

# 日本の山と川の変貌、 そして未来への展望

へんぼう

多くの国民が日本の森は荒れている、危機的な状況だと信じている。また、かつての日本の里山は、資源の利用と生物種の保全を考える上で、非常にバランスのとれた管理形態であった、と考えている。そして、森があれば川も海もすべて良くなると信じている。こうした自然感は、本当なのだろうか。

## 1 明治から戦後の山と川

明治29（1896）年の河川法、明治30年の森林法と砂防法、いわゆる治水三法の成立以降、近代国家日本の国土保全事業は、土砂生産ならびに流出をいかに防止し、崩壊地を緑化するかの戦いの歴史であった。事実、明治から昭和の戦後にかけて、日本の山地は禿山<sup>はげ</sup>が至るところにあり、洪水そして土砂害も頻発し、大量の海岸の飛砂に家屋も埋没した（写真1、2）。



中村 太士 (なかむら とし)

北海道大学大学院農学研究院教授

1958年愛知県生まれ。森林と川のつながりなど、生態系間の相互作用を土地利用も含めて流域の視点から研究している。2005年日本森林学会賞、09年生態学琵琶湖賞、11年尾瀬賞、12年みどりの学術賞受賞。『川の蛇行復元』（技報堂）など多数の著書あり。

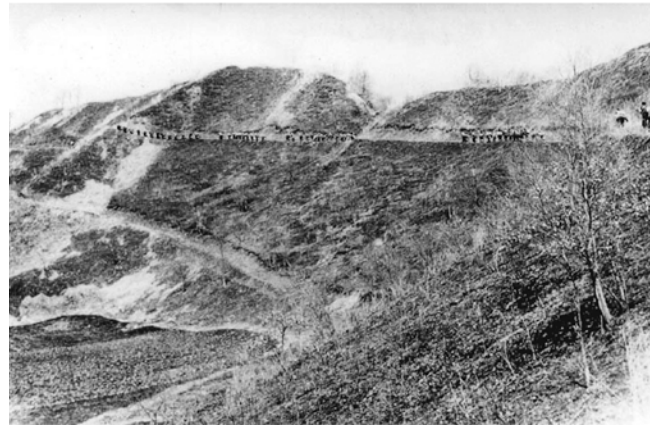


写真1 十和田市 昭和25年頃（全国植樹祭60周年記念写真集から抜粋）



写真2 砂にのみこまれる民家、1933年山形県の海岸（全国植樹祭60周年記念写真集から抜粋）

禿山ができた大きな理由は、木材資源の収奪である。江戸時代において3,000万人程度で移行した人口は、明治以降、高い増加率を示し、建築用材や薪炭が大量に必要となった。河川による木材の流送を軸とする森林開発方式に加えて、鉄道や軌道、あるいは林道による運搬方式が普通になり、奥地林開発も展開され、禿山は全国に広がっていった。

エネルギーを石炭や石油といった化石燃料に頼る前の里山は、農山村にも近く、燃料や堆肥として強度に利用され、写真に見られるような禿山か、極めて貧相な疲弊した林であった。決して、利用と保全のバランスがとれた緑豊かな里山ではなかったと思われる。

禿山から大量の土砂が生産され、河道を埋めつくした。当然、土砂生産を抑えて、下流河川の河床上昇を防ぎ、治水上の安全と飛砂を防止することが、国家としての至上命令であった。

## 2 山の変貌

戦後の荒廃した国土において、緑化事業は大きな役割を果たした。その結果、日本の山地や海岸に広く分布した禿山や崩壊地、飛砂侵食地は姿を消した。1950年代から1970年代にかけて、高度経済成長期を迎えた日本では、土地利用の集約化が進んだ。戦後の経済復興を支えるため、木材需要は急増し、これに対応するために、政府は“拡大造林政策”を推進した。拡大造林とは、広葉樹主体の天然林を伐採して、針葉樹中心の人工林に置き換える政策であり、日本全体で1,000万haにのぼる人工林がこの時期を中心に植林された。北海道でも洞爺丸台風の風倒木処理に端を発して、拡大造林が始まっている。しかし、その後の安価な外材輸入により日本の人工林は温存され、皆伐地は減少してきた。むしろ、林業として成り立たない等の理由から管理放棄され、間伐も実施されない人工林が全国に増えており、台風等による林分全体の倒壊が心配されている。

放棄されて高い密度のまま推移した人工林では、枝

も枯れあがり、細く、樹冠が樹木の最上部にのみ発達する不安定な形状になる。枝が枯れあがった林分においては、たとえ間伐を入れても樹冠の偏った形状を変えることはできない。そのため、重心が樹木頂部に位置する危険な状態で風が当たることになり、風倒に対して極めて弱い(写真3)。大規模風倒は、全国各地に見られ、河川に流出した大量の倒流木は、河川に天然ダムを形成したり、一気に下流域に流出し橋脚に集積して災害を起こす原因になる。

かつての疲弊した里山の様相は、化石燃料や化学肥料の使用に伴い、緑豊かな森に変貌した。現在はむしろ、農山村の急激な人口減少と高齢化に伴う手入れ不足、放棄が問題となっている。日本政府は2010年、名古屋で実施された生物多様性締約国会議において「里山イニシアティブ」という資源利用の考え方を世界に打ち出した。里山のような二次的自然が、人の福利と生物多様性の両方を高める可能性があることに着目し、土地と自然資源を最適に利用・管理することを通じて、人と自然の持続可能な関係を再構築しようとするものであった。

確かに日本の自然の多くは、人間の利用を通じて維持されてきた2次的自然である。また、こうした2次的自然の多くが、人間の手が加わらないことによって異なる生態系に遷移し、里山に依存してきた生物種の存続を脅かしている。環境省の調べでは、全生物種の5割以上が里山生態系に依存しているといわれている。一方で、日本は急激な人口減少社会を迎えつつあ



写真3 1991年台風による九州人工林の倒壊

る。そのため、かつて里山といわれてきた農村地域は、限界集落といわれるまでに人口減少と高齢化が進んでいる。

里山を歩くと、放棄人工林のあちこちに、竹が侵入している個所が見られる。これらの竹林は、管理されないまま旺盛に、そして暴れるように拡大している（写真4）。かつて、村人たちは様々な用途に竹を利用し、タケノコも貴重な食料だった。そうしたバランスが離農、離村とともに崩れ、里山の景観や生物多様性にも大きな影響を与えている。また、密生した竹林が、倒壊している場所も多い。倒壊した竹は、樹木同様、斜面の不安定化をもたらす、洪水によって下流に運ばれ、竹の集積による洪水被害をもたらす可能性も高い。

さらに、人間の里山からの撤退とともに、野生動物による被害が顕在化してきた。ニホンジカ（以下、シカと記す）による植生破壊は、全国で発生している。北海道でもシカ（エゾシカ）による食害で、樹皮がなくなり枯死する個体が多数発生している。最近では、高山帯の植物もシカによる食害を受けており、アポイ岳のヒダカソウや知床のシレットコスミレなど、高山帯の希少植物まで食害を受けている。シカ被害の激しい神奈川県丹沢山系では、林床植物が毒のあるバイケイソウなどの一部の植物を除いて、一木一草すべて食い荒らされ、鉦質土壌がむき出しになっている。その結果、雨が降ると土壌侵食が発生し、時にはガリー侵食<sup>※1</sup>にまで発達し、緑化工事が必要になってきている。



写真4 本州の里山で拡大する竹林

### ※1 ガリー侵食

雨水により地表の軟弱部分が洗掘され、沢状に発達した地形をガリー（gully）といい、この侵食作用をいう。

そもそも、放棄人工林が過密状態になり、光不足に伴う林床植物の消失による侵食と風倒のおそれがあると考えられた。そのため、神奈川県は水源環境税を導入し、その資金によって間伐を行い、こうした状況を改善しようとした。間伐によって林内に光が入り、林床植生は回復したが、結果的に繁茂した下層植物は、シカを誘引することになってしまった。皮肉な結果である。

高度経済成長がビッグバンだとしたら、現状は収縮期に入ったと言える。人間が撤退すれば、里山は元の自然に戻るのか。人工林の放棄、竹林の拡大、シカやイノシシによる食害を見る限り、すぐには戻りそうになく、まったく異なる生態系に移行する可能性は高い。結局、これからの里山は人と自然との調和の場として捉えることは難しく、生態系の維持や野生動物管理のために、多大な労力を投入しなければ維持できない自然との戦いの場になるように思う。

## 3 川の変貌

日本の戦後の高度経済成長を牽引したのは工業生産であった。このため、農業と工業の所得格差が顕在化し、その是正が必要になった。そこで政府は、1961年の農業基本法を定め、日本農業の近代化をめざした。農地拡大や土地利用の集約化に伴い、河川の捷水路<sup>※2</sup>工事と築堤工事が大規模に進められた。捷水路工事は流路延長を短くし、河床勾配を急にするため、一般的に河床が下がる。これによって、川の水位も低下し、連動して河川の両側に広がる後背湿地の地下水位も下がる。この効果と明暗渠<sup>※3</sup>排水路の整備により、後背湿地を乾燥化させ、田畑として利用することを可能にしたのである。

戦後の荒れ果てた国土では活発な土砂生産は続き、河川が天井川化し、治水上の問題を抱えた。このため、治山・砂防ダム建設が進められ、日本で堰堤<sup>※4</sup>が存在しない溪流はないほどにまでなった。さらに、高度経済成長に必要な電源開発や水利用のため、多くの貯水

### ※2 捷水路

蛇行する河川の屈曲部を直線的に連結するために開削した人工水路。

### ※3 明暗渠

地上に露出した水路を明渠、地下にある水路を暗渠という。

### ※4 堰堤

堤防、ダム。

ダムが建設され、その後、洪水調節を含む大規模多目的ダムが主流となった。そして、社会資本整備のための道路や鉄道、建造物の資材として、河川では大規模な砂利採取が行われた。

外材輸入と国内森林資源の温存、禿山の緑化により、近年の日本の森林は、江戸時代、そして明治以降の近代日本史のなかで、国土が最も緑に覆われた時代と言える。その結果、流域の土砂生産量は大幅に減少し、砂利採取、ダム建設と相まって、全国の河川で河床低下と樹林化が顕著になってきている。

現在の日本の扇状地にある多くの河川は、平均して1～2m程度、河床が下がっている。河床が下がることは、川が水を流すことができる断面積が増えることになり、治水上の観点からは歓迎されてきた。しかし、侵食が度を越し、数メートル下がりだすと、橋脚や堤防・護岸の根の部分が洗われ、場所によっては構造物の安全性に影響を及ぼす事態になっている。

河床の低下は生き物にも甚大な影響を及ぼす。河床がどんどん掘れ出すと、大きな石ばかりが河床を覆ってしまい、水生昆虫が棲めるような小さな石ころがなくなってしまう。サケの産卵床としても適さなくなる。また、さらに侵食が進むと、河床を覆っていた大きな石ころもなくなってしまう、今度は河床の岩が現れるようになる。岩には昆虫も底生魚類も棲むことはできない。

河床の岩が硬い場合、侵食はゆっくり進むが、軟らかい岩が現れると一気に侵食が進み、滝や渓谷のような様相が現れる。写真5は、札幌市を流れる豊平川の扇頂部の現状である。落差10メートル程度の滝とキャニオンができあがっている。かつての豊平川は砂利を運ぶことによってエネルギーを消費してきた。その後、砂利採取等で河床の砂利が奪われると、残った石礫<sup>※5</sup>は、河床にステップとプールの段差を作りながらエネルギーを消費した。さらに、ダム等で砂利が山から供給されなくなると、最後に川は基岩をえぐりエネルギーを消費する。

※5 石礫

小さな石。

※6 砂礫堆

砂や礫が堆積した洲。

※7 滞筋

川の流れの中心で、流速も大きい深み。

河床が低下する一方で、砂礫堆<sup>※6</sup>や氾濫原の樹林化が進んでいる（写真6）。樹林化とは、かつて河原として維持されてきた場所に、ヤナギ類、ハンノキ類、外来種のニセアカシアなどの樹木が侵入し、旺盛に繁茂することである。樹木が繁茂する理由はさまざまであるが、その多くは上流からの砂礫の供給が減少し、河床が低下し、川が変動しなくなり、洪水攪乱<sup>かくらん</sup>が減ったことに原因がある。川は洪水時に砂礫を運搬する。源流部から土砂が生産され、砂礫が活発に移動する川では、複数の流路が網目状に発達し、広い礫床の河原が形成される。こうした元気な川では、たとえ樹木が河原に定着しても、すぐに流されてしまい、大きな樹林に成長することはない。一方、今の日本の河川では、河床低下に加えて、発電・取水・治水による流量調節によって流況が安定し、低水路護岸によって滞筋<sup>みおすじ</sup><sup>※7</sup>が変動しなくなっている。その結果、樹林化が進行し、名前の前に「カワラ」が付くカワラノギク、カワラハハコ、カワラバツタなど、河原特有に見られる生物が日本の川から姿を消している。



写真5 河床低下する札幌市豊平川

写真6 北海道札内川の樹林化



1963年



2010年

樹林化は、川に棲む生物相を変えてしまうだけでなく、洪水時にも治水上の大きな問題となる。樹木が川の周りに繁茂すると、洪水時に川の流りに抵抗するため、疎通能力が低下し氾濫する危険性が増す。また、時に流木化して橋脚に引っかかって集積し、ここでも堤防決壊や橋・道路などの構造物を破壊する危険性が増す。伐採して管理するには、多くの労力と費用がかかるだけでなく、伐採された樹木は法律上の廃棄物となり、処理のために、これまた多大な税金がかかる。

#### 4 未来への展望

2010年の日本の総人口は同年の国勢調査によれば1億2,806万人であった。国立社会保障・人口問題研究所の将来予測（出生中位推計）に基づけば、この総人口は、以後長期の人口減少過程に入る。2060年には8,674万人になるものと推計されている。こうした人口減少の地域格差は明らかで、都市圏への人口集中が進むと予想される。北海道では、2005年比で2035年までに、道東地方の大部分の市町村人口は4割程度減少すると見込まれている。すなわち、中山間地や里山は今や限界集落となり、将来は消滅集落となる。日本では、今後数十年間で、間違いなく大きな社会変化が訪れる。

将来の急激な人口減少と高齢化は、経済活動や公共事業投資にも大きな影響を与えるだろう。こうした未来像と、近年の河床低下、河川の樹林化を考えれば、“水系の観点から”防災施設を配備して土砂生産を抑える必要は徐々になくなっており、崩壊地を緑化する必要性は薄れてきている。今後は、自然崩壊地を土砂の供給資源（リソース）として捉え直す必要があるだろう。また、1950～60年代に造成された堰堤は、すでに老朽化が激しいものも多く、既存ダム<sup>あつれき</sup>の維持管理だけでも莫大な費用を要する。むしろ、こうした奥山の堰堤が自然に溶け込みながら壊れていくことは、自然が再生されることを意味し、人口減少社会のなかでは容認できる現象であろう（写真7）。

民主党政権のもと、森林・林業再生プランが策定され、2020年までに木材自給率50%を達成すべく、日本型フォレスター制度の導入が決定された。こうした再生プランを見る限り、生物多様性や生態系の保全に配慮した施業については、ほとんど検討されておらず、課題は多い。これまでの森林技術者の主な目的は、持続的な木材生産と水土保持であった。しかし、先の里山の現状で述べたように、今後ますます野生動物とヒトとの軋轢<sup>あつれき</sup>が増えることが予想される。ヨーロッパのフォレスター同様、日本の森林官も、今後野生動物管理の知識と技術が必要になる。猟友会任せの個体数管理ではなく、森林官を含めた野生動物管理の専門家養成、大学等における狩猟学とその技術の習得が必要になってくる。酪農学園大学では、この方向ですでにカリキュラム改正が行われている。

一方で、中国やインドなどの新興国の隆盛に伴い世界の木材資源は枯渇・高騰し、将来の日本はこれまでのように木材資源を海外に依存することは難しくなると予想される。このため、国内でも再び人工林の面積皆伐が実施される可能性は高い。2000年以降、経済発展に伴う中国の木材需要の急増、ロシア原木輸出の制限などで、日本の木材価格も上昇した。おりしも、拡大造林期に植林した日本の人工林も伐期を迎えていた。加えて、森林所有者も高齢化し、後継者も見つからず、現在所有する人工林がかつてよりは高い価格で



写真7 老朽化して底抜けした治山ダム

売買できるようになり、全国各地で10ha以上の人工林が大規模に皆伐されるようになった（写真8）。

問題は、その後の森林回復である。こうした皆伐地のなかには、伐採後、植林されない例が全国各地で見られるようになった。森林法では、森林伐採後の復元を義務づけているが、自然侵入によって可能であると主張されれば、強制的に植林を実施させることはできない。無秩序な大面積皆伐地では、土壌侵食や崩壊が発生する可能性は高く、河川から海域に濁りが流出し、漁業被害を起こす可能性は高い。こうした大面積皆伐地の拡大は、2008年リーマンショックで世界的な金融危機が起こるまで続いた。現在は、経済の低迷、行政による指導もあり、やや小康状態が続いているが、新興国の経済発展は著しく、国際的市場における木材資源の枯渇および価格の高騰は、他の自然資源同様に起こると予想され、再び人工林の大面積皆伐が実施される可能性は高い。過去に起きた木材資源枯渇と禿山の拡大、過剰な土砂生産による河床上昇と海岸飛砂の増大など、同じ轍を踏まないためにも、慎重な対応が必要である。

人口減少に伴い、病院、学校、水道、道路などの社会資本を維持することは今後ますます難しくなる。これまでどおりの生活圏を前提に、公共投資を続けることは明らかに無理があり、土地利用の集約化を進めざるを得ない。こうした土地利用変化の流れを生かしながら、洪水氾濫区域からのヒトの撤退が可能になれば、

その場所は、現在急激に姿を消している攪乱依存種（攪乱がなくなると絶滅する種）を保全できる自然再生区域になるだろう。そして同時に、地球温暖化に伴うピーク流量増加に対応した緩衝空間として、防災的にも機能すると思われる。

先日、五木寛之の『下山の思想』を読んだ。山頂を目指して登山する時には見えなかったモノが、下山する時にはゆっくりとした背景として見えてくる。経済的な豊かさを目指した高度経済成長期には見えなかった新たな価値観と可能性が、人口減少によって今後見えてくるかもしれない。北海道の山と川の管理の未来像は、自然・社会システムの大きな変化を見据えながら検討すべき時期に来ている。



写真8 北海道における人工林の大面積皆伐