

# 2024年北海道支部大会

日時：2024年12月11日  
場所：北海道大学農学部（札幌市）

## 1. 研究発表

### 1) Phenological Eyes Network (PEN): Long-Term Spectral Monitoring of Vegetation Indices at Five Flux Tower Sites in Japan

朱大均<sup>1</sup>・加藤知道<sup>2</sup>・中島直久<sup>3</sup>・奈佐原(西田)顕郎<sup>4</sup>・秋津朋子<sup>5</sup>

(<sup>1</sup>北大食資源, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>帯広畜産大, <sup>4</sup>筑波大, <sup>5</sup>JAXA)

This study examines long-term vegetation phenological changes at five PEN system sites in Japan (MSE, TKY, TKC, FHK, KEW), focusing on detecting the start (SOS) and end (EOS) of the growing seasons using six vegetation indices (VIs: NDVI, EVI, GRVI, REP, NIRv, CCI). Daily VIs were calculated using data from the MS-700 spectrometer, with noise reduction applied through a 5-day moving median filter and Savitzky-Golay filter. A spline smoothing function was used to interpolate the daily time series for more accurate SOS and EOS determination. SOS and EOS were defined using a 50% threshold, calculated as the average of the maximum and minimum values during the growing season. Linear regression analysis revealed that FHK exhibited the most significant interannual changes, with most VIs showing an upward trend, while VIs at TKC displayed a long-term decreasing trend. Temperature comparisons showed that MSE and TKY were less affected by temperature changes, while TKC and FHK were more responsive. SOS and EOS detected with NDVI, EVI, GRVI, and NIRv showed minimal variation, whereas REP and CCI exhibited larger fluctuations, suggesting the 50% threshold method may not be suitable for these indices. Comparing MODIS satellite data with ground-based observations, MODIS NDVI and EVI matched trends at MSE and TKY. However, at TKC, satellite data showed more instability, likely due to seasonal factors like snowfall, indicating the need for further data processing to account for these influences.

### 2) パラメータ最適化によるアジア地域の過去1世紀のコメ収量復元

中川樹<sup>1</sup>・加藤知道<sup>2</sup>・増富祐司<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>北大食資源, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>国立環境研究所)

アジアは世界のコメ生産の約9割を占めており、食料安全保障上重要な地域である(Nimala, 2018)。これまで、過去の気候変動がコメ生産に与えた影響が統計資料などを用いて調べられてきたが、従来の研究では過去100年以上にわたる長期間

の気候変動や品種改良の収量への影響が定量評価されてこなかった。本研究では、プロセスベースの作物モデル MATCRO (Masutomi *et al.*, 2016) の内部パラメータを最適化し、過去1世紀にわたるアジア地域のコメ収量を復元した。そして、気候変動および品種改良がアジアのコメ収量に及ぼした影響を個別に定量評価した。

### 3) 対流圏オゾンがコムギ生産量に与える影響のプロセスモデルによる将来予測

上田晃史<sup>1</sup>・加藤知道<sup>2</sup>・増富裕司<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>北大農, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>国立環境研究所)

工業化に伴い対流圏オゾン濃度は増加を続けてきた。オゾンは植物の光合成に対して負の影響を与えることが確認されており、食糧生産を考える上で重要な意味を持つ。そこで本研究ではコムギの収量を予測することができるプロセスベースのモデルである MATCROWheat をオゾン影響を推定する機能を追加した。グローバルスケールでの検証では、コムギ収量の減少幅が地域ごとに異なりインド北部や一部の欧州において特に大きな影響が見られた。今後は影響の妥当性を検証し更なる予測精度の向上をめさす。

### 4) 播種時期が遅れても秋まき小麦の収量を確保できるか

下田星児

(農研機構北農研)

生産現場では、現在気候下では、過去に決定した播種適期より播種時期を遅くすべきと考えているが、収量減少のリスクを考慮し、慎重に検討している。北農研芽室で、ポテンシャル収量を推定すると10月初旬播種は9月中旬播種と比べ、ポテンシャル収量は全ての年で低く平均で10.6%低い。越冬前の積算温度が339℃の2015年は、10月播種は9月播種の46%と極端に収量が減少した。しかし、2018年以降の9月播種と10月初旬播種は、越冬前積算温度は600℃と400℃を越え、2021年と2024年の収量はむしろ有意に高かった。越冬前生育環境の変化が実収量に影響している。

### 5) 先行降雨指数による機械作業性の評価を積雪地域の春作業に適用する際の問題点について

小南靖弘

(農研機構北農研)

近年、圃場の機械作業性の可否判断に使われるようになってきた Hirota らの先行降雨指数について、多雪地帯では消雪時の値が過大評価する問題点が指摘されている。そこで、農林水産省が各作目・作業種別ごとに示す「作業可能な降水量の基準値」の考え方を援用し、積雪下では融雪水と降雨の和の過去3日間の積算値に置き換える先行降雨指数を提案した。これを

用いると、消雪時および消雪時を除いた1位と2位の先行降雨指数のピークにおける体積含水率との比が近い値になることから、年間を通じて Hirota らの式を用いるよりも適切だと判断された。

#### 6) 深層学習生成モデルを使用した WRF 気象データ同化

佐久間一世・岡田啓嗣  
(北大院農)

本研究では、農業気象データの解像度向上を目的として、深層学習生成モデルと観測データ同化を組み合わせた高解像度モデルを開発した。対象領域を設定し、WRF 気象モデルによるシミュレーションを行った。この出力結果を学習させた深層学習モデルにより、水平解像度 1 km から 333 m への高解像度化と、メッシュ農業気象データ (AMGSD: 農研機構) の同化を行った。出力データは WRF データ由来の特徴を保持しつつ、AMGSD に近い値を示しており、気象物理計算に基づく土地被覆や地形の影響を反映した高解像度化を低コストで行うことができた。

#### 7) ディープラーニングを用いたデントコーンの作物情報取得に関する研究

加藤康生・岡田啓嗣・森垣拓巳・中島大賢  
(北大院農)

本研究では、作物の 3D オブジェクトを安価かつ簡易に取得する手法の確立を目的として、NeRF を用いたデントコーンの 3D オブジェクト化と、その作物情報の精度評価を実施した。デントコーンを撮影した動画から NeRF を用いて 3D メッシュオブジェクトおよび点群データを生成した。メッシュより葉面積、葉角度、草丈を抽出し、実測値と比較した。12 個体分のメッシュを評価した結果、RMSE は葉面積 44.1 cm<sup>2</sup>、葉角度 12.9°、草丈 3.39 cm であった。さらに、点群データの自動処理手法を開発し、作物体以外の不要部分の除去、スケール調整、茎の分離を実装した。

#### 8) 圃場の 3D 形状の取得とその数値流体シミュレーション利用

勝野凌世<sup>1</sup>・岡田啓嗣<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>北大農, <sup>2</sup>北大院農)

本研究は、北海道のテンサイ直播栽培圃場における風害軽減策として普及する盛土施工の防風効果を、実測 3D 地形を考慮した CFD シミュレーションにより評価した。圃場表面を撮影した動画から NeRF によって取得した点群に対してノイズ除去と平滑化を施し、土塊による局所的な凹凸を除去した滑らかな地形モデルを作成した。OpenFOAM によるシミュレーションの結果、盛土により播種部の風速が 14~20%減少し、その効果は 4 m 下流まで持続することが分かった。本研究により、実形状を反映した CFD シミュレーションが防風機能の評価に貢献する可能性が示唆された。

#### 9) 数値シミュレーションによる十勝地方における防風林変遷の影響評価

山田亜由子・岡田啓嗣  
(北大院農)

防風林は風による作物への被害を軽減する機能を持つが、北海道の防風林は圃場や農業機械の大型化に伴い伐採が続いている。本研究は画像解析と数値シミュレーションを活用し北海道における防風林の現存量変化の把握と伐採に伴った風環境への影響を分析する。対象地域は十勝地方から 3 地点選んだ。結果、防風林の総延長は全ての地点で減少しており、圃場の大型化にともなってその多くが伐採された様子が見られた。非防風領域の多くは大型化した圃場の下流域で発生し、また伐採量と非防風領域の増加率が線形的な関係でないことが示唆された。

## 2. 公開講演会

### てん菜の風害リスク評価と発生予測」

講師: 松島 大  
(千葉工業大学 創造工学部)

てん菜直播栽培の発芽期から幼苗期における風害リスク評価と予測に関わる先行研究と著者らによるこれまでの取り組みをまとめた。風害発生条件は多岐に渡ることから、発生時の特徴的な総観場、風害発生時の臨界風速、風害の有無を分ける圃場風上側の植生量、WRF モデルによる地形に応じた風向・風速分布の推定、圃場の土壌水分を推定するための熱慣性を用いた方法などについて検討を行った。これらに基づいて風害リスク評価と予測の手順について検討した。今後も各項目について検討を重ね風害リスク評価と予測の実用化を目指す。

## 3. 支部総会

2024 年 12 月 11 日から 18 日の期間、北海道支部 2024 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) 2024 年事業報告
- 2) 2024 年会計中間報告
- 3) 2025 年事業計画
- 4) 2025 年予算
- 5) 2025 年幹事の委嘱
- 6) その他