

藻類に託す今後の産業創成戦略

特集によせて

井上 勲

藻類が行う酸素の発生を伴う光合成の起源は35–30億年前に遡る。以来、藻類は酸素を放出することで、地球進化と生物進化を牽引してきた。陸上生態系を支えるコケやシダ、種子植物などの陸上植物も4.5億年ほど前に緑色藻類が進化したものである。現在の地球環境と生物界の基盤は藻類が形成したと言ってもよい。藻類の長い歴史と驚くべき多様性を理解することは、藻類を資源として活用していくうえで基礎知識として重要であるが、これ以上ふれない。拙著¹⁾を参照されたい。

10年ほど前から世界各国で、藻類を対象とする研究開発が盛んに行われるようになった。背景にあるのは、いつか人類が直面する化石燃料の枯渇である。2015年の統計では、石油の可採年数は58年となっている²⁾。さらに、地球温暖化対策として再生可能エネルギーへの移行が叫ばれている状況も後押しして藻類開発ブームが巻き起こった。再生可能エネルギーのなかで、バイオマスは液体燃料を提供できる点で特別である。そのなかで藻類が注目されるのは、1. 藻類のオイル生産能力が陸生油脂植物の数十～数百倍に達する、2. 食料生産と競合しない(肥料は競合)、3. 生産に耕作地は不要(休耕地は活用)、4. 炭化水素を蓄積する種が存在する、5. 海産種が多数存在する、などの理由による³⁾。藻類の用途は燃料に限らない。オイルは化学製品の原料であり、現在私たちは石油資源の46%を医薬品から繊維やプラスチックにいたるさまざまな化学製品の原料として使用している。したがって、藻類研究開発の出口は多岐にわたるものになるはずである。加えて、藻類は進化、生態の両面で陸上植物に比べてはるかに多様である。それを反映してさまざまな藻類が独自の物質を生産していることが知られており、医療や工業での活用が期待されている⁴⁾。

藻類の産業化には、自然界からの藻類の収集、培養株の確保・選抜から大量培養、濃縮、抽出、精製、製品への改質、さらには廃液処理、抽出残渣の利用、環境安全

性と経済性評価まで、多種多様な知見と技術の連携が不可欠である。これまで交流がほとんどなかった企業や大学、研究機関など異分野の協力が重要であり、それを実現するために2010年に7名の藻類研究者と業種の異なる企業15社が発起人となって「藻類産業創成コンソーシアム」(以下コンソ)⁵⁾を設立した(2013年に一般社団法人化、現在の会員数は100を超える)。一方で、2015年に筑波大学では、学内の生物学、医学、化学、農学、工学などの約50名の研究者が参加する「藻類バイオマス・エネルギー開発研究センター」(以下センター)⁶⁾を設立し、学内で異分野の研究者がさまざまな藻類を対象として共同研究を進める体制を構築した。センターでは、(独)産業技術総合研究所や東京大学新領域創成科学研究科などとの連携も進んでいる。コンソとセンターの設立で、本格的な産学官の研究開発体制が整ったといえる。コンソでは、2013–2015年に福島県南相馬市で「第1期 福島藻類プロジェクト(福島再生可能エネルギー次世代技術開発事業)」を実施し、現在第2期プロジェクトに進んでいる。また、センターでは東北大、仙台市との連携プロジェクトや東京大学との連携プロジェクトも進行している。本特集は、コンソ、センターに関わる方々が進めているさまざまな藻類活用の取組みを紹介するものである。藻類産業創成の一端に触れていただきたいと思う。

- 1) 井上 勲：藻類30億年の自然史—藻類からみる生物進化・地球・環境 第2版, p. 643, 東海大学出版会(2007).
- 2) 石油連盟：今日の石油産業2016 http://www.paj.gr.jp/statis/data/data/2016_data.pdf (2016/12/20)
- 3) Chisti, Y.: *Biotechnol. Adv.*, **25**, 294 (2007).
- 4) 渡邊 信ら：藻類ハンドブック, p. 824, エヌ・ティー・エス(2012).
- 5) 藻類産業創成コンソーシアム：<https://algae-consortium.jp> (2016/12/20)
- 6) 藻類バイオマス・エネルギー開発研究センター：<http://www.abes.tsukuba.ac.jp> (2016/12/20)