

## 《プログラム》

- 17:00 開会あいさつ
  
- 17:05 【部門 1 卒業論文の研究】1 件 15 分(質疑応答含む)
  - 地形傾斜からみた森林内路網の拡幅の可能性  
渡部優(信州大学)
  
  - UAV を用いた作業道の測量と造林地の周囲測量法  
青木千咲(島根大学)
  
  - UAV を用いた陽樹冠計測と陽樹冠による間伐の指針の検討  
音無亮太(島根大学)
  
  - 用材林に誘導された旧薪炭ブナ林のブナ資源量推定と利用可能性  
成澤慎太郎(新潟大学)
  
- 18:05 【部門 2 修士論文、博士論文の研究】1 件 15 分(質疑応答含む)
  - Estimation of volume and carbon stock using fixed-wing UAV-imagery: A study in a mixed conifer-broadleaf forest  
(固定翼 UAV 撮影画像を用いた森林蓄積と炭素貯留量の推定:針広混交林を対象として)  
Sadeepa Jayathunga(東京大院)
  
  - 日向備長炭の持続的生産に向けたアラカシ林推定マップの開発  
岡本 南(宮崎大学院)
  
  - 多摩川上流域における過去 140 年間の林分構造の変化に伴う広域蒸発散量の推定  
佐藤博紀(東京農大院)
  
- 18:50 講評および表彰式
  
- 19:00 終了予定

※19:30 より懇親会を開催します。

学生さんは無料で参加できます。社会人の方は、4,000 円です。

会場 吾平 本店

住所 高知県高知市本町3-1-7

TEL 088-875-2434

## 森林 GIS フォーラム

(<http://fgis.jp/>)

### 年間の活動内容

- ・4～5月 運営委員会を開催し、年間の活動方針を決定
- ・6月～12月 各地域にて地域シンポジウム、技術セミナー等を開催
- ・1月～2月 東京地区にて東京シンポジウムを開催
- ・3月～4月 日本森林学会大会にて学生シンポジウムを開催
- ・その他、広報誌としてニュースレターを年数回程度発行

### 一般会員の登録について

個人が加入できる一般会員の登録についてはお名前と所属、E-Mailアドレスを事務局(nyuukai@fgis.jp)にお知らせください。森林GISフォーラムのウェブサイトからも申し込みができます。入会費、年会費は無料です。一般会員には、イベントや会報の発行案内をメールで送ります。ゆるやかな会員制度ですが、その分、気軽に利用していただければと思います。

## 【部門 1 卒業論文の研究】

### 地形傾斜からみた森林内路網の拡幅の可能性 渡部優(信州大学)

人工林の高齢化に伴って、末口径 30cm 以上の尺上丸太となる大径材が増えており、今後も伐出対象木の大径化が予想される。このような状況の中、生産量・生産性および作業の安全性を向上させつつ、木材生産を進めていくにあたっては、1 つの方向として機械の大型化が考えられる。大型機械が作業場所へ到達し作業をするには、林業専用道~林道相当の高規格な路網の整備が必要になる。しかし、その整備にあたっては、地形による制約が大きく、高規格な路網の整備が可能であるかについての知見は得られていない。

そこで本研究では、高規格化計画時の支援情報提供を行うため、既設路網を対象に高規格化が可能となる、拡幅後の法面高が一定以下になる区間を抽出するツールを開発した。さらに長野県伊那市の森林内路網を対象に解析し、地形傾斜からみて拡幅可能な既設路網の実態を明らかにした。本研究は JSPS 科研費 JP15K18709 および農林水産省委託プロジェクト「山地災害リスクを低減する技術の開発」の助成を受けたものである。

### UAV を用いた作業道の測量と造林地の周囲測量法 青木千咲(島根大学)

森林作業において、作業道測量や造林地の周囲測量は必須であるが、その測量には多大な時間・経費・労力が生じる。これらを削減し、快適に作業を行える環境を整えることは、持続的に森林管理を行うためにも必要不可欠である。

そこで本研究では今後の測量の簡略化を図ることを目的に、UAV を用いた作業道測量や造林地の周囲測量を行い、その精度検証を行った。さらに、森林測量という用途において許容される誤差の考察を行う。

精度を検証するために、まずは条件の良い皆伐跡の造林地において UAV で上空から撮影した写真を基に、SfM を用いて 3D モデルおよび DSM を作成した。また、地上ではコンパスやトータルステーションを用いて作業道の路線上および造林地の周囲の杭位置の測量を行った。GIS 上で測量座標と DSM を重ね合わせ、その誤差を測定した。次に、作業道開設後の測量を想定し、伐採前の林地において作業道の路線測量についても同様の計測を行った。一方、現状の森林行政における測量検査業務での許容精度を検証し、UAV による計測が検査に耐えうるものかどうかについて考察を行う。

## UAV を用いた陽樹冠計測と陽樹冠による間伐の指針の検討 音無亮太(島根大学)

近年、日本ではスギの人工林の多くが 50 年生以降の壮齢林となっており、伐期が延長されている。今後は間伐不足で高齢となるスギ人工林が増加することが考えられる。

例えば吉野林業などの長伐期施業を行っている地域などでは陽樹冠量を基準として単木的な間伐が可能であるとされている(高橋 2007)。伐期が延長され高齢になったスギ人工林においては、有用な間伐の指針は明確となっていない。杉谷(2015)は陽樹冠底面積は DBH や年平均 DBH 成長量との相関が高いということを明らかにしており、陽樹冠底面積が密度管理に有用な指標となる可能性が高いとしている。さらに米・高橋(2017)は UAV を用いた陽樹冠計測手法の開発を行い、UAV による抽出陽樹冠底面積と成長量には相関があることを明らかにし、間伐選木の指標となる可能性があるとしている。これらのことから UAV による空撮画像を利用し、GIS 上に陽樹冠を表示することで選木を行うことが可能ではないかと考えた。

そこで本研究では、陽樹冠の自動抽出を行い、抽出した陽樹冠による選木について検討する。

## 用材林に誘導された旧薪炭ブナ林のブナ資源量推定と利用可能性 成澤慎太郎(新潟大学)

空中写真を活用して、用材林に誘導された旧薪炭ブナ林の資源分布と集材可能な材積を把握し、持続的な木材生産のための伐採方法を検討した。調査は新潟県魚沼市の大白川生産森林組合が所有する 1300ha の民有林で行った。解析には開葉期、着葉期、紅葉期の 3 時期の空中写真から作成したオルソ画像を用いた。

写真判読によりブナ林域を確定し、樹冠サイズが類似したエリアをポリゴンで囲むとともに、全域を 50mメッシュで切り込んだ。各エリアの平均樹冠面積を求め、各メッシュには、重なるエリアの平均樹冠面積を付与した。毎木調査から得た材積と空中写真から得た樹冠面積をもとにメッシュ単位の材積推定式を作成し、メッシュごとの材積を求めた。

集材方法は林道から片側 50mの車両系集材と斜面上方からの雪上ソリ集材とし、林道からの距離と地形条件から集材可能な範囲を設定して集材距離に応じた立木材積を抽出した。

持続的な木材生産のための伐採方法は原生林の更新メカニズムや二次林での研究例を参考に作成した。各メッシュの平均直径と収量比数を求め、条件に適した施業方法でメッシュを区分した。

本研究の手法を用いることで、実用的な資源評価と伐採方法の検討が可能である。

## 【部門 2 修士論文、博士論文の研究】

Estimation of volume and carbon stock using fixed-wing UAV-imagery: A study in a mixed conifer-broadleaf forest.

Sadeepa JAYATHUNGA, Toshiaki OWARI & Satoshi TSUYUKI

The University of Tokyo, Graduate School of Agricultural and Life Sciences

Sustainable forest management is crucial in the context of increasing global deforestation and forest degradation as it could provide a pathway for the protection of forests and reduction of emissions, and supports climate change mitigation initiatives like REDD+ by addressing forest degradation and deforestation, while enhancing the direct benefits to human society and the environment at the regional and global levels. Remote sensing data are often used, as a complementary data source, to obtain spatially explicit information regarding forest structural attributes. In this study, we investigated the utility of digital photogrammetry of fixed-wing unmanned aerial vehicles (UAVs) and airborne light detection and ranging (LiDAR) data for estimating and mapping merchantable volume (V) and carbon stock in living biomass (CST) of an uneven-aged mixed conifer-broadleaf forest with varying levels of vertical and horizontal structural complexity. Plot level validation of UAV-estimated V revealed relative root mean square error (RMSE) of 16.7%, whereas the relative RMSE value for UAV-estimated CST was 17.4%. UAV- estimates we obtained were comparable to LiDAR-estimates (relative RMSE of 16.4% and 16.7% for V and CST, respectively). We also successfully mapped the spatial distributions of V and CST and identified their stand- and landscape-level variations.

Keywords: area-based approach, carbon stocks, northern Japan, structure from motion, selection harvesting

## 日向備長炭の持続的生産に向けたアラカシ林推定マップの開発 岡本 南(宮崎大学院)

宮崎県北部ではアラカシを原木とした白炭(日向備長炭)の生産が盛んであり、日本三大備長炭の産地となっている。個人生産者は生産のたびにアラカシ占有率の高い林を立木買いし、自ら伐採して原木を得ているが、アラカシ林の空間分布が生産者全体で共有されていないことが日向備長炭の持続的生産を考える上での問題となっている。そこで、広域におけるアラカシ林の空間分布を把握するため、Landsat データを用いた光学情報解析とアラカシの生態的立地特性に着目した地形解析を組み合わせたアラカシ林抽出手法の開発を試みた。

その結果、春夏冬 3 シーンの Landsat データ、標高および傾斜を変数とした RandomForest 法によって、高い精度で常緑広葉樹林抽出が可能であった。また DEM を用いて計算された谷度を説明変数とする一般化線形モデルによって、高い精度でアラカシ林抽出が可能であった。これらの手法を用いて、美郷町を中心とする 15km 四方の範囲を対象に 10m 解像度のアラカシ林分布推定マップを作成した。このようにリモートセンシング技術と GIS を用いた地形解析技術が、持続的な日向備長炭生産に貢献できる可能性が明らかとなった。

多摩川上流域における過去 140 年間の林分構造の変化に伴う広域蒸発散量の推定  
佐藤博紀(東京農大院)

東京都の水源である多摩川上流域の森林は人為的な影響により大きく変化してきた。そのため、東京市や東京都水道局により気象・水文観測が長期間計測され、気象学的手法あるいは水収支法により流域の蒸発散量が推定されてきた。しかし、蒸発散量を森林の林分構造や立地環境、気象条件を踏まえて長期間求めた例はない。そこで、本研究では多摩川上流域における林分構造の変化が蒸発散量にどのような影響をもたらしてきたかを解明することを目的として、まず既存研究と現地調査の結果から樹種ごとの蒸発散量と林分構造との関係性をモデル化した。次に、この値と GIS データ(LIDAR, 衛星画像, 森林簿・森林計画図, レーダーアメダス解析雨量, DEM など)を用いて 2006 年～2015 年の林分の変化に伴う広域蒸発散量を推定した。さらに、過去 140 年間の多摩川上流域の林分構造と蒸発散量の変遷を社会的な背景とともに考察した。林分構造の違いを考慮して樹種ごとの蒸発散量を求めた結果、他流域でも適用可能となる 100m メッシュでの推定が可能となった。また、過去 140 年間の蒸発散量をみると荒地面積の低下や針葉樹の増加に従い蒸発散量は微増したが、洪水被害の減少との関係は明らかにできなかった。今後、様々な林分における調査、過去の林分構造にかかわる資料から蒸発散量をより細かく示す必要がある。

《MEMO》

懇親会会場地図 吾平 本店

