



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-IAS

Institute of Advanced Studies

日本の里山・里海評価：クラスターの経験と教訓

Japan *Satoyama Satoumi* Assessment: Experiences and Lessons from Clusters

里山・里海：日本の社会生態学的生産ランドスケープ 西日本の経験と教訓



日本の里山・里海評価

西日本クラスター里山

クラスター共同議長 (Cluster Co-chairs)

秋道 智彌 Tomoya Akimichi	人間文化研究機構 総合地球環境学研究所
森本 幸裕 Yukihiko Morimoto	京都大学大学院 地球環境学堂／京都大学 大学院 農学研究科／日本景観生態学会

調整役代表執筆者 (Coordinating Lead Authors)

今西 純一 Junichi Imanishi	京都大学大学院 地球環境学堂／農学研究科
井上 雅仁 Masahito Inoue	島根県立三瓶自然館
鎌田 磨人 Mahito Kamata	徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス 研究部
夏原 由博 Yoshihiro Natsuhara	名古屋大学大学院 環境学研究科／情報文化 学部
白川 勝信 Katsunobu Shirakawa	芸北 高原の自然館 (北広島町教育委員会)
朱宮 丈晴 Takeharu Shumiya	(財) 日本自然保護協会
高橋 佳孝 Yoshitaka Takahashi	(独) 近畿中国四国農業研究センター大田研究 拠点／阿蘇草原再生協議会
湯本 貴和 Takakazu Yumoto	人間文化研究機構 総合地球環境学研究所

執筆者 (Authors)

青野 靖之 Yasuyuki Aono	大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科
藤原 道郎 Michiro Fujihara	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所
藤掛 一郎 Ichiro Fujikake	宮崎大学 農学部
深町 加津枝 Katsue Fukamachi	京都大学大学院 地球環境学堂
福留 清人 Kiyoto Fukudome	元綾町役場
郷田 美紀子 Mikiko Goda	てるはの森の会
土師 健治 Kenji Haji	綾内水面漁業協同組合
林 裕美子 Yumiko Hayashi	てるはの森の会
今西 亜友美 Ayumi Imanishi	京都大学大学院 地球環境学堂
石田 達也 Tatsuya Ishida	てるはの森の会
伊東 啓太郎 Keitaro Ito	九州工業大学大学院 工学研究院
伊藤 哲 Satoshi Ito	宮崎大学 農学部

兼子 伸吾 Shingo Kaneko	京都大学大学院 農学研究科
河野 耕三 Kozo Kawano	綾町役場
黒田 慶子 Keiko Kuroda	(独) 森林総合研究所関西支所
九州森林管理局 Kyushu Regional Forest Office	
前畑 政善 Masayoshi Maehata	滋賀県立琵琶湖博物館 研究部
牧野 厚史 Atsushi Makino	滋賀県立琵琶湖博物館 研究部
真鍋 徹 Toru Manabe	北九州市立自然史 歴史博物館・自然史課
増田 正範 Masanori Masuda	
増井 太樹 Taiki Masui	鳥取大学／(株) ブレック研究所
三浦 知之 Tomoyuki Miura	宮崎大学 農学部
長澤 良太 Ryota Nagasawa	鳥取大学 農学部
小椋 純一 Junichi Ogura	京都精華大学 人文学部
大澤 雅彦 Masahiko Ohsawa	マラヤ大学理学部 生物学教室
大島 健一 Kenichi Ohshima	綾町役場
太田 陽子 Yoko Ohta	NPO法人緑と水の連絡会議／秋吉台科学博 物館
奥 敬一 Keiichi Oku	(独) 森林総合研究所関西支所
坂元 守雄 Morio Sakamoto	てるはの森の会
柴田 昌三 Shozo Shibata	京都大学 フィールド科学教育研究センター
柴田 隆文 Takafumi Shibata	林野庁
相馬 美佐子 Misako Soma	てるはの森の会
堤 道生 Michio Tsutsumi	(独) 近畿中国四国農業研究センター大田研 究拠点
上野 登 Noboru Ueno	宮崎大学
浦出 俊和 Toshikazu Urade	大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科
山場 淳史 Atsushi Yamaba	広島県立総合技術研究所 林業技術センター

(アルファベット順)

日本の里山・里海評価：クラスターの経験と教訓

Japan Satoyama Satoumi Assessment: Experiences and Lessons from Clusters

里山・里海：日本の社会生態学的生産ランドスケープ
西日本の経験と教訓

2010年3月

本評価の一部は、科学研究費補助金基盤研究（A）「比較景観生態学手法にもとづく里山の評価システムの開発」の支援により実施された。

本評価の一部は、環境省の地球環境研究総合推進費（H-092）の支援により実施された。

また、京都大学大学院人間環境学研究科高橋義人名誉教授には、会議の開催にあたってお世話いただいた。

引用の際には下記の表記方法に従ってください。

日本の里山・里海評価―西日本クラスター，2010. 里山・里海：日本の社会生態学的生産ランドスケープ―西日本の経験と教訓―，国際連合大学，東京。

Copyright ©United Nations University, 2010

本レポートの中で示された意見は筆者の見解であり、UNU を代表する見解を示すものではありません。

ISBN 978-92-808-4508-2 (pb)

ISBN 978-92-808-4509-9 (eb)

国際連合大学高等研究所（UNU-IAS）

横浜市西区みなとみらい1-1-1

パンフィコ横浜 横浜国際協力センター6F

Tel：+81-45-221-2300 Fax：+81-45-221-2302

E-mail：unuias@ias.unu.edu

URL <http://www.ias.unu.edu>

目次

はじめに	6
序文：新しい里山・里海の構築に向けて	8
1. 概要	12
1.1 評価対象地	12
1.2 定義	13
1.2.1 生態系	13
1.2.2 生態系サービス	14
1.2.3 人間の福利	14
1.2.4 要因	14
1.2.5 里山	14
1.3 評価の焦点	15
2. 歴史	18
2.1 気候と植生の変化	18
2.2 中山間地の里山の歴史的叙述	18
2.3 京都府丹後半島の里山ランドスケープと生活の歴史的叙述	19
2.4 照葉樹林帯における里山の歴史的叙述	20
2.4.1 林産物	20
2.4.2 加工・製造	21
2.4.3 製炭	21
2.4.4 生活・教育	21
2.5 草地	22
2.6 アカマツ林	22
2.7 明治中期の京都南部における里山林	23
2.7.1 明治中期の写真からの考察	23
2.7.2 仮製地形図からの考察	24
2.8 竹林	26
2.9 商品作物による農業変化	27
2.10 琵琶湖の漁業	27
2.11 宮崎県綾町におけるアユ漁	27
3. 現状と傾向	30
3.1 生態系の変化	30
3.1.1 変化の概要	30
3.1.2 生態系変化の地域差	32
3.1.3 都市近郊の里山の変化	34
3.1.4 中山間地における里山の変化	35
3.1.5 湿地の変化	38

3.1.6 生物多様性指標	39
3.2 生態系サービスの変化	42
3.2.1 供給サービス	42
3.2.2 調整サービス	48
3.2.3 文化的サービス	54
3.3 人間の福利	56
3.3.1 安全	56
3.3.2 基本資材	56
3.3.3 健康	57
3.3.4 社会関係	57
3.3.5 持続性	58
3.4 トレードオフ	58
4. 変化の要因	64
4.1 概況	64
4.2 農地生態系	64
4.2.1 社会構造の変化	64
4.2.2 科学技術の発達	65
4.2.3 生活様式の変化	66
4.2.4 社会政策	66
4.3 森林生態系	66
4.3.1 社会構造の変化	66
4.3.2 生活様式の変化	67
4.3.3 社会政策	68
4.3.4 その他	68
4.4 草地生態系	68
4.4.1 社会構造の変化	68
4.4.2 科学技術の発達	69
4.4.3 生活様式の変化	71
4.4.4 社会制度	72
4.5 陸水生態系	73
4.5.1 社会構造の変化	73
4.5.2 科学技術の発達	73
4.5.3 社会政策	73
5. 対応	76
5.1 土地利用計画	76
5.1.1 都市計画	76
5.1.2 生産緑地	76
5.1.3 農業振興地域指定	76
5.1.4 風致、景観、自然環境施策	76
5.2 近年の農業分野における対応	77
5.2.1 エコファーマー認定制度	77
5.2.2 市民農園	77

5.2.3	中山間地	77
5.2.4	農産物直売所	78
5.2.5	菜の花プロジェクト	78
5.3	戦後の森林・林業の主要な施策対応	78
5.4	マツ林・ナラ林における対応	79
5.4.1	マツ林	79
5.4.2	ナラ林	80
5.4.3	望ましい対応方法	81
5.5	中山間地の綾町における対応：照葉樹林を活かした地域づくり	82
5.5.1	綾町の基盤づくり—林業から有機栽培農業と観光産業への転換—	82
5.5.2	綾町の地域づくりにおけるハード面とソフト面の対応	83
5.5.3	綾の照葉樹林プロジェクト	83
5.6	草原保全の新しい取り組み	83
5.6.1	観光・ツーリズム資源としての評価	83
5.6.2	草本バイオマスの地産地消をはかる	84
5.6.3	生物多様性を認証し、ブランドに	85
5.6.4	多様な担い手による草地の保全	85
5.6.5	観光多様性の草原文化を継承する	87
5.7	琵琶湖	87
5.7.1	魚類の産卵・生育環境の荒廃への対応	87
5.7.2	外来種の侵入と繁殖への対応	87
5.7.3	漁獲圧力の増大への対応	87
5.7.4	水質環境の悪化への対応	87
5.7.5	湖岸の文化的景観	88
5.7.6	魚のゆりかご水田	88
5.7.7	その他	88
5.8	里山自然公園	88
5.9	顕彰事業—「にほんの里100選」を中心に	89
5.9.1	里山・里海に関する顕彰事業	89
5.9.2	「にほんの里100選」に見る「対応」	89
5.9.3	「にほんの里」の特徴	90
5.10	はげ山の緑化	90
5.10.1	はげ山緑化と森林による水と土砂の調整サービス	90
5.10.2	これからの対応の方向	91
5.11	その他の対応	92
5.11.1	学校ビオトープ	92
6.	結論	96
6.1	西日本の里山	96
6.2	変化の特徴	96
6.3	トレードオフ	96
6.4	対応	96
6.5	残された課題	97

はじめに

里山は、人間の居住空間であると同時に、二次林、農地、ため池、草地といった様々な生態系を含む、異なる生態系のモザイクである。里山は、長期にわたる人間と生態系との相互作用を通して形成され、発展してきたもので、日本の地方で一般的に見られる。里山の形成や維持管理には、こうした人と自然の相互作用が中心的な役割を果たしてきており、この里山概念は、沿岸・海洋生態系を含み、同様な機能や長期的な相互作用のメカニズムを持つ里海にも広げられてきた。里山・里海は、食料や木材の供給、洪水の制御や気候の調整、生物多様性の保全、独自の文化の育成などを通して、人間の福利に様々な恵みをもたらしている。しかし、現在、地方から都市への人口移動の増大や、土地利用の転換、耕作放棄などの様々な要因により、大規模な劣化と消失に直面している。

日本の里山・里海評価（JSSA）は、日本の里山・里海を対象に、ミレニアム生態系評価（MA）で開発されたサブ・グローバル評価のアプローチや枠組みを適用した評価である。2006年後半より準備・計画が開始され、2007年3月に、中央政府や地方自治体、学术界、NGOなどの主要な「ユーザー（評価結果の利用者）」を代表する評議会の設立をもって、正式に開始された。MAのアプローチに倣って、生態系サービスの変化が人間の福利に与える影響に焦点をあて、政策課題や利用者のニーズに基づき、評価が設計されている。JSSAの目的は、里山・里海からもたらされる生態系サービスを評価し、里山・里海の保全と持続可能な管理に向けて行動を起こすための科学的基盤を提供することにある。

JSSAでは、公開性をもった評価プロセスにより、日本の北から南に至る多様な評価サイトが、19団体から提案された。これらの評価サイトは、生態学的・気候的要素および人口学的・社会経済的要素の2つの変数に基づき、主に全国5つのクラスター（地域グループ）に分類された。5つのクラスターは、1) 北海道クラスター、2) 東北クラスター、3) 北信越クラスター、4) 関東中部クラスター、5) 西日本クラスターであるが、西日本クラスターには、里山の評価を中心とする西日本全体の評価に加え、里海としての瀬戸内海に焦点をあてたサブ・クラスターが含まれる。MAの概念的枠組みを適用し、各クラスターおよびサブ・クラスターでは、1) 歴史的な文脈、2) 現状と傾向、3) 変化の要因、4) 対応の4つの主要な要素を中心に評価が行われた。クラスター評価の結果に基づき、その結果を統合し、国および国際レベルの政策決定者・意思決定者へ情報提供することを目的とした国レベル評価も、クラスター評価と並行して実施された。本6巻シリーズの「クラスターの経験と教訓」は、JSSAの各クラスターおよびサブ・クラスターの成果をとりまとめたものである。また、別途作成されている「里山・里海の生態系と人間の福利：社会生態学的生産ランドスケープ」は、JSSAの国レベル評価の成果をまとめたものとなっている。さらに、政策立案者のためのサマリー（SDM）は、国内外の意思決定者やそのほか関係者が、利用しやすいようにJSSA全体の成果を簡潔にまとめたものとなっている。

JSSAの結果が、地域および国の計画、戦略、政策や、国内の関連する取り組みに活用されるとともに、環境と開発の分野の国際プロセスにも貢献することを期待している。また、本評価は、特に環境省と国際連合大学高等研究所（UNU-IAS）が共同で推進しているSATOYAMAイニシアティブへ科学的な基盤を提供することも意図されている。SATOYAMAイニシアティブでは、日本の里山・里海を含めた社会生態学的生産ランドスケープを国際的に推進し、人と自然の良好な関係に基づいた自然共生型社会の実現を目指しており、そうしたランドスケープの保全や管理に関わる様々な組織や団体の間の相乗効果や協力をねらいとした国際パートナーシップを、2010年10月に愛知県名古屋市で開催される生物多様性条約第10回締約国会議（CBD/COP-10）において立ち上げることを予定している。

本報告書は、評価において知識や情報、時間、労力を惜しみなく提供してくださった200名を超える執筆者、関係者、レビューアーの方々のご貢献なくしては存在し得ないものである。本報告書の作成に携わったクラスター・ワーキンググループの方々、そして、評価プロセス全体に貢献いただいた科学評価パネル、国レベル・ワーキンググループ、他のクラスター・ワーキンググループの方々から心からの感謝を申し上げるとともに、こうした方々の評価への参画を可能にくださった各所属機関の実質的な支援にも感謝を申し上げたい。また、現在のJSSA評議会および政府機関アドバイザリー委員会のメンバーの皆様に加え、JSSA評議会の前メンバーであるハビバ・ギタイ氏、内川重信氏、角田隆氏、三部佳英氏、荒井仁志氏、丸山利輔氏、今野純一氏とともに前科学評価パネル・メンバーの植田和弘氏に感謝の意を表したい。さらに、国連大学高等研究所の事務局で本件の立ち上げに関わった前職員であるA.H.ザクリ氏、ブラッドニー・チェンバース氏、アルフォンス・カンブー氏、本件の全プロセスにおいて、組織的な渉外を務めた名執芳博氏、評価コーディネータを務めた西麻衣子氏に感謝する。さらに、事務的補助を担当した佐々木花野氏、柴田由紀枝氏ほか、事務局の業務にかかわったスタッフ、インターン、ボランティアに感謝したい。

さらに、JSSAに対して特に財政的な援助をくださった環境省に加え、特に本クラスター評価への支援をいただいた前頁記載の諸機関に対し、感謝を述べたい。



武内 和彦
JSSA 評議会共同議長
国際連合大学 副学長



渡邊 正孝
JSSA 評議会共同議長
慶応義塾大学 教授



アナンサ・クマール・ドゥライアパ
JSSA 科学評価パネル共同議長
地球環境変化の人間社会側面に関する
国際研究計画 (IHDP) 事務局長

中村 浩二

中村 浩二
JSSA 科学評価パネル共同議長
金沢大学 教授

序 文：新しい里山・里海の構築に向けて

2009年12月、能登半島の珠州市で里海について考えるシンポジウムに出席した。その際、能登で写真を撮り続ける足袋拔豪さんと出会った。それ以来、彼から季節に応じた能登の写真をお送り頂いている。2010年2月には、金沢で里山をめぐるシンポジウムがあり、そこではアン・マクドナルドさん（国連大学高等研究所金沢オペレーションユニット所長）、阿部健一さん（総合地球環境学研究所）らと、里山の魅力と未来について語るシンポジウムに出た。アンさんは「里山万華鏡」と題して、能登の暮らしと自然を見つめてきた自分を振り返り、日本の里山のすばらしさを訴えた。

会場からは、里山を美化しすぎてはいませんか、という趣旨の質問が出た。おそらく、美化しすぎてはだめで、疲弊した地域の暮らしに絶望感を抱くこともそぐわない。適切なこたえができなかったかのではないかと反省した。

本報告は写真家がその時々に応じてとらえた「生きた里世界」でもないし、情緒的な里山・里海論でもない。里の現状はどうか。里を変質させてきた要因はなにか。今後、どのようにすればよいのか。こうした論点を細かく整理し、具体的な資料と調査による分析結果を集成したものである。本報告の執筆に関わった多くの研究者や現場でお世話になった方々には心から敬意を表したいとおもう。

写真家が捉えた「里のいま」は、現場に長く関わったものしか得られないものだ。そのメッセージ性をいったいどのように考えればよいだろうか。2月のシンポジウムのなかで、阿部さんは里世界を捉えるためには、「関係性」への視座が重要ではないかと指摘した。森と川、川と水田、水田と集落、そして川と海。里世界に生きる人間と数多くの生き物はたがいに様々な関係を通じてつながっている。私はこれを「生命のつながり」として里の存在意義を未来に伝える重要なメッセージと位置づけた。

生物多様性に関する国際的な議論がいやが上にも高まる2010年、日本の里山・里海評価（JSSA）の報告書が世に問われるこの時点で、いま一度、多様な生き物を育ててきた里世界を未来につなぐ意義を噛みしめておきたい。

里山・里海に生きる生き物は、種によってあるいは個体群によってそれぞれ異なった生活リズムとライフサイクルをもっている。それらの生き物と多様な形で関わる人間の寿命は、高齢化社会にあるといえども、たかだか100年までである。戦後の高度経済成長期に、化石燃料の使用、農業の大量投下、都市化による里地の改変などにより、里地が変質してきた時間幅はたかだかこの50年である。長い進化の歴史をへて棲みついてきた生き物や、人間が自然に介入して作り出した水田、畑地、二次林には原生自然とは異なる生き物が新たに生息するようになった。おそらく1000年以上続いてきた里世界がこの50年で大きく変質してしまった事実をあらためて考えておきたいものだ。なぜなら、人間が生き物の生活リズムとライフサイクルを支配し、自由奔放にかえる理屈も権利ももともとないと思うからだ。

市場原理に基づき、利益のみを追求することがいかに浅ましいことであつたかをようやく知るに至るとき、数字では表せない里の持つ価値を再評価する作業は待たなして進めるべきではないだろうか。過去を誹謗し、先代の営みや判断をなじるだけでは新しい未来はない。取りかえしのつかないことがあつたとすれば、それはいつ起こり、どのような結末があつたのか。歴史を語り、未来へと照射する作業は、いわば人間と自然との交渉を正当に語ることである。その意味で、この報告書は「生態史」としての内容を含んでいる。西日本というきわめて多様な世界のなかで、地域ごと、歴史ごとに育まれてきた生態史はモザイクの様相を呈する。ただし、地域ごとの変化の過程は孤立した里世界の出来事として位置づけるべきではない。それぞれの里世界はたがいにつながっていることを理解することも、

先述した「つながり」のなかで戦後の日本の変容をあぶり出すことにつながる。日本の戦後史を生態史として位置づける試みはどうか、里から胎動してきたといっただろう。

西日本クラスター共同議長 秋道智彌

第1章 概要

1. 概要

本報告は、国連ミレニアム生態系評価（以下MA）のサブグローバル評価（以下SGA）に基づいて、新たに日本で開始された日本の里山・里海評価（以下JSSA）（2007-2010年）の西日本クラスター（里山）の報告書である。西日本のいくつかの特徴的な場所について、事例を挙げるとともに、西日本の過去50年間の生態系と生態系サービスの変化を評価する。そうした評価を通じて、国レベルで行われるシナリオ分析への素材を提供し、再生可能な自然資源を活用した、持続可能社会形成の指針づくりを目的とする。

MAは、生態系と人間の福利のつながり、特に生態系サービスに焦点を合わせている（図1.1）。生態系は、人間活動によって改変させられてきた。生態系の変化は、人々が受けている生態系サービスの変化を通じて、人間の福利に影響する。一方で、生態系の変化は、文化、科学技術、政策などにより緩和される。

1.1 評価対象地

西日本を、沖縄県および離島を除く滋賀県以西の本州、四国、九州の範囲とする。

西日本は九州中央部、四国南部、近畿南部に高標高で急傾斜の山地をもつ。一方、九州北西部・南部、中国・四国地方の瀬戸内海沿岸、近畿中央部は、平野あるいは緩傾斜な地形が広がる。中国地方は東西に伸びる脊梁部を中心に、比較的緩傾斜の丘陵地的な地形が広がるのが

特徴である。大部分が暖温帯に属し、九州、四国、中国、近畿の高標高域に冷温帯域を、また、四国のごく一部に亜高山帯を有する。急傾斜山地の南部（九州南部、四国南部、近畿南部）では降水量が極めて多い地域が広がる一方、瀬戸内海を取り巻く四国北部および中国地方南部は、降水量が極めて少ない地域となっている。

地理的に中国大陸に近く、古くから大陸や朝鮮半島の文化や人が渡来し、その影響を受け、稲作も日本で最初に開始された。日本最初の国家が建設され、長期にわたって、日本の政治、経済、文化の中心であった。これらのことから、自然は人間活動の影響を強く受けて、特徴的な里山を形作ってきた。

里山は「土地モザイク」とみなすことができる。3次メッシュ（約1 km × 1 km）内における森林、農地、宅地の面積を用いて多様度指数をメッシュごとに算出することで、景観構造によるモザイク度を求めることができる（図1.2）。近畿中央部、瀬戸内海沿岸、九州北部および南部の地域は、いわゆるモザイク景観が卓越する地域として特徴づけられる。その分布は、自然環境基盤としての地形（平野・緩傾斜地）や気候環境（暖温帯、少雨域）の分布に比較的良好に合致する。

モザイク景観が卓越する地域と非卓越地域に区分し、地域間で植生・土地利用型の面積割合を比較すると、モザイク卓越地域では水田、畑地、牧草地、市街地の割合が高く、一方、非モザイク地域ではスギ、ヒノキなどの人工林の割合が高く、近畿や四国ではそれが突出して

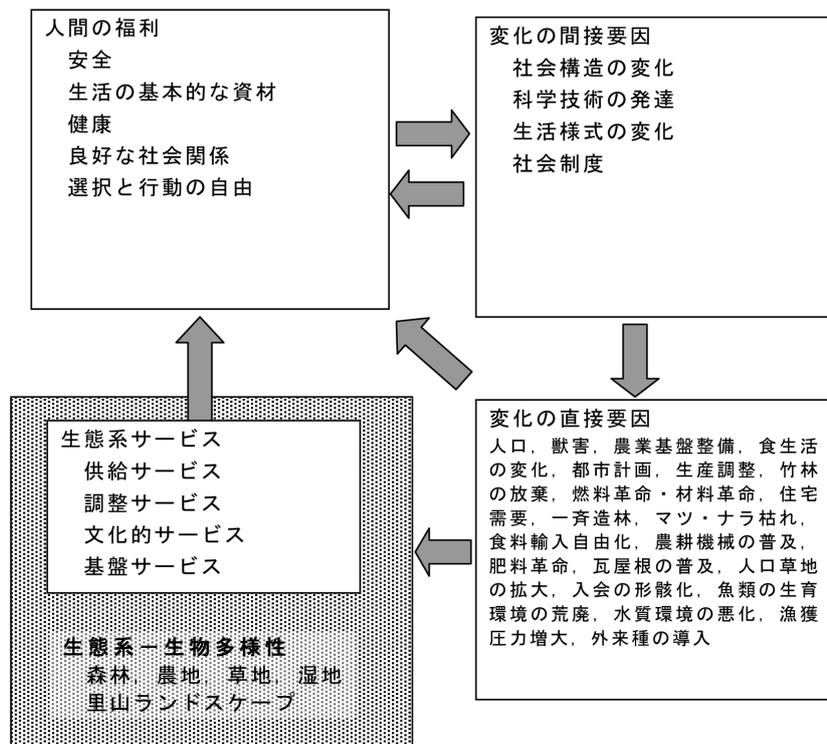


図1.1 西日本クラスターにおける、生態系、生態系サービス、人間の福利、変化の要因の間の相互作用の概念的枠組み

いる。九州では、モザイク地域でも人工林の割合が比較的高いのが特徴である。

過去50年間には、国土全体で、人口の都市集中化が進行した。その結果、都市周辺の里山は、都市化によって失われた。一方、中山間地では、過疎によって、農地が放棄され、植林されたり、自然遷移によって二次林に変化し、里山としての機能が失われたところも多い。このように、都市に飲み込まれる里山と、森に還る里山という両極が存在する。そこで、西日本では、これら2種類の地域からそれぞれ、評価サイトを選んだ。都市近郊としては、大阪府と京都市、中山間地としては、京都府丹後半島、宮崎県綾町、阿蘇など草地地域を主な評価サイトとした。大阪府は、西日本最大、日本第2の都市圏であり、京都市は、1200年以上前に建設された日本の首都であったが、里山の自然を活用した文化の伝統を受け継いでいる。丹後半島は、西日本では数少ない冷温帯（ブナ帯）の里山であり、綾町は、照葉樹二次林の里山として重要である。また、草地は、過去に急激に減少した生態系として、注目すべきである。さらに、一般的な変化を評価するために、府県別統計、メッシュデータな

どを利用した。

1.2 定義

本書で、用いられている重要な概念は、生態系、生態系サービス、人間の福利、および里山である。これらのうち、里山以外は、MAで用いられた概念をそのまま用いるが、里山は、日本独自の用語であり、整理する必要があった。

1.2.1 生態系

生態系は、「植物、動物および微生物の群集とこれらを取り巻く非生物的な環境とが相互に作用して一の機能的な単位を成す動的な複合体をいう」（生物多様性条約、1993）。生態系は、様々なサイズがあり、たとえば、樹洞にできた一時的な水たまりも海洋も共に生態系である（MA、2005）。

生物多様性条約第5回締約国会議では、生態系アプローチに言及している。これは、土地、水、自然資源を

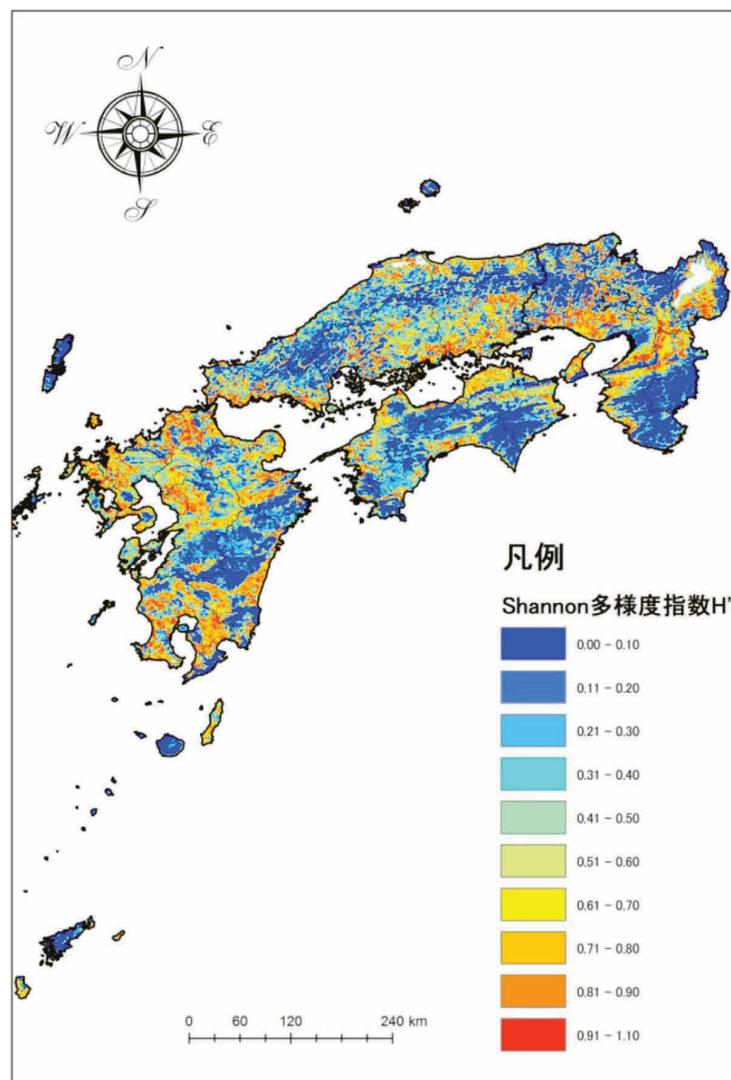


図1.2 森林・耕作地・宅地面積率によるモザイク地域の抽出

1kmメッシュ内の面積割合に基づく土地利用の多様度指数を示す。赤いほど、モザイク度が高い。

公平かつ持続的に利用するための、総合的な管理手法である。生態系アプローチを活用するには、管理方法や政策の変化によって、生態系が複雑な影響を受けることを、理解しておかなければならない。たとえば、水田で化学肥料を増やせば、米の収量が増えるかもしれないが、下流の河川や湖の水が富栄養化するようなトレードオフが存在する。

1.2.2 生態系サービス

生態系サービスとは、人々が生態系から享受する便益である。その中には、人々に直接的に影響する供給・調整・文化的サービスと、他のサービスの維持のために必要な基盤サービスがある。食物や水のような供給サービス、洪水や干ばつ、土地劣化、病気を調整する調整サービス、土壌形成や栄養循環のような基盤サービス、レクリエーション、精神、宗教、その他の非物質的便益のような文化的サービスがある (MA, 2005)。ここにあげられたサービスの多くは、相互に強い関連がある。たとえば、一次生産、光合成、栄養塩循環、水循環は、すべて同じ生物学的プロセスの異なる側面を意味している。

生態系サービスの量は、一般的にそのサービスを提供する生態系の面積によって決まるが、農作物の場合にわかるように、面積が同じでも農法が改善されれば生産量(サービスの量)が増加する。逆に、土壌劣化などにより生産量が低下する。

本報告書の目的のひとつは、生態系サービスと人間の福利との関係を、明らかにすることなので、供給サービス、調整サービス、文化サービスについての評価は、サービスそのものの量と質と、そのサービスの人による利用度によってなされる。しかし、基盤サービスは人間が直接利用するわけではないので、人による利用は評価しない。

生態系サービスの価値を評価するには、いくつかの方法が考えられる。MAでは主に、いくつかの行動の選択肢による生態系サービスの変化を比較することによって評価している。

1.2.3 人間の福利

人間の福利は、複数の要素から構成される。MAでは、人間の福利を、豊かな生活に必要な基本資材、健康、良好な社会関係、安全、選択と行動の自由という5つの要素から構成されると考えている。しかし、人々が経験し感じる、人間の福利の構成要素は、状況依存的であり、地理、文化、生態的環境を反映する

生態系サービスの変化は、すべての人々の福利に影響を及ぼす。しかし、その大きさや時期は、住んでいる場所や所得階層によって異なることが予想できる。

1.2.4 要因

要因(ドライバー)は、生態系を変化させる要因のことであり、直接要因は、主に、物理的、化学的、生物学的である。たとえば、土地被覆変化、気候変化、大気や水の汚染、灌漑、肥料の使用、収穫、外来種の侵入などが

ある。間接要因は、ひとつ以上の直接要因を変化させる要因である。間接要因には、人口変動、経済、社会政治、科学技術、文化や宗教などがある。政策や個人の行動など意思決定も、生態系や生態系サービスを変化させる要因となる。

1.2.5 里山

(1) ランドスケープとしての里山

里山を集落、田畑、ため池などと、人里近くにあって利用されてきた二次林や二次草原がモザイク状になって、農業と一体となったエリアとする。里山という語が今日のように使われるようになった、1970年代には、里山を農業集落の二次林の意味で用いた。しかし、1980年代後半から、前述のようなランドスケープ全体を里山と呼ぶ傾向が強くなった(高橋, 1987)。一方、里山と対をなす奥山という語がある。万葉集にはたびたび奥山という言葉が登場するが、神を祭る場であったり、建築材の産地であることをうかがわせる。里山と奥山との境界も連続的であり、明確に区別することはできないが、文化の多様性は奥山に近い集落で顕著である。さらに、西日本において、人々の福利は、大河川の下流に広がる沖積平野や湖沼など里山以外の生態系とも切り離すことができない。

こうした背景から、狭い意味での里山にこだわることなく、西日本の自然条件の中で、人が利用してきた生態系および、その結果維持されてきたランドスケープを評価の範囲とする。

(2) システムとしての里山

集落、田畑、ため池、二次林や二次草原のモザイクとしての里山は、人と自然のそれぞれで、独特のシステムを形成し、両者の相互作用のシステムとして機能していた。

人にとっては、農業生産と生活に必要な自然資源を、持続的に得るための管理システムであった。ただし、里山と呼ぶ自然資源管理システムでは、地理的なスケールを限定する必要がある。たとえ持続的に管理されていても、カナダのマツ材で家を建て、バレー沖でとれたイワシから肥料をつくり、マレーシアのマングローブ材で炭を得ていたのでは、里山とは言えない。里山は、狭い意味では、集落内での自給に近いシステムであり、それに適した土地の配置がなされた(図1.3)。水田に隣接する里山林から、枝葉や落ち葉を得て、肥料とした。生活に必要な薪も里山林から採取された。使用頻度の低い建築材は、集落から離れた森林を保護することによって得た。

里山の自然システムは、狭い範囲に、多様な生態系がはめこまれ、人による攪乱が絶えない特徴を持つ。ここでは、両生類のようにふたつの生態系を行き来する生物や、他種との競争に弱く、攪乱を好む生物の生育場所として機能した。

人は、里山に生育する多様な生物資源を利用することで、生物多様性から得られる生態系サービスを楽しみ、意識的、無意識的を問わず、生物多様性を維持してきた。

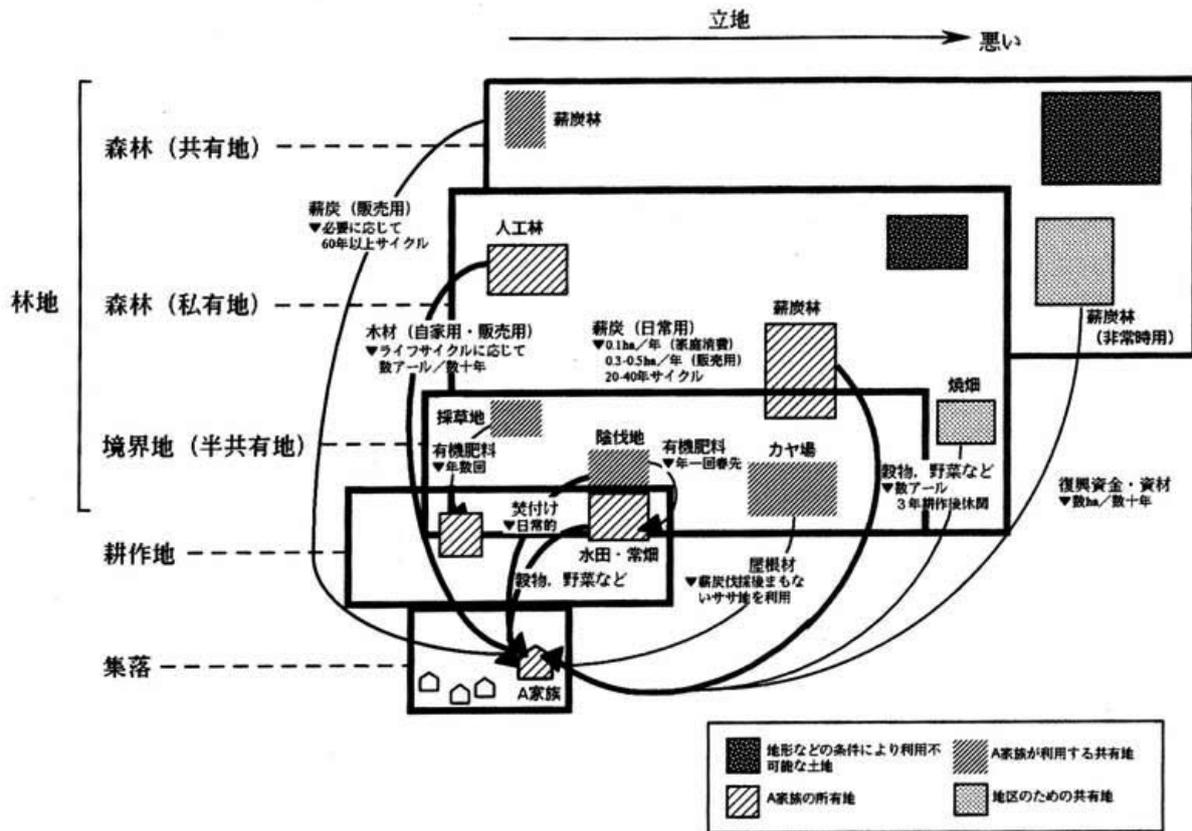


図1.3 京都府上世屋における里山のモザイクランドスケープと資源の流れ（深町，2000）

1.3 評価の焦点

過去50年間の日本全体に共通する社会の変化によって、里山にふたつの変化が生じた。都市化とアンダーユースである。これら両極端の変化が、生態系と生態系サービスにどのような変化を生じさせたか、また、社会的な要因に基づく生態系の変化が、植生遷移やマツ枯れなどを介して、生態系にもたらした新たな変化を評価する。さらに、変化への社会的対応をレビューして、その効果を評価し、再生可能な自然資源を活用した、持続可能社会のシナリオづくりのための基礎資料とする。

本報告書は、下記の地域別・課題別報告書について、1章から3章については夏原由博、4章については湯本貴和、5章については森本幸裕、6章については森本幸裕・夏原由博がそれぞれ加筆・編集して作成した。

- 西日本の土地利用とその変化（鎌田磨人）
- 宮崎県綾町周辺の過去50年間の生態系サービスの変化とその要因（編集：朱宮文晴）
 - ・ 過去（戦前）の照葉樹林帯における暮らし（河野耕三）
 - ・ 町民からみた戦後の綾町の暮らし（郷田美紀子）
 - ・ 植物群落RDBからみた照葉樹林の現状（朱宮文晴）
 - ・ 人工林化による種多様性の変化（伊藤哲）
 - ・ 木材資源および木材生産の推移、木炭生産の推移（藤掛一郎）
 - ・ 綾町における農業の変遷（福留清人・朱宮文晴）

- ・ あゆを中心とした綾北川・綾南川における漁獲高の変動（増田正範・吐師健治・朱宮文晴）
- ・ 綾南川および綾北川における人工林と自然林からの水の流出量（林裕美子）
- ・ 過去の治山事業費の推移とその時代背景、大淀川汚濁の変遷（九州森林管理局）
- ・ 大淀川河口域の変遷と生態系サービス（三浦知之）
- ・ 綾町観光の現状、エコツーリズムと環境教育プログラムの実践（相馬美佐子・石田達也）
- ・ 福利増進のためのプログラムの実践（大島健一）
- ・ 綾の照葉樹林プロジェクト（相馬美佐子・石田達也）
- ・ 拡大造林政策による人工林化と土地利用改変、国有林交換中止による政策転換と照葉樹林の保護（上野登）
- ・ 戦後の木材生産の変化（上野登）
- ・ 生態系サービスの変化と綾町独自の政策およびその評価（朱宮文晴）
- 丹後半島山間部の過去100年間の生態系サービスの変化とその要因（深町加津枝、奥敬一）
- 都市緑地（編集：今西純一）
 - ・ 都市に飲み込まれる里山（浦出俊和）
 - ・ 近畿地方における土地被覆と都市温暖化の変遷（青野靖之）
 - ・ 京都の伝統的文化における生態系サービス（今西純一）
 - ・ 子供の自然体験における生態系サービス（今西亜友美）

- ・都市における人工ビオトープの持つ意味とその設計事例（伊東啓太郎）
- 明治中期における京都府南部の里山の植生景観（小椋純一）
- 琵琶湖の魚と漁業（前畑政善、牧野厚史）
 - ・ マツ林（編集：鎌田磨人）
 - ・ 山地アカマツ林（山場淳史）
- 海岸クロマツ林（藤原道郎）
- マツ枯れとナラ枯れ（黒田慶子）
- 草地（編集：高橋佳孝）
 - ・ 阿蘇（兼子伸吾・高橋佳孝）
 - ・ 岡山県真庭市旧川上村（増井太樹）
 - ・ 秋吉台地域（太田陽子）
 - ・ 三瓶山地域（井上雅仁・堤 道生）
 - ・ 広島県雲月山・八幡地域（白川勝信）
- 竹林（柴田昌三）
- 地理空間情報を活用した景観復元（長澤良太）
- 生物多様性指標（真鍋徹）

引用文献

- 四手井綱英（1974）『もりやはやしー 日本森林誌』中央公論社。
- 生物多様性条約（1993）． http://www.biodic.go.jp/biolaw/jo_hon.html ．
- 高橋理喜男（1987）「自然景観としての里山」『都市と自然』11（11）：5-6.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystem and Human Well-being: Synthesis. Island Press.

第2章 歴史

2. 歴史

2.1 気候と植生の変化

西日本は、大部分が暖温帯に属し、九州、四国、中国、近畿の高標高域に冷温帯域を、また、四国のごく一部に亜高山帯を有する。急傾斜山地の南部（九州南部、四国南部、近畿南部）では降水量が極めて多い地域が広がる一方、瀬戸内海を取り巻く四国北部および中国地方南部は、降水量が極めて少ない地域となっている。

西日本には原生的な自然植生はきわめて稀であり、大部分が二次林など人為的に改変された履歴を持つ植生である。西日本の大部分は照葉樹林が潜在自然植生だと考えられるが、1986年の植生図（環境省第3回自然環境保全基礎調査）では、総面積の55.3%が二次林で、28.9%が田畑と人工林、自然林は冷温帯落葉広葉樹林が2.1%、照葉樹林が6.3%である。

今から2万年ほど前（BP2万年）の後期旧石器時代は、最後の氷河期にあたり、地層の中の花粉分析などによると、西日本の山地および東日本はツガなどの針葉樹林におおわれていた（安田、1980）。縄文時代はBP1万年頃から始まるが、その少し前、BP1万3000年から温暖化がすすみ、BP6000年には現在よりも、気温が2度ほど高く、海面も2-3 m高かったとされている。この温暖化により、西日本ではシイ、カシなどの照葉樹林におおわれるようになった。

大阪府羽曳野市古市の地層からの花粉分析によると、BP1万年頃まではゴヨウマツ類に混じってトウヒ属の花粉がみられ、照葉樹であるアカガシ亜属はBP7600年頃から始まる、増加している。アカガシ亜属は、イチイガシ、アカガシ、ツクバネガシ、アラカシ、ウラジロガシ、シラカシなどを含んでいる。

縄文時代の採集文化は西日本よりも東日本の落葉広葉樹林の中で発達し、西日本は焼き畑による原始的な栽培を経て、弥生時代の水田耕作の時代になって急速に発展した。

BP4000年頃には温暖化が終わり、気温が低下し始める。この気温低下はBP2500年頃が最大で、現在よりも寒冷化するが、照葉樹林の北進を妨げるほどのものではなく、再び上昇して、BP2000頃に現在とほぼ同じくらいの気温になったようである。

守山（1988）は、「それまでの落葉樹林にかわって照葉樹林が北上してきたころ、縄文時代人は焼き畑を行い、落陽広葉樹の二次林をつくった。ギフチョウやミドリシジミ類など落葉広葉樹時代の生物は人によりつくられた落葉広葉樹林、里山林で生き残った」という。

縄文晩期から弥生時代に水田耕作が行われ始めた頃は、大阪平野は上町台地を除いて湾や湖であった。この時代に近畿地方の低地は人による伐採などによってイチイガシを主とする照葉樹林は失われ、エノキ、ムクノキの花粉が増加、山地に照葉樹林が残った。さらに時代が進むと、建築材料や薪として近くの山の照葉樹林も伐採され、コナラやアカマツなどの雑木林へと移り変わる。この状態で、持続的な自然資源利用がなされた地域も多

かった。しかし、都市周辺の雑木林はぎりぎりのところまで収奪され、今私たちが求めているような豊かな森からは遠い禿げ山寸前であった。これは、後述するように、当時の絵図などからもうかがえる。里山林の土壌は、次第にやせて、土地本来の森林植生を維持できなくなり、アカマツやクロマツの林、もっとひどいところはイバラやススキあるいはコシダの野になったとされる。

以下に、比較的良好な形で、自然資源利用がなされていた中山間地の里山と、過剰利用に陥っていた都市周辺の里山の歴史について叙述する。

2.2 中山間地の里山の歴史的叙述

京都府の北部に位置する丹後地域は、日本海に向かって突き出た形をした半島を中心とする地域である。標高400m以上はコナラ、ブナ、イヌシデなどの広葉樹林が優占して分布していた。このうちブナ林は、弥栄町、大宮町、宮津市などに位置する標高400-700mの山間部に広い面積で分布していた。標高400m以下は、アカマツ林を中心とした針葉樹林に覆われていた。これらに加え、水田や荒地・伐採跡地（荒地の多くは採草地）などの複数の大きなパッチがみられた。

比較的高い山間部には小規模な集落が多くみられ、その周辺の緩傾斜地には大面積の水田が広がり、また畑、竹林や桑畑を中心とした樹園地もパッチ状にみられた。この頃、丹後半島では養蚕や竹材生産は現金収入の手段として盛んに行われていた。集落周辺には水田や荒地・伐採跡地がまとまって存在した。地形図上で荒地・伐採跡地となるのは、牛の放牧地、採草地、茅場、水田近くの陰伐地、焼畑であり、生活や農業生産上不可欠な要素であった。一方、スギ・ヒノキ林は、先駆的な住民による小規模な植林、記念林など少数の事例があるにすぎなかった。

丹後半島において1930年代以降に著しくその様相が変化したのはアカマツ林であった。マツ枯れによるアカマツ林の減少やスギ・ヒノキ植林地の増加により分断化が進み、標高に関係なく針葉樹林と広葉樹林が混じりあって分布するようになった。第二次世界大戦前後の強制伐採や、戦後の建築ブームにより用材の需要が急増し、大木を含むアカマツ林が搬出が容易な立地にあるものから次々に伐採された。一方、林業政策の中で竹林やスギ・ヒノキの植林に重点が置かれ、京都府の地方事務所が丹後半島内に設置された。木炭増産が奨励され、木材輸送が河川から鉄道に変化し市場範囲が拡大したことは、森林伐採や植林活動を促進する契機ともなった。

1940年代になるとマツ枯れによる被害が多発し、その後もアカマツ林が激減していった。自家用の建築材として単木的に利用されるにとどまっていたアカマツ林は、第二次世界大戦中には松根油の採取などのため強制伐採されたほか、1950年代になるとパルプチップ材として大面積で皆伐されるようになった。1960年頃までの丹後半島では、スギ・ヒノキ人工林などの用材として利用

される森林よりも薪炭林として利用される森林の方が面積のうえで圧倒的に多かった。

1960年代になると社会構造の変化や三八豪雪（昭和38年1月豪雪）の影響などにより、丹後半島の山間部での過疎化はさらに進行し、地域住民と山林との結び付きも変化した。このような高標高地に位置する集落を中心とした過疎化は、急峻な地形や多雪などの厳しい自然環境、さらには都市と農山村の社会、経済格差を引き起こした社会環境の変化によるものであった。過疎化や米の生産調整が進むに連れて水田面積が減少して放棄田が激増し、また化学肥料の普及により採草地や陰伐地面積が大きく減少していった。茅葺き屋根は燃えやすく、その維持に多大な労力を要するため、多くの茅葺き屋根がタイルやトタン屋根に変わった。また、現金収入のために国有林などで働く地域住民が増加するなど、兼業化も進み、都市部へ移住する住民がさらに増加した。

プロパンガスや電気製品が普及したことにより薪炭需要は急速に低下し、1968年には木炭の生産量が1958年の10分の1になった。薪炭林利用の激減により、利用されない広葉樹林がさらに増加した。一方、木材需要の高まりを受け、行政主導による大規模なスギ・ヒノキの植林活動が始まった。私有林においてもスギ・ヒノキの植林が奨励され、相対的に利用価値が低下した荒地・伐採跡地や広葉樹林が、個人の所有規模を超えてまとまった面積のスギ・ヒノキ人工林に変化し始めた時期でもあった。1960年前後に広葉樹林跡地に現れた針葉樹林の多くは、そうした植林が活発に行われた結果であった。この時期の荒地・伐採跡地は1930年前後までとは異なり、具体的な利用目的がなく放置された土地が多い。丹後半島全域でマツ枯れが多発し、その跡地が広葉樹林に変化していったのもこの頃である。

1966年からは、観光開発、林業の推進などのため半島山間部を縦断する丹後縦貫林道の着工が開始された。チェーンソーや索道による機械化が普及したことで、木材の伐採・搬出技術が発達し、人工林化が急速に進むようになるとともに、高標高地に位置したブナ林など高齢広葉樹林がパルプチップ材としても皆伐されるようになった。私有林においては小規模な人工林が点々と増加し、またブナが優占する国有林や財産区有林となる広葉樹林においては数ha以上に及ぶ大規模な人工林が現れた。そしてパルプ材として伐採された大規模なブナ林の皆伐跡地の中には、ササに覆われるなど更新が進まない林地も現れた。また、スキー場をともなったスイス村の建設などの観光、リゾート開発により、ブナ林を含む広葉樹林が減少する傾向もみられた。

2.3 京都府丹後半島の里山ランドスケープと生活の歴史的叙述

上世屋・五十河地区の総戸数は1900年頃には約200戸であった。2001年現在、対象地には上世屋（標高346m）、五十河（標高152m）、新宮（標高200m）という過疎化が進行する3つの集落があり、総戸数は90戸程である。1930年代に内山（標高500m）、1961年に浅谷（標高330m）、1973年に駒倉（標高448m）集落が廃村となるなど、典型的な過疎地域である。内山では

廃村となった後、住民の多くは五十河集落に移住し、他の集落では近隣町村など他の地区に移住した。旧内山集落の家屋はすべて消失し、集落の寺社が部分的に残されているものの、周辺の耕作地も管理放棄され、今日ではススキや植林されたスギ・ヒノキ林などに覆われている。旧駒倉集落では、かつての住民が両地区外に離村し、一部の人が年に数回墓参りなどに訪れるだけとなった。旧浅谷集落では集落まで到達できる車道がなく、歩道も管理されなくなり低木などに覆われたため、足を踏み入れるのも困難な状況となっている。

里山林に囲まれた両区は良質な水にめぐまれ、稲作中心の農業が発展し、集落周辺を中心に棚田が広がる。大部分の里山林が薪や柴、炭となるコナラ、イヌシデ、ブナなどを伐採する薪炭林として利用された歴史があり、スギ・ヒノキ植林の歴史は浅い。両地区の伝統的な家屋はチマキザサを利用した笹葺き民家（図2.1）であった。

1900年頃にみられた里山景観においては、集落を中心に耕作地が位置し、水源の得られる緩傾斜地は可能な限り水田として利用され、その周辺の緩傾斜地は畑地や採草地や陰伐地として利用された。その周辺には茅場などの半共有地があり、その外側に日常に利用する薪炭林や人工林が位置していた。集落を中心とする同心円上の最も遠い位置には共有林となる森林があった。水環境や傾斜、土壌、アクセス性あるいは市場の動向など、地域の自然、社会環境を見極める中で土地利用形態が決定され、そして土地利用形態を反映した規則的な空間パターンをもった里山景観が形成されてきたのである。



図2.1 笹葺き民家

上：上世屋地区（1971年）、下：五十河地区（2000年）

採草地は、毎年、水田や畑の有機肥料として高さ1m未満の樹木の粗朶や草本植物を刈り取る場所であった。家畜用の牛の餌としても利用された。陰伐地は、耕作地が日陰になるのを防ぐために、数年周期で伐採された耕作地周囲の斜面林地である。水田などの主に南側に隣接する幅10m程の斜面に位置し、伐採された植物は緑肥や柴として利用された。焼畑は、共有林などの比較的急峻な斜面の中腹より下部を対象に行われ、火入れ後、そば、小豆、大根などを順番に3年間栽培し、その後は放棄して採草地や森林に遷移させるという手順が繰り返された。

茅場は、家屋の屋根を葺くのに用いられる長くてまっすぐなチマキザサが密生する林地であった。伐採跡地は、十分な光環境によりササの成長を促進するため、好ましい茅場となり、また樹木が疎生する林地が採取の主な対象となった。茅場が集中する場所はほぼ決まっていたが、その年ごとのチマキザサの生育状況に応じて変化させていた。茅の採取、茅葺き作業、家の建築など、手間のかかる個人の仕事や共有財産の管理は、共同で行われた。

標高400m以下の丘陵地には主にアカマツ林が分布し、それ以外は広葉樹林となり、高標高域の一部にブナ林が分布したのを除き、大部分がシデ・ナラ林であった。広葉樹林の多くは自家用および現金収入のための薪炭採取の対象であったが、こうした利用形態は地形図上に現れる規模のものではなかった。大部分の里山林は、日常に用いる自家用、現金収入のための薪炭林であり、基本的に薪の伐採周期は20-40年程、炭焼きの場合は40-60年程であった。薪採取は集落内の全戸が行い、田植え前の約一ヶ月間に択伐、あるいは小面積の皆伐を行った。比較的集落に近い私有林や分山が利用され、薪は一ヶ所に積んで（これを「ニュー」と呼ぶ）秋まで乾燥させ、その後家に運び屋根裏などに保存していた。このような日常の薪採取や陰伐地などの管理が行われたため、特に集落や水田周辺においては、小面積の伐採地、若齢林、刈り込まれた林地が広い面積を占めていた。炭焼きは水田所有面積が小さい農家や外部からの専門職人により、冬季あるいは通年かけて行われた。集落から比較的遠距離にあり、高蓄積かつ大面積の共有林は、大火の際の集落の復興用の炭焼き、家屋の自家用用材の伐採などが中心で利用圧が低く、主に非常時用の備蓄としての役割を果たした。

里山ブナ林の分布は、主に標高400-700mの範囲にまとまってみられた。この頃の里山ブナ林の林齢構成は、炭焼きなどにより伐採された後に実生更新したものから、数百年以上伐採されていない高齢里山ブナ林まで、様々な林齢の林分がみられ、また、継続的な薪採取が行われ、あがりこ状になったブナが山頂や尾根付近を中心に多数分布していた。里山ブナ林は1908年の大火により上世屋集落がほぼ全焼した際に、集落の復興（主に家屋の建築）の資金とするため炭焼きに利用されるなど、非常時に備えた集落の共有財産あるいは備蓄としても重要な役割を果たしていた。また、旧内山集落では、薪採取のため地上2-3mの高さ（雪上）にあるブナの萌芽幹を繰り返し伐採したほか、家の建て替えに必要なブナ材が用心山として管理されるなど、マツに替わる木材としても利用していた。

針葉樹林は大部分がアカマツ林であり、スギ・ヒノキの人工林は小規模であった。スギ・ヒノキの植林地、竹林、桑畑は比較的集落に近い斜面に小規模で点在し、下刈りや間伐など必要に応じて管理された。竹林は集落や水田周辺に分布するマダケ、モウソウチク林であり、食用や架木、竹製品の材料として頻りに伐採された。

里山景観の構成要素は、地域の土地利用に基づく地域資源の流れの中で、それぞれが連関をもちながら地域内を中心とする循環的な流れに組み込まれていた。生活誌に基づいてそれぞれ地域資源の流れをみると、それらは大きく、以下の4つに分類できた。

- 1) 食料、煮炊き・暖房などの日常生活に関わるもの
- 2) 農業・林業など生業、現金収入に関わるもの
- 3) ライフサイクルに関わる非日常的イベント（教育や結婚費用などの捻出など）に対応するもの
- 4) ライフサイクルに関わらず突発的に生じる非日常的事態（災害復興・家屋の建て替えなど）に対応するもの

それぞれの地域資源を持続的に利用、管理していくうえで、地域独自の伝統的な知恵や技術、あるいはそのための仕組みが不可欠であった。たとえば、「サバエ刈り」は、水田用の緑肥として必要な木の枝や草を、住民があらかじめ決められた日のみに採取する取り決めにしたがって行われ、過剰採取がないように抑制しながら、誰もが平などに必要な分量が確保できる仕組みがあった。また、茅葺き屋根は、年に数軒ずつ順番に手間を貸し借りしながら行った。茅刈りはどの場所でも許されており、秋季に女性が共同でそれぞれ決められた束数の茅を刈った。男性は茅の運搬と茅葺きを行った。地域にある資源を持続的に効率良く利用するための取り決めがあり、そのために必要な組織や役割分担があった。

2.4 照葉樹林帯における里山の歴史的叙述

綾町は面積の80%が山林である。山林は掃部岳（1223m）や大森岳（1109m）から南東方向に急峻な稜線が続き、その山間部を綾北・綾南川が渓谷を形成し南東方向に流下している。

この一帯には縄文時代から多くの人々が住み、山麓部には各時代の遺跡がみられる。近代になると急速な伐採と造林の波が綾町内にも押し寄せてきた。しかしながら、山地部は厳しい地形が幸いしたのか、皆伐から免れた照葉樹自然林がまとまって残されてきた。また、1966年からは綾町による積極的な保護の取り組みもあいまって日本最大級の照葉樹自然林が今日まで残されている。

ここでは、照葉樹林地帯に位置する綾町における戦前の暮らしを、「綾郷土誌」を参考に森林生態系サービスに重点を置いた視点からまとめてみたい。

2.4.1 林産物

木材生産に関する数字的な資料はないが、室町時代から飢肥（おび）藩主となった伊東氏との繋がりが深く、植林は江戸時代から里山を中心に始まっていたと思われる。1886年になると広大な国有林の伐採や伐採後の植林などが始まり、業者や商人、現場関係者など多数移住

し、それまで十数軒しかなかった旧県道筋は家並みが続いて繁華街に変わった。木材生産には数百人の人夫が働き、運搬には百台以上の荷馬車が動いていた。林産物などは元町から十数艘の川舟で海岸の赤江港まで運ばれた。当時の木は巨木が多く、巨木は胴割（半月形）、蜜柑割（四つ割）として製材された。木材生産は徐々に増加し、1899年頃には荷馬車200台、川舟50艘を必要とした。出荷構成は綾の銘木として有名なケヤキ、カヤ、モミ、ツガ、スギ、アカマツ、カシ類、キリその他薪炭材である。木材搬出までの過程・製材事業などに関わる人や林道や軌道工事、綾南川と北川の発電所工事などに係る仕事量と人の増加は、綾に大きな経済効果をもたらした。

江戸時代までの木材以外の山地産物の中心はイノシシを中心とする獣類であった。こうした猟は山の神の掟を守り、役割分担した狩であった。獣類の対象はイノシシをはじめシカ、カモシカ、ノウサギ、タヌキ、テン、ムササビ、イタチなどである。その他鳥類ではキジバト、キジ、ヤマドリ他多くの鳥類も対象としていた。

2.4.2 加工・製造

森林生態系からの産物を利用した産物としてはサザンカやツバキから作った油、ニホンミツバチから採った蜂蜜、ハゼの実から作るロウ、クスノキを蒸留して作った樟脳（しょうのう）、木を蒸し焼きした木炭、木炭を入れる炭俵、各種木材を利用した木工、ツツラフジやフジ蔓などのつる植物を使った生活用具、液体を入れる容器としての桶・樽や竹筒などがある。機械化が進んでなかった時代にはほとんどが人手によらねばならない時代であったため、材料は自然生態系および栽培作物から得、各種特化した技能を有する職業人が顕在的であった。例を挙げれば、上記の産物を作る各種専門職の他に、山での仕事に関わっては木挽職、荷車職、鍛冶職、船頭職、蹄鉄工、木工職、エネルギー源・動力源確保に必要な水車製造職、大工職、建具職、桶職、表具職の他、船大工や荷馬車工、道路工事や軌道工事に従事する土木工、仕事や生活に必要な生地を作ったり染色したりする織職等々、きわめて多くの人々が森林生態系と直接、あるいは間接的に関わった地域経済と生活が構築されていた。

2.4.3 製炭

宮崎県の木炭生産は、伝統的な地域的な生産背景や輸送手段の変化および製紙工業の技術革新に作用される推移を示している。

宮崎県の木炭生産の評価は、延岡藩の民営白炭生産（白炭：高熱で焼き消粉をかけて消すので表面が灰白色になる。備長炭が有名。）が大阪、京都で高く格付けされたことに始まる。宮崎県は延岡、佐土原、高鍋、飢肥、薩摩の各藩分立で、山林経営を異にしていた。延岡藩は領民による請負営林形態をもち、各集落のその請負契約を商人が再受けをして、カシ小丸の白炭生産を大規模に生産し、船積みで大阪に移出されていた。しかも大阪の木炭価格の建値基準（市場価格基準）に格付けされるシェアを持っていた。これに対し飢肥藩は、耕地反別による

3万石の石高を5万石以上に格上げすべく、部分林制度を創出し、下級武士や農民による造林政策を推進した。自然林の木材では黒炭を生産した。薩摩藩は日州御手山経営という直営形態を打ち出した。これは高岡の内山村に惣本占勘場（そうもとじめかんば）（会計元締め）を置き、関外4郷（高岡、むかさ、綾、倉岡の4郷）を領域とする山林経営で、櫓木、白炭、いす灰などを大阪、肥前などに出荷した。この時、白炭山床勘場（しろずみやまどこかんば）が綾にも大河原に設置された。高鍋藩は、薩摩の御手山式と延岡の商人請負式を両用した。

炭質についても、上日向はカシ小丸の白炭生産で、原木伐採後は天然萌芽による輪伐方式であった。これに対し下日向の飢肥の部分林制度は造林が目的で、製炭は技術的に簡単な黒炭であった。この伝統は、明治維新後も継承された。薩摩の都城藩域は杉の造林のための大山野計画を実施していたので、白黒半々であった。

椎葉（しいば）と米良（めら）の庄地域は、奥山で人吉藩の預地的封建制で、山林市場に遠かった。この奥山地域が山林経営として脚光を浴びだしたのは、鉄道開通による輸送条件の変化からであった。それまでは河口港を中心とした海上輸送であったが、陸送が可能になり、大阪、京都中心の販路が、東京までを含む西日本一帯に広がった。上日向の白炭生産は、昭和年代に入り、児湯（こゆ）郡地域の登場でさらに拡大した。

2.4.4 生活・教育

山林労働者の山での生活は、米やみそ、しょうゆ、塩などの基本的なものは麓から運んできた。しかし相当数の食材は山で栽培し、自然の中から調達していた。栽培では小さな焼き畑を作って野菜類を栽培した。自然からは山菜や木の実、野生のシイタケやマイタケ、キクラゲ、シメジ、ニセマツタケなどのキノコ類、各種動物や魚など、その他食するものを随時調達していた。また生活に必要な家具・生活用具類を作り、薬草類を採取していた。

軌道や林道の延長とともに居住地や学校も奥山に移動していった。学校は高等科がない複式授業で、1946年3月まで営林署が雇用した代用教員が指導に当たった。厳しい環境の中での生活であったため、共同生活者同士の結束は強く、学校行事への参加や山の神祭りや芸能大会など、生活の中に様々な工夫がなされていた。

綾南川と北川に挟まれた綾町の中心地付近では製材や荷馬車・川舟などの運送業、鍛冶屋・農鍛工などの林業関連および農業関連の仕事を中心に、材木商、牛馬商、雑貨商、仲買商、豆腐製造業などの商業関連の仕事が多くみられた。現在綾町内から消えた原風景の一つに台地上の各地に広がっていた火入れ草地がある。草地は屋根葺き用の萱場としてや牛馬用の採草地として利用されていたが、ワラビ取りやレクリエーションの場としても利用されていた。水田地域を潤す水路は直接綾南・北川から取り込むため、ウナギやドジョウ、コイ、フナ、テナガエビ、モクズガニ、淡水のシジミなどが多く入り込み、水落としの時などに竹ザルで容易にとることができた。また、河岸はヤナギやホウライチク・マダケなどが茂る自然堤防で、水路やワンドにはマコモやツルヨシなどが茂り、夏には蛍の乱舞が見られた。

2.5 草地

草地は、里山を構成する生態系のひとつで、規模を問わなければ、どこにでも存在した。化学肥料が普及するまでの時代は、水田など耕作地に使う肥料は周辺地から供給・投入されていた。代表的なものは厩肥・緑肥である。厩肥は牛馬の飼育舎に刈り草を敷き、糞と混ぜ合わせることで生産された。緑肥（刈敷とも呼ばれる）は、刈集められた草や灌木類が直接水田などにすきこまれるものである。

半自然草地は、絶えず人手が加えられることで、ほぼ一定した環境が保たれる。つまり、農業や生活のために草を利用することにより、森林へと進むはずの植生遷移が、途中の状態（半自然草原）にとどめられてきた。早春の草原では野焼き（火入れ）が行われ、炎が枯れ野を真っ黒に焼きつくし、そして新たな草の芽吹きを促す。野焼きによって、草刈りや放牧の障害となるイバラやアキグミ、ウツギなどの低木類の繁茂を防ぎ、火に強いススキなどのイネ科植物の比率が高まる。春から秋にかけては牛馬を放牧し、秋には草を刈って冬場の飼料や敷料（牛馬の寝床に敷く草やワラのこと）に使い、糞尿と敷料が混ざり腐熟してできた厩肥（きゅうひ）は田畑の肥やしになった。

この営みが延々と繰り返され、草地は農業や生活と有機的につながり、人と牛、馬に守られてきた。このような伝統的な草地管理の歴史は、草地に付随する技術、農具、慣習の伝承、持続的な草利用をはかるための集落の決まり事などを通じてつむがれ、また一方では、地域の自然に根ざした生活文化や風景を生み出してきた。

しかし、こうした通常の草地とは別に、西日本には、中国地方および阿蘇山など、比較的規模の大きな草地が維持されていた。秋吉台では、鍾乳石の炭素同位体比（ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）の測定から、秋吉台地域は元来森林地域であったが、350-400年前（近世）に人為的な山焼きが始められ、現在の草原地域へと植生が変化したことが示されている（栗崎ほか、2006）。

中国地方は江戸時代から昭和の時代まで一貫して、全国有数の和牛産地であった。現在、最も多く飼養されている黒毛和種は、大正時代に中国地方を中心に育種改良されたものである。戦後になっても牛は田畑を耕し、荷物を運ぶための農家の大切な働き手であり、一度買われた牛は役牛として何年も活躍したのち、肉として利用された。また、耕耘機が普及し始める前の1956（昭和31）年の和牛飼養頭数は、広島県が全国第3位、岡山県が第4位であった。

農山村においては、牛馬は農耕作業や運搬の労働力として不可欠であった。岡山県旧川上村の1951（昭和26）年の調査では、農家戸数642戸のうちの80%以上の農家が畜力を利用して田畑を耕していた。また、島根県の三瓶山麓の集落では、昭和初期には840戸のうちの670戸の家で牛を飼っており、頭数は合計で1700頭を超えていた。これらのことから、日本の多くの場所で田畑にとって畜力が必要不可欠だったことがうかがえる。牛馬を飼育するためには大量の草が必要であり、多くの草生地が必要とされ、草原的環境が維持されていた。

また、中国地方の脊梁山地部（中国山地）では「た

ら製鉄」が盛んで、明治中頃には広島県と島根県で全国の粗鋼生産の90%を占めていた。原料となる砂鉄や木炭、製品の鉄の運搬には、牛馬が必要であった（Itow, 1962）。たたらには、大量の木炭を必要とするが、住民の普段の生活にも木炭や薪が必要であった。そのため、どこかに伐採跡地ができ、樹木もヒコバエの生長までの間は林床には下草が生え、牛馬の放牧地として、あるいは田畑に入れる肥料や牛馬の飼料（まぐさ）を得る採草地として利用された。放牧や採草を強度に続けた場所では、切り株からの萌芽（ぼうが）では森林が復活できず、草原環境のまま続くことになる。

このように、古くから人が住んで開けていたことに加えて、たたらや製塩などの発達によって物資の輸送が盛んに行われたことが、家畜の需要に拍車をかけ、草地環境を拡大させた。幸いにも、中国山地は瀬戸内の沿岸部とは違って表層土が厚く、その上雨も多かったためはげ山にはならず、落葉広葉樹の二次林や二次草原が広がり、水田とともに奥山深くまで里山のたたずまいをみせていた（中村、2005）。

しかし、工業生産の拡大や燃料革命にともない、昭和30年代を境に耕耘機が爆発的に普及し、その結果、労役としての牛馬は不要なものになっていった。集落から家畜が消えると飼料を得るための採草は減り、また、放牧地は利用されなくなり、管理放棄された草地が増えるようになっていった。その多くは、戦後の農地開拓や一斉造林政策のあおりを受けて開発や植林が進められ、一部はゴルフ場などのリゾート目的に転用された。

2.6 アカマツ林

近畿地方から中国地方にかけて、里山林のかなりをアカマツ林が占めている。近世まで個人所有の山林では植生が保全されていたのに対し、入会林野に典型的な山林の共同所有による利用は、しばしばその植生を荒廃させたとされる（千葉、1991）。西日本、特に瀬戸内海沿岸域においては、そのような荒廃林地は典型的にはアカマツ林であった。

アカマツは、古来よりきわめて有用な樹木として利用され、その材は薪（家庭用、窯業用など）、炭（「カジヤ炭」のような鉄工業用など）、建築用材（家屋の柱、梁、椽板（えんいた）、長押（なげし）など）、土木用材（道、橋、水田開拓や炭鉱掘削の際の樋や杭など）のように、多用途に利用されてきた（たとえば、佐藤敬二「日本のマツ」全国林業改良普及協会、1961）。

アカマツ林で過剰な伐採・下刈り・落ち葉かきなどが継続的に行われると、疎林や「はげ山」となり、かつて、西日本ではそのような林地も広く分布していた。このような現象は、「コモンズの悲劇」、すなわち共有の牧草地を例とした共有資源の枯渇の必然性を論じたHardin（1968）が想定したコモンズとも共通する。しかしながら、歴史的に存在してきたコモンズの多くは、Hardinのコモンズのように自由参入（open access）、ただ乗り（free ride）、そして個人が利己的動機に基づいて行動することが前提となっておらず、地域のコミュニティによる資源の所有、管理、利用システム（Gibson and Koonts, 1998）が有効に機能しており、複雑な所

有権と社会的権利義務関係が一体となって機能を発揮していた (Bromley and Cernea, 1989; 浅子・國則, 1994)。むしろ、多様な人達の主張が反映され、利用も平等に行使されるという点で森林の多くの機能、特に公益的機能を発揮するのに適当な所有関係であるとも評価されている (笠原, 1988)。

山地アカマツ林および海岸部クロマツ林は、1970年代からのマツ材線虫病などにより、大径木を含むマツの枯死が生じた。その結果、マツ林の面積は激減し、減少は現在も続いている。

1960年以降は製紙原料 (パルプ資材) としての需要が高まり、一時的にチップ用材の生産量が増大した。しかし、その後、アカマツの素材生産量は年々減少傾向にある。

一方、約3万4000kmの海岸線を持つ日本には各地に砂丘が発達しており、砂丘周辺では、防風、防砂などを目的としたマツ林 (主にクロマツ) の保護や造林が行われてきた。現在の難波津では、天平5 (733) 年の山上憶良の歌 (万葉集) に「大伴の御津の松原かき掃きて」とあるところから、700年頃にはマツ林が存在し、落葉掻きがなされていたものと推測される。1500年代までは、海岸に本来生育していたマツを禁伐とする保護施策がとられてきた。1600年代に入って砂止め工事、造林が積極的に行われるようになった。西日本における海岸林の造林についていくつか例示すると、鳥取市湖山町白浜では天明年代 (1791-1788年)、島根県大社の海岸では延宝年代 (1673-1680年)、佐賀県虹ノ松原では宝永年代 (1704-1709年)、鹿児島県吹上浜では火災後消失したマツ林の再生のための造林が貞享年代 (1684-1687年) となっている。

兵庫県南あわじ市の“慶野松原”では1600年代にはすでに松原であったことが明らかとなっており、「慶野の松原は数万本もの木降り、悉く異風にして、是都近くにあらば、公家の昼寝所となるべきものを」(井原西鶴：名残の友) と記されているように、枝が低い磯馴松が群生していた。天保期 (1830-1843年) には慶野松原は現在より広大で南北6km東西4kmに渡っていたが、明治に入り官有地払い下げ規則により古津路村の松原は民有林となったのち、多くは農地などに変えられた。現在名勝に指定されている松原は官有林のまま残った慶野村の松原である (西淡町教育委員会, 1982)。

2.7 明治中期の京都南部における里山林

明治中期に撮影された写真、また明治中期に近畿地方で最初に作られた本格的な地形図である仮製地形図をもとに、当時の京都府南部における里山の植生景観について述べる。

2.7.1 明治中期の写真からの考察

写真は幕末に日本に入り、しだいに普及していくが、明治中期頃に山地部までも明瞭に写したもので今日見ることのできるものは多くはない。しかし、『琵琶湖疏水工事写真帖』(京都府立総合資料館所蔵)には、明治23年完成した琵琶湖疏水関係の写真など、当時の里山の状

況を知る貴重な写真がだいぶ含まれている。ここでは、その写真帖に収められた写真の一部から、明治中期における里山の植生景観の例を示す。

(1) 第一竪坑付近

第一竪坑は、滋賀県の大津から京都の山科に抜ける琵琶湖疏水第一隧道を速やかに完成させることなどを目的として、第一隧道の真上にあたる滋賀県藤尾村字金堀谷 (当時) の山の谷間に掘られたものである。そこでの操業は、明治18年8月より明治22年1月まで行われていた。

図2.2は、その頃の第一竪坑付近の写真である。写真の左方などには落葉している樹木も多いように見えることから、それは冬季に撮影されたものと思われる。山の部分には全般に何らかの植生があるようには見えるが、右手の山の斜面の小さな歩道の見え方などから考えると、植生高は極めて低いところが多いように見える。一方、写真の左手の山地は、現況地形図をもとにしたモデルとの比較から、写真には10m前後の高さと思われるマツなどの高木も見られるが、2m前後程度かと思われる落葉樹を中心とした低木の植生が広く見えているものと考えられる (小椋, 1996)。



図2.2 琵琶湖疏水第1竪坑付近
(1889年頃撮影、琵琶湖疏水工事写真帖)

(2) 第三隧道東口付近

第三隧道は山科から京都盆地に抜ける隧道で、明治22年3月に落成している。図2.3は、第三隧道落成間もない頃に撮影されたと見られるものである。写真では、一部に数m程度と思われる単木や小さな木立も見られるが、山地の大部分に見られる植生はかなり低く、かつまばらであり、ハゲ山の景観を呈しているところが多い。

(3) 相谷堰堤付近

『琵琶湖疏水工事写真帖』には、砂防工事の写真など、琵琶湖疏水工事関係以外の写真も含まれている。図2.4は、京都府相楽郡山城町の相谷堰堤を撮影したものである。

明治9年頃に完成した相谷堰堤は、木津川支流の不動川の砂防を目的として造られたもので、当時としてはかなり大規模なものであった。図2.4は、写真帖にある他の写真の年代などから明治中期に撮影されたものと考えられる。

図2.4の左方の山地には、現況地形図をもとにしたシミュレーションモデルから10m程度と思われるアカマ



図2.3 琵琶湖疏水第3隧道東口付近
(1889年頃撮影、琵琶湖疏水工事写真帖)



図2.5 相谷堰堤北東の山上より南西方向を撮影したと考えられる写真
(1889年頃撮影、琵琶湖疏水工事写真帖)



図2.4 相谷堰堤付近
(1889年頃撮影、琵琶湖疏水工事写真帖)

ツラしき樹木もわずかに見られるが、ほとんどは2-3m程度以下のマツやその他の植生と思われる(小椋, 1996)。また、右方の山地には、目立った樹木は全くなく、尾根部を中心にかなり裸地の部分が多く、ハゲ山的な景観を呈している。

一方、図2.5も『琵琶湖疏水工事写真帖』に収められているものの一つであり、やはり明治中期に撮影されたと思われるものである。そこには人工的なものは何も見られないが、写真上部中央付近にかすかに見える生駒山の見え方などから、写真の視点は相谷堰堤北東約700mの山の尾根上付近と考えられる。不動川流域の山地の様子が広く写されているその写真には、谷筋にやや大きな樹木が密生しているところも見られるが、他にはさほど大きな樹木はなく、山の尾根部を中心に草木が全く、あるいはほとんどないようなところが広く見られる。

2.7.2 仮製地形図からの考察

明治中期における植生景観について、写真からわかる部分は限られているが、その頃測図された仮製地形図(正式名称:「京阪地方仮製2万分1地形図」)は、当時の里山の植生景観を知る貴重な資料である。それは、参謀本部測量局が、大阪や京都や神戸など、近畿地方の主要部分を対象として測図した最初の近代的な地形図(縮尺:2万分の1)である。その測図は明治17(1884)年3月に開始され、明治23(1890)年に完了している。

(1) 仮製地形図の植生記号概念などの検討

仮製地形図の植生表現に関する不明部分については、その時代の『京都府地誌』などの文献や写真などをもとにそのことを考えることができる(小椋, 1992)。その考察結果の要点は、以下の通りである。

- i) 「尋常荒地」は、人的管理の度合いの低い多様な雑草地であり、そこには矮小な樹木が混生することや裸地が見られることも珍しくなかったものと考えられる。ススキ草原は、その代表的な植生景観であった。
- ii) 「榛莽地」は、矮小な雑木を中心としたところであり、その高さはおおよそ5尺(約1.5m)程度までのものであったと考えられる。
- iii) 「草地」は、人的管理の度合いの高い、概して均質かつ植生高のかなり低い草地と考えられる。シバ草原は、その一つの典型的な植生景観であった。
- iv) 「松林〈小〉」は、おおよそ3間(約5.4m)または5m程度までのマツを主体とした林であったが、その大部分は1間半(約2.7m)程度以下であった。また、そこには裸地などが見られることも珍しくなく、ハゲ山的な景観を呈していたところもあった。
- v) 「松林〈大〉」は、おおよそ3間(約5.4m)または5m以上のマツを主体とした林で、そこには他の樹種も含まれていることが普通であった。
- vi) 図中で流土記号が多く記されているところは、たとえばそこに「松林〈小〉」などの記号がある程度記されていても、概して植生が少なくハゲ山的な景観を呈しているところである。

(2) 仮製地形図に見る明治中期における京都府南部の里山の植生景観

以上のような考察結果を踏まえることにより、仮製地形図から、広く明治中期における近畿地方の里山の植生景観を詳しくとらえることができる。ここでは、仮製地形図をもとに明治中期の植生図を作成し、その例を少し示してみたい。なお、植生図の凡例は、図2.6の右上に示す通りである。

1) 田辺西部(図2.6)

図の範囲は、主に現在の京田辺市の西部にあたること

ろである。図の北部に大住村、図の東部に薪村、田辺村、また図の中央よりも少し南西に甘南備山（かなびやま）などの地名が見られる。また、凡例に隠れて見えないが、図の北東部には木津川が流れている。

明治中期の頃、この区域の山地の大部分は、マツ林〈小〉が占めていた。一方、山地の上部や尾根筋などにはハゲ山の見られるところが少なくなかった。特に田辺村のすぐ西方の山地などには、面積が十数ヘクタールの規模のハゲ山が見られるところがあった。その他の植生としては、ススキ草原と思われる荒地、ナラ・クヌギ林〈小〉、マツ林〈大〉なども一部に見られた。

2) 宇治東部（図2.7）

図の範囲は現在の宇治市東部にあたり、図の西方中央付近が旧宇治町で、宇治川がその南東方から北西に流れ

ている。図の北東に菟道村（とどうむら）の名が見える。

明治中期の頃、この区域の山地の大部分は、マツ林〈小〉が占めていた。山地でマツ林〈小〉に次いで大きな面積を占めるのは矮生雑木地で、図の南東端の宇治川両岸などに広く見られるところがあった。また、図東方の2ヶ所にススキ草原の可能性が大きいと思われる荒地が見られた。また、山地の一部には、比較的標高の高いところや尾根部にハゲ山の見られるところがあった。それは、特に図の北部や南西部の山地に多く、中には10ヘクタールを超える面積のものもある。図の西部の村や町の近くでは、竹林〈大〉および竹林〈小〉が10ヶ所以上あった。なお、この区域の「農地・その他」の部分で茶畑の割合が大きいところが、菟道村周辺などに見られた。

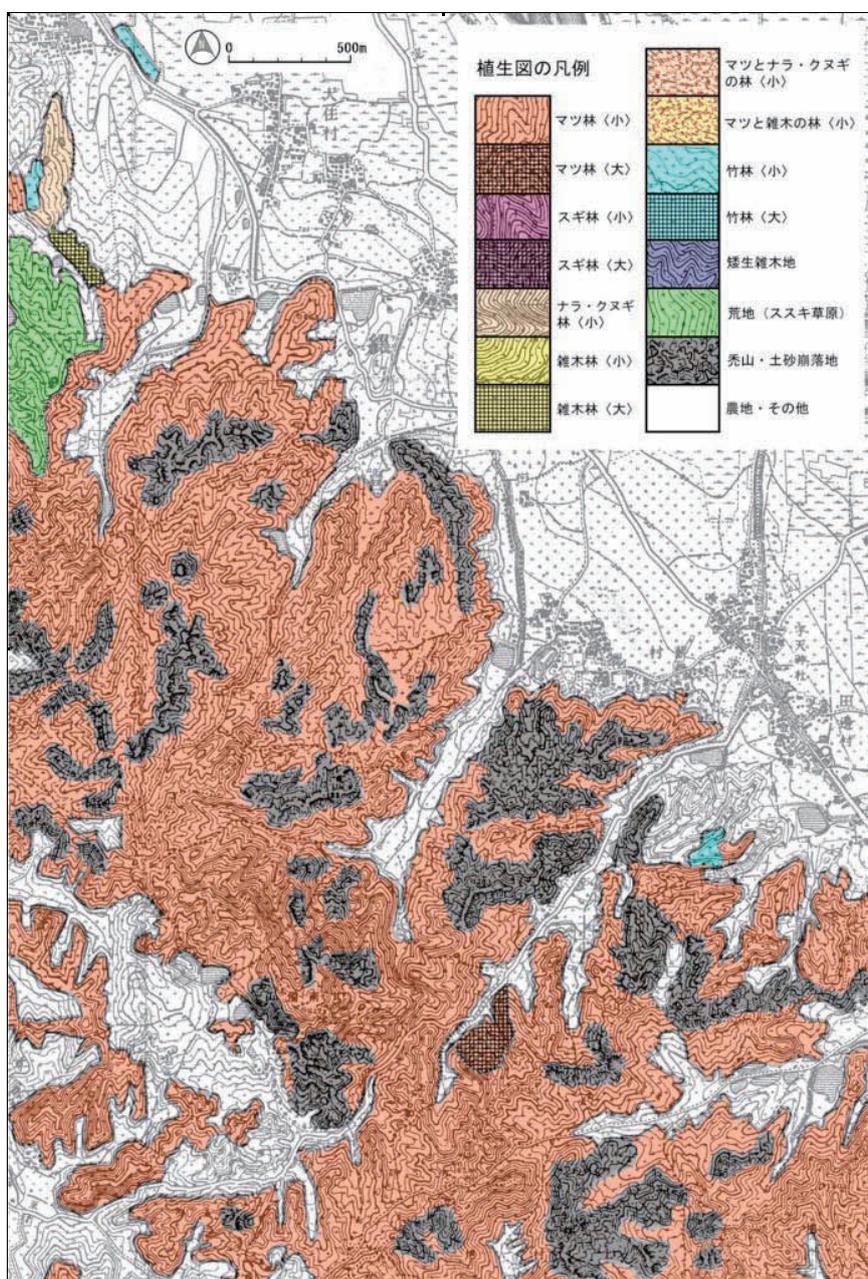


図2.6 明治中期に作成された仮製地図から推定した田辺西部の植生（小椋，2002）

3) 鞍馬から岩倉西部付近 (図2.8)

図の範囲は、現在の京都市の北部で、図の北端に近いところに鞍馬寺があり、図の南東に岩倉の西部が含まれる。二ノ瀬、市原なども含まれる区域である。

明治中期の頃、この区域の南方ではマツ林〈小〉が山地の大部分を占めていた。北部でも山の尾根筋のあたりなどにマツ林〈小〉の見えるところがあった。マツ林〈大〉は、岩倉村の西方、社寺の裏山に1ヶ所わずかに見られるだけであった。一方、図の北では鞍馬の周辺などに矮生雑木地がかなり広範囲に見られた。また、鞍馬寺の近くでは雑木林〈大〉、スギ林〈大〉、スギ林〈小〉の見られるところもあった。スギ林〈大〉とスギ林〈小〉は、他にも数ヶ所北部の谷部に小面積のものが見られた。また、市原の南東には、ススキ草原の可能性が大きいと思われる荒地が少し見られるところがあった。また、比較的小面積のハゲ山が、図の北部から南部にかけて十数ヶ所見られた。ほかに、ナラ・クヌギ林〈小〉、竹林の見られるところもわずかにあった。

2.8 竹林

竹林は生活資源全般を供給し続けてきた貴重な資源である。日本の竹林の歴史は江戸時代初期といわれるモウソウチクの中国からの導入を境に大きく変化した。

それ以前の主要竹種はマダケであり、温帯性の竹に特有の地下茎を張り巡らせる特徴を活かした防災目的での

護岸などの植栽目的を満たすと同時に、竹材と食料としての筍という重要な二つの資源を供給する存在であった。マダケはまた、割裂性、細工性に優れた素材であり、日本文化を根底から支える資源であったことは、日本を代表する文化とされる茶道や華道をみれば歴然としている。

モウソウチクの導入当初はモウソウチクの長所はそれほど日本人からは理解されなかった。それはモウソウチク竹材の細工性の低さによるところが大きい。しかし、江戸末期頃には筍の味覚が認められるようになり、農作物の一つとして高く評価されるようになっていった。また、細工性に劣るとはいえ、丸竹としての利用には大きな支障はないことから、モウソウチクは短期間に全国に広がっていったと考えられる。現在、西南日本の山中でモウソウチクの群落が小面積に認められる例から推定すると、モウソウチクが日本人に受け入れられ、全国の民家周辺に植栽されたことがわかる。農作物としての栽培は、日本においては集約的管理の実行を意味する。そのため、モウソウチクに関してはより効率的な管理手法が確立されていった。同時にマダケやハチクについても高度な竹林管理技術が確立された。

モウソウチク導入以前、竹林は比較的粗放的に管理され、資源は略奪的に収穫されていたと考えられるが、管理技術の発達により、日本全国の竹林は整然と管理された竹林となっていった。統計によると、昭和時代までは、竹林の多くが管理下にあった。

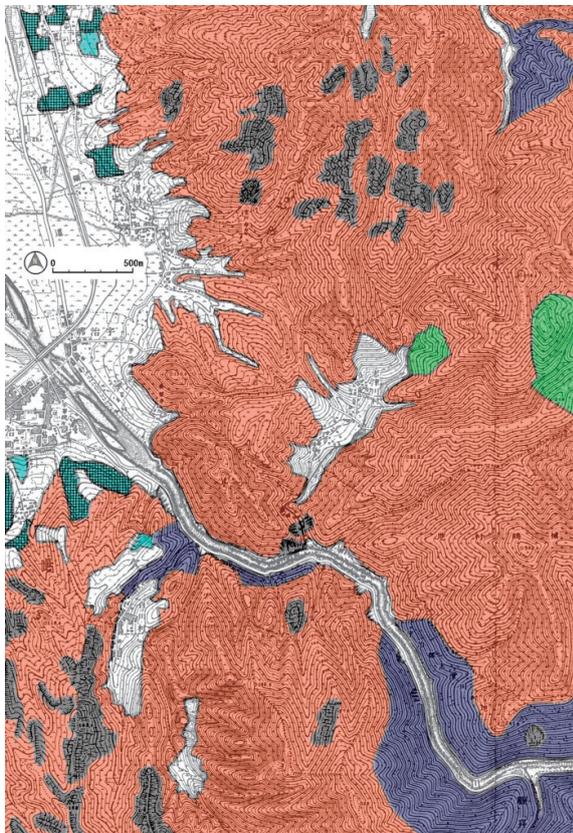


図2.7 明治中期に作成された仮製地図から推定した宇治東部の植生 (小椋, 2002)

凡例は図2.6と同じ

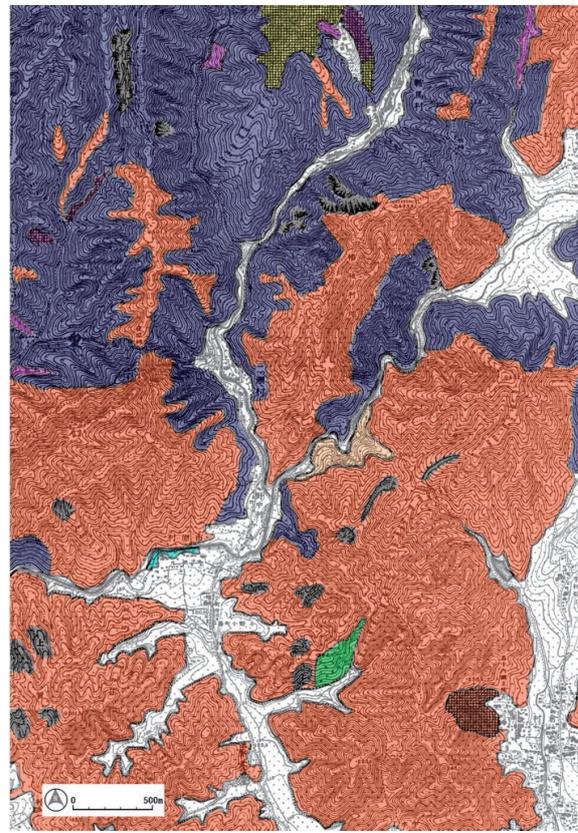


図2.8 明治中期に作成された仮製地図から推定した鞍馬から岩倉西部付近の植生 (小椋, 2002)

凡例は図2.6と同じ

2.9 商品作物による農業変化

古くから都（奈良、京都、大阪）が栄えたことから自然資源の商品的形態での利用が進み、海運路の発達ともあわせその影響圏は広範に及んだ。そしてその歴史は、西日本各地の風土や時代状況によって異なる様相を示し、現代の植生・文化的景観の地域性・多様性につながってきた。植生に強い影響を与えた代表的な利用形態・産業としては、寺社、都市造営などの大径材生産、製塩、たたら製鉄、牧畜、また日常の薪や緑肥に加え特用的な炭や器具材の生産も含まれる。そして、近代以降、特に、1950年代以降の土地利用は大きく変わってきており、都市の拡大や画一的な土地開発、農地や里山管理の衰退などにより、これまで経験しなかった植生の変化や地域文化の喪失といった環境問題が各地で起こっている。

近畿地方や瀬戸内地方の一部では、森林の回復力を超えた人による利用によって、裸地化した山林も見られた。また、多様な商品作物栽培の普及によって、刈数だけでは肥料が不足し、干鰯などを集落外に求めるよう変化した。

近世、近畿地方や瀬戸内海地方では、工業生産のための燃料需要や商品作物の栽培が増加した。瀬戸内海地方では、製塩業やたたら製鉄に加え、17世紀からはタバコ栽培が行われた。製鉄は大量の炭を必要とした。また、タバコの生産は、緑肥を必要とするのに加え、葉を1週間乾かす必要があったために、大量の柴山が必要だった。

現在の大阪府東部の河内地方では、江戸時代に、米の収穫後になたねが、また、米との輪作で綿花が栽培された。なたねは麦と競合したため、1643年に水田で栽培することを禁止する禁止令がだされた（小出、1975）。綿花は、1700年代が最盛期で、田畑の50%で栽培されていた村がみられた（武部、1981）。

こうした商品作物は、稲作より多くの肥料を必要とした。河内丹南郡東野村では、1772年に稲作では1反あたり銀60匁ぐらゐの干鰯・油粕を用いたのに対して、綿作は銀90-120匁の肥料を必要とした。

2.10 琵琶湖の漁業

江戸時代の琵琶湖における漁業については、中世の古文書（たとえば、奥嶋荘預所法眼某下文（1241）、沙弥性忍鰯売券（1329））、江戸後期の著書（たとえば、「湖魚考」（小林、1806））、あるいは明治・大正期の水産資料（たとえば、細谷（1910）、川端（1931）、滋賀県教育委員会（1980））などからある程度読みとることができる。当時は、網材料が絹、木綿、麻などの天然繊維であり、また漁船の動力が人力であったことから、沿岸部、内湖、河川などでの漁業が中心であったことが推察される。当時の大規模な漁法としては、大網（地曳網）、鰯（えり）などがあり、これらの漁法では、コイ、マス（ピワマス）、マブナ（ゲンゴロブナ）、ニゴロブナ、ギギ、モロコ、スゴモロコ、カマツカなど、湖にすむほとんどすべての魚種が漁獲されていたようである。その他、小網（小型地曳網）、小糸網（刺網）、流し鉤（延縄）、追いさで、葎巻き網、モンドリ、タツベ、流しもち、イサザ網（底曳網）、釣り、タモ網なども盛んに行われ

ていたようである（小林、1804；太田、1989）。特に、今日も琵琶湖を代表する漁法である鰯漁は、少なくとも中世（鎌倉中期）には行われていた（太田、1989）。

時代も下って、明治38（1905）年に、湖水位を調節する南郷洗堰（現在は、瀬田川洗堰）が完成すると、琵琶湖が閉鎖水域との認識が高まり、明治41（1908）年から「琵琶湖水産経営の大方針」が定められ、コイ、ピワマス、ウナギなどの種苗放流などの本格的な資源保護の取り組みが開始された（川端、1931；古川・栗野、1969；古川、1980）。明治終期から大正初めには魚類のみで2000-2400トンの漁獲量が記録されている（川端、1931）。昭和期に入ると、漁具材料が天然繊維から化学繊維に変わり、また動力船が導入されるにともなう漁獲性能が飛躍的に上がり、漁場も沖合に拡がって、1960年代後半からは、その後約30年間にわたって魚類の総漁獲量が2500トンを上回るようになる。しかし、この時代には、今日のように絶滅に瀕するような魚種はみられなかったようである。

2.11 宮崎県綾町におけるアユ漁

かつて綾の川は島津藩に献上した鮎場があって、綾の鮎は大変珍重され、毎年6月になると築（やな）奉行がやってきて、とれた鮎は早馬で高岡の去川の関所を通って鹿児島島の島津の殿様の食前に供えられた。古文書（170年前）によれば毎年竹を組んで作った築を綾北川に28ヶ所、綾南川に24ヶ所程度設置し、「待ち関」が約40ヶ所に仕掛けられた。この漁場から鮎を毎年3300匹、人夫330人を配置し、薩摩藩に送り、江戸の将軍家にも献上していたという。江戸時代の三国名勝図絵にも「綾川産の鮎は佳品にて藩内第一なり」との記述がある。現在でも綾の漁師から「綾川の鮎はほかのと違う。黄金色に輝いている」といわれ、「綾太郎」とよばれて他の鮎と区別している。

1915年の綾南発電所、1918年の綾北発電所開設による水量の変化は小さいもので、劇的に流水量が減少したきっかけになったのは1953年着工の県営綾川総合開発事業による綾南ダムと北ダムの建設である。漁獲量が減っただけではなく、かつては綾南川橋まで帆掛け舟が行き来していた川舟の航行が出来なくなってしまった。このダムは治水、灌漑、発電を目的としたダムで綾南川から取水し、いったん綾北川に流し第一、第二発電所で発電を行う。一部は灌漑用に導水管を通して西都に送られ農業用水として利用され、余った水が下流に流下する。ダムが建設される以前は両河川は平水時でも水量が多すぎて渡れず、大きな石がごろごろしていたという。こうした豊富な水量と大きな岩が鮎の生息地を確保し、竹で水面をたたいただけで数匹は鮎が捕れたというほどの生息状況であった。当時はスギの植林のための森林伐採の時期とも重なり裸地が多く、降雨後に侵食された土壌が河川に流れ込み、ダム内に堆積するため3-4日たっても沈殿せず濁ったまま放流される状態になった。排砂ゲートがないため堆積した土砂はダム湖内にとどまったままである。

目に見える変化としてダムができる前にはおとりがけや友釣りで1人あたり1日200-300匹釣っていたのが現

在ではよくて50-60匹/日・人であるという。

引用文献

- 浅子和美・國則守生 (1994) コモンズの経済理論. (守沢弘文, 茂木愛一郎編著, 社会的共通資本-コモンズと都市-, 東京大学出版会, 246pp), 71-100.
- 栗崎弘輔・中村久・川村秀久・畑江久美・吉村和久 (2006) 鍾乳石に記録された山口県秋山台カルスト地域の植生変遷. 地球科学, 40 (3) : 245-251.
- 小川菜穂子・深町加津枝・奥敬一・柴田昌三・森本幸裕, 丹後半島におけるササ葺き集落の変遷とその継承に関する研究. ランドスケープ研究68 (5) : 627-632, 2005
- 小椋純一 (1992) : 『絵図から読み解く人と景観の歴史』, 雄山閣出版.
- 小椋純一 (1996) : 『植生からよむ日本人のくらし』, 雄山閣出版.
- 奥敬一・小川菜穂子, ササやねの里 第三回 ササぶき屋根で地域をいかす. 竹102 : 8-10, 2007
- 太田浩司 (1989) みずうみに生きるー琵琶湖の漁撈と舟運ー, 長浜城歴史博物館 (編), 108pp.
- 笠原六郎 (1988) 森林の多様性時代における所有形態. (筒井迪夫編, 森林文化政策の研究, 東京大学出版会, 東京, 188pp), 35-52
- 川端重五郎 (1931) 琵琶湖産魚貝類, 故川端重五郎氏遺稿集頒布会, 198pp.
- 川上史編纂委員会 (1980) 川上村史. 岡山県川上村役場, p1-1166
- 菊川兼男 (1982) 新訂西淡町風工記. 西淡町教育委員会, 西淡町. 237pp.
- 小出博 (1975) 利根川と淀川. 中公新書220p.
- 小林義兄 (1806) 湖魚考.
- 佐藤敬二 (1961) 日本のマツ. 全国林業改良普及協会.
- 滋賀県教育委員会 (1980) 大正期の漁法 (漁業調査報告大正5年11月~6年5月), 琵琶湖総合開発地域民俗文化財特別調査報告書 資料編, 217pp.
- 武部善人 1981 『河内木綿史』 (吉川弘文館)
- 千葉徳爾 (1991) はげ山の研究 (増補改訂版) そして, 東京, 349p.
- 中川源吾・饗庭喜代蔵 (1911) 琵琶湖水産誌 全, 滋賀縣高島郡教育會, 90pp.
- 中村慎吾 (2005) 里山学入門. 花を華にする会, 総領, p1-159.
- 美東町史編さん委員会 (編) (2004) 美東町史 通史編. 美東町, p1-765.
- 深町加津枝・奥敬一・横張真, 京都府上世屋・五十河地区を事例とした里山の経年的変容過程の解明. ランドスケープ研究60 (5) : 521-526, 1997
- 深町加津枝, 丹後半島における明治後期以降の里山景観の変化. 「京都府レッドデータブック 下巻 地形・地質・自然生態系編」, 京都府企画環境部環境企画課, 372-382, 2002
- 深町加津枝, 自然再生 ー文化の視点ー 「環境デザイン学」 (森本幸裕・白幡洋三郎編, 212pp), 朝倉書店, 177-189, 2007
- 古川 優・栗野圭一 (1969) 水棲生物の移殖記録 (資料), 滋賀県水産試験場研究報告, (22) : 245-250.
- 古川 優 (1980) 「漁業調査報告」解題, 大正期の漁法 (漁業調査報告大正5年11月~6年5月), 琵琶湖総合開発地域民俗文化財特別調査報告書 資料編, 滋賀県教育委員会 (編), 216-217.
- 守山弘 (1988) 自然を守ろうとはどういうことか. 農村漁村文化協会, 260pp.
- 安田喜憲 (1980) 環境考古学事始-日本列島2万年. 日本放送出版協会, 270pp.
- 細谷巖三 (1910) 琵琶湖水産圖説, 74pp.
- Itow S (1962) Grassland vegetation in uplands of western Honshu, Japan Part 1. Distribution of grassland. Japanese Journal of Ecology 12: 123-129.

第3章 現状と傾向

3. 現状と傾向

3.1 生態系の変化

3.1.1 変化の概要

日本列島で農業が開始されて以来、集落近くの森林では、焼き畑によるパッチ状の伐採や炭材採取のための萌芽更新、薪の採取や肥料のための枝葉や落葉の採取がなされた。そのため植生遷移が止められ、落葉広葉樹林やアカマツ林が維持された。その一方で、地域的には過剰利用によって、自然の劣化を引き起こした。特に、瀬戸内海地方や滋賀県南部、京都府南東部、大阪府北東部では、花崗岩や粘土層といった地質的要因もあって、明治時代から1950年代頃まで、はげ山やそれに近い低木林とされた。また、江戸時代には、商品作物の導入により、里山の自給的な性格が失われた地域も多かった。

西日本の生態系は、1955年以後の50年間に大きく変化した。大きな変化が見られるのは、草地（荒れ地）の減少、都市拡大、森林の質的变化、水田のほ場整備、湿地の消失である。

西日本の草地面積は、1965年に24万3835 haであったものが、2005年には5万8211 haに減少した（図3.1）。同時期に森林面積は、810万0071haから817万5603haへと微増したが、都市周辺では減少した（図3.2）。また、中山間地でも、人工林化や植生遷移が進行し、森林生態系の質が大きく変化した。全国の人口集中面積は、1960年に約40万haであったのが、2005年

には125万haと3倍に拡大した。耕地面積は1955年から2000年の間に、164万2246haから98万4844haに減少した（図3.3）。

1950年以前は、燃料としての木炭生産を行うため天然林の伐採やその後の利用のために広葉樹二次林の育成が行われてきた。1960年代に燃料革命によってそれまでの木炭から化石燃料にエネルギー資源が置き換わった。木炭生産やクラフトパルプの利用のために伐採した天然林や二次林の跡地は、拡大造林政策による針葉樹人工林の植林地として利用された。その結果、西日本の森林面積の51%が人工林とされた。拡大造林面積は1970年頃をピークに以後減少した（図3.4）。その結果、燃料と肥料の供給源としての里山林の価値が低下した。

農業生産性を高めるために、農地のほ場整備が進められた。ほ場整備面積は、島根県の場合、1970年代から増加し、1980年代後半にほ場整備率が50%を超えた（図3.5）。ほ場整備によって、水田の区画が大きくされるとともに、非耕作期に水田から完全に排水して乾田化することや、用排水路の分離とコンクリート化あるいはパイプライン化がなされた。これらは、水田を繁殖場所とする両生類や魚類、水生昆虫、さらにそれらを餌とする鳥類の生息に大きな影響を及ぼした。

農業用ダムが建設され、用水路が整備された。その結果、灌漑施設としてのため池の役割が低下し、管理されずに放置されたり、埋め立てられたりした。

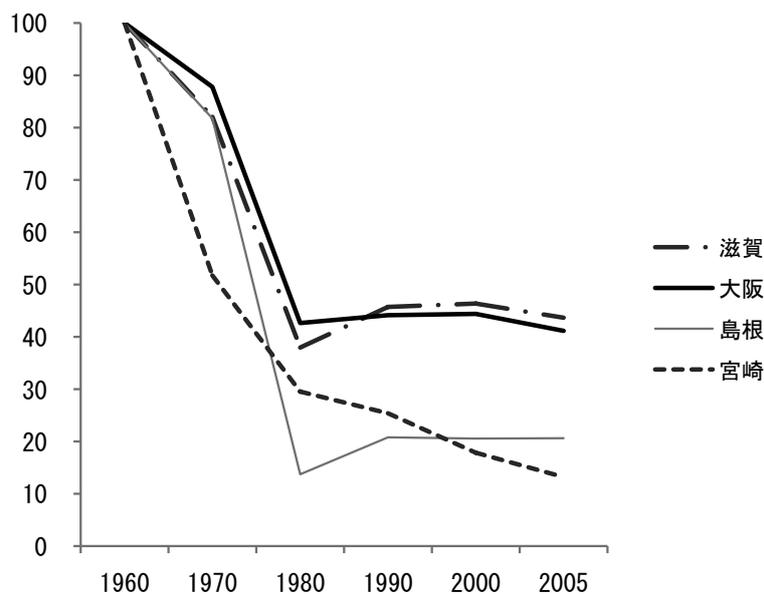


図3.1 府県別草地面積変化（農林業センサス）
1960年を100としたときの変化

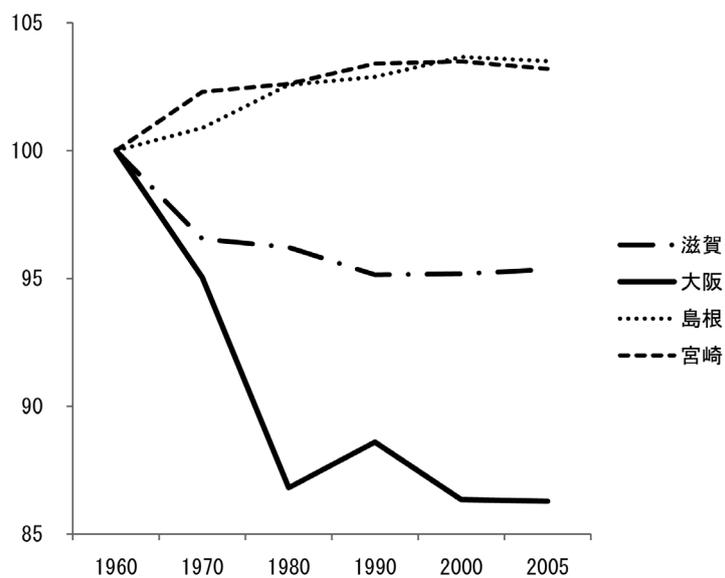


図3.2 府県別森林面積変化（農林業センサス）
1960年を100としたときの変化

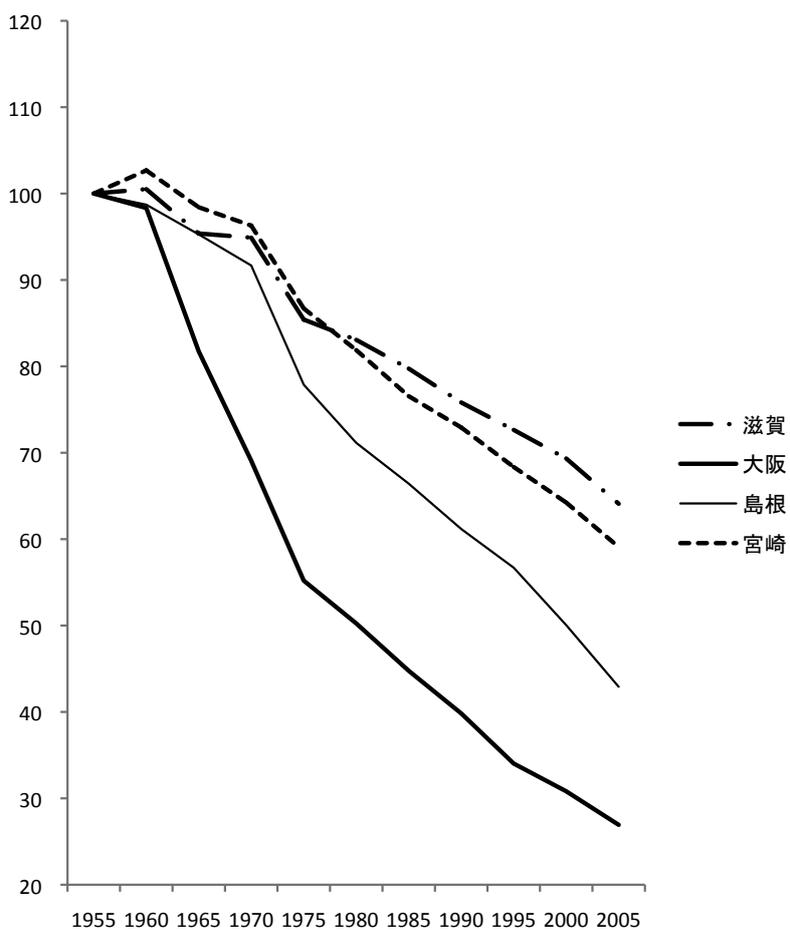


図3.3 府県別耕地面積変化（農林業センサス）
1955年を100としたときの変化

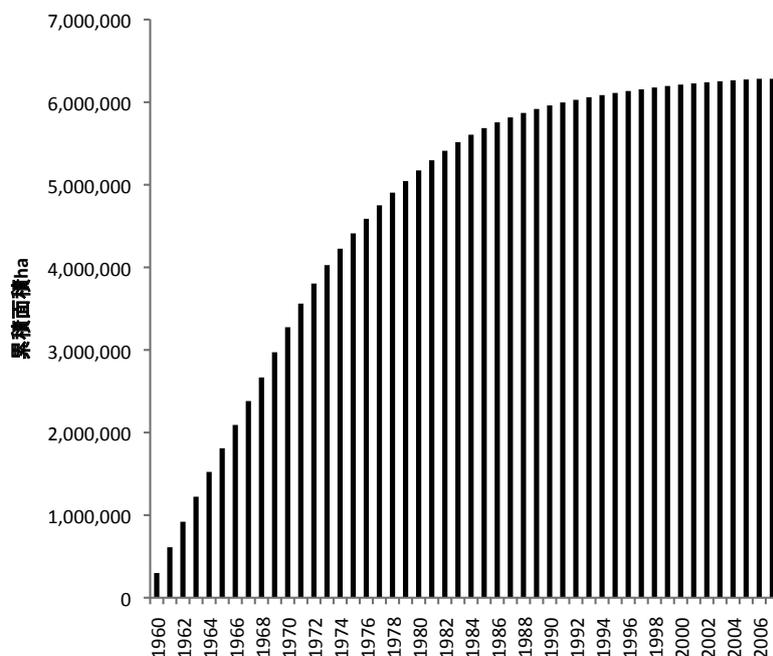


図3.4 拡大造林累積面積 (日本全体) (農林業センサス)

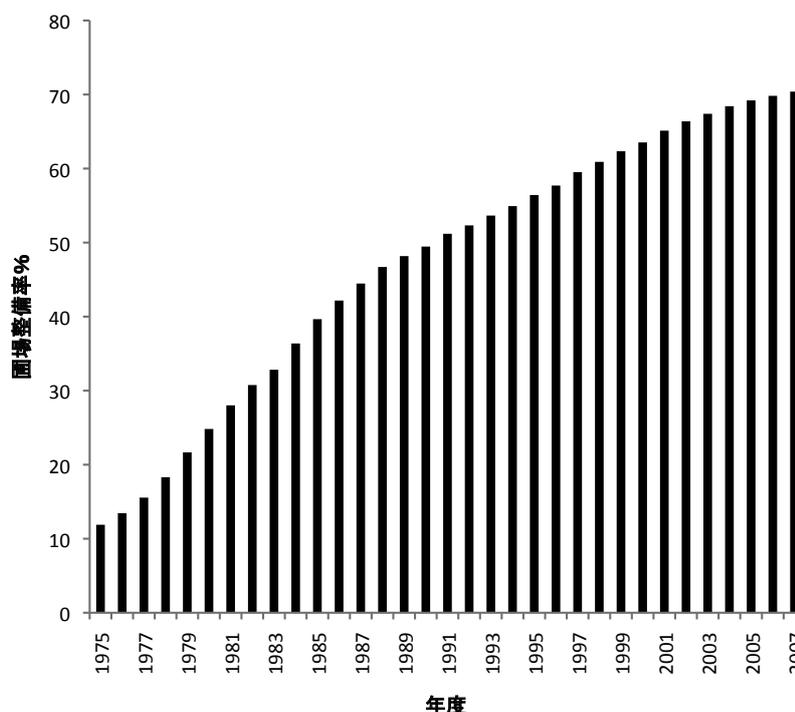


図3.5 島根県の水田のほ場整備率の推移 (島根県農林水産部農村整備課)

3.1.2 生態系変化の地域差

こうした変化は、地域によって大きく異なっている。高度経済成長期に、農山村から都市に人口が移動した。近畿圏や大都市をかかえる県では人口急増期と1975年以後の停滞期に分かれるが、島根県などは都市への人口移動によって前半期から一貫した人口減少がみられる。そのため、大都市圏では都市拡大による里山の消失が著しく、一方、過疎地では労働不足による耕作放棄が進んだ。現時点で環境省自然環境保全基礎調査の2000年代の

植生図が入手可能な地域を近畿、九州から抽出し、これら2地域における落葉広葉樹二次林、マツ林、水田、草地の1980年代からの変化を把握した(図3.6)。九州については、暖温帯自然林と暖温帯二次林(常緑広葉樹林)の変化についても把握した。

近畿では、1980年代のコナラなどを主体とする落葉広葉樹二次林群落は、2000年代には、その約19%はスギ・ヒノキなどの人工林に、18%はマツ林に置き換わっており、43%が残存している。マツ林は2000年代には1980年代の32%程度がマツ林として残るのみで、

35%程度は落葉広葉樹二次林に、13%は人工林に、そして8%は市街地に変化した。水田は、1980年代の約39%が市街地に変化し、水田として維持されているのは39%程度であった。草地は、1980年代にも小面積でしか分布していなかったが、その32%が市街地に、26%が竹林に、8%が落葉広葉樹二次林に変化していた。

九州では、1980年代には、他地域と比較して比較的広い面積の暖温帯自然林が残存していた。しかし、2000年代にはその40%がスギ・ヒノキなどの人工林に転換され、20%が暖温帯二次林としての常緑広葉樹二次林に、9%が市街地に、7%が落葉広葉樹二次林に変化していた。常緑広葉樹二次林は、2000年代には48%がスギ・ヒノキなどの人工林に、10%が落葉広葉樹二次林に変化し、常緑広葉樹林として残っているのは18%程度であった。落葉広葉樹二次林は、1980年代に

は最も卓越する植物群落であった。2000年代には63%がスギ・ヒノキなどの人工林に、10%が常緑広葉樹二次林に、7%がマツ林に変化し、落葉広葉樹林として残っているのは11%程度であった。マツ林は、2000年代には59%がスギ・ヒノキなどの人工林に、10%が常緑広葉樹二次林に、10%が落葉広葉樹二次林に変化し、マツ林として残っているのは17%程度であった。水田は、17%が人工林に、11%が市街地に変化し、53%が水田として維持されていた。草地は、1980年代には他の2地域に比べて、比較的広い面積の草地を有していた。2000年代には50%が人工林に、18%が市街地に、8%がマツ林に、6%が落葉広葉樹二次林に変化し、草地は2%程度しか残存していない。

このように、都市周辺では、里山は都市に飲み込まれ、中山間地では、森に還る傾向が見られた。

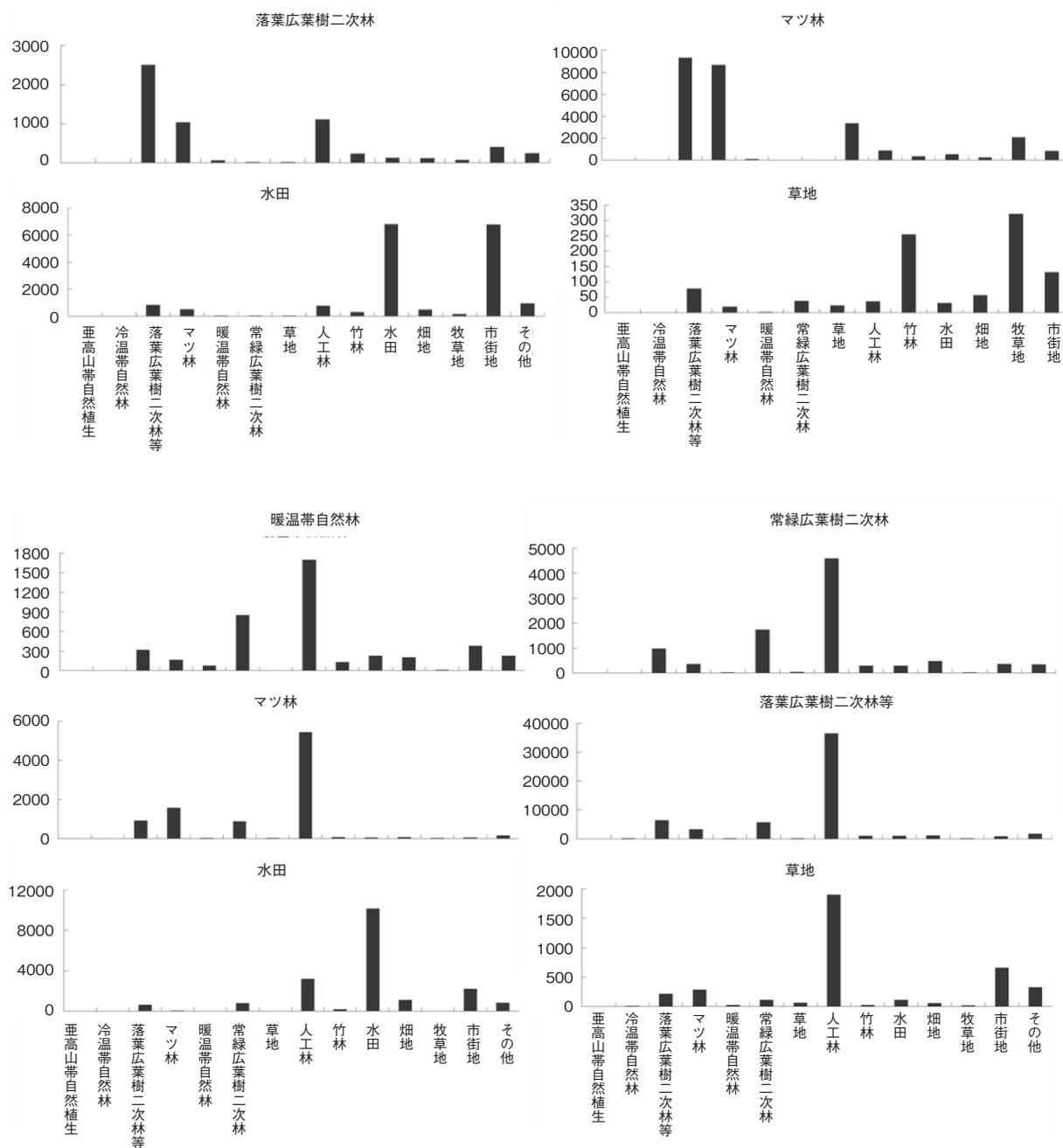


図3.6 近畿（上）、九州（下）における植生・土地利用の変化（1980年代から2000年代）

縦棒の値は、各図のタイトルに示した1980年代の植生・土地利用のうち、2000年代には図の下に示した植生・土地利用に変化した面積（ha）を示す。

3.1.3 都市近郊の里山の変化

都市近郊では、丘陵地を中心に宅地化が進み、里山林が消失した。さらに、里山林の資源利用が減少し、質的な変化を招いた。

西日本（北海道を除く全国で）の都市近郊の二次林（マツ林を含む薪炭林）では、1980年代にマツ枯れ（マツ材線虫病）が著しく増加した。枯死木の伐倒駆除と薬剤の空中散布による予防により、1990年代の一時期は枯死が減少したが、その後は防除への予算投入が減ったこともあり、西日本の広範囲で、依然として激しい枯死が継続している。

京都市周辺の都市近郊林では、1980年代以降にマツ枯れが激化した。市街地北部3地域（宝ヶ池、神山、上賀茂）の航空写真（1982年、1990年、1998年撮影）の解析では、1982年にはアカマツ林が最も多く、宝ヶ池と神山で60%以上、上賀茂で約30%の面積を占めたのに対して、1998年にはそれぞれ0.6%、4.6%、2.1%に減少していた（森下・安藤, 2002）。

近畿や中国地方の都市近郊林ではマツ林からナラ林への変化が多く見られる（Fujihara, 1996）。中低木のソヨゴやヒサカキ、リョウブなどが増えた地点もある。マツ枯損から2-3年で広葉樹の成長が促進され、さらに5年ほどでマツ枯れ前の植生被度に回復したという報告がある（段ほか, 1986）。一方、著しい乾燥地や貧栄養の土壌では被害林分でアカマツが天然更新している。この病気は、樹齢10年生以上で感染・枯死が増えるため、後継のアカマツが繰り返して枯死しており、このような林分は若齢木の割合が高くなる。

次に1990年代以降、福井県、滋賀県北部からナラ枯れ（菌による伝染病）が増加した（黒田ほか, 2008, 2009）。落葉ナラ類（コナラ、ミズナラなど）や常緑のカシ類（アラカシ、アカガシなど）、シイ類（ツブラ

ジイなど）に発生し、ブナ科のなかでブナ属の樹木（ブナ、イヌブナなど）はこの被害を受けない。都市近郊の里山では旧薪炭林のコナラ林やシイ林、さらにマツ枯れ後に成立したコナラ林で集団枯死が継続的に発生し、被害地が毎年拡大している。2000年頃から京都府や滋賀県の都市近郊の里山で目立つようになった。特に2006-2009年には、観光資源として重要な京都市の東山や伏見区など市街地に接する場所で枯死が著しく増加した。病原菌の媒介昆虫（カシノナガキクイムシ）が大径のナラ類やシイ類で大量に繁殖するため、放置された旧薪炭林での被害発生が多い。大径木がまとまって枯死した場所では、土壌の流出や傾斜地の崩壊につながるものが危惧されている。

1950年の大阪府下の農地面積は3万9865haで、府域の総面積の21.8%を占め、1960年には4万5430haまで増大したが、その後、減少の一途をたどっている。ピーク時の1960年と比較すると、1960-2006年の期間に、農地全体で-68.2%、地目別では、田が3万7800haから1万0669haへと-71.8%減少、普通畑と樹園地を合わせた面積が7630haから3772haへと-50.6%減少し、水田の減少が顕著であった。1970-2006年の期間の地域別農地減少の傾向を見ると、同期間に最も農地減少が著しかったのは、大阪市域であり、-82.0%もの農地が減少している。次いで東大阪地域が-61.3%減少しており、泉州地域、南河内地域、北大阪地域がそれぞれ-52.0%減少、-47.3%減少、-41.5%減少と続いている。そこで、1972-2006年の期間の大阪府下の土地利用区分面積の推移を見ると、採草放牧地を含めた農用地面積は-46.4%減少、森林・原野面積は-11.5%減少に対し、道路は60.7%増加、宅地は34.9%増加となっており、道路・宅地といった都市的土地利用が拡大していることが分かる（表3.1）。2006年現在で、府域の総面積に占める農用地・森林・

表3.1 大阪府下の土地利用区分面積の推移 (ha)

	合計	農用地	森林	原野	水面・河川・水路	道路	宅地
1972	158,306	26,956	65,620	305	10,536	10,681	44,208
	100%	17.0%	41.5%	0.2%	6.7%	6.7%	27.9%
1980	156,772	21,897	59,089	157	10,134	13,056	52,439
	100%	14.0%	37.7%	0.1%	6.5%	8.3%	33.4%
1985	157,945	19,909	59,190	157	10,081	14,117	54,491
	100%	12.6%	37.5%	0.1%	6.4%	8.9%	34.5%
1990	158,693	18,081	59,241	177	10,034	14,781	56,379
	100%	11.4%	37.3%	0.1%	6.3%	9.3%	35.5%
1995	160,142	17,191	58,720	177	10,023	15,531	58,500
	100%	10.7%	36.7%	0.1%	6.3%	9.7%	36.5%
2000	158,598	15,252	58,336	178	10,155	16,309	58,368
	100%	9.6%	36.8%	0.1%	6.4%	10.3%	36.8%
2005	159,817	14,533	58,262	165	10,124	17,360	59,373
	100%	9.1%	36.5%	0.1%	6.3%	10.9%	37.2%
2006	159,731	14,441	58,193	165	10,124	17,168	59,640
	100%	9.0%	36.4%	0.1%	6.3%	10.7%	37.3%
1972-2006		-46.4%	-11.3%	-45.9%	-3.9%	60.7%	34.9%

(大阪府都市整備部総合計画課「国土利用計画関係資料集」)

原野の占める割合が31.5%であるのに対し、道路・宅地の都市的土地利用面積の占める割合はそれを超える40.5%となっている。

3.1.4 中山間地における里山の変化

(1) 土地被覆変化

3つの地域、鳥取県千代川流域、京都府丹後半島、宮崎県の土地利用の変化から、中山間地の里山の変化の特徴を明らかにする。いずれの地域においても、草地（荒地）の減少が顕著であった。

宮崎県宮崎市高岡町（旧高岡町）内の低地丘陵の里山里山地域（約12km²）において地形図判読で検出された過去50年間の土地利用の変化（図3.7）では、広葉樹林および草地（荒地を含む）の被覆割合はともに1952年には20%であったが、1999年にはそれぞれ14%および8%に減少していた。この間、針葉樹林の被覆割合は6%から35%へ増加しており、そのほとんどは拡大造林政策による人工林化にともなう変化であると考えられる。人工林化されたと考えられる土地の1952年における土地利用の割合をみると、広葉樹林からの林種転換が28%と最も多く、次いで草地からの転用（原野造林）が26%であったが、荒地・水田・畑地からの転用を含めた草原植生からの人工林化は全体の約半分を占めてい

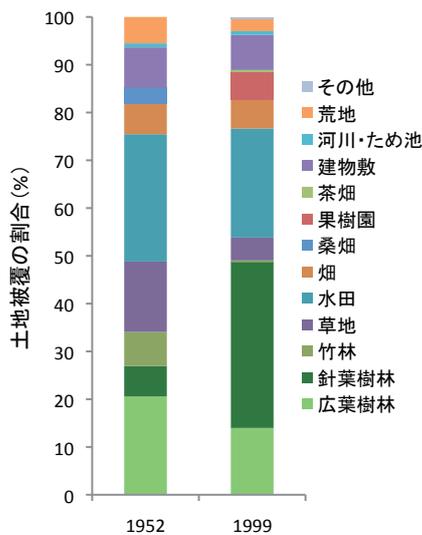


図3.7 宮崎市高岡町の里山における1952年と1999年の土地利用

た（図3.8）。

丹後半島の比較的標高の高い山間部には、小規模な集落が多くみられ、その周辺の緩傾斜地には大面積の水田が広がり、また畑、竹林や桑畑を中心とした樹園地もパッチ状にみられた。この頃、丹後半島では養蚕や竹材生産は現金収入の手段として盛んに行われていた。集落周辺には水田や荒地・伐採跡地がまとまって存在した。地形図上で荒地・伐採跡地となるのは、牛の放牧地、採草地、茅場、水田近くの陰伐地、焼畑であり、生活や農業生産上不可欠な要素であった。一方、スギ・ヒノキ林では、先駆的な住民による小規模な植林、記念林など少数の事例があるにすぎなかった。

表3.2には、丹後半島山間部の里山景観（総メッシュ数は5151メッシュ）を構成する主要な要素のメッシュ数の変化を示した。1900年前後には広葉樹林、針葉樹林、竹林・樹園地、荒地・伐採跡地、水田・畑、集落・施設など（その他小面積で箇所数の少ない構成要素はこの区分に一括した）のメッシュ数が、それぞれ925、2225、54、1061、734、152であったが、1990年前後になると、2501、1253、37、177、763、420となり、広葉樹林のメッシュ数が約3倍になった。針葉樹林は約2分の1に、荒地・伐採跡地は6分の1のメッシュ数に減少した。

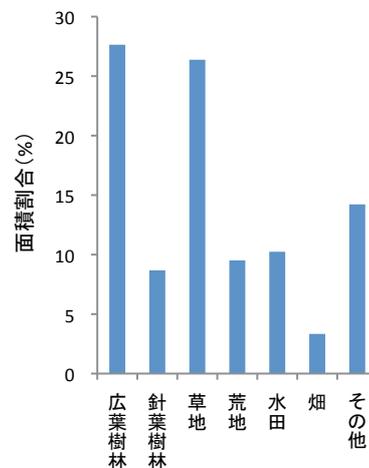


図3.8 宮崎市高岡町の里山における針葉樹林（1999年の1952年時点での土地利用履歴の割合

表3.2 丹後半島の里山地域の土地利用メッシュ数の変化（深町，2002）

	1900s	1930s	1960s	1990s
広葉樹林	925	1695	1680	2501
針葉樹林	2225	2109	1610	1253
竹林・樹園地	54	26	3	37
荒地・伐採跡地	1061	326	615	177
水田・畑	734	800	937	763
集落・施設	152	195	306	420
	5151	5151	5151	5151

注) 年代は1900sが1900年前後というように各時代を示した
注) 数字はメッシュを示す

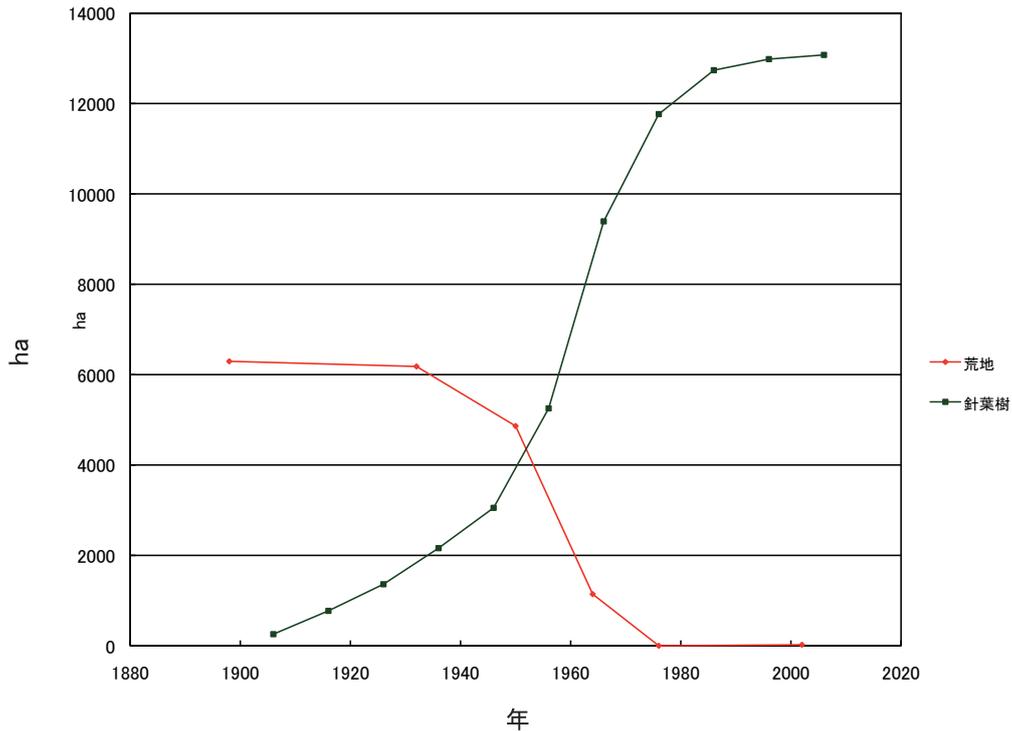


図3.9 智頭町における荒地と針葉樹の変化

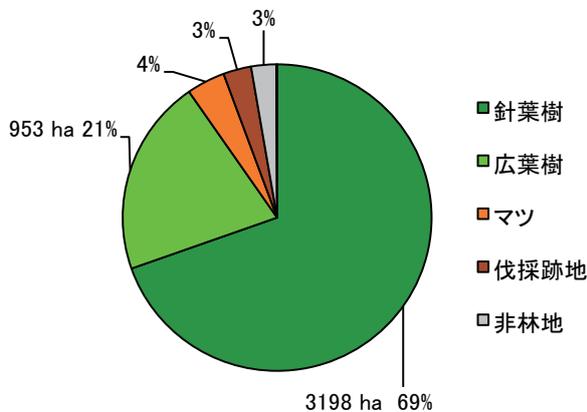


図3.10 1947年当時、荒地であった箇所のその後の土地利用変化

鳥取県千代川流域では、荒地の面積は明治33年には2万5392ha（占有率21.3%）であったが、現在では1120ha（占有率0.9%）に減少した。荒地の面積が著しく減少した時期は、昭和30年代以降であった（図3.9）。千代川流域内の智頭町において荒地であった場所は、現在ではその69%が針葉樹林へと変化した（図3.10）。

(2) 森林の変化

中山間地での森林の変化は、拡大造林による人工林化、松枯れやナラ枯れによる二次林の変化が主なものである。

拡大造林について、宮崎県を例として示す。1960年頃から木材価格が急騰し、国民経済に深刻な影響を与えたので「木材価格安定緊急対策」が策定され、宮崎県内の国有林も30年頃の6億 m^3 の収穫量を昭和38（1963）年からは12億 m^3 に倍加する伐採を行い、人工造林も昭和41（1966）年の3810haへと拡大していった。この拡大造林の結果、県内民有林の人工林率は昭和37（1962）年の33.8%から昭和54（1979）年の70.0%に拡大し、天然林は62.5%から28.5%に縮小した（図3.11）。この天然林の中に照葉樹林が含まれていたため、県北の山間地を廻っても、まとまった照葉樹林は見られなくなった。国有林も同様の傾向を示し、昭和30（1955）年の40.3%の人工林は昭和56（1981）年には59.3%に拡大し、天然林は48.3%から36.2%に減少した。

丹後半島では針葉樹林が1/2に減少した一方で、広葉樹林が3倍に増加していた。標高400m以上はコナラ、

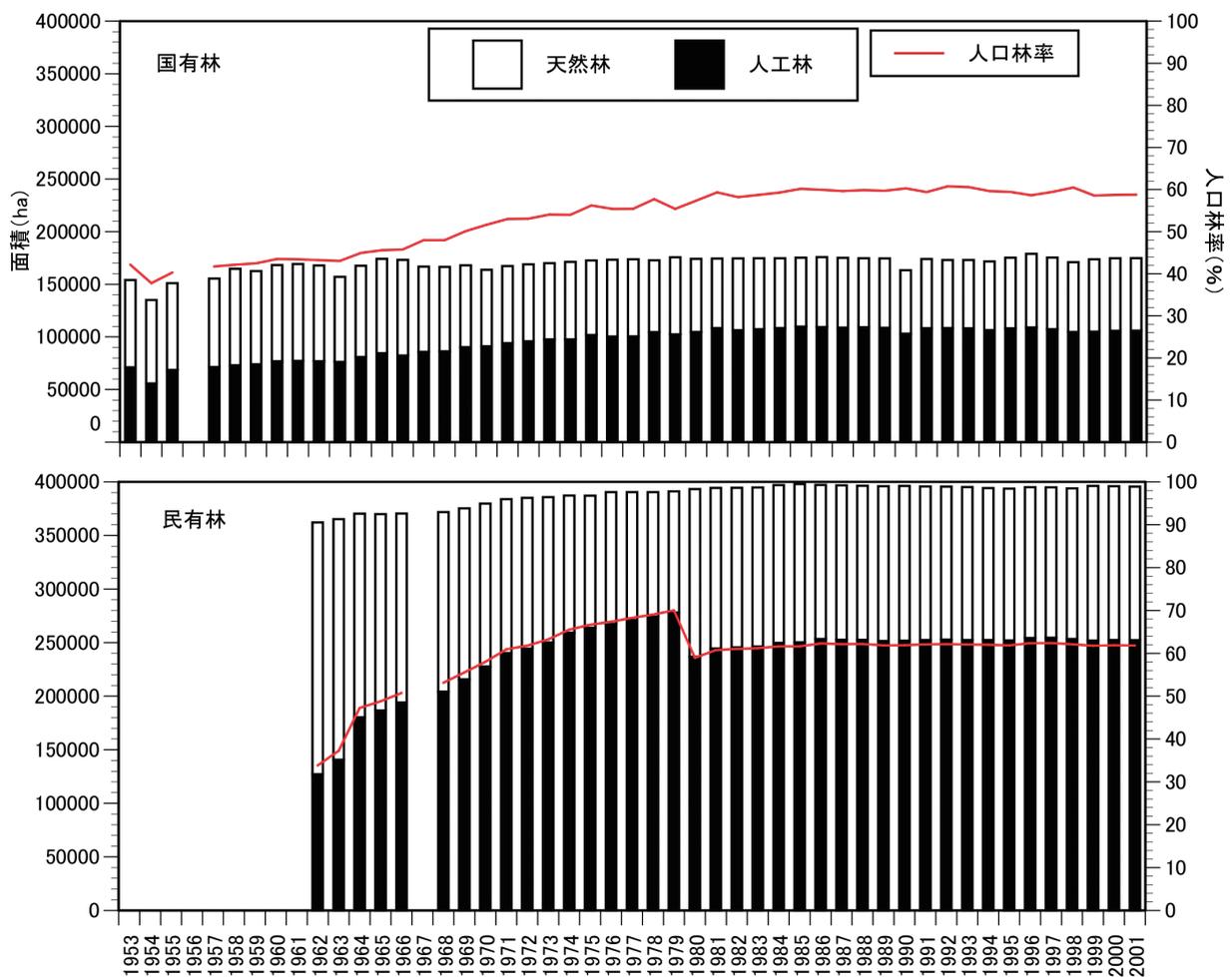


図3.11 宮崎県における国有林と民有林の人工林と天然林の面積の推移（宮崎県統計年鑑より）

ブナ、イヌシデなどの広葉樹林が優占して分布していた。このうちブナ林は、弥栄町、大宮町、宮津市などに位置する標高400-700mの山間部に広い面積で分布していた。標高400m以下は、アカマツ林を中心とした針葉樹林に覆われていた。これらに加え、水田や荒地・伐採跡地（荒地の多くは採草場）などの複数の大きなパッチがみられた。

丹後半島において1930年代以降に著しくその様相が変化したのはアカマツ林であった。マツ枯れによるアカマツ林の減少やスギ・ヒノキ植林地の増加により分断化が進み、標高に関係なく針葉樹林と広葉樹林が混じりあって分布するようになった。第二次世界大戦前後の強制伐採や、戦後の建築ブームにより用材の需要が急増し、大木を含むアカマツ林が搬出が容易な立地にあるものから次々に伐採された。一方、林業政策の中で竹林やスギ・ヒノキの植林に重点が置かれ、京都府の地方事務所が丹後半島内に設置された。木炭増産が奨励され、木材輸送が河川から鉄道に変化し市場範囲が拡大したことは、森林伐採や植林活動を促進する契機ともなった。

1940年代になるとマツ枯れによる被害が多発し、その後もアカマツ林が激減していった。自家用の建築材として単木的に利用されるにとどまっていたアカマツ林は、第二次世界大戦中には松根油の採取などのため強制伐採されたほか、1950年代になるとパルプチップ材として大面積で皆伐されるようになった。1960年頃までの丹

後半島では、スギ・ヒノキ人工林など用材として利用される森林よりも薪炭林として利用される森林の方が面積の上で圧倒的に多かった。

松枯れやナラ枯れの影響については、滋賀県を例として示す。滋賀県高島市（旧朽木村）では、1963年には草地または裸地と思われる部分が広く分布し、樹木の高さは全体的に低い（図3.12の1963）。おそらく戦中または終戦直後に大規模な伐採が行われたと考えられる。単木的に認識される樹高の高いアカマツは比較的少なかった。その後天然更新による若木の発生があり、1975年には草地や裸地が減少し、マツ林として識別できる（図3.12の1975）。また、この時期には、拡大造林のために針葉樹人工林が増えたこともわかる。しかし2005年の写真では、アカマツと思われる樹冠が激減していた（図3.12の2005）。この地点でも1980年代からマツ枯れの激害化が進んだためである（図3.12の2005）。広島県の農村周辺では、1960年代後半から20年でナラ林の分布拡大、マツ林の減少、里山の利用停止による高木林化、下刈りの停止にともなうヒサカキの優占が起こったと報告され（鎌田・中越, 1990）、マツ林で人為攪乱（下層植生刈り取り）が減って、ナラ類が増えたと指摘されている。環境省の植生調査データからも、マツ枯れ後の森林植生の変貌が読み取れる。図3.13はその一例であるが、マツ林の減少とコナラ林の増加が特徴的である。

このように、西日本各地の山林では、マツ枯れとマツ林の利用停止にともなって、ナラ類（ミズナラ・コナラ）やシイ類が増加した。マツタケ生産地では、拡大造林期にスギ・ヒノキの植栽を積極的に推進しなかったため（広島県など）、現在も広大な面積でマツ枯れが激害状態であると同時に、広葉樹林（シイ、ナラ類）への転換が認められる。一方で、マツ枯れの被害が少なく、アカマツの大木が維持されている地域もある。夏季が冷涼で枯死へと進みにくいことや、被害地からのマツノマダラカミキリの飛来が少なかったことなどが推測される。

中山間地におけるナラ類の集団枯死は、1990年代から日本海側のミズナラ分布地を中心に増加した。滋賀県の図3.12の地点では、2003年頃に被害が広がった。ミズナラは感受性が高いため、カシノナガキクイムシが繁殖できる直径10cm以上の個体が林分単位でほとんど消失するケースが多い。コナラは林分内の枯死木の割合がやや低い例も見られるが、環境や林齢などにより大きく異なる。山間の急傾斜地で高木の大量消失があった場所では、土壌流出や山地崩壊が危惧されている。

ナラ類集団枯死の被害林分でその後の植生調査を行ったところ、図3.14に示すように、ソヨゴやリョウブ、タムシバなどの中低木の樹種が多いのが特徴であった（伊東ほか，2008）。今後この林分では高木種が育たないことが推測される。マツ枯れが進行した時期にも、ナラ林

への変化だけでなく、高木種が欠損する質の低い森林に変化する可能性があることは多くの研究で指摘されたが、その問題については注目されなかった。近年のナラ枯れが進行した地域では、かなりの林分がこのような中低木の林になることが推測される。

さらに、滋賀県や兵庫県、京都府では、シカやイノシシの増加が急激に進行している。農業被害だけでなく、滋賀県朽木（図3.12）の調査地においても、林床植物の多数が食害を受けていた。この点も、ナラ枯れ後の森林の持続性を危うくしている要因である。

3.1.5 湿地の変化

琵琶湖の内湖の面積は、干拓によって、著しく減少した。また湖岸の人工護岸化により、自然湖岸が減少している（中島・東，2005）。また、最近では1992年に制定された瀬田川洗堰操作規則の運用によって、6月15日から8月31日の間、湖水位がBSL マイナス30cmとなるよう操作されており（琵琶湖河川事務所ホームページ）、降雨後の増水時に湖岸水草帯で産卵されたコイ、フナ類、ホンモロコなど卵が干上がる事態も生じている（basswaveホームページ）。さらには、かつては水田へ遡上して産卵していたフナ類、コイ、ナマスなどが、過去数十年間に平野部一帯で行われた基盤整備事業によ

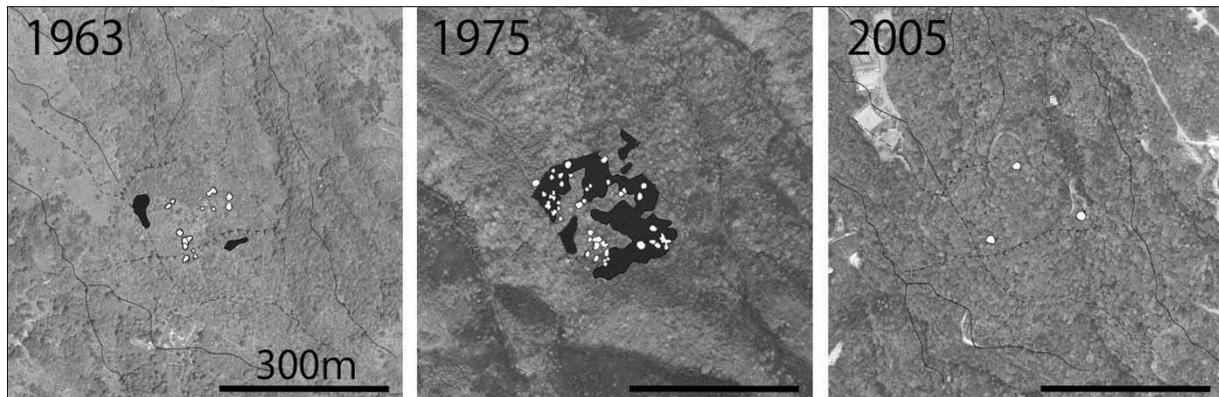


図3.12 滋賀県高島市朽木の森林の変化（高畑義啓原図，2009）

1963年、1975年、2005年に撮影された空中写真。黒く塗りつぶされた領域はアカマツ集団の樹冠。白い点状の領域はアカマツ単木の樹冠。1975年の原図はカラー写真で、マツ林の周辺部分は針葉樹人工林が主体の林と推測される。

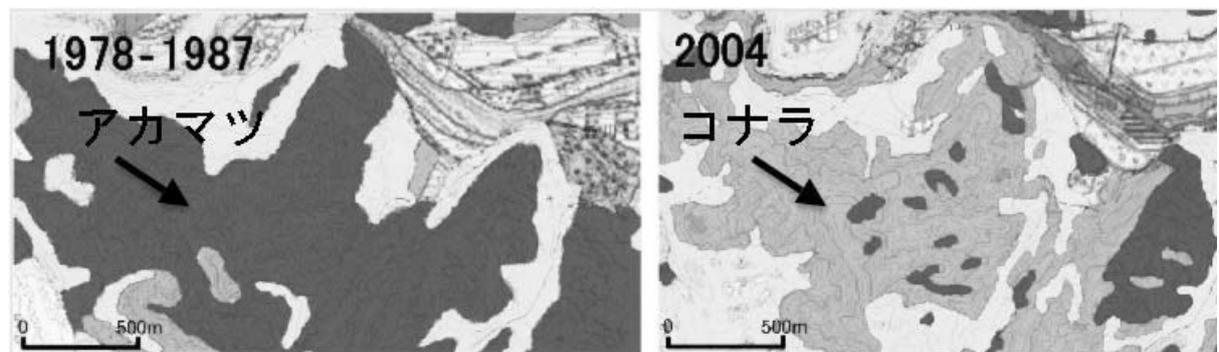


図3.13 マツ材線虫病によるアカマツ林の衰退とコナラ林の増加
滋賀県高島市朽木、環境省現存植生図より描く

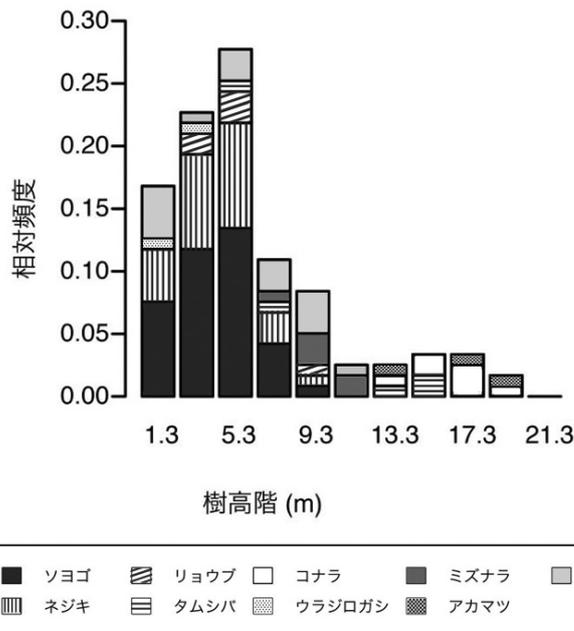


図3.14 ナラ類集団枯損被害林分（プロット2）の樹高階分布
滋賀県高島市朽木（伊東ほか，2008）

り、水田と水路間の落差が増大することによって水田内へ入れなくなりました。

琵琶湖では、特に北アメリカ原産のオオクチバスとブルーギルによる在来魚への捕食圧、生態的競合などによって、特に、生活史の全般を湖岸域でおくる魚類、ならびに沖合性魚類のうちでも特に初期生活の場を沿岸域とする魚類の多くが減少または絶滅に瀕するようになっている（滋賀県，2006）。

琵琶湖地域は、京阪神のベッドタウンとして戦後は人口が増加傾向にあり（滋賀県，2008）、それとあいまって流域から多くの汚染負荷が流入した。その結果、富栄養化が進行し、昭和52（1977）年には赤潮が、昭和58（1983）年にはアオコが発生した。前二者はその原因生物であるプランクトンが魚類の鰓を詰まらせたり、あるいは死んで分解される時に酸素を消費するため底層付近の無酸素化を起こす。なお、2007年からは暖冬化による深層部の低酸素化という新たな課題が顕在化している（滋賀県，2008）。

3.1.6 生物多様性指標

(1) 変化の傾向

環境省のレッドリストには、ほ乳類、は虫類、両生類、淡水魚類、昆虫類、その他の無脊椎動物、維管束植物、掲載されている。都道府県単位で見ると、すでに絶滅してしまった種も多い。その中にはキキョウやメダカ、カスミサンショウウオなど里山と結びつきの強い種も多く含まれている。

要因を類型化すると、都市化など開発行為、ほ場整備や河川水路の改修、草地の森林化、水田や二次林の放棄、乱獲がある。里山と結びつきの強い種について見ると、草原性の植物やチョウの減少が著しい。被子植物のうち、西日本の草地を生育地とする242種について、危険

性の要因上位3つを合計した555件のうち、何らかの開発行為によるものが309で、自然遷移と管理放棄の合計が114であった。

近畿地方の絶滅のおそれのある維管束植物940種を、生育環境別に分けた内訳をみると、二次林に生育する種が354種と最も多く、里草地の種も95種と多い（図3.15）。

里山の利用停止後に放置されて高林化し、低木層やササが繁茂した林では、林床植物が乏しく、昆虫類の種数も少ない。近年の公園的な里山整備では、高木を抜き切りして本数を減らし、林の下層の植生を刈る手法が主流であるが、このような整備では林床植物はある程度回復するものの、皆伐更新の林に見られる豊かさには達しない。つまり、生物の多様性が適切に維持されないことがわかった（黒田ほか，2009）。薪炭林として定期的に伐採している場所（兵庫県猪名川町など）では、様々な樹齢の林がモザイク状にあるため、生物多様性が豊かである。

一方、ほ乳類について、環境省自然環境保全基礎調査によるグリッド単位の種の分布の変化を見ると、1978年から2003年の間に、ニホンジカやカモシカなどいくつかのほ乳類の分布は、増加傾向にあった。

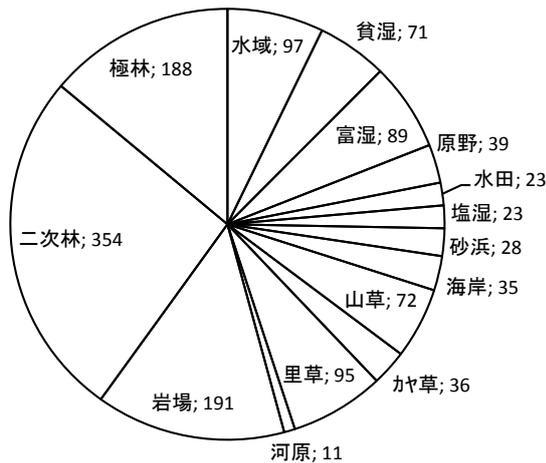


図3.15 近畿地方の絶滅のおそれのある植物の生息環境別種数 (近畿地方の保護上重要な植物より)

(2) 宮崎県における里山の植物

外来種、栽培種、逸脱種などを除く2142種類（種および変種）の維管束植物が、宮崎県に自生記録のある植物（自生在来種）として記載されていた（表3.3）。このうち、約88%は暖温帯を主な分布域とする植物であり、約57%が暖温帯の里山域を主な分布域とする植物であった。さらに、自生在来種の約34%に該当する728種類が、暖温帯の里山域のうち二次植生を主な分布域とする植物（里山の植物）であった。

“里山の植物”の約13%に該当する93種類が、情報不足を含む絶滅および絶滅の危機にある植物であった（表3.4）。このうち、淡水域を主な生育地とする植物の割

合が最も高く、二次草原を主な生育地とする植物が次いでいた。この傾向は、絶滅危惧IA類、IB類、II類および準絶滅危惧のいずれのカテゴリーでも同様であった。

主要な絶滅・減少原因は、淡水域を主な生育地とする植物と、二次草原を主な生育地とする植物の間で異なっていた（表3.5）。前者では改修・改変が最も大きな原因で、汚染、遷移の進行が次いでいたのに対し、後者では改修・改変と遷移の進行、管理放棄がほぼ同程度の影響を及ぼす原因であった（表3.5）。また、これらの傾向は、いずれのカテゴリーでも同様であった。

宮崎県における暖温帯の里山域は、植物の種多様性の高い地域であり、古来より多様な人為的攪乱要因が頻繁に関連してきた二次植生も高い生育地機能を有していると考えられた。

一方、宮崎県植物誌（平田，1984）に記載された234種類の外来種のうち、230種類が暖温帯の里山域における二次植生を主な生育地としていた。すなわち、里山域における二次植生は、在来種に加え、外来種にとっても侵入さらには定着し易い生育地であると考えられる。

しかし、里山の植物も、絶滅あるいは絶滅の危機に瀕しているものが存在していた。それら里山の絶滅危惧植物の多くは、ため池や水田などの淡水域と二次草原を主な生育地とする植物で、人為的な生育地の改修・改変（オーバーユーズ）のみならず、管理放棄やそれにとともなう生態遷移の進行（アンダーユーズ）も主要な圧迫要因であった。

このことは、1960年代以降の二次植生の量的・質的变化が、暖温帯域の里地・里山の内包する植物に対する生育地機能を低下させてきたことを示している。したがって、かつての里山における二次的自然の利用様式は、地域の生物多様性の維持に寄与していたものと考えられた。

表3.3 宮崎県における分布域別維管束植物種類数

冷温帯	230
中間温帯	17
暖温帯	1,895
奥山域	665
里山域	1,230
自然林	320
湿地	61
海域	64
二次植生	728
その他	57

表3.4 レッドリストに掲載された里山植物の種類数

カテゴリー	生育環境細分						合計
	集落	二次林	二次草原	淡水域	海域	その他	
絶滅	0	0	0	4	0	0	4
絶滅危惧IA類	2	4	6	19	1	1	33
絶滅危惧IB類	1	2	4	7	0	0	14
絶滅危惧II類	0	1	7	8	0	0	16
準絶滅危惧	1	2	4	17	0	0	24
情報不足	0	1	0	1	0	0	2
合計	4	10	21	56	1	1	93

表3.5 レッドリストに掲載された里山植物の絶滅・減少原因の該当数

カテゴリー	生育環境	絶滅・減少要因										
		伐採	植林	改変	汚染	採取	遷移	競争	放棄	踏圧	その他	不明
絶滅												
	集落	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二次林	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二次草原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	淡水域	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	1
	海岸域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計			3	3							1
絶滅危惧IA類												
	集落	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-
	二次林	3	1	3	-	-	3	-	-	1	-	-
	二次草原	-	2	6	-	2	6	-	5	-	-	-
	淡水域	-	-	19	11	5	7	-	7	1	-	-
	海岸域	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	その他					1	1					
	合計	3	4	31	11	8	18	-	13	2	1	-
絶滅危惧IB類												
	集落	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-
	二次林	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	二次草原	-	2	4	-	-	4	-	3	1	-	-
	淡水域	-	-	7	6	1	1	-	1	-	1	-
	海岸域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	-	2	13	6	1	7	-	5	1	1	-
絶滅危惧II類												
	集落	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二次林	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
	二次草原	-	7	7	-	2	7	-	7	-	-	-
	淡水域	-	-	8	1	-	4	-	-	-	1	-
	海岸域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	-	8	15	2	3	11	-	7	-	1	-
準絶滅危惧												
	集落	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
	二次林	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
	二次草原	-	2	4	-	3	4	-	3	-	-	-
	淡水域	-	-	17	7	-	6	-	4	-	1	-
	海岸域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	2	2	22	7	3	10	-	8	1	2	-

* ; -は該当なし。

(3) 人工林化による種多様性の変化

主に常緑広葉樹林の人工林化にともなう木本植物種多様性の変化傾向を分析するために、天然生林（常緑広葉樹林）とスギ・ヒノキ人工林における木本植物の出現傾向を比較した。用いたデータは宮崎市田野町の宮崎大学演習林で確認された163種である。これらの木本植物のうち、31種が天然生林に偏って出現し（天然生林型）、67種が針葉樹人工林に偏って出現した（人工林型）。その種数内訳をみると、天然生林型の90%以上が常緑高木種および常緑低木種で占められた（図3.16）。また、既往文献をもとに各植物種の本来の生育地による分類を試みたところ、天然生林型の約8割が本来照葉樹林に生育するとされる樹種であった。

これに対して、人工林型の種の6割は落葉性の高木・低木・つる植物であり、全体の40%弱が人為攪乱の影響下にある「雑木林」に本来多く出現する種であった。すなわち、常緑広葉樹を主体とする暖温帯の天然生広葉樹林が人工林化されたことによって、照葉樹林を構成する常緑高木・常緑低木種が減少し、攪乱に依存した生活様式をもつ落葉性の木本種が増加していると推察される。なお、30-80年生の常緑広葉樹二次林と30-50年生の人工林で草本・シダ類も含めた植物種多様性を比較した調査事例では、人工林の方が平均的な種多様性がやや高く、落葉樹や多年生草本がその主な構成要素となっている。

本稿のケーススタディでは、1952年時点での広葉樹林の内訳（照葉樹林、常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林）が定量できていないが、里山域という立地から考えるとその多くは薪炭などに利用された二次林であったと推察される。したがって、このような集落近郊の里山域では、旧来からの二次林・人里型の植物種が人工林化された後もある程度は林内に存在し、その後の伐採など

の人為攪乱によって維持されてきた可能性がある。しかし、本来林冠などの光環境の良い状態で繁殖を行う高木類は、人工林内で生活史を完結できる状態にないであろう。また間伐などの管理の遅れた人工林の林床では光環境が著しく悪化することから、林冠が植栽木によって閉鎖しその後の管理が遅れた林分では、これら雑木林型の攪乱依存種も衰退している可能性が高い。

奥山に近い地域では、人工林化が進む拡大造林政策以前は里山域に比べて自然度の高い照葉樹林が残存していたと推察されることから、人工林化および成林後の管理不足によって照葉樹林構成種が著しく減少していると思われる。

3.2 生態系サービスの変化

生態系の変化にともなう、生態系サービスの変化を図3.17にまとめた。

3.2.1 供給サービス

(1) 畜産物

牛馬はかつて、農耕や運搬のための労働力として不可欠な存在で、草地からの飼料の確保は大切な仕事であった。たとえば、牛1頭に要する草地の面積は、放牧地1ha、採草地50aとも言われ（図3.18；国安，1998；高橋，2004）、島根県三瓶山麓の集落では、昭和初期には約840戸のうち実に670戸で牛が飼われ、頭数は1700頭をこえていた（飯國，2009；井上・高橋，2009）。また、蒜山（ひるぜん）地域、三瓶山、阿蘇地方のように、背後に広大な共有原野（草地）・山林をもつ地域の農家は、農閑期には牛を周囲の原野・山野に放牧して、飼育にかかる手間を大幅に省いていた。

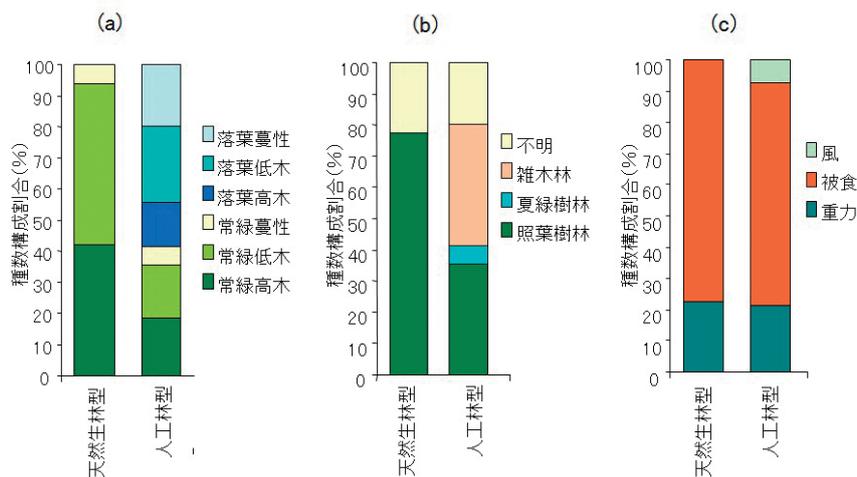


図3.16 天然生林に偏って出現する木本種（天然生林型）および針葉樹人工林に偏って出現する木本種（人工林型）の種特性の比較

a) 生活形による分類、b) 本来の生育地による分類、c) 主な種子散布様式による分類

西日本クラスターレポートで取り上げた生態系サービス Ecosystem Services described in Hokkaido QL report		人の利用 Human Use	向上・劣化 Enhanced or Degraded	指標・基準 Indicators, Criteria	備考	
供給 Provisioning	エネルギー Energy	燃料（薪炭） Fuel (Charcoal)	↘	NA	特用林産物需給動態調査平成20年特用林産基礎資料	薪炭の生産量は減少している。森林面積はほとんど変化していないが、人工林化や遷移の進行しているため、生態系サービスの変化はわからない。
		電力（水力・風力） Electric power (Water, Wind)	→	NA	発電電力量	水力発電量は増え続けているが、水力発電と比較して、とるに足らない量である。水力発電に用いる河川の水量が、減少してはいる。貯水ダムの中には、土砂の堆積によって、劣化しているものもある。
	陸生動物 Animals (Animal husbandry)	陸生動物（畜産） Animals (Animal husbandry)	+/-	+/-	頭数	放牧は減少しているが、畜産による肉生産量は増加している
		陸生動物（狩猟） Animals (Bear, deer)	NA	↗	狩猟頭数、自然環境保全基礎調査	大型獣の分布メッシュ数は増加している。狩猟数も増加している。肉の利用量の変化はわからない
		水生動物（水産・養殖） Fish (salmon, herring)	↘	↘	漁獲量	琵琶湖における漁獲量および出荷量は減少している
		植物（農作物） Plants (Crops)	↘	+/-	農水省農作物調査作物作付（栽培）延べ面積及び耕地利用率	
		植物（林産物） Plants (Nonwood forest product)	↘	+/-	特用林産物需給動態調査平成20年特用林産基礎資料	タケノコ、椎茸、松茸などで、国産品の消費量は減少している。竹林面積は増加している一方、松林は減少している。
	繊維 Fabric	植物（木材） Plants (Timber)	↘	→		
		植物（茅葺） Plants (Thatch)	↘	↘	草地面積	「茅の需要低下」「茅の減少」を想定
		天然繊維：絹・綿・麻 Natural fabric (Silk, Cotton, Hemp)	↘	↘	日本糸糸関係組合、絹業生産流通規模の推移	国産絹、綿の消費量は減少している。絹、綿花の生産量は減少している
	装飾 decor	植物（花卉・アロマ） Plants (Flower, Aroma)	NA	NA	収穫量	
		動物（皮革） Animal (Leather, Shell)	NA	NA	狩猟頭数、販売数	
	生化学物質 Biochemical substance	自然薬品・自然化粧品 Natural medicine, Natural cosmetics	↘	NA		薬草の利用は減少している。自然界での薬草の個体数などのデータは得られていない
	淡水 Water supply Biochemical substance		↗	↘	平成7年度日本の水資源、水道便覧平成8年版	上水使用量は増加している。供給のために、ダムによる貯水量が増加した。
調整 Regulating	大気 Atmosphere control	地球気候制御 Global climate regulation	↗	NA	温室効果ガス吸収	カーボンオフセットとしての植樹などがなされている。
		局所気候制御 Local climate regulation	↗	↘	土地被覆変化・気候変化	大都市での気温上昇が進行している。気温上昇を防止するために、都市緑化・屋上緑化が進められている。
		大気浄化 Air purification	NA	NA		
	水 Water regulation	洪水抑制 Flood control	+/-	+/-	氾濫原面積、森林面積、伐採地面積	森林面積はわずかに増加し、伐採地面積は減少していることから、森林の洪水抑制能力は増加した。一方、遊水池としての氾濫原の面積は減少し、下流域での自然による洪水抑制能力は減少した。
		水質維持 Water quality	↗	↘	湿地面積、化学肥料・農薬使用量、排水量	水使用量が増加したことから、自然界への排水量も増加したと考えられる。農業、化学肥料使用量はかつて増加したが、現在は停滞している。水質を維持する湿地面積は減少した。
	土 Soil retention	土砂崩壊・土壌浸食防止 prevention of soil erosion	↗	↗	森林面積、崩壊地面積	山地での緑化による土砂崩壊防止機能は向上した。
		病害虫の抑制	↘	↘	殺虫剤使用量、天敵利用件数、無農薬栽培面積	
自然災害からの防護		↘	↘	遊水地面積、砂浜の延長		
文化 Cultural	精神 Spiritual	宗教（社寺仏閣・儀式） Religion	NA	NA		
		祭 Festival	+/-	↘	祭りの種類数、盆花の利用	大文字送り火でのアカマツ、紙園祭のチマキザサ、葵祭のフタバアオイなどの供給が困難になっている
	審美的価値 Education	景観（景色・町並み） Scenery	+/-	↘		旅行者数の増加や景観法の制定は景観の利用増を示している。一方、日常生活で景色の変化を感じる機会は減少している。
	教育 Education	環境教育・野外観察会・野外遊び Education	+/-	↘	参加者、里山NCO数、活動面積、子供の野外遊び時間	環境教育や野外観察会の企画数、参加者は増加している。野外遊びの機会や時間は減少している。
		レクリエーション Recreation	遊魚・潮干狩り・山菜取り・ハンティング Game-hunting/fishing, Gathering clams/wild vegetables	+/-	↘	参加者数（レジャー白書）、施設数
	芸術 Art	登山・観光・グリーンツーリズム Climbing, Travel, Green-tourism	↗	↘	参加者数（レジャー白書）、施設数	
伝統芸術（音楽・舞踊・美術・文学・工芸） Traditional Art		NA	NA	従事者数、生産量、平均年齢（後継者の育成）		
現代芸術（音楽・舞踊・美術・文学・工芸） Contemporary Art		↗	NA	従事者数、生産量、平均年齢（後継者の育成）	テレビドラマ、映画の撮影場所は増加していると考えられる。香川県直島や新潟県越後妻有など、自然を背景とした現代アートが増加。	
基盤 Supporting	森林 Forest	土壌形成、光合成、栄養塩循環、水循環 Soil formation, Photosynthesis, Nutrient circulation, Water circulation	↘	↘	面積、現存量、富（貧）栄養化、河川構造物の増減、人工海浜の増減	
	草地 Grassland		↘	↘		
	湿地 Wetland		↘	↘		
	農地 Farmland		↘	↘		
	河川・湖沼 River, Lake		↘	↘		
	干潟 Tideland		↘	↘		
海 Sea	↘	↘				

※生態系サービスは、人に直接利用されることによって見出される価値（フロー）と、潜在的な利用価値（ポテンシャル）とに分けて評価する。

（ → や +/- で表現：詳しくは"Legend"ファイル参照）。

※基盤サービス（人に直接利用されないサービス）は、供給・調整・文化サービスの提供を通じて発現される。

したがって、評価はしない（ダブルカウントになるため）。

※「生物多様性」は、すべての生態系サービスをはぐくむ地球上の生命そのもの、と解釈する。

図3.17 最近50年間の生態系サービスの人間による利用およびサービスの向上あるいは劣化

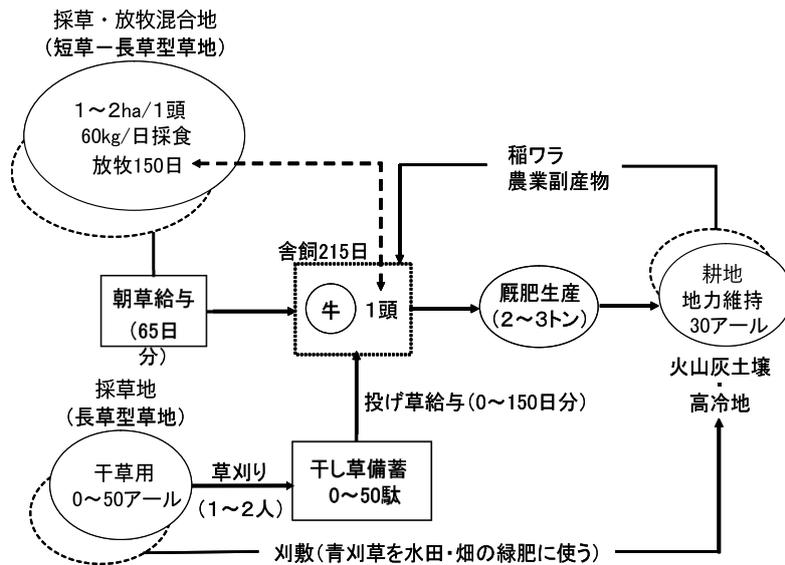


図3.18 三瓶山地域における牛の飼育を媒介とした農耕維持の連鎖（1960年代頃）
三瓶山地域では多くの場合、採草地と放牧地が厳格に区分されていなかった。また、集落によっては干し草の備蓄を行わないところもあった。

現在、草地を利用した放牧などは衰退している。三瓶牧野の放牧頭数は1950年に1200頭だったのが、2000年には100頭にまで減少し、現在でも畜産の盛んな阿蘇地方でも、1975年の1万8000頭から、2007（平成19）年には9700頭にまで減少した。1956年には和牛飼養頭数が12万頭にも上り、全国で第3位だった広島県でも、現在の飼養頭数は約3万頭にすぎない。

(2) 陸生動物（狩猟）

シカ、イノシシなど大型ほ乳類の分布は拡大し、狩猟数も増加している。しかし、有害獣としての駆除を含んでおり、肉や毛皮の利用は、統計がとられていない。

(3) 魚

近年、琵琶湖漁業は、沖合性で、かつ資源量の多いアユ、フナ類（ゲンゴロウブナ、ニゴロブナ）、イサザ、ホンモロコなど、琵琶湖固有種を中心に漁業が営まれてきた（図3.19）。1970年以降の漁業の動向をみると、琵琶湖漁業は、河川放流用、ならびに養殖用の稚アユ漁

に重点が置かれてきたことがうかがえる（図3.19）。すなわち、従来琵琶湖で獲れるアユは、その周辺でのみ消費されてきたが、県外河川へ放流すれば海から遡上してきたアユと同じように大きくなるのがわかり（宮地、1960）、また、河川でのアユ釣り（友釣り）の興隆とあいまって、放流用種苗の需要が高まってきたことがその背景にある。

琵琶湖魚類の総漁獲量は、1970-1990年代には2500トンを超えていたが、最近（2000-2005年）では1500-1600トンへと減少が著しい（図3.19）。特にフナ類、ホンモロコなど湖岸や内湖の水草帯で産卵する魚類の減少が著しく、アユ、マス（ピワマス）など流入河川で産卵し、かつ、普段の生活の場が沖合である魚種ではそれほど減少がみられない（図3.19）。こうした中、フナ類2種・亜種（ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ）、ホンモロコ、イサザなどは、環境省レッドリスト（1999年）において絶滅危惧種に挙げられている（環境省、1999）。この傾向は漁業対象魚以外でも見られ、イチモンジタナゴ、カワバタモロコなど湖内から姿を消しつ

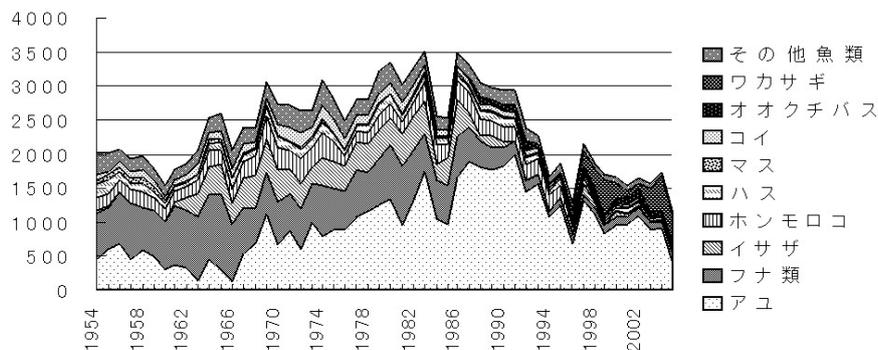


図3.19 琵琶湖漁業の魚類総漁獲量の変遷
（滋賀県農林水産統計年報）

つあるものも数多くみられる（滋賀県，2006）。逆に、オオクチバスやワカサギなど国内外の外来種が増えている（図3.19）。

魚類以外では、貝類やエビ類も50-60年前にはそれぞれ相当量の漁獲があり、琵琶湖漁業の重要な対象生物であった（図3.20）。貝類のうちもシジミ（セタシジミ）は、かつては5000トンを超える漁獲があった。また、真珠養殖母貝であるイケチョウガイも多いときには400トン余の漁獲があった。いずれも、現在では激減している（図3.20）。スジエビは、従来需要が食用のみに限られていたが、昭和40年代後半（1970年頃）から昭和50年代には、海釣りの餌としての需要が高まり、漁獲量が飛躍的に増大した。その後、1977年頃から海産のオキアミが出回り始めると（前畑，1979；松田ほか，1980）、以後価格が低迷し、その後は徐々に漁獲量が減って、現在では200-300トンと低水準のまま推移している（図3.20）。

以上、概観したように、過去40-50年間に魚類、エビ類、貝類はいずれも激減しており、琵琶湖生態系が大きく変貌しているのが現状である。

宮崎県綾町では、昭和32（1952）年から開始された綾川総合開発事業により両河川にダムが建設されると水量や水質が変化したという。当時はスギの植林のための森林伐採の時期とも重なり裸地が多く、降雨後に侵食された土壌が河川に流れ込み、ダム内に堆積するため3、4日たっても沈殿せず濁ったまま放流される状態になった。排砂ゲートがないため堆積した土砂はダム湖内にとどまったままである。

目に見える変化としてダムができる前にはおとりがけや友釣りで1人あたり1日200-300匹釣っていたのが現在ではよくて50-60匹/日・人であるという。したがって、当時は釣りをしている人たちのところへ直接買い付けに行きその場で量り売りしていたほどだった。

現在では自然の遡上だけでは漁がなりたないため一定量の放流をしている。4月中旬に稚鮎を約100kg、約1万匹を照葉大吊り橋の上流から放流する。稚鮎は周辺で成長し、12月に少し下流域の綾北川と綾南川が合流する付近で産卵する。1週間程度で孵化し稚魚は海に向かう。その後成長し、3月上旬頃に再び河川を遡上し、4月には上流部で定着する。最近では産卵場付近に道路の橋桁が作られ、河川の流れが変わったりして産卵場が減

少したり、夜間照明による孵化への影響も懸念されている。また、ブラックバスやブルーギルなどの外来魚の増加、カワウの増加、水量が減少したことによるヨシの増加など周辺環境の変化も見られる。

(4) 農作物

主食である米の生産量（全国）は、1960年以来下降し続けている（図3.21）。イモ類の生産量は1962年をピークに1970年代前半までに半減し、以後400万トン前後を維持している。野菜類は1960年代に増加したものの1990年代に低下、果実は1980年代に低下した。

(5) 森林・草地の食用植物

山が焼かれ、新芽が芽吹く5月になると、草地にはワラビ、ゼンマイなどの山菜が良く生えた。特にワラビは質の良いものは高値で取引され、地元の小学校では春の遠足で摘んでかえり、まとめて町や温泉街に出荷していた（川上史編纂委員会，1980；松岡，2007）。また、丈の低い草地に自生するカワラケツメイは、秋に摘まれてコーカ茶としてたしなまれた。ネザサ草地などのイネ科草本種に外生菌根菌で共生するササバナは、独特の風味で各地の郷土料理に花を添えている（加藤，2006）。

筍に関しては、生鮮筍の生産は国内産が中心であるとはいえ、輸入により生産が激減した水煮筍生産産業の再生が求められる。主輸入先である中国における食品産業への不信感が高まる中、モウソウチクやハチクなどの筍の味が理解できる国民を再度育成することは文化的サービスの価値増大にもつながるものである。

旬の食物としての筍は1990年代まで日本人の食卓を高い自給率で飾り続けた。当時から、過剰に生産された筍は水煮筍として加工、販売され、一年を通して食卓に供給されていた。しかし、水煮筍は国内食品業界の注目するところとなり、中国への技術輸出が急増した。1990年代半ばに水煮筍の中国などからの輸入量が過半を超えた段階で、最後まで管理され続けてきたモウソウチク林も放置されることとなった。現在の日本の筍自給率は10%程度まで落ち込んでいる。

(6) 木材

近畿地方の林業産出額は、1980年をピークに減少し続けている（図3.22）。その一方で、森林蓄積量は増加している（図3.23）。

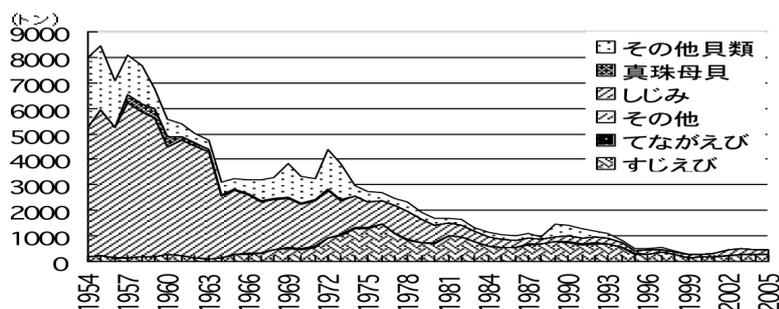


図3.20 琵琶湖漁業のエビ類、貝類総漁獲量の変遷
(滋賀県農林水産統計年報)

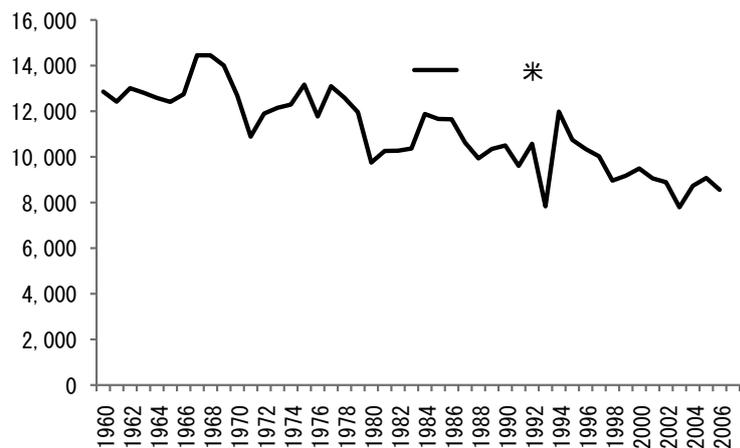
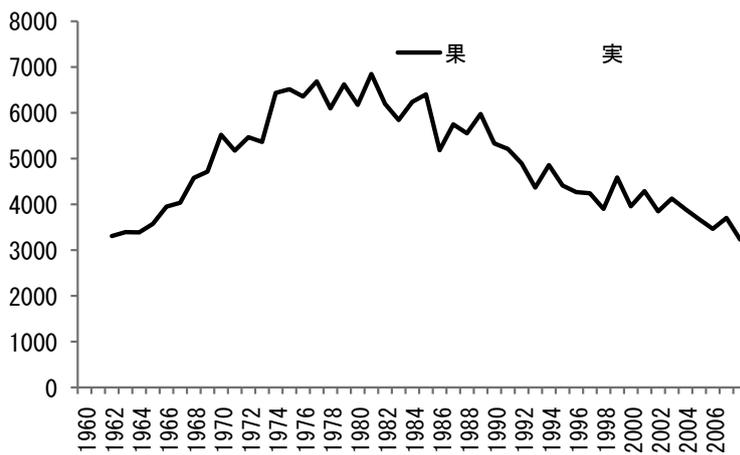


図3.21 日本の米と果実の生産量の推移
(農林水産省食料需給表)



図3.22 近畿地方の林業産出額
(生産林業所得統計報告書)

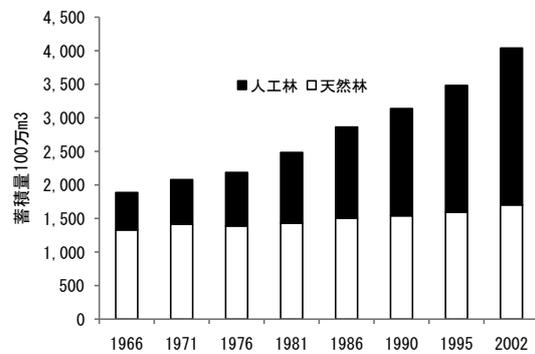


図3.23 日本の森林蓄積量の変化
(農林業センサス)

「木材需給報告書」によれば、1965年には広島県の全素材生産量130万6千 m^3 のうち約51%に当たる67万1千 m^3 （全国1位）がマツ材であったのが、1970年には38万3千 m^3 （全国1位）と半減し、その後は変動しつつも全体としては減少しながら推移し、2006年には7万4千 m^3 （全国4位）にまで落ち込んでいる。

最近3年間（2004-2006年）では、広島県におけるマツ材の素材生産のうち製材用は平均3万4千 m^3 、チップ用は平均3万9千 m^3 となっており、ややチップ用が多い傾向にある。チップ用材に関しては、専門業者が特定

の地域に存在するため把握が比較的容易であるが、製材用材については、たとえば広島県北部で生産された材であっても、島根県西部や岡山県東部のように、より高値で取引される市場や製材拠点へ運搬してでも収益性を高める傾向にあり、アカマツ材流通の地理的フローの把握は複雑困難になってきている。

また、前出の「木材需給報告書」において、素材生産量を所有形態別に集計されていた時期（1969年から1989年まで5年ごと計5回）の統計によれば、私有林からの生産が全生産量の89%を占めている。このことか

ら、アカマツ材の生産が主に里山の私有林における重要な林業収入源として位置づけられてきたことが推察される。

このような供給サービスは、基本的に天然生のマツ林に依存したものであり、その施業法は一般にきわめて粗放であった（井上、1960）。こうした特性により、以下で詳述するとおり、松枯れの進行による優良大径材の減少と、外材の輸入増加による需要減少、木質燃料から化石燃料への転換という外的な要因に深刻な影響を受け、供給サービスは質・量ともに減退することとなった。

(7) カヤ

カヤ刈り場は、茅葺き屋根資材の供給場として集落に不可欠なものである。カヤ刈り場を構成するイネ科植物（ススキ、ササ、カリヤスなど）は、地上部が枯れあがる晩秋から初冬にかけて刈り取られ、茅葺き屋根の材料として利用されてきた。近年、こうした伝統的技法の重要性に対する認識が高まり、古民家再生などの保全活動が活性化している（高橋、2008）。しかし、草原そのものが失われていく中で、その材料となるカヤが不足するなどの問題も生じている。ユネスコの世界遺産に指定された岐阜県白川郷の合掌造りはその代表例である。

山からの吹き下ろしが強い場所では、刈った茅を使ってマダテという暴風壁（冬囲い）を家の周囲に囲った。また、炭を出荷するときの炭俵も乾燥した茅で作られた。この作業は主に女性の冬仕事であったが、貴重な現金収入となっていた（松岡、2007）。

また、堆肥や厩肥原料、マルチ資材（畑作地や茶畑）として、農業生産活動に不可欠であった。傾斜地畑の多い四国地方では、1960年頃まで主に常畑作物の肥料用として集落共有地のススキが利用されていたが（鎌田、1999；河野ほか、2008）、現在でも肥料効果以外に土壌浸食を防ぐ目的で、各農家にはマルチ材料を確保するためのススキ草地在管理されている（鎌田、1999）。

(8) 木炭

薪とともに、燃料革命によって、1960年以後、利用と生産が激減した（図3.24）。

宮崎県綾の木炭生産は、昭和20（1945）年の2万5千トンから、昭和25（1950）年には5万3千トンに増加し、昭和32（1957）年には6万2千トンのピークを作っ

た。しかし、その後の移出量をみると、昭和32（1957）年の3万7千トンは昭和37（1962）年には1万3千トンと3分の1に減少した。その原因は都市における生活様式の近代化にあった。家庭用ガス供給、プロパンガス使用、灯油使用が急速に増加し、燃料革命と言われる生活様式の近代化が進行した。この結果、家計調査が示す木炭消費量は、昭和28（1953）年の153kg、昭和32（1957）年の109kgに対し昭和36（1961）年には59kgと減少していった。

これに追い打ちをかけたのは、広葉樹原木資源の利用変革である。広葉樹林は銘木類や坑木を除けば、伝統的には薪炭林利用であった。その広葉樹を製紙業がパルプ原木として利用しはじめた。パルプ材協会資料によれば、昭和33（1958）年に10%の使用量を示した広葉樹は、昭和35（1960）年には79%を占め、昭和38（1963）年には97%を占めるようになった。いわゆるクラフトパルプ革命である。造林は銘木類を択伐した後の裏木を製炭し、地ごしらえをして行われた。造林と製炭は表裏一体の関係にあった。その造林者とパルプ原木利用者は、地ごしらえで利害が一致したのである。昭和30（1955）年代に入るとチェーンソーが入り、搬出手段の機械化とあいまって、伐採は山肌を禿山にして造林者に渡した。特に山元でチップ材にしてトラック輸送する姿が目立った。

しかし、そのチップ生産も昭和50（1975）年以降減少する。平成15（2003）年のチップ生産は10万3千m³にまで減少した。昭和45（1970）年の製材と覇を競った88万1千m³と対比すると12%の水準に低下したのである。これに対し、木炭の最近の状況は傾向を異にしている。木炭生産の推移を県統計年鑑で5年ごとにみている。1950年代には5万トンを上回る盛期を示していたが、75年には436トンと最低水準に落ちこんだ。しかし、1985年には744トンと増大し、1990年代には1千トンを上回った。この期は日本経済のバブル崩壊期であり、木炭に対しては消臭効果、毒素吸収効果、浄化能力の評価などが行われ、木炭の需要が高まった時代でもあった。この需要増に対応して木炭生産が増加したのであろう。この時、2つの要因が作用した。第1は木炭生産者の存在である。県北、特に東臼杵郡では企業製炭時代に、仕出経営を請け負う農民製炭者が誕生し、兼業製

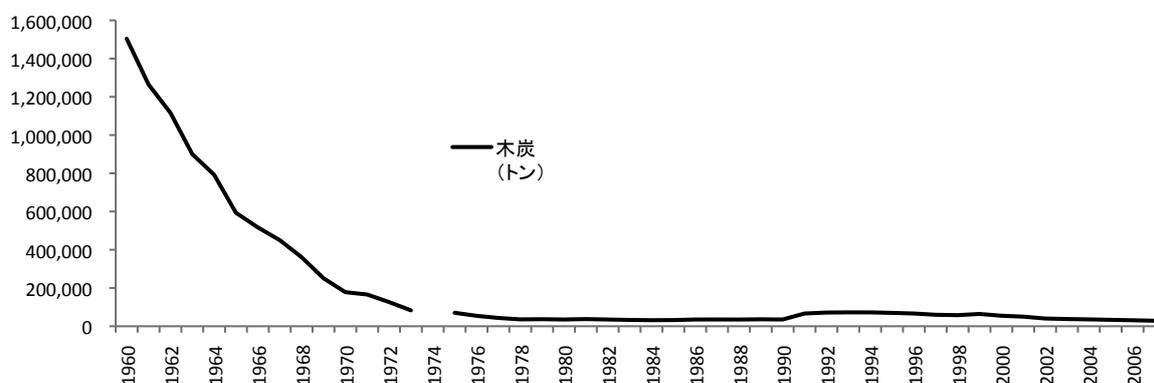


図3.24 木炭生産量の推移
(特用林産物需給動態調査)

炭者として生き残っていた。第2に、諸塚村を典型とする林業経営、すなわち杉の一斉林ではなく、椎茸や薪炭林の広葉樹林の維持による複層型の林業経営である。県北には広葉樹林がのこっていた。この両者があいまって宮崎の木炭生産を支えた。

(9) 竹材

1970年代以降、良好な管理状態にあった里山や人工林が荒廃していく中で、竹材生産量も激減していった(図3.25)。竹林に関しては、ほぼ同じ時期にマダケが全国規模で一斉開花枯死するという出来事があり、竹産業界の伝統産業によるマダケの資源利用が大幅に減少したことも重要な問題であった。竹材生産に対して、筍生産の衰退はさらに20年あまり後の減少になる。

(10) 薬草

草原に生育する植物には、古くから薬草や食料などとして利用されてきたものも多い。センブリやオウレン、ゲンノショウコなどはその代表例であり、キキョウやハギなど秋の七草も薬草として知られている。蒜山地域では、薬用となる植物はおよそ230種あまりが知られており、センブリ、イチヤクソウ、ゲンノショウコ、スイカズラ、ウツボグサ、トチバニンジン、キクバオオレン、ドクダミ、クララ、ワレモコウ、カキドウシ、キキョウ、リンドウ、カワラケツメイ、クサノオウ、マダイオウなどが至るところにあった(川上史編纂委員会, 1980)。

また、ムラサキは、その根にシコニンという紫の色素を持ち、平安時代から染料の原料として採取の対象となってきた。このような薬理効果や特別な利用価値を持ち、生活に浸透していた草原性植物のなかには、現在、希少種・絶滅危惧種となっているものが多い。

草地に生息・生育する多様な生物のもつ遺伝子、遺伝情報は、潜在的な遺伝資源と考えられている(鷲谷・矢原, 1996; 大窪, 2002)。しかし、放牧地の集約化・人工草地化による多様性の低下、外来種の侵入が進む一方で、管理放棄による樹林化も進行しつつあり、草地生態系における生物多様性は危機的な状況にある。

(11) 肥料

刈り取られた野草類は、畔草刈りと同様に、堆肥や厩肥原料、マルチ資材(畑作地や茶畑)として農業生産活動に不可欠であり、草資源の循環利用によって食料生産が支えられていた。化学肥料のなかった時代、草地の最も重要なサービスは刈敷(緑肥)用の草(肥料とするために刈り取った草や若芽を田畑にそのまま鋤込む)であった。また、牛舎では、牛馬の糞が敷き草と混ざり合うことで厩肥となり、同様に水田や畑の肥料となった。特にリン酸肥料の効きにくい火山灰土壌で稲作を営むには、緑肥、堆肥・厩肥を生みだす採草地(草刈り場)が大きく寄与していた(松岡, 2007; 大滝, 1997)。さらに、漏水田(三瓶地域では「ソーケダ」、「フケダ」と呼ぶ)では、当て流し(常時灌水)なので、土壌中で徐々に肥効を発揮する緑肥や堆肥、厩肥の方が、成分がすぐに流亡してしまう化学肥料よりも重宝された(松岡, 2007)。

(12) 飲料水

飲料水の使用量は増加した(図3.26)。飲料水を含む上水使用量の増加は、ダムによって得られている(図3.27)。

3.2.2 調整サービス

(1) 局地気候

1) 大阪市とその周辺の土地被覆の変化

まず大阪市とその周辺を例に、過去約100年間の土地被覆の変遷について解説する。図3.28は、国土数値情報の第3次地域区画メッシュ(いわゆる1kmメッシュ)ごとに、5つの異なった時期の地形図から、水域・森林・耕作地・市街地・裸地および荒地の5タイプの各土地被覆で覆われた面積割合を読み取り、その割合に応じて着色したものである。

1908年では大阪市と堺市では極めて密集した市街地が存在した。そこでは人工的な地物で覆われた割合が、水面以外でほぼ100%であった。また市内とその外との間にある「市街地の輪郭」も極めてはっきりしていた。こうした特徴を、近世(江戸時代)の古地図などと対比

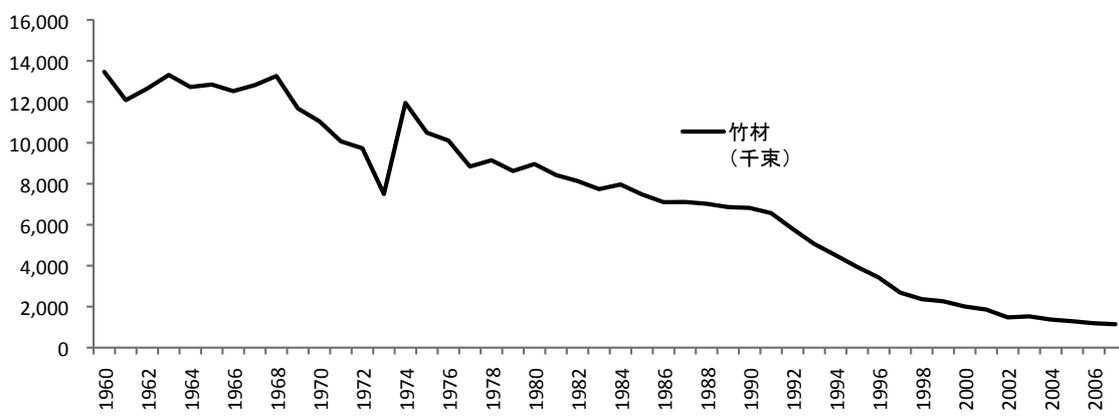
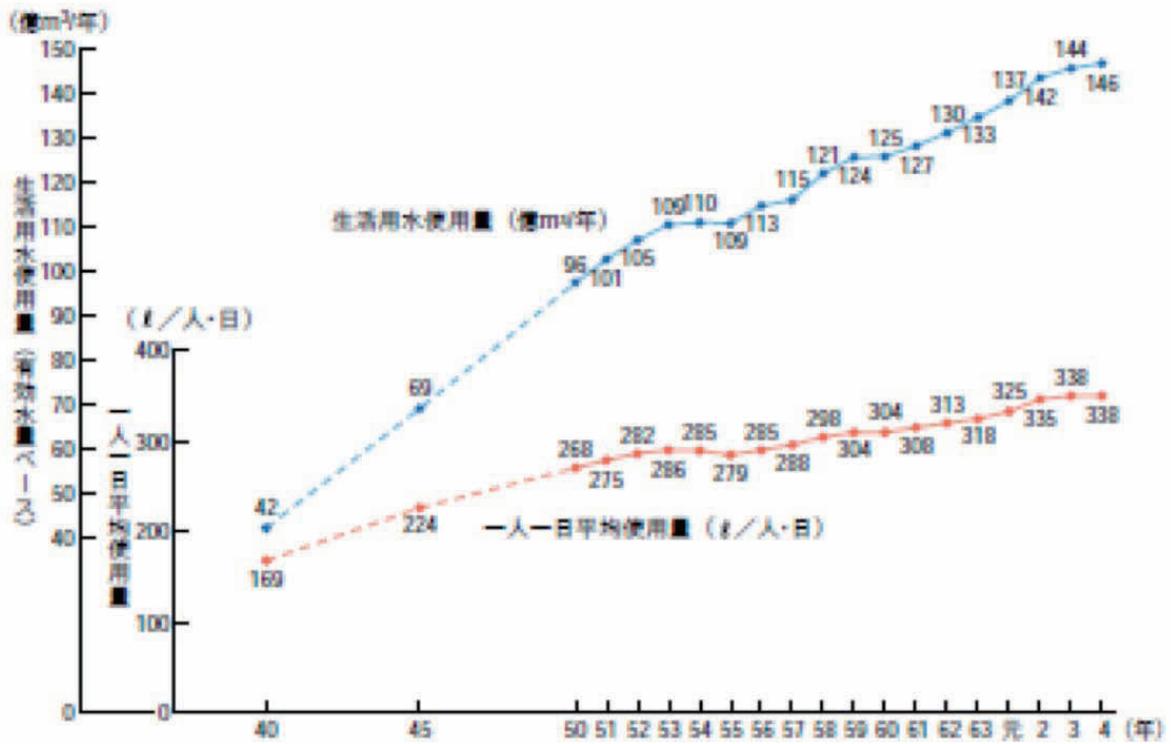


図3.25 竹材生産量の推移
(特用林産物需給動態調査)

生活用水使用量の推移



(注) 国土庁調べ

図3.26 生活用水使用量（平成7年度日本の水資源（国土庁長官房水資源部））

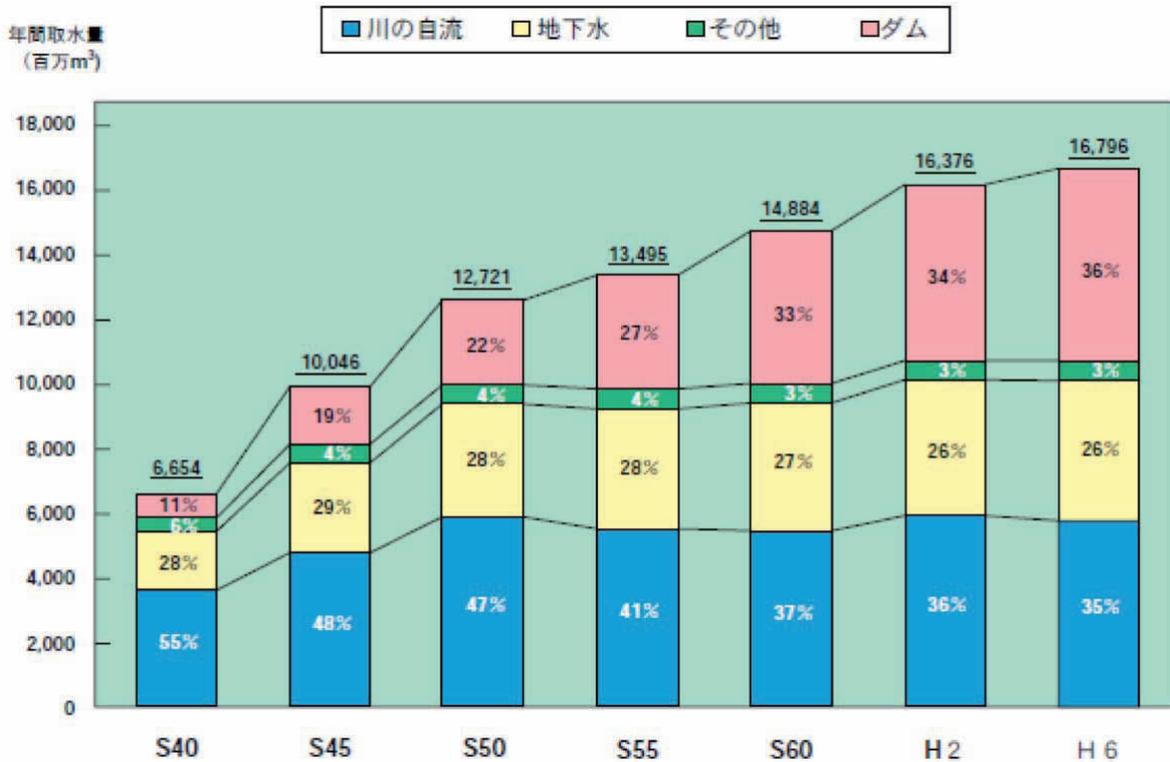


図3.27 上水道取水量（水道便覧平成8年度版）

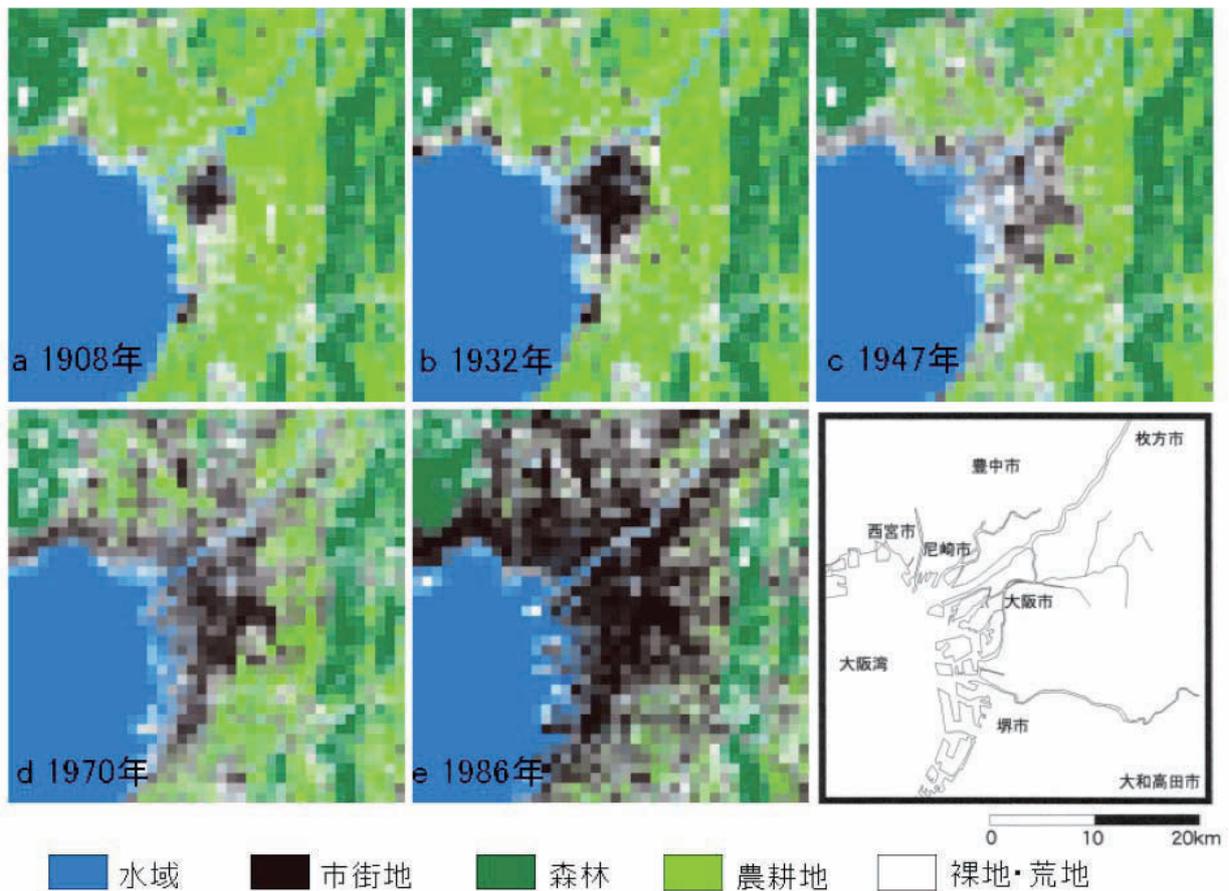


図3.28 大阪市とその周辺の土地被覆変化の推移

3次メッシュをベースに土地被覆の割合を読み取り、被覆割合に応じて着色

すると、20世紀初頭まではほとんど土地被覆分布が変わらなかったことがうかがえる。

1932年の土地被覆分布を見ると、大阪の市街地が1908年の時点と比べ、2-4メッシュ（1メッシュは約1km四方に相当）だけ外側に膨らみ、近郊での市街地の拡大を反映している。この時期の市街地の拡大のうち、内陸側では住宅地が、また大阪湾側では新設された工場がかなりを占める。住宅地が1920-1930年代に近郊へ広がったのは、この時期以降、交通機関の発達によって都心への通勤アクセスが可能となり、近郊の住宅から都心に通う生活スタイルが定着し始めたことによる。さらに1932年の図を詳細に見ると、当時は大阪の郊外といえる、阪神地区の西宮・芦屋・魚崎方面、あるいは堺市西部の浜寺方面など、大阪湾岸に沿った市街地の拡大も読み取れる。これは電気鉄道の新規開業や鉄道の電化の進展により、大阪市に隣接した地域だけでなく郊外からの通勤が可能になったことが、市街地の拡大に大きく寄与し始めたことによると言える。

1947年の場合、都心の市街地は戦火によりかなりの割合が焼亡した。戦火による裸地化の程度は場所により異なるが、それまで100%近かった市街化率が70%から10%へと大きく減少したメッシュが沿岸近くの工業地域や、大阪の中心部などで多く見られた。一方、この頃までに阪神間の沿岸地域では、住宅建設などによる市街化がさらに進んだこともわかる。

第二次世界大戦後、1970年になると市街化した地域は鉄道の沿線を中心に、市街化が顕著（50%以上）な範囲が、2-3メッシュの幅で放射状に伸びるようになった。これとは別に、郊外の住宅団地（ニュータウン）が、まるで飛び地のような市街地を形成したように見える。ただ、鉄道沿線間で交通の比較的不便な地域には、まだ農耕地が割合70%以上と多く残っているメッシュも多かった。こうした地域も1986年になると急激に市街化され、大阪市を中心にした一つの大きな塊状の市街化地域へと変化したのである。

2) 土地被覆と都市温暖化

都市温暖化、特に都市ヒートアイランド（urban heat island）の成因は想像以上に複雑であり、人為的排熱だけでは到底説明することはできない。森林や田園といった植物が多い状態から、建造物や道路など人工物の多い市街地へと土地被覆が変化するだけで、熱輸送・放射過程のいくつかが大きく変化して都市温暖化へと結びついていく。都市温暖化は次の過程の変化で生じる（Oke, 1978；青野, 1997b）。

①市街地における日射エネルギーの吸収増（都市表面反射率の減少）：

建造物と街路の間で、日中の太陽からの直達日射（短波放射）が幾度もはね返される、いわゆる多重反射（multiple reflection）が起きる。反射が幾度も起き

るとその分、日射のエネルギーが吸収される機会が増加し、都市の表面付近に熱エネルギーが日中、多く蓄えられることになる。都市全体で見た反射率はその分減少することになる。表面の幾何構造が原因の反射率低下の起きない平坦な裸地やキャノピーに凹凸の少ない森林などでは、それが原因の蓄熱の増加は起きない。

②市街地における顕熱輸送量の減少：

顕熱輸送量とは、地表面や地物ごく近くの空気を暖め、その空気が上空へ動くことで輸送される熱量のことである。日中の地物や道路の表面温度は高いことから、基本的に顕熱輸送量は増加するはずである。ところが、建造物などの凹凸による粗度が多いと地表面付近での風が弱まり、地表面が暖めた空気が上空に輸送されにくくなる。残った熱気は建物間にとどまり、これが、人間の感じる都市での暑熱感を酷くさせる場合もある。植生上などでは風が適度に通ることから、顕熱輸送により表面は冷やされ、熱気がたまることはまずない。

③市街地における潜熱輸送量の減少：

蒸発散にともなう水の気化の過程で表面から熱が奪われる過程を潜熱輸送と呼ぶ。市街地では潜熱輸送を起こせる土壌面も、蒸散を起こす植物も全般に少ない。森林などに比べて表面近くに存在し蒸発散可能な水分が、都市では極めて少なく、一部の公園などの植生や水面以外の範囲では、表面が乾いている場合に潜熱輸送がほとんど起きない。

④日中において、上記①-③により表面付近に蓄熱され、夜間まで持ち越される。

⑤都市キャニオンによる放射冷却の抑止：

日中・夜間を問わず、地表面からは熱赤外放射（長波放射）が上空に放出され、特に日射の入らない夜間の表面では長波放射による冷却、つまり放射冷却が起きる。自然に存在する土地被覆で凹凸の少ない地表面、あるいは植生があってもそのキャノピー上では強い放射冷却が起きる。ところが都市のように建物と街路が凹凸を形成すると、その街路部分（いわゆる都市キャニオン）では、路面から放射された長波放射が建物の壁面に吸収されたり、また壁面からの長波放射を受けたりし、それらが繰り返されて一向に放射冷却が進まずに街路や壁面の表面温度が低下しない現象が起きる。特に日没の3-4時間後、放射冷却によって急速に

下がった田園地域の気温に対して、一向に冷却されない都心における気温は相対的に最も高くなると言われる。

⑥大気汚染物質による長波放射の吸収・再放射：

都市を覆う大気汚染物質が都市表面からの長波放射を吸収し、再放射することによって、いつまでも都市が暑いまま保たれる。

以上に述べた過程のうち、①から③は日中の都市表面付近に貯熱を多くもたらし、⑤と⑥は、特に夜間の放射冷却を妨げることにより都市表面の温度を下げにくくする。これに都市での人為的排熱を加えることで、都市温暖化現象の全体を説明することができる。

3) 市街地の広がりや都市温暖化

これまで述べてきた概要のとおり、大阪周辺では市街化にともなう土地被覆の変化が進んだ。そうした土地被覆変化にともない、都市温暖化がどのように顕著になってきたかについて検討した。この計算手順の概略は次のとおりである。まず注目の月別の気温について、毎年の分布を第3次地域区画メッシュベースで計算した。次に市街化が現在まで起きていない100メッシュを田園メッシュとして選択し、その全体で平均した気温の推移を求める。その田園メッシュの気温は市街化の影響を受けていない気温の自然値の大阪地域における代表値と考える。注目のメッシュの年ごとの自然値（都市が存在しない場合に期待される気温）は、田園メッシュ平均値に対して1920年代までに存在した気温差ならびに変動のしやすさを考慮して計算される。都市効果は実際の気温と自然値との差として最終的に得られる。この方法では土地被覆の情報を使わず、気温の観測値の分布と観測点の位置情報から計算する。

図3.29には、都市温暖化が最も著しいとされる1月最低気温の都市効果の変遷を示す。大阪市の中心部では1940年代に早くも都市効果が現れ、1960年代には都市効果が1℃を越えた。1970年代になると1℃以上の都市効果を示した地域が近郊へと広がり、その範囲は1990年代には平野部のほぼ全域にまで広がっている。また1990年代の都心部の都市効果は2℃を上回るまでになっている。

一方の最高気温の都市効果については、1940-1960年代に顕著な増大を起こさなかったが、最近30年間で

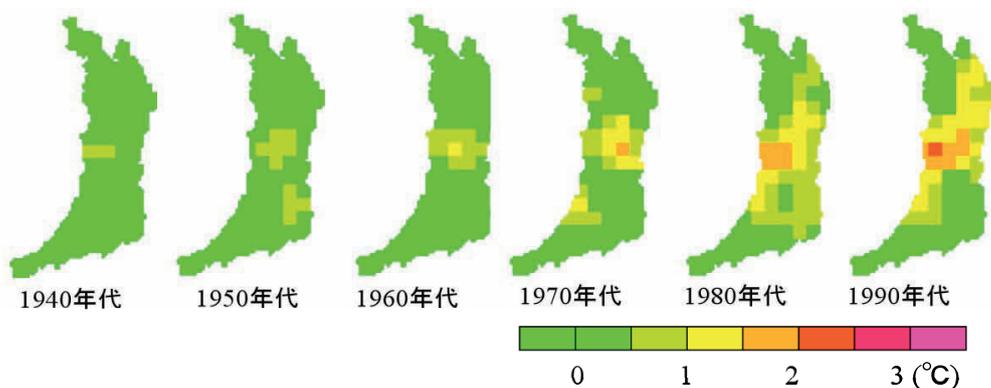


図3.29 大阪府内の1月の最低気温の都市降下の広がりの変移

急に増加する傾向にある。この理由としては、都市中心で1950-1960年代に、大気汚染物質が増加したことによって地上への日射量が幾分か少なくなり、それだけ日中に気温が上がりにくかったことが考えられる。1970年代以降、最高気温の都市効果は大阪市内やその北郊で顕著に増加する傾向が現れた。ただし都心では日中、気温が示す以上に人間は暑さを感じるようになる。これについては後述する。

4) 都市昇温が生物に及ぼす影響

都市温暖化は生物に様々な点で影響を及ぼす。京都において書かれた古日記などから調査したヤマザクラ (*Prunus jamasakura*) の満開日から、9世紀から現在までの3月平均気温の復元を行った研究 (青野, 2006; Aono and Kazui, 2008) では、都市温暖化によりサクラの満開日がどの程度影響を受けたかも明らかとなった。19世紀以前には都市温暖化が発生していないのに対し、最近では都市温暖化の影響から京都市内のサクラの満開日も著しく早くなってきた。最近200年間のうち太陽活動が不活発で最も寒冷だった1820年代から現在まで、京都の3月平均気温は3.3°C上昇してきたが、このうち1.1°Cが都市温暖化に起因した昇温、これを差し引いた残りの2.2°Cが広いスケールで見た昇温分ということが明らかになった。長期的な気温推移やそれに影響される植物季節現象の推移を論議する場合、どのスケールでの気候変化に基づく現象かを見極めることは重要である。

図3.30は1989年の大阪市内におけるソメイヨシノの開花日の分布を示したものである (青野, 1991)。梅田や本町などの都心では3月19日と開花が最も早いのに対し、内陸側の近郊では全般的に3月23日と4日程度遅かった。また海岸部の最も遅い場所では3月29日に開花したことから、平坦な大阪市内でありながら開花日の差は最大11日に及んだ。都心では顕著な都市温暖化が起きていることに加えて、大阪湾のような内海では春先の海水温の季節変化に基づく上昇が、陸域に比べてかなり遅れることから、図3.30のような開花日の分布が現れたものと推測される。この開花日の分布から当時の3月平均気温の分布を推定したところ、都心は最高で10.4°Cとみられたのに対し、内陸側の近郊では1.5°C程度、海岸沿いでは2.0°C程度、3月の気温が都心よりも低かったと考えられた (Aono, 1997a)。都市において、開花や萌芽など春の植物季節現象が早く現れることによって、昆虫などの個体数も早く増加し、渡り鳥が周辺地域より大都市に早く渡来する現象へと繋がる (Miller-Rushing et al., 2008)。こうなると鳥の渡りのパターンが大きく変化することになり、多方面への影響が考えられる。また、大都市の中心では、より南方の温暖な地域で生育する植物が生存可能になるなど、都市域のフロラへの影響が実際に報告されている (Gödde and Wittig, 1982, 1983)。

(2) 洪水緩和、水源涵養

土地被覆によって、雨水の地下浸透速度や蒸発散量が異なることが知られている。過去の土地被覆の変化は、草地から森林への変化、草地や森林から都市的土地利用

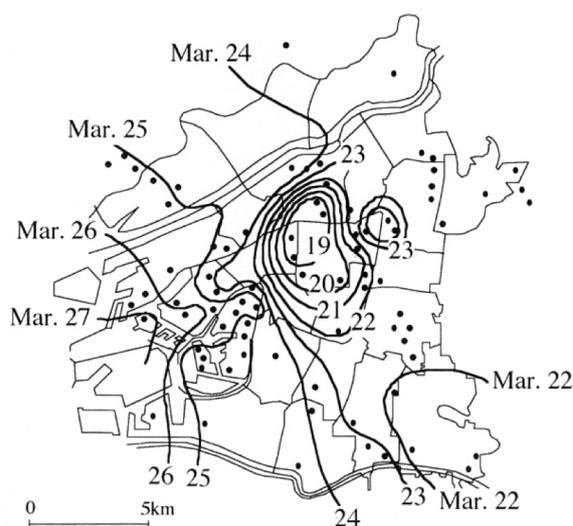


図3.30 1989年の大阪市内におけるソメイヨシノの開花日の分布

図中の黒丸は、開花日の観測地点を示す (青野1991より作図)

への変化、マツ林や落葉広葉樹二次林からスギ・ヒノキ人工林への変化の3つが大きい。

伐採などの場合に生じる蒸発散の低下は、洪水流出 (降雨直後の増水) を増加させ、基底流出 (無降雨時の安定した流出) を増加させる。土壌の変化がない通常の伐採や樹種変更は、河川流出量の変動を激しくしたり、安定させたりということはない (阿部・谷, 1985)。

以上、人工林と天然林を、常緑・落葉を軸とした樹種の違いや、収穫のための伐採の有無の違いから見たときには、葉を落したり、皆伐や間伐したりしたときに蒸発散量が減ることを通じて、流出を全体に大きくする

水源涵養に関して、草地も森林に匹敵する涵養能力をもち、畑地よりはるかに優れている (Baumgartner, 1967; 塚本, 1999)。森林の場合、樹幹による遮断蒸発量が他の植生タイプよりも多く、一方、草地の場合は降水量に対する蒸発散量の割合が森林や耕地に比べて少なく、地表に達する水の量が多いという特徴がある (村井・岩崎, 1975; 日本草地畜産種子協会, 2009; 窪田, 2004)。また、地面から地下に浸透する量を比較すると、広葉樹林が最も大きい、草地もかなり大きな値を示す (日本草地畜産種子協会, 2009; 村井・岩崎, 1975)。これらの点から判断すると、草地の地下水涵養力はかなり大きいことが分かる。特に、もともと透水性の良い火山地帯などでは、草地を維持することの便益は相当に大きいと推察される。

さらに、草地では森林と同様に茎葉が雨水を一時的に貯留して蓄える。また、地表に達した雨水は、地表近くの茎葉や根茎によって集中を妨げられて地中浸透が進むため、洪水の発生が抑制される機能を持っている (角谷, 1988)。

人工林化などによる影響を考える。スギ・ヒノキ人工林は冬季に葉を落とさないで、落葉樹を主とする混交林よりも遮断蒸発と蒸散が多い。しかし、夏季の蒸散は広葉樹林より少ない傾向にある (小松, 2007)。両方で年蒸発散総量は変わらないと思われる。

常緑のマツ林は年間の蒸発散量が、アメリカの研究で

は落葉樹林よりも多いことがわかっている（塚本、1999、図134参照）。しかし、日本では、岡山の森林総研竜の口山試験地の例では、それほど明確にマツ林の蒸発散量が多いとは言っていないようである（鈴木、1985）。

落葉樹と常緑のスギ・ヒノキ林、マツ林では、蒸発散の特性が異なることが流量変化に影響する。つまり、蒸発散が多い場合に流域水収支式において流出量が小さくなる傾向を生じる。人工林では、皆伐収穫時に定期的に樹冠閉鎖がなくなるので、遮断蒸発・蒸散ともに減少し、法正林施業を行う人工林では必然的に十数年間ほどの蒸発散低下の時期を迎えることになる。間伐でも数年間若干蒸発散が低下するので、人工林では天然林よりも蒸発散量がわずかに少なく、流出量がわずかに多いという傾向がありえる。また、マツ林では蒸発散量が多いので流出量が少なくなる可能性がある。しかし、樹種による大きな違いがあるとは考えにくい。

次に、人工林と原生林との差で考えると、前者として長く人間が農業や生活に利用してきた里山にスギ・ヒノキ人工林を仕立てた山をイメージすると、人手が入らずに長期に安定していた森林土壌を1000年程度の長期に失ってきていると考えられる。残された未熟な下層土にスギ・ヒノキ林が生育しているような状況では、雨水の土壌内の貯留変動機能が低下している（つまり、降雨時に貯留を増やして、無降雨時に貯留を減らすことができにくくなっている）。水収支式において貯留変動の小ささは、流出の時間変動の大きさにつながるため、降雨時流出を大きく、基底流出を小さくして、流出変動が激しくなっている場合がある（谷、2006）。現在の土地利用がスギ・ヒノキ人工林であろうと、放置された常落混交林であろうと、河川流出変動の安定性は、原生林に比べて低下しているものと推定される。しかし、その違いは土壌の変化によっているものであり、樹種の変化によって直ちに变化するものではない。

基本的には原生林の方が、人工林や混交林のように人手の入った森林よりも流況は安定している。しかし、人工林であるか混交林であるかといった現在の土地利用によって流況が変化することはない。また、間伐されると直後の蒸発散がわずかに変化するが、流況が安定化する効果はない。ただし、間伐遅れの人工林が、下層植生を減らして土壌浸食を増加させるので、放置人工林は流況の不安定につながると言える。

宮崎県綾町では、天然林の伐採によってできた裸地の拡大は河川へ大きな影響を与えた。それまで台風による増水で大きな被害を受けてきたことから綾町に流れる綾北川、綾南川には1959年に県の綾川総合開発事業によってダムが建設され洪水の影響が緩和された。しかし、1971年における平水流量（185日後）は約6m³/秒だったが1981年以降は約半分に減少していることから伐採による裸地の影響が考えられた。その後の平水流量の直線的な減少は植林した樹種の成長によるものと考えられている。ただし、ダムの完成により他の地域への取水が始まったため綾町に流れ出す水量は完成以前に比べて大きく減少したと考えられる（未データ）。

(3) 草地の物質循環

草地を媒介とする物質循環は、生物の栄養源となる窒素や炭素の集積を通じて、動的平衡・緩衝機能を発揮し、急激な環境変化に対する調整機能の役割を果たしている。草地生態系における調整サービスとしては、気候の調節、水源涵養、土壌浸食の抑制などの機能があげられる。特に、草地生態系における温室効果ガスの吸収効果については、近年、重要な役割として認識されている（日本草地畜産種子協会、2009）。

草地管理のために毎年、早春期に行われる火入れ（野焼き、山焼き）は、土壌に微粒炭等の安定型の炭化物を供給することを通じて、温暖化のストレスに耐え草の下で生き延びてきた寒冷な時代の植物たちに、清らかな生活場所を提供する一方で（鷲谷、2008）、土壌中に炭素を蓄積してきた（岡本、2009）。また、イネ科主体の豊富な根茎の枯死、脱落や浸出物によって、間断なく炭素を土壌に供給してきた。草地を基盤とする人間活動は、意図せずして温暖化から地域の生物多様性を守ってきたといっても良い。人工草地化や拡大造林は、そのような役割を果たしてきた半自然草地を画一的な外来牧草導入、単一栽培、針葉樹植林により失わせた。

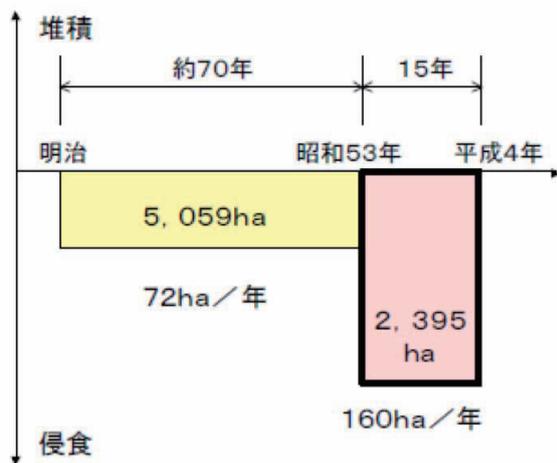
また近年、農地への堆肥還元が土壌中の炭素蓄積減であることに注目が集まっているが、実際には堆肥源となる家畜糞尿の大半が輸入飼料に由来していることを無視しているという問題もある。その意味からも、伝統的な野草資源の堆肥・厩肥・マルチとしての土地還元が、グローバルな面での環境調整にも大きな意義を持つことが分かる。

これらの調整機能サービスは、草を媒介とした農業生産と結合して発揮されることに大きな特徴がある（矢部、2001；日本草地畜産種子協会、2009）。その場合、農業生産と機能のトレードオフが生じるので、両者のバランスをとりながら草地の利用を行う必要がある。土地、資本などの生産要素の一方的な強化が、これらの生態系サービスに係わる生態系機能を損なうところに問題がある。

(4) 砂浜の防災機能

全国各地で海岸浸食速度が増加している（図3.31）。砂浜は、波の力を弱める働きがある。浸食によって、砂浜が消失すると、越波が増大し、陸地への海水の侵入を招く。海岸浸食の主な原因としては、沿岸構造物による沿岸漂砂の阻止など、海岸の人工化によるものと、砂利採取や河川構造物にともなう河川からの供給砂の減少が指摘されている。

日本における海岸林または海岸保安林面積は、1990年において飛砂防備林（1万6244ha）、防風林（5万4770ha）、潮害防備林（1万3113ha）、防霧林（5万1317ha）、魚付き林（2万7808ha）、航行目標林（1101ha）の合計16万4353haとなっている（河合、1992：日本の海岸林p20）。これらは調整サービスを期待した森林である。



砂礫海岸における海岸侵食速度の変化

図3.31 海岸侵食速度の変化（国土交通省河川局，1993）

3.2.3 文化的サービス

里山や半自然草地は、絶えず人手が加えられることで、ほぼ一定した環境が保たれる。つまり、農業や生活のために草木を利用することにより、植生遷移が、途中の状態（二次林や半自然草原）にとどめられてきた。

早春の草原では野焼き（火入れ）が行われ、炎が枯れ野を真っ黒に焼きつくし、そして新たな草の芽吹きを促す。野焼きによって、草刈りや放牧の障害となるイバラやアキグミ、ウツギなどの低木類の繁茂を防ぎ、火に強いススキなどのイネ科植物の比率が高まる。春から秋にかけては牛馬を放牧し、秋には草を刈って冬場の飼料や敷料（牛馬の寝床に敷く草やワラのこ）に使い、糞尿と敷料が混ざり腐熟してできた厩肥（きゅううひ）は田畑の肥やしになった。

この営みが延々と繰り返され、里山は農業や生活と有機的につながり、人と牛、馬に守られてきた。このような伝統的な里山管理の歴史は、里山に付随する技術、農具、慣習の伝承、持続的な里山利用をはかるための集落の決まり事などを通じてつむがれ、また一方では、地域の自然に根ざした生活文化や風景を生み出してきた。

(1) 祭り

京都は、平安時代以降1000年以上にわたって都が置かれ、多くの文化が育まれた地である。これらの伝統的文化は自然の環境や材料を活かしたものであり、自然生態系の文化的サービスの恩恵を多に受けてきた。これらの文化的サービスは計り知ることができないほど多いが、ここでは事例を挙げて、京都の伝統的文化を支えてきた里山の状況を明らかにする。

京都近郊の里山では、伝統行事に欠かせない自然資源が収穫されてきた。たとえば、先祖の霊を送る「五山の送り火」の一つ、大文字山の送り火では、地元の保存会が数百年にわたり、共有林を管理し、山の斜面の火床で灯すアカマツの薪材を確保している。毎年、樹齢80年以上の老木のマツを15-16本程度伐採し、乾燥重量で1束約12-13kgの束を、500-600束生産して、送り火に用いている。しかし、保存会による2007年の調査では、

大文字山の送り火の薪材を供給している共有林では、80年-100年生のマツはほぼすべてが枯れており、五山の送り火に必要な材料の確保が難しくなっている（長谷川，2007）。

鞍馬の火祭は、天慶3（940）年由岐大明神の遷宮の際、沿道に灯されたかがり火を起源とする祭りである。地元の保存会により、松明に使われる柴として、林床の低木であるコバノミツバツツジを主とした材料が、毎年300束分、地元の山から集められている（森川，2007）。しかし、かつては7-10年の周期で同じ場所で、コバノミツバツツジの柴を収穫できたが、近年では採れなくなってきた。また、大松明では2m以上の柴が必要となるが、現在ではそのような材料がなかなか見つからないという問題があり、行事を継続することが難しくなり始めている。

京都の町を囲む山並みが生み出す文化的サービスも存在する。東山は、鴨川の東に連なる丘陵で、古来、東山三十六峰の称があり、風光にすぐれ、名勝旧跡が多いことで知られている。町中から眺めた美しい風景は、江戸時代の与謝蕪村（1716-1783年）の名作「夜色楼台図」や歌川広重（1797-1858年）の浮世絵、明治時代の岸竹堂（1826-1897年）の「東山全景図」などの絵画に描かれてきた（並木，2006）。

日本庭園では、周辺の風景を庭園に取り込む借景と呼ばれる手法が古くからあり、平安時代の鴨川沿いの寝殿造建築には、東山を借景とする東向きの庭園が多くあった。現存する庭園では、明治から昭和時代にかけて活躍した7代目小川治兵衛（1860-1933年）の作庭による無鄰庵や對龍山荘、清風荘などの国指定名勝がある。これらの庭園にはアカマツが群植され、アカマツで覆われていた東山の風景との融合が図られていた（図3.32）。

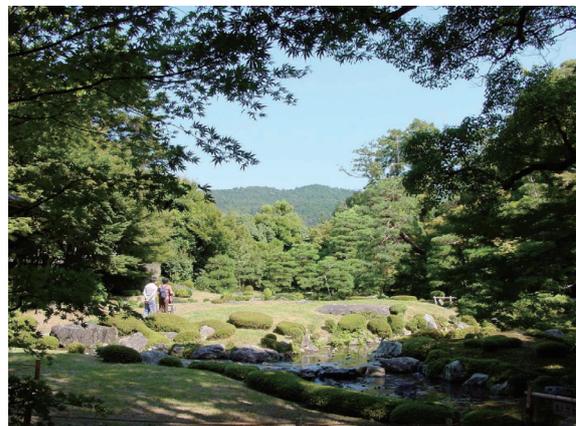


図3.32 無鄰庵庭園

しかし、長い間、京都の人々にイメージとして共有されていた東山のアカマツ林（森，1993）は、現在は大部分が常緑広葉樹林へと遷移が進行し、景観の質が変化してしまっただ。

8月の月遅れのお盆の時期に、採草地（草刈場）を彩る野の花を「盆花」として先祖の墓前に供える風習が各地に残っている。かつて広島県比和地方では、ヒゴタイ（環境省，絶滅危惧Ⅱ類）が墓に供えられていた。また、阿蘇地方ではヒゴタイ、コオニユリ、カワラナデシコ、

オミナエシなどを主体に、多様な草原生植物（下記）が盆花として用いられてきた。特に、ヒゴタイと阿蘇固有のヤツシロソウの2種は「仏様も喜ばれることであろう（新宮牧野組合史2008より）」と言われ、理想的な組み合わせとされた。墓前に供える花を野で採る「盆花採り」は、8月の農家の仕事のひとつであり、以前は、波野村（東外輪）から、お盆前に野の花がおろされ、店頭を飾っていた。昭和30年代まであたりまえに見られた草花も、乱獲や盗掘により減少して希少種となったものが多く、現在は採取が禁止されるものが多い。

<阿蘇に一般的な盆花>

ママコナ、カワラツバキ、チダケサシ、コバノギボウシ、アソノコギリソウ、エゾミソハギ、オトギリソウ、コオニユリ、ノヒメユリ、サイヨウシャジン、カワラナデシコ、オミナエシ、シラヤマギク、サワヒヨドリ、ヤツシロソウ、マツムシソウ、ヤマトラノオ、コウライトモエソウ、シオン、サワギキョウ、ヒゴタイ、アレノノギク、アケボノソウ、サワオグルマ、ヒメヒゴタイ、ワレモコウ、ショウロン、タムラソウ、ヒオウギ

(2) 景観

気持ちの良い草原の「風景」を見て癒される、山登りやハイキングを楽しむなど、草地の文化的利用は、採草、放牧利用が盛んだった時代から存在した（白川、2009）。すなわち、草資源の供給サービスを得るかわら、日常生活の中でも四季折々に文化的サービスが提供されてきた。

たとえば、移りゆく四季の中で咲き誇る草花の風情、広々とした丘を伝う風のそよぎ、草むらで秋を奏でる様々な虫の声などは、森林とは違ったやすらぎ感やすがすがしさを与えてくれる。また、この風情は、外来牧草の生える人工草地やゴルフ場のそれとは全く異質なものである。このような風情は、様々な文学創作の題材となり、独特の農耕祭事を生みだすなど、地域固有の文化を形作ってきた（熊本県ほか、2007）。

身の回りに森林の多い日本人にとっては、草地の開けた空間は希な風景であるというだけでなく、アメニティ空間としても貴重である。たとえば、都市住民が自然に対してもとめるやすらぎ感、広々とした草原や疎開林で最も高く、極相植生であるうっそうとした照葉樹林の評価は最も低い（品田、1980；日本草地畜産協会、2009）。しかも、放牧家畜のような動物が視野に入ることによってやすらぎ感は一層高くなるといわれている。

(3) 子供の遊び

林、川、水田、草原といった様々な自然要素を含んだ里山は、子供の多様な自然体験の場として重要である。子供時代の遊びを通じた自然体験は、動植物（大越ほか、2003、2004）やその生息空間の認識（重根ほか、2005）を促すだけでなく、感性を発達させることに寄与し（若杉ほか、1997；山本・杉浦、2000）、さらに成長後の自然観や環境価値観に影響を及ぼす（呉・無藤、1998）ことが指摘されている。

子供の遊び環境は1965年前後に境に急激に悪化し、1955年頃から1975年頃の遊び環境を比較したとき、

遊び時間・空間の減少、遊び方法の貧困化、遊び集団の縮小が著しいことが報告されている（仙田、1983）。1975年頃と1995年頃を比較しても、遊び時間・空間の減少、外遊びの貧困化、遊び集団の同年齢化が指摘されている（仙田ほか、1997）。このうち、林や川などの自然スペースでの遊びは、時間、空間ともに減少し続けている（仙田、1983；仙田ほか、1997）。

自然スペースにおける遊びには、動植物の採集、捕獲や川での水遊び、植物を用いた造形遊びなどが挙げられる（木下、1993；大越ほか、2003）。里山における遊びの変容については、茨城県におけるケーススタディがあり、1950年代後半頃から始まる里山の変化期以前には、鳥の捕獲遊びや植物の葉としての利用といったいくつかの特徴ある遊びが行われ、林はあるが管理放棄され、里山の質の低下が始まった時代にも、変化期以前と変わらず、食用となる植物の採取や昆虫採集などの多様な自然体験が行われていた。しかし、都市化により林が開発され里山空間が減少した時代になると、遊びや利用の対象となる動植物の種類が減少したことが報告されている（大越ほか、2004）。

また、水辺遊びの変容については、奈良県生駒郡平群町におけるケーススタディがあり、戦前から現代にかけて、学年が上がると遊びの内容が高度になるという「遊びの質の段階性」や、遊びでとった魚を食料とする「食とのつながり」がなくなったこと、「遊び場所の拡がり」や「遊びの種類」についても、川や池に直接入り面的な拡がりを持った遊びをしていたのが、「つり」や「ザリガニとり」などの川や池に直接入らない点的な遊びとなったこと、「遊び仲間」も異世代から同世代へ変化したことが挙げられている（佐竹ほか、2004）。

また、農村部と都市部との比較から、良好な自然スペースが身近にあっても、現代の子供はそれらの場所で遊ばない、遊べないといった遊び能力の貧困化が指摘されている（大澤、2005；仙田ほか、1997）。

(4) レクリエーションとグリーンツーリズム

1985年、綾町の80%を占める照葉樹林に基づく「照葉樹林都市・綾」宣言は、豊かな水資源を求めた焼酎工場の誘致に繋がり、1989年にオープンしたお酒のテーマパーク「酒泉の杜」は、1996年以降、年間100万人を越す観光客を呼び込んでいる。

宮崎県の観光客推移と比較してもその伸び率は顕著である。なお、図3.33は1980年観光客入り込み数、綾町21万人、宮崎県818万7000人を100とし比較したものである。1984年綾照葉大吊橋の建設により、前年比約2倍の観光客増とともに、1980年と2005年を単純に比較しただけでも、宮崎県1.5倍に対して綾町4.8倍の伸び率は目を見張るものがあり、自然資源と観光をうまく結びつけた結果であろう。

また、自然に魅せられ町内に工房を開いた工芸家達により策定された「ひむか邑づくり構想」のもと、工芸の里づくりが進められ、現在、染織・ガラス工芸・陶芸・木工など42工房が町内に点在する。この工房めぐりも観光客に好評であり、町でも工房マップを作成し支援をしている。

1988年、全国初の「自然生態系農業の推進に関する

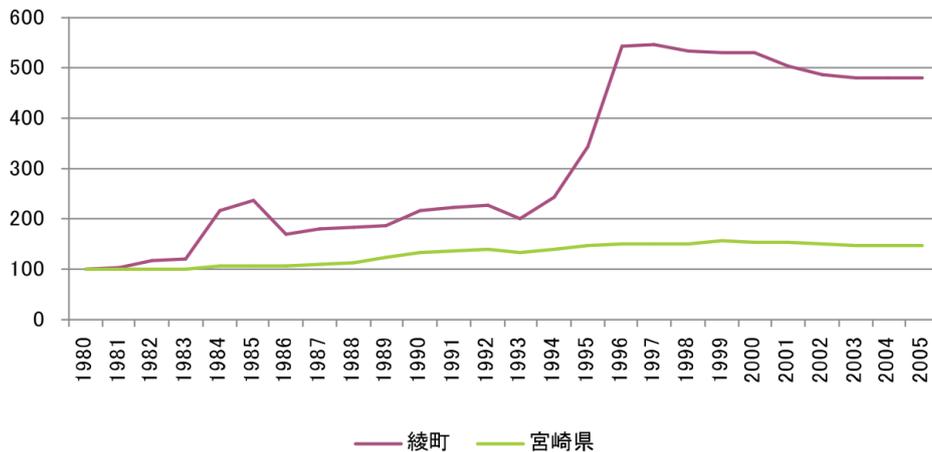


図3.33 宮崎県綾町の観光客の動向 (1980年を100とした)

条例」を制定し、消費者が求める安全・安心な農産物の生産にいち早く取り組んできた綾町では、この農産物を販売するため、役場に隣接して「手づくりほんものセンター」(町整備、商工会管理・運営)を1989年に開設した。現在、年間の利用客が35万人、売上高3.5億円を超える中核施設となっている。

兵庫県南あわじ市の慶野松原においては、防風・防砂等の調整サービスの効果により、海岸林は海水浴客の休憩、キャンプサイトとして利用され、結果的に人々の健康の増進に役立っている。海水浴客数は1993年16万人から1997年の11万1000人まで10万人台で推移し、1998年には25万4000人、1999年には20万8000人となった。2000年から2006年までは14万3000人から12万人、2007年には9万7000人、2008年には8万4000人となっている。統計を取り始めた2001年に貸し tent は153張、持ち込み tent は1059張であり、その利用料は204万7500円、2008年の海水浴客は8万4000人、貸し tent 74張、持ち込み tent 562張で、その利用料は106万5000円であった。

(5) 芸術

文化的サービスの一例として文学への題材の提供をあげることができる。兵庫県南あわじ市の慶野松原ではそのマツ林を題材として、下記のような短歌が詠まれている(草川, 1982)。

- 松帆の浦は松露かくころのその松見えてこの道(荻原井泉水)
- まさごよりかぎろいぞ立ついつよりか慶野松原ここに豊けく(斎藤茂吉)

日本最古の和歌集『万葉集(7世紀後半から8世紀にかけて編纂)』には、自然物が多く詠まれており、草原生の植物も多く含まれる(大貫, 2005)。今日では絶滅危惧種とされるキキョウやオキナグサも題材となっていることから、当時はこれらの植物が身近な存在であったと考えられる。中世以降も、秋の七草をはじめとする野の花の咲き乱れるススキ草地を「花野」と呼び、秋の季語として用いられている。

<草原生植物を含む和歌の例>

- なでしこ(カワラナデシコ)が花見るとに娘子らが笑まひのほひ思ほゆるかも(大伴家持)
- 言に出でて言はばゆゆしみあさがほ(キキョウ)の穂には咲き出ぬ恋もするかも(作者不詳)
- 真葛原なびく秋風吹くごとに阿太の大野の萩の花散る(作者不詳)

3.3 人間の福利

MAにおいては、人間の福利を構成する要素として、安全、生活の基本資材、健康、良好な社会関係が示されている。本JSSAクラスターでは、これらに加えて、持続可能性が人間の福利の構成要素であると考えられる。

3.3.1 安全

自然災害や人災による被害を受けない状況を指す。地震を除いて、台風のような自然災害による被害規模は縮小している。また、子供の水難事故死も減少した。一方で、中山間地での過疎化による、ツキノワグマによる獣害の増加が指摘されている。

3.3.2 基本資材

農林業で得られる所得は、減少している(図3.34)。全国生産農業所得は、1955年に1兆1411億円から増加し、1978年に最高額5兆4206億円に達した後減少し、2005年には3兆3066億円となった。近年の農業所得の減少は過疎県と大都市圏で大きく、島根県では最高年と比較して35%の金額に低下した。

生態系サービスの低下は、主に過疎地の高齢者層の福利に強い影響を与えているが、都市におけるアメニティの低下や調整機能を補完するための費用やエネルギー消費を通じて、国民全体の福利に影響を与えている。

萱、薪炭、木材など、里山で得られた資材で、かつては利用されていたものが、利用されなくなっている。

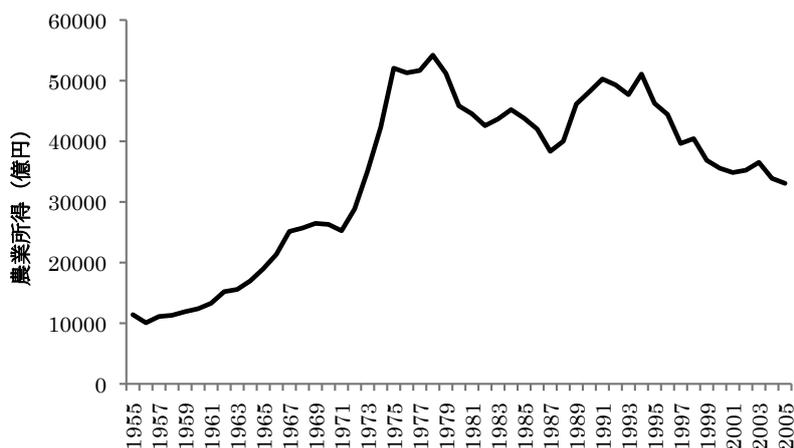


図3.34 全国生産農業所得の推移
(農水省生産農業所得統計)

3.3.3 健康

過去50年間に、栄養摂取、公衆衛生、ベクター伝染病などは、著しく改善した。

子供の運動能力に低下が見られる。その原因のひとつには、自然の中で遊ぶ機会の減少が考えられる。

3.3.4 社会関係

「2000年世界農林業センサス林業地域調査報告書」によれば、入会林野の一形態である財産区有林のうち、天然林かつ針葉樹林（そのほとんどがアカマツ林であると推定される）の面積割合は近畿や中国で高く、特に広島県（42%）や岡山県（44%）で顕著である。広島県を例に挙げると、全体（32%）や私有林（35%）よりも財産区有林でアカマツ林の面積割合が高い。

なお、財産区とは、以下のような土地をさす。地方自治法第294条に規定される一種の地方公共団体であるが、発生の沿革からいえば、1889（明治22）年の市政・町村制施行にともなう大規模な町村合併前の「村」、つまり藩政村の範囲にほぼ対応する、いわゆる旧財産区と、合併後の新「村」、つまり明治行政村の範囲にほぼ対応する、いわゆる新財産区とに区分される（武井、1989）。さらに、最近では平成の大合併の際に旧市町村有林を所管替えしたのものも含まれる。いずれにしても、制度的には地方公共団体であるが、実際の運営管理はローカル・コミュニティによって行われている点が特徴である。

アカマツ林の特徴的な利用・管理形態は、財産区というやや公的な「入会」制度が現在でも残存していることである。実際に、広島県中部の東広島市を事例として、アカマツ林が維持されていることと財産区有林率の関係性が指摘されている。すなわち、下刈りなどの維持管理がよく行われているのは、財産区有林となっているアカマツ林ではマツタケ採取権の入札が行われており、マツタケ山として維持管理される契機が多いことを示しているものと考えられ、さらには財産区有林の場合、松枯れ防止のための薬剤空中散布に関する付近住民の合意形成

が取りやすいことなども広範囲のアカマツ林の保全に貢献している可能性がある」と指摘されている（山場・中越、1996）。ただし、財産区有林面積そのものは1980年に1万2621 haだったのが1990年には1万298ha、2000年には9071haと減少傾向にある。

地域コミュニティによる入会的なアカマツ林の利用・管理によって、結果的に生物多様性や生態系サービス、人間の福利の向上につながるような事例がいくつか報告されている。たとえば、高齢者コミュニティ組織による生きがい対策事業としてのマツタケ山整備活動がアカマツ林の保全だけでなく林床植生の多様性を高め、またコミュニティ内部の連携を深めることにつながった事例（Yamaba and Nakagoshi, 2000）、絶滅危惧植物であるエヒメアヤメの生育地の保全活動を地元住民組織が行うことによりかつての採草地利用という文化を伝えることにも役立っている事例（内藤、1999）、地下水保全のための集水域内アカマツ林（財団法人有）の整備活動が関係団体と地域住民や大学などによる協働につながり、さらには地域資源の循環利用にまで発展しつつある事例（前垣、2007）などが挙げられる。

このような複合的なサービス向上につながる理由は、アカマツ林自体がその存続に人間による維持管理が必要であることと（伊東、2000）、アカマツ林は常緑針葉樹林であるにもかかわらず、明るい雰囲気を持つことから、間伐や下刈りなどの管理を行うことにより、レクリエーション林として利用するのにも適していること（重松、1991）が関係していると考えられる。

阿蘇地方では、秋の茅刈り（ススキの採集）の際、住居のあるカルデラ内から採草地のある北外輪山地域に通うのではなく、広大なススキ草原の中に仮の居住施設を作って寝泊まりした。これを「草泊まり（くさどまり）」と呼んだ。草泊まりのための小屋は竹で骨組みを組み、稲藁で作った紐を使ってススキを葺いて作られた。草泊まりは、長い時には1回で10日間にもおよび、ふとん、食料、炊事道具などの生活用品を持ち込んで、家族全員が寝泊まりした。採草作業の時期には学校も臨時休校となった（大滝、1997；環境省九州地区自然保護事務所、2005）。

森林が卓越する日本で、かつてパッチ状に創り出されていた草地、原野は、共同体の証であり、人々の心をつなぐものであった。火入れという伝統的管理により草地が維持され、持続的に生態系サービスが提供されている地域社会システムの共通点は、地域に根ざした相互扶助的な地域コミュニティー、あるいは新たに形成された共同管理組織などの地域共同体が存在し、二次草原を集合的財産としてとらえ、適切に協働で管理している点である（飯国，2009；小串，2009）。社会関係資本の向上・維持を促す地域リーダーによる関係者間の調整・協議が適切に行われたからこそ、二次草原を集合財としてとらえられて、適切な協働管理は実現され、その結果、持続的な生態系サービスが提供されていた（小串，2009）。しかし、一部の畜産の利用以外の利用価値を失って以降は、こうした伝統的な草地管理の多くが失われ、文化的サービスの質の変化を招いている。

3.3.5 持続性

里山を消失させて発達した都市では、生存のために必要な生態系サービスを圏外に求めなければならない。西日本で最も都市化の進んだ大阪府の2006年度食料自給率（カロリーベース）は2%に過ぎない（図3.35）。また、日本全体のエコロジカル・フットプリントは、1980年から2000年までの間に4億4400万haから4億9200万haに増加した。大阪府の2000年のエコロジカルフットプリントは約1900万haと、土地面積の100倍に達する（図3.36）。

逆に、過疎地では、人口に占める高齢者の割合が増加し、集落の維持ができなくなっている。65歳以上の占める割合が50%を超える限界集落数は、農家数が5戸以下の農業集落の数は、1980年に全国で4932であったのが、2000年には1万2135に増加した。

また、小学校の廃校率は、大阪府が6%、滋賀県が16%であるのに対して、島根県では45%に達している。

3.4 トレードオフ

水域における防災と生物多様性や調整サービスとの間に大きなトレードオフが存在する。

1970年代までの人間活動の拡大期には、干拓による農地の拡大（農業の供給サービス）と生物多様性や水産資源（水産業の供給サービス）との間、拡大造林などによる供給サービスと草地の生物多様性や文化的サービスとの間や、都市化や開発など人工化とすべての生態系サービスとの間のトレードオフが卓越した。

琵琶湖の内湖は1900年に103個、3513haあったものが、2000年には、23個、620haに減少した。干拓地の多くは、水田にされ、米の増収につながった。しかし、ニゴロブナなど琵琶湖固有種を含む魚類の産卵場所が失われ、漁獲高が減少した。また、淀川三川合流点近くにあった沓瀬原の巨椋池（800ha）は、1941年に干拓によって失われた。ここでも水田が造成され、米の増収が得られた。しかし、オグラノフサモなど多くの動植物が絶滅した。そればかりか、遊水池としての機能が失われ、それを補完するために、ダム建設や河川改修とい

う生態系改変の連鎖へとつながった。

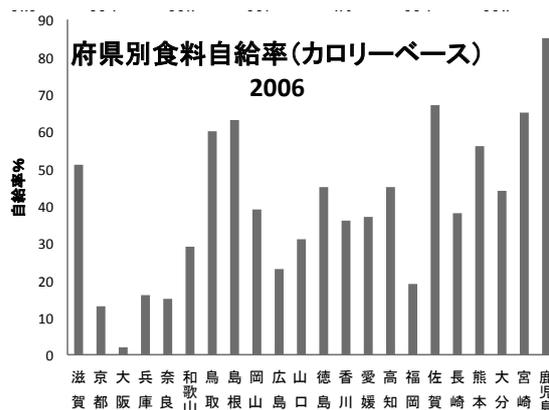


図3.35 府県別食料自給率

(農水省都道府県別食料自給率)

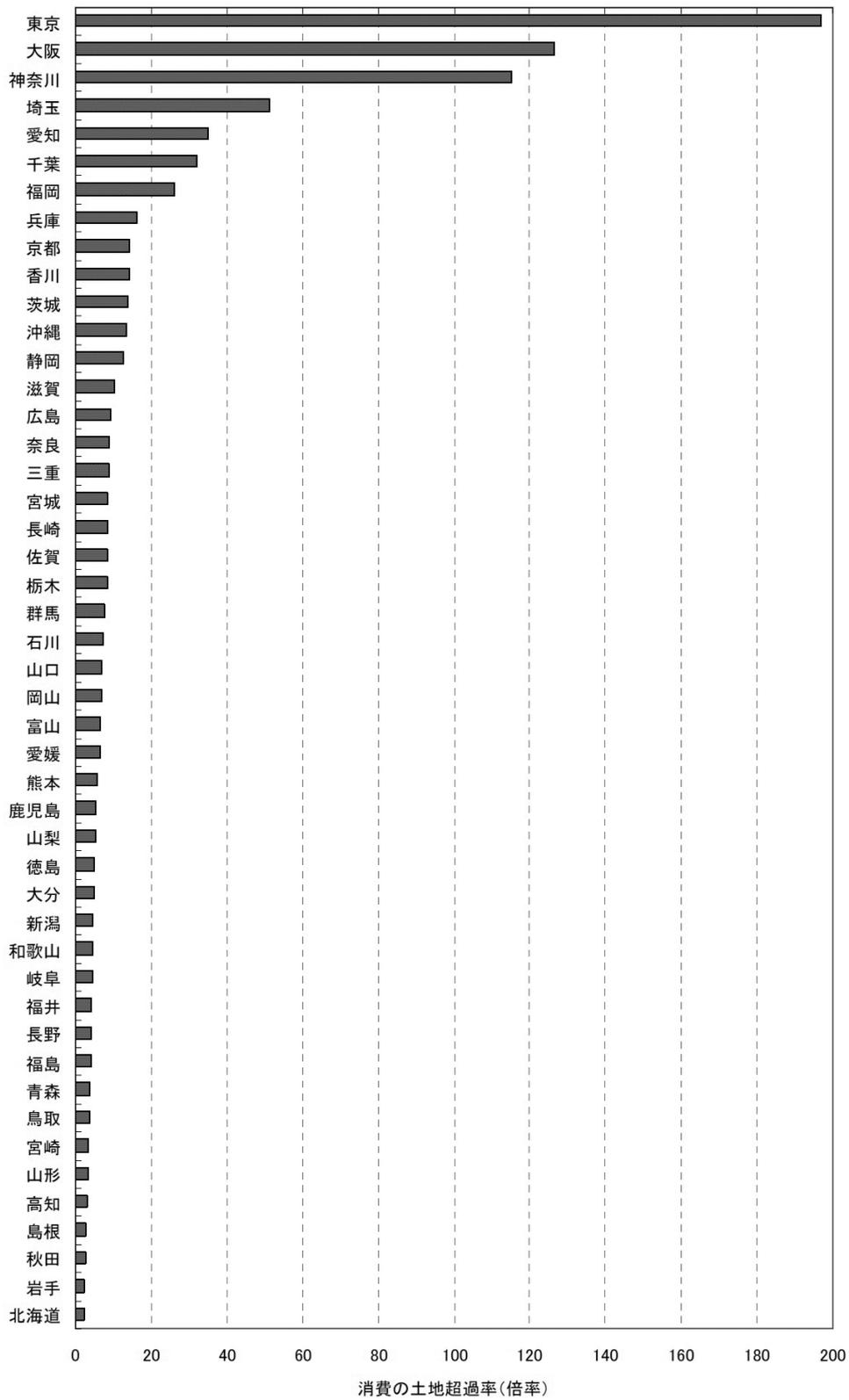


図3.36 都道府県別消費のエコロジカルフットプリント超過率 (国土交通省)

引用文献

- 青野靖之, (1991): 温度変換日数法によるソメイヨシノの開花に関する気候学的研究. 大阪府立大学農学研究科博士論文. 144p.
- 青野靖之, (1997b): 都市の気候環境. 農学・生態学のための気象環境学(文字信貴ら編), 丸善, pp.139-145.
- 青野靖之・中田裕美, (2003): 市街地に位置する公園と河川における温熱環境評価. 日本農業気象学会全国大会講演要旨集.
- 青野靖之, (2006): 古記録によるサクラの開花データに基づく春季気温の気候復元. 財団法人福武学術分科振興財団研究助成(歴史学・平成16年度), 研究成果報告書, 111p.
- 阿蘇草原再生協議会(2007) 阿蘇草原再生全体構想 阿蘇の草原を未来へ. 阿蘇, p1-42.
- 阿部敏夫・谷誠(1985) 松くい虫による松枯れが流出に及ぼす影響. 日林誌67, 261-270.
- 安藤信(2004) 世界文化遺産の背後にある森林景観の回復—京都市の市街地周辺森林のマツ枯れによる変化、京都大学フィールド科学教育研究センター・京都大学総合博物館編、『森と里と海のつながり—京大フィールド研の挑戦』、京都大学フィールド科学教育研究センター・京都大学総合博物館、京都、p.82-85.
- 飯国芳明(2009) コモンズとしての二次草地管理. 景観生態学 14: 33-39.
- 井上雅仁・高橋佳孝(2009) 半自然草原の保全と再生に向けた新しい取り組み. 景観生態学 14: 1-4.
- 井上由扶(1960) アカマツ林の施業, 日本林業技術学協会.
- 伊東宏樹, 大住克博, 衣浦晴生, 高畑義啓, 黒田慶子(2008) 滋賀県朽木のナラ類集団枯損被害林分の林分構造. 森林総合研究所研究報告 7: 121-124
- 大窪久美子(2002) 日本の半自然草地における生物多様性研究の現状. 日草誌 48: 268-276.
- 大貫 茂(2005) 万葉植物事典(普及版). 株式会社クレオ, 東京, p1-250.
- 大住克博, 黒田慶子, 衣浦晴生, 高畑義啓(2007) ナラ枯れの被害をどう減らすか—里山林を守るために—森林総合研究所関西支所, 23pp
- 大滝典雄(1997) 草原と人々の営み(一の宮町史 自然と文化 阿蘇選書⑩). 一の宮町史編纂委員会, 一の宮町, p1-249.
- 大越美香・熊谷洋一・香川隆英(2004) 里山における子ども時代の自然体験と動植物の認識. ランドスケープ研究 67(5): 647-652.
- 大越美香・熊谷洋一・香川隆英・飯島博(2003) 水辺における子どもの遊びの変遷と動植物に対する認識. ランドスケープ研究66(5): 733-738.
- 大澤啓志(2005) 農村部および住宅市街地の小学生の水辺遊びと生き物体験. 農村計画論文集7: 13-18.
- 岡本 透(2009) 森林土壌に残された火の痕跡. 森林科学 55: 18-23.
- 奥敬一(2007) 京都三山の森林景観の推移と課題について、森本幸裕他 企画、支部設立40周年「いにしへの京の風土を次代に継承するために」、ランドスケープ研究 71(1)、43-44pp.
- 角谷 睦(1988) 土地利用変化にともなう流出特性の変化. 農業土木学会誌 56: 1061-1065.
- 加藤 真(2006) 原野の自然と風光—日本列島の自然草原と半自然草原. エコソフィア 18: 4-9.
- 兼子伸吾・太田陽子・白川勝信・井上雅仁・堤 道生・渡邊園子・佐久間智子・高橋佳孝(2009) 中国5県のRDBを用いた絶滅危惧植物における生育環境の重要性評価の試み. 保全生態学研究 14: 119-123.
- 鎌田磨人(1999) カヤ場の利用と景観生態. 遺伝 53(10): 37-42.
- 鎌田磨人, 中越信和(1990) 農村周辺の1960年代以降における二次植生の分布構造とその変遷. 日生態会誌40: 137-150.
- 川上史編纂委員会(1980) 川上村史. 岡山県川上村役場, p1-1166
- 河野円樹・福住早苗・梅森一義・石川慎吾・三宅尚(2008) 四国山地塩塚高原における半自然草地植生の種多様性に及ぼす管理様式の影響. Hikobia15:205-215.
- 環境省ホームページ(1999) 「レッドリスト汽水・淡水魚類」 http://www.env.go.jp/press/file-view.php?serial=9944&hou_id=8648
- 環境省自然環境局九州地区自然保護事務所(編)(2005) 阿蘇の草原ハンドブック. 阿蘇, 1-71.
- 菊川兼男著(1982) 新訂西淡町見る見日記. 西淡町教育委員会, 西淡町.237p.
- 岸洋一(1988) マツ材線虫病 —松くい虫精説, トーマスカンパニー、292pp
- 木下勇(1993) 三世代の聞き取りによる農村的自然の教育的機能とその変容 児童の遊びを通してみた農村的自然の教育的機能の諸相に関する研究 その2, 日本建築学会計画系論文報告集450: 83-92.
- 清原友也, 徳重陽山(1971) マツ生立木に対する線虫 *Bursaphelenchus* sp. の接種試験, 日本林学会誌 53: 270-218
- 京都新聞社(2008) 木材確保へ官民3者が協定 大文字山の送り火、鞍馬の火祭を支援. 京都新聞、2008年7月10日、<http://kyoto-np.jp/article.php?mid=P2008071000106&genre=H1&area=K00>
- 窪田順平(2004) 森林と水 神話と現実. 科学 74(5): 311-316.
- 熊本県・阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村(2007) 世界遺産暫定一覧表追加資産に係る提案書 資産名称:「阿蘇-火山との共生とその文化的景観」. 熊本, 1-17.
- 国安俊夫(1998) 草地景観の管理—阿蘇の草原景観の管理の事例を通して—. ランドスケープ研究 62(2): 112-114.
- 呉 宣児・無藤 隆(1998) 自然観と自然体験が環境価値観に及ぼす影響. 環境教育7(2): 2-13.
- 黒田慶子(2009) ナラ枯れ増加から見えてきた「望ましい里山管理」の方向 — 枯れる前に資源として使う. 森林技術 809: 2-7
- 黒田慶子編著(2008) 「ナラ枯れと里山の健康」林業改良普及双書157. 全国林業改良普及協会, 166pp
- 黒田慶子編著(2009) 里山に入る前に考えること—行政およびボランティア等による整備活動のために— 森林総合

- 研究所関西支所, 37pp
- 黒田慶子 (編著) (2010) 人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発, 森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果集 (印刷中), 154pp
- 黒田慶子, 大住克博, 奥 敬一, 衣浦晴生, 高畑義啓, 伊東宏樹, 松本和馬 (2009) 里山資源の積極的利用で, 健康な次世代里山を再生する, 平成21年版研究成果選集, 森林総合研究所, 30-31
- 小串重治 (2009) 二次草原の再生を支える社会システムの構築プロセス. 景観生態学 14 : 23-31.
- 小松光 (2007) 森林からの蒸散を比較する. 森林水文学編集委員会編, 森林水文学, 森北出版, 131-147.
- 佐竹俊之・上南木昭春 (2004) 世代別で捉えた子どもの水辺遊びの変容に関する研究-奈良県生駒郡平群町におけるケーススタディ-, 環境情報科学論文集18 : 107-112.
- 滋賀県 (2006) 滋賀県で大切にすべき野生生物 滋賀県レッドデータブック2005年版, 滋賀県生きもの総合調査委員会 (編), 460-485.
- 滋賀県 (2008) 滋賀の環境2008 (平成20年度版環境白書), 56pp.
- 秋芳町史編集委員会 (編) (1991) 秋芳町史改訂版. 秋芳町, 1-657.
- 重根美香・渡辺敦子・香川隆英 (2005) 接触体験を通じた動植物の生息空間の認識に関する研究, ランドスケープ研究68 (5) : 601-606.
- 品田 譲 (1980) ヒトと緑の空間. 東海大学出版会, 東京, p1-209.
- 司馬愛美子・長澤良太 (2009) 時系列地理情報を用いた鳥取県千代川流域における野草地景観の変遷. 景観生態学 14 : 153-161.
- 白川勝信 (2009) 多様な主体による草地管理協働体の構築-芸北を例に-. 景観生態学 14 : 15-22.
- 新宮牧野組合 (2008) 新宮牧野組合史. 阿蘇, 1-101.
- 新村出 編 (2006) 広辞苑 第五版, 岩波書店, 東京.
- 鈴木雅一 (1985) 短期水収支法による森林流域からの蒸発散量推定, 日林誌67, 115-125.
- 仙田満 (1983) 都市化によるあそび空間の変化の研究, 都市計画126 : 87-92.
- 仙田満・三輪律江・岡田英紀・渡辺拓・矢田努 (1997) 日本における1975年頃から1998年頃の約20年間におけるこどものあそび環境の変化の研究, 都市計画211 : 73-80.
- 武井正臣 (1989) 入相林野近代化法の実施過程 (武井正臣・熊谷開作・黒木三郎・中尾英俊編著, 林野入会権, 一粒社, 東京), 56-83.
- 谷誠 (2006) 里山における森林利用の歴史が降雨流出応答に与えてきた影響, 水利科学289 : 45-60.
- 武井澄人 (2008) 京都「大文字」: 虫被害アカマツ, 送り火で再利用, 毎日新聞, 2008年8月15日, 東京夕刊, 文集42 : 491. <http://mainichi.jp/life/ecology/archive/news/2008/08/20080815dde041040020000c.html>
- 高橋佳孝 (2004) 半自然草地の植生持続をはかる修復・管理法. 日草誌 50 : 99-106.
- 高橋佳孝 (2008) 野草資源のバイオマス利用-畜産だけでなく草利用の古くて新しい分野-. 日草誌 53 : 318-325.
- 高橋佳孝 (2009) 多様な担い手による阿蘇草原の維持・再生の取り組み. 景観生態学 14 : 5-14.
- 高橋佳孝・井上雅仁・兼子伸吾・堤 道生・内藤和明・小林英和・井出保行 (2009a) 放牧管理にともなう三瓶山ムラサキセンブリ (*Swertia pseudochinensis*) 自生地の植生の変化. 日草誌 55 : 22-33.
- 高橋佳孝・井上雅仁・堤 道生・白川勝信・太田陽子・渡邊園子・兼子伸吾・佐久間智子 (2009b) レッドデータブックに掲載された植物種による山陰2県の草原環境評価の試み. 日草誌 55 : 246-250.
- 農林水産省 (2010) 2000年世界農林業センサス林業地域調査報告書.
- 琵琶湖河川事務所. <http://www.biwakokasen.go.jp/rivers/seta/slucice/araizeki.html>.
- 段弘一・田中義則・長神康三・前田雅量 (1986) 松くい虫被害跡地の植生遷移とその生育状態. 兵庫林試研報第30 : 18-40
- 塚本良則 (1999) 森林・水・土の保全. 朝倉書店, 東京, p1-138.
- 中嶋節子 (2006) 管理された東山-近代の景観意識と森林施業, 加藤哲弘他 編, 『東山/京都風景論』, 昭和堂, 京都, p.127-153.
- 中村慎吾 (2005) 里山学入門. 花を華にする会, 総領, p1-159.
- 並木誠士 (2006) 描かれた東山-景観史と美術史の間で, 加藤哲弘他 編, 『東山/京都風景論』, 昭和堂, 京都, p.19-36.
- 日本草地畜産協会 (2009) 草地管理指標-草地の多面的機能編-. 東京, p1-198.
- 長谷川綉二 (2007) 五山送り火を支えてきた市民の心意気について, 森本幸裕他 企画, 支部設立40周年「いにしへの京の風土を次代に継承するために」, ランドスケープ研究 71 (1), p.44-45.
- 平田正一 (1984) 宮崎県植物誌. 宮崎日日新聞社.
- 藤井伸二 (1999) 絶滅危惧植物の生育環境に関する考察. 保全生態学研究 4 : 57-69.
- 布川耕市 (1993) 新潟県におけるカシノナガキクイムシの被害とその分布について. 森林防疫 42 : 210-213
- 浜田清吉 (1953) 秋吉台カルスト. 秋吉村役場, p1-116.
- 松本孝介 (1955) カシノナガキクイムシの発生と防除状況-兵庫県城崎郡西気村-. 森林防疫ニュース 4 (4) : 74-75
- 丸山宏 (2006) 守られた東山-名勝保護政策をめぐる-, 加藤哲弘他 編, 『東山/京都風景論』, 昭和堂, 京都, p.81-101.
- 松岡元気 (2007) 三瓶山麓民俗誌-生業・信仰の生成環境に着目して. 近畿大学修士論文, p1-149.
- 美東町史編さん委員会 (編) (2004) 美東町史 通史編. 美東町, p1-765.
- 村井 宏・岩崎勇作 (1975) 林地の水および土壌保全機能に関する研究 (第1報). 林業試験場研究報告 274 : 23-84.
- 森蘊 (1993) 日本史小百科<庭園>. 東京堂出版, 東京, p.63.
- 森本淳子・森本幸裕 (2001) 関西における里山の変貌-京都周辺を例に-, 武内和彦他 編, 『里山の環境学』, 東京大学出版会, 東京, p.60-72.
- 森下和路・安藤信 (2002) 京都市市街地北部森林のマツ枯

- れにともなう林相変化. 森林研究74 : 35~45 2002
- 森川順行 (2007) 鞍馬の火祭、今西純一他 編、『島台塾記録 第二冊』、京都大学大学院地球環境学堂・三才学林、京都、p.47-75.
- 山本義史・杉浦嘉雄 (2000) 自然体験キャンプが児童の心理的健康および自然観に与える効果 (3) -自然体験にともなう感覚・感性評価の試み-、日本教育心理学会総会発表論
- 矢原徹一・川窪伸光 (2002) 復元生物学の考え方. 保全と復元の生物学-野生生物を救う科学的思考- (種生物学会編). 文一総合出版、東京、p223-233.
- 矢部光保 (2001) 多面的機能の考え方と費用負担. 中山間地域等への直接支払いと環境保全 (合田素行編著). 家の光協会、東京、p31-59.
- 林野庁京都大阪森林管理事務所 (2008) 国有林から大文字保存会への薪供給について、プレスリリース2008年8月12日、<http://www.kinki.kokuyurin.go.jp/kyoto/jyoho/200812daimonji-maki/080812daimonji-maki.pdf>
- 若杉純子・川村協平・山田英美 (1997) 幼児における自然体験と感性の関わり、日本保育学会大会研究論文集50 : 690-691.
- 鷲谷いづみ (2008) 日本自然再生紀行第14回「阿蘇の草原再生事業」. 科学 78 (11) : 1190-1191.
- 鷲谷いづみ・矢原徹一 (1996) 保全生態学入門-遺伝子から景観まで. 文一総合出版、東京、p1-270.
- basswaveホームページ <http://www.basewave.jp/>
- Aono, Y., 1997a: Assessment of urban warming using plant phenology. Proceedings of International Symposium on Monitoring and Management of Urban Heat Island, Keio University, Fujisawa, pp. 111 - 123.
- Aono, Y. and Kazui, K., 2008: Phenological data series of cherry tree flowering in Kyoto, Japan, and its application to reconstruction of springtime temperatures since the 9th century. International Journal of Climatology, 28, 905 - 914.
- Baumgartner (1967) Energetic bases for differential vaporization from forest and agricultural land. In Int. Symp. Forest Hydrology (Sopper WE, Lull HW eds.), Pergamon Press.
- Fujihara, Michiro (1996) Development of secondary pine forests after pine wilt disease in western Japan. Journal of vegetation Science 7: 729-738.
- Gödde, M. and Wittig, R., 1982/1983: A preliminary attempt at a thermal division of the town of Münster (North Rhine-westphalia, West Germany) on a floral and vegetational basis. Urban Ecology, 7, 255 - 262.
- Itow S (1962) Grassland vegetation in uplands of western Honshu, Japan Part 1. Distribution of grassland. Japanese Journal of Ecology 12: 123-129.
- Miller-Rushing, A. J., Primack, R. B., Stymiest, R., 2008: Interpreting variation in bird migration times as observed by volunteers. Auk, 125, 565 - 573.
- Oke, T. R., 1978: Boundary Layer Climates, Methuen, 435p.
- Yamaba A and N Nakagoshi (2000) Community-based management of rural pine forests in a suburban village of Hiroshima prefecture, western Japan. Journal of Forest

第4章 変化の要因

4. 変化の要因

4.1 概況

西日本では、都市化と過疎化にともない、里山生態系が「都市に飲み込まれる」タイプと「森に還る」タイプに大きく分岐することになった。過去50年の著しい変化は経済成長である（図4.1）。「都市に飲み込まれる」タイプの里山では、里山が宅地開発などで生態系自体が消失し、生態系サービスも失われた。一方、「森に還る」タイプの里山では、燃料革命や材料革命によって、供給サービスが十分に活用されず、二次林や竹林が管理放棄されるとともに、イノシシやシカによる農作物への被害が著しくなっている。その要因は、戦後復興にともなった日本の産業構造の変化であり、第一次産業から第二次、第三次産業へと就業人口比率が変化するとともに、農山村から都市圏へと人口の大規模な移動が起こった。

また、木炭や薪から石油や天然ガスへのエネルギーの変換である燃料革命と、竹や木製品からプラスチック製品への日用品の変換である材料革命、あるいは安い外材や竹製品などの輸入というグローバル化の進行によって、里山の供給サービスが利用されなくなったことも大きな要因である。現在、都市近郊の里山では行政や市民ボランティア活動として、また過疎地の一部の里山ではグリーンツーリズムや環境教育、農産物直販所などを通じた都市と農山村の交流の場として、文化的サービスを里山に求める里山復権の動きがみられるようになった。

4.2 農地生態系

西日本の農地生態系の変化の主な間接要因には（1）社会構造の変化、（2）科学技術の発達、（3）生活様式の変化、（4）社会制度がある。

4.2.1 社会構造の変化

（1）直接要因：人口の変化（都市化・過疎化、農業従事者の減少）

1955年以後の50年間は高度経済成長期と1974年の石油ショック以後の中成長、1992-1993年のバブル崩壊後の低成長期に分けられる。人口増加率も1975年以後に低下した。しかし、人口の推移は地域によって大きく異なり、近畿圏や大都市をかかえる県では前半期の人口急増期と後半の停滞期に分かれるが、島根県などは都市への人口移動によって前半期から一貫した人口減少がみられる（図4.2）。

農地減少や耕作放棄地増加の背景には、農地の担い手問題（高齢化・後継者不足・兼業の深化など）が存在する。大阪府下の総農家数は、1950年の9万2090戸から2005年には2万7893戸へと1/3以下にも大きく減少している。農家種別で見ると、1950年には専業農家は50.6%であったのが、2005年には22.1%へと減少し、逆に兼業農家割合、特に第2種兼業農家割合が26.9%か

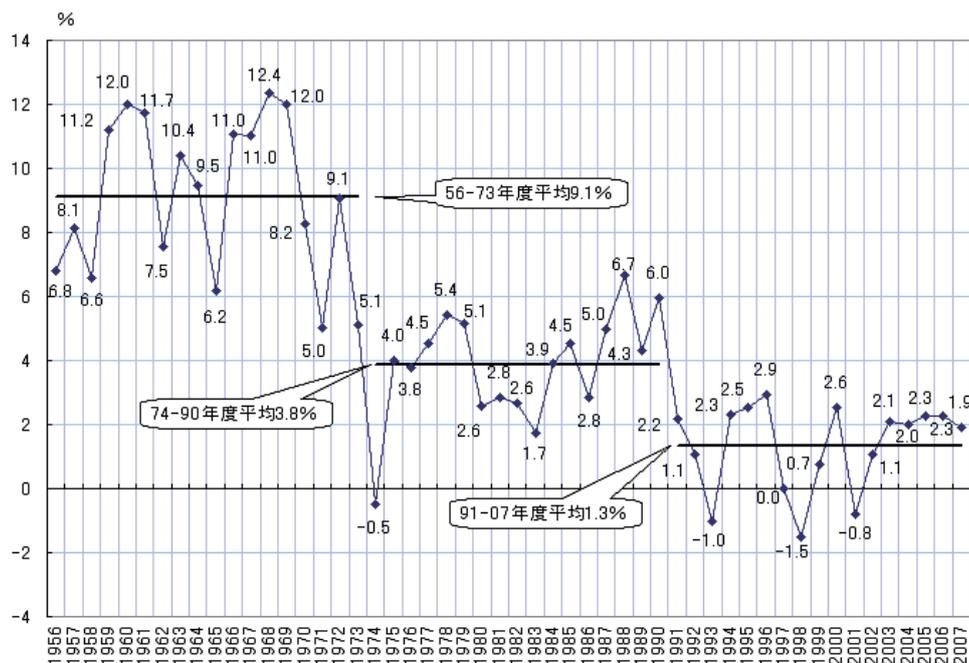


図4.1 経済成長率の推移

（注）年度ベース。93SNAベース 値がない80年以前は63SNAベース。95年度以降は連鎖方式推計。

平成19年度確報(平成20年12月2日)。平均は各年度数値の単純平均。

（資料）内閣府

ら65.0%へと大きく増加している。同時に、農業就業人口および基幹的農業従事者数の推移を見ると、前者は1960-2005年の期間に、16.5万人から2.2万人へと1/8に減少し、後者は同期間に10.2万人から1.2万へと1/10近くまで減少した。さらに、それぞれの高齢化の推移を見ると、60歳以上比率が、農業就業人口では19.5%から62.2%へと40ポイント以上増加、基幹的農業従事者では20.6%から73.2%へと同じく40ポイント以上の増大であり、農業・農地の担い手の弱体化が明確に進んでいる。

(2) 直接要因：獣害の増加

間接原因は必ずしも明らかではないが、西日本の各地で獣害、とりわけイノシシによる農作物の害が平成になってから激増した。北海道を含む全国レベルの獣害の調査では、シカによる被害が被害面積、被害量、被害金額とも最も多く、イノシシがそれに次ぐ。ただしシカの被害の大きな部分は北海道で、西日本ではシカよりもイノシシによる獣害が、被害面積、被害量、被害金額のいずれにおいて大きい。平成になってイノシシやシカの増加した原因ははっきりしていないが、狩猟者人口の減少と高齢化、暖冬による冬季個体数生存率の上昇、あるいは自然林の皆伐とその後の弱齢林の放置による一時的な食物量増加などが挙げられる（湯本・松田、2006）。またイノシシやシカなどによる獣害の増加の原因は、動物個体数の増加だけでなく、農作業の機械化などによって野良で働く人々の姿がみえなくなった、狩猟が盛んでないので人間を恐れなくなった、林道整備によってケモノの移動が容易化・広域化した、雑木林や人工林の手入れ不足によって身を隠す森林と耕地との距離が近くなったなどの理由が考えられる。防御物質が少なく、栄養価の高い栽培植物を食べるようになって、さらに繁殖率や生存率が増加した可能性もある。

イノシシなどによる被害は平成に入って以降、大きな変動傾向を示さず、むしろ低減傾向にある。このことは、防除用フェンスや駆除などの対策が進んだからだと見ることもできるが、むしろ、中山間部ではイノシシ、シカ、サルなどの獣害で果樹や野菜、コメなどに大きな被害が発生することで、耕作に対する意欲が減退して耕作放棄が進み、被害報告がなくなった可能性がある。

4.2.2 科学技術の発達

(1) 直接要因：農業基盤整備（ダム・堰堤、ほ場整備、機械化、化学肥料・農薬の使用）

西日本は台風常襲地域を多く含み、台風が接近するたびに洪水に見舞われていた。昭和30年代以降の各地の総合開発計画で、ダムの建設や河川堤防の築堤を行い、農業生産の安定化を図った。同時に農地保全事業や区画整備事業を実施し、農業用の整地面積を増やすとともに、排水路や農道の整備を進めた。また、農業構造改善事業、ほ場整備事業を通して、畑地灌漑施設、果樹園造園の整備を行った。

大型トラクター、乗用田植機、コンバイン、乾燥機などの動力機械の導入が進み、農作業の効率化がはかられたため、かつて「結い」のようなかたちで行われた集落での共同作業は激減した。兼業化や高齢化のため、農作業も一部あるいは全面委託を行う農家も増加した。

化学肥料や農薬の使用量も増大しているが、過剰な化学物質依存の環境や健康に対する悪影響も懸念されはじめ、兵庫県豊岡市の「コウノトリの郷土」や広島県尾道市の「源五郎米」など、生物ブランドを冠した減農薬農産物の取り組みも一部では進んでいる。中山間地等直接支払制度や「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」の成立などで、環境保全型農業の拡大が見込まれている。

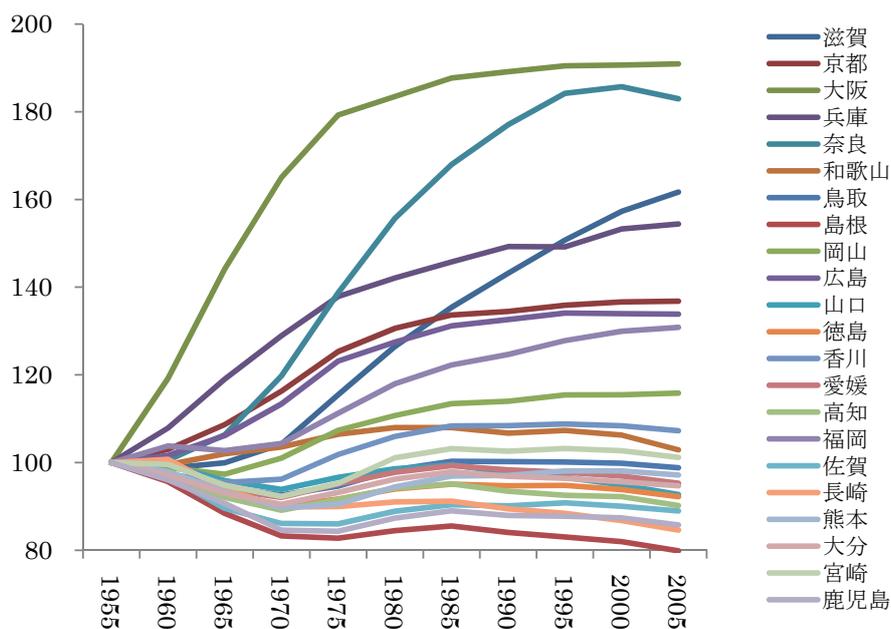


図4.2 府県別人口変化（1955年を100とした）
（国勢調査）

4.2.3 生活様式の変化

(1) 直接要因：食生活の変化

1965年には国民ひとりあたりの年間米消費量は112kgであったが、2005年には59kgとほぼ半減した(図4.3)。この期間内に野菜と魚の消費量は大きな変化はみられないが、畜肉の消費量は32kgから137kgとなっており、米・野菜・魚中心の食事から、肉を多く食べる食事に転換している。この結果、一方で余剰米が生じ、他方では畜肉や畜肉用の飼料の輸入が増大し、食料自給率を大幅に下げている。

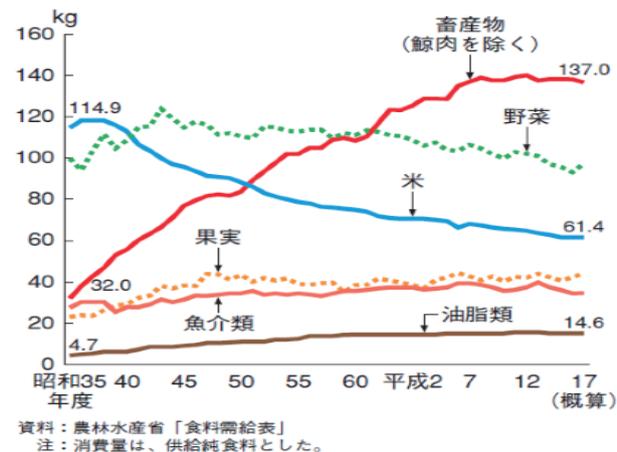


図4.3 食料消費パターンの変化

4.2.4 社会政策

(1) 直接要因：都市計画

「都市に飲み込まれる」里山の増加の背景には、都市計画法に基づく市街化区域と市街化調整区域の線引きがある。農地転用に関して、市街化区域では届け出制であるのに対し、市街化調整区域では許可制であり、このことが市街化区域内農地の減少をもたらしたといえる。農地転用の状況を見ると、1975年以降、農地転用面積は減少傾向にあったが、1992年には700haの農地が転用されている。翌年1993年には526ha、1994年には384haと大きく減少しているが、それ以降も毎年200ha以上の農地が転用され、農地の減少が続いている。特に1992年に転用面積が大きく増加したのは、1991年に改正生産緑地法が施行され、生産緑地地区の指定を受けると、30年間の営農が義務づけられる一方で、指定を受けなかった農家は宅地並み課税が貸されることになったためである。キャピタルゲインを期待して生産緑地の指定を受けなかった農家は、宅地並み課税の重い負担を避けて農地転用を図ったと考えられる。その後、1995-2006年の期間に、市街化区域内農地のうち、生産緑地地区面積の減少が8.7%にとどまっているのに対し、それ以外で宅地化のため減少する農地は27.4%にのぼっているため、市街化区域内農地であっても生産緑地の指定によって、農地転用が抑制されていることがわかる。

(2) 直接要因：生産調整の実施

1969年の減反政策から現在まで、米の生産調整が実施され、水田面積の30%が転作されてきた。野菜や果樹に転作されたものも多いが、中山間地の水田の多くは、機械化が困難であり、転作から不耕作、耕作放棄への道をたどり、「森に還る」里山の増加の原因となった。

4.3 森林生態系

西日本の森林生態系の変化の主な間接要因には(1)社会構造の変化、(2)生活様式の変化、(3)社会制度がある。

4.3.1 社会構造の変化

(1) 直接要因：人口の変化(都市化・過疎化、林業従事者の減少)

農業生態系のところで述べたとおり、山村では深刻な過疎化が進んでおり、高齢化をとまなび、林業に従事する人材の不足を招いている。その要因は、都市化や高度産業化を促進する政策にもあるが、安い外材の輸入、木炭や薪から石油や天然ガスへのエネルギーの変換である燃料革命と、竹や木製品からプラスチック製品への日用品の変換である材料革命、外国産の繊維輸入による養蚕や麻栽培の衰退などによって、山村の観光以外の産業がほぼ壊滅したからである。

京都市北部・鞍馬の火祭り保存会では、山林に従事している人々が減少しつづけ、現在では2名しか残っていない。かつては15町歩(約15ha)の山林から収益をあげることができたが、現在では経営が成り立たないことが原因である。

(2) 直接要因：竹林の放棄

1970年代以降、良好な管理状態にあった雑木林やスギ人工林が管理放棄されているのと並行して、竹材生産量も激減していった。竹林に関しては、ほぼ同時期にマダケが全国規模で一斉開花・枯死し、伝統産業によるマダケの資源利用が大幅に減少したことも重要な問題であった。タケノコ生産の衰退は、さらに20年ほど遅れて現れた。1990年代までは、旬の食べ物としてのタケノコはほぼ国内自給でまかなわれ、過剰に生産されたタケノコは水煮タケノコとして加工・販売されて、一年中を通して食卓に供給されていた。しかし、水煮タケノコは国内食品加工業界が目し、中国へ技術移転されて、1990年代半ばに中国などからの輸入された水煮タケノコがシェアの半分以上を超えた段階で、モウソウチク林の多くも放置されることになった。現在の日本のタケノコ自給率は10%程度にまで落ち込んでいる。現在の日本の竹林拡大は、モウソウチク林の放置が主因である。マダケ林やハチク林も放置によって拡大傾向にはあるが、両種とも短期的には管理低下による天狗巣病の蔓延が群落の衰退をもたらす、長期的には120年程度の周期で繰り返される一斉開花・枯死で群落が一時的に衰退する点から、生態系に対する影響はモウソウチクほど顕著なものにはならないと予想される。それに対して、モウソウチクは日本に導入されて以来、大規模な開花が一度も記録されて

いない、基本的に天狗巣病に対する抵抗性が高いなどから、放置による拡大が自然に止まる可能性が低い。

4.3.2 生活様式の変化

(1) 直接要因：燃料革命・材料革命

西日本の多くの地域で1960年代から木炭・薪から石油や天然ガスへのエネルギーの変換である燃料革命が起こり（図4.4）、山村の大きな産業のひとつである製炭業が壊滅した。

また、日用品のうち、竹製品や木製品、つる製品の大部分はプラスチック製品へ転換し（図4.5）、竹や木の加工、つる編み物といった手工芸が衰退した。外国産の綿や絹を輸入することで養蚕や麻栽培が衰退し、洋紙の普及でコウゾやミツマタを利用した和紙製造が衰退した。このように燃料と材料の大きな転換で、山村がもつ

ていた多様な産物から多様な製品をつくる産業の多くが大きなダメージを受けて、それは現在まで立ち直っていない。

(2) 直接要因：住宅需要などの変化

集合住宅やマンション、あるいは外材を使った和洋折衷型住宅の普及にともない、国産材を使った純日本家屋の需要が減少し、国内産の木材が急速に使われなくなった。価格が安く、規格がそろった外材の輸入増加により、国内の木材自給率は1960年代の80%から、1970年には約40%、1990年以降は20%台と著しく停滞している。

スギ中丸太の全国価格は、1980年には約4万円/m³に近い状況にあったが、大量に輸入される安価な外材に押されて、2000年には1万3000円/m³まで下落した。森林所有者の収入となるスギの山元立木価格の下落率はさらに大きく、1980年には約1万8000円/m³だったの

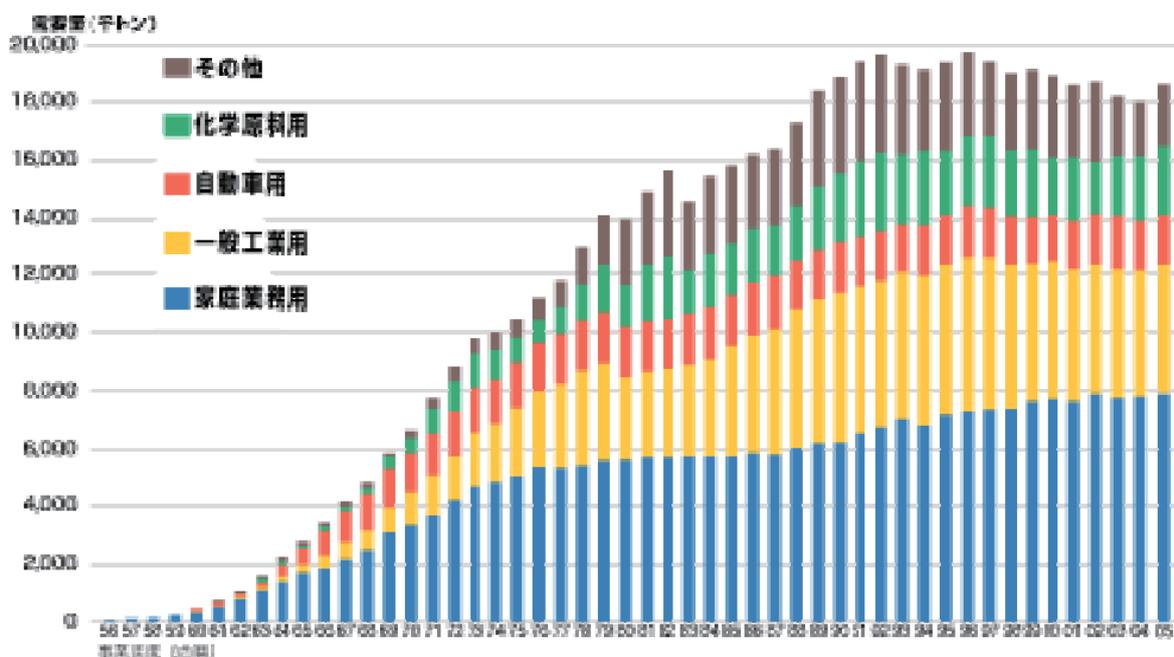


図4.4 LPガス需要量の推移

(LPガス読本 <http://www.nichidankyo.gr.jp/toku/index.html>)

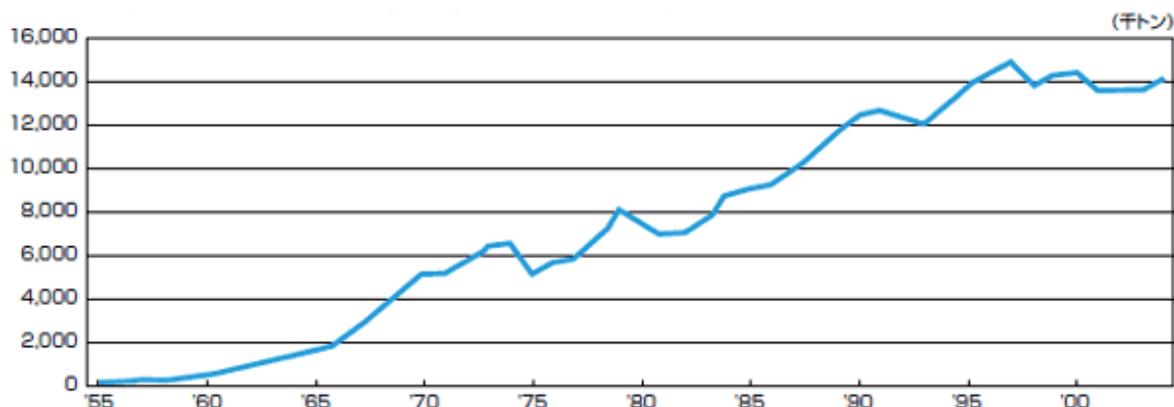


図4.5 日本のプラスチック生産推移

(日本プラスチック工業連盟 http://www.jpit.gr.jp/2hello/conts/toukei_c.htm)

が、2000年には2000円/m³という長期的な価格低迷で、伐採しても搬出することもできず、間伐も進まない状況である。

4.3.3 社会政策

(1) 直接要因：一斉造林

第二次世界大戦中の過度な伐採のため、国内の森林は木材供給力を失い、治水能力も減退していた。そのため1951年に森林法の改正を行い、民有林造林10カ年計画が策定された。国有林については1949年に林野庁が設置され、営林署システムが構築され、30年の国有林野長期生産計画にしたがって「生産量増強計画」が展開された。たとえば宮崎県では、1967年からの第一次拡大造林計画で、「林野率70%で、天然林65%以上か、又は天然林面積が1000ha以上存在している」地域を対象に、一斉造林を推進していった。

戦後復興の過程で木材需要が高まり、1960年頃から木材価格が急騰し、国民経済に深刻な影響を与えたため、「木材価格安定緊急対策」が策定され、宮崎県では県内の国有林で1955年ごろの6億m³の収穫量を1963年には12億m³に倍加する伐採を行い、人工造林も1966年には3810haへと拡大していった。

この拡大造林の結果、宮崎県下民有林の人工林率は1962年の33.8%から、1979年の70.0%に拡大し、天然林は62.5%から28.5%に縮小した。国有林でも1955年の人工林率は40.3%であったのが、1981年には59.3%に拡大し、天然林は48.3%から36.2%に減少した。

4.3.4 その他

間接原因は不明であるが、西日本の二次林の景観を特徴づけるアカマツとクロマツがマツノザイセンチュウの被害を受けて、アカマツ林とクロマツ林が大幅に減少している。

(1) 直接要因：マツ枯れ

「広島県林務関係行政資料」によれば、マツ枯れ被害は1970年代には平均9768ha（面積ベース）、3万7691m³（材積ベース）だったものが、1980年代に平均3万4236ha、6万6218m³と激増し、1990年代に平均5万2765ha、7万8013m³とピークを迎え、2000年代で平均3万1737ha、4万2676m³とやや落ち着いたものの、いまだに終息する状況にない。海岸部でも、クロマツの枯死により荒廃した海岸林が目立つようになった。また、これまで被害の少なかった高標高地域などで新たな被害が増大する恐れも指摘されている。

4.4 草地生態系

西日本の草地生態系の変化の主な間接要因には、(1) 社会構造の変化、(2) 生活様式の変化、(3) 社会制度がある。

4.4.1 社会構造の変化

(1) 直接要因：人口の変化（都市化・過疎化 → 農畜産業従事者の減少・高齢化）

農業生態系や森林生態系の場合と同様に、草地の立地する農山村地域では人口が減少し、高齢化や過疎化が進んだ。秋吉台地域では1945年をピークに人口が減少し、1970年までに人口は半減した（図4.6）。農家数も1960年から減少の一途をたどり、ピーク時の半分になっていた。

これと並行して、農業の兼業化も進み、1940年には40%程度であった兼業農家は、1960年には65%、1965年には80%以上を占めるようになった（図4.7）。また、高齢化も並行して進行し、1960年には農家人口の10%が65歳以上となった。このように、1960年前後を境に、農畜産業従事者の減少と高齢化が生じていた（美東町史編さん委員会、2004；秋芳町史編纂委員会、1991）。

農家や農業就業者の減少により農地は縮小し、特に中山間地域では耕作放棄地が増加した。耕作地の放棄は、周辺の草刈り場の管理放棄なども引き起こした。都市化による開発によって草地が減少することよりも、むしろ管理放棄によって植生遷移が進み、草地環境やそれに依存する生物が失われることが、西日本における草地減少の特徴である。

また、各地で行われている火入れ作業では、過疎化・高齢化による管理従事者の不足が大きな課題になっており、火入れの中止や規模の縮小が生じている。生活や生業に草を利用しない人が増えると、管理主体と利用主体の間に意識のずれが生じ、地域社会を支えていた草原管理の仕組みがうまく機能しなくなるなど、社会的な問題が発生している（高橋、2009；飯国、2009）。

(2) 直接要因：食料輸入・飼料輸入の増加（→ 草地利用の低下）

戦後、日本では、高度経済成長による所得向上にともなって、畜産物の消費量を急速に伸ばしていった。1961年に公布された「農業基本法」は、このことを見越して、輸入飼料に依存した畜産を振興した。畜産は、生産をあげるために、草地や耕地と切り離されて専門的に規模拡大し、草地の採草・放牧利用は衰退した。その結果、循環されない家畜糞尿が滞留し、環境問題として深刻化した（西尾、2005）。

食料輸入が増加し、安価な農畜産物が入ると、国内の農畜産業は衰退していった。1991年の牛肉の輸入自由化以降、輸入量の増加に押されて国内の畜産頭数は減少した。肉用牛の場合、飼養頭数そのものの減少は小さかったが、飼養農家戸数は激減し、上述の輸入飼料に依存する規模拡大が進んだ。そのことは、飼料としての草を得る機会を減少させた。また、飼料効率の観点から運動によるロスを嫌って、放牧地としての草地利用も低下したため、草地の利用・管理はますます放棄されるようになった。

4.4.2 科学技術の発達

(1) 直接要因：農耕機械の普及（→牛馬飼育の衰退→放牧・採草の衰退）

かつて農山村においては、牛馬は農耕作業や運搬の労働力として不可欠であった。岡山県旧川上村の1951（昭和26）年の調査では、農家戸数642戸のうちの80%以上の農家が畜力を利用して田畑を耕していた（図4.8）。また、島根県の三瓶山麓の集落では、昭和初期には840戸のうちの670戸の家で牛を飼っており、頭数は合計で1700頭を超えていた。これらのことから、日本の多くの場所で田畑にとって畜力が必要不可欠だったことがうかがえる。

牛馬を飼育するためには大量の草が必要であり、多くの草生地が必要とされ、草原的環境が維持されていた。しかし、工業生産の拡大や燃料革命にともない、昭和30年代を境に耕耘機が爆発的に普及し、その結果、労

役としての牛馬は不要なものになっていった（図4.9、図4.10）。集落から家畜が消えると飼料を得るための採草は減り、また、放牧地は利用されなくなり、管理放棄された草地が増えるようになっていった。その多くは、戦後の農地開拓や一斉造林政策のあおりを受けて開発や植林がすすめられ、一部はゴルフ場などのリゾート目的に転用された。

(2) 直接要因：肥料革命（→堆肥・緑肥原料としての野草の需要低下）

化学肥料が普及するまでの時代は、水田など耕作地に使う肥料は周辺地から供給・投入されていた。代表的なものは厩肥・緑肥である。厩肥は牛馬の飼育舎に刈り草を敷き、糞と混ぜ合わせることで生産された。緑肥（刈敷とも呼ばれる）は、刈集められた草や灌木類が直接水田などにすきこまれるものである。

岡山県旧川上村では、人々が刈り取る草は肥料用に

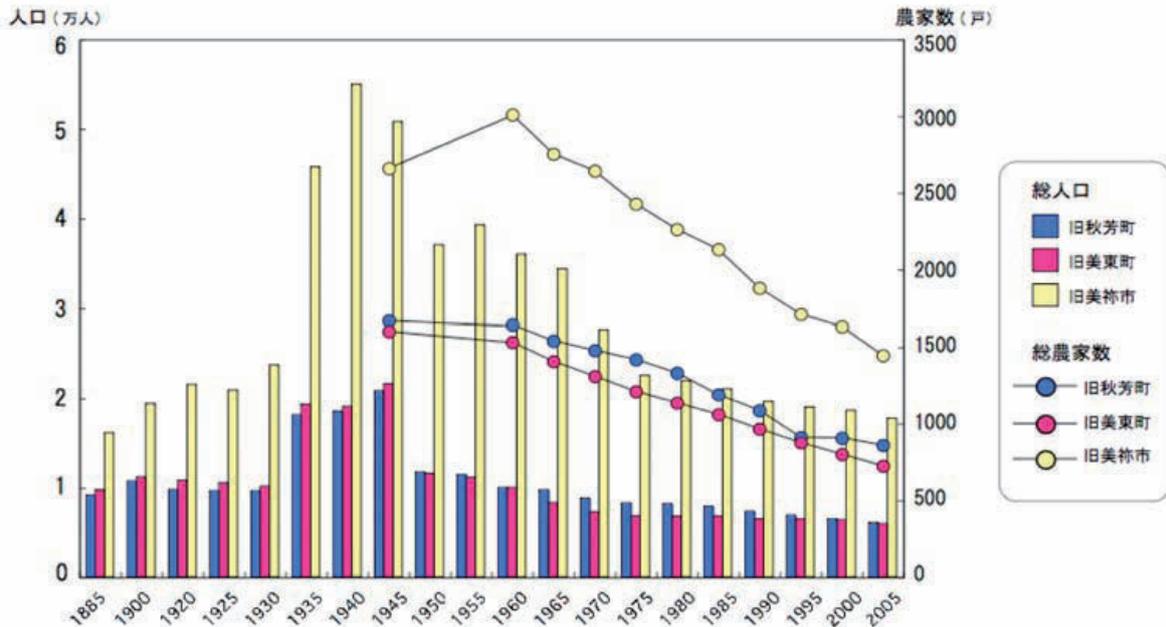


図4.6 秋吉台地域の人口および農家数の減少

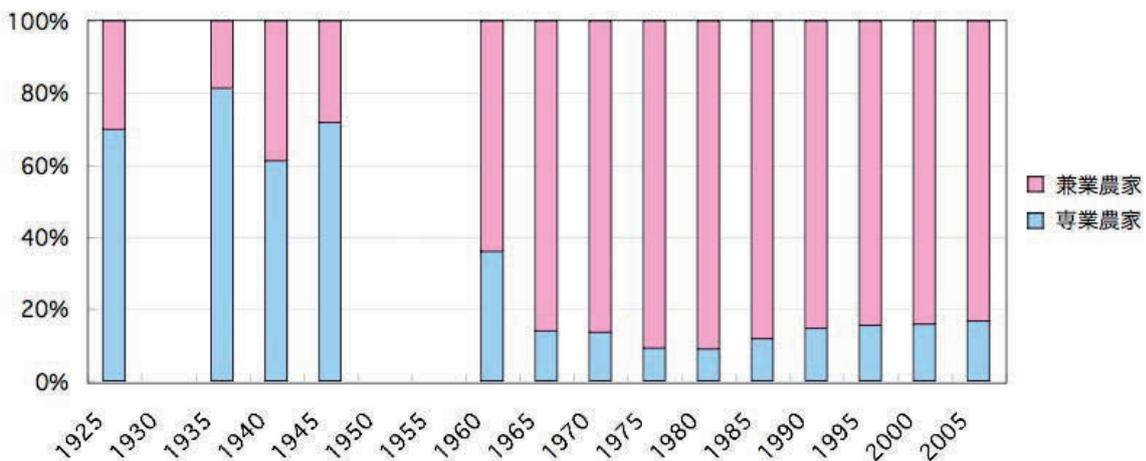


図4.7 秋吉台地域（旧秋芳町）における兼業農家の増加

50%、飼料用に25%、干し草用に25%使われたとされ、刈り取った野草の半分は農地へ投入されていた（川上史編纂委員会，1980）。耕地10アール当たり、500-600貫（約2トン）の堆肥を投入した（川上史編纂委員会，1980）とされ、水田1反に対し草地5反分の草が必要とも言われた。草を確保するために人々は明け方から牛を追って草を刈りに行き2、3時間草を刈り、再び夕方にも草を刈りに出かけていたという。しかし、化学肥料の普及にともない、これらのような草資源を肥料として活用する機会は著しく減少した。

(3) 直接要因：水田の基盤整備・放棄（→畦畔・裾刈り草地の減少・変質）

水田の法面畦畔は、かつては採草地として利用され、現在でも除草地の草原環境が成立している（浅見ほか，1998）。畦畔法面の植生は、農村地域の二次草原として全国で2336km²を占めていると推定され（松村，印刷中）、草原性植物の生育空間として重要と考えられている（馬場ほか，1991）。

水田畦畔草地についての調査（前中ほか，1993）によると、畦畔の管理形態や管理様式は、関西、北陸、九州など地域によって独特の特性が見られたが、大規模なほ場整備事業によって畦畔が減少し、その形態や管理の画一化し、地方固有の伝統文化要素が失われた。ほ場整備が行われた水田の植生は、非整備水田とは種組成が全く異なり、種多様性が低下している（大窪・前中，1995；伊藤ほか，1999；山戸ほか，1999）。水田畦畔に限らず、このような土地利用の変化や化学肥料の普及によって、生産的利用が行われてきた草原的環境は減少し、伝統的な管理技術や慣習はほとんどの地域で失われている。

さらに、近年は農地の耕作放棄が拡大し、畦畔面積減少の大きな原因と考えられている。たとえば、兵庫県の淡路島では、1975年から2005年の間に減少した畦畔面積11.9km²のうち、管理放棄が6.0km²、ほ場整備が4.1 km²、転用が1.8km²と、面積減少の最大要因が耕作放棄であることがわかる（松村，印刷中）。

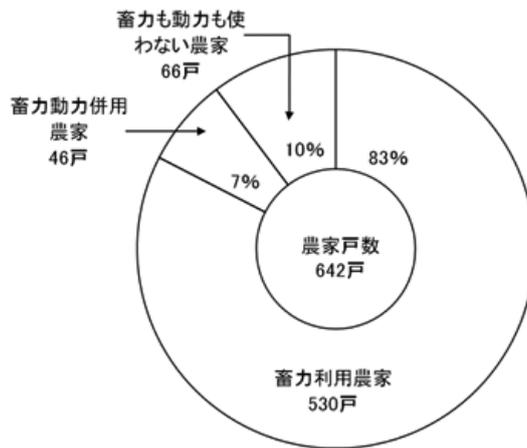


図4.8 耕耘における畜力動力別利用農家の割合（昭和26年）

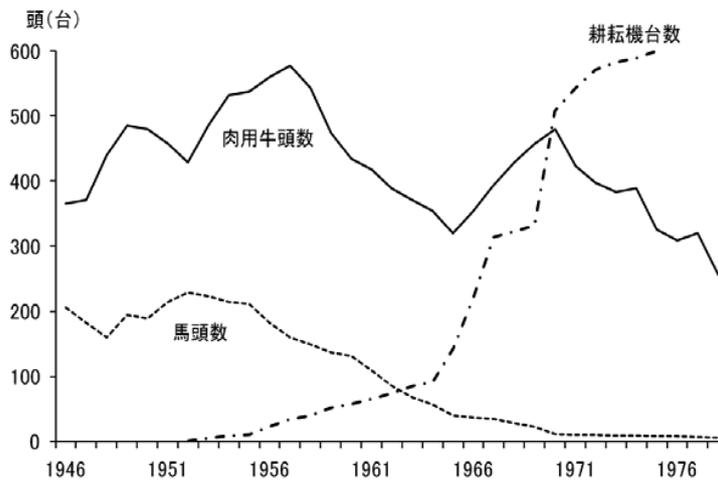


図4.9 川上村牛馬飼育頭数・耕耘機台数の推移

「岡山県統計年報」, 「農業センサス」により作成した。

4.4.3 生活様式の変化

(1) 直接要因：瓦屋根の普及（→茅の需要低下）

採草は、牛馬の飼料や敷草のほか、茅葺き家屋の材料としても不可欠であった。茅葺きの作業は集落の共同行事の場合も多く、また茅を得るための採草地は、共同で所有や管理が行われていた地域も多かった（秋芳町史編纂委員会，1991；美東町史編さん委員会，2004）。「茅」として使われる材料は地域により様々であり、麦などの作物やススキ、カリヤス類、ササ類などの自生種がさかんに利用されていた。また、作業に関しても、地域により独特の技術が伝承されていた。

屋根瓦が普及すると茅葺き屋根のための採草は不要となり、採草や火入れといった管理は減少し、採草地は縮小していった。伝統的景観の保全などを目的として茅葺き屋根を維持している地域でも、作業そのものを森林組合などに委託する場合もあり、伝統的技術の継承が難しくなっていると同時に、材料としての茅の質そのものが変わってきたという指摘もある（和田ほか，2007）。これはすなわち、茅葺き屋根の質の低下につながり、文化の継承をより困難にする原因になると思われる。

(2) 直接要因：人工草地の拡大（→半自然草地の利用低下）

かつて牛馬の飼料は、畦畔や採草地から得られた草、水田のワラなどが中心であった。山野は余す所なく利用され、共有地での採草はしばしば争いの種となるほどであった（美東町史編さん委員会，2004）。また、農閑期には牛馬は周囲の山野（主に入会牧野・林野）に放牧され、飼料の確保や糞尿の処理など、飼育にかかる手間

は大幅に省かれていた。

しかし、昭和になる頃から農家で牛馬の飼育は減少してくる。秋吉台地域においても1940年頃から牛の飼養農家が急激に減少しはじめる。さらに、戦後の高度経済成長期を迎え、工業生産の拡大や農業機械の普及などによって、牛馬の労役が不要なものになってきた。結果、飼育目的が労役から酪農や肉用牛の生産などへ移ると、個人農家からは牛馬の姿が消え、大規模な牧場での飼育が増加した。

牧場では、飼料としてより生産性の高い外来牧草の集約栽培や、外来牧草を導入した草地造成に重点がおかれた。また、社会の変化とともに、畜産の対象が役用牛から肉用牛へ、あるいは乳用牛へと変化し、飼料用の野草資源はより栄養価の高い外来牧草へとシフトしていく。秋草が咲き、牛馬が遊ぶ半自然草地の多くは次第に失われ、外来牧草が茂る人工草地（改良草地）に置き換えられていった。

また、終戦後は緊急開拓が広まり、各地で半自然草地（野草地）は開拓され、野草利用の衰退に拍車をかけた。当時の畜産振興は酪農振興法によるものであり、これにともなう乳用牛用の人工草地造成・開発も重なり、肉用牛生産基盤の中心を担うべき半自然草地の利用は衰退の一途をたどった（西村，2002）。たとえば、蒜山地域では、草地の減少と劣化を招いた要因として、広葉樹林への遷移や針葉樹林の造成だけでなく、高原野菜のための畑地化やジャージー牛のための人工草地に変化していることがあげられる（川上史編纂委員会，1980）。

その背景には、これまで利用してきた半自然草地が、家畜生産性が低いという理由で低い評価を受け、肉用繁殖牛の飼養にもほとんど利用されなくなったこともあ

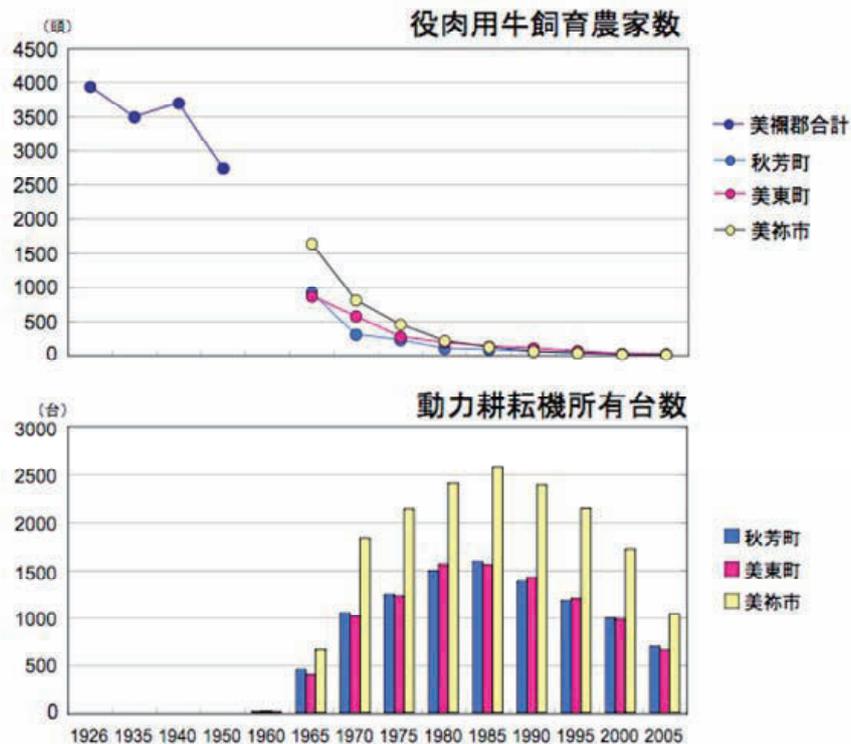


図4.10 秋吉台地域における牛飼養農家の減少

る。確かに人工草地の生産性は高いが、それは土地改変や土壌改良、肥培管理のもとで達成されたもので、生物多様性や環境保全機能などの多面的機能や草の多角的な利用はむしろ低下した。さらに、更新や施肥にともなう環境への負荷（日本草地畜産種子協会、2009）、補助金に依存した常在的な管理コスト高騰（増井、1995；西村、2002）、耕地雑草や外来雑草の侵入、高蛋白な飼料成分に起因する肉用牛繁殖牛の繁殖機能障害（近畿中国四国農業研究センター 2009；渡邊ほか、2008）、シカやイノシシへの冬期の餌場提供による獣害被害の助長（近畿中国四国農業研究センター、2009；高槻、2001；井上、2008；上田ほか、2008）など、外来牧草種の導入による新たな問題も生じてきた。

4.4.4 社会制度

(1) 直接要因：一斉造林（→草地面積の減少）

戦後復興に係る木材需要の拡大を受けて、高度経済成長期に入った1960年頃から、拡大造林政策が進められた。上記のような理由で管理放棄された草地の多くが針葉樹の植林地へと変えられた。たとえば、山口県秋吉台では、草地から他の植生に変遷した範囲のうち、実に40%が造林地へと変わっていた（図4.11）。鳥取県智頭町においてはかつて草地だった箇所の3198ha（69%）が現在では針葉樹林となり、953ha（21%）が広葉樹林へと変化している（司馬・長澤、2009）。

これは全国的な傾向であり、草原性の絶滅危惧植物が集中分布している阿蘇地方では、採草地在植林地に変わり、絶滅危惧植物の自生地が消失している（高橋、2009）。火入れや採草によって草地を維持しても補助金は得られないが、植林すれば補助金が支払われるとい

う制度があったからである。これらの事実は、「絶滅危惧植物が草原や湿地に多い」というレッドデータブックが明らかにした事実（藤井、1999；環境庁、2000；矢原・川窪、2002；兼子ほか、2009；高橋ほか、2009b）ともよく符号している。

(2) 直接要因：入会の形骸化（→共同管理の減衰）

かつての半自然草原は、集落共有の場として共同で管理されていた箇所も少なくない。生活や農畜産業に草資源を利用しなくなるにともない、共有財産としての管理意識も薄れ、これまで地域社会で続けてきた維持・管理の仕組みがうまく機能しなくなってきた（阿蘇草原再生協議会、2007；高橋、2009）。

たとえば阿蘇地方では、草地を利用する牧野組合員の減少が激しく、草地管理の担い手（野焼きや防火帯作りの作業員）の多くは、生業や生活に草を利用せず、直接に草地の恵みを受けていない入会権者や地区住民、いわば「地縁のボランティア」に依存しているのが現状である（高橋、2009）。世代も変わり、勤めに出ている若い住民のなかには、野焼き作業は自分たちには関係のないと考えるものも増えてきた。

また、三瓶山では、かつては放牧や採草のため入会が行われていたが、現在では、最大規模の畜産経営者による放牧占有率（面積）は7割を超え、少数の畜産家による利用にとどまっている（図4.12）。こうなると、草地は地域住民に共有の財産というより、私有財産に近いものになる。その結果、かつては入会権者に義務づけられていた放牧地の管理はまったく放棄された状態になり、不食木本植物の繁茂に起因する遷移（森林化）が進んでしまっている（飯國、2009；高橋ほか、2009a）。

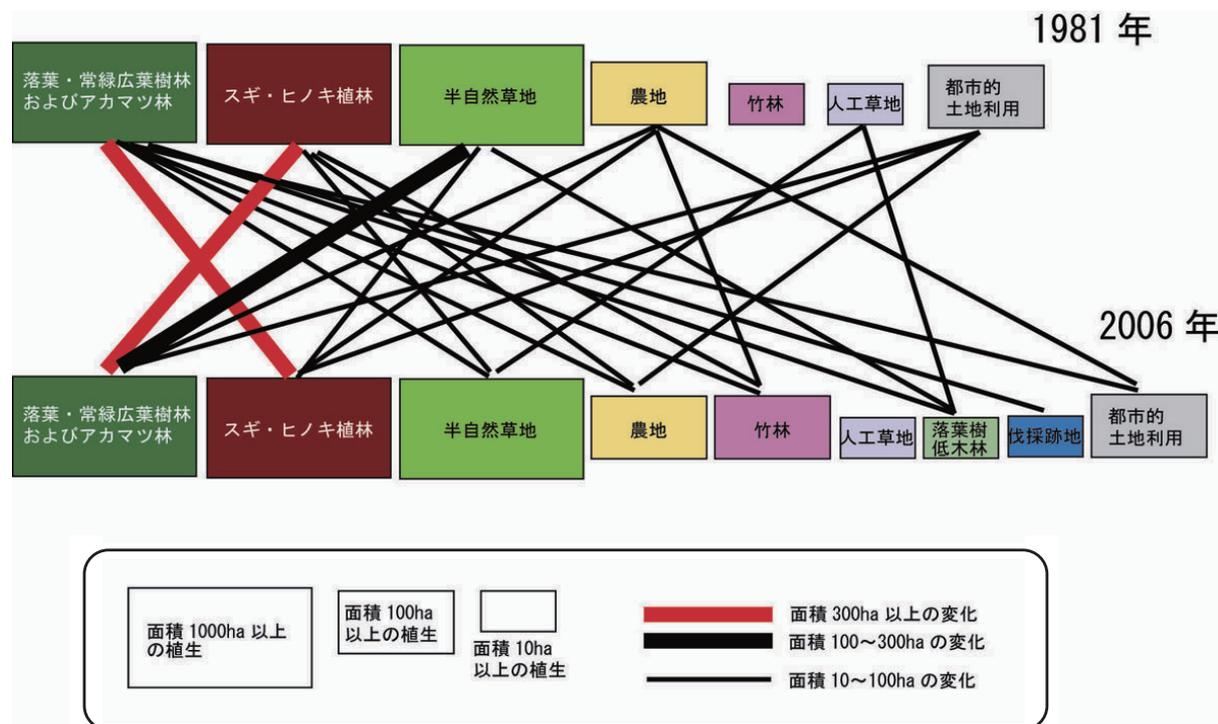


図4.11 秋吉台地域における土地利用の変化

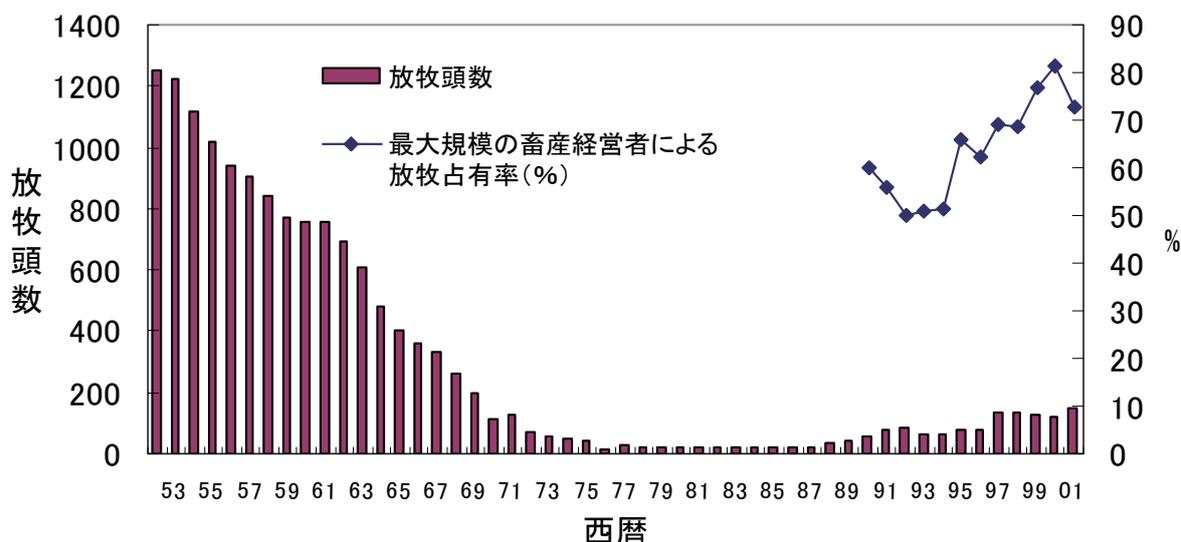


図4.12 三瓶山草地における放牧頭数の推移（飯国 2009より）

4.5 陸水生態系

西日本を代表する琵琶湖の変化の主な間接要因には、(1) 社会構造の変化、(2) 科学技術の発達、(3) 生活様式の変化、(4) 社会制度がある。

4.5.1 社会構造の変化

(1) 直接要因：魚類の産卵・生育環境の荒廃

琵琶湖産在来魚には、アユ、ビワマス、ニゴイ、ヨシノボリ類などのように流入河川の砂礫底、あるいは礫底で産卵するものもあるが、コイ、フナ類、ホンモロコなどのように湖岸部や内湖、あるいは湖畔の水田地帯といった水辺移行帯を産卵場、仔稚魚の育成場として利用するものが多い。近年では、こうした場所が狭小化していることの影響が大きいと考えられる。具体的には、ヨシ帯や内湖の面積が著しく減少し、また湖岸の人工護岸化により、自然湖岸が減少している（中島・東、2005）。また、最近では1992年に制定された瀬田川洗堰操作規則の運用によって、6月15日から8月31日の間、湖水位がBSLマイナス30cmとなるよう操作されており（琵琶湖河川事務所ホームページ）、降雨後の増水時に湖岸水草帯で産卵されたコイ、フナ類、ホンモロコなど卵が干上がる事態も生じている（basswaveホームページ）。さらには、かつては水田へ遡上して産卵していたフナ類、コイ、ナマスなどが、過去数十年間に平野部一帯で行われた基盤整備事業により、水田と水路間の落差が増大することによって水田内へ入れなくなってしまったことも、在来魚を減少させた原因のひとつと考えられている（田中、1999；鈴木ほか、2000、2004；前畑、2003、2004）。

(2) 直接要因：水質環境の悪化

琵琶湖地域は、京阪神のベッドタウンとして戦後は人口が増加傾向にあり（滋賀県、2008）、それとあいまって流域から多くの汚染負荷が流入した。その結果、富栄養化が進行し、昭和52（1977）年には赤潮が、昭和

58（1983）年にはアオコが発生した。前二者は、その原因生物であるプランクトンが魚類の鰓を詰まらせたり、あるいは死んで分解される時に酸素を消費するため底層付近の無酸素化を起こす。なお、2007年からは暖冬化による深層部の低酸素化という新たな課題が顕在化している（滋賀県、2008）。

4.5.2 科学技術の発達

(1) 直接要因：漁獲圧力の増大

江戸期から昭和初期にかけての漁具漁法は、現在と比べれば低効率であった。すなわち、かつては網材料が絹、木綿、麻、荒縄などであり、また罎の材料も割竹、荒縄などの劣化しやすい材料からできていたため、長期の使用に堪えないものであった。さらに漁船も手漕ぎ、焼き玉エンジンであり、今日とは比較にならぬほど移動に時間を要した。今日では、網や罎の材料は、長期の使用に耐える化学繊維からなり、船体はFRP製で、動力も高性能のディーゼルエンジンとなり、短時間に漁場への移動が可能になっている。こうした網材料や漁船の性能の向上は、おのずと魚類の漁獲効率を上げ、ひいては知らず知らずのうちに魚類の乱獲を招いていると考えられる。

4.5.3 社会政策

(1) 直接要因：外来種の導入と繁殖

かつては、琵琶湖でも食料増産目的で行政主導による国外外来種の導入が盛んであった（松田・関、2002）。しかし、今日では数多くの事例から、その侵入・定着は在来生態系に対して不可逆的な悪影響を与えることが明らかにされるにつれ（村上・鷲谷、2002）、最近では安易な外来種の導入が行われなくなってきている。琵琶湖では、特に北アメリカ原産のオオクチバスとブルーギルによる在来魚への捕食圧、生態的競合などによって、特に、生活史の全般を湖岸域でおくる魚類、ならびに沖合性魚類のうちでも特に初期生活の場を沿岸域とする魚類の多くが減少、または絶滅に瀕するようになっている（滋賀県、2006）。

引用文献

- 浅見佳世・山戸美智子・服部 保 (1998) チガヤ-ヒメジョオン群集の特性. 植生学会誌 15 : 33-45.
- 阿蘇草原再生協議会 (2007) 阿蘇草原再生全体構想 阿蘇の草原を未来へ. 阿蘇, p1-42.
- 飯国芳明 (2009) コモンズとしての二次草地管理. 景観生態学 14 : 33-39.
- 伊藤貴庸・中山祐一郎・山口裕文 (1999) 伝統的畦畔と基盤整備畦畔における植生構造とその変遷過程. 雑草研究 44 : 329-340.
- 井上雅央 (2008) これならできる獣害対策. 農文協, 東京, p1-181.
- 上田弘則・高橋佳孝・井上雅央 (2008) 冬期の寒地型牧草地はイノシシ (*Sus scrofa* L.) の餌場となる. 日草誌 54 : 244-248.
- 大窪久美子・前中久行 (1995) 基盤整備が畦畔草地群落に及ぼす影響と農業生態系での畦畔草地の位置付け. ランドスケープ研究 58 : 109-112.
- 兼子伸吾・太田陽子・白川勝信・井上雅仁・堤 道生・渡邊園子・佐久間智子・高橋佳孝 (2009) 中国5県のRDBを用いた絶滅危惧植物における生育環境の重要性評価の試み. 保全生態学研究 14 : 119-123.
- 川上史編纂委員会 (1980) 川上村史. 岡山県川上村役場, p1-1166.
- 環境庁 (編) (2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生動物-レッドデータブック-植物(維管束植物). 自然環境研究センター, 東京, p1-660.
- 近畿中国四国農業研究センター (2009) よくわかる移動放牧Q&A. 近畿中国四国農業研究センター大田研究拠点, 大田, p1-116.
- 司馬愛美子・長澤良太 (2009) 時系列地理情報を用いた鳥取県千代川流域における野草地景観の変遷. 景観生態学 14 : 153-161.
- 滋賀県 (2006) 滋賀県で大切にすべき野生生物 滋賀県レッドデータブック2005年版. 滋賀県生きもの総合調査委員会 (編), pp. 460-485.
- 滋賀県 (2008) 滋賀の環境2008 (平成20年度版環境白書), 56pp.
- 秋芳町史編纂委員会 (編) (1991) 秋芳町史 改訂版. 秋芳町, p1-659.
- 鈴木正貴, 水谷正一, 後藤 章 (2000) 水田生態系保全のための小規模魚道の開発. 農業土木学会誌 68 : 19-22.
- 鈴木正貴, 水谷正一, 後藤 章 (2004) 小規模魚道による水田, 農業水路および河川の接続が魚類の生息に及ぼす効果の検証. 農土論集72 : 59-69.
- 高槻成紀 (2001) シカと牧草-保全生態学的な意味について-. 保全生態学研究 6 : 45-54.
- 高橋佳孝 (2009) 多様な担い手による阿蘇草原の維持・再生の取り組み. 景観生態学 14 : 5-14.
- 高橋佳孝・井上雅仁・兼子伸吾・堤 道生・内藤和明・小林英和・井出保行 (2009a) 放牧管理にともなう三瓶山ムラサキセンブリ (*Swertia pseudochinensis*) 自生地の植生の変化. 日草誌 55 : 22-33.
- 高橋佳孝・井上雅仁・堤 道生・白川勝信・太田陽子・渡邊園子・兼子伸吾・佐久間智子 (2009b) レッドデータブックに掲載された植物種による山陰2県の草原環境評価の試み. 日草誌 55 : 246-250.
- 田中道明 (1999) 水田周辺の水環境の違いがドジョウの分布と生息密度に及ぼす影響. 魚類学雑誌 46 : 75-81.
- 中島拓男・東善広 (2005) 湖岸の景観変化とその解析. 滋賀県琵琶湖研究所記念誌 99-104.
- 西尾道徳 (2005) 農業と環境汚染 日本と世界の土壌環境政策と技術. 農文協, 東京, p1-438.
- 西村 格 (2002) 日本の半自然草地における家畜生産と環境保全. 平成14年度日本農学大会シンポジウム資料.
- 日本草地畜産協会 (2009) 草地管理指標-草地の多面的機能編-. 東京, p1-198.
- 馬場多久男・伊藤精悟・田中 誠 (1991) 山間地水田土手の野草維持の実態に関する研究. 造園雑誌 54 : 167-172.
- 琵琶湖河川事務所 <http://www.biwakokasen.go.jp/rivers/seta/sluiice/araizeki.html>
- 藤井伸二 (1999) 絶滅危惧植物の生育環境に関する考察. 保全生態学研究 4 : 57-69.
- 前中久行・石井実・山口裕文・梅本信也・大窪久美子・長谷川雅美・近藤哲也 (1993) 畦畔草地の景観形成要素・生物生息地としての評価と適正な植生管理に関する研究. 日本科学振興財団研究報告書 16 : 231-240.
- 前畑政善 (2003) 消えてしまった琵琶湖の魚, その復活は可能か? 魚類自然史研究会機関紙 ポテジャコ7 : 1-24.
- 前畑政善 (2004) 琵琶湖の水辺移行帯-魚にとっての水田の役割. 月刊「水」46 : 26-36.
- 増井和夫 (1995) アグロフォレストリーの発想. 農林統計協会, 東京, p1-164.
- 松田征也・関新太郎 (2002) 滋賀県における外来水生生物の記録-魚類・淡水生貝類・甲殻類・両生類・爬虫類. 魚類自然史研究会会報「ポテジャコ」6 : 29-42.
- 松村俊和 (印刷中) 淡路島における30年間の畦畔面積の変遷とその要因. 景観園芸研究.
- 美東町史編さん委員会 (編) (2004) 美東町史 通史編. 美東町, p1-765.
- 村上興正・鷺谷いつみ (2002) 外来種ハンドブック. 日本生態学会 (編)・村上興正・鷺谷いつみ (監修), 地人書館, 東京, pp.3-5.
- 矢原徹一・川窪伸光 (2002) 復元生物学の考え方. 保全と復元の生物学-野生生物を救う科学的思考- (種生物学会編). 文一総合出版, 東京, p223-233.
- 山戸美智子・服部 保・浅見佳世 (1999) 兵庫県三田市の基盤整備地と非整備地における畦畔法面上のチガヤ群落の比較. 雑草研究 44 : 170-179.
- 湯本貴和・松田裕之 (2006) シカと森の現在と未来-世界遺産に迫る危機. 文一総合出版, 東京, p1-216.
- 渡邊貴之・田中佑一・野口浩正・小西一之 (2008) 代謝プロファイルテストによる放牧黒毛和種雌牛の栄養状態推定と放牧地の評価. 肉用牛研究会報 85 : 9-15.
- 和田尚子・鈴木雅和・横張 真 (2007) 五箇山相倉集落における茅葺き屋根維持システムに関する研究. ランドスケープ研究 70 : 689-694.
- baswave. http://baswave.b-s-o.com/news2007/08/post_207.html

第5章 対応

5. 対応

5.1 土地利用計画

5.1.1 都市計画

土地利用計画の観点から、秩序ある都市化と農地や林地の保全を意図した行政の対応としては都市計画が最も基本的なものである。

「都市に飲み込まれる」タイプの典型である大阪府を中心にその対応を整理し、またその都市化圧力に抗して、都市の自然環境を保全する先進的な対応を行ってきた京都の例を一部述べる。大阪府において都市計画の「線引き」が確定したのは1970年で、全域が都市計画区域である。そのときの市街化区域は8万6169ha、うち農地面積は1万4400haであり、府下農地総面積の48.2%にも達していた。しかるに、2006年にはその70.3%も減少した。また、同期間の大阪府下の農地減少面積は1万5390haであり、そのうち市街化区域内農地は65.8%を占めていた。都市計画の線引きは高度経済成長時代に秩序ある宅地の供給を、税制を通して誘導することを意図したものであり、市街化区域の農地転用は政策に織り込み済みといえるが、市街化調整区域の農地転用も34.2%を占めたことは線引きという対応での市街化抑制が有効に機能していなかったともいえる。さらに転用内訳からも、「その他」が大幅に増加（28.9%から49.6%）しており、これは主に駐車場や資材置場への転用であって、生活環境の点からも、農業生産環境の点からも課題が指摘できる。

5.1.2 生産緑地

市街化区域においても、農林業の果たす環境保全の意義を踏まえ、市街化区域内での営農継続をサポートする生産緑地法（1974年）が成立した。しかし、地価高騰のなか、形だけの営農で土地転用を待つ実態が発生し、その是正のために、農林業と調和した良好な都市環境の保全を図る「保全する農地」（生産緑地地区）と、計画的に宅地化を図る「宅地化する農地」（宅地化農地）の区分見直し（生産緑地法改正：1992年度から適用）が行われた。特に、1992年に転用面積が大きく増加したのは、この改正生産緑地法が施行されたことによる。その後、1995-2006年の期間に、市街化区域内農地のうち生産緑地地区面積の減少が8.7%であったのに対し、それ以外の宅地化する農地面積は27.4%減少しており、市街化区域内農地であっても生産緑地地区の指定によって、農地転用が一定程度は抑制されていることが分かる。

5.1.3 農業振興地域指定

大阪府下では、農業振興地域として2006年3月末現在で農地9687ha（29.8%）、農業用施設用地17ha、山林原野9527ha（29.3%）、その他1万3330ha（40.9%）が指定され、都市化への歯止めとなっている。

5.1.4 風致、景観、自然環境施策

京都では、全国に先駆けて1930年の風致地区条例で開発における木竹の伐採に一定程度制限を加えた。風致地区では建築物を新築するときにデザインへの配慮が要求されるとともに、高さや建ぺい率制限を厳しくし、また樹木やタケの伐採を制限することで、風致環境を保全しようとする。その後、いわゆる高度経済成長期に至るまで数回の指定区域の拡大が図られ、2009年現在で約1万7830haが指定されている。風致地区は開発そのものを抑制するのではなく、良好な開発を誘導するものと言える。そのため、さらに1960年代より生じた列島開発ブームに対しては有効に機能しなかったため、「古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法」（1966年）のほか、大都市の緑地の凍結保存を目的とした緑地保全の制度である近郊緑地保全区域（1969年に3333ha）、近郊緑地特別保全地区（1996年に212ha）、特別緑地保全地区（1981年および1994年26ha）などの対応が図られた。これは都市化そのものの凍結によって、都市の緑の保全を図る対応であり、これをもとに双ガ丘、吉田山などを地権者から買上げ、開発から守ってきている。また、「京都市自然風景保全条例」（1995年）は都市景観の背景としての里山景観の保全を意図したものであって、市街地から展望される東山、北山、西山のいわゆる三山の緑全体の保全を図るものである。この条例では、実効性を持たせるために、罰金刑に加えて懲役刑も規定され、違法開発などに対する代執行も行われている。このほか、大文字送り火や借景庭園などの眺望景観の保全を目的とした、眺望景観保全に関する条例（2007年）など、京都市は都市に隣接する里山保全に注目すべき対応（森本、2009）を取ってきている。そうした施策が伝統的文化と相まって、下賀茂神社社の森（ただすのもり）をはじめ、古都に特徴的な野生生物の生息地が、都市に完全に飲み込まれてしまわずに担保されてきた（丸山、2006；森本、2007）（表5.1）。

表5.1 京都市における自然・歴史的景観の保全に関する地域指定

制度	面積 (ha) *
風致地区	17,831
歴史的風土保全区域	8,513
歴史的風土特別保存地区	2,861
近郊緑地保全区域	3,333
近郊緑地特別保全地区	212
特別緑地保全地区	26
自然風景保全地区	25,780

* 2008年時点の概略

なお、近畿圏全体で指定（1969-2004年）された近郊緑地保全区域は8万1211.7ha、同特別保全区域は2696.6haとなっている。

大阪府では、どちらかといえば奥山自然環境の良好な地域を3ヶ所自然環境保全地域に指定したのに対し、里山自然の生物相保全を目指した「緑地環境保全地域」として、三草山（14.48ha）を1992年に、地黄湿地（17.70ha）を1998年に指定している（大阪みどりのトラスト協会，2010）。前者はナラガシワ林に生息し、氷河期よりの生物相の象徴としてのミドリシジミ類のチョウが、後者は貧栄養の湧水湿地の生物相がテーマとなっている。

5.2 近年の農業分野における対応

5.2.1 エコファーマー認定制度

エコファーマーとは、「持続性の高い農業生産方式の導入に関する計画」の認定を受けた農業者（認定農業者）の愛称名で、認定を受けた導入計画に基づき、農業改良資金（環境保全型農業導入資金）の特例措置が受けられる。また、自治体による地域ブランド農産物の認証制度も付加価値を高める取り組みとしてあげられる。地域ブランド農産物においては、「大阪エコ農産物」のように、環境に配慮して栽培された農産物であることが認定要件になっているものが多く、単に高付加価値と同時に環境保全型農業が推進されている。

5.2.2 市民農園

2007年現在、大阪府下では709箇所、78haの市民農園が開設されている。1991年以前は、市街化調整区域内における開設箇所は少なく、市街化区域内で多くの市民農園が開設されていた。1991年の改正緑地法の施行によって、市街化区域内の市民農園は、一時的に減少したものの、その後増加に転じ、近年では市街化調整区域においても多くの市民農園が開設されている。市民農

園は、農家にとって農地維持の負担が軽減され、農地転用や耕作放棄地の抑制効果があると考えられる。また、市民農園の利用者にとっては、直接的に農地の生態機能、たとえば、農産物供給機能やレクリエーション機能を楽しむことができるというメリットがある（図5.1）。

5.2.3 中山間地

中山間地域においては、農地の担い手問題（農家の高齢化、後継者不足、兼業の深化など）を背景として、耕作放棄地の増大が生態系・生物多様性保全に大きな影響を及ぼしている。農村における農業生産活動・生活行動の衰退・停滞が鳥獣被害の増加と関連しているため「中山間直接支払制度」や「農地・水・環境保全向上対策」を活用して、集落単位での取り組みに対して支援が行われている。耕作放棄地対策としては、集落営農の設立、企業の参入、放牧地として活用、市民農園の、都市農村交流の実施、景観形成作物の栽培などが見られる。鳥獣害対策としては、防止柵・電気柵の設置が中心であるが、緩衝帯の設置および緩衝帯での牛の放牧、モンキーグッズの活用などの取り組みも行われている。

農地・水・環境保全向上対策としては、環境こだわり農産物の生産・販売、環境保全型農業の推進、ピオトープ水田の設置、開水路の改修・保全、生態系保全活動、景観形成活動、都市農村交流活動などが行われており、地域の非農家や都市住民、NPO法人など多様な主体の参画も見られる。

また、生物共生を目指した兵庫県豊岡市における環境創造型農業の取り組みでは、水田の冬期湛水、早期湛水、深水管理、中干し延期に加え、農薬や化学肥料の低減・魚道の設置などを行う「コウノトリを育む農法」を推進して生物多様性を確保すると同時に、ブランド認定（コウノトリの舞）を行うことによって高付加価値化を実現している。これらの取り組みに対しては、兵庫県および豊岡市からの助成が行われている。

丹後半島の上世屋・五十河地区では、1980年代頃から里地・里山の文化的サービスへの関心の高まりを背景

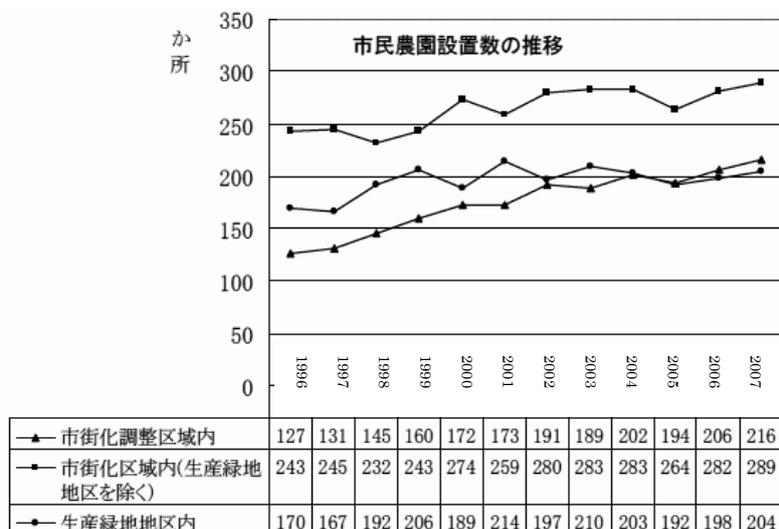


図5.1 大阪府下における市民農園開設数の推移（大阪府，2007）

に、地元および近郊都市の市民団体の活動が1990年代から始まり、棚田米を使った醸造会社、伝統的地域文化である藤織の保存会、都市住民に農業を教える塾、ペンション経営者、学生、農家などが里地・里山文化の情報の共有と活動のネットワーク化を目的としたNPO法人が活動拠点の整備と里山管理、環境教育やレクリエーションの場としての展開を図っている。これは「里地里山保全再生モデル事業調査」（環境省2004-2007）の対象ともなった。

現在、大阪府内の13市町村に約300haの棚田が存在（大阪府、2007）し、中でも能勢町の「長谷の棚田」、千早赤阪村の「下赤阪の棚田」の2地区が「日本の棚田百選」に認定されている。「棚田」の美しい景観は府民の心のふるさととして親しまれる歴史的文化遺産であり、また、水源涵養、洪水調節、多様ないきものの生息場所など、多くの公益的機能を有している。大阪府では、このような棚田を保全していくために、平成10年から「大阪府みどりの基金」の棚田保全事業として「棚田・ふるさと保全基金」を設置し、地域農家コミュニティ、府民ボランティアが協働で行う保全活動、具体的には、田んぼの畦畔の草刈り、水路の掃除、農道の補修など、田んぼの周囲の維持管理作業について機材助成などの支援や、棚田の保全活動を行う府民ボランティアの募集・登録・活動参加、棚田を中心とした農村の四季を伝えるファンクラブ通信の発行、自然観察教室などのイベントの開催を通じて棚田地域との交流を図ることを目的に「棚田ふるさとファンクラブ」の運営を行っている。都市住民による農作業体験やオーナー制度が実施され、都市住民を巻き込んだ保全活動がなされている。

現在、農家への直接支払いが新政権の政策としても検討されているが、生態系・生物多様性保全の観点からは、より明確な農地のゾーニングもしくはエリア指定が不可欠であろう。つまり、食料生産のための農地と環境保全のための農地を明確に区分し、後者に対しては、厳しい規制を課す代わりに、環境保全のための補助を手厚くする対応が必要と思われる。

5.2.4 農産物直売所

2006年現在、35市町村において、91団体が134箇所の農産物直売所を運営している。ここで対象となっている農産物直売所は、市町村、農協、農家3戸以上の団体、農業法人による運営であり、月1回以上定期的に開催している直売所だけである。無人販売や不定期開催の直売所を含めると、大阪府下ではもっと多くの直売所が開設されていることが推測される。農産物直売所のメリットをあげるならば、まず第一に農家が現金収入を得られることである。次に、市場出荷ではないので、規格外の農産物を販売することが可能であり、農産物の出荷の際の選別の手間がかからず、しかもロットを気にせず、少量生産で済むことである。このことは、高齢・零細農家にとって、大きなメリットであり、生産意欲の向上につながっている。つまり、直売所への販売が、農地での農業生産継続につながり、結果として、耕作放棄あるいは転用されずに、農地として維持されるという効果を持つのである。一方、農産物直売所の利用者は近年増加傾向に

あり、その背景には、食の安全に対する関心の高まりがあると考えられる。また、直売所の多くは、農村地域に立地しており、消費者が農産物直売所へ行くことによって、レクリエーションを兼ねる場合もあることから、同時に農空間の生態機能を享受しているといえる（表5.2）。

表5.2 大阪府下の農産物直売所数の推移

	市町村数	開設者数	設置箇所数
1992	23	48	69
1995	29	70	80
1997	30	79	104
2000	31	90	107
2003	32	99	110
2004	33	93	130
2006	35	91	134

（大阪府環境農林水産部 2007）

5.2.5 菜の花プロジェクト

大阪府では、2006年度から2007年度にかけて府民、企業などとの協働により、遊休農地などで菜の花を栽培し、菜種の収穫、そして菜種油からバイオディーゼル燃料（BDF：Bio-Diesel Fuel）をつくり、クルマなどの燃料に利用する社会実験を行っている。この菜の花プロジェクトでは、①遊休農地、未利用地等の有効活用、②エネルギーと作物を結びつける新たな農業の振興、③農家と都市住民との交流、農地保全への意識向、④地域の景観づくり、他の機能が期待される（表5.3）。

表5.3 大阪府下の「菜の花プロジェクト」の実績

	2006年度	2007年度
栽培地区	22地区	41地区
栽培面積	10.7ha	16.3ha
菜種収穫量	7.3t	
菜種油量	2.3t	
BDF製造量	1.5t	

5.3 戦後の森林・林業の主要な施策対応

第二次世界大戦中および戦後の著しく荒廃した山の保全の対応として、まず「森林愛護同盟」が結成（1947年）され、その後発展的に解消し、「国土緑化推進委員会」が新たに結成（1950年）された。

1950年頃には、国土保全と森林資源の造成のため、造林事業の実行による荒廃林地への森林資源造成、治山事業による荒廃地への復旧が行われた。このための施策として、国有林において「造林5箇年計画」が策定（1949年）され、奥地水源地帯において全額国・都道府県負担による造林が開始された。また、民有林においても「造林臨時措置法」が制定（1950年）され、荒廃地造林が推進された。

森林資源の枯渇への危機意識から、国の責任で監督する森林計画制度が発足し、「森林法」も制定（1951年）された。また西日本を襲った集中豪雨（昭和28年）による大水害を背景に「保安林整備臨時措置法」が制定（1954年）された。

1956年には、戦後の復興にともなう将来の木材需要の増大と燃料革命にともなう薪炭材の需要減少などから「森林開発公団法」が制定され、熊野、剣山両地区において、公団林道開設事業が実施されるなど、広葉樹林の針葉樹林への積極的な転換が進められた。また、1961年には水源林造成事業を森林開発公団が行うこととなり、スギ・ヒノキを中心とする針葉樹人工林資源の大量造成時代に入った。

1960年頃には、木材の需要が著しく増大、政府は緊急増伐、外材輸入の拡大等を内容とする「木材価格安定緊急対策」を閣議決定（1961年）、「森林法」を改正（1962年）し、林業政策の方向性が、国土の保全・管理を踏まえつつも木材の増産と針葉樹を中心とする森林資源の積極的な造成へと変わった。

また、普通林の伐採に対する許可制度が、1957年には広葉樹、1962年には針葉樹について解除され、届出制となった。つまり直接的な法律による伐採規制から、国の指導と財政援助などによって森林所有者に経営意欲を持たせようとするものであった。1964年「林業基本法」はその具体化である。

昭和40年代後半（1970年頃）は、林業施策においても森林の持つ公益的機能の重視とこの機能発揮のための森林資源の育成と保護が強調されるようになり、「森林計画制度の見直し」（1968年）、さらに、1974年の森林計画では環境面に配慮した施策への志向を強めた。

1991年には森林計画制度が強化され、国有林、民有林を通じ、上下流の連携を図りつつ森林整備が着実に推進されるような「流域管理システム」が確立された。また、国有林野では、国土保全林、自然維持林、森林空間利用林、木材生産林の4つに類型区分（その後の森林資源基本計画では、水土保全林、森林と人との共生林および資源の循環利用林の3つに変更）され、それぞれの機能の維持向上を図る管理経営を行うこととなり、木材生産機能重視から公益的機能重視へと転換された。

2002年には、地球温暖化対策推進大綱で目標とされた森林による吸収量3.8%の達成を図るため、前年に策定された森林・林業基本計画を受けて、「地球温暖化防止森林吸収源10箇年対策」が策定され、健全な森林の整備、保安林等の適切な管理・保全などの推進、木材および木質バイオマス利用の推進、国民参加の森林づくりなどの総合的な取組が推進されている。さらに、2006年には、100年先を見通した森林づくりと国産材の復活

を目指した新たな「森林・林業基本計画」が策定された。

2007年度からは、間伐の推進や広葉樹林への誘導など多様で健全な森林づくりを推進することを目的として「美しい森林づくり推進国民運動」が展開されている。

近畿中国森林管理局では、2002年に国有林における里山整備や活用のあり方について検討を行うため、「美しい里山づくり懇談会」を設置し、島根森林管理署、兵庫森林管理署管内国有林にモデル林を設定し、整備方針の検討を開始した。その他、「ふれあいの森」836haほか住民ボランティアの森7ヶ所2976ha（いずれも2006年現在）など地域社会との連携が模索されている（表5.4）。

5.4 マツ林・ナラ林における対応

5.4.1 マツ林

西日本の里山はアカマツ林が最も主要な植生タイプであったので、マツ枯れ（マツ材線虫病）被害も長期にわたり甚大である。そのマツ枯れに関しては、1977年に制定された時限立法で1997年まで20年間延長された「松くい虫被害対策特別措置法」に基づき、薬剤空中散布や枯損木の伐倒・処理などが行われてきた。里山利用の停止や山間部の過疎化、外来伝染病への対策遅れからマツ枯れが激甚化したのは1980年代であるが（図3.12）、それから約20年間は薬剤散布による予防（媒介昆虫の殺虫）と枯死木の伐倒駆除により、被害増加は抑えられていた。被害材積は毎年100万m³（日本全国）前後で推移していた。しかし1997年以降「森林病害虫等防除法」に一本化され、マツ枯れのみが特別な防除対象に限定されなくなったこと、対策を「保全すべき松林」に対して重点的に行うこととした（農林水産省ホームページ）こと、薬剤散布に関しては生態系保全上や住民の健康上の問題が指摘され続けてきたことなどから、2000年代に入ってからは地方自治体の薬剤散布への消極化と防除予算のカットが進んでいる。そのためマツ枯れ被害量が増加に転じており、今後の推移が危惧される。広島県は長年マツタケの大産地であったが、近年薬剤散布を停止した結果、数年で広大なマツ林の枯損が進み、マツタケ生産量が激減した。京都府でも同様のことが指摘されている。マツ枯れは「強力な外来の伝染病」という認識がマツ林所有者や行政の担当者双方に不十分であったことから、これらの被害増加につながるような施策を進めてしまったと言える。

アカマツ材は西日本でも建築用構造物としての価値があり、銘柄マツの産地があった。しかし、そのような地域でもマツ枯れの防除は不十分であったため、ほとんど壊滅に近いと言われている。しかし、大径のマツ材を梁

表5.4 地域社会と国有林の連携の取組み（2006年現在：近畿中国森林管理局）

種 類	箇所数	面 積	協定相手方
ふれあいの森	17箇所(14府県)	836ha	16団体
遊々の森	16箇所(11府県)	356ha	18団体
ボランティアによる森林整備の森	10箇所(7府県)	230ha	—
ボランティアによる保護活動の森	5箇所(4府県)	56ha	—
住民ボランティアの森	7箇所(5府県)	2,976ha	—

に使う伝統的の日本建築が減り、需要が減ったため、銘柄マツ復活への動きは認められない。一方、マツ材は火力が強いので、古来から陶器焼成に用いられてきた。しかしマツ枯れ被害木は成分の変化（樹脂成分の組成変化）により焼成に必要な温度が得られないため、マツ枯れ被害木は利用できない。また、マツ枯れ被害木には枯死の過程で青変菌が感染して材の色が黒青色を示すこと、枯死後に腐朽が進むことから、枯死木を建築に用いて問題となることがある。

マツは伝統的文化行事や祭礼に必要とされることが多いため、近年では様々な団体や企業、国有林などがマツ林の保全に協力態勢をとりつつある。

たとえば兵庫県南あわじ市の慶野松原においては、名勝保存のためにマツ枯れ防除、密度管理、地域住民による落葉掻きなどが行われ、社会的な連携が取られている。

京都の大文字山の送り火を継承している大文字保存会では、共有林のみから薪材を供給することが困難（長谷川，2007）になったため、2008年から林野庁京都大阪森林管理事務所の協力を得て、銀閣寺山国有林で発生したマツ枯れ材を、通常の1割程度の価格で購入し、送り火の薪材として活用（2008年は使用全量の1割程度）を始めている（林野庁京都大阪森林管理事務所，2008）。また、2008年9月から大文字山の送り火と鞍馬の火祭に必要なマツやコバノミツバツツジの収穫と育成（京都新聞社，2008）を目指し、（社）京都モデルフォレスト協会、企業、自治体や経済団体、大学、大文字五山保存会連合会や鞍馬の火祭保存会の会員の協働が始まっている。

このような活動においては、枯死木の除去や林床の地掻きによる環境改善が中心であり、薬剤を併用した積極的防除は行われないことが多い。この根底には「高い病原性を持つ伝染病」という認識の欠如があり、「マツ林の環境を良くすると抵抗力が上がるだろう」という非科学的な楽観で進められている。実際には、マツ林の土壌の富栄養化を止めるだけでは感染・枯死が減らせないこと、マツ林維持には感染を減らすための対策（予防と駆除）が不可欠であることは、科学的に明らかにされているが、一般市民や保護団体には情報が届いていないことが多い。マツ林から枯死木を除去した場合、実施の翌年には感染源の除去により被害が減少することがあるが、単年度の実施であれば、周囲のマツ枯れ被害地からの媒介昆虫の飛来により、感染は継続することになる。また、林床の地掻きによりマツの天然更新は促進できるが、マツ枯れは樹齢が10年前後になってから起こりやすくなるため、更新成功イコールマツ林の復活にはならない。瀬戸内の海岸付近では、マツ枯れ後に更新したアカマツが何代も枯死し続けている状況が見られる。京都における伝統的文化を保全するための着実な努力が、住民、行政、企業、大学の協働により行われていることは非常に重要であるが、同時に、効果的なマツ林保全手法については、病理学的な観点からの対策が不可欠である。貧栄養の土壌の再現によるマツタケ再生運動が近年見られるが、マツの樹体の維持（存続）に同時に取り組む必要がある。マツ枯れは、病原体が特定された後も、「枯死原因は酸性雨である」という誤った情報がながらく流布したことにより、マツ枯れ対策が極めて困難な状況が続い

た。これは日本の森林にとって不幸なことであった。

マツ林からヒノキ林への樹種転換が推進された時期はあるが、土壌条件などから予想どおりに転換が進んでいない。ただし、自然の遷移として、コナラやシイ林への転換は西日本各地で認められる。京都では、社寺の借景として重要な山がシイ林に変化した場所が増えており、シイ林を伐倒すべきかどうかについて議論が起こっている。金閣寺の背景、銀閣寺の裏山などはこの10-20年で大半のマツが枯死し、大きく景色が変化している。西日本では、景観としてマツ林を好む傾向が強いが、マツ林の維持管理には多大な労力と高額のコストがかかるという認識が必要である。

日本のマツ類、特にクロマツとアカマツはマツ材線虫病への感受性が非常に高いが、林木育種センターと地方自治体では、激害林分で生き残ったマツから試料（枝、種子）を採取し、抵抗性のクロマツおよびアカマツを選抜している（戸田ほか，2001）。現在は、選抜された抵抗性母樹で構成した採種園が各府県に設置され、種子の採取と苗の生産が進行しつつある。兵庫県、広島県等では抵抗性苗の生産を積極的に進めており、今後は抵抗性マツの植栽が西日本各地で増えると思われる。既存のマツの天然更新でマツ林の保全を行うと、抵抗性の低いマツが再生産され、マツ枯れは際限なく繰り返されるが、抵抗性のマツを利用して被害の軽減をはかることは将来的に有望である。

5.4.2 ナラ林

西日本の里山でマツ枯れ被害が激甚化した1980年代以降に、多くの地域の植生はコナラを主体とする林に移り（森下・安藤，2002；Fujihara，1996）（図3.12）、一部ではシイ林も拡大した。このようなナラ林の拡大と薪炭林の高齢化の中で、ナラ枯れ（ナラ類集団枯死）が里山で増加した。枯死被害が多い樹種はミズナラとコナラで（松本，1955）、特にミズナラが枯死しやすい（布川，1993）。マテバシイ、ウラジロガシ、アカガシなどの枯死が報告されている。枯死が確認された樹種は、ブナ属（Fagus）を除く日本産ブナ科のすべての属にわたっている。

ナラ類の枯死の原因について、特定の菌が関わっていると見当がついたのは1990年代前半である（黒田ほか，1992）。また過去の報告書から、この被害は第二次世界大戦以前にも発生しており、虫害として扱われていたこともわかった。しかし「大気汚染（酸性雪）が原因」とする説が報道されたことや、既知の「ならたけ病」とする報告が出たことから、新病害としての認知が約10年遅れた。その後も「温暖化が原因である」という説が出たが、現在は否定されている。地球温暖化とナラ枯れ増加を結びつける説では、被害地の北上や標高の高いところでの被害発生を根拠とする場合もあるが、この被害は60年以上前に北陸～東北の冷涼な地域でも発生しており、近畿地方でも被害地は南下する傾向にあるので、気温上昇と被害拡大を安易に関連づけることは避けるべきである。

ナラ類は素材としての経済価値が低く、山腹の比較的傾斜の急な斜面に生育しているながらも、マツ類のような

国土保全の機能が十分認識されていない。さらに、首都圏から遠い地域での被害増加で、ローカルな現象と見られたことも、対応が遅れた理由である。「枯れた方がよい」という自治体行政官の発言もあった。研究機関では、マツ材線虫病と同様な被害の激化・広域化を予想し警告していた。飛翔する甲虫が媒介する伝染病であるため、被害が始まった場所（初期の被害地）で徹底した防除が実施されなければ、被害量は急激に増加し被害地が拡大する。「被害軽減には媒介昆虫を減らすことが重要」であることはマツ材線虫病で十分に経験済みである。しかし上記のような事情で、国の施策として積極的な防除策が必要と認識されないまま、被害が拡大した。

山間部での被害が中心であった1990年代には社会的な問題にはならなかった（黒田ほか, 2008）が、2000年以降に人の多い都市周辺で被害が発生したことから、マスコミや新聞による報道が増え、対策への理解が高まってきた。約20年で社会情勢が変化し、バブル崩壊を経て社会の価値観の変化もあった。つまり、森林にはCO₂吸収や温暖化防止など環境保全に役立つ機能があるという認識が広がり、また癒し系の森としての里山の価値が評価されるようになったのである。

このような経緯で、病原菌を媒介するカシノナガキクイムシは、2004年によく森林病虫害等防除法における法定害虫として指定され、その駆除に国の補助金が活用できるようになった。しかしそのころにはすでに被害が広域化しており、伐倒駆除などの対策が困難な段階に進んでいた。近畿地方周辺では和歌山県まで南下し、2005年以降は京都府や愛知県の市街地や公園で発生するようになった。日本海沿岸の被害は2007年には秋田から山口県までのほとんど全域に広がった（図5.2）。

ナラ枯れの対策としては、枯死木を伐倒し薬剤で殺虫することが基本であるが、急傾斜地での枯死や大径木の重量のため、実施できない場所も多い。予防のための薬

剤樹幹注入は、保護の必要性が極めて高い場合を除いて、実施は困難である。防除事業には高いコストがかかるため、地域や地点、責任の主体により実施内容は大きく異なっている。京都市東山の観光地（清水寺、高台寺周辺）では、景観に配慮して京都大阪新林管理事務所が防除を綿密に実施している。しかし、西日本の多くの自治体では、民有林での枯死木処理ができないなどの事情があり、被害対策は進んでいないのが実態である。この被害は早期発見が重要であるので、防災用ヘリコプターによる被害調査が効果的である。被害本数が増えると処理しきれなくなる点では、マツ枯れよりも深刻である。現在は未被害地であっても、被害地周辺では確実に被害が発生するので、どの自治体についても、長期的な見直しを含めた計画が求められる。また、ナラ枯れが進行した場所では、倒木による災害（負傷）や斜面崩壊が危惧される段階になっている。

さらに、最近の問題としては、里山の整備が場合によってはナラ枯れを発生させていることがあげられる。地自体やボランティアなどによる里山保全活動では、ナラ類（健全木）を伐倒して林内に放置されることが多い。このような伐倒後の樹幹にはカシノナガキクイムシが誘引されて繁殖しやすく、次年度に周囲に新たな被害を発生させることになる。里山の保全活動者には、ナラ枯れの危険性とそれを回避する方法について教育する必要がある。

以上のような事情から、ナラ枯れについては対症療法的な対策では効果が薄いと言える。今後、里山の維持について長期的な視野で計画を立てることが重要であり、枯れる前に利用する方策を検討する必要がある。

5.4.3 望ましい対応方法

マツ枯れ、ナラ枯れの継続的発生から、里山の健康は

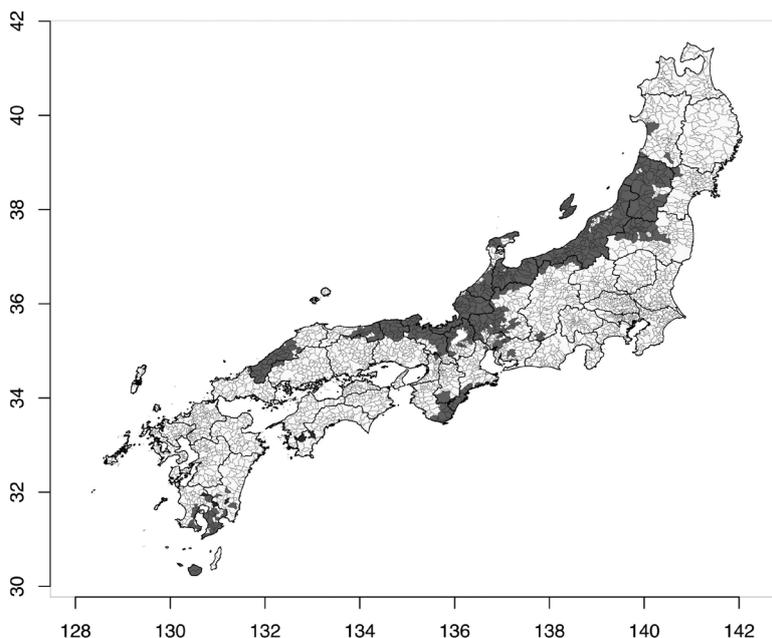


図5.2 2009年までにナラ類集団枯死またはカシノナガキクイムシによる生立木への穿孔害が報告された市町村（塗りつぶした部分）

高畑義啓原図

うまく維持できていないと考えられる（黒田ほか、2009）。長年にわたり利用されてきた里山林を、今後も持続させたいのであれば適切な管理が不可欠であろう。近年の里山整備においては、公園的な美しい林が目標となっており、国の補助金を利用する関係もあって、間伐（受光伐）が主体である。この状態では伐採によるギャップはすぐに閉鎖し、次世代のナラ類実生は生育していない。このような高林管理の里山は、歴史的に維持されてきた里山とは全く異なるものである。また、ボランティア活動の一環として実施される場合には、下層植生や小径木のみ処理され、高齢の大径木はそのまま残されるので、ナラ枯れの危険性は回避できない。集団枯死の起こりにくい健康な里山林にするには、ナラ林の場合は一度伐採し、若齢化させることも一つの有効な手段であろう。高齢化したコナラでは萌芽更新が成功しない恐れもあるので、植栽も含めた技術開発が求められる。このような里山の健全性低下という問題が顕在化したことから、今後は景観の保全や生物多様性の維持、希少種の保護だけでなく木質資源の循環を含めた里山の維持を行っていくべきではないかと考えられる（黒田、2009）。

マツ林は、病原力の強い材線虫病の回避は困難であることから、マツタケ生産林や防災上不可欠という場所には抵抗性マツを利用し、それ以外の場所はマツ林を減らして行くのが望ましいと思われる。

5.5 中山間地の綾町における対応：照葉樹林を活かした地域づくり

宮崎県綾町周辺の照葉樹林において、市民、行政、NPO、専門家からなる多様なステークホルダーが協働して自然林の復元を行う綾の照葉樹林プロジェクトが始まっている。このプロジェクトでは奥山の人工林を間伐し自然林を復元することが第一の目的であるが、周辺の町民や町外の市民を巻き込み、市民活動を活性化することで人と自然とが共生した持続可能な地域づくりをあわせて進めていることが大きな特色となっている。これまでも綾町の対応（図5.3）では、自治公民館制度、一坪菜園運動、一戸一品運動といった行政と町民とが協働して地方自治に取り組む方法論がとられてきたが、このプ

ロジェクトでは、町民だけでなく町外のステークホルダーを巻き込む協働という点が大きな特色である。ボランティア活動には綾町から約20km離れた宮崎市内からのみならず、遠く大阪や東京からも参加している。いわば、照葉樹林をブランド化し地元の資源を活用したこうした綾町の対応は、地方から都市に流れていく人の流れを引き戻す効果だけでなく、実際に作業に参加してもらうことで中山間地での課題であるアンダーユースに対応する新たな仕組みとしても注目される。上述したような独自の風潮は1966-1990年まで町長をしていた郷田實氏の影響が大きい。以下これまで過去50年間にわたって行われてきた綾町の対応を一部抜粋して、記述する。

5.5.1 綾町の基盤づくりー林業から有機栽培農業と観光産業への転換ー

1950年以前は、燃料としての木炭生産を行うため小規模な天然林の伐採やその後の利用のために広葉樹二次林の育成が行われてきた。もともと綾町は台風の通過地点になっており台風による増水で大きな被害を受けてきたことから綾町に流れる綾北川、綾南川には1959年に県の綾川総合開発事業によってダムが建設され、洪水の影響が緩和された。一方、1960年代の燃料革命にともない、天然林や二次林の跡地や製紙業にとって革命的なクラフトパルプの利用のために伐採した天然林や二次林の跡地を拡大造林政策による大規模な針葉樹人工林の植林地として利用していった。この過程で天然林の伐採によってできた裸地の拡大は河川へ大きな影響を与えた。たとえば、1971年における平水流量（185日後）は約6m³/秒だったが1981年以降は約半分に減少しているのは伐採による裸地の影響と考えられ、その後の平水流量の直線的な減少は植林した樹種の成長によるものと考えられている。

水量の減少はアユ漁などに大きな影響を与えたが、ダムの建設により水量が安定すると綾町の広大な沖積地に耕作地を作れるようになった。綾町は区画整理事業や農業構造改善事業を実施し、宮崎県が進めたほ場整備事業、農地保全事業と併せて農業のインフラ整備を進めた。1966年から綾町の郷田町政のもと、自治公民館制度、一坪菜園運動、一戸一品運動といった自然と共生し

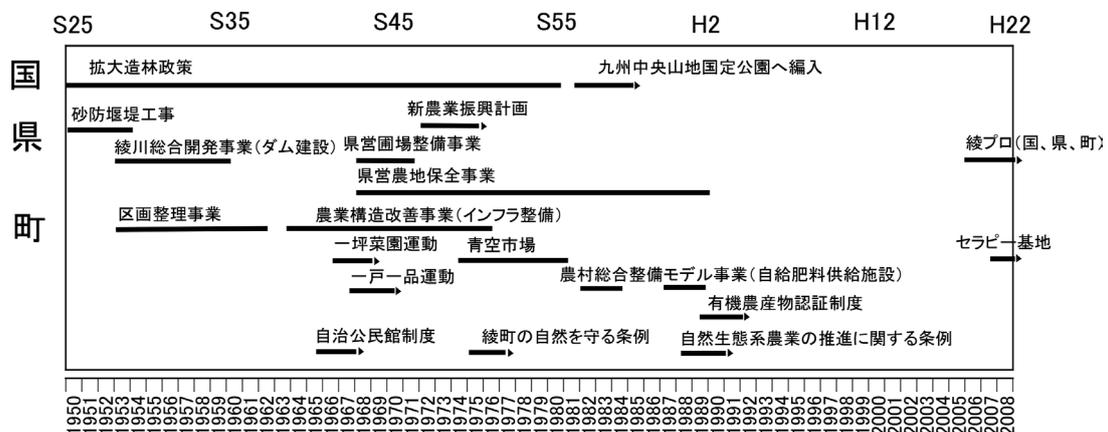


図5.3 宮崎県、綾町における対応

た町づくりのための町民の世論が形成された。それを背景に綾町の自然を守る条例（1975年）、自然生態系農業の推進に関する条例（1988年）を策定し、綾町が照葉樹林都市、有機栽培農業の中心地としての体制づくりを行うとともに綾町のブランド化を進めた。また、綾町の自然を守る条例を元に1982年には、残存した照葉樹林が九州中央山地国定公園へ編入され、1983年には照葉大吊り橋が完成した。この背景には観光インフラの整備というだけでなく国有林交換問題によって伐採される可能性があった照葉樹林を保護する理由もあった。

また、宮崎県の第一次営農計画（1960年）や新農業振興計画（1971年）による畜産の推進によって宮崎県の飼養牛や豚の生産は1970年から10年間で2.7倍に増加したが、大淀川の下流では生物化学的酸素要求量（BOD）が7.2mg/lを示すなど、河川への汚濁が顕著になった。この当時、大淀川水系で河川改変や汚濁が進んでいたが、綾町では農村総合モデル事業によって自給肥料供給施設を設置し、畜産糞尿を液化肥料へ転換し、有機肥料として有機栽培農業を推進するインフラ整備を行った。また、有機農産物認証制度、自然生態系農業の推進に関する条例など有機農業を推進し、結果として綾町の農産物を農薬を使わない付加価値を持った商品としてブランド化することに成功した。自然生態系農業の推進に関する条例（1988年）に基づき、この農産物を販売するため、役場に隣接して「手づくりほんものセンター」（町整備、商工会管理・運営）を1989年に開設した。現在、年間の利用客が35万人、売上高3.5億円を超える中核施設となっている。

5.5.2 綾町の地域づくりにおけるハード面とソフト面の対応

1985年、綾町の80%を占める照葉樹林に基づく「照葉樹林都市・綾」宣言は、豊かな水資源を求めた焼酎工場の誘致に繋がり、1989年にオープンしたお酒のテーマパーク「酒泉の杜」は、1996年以降、年間100万人を越す観光客を呼び込んでいる。宮崎県の観光客推移と比較してもその伸び率は顕著である。1984年綾照葉大吊橋の建設により、前年比約2倍の観光客増とともに、1980年と2005年を単純に比較しただけでも、宮崎県1.5倍に対して綾町4.8倍の伸び率を示している。その他の各種観光インフラの整備も有効に機能した。

たとえば、自然に魅せられ町内に工房を開いた工芸家達により策定された「ひむか邑づくり構想」のもと、工芸の里づくりなどが成果を上げている。最近では、綾町は森林の持つ多面的機能の「癒しの効果」に注目して新たに保養地としての機能をアピールすることにより地域活性化を図る森林セラピー事業（2007年認定）に取り組んでいる。

5.5.3 綾の照葉樹林プロジェクト

九州や四国南部にはシイ、カシ類の萌芽林の二次林が広く分布する。宮崎県南部には、日本で最大級の照葉樹林も分布する。中山間地の綾では、2001年に綾の照葉樹林を世界遺産にする運動が始まったが、保護担保措置

が不十分、照葉樹林の残存面積が2000haと世界遺産地域への登録基準を満たしていなかったことなどにより、環境省・林野庁の会議では推薦されなかった。しかし、それをコアに照葉樹林の復元を意図する、上野登・宮崎大学名誉教授による「照葉樹林回廊構想」（上野、2004）も提案され、宮崎県綾町で2005年から林野庁九州森林管理局、宮崎県、綾町、（財）日本自然保護協会、てるはの森の会の5者で「綾川流域照葉樹林帯保護・復元計画」というプロジェクトの協定が結ばれた。主に国有林からなる綾町内の1万haのエリアを設定し、50-100年かけて人工林を元の照葉樹林に戻し、最終的には宮崎平野周辺に分断されている小規模の照葉樹林を回廊状に復元していくことを視野に入れている。また、市民と協働して実施していくことで自然と共存した持続可能な地域づくりを支援していくことも目標としている。復元計画では、綾の照葉樹林帯およそ1万haを11の小エリアに分け、照葉樹林として復元するエリア、保護するエリア、環境教育・セラピーとして活用するエリア、持続可能な林業経営のために人工林としても活用していくエリアの大きく4つにゾーニングしており、すべてのエリアを自然林に復元するのではなく人が利用するエリアを分けているところが大きな特色である。

てるはの森の会は、宮崎県の森林に関するボランティア5団体とNPO1団体が発起人となり作られた団体である。活動としては市民参加による植生調査・間伐ボランティアを年に数回の他、ガイドボランティア事業（登録者は21名）には毎年およそ500名が参加している。2009年には、市民参加の里山林としてげんだぼの森づくりが行われ、照葉樹だけでなくコナラやカエデなどの落葉樹も含めた2000本の苗木を町有地に植樹した。

5.6 草原保全の新しい取り組み

草地そのものに依存していた農業から化学肥料や輸入飼料に依存する農業へと変わり、また、生活様式も大きく様変わりした現在において、かつての利用形態をそのままの形で復元することはむずかしい。今後、半自然草地の保全を実行していくために、個々の草地がおかれている条件によって、草地を経済的に利用しながら生態学的な指針にしたがって管理を行うのか、経済活動とは切り離して保全対象地域や生息種の管理を行うのかの判断も必要になる。生産の場としての役割は薄れつつあるなか、近年では、従来の資源生産のほかに、観光資源、生物多様性保全、地域文化の伝承など、草地のもつ様々な価値が再認識されつつある（図5.4）。

5.6.1 観光・ツーリズム資源としての評価

国立公園などに指定された自然の風景の中には半自然草地も取り込まれており、展望のきく広々とした風景は、観光資源としての大きな可能性を有している。「阿蘇くじゅう国立公園」の阿蘇地域や久住・九重地域、「大山隠岐国立公園」の蒜山地域や三瓶山などは、草原という優れた自然景観や牧歌的景観が国立公園の指定要件に織り込まれている。

さらに、秋吉台、平尾台、四国カルストなどに見られ

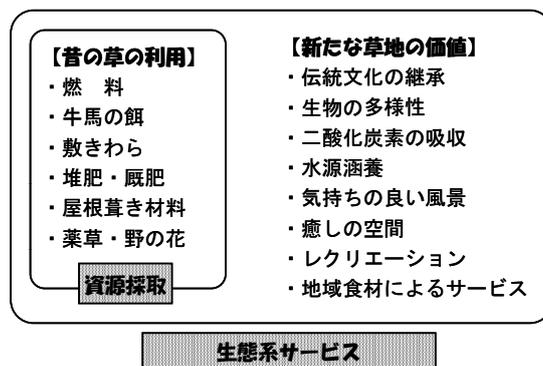


図5.4 草地生態系が提供する多様な生態系サービス

る石灰岩台地上の草原、都井岬や隠岐地域、生月島などの海岸岩崖上の草原も放牧や火入れを通して半自然的に成立したもので、やはり、広々とした草原の景観が大きな魅力になっている。風致的に優れた自然を指定した国立公園や国定公園の中に、これだけの半自然草地が含まれていることから、いかに私たち日本人が好む風景であるかが想像できよう。

このような生態系サービスへの期待に応えるためには、草地を望ましい形で維持・保全することが必要となるが、そのような活動に際しては、いくらかの労力の提供や金銭上の負担は避けられない。そこで、対象地とその受益者属性との関係を考慮しながら生態系サービスの価値を的確に評価し、それに基づいて一般市民や行政および農業者がそれぞれの立場から保全活動に参加する方策を明らかにすることが肝要である。

阿蘇地域では、年間1900万人の観光客が訪れるが、その目当ては雄大な草原景観である。阿蘇地域および三瓶山の草原の経済効果試算によると(表5.5)、草原が維持されることに対する総支払意志額が数十億円以上にのぼるとの報告もある(小路, 1999; 矢部, 2001; 新保, 2001)。このような価値は、一方では公共財としての側面も持ち合わせ、草地の恵みを直接に享受しなくとも、景観・生物多様性の保全に対して国民だれもが保全の意志やそのための支払いの意志を表明することができる。今必要なのは、それを分かりやすい形で提示することであり、また、それに足る「環境支払い」などの支援制度を確立することであろう。

5.6.2 草本バイオマスの地産地消をはかる

以前に比べれば、生産の場としての草地の役割は薄れてきているとはいえ、草本バイオマスは現在でも十分通用する資源であり、雨が多く温暖な「草資源大国」日本では、刈っても、刈っても生えてくる草を資源として利用することが可能である。たとえば、肉用牛の繁殖雌牛にとっては、シバ草地やススキ草地の草は栄養的にも申し分ないエサ資源であり(渡邊ほか, 2008; 近畿中国四国農業研究センター, 2009; 堤ほか, 2009)、構成する植物種の多様な草地は家畜の健康維持に多大な効果がある。

近年、有機農業や環境保全型農業が見直される中、高品質な野菜、花卉、茶などの生産農家にとっては、刈り取った草は有機肥料源やマルチ資材・土壌改良資材としての需要があり、一部はすでに地域内流通も行われている(高橋, 2004)。また、伝統的建造物の資材としてのカヤ(茅)の不足から、カヤ場を復活させ、質のよい茅の生産を地元産業として育成しようという試みも見られる(財団法人日本ナショナルトラスト, 2003)。

さらに、生産性の高いススキなどのC4植物については、木質系資材と同様にバイオマス利用への関心も高まってきた(中坊, 2006; 高橋, 2009)。もともと日本には、茅葺き屋根の古カヤを肥料や燃料に使うという「草の使い回し」の形態があった。現在は、燃料としてはほとんど利用されていないが、欧米諸国ではススキがエネルギー植物として関心をもたれ、評価も高い(Jones・Walsh, 2001; 高橋, 2008)。

熊本県阿蘇市では、自生する在来草本類を「緑の油田」として利用し、減少が続く草原の保全と阿蘇の社会シス

表5.5 表明選好法(CVM)による草地の経済的評価

草地	場所	面積 (ha)	対象	平均支払意志学	訪問者数 または 世帯数	総支払意志学	文献
阿蘇	熊本県	23,000	東京都民	1,493円	12,000,000	179億2千万円	矢部 2001
阿蘇	熊本県	23,000	熊本県民	430円	594,000	2億6千万円	矢部 2008
三瓶	島根県	2,600	来訪者	6,485円	627,500	40億7千万円	小路 1999
三瓶*	島根県	2,600	世帯数	31,818円	1,169,555	約150億円	新保 2001

* トラベルコスト法とCVMの融合手法による

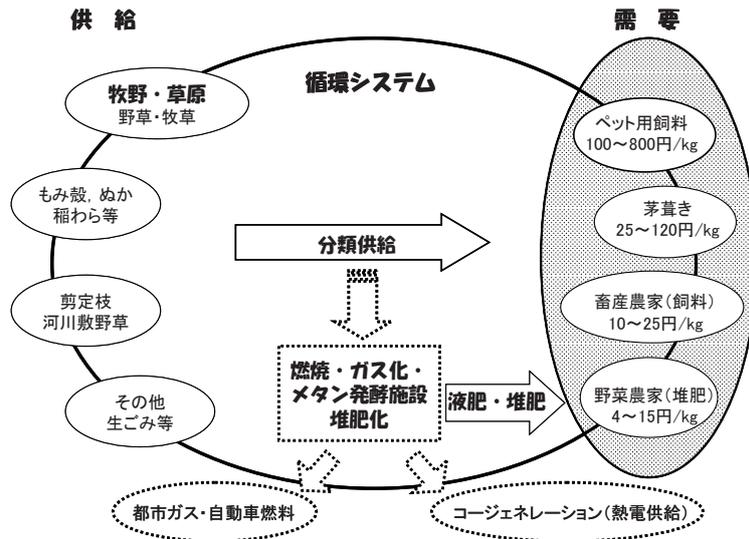


図5.5 草資源などの流通・循環の可能性 (点線は今後の技術開発を必要とする)

テムの転換を目的に、2005（平成17）年から草本系バイオマスエネルギー利活用システム実験事業を行っている（中坊，2006；高橋，2009）。これは、阿蘇市内の広大な原野（半自然草原）に自生する未利用草本を対象に、GIS（地理情報システム）を利用した採草・運搬システムによって収集を行い、ガス化プラント施設でガスに転換するものである。将来的には、この事業を基本に、農家や地域住民が主体となり、草を資源として収集し、堆肥やバイオ燃料原料など様々な利活用を行う「草原を活用した循環型の地域おこし（阿蘇モデル）」をめざしている（図5.5）。草本類のエネルギー化は国内ではこれまで例がないことから、得られるデータは、温暖・湿潤で草資源の豊富な日本における草本バイオマス利活用に向けた端緒となると期待される。

5.6.3 生物多様性を認証し、ブランドに

様々な草地の価値を理解し、賢明な購買活動によって農家の経済活動を下支えすることで、草地保全に協力しているという関係性が作られる。たとえば、阿蘇地方では、「阿蘇の草原で生産されたあか牛を食べて草原を守る運動」が消費者を巻き込んで展開し（山内・高橋，2002；高橋，2004）、都市住民がオーナーになり、放牧用の繁殖あか牛を増やすとともに、牛肉の消費拡大につなげていく「あか牛オーナー制度」も始まった。地元の学校給食に草原で放牧された牛の肉が使われている地域もある。草を豊富に食べて育った牛の肉は、健康的で安全なイメージがある。

また、種の多様な採草地の草から作った野草堆肥を利用した農産物に「草原再生シール」を貼る取り組みもなされ（図5.6）、野菜農家を中心に草原再生シールの会」が設立され、「野菜堆肥利用マニュアル」も作成されている（高橋，2004；高橋，2008）。同様の取り組みは山口県秋吉台でも始まっており、研究機関や観光施設、市民団体などがスクラムを組み、草刈りで動植物の多様性を引き出し、刈草を寝かせた堆肥を使う有機栽培で資

源りサイクルの道を探っている（西日本新聞 2008.7.4 掲載）。

採草という行為が草原の生物多様性を保全するために重要なことは、各方面から指摘されているが（瀬井，2006；高橋，2004；鷺谷，2008）、草を刈って利用することの重要性をアピールし、人が生きていく上で最も身近な「食」に、付随する動植物の価値を認めることで、消費活動へ結びつけることができる。今後は、このような取り組みから育まれる健全な農業をデザインして、第二次産業、第三次産業を強化する仕組み作りへと発展させる必要がある。草原の草から生産された多様な食材で個性的なサービスを提供するレストランや宿泊所、草原でのトレッキングやエコツアーに人々が訪れることは、雇用の確保にもつながり、第一次産業（農林業）をけん引することも可能であろう。

5.6.4 多様な担い手による草地の保全

一方で農山村では、農畜産の衰退、地元住民の高齢化などによる慢性的な草地管理の担い手不足が生じている。そのため、今後の草原保全・再生を進めるにあたっては、新しい価値観に基づいた、新たな体制による管理や利用の仕組みが必要となっている。



図5.6 野草堆肥による野菜の生産で草原を守る

最近、半自然草地のもつ豊かな自然環境を、都市と農村に住む市民と行政が互いに連携することによって次世代に引き継ごうという取り組みも盛んに行われるようになってきた。熊本県の阿蘇地方においては、全国に先駆けて都市住民が草原管理へ参加する「野焼き支援ボランティア」の仕組みが作られている（山内・高橋、2002）。野焼きや輪地切り（防火帯切り）などの作業にボランティアが参加するようになって10年が経過し、その数は延べ1万人にもものぼる。

このような野焼き支援による保全活動は、大分県九重町、山口県秋吉台、広島県北広島町、鳥根県三瓶山など、面積の大小を問わず全国各地の草原域で展開されており、まるで野焼きの炎に惹きつけられるかのごとく様々な人が半自然草地に集まってくる。このように、地域住民以外の参画によって草地管理が実施されている事例は、萌芽的だが全国各地に着実に広がりつつある。彼らをツーリストの一員とみなせば、草地管理の実施主体の一翼を担ういわゆる「責任あるツーリズム」の実践者と言ってもよい（図5.7）。

同じく阿蘇地方では、2005年には自然再生推進法に基づき「阿蘇草原再生協議会」が設立され、地元、NGO・NPO、自治体、各省関係者が連携して、草原保全・再生の事業が進められている（阿蘇草原再生協議会、2007、2009）。前述した野焼き支援ボランティアやバイオマスの利活用事業は、この協議会の活動として現在は取り組まれている。また、活火山と寒冷で痩せた大地という過酷な自然環境に向き合い、草原を核として暮らしてきた人々のたくましさや知恵との記憶を文化遺産と

して、2007（平成19）年には熊本県と阿蘇地域の市町村の共同で、世界遺産暫定一覧表追加資産に係る提案書「阿蘇・火山との共生とその文化的景観」を提出している（熊本県ほか、2007）。

一方、全国レベルでの草地保全に関するネットワークとしては、「全国草原サミット」の開催があげられる。これは、NPOなどが中心となって、市民、行政、研究者などが一堂に会し、草地の価値や保全について意見交換するための場として、ほぼ隔年ごとに開催されているものである。1995年に大分県久住町（現在の竹田市）で第1回目の草原サミットが開催されて以来、2009年までに全国各地で合計8回が開催され、ボランティアに

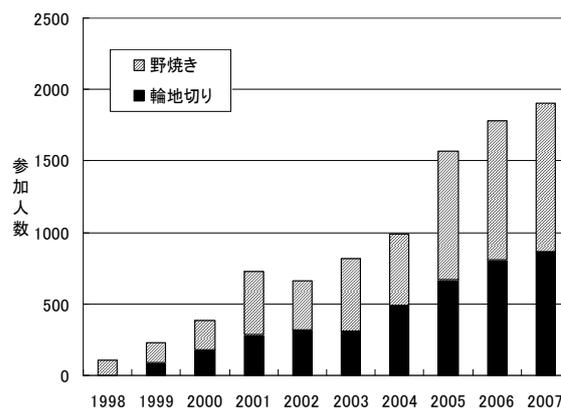


図5.7 阿蘇地方における野焼き支援ボランティア数の推移（財団法人阿蘇グリーンストックより）

Box1 「緑と水の連絡会議」

三瓶山の草地保全には畜産農家や行政だけでなく民間の非営利組織（NPO）が深く関わっている。1992年に設立された「緑と水の連絡会議」は、大田市を拠点に活動するNPOで、三瓶山の草原の保全を活動の柱にしている。

1991年に三瓶山で開催された草地生態研究グループの現地検討会を契機に、同会議は、三瓶山の草原が伝統的景観であるという観点から、三瓶山での放牧の拡大、復活を目指した活動を開始した。当初は、畜産農家を交えた勉強会や関係機関への働きかけなどが主体であり、こうした活動が三瓶山西の原での放牧再開や、1997年の全国草原シンポジウム開催などに結実した。さらにその前後からは、草原維持に直接関わる活動に発展している。

たとえば、1997年には、当時大田市役所が行っていた西の原の火入れ作業にボランティアとして参加し、また地域外への広報によって都市部からのボランティア募集にも着手した。さらに2008年以降の火入れでは、従前からの実施主体である大田市、もともと協力体制にあった消防署や警察署に加えて、国、県などの行政機関、市内のNPOや自然保護団体、地元の自治会や婦人会、教育機関や博物館施設などが加わり、「野

焼き実行委員会」が組織されるようになり、同会議もこの実行委員会の構成員となっている。これにより多様な組織が主体的に関わり、かつ一堂に会する場が設けられるようになったため、事前の打合せなどが円滑に行える体制が整った。

実施体制についても、これまでの火入れ作業自体に加え、ボランティアや観光客などの受入を行うための部門が設置された。新たに参加するようになった組織からは、少しずつではあるが変化を感じさせる感想が寄せられている。たとえば、地元自治会や地元住民からは、地元の行事という感覚を持ち始めたという声が聞こえるようになった。また、これまで自然保護団体が独自に、火入れによる負の影響を受けやすい稀少植物群落の周辺を刈り払っていた。実行委員会が組織されてからは、事前の調整が円滑になったため、防火帯刈りなどにあわせて関係機関で協力して稀少植物群落の周辺を刈り払うことが可能になった。

また、ここ数年は、関西方面の旅行代理店が旅行者を募り、火入れへの参加や、鍋の炊き出しの補助を行うツアーを実施するようになった。その延長として体験型ツーリズムの取り組みも始まっている。

よる野焼き（火入れ）の支援、防火帯づくりの省力化技術、新聞社による草原募金の設立、牛肉のブランド化による農家所得の向上、牛のオーナー制、環境教育の教材としての活用など、数多くのアイデアが提案されてきた（高橋，2002）。西日本では、三瓶山（第2回）、秋吉台（第4回）、阿蘇（第5回）、蒜山・大山（第7回）、北広島町（第8回）において開催された（瀬田，2005；全国草原再生ネットワーク，2009）。

また、2007年の11月には、これらのノウハウを受け継ぎ、本サミット・シンポジウムの支援、草地に関係する団体や個人のネットワークを目的とした「全国草原再生ネットワーク」が設立され、各種活動のサポートにあたっている（全国草原再生ネットワーク，2009）。

5.6.5 観光多様性の草原文化を継承する

草利用の歴史は、それに付随する農具、慣習の伝承、集落の決まり事などを通じてつむがれ、一方では、地域に根ざした生活文化や情景を生み出してきた。たとえば、ススキ草に咲く秋の七草は、万葉の時代より歌に詠まれるなどして愛でられてきたし、お盆に墓前に供えるオミナエシやワレモコウ、ヒゴタイなどの花を採草で採る「盆花採り」は、8月の農家の仕事のひとつであった（3.2.3を参照）。しかし、秋の七草のキキョウでさえも絶滅危惧種に名を連ねてしまい（環境庁，2000）、古くからある季節の風物詩までもが消えようとしている。

阿蘇地方では、かつての草花の咲き誇る採草地（「花野（はなの）」とよぶ）を復活させるために、利用されずに荒れている原野をNPOが買い上げ、野焼きと採草を行う「草原トラスト運動」が始まった（瀬井，2006）。ここでは、地元農家と契約して管理をまかせて、刈り取った草は県内の茶栽培農家がマルチ資材として利用している。このような茶園用の草刈り場は鹿児島県や福岡県など、かつては全国各地に存在していた。日本有数の茶の名産地である静岡県牧之原台地一帯では、今でも茶園と同程度の面積の草生地が残っており、茶園に草を敷き詰める作業が行われている（稲垣ほか，2008）。数草を生産する茶草草地にはササユリ、リンドウ、キキョウなど、茶の席に用いられる「茶花」が多く、「茶草」の利用によって「茶花」が守り伝えられるという「絆な関係」がまだここには残っている。

このような古くからの草の文化を守り、次世代へ伝えていくためには、地域の自然に対する理解と愛着が不可欠であり、地域の文化に根ざした教材が必要である。文化を大切に、自然を大切に、そして人を大切にする心をはぐくむために、次代の担い手である地域の子供たちが自然を体験する社会的なシステムに草地・草原を取り入れたい。

しかし、身近に草地環境のある地域においても、現実には、子供たちの多くは草地を大切なものとして意識せずに成長していく。そのため、阿蘇地方では、前述の「阿蘇草原再生協議会」のなかの活動の一環として、子どもたちに草原に親しみ、また、草原と共に暮らす地域を見直す活動を行っている（高橋，2009）。そして2009年度からは、「将来学校の授業カリキュラムの中に「阿蘇草原」を題材とした授業時間を設ける」という目標のも

と、草原学習小委員会を主体に協議会構成員が様々な形で、環境学習に関わる「キッズプログラム」の創設に着手している。

また、北広島町では、雲月山の草原保全に地元小学校がかかわり、山焼きが再開した2005年より「草原を題材とした総合学習」を年間5回全校で実施している。山焼き当日の午前に防火帯作りに参加して、地元の人たちやボランティアと一緒に作業をする。昼休みには2年生以上の児童が、前年までに学習した成果を山焼き参加者の前で発表し、午後からの火入れを麓から見学している。そして、山焼きしたあとの雲月山を、遠足を含めて3回にわたって見学に訪れ、植物を中心に野外の生き物観察を行っている（白川，2009）。

地域と切り離された生物多様性・環境問題は存在しない。これらの取り組みは、「知床半島」や「白神山地」に代表されるような、学校の校区外の遠く離れた場所の自然や環境問題の知識を伝えるといった「漠然とした」教育プログラムではなく、身近な故郷の自然環境を維持する「担い手づくり」という明確な目的をもつものである。

5.7 琵琶湖

5.7.1 魚類の産卵・生育環境の荒廃への対応

琵琶湖はラムサール条約登録湿地となっており、内湖再生の試み、ヨシ帯の保護と造成、水田へ魚を侵入させるための魚道整備（後述）などが行われている（田中，2006；滋賀県，2009）。湖水位の調節に関しては、魚類の産卵への影響を低減させるための堰操作が試行されている（琵琶湖河川事務所，2005）。

5.7.2 外来種の侵入と繁殖への対応

行政、漁業関係者、市民団体などによって外来魚の防除が行われ、2003年度からは、オオクチバス、ブルーギル等の特定外来種については再放流を禁止する「滋賀県琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例」が施行されている（滋賀県，2009）。

5.7.3 漁獲圧力の増大への対応

漁業調整規則によって、漁獲対象魚の体長や漁期の制限、あるいは保護水面などが決められている。特に、ニゴロブナについては、最近、捕獲制限全長が22cm以上に引き上げられている（Ayu Fishing of Japanホームページ）。

5.7.4 水質環境の悪化への対応

1977年の赤潮発生を機として生まれた市民による“石けん運動”を背景に「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」が1980年に制定された。また、過去50年間に下水道普及率は急上昇した。その結果、琵琶湖の富栄養化は改善されつつあるが、さらに滋賀県環境こだわり農業推進条例（2003年）による化学肥料・化学農薬の削減や農業排水のリサイクルなど、琵琶湖への負荷の

低減施策がとられている（滋賀県，2009）。

5.7.5 湖岸の文化的景観

2006年には、西の湖・長命寺川・八幡堀と周辺のヨシ地を含む「近江八幡の水郷」が文化財保護法に基づく重要文化的景観の全国第1号として国の選定を受け、さらに円山・白王の集落部分（同年）が、また、里山（円山・白王山）とその周辺の水田についても追加選定（2007年）された。この結果、現在、公有水面・ヨシ地・集落・農地・里山を含む約354.0haが「近江八幡の水郷」として選定されている。

5.7.6 魚のゆりかご水田

かつて琵琶湖周辺の水田は、コイ、フナ、ナマズなど
在来魚の格好の産卵場所であったが、同時にそこは琵琶湖の水位変動の影響を受けやすく、浸水被害や、田舟による農作業を余儀なくされるなど、農業には条件不利地でもあった。現在、ほ場整備事業と琵琶湖総合開発などで農業生産性は向上したが、一方では乾田化にともない、水田と排水路との間に大きな落差ができた結果、魚が水田へ遡上しにくくなっている。そこで、滋賀県では2001年度より、魚類の産卵成育の場としての水田を復活させるための「魚のゆりかご水田プロジェクト」（図5.8）に取り組んでいる（滋賀県農村振興課，2009）

このプロジェクトは2008年度までに18地域の約81haにまで広がり、琵琶湖と水田を繋ぐ魚類移動経路としての機能の回復が見られ、その促進のための灌漑方法の改良も検討（近畿農政局，2008）されている。

5.7.7 その他

ヨシ群落の魚類や鳥類の生息場所、湖岸の侵食防止、水質保全等多様な機能が重要との認識から、滋賀県は「滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例」（1992年）を制定、231haのヨシ群落保全区域が指定され、重要度に応じて保護地区、保全地域、普通地域に区分されている。また、ヨシ群落保全基本計画に基づき、造成（植栽）、維持管理（刈り取り・清掃）、補助、普及啓発事業などが行われている。また、水質環境や魚類の生息環境の向上などをめざして、一旦、干拓された早崎内湖の再生を図る協議会が2003年に発足し、2007年に再生基本計画が策定された。

5.8 里山自然公園

「自然の保護と利用」を目的とする自然公園は、いわゆる優れた自然景観地が対象であったが、丹後天橋立大江山国定公園（2007年）では国立・国定公園としては明示的に里山里山景観が指定対象となった最初の事例であり、上世屋の里山ブナ林や棚田などの里山文化景観を



図5.8 排水路堰上げ型の水田魚道、およびその整備場所と整備適地（滋賀県農村振興課）

含んでいる。

これに先立ち、大阪府では北摂の能勢町、豊能町、茨木市、高槻市および島本町にまたがる10地区を「大阪府立北摂自然公園」として指定し、それらを自然歩道でつなぐ計画を2001年に行ったが、これは自然公園法に基づく里地里山保全への対応の最初の事例と思われる。しかし、その指定はおおむね山林部分に限られ、農山村景観の多様なモザイク構造が担保されたわけではない。

5.9 顕彰事業—「にほんの里100選」を中心に

5.9.1 里山・里海に関する顕彰事業

良好な里地里山の保全にインセンティブを与える対応として、100選などの顕彰事業（森本，2008）がある。西日本でも、「ふるさといきもの100選（環境庁，1989）」「美しい日本の村景観100選（農水省など，1991）」「自然調べ『里山』（日本自然保護協会，1997，1999）」「棚田100選（農水省など，1999）」「日本の文化的景観（文化庁，2003）」「日本の里地里山30コンテスト（読売新聞，2004）」「美の里づくりコンテスト（農水省など，2005）」「日本の歴史的風土100選（古都保存財団，2007）」「にほんの里100選」（朝日新聞社・森林文化協会，2008-2009）」などに選定された里地里山が少なくない。ただ、明示的に判断基準に「景観」「生物多様性」「人の営み」という、総合的な指標をあげて、その保全を目的とした顕彰事業は「にほんの里100選」のみである。

5.9.2 「にほんの里100選」に見る「対応」

この「にほんの里100選」は一般からの4474通の応募に基づいており、選定された100ヶ所のみならず、その応募地点数2281ヶ所の情報は国民が残したいと考える里山・里海とは何か、をよく反映していると考えられ

る。分析によると、森林型39%、混在型23%、水田型12%、その他農地型10%、海辺型10%、都市近郊型8%（Iwata, et al., 未発表）であり、海辺型は西日本に多い（図5.9）。これらの里には、いわば非公式の特筆すべき「対応」の例を見ることができる。

(1) 伊根湾の舟屋群（京都府伊根町）

干満差の少ない日本海の丹後半島の陰のさらに伊根湾の奥という、静かな内湾の特性を活かし、1階を舟の格納庫に、2階を住居とした舟屋群は2005年に国の重要伝統的建造物群保存地区にも指定されている、魚業を中心とする里である。

(2) 丸山川流域（兵庫県豊岡市）

極めて排水の不良な丸山川下流はコウノトリの最後の営巣地でもあり、かつては柳行李の材料となるコリヤナギ群生地でもあったが、行政、市民団体、住民が湿地の保全や工作放棄地の修復に取組み、化学肥料・農薬を減らし、冬期湛水や中干し延期等で生き物も同時に育てていく「コウノトリ育てお米」の取組みを進めており、ヤナギを材料とする杞柳細工も続いている。

(3) 黒川（兵庫県川西市）

茶道に使う一庫炭（菊炭）の産地として、輪伐によって林齢が1-10年のクヌギのシフティング・モザイク状の里山落葉樹林が持続している稀な例である。そのため、昆虫の宝庫としても知られる。

(4) 西ノ島（島根県西ノ島町）

水田に適さない急斜面の隠岐諸島で、1960年頃まで営まれていた放牧と畑作を四年で輪作する、世界的にもユニークな農法「牧畑」の始まった時期は不明だが、鎌倉時代の史書「吾妻鏡」（1188年）で紹介されている。高さ1-1.5の石垣で四つの牧に分け、それぞれに麦、大豆、小麦、粟などを一年ごとに栽培、四年目に牛を放牧して一巡する。現在は放牧が継続され、草地景観が維持

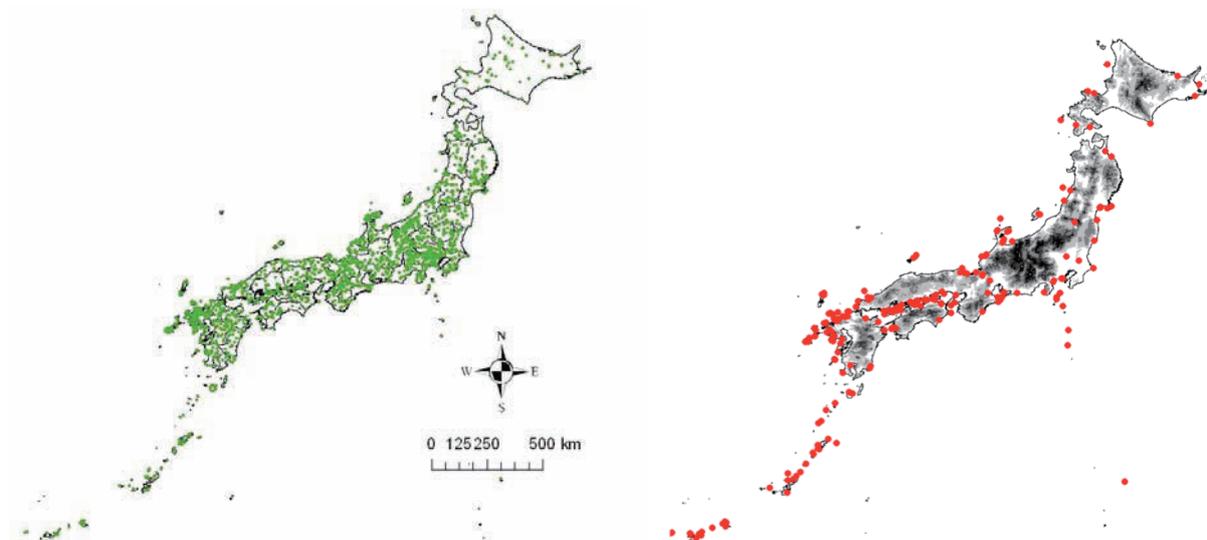


図5.9 にほんの里応募地点（2281箇所：左）とそのうちの海辺型（右）

(Iwata and Morimoto, et al., 未発表)

されている。

(5) 斐川町（島根県）

八岐大蛇伝説の斐伊川下流氾濫原の散村では、洪水と北西季節風を防ぐクロマツの高生垣「築地松」が機能美を誇る。かつては洪水対策の意味が大きく、タブなど広葉樹が多かった。被害とともに水田耕作の基盤の土砂をもたらす氾濫への「賢い対応」であったが、現在はユニークな景観としての意味が大きい。

(6) 上世屋（京都府宮津市）

京都府地形レッドリストにも記載された、丹後半島の地滑り地帯に形成された棚田に依存した十数戸からなる集落で、里山ブナ林とササ葺き屋根が特徴である。過疎化の中、醸造酢用無農薬栽培など、住民や関心を持つ市民、専門家のネットワークで活性化を図っており、670ヘクタール2009年には京都府の「景観資産（現在総数13件）」のひとつに登録された。

(7) 八重地（徳島県上勝町）

ブナの原生林の残る高丸山を仰ぐ山間地の丘には水田やスタチの畑が広がる。料理に添える葉っぱビジネスで活性化に成功したことで名高い。

(8) 祝島（山口県上関町）

周辺に瀬戸内の原風景の残る貴重な離島で自ら生態系を保全し、一次産業再生に務める「生態系保全規則」を自治会で確認している。無農薬のビワ栽培とともに、野菜クズなど島内の資源を使用し、耕作放棄地で放牧養豚を展開している。

5.9.3 「にほんの里」の特徴

にほんの里100選は、広く日本全国から収集された、主に非公的な「対応」の宝庫でもある。結果として、それらは決して画一的ではなく、実に多様な里のありかたを示している。その多様性の源はまず、地殻変動帯に位置する日本列島の自然環境の多様さにあり、その多様さに対応する文化の多様性をあげることができる。

地殻変動帯にあるから、急峻な山地、小さな流域、火山活動や地震、地滑り、洪水という自然災害とともに、そのダイナミズムが土壌の生成や湧水などとそれに依存する生態系サービスを享受しているという、アンビバレントな事実がある。地滑りと密接に関連する棚田、洪水氾濫が不可避の水田、山地からの土砂生産による生物生産性の高い干潟や浅海域の生成などがその例である。気候も多様であり、日本海、瀬戸内、太平洋側など異なる気候資源への異なる文化的対応がみられる。

特に過疎化と高齢化で「森に還る」里山の課題に対して、生態系サービスを生かした活性化に一定の成果を上げている里100選の事例の特徴を整理するとつぎのようになる。

- 地域の自然的、文化的資源の特性を活かしている。
- 地域の多様なセクタの協働がある。
- 地域外とのネットワークがある。

5.10 はげ山の緑化

5.10.1 はげ山緑化と森林による水と土砂の調整サービス

西日本にはかつて、木も草もほとんど生育しない、はげ山が広範囲に分布した。ここでは滋賀県南部に広く分布する風化花崗岩山地での1000年以前からの寺院建立、農民による落葉落枝採取などの過度の利用によって成立したはげ山（千葉, 1973）を例に、その対応について述べる。森林資源の人為利用のインパクトは地質によって異なる結果をもたらし、最も大きな人為利用影響は、風化花崗岩山地で、はげ山成立となって現れた。滋賀県の田上山では、詳しい観測研究が続けられ、次のような知見（谷, 2006；谷ほか, 2009）が得られている。いったんはげ山が形成されると、冬季の霜柱形成によって風化基岩上からマサの粒子が持ち上げられ、融解とともにその粒子は風化基岩の上に着地するが、その後の雨で浸食される。そのため、その年の降雨の大きさに関わらず、凍結融解のために毎年ほぼ一定の浸食土砂が生産されることになる。

江戸幕府は、はげ山からの土砂流出で河川に土砂が堆析して舟運を妨げ、洪水氾濫が起こりやすくなることからマツの植栽を試みたが、上記のメカニズムのため、植物の種子は土砂とともに流失してしまい、緑化の効果が得られなかった（日本砂防史編集委員会, 1981）。明治時代になると、政府はお雇い外国人としてオランダ人土木技術者を招き、また、地元民の緑化に対する熱心な取り組みもあり、緑化技術が大きく改善された。最も重要な技術は積苗工であった。この工法では、まず斜面をならし、階段を切って、その平らなテラス面上に客土を置き、浸食されないようにのり面を芝や藁などで覆うという、非常に手の込んだ土台構造を作ってから、クロマツを肥料木のヒメヤシャブシとともに植栽する。こうして、はげ山緑化を成功させる技術ができあがった（日本砂防史編集委員会, 1981；建設省琵琶湖工事事務所, 1985）。しかし、里山は依然肥料や燃料を供給する場であったため、はげ山は第二次世界大戦後まで存在し続けた。緑化が成功し、はげ山が急速に減少するのは1960年代以降であり、この背景には、石油燃料や化学肥料の導入によって里山が利用されなくなったことが大きくかかわっていた。

はげ山に積苗工が施工されると、植生が大きくなりない時点でも急速に洪水流出が減少する。こうした劇的な効果は、階段状の客土の存在によるものである。注意しなければならないのは、こうした洪水緩和が、森林土壌の回復によるものではなく、客土された砂質土壌が緑化によって回復した植物の根系によってつなぎ止められることによって生じていることである。さしあたり、洪水と土砂の流出は劇的に減少したのではあるが、森林土壌の再形成による持続的な森林生態系の物質循環が戻ってきたとはいえない。里山における森林利用はどこでも行われたであろうが、はげ山は風化花崗岩という特定の地質の山地に広範に出現したのである。

一方、山地流域における統計的解析（志水, 1980）から、風化花崗岩などの火成岩と古生層などの体積岩の

山地流域における流出特性には違いがあること、また、中流域観測から、風化花崗岩山地では、はげ山が緑化されると劇的に洪水が緩和される一方、森林土壌の失われた古生層山地では、森林利用がなされなくなった現在でもなお洪水流出が非常に大きい流域があることが判明している。つまり、平準化機能を天然林時代に戻すには、100年程度の短期間では困難であることがわかる（図5.10）。

5.10.2 これからの対応の方向

花崗岩山地において、原生林の状態、持続的な森林管理がなされている状態、さらに過度の利用によってはげ山となった状態を、その水流出および浸食や土砂流出に関する調整サービスとの関係で模式的に描いたのが、図5.11である。つまり、いったんはげ山に落ち込んでしまうと、斜面に階段を切って客土をするという莫大なエネルギーを投下しない限り、森林植生が回復しない。現在は、森林の不利用放置によって、基本的にきわめて

長い土壌回復過程にあるが、気候変動や酸性降水物のような人為擾乱とともに、マツ枯れ、ナラ枯れ、竹の侵入、野生動物の異常増加などのたいへん大きな二次的変動をともなっている。つまり、放置は、少なくとも50-100年オーダーでスムーズな原生林状態への回帰にはつながらないと考えられる。地球規模では、人口増加・木材需要高騰による森林破壊が進行しており、大陸規模の森林減少は蒸発散と降水のリサイクルの縮小化によって降水が減少して乾燥化が進む恐れが大きい。こうなってしまう森林は再生できない可能性が高いため、地球規模での森林の持続が最重要課題でなければならない。したがって、琵琶湖流域においては、回復してきた土壌を再び失ってはげ山に落ち込むことのないようにしながら、現在の森林状態を持続的管理の面からきちんと位置づけることにより、特に急傾斜などの場所を除いて森林の主伐による木材収穫を行い、森林需要増加に対する地球規模での森林維持に応分の負担を担うことが必要であり、可能と考える。

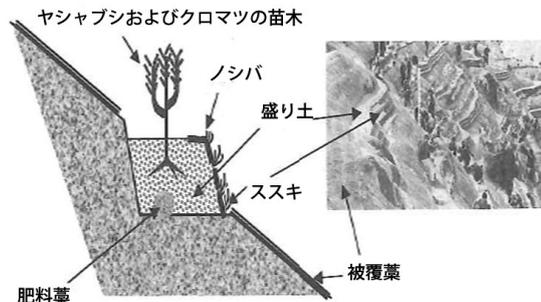


図5.10 田上山などで行われた緑化工の1種の積苗工（建設省琵琶湖工事事務所，1955；谷，2006）

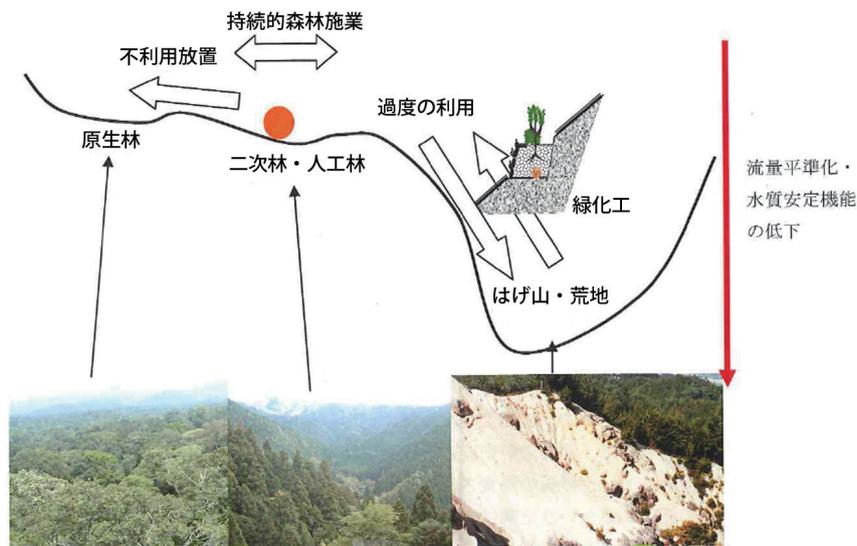


図5.11 琵琶湖流域の花崗岩地帯における里山の取り扱い（対応の方向）と流量平準化・水質安定機能（調整サービス）の関係の概念図（谷ほか，2009）

5.11 その他の対応

5.11.1 学校ビオトープ

里山を飲み込んだ都市では身近にふれあえる自然環境に乏しい。各地で学校ビオトープの創出が盛んに行われるようになったのはその対応といえる。京都市内の市立学校では185校のうち、58校に設置されている。学校ビオトープでは、計画や施工段階から児童や生徒が参加したり、様々な教科に活用したりすることで、児童や生徒のビオトープや自然に対する関心を高める工夫がなされている。たとえば、(財)日本生態系協会が1999年より実施している全国学校ビオトープ・コンクールで2007年に国土交通大臣賞を受賞した大阪府の寝屋川市立点野小学校では、生活科、理科、社会科、図工、特別活動、総合的な学習の時間などにビオトープを使った活動を取り入れて継続的な学習を行っている。また、その取り組みは学校にとどまらず、地域の親水史跡ビオトープ公園づくりに計画の段階から児童が参加するなど、地域の生態系にまで広がっている(重根ほか, 2005)。

自然スペースでの遊び方法の貧困化への対応として、行政や市民ボランティアなどによって自然体験プログラムが各地で実施されている。たとえば、滋賀県では幼

期における身近な自然体験を促進するため、2年間の実践、検証、改良のプロセスを経て、自然体験学習プログラム集「うおーたんの自然体験プログラム」(滋賀県, 2005)を作成し、県内の幼稚園・保育所を中心にプログラム集の活用および実践の普及を進めている。

福岡市立壱岐南小学校では、2002年度に福岡市が進める小学校ビオトープのモデル事業の対象となったことから、ワークショップを開催し、ビオトープ計画を進めていくこととなった。ここで計画に用いられた手法は、空間をレイヤー(自然環境復元、遊び、水辺、環境学習)ごとに検討し、最終的にはそれぞれのレイヤーの重ね合わせを行う。このプランニング手法、MFLP(Multi-functional Landscape Planning)(伊藤ほか, 2003)は、空間ゾーニングを行ってそれぞれの機能を分離するのではなく、それぞれの機能が重なる部分に複数の機能を持たせようというものである。

本事例(図5.12)では子どもたちの多様なアクティビティ(遊びや観察行動などの行為)が生まれる空間が生成した。同じ空間に複数の機能を持たせることにより、遊びながら学んだり、面白い現象を発見したりすることができる空間となっている。すなわち、子どもたちに自然遊びから生態系について学ぶサービスを提供する空間と考えることができよう。



図5.12 福岡市壱岐南小学校ビオトープにおけるランドスケープの移り変わり
(計画・設計 九州工業大学伊東啓太郎研究室)

引用文献

- 阿蘇草原再生協議会 (2007) 阿蘇草原再生全体構想－阿蘇の草原を未来へ－. 阿蘇, p1-42.
- 阿蘇草原再生協議会 (2009) 阿蘇草原再生レポート 活動報告書2008. 阿蘇, p1-44.
- 伊東啓太郎、増田健太郎、春園望、津田佐知子、真鍋徹、藤原勝紀、John BENSON、Maggie ROE (2003) 子どもの遊びと環境学習を目的とした小学校バイオトープ計画に関する研究－ワークショップによるプロセスプランニングの手法について－、環境システム研究
- 伊東宏樹、大住克博、衣浦晴生、高畑義啓、黒田慶子 (2008) 滋賀県朽木のナラ類集団枯損被害林分の林分構造. 森林総合研究所研究報告 7 : 121-124
- 稲垣栄洋・大石智広・高橋智紀・松野和夫 (2008) 除草の風土 [13] 静岡県の茶園地帯に見られる管理された茶草ススキ草地. 雑草研究 53 : 77-78.
- 上野登 (2004) 「再生・照葉樹林回廊-森と人の共生の時代を先どる-」 鉱脈社.
- 大住克博、黒田慶子、衣浦晴生、高畑義啓 (2007) ナラ枯れの被害をどう減らすか－里山林を守るために－ 森林総合研究所関西支所, 23pp
- 大阪府環境農林水産部 (2007) 「大阪農林水産業の年次動向報告書」
- 大阪みどりのトラスト協会 (2010) <http://www.ogtrusut.jp/> (2010.01.25参照).
- 小椋純一 (1992) 絵図から読み解く人と景観の歴史、雄山閣、東京、238pp.
- 鎌田磨人、中越信和 (1990) 農村周辺の1960年代以降における二次植生の分布構造とその変遷. 日生態会誌40 : 137-150.
- 環境庁編 (2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－植物 (維管束植物). 自然環境研究センター, 東京, p1-660.
- 岸洋一 (1988) マツ材線虫病－松くい虫精説, トーマスカンパニー, 292pp
- 財団法人日本ナショナルトラスト (2003) 「すぐれた自然環境としての葦場・茅場の保全調査 (企)－現存する葦場・茅場の実態調査とその保全活動への提言－」 財団法人日本ナショナルトラスト, 東京, p1-79.
- 清原友也、徳重陽山 (1971) マツ生立木に対する線虫 *Bursaphelenchus* sp. の接種試験, 日本林学会誌 53 : 270-218
- 京都新聞社 (2008) 木材確保へ官民3者が協定大文字山の送り火、鞍馬の火祭を支援 <http://kyoto-np.jp/article.php?mid=P2008071000106&genre=H1&area=K00> (2008年7月10日参照)
- 近畿農政局 (2008) 排水路堰上げ式水田魚道による生息環境向上に向けた管理用水量について http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/tyotei/t_seika/pdf/h21seika_04.pdf (2010.1.31参照)
- 近畿中国四国農業研究センター (2009) よくわかる移動放牧 Q&A. p1-116.
- 熊本県・阿蘇市・南小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村 (2007) 世界遺産暫定一覧表追加資産にかかる提案書 資産名称 : 「阿蘇-火山との共生とその文化的景観」.
- 熊本, p1-15.
- 黒田慶子 (2009) ナラ枯れ増加から見えてきた「望ましい里山管理」の方向－枯れる前に資源として使う, 森林技術 809 : 2-7
- 黒田慶子編著 (2008) 「ナラ枯れと里山の健康」 林業改良普及双書157. 全国林業改良普及協会, 166pp
- 黒田慶子編著 (2009) 里山に入る前に考えること－行政およびボランティア等による整備活動のために－ 森林総合研究所関西支所, 37pp
- 黒田慶子 (編著) (2010) 人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発, 森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果集 (印刷中), 154pp
- 黒田慶子, 大住克博, 奥 敬一, 衣浦晴生, 高畑義啓, 伊東宏樹, 松本和馬 (2009) 里山資源の積極的利用で, 健康な次世代里山を再生する, 平成21年版研究成果選集, 森林総合研究所, 30-31
- (財) 日本生態系協会 (2008) 全国学校バイオトープ・コンクール報告書2007, 東京 : pp.18-19.
- 滋賀県 (2009) 滋賀の環境2009 <http://www.pref.shiga.jp/biwako/koai/hakusyo21/honpen21.html> (2010.1.31)
- 滋賀県 (2005) うおーたんの自然体験プログラム, <http://www.pref.shiga.jp/d/ecolife/kankyo-youji/02.html> (2008.12.26参照)
- 滋賀県農政水産部農村振興課 (2009) 魚のゆりかご水田プロジェクト <http://www.pref.shiga.jp/g/noson/fish-cradle/index.html> (2010.1.31.参照)
- 重根美香・渡辺敦子・香川隆英 (2005) 接触体験を通じた動植物の生息空間の認識に関する研究, ランドスケープ研究68 (5) : 601-606.
- 志水俊夫 (1980) 山地流域における湧水量と表層地質・傾斜・植生の関係、林業試験場調査報告310、109-128
- 小路 敦・須山哲男・佐々木寛幸 (1999) 仮想市場評価法 (CVM) による野草地景観の経済的評価. 日草誌 45 : 88-91.
- 白川勝信 (2009) 多様な主体による草地管理協働体の構築－芸北を例に－. 景観生態学 14 : 15-22.
- 新保輝幸 (2001) 「シバ草地がもたらす外部経済 : 仮想旅行費用法による三瓶草原の景観・レクリエーション価値の経済評価『山地畜産を軸とした環境保全型アグロフォレストリ・システムの確立』(平成11~12年度科学研究補助金 (基盤研究 (B) (2) 研究成果報告書, 研究代表者 : 飯國芳明) 第3章, p61-92.
- 森林文化協会編 (2009) にほんの里100選ガイドブック、(財) 森林文化協会
- 瀬井純雄 (2006) 阿蘇の草原植物の現状. 日本植物学会第70回 (熊本) 大会公開シンポジウム「九州の植物が危ない」, p13-20.
- 瀬田信哉 (2005) 「野焼きと草原」 サミット・シンポジウムの歴史. 国立公園 638 : 16.
- 全国草原再生ネットワーク (2009) 全国草原サミット・シンポジウムのあゆみ-草原の保全・再生に向けた、地域間連携の歴史-. 大田, p1-3.
- 高橋佳孝 (2002) 萌芽的な草原保全活動に期待する. 特集 : 草地学と保全2 草原生物多様性の保全の現場. 日草誌 48 : 264-267.

- 高橋佳孝 (2004) 半自然草地の植生持続をはかる修復・管理法. 日草誌 50 : 99-106.
- 高橋佳孝 (2008) 野草資源のバイオマス利用—畜産だけではない草利用の古くて新しい分野—. 日草誌 53 : 318-325.
- 高橋佳孝 (2009) 多様な担い手による阿蘇草原の維持・再生の取り組み. 景観生態学 14 : 5-14.
- 田中周平 (2006) 琵琶湖岸ヨシ群落の修復・再生への取り組み. 環境技術35 (8) : 582-587
- 谷 誠 (2006) 「水利科学」別冊. 50巻2号 : 45-60.
- 谷 誠・川島茂人・籠谷泰行・長井正博・片山幸士・小橋澄治 (2009) 「森林の水環境保全機能調査」6年間のまとめ. 平成20年度森林の水環境保全機能調査業務報告書. 森林と琵琶湖研究会 : 111-113
- 段林弘一・田中義則・長神康三・前田雅量 (1986) 松くい虫被害跡地の植生遷移とその生育状態. 兵庫林試研報第30 : 18-40
- 千葉徳爾 (1956) 『はげ山の研究』農林協会
- 堤 道生・高橋佳孝・西口靖彦・恵本茂樹・伊藤直弥・佐原重行・吉村和子・渡邊貴之 (2009) 優占種の異なる耕作放棄地および野草地における野草の飼料価値. 日草誌 55 : 242-245.
- 中坊 真 (2006) 阿蘇発 草原バイオマスのカスケード利用. 資源環境対策 2006年1月号 : 86-90.
- 日本砂防史編集委員会 (1981) 日本砂防史. (社) 全国治水砂防協会
- 『西日本新聞』2008年7月4日 (山口版朝刊) 「草刈りで草原を豊かに—ふれあいプロジェクト始動—」
- 布川耕市 (1993) 新潟県におけるカシノナガキクイムシの被害とその分布について. 森林防疫 42 : 210-213
- 農林水産省 (1997) 森林病虫害等防除法の一部を改正する法律の施行について <http://www.maff.go.jp/j/kokuji-tuti/tuti/t000205.html> (2010.6.15参照).
- 長谷川綉二 (2007) 五山送り火を支えてきた市民の心意気について. 森本幸裕他 企画、支部設立40周年「いにしへの京の風土を次代に継承するために」、ランドスケープ研究 71 (1). p.44-45.
- 琵琶湖河川事務所 (2005) 環境に関する取組み http://www.biwakokasen.go.jp/others/index_env.html (2010.1.31参照)
- 松本孝介 (1955) カシノナガキクイムシの発生と防除状況—兵庫県城崎郡西気村—. 森林防疫ニュース 4 (4) : 74-75
- 丸山宏 (2006) 守られた東山一名勝保護政策をめぐって. 加藤哲弘他 編、『東山/京都風景論』. 昭和堂、京都. p.81-101
- 森下和路・安藤信 (2002) 京都市市街地北部森林のマツ枯れにともなう林相変化. 森林研究74 : 35~45 2002
- 森本淳子・森本幸裕 (2001) 関西における里山の変貌—京都周辺を例に. 武内和彦他 編、『里山の環境学』. 東京大学出版会、東京. p.60-72.
- 森本幸裕 (2007) 京の原風景—文化に育まれた都市の野生. In : 太田誠一編「生物資源から考える、21世紀の農学 : 4」京都大学出版会
- 森本幸裕 (2008) 生物多様性と里山—ランドスケープの視点から. 環境研究. No.148 : 41-49
- 森本幸裕 (2009) 京都市の新たな景観条例—風雅の町づくりにへの一里塚. 環境技術. 38 (5) 51-58
- 矢部光保 (2000) CVMによる阿蘇草原の価値評価と保全対策. 持続的農業と農村の発展を目指して—農業総合研究所内プロジェクト研究成果—, H.12, p60-65.
- 矢部光保 (2001) CVMによる阿蘇草原の価値評価と保全方策. 農業総合研究所研究叢書第124号, p38-42.
- 矢部光保 (2008) 環境支払いと阿蘇草原の保全的価値の計測. 環境支払いが日本農業の未来を切り拓く (横川洋編). 九州大学大学院農学研究院環境生命経済学研究分野. 福岡, 75-85.
- 山内康二・高橋佳孝 (2002) 阿蘇千年の草原の現状と市民参加による保全へのとりくみ. 特集 : 草地理学と保全2 草原生物多様性の保全の現場. 日草誌 48 : 290-298.
- 林野庁京都大阪森林管理事務所 (2008) 国有林から大文字保存会への薪供給について. プレスリリース2008年8月12日. <http://www.kinki.kokuyurin.go.jp/kyoto/jyoho/200812daimonji-maki/080812daimonji-maki.pdf>
- 鷺谷いづみ (2008) バイオマス利用とウェットランドの保全・活用. 森林環境研究会編、『森林環境2008草と木のバイオマス』. 森林文化文化協会. 東京, p104-110.
- 渡邊貴之・田中佑一・野口浩正・小西一之 (2008) 代謝プロフィールテストによる放牧黒毛和種雌牛の栄養状態推定と放牧地の評価. 肉用牛研究会報 85 : 9-15.
- Ayu Fishing of Japan. <http://www.biwa.ne.jp/~y-ogura/kisoku/kisoku.html> (2010.1.31参照)
- Fujihara M (1996) Development of secondary pine forests after pine wilt disease in western Japan. *Journal of vegetation Science* 7: 729-738.
- Iwata Y & Morimoto Y et al. (未発表)
- Jones MB, Walsh M (2001) Miscanthus – for energy and fiber. James & James Ltd. London, p1-192.

第6章 結論

6. 結論

6.1 西日本の里山

西日本では、多様な地理的条件のもと、かつての里山ランドスケープのパターンと文化は多様であった。里山とは、基本的には、自然立地に対応したきめ細かい土地利用が特徴で、比較的狭い範囲の生態系サービスに依存したシステムだと考えられる。そのことが、生物多様性の保全とも結びついてきた。本レポートでは、宮崎県の照葉樹林二次林を含む里山、京都府北部のブナ帯二次林を含む里山を、伝統的な事例として取り上げた。しかし、中国地方のアカマツ二次林や北摂のクヌギ・コナラ林を利用していた地域をはじめ、西日本の里山には、ここで取り上げられなかった、多くの種類があることを断つておく。

6.2 変化の特徴

過去50年間には、経済の仕組みが大きく変化した。それにともなって、農業生産や里山での生活は、狭い範囲の生態系サービスに依存するだけでなく、世界に依存するよう変化した。たとえば、燃料は裏山の薪でなく、輸入した石油やガスに変わり、肥料も刈敷でなく輸入されたリン鉱石から作られた化学肥料に変わった。さらに、より多くの現金収入の得られる工業部門へと労働力が流れ、中山間地での過疎と都市の人口増加をもたらした。その過程で、都市に飲み込まれる里山と森に還る里山の二極が生じた。その結果、生物多様性のいわゆる第一の危機（都市化・オーバーユース）と第二の危機（アンダーユース）の双方が課題となった。

里山とそれを取り巻く日本社会の近年の変化は、1980年代のバブル経済期の前後で、異なっている。バブル期以前には、開発や近代化にともなう変化が主要なものであったのに対し、バブル期以後には、自然資源の利用低下（アンダーユース）の中長期的影響が顕著に現れた。

バブル期以前の変化をもたらした主要な要因には、燃料革命、肥料革命、材料革命、人口移動、都市計画、生活様式や食生活の変化、農業基盤整備、拡大造林がある。森林生態系では拡大造林政策、マツ枯れ、竹林放棄、農地生態系では生産調整、草地生態系では食料・飼料輸入の増加、陸水生態系では、干拓、水質環境の悪化、漁獲圧力の増大、外来種の導入と繁殖などの要因が重要であった。

しかし、バブル期以降は人工林の蓄積増加、獣害、ナラ枯れが顕著となった。これは使われない生態系供給サービスの増加の結果だと考えられる。

6.3 トレードオフ

生態系サービス間のトレードオフについても、いくつかの知見が得られた。草地の供給サービスである放牧やカヤ利用の減少は、草地での植林や遷移による森林化を

もたらした。造林時には、木材が不足しており、森林の供給サービスの増加に期待がかけられたためである。また、湿地・氾濫原の干拓によって、水田米作のめぐみが増加した反面、淡水生態系のめぐみが失われた。農業生態系では、農業基盤整備によって、供給サービスが増加したが、生物多様性が失われた。都市と近郊では、住宅地の造成によって人間の福利が増加したが、農地や森林が失われて、生態系サービスが低下した。琵琶湖の水位操作によって、農地などの洪水被害リスクが低減されるようになったが、淡水魚のめぐみが劣化した。

これらのトレードオフは、人間の福利の増加のために、計画的になされた。しかし、人口の増加から減少への変化や貿易政策の変化によって、増加した生態系サービスが、人間の福利に結びつかなくなった。木材輸入政策によって、国内材の利用が減少し、減反政策によって、基盤整備した農地が放棄され、宅地や工業団地として開発した丘陵地が売れずにススキ野と化している。

本JSSAのスケールでは、評価の対象とされないものの、国内の生態系サービスと海外の生態系サービスのどちらを利用するかというトレードオフは、極めて重要である。特に、現在の選択の結果が、海外の生態系に及ぼしている影響を評価する必要がある。

6.4 対応

こうした変化への対応には、規制、対症療法、影響緩和策、新たな生態系サービス利用を目指すものなどに分けられる。また、メカニズムの点では、条例や規制によるもの、行政によるインセンティブ、幅広いセクター間の協働などに分けられる。とはいえ、実際の対応は、これらの複数を含む形をとる場合が多い。

規制：都市の拡大に対しては、土地利用計画や風致地区条例などで自然資本棄損を防ぐ取り組みが、行政によってなされてきた。管理の必要な里山の自然を守る仕組みとして、大阪での緑地環境保全地域指定とみどりのトラストを組み合わせた、三草山ナラガシワ林管理の取り組みがある。

認証と付加価値：農業分野では、エコファーマーなどの認定制度によって、環境配慮をすすめると同時に農産物への付加価値を高める取り組みがなされている。地域全体の協働として成功したのが豊岡市の「コウノトリを育てる農法」である。農家への直接支払いが新政権の政策としても検討されているが、生態系・生物多様性保全の観点からは、より明確な農地のゾーニングもしくはエリア指定、環境スチュワードシップ（景観、野生生物、歴史的重要な地に配慮した農地管理への補助制度）が不可欠であろう。つまり、食料生産のための農地と環境保全のための農地を明確に区分し、後者に対しては、厳しい規制を課す代わりに、環境保全のための補助を手厚くする対応が必要と思われる。地域の自主的取り組みを非公的に認証し、インセンティブを与える方法として、「にほんの里100選」などの例がある。

文化・観光資源と幅広い参加：阿蘇山など、草地の保全に、観光・ツーリズム資源としての利用のもつ効果は大きい。また、棚田などの資源を活かした都市住民を巻き込んだ保全活動など、新たな文化的サービスの開発が各地で展開されている。

新たな資源開発：大阪府では、2006年度から2007年度にかけて府民、企業などとの協働により、遊休農地等で菜の花を栽培し、菜種の収穫、そして菜種油からバイオディーゼル燃料（BDF）をつくり、クルマなどの燃料に利用する社会実験を行っている。熊本県阿蘇市では、自生する在来草本類を「緑の油田」として利用し、減少が続く草原の保全と阿蘇の社会システムの転換を目的に、2005年から草本系バイオマスエネルギー利活用システム実験事業を行っている。

森林管理：増加する森林の供給サービスにかかわらず、適度な利用がないことが、引き起こした問題への対応は、極めて重要であるにも関わらず、顕著な成功例は挙げにくい。現在、優先順位を設けて効率的な管理を実施することが試みられている。国有林にモデル林を設定し、整備方針の検討を開始した。その他、「ふれあいの森」836haほか住民ボランティアの森7ヶ所2976ha（いずれも2006年現在）など地域社会との連携が模索されている。

マツ・ナラ枯れに対して、ナラ林の場合は、対症療法の効果は薄く、長期的な計画が必要とされる。一度伐採し、若齢化させることも一つの有効な手段である。マツ林は、病原力の強い材線虫病の回避は困難であることから、マツタケ生産林や防災上不可欠という場所には抵抗性マツを利用し、それ以外の場所はマツ林を減らしていくのが望ましい。

里山林への取り組みについては、宮崎県綾町のように自然林化も選択肢のひとつである。ここでは、エコツーリズムや環境教育など、森林の文化的サービスを活かした取り組みが成功した。

緩和デザイン：トレードオフの緩和デザインとしては、失われた湿地の生態系サービス減少分を緩和する方法としてのゆりかご水田のような取り組みがある。

6.5 残された課題

上述のように、里山の生態系・生物多様性の劣化に対する公式および非公式の対応は少なからず、各地で行われ、それなりの成果をあげているが、今回、それらの西日本全体として見たとき、目標の設定ができておらず、どの程度の意義を持っているかは評価できていない。このほか、残された主要な課題を以下に挙げる。

都市と森林（農林地）、湿地と農地（水田）、草地と森林、など主要なトレードオフについて、どこまで許容できるのか、考え方の整理が必要である。そのためにはまず生物多様性の動態に関する詳細な評価と持続可能性指標の精緻化が必須である。そのうえで複数の選択的将来の評価が行われる必要がある。たとえば氾濫原湿地と農地（水田）のトレードオフについては、水産物と米という供給サービスのみならず、洪水調節や物質循環、レクリエーションなど、調節、基盤、文化的サービスにわたっており、生物多様性上も極めて重要な意味を持っている。

都市と森林（農林地）のトレードオフに対する現代的対応のひとつとして、都市農村交流や二地域居住が行政から示唆されている。これに加えて、都市近郊や小都市の場合は、CSA（Community Supported Agriculture）（Mitchell, 2008）も有望かと思われるが、今回の評価地にはなかった。海外も含む広域の生態系サービスに依存することがもたらす弊害に対して、どこまで、どのように地域に依存するように誘導すべきかを考える時に役立つであろう。

ナラ林や人工林、野生鳥獣など「使われない」供給サービスの増加への対応が、「有害駆除」にとどまっては、人間の福利に結びつかない。持続可能な利用に結びつく、新たな生態系サービスの開発が必要である。

これらの新たな試みの実行と成果の検証のためには、現在の里山と農山村がもっと、そのような試みにオープンとなる必要がある。過疎高齢化にともない、管理放棄地主、不在地主、立木処分権、モザイク的な所有がますますネックとなっているのが現実であるが、今回はそうしたことには触れていない。官と民だけでなく、近年よく論議される、新たな「公」を含めて、現実的な対応には、担い手と受け入れの関係の整理が鍵となる。

引用文献

Mitchel, Bill (2008) インターベール・センター：アメリカ合衆国バーモント州バーリントン市における持続可能なコミュニティ・フードシステムの構築、都市近郊における農地の役割と持続可能な地域づくりを考える国際シンポジウム、基調提案資料集：7-9

日本の里山・里海評価 評議会

評議会は、評価プロセスの成果の利用者を代表

評議会共同議長

武内 和彦 Kazuhiko Takeuchi
東京大学 教授/国際連合大学 副学長

渡辺 正孝 Masataka Watanabe
慶應義塾大学 教授/国際連合大学高等研究所 客員教授

評議員

堂本 暁子 Akiko Domoto
前千葉県知事/生物多様性 JAPAN

藤原 勇彦 Isahiko Fujiwara
財団法人 森林文化協会 常務理事

保母 武彦 Takehiko Hobo
島根大学 名誉教授 / (財) 宍道湖・中海汽水湖研究所 理事長

泉谷 満寿裕 Masuhiro Izumiya
珠洲市長

嘉田 由紀子 Yukiko Kada
滋賀県知事

木原 啓吉 Keikichi Kihara
(社) 日本ナショナル・トラスト協会 名誉会長/千葉大学 名誉教授

菊沢 喜八郎 Kihachiro Kikuzawa
石川県立大学 教授

小金澤 孝昭 Takaaki Koganezawa
宮城教育大学 教授

松野 隆一 Ryuichi Matsuno
石川県立大学 学長

長野 勇 Isamu Nagano
金沢大学 理事・副学長

中村 玲子 Reiko Nakamura
ラムサールセンター 事務局長

今野 純一 Junichi Konno
宮城県 環境生活部長

竹田 純一 Junichi Takeda
里地ネットワーク 事務局長

谷本 正憲 Masahiro Tanimoto
石川県知事

山本 進一 Shinichi Yamamoto
名古屋大学 教授 (前理事・副総長)

柳 哲雄 Tetsuo Yanagi
九州大学 教授

政府機関アドバイザー委員

大石 智弘 Tomohiro Oishi
国土交通省 都市・地域整備局 公園緑地・景観課長補佐

西郷 正道 Masamichi Saigo
農林水産省 大臣官房 環境バイオマス政策課長

徳田 正一 Masakazu Tokuda
水産庁 漁政部 企画課長

渡辺 綱男 Tsunao Watanabe
環境省 大臣官房 審議官

矢部 三雄 Mitsuo Yabe
林野庁 森林整備部 計画課長

日本の里山・里海評価 科学評価パネル

科学評価パネルは、評価の科学的なプロセスを指揮

科学評価パネル 共同議長

アナンサ・ドゥライアパ Anantha K. Duraiappah
地球環境変化の人間社会側面に関する国際研究計画 (IHDP)

中村 浩二 Koji Nakamura
金沢大学

科学評価パネルメンバー

秋道 智彌 Tomoya Akimichi
人間文化研究機構 総合地球環境学研究所

浅野 耕太 Kota Asano
京都大学

エリン・ボヘンスキー Erin Bohensky
豪州連邦科学産業研究機構 (CSIRO)

ジェレミー・シーモア・イーズ Jeremy S. Eades
立命館アジア太平洋大学

磯崎 博司 Hiroji Isozaki
上智大学大学院

宮内 泰介 Taisuke Miyauchi
北海道大学

森本 幸裕 Yukihiko Morimoto
京都大学/日本景観生態学会

盛岡 通 Toru Morioka
関西大学 教授

中村 俊彦 Toshihiko Nakamura
千葉県立中央博物館/千葉大学

ウナイ・パスカル Unai Pascual
ケンブリッジ大学

鷺谷 いつみ Izumi Washitani
東京大学

事務局

国際連合大学高等研究所

国際連合大学高等研究所(UNU-IAS)は
持続可能な開発の課題に即した政策立案の
ための知識の向上と学習の促進を使命とする
グローバルなシンクタンクです。

UNU-IASは人類全体、政府や政策決定者、
そして特に開発途上国が関心を寄せる問題について、
戦略を明らかにし、提言していくため、
研究や大学院教育を行っています。

UNU-IASでは、地球規模の課題に対する創造的な
解決策について、理解を深め、貢献していくために、
社会科学や自然科学などの分野からの専門家を
集結させています。主な研究分野は、次のとおりです。

- バイオディプロマシー
- 生態系サービス評価
- SATOYAMA イニシアティブ
- 持続可能な開発のためのガバナンス
- 持続可能な開発のための教育
- マリン・ガバナンス
- 伝統知識イニシアティブ
- 持続可能な社会のための科学技術
- 持続可能な都市の未来

UNU-IASには国際連合大学高等研究所いしかわ・かなざわ
オペレーティング・ユニット(OUIK、石川県金沢市)と
伝統知識イニシアティブ(TKI、オーストラリア)という
二つの国際ユニットがあります。



**UNITED NATIONS
UNIVERSITY**

UNU-IAS

Institute of Advanced Studies

国際連合大学高等研究所 (UNU-IAS)

〒220-8502 横浜市西区みなとみらい1-1-1
パシフィコ横浜 横浜国際協カセンター6階

Tel : +81-45-221-2300
Fax : +81-45-221-2302
Email : unuias@ias.unu.edu
ウェブサイト : <http://www.ias.unu.edu>