森林植生の類型化に基づくその保全に関する研究

The Study on the Conservation of Forest Vegetations
on the Basis of their Classification

伊藤 訓行*

Noriyuki Ito

I 研究の背景と目的

近年の環境問題に対する認識の高まりから、各種の開発計画や保全計画の策定に際し、植生調査が行われるようになってきた。それは、植物群落は成育する土地の様々な環境要因と密接な関係をもって存続しており、植物群落の把握により、その土地の環境の総合的な質を知ることができるためである。このような調査結果に基づき、開発計画に伴う環境影響評価（環境アセスメント）等においては、特に減少の著しい自然植生の保全について、ある程度の配慮がなされるようになってきている¹⁾。

一方、自然環境の主体となっている森林植生についてみると、自然植生の分布は北に著しく偏っている。例えば、北海道を除く国土を二分する植生帯であるブナクラス域とヤブツバキクラス域の自然植生の分布の割合を比較すると、前者が国土の12.7%を占めるのに対し、後者は1.6%にすぎず、ヤブツバキクラス域の自然植生は極端に減少している²⁾。

国土における自然植生の分布の極端な偏りにもかかわらず、自然植生に対する過度に高い評価は、植生の保全について別の問題を提起している。すなわち、ヤブツバキクラス域の平地等では、既にある程度まとまった面積を持つ自然植生そのものが存続していないため、自然植生のみを評価の基準とすれば、その地域においては特に保

全すべき植生は分布していないといった評価が行われることである。言い換えれば、開発計画等において採択される植生の保全基準が、各地域の現存植生の分布の実体と乖離していると思われる。

わが国の今後の植生の保全のためには、各種の開発計画等で採択される植生の保全基準が、各々の地域の植生分布の実態に則していることが重要である³⁾。そのためには、植生の保全基準が適用されるべき地域の規模についての検討が必要になってくる。また、わが国の各種の開発計画や保全計画は、通常、行政主体である都道府県や市町村によって進められている。それゆえ、このような行政地域ごとの現存植生の分布の特色が把握され、周辺の地域との比較に基づいた植生の保全指針が検討される必要があると考える。

以上のような観点から、本論は、市街地の拡大に伴い変容する林地の量および質の把握を通じて、都道府県レベルでの森林植生の保全を図るため、都道府県の類型化をおこなうことを目的としている。すなわち、このような類似性に基づく区分により、国土全体から見た時の各都道府県の森林植生の位置づけができると考える。また、森林植生の保全に当たっては、自然林は地域の森林植生の対照区として、今後もその価値を減ずることはないと思われる。それゆえ、その保全については、地域の特色に応じた充分な配慮が必要であり、提案された地域区分に基づき森林植生の保全指針のあり方について論じた。

* 国立環境研究所 The National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan

II 研究の方法

戦後の急速な人口の集中化による無秩序な市街地の拡大は、各種の土地利用に多大の影響を与えてきた。わが国の都市の多くは平地に位置しており、畑地や水田によって取り囲まれているため、市街地の拡大はこのような農地を直接的に侵食していく。また、市街地の拡大は、各種の土地利用の転換構造をつうじて、農地ばかりでなく林地の分布にも影響を及ぼしていると考えられる⁴⁾⁵⁾さらに、市街地の拡大は林地の量だけでなく、その質にも密接に関わっていると思われる⁶⁾。

一方、林地の質や量に多大の影響を及ぼしている市街地の著しい拡大は、主として都市地域を中心とした人口の集中化によって引き起こされている。それゆえ、森林植生の保全に当たっては、今後の市街地の拡大と関わりの深い人口分布の形態について考慮することが必要になってくる。

本論では、まず、図1のような検討手順に従い、①農地および林地の減少傾向、②市街地と農地および林地の分布の比較、③市街地の分布と森林植生の特色、④人口の集中化からみた市街地の拡大傾向等について検討した。

(i) 農地および林地の減少傾向

近年の都市的土地利用の拡大は、各種の土地利用の転換をつうじて、農地や林地の分布に多大な影響を与えており、まず、両者の減少化傾向を把握する。国土の主要な土地利用である都市的土地利用、林地、農地について、1960—1980年の土地利用の転換構造を比較した。各種土地利用の転換面積の経年変化については、国土利用白書を利用した⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。

次いで、1965—1975年における都道府県別の農地および林地の変化を比較した。林地および農地の面積の算定に当たっては、林地、農地および草地の総和を農林地、林地は現況森林面積^{注1)}に森林以外の草生地(野草地)面積を加えた林野面積^{注2)}とし、また農地は経営耕地面積^{注3)}とした。以上の林地および農地の比較に当たっては、農林水産省の世界農林業セサス農家調査報告書をはじめとする統計資料を利用した¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。

図1 検討手順の概要

Fig.1 Concept of Discussion Process

(ii) 市街地と農地および林地の分布の比較

また、都市的土地利用の拡大の中でも市街地の拡大は、都市およびその周辺地域において林地および農地の著しい変容をもたらす。都道府県ごとの都市化の程度を比較すると、大都市圏を構成するような著しく市街地化の進んだ都府県から、市街地化があまり進展していない県に至るまで著しい差がある。市街地の拡大傾向と農地および林地の変容との関係について検討するため、都道府県別の市街地と農地の割合の比較、および市街地と林地の割合の比較を行った。

都道府県別の土地利用の把握については、環境庁の第1回自然環境保全基礎調査(1975年)を利用した²⁾。この調査においては、植物群落の種組成より判断した10区分の植生自然度(表1)を定め、行政管理庁が設定した標準1kmメッシュによって都道府県ごとに集計されている。このうち、

表1 植生自然度区分の概要

Tab.1 Outline for the classification of vegetation naturalness

植 生 自然度	概 要	全国集計メッ シュ数 (%)
①	植生のほとんど残存しないもの	11,303(3.1%)
②	水田、畑地等の耕作地 緑の多い住宅地(緑地率60%以上)	81,818(22.7%)
③	果樹園、桑畑、茶畑、苗圃等の樹林	5,509(1.5%)
④	シバ群落等の背丈の低い草原	5,857(1.6%)
⑤	ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原	7,019(1.9%)
⑥	常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林	75,140(20.8%)
⑦	クリーミズナラ群落、クヌギ・コナラ群落等、 一般には二次林と呼ばれる代償植生	75,521(21.0%)
⑧	ブナ、ミズナラ再生林、シイ・カシ萌芽林等、 代償植生であっても、特に自然植生に近いもの	16,075(4.5%)
⑨	エゾマツ・トドマツ群集、ブナ群集等、自然 植生のうち多層の植物社会を形成するもの	78,258(21.7%)
⑩	高山ハイマ、風衝草原、自然草原等、自然植 生のうち単層の植物社会を形成するもの	3,862(1.1%)
		360,359 (100.0%)

出典：第1回自然環境保全調査(環境庁、1975)

植生自然度①は宅地や造成地のような植生のほとんど存続していない地域であり、ほぼ市街地に対応していると考えられる。また、植生自然度②および③を併せた地域は農地に、植生自然度⑥から⑨までを併せた地域は林地に対応している。

(iii) 市街地の分布と森林植生の比較

次に、市街地の分布と林地の質の特色について比較した。このため、森林植生を自然林、二次林、人工林に区分し、都道府県別の森林植生の特色を把握した。林地植生の把握については、先の植生自然度を利用した²⁾。すなわち、植生自然度⑥から⑨の森林については、植生自然度⑥は人工林、植生自然度⑦および⑧は二次林、植生自然度⑨は自然林に対応している。

都道府県別の森林植生の特色の把握に当たっては、自然林、二次林、人工林が各都道府県全域に占める割合から判断すると、林地面積そのものが小さいのに相対的に自然林の多い都道府県においては、自然林が非常に多いように判定されることになる。このような地域的な配分の特異性について検討するために、全体からみた時のその地域の一つの区分の相対的な位置を表す地域特化係

数¹⁵⁾(Location Quotient : LQ)を利用した。

$$\text{地域特化係数} = \frac{\text{各都道府県の } i \text{ 区分面積が各都道府県の総面積に占める割合}}{\text{ } i \text{ 区分面積の全国合計値が国土面積に占める割合}}$$

i : 自然林, 二次林, 人工林

この特化係数は1の時に、ある都道府県においてある区分面積が占める割合は全国の平均に等しいことを示すものであり、 $LQ > 1$ ならばある区分面積が平均値より相対的に大きく、 $LQ < 1$ ならば相対的に小さいといえることができる。

以上のような都道府県別の自然林、二次林、人工林の地域特化係数に基づき、森林植生の特色を類型化した。ここでは、それを「森林植生タイプ」と呼んでいる。次に、森林植生タイプごとの自然林、二次林、人工林の占める割合と市街地の占める割合を比較し、市街地の拡大と森林植生の特色の関係を把握した。

(iv) 人口の集中化からみた市街地の拡大傾向

土地利用の変容をもたらす市街地の拡大は、主として人口の集中化によって引き起こされている。わが国では、1960年の国勢調査から、都市化を表す一指標として人口集中地区¹⁶⁾(Densely Inhabited District : DID)は、①原則として、人口密度の高い調査区(人口密度1 km²当たり、約4,000人以上の調査区)が、市町村で互いに隣接して、②人口(国勢調査時現在)5,000人以上を有し、③人口密度が1 km²当たり、約4,000人以上となる地域を構成するものと定義された地域である。

各都道府県の人口の集中化の把握から、市街地の分布の傾向を知ることができると考え、人口集中地区と植生自然度①の地域(市街地)が都道府県の全域に占める割合について比較した。人口集中地区の把握については、1975年の国勢調査を利用した¹⁷⁾。

さらに、都道府県ごとの人口集中化の程度は、その後の人口集中化の規模とも関係が深いと思われる。先に、都道府県別の農林地の減少化傾向を検討したが、同期間の1965年から1975年における都道府県別の人口集中地区面積の拡大傾向と、1965年時点における人口集中地面積との関係を比

較した¹⁶⁾¹⁷⁾。

一方、1975年時点における都道府県別の人口集中地区の面積は、最大は東京都の914.6km²から最小は鳥取県の25.4km²と著しい差がある¹⁷⁾人口集中地区の面積とそれが都道府県の全域に占める割合を比較し、各都道府県ごとの人口集中化の程度を把握した。すなわち、このような比較は、先に検討した人口集中地区の分布と市街地の分布の比較についての検討結果と考え併せれば、将来の市街地の拡大傾向を示す指標となると思われる。

以上のような検討に基づき、道府県別の人口集中地区区分と森林植生タイプを比較し、人口の集中化と森林植生の特色との関係を把握した。さらに、人口集中地区区分と森林植生タイプとの比較から、森林植生の保全のための「地域類型」を考察し、その保全の一指針について論じた。

Ⅲ 結果および考察

1 農地および林地の減少傾向の把握

(1) 全国的な土地利用の転換構造

まず、全国的な土地利用の転換面積について、1960—1980年の比較をおこなった(図2)。全国的な土地利用の転換面積の大きなものから順に挙げれば、①農地から都市的土地利用への転換、②林地から農地への転換、③林地から都市的土地利用への転換、④農地から林地への転換となる。

このような結果から、都市的土地利用の拡大は農地を侵食していくが、農地の減少は相当程度にまで林地によって補われていることがわかる。また、農地から林地へ転換する面積も相当大きい。両者の転換する面積を比較すれば林地から農地への転換が大きく、林地は順次減少していく結果になる。

(2) 都道府県別の農地および林地の減少

1965年から1975年の10年間について、都道府県別の農地(経営耕地面積)、林地(林野面積)およびその総和である農林地面積の変化について検討した。この10年間の比較では、都道府県別の農林地は全て減少しており、その全国平均の減少率は2.9%である。また、農林地面積の減少率の大

図2 各種土地利用の転換面積の経年比較(全国)

Fig.2 Secular comparison of transition areas of land uses (National)

きい都道府県は、首都圏および近畿圏を中心とした大都市圏に集中している(図3)。

一方、都道府県別の農地および林地の減少率を比較すると、殆どの都道府県において両者とも減少化傾向にある。両者の減少率を比較すると、農地が6.8%であるのに対し、林地は2.1%となっている(図4)。しかし、全国的な農地および林地の減少面積は、農地は約35万ha、林地は約55万haであり¹²⁾¹³⁾減少面積は林地の方が大きい。すなわち、この10年間の農地の減少面積は林地よりも小さいものの、都道府県別の両者の相対的な減少化傾向は農地の方が大きい。

2 市街地と農地および林地の分布の比較

1960—1980年の国土の土地利用の転換構造、および1965—1975年の都道府県別の農林地の変容を併せ考えると、農地および林地の減少は、同じ期

図3 農林地面積の減少率（1965～1975年）

Fig.3 Decrease rate of agricultural and forestry areas (1965-1975)

図4 農地および林地面積の減少率の比較
(1965～1975年)(都道府県別)

Fig.4 Comparison between the decrease rates of agricultural and forestry areas (1965-1975) (Prefectures)

間の市街地の拡大と密接に関係していると考えられる。次に、都道府県ごとの市街地の分布は、農地および林地の分布とどのような関係にあるか検討した。都道府県別に、植生自然度①（市街地）が全域に占める割合（X）と植生自然度②と③を併せた地域（農地）が全域に占める割合（Y）との比較を行った（図5）。この図から両者の関係を検討すると、相関係数 $r = 0.054$ となり、両者にはほとんど相関関係は認められない。

同様に、各都道府県別に、植生自然度①（市街地）が全域に占める割合（X）と植生自然度⑥から⑨をあわせた地域（林地）が全域に占める割合（Y）の比較を行った（図6）。この図から両者の関係を式で求めると、 $Y = -0.934X + 88.872$ 相関係数 $r = 0.657$ となり、両者の間にはほぼ直線的な相関関係が認められる。

図5 植生自然度①の地域と植生自然度②+③の地域の関係
(都道府県別)

Fig.5 Relationship between the area of vegetation naturalness ① and the area of vegetation naturalness ②+③(Prefectures)

図6 植生自然度①の地域と植生自然度⑥+⑦+⑧+⑨の地域の関係(都道府県別)

Fig.6 Relationship between the area of vegetation naturalness ① and the area of vegetation naturalness ⑥+⑦+⑧+⑨(Prefectures)

表2 植生自然度別の地域特化係数による森林植生区分(都道府県別)

Table.2 Classification of forest vegetatons according to the Location Quotients of vegetation naturalness (Prefectures)

都道府県名	植生自然度の地域特化係数			特化係数による判定	森林植生タイプ	都道府県名	植生自度の地域特化係数			特化係数による判定	森林植生タイプ
	植生自然度⑨ (自然林)	植生自然度⑦+⑧ (二次林)	植生自然度⑥ (人工林)				植生自然度⑨ (自然林)	植生自然度⑦+⑧ (二次林)	植生自然度⑥ (人工林)		
北海道	2.75	0.02	0.52	N	自然林タイプ	滋賀	0.11	1.84	0.52	S	二次林タイプ
青森	1.21	0.27	1.54	NA	自然林・人工林タイプ	京都	0.08	2.30	0.79	S	二次林タイプ
岩手	0.56	1.51	0.99	S	二次林タイプ	大阪	0.02	1.07	0.45	S	二次林タイプ
宮城	0.44	1.38	0.94	S	二次林タイプ	兵庫	0.05	1.87	0.90	S	二次林タイプ
秋田	0.82	0.94	1.47	A	人工林タイプ	奈良	0.46	0.51	2.46	A	人工林タイプ
山形	1.02	1.23	0.80	NS	自然林・二次林タイプ	和歌山	0.31	0.87	2.32	A	人工林タイプ
福島	0.69	1.59	0.97	S	二次林タイプ	鳥取	0.19	1.52	1.33	SA	二次林・人工林タイプ
茨城	0.10	0.75	0.84		その他	島根	0.16	2.50	0.68	S	二次林タイプ
栃木	0.34	1.41	0.78	S	二次林タイプ	岡山	0.03	1.94	0.50	S	二次林タイプ
群馬	0.77	1.00	1.19	SA	二次林・人工林タイプ	広島	0.02	2.62	0.33	S	二次林タイプ
埼玉	0.18	0.49	0.89		その他	山口	0.10	2.29	0.55	S	二次林タイプ
千葉	0.02	0.58	1.03	A	人工林タイプ	徳島	0.28	1.49	1.58	SA	二次林・人工林タイプ
東京	0.27	0.63	0.89		その他	香川	0.03	1.76	0.21	S	二次林タイプ
神奈川	0.27	0.82	0.67		その他	愛媛	0.14	1.06	1.97	SA	二次林・人工林タイプ
新潟	0.91	1.53	0.53	S	二次林タイプ	高知	0.19	1.75	1.85	SA	二次林・人工林タイプ
富山	1.34	1.23	0.21	NS	自然林・二次林タイプ	福岡	0.04	0.62	1.61	A	人工林タイプ
石川	1.03	1.59	0.38	NS	自然林・二次林タイプ	佐賀	0.09	0.65	1.32	A	人工林タイプ
福井	0.17	1.90	1.11	SA	二次林・人工林タイプ	長崎	0.18	1.63	0.83	S	二次林タイプ
山梨	0.76	1.49	0.87	S	二次林タイプ	熊本	0.23	0.73	1.51	A	人工林タイプ
長野	0.88	1.20	1.15	SA	二次林・人工林タイプ	大分	0.49	1.18	1.18	SA	二次林・人工林タイプ
岐阜	0.76	1.50	1.13	SA	二次林・人工林タイプ	宮崎	0.41	1.26	2.00	SA	二次林・人工林タイプ
静岡	0.20	0.54	2.22	A	人工林タイプ	鹿児島	0.70	0.64	1.54	A	人工林タイプ
愛知	0.03	0.70	1.41	A	人工林タイプ	沖縄	1.52	0.51	0.12	N	自然林タイプ
三重	0.22	0.38	2.63	A	人工林タイプ						

このような検討結果を併せ考えると、都道府県別にみると市街地の全域に占める割合は、農地の全域に占める割合よりも、林地の全域に占める割合と高い相関関係を持っていることがわかる。すなわち、これらの結果は、農地の減少は林地によって相当程度まで補完されているという全国的な土地地理用の転換構造に関する先の検討結果ともよく符号する。

これらのことから考えると、都道府県ごとの林地面積の保全を図るためには、直接的に林地を崩壊させていく土地利用の転換構造だけでなく、市街地面積の分布の傾向に配慮していくことが必要になってくる。

3 市街地の分布と森林植生の特色の比較

(1) 都道府県別の森林植生の特色

森林植生を自然林、二次林、人工林に区分すると、それぞれ国土の21%、26%、22%を占めてお

り、国土全体ではほぼ均分化されている²⁾。各都道府県ごとの自然林、二次林、人工林の地域特化係数(LQ)を算定し、 $LQ > 1$ のものについてN(natural forest), S(secondary forest), A(artificial forest)の記号で示すことにより、都道府県ごとの森林植生の特色を表した(表2)。

この結果から、都道府県別の森林植生の特色をみると、自然林の特化しているのは6道県、二次林の特化しているのは29府県、人工林の特化しているのは23県になる。また、各都道府県の森林植生の特色を、自然林、二次林、人工林の特化している林相によって類型化して表すと「自然林タイプ」が2道県、「自然林・二次林タイプ」が3県、「自然林・人工林タイプ」が1県、「二次林・人工林タイプ」が10県、「二次林タイプ」が16府県、「人工林タイプ」が11県、いずれの林相にも特化していない「その他」が4都県となる(図7)。

さらに、森林植生の特色を地域別に比較する

図7 都道府県別の森林植生タイプ

Fig.7 Types of forest vegetation in the prefectures

と、自然林タイプは北海道と沖縄県であり、自然林・二次林タイプや自然林・人工林タイプのような自然林の残存している地域が、東北地方から北陸地方に分布している。また、二次林・人工林タイプで表される二次林と人工林の両方に特化している森林植生を持つ地域は中部地方、四国地方に集中している。さらに、二次林タイプは東北地方と中国地方に多く、人工林タイプは東海地方から近畿地方に多いことがわかる。また、その他は首都圏に集中していることも特徴的であり、他の都道府県に比較して林地面積の割合が相対的に小さい地域と考えられる。

(2) 森林植生タイプ別の林相と市街地の比較

森林植生タイプ別に自然林、二次林、人工林、の占める割合、さらに、市街地の占める割合を比

較した(図8)。まず、自然林(植生自然度⑨)の分布をみると、自然林タイプでは59.0%と著しく大きいのに続いて、自然林・人工林タイプは26.2%、自然林・二次林タイプは23.8%、二次林・人工林タイプは11.3%、二次林タイプは8.3%、人工林タイプは7.8%、さらにその他では3.8%とその割合が順次低下していく。

次に二次林(植生自然度⑧および⑦)の分布については、二次林タイプでは45.5%と最大であるのに続いて、二次林・人工林タイプでは34.5%、自然林・二次林タイプは33.5%と比較的大きいのに対し、人工林タイプは17.4%、その他は17.3%、自然林・人工林タイプは6.8%、自然林タイプは0.8%と小さくなっていく。このように、二次林についても、二次林の特化している森林植生

図8 森林植生タイプ別の植生自然度比較

Fig.8 Comparisons of vegetation naturalness in the types of forest vegetation

タイプと特化していない森林植生タイプには、分布の傾向に大きな差異がある。

また、人工林（植生自然度⑥）の分布については、人工林タイプは36.3%、自然林・人工林タイプは32.1%、二次林・人工林タイプは29.5%であるのに対し、その他では17.3%、二次林タイプは15.4%、自然林・二次林タイプは11.7%、自然林タイプは10.7%というように、自然林や二次林の分布形態に比較して、人工林の占める割合は各森林植生タイプに平均化している。すなわち、人工林の占める割合は均一化しており、森林植生の人工林化が全国的に一様に進行しているものと考えられる。

次いで、市街地（植生自然度①）の分布傾向について把握し、自然林、二次林、人工林の分布傾向

との比較を試みた。北海道と沖縄県は同じ自然林タイプではあるものの、北海道は植生自然度①の占める割合が全域の0.8%と特に小さいのに対し、沖縄県は7.7%と市街地化が著しく進んでいる²⁾。また、自然林・二次林タイプの富山県は4.1%と比較的大きいものの、富山県を除く自然林・二次林タイプ、自然林・人工林タイプの県の平均値は1.4%と小さく、自然林の特化している道県の市街地化は著しく小さい²⁾。次いで、二次林・人工林タイプは1.9%、二次林タイプは3.1%、人工林タイプは5.5%、またその他では14.3%と順次大きくなっていく。

以上の検討から、森林植生タイプの特色と市街地の分布傾向を比較すると、森林植生タイプが自然林タイプ、自然林・二次林タイプ、自然林・人工林タイプ、二次林・人工林タイプ、二次林タイプ、人工林タイプ、その他の順次に、市街地の占める割合が拡大していくにつれ、都道府県別の森林植生の特色からは、自然林の占める割合が順次小さくなっていくことがわかる。

このような結果を先の市街地と林地の分布の比較の結果と併せ考えると、都道府県別の比較によると、市街地の全域に占める割合が大きくなるにつれ、林地の全域に占める割合も少なくなっていくが、同時に、森林植生からは自然林の構成要素が少なくなっていく傾向があると考えられる。

4 人口の集中化からみた市街地の拡大の傾向

(1) 人口集中地区と市街地の比較

都道府県別の市街地の分布傾向を把握するために、その分布と密接な関係を持つと思われる人口の集中化の傾向について検討した。まず、都道府県別に、人口集中地区が全域に占める割合(X)と植生自然度①（市街地）が全域に占める割合(Y)との関係を示した（図9-1）。この図から両者の関係を回帰式で求めると、 $Y = 0.901X + 1.68$ 相関係数 $r = 0.973$ となり、両者の間には明瞭な直線的な相関関係が認められる。また都道府県ごとの人口の集中化や市街地化は著しい相違があることを考慮し、人口集中地区面積が全国の平均値以下の人口集中化が小さい33県について、両者の関係を比較した（図9-2）。この図から両者の関係

図 9-1 人口集中地区と植生自然度①の地域の関係
(都道府県別)

Fig.9-1 Relationship between the area of Densely Inhabited District and the area of vegetation naturalness① (Prefectures)

図 9-2 人口集中地区と植生自然度①の地域の関係
(都道府県別)

Fig.9-2 Relationship between the area of Densely Inhabited District and the area of vegetation naturalness① (Prefectures)

を回帰式で求めると、 $Y = 1.791X + 0.36$ 相関係数 $r = 0.493$ となる。

このような結果からみると、市街地の分布は人口集中地区の分布と密接な関係を持っており、人口集中地区は、国土全体から見た時の都道府県の市街地化を把握する明瞭な指標と考えられる。しかし、人口の集中化の進展していない県については、両者の相関関係はやや明瞭でなくなってくる。森林植生の量や質に関わる要因は、人口の集中化に伴う市街地の拡大だけでなく、様々な要因が絡み合っていると考えられ、その保全のためには各種の要因の検討が今後の課題である。

(2) 既存の人口集中地区の規模と人口集中地区の拡大傾向

また、人口の集中化は既存の人口の集中化とも関係が深く、一定期間における人口集中地区面積の拡大は、既存の人口集中地区面積の規模からも想定することができると思われる。先に農林地の減少化傾向を検討した1965-1975年につき、1965年の人口集中地区面積(X)と1965-1975年における人口集中地区の増加面積(Y)との関係を示した(図

図10 人口集中地区面積(1965年)と人口集中地区の増加面積(1965-1975年)の関係

Fig.10 Relationship between the area of Densely Inhabited District(DID) of 1965 and the increased area of DID from 1965 to 1975 (Prefectures)

と、 $Y=0.609X+17.43$ 相関関係 $r=0.835$ と非常に高い直線的な相関関係がみられる。

このように、人口集中地区の面積の増加の傾向は、既存の人口集中地区の面積の規模と密接な相関関係を持っていることがわかる。すなわち、将来の人口集中地区面積の拡大を推定するためには、現存の人口集中地区面積の比較が一つの指標になると考えられる。

(3) 都道府県別の人口の集中化の比較

都道府県別の人口の集中化傾向を把握するため、1975年の人口集中地区の面積(X)とそれが全域に占める割合(Y)との比較をおこなった(図11)。この図から両者の関係を回帰式で求めると、 $Y=0.84e^{4.47 \times 10^{-3}X}$ 相関係数 $r=0.835$ となり、人口集中地区の面積が拡大するに従って、それが都道府県全域に占める割合は指数関数的に増大していくことがわかる。

また、1975年度における各都道府県の人口集中地区面積の平均は、176km²であることを考慮して、その面積を150km²未満、150km²以上300km²未満、300km²以上600km²未満、600km²以上に区分するとともに、国土に対する人口集中地区面積の占める割合は2.19%¹⁷⁾であることを考慮して、人口集中地区の割合を1%未満、1%以上2%未満、2%以上4%未満、4%以上8%未満、8%以上16%未満、16%以上に区分し、各都道府県の都市化の状況を比較した(図12)。

人口集中地区の占める割合別に都道府県の数を見ると、1%未満は1道12県、1%以上2%未満は20県と全国平均以下の道県が多いのに対し、2%以上4%未満は1府5県、4%以上8%未満は3県、8%以上16%未満は2県、16%以上は1都

図11 人口集中地区の面積と都道府県全域に占める割合の関係(都道府県別)

Fig.11 Relationship between the area of Densely Inhabited District(DID) and the percentage of DID in the prefectures(1975) (Prefectures)

図12 人口集中地区の面積の都道府県全域に占める割合による都道府県区分

Fig.12 Names of prefectures which are classified in proportion to the area and the percentage of Densely Inhabited District

1府1県である。このように、1975年の都道府県別の人口集中地区は階層的な形態となっており、人口の集中化は特定の都道府県に著しく集中している。

5 人口集中地区と森林植生タイプの比較

各都道府県の人口の集中化の程度と森林植生の比較をおこなうため、人口集中地区が全域に占める割合と森林植生タイプとの関係を表した（表3）。このような比較によると、人口集中地区率2%未満の道県と2%以上の都府県の森林植生タイプには明らかな違いが見られる。すなわち、人口集中地区率2%未満の道県は各種の森林植生タイプに分散されるが、自然林タイプ、自然林・二次林タイプ、自然林・人工林タイプ、二次林・人工林タイプの道県の人口集中地区率は、いずれも2%未満（沖縄県のみ2.5%）¹⁷⁾である。

一方、人口集中地区率2%以上の都府県の森林植生タイプは、おおむね二次林タイプと人工林タイプであり、さらに、8%以上の人口の集中化が

著しく進んだ都県の森林植生タイプには、自然林、二次林、人工林のいずれにも特化しないその他（茨城県は人口集中地区率2%未満であるが、森林植生タイプはその他）が現れてくる。

このように、人口の集中化の進んでいない道県は、自然林の占める割合の大きい森林植生タイプが多く占めているのに対し、人口の集中化が進んでいる府県の森林植生タイプは二次林および人工林の構成要素が大きいことがわかる。

6 地域類型による森林植生の保全

(1) 森林植生保全のための地域区分

森林植生の保全に当たっては、林地の量および質に関わりの深い市街地の拡大に配慮することが重要であることを考慮し、人口集中地区区分と森林植生の特色の比較に基づき、都道府県の類型化をおこなった。

まず、人口集中地区率2%未満の都県は、各種の森林植生タイプに分散されている。しかし、自然林の分布は極端に特定の都道府県に偏っている

表3 森林植生タイプと人口集中地区の比較
Table.3 Comparison between the types of forest vegetation and Densely Inhabited Districts

人口集中地区 比率	1 %未満	1 %以上 2 %未満	2 %以上 4 %未満	4 %以上 8 %未満	8 %以上 16 %未満	16 %以上
森林植生タイプ						
自然林タイプ	北海道		沖縄県			
自然林・二次林タイプ	山形県	富山県 石川県				
自然林・人工林タイプ		青森県				
二次林・人工林タイプ	長野県 鳥取県 徳島県 高知県 宮崎県	群馬県 福井県 岐阜県 愛媛県 大分県				
二次林タイプ	岩手県 福島県 山梨県 島根県	宮城県 栃木県 新潟県 滋賀県 岡山県 長崎県	京都府 広島県 山口県 香川県	兵庫県		大阪府
人工林タイプ	秋田県 鹿児島県	三重県 奈良県 和歌山県 佐賀県 熊本県	静岡県	千葉県 福岡県	愛知県	
その他		茨城県			埼玉県	東京都 神奈川県

ため、自然林の特化している都道府県数は極めて少ない。すなわち、自然林にのみ特化しているのは北海道だけである。また、自然林が比較的良好に残っている地域である自然林・二次林タイプおよび自然林・人工林タイプをまとめると、自然林のよく分布している地域は、自然林のみが特化した地域（地域類型Ⅰ）、自然林の残存している地域（地域類型Ⅱ）に大別できる。

一方、二次林、人工林が森林植生の分布は国土に均分化しているため、自然林の特化している県数に比較して、両者の特化している県数は著しく多い。二次林、人工林が森林植生の主体となっている県について、二次林および人工林の混合地域（地域類型Ⅲ）、二次林の特化した地域（地域類型Ⅳ）、人工林の特化した地域（地域類型Ⅴ）に三区分した。また、茨城県についてはいずれの林相も特化していないが、地域特化係数は二次林と人工林に平均化しており（表2）、地域類型Ⅲに含めた。

次に、人口集中地区率2%以上の都府県についてみると、沖縄県は人口集中地区率2.5%¹⁷⁾であるが、その森林植生は著しく自然林に特化しており、地域類型Ⅰと考えることができる。しかし、その他の都府県については、森林植生は二次林と人工林の特化するものに均分されており、森林植生の特色による区分よりも、市街地化の進展を示す人口集中地区率により区分の方が地域の特色をよく表すと考えた。それゆえ、都市化が著しく森林植生の特化の見られない都県の現れる人口集中地区率8%を基準として、2%以上8%未満の地域を都市化地域（地域類型Ⅵ）、8%以上の地域を過密化地域（地域類型Ⅶ）として区分した。

以上の地域類型をまとめると、人口集中地区率、森林植生の特色、また都道府県との関係は次のようになる（図13）。

① 自然林地域（地域類型Ⅰ）

人口集中地区率は、北海道0.7%、また沖縄県2.5%¹⁷⁾と小さく、森林植生は自然林が主体の地域（自然林タイプ）

——北海道および沖縄県

② 自然林残存地域（地域類型Ⅱ）

人口集中地区率2%未満であり、森林植生は自

然林の要素を良くとどめている地域（自然林・二次林タイプ、自然林・人工林タイプ）

——青森県、山形県等の4県

③ 二次林・人工林地域（地域類型Ⅲ）

人口集中地区率2%未満であり、森林植生は二次林と人工林の混合地域（二次林・人工林タイプ、その他）

——福井県、長野県等の11県

④ 二次林地域（地域類型Ⅳ）

人口集中地区率2%未満であり、森林植生は二次林が主体の地域（二次林タイプ）

——岩手県、宮城県等の10県

⑤ 人工林地域（地域類型Ⅴ）

人口集中地区率2%未満であり、森林植生は人工林が主体の地域（人工林タイプ）

——秋田県、三重県等の7県

⑥ 都市化地域（地域類型Ⅵ）

人口集中地区率は2%以上8%未満であり、森林植生は二次林または人工林の地域（二次林タイプ、人工林タイプ）

——千葉県、静岡県等の1府7県

⑦ 過密化地域（地域類型Ⅶ）

人口集中地区率は8%以上であり、森林植生は二次林または人工林の地域（二次林タイプ、人工林タイプ、その他）

——埼玉県、東京都等の1都1府3県

(2) 地域類型別の保全指針

次いで、地域類型別の植生自然度の比較を行った（図14）。人工林の全国的な拡大傾向を考えると、地域の森林植生の保全に当たっては、自然林は地域の対照区として、今後とも重視していく必要がある。地域類型別の自然林の占める割合により、(A)(B)(C)の森林植生の保全指針を提案した。

(A) 市街地化は進展しておらず、林地面積の減少も比較的小さい。森林植生の構成は、自然林の占める割合が二次林、人工林よりも大きい。森林植生の保全のためには、自然林を主体として、二次林、人工林の配分を図っていく地域

(A-1) 自然林地域（地域類型Ⅰ）

(A-1) 自然林残存地域（地域類型Ⅱ）

(B) 市街地化は進展しておらず、林地面積の減少も比較的小さい。森林植生には自然林がある程度

森林区分	都道府県名
自然林地域 (地域類型Ⅰ)	北海道、沖縄県
自然林残存地域 (地域類型Ⅱ)	青森県、山形県、富山県、石川県
二次林・人工林地域 (地域類型Ⅲ)	茨城県、群馬県、福井県、長野県、岐阜県、鳥取県、徳島県、愛媛県、高知県、大分県、宮崎県
二次林地域 (地域類型Ⅳ)	岩手県、宮城県、福島県、栃木県、新潟県、山梨県、滋賀県、鳥取県、岡山県、長崎県
人工林地域 (地域類型Ⅴ)	秋田県、三重県、奈良県、和歌山県、佐賀県、熊本県、鹿児島県
都市化地域 (地域類型Ⅵ)	千葉県、静岡県、京都府、兵庫県、広島県、山口県、香川県、福岡県
過密化地域 (地域類型Ⅶ)	埼玉県、東京都、神奈川県、愛知県、大阪府

図13 森林植生保全のための地域類型
Fig.13 "District Types" for the conservation of forest vegetations

地域類型	植生自然度
A-1 自然林地域	① ③④⑤ ⑦⑧ ⑨
A-2 自然林残存地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧ ⑨
B-1 二次林・人工林地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧ ⑨
B-2 二次林地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧ ⑨
B-3 人工林地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧ ⑨
C-1 都市化地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧⑨⑩
C-2 過密化地域	① ③④⑤ ⑦ ⑧⑨⑩
全国	① ③④⑤ ⑦ ⑧ ⑨

(注) ①から⑩は、植生自然度①から植生自然度⑩に対応する。

図14 地域類型別の植生自然度比較

Fig.14 Comparison of vegetation naturalness in "District Types"

分布しているものの、その主体は二次林や人工林である。自然林の保全を重視するとともに、二次

(B-1) 二次林・人工林地域(地域類型Ⅲ)

(B-2) 二次林地域(地域類型Ⅳ)

(B-3) 人工林地域(地域類型Ⅵ)

(C) 市街地化の進展が著しく、林地面積の減少が大きい。森林植生には自然林は殆ど分布しておらず、二次林、人工林が主体である。自然林の創造を含む多様な林相の確保とともに、林地面積の保全が必要な地域

(C-1) 都市化地域(地域類型Ⅵ)

(C-2) 過密化地域(地域類型Ⅶ)

人口の集中化は各種の土地利用の転換構造をつうじて、林地の量および質に著しい影響を及ぼしている。また、都道府県別に人口の集中化の程度を比較すると、人口の集中化が著しく進展した県から余り進展していない県に至るまで、非常に階層的な形態となっており、この傾向は今後とも続くと思われる。それゆえ、国土全体に調和の取れた森林植生の保全を進めるためには、先に検討したような地域区分が有効であると考えられる。

Ⅳ. 今後の課題

本論は、市街地の拡大に伴い変容する林地の量および質、さらには、市街地の分布は人口の集中化と密接な関係を持っていることを検討することにより、都道府県レベルでの森林植生の保全について検討したものである。先に検討したように、著しい人口の集中化は、国土全体に均衡のとれた森林植生の保全を図っていくことを困難にしており、極端な人口集中化を抑制する施策が期待される。

しかし、人口集中化の傾向は既存の人口集中化とも密接に関係していることを考えると、森林植生の保全のためには、国土の人口分布の傾向に配慮していくことが必要になってくる。また、都道府県内には、人口の集中化だけでなく、その対極にある過疎化も顕著になってきている。人口の過疎化は、林地管理の担い手の減少をもたらす等、

森林植生の保全とも密接に関係していると思われる。

それゆえ、森林植生の保全のためには、林地の量および質の様々な変容と関わりの深い諸現象の解明が必要である。特に人口分布や土地利用と森林植生の比較、林地や農地の転換構造の把握等の地域ごとの詳細な検討に基づき、各地域ごとの森林植生の保全指針や管理計画の策定が今後の課題となってくる。

注

注1) 現況森林面積¹²⁾とは、調査期日現在、民有林の地域森林計画および林野庁国有林の地域施業計画樹立時の森林面積を基準とし、計画樹立以後の森林面積を加減し、さらに、地域森林(施業)計画に含まれていない森林面積を加えたもの。

注2) 林野面積¹²⁾とは、森林面積に森林以外の草地(野草地)面積を加えたもの。

注3) 経営耕地面積¹³⁾とは、調査期日現在、農家が経営している耕地について、土地台帳上の地目や面積に関係なく、実際の地目別の面積を聞き取ったもの。

参考文献

- 1) 西田不二夫(1982): 自然環境の保全と地域開発(植物自然を主に)、ランドスケープ8(3), 20-23.
- 2) 環境庁(1975): 自然環境保全調査報告書(第1回緑の国勢調査), 20-25. 32. 104-105. 248-257.
- 3) 井手久登(1982): 植生計画の確立を期す、応用植物社会学研究11, 1-2.
- 4) 林業経営研究所編(1972): 都市林, 農林出版, 31-41. 296.
- 5) 渡辺良雄, 武内和彦, 中林一樹, 小林昭(1980): 東京大都市地域の土地利用変化からみた居住地の形成過程と多摩ニュータウン開発, 総合都市研究第10号, 東京都立大学都市研究センター, 7-28.
- 6) 環境庁(1982): 第2回自然環境保全基礎調査報告書, 341-349.
- 7) 国土庁編(1976): 昭和51年版国土利用白書, 大蔵省印刷局, 14. 17.
- 8) 国土庁編(1977): 昭和52年版国土利用白書, 大蔵省印刷局, 17. 65.
- 9) 国土庁編(1979): 昭和54年版国土利用白書, 大蔵省印刷局, 111.

- 10) 国土庁編 (1982): 昭和57年版国土利用白書, 大蔵省印刷局, 82.
- 11) 国土庁編 (1983): 昭和58年版国土利用白書, 大蔵省印刷局, 127.
- 12) 農林水産省経済統計局情報部 (1982): 1980年世界農林業センサス林業調査報告書 (林業地域編), (財) 農林統計協会, 5 - 6.
- 13) 農林水産省経済統計局情報部 (1982): 1980年世界農林業センサス農家調査報告書 (総括編), (財) 農林統計協会, 4, 145.
- 14) 農林水産省経済統計局情報部 (1976): 昭和50年林野面積統計, 農林水産省, 20.
- 15) 尾留川正平, 市川正己, 吉野正敏, 山本正三, 正井奈夫, 奥野隆史編 (1972): 人文地理調査法, 現代地理調査法Ⅲ, 朝倉書店, 113-124.
- 16) 総理府統計局 (1967): 昭和40年国勢調査, 我が国の人口の集中地区, 44 pp.
- 17) 総理府統計局 (1977): 昭和50年国勢調査, 我が国の人口の集中地区, 50 pp.

The purpose of this paper is to consider the conservation of forest vegetation of the prefectures by the classification of the futures of forest.

As many of the cities are located in the plain areas, the expansion of urban land use directly erodes agricultural land uses. The agricultural land use is compensated by the forestry use land from the national points of view. On the basis of the comparisons between the proportion ratios of urban land use, agricultural land use and forestry land use in each prefectures, the expansion of urban land use has seemingly a clear relationship with the decrease of forestry land use rather than that of agricultural land use.

According to the location quotients of natural forest, secondary forest and artificial forest, the forest vegetations of the prefectures are classified into some types. These types of forest vegetation show that the futures of forest vegetation vary in different localities and that the distribution pattern of natural forest has a deep relationship with the spread of urban land use.

The expansion of urban land use has a deep relationship with the expansion of "Densely Inhabited District (DID)" which is considered as the one of the indicators for urbanization in our country. DID is defined as an area within a local body that is composed of a group of contiguous enumeration districts, each of which has a population density of about 4,000 inhabitants or more per square kilometer, and whose total population exceeds 5,000 as of the date of survey. The prefectures are divided into classes according to the proportion of DID.

The comparisons between the types of forest vegetation and DID of the prefectures show that all prefectures are classified into 7 "District Types (DT)" Natural Forest DT, Semi-Natural Forest DT, Secondary-Artificial Forest DT, Secondary Forest DT, Artificial Forest DT, Urbanization DT and Over-Population DT. These District Types are very useful for making a guideline of forest conservation and for examining a vegetation management plan.

(1991年4月23日 受理)

(1991年8月30日 再受理)