

炭素循環社会を目指す研究

～二酸化炭素を有用物質に変換～

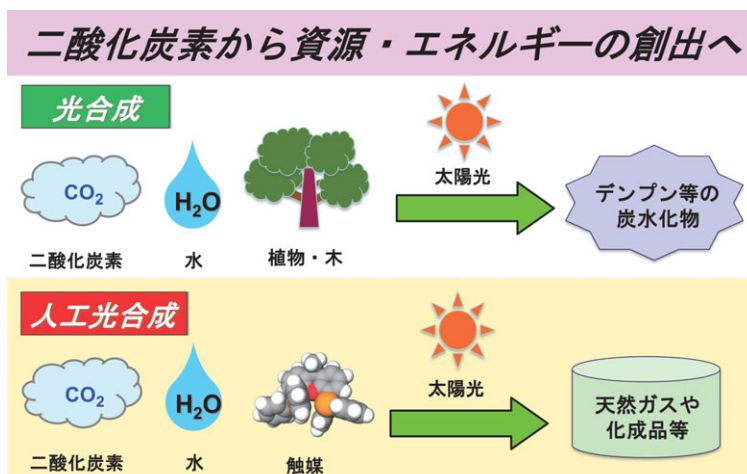
長崎大学

総合生産科学域長 教授 木村正成



昨年末に日本政府は「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定し、2030年度までに二酸化炭素などの温室効果ガスを2013年度比で46%削減する目標を掲げました。その具体的な方策として、今年7月に経済産業省は、2030年度の総発電量に占める再生可能エネルギーの割合を36%まで引き上げる電源構成目標を発表しました。2030年度には、石油火力2%、LNG火力20%、石炭火力19%、再生可能エネルギー36～38%、原子力20～22%、そして水素・アンモニアの新技术が1%である、いわゆるエネルギーミックスで電力を供給する計画です。あと9年間で火力発電の割合を76%から40%程度まで減らし、それを再生可能エネルギーで代替しなければなりません。

企業経営や研究戦略の方針としてトップダウンとボトムアップの手法がありますが、この電源構成目標やグリーン成長戦略は、国際的潮流からきたトップダウン方針です。二酸化炭素濃度の急増に伴う地球温暖化や異常気象等の環境問題は以前から危惧されていたものの、これまで決定的な打開策がないまま今日に至ったことは残念でなりません。しかし、このような具体的な数値がトップダウンで挙げられたことによって、私たち一人一人の意識や行動に大きな変化が生まれてくると思います。脱炭素社会の実現は、電源構成だけでなく社会のしくみや産業構造まで大きな変革をもたらします。暮らしを持続可能かつ豊かにするために、また後世の地球環境のためにも、その変化に対応する覚悟が求められています。



1%の可能性から生まれるイノベーション

私の専門は有機合成化学で、特に有機化合物を使った新しい反応の開発や医薬品・農薬・機能性材料等の有用物質創製について研究しています。入手容易で安価な原料から単工程かつ効率的なプロセスで高付加価値物質を合成することを目標にしています。炭素を含む有機化合物の多くは、燃焼させると最終的に二酸化炭素を排出することは皆さんご存じの通りです。温室効果ガスである二酸化炭素を炭素源として活用することで、有用物質が合成できれば、石油や枯渇資源に頼らない新しい環境負荷軽減の合成手法が開発できるのではないかと考えています。



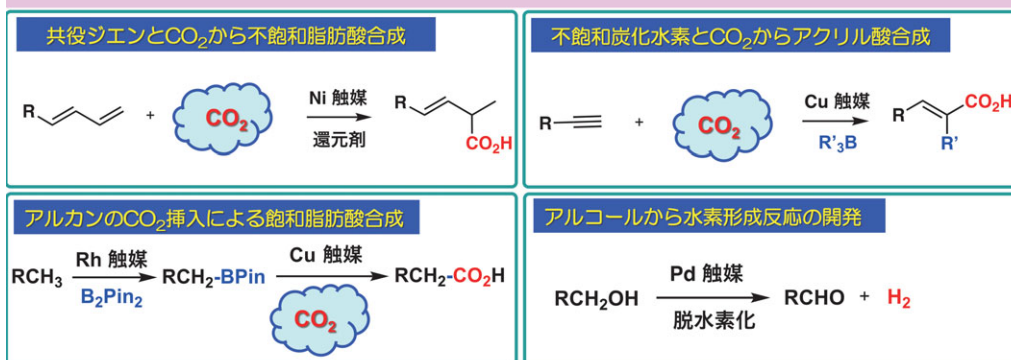
触媒と二酸化炭素を反応させている実験

現在取り組んでいる研究の一部を紹介します。例えば、ゴムや繊維の原料として汎用されているブタジエンという物質があります。このブタジエンは、二酸化炭素と混合するだけでは反応しませんが、ニッケル等の触媒を添加することで容易に二酸化炭素と結合し、例えば不飽和脂肪酸といった栄養素や神経伝達物質へと変換することもできます。また、私たちが使っている化成品や日常品の殆どは石油から合成されています。この石油依存型の物質変換の仕組みを大きく変えないと、人間社会は枯渇資源から脱却する事はできません。レジ袋の削減やPETボトル等のリサイクルは、環境負荷軽減策として浸透していますが、それだけでは枯渇資源からの脱却とは言えません。将来的には、空気中の二酸化炭素のみでレ

ジ袋や衣料品、更には医薬品までも生産できるかもしれません。

また、二酸化炭素を石油代替資源へ変換する研究にも挑戦しています。二酸化炭素を燃料へ変換するには、電子や水素等の外部からのエネルギーが必要です。私達は、アルコールやアミン等の安価で入手容易な低分子から触媒反応によって水素を発生させる反応を開発しました。現在、電気や光エネルギーを利用せずに水から水素を発生する研究を行なっています。このようにして得られた水素を有効活用して、二酸化炭素をメタン等の炭化水素系資源へ戻すことも可能です。自動車や工場等から排出される二酸化炭素を効率的に捕集し、炭素源として再利用する炭素循環型社会を目指しています。電源構成のわずか1%の水素エネルギーを利用した次世代資源技術を2030年までに達成したいと思っています。

CO₂挿入による有用物質合成と水素形成反応



この研究に興味、関心をお持ちの企業の方は、長崎大学研究開発推進機構産学官連携推進室 (TEL: 095-819-2231 Mail: jrc@www.jrc.nagasaki-u.ac.jp)までご連絡ください。