

2022 年北海道支部大会

日時:2022 年 12 月 12 日~12 月 23 日

場所:オンライン開催

1. 研究発表

1) 光合成の順化反応が気候-陸域生態系の相互作用に与える影響の解明

久米勇太¹・宮内達也・加藤知道²
(¹北大農,²北大院農)

植物の光合成特性は CO₂・温度などの取り巻く環境によって変化することが知られており、それらのうち中〜長期的に環境に順応する現象を順化という。本研究では陸域生態系モデル VISIT に温度・CO₂ 順化の影響を組み込み、Harvard forest の気候データを使用して 1992~2020 年のシミュレーションを実施した。気温・CO₂ の上昇と順化モデルと既存モデルの GPP の差の間ではそれぞれ負の相関がみられた。また、GPP の年変動は観測データから得られた GPP では 12.705 gC m⁻² yr⁻¹ の増加であったのに対して、従来モデル、温度モデル、CO₂ モデルはそれぞれ 13.02 gC m⁻² yr⁻¹, 12.299 gC m⁻² yr⁻¹, 12.373 gC m⁻² yr⁻¹ であった。

2) 帯広地方の十勝風と関東地方の空っ風の類似点と相違点

真木太一(九州大学名誉教授・日本学術会議連携会員・北大院農)

日本の風(朝倉書店, 2022)の中で十勝風(馬糞風)と空っ風の類似性に気付いていた。十勝地方の畑作地域では春秋に乾燥した強風が吹き風食が発生する。農地には防風林が整備されているが近年、大型農作業機による農作業の妨げになるため一部伐採されている。2022 年 3 月 30 日, 4 月 23 日, 27~28 日の気象特性を評価した結果を関東地方の冬春季に吹く空っ風と比較しつつ、類似点と相違点を明らかにする。

3) 気候変動適応策としてのりんご「ふじ」の北海道導入可能性

井上聡¹・小南靖弘²(¹北農研,²東北農研)

ふじが品種別生産量一位となった 1982 年から 10 年間の弘前市りんご産地メッシュ気温より、①年平均気温②4 月 1 日から 10 月 31 日までの栽培期間平均気温中央値を計算し、①②を同時に満たす栽培下限温度とした。将来予測について MIROC5 の RCP8.5 では 2040 年代に沿岸産地で栽培可能性が高まり、2050 年代には内陸産地でも栽培可能性が広がること分かった。一方、RCP2.6 では、沿岸部産地では栽培可能性があるが、内陸産地では 2060 年代でも生育基準を満たさないことが分かった。

4) トウモロコシ生育モデル MATCRO-Maize の開発

長田真海¹・加藤知道²・増富祐司³・Jean-Louis Durand⁴(¹北大農,²北大,³国環研,⁴INRA)

近年の気候変動により作物の収量の減少が懸念される一方、世界人口の増加により穀物の需要量は増加すると考えられており、将来の作物の収量を予測することは重要である。そこで本研究では、作物生理学に基づいたプロセスベースのモデルであり、コメの収量を予測できる MATCRO モデルを用いて、光合成計算の仕組みなどを変更することでトウモロコシの生育モデルを開発し、4 地点での検証を行った。検証では葉面積指数の過大評価と収量の過小評価がみられた。今後は 4 地点での予測の精度を向上させ、グローバルスケールでの予測、検証を行う。

5) SEIB-DGVM による葉の化学防御物質量の推定

西田耀子¹・Lea Vegh²・二宮秀輝²・加藤知道²・中路達郎³
(¹北大農,²北大院農,³北大 SFC)

葉で樹木が樹食者に対して防御策として合成している化学防御物質を研究対象とし、SEIB-DGVM-NSC ver.1.0 を用いて、苫小牧研究林のミズナラについて、総フェノールと縮合タンニンのモデリングを行なった。結果では、冬季の葉が落ちることを再現できていなかった。また、現段階では二次代謝物質を分配しただけであるため、微細な環境応答が再現できなかった。今後はまず、気象変化などの要因を組み合わせ、モデリングの精度を向上させる。そしていずれ、他樹種に対象を広げ、他の地域でもモデリング可能にしたい。

6) 風害防止盛り土の設置による物理的効果の考察

岡勇太¹・岡田啓嗣¹・佐久間一世²・鮫島良次¹
(¹北大院農,²北大農)

北海道ではテンサイの直播栽培が近年増加傾向であるが、生育初期の風害が発生しやすく、対策が必要である。本研究ではその 1 つである風害防止盛り土について、数値シミュレーションにより盛り土高さや施工幅の効果を検証し、夜間の放射冷却への影響も計算した。盛り土高さは風速低減に大きく影響した。気温については、盛り土による風速低下に起因すると考えられる昼間の上昇と夜間の下降がみられた。施工幅の影響は風速・気温ともに小さかった。また、盛り土設置による天空率の減少は夜間の放射冷却の緩和に大きく影響すると考えられる。

7) 水稻収量への気象と水管理の影響のモデル評価

小坂真優¹・鮫島良次¹・岡田啓嗣¹
(¹北大院農)

不稔率モデル・水温モデル・乾物重モデルを組み合わせ、北海道旭川市を対象として、冷害年に深水管理をした際の収量を評価した。深水管理とは水深を深くして穂を保温することで障害型冷害を予防する管理法である。また、宮城県仙台市を対象として、東北地方太平洋側の冷害年の気象条件での水田水

温を推定した。旭川市では、2003年などの冷害年に深水管理をしていれば平年よりも多収であった可能性が示された。仙台市では、冷害年の気象条件でも低温による不稔を防ぐのに十分な水温が維持できることが示された。

8) 雪踏みによる小麦の雪腐黒色小粒菌核病とバレイショの軟腐病の減少傾向と収量への影響

下田星児¹・金谷真希¹・寺沢洋平¹
(¹北農研)

秋まき小麦圃場における雪踏みによる低温制御は、雪腐病の菌種の生育適温を回避し、菌の増殖を抑制する可能性がある。一方で、小麦の葉を傷めることや過度の低温によって発生する障害も考えられる。営農上実施可能な「雪踏み」で適切な環境条件に導くことが可能か、圃場試験を実施して明らかにした。生産者圃場で普及しているタイミングより時期を遅らせて雪踏みを行った区で、雪踏みによる雪腐病低減効果が確認できた。バレイショ軟腐病については、雪踏み区で低減傾向が見られるが、単年の結果であり、今後要因を含めた検討を行う。

2. 講演会「積雪寒冷地における気候変動の影響評価と適応策に関する研究」

1) 気候モデルから予測される北海道の積雪の変化と農業への影響

小南靖弘¹・井上聡²・山口高志³
(¹北農研, ²東北農研, ³道総研エネ環地研)

地球環境変化による積雪状況の変化が北海道の農業にあたる影響を検討するため、気温と降水量から日々の積雪水量を推定する簡易積雪モデルを作成し、農研機構メッシュ農業気象データシステムに搭載された気候予測データセットを用いて今世紀末までのシミュレーションをおこなった。モデルに MRI-CGCM3 を採用した解析では、RCP 2.6(2 °C 上昇シナリオ)では積雪水量はオホーツク沿岸や後志では減少傾向に対して日高や十勝などでは増加傾向が見られた。一方 RCP 8.5(4°C 上昇シナリオ)ではほぼ全道で減少し、消雪日も顕著な前進が見られた。

2) 高解像度積雪・消雪日推定マップの開発

岡田啓嗣(北大院農)

メッシュ農業気象データおよび数値標高データを用いて 50 m メッシュサイズでの積雪量・消雪日推定マップを作成するモデルを開発した。これは、融雪モデルとパラメータ等の差異を吸収する誤差モデルにより積雪情報の推移を 1 km メッシュで計算し、これに統計的なダウンスケールを行って 50 m メッシュに変換した後、消雪判定を行って消雪日の予測を行うものである。融雪モデル単独よりも誤差モデルを組み合わせた方が精度は高かった。また、ダウンスケールのアルゴリズムは決定木系が優秀であったが、消雪域の拡大により精度が低下した。

3) 十勝地方の土壌の凍結・融解に関連する 40 年間の気象状況

木村賢人(帯広畜産大)

帯広畜産大学では 1981 年から気温、積雪深、凍土の深さの

観測が行われ、この観測データを用いて凍土の消失日を推定する方法が提案された。本研究では、大学内の気象データから冬期の長期的傾向を把握するとともに、提案された推定方法によって十勝地方の農地の凍土の消失日を推定した。その結果、気温は 80 年代から 90 年代に大きく上昇した後、2000 年に低下した。それ以降は上昇傾向にあった。凍土は積雪の影響を受け、近年は積雪の遅れにより比較的深くまで形成された。一方、凍土の消失日は 3 月の気温の上昇により早くなる傾向にあった。

3. 支部総会(Web フォームによる審議・決議)

- 1) 2022 年事業報告, 2022 年会計中間報告
- 2) 2023 年事業計画, 2023 年予算