

# SDGsの達成と生物工学への期待

Achievement of the SDGs and expectation to Biotechnology

## 1 はじめに

産業革命以降、人類は著しい経済発展を遂げ、石油等の化石資源の使用も活発化し、放出される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は、温室効果ガスとして地球温暖化を進ませ、近年の多くの自然災害を引き起こしていると考えられている。また、自然界での分解が困難な化成品等により地球環境は変化し、生態系に深刻なダメージを与えることもしばしばある。地球上での人類の存続を考えた場合、「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成は急務である。

それでは、SDGs達成のための手段として何が挙げられるであろうか。技術士各部門の名称そのものが具体的手段に繋がると考えられ、本稿ではその一つ、生物工学によるSDGsへの取組みを紹介する。

## 2 生物工学によるSDGsへのアプローチ

生物工学とは、広義において生物又はその機能を利用・応用する技術である<sup>1)</sup>。その貢献分野は、食品・農業、健康・医療、環境・エネルギー、と幅広くSDGsに直結すると考えられる。

一般に生物の能力として、「常温・常圧で有用な有機物を生産あるいは分解できること」が挙げられる。常温・常圧であることから、省エネルギーかつCO<sub>2</sub>の排出削減にもつながるモノづくりが可能である(SDGs: 7, 12)。有用有機物には、酒・醤油・アミノ酸等の発酵産物や品種改良された稲・野菜(SDGs: 2)といった食品、抗生物質・抗体医薬などの遺伝子組換えを駆使した医薬品(SDGs: 3)、燃料としてのバイオエタノールや微細藻類由来のオイル(SDGs: 7, 12)・生分解性プラスチック(SDGs: 12, 14, 15)といった工業製品がある。また、有害物質の分解能力にも優れた微生物は、排水処理や環境

の浄化にも利用されている(SDGs: 6)。

さらに、近年の生物工学の進歩により、iPS細胞による再生医療や遺伝子診断・遺伝子治療といった技術革新も進んでいる(SDGs: 3, 9)。

以上のように生物利用は、飢餓、健康、省エネルギー、環境問題への対策、産業の基盤造りといった幅広いSDGsに貢献できると考えられる。以下では、弊社のSDGsへの取組みを紹介する。

## 3 SDGs達成に向けたバイオマス利用

弊社のSDGsへの取組みは多岐にわたり<sup>2)</sup>、環境への配慮は、その大きな枠組みの一つである。2009年6月には「環境宣言」を行い、環境負荷低減を基本としたモノづくりを進め、製品ライフサイクルの全段階にわたり、CO<sub>2</sub>、水、化学物質、生物多様性といった課題への取組みを進めてきた(図1)。また、2019年4月にはESG(環境、社会、ガバナンス)を経営の根幹に据える新しい戦略Kirei Lifestyle Planを発表し、これまでに取り組んでいた責任ある原材料調達や国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ(SAICM)にもより積極的に推進していく予定である。以下ではバイオマス利用に関連する内容を紹介する。



図1 製品ライフサイクルへの取組み

### 3.1 バイオリファイナリー (SDGs: 7, 12)

有限で、再生不能といわれる化石資源の代替として、デンプンやセルロースを主成分とする植物バイオマス資源が注目されて久しい。木や草といった植物からエネルギーを得る際に排出される

CO<sub>2</sub>は、水とほぼ無限の存在である太陽光により、植物自身を成長させる原料となる。したがって、植物バイオマスは再生かつ持続可能な資源と考えられている。植物バイオマスを原料とした燃料や化学品製造に関する技術・産業の概念をバイオリファイナリーと呼ぶ。

バイオリファイナリーの技術は、植物バイオマスの分解によって糖類（主にグルコース）を製造し（糖化反応）、糖から有用化学物質へ変換する二段階の方法が一般的である。この糖製造プロセスに常温・常圧での反応を可能とする生体触媒、すなわち酵素の利用が試みられてきた。しかし、一般的に酵素による糖化反応性は高くはなく、多量の酵素を必要とするため、製造コストが高いという課題があった。

そこで弊社では、様々な視点から酵素糖化反応性向上のための研究開発を行ってきた<sup>3)</sup>。また、NEDO「バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業」へ参画し、(1) 遺伝子組換えによる酵素の高機能化、並びに工業的酵素生産微生物の構築、(2) 数十 kLスケールでの酵素発酵生産並びにその製剤化技術開発、を行ってきており（図2）、実装に向けた研究開発を継続中である。

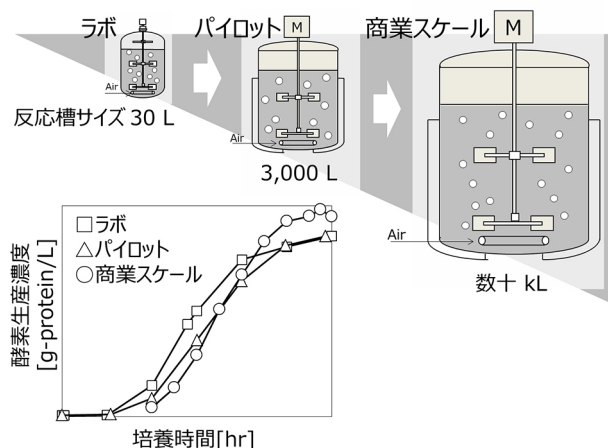


図2 酵素発酵生産のスケールアップ<sup>4)</sup>

### 3.2 藻類バイオマスの利用 (SDGs : 7, 12)

弊社では、洗剤等の製造に使用される基幹原料（特に中鎖脂肪酸を有する油脂）は、ヤシ油やパーム核油を主な供給源としてきた。近年は、プランテーションが抱える環境問題への対策として、微細藻類に着目した持続可能な新規油脂原料

の開発研究を行ってきた。

これまでに、中鎖脂肪酸を主成分として蓄積することの可能な微細藻類の開発に成功している<sup>5)</sup>。これはカルタヘナ法上では非遺伝子組換えとされている「セルフクロニング技術」により開発したものである。また、藻類の培養については、野生株（非改変株）を用いた実証試験を実施しており、培養における安定化条件の把握や安価な回収・油脂抽出条件を見出してきた。本技術のこれからの課題は、トータルコスト低減のため、培養水リサイクルや工場等からの排水処理、排CO<sub>2</sub>利用の実現が必要と考えられる。

## 4 おわりに

生物学はSDGs達成のための技術分野として期待できる。一方で、その達成のための課題は多岐にわたる。植物あるいは藻類バイオマス利用においては、低コスト化を筆頭に、モノづくりの最終出口の精査、バイオマスの供給方法、製造場所の選定と数限りない。これらの解決には、一企業、一技術部門だけに留まらず、国、地域、企業、多数の技術部門との緻密かつ信頼のある連携が不可欠であると考えている。様々な専門分野を持つ技術者との交流を円滑にできる技術士は、その実現の担い手として適任であると考えている。

### <引用・参考文献>

- 1) 日経バイオ最新用語辞典第5版, p.633, 2002
- 2) 花王サステナビリティデータブック2019, p.5, p.13, p.28
- 3) T. Urakawa et al : Kinetic analysis of enzymatic hydrolysis of cellulose based on enzyme adsorption to cellulose, APCChE, pp.2490-2501, 2015
- 4) 小山ほか：バイオマス糖化用セルラーゼの開発, 化学工学会第83年会要旨集, 2018
- 5) 尾崎ほか：特許WO/2015/005139

浦川 大樹 (うらかわ たいき)  
技術士 (生物工学部門)

花王 (株) 加工・プロセス開発研究所  
e-mail : urakawa.taiki@kao.com

