

三重県における里山の分布と植生

— 土地分類図と各種の基準地域メッシュデータを用いた解析 —

Distribution and vegetation of SATOYAMA in Mie Prefecture

— Analysis using the land classification map and several Basic Grid Square data sets —

島田博匡¹⁾, 谷 秀司^{1), 2)}

Hiromasa Shimada and Hideshi Tani

要旨: 里山を保全していくためには、里山の分布やその植生について現況を明らかにする必要がある。本研究では三重県内の里山の分布、里山を構成する群落型とその分布を明らかにすることを目的として土地利用図と各種の基準地域メッシュ図を用いた解析を行った。里地は県北中部の伊勢平野や伊賀盆地を中心に分布しており、三重県全域 5,499 メッシュのうち 2,404 メッシュが里地であった。そのうち里山は 1,115 メッシュで、三重県全体の 20.3% を占めていた。里地内の里山と里の分布形態には差異がみられ、里山と里の区分については標高、傾斜の地形要因が大きく影響しており、標高 50 m 以下、傾斜 2.5° 以下の箇所では里の割合が顕著に高かった。このような箇所に残存する里山には多様な群落が見られたが、開発の危険にもさらされているため早急に生態的特性を明らかにし、保全・管理策を検討する必要がある。里山を構成する群落型ではスギ・ヒノキ植林、アカマツ植林、アカマツ群落の割合が高く、里山の 80% 近くがそれらにより占められていた。また、県内の各地域には気象、地形要因に応じた群落型の分布が見られた。主要な自然成立群落型であるアカマツ群落、シイ・カシ萌芽林、クヌギ・コナラ群落の分布の相違はおおまかには暖かさの指数と年間降水量の気象要因に影響を受けていたが、人為攪乱の影響や地質、土壌など立地要因の影響も大きいものと考えられた。

はじめに

里山は日常生活および自給的な農業や伝統的な産業のため、地域住民が入り込み、資源として利用し、攪乱することで維持されてきた、森林を中心としたランドスケープである（大住・深町 2001）。1960 年代以降、人々の生活が化学肥料や化石燃料に依存するようになって里山はほとんど利用されなくなり、大規模開発の対象となってきた。

このような里山が近年になって注目され、再評価されているが、その理由のひとつには里山において独特の生物相が発達し、生物多様性が高く、多くの希少種にとってのレフュージア (refugia) となっていることが明らかになったことがあげられる（守山 1988, 田端 1997）。1994 年 12 月に策定された環境基本計画（環境庁 1994）においても、里山など二次的自然の重要性が指摘されている。三重県でも 2003 年に改正された三重県自然環境保全条例において里地里山などの身近な自然環境の保全に関する内容が拡充され、里地里山保全活動への支援や開発行為の届出制度などが設けられた。し

1) 三重県科学技術振興センター林業研究部

2) 現所属：三重県紀北県民局生活環境森林部

かし、これまでの大規模開発による里山の分断化、孤立化や長年の管理放置の影響を受けて、すでに多くの里山における植物を中心とする生態系が質的に変化してしまっている可能性がある。また、将来も大規模開発にさらされる危険性があることから、将来的な保全に向けて里山の現況を明らかにし、それに基づく現況に応じた保全・管理策を早急に明らかにする必要がある。

一方では里山の保全、レクリエーションや環境教育の場としての利用などを目的とした市民活動も全国的に盛んになっている。三重県では 2003 年から里地里山保全活動を行っている団体を認定し、活動を支援しているが、2005 年 2 月現在で 7 団体が認定されており、他にも多くの市民が独自の活動を展開している。このような活動を里山保全に効果的に活かし、利用による劣化などマイナス面の影響が生じないように、保全と利用を両立させるためにも現況把握に基づく保全・管理策の提案が不可欠である。また、保全・管理策には多様な市民のニーズに対応しうる柔軟さを兼ね備えていることも求められている。

そのため、まずは現在の里山の分布やその植生についての情報を収集する必要があるが、三重県においてそのような調査事例は皆無であり、早急な調査を行う必要がある。そこで本研究では里山の現況把握の一環として、土地分類図と植生図データ、地形データなどの基準地域メッシュデータを用いて三重県内における里山や里山植生の広域的な分布とそれに影響する要因を明らかにすることを目的として解析を行った。

なお、本研究における里地、都市計画区域境界線の 1 / 50,000 地形図への書き込み、都市計画区域指定区域の調査は平成 11 年度緊急地域雇用特別基金事業によって実施した「平成 11 年度三重の里山実態調査」[委託先 (財) 三重県環境保全事業団]によって行った。調査にご協力いただいた (財) 三重県環境保全事業団の皆様にご心より感謝申し上げます。

調査・解析方法

武内 (2001) は里山、農地、集落、草地などかつては農業を通じた土地利用間の結びつきがみられたひとかたまりを「里地」と定義している。本研究では最初にこの定義に従って三重県全域を対象として里地の特定を行い、次に里地の現在の植被状態を参考にして植被が森林である「里山」とそれ以外の「里」とに分けることとした。つまり、里地内の現況が森林の箇所を、樹冠層の優占種の違いに関わらず「里山」とし、里地内の現況が農地、草地、集落など森林以外の箇所を「里」とする。

里地の特定には土地分類図のうち地形分類図 (国土庁土地局 1975) を利用した。地形分類図とは地形の形状と成因によって地形区分したもので (経済企画庁総合開発局国土調査課 1974)、地形区分には低地、台地、丘陵地、山地の大区分があり、さらにこの各大区分のなかにいくつかの小区分がある。本研究では集落周辺の平地と山麓部を里地と考え、原科ら (1999) や武内 (2001) の概念を参考にして地形分類図における地形区分の低地、台地、丘陵地と山地のうち山麓地に該当する区域を里地と定義した。低地とは堆積平野や氾濫原、埋立地などからなる区分で、三重県においては伊勢平野や伊賀盆地、志摩地域、紀南地域などに分布している。台地は洪積台地、河岸段丘、海岸段丘からなる区分で、県内各地に分布している。丘陵地は起伏量 (縮尺 1 / 50,000 地形図の各辺を 10 等分して得るメッシュ内の最高点と最低点の標高差) 200 m 以下の丘陵地帯の区分で、養老山地南部や伊賀盆地、志摩半島東部付近に分布している。山麓地は起伏量 200 m 以下の山地で、平野や盆地部の周辺地域にみられる。この区分までが自然条件的立場から立地要因として都市的利用、農業利用される優位性お

よび可能性が大きい地域であるとされており（経済企画庁総合開発局国土調査課 1974）、里山も地域住民の生活や農耕と密接な関わりを持って存在したことからこの区分までに含まれるものと考えた。他に山地のうち大起伏山地，中起伏山地，小起伏山地が区分されているが，これらは起伏量 200 m 以上の箇所分布する山地帯で，森林以外の土地利用の可能性が小さい箇所とされている（経済企画庁総合開発局国土調査課 1974）。これらの区分にも，集落が散在しているが，集落規模は小さく，周辺森林の利用頻度や利用面積は小さかったものと考えられる。また，広葉樹二次林，針葉樹人工林も広く分布しているが，商用薪炭生産や，木材生産を目指した人工林造成による大規模な森林改変の結果であり，人間の生活や農耕と密接に関係した利用によるものではないことから，これらの区分は里地に含めず「奥山」とした。また，里地と判定された箇所から都市計画区域に該当する区域は除外した。

里地の分布の読み取りは約 1 km×1 km の基準地域メッシュ（3 次メッシュ）単位で行った。まず，1/50,000 地形図 3 次メッシュコード検索図（環境庁自然保護局計画課 1997）に，里地，都市計画区域の境界線を地形分類図と県内各市町村より収集した 1999 年時点の都市計画区域資料を参考にしながら記入した。次に小円選択法（環境省自然保護局編 2004）に従い，メッシュの中央に直径 5 mm の測定円（直径 250 m，約 5 ha）を設定し，里地，都市計画区域，奥山のうち，円内で最も広い面積を占める区分をそのメッシュの代表として読み取った。なお，読み取りにあたって，三重県と他県との境界付近のメッシュはメッシュ中央の小円内で三重県部分の割合が多いメッシュについてカウントした。また，海岸線付近のメッシュはメッシュ中央の小円内で陸地部分が海洋部分よりも広い場合にカウントした。

また，里地の植被の判定には，第 5 回自然環境保全基礎調査植生調査で得られた植生 3 次メッシュデータ（環境省生物多様性センター 生物多様性情報システム；<http://www.biodic.go.jp/J-IBIS>）を用いた。これについても，小円選択法により第 5 回自然環境保全基礎調査植生調査で得られた 1/50,000 植生改変図から該当メッシュを代表する群落を判定されており，里地の判定と整合をとることができた。これにより，三重県の里地において合計 35 種類の群落型が認められた。そのうち，スギ・ヒノキ植林，アカマツ植林，シイ・カシ萌芽林，アカマツ群落，クヌギコナラ群落，ウバメガシトベラ群集，スダジイミミズバイ群集，モウソウチク林，クロマツ植林，アカシデーヌシデ群落，伐跡群落，ヤダケメダケ群落，イチイガシ群落，竹林，ツブラジイサカキ群集，スギ・ヒノキ・サワラ植林の 16 区分に判定されたメッシュを里山とし，開放水域，造成地，落葉果樹園，茶畑，苗圃，自然裸地，緑の多い住宅地，砂丘植生，畑地雑草群落，水田雑草群落，桑園，常緑果樹園，市街地，人工草地，ヨシ群落，ツルヨシ群落，ススキ群落，ススキ群団，クズカナムグラ群落の 19 区分に判定された森林以外のメッシュを里とした。

以上の方法により，三重県全体を基準地域メッシュ単位で，里山，里，都市計画区域，奥山に分類し，里山については群落型別に分類を行った後，さらに各分類のメッシュ数，地域別のメッシュ数などを算出した。地域別のメッシュ数算出にあたっては，里地景観の形成には人間活動が大きく影響することから，活動の交流が盛んに行われる単位として，行政的地域区分を地域区分に用い，図-1 に示すように県内を 7 つの地区に区分した。

里山の分布や里山を構成する植生の分布と地形要因あるいは気象要因との関係を解析するために，メッシュ気候値 2000（気象庁 2002）より基準地域メッシュごとの吉良（1949）の暖かさの指数 WI（ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ ，以下単位省略），寒さの指数 CI（ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ ，以下単位省略），年間降水量（mm），平

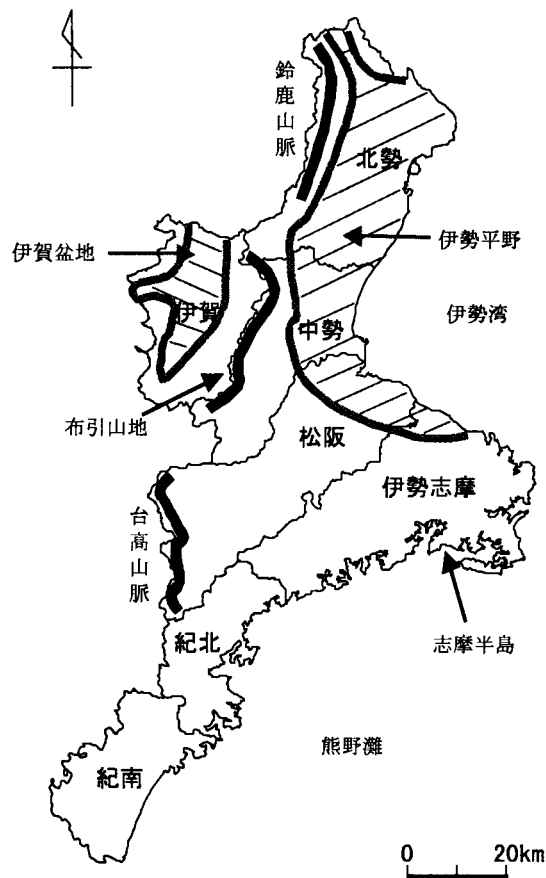


図-1. 三重県の地区区分と地勢

北勢…四日市市，桑名市，鈴鹿市，亀山市，いなべ市，木曾岬町，東員町，菰野町，朝日町，川越町
 中勢…津市，久居市，河芸町，芸濃町，美里村，安濃町，香良洲町，一志町，白山町，美杉村 松阪
 …松阪市，多気町，勢和村，明和町，大台町，宮川村 伊勢志摩…伊勢市，鳥羽市，志摩市，玉城町，
 二見町，小俣町，南勢町，南島町，大紀町，御菌村，度会町 伊賀…伊賀市，名張市 紀北…尾鷲市，
 紀伊長島町，海山町 紀南…熊野市，御浜町，紀和町，紀宝町，鵜殿村 市町村名は2005年3月1
 日現在のものである。

均標高 (m) を得た。また，平均傾斜 (°) については国土数値情報ダウンロードサービス
 (<http://www.nla.go.jp/ksj/index.html>) より標高・傾斜度メッシュ (ファイル名; G04-56M-24-
 01.0) をダウンロードしたのち，基準地域メッシュをさらに16分割した1/4細分区画メッシュ (約
 250 m×250 m) のうち，基準地域メッシュ中心付近の4つのメッシュ (1/4細分区画位置6, 7, 10,
 11) の最大傾斜値と最小傾斜値を利用し，それらを平均した値を各基準地域メッシュの平均傾斜とし
 た。

各種分布図の作成には地理情報分析支援システム MANDARA for Windows95/98/2000/XP 無料版
 (谷 謙二氏作成; <http://www5c.biglobe.ne.jp/~mandara/>) を用いた。

結果と考察

1. 里山の分布特性

三重県を基準地域メッシュ単位で里山と里，都市計画区域，奥山に分けた分布図を図-2 に示す。

また、表-1には県内を7つの地区に分けて、地区ごとにそれぞれのメッシュ数や構成割合を示す。

里地は県内の地勢を反映して、比較的標高が低く、地形が緩やかな伊勢平野や伊賀盆地、志摩地域に広く分布し、標高が高く、傾斜が急な山間部地域や熊野灘沿岸域で少なかった(図-2)。里山は伊勢平野や伊賀盆地において、里から奥山への移行帯部分に多くみられ、志摩地域や熊野灘沿岸域では海岸線近くまで分布していた。三重県全域で5,499メッシュがカウントされたが(表-1)、うち2,404メッシュが里地であった。そのうち里山は1,115メッシュで、三重県全体の20.3%、里地全体の46.3%を占めていた。

表-1より、三重県全体の里地に占める各地区の里地の割合に注目すると、北勢>伊勢志摩>伊賀>中勢>松阪>紀南>紀北の順に大きく、伊勢平野や伊賀盆地、志摩地域を含む県北中部の地域で割合が高い傾向がみられた。それに対し、平野部が少なく、山地が海岸線まで迫っている紀北、紀南では少なかった(付図-1, 2参照)。また、三重県全体の里山に占める地区別の里山の割合は、伊勢志摩>伊賀>北勢>中勢>松阪>紀南>紀北の順に大きかった。

地区別に各地区の全体に占める里地の割合をみると、北勢、伊賀では約60%、中勢、伊勢志摩では50%前後と多くのメッシュが里地であったが、松阪では30.4%、紀南23.7%、紀北7.8%で、山間地域の面積が広い松阪や平野部の少ない紀南、紀北で割合は小さくなった。

地区別に各地区の里地のうち里山が占める割合は伊勢志摩、紀南で約60%と高かった。伊勢志摩では海岸部近くの森林が開発や農地利用などを受けずに多くが残存していること、紀南では御浜町を中心に緩やかな丘陵地が他の土地利用を受けず森林の状態に残されていることによるものと考えられる(付図-1, 2参照)。また北勢、松阪、紀北は31~36%と低かったが、北勢、松阪では里地の多くが農地や住宅地などとして利用されていること、紀北では地形の緩やかな箇所が少ないため(付図-2参照)、土地利用が集中していることによると考えられる。

各地区の全体に占める里山の割合は伊賀で最も大きく34.2%であった。以下、伊勢志摩>中勢>北勢>紀南>松阪>紀北の順で、紀北では2.8%と著しく小さかった。伊賀ではなだらかな丘陵地に森林が広く残存しており、最も里山が多く残された地域であるといえる。

2. 里山と里の分布と地形、気象要因の関係

里山と里の分布と地形要因や気象要因の関係を明らかにするために、図-3に標高、傾斜、暖かさの指数、年間降水量について階級ごとの里山と里のメッシュ数の相対度数分布、累積度数分布を示す。

標高では、里地は標高0mから750mまでの範囲に及んでいるが、標高0~50mの範囲に最も多く、200mまでに全里地メッシュの80%以上が分布した。里は0~50mの範囲に約50%が集中しており、0~50mの範囲にみられた里地メッシュのうち70%以上が里であった。里山のメッシュは50~100mに最も多く分布し、この範囲では里山の割合が52.3%となり里よりも多くなった。そして、さらに標高が上昇するに伴い、里の割合が減少して里山の割合が増加した。Kolmogorov-Smirnov検定により両者の分布の位置と形状を比較したところ有意な差がみられ($P < 0.001$)、平均値は里山が144.6m、里が77.6mで、里山は里よりも標高の高い箇所に分布する傾向がみられた。

傾斜では、里地は 0° から 19.2° までに分布しており、 $0\sim 2.5^{\circ}$ の範囲に最も多くみられた。里のメッシュのうち70%程度が $0\sim 2.5^{\circ}$ の範囲に集中しており、それ以上の傾斜の箇所では急激に減少した。里山についても $0\sim 2.5^{\circ}$ に最も多く分布する傾向は同様であったが、急傾斜になるほど緩やかに

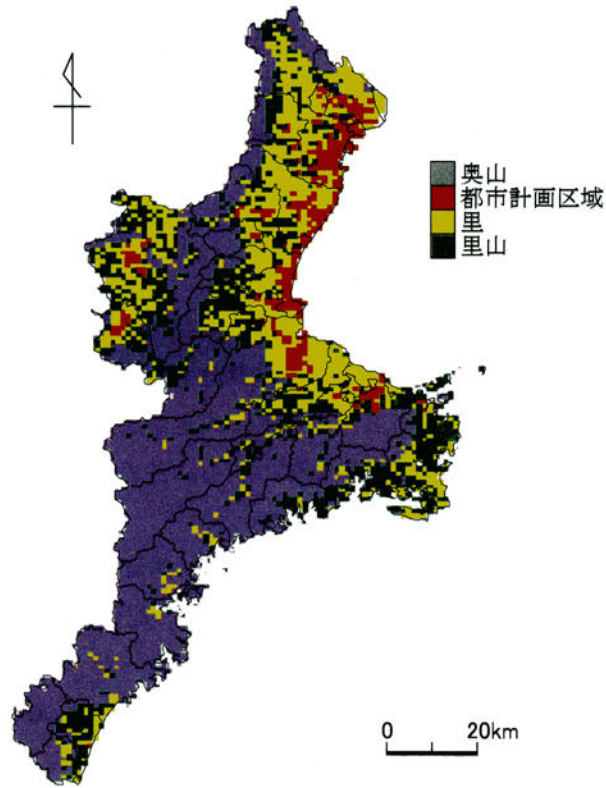


図-2. 三重県における里山の分布. 市町村境界は2005年3月1日現在のものである.

表-1. 三重県における地区別の里地メッシュ数

地区名	里地			都市計 画区域	奥山	合計	全里地に対 する地区別 里地の割合 (%)	全里山に対 する地区別 里山の割合 (%)	地区別の里 地のうち里 山の割合 (%)	地区別の全 体に対する 里山の割合 (%)
	里	里山	里地計							
北勢	443 (42.4)	200 (19.1)	643 (61.5)	176 (16.8)	227 (21.7)	1046	26.7	17.9	31.1	19.1
中勢	174 (25.9)	171 (25.4)	345 (51.3)	60 (8.9)	268 (39.8)	673	14.4	15.3	49.6	25.4
松阪	206 (19.3)	118 (11.1)	324 (30.4)	39 (3.7)	702 (65.9)	1065	13.5	10.6	36.4	11.1
伊勢志摩	206 (18.4)	319 (28.5)	525 (46.9)	28 (2.5)	566 (50.6)	1119	21.8	28.6	60.8	28.5
伊賀	190 (29.1)	223 (34.2)	413 (63.3)	27 (4.1)	212 (32.5)	652	17.2	20.0	54.0	34.2
紀北	22 (5.0)	12 (2.8)	34 (7.8)	0 (0.0)	403 (92.2)	437	1.4	1.1	35.3	2.8
紀南	48 (9.5)	72 (14.2)	120 (23.7)	1 (0.2)	386 (76.1)	507	5.0	6.5	60.0	14.2
合計	1289	1115	2404	331	2764	5499				

括弧内の数値は各地区の全メッシュ数に対する該当群落型の構成割合 (%)

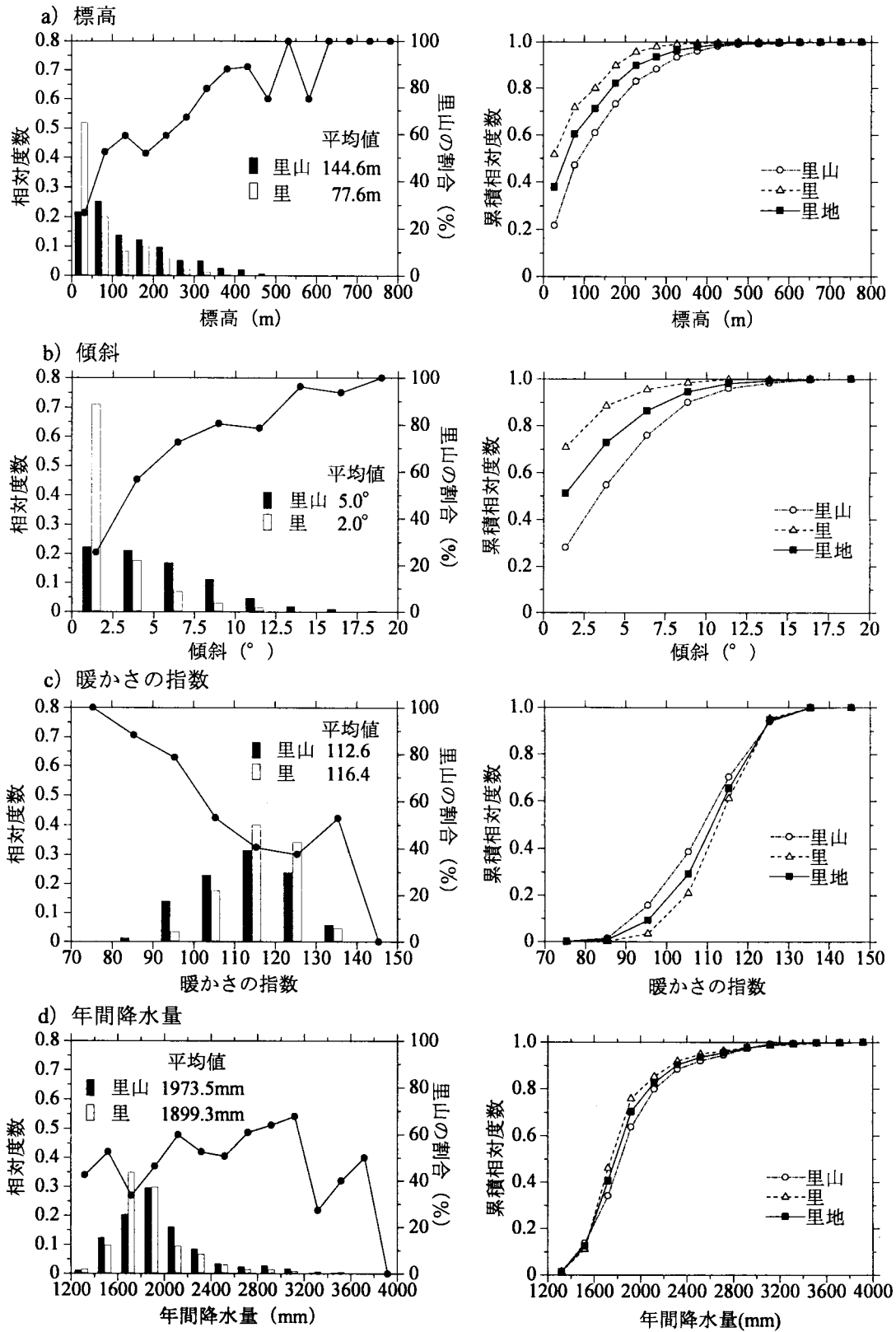


図-3. 三重県における里山と里の地形要因, 気象要因に対するヒストグラム。里山 : n=1, 115, 里 : n=1, 289

減少した。また、 $0\sim 2.5^\circ$ の範囲にみられた里地メッシュのうち 74.4%が里であったが、 2.5° 以上の箇所では里山の割合が里よりも高くなり、その割合は傾斜が急になるほどさら高まった。平均値は里山が 5.0° , 里が 2.0° で、里山は里よりも急傾斜箇所に分布する傾向があった (Kolmogorov-Smirnov 検定, $P<0.001$)。

暖かさの指数では、77.4 から 140.1 までの範囲に里地は分布しており、里山、里ともに 110~120 の範囲に分布のピークがみられ、100 から 130 の間に約 85%のメッシュが分布した。また、暖かさの指数が低くなるほど、里山の割合が高くなる傾向がみられた。平均値は里山が 112.6, 里が 116.4 で里山は里よりも暖かさの指数が低い傾向がみられた (Kolmogorov-Smirnov 検定, $P<0.001$)。三重県において、暖かさの指数は標高との相関が高く (Pearson の相関係数 $r = -0.937$, $P < 0.001$, $n=5,499$; 三重県の全メッシュを用いた検定)、標高と里地分布の関係を反映したものとなった。また、暖かさの指数と寒さの指数を用いて、吉良の方法 (1949) により森林帯を判定すると里地の 98.8%, 里山の 97.7%のメッシュが照葉樹林帯となった。

年間降水量では、1,352 mm から 3,922 mm までの範囲に里地はみられた。分布範囲は広がったものの分布のピークは里山で 1,800~2,000 mm, 里では 1,600~1,800 mm と年間降水量が比較的少ない区間にあり、里地の分布の中心である伊勢平野と伊賀盆地の年間降水量の少なさを反映したものとなった (付図-4)。また、1,400 mm から 2,400 mm の間に 90%近くのメッシュが分布していた。平均値は里山で 1973.5 mm, 里では 1,899.3 mm であり、里山は里よりも年間降水量が有意に多かった (Kolmogorov-Smirnov 検定, $P<0.001$)。三重県において北部の鈴鹿山脈から布引山地、南部の台高山脈の山地帯を中心に年間降水量が多くなっているが (付図-4)、これらの地域では奥山が広く分布している。年間降水量と標高との相関 (Pearson の相関係数 $r = 0.426$, $P < 0.001$, $n=5,499$; 三重県の全メッシュを用いた検定) や傾斜との相関 (Pearson の相関係数 $r = 0.588$, $P < 0.001$, $n=5,499$; 三重県の全メッシュを用いた検定) は高くないものの、前述したように里山は里から奥山への移行帯に分布する傾向がみられることから、里山では降水量が多い山地帯の影響を受けて年間降水量が多くなる傾向があると考えられた。

これまで述べてきたように里地内において、里山の標高、傾斜の地形要因と暖かさの指数、年間降水量の気象要因の分布と里におけるそれらの分布との間には有意な差異が認められた。光田・伊藤 (2003) は自然的立地条件 (地形要因) が景観構造をもっとも左右する要因であると述べている。前述のように三重県においても暖かさの指数と年間降水量の分布は地形要因と対応していることから、里地内において里山と里を分ける要因として標高と傾斜が大きく影響しているものと考えられる。本研究において標高 50 m 以下あるいは傾斜 2.5° 以下の里地では里山の割合が低く、里の割合が高くなっていた。特に傾斜では 2.5° 以下の箇所に里の 70%以上が分布していることから標高よりも傾斜の影響の方が強いことが考えられる。このような箇所では人口が集中し、地表改変が容易であることから大部分が農地や宅地とされて人間に利用されてきたことによるものと推測されるが、今後も大規模開発の対象とされる可能性が高いことから、そこに現在も残存する里山の生態的特性について早急に明らかにし、保全・管理策を検討する必要がある。

3. 里山における植生分布

表-2 に里山においてみられた各群落型のメッシュ数を地区別に示す。里山において 16 種類の群落

型がみられた。最もメッシュ数が多かった群落型はスギ・ヒノキ植林で里山全体の 34.7%を占め、ついでアカマツ植林が 30.0%と里山においても用材生産などを旨とした植林によって成立した群落型が広く分布しており、戦後の拡大造林により広葉樹二次林などが伐採され、人工林化された箇所が多いと推測される。また、アカマツ群落も 13.6%を占めており、スギ・ヒノキとアカマツを主体とする群落型の割合が 78.3%にのぼった。西南日本に広く分布する雑木林であるシイ・カシ萌芽林(星野 1996)は 3 番目にメッシュ数が多く、その割合は 13.9%であった。同様に雑木林の代表的な植生であるクヌギ・コナラ群落は 1.7%と少なかった。近年、分布拡大が懸念されているタケ類(鳥居 2003)からなる群落型の割合も 1.1%に過ぎなかった。

図-4 に三重県の里山における群落型の分布を示す。主要群落の分布の特徴をまとめると、スギ・ヒノキ植林は県全体に広く分布していた。アカマツ植林は志摩半島以北にみられ、北勢、中勢、伊賀の伊勢平野や伊賀盆地周辺部に大部分が分布した。アカマツ群落についてもアカマツ植林と同様に志摩半島以北の伊勢平野や伊賀盆地周辺部に広くみられたが、分布の中心は志摩半島東部であった。シイ・カシ萌芽林は志摩半島以南に主に分布し、伊勢志摩のうち志摩半島沿岸部と紀南に分布の集中がみられた。クヌギ・コナラ群落は中勢、伊賀の県中部を中心に分布していた。

表-2 より地区別に分布をみると、北勢、伊賀ではアカマツ植林とアカマツ群落のアカマツ林が最も多く、ついでスギ・ヒノキ植林が多かった。アカマツ林の割合は北勢で 70%、伊賀では 60%程度であった。中勢、松阪ではアカマツ林よりもスギ・ヒノキ植林の割合が高く、50%前後を占めていた。伊勢志摩ではシイ・カシ萌芽林とアカマツ林がそれぞれ 30%程度を占め、スギ・ヒノキ植林は 22.3%であった。また、ウバメガシトベラ群落、スダジイ・ミミズバイ群落がそれぞれ 5%程度、沿岸部に分布していた(図-4)。紀北ではスギ・ヒノキ植林の割合が 75%を占めていた。紀南ではスギ・ヒノキ植林の割合が 58.3%で最も高かったが、シイ・カシ萌芽林の割合も高く 38.9%を占めていた。スギ・ヒノキ植林は人為によって造成・維持されてきた群落であるため、地形要因、気象要因に左右されることなく広い分布を示したと考えられるが、アカマツ群落やシイ・カシ萌芽林、クヌギ・コナラ群落の分布にはそれらの要因が関係している可能性がある。

4. 里山における植生分布と地形、気象要因の関係

里山においてみられた群落型からメッシュ数の多かったスギ・ヒノキ植林、アカマツ群落、アカマツ植林、シイ・カシ萌芽林、クヌギ・コナラ群落に注目し、地形要因、気象要因と群落型の分布の関係を検討するために、図-5 に里山における標高、傾斜、暖かさの指数、年間降水量について階級ごとの群落型別相対度数分布を示す。図-6 には里山の標高、傾斜、暖かさの指数、年間降水量について階級ごとの群落型の割合を示す。

標高では、いずれの群落型についても 0~50 m あるいは 50~100 m に分布のピークがみられ、標高が高くなるほど減少した。スギ・ヒノキ植林は 8 m から 709 m まで広い範囲に分布していたが、他の群落型は主に 400 m 以下に分布していた。特にアカマツ群落、シイ・カシ萌芽林については 100 m 以下に 70%以上のメッシュが分布した。また、図-6 によると低標高地ではアカマツ群落、アカマツ植林のアカマツ林の占める割合が高いが、標高が上昇するに伴いスギ・ヒノキ植林の割合が高くなって、300 m 以上ではスギ・ヒノキ植林の割合の方が高くなった。750~800 m ではアカシデ・イヌシデ群落が 1 メッシュみられたのみであった。また、100 m 以下の低標高の箇所では特定の群落型へ

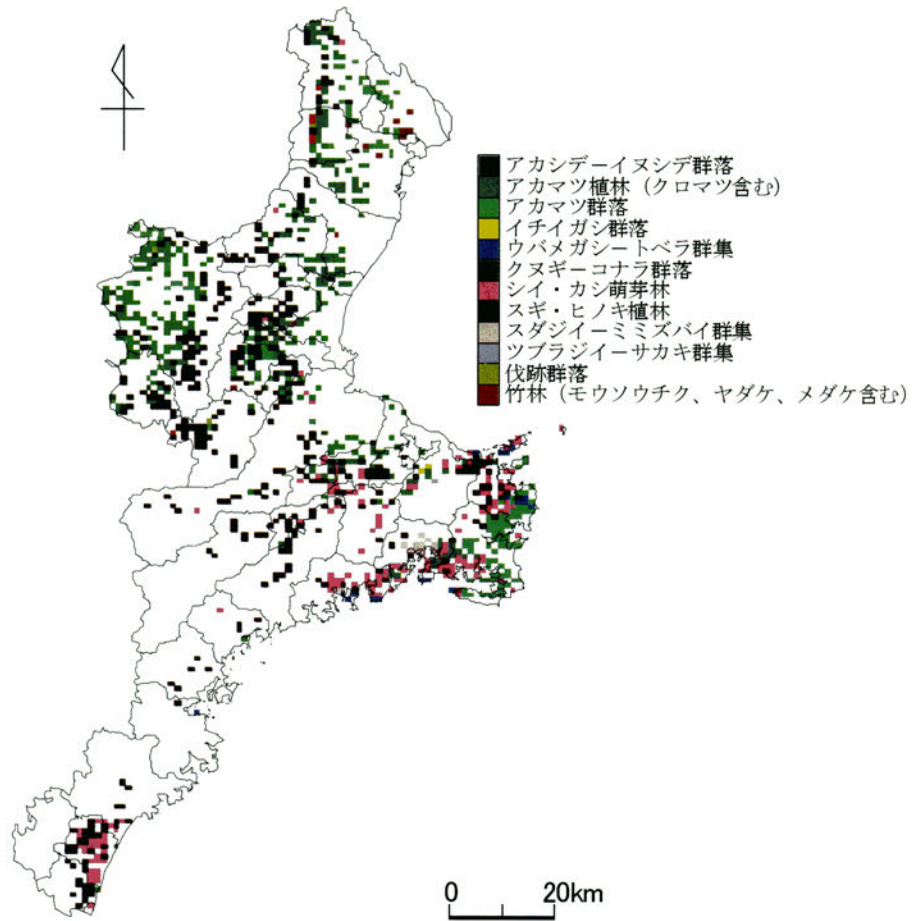


図-4. 三重県の里山における群落型の分布. 市町村境界は2005年3月1日現在のものである.

表-2. 三重県の里山における地区別の群落型メッシュ数

群落名 / 地区名	北勢	中勢	松阪	伊勢志摩	伊賀	紀北	紀南	合計
スギ・ヒノキ植林	42 (21.0)	84 (49.1)	63 (53.4)	71 (22.3)	76 (34.1)	9 (75.0)	42 (58.3)	387 (34.7)
アカマツ植林	104 (52.0)	50 (29.2)	31 (26.3)	30 (9.4)	118 (52.9)	1 (8.3)	0	334 (30.0)
シイ・カシ萌芽林	2 (1.0)	2 (1.2)	17 (14.4)	105 (32.9)	0	1 (8.3)	28 (38.9)	155 (13.9)
アカマツ群落	36 (18.0)	21 (12.3)	2 (1.7)	73 (22.9)	20 (9.0)	0	0	152 (13.6)
クヌギーコナラ群落	1 (0.5)	10 (5.9)	1 (0.9)	0	7 (3.1)	0	0	19 (1.7)
ウバメガシトベラ群集	0	0	0	17 (5.3)	0	1 (8.3)	0	18 (1.6)
スダジイーミズバイ群集	0	0	0	15 (4.7)	0	0	0	15 (1.3)
モウソウチク林	7 (3.5)	2 (1.2)	0	0	0	0	0	9 (0.8)
クロマツ植林	0	0	3 (2.5)	4 (1.3)	0	0	2 (2.8)	9 (0.8)
アカシデーイヌシデ群落	5 (2.5)	1 (0.6)	0	0	0	0	0	6 (0.5)
伐跡群落	1 (0.5)	1 (0.6)	1 (0.9)	0	1 (0.5)	0	0	4 (0.4)
ヤダケーメダケ群落	2 (1.0)	0	0	0	0	0	0	2 (0.2)
イチイガシ群落	0	0	0	2 (0.6)	0	0	0	2 (0.2)
竹林	0	0	0	1 (0.3)	0	0	0	1 (0.1)
ツブラジイーサカキ群集	0	0	0	1 (0.3)	0	0	0	1 (0.1)
スギ・ヒノキ・サワラ植林	0	0	0	0	1 (0.5)	0	0	1 (0.1)
合計	200	171	118	319	223	12	72	1115

括弧内の数値は各地区の全メッシュ数に対する該当群落型の構成割合 (%)

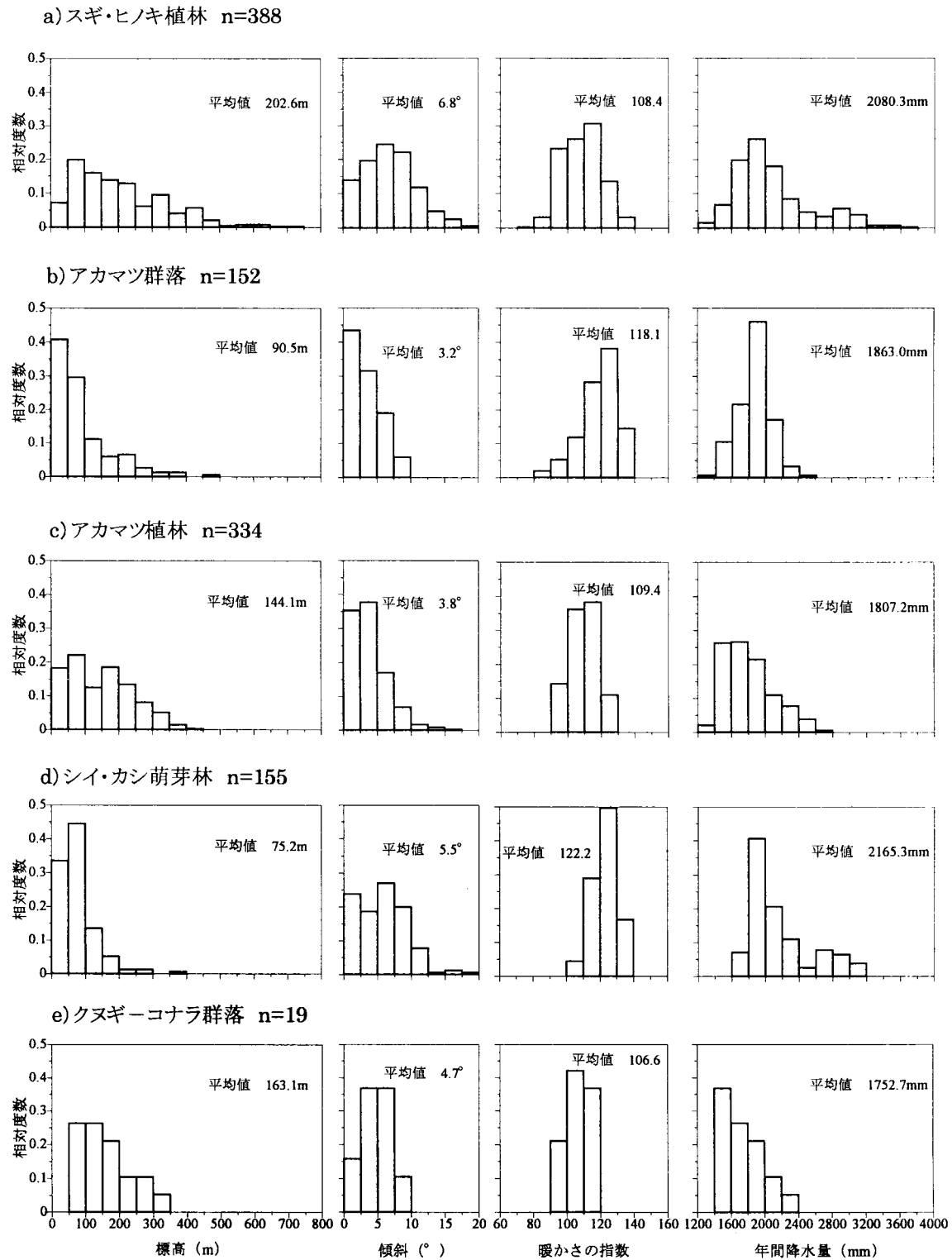


図-5. 三重県の里山における主要群落型の地形要因, 気象要因に対するヒストグラム

の偏りが比較的小さく、多様な群落型が分布していた。

傾斜についてもスギ・ヒノキ植林は0° から19.2° まで広く分布して、ピークは5~7.5° の範囲にあり山型の分布を示していた。シイ・カシ萌芽林については大部分が標高100 m 以下に分布するものの、傾斜は主として0° から12.5° までに5~7.5° の範囲をピークに分布しており、中程度の傾斜の箇所が多い傾向がみられた。他の群落型は主に10° 以下の箇所に分布しており、アカマツ群落、アカマツ植林はともに5° 以下の緩傾斜地に80%近くが分布していた。クヌギ・コナラ群落では2.5~7.5° の範囲にピークがあった。傾斜階級ごとに占める群落型の割合では(図-6)、緩傾斜地ではアカマツ林が半数以上を占めていたが、急傾斜になるほどスギ・ヒノキ植林の割合が高くなる傾向がみられ、7.5° 以上でスギ・ヒノキ植林の方がアカマツ林よりも高くなった。シイ・カシ萌芽林は緩傾斜から急傾斜までほぼ同様の割合で推移した。また、12.5° 以上ではアカシデーヌシデ群落の割合が高くなっていった。なお、傾斜についても5° 以下の緩傾斜の箇所では特定の群落型への偏りが比較的小さく、多様な群落型が分布していた。すでに標高50 m 以下、傾斜2.5° 以下の箇所の里山保全の緊急性を指摘したが、このような箇所に分布が集中する特定の群落型はなく、多様な群落型がみられることから里山を保全していく上で重要なエリアであると考えられる。

暖かさの指数ではスギ・ヒノキ植林は110~120 をピークに79.8 から135.2 まで広い範囲に分布していた。アカマツ群落も86.3 から133.7 までの広い範囲に分布した。一方、アカマツ植林は90.6 から126、シイ・カシ萌芽林は102.6 から138.6、クヌギ・コナラ群落は96 から115.6 の比較的小さい範囲に分布した。アカマツ群落、シイ・カシ萌芽林で暖かさの指数は高い傾向があり、平均値はそれぞれ

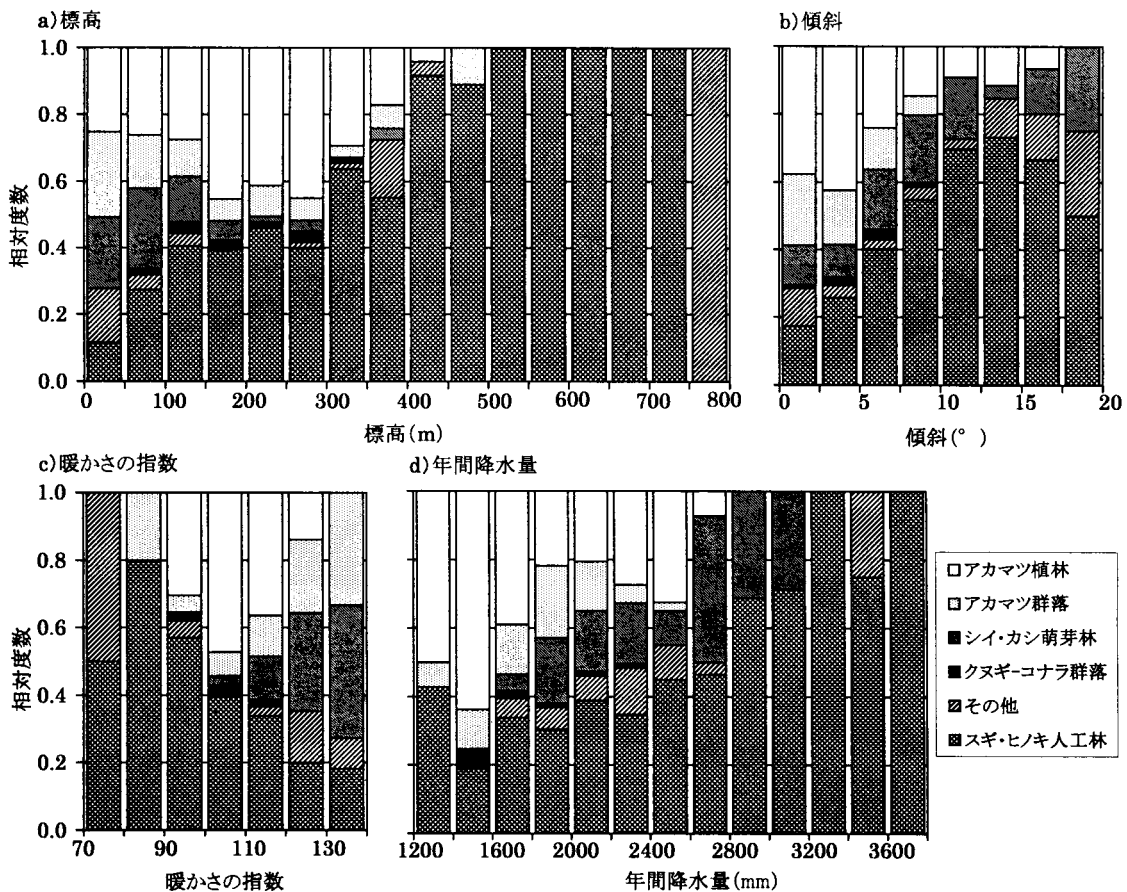


図-6. 三重県の里山における地形要因、気象要因階級ごとの群落型の割合

れ 118.1, 122.2 であった。その他 3 つの群落型の平均値は 108 から 110 の間にあった。また、暖かさの指数が高い階級ほどスギ・ヒノキ植林の割合が低下する傾向がみられ、アカマツ林やシイ・カシ萌芽林の割合が高まった (図-6)。なお、70~80 の範囲にみられた 2 つのメッシュのうちの 1 つはアカシデーヌシデ群落であった。

年間降水量についてはスギ・ヒノキ植林では県内全体に広く分布していることを反映して (図-4, 表-2), 1,800~2,000 mm をピークに 1,377.4 mm から 3,763.7 mm まで広範囲に分布していた。シイ・カシ萌芽林についてもピークは 1,800~2,000 mm で年間降水量が比較的多い箇所に広く分布し、平均値は 2,165.3 mm で 5 つの群落型のうちで最も大きかった。アカマツ群落, アカマツ植林, クヌギーコナラ群落は志摩半島以北の比較的降水量が少ない地域に広く分布していたことから (図-4, 表-2, 付図-4 参照), 前の 2 つの群落型よりも年間降水量が少ない範囲を中心に分布しており, アカマツ群落では 1,399.4 mm から 2,427.9 mm までの狭い範囲に 1,800~2,000 mm をピークとした山型の分布を示していた。アカマツ植林についても分布範囲は 1,352.0 mm から 2,669.9 mm でアカマツ群落とほぼ同じであったが, ピークは 1,600~1,800 mm で 1 階級低くなった。クヌギーコナラ群落の分布範囲は 1,425.6 mm から 2,206.9 mm で, ピークが 1,400~1,600 mm であり, 平均値は 1,752.7 mm で最も小さかった。アカマツ林は 1,800 mm 以下の各階級では 50%以上の割合を占めていたが, 年間降水量の増加とともに, スギ・ヒノキ植林の割合が高くなった (図-6)。

植物群落の分布はおおまかには温度分布と乾湿度分布によって決まる (石塚 1977)。本研究においても, 暖かさの指数と年間降水量は地形要因と密接な関係があった。スギ・ヒノキ植林とアカマツ植林は植栽とその後の保育によって成立した森林である。他のアカマツ群落, シイ・カシ萌芽林, クヌギーコナラ群落については何らかの人為攪乱の影響を受けたのちに自然成立したものと考えられる。攪乱後どのような植生がそこに成立するのかということには, 広域的には気象要因が大きく影響しているものと考えられる。全国的にみても温暖多湿な西南日本の二次林ではシイ・カシ萌芽林とアカマツ林が優勢で, 東日本ではクヌギーコナラ群落が発達し, アカマツ林も混じるがシイ・カシ萌芽林が発達することはほとんどないという気候に対応した分布傾向がみられる (斎藤 1977, 星野 1996)。今後の里山の保全・管理策を検討するには, 対象とする里山が気象要因の上では潜在的にどのような植生に発達する可能性があるかということを考慮する必要がある。そこで攪乱後に成立する植生に及ぼす気象要因の影響を検討するため, 図-7 に里山において人為攪乱後に自然成立したと考えられるアカマツ群落, シイ・カシ萌芽林, クヌギーコナラ群落の 3 群についてそれぞれの群落型に判別されたメッシュの暖かさの指数と年間降水量の関係の散布図とこれら 2 変数による判別分析の結果を示す。県内での分布傾向を反映して (図-4), 温暖多雨な志摩半島以南に広く分布がみられたシイ・カシ萌芽林は暖かさの指数が高く, 年間降水量が多い箇所に分布する傾向がみられた。中勢, 伊賀を中心に分布がみられたクヌギーコナラ群落については志摩半島以北に分布がみられたアカマツ群落の分布範囲内に重なって分布する傾向を示し, これらはシイ・カシ萌芽林よりも暖かさの指数が小さく, 年間降水量が少ない箇所まで分布していた。また, アカマツ群落はシイ・カシ萌芽林の一部とも分布が重なっていた。

判別分析では, アカマツ群落, シイ・カシ萌芽林, クヌギーコナラ群落の 3 群の分散共分散行列が等しくなかつたのでマハラノビスの距離による判別分析を行ったところ, 得られた判別式により有意に群間を判別できたものの (Wilks の $\Lambda=0.7064$, $P<0.001$), 判別率は 59.5%と低かつた。特にシイ・

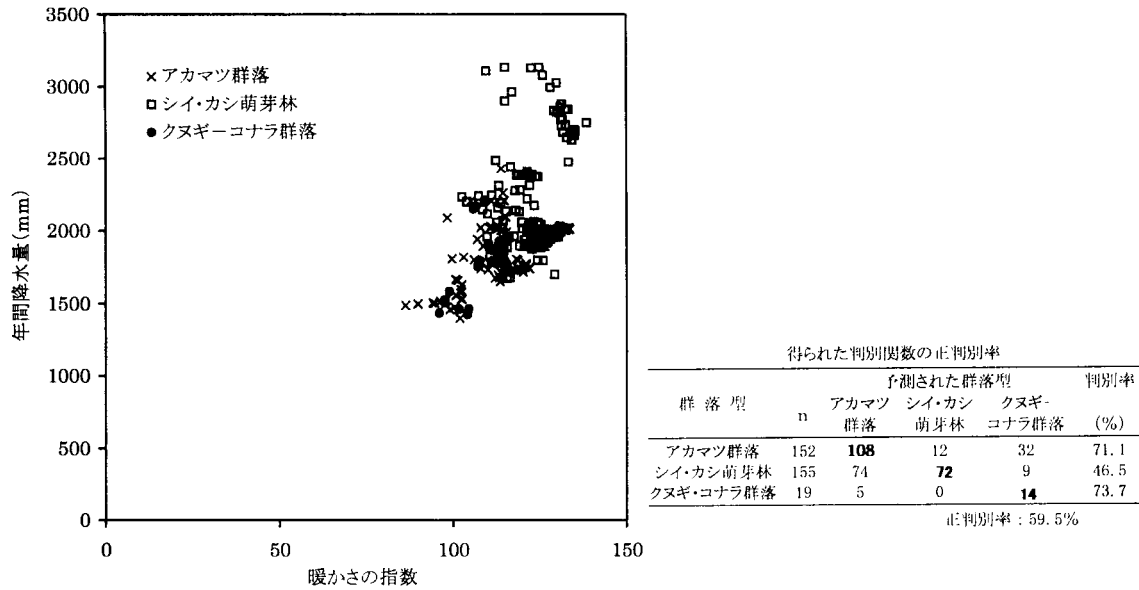


図-7. 気象要因を用いた主要自然成立群落型の判別分析

カシ萌芽林のメッシュの判別率が低く、アカマツ群落に誤判別される割合が高くなっており (47.7%)、潜在的なシイ・カシ林の分布地域にアカマツ群落が広く分布しているものと考えられる。アカマツ林は痩せた土地を中心に発達し、過度の伐採によって表層土が流出した場所や、保水力の小さい流紋岩や花崗岩地帯で優勢となるが (星野 1996)、三重県においてアカマツ林が広く分布していた北中勢の伊勢平野や伊賀盆地などの低平地は古くから開け、人為の影響が強く、花崗岩地域なども広く分布している。また、志摩半島の海岸地域から丘陵地にかけては土壌が乾燥し、瘠悪であることから (南川 1984)、人為的要因、地質的要因が気象要因よりも強くアカマツ林の分布に影響したことが推察される。また、クスギ・コナラ群落のメッシュについてはシイ・カシ萌芽林に誤判別されることはなかったが、26.3%のメッシュがアカマツ群落に誤判別された。また、アカマツ群落のメッシュについてもシイ・カシ萌芽林への誤判別は7.8%に過ぎないが、クスギ・コナラ群落には21.1%が誤判別された。クスギ・コナラ群落はアカマツ林が広く分布する松阪地区以北にみられ、分布の中心は中勢、伊賀である (図-4, 表-2)。これらの地域ではシイ・カシ萌芽林の分布は少ない。三重県内のアカマツ林においてはコナラが混交していることが多く、近年のマツノザイセンチュウによる急激なアカマツの枯死により多くのアカマツが枯死し、コナラ林へと変化する可能性が高い林分が多い (島田・谷 2005)。このような状況から考えると、アカマツ林は潜在植生のシイ・カシ林を中心とする照葉樹林となる前段階として、コナラを中心とする群落へと変換することが予想され、今後アカマツ群落、アカマツ植林のメッシュが減少し、クスギ・コナラ群落が増加する可能性がある。

まとめ

本研究により三重県内の里山の分布、里山を構成する群落型とその分布を基準地域メッシュレベルで明らかにすることができた。三重県において里地は県北中部の伊勢平野や伊賀盆地、志摩地域など地形が緩やかな箇所を中心に分布しており、三重県全域 5,499 メッシュのうち 2,404 メッシュが里地

であった。そのうち里山は 1,115 メッシュで、三重県全域の 20.3%を占めていた。里山と里の分布形態は異なっており、その要因として標高、傾斜の地形要因、なかでも傾斜が大きく影響しており、標高 50 m 以下、傾斜 2.5° 以下の箇所では里の割合が顕著に高かった。このような箇所に残存する里山には多様な群落が見られることや、今後も大規模開発の対象とされる可能性が高いことから、早急に生態的特性を明らかにし、保全・管理策を検討する必要がある。

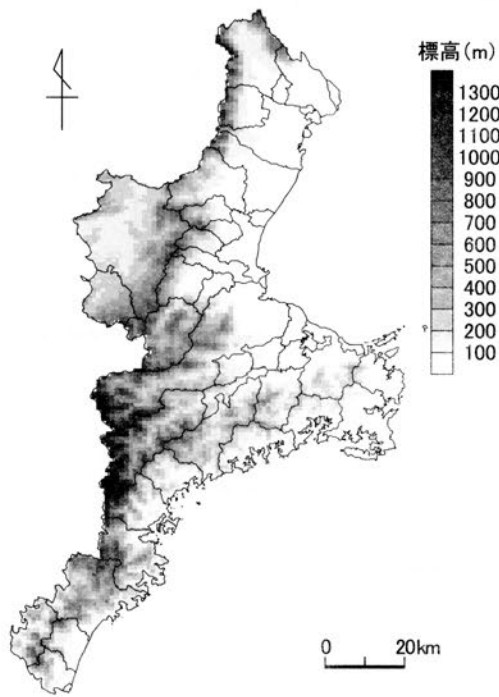
里山の群落型についてはスギ・ヒノキ植林、アカマツ植林、アカマツ群落の割合が高く、里山の 80% 近くがそれらによって占められていた。県内において地域ごとに気象、地形要因に応じた特徴的な群落型の分布がみられた。主要な自然成立群落型であるアカマツ群落、シイ・カシ萌芽林、クヌギ・コナラ群落の分布の相違については判別分析の結果、暖かさの指数と年間降水量の気象要因が影響していたが、気象要因だけではなく人為攪乱の強度や地質・土壌条件などの影響(石塚 1977, 斎藤 1977)も強いものと考えられた。また、今回の基準地域メッシュレベルでの解析では明らかにできなかった斜面方位や微地形などの条件も、同一地域内にみられる植生の違いを決める要因となっていることから(磯谷 1994)、今後これらの影響を考慮したさらに詳細な解析も必要である。

このような分布の状況からみて、県内の里山について画一的にとらえるのではなく、地域ごとの植生分布や地形、地質、土壌の条件など状況に応じた地域ごとの保全・管理策の検討が不可欠である。里山生態系を持続的に保全していくためには、できるだけ広い面積を残し、分断された緑地をつなぐこと、遺伝的変異を補償することが必要であることから(羽山 1993, 広木 2002)、景観レベルでの管理が求められる。それを踏まえ、地域のなかでのそのサイトの位置づけなどを考慮した上で、サイトレベルの管理の方向を考えなければならない。また、見過ごされがちである里山のスギ・ヒノキ植林は里山において最も多くみられる群落型であるとともに、全県的に広く分布して割合も高いことから、里山景観のなかでこの群落型の役割を無視することはできない。人工林でも何十年も経てば、その林床は希少種の生息地となったりして、種の生息地としても重要となっている場合もよくみられる(大澤 2001)。そのため、取り扱い如何によっては動植物にとって重要な生息地となり、分断化された広葉樹林間をつなぐコリドー(corridor)となる可能性もあることから、里山のスギ・ヒノキ植林においても林業生産活動によって森林施業が行われ、適度な攪乱を与え続けていくことが里山景観全体の保全を考える上でも重要であると考えられる。

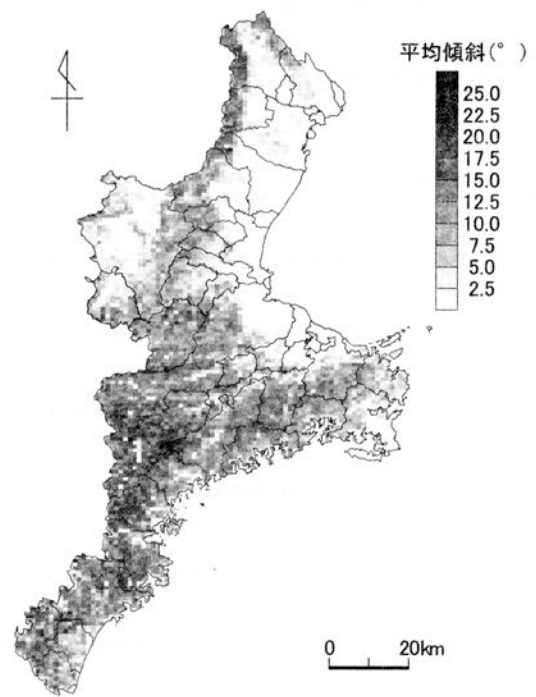
文献

- 原科幸爾・恒川篤史・竹内和彦. 1999. 日本列島における森林連続性の地域的差異. 農村計画論文集, 1: 337-342.
- 羽山伸一. 1993. 生物の多様性保全の視点. 日本の科学者, 28: 16-20.
- 広木昭三. 2002. 里山生態系の保全のための提言. (広木昭三, 編: 里山の生態学 その成り立ちと保全のあり方) pp295-298. 名古屋大学出版会, 名古屋.
- 星野義延. 1996. 日本の雑木林の分類と分布. (亀山 章, 編: 雑木林の植生管理—その生態と共生の技術—) pp25-39. ソフトサイエンス社, 東京.
- 石塚和雄. 1977. 大気候と植物群落の分布. (石塚和雄, 編: 群落の分布と環境) pp1-27. 朝倉書店, 東京.
- 石塚和雄. 1977. 地形分布 地形と小気候. (石塚和雄, 編: 群落の分布と環境) pp196-206. 朝倉書店, 東京.
- 磯谷達宏. 1994. 伊豆半島南部の小流域における常緑および夏緑広葉二次林の分布とその成立要因. 生態環境研究, 2: 55-58.

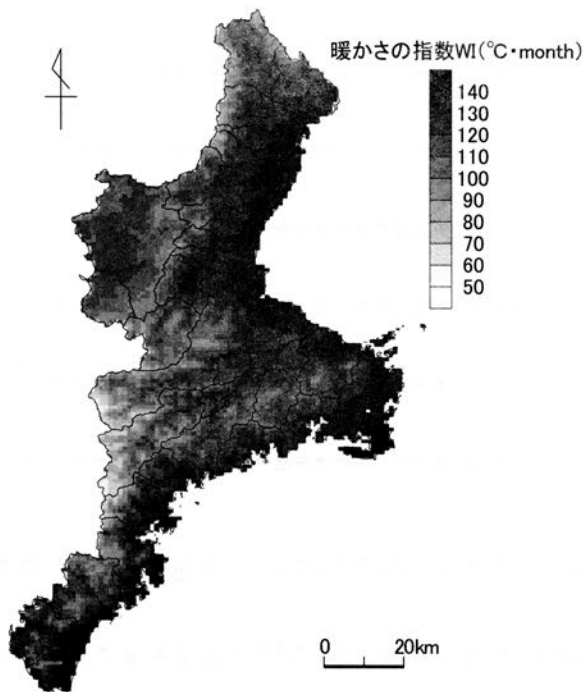
- 環境庁，編．1994．環境基本計画．環境庁，東京．
- 環境庁自然保護局計画課．1997．都道府県別メッシュマップ 24 三重県，自然環境研究センター，東京．
- 環境省自然保護局，編．2004．日本の植生Ⅱ 第5回自然環境保全基礎調査植生調査報告書（全国版）．自然環境研究センター，東京．
- 経済企画庁総合開発局国土調査課．1974．土地分類図の手引き（見方・使い方）．経済企画庁総合開発局国土調査課，東京．
- 吉良竜夫．1949．日本の森林帯 林業解説シリーズ 17．日本林業技術協会，東京．
- 気象庁．2002．メッシュ気候値 2000．気象業務支援センター，東京．
- 国土庁土地局．1975．地形分類図．（国土庁土地局：土地分類図（三重県））．国土庁土地局，東京．
- 南川 幸．1984．地域植生誌 三重県の植生．（宮脇 昭，編著：日本植生誌 近畿）pp430-442．至文堂，東京．
- 光田 靖・伊藤 哲．2003．国土数値情報を利用した土地利用形態の立地依存性の解析－宮崎県における事例研究一．国際景観生態学会日本支部会報，8：23-31．
- 守山 弘．1988．自然を守るとはどういうことか．農山漁村文化協会，東京．
- 大住克博・深町加津枝．2001．里山を考えるためのメモ．林業技術，707：12-15．
- 大澤雅彦．2001．植物群落とは何か 植物群落の成立要因（気候・地形・土壌・人為）．（大澤雅彦，監修：生態学からみた身近な植物群落の保護）pp19-27．講談社，東京．
- 斎藤員郎．1977．人為作用と植物群落の分布 半自然林．（石塚和雄，編：群落の分布と環境）pp329-340．朝倉書店，東京．
- 島田博匡・谷 秀司．2005．三重県の里山における主要群落の林分構造と種組成．三重県科学技術振興センター 林業研究部研究報告，17：19-44．
- 田端英雄，編著．1997．エコロジーガイド 里山の自然．保育社，大阪．
- 武内和彦．2001．二次的自然としての里地・里山．（武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史，編：里山の環境学）pp1-9．東京大学出版会，東京．
- 鳥居厚志．2003．周辺二次林に侵入拡大する存在としての竹林．日本緑化工学会誌，28：412-416．



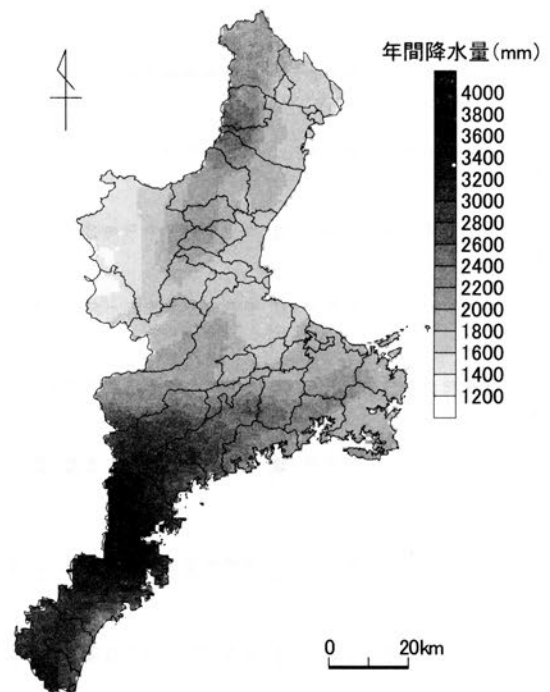
付図-1. 三重県における標高の分布



付図-2. 三重県における平均傾斜の分布



付図-3. 三重県における暖かさの指数WIの分布



付図-4. 三重県における年間降水量の分布

付表-1 三重県における市町村別の里山メッシュ数

市町村名	群落型								ヤダクニメイトイダシ				ツブラジ 一サカキ 群集	スギ・ヒノ キ・サワラ 植林	都市計画 区域	奥山	
	里	山	前森林	シイ・カシ	アカマツ群 落	クヌギ・コ ナラ群落	ウバカシ ミズバシ 集	スダジイ	モウソウチ クク 群落	クロマツ植 林	イヌヅナ 群落	アシナ 群落					伐跡群落
四日市市	81	37	1	24	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	75	6
桑名市	67	17	0	0	0	13	0	0	4	0	0	0	0	0	0	31	16
船橋市	105	22	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	19
龜山市	51	42	19	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	76
いなべ市	73	52	14	22	1	13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	82
木曽岬町	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真白町	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
菟野町	40	29	3	20	0	1	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5	0
朝日町	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
川越町	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	443	200	42	104	2	36	1	0	7	0	0	5	1	2	0	176	227
津市	46	18	1	15	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
久居市	23	25	7	12	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4
河芸町	6	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
芸濃町	15	10	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33
美里村	9	20	14	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
安濃町	21	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
香良洲町	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一志町	21	17	11	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
白山町	20	38	16	4	0	14	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	50
美杉村	11	32	28	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	146
計	174	171	84	50	2	21	10	0	2	0	1	1	1	0	0	60	268
松阪市	131	53	31	15	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39	372
多気町	21	21	7	7	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
勢和村	13	13	6	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
明和町	32	7	1	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
大台町	6	15	9	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
宮川村	3	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271
計	206	118	63	31	17	2	1	0	0	3	0	1	0	0	0	39	702
伊勢市	42	25	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	84
鳥羽市	20	67	13	0	25	20	0	8	0	0	1	0	0	0	0	3	15
志摩市	67	94	5	5	27	53	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	23
玉塚町	20	11	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
二見町	5	6	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
小浜町	8	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
南勢町	15	42	4	10	13	0	0	2	13	0	0	0	0	0	0	0	54
南島町	4	34	6	0	21	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	95
大紀町	9	22	19	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188
御園村	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
度会町	13	15	5	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
計	206	319	71	30	105	73	0	17	15	0	4	0	0	2	1	28	566
伊賀市	154	187	58	105	0	18	4	0	0	0	0	0	1	0	0	16	172
名張市	36	36	18	13	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	40
計	190	223	76	118	0	20	7	0	0	0	0	0	1	0	0	27	212
尾鷲市	5	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	177
紀伊長島町	8	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
梅川町	9	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
計	22	12	9	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	403
熊野市	16	12	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217
御浜町	19	45	21	0	23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	18
紀和町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104
紀宝町	11	14	13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	47
瀬織村	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	48	72	42	0	28	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	386
合計	1289	1115	367	334	155	152	19	18	15	9	9	6	4	2	2	331	2764

市町村名は2005年3月1日現在のものである。