

# 2017年北海道支部大会

日時：2017年12月6日

場所：北海道大学農学部（札幌市）

## 1. 研究発表

### 1) 熱帯泥炭地の二次林における土壌 CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub> flux の日変化および季節変化の制限要因

石倉究<sup>1</sup>・平田竜一<sup>2</sup>・沖元洋介<sup>1</sup>・平野高司<sup>1</sup>・  
KIEW Frankie<sup>3</sup>・MELLING Lulie<sup>3</sup>・  
AERIES Edward Baran<sup>3</sup>・LO Kim San<sup>3</sup>・  
MUSIN Kevin Kemudang<sup>3</sup>・WONG Guan Xhuan<sup>3</sup>・  
WAILI Joseph Wenceslaus<sup>3</sup>・石井吉之<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>北大院農, <sup>2</sup>国環研,

<sup>3</sup>Sarawak Tropical Peat Research Institute, <sup>4</sup>北大低温研)

マレーシア泥炭林で炭素排出を定量評価するために、土壌呼吸、泥炭分解、CH<sub>4</sub> flux を連続測定した。CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub> flux は夜間の熱対流で促進され、昼間の高い u\* で過小評価された。日平均 CO<sub>2</sub> flux は地下水位の低下で促進され、CH<sub>4</sub> flux は地下水位の上昇で促進された。年積算土壌呼吸と泥炭分解は 2.82, 2.94 kg C m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup> だった。一方、CH<sub>4</sub> 排出量 (4.07 g C m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>) は CO<sub>2</sub> よりも低かった。熱帯泥炭林では排水の抑制で泥炭分解を緩和できると期待される。

### 2) 氷冷熱型農産物貯蔵庫において通気口開放面積と外気温が製氷環境に与える影響

小田滉貴・木村賢人 (帯畜大)

氷冷熱型農産物貯蔵庫で使用される氷は貯氷室内に導入される自然冷気のみで製造される。そのため、冬期の気温状況と冷気を導入するために開放される通気口の開放面積が重要となる。本研究では、貯氷室において水温と気温の多点観測を3年間行い、製氷環境を検証した。その結果、暖冬時であっても通気口の開放面積によって計画量の氷が製造できた。一方、貯氷室内の気温は一様ではなく、下部が低く、上部が高い状態で推移した。このことから、導入された冷気が下部に滞留し、上部に流入しにくい環境にあることが明らかとなった。

### 3) 氷冷熱型農産物貯蔵庫における2年間の融解量と使用冷熱量の検証

村岡瑛美・木村賢人 (帯畜大)

2011年に建設された実証実験用の氷冷熱型貯蔵庫では、2015年に製氷環境が改善され、製氷量が増加した。そこで本研究では、製氷環境が改善された2016年と2017年の夏期を対象に、氷の融解状況、断熱性能、さらに、使用冷熱量を検証した。その結果、壁・屋根からの熱流入量が熱負荷量の約8割を占めていた。しかし、10月以降も氷が

残存していたことから、断熱性能に問題がないことが示唆された。さらに、貯氷室の冷気を貯蔵室に送風し続けることができた。また、冷気の送風量を調整することで貯蔵室を効率よく冷却できることが明らかとなった。

### 4) 道東における気候変動時の最大土壌凍結深予測

井上 聡<sup>1</sup>・牧野 司<sup>2</sup>・廣田知良<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>北農研, <sup>2</sup>道総研)

気象庁温暖化予測情報第8巻 (1 km メッシュ版) の気候変動将来予測データを入力とする最大土壌凍結深の推定モデル F20n を開発し、20世紀末および21世紀末の最大土壌凍結深を推定した。さらにマメ科牧草アルファルファの生育モデルを試作し、夏季播種に対応したアルファルファの播種晩限を推定した。20世紀末の最大土壌凍結深は実測データ等と良好に一致し、本研究に使用した気候データおよび手法では、最大土壌凍結深が深い地点での凍結深の減少が予測された。その結果、播種晩限が7月から8月に延びることが予測された。

### 5) 北海道芽室地域における高解像度メッシュ気象モデルの改良

杉江一磨・岡田啓嗣・牧口泰之・岡本博史・  
渡部克彦・鮫島良次 (北大院農)

圃場毎に正確な気象情報を取得するために、既存の高解像度メッシュモデル (杉江ら, 2016) と新たに設置した観測点データを用いて、メッシュモデル稼働に必要なデータ取得期間と、既存のメッシュモデルへの新規観測点データの組み込み手法の検討を行った。モデル構築に使用するデータ年数を変えて、モデルの推定精度を検証したところ約10年以上の観測データが必要だと分かった。またメッシュモデルに線形最小分散を用いて新規観測点データを組み込む変分モデルでは、推定値と実測値の RMSE は 0.2 - 0.5°C 程度となり、推定精度を向上させることができた。

### 6) 気象データを用いた営農管理情報の抽出と評価

牧口泰之<sup>1</sup>・岡田啓嗣<sup>1</sup>・杉江一磨<sup>1</sup>・  
熊澤広輝<sup>1</sup>・日裏敏彦<sup>2</sup>・鮫島良次<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>北大院農, <sup>2</sup>JA めむろ)

本研究では、気象データと農作業履歴データから、営農活動の現状を分析することを目的に、十勝地方芽室町を対象として、積算温度と DOY に対する作業回数のヒストグラムを作成することで、営農管理情報の抽出と評価を試みた。多くの営農作業には2つの作業グループが存在し、2つのガンマ分布からモデル化を行い、パラメータをバイズ推定により求めた。バレイショ植付作業では、植付平年日 (DOY=124) を含む分布の比率が、DOY=124 における積

算温度が高くなるにつれて低くなる傾向にあった。他の作業においては、各パラメータは気象の推移の違いによる傾向の差は見られなかった。

7) てん菜褐斑病の発病指数と気象条件

熊澤広輝・鮫島良次・岡田啓嗣 (北大院農)

てん菜褐斑病には定期防除が実施されるが、最適な防除時期からのズレや過剰防除による耐性菌発生が懸念される。1990年～2016年に無防除区で調査されたてん菜褐斑病発病指数とアメダス気象データから推定した褐斑病の感染好適指数 (DIV) を比較したところ、発病指数が被害許容水準以上となるのは DIV が防除に必要とされる値を超えた後であった (1年のみ同時期)。DIV にもとづく防除回数をシミュレーションにより調べたところ、平均 3.8 回であった。定期防除は通常 5～6 回なので、防除回数の低減の可能性が示された。

8) テンサイ群落内微気象環境の系統間差

白井靖浩<sup>1</sup>・廣田知良<sup>1</sup>・田口和憲<sup>1</sup>・平藤雅之<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>北農研, <sup>2</sup>東大生態調和農学機構)

作物や品種によって、草姿や群落形成は大きく異なり、形成する群落環境に及ぼす影響は異なる。テンサイにおいても、品種・系統間では生育・生長、草姿および群落表面温度が異なることが明らかになっており、群落内の温度・湿度環境も品種・系統間差異が生じていることが予想される。しかし、これまでテンサイの群落内微気象環境を詳細に調べた例は見当たらない。そこで本研究では、テンサイ 6 系統を対象に、長期連続計測から群落内の温度・湿度環境の系統間差異について検討した。

9) Effect of typhoon disturbance on the forest dynamics and material cycles estimated by SEIB-DGVM based on scenario simulation

Wulan<sup>1</sup>, Tomomichi Kato<sup>1</sup>, Hisashi Sato<sup>2</sup>,

Takashi Hirano<sup>1</sup> and Tomotsugu Yazaki<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>北大院農, <sup>2</sup>JAMSTEC, <sup>3</sup>明治大)

Typhoon is a major natural disturbance, which has dramatically impacted on forest in many coastal areas of the world. Given the changing climate, typhoon is expected to become stronger and to come more frequently in the future, especially in the Northwest Pacific. However, few studies have focused on the impact of changes in typhoon frequency and intensity on forest dynamics and material cycles. To elucidate them, in this study, we use the spatial explicit individual based dynamic global vegetation model (SEIB-DGVM, Sato et al., 2007) in Tomakomai Flux Research Site from 1901 to 2016. After validation, the validated model was used to predict the changes under the scenario simulation with different typhoon frequency and intensity from 2017 to 2100. The simulated result and the observation data shown a strong linear relationship and the  $r^2$  of all validated variables are greater than 0.8. Therefore, this model is thought to be able to reproduce the changes of forest dynamics, carbon flux and water flux after typhoon in the future period. The result about the future period shown that with the

increasing frequency and intensity of typhoon the GPP, AGB, LAI and transpiration had a decrease trend.

10) 北海道冬小麦圃場における分光画像モニタリングによるタンパク質含有率の推定

吉川 慶<sup>1</sup>・濱寄孝弘<sup>2</sup>・加藤知道<sup>1</sup>・

矢崎友嗣<sup>3</sup>・栗原純一<sup>4</sup>・井手玲子<sup>5</sup>・

小熊宏之<sup>5</sup>・広田知良<sup>2</sup>・平野高司<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>北大院農, <sup>2</sup>北農研, <sup>3</sup>明大農, <sup>4</sup>北大理, <sup>5</sup>国環研)

葉面積指数 (LAI) と葉色値 (SPAD) の積 (LAI\*SPAD) は、小麦のタンパク質含有率と関係があるという報告がある。本研究では、冬小麦の分光画像の連続観測を行い、LAI\*SPAD に対応する光学指標の開発を試みた。結果から、LAI\*SPAD は、正規化スペクトル指数 (NDSI [780, 720] =  $(R_{780} - R_{720}) / (R_{780} + R_{720})$ ,  $R_x$  は  $x$  nm の反射率) により推定できた。毎日の NDSI [780, 720] と収穫後のタンパク質含有率との単回帰分析の結果、開花期の約 30 日後に推定精度が最も高くなることがわかった。

11) 作物モデルを用いた秋まきコムギ収量に対する気象影響評価 (第 3 報 各地域の収量変動要因)

杉川陽一<sup>1</sup>・志賀弘行<sup>1</sup>・鮫島良次<sup>2</sup>・下田星児<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>道総研, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>北農研)

作物モデル WOFOST を用いて、収量に影響を及ぼす気象要素を十勝、空知、オホーツク地域において評価した。平滑化した長期平均日別気象データに標準偏差分のばらつきを付与する (標準気象データ) と、各地域ともポテンシャル収量の長期平均とほぼ一致する収量が求められた。各地域の標準気象データと過去 5 年間の登熟期間中の気象データを入れ替えてポテンシャル収量を比較したところ、任意の年次の気象要素が収量に及ぼす影響を定量的に評価でき、各地域の気象要素による収量変動要因が明らかとなった。

12) 登熟期間の遮光が秋まき小麦の子実の充実に与える影響

下田星児<sup>1</sup>・杉川陽一<sup>2</sup> (<sup>1</sup>北農研, <sup>2</sup>道総研)

農研機構北農研芽室研究拠点において、秋まき小麦の登熟期間遮光試験を行った。2014～2015 年は、処理区ごとの構成要素にほとんど有意な差は見られず、2016～2017 年は遮光区で収量が低下した。きたほなみは遮光処理により登熟期間を通じ粒重が減少し、ゆめちからは 2015 年の収穫時と 2016 年の全期間のみ粒重が減少した。遮光した場合の収量減少率は、ゆめちからよりきたほなみで大きい。差は不明瞭である。

13) 北海道における落花生の有効積算地温による開花予測

濱寄孝弘・廣田知良・根本 学 (北農研)

近年北海道内で栽培の取り組みが広がっている落花生について、生産安定性評価・適地評価を目的とした開花予測モデルの作成を試みた。無被覆、ポリエチレンマルチ被覆、マルチ+べたがけ (トンネル掛け)、マルチ+有効ポリトンネル被覆により、それぞれ異なる気温・地温の組み合わせで栽培した落花生の開花予測には、有効積算気温

よりも有効積算地温の有効性が高く、さらには、生育時期を2分して初期は有効積算地温、後期は積算気温にすることでさらに予測精度が向上することが示唆された。

#### 14) 50年間の黄砂の地域別観測日数・比率の変化

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）

黄砂の地域区分は地形、気候、地点数を考慮して9地域、60地点とした。1967～2015年の49年間の黄砂観測日数と黄砂観測のべ日数には増加傾向があり、1967～2010年では増加傾向は高くなり、相関係数はそれぞれ0.476、0.524であるが、2011～2015年は減少している。25年毎の黄砂観測のべ日数は九州、中四国、近畿、日本海、沖縄、中部、東北、関東、北海道の順である。後期は全地域で増加し中四国、九州、日本海、近畿の順である。黄砂延べ日数の比率は、中四国は2.5倍、特に北海道では4.9倍の増加率である。

#### 15) 盛土による風害・霜害軽減効果の物理的解明に向けて

根本 学<sup>1</sup>・鮫島良次<sup>2</sup>・松島 大<sup>3</sup>・石井岳浩<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>北農研, <sup>2</sup>北大院農, <sup>3</sup>千葉工大, <sup>4</sup>北海道糖業)

てんさいの省力的な栽培法として直播栽培の導入が進むが、畦間土壌を盛り上げることによる風速を弱める効果と、低温を緩和する効果について明らかにするために、圃場での試験を行った。前者については、処理区と慣行区（対照区）上で風速プロファイル観測を実施して地表粗度を推定し、その効果として地上10cm高さの風速に26%程度の風速低減効果があると考えられた。後者については、平均表層地温の測定から慣行区に対して処理区で0.9℃高温となる事例が得られた。この要因として、播種床における天空率の違いが考えられる。

#### 16) 北海道における作物生育の気象リスクの評価に向けた試行解析

田中朱美・根本 学（北農研）

北海道の各市町村を対象とし、気候変化のリスク指標として畑作4作物（秋まき小麦、てんさい、ばれいしょ、大豆）の生育期間における土壌水分の将来変化を試算した。今回用いた気候シナリオのもとでは、21世紀末において長期積雪終日後の土壌水分の増加により全道的に小麦の初期生育期間（融雪後～出穂期）に占める土壌水分過多日数の割合は増加した。その他の3作物では主に生育期間前半に割合がわずかに増加した市町村もあったが、全体的には土壌水分過多の割合は不変～減少傾向だった。

## 2. 講演会

### 1) 接地層における乱流の姿を捉える – 観測とモデルによるアプローチ –

渡辺 力（北大低温研）

地表面直上における乱流の空間構造やメカニズムを理解するために、多数のセンサーを水平方向に配置した観測や、PIV法による流れの可視化計測、および数値シミュレーションによる解析を進めている。接地層の乱流には、流れ方向に長く伸びる大規模構造（ストリーク構造）が存在し、主流風速や温度の変動を特徴づけている。その一方で、運動量や熱の輸送を担う鉛直風速の変動は、それよりも空間スケールの小さな渦構造によってもたらされる。こうしたスケールの異なる2種類の構造が互いを強め合うことで接地層の乱流が維持されている。

## 3. 総会