

衛星画像を用いた大気エアロゾル光学特性と地表面反射特性の同時導出アルゴリズムの実用化

Practical study of retrieval algorithm for both aerosol optical property and reflective property for ground surface from satellite imagery

継続: 分光反射率ライブラリによるMODIS用参照アルベドの経年変化

Long term trend of reference albedo for MODIS imagery with ASTER spectral reflectance library

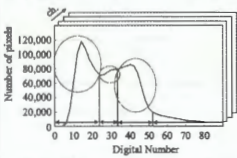
朝隈 康司

東京農業大学 生物産業学部

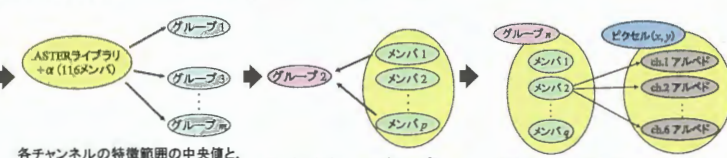
はじめに

- これまでに、地表面を各種正規化指標 (NDVI, NDWI, NDSI) を用いて、「植生」、「水・雪氷」、「土壌」、「都市部」の4つのカテゴリに粗く分類(大分類)し、ASTER の spectral library、および、土壌と植生の組み合わせにより作成したミクセルアルベドと比較しながら地表面被覆を特定し、参照アルベドの導出アルゴリズムを開発してきた。
- 昨年は、各チャンネルのヒストグラムの分析による分類を加えることにより、アルゴリズムの精度向上を実現した。
- 今回、2001年からのMODISデータを入力したので、アルゴリズムの精度と汎用性を検証するため、分類結果の経年傾向と季節変動を考察した。
- 利用データは、2001年から2009年の冬季を除くTERRA/MODIS画像。6Sコードを用いて大気吸収のみ補正したチャンネル1, 2, 3, 4, 6の画像を用いた。
- 対象地域は、地表面被覆がある程度わかっており、検証をしやすいと思われる東京農業大学生物産業学部周辺の網走地域とした。

分光反射率ライブラリによる地表面参照アルベドの導出アルゴリズム



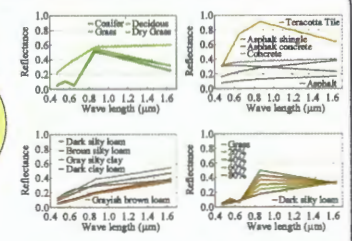
MODISの各チャンネルのヒストグラムから、差分および2階差分によって特徴範囲を抽出。全チャンネルの特徴範囲を組み合わせて、分類グループを作成。



各チャンネルの特徴範囲の中央値と、分光ライブラリ中のメンバーと比較し、スペクトル形状の類似したメンバーを分類グループとして割り当てる。このときメンバーが存在しないグループが作成される可能性がある。

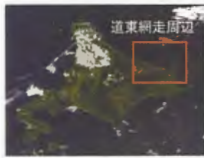
メンバーが存在しないグループには、分光ライブラリから逆引きで類似度の高いメンバーを割り当てる。

ピクセルの属するグループの中から、最小二乗法でピクセルの各チャンネルのアルベドとメンバーのアルベドを比較し、最も一致するメンバーのアルベドをピクセルのアルベドとする。



分光反射率ライブラリの例

対象地域と分類クラス



2009年9月14日 北海道



2009年9月14日 網走周辺

道東網走地区を、特徴のある次の6地区に分けて考察する

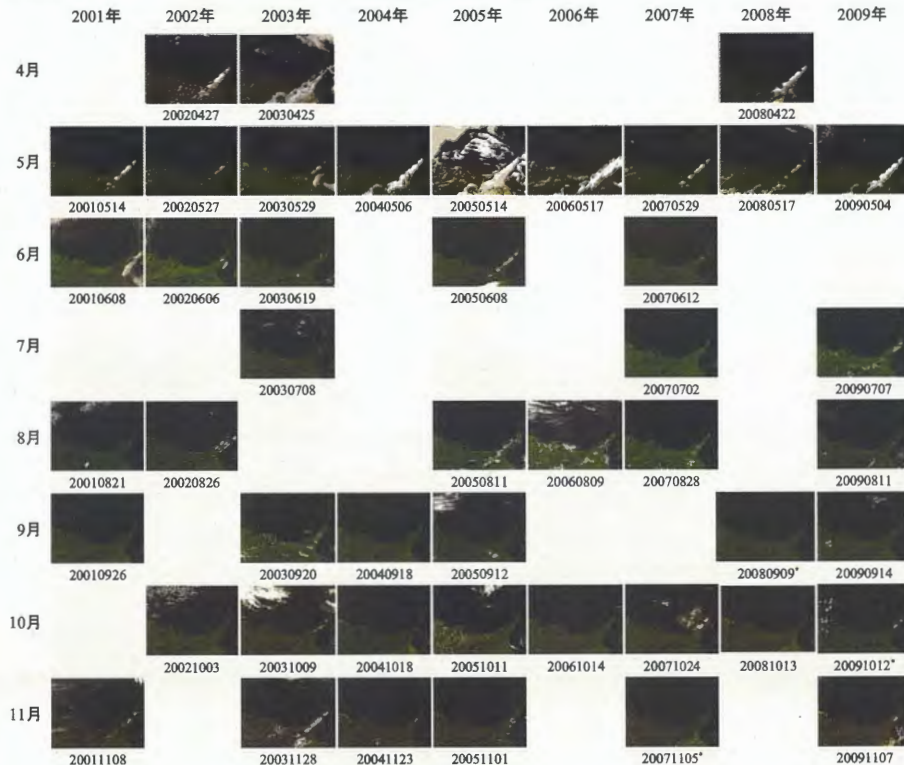
1. 斜網地区: 国内有数の畑作地帯であり、ハレシヨ、コムギ、ビートの3輪作がおこなわれる。地上被覆は季節変化が大きく、年ごとの変化もあると考えられる。
2. 中標津地区: 国内有数の酪農地帯であり、被覆は牧草が主となり季節変化が大きいと考えられる。
3. 美幌地区: 美幌峠などの景観で知られ、紅葉する落葉広葉樹が見られる。
4. 津別地区: 林業の盛んな地域でドマツ、カラマツ、エゾマツ、スギなどの人工針葉樹林が多く見られる。
5. 佐呂間地区: 仁頃山(標高830 m)など中程度の高さの山地で、針葉樹林が見られる。周辺には酪農地帯が存在する。
6. 知床半島: エゾマツ、トドマツなどの針葉樹とエゾイタヤ、ミズナラなど落葉広葉樹の混合林が多い。高高度では、ダケカンバ、ハイマツなどの亜高山植物林が主となるが冠雪期間も長い。

分類クラスは次の物を用いた

- 植生: conifer(針葉樹), deciduous(広葉樹), grass(牧草), dry grass(枯れ草),
- 土壌: entisol(寒湿土壌), andisol(黒炭土) × 2, mollisol × 3(草原土), inceptisol(風化の無い埋土壌), arisol × 4(乾燥赤土壌), alfisol(森林土壌),
- 人工物: tar × 2, asphalt × 3, concrete × 4, ss-snow, terracotta tile
- 雪氷: ice, water, snow × 3, frost
- ミクセル: grass and dry grass × 9, grass and mollisol × 9, grass and arisol × 9, grass and alfisol × 9, grass and water × 9, mollisol and water mixel × 9, mollisol and frost × 9, snow and water × 9(海上の雪、海水を想定)

*: 米国の分類で日本には無いと言われている。

分類後の参照アルベドの年月別傾向 (各月の最も曇りの少ない日を掲載)



- 4月: 各年とも mollisol に分類される地区が多いが、津別、佐呂間地区の一部で conifer に分類された箇所が目立つ。知床半島は冠雪のため medium snow だった。
- 5月: 斜網、中標津地区で mollisol (2001, 2004, 2005, 2009年) と deciduous の混合が見られた。美幌地区も mollisol (2004, 2009年) と deciduous およびその混合が見られた。
- 6月: 斜網地区で dry grass (2001, 2002) と deciduous に分かれた。美幌地区は deciduous が多かったが、2002年のみ grass に多く分類された。知床半島の高山部分は coarse snow、2001年のみ mollisol に分類された。その他の地区は deciduous に分類される箇所が多かった。
- 7月: 2003年のみ斜網地域で arisol が見られた。その他の地区では、deciduous と grass の混合が多くみられた。この時期、蝦夷梅雨と呼ばれる多雨により、雲の影響が少ない画像が少なかった。
- 8月: 全体として植生が多い傾向で、deciduous と grass の混合が見られた。斜網地区の植生は畑作であるが deciduous の割合が多かった。2006年のみ、中標津および佐呂間地区で dry grass に分類される箇所が多かった。
- 9月: 斜網地区で mollisol (2004, 2009年) や dry grass (2001, 2003年) が見られた。作物の収穫と関係していると思われる。中標津地区で grass と dry grass の混合が見られた。知床半島では山脈の北側で conifer、南側で conifer と deciduous の混合の境界線がはっきり見られた。
- 10月: 斜網地区で植生の多い年 (2002, 2006, 2009年) と、mollisol となる年に別れた。中標津地区では、grass、dry grass の割合が多かった。知床山脈の高高度部分で mollisol に分類された。
- 11月: 全体として mollisol に分類される割合が増加していた。網走南部や美幌地区では andisol に分類される箇所があった。斜網地区で植生が復活している年があったので、誤分類なのかどうかを確認する必要がある。

今後の課題

- 本方法による被覆分類がどの程度の正確さをもつか、検証する必要がある。
- ASTERライブラリには、日本に存在しない草原土壌 (mollisol) 等が含まれるが、今回、土壌がそれに分類されることが多かった。また、この地域は畑作地が多いため、grass と土壌のミクセルを準備したが、conifer と土壌の混合に分類される場合が多かった。実測により、土壌ならびに植生のクラスを充実させる必要がある。