

2018年北海道支部大会

日時：2018年12月6日

場所：北海道大学農学部（札幌市）

1. 研究発表

1) 北海道水稲の不稔歩合推定法の改良と品種対応

濱壽孝弘¹・三浦 周²・広田知良¹・井上 聡¹・
根本 学¹ (¹北農研, ²道総研)

水稲の障害型冷害の不稔歩合推定モデルについて、栽培管理判断で重要となる不稔歩合 10～20% での推定精度向上と不稔発生の「見逃し」抑制のため、パラメータの最適化の際に、実測不稔歩合 0～20% においては誤差評価値を 10 倍に、また、それ以上では推定値が実測値より小さい場合に誤差評価値を 30 倍に「重み付け」を行う方法を考案した。この方法により、「きらら 397」では推定誤差が若干増大したものの、不稔歩合 10% 以上の「見逃し」率を 10% 以上抑制できた。同手法を用い、北海道水稲品種 7 品種のモデルパラメータを作成した。

2) 障害型冷害を考慮した北海道の水稲収量予測モデル

梁 拓夢・鮫島良次・岡田啓嗣 (北大院農)

北海道の水稲収量を冷害年 (障害型冷害) も含めて評価できるモデルを構築した。作物統計データ (農水省) とメッシュ農業気象データ (農研機構) を使用した。放射量変換型モデルで乾物生産量を推定し、これと実収量データの比較から収穫係数を定めた。穂ばらみ期の温度から減収率 ($YR = (Ya - Y)/Ya$) を推定した (Y: その年の収量, Ya: 平年収量)。モデルにより、冷害年を含めた過去の収量、および冷害ではないが天候不順により作況指数が 90 に低下した 2018 年の収量の評価が可能であった。

3) 野良イモ防除と秋まき小麦の生育を両立する雪踏みのタイミング

下田星児・小南靖弘・廣田知良 (北農研)

北海道農業研究センター (北海道芽室町) の試験圃場において、2014 年～2018 年にかけて、雪踏み試験を行った。対象区 (C) と凍結深 0.3 m を目標 (D)、凍結深 0.5 m を目標の処理区 (F) をランダムに 3 区づつ設定した。暖冬年 (2013/14 年) に、積雪 10 cm 程度で 2 月後半まで作業を行うと、植物体への物理的ダメージや急激な地温低下を招く可能性があり、初期生育の遅れが大きく、収量が減少した。

4) メッシュ農業気象データを用いた北海道秋まき小麦の発育予測と Web システム (第二報 システムの実証)

杉川陽一¹・下田星児²・小南靖弘²・大野宏之³
(¹道総研, ²北農研, ³農環研)

秋まき小麦の発育予測の精度検証と Web システム

(MAgIS) の実証試験を行った。2018 年は全般に予測が実測より早い傾向を示し、成熟期の予測誤差は石狩が 7 日、十勝が 5 日を超えた。全体の誤差が大きいのは、幼形期の誤差が大きかったことに起因した。過去の予測精度を検証したところ、2018 年は特に誤差の大きい年次であったが、幼形期の実測日を入力して予測を補正した圃場では誤差が 3 日程度に収まった。以上から、幼形期に予測を補正することで、システムはほとんどの地域・年次に対応できると判断した。

5) 北海道における主要穀物作柄指標予測

松村寛一郎¹・井上 聡² (¹東京農業大学, ²北農研)

1993 年から 2014 年までの北海道 11 地域の畑作 4 品目の作柄状況と AMeDAS が提供する月別の気象因子 (平均気温, 降水量, 日照時間) を用いて 1584 個の回帰式 (4 品目 × 11 地域 × 3 気象因子 × 12 か月 = 1584) を求めた。2016 年および 2017 年の地域・品目毎の気象因子 (Predictor) を挿入した計算値と実際に報告された実勢値との比較を行った。例えば水稲は、観測値は地域毎の差、両年とも大きな差はみられないが、計算値の場合は、2017 年の値が 2016 年よりも高い値を示す傾向にある。

6) 合成開口レーダを用いた機械学習による表層土壌水分の空間分布の把握

吉山憶良¹・山谷祐貴¹・小林伸行²・木村篤史³・
王 秀峰¹・谷 宏¹
(¹北大院農, ²スマートリンク北海道, ³パスコ)

機械学習アルゴリズムを用いて構築した土壌水分推定モデルにより芽室・清水地方の土壌水分 (SMC) マップを作成し、広域表層土壌水分の空間分布把握の可能性を評価した。モデル構築については、高い精度 ($R^2: 0.84$, RMSE: 2.93) で土壌水分を推定することができた。作成した SMC マップの土壌水分の分布は実測値の分布とおおむね一致していた。また、作物ごとの相対度数分布から、多様な作物の栽培地域での土壌水分推定モデルについては、カテゴリ変数の重要性が示唆された。

7) 気象衛星ひまわり 8 号と機械学習を利用した気象要素の推定

今野直道・岡田啓嗣・鮫島良次 (北大院農)

高精度な可視赤外放射計を搭載し、従来のひまわり 7 号と比較して観測精度が大幅に向上したひまわり 8 号の衛星データと複数の機械学習アルゴリズムを用いて、全天日射量と気温の推定を試みた。全天日射量の推定では ANN と CNN を用いたモデルで決定係数 R^2 がともに 0.95, RMSE がそれぞれ 0.20 (MJm⁻²), 0.21 (MJm⁻²) と高い精度を示した。一方、気温の推定では ANN を用いたモデルで決定

係数 R^2 が 0.85, RMSE が 1.85(°C) と十分な精度で推定を行うことができなかった。今後は、時系列の変化を考慮した解析や他の手法を用いて、気温の推定精度の向上について検討を行う必要がある。

8) 北海道北部冬季積雪下の森林土壌内の CO₂ 濃度の挙動
高木健太郎・小林 真 (北大・北方生物圏 FSC)

積雪に覆われて温度・水分環境が一定である厳冬期の森林土壌中で、地上の気温の変動に反応して CO₂ 濃度が変動する現象を先行研究において観測した。この現象の一般性や詳細を明らかにすることを目的として、厳冬期積雪環境下において森林土壌中の CO₂ 濃度を複数林分において観測した。この現象はシラカンバ、トドマツ、アカエゾマツ林の土壌で観測され、シラカンバ林で特に反応が強いことが明らかになった。また林床のササを除去する実験によって、ササはこの現象に関与していないことが明らかになった。

9) 黒潮大蛇行・冷水水域と温帯低気圧移動方向との関連性
真木太一 (九大名誉教授・日本学術会議連携会員・北大院農)

黒潮大蛇行が 2017 年 8 月に 12 年振りに発生し、2018 年 10 月現在も継続中である。冷水塊 (冷水海域) は紀伊半島から伊豆半島の南方海域に存在・停滞しており、冬季 1・2 月の低気圧の移動方向は 2005, 2017, 2018 年にはその他の年次より 5.5 度南に引き戻されることが分かった。また、台風 12 号の異常コースの発生原因として、太平洋側の寒冷渦に引き寄せられるとともに、加えて黒潮大蛇行の冷水海域に引き寄せられたと推測された。

10) 氷冷熱型貯蔵庫に関する研究～貯氷室内に設置された貯水タンクの設置位置と製氷効率との関係～

本間涼介・木村賢人 (帯畜大)

本研究では、氷冷熱型貯蔵庫の貯氷室内の製氷環境を把握した。その結果、貯水タンクの設置位置によって製氷効率に違いがあった。下部の貯水タンクは、この位置に滞留した冷気によって効率よく製氷が行われていた。上部は、製氷に最も時間を要するが、周辺に隣接する貯水タンクが少ないため、下部と中央部の製氷が完了した後、製氷が効率よく進行していた。一方、中央部の貯水タンクは、隣接する貯水タンクにより冷気が流入しにくく、さらに下部の貯水タンクの製氷に伴って放出される潜熱の影響により製氷効率は良くなかった。

11) 植物の凍結耐性獲得における日長と気温日較差の影響
金谷真希¹・富永陽子²・開 勇人³・上村松生²・河村幸男² (¹北農研, ²岩大農, ³岩大院農)

温帯以北に生息する植物は、冬が近づくにつれて凍結耐性を上昇させる。これを低温馴化と呼ぶ。先行研究においては人工気象器を用いた低温馴化が行われることが多く、実際に野外の植物がどのような環境変化をもとに低温馴化を制御しているかは不明な点が多い。本研究は野外において低温馴化を行うことで、日長の短縮、0°C 以下の温度低下、10°C から 0°C 程度の気温日較差が、野外において段階的に低温馴化を行ううえで重要である可能性を明らかにした。

12) OpenFOAM による防風林列の減風シミュレーション

福島彌之介・岡田啓嗣・鮫島良次 (北大院農)

複数の防風林列が周辺の風速場に及ぼす理論的な影響を調べるため、数値流体力学 (CFD) ツール OpenFOAM を用いてシミュレーションを行った。防風林を模した多孔質体の抵抗パラメータを決定するため、パラメータを様々な変化させて北海道防風林研究の実測値との比較を行った結果、0.15 ~ 0.3 の範囲で計算結果は実測値を概ね再現した。複数の防風林を間隔 500 m 及び 250 m で風速場の計算を行った結果、保護域内部の最大相対風速はそれぞれ 75%, 50% 程度であり、防風林間隔が内部の風速分布に大きく関係していた。

13) 防風林の最適な樹高・葉面積指数の検討 - 北海道新ひだか町の飼料用トウモロコシ圃場における事例 -

岩崎健太・鳥田宏行・阿部友幸 (道総研)

北海道新ひだか町における調査・観測をもとに、風速低下に伴う地温上昇による増収と日陰形成による減収の両方を考慮に入れて、防風林が飼料用トウモロコシ収量に及ぼす影響を予測できるプロセスベースモデルを構築した。そのモデルを用いた検討の結果、本試験地では葉面積指数 4, 樹高 15 m の時に圃場の平均収量が最大になると予測され、現状 (樹高 29 m) よりも樹高を低くした方が効果的であることが明らかになった。また、防風林の設置方位などの条件によって最適な防風林の樹高・葉面積指数は異なることが示された。

2. 支部会誌 70 号記念講演会 「北海道農業気象の過去・現在・未来」

1) 支部会誌 70 号を振り返る

井上 聡 (北農研)

日本農業気象学会北海道支部支部会誌は、2018 年に 70 号を迎えた。本会は気象台、北海道農業試験場、北大農学部の関係者により 1952 年に設立し、会誌は年 1 ~ 2 回刊行された。以後設立 10 年毎に記念出版事業、会誌の区切り 10 号毎に記念記事を掲載している。計量テキスト分析手法により、10 号毎の話題を検出した。また、投稿数を調べた結果、堂腰 純先生、横田廉一先生、高橋英紀先生、堀口郁夫先生 (以上北大)、藤原 忠氏 (北農試) の順に投稿数が多かった。

2) 北日本の気候変動の現状およびその背景

菅野洋光 (農環研)

太平洋 10 年周期変動 (IPO) を用いた気候ステージを用いて北日本の気候変動について議論した。+IPO のステージ (1976 年 ~ 2000 年頃) では、北日本の夏季平均気温については明瞭な 5 年周期の変動がみられ、-IPO のステージ (2000 年頃 ~ 現在) では、北日本における 4 月と 8 月の月平均気温平年偏差に強い負の相関関係がみられる。前者については、周期的なエルニーニョ・ラニーニャ現象の発生が、後者については NINO3 海域の SST が何らかの役割を担っていると考えられた。

3. 総会