

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

ネガティブエミッションと触媒

1. ネガティブエミッションとは

2050年カーボンニュートラルを目指している中で、CO₂多排出産業からの抑制・削減は困難を極めることが予想される。このような中で、大気中の二酸化炭素を回収して固定する手法がネガティブエミッションと呼ばれる。回収手法としては3つあり、1. CN合成燃料を利用した際の排気中の二酸化炭素(5-10%程度)をその場で回収、2. 大気中の二酸化炭素(416ppm)を化学吸収法などで回収(DAC: Direct Air Capture と呼ばれる)、3. 大気中の二酸化炭素を植物の光合成により回収、の3つである。このうち、2. のDACは、濃度が低いことからコスト高となりやすく、周囲に二酸化炭素排出源があるケースではそちらを1. によって回収したほうが遥かに安価である。

一方で、このようにして回収した二酸化炭素を固定化する手法としては、A. 風化促進・鉱物化(コンクリートも含む)、B. 海洋吸収(ブルーカーボン・肥沃化・アルカリ化・海藻養殖)、C. 農業により土壌に固定、D. 林業により固定、E. DACやバイオマス燃焼後の二酸化炭素をCCS(DACCS/BECCSと呼ばれる)の5つが知られる。このうち、我々化学に携わる者が主に関係してくるのはC. である。

2. どのように農業と連携するか

これからの工業は、農業との本格的な連携が期待される。それは、人間の生存にとって

食糧確保は永続的に必須であり、工業と農業が連携してエミッションを減らしていくことで、温暖化抑制と食糧生産という2つの利益を同時に得ることができるからである。具体的な手法としては、いくつか可能性がある。

野菜等を収穫した生育後の残渣(茎や根)は、食糧の半分近い重量を占めることが知られ、国内だけで野菜残渣は100万トン/年を優に超える。これらを高温で半炭化(トレファクション)や炭化し、土壌に施用することで、4パーミルイニシアチブ¹と呼ばれる土壌炭素固定手法につなげることができる。また、バイオマス残渣の発酵によって得られるバイオガスを分解や、ドライリフォーミング+不均化することで、バイオ由来の炭素を得ることができる。これらは、施肥効率向上ならびに炭素固定のコベネフィットを得ることができ、他のCCSなどの手法とは大きく異なる。

そのための触媒技術として期待されることは、土中においても安定に固定され続けるダングリングボンドの少ない炭素(ラマンにおけるDバンドの少ない炭素)を、バイオガスなどから効率よく作り出すプロセス、であろう。日本政府もコベネフィットを有するスマートアグリ+ネガティブエミッションに大きく注目²している。今後の農工連携が期待される。

1 <https://4p1000.org/>

2 JST-CRDS-FY2021-RR-05 レポートなど参考文献責 早稲田大学 関根 泰