

東海国立大学機構(岐阜大学、名古屋大学)におけるSDGs達成と脱炭素化社会実現を支援する取組

Efforts to achieve Decarbonization and SDGs at Tokai National Higher Education and Research System (Gifu University, Nagoya University)

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 学術研究・産学官連携推進本部特任教授

小林 俊久

1993年に特許庁入庁。2020年4月から現職。

1 東海国立大学機構とSDGs

国立大学法人岐阜大学と国立大学法人名古屋大学とは、国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展を目指して、2020年4月に国立大学法人東海国立大学機構（以下「本機構」という。）と名を変え、新たに船出した。

概ね3～5年後の姿を描いた本機構の“スタートアップビジョン”は、その柱として、「1. 世界最高水準の研究の展開による知の拠点化」、「2. 国際通用性のある質の高い教育の実践」、「3. 社会・産業の課題解決を通じた国際社会と地域創生への貢献」を掲げており、特に、3番目の柱に関しては、「東海地域が強みを有する製造業、農林業をはじめとした多様な産業分野の一層の発展と課題解決に貢献するとともに、医療、福祉、教育、モビリティ、エネルギー、減災などSDGs（持続可能な開発目標）として掲げられている目標の達成と地域の社会的な課題解決にも貢献していく。」とするなど、SDGs達成に向け、大学として地域へ貢献していく志を示している。

本年6月にJapioから公表された「Japio - SDGs特許インデックスによる企業ランキング」は、SDGs関連の特許出願が全出願に占める比率を企業別に算出してランキングしたものであるが、このランキングの「大学・研究機関」部門における上位に本機構がランクインしていることは、本機構においてSDGsに関連する学術研究が広く行われていることを裏付けるものともいえる。

2 SDGs達成と脱炭素化社会実現を支援する大学の取組

2.1 大学への期待

SDGsの達成と脱炭素化社会の実現に向けて、学術研究、教育、成果の社会への提供を担う大学には大きな期待が寄せられている。

以下に、これに関連する最近のトピックスを取り上げるとともに、本機構独自の取組等について紹介する。

2.2 大学等コアリションの設立と学長等サミット

2019年7月に閣議決定された「統合イノベーション戦略2020」では、「国及び地方の脱炭素化等の地球規模課題への対応を加速するため、総合知や多様なネットワークを有する大学等の力を結集し、大学等の研究成果を国や地方の具体的政策や技術の社会実装に結び付けるための分野融合的な研究を推進するとともに、当該研究の推進や産学官金の戦略的な連携等の基盤となるデータベースを構築する。」とされた。

2050年カーボン・ニュートラル達成に向けては、教育・研究・社会貢献活動を通じて、国・地域の政策やイノベーションの基盤となる科学的知見を創出し、その知を普及する使命を持つ大学が、さらに、各地域の“知の拠点”として、地域の脱炭素化を促し、その地域モデルを世界に展開する役割を担うことが重要と考えられている。

この政策に基づいて、大学が、国、自治体、企業、国内外の大学等との連携強化を通じ、その機能や発信力を

高める場としての、「カーボン・ニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」が2021年夏に設立されたが、これに先立つ2021年3月、120の大学等の学長等が一堂に会して、萩生田文部科学大臣、小泉環境大臣、江島経済産業副大臣とともに、「大学等コアリション」の立ち上げに向けた意見交換を行う「学長等サミット」が開催された。

2.3 東海国立大学機構のビジョン

「学長等サミット」における、「大学の取組と決意」の最初の発表者として、本機構の松尾清一機構長から、「カーボン・ニュートラル達成に向けた東海国立大学機構のビジョン」が紹介された。

このビジョンは、「昨年4月に発足した東海国立大学機構が、“東海地域における地域創成の中核拠点”となり、世界トップレベルの“知”と地域セクターとの緊密な協力支援関係を活用しながら、地域の構造変革を起こしていく」こと、「環境人材の育成、大学のゼロエミッション、自治体の脱炭素化支援、産学連携による社会実装及びこれらの発信と国際展開等に積極的に貢献し、カーボン・ニュートラル達成に向けて東海地域における大学・産業界・地域発展の好循環モデルを創出する」ことを念頭に置いて、「自治体の脱炭素化支援」、「産学連携による社

会実装」、「環境人材の育成」、「大学のゼロエミッション」を進めていくことを柱としたものである。

このビジョンに沿って、本機構では、岐阜大学、名古屋大学のそれぞれで、数々の具体的な取組が進められている(図1)。

図1において、オレンジ色の背景で列記されている例は岐阜大学における取組、緑色の背景で列記されている例は名古屋大学における取組である。

2.4 脱炭素社会創造プロジェクト

このプロジェクトは、本機構において、大学の研究開発の社会実装に焦点を当て、脱炭素社会創造に向けた民間企業との共同研究を中心とした枠組みの構築を目指して、2021年4月に立ち上げられたものである。

環境問題に関する基礎的知識、世界の動向の普及を図るために、環境学、経済学、社会学等の情報の分析・理解をはじめとし、人々の生活様式や習慣の理解も含めた文理融合体制で、9つの技術領域を包括的に捉えて、脱炭素社会創造技術の社会実装を目指した研究開発に集中し、公募や民間企業との共同研究を推進することを目指している(図2)。

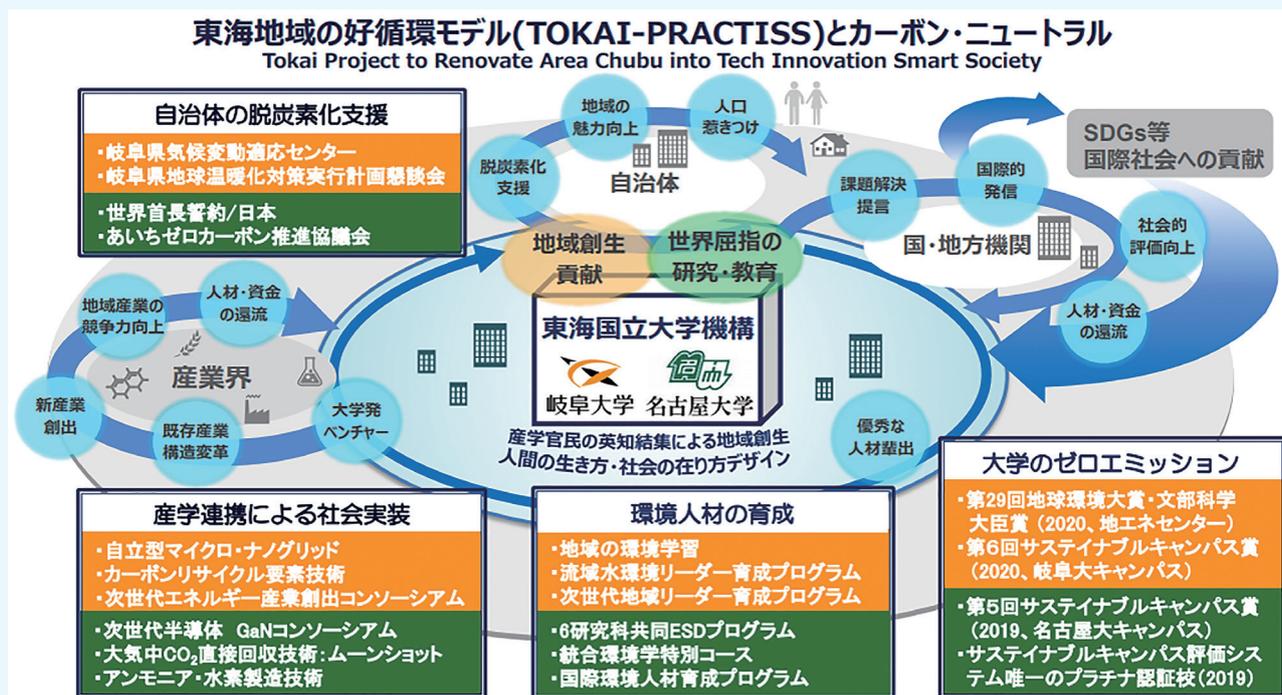


図1 カーボン・ニュートラル達成に向けた東海国立大学機構のビジョン

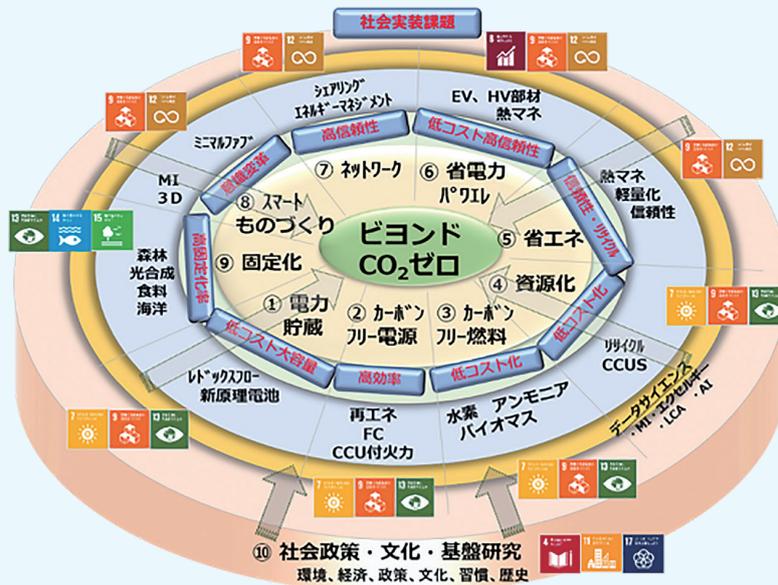


図2 脱炭素社会創造に向けたフレームワーク

3 WIPO GREEN を通した SDGs 達成支援の取組

3.1 国立大学法人として初のパートナー参画

WIPO GREEN は、環境技術の開発と普及を後押しすることを目的として 2013 年に WIPO に設立された官民パートナーシップであり、環境技術のイノベーター、環境技術を探している人、マッチングを行うエキスパートを繋げる機能を果たしている。

WIPO GREEN には、これまで、政府機関、業界団体、企業、大学の研究所など 120 を超える組織が、WIPO GREEN 諮問会議の一員（パートナー）として参画しており、日本からのパートナーも 30 を数える（2021 年 6 月現在）。本機構は、WIPO GREEN の趣旨に賛同し、2020 年 12 月に国立大学法人として初めてパートナーに参画した。

なお、大学の研究所・研究機関としては、明治大学高分子科学研究所、早稲田大学環境総合研究センターが本機構に先立ってパートナーに参画されており、また、国立大学法人山形大学が本機構に続いて参画されるなど、我が国の大学からの支援の輪の広がりが期待されるところである。

3.2 技術データベースに登録したシーズのご紹介

WIPO GREEN の柱である技術データベースには 6,500 件以上の環境技術（シーズ）が登録されている。本機構からも、WIPO GREEN の技術データベース

に積極的に環境技術のシーズを提供して、大学で行われる研究が社会実装され、社会や産業の持続的発展に寄与することを目指している。

本機構（Tokai National Higher Education and Research System）から登録されている技術シーズのいくつかを、以下にピックアップしてご紹介する。

3.2.1 寄生植物ストライガの自殺発芽誘導分子

寄生植物ストライガは、サハラ以南のアフリカのさまざまな地域でトウモロコシやソルガムきびなどの作物に損害を与え、アフリカだけで 100 億ドルの損失をもたらしている。

ストライガの休眠種子は、宿主となる植物の根から滲出する植物ホルモンのストリゴラクトン（SL）を検出することにより、それが宿主植物であると判断して種子発芽し、寄生を開始する。

本学の研究者は、近くに宿主植物がない状況下で、ストライガの発芽を誘発する SPL7 分子を開発した。

ストライガが、土中に散布された SPL7 分子を宿主

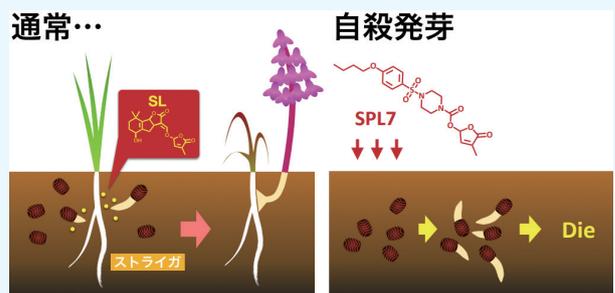


図3 寄生植物ストライガの自殺発芽誘導分子

と判断して発芽しても、宿主となる植物が実際になければ、誤って発芽したストライガ種子は生き残ることができない。効果的で選択性の高い新規の発芽分子である SPL7 分子をアフリカの作物畑に実際に適用することで、世界の食糧危機の解決に貢献することが期待される。

3.2.2 気孔を制御して植物を新鮮に保つ化合物

植物の気孔開口を制御できる SCL 化合物は、2 万を超える化合物のスクリーニングの結果発見された。この化合物は、青色光受容体フォトロピンと原形質膜プロトン ATPase (PM H⁺-ATPase) の間のシグナル伝達成分を阻害し、PM H⁺-ATPase の光誘導活性化を抑制して、気孔閉鎖に関与するものであり、実験により、バラやオーツ麦の葉にスプレーしたときに葉が乾くのを防ぎ、しおれを抑制することが示されている。

古典的な遺伝学的手法によることなく、SCL 化合物という化学に基づくアプローチですべての植物に非常に簡単にこの手法が適用できる。また、SCL 化合物は天然化合物に由来するため、GMO（遺伝子組換え作物）の規制を回避することもできる。



図4 気孔を制御して植物を新鮮に保つ化合物。バラの葉に SCL1 を散布し、葉を切り取って6時間後の様子。コントロールと比較して、SCL1 を散布した葉では、萎れが顕著に抑制された。

3.2.3 花粉ゲノム編集による植物育種方法の開発

被子植物の遺伝子編集作業において、従来から使用されるアグロバクテリウム法による送達手法は、カルス誘導や再分化など、煩雑な組織培養の手順が必要となることが多い。そのため、農業上重要な植物であっても、植物種によってはゲノム編集個体を得ることが困難な場合があった。

新規に開発した、花粉の遺伝子を編集するこの手法によれば、あらゆる種類の単子葉植物および双子葉植物種のゲノムを改変できる可能性がある。さらに、パーティクル・ガンによってゲノム編集ツールが送達された花粉

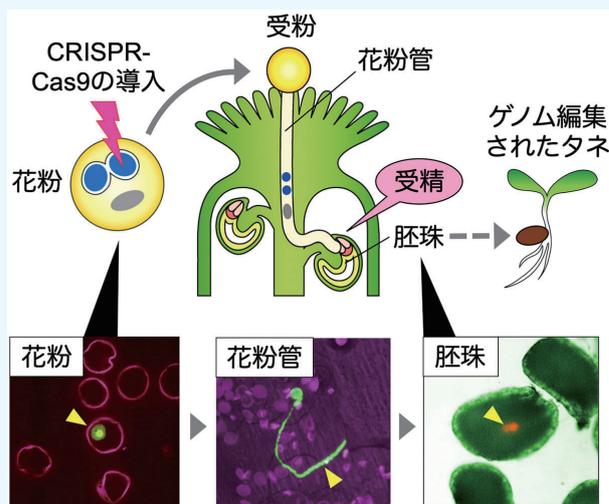


図5 花粉ゲノム編集による植物育種方法

を直接花に受粉することで、組織培養の手順を経ずにゲノム編集種子を作出可能である。この手法は従来のゲノム編集植物育種法と比較して、繁殖サイクル時間を少なくとも2~5倍短縮することができることから、農業育種の問題を解決することが期待される。

3.2.4 植物の体外受精システムの開発

被子植物では、雄の配偶体細胞である精子細胞が花粉管によって雌の配偶体に運ばれるが、花粉管はめしべの奥深くまで成長するため植物の受精を観察して操作することが困難であり、花粉管培地を利用した手法も、適用は一部の植物に限られ、トマトなどの作物野菜一般の胚珠培養には向いていなかった。

このシステムでは、培地にいくつかの化合物を追加することで、花粉管培地を利用した手法の適用範囲を、トマト、ナス科及び他の植物種にまで広げ、これらの植物の受精の正確な分析を可能にし、体外胚/種子の成長に使用することができるようになった。

4 おわりに

本機構は、岐阜大学と名古屋大学の「知」を総動員して、世界最高水準の最先端研究や文理融合・超学際による課題解決に取り組み、次世代の新たな価値と明るい未来社会の創造を目指している。その一環として、SDGs の達成と脱炭素化社会の実現に向けた支援として先に挙げた取組が積極的に進められ、多方面で実を結んでいくことが今後大きく期待される場所である。