

令和7年度研究プロジェクトにおける研究活動の実績報告書  
—アジア・アフリカ地域の農業DXに係る国際協力人材の育成—

アジア連携研究センター専任教員  
長谷川 英夫

1. プロジェクトの現況

1) 持続可能な食糧生産に向けたアジア・アフリカ地域への展開と農業DXの推進

これまでのロシア連邦等を対象とした旧プロジェクト「北東アジアにおける食糧生産」の成果と知見を礎とし、令和7年度は対象を拡大し、「アジア・アフリカ地域の農業DXに係る国際協力人材の育成」を活動テーマとして研究を展開している。気候変動や温室効果ガス（GHG）排出削減の課題が世界的かつ急務となる中、南アフリカやナイジェリアなどのアフリカ地域における環境保全型農業と経済成長の両立が求められている。本プロジェクトでは、南アフリカの農業におけるカーボンクレジットの導入効果や、GHG排出削減に向けた環境と経済を両立させるハイブリッドなインセンティブモデルの構築、さらにはナイジェリアの小規模農家を対象としたボランタリーカーボン市場（VCM）の活用と課題に関する研究を推進した。また、コートジボワールの米作における小中規模企業（SME）による農業機械化サービスの経済性・収益性評価をはじめ、UAV（ドローン）を用いた農薬散布の機械学習による最適化、さらには日本（新潟）とトーゴの圃場を対象としたリモートセンシング（Sentinel-1/2）と機械学習（XGBoost等）を統合した土壌有機炭素（SOC）モニタリング手法の開発など、最新の農業DX技術の社会実装に向けた国際共同研究を広範に展開している。

2) アジア・アフリカ地域の農業DXに係る国際協力人材の育成

「ロシア連邦極東地域における高度農業人材育成プログラム」や「カザフスタンにおける高度農業人材育成プログラム」の実績を通じて培った、留学生と日本人学生の共修環境や「デジタルと専門分野の掛け合わせ」による教育研究手法を、アジア・アフリカ地域へと応用している。同地域の気候・土壌環境や社会経済的なニーズを的確に把握し、機械学習やリモートセンシングを用いたデータ駆動型の農業管理や、UAV等のスマート農業技術の活用を通じて、次世代の農業DXを牽引できる高度人材の育成に注力している。本年度は、南アフリカ、コートジボワール、トーゴ、ナイジェリアなどから参画する若手研究者や留学生との学術交流を深め、多様な農業環境における課題解決型アプローチを実践した。これらの活動を通じて育成された人材は、気候変動緩和策の実証や持続可能な食糧生産の確立において、日本とアジア・アフリカ地域を強力に結ぶ学術交流および農業・経済協力の「懸け橋」として貢献することが期待される。

## 2. 研究発表

- (1) Lindiwe Hayo, Hideo Hasegawa: Hybrid incentives for mitigating agricultural emissions in South Africa: Evidence-based strategies for reconciling environmental and economic sustainability, *Journal of Agriculture and Food Research*, 27, 102731, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2026.102731>
- (2) Lindiwe Hayo, Peter Terrance Jacobs, Hideo Hasegawa: Cereal yield's effect on greenhouse gas emissions in South Africa: Examining the Environmental Kuznets Curve hypothesis, *Environmental Development*, 58, 101416, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2025.101416>
- (3) Mahe Franck Marcel Guei, Wiyao Banakinaou, Moussa Bakayoko, Hideo Hasegawa: Economic viability of mechanization service provision for rice cultivation: A case study of small and medium enterprises in Cote d'Ivoire, *Scientific African*, 29, e02848, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2025.e02848>
- (4) Ayomikun David Ajayi, Lindiwe Hayo, Joel Paul Iliya, Hideo Hasegawa: Exploring voluntary carbon markets as a tool for sustainable agriculture in Nigeria: Opportunities and challenges, *Scientific African*, 29, e02923, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2025.e02923>
- (5) Nail Beisekenov, Wiyao Banakinaou, Ayomikun David Ajayi, Hideo Hasegawa, Aoda Tadao: Remote sensing-based soil organic carbon monitoring using advanced machine learning techniques under conservation agriculture systems, *Smart Agricultural Technology*, 11, 101036, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101036>
- (6) Doğan Güneş, Hideo Hasegawa: Optimizing UAV sprayer performance using field data and machine learning approaches, *Smart Agricultural Technology*, 11, 101013, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101013>
- (7) Takuji Ohyama, Hideo Hasegawa, Naoki Harada, Yoshihiko Takahashi, Norikuni Ohtake, Yuki Ono, Igor A. Borodin: Effects of Nitrogen Application and Planting Density on the Growth and Seed Yield of Four Russian Varieties of Soybean (*Glycine max* L. Merr.), *Nitrogen*, 6, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/nitrogen7010002>

### 3. カザフスタンにおける活動

2025年度の国際連携活動の一環として、2025年11月22日から11月29日まで中央アジアのカザフスタン共和国とキルギス共和国を訪問した。カザフスタン共和国では、S.セイフリン記念カザフ農林技術研究大学（KATRU、アスタナ）（11月24日）、Al-Farabiカザフ国立大学（KAZNU、アルマトイ）（11月25日、26日）、国際IT大学（IITU、アルマトイ）（11月25日）およびカザフ国立農業研究大学（KazNARU、アルマトイ）（11月26日）を訪問した。11月28日にはキルギス国立農業大学（KNAU、ビシュケク）を訪問した。本訪問では、持続可能な農業技術やデジタル化に関する講義を実施するとともに、学術交流や学生の受け入れ・派遣に関する大学間協議を行った。本活動は、両国間の学術的結びつきを強化し、次世代の農業分野を担う高度専門人材の育成に寄与することを目的としている。

#### 1) S.セイフリン記念カザフ農林技術研究大学（KATRU・アスタナ）

##### (1) 大学間協議

国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム「カザフスタン共和国のための農業分野における高度専門人材育成プログラム」（文部科学省）のディレクターとして、同大学代表団と協議を行った。JICA およびカザフスタン日本人材開発センター（KJC）と連携した人材育成プロジェクト、今後の共同研究の展望、教員間交流、および学生の学術モビリティ（流動性）の促進について意見を交換した。

##### (2) 講義の実施

学生ならびに一般聴講者向けに「農業におけるデジタル化」をテーマとした講義を実施した。ロボット化・機械化システムの農業導入や、ドローンを用いた農地のセンシング・モニタリング技術など、新潟大学における最先端の研究アプローチを紹介した。

##### (3) 留学生受け入れの報告

現在、新潟大学において5名のカザフスタン人留学生が在籍している実績を共有し、継続的な学生交流の重要性を確認した。

#### 2) カザフ国立農業研究大学（KazNARU・アルマトイ）

##### (1) 特別講義の実施

「農業におけるデジタル化：日本の経験」と題した国際的なオープンレクチャーにメインスピーカーとして登壇した。学生、教員、研究者に向けて、日本における機械学習やリモートセンシングを活用した最新の研究成果を報告した。

##### (2) 実践事例の紹介

土壌状態のモニタリング、収量予測、および資源利用の最適化など、コスト削減と環境負荷低減を両立させ、農業の競争力を高める日本のスマート農業の実践例を解説した。

##### (3) 留学プログラムの周知

新潟大学大学院自然科学研究科における優先配置プログラムについて説明し、若手研究者や学生に対し、本学への留学がもたらす展望を提示した。

#### 4. ウクライナ

県内外の総合商社と協力して、ウクライナ農業回復緊急支援事業（農林水産省、令和6年度補正予算）に申請して採択された。ウクライナの大学教員らから大豆とソバに関するGround Truthの提供を受け、衛星データならびに機械学習を融合した遠隔圃場システムSmartAgronom-Ukraineを開発した。

#### 5. 成果と今後の展望

今回の訪問を通じて、カザフスタンの主要大学において、新潟大学が有する先進的な農業デジタル化技術に関する知見を広く共有することができた。また、講義は現地の学生や研究者から活発な質問を引き出し、本学への留学意欲を高めることにも成功した。

今後は、今回の協議で確認された共同研究の推進や、JICA、KJC、KAZAID（カザフスタン国際開発庁）等との連携を通じた学術モビリティの具体化を進める。ウクライナ事業について、カウンタパートと協議して2026年度も活動を継続できるように競争的外部資金の獲得に努める。これらの活動を通じて、アジア連携研究センターのミッションであるアジア地域との強固な研究・教育ネットワークの構築に引き続き貢献していく所存である。

S.セイフリン記念カザフ農林技術研究大学

<https://kazatu.edu.kz/ru/news/s-sejfullin-atyndagy-kazatzu-da-niigata-universiteti-zaponia-delegaciasymen-kezdesu-tti>

カザフ国立農業研究大学

<https://www.kaznaru.edu.kz/en/news/10715>