

農業におけるCO₂の有効利用(CCU)の推進

堅田 元喜 (かた た げんき) キヤノングローバル戦略研究所 主任研究員
茨城大学 特命研究員

要約 CO₂ (二酸化炭素) 濃度の増大というと、その悪影響ばかりがクローズアップされることが多いが、良い影響もある。CO₂ は植物の生長にとって必須の原料であるため、その濃度が上昇すると光合成速度が増加し、植物の生育が進む。この「CO₂ 施肥(施用) 効果」を農作物の栽培に取り入れる技術はすでに確立しており、農業を中心に据えた産学官の連携が進めば、大規模な産業になりうる。また、CO₂ 濃度が上昇している自然環境では、世界各地の農場の生産の生産性と植物被覆の面積が既に増加してきたともいわれている。これらのCO₂ の濃度上昇による便益を最大限追求するためには、CO₂ 利用のみに特化した要素技術の開発ではなく、農作物を中心としたIT・エネルギー・プラント関係などの既往の幅広い技術の統合が必要である。

1. CCU と CO₂ 施肥効果

最近、火力発電所等から排ガス中のCO₂を分離・回収し、有効利用または地下へ貯留する技術(CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)が注目を集めている。中でも、石油代替燃料や化学原料などの有価物を生産する資源化するCO₂の有効利用技術(CCU: Carbon Capture and Utilization: CCU)は、CO₂の貯留技術(CCS: Carbon dioxide Capture and Storage)に比べてCO₂の処理能力は劣るものの、有価物の製造につながる点で経済的効率が高いと期待されている(図1a)。経済性や必要なエネルギーの低炭素・安定的な確保などの課題もあるが、企業や個人の地球温暖化問題への関心が高まる中、「環境価値」を

含めた新しいビジネスを創出する可能性も秘めている(野原、2020)。このような背景から、藻類由来のバイオ燃料や人工光合成、環境配慮型コンクリートなどの様々なCCU技術の開発が進められているが、すぐに大規模に普及できる技術はまだ少ない。そのような中、わが国の農業生産額の4割を占める園芸産業の一分野である施設園芸ではCO₂施肥効果の技術がよく知られており、CCUの市場としても有望である(図1b)。

CO₂施肥効果とはどのようなものか?植物は、葉に存在する小さな穴(気孔)からCO₂を取り込むが、光を浴びたときにこのCO₂と体内の水分を原料にして酸素と有機物(糖)を生成する(光合成)。そして、この有機物は植物体を通して輸送され生長や果実の生産に使われる。したがって、一般にCO₂の濃度が上

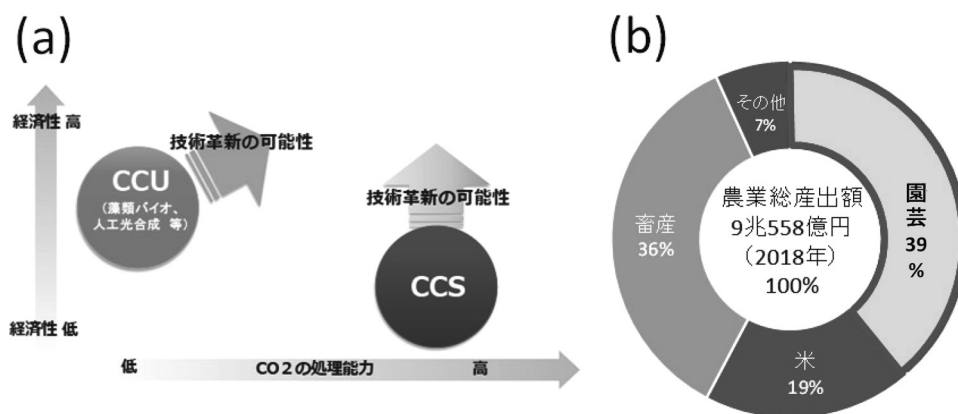


図1 (a) CCU と CCS の経済性と処理能力の関係(経済産業省、2015)。
(b) 2018年のわが国の農業総産出額の内訳(農林水産省、2019を元に著者が作成)。