魚介類を養成することや、餌料成分に海藻類を混合することによって肉質向上や高品質養殖魚介類の育成を図ることを目的とし、飼育槽内に海藻類を混合して養成し、養殖魚介類を生産するとともに、環境汚染や負荷の低減を目指して、養殖海域を本来の環境に少しでも近づけようとする試みである。そのため、1. 餌料としての効果、2. 人工飼育環境下の負荷ストレスの排除効果、3. 飼育環境水またはその周辺環境水の栄養塩低減や汚染の排除効果、など3つの側面から有効性が考えられている。

### 1 複合養殖の海藻と魚介類

養殖する魚介類に加えて必ず海藻類が含まれることは上記の内容からも当然であるが、日本

では、アオサと魚類との複合養殖が最も多い。アオサ類は比較的容易に入手できることに加えて、近年は栄養繁殖を主体とする稔性が低く、生長が速い藻体が利用されている。魚介類のうち魚類が多く、トラフグ、マダイ、オニオコゼ、ハマチ、カンパチ、アワビ類などで行われているが、東南アジアのフィリピンやタイ、中国、台湾などでは、エビやトコブシとオゴノリ類またはクビレズタなどを池中養殖することがおこなわれ、中国南部では、塩田をこの養殖池に転用する場合が多い。

### 2 海藻類の魚類餌料としての効果

魚類の中には少数の藻食性の魚類アイゴ、ニザダイ、メジナなどが知られるが、これらは養殖の対象魚とはなっていない。また、マダイやクロダイでは、ときにはアオノリやノリを大量に食べることも知られている。しかし、一般の養殖魚は雑食性または肉食性で、海藻類を主要な餌とするものはいないし、十分に消化できないと言われている。

これまで養殖魚に海藻類を餌として与えることによって、いくつかの有効な効果が報告されている。マダイやクロダイの飼料中に数パーセントのアオノリ、ワカメ、アオサなど海藻粉末を混ぜて飼育すると、タンパク合成能が向上することや、海藻に含まれる何らかの成分が生長促進に有効であることなどが認められている。また、一般に養殖魚は脂質の異常な蓄積によって、特有の油臭みを持つことがあるが、特に刺身用的高级魚であるマダイやカンパチなどでは、飼料中に数パーセントのアオサ粉末を加えることによって脂質代謝が向上し、匂いがよくなることや、筋肉コラーゲンが増加して歯ざわりがよくなることなどが知られている。さらに、ビタミンCの分解を抑制して、吸収を促進することも知られている。その他、抗病性の向上に海

藻が持つ抗酸化物質などの有効性も知られている。

### 3 環境ストレス低減効果

藻場または海中林では稚魚や成魚が安定した生息行動を示すが、これは海藻などに囲まれた狭い空間では、海藻類の魚体への接触刺激が、ストレスを低減させ、落ち着かせる走触効果であると言われている。

トラフグ種苗の水槽内にアオサとともに収容して日中に輸送することによって、無通気でも数時間の輸送が可能で、共食いや膨腹個体もなく高い活性を維持することが知られている。アオサをトラフグ水槽内に混入することによって、トラフグからの排泄物のうち、アオサの栄養塩となるものが吸収され、光合成によって酸素が放出され、二酸化炭素が吸収されることなどによる水質浄化作用や、接触刺激によるストレス低減効果に役立つものと推察されている。この他に、海藻やクロレアエキスを加えた飼料でマダイやクロダイを飼育した場合は酸素欠乏やアルコール性麻酔剤肝機能の向上などのストレスに高い抵抗性を示すことも分かっている。

### 4 養殖環境の水質浄化能

魚類養殖場で与えられる給餌量に対する魚体

量と糞尿として排出される蛋白量の関係は、魚体として取り上げられて、利用される蛋白量は約 10 - 30% で、残りの 70 - 90% は海中に排出される。したがって、魚類養殖場から排出される窒素やリンの負荷量は非常に大きい。これらの負荷量を藻類増殖のための栄養供給源として利用することによって有用物へ変換を図ることは環境の浄化につながる。そのため、いくつかの海藻類を用いて複合養殖が試みられているが、最も良く利用されている海藻にはアオサ類が知られる。この他に富栄養環境に比較的強いツノマタやオゴノリ、褐藻のコンブ類なども検討されている。

### 文献

- 中川平介 1996 .飼料に利用される海藻 .p .155 - 168 .大野正夫(編著)21世紀の海藻資源 . 緑書房 . 東京 .
- 鈴木祥広・丸山俊朗 2001 .養殖場の水質浄化 . p .76 - 93 .能登谷正浩(編著)アオサの利用と環境修復 . 成山堂書店 . 東京 .
- 平田八郎 2001 .養殖魚介類への飼料化 .p .106 - 117 .能登谷正浩(編著)アオサの利用と環境修復 . 成山堂書店 . 東京 .
- 田島健司 2001 . 養殖魚の肉質向上 . p . 101 - 106 .能登谷正浩(編著)アオサの利用と環境修復 . 成山堂書店 . 東京 .

(東京水産大学応用藻類学研究室)