

生物多様性調査

種の多様性調査

(福井県) 報告書

平成 17 (2005) 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

はじめに

環境省自然環境局生物多様性センターは、全国的な観点からわが国における自然環境の現況及び改変状況を把握し、自然環境保全の施策を推進するための基礎資料を整備することを目的とし、「自然環境保全基礎調査」を実施している。調査範囲は陸域、陸水域、海域を含む国土全体を対象としている。

「自然環境保全基礎調査」は、環境庁（当時）が昭和 48（1973）年より自然環境保全法にもとづき行っているものであり、今回で 6 回を数える。一方、近年の生物多様性の重要性に対する認識の高まりにあわせ、平成 6（1994）年度より「生物多様性調査」が新たな枠組みとして開始された。

本調査は、「生物多様性調査」の一環である「種の多様性調査」という位置づけで実施され、国内の生物多様性保全施策の基礎となる資料を得ることを目的とし、環境省からの委託を受け、福井県が実施したものである。

本報告書は平成 16（2004）年度に行われた「種の多様性調査（福井県）」についての調査結果をとりまとめたものである。なお、本報告書において、環境省レッドデータブックに記載のある種の詳細な位置データについては非公開とした。

環境省自然保護局

生物多様性センター

目 次

I	目的と実施内容	1
1	調査の背景	1
2	調査の目的	1
3	調査の流れ	1
4	実施体制	2
II	福井県の自然環境の概要	3
1	地形	3
2	地質	6
3	気候	11
4	植生	13
5	動物	18
III	利用する自然環境情報の検討と整備	21
1	地図情報の整備	21
(1)	情報の選択	21
(2)	G I Sデータの構築	22
2	生物分布情報の整備	22
(1)	情報の選択	22
(2)	データベースの構築	23
3	すぐれた自然資源に関する情報	25
IV	地理情報システム (G I S) による景観生態学図の作成	26
1	目的	26
2	使用データ	26
3	作成手順とその検討	26
(1)	作成の流れ	26
(2)	凡例の統合 (再分類)	27
(3)	地図の重合	40
(4)	エコトープの統合 (再分類)	40
(5)	景観生態学図の地図表現	40
V	景観生態学図にもとづく地域区分の検討	43
1	目的	43
2	使用データ	43
3	地域区分の手順とその検討	43
(1)	地域区分手法の検討	43
(2)	河道構造にもとづく流域区分の構築	46
(3)	最小分析単位の構築	47
(4)	エコトープ類型にもとづく生態系区分の検討	52
(5)	情報提供単位となる地域区分	61

VI	統合一元化した自然環境情報提供様式の整備	63
1	目的	63
2	使用データ	63
3	統合一元化した自然環境情報の整備に関する検討	63
(1)	自然環境情報の統合手法の検討	63
(2)	生物分布情報の利用方法の検討	64
(3)	すぐれた自然資源情報の検討	65
(4)	背景図、法規制、その他参考情報の検討	65
(5)	その他	66
4	情報提供様式の作成	66
(1)	生態系区分図	66
(2)	環境カルテ	66
VII	考察	67
1	検討・事業の成果	67
(1)	生物分布情報データベースの構築	67
(2)	地域区分手法としての景観生態学図	67
(3)	景観生態学図における地因子としての表層地質の有用性	67
2	課題	67
(1)	生物分布情報の収集と活用	67
(2)	景観生態学的手法による県域自然環境の把握	68
VIII	まとめ	70
	引用文献	71

IX 資料編 (別冊)

- 1 生態系・流域区分図
- 2 生態系区分カルテ
- 3 流域環境カルテ
- 4 エコトープ別配慮事項
- 5 流域区分別エコトープ面積

I 目的と実施内容

1 調査の背景

福井県では、地域ごとの自然環境の特質や重要性のレベルを明確にするとともに、これを行政機関の各種施策や計画、事業者や県民の自主的取り組みに反映できるように示す「自然環境保全指針（以下、保全指針）」の策定を計画している。

本県の自然環境情報は、個々の報告書などとして公表されているものの、情報が一元化されていないために、専門家以外は利用しにくいのが現状である。また、空間情報としての観点からは総括されておらず、必ずしも各種施策や地域づくりに十分反映されているとは言えない。これらの情報を、利用しやすい形で整備することにより、多様な主体が適切な自然環境保全に努力を払うことが期待できる。

同様の地域自然環境の分析あるいは保全指針の策定は、近年複数の県で行われているが、そのほとんどが地域メッシュを単位として、自然の原生性もしくは希少性を尺度として広域的解析を行ったものであった。このような解析は、県全体の自然環境を客観的に概観する際に有効である一方、環境が平準化されてしまうこと、また評価尺度が一面的になりがちであることなど、不十分な面もあった。

そこで今回景観生態学的手法にもとづく自然環境の把握と地域区分を試みることにより、既存の自然環境情報を地域単位で総括し、各地域の生態系における保全目標や配慮指針を示す保全指針の骨子となる基礎情報を地理情報システム（GIS）を用いて整備することとした。

2 調査の目的

本業務では、各種事業により収集・蓄積されてきた福井県内の自然環境に関する情報を一元化するとともに、景観生態学的手法を用いて解析することにより、地域ごとの自然的資源の特徴を明確化する。また、その集約された自然環境情報をさまざまな主体に情報提供するための「環境カルテ」を作成する。

3 調査の流れ

本調査は、以下の4段階で実施した。なお、調査フローは、図I-1に示すとおりである。

① 自然環境情報の整備

各種事業により収集・蓄積されてきた既存の生物分布情報、自然環境に関する地図情報、その他参考情報等を、GIS上で扱える形式で整備する。

② 景観生態学図の作成

地形図、表層地質図、植生図をGIS上でオーバーレイし、景観生態学図を作成する。

③ 地域区分の検討

景観生態学図をもとにエコトープを基準とした地域区分手法について検討を行い、県土を類似した生態系に区分する。

④ 情報提供様式の整備

集約された自然環境情報の提供様式について検討を行い、本事業の成果を「環境カルテ」

として整備する。

4 実施体制

調査は福井県自然保護センターが中心に行った。地図の電子化を初めとするデータ作成は、(株)環境総合テクノスに委託して実施した。このほか、関係各課における庁内連絡会、および学識経験者からなるアドバイザー会議の合意、助言を得ながら調査を実施した。

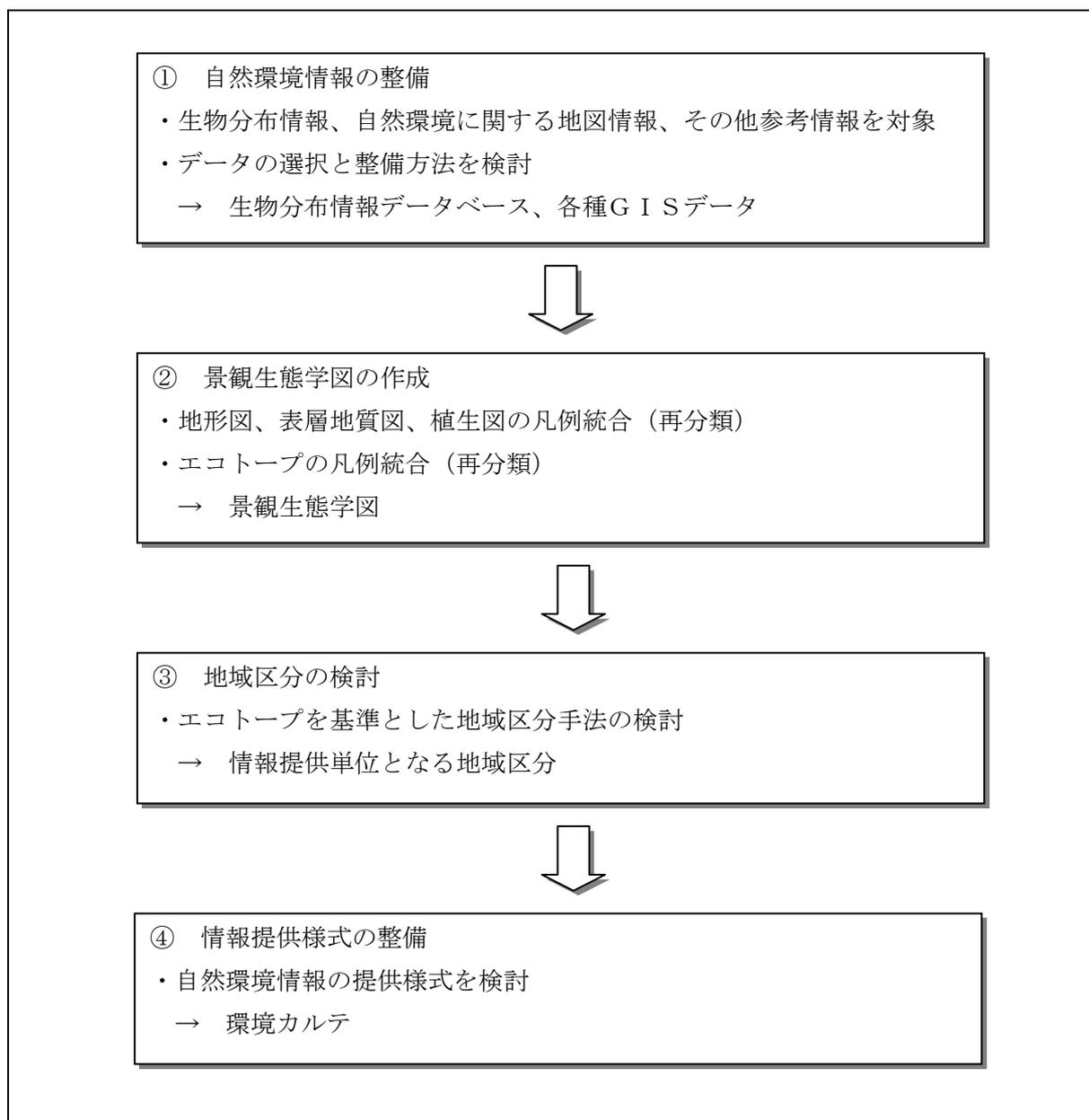


図 I - 1 調査のフロー

II 福井県の自然環境の概要

1 地形

福井県は、海岸から標高約 2,000m までの高度差があり、標高 500m から 1,000m の山地と平野、扇状地等の低地が大部分を占めている。その他に台地、丘陵、標高 2,000m を超える山地、第四紀火山岩が分布する地域などがある。本調査では、本県に見られるこれらの地形を大きく「低地」、「段丘・台地」、「山地」、「その他」に区分し、景観生態学図作成の基盤情報として用いた。以下に各区分について概説する。なお、本項と次項（2 地質）の記載は福井県のすぐれた自然地形・地質編（福井県自然環境保全調査研究会監修 1999b）に従った。また、本調査で出現するおもな山系名等について、図 II-1 に示した。

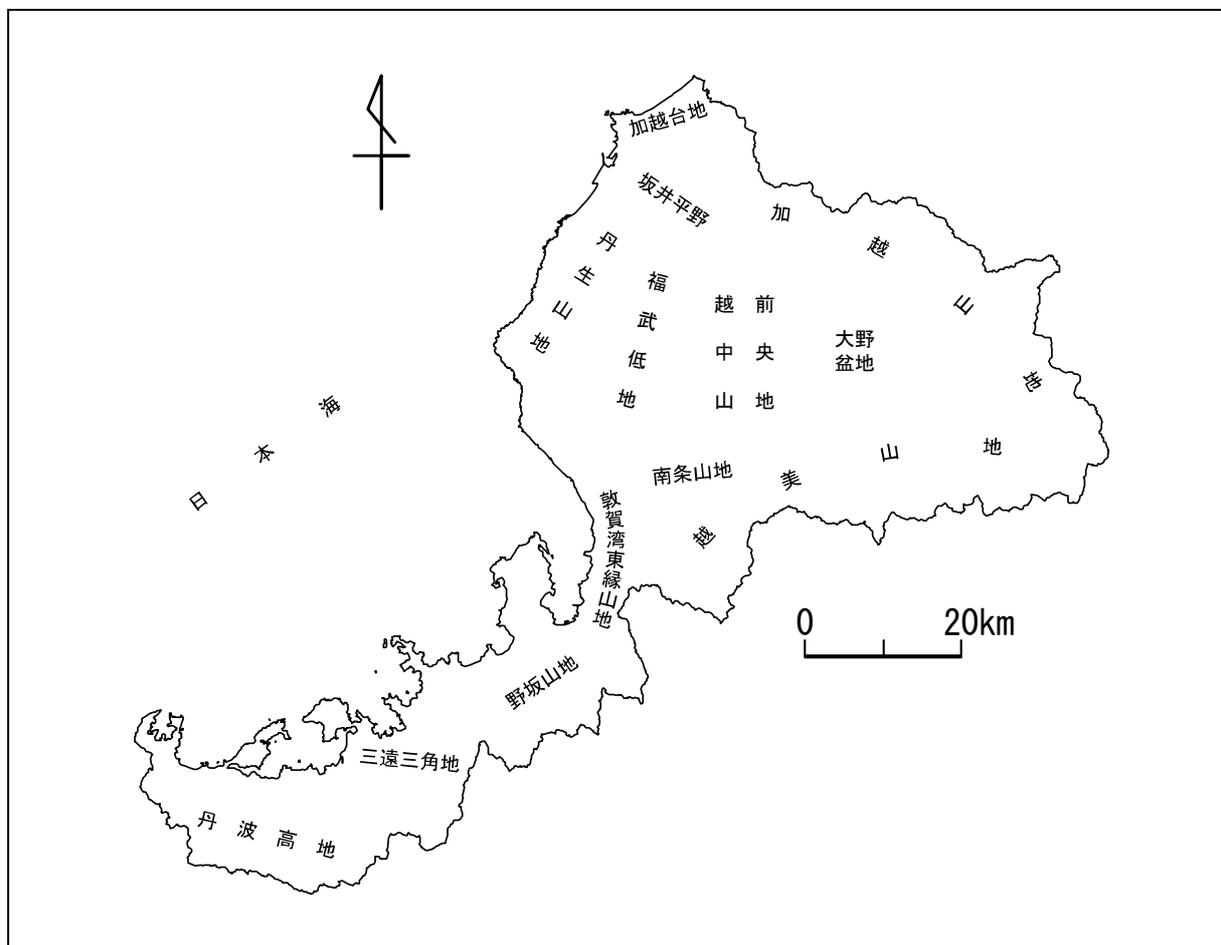


図 II-1 福井県のおもな山系、低地の名称. 福井県のすぐれた自然地形・地質編（福井県自然環境保全調査研究会監修 1999b）を改変.

(1) 低地

低地は、海岸地形、平野地形、盆地地形等に区分される。

ア 海岸地形

本県の海岸は総延長約 300kmあり、それらは、急崖を持つ隆起・海食性の海岸、一般にリ

アス式海岸と呼ばれる無数の入り江や小島を持つ沈降性の海岸、広い浜を有する堆積性の海岸に区分できる。本県の海岸線は、これら海岸地形で三分され、嶺南はリアス式海岸、嶺北南部は隆起・海食性海岸、嶺北北部は堆積性海岸となっている。

イ 平野地形

本県の代表的な平野としては、坂井平野、敦賀平野、小浜地域の北川沿いの平野がある。

坂井平野は、九頭竜川、足羽川、日野川により運ばれた砂礫や泥が河口に堆積してできた三角州的平野である。

敦賀平野は、敦賀湾の南方に位置し、その堆積物は、木の芽川、笹の川、黒河川などにより運ばれた砂礫である。敦賀平野の海岸部には、気比の松原と呼ばれる砂浜がある。

小浜地域の平野は、リアス式海岸の内湾部に形成された狭小な平野であり、南川、北川、遠敷川、佐分利川などの川沿いとその河口にあるいくつかの狭い平野に分かれている。また、三方五湖の南側にも比較的広い平野が存在している。

ウ 盆地地形

盆地は、山地や台地に囲まれた低平な地形で、成因としては断層活動などによる地盤の陥没で生じることが多いが、河川の侵食により周囲の地形より低くなることによって形成される場合もある。本県では前者と考えられる代表的なものとして、福武低地、大野盆地がある。また、小規模ではあるが、丸岡町の竹田盆地も、断層運動が関係して形成されたと考えられている。

また、盆地と呼べる規模ではないが、断層に沿って河川が流れ、そこに直線的に平坦な地形が形成される場合もある。このような地形としては、丹生山地中央を流れる天王川沿いの低地や、小浜・上中地区の北川沿いの低地がある。なお、成因については不明だが、松岡一勝山間の九頭竜川沿いの低地、美山から大野に向かう低地、越前中央山地の中央を流れる足羽川沿いの低地等がある。

(2) 山地地形

本県の 80%以上は山地地形であり、それらは加越山地、奥越山地、南条山地、越美山地、越前中央山地、丹生山地、敦賀湾東縁山地等に区分されている。

ア 加越山地

丸岡町、永平寺町、勝山市の九頭竜川北側で、滝波川ー谷峠までの山地を指す。大長山(1,671m)、取立山(1,307m)、大日山(1,368m)などが連なって全体的に高度が高く、福井県側は大変急峻な地形となっている。断層が少なく、山体を構成する岩石が比較的新しいことなどにより、大きく、丸みを帯びた様相を呈する山が多い。

イ 奥越山地

勝山市滝波川の東側から大野市、和泉村の範囲にある山地を指す。県内最高峰である一ノ峰(1,839m)、二ノ峰(1,962m)、三ノ峰(2,128m)が並ぶ県境部は比較的若い火山の残

骸から形成され、さらにその上部に古期白山火山系の岩石が被覆している。急峻であると同時に火山岩で構成されているため、崩落や地すべりが多く、池ヶ原や刈込池等の湿地や旧小池集落などの平坦な地形も見られる。また、小原川や九頭竜川では下方侵食が著しく、九頭竜峡に代表される峡谷地形が所々に形成されている。

ウ 南条山地

ほぼ、能郷白山を通過する温見断層より西側で、油坂一米ノ線の南側の、岐阜県境までの山地を指す。岐阜県との県境部には1,200mクラスの山頂が連なり、福井県側では急激に高度が低下し、数100mの山が多くなっている。1,200mを超える山頂や突出した杣山などの孤立峰には侵食に強いチャートが分布し、急峻な地形となっている。また、この山地にはいくつかの高位の平坦面の残骸が見られる。

エ 越美山地

福井県と岐阜県にまたがる山地で、能郷白山(1,617m)の東側で笹生川の南側の県境部を指す。1,200mから1,400mの山頂を持つ山が県境に連なり、笹生川や九頭竜川の支川が南北にいくつか入り込んでいる。この山地には中生代砂岩が分布し、東部ではその上部を流紋岩が覆っている。それに応じて地形も異なり、西部の砂岩が分布する地域では、下方への侵食が進行して谷が狭くて深く、東部では、山体の上部を覆う流紋岩が比較的平坦な地形を残し、丸みを帯びている。

オ 越前中央山地

東側は大野盆地、西は福武低地、南は油坂一米ノ線、北側は、おおよそ勝山ー松岡間の九頭竜川で区切られる範囲の山地を指す。本山地は、さらに足羽川の東西、羽生川の北側に三分できる。足羽川を挟む山地は、東側も西側も山頂から尾根にかけての平坦面が西に傾動している。部子山や銀杏峰は1,400mを越すが、その他の山は500~700mの標高である。羽生川の北側は剣ヶ岳や大佛寺山など800mクラスの山を代表とする一つの山塊となっている。

カ 丹生山地

南側は吉野瀬川が流れる油坂一米ノ線、東は福武低地、北は坂井平野に囲まれた山地を指す。本山地の最高峰は650mを越えるが、全体的には300~400mの山地で、山頂や尾根を連ねてできる面は比較的平坦である。この平坦面は、東西断面では東に傾動しており、南北断面では、丹生山地の北半分が北に傾動している。また、東西に延びる尾根の北斜面は緩傾斜、南斜面は急傾斜という傾向がある。

キ 敦賀湾東縁山地

柳ヶ瀬ー甲楽城断層より西で敦賀平野の北の細長い地域を指す。この山地は縦横に走る断層により分断され、局所的な隆起や沈降が見られる。そのため、花崗岩からなる鉢伏山以外は、山体が小規模で標高も比較的低く、中池見や内池見のような山間盆地がある。海岸部では山地が直接敦賀湾に接し、さらに海食が進行して地すべりや崩落が発生している。

ク 野坂山地

三方断層の東で、雲谷山、乗鞍山、野坂山、および敦賀半島の西方ヶ岳などの山からなる地域を指す。また、野坂山地と敦賀半島は敦賀断層で地形的に2分できる。野坂山地の中でも花崗岩でできた山は相対的にゆったりとしており、古期岩石でできた山々は地形単位が小さくなっている。敦賀半島の西方ヶ岳や栄螺ヶ岳は花崗岩からなり、侵食が進んでいるため急峻な地形を呈している。

ケ 三遠三角地

三方断層と熊川断層に囲まれた地域を指す。山地部が著しく沈降しており、この沈降によって三方五湖が形成された。岩石の風化が進んでいるため、全域で開析が著しく進展し、山頂の標高は数100m未満と低い。敦賀市から西部は、若越破碎帯と称される中部日本でもっとも断層が密に発達する地域であり、三遠三角地はその中心部である。

コ 小浜一名田庄地区

丹波高地の特徴を示す典型的な地域で、海岸部を除くと山体は比較的大きい。この地域は大小さまざまなチャートを不規則に含むため、山体の間を流れる沢は長さの割に幅が狭く、局部的な急崖や硬いチャートに沿って沢が急激に流路を変える現象が見られる。また、この地域は最近地形面が北に傾動したため、河川による土砂の排出が著しく、下刻も盛んである。

サ 大飯－高浜地区

福井県の西端に位置するこの地域は、佐分利川で代表される北東－南西方向の地形と青葉山で代表される孤立地形に特徴がある。北東－南西方向の地形は基盤の超丹波帯や舞鶴帯の地質構造を反映したものであり、青葉山や内浦湾は孤立地形の凸部と凹部である。また、大島半島の南半分にも大きな丸みを帯びた孤立山体が存在する。

(3) 台地地形

台地地形とは、標高数10mから100m程度の平坦な地形を指している。多くの場合、洪積世の堆積物（段丘など）が作る地形であり、本県では加越台地が代表的である。加越台地の西端には東尋坊などの中新世火山岩が分布している。これらの火山岩は侵食によりほぼ加越台地と同じ高さに平坦化されている。また、加越台地は北東－南西方向の凹凸を持ち、凹部に北潟湖が形成されている。

2 地質

福井県の地質は、日本列島の縮図といわれる程変化に富んでいる。古期岩石から新期岩石まで、海洋性堆積物から陸成堆積物まで、未固結岩から固結岩まで、非変成岩から変成岩までと、あらゆるカテゴリーの地質・岩石が存在している。さらに、それらは不規則に分布するのではなく、特徴あるいくつかの集まりや組み合わせとして存在している。このような集

まりや組み合わせは地質帯と呼ばれる。多くの場合、地質帯の境界は断層であり、断層に伴う破砕帯が侵食に弱いため谷地形になっている。また、地質帯を区分している断層は構造帯あるいは構造線と呼ばれる。

県内の新生代より前の地質を区分する重要な断層は、油坂一米ノ構造線である。かつては、油坂一米ノ構造線が飛騨帯（北側）と美濃帯（南側）の境界であると見なされてきたが、最近の研究では、飛騨帯の南限は、池田町から西では、油坂一米ノ構造線から逸れて、大きく北へ振っている可能性が指摘されている。また、飛騨帯と美濃帯の境界は断層であるが、場所によって破砕帯の幅が広くなり、その中に飛騨帯とも、美濃帯とも異なる地質が分布し、飛騨外縁帯（県内では九頭竜帯）と呼ばれている。

本県におけるもう一つの重要な構造線は、高浜町から南西に延びている舞鶴帯と呼ばれる破砕帯である。舞鶴帯の東には超丹波帯・丹波帯・美濃帯が分布し、西には中国帯が分布しているが、県内には中国帯は分布しない。この破砕帯の県内での分布は狭い。

なお、県内における新生代の地質は、上記2つの構造線とはあまり関係なく分布している。

(1) 飛騨変成帯（飛騨帯）

飛騨帯－美濃帯境界の北側のみに分布する。おもに片麻岩、晶質石灰岩、花崗岩から成る。片麻岩には石英質片麻岩と塩基性片麻岩とがある。片麻岩に貫入する花崗岩には、弱いながら片麻構造を示すものと示さないものがあり、飛騨変成岩類と総称される。

飛騨変成岩類のうちとくに片麻岩は、日本列島のもっとも古い岩体であり、日本海が開裂する以前はアジア大陸の盾状地と一連の地質帯であったと考えられている。最初の変成作用は約20億年前（先カンブリア紀半ば）に起こり、その後1億5千万年前まで断続的に変成作用や花崗岩の貫入があったと考えられている。県内では、比較的まとまった大きな片麻岩体が和泉村谷戸口から真名峡にかけて分布する他、九頭竜川、その支流の打波川、滝波川および足羽川支流の芦見川等の河床に飛騨変成岩類が露出している。

(2) 宇奈月帯

宇奈月帯とは、飛騨帯を囲むように分布する変成度が中程度の変成帯である。片岩、石灰岩、砂岩等からなり、石炭紀の浅海性堆積岩が変成したものと考えられている。本県では宇奈月帯の存在は確認されてはいないが、銀杏峰北斜面の緑色片岩、丹生山地に散在する晶質石灰岩など、宇奈月帯のメンバーの可能性を持つ岩石は存在する。

(3) 飛騨外縁帯（九頭竜帯）

飛騨帯－美濃帯境界は、一般に幅の狭い破砕帯だが、大野市と和泉村の範囲では幅が広く、破砕帯中に飛騨帯とも美濃帯とも異なる特殊な地層・岩石が分布し、飛騨外縁帯（本県では九頭竜帯）と呼ばれている。

伊勢峠付近に分布する石灰岩からはデボン紀の珊瑚類の化石が出現する。中部地方では中期古生代（シルル紀からデボン紀、一部にオルドビス紀の化石も含まれる可能性がある）化石の産地は飛騨外縁帯に限られ、伊勢峠のデボン紀石灰岩もそのメンバーである。これ以外にも、断層によって分断された石炭紀の石灰岩、二畳紀の緑色岩、石灰岩、頁岩などの小分

布が不規則に配列する。ここには、時代不明ではあるが、日本では大変珍しい地層である赤色礫岩・砂岩（本戸層等）が狭長に発達する。

本帯には超塩基性岩に伴う高压タイプの変成岩である青色片岩が出現する。荷暮川等では、青色片岩は超塩基性岩と伴って出現する。また、伊勢では緑色片岩も出現する。

(4) 舞鶴帯および大島半島超塩基性岩

舞鶴帯は丹波帯・超丹波帯と中国帯との境界に発達し、圧砕された高度変成岩、花崗岩のほか蛇紋岩化した超塩基性岩などの特異な岩石で特徴付けられる。大島半島を中心とする超塩基性岩は、舞鶴帯と関連が深いと考えられているが、詳細は不明である。また、舞鶴帯には難波江層と呼ばれる浅海性三畳紀堆積物が分布する。

(5) 超丹波帯

超丹波帯とは、舞鶴帯の南側で、丹波帯の北側に細長く分布する砂岩・頁岩を主体とした地帯を指す。本帯の特徴は緑色砂岩や石灰質砂岩、赤色凝灰質頁岩を含み、場所によっては層状チャート、緑色岩も伴われる。堆積環境は浅海と考えられている。石炭紀石灰岩を含んでいるが、頁岩や赤色チャートの放散虫年代は二畳紀後期を示す。

(6) 丹波帯

飛騨外縁帯より南側の中生界分布地域のうち、敦賀湾—伊勢湾構造線（柳ヶ瀬・甲楽城断層）より西側を丹波帯、東側を美濃帯と呼ぶ。若狭地方に発達する丹波帯は、緑色岩、層状チャート、砂岩、頁岩、および石灰岩からなる。緑色岩やチャートは大きな固まりとして分布する。これらに伴う石灰岩は紡錘虫化石を含み、その年代は石炭紀から二畳紀を示す。チャートや頁岩に含まれる放散虫化石は中生代の年代を示す。とくに頁岩中の放散虫化石にはジュラ紀中期を示すものがあり、地層全体としてはジュラ紀の年代と考えられている。三方町の三方花崗岩の周辺部には構造不明な頁岩主体相が分布する。甲楽城断層と柳ヶ瀬断層の西の敦賀湾東岸にも頁岩主体相が分布するが、断層による破碎変形が著しい。丹波帯の特徴の一つに赤白（あかしろ）珪石の発達がある。赤白珪石は緑色岩と密接に伴い、年代は石炭紀と考えられている。名田庄村には、緑色岩を含まず、層状チャートをわずかに含む砂岩・頁岩の単調な互層が分布する。古屋層と名付けられているこの地層の砂岩は雲母質、頁岩は千枚岩質であり、構造的に複雑な丹波帯の中では単調な構造をしている。また、古屋層はジュラ紀末期の放散虫化石を含む。

(7) 美濃帯

福井県下の美濃帯はおもに南条山地に分布している。ここでは、緑色岩とスランプ性頁岩で特徴付けられる混在岩相、砂岩・頁岩・層状チャートで特徴付けられる整然相とに区分できるが、整然相はさらに粗粒砂岩・礫岩を含む亜相と頁岩が多い亜相に二分できる。混在岩相は古生代石灰岩の小岩塊を含む。地層の堆積年代はすべてジュラ紀であるが、混在岩相、頁岩が多い亜相、粗粒な亜相の順に年代が若くなる。南条山地の東側には左門岳累層と呼ばれる粗粒砂岩を中心とした堆積岩相が分布する。この地層は笹生川の南や和泉村の南部に分

布し、放散虫年代は中期ジュラ紀である。

(8) 飛驒帯を被覆する中生界

飛驒帯を被覆する中生界のうち、本県に分布する代表的なものは手取層群である。手取層群はジュラ紀中期から白亜紀中期までの期間に堆積した浅海ないしは陸成の堆積岩であり、まれに各所に凝灰岩質堆積岩を挟む。手取層群は、年代的に下位から九頭竜亜層群、石徹白亜層群、赤岩亜層群の3つの亜層群に分類される。砂岩と頁岩を主体とするが、礫岩を頻繁に挟み、チャートを含まない。礫岩中の礫としては正珪岩が特徴的である。砂岩はマトリックスが少ない花崗岩質砂岩である。また、構造的変形が少なく、飛驒変成岩を明瞭な不整合で被覆する。大きな河川の河口の堆積物であり、保存の良い貝化石や植物化石を含む。層準によっては、アンモナイトの完全個体や恐竜の破片化石を含む。手取層群は飛驒帯内に限られている。勝山市北谷の狭い範囲には砂岩や頁岩を主体とし、保存良好な植物化石を多量に含む大道谷層と名付けられた白亜系が分布する。

(9) 飛驒外縁帯に沿う中生界

飛驒帯と美濃帯の境界あるいは飛驒外縁帯に沿って、陸成（湖成ないし河川性）堆積岩が散在的に分布する。一部は植物化石から年代が白亜紀後期と決定される（池田町皿尾の皿尾層）が、今立町不老、武生市文室、大虫、千合谷、越前町茂原のものは、化石を含まないため年代不明である。粗粒砂岩、頁岩、礫岩からなり、流紋岩の礫を含んだり、砂岩自体が流紋岩質であるので、濃飛流紋岩と関係があると考えられている。

(10) 先新生代火成岩類

先新生代火成岩としては、船津花崗岩類、白亜紀花崗岩類、濃飛流紋岩類およびそれに伴う安山岩類がある。また、前述の舞鶴帯に関係する超塩基性岩、美濃・丹波帯中の緑色岩なども先新生代火成岩である。

船津花崗岩は、おもに飛驒帯と飛驒外縁帯に貫入している。花崗岩ないし花崗閃緑岩が主体であるが、場所によっては閃緑岩を伴う。弱い片麻構造が発達する場合がある。貫入時期はジュラ紀で、船津花崗岩の貫入により、飛驒帯における最後の主要変成作用が起こったと考えられている。武生市村国山は、この花崗岩が基礎を作っている。

白亜紀花崗岩類は飛驒帯、飛驒外縁帯、美濃帯、丹波帯のすべてに貫入している。大部分は優白色の花崗岩で、特に三方花崗岩は白雲母を多く含む特異な花崗岩である。また、これらの花崗岩は美濃帯や丹波帯などの周囲の母岩に明瞭な熱変成作用を与えている。

濃飛流紋岩は、白亜紀末期に中部地方を広く被覆した流紋岩と石英斑岩の総称である。流紋岩は噴出岩であるが、石英斑岩は半深成岩である。白亜紀花崗岩との関係が密接で、一般的には、濃飛流紋岩に白亜紀花崗岩が貫入していることが多い。宮崎村や日野山の流紋岩はこのメンバーである。分布地に応じて、面谷流紋岩、宮崎村流紋岩などと呼ばれる。

和泉村林谷には手取層群を被覆し、濃飛流紋岩に被覆される赤色安山岩が発達する。この安山岩はこの地方では珍しい白亜紀安山岩であり、濃飛流紋岩の噴出に先立ち安山岩質溶岩の噴出があったことを示している。

(1 1) 時代不明岩石

ジュラ紀より新しく、中新世より古いとしかわからない岩石が嶺北地域の所々に分布する。武生市と河野村の境界に位置する矢良巢岳の南斜面には、南条山地中生層を不整合に被覆し、西谷流紋岩に被覆される礫岩が発達する。今庄町と敦賀市との境界の尾根に敷設された山中一桁の木峠林道の一部に礫岩が露出している。元比田礫岩と名付けられたこの礫岩は南条山地中生層を被覆し、鉢伏山花崗岩による熱変成を受けている。美山町間戸には、礫岩・砂岩が露出する。武生市、池田町、南条町の境界付近の岩谷山から唐木岳の尾根近くには含礫粗粒砂岩が分布する。

(1 2) 新生代深成岩

能郷白山、荒島岳、鉢伏山を作っている花崗岩や花崗閃緑岩で、かつては白亜紀花崗岩類に含まれてきたが、近年放射性年代測定により、始新世末から中新世初頭の深成岩であることが明らかにされた。

(1 3) 中新世火山岩・堆積岩

中新世の火山岩と堆積岩は県内に広く分布する。丹生山地では、西谷流紋岩から始まり、糸生累層（安山岩）、国見累層（おもに堆積岩）の順に重なり、最上位には酸性凝灰岩が分布する。火山岩は陸に噴出したものであり、堆積岩は浅海に堆積したものである。この時期の火山岩はおもに安山岩質で、越前中央山地、加越山地に広く分布し、さらに奥越山地でも、新期火山岩などに被覆されながら、広く分布している。

東尋坊・雄島・松島を中心とした火山岩類は、かつては更新世と考えられてきたが、近年の研究から、中新世であることが判明した。

(1 4) 新期火山岩類

福井・石川県境および福井・岐阜県境地域の標高 1,000m を越える山は、すべて比較的新しい時期の火山岩（安山岩および安山岩質凝灰岩、凝灰角礫岩等）で形成されている。噴出年代は、数 100 万年前から数 10 万年前である。かつては巨大な成層火山をなしていたと考えられるが、侵食作用により大部分が失われている。

(1 5) 洪積層

海成段丘や河岸段丘の大部分は、200 万年より若く 1 万年より古い時代にできた。これらを作っている地層は未固結な礫層、砂層、粘土層である。織田の段丘群や勝蓮花の段丘群などは、各々、天王川、吉野瀬川が関与して形成されている。また、県内各地で見られる扇状地も同時代の堆積物である。

(1 6) 沖積層

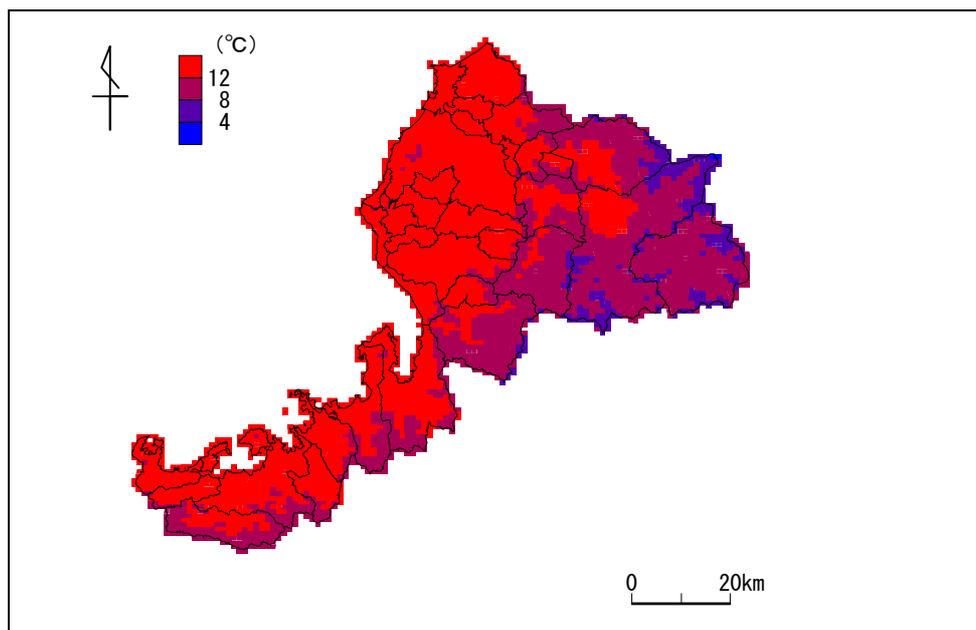
沖積層は、現在の河川や海の堆積作用により形成された 1 万年より若い地層で、現在の平野部表面の砂礫や泥がこれに相当する。

3 気候

福井県は、いわゆる日本海側気候に属する。その特性がとくに顕著に現れる冬期には、北西からの季節風により、気温が低く雪が多い。積雪は県内全域に及ぶが、とりわけ加越山地、西谷以西の越美山地は 3m を越す豪雪地域である。また同緯度の太平洋側の熊谷、東京と比較すると、年間を通じて多雨であるが、大体の傾向として夏高温少雨、冬低温多雨（雪）である。地域的には嶺北平野部が平均的なのに対し、奥越は気温がやや低く降水量が多く、嶺南は逆に温暖少雨である。

(1) 気温

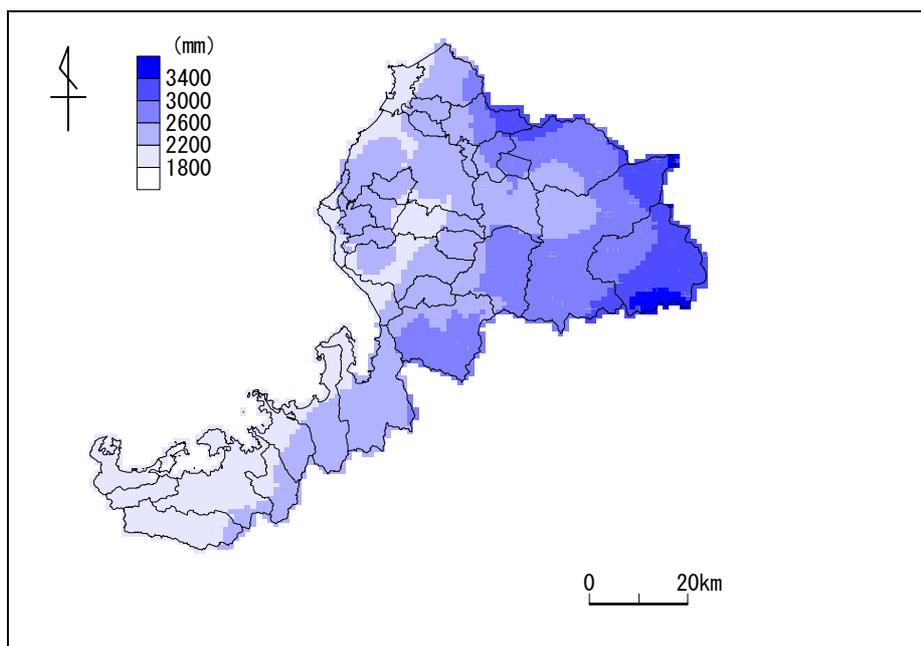
福井県は比較的狭く、1000m を超える高標高の地域も東部から南部の県境部に集まっていることから、気温の分布も比較的単純である。年平均気温はおおよそ標高を反映しており、山間部を多く含む奥越で低く、平野部が多い嶺北平野部、嶺南で高い（図Ⅱ－2 a）。年平均気温の平年値（1961 年～1990 年）は、福井で 14.1℃、敦賀で 14.8℃である（福井地方気象台・敦賀測候所百年誌編集委員会 1997）。



図Ⅱ－2 福井県の年平均気温. 気候値はメッシュ気候値 2000（気象庁 2002）による.

(2) 降水量

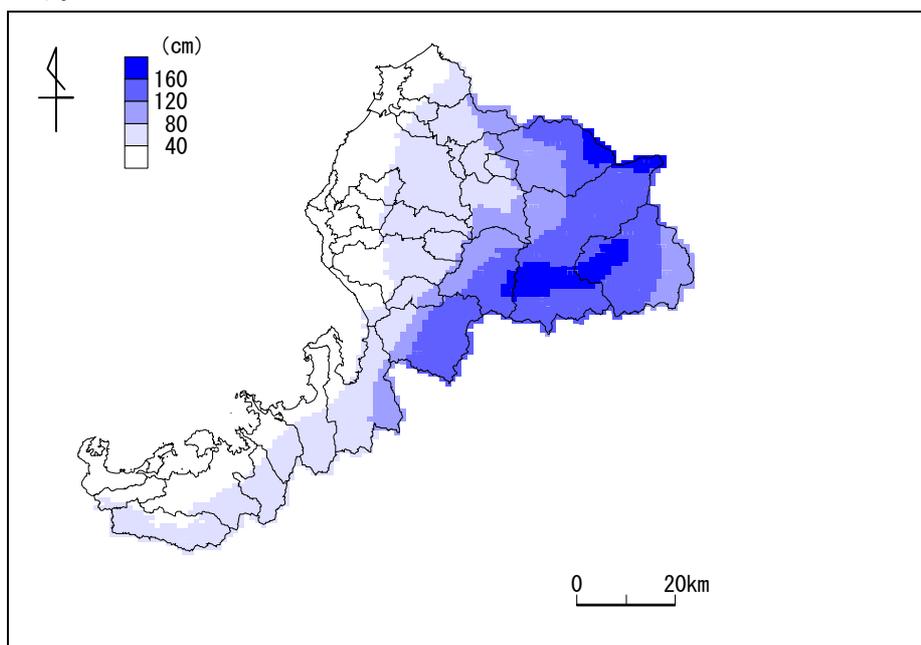
福井県の年平均降水量は 2500mm 前後であり、年降水量の平年値（1961 年～1990 年）は福井で 2368.3mm、敦賀で 2418.9mm である（福井地方気象台・敦賀測候所百年誌編集委員会 1997）。降水は地形や標高の影響が大きく、山沿いや山間部では降水量が多く、海岸部では降水量が少ない傾向にある（図Ⅱ－3）。



図Ⅱ-3 福井県の年降水量. 気候値はメッシュ気候値 2000 (気象庁 2002)による.

(3) 積雪

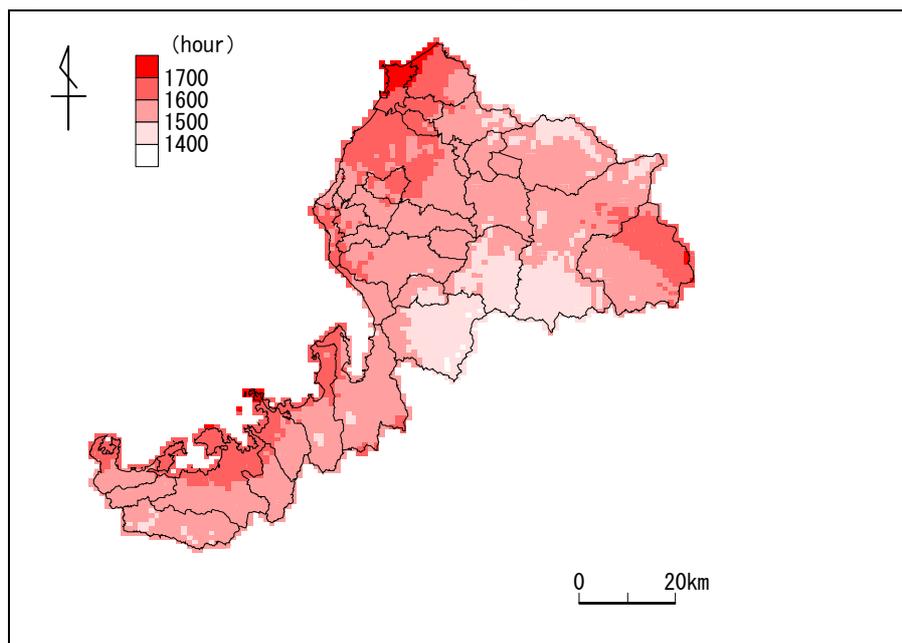
福井県は日本有数の多雪地帯であり、とくに山間部では降雪量が 600cm以上になることもある。最深積雪深は標高によって大きく異なり、海岸部で少なく、山間部、なかでも加越山地と越美山地で多い傾向にある (図Ⅱ-4)。最深積雪としての平均値は、嶺北平野部、嶺南で 50~80cm、奥越山間部では 150~250cmである (福井地方気象台・敦賀測候所百年誌編集委員会 1997)。



図Ⅱ-4 福井県の最深積雪深. 気候値はメッシュ気候値 2000 (気象庁 2002)による.

(4) 日照

日照は天気の状態に左右されることから、地域の天候の特色が現れやすい気象要素といえる。日照時間の平年値（1961年～1990年）は、同緯度の東京が1811.3時間なのに対し、福井で1601.4時間、敦賀で1617.9時間といずれも短い（福井地方気象台・敦賀測候所百年誌編集委員会 1997）。なかでも冬型の季節配置が多い1月の日照時間は約60時間で、夏期の40%ぐらいしかない。日照時間も他の気象要素と同様、標高と地形の影響を強く受けており、海岸部ほど長く、山間部ほど短い傾向にあるが、九頭竜川から油坂峠にかけての地域は周囲と比して標高の割に日照時間が長い（図Ⅱ-5）。

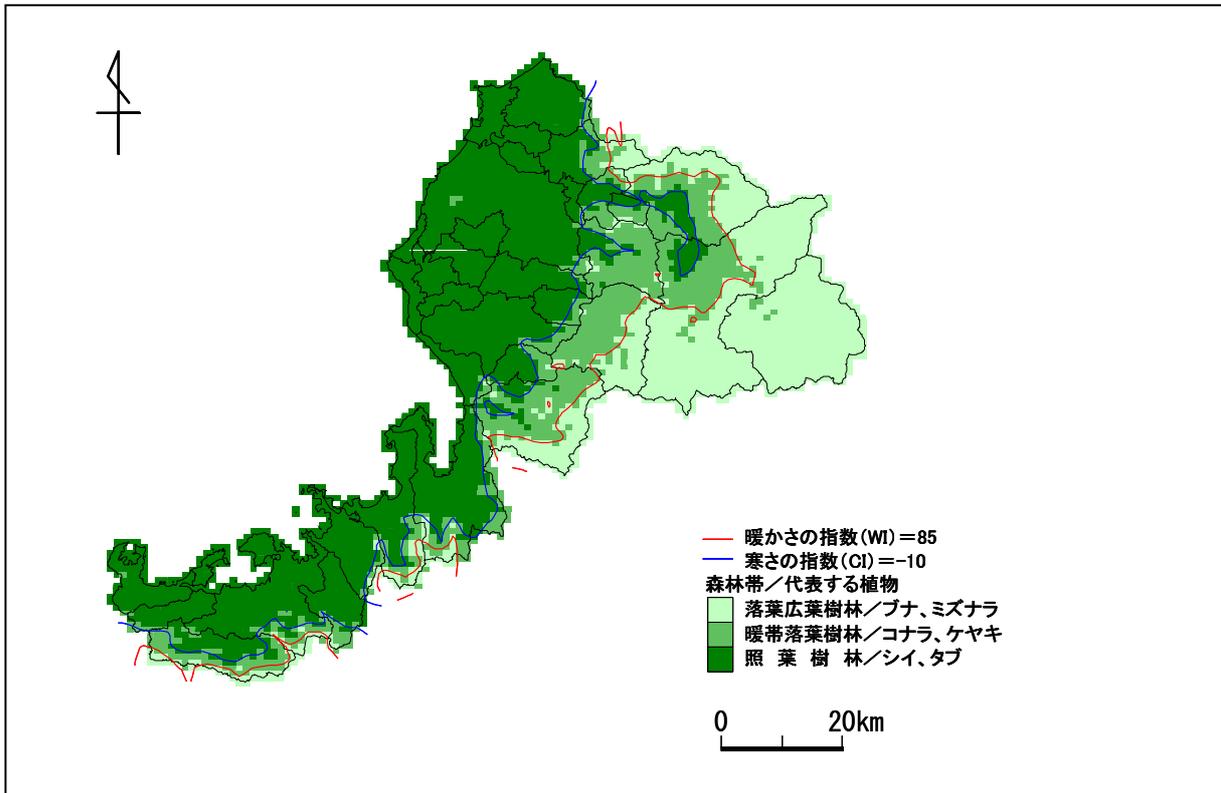


図Ⅱ-5 福井県の年間日照時間. 気候値はメッシュ気候値 2000（気象庁 2002）による.

4 植生

福井県は、日本の中央部に位置し、水平的には常緑広葉樹林帯から落葉広葉樹林帯への移行地域となっている（図Ⅱ-6）。また、垂直的には沿岸部から標高 2,000mを越す亜高山帯までを含むことから、自然植生としてはヤブツバキクラス域、ブナクラス域、コケモモ・トウヒクラス域に属する植物群落が分布している。また、それらが人為的に改変されたところには、スギ・ヒノキ人工林やアカマツ、クリ、コナラ、ミズナラなどの優占する森林が、おもにヤブツバキクラス域からブナクラス域にまたがって成立している。

以下に各クラス域の自然植生と代償植生について概説する。



図Ⅱ－6 温量指数(吉良 1948)から推定される福井県の潜在自然植生. 森林帯の定義は福井県植生誌(渡辺 2003)に従った. 暖かさの指数、寒さの指数はメッシュ気候値 2000 (気象庁 2002)から算出した.

(1) 自然植生

ア ヤブツバキクラス域 (常緑広葉樹林帯)

本県のヤブツバキクラス域における自然植生は、沿岸域から標高約 400mまでの山麓帯に分布する。もっとも海岸に近い地域には、砂丘植生、断崖植生などが見られる。砂丘植生は小面積かつ断片的であるが、規模が大きいものとして三里浜(福井市、三国町)がある。ここには、ハマグルマーコウボウムギ群集、ウンランーハマゴウ群集、ハマグルマーケカモノハシ群集、ハマニンニク群落、ハマナス群落、ハマゴウーチガヤ群集等の多様な群落が分布している。一方、岩浜や断崖地には、海岸風衝地特有の常緑低木群落であるマサキートベラ群集が発達することが多く、門ヶ崎(敦賀市)など一部の地域ではクロマツ自然林が見られる。また、特色ある群落としては、若狭湾沿岸の一部にヒメユズリハや落葉低木のイワガサが優占する群落がある。なお、越前海岸の海岸段丘には、スイセン群生地がある。栽培されているものがほとんどだが、景観上重要な要素となっている。

沿岸から内陸部にかけては、常緑広葉樹のタブノキ、スダジイ、カシ類の森林が成立する。タブノキ林は、標高 50mまでの海岸近くの斜面や沖積地の保水、養分条件に恵まれたところに成立する。しかし、このようなところは人為的干渉を強く受けているところがほとんどで、現存する林分は規模も小さく、組成的に変化しているものが多い。比較的良好な状態のタブノキ林は、嶺南地方では若狭湾沿岸部、特に常神、内外海、大島、内浦の各半島部、蒼島(小

浜市)、鷹島(高浜町)、御神島(三方町)などの島嶼に残存する。嶺北地方では、雄島(三国町)および春日神社(坂井町)などの一部の神社社叢に見られるのみである。これらの林分は、イノデ類、ケヤキ、エノキ、マルバグミ、ヤブソテツなどを標徴種とするイノデータブノキ群集に区分される。中でも、越前海岸の景勝地である雄島には、比較的広い面積に大径木で構成されるタブノキ林が成立し、本県を代表するタブノキ林となっている。

スタジイ林は、標高約200mまでの海岸に近い山の尾根部や斜面上部など、タブノキ林と比較してやや乾燥した立地に分布している。保存状態が良好なスタジイ林は、嶺南地方ではタブノキ林の分布域とほぼ同じく、若狭湾内に点在する島嶼や湾内に突出した半島部とやや内陸に入った小浜市の若狭姫神社、弥和神社などの社叢林として比較的まとまった面積で残存している。嶺北地方の沿岸域では、雄島(三国町)、御嶽山(福井市)など、内陸側では春日神社(金津町)、白山神社(金津町)、金剣神社(福井市)などに社叢林として、嶺南地方に比べ小規模ではあるが、比較的安定した状態で残されている。これらのスタジイ林のほとんどは、その構成種からヤブコウジースタジイ群集にまとめられている(宮脇 1985)。しかし、嶺南地方の一部には、林床にホソバカナワラビが優占するホソバカナワラビースタジイ群集が分布し、その典型的林分が、御神島(三方町)、山川神社(三方町)、久須夜神社(小浜市)、黒駒神社(小浜市)などに見られる。

内陸部の丘陵から低山地にかけてのヤブツバキクラス域上部は、かつてシラカシ、ウラジロガシなどのカシ類を主とした常緑樹林で占められていたと考えられるが、現在ほとんど見られない。比較的まとまった林分として、杉森神社(高浜町)のウラジロガシ林、熊野神社(上中町)のツクバネガシ林、久米田神社(丸岡町)のシラカシ林、岩屋観音(勝山市)のウラジロガシ林などがあげられるが、その数、面積ともに僅かである。

イ ブナクラス域(夏緑広葉樹林帯)

日本のブナクラス域の植生は、近代まで自然に近い状態で存続していたが、この100年ほどの間に急速に破壊が進み、大部分が代償植生に置き換わったといわれている。本県もその例外ではないが、県境の脊梁山地を中心に、自然林あるいはそれに近い森林が残っている。本県のブナクラス域は、チシマザサーブナ群団の植生が発達する標高400m~1,600mの地域である。その下限は内陸部で標高200mあたりまで下降し、上限は山塊効果の見られる山稜付近で標高1,400m前後に下降している。ブナの本県での分布下限は、単木としては黒河川流域(敦賀市)などの標高150m付近に見られるが、林分としては新羅神社(今庄町)、大滝神社(今立町)、大佛寺山(永平寺町)、平泉寺(勝山市)、比島観音(勝山市)などの標高200~300m付近である。

嶺北地方の山地帯でブナ自然林が比較的広い面積で残されているのは、加越山地の大長山(1,671m)、赤兎山(1,629m)、刈込池(1,075m)など、越美山地の三国岳(1,100m)、冠山(1,257m)、能郷白山(1,617m)、平家岳(1,442m)、金草岳(1,227m)など、内帯に位置する荒島岳(1,523m)、部子山(1,464m)、経ヶ岳(1,625m)などである。また、沿岸低山帯である丹生山地の城山(513m)、越智山(612m)などの山頂付近にも比較的安定したブナ林が点在している。これらのブナ林は、その構成種から日本海側の多雪地域を中心に発達するヒメアオキ、ハイイヌツゲ、ハイイヌガヤ、ヒメモチ、エゾユズリハなどの常緑低木を標徴種群とするヒメアオキブナ群集、あ

るいはムラサキヤシオ、マルバマンサク、ハナヒリノキを標徴種群とするマルバマンサクーブナ群集とされている（宮脇 1990）。また、局所的ではあるが、ユキツバキが低木層に優占するユキツバキブナ群集（本県では大部分がユキツバキとヤブツバキの中間型ユキバタツバキに交代する）も分布する（宮脇 1990）。

嶺南地方の山地帯では、敦賀半島の西方ヶ岳(764m)、滋賀県との県境沿いの山地帯、特に野坂岳(914m)、三十三間山(842m)、百里ヶ岳(931m)、頭巾山(871m)などの山頂付近に、また本県西端に位置する青葉山(699m)などに小規模ではあるが、比較的安定した林分が残存する。これらのブナ林の中には、クロモジブナ群集に識別される林分が認められる。本群集は中国山地に広く分布し、分布域を狭めながら日本海側を北上するもので、チシマザサブナ群団の標徴種であるチシマザサ、ハウチワカエデ、ヒメモチ、エゾユズリハ、ハイイヌガヤなどの日本海要素の植物に、スズタケブナ群団の標徴種であるタンナサワフタギ、ナツツバキ、クロモジ、ヨグソミネバリ、ウラジロノキなどが混在するのが特徴である。嶺南地方は、クロモジブナ群集とヒメアオキブナ群集やマルバマンサクーブナ群集との分布域の接点になっていると考えられる。

湿潤な山地溪畔部では、ブナ林に代わってトチノキ、サワグルミ、カツラなどが高木層に混生し、林床に常緑性シダ植物が多いジュウモンジシダーサワグルミ群集やジュウモンシダトチノキ群集が分布する。下打波（大野市）のトチノキ林、幅ヶ平（大野市）のサワグルミ林などが、その代表的林分である。

本県のブナクラス域では、針葉樹が優占する植生は少ないが、仏峠付近や滝波山（和泉村）、屏風山（大野市）などの尾根や急斜面にややまとまった林分が見られる。ここには、ヒノキ、クロベ、キタゴヨウ、コウヤマキなどの針葉樹が混生林を形成している。その他、越前甲（勝山市）、蠅帽子川流域（大野市）、金草岳（池田町）などにも小規模ながら針葉樹の自然林が分布する。

ウ コケモモトウヒクラス域（亜高山帯植生域）

本県のコケモモトウヒクラス域の植生は、三ノ峰(大野市 2,128m)、能郷白山（大野市 1,617m）、赤兔山（大野 1,628m）など、標高約 1,600m以上の山地におもに分布する。また、やや標高の低い越美山地の冠山（池田町 1,257m）、夜叉ヶ池（今庄町 1,099m）などの山頂部にも小規模なものが見られる。以下、本県の代表的な亜高山植生である三ノ峰付近の植生概観について述べる。

この山域で、広く高木林を形成するのはダケカンバで、林床にチシマザサが優占するチシマザサダケカンバ群落（宮脇 1980）となっている。本群落は上部へ行くに従って低木林化している。オオシラビソ林は、三ノ峰から一ノ峰にかけての稜線付近の比較的雪の少ない立地に小規模な疎林を形成しているのが見られる。高木層のオオシラビソは樹高 7m程度で、林間にはミネザクラ、オオカメノキ、ミネカエデ、ナナカマドなどが生育する。これらの低木類は積雪圧のために屈曲し、上部で多く分枝する形態をしている。植物社会学的にはオオシラビソ群集とされている（宮脇 1990）。

風衝地では、チシマザサ草原が広く分布する他、ヤハズハンノキ、キャラボク、オオコメツツジ、アカミノイヌツゲなどが優占する風衝低木林が形成されている。また、積雪、強風、

雪崩などの影響で樹木の生育が困難なところには、多様な草本群落が分布する高茎草原が発達している。ここには、本県の固有種であるエチゼンオニアザミをはじめ、本地域を分布南限とするハクサンイチゲ、シナノオトギリ、ホテイアツモリソウ、キバナノアツモリソウ、リンネソウ、ヨツバシオガマ、クロユリ、クルマユリ、ハクサンコザクラ、アオノツガザクラなどの貴重種が多く生育する。また、山頂の一部には高山帯植生であるハイマツ群落や雪田草原も小規模ながら見られる。

(2) 代償植生

本県沿岸部では、近年まで残存していたと思われる常緑広葉樹林が、スギやヒノキの植林地などに変わってきている。しかし、若狭湾沿岸部、特に半島部にはスタジイの萌芽林や若齢林が、比較的広い面積で残存している。

県内に分布する夏緑広葉樹二次林は、立地環境や人為的影響の程度によって組成が複雑になっているが、その代表的なものは、ヤブツバキクラス域ではコナラ林、ブナクラス域ではミズナラ林である。コナラやミズナラなどが優占する夏緑広葉樹林は、かつて薪や炭を生産するために利用されてきた森林であり、生活域に近い里山から奥山にまで分布している。しかし、近年では、ほとんど利用価値がなくなり、多くはスギ・ヒノキ植林、あるいは放置された状態となっている。

コナラ林は、低地からブナクラス域の下部まで広範囲に分布し、その種組成は、自然環境要因の他に人為的影響を強く受けている。宮脇（1990）は、ヤブツバキクラス域を中心に分布する日本海側のコナラ林をオクチョウジザクラ、キンキマメザクラ、ヒメアオキ、ユキグニミツバツツジ、ツルアリドオシ、タムシバなどを標徴種とするオクチョウジザクラコナラ群集とし、本県のものも同群集に位置づけられるとしている。また、嶺南地方に分布するコナラ林については、香室ら（1981）が、アセビなどの暖地性植物を標徴種としたアセビコナラ群集としている。

一方、ミズナラ林は標高 400m以上のブナクラス域に分布している。おもにブナ林の伐採跡に成立する群落で、相観的にはミズナラ林またはブナーミズナラ林となっている。組成的には、オオバクロモジ、ヒメアオキ、エゾユズリハ、ハイイヌツゲ、ヒメモチ、チシマザサなどを標徴種とするオオバクロモジミズナラ群集に区分されている（宮脇 1990）。

針葉樹が優占する代償林は、スギ植林とアカマツ二次林が中心であり、本県の広範囲にわたって分布している。スギ植林は、奥越地方においても場所によっては 1000m付近まで進められているが、間伐等の管理が行き届かず、荒廃している林分が多く見られる。アカマツ林は、沿岸部から標高 400m付近までを分布の中心とし、それから上部のブナクラス域にかけてもかなり見られる。近年、特に沿岸部では、マツクイムシなどによるマツ枯れの被害が目立ってきている。本県のアカマツ林は、土壌が比較的厚く堆積した丘陵から低山にかけての山腹斜面や尾根状地に分布するユキグニミツバツツジーアカマツ群集とヤブツバキクラス域からブナクラス域にかけての土壌が浅く乾性な立地に分布するヤマツツジーアカマツ群集に区分される（宮脇 1985）。また、三里浜（福井市）、松原海岸（敦賀市）などの沿岸部には、植栽したクロマツ林がかなりの範囲にわたって見られる。これらの林は、防風、防塩、防砂の役目を果たすとともに、本県の代表的な海岸景観を創り出している。

以上のように、本県における代償植生は、沿岸部からブナクラス域にかけての広い面積を占めており、その林相も多様化している。

5 動物

(1) 生物相の特色

昆虫相は全体には位置的關係から日本列島の平均的なものといえるが、北方的色彩と中部山岳的色彩の強い奥越山地から暖地性要素がかなり加わった西部低山地域にまたがっているため、かなり複雑になっている。そのため、相当数の種の分布北限が福井県にあって学術上貴重な種も少なくない。それは、動物地理学上にみる旧北区系基盤に東洋区系の要素が加わった日本列島昆虫相の縮図とも言え、嶺南地方と嶺北地方との区分は昆虫相の相違にも明瞭に現れている。

鳥類はシベリアなどの大陸圏に繁殖地をもつ数多くの冬鳥の主要な渡来経路にあたっていて、県内の林野はその休息地あるいは越冬地になっている。また、日本列島を往来する鳥類も中部山岳地帯を境として、日本海側を移動する多くの種類が知られ、特に森林性の鳥類は豊富に見ることができる。これらの渡り鳥は、県内で記録される全鳥類の3分の2を越えている。しかし、四季を通じて生息する留鳥はさほど多くない。垂直分布を見ると、標高1,500m以上の山岳が少ないため、高山性鳥類はあまり見ることができない。また、水辺の鳥では、シギ類やチドリ類が海浜、河川、湖沼などに採食地や休息地が少ないため、その種類、個体数ともに多くない。しかし、カモ類は日本海域、海岸に隣接する湖沼、河川流域などにかんがりの種類および個体数を見ることができる。

哺乳類では、特徴的なものはないが、山岳部においては特別天然記念物のニホンカモシカ、天然記念物のヤマネをはじめ、ホンシュウジカ、ツキノワグマ、サルなどかなりの哺乳類相を維持している。

淡水魚では、大野市本願清水の陸封イトヨ、九頭竜川中流域に生息するカマキリ（アラレガコ、国指定天然記念物生息地）が知られている。また、武生市のトミヨは全国的にも分布が限られた貴重なものであったが、武生市の治佐川の一部を除き見ることができなくなった。しかし、イワナ、ヤマメ、アマゴ（移入種）などの上流河川にすむ魚類は、各地に豊富に見ることができる。両生類では、国指定特別天然記念物のオオサンショウウオの生息が記録されているほか、平成10年に県北部で全国的にも分布が限られ絶滅のおそれがある種とされるアベサンショウウオの生息が確認されている。爬虫類では、分布が限られているシロマダラ（小型のヘビ）が各地で発見されている。

(2) 生物分布上の特色

本県を奥越、嶺北、嶺南の三地域に区分した場合、これらの区分が分布限界となる動物種を表Ⅱ-1に示す。このうち、奥越と嶺北を区分する要因は標高とそれに伴う植生環境の違いである。また、嶺北と嶺南を区分しているのは、中山峠～木ノ芽峠～栃ノ木峠を結ぶ線であるが、これはスタインガー線もしくは敦賀尾張線と呼ばれる生物分布境界線に相当する。嶺北には分布の南限もしくは西限を、嶺南には北限もしくは東限をもつ生物種が見られるこ

とから、この区分は生物相を規定する上で重要な意味を持つと考えられている。

表Ⅱ－１ 福井県における分布限界動物種一覧。「福井県のすぐれた自然」(動物編)に分布限界種・亜種として選定された動物種を示した。

種名	区分	奥越		嶺北			嶺南		備考
		勝山	大野	坂井	福井	丹生	南越	二州	
マスゾウメクラチビゴミムシ	A	○							固有種
ツネキアリバチモドキ	A		○						国内南限
アギトギングチ	A	○	○						国内南限
タイリクハキリバチ	A		○						国内南限
ナガマルハナバチ	A	○	○						国内南限 高山性
カラカネトンボ	A		○						国内西南限
カオジロトンボ	A		○						国内南西限
ハネナガクモマヒナバタ	A		○						国内南西限 山岳高所
ハクサンクロナガオサムシ	A		○						国内西限
ルライトトンボ	A		○						国内西南限
ツマジロウラジャノメ	A		○						本州南西限
大野盆地の陸封型イトヨ	A		○						陸封型の南限
ベニヒカゲ	A		○						高山性
エゾアカヤマアリ	B	○	○						国内南限
<i>Calineuria jezoensis</i>	B		○						国内南西限
モトマリクロハナアブ	B		○						国内南西限？
ハクサンシリアゲ	B		○						国内西限 高山性
アカヤマアリ	B	○	○						日本海側南限
ホシガラス	B	○	○						白山山系が確実な繁殖地の西限
ジョウザンヒトリ	B		○						本州南西限
キベリタテハ	B		○						
アスワメクラチビゴミムシ	A				○				固有種
マゲソクワガタ	A						○		国内南西限
サドコメツキモドキ	A			○					国内南限
オガサワラチャイロカミキリ	A			○					国内北限 南方系・島
スネケブカヒロコバネカミキリ	A						○		国内北限 南方系
エゾエンマコオロギ	A				○				日本海側南限 北方系
マダラヤンマ	A			○	○				日本海側南西限
武生市上真柄町のトミヨ	A						○		本州南限
カンムリケマイマイ	A						○		
ヤシャゲンゴロウ	A						○		固有種
イノウエホソカタムシ	A						○		
ヤツボシシロカミキリ	A						○		
チャバネホソミツギリゾウムシ	A						○		
モンシロハネカクシダマシ	B			○	○		○		国内北限
コガタホオナガヒメハナバチ	B				○		○		日本海側北限
クロキノコシヨウジョウバエ	B				○				日本海側北限？
ウスバガガンボ	B				○				
オナガ	B			○	○		○		国内西限
コムクドリ	B			○	○		○		県内繁殖可能性
ヒメハルゼミ	A						○		暖地性

種名	区分	奥越		嶺北			嶺南		備考
		勝山	大野	坂井	福井	丹生	南越	二州	
ウラナミジャノメ	A							○	国内西北限
マツムシモドキ	A							○	国内北限
クロジュウニホシテントウ	A							○	国内北限
ナカイケミヒメテントウ	A							○	国内北限
キュウシュウチビトラカミキリ	A							○ ○	国内北限
クロオビトゲムネカミキリ	A							○	国内北限
オマガリフキバツタ	A							○ ○	国内北東限
ニッポンモモフトコバネカミキリ	A							○	国内北東限 暖地性・島
ナカジマシロアリ	A							○	日本海側希少 暖地性
クチキコオロギ	A							○ ○	日本海側北東限 暖地性
三方湖のイチモンジタナゴ	A							○	
ゲンバイトンボ	B							○	日本海側北限
クロサンショウウオ	A	○	○				○		国内南限
マガタマハンミョウ	A	○		○					国内西限 多降雪地代表種
シナノキチビタマムシ	A	○	○				○		国内西限
カンムリレンズガイ	A		○				○		
エゾイトンボ	B	○	○	○	○	○			国内西南限
ツバキショウジョウバエ	B	○	○		○				日本固有種
サシゲチビタマムシ	A				○		○	○	国内北限 暖地性
アミダテントウ	A				○			○ ○	国内北限 暖地性
フタイロカミキリモドキ	A				○	○		○ ○	国内北東限
イチモンジハムシ	A						○	○ ○	国内北東限 暖地性
クチナガチビキカワムシ	A						○	○	
ヨコヅナツチカメムシ	B			○				○ ○	暖地性
ナガフトヒゲナガゾウムシ	B			○	○		○	○	
ホクリクヒメハナカミキリ	B		○	○			○	○	
アカオビケラトリ	B	○	○		○		○	○ ○	日本海側北限
クロジ	B	○	○	○	○	○	○	○ ○	白山山系が連続した繁殖地の西限
ダイミョウセセリ	B	○	○	○	○		○	○ ○	嶺北・嶺南で2亜種の分布境界

(区分) A : 全国レベルで重要、または県レベルで特に重要

B : 県レベルで重要

 3地域（奥越・嶺北・嶺南）のうち、いずれか一つの地域にのみ分布

 3地域（奥越・嶺北・嶺南）のうち、複数の地域に分布

 固有種

III 利用する自然環境情報の検討と整備

1 地図情報の整備

(1) 情報の選択

福井県全域の自然環境の把握に必要な地図情報（空間データ）について検討を行った。

景観生態学図作成には、さまざまな地因子の相互作用を明らかにするため、多くのデータが利用されるが、今回は「環境アセスメントベースマップ整備マニュアル」（環境省総合環境政策局環境影響評価課 2003）で提示されている方法に従い、主要な地因子である、地形、表層地質、植生を採用することとした。このうち地形、表層地質については、経済企画庁、国土交通省などが主導して実施した土地分類基礎調査の成果を、植生については第2～5回自然環境保全基礎調査によって作成された現存植生図を、それぞれ採用することとした。

自然環境の保全に関連する法規制情報として、福井県土地利用基本計画図（福井県 2001a）と、平成16年度福井県鳥獣保護区等位置図をそれぞれ利用することとした。このうち、福井県土地利用規制図については、平成16年3月31日現在の指定現況のものをESRI/ArcGIS形式で入手して利用した。また、鳥獣保護区等については、原図を参考にしながら紙情報から直接整備した。

また、背景図として、ASTER画像（可視・近赤外域）を利用することとした。ASTER画像は、2001年～2002年に撮影されたものを利用した。

この他に、分布情報のジオリファレンスのために町丁目行政界（総務省統計局 2004）と、1:25,000地形図上の地名データ（国土地理院 2002b）を利用した。また、流域区分情報として、環境動態モデル用河道構造データベース（鈴木ら 2003）を利用した。

以上、採用した地図情報の一覧を表Ⅲ-1に示す。

表Ⅲ-1 採用した地図情報

用途	名称	縮尺	出典	備考
景観生態学図作成	地形分類図	1:50,000	福井県企画開発部地域振興課（1984-2001）、経済企画庁（1971）	図面10葉
	表層地質図	1:50,000		
	現存植生図	1:50,000	環境庁自然保護局（1999）	
法規制等参考情報	福井県土地利用基本計画図	1:50,000	福井県（2001a）を主管課が更新	ESRI/ArcGIS形式
	福井県鳥獣保護区等位置図	1:50,000	福井県福祉環境部自然保護課管理の原図等	原図等
背景画像	ASTER画像	（15m解像度）	ERSDAC	Tiff形式
その他	平成12年国勢調査町丁・字等別境界データ	—	総務省統計局（2004）	ESRI/ArcGIS形式
	数値地図 25000：地名・公共施設	—	国土地理院（2002b）	データベース
	環境動態モデル用河道構造データベース	—	鈴木ら（2003）	ESRI/ArcGIS形式

(2) GISデータの構築

景観生態学図の作成に必要な図面の重合、空間検索や地域区分の検討に必要な面積計算、属性一括置換、各種空間解析を効率的かつ正確に行うためGIS（地理情報システム）で整備することとした。電子化されていない情報源は、新規入力を行い、使用GISソフトや地理座標系が異なる情報源については、データ形式の変換を行った。

表Ⅲ－1に示す地図情報をGIS（地理情報システム）のひとつであるArcGISver. 8.3(ESRI社製、アメリカ)を使用して整備した。作業としては情報源の電子データが異なるGISソフトの形式である場合は、ESRI/ArcGIS形式への変換を行った。また、電子化されていない情報源は、新規入力を行い、測地座標系が異なる情報源については、測地座標系の変換を行った。

現存植生図については、第2回、第3回自然環境保全基礎調査による図面の上に、第4回、第5回調査の成果をオーバーレイし、改変部分の反映を行った。

2 生物分布情報の整備

(1) 情報の選択

整備すべき情報源については、福井県が保有する既存の生物分布のうち、参照可能な位置情報をもつものとした。選択した情報源は、表Ⅲ－2に示すとおりである。

表Ⅲ－2 採用した分布情報

名称	出典
平成12年度 種の多様性調査	環境省生物多様性センター（2002）
平成10年度 種の多様性調査	福井県自然保護センター（未公表）
鳥獣データベース	福井県自然保護センター（未公表）
福井県昆虫目録 第2版	福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会（1998）
福井県の陸水生物	福井県自然環境保全調査研究会陸水生物部会（1998）
福井県の両生類・爬虫類・陸産貝類目録	福井県自然環境保全調査研究会両生類・爬虫類・陸産貝類部会（1998）
福井県RDB（動物編）	福井県福祉環境部自然保護課（2002）
重要里地里山選定調査	環境省自然環境局生物多様性センター（2004）
福井県植物誌	渡辺定路（2003）
朝日町立福井総合植物園標本情報	—
福井県のすぐれた自然. 植生編	福井県自然環境保全調査研究会（1999a）
福井県のすぐれた自然. 地形・地質編	福井県自然環境保全調査研究会（1999b）
福井県のすぐれた自然. 動物編	福井県自然環境保全調査研究会（1999c）

なお、希少種の分布情報のうち植物レッドデータブック種については、福井県では市町村単位での情報集約を行ったため（福井県福祉環境部自然保護課2004a）、分布情報として利用することはできなかった。そこで、福井県植物誌（渡辺定路2003）に収録されている採集情報と、朝日町立福井総合植物園に収蔵されている標本情報から分布情報を構築した。

また、福井県昆虫目録第2版（1998）は改訂版ではなく、初版（福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会 1985）以降の追加情報であるので、福井県産昆虫の既存の分布情報を網羅するためには両者を参照する必要がある。しかし初版に含まれる分布情報の大部分は確認年月日が古く、参照可能な位置情報の精度も粗いことから、今回は利用しないこととした。

(2) データベースの構築

生物分布情報の整備方法については、対象となる生物の種類、確認場所、確認日などが容易に検索でき、膨大なデータ量に対応可能なよう、データベースソフトを使用した「生物分布情報データベース」の構築を行うこととした。情報源によって、電子化の有無、使用ソフト、データの属性等が異なっており、それらを一つの様式に統一する必要性が生じた。「生物分布情報データベース」の統一様式は、活用のしやすさ、GISでの利用などを考慮し、表Ⅲ-3に示すとおり作成した。統一様式のおもな項目は、レコード番号、種名、位置情報、確認年月日、確認者、情報源である。位置情報については、情報源のもつデータ属性により、地名、標準地域メッシュコード、経緯度いずれの入力も受け付け、GISでの利用も可能な形式とした。

データベースの構築には、データベースソフト「SQLサーバー2000」を使用して整備した。作業としては情報源の電子データが異なるデータベースソフトの形式である場合は、SQLサーバー2000への変換を行った。また、データ自体の半角、全角、日付の表現形式、データ型の統一などを行った。整備したデータの概要は、表Ⅲ-3に示すとおり、情報源の出典、生物分類項目、元データのデータ形式、レコード件数、種数などについて整理した。整備の結果、生物分布情報として、約22万件のデータをデータベースとして蓄積した。

表Ⅲ-3 生物分布情報データベース様式

フィールド名		データ型	データ長	説明
レコード	レコード番号	数値	長整数型	データベース固有の識別番号
	同一情報源	数値		同一情報源を分解した場合の情報源番号
	個体コード	数値	長整数型	同じ個体の追跡調査の場合の識別番号
	データ有効性	数値	2	データ精度、新旧等で目的に合わないデータを除くための項目
種	種コード	数値	長整数型	種固有のコード
	種名	テキスト	50	標準和名
	分類・出典コード	数値		種の同定根拠となる出典、生物多様性クリアリングハウスの様式にあわせる。
	標本コード	数値	長整数型	
位置	位置精度	数値	1	1：地名、2：事物、3：経緯度、4：メッシュ、5：図

フィールド名		データ型	データ長	説明	
	情報密度	数値	1	位置に不確実性があるかどうか。ソースが調査範囲と目録からなり、その中のどこに存在するか不明の場合には1、そうでない場合は2	
地名	県コード	数値	2	総務省地方公共団体コード	
	市町村コード	数値	3	総務省地方公共団体コード	
	大字・字名	テキスト	50		
	場所	テキスト	50	番地等	
	事物コード	数値	1	池、川、谷、島、山岳、ダム、道路、施設、その他のコード	
	情報区分1	数値	1	1：ソースの情報、2：ライン範囲からの変換、3：面範囲からの変換。情報密度とは関係なく区分。	
経緯度	緯度	数値	倍精度浮動小数点型	10進緯度 (WGS84系)	
	経度	数値	倍精度浮動小数点型	10進経度 (WGS84系)	
	情報区分2	数値	1	情報区分1に同じ	
メッシュコード	2次	数値	6	第2次地域区画コード	
	5km	数値	7	5倍地域メッシュコード	
	2km	数値	9	2倍地域メッシュコード	
	3次	数値	8	標準地域メッシュコード	
	情報区分3	数値	1	情報区分1に同じ	
リンクオブジェクト		数値	5	調査ルート、範囲など	
公開精度		数値	1	0：非公開、1：ピンポイント、6：2次メッシュ、7：5kmメッシュ、8：3次メッシュ、9：2kmメッシュ	
環境区分コード		数値	2		
時間	時間精度	数値	1	0：未記載、不明、1：年(期間)、2：月(期間)、3：日(期間)、4：季節(期間)、5：年(点)、6：月(点)、7：日(点)、8：季節(点)	
	自	年	数値	4	
		月	数値	2	
		日	数値	2	
	至	年	数値	4	
		月	数値	2	
		日	数値	2	
	自	季節	数値	1	
	至	季節	数値	1	

フィールド名	データ型	データ長	説明
個体数	テキスト	10	U：(未記載・不明)、f：少ない、m：普通、l：多い、数値：実数
確認者コード	数値		目視やフィールドサインで同定した人
同定者コード	数値		標本・写真などで同定した人
同定日	日付・時刻型		
提供者コード	数値		標本取得者や写真撮影者で同定はできない人
精度	数値		
確認方法区分コード	数値		
備考	テキスト		微細環境、行動詳細など
情報源メタデータコード	数値		生物多様性センタークリアリングハウスの様式にあわせる
データ作成日	日付・時刻型		
最終更新日	日付・時刻型		

3 すぐれた自然資源に関する情報

すぐれた自然資源については、既刊の報告書のうち、参照可能な位置情報をもつものをESRI/ArcGIS形式で整備した。選択した情報源は、表Ⅲ－4に示すとおりである。

表Ⅲ－4 採用したすぐれた自然資源に関する情報

項目	名称	出典
重要里地里山30選	守り伝えたい福井の里地里山	福井県福祉環境部自然保護課(2004b)
すぐれた自然	福井県のすぐれた自然. 植生編	福井県自然環境保全調査研究会(1999a)
	福井県のすぐれた自然. 地形・地質編	福井県自然環境保全調査研究会(1999b)
	福井県のすぐれた自然. 動物編	福井県自然環境保全調査研究会(1999c)
	みどりのデータ・バンク総括報告	福井県自然環境保全調査研究会(1985)
巨樹・巨木	ふくい巨木	小林則夫他(1992)
ふるさと福井の自然100選	ふるさと福井の自然100選	ふるさと福井の自然100選編集委員会(1996)
天然記念物等	福井県土地利用規制図説明書	福井県(2001b)

IV 地理情報システム(GIS)による景観生態学図の作成

1 目的

生物多様性の保全上配慮すべき地域や、環境の脆弱な地域を明らかにし、地域生態系の把握や環境管理単位である地域区分を決定するためには、生態系の構成要素の配置や形状などを空間的に把握できる環境類型区分図を作成する必要がある。従来、環境類型区分図は植生図や地形図など単独で図化するのが一般的であったが、今回は地域の物理的な環境をも表現可能である景観生態学図を環境類型区分図として作成することとした。

2 使用データ

「環境アセスメントベースマップ整備マニュアル」（環境省総合環境政策局環境影響評価課 2003）で提示されている方法に従い、基盤環境要素をあらゆる地図情報として地形、表層地質、植生を取り上げ、景観生態学図を作成した。

景観生態学図の作成に使用したデータを表IV-1に示す。地形分類図、表層地質図については、全国にほぼ同一基準で作成整備されている土地分類基本調査の主題図（1:50,000）を基図とした。植生図は、第2回～5回自然環境保全基礎調査の1:50,000現存植生図をもとに構築された自然環境情報GIS（環境庁自然保護局 1999）を使用した。なお、現存植生図については、第2回、第3回自然環境保全基礎調査による図面の上に、第4回、第5回調査による改変部分をオーバーレイして修正したデータを用いた。

表IV-1 景観生態学図作成に使用したデータ

名称	縮尺	出典
地形分類図	1:50,000	福井県企画開発部地域振興課（1984-2001）、経済企画庁（1971）
表層地質図	1:50,000	
現存植生図	1:50,000	環境庁自然保護局（1999）

このような景観生態学図を作成するにあたって、地図の縮尺は重要な問題となる。地図が大縮尺から小縮尺になるにつれて、広い面積が概観しやすくなる一方で、内容は抽象化・省略化されていくため、縮尺により景観構造と機能の表現範囲が異なるからである（横山 2001）。「環境アセスメントベースマップ整備マニュアル」では、環境類型区分図に適した縮尺として1:50,000を提案しており、これは本調査で用いる地図の縮尺とも一致する。

3 作成手順とその検討

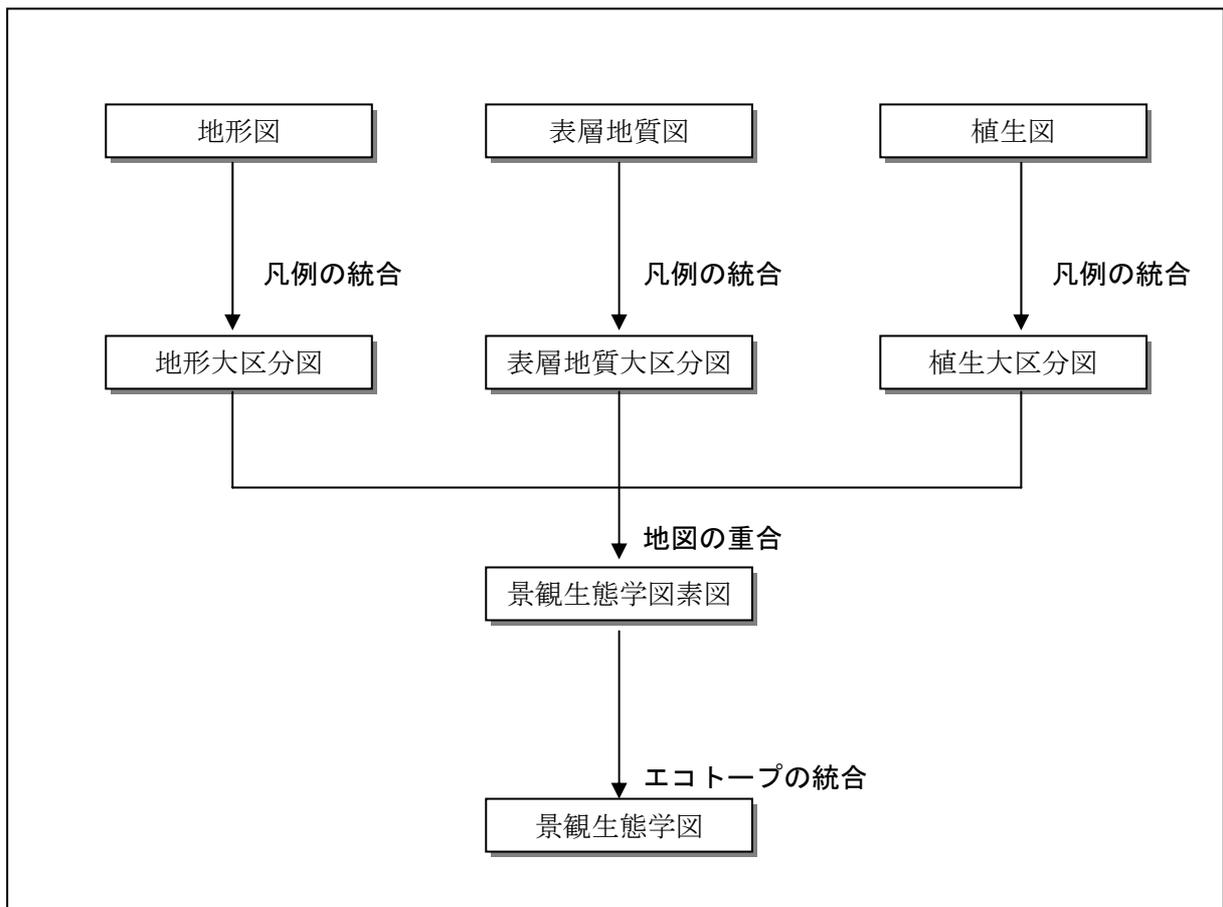
(1) 作成の流れ

景観生態学図は、下記のとおり作成した。なお、景観生態学図作成の流れを図IV-1に示す。

① 凡例の統合

景観生態学図の元になる地形図、地質図、植生図について、重合前に凡例統合を行い、それぞれ地形大区分図、地質大区分図、植生大区分図を作成する。

- ② 地図の重合
地形大区分図、地質大区分図、植生大区分図を重合し、景観生態学素図を作成する。
- ③ エコトープの統合
作成した景観生態学素図において、地形、地質、植生凡例の組み合わせを生態学的に意味のある環境類型区分になるよう再統合を行う。
- ④ 景観生態学図の地図表現
凡例統合した地図を重合し、景観生態学図として完成させる。



図IV-1 景観生態学図作成の流れ

(2) 凡例の統合（再分類）

景観生態学図の作成にあたっては、各図毎に基盤情報の凡例の統一が不可欠である。地形図、地質図、植生図のデータや凡例は、作成機関や作成年度、地域などにより、その精度や表現が図面・図幅ごとに微妙に異なる。各図幅で異なる凡例を単純に接合および重合した場合、凡例数が膨大になることを避けるため、重合前の各図面の凡例は10以内に絞り込むこととした。地形、地質、植生の各主題図について、それぞれの関連性や生物生息空間としての視点を考慮した基準で、類似の機能を持っていると考えられる区分をまとめることとした。

とくに調査・作成期間が長期に渡っている土地分類基礎調査については、凡例について下記の問題が認められたため、凡例統合にあたっては、専門家の指導を仰ぎながら作業を実施

した。

ア 地形分類図は図幅によって作成年代や作成機関が異なるため、現在の学術的基準とは異なる地形単位を同一凡例として扱っている場合や、逆に、細分化している場合がある。

イ 表層地質図では、砂岩・泥岩、砂岩泥岩互層などの区分の基準が異なる場合や、第四紀堆積物の区分などに作成時点の研究結果などが反映されているため、凡例に違いが見られる。

凡例の統合により、地形図は86凡例を4凡例に、表層地質図は150凡例を5凡例に、植生図は64凡例を13凡例にそれぞれまとめることとした（表IV-2）。なお、詳細の分類内容については表IV-3～5に、それぞれの大区分図については図IV-2～4に示す。

表IV-2 景観生態学図作成のための地形、表層地質、植生分類

番号	地形分類	表層地質分類	植生分類
01	低地	固結堆積物	高山・亜高山帯自然植生
02	段丘・台地	深成岩等	落葉広葉樹林帯自然植生
03	山地	未固結・半固結堆積物	落葉広葉樹林帯代償植生
04	その他	塩基性岩	常緑広葉樹林帯自然植生
05		火山岩塊、火山礫、火山灰	常緑広葉樹林帯代償植生
06			溪畔植生
07			海岸植生
08			植林
09			農地（湿性）
10			農地（乾性）
11			市街地等
12			開放水域
13			自然裸地

表Ⅳ－3 地形凡例統合

大区分	図中凡例	地形記号
1 低地	01 低地・浜堤砂浜	S
	02 低地・砂浜	Sd
	02 低地・砂浜	Sb
	03 低地・裸出砂丘	c7
	03 低地・裸出砂丘	Sd-a
	03 低地・裸出砂丘	Sd-b
	04 低地・被覆砂丘	c8
	05 低地・三角州海岸平野	c3
	06 低地・三角州	Dp
	06 低地・三角州	D
	07 低地・氾濫平野	c4
	08 低地・氾濫原	F
	08 低地・氾濫原	Fp
	08 低地・氾濫原	FP
	09 低地・扇状地上位面	FH
	10 低地・扇状地勾配の急な谷	c10
	10 低地・扇状地勾配の急な谷	c1
	10 低地・扇状地勾配の急な谷	c11
	10 低地・扇状地勾配の急な谷	c12
	11 低地・扇状地崖錘	Fa
	12 低地・扇状地下位面	FL
	13 低地・扇状地Ⅱ（緩）	F2
	14 低地・扇状地Ⅰ（急）崖錘	F1
	16 低地・谷底平野Ⅱ	P2
	16 低地・谷底平野Ⅱ	V2
	17 低地・谷底平野Ⅰ	P1
	17 低地・谷底平野Ⅰ	V1
	18 低地・谷底平野	c2
	19 低地・谷底低地	V
	20 低地・後背湿地	Bm
	21 低地・旧河道	Ar
	22 洪水冠水	洪水冠水
	22 低地・河原	Rb
	23 低地・自然堤防（低地内微高地）	N1
	24 低地・自然堤防	N
	24 低地・自然堤防	N1
	24 低地・自然堤防	N1
	24 低地・自然堤防	c5
	25 低地・崖	d6
	25 低地・崖錘	Ta
	25 低地・泥炭地	d1
	25 低地・麓屑面	d2
	26 低地・磯	c9
2 段丘・台地	27 段丘・台地	U1
	28 段丘・海岸段丘低位面	CL
	28 段丘・海岸段丘低位面	C1
	29 段丘・海岸段丘高位面	CH

大区分	図中凡例	地形記号	
	30 段丘・海岸段丘	CTh	
	30 段丘・海岸段丘	CT	
	31 段丘・火山泥流	Vm	
	32 段丘・河岸段丘低位面旧扇状地	RL	
	32 段丘・河岸段丘低位面旧扇状地	CTf	
	33 段丘・河岸段丘低位面 II	RL2	
	34 段丘・河岸段丘低位面 I	RL1	
	36 段丘・河岸段丘中位面	RM	
	37 段丘・河岸段丘高位面	RH	
	38 段丘・河岸段丘	CTm	
	38 段丘・河岸段丘	RT	
	39 台地・台地低位面 III	U13	
	40 台地・台地低位面 II	U12	
	41 台地・台地低位面 I -b	U11-b	
	42 台地・台地低位面 I -a	U11	
	42 台地・台地低位面 I -a	U11-a	
	43 台地・台地斜面 Us	Us	
	45 台地・台地高位面	Uh	
	46 台地・砂礫台地 Gt III	b3	
	47 台地・砂礫台地 Gt II	b2	
	48 台地・砂礫台地 Gt I	b1	
	49 台地・岩石台地 Rt II	b5	
	50 台地・岩石台地 Rt I	b4	
	51 台地・崖	C	
	51 台地・崖	c	
	3 山地	52 山地・山腹山麓緩斜面 (15° 未満)	mF
		53 山地・山頂緩斜面 (15° 未満)	mT
		53 山地・山頂緩斜面 (15° 未満)	mR
		54 山地・山頂および山麓緩斜面	Hg
		55 山地・急斜面 (30° 以上)	mS
		55 山地・急斜面 (30° 以上)	ms
56 山地・丘陵地・山麓緩斜面		a3	
57 山地・丘陵地・山腹山腹緩斜面 II		a2	
58 山地・丘陵地・山腹山腹緩斜面 I		a1	
59 山地・丘陵地・急斜面		a4	
60 山地・一般斜面 (15° ~30°)		H	
60 山地・一般斜面 (15° ~30°)		mH	
60 山地・一般斜面 (15° ~30°)	h		
4 その他	63 その他・人口改変地・開放水域等	d3	

表IV-4 表層地質凡例統合

地質大区分	地質中区分	地質小区分	記号	図中凡例	
1 固結堆積物	固結堆積物	チャート I	ch-m	チャート I	
			ch-n	チャート II	
			ch	チャート	
			C	チャート	
			Ch	チャート	
		混在岩相	HS	砂岩・頁岩・チャート・緑色岩 (久坂コンプレクス)	
			TC	砂岩・頁岩・チャート (鶴が丘 コンプレクス)	
		砂岩を主とする 岩石	ss-a	砂岩・礫岩・凝灰岩	
			ss-t2		
			ss-t1	砂岩・泥岩・礫岩	
			ss-t3	砂岩・礫岩	
			SS	砂岩を主とする岩石	
			ss2	砂岩 (II)	
			ss	砂岩	
			ss.ms	砂岩・頁岩	
			0alt	砂岩・泥岩互層	
			0ss	砂岩を主とする岩石	
			Kr	砂岩・頁岩	
			ss-alt	砂岩がち砂岩・頁岩互層	
			砂岩泥岩互層	ls-k	石灰岩・緑色岩・砂岩
				ss-n	砂岩・泥岩
		ss-f		砂岩・泥岩	
		FS		砂岩泥岩互層	
		頁岩を主とする 岩石	ms-m	頁岩 I	
			ms-n	頁岩 II	
			ms-s	頁岩	
			csh	頁岩・チャート	
			sh2	頁岩を主とする岩石	
			sh1	頁岩	
			FM	黒色頁岩	
			MS	泥岩	
			ML	頁岩・緑色岩・石灰岩 (名田庄 コンプレクス)	
			OM	黒色頁岩 (大島層・舞鶴層群)	
			OG	閃緑岩・斑れい岩	
			ms	頁岩	
			0g	頁岩がち砂岩・頁岩互層	
			Tm	頁岩	
			sh-alt	頁岩がち砂岩・頁岩互層	
		片状砂岩・千 枚岩	ss-as	片状砂岩・千枚岩	
			UT	千枚岩・頁岩・チャート (超丹 波帯)	
		緑色岩	sch-m	緑色岩類 II	
			sch-n	緑色岩類 I	
			g	礫がち堆積物	

地質大区分	地質中区分	地質小区分	記号	図中凡例
			Sc	輝緑凝灰岩
			G	緑色岩
			sch	輝緑凝灰岩
			Kn	緑色岩
		礫岩・砂岩・頁岩	NT	砂岩・礫岩（難波江層）
			Mt	礫岩・砂岩・頁岩（本戸累層）
			Hm	砂岩がち砂岩・頁岩互層（東俣層）
			Tu	砂岩がち砂岩・頁岩互層（手取層群）
			Nk	砂岩がち砂岩・頁岩互層（温見砂岩層）
			Tg	礫岩・砂岩・頁岩（手取層群）
	Of		砂岩・頁岩（大道谷層）	
	後期第三紀火山岩類（鮮新世）		安山岩類	AV
		OV		安山岩類 2（大山安山岩類）
		中新世安山岩類	A2	
			A3	
			Ab	安山岩質岩石
			Ah	角閃安山岩
			An	安山岩質岩石
			an1	安山岩類 I
			An1	安山岩質岩石 1
			an2	安山岩類 II
	An2		安山岩質岩石 2	
	an3		安山岩類 III	
	An3		安山岩質岩石 3	
	an4		安山岩類 IV	
	An4		安山岩質岩石 4	
	Ap		輝石安山岩	
	At		粗面岩質安山岩	
	I		安山岩・流紋岩（今戸鼻累層）	
	IAn	安山岩質岩石		
	Ipr	変質安山岩		
	0a	古期安山岩（糸生累層）		
	第四紀火山性岩石	安山岩石	an5	安山岩類 V
Ya2			新期安山岩 2	
Ya1			新期安山岩 1	
流紋岩類		rhy2	流紋岩類 II	
		rhy1	流紋岩類 I	
中新世凝灰岩および火山性堆積岩	凝灰質堆積岩	ss-s	礫岩・砂岩・頁岩	
		cg-o	礫岩	
		cg-m	礫岩・砂岩	
		K	頁岩（神野浦部層）	
		Itft	凝灰岩を主とする地層	
		Falt	凝灰質互層	
Ttf	安山岩質凝灰岩			

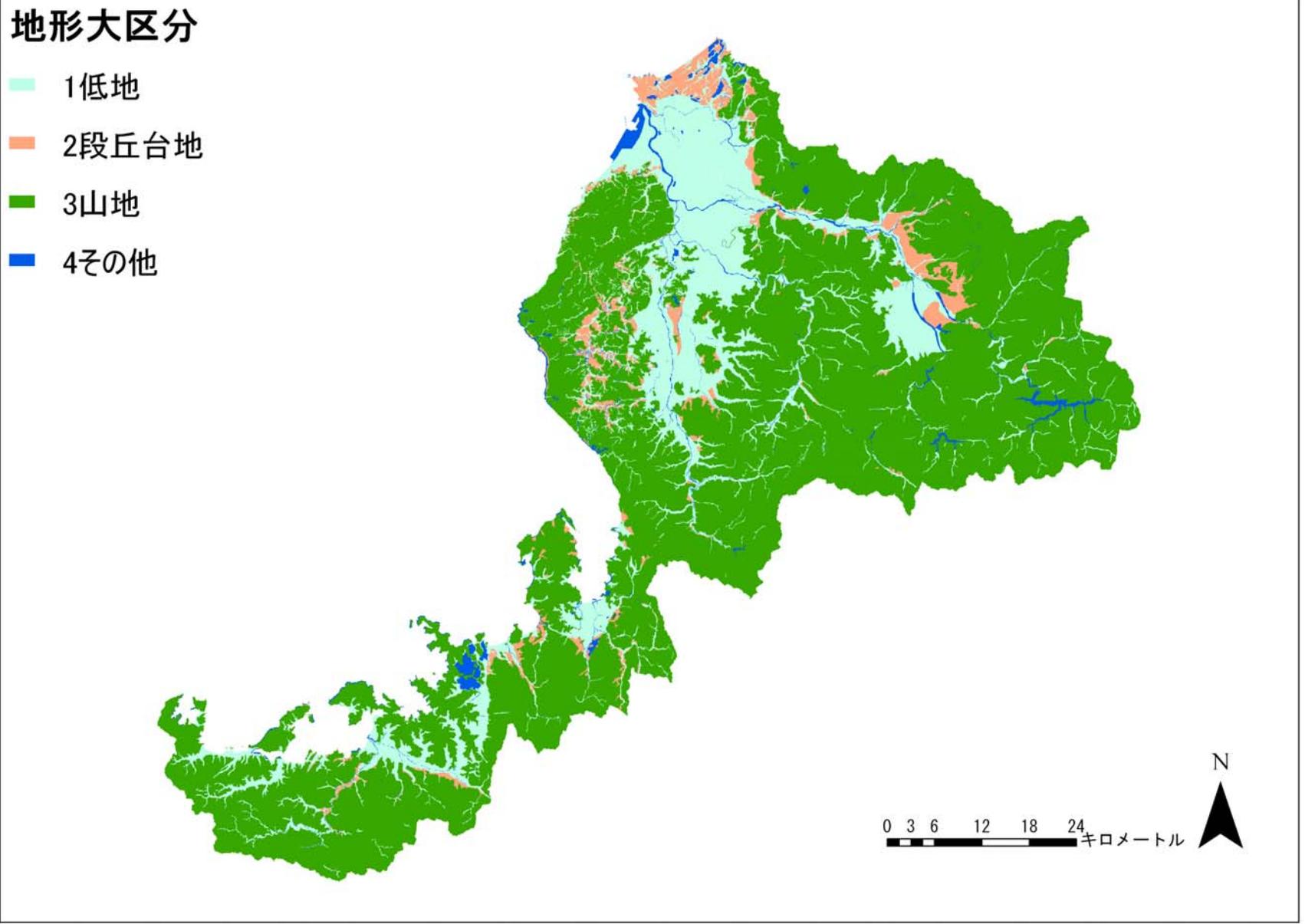
地質大区分	地質中区分	地質小区分	記号	図中凡例	
	中新世凝灰岩 および火山性 堆積岩	凝灰質堆積岩	Ks	泥岩	
			gss	礫岩・砂岩	
			Cg	礫岩	
			Tf2	凝灰岩質岩石 2	
			Tf1	凝灰岩質岩石 1	
			Ftf	凝灰岩質岩石	
			tfm	凝灰質泥岩	
			tms	凝灰岩・凝灰質泥岩・砂岩	
			tfs	凝灰質砂岩	
			tf1	凝灰岩質岩石 1	
			tf2	凝灰岩質岩石 2	
			md	泥岩	
			tfsl	凝灰質砂岩 1	
			tfsl2	凝灰質砂岩 2	
	中新世流紋岩 類	流紋岩質岩石	R	河岸性砂礫	
			N	変質安山岩 (名島火山岩部層)	
			Ry1	流紋岩質岩石 1	
			Ry2	流紋岩質岩石 2	
			ARy	流紋岩質岩石	
			r	埋立地堆積物	
			Rh1	流紋岩質岩石 1	
			Rh2	流紋岩質岩石 2	
			Itf	流紋岩質凝灰岩	
			Rh	流紋岩質岩石	
	中生代火山岩 類	流紋岩	OR	流紋岩 (音海流紋岩)	
			Nr	流紋岩・石英斑岩 (面谷流紋岩)	
	変成岩類	塩基性片岩	sct	塩基性片岩	
			gn	塩基性片麻岩	
			Gn	花崗岩質岩石 1	
		片麻岩・花崗 岩	Hg	片麻岩	
	変斑糲岩	変斑糲岩	mgb	変斑糲岩	
	2 深成岩等	花崗岩質深成 岩	花崗岩類	gd	花崗閃緑岩
				gr	花崗岩類
di				閃緑岩類	
Gr				花崗岩質岩石	
SG				花崗岩 (蘇洞門花崗岩)	
Go				花崗岩質岩石 2	
Gy				花崗岩質岩石 1	
貫入岩類		浅所貫入岩	qp	石英斑岩	
			QD	石英閃緑岩	
			Pp	ひん岩	
3 未固結・半固 結堆積物	未固結・半固 結堆積物	火砕流堆積物	Py	火砕流堆積物	
			海浜砂	S	砂
				s	砂
		B		海浜砂	
		現河川性堆積 物 (礫・砂・		gl	砂礫 I
				d1	砂礫 I

地質大区分	地質中区分	地質小区分	記号	図中凡例		
		泥)	d2	礫 (海成中位段丘堆積物)		
			gsm	礫・砂・泥		
			H	砂		
			D	砂・泥		
			d	砂礫 1		
			D1	礫・砂・泥		
			Mb			
			Rr	礫・砂・泥		
			c1	碎屑物		
			S1	砂 1		
			S2	砂がち堆積物		
		S3	砂 3			
		段丘・扇状地性堆積物	d3	砂礫 II		
			T	段丘・扇状地		
			gm1	礫・泥 (低位段丘堆積物)		
			Lt	礫・砂・泥 (扇状地性堆積物)		
			Fd	礫・砂・泥 (扇状地性堆積物)		
			gm2	礫・泥 (宿堂層)		
		地滑り性堆積物	m	泥がち堆積物		
			M	地滑り性堆積物		
		低地・平野性堆積物 (砂・泥)	g3	砂礫 3		
			g2	砂礫 2		
			msg	泥砂礫		
			Sg1	泥・砂・礫		
			Sg2	砂礫 2		
			Sg3	砂礫 3		
		泥流堆積物	Mm	泥がち (泥流堆積物)		
		埋立地堆積物	re	埋立地堆積物		
		4 塩基性岩	塩基性深成岩類	蛇灰岩類	sp	蛇紋岩
					oc	蛇灰岩
					UB	超塩基性岩体
				斑糲岩類	YH	閃緑岩・斑れい岩・変成岩 (夜久野深成岩体)
					固結堆積物	石灰岩
ls-ng	石灰岩Ⅱ					
ls-n	石灰岩Ⅲ					
ls-f	石灰岩Ⅰ					
cls	結晶質石灰岩					
L	石灰岩					
LS	石灰岩					
ls	石灰岩					
Ls						
5 火山岩塊、火山礫、火山灰	火山岩塊、火山礫、火山灰		火山岩塊、火山礫、火山灰	v	火山岩塊、火山礫、火山灰	

表Ⅳ-5 植生凡例統合

群落大区分	群落中区分	群落コード	群落名	植生自然度
01 高山・亜高山帯自然植生	01 自然草原 (高山・亜高山帯)	01	雪田草原	10
		02	ササ自然草原	10
		03	ササ草原	5
	02 自然林(高山・亜高山帯)	04	オオシラビソ群集	9
		05	オオシラビソ-ダケカンバ林	9
		06	ササ-ダケカンバ群落	9
02 落葉広葉樹林帯自然植生	03 自然林(落葉広葉樹林帯)	07	自然草原	10
		08	自然低木群落	9
		09	自然低木林	9
		10	ヒメヤシャブシータニウツギ群落	9
		11	ミズナラーリョウブ群落	9
		12	チシマザサーブナ群団	9
		13	ヒメアオキ-ブナ群集	9
		14	スギ-ブナ群落	9
		15	イヌブナ群落	9
		16	ヒノキ-シノブカグマ群集	9
		17	ヒノキ群落	9
		18	ジュウモンジシダーサワグルミ群集	9
03 落葉広葉樹林帯代償植生	04 二次林(落葉広葉樹林帯)	19	ブナーミズナラ群落	8
		20	カシワ-ミズナラ群落	8
		21	クレーミズナラ群落	7
		22	アカシダーイヌシデ群落	7
04 常緑広葉樹林帯自然植生	05 自然林(常緑広葉樹林帯)	23	ホソバカナワラビ-スダジイ群集	9
		24	ヤブコウジ-スダジイ群集	9
		25	イノデータブ群集	9
		26	タブ群落	9
		27	シラカシ群集	9
		28	ケヤキ群落	9
05 常緑広葉樹林帯代償植生	06 二次林(常緑広葉樹林帯)	29	シイ・カシ萌芽林	8
		30	アカマツ群落	7
	07 二次林(アカマツ林)	31	アカマツ植林	6
		32	ヤマツツジ-アカマツ群集	7
		33	クヌギ-コナラ群集	7
	08 二次林(コナラ林)	34	コナラ群落	7
35		コナラ群落	7	
06 溪畔植生	09 特殊立地植生(溪畔域)	36	ハンノキ群落	9
		37	ヤナギ低木林	9
		38	ヨシクラス	10
07 海岸植生	10 特殊立地植生(海岸域)	39	砂丘植生	10
		40	マサキ-トベラ群集	9
		41	クロマツ群落	7
08 植林	11 竹林	42	モウソウチク林	7
		43	竹林	7

群落大区分	群落中区分	群落コード	群落名	植生自然度
	12 スギ・ヒノキ・サワラ植林	43	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6
09 農地（湿性）	13 農地（湿性）	44	休耕田	4
		45	水田	2
		46	水田雑草群落	2
10 農地（乾性）	14 二次草原・低木林	47	アズマネザサーススキ群落	5
		48	シバ群団	4
		49	ススキ群団	5
		50	伐採跡群落	4
		51	伐跡群落	4
	15 農地（乾性）	52	常緑果樹園	3
		53	茶畑	3
		54	落葉果樹園	3
		55	畑地	2
		56	畑地雑草群落	2
	16 牧草地、ゴルフ場	57	ゴルフ場	2
58		牧草地	2	
11 市街地等	17 緑の多い住宅地	59	緑の多い住宅地	2
	18 市街地	60	市街地	1
	19 工場地帯	61	工場地帯	1
	20 人工裸地	62	造成地	1
12 開放水域	21 開放水域	63	開放水域	99
13 自然裸地	22 特殊立地植生（海岸域）	64	自然裸地	98

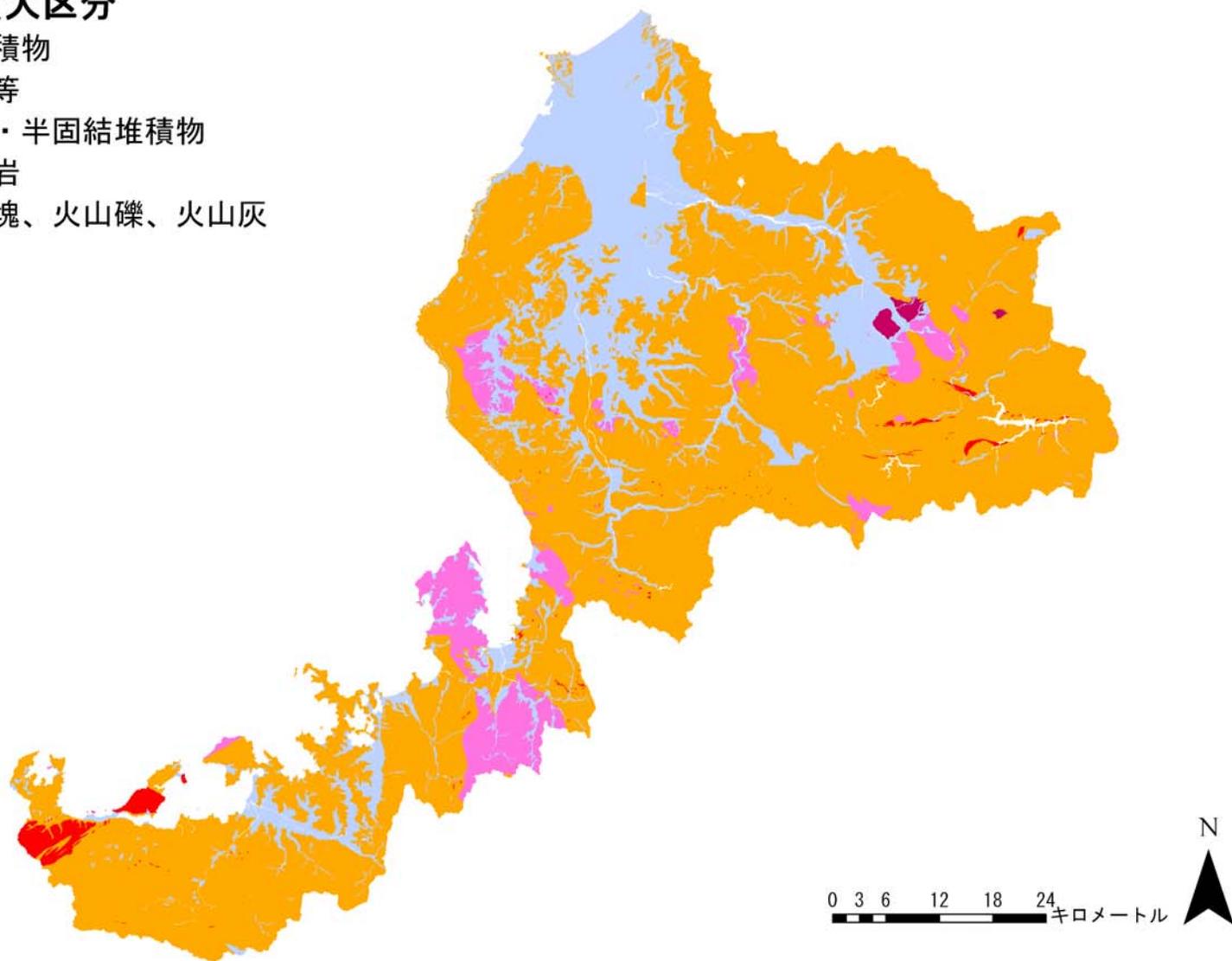


図IV-2 地形大区分図

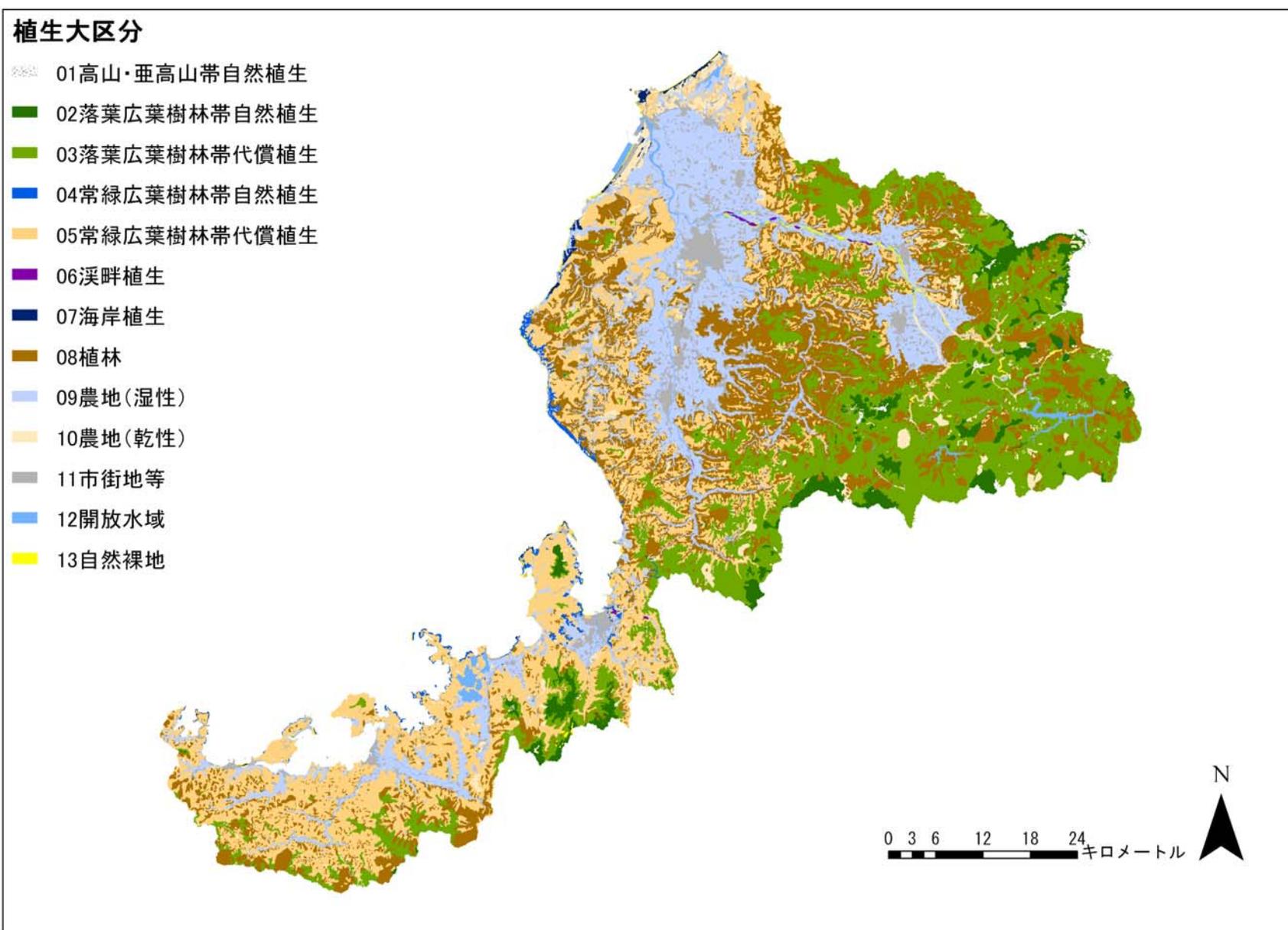
図IV-3 表層地質大区分

表層地質大区分

- 1 固結堆積物
- 2 深成岩等
- 3 未固結・半固結堆積物
- 4 塩基性岩
- 5 火山岩塊、火山礫、火山灰
- 6 その他



图IV-4 植生大区分图



(3) 地図の重合

これらをGISのオーバーレイ（重合）機能により重合し、景観生態学素図を作成した。景観生態学素図では、地形、表層地質、植生の凡例組み合わせとして、190 区分が生じた。生態学的に無意味な凡例やポリゴンが残存するため、隣接図面との凡例連続性や凡例組み合わせの再検討を行い、地形、表層地質、植生の凡例組み合わせの統合を行った。

なお、地図の重合により発生する微小な領域（sliver polygon）については、凡例統合により統合処理を行うこととし、境界の修正は行わなかった。

(4) エコトープの統合（再分類）

地図の重合でできた景観生態学素図では、地形、地質、植生の凡例組み合わせとして、190 区分が生じた。生態学的に無意味な凡例やポリゴンが残存するため、隣接図面との凡例連続性や凡例組み合わせの再検討を行い、地形、地質、植生の凡例組み合わせの統合を行った。その過程において、地質図の凡例を採用すると、凡例としての煩雑さが増すだけで、生物情報等の他の環境要素との関連が認められなかった。そのため、表層地質を除いた地形と植生の凡例組み合わせにより、凡例統合を行いエコトープ区分とした（表IV-6）。

(5) 景観生態学図の地図表現

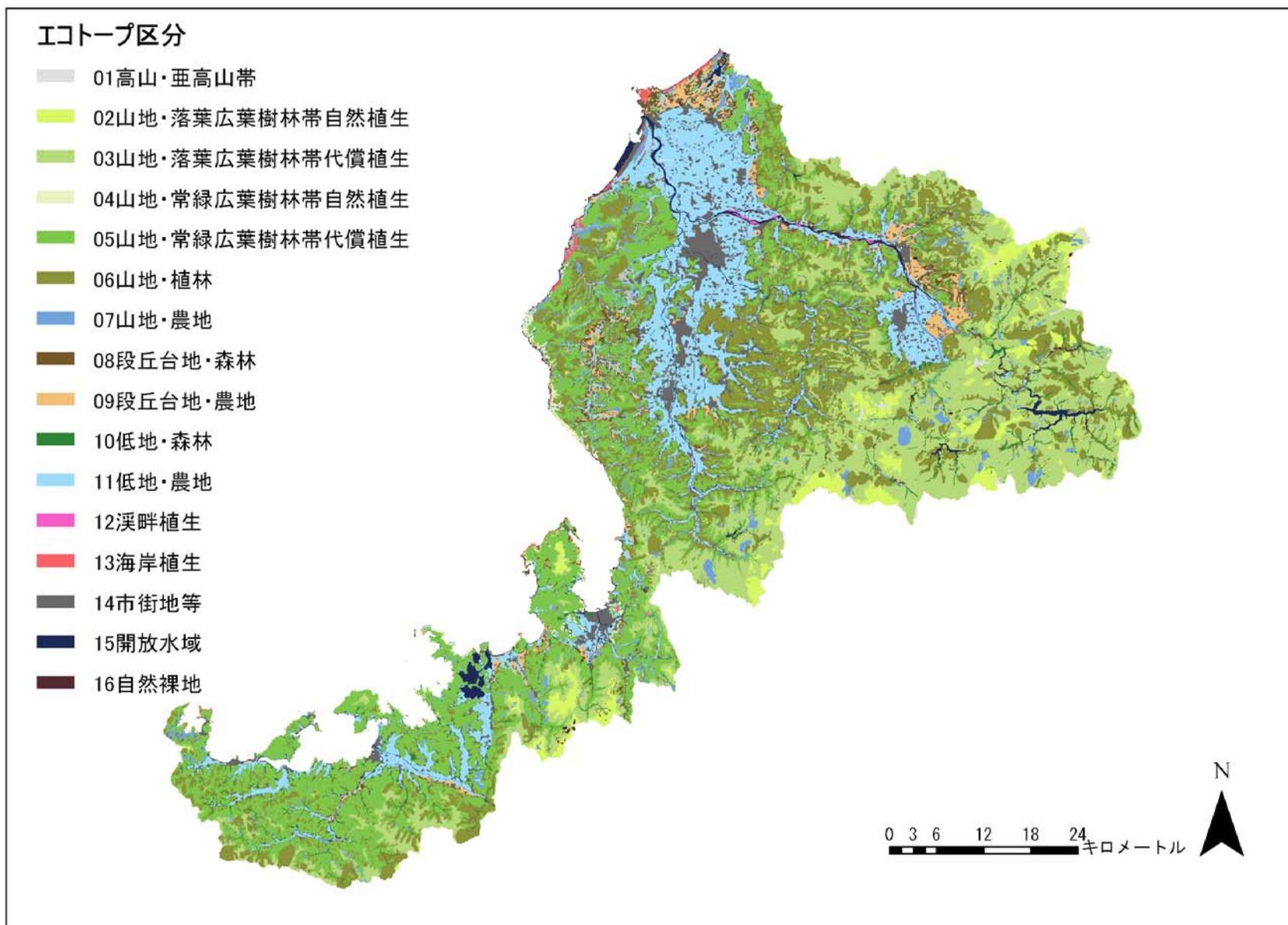
地形図、植生図それぞれについて凡例統合した地図を重合し、景観生態学図を作成した（図IV-5）。

表IV-6 景観凡例統合

景観凡例	地形大区分	群落大区分
01 高山・亜高山帯	山地	高山・亜高山帯自然植生
	その他	高山・亜高山帯自然植生
		高山・亜高山帯自然植生
02 山地・落葉広葉樹林帯自然植生	山地	落葉広葉樹林帯自然植生
	その他	落葉広葉樹林帯自然植生
		落葉広葉樹林帯自然植生
03 山地・落葉広葉樹林帯代償植生	山地	落葉広葉樹林帯代償植生
	その他	落葉広葉樹林帯代償植生
		落葉広葉樹林帯代償植生
04 山地・常緑広葉樹林帯自然植生	山地	常緑広葉樹林帯自然植生
	その他	常緑広葉樹林帯自然植生
		常緑広葉樹林帯自然植生
05 山地・常緑広葉樹林帯代償植生	山地	常緑広葉樹林帯代償植生
	その他	常緑広葉樹林帯代償植生
		常緑広葉樹林帯代償植生
06 山地・植林	山地	植林
	その他	植林
		植林
07 山地・農地	山地	農地（乾性）
	山地	農地（湿性）

景観凡例	地形大区分	群落大区分
	その他	農地（乾性）
	その他	農地（湿性）
08 段丘台地・森林	段丘・台地	落葉広葉樹林帯自然植生
	段丘・台地	落葉広葉樹林帯代償植生
	段丘・台地	常緑広葉樹林帯自然植生
	段丘・台地	常緑広葉樹林帯代償植生
	段丘・台地	植林
09 段丘台地・農地	段丘・台地	農地（乾性）
	段丘・台地	農地（湿性）
10 低地・森林	低地	落葉広葉樹林帯自然植生
	低地	落葉広葉樹林帯代償植生
	低地	常緑広葉樹林帯自然植生
	低地	常緑広葉樹林帯代償植生
	低地	植林
11 低地・農地	低地	農地（乾性）
	低地	農地（湿性）
		農地（乾性）
		農地（湿性）
12 溪畔植生	低地	溪畔植生
	段丘・台地	溪畔植生
	山地	溪畔植生
	その他	溪畔植生
		溪畔植生
13 海岸植生	低地	海岸植生
	段丘・台地	海岸植生
	山地	海岸植生
	その他	海岸植生
		海岸植生
14 市街地等	低地	市街地等
	段丘・台地	市街地等
	山地	市街地等
	その他	市街地等
		市街地等
15 開放水域	低地	開放水域
	段丘・台地	開放水域
	山地	開放水域
	その他	開放水域
		開放水域
16 自然裸地	低地	自然裸地
	段丘・台地	自然裸地
	山地	自然裸地
	その他	自然裸地
		自然裸地

図IV-5 景観生態学図



V 景観生態学図にもとづく地域区分の検討

1 目的

土地利用計画や環境保全計画等の分野において、地域の自然環境を総合的に把握することを目的として、生態系の特色による環境類型区分が行われる。

環境類型区分の手法としては、従来さまざまな環境因子をメッシュ単位で集約、評価し、広域的な傾向を把握する方法が一般的である。この解析手法は、広域の自然環境を概観する際に有効である一方、環境が平準化されてしまうことにより里地里山などの微細な環境が十分に評価されないこと、また概念的な地域区分であるため現地での把握が行いにくいことなどの難点があった。

そこで、より利用しやすい地域区分を行うことを目的として、さまざまな地域区分の比較を行うとともに、景観生態学的手法にもとづく定量的な地域区分手法について検討した。

2 使用データ

本章では、検討材料として下記のデータを利用した。

- ・景観生態学図（第IV章参照）
- ・環境動態モデル用河道構造データベース（図V-1：以下、河道構造データベース）
- ・数値地図 50mメッシュ（標高）（国土地理院 2001b）
- ・15mDEMデータ（ASTER画像より構築）

3 地域区分の手順とその検討

(1) 地域区分手法の検討

ア 地域区分単位の比較

一般的に利用される地域区分単位として、行政界、標準地域メッシュ、流域の3つが挙げられる。

行政界は県域以下のレベルでは大きく市町村、町字の階層に区分される。また、複数の市町村をあわせた管区も存在するが、その区分は部局により異なり一意ではない（第II章参照）。福井県では市町村の飛び地が存在し、また町字単位でも交錯地が存在することから、区分単位としては必ずしも利用しやすい単位とは言えない。行政界は分水嶺や流路と一致する部分が多いが、それ以外の境界も少なからず存在する。

標準地域メッシュは経緯線で地域を系統的に分割する方法で、統計情報のほか、地形図や分布情報を管理・整備するためのインデックスとして広く使われる。メッシュの基準は昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号「統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード」により指定されたが、現在ではJIS規格でも定められている（JIS X 0410:1976）。経緯線を基準とするため、測地系の移行に伴い標準地域メッシュにもずれが生じたが、従来の標準地域メッシュとの整合性の観点から、あえて旧測地系を基準とした標準地域メッシュを使用することも多い。なお、旧測地系を基準とした標準地域メッシュもJIS規格に定められており（JIS X 0410:1976/AMENDMENT 1:2002）当面は併用され続けることが予想される。メッシュ体系は第1次地域区画、第2次地域区画、第3次地域区画

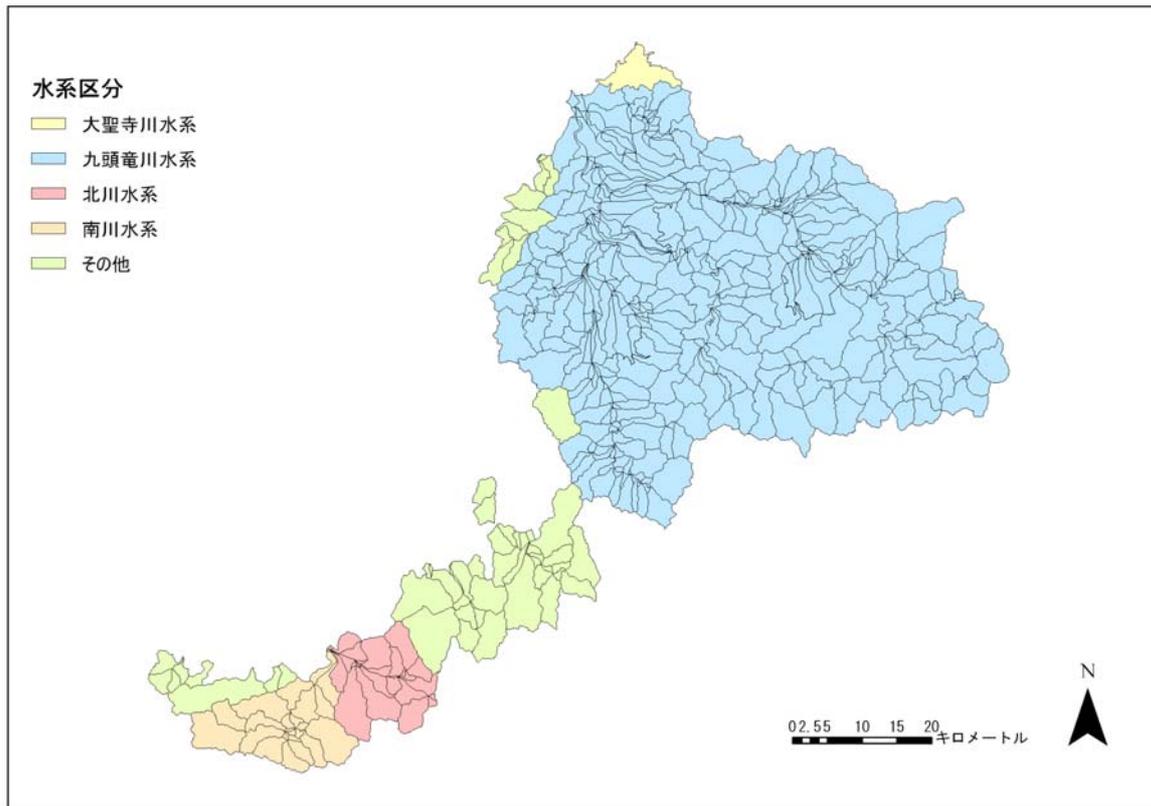


図 V-1 河道構造データベース(鈴木ら 2003)における単位流域と水系区分. なお水系名は、元データに明らかな誤りがあるため、修正している.

と階層的に細かく分割されていく構造になっており、通常標準地域メッシュは第3次地域区画を指す。標準地域メッシュの大きさは緯度により異なるが、福井県の場合おおよそ 927 m×1,124mの範囲に相当する。

分水嶺により区分された地域を単位とする流域は、物質循環をはじめとする生態系のつながりだけでなく、地域の社会性、経済性のつながりもよく反映することから、近年もっとも重視されている地域区分単位のひとつである。流域は河道のネットワーク構造により入れ子上の構造をもつため、流域は階層状に集約することが可能である。流域界は国土数値情報(国土交通省 1977a, 1977b, 1977c)や、今回使用した環境動態モデル用河道構造データベース(鈴木ら 2003)などにより情報提供されているほか、DEMからも算出することができる。

これら3つの地域区分単位について、1) 区分単位の持続性と明確性、2) 解析上の利用しやすさ、3) 利用者側の利用しやすさ、の3点から比較する。

まず区分単位の持続性については、社会状況の変化などにより境界が変化する可能性がある行政界は他の区分と比較して劣っていると言える。自然地形により定義される流域は、

大規模な地形の改変があった場合に区分境界が変更されるが、大きな水系のレベルではその影響は軽微であると考えられる。緯経度により定義されるメッシュでは、本来境界が変化することはないが、測地系の変更に伴い2種類の標準地域メッシュが混在しているのが現状である。区分単位の明確性については、行政界では境界が未確定もしくは不明の場所があることが問題となる。自然地形や緯経度といった明確な基準により定義されるメッシュや流域は、それ自身も明確な区分単位である。

解析上の利用しやすさについては、単位面積と従来蓄積した情報の利用しやすさの2点から論ずる。まず、単位面積については、行政界や流域がさまざまな面積をとるのに対し、メッシュではほぼ一定の面積に揃っているため、各種分析に利用しやすい。行政界は、人間活動を中心とした地域区分であるため、山間部などでは面積が大きくなる傾向があり、自然環境を中心とした場面では利用しにくい場合がある。また、従来蓄積した情報の利用しやすさの観点からは、種の多様性調査をはじめとする各種調査事業で基準となっている標準地域メッシュは利用しやすい単位と言える。また、標本情報に由来する多くの生物情報が地名を位置情報として持つことから、行政界にも一定の優位性があると考えられる。ただし、いずれの地域区分も十分な広がりがあれば相互に位置情報を投影することは可能である。

利用者側の利用しやすさについては、とくに現地での把握を試みる場面では、概念的な地域区分であるメッシュがもっともわかりにくい地域単位であると考えられる。山間部では、行政界も現地での把握が困難な場合が多い。流域は、周囲の地形により決定されるため、現地での把握がもっとも容易な単位である。また、地域住民にとっての把握しやすさは、行政界、流域ともメッシュよりもすぐれていると考えられる。なかでも、流域は地域の社会性、経済性とも密接につながっている場合が多く、情報提供時の地域区分としてもっとも受け入れられやすい単位であると考えられる。

以上のことから、本事業における地域区分の単位としては、流域がもっとも適切な地域区分単位であると考えられる。このため、河道構造データベースに収録されている単位流域を基準として地域区分を行うこととした。

イ 地域区分単位としての流域の検討

河道構造データベースにおける単位流域を基準として地域区分を行うにあたって、以下の検討を行った（図V-2）。

単位流域は地域区分としては小さすぎるため、一定のまとまりに集約する必要がある。このため、単位流域を水系のネットワーク構造に従っておもな水系と支川を基準にグループ化し、「**流域区分**」として地域区分の基準とすることとした。

流域は分水嶺により規定される地域区分であり、スケールによっては山地から平野までの広い範囲を含むことになる。このため、流域は一定の性質をもつ生態系のまとまりにならない場合がある。また、流域区分においては、山地など陸域の連続した環境が分水嶺により分断されることが多い。景観生態学的手法による地域区分においては、生態系の特徴の把握や生物分布情報の付加のいずれも、おもに陸域生態系を反映するエコトープの類似性を指標として行うため、流域のもつこれらの特徴は分析上大きな障害となる。そこで、

水系にもとづく流域のグループ化とは別に、エコトープの類似度により流域をグループ化した「生態系区分」を作成し、生物分布情報を付加する単位として併用することとした。

単位流域を分析単位として用いる際の問題として、河川の左岸と右岸で景観が異なる場合や、大きな流域で山地と平地の両方を含む場合に、分析単位が一定の特徴を持つ環境と見なせないことが挙げられる。そこで、生態系区分の分析は、単位流域を流路、地形により分割した「最小分析単位」を単位として行うこととした。

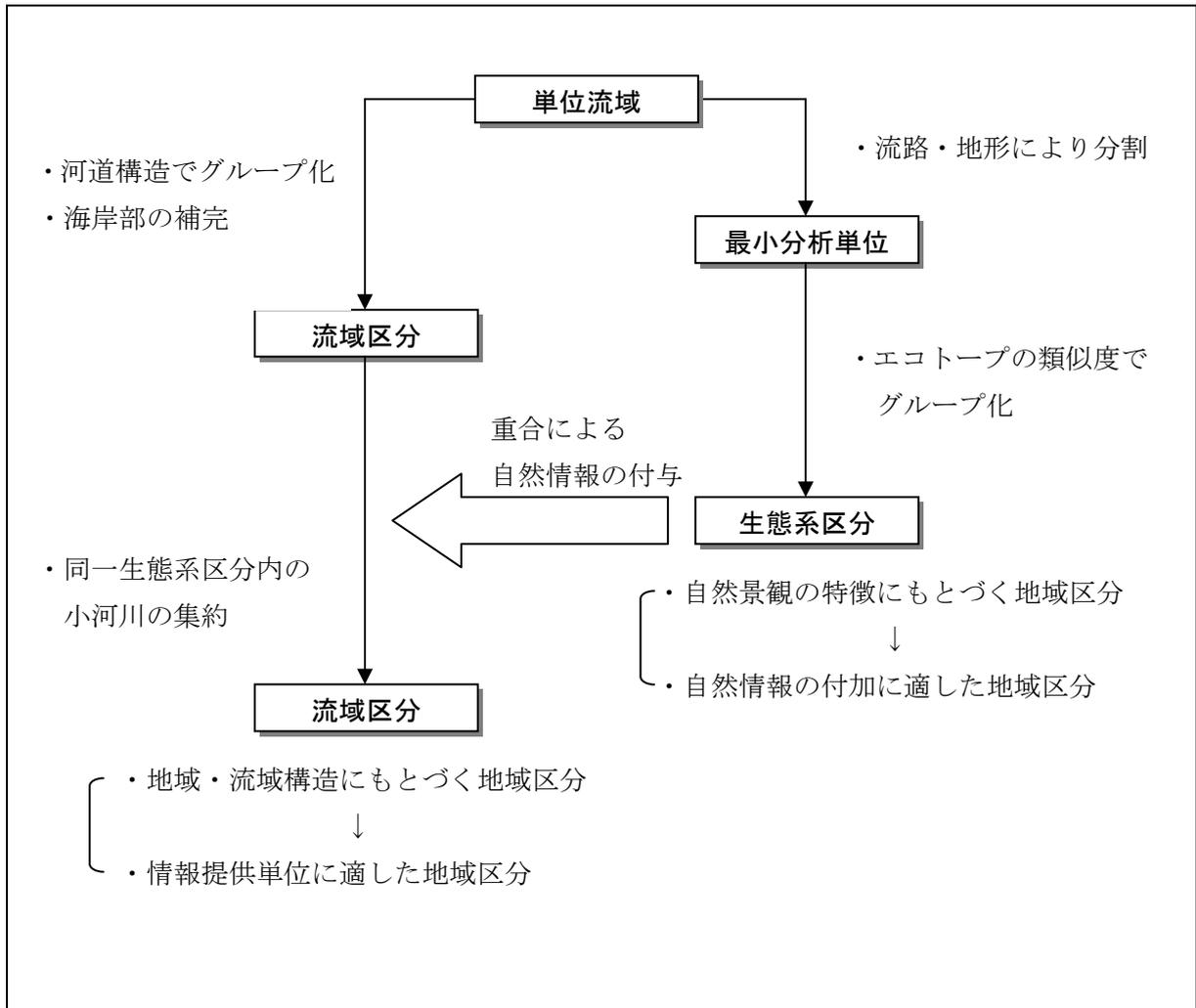


図 V-2 地域区分の検討

(2) 河道構造にもとづく流域区分の構築

まず、河道構造データベースより該当する単位流域を抽出した。河道構造データベース単位流域ポリゴンに福井県のシェープファイルをオーバーレイし、空間参照により福井県にかかる単位流域を抽出した。山間部県境沿いなど、おもに図幅間の誤差により選択された、わずかに重なる単位流域は手動で削除した。

河道構造データベースにおいては、流路のない海岸部にはポリゴンが構築されていない。このため、海岸線と流域ポリゴンの差分により海岸部の領域を補完した。海岸部の領域は、さらに市町村界によって分割した。

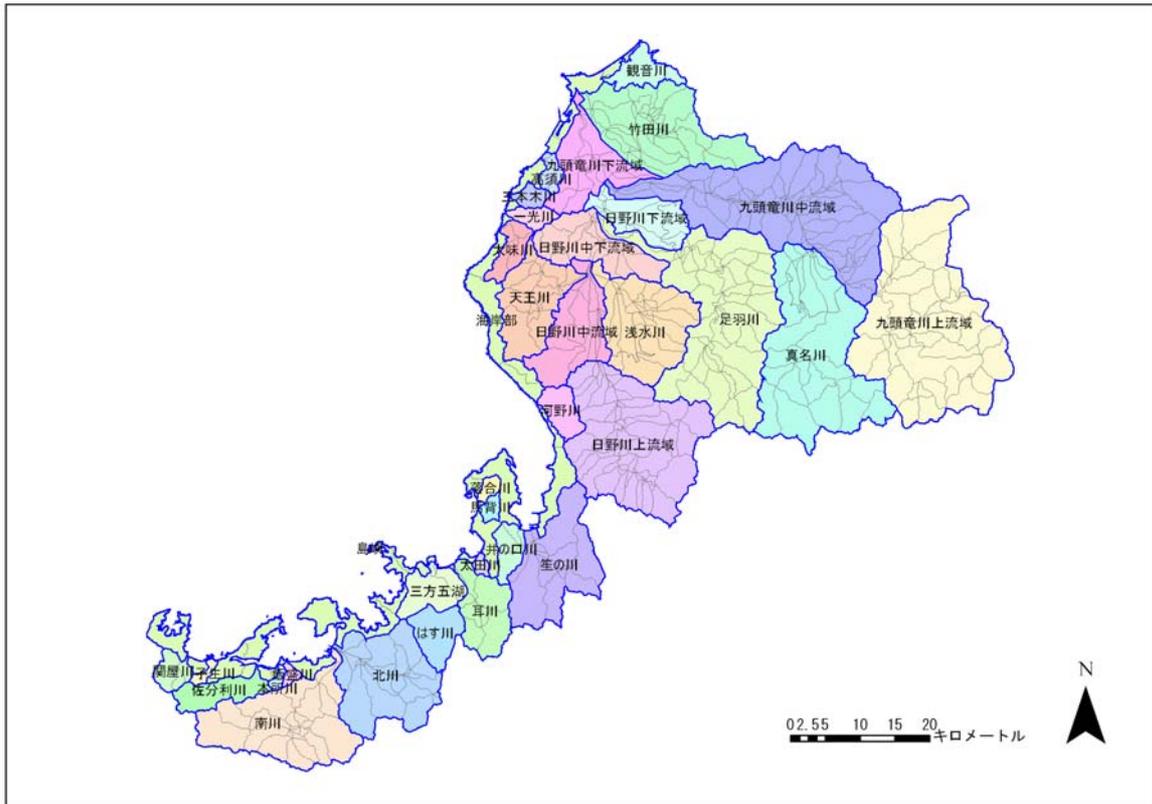


図 V-3 河道構造にもとづく流域区分.

河道構造データベースに収録されている流域を、水系のネットワーク構造を基準としてグループ化した。まず河道構造LinkIDをもとに、主要河川、支川単位で流域をグループ化した。その結果、12の主要河川（湖含む）と16の小河川が抽出された。このうち九頭竜川と日野川の本川ではおもな支川との合流地点で、さらに流域を分割した。その結果、おもな水系は17地域にグループ化された（図V-3）。

(3) 最小分析単位の構築

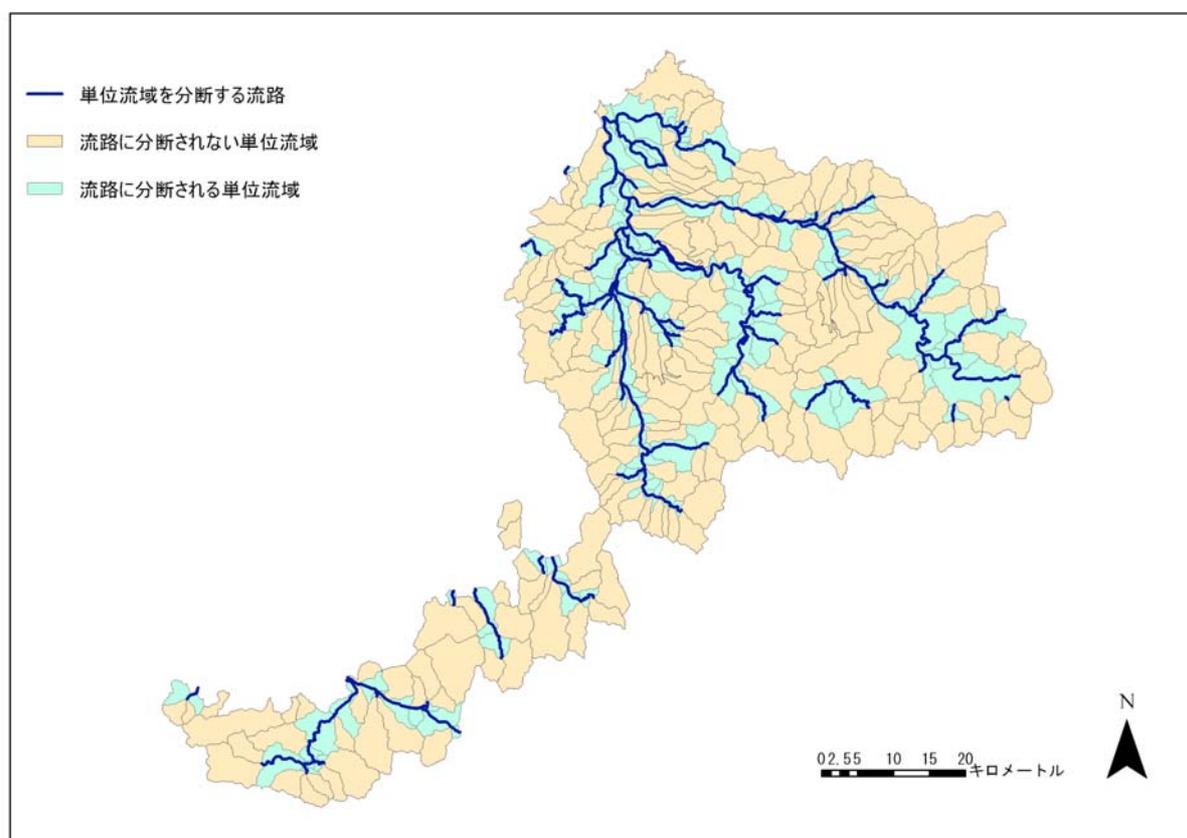
生態系区分の分析単位となる最小分析単位を構築するため、単位流域を流路と地形区分により分割した。

流路による流域の分割は、流路が領域を完全に分断するポリゴン、すなわち最上流域を除く流域に対して実施した。まず河道構造データベースに含まれる河川ラインデータから、福井県に該当する部分を単位流域と同様の手法で抽出した。河川ラインデータのうち、河川ラインの合流・分流フラグ=4のものは最上流であるため削除した。このラインデータにより単位流域シェープの分割を行った（図V-4）。

地形による単位流域の分割を行うにあたり、まず分割すべき流域の条件について検討した。数値地図50mメッシュ（標高）より発生させた傾斜度ラスタ画像に単位流域シェープをオーバーレイしたところ（図V-5）、とくに大面積の流域で山地、平地をともに相当割合含むものについては、地形区分による分割が必要であると考えられた。山地と平地の区分線（地形区分線）を検討するため、傾斜度1度から10度まで、1度刻みで等値線を発生

させたところ、傾斜度5度の区分線が適切であると考えられた。ただし、50mDEMから生成した地形区分線では、平野部の孤立丘陵の誤分類が発生していたため、別にASTER画像から生成した15mDEMを用いて地形区分線を補正した。総面積が15km²以上で、なおかつ平地面積が10km²以上の流域を、地形区分線により分割した(図V-6)。なお、平地は傾斜度5度以下の面積と定義した。

以上の操作により、河道構造データベースの流域ポリゴン370個を549個に分割し、海岸部46ポリゴンを付加して最小分析単位とした(図V-7)。



図V-4 単位流域を分断する流路とそれにより分断される単位流域.

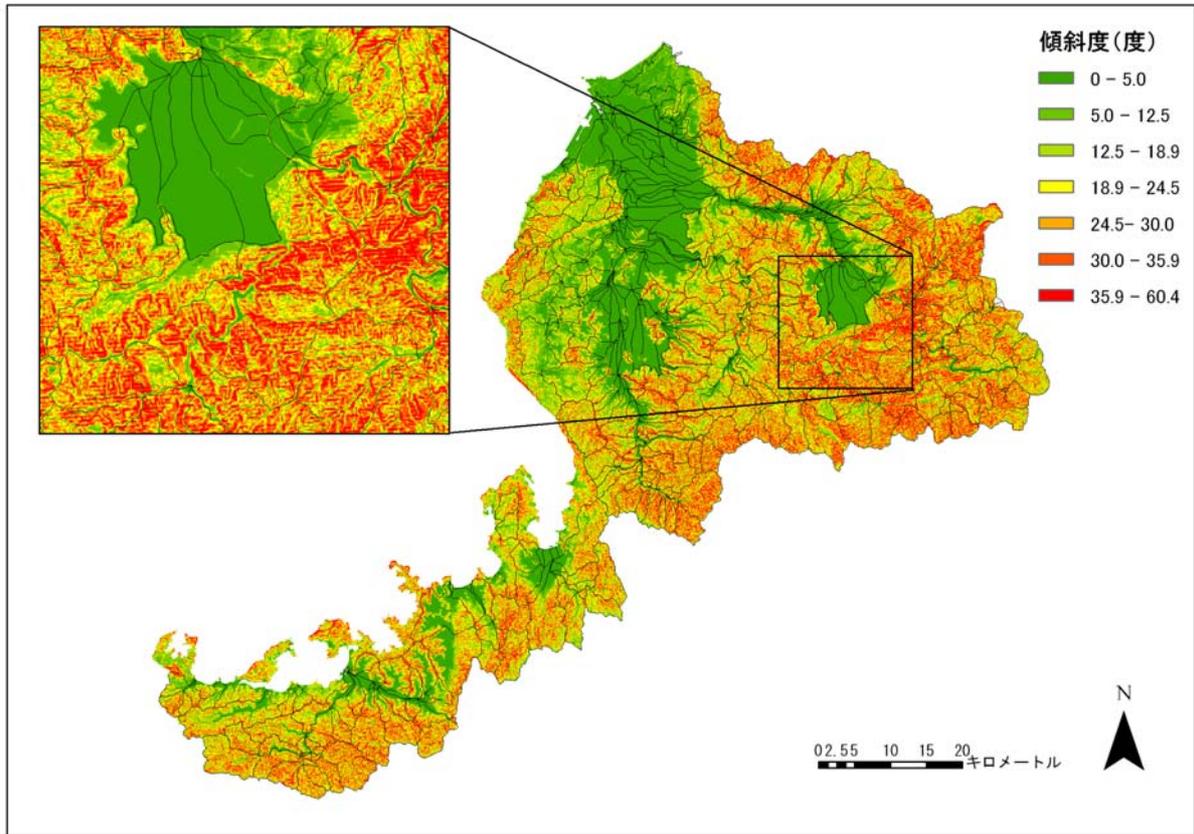
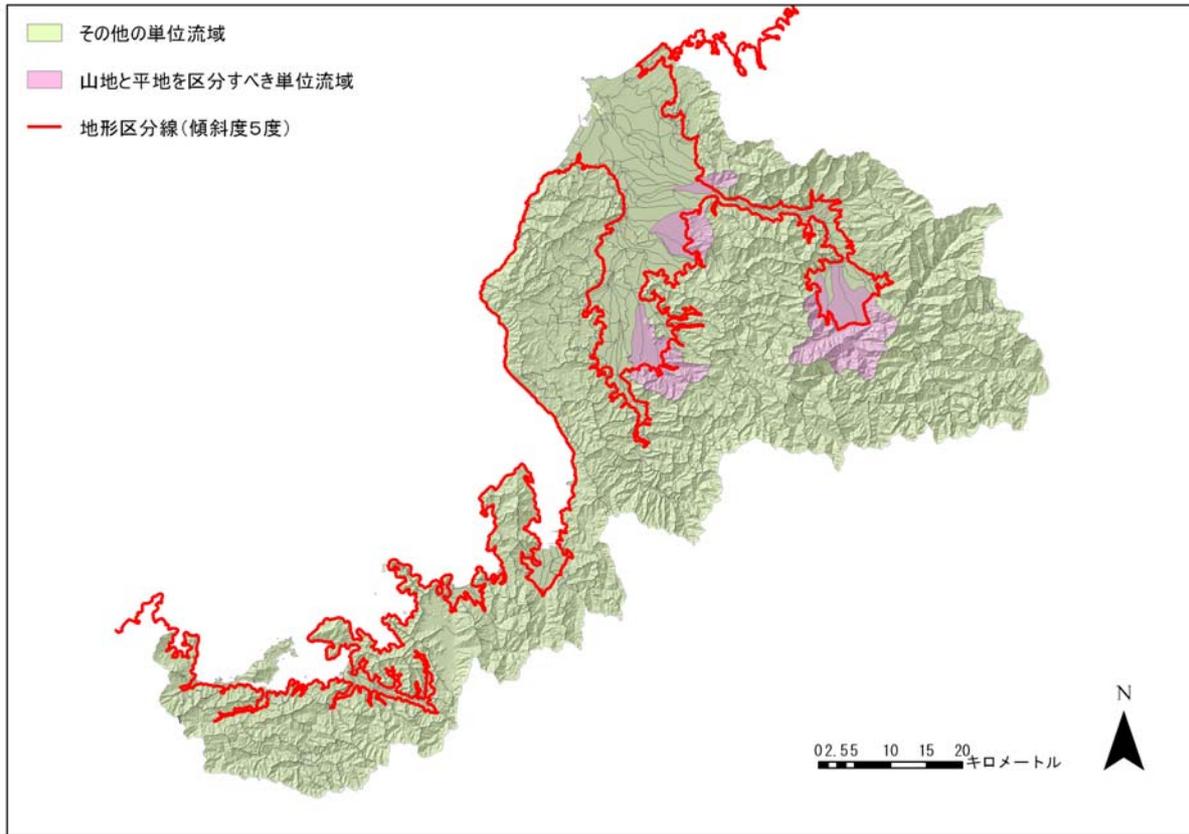


図 V-5 傾斜度と領域区分. 国土地理院刊行の数値地図 50mメッシュ(標高)から得た標高値から、傾斜度を 60mセル単位で求め、河道構造データベースにもとづく単位流域をオーバーレイして表示した。山地と平地にまたがる大面積の単位流域が存在することがわかる(左上拡大部)。



図V-6 山地と平地を区分すべき流域と区分線. 陰影図はASTER画像から作成した15mDEMから構築した. 背景の陰影図と比較すると、傾斜度5度の地形区分線は山地と平地の区分線として妥当であると考えられる. 地形区分すべき単位流域としては、総面積が15km²以上で、なおかつ平地面積が10km²以上含まれるものを選択した.

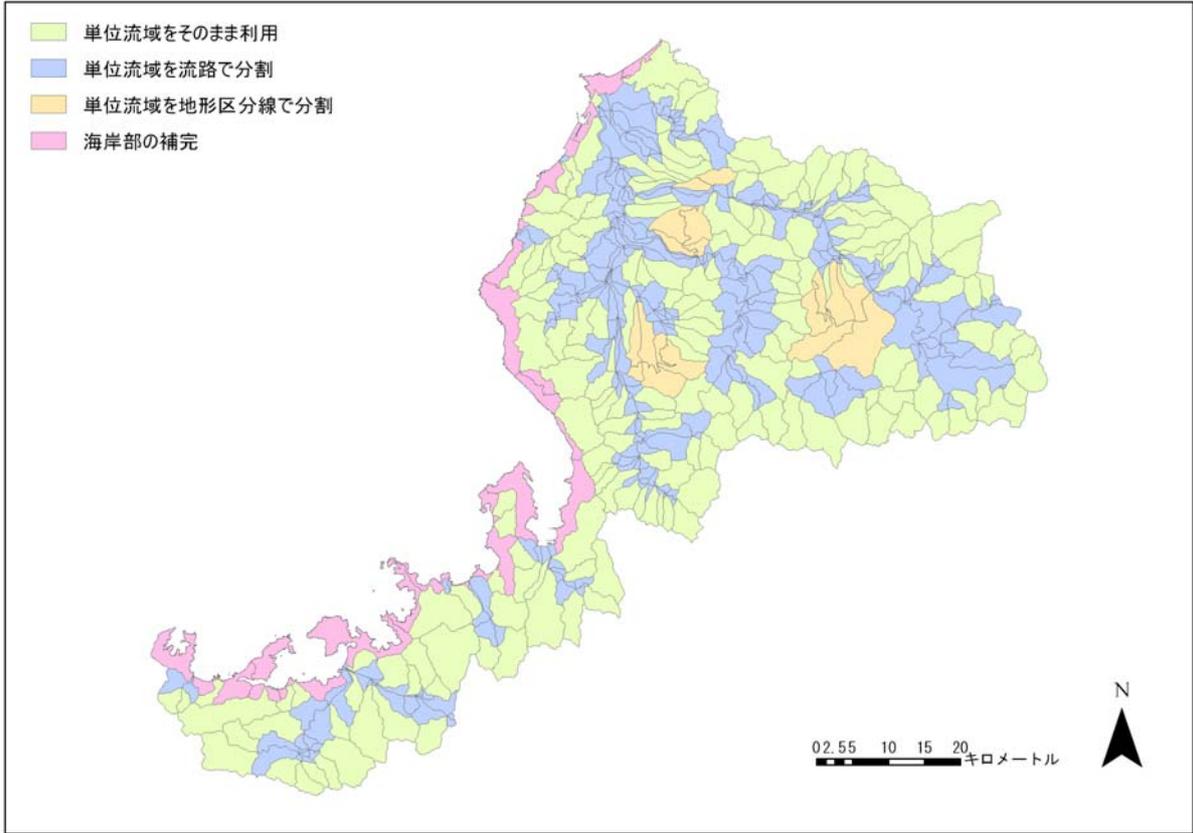


図 V-7 河道構造データベースにおける単位流域から最小分析単位を構築するまでの操作内容.

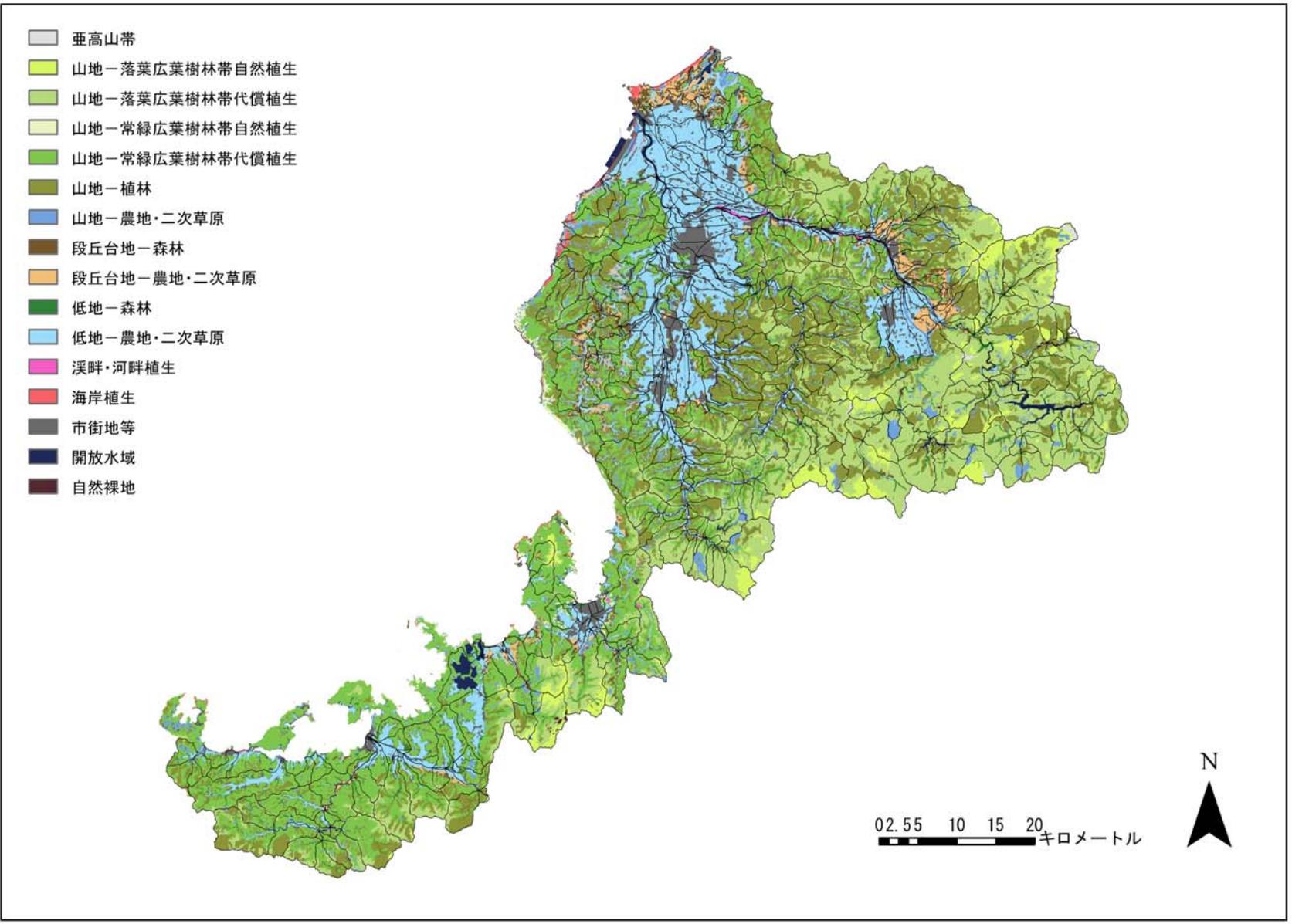
(4) エコトープ類型にもとづく生態系区分の検討

エコトープの類似した最小分析単位をまとめることにより、生態系区分を行った。

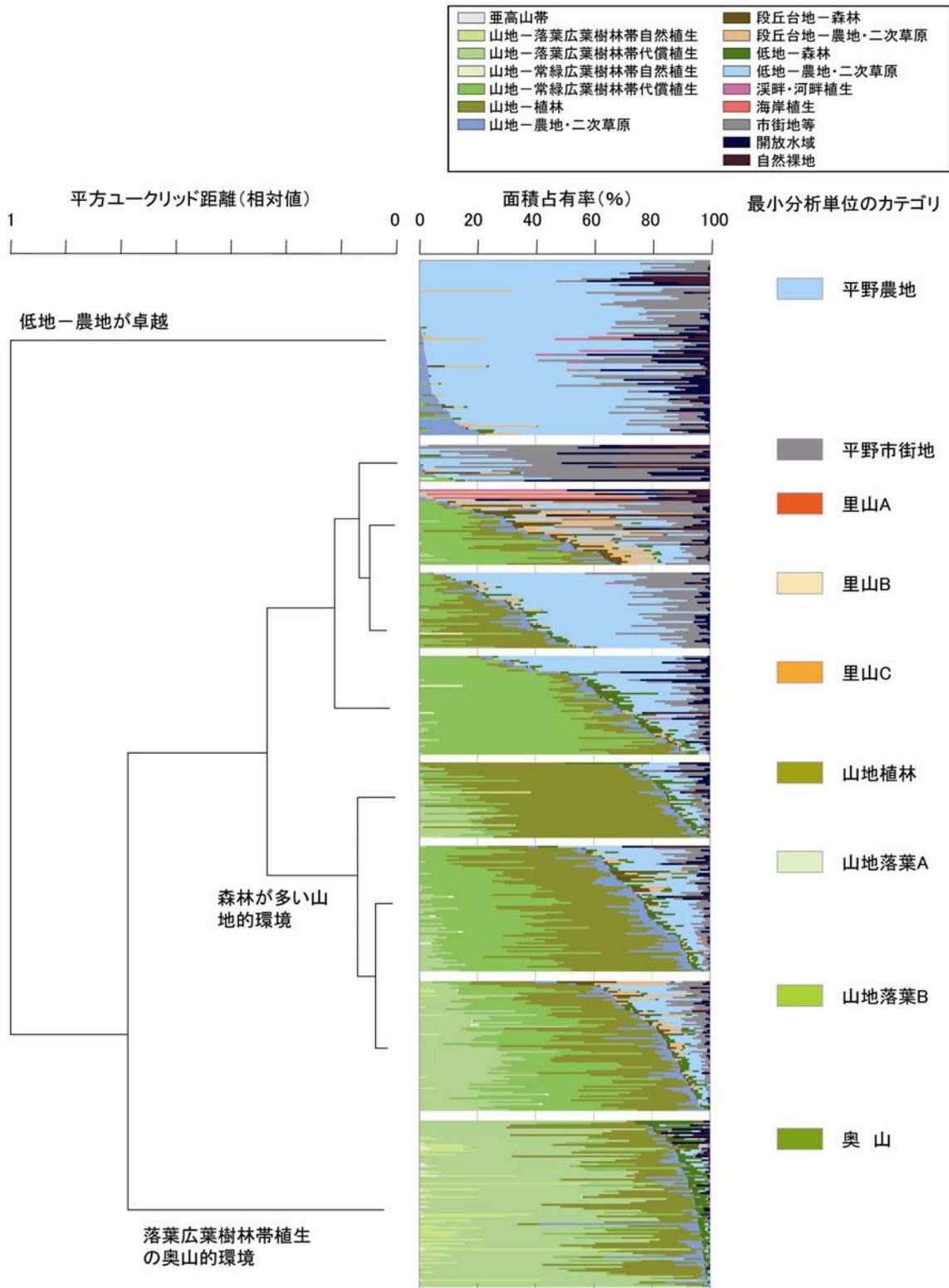
最小分析単位を景観生態学図にオーバーレイし(図V-8)、各エコトープの面積を求めた。最小分析単位のうち、海岸部は山地-常緑広葉樹林帯自然植生や海岸植生といった特殊なエコトープにより特徴づけられた生態系であり、それ自体を特別の区分として扱うべきである。このため、海岸部を除く最小分析単位について、エコトープの類似度にもとづく生態系区分を行うこととした。

エコトープの類似度の指標として、まずクラスター分析により最小分析単位のエコトープ構成にもとづく類型化を行った。クラスター分析にはR(ver2.0.1)を用いた。独立変数として、全体の2%以上の面積を占めるエコトープの面積占有率の逆正弦変換値を投入した。全体の2%以上の面積を占めるエコトープは、山地-落葉広葉樹林帯自然植生、山地-落葉広葉樹林帯代償植生、山地-常緑広葉樹林帯代償植生、山地-植林、山地-農地・二次草原、段丘台地-農地・二次草原、低地-森林、低地-農地・二次草原、市街地等の9種である。近接性の尺度として平方ユークリッド距離を、クラスター形成方法としてWard法をそれぞれ用いた。クラスター分析の結果、最小分析単位は9つのクラスターに分類された(図V-9)。それぞれのクラスターに分類された最小分析単位の、エコトープ構成上の特徴は表V-1に示した通りである。なお、平野農地と奥山を除く7クラスターは、それぞれ特色を持った最小分析単位として分類されているものの、その差は明確なものではなく、クラスター間である程度の重複を持ったグループ分けと解釈すべきものと考えられる。このため、以降の解析ではこれら7クラスターについては、それぞれ実際のエコトープの状況を見ながら個別に類似性を判断することとした。クラスター分析の結果を地図上に反映させると(図V-10)、海岸部を除く県域は大きく奥山的な環境、里山的な環境、平野的な環境に区分され、またそれぞれの環境はさらに細かく分類できることがわかった。

クラスター分析の結果を基準として、類似したエコトープ構成の最小分析単位を結合して生態系区分を行った。今回用いた最小分析単位的面積は一定ではなく、とくに小さい面積の領域では、大きい面積の領域ほどにエコトープ構成が平滑化されないため、誤分類されるおそれがある。このため、生態系区分にあたっては面積が大きい最小分析単位を重視した。また、クラスター分析はエコトープの面積占有率のみを指標とした分類であるため、エコトープの複雑さなど他の傾向は反映されていない。このため、景観生態学図も参照しながら、類似した最小分析単位を結合した。その結果、県土はそれぞれ特徴を持ったエコトープから構成される23区分に区分された(図V-11、表V-2)。この生態系区分は、景観生態学図におけるエコトープの特徴をよく反映しており、この区分は妥当と考えられた(図V-12)。



図V-8 最小分析単位と景観生態学図の重合.



図V-9 最小分析単位のエコトープ構成にもとづくクラスター分析. 左は9クラスター分類段階のデンドログラムを、右はそれぞれのカテゴリに含まれる最小分析単位ごとのエコトープ構成割合を示す. クラスター分析には、独立変数として全体の2%以上の面積を占めるエコトープの面積占有率の逆正弦変換値を、近接性の尺度として平方ユークリッド距離を、クラスター形成方法としてWard法をそれぞれ用いた.

表V-1 クラスタごとのエコトープ構成の特徴

クラスター	代表的なエコトープ	特徴
平野農地	低地-農地・二次草原	ほぼ低地のみで構成される。低地-農地・二次草原が優占する最小分析単位が分類されており、農地が卓越する平野と推定される。
平野市街地	市街地等	低地が大部分を占める最小分析単位で構成される。市街地等が優占する最小分析単位が分類されており、市街地が卓越する平野と推定される。
里山A	—	おもに比較的大きな割合の低地を含む低山帯の最小分析単位で構成される。段丘台地を含む最小分析単位の大部分が分類されており、段丘台地-森林、段丘台地-農地・二次草原が出現する。また、溪畔・河畔植生、自然裸地などの特殊なエコトープも多く含まれ、多様な最小分析単位が分類される。
里山B	低地-農地・二次草原	比較的大きな割合の低地を含む低山帯の最小分析単位で構成される。山地では山地-常緑広葉樹林帯代償植生、山地-植林、低地では低地-農地・二次草原、市街地等が大部分を占めており、里山Aと比較して単純なエコトープ構成の最小分析単位が分類される。平野に低山帯のアカマツ、コナラ林もしくはスギ人工林を伴った里山と推定される。
里山C	山地-常緑広葉樹林帯代償植生	比較的大きな割合の低地を含む低山帯の最小分析単位で構成される。山地では山地-常緑広葉樹林帯代償植生が優占する。平野部が占める割合は里山Bよりも少ない。アカマツ、コナラ林が大部分を占める低山帯の里山と推定される。
山地植林	山地-植林	山地が大部分を占める最小分析単位で構成される。山地-植林が卓越する最小分析単位が分類されており、スギ人工林が大部分を占める山地と推定される。
山地落葉A	山地-常緑広葉樹林帯代償植生、山地-植林	山がちで低地の割合が少ない最小分析単位で構成される。山地では山地-落葉広葉樹林帯代償植生、山地-常緑広葉樹林帯代償植生、山地-植林の3種類のエコトープが出現する。標高の高い場所にミズナラ林を一部含む森林で構成される山地と推定される。
山地落葉B	山地-落葉広葉樹林帯代償植生、山地-落葉広葉樹林帯代償植生、山地-常緑広葉樹林帯代償植生	山がちで低地の割合が少ない最小分析単位で構成される。山地では山地-落葉広葉樹林帯代償植生、山地-常緑広葉樹林帯代償植生、山地-植林の3種類のエコトープが出現するが、山地-落葉広葉樹林帯代償植生が占める割合が山地落葉Aよりも多い。山地落葉Aよりも高標高で、ミズナラ林を比較的多く含む山地と推定される。
奥山	山地-落葉広葉樹林帯自然植生、山地-落葉広葉樹林帯代償植生	山地が大部分を占める最小分析単位で構成される。山地-落葉広葉樹林帯代償植生が卓越し、山地-落葉広葉樹林帯自然植生、亜高山帯も出現する。ブナ、ミズナラ林を多く含む標高の高い奥山と推定される。

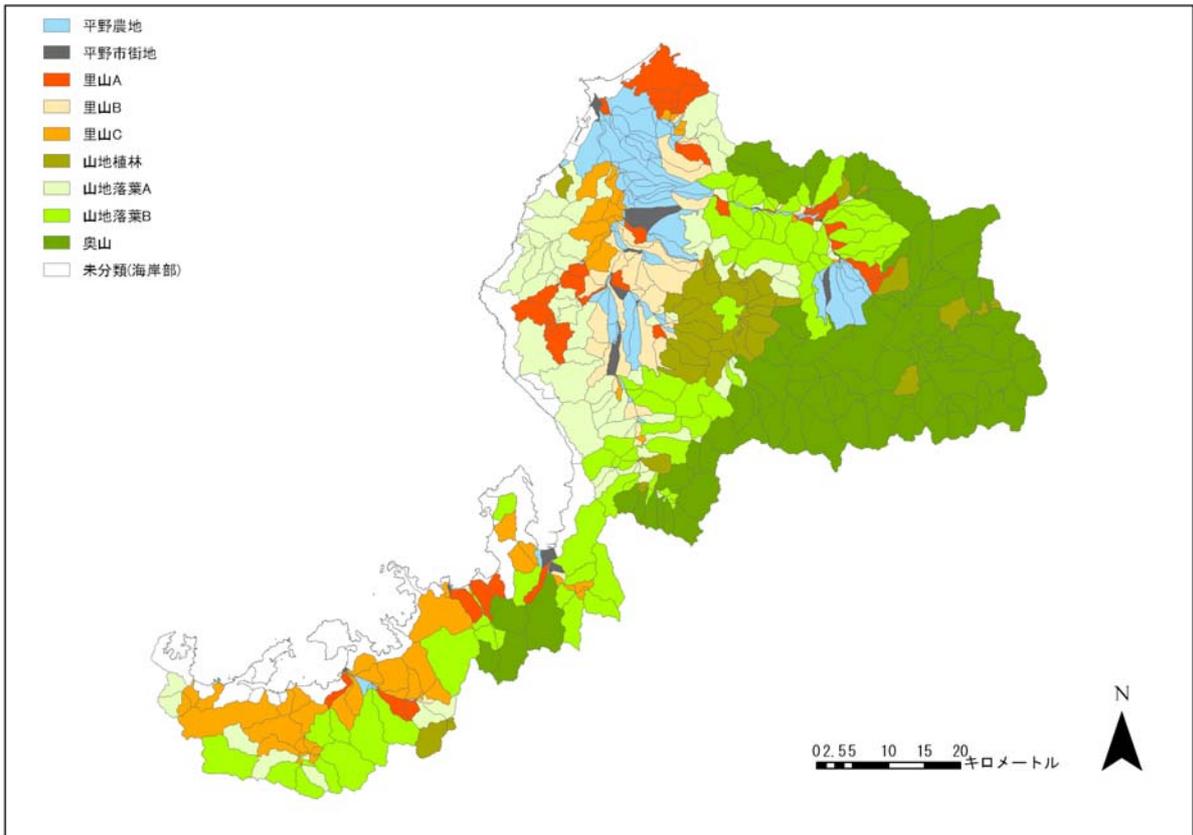


図 V-10 最小分析単位のクラスター分析による分類.

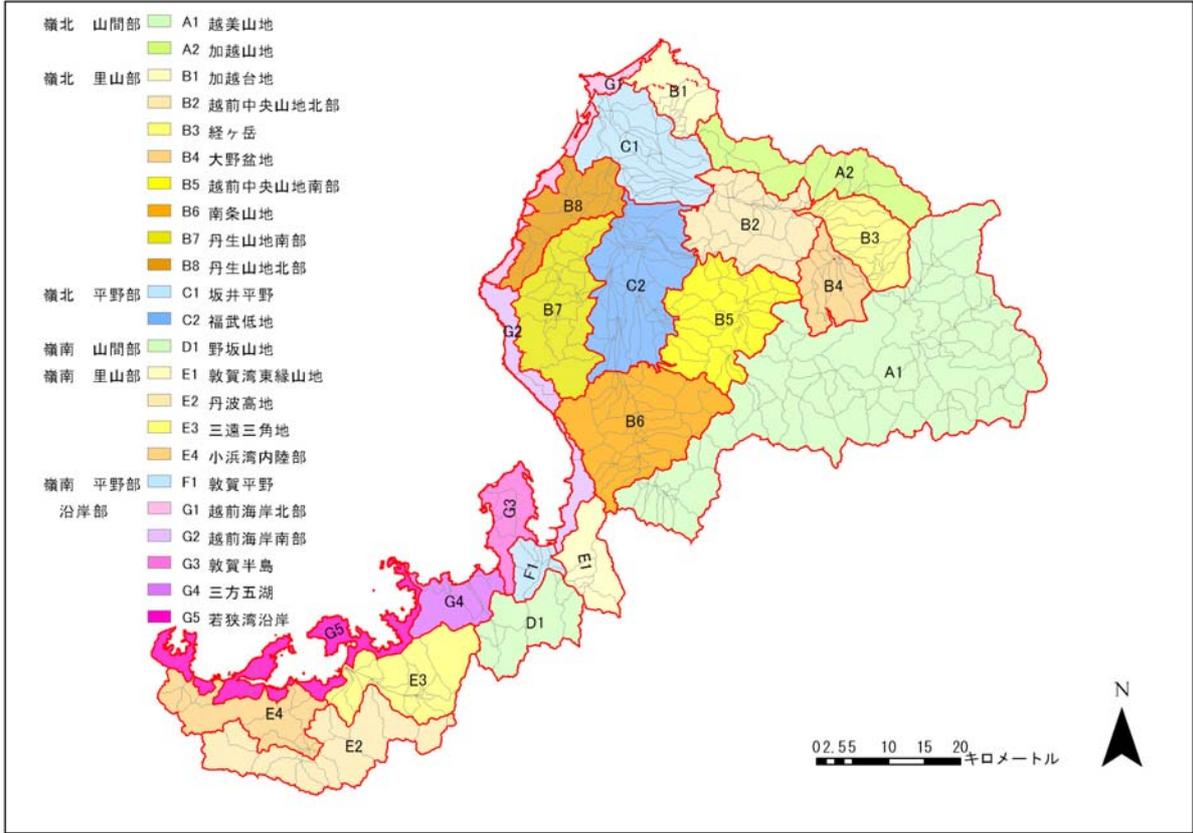
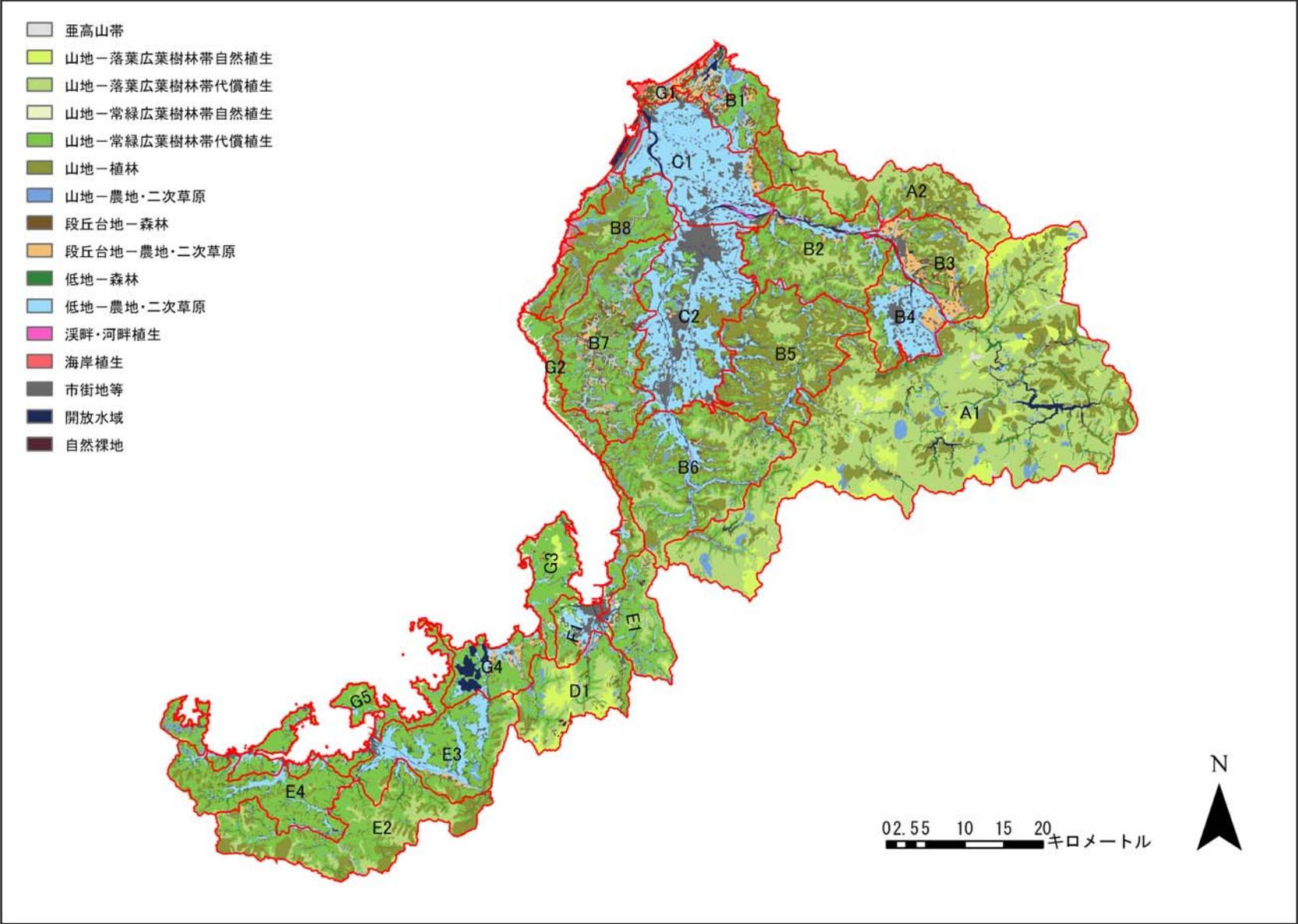


図 V-11 エコトープ類型にもとづく生態系区分.

表V-2 生態系区分の特徴

生態系区分			特徴
大区分	中区分	小区分	
嶺北	山間部	越美山地	奥山に類別された最小分析単位で構成される。山地－落葉広葉樹林帯自然植生、山地－落葉広葉樹林帯代償植生が大部分を占める。エコトープの形状は比較的単純である。
		加越山地	おもに奥山に類別された最小分析単位で構成される。山地－落葉広葉樹林帯代償植生が優占するが、山地－植林も多く含まれる。エコトープの形状は比較的単純である。越美山地とは異なり、里山との距離が近い。
	里山部	加越台地	おもに里山Aに類別された最小分析単位で構成される。段丘台地上に成立するエコトープが多く含まれる。エコトープの形状は複雑である。
		越前中央山地北部	おもに山地落葉Bに類別された最小分析単位で構成される。九頭竜川周辺では溪畔・河畔植生や自然裸地などが含まれる最小分析単位が存在する。
		経ヶ岳	おもに山地落葉B、里山Aに類別された最小分析単位で構成される。段丘台地上に成立するエコトープが多く含まれる点で、周辺の生態系区分とは異なる。エコトープの形状は複雑である。
		大野盆地	平野農地、山地落葉Bに類別された最小分析単位で構成される。大野盆地平野部のほか、南東部には一部段丘台地－農地・二次草原が含まれる。
		越前中央山地南部	山地植林に類別された最小分析単位で構成される。全域で山地－植林が卓越する。
		南条山地	山地落葉A、Bに類別された最小分析単位で構成される。標高が高い場所には山地－落葉広葉樹林帯代償植生が、低い場所には山地－常緑広葉樹林帯代償植生、山地－植林が多い。谷が入りくんでいるため、エコトープの形状は比較的複雑である。
		丹生山地南部	おもに山地落葉A、里山Aに類別された最小分析単位で構成される。段丘台地上に成立するエコトープが多く含まれる点で南条山地と異なる。エコトープの形状は複雑である。
		丹生山地北部	おもに山地落葉Aに類別された最小分析単位で構成される。山地－常緑広葉樹林帯代償植生、山地－植林が多く、エコトープの形状は丹生山地南部と比較して単純である。
	平野部	坂井平野	おもに平野農地に類別された最小分析単位で構成される。低地－農地・二次草原の中に市街地等が点在する。エコトープの形状は比較的単純である。
		福武低地	里山B、平野農地、平野市街地に類別された最小分析単位で構成される。中心部には市街地等が多く、その周囲に低地－農地・二次草原が広がる。平野の周囲の低山帯のほか、孤立丘陵には山地－常緑広葉樹林帯代償植生、山地－植林が存在する。

生態系区分			特徴
大区分	中区分	小区分	
嶺南	山間部	野坂山地	おもに奥山に類別された最小分析単位で構成される。山地－落葉広葉樹林帯自然植生、山地－落葉広葉樹林帯代償植生がまとまりを持って存在する。エコトープの形状は比較的単純である。
	里山部	敦賀湾東縁山地	おもに山地落葉Bに類別された最小分析単位で構成される。山地－常緑広葉樹林帯代償植生が優占する山地が大部分を占めるが、標高が高い場所では小面積ながら山地－落葉広葉樹林帯代償植生が存在し、平野部では低地－農地・二次草原や市街地等も含む。エコトープの形状は比較的複雑である。
		丹波高地	山地落葉A、Bに類別された最小分析単位で構成される。山地－落葉広葉樹林帯代償植生、山地－常緑広葉樹林帯代償植生、山地－植林が優占する山地である。
		三遠三角地	おもに里山Cに類別された最小分析単位で構成される。山地－常緑広葉樹林帯代償植生と低地－農地・二次草原が大部分を占める。
		小浜湾内陸部	おもに里山Cに類別された最小分析単位で構成される。山地－常緑広葉樹林帯代償植生が大部分を占める。三遠三角地と比較して低地が少ない。
	平野部	敦賀平野	山地落葉B、里山C、平野市街地などに類別された最小分析単位で構成される。山地には山地－常緑広葉樹林帯代償植生が多いが、平野部との境界付近には山地－常緑広葉樹林帯自然植生に分類される森林も存在する。
沿岸部		越前海岸北部	越前海岸沿いの海岸部のうち、越廼村よりも北の範囲で構成される。海岸植生が特徴である。エコトープの形状は比較的複雑である。
		越前海岸南部	越前海岸沿いの海岸部のうち、越前町よりも南の範囲で構成される。山地－常緑広葉樹林帯自然植生が特徴である。エコトープの形状は比較的複雑である。
		敦賀半島	敦賀半島の海岸部と、敦賀半島に含まれる2流域で構成される。大部分は山地－常緑広葉樹林帯代償植生だが、半島中央部には山地－落葉広葉樹林帯自然植生、山地－落葉広葉樹林帯代償植生が存在する。エコトープの形状は比較的単純である。
		三方五湖	三方五湖およびその南側の里山Aに類別された最小分析単位で構成される。三方五湖の開放水域が特徴である。
		若狭湾沿岸	若狭湾周辺の海岸部で構成される。海岸沿いに山地－常緑広葉樹林帯自然植生、海岸植生が分布する。

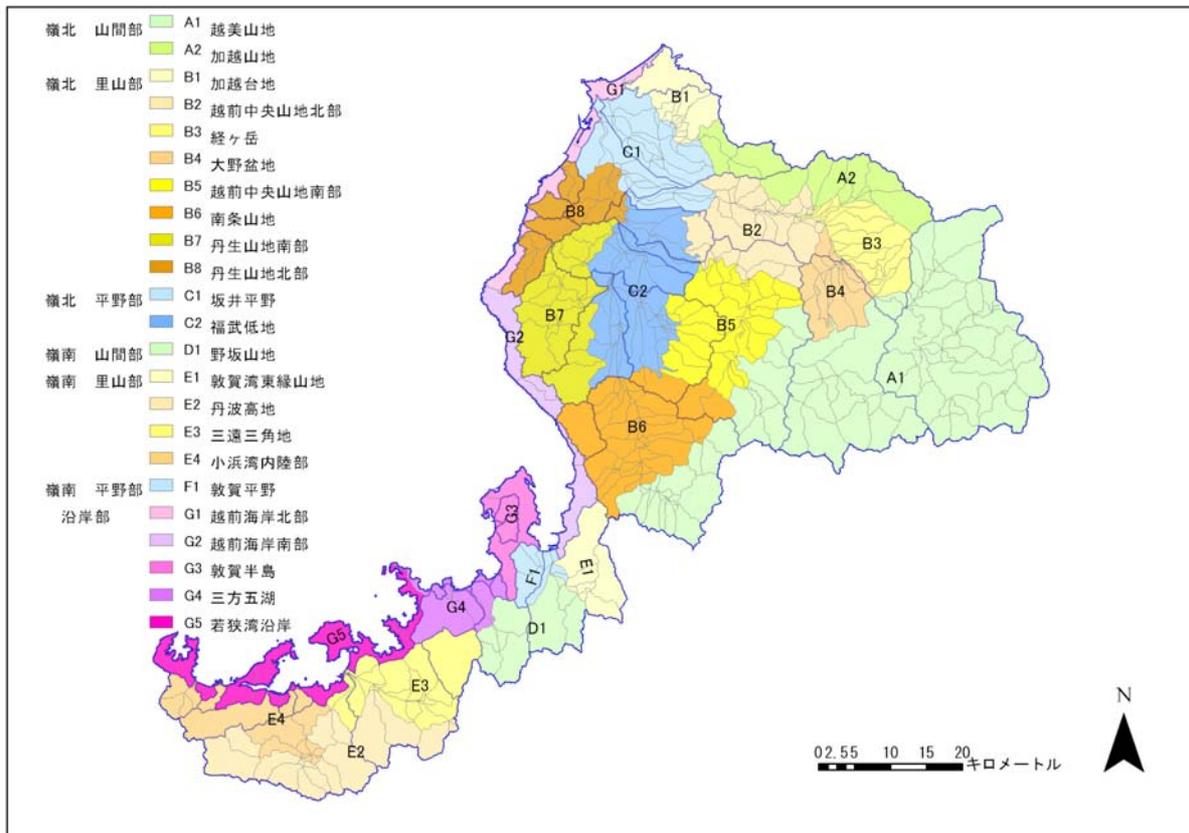


図V-12 景观生態学図と生態系区分(赤枠)の重台.

(5) 情報提供単位となる地域区分

流域区分は、それぞれ1から6個の生態系区分を含んでいた(図V-13)。とくに奥山から平野までを広く含む流域においては、生態系のまとまりを基準とした自然情報の付加は困難であり、今回のような生態系区分の必要性は高かったといえる。

河川のうち、流域面積が小さく、かつ複数の河川流域が同一の生態系区分に含まれるような場合、とくに個別に情報提供をする必要性は低いと考えられる。このため、上記の条件に適合する小流域および海岸部をまとめると、情報提供単位は27領域となった(図V-14)。



図V-13 生態系区分と流域区分(青枠)の重合.

VI 統合一元化した自然環境情報提供様式の整備

1 目的

自然保護を推進するためには、地域環境力を高めることにより、各地域における環境保全の自主的な取り組みを促進することが重要である。そのためには、地域の環境資源（自然的、社会的、人的資源）を的確に把握し、活用することが必要である。これら自然環境に関する情報は、個々の報告書などとして公表されているものの、情報が一元化されていないために、専門家以外は利用しにくいのが現状である。また、空間情報としての観点からは総括されていないことも、利用しにくい側面のひとつといえる。

そこで、さまざまな主体に対して自然環境情報を的確に発信する際に、利用しやすい情報提供様式について検討を行った。また、整備した自然環境情報をもとに、地域ごとの自然的資源としてその特性や特質を明確にするとともに、各地域の生態系保全に資する基礎情報を示した。

2 使用データ

本章では、検討材料として下記のデータを利用した。

① 地図情報

表Ⅲ－１に示した地図情報のほか、背景図として1:200,000および1:50,000地形図の地図画像（国土地理院 2001a, 2002a）を用いた。

② 生物分布情報

表Ⅲ－２に示した情報から構築した生物分布情報データベースを用いた。

③ すぐれた自然資源

表Ⅲ－４に示した情報を用いた。

3 統合一元化した自然環境情報の整備に関する検討

(1) 自然環境情報の統合手法の検討

自然環境情報の統合手法について検討した。第5章で構築した2つの地域区分はそれぞれ異なる特徴を持つ。すなわち、生態系区分は自然景観の類似した地域をまとめた地域単位であり、生物分布情報のような環境に依存する情報の付与に適している。一方、流域区分は地形的にわかりやすく、地域に理解されやすい地域単位であることから、情報提供様式に適している。各々の特色を生かしながら統合した自然環境情報を「生態系区分環境カルテ」、「流域区分環境カルテ」として示すため、下記のとおり情報を集約することとした（図Ⅵ－1）。

① 生物分布情報の集約

生態系区分単位で生物分布情報を集約する。

② 生態系区分と流域区分の重合

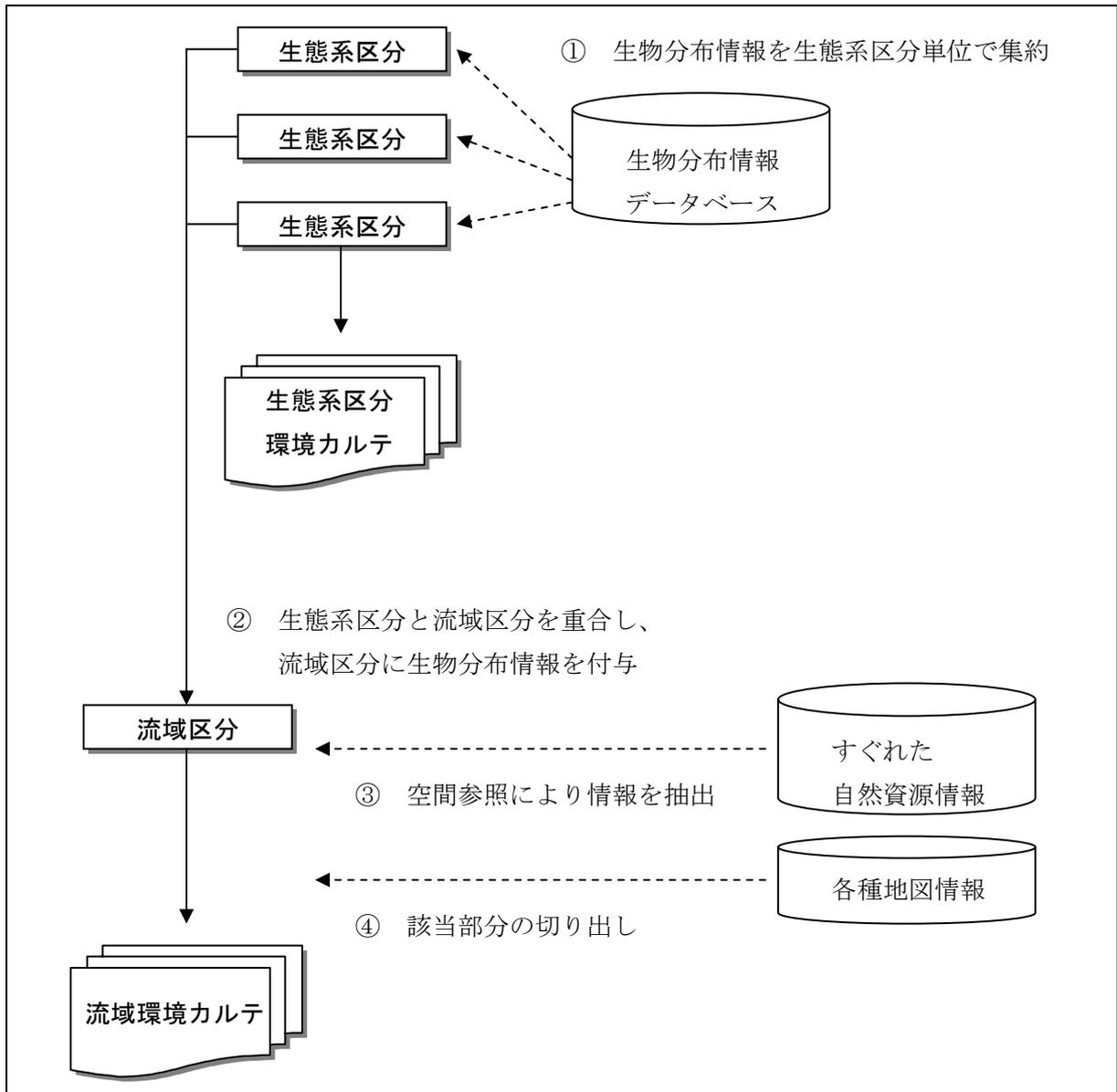
生態系区分と流域区分を重合することにより、流域区分に生物分布情報を付与する。

③ すぐれた自然資源の抽出

空間参照により、流域区分内に存在するすぐれた自然資源を抽出する。

④ 地図情報の切り出し

該当範囲の景観生態学図、衛星画像および参考となる土地規制等を流域区分ごとに抽出する。



図VI-1 自然環境情報の統合の流れ

(2) 生物分布情報の利用方法の検討

生物分布情報を利用するにあたり、その利用可能性と配慮事項について検討した。

生物分布情報の多くは、位置精度が地名もしくは2 km・3次メッシュであった。これは生態系区分の面積(表VI-1)よりも十分に小さい領域もしくは細かい単位であるため、生態系区分への生物分布情報の付与は十分可能であると判断した。

第III章で整備した生物分布情報と第V章で行った生態系区分とをGISで空間的に結合

し、生態系区分毎の生物種リストを作成し、それらを生態系区分カルテの出現動植物種として記載した。

表VI-1 生態系区分の面積

生態系区分			面積 (km ²)
大区分	中区分	小区分	
嶺北	山間部	越美山地	1000.9
		加越山地	177.3
	里山部	加越台地	87.4
		越前中央山地北部	199.3
		経ヶ岳	118.8
		大野盆地	94.6
		越前中央山地南部	224.3
		南条山地	275.0
		丹生山地南部	211.1
		丹生山地北部	123.1
	平野部	坂井平野	199.3
		福武低地	264.4
嶺南	山間部	野坂山地	129.6
	里山部	敦賀湾東縁山地	87.2
		丹波高地	223.6
		三遠三角地	169.5
		小浜湾内陸部	137.8
	平野部	敦賀平野	41.2
沿岸部	越前海岸北部	57.0	
	越前海岸南部	86.2	
	敦賀半島	72.1	
	三方五湖	79.3	
	若狭湾沿岸	129.2	
計			4188.1

(3) すぐれた自然資源情報の検討

すぐれた自然資源に関する情報としては、福井県のすぐれた自然、ふるさと自然100選、重要里地里山などの文献掲載項目を示すことにより、利用者がより詳細な一次資料を参照できるようにした。天然記念物については、主要な自然資源について他の資料に記載されていることから、記載しなかった。

(4) 背景図、法規制、その他参考情報の検討

流域区分ごとに、ASTER画像を景観生態学図とともに示し、流域内の環境が一目でわかるようにした。

自然保護に係る法規制および土地利用状況としては、自然環境保全に関連する項目について(表VI-2)、1:200,000 および 1:50,000 地形図の地図画像(国土地理院 2001a, 2002a)と重合して示した。法規制は随時変更される可能性があるが、それに合わせた更新は困難であるため、指定現況年月日を明示して対応することとした。

表VI-2 表示した自然保護に係る法規制および土地利用状況

種類	項目	出典	指定現況年月日
自然保護に係る法規制	自然環境保全地域	福井県土地利用基本計画図(福井県 2001a)	平成16年3月31日
	自然環境保全地域特別地区		
	自然公園	福井県福祉環境部自然保護課管理の原図等	平成17年2月15日
	自然公園特別地域		
	自然公園特別保護地区		
	鳥獣保護区		
鳥獣特別保護区			
森林	森林(国有林)	福井県土地利用基本計画図(福井県 2001a)	平成16年3月31日
	森林(地域森林計画対象民有林)		
	森林(保安林)		
農地	農地(農用地区域)		

(5) その他

生物生息地についての環境配慮の考え方については、資料-4に示すとおり、エコトープ単位で記載した。流域環境カルテの中では、流域毎にエコトープの構成比と図面を付けてあるので、該当するエコトープについて、資料-4を参照し、環境配慮等に活用されることが望ましい。

4 情報提供様式の作成

(1) 生態系区分図

景観生態学図に中域流域界、生態系区分をオーバーレイし、生態系・流域区分図を作成した(資料-1)。

(2) 環境カルテ

生態系区分ごとに、その特色と出現する希少種等を取りまとめ、「生態系区分環境カルテ」を作成した(資料-2)。

流域区分単位で、含まれる生態系区分に関連する自然環境情報と、自然資源、法規制等を集約し、「流域環境カルテ」を作成した(資料-3)。

VII 考察

1 検討・事業の成果

(1) 生物分布情報データベースの構築

今回、生物分布情報データベースを構築することにより、各種事業により個別に集積されていた生物分布情報を一元化することができた。これにより、GIS上で生物分布情報と他の景観生態学図等主題図と関連づけることが可能になった。

(2) 地域区分手法としての景観生態学図

今回、県域景観生態学図を作成することにより、県全体のエコトープの状況を把握することができた。また、エコトープの類似性により、県土全域の生態系区分をすることができた。

希少種が多く生息する重要な里地・里山地域は段丘・台地地形のエコトープとよく整合した。このことから、今後段丘地形を有する地形は、潜在的に重要な里地・里山地域としてのポテンシャルを有する地域として注目する必要があることが判った。また、このように地域メッシュ単位では抽出が困難だった、里地里山のような狭小な領域を把握する際に、景観生態学的手法が有効であることが示された。

また、エコトープの類似性にもとづく地域区分のもう一つの利点として、生態系の特性に応じた区分ができたことが挙げられる。これは、従来多く用いられてきた植生自然度のような単一の基準と比較して、二次的自然や特殊な自然環境の抽出に有効であると考えられる。

このような結果を踏まえ、さらに詳細なレベルもしくは空間スケールでの生態系の状況や変化を検討し、里地里山の保全をはじめとする各種自然保護施策への反映が期待されるとともに、整備事業や開発実施にあたっての配慮に活用することが可能と考えられる。

(3) 景観生態学図における地因子としての表層地質の有用性

景観生態学図を構成する主要な3つの地因子のうち、地質については、本県の景観生態学図においては明確な意味は見いだせなかった。蛇紋岩のような超塩基性岩地域や石灰岩地域などでは、特殊な植生が成立することが知られている（石塚 1977）。本県においても蛇紋岩地帯や石灰岩地帯は存在しているものの、群落レベルでこれらと直接関係する植生は抽出されなかった。ただし、個々の植物種については、超塩基性岩類などと結びつく種もある可能性は残されている。超塩基性岩や石灰岩といった特殊な地質を除けば、地質は他の地因子とは異なり、地形形成や土壌生成を通して間接的に自然環境に影響を及ぼす因子である。特殊立地植生の抽出を目的としない場合、県域レベルの景観生態学図作成においては、地質は省略可能な地因子であると考えられた。

2 課題

(1) 生物分布情報の収集と活用

生物分布情報において、位置精度には行政区画（市町村、町字）・自然地名、各種メッシュ、経緯度など、さまざまなスケールの違いがあった。これらの違いに注意を払いながら、生物分布情報を扱う必要がある。また今後、生物分布情報を収集する際には、できるだけ詳細な

位置情報を取得することが望まれる。従来、標本や観察記録等の位置情報としては、自然地名や町字単位が多く用いられてきた。またより専門的な野外調査においては、環境庁発行の都道府県別メッシュマップの普及もあり、3次メッシュ単位の生物分布情報も多い。今後、より位置精度の高い情報を蓄積していくためには、衛星利用測位システム（GPS）やGISの活用が不可欠であり、これらの利用について地域の専門家などに普及を図る必要がある。

生物分布情報については、必要な項目を一般化した様式により、体系的に生物情報を収集する必要があると考えられた。地域の専門家などに、必要な項目を網羅した情報様式を普及することにより、地域自然情報の適切な収集に努める必要がある。

生物分布情報の中には、環境の変化によりすでに記録された生物の生息・生育が確認されなくなっているなど、現状を反映していないものもある。今回は詳細な検討を行うまでには至らなかったが、生物情報の確認時期による情報の取捨選択が必要である。また、モニタリング調査により、生息・生育状況を経時的に把握することも必要である。

また、生物分布情報の存在には空間的な偏りが認められた。GISによる潜在生息域推定などを用いて情報を補完しながら、必要な地域の生物情報を収集する必要性が示唆された。

(2) 景観生態学的手法による県域自然環境の把握

景観生態学的手法により県域自然環境を把握する際の課題としては、下記の点が挙げられる。同様の解析手法を施策に反映する際には、これらを踏まえつつ、さらに詳細な検討を行う必要がある。

ア 主題図の整備

景観生態学図の作成に必要な各種主題図を電子化して整備する過程には、いくつかの困難があった。同様の解析手法を普及するためには、これら各種主題図が使いやすい形で整備・普及されることが望まれる。

土地分類調査、現存植生図とも調査年度が古いため、最新の知見や改変状況を反映していない場所が多い。今後、同様の景観生態学的手法を推進するためには、これら主題図の更新は急務であるとする。

土地分類図においては、作成者、作成年代などにより図面間で凡例や区画の整合性が図られていなかった。このことは県域レベルの電子データを作成する際に支障となった。

土地分類調査による表層地質図、地形分類図と現存植生図を重合した際に、多くの無意味な微小領域が発生した。この原因の一つとして、土地分類調査と現存植生図が異なる基図を元としていることが挙げられる。

現在、環境省が作成を進めている現存植生図と、より詳細な地形分類図をあわせることにより、さらに精度の高い景観生態学図を作成することができるかもしれない。詳細な地形分類図は、衛星画像により取得可能なDEM（数値地形モデル）から構築することも可能であろう。

イ 他の環境因子の利用

今回は「環境アセスメントベースマップ整備マニュアル」（環境省総合環境政策局環境影響評価課 2003）で提示されている3つの地因子のみをオーバーレイして景観生態学図を作成

したが、さらに気候値、降水量、水収支など、さまざまな環境因子を導入することにより、より生態系プロセスに合致したエコトープが抽出できる可能性がある。

ウ 縮尺の向上

今回目的とした県域の自然環境把握と環境類型においては、この縮尺で適当である。しかし、生態系プロセスの把握など、詳細な検討を行う際には、さらに地域ごとの微地形、微環境などを反映した大縮尺の基図・主題図が必要となる。

エ 地域区分の信頼性の検討

生物種の位置情報が十分に集積されていないため、生物種にもとづいた地域区分はできなかった。また、生態系・地域区分の正当性の検証も生物分布情報の蓄積が不十分であったため、里地里山地域などごく一部に限られており、今後の課題として残された。

VIII まとめ

福井県内の自然環境に関する情報を一元化して地理情報システム（GIS）上で整備し、景観生態学的手法を用いて解析することにより、地域ごとの自然的資源の特徴の明確化を試みた。景観生態学図の作成においては、通常用いられる地質は意味のある区分とはならなかったため、植生と地形の2つからエコトープを作成した。県土の環境類型区分においては、エコトープの特徴にもとづいた生態系区分と、わかりやすい地域単位である流域区分の2つの方法を併用した。生態系区分においては、県土はそれぞれ特徴を持ったエコトープから構成される23区分に分けられた。また、水系を中程度の面積のまとまりに区分した流域区分は、27区分に分けられた。生態系区分に生物分布情報を付加し、さらにその他の空間情報を流域区分に付加することにより、本事業の成果をさまざまな主体に情報提供するための「流域区分環境カルテ」を作成した。

引用文献

- 石塚和雄（編）（1977）群落の分布と環境．朝倉書店，東京．
- ふるさと福井の自然 100 選編集委員会（編）（1996）ふるさと福井の自然 100 選．福井県県民生活部自然保護課，福井．
- 藤原一絵（1981）日本の常緑広葉樹林の群落体系 I．横浜国大環境研紀要 7: 67-133．
- 福井県（2001a）福井県土地利用基本計画書．福井県，福井．
- 福井県（2001b）福井県土地利用規制図説明書．福井県，福井．
- 福井県福祉環境部自然保護課（編）（2002）福井県の絶滅のおそれのある野生動物 2002．福井県，福井．
- 福井県福祉環境部自然保護課（編）（2004）福井県の絶滅のおそれのある野生植物 2004．福井県福祉環境部自然保護課，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1986）土地分類基本調査 竹波・今庄．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1987）土地分類基本調査 大聖寺．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1988）土地分類基本調査 永平寺．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1989）土地分類基本調査 冠山・横山．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1996）土地分類基本調査 越前勝山・白山．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1996）土地分類基本調査 大野．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1997）土地分類基本調査 鋸崎・丹後由良・小浜・舞鶴．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（1998）土地分類基本調査 荒島岳・能郷白山・白鳥・八幡．福井県，福井．
- 福井県県民生活部地域振興課（編）（2001）土地分類基本調査 西津・熊川．福井県，福井．
- 福井県企画開発部地域振興課（編）（1984）土地分類基本調査 梅浦・鯖江．福井県，福井．
- 福井県企画開発部地域振興課（編）（1985）土地分類基本調査 敦賀・竹生島．福井県，福井．
- 福井県企画開発部土地対策課（編）（1983）土地分類基本調査 三国．福井県，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会（監）（1999a）福井県のすぐれた自然．植生編．福井県県民生活部自然保護課，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会（監）（1999b）福井県のすぐれた自然．地形・地質編．福井県県民生活部自然保護課，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会（監）（1999c）福井県のすぐれた自然．動物編．福井県県民生活部自然保護課，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会（編）（1985）みどりのデータ・バンク総括報告．福井県，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会（編）（1985）福井県昆虫目録．福井県，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会（編）（1998）福井県昆虫目録 第2版．福井県，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会陸水生物部会（編）（1998）福井県の陸水生物：みどりのデータ・バンク付属資料(第2回)．福井県県民生活部自然保護課，福井．
- 福井県自然環境保全調査研究会両生類・爬虫類・陸産貝類部会（編）（1998）福井県の両生類・爬虫類・陸産貝類目録：みどりのデータ・バンク付属資料(第2回)．福井県県民生活部自

- 然保護課，福井.
- 福井県自然保護センター（編）（2004）守り伝えたい福井の里地里山. 福井県福祉環境部自然保護課，福井.
- 福井地方気象台・敦賀測候所百年誌編集委員会（編）（1997）福井県の気象百年：福井地方気象台・敦賀測候所創立百周年記念. 福井地方気象台，福井.
- 環境庁（1997）植物版レッドリストの作成について. 環境庁自然保護局野生生物課，東京.
- 環境庁自然保護局（編）（1999）自然環境情報GIS 第2版 18:福井県 [電子資料]. 環境庁自然保護局生物多様性センター，富士吉田.
- 環境省生物多様性センター（編）（2002）種の多様性調査集計等業務報告書 平成12年度都道府県委託調査 (CD-ROM). 環境省生物多様性センター，富士吉田.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2004）生物多様性調査 種の多様性調査（福井県）報告書. 環境省環境省自然環境局生物多様性センター，富士吉田.
- 環境省総合環境政策局環境影響評価課（2003）環境アセスメントベースマップ整備マニュアル. 環境省，東京.
- 行政管理庁（1973）統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード. 昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号.
- 経済企画庁（1971）土地分類基本調査 福井. 経済企画庁，東京.
- 吉良龍夫（1948）温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. 寒地農学 2: 143-173.
- 気象庁（編）（2002）メッシュ気候値2000 [電子資料]. 気象庁，東京.
- 小林則夫他（編）（1992）ふくいの巨木. 福井県自然保護センター，大野.
- 国土交通省（1977a）国土数値情報 河川単位流域台帳KS-271 [電子資料]. 国土交通省，東京.
- 国土交通省（1977b）国土数値情報 流路位置KS-272 [電子資料]. 国土交通省，東京.
- 国土交通省（1977c）国土数値情報 流域界・非集水域界線位置KS-273 [電子資料]. 国土交通省，東京.
- 国土地理院（2001a）数値地図 50000：地図画像. 福井・滋賀・京都 [電子資料]. 国土地理院，つくば.
- 国土地理院（2001b）数値地図 50mメッシュ：標高. 日本2 [電子資料]. 国土地理院，つくば.
- 国土地理院（2002a）数値地図 200000：地図画像. 日本2 [電子資料]. 国土地理院，つくば.
- 国土地理院（2002b）数値地図 25000：地名・公共施設：全国. 平成13年版 [電子資料]. 国土地理院，つくば.
- 宮脇昭（1985）日本植生誌中部. 至文堂，東京.
- 宮脇昭・奥田重俊（1990）日本植物群落図説. 至文堂，東京.
- 総務省統計局（2004）平成12年国勢調査町丁・字等別境界データ[オンライン]. [引用2004-11-6]，
<<http://gisplaza.stat.go.jp/GISPlaza/>>.
- 鈴木規之他（2003）環境動態モデル用河道構造データベース [電子資料]. 国立環境研究所研究報告第179号R-179(CD)-2003. 国立環境研究所，つくば.
- 渡辺定路（2003）福井県植物誌 改訂増補. 福井新聞社，福井.
- 横山秀司（2002）エコトープと景観・地生態学図. 横山秀司（編）「景観の分析と保護のための地生態学入門」，190-202. 古今書院，東京.

第6回 自然環境保全基礎調査

生物多様性調査

種の多様性調査（福井県）報告書

平成17（2005）年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1

電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

業務名 平成16年度 生物多様性調査
種の多様性調査（福井県）委託業務

受託者 福井県
福井県福井市大手 3-17-1