

地域中核大学イノベーション創出環境強化事業
令和 4 年度採択校フォローアップ調書概要

法人名：国立大学法人信州大学
大学名：信州大学

大学戦略：Vision for Greater Shinshu University (3つの E による大学発展構想)

Extend：研究・教育・社会貢献での特色や取り組みを伸ばす

Expand：長野県や周辺地域の研究機関・産業界・国際社会との広域的な連携拡大

Enrich：社会を豊かにし、より良い未来を創る

→信州大学が強みとする材料研究*等の先端知・先端技術の展開による地域課題解決

*水・エネルギー材料研究の SDGs 6 Clean water and Sanitation 分野での Top1%論文率国内 1 位等

【本事業の目的】

長野県の重要産業である農林水産業の課題（稼ぐ力の低下・担い手不足等）を、農×材料研究等の異分野融合や、自治体・企業等との連携創出、人材育成によって解決する。

大学の先端知・先端技術による地域農林水産業の変革 Agri-Transformation (農 X) の実現

【R3 年度→R5 年度末までの取り組みと成果】

①多様性・卓越性

異分野融合による農 X 参画研究者 98 名の
Top 10%雑誌論文割合増大 (21.8%→30.4%)

②社会実装・イノベーション

農 X 研究成果の高付加価値製品化 (右図)
による地域課題解決への貢献(10 件→19 件)

③地域貢献

信州農 X 研究プラットフォーム創設による
自治体・企業等との横連携創出、地域と連携
した研究予算獲得増 (3.2 億円→5.0 億円)

農 X 研究成果の製品化事例



例 1: 信大発の結晶材料による浄水技術×信大産夏秋イチゴのビール (高付加価値製品化)



例 2: 地域産トマト茎由来 CNF/CNT 複合化による高強度・資源循環型農業資材の試作/商品化

CNF: セルロースナノファイバー

CNT: カーボンナノチューブ

●研究環境: URA 等研究支援者の増員による研究戦略企画・研究支援体制強化 (30 名→34 名)

●マネジメント: 本学予算に対する外部資金比率増大による経営力強化 (14.67%→16.45%)

●人材育成 (独自指標): リカレントプログラム等受講者数 (31 名→274 名)

【R6 年度以降の取り組み】

①強みである材料研究等と農分野における研究力強化と社会実装促進

農 X 研究の社会実装に向けた概念実証・試作・特許取得支援、異分野融合プロデュース
例: 高強度性・防汚性を両立した CNT/CNF 含有逆浸透膜による果汁濃縮ジュース製造の実証
→企業・自治体との共同研究プロジェクト等の創出に繋げ、R7 年度以降に自立化

②研究支援体制の強化と産業・地域連携の促進

研究戦略企画を担う URA・研究時間確保のための代替人材確保、研究コンソ形成促進
→課題解決シナリオの提案・実行、プロジェクト経費を原資とした人材雇用継続体制構築

③リカレント・リスキルプログラムの開講数増による地域人材育成

農業 ICT 技術、材料科学、機械設計等に関するリカレント・リスキルプログラムの開講増
→最新技術の普及定着・地域-大学の繋ぎ手確保、適切な受講料の設定による自立化推進

【地域へのインパクト】

- ・農産物の高品質化、高付加価値化の実現、農産加工品出荷額の増大 (稼ぐ力の増大)
- ・一次産業および周辺産業における雇用創出、スタートアップ増 (担い手不足解消)
- ・自らが地域課題発掘/解決の実践者となり、最新技術の普及定着を担う人材育成

信州大学独自の強みを活かし、グローバルな課題解決に貢献する地域中核大学へ

地域中核大学イノベーション創出環境強化事業 令和4年度採択校フォローアップ調書

法人名：国立大学法人信州大学 大学名：信州大学

(1) 地域中核大学としての取り組みと効果

地域の中核大学として、自身の強みや特色が、本事業によりどのように進展したと自己分析しているか。

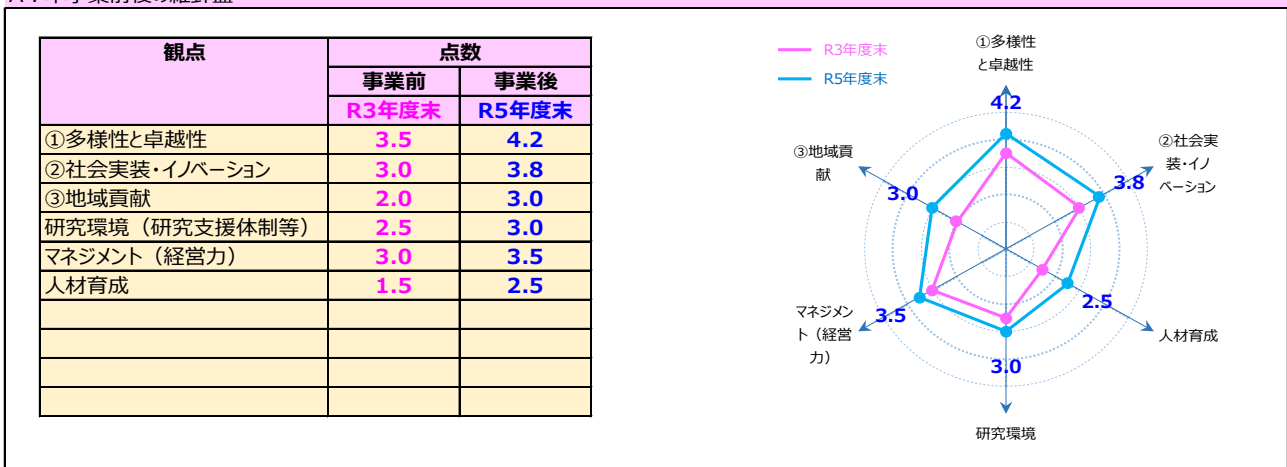
信州大学（以下、本学）は、大学戦略 **Vision for Greater Shinshu University (3つのEによる大学発展構想)**のもと、研究・教育・社会貢献での特色や強みを伸ばし(Extend)、長野県を始め周辺地域の研究機関・産業界・国際社会との広域的な連携を拡げ(Expand)、社会を豊かにし、より良い未来を創る(Enrich)ことを目指している。具体的には、本学が強みとする材料研究等の研究力（例：水・エネルギー材料研究のSDGs 6:Clean Water and Sanitation 分野におけるTop1%論文率国内1位）を核に研究の多様性・卓越性、イノベーション、地域貢献の全てを拡大し、外部資金獲得による経営力強化、研究環境整備、人材育成等を通じて、長野県等の地域～世界までの社会課題の抜本的解決を実行可能な地域中核大学として確立する。

長野県の地域課題として、当県の重要産業である農林水産業（例：果実産出額全国2位、基幹的農業従事者数全国3位）における稼働力の低下・担い手不足・環境対応等が顕在化しており、その解決が望まれている。そこで本事業では、本学が持つ水・材料研究等の先端知を農分野へ展開し、異分野融合による農産物の高付加価値化・農家の所得安定化による担い手確保、地域農林水産資源の持続可能な循環等を実践することで、地域課題解決への貢献と地域農林水産業の変革をもたらす「**アグリ・トランスフォーメーション（農X）**」の実現を目的とした。

本学ではこれまでも強みとする研究シーズを基盤に地域の課題解決に当たってきた。一方で、これらは単独の知見のもとでの個別対応に留まることが多く、多角的な知見を活かした組織的アプローチによる抜本的な課題解決に至ることは希であった。本事業を契機に、地域へは本学の先端知の融合によって地域内の農林水産業に新たな課題解決策を提供すると同時に、本学においても地域農林水産業の深層的な課題発掘や、その解決に向けたシナリオの提案、全県・全学横断的な異分野融合プロデュース等の実行体制を整えることができ、総合大学ならではの知見の広さを活かした地域課題解決と大学経営力強化の両立モデルが創出できた。

・本事業前後（R3年度末時点・R5年度末時点）

A：本事業前後の羅針盤



【多様性・卓越性】農学×材料研究等を始めとする異分野との協働を促進することで地域課題解決に貢献しつつ、研究の多様性・卓越性を向上させるため、URAが主導的に異分野融合研究を

【様式1】令和4年度採択校フォローアップ調書

創出する学内ファンド（延べ21件）等を実施した。当ファンドでは、例えば本学が強みとする結晶材料による浄水技術を活用した地域産農産物加工品の付加価値向上や、完全閉鎖型陸上養殖の実証、森林科学と合成化学との融合による天然原料のみからなる高強度建材創出等、これまでにない共創が生まれた。その結果、

多様性の指標： Agricultural and Biological Sciences 分野 の論文 Topic Cluster 数		卓越性の指標： 農 X 事業参画研究者の Top 10%雑誌論文割合(%)	
R3 年度末	R5 年度末	R3 年度末	R5 年度末
58	64	21.8	30.4

Agricultural and Biological Sciences 分野でのトピッククラスター数が増加（58→64）したほか、農 X 事業に参画する研究者（98名）の Top 10%雑誌論文割合が 8.6%上昇（21.8→30.4%）した。以上により、本学での農 X 研究の多様性・卓越性向上が効果的に進んだのみならず、同様の取組を更に継続・進展させることで、本学の強みを更に先鋭化できると考えている。

【社会実装・イノベーション】本学の社会実装・イノベーションは、これまで個別の技術分野ごとに行われ、遡求するユーザー層も限られていた。本事業により、材料分野等の多様な領域での異分野融合が推進でき、より多くのニーズを満たす製品開発を可能とした。結果、農 X 関連の受託・共同研究件数は **26.4%の増（106→134件）**、製品化に伴う広告・商標利用の件数が **ほぼ倍増（10→19件）** した。本学の強みである結晶材料の食品・陸上養殖への用途展開、地域産農業残渣に由来するセルロースナノファイバー製造・カーボンナノチューブ複合化技術による循環型農業資材開発等の特色ある取り組みに結びついた（詳細は(2)で後述）。

社会実装の指標： 農 X に関連した受託・ 共同研究件数		イノベーションの指標： 農 X 研究成果の製品化に伴う 広告・商標利用届出件数	
R3 年度末	R5 年度末	R3 年度末	R5 年度末
106	134	10	19

【地域貢献】地域農林水産業の課題発掘・解決を効果的に進めるため、本事業では「信州農 X 研究プラットフォーム」を構築し、本学内での学部横断的な協働（横連携）と、地域との緊密な連携による課題解決体制の強化に取り組んだ。その結果、件数は横ばいだが、**獲得金額が 1.5 倍以上増加（316,920→500,313 千円）** した。すなわち、地域農林水産業の根本課題を特定し、その解決に向けて自治体等との本格的な協働を実現できた。

地域貢献の指標： 自治体等と共同で獲得した研究 予算の総額および件数	
R3 年度末	R5 年度末
316,920 千円	500,313 千円
87 件	88 件

【研究環境（研究支援体制等）】本学では、これまでも URA の体制強化を実践しており、直近でも「国立大学改革・研究基盤強化推進補助金」・「地域中核・特色ある研究大学強化促進事業」等の獲得を通じ、特に本学が強みとする水・材料研究等を中心とした研究支援体制強化を図ってきた。本事業実施期間中も URA の配置人数は増加 **（30→34名）** しており、研究支援体制の強化が実現された。

研究環境の指標： URA の配置人数	
R3 年度末	R5 年度末
30 名	34 名

【マネジメント（経営力）】研究環境の強化と並行した外部資金獲得等の取組により、本学予算に占める外部資金割合が増加 **（14.67→16.45%）** している。また、本学では R5 年度より共同研究等に係る間接経費率を原則 40%に引き上げ、産学官連携に伴う財源確保・多様化に取り組んだ。

マネジメントの指標： 本学予算に占める外部資金の割合	
R3 年度末	R5 年度末
14.67%	16.45%

【人材育成】本学独自に追加した指標である。農 X 研究を社会実装する上で、最新技術を使いこなす人材の育成・地域への定着促進は欠かせない。これは本学で従前の取組が活発でなかった分野である。このことから、本事業では長野県や長野県内企業等と共同し、社会人向けリカレント・リスキルプログラムの開講を全学的に進めるとともに、地域農林業の深層的な課題発掘・解決を目指す人材育成事業「信州大学 Think Local Academy」等を実施した。その結果、プログラム受講者数が **R3 年度末の 8.8 倍以上にまで増加（31→274名）** し、大きな進展が見られた。

人材育成の指標： 本学によるリカレント・リスキル プログラム等の延べ受講者数	
R3 年度末	R5 年度末
31 名	274 名

【様式1】令和4年度採択校フォローアップ調書

・地域へのインパクト

本事業により、本学が強みとする技術と農分野との融合が進み、農産加工メーカー等を中心とした特色ある製品開発や、付随する農産物の作付面積が増大し、県内一次産業全体の雇用拡大に波及することが見込まれる。また、本学だけでも農業系ベンチャー創業数が過去3年で倍以上(3→7社)に増加しており、今後も全県での新規創業拡大が期待できる。更に、リカレントプログラム等の拡大により、地域課題の発掘・解決を実践し、最新技術を使いこなす人材が増加する。上記の方向性は長野県産業振興プラン(R5年3月策定)等の地域戦略とも合致しており、成長産業である一次産業および関連産業全体の振興に貢献すると思われる。本学でも、外部資金・受講料の獲得増によるプロジェクトの自立化・大学の研究機能強化が継続的に進展し、更なる地域貢献に発展する等の好循環が実現できると見込む。

(2) 地域連携した社会貢献の取組を通じて得る外部資金獲得額増加に係る実績

① 地域と連携し社会貢献の取組を通じて得る外部資金獲得額の増加に係る実績等と目標

年度	令和3年度実績	令和4年度実績	令和5年度実績	令和6年度目標
外部資金獲得総額	316,920千円	304,996千円	500,313千円	600,000千円
案件数	87件	103件	88件	100件

●本事業において地域と共同して実施した特筆すべき取組の概要

1) 信州大学発の結晶材料「信大クリスタル®」による浄水技術の農業分野への展開

本学を代表する材料研究成果物である「信大クリスタル®」を吸着材とした浄水技術は、水に溶解した対象物質を高い選択制で吸着制御できるため、その土地や用途に合った独自性の高い「水」を創り出すことができる。本事業では長野県等の協力のもと、信大クリスタル®によって最適化された醸造水と、本学で品種改良された高付加価値な夏秋イチゴ(国内夏秋イチゴシェア1位)とが融合したビール(右写真)や、味噌の醸造・製品化による地元製品の高付加価値化、完全閉鎖型陸上養殖の実現等に取り組み、地域特性を活かした農産品のブランディング・製品化・環境対応等の地域ニーズに応えてきた。以上のような成果を更に発展させ、結晶材料の実用化促進によるマテリアルユニコーン創出を目標に、長野県の産業育成政策と深く連動して「内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム：SIP(課題名：フラックス法育成結晶に基づくシリアルマテリアルユニコーン創出)」に申請し、採択を受けた。これを追い風に、結晶材料研究と農分野との融合を更に進展・拡大させる。



2) 地域農林資源残渣を活用したリサイクル農業資材の実用化

カーボンナノチューブ(CNT:過去10年間における関連論文のQ1雑誌掲載比率70.8%(73/103報))、およびセルロースナノファイバー(CNF:同86.2%(25/29報))は、本学が強みとする研究領域である。長野県はジュース用トマトの生産量が全国2位を誇るが、その残渣(トマト茎・搾りかす等)の廃棄処分に多額の費用を要していた。本学は天然資源から高純度のCNFを合成する技術を世界に先駆けて東京大学と共同開発しており、トマト茎等の農業残渣を原料にCNFの大量製造に成功している。更に、本学が世界レベルでノウハウ・知見を持つCNTの均一分散系を用いて、炭化させたCNFと樹脂を複合化させることにより、高強度かつリサイクブルな農業資材を開発した(右写真)。この成果は、単に農業残渣を再利用するだけでなく、本学の材料研究によって新たな価値を付与して地域課題を解決に導いた画期的なものである。なお、本事業期間中、上記の材料を実装した製品が国内ゴム会社により上市を目指してサプライチェーンとスケールアップの検討段階に入っている。



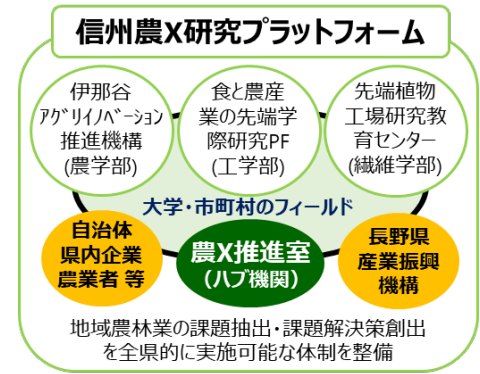
トマト茎残渣由来CNFを含有する農機向け高強度ベルト・タイヤ

② 財源多様化による経営基盤の強化に向けた大学の取組

【様式1】令和4年度採択校フォローアップ調書

●外部資金獲得拡大に向けたこれまでの具体的取組内容

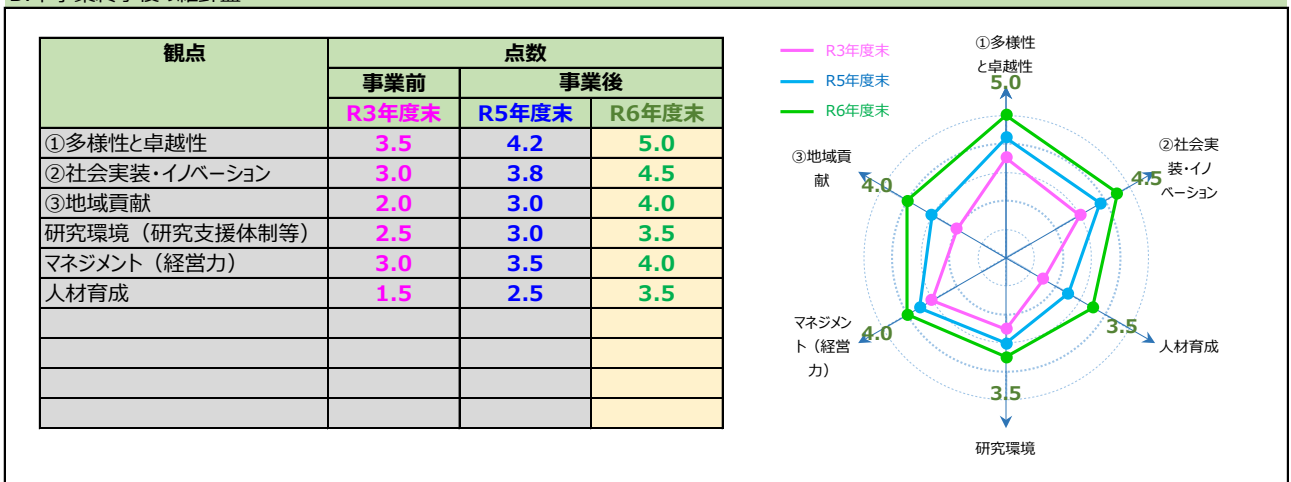
先述の通り、本学ではこれまでも URA 等の強化・拡大を図っており、現在は 34 名の URA 等が安定的な雇用条件のもとで業務に当たっている。本事業においては、URA が主導的に異分野融合研究をプロデュースする取り組みを通じた URA 人材の育成も図っており、材料研究を始めとする本学の研究の強みを融合させて共同体制を図る仕組みを構築し、外部資金の獲得増を実現した。また、単一の学部等では解決の難しい課題については、本事業の実施組織である「信州大学農 X 推進室」のコーディネーションにより、本学内に計 3 つある農学系研究プラットフォームや長野県産業振興機構、各自治体等にも情報を展開して、より広域的な課題解決・プロジェクト創出を可能とする「信州農 X 研究プラットフォーム」を構築している（右図）。



(3) 今後の取り組み計画とその効果

- ・本事業終了以降（R6年度末時点）

B:本事業終了後の羅針盤



各羅針盤の強化目標・評価指標

観点	指標	R5年度末 →R6年度末目標	フォローアップ内容
①卓越性・多様性	農 X 参画研究者の Top10%雑誌割合	30.4%→35.0%	URA/IR 情報を活用した強みを持つ分野との異分野融合研究促進
②社会実装・イノベーション	企業等との受託・共同研究件数	134 件→150 件	企業等との共同研究プロデュース、材料研究等の新規用途開拓
③地域貢献	自治体等と連携した研究 PJ 件数	88 件→100 件	農 X 研究 PF 等による地域-大学が連携した地域課題解決 PJ 創出
マネジメント	大学総予算に占める外部資金の割合	16.45%→16.60%	農水省、内閣府等の大型研究予算獲得、受託・共同研究等の拡大
研究環境	URA 等の配置人数	34 名→39 名	URA・代替人材を始めとする 研究支援人材の増員
人材育成	リカレントプログラム等延べ受講者数	274 名→400 名	地域ニーズに即したリカレント・リスキルプログラム開講数増大

①今後の具体的な取組とその目的や期待される効果

●本学の強みである材料研究等の農分野における研究力強化と社会実装促進

農×材料研究等の異分野融合・社会実装を更に進めるため、製品化に必要な概念実証・試作・特許取得等を支援し、共同研究や省庁関係事業の獲得増による研究力・経営力強化を目指す。

【様式1】令和4年度採択校フォローアップ調書

R6年度の具体的な取り組みの一例として、本学が世界を先導する水処理膜の農分野への展開を挙げる。本学はCOI事業等により、CNFをポリアミドと複合化することで、高レベルの水透過性・不純物除去性・高強度性・防汚性・低エネルギー性全てを兼ね備えた画期的な逆浸透膜（RO膜）の開発に成功し、住宅への実装・中東地域等における海水淡水化事業等の実証実験を進めている。このRO膜『信大膜』は高粘度液体の濃縮にも適用でき、野菜・果実ジュース等の濃縮を非加熱・低圧・低コストで行うことが可能である。



高粘度液体の濃縮に適した
チューブラー型RO膜

長野県では、規格外品や台風災害等による野菜・果実の廃棄が大きな課題となっている。その解決に向けて県内企業との共同開発を模索し、信大膜での成分濃縮によるジュース・ジャム等の農産加工品の高品質化・高付加価値製品の試作を行う。これにより、R6年度中に本学の材料研究を活かした農業の高度化・農家の所得安定化・農業廃棄物の低減等を実証するとともに、R7年度以降は本格的な共同研究へと移行することによって、プロジェクト自立化の道筋をつける。

●研究支援体制の強化による研究成果の波及、産業および地域との連携促進

本学における農X研究企画や、自治体・企業との連携創出における中核的組織である「農X推進室」の活動を外部資金の獲得等によって継続し、農X分野での研究支援体制を強化する。現在、農X室には4名のURAと3名の事務職員（うち1名は専任）が在籍するとともに、上述した「信州農X研究プラットフォーム」などにより、全学のURAとも緊密な連携が可能な体制を維持している。これにより、地域内研究コンソーシアム形成（例：バイオナノカーボン活用、DX畜産等）や農・食分野で強みを持つ他大学との連携強化や外部資金の獲得を進め、本学を地域の農分野におけるシンクタンクとして確立させるとともに、地域課題解決に向けた研究成果の波及を推進する。

●リカレント・リスキルプログラムの開講数増による地域人材の育成

本学が日本を先導する農業ICT技術（例：農地センシング関連論文数国内1位）を活用した農地管理技術や、地元企業と連携した材料科学・機械設計、地域農林業の深層的な課題発掘・大学連携人材の育成等に資するプログラムを開講し、長野県とも協力して体制整備・コンテンツ作りを進める。これにより、最新技術の普及・地域-大学連携を担う人材の拡大に努める。これらのプログラムは受講料による自立化を前提として設計し、継続性を担保する。

②地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージとの関連性

一連の取り組みは、先に本学が採択となった「地域中核・特色ある研究大学強化促進事業」において実施する水循環・水由来エネルギー材料研究の社会実装と一体的に推進され、本事業は特に農業分野での水循環技術等の用途展開・研究力強化・社会実装体制を強化するものと位置づけられる。具体的には、①信州ソルガム・農業残渣等から得られるメタンやバイオエタノールと、光触媒および太陽光によって水を直接分解して得られるグリーン水素を活用したグリーンエネルギーの活用促進、②信大クリスタルによる畜舎排水からのリン回収技術開発などといった複数の研究プロジェクトを、県内大手企業と協力して進めていく計画である。

また、これらの研究成果の社会実装・イノベーション創出は、「地域中核・特色ある研究大学の連携による産学官連携・共同研究の施設整備事業」にて、材料研究等の多用途展開による社会実装を目的に建設されるインキュベーション施設『アクア・リジェネレーション共創研究センター』を主な拠点として実施する。農X推進室構成員も当該拠点の支援に当たり、企業との本格連携の創出・スタートアップ支援といった拠点機能の強化を後押しする。

更に、本学は「JST スタートアップ・エコシステム共創プログラム 地域プラットフォーム共創支援（プラットフォーム名：Inland Japan Innovation Ecosystem (IJIE)）」にも採択され、当該事業の主幹機関として、甲信・北関東の地方大学の特色ある研究成果・技術シーズに基づく起業を地方自治体、地方銀行等との連携により推進し、地方型スタートアップ・エコシステムを実現する取組を進めている。先述したSIP事業における結晶材料のマテリアルユニコン創出に関する取組とも協調し、スタートアップを通じた農X研究の社会実装にも貢献していく。

以上の取り組みにより、本学は自らが強みとする研究分野と地域との強固な連携を基盤に、地域の課題解決を担うのみならず、その成果を社会全体に波及させる機能をも獲得することを目指す。これにより、グローバルな課題解決に貢献する地域中核大学として、今後も地域と高密度に連携した取組を加速する。