

「水と緑の森林ファンド」助成事業

森林遺伝育種学会
第 11 回シンポジウム
「画像と AI で切り拓く新たな
森林モニタリング」

講演要旨集

令和 4 年（2022 年）3 月 26 日（土）

オンライン開催

プログラム

- 開催日 2022年3月26日(水) 午前

- 開催方法 ZOOMを使用したオンライン開催

- 講演プログラム

- 9：30－9：40 開会のご挨拶：津村 義彦（学会会長）
 趣旨説明：玉木 一郎（岐阜県立森林文化アカデミー）

- 9：40－10：10 山に登らず調査する～リモートセンシングの可能性～
 ：大野 勝正（アジア航測（株））

- 10：10－10：40 スマート林業時代の林木育種：
 松下 通也（森林総合研究所）

- （休憩 10：40－10：50）

- 10：50－11：20 AIによる森林計測の実例と技術の応用が期待される課題：
 伊勢 武史（京都大学）

- 11：20－11：50 森林経営における画像・レーザ計測の研究動向：
 溝上 展也（九州大学）

- 11：50－12：10 総合討論

開催趣旨

玉木 一郎

(岐阜県立森林文化アカデミー)

森林遺伝育種分野の研究目的の一つは、遺伝子型と形態、環境の関係を明らかにすることである。ここ 10 年の間に、ゲノムワイド情報の取得技術は大きく進歩し、コストも低下した結果、ゲノムワイド情報を用いた研究は森林遺伝育種分野で増加しつつある。これについては 2018 年の本学会シンポジウムでも取り上げたところである。そして、これと同じか、それ以上に大きな技術革新を遂げているのが UAV 画像や衛星画像、レーザーを用いた森林情報のリモート取得技術や、AI に代表されるその解析技術であろう。これらの技術により得られる大量のデータは、地形や個体の配置・形状、さらには植生など、非常に多岐に渡る。これらのデータは、上で述べた遺伝子型と形態、環境の関係を明らかにする研究の進展に大きく貢献することが期待される。そこで本シンポジウムでは、画像や AI を用いた森林モニタリング技術に着目し、研究や業務でその第一線に携わっている方々に話題提供していただく。森林遺伝育種分野における最新の話題はもちろんのこと、それ以外の森林関連分野における話題も共有することで視野を広げ、本シンポジウムを新たな森林遺伝育種研究の着想に資する機会としたい。

講演要旨

山に登らず調査する～リモートセンシングの可能性～

大野 勝正

(アジア航測株式会社)

近年スマート林業や林業 DX という言葉が一般的になってきている。これまで林業では利用されてこなかった ICT や IoT 技術を活用して、効率化、安全性の向上、高付加価値を目指し、各地で取り組みが行われている。これらの取り組みでは GIS の基盤情報として、リモートセンシング技術、特に航空レーザや UAV 空撮・レーザが利用されることが多くなっている。等高線、尾根谷や崩壊地の位置が識別できる微地形表現地図、傾斜などが把握できる詳細な地形情報だけでなく、樹高、胸高直径、材積など単木情報も得ることができる。森林資源情報はこれまで標準地調査が一般的であったが、特に、航空レーザ解析により山に行かずとも悉皆調査で対象地全域のデータが得られ、林業のデジタル化を進める上で重要となっている。

これまでになくリモートセンシング技術に大きな期待が集まっているが、リモートセンシング技術には誤差があり、また、そのデータの特性についても体系化して説明した資料は多くないため、データの活用には一定の基礎知識が必要である。センサの違いによっても特徴が異なるため、今後のリモートセンシング技術の活用に向けて、取得される情報の種類や技術的な特徴を紹介する。

講演要旨

スマート林業時代の林木育種

松下 通也

(森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター)

最近では、人工知能 AI (Artificial Intelligence), 機械学習や深層学習, モデルベース開発, データ駆動型育種といったキーワードが, 専門的な学問分野だけにとどまらず日常の新聞やニュースでも目にする機会が増えたように思う。しかし我々の学会分野である森林学や林木遺伝・育種の分野において, それらがどう生きてくるかについてイメージが付きにくい点も多いと思われる, 本シンポジウムでは, 「森林分野や育種分野での有効性はどうか?」「使い処はどんな場合か?」といった疑問について, 問題に取り組む糸口となるよう話題提供したい。より先端的に進んでいる農業分野などでの育種等への取り組み事例や, あるいは今後, 我が国の森林・林業の分野における活用の幅を広げる際にどういったボトルネックを克服するよう考えていくべきか等について, 議論・展望する機会としたい。

講演要旨

AIによる森林計測の実例と技術の応用が期待される課題

伊勢 武史

(京都大学フィールド科学教育研究センター)

産業と環境保全の両面から、森林の重要性は高い。森林率の高い日本では林業は基幹的な第一次産業であるうえに、生物多様性の保全や炭素収支の改善など、環境保全の観点からも森林が注目されることが増えている。しかし、急峻な山地に成立することが多い我が国の森林の計測は特に困難であり、これが森林の利活用や保全の足かせとなっている。

そこで本公演では、UAV（ドローン）・人工衛星観測・人工知能という最先端の情報技術を活用した森林計測について取りまとめる。森林を非接触で上空から観測することで、これまではフィールド調査が中心で非効率だった森林計測の効率化が期待されている。人工知能を活用することで、広範囲の森林を自動的に均質な基準で推定することができるため、観測地点設定のバイアスに悩まされることなく、樹木の全数調査も実現することが期待される。

このような先端技術を用いることで得られる情報は、植生のカバー率・植生タイプに加え、樹木の個体数や密度・樹高やバイオマスなど多岐に及ぶ。これにより、林業を実施する場合は出荷可能な材積を事前に推定したり、炭素吸収の観点からは森林が固定している炭素量を推定したりなど、多様な森林利活用の実現が期待される。

講演要旨

森林経営における画像・レーザー計測の研究動向

溝上 展也

(九州大学)

ICT を利用した“スマート林業”が期待されるなかで、画像やレーザーから得られる 3 次元情報などの利用による森林計測が改めて注目されるようになってきた。直径、樹高、材積などは森林経営において最も重要な情報であるが、この基本的情報についてもレーザースカナや UAV などを用いた計測が試行されるようになってきた。本報告では、最近の文献のレビューにより、特に計測精度に着目しながら、森林経営における画像・レーザー計測の限界と展望を論じてみたい。例えば、森林計画学会誌では 2020 年に特集号「地上レーザースカナ (TLS) を用いた森林計測」、2021 年に特集号「UAV を用いた森林リモートセンシング」がそれぞれ、北原文章氏、村上拓彦氏の企画により刊行されており、TLS や UAV の利用に関する最近の研究動向が読み取れる。さらに最近では、例えば、Shimizu ら (Feb. 2022, Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.) はスギ人工林を対象に TSL と UAV を組み合わせた計測を試みており、TSL のみを利用した場合の精度や世界における他の計測事例とも比較検討している。その他、上部直径などの計測による幹の形質（曲がりなど）の評価等についても触れる予定である。