現存植生環境動態図の作成とその活用に関する基礎的研究

Basic Studies on a Dynamic Vegetation Mapping System and its Utilization as a Tool for Rural Country Land Conservation

重松敏則* 朝廣和夫* 瀬戸島政博** 牧田史子**

Toshinori SHIGEMATSU Kazuo ASAHIRO Masahiro SETOJIMA Fumiko MAKITA

摘要：有限の地球資源や生態バランスの保全を考えると、国土環境の現況把握と植物資源の持続的な保全・利用計画が必要であるが、その基礎資料となる従来の植生図は、植生の質量についての情報内容やデータの最新性等に限界があったため、本研究は近い将来の超分解能衛星データの普及を前提に、カラー空中写真を主体に画像分析を行い、当面は現地調査と目視判別も併用しながら、樹林高、樹冠幅、樹木被覆度を示す現存植生環境動態図の作成を試みたものである。その活用の試案として、植生の安定度、大気浄化・気温調節機能、景観・アメニティ機能、生態的保全機能、木材・バイオマス資源量、について現存植生環境評価図の作成を試みた。

1. はじめに

地球環境危機の時代をむかえ、有限の地球資源や生態バランスの保全を考えると、持続的な国土環境の保全と自然資源の活用が重要課題となる¹⁾。国土環境の現況把握や持続的な保全・利用のあり方を計画・立案する場合、現存の植生の性格や分布状況を的確に示す植生図が作成されていると重要な判断材料となる。それは、それぞれの場所に現存する植生は、気候・微気象・地形・地質・土壌などの立地条件を反映し、また人間の歴史的な営為や現在の土地利用、森林経営等の実態をも反映しているからである。

特に、森林が国土の過半数を占める我が国においては、その現況把握は重要な課題である。なぜなら、これまでの自然林の伐採による人工林化の進行、森林管理の担い手不足、化石燃料の普及による薪炭林の放置等によって、①土砂崩壊・鉄砲水の災害の危険、②水源涵養能力の低下による渇水、③土壌流出・地力低下による持続的な木材生産力の低減、④歴史的植生景観や季節景観の変貌による文化的素地の喪失、⑤遺伝資源の減少や種の多様性の貧化による生態環境ならびに持続的な生活環境の喪失、等の問題が生じているからである。

このような植生環境の実態について、その最新情報を地域的に、あるいは全国的に把握する必要があるが、それを専門家による現地踏査のみに依存するのは不可能であり、どうしても衛星画像及び空中写真の画像解析による情報収集が要請される。現時点で入手可能な衛星画像にはSPOT衛星の白黒画像(解像度は約10×10m)及びマルチ画像(3波長帯で解像度は約20×20m)などもあるが、多波長帯データを使用することが前提となる植生の自動分類のためにはLANDSAT衛星のTMデータ(7波長帯)しか対応できず、その解像度が約30×30mのため、詳細な画像解析を進める上で決定的な限界がある。今後は空中写真とほぼ同等の分解能を有する新しい商業用の超分解能衛星の打ち上げ計画(例えばCRSS:1997年、Quick Bird:1998年、いずれも解像度はバンクローデータで1m、可視～近赤外データで4m)もあり、将来的にはこの衛星データを用いた解析が主体になるものと予想される²⁾。

本研究の目的は、近い将来の超分解能衛星画像の実用化に備え、当面はカラー空中写真を主体に、森林・原野・農地の植生および都市域に残存する樹林について、林種等の概括的な植生区分、ならびに樹林の被度・樹林高・樹冠(枝張り)等の情報を表示した植生図を試験的に作成することである。従来の相観植生図では、

群落区分ないしは林種区分による表示しかなされていなかったため、例えばスギ・ヒノキ林について言えば、若齢林なのか壮齢林なのか、あるいは管理の行き届かないモヤシ林か否か、といった実態を読み取ることができなかった。平面的な植生図に時系列変化を直接表現することは困難なので、本研究では樹高や樹冠の大きさのランクを加えることにより、それぞれの林分の現状や今後どのような動向が予測されるのかを、基本的な生態学的知識や林学的知識を有する人であれば判読できるようにするもので、このような観点から作成しようとする植生図を従来の相観植生図と区別するために「現存植生環境動態図」と称することにする。本研究ではさらに、作成された現存植生環境動態図の活用の一環として、これに基づく植生環境の評価を試み、今後の研究展開のための萌芽的試案として現存植生環境評価図として表すことにした。

2. 研究対象地及び研究方法

研究対象地として福岡市片縄地区のうち、山地を中心に住宅、農地等を含むこと、また山地植生もスギ・ヒノキ人工林、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、竹林など、多様な林種ならびに林齢で構成されることを基準に選定した。

現存植生環境動態図の作成には、まず、カラー空中写真をスキャナー入力し、パソコン画面上の目視判読により、概略的な植生区分による分布図を作成した。この段階までは市販の衛星画像データを用いれば、コンピュータによる自動解析が可能だが、赤外データを欠くカラー空中写真のため目視判読となった。次いで、空中写真画像の判読及び現地調査による樹冠(枝張り)ランクの評価と、樹高ランクの評価を行い、それぞれ地図上に表示した。さらに作成されたドラフト図を現地に携行して照合を行い、その精度の検証と修正、ならびに評価基準値の調整を行った。なお、樹冠及び樹高のランク区分はいずれも3段階で行ったが、その区分は現地調査で得られた知見、ならびに従来からの造園学、生態学及び林学の知見に基づき、森林の安定度、景観、生態環境の保全等の評価により行った。

3. 現存植生環境動態図の作成

(1) 植生及び土地利用の区分

まず、事前調査を実施し、その結果から対象地区の植生区分及び土地利用区分を設定した。この場合、画像解析作業の過程で、

*九州芸術工科大学芸術工学部環境設計学科 **国際航業株式会社

その識別が困難な場合は区分の見直しを行い、必要に応じて削除及び新たな区分を設けることにした。一方、従来の現存植生図では、“ヤブコウジースタジイ群集、ミズバイースタジイ群集”のように、植物社会学上の群落区分を基本とし、それぞれの場所の植生の性格や遷移段階、また土壌水分条件や気候条件等の情報を提供する上で、重要な役割を果たしてきた。その半面、一部には“シイ・カシ萌芽林”や“タブ・ヤブニッケイ幼木林”のようにその形状を示唆する区分もあるものの、ほとんどは樹高や樹冠の大きさ、植被度など、植生のボリュームや森林構造についての情報は表示されていないため、大かたの判断は可能な自然植生は別にして、広大な面積を占める二次林やスギ・ヒノキ植林地については、そのバイオマス資源量や環境保全上の機能、生物環境の保全機能等の評価を行うことができなかった。

そこで、本研究において作成しようとする現存植生環境動態図では、植物社会学上の詳細な群落区分よりも、森林構造や環境安定度等に注目して行うものであることと、現時点における画像解析の限界を考慮して、当面の植生区分及び土地利用区分は図-1のように概略的なものととどめた。

(2) 森林の環境構造区分

森林は同じ林種でも、樹林高や立木密度によってその安定度や環境保全機能、生物環境機能、景観の効果等は甚だしく異ってくる。特にスギ・ヒノキ植林地においてはその差異が大きい。樹林高が大きくなるほど立体的なバイオマス量や景観性が高まり、また陽光の入射率も高まるため、それだけ林床植生の発達も期待できるが、樹高の成長に対応した立木密度の低減による樹冠や幹径の発達がないと、その効果は少なく、かえってモヤシ型の不安定な森林構造となって、風害や雪害等の被害を受けやすくなる危険がある。このように樹林高と立木密度は森林の安定度や機能を把握する上で、重要な要素となるのである。しかし、立木密度は画像上から直接読み取ることが困難なため、本研究では個々の樹木の樹冠幅(枝張り)を解析することにより行うことにした。

一方、あまり立木密度が低くなり、疎林になってしまうと、景観性はともかくバイオマス量や環境保全機能の点であり効果が期待できなくなる。したがって、森林がどの程度に土地を覆っているかを示す被覆度についても表示することが望まれるが、疎林の場合には画像からの高木層と林床植生との識別がコンピュータ処理で可能かどうかが課題となる。本研究では当面は、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林について、以下のような3段階の評価区分で行うことにした。

①常緑広葉樹林、落葉広葉樹林

樹林高:	8 m未満	8~16m未満	16m以上
樹冠直径:	6 m未満	6~10m未満	10m以上
樹林被覆度:	50%未満	50~75%未満	75%以上

②スギ・ヒノキ植林

樹林高:	8 m未満	8~16m未満	16m以上
樹冠直径:	2.5m未満	2.5~5 m未満	5 m以上
樹林被覆度	50%未満	50~75%未満	75%以上

(3) 樹冠・樹林被覆度・樹高の解析と表示

(i) 樹冠区分

将来的には空中写真から、また超分解能衛星画像の実用化が進めば、それからのコンピュータ自動判別による樹冠幅のランク分類が可能になると期待される。しかし、現状では未だその開発が進んでいないため、カラー空中写真からの目視判読により、樹冠を概ね3段階に区分した。分析は対象地域のカラー空中写真をスキャナー入力し、画像解析ソフト“Adobe Photoshop”を用いて、パソコン上で空中写真画像の幾何学補正と場所特定を行った。次いでパソコン画面上で目視判別による3段階の分類と、その境界線の線引きを行い、それぞれ樹冠のシンボルの大小によ

て示した。なお、広葉樹と針葉樹の景観的・環境的特性の差異を考慮して、シンボルの形もそれぞれの特徴に合致したものとした。

(ii) 樹木被覆度データの作成

森林には密林や疎林など、そこに存在する樹木の疎密度により、環境保全の機能や資源量、景観の緑量等が大きく異なってくる。そこで落葉広葉樹林、常緑広葉樹林、スギ・ヒノキ植林の区域については、コンピュータ処理により3×3画素単位での樹木被覆度データを作成し、3段階のランク分類を行って、結果を樹冠のシンボルの分布密度の粗密により示した。

(iii) 樹高区分

衛星画像をもとに作成されるDTMデータ(地盤高と画像相関による樹冠高との差を樹高区分のデータとして使用する)を利用することが考えられるが、現状では誤差が多すぎるため、カラー空中写真の判読と現地調査に基づき、先に設定した3段階の樹高区分に従い、樹高階区分データを作成した。樹高階区分は、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林、スギ・ヒノキ植林について行った。

(4) 現地調査による結果の検証と補正

このようにして作成されたドラフト図を現地に携行し、肉眼による照合調査を行った。その結果、分類や判別、ランク評価に問題点や誤りがあった箇所を補正した上で作成されたのが、図-1に示す現存植生環境動態図である。これを見ると従来の現存植生図に比較して植生区分は、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、アカマツ林、スギ・ヒノキ植林、竹林など、森林の環境や性格を決定づける概括的なものとどまっていた。しかし、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林については、表示された樹冠幅、樹林高、樹木被覆度の情報から、造園学や生態学、林学上の基本的知識があれば個々の林地における現存量や植生動態、ならびに環境保全上や景観上の潜在力ないしは実状の判読が可能である。

すなわち、樹冠を示すシンボルが大きく、かつ樹高を示す幹のシンボルが長いほど、その林分は比較的樹齢の高い巨木林的な景観の特徴を有するとともに、スギ・ヒノキ林であっても野生生物に営巣場所を提供しうる潜在力があり、また同時に樹木被覆度が高ければ、バイオマス資源量も相対的に豊富であると判定できる。一方、樹冠を示すシンボルが小さいにもかかわらず、樹高を示す幹のシンボルが比較的長く、しかも樹木被覆度が高ければそれはモヤシ型の密生林であると判定できる。この場合その林分がスギ・ヒノキ植林地であれば、景観的にも野生動植物の生活環境としても貧相なものであり、林床の裸地化や落葉・腐植層の発達の点でも問題が心配されることは、臨場的な経験則から判読できよう。

4. 現存植生環境評価図の作成

作成された現存植生環境動態図に表示された樹高や樹冠等の情報から、各林分の景観性や生態環境などが、ある程度判読できると述べたが、それには一定の基本的な専門知識や現場経験が必要なのは言うまでもない。従来から発行されている植生図についても、その読み取りには専門知識を要するため、一般国民に広く理解され、活用されているとは言い難い実情にある。持続的な国土環境の保全を図るためには、分野の枠や専門知識の有無に制約されことなく、広く一般国民に国土環境の実情を認識してもらう必要がある、それには理解されやすい形での情報提供が工夫されねばならない。農林地の持つ環境保全機能の評価については、農業環境技術研究所ほか(1987)³⁾や、武内・横張(1987)⁴⁾らによる一連の先駆的な研究があり、またその全国評価マップの作成については、加藤・横張(1995)⁵⁾による既存の国土数値情報及び植生ファイル等を用いた研究が既に報告されている。しかし、現状では国土数値情報のメッシュ情報単位が約1 km×1 kmであるため、尾根と谷が同じメッシュに含まれたり、また植生図も1/5万の縮尺であることから、より精緻な評価や現状把握を行な

う上で限界がある。

以上の観点から、現存植生環境動態図の活用の一環として、これに基づく現存植生環境評価図の作成を試みた。ここでは個々の林地が有する、①植生の安定度、②大気浄化・気温調節機能、③景観・アメニティ機能、④生態的保全機能、⑤木材・バイオマス資源量について、従来からの知見や経験則に基づきそれぞれ評価基準を設定して行うことにした。これらの評価基準の確信については、多くの問題点が残されていることは否めないが、一つの試案として提示し、今後、生態学、林学、土壌学、水理学など、多くの専門分野からの指摘や研究協力を得ることにより、このような萌芽的研究がより妥当性のあるものに進展することを期待した。

なお、現存植生環境評価図の作成には、これまでに作成した植生区分、樹冠区分、樹木被覆度区分、樹高区分の各データを用いて、画素を単位とする画像同士のオーバーレイ処理を行い、その処理結果を基に、判断・判読を加えた上で作成した。また、アカマツ林については、地域の自然的・社会的環境によってマツ枯れ被害の危険度が左右されるため、評価対象としなかった。

（１）植生の安定度

ここではそれぞれの林地が人間の管理を必要とせず、将来にわたって自立的に存続できるか否か、強風・積雪等に対する抵抗性の程度について評価するものとした。そのための評価基準として、まず、従来の知見から樹冠の幅は大きいものほど幹直径も大きく、また、より長年月にわたり風雨に耐えて存続してきた、安定度の高いものとした。この場合、寿命のきた老木はかえって抵抗性が弱いなどの問題が残るが、例外事項として今後の課題とした。

常緑広葉樹林、落葉広葉樹林				スギ・ヒノキ植林			
樹林高	樹冠直径			樹林高	樹冠直径		
	6m未満	6~10m未満	10m以上		2.5m未満	2.5~5m未満	5m以上
	8m未満	8~16m未満	16m以上		8m未満	8~16m未満	16m以上
	75%以上	50~75%未満	50%未満		75%以上	50~75%未満	50%未満
<p>* この凡例は樹林被覆度75%以上の場合を示す。</p> <p>* この凡例はスギ・ヒノキ植林を例示し、広葉樹林も同様に示す。</p>							

図－１ 現存植生環境動態図

一方、樹林高は樹冠幅との相対関係から評価し、樹冠幅が小さいのに樹林高の高いものは、いわゆるモヤシ型の安定度の低いものとした。樹木被覆度も高いほうが強風の吹き込みなど、外部からの影響に対する防御の点で優れている半面で、モヤシ型の密生林は脆弱で安定度が低いものと判定した。表－１にこれらのマトリックスから判定したランク評価の結果を、以後に述べる他の機能についての評価結果とともに示すが、広葉樹とスギ・ヒノキでは樹冠の形質と樹高との関係に違いがみられるため、別個に評価している。ランク１：自立的に安定して存続する

ランク２：成長・遷移の過程にあるが自立性・抵抗性を有する

ランク３：管理を必要とし、自然災害に対する抵抗性が低い

（２）大気浄化・気温調節機能

ここでは森林が有する蒸散による気温の調節、葉面への吸着による塵埃の除去等の空気浄化、光合成によるCO₂固定の機能について、その貢献度を、樹冠幅の大きさ、樹林高、樹木被覆度からみた緑量の多少を基準に評価することにした。この場合、樹冠幅、樹高ともに発達した林分は相対的に生枝下高が低く、葉層が厚いが、モヤシ型の密生林は枝が枯れ上がり、樹高が高くても葉層の厚さは上層に限られることを考慮した。一方、常緑樹林か落葉樹林か、また広葉樹林か針葉樹林かにより、その能力に差異が

表－１ ランク評価表

機能項目 ① 植生の安定度 ② 大気浄化・気温調節機能
③ 景観・アメニティ機能 ④ 生態的保全機能
⑤ 木材・バイオマス資源量 / : 落葉樹林/常緑広葉樹林 - : 該当なし

常緑広葉樹林・落葉広葉樹林												スギ・ヒノキ植林									
機能	樹高	樹冠直径			機能	樹高	樹冠直径			機能	樹高	樹冠直径			機能	樹高	樹冠直径			機能	樹高
		6m未満	6～10m	10m以上			2.5m未満	2.5～5m	5m以上			2.5m未満	2.5～5m	5m以上			2.5m未満	2.5～5m	5m以上		
		75%以上	50%以上	50%未満			75%以上	50%以上	50%未満			75%以上	50%以上	50%未満			75%以上	50%以上	50%未満		
		16m以上	8～16m	8m未満			16m以上	8～16m	8m未満			16m以上	8～16m	8m未満			16m以上	8～16m	8m未満		
①	16m以上	1	1	2	1	2	3	2	3	3	3	1	1	3	2	2	3	3	3	3	3
	8～16m	1	2	2	1	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	2	2	3	2	2	3	3	—	—	—	3	3	3	3	3	3	3
②	16m以上	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	8～16m	1	1	2	1	2	3	2	2	3	3	1	1	3	1	2	3	2	2	3	3
	8m未満	—	—	—	2	2	3	3	3	3	3	—	—	—	2	3	3	3	3	3	3
③	16m以上	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	8～16m	1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	—	3	3	3	3	3	3
④	16m以上	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	8～16m	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	2	2	2	2	2	2	3	—	—	—	3	3	3	3	3	3	3
⑤	16m以上	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	2	3	3	3
	8～16m	1	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3
	8m未満	—	—	—	3	3	3	3	3	3	3	—	—	—	3	3	3	3	3	3	3

1: 樹高2m未満は伐採除とする。 2: 樹木被覆度25%未満は、その他の区分とする。

図－２ 現存植生環境評価図

あると推察されるが今後の課題とし、ここでは同等のものとした。
ランク表示は樹冠を表すシンボルの面積の大小で行った。

- ランク1：緑量が多く、効果が高い
ランク2：緑量が中程度で、相応の効果がある
ランク3：緑量が少なく、効果がそれほど高くない

(3) 景観・アメニティ機能

森林が有する景観的な質の高さや、アメニティ効果について、樹木の樹冠の大きさ、樹林高、林種からみた、森林の成熟度や立派さ、季節感を基準に評価することにした。すなわち、樹冠が大きく、かつ樹高の高い林分は森林の成熟度が高く、この場合は季節感に乏しいスギ・ヒノキ林でも、荘重で質の高い景観を有するものとした。一方、樹冠・樹高ともに小さい、すなわち若齢のスギ・ヒノキ林や、樹高が高くても樹冠の小さいモヤシ型のスギ・ヒノキ林は、景観が単調で季節感に乏しいものとした。広葉樹林は樹冠や樹高がそれほど大きくなくても、季節感や自然的な枝ぶりなどの点で、一定のアメニティ景観を有するものとした。ただし、常緑広葉樹林は春の萌芽や若葉の季節は景観的に優れているものの、その他の季節は落葉広葉樹林に比較して劣ることを考慮し、低く評価した。なお、ランクの表示については、広葉樹と針葉樹では景観的性格が異なるため、シンボルの形を違えた。

- ランク1：荘重で質の高い景観を有する
ランク2：季節感や多様性の点で一定のアメニティ景観を有する
ランク3：景観が単調で季節感に乏しい

(4) 生態的保全機能

林地における、種の多様性や野生生物の生息環境としての潜在力について評価した。まず、樹冠が大きく、かつ樹高の高い林分は成熟度が高く、広葉樹林、スギ・ヒノキ林ともに、樹上生活する生物に効果があるものとした。また、このような林分は樹木被覆度が高くても、少しは陽光の林内への透過があるため、相当に林冠の閉鎖度が高い常緑広葉樹林を除き、林床植生の発達が見られ落葉層が発達することも多い。一方、樹冠・樹高ともに小さい、若齢のスギ・ヒノキ林や、樹高が高くても樹冠の小さいモヤシ型のスギ・ヒノキ林は、林冠が閉鎖されて多くの場合林床植生の発達がみられず、裸地化していることが少なくないので、潜在力が低いものとした。広葉樹林は樹冠や樹高がそれほど大きくなくても、種組成の豊富さや野生生物への食料提供の点で、一定の潜在力を有するものとした。この場合も、常緑樹林と落葉樹林による差異や、同じ落葉樹林でもヤシブシ林など林種の特殊性への対応などが必要であるが、今後の課題とした。ランクの表示は3色の色数で行ない、色数が多いほど潜在力が高いものとした。

- ランク1：種の多様性、野生生物の生息環境として潜在力が高い
ランク2：種の多様性、野生生物の生息環境として潜在力がある
ランク3：種の多様性に乏しく、野生生物の生息環境としての潜在力が低い

(5) 木材・バイオマス資源量

林地に現存する木材資源、ないしはバイオマス量を、樹冠の大きさや樹林高、樹木被覆度から推察し、ランク評価することにした。森林のバイオマス資源量を評価する場合、厳密には亜高木層や低木層、下草類なども含むべきだが、本研究の方法では不可能なので、高木層のみを対象とした。また、高木層についても厳密には葉量や枝の量までも分析すべきかもしれないが、やはり困難なので、今後の課題として、概括的に行うことにした。一方、モヤシ型の林分であっても、樹木被覆度が高ければ材積も高いことを考慮しなければならない。木材資源量を評価する場合には、齢級や幹の通直性、枝打ち管理の有無などによる市場価値も、大きな要素であるが本研究の目的や手法に合わないで除外した。ランク表示は樹冠シンボルにつけた、3段階の幹の太さで行った。

- ランク1：既に高い材積・バイオマス量を有する
ランク2：ある程度の材積・バイオマス量を有する
ランク3：材積及びバイオマス量が低い

以上の5項目について、それぞれの基準にしたがって評価を行い、その結果を現存植生環境評価図として総合的に表示したのが図-2である。作成された評価図をみると、従来の現存植生図や、また先に作成した現存植生環境動態図では認識が困難であった緑量や景観的特徴、生物的多様性やバイオマス資源量の程度などが、専門知識のない人でも容易に読み取れることがわかる。

5. おわりに

本論では、森林の高さや樹冠幅、樹木被覆度など従来の現存植生図にはなかった植生情報を提供する現存植生環境動態図の作成について、カラー空中写真の分析を主体に、現地調査及び目視判別を併用しながら、その作成手順や情報内容、ならびに表示方法について基礎的研究と提案を行った。現状ではコンピュータによる画像解析や自動判別には、未だ大きな技術的限界があるため、多くは現地調査や目視判断に頼らねばならなかった点は否めない。今後の課題として、より精度が高く、かつ速報性のある現存植生環境動態図を作成するには、いっそうのコンピュータ画像解析技術の開発が必要である。同様に現存植生環境評価図の作成についても、評価基準の的確性について厳密な検証が必要であり、今後、これらの研究が学際的な協力により進展することが望まれる。

引用文献

1) 重松敏則 (1987) : 「都市と農山村」 共存のための定住化と土地利用秩序の達成, 農村計画学会誌 6(2), 18p	3) 農業環境技術研究所 (1987) : 農林水産業のもつ国土資源と環境の保全機能及びその維持増進に関する総合研究, 研究報告 (5), 99p	ステム形成調査報告書 1-40p
2) 田中総太郎・五十嵐保・他 (1995) : 陸域観測衛星の展望10年, 日本リモートセンシング学会誌 15(5), 68p	4) 武内和彦・横張真 (1987) : 「生物資源」 諸機能把握の基本的な考え方と機能評価のための基礎調査, 地域資源管理シ	5) 加藤好武・横張真 (1995) : 農林地の持つ国土保全機能の全国評価マップの作成, 農業環境技術研究所研究集録 (11), 75p

Summary : It is necessary to identify the current situation of our rural land in the context of the limited natural resources and environmental capacity of the Earth. The actual vegetation map indicates such stand conditions as climate, soil, and historical human impacts. However, current vegetation mapping needs to add further information to indicate the potential of existing vegetation for multiple environmental conservation function.

This study attempts to developed a more practical vegetation mapping method based on image processing of aerial photographs. This case study of a dynamiv vegetation map illustrates three levels of rank including tree height, branching width, and tree stand density. From the analysis of this dynamic vegetation map, a tentative vegetation diagnosis map was also developed for designating five categories of conservation functions or situations of actual vegetation which are: 1) sustainability, 2) air quality, 3) landscape, 4) biodiversity, 5) biomass.