

## 2025年北海道支部大会

日時：2025年12月10日

場所：北海道大学農学部（札幌市）

## 1. 研究発表

1) メタン吸収増強のメカニズム: 冷温帯泥炭植林地における昇温実験からの示唆

馬鋭麒<sup>1</sup>・高木健太郎<sup>2</sup>・小嵐淳<sup>3</sup>・近藤俊明<sup>4</sup>・梁乃申<sup>5</sup>  
(<sup>1</sup>北大環境, <sup>2</sup>北大北方生物圏, <sup>3</sup>原子力研,  
<sup>4</sup>国際農研, <sup>5</sup>国環研)

北海道北部の泥炭植林地において、長期(16年)の地温上昇処理が土壌メタン(CH<sub>4</sub>)フラックスに与える影響と、処理停止後の履歴影響を評価した。根の影響を除去した非加温処理と3°C加温処理を比較した結果、両処理ともCH<sub>4</sub>の吸収源であり、加温によりCH<sub>4</sub>吸収量は135%増加した。CH<sub>4</sub>吸収は土壌水分に強く支配され、加温による乾燥化に伴い好氣的環境になることが吸収量増加の主要因であると考えられた。温暖化停止後も元加温区で高いCH<sub>4</sub>吸収が維持され、泥炭土壌の性質変化が履歴影響をもたらした可能性が考えられた。

2) 北海道北部の針広混交林における平均林冠高と林冠の粗さの関係

細田理仁<sup>1</sup>・高木健太郎<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>北大環境, <sup>2</sup>北大北方生物圏)

林冠の粗さは、森林のバイオマス変化量を予測する際の重要な指標であることが明らかにされている。林冠の粗さに影響を及ぼす要因を明かにし、林冠の粗さと将来のバイオマスを予測するモデルを作成した。中程度の平均林冠高、高標高、東向き斜面、急傾斜、湿潤な地形、針葉樹林で林冠の粗さが大きくなった。2004年の森林・環境変数から推定した2022年のバイオマスは、同年のlidar観測より推定した値と同程度であった。

3) 北海道における航空レーザ測量と衛星データを用いた10年間の森林バイオマス成長の推定

豊崎陽央<sup>1</sup>・林真智<sup>2</sup>・Long Duc Ngugen<sup>3</sup>・加藤知道<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>北大農, <sup>2</sup>国環研, <sup>3</sup>北大院農)

北海道における森林バイオマス成長速度の広域推定を目的とし、2010年と2020年前後に取得された4地点の航空レーザ測量データから樹高年成長率を算出し、Landsat・ALOS/PALSARの特徴量を用いたXGBoost回帰モデルを構築した。推定された樹高成長からアロメトリー式によりバイオマス成長量へ変換し、北海道全域の成長マップを作成した。胆振・宗谷などで高成長、日高山脈の一部で減少が確認され、精度検証ではRMSE 7.4 cm, R<sup>2</sup> = 0.52と良好であった。樹種や気候条件による成長特性の違いも示された。

4) 太陽光誘起クロロフィル蛍光のデータ同化によるカラマツ林の光合成推定モデルの開発

本間晴希<sup>1</sup>・宮内達也<sup>2</sup>・高橋善幸<sup>3</sup>・両角友喜<sup>3</sup>・加藤知道<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>北大農, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>国環研)

太陽光誘起クロロフィル蛍光(SIF)は、陸域植生の総一次生産量(GPP)と強い相関を持つことが示されている。陸域生態系モデルVISIT-SIFはGPPやSIFを再現でき、観測SIFをデータ同化することで炭素収支の推定精度を向上させる研究が期待されている。本研究では山梨県富士北麓のカラマツ林においてベイズ最適化を用いたSIFのデータ同化を行う。

SIFのデータ同化により推定誤差が減少したが、GPPの推定精度は向上しなかった。モデルは下層植生の動態を正確に反映しておらず、季節変化や光合成有効放射の到達を実態に合わせて改善する必要がある。

5) 作物成長-窒素吸収モデルに基づく秋播きコムギの窒素利用効率の評価

鈴木公大<sup>1</sup>・平野高司<sup>1</sup>・伊川浩樹<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>北大, <sup>2</sup>農研機構北農研)

食糧安全保障の観点からコムギの生産量を上げることが望まれているが、同時に窒素環境負荷も懸念される。本研究では、北海道農業研究センターの秋播きコムギ圃場における光合成測定に基づき、シンプルな構造を持つ作物成長-窒素吸収モデルを構築した。モデルより、起生期追肥のタイミングを調節することで、慣行的施肥と比較してバイオマスを最大で7%増加させ、窒素損失を26%抑制できる可能性があることがわかった。施肥方法を工夫することで、我が国が推し進める化学肥料削減目標に対して重要な貢献を持つ可能性が示唆された。

6) 機械学習とプロセスモデルの統合による作物群落の総一次生産(GPP)推定

堀越瑞貴<sup>1,2</sup>・北野雅治<sup>2</sup>・平野高司<sup>1</sup>・横山岳<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>北大院農, <sup>2</sup>高知大IoP, <sup>3</sup>九大院農)

作物の総一次生産推定における機械学習モデルの汎化性能向上を目的に、プロセスベースの特徴量エンジニアリングを導入したニューラルネットワーク(ANNh)を開発した。ANNhは個葉光合成速度と植生指数を入力とし、環境変数を直接入力とする従来型モデル(ANNs)と比較した。FLUXNET2015のトウモロコシ、コムギを対象とした異なる地点間での交差検証では、ANNsで推定精度が低下したのに対し、ANNhは高精度を維持した。生理学的制約が過学習を抑制し、多様な環境条件下での高汎化性能モデル確立に寄与する。

7) テンサイ6材料における葉柄の炭素・窒素の系統間差と時系列変化

白井靖浩<sup>1</sup>・田口和憲<sup>1</sup>・平藤雅之<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>農研機構中農研,<sup>2</sup>東大院農)

テンサイの生育・生長および群落微気象環境に関する系統間差や時系列変化は明らかにされてきたが、葉柄における炭素および窒素動態については十分な知見が得られていない。本研究では、3種類のF1とその親系統を含む6材料を対象に、葉柄の炭素・窒素含量の系統間差を解析し、F1と両親の形質比較から遺伝性を考察した。その結果、炭素・窒素動態に系統間差が認められ、F1は両親の特性を部分的に発現する傾向を示した。

8) 静止気象衛星データと時系列深層学習を用いた気温の推定

石塚帆名子・坂入幹・岡田啓嗣  
(北大院農)

本研究では気温形成の時間依存関係に着目し、静止気象衛星ひまわり8号の高頻度データと時系列深層学習(LSTM・Transformer)を用いた気温推定モデルを開発した。北海道十勝地域の6~9月を対象に、2.5分間隔の赤外10バンド衛星時系列データから気温を推定し、空間交差検証を行った。結果、両モデルとも良好な精度を示したが、特にTransformerは $R^2 = 0.93$ ,  $RMSE = 1.33^\circ\text{C}$ と優れていた。両モデルの日別・時刻別・地点別の精度は、ともに変動が見られたが、Transformerは一部の期間や日中で優れていた。両モデルの結果の差異は、モデルの学習特性の違いに起因すると考えられた。

9) 深層学習を用いた気象衛星データ高解像度化

佐久間一世・小磯直也・岡田啓嗣  
(北大院農)

本研究では、ひまわり衛星の低解像度データから高解像度画像を生成する深層学習モデルSARNetを構築し、北海道を対象にLandsatとのペアデータを用いてNDVI・RGB・LSTの超解像度を実施した。評価指標PSNR・SSIMにより、NDVIとLSTで顕著な精度向上が得られ、特にNDVIの改善が大きかった。雲量16%以下、水域40%以下の条件で最良の精度を示し、単純なデータ量増加が有効とは限らないことが示された。対象地域の違いによる影響について、NDVIは北東北・九州地域でも高精度を維持したが、LSTは気候差の影響を受け九州地域で精度低下が確認された。

10) メッシュ気象データを用いた高解像度消雪日の予測モデルの開発

楊逸群・岡田啓嗣  
(北大院農)

北海道の大規模農業において、春の作業計画策定には圃場ごとの正確な消雪日予測が重要な情報となる。本研究では、風速導入や融雪計算の制御、パラメータの最適化により精緻化した物理モデルと、地形を考慮した機械学習による50mメッシュへのダウンスケール手法を統合した。石狩・十勝・空知地方での検証の結果、本手法は既存モデルよりも高精度に融雪過程を再現し、圃場レベルの詳細な消雪日マップ作成に成功した。本成果は、従来の経験則に代わる高精度な情報基盤として、

農業現場における効率的かつ精密な営農計画に貢献が期待される。

11) ディープラーニングを用いたデントコーンの作物データ取得に関する研究

加藤康生<sup>1</sup>・池谷太輝<sup>2</sup>・中島大賢<sup>1</sup>・勝野凌世<sup>1</sup>・森垣拓巳<sup>1</sup>・松村悠生<sup>1</sup>・岡田啓嗣<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>北大院農,<sup>2</sup>北大農)

草丈や葉面積などの作物データを効率的かつ安価に取得するために、NeRFを用いたデントコーンの3Dオブジェクト化と作物セグメンテーション手法の開発を行った。デントコーンを撮影した動画からNeRFを用いて点群データを生成した。その後、デントコーン以外の不要部分の除去、スケール調整、茎の分離等の点群処理をPythonで実装して葉面積、葉角度、草丈を抽出し、実測値と比較した。点群データの自動処理手法によって、作物データの取得にかかる時間を93%削減した。96個体を評価した結果、RMSEは草丈が5.17cm、葉面積は45.4cm<sup>2</sup>、葉角度は9.67°であった。

12) 画像解析による十勝地方の防風林の変遷評価

山田亜由子・岡田啓嗣  
(北大院農)

本研究は画像解析を用いて十勝地方4地域における1970年代から2020年代の防風林変遷を定量評価したものである。解析の結果、全地域で防風林総延長が60%以上減少し、高密度域の広域的な消失が示された。また本別町は86.1%、芽室町は60.2%と、減少率に地域差が見られた。減少の要因は地域の風向特性や、圃場の拡大にともなった伐採などが関与していると考えられる。特に、卓越風と林帯の向きが一致し高い防風効果が得られる芽室町に比べ、風向が分散する本別町では効果の実感が薄く、撤去が進んだことが推察される。

13) 稚内市の氷冷熱型貯蔵庫における熱負荷特性

五反田音々・木村賢人・中島直久・宗岡寿美  
(帯畜大)

稚内市の氷冷熱型貯蔵施設では、冬季に自然冷気で製氷された氷は夏季に融解し、その冷気が農作物貯蔵室へ送風される。本研究では、貯蔵室の室内環境に影響を与える熱負荷特性を検証した。観測結果から、ダクト内の温度は送風過程でわずかに上昇するものの、7月下旬までは概ね5°C未満で推移した。EnergyPlusによる気温推定は、低温空気が送風される期間において実測値と概ね一致した。さらに、壁・屋根・床からの積算熱流入量を算出した結果、隣接する貯氷室による影の影響が、貯蔵室への熱流入量に影響を与えることが示された。

14) 数値シミュレーションを用いた氷冷熱型貯蔵庫の冬期における室内環境の推定

加田有記・木村賢人・中島直久・宗岡寿美  
(帯畜大)

モンゴルに建設された氷冷熱型貯蔵庫では観測が再開されて間もない。本研究は、観測データが得られる前の事前解析として、3Dモデルと流体解析により冬期の室内環境を検証した。

解析では、外気を-15℃、その外気を導入し氷の製造を行う貯氷室に設置される貯氷タンクの温度を 0℃とした。貯氷室に流入した冷気は下降流と直進流に分岐した。下降流は、床と貯氷タンクの隙間を流れ、通気口から隣室の農産物貯蔵室へ流入した。この過程で冷気の温度は上昇した。しかし、貯蔵場所となる下方の気温が低いため、改善する必要があることが示唆された。

## 2. 公開講演会

『日本の気候変動 2025』からみる北海道の気候のゆくえ  
桜井敏之(札幌管区気象台 気象防災部)  
文部科学省と気象庁は、日本の気候変動について最新の観測結果や科学的知見を取り入れた「日本の気候変動 2025」を2025年3月に公表した。この報告書と札幌管区気象台ホームページ「北海道地方の気候変動」にもとづき、気温・降水・雪の要素を中心にこれまでの気候の変化と気候モデルによる将来予測について、北海道地方に焦点をあてて紹介した。その他、新規情報となる「極端な降水の将来予測」や、近年の猛暑イベントに地球温暖化がどの程度寄与したか定量的に示す「イベント・アトリビューション」について解説した。

## 3. 支部総会

2025年12月10日から17日の期間、北海道支部2025年総会をweb審議により開催した。議事次第は以下の通りである。

- 1) 2025年事業報告
- 2) 2025年会計中間報告
- 3) 2026年事業計画
- 4) 2026年予算
- 5) 2026年幹事の委嘱
- 6) その他