

## 日本藻類学会秋季シンポジウム講演要旨

### 1) 成分からみた食用海藻

西澤一俊（東京教育大学名誉教授）

日本人は有史前から魚・貝類と共に海藻を食べていたことは遺跡などから明らかであり、また大和朝廷が発足してからは、他の海産物と共に年貢の一つとして利用されていたことも、大宝律令（701）に明記されている。

現状の日本においても、比較的海藻を多く食べているアジア諸国、特に中国や韓国におけるよりも多く食べていることは事実である。日本産の海藻のうち約50種は食用になるといわれており、地方的ではあるが、種々異った海藻が食べられている。しかし商品化して全国的な食品になっているものは、ノリ、コンブ、ヒジキ、アオノリなどの仲間である。

最近これらの食用海藻を栄養学的に見直す傾向も出てきて、種々な成分が分析され、中にはわれわれの老化に伴い必然的に起る成人病に関連した種々の代謝異常の正常化に役立つとされている諸物質の存在も確認されてきた。あるものには、生化学的な基礎研究もなされている。演者はこれらの諸成分についてできるだけ詳しく紹介し、食用海藻の栄養学的な価値を考察してみたいと考えている。

### 2) 海藻の組織培養研究の現状

—第3回国際藻類学会議に参加して—

嵯峨直恒（水産庁・北水研）

アマノリ、コンブ、ワカメ、ヒジキそしてアオノリなど海藻類は古くからわれわれ日本人にとってなじみの深い食物である。海藻類の用途としては、食用のほか、医薬品、化粧品、食品添加物、家畜用飼料、作物用肥料、工業原料などがあげられる。また、近年は藻体からのオイル分の抽出や、発酵によるメタンガスの生産など、海産バイオマス資源としても期待されている。藻類関連産業としては海苔業、昆布業、和布業、寒天工業、アルギン酸工業、カラゲナン工業、健康食品工業などの業界がメジャーなものとして知られており、現在数兆円産業に達すると見積られ、これからの成長産業として注目されている。

このような背景のなかで、海藻の組織培養は効率的な育種やバイオマス生産技術の開発に必須なものとなってきた。今回は、第1表に示したように、細胞操作や遺伝子組換え技術を含んだ海藻の組織培養研究の

現状について、このたび開催された第3回国際藻類学会議からの話題を中心に解説する。

第3回国際藻類学会議は、1988年8月14日から8月20日までの7日間、オーストラリア・メルボルン市にあるモナシュ大学で開催された。筆者は、“藻類の細胞・組織培養”に関するシンポジウムにおいて企画者の一人として参加し、かつ“藻類の遺伝子導入とクローニング技術”に関するシンポジウムでは、スピーカーとして参加してきた。また、期間中、一般講演・シンポジウムのうち主に藻類の生理・生化学・バイオテクノロジーに関連するセッションに参加してきたので、その中から海藻のバイオテクノロジー研究に関するいくつかのトピックスを紹介する。

今回の第3回国際藻類学会議は、近年の藻類のバイオテクノロジー研究の隆盛を反映して応用藻類学の分野に比重がおかれ、藻類の組織培養・細胞工学・遺伝子操作に関する2つのシンポジウムと1つの一般発表の計3つのセッションが催された。

“藻類の細胞・組織培養に関するシンポジウム”では、スウェーデンの Fries による大型藻類の培養細胞の再生・生長に対する生長調節物質の影響、米国の Polne によるアマノリ類培養細胞を利用した大量種苗生産、フランスの Kloareg によるジャイアントケルプ類の細胞壁分解酵素とプロトプラスト単離、米国の Cheney によるオゴノリ類等多糖類生産大型海藻の組織培養と育種、そして米国の Gibor によるクロレラやスピルリナ等の有用微小藻類の大量細胞培養と物質生産、の5つの講演発表と総合討論が行われた。また、同様なテーマでの一般講演のセッションでは、アマノリ類・コンブ類・オゴノリ類等の有用大型藻類のカルス形成やプロトプラスト単離について5つの発表が行われた。この分野の研究は、1970年代に Saga や Chen により初めて手がつけられ、1980年代初期に上記の2人の他、Cheney, Gibor, Polne 等により基本的技術が開発された。今回の10の講演発表では基本的技術の開発に関してはそう目新しいものは無かったが、この分野の研究者の数が増え研究の底辺が拡大してきたことにより、研究を支える技術の質的向上が著しく、とくにカルスの増殖やプロトプラストの単離技術がかなり安定化してきたことが注目された。

“藻類の遺伝子導入とクローニング技術”に関するシンポジウムでは、スウェーデンの Gustafsson による微小藻類のフィコビルプロテインの遺伝子クロー

ニング, オーストラリアの Delaney による藍藻類の光合成やチッ素固定に関する遺伝子群の解析, 日本の Saga による大型有用海藻の組織培養と遺伝子操作, カナダの Kowallik による微小藻類のプラスチドゲノムの遺伝子構造の解明とベクターの開発, そしてフランスの Lemieux によるクラミドモナスの遺伝子操作, の5つの講演発表と総合討論が行われた。このシンポジウムでは, この2~3年の間に藍藻やクラミドモナス等の微小藻類を用いた遺伝子クローニングや, 遺伝子導入に必要な藻類のベクター系の研究開発が急速に行われ, 微小藻類の遺伝子操作系の確立も時間の問題であるという感触を受けた。また, 上記のような微小藻類を用いたベクター系開発の手法は, 筆者が現在行っている大型藻類のベクター系の探査にも役立つので大変勉強となった。しかし, 大型藻類の遺伝子操作に関しては Saga による初歩的な発表があっ

たのみであり, 今後より一層の研究開発の推進が必要であると感じた。

海藻の組織培養研究の効率的推進には, 今後次のようないくつかの課題の克服が必要である。

- 1) 海藻類の細胞・組織培養の基本的手法の更なる開発, とくに分化や脱分化などの基本的な生長の素過程を調節する生理活性物質の探求
- 2) 海藻のプロトプラスト単離法および培養法の改良, とくに褐藻や紅藻の細胞壁を溶かす特殊な酵素を効率的に生産する細菌や菌類の探査
- 3) 海藻の遺伝子組換え技術の開発, とくにこれらの技術を底辺で支える海藻遺伝学の確立と, 海藻に有効なベクター系の探査
- 4) 細胞融合が起こったハイブリット細胞や, 外来遺伝子が組み込まれた形質転換細胞の特異的検出・選択法の開発

第1表 海藻組織培養研究の進捗状況。

研究部門	細胞組織培養技術	細胞操作技術	遺伝子組換え技術	バイオプロセス技術	その他	
培養系・技術系	初継単 代代細 培培胞 養養培 系系養	再大 分量 培 化養 技技 術術	細核染 胞移色 融植操 合技作 術術術	固固 定定 化化 酵細 素胞 系系	凍 結 保 存	実 用 的 育 種
生物群						
紅藻	○ ○ ○ △ △ △	△ × × ×	× △ ×	× × ×	△ ○ △ △	
褐藻	○ ○ ○ △ △ ×	× × × ×	× △ ×	× × ×	× ○ × △	
緑藻	○ ○ ○ ○ △ △	△ × × ×	× △ ×	× × ×	△ △ △ ×	

×未開発, △報告あり, ○可能, ◎安定化技術。