

世界に誇る信州大学のSDGsと脱炭素に関する取組み

—分野・組織・国を超えた様々なステークホルダーと共に創る—

Shinshu University's World-Class Approach to the SDGs and Decarbonization



国立大学法人信州大学 学術研究・産学官連携推進機構

阪崎 裕美

2002年特許庁入庁、繊維、水処理膜、固体吸着剤、化粧品、化学応用、高分子等の特許審査・審判に従事、審査第三部調査室、調整課を経て、2020年10月より現職。

✉ sakazaki_hiromi@shinshu-u.ac.jp ☎ 0263-37-2032



【監修者】国立大学法人信州大学 学術研究・産学官連携推進機構

藤重 雅嗣

カーボン材、表面、環境に関する研究活動を経て、2018年より現職（工学博士）。信州大学 COI アクア・イノベーション拠点の産学官連携を担当し、交流・展開の基盤組織 AxC-PF 等にて社会課題解決型の研究・連携活動を推進。



【監修者】国立大学法人信州大学 学術研究・産学官連携推進機構

土井 達也

2012年博士（工学）取得。同年信州大学着任、各種競争的資金の獲得、研究所運営等に参画。2017年より現職、材料研究の事業化、外部パートナー企業との連携・契約等を推進。



【監修者】国立大学法人信州大学 学術研究・産学官連携推進機構

國井 久美子

大手電力会社、電機メーカーを経て2020年より信州大学着任。各種競争的資金の獲得、自治体、企業、他研究機関などとの連携・契約、コンソーシアムの立上、推進などに従事。

1 SDGs に関する日本政府の動き

2015年9月に国連でSDGsが掲げられたアジェンダが採択された。

日本は2016年5月に総理大臣を本部長とし、全閣僚を構成員とする「SDGs推進本部」を設置し、国内実施と国際協力の両面で率先して取り組む体制を整え、さらに、この本部の下で、行政、民間セクター、NGO・NPO、有識者、国際機関、各種団体等を含む幅広いステークホルダーによって構成される「SDGs推

進円卓会議」における対話を経て、同年12月、今後の日本の取組の指針となる「SDGs実施指針」¹を決定した。SDGsは地球規模課題への挑戦であるとともに、我が国が直面している社会的課題も包摂したものである。

SDGs達成のための科学技術イノベーション（STI

1 「日本 持続可能な開発目標（SDGs）実施指針」、2016年12月22日SDGs推進本部決定 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/000252818.pdf>

for SDGs) の推進への期待が高まる中、文部科学省は、2018年4月に「STI for SDGs の推進に関する基本方針」²を策定し、創造的・革新的技術シーズの創出とバックキャスト・デザイン思考の効果的な組み合わせ、多様な専門家が分野等を越えて結集して新たなアイデアの創出を促進する仕組み、各セクターを越境し繋ぐ人材の育成等の視点で政策を推進することを明確化した。また、2018年8月に、SDGsの目標9「インフラ、産業化、イノベーション」、目標17「実施手段」に資する分野横断的・共通的な取組として、分野・セクターを超えた様々なステークホルダーを幅広く巻き込んだオープンな議論等を促進する「場づくり」に貢献すること、さらに、目標6「水・衛生」、目標14「海洋資源」、目標11「持続可能な都市」、目標7「エネルギー」、目標13「気候変動」、目標3「保健」のSTIを推進することを明言した「STI for SDGs 文部科学省施策パッケージ」³を策定し、2030年に向け経済・社会・環境をめぐる広範な課題に統合的に取り組み、「誰一人取り残さない」社会を実現するべく、政策を推進している。

② カーボンニュートラルに関する 日本政府の動きと世界の潮流⁴

2020年10月に日本政府は「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、さらに2021年4月には、2030年度の新たな温室効果ガス削減目標として、2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるという新たな方針も示され、以前にも増してカーボンニュートラルに関する動きが加速している。

文部科学省は、環境エネルギー分野について2016年より低炭素社会実現のための事業を推進しているが、

2021年度以降も、脱炭素化技術を含むクリーンで経済的な環境エネルギーシステムの実現に向けた基礎・基盤的な研究開発を、経済産業省等とも連携して積極的に推進している⁵。2021年7月29日(木)、全国188の国公立大学・研究機関等が参加する「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」の設立総会が実施され、日本政府として初めて表明された「2050年カーボンニュートラル」の目標は非常に高いハードルではあるものの、実現できれば世界の先頭に立てる試みであるため、日本全国の地域で大学等が技術開発、人材育成を先導していくことの重要性が指摘された。

一方、国際連携に目を向けると、2021年4月には日米首脳共同声明「新たな時代における日米グローバル・パートナーシップ」において、気候変動に対処し、クリーンで持続可能な世界成長・復興を促進するために、日米両国はクリーンエネルギーを中心とする様々な分野で両国の技術力を最大限に活用することを確認し、そして、2021年5月に開催された日EU首脳協議において、「日EUグリーン・アライアンス」が立ち上げられ、グリーン成長と2050年温室効果ガス実質排出ゼロを達成するため、気候中立で生物多様性に配慮した、資源循環型の経済の実現を目指すこととし、先を見据えて日EUで協力する声明が出されたところである。また、特にグローバルな脱炭素化を進めていく観点で重要なアジア新興国等との間では、2021年5月28日に梶山経済産業大臣は、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ(AETI)」を新たに表明し、社会的・経済的制約の大きいアジア新興国に対し、カーボンニュートラルに向けた現実的なエネルギー・トランジションの自主的な取組が加速するようパッケージ化して支援する政策を公表した。

このように、温暖化への対応を経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも成長の機会と捉える時代に突入したのである。

2 「持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション(STI for SDGs)に関する基本方針【概要】」、平成30年4月 平成30年8月改訂、文部科学省 https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kokusai/sdgs/_icsFiles/afiedfile/2018/12/21/1408737_001.pdf

3 「STI for SDGs 文部科学省施策パッケージ【概要】」、平成30年8月 平成30年12月改訂、文部科学省 https://www.mext.go.jp/content/1408738_001_2.pdf

4 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(案)」、令和3年6月2日、内閣官房 経済産業省 内閣府 金融庁 総務省 外務省 文部科学省 農林水産省 国土交通省 環境省

5 「令和3年度文部科学省概算要求(環境エネルギー分野)」
https://www.mext.go.jp/content/20201110-mxt_kankyuu-000012750_1.pdf

3 信州大学における SDGs 及びカーボンニュートラルに関する取組み

信州大学は、環境に優しい世界の大学ランキング⁶「UI GreenMetric World University Rankings 2020」(84 国から 912 大学 (前回比 132 大学増) の参加)において世界 38 位、国内 3 年連続 1 位という結果を得ている。信州大学は特に、「環境教育・研究」、「ごみ処理・リサイクル」、「エネルギーと気候変動対策」、「移手段」の各指標で高い評価がなされている。この結果は、本学の大学運営の基本方針⁷である 3 つの「G」、つまり、「Green」、「Global」、「Gentle」のうち「Green」における取組みの成果であると考えている。

それらの観点も交え、信州大学における SDGs 及びカーボンニュートラルに関する取組みについて以下に詳細に紹介する。

(1) 環境教育について

信州大学には環境マインドを持つ人材を育てた、環境教育の長い歴史がある。

1993 年に環境基本法が制定されたことを受け、信州大学は、1998 年に当時の工学部環境機能工学科を設置して、様々な環境教育を実践し、2001 年には、長野(工学)キャンパスが国立大学で初めて ISO14001 認証を取得、全教職員と全学生が一丸となって環境に調和するキャンパスづくりを推進し、その後、5 つのキャンパスすべてが認証を受けた。2017 年には本学独自の環境マネジメントシステムへ移行することを決めて認証登録を返上し、新たな形で挑戦し続けている。

さらに、環境に起因する課題は多岐にわたるため、今後は文系・理系を問わず、持続可能な社会を作るうえで

6 UI GreenMetric World University Rankings : インドネシア大学主宰の「持続可能なキャンパス環境への取組み」を評価する世界の大学ランキング。キャンパスの緑化への取り組みや環境に配慮した大学の方針などに関する調査項目は、SDGs (2015 年国連サミットで採択された持続可能な開発目標) の 17 の目標のうち、9 つの目標(目標 3「保健」、目標 4「教育」、目標 6「水・衛生」、目標 7「エネルギー」、目標 9「インフラ、産業化、イノベーション」、目標 11「持続可能な都市」、目標 13「気候変動」、目標 14「海洋資源」、目標 15「陸上資源」)に対応している。

7 第 3 期中期目標において、信州大学の大学運営の基本方針は、6 つのキーワード(3 つの G と 3 つの L)を設け、3 つの「G」は、Green、Global、Gentle であり、と 3 つの「L」は、Local、Literacy、Linkage である。

環境に関する幅広い知識と実践的な知見が不可欠であるという認識のもと、全学部の 1 年生を対象とした独自の履修認定制度「全学横断特別教育プログラム」では、2019 年に「環境マインド実践人材養成コース(2 年間プログラム)」を開講、産・官・民の環境セクションから実践者を迎えての講義や、環境関連施設の見学、農業などの体験実習を通し、高年次では、フィールドを海外に移して日本の現状との比較をしながら、サステイナブルとは何かを掘り下げている。

また、長野(工学)キャンパス内に設置した信州大学国際科学イノベーションセンター(AICS)は、革新的イノベーション創出プログラムを推進する拠点として国の支援を受けて建設され、後述する「世界の豊かな生活環境と地球規模の持続可能性に貢献するアクア・イノベーション拠点」の中核施設でもある。そこには研究を推進する本学先鋭材料研究所や関係研究機関・企業が、レンタルオフィス 16 室に入居しており、センターの建物には一次エネルギーの消費を低減するため、太陽光発電、燃料電池、地下水熱を利用した空調、融雪などの環境配慮設備が装備され、同規模の研究棟と比較して二酸化炭素の排出量をおよそ半分程度に減らすことが可能で、1 年を通じて温度がほぼ一定の地下水熱を空調の熱源に用い、さらにトイレなどの雑用水として再利用するという特長がある。AICS は持続可能な循環型教育及び研究施設である。

(2) 研究について

ここでは、信州大学が世界に誇る SDGs 及びカーボンニュートラルに関する研究について紹介する。

(2-1) 世界の水問題を解決するアクア・イノベーション拠点(COI)

アクア・イノベーション拠点は、文部科学省・科学技術振興機構(JST)の重点プロジェクト「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」の拠点の一つであり、「世界中の誰もが十分な水を手に入れられる社会」の実現を目指して 2013 年にスタートした。

研究開発のメインストリームは、信州大学の遠藤守信特別栄誉教授を研究リーダーとしたナノカーボン材料技術を応用した革新的な水処理膜「ナノカーボン逆浸透(RO)膜」の開発である。遠藤教授は、触媒化学気相成長法によりカーボンナノチューブ(CNT)の存在とそ

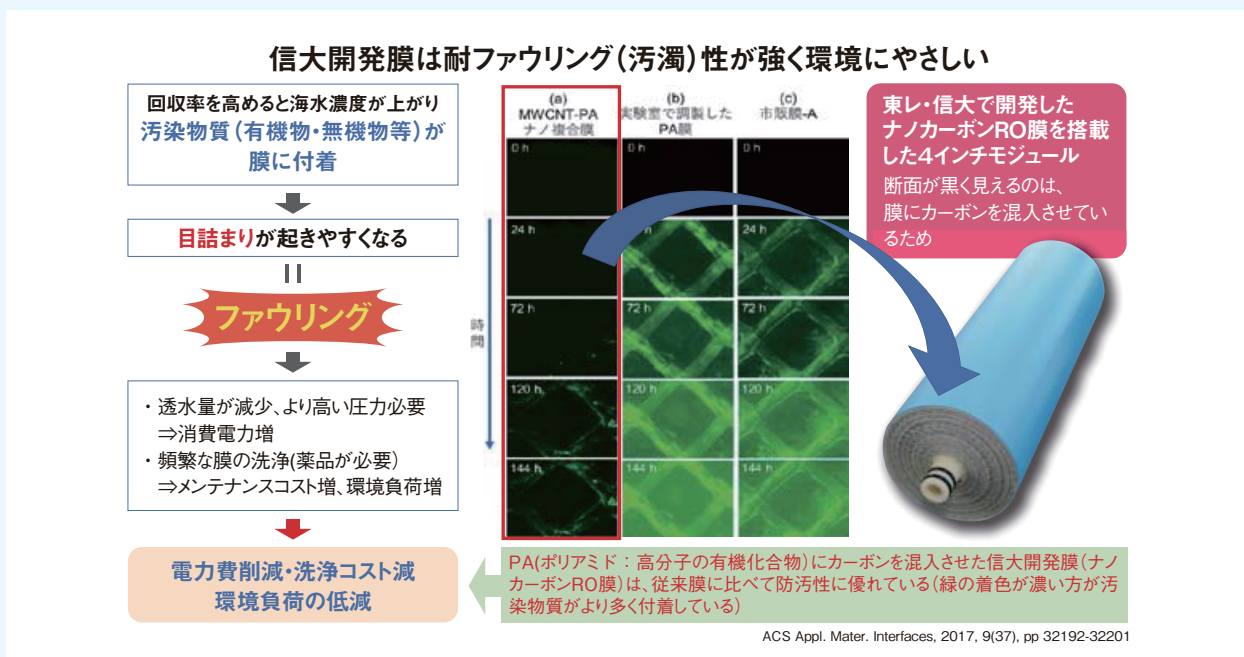


図1 水処理膜「ナノカーボン逆浸透 (RO) 膜」

の成長モデルを世界で初めて解明した世界的な研究者であり、基礎科学から応用にいたる広範な実績は国際的に高く評価されている。

直近 20 年で RO 膜の分野は技術革新が進んでいない状況であったが、強固な産学連携・アンダーワンルーフをキーワードにここに風穴を開けた。本プロジェクトで開発した「ナノカーボン RO 膜 (図 1)」は、従来の高分子膜に CNT を複合させたもので、脱塩性、高透水性、ロバスト (頑強) 性、耐ファウリング (汚濁) 性を併せ持った高機能な水分離膜である。これらの特性を生かし、水処理の簡易化、化学薬品の使用量低減に伴う環境負荷の大幅低減により、プラントの二酸化炭素排出量の削減を目指し、低コストで世界の海洋汚染を最小化する環境フレンドリーな海水淡水化システム Green Desalination⁸ に道を拓くものである。開発膜のロバスト (頑強) 性を生かした実装方法を検討し、海水淡水化・下水排水の再生を対象とした実証試験をウォータープラザ北九州等の設備で行い (図 2)、社会実装できるシステムに仕上げており、大学内で製膜からモジュール試作まで実施させた本成果は学会や産業界からも注目され



図2 海水淡水化パイロット試験設備：『ロバストナノカーボン複合膜』の性能を実海水にて検証 (約 5t/day を海水から造水できる仕様：北九州市小倉)

ている。そして、サウジアラビア王国文化庁や現地水処理公社と連携し⁹、サウジアラビア王国が旗振り役で地球を保護し、気候変動に立ち向かうロードマップを定義した「グリーン・サウジ」「グリーン・ミドルイースト」¹⁰ に関し、現地での信州大学開発膜の技術の実証試験・技術交流を進めている。これら地球規模での環境課題への挑戦には、継続的な技術革新・マインド、未来人材への継承・育成が必要であり、この観点からも当拠点や新しく改組された信州大学工学部水環境・土木工学科、現地人材との教育機能での連携もますます重要となる。

8 「How to achieve “green” desalination Workshop explores ways to reduce or eliminate the carbon footprint of seawater desalination plants.」、David L. Chandler | MIT News Office、Publication Date:October 19, 2016 <https://news.mit.edu/2016/workshop-green-saltwater-desalination-1019>

9 「サウジアラビア文化アタッシュェと意見交換会を開催」、2021.05.17 <https://www.shinshu-u.ac.jp/col/news/2021/05/post-43.php>

10 「サウジアラビア皇太子が「グリーン・サウジ・イニシアチブ」「グリーン・ミドルイースト・イニシアチブ」を発表」、2021.3.28 https://www.arabnews.jp/article/saudi-arabia/article_36617/

また、海水淡水化にとどまらず、廃水の再利用、工業用超純水製造、POU(Point of Use)向け浄水器など、様々な用途に応じた最適なRO膜モジュールまで試作・作製できる環境を拠点内に保有しており(図3)、「ナノ材料複合膜」による浄水装置・システムを製造し、優れた分離特性を有するとともに、シリカなどの無機物、有機物、その他の汚染物質の膜への付着に対して、従来の膜を凌駕する高度な耐性を持つ革新的技術を実現している。得られた成果による広い社会貢献を目指した展開は、交流の基盤組織「アクア・ネクサスカーボン-プラットフォーム(AxC-PF)」にて実施され、国内の様々な産業分野(住宅、工業廃水、飲料系の用水)や世界の各地域(タイ、ベトナム、中国)にて実証試験を実施中である。



図3 多品種の膜・モジュールの試作ができる国内唯一の拠点として強みを有する、実証で活用している試作ライン等の設備(信州大学工学部内:長野市)

さらに、後述する革新的無機結晶材料「信大クリスタル」(登録商標)を応用した浄水器の開発なども発展途上国における適用が進められている¹¹⁾。例えば、地下水の水量とフッ素汚染が深刻化するタンザニア・アルーシャ市で、安全な飲み水の十分な量と質を確保するため

のプロジェクトや同課題を有するケニア西部のエルドレット大学との実証実験が進行している。これらは、現地に即した「統合水資源管理」の実現に向けた現地調査と共に、安全、安価、現地調達可能な「フッ素除去材」及び「フッ素濃度モニター」の開発を行っているものである。

信州大学は、総合的な「造水・水循環システム」を確立し、「持続可能な開発目標(SDGs)」達成に貢献していく。

(2-2) 未来を変える高機能無機結晶材料「信大クリスタル」

信州大学が世界を先導する「フラックス法」は、結晶の形を自在に制御し、求める機能を引き出すことができる無機結晶育成技術であり、「信大クリスタル」は、その「フラックス法」により作り出される結晶材料および関連材料の総称である。溶質(結晶原料)をフラックスに加熱溶解させ、冷却やフラックスの蒸発による過飽和度の増加を利用することで、融点よりも低い温度で高品質な結晶を育成することができる(図4)。低い温度で結晶が作れるため、エネルギー消費を抑制した低環境負荷プロセスでもある。

手嶋勝弥教授・先鋭材料研究所長が主導で、フラックス法などにより育成した高機能な無機結晶材料に関する、以下の4つの事業化プロジェクトを同時進行させ、産業展開をしている。



図4 フラックス法とは

11 「今回はアフリカ! タンザニア水環境改善プロジェクト編」、信大NOW、No.123、2020年9月発行、P.3-6
https://www.shinshu-u.ac.jp/guidance/publication/summary/2020/shindaiNOW_vol123/html5.html#page=1

◇電力不要で、かつ排水が発生しない環境負荷の低い水処理技術（図5）¹²

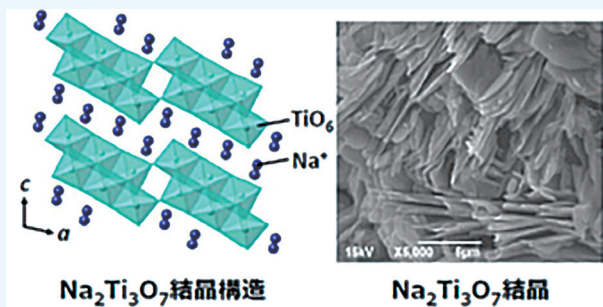


図5 フラックス法から得られた層状チタン酸ナトリウム結晶 (Na₂Ti₃O₇)

◇脱プラスチック、脱炭素に飲み水から貢献し、水分補給の文化を変えるアクアスポット（図6）



図6 アクアスポットを支える技術

◇信州の酒づくりの伝統と革新的な先端技術との融合～日本酒に深い味わいとキレの良さを与える浄水技術で地域の小規模酒蔵の持続的経営をサポート～¹³
 ◇電池技術の革新～高出力・高容量 LIB（リチウムイオン電池）を信大発ベンチャーから発信～¹⁴

1つ目のプロジェクトは、重金属吸着結晶として信大クリスタルを使用し、材料メーカーと共に量産化可能なプロセスを確立後、それを搭載した携帯型浄水ボトル「NaTiO」（ナティオ）（図7）をトクラス（株）と共同開発し、2018年12月に市場投入した。また、水中に溶解する硝酸/亜硝酸態窒素・ヒ素・フッ素等をターゲットとしたアニオン吸着結晶の開発も進め、その試作品は、前述のとおり、アフリカタンザニアにおいてフッ素含有量を水質基準値以下に低減できることを実証した。



図7 「信大クリスタル」搭載製品第1号として携帯型浄水ボトルを2018年12月に上市

次に2つ目のプロジェクトは、環境負荷の大きい自動販売機のペットボトル飲料を、環境負荷の小さなアクアスポットに置き換え、1本当たり350gものCO₂を排出しているところ、信大クリスタルの一種である三チタン酸ナトリウム及び活性炭の成形体を搭載することによって低環境負荷な水道水を利用する形に変革するものである。本事業に賛同する企業と連携し、アクアスポットを広く普及させるための仕組みづくりを進め、市民発ゼロカーボン活動を活性化する取り組みを開始している（図8）。

12「水を安全に変える、信大クリスタルが変える。」、信大NOW、No.114、2018年11月発行、P.3-6
http://www.shinshu-u.ac.jp/guidance/publication/summary/2018/shindaiNOW_vol114/html5.html#page=1

13「食を支える水の革新「信大クリスタル」が創る未来」、未来コトはじめ～社会課題解決のアイデアバンク～、2021.7.27
https://project.nikkeibp.co.jp/mirakoto/atcl/food/h_vol65/

14「ドローン向け高性能バッテリー量産化へ、ベンチャー設立 信大拠点にカーボンナノチューブ活用」、信毎Web、2021.6.2
<https://www.shinmai.co.jp/news/article/CNTS2021060100846>

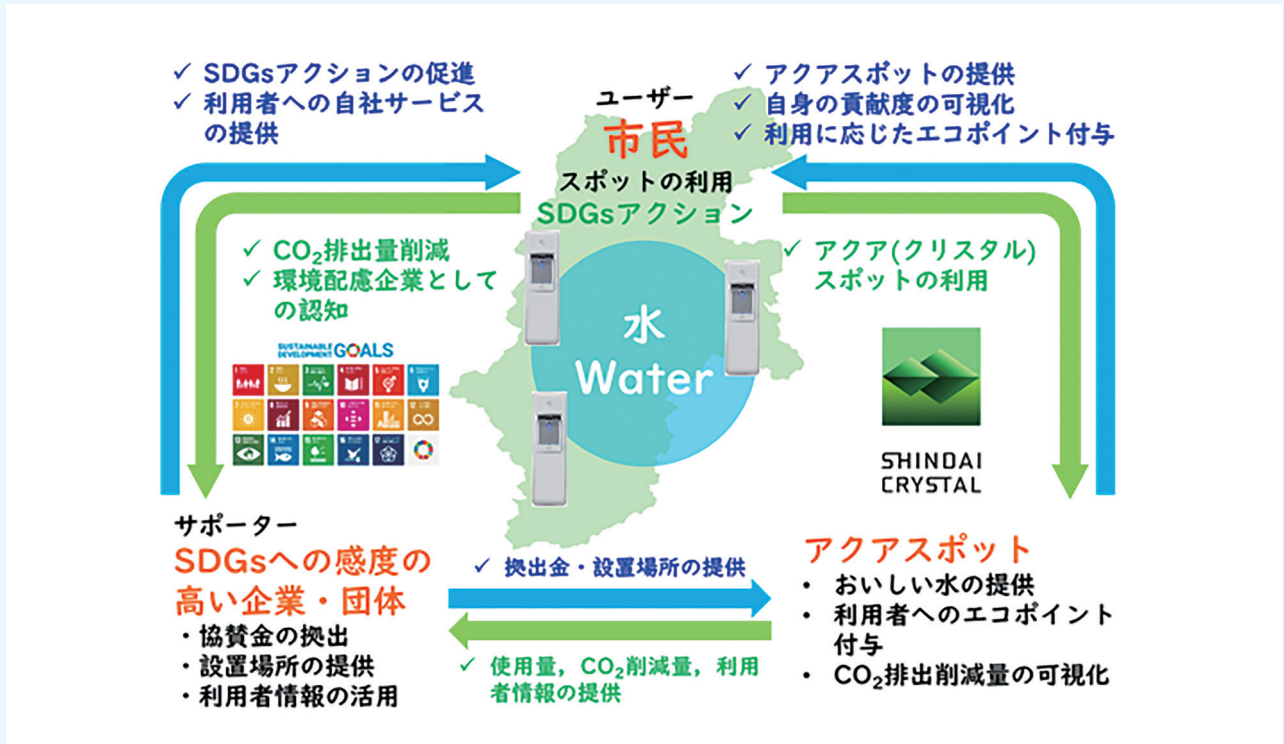


図8 地域資源促進による市民発ゼロカーボン活動

さらに、3つ目は、株式会社丸世酒造店（中野市）が、信州大学と長野県テクノ財団との連携のもと、信大クリスタルで浄水した仕込み水による新たな日本酒を開発したものである。「丸世酒造店」が醸す「勢正宗 信大仕込」は、信大クリスタルで磨いた仕込み水を使用した純米吟醸酒であり、本来のミネラル分はそのままに、酒づくりに適した水に整えられ、信州の酒づくりの伝統と革新的な先端技術を融合して、甘味と酸味のバランスの良いなめらかな酒に仕上がっている（図9）。



図9 出典：「信州大学の材料技術を活用した新しい日本酒が完成しました」長野県（産業労働部）プレスリリース 2021年7月8日

日本酒の仕込み水の処理には、イオン交換樹脂やRO膜を用いることもあるが、信大クリスタルを用いた水処理は、排水の発生（塩洗浄排水、RO濃縮排水）がなく、電力も不要なため、環境負荷の面でも優れている。

最後に、小型無人機ドローンなどに搭載する高性能バッテリーの量産化に向け、炭素素材カーボンナノチューブ（CNT）を製造販売する「名城ナノカーボン」（名古屋市）が電池開発ベンチャー「信州ボルタ」を設立した¹⁵が、その高性能バッテリーのリチウムイオン電池に、信大クリスタルの技術が使用される。その手法により、高エネルギー密度、高出力密、あるいは高寿命を実現するリチウムイオン電池を目指し、エネルギー効率の観点からSDGsや脱炭素に貢献する。

信州大学は、フラックス法において用途に応じた開発スキームを確立し、世界のSDGs及び脱炭素に関連する成長市場への展開など、持続的にハイインパクトな商用化事例を創出するエコシステムを確立していく。

15 「ドローン向け高性能バッテリー量産化へ、ベンチャー設立 信大拠点にカーボンナノチューブ活用」、信濃毎日新聞、20210602 <https://www.shinmai.co.jp/news/article/CNTS202106010084>

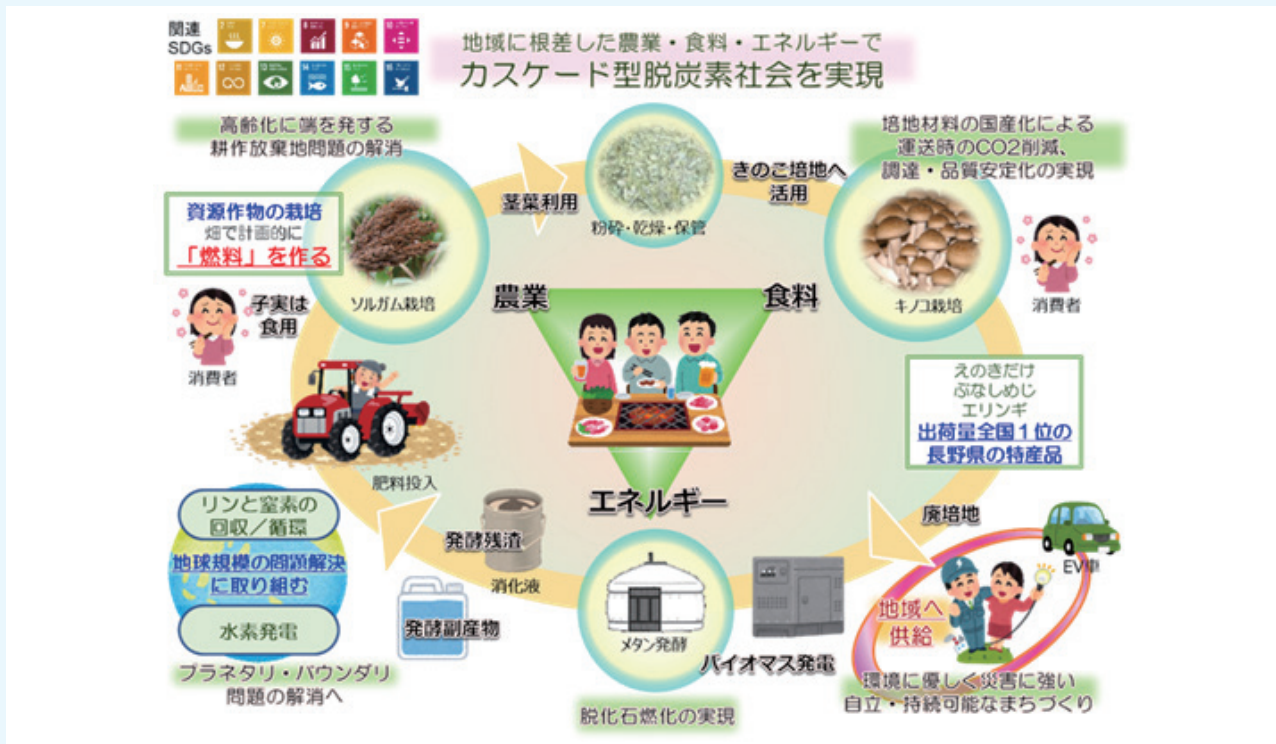


図 10 カスケード型脱炭素社会の実現

(2-3) 資源作物「ソルガム」と発酵力を用いたカスケード型脱炭素社会の実現

長野市は、多くの中山間地を抱え、地域を担う人口の減少から耕作放棄地が増加し、市内農地の 22.7% にあたる 1,634ha が耕作放棄地で、その 73.0% が中山間地域に存在する実態がある（2010 年世界農林業センサス）。

こうした休耕地の増加という地域課題を解決するため、信州大学と長野市はイネ科の穀物「ソルガム」に着目し、平成 25 年度から共同で調査研究事業に取り組んでいる。「ソルガム」は、世界五大穀物の一つともいわれる雑穀で、乾燥に強く成長力が高いため省力栽培が可能であり、信州大学農学部では育種も行っている¹⁶。また長野県は、味噌、醤油、漬物、酒といった発酵食品産業が盛んな地域で、信州大学でも古くから研究が行われている。これらの知見を組み合わせ、「ソルガム」の子実は食物に、茎葉は長野県がトップクラスの生産量を誇るキノコの培地に利用し、使用後の培地はメタン発酵によってメタンガスを生成させ、集めたガスで発電し、発電で生み出された熱と電気は農業などで活用するほか、

家庭でも利用可能である。また、発酵した後の残さは優良堆肥として栽培圃場に還元し、すべてを余すことなくカスケード利用（図 10）することにより、全体としての収益バランスを取りつつ脱炭素社会を実現する小規模なモデルを志向している。産業が衰退していく地方において農地・農業を保全しながら、食料やエネルギーを生産する多角的な地域自立型循環モデルの構築を目指している。2021 年 8 月には「信州そるがむで地域を元気にする会」¹⁷のキックオフシンポジウムを開催し、バイオマスエネルギー研究の第一人者である天野良彦信州大学工学部長（理事長）が筆頭となり、自治体、地域企業及び地域住民、学生と共に循環モデルを作り上げつつある。

生物資源を用いた燃料は、二酸化炭素排出量がゼロと見なされ、環境に負荷を与えないエネルギーとされる。本プロジェクトは、木質系と比べて成長が早い草本系の「ソルガム」を資源作物として利用し、キノコ菌とメタン発酵菌を活用した発酵技術により、バイオマスエネルギーを製造し、これを地域で利用することによって、休耕地の有効活用や中山間地域の産業も創生することを可

16 2021 年 8 月において、ソルガム属の品種登録の出願は全部で 50 件あり、内 28 件について農学部春日重光教授が育成者である。

17 信州そるがむで地域を元気にする会 <https://sites.google.com/gm.shinshu-u.ac.jp/sorghum-genki/home>

【表 1】

水処理膜、浄水器	フラックス法による無機結晶材料関連	バイオマスエネルギー関連
特開 2021-087907	特開 2021-072283	特開 2021-053553
特開 2020-157242	特開 2021-053538	特開 2020-184490
国際公開第 2020/040270 号	特開 2020-142213	特開 2020-087847
国際公開第 2019/235441 号	特開 2020-087846	特許 6905295
国際公開第 2019/146671 号	特開 2020-031065	特開 2019-189525
国際公開第 2019/131917 号	国際公開第 2019/189801 号	特開 2017-171751
国際公開第 2018/079612 号	国際公開第 2019/188772 号	特開 2017-088662
国際公開第 2018/079604 号	国際公開第 2019/188751 号	国際公開第 2016/185801
特開 2018-051498	国際公開第 2019/188750 号	特開 2016-216552
特開 2018-051424	特開 2019-130454	特開 2016-089095
特開 2017-159244	特開 2019-085300	特開 2016-069577
特開 2017-064692	特開 2018-200804	特開 2016-061002
国際公開第 2017/033482 号	特開 2017-177064	特開 2014-181227
国際公開第 2017/014130 号	特開 2017-171548	特開 2017-091665
国際公開第 2016/158992 号	国際公開第 2017/061633 号	特開 2012-187099
	特開 2016-162748	特開 2012-144441
	特開 2016-152159	特開 2012-012568
	特開 2016-110792	特開 2011-177115
	特開 2015-220080	特開 2010-268748
	特開 2015-097159	特開 2010-253348
	特開 2015-071525	特開 2010-154805
	特開 2014-123431	特開 2008-253861
	特開 2014-060075	特開 2008-054506
	特開 2014-035909	特開 2005-320657
	特開 2013-028517	

能とする。これは、災害などの緊急時におけるライフラインの確保など、地域のレジリエンスの向上にも寄与するものである。この事業はまさに、農業×食糧×エネルギーが一体となって複数の SDGs の目標を叶える、「信州」から「日本」へ、「日本」から「世界」へ発信する一大プロジェクトである。

4 信州大学の権利化に対する取組み

2004 年の国立大学法人化に伴って、大学に知的財産部門が設置され、研究活動で創出された知的財産を大学が自ら管理・活用することになり、大学の研究を支援する学術研究・産学官連携推進機構に知的財産グループが設置された。2017 年 10 月には、大学研究成果に基づく起業をサポートする“ベンチャー支援グループ”が新たに設置され、知的財産・ベンチャー支援室として信州大学の知的財産の管理活用を推進しており、知的財産の事業化や企業への技術移転については、(株)信州

TLO と密に連携して進めている。

直近数年の特許出願の件数は年間 110 ~ 120 件で推移しており、2020 年の特許登録件数は全国の大学で慶應義塾大学と並び 10 位である¹⁸。特許出願のうち、企業との共同出願が約 60% を占め、産学連携が盛んである。

信州大学が出願人名及び発明者住所に記載され、かつ、明細書に SDGs や脱炭素、再生エネルギー、地球温暖化対策等の環境保守に対する用語が記載されており、2021 年 8 月までに公開された日本特許出願を J-PlatPat を用いて調査し、内容を精査した。結果、これまでに無機・有機材料、電池、固体吸着剤、水処理膜、バイオマスエネルギー、生分解材料等の技術分野で、日本へ 278 件の特許出願を実施していること、技術に依拠して外国出願を行っていることが分かった。

そして、上記 3 で述べた 3 つの研究についても、単

¹⁸ 特許行政年次報告書 2021 年版 本編 P.64 1-4-8 図

独もしくは共願で複数の特許出願を行い、適切に権利化し、産業との連携や社会実装に活かしている（表1）。また、必要な場合は、海外の市場への技術導出を見据えてPCT出願や各国移行を行い、的確な権利取得を実施している。

信州大学の知的財産グループでは、信州大学で創出される様々な知的財産を見出し、まもり、磨き、育てて、社会に還元することを目指しており、SDGs及び脱炭素に関連する技術を含め、産学官の連携を密にし、幅広いステークホルダーとともに持続可能な社会の構築に貢献していく。

5 終わりに

本稿の執筆にあたり、内容に関する助言をくださった遠藤守信特別栄誉教授、手嶋勝弥教授・先鋭材料研究所長、天野良彦工学部長、水野正浩工学部准教授、杉原伸宏教授・学術研究支援本部長、藤重雅嗣准教授/COIプロジェクトインキュベーター、土井達也准教授/副事業プロデューサー、國井久美子准教授/URA等の皆様方に深く御礼申し上げます。

謝辞

本稿において取り上げた信州大学の研究・開発、社会実装活動は、文部科学省・科学技術振興機構（JST）のプロジェクト「センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム」、文部科学省のプロジェクト「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」、NEDO「新エネルギー技術研究開発/バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発（先導技術開発）」、BRAIN「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」、北陸地域づくり協会「共同研究助成事業」、長野県「地域発元気づくり支援金事業」の支援を得て実施されたものである。ここに謝意を表する。