

Study on the classification of typical tree species in rural satoyama forests based on seasonally changed leaf color and canopy height by aerial survey

瀬戸島, 政博

<https://doi.org/10.15017/459025>

出版情報 : Kyushu University, 2005, 博士 (芸術工学) , 論文博士
バージョン :
権利関係 :



第7章 結論

7.1 航空から季節的に観測した葉色変化および樹冠高変化に基づく里山林の代表的な樹種区分の可能性

本研究は、航空から季節的に観測した葉色および樹冠高の変化に基づき、里山林の代表的な樹種区分について検討したものである。本研究では、時系列にみた季節の微妙な葉色変化を要素とした樹種区分の可能性（第3章）と、落葉前後の時系列な樹冠高の変化パターンを要素とした落葉広葉樹林の細分化の可能性（第4章および第5章）を検討した。加えて、樹冠高の変化パターンから落葉広葉樹高木林内の階層構造の把握（第5章）についても検討した。これらの研究アプローチを混交林から構成される地区に適用し、本研究手法による里山林の樹種区分の適用性を検証した（第6章）。

7.1.1 航空から季節的に観測した葉色変化による里山林の代表的な樹種区分の可能性

航空から季節的に観測した葉色変化に基づく里山林の代表的な樹種区分に関する研究（第3章）では、北部九州の里山林（福岡市北西に位置する新宮町の野地区）を対象に、春季における里山林を構成する代表的な樹種の葉色変化を時系列なカラー航空オルソ画像上の色調変化から捉え、その特性を用いた樹種区分の可能性について基礎的な検討をした。さらに、春季と秋季の時系列なカラー航空オルソ画像上の葉色変化から里山林を構成する代表的な樹種であるアラカシ・スダジイ・クスノキ・コナラ・クヌギ・ケヤキ・スギ・ヒノキ・モウソウチクの区分の可能性について検討した。この研究の結論の骨子と今後実用化を進めていくための課題を図-7.1にまとめた。

春季の時系列なカラー航空オルソ画像上で、アラカシ・スダジイ・クスノキはそれぞれ異なる葉色変化特性を示すことが把握できた（第3章 3.6）。すなわち、その変化特性は5月中旬をピークにして、スダジイは緑色から黄色に、クスノキは黄緑色にシフトし、アラカシのみは常時緑色を維持する。このような葉色変化を示す理由として、スダジイは5~6月が開花期にあたり、白から黄色に変わる雄花序が穂状に垂れるために航空写真上で黄色に鮮明に写り、クスノキも5~6月に開花期をむかえ、円錐花序を出し、黄緑色の小さな花を多数つけるとともに古葉の一斉落葉と新芽から展開した若葉などにより黄緑色に写ると考えられた。それに比べて、アラカシは古葉が多く残存し、若葉の色調も比較的濃いため、常時緑色を維持すると考えられた。また、葉色変化は明るさおよび赤色成分の増減に表れており、RGBデータのR値、HSIデータのH値（色相）、I値（明度）を用いることで樹種区分できる可能性があることが把握できた（第3章 3.6）。したがって、春季の時系列なカラー航空オルソデータに基づく樹種区分に際して、5月中旬の単時期、ないしは5月中旬と4月下旬または6月中旬の2時期の組み合わせが最適となることが分かった（第3章 3.6）。

一方、春季および秋季の時系列なカラー航空オルソデータに基づく樹種区分では、当該地区の里山林の代表的な構成樹種であるアラカシ・スダジイ・クスノキ・コナラ・クヌギ・

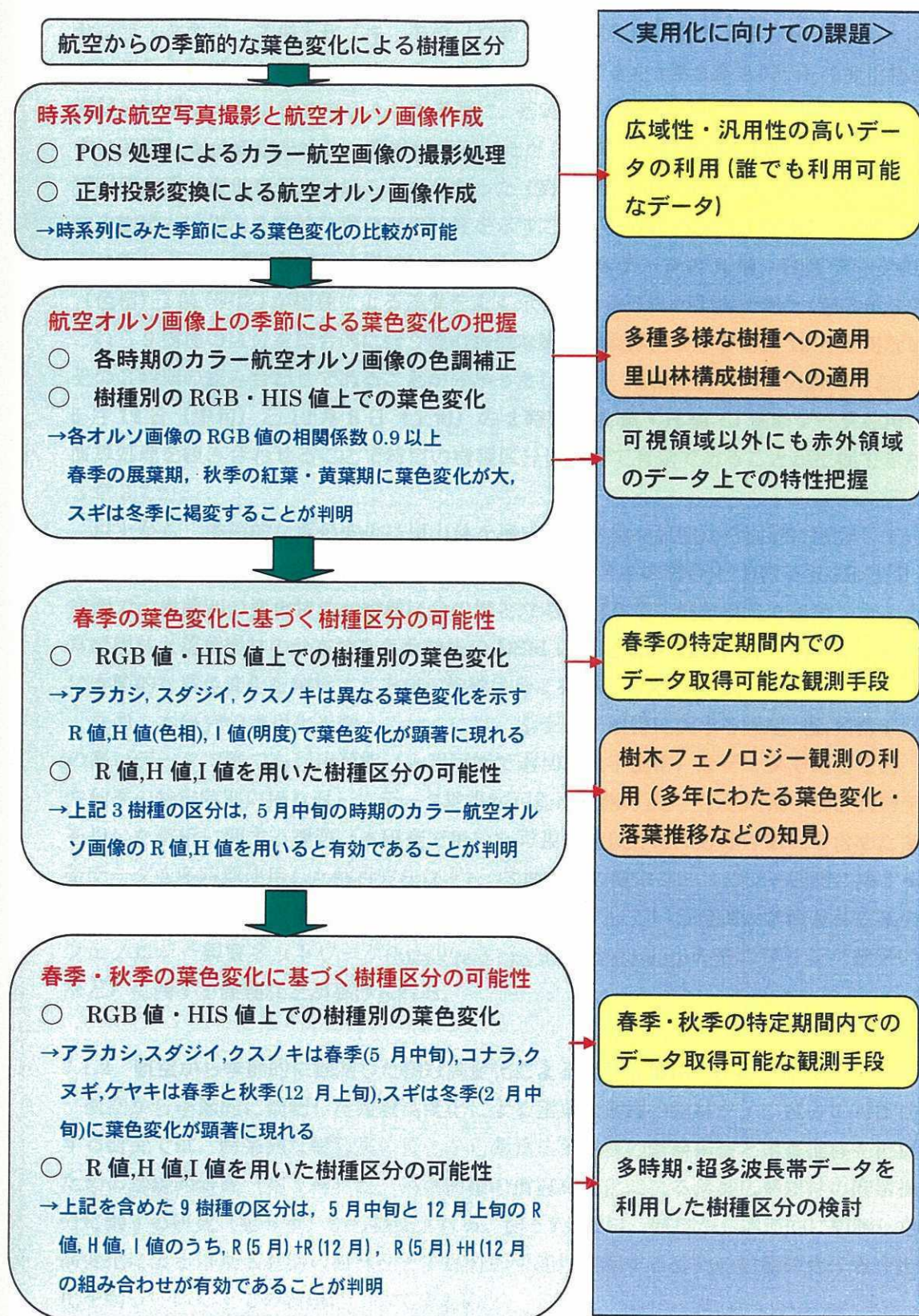


図-7.1 航空から季節的に観測した葉色変化による代表的な樹種区分の可能性と課題

サクラ・ケヤキ・スギ・ヒノキ・モウソウチクの各樹種は、春季および秋季においてそれぞれ異なる時系列な葉調変化特性を示すことが把握できた(第3章 3.7)。その変化特性は、常緑広葉樹は5月中旬を中心とした春季に、落葉広葉樹は春季と12月上旬を中心とした秋季に明確な葉色変化を示し、常緑針葉樹(ただし、スギは冬季に褐色変化を示す)は通年で明確な葉色変化を示さないことも分かった(第3章 3.7.1)。モウソウチクも年間を通じて他の樹種とは異なる独特な葉色変化特性を示すことが分かった(第3章 3.7.1)。葉色変化は主に明るさおよび赤色成分の増減に表れており、RGB データの R 値、HSI データの H 値(色相)、I 値(明度)が樹種による差異をよく示していることが把握できた(第3章 3.7.1)。これら9樹種の区分を総合的に行う際の最適な観測時期は、5月中旬と12月上旬ないしはその2時期の組み合わせであることが分かった(第3章 3.7.2)。さらにこの研究においては、5月12日(中旬)と12月8日(上旬)の2時期の R 値・H 値・I 値のデータを用いて、演算処理を組み合わせることで特定の樹種区分に対して有効であることが把握できた(第3章 3.7.2)。

以上から、季節的な葉色変化は里山林を構成する樹種を航空から面的に区分していく上で重要な要素となる。夏季を除く、春季・秋季・冬季(スギの場合)における RGB 空間・HSI 空間での樹種別の変化特性が樹種区分の鍵となる。第6章の検証研究で適用したように、常緑樹林と落葉樹林の分布域を落葉前後の DSM の変化量から区分し、それぞれの樹林ごとに季節的な葉色変化を解析する方法が樹種区分に有効と考えられる。

なお、本研究の実用化を図っていくには、①データ取得に関する課題(広域性や汎用性の高いデータで誰でも利用可能(入手可能で適切な入手価格)なデータであること、春季や秋季の特定時期に繰り返してデータ取得が可能な観測方法)、②他時期・多波長帯データを用いた解析に関する課題(本研究で用いた可視領域以外に、近赤外領域を含めた多波長帯データを多時期使用した解析方法など)、③地上での樹木フェノロジー観測に関する課題(多年にわたる葉色変化や落葉の推移をモニタリングしている全国大学演習林協議会樹木フェノロジー観察ネットワーク(<http://pc3.nrs-unet.ocn.ne.jp>)のモニタリング結果の利用など)に関する課題などが挙げられる。

7.1.2 航空から季節的に観測した樹冠高変化による落葉広葉樹の樹林タイプ区分の可能性

航空から季節的に観測した樹冠高変化による落葉広葉樹の樹林タイプ区分の可能性に関する研究では、時系列な樹冠高の変化から落葉広葉樹林の階層構造と落葉推移を把握するための基礎的研究(第4章)と、落葉前後の樹冠高変化による落葉広葉樹林の階層構造区分に関する研究(第5章)から構成される。図-7.2には、航空から季節的に観測した樹冠高変化による落葉広葉樹の樹林タイプ区分の可能性に関する研究の結論の骨子と今後実用化を図っていく上での課題についてまとめた。

時系列な樹冠高の変化から落葉広葉樹林の階層構造と落葉推移を把握するための基礎的研究(第4章)では、樹冠高を計測する目的や面的に樹冠高を計測していくための方法に

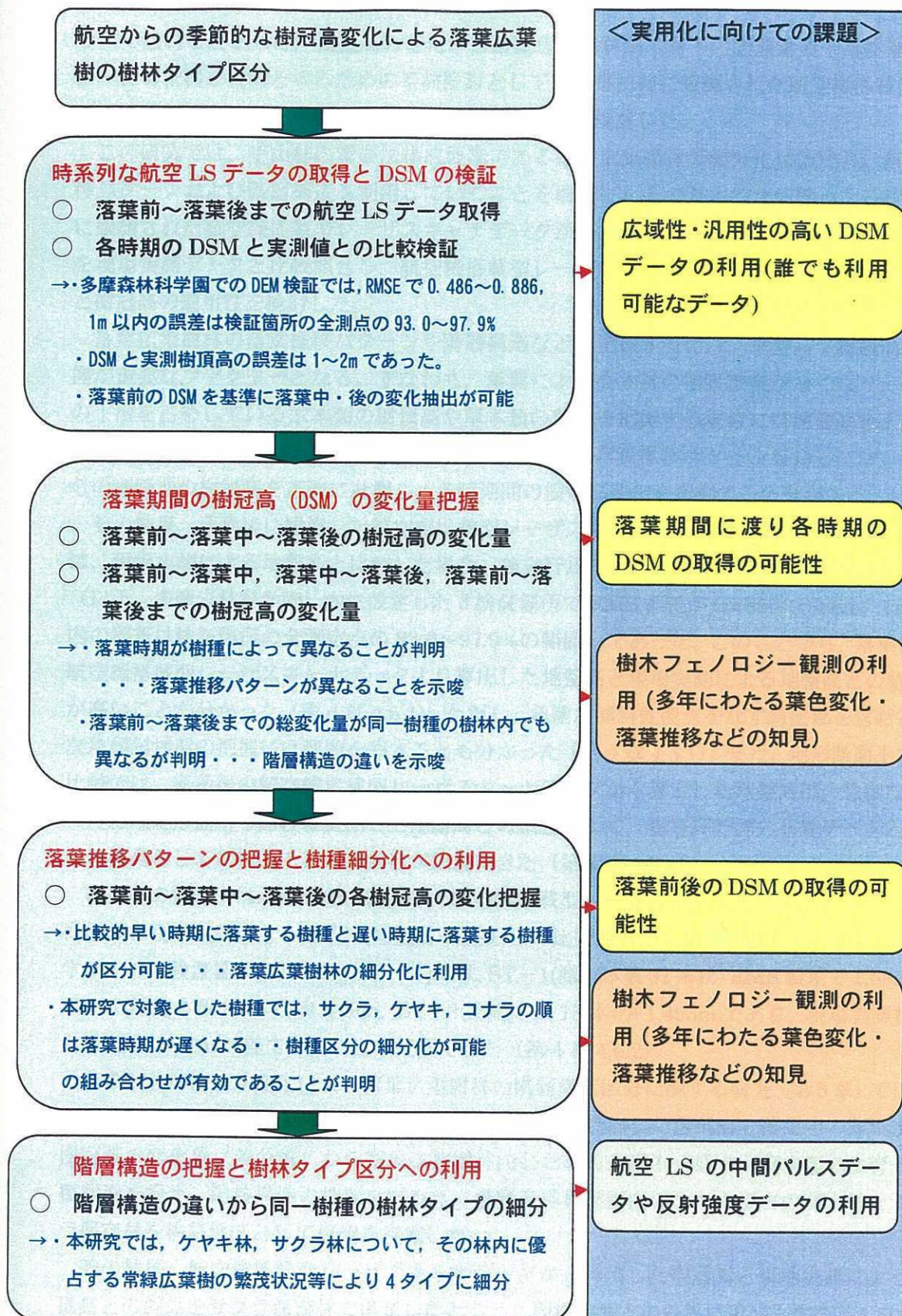


図-7.2 航空から季節的に観測した樹冠高変化による落葉広葉樹林区分の可能性と課題

ついて触れるとともに、樹冠高の変化から落葉広葉樹林高木層下の階層構造や落葉推移パターンの把握を目的とするための事前検討として、落葉前後に観測された航空機搭載型レーザスキャナデータを用いた樹冠高計測とその精度を検証した。

この研究では、里山林の重要な構成要素である落葉広葉樹林の細分化にあたり、落葉推移パターンおよび階層構造を利用していくことを前提に、その基本的な情報となる時系列に観測された航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した地盤高および樹冠高の精度を現場実測データと比較照合し、航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した地盤高と樹冠高の適用性を検討した。

落葉広葉樹林の落葉推移パターンや階層構造などを把握するには、地盤高や樹冠高の把握が重要なファクターとなる。すなわち、落葉により高木林の樹葉被覆がなくなり、林内の下層を占めしている木本類の樹頂高や草本類の草丈を把握する場合には地盤高を正確に計測する必要がある。また、落葉前から落葉後までの落葉推移パターンを知るには、それらの各時期の樹冠高を正確に計測し、各時期間の樹冠高変化を把握する必要がある。

その結果、落葉後に観測した航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した地盤高では、現場実測による地盤高と比較した場合、独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園（以下、多摩森林科学園）内に設定した3検証箇所では RMS 誤差が 0.486~0.886m、1m 以内の誤差は検証箇所の全測定点の 93.0~97.9% の範囲内であった。このことから、落葉後の航空機搭載型レーザスキャナデータより算出した地盤高と現場実測による地盤高との整合が高いことが分かった（第4章 4.5.1）。ただし、急激な傾斜変換点をなす急崖部を含む複雑な急傾斜地形の把握には課題を残すことも分かった（第4章 4.5.1）。また、地形断面上での比較では、落葉後の航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した地盤高は、急崖などの複雑な地形箇所を除けば実測した地盤高との整合はよく、樹冠高計測の基礎データとなる地盤高として用いることの有効性が把握できた（第4章 4.5.4）。

樹冠高の把握では、落葉前に観測した航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した樹冠高と現場実測による樹頂高（地盤高+樹高）との比較照合から精度検証した。多摩森林科学園内の3検証箇所（ST-1~ST-3）では、ST-1（測定本数 31 本）が RMS 誤差で 1.689m、ST-2（測定本数 20 本）が 1.489m、ST-3（測定本数 15 本）が 1.493m であり、現場実測結果とは概ね 1~2m の差であることが把握できた（第4章 4.6.2）。

落葉前後の樹冠高変化による落葉広葉樹林の階層構造区分に関する研究（第5章）では、落葉前後に観測した時系列な航空機搭載型データから算出した落葉前・落葉中・落葉後の樹冠高の変化量（差分量）から落葉広葉樹林内における亜高木・低木・草本類の生育や被覆状況を捉え、階層構造の把握を試みた。多摩森林科学園内のケヤキ優占の高木林とサクラ保存林を検証地区として研究を実施した。

その結果、航空機搭載型レーザスキャナデータから算出した樹冠高と現地実測による樹頂高との関係をサクラ保存林で検証したところ、現地実測との差異は RMS 誤差で 1.5m であり、両者の差が 2m 以下であれば、落葉前に観測した航空機搭載型レーザスキャナデータ

から算出した樹冠高を基準に、落葉中・落葉後の樹冠高との差分量から落葉広葉樹高木層の垂直的な階層構造を把握することが可能となった（第5章 5.6.2）。

また、落葉前後の樹冠高の差分量から、ケヤキ優占の高木林では、地区全体（1.94ha）の 91.2%（1.76ha）が落葉広葉樹の高木層で占められ、一部常緑広葉樹高木層が分布する箇所が抽出できた（第5章 5.7.1）。サクラ保存林では、地区全体（0.72ha）の 75.6%（0.54ha）がサクラ林の単層をなす階層構造を示すが、一部で常緑広葉樹の低木層を交えた複層を示す箇所や常緑広葉樹高木が生育する箇所も認められた（第5章 5.7.2）。

さらに、この研究による解析結果と現地調査から当該地区の階層構造を分析した。その結果、下層に低木・草本の発達が進んでいない落葉広葉樹高木林（ケヤキ優占の高木林ではケヤキ高木、サクラ保存林ではサクラ高木）、低木・草本が下層に発達する落葉広葉樹高木林（ケヤキ優占の高木林ではケヤキ高木、サクラ保存林ではサクラ高木）、常緑広葉樹の亜高木・低木が下層に発達する落葉広葉樹高木林（ケヤキ優占の高木林ではコナラ高木・ケヤキ高木、サクラ保存林ではサクラ高木）、常緑広葉樹高木林（主としてアラカシ高木林）の4パターンの階層構造に区分できた（第5章 5.7.1～5.7.2）。

以上のように、落葉前・落葉中・落葉後の面的な樹冠高の変化量を解析することで、これまで知ることができなかった面的な落葉推移や階層構造が把握できた。樹種別の葉色変化特性に加え、とくに落葉広葉樹林については、このような落葉推移や階層構造などから樹種の細分が可能となった。

図-7.3 に示すように、落葉期の樹冠高の変化（DSM の変化）を把握することは、落葉広葉樹林内の階層構造を把握できるだけでなく、落葉推移パターンの違いから落葉広葉樹林の樹種区分のための補足情報として利用することが可能となる（第6章 6.8.2 参照）。したがって、落葉期の樹冠高変化から落葉広葉樹の樹林タイプ区分や樹種区分に利用できる。

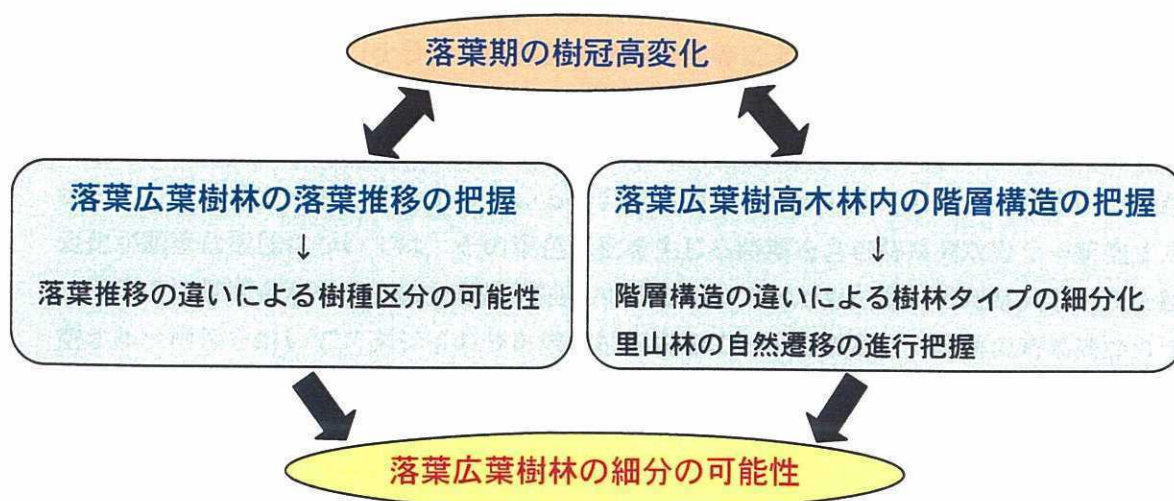


図-7.3 落葉期の樹冠高変化に基づく落葉広葉樹林の細分の可能性

なお、本研究の実用化を図っていくには、①データ取得に関する課題（広域性や汎用性の高いデータで誰でも利用可能（入手可能で適切な入手価格）なデータであること、落葉時期を時系列にデータ取得が可能な観測方法）、②航空機搭載型のレーザスキャナの中間パルスデータと反射強度データの利用に関する課題（本研究では使用しなかったが、航空機搭載型レーザスキャナでは、ファーストパルス、ラストパルス以外にも中間パルスや反射強度データが取得され、これらのデータを利用した階層構造区分や樹種区分の可能性についての検討）、③地上での樹木フェノロジー観測に関する課題（多年にわたる葉色変化や落葉の推移をモニタリングしている全国大学演習林協議会樹木フェノロジー観察ネットワークのモニタリング結果の利用）などが挙げられる。

7.1.3 季節的に観測した葉色および樹冠高の変化に基づく混交林の樹種区分とその検証

季節的に観測した葉色および樹冠高の変化に基づく混交林の樹種区分とその検証に関する研究（第6章の結論）では、前記までの研究によって有用性が明らかにされた季節的に観測したカラー航空オルソ画像と落葉前後に時系列に観測した航空機搭載型レーザスキャナデータを併用し、樹葉の葉色変化と樹冠高変化に基づき、多摩森林科学園内の混交林を対象に、樹種区分結果を検証した。それにより本研究で確立した解析手法の妥当性を実証した。

この研究では、葉色変化や落葉推移パターンの特性、さらには階層構造区分などを加えた総括的な樹種区分を試み、その結果、当該地方の里山の代表的な樹種であるスダジイ、アラカシ、スギ、ヒノキ、ケヤキ、コナラなどに概ね区分することが可能であった。常緑樹林では、時系列な葉色変化からスダジイとスギは区分が容易であったが、それに比べてアラカシやヒノキは葉色変化が明瞭でないため区分に難しい面があった。落葉広葉樹林では、ケヤキとコナラは時系列な葉色変化から大局的には区分が可能であるとともに、時系列な樹冠高の変化から落葉推移パターン、階層構造による樹林タイプの細分が可能であった。ただし、ケヤキ、コナラとも個体差や気象条件等により、紅葉と黄葉が見られ、区分が判然としない場合もあった。樹種単位で目視判読結果と本手法による区分結果を比較した場合、常緑樹林と落葉樹林との区分は、落葉前後の樹冠高変化から比較的容易であるとともに、小規模で点在して分布している場合にも精度よく区分ができた点、季節的に葉色変化が顕著な樹種については、その葉色変化を生じる時期を含む時系列なカラー航空オルソ画像の比較照合から、その分布域を抽出することができた点、春季の時系列なカラー航空オルソ画像を用いてスダジイの分布域が抽出することができた点、秋季の時系列なカラー航空オルソ画像を用いてケヤキやコナラなどの落葉広葉樹が紅葉・黄葉の葉色として捉えることができ、これらの樹種区分ができた点、同様に、冬季の時系列なカラー航空オルソ画像を用いてスギの褐色変化箇所が抽出できた点、などを本手法の利点として挙げることもできた。また、現地検証結果との比較から、本手法は夏季のカラー航空オルソ画像を用いた専門家による目視判読よりも精度の高い樹種区分が可能であった。すなわち、春季

と秋季のカラー航空オルソを併用した専門家による目視判読とほぼ同等の精度による樹種区分に匹敵するものと考えられる。

以上の一連の研究結果より里山林のような多種多様な樹種を区分していく場合、効率面と精度面から勘案して、可能な限り本研究手法のようなデジタル解析処理を適用することが有用であると判断された。加えて、多種多様な里山林の樹種区分を進めていくためには、このようなデジタル解析処理と、専門家の知識と経験による判断情報が付与できる総合的な樹種区分手法の確立をめざすのがよいと考察された。

7.2 今後の高解像度衛星データを利用した実用化手法の構築に向けて

本研究による里山林の構成樹種の区分方法について、実用化を図っていくためには、7.1.1～7.1.2にまとめた課題（前掲、図-7.1 および図-7.2の右欄にまとめた実用化に向けての課題）を踏まえ、次のような条件が伴う。

- 1) 実用化のためには、本研究で対象としたような比較的狭域ではなく、地域あるいは流域といった広範な解析対象地域への適用が求められる。そのためには、データ精度や入手コストの面で最良なデータの利用が必要とされる。
- 2) 今後とも広域を対象として林分単位での樹種区分を目的とするため、広域を網羅して観測でき、加えて、本研究で使用した航空機レベルの地上解像度(1～2m)を有するデータか、これよりも若干地上解像度が低下した準航空機レベル(数 m)のデータが必要とされる。
- 3) 葉色変化の顕著な時期に時系列に観測可能であること、あるいは観測されたデータの利用が求められる。
- 4) 時系列に観測した画像データだけではなく、本研究でも実施したような落葉期に時系列に観測した樹冠高データの利用が求められる。
- 5) 加えて、本研究では用いていないが、近赤外領域のデータや可視領域～近赤外領域、ないし中間赤外領域までを網羅した超多波長帯データの利用が求められる。

このような条件を満足する現有のデータには、商業用高分解能衛星データが挙げられる。現有の商業用高分解能衛星として、IKONOS、QuickBird、OrbView-3がある。それぞれの衛星に搭載されているセンサと取得データを比較したものが表-7.1である。

IKONOSが1999年9月に打ち上げられ、地上分解能約1mを有する商業用高分解能衛星として注目された。IKONOSには、パンクロの地上分解能0.82mのデータと可視領域～近赤外領域までを4バンドの波長帯に分けて記録した地上分解能約3.3mのマルチデータがある(<http://www.spaceimaging.co.jp/main.html>)。

QuickBirdは2001年10月に打ち上げられ、IKONOSとほとんど同様の波長領域をパンクロ1バンドとマルチ4バンドからなり、それぞれ地上分解能が0.6mと2.4mである(<http://digitalglobe.com>)。

OrbView-3 は 2003 年 6 月に打ち上げられ、IKONOS、QuickBird と同様の波長領域とバンド構成である。直下の観測幅が他の 2 衛星の場合に比べ、8.0km と狭い。地上分解能は、パンクロで 1.0m、マルチで 4.0m である(<http://www.orbimage.com>)。

商業用高分解能衛星は、再帰観測日数が最大で 4 日以内であり、春季や秋季の葉色変化を時系列に観測していくには十分な間隔日数である。ただ、4)の条件である高さデータの提供はなされていない。そのため、本研究の実用化をめざす場合には、次に記述する ALOS 衛星データの補助用データとして利用することになる。

表-7.1 現有の商業用高分解能衛星搭載センサと取得データの仕様

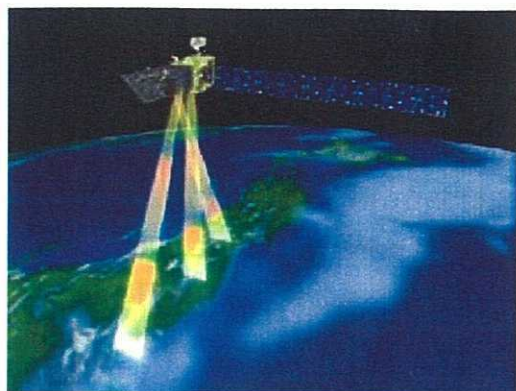
衛星名	IKONOS	QuickBird	OrbView-3
打ち上げ年	1999 年	2001 年	2003 年
軌道高度	680km	450km	470km
回帰日数	11 日	11 日	16 日
再帰観測日数	1.6 日	1~3.5 日	3 日以内
ポインティング機能	±45°	±30°	±45°
センサ種別	パンクロ/マルチ	パンクロ/マルチ	パンクロ/マルチ
画角	0.95°	2°	0.98°
観測幅 (直下)	11.3km	16.5km	8.0km
地上分解能 (衛星直下)	0.82m(パンクロ) 3.3m(マルチ)	0.61m(パンクロ) 2.44m(マルチ)	1.0m(パンクロ) 4.0m(マルチ)
観測波長帯域 (パンクロ)	0.49~0.90 μm	0.45~0.9.0 μm	0.45~0.90 μm
観測波長帯域 (マルチ)	0.45~0.52 μm 0.52~0.60 0.63~0.69 0.76~0.90	0.45~0.52 μm 0.52~0.60 0.63~0.69 0.76~0.90	0.45~0.52 μm 0.52~0.60 0.63~0.70 0.76~0.90

(ポインティング機能：衛星本体の姿勢を傾けて撮影する機能)

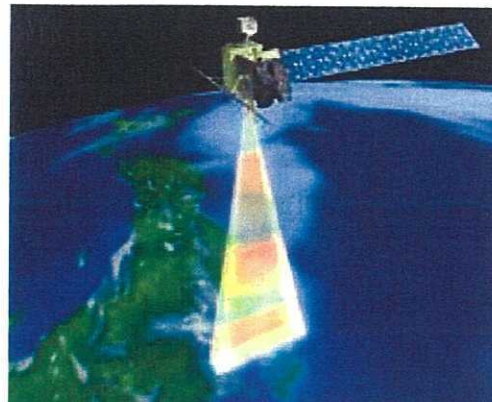
財団法人リモート・センシング技術センター：「総覧世界の地球観測衛星 2004 年度版 CD-ROM」による

ALOS (Advanced Land Observing Satellite：陸域観測技術衛星) は、2005 年 12 月打ち上げ予定の国産地球観測衛星(宇宙航空研究開発機構：JAXA で打ち上げ・運用)であり、高解像の画像データと精密な高さデータの提供が計画されている。本研究の実用化を進めていく上で、直近で最も期待される衛星データである。ALOS には、PRISM(Panchromatic Remote sensing Instrument for Stereo Mapping：パンクロマチック立体視センサ)、AVNIR-2(Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type-2：高性能可視近赤外放射計 2 型)、PALSAR(Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar：フェーズド

アレイ方式バンド合成開口レーダ)が搭載される (図-7.4(1)~(3)および表-7.2)。



(1) PRISM の外観



(2) AVNIR-2 外観



(3) PALSAR の外観

図-7.4 ALOS 衛星搭載センサの外観 (http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/index_ihtml)

表-7.2 ALOS 衛星搭載センサの仕様

センサ名	PRISM	AVNIR-2	PALSAR
観測波長帯域	0.52~0.77 μm	0.42~0.50 μm : B1 0.52~0.60 : B2 0.61~0.69 : B3 0.76~0.89 : B4	Lバンド(1.27GHz)
観測幅	35km(3方向視モード) 70km(直下視)	70km(直下)	70km(高解像度) 250~350km
地上分解能	2.5m	10m(直下)	10m(高解像度) 100m
ポインタリング機能	$\pm 15^\circ$ (3方向視)	$\pm 45^\circ$	オフナディア角 10~51°
観測方式・その他	直下・前方・後方	—	—

財団法人リモート・センシング技術センター：「総覧世界の地球観測衛星 2004 年度版 CD-ROM」による

これらのセンサのうち、本研究の実用化に向けては PRISM の高さデータと AVNIR-2 のマルチ画像データに期待される。PRISM では、一度に幅 70km の範囲を 2.5m という高い分解能で観測可能で、高精度のデジタル標高モデル (DEM) 作成が可能とされている。また、AVNIR-2 ではマルチバンドで地上分解能 10m を有し、ポインティング機能の拡充により、地球上のすべての地域(極地を除く)を 2 日以内に観測ができる。

図-7.5 には、ALOS データを利用した広域の里山林の樹種区分のための手法を示す。

(1) AVNIR-2 の画像データを用いた里山林構成樹種の自動判別

AVNIR-2 で取得された春季・秋季・冬季の時系列な画像データ (地上分解能 10m) を用いて、樹種とバンド別反射特性を分析したのち、樹種区分に最適なバンドの組み合わせを検討し、領域分割処理を施したうえで、自動判別手法を適用していくことが考えられる。加えて、テクスチャー解析なども併用し、樹種区分の精度を向上させる。

(2) 他衛星データ等による補完、樹木フェノロジー観測データの活用

最適な時期に観測できないこともあり、AVNIR-2 での上記観測に加えて、PALSAR データによる補完や商業用分解能衛星データ (IKONOS, QuickBird, OrbView-3) による補完も配慮する。また、全国大学演習林協議会樹木フェノロジー観測ネットワークでのモニタリングデータも活用し、樹種区分の際の参考データとする。

(3) 広域の里山林構成樹種区分

(1)による樹種判別結果、(2)による補完データ・参考データに、AVNIR-2 の画像上での目視判読による樹種区分を加え、広域の里山林構成樹種を区分する。

(4) PRISM の高さデータを用いた樹冠高の解析

落葉前後ないしは落葉前・落葉中・落葉後に取得された PRISM の高さデータ (樹冠高データ、地上分解能 2.5m で、5m 精度) を用いた時系列な解析により樹冠高変化を捉える。

(5) 落葉広葉樹林の階層構造区分と落葉推移パターンの把握

全国大学演習林協議会樹木フェノロジー観測ネットワークでのモニタリングデータも活用しながら、時系列な樹冠高変化から里山林の落葉広葉樹林内の階層構造区分や落葉推移を解析することで、里山林の樹種細分や樹林タイプの細分などの補足が可能となる。とくに、階層構造区分は、里山林における常緑広葉樹林の遷移や落葉広葉樹林への被圧状況の把握に役立てられる。

(6) 広域にわたる里山林の樹種区分図の作成

(4)および(5)の結果から判断した総合的な視点から里山林の樹種区分図あるいは樹種区分データを作成する。この成果は、里山林の利活用管理や里山条例を推進していく際の基本図 (基本データ) として利用を図ることが可能である。

(7) 将来的な利用方法

上記のような一連の方法で整備された広域にわたる里山林の樹種区分図 (樹種区分データ) は、図-7.5 に示すように里山地理情報システム (里山 GIS (仮称)) で一元的に管理し、関連する各種データベースを併用して、GIS 上で、例えば里山林の多面的機能評価を