

沿海・汽水域における有用微細藻類の探索

生命工学科 教授

石川 孝博

目的

一般に微細藻類は、穀類よりも単位面積当たりの油生産量が高く、食糧とも競合しないことから第三世代のバイオマス資源として注目されている。著者らの研究グループは数ある微細藻類の中でもユーグレナ(*Euglena gracilis* Z; 和名、ミドリムシ)に着目し、バイオ燃料生産に関する研究を進めている。藻類は有用物質生産のリソースとしてまた第3世代のバイオマスエネルギー源として産業界から注目されている。本研究では、トリグリセリド、ワックスやカロテノイドなどの脂質やビタミンなど有用物質の高生産能、および耐塩性、好冷性、好熱性など高ストレス耐性能を備えたユーグレナを含む有用微細藻類の獲得を目的に、研究実施2か年間で島根県沿海・汽水域および温泉源等から探索する。

研究成果

島根県の笠浦漁港近く、中海、宍道湖の各所において2014年6月～9月にかけて複数回サンプリングを行った。研究室に持ち帰り顕微鏡下でユーグレナの存在を確認し、研究分担者であり生物科学児玉有紀准教授に単離を依頼した。その結果、図1に示すように海洋性ユーグレナを単離した。単離したユーグレナはビタミン類を含む人工海水で培養したが、増殖が極めて遅く最終的に維持することが困難であったが、少なくとも島根県沿岸にもユーグレナ属の生息を確認することができた。また、長野県内の廃鉱にある強酸性を示す人工池において、関連研究者が採取したサンプル中にユーグレナの存在が確認された。そこでこのサンプルの譲渡を受け、児玉准教授に単離を依頼した。最近ユーグレナの単離に成功し、pH2.5に調整したM-Allen培地にて順調に生育可能なことが確認できた(図1右)。

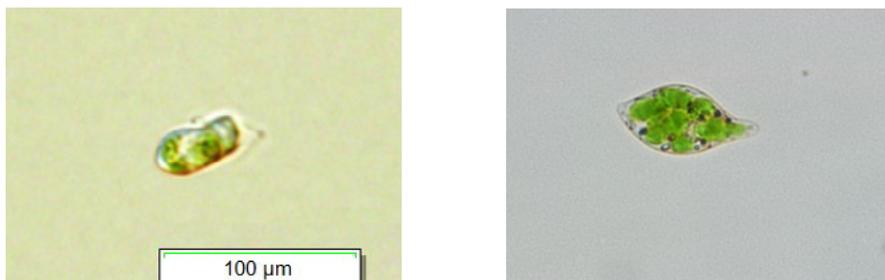


図1. 今回単離したユーグレナの顕微鏡写真. 左; 島根県沿岸より単離したユーグレナ, 右; 長野県廃鉱の強酸性池より単離したユーグレナ

社会への貢献

ユーグレナは栄養性に富み、現在食品添加剤や栄養補助食品として市販されているほか、バイオ燃料への応用が期待されている。海洋性や耐酸性能の高い新奇ユーグレナの取得は、生産性やコスト面でのアドバンテージが期待される。

次年度に向けた検討状況

今年度純粋培養は適わなかった島根県沿岸の海洋性ユーグレナに関しては、現地で採取した海水を用いるなど最適な培養条件の確立が不可欠であるため、次年度はこの点から再検討することで安定培養に努

めたい。また長野県廃鉱の人口池から単離したユーグレナについては安定培養化した後、生育曲線、光合成活性、好気条件におけるパラミロン (β -1,3 グルカン) および、嫌気移行後のワックスエステル含量等さまざまなパラメーターを調べ、既存のグラシリス株と比較することで有用性についての評価を進めたい。また、16S rRNA 遺伝子の塩基配列による系統解析を通じて今回単離したユーグレナの種を同定する。

公表論文 なし

学会発表等

招待講演

1. 石川孝博：緑藻ユーグレナによるバイオ燃料実用化の可能性。 NPO 法人中四国アグリテック バイオエタノールとバイオエネルギーの将来を考える 2014 年 10 月 (松江)
2. 石川孝博：ユーグレナの遺伝子解析と形質転換による機能改変。 ユーグレナ研究会第 30 回記念大会ミニシンポジウム “ユーグレナ研究の最前線” 2014 年 11 月 (奈良)
3. Takahiro Ishikawa: Development of Basic Technology for Biofuel Production from *Euglena*. The 3rd Asia Oceania Algae Innovation Summit (AOAIS2014), Nov., 2014 (Daejeon, Korea)
4. 石川孝博：微細藻類ユーグレナによるバイオ燃料生産基盤技術の開発。 発酵と代謝研究会, アルコール・バイオマス研究会, 新資源生物変換研究会合同シンポジウム 藻類に託されるグリーンビジネス成長戦略のゆくえ 2014 年 12 月 (東京)

一般講演

1. 富山拓也, 吉田勇太, 丸田隆典, 澤 嘉弘, 荒川和晴, 石川孝博：高濃度 CO₂ に対するユーグレナ発現遺伝子の包括的解析。 第 30 回ユーグレナ研究会 2014 年 11 月 (奈良)
2. 木村彩子, 小川貴央, 作山治美, 丸田隆典, 鈴木健吾, 石川孝博, 田茂井政宏, 重岡成：形質転換技術によるユーグレナのバイオ燃料生産性の向上。 第 30 回ユーグレナ研究会 2014 年 11 月 (奈良)
3. 吉田勇太, 荒川和晴, 富山拓也, 富田勝, 石川孝博：様々な培養条件における *Euglena gracilis* の網羅的遺伝子発現解析。 第 37 回日本分子生物学会年会 2014 年 11 月 (横浜)
4. 富山拓也, 吉田勇太, 丸田隆典, 荒川和晴, 石川孝博：嫌気および高炭酸ガス条件下における微細藻類ユーグレナの発現遺伝子解析。 第 56 回日本植物生理学会年会 2015 年 3 月 (東京)
5. 富山拓也, 吉田勇太, 丸田隆典, 澤 嘉弘, 荒川和晴, 石川孝博：ワックスエステル生産に関わる緑藻ユーグレナの RNA-Seq 解析。 日本農芸化学会 2015 年度大会 2015 年 3 月 (岡山)
6. 木村彩子, 小川貴央, 作山治美, 丸田隆典, 鈴木健吾, 石川孝博, 田茂井政宏, 重岡成：ラン藻 FBP/SBPase 遺伝子導入によるユーグレナのバイオ燃料生産性の向上。 日本農芸化学会 2015 年度大会 2015 年 3 月 (岡山)

受賞等 なし

外部資金

JST/CREST 藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出領域「オミクス解析によるワックスエステル発酵制御機構および高濃度炭酸ガス耐性機構の解明」