森林環境2022

特　集

森とともにどう生きてきたか

公益財団法人
森林文化協会

編著＝森林環境研究会　責任編集＝則定真利子＋鎌田磨人

森林環境　2022

＜目　次＞

森とともにどう生きてきたか

その1　花粉から読み解く昔の植生と人間活動　高知大学理工学部准教授　三宅　尚 …… 4

その2　遺跡から見えてくる縄文人の森林資源管理　明治大学黒耀石研究センター　能城修一 …… 8

その3　万葉集から読み解く古植生　兵庫県立南但馬自然学校学長（兵庫県立大学　名誉教授）　服部　保 ……12

その4　絵図から読み解く江戸時代の里山景観　京都精華大学　小椋純一 ……16

その5　森林資源管理から見た江戸時代の秋田　東京大学大学院農学生命科学研究科　芳賀和樹 ……20

その6　遺跡出土の生活用具で探る木材利用　京都大学総合博物館准教授　村上由美子 ……24

その7　古民家における材利用の自然・社会的背景　山形大学理学部　中尾七重 ……28

その8　編組製品に見る縄文時代の植物利用と加工　金沢大学　古代文明・文化資源学研究センター特任准教授　佐々木由香 ……32

その9　近世日本の飢饉と森の食料資源　立正大学文学部特任講師　栗原健一 ……36

その10　弥生～古墳時代の木質資源の地域間流通　公益財団法人 愛知県教育・スポーツ振興財団　愛知県埋蔵文化財センター　主任専門員　樋上　昇 ……40

その11　近世阿波の森林資源と流通　鳴門教育大学大学院　学校教育研究科　町田　哲 ……44

その12　都市から読み解く里山　～薪炭からマツタケまで～　大阪市立自然史博物館　佐久間大輔 ……48

トレンド・レビュー

ウッドショックはなぜ起こったか？　～海外依存から国内資源利用への示唆～　筑波大学生命環境系　立花　敏 ……54

生物多様性と人獣共通感染症リスク　東北大学大学院生命科学研究科　河田雅圭 ……58

里の原生林・屋久島低地照葉樹林の保全　屋久島照葉樹林ネットワーク代表　手塚賢至 ……62

新型コロナウイルスと大学教育　慶應義塾大学環境情報学部　一ノ瀬友博 ……67

※所属や肩書きは原則として執筆当時

特集

森とともに
どう生きてきたか

その1

花粉から読み解く昔の植生と人間活動

高知大学理工学部准教授　三宅 尚

植生の成立や分布に影響を及ぼす環境要因には、気候的要因（気温、降水量、積雪、風など）、土地的要因（地形、地質など）、生物的要因（動物、人間など）がある（1）。光合成を行う植物にとっては、気候が最も基本的な要因で、中でも気温と降水量が重要である。

人類が進化し地球全体に分布を拡大した「第四紀（約２６０万年前～現在）」という地質時代には、氷期（寒冷期）－間氷期（温暖期）サイクルという、数万～10万年スケールの気候変動が何度も繰り返されてきた（2）。こうした地球規模の気候変動は、植生の成立や分布に大きな影響を与えてきたに違いない。

日本列島は現在、温暖で降雨に恵まれているため、その大部分が森林で覆われている。しかしながら、自然状態に近い森林は少なく、スギなどの人工林のほか、主に薪炭林として維持管理され、その後、放棄された里山の二次林などが多くを占める。このことは、過去の人間活動もまた、植生の成立や分布を考える上で欠かせない環境要因であったことを意味する。

昔の植生やその変遷を知る方法には、どんなものがあるだろうか。有史以降だと、古文書や絵図・地形図などを参照できる。考古遺跡の発掘調査から森林資源の利用を調べる方法もあるが、遺跡周辺に広がっていた植生景観まで調べるのは難しいこともある。湖沼や湿原には、泥や泥炭（ある程度の分解や炭化を受けた植物遺体が堆積（たいせき）した土）などが厚く堆積していることがある。そこには、葉や種子、果実、木材、植物ケイ酸体（植物細胞に蓄積するケイ酸成分）、微粒炭（山火事などで植物が燃焼してできた炭のかけら）など、過去の植生を探る上で重要な手がかりが残されている。「花粉」の化石も多量に残存していることがある。本稿ではまず、花粉がもつ本来の役割や特徴、花粉分析という研究方法などを説明する。次に、花粉分析から過去の人間活動の影響を読み取る方法を解説し、花粉分析と考古・歴史資料から明らかになった京都盆地における過去2千年間の植生変遷と人間活動の関わりについて紹介する。

花粉は化石となる

春先にくしゃみをすると、「ひょっとして花粉症？」と聞かれるほど、花粉症は身近になった。花粉症に悩まされている人（著者もその一人）にとって、花粉は厄介なものに違いない。

花粉には本来、どんな役割があるのだろうか。花粉とは、その中にもつ精細胞あるいは精子を、雌しべの中の卵細胞に送り届けるための袋で、種子をつくり次の世代を残す上で大切な役割を果たしている。花粉の大きさはおおむね、20～60マイメートル（マイクロメートル）（マイクロは１０００分の１ミリ）である。ただし、例外はある。そうめんの薬味に使うミョウガの大きさは約２００マイメートルで、園芸植物として人気のあるワスレナグサの仲間では5マイメートルを下回る。いずれにしても、肉眼でその外形を捉えることは難しい。

花粉には、二つの大きな特徴がある。一つ目は、花粉は「総壁」と呼ばれる丈夫な壁をもつことである。このため、総壁の最も外側にある「外壁」部分は化石として地層の中に長く保存されることがある。二つ目は、花粉がもつ外形が植物の種類によって異なることである（図1）。ただし、「種」という分類単位で花粉を見定めることは難しく、多くの場合、それよりも上位の分類単位である「属」あるいは「科」での同定となる。花粉を同定するには、形や大きさ、発芽口（花粉管が伸び始める場所）の数や配列の仕方、外壁表面の模様などの特徴が重要である。

図1に示す花粉のうち、アカマツ花粉（写真

1）のみ解説しよう。花粉の本体は中央の部分で、その両側は気のう（空気の袋）である。気のうは空中にとどまり風で飛ばされるのに適した構造といえる。花粉は小さいが、その形は巧みで美しく、それでいて奇妙で愛嬌（あいきょう）がある。

「花粉分析」とは、湖沼や湿原などで堆積物を採取し、取り出した花粉化石を同定して、その組成から過去の植生やそれに関わる環境の変遷を調べる方法である。日本では１９３０年代初頭を皮切りに、花粉分析による研究は大いに進み、現在では古植物学や古生態学のほか、古海洋学、古気候学、考古学など、さまざまな研究に応用されている。

花粉分析研究の進展には年代測定法の発達が深く関わっている。第四紀後期では、「放射性炭素法」が大きな役割を果たしてきた。放射性炭素法とは、生物遺体に残存する炭素の放射性同位体（C14）を測ることで、遺体の堆積年代を推定する方法である。近年になって、遺体に残るC14を微量でも高感度で測定できるようになり、大気中のC14濃度の経年的な変動が明らかとなるに及び、植生が変化した年代や歴史イベントが起きた年代を精度よく見積もることが可能になった。

アカマツ花粉と人間活動

植生は、過去に生じたさまざまな環境の変動に多様な影響を受けながら、変遷を繰り返しつつ現在に至っている。このため、花粉分析資料から過去の人間活動の影響を読み取るには、環境変動の影響と人間活動の影響とを区別するための根拠が必要となる。

北海道を除く日本列島の花粉分析資料を見ると、約３０００年前以降のある時期からマツ属花粉が増加する現象がある。例えば、高知平野では約２０００年前からマツ属花粉が増加する（3）（図2）。１９４０年代には世界各地の花粉分析資料から、後氷期後期（約４０００年前～現在）における減暖化が示されていた（後年、花粉分析とは別の古気候に関する研究から、この推論が正しいことが確認された）。このため、日本におけるマツ属花粉の増加は当初、この地球規模の気候変動に起因すると考えられていた。元ワシントン大学の（故）塚田松雄博士は、１９５０～１９８０年代にかけて、中部地方を中心に花粉分析を行い、マツ属花粉の増加が気候変動ではなく人間活動によって引き起こされたことを証明した。以下で述べる塚田博士の研

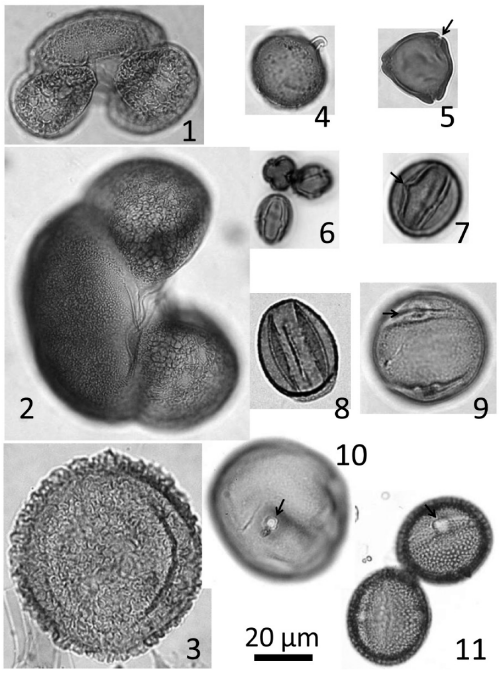


図１　さまざまな植物の花粉の光学顕微鏡像
写真１：アカマツ、２：モミ、３：ツガ、４：スギ、５：ヤマモモ、６：スダジイ、７：イチイガシ、８：ミズナラ、９：ブナ、10：栽培イネ、11：ソバ。
図中の矢印は発芽口（孔や溝）の一例を示す。アカマツ（写真１）は二葉マツの仲間である。二葉マツ花粉には２つある気のうの間に模様がない。他方、五葉マツ花粉にはソバカス状の模様がある。

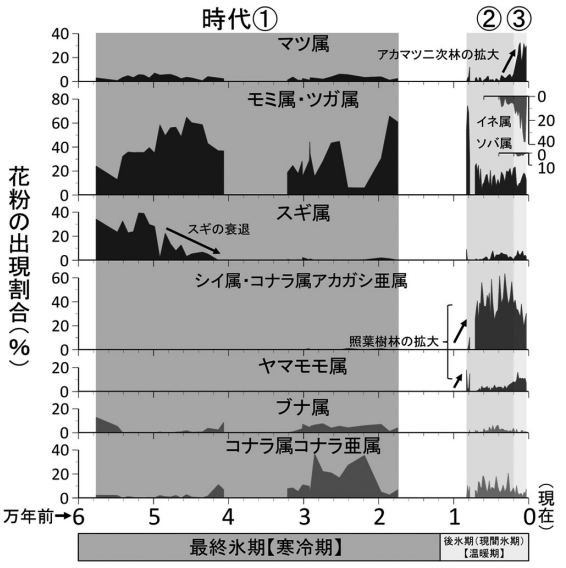


図２　高知平野伊達野低湿地における過去約６万年間の花粉変遷図（文献３をもとに著者が作成）
樹木花粉の総数を基本数として、各々の花粉の出現頻度を百分率で表している。花粉の変遷に基づくと、本低湿地周辺では温帯針広混交林（時代①）から照葉樹林（時代②）に、そしてアカマツ二次林（時代③）へと植生が移り変わったことが分かる。

究をもとに説明しよう。

中部地方の山地帯域における研究結果を見ると、後氷期後期にモミ属、トウヒ属、ツガ属などの常緑針葉樹の花粉化石が増加する。これらの分類群は山地帯より上部の亜高山帯に発達する常緑針葉樹林の主な構成要素である。塚田博士はこの現象が減暖化に伴う亜高山帯（亜寒帯）常緑針葉樹林の分布拡大を示すと考えた。また、常緑針葉樹花粉はマツ属花粉に先立って増え始めるため、マツ属花粉の増加は減暖化とは異なった要因によることを明らかにした。

長野県野尻湖では、約1500年前からマツ属複維管束亜属（二葉マツの仲間）花粉がソバ属花粉とともに増加する（4）。日本産のマツ属には、二葉マツのほか、単維管束亜属（五葉マツの仲間）がある。1950年代になると、両者の花粉は外形によって区別できることが分かった。図1ではアカマツの花粉を紹介した。アカマツはクロマツなどとともに、二葉マツに分類される。アカマツとクロマツは現在、丘陵帯から山地帯にかけて分布する。クロマツが海岸沿いに偏る一方、アカマツは内陸にまで広く分布する。このため、日本列島各地における二葉マツ花粉の増加は主に、アカマツ花粉の増加に由来すると推定できる。蕎麦（ソバ属）は大陸起源とされる栽培植物であり、焼畑の主な作物である。野尻湖ではさらに、二葉マツ花粉の増加にやや先行して、湖周辺に広がる自然林の構成要素であるブナ型などの落葉広葉樹花粉が減少する。この時期にはまた、栽培植物である稲（イネ属）のほか、野生のイネ科、ヨモギ属、アカザ科など、人里に生える草本の花粉も増加する。

山口県宇生賀湿原では、約7000年前とかなり早い時期から二葉マツ花粉が増加する（5）。ソバ属花粉もほぼ同じ時期から出現する。もう一つ大事なのは、これらの花粉と、微粒炭の出現開始期やその後の増減傾向がほぼ一致することである。約1500年前以降には、二葉マツやソバ属花粉はさらに高率となり、そこにイネ属花粉も加わる。

このように、二葉マツ花粉の増加に代表される花粉組成の一連の変化は、人間による農耕活動やそれに伴う自然林の破壊によって二次林や草地などの半自然的な植生景観が広がり、長く維持されてきたことを示す。

それでは、なぜ人間活動の活発化とともにアカマツが増えたのだろうか。本種はもともと、栄養が少なく乾燥した立地にもよく耐えて生育できる。本種はまた、日当たりを好み、安定した自然林のもとでは更新が難しい。溶岩流や地すべりなど、規模の大きい自然攪乱が原因で空所ができると、本種はいち早く侵入し成長して、優勢な林をつくることがある。ただし、現存するアカマツ林の多くは、人間活動によって成立し維持されてきた二次林である。例えば、照葉樹林の一つであるツブラジイ自然林を伐採すると、その跡地にはツブラジイ萌芽林ができる。さらに伐採し続けると、ツブラジイは減ってアラカシなどが増え、やがてコナラなどの優勢な落葉広葉樹二次林に変わる。伐採に加え、柴・山草刈り、落ち葉かき、根掘りなど、森林資源の利用を繰り返すと、落葉広葉樹二次林はアカマツ二次林へ変化し、最後にははげ山となる。つまり、後氷期後期における二葉マツ花粉の増加は、森林に加えられた人間活動がいかに活発で、しかも持続的であったかを物語っている。

花粉分析と考古・歴史資料

最後に、花粉から分かる植生変遷と人間活動について、京都盆地における京都府立大学の佐々木尚子博士の研究（6、7）を紹介しながら説明しよう。京都盆地は平安京などの建都以来、長く政治や文化の中心として栄えた。佐々木博士は盆地北部にある深泥池で堆積物を採取し、その花粉分析や微粒炭分析を行った。それらの分析結果と、近畿地方や深泥池周辺で得られた考古・歴史資料を比べることで、同地域における過去約2000年間の植生変遷と人間活動の関わりを調べた（図3）。

古墳時代以前には、コナラ属アカガシ亜属（常緑カシの仲間）花粉が高い出現割合を示す。他方、二葉マツ花粉はほとんど出現しない。畿内地域や深泥池周辺では人口が少なかったと見られ、常緑カシを主とする照葉樹の自然林が広がっていた。

飛鳥時代から平安時代には、常緑カシ花粉が漸減し二葉マツ花粉が連続して出現し始める。この頃には、律令制をはじめ、国家の統治機構が整うとともに、長岡京、平安京などの都が造営された。深泥池の北方には、7～12世紀に陶質の土器や瓦を焼いていた窯の跡がある。人口がしだいに増加するとともに、都の造営に必要

な瓦の窯業が操業・発展し、燃料や肥料など森林資源の需要が高まっていった。窯業の操業が始まった頃には、堆積物からおびただしい微粒炭も出てくる。深泥池周辺では、このような人間活動を契機にアカマツが増え始めた。

平安時代の後期、平安京の造営の後、深泥池のある上賀茂地域が上賀茂神社の社領となった頃を境に、鎌倉・室町時代にかけて、二葉マツ花粉はさらに増加し、常緑カシ花粉は減少の一途をたどる。人口が増加するとともに、農地が広く開墾され、中世的な生産・開発活動も活発化したことで、アカマツを主とする二次林に移行した。

江戸時代に入ると、二葉マツ花粉が急激に増加し、常緑カシ花粉は極めて低率となる。深泥池周辺では急激に人口が増加した。この時代の絵図の分析（8）によると、上賀茂神社の周辺にアカマツ林が描かれていることから、深泥池周辺にまとまったアカマツ二次林が広がった。

以上、「花粉から読み解く昔の植生と人間活動」と題して話を進めてきた。堆積物には「花粉」の化石が多量に残存することがある。葉や種実の化石とは異なり、花粉は広い範囲から散布・運搬され堆積するため、湖沼や湿原の周辺の植生景観を復元する上で有効な化石である。前述の佐々木博士の研究によると、畿内地域あるいは京都盆地では、花粉分析資料から示唆される植生変遷に地域差が認められる（6）。これは地域によって人間社会の発達の度合いや森林の利用方法が異なり、二次林化する時期や過程が異なったことを示すものとして興味深い。深泥池のような、詳細に年代決定された花粉分析資料はまだまだ少ないが、質の高い資料を集めるとともに、植生景観の空間分布とその変遷をきめ細かく復元することが望まれる。地域の地理的な特性や考古・歴史資料から読み取れる歴史的な背景も踏まえることで、過去の植生と人間活動との関わりの全体像を把握することができる。

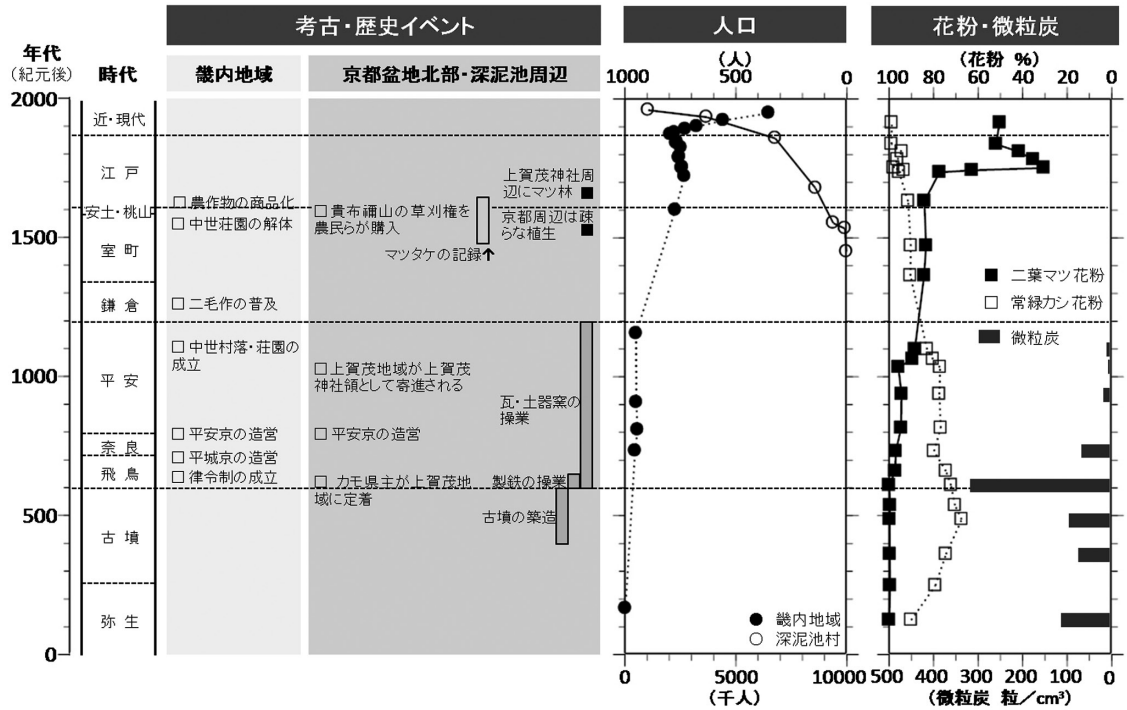


図３　花粉・微粒炭分析資料や考古・歴史資料に基づく，京都盆地における過去約２千年間の植生変遷と人間活動
（文献７をもとに著者が作成）

引用文献

（1）吉川正人、植物群落の見方、福嶋司編、植生管理学、朝倉書店、pp.3-13 (2005).

（2）Lisiecki, L.E. and Raymo, M.E., A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic D18O records, Paleoceanography, Vol.20, PA1003, doi:10.1029/2004PA001071 (2005).

（3）三宅尚ほか、高知平野伊達野低湿地周辺における最終氷期以降の植生史、第四紀研究、Vol.44, 275-287 (2005).

（4）Tsukada, M., Late-postglacial absolute pollen diagram in Lake Nojiri, Botanical Magazine, Tokyo, Vol.79, 179-184 (1966).

（5）Tsukada, M. et al. Oldest primitive agriculture and vegetational environments I Japan, Nature, Vol.322, 632-634 (1986).

（6）佐々木尚子・高原　光、花粉化石と微粒炭からみた近畿地方のさまざまな里山の歴史、大住克博・湯本貴和（編）、里と林の環境史、文一総合出版、pp.19-35 (2011).

（7）佐々木尚子ほか、堆積物中の花粉組成からみた京都盆地周辺における「里山」林の成立過程、地球環境、Vol.16, 115-127 (2011).

（8）小椋純一、絵図から読み解く人と景観の歴史、雄山閣 238p. (1992).

その2

遺跡から見えてくる縄文人の森林資源管理

明治大学黒耀石研究センター　能城修一

縄文時代とは

この数年、宇宙の始まりから人類の歴史までを1冊で扱った書物が複数刊行された。そのうちの1冊である『ビッグヒストリー大図鑑：宇宙と人類　138億年の物語』（河出書房新社）では、縄文人の生活が見開き2ページを使って取りあげられている。なぜこれほど壮大な歴史の記述の中で、縄文時代の人々の生活が注目されたのであろうか。それは縄文時代の人々が定住して狩猟と採集をしながら豊かな生活を送っていたという点にある。縄文時代の人々は、およそ1万6000年前に土器を開発して竪穴住居をつくって定住を始めた。そして、およそ2400年前に農耕と金属器を受容して、狩猟採集の生活を終えた。日本列島の外と比較してみると、農耕はメソポタミアでは1万2000年前に、中国大陸では1万年前に始まっており、縄文時代の人々はすぐ隣の東アジアで農耕が始まってからでも8000年近く、農耕によらないで狩猟と採集で生活を続けていたことになる。また世界の人類の生活を見てみると、狩猟採集民は少数の道具しか持たず、つねに獲物を求めて遊動しているのに対し、農耕民は農耕に関連する多様な道具を持っていて定住しているのが、一般的な人類の生活様式とされてきた。こうした点で、縄文時代の人々の生活は人類史のうえで特異な生活様式であり、その特異性により『ビッグヒストリー大図鑑』に取り上げられたのである。しかし、このように想定されてきた縄文時代の人々の生活様式はやや古い概念であり、この40年ほどの低地の遺跡における発掘調査とその後の研究によって、縄文時代の人々は単なる狩猟採集民ではないということが明らかとなった。すなわち、およそ7300年前にはじまる縄文時代前期になると、人々は集落の周辺で植物資源を管理して利用するようになり、少なくとも植物資源は単なる採集の対象ではなくなっていたのである。

縄文時代の森林資源管理はどのように見えてきたか

縄文時代の人々と植物資源との関わりが見えるきっかけとなったのは、1980年代～90年代にかけて関東地方で行われた低地での発掘調査である。それまで主に発掘されてきた台地上の遺跡では、植物遺体は人為や火事で炭化しないかぎり残らないが、低地の遺跡では水分が多く分解されにくい環境にあるため植物遺体が良好に残っている。しかし低地の遺跡では、地下水による浸水のため恒常的に排水をしなければ発掘できず、大規模な公共事業に伴って、やっとこの頃に発掘調査が行われるようになった。まず関東地方の三つの低地の遺跡の例を紹介する。それらはいずれも、およそ4500年前から2400年前に相当する縄文時代後・晩期の遺跡であり、1例目の埼玉県さいたま市の寿能泥炭層遺跡では、大宮公園の東縁を流れる芝川の洪水調整池の整備にともなって発掘調査が行われ、漆器や丸木舟とともに、杭列や木道などが見いだされた。2例目の埼玉県川口市の赤山陣屋跡遺跡では、東京外かく環状道路の建設に伴って発掘調査が行われ、トチノキの果皮や種皮が塚になったトチ塚を伴った「トチの実加工場跡」と呼ばれる遺構や板囲い遺構などが見いだされた。3例目の栃木県小山市の寺野東遺跡では、工業団地の造成に伴って発掘調査が行われ、水を溜める15基の木組遺構が見いだされた。この3遺跡で低地に構築されたこうした遺構に使われている木材の樹種を調べてみると、クリがおよそ50～80％を占めていた（図1）。クリは北海道南部から九州の南端まで生育し、関東

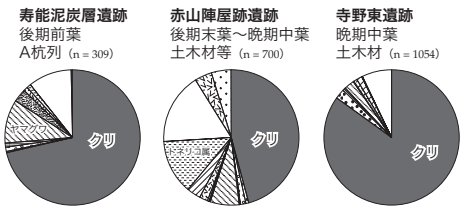


図1　関東地方の縄文時代後・晩期の遺跡における土木材の樹種

地方に分布する天然生林や、薪炭林をはじめとする二次林中にはつねに混生するものの、その比率は低く、1～2％ほどとされている。そうした現在の森林中のクリの比率と比べて、縄文時代の低地の遺構の土木材等に見られるクリの比率は著しく高い値であった。また寿能泥炭層遺跡の杭列で、杭の太さや長さをもとに素材の数量を試算したところ、樹高10メートル前後のクリが100本近く使われていた。このように、現在の森林中に生育する量では簡単には賄えないほど高い比率で、クリの木材が縄文時代の低地の遺構の構築に利用されていた状況から、最初にクリ資源が集落周辺で人為的に管理されている実態が提唱されるようになった。

しかしこうした遺構が使われていた期間は10年もしくは20年ほどと想定され、縄文時代の間のごく短い期間の樹種選択と利用を示しているにすぎない。そうした状況の中で、縄文時代における集落の消長とクリ林が結びついていることを明瞭に示したのが、青森市の三内丸山遺跡における調査の成果である。三内丸山遺跡では、縄文時代の前期の中頃から中期の終わりまで（およそ6000年前～4600年前）沖館川南岸の台地上に集落が営まれ、6本のクリの掘立柱や、大型建物、盛土、道路、墓域など多数の遺構が構築された。この台地をきざむ谷の中の堆積物に保存されていた花粉の組成をみてみると、集落が成立する以前はナラ林が成立していたのが、人が台地上に居住をはじめると台地上はほぼクリ林で覆われるようになり、後期になって集落が廃絶すると、またナラやブナの林が台地上に、川沿いにはトチノキ林が成立したことを示していた（図2）。一方、八甲田山の中腹の田代平ではナラ優占からブナ優占という変化はあるものの、ナラとブナの林が変わることなく継続していた。また三内丸山遺跡では、谷の中から多数の土木材が出土しているが、それには関東地方の例と同様にクリが圧倒的に選択されていた。この結果は、少なくとも縄文時代前期以降、縄文時代の人々は集落を形成すると、その周辺にクリ林を人為的に維持していて、その果実を食料とするだけでなく、その木材も活用していたことを示していた。さらに、クリの花粉はナラやスギの花粉とくらべて林外にはほとんど散布しないため、三内丸山遺跡で確認されている60～80％というクリ花粉の比率は、周辺の台地上にクリの純林が存在していたことを示していた。

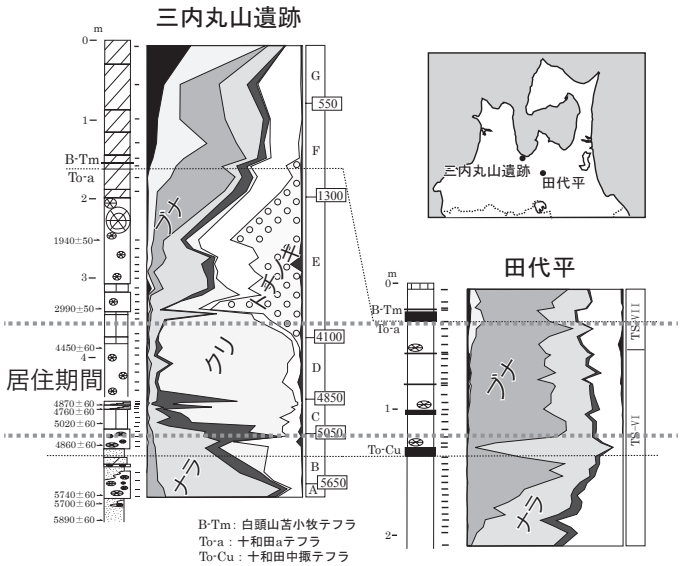


図2　青森県の三内丸山遺跡と八甲田山田代平における花粉組成の変遷（参考文献3；著作権管理者：日本植生史学会）

縄文時代の森林資源管理の内容はどうなのか

このようにして縄文時代の人々とクリとの結びつきが確認されるようになったが、縄文時代前期には、もう一つ重要な植物と人々との結びつきが始まる。それはウルシと漆器の利用である。現在、日本最古の漆器は、石川県七尾市の三引遺跡で出土した縄文時代早期末のおよそ7200年前の櫛であり、それ以降、三内丸山遺跡をはじめとして縄文時代の主要な遺跡では赤と黒の漆を塗布した漆器が普通に出土するようになる。こうした縄文時代の漆器は、20世紀初頭に発掘された青森県八戸市の是川中居遺跡や埼玉県さいたま市の真福寺貝塚から出土しており、すでに100年以上も前から存在が知られていた。しかし漆器に塗布した漆液の由来が分かったのは今世紀になってからである。ウルシは中国大陸東北部の遼東半島付近から南西部の横断山脈周辺を原産とする落葉広葉樹であり、日本列島で縄文時代の早期末以降に漆器が

普通に出土することは、漆器が早期末以降には中国大陸から盛んにもたらされたか、あるいはウルシと漆工技術がすでに渡来していて、日本列島で漆液の採取と漆器の製作が行われていたことを示していた。しかしウルシの植物遺体を同定するのは簡単ではなく、やっと木材と花粉で同定できるようになったのが、今世紀に入ってからであった。

ウルシの木材の同定は、青森市の岩渡小谷（4）遺跡と東京都東村山市の下宅部遺跡での発掘調査が契機となって、木材の組織の特徴から可能となった。その結果、三内丸山遺跡をはじめとする本州中央部から東北部の主要な遺跡の周辺にはウルシが植栽されており、そこから漆液を掻きとって漆器を制作していたことが明らかとなった（図3）。縄文時代の漆器自体は、北海道の東端から九州北部まで出土しているが、今のところウルシの存在が確認できているのは、縄文時代の主要な遺跡が分布する本州中央部から東北部のみである。その後、従来報告されていたウルシ属の木材を見直したところ、岩渡小谷（4）遺跡や下宅部遺跡をはじめとする遺跡の水辺の構築物には、ウルシの木材がクリについで多用されていることも明らかになった。クリの木材もウルシの木材も水質に強く腐りにくいという特質を持っており、縄文時代の人々はこうした材質を評価して、低地の構築物に活用したと考えられる。ただし、クリは果実が食糧資源でもあり、またウルシは漆液の資源でもあるため、そうした面も考慮して木材の利用を行っており、長期に利用する重要な遺構の構築にはクリやウルシを多用し、短期間しか使わない小型の遺構ではクリやウルシは主要な構造材のみに使って、それ以外は二次林の樹種で済ますという使い分けも行っていた。さらに下宅部遺跡では、杭列に使われていた杭70本中の43本に、木材を一周するように付けられた漆液の線状の痕跡が見いだされ、当時の漆掻きとの関連が想定されている。なお、ウルシのように、日本列島に列島外からもたらされた植物は少なくなく、アフリカ原産とされるヒョウタンや、中央アジア原産とされるアサ、そしてウルシなどは、およそ1万3000年前から1万年前の縄文時代の早い時期から見つかっている。しかしそうした早い時期には、栽培を証拠づける資料はまだ見つかっていない。

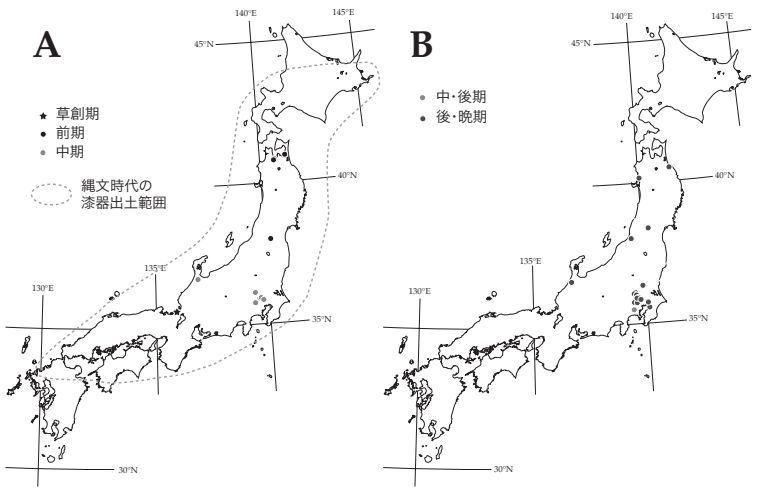


図3　縄文時代の日本列島におけるウルシ木材の出土

このように縄文時代前期になると、人々はクリとウルシの林を集落の周辺に仕立て、クリは果実と木材を、ウルシは漆液と木材を利用していたことが、この40年ほどの調査研究から明らかになった。さらに、人々は単にそうした資源を集落の周辺で育てていただけでなく、優良な品種の選抜も行っていたことが果実や種子の研究から見えてきている。例えば、クリは、縄文時代の前期の段階ですでに野生のシバグリよりやや大きい果実をつけていたが、それが後・晩期にかけてさらに大型化し、後・晩期には現在の栽培品種に匹敵するような大きさの果実をつけるようになった。またダイズ属では、縄文時代中期ごろに野生種のツルマメより大きな種子をつける品種が選抜され、後・晩期になると、単により大型の種子をつけるだけでなく、丸型の種子をつけるタイプと扁平型の種子をつけるタイプが選抜された。このように縄文時代の人々は、集落周辺の植物と様々なレベルで密接に関わりあいながら生活しており、狩猟採集民の行う採集とはまったく異なる植物との関わりを持っていたことが見えてきている。

縄文時代の集落と周辺の景観

縄文時代の人々は、集落周辺で植物資源を管理して利用するだけでなく、より遠方に生育していた植物資源も活用していたが、そうした様々なレベルで植物を利用する様相は、東京都と埼玉県にまたがる狭山丘陵にあるほぼ同時期

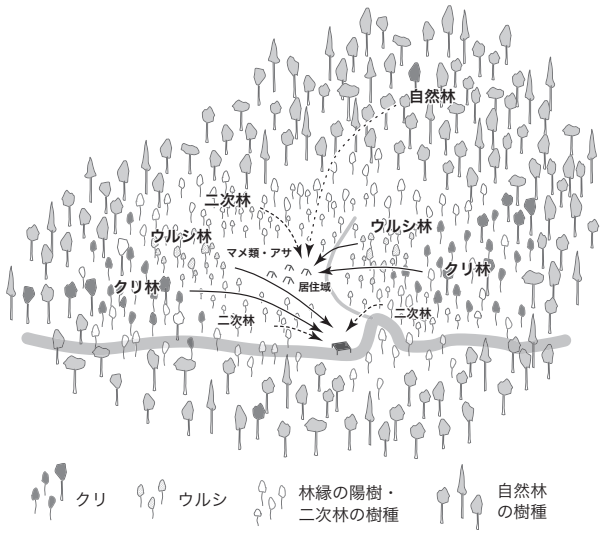


図 5　縄文時代の集落周辺における森林の様相

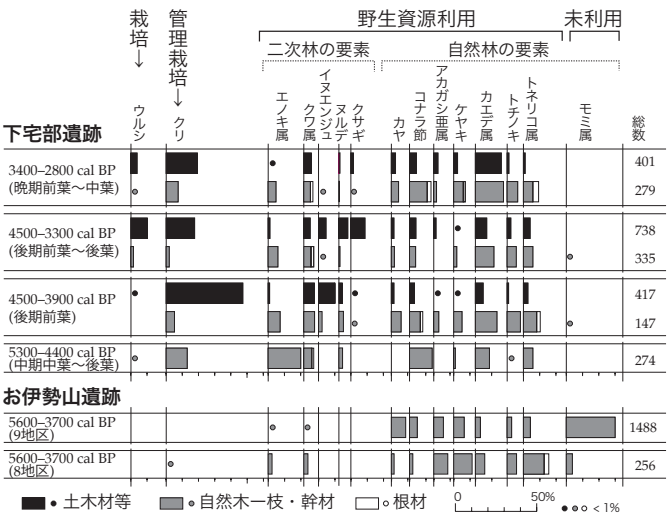


図 4　下宅部遺跡とお伊勢山遺跡から出土した木材の樹種の比較

の二つの遺跡を比較することで具体的に見えてきた（図 4）。丘陵東部にある下宅部遺跡では、縄文時代の中期の終わりから晩期にかけて、流路内に多様な遺構が構築されるとともに、クルミ塚やトチ塚といった果実の廃棄の痕跡も残されていて、台地上では祭祀も行われていて、この遺跡とその周辺では人の活動が活発に行われていた。丘陵北部にある埼玉県所沢市のお伊勢山遺跡では、そうした人の活動はほとんど認められず、周辺はほぼ自然の状態であった。なぜ両遺跡で人の資源利用がこれほど異なっていたのかは分かっていないが、ほぼ同じ時期における植生と人の関わりを解析する上では好適な例となった。人があまり利用していないお伊勢山遺跡から出土した樹種は、当時の狭山丘陵の自然林の様相を反映していると考えられる。お伊勢山遺跡で検出された樹種を、その生態的な特性によって自然林に多い樹種と二次林に多い樹種に区分して、それを元に人が利用した土木材等と自然に低地の堆積物中に埋積して残った自然木とに分けた上で下宅部遺跡における樹種の利用をみてみると、当時の森林資源の利用には、外来のウルシの栽培と利用からはじまって、日本に野生するクリの管理栽培と利用、二次林の陽樹の活発な利用、自然林の樹種の選択的な利用といった様々なレベルでの森林資源との関わりがあり、さらにモミ属のように周辺に生育していてもまったく利用されない樹種もあるという様相が見えてきた。

　このように縄文時代の人々は様々なレベルで集落周辺の森林資源あるいは植物資源との関わりをもっており、それらの植物資源が集落の周辺に適宜配置されていた（図 5）。おそらく居住域の周辺の開けた場所にはアサやダイズ属、ヒョウタンなどの栽培が行われていた。その外側で、水はけや日当たりといった生育条件や、果実採集や漆液採取などの作業に好適な場所にクリ林およびウルシ林を仕立てていて、適宜、果実や漆液の採取を行い、さらに必要に応じて木を伐採して木材も活用していた。その周辺には、しばしば薪炭や用材、下草の採取にはいる二次林が広がっており、そのさらに外側には、時に必要な素材を取りにいく自然林が広がっていた。縄文時代の人々は、少なくとも縄文時代前期以降は、生活に密着した森林資源や植物資源の生育場所を集落周辺に構築して、縄文里山ともいうべき景観を背景として生活しており、単なる狩猟採集民とは言えない高度な生活様式によって生活していた。当時、伐採道具が石斧しかない状況のもとで、石斧で効率よく森林資源を活用する必要があり、そうした制約の中で、クリやウルシの資源としての選択があり、こうした里山的な環境があみ出されていったと考えられる。

参考文献
(1) 工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館, 編. 2014. ここまでわかった！縄文人の植物利用. 新泉社, 東京.
(2) 工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館, 編. 2017. さらにわかった！縄文人の植物利用. 新泉社, 東京.
(3) 吉川昌伸・鈴木 茂・辻 誠一郎・後藤香奈子・村田泰輔. 2006. 三内丸山遺跡の植生史と人の活動. 植生史研究特別第 2 号: 49–82.

その3

万葉集から読み解く古植生

兵庫県立南但馬自然学校　学長（兵庫県立大学　名誉教授）　服部 保

歴史時代の植生を推定する手法としては、花粉・植物遺体・プラントオパールなどの分析、絵図・絵画・古写真・迅速図などの解析、江戸時代の検地帳・検地絵図・明細帳などの解析、公家や僧侶の日記類の比較、万葉集・風土記などの古典の解析などが挙げられる。なかでも十分な文書や絵画等の残されていない古代においては、その時代に記された古事記、日本書紀、風土記、万葉集は古代の植生を探る重要な資料となり得る。特に奈良時代に編纂（へんさん）された万葉集には、藻類、菌類も含めて約160種の植物が植物の生育立地や共存種と共に約1600首も詠まれており、奈良時代の植生を推定するのに非常に有効な資料と考えられる。万葉集に詠まれている植物（万葉植物）については多数の国学者や本草家・植物分類学者によって研究されてきたが、万葉集を用いた奈良時代の植生研究はほとんど行われていない。本論文では服部ほか（2010）の研究成果を土台に、里山林の比較という新たな視点を加えて、万葉時代の植生景観について考察したい。

万葉植物は自然の実態を示しているのか

万葉植物より植生を推定するにあたって、万葉集の自然描写の正確さがまず問題となる。植物の「種」と「種」の組み合わせと植物の「種」と「地形単位」の組み合わせの検証により正確さを評価する。

同首内に詠まれているハギ属とススキ、ハギ属とオミナエシ、ハギ属とチガヤ、ススキとネザサ、ヨシとオギ、ハンノキとカサスゲ類などの組み合わせをみると、いずれも現在のススキ草原、夏緑二次林（落葉広葉二次林、里山林）、ハンノキ林、水田などの各群落における構成種の一部に一致している。さらに、ススキとナンバンギセル、マツとマツタケなどをみると、同首内の2種は適当に組み合わされたものではなく、実在する群落の種組成を反映したものであり、種の組み合わせの妥当性からみると万葉集では自然の実態を詠んでいると認められる。山上憶良（やまのうえのおくら）による「秋の七種（ななくさ）」の歌（8―1537、1538）にはハギ、ススキ、キキョウ、オミナエシ、カワラナデシコ、クズ、フジバカマの7種の植物が詠まれているが、これらの植物はまさにススキ草原の構成種であって、万葉集の自然描写の精度が高いことを示すものである。

セリ・イヌビエ・コナギと「田」、ハギ属・ススキ・チガヤ・ハンノキなどと「野」（野は草地を示す語ではなく、平坦な地形を指す。排水の悪い平坦な湿地にハンノキは生育し、乾燥気味の立地にススキ等が広がる）、ヨシと「河口」、アカメガシワと「河原」、ノイバラ・シバと「道」（路傍）などの組み合わせについても植物2種の組み合わせと同様に、適当に組み合わされたのではなく、実在する群落とその立地条件が正確に組み合わされたものといえる。

以上により、万葉集は奈良時代の植生を推定する資料としての価値は十分あると認められる。

解析手順

①群落単位の抽出

万葉植物の標準和名（図鑑等で一般的によく用いられている和名・必ずしも統一されているわけではない。）を確定し、それらの植物などより構成されている群落単位を判定した。各植物の詠まれている歌数をもとに、各群落単位が詠まれている歌数を算出した。各群落単位の歌数の多少は万葉時代の植生面積の大小か、万葉人の植生への関わりや好みの程度を反映しているものと考え、各群落単位の歌数の比較によっ

て奈良時代の植生分布を明らかにしたい。

手順としては、万葉集校注書（中西1978、1980、1981、1983）をもとに歌だけではなく題詞、左注等も含めて万葉植物を検索し、万葉植物解説書（松田1970：木村　1988：細見　1992：山田・中嶋　1995：木下　2010）を参考にして、「あからがしは」はアカメガシワ、「しらかし」はウラジロガシなどのように万葉植物名の標準和名への確定を行った。その結果、海藻類・不明種を除くハギ属、コウゾ、ウメ、ヒオウギなど、148種の植物（菌類1種を含む）を確認した。その際に、浜と共に詠まれている「まつ」はクロマツに、内陸の「まつ」はアカマツに、海が近い立地（海原　うなはら）の「すげ」はシオクグに、砂丘の「かほがはな」はハマヒルガオに推定するなど生育立地や共存種に注目して標準和名を確定した。確定した148種の植物について詠まれている歌数を算出した。

植物社会学上の群落単位および外観による植生名や土地利用については大場（1982）、宮脇ほか（1983）などを参考に、148種の植物が属している群落単位を「ススキ」はススキクラス（採草・放牧草原）、「ノイバラ」はノイバラクラス（林縁植物群落）、「アカメガシワ」はアカメガシワークサギ群団（先駆低木林）、「ウラジロガシ」はヤブツバキクラス（照葉樹林）などのように判定した。群落単位は最上級の階級であるクラス（種を基本単位とし、上位に向かって属、科、目、綱、門、界の階級によって統合される生物分類のように、群落分類では群集を基本単位として、上位に向かって群団、オーダー、クラスの階級に統合される。）をできるだけ採用したが、クラスに該当しない場合はクラス以下の階級であるオーダー、群団、群集を採用した。水田、畑地、庭園植物等はそれらの土地利用名を用いた。

②夏緑二次林、神社林（照葉準自然林）を示す用語

植物名ではないが、黄葉（もみち）・紅（くれなゐ）・黄葉（もみちば）・色づきなどの用語は山が紅葉している状態、すなわち夏緑樹（落葉樹）の存在を示している。黄葉等によってコナラーイヌシデ群団（夏緑二次林）が詠まれているとみなし、それらの用語が用いられている歌を検索し、歌数をまとめた。

同様に、神社の森を意味する用語［神社（もり）、社（もり、やしろ）、三諸など］の詠まれている歌数を調べ、それらはヤブツバキクラス（照葉準自然林）が詠まれているとみなした。

③照葉樹林の区分

照葉樹林（総称）は原生状態にある照葉樹林（照葉自然林）、自然性がやや高く、社寺に保全されている照葉準自然林、薪炭林として利用されている照葉二次林（照葉里山林）の3樹林に区分される（服部ほか　2020）。土地利用からみると水田・畑・人家の存在する「人里」、里をとりまき薪炭を供給する「山」（里山）、人の立ち入りがない「奥山」に区分できる（岩槻2010）。「奥山」と照葉樹林構成種および「山」とスギ、ヒノキ、イチイガシ、スギ・ヒノキ類との組み合わせは照葉樹林（照葉自然林）、「社、三諸」などと照葉樹林構成種との組み合わせは照葉準自然林、「山」とスギ、ヒノキ、イチイガシを除く照葉樹林構成種との組み合わせは照葉二次林が詠まれていると考え、3樹林の歌数をまとめた。なお、スギ・ヒノキは、現在では人工林の代表種であり、人の手の加わった状態の指標であるが、古代においては人の手の加わっていない照葉樹林や夏緑樹林の構成種であったので（服部ほか　2020）、スギ・ヒノキの低地での分布は照葉樹林（照葉自然林）の存在を示していることになる。

万葉の植生景観

①植生景観の概要

万葉集には148種の植物が1654首に詠まれていた。148種の中には、「まゆみ」、「むらさき」のように弓や染料などの製品等の名称や、「あかねさす」や「ぬばたま」のような枕詞として用いられる用語であって、植物そのものを示していない名称もある。それらの植物や歌を除くと138種、1259首となる。138種の属する群落単位を調べ（表1）、歌数の多い順に群落単位をまとめると、ススキクラス（306首）、庭園植物群（250首）、ヤブツバキクラス（136首）、コナラーイヌシデ群団（125首）、ヨシクラス（107首）、ノイバラクラス（57首）、クロマツ林（56首）と続く（表2）。自然植生としてはヨシクラス

（107首）、ヤブツバキクラスの一部（32首）、ハンノキクラス（17首）、オノエヤナギクラス（4首）、ブナ－ササオーダー（2首）、ハマゴウクラス・ハマボウフウクラス・シオクグ群集（各1首）で残りは代償植生（人の手が加わった植生）である。

植物名以外に因る植生の存在を示すものとして、黄葉等によるコナラ－イヌシデ群団（68首）、神社（もり）・社（もり）等によるヤブツバキクラス（54首）がある。表2の結果にこれら二つの歌数を加えると、コナラ－イヌシデ群団が193首、ヤブツバキクラスが192首となって3位と4位が入れ替わる。

万葉集では、ほとんどの歌は「照葉樹林」のように暖温帯・低山帯・ヤブツバキクラス域で詠まれており、冷温帯・山地帯・ブナクラス域ではほとんど詠まれていないこと、自然植生よりも採草・放牧草原、里山、耕作地などの代償植生が多く詠まれていること、里山では後述するように夏緑二次林が優占していたことなどが表2によってよく示されている。

②人里－里山－奥山

奈良時代においては低地に集落や耕作地の広がる「人里」が開け、里の周りに燃料・肥料・飼料の採取地である「山（里山）」、里山の奥深くに人によって土地利用されておらず、自然植生の分布する「奥山」という土地利用のモデルが存在したと考えられる。「人里」には庭園植物群、ノイバラクラス、水田＋イネクラス、畑地、ヨモギクラス、ススキクラスの一部、シロザクラス、ヒルムシロクラス、「里山」にはススキクラスの大部分、コナラ－イヌシデ群団、アカマツ群団、アカメガシワークサギ群団、「奥山」にはヤブツバキクラスの大部分、ブナ－ササオーダーが成立していたと考えられる。万葉集の舞台となった暖温帯・低山帯・ヤブツバキクラス域に限ると、近畿地方では「里山」の面積が広く、「人里」、「奥山」の順と考えられる。ススキクラス、コナラ－イヌシデ群団の歌数が多いのは面積の広い里山の植生であることを反映していると考えられる。しかし、ススキクラス（採草・放牧草原）とコナラ－イヌシデ群団（夏緑二次林）を比較すると、燃料林のコナラ－イヌシデ群団の面積がより広大であったと推定されるにもかかわらず、ススキクラスの歌が一位であるのは秋の七種に代表される美しい開花植物や開放的な景観性を万葉人が好んで取り上げたからであろう。ヨシクラスは河川等に限定される小面積の群落単位であるが、歌数は107と面積の広い水田よりも上位の5位である。ヨシクラスも草原であるので、ススキクラスと同様に開放的であり、眺望性に富んだ植生景観が好まれたのであろう。

表1. 万葉植物の標準和名，歌数，およびそれらの植物が所属する群落単位名の一例.

標準和名	万葉植物名	歌数[1)]	群落単位名・他
ハギ属	はぎ	143	ススキクラス
ウメ	うめ	119	庭園植物群
クロマツ	まつ	56	人工植生（クロマツ林）
イネ	いね，わせ，なへ，ほ，ゆだね	47	人工植生（水田）
ヨシ	あし	45	ヨシクラス
チガヤ	あさぢ，ち，ちばな，ちがや	27	ススキクラス
コジイ	しひ	3	ヤブツバキクラス
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・

1)：植物そのものではない弓，染料，衣料などの製品，加工品等を除く歌数.

表2. 群落単位別の歌数と植物種数（植物そのものではない弓，染料，衣料などの製品，加工品等を除く）.

群落単位名・土地利用（相観植生名ほか）	歌数・植物種数			立地条件
ススキクラス（採草・放牧草原）	306	（	18 ）	里山（人里）
庭園植物群	250	（	12 ）	人里
ヤブツバキクラス（照葉樹林・総称）	136	（	21 ）	奥山（里山）
コナラ－イヌシデ群団（夏緑二次林）	125	（	17 ）	里山
ヨシクラス（河川草原）	107	（	9 ）	・
ノイバラクラス（林縁植物群落）	57	（	10 ）	人里
クロマツ林（人工植生）	56	（	1 ）	人里
水田（人工植生）＋イネクラス（水田雑草群落）	53	（	4 ）	人里
アカマツ群団（針葉二次林）	41	（	6 ）	里山
畑地（人工植生）	24	（	10 ）	人里
ハンノキクラス（湿地林）	17	（	2 ）	・
マダケ・ハチク林（人工植生）	16	（	1 ）	里山
ヨモギクラス（路傍植物群落）	13	（	7 ）	人里
エノキ－ムクノキ群団（堤防等夏緑二次林）	11	（	4 ）	・
アカメガシワークサギ群団（先駆低木林）	11	（	3 ）	里山
シロザクラス（畑地雑草群落）	11	（	2 ）	人里
ヒルムシロクラス（池沼植物群落）	9	（	5 ）	人里
タウコギクラス（水辺植物群落）	7	（	2 ）	・
オノエヤナギクラス（河川林）	4	（	1 ）	・
ブナ－ササオーダー（夏緑樹林）	2	（	2 ）	奥山
ハマゴウクラス（海浜低木林）	1	（	1 ）	・
ハマボウフウクラス（海浜草原）	1	（	1 ）	・
シオクグ群集（塩沼地草原）	1	（	1 ）	・
合計	1259		138	
植物種数の合計は 140 種（2 種は重複）				

③里山の植生

弥生時代以降、暖温帯・低山帯では自然林が破壊された後、燃料供給用の里山が育成される。里山では照葉自然林の破壊後、照葉二次林が成立した後に夏緑二次林へと移行し、さらに室町時代になるとアカマツ二次林、江戸時代にはアカマツ二次林の一部ははげ山へと遷移したと考えられる。照葉二次林から夏緑二次林へと遷移した年代は不明とされている（服部ほか２０２０）。

万葉集における照葉樹林（総称）は植物によって１３６首、神社等によって54首、合計１９０首詠まれている。照葉樹林構成種の記されている１３６首を対象に、解析手順の③に示した「照葉樹林の区分」の手法に基づくと、照葉自然林は30首、照葉準自然林は17首、照葉二次林は31首、各種照葉型樹林は58首に区分された。

万葉の植生景観の①に示したように夏緑二次林（コナラ―イヌシデ群団）は１９２首、アカマツ二次林（アカマツ群団）は41首、照葉二次林は31首となり、二次林の中では夏緑二次林がもっとも多い。紅葉を詠んだ歌の中に勅撰和歌集のもみぢの様に、特に紅葉を愛でるといった歌が少ないので、歌数の多少は面積を反映していると考えた。以上により万葉時代の大和を中心とした地域の里山景観はアカマツ二次林、照葉二次林を含むものの夏緑二次林の優占によって特徴づけられていたと考えられる。このような結果は、アカマツ二次林の優占化が平安時代末期から室町時代とする貴族の日記の解析結果（千葉　１９７３）や花粉分析結果（佐々木ほか　２０１１）とも矛盾していない。照葉二次林から夏緑二次林への移行の時代は奈良時代以前であることも明らかになったといえる。

④万葉時代の草原

草原は自然草原、二次草原を含めて合計４２５首詠まれており、前述したように万葉人の草原への愛着性は強く、秋の七種の歌が現在もよく取り上げられているように、草原に対する嗜好性は現代人にも受け継がれている。頁数の関係で、草原の中でチガヤ草原のみを取り上げる。チガヤは「あさぢ」［浅茅、草丈の低い茅（ち）］などとして27首も詠まれている。「あさぢ」は刈敷用（肥料）の緑肥、飼料などの採取を目的に年数回刈り取られた結果生じたチガヤの生育形であり、古典の解説によく記されているような単に草丈が低いとか、まばらに生育しているチガヤを指すものではない。万葉集では「あさぢはらに標を結う」や「あさぢを刈る」などの語句が詠まれていることからも分かるように、万葉人は人の利用の下に「あさぢ」、「あさぢはら」が成立していることをよく理解しており、その上で「あさぢ」を恋人に例えたり、遊びの道具にするなどの親しみのある歌が詠まれている。平安時代以降、勅撰和歌集や源氏物語に記されているように、「あさぢ」は荒れた状態の草原や庭の雑草群を示す用語となったが、それはチガヤの実態・生態を知らない貴族が誤ったイメージだけを受け継いだことによっている。平安時代の和歌集や物語では「あさぢ」という用語の中に実態とは異なるチガヤの放置草原像が示され続けることになる。

勅撰和歌集等ではチガヤだけではなく、他の植物についても実態が詠まれている歌は少なく、残念ながらそれらを資料として当時の植生の推定はできず、この点からも万葉集の重要性が理解できる。

万葉集においては、文学を始めとし歴史学、民俗学、国語学、宗教学、地理学、生物学などの様々な分野から広く研究されてきたが、今回奈良時代の植生景観や群落分布といった植生学の分野においても重要な文献であることが明らかとなった。標準和名を確定できなかった万葉植物や群落単位が不明瞭な植物もあり、今後万葉植生学を確立したい。

参考文献

千葉徳爾　1973：はげ山の文化．学生社，東京．

服部　保・南山典子・小川靖彦　2010：万葉集の植生学的研究．植生学会誌，27：45-61．

服部　保・南山典子・浅見佳世・青木京子　2020：照葉樹林の基礎情報と歴史．兵庫自然研究会報告，5：1-44．

細見末雄　1992：古典の植物を探る．八坂書房，東京．

岩槻邦男　2010：生物多様性を生きる．ヌース教養双書，東京．

木村陽二郎監　1988：図説草木辞苑．柏書房，東京．

木下武司　2010：万葉植物文化誌．八坂書房，東京．

松田　修　1970：増訂万葉植物新考．社会思想社，東京．

宮脇　昭・奥田重俊・望月陸夫編　1983：日本植生便覧改訂版．至文堂，東京．

中西　進校注　1978：万葉集全訳注原文付（一）．講談社，東京．

中西　進校注　1980：万葉集全訳注原文付（二）．講談社，東京．

中西　進校注　1981：万葉集全訳注原文付（三）．講談社，東京．

中西　進校注　1983：万葉集全訳注原文付（四）．講談社，東京．

大場達之　1982：日本の植生．「土木工学大系３自然環境論（Ⅱ）」，69-210．彰国社，東京．

佐々木尚子・高原　光・湯本貴和　2011：堆積物中の花粉組成からみた京都盆地周辺における里山林の成立過程．地球環境，16：115-127．

山田卓三・中嶋信太郎　1995：万葉植物事典「万葉植物を読む」．北隆館，東京．

その4

絵図から読み解く江戸時代の里山景観

京都精華大学
小椋純一

江戸時代以前の古い時代の植生景観を知る上で、絵図（注1）が役立つことがある。しかし、「絵そらごと」という言葉もあるように、絵図には真実が描かれていないことも少なくない。一方、動植物図鑑の挿図などでしばしば見られるように、絵には写真と同等、あるいはそれ以上に実物をそれらしく表現できるという特性もある。

そうしたことから、かつての景観を描いた絵図には、真実が描かれていないものから、実態がきわめて忠実に描かれているものまで、さまざまなものがある。また、一枚の絵図の中にも実態が描かれている部分と、そうでない部分があることも珍しくない。そのため、ある絵図が過去の里山の景観を知る上でよい史料となるかどうかは、なんらかの方法で慎重に検討される必要がある。

方法

そのための方法としては、検討対象とする絵図にまつわる情報（注2）を可能な限り多く把握した上で、①同時代の他の絵図や文献記述との比較考察、②山や谷などの地形描写の分析的考察、③岩や滝などの特徴的なものの描写と現況との比較、④絵図の彩色の検討などがある（注3）。それぞれの絵図により、使える方法は限られることが多いが、可能な限り多くの方法で検討し、それを総合することによって検討する絵図の資料性（注4）が確認できれば、その図が描かれた時代の景観が浮かび上がってくる。それがどれほど明らかなものになるかどうかは、その図の資料性の高低による。もし、なんらかの方法で資料性が確認できなければ、絵図から読み取れる情報は、根拠がなく参考にしかならない。

考察例：原在中筆「東山三十六峯図巻」（1803年）を中心にして

ここでは、多くの絵図が残り、絵図からの研究が比較的容易な京都の例を少しご紹介してみたい。図1は「東山三十六峯図巻」（京都府蔵〈京都文化博物館管理〉）と題された巻物（長さ254チセンメートル、幅約57チセンメートル）の一部である。本稿では図の数に制限があり示すことができないが、図の手前にはマツやサクラの多い美しい庭園や洛北の田園風景なども描かれており、その先（上方）に東山などの景観が広く詳細に描かれている。その図が原在中（1750～1837年）によるものであり、享和3（1803）年に完成していることは、それに記された款記や落款から知ることができる。

その図中には山名や地名などの書き入れが多く見られる。そうした書き入れは概ね正確であり、その数がかなり多いことから、本図は単なる風景絵巻ではなく、視点（大徳寺付近）から見える景観の実態を何らかの目的で正確に描こうとしたものと思われる。

図の作者である原在中については、いくつかのまとまった論考がある（注5、6）。それらによる

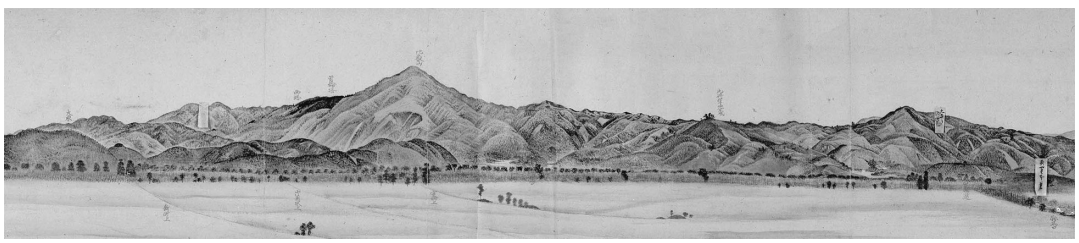


図1 「東山三十六峯図巻」（部分；図中央よりも少し左手に比叡山が高く、また図右手に大文字山がやや高く描かれている）

と、早くから名を成していた在中は、写生を極めた画風で知られる円山応挙の影響を強く受けていた可能性が高い。かなり写実的な描写が広く見られる「東山三十六峯図巻」は、応挙の強い影響が感じられる作品の一つである。

「東山三十六峯図巻」は、実景を写実的に描いた真景図と見られるものである。在中自身も款記に「享和三年癸亥春三月 原在中寫真」と記している。ただ、それがどれほど実景を忠実に描いたものであるかは、ただ図を見るだけではわからない。

しかし、このような真景図については、そこに描かれた山や谷などの地形描写を、詳しい地形情報をもとに作製したモデルや現況との比較考察を中心に、その資料性をかなり明らかにできることがある。その際、図が描かれた視点をできるだけ正確に特定することは、とくに重要である。

〈視点の特定〉

絵図の視点を特定するには、地形図なども適宜用いながら、足でかせいで探すのが一般的な方法であるが、今日では樹木の繁茂や市街地の拡大などにより、求める視点を自由に探すことが困難なことも少なくない。そのようなときには、精度の高いデジタル化された地形情報を利用して、パソコン上で視点を特定することもできる。そのためのソフトウェアとして、カシミール３Ｄ（注７）などがある。なお、絵図には複数の視点をもとに広範な風景を描いたものもあることから、その作業はさまざまな可能性を考えながら慎重になされる必要がある。

「東山三十六峯図巻」の場合、市街地の拡大などにより視点を地上から探すことが難しいため、図に描かれた山の形状や山なみの重なりの状況などから地図上でおおよその視点を予め推定した後、最終的な視点の特定はカシミール３Ｄを用いておこなった。その結果、同図はかなり広範な場所を描いた図ではあるが、東山などの山なみの部分については視点が一つと考えられる。その視点は京都の北西、船岡山の北東約７００メートルのところ（大徳寺山門付近）で、建物の上階、地上６メートルほどの高さのところと考えられる。

〈比較考察〉

「東山三十六峯図巻」の描写の一部を詳しい地形情報をもとにした現況地形や現況と比較して考えてみたい。なお、この比較考察の前提として、対象とする場所の地形が、図が描かれた頃以降、大きく変化していないことが必要である。ここで対象とする場所の一部には、図が描かれてから今日までの２００年余りの間に、比較的小規模な土砂崩れがあったところも一部あるが、全体的には大きな地形変化はないと考えられる。

図２上段の「東山三十六峯図巻」の部分には、左方に比叡山が大きく描かれ、また最も右方には瓜生山のあたりが描かれている（図右方の長四角は後の説明のためのもの）。図の左方下部には主に京都盆地北東の松ヶ崎地域の山なみが描かれているが、その背後には岩倉地域南東の上高野（かみたかの）地域の山なみも少し見えている。

図２中段の図は、カシミール３Ｄにより作成した現況地形モデル（視点は図１と同じで地上に植生がない場合の状態）で、図２上段部分に対応するところである。その地形モデルは、国土地理院の基盤地図情報をベースにした５メートルメッシュの高密度地形データが反映されている（注８）。また、図２下段の写真は、「東山三十六峯図巻」の視点から南西約７００メートルの船岡山から対象地を撮影したものである。

「東山三十六峯図巻」の山なみの景観がどの程度写実的に描かれているか、またそこにあった植生の状態などについて、それらを詳しく比較検討することにより、次のようなことがわかる。

・「東山三十六峯図巻」の山なみは、全体的に高さが少し強調されて描かれている。

・この「東山三十六峯図巻」の部分では、上高野の山なみがわずかとはいえしっかりと描かれているのに対し、現況地形モデルでは、その山なみの部分はほとんど見ることができない。そのことから、「東山三十六峯図巻」では上高野の山なみの部分が、実際よりも少し右方（南方）へ移動して描かれていることがわかる。

・この「東山三十六峯図巻」の部分は、比叡山の頂上付近から右方（南方）瓜生山のあたりにかけて一部省略して描かれているところがある。

・上記のように、「東山三十六峯図巻」は写真のように写実的でないところも一部にある

が、図のほとんどの部分において、山の稜線や谷などの地形がきわめて写実的に細かく描かれている。

・山の稜線などの形状が「東山三十六峯図巻」と現況地形モデルとでよく一致し、図の山地部でとくに目立った樹木として描かれているものは瓜生山のあたりにしかないこと、また、高い樹木が山の大部分を覆っている現況では見ることができない多くの小さな谷も図には比較的明瞭に描かれていることから、この「東山三十六峯図巻」の部分に見える山地の大部分は、植生がかなり低いか、植生もないようなところもあったものと考えられる。

〈図に描かれた樹高の推定〉

「東山三十六峯図巻」の瓜生山上部に見られる目立った木立は、そこにある将軍地蔵付近のものであり、それは江戸時代初期から末期にかけてそのあたりを描いた絵図には共通して見られることから、そこに目立つ状態で長年存在していたことは疑いない。その数本のマツと見られる樹木の樹高については、現況地形モデルのその部分に指標となる一定の高さのものを置くことで推定することができる。カシミール３Ｄでは、その作業ができないが、建築や土木などで使われる３次元ＣＡＤなどで、その作業をおこなうことができる。

図３は、国土地理院が公開している基盤地図情報をもとにＡｕｔｏＣＡＤ（オートデスク社）で作成した地形モデルの該当箇所に高さ30メートルの指標樹木モデルを挿入したものである。その図の視点は「東山三十六峯図巻」と同じところで、指標樹木モデルは図中に示した円の中心部にある。このモデル全体の範囲は、図２上段の図に長四角で示した部分であり、両図の比較から「東山三十六峯図巻」に見えるその大きく目立つ木々の樹高は、絵図では樹木の高

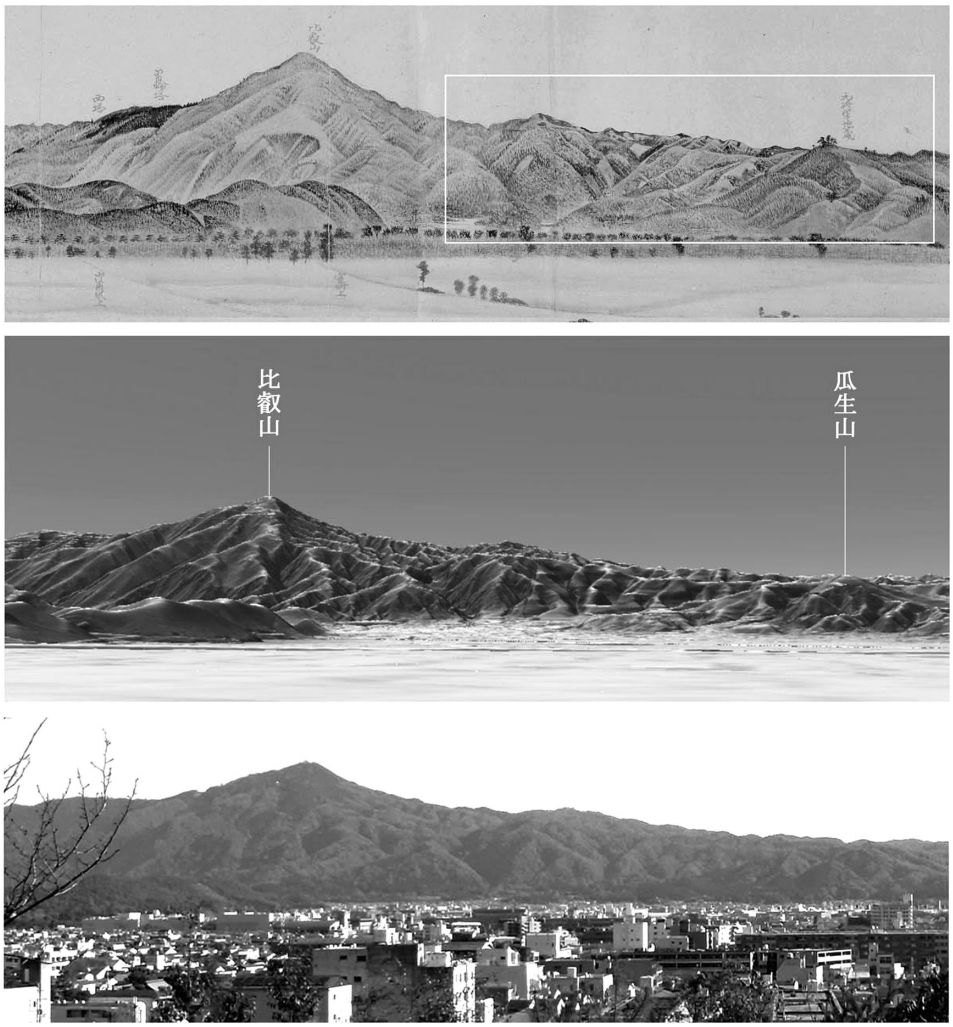


図２　上より「東山三十六峯図巻」（比叡山からその南方の瓜生山付近）、カシミール３Ｄによる現況地形モデル、船岡山より見た近況

図３　AutoCAD によるシミュレーション（円の中央部に樹高 30 mの指標樹木モデルが見える）

さも少し強調されやすいことを考慮しても、20メートル以上の高さがあった可能性が高いと考えられる。

〈彩色などからの検討〉

本稿の図はカラーでないため確認することができないが、原本の「東山三十六峯図巻」では瓜生山の左方（北方）の山の稜線付近を中心に、薄い赤茶系の色で山地が塗られている。その付近は、江戸初期以降の絵図で共通して草木が乏しいハゲ山が表現されていると見られるところで、その部分はハゲ山を示しているものと考えられる。

ちなみに、図4は京都の役所方が作成したと思われる18世紀初頭の大絵図の一部で、比叡山から大文字山付近が描かれている部分である。その図ではハゲ山の部分は白っぽく描かれており、「東山三十六峯図巻」が描かれた頃よりも100年ほど前は、ハゲ山の範囲がより広かった可能性を示している。なお、そのハゲ山の部分は花崗岩地帯であるため、そこに草木がなければ、光の加減で実際にかなり白っぽく見えたものと考えられる（注9）。

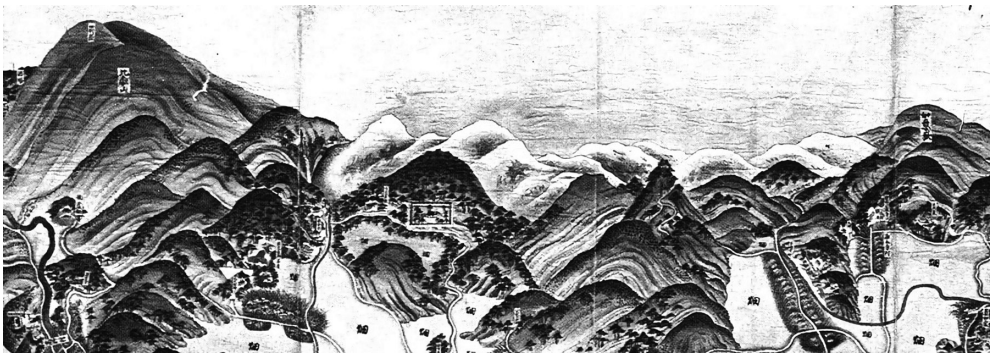


図4　「京師大絵図」（比叡山から大文字山付近；18世紀初頭、慶応大学蔵）
〔左上方の比叡山から右端の大文字山の間には、ハゲ山が白色系の色を使い広く描かれている〕

一方、比叡山の左方（北方）の稜線の付近に黒っぽく描かれている部分は、図が描かれた早春の頃も濃い緑の樹木がまとまって存在した所と思われる。その部分は、現在スギの大木が多く見られる所であり、延暦寺のスギの植林地と考えられる。

おわりに

以上、「東山三十六峯図巻」の一部の描写と現況地形モデルや現況との比較考察、また図の彩色の考察などから、検討した「東山三十六峯図巻」の部分は資料性がかなり高いことがわかる。そして、その図が描かれた200年あまり前、比叡山の京都側の部分は、かなり低い植生のところがほとんどで、一部には草木が乏しいハゲ山が広がっているところもあり、高木の樹木が見られるところはわずかしかなかったと考えられる。

本稿で例示した「東山三十六峯図巻」は、数ある京都の絵図の中でも里山などの景観をとくに写実的に描いているものであり、このような絵図が多く存在するわけではない。ただ、一見写実的と見えない絵図の中にも、里山などの実態がかなりよく反映されて描かれているものもある。本稿では、そうした絵図について例示することができなかったが、そのような絵図も含め、何らかの方法により絵図の資料性がある程度でも確認できれば、写真がない時代の里山の景観がそれなりに明らかになる。さまざまな絵図の考察からは、多くの場合、上記の例のように概して人の影響がきわめて大きいかつての里山の景観が明らかになることであろう。

《注》

（1）絵図という言葉は、かつては絵地図を意味し、今日でもそのような意味で使われることもあるが、ここでは里山などの景観を描いた絵画や版画なども含む言葉として用いている。

（2）ネット情報はもちろん、本や論文からの情報も間違っていることがあるため、必要に応じてそうした情報も検証したりしながら、検討する絵図類について正確な情報を慎重に把握する必要がある。

（3）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

（4）絵図の中には、写実性が必ずしも高くはなくても、過去の植生景観を知ることができる史料となるものも少なくない。そのため、資料性と写実性は必ずしも同義ではない。

（5）土居次義（1944）：「原在中の画業」、『日本近世絵畫攷』283～290

（6）松尾勝彦（1983）：「原在中研究」、『美術史』Vol. 32 No. 2、121～127

（7）DAN杉本氏作成の地図・GISソフトウェア。各種地図やGPSデータなどを読み込むことはもちろん、標高データを基に、任意の視点から見た地形を立体的に表示する機能（カシバード）など、さまざまな機能がある。

（8）カシミール3Dはフリーソフトであるが、スーパー地形セット（ライセンス：1年分税込1680円〈2021年2月時点〉）を組み込むことにより、国土地理院の高密度地形データを反映した表示が可能になる。

（9）高知県出身の著名な植物学者であった牧野富太郎が、明治14（1881）年4月に東京へ初めて旅をした際、高知から乗った蒸気船が神戸に近づいたときに、ハゲ山が広がっていた六甲の山なみを見て、「はじめは雪が積もっているのかと思った」と随想に記しているのも、花崗岩地帯のハゲ山が白く見えることがあることをよく示している。

その5

森林資源管理から見た江戸時代の秋田

東京大学大学院農学生命科学研究科　芳賀和樹

森林から江戸時代を見つめ直す

江戸時代には、城や町（城下町等）の建設、鉱山の稼行、新田の開発、人口の増加等が進み、材木・薪炭の生産や肥料となる草木の採取が、前時代よりも盛んに行われるようになった。他方で、森林がもつ自然環境の調整機能（水源涵養、飛砂防備等）に対する人びとの期待も高まった。このような意味で、森林資源は江戸時代における社会・経済の根幹であった。

材木・薪炭の生産等によって森林資源が減少すると、今度は持続的な利用を目指し、森林資源を意識的に管理しようとする動きが領主・領民の間に広がった。当時の日本では、外国からの物資や情報・知識の移入が限定的であったため、限られた森林資源を持続的に利用すべく、日本固有の政策・技術体系が編み出された。

ちなみに江戸時代は、徳川政権のもとで約250年の長きにわたり戦争のなかった、世界史上でも特筆される時代である。この〝徳川の平和〟があったからこそ、領主・領民は長期的な視野から森林資源管理に臨むことができたといえよう。こうして江戸時代には、地域によって程度の差はあるものの、森林資源管理に関わる森林政策の成熟と技術の進展がみられたのである。

本稿でとりあげるのは、佐竹氏の領地であった出羽国秋田藩領である。同藩は、江戸時代にあった多くの藩のなかでも、とりわけ森林資源管理に力を入れた藩の一つであった。しかも興味深いことに、同藩では森林資源のもつ多面的な機能が明確に意識されたうえで、森林資源管理が行われていた。以下では、①材木生産、②銅製錬用の木炭生産、③米穀生産、④海岸における飛砂の防備、の4点に注目し、多様な森林資源管理の姿を紹介したい。

材木生産と能代木山の管理

秋田藩は「秋田杉」と呼ばれる良質なスギに恵まれた。スギ材は建築・土木用材として使われたほか、独特な芳香をもつため酒樽の材料としても用いられた。こうした理由から、藩はスギを盛んに伐採して領内の城や役所の建築・土木用材にあてたほか、商人を通じて近畿・北陸方面へ売り払い、その利益を財源に組み入れた。

これらの需要を確保するため、藩はスギが生育する優良な森林を御留山という藩直轄林として囲い込み、村人の利用を制限した。一方、村人の利用が許されたのは、郷山と呼ばれる村持ちの森林であった。村人は、この郷山で家作用の材木、煮炊き用の薪、農業肥料となる草等を採取し、日々の暮らしを営んでいた。ちなみに御留山でも、藩の許しがあれば薪や草をとることができた。

秋田藩領のなかでも、とくに材木生産が活発であったのが、領内北部の米代川流域である（図1）。この流域には多くの御留山が設定され、それらは能代木山と総称された。同所から伐り出された材木は、米代川の水流に乗せられて河口の能代町（現・能代市）まで送られ、そこから領内・領外の各地へと運ばれた。

しかし、17世紀における同藩の森林政策は長

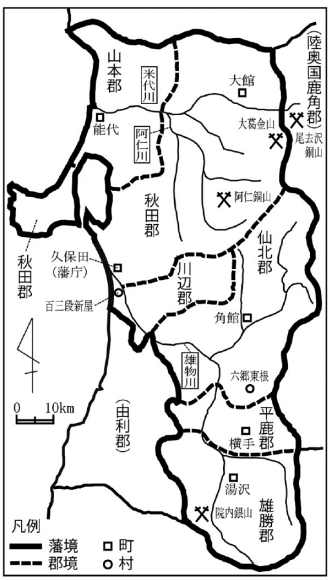


図1　秋田藩領の概略図
出典：秋田県編 (1973)『秋田県林業史』上巻、秋田県、104頁の図に加筆修正して作成。

期的な計画を持ち合わせてはおらず、需要に任せて森林が過剰に伐採された。そして、17世紀末～18世紀前半ともなると、領内の森林は「伐尽」という様相を呈し、材木に事欠く事態となった。

こうした状況を受けた藩庁は、ようやく重い腰を上げて、森林の保護・育成に乗り出した。具体的には、宝永・正徳年間（1704～16）に、スギをはじめとする針葉樹の植栽を地元の村々に命じた。このように18世紀の前半は、〝乱伐の時代〟から、〝保護・育成の時代〟へと、転換していく画期となった。

こうした森林政策の動きは、その後、さらに加速していく。一九世紀に入ると、藩庁は「木山方」という林政部局を整備し、林政改革を担当させた。この木山方の本部は久保田（現・秋田市）の藩庁に置かれ、能代町には能代木山役所が新設された。こうして藩庁は、森林資源の持続的利用を組織的に推進していく（図2）。

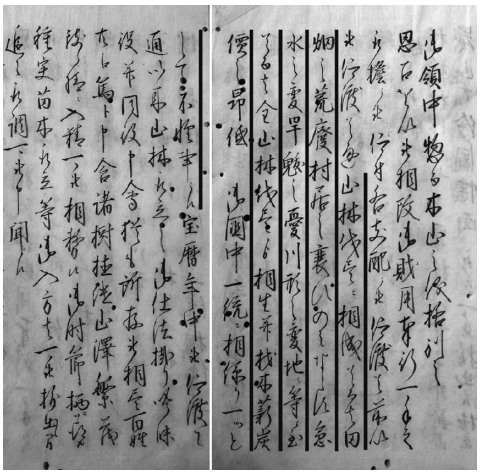


図2　森林の減少に対する木山方の危機感
傍線部には「山林伐尽ニ相成候而者、田畑之荒廃、村居之衰ひのミならず、急水之変、旱魃之憂、川形之変地等ニ至候而者、全山林伐尽より相生、并材木薪炭価之昂低　御国中一統ニ相係り、一ツとして不軽事ニ候」（読点は引用者）とあり、森林の減少が田畑の荒廃、村の衰退、洪水・旱魃、材木・薪炭価格の高騰等をもたらし、秋田藩全体に関わる大問題であると述べられている。森林の減少に対する危機感と、その回復にかける想いが窺える史料である。
出典：「六郡木山方以来覚」二（国立公文書館蔵、平19農水10524100）に加筆。

改革開始直後の文化2（1805）年には、クリ・カキ・ウルシ等、その土地に適した樹種を植栽すること、川沿いには水害防備のためにヤナギを植栽することを村々に奨励した。また文化8年には、とくに針葉樹の植林について、成林後、藩に3割を納入すれば、残りの7割を植林した村人に与えることとし、これを奨励した。これにより、能代木山へのスギの植林が進展するようになった。

ここで注目したいのは、村人がスギを植林する理由として、凶作等への「備」を主張している点である。これに先立ち、天明年間（1781～89）の秋田藩領は、未曾有の凶作に見舞われた。こうした凶作と飢饉の経験は、記憶や記録として村々に蓄積されており、これが村人たちにスギの植林を促したことがうかがわれる。ただし、スギは成林するまでに数十年を要するため、必ずしも植林した本人の利益にはならない。スギの植林と、その後の保護・育成は、子孫の暮らしの安寧を願う村人たちによって進められたといえよう。

また村人たちは、凶作等への「備」として、スギだけでなく「雑木」（落葉広葉樹）を育成することを出願し、木山方もこれを認めている。スギの場合、材木に加工できる太さまで数十年をかけて育成しなければ金銭に代えることはできないが、落葉広葉樹の場合は木炭や薪に加工できる太さまで育成すれば良いので比較的短期間で金銭に代えることができる。村人は得た金銭で食糧を買う。村人たちはスギと落葉広葉樹を両方育成することで、凶作等の危機に柔軟に対応しようとしたのであろう。

このほか能代木山では、村人の希望を受けて、屋根葺き用の萱の育成や、農業生産に不可欠な採草地の維持も許可された。以上のように、材木生産地としての役割が強く期待された能代木山であっても、画一的なスギ林が育成されたわけではなかった。能代木山の森林資源管理は、村々の需要にあわせて、スギ・落葉広葉樹・萱・草といった多様な森林資源を確保・充実させるだけの柔軟性を有していたのである。

木炭生産と銅山掛山の管理

同藩領は、森林資源だけでなく鉱物資源も豊富であった。大葛金山・院内銀山・阿仁銅山等の鉱山が、領内の各地で開発された。とくに領内北部、阿仁川の流域に開かれた阿仁銅山は、伊予国別子銅山や陸奥国尾去沢銅山とともに、全国でも屈指の産銅を誇った銅山である。寛文10（1670）年に採掘がはじまると、生産量を急速に伸ばし、宝永5（1708）年には360万斤（約2200トン）を産銅する最盛期を迎えた。こうして生産された銅は大坂等で売却され、藩財政を潤した。

こうした阿仁銅山の稼行に不可欠であったのが、材木と薪炭である。材木はスギ等から生産され、坑道を支える坑木等に利用された。薪は

主にブナ、炭はナラ等の落葉広葉樹から生産され、こうした薪炭は銅鉱石を製錬するのに必要であった。とくに木炭の需要は大きく、銅の製錬には、重量にして、その約5倍にあたる木炭が必要であった。最盛期の出銅量は360万斤（約2200トン）なので、このときに消費された木炭は単純計算で1万トン以上におよぶ。

したがって阿仁銅山の発展は、周辺の森林資源を急速に減少させることになった。このため藩は、元文5（1740）年になると、阿仁銅山周辺の森林を銅山掛山に編入し、用途に応じて、材木生産用の材木山、薪生産用の焼木山、木炭生産用の炭木山に区分して管理した。そして宝暦年間（1751～64）からは、番山繰と呼ばれる輪伐計画を立案して銅山掛山の持続的利用を図った。

とくに天保年間（1830～44）に立案された炭木山の番山繰は、高度な内容を有していた。まず木山方は、天保12年から炭木山の調査に乗り出し、森林資源の状況を生産可能な木炭の量に換算して把握した。それまでの製炭の影響で森林資源が充分に生育していない場所については、森林資源が回復するまでに必要な期間と、回復後に生産可能な木炭の量が見積もられた。

こうした調査に基づいて、天保14年に番山繰が立案された（図3）。この計画は、今ある森林と回復を待つ森林を巧みに組み合わせて、阿仁銅山に木炭を30年間安定供給するためのものである。炭木山のすべての森林を計画に組み込むのではなく、予定通りの製炭ができない場合を考慮して、予備の森林を用意しておく実践的なものであった。

また右の計画は、製炭に適した森林資源の育成とあわせて進められた点にも注目しておきたい。木山方は、炭木山に生育している樹木のうち、製炭に不向きな針葉樹や粗悪な落葉広葉樹を伐採し、その跡地で製炭に適したナラ等の優良な落葉広葉樹を育成しようとしていた。さらに文化8（1811）年以降、阿仁銅山周辺の村々に針葉樹の植林を奨励した際にも、例外的に炭木山への植林は禁じている。

このように銅山掛山では、阿仁銅山の多大な木炭需要に対応するため、針葉樹よりも落葉広葉樹を優先した森林管理がみられた。鉱山といえば、地下の鉱物資源ばかりに目が行きがちであるが、江戸時代における阿仁銅山の繁栄は、地上の豊富な森林資源、とくに落葉広葉樹に支えられていたのである。

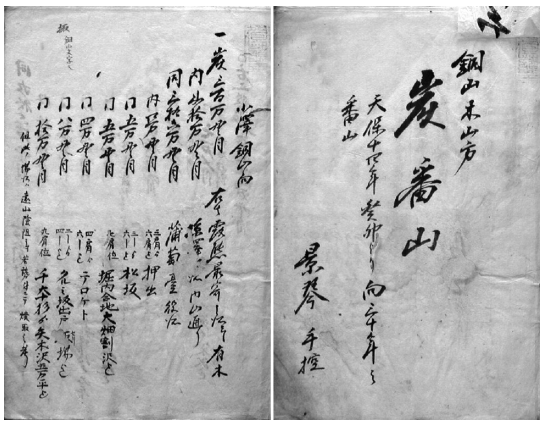


図3　炭木山番山繰の計画書
右側の表紙に「天保十四年癸卯より向三十年之番山」とあるように、この計画書は天保14年から向こう30か年の木炭供給を示したものである。左側は炭木山の沢ごとに、森林資源の状況を生産可能な木炭の量に換算して示したものである（部分）。森林資源の回復を考慮に入れた利用計画となっていることがわかる史料である。
出典：「銅山之木山方御用記」三（国立公文書館蔵、平19農水10577100）。

米穀生産を支えた水野目林

森林が多い領内北部の米代川・阿仁川流域に対して、領内南部の雄物川流域は水田が多く、米穀生産が盛んであった。日本海に面し、冬に積雪の多かった同藩は、春になると大量の雪解け水に恵まれた。ただし雪解け水を農業に活用するためには、上流の森林資源を適切に管理して、水源涵養機能を充実させなければならない。おりしも、秋田藩領で新田開発が進んだ17世紀には、雄物川上流の森林でもスギ等の乱伐が進んだ。このため同藩では、農業用水を安定供給するため、17世紀以降、水野目林と呼ばれる水源涵養林が整備された。

この水野目林の多くは、御札山というかたちで設定された。御札山とは、森林資源を保護・育成するため、藩が利用を厳しく制限した森林を指す。藩は、ある森林を御札山に指定する際、境界や制限について記した木製の立札を地元の村に配布し、その森林に掲示させた。これが御札山と呼ばれるゆえんである。

ここで寛文3（1663）年に設定された、仙北郡六郷東根村（現・美郷町）の水野目林を例にとる。御札には、次のように記されていた。六郷東根村のうち、喜和田沢流域の森林（図4）と七滝山は水野目林として保護するので、以後は下枝といえども伐ってはならない。このように、水野目林では原則として下枝ですら伐り取ることが禁止され、保護・育成の徹底が図

られていた。

水野目林の数は、新田開発の展開に応じて増加し、とくに貞享～享保年間（１６８４～１７３６）に顕著に増加した。確認できるものだけでも、19世紀前半の時点で約３００に上る。こうした水野目林は、しばしば村の求めに応じて設定された。当時、水源涵養機能という言葉こそなかったものの、秋田藩の領主・領民は、森林の荒廃と干魃・洪水の頻発を経験的に結び付けて理解し、水源涵養林の管理に力を入れていたのである。

飛砂の防備と海岸林

先述の通り、17世紀には、米代川・阿仁川・雄物川の流域で森林の乱伐が進んだ。こうした森林資源の減少に対し藩庁は、宝永・正徳年間（１７０４～１６）に能代木山への植林を地元村々に命じる等、森林の保護・育成を図った。

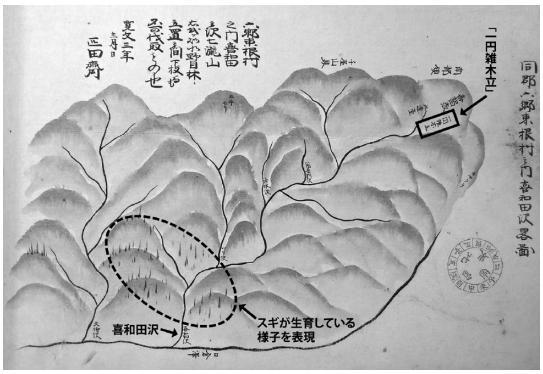


図４　水野目林を描いた絵図（喜和田沢）
河川は青色、森林は緑色の山形で描かれている。この緑色は「雑木」（落葉広葉樹）や草が生い茂る様子を表現したものと考えられ、それを裏付けるように「一円雑木立」とある。一方、楕円部にはスギが生育していることが窺える。
出典：「仙北郡御札山略図」乾（秋田県公文書館蔵、県C-457）に加筆。

しかし、成林には時間がかかるため、これらの政策の成果はすぐには現れない。したがって、森林資源が回復するまでの間は、用材に事欠くばかりか、水源涵養機能や土砂流出防備機能の低下が問題となる。

このため、17世紀における森林荒廃は、米代川・雄物川に土砂を流出させ、河口を中心とする海岸部で砂丘の形成を促したと考えられる。これを裏付けるように、正徳年間（１７１１～１６）には、米代川河口の能代町で飛砂が問題となり、同町で廻船業を営んでいた越後屋太郎右衛門と越前屋久右衛門が、自費で飛砂対策に着手している。その後、両家によって18世紀後半までに多くのマツが植栽された。

また雄物川河口の百三段新屋村（現・秋田市）でも、享保年間（１７１６～３６）には飛砂が問題となり、村人たちによって飛砂を防ぐべくグミ等が植栽された。このように18世紀初頭には、山本郡から川辺郡にかけての沿岸部で飛砂が問題となり、そこに暮らす人々が、私財を投じて飛砂対策に奔走していた。

19世紀初頭には、そこに暮らす町人や村人だけでなく、藩の役人（武士）も海岸林の整備に尽力するようになった。木山方の賀藤清右衛門（諱つまり本名を景林という）は、文政・天保年間（１８１８～４４）に、能代町海岸部へ約68万本のマツを植栽した。賀藤の死後、能代の町人たちは彼の功績を讃えるため、嘉永３（１８５０）年に石碑を建て、のちに社殿（現・景林神社）も建立して「賀藤景林君之神霊」を祀った。

また飛砂は、村の暮らしに影響する重要な事柄であったため、農政部局である郡方も海岸林の整備に関与した。とくに郡方の栗田定之丞は飛砂対策に長けた人材であり、百三段新屋村の海岸部で陣頭指揮をとって、文政年間（１８１８～３０）までにグミやマツの植林を進めた。文政10年に栗田が病没すると、同村の村人たちはすぐに祠を建て、安政４（１８５７）年には社殿（現・栗田神社）も建立して「栗田大明神」を祀った。

このように、山本郡から川辺郡にかけての沿岸地域を飛砂から守る海岸林は、その地域に暮らす人びとに加え、藩の木山方や郡方の役人らが、長い時間と莫大な労力・金銭をかけて育成したものであった。

以上のように秋田藩では、森林資源のもつ多面的な機能が明確に意識されていた。とくに19世紀には、政策の成熟、技術の進展がみられ、〝秋田藩流〟の森林資源管理の確立が認められる。最後に、これらを立案・実行できる人材の登場や林政組織の整備がみられた点も指摘しておきたい。

参考文献
秋田県編（１９７３）『秋田県林業史』上巻、秋田県、１～６７１頁
徳川林政史研究所編（２０１５）『徳川の歴史再発見　森林の江戸学』Ⅱ、東京堂出版、１～２２３頁
能代市編（２０１８）『能代市史』通史編Ⅱ、近世、能代市、３７７～４７８頁
芳賀和樹（２０１１）「近世阿仁銅山炭木山の森林経営計画」『林業経済』64（７）、19～36頁
芳賀和樹・加藤衛拡（２０１２）「19世紀の秋田藩林政改革と近代への継承」『林業経済研究』58（１）、14～26頁
芳賀和樹（２０１７）「秋田藩の林政と山林資源管理技術」『歴史学研究』（９６３）、78～87頁

その6

遺跡出土の生活用具で探る木材利用

京都大学総合博物館准教授　村上由美子

日本各地の遺跡からは、膨大な数の木製品が出土しており、樹種データの蓄積も２０１２年時点の集計で約40万点を数える（1）。通常は木が埋もれると分解されて土に還ってしまうが、川や湿地、溝や井戸の中に埋没して泥にパックされた状態であれば、木は数百年、数千年の間も斧（おの）の刃跡や使用時の痕跡をとどめたまま遺存する。発掘現場で見つかった木製品は、遺跡で活動した当時の人びとが周辺の環境とどのように関わり、どんな暮らしを営んでいたかを知る上で重要な情報源となる。

約40万点のデータを樹種別に集計し、全ての時代を通してみると、日本列島においてはスギ、次いでクリが最も多用されてきた樹種であることがわかる（表右）。時代別にみていくと、縄文時代・弥生時代はスギでなく広葉樹（クリ・アカガシ亜属）が最も多く使われている。縄文時代に東日本の諸遺跡でクリ材が多用され、クリ林を人為的に維持することで木材と果実の双方が活用されたことは、本連載その２（遺跡から見えてくる縄文人の森林資源管理、能城修一）で紹介されている。続く弥生時代には、水稲耕作の受容と生業の変化にともなって、水田を拓（ひら）き水を導くために鍬（くわ）や鋤（すき）などの農具が道具類のなかで大きな比重を占めるようになり、耐久性のある樹種として西日本ではアカガシ亜属が、東日本ではクヌギ節（せつ＝生物学の分類で属を細分する際の階級。種の上に当たる）が選択

表　日本列島における時代ごとの主要樹種　文献（１）所収のデータをもとに集計

縄文時代（n=69999）			弥生時代（n=73865）			全ての時代（旧石器時代〜近代）（n=396596）		
分類群	点数	割合（%）	分類群	点数	割合（%）	分類群	点数	割合（%）
クリ	13134	18.8	アカガシ亜属	9023	12.2	スギ	37862	9.5
トネリコ属	8133	11.6	スギ	8727	11.8	クリ	31580	8.0
コナラ節	3724	5.3	クヌギ節	6390	8.7	クヌギ節	24986	6.3
ハンノキ亜属	3309	4.7	クリ	4102	5.6	ヒノキ	22823	5.8
カエデ属	2374	3.4	コナラ節	4060	5.5	コナラ節	20669	5.2
ヤナギ属	2093	3.0	シイ属	3506	4.7	トネリコ属	17398	4.4
クヌギ節	1974	2.8	モミ属	2758	3.7	アカガシ亜属	17116	4.3
アカガシ亜属	1932	2.8	ヒノキ	2661	3.6	モミ属	15629	3.9
クワ属	1775	2.5	（スギ）	2007	2.7	トチノキ	10091	2.5
スギ	1701	2.4	ハンノキ亜属	1895	2.6	ケヤキ	9318	2.3

※（スギ）は肉眼観察によりスギと識別された資料。

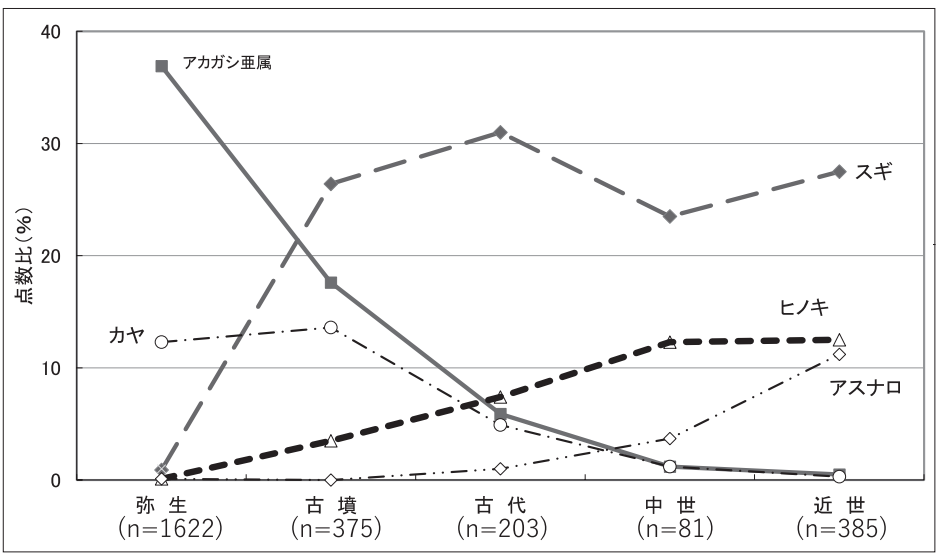


図１　池子遺跡群の主要樹種の割合の変化　文献（２）所収のデータをもとに集計

された。弥生時代の主要樹種（表中）でこの両樹種が多くを占めるのは、作りかけの未成品も含めて、農具や工具がさかんに製作・保管されていたことを反映している。地域によって樹種や変化の生じた時期に差はあるものの、全国的な傾向としては、弥生時代後期になるとアカガシ亜属など広葉樹の比率がやや下がり、スギなどの針葉樹が卓越していく（2）。

事例検討：神奈川県池子遺跡群の用材傾向

「広葉樹から針葉樹へ」の変化がひとつの小地域で明瞭に捉えることのできる事例として、神奈川県池子遺跡群の弥生時代から近世にかけての樹種データを取り上げ、時期ごとの主要樹種の変遷を示す（3）。弥生時代には木製品（道具としての名称のない加工材や丸木・棒を含む）全体の3分の1以上をアカガシ亜属が占めていたが、古墳時代には代わってスギが台頭し、その後、近世に至るまで最も多く使われ続けたことがわかる。また、ヒノキやアスナロといったヒノキ亜科の樹種が中世から近世にかけて次第に増加する（図1）。

池子遺跡群の生活用具からみた木材利用の変化（弥生〜古墳時代）

本稿ではとくに生活用具の用材に焦点をあて、池子遺跡群における木材利用の様相を時期別に明らかにしていく。生活用具とは、衣食住にかかわる道具類を差し、下駄や容器、竪杵、腰掛などを含む（5）。腰掛は、風呂場の椅子のような低脚のもので、脱穀用の竪杵と同様、東南アジア稲作地帯の農村では現在も見かける道具である。池子遺跡群で出土した弥生時代の腰掛（図2−8、半分のみの残存）は、モミ属の一木を彫り込んだ刳物で、一見すると浅い容器のような座面をもつ。土間での生活や屋外での作業に座面の低い腰掛をつかう生活様式が、古代以前の日本にも存在したと考えられる。

弥生時代の竪杵は、池子遺跡群で出土した11

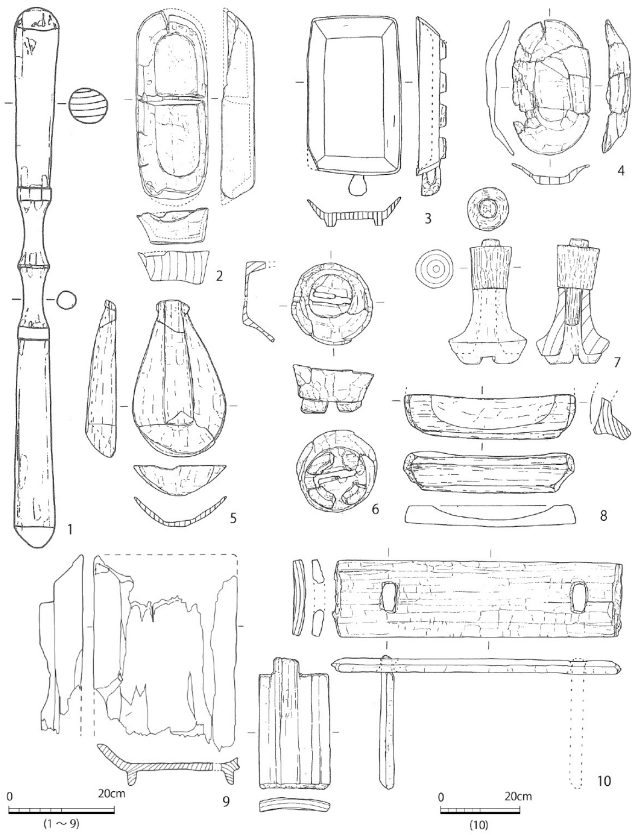


図2　池子遺跡群の木製品 (弥生〜古墳時代)
《1 〜 8 : 弥生時代中期、9 〜 10 : 古墳時代前期》
1. 竪杵　2 〜 4. 槽　5. 杓子　6. 四脚付容器　7. 高杯　8. 割物腰掛　9. 槽
10. 指物腰掛
(1. アカガシ亜属　2 〜 6. ケヤキ　7. 軸部＝イヌガヤ , 脚部＝ケヤキ
8. モミ属　9 〜 10. スギ)

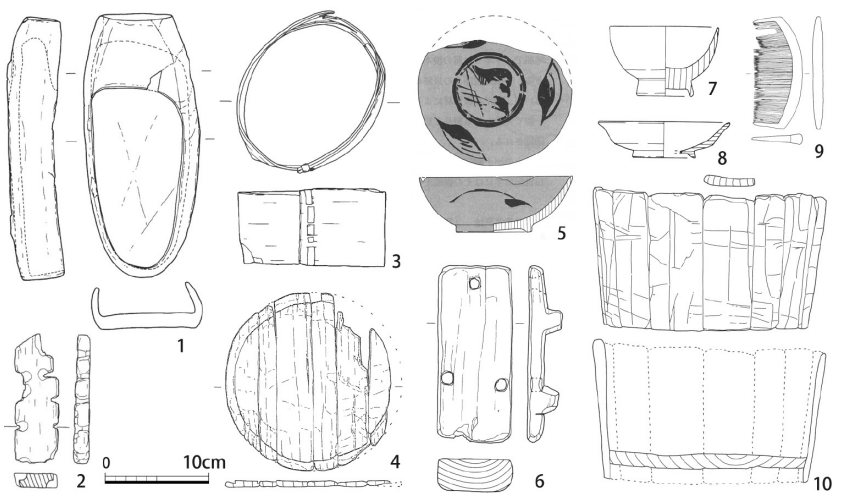


図3　池子遺跡群の木製品 (古代〜近世)
《1 〜 4 : 古代、5: 中世、6 〜 10: 近世》
1. 沓　2. 発火具　3. 曲物側板　4. 曲物底板　5 〜 7. 挽物　8. 横櫛　9. 下駄　10. 結物桶
(1. クスノキ　2,4. スギ 3. ヒノキ 5,9. クリ 6,7. ブナ属 8. イスノキ 10. 側板 : モミ属,
底板 : ツガ属)

中10点がアカガシ亜属を用いて作られている。堅くて重い材質は鍬や鋤、斧柄といった農工具にも多用され、作りかけの未成品や原材が多く見つかっていることもアカガシ亜属の点数が多いことの一因である。容器類には木目のうつくしいケヤキが多く、25点中18点を占める。楕円形や方形を呈した浅い容器の槽にはケヤキのほかにクスノキが、器に脚がついた高杯にはその両者以外にイヌガヤも使われた。

組合せ式の高杯の類例を探すと、静岡県登呂遺跡の高杯（弥生時代後期）は3点の部材を組合せたもので、すべてスギを用いている。奈良県唐古遺跡の高杯（写真、弥生時代中期）は器にあたる杯部（ケヤキ）と軸部（ヒノキ）のみの残存で、脚部は残っていない。色調の異なる広葉樹と針葉樹を組合せており、曲面の多い部材にケヤキを、軸部に針葉樹を用いた点は、池子遺跡の組合せ式高杯と共通している。

古墳時代になると、用材傾向や製作技術に大きな変化が生じる。古墳時代の腰掛は刳物でなく、座板に2枚の脚を結合した指物で、いずれもスギ板を用いる。古墳時代にスギが増加する全体の傾向の一例として捉えられる。刳物容器の槽は、ケヤキ主体の弥生時代の様相から変化して、7点中スギが5点を占め、広葉樹は2点に過ぎない。また、古墳時代には容器の製作技法が多様化し、刳物以外に、針葉樹の薄板を組み合わせてつくる曲物や指物が増えてくる。組合せ式の道具の場合、一つの道具に複数の部材が使われるため、樹種同定データの点数が増えることも、針葉樹の増加に影響してくる点に注意が必要である。

池子遺跡群の生活用具からみた木材利用の変化（古代〜近世）

古代から近世にかけては、池子遺跡群全体の傾向としてスギが一貫して3割近くを占める。生活用具についても古代にはスギの卓越傾向がみられ、スギの割合が高い（59点中37点）。一方で、中世（34点中4点）、近世（318点中76点）には減少する。すなわち、古代には生活用具の6割以上がスギを用いて作られたのに対し、中世以降は1〜2割程度に低下していく。時代を通して近場で得られる材から、しだいに遠隔地より運んできた材へと比重を移していく傾向があり、利用樹種の変化はそのことを反映していると考えられる。

古代には発火具や下駄にスギを用いたものがあるほか、点数として最も多いのは曲物の底板や蓋板で、36点中31点をスギ材が占める。同じく容器で、古代から確認される挽物は、ケヤキが4点、イヌガヤが2点と、スギは確認されない点で曲物底板とは傾向が大きく異なる。ケヤキの挽物は中世以降にもつながる漆塗りの椀や皿で、未成品の皿には轆轤挽きの痕跡が認められる。イヌガヤの挽物（椀と高杯）にも未成品が確認されており、轆轤の鉄爪の跡が残っている。

広葉樹の利用は減少していくものの、用途を選んで継続しており、ケヤキの挽物容器のほかに古代の広葉樹の生活用具としては、クスノキを用いた沓がある。中世にもケヤキの挽物椀は継続してみられるほか、クリの椀も確認できる。そして針葉樹を用いた容器としては、中世から新たに結物の技術が導入され、桶などが作られるようになる。短冊状の側板を円筒状に並べ、タガで固定し底板を取り付けた木製品である。結物導入の背景には、新しい道具や技術がもたらされたという技術的な側面だけでなく、曲物につかうことのできる木目の通直な針葉樹材が次第に減少し、より奥地でないと得にくくなるという森林資源の状況も大きく影響したと考えられる。

近世には生活用具の点数と種類が大幅に増加する。結物桶や曲物の底板、一木の下駄などにスギが多用される傾向はつづくものの、用材の多様化が進み、ツガ属の底板の周囲に16枚の側板（うち樹種同定された1点はモミ属）を竹のタガで固定した結物桶の例が確認できる。ツガ属は池子遺跡群で樹種同定された全時代の木製品2666点のうち、わずか7点を数えるのみで、遠隔地から搬入された可能性が高い。

そして、挽物は用材傾向が変化し、クリやケヤキが減少した代わりにトチノキとブナ属が増加する。その背景として、中世に顕著となってきた木製品の流通が、近世には体制として確立したことが想定されている（3）。下駄は35点中スギが8点と最も多い樹種ではあるが、材質と製作技法の多様化は進んでおり、クリやケヤキなどの広葉樹をあわせると18点と、ヒノキやマツ属複維管束亜属、イチョウも含めた針葉樹計17点をやや上回る。広葉樹はほかにもイスノキの横櫛やハンノキ属の杓子などにも使われて

いる。下駄や横櫛には遠隔地からの流通品もあるとみてよいだろう。

全国的な用材傾向との比較（杓子・腰掛・下駄）

さいごに用材データベース（1）を参照して全国的な傾向との比較を行う。杓子にケヤキを用いる例は、縄文・弥生時代と中世・近世には地域を選ばずみられるが、古墳時代から古代の例は確認できない。杓子や対応する器の形状も全く異なることから、いちど系譜が途絶えたものが中世に別物として再開したものと位置づけられる。

腰掛は、刳物と指物の双方が弥生時代から中世にかけて存続するなかで、時期が下るほど数が減少し、指物の割合が増加していく傾向にある。一木を彫り込んでつくる刳物から、複数の板材を結合させる指物への変化は、腰掛や容器、下駄以外に木棺（もっかん）などにも認められ、器種を超えて確認できる。これは資源利用の観点からすると、結合技術の精緻化によって、ひとつの道具の製作に要する材積を減らしたものと評価でき、省材化とともに、素材を遠隔地から規格材の形で運んでくる動向ともつながっている。

下駄は全国的には古墳時代中期以降の事例が確認でき、池子遺跡群では古代（3点）と近世（34点）の事例が出土している。近世に点数が増えるのは、やはり、台と2枚の歯を組合せた差歯（さしば）下駄の割合が増えたことも影響している。材をしっかりと組むためには、精緻なほぞとほぞ穴を作り出す必要があり、より専門的な製作者が関わったものと考えられる。

以上、用材変化の背景には道具の製作技術や周辺の森林資源の状況、材・製品の流通体制などが大きく影響し、そうした変化が複合的に個々の木製品に表れてくることを素描した。時代の経過とともに近くの森林資源がしだいに枯渇に向かうなか、人々が重ねた工夫のあと―加工技術と運材技術の発達、使用樹種や材の入手法の変化―を読み解くことは、いまの資源利用のあり方を見直すことにもつながってくる。流通体制の整備により遠隔地から材木や木製品を運んでくることが通有のこととなり、その「遠隔地」が近代以降は海を越えたさらなる遠くの森へと拡大していった先に、外国産の木材を多く用いる現在の私たちの生活がある。

数十年前に植林されたスギやヒノキ、身近な里山に生育する広葉樹の木々など、これからは近くの森林資源の価値を見直し、多面的に活用していく方策が求められている。縄文時代からの数千年におよぶ木材利用の歴史を見渡すことで、今後の森との付き合い方を考えるヒントが見つかるのではないか。そんな期待も込めながら、木の考古学の研究を続けている。

奈良県唐古遺跡出土高杯（弥生時代中期）　京都大学総合博物館所蔵

引用文献

（1）伊東隆夫・山田昌久（編）、木の考古学　出土木製品用材データベース、海青社、449p.(2012).

（2）村上由美子、遺跡出土木製品からみた資源利用の歴史、湯本貴和（編）、高原光・村上哲明（責任編集）、シリーズ 日本列島の三万五千年―人と自然の環境史 第6巻 環境史をとらえる技法、文一総合出版、pp125-141.(2011).

（3）鈴木三男・能城修一、池子遺跡群出土の木製品および自然木の樹種、池子遺跡群X No.1-A 地点 第4分冊、（財）かながわ考古学財団、pp219-280.(1999).

（4）山本暉久（編）、池子遺跡群 総集編 池子米軍家族住宅建設にともなう発掘調査記録、（財）かながわ考古学財団、369p.(1999)をはじめとした池子遺跡群の発掘調査報告書.

（5）村上由美子、生活用具、宇野隆夫（編）、モノと技術の古代史 木器編、吉川弘文館、pp 125-162.(2018).

（6）村上由美子、木の考古学で読み解く里山の利用、野生復帰、Vol.6.7-11.(2018).

その7

古民家における材利用の自然・社会的背景

山形大学理学部　中尾七重

日本昔話の茅葺屋根の民家は、先史時代の竪穴住居から発達したと錯覚されている。しかし民家が出現した江戸時代には、日光東照宮（栃木県）や善光寺（長野県）などの大社寺が建てられ、城下町にはお城や寺町や町家が建ち並び、村々には檀那寺と鎮守社と庄屋屋敷が暮らしの秩序を形作っていた。都市や集落を取り巻く自然も近世社会が作り上げた人為的環境であった。そのなかで、民家も近世社会の変動に合わせて形作られ、建築され、維持されてきた。

民家の材利用の歴史をひもとくと、近世社会がどのように自然環境を破壊し、あるいは保護してきたかが垣間見える。本論では、中世民家と近世民家の樹種の使い分けからみる近世民家の特徴、利根川流域民家の樹種使用からみる17世紀後期の大開発・環境破壊、18世紀の木材統制（伐木規制）が生み出した合掌造民家と循環型農業をとりあげる。開発による自然破壊と、停滞期の循環型農業という環境問題を、すでに日本の近世社会は経験してきたのである。一周回って、現在われわれはふたたび環境と人間社会の共存を模索している。持続可能な開発という現代の課題に向けて、民家の材利用の歴史から何が学べるだろうか。

近世民家に改造された中世宗教建物

日本の現存する古民家は、ほぼすべて江戸時代の建物である。江戸時代以前の民家としては、重要文化財（重文）箱木家住宅（兵庫県）と重文古井家住宅（兵庫県）と重文堀家住宅（奈良県）の3棟が中世民家と言われている。

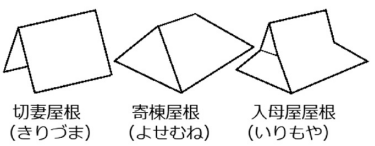


図1　屋根の形の模式図

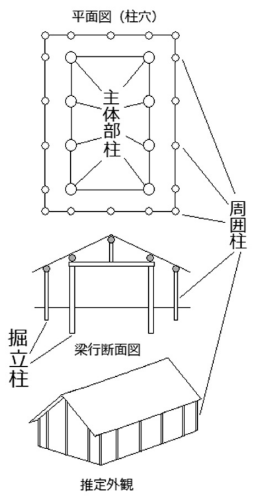


図2　古渡路遺跡の掘立柱建物

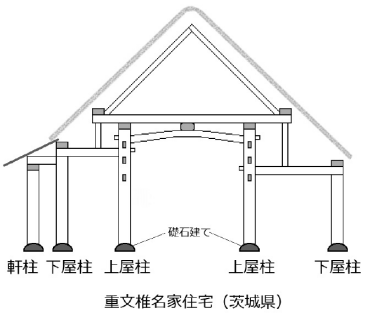


図3　近世民家の構造

これらの民家の放射性炭素（C14）年代調査の結果、室町時代に伐採された木材が用いられていることが判明した。

重文堀家住宅は建物の変遷が明らかになっており、16世紀前半には修験関係の宗教建物であったこと、江戸時代初期に現在の入母屋（図1）屋根の茅葺民家になったことが判明した。

このほかにも、江戸時代初期以前の部材が使われていた川井家住宅（京都市）は、元は北野社神人の住居だった。それを江戸時代中期に京都町家に改造している。

合掌造民家の神奈川県指定旧山田家住宅（旧所在地：富山県）は柱や梁に室町時代のヒノキ材が使われていた。旧山田家住宅は蓮如上人宿泊伝承を持ち、室町時代にさかのぼる名号（浄土真宗では、「南無阿弥陀仏」と文字書きされた札状の布や紙の名号を本尊とする）を伝来している。これらのことから、旧山田家住宅は戦国時代には一向宗道場だったと考えられる。そして元禄時代に、現在見られる合掌造りの大屋根が架けられたことが判明している。

このように、江戸時代以前にさかのぼる民家は、室町時代後期には修験道や神人や一向宗など在地宗教関連の建物だった例が多い。それが

江戸時代に、今見る茅葺屋根の民家に改造されたのである。これらの民家の中世材にはヒノキが用いられている。江戸時代の一般的な民家にはクリやシイなど茶色い広葉樹が用いられ、一方、武士住居の書院造には上質のヒノキが使われる。元宗教建物だった民家のヒノキは、書院造と民家の中間品質の用材である。

中世掘立柱建物の主体部柱と周囲柱

中世庶民住居は今日残っていないので、発掘された住居跡から、中世住居の材利用について分かったことを述べたい。

新潟県村上市の古渡路遺跡では、92棟もの中世住居跡が発掘された。古渡路遺跡は、13～14世紀には大葉沢城鮎川氏に、15～16世紀には大館本庄氏に仕えた集落である。

古渡路遺跡では、集落上層民の規模の大きな建物と、一般民の小さな建物、馬小屋などが発見された。これらの建物は、地面に穴を掘って柱を立てた掘立柱の建物である。

古渡路遺跡は主体部の柱は太く、主体部を囲む柱は細い（図2）。主体部柱は屋根荷重や自重や側の荷重を受けるので、高木で強度の高い木材、つまり今日でも建築材として用いられている樹種が採用されたと思われる。これに対して、周囲の柱は主体部を保護する囲いで、数年程度で取り換えられる消耗品のため、耐用性が低くても身近で豊富な雑木や灌木（低木）が用いられた。

関家の外観写真

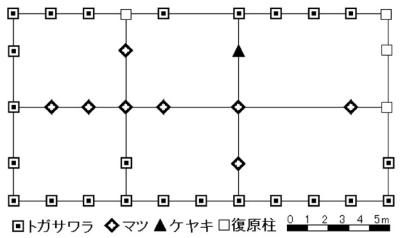


図4　関家住宅当初（17 世紀）の柱樹種

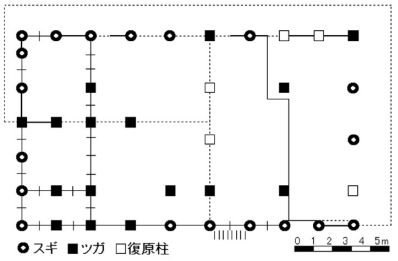


図5　坂野家住宅当初（18 世紀初期）の柱樹種

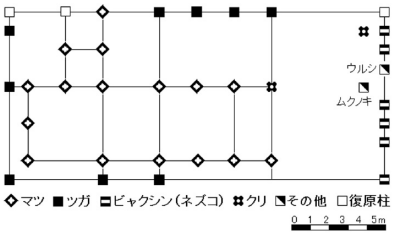


図6　吉原家住宅当初（18 世紀初期）の柱樹種

古渡路遺跡の建物遺構を見ると、掘立柱構造の技術が発達しており、近世民家に匹敵する居住空間が実現していたらしい。しかし古渡路遺跡が廃絶し、近世になると、この地に建てられたのは、間取りも構造も全く異なる礎石建ての民家であった。一般的に江戸時代以降の民家は柱を礎石の上に立てた礎石建てである。新潟県では、中世掘立柱建物から近世民家に発達したのではなく、その姿も建築技術も断絶していることが判明した。

古民家の上屋柱・下屋柱・軒柱の樹種

江戸時代の初期古民家には、上屋柱と下屋柱・軒柱（図3）の樹種の使い分けが見られる。上屋柱と下屋柱は主構造材で、建物荷重を負担する柱である。軒柱は縁側や軒先の柱で、建築後に取替えられることも多い。

重文関家住宅の上屋柱はマツ、下屋柱はトガサワラ、軒柱は後補材である（図4）。重文坂野家住宅の上屋柱はツガ、下屋柱はスギ、軒柱は後補材である（図5）。重文吉原家住宅の上屋柱はマツ、軒柱はツガである（図6）。一方、重文高麗家住宅は上屋柱、下屋柱ともスギで、樹種は使い分けられていない。

これら初期近世民家は江戸幕府や藩から末端在地支配を託された大庄屋や代々名主の住居で、用材は広域から調達されたと思われる。関家住宅に使われていたトガサワラは、紀伊半島の中南部と高知県東部の限られた山麓地帯に分布する樹木で、近世初頭に建築資材として大量に伐採され、幕府の建築や江戸建設に用いられた。関家住宅のトガサワラも紀伊半島から運ばれたと考えられる。トガサワラの現在の個体数は千本程度で、絶滅危惧種に指定されている。

初期近世民家で上屋柱と軒柱の樹種が異なるのは、構造的・耐久的・意匠的・調達的な理由と思われる。これは中世掘立柱建物の主体部柱と周囲柱の関係によく似ている。

高麗家住宅のように上屋と下屋の樹種を使い分けない場合と、関家住宅・坂野家住宅のように使い分ける場合がある。使い分けがあるか無

いか、その違いの意味はよく分かっていない。意匠的な意味や調達の容易さなど建設時の事情があるのかもしれない。

利根川流域の民家とスダジイ

利根川流域に寄棟屋根の茅葺民家が分布している。

利根川流域民家のC14年代調査を行った結果、利根川流域の古民家は1670~1700年ごろに一斉に建築されたことが判明した。これは、利根川流域に新田開発が行われた時期である。古来この地域は香取海と呼ばれる湖沼湿地帯であったが、江戸幕府の利根川付け替え事業により水田地帯へと変貌した。

利根川流域民家は新田用水の水番を担った幕府の役屋民家で、年代が古い民家ほどスダジイの良材が多用されている。民家のスダジイ使用と、旧香取海沿岸にシイ巨木が少ないことは、明らかな関連がある。

17世紀後期建築の重文椎名家住宅は霞ケ浦沿いの立地で、屋根裏の見えない部分などにシイが用いられている。17世紀末の茨城県指定旧土肥家主屋、重文平井家住宅には年輪幅の大きい良質のスダジイがふんだんに用いられている。

18世紀に民家のスダジイは材質が悪くなる。18世紀初めの茨城県指定旧茂木家住宅では、木理（木目）がねじれて辺材が内部に入り込んだスダジイが多用されている。ひたちなか市指定旧土肥家隠居屋は細材のスダジイが多い。18世紀前期以降の重文山本家住宅や坂野家住宅ではスダジイは使用されなくなる。

また、利根川から隔たった民家は建築年代にかかわらずスダジイを用いていない（図7）。

現在スダジイ群落は神社林に残されているだけである。スダジイを含むシイ属は、先史時代から関東南部の低湿地遺跡で見られる樹木である。利根川東遷と新田開発という大規模事業の建築用材として伐採されたため、スダジイを含む極相林が消滅し、スダジイが枯渇したことが推測される。

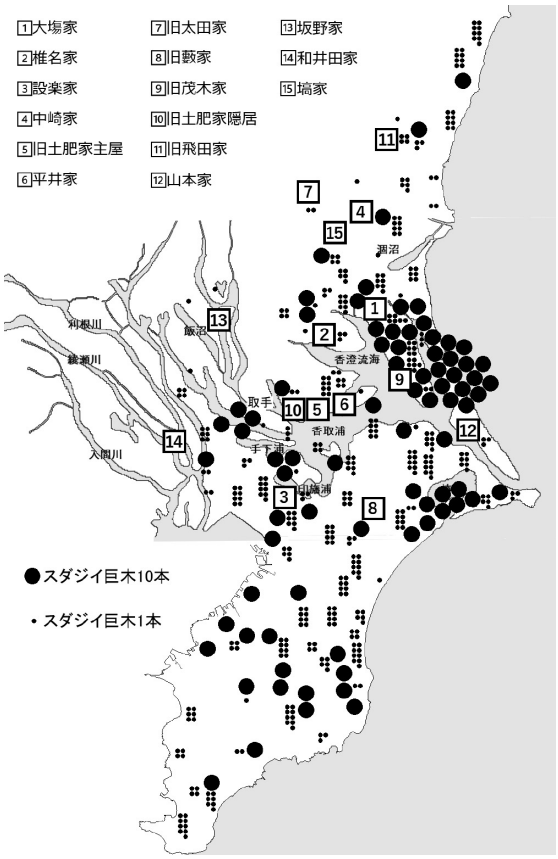


図7　スダジイの分布と古民家

諸国山川掟と草木供養碑

17世紀の幕府の河川治水事業は、流域開発や沖積平野の新田大開発に展開していった。

紀州藩では、藩主徳川吉宗が主導し、治水と利水を組み合わせた「紀州流」の土木技術で、紀の川流域の総合開発を行った。その後吉宗は第八代将軍に就任し、享保の改革を行った。紀州流は利根川や荒川の流域開発に用いられ、見沼代用水など関東平野の大規模灌漑新田を実現した。さらに、大阪の大和川付け替え、愛知の木曽川宝暦治水、岡山の備前旭川水系百間川開削、新潟の越後紫雲寺潟などの潟湖新田開発、瀬戸内海の干拓、九州では有明海の干拓など、日本各地の大改造が行われた。こうして近代に至る日本の水土の基本の姿が作られた。

一方、河川流域開発は、山間地の樹木を大量に伐採した。城郭建設は17世紀中期には一段落していたが、下流域開発により人口が増大し、都市建設および燃料に大量の木材が必要とされた。17世紀の河川流域開発の成功は、開発者に莫大な利益をもたらし、下流域の人々にも豊かな暮らしをもたらしたので、土地改造を伴う開発が日本各地で進められた。当初は代官見立新田など行政の管理下で行われた新田開発であったが、次第に村請新田や町人請負新田が、開発に適さない場所にまで広がった。千葉県の椿海干拓・干潟八万石開発は町人請負新田の例で、水害と干ばつを引き起こしている（利根川河口堰完成の1971年に最終的に解決し

た）。短期的利益を求める開発の結果、山林は荒廃し、土石流が起こり、土砂流出による河床上昇は氾濫に直結した。むやみな開発による水害の発生を防止するため、17世紀後半に江戸幕府は治水政策としての草木保護を打ち出している。

寛文6（1666）年に、下流域の治水を目的に、上流域の森林の開発を制限する諸国山川掟が出された。その内容は、「近年は草木の根元まで掘り取るので、大雨時には川筋に土砂が流失し、水害が起きている。今後、草木の根株の採掘を停止すること。上流山間部両岸の木立が無い所にはこの春から苗木を植栽し、土砂が流れ出ないようにすること。以前の川や河原だった（土砂災害が起こりやすい）場所に新規に田畑を起こしたり竹や葭萱を植えて堤防を築いたりしてはならない。また、山中の焼畑は新たに設けてはならない」とするものであった。

宝永6（1709）年に建築された千葉県指定旧四関家住宅では、建築の際に草木供養碑が建立されている。このあたりを境に、17世紀の大開発から、18世紀の停滞・持続期へ転換したと考えられる。農業は、周辺の地付山（里山、農用林）での刈敷（採草肥料）と耕作を一体とした環境循環システムが成立した。元の雑木林は伐採されてアカマツが育ち、肥料に使うため落ち葉の積もらない明るい里山には、マツタケが良く生えた。

木曽や飛騨では木材資源保護のため幕府や藩が伐木規制を行った。飛騨では伐木規制に反対し、大原騒動という大きな一揆が起こった。木材の伐り出しや流用が厳しく取り締まられ、代替産業として養蚕が奨励された。屋根裏を養蚕に用いる合掌造民家は、飛騨の伐木規制が生み出した民家であった。

木曽は、古くより木曽ヒノキなど上質の木材を産出していた。銀閣寺（京都市）の建物も木曽ヒノキが使われている。江戸時代初期の城郭や城下町建設に木曽の木材が多量に使われた。尾張藩は公用木材資源の維持のため木曽五木（ヒノキ・アスナロ・コウヤマキ・ネズコ・サワラ）の禁として知られる伐木規制を敷き、強権的に取り締まった。結果、今日に至る木曽の美林が育成されたのである。しかし、江戸幕府が崩壊すると、官林・私有林とも盗伐、乱伐が増加し、下流域の濃尾平野で洪水が頻発した。このため、明治政府は明治6年にオランダから技術者を招いて治水事業を行っている。

材種の使い分けと時代の変化

今日まで残された近世初頭にさかのぼる大庄屋の住宅では、別棟座敷にスギやヒノキが用いられた。重文吉村家住宅（大阪府）では、スギの面皮柱が数寄屋風の意匠として用いられた。面皮柱とは、表皮を残して製材した柱のことで、茶室などに用いられる。

18世紀以降、一般農民の民家に書院座敷が作られはじめ、座敷の柱や長押・鴨居に、スギやツガなど白い木肌の針葉樹が使われた。富裕層民家では黒柿や南洋材などの銘木も用いられた。

上手座敷に対し、下手土間廻りや日常生活の部屋は、黒い木肌のクリやシイが用いられた。これらの広葉樹は立木統制外の樹種である。山梨県の民家や岩手県の重文旧工藤家住宅にはクリが多量に用いられていた。

近世後期には植林によるスギ材やマツ材が流通した。長野県飯山市の民家では、伐木規制外のブナと植林のスギが用いられていた。

以上を概観すると、17世紀後半の環境破壊を伴う大開発期に、利根川流域民家や大阪平野の初期近世民家が建設された。18世紀以降の開発停滞期に、周辺の地付山（里山、農用林）での刈敷（採草肥料）と耕作を一体とした環境循環システムが成立した。日本各地の後期近世民家もその枠組みの中で、クリやシイなどを用いて建設された。これらの後期近世民家は江戸時代の農村社会によく適応した住居だったので、近代化により農村が変容すると、新時代に適応できない民家の多くが消滅したのである。

17世紀の大開発・好景気・環境破壊から、18・19世紀の循環型農業にいたる歴史を見ると、17世紀の大開発は、1940年代の日本列島改造・高度成長を髣髴とさせる。そして、江戸時代には、鎖国や封建的身分制度に社会発展が阻まれたので、技術と経済が停滞した。その結果として江戸幕府の厳しい規制により循環型社会が維持された面がある。この点もまた今日の課題に通じる部分がありそうである。

参考文献
布谷知夫・中尾七重、民家の構造材の樹種、大阪市立自然史博物館研究報告40、pp.21-30、大阪市立自然史博物館、1986
中尾七重・布谷知夫、民家は何の木でできているか、日本民家園叢書10、川崎市立日本民家園、2011
中尾七重・坂本稔・箱崎真隆、利根川流域の17世紀民家のスダジイについて、日本文化財科学会発表要旨、2020

その8

編組製品に見る縄文時代の植物利用と加工

金沢大学　古代文明・文化資源学研究センター特任准教授　佐々木由香

21世紀の現在、私たちは縄文時代から続く道具を使い続けている。土器や石器を使っている人はいないだろう。だが、植物素材のかごやざる、敷物を使っている人は都心部に住んでいても多いのではないだろうか。植物素材でなくても、本来は植物素材で作られたざるの形を模したプラスチック製やアルミ製の水切りざるを使ったことがあるだろう。では、なぜ土器や石器はなくなったのに、かごやざるは現代まで残ったのか。その答えのヒントは、縄文時代の植物資源利用と加工技術にありそうだ。

縄文時代の編組製品とは？

かごやざる、敷物などは、編組（へんそ）製品と呼ばれている（1）。編組製品とは、文字通り「編む」と「組む」技術によって作られた製品をさす。通常、考古学では、木で作られていれば木製品、漆が塗られていれば漆製品というように製品の素材を製品名に冠するが、編組製品は技術が名称に付されている。編組製品の利点は、編み目の間隔を狭くすればざるになり、広くすれば篩（ふるい）になるように、技法や素材の間隔を少し変えれば様々な用途に使える点である。さらに藁（わら）を使えば袋のようなかごになり、竹を使えば重い物でも運搬できる堅くかっちりとしたかごになるように、材料を変えれば同じ技法でも異なった用途に使用できる。このため、技法と材料となった植物をいかに選択するかは、編組製品の機能を考える上でも重要な要素といえる。

日本列島で一番古い実物の編組製品は縄文時代早期の初めの約1万500年前のもので、琵琶湖の湖底の滋賀県粟津（あわづ）湖底遺跡から出土した。出土した製品は小さく、形態が不明な破片であるが、編み組みが確認できる。完全なかご

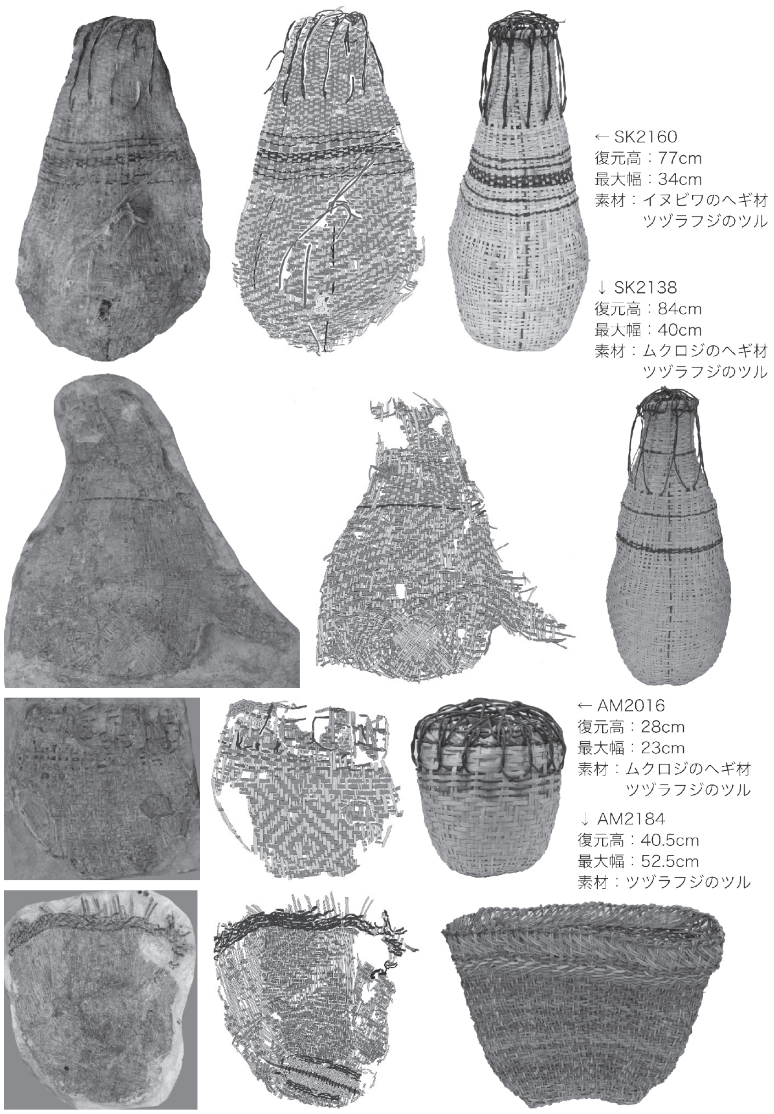


図1　佐賀県佐賀市東名遺跡出土の縄文時代早期の編組製品と実測図、復元品（佐賀市教育委員会 2017）

の形の最古の出土例は、佐賀県佐賀市東名遺跡から出土した編組製品で、縄文時代早期の終わり頃の約8000年前のものである（図1）。

東名遺跡は、国内最古の湿地性貝塚である（2、3）。遺跡全体の地下水位が高かったため、通常の遺跡では動物や菌類などによって分解してしまって残らない動植物遺体が多量に出土した。かごなどの編組製品は極めて良好な状態で残り、約740点が出土した。1遺跡から出土した編組製品の出土数としては、現在のところ世界一の点数である。貝塚域から出土した長軸が40センチメートル以上残存している製品を1個体と数えると、約244個体となる。同様に貝塚域で出土した土器のうち底部が3分の1残存しているものを1個体と数えると、土器の最小個体数は約240個体で、編組製品と土器の出土個体数はほぼ同数であった。この数をみても、いかに編組製品が多く使われていたのかがわかる。

東名遺跡で圧倒的に多く出土した編組製品はかご類で、約730点が出土した。特にイチイガシなどのドングリ類を水漬けするための高さ約60センチ以上の大型のかごが多く見られた。水漬けした目的としては、虫殺しの可能性が考えられている。低地に穴を掘り、そこにドングリ類を入れたかごを、水位の変動などで流されないように細い杭で留めたりして設置していた。編組製品は多様で、ドングリ類をいれる大型のかごだけでなく、運搬用と思われる高さ約50センチ以下の小型のかごやざる、敷物、縄類、それらの素材となる植物を束ねた素材束も確認された。

東名遺跡は、編組製品の素材植物の調査数でも全国一であり、発掘調査が終了して約15年経った段階でも継続して素材植物の調査と分析が行われており、約400個体分の素材植物が明らかになっている。

編組製品の素材植物と技法の特徴と時期変遷

現在の九州のかごの素材で、圧倒的に多いのはタケである。しかし、縄文時代早期の日本列島にはタケは生育していなかった。分析の結果、東名遺跡の大きなかごはイヌビワやムクロジといった落葉広葉樹の木材を割り裂いて作製した素材で作られていた。図1最上段のイヌビワのかごは、上部は「ござ目」、中央は「もじり」、下部は「網代」という技法で編まれている（図2）。素材も、本体のござ目と網代の部分はイヌビワのヘギ材、黒い部分のもじりの部分はツル植物のツヅラフジというように、部位ごとに

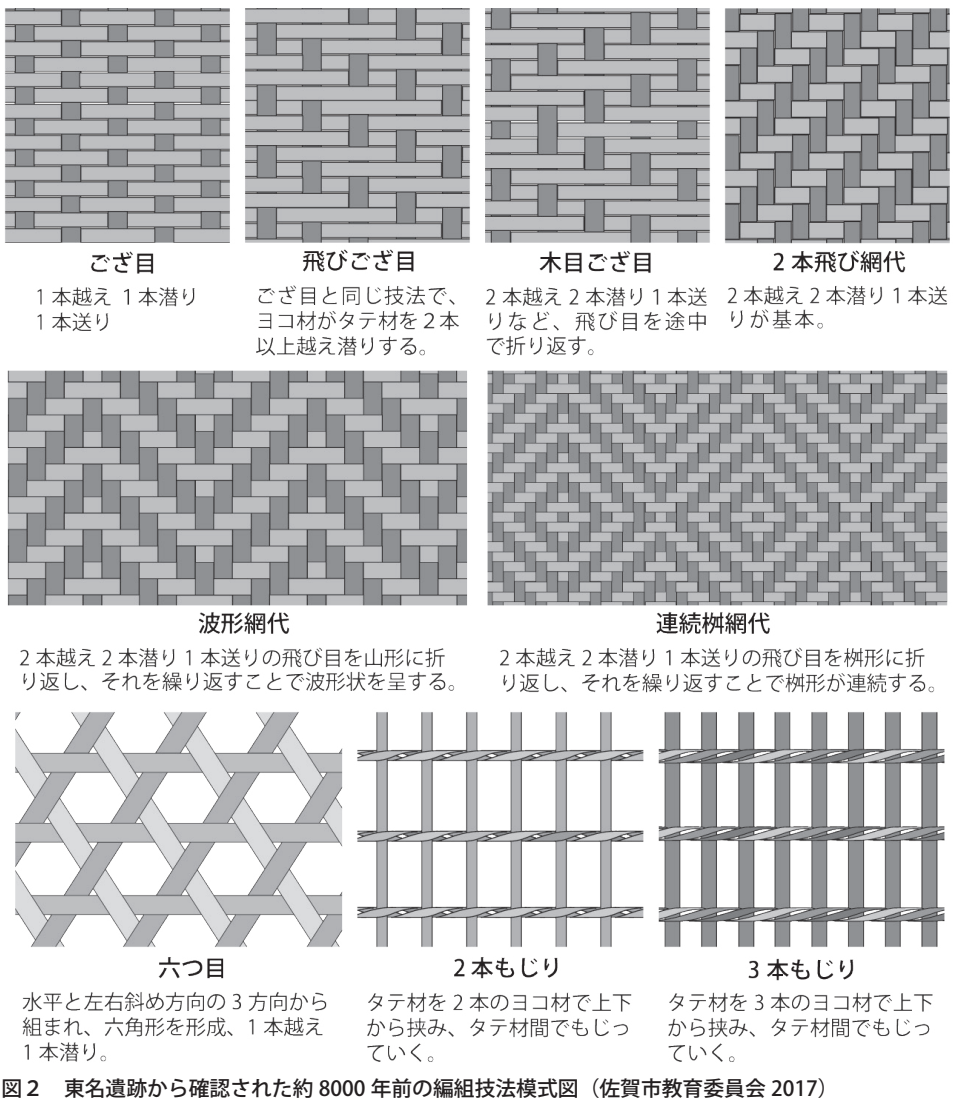


図2　東名遺跡から確認された約8000年前の編組技法模式図（佐賀市教育委員会 2017）

図３　編組製品の復元品製作のためのムクロジの採取とヘギ材の製作工程（佐賀市教育委員会 2017）右はあみもの研究会提供。

異なる技法や素材植物が用いられていた（2、3）。異なる素材や技法が用いられているだけでなく、ツル植物を用いたもじり部分でタテ材の本数を重ねて少なくし、口がすぼまる形状を作り出していた。

かごの材料となるイヌビワやムクロジは、幹を楔（くさび）で割り、石器で板状にして、最後は口と手を用いて薄いヘギ材にしていたと考えられる（図3）。粘りがあるのは、若い木の根元から1～2メートルぐらいの幹である。製作実験をしたところ、それより上部の材は粘りがなく、ヘギ材にすると割れてしまう。ムクロジは、現在の九州地方ではかごのヘギ材が作れるほど素性が良い若い木はあまり生えておらず、佐賀県内ではなく大分県日田市や宮崎県西都市まで行って採取した。ツヅラフジやテイカカズラといったツルの素材も、通常、木に絡まって巻き付いて曲がって上がっていくツルは、節があったり枝分かれしてしまっていて、割り裂いてかごの材料にすることができない。かごには地面を横に長く這っていて、葉がついていないツルが適している。そうしたツルを探して、輪状の素材束の状態にして材料を採取した。東名遺跡で使われている素材植物は、九州地方で普通に生育している植物であるが、かごに適した材料となると、集めるのには非常に苦労した（4）。

素材植物を調べると、技法と素材の対応関係のルールが見えてくる。図1の2段目にみられるムクロジ製のかごは、イヌビワのかごと基本的に同じ技法が用いられるが、網代は、複雑なひし形模様が組み合わさる連続桝網代や波形に見える波形網代で編まれているものも多かった。しかし、実物を見ても実測図を見ても文様ははっきりしないのに、なぜこれほど編み方に手間を掛けたのであろうか。こうした技法は、東名遺跡のかごが一番古い例であるが、全国的に見て8000年前から6500年前ぐらいの縄文時代早期から前期には、連続桝網代や波形網代のような、かごの機能とは直接関係がないのに、意図的に難しく編んだ複雑な編組技法が流行する（図2）。また、九州地方の縄文時代早期～中期頃までは、落葉あるいは常緑広葉樹の木材を割り裂いたヘギ材が頻繁に使われている傾向も見えてきている（5）。

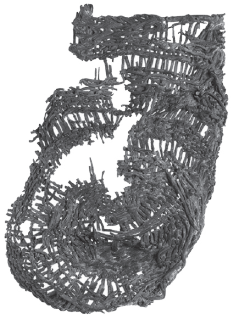
縄文時代後期、3500年前ぐらいになると、非常にシンプルな技法が主流になる。後・晩期には、九州地方では常緑広葉樹林に生育するツヅラフジやテイカカズラ属などのツル植物が主に使われる。福岡県久留米市正福寺（しょうふくじ）遺跡のように、ツル植物のウドカズラの根（気根）で編むかごなども作られるようになる（図4）。ウドカズラのツルの部分は枝分かれが多く、固くて編むことができない。空中に垂れ下がっている気根で編むとしなやかで細く、複雑な編み方が可能であった（4）。これも復元製作を行ってみて気づいた発見であった。

素材植物の変化は、8000年前ごろ以降にカシ類やクスノキ科などの常緑広葉樹（照葉樹）の森が拡大した影響があったのではないかと考えている。東名遺跡の時期は、植生の移行期にあたり、木材を割り裂いたヘギ材もツル植物も使われ、多様な素材が選択できた可能性がある。

縄文時代のかごからわかる植物資源利用

縄文時代の編組製品の調査によって、次の点が明らかになった。まず、大きさや形態に合わせた素材植物の選択と、技法の選択がおおよそ８０００年前に確立していた。東名遺跡で確立した技法は、概ね現代まで引き継がれている。

ついで、かごを当時と同じ素材で復元してみて分かったのは、かごに適した素材植物をムラの周辺で管理している可能性である。技法に適した植物は、素性の良い植物でなければならず、素材植物の採集時期や生育年数、生育環境を管理していないと、かご作りは恒常的にできない。おそらく、縄文人は、かごが編みやすいように植物の生育環境を整備していたのだろう。東名遺跡では、材料を束や、ヘギ材、丸い輪など素材植物の特性に合わせた形でストックしていて、それを加工する前に水漬けしていた素材束が出土している。そうした材料の保管形態も現在のかご作りと共通しており、復元製作を通して、遺跡におけるかご作りの過程も明らかになった。



H6g アミ２
復元高：9cm　最大幅：９～ 10cm
素材：ウドカズラの気根

J8g アミ 102
復元高：51cm　最大幅：33.5cm
素材：タテ材 テイカカズラのツル　ヨコ材 ツヅラフジのツル

図４　福岡県久留米市正福寺遺跡出土の縄文時代後期の編組製品の素材植物と出土遺物、復元品（佐賀市教育委員会 2017、工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館編 2017）

縄文の植物資源利用が示すこと

縄文時代の編組製品の研究から、縄文時代のかご作りは、身近に入手できて技法に適した植物を選択しながら行われた様相が見えてきた。一般に縄文時代の人々は、獣を狩り、魚を捕り、木の実を拾って生活していた「狩猟採集民」と言われているが、少なくとも植物に関しては資源管理が行われていないと、東名遺跡で見られるような大型のかごを大量には作りえない。したがって、東名遺跡は植物の資源管理を行っていた最初期の段階と考えている。８０００年前ごろという時代には、中国大陸では、イネが野生稲から栽培化されて狩猟採集から農耕に移行し、６４００年前ごろの縄文時代前期ぐらいの時期には稲作が本格的に行われるようになった。日本列島では、８０００年前に、食糧生産ではなく、かごなどの道具作りのための植物資源の管理が行われていたと考えられる。日本列島の縄文人は狩猟、漁撈（ぎょろう）と採集を、中国大陸の新石器時代人は農耕を主体的に行い、農耕の方が発展した社会として一般には語られるが、縄文人は身近な植物資源を最大限活用したエキスパートであったのである。

縄文時代のかご作りからみえた植物資源管理の技術の高さは、世界に誇れるレベルである。また、かご作りは、人が居住している空間の身近な資源を利用して行っており、そこがより遠方に材料を求める土器や石器との大きな違いである。我々の生活に根付いている身近な文化、技術であることが、現在までかご作りが継続する一つの理由となったと考えている。

引用文献

（1）工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館編 2014『ここまでわかった！縄文人の植物利用』新泉社

（2）佐賀市教育委員会編 2017『縄文の奇跡！東名遺跡』雄山閣

（3）佐賀市教育委員会 2016『佐賀市埋蔵文化財調査報告書 100：東名遺跡群Ⅳ』佐賀市教育委員会

（4）工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館編 2017『さらにわかった！縄文人の植物利用』新泉社

（5）佐々木由香 2015「縄文・弥生時代の編組製品製作技法の特徴と時代差」あみもの研究会編『縄文・弥生時代の編組製品研究の新展開要旨集』：27-34、あみもの研究会

その9

近世日本の飢饉と森の食料資源

立正大学文学部特任講師　栗原健一

近世の飢饉とその対応

近世社会では、水害、津波、火山噴火、地震などの災害が起こり、あるいは気候不順などによって凶作となると、米価が高騰し、食料流通が滞るなどして、度々飢饉に見舞われた。一般的に江戸時代の全国的な飢饉として、享保の飢饉、天明の飢饉、天保の飢饉を三大飢饉、もしくは寛永の飢饉を加えて四大飢饉などといわれ有名であるが（1）（図1）、各地域をみていくと、個々に災害や飢饉が起こっており、きわめて地域性が濃厚であった。

凶作になると、百姓たちは領主に対して御救いを要求した。近世社会の領主―領民関係は、負担と御救いという双務的な関係であったとされ、領民の百姓たちが年貢・諸役を上納するなどの負担をする一方で、領主は社会的な責務として百姓たちを御救いして「百姓成り立ち」を保障するという相互依存の構造にあった。その関係性の上に、百姓たちは御救いを嘆願したのである。御救いには、種貸しなどの生産へのてこ入れ、年貢減免などの負担の軽減、食料の貸し出しなどという生活への特別手当があったが、百姓たちからの願いに対して、領主たちは状況を吟味しながら御救いを実施していったのである（2）。

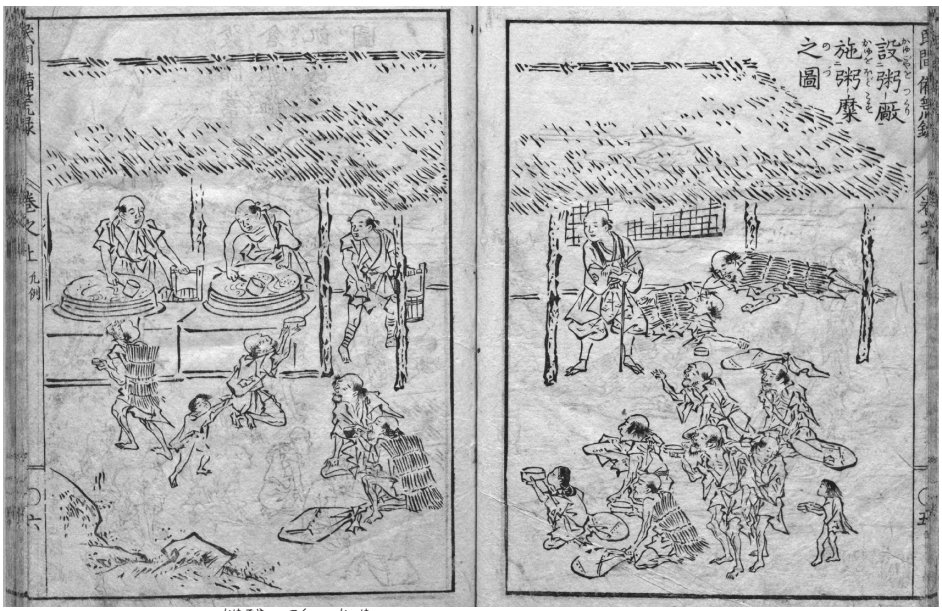


図1　『民間備荒録』「粥廠を設り粥糜を施すの図」（国立公文書館デジタルアーカイブ182―265）

もちろん、百姓たちは御救いだけに頼って飢饉を凌いでいるわけではなかった。各家々では、飢饉に備えて多少は食料を蓄えていただろうし、富裕者や寺社からの施行などのような民間での相互救済活動も多くなされた。さらに、近世後期になると、郷蔵などに食料を備蓄する村なども増えていき、社会的な食料備蓄が展開して、災害・飢饉への備えとなっていった。

御救い山

このように、近世社会ではさまざまな方法で食料を調達して、飢饉に対応していたのであるが、それでも食料が足りなくなることも多かった。そのような時に、食料獲得の最後の砦となったのは、森だった。

飢饉になると、山間地域では領主の御救い政策として「御救い山」が行われた。御救い山とは、山の種類についての呼称ではなく、林政にお

ける一つの施策を指すもので、災害や凶作などによる食料不足などから飢饉となった百姓たち（時には藩士・町人も）を救済するために、期限付きの場合が多かったが、領主が御山（御留山）を開放し、林産物を得ることを許したものであった。領主は優良な山林を御山（御留山）という直轄林として囲い込み、平時には村人の利用を制限していた。百姓たちは、それらの林産物を自家用に消費し、あるいは商品化することによって換金して生活の足しにした。御救い山の指定は、領主の法令によって全領が対象となることもあれば、百姓たちからの御救いの願いによって限定した範囲・方法で許可されることもあった。その呼称も、領主によって異なり、「御救助山」・「被下山」（仙台藩）、「御救薪山」（盛岡藩）、「薪明山」（秋田藩）、「薪御免山」（会津藩）などといわれた。また御救い山とは異なるが、百姓備え山として「一村備山」（秋田藩）、「村囲山」（会津藩）、「非常備山」（幕領）などのように常設しているところもあった（3）。

例えば、弘前藩では、元禄期（1688～1704）・宝永期（1704～11）・享保期（1716～36）などにも御救い山の記録が確認できるが、ここでは天明の飢饉における御救い山の様相をみてみよう（4）。藩は天明3年（1783）8月に地域の救済を目的とした「御救明山」を許可しており、白神山地は全面的な開放の様相となった。

西之浜通では、各村領惣山の御留山が村民に開放されたが、村によって異なる伐採方法がとられた。①中村沢目村（現・青森県鰺ヶ沢町）領惣山では、天明5年（1785）4月まで山守にスギ・マツ110本の伐採が許され、その後は仕立見継方とされた。仕立見継方とは、村や百姓が植林を藩に願い出て、成木した後に木材の利用が許されるという方法で、願い出た百姓たちは仕立守と呼ばれて救済された。②深浦村（現・青森県深浦町）領惣山では、天明5年4月まで麓の村々に1丈5寸（3・15メートル）角以上のヒノキ伐採が許され、その後は御留山とされた。伐採の時期や寸法・本数は、村によって相違があった。③田野沢村（同・深浦町）領惣山では、天明5年4月まで角材木にならないヒノキの丸太につき伐採を許可され、その後は御留山とされた。全体的には、②の方法をとった村が多かった。藩は村々の被害状況などを勘案して、木材を伐るために山に入る杣入りの期間などを決定しており、御救い山が救済機能を果たしていたことがわかる。

しかし、弘前城下に近い御救い山では問題もあった。和徳組（現・青森県弘前市）に設定された御救い山では、藩士や町人までもが入り込み、なかには馬を使って大勢で伐採する者もあり、本来の救済対象である百姓たちの利用のために、藩が藩士や町人による伐採に歯止めを掛けなければならないこともあった。

また、弘前藩では、宝永4年（1707）に御救い山が許されると、伐採の代償として御礼銭や、杣役・沖口役銀などが課せられ、資金的な余裕のない百姓たちは杣取りできなかった。こうした場合、藩は伐採権を商人に売却し、百姓たちはその商人のもとで低額な労賃を得るに留まることもあった。御救い山の大規模な伐採には、資金が必要なこともあり、百姓たちの救済に直接つながらないこともあった。他にも、天保期（1830～44）には、御救い山として開放された山林において、藩から伐採を許されていなかった木までもが伐採されるという盗伐も問題となった。

さらに秋田藩では、七日市村（現・秋田県北秋田市）において、雑木林が18世紀前半に「御札山」（御留山）に指定されていたが、その後は度々御救い山として開放され、天明4年（1784）の御救い山の後には、小さい雑木の生えている柴山となっていた（5）。このような御救い山として利用した後の柴山化は、この地域で数カ所確認できる。

森へ向かう人々

飢饉になると、御救い山の他にも、村人たちは山野に入って自然採集によって食料を獲得していた。何らかの理由で常食とはなりにくく、非常食として利用されることの多い植物のことを救荒草木といい、そのような草木などを採集したのである。救荒草木には、ハスの葉、トコロ、トチの実、ワラビ、ヨモギの葉、ノギク、ヤマゴボウ、フキ、フジの葉、アザミ、ゼンマイなど、現在でも山菜として食されているものも含まれるが、さまざまなものが森から採集されて食べられていたようである（6）。

本稿では、出羽国最上郡南山村（現・山形県

大蔵村）の庄屋であった柿崎弥左衛門の例を紹介しよう（7）。現在、肘折温泉のある地域である。この地域は、天保4年（1833）5月25日から26日にかけて大雨による大洪水に見舞われ、場所によっては山崩れも発生した。この災害とその後の対応について、弥左衛門が『天保年中巳荒子孫伝』（8）という詳細な記録を残しており、当時の様相を知ることができる。その記述から食料についてみてみよう。

この地域では、大洪水に遭って飢饉に苦しむ家があった。そのような家に対して、庄屋の弥左衛門は、米2～3升ずつ毎日貸し付け、朝から食わずに来たという者があれば、家内の昼食のつもりで煮ておいた粥を食わせ、家内で食べる分が足らなくなることもあった。このような状況で、はじめから施行するというと、我も我もと大勢になってしまうため、村内に対しては、組頭（数人の村内百姓で編成された組の長）が願書をつくり、来秋中に組頭が必ず取り立てて返済するという書付にしたが、実は取り立てるつもりはなかったと記している。また、村方で質草などがなくとも、餓死になりそうな者だけを日々救済し、粥、味噌や塩などまで有り合わせのものを施行した。期間としては、村内の者たちへ短い者には10日間、長い者では5カ月間まで行った。粥などを準備しつつ、飢人たちの状況に合わせて施行していったのであろう。弥左衛門は「村方あっての庄屋なり」と心得て、自らの才覚で施行していったのである。

他にも弥左衛門は、領主である新庄藩に対して、御林などの中から松皮を食用とするために松1000本の利用を願い出ている。松の生皮を剝ぎ取り、灰汁でやわらかくなるまで煮て細かく刻み、それを餅に混ぜ込んだ。この製法は、他村の組頭が最上町（現・山形県最上町）へわざわざ行って見習ってきた方法で、その組頭を弥左衛門宅へ呼び寄せて試してみたところ、良い食用となるものだった。そこで、南山村内の組頭たちを呼んで松皮餅にして振る舞い、その調理方法は各組下へ伝えられて村で用いられた。入念に製すれば腹中に障りはないという。

弥左衛門は、その他にも食用できるものとして、トコロ（図2）、ヤマゴボウの葉、ユリ、フキ、アザミ、ヨモギ、ガザ（タニウツギ）の葉、カラスウリの根、ミズナ、ヒエ、ナダイコンの種、トチ、クリなどを挙げている。これらは、実際に製法を試してみたところ、食用になると判断したものであるという。

このように、飢饉に際して、人々は森へ向かい、食料を調達して飢えを凌ごうとし、飢饉を凌ぐための知恵が蓄積されていったのである。

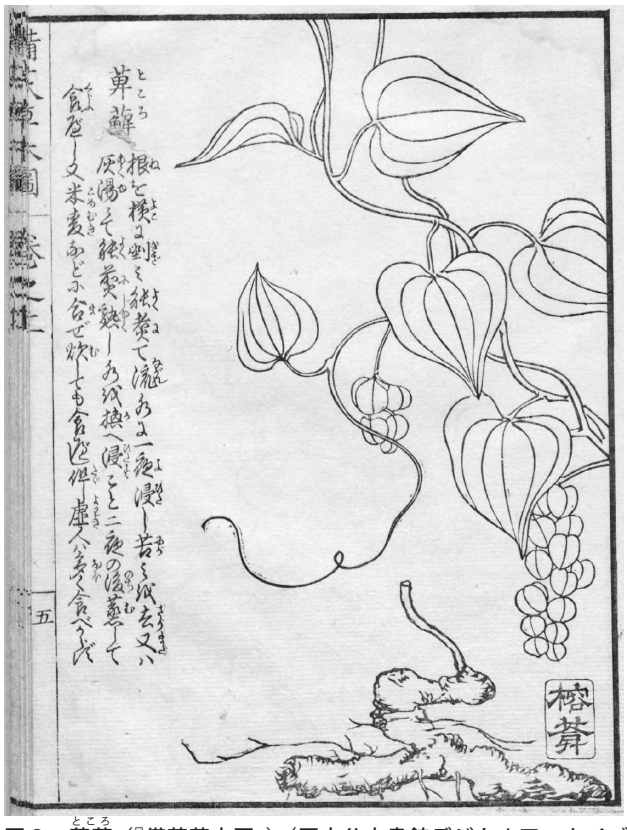


図2　萆薢（『備荒草木図』）（国立公文書館デジタルアーカイブ 197―0008）

救荒書の普及

一方、飢饉を生き延びる術について記した書物も生まれた。救荒書というジャンルの書物である。天保の飢饉によって、多くの救荒書が出され、領主にも奨励されていき、地方への大量流布につながったこともあり、天保期以降、特有のベストセラーとなったとされる（9）。このような流布の以前、救荒書の先駆けとなったのは、建部清庵著『民間備荒録』であった（10）。

建部清庵（1712～1782）は、正徳2年（1712）に陸奥一関藩（藩主は田村家）の藩医の次男として生まれた。享保15年（1730）から江戸遊学を許され、10年間にわたって和蘭医学などを学び、元文5年（1740）に一関へ戻り、延享4年（1747）に家督を継いで、

宝暦5年（1755）から二代目清庵を名乗るようになった。この年、東北地方では飢饉となり（宝五の飢饉といわれる）、清庵はその惨状をみて、その対応のために『民間備荒録』上・下巻を執筆した。

これは、一関藩へ献策され、写本などにして藩領内で配布されたが、村々での具体的な利用までは明らかにされていない。しかし、その後この書は刊行される。現物の残る最も古い版は、明和8年（1771）の刊行とされ、さらに、寛政8年（1796）、文政7年（1824）、文政13年（1830）、天保4年（1833）、天保6年（1835）と続けて刊行が確認でき、嘉永2年（1849）には『清庵漫筆』という書名で、『民間備荒録』の内容が刊行された。版元は、明和本が須原屋市兵衛の単独であったが、寛政本は大坂の河内屋八兵衛・丹波屋助七の2名、文政本は京都の出雲寺文二郎ら7名であった。版元の数からも需要の拡大をうかがうことができよう。

『民間備荒録』の内容をみると、中国の本草書や救荒書である『本草綱目』・『荒政要覧』・『農政全書』、日本の宮崎安貞『農業全書』、貝原益軒『大和本草』などからの引用があり、参考にしていたことがわかる。上巻は「備荒樹芸之法」「備荒儲蓄之法」、下巻は11項目あるが「食草木葉法」が中心である。草木の栽培やその食べ方に多くの丁数を割いているといえよう。

この点の重要性は、清庵がその後の著作として『備荒草木図』を明和八年にまとめているこ

とからも確認できる(11)。これは、『民間備荒録』に掲載した救荒植物を中心にして、つくった図集である。上巻に43、下巻に61、合計104の植物が絵入りで紹介され、文字の読めない庶民であっても救荒植物を一目瞭然とするための配慮をもとにつくられたと考えられている。これは、『民間備荒録』の付図ともいえるものである。

しかし、この書が刊行されたのは天保4年（1833）のことであった。杉田伯元（清庵の五男で、杉田玄白の養子）の校訂、杉田立卿（杉田玄白の次男）の再校訂を経て刊行された。清庵の執筆から刊行の時期までは、日本における本草学の発展が著しかった時期にあたっている。中国から伝わった薬物に関する学問である本草学は、次第に博物学的色彩を帯びるようになり、日本においても、貝原益軒「大和本草」、稲生若水「庶物類纂」、小野蘭山「本草綱目啓蒙」などがまとめられ、それらの成果も大いに『備荒草木図』の校訂へ生かされたことだろう。なお、杉田玄白と建部清庵は、書簡を交換していて、『和蘭医事問答』としてまとめられ、これも杉田伯元によって寛政7年（1795）に刊行されている。

このような救荒書は、『民間備荒録』以降も数多く刊行されている。上杉治憲ほか編『かてもの』（享和2年〈1802〉刊）、鈴木武助『農喩』（文化8年〈1811〉刊）、大蔵永常『日用助食竈の賑』（天保4年〈1833〉刊）、高野長英『救荒二物考』（天保年間刊）、遠藤勝助『救荒便覧』（天保4年・天保7年〈1836〉刊）、羽田野敬雄『きゝんのこゝろえ』（万延元年〈1860〉刊）、斎藤拙堂『増補救荒事宜』（文久元年〈1861〉刊）など、挙げはじめればきりがない。

以上みてきたような救荒書は、江戸時代に写本や出版というかたちで流布していき、飢饉に遭った人々が生き延びるために役立てられたと考えられる。民間での経験知の蓄積と救荒書の刊行・普及により、飢饉対策の知恵が広がった。その中でも、森の恵みである草木の利用に関する内容が多くを占めたのである。この点からも、飢饉へ対抗する最後の砦は、森の食料資源にあったといえよう。

《注》

(1) 菊池勇夫『近世の飢饉』（吉川弘文館、1997年）。

(2) 深谷克己『百姓成立』（塙書房、1993年）。

(3) 栗原健一「江戸時代の飢饉と森林」（徳川林政史研究所編『徳川の歴史再発見　森林の江戸学Ⅱ』東京堂出版、2015年）。

(4) 長谷川成一『北の世界遺産白神山地の歴史学的研究』（清文堂出版、2014年）。

(5) 『鷹巣町史』別巻資料編2（1987年）。

(6) 以下、具体的な救荒草木については、高垣順子『改訂米澤藩刊行の救荒書『かてもの』をたずねる―「かて物」・「か手物」そして「かてもの」―』（歴史春秋出版、2010年）も参考にした。

(7) 栗原健一「『天保年中已荒子孫伝』にみる山村の災害と救済―出羽国最上郡南山村を事例に―」（徳川林政史研究所『研究紀要』52号、2018年）。

(8) 森嘉兵衛・谷川健一編『日本庶民生活史料集成』7巻飢饉・悪疫（三一書房、1970年）所収。

(9) 今田洋三『江戸の本屋さん』（平凡社ライブラリー、2009年、初出は日本放送出版協会、1977年）。

(10) 山田龍雄ほか編『民間備荒録・北条郷農家寒造之弁・農事常語・無水岡田開闢法・上方農人田畑仕法試・耕作口伝書』（日本農書全集18）（農山漁村文化協会、1983年）。あわせて、同書所収の安孫子麟・守屋嘉美「『民間備荒録』解題」を参照した。

(11) 佐藤常雄ほか編『備荒草木図・農家心得草・薬草木作植書付・農家用心集』（日本農書全集68本草・救荒）（農山漁村文化協会、1996年）。あわせて、同書所収の田中耕司「『備荒草木図』解題」を参照した。

その10

弥生～古墳時代の木質資源の地域間流通

公益財団法人 愛知県教育・スポーツ振興財団　愛知県埋蔵文化財センター　主任専門員　樋上 昇

縄文時代中期以降、日本列島では定住化が進み、弥生時代には水稲耕作が開始される。このような生活様式の変化に伴い、列島に自生する樹木は木の性質に応じて様々な生活物資＝木製品へと姿を変えられた。

弥生時代、ほとんどの集落では周辺に自生する樹木で日常的に使う木製品を賄えたが、なかには周辺に有用な樹木が自生していない地域もあった。このような地域に住む人々は、山間部～丘陵近くの集落と繋がりをもち、主に河川を利用して必要な木質資源を入手した。

古墳時代には使用樹種の大半が針葉樹となり、山間部で製材・加工した木質資源を沖積低地へ運ぶための大規模な流通網が整備された。

弥生人が好んで用いた樹種

図1は愛知県清須市・名古屋市西区に所在する朝日遺跡から出土した弥生時代中期から古墳時代中期にかけての木製品を用途ごとに分け、それぞれに使用された樹種の割合を表したものである（1）。

樹種と木製品の用途との関連性については、本特集その6「遺跡出土の生活用具で探る木材利用」（村上由美子）に詳しく記されているので詳細は省くが、図1では上のほうの器種（掘削具、掘削具柄、農具、工具・雑具、容器・食事具）は広葉樹の使用比率が高く、下の狩猟具・武具や建築部材は針葉樹が大半を占める。

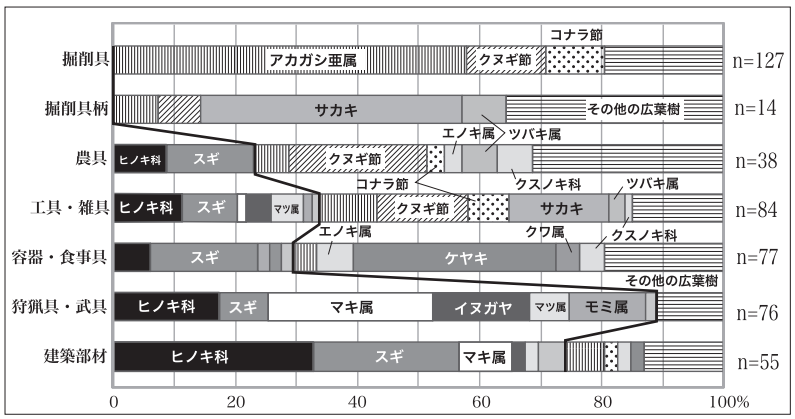


図1　愛知県 朝日遺跡出土木製品の機種別 樹種組成グラフ（文献1を改変、グラフ中央の太線より左が針葉樹で右が広葉樹を示す　図4・5も同様）

特に鍬や鋤などの掘削具には重くて堅いアカガシ亜属・クヌギ節・コナラ節を多く用いる。

弥生時代集落の立地と木質資源の流通

弥生時代の人々は多くの場合、前述のような木材、なかでも身幅が20センチメートル以上の鍬を「8分の1分割材」から柾目（図2を参照）で採るために、直径60センチ以上のアカガシ亜属大径木を入

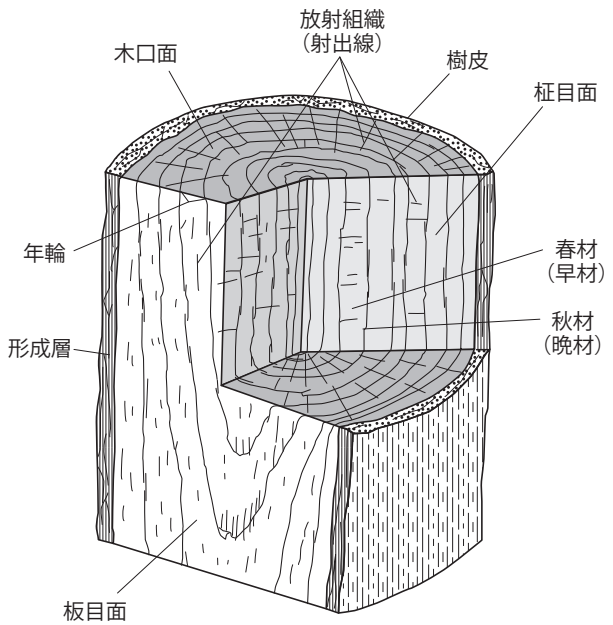


図2　柾目と板目（文献1より引用）

手しやすい台地や丘陵の縁辺から2～3キロメートル以内の距離で、なおかつ水稲耕作が容易な沖積平野の微高地上に集落を構えた。

ただし日本列島を見渡すと、いくつか例外となる地域がある。そのうちのひとつが濃尾平野である。現在の濃尾平野は東西約30キロ、南北約40キロの広大な沖積平野だが、弥生時代前期の海岸線は木曽三川の河川活動によって陸地化が進んだ現在の海岸線より20キロほど内陸に位置し、その南には干潟が広がっていた。

朝日遺跡は、この濃尾平野の南東部に位置する東日本最大の弥生時代集落である。弥生時代前期（紀元前6～5世紀頃）から人が住み始め、古墳時代中期（紀元5世紀頃）まで継続する。その立地はかつての海岸線に近い（図3）。

濃尾平野は縄文時代後期まで木曽川の河川活動が活発であったため、日本海側の沖積平野のようにスギなどの大径木が育つだけの時間的・空間的余裕がなかった。そのためか、朝日遺跡では弥生時代中期前葉（紀元前4世紀頃）からマツ属やヤナギ属を一定数用いている（図4）。花粉や大型植物遺存体の分析結果からも、濃尾平野低地部に人が定着し始めた頃は草本類が主体で、そこにマツ属やヤナギ属などがまばらに生えるような植生であったらしい（2）。

しかし、そのように貧相な植生のみでは、1000年近く同じ場所に巨大集落を営み続け

図3　濃尾平野周辺地域における木材生産地と消費地の関係（S=1:500,000　地図はスーパー地形を利用）

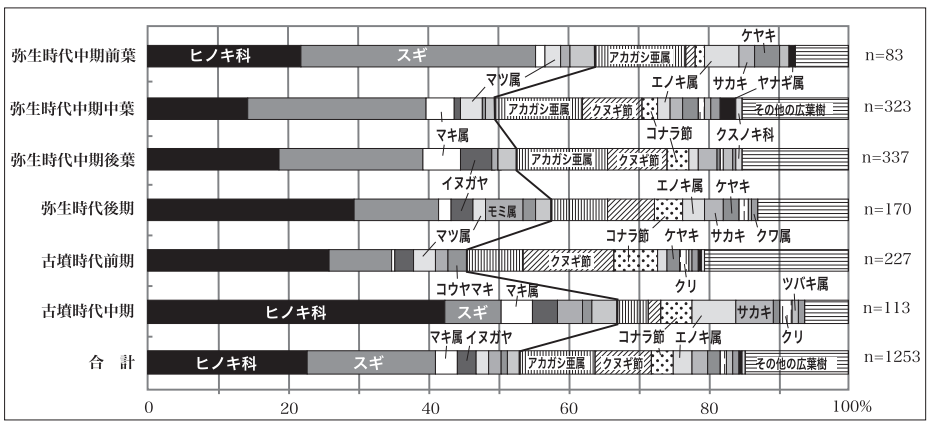


図4　愛知県 朝日遺跡出土木製品の時期別 樹種組成変遷グラフ（文献1を改変）

ることはできない。恐らく日々の燃料材や竪穴建物の建築材などに用いるクヌギ節・コナラ節・マキ属などの中・小径木を主体とする林（里山的な植生）を人為的に集落の周辺に創り出し、定期的に伐採することで、萌芽更新により長期的にこれを維持していったと思われる。

「カシ類調達エリア」　濃尾平野東部の春日井台地上に位置する春日井市勝川遺跡では、アカガシ亜属の原木・分割材・鍬の未成品などが斧柄とともに多数出土しており、ここではアカガシ亜属を主体とする常緑広葉樹の伐採・分割・加工が一貫して行われていた（3）。この勝川遺跡が立地する尾張東部の春日井台地から北西方向にかけての丘陵部は、半径20キロほどの円弧を描いて濃尾平野低地部を囲んでいる。この半径20キロの円弧のエリアがアカガシ亜属など常緑広葉樹の分割材を濃尾平野低地部に供給する「カシ類調達エリア」として機能していたらしい（図3）。

「木材経由エリア」　「カシ類調達エリア」と、濃尾平野低地部のアカガシ亜属大径木は自生しないが、その分割材を入手して木製品生産を行っていた「木材消費エリア」は直線距離で10～20キロ離れており、その中間には木曽川扇状地扇端部の主要河川（かつての木曽川の本流筋）ごとに複数の遺跡が展開する。これらの集落群は、丘陵～台地上の「カシ類調達エリア」の集落群と沖積低地の「木材消費エリア」を河川で繋ぎ、製材済みの木質資源を平野全域に行き渡らせる「木材経由エリア」として機能していたとみられる。

「針葉樹大径木調達エリア」　「カシ類調達エリア」の更に外縁部の山地には、スギ・ヒノキ科・コウヤマキ・モミ属など針葉樹大径木を調達するためのエリアがあったとみられる。朝日遺跡の樹種組成変遷グラフ（図4）のスギとヒノキ科の割合を見ると、弥生時代中期前葉から後葉まではスギが多いのに対し、弥生時代後期以降はヒノキ科が卓越するようになる。これは、濃尾平野周辺の山地の低地部寄りに自生していたスギの伐採が進行して枯渇したために、より奥地のヒノキ科へと伐採の対象が変わっていったためであろう。墓の木棺材であるコウヤマキや、楯に使うモミ属も、このエリアに群生していたと想定できる。

濃尾平野低地部では弥生時代前期に遡る木製品の出土は認められないが、前述のように木曽三川の河川活動が落ち着く縄文時代晩期からの時間的経過が短いため、沖積低地の植生は弥生時代前期以降、この地に定着した人々が人為的に里山的植生を創り出すまでは、基本的に草本類が主体であったとみられる。このような「針葉樹大径木調達エリア」・「カシ類調達エリア」・「木材経由エリア」・「木材消費エリア」という同心円状の集落間分業の始まりは、この地で水稲耕作が開始された弥生時代前期にまでさかのぼる可能性が高い。

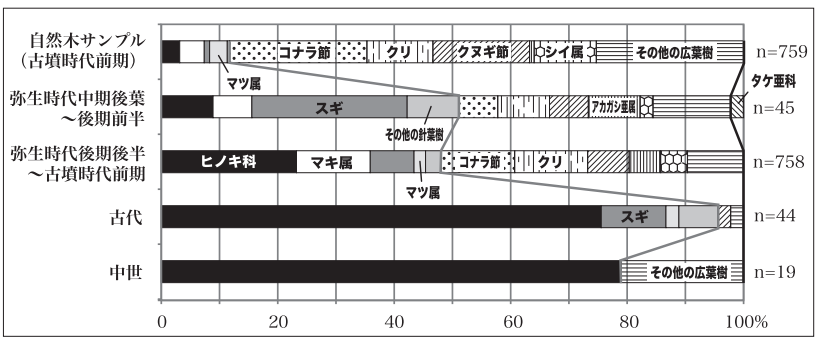


図5　愛知県 鹿乗川流域遺跡群出土木製品の時期別 樹種組成変遷グラフ（文献1を改変）

広葉樹から針葉樹へ～木質資源外部依存体制の確立

次に、西三河の矢作川右岸に位置する愛知県安城市鹿乗川流域遺跡群から出土した木質資源の樹種組成を見てみる（図5）。

ここでは、弥生時代中期後葉～後期前半（紀元前1世紀～紀元1世紀頃）から中世に至る多量の木製品が見つかっている。これを時期ごとに見ていくと、時代が下るにつれてヒノキ科の使用が増えていき、特に古代・中世では全樹種のおよそ8割をヒノキ科が占めるに至る。

この遺跡群は碧海台地と呼ばれる台地に接しており、そこには木質資源が豊富にあった。その碧海台地上の自然植生に近いのが図5のグラフの最も上の自然木サンプル（遺跡から出土する木材のうち、ほとんど人為的な加工痕跡の認められない木片）である。これを見ると、コナラ節・クリ・クヌギ節を主体とする二次林（里山）的植生であったことがわかる。

弥生時代中期後葉～後期前半と弥生時代後期後半～古墳時代前期（紀元2～4世紀

頃）の樹種組成もまたこれに近く、そこにスギとヒノキ科が若干加わる。すなわち、基本的には碧海台地の植生に頼りつつ、外部（矢作川上流か？）から針葉樹材を入手していたようだ。

それが大きく変わるのが古代（8～9世紀頃）で、これ以降は周辺植生と関わりのない、完全に外部に依存した樹種組成となる。

同じことは、奈良県北東部の奈良盆地東辺地域についても言える。弥生時代には、磯城郡田原本町の唐古・鍵遺跡に代表されるように、奈良盆地の沖積低地に立地する集落の木製品は、基本的に集落周辺の木質資源で賄えていた。

しかし、古墳時代（特に中期）以降、掘削具には鉄製の刃先が装着されることによって木部の損耗が無くなるためか、アカガシ亜属を用いた掘削具の出土量じたいが大きく減少する。更に、沖積低地の遺跡からは木製品の伐採・加工に用いる斧柄の出土例も少なくなる。

その結果、遺跡から出土する木製品全般における広葉樹の使用比率が著しく減少し、その大半をヒノキ科とコウヤマキが占めるようになる。ヒノキ科は主として武器・祭祀具・建築部材などに、コウヤマキは専ら古墳の木棺材に使用されていた。

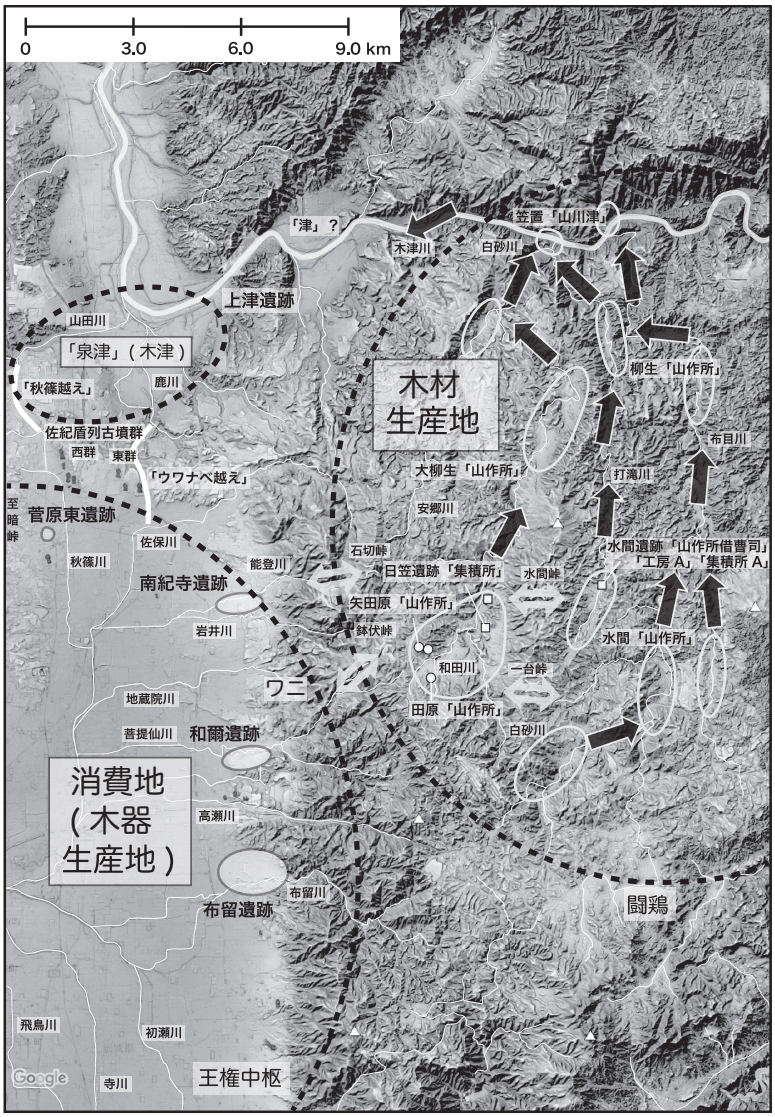


図6　奈良盆地東辺地域における木材生産地と消費地の関係（S=1:200,000　文献4をスーパー地形にて改変）

これらヒノキ科とコウヤマキは濃尾平野低地部と同様、奈良盆地内には自生しておらず、必然的に外部地域に依存するようになる。

青柳泰介らの研究によると、奈良盆地東辺の山間部がこれらの木材の伐採・加工地だったようで、この山間部エリアの小盆地内に立地する遺跡からは、例外なく木材加工場の痕跡とみられるヒノキ科やコウヤマキなどの端材が大量に出土する（4）。

このことは古代～中世の様々な文書からも裏付けられ、奈良時代の『正倉院文書』には「山作所」として登場する。古墳時代初頭（紀元2～3世紀頃）に形成された奈良盆地東辺の山間部～木津川～奈良盆地という木質資源の流通ルートは、飛鳥時代後期の藤原宮、更には奈良時代の平城宮・京や大寺院の造営にそのまま引き継がれ、その後、中世に至るまで基本的に変わることはなかった（図5）。

《注》
図3・6の地図にはスーパー地形（https://www.kashmir3d.com/online/superdemapp/）を用いている。

《引用文献》
（1）樋上　昇（2016）『樹木と暮らす古代人―木製品が語る弥生・古墳時代』歴史文化ライブラリー434　吉川弘文館
（2）愛知県埋蔵文化財センター（2007）『朝日遺跡Ⅶ』
（3）愛知県埋蔵文化財センター（1992）『勝川遺跡Ⅳ』
（4）青柳泰介・福田さよ子（2019）「大和の古墳時代木材生産地の様相―大和高原奈良市田原地区の木製残材の分析から―」鈴木裕明編『古墳時代王権中枢の木材利用に関する総合的研究』平成26～30年度科学研究費補助金基盤研究B　研究成果報告書

その11

近世阿波の森林資源と流通

鳴門教育大学大学院　学校教育研究科
町田 哲

森林資源の多様性

列島の近世は、木を伐って使う時代から、木を保護し育てる時代へと変化した時代であるといわれる。とりわけ18世紀、列島各地に人工造林（植林）が伝播することで、林業地帯へと展開していったことは、よく知られている。しかし、当然ながら、列島の山のすべてが植林で覆い尽くされたわけではない。植林の進展は、幕府や藩の植林政策の度合いや、材木の流通条件、そして山里に暮らす人びとの動向など、地域の特徴によってさまざまであり、地域的な偏差が大きかったのも事実である。したがって、近世の森林資源とその流通を考える場合、木材のみならず、様々な山の産物に目を向ける必要があろう。

では、山には、どんな産物があったのだろうか。例えば、幕末期に作られた「御国産名物見立相撲」（徳島県立博物館所蔵）という一枚の見立番付がある（図1）。阿波国で「名物」と捉えられた、領内各地の産物や、個々の店の売物・食物など104点を、相撲番付に見立てて記した〝産物ランキング〟である。もとより発行者（徳島城下町商人）の主観に基づくものであるが、参考にはなる。中央下「勧進元・差添・惣後見」の欄には阿波の中心的な産物である「北方藍玉」「撫養塩」「白黒砂糖」がみられる。それと同時に、材木・薪炭はもちろん、紙・太布（楮等の繊維を糸にして織り上げた布地）・茶・椎茸や、鉱物資源である正石灰・角石（火打石）など、山の資源をもとにした産物が一定の割合を占めている点が注目される。城下や周辺農村の人びとの暮らしにとっても、こうした多様な山の産物は、不可欠な商品だったのである。本稿では、山里の森林資源が、都市をはじめとする他地域にむけ、どのように流通していったのか、森林資源のモノの特性、流通手段と担い手、そして藩による支配の三点に着目しながら考えてみたい。

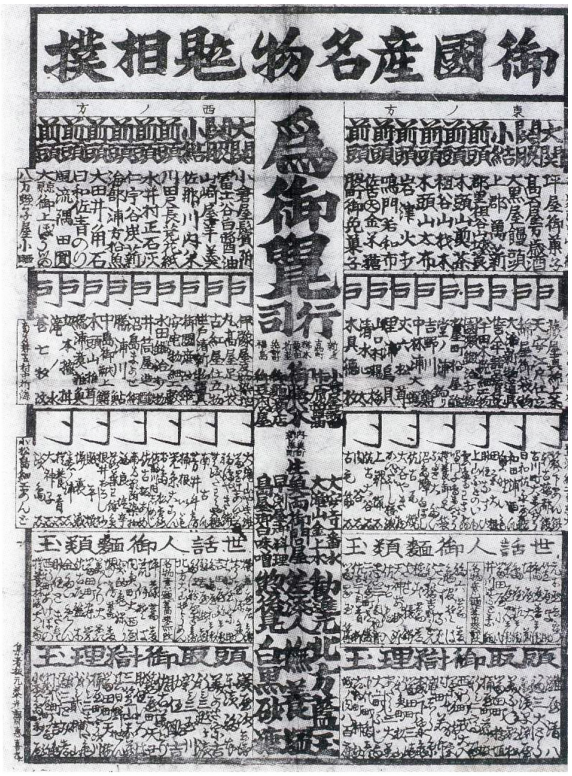


図1　御国産名物見立相撲（幕末期）徳島県立博物館所蔵
東ノ方・前頭に、上郡 万薪、郡里・祖谷・山城莨、木頭山煎茶、祖谷山材木、木頭山太布（以上、右1段目）、半田木挽細工物（右2段）が、西ノ方前頭に、水井村正石灰、大田井角石（左1段）、木頭山椎茸、拝宮村中折漉（左2段）がみえる。

那賀川上流域の産物生産

今回とりあげるのは、阿波・淡路を領国とする徳島藩（25万7000石）の中で、多くの森林資源を産出した那賀川上流域である（図2）。この一帯はさらに、最上流のA・木頭上山、B・木頭下山とも呼ばれる平谷・古屋村、C・仁宇谷、それからD・支流の仁宇谷北俣筋の、四つのエリアに区分できる。19世紀末にこの一帯は「木頭林業地帯」となっていくが、18世紀～19世紀中頃までは、全体としては「切畑」として検地

帳に登録された山での焼畑（やきはた）と、植林とが併存しており、「焼畑から植林への移行期」として捉えることができる。

このうちA・Bエリアでは、寛政4（1792）年に藩が那賀川流域に出した植林推進策―杉苗を3000本植え、1％の30本分は藩の用木とし、残りは植林した者が確保できる―を導入して以降、地元百姓による（焼畑後の山への）植林が急速に進み、約30年後には21万6000本余りの植林が実現した。したがって、大量の材木や板を産出して「山筏（やまいかだ）」や「管流（くだながし）」（一本流）にて下し、いったん「谷口土場（たにぐちどば）」に集積し、「里筏（さといかだ）」（約4メートル×幅2メートルの筏を六つ連結して筏一艘分）にして、中島浦（なかしまうら）など河口域まで流送した。「木頭林業地帯」への道をリードしたのがこのエリアである。19世紀前半には、材木生産は「村方之潤（むらかたのうるおい）」（村落構成員にとっての収入源）であり「永久不易之（ふえきの）商売」（永久に変わることのない商売）と見なされるに至っていた。

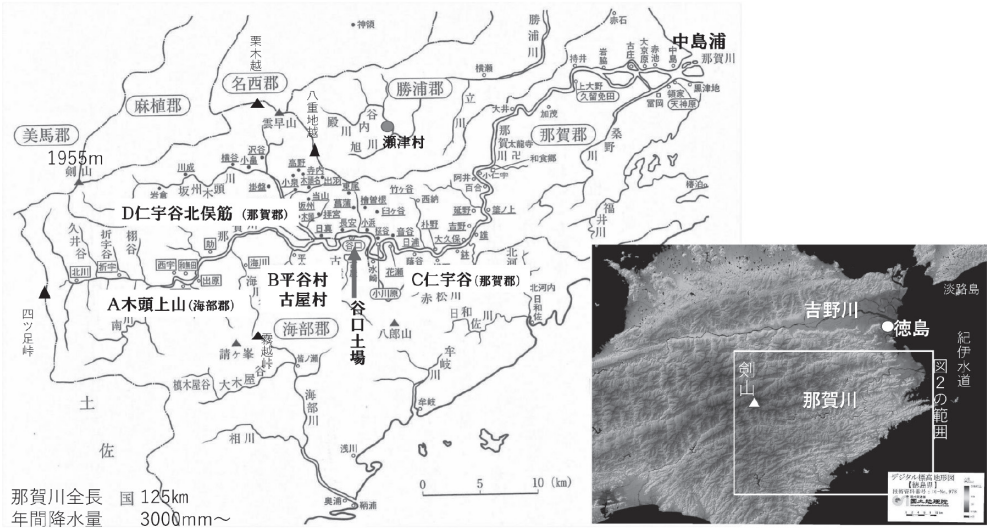


図2　近世阿波・那賀川流域の概略図

一方、C・Dエリアでは、植林は一部で始まっていたものの、依然として「切畑」での焼畑耕作とその休閑期を利用した生業が中心であった。一般的に焼畑は、稗（ひえ）・粟（あわ）・蕎麦（そば）などの諸穀物を栽培する農法として知られている。ただし、必ずしも共同利用とは限らず、地域によって異なる形態を持っていた。例えば、この地域では、広大な「切畑」を所持していたのは同族団（「株」）の本家筋の家に限定され、その他の分家は、本家筋の持つ「切畑」に依存してこれを利用していた。本家の差配のもと、分家が家単位で、山（「切畑」）の一定区画を伐り払い、焼いた上で、稗を蒔き、翌年は粟、次は蕎麦と、栽培する穀物を変えていった。しかし4～5年で「疲地（つかれち）」となり作物が出来にくくなるため、同じ「切畑」山の中の別区画へと場所を転々と移していき、自ら消費するための雑穀の栽培を繰り返した。

注目されるのは、焼畑跡地（休閑期）の利用である。焼畑跡地では、20年も経てば低木や雑木が生えてくる。これらは、薪（まき）や炭として貴重な燃料源となった。

焼畑跡地では、山茶や、和紙の原料となる楮を栽培する場合もあった。山茶をもとに「ヨレ茶」と呼ばれた後発酵茶（現在の「阿波晩茶」）や、「イリ茶」と呼ばれた釜煎茶（かまいり）が生産された。一方、時期は前後するが、紙漉（かみすき）の製法が吉野川中流の麻植郡川田村からDエリアに伝来したのは18世紀前半と伝えられている。19世紀に入り紙生産が急速に活発化し、19世紀前半には村人の4割を紙漉人が占める村も出てくる。こうした紙の原料となる楮を栽培した場所は、畠のみならず焼畑休閑地となった「切畑」にも広がっていた。さらに、18世紀末には、こうした雑木山での椎茸生産が一挙に広まった。椎茸作人は、「切畑」や「取山」と称する山を個人で所持する者から、その木を伐採し利用する権利を確保し、椎茸用のほだ木を切り出し、日雇人らを雇用して、生産に力を注いだ。この段階の椎茸生産は、現在のような種駒による「人工接種」とは異なり、クヌギなどの雑木の原木に傷をつけ、そこに偶然つく天然胞子に依存した「半栽培」で、技術的には低位であったが、山代銀・日雇賃さえ確保できれば可能であった。こうして、山（「切畑」）は、自給自足のための焼畑耕作の場にとどまらず、他の周辺地域に販売していく多様な産物を生み出すための場であった。

一方、当該地域では、年貢米の生産量も微少で、徳島城下への輸送代も高くつくことから、早くから年貢の銀納が許されていた。しかし、

銀納するためには貨幣を確保する必要があった。そこで山から複数の産物を生み出し、いくつか商品流通のチャンネルを持つことで、貨幣獲得の機会を得ていた。産物流通による代銀が必須となる経済構造が、山里にも存在したのである。

支配や流通条件に規定された産物

ただし、実際の産物流通のあり方は、モノによって異なっていた。以下ではD・仁宇谷北俣筋に絞ってみていこう。まず、楮から作られた紙については、徳島藩が宝永3（1706）年に専売制を導入していた。藩は、領内生産者を把握した上で、紙代銀を前貸して独占的に漉紙を買い取り、そのすべてを城下町徳島の紙御蔵に収納した。その漉紙を上方で販売し、利益を確保しようとしたのである。しかし、原料となる楮の不足による楮調達値段の高さと、藩による紙買取値段の安さとの板挟みのなか、一部の紙漉人らは藩の目をかいくぐって、藩が認めない紙買取商人に密かに販売しようとした。藩側は、こうした「抜荷」を取り締まろうと流通統制を強化し、各地の庄屋に「諸紙調人」という肩書を与え、統制しようとした。Dエリアの漉紙は、藩による流通統制のもと、川を利用して積み下すのではなく、山越えして勝浦川上流の「諸紙調人」に集荷されていた。

藩は、盛んに生産され始めていた椎茸にも目を付けた。文化9（1812）年に「椎茸作方制道」と称して、椎茸作人から椎茸の生産量に応じて冥加銀を徴収し、その産出ルートを統制した。とくに同14（1817）年には徳島の市中椎茸問屋にすべての椎茸を買い上げさせ、文政6（1823）年からは大坂天満・富田町に新たに「御国椎茸定問屋」を設置し、産出から市場までをすべて統制する専売制に移行させようとした。ただし、以前から産地に仕入銀を前貸し、諸国から椎茸を確保してきた大坂乾物問屋からは、大きな反発を招いた。

このように藩の専売制や、領内の特産物を新たに指定し売り出そうとする藩の「国産」政策の下に置かれた場合、その産物の生産者たちは、販売先や値段の固定を嫌い、密かに高く買い取る相手を求める場合もあった。しかしそうした行為は「抜荷」として藩による摘発の対象となる。そのため、自由な産物販売は叶わず、未だ多くの困難を抱えていた。

図3　那賀川の高瀬船（戦前カ）徳島県立文書館所蔵 S200005438

Dエリアの他の産物（薪・炭・茶）は、基本的に高瀬船で河口の中島浦等に運ばれていた。二人乗りの高瀬船（図3）で急流を下り、帰りは山に無い塩を積み綱で引き上げて上流に向かった。しかし、谷口土場があることから、高瀬船は中流の小浜村・桜谷村・音谷村（小川原）までしか遡上できない。したがって、上流の諸産物を産出しようとした場合、これらの地点の荷宿（後述）まで、駄賃稼と称する陸送に依拠するしかなかった。

ここで「ヨレ茶」1本（22・5キログラム＝24斤）の値段の内訳をみてみよう（図4）。値段のうち品物の代銀は73％に相当する。残りが流通経費である。このうち高瀬船の運賃は銀6分であるのに対し、駄賃は銀1匁4分と、倍以上に嵩む。しかも、駄賃は距離が長ければそれだけ高くなる。そのため、小浜・桜谷・音谷といった高瀬船流通の拠点から遠い村々では、たとえ薪炭や茶を生産したとしても、駄賃費用が嵩むために、産物を産出することは難しかった。密かに山を越えて他郡に持ち出して銀子を獲得しようとする事例も頻発した。産物の生産は、流路の確保如何や、舟津からの距離に比例して駄賃費用が高下するという流通条件によっても規

○ヨレ茶1本＝6貫目 22.5㌔＝24斤		
10匁0分8厘	代銀	流通経費
＋ 1匁3分	駄賃（木頭村～桜谷村）	
＋ 1分	駄賃（桜谷村～音谷村）	
＋ 5厘	小川原荷物置場床銭	
＋ 6分	船運賃	
＋ 4分	益銀	
＋ 1分1厘	分一所口銀	
＋ 1匁2分	水揚・床内歩懸かり	
ㄨ 13匁8分4厘		

図4　茶1本あたりの流通経費

定されていたのである。

上流と下流をつなぐ担い手

では、山里で生み出された産物は、どのように他地域に流通したのだろうか。薪炭の場合、河口の中島浦（図5）の問屋にむけて高瀬船で運ばれ、問屋の納屋に一旦ストックされ、「買人」と称する商人に買い取られた（薪は「買人」が入札）。問屋はあくまで、産地の荷主と買人との売買を媒介する存在で、荷物を一時的に保管し、口銭（手数料）収入を得ることを本分としていた。これに対し中島浦の「買人」は、問屋を介して荷主から購入した薪炭を、大坂などからやってくる他国の買付商人に販売していた。

ところが19世紀前半には、薪炭値段の下落に加えて、買人による俵荷物の規格偽装、問屋による不正決済などによって、品質への信頼が低下していた。その結果、産物の売捌機能が低下し、荷主が産物を積み下しても、代銀が確保できない状態が生まれていた。そこで、流域の組頭庄屋（他藩の大庄屋に相当する存在）三人は、売捌機能の復活を歎願した。これをうけ、藩は天保七年（一八三六）に「仁宇谷産物趣法」を導入した。この制度は、藩が組頭庄屋三人に銀八〇貫目を貸し付け、組頭庄屋三人の責任でこれを運用するというものである。具体的には、組頭庄屋が各村の村役人を介して、山方の百姓らに銀子を貸し付け、産物を河口の天神原「引請所」（中島浦の対岸）に集荷し、これを他国商人に売り捌くことで貸付銀を返済するというものであった。従来の問屋とは別に、問屋機能をもつ「引請所」を上から設定し、売捌の円滑化も図ろうというわけである。年貢上納や産物生産のために、当座の銀子を必要とする山方百姓にとって、産物趣法は一見便利な制度のようにみえるが、実際には、必ずしも当初想定したようには、ことは運ばなかった。

第一に、貸付銀は四年後に至っても、大半が回収されなかった。本来、貸付銀を借用した上流域の生産者は、貸付銀に見合う産物を「引請所」に積み下す義務があったが、実際にはより高く販売しようと、産物を別ルートで勝手に「抜売」したからである。第二に、上流・中流に存在した荷宿の存在である。彼らの中には、もともと自分の資金をもとに、上流域一帯で産物（炭・茶など）を生産者から買い集めた上で、各地に販売する者が含まれていた。高瀬船船頭も、荷物を輸送してその運賃を得る運賃積にとどまらず、「自分元入荷物」（自分の資金で買い集めた荷物）を仲買として販売する買積を行っていた。こうして産物趣法で固定された〈荷主―引請所〉というルートでの売捌を避け、より高く販売して利益を求める人びとが、産地には蠢いていた。第三に「引請所」の失敗である。藩からの貸付銀を運用したが、山方からの荷物が滞ったことで返済不能に陥り、多額の負債を抱え、一八五〇年には吉野川流域の藍商に交代させられている。「引請所」には藩からの貸付銀を返済し、あわせて山方に銀子を融通する力量が求められたのである。

このように、当該地域の山からは、他地域に互する特定の産物が生み出されたわけではない。しかし、藩による支配や、限られた流通条件といった規定性の中で、山からの多様な産物を何とか他地域に流通させて現銀を確保しようとする、産地の人びとのしたたかさを、読み取ることができよう。

図5　現在の中島浦
かつて、材木を組んだ筏や、薪炭などを積んだ高瀬船が到着した、那賀川河口。現在の護岸はコンクリートの堤防で固められている。

参考文献

有木純善『林業地帯の形成過程―木頭林業の展開構造―』日本林業技術協会、1974年

加藤衛拡『近世山村史の研究』吉川弘文館、2007年

後藤雅知・吉田伸之編『山里の社会史』山川出版社、2010年

徳川林政史研究所編『森林の江戸学』東京堂出版、2012年

米家泰作『森と火の環境史―近世・近代日本の焼畑と植生―』思文閣出版、2019年

町田哲「一九世紀前半の椎茸生産と流通」塚田孝他編『近世身分社会の比較史』清文堂出版、2014年

町田哲「仁宇谷産物趣法に関する基礎的考察」『阿波学会紀要』60、2015年3月

町田哲「近世徳島藩における紙専売制とその展開」『徳島県立文書館研究紀要』7、2017年2月

町田哲「近世後期の焼畑と村落構造」『歴史評論』825、2019年1月

その12

都市から読み解く里山　～薪炭からマツタケまで～

大阪市立自然史博物館　佐久間大輔

今日、私たちが里山と呼ぶ空間をどのように利用し、維持管理していくか。多くの場合、保全活動の担い手たちは地域でボランティアを募り、管理しようとして、ボランティア活動にはとても見合わないその労力に苦戦してきた。こうした活動の基底には「里山が地域の農業にのみ深く根差した環境として、集落の営みの一部として自給自足的な利用により維持されてきた」という「誤認」があるのではないだろうか。自然を収奪してきた工業化以前の人間と自然の関係は調和的であったという里山へのおもいを湯本貴和、大住克博両氏（２０１１年）は「憧れやロマンチズム」と断ずる。

我々を取り巻いていた里山空間は多分に経済的な性格を持って経営された空間なのである。森林の権利は複雑であり、そこをどう使うのかという管理権は複雑な歴史と駆け引きによって決定された。とくに古くから荘園として営まれ、武家、朝廷や貴族及び社寺、そして問屋など商人といった利権が複雑に絡み合う近畿においては一筋縄での理解が及ばない。住民は古くからの権利を時に都合よく持ち出し、上訴などをして、領域内での山林の利用権を固める。そうした中で立ち木に関する権利、柴や草に関する権利、火を使う権利、マツタケやワラビに関する権利、水の権利、「やまばたけ」として利用する権利などがそれぞれの地域でローカルなルールとして確立され、管理、経営されてきた。ここでは、そのようなローカルに理解するほかない里山の「遠望的な構図」として、都市需要に向けた流通により維持されていた近世から明治の里山という状況を描いてみたいと思う。

自給自足ではない里山

木材を大量に使う時代、当然のことながら都市はその木質資源を全て周辺地域に依存していた。大阪の市中の木材に土佐藩が大きな影響を持っていたことはよく知られるところだが、同じように大量の薪炭もまた四国を始め、中国地方（山陽側）、そして九州から大坂港にもたらされていた。『大阪諸色商売物員数并代銀寄』から大石慎三郎氏（１９６６年）が整理した「正徳四年大阪移出入商品表」により１７１４年の流通を眺めてみよう。

大坂へ諸国から運ばれた様々な品にまじり「掛木」（ウバメガシやアラカシなど重さで取引される薪）、「結木」（束木ともいう、クヌギなど束で取引される薪）、そして炭が掲載される。どれくらいの量かと言えば「掛木」３１，０９２，２９４貫つまり約11万６６００トン、金額にして１３０，３６３両。「結木」１７，４８５，４６４束、これもざっと1束12キロで換算するとおよそ21万トン、２２，９４５両に上る。炭７６７，８１４俵、これは1俵19キロ換算で1万４６００トン、３５，７６９両。なかなかの物量だが、金額にしてもこれら3者を合わせると米の移入額の三分の一ほど、材木の半分強、全取引商品のおよそ5％になるので相当重要な産品となるだろう。

いずれにせよ、相当な量の薪や炭が船運を通じて大坂港へ運び込まれていたことが示される。では、これらはどこから来たのか。図1は『内務省地理局編纂善本叢書14　明治前期地誌資料』から加藤衛拡氏が作成した資料（１９９５年）をもとにまとめた明治9年に大阪港、東京港に陸揚げされた薪・炭の移入元を示したものである。明治に入っているが、江戸末から明治初期の状況を概観できる資料と捉えてよいだろう。大阪へは薪が瀬戸内一円と土佐から、炭は紀伊から九州までの太平洋岸の暖地が供給の中心地となっている。一方で、東京へは薪が常陸・下総・上総から、そして炭は伊豆と下総からの

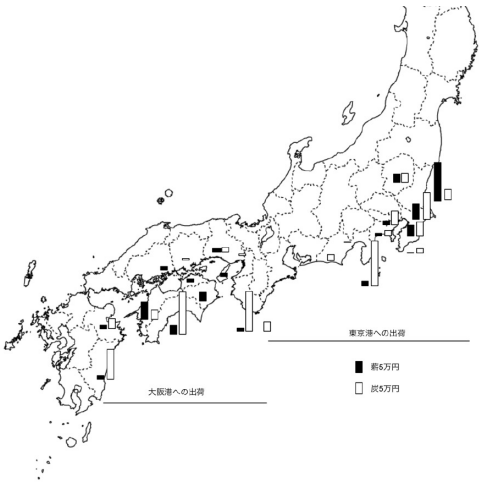


図1　東京港・大阪港へ運ばれた薪炭。加藤氏（1995 年）より作図

供給が中心になっている。この資料に載らない近郊からの移入などもあるだろうが、いずれにせよ都市需要を支えるために大量の薪炭が地方から都市へと運ばれていたことが分かる。

かつて千葉徳爾氏が指摘したとおり、薪や炭の需要地は都市だけではない。塩、鉄や銅等の金属、陶器等の生産には大量の薪炭を必要とした。こうした産業によっても、地域の薪炭は大量に必要とされた。このように、里山の薪炭は自給自足のものではなく広域に流通する商品であり、薪炭を出荷することにより現金を得、必要なものを買い入れるといった、市場経済に組み込まれた存在だったのである。ここではマクロな状況のみを取り扱ったが、ミクロには藩による統制、薪問屋による価格統制や流通支配、苗木代などの貸し付けや先行投資、村内での権利分割、集落内の共同積み立てのような「講山」など様々な制度や複雑な要素が絡み合って生産と流通が成り立っている。里山の管理の変遷を理解するためには現場だけでなく、このような消費地との距離や流通経路、藩や問屋の力関係を含めた理解も必要になる。

植生に影響する都市需要

薪炭の流通は経済の問題にとどまらない。産地間の競争は薪炭林の高品質化を追求させる。薪は樹種により明らかに価格が変わる。掛木として高値で売れるのはウバメガシ、アラカシであり、次いでマテバシイが続く。これらは白炭の炭材としても優秀だが、薪としても高級品だ。結木（束木）として上質なのは、クヌギやナラガシワである。コナラに比べ、3割近く値段が高かったという。更に、クヌギはコナラに比べ細い枝が少なく、薪にできる割合が多い。薪にならない枝も柴として商品になるが、その価格は河内地方に残る方言で、「そんなもん『しばねうち』やで」（大した値打ちがない、の意）との表現があることで推して知ることができるだろう。幕末の農書「農業余話」には、クヌギの有用性と山林での植樹などが掲載されている。更に大阪・北河内での聞き取り調査ではアベマキは薪としても炭としても低品質で嫌われ、売り物にならないために積極的に切り倒しクヌギを植えていたという。

明治後期になると、田中長嶺氏らの活躍により各地でクヌギの栽培が広がる（図2）。良質な菊炭を焼くための手引き、更にシイタケ栽培の技術伝承を行い、あわせてそれらのために必要なクヌギの栽培法を広めたのである。鉄道による輸送網も広がることで、より発達する産業や都市の需要を全国の里山が支えていくことになる。

状況から考えて、瀬戸内海の島々や紀伊半島の海辺に茂るウバメガシの林は、かなり選択的に利用されてきた結果だと思われる。植林と選択的な伐採、萌芽（ほうが）管理などにより純度の高い同齢林が形成されている。海岸植生の萌芽管理というより、ウバメガシという商品作物の栽培に他ならない。ウルシやカキ、ミカンなどの栽培とそれほど変わらないものと言えよう。

強い利用圧によって閉鎖した森林としての維持が難しく、草山として維持された場所も少なくなかった。森林が破壊されたことではげ山とも呼ばれるが、大抵はアカマツの疎林に下草や低木が茂った状態である。そして、地域住民はこの草を刈り取り、飼料や肥料として日常的に利用し、更にはアカマツも材や高温用の薪炭と

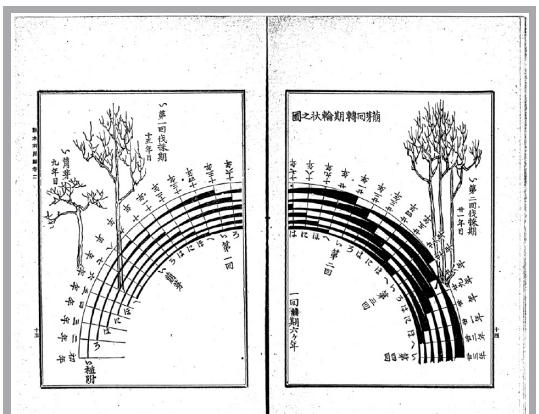


図2　「散木利用編第２巻くぬぎ」より。著者の田中長嶺氏はたくさんの著書とともに各地で指導を行い山村の経済振興を図った。

して利用した。こうした草山も都市との経済関係の中で形成された植生である。草山環境が大阪や京都の周りだけでなく、瀬戸内から中国山地まで広がっているのは塩や鉄を含め、流通にこれらの地域が組み込まれていた結果である。都市に収奪されていたという見方をとるか、里山を経営して村々が潤い、維持されたと考えるか。後者の視点も重要である。

きのこの流通

薪や炭に比べ、きのこはなかなか流通の難しい商品だ。本誌7、8月号にも掲載されていたポルチーニ（ヤマドリタケ）はほぼ同じものが北日本に、ごく近縁とされるものが西日本を含む全国に分布している。味は引けをとらないという意見もあるが、日本産のものが商業流通しているのを見たことはない。理由の一つは梅雨明け頃に発生するこのきのこは虫がつきやすく、腐敗しやすい、という点にある。イグチ類やタマゴタケなど野生の美味なきのこは数多いが、これらは発生した日の昼頃にはたくさんの虫がついてしまう。ちょっとしたあたり傷からいたんでしまう。地域で採集し消費するか、地域内で加工までを完結させるかが必要になる。加工場を維持するためにはそれなりの量を採取、集約する必要がある。これだけ森が広がる現代の日本で野生きのこのマーケットが広がらないのは採取者組織や流通網を築くのが困難だからだろう。

しかし、例外がある。マツタケやシメジ、シイタケなどだ。17世紀中頃の金閣寺の住職の日記には様々なきのこの記事が載るが特にマツタケは克明な記録が残る。マツタケは古くからの贈答品でもあり、マーケットも発達した。摂津名所図会には大阪、天満の松茸市を描画している（図3）。シメジ類もそれに次ぐ存在だろう。秋遅めという発生時期も関係しているのか、先のイグチなどに比べると、マツタケやシメジははるかに虫害の少ないきのこだ。このために流通が可能だったのかもしれない。乾物になるシイタケやキクラゲ、そして晩秋から早春に流通するヒラタケやマイタケ、ショウロも比較的流通させやすかったのではないだろうか。

やや時代は下るが明治前期産業発達史資料に「明治7年府県物産表」がある。明治政府が各地の生産力を把握するために、どのような産物がどれくらいの量、出荷額規模で流通しているのかを把握できる資料である。この資料にも、きのこは案外たくさん掲載されている。多種が流通している府県、数種類のみの府県などがあるが出荷量と出荷額が表記されたこれらのきのこにはマーケットがある、ということに他ならない。この資料を基に、最も広範に産出の見られたマツタケとシイタケの主産地を追ってみた。マツタケは痩せた土地に生えるマツの根に菌根を形成する共生菌、シイタケはほだ木につくられる木材腐朽菌である（この時代にはまだおがくず栽培は行われていない）。ことにマツタケは腐植の発達したマツ林ではベニタケ類などほかの菌根共生菌との競争に負けてしまい、きのこを作らない。果たして得られた主産地の分布はこの特性を反映したものとなった（図4）。マツタケは瀬戸内海から近畿にかけての地域を主産地とし、気候的にマツ林が広がり易い中部と北陸が加わった。シイタケは先ほどの

図3　「日本山海名物図会　天満市側松茸市」

図4　明治初期のマツタケ及びシイタケの主産地（出荷額上位各20府県）。『明治7年府県物産表』より作図。明治7年当時の行政区分で印を打ったので現在の府県境と一致しない

炭や薪の産地と重なり、更にミズナラを原木とする東北が加わった。シイタケの流通額は先の正徳四年の統計では軽く昆布を凌駕（りょうが）している。里山の産物は薪炭以外にも先に例示したようなきのこ類をはじめ、ワラビやゼンマイなどの副産物も流通し、全国の山村の暮らしを潤していた。薪炭林としての単機能でなく、多面的な供給機能を発揮してしっかりと都市の食文化も支えていたわけである。

文化的サービスで都市と里山を結ぶ

全国の里山はこうした第1次産業としての生産の場であるとともに、第3次産業といえるような文化的サービスの場ともなっていた。マツタケ狩りである。摂津名所図会（図5）「松茸狩」に描かれた人物は農民のいでたちではなく、商家の家族と従業員たちである。大阪市中から現在の高槻市にあたる金竜寺山まで船と徒歩で出かけるそれは、一大レジャーだっただろう。こうした山は地域の入会権が絡んでいるので実入りが地域にもあったに違いない。山向こうの一団が望めるような見通しのよい風景は柴刈りや草刈りによる利用圧の結果である。マツタケがこうした環境を好むきのこであることは先に書いたとおりである。明治期にも与謝野晶子が少女期のマツタケ狩りの思い出をエッセーに記している。大正から昭和にかけてこうした行楽としてのマツタケ狩りは更に大衆化する。各鉄道会社は現代のミカン狩り同様に都市住民をマツタケ狩りに誘った（図6）。もちろん鉄道会社だけでなく、地域もその利益を得る。ここでも都市住民が里山の供給サービスだけでなく文化的サービスを享受していたわけである。このほかにも京都の祇園祭の縁起物である粽（ちまき）をつくるために、北山地域からチマキザサの供給を受けている例などが本誌でも紹介されてきた。物流では捉えきれない里山と都市の結び付きは幅広く、深い。

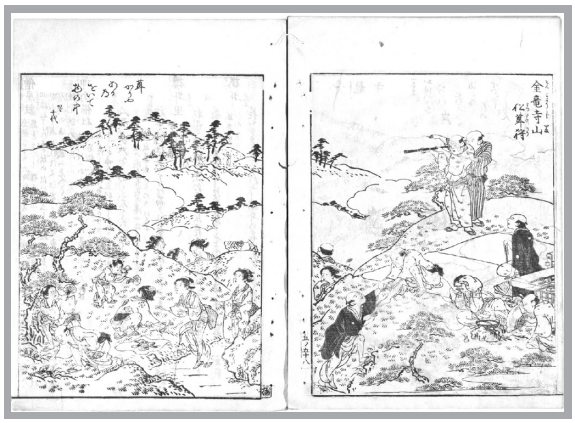


図5 「摂津名所図会　金竜寺山松茸狩」

図6　昭和10年ごろの阪和電鉄（現JR阪和線）のチラシ（風間美穂氏所蔵）

里山の成り立ちを考える上で、都市との結び付きは無視できない重要な要素であった。都市と結び付いた里山は薪や炭だけでなく、きのこも、その景観や空間すらも経営資源であった。それでもなお、その空間に豊かな生物多様性が維持されたことにこそ、持続可能性を追求するヒントがあるように思える。これは今後の里山を考える上でも重要な視座になるのではないだろうか。里山で活動するボランティアも、観察会やレジャーで訪れるのも都市住民である。自然との結び付きに欠乏感を感じる都市住民に、具体的に何を提示すれば里山により関心を向け、労力や代金を提供してくれるのか。大人向け商品なのか、家族向け体験なのか、投資案件としての魅力なのか。そうした里山の魅力を引き出す経営的視点を抜きに、里山の維持管理は難しい。集落や狭い地域内だけでは未来を拓（ひら）くことは、なかなかに困難だ。都市と農村の両者の持続可能性を探る上で果たしてどういう結び付きが正解なのだろうか。里山の来し方を改めて見つめてみたい。

参考文献
大石慎三郎（1966年）「正徳四年大阪移出入商品表」について．學習院大學經濟論集3（1），107－124．
加藤衛拡（1995年）総合解題「近世の林業と山林書の成立」日本農書全集第56巻，林業1（山田龍雄編）p3－31．
佐久間大輔・風間美穂（2018年）きのこから大阪の里山を考えるいくつかのヒント．Nature Study 64（9）2－5，12
千葉徳爾（1991年）増補改訂　はげ山の研究　そしえて
西川善介（1978年）林野所有の形成と村の構造―入会権の実証的研究　増補版　御茶の水書房
森本幸裕（2018年）チマキザサと里山再生　京都の伝統文化の継承に向けて．グリーン・パワー（476）：5
湯本貴和・大住克博（編）（2011年）里と林の環境史（シリーズ日本列島の三万五千年―人と自然の環境史）文一総合出版

トレンド・レビュー

トレンド・レビュー

ウッドショックはなぜ起こったか？

～海外依存から国内資源利用への示唆～

筑波大学生命環境系　立花 敏

2020年に新型コロナウイルスの感染拡大が世界各国で深刻化し、対策が様々に講じられてきた。そうした中で、21年前半に米国を主たる震源地として第3次ウッドショックが発生し、日本にも多大な影響を与えてきた。

本稿では、第3次ウッドショックの経緯を米国における新型コロナ対策を含む社会経済的要因から解説し、日本に対してどのような影響を与えたのかを木材価格に注目して紹介する。そして、こうした海外の動向による影響をいかに軽減していくのかを考察する。

第1・2次ウッドショック

まず、以前のウッドショックがどのような内容だったのかを振り返りたい。

第1次ウッドショックは、米国で1990年に絶滅危惧種に指定されたマダラフクロウの保護を契機に起きた。80年代末から北西海岸地域にある国有林の天然林伐採が規制され、90～92年にオレゴン州とワシントン州の州有林丸太輸出が厳しく規制されるなどして92年に丸太価格が高騰した。ミクロ経済学でいう供給曲線が左方にシフトすること（**図1**）により、丸太市場において丸太供給量の減少と丸太価格の高騰が発生したのである。

さらに93年には、マレーシア・サバ州が丸太輸出禁止政策をとったことも丸太価格高騰につながった。第1次ウッドショックにおいては、米ツガ材などから国産のスギ材などへの代替が期待されたわけだが、スギ製材品の人工乾燥が思うように伸展しなかったことから、日本に輸入されてきた米材製材品は欧州の集成材に代替されることとなった。

第2次ウッドショックは2006年であり、インドネシアの大統領令により違法伐採対策の強化がなされ、林地や港湾での取り締まりが行われた結果、日本の南洋材合板輸入量の大幅な減少と日本では南洋材合板輸入価格の高騰が発生した。南洋材合板輸入に厳しさが増す中で、需要側から国産のスギ材やカラマツ材を使った針葉樹合板への代替が進むことになった。

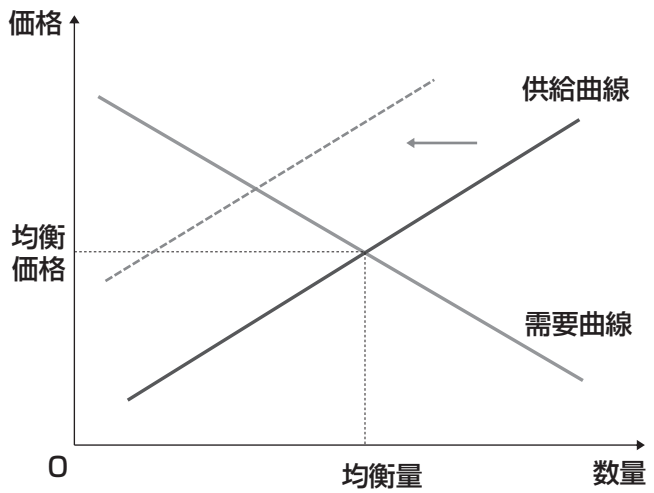


図1　需要曲線と供給曲線

また、06年6月にロシア政府が針葉樹丸太への輸出関税を輸出価格の6・5％または1立方メートル当たり4€へ引き上げ、日本ではロシア材の輸入価格上昇を招くことになった。その後もロシアは針葉樹丸太への輸出関税を引き上げて国内加工を推進したため、日本はエゾマツ丸太やアカエゾマツ丸太の輸入が激減し、北陸地方を中心とする国内のロシア材製材業は急速に

縮小することとなった。なお、北陸地方などのロシア材製材業は垂木や野地板などの小断面製材品を主力としており、これを契機に主に米材製材品がそれらを代替するようになった。

第3次ウッドショック

今般の第3次ウッドショックは、新型コロナ感染拡大のパンデミックが発端となった。**図2**を用いて構造的にみると、パンデミックにおいて製材品を主とする木材製品への需要が当初に停滞したが、後述する諸要因によって程なく増加に転じ、供給がそれに見合う増加とならずに需要が超過した。その結果、米国の製材品価格（1mbf＝2・36立方㍍当たり）を例にとると、20年初頭の500㌦水準から21年5月の1500㌦水準へ3倍もの高騰となったのである。なお、米国の製材品価格はパンデミックの状況の変化とともに、21年7月にはほぼ以前の水準に戻っている。以下では、第3次ウッドショックの要因を需要面と供給面に分けてみていこう。

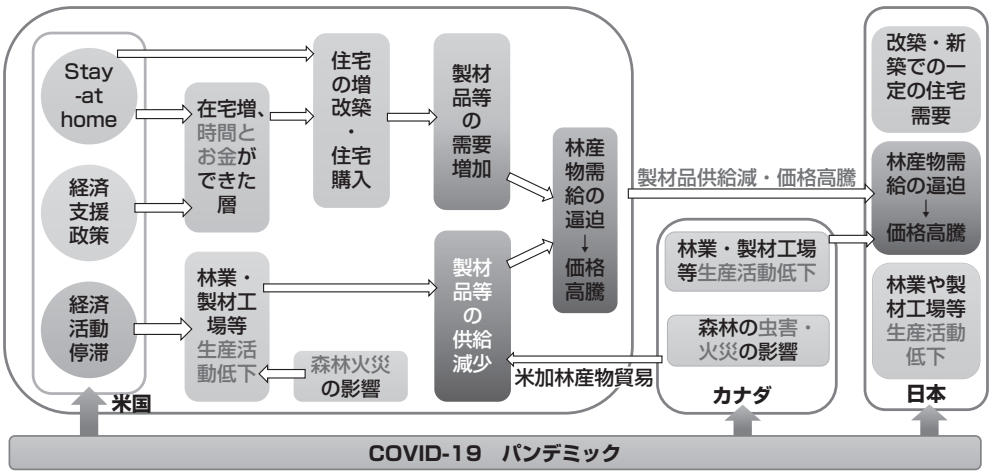


図2　第3次ウッドショックに関する因果関係

需要面では、特に米国でステイホーム（stay-at-home）の中でテレワークや学習スペースなどのための住宅を増改築する人が増え、製材品を活用するDIY需要が増加した。増改築への支出増は19年の前年比1・4％から20年の5・3％へ、21年第1四半期には前年同期比で7・3％へと高まった。併せて、都市部から郊外への移住を望む人も増え、それに伴う住宅需要も増加している。20年10月に米国で実施された調査（クラウドソーシング企業アップワーク発表）の結果では、1400万～2300万人が都市部からの移住を検討しているとした。また、20年7～9月調査ではカリフォルニア州から移住を検討する人が前年同期比62％増の約5万3千人、ニューヨーク州でも約4万7千人という結果が出されている。このような動向から、20年と21年の1月で住宅価格を比較するとおおむね1割超の上昇となった。

米国連邦政府による3回の給付金も、住宅需要に寄与した。20年3月の1回目は総額約2・23兆㌦、最大1人1200㌦（失業手当拡充〈週600㌦上乗せ〉、給与保護プログラム〈PPP〉など）であり、消費に74％、貯蓄に14％、ローン返済に11％が向けられた。20年12月の2回目は約0・92兆㌦、600㌦（同延長〈週300㌦上乗せ〉、PPP再開など）であり、消費に22％、貯蓄に26％、ローン返済に51％が、21年3月の3回目は約1・9兆㌦、1400㌦（同延長〈週300㌦上乗せ、9月まで〉）で消費に19％、貯蓄に32％、ローン返済に49％が向けられた。

併せて、米連邦準備理事会の金融緩和政策により20年に住宅ローン金利が引き下げられ、30年物固定金利は20年12月に2・66％まで低下した。このような中で、20年3月から製材品価格の上昇が始まったのである。また、米国の人口ピラミッドでは20歳代後半～30歳代前半の人口が多く、まさに住宅取得世代の増加に伴う住宅需要への寄与もあったと考えられる。米国における住宅所有者の空き家率は、20年に総じて低下して1～2％水準となり、特に戸建ては21年第1四半期に0・8％とかなり低い水準になっている。

供給面では、ステイホームに伴って米国で木材加工場の稼働が縮小し、20年には製材品需要量の5％増に対して生産量は1％増にとどまった。パレットなどの生産量が減少したことに加えて、ステイホームによってトラックドライバーなどの流通を担う人材も不足して物流が増加しがたかった。貿易の減少によって、製材用機材や機器に不可欠なコンピューター部

品や金属の不足が米国で生じたことも林産物生産の足かせとなった。また、20年に発生した西海岸地域での200万ヘクタール超の森林火災なども丸太供給を減らす方向へ影響した。

米国へ製材品を供給するカナダのブリティッシュコロンビア（BC）州にも要因があった。00年代から10年代初頭にかけてマウンテン・パイン・ビートルによる大きな被害が生じた。この間にロッジポールパインが計画を早めて伐採されたため、生産しうる森林資源に制約が生じていた。また、17年に120万ヘクタール超、18年に135万ヘクタール超の森林火災が発生し、1920年からの年平均15・4万ヘクタールに比べ甚大な被害となった。こうしたことから、BC州の丸太生産量は2018年の6700万立方メートルから19年の5400万立方メートルへ、製材品生産量も2900万立方メートルから2300万立方メートルへそれぞれ大きく減少した。その上、トランプ政権下で米国のカナダ産製材品に対する輸入関税が平均20・23%課せられていた。なお、この輸入関税はWTO（世界貿易機関）の補助金および相殺措置に関する協定に違反しているとの裁定が20年8月24日にあり、同12月に約9%へ引き下げられた。

第3次ショック下でのスギ中丸太価格の地域性

日本国内に目を向けると、19年10月に消費税が10%へ高められて住宅着工戸数を減少させることとなり、年間戸数は17年の96・5万戸から18年には94・2万戸、19年に90・5万戸、20年に81・5万戸と推移した。20年の減少には消費税に加えてパンデミックの影響も考えられるが、21年1～8月の住宅着工戸数は20年同期より5%ほど増加しておりパンデミックの影響は限定的と考えられる。

そうした中で、第3次ウッドショックは木造住宅での部材不足をはじめとして日本国内に様々な影響を与え、木造住宅を手掛ける工務店や施主が厳しい状況におかれていることが報じられてきた。こうした状況を踏まえ、農林水産省「木材価格統計調査」におけるすぎ中丸太価格に注目し、主たる県について21年3月、5月、7月の変化と、19年7月と20年7月を比べ、第3次ウッドショックがどう表れているかを検討してみる。

米国国勢調査局の資料によると、米国における民間住宅着工戸数はここ数カ月に年換算で150万戸超と高い水準にあるものの、製材品価格はパンデミック前の水準に戻っている。だが、日本海事センターの資料によると、日本向けコンテナ運賃は20年10月以降に上昇し、21年7月に1個当たり米国発で2820ドル、欧州発で2940ドルと2019年の水準に対して約2倍となっている。この上昇には、経済活動が戻りつつある中でステイホームに伴う船員などの労働力不足があり、さらに米中間をはじめとする貿易量の増加や原油価格の高騰が主因となっている。

そして、国内の木材製品価格は柱、間柱、平角、構造用合板のいずれも、21年第3四半期において国産も輸入も上昇、または高止まりの状態が続いている。新型コロナの感染拡大をきっかけとする米国内の製材品需要の急

表　「木材価格統計調査」におけるすぎ中丸太価格の変化

単位：円／m³、%

	径14.0～22.0cm、長3.65～4.0m						径24.0～28.0cm、長3.65～4.0m					
	19年7月	20年7月	21年3月	21年5月	2021年7月		19年7月	20年7月	21年3月	21年5月	2021年7月	
青森	11,300	10,500	10,500	11,600	12,100	7	12,100	11,700	11,700	12,300	13,000	7
岩手	13,500	12,700	11,800	13,000	13,800	2	13,900	13,600	12,900	13,800	14,100	1
宮城	11,600	10,900	11,700	12,100	12,700	9	11,600	10,500	12,500	13,100	13,500	16
秋田	11,100	10,700	11,500	11,600	11,900	7	13,600	13,000	14,900	14,600	15,300	13
山形	11,400	11,200	11,200	11,900	14,200	25	14,400	14,000	13,900	15,100	15,800	10
福島	11,000	10,700	12,100	12,600	13,000	18	10,500	10,500	11,900	13,200	12,800	22
栃木	11,400	12,100	13,800	15,400	15,400	35	13,400	13,800	16,300	18,400	17,900	34
岐阜	9,500	13,300	13,300	13,300	15,000	58	13,000	14,900	15,300	15,300	16,600	28
静岡	13,300	13,200	13,800	14,700	17,200	29	15,500	15,400	16,000	17,000	18,200	17
三重	13,800	11,600	12,900	14,300	15,800	14	14,300	13,000	13,900	15,600	16,300	14
奈良	11,900	11,600	12,600	13,200	15,200	28	14,600	13,500	14,000	14,600	16,800	15
岡山	10,700	9,900	12,100	13,200	14,300	34	10,900	9,900	12,100	13,100	14,100	29
徳島	15,500	14,500	14,500	14,800	16,600	7	16,400	14,800	15,000	15,300	17,100	4
愛媛	13,000	11,700	15,400	15,900	19,900	53	15,400	14,500	15,100	15,600	19,100	24
佐賀	15,100	13,200	14,100	15,400	23,100	53	15,000	13,300	14,100	15,300	22,800	52
熊本	14,800	14,100	14,900	18,300	18,000	22	15,100	14,900	15,400	19,200	20,700	37
大分	14,800	13,000	14,400	16,000	21,800	47	14,500	11,900	13,500	13,900	20,300	40
宮崎	12,700	11,200	13,700	17,400	20,600	62	12,800	11,500	13,700	17,800	21,200	66
鹿児島	12,800	11,200	13,400	18,700	22,200	73	12,600	11,200	13,300	18,800	22,800	81

注：2021年7月の右側の列は2019年7月の価格に対する上昇率を示している。
資料：農林水産省「木材価格統計調査」

増により日本向けの製材品輸出が減少し、供給曲線が左方へシフトすることにより、日本国内では製材品価格が上昇した。さらに、北米産の製材品輸入の減少を受けて製材品生産を増やすために国産材丸太への需要を増加させ、後述するように国産材丸太価格も上昇するという現象が生じたのである。

農水省が調べたすぎ中丸太価格を表1にまとめた。まず、21年7月のすぎ中丸太価格は径14・0～22・0㌢（以下、中丸太①）も、径24・0～28・0㌢（以下、中丸太②）も東北地方より九州地方において1万円近く高いことが分かる。東北地方で中丸太①価格は約1・2万～1・4万円、中丸太②は約1・3万～1・6万円、九州ではそれぞれ約1・8万～2・3万円、2・0万～2・3万円の範囲にある。東北地方では山形県、九州地方では佐賀県や鹿児島県のように、県内もしくは近隣県に製材用材の大手需要者があると、価格が高めになることを示している。

また、どの県でも21年3月から7月にかけて価格上昇している。中丸太①の価格は、4カ月のうちに秋田県で４００円、福島県で９００円のわずかな高まりだったのに対して、佐賀県で９０００円、鹿児島県で８８００円、大分県で７４００円、宮崎県で６９００円もの上昇となった。中丸太②の価格でも、秋田県や福島県の高まりはわずかだったものの、鹿児島県では９５００円、佐賀県では８７００円、宮崎県では７５００円、大分県では６８００円もの上昇となった。さらに、19年7月と21年7月の価格を比較してみると、中丸太①で岐阜県、愛媛県、佐賀県、宮崎県、鹿児島県が50％を超す上昇を見せ、中丸太②では佐賀県、宮崎県、鹿児島県が50％を超している。

このように中丸太価格の上昇は全国的にみられるものの、地域的には東北地方などで小幅、九州地方などでは大幅となった。この大小の特徴には、素材生産活動が例年控えられる梅雨の時期において、短期的な丸太需要に機動的に対応できるかどうかによって差異が生じたと考えられる。伐採可能な人工林資源の状況に加え、素材生産業が機動的に対応できる九州地方に対して丸太需要がより一層増し、それにより価格も高騰したと言える。季節的には秋から冬にかけて素材生産業が生産を増加する時期となることから、地域的な丸太価格の差は縮小していくと考えられる。さらに、コンテナ運賃の動向などを注視しなければならないが、船舶数の逼迫（ひっぱく）やコンテナ運賃の上昇が収まって海外からの製材品・集成材の輸入のし難さが緩和していくと、早晩に木材製品価格も落ち着き始めると考えられる。

海外依存から国内資源利用へ

本稿で紹介した3度のウッドショックは、木材産出国の社会・経済・政策的な要因が丸太や木材製品の価格高騰として表れ、それが日本の林産物輸入や需給、市況にも影響を及ぼした。林産物の海外への依存が高ければ高いほどに、その影響は強く生じることになる。第1・2次ウッドショックを経て日本では輸入の主体が丸太から木材製品輸入へと大きく変化し、国内の木材産業は国産材丸太を原料に製品を製造するようになった。さらに第3次ウッドショックでは、木材産出国の社会・経済・政策的な動向によって日本の木材製品輸入が急激に変化することを再確認させることとなった。

第3次ウッドショックを経験し、日本では丸太と木材製品の生産体制を一層拡充する必要性を、広く認識することになったと言えるのではないだろうか。日本には四季があり、林業にも〝季節性〟がある。梅雨期を含む6～8月は素材生産が停滞する時期であることから、急に素材生産を増やすことには困難がある。そうした事情も考えるならば、まず木材自給率を高めて海外の事情変化に伴う日本への影響を少なくすること、そして木材産業が多様性を持ち、それぞれの製材工場は特長を活かして生産性と品質において確かな需要に対応していくことである。それは、国内の森林資源を持続的に管理し、木材を広く利用することにつながる。

欧州委員会が21年7月に発表した「EU 森林戦略 2030」では、森林の質と量を改善するための指針と具体的な行動が示されており、その中でカスケード利用を伴う木材の長期使用の促進、地域や森林所有者、森林経営者における持続性の実現が含められている。地球温暖化対策としても、持続可能な森林管理を行いつつ化石燃料や枯渇性資源に代わって木材を広く使用していくことがますます重要になっている。日本においても、利用可能な人工林資源が大半になる中で、欧州のような取り組みが産学官において求められていると言えよう。

トレンド・レビュー

生物多様性と人獣共通感染症リスク

東北大学大学院生命科学研究科　河田雅圭

生物多様性は感染症リスクを減少させるのか、増大させるのか？

生物多様性の減少は、生態系がもたらす様々な恩恵（生態系サービス）を減少させることが予測されることから、生物多様性の保全は、ＳＤＧｓ（持続可能な開発目標）でも重要課題とされている。そのような状況の中、新型コロナウイルス感染症の流行は、人間の開発による生態系への影響が原因の一つであるとする論調が多くみられる。野生生物の中で保持されているウイルスなどの病原体が、自然の開発（生物多様性の減少）によって、人間に感染するリスクが増大する、という考えである。

生物多様性と感染症との関係には、二つの側面がある。一つは、生物多様性の増加が、感染性病原体の密度や伝播（でんぱ）を抑えて感染リスクを減少させるという側面。さらに、生物多様性の高い地域は人間に感染する可能性のある病原体の多様性も高くなり、人間への感染の危険性が高まる（生物多様性のディスサービス）という側面である。

しかし、この二つの側面も単純にどのような場合でも当てはまるわけではなく、生物多様性と感染症との関係は複雑である。この問題は、国外では、科学的に大きな論争となっており、「生物多様性を保全することで感染症リスクが低下できる」という単純な結論には至っていない。そこで、本稿では、最近出版された生物多様性と感染症との関係をレビューした論文（※1〜3）をもとに、この問題について解説したい。

生物多様性の減少と感染症の増加「希釈効果」

「希釈効果（ｄｉｌｕｔｉｏｎ ｅｆｆｅｃｔｓ）」とは、病原体やベクター（感染症を媒介する生物）に対して宿主の感染率や保有率が異なる場合に、生物群集における種の多様性が高いほど感染症のリスクが減少することをいう。たとえば、農業では何十年も前から、同じ作物種の異なる品種を植えることで病原体の伝播（でんぱ）が抑えられることが知られているが、同様に、異なる種を混同することにより病原体による病気が減少することが知られている（※3）。

自然界でも、希釈効果の存在が報告され、生物多様性の増加と感染症との負の関係が指摘されるようになった（※1）。たとえば、人間に重篤な症状を引き起こす「住血吸虫」の感染の危険性は、「巻き貝」の種が増えるほど減る。それは住血吸虫の中間宿主となりうる巻き貝の種の数が減り、住血吸虫が感染できない宿主が増えることで、人間への感染確率が減少するからである。また、北米でみられる「ハンタウイルス」は「げっ歯類」が宿主となるが、哺乳類の多様性が高まるほど、ウイルスを保持しない個体の割合が高くなるため、ウイルスの人間への感染確率が低下する（希釈効果の概念図は**〈図1〉**参照）。

しかし、このような希釈効果が、自然生態系でどれくらい一般的なのかどうかについては論争がある。米国では、この論争は論者を感情的にさせてしまうようで、それは指導教員が学生に希釈効果について研究することを控えさせるほどであるという（※4）。論争の原因の一つは、希釈効果が

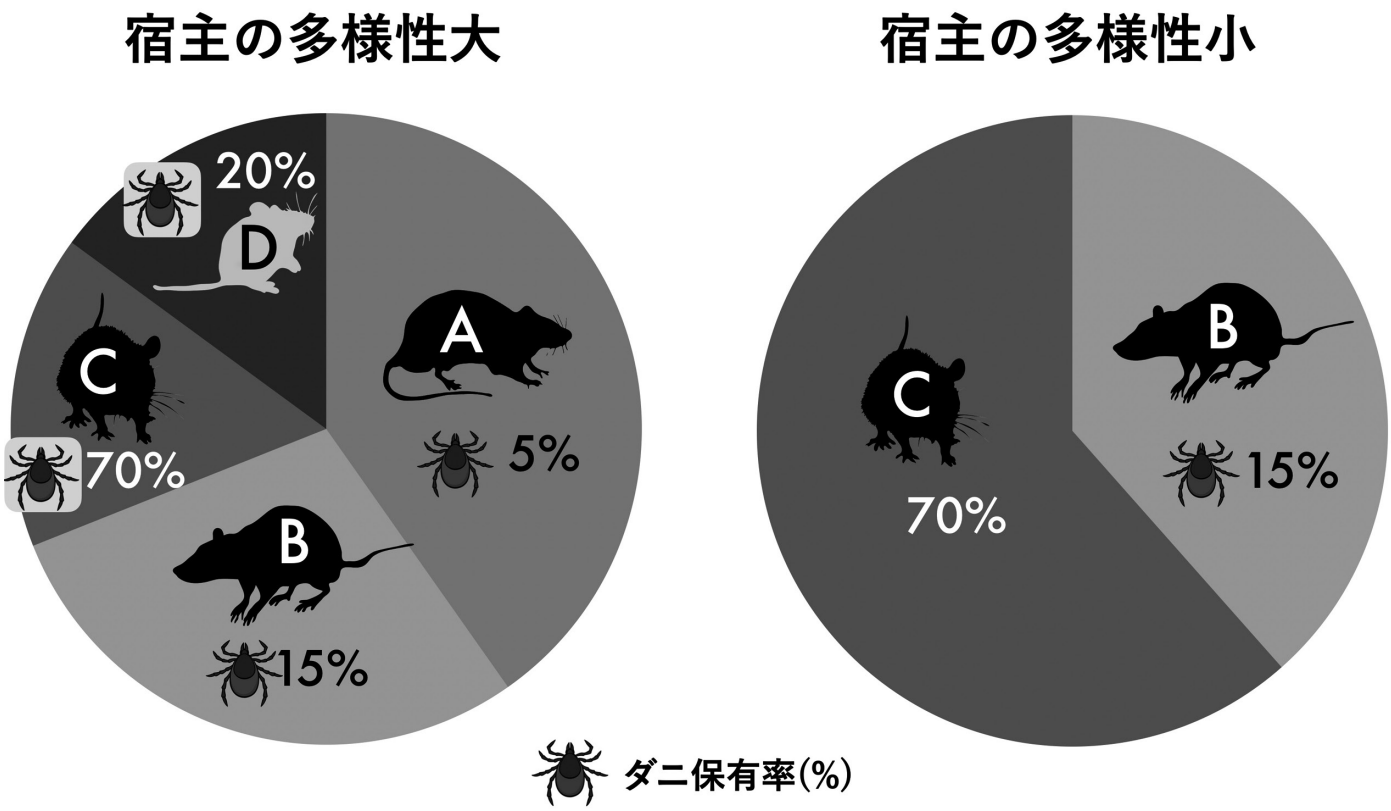


図1　希釈効果の概念図。ヒトへ感染するウイルスを保有するダニの宿主（ネズミ）が４種（Ａ～Ｄ）存在する。宿主の多様性の高い群集（左図）では、ダニを保有する割合の高いネズミＣ種の割合は低く抑えられているが（約 30%）、宿主の多様性の低い群集では、Ｃ種の割合が高く（約 60%）、ヒトへの感染リスクが高まる。

どれほど自然界に一般的にみられるか、ということのようである。実際に、希釈効果がみられるかどうかは、感染経路や感染する宿主の分布、感染ステージの数、媒介者の種類や有無などの条件によって左右される。これらの条件によっては、種が増えるほど感染確率が増加する場合（増幅効果）もある。

生物多様性と感染症との関係を考えるうえで重要な点は、生物多様性の影響を受けない感染症と影響される感染症を区別することである（※1）。たとえば、宿主以外の生物と相互作用しない病原体は、生物多様性の影響を受けないと考えられる。多くの種類の宿主に寄生する病原体、複雑なライフサイクルをもつ寄生虫や病原体、ベクターを介して感染する病原体などは、生物多様性の変化に最も反応しやすいと予測される（※1）。

そのような病原体で希釈効果がどれくらい一般的なのかどうかについて、メタ解析（複数の研究データを統合して解析する統計手法）をした研究がある。61種の病原体や寄生虫について総合的に解析した研究では、生物多様性と疾病には負の関連性が一般的であった（※5）。とくに人獣共通感染症や野生動物のみ感染している疾病で、生物多様性と感染症の間に負の関係があることが強く示された。一方、Ｗｏｏｄｓ（※6）は、世界保健機関（ＷＨＯ）が把握している最も重要な24のヒト感染症のうち、生物多様性の影響を受ける可能性がある11の感染症について検討した。その結果、調査した国全体を通じた解析では、11の感染症のうち五つにおいて、生物多様性が増加すると感染症も増加した。しかし、同一国内で解析すると、七つの感染症では生物多様性増大は感染症減少を引き起こし（統計的に有意なのは一つのみ）、四つの感染症においては、生物多様性増大は感染症増加の傾向を示した（統計的に有意なのは一つのみ）。

これらの結果から、Ｒｏｈｒｓ（※1）は、調べる空間スケールで、希釈効果の検出が異なってくることを議論してい

る。つまり、希釈効果は、感染や伝播といった生物間の相互作用の程度の違いによって生じる。そのために、希釈効果が観察される空間スケールは、生物が密接に相互作用している群集である必要がある。それに対して、大きなスケールでみたとき、生物多様性が高いほど感染症や寄生虫の出現する確率は高まると指摘している。実際にRohrら（※1）の再解析では、調べる空間スケールが小さくなるほど生物多様性の増大と感染症リスクは負の関係を示した（**図2**）。

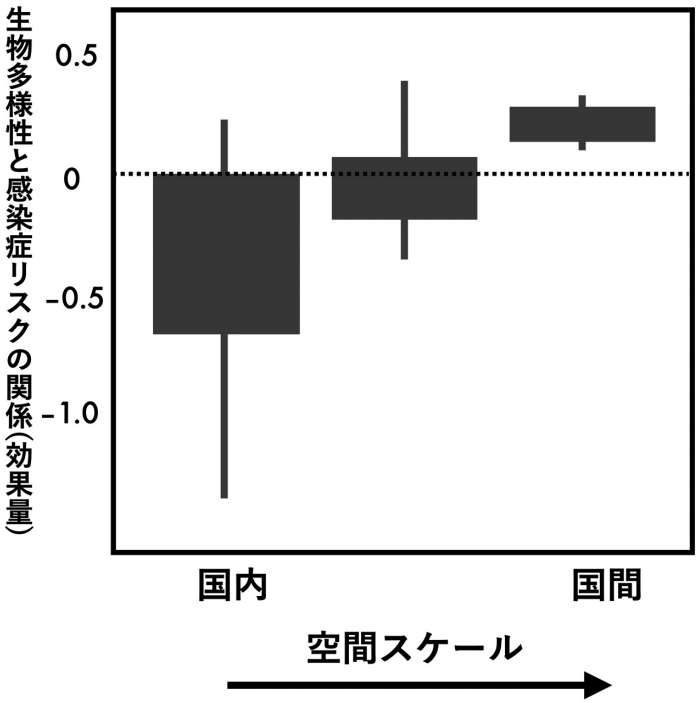


図2　生物多様性が感染症リスクに与える効果と解析した空間スケール。効果が正のときは生物多様性の増加により感染症リスクは増大し、負のときは減少する。Rohr, J. R. et al.（※1）の資料を改変。

人獣共通感染症の病原体の供給源としての生物多様性

Jonesら（※7）は、1940年から2004年の間の人獣共通感染症が発生しやすい場所の解析をした。その結果、野生動物の種多様性が高い場所ほど、野生動物に由来する人獣共通感染症の発生予測が高くなった。

しかし、様々な要因を同時に考慮して、その影響の違いをみると、人口密度の方が、野生動物の種多様性よりも感染症発生により高い影響を及ぼしていた。このことは、人獣感染症の宿主となる野生動物の多様性が高いほど感染症を保持している可能性が高いが、人口密度が高いとそれら野生動物と接触する機会が増大し、人間への感染が増大すると考えられる。

つまり、生物多様性の高い地域での人間の自然への介入は、自然界で保持されている感染症が人間に感染拡大（スピルオーバー）する可能性を増大させるということだ。

人間の自然環境や生物多様性への影響による感染症のスピルオーバーは、単に人間と病原体との接触機会が増大することで生じるだけでない。人間による森林や自然環境の土地利用の変化は、人獣共通感染症の宿主となる種の分布、行動、数などに影響を与え、それにより人間への感染が増加することもあるようだ（※8）。

また、人間の影響を受けている生息地では、受けていない生息地に比べて、人獣共通感染症の宿主となる種の多様性と数が多いということが指摘されている（※9）。つまり、人間の影響を受けた生息地で繁栄している種は、潜在的な病原体の種類と数がともに高く、スピルオーバーの機会をより多く提供しているという（※2）。

ヒトに病気を引き起こす病原体を保持している生物種（リザーバー）は齧歯（げっし）目、食肉目、偶蹄（ぐうていもく）目において最も多く見られ、人獣共通感染症の最も一般的なリザーバーはネズミ、イヌ、ネコ、ウシ、ブタ、ヒツジ、ヤギなどの家畜であった（※10）。人獣共通感染症の病原体の宿主となる種は、そうでない種に比べて、保全上の懸念が低い（絶滅危惧種や危急種でない）傾向があるようである（※11）。リザーバーとなりうる種の特徴として寿命が短く、生活史が早いことが指摘されている。

免疫には、自然免疫（生まれつき備わっている免疫）と適応（獲得）免疫（病原体に侵入後に獲得される免疫）がある。自然免疫を発達させた生物は獲得免疫が低下したり、あるいは獲得免疫を発達させると自然免疫の機能が低下したりするといったトレードオフの関係にあるといわれ、寿命の短い種は自然免疫をより発達させていることが示唆されている（※12）。そのた

め、寿命の短い種は獲得免疫反応が弱く、免疫が強い宿主と比較して高い感染力の病原体を維持する可能性が高い。それに伴って伝播性も拡大すると考えられている（※2）。

これらのことから、人間による生態系への影響は、人獣共通感染症のリザーバーを増加させる可能性があることが示唆される。

生物多様性保全と感染症リスク対策

生態系や群集を構成している生物種には、病原体や寄生虫、ウイルスなどの寄生生物が含まれているので、生物多様性が高い地域は必然的に感染症の原因となる生物種も増加する。このため広いスケールで比較してみると、生物多様性（種数）と感染症リスクは正の関係が検出されやすくなるだろう。

一方で、局所的にみてみると、宿主となる生物種の間に病原体の感染率や保持率に差がある場合、相互作用する種が増加するほどその病原体の感染リスクが減少するという希釈効果がみられる傾向がある。希釈効果がみられるかどうかは、その病原体の感染様式や宿主の性質に依存すると示唆されている。

Ｊｏｎｅｓら（※7）の解析は２００４年までのデータであるが、過去約60年の間に大幅に新興感染症が増加していることを示している。Ｋｅｅｓｉｎｇ とＯｓｔｆｅｌｄ（※2）の主張によれば、人間の影響をうけている生態系ほど、感染症のリザーバーとなる宿主が多く、人間による生態系や生物多様性の改変によって、感染症が人間へスピルオーバーすることにより感染症リスクが増大している可能性が高い。

生物多様性は近年、急激に減少しているといわれている。しかし一方で、局所的な種の数はそれほど変化せず、種の構成が変化し、置き換わっていることが示されている（※13）。感染症リスクに関係する生物多様性とは種の数よりも種の構成員の変化が重要であるかもしれず、生物多様性の保全によって感染症リスクを抑えるには、リザーバーとなりうる種の数と個体数を管理する必要がある。

ヒトが1万年前に農耕を開始し、定住によって多くが密集して生活し、家畜などを飼育するようになり、このような感染症の影響は特に大きくなったと考えられている（※14）。

さらに現代になって、人間のグローバルな移動や大規模な土地改変が感染症リスクを増大させているといえる。そのような状況のなか、感染症リスクを減少させるためには、公衆衛生学的な感染や伝播の制御、ワクチンや治療薬など医学的対策が中心となると考えられるが、同時に生物多様性を人間がうまく管理することで、感染症のリスクを抑えることができるかもしれない。

【注釈】

(1) Rohr, J. R., et al. (2020) Towards common ground in the biodiversity-disease debate. Nature Ecology and Evolution 4, 24-33.

(2) Keesing, F. and Ostfeld, R. S. (2021) Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases. PNAS 118, e2023540118

(3) Keesing, F. and Ostfeld, R. S. (2021) Dilution effects in disease ecology. Ecology Letters 24, 2490-2505.

(4) Halsey, S. (2019) Defuse the dilution effect debate. Nature Ecology and Evolution 3, 145-146.

(5) Civitello, D. J., et al. (2015) Biodiversity inhibits parasites: Broad evidence for the dilution effect. PNAS 112, 8667-8671.

(6) Wood, C. L., et al. (2014) Does biodiversity protect humans against infectious disease? Ecology 95, 817-832.

(7) Jones, K. E., et al. (2008) Global trends in emerging infectious diseases. Nature 451, 990-993.

(8) Murray, K. A. and Daszak, P. (2013) Human ecology in pathogenic landscapes: Two hypotheses on how land use change drives viral emergence. Current Opinion in Virology 3, 79-83.

(9) Gibb, R. et al. (2020). Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems. Nature 584, 398-402.

(10) Plourde, B. T., et al. (2017) Are disease reservoirs special? Taxonomic and life history characteristics. PLoS One 12, e0180716.

(11) Johnson, C. K. et al. (2020) Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. Proceedings of Royal Society B 287, 20192736.

(12) Martin, L. B., et al. (2016) Host competence: An organismal trait to integrate immunology and epidemiology. Integrative and Comparative Biology 56, 1225-1237.

(13) Vaidyanathan, G. (2021) The world's species are playing musical chairs: how will it end? Nature. 596, 22-25.

(14) Wolfe, N. D., et al. (2007) Origins of major human infectious diseases. Nature 447, 279-283.

トレンド・レビュー

里の原生林・屋久島低地照葉樹林の保全

屋久島照葉樹林ネットワーク代表　手塚賢至

はじめに

「屋久島低地照葉樹林」とは、耳慣れない言葉かもしれません。この森林の生物多様性の貴重性と屋久島の生態系保全の重要課題とを強く意識して、2016年に発足した「屋久島照葉樹林ネットワーク」が使い始めた名称です。私たちは森林植生や希少植物の調査を実施し、その成果を基についには、国（環境省・林野庁）などへの保全に関する要望書を、20年4月に日本生態学会をはじめ4団体合同で提出するに至りました。以降、要望事項の成就に向けて現在進行形で歩みを進めています。

本稿では、要望書の提出に至る経緯と展望について、さらには、なぜこの森林の保全を求める要望書が今日的な意味と必要性を持つのか、屋久島の森林資源の利用と保全の歴史を踏まえながら報告します。

屋久島低地照葉樹林とは

屋久島でも、とくに河川流域に辛うじて残存する照葉樹林はその森林生態系の価値が認識されず、何らの保護指定もなされないまま存亡の危機にさらされているのが現状です。屋久島照葉樹林ネットワークは、屋久島の住民や、森林・植物生態・環境政策など専門性の高い研究者と協働して、屋久島低地照葉樹林の保全を早急かつ確実にすることを活動の目的としています。

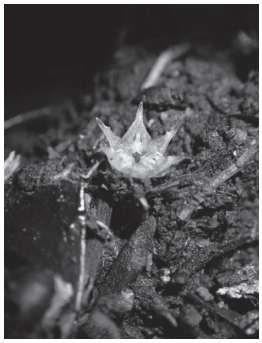
主な活動は調査・研究で得られたデータを基にして生物多様性の保全すべてにわたります。これまで島内全域において、河川流域に残存する林齢150年以上の原生的な森林内で、500平方メートル内の地上と樹上に生育するすべての維管束植物種を記録する「ベルトトランセクト調査」をはじめとした森林植生や希少植物種の調査をしてきました。

全島19河川、42地点の詳細な調査をし、種の保存法国内指定種や絶滅危惧種が多産することから種多様性の宝庫であることが解明されています。とくにヤクノヒナホシ、ヤクシマソウ、ヤクシマヤツシロラン、タブガ

屋久島低地照葉樹林の種の多様性

新　種　記　載

ヤクシマヤツシロラン（CR）
2018年日本新産



ヤクノヒナホシ（CR）2008年

ヤクシマソウ（CR）2016年

写真や資料は、いずれのページも屋久島照葉樹林ネットワーク提供

ワムヨウラン、タブガワヤツシロランなど、屋久島の地名に由来する低地照葉樹林にのみ依存する多数の新種植物や国内初記録となる種が多く見いだされ、これからも新たに発見される可能性があります。

ヤクノヒナホシは08年に世界新産種となりましたが、確認されている自生地は島内にただ1カ所という希少さです。こうした数々の菌従属栄養植物やムヨウラン類などは、極微細で絶妙な菌類との共生関係を保っています。わずかに残された狭いながらも安定的な原生林の中をゆりかごとして生き延びることで、学術的にも貴重な屋久島低地照葉樹林の多様性を象徴する植物種です。この森林が失われると、種としての存続自体が危うくなります。

クロシマヤツシロラン自生地壊滅！

2016年日本新産種
日本では鹿児島県三島村黒島で初めて発見
屋久島が国内2地点目
屋久島の自生地はこの地点のみ（国立公園内）

2018年6月に衝撃的な出来事が起こりました。屋久島に1カ所しかないクロシマヤツシロラン（16年新種記載）の自生地が、人工林の間伐のためのアクセス道により押しつぶされ、ほぼ壊滅しました。

国立公園第3種特別地域であったため、環境省と林野庁屋久島森林管理署、私たちネットワークの3者で現地検分を行いました。その際に互いの情報共有が必要であるということを認識し、その後に3者での情報交換会を実施しましたが、現地での情報共有だけでは低地照葉樹林を守り切れないことを実感し、各関係行政機関への要望書の提出を決意しました。

屋久島の森林生態系保全の課題

屋久島は国有林面積が全島の80％に及びます。国立公園面積は42％、その中でも原生的な自然環境を指定する世界自然遺産の登録地は20％に過ぎません。

保護による規制が強い国立公園の特別保護地区や世界自然遺産登録地にしても、指定区域は多くが山岳部を中心とした標高のある地域。垂直分布に注目すれば、海岸から山頂部まで現存しているのは西部地域のみです。他は山頂部から南部や東部に細く延びているだけの不完全な様相を呈し、実際、IUCN（国際自然保護連合）は1993年世界自然遺産登録時に東部のか細い脆弱（ぜいじゃく）性を指摘し、改善を勧告しています。

世界自然遺産の島とはいえ、森林利用された伐採地は里地から山間部の奥まで及び、ほぼ手付かずの原生的な森林環境が現存するのはごく限られた面積といえます。さらに全島域において、標高500㍍以下の原生的な照葉樹林面積は今やわずか6・3％しか残されていないのです。

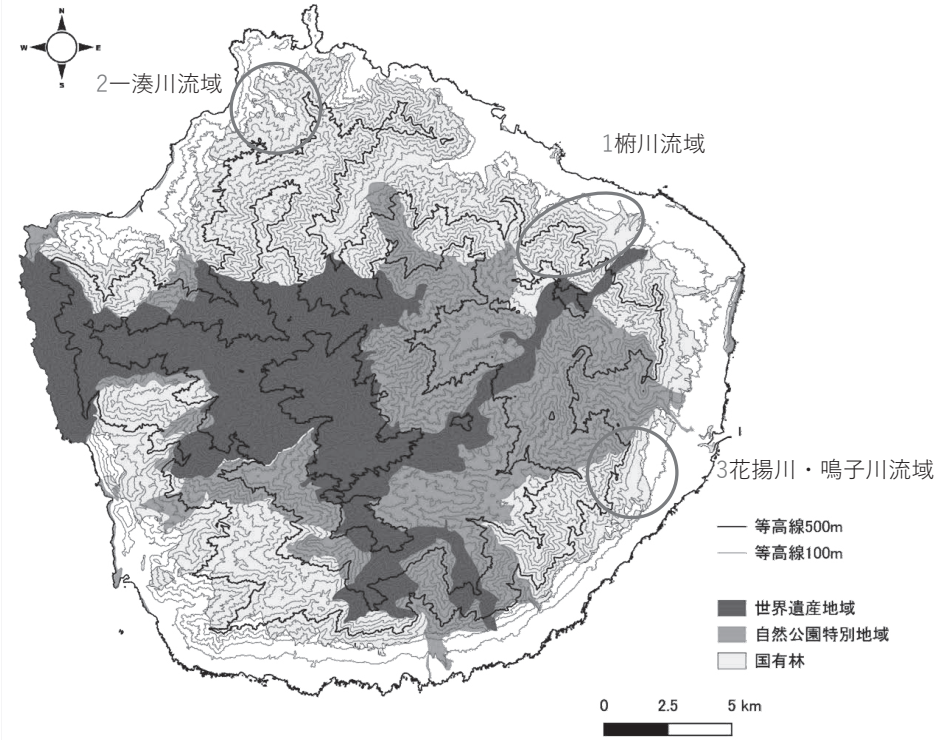
その残されたわずかな照葉樹林は尾根筋や河川流域にあり、ほとんどがスギ人工林に隣接しています。伐倒、集材のための林道の開削やスギ人工林へのアクセス道は、重機などによって原生的な照葉樹林が思慮もなく切り裂かれています。

また、人工林内には縦横に作業道が切り開かれますが、上流部での皆伐とともに大雨時には濁流が照葉樹林内に注ぎ込み、落ち葉や腐葉土を押し出し、自生地の環境を脅かします。各地の河川につくられる治山ダムや、その計画地へ至る道路も、周辺の原生林をなぎ倒しながら建設されるのが常です。

世界自然遺産の評価と照葉樹林

世界遺産登録に際し、屋久島の事前調査をしたIUCNの報告書は、世界的な価値を俯瞰（ふかん）していて実に興味深いものです。ここには屋久島の照葉

屋久島の保護区分と優先的な保全が望まれる3流域



樹林への評価が明確に示されています。

九州最高峰の宮之浦岳（1936㍍）をはじめ、海抜2千㍍に至らんとする森林生態系の垂直分布が連続している貴重性を指摘。屋久杉の巨木林については「堂々たる景観を呈するスギ林の存在」とし、「他地域でほとんど失われてきた暖温帯地域の原生林が特異的に残存されている」と評価した。この暖温帯地域の原生林こそが、低標高域の照葉樹林に位置付けられるものです。

屋久島といえば、樹齢数千年の縄文杉に代表される〝屋久杉〟がイメージされがちですが、標高約500㍍以上に広がる屋久杉の原生林だけが屋久島の自然を象徴するものではありません。これまで屋久島の照葉樹林の存在はほとんど貴重性が認識されず、おろそかにされてきました。

とくに低地の河川流域に沿って、辛うじて残されてきた屋久島の低地照葉樹林は生物種多様性の宝庫として重要で、貴重な森林であることが明らかになりつつあります。今こそ、この里の原生林の存亡をめぐる状況を直視し、保護の対象として後世に残せるような対策を早急に講ずる必要に迫られていると思います。

低地照葉樹林主要3流域の特色とその環境を脅かすもの

これまで19河川でのベルトトランセクト調査とともに、季節や地域限定で出現する菌従属栄養植物やムヨウラン類など特異な生態を持った希少種の調査とモニタリングを進めてきました。長年の調査データから、とくに保全の優先度の高い3河川流域への保護を要望しています。

①楠（たぶ）川流域（種の保存法国内希少種：2種・絶滅危惧種32種）

島の東部地域の尾根上に細く延びる世界遺産登録地に最も隣接し、種多様性が高い河川流域が保護指定されることで、1993年登録時にIUCNより改善を指摘された登録エリアの脆弱性が解決へと導かれます。

②一湊（いっそう）川流域（同：4種・同28種）

下流域から最上流域まで連続して希少種が多産するため、垂直分布の保全を重視した流域一帯の保全が望まれます。オオバシシラン（種の保存法国内指定種）などシダ類や着生植物も豊富ですが、最上流部や流域隣接地での林道建設と人工林の伐採施業が計画され、進行しています。

③花揚川・鳴子川流域（同：2種・同34種）

里地に近く、ほぼ全域が伐期のスギ人工林に隣接していて、最も林業施業の影響を受けやすいエリアです。菌従属栄養植物のヤクシマソウ（種の保存法国内指定種）やムヨウラン類など固有種の自生地破壊が懸念され、林業との整合性が望まれます。

これら3流域の低地照葉樹林を脅かす要因は、いずれも伐期を迎えたスギ人工林に隣接しているという点で共通しています。

保全への道筋、調査・研究と要望書の提出

2016～18年の集中的な調査は『屋久島低地照葉樹林帯における植生保全研究』(注)として発表され、これらの調査データの積み重ねを基にしてこの地域の保全を求める『高い植物多様性を擁する屋久島の低地照葉樹林の環境保全を求める要望書』を作成しました。

屋久島照葉樹林ネットワークの呼びかけに賛同した「日本生態学会」「日本植物分類学会」「日本自然保護協会」と合同での要望が実現。20年4月に関係行政機関である環境省や林野庁、鹿児島県、屋久島町へ提出すると、屋久島の森林保全のために住民や研究者、学会が結集したこの要望書への反響は大きく、環境省（自然環境局長）や林野庁（長官）、屋久島町（町長）から「要望内容を真摯に受け止めて対処したい」と回答が寄せられました。

すでに林野庁九州森林管理局は21年度、保護林指定へ向けた調査の動きが始まり、今後も要望がいかに成就するか、環境省の取り組みも含め注視しています。屋久島の保護すべき最後の〝砦〟、最大の課題が忘れられた里の原生林、屋久島の低地照葉樹林であると確信し、関係行政機関の誠意ある対応を望んでいます。

この保全への願いは林業と対立するものではありません。要望の主眼は林業生産地として利用すべきエリアと、純然と保護するエリアをそれぞれ定めて、利用と保全を両立させて持続可能な林業と森林環境の保全を目指そうという提案、警鐘にあります。こうした理解の醸成を図るためにも、屋久島の森林利用と保全の歴史の一端を振り返ってみましょう。

屋久島の人と森林利用

屋久島には「屋久島憲法」と呼ばれるものがあります。正式には「屋久島国有林経営の大綱」。約100年前の1921年に国が定めたものです。

そもそも江戸時代、島津藩に委ねられていた屋久島の森林利用は、明治期に入り、1869年に島の8割が明治政府官林となり、国の管轄下におかれる大きな転換を迎えました。

藩政時代は屋久杉の板が〝年貢〟として厳重に管理されましたが、島民には生活に必要な一般的な木材の利用、入山は許されていました。しかし国有林官政下では、薪炭材など木材の利用が禁じられ、生活に困窮した島民有志が1904年、国に「国有山林下戻請求訴訟」を起こしました。島民の願いを託した訴訟は14年の年月を費やすも願いかなわず敗訴に。そこで、この判決に納得いかない島民の不満を慰撫するために設けられたのが「屋久島憲法」です。

内容は5万2千㌶の国有林のうち、7千㌶を「委託林」として島民の薪炭林として利用できるなど、島民に配慮したものでした。委託林はその後、51年に「薪炭共用林」と改称され、島内の集落単位で共用林組合が設立。そして61年に屋久島林業開発公社へ、さらに99年には鹿児島県森林整備公社へと移行し、複雑な経緯をたどりながら現在に至ります。

この特異な歴史的背景を持ち、国と住民との契約により植林された「共用林」の制度が1世紀を隔てた今も引き継がれ、60年代以降、植林された人工林の伐期を迎えて屋久島の低地における照葉樹林の保護と森林利用の課題として重要な影を落としています。

森林の利用と保護

屋久島の森林を主とした自然環境は、利用と同時に森林の破壊を懸念する自然保護の対象ともなりました。

森林資源利用の主体である屋久杉の伐採は「屋久島憲法」の2年後、23年に国有林開発の拠点として険しい山奥に森林軌道が開設され、最盛期の65年に133世帯540人が居住した小杉谷集落の盛衰に象徴されます。屋久杉の巨樹が林立する広大な安房川上流周辺一帯の伐採を終えて、70年

に約50年間の事業が終焉しました。

時代の趨勢とともに多数の林道が奥地の森林までつくられ、さらに膨大な面積と量の屋久杉と原生林が姿を消しました。

60年代以降は、枯渇した屋久杉の伐採からスギの植林を奨励する拡大造林時代が始まり、標高の低い常緑広葉樹林（照葉樹林）のパルプ材資源利用の伐採や大型のチェーンソーの導入などで、激しい乱伐が進行。70年代にかけては、原生的な照葉樹林に代わり、スギの植林地が屋久島の低地にまで及び広範囲に利用されました。その時代に植林されたスギが50～60年を経て現在、伐採・収穫期を迎えています。

一方、屋久杉原生林伐採に抗した保護活動の高揚は81年に瀬切川流域の340haもの屋久杉原生林伐採計画が中止されたことに実を結び、この一帯が残されたことで西部地域の垂直分布は担保され、後の世界遺産登録に寄与したことは言うまでもありません。屋久島の森林にはこうした利用と保護の歴史的な葛藤が色濃く刻まれています。

保護指定は24年の「屋久島スギ原始林」天然記念物指定の後、54年の特別天然記念物指定をはじめとして、64年の「霧島屋久国立公園（現・屋久島国立公園）」、75年の「屋久島原生自然環境保全地域」、92年の「屋久島森林生態系保護地域」、そして白神山地とともに93年に日本初の「世界自然遺産」に登録されました。

要望書の概要

屋久島の低地照葉樹林は、世界自然遺産登録時のIUCNの評価書にも特筆されたように、国内外で貴重な森林だと認識されています。「生物多様性国家戦略2012―2020」を踏まえ、前述の4団体は関係機関に対し、屋久島の低地照葉樹林における取り返しのつかない生息地環境の悪化、及び生物多様性の消失を防ぎ、この貴重な森林生態系を後世に引き継ぐことなどを要望しました。

具体的には▽環境省に対し、種の保存法国内指定種や絶滅危惧種などの種多様性が高いにもかかわらず、現時点では保護の担保が無いことから世界自然遺産地域の拡張を視野に入れて、国立公園地域への編入や生息地等保護区指定に早急に取り組むこと。

▽林野庁に対し、森林・林業基本法、森林・林業基本計画に準拠し、河川流域の低地照葉樹林の積極的、早急な保全措置、生物多様性の保全と森林施業の両立を図り、森林生態系保護地域など保護林の指定を求める。

▽県・町に対し、同じ認識に立ち地域の自然環境の財産として恒久的な保全を望み、国などの保護指定に協力すること。

同時に、低地照葉樹林やそれに隣接する人工林での伐採や林道・治山ダム建設などの計画が持ち上がった際には、当該計画地域周辺の絶滅危惧種や希少植物の分布状況を環境NGOや専門家との合同調査により十分に把握し、必要に応じて協議の場を持つことなども盛り込んでいます。

要望書提出以降の動向と展望

要望書の提出を機に関係機関の認識が深まり、すでに林野庁では保護林指定へ向けた調査・検討が進むなど動きが出ています。屋久島の低地照葉樹林は、人里近い河川流域にわずかに原生の息吹と垂直分布の命脈を保つ〝聖地〟です。絶滅危惧種をはじめ、固有の新種として発見された菌従属栄養植物やムヨウラン類が多種生育しているのが大きな特色です。

こうした植物たちは、はるかなる年月をかけて原生的な森の中でこの地をよりどころとして生き延びてきました。常に落ち葉が堆積する腐葉土の安定的な温床の中で、豊かな菌類相とともに精緻な共生関係を結びながら、森林全体も維持されてきました。

東アジアの森林植生を特色づけ、貴重な森林とされる照葉樹林は、今や世界規模で減少の一途。国内でも原生的な照葉樹林は、西日本や琉球列島の各地にわずかに点在しているに過ぎません。

豊かな植生を支える原生的な屋久島低地照葉樹林こそは、その価値を損なうことなく後世に残すべき〝宝〟として新たな評価と保護が求められています。かけがえのない生物多様性の宝庫、植物の進化や生物種間共生の歴史を彩る学術的にも貴重なこの森を後世に残していくことが、屋久島のみならず、日本の森林保護の責務であると広く認識されて、早急に要望がかなうことを心から願っています。

（注）日本自然保護協会　第17期助成　国内研究助成成果報告書Vol.27（2018）

トレンド・レビュー

新型コロナウイルスと大学教育

慶應義塾大学環境情報学部　一ノ瀬友博

新型コロナの大学教育への影響

2019年末から世界的なパンデミックとなった新型コロナウイルスの感染拡大は、20年2月頃から日本にも様々な影響を及ぼし始めたが、同2月末に政府が全国一斉休校を要請し、学校教育の現場がその矢面に立つことになった。

もっとも、大学については当時すでにほとんどが春休み期間であり、入試も終盤であったために影響は限定的という見方であった。ところが、同4月を迎えても臨時の休校措置は延長され、各大学は入学や開講を1カ月ほど後ろ倒しにするという対応を余儀なくされた。首都圏の多くの大学にとっては東日本大震災以来の異常事態となった。

慶應義塾大学も学事日程を約1カ月ずらしての開講となった。

筆者が所属する環境情報学部は、神奈川県藤沢市北部の湘南藤沢キャンパスにある。ここには環境情報学部に加え、総合政策学部、看護医療学部、政策・メディア研究科、健康マネジメント研究科の3学部2研究科が集まる。主に環境情報学部、総合政策学部、政策・メディア研究科の2学部1研究科については、対応や取り組みが共通しているので「SFC」という略称を使って以下、記載していく。

SFCでは20年4月1日に全授業をオンラインで行うことが教員に通知され、学生には2日に告知された。また、大学全体の方針に沿って同7日からキャンパスへの立ち入りも原則禁止。それ以前からオンライン授業の可能性については知らされていたが〝完全オンライン化〟は教員にとっても衝撃であった。

同6日には、環境情報学部長（当時）の脇田玲教授がSFCのホームページで学生に向けて「家にいろ。自分と大切な人の命を守れ。SFCの教員はオンラインで最高の授業をする」とのメッセージを掲載し、それがTwitterに拡散され大きな反響があった。だが、ほとんどの教員にとって本格的なオンライン授業は初めてで、その準備がキャンパスを挙げて急ピッチで進められた。日本全国の大学が同じような状況であったであろう。

当初、20年度の春学期前半のみの予定であったオンライン授業だが、春学期はすべてオンラインとなった。秋学期については一部の授業がキャンパスでなされたが、感染状況の推移が予測できないこともあり、ほとんどの授業はオンラインで行われた。そのような1年間を経て新たな授業の形態としてオンラインが評価される一方で、特に新入生にとっては横のつながりができないと、多方面から指摘されていた。

21年春学期は幸い、キャンパスで授業を始めることができた。教員はキャンパスでの授業とオンラインのどちらも選択できることになり、20年度の秋学期よりは多くの授業がキャンパスでスタートすることになった。

ところが〝第4波〟の感染拡大を受けて、21年4月25日から東京都に緊急事態宣言が発出され、1週間の移行期間を経て4月末から再び完全にオンラインに移行した。これは緊急事態宣言の解除まで続き、同6月後半からはキャンパスでの授業が可能になったが、多くの授業がオンラインのまま学期末を迎えた。

このような授業のオンライン化はそれぞれの大学の立地、そして専門性

によって様々であった。実験や実習が中心となる分野では、厳しい制限を設けた上でキャンパスでの授業が多い一方、履修者が多い大講義室での授業は、今でもオンラインが継続している。

オンライン授業の形態も様々であるが、あらかじめ収録したビデオを学生が視聴し、課題などに取り組むオンデマンド方式、授業をそのままオンラインに移したライブ方式、教室とオンラインを併用したハイブリッド（またはハイフレックス）方式の三つにおおむね区分できる。

SFCでは大部分の授業がライブ方式であったが、慶應大の他学部ではオンデマンド方式が多数を占めたと聞いている。ハイブリッド方式で、かつ学生が録画を授業後に見られることが、学生にとっては最も自由度が高いかもしれないが、授業運営としては難易度が高くなり、その準備には多くの労力が必要で、設備にも多額の費用がかかる。

ポストコロナの大学教育

筆者がこの原稿を書いている21年12月下旬時点では、オミクロン株の感染拡大の可能性が指摘されているが、新型コロナの感染者数は夏に比べ劇的に減少している。〝第5波〟が同9月末までに落ち着き、10月からは秋学期が開始されたが、SFCではおおむね3割程度の授業がキャンパスであり、それ以外はオンラインだった。

これだけ感染状況が落ち着いているので、もっと多くの授業をキャンパスで実施すべきだとの声が大学には多数寄せられているということであるが、秋学期のシラバスは第5波のさなかに準備されていたもので、感染者数の増減にすぐに対応することは個々の授業の準備としても難しい。また、教室では様々な対策をとり、収容定員を通常の半分以下に抑えているために**【写真1】**、履修者数の多い授業をすぐにキャンパスで実施することもできない。

大学は、こうした中で次年度の授業編成を進めている。目下の課題は22年度の授業の開講方式である。オミクロン株を含め、今後の新型コロナの感染が予測しにくい状況で準備を進めなければならない。

まず、大前提となるのが文部科学省の方針である。現在多くの授業がオンラインで開講されているが、遠隔授業は本来、60単位までと大学設置基準に定められている。環境情報学部の場合、卒業には124単位以上を取得しなければならないので、オンラインで履修する単位は半分以下でなければならない。20年度、21年度は特例として文科省がこの60単位という制限を外しているが、22年度からは再び制限される予定である。

日本私立大学連盟は、21年7月に「ポストコロナ時代の大学のあり方～デジタルを活用した新しい学びの実現～」という提言（注1）をまとめ、文科大臣に60単位までとしている制限を撤廃することを提案している。コロナ禍において様々なオンライン授業が試みられ、そのグッドプラクティス（優れた取り組み）が共有される中で、新たな大学教育の可能性が見えてきた。この提言は、オンライン授業であっても対面授業と同様にシラバス、出席確認、課題提出や大学による授業実施状況の把握は十分に可能であり、オンライン授業と対面授業を区別する根拠は見当たらない、と指摘している。

筆者もこの約2年で様々なオンライン授業を経験してきた。またSFCでは、先に紹介したように当時の学部長が「最高の授業をする」と啖呵（たんか）を切ったこともあり、多くの教員がオンラインでも授業の質を下げない努力を重ねてきた。

完全オンラインであった20年度春学期には、学期末に教員と学生に対す

写真1　収容定員を50%以下にした教室の様子＝いずれも慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス

るアンケートとともに、教員同士のファカルティーディベロップメントを実施した。アンケートで予想外だったのは、オンライン授業に対して学生の満足度が高かったことである。これは教員の低めの評価とは対照的であった。オンライン授業が始まった学期の評価なので、学生の満足度が継続しているのかどうかは明らかではない。だが、教員側の実感としても学期を通して出席者数が減らず、教室での授業よりもはるかに出席率が高かったのも事実である。

学生にとっても、教員にとっても最も評価が高かった項目は、キャンパスまで行かなくても授業に出られる、授業をできるというものであった。これは郊外に位置する我々のキャンパスならではであろう。学生からはオンライン授業のメリットとして、授業の録画を繰り返し視聴することにより理解が深まった、オンデマンド授業の場合、2倍速で見ることによって時間を節約できる、言語の授業では他の学生の目を気にしないで発音の練習ができる、多少体調が悪くてもオンラインであれば出席できた、といったような声が上がってきており、教員にとっては思ってもみなかったものもあった。

教員のファカルティーディベロップメントでは、多様な教員の工夫が飛び出し、そのような新たな試みに対する学生の反応も良好であった。サイトで広く一般に公開されている授業の取り組みもある(注2)。SFCには総合政策学部と環境情報学部という二つの学部が存在するが、両学部の学生は所属に関係なくどちらの学部の授業も履修でき、教員もどちらの所属かということを意識することはほとんどない。幅広い分野の教員が集まり、普段から横のつながりが強いキャンパスであるが、コロナ禍という特殊な状況でもグッドプラクティスを共有し、それぞれの教員がオンライン授業の質を高めることができた。

一方で、両学部は実験や実習形式の授業は多くはないとはいえ、筆者はそのような授業を担当している教員の一人である。

オンラインでは、ほとんど不可能という授業の例があったのも紛れもない事実である。ただし、特殊な状況を逆に生かした取り組みが別の効果を生み出したものもある(注3)。オンラインの良さは、どこからでも履修でき、資料の共有も容易。教室での授業と違って声が聞こえにくい、スライドや黒板が見えにくい、といったことがない。特にチャット機能は、普段だと届かない学生の声を拾えたり、授業中に投票やクイズをすることも簡単であったりする。

そして何よりのメリットは、距離を考えず、国境も超えて授業に参加できること。現在、入国できない留学生はやむを得ずそのような対応となっているが、この状況を逆に生かし、地域で活動をしながら、あるいは働きながら授業に参加するということも可能になった。また、海外のゲストを呼んで特別講義をしていただくハードルも一気に下がった。他大学との交流の可能性も広がり、筆者は愛媛大、宮崎大の研究室と合同ゼミを実施し、新たな大学間の連携の可能性も感じた。

もちろん、教室で技術を習得しなければならないような授業も存在する。学生同士の横のつながりや教員とのちょっとしたコミュニケーションも、教室ならではのものがある。よって〝ポストコロナ〟の授業のあり方は、これまでの教室の授業とオンラインの良さを融合したものになるべきであろう。

ポストコロナの教育研究の場をともにつくる

オンラインを活用した新たな授業のあり方が見えてきたとはいえ、先に述べたように22年度からは遠隔授業を60単位までとするという文科省の方針が変更されていない状況で、慶應大は原則として授業をキャンパスに戻すことになっている。しかし、それはオンラインを認めないのではなく、効果的なオンラインは引き続き活用していくことになっている。また、遠隔授業の上限が定められていない大学院では、入国できない留学生への配慮も含め、積極的にオンラインが活用されるだろう。

どの授業をオンラインですべきか、キャンパスでの授業にはどのように教室を配分すべきか、まさに22年度に向けて議論している最中である。教室の収容定員はこれまでの50%以下から、通常の100%に戻さないと開講できない。感染症対策を人の密度ではなく、換気を重視した対策に転換しなければならない。

すでに数多くの大学や組織で、CO_2濃度をモニターすることによる換気機能の計測は行われてきた。SFCでも21年の夏休み期間中からCO_2

中にCO_2を発生させて部屋ごとの換気能力、また窓開けや排気の効果を計測した。これは有志の教員による教育研究プロジェクトとして実施し、学生は履修者として計測にも関わった（注4）。

この最初の調査により、使用頻度が高い教室の換気能力の傾向を把握した。21年10月1日の秋学期からは、複数の教室にCO_2センサーを設置し**【写真2】**、今度は通常の授業の下でモニタリングを開始している。

このモニタリングでは、キャンパス内であればリアルタイムでデータを閲覧することができる**【図】**。さらにSlackを使って、一定の水準以上の値が計測された場合は通知が届く。教員は、希望すればSlackからの事前登録で警告を受け取れる。今後、学生にも同様に警告を受け取れるようにする予定である。

写真2　教室に設置されたCO_2センサー

濃度の計測を始めたので、最後に紹介したい。

SFCでは、これまでも窓とドアを開けて扇風機による強制的な排気はしてきたものの、CO_2濃度をモニターしてこなかった。教室の大きさ、ドアや窓の配置は様々で、大教室では場所によって濃度が異なる可能性がある。また、教室での授業はドアや窓を開放したままなので、寒かったり暑かったり、あるいは雨が吹き込んだりするなどの問題も指摘されてきた。

そこで、教室が授業で使われていない夏休み

図　教室ごとのCO_2濃度（オンライン上でリアルタイムにデータを閲覧できる）

CO_2の濃度自体が新型コロナに感染する危険性を示すものではないものの、換気が十分になされていないことで感染のリスクが高まる可能性がある。よって「CO_2濃度が『○○ppm』を超えたら授業を中止しなければならない」というような基準は存在しない。現在進行しつつある危機に対応するために、教員・学生が取得可能なデータを共有し、ともに考え、より良い対応につなげようという試みである。

コロナ禍を契機に、将来の不確実性がますます指摘されるようになってきている。SFCでは学生自らの問題発見・問題解決をモットーとしてきたが、現在進行中の危機についても学生と教員が主体的に考え動ける仕組みを模索している。ポストコロナ時代には、そのような姿勢がますます求められると考えている。

■注釈

(1) 日本私立大学連盟「ポストコロナ時代の大学のあり方～デジタルを活用した新しい学びの実現～」https://www.shidairen.or.jp/topics_details/id=3330　最終閲覧2021・11・12

(2) 井庭崇「最高のオンライン授業のつくり方：新しい学びの場づくりのパターン・ランゲージの紹介」https://note.com/iba/n/n20418530d60　最終閲覧2021・11・12

(3) 石川初・青柳成穂・原田馨子（2021）「リモート（フィールド）ワークへの試み」ランドスケープ研究85（3）：262–263

(4) 環境情報学部の中澤仁教授、大木聖子准教授、宮本佳明准教授による教育研究プロジェクト

表　　紙

〈左〉屋久島の豊かな森林（一湊川流域）＝屋久島照葉樹林ネットワーク提供
〈右〉縄文時代のかごの復元に使うムクロジ材の伐採＝あみもの研究会提供

トレンド・レビューの前ページ

屋久島で確認された希少なヤクシマヤツシロラン＝屋久島照葉樹林ネットワーク提供

裏表紙の裏

〈上〉屋久島の世界自然遺産地域に近い楠川流域調査
〈下〉屋久島で確認された希少なヤクノヒナホシ＝いずれも屋久島照葉樹林ネットワーク提供

裏 表 紙

〈上〉2000 年後半にカナダで伐出された住宅用材。虫害による伐採増で資源量が減り、第 3 次ウッドショックを緩和できなかった
〈下〉2000 年代後半当時のカナダの新興住宅地＝いずれも立花敏氏提供

あとがき

森林や環境の問題に携わる研究者とジャーナリストでつくる「森林環境研究会」は、「森林文化協会」の専門委員会である。新型コロナウイルスの感染拡大が続き、研究会の活動にも制約がかかるなか、年間の集大成として『森林環境 2022』を刊行することができた。

特集のテーマは「森とともにどう生きてきたか」。明治以前の時代に目を向け、人びとが森とどのように付き合い、そこから得た資源をどのように利用してきたかを捉え直した。はからずも 21 年、国連気候変動枠組み条約第 26 回締約国会議（COP26）は、産業革命前からの地球の気温上昇を 1.5 度に抑える努力を追求する、とした合意文書を採択した。世界で脱炭素化の動きが加速し、森林の重要性も増している。特集はまさに“温故知新”のアプローチで、立ちはだかる気候変動や生物多様性の損失といった課題を解決する糸口を探ることができたのではなかろうか。さらに「トレンド・レビュー」は新型コロナの影響にも触れ、ウッドショックなど足元の課題を掘り下げた。

この年報を通じて、森林文化協会が理念とする「山と木と人の共生」に向けての歩みが少しでも進むことを願う。

森林文化協会　宮崎　健

●森林環境研究会

青木謙治　（東京大学大学院農学生命科学研究科准教授）
一ノ瀬友博　（慶應義塾大学環境情報学部 学部長・教授）
井上真　（早稲田大学人間科学学術院教授、東京大学名誉教授／座長）
鎌田磨人　（徳島大学大学院社会産業理工学研究部教授）
黒沢大陸　（朝日新聞論説委員）
酒井章子　（京都大学生態学研究センター教授）
田中俊徳　（九州大学アジア・オセアニア研究教育機構准教授）
田中伸彦　（東海大学観光学部教授／座長代理）
野上隆生　（朝日新聞久留米支局長）
則定真利子　（東京大学大学院農学生命科学研究科附属アジア生物資源環境研究センター准教授）
原田一宏　（名古屋大学大学院生命農学研究科教授）

●事務局（森林文化協会）

片桐さよ子
坂本修
高岡宏行
宮崎健
八幡慎一郎

（いずれも五十音順）

森林環境 2022　2022 年 3 月 15 日　第 1 刷発行

編著――――森林環境研究会
責任編集――――則定真利子＋鎌田磨人
発行者――――藤井龍也
発行――――公益財団法人 森林文化協会
東京都中央区築地 5-3-2　朝日新聞東京本社内　〒 104-8011
TEL 03-5540-7686　FAX 03-5540-7662
e-mail　info@shinrinbunka.com

制作・印刷・製本――三協印刷株式会社

©2022Shinrinbunka-kyoukai
Published in Japan
ISBN978-4-9980871-1-3

9784998087113

1920040018003

ISBN978-4-9980871-1-3

C0040 ¥1800E

定価：本体 1800 円＋税