

## 海藻醗酵素材と餌料

能登谷正浩

はじめに

大型多細胞藻類を直接摂餌する藻食性魚は極少数でアイゴやニザダイなどがある。この他クロダイなどもノリを食害することが知られる。しかし、多くの魚類は直接海藻類を摂餌することはほとんどない。しかし、海藻が魚類の餌料として有効であることは良く知られており、海藻粉末を配合飼料に混合して与えることも行われている。

多細胞性の大型海藻が流出して、沿岸に打ち寄せられて断片となった藻体は微生物などによって分解されてデトリタスとなる。これらは動物プランクトンや魚介類の幼生、稚仔魚の初期餌料として利用されている。このことから、大型藻類を単細胞またはデトリタス化することによって有効な餌料として利用できるのではないかという考え方から、数種の海洋細菌を用いてマコンブやアオサなどの大型海藻類を単細胞性のデトリタス化が試みられ、その餌料効果や利用法が検討されている(内田 2001)。また、このことに端を発して海藻の醗酵素材を水産飼料や食品へ利用することについても研究が進められている(内田 2002)。

### 1. 魚介類幼稚仔の餌としての海藻単細胞性デトリタス

近年、アオサ類の数種が浅海域で大量に繁殖し、沿岸の環境や美化の点から問題となっている。日本では、これらの極一部は粉末として「ふりかけ」などに利用されているが、その大部分は沿岸の汚染物となっており、各自治体ではその処理に苦慮している。そのため近年、大量に繁殖したアオサ類の有効利用について種々論議がなされている(能登谷 2001)。なかでも、内田(2001)は海洋細菌によってアオサ藻体を分解し、アオサのデトリタスとして魚介類の餌料として利用する方法を考案し、報告している。

アオサ類は海藻類の中でも粗タンパク含量が紅藻アマノリ類に次いで高く約 26% を占める。また、沿岸の栄養塩類を吸収して育つことから富栄養化した海域の浄化に役立つ。さらにアオサのデトリタスは低いコストで有効利用できることなどから、横浜産のアオサ類を用いて海洋細菌による分解を試みている。分解されたアオサのデトリタスは 4-10  $\mu\text{m}$  の粒子で、魚介類の初期餌料に用いられている植物プランクトンとほぼ同等の大きさである。また、プロトプラスト様の粒子であるため細胞壁構造がなく消化されやすい。

これをアルテミアに与え餌料効果見たところ、十分に効果が認められた。さらに、これに多量の分解細菌を付着させることによって、タンパク含量を 70% にまで高めることができ、海藻の細胞に付加された細菌タンパク量が餌料効果を高めることも分かった。今後さらに餌料として優良な細菌を付加することも考えられている(図 1)。

### 2. 海藻醗酵素材のマリンサイレージと食品への利用

上記のように、アオサ藻体を海洋細菌で分解処理する研究の過程で偶然に芳香をもつ醗酵試料がえられて、新たな海藻醗酵素材の研究が始まった。

これまで醗酵食品の中に海藻を添加することはあった(例えば日本では漬物の中にコンブをいれることや、韓国ではキムチの中にミルを入れることは良く知られている)が、海藻そのものを醗酵素材として用いられたことはない。そのため海藻利用の新たな研究として注目されている。

内田(2002)はアオサ試料に用いて多数回の試験を行い、乳酸菌 *Lactobacillus brevis* B5201 株と酵母の *Debaryomaces hansenii* var. *hansenii* Y5201

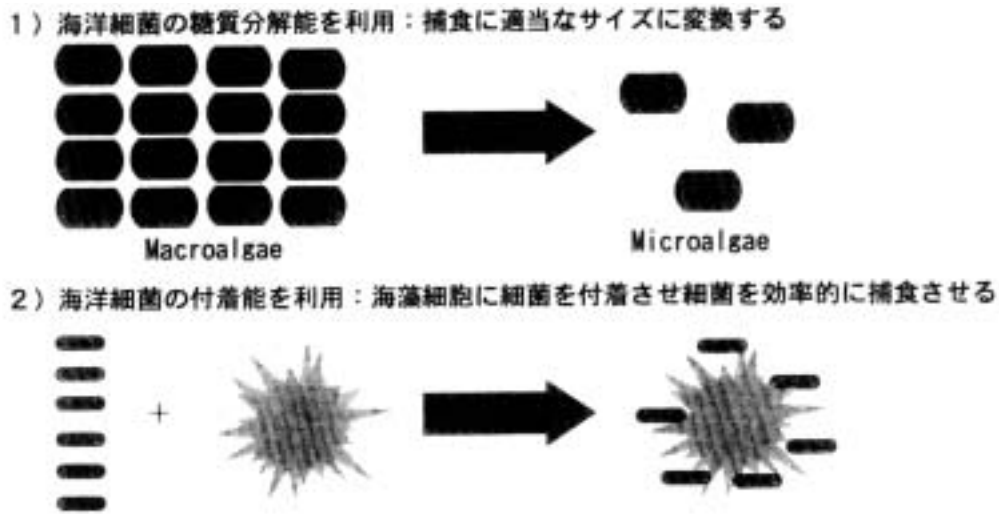


図1 アオサのSCD化による初期餌料変換技術のポイント（内田 2001 より）

株, *Canadida* sp. Y5206 株の組合せと, さらにセルラーゼと NaCl を添加することによって, 最も良好に発酵させ得ることを発見した。この発酵過程の主要な点は, 多細胞性の大型海藻を単細胞化することと, セルラーゼの働きで細胞壁成分が糖化し, それを基質として乳酸菌や酵母による発酵が進むことで, 他の雑菌の生育を抑制していることである。これらの方法をさらに洗練させることによって, 有用水産物, 魚介類幼稚仔への飼料用マリンサイレージ (魚介類の栽培を目的として, 海藻を発酵させて調整した水産飼料) として利用できるとしている。

海藻の単細胞粒子は微細藻類餌料の代替品となることや, 乳酸発酵は常温でも長期間腐敗しない保存性と高密度性を持っており, 低コストで培養できることが特徴である。

海藻の乳酸発酵食品としての利用は健康性機能という側面が十分に推察でき, いくつかの試験が行われているが, その中の 1 例として, ワカ

メ発酵素材を 1 割配合した飼料を 3 週間ラットに与えて飼育した後, 脂質代謝改善作用を調査した結果, 脂肪酸酸化系の亢進が示唆されたものがある。

海藻発酵素材の研究は今始まったばかりの新しい分野で, その利用までには多様な問題はあるものの, 今後多方面で利用や開発が期待される分野である。

#### 文献

- 能登谷正浩 2001. アオサの利用と環境修復. 成山堂書店. 東京.  
 内田基晴 2001. プロトプラストを稚魚・幼生の餌に. p. 117 - 129. 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.  
 内田基晴 2002. 海藻発酵素材の開発と新産業創出. 第 1 回日本応用藻類学研究会春季シンポジウム「応用藻類学研究の現状と課題」講演要旨集, p. 11 - 15.

(東京水産大学応用藻類学研究室)