

琉球大学学術リポジトリ

微細藻類ユーグレナの特徴と食品・環境分野への応用

メタデータ	言語: 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 嵐田, 亮 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016856

微細藻類ユーグレナの特徴と食品・環境分野への応用

嵐田 亮

株式会社ユーグレナ

1. 微細藻類ユーグレナとは

微細藻類ユーグレナ(学名:*Euglena gracilis*)は池・沼・水田等の淡水に生息し、光合成をして増殖する微生物であり、その大きさは0.1ミリメートル程である(図1)。顕微鏡の発明者であるAntony van Leeuwenhoekがユーグレナを初めて発見し、「eu(美しい)+glena(眼)」から名付けたと言われている。ユーグレナは鞭毛と細胞収縮による運動性を持つ動物的性質と、葉緑体を持ち、光合成によって栄養を得るといった植物的性質を併せ持つユニークな生物である。



図1 ユーグレナの顕微鏡写真

1980年代までは、光合成の代謝経路の研究、光を当てると光源に向かって移動する性質(走光性)の研究等の基礎研究の対象とされることが多かったが、1990年以降、ユーグレナの機能性栄養食品素材としての可能性に着目した研究が日本で広く行なわれるようになった。

2. ユーグレナの含有成分と機能性

ユーグレナのタンパク質含有量は乾燥重量ベースで50%を超える。タンパク質中に含まれる必須アミノ酸のバランス評価指標のアミノ酸スコアは88と動物性タンパク質に次ぐスコアを示し、栄養学的に優れたタンパク質であることが確認された。同じ藻類で健康食品として昔から販売されてきたクロレラ、スピルリナのタンパク質(それぞれ54、51)と比較しても、アミノ酸バランスのとれたタンパク質であることがわかる。

一方、ユーグレナはビタミンB₁、B₁₂以外の全ての水溶性ビタミンを合成することができる。特に、ユーグレナに含まれるビタミンA、B₂、C、Eの量的バランスは、健康食品素材として知られる大麦若葉、モロヘイヤ、ケール等と比較して優れている。

さらに、ユーグレナはパラミロン(paramylon)と呼ばれる独自の貯蔵多糖を含有する。パラミロンはデンプンと同じグルコースの重合体(重合度700-750)で、 β -1,3-結合のみで構成されるという特徴を持つ。ユーグレナをラットに給餌した摂食実験を行なったところ、コレステロールの排出量が著しく増加することが示されている。当社では、ユーグレナに多量に含まれるパラミロンに着目し、ユーグレナからパラミロンのみを単離してマウスへの短期的な摂食実験を行なったところ、パラミロンの経口投与はマウスに対してセルロースと同等ないしはそれ以上のコレステロール排出効果をもたらすことを示唆する結果が得られた。そのため、ユーグレナのコレステロール排出効果はパラミロンの高次構造に起因している可能性が高いと考えている。

3. ユーグレナの食品分野への応用

当社はユーグレナの高栄養性・機能性に着目し、2005年から石垣島においてユーグレナの大量培養を行なっている。生産したユーグレナ粉末は健康食品に加工し、現在では自社商品 2 種類、OEM 商品 10 種類以上の販売を行なっている。ユーグレナ粉末は、急性経口毒性試験、13 週間反復経口投与毒性試験、復帰突然変異試験等の安全性試験を行い、食品として提供するために徹底した品質管理を行っている。最近では、一般食品への参入も開始し、ユーグレナ入りクッキーの販売、レストランでのユーグレナ入りパスタの提供も行なっている。

3. ユーグレナの環境分野への応用

微細藻類を利用した二酸化炭素削減技術・バイオ燃料化技術の開発は、近年世界中で急速に進展している。微細藻類が陸上植物と比べて優れている点は、単位面積当たりの生産性の高さにあり、ヒマワリ、ナタネ、大豆等と比べて数 10 倍の油脂生産能力を有することが知られている。ビルゲイツ所有の投資会社が米国の藻類ベンチャー企業 Sapphire Energy 社に 100 億円規模の出資をしたこと、ヒトゲノムの解読に貢献した著名科学者クレイグ・ベンター博士が藻類を用いたバイオ燃料の量産化を行なうベンチャー企業 Synthetic Genomics 社を設立し、米石油最大手企業のエクソンモービルが 560 億円規模の投資を行なうことから、その注目度の高さがうかがえる。

ユーグレナは優れた光合成能力を持ち、15～20%の高濃度の二酸化炭素環境下でも生育することができる。一般的な火力発電所の排出ガス中には、15%前後の二酸化炭素が含まれているため、火力発電所の排出ガスを用いてユーグレナを培養すれば、二酸化炭素削減につながると考えられていたが、これまで実際に火力発電所の排出ガスを用いてユーグレナの生育を確かめた例はなかった。

当社は沖縄電力株式会社 金武火力発電所にユーグレナ培養槽(容量 500 リットル)を設置し、発電所の煙道に配管をつないで排出ガスをユーグレナ培養槽に通気する実証試験装置を構築した。2009年1月19日から2009年2月13日までの期間において、排出ガスを通気した実験を3週間行った後、空気を通気した実験を1週間行った。

その結果、(1)火力発電所の排出ガスを通気してもユーグレナは生育可能であること、(2)空気を通気して培養した場合よりも火力発電所の排出ガスを通気して培養した場合の方がユーグレナの増殖が速いこと、(3)高濃度の二酸化炭素を通気することによって培養液中の pH が低下すること等により、ユーグレナ以外の他の生物の増殖が抑えられることを確認した。

本実証実験で得られた可能性と課題を検証するため、当社は2009年7月以降「海洋バイオマス利用によるCO₂排出削減・新エネルギー創出の実証モデル事業」に参画し、琉球大学等と共同で排出ガスを利用したユーグレナ培養の最適化と生産したユーグレナのバイオ燃料化の検討を行ない、環境分野での事業化を目指す。