

資源環境経済学特別演習 I 議事録
2018年度 第3回

報告題名 (title) : 全偏波観測 SAR と LiDAR データを組み合わせた森林抽出手法に関する考察	
報告者 (name) 三浦 祐未 Yumi Miura	日時 6月7日 午後3時～
所属分野 (labo) フィールド社会技術学	場所 第5講義室
座長 熊谷	議事録担当者 古屋
出席者 井元、小山田、冬木、高篠、伊藤 (房)、石井、水木、伊藤 (航)、王 (竜)、小林、石塚、Sefat E-Zerin、王 (聰)、熊谷、唐、長尾、仁井田、楊、鄒、Boris Kaido、大鐘、三浦、ムシエ、孟、山田	
報告要旨 (Abstract)	
<p>研究の背景と課題 (研究の目的) Research Purpose (including Background)</p> <p>合成開口レーダ (Synthetic Aperture Radar: SAR) により取得された全偏波観測 SAR 画像と航空レーザ計測 (Light Detection and Ranging: LiDAR) データを組み合わせて解析する手法は、森林管理に有効であると考えられる (三浦 2018 卒業論文より)。全体精度および κ 係数の値からそのことが示唆される。しかしその一方で、LiDAR データを組み合わせることにより、本来抽出されるべき森林が、抽出されない場合も見られた。そこで、本報告では森林が抽出されなかった、すなわち誤分類を生じた原因に関する考察を述べ、それぞれの原因について検討した結果を報告する。</p> <p>研究方法 (分析モデル) Research Method or Analytical Model (including Data)</p> <p>誤分類を生じた原因に関する考察は、報告内で詳しく述べる。</p> <p>①傾斜の影響</p> <p>数値標高モデル (Digital Elevation Model: DEM) から傾斜角 (degree) を計算し、ラジアン変換した。ラジアン変換した DEM の余弦 (Cos) を求め、これを補正 DEM として、改めて数値層高モデル (Digital Canopy Height Model: DCHM) を作成した。このようにして作成した補正 DCHM を用いて、再度 SAR 画像のオブジェクトベース分類を行い、その分類精度を定量的に評価した。</p> <p>②分類パラメータの影響</p> <p>誤分類を生じた原因の一つとして、樹種を区別することなく一様な分類パラメータを適用したことが挙げられる。そのため、本研究で使用したデータについて定量的に解析を行い、樹種に応じた分類パラメータの決定を検討した。本研究では、研究対象地に優占する常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の2種を区別することを目的とする。</p> <p>結果と考察 (Results and Conclusion)</p> <p>① : 解析の結果、傾斜は誤分類に影響を及ぼしていないことが明らかになった。</p> <p>② : 当日の報告に代える。</p>	

質疑・応答(Q & A)

Q : 井本

森林・非森林に分類した画像について、実際の森林分布との適合性をどのようにして評価しましたか。

A : 三浦

まず、航空写真上と分類画像上に同位置の対応点をランダムに発生させます。次に、航空写真上の対応点における森林・非森林を目視で判別します。一方、分類画像上では森林・非森林が2値(1:森林、0:非森林)で表示されています。よって、それぞれの対応点ごとの目視判読の結果に対する分類結果の一致率を計算し評価します。

Q : 井本

本報告において「落葉広葉樹林域で誤分類が生じた」と述べましたが、これは「落葉広葉樹林域を落葉広葉樹林域として抽出できなかった」ではなく、「落葉広葉樹林域が非森林域に誤分類された」と解釈してよいですか。

A : 三浦

そうです。

Q : 井本

つまり、本研究で開発した手法では樹種の判別までは行えず、森林域の抽出にとどまっており、樹種の判別は今後の検討課題ということですね。

A : 三浦

そうです。

コメント : 井本

本研究で開発された手法が林業経営、環境保全、農学、農業の現場で応用されるとよいですね。

Q : 伊藤 (房)

PALSAR-2 データのみを用いて分類すると森林として正しく分類された地域が、PALSAR-2 データにLiDAR データを組み合わせて分類すると非森林域に誤分類されていました。この理由はこの地域の樹種の(形態的)特徴によるものと判断してよいですか。

A : 三浦

そうです。植林地は森林域として正しく分類されましたが、その近傍に分布する広葉樹林域は非森林域に誤分類されていました。

Q : 伊藤 (房)

つまり、PALSAR-2 データにLiDAR データを組み合わせて分類をすると、(全体の精度は向上しても、)落葉広葉樹林域では誤分類が生じる可能性があるということですね。そこで、この2つのデータの組み合わせ方を工夫することで落葉広葉樹林域を森林域として正しく分類することは可能ですか。

A : 三浦

LiDAR データの特徴として、落葉広葉樹林域では展葉時期と落葉時期とで計測結果が異なります。展葉時期であればレーザーは樹幹の表面で反射します。一方、落葉時期ですと葉がないために樹木の比較的深部で反射するため、裸地、芝、低木などに誤分類される恐れがあります。

本研究では、3月24日から7月30日の長期間に広い範囲を観測したデータを合成して作成したデータを用いています。しかし、本研究で対象とする地域がいつ観測されたかは不明であり、現在、取得時期について担当に問い合わせしているところです。よって、現時点では対象地域の落葉広葉樹が展葉していたか、落葉していたかを判断することはできません。

もし本研究で用いた観測データの取得時期が展葉時期であった場合には、LiDAR データからは樹幹密度を抽出し、樹幹密度の違いから針葉樹と広葉樹を判別することができると考えられます。

Q：井本

環境評価の研究を進める上で、森林域の抽出にとどまらず、落葉広葉樹林の分布位置が抽出できると望ましいです。LiDAR データは取得時期によって落葉広葉樹林域で観測結果が変化するのであれば、この（時空間的）変化を抽出することで落葉広葉樹林の分布域を抽出することはできますか。

A：三浦

落葉期に取得したデータを用いると、落葉広葉樹林域とある程度の高さを持った植生（芝など）との区別が困難になります。

Q：熊谷

現在、様々なりモートセンシング・GIS データが取得でき、目的に応じてデータが選択・利用されていると思います。これらのデータの利用・開発は国内外でどれくらい進んでいますか。

A：三浦

本研究で用いた SAR および LiDAR の技術は、当初は軍事目的に開発され、近年に民間に公開されました。よって民間利用が始まってからの時間が短いこと、データの価格が依然高いこと、データを解析するソフトや体制が整っていないこと、などの理由により、現時点では SAR データや LiDAR データの民間の利用・開発は途上にあります。

Q：大鐘

現時点では、SAR データや LiDAR データの民間の利用・開発は途上にあるとのことですね。本研究の目的として地球温暖化対策という喫緊の課題が取り上げられていますが、本研究で開発した手法を含め、（SAR や LiDAR 等を用いて）森林域を抽出する技術はいつ頃に実用化されると考えていますか。

A：三浦

最初の SAR データの取得が 70 年前であり、LiDAR データも民間利用されたから 20 年たっていることを考えると、私見ですが、一般に広く使われるようになるのは 50~60 年先ではないかと考えています。

Q：大鐘

分類画像の適合性の評価では、航空画像上の森林・非森林の判別を目視で判読していました。本研究では対象地域を限定していましたが、もし県単位で同様に目視判読により整合性の評価した場合には、どれくらい時間を要しますか。

A：三浦

本研究では比較的狭い範囲で、かつ評価のための対応点も 100 点と少なかったため、目視判読による評価を行いました。

一般的に分類画像の適合性の評価は、参照データ（本研究では航空画像にあたる）も波長情報等を用いて森林・非森林の 2 値化し、それぞれの対応点の分類結果の一致率を評価します。よって、目視判読を行う必要がなくコンピュータ上で計算し評価することができます。しかし、本研究で参照データとして用いた航空写真は波長情報などのメタ情報が不足しているために、2 値画像を作成することができず、目視判読による評価を行いました。

もし一般的な方法で評価する場合、ソフトウェアやハードウェアの性能によりますが、県単位であれば 5 分程度終わると思います。

Q：長尾

適合性の評価で、航空写真上の対応点内で森林と非森林のそれぞれ半分ずつ占めていた場合は森林と非森林のどちらに判別しましたか。

A：三浦

対応点はポリゴン出なくポイントのため、そのような判別に悩むケースはありませんでした。