



特集

森林環境 多事争論



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＝井上真＋桑山朗人

森林環境 2019

<目次>



森林環境 多事争論

はじめに	井上 真・桑山朗人 …… 3
その1 新しい森の思想を創生することは可能か？	早稲田大学人間科学学術院教授 井上 真 …… 4
その2 生態系への投資がなぜ必要なのか？	徳島大学大学院社会産業理工学研究部教授 鎌田磨人 …… 8
その3 国産材CLTで日本の森林・林業はよみがえるのか？	東京大学大学院農学生命科学研究科准教授 青木謙治 ……12
その4 災害大国でいかに安全に生きるか？	慶應義塾大学環境情報学部教授 一ノ瀬友博 ……16
その5 グローバルな視点から日本の自然を観光のまなざしで捉えられるか？	東海大学観光学部教授 田中伸彦 ……20
その6 オランウータンはボルネオの熱帯林を護れるのか？	京都大学生態学研究センター准教授 酒井章子 ……24
その7 エコツーリズムは地域住民と野生動物の共生を実現できるのか？	名古屋大学大学院生命農学研究科教授 原田一宏 ……28
その8 バイオマスエネルギーは再生可能エネルギーなのか？	東京大学アジア生物資源環境研究センター准教授 則定真利子 ……32
その9 被災地支援は地域の自立につながられるか？	朝日新聞編集委員 伊藤智章 ……36
その10 日本の森林は再生可能エネルギーの資源となり得るのか？	朝日新聞大阪本社編集局長補佐 桑山朗人 ……40
その11 サステナビリティは21世紀の文明たり得るか？	東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授 田中俊徳 ……44
その12 [座談会より] 森林を守り、共存するために、 私たちは持続可能な社会を築けるか？	……48



裏表紙から

トレンド・レビュー From HUFFPOST

人口減少時代の海岸林	…… -4-
ユネスコエコパーク 持続可能な発展のモデル地域となるか？	…… -6-
大規模農園に転換される熱帯林	…… -10-
再生可能エネルギー「前のめり」への疑問	…… -12-
緑のデータ・テーブル 2018年 森林環境年表	…… -15-



特集

森林環境 多事争論



はじめに

井上真・桑山朗人

「森林環境研究会」年報の編集方式が変わった。前号までは通常の書籍編集と同じやり方だったが、今回からは年間テーマを月刊誌『グリーン・パワー』に12回に分けて連載し、それを年報の特集テーマとして掲載することにした。

新編集方式初回のテーマに設定したのが「森林環境 多事争論」である。多事争論は、福沢諭吉『文明論之概略』に書かれており（「自由の気風は唯（ただ）多事争論の間に在りて存するものと知る可し」）、多くの人が様々な議論を戦わせることを意味する。これは多数派が力を持ちやすい社会の中で一人一人が自由を維持するために不可欠な理念である。

今回の特集では、森林環境研究会のメンバー全員（11名）が、森林に関わる環境・社会・文化に関する通説、あるいは一定の人々が共有している説を取り上げ、専門的な視点から通常とは異なる光を当ててみた。11回の内容はざっくりと「思想・理念」、「ガバナンス」、「エネルギー」、「地域再生」の四つに括ることができる。一人一人が自由に多事争論を試みた結果がこの4テーマになったことは、奇しくも当研究会メンバーの問題意識が現代社会の重要な問題と密接に絡んでいることを示している。

表紙写真：私の集落の神社の遠景＝2017年10月（井上真）

目次写真：左＝エレファントサファリをする観光客（原田一宏）

右＝河床を切り下げてマングローブ林を再生しようと協働する人たち（鎌田磨人）



その1

新しい森の思想を創生することは可能か？

早稲田大学人間科学術院教授 井上真

はじめに

日本は明治維新以降、西洋文明を集中的に導入し急速な「近代化」を推進してきた。一般に「近代化」は、経済面では産業化として、政治面では民主化として、社会面では自由・平等の実現として、文化面では合理主義の実現として定義される（富永1990）。しかし、政府主導で強力に推し進められた日本の近代化は、もっぱら経済的近代化（産業化）に関心が向いていた。したがって、政治・社会・文化の面では最後まで伝統的要素が色濃く残り、近代的要素とのせめぎ合いが続いてきた。政治や企業の世界におけるムラの要素（因習的人間関係など）が否定的に語られる一方で、少年犯罪などへの対



私の集落の神社の祭礼=2017年10月、写真はいずれも筆者撮影

策として地域社会の絆の重要性が主張される。いわば、様々な価値観が様々な局面で顔を出しては引つ込みつつ、大きな流れとして近代化とともに社会全体が変化してきたと言える。

こうした変化の中で特異的なのが宗教である。特に世界宗教の正統派教義はそう簡単には変わらない。その他のほとんどの思想や価値が失権し喪失する可能性を持つのと対照的だ。だからこそ、宗教はいつどんな時代でも、そして世界中で、安心感と幸福感を得る手段として人々に支持されているのだと思う。私自身は、自宅の敷地内にある屋敷神や集落の氏神さまを祀り、正月には神社に初詣に行き、祖霊の供養は仏式で執り行う、いわば日本人のステレオタイプとも言える宗教行為の実践者であり、いわゆる特定宗教の信者ではない。

西洋的自然観 vs. 東洋的自然観に違和感

宗教による自然観では、キリスト教と仏教が対比されることが多い。一宗教である前者に影響を受けた西洋的自然観において、自然は人間



私の集落の神社の遠景=2017年10月

に利用されるため神によつて人間よりも後に創られたものであり、人間より下位にランク付けされる。これに対し、森の中に誕生した後者に強く影響された東洋的自然観のもとでは、自然は人間と一体であり、時として神の宿るところでさえあった。

また、日本の神道は森の宗教である。神社は今でも森に囲まれているが、元々は森そのものが神社で、神様はしめ縄が張つてある御神木に時々降りてきた。天皇を頂く国家神道とは異なり、本来の神道は自然崇拜であり、森だけではなく動物たち（狐、蛇、牛など）も神の一種として人々を護つてくれた。

以上の認識からすると、仏教や日本の神道こそが人間社会を自然との調和に導く灯火になりうる思想性を有しているように思えてくる。一方で、キリスト教の思想は人間の傲慢さを助長し、自然破壊をもたらすものであるかのようだ。しかし、果たして本当にそうであろうか。この

ような主張や理解に対し、文化的な排外主義の危うさを感じるのは私だけであろうか。この問題を冷静に考え、新しい思想への出発点とするため、まずは主要な宗教が森林などの自然をどのように観ているのか概観してみよう。

宗教による自然観の違い

・キリスト教の自然観

神は生きとし生けるものすべてを創り、秩序を持って統治する。つまり、すべてのものは調和を持っている。人間は、神の創造物の中で最高のものと見なされ、それゆえ人間に世界が委ねられた。しかし、人間が授かった荣誉と地位は、決して自然に対する統治や侵略の権利ではない。神の代理人として、人間は神の創造物の管理者なのである。したがって、生きとし生けるものを粗末に扱うのではなく、責任を持って世話をし、神と人間のために利用しなければならない(古田1985、古田1991)。

・イスラム教の自然観

自然は神の創造物であり贈り物である。創造物としての自然は完全であり、秩序を持っている。この秩序の中で、すべての創造物は運命を持ち、相互依存的であり、全体の繁栄と均衡に貢献している。贈り物としての自然は、人間が自由にできる清純な財である。しかし、自然は人間の所有物ではなく、神の所有物である。人間は神により定められた目的のために神から自然に対する利用権を与えられているだけなのだ。従って、自然を破壊しないやり方で利用しなければならない。その利用権は、一人一人の

人間が生まれる時に神から新たに与えられるものであり、相続されるものではない。人間は死ぬ時に、自然の管理人として、預かり物である自然を受け取った時以上の状態で神に返さなければならぬ(Ling 1987)。

・仏教の自然観

仏教に強く影響された東洋的自然観のエッセンスはすでに述べた通りである。しかし、仏教經典をひもとくと、木材の生産については全く記述がないという(古田・木村1991)。仏の住む森は修行者の生活と修行の場であり、あまりにも身近な存在であったため、客体として意識されていなかったと解釈できる。

・ヒンズー教の自然観

ヒンズー教にとって、自然とは靈魂のために神がくれた贈り物である。寺院は樹木や岩の間に造られ、祈りの際には花や果実が供えられる。自然はまたその知恵で人間を充実させる教師として尊敬される。だからこそ、賢人は森や山の中に隠れ家を探すのである(Ling 1987)。

・まとめ

以上より、キリスト教やイスラム教の自然観によると、神と契約した人間の義務として、人間は自然を適切に管理しなければならない。いわゆるスチュワードシップ(受託者・管理者の責任)の考え方である。一方、仏教やヒンズー教では自然が客体化されていないため意識的な管理対象となっていない。そのため、人間を包み込んでいたはずの自然が知らず知らずのうちに劣化してしまう危険性を、むしろはらんでい。「仏教的自然観が、概念上の自然中心主義

や生命平等主義の原理によって自然保護思想に直結するのではない」(亀山2004)との指摘もある。

このように理解するならば、近代化が進んだ現在社会において実践的な規範となりやすいのは西洋的自然観である。東洋的自然観は、近代化そのものを根源的に問い直し、人間と自然との関わりの方を思索し、オルタナティブな社会を目指す契機としての有効性を持つと考えられるのが良さそうだ。プラグマティック(実利的)な西洋的自然観とラディカル(根源的)な東洋的自然観という私なりの理解が妥当であるならば、両者ともに現代社会で有効性を発揮できる。

私たちが偏狭なナシヨナリズムの落とし穴にはまることなく、信頼される世界の一員として今後生きてゆくためには、一神教的思想を安易に軽視し敵視する論調から一歩身を引き、個々人の思想を鍛え上げる必要があるだろう。

思想の創生

では、思想とは何か。多くの場合、私たちは直感から出発して論理的な検討を加えていくと、何らかの思考の結果に到達する。それがある程度体系的にまとまったものになった時、それは「思想」と呼ばれる。次の記述は私自身の試行的な思索の途中経過を示すものである。

スギの人工林は神々しく美しい。手入れの行き届いた大きなスギ林の中に立つと、背筋を伸ばして神妙にならざるをえない。20代半ばに初

めて奈良県の吉野林業地帯を訪れ、まっすぐな大径木が林立するスギ林を前にして、背筋がゾクゾクしたことを今でも鮮明に覚えている。その直後からボルネオ島で3年間滞在したが、ほとんど手つかずの熱帯多雨林で野営したときは意外なことに何も感じなかった。一方で、先住民の焼畑用地（畑と二次林）やロングハウスの夜、小用で川辺に向かう途中の木立で、墓地（埋葬森）を訪れたときと同様な胸のざわつきを実感した。これらの感覚は恐怖とは異なるもので、超自然の力に自分の心身すべてを託したくなるような、そんな感じだった。

日本のスギ林とボルネオ先住民の焼畑用地、この両者は私が霊的存在を感じ取った一点で共通点があるはずだ。それは何なのだろうか。自然生態系が異なり、そこで生計を営む人々の民俗が異なり、そして文化が異なる。果たして本当に共通点があるのだろうか。その答えは、霊的存在を感じることができなかった手つかずの熱帯多雨林との対比から、わりと容易に導きだされる。少なくとも私は、人間の手の加えられている森、人間との交流のある森に対して得体の知れぬ何かの存在を感じとったといえる。しかし、墓地のような異界と、スギの人工林や焼畑用地とを同列に論じてよいとは思えない。ではどのように説明すればよいのだろうか……。（井上2007）

このような思索を進めていくと、たぶん自分なりの思想が形成されるのだと思う。もちろん、私自身はまだその域に達していないが……。

思想は新しい価値を提示することで未来への展望を示す。そして、既存の考えを徹底的に検討する哲学があらゆる思想を解体し、新たな思想を生み出す。重要なのは自分の頭で考えること、しかも生きている現実の社会、今まさに動いている現実の社会との関連で思考する（哲学する）姿勢である。既存の研究成果や思想の勉強はそのための有力な道具となるが、それ以上のものではない。

今も光を放つ内外の思想

宗教に基づいて形成された思想と比べると、学問の世界で生み出された理論や法則の賞味期限はそれほど長いものではない。しかし、学者や専門家が抜本的な変革を担う局面で生み出した思想は、今も渋い光を放っている。例えば、大規模な築城や土木工事で自然破壊が進んだ江戸時代、全国各地に森林再生などに貢献した先人たちがいる。彼らの思想は実践と結びついていた。岡山の熊沢蕃山（1619～1691）による土木事業を進める際に環境への配慮を欠いてはいけないという環境土木思想、愛知の古橋源六郎暉兒（1813～1892）による利己を超えて地域社会の公益を目指した共存共栄の林政思想などがそれである。

また、約200年前に荒廃の極みにあったドイツで誕生した林学思想は現在でも有効である。ドイツの誇るロマン派の思想家ゲーテによる「自然は常に正しい、もし誤るとすればそれは人間が間違えたからである」という趣旨の思想を森林技術論として体系化したのが、林学の

祖と称される数名の中でも第一人者のハインリッヒ・コッタ（1763～1844）である。荒廃の極みにあったドイツに豊かな緑の自然を取り戻し、伐採や植林を繰り返しながら永久に生産力のある状態で森林を維持することを理想とした。「荒らさずにつまでも利用し続ける」という思想は、現在世界的に取り組まれている「持続可能な森林管理」の先取りであった。

ベルリン大学林学教授を務め、コッタと並び林学の祖に列せられるウィルヘルム・パイル（1783～1859）は、森林美の大切さを子供たちに教える森林美学教育の重要性を説いた。彼の思想を一言で言うなら「愛がなければ森は育たない」であり、森林の取り扱い技術に関する知識だけではなく森林への愛着が重要であることを意味している。この思想は現在の小中学校における森林教育として結実している。

エーベルスワルド高等山林専門学校植物学教授を務めたアルフレート・メーラー（1860～1922）は、「森林内に働くすべての力の調和の中にこそ真の森林生産が行われる」という恒続林思想を提唱した。そして、森林を木材生産工場と見る考えが優勢だった当時の林学界の中で、「健全なる森林有機体の恒続」という思想に基づいた森林施業を打ち立てた。また、「森林家の業務は半ば科学、半ば芸術である」というコッタの言葉を引きつつ、恒続林施業は自然を大切にすることを同時に美を造る技術であることを説いている。美しい森林景観と木材生産との両立を視野に入れていた点で現在に活きる思想である。

日常の実践で生まれる新しい思想

しかし、自然や森林に関する思想を担うのは宗教家や専門家だけではない。日常のローカルな実践を通して様々な思想が創生されてきた。それは、自然と人間社会との関わりのある方の数だけ存在する。そこで、日常の実践から生じる様々な思想間のズレについて、特に専門家と非専門家との関係性に着目して考えてみよう。

医療現場においては、開示・理解・自発性・能力・同意が、インフォームド・コンセントに不可欠であるとされる。しかし、医師（専門家）の間には、患者に開示できる医療情報や技量の偏差が確実に存在する。また、たとえ患者（非専門家）が医師の持つ知識のすべてを理解したとしても、患者の間には所得格差等により選択可能な治療方法に差が生じる。したがって、患者の自己決定の実質をより保障するには、社会が費用を負担し、医療を標準化する制度を構築する必要がある。つまり、一見すると自由至上



ボルネオ島（インドネシア・東カリマンタン州）の熱帯雨林にて＝2003年7月



ボルネオ先住民の村＝2003年7月

主義的に見える自己決定の実質を保障するのが、実は社会の「共同性」なのである。医療保障制度の意義がここにある。

また、医療や森林管理を含む科学技術を民主的にコントロールするためには、専門家と非専門家の間にある「知識」それ自体のギャップを均すことではなく、むしろ両者間にある知識追求「目的」のズレを合わせることが重要である。例えば熱帯林を想定すると、企業のマネージャーならば商業樹種の効率的な伐採・搬出、政府の森林官ならば持続可能な森林管理に、地域住民ならば生計維持のための森林の確保、自然保護NGOのスタッフならば野生動物植物の保全、といった具合に目的はズレるのが普通である。これらのズレを調整し、可能ならば融合するための仕組みを地域レベルで構築することが重要となるのだ。

このような多様な利害関係者による民主的なコントロールのもとで専門家たちは側面支援者として社会に貢献することになる。地域住民と

良好な関係を築くためのコミュニケーション、および多様な利害関係者との合意形成を主導するファシリテーションの能力が専門家に求められる。そして、地域の人々の経験に根差した実践や知恵（在来知、生活知）を専門技術に組み込む柔軟性および創造性も欠かせない。

私たちは皆、森林など自然環境の「協治」に関わることにより、また自然を思索することにより、いわば有志として市民的公共性の担い手となることができる。有志でありボランティア精神から行動を起こすのだから、関わることでそれ自体に必要な費用（いわゆる取引費用）は、基本的には自己負担となる。この取引費用は、すべての人がより良い生き方、すなわち個の尊重と社会との協調とを両立させるような生き方、について森林などの自然環境を学びの場とすることへの対価と考えることが妥当である。自ら動いて学び、充実感・幸福感を引き寄せるということである。今、人々の実践と思索を通して多くの新しい思想が生まれつつあると私はみている。

参考・引用文献

- 藤垣裕子（2003）専門知と公共性、東京大学出版会
古田公人（1985）旧約聖書の森林観、森林文化研究、6、71-121
古田公人（1999）環境倫理に関する旧約聖書の自然観、森林科学、3、11-15
古田公人・木村清孝（1999）仏教思想に基づく新たな自然観の構築の可能性、森林文化研究、12、9-17
井上真（1992）森林利用様式の特徴に基づく熱帯林保全の基本方針、森林文化研究、13、27-32
井上真（2007）思想形成と森林、森林科学（佐々木恵彦・木平勇吉・鈴木和夫編）、文芸堂、200-214
亀山純生（2004）環境思想としての仏教的自然観の二面性、現代環境思想の展開：21世紀の自然観を創る（笠松幸一・K・A・シュレンガルト編）、新泉社、119-143
小林傳司編（2002）公共のための科学技術、玉川大学出版部
桑子敏雄（1999）環境の哲学、講談社学術文庫
Ling, C. Y. (1997) Humanity must protest nature. Third World Science Movement/CAP, pp.222
鈴木秀夫（1978）森林の思考・砂漠の思考、NHKブックス
富永健一（1990）日本の近代化と社会変動、講談社学術文庫
梅原猛（1974）哲学する心、講談社文庫
梅原猛（1991）「森の思想」が人類を救う、小学館
安田喜憲（1988）森林の荒廃と文明の盛衰、思索社



森林環境 多事争論

その2

生態系への投資がなぜ必要なのか？

徳島大学大学院社会産業理工学研究部教授

鎌田磨人

グリーンインフラ

「グリーンインフラ (Green Infrastructure)」という言葉を耳にするようになった。直訳すると「緑の社会基盤」だ。社会基盤 (インフラ) は、「人々に、便利な暮らし、安全、良い環境、活力を提供する施設と、その建設・運用・維持管理システム」を意味する (土木学会会長提言特別委員会インフラ国勢調査部会2008)。人々が安心・安全に暮らしてゆくためのサービスを提供するため、建設、運用、維持管理のための費用を投入・投資してきた結果、社会に蓄積さ



森づくりを学びに橋本氏の林地を訪れた人たち。スギ植林の下層には多様な植物・植生が保持されている

れた資本 (＝社会資本) と言い換えることもできる。従来型のインフラは、コンクリート等を用いた構造物が多いため、グリーンインフラと言われるようになってきている。

上記の概念に即して言うと、グリーン (緑) 自然、生態系) のインフラとは、「人々に、便利な暮らし、安全、良い環境、活力を提供する生態系と、その運用・維持管理システム」と言うことができる。生態系が、安全・安心に生活してゆく上で必要な公共財・資本であることを認識し、維持管理のためのコストを支払いながら資本としての生態系を運用することで、持続的にサービスを得てゆく仕組み、とも言える。その仕組みは生態系が存在する空間・土地の使い方として示すことができるので、グリーンインフラは「自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与する土地利用計画」とも定義される (グリーンインフラ研究会2017)。

人々が生態系から得るサービス、すなわち生態系サービスは、供給サービス、調整サービス、文化サービス、基盤サービスの四つに分類される (Millennium Ecosystem Assessment 2007)。健全な生態系は、太陽エネルギー

と自然界に存在する物質を用いて自己形成し、「食う―食われる」といった生物間相互作用を介して物質を循環させ自らを維持する。攪乱によって生態系の構造が破壊された場合でも、自己再構築する。生態系が持つ自己形成・維持・回復能力によって人々に必要な資本を作り出してくれること、それが基盤サービスだ。基盤サービスがあるからこそ、他のサービスを得ることができる。

例えば、健全な森であれば、木材を供給しながら、水の流出過程を調整してくれ、また、癒やしが得られる美しい空間ともなるだろう。が、得るサービスを木材供給だけに限定して、広く、一気に、残らず伐ると、森が持っていた流量調節能力は失われるし、また、遊山の場でもなくなる。供給サービスの過度の利用で資本が損失し、他のサービスが利用できなくなるのだ。このような状態を、生態系サービス間のトレードオフと呼ぶ。

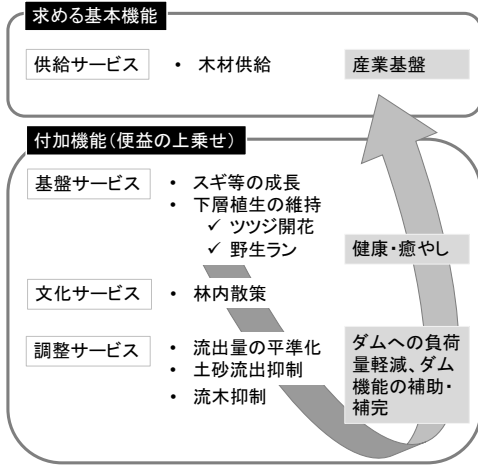
ある生態系サービスを賢く使うことで、他のサービスの質を上げることができる。こちらは生態系サービス間のシナジーと呼ばれる。目指すべき生態系の活用の在り方だ。以下、二つの事例を通して、生態系をインフラとして活用し

ていくことの意味と、そのために必要な「投資」とはどのようなものなのかについて考えてみたい。

生態系サービス間のシナジー

徳島県那賀町で林業を営む橋本光治氏。家族3人で107畝の林地に1畝当たり300株の高密度作業路網を整備し、長伐期択伐施業で経営している。8割が人工林（うち9割がスギ、1割がヒノキ）、2割が天然林だ。2013〜2014年度、大学院生であった松尾扶美さんとともに林地を調べ、また、折に触れて橋本氏からお話を伺ってきている。

橋本氏が経営する林地では、92科254種の植物（常緑高木35種、常緑低木16種、落葉高木43種、落葉低木33種、草本56種、ツル植物29種、シタ42種）が生育していた（102カ所の調査区内での結果）。そのうち、10種は徳島県版レッドリストに掲載されている種だ（絶滅危惧IA類



橋本林業地で期待される生態系サービス間のシナジー

2種、同IB類3種、同II類3種、準絶滅危惧2種）。そして、地形に対応して出現する種群からなる11の植生型が識別された。例えば、尾根では、植えられたヒノキの林床にモチツツジが保持され、また、天然性のモミが残る。斜面のスギ林冠下には、コジイアセビ型植生、ケヤキイロハモミジ型植生が出現する。木材生産のための森林の中に、自然度の高い植生が保持されているのだ。この豊かな人工林は森づくりの学びの場となっていて、多くの林業関係者や研究者が橋本氏の林地を訪れる。そして、僕たちが経験したのと同じように、訪れた人々はその森の豊かさに驚き、癒やされて帰る。

森づくりの基本は、「一利を興すより一害を取り除くこと」と「調和を図ること」だと橋本氏は言う。そして、地形を読み取りながら壊れない作業路を丁寧に作っていくこと、強い風が吹き込む場所には広葉樹を残して防風効果を高めること、むやみに広葉樹は切らず土壌の保水効果を高めようとする。そして、択伐施業で筋の良い木を将来に託しつつ保育していくこと等、哲学と信念に基づいた森づくりを行ってきたている。

そのようにして保育されてきた人工林は倒れにくく、また、崩壊も少ないだろう。それは、河川やダムへの流木の抑制効果を持つ。そして、豊かな林床植生と表層土壌は、降雨後の水の流出量を平準化させるだろう。こうした調整サービスはダムの負荷量を軽減し、効果を補助・補完することで、流域の治水安全度を高める。今、僕たちは、降雨後の流出過程を橋本氏の

人工林で測定し、流出モデルを構築しながらその効果を明らかにしようとしている。まだ研究途中ではあるけれど、周辺の人工林での調査結果と比較すると、林内植生による降雨遮断と土壌での貯留の効果が現れ、流出量の平準化に貢献することは確かなようだ。このような林地の保育は、気候変動適応策として徳島県が示した、「農地、森林等を所有し、又は使用収益する権原を有する者は、その土地が有する雨水を浸透させ、及び保持する機能の保全に努める」とする方針を支えるものとなる（徳島県2016）。橋本氏は、供給サービスの永続的な活用を前提としながら、基盤サービスを維持・向上させるための努力（＝投資）をしてこられた。その結果、その森林は学びの場として文化サービスを提供するようになり、また、調整サービスが今まで以上に向上してきている。ここで見られる生態系サービス間のシナジーは、流域の安全性を高めつつ、地域を活性化してゆく道筋を示しているように感じる。

国は、「市町村による継続的かつ安定的な森林整備等の財源に充てる税制（森林環境税（仮称））等の新たな仕組みを検討する」とし、その創設に向けて「具体的な仕組み等について総合的に検討し、平成30年度税制改正において結論を得る」としている（総務省自治税務局2017）。「市町村による継続的かつ安定的な森林整備」の自身は不透明だけれど、税金を出す側としては、橋本氏のように、森づくりに係る哲学とそれに基づくビジョンを明確に語れる現場・地域への投資になれば良いと思う。

マングローブ林は地域創生インフラ

沖縄県金武町の億首川。その河口汽水域には、沖縄本島の中では比較的まとまった面積のマングローブ林が保持されている。南国のエキゾチックな雰囲気味わおうと、満潮時にはたくさんの観光客がカヌーを浮かべる。

金武町に多くの観光客が訪れるようになったのは、2004年に設立された「ふくらしやや自然体験塾（以下、ふくらしやや）」が、マングローブ林を活用したエコツアーを行うようになってからのことだ。ふくらしややによって道筋が作られたエコツアー事業を滞在型観光として発展させるべく、2008年には「ネイチャーみらい館（以下、みらい館）」がオーブ組織である「NPO法人雄飛ツーリズムネットワーク」が指定管理者となってみらい館の運営を担い、マングローブ林等を活かした体験プログラムを提供、コテージやキャンプ場での宿泊受け入れ、修学旅行生の民泊窓口業務を担っている。2008年度には7300人程度であったみらい館の利用者数は、2014年度には約6万1000人までに増加した。そして、ふくらしややとみらい館は、十数名の金武町出身の若者を雇用する場となっている。コミュニティ・ビジネスとして発展してきたエコツアーによって、観光産業がこれからの金武町の主力産業として期待されるようになってきている（金武町2016）。

2008年から行ってきている僕たちの調査



億首川河口でカヌー体験を楽しむ観光客

では、マングローブ林内外で40種のハゼ類と39種のカニ類を確認できている。そのマングローブで調査してきた金武町立中川小学校は、2013年にユネスコスクールに認定され、また、「第5回（2013年度）私のまちのたからものコンテスト」で優秀賞を獲得した。億首川マングローブ林は重要な産業基盤・教育基盤であり、金武町はたくさんさんの文化サービスを享受している。まさに、グリーンインフラだ。

マングローブの実生は、洪水等によって河床が攪拌され、表層土砂が入り替わることで軟弱地盤が保持される場所に生える。そのような場所がなければ、世代交代を行うことができずにマングローブ林は衰退する。億首川では、橋脚建設に伴う川幅縮小によって滲筋の深掘れが進



マングローブ林を学習の場とする小学生と地域の人々・研究者との交流

行し、マングローブ林下の河床が相対的に上昇した。その複断面化の影響で、表層土砂の入れ替わりが減少し、マングローブの更新が阻害されるようになってきている（竹村ら2012）。

最近、マングローブの枯死が目立ちはじめた。それを最も危惧するのは、カヌーツアーを提供してきているふくらしややのスタッフたちだ。僕たち研究グループは調査・解析の結果をスタッフに提供しつつ、また、彼らと協働モニタリングの仕組みを作りつつ（今井ら2016）、対応を話し合ってきた。ふくらしやや代表者等の働きかけもあって、やがて、その話し合いには金武町や沖縄県の担当部局、億首川に建設されたダムの統括管理事務所（内閣府）の方たちが加わるようになり、2015年5月に「億首

川環境保全推進連絡協議会」が設立された。

2017年3月、マングローブが枯死した場所の河床を協議会メンバーがスコップで掘った。新しい実生の侵入・定着を助けるために、ふくらしや、みらい館、金武町、ダム管理事務所、研究者の協働で、表層攪拌が起こりにくくなった河床を切り下げたのだ。それは、地域創生インフラとしてのマングローブ林から文化サービスを受け取り続けるため、人為的要因によって低下した基盤サービスを人の手で向上させようとする試みだ。生態系サービス間シナジーを創出する管理の仕組みづくりと言えるかもしれない。

マングローブ林の保全・再生は目的ではない。町の基幹インフラを維持し、人々の暮らしを支えるための手段だ。そのような指向が、新しい町づくりの在り方を示すものとして、金武町の総合計画の中に描き出されてゆけばよいと思う。

自然資本から社会関係資本へ

コンクリートで造られるグレーインフラは、建設終了時に安定した建造物・システムとなることを目標に造り上げられ、運用中の点検はマニュアルに沿って進められる。けれども、グリーンインフラとしての生態系は自然や人為の影響を受け、常に変動する動的システムだ。不確実性を伴う変動システムから定常的にサービスを得てゆくためには、生態系の状態を見守り続ける目と、対処方法を考える知恵・知識、そして、順応的に対処してゆく力が必要だ。

「どの広葉樹を残すか、それを見極めなあのので。だから研究心があって、…：禪問答するようになるんよ」と言う橋本氏。目標とする森の姿と対比しながら森の状態を観察し、どうするべきかを考え、順応的に対処し続けてきたことが窺える。だから、あんなに美しい森ができていくのだとも思う。今、そのような森づくりを行いたいと考える人は全国各地にいて、多くの人が橋本氏から知識・技術を学んでいる。そうした活動を支える「NPO法人持続可能な環境共生林業を実現する自伐型林業推進協会」というネットワーク組織も立ち上がっている。

金武町では、僕たち研究者がマングローブ林の状態やエコツアーに関わるスタッフの考えを調査し、どうするべきかを考えてきた。そし



河床を切り下げてマングローブ林を再生しようと協働する人たち

て、異なるセクターからステークホルダーが集まり、情報を共有し、話し合いを行い、マングローブ林を回復させるための協働作業を始めるに至った。マングローブ林という自然資本を維持・活用するために、新しい人の関係・ネットワーク、すなわち社会関係資本が創出されてきたのだ。

変動システムであるが故に、人が関わり続けることが必要なグリーンインフラ。それを戦略的・計画的に運用することは、社会関係資本の創出・維持、そして新しい社会づくりにまでつながる可能性を持つ。

引用文献

- 土木学会会長提言特別委員会インフラ国勢調査部会(2008)わが国におけるインフラの現状と評価、インフラ国勢調査2007—体力測定と健康診断2007年度土木学会会長提言特別委員会「インフラ国勢調査部会」報告書 http://www.jsce.or.jp/committee/chart2007/files/infra_final.pdf
- グリーンインフラ研究会(2017) 決定版！グリーンインフラ新ビジネスで市場拡大へ！、日経BP社。
- 今井洋太・竹村紫苑・高里尚正・乾隆帝・赤松良久・鎌田磨人(2016) 協働モニタリングによる沖縄本島億首川ダム直下マングローブ林の河床変動特性の把握、土木学会論文集B1(水工学)72(9) 11093-11098。
- 金武町(2016) 地方版総合戦略—金武町版、金武町役場 [http://www.kantei.go.jp/singi/keizaisaisei/mitatoshikaigi/suishinkai2018/nounin/dai1/sankou2.pdf](http://www.town.kinokawa.jp/sp/userfiles/files/kikaku_senryakudf/Millennium Ecosystem Assessment (2007) 横浜国立大学21世紀COE翻訳委員会訳、生態系サービスと人類の将来—国連ミレニアムエコシステム評価、オーム社。</p><p>総務省自治税務局(2017) 森林環境税(仮称)の検討状況について <a href=)
- 竹村紫苑・赤松良久・鎌田磨人(2012) 沖縄本島億首川における出水時の河床変動に着目したマングローブ林の生育地評価、土木学会論文集B1(水工学)68(9) 11615-1620。
- 徳島県(2016) 徳島県治水及び利水等流域における水管理条例 http://our.pref.tokushima.jp/reiki/reiki_honbun/601RG00001746.html



森林環境 多事争論

その3

国産材CLTで

日本の森林・林業はよみがえるのか？

東京大学大学院農学生命科学研究科准教授

青木謙治

はじめに

森林文化協会の年報「森林環境2015」に、本稿と同様の論考が掲載されている（有馬2015）。筆者の恩師でもある東京大学名誉教授の有馬孝禮先生が、「CLTは国産材利用拡大の救世主となりうるか」と題して寄稿されているのだ。同様のタイトルではあるのだが、当時から3年が経過してCLTの規格・基準の整備は一気に進展し、CLTを利用した建物も次々に建築されているし、日本の林業・木材産業を取り巻く情勢も変化してきている。従って、新たな視点も取り込みつつ、CLTを中心とした日本の木材利用の現状を見ながら、日本の森林・林業に関しても少し考えをめぐらせてみることにしたい。

CLTとは何か

CLTとは、Cross Laminated Timberの略称で、日本語では「直交集成板」という名称が決められている。木材の挽き板を平行に並べた層を、直交させながら厚さ方向に積層接着し、分厚く大判の板材にしたものである。2013年に定められた日本農林規格（JAS）では、

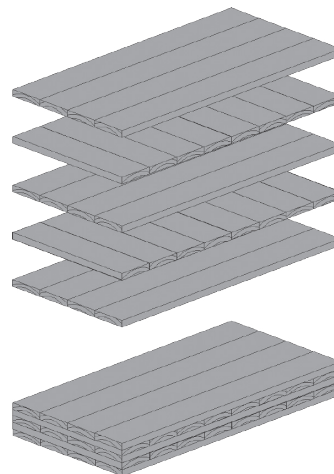
厚さが36mm以上500mm以下、幅は300mm以上、長さは900mm以上とすることが決められている（農林水産省2013）。

CLTがなぜこれほどまでに注目されているかというと、その材積の大きさにある。これまでの木造建築物に用いられてきた材料は、柱や梁等の細長い軸材料か、合板や木質ボード等の比較的薄い面材料で、これらを組み合わせて骨組みやパネルを作り、戸建て住宅や大型建築物等を建築してきた。どちらかというと、少ない材料で大きな空間を造ることを目指してきたとも言えよう。しかし、CLTの場合はその分厚いパネル全体が木材で構成されており、このパネルをそのまま壁や床に設置することで建築物を構成していくのである。その圧倒的なボリュームは、日本の衰退した林業を担う方々や、国産材を何とかたくさん使えるようにしたいと願う木材関係者にとって夢の材料とも言えるものなのである。特に、国産針葉樹の人工林が伐期を迎えている現在、スギやカラマツなどを活用した国産材CLTが、日本の森林・林業の救世主のようなイメージを持たれている。

20年ほど前にオーストリアで生産が開始されたCLTであるが、木材の挽き板を直交させて



CLTなら大判のパネルが製造できる



CLTの基本構成。挽き板を平行に並べた層を直交させながら厚さ方向に積層し、厚い板材とする

積層させることで、挽き板自身の膨潤収縮をお互いに拘束し合う形となり、同一方向に並べて



特別養護老人ホームの足立新生苑。木造（ツーバイフォー工法）による耐火5階建て構造（1階はRC造）となっている



3階建ての大阪木材仲買会館。2～3階が耐火木造となっている

公共建築物の建築実績

	単位	2013年度	2014年度	2015年度
木造化を促進すべき3階建て以下の公共建築物	棟数 (A)	118	100	110
	延べ面積 (m ²)	21157	11769	10402
上記のうち、木造で整備を行った公共建築物	棟数 (B)	24	32	60
	延べ面積 (m ²)	5689	4047	3708
	木造化率 (B/A)	20.3%	32.0%	54.5%

(出典：平成28年度 森林・林業白書)

CLT建築物の実現と課題

CLTを使った建築物に関しては、2014年に高知県において国土交通大臣認定を取得した第1号物件が建築された（日本CLT協会2017）。これは国の建築基準が定められる前であるが、様々な研究成果を活用し、高度な構造計算を行うことで特別に国土交通大臣認定

接着するものよりは寸法安定性が高くなる。また、木材を厚く使うことで木材の持つ断熱性能が最大限発揮されるし、吸放湿性も十分備えている。強度的には、その厚みと大きさから、かなり大きな力にも耐えることができる。このような特性を持つCLTであるが、日本では製造規格がなく、建築基準の中でも建築材料としての位置付けがなかったために、すぐに利用することはできなかった。そのため、2011年頃から国の研究機関を中心に大々的に技術開発研究が開始され、2013年12月のJAS制定、そして、2016年4月には建築基準法でCLT工法の技術基準が定められた（国土交通省2016a）ことにより、一気に一般への市場が開けてきている。

公共建築物の木造化推進

CLTの技術開発が進んだ背景には、2010年の「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の制定がある。これまでに住宅建築が中心だった木造建築物を、より大型の公共建築物等にも広げていこうというもので、学校や庁舎、病院、公民館といった公共建築物を建築する際には、木造で建てることをまず検討せよという法律である。と同時に、民間の事務所ビル等にもこの動きを拡散すること、木材利用を推進・拡大するとともに、二酸化炭素を木材として都市に固定し地球温暖化防止に貢献することを目論んでいる。この法律制定が契機となって、日本国内では

大型の木造建築物が次々と建築されるようになった。防火規制の緩い地方都市だけでなく、規制の厳しい大都市部においても、耐火建築物を採用するなどして木造化が図られている。公共建築物の木造化の実績については、林野庁が取りまとめている2013～15年度の3年間の実績を見ると、全体としては、木造化しやすいとされる3階建て以下の公共建築物のうち30%以上が実際に木造化されている。しかし、細かく見ると木造化した棟数が増えている割に延べ面積は減少しており、小規模な建築物が優先的に木造化されているものの、本来目指していた大規模な建築物の木造化はまだまだ進展していないことも窺える。これは、4階建て以上も含めた公共建築物全体で見るとまだ10%程度にすぎないという点からも分かることではあるが、まずは、着実にできるところから木造化を進めているといったところである（林野庁2017a）。

を取得して建築されたものである。その後も同様の手続きを踏んだ物件が幾つか建築され、2016年の法整備後は一般的な設計手法として建築できるようになったこともあり、さらにその動きが加速されている。しかし、まだ大型の物件までは広がっておらず、海外のような中層建築物や超大型の建物に利用されるレベルには到達していない。

その理由の一つは、CLTは未だに一般的な建築材料としての位置付けが不十分である点にある。既にJASが制定されているため、製造方法に関してはきちんとしたルールができてい（まだ不十分な点や未検討の部分もあるため、5年ごとに見直しを行うこととなっている）。しかし、建築物で使用するにはその材料の強度や耐久性に関するデータがきちんと整備されていることが必要で、挽き板の積層方法が複雑なCLTの場合にはその層構成ごとに性能を検証しないと、国としては安心して建築材料として使用することを認められないのである。そのため、現時点で大量のデータが得られているスギを使ったCLTで、数種の層構成のもののみが建築基準法で材料強度が指定されて使用することが許されており（国土交通省2016b）、それ以外は研究データの蓄積を待っている状態である。

2017年度も、新たな層構成や、他の樹種を使ったCLTの強度試験等が林野庁補助事業で実施されており、それらの成果を受けて新しい材料強度の指定がなされる予定である。こういった事業が進められることで、徐々



CLT 建築の国内第1号物件。製材会社の社員寮として建てられた



CoCo CLT（つくばCLT実験棟）。日本CLT協会がCLTの性能や施工性を調べるために建てた

にはあるがCLTが使いやすい材料として認知されていき、CLTを使った建築物が広

まっっていくことが期待される。

日本の森林資源の現状

日本は国土面積の3分の2に相当する約2500万鈔を森林に覆われた森林大国であるが、そのうち約1000万鈔を占める人工林は第二次世界大戦後に植林されたものがほとんどである。そしてそれらは、現在植林後50年前後が経過して伐採適齢期を迎えたものが多数を占めており、かねてより国産人工林資源の有効活用が叫ばれていた。

一方、国内の木材の需要量は1973年の約1億2000万立方メートルをピークに徐々に減少傾向をたどっており、2015年には7500万立方メートル程度で、ここ数年はほぼ横ばいである。この需要量に対する供給の方はというと、国産材による自給率がほぼ100%だった第二次世界大戦直後からひたすら低下し続けて2002年には最低の18.8%を記録し、近年は少し上昇して2015年実績で約33%となっている。残りは全て海外からの輸入品（輸入丸太、または製品としての輸入）である（林野庁2017b）。

森林大国であるにもかかわらず需要量の多くを輸入で賄っているというこの事実に対し、数少ない自給可能資源である木材をもっと有効に活用していこうという施策が、2001年の森林・林業基本法の改正であり、2009年の森林・林業再生プランであった。国は国産材自給率を50%に引き上げることが目標に、国産材需要拡大を企図した様々な事業を立ち上げ、国産

材製材工場の大規模集約化と製材JASの普及、合板や集成材への国産針葉樹材の活用促進等を積極的に推進してきた。その成果が徐々に表れてきて、木材供給のうち製材用材の50%弱、合板用材の35%が既に国産材に転換されており、製紙・パルプ用材も含めた全体の自給率が30%超えという形になってきたのである。

CLTは救世主になり得るか

CLTは、この上昇傾向をさらに加速する切り札としての期待を寄せられた材料でもあった。国産材を有効に利用するためには、間伐材やB材（製材用途のA材に対し、材の曲がりなどから格付けが1ランク下がった材）の活用、あるいは製材端材の活用が重要であり、その用途開発の一つとしてCLTが期待されていたのである。

間伐材は丸太の直径が小さいものが多いために、柱や梁等に使う大きな断面の製材を得られない場合もある。そのような材から挽き板を製材してCLTに用いることができれば、森林に捨て置かれてしまうかもしれない間伐材を木質材料に転換して利用することが可能となる。また、B材から挽き板を製材してCLTを作ることでできれば、A材は製材や集成材等の通直な軸材料に、B材はCLTにと使い分けられることができる。さらに、製材端材なども小断面材に加工してCLT内に利用することができれば、材料を捨てることなく全て使い切ることができ、木材の有効活用は一層進むことだろう。実際に欧州や北米では、多少見た目が悪い（角に丸み

があったり、多少曲がったりした）板材であっても、CLTの中に組み込んで製造してしまう場合が多い。

このように、現在利用が進んでいない森林資源を有効に活用できるのがCLTの強みであり、新たな材料開発をする意義があったのだが、実際に日本で現在製造されているCLTはというと、集成材に用いるA材由来の挽き板を使っているのが実態である。これは、そもそもそのCLTのJASの検討時に、同じ挽き板を用いて製造される集成材のJASを参照して検討されてきたことに由来し、特にCLTの場合は木材を繊維直交方向に重ね合わせて積層するため、接着部の性能を担保するにはなるべく通直で曲がりのない材料が良く、角が欠けていたり丸身があったりするような材は避けて製造する規格となってしまうのである。また、接着剤も海外で一般的な1液性ウレタン系接着剤（発泡性があり、隙間を充填してくれる接着剤）は認められておらず、そのこともB材などの利用を妨げている要因と言えよう。そのため、本来の目的・意義であった間伐材やB材、製材端材の利用はできておらず、森林資源の有効活用、国産材を積極的に無駄なく使うといった理念は実現できていないのが現状である。（間伐材などをバイオマス発電に使ってしまう事例が増えており、そのこともCLTへの利用を妨げている理由の一つではある。）

とはいえ、CLTは国産材を大量に使うことで製造できる新たな材料であることは事実であり、今後の技術的検討を経て、新たな層構成や、品

質の劣る挽き板を使ったCLTの利用についても徐々に認められていくことだろう。構造用途だけでなく、造作用途のCLTであれば、そういった品質の劣る挽き板の利用が可能かもしれない。鉄骨造や鉄筋コンクリート造の建築物の内装材や床材として、CLTを大量に使うことなども考えられる。そうなれば、CLT工場では国内の木材資源をフル活用して製造する必要が生じ、本来の目的であった間伐材なども積極的に活用しなければならぬ時代が来ることだろう。そしてその結果として、日本の森林・林業にもお金が回り、伐採地に新たに植林する経費も捻出できるような、良い循環が生まれる可能性が十分に考えられる。

まだまだ夢物語の域を出ない話ではあるが、そういう可能性を秘めた材料が出てきて、積極的に活用され始めているという事実が、森林・林業関係者、および木材関係者に大きな期待を抱かせている。国産材CLTの未来に、ぜひ注目していただきたい。

引用文献

- 有馬孝禮（2015）CLTは国産材利用拡大の救世主となりうるか、森林環境2015、120-127.
- 農林水産省（2013）直交集成板の日本農林規格、平成25年12月20日農林水産省告示第3079号。
- 国土交通省（2016a）CLTパネル工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件、平成28年4月1日国土交通省告示第611号。
- 林野庁（2017a）森林・林業白書、163-167.
- 日本CLT協会（2017）利用例
http://clt.jp/wp-content/uploads/2017/09/CLT_No.001-020.pdf
- 201711 確認
- 国土交通省（2016b）特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件、平成13年国土交通省告示第1024号（最終改正、平成28年3月31日国土交通省告示第562号）。
- 林野庁（2017b）森林・林業白書、134-140.



森林環境 多事争論

その4

災害大国でいかに安全に生きるか？

慶應義塾大学環境情報学部教授

一ノ瀬友博

自然災害と人々の生業

2017年8月下旬にアイスランドのレイキャビクで開かれた防災関係の国際会議に参加する機会を得た。会議の終了後、アイスランドの南に位置し、唯一の有人島であるヘイマエイ島を訪問した。ヘイマエイ島では、1973年に島の北西部で割れ目噴火が起こり、溶岩流が住宅地を襲い、島民は全島避難を強いられた。



1973年の噴火による降灰で埋没した住宅

溶岩が流れる様が、居住地域で観察された大変珍しい噴火で、当時世界中で注目された。噴火以前に5000人以上あった人口から1000人以上減少したものの市街地は復興し、ヘイマエイ島での漁獲量はアイスランド全体の3分の1に上り、火山をはじめ、バードウォッチングなどエコツーリズムの一大拠点になっている。直接溶岩に覆われなかった市街地も火山灰により甚大な被害を受けた。その火山灰を掘り起こ



1972年に新築され、翌年の噴火の火山灰に埋まり全壊したものの、1980年に再建された住宅=写真はどちらもアイスランド・ヘイマエイ島火山博物館にて、筆者が2017年8月27日撮影

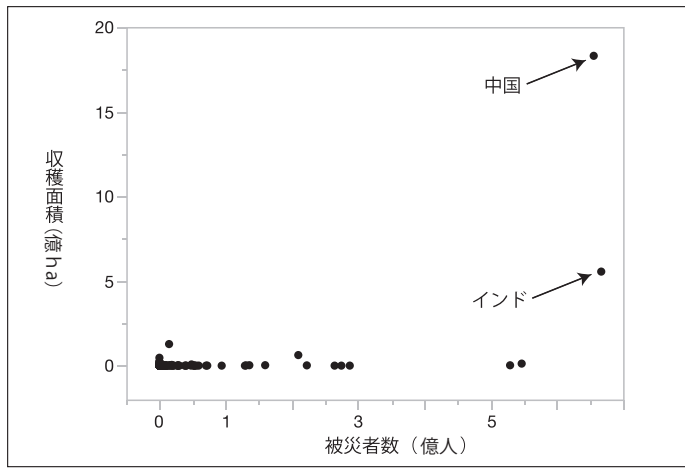
し、多くの住宅が元の場所に建築し直されたという。割れ目噴火の火口近くでの復興は危険ではないかという私の質問に、島に住むガイドは「その前の噴火は約5000年前で、まあ数千年に一度だから」とのことだった。

アイスランドでは、北海道と四国を合わせたほどの面積に約32万人が居住する。北大西洋海嶺の上に位置し、国土に約130の活火山が存在する火山大国で、噴火に加え、噴火による氷河の溶解に伴う大規模な洪水リスクも存在する。一方で、自然の恵みを活用したエネルギー利用を行っており、発電については水力発電が約7割、地熱発電が約3割で、電力はすべて自然再生エネルギーで賄っている。また、温泉を住居や農業の暖房に活用しており、あちこちに公衆浴場が整備されている。先のヘイマエイ島でも、噴火後に蓄熱したままの溶岩をしばらく暖房と発電に活用したそうである。自然災害に備えつつ、その恩恵を上手く活用して生活している様子をアイスランドで見ることができた。

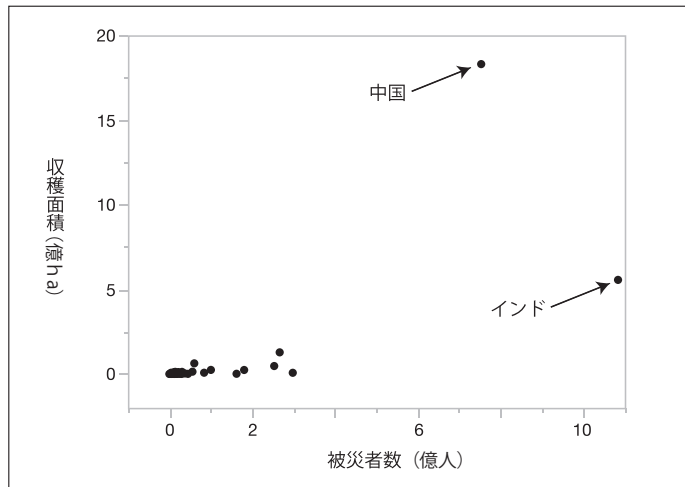
そもそも自然の恩恵なしに私たちの生活は成り立たない。日本においては、広く稲作が行われてきたが、水を大量に必要とする水田耕作は、常に洪水の危険と背中合わせである。近世にな

り、低地において大規模な水田耕作がなされるようになったが、そのような地域が大被害に見舞われる機会も増えた。東日本大震災以降、江戸時代に造られた静岡県の命山いのちやまが注目を浴びるようになったが、命山は高潮による大規模な被害を教訓に整備されたインフラであった。

世界各地の自然災害は、それぞれの国々の立地環境に強く依存する。同時に、人間の自然資源の活用、土地利用にも大きく影響を受ける。例えば、国連食糧農業機関（FAO）と災害データベースであるEM-DATのデータを用い、世界各国の水害による被災者数と、小麦と米の収穫面積の関係を見てみよう。1990年から2014年までの25年間を合計して算出した。それぞれを図に示しているが、いずれも強い相



各国の小麦の収穫面積の合計と水害による被災者数の合計の関係（矢印は中国とインド）＝FAOとEM-DATのデータを用いて筆者作成



各国の米の収穫面積の合計と水害による被災者数の合計の関係（矢印は中国とインド）＝同上

関を表している。つまり、収穫面積が大きいほど、水害による被災者数が多いということである。しかし、中国とインドがいずれの収穫面積、被災者数も飛び抜けて多いので、両者を外して相関を求めると、小麦では有意な関係が見られなくなるが、米では依然として有意な関係が見られる。単純な集計であるが、稲作は豊富な水資源を必要とし、そのような地域は降水量が多く常に洪水のリスクを抱えていることが推察される。

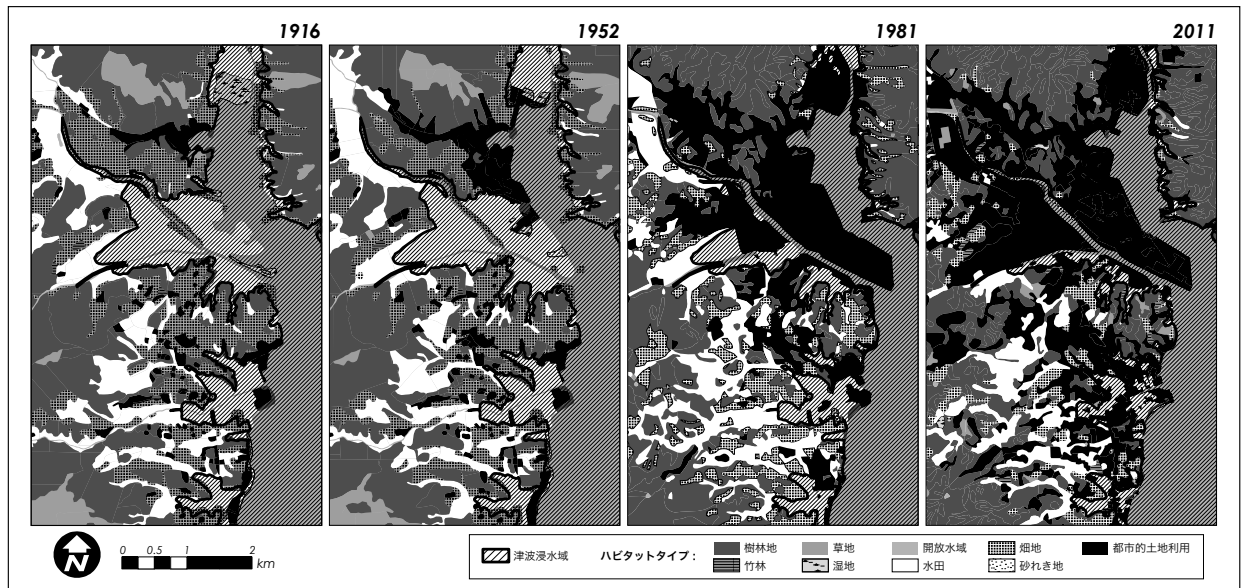
2015年9月上旬、台風18号による豪雨が東北と関東を襲った。北関東から東北まで広範囲に被害が及んだが、最も被害が大きかった地域の一つが茨城県常総市で、鬼怒川と小貝川にはさまれた水郷地帯が堤防の決壊のため大きな

被害を受けた。災害直後のニュースで、被災した住民の方がこんな水害に遭うとは思いませんでしたとインタビュアーに答えていたのが強く印象に残っていた。少なくとも地形図を見る限りにおいては、二つの河川に挟まれた低地に水田が拓ひらかれていて、かつてから度々水害を受けてきた地域であろうと想像できた。約1年後に現地に入る機会を得たが、決壊した堤防近くの新興住宅地が大きな被害を受けていた一方で、古くからの集落の中にはほとんど被害に遭わなかったものもあった。そのような集落は地形的にわずかに高台に形成されていた。

津波被災と土地利用の変遷

筆者は東日本大震災以降、宮城県気仙沼市で復興支援や研究を行ってきた。そのうちの一つを紹介しよう。気仙沼市は宮城県の北東端に位置し、サンマやフカヒレといった漁業、水産加工業で有名である。東日本大震災では、沿岸部は津波により甚大な被害を受け、特に市の中心部にあたる気仙沼湾は大きな火災にも見舞われた。死者行方不明者は1000人以上に上り、七十七銀行の試算によれば被害額は2000億円を超え、3分の1の雇用が失われたという。気仙沼市が位置する三陸沿岸は昔から度々大津波を受けてきた地域として知られる。1960年にはチリ津波、1933年には昭和三陸津波、1896年には明治三陸津波と大きな津波を経験してきた。気仙沼市はチリ津波では幸いそれほど大きな被害は受けなかったが、昭和三陸津波、明治三陸津波では大きな被

害を受け、その時の言い伝えも数多く残っている。それでは、なぜ再び大きな被害が引き起こされてしまったのだろうか。



宮城県気仙沼市中心部における東日本大震災の津波浸水範囲と約100年間の土地利用の変遷

果、都市的土地利用では1127億円、農地では6900万円の被害と算出された。もし、

筆者らは、環境省環境研究総合推進費(4-1505)の一環で、気仙沼市中心部の被災状況と過去約100年間にわたる土地利用の変遷を分析した。地図にハッチ(斜線)がかかった部分が2011年の東日本大震災による津波浸水範囲であるが、1916年時点ではその大部分が水田や湿地、水域で、都市的土地利用は一部であったことがわかる。戦後間もない1952年には都市的土地利用が若干拡大したが、それほど大きな土地利用の変化は見られない。しかし、高度経済成長期を経た1981年には大部分が都市的土地利用に転換されたことが分かる。なお、気仙沼市は概ね1980年頃に人口が最大になり、その後減少を始めている。現在の気仙沼市域に相当する範囲の1980年の人口は約9万2000人であったが、2010年には1万9000人近く減少し約7万3500人となった。実に2割以上の人口が減少したにもかかわらず、都市的土地利用は依然として拡大していたのである。1916年時点では対象とした津波浸水域の55%を水田が占めていて、都市的土地利用は7割程度であった。これが約100年間で、水田は18%と約3分の1になり、都市的土地利用は76%と約10倍に広がった。七十七銀行の試算を基に、私たちの研究対象地内での被害額を推定した。その結果、都市的土地利用では1127億円、農地

1916年時点と同じ土地利用であれば、都市的土地利用における被害は107億円、農地では2.5億円と推定され、都市的土地利用の拡大が被害を10倍以上に増大させたことが分かる。もちろん、この津波浸水範囲に拡大した都市的土地利用には、気仙沼市の産業を支える水産加工業とその関連産業が立地してきており、これまで多大な経済的な利益をもたらしてきたのも事実である。しかし、他の三陸沿岸の自治体と異なり、気仙沼市ではそれほど地形が急峻でない地域も多く、沿岸部以外の高台でも都市開発がなされてきた。今回の津波でもそのような立地では被害がなかったか、あっても極わずかであった。

気仙沼市の歴史を遡ると沿岸部の開発は既に江戸時代から始まっていた。ただし、当時は塩田と水田が中心で、大正時代に入り製塩業が衰退すると塩田も水田に転換されていった。低地の都市的土地利用は漁港周辺に限られていた。このような土地利用は津波常襲地帯として、災害リスクを低減させたものであった。気仙沼市は1960年のチリ津波で被災したが、それほど被害が大きくなかった。このことがその後の都市開発における津波対策を不十分なものにさせてしまったかもしれない。災害リスクの低減においては、災害により被害を受ける可能性のある場所を利用しない、財産となるものを配置しないことが重要であるとされる。経済的な損失はもちろんであるが、都市的土地利用という集約的な利用がなされていなければ、多くの尊い命が失われることもなかったのである。

人口減少時代の防災・減災

初めにアイスランドの例を挙げたが、日本はまさに自然災害のデパートのようである。この10年程度の間にも、東日本大震災による津波（2011年）、御嶽山の噴火（2014年）、熊本地震（2016年）、紀伊半島（2011年）や広島（2014年）、福岡・大分（2017年）における土砂災害、茨城県における竜巻（2012年）、栃木県における雪崩（2017年）、そして台風、洪水被害は毎年であるし、落雷や山火事も毎年各地で頻発する。他の国々に比べてそれほど深刻でないのは干ばつだけであらうか。干ばつではないが、夏には高温被害も深刻で、多くの方が熱中症で亡くなっている。東日本大震災は、福島第一原子力発電所事故とあいまって世界に例を見ない複合災害となった。事故の影響を心配し、首都圏から西日本、特に九州に移住する人も多かった。そのような方々の中には、熊本地震で被災した方もいるという。東日本大震災以降、日本政府は近い将来起こるとされる南海トラフ巨大地震の被害予測を改定した。西日本の太平洋沿岸を中心に最悪の場合死者は30万人以上に上ると試算されている。巨大津波が押し寄せるとされている地域では、もはや諦めたという声も聞かれる。災害大国日本で安全に暮らすためには、どうしたらよいのであろうか。

そのためのキーワードは、「自然の仕組みを活用」すること「人口減少」である。常に変化を続ける地球上に私たちが生活する以上、自

然災害のリスクをゼロにすることは不可能である。活火山が全くない地域であっても、遠く離れた火山の大噴火で降灰し、地球規模の寒冷化など大きな被害を被る可能性もある。ましていくつものプレートが交わる上に位置し温暖湿潤な日本では、様々な自然災害に備える必要がある。一方で自然災害を引き起こす自然の営みは、私たちの生活の基盤でもある。自然からの恵みなくして、私たちの生活は成り立たない。火山は変化に富んだ自然を育み、温泉や天然資源を生み出している。湿潤な気候が豊かな水資源と産業を支えている。四季は日本の自然を特徴付けているだけでなく、人々の生活に彩りを添えている。

日本は明治維新以降急激な人口増加を経験し、都市は拡大し続けてきた。その結果として、災害リスクが高い地域の集約的土地利用が進んできた。先に気仙沼市中心部の例を示したが、同様の都市開発は日本各地で行われてきた。リスクが高い地域における防災は、巨大な堤防の建設など、大きなコストを伴う対策を必要とした。しかし、私たちは今まさに人口減少時代を迎えている。以前のように、災害リスクの高い土地を無理に利用し、高コストの対策を取る必要はなくなる。いや、税収の減少とともに、そもそも高コストの対策は不可能になる。よって、災害リスクにに応じてできるだけ土地を賢く利用することが求められる。例えば、先に常総地域の洪水の例を挙げたが、古くからある集落は洪水でもほとんど被害を受けていなかった。そこには長年の知恵が生きている。もつとも今回

被害を受けなかったからといって、次も安全とは言えない。農業に携わる人々は自分の農地からはるか離れた高台に住むわけにはいかない。よって、一定のリスクは織り込み済みで、様々な対策がなされた上でそこの生活が成り立っている。しかし、農業と関わりのない人がそのような地域に住む必要があるであらうか。一次産業に従事する人々の場合、生業の場と生活の場は、往々にして不可分である。一方で、多くの自然災害の被災者が一次産業と縁のない人々であることも多々ある。近年は、それぞれの自治体で各種災害のハザードマップが整備されている。どの土地にどのような災害リスクがあるのか、市民も簡単に知ることが可能である。

政府や自治体には、人口減少時代にふさわしい自然の仕組みを踏まえた土地利用計画が求められる。近年生態系を基盤とした防災・減災（Eco-DRR）が国際的にも注目され、日本でも国土利用計画などに位置付けられるようになった。災害リスクが高い地域の利用を避け、よりリスクの低い土地に土地利用を誘導する必要がある。また、津波防災を例にとれば、自然の海岸生態系を復元することにより、極めて低いコストで津波被害を低減することができ、かつ生物多様性の維持につながる。自治体では、人口減少、防災、生物多様性保全是、それぞれ立地適正化計画、国土強靱化地域計画、生物多様性地域戦略といった個別の計画で対応されている。今後はこれらの課題を総合計画に位置付け、市町村国土利用計画で統合的に計画される必要があるだろう。



その5

グローバルな視点から 日本の自然を観光のまなざしで捉えられるか？

東海大学観光学部教授 田中伸彦

グローバルに見た日本の自然

もし手元に世界地図があつたら、ぜひ開き、

要するに、普通に考えれば、地球上で日本が

ヤカラハリ砂漠、ナミブ砂漠、アタカマ砂漠と、
こちらも乾燥地のオンパレードである。

日本を見つけてほしい。見
つかったら、最北端と最南
端から、それぞれ横に線を
引いてほしい。ユーラシア

存在する緯度の陸地は砂
漠になりやすい。その理
由は科学的にも説明がつ
く。

大陸、アフリカ大陸、北ア
メリカ大陸などを通過する
平行な線が引かれたと思
う。2本の線の間には、何
があるだろうか。

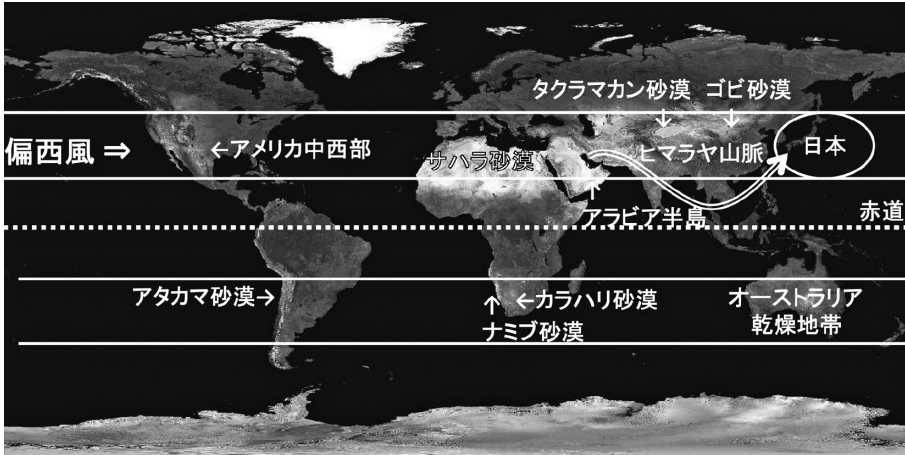
太陽によって、地球上
で最も暖められる場所は
赤道付近である。赤道付
近では、空気が暖められ
て上昇気流となり、空高

日本から西に向けて出発
すると、ゴビ砂漠、タクラ
マカン砂漠、アラビア半
島、サハラ砂漠、アメリカ
中西部の乾燥地帯と軒並み
乾燥地が連なっていること
に気付いていたただけるだろ
うか。

く上がり、雲が湧き、雨
が降る。その雨のおかげ
で赤道付近には豊かな熱
帯雨林が広がる。ところ
で、雨を降らせた後、上
空に残される乾いた空気
はどこへ行くのだろうか？

また、同じ緯度で南半球
に反転させて線を引いても
状況は同じことが分かる。
オーストラリアの乾燥地帯

か？ 赤道付近は、先ほ
ど言ったように強い上昇
気流があるので真下には
降りられない。そのため、
乾いた空気は南北に移動



日本が存在する緯度は本来砂漠になってもおかしくない場所である

豊かな日本の森

このように、グローバルな気候システムから
考えた場合、森に覆われた国として現在日本が
存在することは、奇跡と言わざるを得ない。緑
が豊かなことは、観光面からは天与の好条件で
ある。

ところで、なぜ日本は砂漠にならず、豊かな
森に覆われているのだろうか。その要因の一つ
には、ヒマラヤ山脈が関係している。先に述べ
た乾いた空気は、偏西風に乗る、地球の周りを
横方向にぐるぐる回る。つまり、乾いた空気は、
乾いたまま同緯度で循環する。しかしながら、
この流れが邪魔される場所が1カ所存在する。
それがヒマラヤ山脈である。

乾いた偏西風は、対流圏という厚さ10^{キロメートル}程
度の空気の層となって循環するが、そのうちの
9^{キロメートル}近くをヒマラヤ山脈は塞いでしまう（エ
ベレストの標高は8848^{メートル}）。そうすると、
ヒマラヤ山脈に阻まれて、偏西風は蛇行せざる

を得なくなる。偏西風は南東に進路を変え、インド洋、南シナ海、東シナ海の上空をカーブしながら進み、徐々に湿気を蓄え、日本や韓国に到達して雨を降らせる。ヒマラヤ山脈がなければ、日本の梅雨に、ここまでの雨を降らせる力はないといえる。

偏西風の蛇行のおかげで、日本は降水量に恵まれ、国土の3分の2を森が覆う。加えて、秋の台風や冬の豪雪など、降水量を底上げする要因が更に重なるため、砂漠化が起こる余地がほとんどないのである。

つまり、世界の人々がこの緯度で森を旅したければ、日本は絶好のターゲットとなる。ただ、残念ながら、大半の日本人はこのアドバンテージに自覚がないどころか、関心も薄い。天与の自然条件は軽視され、いまだにマスコミは、爆買いやおもてなし、アニメやフジヤマ芸者的なものに目を奪われている。日本人は「日本の自然」という観光のキラリコンテンツを十分に活かせていない。

更にいえば、伝統文化も、自然の影響が大きい。例えば、木造の神社仏閣は、まさに森林文化の賜である。また世界「文化」遺産でも、平泉や富士山、白川郷、紀伊山地、法隆寺地域、厳島神社などは、森に囲まれた風景が真っ先に目に浮かぶ。更に、アニメなどのポップカルチャーでも、例えばポケモンに描かれる背景の森はまさしく日本である。仮にアラビア人が原作者だったら、情景描写は全く違うはずである。こんなところからも、海外の人々に日本の森は浸透し、脳裏に焼き付けられている。

豊かな日本の海

日本は海も広大で豊かである。

意外かもしれないが、日本の海の面積は世界第6位を誇る。そして、太平洋には黒潮（暖流）と親潮（寒流）が流れ、両者がぶつかることで多様な生態系が形づくられる。一方日本海は、過去に太平洋と切り離された時期があったため、全く異なった生態系を構築している。多様な海に囲まれる日本近海は、2010年に発表された海洋生物センサス（COML）で、世界のどこにも負けないくらい生物多様性が高いと評価された（海洋研究開発機構2010）。

観光面から日本の海を考えると、朝、知床で流水ウォーキングを満喫したその足で飛行機移動すると、夕方に沖縄のサンゴ礁でダイビングができるほどコンパクトで多様な自然に恵まれている。そのような国は世界を探しても日本しかない。アメリカも流水とサンゴ礁の両方を持つが、流水はアラスカ、サンゴ礁はハワイと、コンパクトでない上に旅行で移動するのは現実的でない。

また、近年人気を博しているクルーズでも、海洋は観光の可能性を秘める。海上で鳥やイルカの群れを発見した時の感動は忘れがたい経験となる。

なお、豊かな海があるということは、多様な海産物があり食が楽しめるということにも繋がる。魚、貝、甲殻類、海藻等々ヘルシーで美味しい日本食は、世界的に人気上昇している。山の幸も含め、日本の食の活用も、観光にとって

大きなアドバンテージになる。

以上、日本は乾燥地帯が取り巻く緯度に偶然生じた奇跡の森林国で、かつ豊かな海を持つ。この現実を、日本人は観光立国実現のために肝に銘ずる必要がある。日本は世界的にも訪れるに値する魅力的な自然を兼ね備えた奇跡の国なのである。

観光産業をけん引するのは誰か？

ここで日本経済に目を転ざると、近年は製造業を軸とした輸出産業の先行きに暗雲が漂っている。そして製造業の穴を埋めるために観光産業に期待が寄せられている。特に海外からの旅行者の誘致、いわゆるインバウンド観光には国を挙げて力を入れており、今のところは順調に



里山を観光デスティネーション化するためのワークショップの1コマ＝神奈川県平塚市ゆるぎ地区（著者撮影）

実績を伸ばしている（観光庁2017）。

ところで、インバウンド観光とは、貿易的な観点から見ると、自動車同様、輸出産業と見なされる。

日本車は、洗練されたプロダクトデザインで、安全性や燃費に優れ、10年以上長持ちするので、輸出先で良く売れた。それに倣うと、魅力的なランドスケープデザインで、快適性や環境に優れ、100年持続する観光デザインを、我々は今後日本各地につくっていく必要がある（田中2017）。

バブル時代を振り返れば分かるように、もともと日本は国内観光に業界が傾倒していたので、インバウンド観光に力を入れてこなかった。そのため、外国人観光客数は長らく年間数百万人程度に留まっていた。

しかし、21世紀に入り、日本は観光立国推進を宣言した。そして、力任せのプロモーションと、おびなりにしていたビザの発給要件緩和などを行うだけで外国人観光客は面白いように増えた。ただし水道の蛇口を捻って水を出すのと同じ単純なノウハウで再現性もないので、この成功体験は後世繰り返せない。

何はともあれ、今やインバウンド観光客は年間3000万人を超える勢いである。現段階で、一部の観光地はすでに飽和状態で、大都市や有名観光地のホテルは稼働率が9割に達することもある。

今や、大量に押し寄せ過ぎるインバウンド観光客の負の問題は、世界で物議を醸している。例えば、2017年バルセロナで、日常生活に

支障を来すまで増加した観光客を標的に行われた自動車による襲撃テロ事件は記憶に新しい。日本でも、インバウンド観光の恩恵が、一部の人々に偏って格差が生じないように、利益を再配分する仕組みが必要だろう。

観光入込客や利益が一部に集中するインバウンド観光の偏りを解消し、観光収入を国内の隅々にまで行きわたらせるためには、農山村や自然地域へ目を向けさせ、観光デザインを分散させると効果的である。自然地域といっても、屋久島や小笠原、白神山地、知床の世界自然遺産といった既に著名な観光地ではなく、むしろごく一般的な農山村や里山などにとって農山村や里山はありふれた日常かもしれないが、先ほど述べたとおり、日本の自然自体が世界の人々にとっては奇跡なのである。洗練されたコンセプトに基づき、ストーリー性のある観光計画や地域デザインを農山村に取り入れるだけでも適度な観光客が訪れる。

ここで忘れてはならないのが、観光地を創り出す土地利用管理の職能を、従来の旅行3業界（旅行代理店、運輸業者、宿泊業者）は持っていないという点である。必要な人材は、土地利用制度を熟知し、計画・管理できる人々である。要するに、都市計画者や、自然公園レンジャー、そしてフォレストナーたちである。

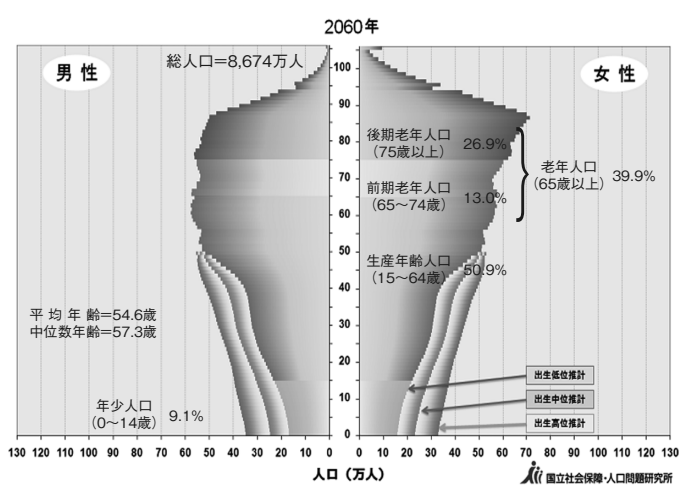
森が多い農山村では、インバウンド観光誘致の成否が彼らの双肩にかかる。肝心なのは、観光産業の成否の一翼は、例えばフォレストナーが、木材生産のみに傾倒せず、如何に人が訪れ

たくなる景観や遊歩道、展望所、宿泊地などを創れるかというセンスにかかるという事実である（由田2017）。

激変する自然環境・社会環境

ところで、今後の日本の自然管理は、従来の自然観のもと経験的に続けても、近い将来行き詰まることを忘れてはいけない。なぜなら、日本の自然環境・社会環境は今後数十年のうちに激変するからである。

自然的側面では、気候変動が懸念される。日本の温暖化は今後目に見えて進む。NHKが国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の成果を用いて公表した「2050年日本の天気」という未来のシナリオ（NHK



2060年における日本の人口推計（出典：国立社会保障・人口問題研究所）

2014)によると、現在11月にピークを迎える京都の紅葉は、2050年にはクリスマスシーズンにまでずれ込む。旅行業にとっては、紅葉と年末年始という二つの書き入れ時が統合するだけでも経済的に痛手であるが、そもそも年末年始の紅葉という事実を我々は何のように受け止めるべきなのだろうか。哲学的にも奥が深く、皆で対応を考えざるを得ない課題である。

紅葉のずれ込み以外にも、スキーなど雪に頼る山岳リゾートや、珊瑚の白化が懸念される沖縄などは、観光対象自体の消失が懸念される(田中2015)。観光業界は近い将来、その対応に日々追われ続ける状況に陥る。

また、自然に留まらず、社会環境の劇的な変化も大きな課題である。

例えば、人口減少や高齢化により、自然地域の管理がそもそも疎かになる。ただ、観光面ではそれだけに留まらない。2060年には日本の人口は8674万人まで減少し、なんと86歳の人が最も多くなる(国立社会保障・人口問題研究所2012)。日本の国内観光客のボリューム層となる後期高齢者に提供する観光サービスのノウハウを我々は十分持ち合わせていない。2060年とは、今の大学生が、まだ現役で働いている近未来である。

加えて言えば、そもそも今ですら旅行3業界は、企業経営戦略の面で安穩としていられない状況にある。日本の旅行業は低い利益率に喘いでいる。運輸業には高運賃体質や地方交通の維持問題等が待ち受ける。地方旅館は自立性が低くて集客の伸び悩みや雇用の確保(労務倒産)

の危機に晒される。更に言えば、地方創生の側面からは、旅行3業界の利益は都会に環流しがちなので、農山村にはうまみが少ない。国土の均衡ある発展のためには、業界全体のリストラが必要な段階に入っている。

リストラの先には、観光地づくりから旅行業の経営までを一手に扱える実力を持つ地元主導の組織、DMO (Destination Management Organization) の育成が求められている。DMOが順調に動き出すと、地元の観光消費が増え、波及効果で地域食材や特産品の売り上げが伸び、一次産業も潤う。要するに地元の6次産業化が円滑に進む。観光先進国では、既にDMOが効率的に動き、自然管理と企業経営とを一



destinations management の概念を具現化したニュージーランドの国立公園で行われるガイドツアー—
エイベルタズマン国立公園 (著者撮影)

体に見た戦略的な地域マネジメントを行っている事例もある(田中2013、田中・二重作・シヨウ2017)。

おわりに

以上、インバウンド観光の振興を念頭に置いた我が国の農山村のあり方について、いくつかの論点を述べてきた。

日本の自然は、外国人から見ても間違いなく「訪れるに値する」観光デスティネーションである。しかしながら、この多様な自然は、たった数十年の間に激変していくことが確実である。今の大学生が定年退職するまでに、この変化は起こる。変化に対応できる人材育成を含め、今後農村主導の観光産業を育成できるか否かが、この国の明暗を分けることだろう。

引用文献

- 海洋研究開発機構 (2010) 7月26日付プレスリリース
<http://www.jamstec.go.jp/focml/reference/presentation01.pdf>
- 観光庁 (2017) 観光白書 平成29年度版
- 田中伸彦 (2017) 明治神宮外苑の変遷図から読み解く観光まちづくりのエッセンス、都市計画、329
- 由田幸雄 (2017) 森林景観づくり、日本林業調査会
- NHK (2014) 科学者が予測する 2050年 日本の天気
<https://www.youtube.com/watch?v=NcQVjWmyuo>
- 田中伸彦 (2015) 気候変動下における山岳リゾートの将来展望と適応策、森林環境2015、森林文化協会、99-108
- 国立社会保障・人口問題研究所 (2012) 日本の将来推計人口 平成24年1月推計
- 田中伸彦 (2013) 「マネジメント」をキーワードとした領域学としての大学観光教育の体系化に関する検討、日本観光研究学会全国大会学術論文集、28、69-72
- 田中伸彦・二重作昌満・シヨウテイ (2017) デスティネーションマネジメントフレームワーク (DMF) の概要、日本観光研究学会全国大会学術論文集、32、185-189



森林環境 多事争論

その6

オランウータンはボルネオの熱帯林を護れるのか？

京都市立大学生態学センター准教授 酒井章子

最近、大学生が、ボルネオ熱帯林の話を知りたいと、大阪から訪ねてきた。彼女は、「動物が大好きなので、ボルネオ島に行ってオランウータンの保護施設でボランティアをしたい。地元の人に熱帯林や生物多様性の大切さを訴えて、オランウータンを護りたい」と話した。

オランウータンは、スマトラ島とボルネオ島に分布するアジアで唯一の大型類人猿である。かつては両島のオランウータンは同種とされていたが、最近では遺伝学的知見などにより別種とするのが妥当であると考えられるようになった(注1)。雄では体重は最大90キログラムにもなるが、低地熱帯雨林の樹上に棲む。近年、森林伐採やアブラヤシ農園などの大規模な農地開発による生息地の減少、展示用やペットとしての販売を目的とした捕獲と密輸、森林火災などによって、個体数は大きく減ってしまった。国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストでは、絶滅危惧種の中でも最も絶滅に近い「近絶滅種」に分類されている。

オランウータンを護ること＝熱帯林を護ること？確かに、ボルネオの熱帯林を護ろう、という、たいてい出てくるのはオランウータンの写真。生態学研究者が考える熱帯林や生物多様

性の価値と、一般の人が考えるそれには大きなギャップがある。しかし、話を分かりやすくするため、このギャップに、あえて目をつぶってしまうこともある。

彼女とは、直接2時間ほど話したほか、何度か長いメールをやりとりした。話題は、日本の林業の話から、オランウータンの生態、生物多様性条約まで、あちこちに飛んだが、はたして彼女に私の考えをわかってもらえたかどうか、



原生林に近いボルネオ熱帯林。樹高は70mを超えることもある。優占するフタバギ科の材は、ラワン材として日本に輸出されている

心もとない。そこで、この場を借りて、私が考える熱帯林の価値はどんなものか、それとオランウータンはどんな関係にあるのか、整理してみることにした。

生物多様性が高いほど、優れた生態系なのか

熱帯林の価値として最もよく言及されるのは、その高い生物多様性である。地球の表面の2割以下を占めるだけに、熱帯林には地球の全植物と全動物の約半数もの種が生息する。つまり熱帯では狭い面積にたくさんの種が詰め込まれている。例えば樹木の多様性を調べてみると、日本の照葉樹林では1畝当たり40種程度なのに対し、ボルネオ島の熱帯林では300種にもなる(鈴木 1999)。では、生物多様性が高ければ高いほど、機能の高い、優れた生態系なのだろうか。

生態系では、さまざまな生物が競争したり、食べたり食べられたり、お互いを利用したりして共存している。なんとなく、いろいろな種がいた方が「良い」生態系であるように思うかもしれない。経験的には昔から、多くの種から成る生態系は、農地や植林地など、より単純な生態系より外来種の侵入が少ない、害虫の大発生



アブラヤシ農園の開発は、現在ボルネオで森林が失われる最も重要な原因の一つとなっている。収穫された実から採れる油は海外に輸出され、日本でもスナック菓子やインスタント食品、洗剤等に使用されている。

が少ない、というようなことが言われている。

しかし、生物多様性が生態系の安定性（種の数や量の変動が少ない）やそのほかの機能（光合成による生産量など）を高めているのかは、それほど自明なことではない。そのため、現在多くの生態学者が、種の多様性は生態系の機能にとって重要なのか、重要だとするとそれはなぜなのか、の研究にしのぎを削っている。

有名な例では、ヨーロッパ・北米の多数の研究サイトで草原を模したプロットを作り、それぞれのプロットの中の植物種数を変えて種数の効果を調べた実験がある。このような実験では、おおむね多様性が草原の生産量や生産量の安定性を高めるといった結果が得られており、多様

性の意義を支持している。

しかしながら、このような実験では、限られた空間で低い多様性（最大で30種程度）の間で比較するのがやっとで、時に1000を超える植物種が同居するような熱帯林の多様性はとても扱えない。しかも、種が加わる効果は、全体の種数が増えていくほど薄まっていく。だから、熱帯林のように種の数が多い場所では、多様性の効果は頭打ちになっていて、あまり大きくないと予想される。現在の生態学からは、ある程度の多様性は重要だが、生物多様性が高ければ高いほどスバラシイ生態系だ、とは言えないのである。

熱帯林のグローバルな価値

地球上どこであっても、人の生活はその場所の生態系に依存している。しかし、熱帯林がとくに重要だといわれるのは、熱帯に住む人だけでなく世界中の人に及ぶ恩恵が大きいからである。熱帯林のグローバルな価値には、主に以下のようなのがある。

(1) 遺伝的価値

国際社会にとって熱帯林の高い生物多様性が重要であることの一環わかりやすい説明に、遺伝資源としての利用がある。生物が持つ化学物質や遺伝子は、医薬品などの開発に重要な役割を果たしている。1981年からの30年間に開発された低分子医薬品（注2）の半分以上が、天然化合物及びその誘導体、または天然物に関連した化合物である（Newman and Cragg 2012）。開発されたものは、グローバルに供給

され得るので、（誰でも買えるのかという問題はあるにしろ）その恩恵には地域による制限はないと言っていいたいだろう。

(2) 炭素貯蔵機能

現在、地球温暖化の原因とされる大気中の温暖化ガスの増加を抑制するさまざまな対策がとられているが、世界で排出される二酸化炭素の約1割は森林伐採によるものである。地球上のどの森林であっても、（森林によって蓄えられる炭素量は違うが）森林は炭素を蓄えることで温暖化防止に貢献している。

成熟した熱帯林は、樹高が高く蓄えられる炭素量が多い。その一方で、農地開発や木材利用などを目的としてさかんに伐採されていて消失速度も高い。その保全是温暖化対策の鍵の一つと考えられている。熱帯林保全に対し、温暖化ガス排出抑制に貢献したとして支払いを行う仕組みを作ろうという動きもある。

(3) 文化的価値

現在の陸上生態系を構成する主だった生物群が進化・多様化を遂げた白亜紀中期～後期の地球は温暖で、熱帯林は現在よりもずっと広がった。熱帯林には、地球の生態系の成り立ちを知るための手がかりが埋もれており、そこから得られた科学的知識は、研究や教育に生かされている。

熱帯林の文化的価値を享受するのは、研究者や生物に関心のある一部の人々ばかりではない。絵本に登場するオランウータンやゾウ、ジャングルも、ドラえもんや漫画に登場するピラニアも、熱帯林の文化的価値の表れである。



川沿いに作られた、焼き畑とそれを取りまく二次林。二次林は、繰り返し焼き畑に使われる

熱帯林のローカルな価値

熱帯林の保全では、グローバルな価値が強調されがちであるが、ボルネオの人々にとってはボルネオの森林はまず地域の森林であり、日本に住む私たちより多くをその森林に負っている。彼らの生活の環境を整え、文化と結びついて生活に必要なものを供給している。

(1) 生活を支える

人の生活は、治水であったり水や空気の浄化であったり、その周辺の自然生態系の恩恵を受けている。そのような生態系を農地などもっと単純な系に置き換えてしまうと、しばしばそのような機能が失われる。種数が減ったからなのか、生物種が置き換わったからなのかを厳密に区別することは難しいが、このような時にもよく「生物多様性が失われたため、土壌が流出し

た」というように、生物多様性という言葉が使われる。

熱帯でも、森林は人が生活する環境を維持するために重要な役割を果たしている。そのような役割を果たすためには、生態系のタイプ（どんな種が多いのか）や、場所や十分な面積があるのか、といったことの方が大事で、種の多様性については、ある程度あれば十分なことが多い。成熟林並みのバイオマスが必要とされるわけでもない。

(2) 地域の文化と結びついた価値

森林は地域の文化とも深く関わっている。地域の文化と強く結びついた生物多様性、生態系といえば、日本の里山を連想する人も多いかもしれない。熱帯林にも、里山のように人の利用と強く結びついた景観がある（市川2007）。

里山では、適度に人が手を入れることで生物多様性が高まると言われる。しかし、それほどの生態系でもあてはまるわけではない。熱帯林では、焼き畑など伝統的とされる利用形態であっても、人の手が入ったとたん生物多様性は著しく低下する（市岡2017）。

どうして熱帯では日本の里山と人の影響が違うのだろうか。その理由はまず、日本の里山の生物には、現在ではほとんど水田や宅地になっってしまった湿原の生物が多いことがある。自然の生態系での本来の生息地がなくなった結果、里山の生物多様性が高く見えているのだ。また、もともとの生物相の違いもある。温帯の森林では、熱帯の森林より倒木、地すべり、洪水のよ

うな攪乱かくらんに依存した生物種の割合が多い。他方熱帯では、安定し成熟した林でのみ生きられる生物が多く、大きな攪乱が入るとその数は著しく減少してしまう。

シナジーとトレードオフ

これまで見てきたように、熱帯林はさまざまな恩恵をもたらしているが、実は一つの森林ですべての価値を最大化することはできない。制約の中で上手に生態系の価値を維持していくための鍵となるのが、シナジーとトレードオフである。

例えば熱帯林では、炭素貯蔵量が多い大きな森林は、人の影響をあまり受けていない生物多様性が高い森林であることが多い。炭素貯蔵量の多い森林を守るほど生物多様性も保たれる時、この二つの機能がシナジーの関係にあるという。

しかし、あちらを立てればこちらが立たず、となることもある。そのような関係をトレードオフという。焼き畑など伝統的な利用で維持されてきた森林は、文化的な価値は高いかもしれないが炭素貯蔵量は少ない。また、オランウータンが生息する場所は、必ずしも植物の多様性が高いとは限らないから、オランウータンの保護と植物の多様性の保護がトレードオフになることもある。

シナジーとトレードオフの視点から、グローバル／ローカルな熱帯林の価値を考えると気づくのは、グローバルな価値どうし、ローカルな価値どうしはシナジーになりやすいのに対

し、グローバルな価値とローカルな価値はしばしばトレードオフになることだ。グローバルに価値の高い熱帯林を残そうと思えば、人の手ができるだけ入っていない、バイオマスが大きく生物多様性の高い森林をまとまった面積残すのが有効だ。一方、ローカルな価値の高い熱帯林は、人の住む場所の十分近くになければならず、利用は生物多様性を低下させてしまうおそれがある。

どんな森林を護るのか

熱帯林の問題は、冒頭の大学生が考えるように、開発か保全か、という二元論で考えられがちである。しかし、熱帯林伐採が熱帯林のグローバルな価値のために国際的に批判されてきた結



森での山菜の採集。野生のショウガの仲間、花序や茎が食用になる。ショウガに近い独特な香りがある

果、現在では無謀な伐採や開発はかつてよりはやりにくくなっている。一方、保全する側も、すべての利用を排除する国立公園のような形で護るだけでは不十分だと考えている(北山ほか 2011)。開発か保全か、の二択ではなく、利用と保全をどのようなバランスで、どのような仕組みで両立させていくのか、そして、どんな森林をどうやって護るのか、を考えなければならぬ時代にきている。

オランウータンを護ろう、という言葉は、熱帯林から遠く離れたところにいる人々に熱帯林保全の重要性を訴える時には便利である。遠く離れた森林は、なくなったとしても、すぐさま自分に影響が及ぶことはない。しかし、人気者オランウータンを出せば、その森林の保全に共感してもらいやすい。

オランウータンのように、保護活動への関心を引き起こすために使われる生物種を、フラッグシップ・スピーシーズあるいは象徴種と呼ぶ。象徴種には、人がシンパシーやカリスマ性を感じやすい動物、主に鳥や哺乳類が選ばれる。この存在を護りたい、という感情に訴えることで、幅広い人に生態系の保全をアピールする重要な役割を果たしてきた。

その一方で、象徴種に頼る方法には、なぜ保全しなければならないのかについての思考を停止させてしまう面がある。熱帯林の価値にはさまざまなものがあり、トレードオフ関係にある価値もある。もし保全できる森林に限りがあるならば、オランウータンが象徴するグローバルな価値のある熱帯林の保全のために、ローカル

な価値のある熱帯林が失われるということすら、起きるかもしれない。もし彼女が「地元の人」に熱帯林の大切さを伝えたいのであれば、そこまで理解してボルネオに行つてほしかったのだ。

オランウータンは、ヒトに近い動物ということもあって、カリスマ性抜群。昼行性の霊長類では珍しく単独性で、ちょっと寂しげに見えるのはそのせいだろうか。どこか自分に似ている気もして、地球上で命をつないでいってほしい動物であるのは間違いない。でも、それが、私が熱帯林を大切だと思う一番重要な理由ではない。この小論をここまで読んでくださった方は、熱帯林や生物多様性に関心をお持ちに違いない。たまにはボルネオ熱帯林を、オランウータン抜きで考えてみてはどうだろうか。

注1 本稿執筆中に、スマトラ島でスマトラ・オランウータンとは別種のオランウータンが発見された、というニュースが飛び込んできた。

注2 わたしたちが日常的に使う薬のほとんどが、主に化学合成で作られる低分子医薬品である。それに対し、たんばく質など分子量が大きく複雑な工程を経て作られるものはバイオ医薬品と呼ばれる。遺伝資源は、前者の開発に使われる。現在医薬品市場では後者の重要性が増しており、創業における遺伝資源の重要性にも影響を与える可能性がある。

引用文献

市岡孝明 (2017) 焼畑農業が熱帯雨林の蝶類多様性に及ぼす影響、Wildlife Forum, 21(2):79
市川昌広 (2007) ボルネオ・イバン人の「里山」利用の変化と日本とのかわり、日高敏隆・秋道智彌(編) 森はだれのものか? アジアの森と人の未来, 61-84
北山兼弘・今井伸夫・鮫島弘光 (2011) 脅かされる熱帯林の生物多様性: その現状と保全へのアプローチ、森林科学, 63, 13-17
Newman, D. J., Cragg, G. M. (2012) Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010. Nat. Prod., 73:311-335. doi:10.1021/np200906s
鈴木英治 (1999) カリマンタンにおける熱帯多雨林樹木の多様性、Tropics, 9:5-16



森林環境 多事争論

その7

エコツーリズムは地域住民と 野生動物の共生を実現できるのか？

名古屋大学大学院生命農学研究科教授

原田一宏

はじめに

昨今、日本でも野生動物による被害が多数報告されているが、人間と野生動物の関係は、熱帯の国々においても、さまざまな課題を抱えている。たとえば、アジアやアフリカの熱帯地域では、地域住民や先進国の人々による身勝手な乱獲が、野生動物を絶滅、激減へと追いやり、(三浦2008)、インドでは密猟によるトラの絶滅が危惧されたりしている (National Geographic 2011)。

国立公園などの保護地域は、絶滅の危機にある希少な野生動物を人的圧力から保護するために重要なものである。また、国立公園は、観光客が野生動物の観察を楽しむエコツーリズムの振興という点からも、重要な役目を担っている。このような状況下、国立公園の内部や周辺に居住する地域住民はどのような暮らしをしているのであろうか。エコツーリズムは地域住民にとって歓迎されるもののだろうか。

本稿では、国立公園における地域住民と野生動物の関係に注目し、野生動物の保護が地域住民の生活にどのような影響を及ぼしているのか考えてみたい。また、国立公園の事例として、

エコツーリズムが盛んなネパールの国立公園を紹介したい。

エコツーリズムの役割と地域住民

まず、エコツーリズムについて簡単に説明しておこう。エコツーリズムには様々な定義があるが、ここでは、エコツーリズム推進協議会(1999)を参考にしよう。エコツーリズムでは、①自然・歴史・文化など地域固有の資源を生かした観光を成立させること(資源を生かした観光)②観光によってそれらの資源が損なわれることがないよう、適切な管理に基づく保護・保全を図ること(地域資源の保全)③地域資源の健全な存続による地域経済への波及効果が実現すること(地域振興)、をねらいとしている。

アジアやアフリカの国立公園で実施されているエコツーリズムをみると、三つの目標のうち前者二つが、特に重視されている場合が多い。一方、三つ目の地域振興については、エコツーリズムが雇用創出などの地域の経済向上に寄与している場合もある。しかし、効果が持続的でなかったり、部分的であったりすることも少なくない。さらには、公園管理が厳格に

なされ、公園周辺に居住する人々の森林資源へのアクセスが制限されたり、野生動物が住民の生活に被害をもたらしても、住民が保護された野生動物を退治できない状況を作り出したりすることもある。たとえば、インドでは、国立公園の周辺でトラやゾウによる人間への被害が後を絶たず、大きな経済的損失となっている (Manral, U. et al. 2016)。アフリカでは、動物の観光による収入を目的とした国立公園から、地域住民が排除されている(池谷2008)。国によるエコツーリズム政策が、その地域の文化や風習を顧みることなく実施された結果、地域固有の人間と野生動物の関係が壊れてしまうこともある。次章では、ネパールの国立公園を紹介する。

チトワン国立公園におけるエコツーリズム

ネパールには、現在国立公園が10カ所あるが、ここで紹介するチトワン国立公園は1973年に設立された、ネパールで最初の国立公園であり、世界自然遺産にも登録されている。この国立公園の周辺に居住する地域住民は、国立公園が設定される以前は、この地域の森林を利用しながら生活をしてきた。しかし現在は、国立公



国立公園の境界に隣接する家



バッファゾーン内の道端での家畜の放牧



エレファントサファリをする観光客

園内に侵入したり、森林資源を採取したりすることは法律で禁止されている。96年には、国立公園と住民の居住区との間にバッファゾーン（緩衝帯）が設定され、地域住民は国立公園内に侵入できない代わりに、バッファゾーン内の資源を管理・利用することが許可された。政府はバッファゾーンを設定することにより、地域住民がバッファゾーンの資源を有効に利用し、以前のように公園内の森林に依存せずに収入を得る機会が得られ、結果的に住民による国立公園への圧力が軽減され、森林や野生動物の保護が達成されることを期待していた。

バッファゾーンが設定された当時は、この地域は裸地であったが、政府のプログラムにより住民が植林をしたため、今では、バッファゾーンは部分的に豊かな森林で覆われている。政府はその森林の管理を地域住民に任せることにした。この住民が管理する森林はコミュニティフォレストと呼ばれている。また、バッファゾーンには草地もある。限定的ではあるものの、住民は草地で牧草を採取し、家畜を放牧し、薪を採取することが許可された（原田2018）。さらに、バッファゾーンでは、エコツーリズム活動として、エレファントサファリ、カヌー、ジープサファリや、ワニの保護・繁殖センター、地域の文化センターの管理運営などの活動が実施されており、一部の地域住民は、これらの活動に関与している。エコツーリズムからの収入は、国立公園事務所の全体の収入の9割近くを占めていた。また、エコツーリズムの全収入の3割から5割は住民グループにも配分され、道路の建設、地域住民への裁縫などのトレーニング、ホームステイの経営、子供への奨学金、環境教育活動などに使われていた。

エコツーリズムに困惑する地域住民

地域住民の中には、バッファゾーンで行われるエコツーリズムに不満を持っている人も少なくなかった。住民が不満を持つ理由は次に挙げるような点にあった。

エコツーリズムの収益は、地域社会全体のものであり、個人の収入にはならなかった。エコツーリズムの収益を個人の収入にし、個人の経済発展に寄与することを期待したとしても、住民は収入を貯蓄せず、その日暮らしのために利用してしまうが、住民グループに渡すと地域の持続的な発展に貢献できると国立公園当局は考えた。

さらに、住民は国立公園には一切アクセスできなくなった。国立公園の設定以前は、地域住民は、その地域にある広い草原で、草の採取、家畜の放牧、薪の採取、シカ・サイ・トラ・イノシシなどの野生動物の狩猟、魚や貝の採取を自由に行っていた。しかし、国立公園の設定後は、動植物の保護やエコツーリズムが主となり、国立公園内での住民の活動は一切禁止された。

バッファゾーン内の資源利用は認められたが、限定的なものであった。住民の放牧がバッファゾーン内の特定の地域に限定されたり、牧草の採取が昼から夕方までに限定されたり、薪の採取が毎月1日決められた日のみに限定されたりした。こ

これらの利用制限は、観光客がジープサファリでバッファゾーン内を通る際に、家畜や地域住民に出くわして観光客を幻滅させないようにという政府の配慮によるものであった。そのような制限を、住民は快く思っていないかった。

バッファゾーンの利用制限は、バッファゾーン内で住民がトラやサイなどの野生動物に出くわしたり、動物による被害を受けたりする頻度を増加させる原因となった。バッファゾーンが設定される以前は、住民による自由な家畜の放牧や牧草の採取が、適度な草地を維持し、トラがシカを狙い、サイが草を食べる場を提供していた。住民の話によると、以前は、野生動物による人間への被害はそれほどなかったそうだ。しかし、草地の利用制限は、草地を叢林へと変え、動物や住民が必要とする草地を減少させ、限られた草地を求めて、動物と住民が出くわす機会が増える原因となった。それに伴い動物の被害が増加した。また、バッファゾーン内のコミュニティフォレストが的確に管理され、森林が豊かになったために、国立公園とバッファゾーンが森林でつながり、動物が国立公園からバッファゾーンへと容易に移動できるようになったことが、動物と人間との距離を近くし、動物の被害を増加させる原因の一つとなった。

また、限られたバッファゾーン内の草地から牧草を手に入れるのが難しくなり、住民の中には、やむを得ず家畜の数を減らしたり、手放したりするものもいた。家畜の数の減少は、家畜のふんからのバイオガスを利用している貧し

い人々の生活にも影響を与えた。彼らは、日々の食料などを作るために、自分の飼育する家畜のふんを集めたり、道端に落ちていた家畜のふんを拾ったりしてバイオガスを作っていた。十分な量の家畜のふんが手に入りにくくなった現在、生活をしていくために、どうにか燃料を手に入れなければならない人々は、許可が出ていない場所で、やむを得ず燃料を採取することもあった。家畜の減少が、回りまわって森林の破壊につながっていた。

トラ、サイ、ゾウが町や村に出没する頻度も高くなった。筆者が2017年5月に現地調査に行った際にも、夜中にサイが観光客の集まる町に出没し、大騒ぎになった。シカやイノシシによる農作物への被害も増え、人々は農作物が収穫できないことに困惑していた。しかし、野



夜中に町に現れたサイ

生動物を傷つけることは法的に禁止されていた。

国立公園当局は、野生動物の町や村への侵入を防ぐために、フェンスを作り始めた。当初は簡易な有刺鉄線で作られたが、その後、格子状の鉄線となり、一部の場所では電気柵を作っていた。また、野生動物が鉄線や柵で傷を負わないように、コンクリートのフェンスが作られているところもあった。ただ、公園全体にフェンスがはりめぐらされているわけではなく、フェンスがあるのは集落が国立公園に隣接しているごく一部の地域に限られていた。住民はフェンスによって自分たちが国立公園から排除されているように感じていた。

以上のように、政府が国立公園内の森林保全やエコツーリズムの繁栄のために実施した、バッファゾーン内での住民による資源の利用制限や、住民の生計向上のために実施した、バッファゾーン内での住民による森林管理が、結果的に野生動物の被害を増加させ、家畜の数を減少させ、さらには森林の破壊の原因にもなっているという、なんとも皮肉な状況を招いていた。

野生動物の被害とその補償

次に、地域住民に対する野生動物の被害とその補償についてみてみよう。2014年7月から15年6月の1年間の野生動物による被害は、死亡が9件、けがが19件、家畜のダメージが66件、家屋や家畜小屋が41件、食料貯蔵庫が3件、農作物が77件であった。国立公園からの補償金

は、死亡が約50万円、重傷が約10万円、軽傷が約1万円、水牛が約3万円、その他の家畜が約1万円、家畜小屋・食料貯蔵庫が約1万円、農作物が約1万円と定められていた(CNP office 2015)。補償の対象となるのは、国立公園外で起こった被害のみ、すなわち、政府の規則に沿った森林産物採取や移動中の被害に限られており、国立公園内に違法に侵入した際の被害や規則に違反した薪の採取は補償の対象となっていないかった。

被害にあった住民は、被害から30日以内に、必要な書類、証拠写真などを添えて国立公園に補償金申請書を提出する。教育レベルが低く、十分な知識がない住民にとって、補償金の申請はハードルが高かった。補償金の額が少ないことに不満を漏らしている住民もいた。

筆者は15年に、主がトラの一撃を浴びて死亡したという一家を訪問し、その時の状況や今の生活について話を聞いた。その男性は近所の知人と二人で朝早くバッファゾーンに家畜の草を取りに行ったということであった。草を採取している際に、知人が「痛い」という男性の悲鳴を聞き、声のするほうを見たところ、トラが男性を引きずって森の中に入っていくところだった。知人は急いで村に戻り、村人が19頭のゾウを引き連れて現場に戻った。トラを驚かせて、なんとかトラから男性を引き離したが、男性はすでに死亡していた。遺族は、国立公園当局から約50万円の補償金を受けとったが、その後男性の娘は高校をやめ一家の面倒を見ることになった。また家畜の面倒を見る人がいなく

なったために、家畜を手放した。

家畜のえさを買うお金もなく、野生の牧草を家畜のえさとして利用するしかない貧しい人々は、トラに襲われるかもしれないという恐怖を感じつつも、牧草を取るために毎日バッファゾーンに行かざるを得ない。野生動物を保護し、エコツーリズムを実施していく中で、どうすれば地域住民にも適切に利益が配分され、どうすれば彼らが野生動物の被害にさらされることなく、野生動物と共生できるかを改めて考える必要がありそうだ。

人間と野生動物のよりよい関係を目指して

宮内(2017)は、行政が良かれと思って実施した環境保全政策が対立を引き起こし、保全活動が問題となってしまうといった「ズレ」が、環境保全を困難にしていると指摘している。国立公園当局は、野生動物の保護と同時に、野生動物を売りにしたエコツーリズムによる収益の確保を目指していた。さらに、住民がエコツーリズムに参加し、エコツーリズムによって村の収入を確保することにより、彼らができるだけ森林に依存しない生き方を模索し、結果的に国立公園の森林が保全され、野生動物が保護されることを望んでいた。しかし、住民は自分たちの生活に不利益をもたらすエコツーリズムを快く思っていないかった。両者の間には、野生動物やエコツーリズムをめぐる考えの「ズレ」が生じ、結果的に地域住民と野生動物の関係を悪化させることになってしまった。今回紹介したネパールの国立公園の事例は、グローバルな生物

多様性の保全や野生動物の保護、それらを基盤としたエコツーリズムが、地域住民が周りの自然環境を生かしながら暮らしてきたローカルな生計の基盤を揺るがしている事例といえる。

池谷(2008)は、アフリカの国立公園での研究をもとに、今までの地域住民を国立公園外に排除するような考え方ではなく、動物と人間との共存関係のあり方を追い求める「動物保護論」を提唱している。エコツーリズムのための野生動物保護主義が、元来の地域住民と自然との関係をゆがめていることを政府自身も認識し、自然環境や文化、生業と連関する地域社会の文脈の中に、エコツーリズムの実践を埋め込むことができはじめて、地域社会の持続的な発展と自然資源の保全が同時に実現できるといえよう。

(謝辞) 本文は、(公財)豊秋奨学会の研究助成による研究成果の一部である。

引用文献

- 三浦慎吾(2008)『ワイルドライフ・マネジメント入門 野生動物とどう向き合うか』岩波書店
- National Geographic(2011)「消えゆく王者トラに未来はあるか」40-69、日経ナショナルジオグラフィック社
- エコツーリズム推進協議会(1999)『エコツーリズムの世紀へ』Manral, U. et al.(2010) Human wildlife conflict in India: A review of economic implication of loss and preventive measures. Indian Forester. 142(10) 920-940
- 池谷和信(2008)「排除の論理から共存の論理へー動物保護区をめぐる新たな関係」296-319、林良博、森裕司、秋篠宮文仁、池谷和信、奥野卓司「ヒトと動物の関係学 第4巻 野生と環境」岩波書店
- 原田一宏(2018)「コーヒー豆を追いかけて 地球が抱える問題が熱帯林で見えてくる」くもん出版
- Chitwan National Park office (CNP office)(2015) Wildlife damage and relief distribution records book. F.Y. 2005/2006-2007/2007
- 宮内泰介編(2017)「どうすれば環境保全はうまくいくのか 現場から考える「順応的ガバナンス」の進め方」新泉社



バイオマスエネルギーは 再生可能エネルギーなのか？

東京大学アジア生物資源環境研究センター准教授

則定真利子

固定価格買取制度による普及

日本のエネルギー自給率の向上と二酸化炭素排出量の削減を目的として、再生可能エネルギーの普及のための再生可能エネルギー固定価格買取制度（以下、固定価格買取制度）が2012年7月に導入された。再生可能エネルギーで発電した電気を、国が定める一定価格で一定の期間、電気事業者が買い取ることを義務づけた制度であり、買い取りに要した費用は「再生可能エネルギー発電促進賦課金」として、電気使用者である私たちから毎月の電気料金に上乘せされる形で電気使用量に応じて徴収されている（経済産業省資源エネルギー庁2017a）。固定価格買取制度が買い取りの対象としているのは、太陽光・風力・水力・地熱・バイオマスのいずれかを使って発電された電気である。エネルギーの種類や発電規模によって定められた認定基準に基づいて事業計画が国によって認定されると、その時点での買い取り価格で一定の期間、買い取りが保証される。

制度導入以降、再生可能エネルギーによる発電量が急速に増えてきた。制度導入時には風力発電よりも買取実績発電量が少なかった太陽光

発電が、その後大幅に拡大したことが大きく貢献しており、2017年度には毎月の買取実績発電量の約7割強を占めるに至っている。太陽光発電に比べて少ないものの、バイオマス発電も伸びており、制度導入年度には買取実績発電量が風力発電の10分の1以下であったものが、3年後の2015年度には逆転し、17年9月時点での制度導入以来の累積買取実績発電量が風力発電とほぼ同じにまで至っている（経済産業省資源エネルギー庁2018a）。資源エネルギー庁は再生可能エネルギーを「資源が枯渇せず繰り返し使え、発電時や熱利用時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素をほとんど排出しない優れたエネルギー」とウェブサイトで説明している（経済産業省資源エネルギー庁2018b）。バイオマスエネルギーは再生可能エネルギーなのだろうか。

二酸化炭素排出削減効果

バイオマス発電では化石燃料以外の生物由来の資源を燃焼することでタービンを回して発電する。植物由来の資源として、バイオ燃料作物、農業廃棄物や間伐材、製材端材、建築資材廃棄物、剪定枝などを利用する。植物に含まれる炭

素は、植物が成長の過程で光合成によって大気中から固定した二酸化炭素であるため、燃焼によって二酸化炭素として排出されても大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えず、このことから植物由来の燃料はカーボンニュートラルであるとみなされている。しかしながら、使用する植物由来資源を生産、収穫、加工、輸送する過程で二酸化炭素が排出されるので、発電システムとしてはカーボンニュートラルではない。バイオマス発電による二酸化炭素排出削減効果はこれらの過程を考慮に入れて考える必要がある。このことはバイオマス発電による二酸化炭素排出削減効果についてまじめに考えている人たちにとっては大前提であるが、日本の社会であまり広く認識されていないように思う。

燃料に何を使っているのか

バイオマス発電は、太陽光発電や風力発電とは異なり、発電の場とエネルギー源の確保の場が一致しなくてもよい。固定価格買取制度による再生可能エネルギー導入拡大の意義としてエネルギー自給率の改善が掲げられているからには、バイオマス発電についてもその燃料は国内で調達されるものと考えるのが自然なように

思うが、実際には必ずしもそうではない。むしろ規模の大きなバイオマス発電は海外での燃料調達を前提としており、その主なものは北米産の木質ペレットとマレーシア産あるいはインドネシア産のヤシ油^{※2)}あるいはヤシ核殻（PKS）である。2017年9月までに認定されたバイオマス発電事業の発電容量は1300万キロワットを超えている（経済産業省資源エネルギー庁2017b）。このうち1062万キロワットを占める2万キロワット以上の大規模事業に限って、6000キロワットあたり9万立方メートルの燃料が必要であるとして必要バイオマス量を試算すると1億5930万立方メートルとなる。2016年度に閣議決定された森林・林業基本計画での製材用材や合板用材などすべてを含めた木材供給量の2025年目標値が4000万立方メートルであり、認定された発電容量を国産バイオマスで実現することはできない。実際、この認定事業のうち、燃料にPKSを含むものは出力ベースで4割を超える（経済産業省資源エネルギー庁2017b）。国としては、国産の低級材の燃料利用による林業活性化をにらみつつも、バイオマス発



タイ南部低湿地域の農園で実をつけたアブラヤシ。土地条件がよいところではもっと大きな実をつける

電の導入拡大のためには海外での燃料調達も前提としているであろう。現在拡大しつつある再生可能エネルギー発電の主力は太陽光発電であり、バイオマス発電が占める割合は電力供給量として1割強程度であるため、バイオマス発電に輸入バイオマスが使われても国全体のエネルギー自給率に与える影響は軽微である。しかしながら、太陽光や風力による発電と異なつて安定的に発電を行える電源としての特徴があり、地域活性化にも資するものとして位置づけられているバイオマス発電が、為替や世界の需給バランスに影響を受ける輸入バイオマスに依存している状況は、なんとも奇妙である。

アブラヤシ生産の二酸化炭素排出

ヤシ油あるいはPKSの利用は、原材料であるアブラヤシの生産過程における二酸化炭素排出量が大きい可能性があるため、バイオマス発電の二酸化炭素排出削減効果については慎重に検討する必要がある。アブラヤシの二大生産国であるインドネシアとマレーシアでは、広大な面積の土地がアブラヤシ農園となっており、両国での熱帯林の消失あるいは劣化の要因となつてきた（Wicke et al. 2011）。インドネシアではこの先も作付面積の増加が予想されている。森林の現存量が大きく成長量も大きな熱帯林を開発した場合、開発前よりも土地の二酸化炭素固定能が低下する。さらに、開発によって土壌中の有機物の分解が促進され、二酸化炭素として大気中に放出される。そのため、熱帯林を開発して生産されたバイオマス燃料は化石燃

料の代替燃料となり得ないという指摘がある（Farjone et al. 2008）。生物多様性や地域社会の資源損失といった面でも問題がある場合が少なくなく、バイオマス発電の持続性を考える上で必要な環境や社会への配慮という点において十分であるかどうかという問題もある。

スマトラ島とボルネオ島の熱帯泥炭湿地林でのアブラヤシ農園の開発は、炭素循環の面で特に問題となっている。湛水環境では、土壌中の酸素濃度が低下するため、根の機能障害により多くの植物種で生育が阻害される。作物の中では湛水に対して耐性が比較的であると言われているアブラヤシも例外ではなく、生産のためには排水設備を整備して水位を地表面下数十センチ



ボルネオ島の上空を飛ぶと、アブラヤシ農園（左手前）が広がっているのを目にする。土地条件が不適なためかアブラヤシの生育が悪い。右奥は農園転換前の二次林（インドネシア東カリマンタン州）

に下げる必要がある。熱帯泥炭湿地林は、湛水環境での嫌氣的な条件下で植物遺骸の分解が抑制されるために数千年以上にわたって膨大な量の有機物が泥炭として蓄積され、そこに成立している森林の大きな成長量と相まって、二酸化炭素の巨大な吸収源であったが (Page et al. 2004)、開発にともなう排水によって好気条件となって微生物による泥炭の分解が進み、森林の伐採によって二酸化炭素固定能が著しく損なわれることも加わり、二酸化炭素の巨大な排出源となっている (Hoqijer et al. 2010)。地下水水位が低いほどアブラヤシの生育のためにはよいが、その分、好気条件に晒される泥炭が増えるので泥炭分解による二酸化炭素の排出が増え、少なくとも地表面下50^{cm}までは地下水位が低いほど排出量が増えると言われている (Couwenberg et al. 2010)。

この開発にともなう二酸化炭素の排出を化石燃料を代替することによる排出削減で相殺するには400年以上かかるという試算もあり (Fargione et al. 2008)、泥炭湿地で生産されたアブラヤシから得られたヤシ油をバイオマス発電の燃料とするのは避けるべきである。開発の際に地上部植生を取り除くために火入れを行う場合には泥炭の焼失により更に二酸化炭素排出量が増える。また、開発による排水で泥炭が乾燥することにより野火が発生しやすくなるため、それによる二酸化炭素の排出も問題となっている。泥炭の焼失は、二酸化炭素排出量が膨大であるというだけでなく、人々の健康や輸送活動、経済活動一般への煙害による

悪影響が周辺国を巻き込んで生じており、問題となっている。アブラヤシへの施肥による二酸化炭素の発生の温室効果ガス排出量への寄与も小さくないという指摘もある (Okaritia et al. 2017)。

ヤシ油輸入国の対応

ヤシ油の主要輸入国であるEUでは、ヤシ油のバイオ燃料としての使用を禁止する方向に動いている。日本では、アブラヤシ生産過程での二酸化炭素の排出問題に関して、2018年度からはヤシ油を燃料として使用する場合には、持続可能なヤシ油の生産と利用を促進することを目的に活動している非営利組織である「持続

可能なパーム油のための円卓会議」(RSPO)による第三者認証の証明を事業認定の要件に含めることで対応をしようとしているが、既に認定されている事業に対して追加的にこれを求めることはないとされる。またRSPOによる認証を受ける際の基準となる「原則と基準」は泥炭湿地でアブラヤシを生産する場合の開発規模や水位管理に規定を設けているものの、生産そのものを禁止しているわけではない (RSPO 2013)。さらにその水位管理は地下水位を平均50^{cm}に維持するというもので (RSPO 2013)、泥炭分解を抑制する効果はほとんど期待できない。

PKSに関しては、そもそもは廃棄物である



タイ南部低湿地域に新規に造成されたアブラヤシ農園。生産量は上位2カ国に比べてはるかに少ないが、タイでもアブラヤシ農園が拡大している



タイ南部低湿地域のアブラヤシ農園。排水整備が不十分なため、年によって雨季の湛水が厳しいとアブラヤシが枯死する

ものを活用しているということ、で原料生産過程での持続性については事業認定の要件としないという考え方のようである。無価値あるいはコストであるゴミに価値を与えるということはゴミを排出するシステムをコスト的に支えることになると考えれば、PKSについてもその由来によって扱いを区別する必要があるのではないだろうか。

少し話が脱線するかもしれないが、東南アジアでのアブラヤシの生産の拡大が二酸化炭素の排出を増大させているのは事実だが、排水して生産環境を十分に整えた条件では、アブラヤシが生産性が非常に高い油糧作物であり、生産国そして生産者にとってかけがえのない作物であることも事実である。使用する側は代替が見つかれば使用を止めればよいだけのことだが、生物資源の場合、生産する側には生産を止めても生産のために改変された土地が残される。泥炭湿地は多くの作物には耕作不適地であり、アブラヤシと同等の収益をもたらす作物を見つるのはたやすいことではないであろう。ヤシ油は食用油や食品加工、石けんなどが本来の用途であるから、バイオ燃料としての使用がなくなっても需要が急激に減ることはないかもしれないが、急激な需要の低下により生産者が苦境に立つ可能性がある。ヤシ油の主要輸入国であるEUは一時的に大量な供給拡大を引き起こした当事者としてその可能性に対する認識をもつべきであり、代替となる作物生産について共に知恵を絞る責任があるように思う。日本も同様の立場に立つ可能性があることを認識しておく必

要がある。そもそも地球温暖化問題の原因である化石燃料の大量消費を享受してきた当事者でもあるのであるから。

土地利用の変化にともなう二酸化炭素の排出の問題はアブラヤシに限った話ではない。ブラジルでのダイズやサトウキビの生産、米国でのトウモロコシの生産でも化石燃料の代替による排出抑制によってこの土地利用による排出を相殺するのに長い年数がかかると試算されている(Fragione et al. 2008)。バイオマス燃料を利用する場合、それがどのような条件で生産されているのか非常に重要となる。需要の急激な拡大は不適地への生産の拡大を引き起こしうる。不適地での生産は収量の低下を通じて土地利用変化にともなう二酸化炭素の排出の相殺年数をさらに引き延ばすことになるが、かといって生産環境を整えるために膨大なエネルギーを投入したり、大規模な造成によって二酸化炭素排出を増やしたりすることは利用目的から考えて適当ではないだろう。直接的な土地利用の変化に加え、その土地をバイオマス燃料の生産に利用することが他の土地の利用を生むことによって生じる二酸化炭素排出や生物多様性などへの影響についても留意する必要がある。バイオマスエネルギーは燃料の生産から輸送までの過程での二酸化炭素排出をきちんと考慮してはじめて再生可能エネルギーとなり得る。日本でのバイオマス発電は、国内で発生する植物資源・廃棄物に限定して、熱利用を前提としたシステムを材料としての利用と統合的に地道に展開していくのがよいのではないだろうか。

注1) 木質ペレットは、乾燥して細かく粉砕した木質材料を小さな円筒状に圧縮成型したもので、木材チップに比べて水分量が少なく、熱量密度が高いため、輸送効率の面でも発電効率の面でも優れている(石丸2015)。

注2) ヤシ油は、主要食用油の中で最も生産量が多く、インドネシアとマレーシアで世界の生産量の9割近くを占めている。PKSは、ヤシ油とヤシ核油をアブラヤシの果肉と種子からそれぞれ製造した後に廃棄物として残る種子の殻であり、加工が不要で、油分を含まない木質ペレットと遜色のない発熱量を有する(石丸2015)。石丸美奈(2015) 木質バイオマス発電事業の拡大と輸入バイオマス燃料。共済総研レポート2015.12 <https://www.kkri.or.jp/PDF/2015/Repl42/shinaru.pdf> (2018年2月8日閲覧)

引用文献

経済産業省資源エネルギー庁(2017a) 固定価格買取制度とは http://www.enecho.met.go.jp/category/saving_and_new/satene/kaitori/surcharge.html (2018年4月6日閲覧)

経済産業省資源エネルギー庁(2018a) 固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト、表C 固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備を用いた発電電力量の買取実績について(買取電力量(万kWh) <https://www.rtp.or.jp/PublicInfoSummary> (2018年4月9日閲覧)

経済産業省資源エネルギー庁(2018b) 再生可能エネルギーの種類と特徴 http://www.enecho.met.go.jp/category/saving_and_new/satene/renewable/outline/index.html (2018年4月11日閲覧)

経済産業省資源エネルギー庁(2017b) 資源エネルギー庁調達価格等算定委員会第32回配付資料1(2017) 一般木材等バイオマス発電について http://www.met.go.jp/committee/chotaisu-kakaku/pdf/032_01_00.pdf (2018年2月28日閲覧)

Wicke et al. (2011) Exploring land use changes and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia. *Land Use Policy* 28: 193-206

Fragione et al. (2008) Land clearing and the biotfuel carbon debt. *Science* 319: 1235-1238

Page et al. (2007) A record of Late Pleistocene and Holocene carbon accumulation and climate change from an equatorial peat bog (Kaimantam, Indonesia): implications for past, present and future carbon dynamics. *Journal of Quaternary Science* 19: 625-635

Hooijer et al. (2001) Current and future CO₂ emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences* 7: 1505-1514

Couwenberg et al. (2010) Greenhouse gas fluxes from tropical peatlands in south-east Asia. *Global Change Biology* 16: 1715-1732. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2009.02016.x

Oktarita et al. (2011) Substantial N₂O emissions from peat decomposition and N fertilization in an oil palm plantation exacerbated by hotspots. *Environmental Research Letters* 12: 104007. DOI: 10.1088/1748-9326/a801f

RSPO (2013) RSPO Principles and Criteria for the Production of Sustainable Palm Oil 2013. <https://rspo.org/key-documents/certification/rspo-principles-and-criteria> (2018年4月25日閲覧)



その9

被災地支援は地域の自立につなげられるか？

朝日新聞編集委員 伊藤智章

私は、東日本大震災被災地の岩手県宮古市で2011～13年、勤務した。最初は被災の取材がメインだったが、次第に復興がテーマになる中で、膨大な投資が被災地再生に役立っているのか、疑問に思うようになった。岩手県沿岸北部の被災地は、震災前から過疎化、高齢化の厳しいところだ。早期復興のための大量投資はもちろん新しい産業や雇用も呼び起こすだろうが、むしろそれまでの地域経済の枠組みを壊さないか気になった。

例えば、震災がれきの処理だ。がれきの量は当初、岩手県はふだんの処理量の11年分、宮城県は19年分であるとされた。本来は災害がれきも家庭ごみ同様、発生市町村内で処理するのが原則だが、阪神大震災（1995年）にならない、3年で片付けようとすると、仮焼却炉などで処理能力を増強してもとても追いつかない。環境省は全国規模で広域処理する計画を立てた。費用は全額国持ちとし、受け入れ自治体探しに乗り出した。ところが、放射能汚染を心配する住民の突き上げから受け入れ自体探しは難航した。

最初に引き受けたのは、東京都だ。福島第一原発から最も離れた大規模被災地の宮古市から

まずがれきを運びだした。2011年11月だった。集積場で山積みされているがれきを分別し、放射線量を測定し、ダンブに積み込み、さらに盛岡でJRRに積み替え、東京へ。複雑な工程を仕切ったのは、大手ゼネコンである。この方式が各地域でとられることになる。

ところが、ものものしい搬出作業を取材していた時、近隣の複数の町村長が漏らした言葉に、私は驚かされた。「地元で10年、20年かけてゆっくり処理してもらえないのかな。全額国が費用を出してくれるなら、その分雇用が保証されて助かるのに」。目の前のがれきの山や、放射能問題とは全く別に、過疎地の雇用や今後の産業を気にしていた。

当時、1トあたりの処理費は4万4000円。これに東京までの輸送費が1万5000円と計算されていた。宮古市近郊のこの2町村の場合、13万トのがれきをすべて東京に運ばば運搬費だけで20億円かかる計算だった。村の一般会計予算の3分の2にあたる。



がれきを積んだコンテナの放射線量を測定してから東京へ運び出す作業員＝2011年11月、岩手県宮古市

そんなに巨額投資するなら、むしろ長く時間をかけ、近在の未利用地に集積し、地元の人を雇い、ゆっくり処理すれば、これも一つの堅い働

き口になる、というのだ。

その町村長は、「ぼやき」にとどまったが、自分たちの手で実行したところもある。宮城県東松島市だ。実際に被災者ら1500人を雇い、自力処理に当たった。地域経済対策というよりも、2003年の宮城北部連続地震の時、廃棄物処理に手間取った苦い経験が出発点だった。震災の時は収集段階から分別を呼び掛け、仮置き場でも手作業で分別し、98%のリサイクル率を達成した。担い手になったのが、地元雇用の被災者たちだった。港が壊れ出漁できない漁師、高齢者、女性らだ。重機の運転はできなくても可燃ごみ、金属、不燃物などにより分けた。

同市の担当者によると、分別し、減量することでのスムーズな処理が目的だったが、結果的に被災者雇用となり、初期の経済復興に貢献した。全体をコントロールしたのも、ゼネコではなく、同市建設業協会だ。震災前に協定を結



宮城県東松島市のがれき分別作業

んでおり、会長が災害対策本部に詰め、連絡調整役になった。約110年分のがれきが発生したが、大半は自力処理し、単価は近隣の宮城県女川町の6割、全体経費は環境省見込みの730億円を大きく下回る580億円だった。しかもその経費の大半は地元で使われた。

私は熊本地震（2016年）の現場で、そのノウハウを伝授している東松島市の部長級職員に会った。「自分たちで復興を支えた自負」を強調していた。環境省は今後の東海地震、南海地震のがれき対策でも広域処理を想定している。量や被災の場所によっては必要だろうが、地元処理の積極的な意味も考えるべきだろう。東松島市には、四国や首都圏の自治体が研修に來ているそうだ。

商業でも

宮古駅前の商店街は、津波で多くの店舗の1

いから」と買いに來た。これも商売になるのかと気付き、1枚100円で売りに出したら行列ができた。近隣住民もふだんは郊外の大型店で車で買い物にいらしたはずだが、津波で車を流され、道路も不通。その時、歩いていける所に店があった、というわけだ。酒店、靴店、カメラ店など商店街のほかの店が続き、にぎわった。住民も助かり、被災商店街も日銭が入り、店を本格再開する自信がついた。「困った時は近所の店だ、と言われ、うれしかったね」。衣料品店のおやじさんは話したものだ。

ところが、数カ月が過ぎると、その商店街にまた元気がなくなった。郊外の大型店が再開したり、復興支援として出店攻勢をかけてきたコンビニに客を奪われたりしただけではない。被災地に大量の支援物資が届けられ、近所の店に頼るまでもない、という雰囲気になってしまったのだ。

商店主たちが最初に期待していたのは、仮設住宅入居時の買い物だった。不慣れた避難所暮らしから解放されれば、日用品の買い物が増えるだろう、という読みだった。近くの別の地域だが、ある時計店のおやじさんは数百個、腕時計や枕時計を仕入れて待ったが、善意の品物が次々に届けられ、空振りだったと嘆いていた。

例えば、日本赤十字社は当時、仮設住宅入居時に各戸に生活家電6点セット（冷蔵庫、洗濯機、炊飯器、テレビ、電子レンジ、電気ポット）を届けている。被災地の仮設住宅だけでなく、沖縄を含む全国に散らばった避難者宅にも届けており、その数は13万世帯にのぼる。海外救援



地域通貨「リアス」を手にする岩手県宮古市の佐香英一さん

金1000億円のうち、300億円がこうした生活家電の寄贈などに使われた。仕入れは大手メーカーに協力を仰ぎ、配布には被災自治体がかかわった。日赤以外にも多くの支援物資が直接、被災地、仮設住宅に送り届けられた。生活再建に役立ったことは間違いないが、多くの被災地の商品流通業者を素通りしていった。

宮古市の商店主たちは2012年10月、「自衛策」として、地域通貨「リアス」を発行した。地域限定商品券のようなもので、都会の支援者らに購入してもらい、被災者に贈って被災地の商店での支払いに使ってもらう。支援者が被災地での商品購入に使ってもよい。善意は確実に被災者に届くし、地域の商店も潤う、という仕組みだ。いまでも続けており、この6年で約4500万円発行した。

ただし、スタートは支援のピークが過ぎた後。北九州の自動車学校、岐阜の高校が毎年購入し、時には宮古市に届けに来てくれるなど交流を深めたが、加盟店は宮古市中心の約300店にと

どまり、ほかの被災地にまで広げることができなかった。発案者の宮古駅前の商店街の前理事長、佐香英一さんによると、阪神大震災の時に、現地の商店主がなかなか再起できなかった経験聞き、思いついた。ただ、購入者にメリットがあるのか、商店主が支援のカネでもうけていいのか、という問い合わせや抗議に悩まされた、という。佐香さんは「私も被災者なのに……。経済を回す、ということが、なかなか分かってもらえない」と嘆く。

北海道南西沖地震（1993年）で大津波被害にあった北海道の離島、奥尻町も善意の支援物資に困惑した町だ。地震後数分で巨大津波に襲われ、約200人が亡くなった島の悲劇で、全国から支援物資が届けられたが、段ボールに食料、衣料、雑貨がごちゃ混ぜで詰められており、町役場はその仕分けに追われた。5000ト届いたといい、島の高校体育館はすぐ満杯になり、最後は札幌で道庁職員が仕分けし、島に運んだ。支援物資のゆうパック配送は無料だったが、それは最初の集積地まで。札幌で仕分けした後、島へ車やフェリーで輸送するのは町の負担で、1億円かかったという。夏の災害で傷んだ支援物資の食料を焼却していたら、「善意を燃やす被災町役場」と問題視され、抗議の電話が殺到した。被災25年の取材で訪ねたところ、当時の町総務課長は「予想できないことばかり

だった」と語った。

地元材による仮設住宅

東日本大震災は、5万2000戸の仮設住宅のうち、25割、1万3000戸が木造で造られた。当初、各県と災害協定を結んでいたプレハブ建築協会加盟の大手住宅メーカーが建設を始めたが、数が膨大過ぎるうえ、地元を活用すべきたという声に押され、政策変更。各県は県内に本店、営業所を持つ業者を公募するなどして地元活用に配慮した。最終的に木造仮設の割合は、宮城県13割、岩手県27割、福島県43割となった。

その先駆けは、岩手県住田町だ。町面積の9割が森林で、「森林・林業日本一の町」を掲げる同町は、大きな津波被害を受けた岩手県陸前高田市や同県大船渡市に内陸側で隣接する。震災発生から3日後、木造一戸建て仮設住宅の建設に踏み切った。93戸の完成は5月末。被災地では、完成が10月までずれ込んだところまであるのに、当時の町長の決断で3億円を町単独で用意して造った。のちに東京のNPOが募金を呼び掛け、これまでに2億円を届けている。

中国の四川大地震の惨状などから、当時の町長が木造仮設を発案し、第三セクターの住田住宅産業に設計させていた。社長の佐々木一彦さんによると、2011年3月末に内閣府に説明する予定で準備していた図面が役立った、という。町内の仮設は町産のスキ、カラマツを活用し、地元工務店や大工に発注した。費用は1戸300万〜350万円で、プレハブの半分程度



岩手県住田町の木造仮設

だった。これらは震災直後の地域経済に貢献した。ただ町商工会などによると、問題提起や町のPRにはなったものの、その後の復興住宅の受注をはじめ、復興過程で特設町内企業が脚光を浴びたわけではないという。住田住宅産業の年間売上高も震災後、3億円に達したが、いまは1億5000万円と震災前の水準に戻っている。

それでも今回の経験で地元の産業を生かす意義は全国に知られた。同町は全国20カ所に木造仮設の備蓄拠点をもうけるよう提言している。

建築用木材のほか、今回入手に苦労したという断熱材やアルミサッシ、風呂やトイレなどをあらかじめ用意しておき、即応できる体制をつくりたい、という。同町は木造仮設の設計図も公開している。

「漏れバケツ」モデル

地域づくりに、地域を穴の開いたバケツにたとえる考え方があつた。地域というバケツに、外から補助金や観光客の使うお金、企業の投資などの水を一生懸命注ぎ込むだけでなく、地域

外から購入するエネルギーの代金、地域外の建設業者への支払いといった穴をなるべくふさぎ、水（お金）が外へ漏れないようにして、地域の中でお金を循環させることも、地域の経済力を保つことになる、という考えだ。例えば、毎日買うパンも、地域外の大手工場から搬入されるパンを買うより、地元のパン屋さんから買えば、地域外に流出するお金は、パンの原材料費やエネルギー代金などにとどまる。パン屋さんの納税や消費も地元で行われる分、地域経済に波及効果もある。原材料やエネルギーも地域の生産物が使われれば、外へ流出するお金はさらに減る。もちろん全く水を漏らさない完全自給自足の「鎖国」体制は不効率で、ギリ貧に陥るだろうが、漏れバケツの穴をなるべく小さくして、地域内のお金の回転を増やそう、というもの。

一人の消費者からみれば、地元の店がいづも安いわけではないし、商品点数も限ら

れているかもしれないが、多くの場合、地元の焼きたてのパンを買った方がおいしいし、豊かな気分を味わえる。島根県海士町などでの実践が知られている。

その考え方は、被災地経済の再生にも応用できるだろう。被災直後は、経済効率を無視して支援計画を考えがちだが、将来を考えて早い段階から地域社会の活用を目指したい。東松島市のように地元の人材、収入のあてを失った被災当事者にも働いてもらえば、効果は大きい。支援のお金は被災地で使われ、現地の経済再生に貢献する。東松島市の担当者も「財源は国に保証してほしいが、なるべく地元を活用したい」と話す。宮古市の佐香さんは「日赤が支援金の一部で、地域通貨や地域商品券を買って被災者に配ってくれたら被災者も商店も助かる」と話した。

もちろん、何でも地元で、というのは酷だろう。被災の程度にもよるし、震災前から着想があつたからこそ、東松島市や宮古市の挑戦も機能した。住田町も同様だ。どう自立の芽を育てるか。支援する側もされる側もその発想や見極めの必要性を実感する。巨大災害からの復興であるうと、善意の寄付であろうと、地域の現実を顧みない支援は、地域の長期的な持続を困難にするだろう。

参考文献

朝日新聞記事「変われ商店街8 佐香英一さんインタビュー」(2013年3月13日付)
住田町役場(2014年)「つながりの風景 住田町木造仮設住宅と支援のあゆみ」
枝廣淳子(2018年)「地元経済を創りなおす」岩波書店



日本の森林は

再生可能エネルギーの資源となり得るのか？

朝日新聞大阪本社編集局長補佐

桑山朗人

気仙沼の挑戦

「リアスの里。山が海に迫っている。木のエネルギーを使わない手はない。地域に根ざしたエネルギー開発。東日本大震災後、気仙沼の復興を考える際に、これを柱の一つに据えることにしたのです」。気仙沼地域エネルギー開発の高橋正樹社長は、熱く、一言一言、かみしめるように力強く語った。

2011年3月11日。三陸沖を震源に発生した東日本大震災で、宮城県気仙沼市も大津波に襲われた。海岸沿いの港町の建物の大半が、次々と押し流された。高橋さんは気仙沼市とその周辺に15カ所の事業所を構え、LPGガスを販売し、ガソリンを供給する会社を営んでいた。

地震と津波でそのうち13カ所は建物が壊れ、機能を失った。残った2カ所の事業所で、被災した人たちが救援に駆けつけた人たちの車を動かすガソリンを、提携していた石油会社、全国の仲間たちの支援を受けて供給し続けた。

被災直後、地域のエネルギー源は、良くも悪くも、ガソリンが頼りだった。10リットル限定で、給油の回数は1日1000回を超す。被災直後は、そんな毎日が続いた。

気仙沼市が震災復興計画の策定に乗り出したのは、被災から約3カ月後の6月だった。市民の思い、気持ちを取り入れるために、市内外間わず、地元出身の11人が市長によってメンバーに招聘され、ほぼ毎週集まって議論を重ねたそうだ。毎回欠かさず、東京から通う人もいた。その気仙沼市震災復興市民委員会の座長を務めたのが高橋さんだった。

気仙沼市は日本有数の港町。東三陸のリアス式海岸の一角にあり、海のすぐ横に山が迫る。市域の72%、約240平方キロメートルが森林だが、気仙沼市の第1次産業の生産額における林業の比率はごくわずか。9割以上を水産業が占める。国産木材の3分の1から5分の1の低価格で入手できる外材に押され、林業はますます衰退の一途をたどっている。林業に従事する人がどんどん減っていくという悪循環もあり、間伐もされない放置された人工林が広がる状況になっていた。

市民委員会では、地域振興、環境問題もテーマとなっていた。環境に優しく、持続可能な、そして地域の活性化にもつながるものは何だろうか。侃々諤々、議論の末



港のすぐ脇にまで山が迫る宮城県気仙沼市＝2017年3月、朝日新聞社機から（朝日新聞提供）

に、気仙沼市がまとめた震災復興計画では、環境・エネルギー分野について「地産地消のエネルギーの導入、持続可能な再生可能エネルギーの導入」を推進することを決めた。自立分散型、循環型社会の構築をめざすのだ。その中で、森林資源を生かす具体策の検討が始まった。市民委員会の座長を務めていた高橋さんも、地球温暖化への対応を考えると、化石燃料を抜



気仙沼地域エネルギー開発の木材チップ置き場。すぐそばに木材チップを乾燥させ、燃焼する熱電プラントが整備されている＝気仙沼市

うことで多くの二酸化炭素を排出している、という良心の呵責^{かてく}があったという。自社で新しい事業にチャレンジしようと、ドイツですでに実績がある温熱利用も可能な熱電プラントを導入、木材チップを活用するバイオマスエネルギー事業に乗り出すことにした。

ただ、持続可能なエネルギーとするには、林業の立て直しも必要だった。気仙沼市内の山は大半が手つかずで、チップなどの利用はごく一部。荒れた山は海に十分な栄養をもたらすことできない。気仙沼市は山の活性化に本格的に取り組むことにした。震災の翌年の2012年

には林業者と研究会を開き、その後も毎年、自伐林業養成講座も実施。間伐材の搬出やチップ化、搬送など、森林組合だけでなく、個人林家もこれまで延べ600人が受講している。

13年には燃料材の買取制度を、地域通貨を活用する形で始めた。14年に熱電供給プラントが稼働し、現在は平均すると、だいたい1カ月あたり40万〜50万^{キロワット}時（約1500世帯分に相当）の電力供給と、併せて近隣ホテルへの熱供給が実現している。使った間伐材は買取数量で約1万^ト。林業を支えることで、地産地消、地域内循環の定着をめざしている。

再生可能エネルギーとバイオマスエネルギー

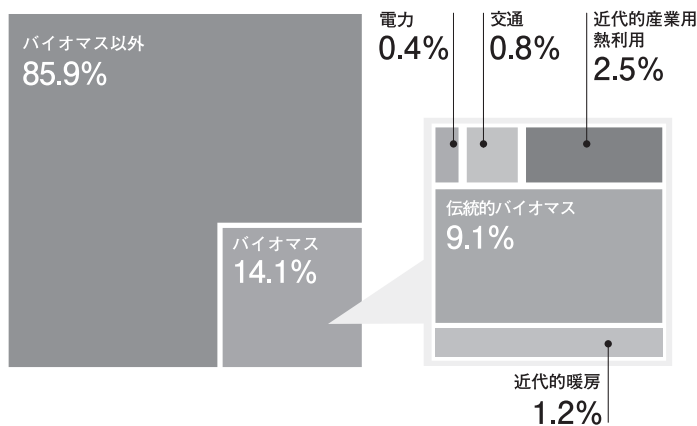
木材チップを利用した木質バイオマスは、再生可能エネルギーの中で主役になるわけではないだろう。ただ、地球温暖化対策として二酸化炭素の排出を抑えるためには森林資源の有効活用も重要で、その中で果たす役割は小さくない。ちりも積もれば……と考えられている。ただ、残念ながら、まだまだうまく定着していないのが実態だ。

自然エネルギーの国際組織「REN21」がまとめた「自然エネルギー世界白書2017」によると、最終エネルギー消費におけるバイオマスの割合は2015年時点で約14%。ただ、電力としての利用はごくわずかで、大半は熱利用としての需要が中心だ。

認定NPO法人の環境エネルギー政策研究所（ISEP）がまとめた「自然エネルギー白書2017」でも、バイオマスについては厳し

い分析がされている。「森林環境多事争論その8 バイオマスエネルギーは再生可能エネルギーなのか？」で、則定真利子氏が指摘しているが、日本のバイオマス発電でも固定買取制度の導入が始まったものの、燃料となる木材チップなどの調達に国内外で課題が山積しており、しかも世界的にはバイオマスの大半を担っている熱利用についても、国内には熱を運ぶ熱導管（温水パイプライン）のようなインフラがなく、いっこうに進んでいないのが現状だ。

もともと固定買取制度が始まる前は、バイオマス発電というよりは廃棄物発電に依存したエネルギー利用が中心だった。制度導入で木質バイオマスにも期待が集まり、設備も増え始めた。だが、期待とは裏腹に、国内での間伐材など未



世界の最終エネルギー消費におけるバイオマス発電および熱利用のシェア（左）と、バイオマスのエネルギー利用の内訳（右）＝ISEP 自然エネルギー白書 2017 から

利用材の調達に向けたシステム、環境整備が進んでいないことから、コスト面を考えて燃料は海外から調達する形となってしまった。

では、こうしたバイオマス資源は、もう期待されていないのか。

ISEPの飯田哲也所長は「確かに大規模発電に期待をかけるものではないが、地産地消、そして効率的なエネルギー利用という点で、まだまだ十分役割はある」とみる。

飯田さんによると、世界的にみると、効率的な木質バイオマスの利用については、欧州で普及している。とくにデンマークなどの北欧は面白い。「そもそもコンセプトが全然違う。地域熱供給がカギを握っていて、温熱と電力と両方が相互に連動・融通・補完し合うシステムができあがっており、さらに交通分野のセクターカップリング（エネルギー需要分野横断のエネルギー転換）へと進みつつある。日本からみると、2周か3周は先を進んでいる」。デンマークの最終エネルギーにおけるバイオマスが占める割合は、バイオガスを含めて22%（2017年）で、前年から10%増となお拡大している。そもそも、北欧や韓国は熱利用が普及している。温水利用のための温水パイプラインが各地域、各家庭に備わっている。暖房は温熱を利用し、熱と電気の有機的な活用が進んでいる。欧州連合も、2050年へのエネルギー転換の軸に地域熱供給を位置づけた。一方、日本では電気とガスはそれぞれ国の事業として位置づけられ支援を受けていたが、熱利用について独立した法体系はなく、インフラ整備もまったく進

でない。

木質バイオマスの特徴

エネルギー効率の観点からみると、木質バイオマスは発電だけではなく、温熱と併せた利用が適しているエネルギー源だ。デンマークでは、蒸気、高温水、中温水、低温水と何段階にも分けて極めて高い熱効率を実現している。

木材チップを燃やして発電だけでエネルギーを得ようとすると、そもそも木材チップが含んでいる水を蒸発させないとエネルギー効率が悪い。そこで、燃焼時に出る熱を効率よく活用することで「できるだけ捨てずに使う」技術開発が進んできている。原子力や化石燃料などのような大きなエネルギー源とはなり得ないが、熱利用も含めて考えると、小規模で地産地消に向いている貴重なエネルギー源なのだ。

国は、固定買取制度で木質バイオマス発電所における買取価格を決める際、モデルとなる発電設備の規模を5000キロワットとし、熱利用については検討していなかった。だが、大量の燃料を必要とすることから、木材の集荷範囲が数十キロ圏と広くなり、燃料調達が難しく、安定した燃料確保には2000キロワット以下の発電設備規模のものがほうが現実的だ。また、小規模の設備のほうが、熱電利用に向いている。そこで、2015年度から2000キロワット未満でも未利用材を利用する小規模発電についても新たな価格区分ができて、より小さな地域内で木材資源を調達できる制度も始まった。木質バイオマスは定着していくのだろうか。

林野庁によると、日本の木材需要量は約8000万立方メートル。その中で、国内で製材として利用されているのは3割程度だが、この10年間、ほぼ横ばいか微減傾向だ。一方で、燃料材としての利用は、全体の1割には満たないものの、この10年間で約6倍と伸びてきている。

木質バイオマスの燃料材は、制度導入でここ数年のうちに、急速に国産材の供給量が増えている。製材・パルプ用材などで加工された際の端材といった副産物や解体廃材も含めると、燃料材はさらに多くの量が供給されている。

2017年9月末の時点で、主な燃料が「未利用材」「一般木質・農作物残渣（液体燃料を除く）」「リサイクル材料」である木質バイオマス発電所は、全国で126カ所が稼働、発電出力は221万キロワットまで成長してきた。このうち、60カ所（発電出力計40万キロワット）は、間伐材などの未利用材を活用している。

木質バイオマスは、発電だけで利用しようとする、エネルギー変換効率が悪く、蒸気タービンだけだと15〜30%程度。エネルギー変換効率を上げるためには、発電施設を大きくする方法もあるが、それよりも、先に述べたように熱利用も併せて行うと、小規模施設でもエネルギー効率が60〜80%程度まで期待できる。

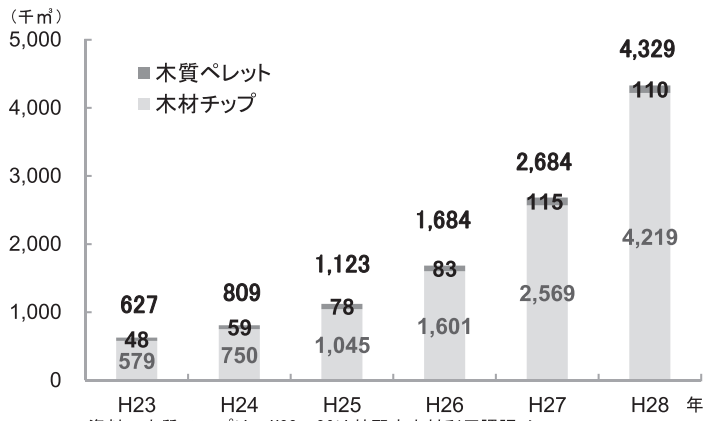
だが、そのためには、熱を利用するメドを事業者自ら開拓しなければならない。そこで林野庁は、全国各地の熱利用、熱電併用の先進事例を集め、「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」を2017年秋にまとめた。薪による熱利用をしている17施設、木材のチップやペレット

トによる熱利用の18施設、気仙沼市のような熱電併給4施設の計39の事例を紹介している。

日本木質バイオマスエネルギー協会も、発電、熱利用の導入ガイドブックを作成し、シンポジウムを開くなど、普及に努めている。木質バイオマスは、則定氏の論考にあったように、太陽光や風力と違って、木材などの原材料を購入しなければならぬ。ただ、そのシステムが構築できれば、安定的な供給と、原材料を供出する地域に雇用も生み出すことができるなど、地域の活性化につながるメリットもある。

同協会の川越裕之総括専門調査員は「農林水産省と経済産業省の連名で『地域内エコシステム』を提唱した。このシステムは、地域の関係者の連携のもと、熱電併給や小規模の熱利用に

■ エネルギーとして利用された木質チップ、木質ペレットのうち間伐材・林地残材等に由来するものの量の推移(丸太換算量)



資料：木質チップは、H23～26は林野庁木材利用課調べ。H27、28年は木質バイオマスエネルギー利用動向調査。木質ペレットは、特用林産物生産統計調査を基に丸太換算したもの。日本木質バイオマスエネルギー協会のまとめ

より、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組みだ。この取り組みが全国で広まれば、より地域内で木質バイオマスの有効活用が期待できる」と話す。協会では相談窓口を設けて、各自治体や導入を検討している事業者からの問い合わせに細かく対応している。

町おこしとの連携がカギ

木質バイオマスは、とくに熱利用の観点から地産地消にいかにかんがふことが重要になってくる。そうした点で、町おこしと連動して導入を始めた例は、小規模だが参考になる。

岡山県西栗倉村^{（しあわぐらむら）}での取り組みがそうだ。

公共施設に木質バイオマスをボイラーで燃やして熱利用する設備の導入に向けて、動き出している。5年ほど前に、西栗倉村が地産地消のエネルギー利用について構想を始めたことがきっかけだった。その構想づくりをコンサルタントとして手伝った「sonraku」の井筒耕平社長が、まず、自らがプレーヤーとなり、村内に天然温泉のゲストハウスを設け、カフェやレストランを併設して、木質バイオマスボイラーを設置し、宿泊観光業を始めている。「いくら構想を描いても、プレーヤーがいないと回らない。自分がやってみよう」と思ったという。

温泉施設だけでなく、地域熱供給も動き出した。村内の木質バイオマス利用は、まずは豊かな自然の中で子育てをしようと村が設立した保育園でスタート。その後、村役場やデイサービスなど公共施設に順次、木質バイオマスボイラーを設置、そこで作った温水を暖房と給湯に

活用する計画で、熱導管を敷設する工事がすでに始まっている。それぞれの公共施設は、いずれも村の中心部に集中しており、ゆくゆくは、村営住宅や小・中学校、さらには農業プラントにも熱導管を敷設し、温水の供給を実現したい考えだ。

課題は、夏季と冬季で熱需要に大きな差が出てしまうところだ。現状では、冬季になるとボイラーを稼働させるために灯油も活用しなければならず、薪の価格や、運搬をはじめとするコストの削減にも課題はある。

小規模での活用という点では、欧州を中心に家庭用ボイラー（薪ストーブ）が普及している。利用者自らがホームセンターでパネルヒーターも併せて買ってきて、水道管とつなぎ、給湯だけでなく各部屋の暖房にも活用しているという。「バイオマスDIY」じゃないけど、自分で買って自分でつくっちゃおう。いま、山間地域に入る若者が少しずつ増えてきている。日本でも、そういう取り組みに向かうと面白い」と井筒さんは話す。

木質バイオマス利用に取り組む活動は、いずれも地道だが、ポテンシャルは間違いなくある。自伐林業家も関心を寄せ始めている。このエネルギー利用の特徴は、できることからやる、ということだろう。

林業の再興、端材、建築廃材の利用など、分野横断的な取り組みが必要だが、気仙沼市や西栗倉村のように、自治体や地域で積極的に関わっていく人たちがいるかどうか、普及の大きなカギを握っているのは間違いない。



森林環境 多事争論

その11

サステイナビリティは21世紀の文明たり得るか？

東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授

田中俊徳

「サステナブル」の時代

環境を学ぶ人に広く知られる「地球白書」(State of the World) という本がある。私はその翻訳チームに入っている。2016年12月に発行された「地球白書2013-14」(図)が日本語で読める最新刊だが、同書の冒頭、現代は「サステイナブル」(持続可能)ではなく、「サステナブル」(持続可能バブル)の時代だと書かれている。つまり、何にでも「持続可能」とつけてさえいけば許される、そんな「持続可能」がバブルのように切り売りされる時代という皮肉である。下記は、「地球白書2013

14」から抜き出した一文である。

「持続可能な車」「持続可能な下着」まで、「持続可能な(sustainable)」という言葉が、メディアにあふれている。2012年、英国は「史上初の持続可能なオリンピック」を目指したが、この場合の「持続可能な」とは人間や地球に何が起ころうと、4年に1度のイベントのために「永遠に続く未来」のことを指しているのだろう。環境への影響を基準にすれば、古代ギリシャは無論、20世紀の大会の方が、ずっと「持続可能」だった。本書のテーマは「持続可能性は、まだ実現可能なのだろうか」である。

ワールドウォッチ研究所

地球白書

2013-14



エコ・フォーラム21 世紀 日本語版監修
環境文化創造研究所 日本語版編集協力

特集

持続可能性確保の 最終機会を活かす

ワールドウォッチジャーナル

元来、サステイナビリティ(持続可能性)とは、地球環境や将来世代のために、現状(business as usual)ではないことを前提として、それを克服することに重きを置いた倫理的な概念だった。しかし、近年乱発される「サステイナビリティ」は、オリンピックの例にあるように、他者や環境のことはともかく、「自分たちのビジネスを

続けるのだ」という程度の意味での「サステイナビリティ」に成り下がっている、と同書は厳しく批判する。今回は「サステイナビリティ」の観点から21世紀文明のあり方について考えてみたい。

持続可能な開発とは？

本稿で言うサステイナビリティは、「持続可能な開発」(sustainable development)以下、SD(注1)と同義である。SDは、1987年のブルントラント報告(Our Common Future)邦題「地球の未来を守るために」で広く知られる概念となり、92年の地球サミットで採択されたリオ宣言や行動計画(アジェンダ21)で具体化された。ブルントラント報告は、SDを「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義する。SD概念の重要な貢献は、南北問題に代表される国家間の相克を超えて、「将来世代」に対する現世代の責務を明示したことである(世代間衡平と呼ばれる)。

一方、SDはその定義にある「ニーズ」が何であるかについて十分に踏み込まなかったが故に、玉虫色の解釈を可能にし、冒頭で述べたサ

ステナバブルを招来している。この「ニーズ」について議論を深めない限り、私たちはいつまでも市場的な論理で「サステイナビリティ」を喧伝し、決して持続可能ではない社会の構築に邁進する可能性がある。

ニーズはすでに満たしている??

近代経済学の泰斗として知られるジョン・メイナード・ケインズが1930年に発表した「孫の世代の経済的可能性」には、要約すれば、次のようなことが書かれている。

技術革新による労働生産性の向上（単位労働時間当たり生産量の増加）によって、孫の世代、つまり、100年後（＝2030年）には、1日3時間の労働で「基本的ニーズ」が満たされる時代がやってくる

「大規模な戦争や人口の大幅増がない限り」という留保を彼はつけたが、現実には、第2次世界大戦が起こり、人口は当時の3倍以上に増加した。しかし、科学技術の発展は凄まじく、1人当たりGDPはケインズの予想を超えて大幅に増加した。ケインズが「基本的ニーズ」と呼んだものについて議論の余地はあるが、私たちは物質的に充足して久しい。例えば、現在の日本に住む一般的な人々は19世紀の王侯貴族なみの豊かさを享受しているとも言われる。私たちが日常的に使っている自動車や電車は、王侯貴族の煌びやかな馬車よりも安全かつ早く、遠くまで、快適に私たちを目的地に送り届けてく

れるし、現代の人々は、世界中の新鮮な食材を手頃な価格で入手することができる。暑い夏に水の入った炭酸水を飲むことは、かつて王侯貴族にのみ許された特権だったが、私たちは誰もがその種の豊かさを享受している。

ところで、ケインズ予想のもう一つの柱である労働時間はどうなっただろう？ 彼の予測したように1日3時間労働になったのか。答えは、私たちがよく知っている通り、「否」である。むしろ、サービス残業や過労死、ブラック企業、非正規雇用など、様々な問題が指摘される。確かに私たちの労働生産性やGDPは劇的に向上しているのに、なぜ、ケインズの指摘は現実のものとならなかったのか。例えば、東京（大阪間を移動するのに江戸時代には片道約2週間かかったと言われる。1964年、東京オリンピック開催にあわせて「夢の超特急」新幹線が登場したが、それでも東京（大阪間の移動は約4時間かかっていた。今は、2時間半なので、この半世紀で、往復3時間の短縮が達成されたことになる。また、洗濯機や掃除機の登場により、家事にかかる時間も大幅に減少した。洗濯板で1時間かかった洗濯が、今は洗剤を入れ、ボタンを押すだけで済む。電子レンジやコピー機、パソコン、スマホの登場も私たちの労働生産性を劇的に向上させた（昔は卒業論文をガリ版刷りするためだけに数日費やしたと言われる）。元来、こうした労働生産性の向上は、人々に余暇を提供すると目されてきた。家族や友人と過ごす時間、自分の趣味に費やす時間、ゆっくりご飯を食べ、ゆっくりと眠る時間……

1960年代には、週休三日制が現実的な未来として議論され始めるが、半世紀たった今もそれは実現していない。一体何が起きているのだろうか？

ジェヴォンズのパラドックス

労働生産性が向上したにもかかわらず忙しくなるという現象は19世紀に経済学者のウィリアム・スタンレー・ジェヴォンズが「石炭問題」で唱えた説、いわゆる「ジェヴォンズのパラドックス」に類似している。つまり、技術革新によって資源利用の効率性が上昇しても、なぜか、資源の消費量は増加するという矛盾した現象である（ジェームズ・ワットが蒸気機関を発明し、石炭の燃焼効率が劇的に向上したが、石炭の消費量も劇的に増加した）。同様のパラドックスが現代社会に生じている。

新幹線の例で考えれば分かりやすいが、かつて東京から関西や九州に向かう出張は1泊以上が標準だった。時間がかかり便数も限られていたからである（松本清張の小説では、旅情あふれる鉄道による出張の風景が度々描かれる）。しかし、資源利用の効率改善（この場合は移動時間の短縮）そのものが原因となって、日帰り出張のインセンティブが高まり、結果として、以前よりも慌ただしく、旅情もない時間を過ごすこととなる。メールやSNSの普及も同様である。情報伝達のコストが低下し、資源利用の効率性が上昇すると、私たちはより一層、それに依存する。このパラドックスは、人間が限られた情報と能力の中で限定合理的に行動してい

るといふ行動経済学の原則を踏まえれば仕方ないことでもある。電子レンジが世の中に普及した際、誰もがその便利さに魅了されたが、この小さな四角い箱が家族そろって夕食を食べるといふ、ごく当たり前の日常をも破壊し得ると考えた人は極めて少なかった（今でもそう考えている人は少ない）。また、日本人の平均通勤時間や残業時間は信じ難いほど長いが、通勤手当と残業手当がその重大なインセンティブになっていることは強調されるべきである。善かれと思つて開発された利器や制度が、長期的に私たちの幸福を阻害している可能性について、私たちはもう少し想像をたくましくする必要がある。

「顕示的消費と恐るべき」暇

科学技術の劇的な進歩のわりに私たちが相変わらず忙しい要因は他にもある。一つに、ソーステイン・ヴェブレンが提唱した「顕示的消費」と呼ばれる人間の競争的な性である。「見せびらかし消費」とも呼ばれる。この性向は、質的に「より良いもの」を生み出す原動力にもなるが、本質的には「他人より良いものを」という欲望に基づくため、御しがたいものになりやすい。かつては、宗教や倫理が、この性向を抑制するための金言や物語を用意したが、宗教や伝統的村落社会の規範から自由になった現代において、この危険な性向は増すばかりである。例えば、広告産業は、私たちの生活に必ずしも必要ではないものを買わせようと日々努力しているが、その戦略は、人間の持つ顕示的消費の性

向を巧みに刺激するものだ。アメリカの政治経済学者ジョン・ガルブレイスは消費社会の勃興を見た1958年に「自分の欲しいものを広告屋に教えてもらう」と表現したが、21世紀のインターネットやSNSはより巧妙さを増している。「じゅうぶん豊かで、貧しい社会」の著者であるロバート・スキデルスキーは、企業が広告に用いる費用は税控除されるのではなく、むしろ、「課税」されるべきだと指摘する。なぜなら、広告に扇動された消費行動は、規制の弱い発展途上国の自然環境や人権をも蹂躪しているからである。これはサステイナビリティの観点からも重大な問題提起である。

労働時間が思うように減少しないもう一つの理由として、哲学的な問いとなるが、「人間は暇を恐れている」という重要な事実がある（例えば、國分功一郎「暇と退屈の倫理学」）。会社でしか生きてこなかった男性が退職した瞬間、「何をしたらいいかわからない」結果、妻の後ばかりついて回って迷惑がられ、「濡れ落ち葉」と形容されたのは少し前になるが、「余暇を楽しむ」という作業は、極めて創造的な作業であり、相応の姿勢や知性、感性がないと難しいと考えられている（注2）。AI（人工知能）が労働の大半を代替する時代が遠からずやってくるといふ事実を踏まえると、私たちは、いかに地球環境に過度な負荷を与えずに労働生産性の向上によって生じる「暇」と向き合うか、という、産業革命以来の重要なテーマを改めて議論する必要がある。その際に、私たちの「ニーズ」が何であり、それを適切に満たすために、いか

なる社会の変革が必要かを議論することが不可欠である。

「社会的動物」としてのニーズ

アメリカの心理学者であるアブラハム・マズローは、人間の基本的欲求を、1. 生理的欲求（食欲、睡眠欲、性欲など）、2. 安全の欲求（健康や財産、雇用の安全など）、3. 社会的欲求（愛や友情、社会への帰属意識など）、4. 承認欲求（自己尊重や達成感、他者からの評価など）、5. 自己実現の欲求（創造性、成長、社会への貢献など）、の五つに分類した。「動物としての人間」は、生理的欲求と安全の欲求が満たされれば良いわけだが、「社会的動物」である人間は、これだけでは満たされない。その先には、所属（家族や友情）や愛情への欲求、成功や他者からの尊敬への欲求、そして、社会的な問題の解決に貢献し、より倫理的であろうとする欲求がある。つまり、科学技術や経済が発展し、世の中がどれだけ便利になっても、それだけでは、人間が人間らしく生きる上で必要なニーズを満たすことはできない。しかし、近代社会は、経済拡大や技術発展にばかり資源を投下し、幸福やサステイナビリティ（将来世代の幸福）という重要な点を蔑ろにしてきた面がある。

カール・ポランニーは、「経済の文明史」の中で「利得の動機が普遍的であるという考え方はわれわれの祖先にはけっして思い浮かばなかった……市場は社会の従属物に過ぎなかった」と言う。しかし、近年は、社会や文化が経済の従属物かのように扱われている。科学技術の発

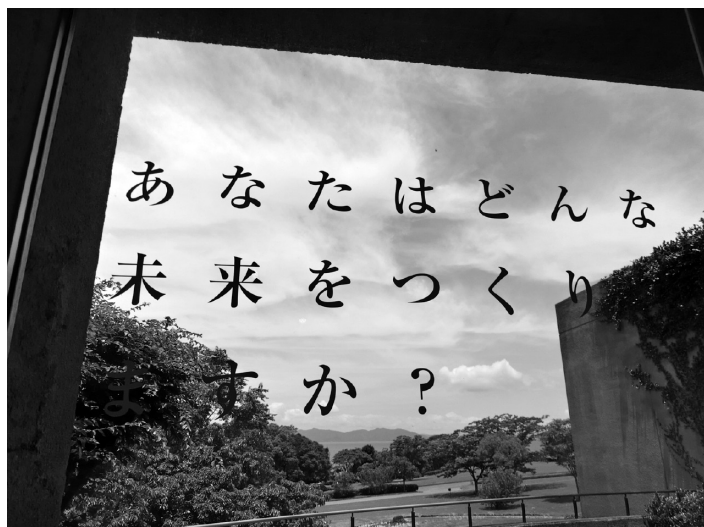
展や民主主義の浸透、自由主義経済によって私たちが享受してきた「豊かさ」を否定するつもりは無いが、それだけでは人間としてのニーズを十分に満たすことはできなかった。これらは、愛や友情、信頼、尊敬といった人間が培ってきた価値を希薄にした面があるし、信頼に基づく集合行為によって蓄積されてきた伝統や文化、芸術、慣習、景観といった「かたちのないもの」を急速に衰退させた。多くの人が認めるように、現代社会は、本来、補助的なデータでしかなかった「数字」（例えば、GDPや年収）に過度に影響されている。それは、決定の本質たる目的や理念、規範が衰退したからである。

20世紀のデモクラシー、21世紀のサステイナビリティ

物質的に満たされた21世紀を生きる私たちが追求すべきは、幸福や豊かさの価値を再定義すること、即ち私たち人類が幸福に生きるための「ニーズ」が何であるのか、その優先順位を明確にすることである。例えば、スキテルスキーは、「良い生活」に必要な基本的価値（「ニーズ」）について古今東西の文献から考察し、「健康・安定・尊敬・人格または自己の確立・自然との調和・友情・余暇」の七つを挙げています。これら基本的価値を満たすのに必要なのは、（少なくとも先進国と言われる国々では）経済拡大でも技術革新による「もっと便利な生活」でもないだろう（注3）。

宗教やイデオロギーが衰退し、価値相対主義（それは資本主義やポピュリズムと相性が良い）が隆盛を見せる現代、私たちは新たな道標、つ

まり、ワクワクするような未来への光明を必要としている。20世紀、その役割は主にデモクラシー思想が担ったが、イギリスのEU離脱やトランプ大統領の当選を目撃した私たちは、デモクラシーが万能ではないことを思い知った。つまり、民主主義のプロセスさえ確保すれば、それでOKという生易しいものではなく、その中で行動する人々への視点が欠かせない。そこで、21世紀の新たな道標として、サステイナビリティの思想、つまり、「地球環境への配慮」、「将来世代への配慮」、「自然との調和」という規範が参照に値する。これに加えて、私たち人間の切実な「ニーズ」が何であるのか、そのニーズが満たされた後の社会はどのような姿をしているのか、つまり、私たちはどのような未来を求



熊本県水俣市にある水俣病資料館にて。公書は20世紀の「発展」のあり方を問うた。グローバル資本主義の不調は21世紀の発展のあり方を問うている。「私たちはどんな未来をつくりたいのか」これこそサステイナビリティの観点から問われるべき重要な問題である

めているのか、という「問い」を研磨していくことが21世紀の文明論には不可欠である。ケインズは「ニーズが満たされた後」の社会を次のように述べている。

私たちは、宗教と伝統的な徳という確実でま
ちがいのない原則のいくつかに立ち返る自由
を手に入れられるだろう。それは、貪欲は悪
徳であり、高利貸しは悪であり、金銭欲は憎
むべきだという原則、明日のことをあまり考
えない人ほど徳と知恵の道を着実に歩んでい
けるという原則である。そして再び手段より
も目的に価値を見出し、効用より善を選ぶよ
うになる。一日、一時間を清くゆたかにすこ
す方法を教えてくれる人、ものごとを素直に
楽しめる人、織りもせず紡ぎもしない野の百
合に敬意を払うようになる（注4）

物質的豊かさとGDP拡大の先に私たちが見たのは、必ずしも満たされるとは限らない社会だった。21世紀は、お金持ちでも権力者でもなく、豊かな時間や知性、真の友を持ち、サステイナビリティの思想を有する人間がクール（格好い）な時代になるだろう。

注1 2015年には国連サミットにおいてSDGs（持続可能な開発のための2030アジェンダ）が採択され、持続可能な未来を目指す取り組みがなされている。

注2 アリストテレスは、人間の究極的な幸福（エウダイモニア）を「知性による観照的活動」とする。

注3 フランスの経済哲学者であるセルジュ・ラトゥーシユは「脱成長」を提唱し、サステイナビリティ学では、持続可能な「脱成長」（degrowth）のあり方について議論がなされている。

注4 この種の発想は新しいものではない。老荘思想やヒンズー教、セネカ、エピクロスも同じ考え方をしている。



森林環境 多事争論

その12

座談会より

森林を守り、共存するために、 私たちは持続可能な社会を築けるか？

「森林環境 多事争論」の最終回にあたる12回目は、執筆者である森林環境研究会幹事が集まって開いた座談会の内容を四つのテーマに絞って紹介したい。①地球規模でみた森林環境の管理体制（その5）②エコツーリズムと地域の共生（その7）③森林資源とバイオマスの将来性（その10）④21世紀の価値観と持続可能性（その11）。各幹事から出た意見や課題のポイントとともに、各テーマの執筆者による追加の論考をまとめてもらった。



研究会幹事ら

① 森林の管理

【要約】森林環境 多事争論その5

「グローバルな視点から日本の自然を

観光のまなざしで捉えられるか？」

日本の国土は降水量が多く、豊かな森に覆われている。また、海についても日本は世界第6位の面積（排他的経済水域）を誇り、流水からサンゴ礁までが揃うほど多様な自然を擁している。これほど自然が豊かな国は珍しく、観光面からは天与の好条件に恵まれている。その様な日本で、21世紀に入り観光立国が提唱され、国を挙げてインバウンド観光に力を入れるようになった。しかし、これまで従来の旅行3業界（旅行代理店、運輸業者、宿泊業者）は、既存の有名観光地は活用できても、新たな観光地を創り出すノウハウには乏しく、積極的ではなかった。観光立国の推進では、今後日本各地に新たな観光地を創造することが強く求められている。今

後フォレスターら自然の専門家が、自然管理と企業経営とを一体的に見た戦略的な地域マネジメントに目を向けることがカギを握る。

【意見・質問】

今まで取り立てて観光地ではなかった里山などの農山村で観光産業を振興することに、どのようなメリットがあるのだろうか。そして観光による収入は、農山村の経済循環にとって、本当に有効であり、魅力的なものとなるのだろうか。また、フォレスターたちに、観光的な知識や技術を身につけてもらう必然性はあるのか。

【回答】

地方創生を考え、農山村の経済を活性化しようと考えているのであれば、近い将来、日本全体で30〜40兆円程度の産業規模が見込める旅行業を無視することはもったいないと考えている。例えば、現在の林業産出額は約4000億円といわれている（表1）。一方、旅行業は、2020年には29兆円（国内21兆円、インバウンド8兆円）、30年には37兆円（国内22兆円、インバウンド15兆円）の収入が見込まれている。例えば、その1割が農山村の収入として流れるだけでも3〜4兆円規模になる。林業の産業規模と比較すると、桁違いであることがわかる。



意見をかわす森林環境

現在、実現するためのハードルは高いが、日本では、30年に国内に6000万人のインバウンド旅行者を受け入れ、地方部に1億3000万人の外国人宿泊客を迎えることを目標としている。過疎化に悩み、定住人口の確保に苦慮している地域では、宿泊による交流人口の増加はメリットとなる(表2)。それ以外の業界への波及効果も大きい。例えば、観光にかかわるまちづくりや、地域の農産物の利用など、観光に関連した産業は裾野が広い。

この様に地方創生に観光が期待されているとはいえ、観光によるお金の循環は、現在は地元

表1 日本の林業産出額の現状

林業産出額 (総計)	4,363億円 (前年比3%減)
(内訳)	
木材生産	2,183億円 (前年比7%減)
キノコ類の産出額	2,110億円 (前年比1%減)

出典：平成28年度 森林・林業白書

表2 日本の観光産業の未来予想図

	2020年	2030年
訪日外国人旅行客数	4,000万人 (2015年の約2倍)	6,000万人 (2015年の約3倍)
訪日外国人消費額	8兆円 (2015年の2倍超)	15兆円 (2015年の4倍超)
地方部での 外国人宿泊者数	7,000万人泊 (2015年の3倍弱)	1億3,000万人泊 (2015年の約5倍)
日本人国内旅行 消費額	21兆円 (最近5年間の平均 から約5%増)	22兆円 (最近5年間の平均 から約10%増)

出典：明日の日本を支える観光ビジョン構想会議

を十分潤していないことも事実である。例えば島根県を対象に行われたマネーフロー分析の研究事例では、現状では地域経済における観光関連産業の比率は予想以上に少ない。この地域では、地域の収支を交付税と年金で補填^{はてん}している。このような状況を脱するためには、旅行業に関していえば、都会主導のいわゆる「発地型」の旅行業を脱却し、地方主導の「着地型」に改める必要がある。

例えば、温泉地における温浴施設や館内暖房のエネルギースourceを化石燃料からバイオマスに変えていくだけで、農山村から石油産出国に流出するお金が地元に残り、新たなお金の域内循環が生まれる。自然をよく知るフォレストラに観光に対して関心を持ってもらい、自然環境や農山村コミュニティの持続性に配慮しながら、賢明な方法で日本の隅々に観光業を取り入れていければ、農山村のお金の循環に貢献できると考えている。

東海大学観光学部 田中伸彦

② 地域の共生

【要約】森林環境 多事争論その7

「エコツーリズムは地域住民と」

野生生物の共生を実現できるのか？」

ネパールのチトワン国立公園(1973年に指定)では、地域住民が国立公園内の森林資源を利用することはできず、代わりに国立公園の周りにバッファゾーンが設定され、バッファゾーン内の森林から自分たちの日常生活に必要な森林資源を採取し、草地を利用することが許可された。バッファゾーンでは、エコツーリズムも実施されていたが、エコツーリズムからの収益は個人のものとはならないこと、エコツーリズムの妨げにならないように、資源利用が限定的であること、村での野生動物の被害が増加したこと、野生動物の被害の補償金額が少なく、住民には補償金申請が困難であることなど、エコツーリズムに不満を抱いている住民もいた。エコツーリズムによって、どうすれば地域住民に適切に利益が配分され、どうすれば住民が野生動物と共生していけるかを改めて考える必要がある。

【意見・質問】

観光のために動物を保護することは、多くの経済価値を生み出すと思われており、エコツーリズムはネガティブな側面ばかりではなく、ポジティブな側面もあるのではないか。また、今回のネパールの事例は、エコツーリズムの問題というよりは、政策の問題ではないのか。

【回答】

今回紹介したネパールの事例では、もともと地域住民が利用していた身近にあった森林資源が、国立公園によって囲い込まれ、さらにはそこでエコツーリズムが実施されることにより、住民は資源からますます遠ざけられ、なおかつ野生動物からの被害を受け、生活に支障をきたしているため、エコツーリズムをネガティブに感じていた。

同じ南アジアでも、今調査をしているブータンの湿原保全地域は、2016年9月にラムサール条約に登録された湿原であるが、この湿原では、住民が家畜を放牧することが許され、また、越冬のために毎年チベットからツルが湿原に飛来し、湿原やツルを目当てに、国内外から観光客が訪問する。住民はツルを長生き、幸せの象徴として大切にし、湿原を保全し、ツルが今後もずっと飛来してくれることを望んでおり、エコツーリズムに対して肯定的な意見を持っている。また、ツルは湿原だけではなく、住民の農地にも侵入することもあるが、住民はそれについても問題だとは思っていない。これは、湿原保全、ツルの保護、エコツーリズム、住民の生活がうまく共生している事例である。

東南アジアの国立公園では、国立公園によっては、公園内がコアゾーンや利用ゾーンなどとして区分けされていたり、国立公園の周辺にバッファゾーンを設けて、そこでの住民の資源利用が認められたりすることがある。以前は、国立公園はできるだけ住民から遠ざけようとする政策に傾注していたが、昨今では、国立公



ブータン越冬のために湿原に飛来したツル

園の利用ゾーンをうまく活用して、住民に森林保全や森林再生の手伝いをしてもらいながら

ら、同時に、住民にその土地を利用してもらうようなプロジェクトを国立公園当局とNGOが協力しながら実施する例も見られる。今回紹介したネパールの国立公園の事例では、公園内の資源は利用できなくても、バッファゾーンでは資源利用が認められていたが、バッファゾーンでは同時にエコツーリズムも実施したことが、住民と国立公園当局の関係をより複雑にしたといえる。

名古屋大学院生命農学研究科 原田一宏

③ エネルギー

【要約】森林環境 多事争論その10

「日本の森林は再生可能エネルギーの

資源となり得るのか？」

再生可能エネルギーの中でとくに木質バイオマスの可能性について考察した。自然エネルギーの国際組織「REN21」がまとめた「自然エネルギー世界白書2017」のデータによれば、最終エネルギー消費におけるバイオマスエネルギーの割合は14%ほど。電力としての利用

より熱源としての利用が中心とみてとれる。デンマークなど北欧では、温熱と電力両方、いわゆる熱電併給のシステムができあがり、最終エネルギーにおけるバイオマスの割合は2割を超え、今も伸びているという。

日本国内では、世界と比べるとシェアはかなり低い。固定価格買取制度を導入した当初は、大規模発電プラントへの指向が強く、原材料となるチップなどを海外から輸入するものがほとんど。ここ数年、小・中規模のプラントも支援を受けられるようになって整備が進んできた。荒廃した林業の再生も視野に入れ、地域活性化をにらんだバイオマス利用のサイクルが確立できるかどうかのカギだ。

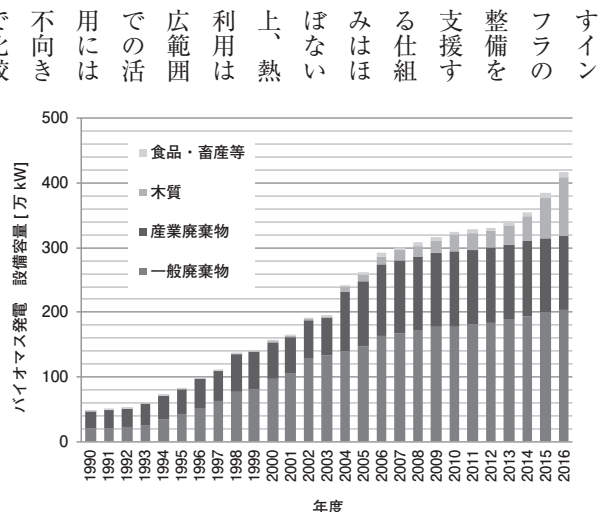
【意見・質問】

バイオマスでは、熱利用が効率的であるが、日本ではなぜ熱利用に進んでこなかったのか。また、バイオマスのエネルギー利用効率をみた場合、地域によって、またシステムによってあまりにも開きが大きいうるが？

【回答】

国内で熱利用が進まない理由として考えられるのは、やはり電気、ガスとの違いによる。電気、ガスはもともと公共インフラとして制度も含めて手厚い国の支援を受けていた。しかし、熱利用についてはそこまでの支援がなかったことが大きく関係していると思われる。

電気、ガスは、プラントの整備や燃料の調達のほか、電線、ガス管などの敷設も含めて、細かな制度設計と支援のシステムがある。一方、熱利用については熱導管の敷設など、利用を促



日本のバイオマス発電設備の累積導入量 (環境エネルギー政策研究所の調査による)

すインフラの整備を支援する仕組みはない上、熱利用は広範囲での活用には不向きで比較

的狭いエリア内で効率よく使うほうが適している。電気と熱の供給エリアが異なることも、普及が進まない要因の一つとなっていると考えられる。

再生可能エネルギーの支援策として、固定価格買取制度があるが、当初は大規模発電プラントにしか適用されていなかった。しかし、バイオマスエネルギーは効率的な地域利用のシステムを踏まえ、2000^{キトツ}未満の小規模なプラントに対しても、ようやく認められるようになった。経済産業省、林野庁の取り組みもあり、一般社団法人の日本木質バイオマスエネルギー協会が各自治体や企業などの相談に応じるなど、地道な活動を始めている。

バイオマスの熱効率について振れ幅が大きいのは、確立したシステムがなく、各地域、各国によって活用方法がさまざまあるからだ。また、

原材料となる木材チップの特性にも関係している。木材チップの水分を、どういう形で蒸発させるか。蒸発した水分をエネルギー源として活用するかしないか。また、熱を伝える水の温度によって使う用途もさまざまだが、高温、中温、低温と多段階で使えるシステムを構築しているか。利用方法に伴ってプラントの仕組みも変わってくる。

朝日新聞大阪本社 桑山朗人

④ 理念

【要約】森林環境 多事争論その11

「サステイナビリティは

21世紀の文明たり得るのか？」

ケインズは2030年頃には、1日3時間も働けば人間の「基本的ニーズ」が満たされる社会が到来すると予想した。科学技術の発展による労働生産性の向上が見込まれたためである。18年現在、彼の予測を超えるほど科学技術は発展し、GDPも拡大した。しかし、不思議なことに、私たちは忙しくなる一方である。また、非正規雇用やブラック企業という言葉に代表されるように、貧富の差は拡大し続けている。「持続可能な発展」を現実のものとするには、幸福や豊かさの価値を再定義する必要がある。その際、人が幸福に生きるための「ニーズ」が何であるのか、その優先順位を明確にすることで、サステイナビリティの思想を鍛え上げていくことが求められる。

【意見・質問】

日本でもこれだけ格差が拡大してきた。中流以上の暮らしをしていない人にとっては、理想

的に過ぎるのではないか。また、述べていることは理解できるが、実際にどうやるのか。

【回答】

理想なき社会は、指針なき航海と同じで、頼りない。まず、GDPや物質の観点からすれば、すでに私たちの基本的ニーズは十分に満たされているという認識を広く共有する必要がある。そうすることで、貧困や格差、長時間労働といった問題が、分配の問題であることが鮮明となる。資本が偏在する結果、忙しい人はより忙しく、不安定な人はより不安定になる社会構造がある。これを変革していくための拠所として「サステイナビリティの思想」を鍛え上げていくことが求められる。すなわち、「地球環境への配慮」「将来世代への配慮」「自然との調和」を社会の規範とし、幸福志向の制度変革を行っていくことが必要だと考えている。

この種のことは地道に言っていくことが大切だろう。ペットボトルのお茶と一緒に、当初は誰も売れないと思っていたものが、当たり前の存在になることがある。より現実的には、制度設計が鍵となる。例えば、連載の中でも書いたように、残業手当や通勤手当が、長時間労働の誘因となり、人々の可処分時間を損ねている。これら手当は段階的に縮小・廃止し、ベースアップや技能向上を推奨するための手当、ワークシェアリング等に振り向けられるべきだろう。また、国連の定めたSDGs（持続可能な開発目標）のような国際目標を官民連携して推奨していくことも一つの有力な手段になるだろう。

東京大学大学院新領域創成科学研究科 田中俊徳

針を、京都府亀岡市が13日、明らかにした。環境省リサイクル推進室は「全国でも聞いたことがない試み」としている。プラスチックごみによる海洋汚染を減らすのが目的。有料での提供も禁じる内容で、2020年度中の施行をめざす。

18日／農林水産省 「COP24」等の結果について

12月2日から15日まで、カトヴィツェ（ポーランド）において、「気候変動枠組条約第24回締約国会議（COP24）」及び関連会合が開催され、パリ協定を運用するためのルールとなる実施指針の採択に合意した。実施指針に基づき、パリ協定の下でも、引き続き我が国の森林や農地土壌による吸収量を削減目標の達成に活用することが可能となる。また、議長国ポーランドのイニシアティブにより、「気候を守るための森林に関するカトヴィツェ閣僚宣言」が、我が国を含めた各国の賛同を得て発表された。同宣言では、パリ協定の長期目標の達成に向けて、森林及び木材などの林産物による地球規模での貢献を強化する行動を加速することを宣言した。

18日／朝日新聞 EU、30年に37.5%減合意 車CO₂排出量

欧州連合（EU）が検討する新車の乗用車に課す二酸化炭素（CO₂）排出量の新規制案について、欧州議会と、加盟国でつくる閣僚理事会は17日、2021年時点の排出削減目標から、さらに30年に37.5%減らす内容で合意した。EU域内の自動車産業の競争力を強めることが主な狙いで、自動車メーカーの経営戦略に大きく影響しそうだ。

20日／朝日新聞（群馬） 「美しい森」選定の2カ所、管理「不適切」

林野庁が昨年度に選定した「美しい森お薦め国有林」について、総務省関東管区行政評価局は19日、訪日外国人を含む利用者の立場から現地を調査した結果、県内の自然休養林2カ所の管理が不適切として、林野庁関東森林管理局に改善を求めた。

20日／林野庁 木質バイオマスエネルギー利用動向

平成29（2017）年にエネルギーとして利用された木質バイオマスの量は、木材チップが873万絶乾t（前年比12.8%増）、木質ペレットが38万t（前年比75.2%増）、薪（まき）が6万t（前年比27.5%増）、木粉（おが粉）が41万t（前年比25.8%増）で、木材チップのうち、間伐材・林地残材等に由来するものは263万絶乾t（前年比37.4%増）だった。また、木質バイオマスを利用する発電機数は264基（前年から24基増）で、再生可能エネルギー固定価格買取制度の認定を受けた複数の木質バイオマス発電施設等が稼働を開始したことにより、間伐材・林地残材等に由来する木材チップが多量に使われ始めたことを示している。

25日／朝日新聞 イヌワシ繁殖地再生へ 宮城で官民連携

北上山地の南部にそびえる宮城県・翁（おきな）倉山周辺で、国と民間企業が足並みをそろえて森林計画を作り、国の天然記念物イヌワシの繁殖地を再生する方針が今月発表された。対象は翁倉山周辺の石巻市、登米市、南三陸町の国有林と民有林計約3100ha。取り組みに協力する日本自然保護協会によると、イヌワシ減少の背景には狩りに適した草地や獲物になるノウサギなどの動物が減ったことがある。適切な伐採で草地を増やすなど、森林の手入れでイヌワシを呼び戻す。

26日／朝日新聞 日本、IWC脱退 商業捕鯨、来年7月から

政府は26日、鯨の資源管理をしている国際捕鯨委員会（IWC）からの脱退を表明した。反捕鯨国が過半数を占めるIWCに加盟したままでは、日本が目指す商業捕鯨の再開は難しいと判断した。2018年内にIWCに通知し、2019年6月末に脱退。同年7月から約30年ぶりに商業捕鯨を再開する。

製材業で使わなくなったスギの端材を再利用できるためコストが安く済み、地方の活性化も期待できる。

11月

3日／朝日新聞

世界遺産に「奄美・沖縄」再挑戦

ユネスコ（国連教育科学文化機関）の世界遺産登録に向けて、政府は2日、自然遺産の「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」（鹿児島、沖縄両県）を国内候補として再推薦すると発表した。2019年2月までに推薦書を再提出し、20年の登録を目指す。文化遺産の「北海道・北東北の縄文遺跡群」（北海道と青森・岩手・秋田の3県）も同年の登録を目指しており、関係省庁で調整が続いていた。

5日／朝日新聞（福島）

命を守る森へ植樹 南相馬

豊かな森を未来に引き継ぐことを目指す「ふくしま植樹祭」が4日、南相馬市鹿島区で開かれた。参加した3000人が約2万7000本を植樹。木々が成長して森林になると、津波から地域を守る防災林になる。6月に天皇、皇后両陛下が出席して同市で開かれた全国植樹祭の理念を受け継ごうと、今年から始まった。

7日／林野庁

ナラ枯れ被害が増加

林野庁は、主要な森林病害虫被害である、松くい虫被害及びナラ枯れ被害について、平成29（2017）年度の都道府県の発生状況をまとめた。松くい虫被害は約40万㎡で北海道を除く46都府県で発生。被害量は前年度より約4万1000㎡減った。ナラ枯れ被害は新たに発生した2県を含む32府県で報告され、被害量は約9万3000㎡で、前年度より約9000㎡増えた。

13日／関東森林管理局

福島県相双地域の森林事務所の再開について

福島県相双地域にある七つの森林事務所は、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて閉鎖していましたが、これまでに四つの森林事務所（原町、川内、富岡、葛尾）を再開してきました。このたび、木戸森林事務所を新築再開するなど、残る三つの森林事務所（木戸、草野、浪江）についても再開します。森林事務所は森林整備の拠点であり、その再開で国有林の間伐や出荷などが本格的に進むことになる。

16日／朝日新聞

マウンテンゴリラ、絶滅リスク減

国際自然保護連合（IUCN、本部スイス）は14日、絶滅の恐れがある野生動物を記載した「レッドリスト」の最新版を発表した。世界の9万6951種を評価し、2万6840種を絶滅危惧種とした。絶滅危惧種数は、今年7月に公表されたレッドリストよりも643種増えた。アフリカ中央部に生息するマウンテンゴリラは、これまで絶滅の恐れが最も強い「絶滅危惧1A類」に分類されていたが、生息数が増えていて危険度を1段階引き下げ、「絶滅危惧1B類」と評価した。また、世界の海に生息するナガスクジラも「絶滅危惧1B類」から「絶

滅危惧2類」へ危険度が1段階引き下げられた。商業捕鯨の禁止で、生息数が1970年代からほぼ倍の10万頭まで増えたためだという。

23日／世界気象機関

温室効果ガス年報、最高値を更新

WMO（世界気象機関）全球大気監視計画から得られた最新の解析によると、2017年の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の地上での世界平均濃度は、それぞれ、解析開始以来の最高値を更新した。工業化（1750年）以前の二酸化炭素は146%、メタンは257%、一酸化二窒素は122%である（気象庁和訳より）。

24日／朝日新聞

温暖化影響「米国に45兆円の被害」 米政府

米政府は23日、地球温暖化の米国への影響や対策の効果などをまとめた「国家気候評価書」を発表した。米国で温暖化に関連した山火事やハリケーンなどにより2015年以降で4000億ドル（約45兆円）近く被害が出たと指摘。ニューヨーク・タイムズ紙などによると、評価書は、適切な対策が取られなかった場合、2100年までには米国の国内総生産の最大10%の経済損失が生じるとした。

30日／朝日新聞

飲料業界、「ペットボトル100%回収」計画

飲料メーカーでつくる全国清涼飲料連合会（全清飲）は29日、家庭などから出るペットボトルを2030年度までに100%回収・リサイクルするとして計画を発表した。プラスチックによる海洋汚染対策でストロー廃止などの動きが始まる中、ペットボトル商品を多く扱う業界でも取り組みを打ち出すことにした。

30日／朝日新聞

「来訪神」無形文化遺産に登録決定

ユネスコ（国連教育科学文化機関）は29日、日本政府提案の「来訪神 仮面・仮装の神々」を無形文化遺産に登録すると決めた。モーリシャスで開かれた政府間委員会で採択された。「男鹿のナマハゲ」（秋田県男鹿市）や「宮古島のパーントゥ」（沖縄県宮古島市）など東北から沖縄まで8県の10の行事。2009年に登録された「甌島（こしきじま）のトシドン」（鹿児島県薩摩川内市）とあわせて拡大させる形での登録となる。国内の登録数は21件のまま。

12月

6日／朝日新聞

シャネル、ワニやヘビ革使いません

フランスのシャネルは、ワニやヘビなどの革を今後はバッグや靴、服に使わない方針を明らかにした。高品質の革を倫理にかなった方法で入手することがとても困難になってきたためという。人気ブランドが高級な商品の中心となる素材で方針転換したことは、ファッション界に広く影響を与えそうだ。

14日／朝日新聞

レジ袋、有料でも「禁止」 京都・亀岡、条例制定へ

小売店にプラスチックのレジ袋の提供を禁止する条例を制定する方

3067m)の山頂登山が、26日に解禁されることになった。地元・長野県木曾町の原久仁男町長が21日午前、安全対策が整ってきたとして、山頂登山を認めると発表した。

22日／朝日新聞

ニホンウナギ、さらに保護を

絶滅危惧種に指定されているニホンウナギの保護について、日本、韓国、台湾の科学者など専門家が東京都内で会議を開いた。ニホンウナギを持続的に利用するには現状では不十分だとして、さらなる対策が必要だとした。

26日／朝日新聞【西部】

ため池決壊、危険度を予測するシステム

地震や豪雨の際にため池が決壊する危険度をリアルタイムに予測するシステムを、国立研究開発法人の農研機構（農業・食品産業技術総合研究機構、茨城県つくば市）などが開発した。自治体やため池の管理者向けで、来年度から本格運用を始める。

28日／林野庁

木材自給率 36.1%、7年連続で上昇

林野庁の平成29（2017）年の「木材需給表」によると木材の総需要量は、8172万2000m³（丸太換算。以下同じ）で前年比べ4.7%増。国内生産量は2952万8000m³で同8.8%増加した。木材自給率は、1.3ポイント上昇して36.1%となり、7年連続で上昇した。

28日／朝日新聞

気温上昇1.5℃に抑えても豪雨頻発

産業革命以降の気温上昇を1.5℃に抑えても世界中で極端な高温が増え、多くの地域で豪雨が頻発する——。こんな予測を、国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）がまとめた。10月に公表する特別報告書の最終草案に盛り込んだ。現状のままでは2040年ごろに1.5℃を超えると指摘し、地球温暖化対策の一層の推進を求めた。

最終草案によると、世界の平均気温は昨年時点で産業革命前より1℃上昇した。

10月

5日／朝日新聞

気温2℃上昇で地球が「温室化」

地球温暖化により、世界の平均気温が産業革命前に比べて2℃度前後上昇すると、温暖化に歯止めがかからなくなり、上昇幅は4～5℃に達する可能性があるとの予測を、ストックホルム大などの国際研究チームがまとめた。温室化した地球を意味する「ホットハウス・アース」に移行するという。米科学アカデミー紀要に論文を発表した。

13日／朝日新聞

九電、太陽光発電抑制を開始

九州電力は13日午前、再生可能エネルギー事業者の太陽光発電を一時的に止める「出力抑制」を開始した。九電の送電網につながる約2万4千件の太陽光発電事業者のうち9759件が対象になる。出力抑制は離島を除き、国内で初めて。

13日／朝日新聞

微小プラ、国内11河川で検出

プラスチックが劣化して砕けた5mm以下の微小な「マイクロプラスチック」について、首都圏と大阪府内の11河川を調べたところ、全ての河川から検出されたと、環境ベンチャー「ピリカ」（東京）が12日、発表した。成分を分析したところ、プラスチック浮遊物の4分の1が人工芝だったという。河川敷のグラウンドなどに敷かれた人工芝が劣化してちぎれ、河川に流れ込んだとみられる。

15日／朝日新聞

トキ放鳥10周年祝う 佐渡

一度絶滅した国の特別天然記念物トキの野生復帰10周年を祝う放鳥式が15日、新潟県佐渡市で開かれた。トキを育て、保護してきた地元の関係者や、トキを提供してきた中国の代表団、秋篠宮家の長女眞子さまらが見守るなか、11羽のトキが淡い桃色の羽を広げて飛び立った。

17日／朝日新聞

使い捨てプラ、30年までに25%減 レジ袋、20年にも有料化 環境省方針

海洋汚染が世界的に問題になっているプラスチックごみの削減に向け、環境省は2030年までの数値目標として使い捨てプラ排出量の25%削減を、策定中のプラスチック資源循環戦略に盛り込む。レジ袋やストロー、皿などを想定。レジ袋については早ければ20年にも原則有料化を目指す。19日の中央環境審議会小委員会で戦略の素案を示す。国が使い捨てプラの削減目標をつくるのは初めて。

20日／朝日新聞

「湖沼」世界会議閉幕

第17回世界湖沼会議は19日、つくば市のつくば国際会議場で閉会した。5日間の討議のまとめとして、湖沼がもたらす恵みを等しく受け、次世代に引き継ぐことを求める「いばらき霞ヶ浦宣言」を発表した。ただ、23年前に県内で開いた同会議から霞ヶ浦の水質に大きな改善はなく、成果となる施策も打ち出せないなど、主催県として課題が残される結果となった。

22日／朝日新聞（青森）

増える鳥獣害 研究全国大会

鳥獣害を考える「野生動物対策技術研究会全国大会」（同研究会主催）が深浦町であった。行政や研究機関、狩猟の関係者約120人が参加。19日は東北野生動物保護管理センターの宇野壮春代表が東北の状況を報告した。イノシシが北上し青森県に達したことや、積雪に生息を阻まれてきたシカが季節によってすみかを変えることを覚え、越冬や繁殖をしていることについて説明した。

24日／朝日新聞

スギ、自動車部品に変身 22年実用化目指す

スギの成分を使ってボンネットやひじ掛けといった自動車の部品を世界で初めて開発したと、産業技術総合研究所（産総研）などが23日発表した。2022年の実用化をめざし、試験走行を始める。木材の主要成分「リグニン」を改質して繊維強化複合材に使った。林業や

別天然記念物のライチョウのヒナを捕獲し、その様子の写真をインターネットにアップロードする問題があったと、環境省信越自然環境事務所が7月31日発表した。同事務所は、ライチョウを許可なく捕まえることは、種の保存法、文化財保護法などに違反する疑いがあるとして富山県警に相談した。登山者らにも捕獲しないように呼びかけている。

23日／朝日新聞【大阪】

タイワンザル根絶宣言、和歌山県に学会功労賞

国が特定外来生物に指定している「タイワンザル」について、日本霊長類学会は7月、長年捕獲作業を続けて昨年末に根絶宣言を出した和歌山県に学会功労賞を授与した。和歌山県では、1950年代に閉園した動物園で飼育されていたタイワンザルが野生化し、ニホンザルとの交雑も発生。県が2003年から全頭の捕獲作業を始め、これまでにタイワンザルとその交雑種計366匹を駆除した。外来のサルを巡っては、千葉県でも、特定外来生物の「アカゲザル」が大量に繁殖し、ニホンザルとの交雑が起きている。

9月

4日／朝日新聞

酷暑 202 地点、最高を観測

気象庁は3日、6～8月の気温や雨の状況を発表した。平均気温は東日本（関東甲信、東海、北陸）で平年を1.7℃上回り、1946年の統計開始以降、最も高かった。西日本（近畿、中国、四国、九州）は1.1℃上回り、過去2番目。降水量は7月の西日本豪雨の影響もあり、西日本の太平洋側などで平年を大きく上回った。気象庁によると、7月中旬以降、日本の上空で太平洋高気圧とチベット高気圧が重なる状態が続き、気温を押し上げた。全国927の観測地点のうち、202地点で最高気温が観測史上1位（タイ記録含む）を記録。国内史上最高となった埼玉県熊谷市の41.1℃（7月23日）をはじめ、40℃以上となる地点も相次いだ。雨も多く、西日本の太平洋側は平年の約1.3倍の降水量を記録。北日本（北海道、東北）の日本海側は約1.6倍だった。

5日／朝日新聞【大阪】

台風21号で関空冠水 3府県で9人死亡

非常に強い台風21号は4日、大雨や暴風、記録的な高潮をもたらし、各地で被害が相次いだ。警察庁によると、大阪府と滋賀、三重両県で計9人が死亡。関西空港では高潮により冠水したうえ、タンカーが関空連絡橋に衝突して橋が大きく破損し、関空は孤立状態となった。

5日／朝日新聞

アライグマ生息域10年で3倍

各地で農作物などに被害を及ぼす特定外来生物のアライグマの生息域が約10年前と比べて、3倍に広がっていることが環境省の調査で分かった。新たに見つかった9県を含め、44都道府県で確認された。

7日／朝日新聞

北海道で震度7 大規模土砂崩れ、全域停電

6日午前3時8分ごろ、北海道胆振（いぶり）地方を震源とする

地震が発生し、厚真（あつま）町で震度7を観測するなど道内各地が強い揺れに襲われた。政府によると厚真町などで9人が死亡した。同町では大規模な土砂崩れが発生して31人の安否が不明で、救出活動が続いている。このほか道内では家屋の倒壊などに伴い、けが人は約300人に上る。地震の影響で道内のほぼ全域295万戸が一時停電し、市民生活や経済活動に大きな影響を与えている。

9日／朝日新聞（長野）

棚田の維持管理や農地の在り方議論 小谷でサミット、650人参加

第24回全国棚田（千枚田）サミットが8日、小谷村で始まった。県内外から棚田の保全などに取り組む約650人が参加。高齢化や担い手不足が著しい山間地の農業をどう守り、地域振興に役立てていくかなどが議論された。

13日／朝日新聞

太陽光発電の買い取り、現在の半額以下 経産省方針、20年代半ばに

経済産業省は12日、太陽光発電の電力を家庭や事業者から電力会社が買い取る際の価格を、20年代半ばに現在の半分以下に下げる方針を示した。買い取り価格は電気料金に転嫁されており、利用者の負担は減るが、太陽光発電のさらなる普及にはブレーキとなる可能性もある。

14日／朝日新聞

飢餓人口8.2億人 3年連続増、紛争・異常気象響く

世界で飢えに苦しむ人が2017年は8億2100万人にのぼり、3年連続で前年を上回ったことが、国連機関がまとめた報告書で明らかになった。紛争に加え、異常気象によって農業が打撃を受け、飢えにつながったという。報告書は国連世界食糧計画（WFP）、国連食糧農業機関（FAO）などがまとめ、11日に発表した。

18日／朝日新聞

燃料電池で走る列車、ドイツで営業開始

鉄道が電化されていない区間の多いドイツで17日、燃料電池を使った列車の営業運転が始まった。車両を製造したフランスのアルストム社によると世界初の取り組みという。走行時に二酸化炭素を出さず、環境にやさしい次世代の列車として世界的に注目されている。

20日／朝日新聞（北海道）

ウミガラスヒナ、今夏巣立ち最多

絶滅の恐れのある海鳥、ウミガラス（オロロン鳥）の国内唯一の繁殖地、天売島（羽幌町）で、今夏少なくとも18羽のヒナが巣立ったと、環境省が発表した。過去20年間では巣立ち、飛来数とも最多だった。ウミガラスは、環境省のレッドデータブックで絶滅の恐れが最も高い絶滅危惧1A類に指定されている。

21日／朝日新聞

御嶽山頂登山、26日から解禁

死者58人・行方不明者5人を出した2014年9月27日の噴火災害で、山頂周辺への立ち入りが禁止されていた御嶽山（長野・岐阜県境、

7月

3日／朝日新聞

エネルギー計画、原発推進方針を維持

政府は3日、中長期のエネルギー政策の方向性を示す「第5次エネルギー基本計画」を閣議決定した。原発を「重要なベースロード電源」として再稼働させる方針を明記。核燃料サイクルを維持し、原発輸出を進めるなど、原発を推進する従来の方針を踏襲した。2015年に決めた30年度時点での電源構成比率（原発20～22%、再生エネルギー22～24%、石炭火力26%など）の目標を変えず、「まずは確実な実現に全力を挙げる」と明記した。

4日／朝日新聞

環境アセスにメガソーラー、国が方針

環境省は3日、大規模な太陽光発電所を、環境影響評価（環境アセスメント）法の対象に加える方針を明らかにした。事業者は計画段階で、環境影響の調査や住民説明会の開催が義務付けられる。近く有識者を交えた検討会を立ち上げ、具体的な対象の議論を始める。太陽光発電は、出力1kW以上のメガソーラーといわれる大規模発電所が増えている。メガソーラーは太陽光パネルを並べる広大な土地が必要で、設置のために開発が許可された森林は16年度は約2500ha。12年度の約10倍だ。

4日／朝日新聞

プラごみ量、日本2位 1人あたり年32キロ 国連報告書

日本は、1人あたりの使い捨てプラスチックごみの発生量が世界2位——。国連環境計画（UNEP）の報告書でこんな実態が明らかになった。1位は米国だった。使い捨てプラは、海洋汚染を引き起こす微小なプラスチック粒「マイクロプラスチック」の原因になる。脱使い捨てプラ製品の動きが各国で進んでいる。

5日／朝日新聞

キタシロサイ、絶滅防げ 凍結精子と別種のサイの卵子で受精卵

絶滅が確実視されているキタシロサイの精子と、別の種のサイの卵子から、人工的に受精卵をつくることに、ドイツや九州大などの国際研究チームが成功した。英科学誌ネイチャー・コミュニケーションズに5日、発表する。キタシロサイの遺伝子を残す手段になるほか、絶滅の恐れがある別の哺乳動物にも応用できる可能性があるという。

9日／気象庁

今般の豪雨の名称について

6月28日以降の台風第7号や梅雨前線の影響によって、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、全国各地で甚大な被害が発生したことを踏まえ、気象庁は、今般の豪雨について、その名称を「平成30年7月豪雨」と定めた。

※8月7日／内閣府

平成30年7月豪雨等による被害状況（速報）

総雨量は四国地方で1800mm、東海地方で1200mmを超えるなど、7月の月降水量平年値の2～4倍となったところもあった。48

時間雨量、72時間雨量などが、中国地方、近畿地方などの多くの地点で観測史上1位となった。

※11月7日までの林野庁への報告

平成30年7月豪雨により、広島県をはじめ西日本の広域で山腹崩壊、土石流等による甚大な災害が発生した。山地災害を含む林野関係被害は、34道府県の1万2472カ所に及び、被害額は約1607億円にのぼった。内訳は林地荒廃2807カ所、治山施設90カ所、林道施設等9504カ所など。

13日／朝日新聞

石炭火力投融資、日生が全面中止へ

日本生命保険は12日、国内外の大型事業融資（プロジェクトファイナンス、PF）で、石炭火力発電への新規の投融資を今後全面的に取りやめる方針を明らかにした。日本の大手金融機関が、国内外を問わず石炭火力発電への投融資の中止を表明するのは初めて。生保最大手の決断が金融業界に影響を与えそうだ。この日の報道陣向け懇談会で、幹部が「難しいテーマだが、公益性の高い保険会社として判断した」と述べ、中止の方針を明らかにした。

18日／朝日新聞（鹿児島）

ノネコ捕獲始まる 奄美で月30匹予定 環境省

環境省は17日から、奄美大島の希少動物を襲う野生化した猫（ノネコ）の捕獲を始めた。山中に仕掛けたワナを使い、月30匹を予定。捕ったノネコは収容施設で1週間ほど譲渡先を探しながら一時飼育する。野生化して飼育が難しく数も多いため、引き取り手がなければ安楽死させる。

24日／朝日新聞

「災害級」41.1℃ 熊谷、国内最高を更新

23日は関東甲信と東海を中心に記録的な暑さとなった。埼玉県熊谷市では午後2時23分、国内の観測史上最高を約5年ぶりに更新する41.1℃を記録。全国の観測地点の約4分の1で最高気温が35℃以上の猛暑日となり、各地で熱中症とみられる死者も出た。気象庁は同日夕の緊急記者会見で「命の危険がある暑さ。一つの災害と認識している」と危機感を示した。

26日／朝日新聞

コスモス国際賞にベルク氏

1990年に大阪で開かれた国際花と緑の博覧会（花の万博）を記念したコスモス国際賞の第26回受賞者に、フランス国立社会科学高等研究院教授で、地理学者のオギュスタン・ベルクさん（75）が選ばれた。日仏会館学長や宮城大教授などを歴任。風土と文化との関係を論じた哲学者の和辻哲郎の風土論に影響を受け、欧米で生態系などの自然と人間の営む文化が切り離されて論じられることを批判し、文化を自然の中に入れてとらえる「風土学」を切り開いた。

8月

1日／朝日新聞（長野）

登山者、ライチョウ捕まえないで

富山県側の北アルプス唐松岳山頂付近で7月上旬、登山者が国の特

2日／朝日新聞（高知）

国の庁舎で初、全面CLT

国の庁舎で初めてCLT（直交集成板）を全面的に使った嶺北森林管理署の新庁舎の起工式が1日、本山町の同管理署であった。四国森林管理局は「高知からCLTを発信したい」と意気込んでいる。CLTはパネル形の木材で、繊維の方向が直角に交わるように木板を重ね合わせている。繊維の方向に沿って割れやすい木材の弱点を克服し強度が高い。断熱性や遮音性も優れている。

4日／朝日新聞

政府、温暖化長期戦略検討へ

政府は、地球温暖化対策の長期戦略づくりに着手する。エネルギー・環境分野の「グリーン成長戦略」と位置づけ、2019年6月に大阪市で開く主要20カ国・地域首脳会議（G20サミット）で、「脱炭素化」に向けた日本の取り組みをアピールするねらいだ。ただ、原発や石炭火力などの扱いをめぐる、政府内の調整が難航するおそれもある。

8日／朝日新聞

噴火の西之島にオオアジサシの営み戻る

断続的に噴火している東京・小笠原諸島の西之島で、絶滅危惧種の海鳥オオアジサシが集団繁殖していることがわかった。朝日新聞社機「あすか」に同乗した森林総合研究所の川上和人・主任研究員が5日、確認した。2013年の噴火以降、繁殖は見られなくなっていたが、5年ぶりに繁殖地が復活した。オオアジサシは国内では西之島と沖縄県・尖閣諸島でのみ繁殖する絶滅危惧種。西之島では島の中央付近で150～200ペアが繁殖していたが、13年からの噴火で営巣地が埋まり、繁殖集団は確認できなくなっていた。

14日／朝日新聞（茨城）

トンボがすむ水辺考える「サミット」

トンボや水辺の環境について考える「全国トンボ市民サミット茨城県沼沼（ひぬま）大会」が茨城町や鉾田市で開かれた。全国から延べ約250人（実行委員会発表）が参加し、希少なヒヌマイトンボが生息する沼沼の保全と活用などについて意見を交わした。

15日／朝日新聞

SDGs都市に29自治体 政府

政府は15日、国連が掲げる「持続可能な開発目標（SDGs）」を地方にも広めようと、優れた取り組みを提案した29自治体を「SDGs未来都市」に選んだ。成功モデルがほかの自治体に波及することで、昨年10月時点で1%だったSDGsに取り組む自治体の割合を、2020年までに30%に伸ばすことをめざす。

16日／朝日新聞（千葉）

チバニアン「国のお墨付き」「地磁気逆転地層」天然記念物指定へ

地質学上の時代区分に「チバニアン」の名が刻まれる可能性があることで注目される市原市田淵地区の「地磁気逆転地層」が、国の天然記念物に指定されることになった。国の文化審議会が15日、文部科学相に答申した。正式指定の秋ごろに向けて、地元の市原市は地層の保存保護を進め、研究材料や観光資源として活用を図る方針だ。

21日／朝日新聞【大阪】

サンゴの白化・死滅、活性酸素除去で抑制

海水温の上昇によるサンゴの白化や死滅は、活性酸素を除去することで抑制できる——。京都大の植田充美教授（細胞分子生物学）らの研究グループがそんな実験結果をまとめ、国際学術誌マリン・バイオテクノロジーに論文を発表した。近年、地球温暖化に伴う海水温上昇などの影響で、サンゴの白化や死滅が世界各地で多数報告されている。

21日／朝日新聞

山の遭難、死亡・不明354人 昨年

昨年1年間に全国の山で遭難したのは3111人（前年比182人増）で、うち死者・行方不明者は354人（前年比35人増）に上った。いずれも統計の残る1961年以降最多。警察庁が21日発表した。中高年の登山ブームの高まりを受け、60～70代の遭難者が45.3%を占め、死者・行方不明者でも60歳以上が229人で64.7%だった。

27日／朝日新聞（秋田）

クマ出没相次ぎ、「警報」へ格上げ

県は26日、発令中だったツキノワグマ出没注意報を警報に切り替えると発表した。仙北市田沢湖玉川で23日に遺体で見つかった男性がクマに襲われた可能性が高いことや、昨年度を上回るクマの目撃情報が寄せられているため。警報発令は2016年9月、17年5月に続いて3度目となる。県自然保護課によると、今年度の県内でのクマの目撃情報は6月25日現在で399件。昨年度の同時期と比べて53件多い。

28日／林野庁

まつたけ生産量が大幅減

林野庁は、特用林産物の主要品目であるきのこ類、たけのこ、炭について、平成29（2017）年の生産量（速報値）を取りまとめた。きのこ類の生産量はほぼ前年並みだが、「乾しいたけ」は減少、「まつたけ」は大幅な減少となった。また、「たけのこ」は大幅な減少、「白炭」は増加、「黒炭」は減少、「竹炭」は大幅な増加となった。

28日／朝日新聞

コメの栄養分、二酸化炭素増で減少

大気中の二酸化炭素濃度が高まると、コメに含まれるビタミンやたんぱく質などの栄養分が減ることが、東京大などのチームの実験でわかった。米科学誌に論文を発表した。二酸化炭素が増えるとイネが吸収する炭素の量が増え、土壌から吸収する窒素などとのバランスが崩れるため、ビタミンやたんぱく質など窒素を含む栄養分が減るといふ。

29日／朝日新聞

山階芳麿賞に江崎保男さん

山階鳥類研究所は28日、鳥類の研究や保護に顕著な功績があった人や団体を表彰する第20回山階芳麿賞（朝日新聞社共催）を、江崎保男・兵庫県立コウノトリの郷公園統括研究部長（66）に贈ると発表した。江崎氏は国の特別天然記念物コウノトリの保護に尽力。同公園の設立やコウノトリの野生復帰に取り組んだ。

5月

3日／朝日新聞（石川）

ハヤブサのヒナ、5年連続県庁で誕生

県庁のベランダで、ハヤブサのヒナ5羽が生まれた。誕生は5年連続、県職員が4月下旬に確認した。ハヤブサは環境省のレッドリストで絶滅危惧2類に指定。県自然環境課によると、高いところから獲物を探ることができる海岸近くの断崖に巣をつくる習性があり、県庁高層階のベランダが似ていることから営巣場所に選んだと考えられるという。専門家の助言を受けてベランダにマットを敷いて砂利をまき、営巣しやすいように配慮した。

18日／農林水産省

「国産ジビエ認証制度」を制定

農林水産省は、捕獲した野生のシカ及びイノシシを処理する食肉処理施設の認証を行う「国産ジビエ認証制度」を制定した。ジビエ（捕獲した野生のシカ及びイノシシを利用した食肉）の利用拡大に当たっては、消費者から信頼される食品であるために、流通するジビエの安全性の向上及び透明性の確保を図ることが必要。このため、平成29（2017）年度において、捕獲から流通に至る有識者から成る「国産ジビエ認証制度制定に関する専門委員会」において衛生管理基準や認証体制等について検討した。

19日／朝日新聞

二酸化炭素ゼロ発電、証書取引開始

化石燃料を使わず発電したことを示す証書の取引が18日、日本卸電力取引所（JEPX）で初めてあった。世界的に機運が高まる「脱炭素化」を促すねらいがあるが、将来的には原発でつくった電気も対象となる見通しだ。「非化石価値取引市場」と呼ばれ、経済産業省の主導で創設した。証書は、固定価格買い取り制度（FIT）によってつくられた再生可能エネルギーが対象。電力小売事業者が、再生エネ1kWh当たり1.3～4.0円を、金融機関などでつくる「低炭素投資促進機構」（GIO）に支払うと、GIOが証書を発行する。この証書を市場で購入した電力小売事業者は、同じ量の電気を「二酸化炭素排出ゼロ」の環境価値があるとして売ることができる。

21日／朝日新聞（北海道）

エゾシカ協会設立20年

エゾシカ対策や有効活用などに取り組む「エゾシカ協会」（赤坂猛会長）の設立20周年を記念したシンポジウムが20日、札幌市で開かれた。将来的な捕獲や管理手法、食肉としての流通のあり方などについて研究者らが意見を交わした。シンポでは、酪農学園大の伊吾田宏正准教授が、個体数管理を担う「プロ」の認証制度がある英国を例に挙げ、「協会も英国に習ったシカ捕獲認証制度（DCC）を始めた。『捕獲』と『利用』をつなぐ、こうした人材の育成が必要だ」と語った。

24日／朝日新聞（岐阜）

地域づくり、東白川村・白川町・名大が連携

東白川村と白川町は、持続可能な地域づくりを研究テーマとする名古屋大学大学院の環境学研究所と連携協定を結んだ。東白川村であっ

た調印式で、今井俊郎村長は「中山間地域の課題はここに凝縮されている。ここがだめなら日本自体が大丈夫なのかとなる」と語り、連携に期待を寄せた。

25日／林野庁

森林経営管理制度（森林経営管理法）について

25日、新たな法律である「森林経営管理法」が可決され、成立した。2019年4月1日に施行され、「新たな森林管理システム」がスタートする。国内の森林は、戦後や高度経済成長期に植栽されたスギやヒノキなどの人工林が大きく育ち、木材として利用可能な時期を迎えようとしている。一方、我が国の森林の所有は小規模・分散的で、長期的な林業の低迷や森林所有者の世代交代等により森林所有者への森林への関心が薄れ、森林の管理が適切に行われない、伐採した後に植林がされないという事態が発生している。適切な経営管理が行われていない森林を、意欲と能力のある林業経営者に集積・集約するとともに、それができない森林の経営管理を市町村が行うことで、森林の経営管理を確保し、林業の成長産業化と森林の適切な管理の両立を図ることとする。

28日／環境省

カワウソの調査結果について

平成29（2017）年に長崎県対馬において生息が確認されたカワウソについて、環境省による調査の結果、少なくともユーラシアカワウソのオス2個体、メス1個体が生息していることが示唆された。対馬島内にて痕跡調査（糞、毛、足跡、食痕等を検索する調査）をし、採取した計10個の糞についてDNA分析を実施した。オスのうちの1匹とメスはDNA型が類似しており、親子、兄弟姉妹のような関係か、遺伝子の多様性がかなり失われた隔離された同一個体群出身である可能性が高いものと考えられた。

29日／日本森林学会

林業遺産に「津軽森林鉄道」など8件

日本森林学会が選定している「林業遺産」は、2017年度分として「津軽森林鉄道」（東北森林管理局ほか）など8件が登録され、総計31件になった。

6月

1日／農林水産省

「平成29年度森林・林業白書」の公表について

本日、「平成29（2017）年度森林及び林業の動向」及び「平成30年度森林及び林業施策」（「平成29年度森林・林業白書」）が、国会提出案件として閣議決定された。森林・林業白書においては、特集として、「新たな森林管理システムの構築」をテーマに、我が国の森林管理をめぐる課題や、「新たな森林管理システム」の構築の必要性、方向性等について記述。「森林環境税（仮称）の創設」、「日EU・EPAの交渉結果等」、「地域内エコシステム」の構築に向けて、「日本美（うつく）の森 お薦め国有林」の選定、「明治150年～森林・林業の軌跡～」等を紹介した。

電力を100%再生エネルギーでまかなう企業連合「RE100」への参加を50社にするなどの数値目標を掲げた。

22日／朝日新聞

キタシロサイ、最後のオス死ぬ

世界に1頭だけ生存していたキタシロサイのオスが19日、死んだ。ケニア中部のオル・ペジェタ自然保護区が発表した。保護区のメス2頭が残るのみで絶滅がほぼ確実な状況となった。AP通信によると、死んだオス1頭の名前は「スーダン」。45歳だった。高齢のため筋肉や骨が衰えて立てなくなり、症状が悪化したため安楽死させた。キタシロサイはかつて、アフリカ中部に広く生息した。だが、角がベトナムや中国などアジアで主に漢方薬として売られ、それを目当てにした密猟が横行するなどして激減した。

29日／朝日新聞

21兆円、サウジと太陽光発電事業 ソフトバンク

ソフトバンクグループの孫正義会長兼社長とサウジアラビアのムハンマド皇太子が、滞在先の米ニューヨークで27日夜（日本時間28日）に記者団と会見し、世界最大となる計200GWの太陽光発電事業をサウジで始めると明らかにした。太陽光パネルの工場も同国内に設けるといい、2030年までの総事業費は計2000億ドル（約21兆円）規模にのぼる。

※10月1日／朝日新聞 事業、棚上げか

米紙ウォールストリート・ジャーナルは9月30日、サウジアラビア政府が太陽光発電事業を棚上げしたと報じた。

30日／朝日新聞

浮かぶ風力発電、お墨付き

長崎県五島市の沖合で海に浮かべた風車で発電する「浮体式洋上風力発電」計画の環境影響評価（アセスメント）手続きで、中川雅治環境相は29日、「望ましい」などとする意見書を、世耕弘成経済産業相に出した。世界で大幅導入が期待されている浮体式を、国内でも後押しする形だ。許認可を出す経産相が環境相意見を踏まえ、勧告を出す。計画は、長崎県五島市沖に浮体式9基（出力計約2万2千キロワット）を戸田建設（東京都）が設置、2021年の稼働を目指す。

4月

4日／朝日新聞

サル、温泉でストレス解消

人と同様に、ニホンザルも温泉でストレスを解消している——。そんな研究結果を京都大のグループがまとめた。雪の中で温泉につかる「スノーモンキー」として有名な長野県・地獄谷野猿公苑のニホンザルの入浴状況を調査。これと並行して、サルのふんも採取し、ストレスの目安となるホルモン「グルココルチコイド」の濃度を分析した。温泉に入浴した週は、入浴しない週よりもこのホルモンの濃度が平均で約2割低く、ストレスが軽減されていることが分かった。ストレスの低下が確認できたのは寒い冬の季節で、暖かい時期にはこうした「入浴効果」はみられなかった。国際学術誌に3日、論文を発表した。

5日／朝日新聞

神鋼の石炭火力、省エネ対策勧告

神戸製鋼所が計画している石炭火力発電所の環境影響評価（アセスメント）手続きで、世耕弘成経済産業相は4日、同社が持つ火力発電所全体（既存、建設中含む）で、省エネ法が示す発電効率の指標を確実に達成することなどを求める勧告を出した。条件を満たせば新設を容認する方向だ。同社は神戸市灘区に石炭火力発電所2基（計約130万kW）を新設する計画で、2021年度の稼働を目指している。

8日／朝日新聞

温室ガス目標、「日本不十分」とOECD

日本政府が国際約束している2030年度までの温室効果ガス削減目標に対し、経済協力開発機構（OECD）が「不十分だ」と指摘し、対策強化を求める報告書案をまとめた。再生可能エネルギーについて、太陽光だけでなく風力や地熱なども展開を加速するよう促している。

11日／朝日新聞

スイセンは有毒、ニラと混同注意

山や自宅の庭などで採った食用の植物について、消費者庁は11日、有毒植物と混同しないよう注意を呼びかけた。昨年までの10年間で、有毒植物による食中毒で10人が死亡。スイセンをニラと間違えるケースが多いという。スイセンとニラの葉は外見が似ている。ニラには独特のにおいがあるが、はっきりと区別できない場合もあるという。スイセンの葉を食べると吐き気や下痢などの症状がでることがある。

24日／京都大学

絶滅危惧種のコウモリ、22年ぶりに発見

絶滅危惧種のヤンバルホオヒゲコウモリが、沖縄本島で22年ぶりに発見された。2月20日、沖縄本島北部のやんばるの森でフィールド調査中に、1匹のオス（体重4.9g）を生きたまま捕獲。同月27日までにさらに2匹のオスを捕らえた。ヤンバルホオヒゲコウモリは、1996年にやんばるで初めて2体が発見されて以来、沖縄本島では見つかっていなかった。

26日／森林総合研究所

木を発酵させ香り豊かなアルコールに

森林研究・整備機構森林総合研究所は、木を原料として樹木の香りを豊富に含むアルコールを製造する技術を開発した。現段階ではお酒ではないが、安全性が確認されれば木のお酒を製造する技術になるかもしれない。森林総研で既に開発していた湿式ミリング処理という技術を応用して、低温（80℃以下）で木材に食品用の酵素と酵母を加えてアルコール発酵する技術を開発した。

26日／朝日新聞（青森）

「農泊」過去最多6658人

農山漁村地域で地元の人とのふれあいを楽しむ「グリーン・ツーリズム」の宿泊者数が昨年度、県内では6658人に上り、2008年度の統計開始以来、最多となったことが、県のまとめでわかった。台湾を中心に海外からの旅行者が急増していることが要因。県は三村申吾知事によるトップセールスなどでさらに「農泊」の利用者増を図りたいという。

生親和性が求められる分野での新しいビジネスの創出が期待される。IoTの発展に伴い様々なセンサーが使われると、センサーや電池が回収できずにそのまま放置される危険性が高まる。このような課題を解決する要素技術として、回収困難な場合も土壌や生物へ影響を与えない「土に還る」電池を発想した。

21日／朝日新聞

パリ協定達成でも海面上昇最大1.2m、独研究所

地球温暖化対策「パリ協定」で掲げる、平均気温上昇を産業革命前に比べて2℃未満に抑える目標を達成しても、2300年までに海面の高さは最大1.2m高くなるとの研究結果を、ドイツのポツダム気候影響研究所などのチームがまとめた。20日付英科学誌ネイチャー・コミュニケーションズに発表した。

22日／朝日新聞

永久凍土に水銀 温暖化で溶け出す恐れ

北半球の陸地の2割を占める永久凍土地域の土壌に、大量の水銀が閉じ込められていることが、米地質調査所(USGS)などの研究で分かった。地球温暖化が進んで凍土が溶けると、水銀が環境中に放出される恐れがある。研究チームは、2004年から12年に米アラスカの永久凍土地域の13カ所で、地表98～248cmの深さの土壌を採取し、水銀の濃度を調べた。シベリアなどほかの地域のデータと照合して、推計したところ、北半球の永久凍土地域の土壌には165万6000tの水銀が含まれていることが分かった。ほかの地域の土壌や海、大気中にある水銀の総量の倍近いという。

27日／奈良県森林技術センター

マツタケ近縁種の人工栽培に成功

奈良県森林技術センターは、マツタケ近縁種で正式名称「バカマツタケ」の人工栽培技術の開発に取り組んできたところ、全国で初めて、人工的に林内でバカマツタケ菌を増殖させ子実体(きのこ)の発生に成功した(平成30年1月19日特許出願)。今後、栽培技術を確立して、県内の「きのこ生産者」に技術を普及していきたいと考えている。森林研究・整備機構森林総合研究所との共同研究による成果。バカマツタケは、松林にできるマツタケと異なり広葉樹の根に菌根を形成する。見た目はマツタケとほぼ同じで、マツタケよりも香りが強く、食味も同等の食用きのこ。

3月

1日／環境省

「巨樹・巨木林データベース」を全面リニューアル

環境省生物多様性センターでは、自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査)の一環として実施されてきた巨樹・巨木林調査の結果を提供するウェブサイト「巨樹・巨木林データベース」を全面リニューアルした。全国約7万本にも及ぶ巨樹・巨木林のデータベースを再構築するとともに、国立公園や都市公園、社寺などに残る巨樹・巨木林を巡るおすすめの観察コースガイド(日本語・英語)など、より多くの人に巨樹・巨木林の魅力を感じてもらえるよう新たなコンテンツを多数追加した。

6日／朝日新聞

再エネ発電証書、取引市場創設へ 経産省

経済産業省は5月、化石燃料を使わずに発電したことを示す証書を取引する「非化石価値取引市場」を新たに創設する。温室効果ガスの排出削減に向けた機運が高まる中、太陽光や風力などの再生可能エネルギーで生み出した電気の証書に価値を持たせて取引し、「脱・化石燃料」を促進するねらいがある。証書は金融機関などでつくる一般社団法人「低炭素投資促進機構」(GIO)が発行し、電力小売事業者が1kWh当たり1.3～4.0円(非化石価値相当)で買う。電力小売事業者がこの証書を買ったと、同じ分量の電気を「非化石」として売ることができるという。

10日／朝日新聞【西部】

無断伐採件数、半数超が九州

林野庁は9日、所有者に無断で木が伐採されたとして、2017年4月から18年1月の間に自治体などに相談が全国で62件あったと発表した。このうち九州が半数以上の33件を占めたという。宮崎県で民有林の盗伐が相次いでいることを受け、林野庁が初めて調査した。故意に伐採した疑いがあるものが11件、認識違いによって伐採されたものが37件、状況が不明なものが14件。警察に相談した例も28件あったという。

林野庁によると、全国的に人工林が木材として適した時期を迎えている。木材自給率は02年の18.8%を底に上昇傾向で、16年には34.8%と1985年の水準にまで回復している。特に九州は「売れる木」が他地域に比べて多くあり、無断伐採の件数が多くなっているとみられる。

13日／森林総合研究所

紀伊半島に新種、クマノザクラ

森林研究・整備機構森林総合研究所は、和歌山県林業試験場と共同で、紀伊半島南部(奈良・三重・和歌山県)に新種の野生のサクラが分布していることを確認した。このサクラは、同地域に分布するヤマザクラやカスミザクラと似ており、これらの種とこれまで区別されていなかった。クマノザクラと命名され、「染井吉野」に代わる新たな観賞用樹木として期待される。

13日／朝日新聞

夏の北極、過去15年間で気温2℃上昇

北極の夏の気温が、2016年までの15年間で約2℃上昇し、乾燥化も進んでいることが、海洋研究開発機構などのグループの研究でわかった。オンライン学術誌リモート・センシングに発表した。研究グループは、北極の陸域の8割を占める「ツンドラ域」を対象に、地上気温の観測などを基にしたシミュレーション結果や衛星による観測データを分析。気温と陸域貯水量の推移を導き出した。

21日／朝日新聞

全電力再エネ企業「50社に」 環境省

環境省は20日、再生可能エネルギー拡大のための支援策をまとめた「再エネ加速化・最大化促進プログラム」を発表した。消費者・企業・自治体が主役となり、脱炭素社会実現のために、「再エネを我が国の主力エネルギーにする」とし、2020年度までに、事業運営で使う

1月

5日／朝日新聞

海を渡った日本のアリが、米国の在来種を追いやる

日本に広く生息するアリが船で米国に渡り、日本にいた時と違うえさを食べて在来種を追いやっているとする調査結果を、琉球大学など日米の研究チームが英科学誌に発表した。「外来種は予測できない大きな影響を侵入地の生態系に与える」と警告している。このアリは日本などアジアに広く生息する体長約5mmのオオハリアリ。森の朽ち木などにおいてほとんどシロアリだけを食べる。ふだん目にすることは少ない。米国には日本などの船から19世紀に侵入、生息域を広げたと考えられている。

13日／朝日新聞（栃木）

日光杉並木、7割が衰退・枯死

国の特別史跡と特別天然記念物に二重指定されている日光杉並木街道の緊急調査で、7割の木が「衰退・やや衰退」「ほぼ枯死」と判定され老朽化が進んでいることがわかった。倒木につながる「特に注意すべき」「重度」の要因があるとされた木も3割近くに達した。

18日／世界気象機関

世界の平均気温、過去3年が「暑さトップ3」

世界気象機関（WMO）は18日、世界の平均気温が観測史上最も高い上位3位を、2017年までの3年が占めたと発表した。温暖化傾向が止まっていないことを裏付けた。WMOは米航空宇宙局（NASA）のデータや日本の気象庁の分析結果を使った。過去最高だったのは2016年で、19世紀の産業革命前と比べて1.2℃高かった。太平洋東部の赤道付近の海面水温が上がり、気温が高めになるエルニーニョ現象の影響が強かった。17年は1.1℃高く、15年と同レベル。エルニーニョ現象が無かった年としては過去最高となった。

22日／農林水産省

野生鳥獣による農作物被害、2016年度172億円

2016年度の野生鳥獣による農作物被害金額は172億円で、前年度より5億円減少した。被害額の減少は4年連続。調査を始めた1999年度以降で最も少なく、ピークだった2010年度（239億円）より3割減った。駆除や防護柵の設置などが一定の効果を上げたと思われる。主な獣種別の被害は、シカ56億円、イノシシ51億円、サル10億円など。都道府県別では、北海道の44億円、福岡の7億円、長野の6億円などが多かった。

24日／朝日新聞

47都道府県の木、新国立ぐるり ひさしに使用へ

47都道府県の木々に囲まれた競技場に――。東京五輪・パラリンピックの主会場となる新国立競技場の軒ひさしの部分に、全ての都道府県の木材を使う構想を22日、建設主体の日本スポーツ振興センター（JSC）が明らかにした。「全ての日本人の心をつなぐ競技場」を目指し、方位に合わせて各都道府県のスギやマツを配置。北門と東門には東日本大震災で被災した東北3県の木材を、南門は熊本地震があった熊本県の木材を使う。設計した隈研吾氏は「気候や風土による

木材の色合いの違いを楽しんでほしい」。見積り甘さや予算の増額が問題となった新国立競技場だが、担当者は「調達費は予算内でおさえます」。

25日／森林総合研究所

小笠原諸島に固有の海鳥を発見

森林研究・整備機構森林総合研究所は、北海道大学、NPO法人小笠原自然文化研究所と共同で、小笠原諸島のセグロミズナギドリが、他地域とは遺伝的に異なる固有種であることを明らかにした。新種発見に匹敵する意義を持ち、保全のための研究を進める必要がある。

30日／朝日新聞（兵庫）

AIでイノシシやシカを捕獲、装置導入へ

イノシシやシカによる農作物被害を減らそうと、県は新年度から、新しい捕獲装置を導入する。人工知能（AI）を活用し、群れごと捕まえられるという。被害が大きい地域に「捕獲専門家チーム」を派遣する事業と合わせ、県は3000万円程度の事業費を見込む。新たに導入されるのは、3～4m四方の捕獲用オリ「AIゲート」。県森林動物研究センター（丹波市）などが開発中で、人工知能を備えている。被害防止対策が手薄な地域に数台を試験的に導入する。

2月

3日／朝日新聞

象牙国内取引、合法証明を厳格化

海外で強く批判されている象牙の国内取引について、環境省は、売買などに登録が必要な丸ごとの象牙（全形牙）を合法に入手したことを証明する方法を、来年夏をめどに厳格化する。過去の通関書類など公的な資料の添付を義務づけ、現在の登録量の9割以上を占める「第三者の証言」を認めない。中川雅治環境相が2日、方針を示した。実施されれば、流通量が大幅に減りそうだ。すでに印鑑などに加工された象牙製品はそもそも登録の対象外だが、環境省は、おおもとなる全形牙の規制が進めば、違法象牙の流通をより確実に防げるとしており、国内市場への批判をかかわす狙いもある。

8日／住友林業

350m木造超高層建築の開発構想を始動

住友林業株式会社は、1691（元禄4）年の創業から350周年を迎える2041年を目標に高さ350m（地上70階）の木造超高層建築物を実現する構想「W350計画」をまとめた。高層建築物の木造化・木質化と街を森にかえる「環境木化都市」の実現をめざす。総工費は約6000億円と試算している。

19日／NTT

「土に還（かえ）る」電池を開発 有害物質ゼロ

日本電信電話株式会社（NTT）は、土壌や生物へ悪影響を与えない電池を作製し、動作を確認した。電池部材が肥料成分から構成され、有害物質やレアメタルを使わないことから環境負荷が低い。今後、本電池を活用した、無害でレアメタルフリーな低環境負荷なセンサーの実現を目指す。土壌水分センサーや、生態系、土壌などの環境モニタリング、洪水、汚染、気象などに関する現象の検出など、自然との共



緑のデータ・テーブル



2018年森林環境年表

〔凡例〕

15日／朝日新聞	記事掲載日／朝日新聞の東京本社発行版に掲載
15日／朝日新聞【西部】	記事掲載日／朝日新聞西部本社など、東京以外の3本社発行版に掲載
15日／朝日新聞（山形）	記事掲載日／朝日新聞の山形県版など地域面に掲載
15日／農林水産省	プレスリリースなどが出た日／発表主体

するなどしている自治会幹部や住職らの動向について協議。「平穏な大垣市を維持したい」として県警側から、反対運動を起こしそうな（この時点では風力発電とは無関係な）大垣市内の住民について、学歴や活動歴、病歴、動向をリークしていた。

警察がなぜ私企業に加担するのか。報じた後、住民は怒った。

住民運動を敵視して情報収集したり、私企業に漏らしたりした県警などの責任を問い、県や国を相手に国家賠償や情報抹消を求める訴訟を起こし、いま、岐阜地裁で弁論が続く。

ただ、警察のあり方とは別に、シーテック社の住民対応も批判されて当然だろう。議事録によれば、表向き、「ご理解願いたい」と低姿勢で地域住民に近づきながら、裏では特定の住民について「何でも反対する」と酷評し、「新しい情報が入り次第、連絡する」と警察と連携していた。地元自治会がこの後、さすがに反対を決議し、事業はストップ。シーテック社は大垣事務所撤退を余儀なくされている。

現場近くの三重県の青山高原では、日本有数の風力発電施設が集中立地する。山道のカーブを切ることに出現する巨大な風車は、近未来社会の光景なのかとかつては思ったが、住民監視のうで築かれる「持続可能な社会」は、グロテスクだ。

アセス強化を

大手電力会社が再生エネを高値で買い取る「固定価格買い取り制度（FIT）」が2012年に導入されてから、再生エネは急速に普及する。国は2030年度には電源のうち2割前後ずつ原発と再生エネでまかなう「長期エネルギー見通し」（2015年）を発表している。ただ、開発は十分な調査と住民同意抜きにすすめられていいことではない。

朝日新聞と一橋大学などが2017年、全国47都道府県と1741市区町村を対象に再生エネの導入状況をアンケートしたら、「景観」「騒音」などを理由にしたトラブルが、解決済みを含めて31道府県（66%）、350市区町村（25%）もあった。今後増加を心配している自治体も多かった。トラブル経験の市区町村は3年前の調査より倍増している。

最近では設置した後、転売していく再生エネ業者も多い。私が愛知県の知多半島で会った太陽光発電のオーナーは、遠隔地から自分の投資物件を見に来た一家だった。草むしりにき

た、といい、「アパート経営より堅い」と顔をほころばせて話した。ところが、現場にきたら、すぐ南側の隣接地で小型風力発電施設の工事が始まっていて、びっくり。「日陰になっちゃう」。慌てて仲介業者に電話していた。その太陽光発電施設自体、田んぼや砂浜近くの景観をこわし、近所の住民は顔をしかめていたのだが、今度は自分が被害者になりかけたのだ。

やはり無秩序に立地していい施設ではない。本来なら下水処理場や工場など住民に直接影響しない場所でこそ展開してもらいたい施設だが、現実には休耕田や林地など収益性の低い土地が、ばらばらに開発されている。トラブルを防止するには、先にあげたアセスの拡大強化が望まれる。

ただ、その推進役になるはずの環境省が、この問題では、風力発電のアセス手続きをこれまでの3、4年から半減させるべく、旗をふっているのは解せない。国と自治体が同時に審査したり、調査期間を短縮したりさせ、施設普及に弾みをつけたい、という。だが、例えば希少生物、とりわけ風力発電でよく問題になる猛禽類営巣への影響は、1年で判断できるものではないだろう。大垣市の風力発電トラブルも、2010年にアセス手続きの方法書を県に提出していた。予定地周辺ではクマタカ生息が確認され、知事意見で「猛禽類調査は少なくとも2年」などと要求されているさなかだった。これに「アセス迅速化」が適用され、水面下で警察とともに監視された住民が押し切られていたら、いまごろ尾根に風車が林立していたかもしれない。

目を向けていくべきではないだろうか。

に造成地を広げて設置。県の砂防法や森林法の許可もとって
 いなかった。朝日新聞で報じると、「明らかな法令違反だ」(大
 村秀章知事)などと県や市のトップも強い言葉で批判した。
 遺跡まで壊していたこともわかった。万博計画当時に活動し
 た自然保護愛好家たちが県や市に「完全撤去させる」と申し
 入れた。

だが、結局、土地の所有者の意向が強かった。県や市は事
 後的に調整池などを設置させ、道路も復活させ、施設の3割
 を撤去させたが、そこまでだった。いまも業者は操業を続け
 ている。それでも現場にいけば、感じることだが、深い森の
 散策路からのぞく、無機質な太陽光発電装置群は、あまりに
 そぐわない。

環境省がようやく2018年度、環境影響評価に大規模太陽
 光発電を含めるべく、検討に乗り出したが、最低限、早く実
 現してもらいたい。アセスは万全ではないが、瀬戸市でのト
 ラブルも計画段階で、情報が住民に公開されていれば、専門
 家とともに無秩序な開発を監視、抑制。森も守れたかもしれ
 ない。残念だ。

住民を監視する再生エネ会社

2014年7月に報じたのは、岐阜県大垣市で風力発電施設
 建設をめぐる、中部電力の子会社「シーテック」(名古屋市)
 が、反対住民らの動向を監視するため、岐阜県警と情報交換
 していたことも報じた。

計画では同市と隣の関ヶ原町の山の
 尾根に16基、合計最大出力4万8千
 キロワットの施設を建設するもの。風
 力発電は大型の羽根を尾根に取り付け
 るため、山道を大きく広げる。山並み
 の景観破壊や道路拡張による山崩れの
 心配、電磁波による健康被害など一部
 の住民は不安を募らせ、勉強会を企画
 していた。それをめぐる情報交換だ。

同社は「議事録」と称し、同署との
 やりとりを一問一答の内部記録で残し
 ており、朝日新聞が入手した議事録に
 よると、2013、14年に少なくとも4回、
 大垣署で両者は面談し、勉強会を計画



岐阜県警大垣署とのやり取りを記したシーテック社の議事録



風力発電用の巨大風車が林立する三重県津市の青山高原=2006年9月撮影

再生可能エネルギー 「前のめり」への疑問

朝日新聞編集委員

伊藤智章

各地で再生可能エネルギーの設置をめぐり、トラブルが頻発している。2011年3月の原発事故の後、再生エネへの期待は大きい。現場をみれば、首をかしげたくなることが少なくない。政府はアセス短縮化などで普及を後押しするといふが、住民合意なき設置は禍根を残す。

市の中止勧告を無視してメガソーラー設置

名古屋市を拠点に取材する私にとって、2016年2月に報じた愛知県瀬戸市の愛知万博会場隣接地の太陽光パネル設置問題は、衝撃的だった。

現場は、「海上の森」といい、名古屋市中心部から西へ10数キロ。都心に近いのに、深い森が残り、シデコブシなど希少植物があり、オオタカが営巣する。砂防池には枯死した木があり、上高地に似た風景から「大正池」と呼ばれる。知る人ぞ知る都市住民の散策路があった。愛知県はここで2005年に万博を開き、跡地を住宅団地にする計画を立てたが、地元ばかりか、海外からも批判されて土壇場で計画を大幅変更。別の場所にメイン会場を移したいわくつきの場所だ。

「森で変なことが起きている」。そんな情報で2016年2月、現場を見に行き驚いた。

そこは、うっそうとした森の一番奥。林がすっかり切り開かれ、2・3ヘクタールの更地が突然出現し、5千枚近い太陽光発電パネルが敷き詰められていた。出力1174キロワットのメガソーラーだった。

あたりに人影はない。だが、周囲に金網のフェンスが張られ、「監視カメラ稼働中」の看板まで取り付けられて、あまりのギャップに言葉を失った。

現場は県の森に隣接する民有林。建設業者が取得し、手取り早くもうけようとしたらしい。後でわかったことだが、



海上の森に隣接する林を伐採し設置されていた太陽光発電施設＝2016年2月、愛知県瀬戸市海上町

瀬戸市はさすがに水面下で業者を止めようとしていた。

市土地利用調整条例に基づき、開発申請に対し、「環境万博の理念に合わない」「下流への影響が懸念される」などとして中止勧告していたのだ。

だが、業者は取得した土地を遊ばせておけない。「もともと一部あった資材置き場を広げただけだ」などとして、強引

ろな点で違っている。日光や風の影響を受けやすく、乾燥しやすい。人を始め、森の外からやってくる生物にもさらされる。

連続していた森林を伐採して林縁を作ると何がおこるか。アマゾン熱帯林で、大規模な実験が行われてきた。1980年代に作られた林縁では、少しずつ林縁の高木が枯死し、低



アマゾン熱帯林で実験的に作られた林縁。林縁には背の低い樹木がびっしりと葉を茂らせている

木が密に生い茂り、現在では薄暗い森林内部とまったく異なる状態となった。一定面積の森林を残したつもりで

も、林縁部分の森林は壊れていってしまうのだ。地球上の森林の70%は、林縁（森林の縁から1 km 以内）である、という推計もある。この林縁効果によって失われた熱帯林も、膨大な面積になるはずだ。

パーム油利用をめぐる世界の動きと日本

パーム油は、現在世界で最も生産量の多い植物油である。パーム油生産のためのアブラヤシ農園の栽培面積は増加しつづけて



植栽されたばかりのアブラヤシ園。大規模農園は奥地へと広がっている

おり、熱帯林減少の重要な要因となっている。

パーム油では、このような批判への対応の一つとして認証制度が導入されている。認証制度の主体となっているのは、環境保護NGO、企業、銀行や投資家などが集まって2004年に設立された、RSPO（Roundtable on Sustainable Palm Oil、持続可能なパーム油のための円卓会議）である。持続性や環境への配慮に関するRSPOの基準をクリアし認証を受けたパーム油は、認証を受けていないものより高

い価格で売買される。RSPOには世界の4000近くもの会社・団体が参加しており、国際市場に流通するパーム油の約20%が認証パーム油となっている。認証基準が十分なものなのかは議論があるが、一定の効果をもたらしている。

日本でもパーム油は、インスタント麺やスナック菓子などに広く使われている。製品には『植物油』としか記載されないことが多いため意識されないが、一人あたり年間5 kgのパーム油を消費しており、菜種油に次いで重要な植物油となっている。しかし、熱帯の農地開発やRSPO認証に対する日本での認知度は低く、パーム油を使う国内食品メーカーのRSPO加入も遅れている。



熟したアブラヤシの実。果肉と種子から油がとれ、種子の殻部分も燃料とされる

もう一つ、気がかりな日本国内の動きとして、再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）におけるパーム油やパームヤシ殻を燃料とするバイオマス発電の認定が増えていることがある。他の記事（https://www.huffingtonpost.jp/shinrinbunka/palm-olein_a_23356149/）でも議論されているのでここでは詳しくはふれませんが、パーム油による発電を加速する現行制度は、速やかに再検討されるべきであろう。アメリカやヨーロッパでは、バイオマス燃料としてのパーム油利用は、熱帯林減少への危惧や温室効果ガス排出削減効果が疑問視されていることから、すでに規制が進んでいる。ここでも日本の対応は遅れが目立つ。

かつて日本は、熱帯林から木材を大量に輸入して国際的な非難をあびた。その一方で国内の林業は衰退していった。現在のパーム油輸入と国内の耕作放棄地の拡大は、その過去にだぶってみえる。大きく違っている点があるとすると、現在のほうが、製品の原料やエネルギー調達に対する企業の責任がより重くなっていることかもしれない。消費者であるわたしたちも、日本で使われるパーム油の由来や使い方に厳しい目を向けていくべきではないだろうか。

大規模農園に転換される熱帯林

京都大学准教授 酒井章子

なお続く熱帯林の危機

世界の森林面積は、依然として減少傾向が続いているものの、前世紀に比べると消失速度はゆるやかになった。しかし熱帯地域だけを見ると、消失速度は今なお上昇している。火災や木材生産は森林「劣化」の重要な要因だが、近年目立



ボルネオ島の熱帯雨林

つのはグローバル市場に向けたパーム油や大豆などを生産するための農地（とりわけ大規模農園）への転換による森林「消失」である。その背景には、世界的な食料需要の増加に加え、温室効果ガス排出削減への動きに支えられたバイオ・エネルギー需要の増加がある。

熱帯林は、高い生物多様性を誇り、貴重な遺伝資源を擁している。しかし、人口増加や気候変動の緊急性を考えると、熱帯林を犠牲にして食料や燃料生産に活用するのは、やむを得ない。そう考える向きもあろう。しかし、熱帯林の農地への転換にはさまざまな問題点が指摘されており、長期的な食料生産や温室効果ガス削減に結びつくのか疑問も多い。

熱帯林の大規模農園への転換がもたらすもの

まず当初から指摘されてきたのは、熱帯林から大規模農園への転換が、大きな二酸化炭素排出源となっていることである。バイオ燃料生産のために森林を伐採するのであれば、

化石燃料のかわりにバイオ燃料を使っても、その温室効果ガス削減効果はみかけよりずっと小さいも

のとなる。とくに、地下部にしばしば地上部を上回る量のバイオマスを蓄積している泥炭湿地林のアブラヤシ園への転換は、その問題が大きい。

熱帯林の伐採は、その場所のバイオマスや生物多様性の喪失をもたらすばかりではなく、周辺にもさまざまな波及効果をもたらすと考えられている。その一つが、乾燥化である。

熱帯林が維持されるためには一定以上の降水量が必要だが、その降水量を支えているのは実は熱帯林そのものである。というのも、熱帯林からは日中多くの水分が大気にもどっていく。熱帯林に降り注ぐ雨の大半が、もともとは熱帯林から蒸発したものなのだ。熱帯林が裸地になると蒸発量が少なくなり、残された森林へ降る雨の量も減る。これを裏づけるように、すでに熱帯林での降水量の減少がいろいろな場所で観測されている。雨が必要なのは農地も同じであるが、その農地への雨も、熱帯林によって維持されていることをわたしたちは忘れてはならない。

開発を免れた熱帯林は、連続した大きな森林ではなく、いびつだったり、小さく分断されたりして残されることが多い。このような森林の大きな問題点は、面積に比して長い『林縁』である。森林の『縁（ふち）』は、森林の内部とは、いろいろ



パーム油を絞る工場の屋上に積み重ねられたアブラヤシの実



写真5 屋久島で開催された全国エコツーリズム大会のエコパーク分科会に集った人々

が採択されている。2018年4月には、日本初となる「綾ユネスコエコパークセンター」が開所され、ビジターセンターやセミナー室などが併設され、BR活動の拠点となることが期待されている（写真4）。

また、屋久島・口永良部島BRでは、2015年に大噴火を起こし、全島避難となった口永良部島を対象に、災害復興、地域振興の理念的支柱としてBRを活用する方針が定められている。2018年2月には、全国エコツーリズム大会の分科会「口永良部島を中心にエコパークを考える」が開催され、筆者が座長を務め、京都大学の山極寿一総長や口永良部島の貴船森区長、イオン環境財団などが集まり、口永良部島の将来像や官民連携のあり方などが議論された（写真5）。

国内外の700近いBRが、地域特有の課題やビジョンを持ちながら、それぞれのやり方で「持続可能な発展のモデル地域」になるための努力を行い、相互に情報共有を行い、切磋琢磨している。世界遺産やラムサール条約湿地といった類似の制度と異なるのは、BRがネットワーク活動を重視しており、世界、地域（東アジアやヨーロッパなど）、国内と様々なレベルで情報共有や技能習得を推進するための国際会議や管理者向けの訓練コース、講演会等を数多く設置している点である。日本でも2015年10月に日本

ユネスコエコパークネットワーク（JBRN）が設置され、国内レベルでの情報交換や協力体制の構築を目指している（図3）。2017年8月にはJBRNとイオン環境財団との連携協定も調印され、相互連携して、人と自然の共生を推進していくことが決まっている。ユネスコがBRを中心として、国連の定めるSDGs（持続可能な開発目標）に貢献することを謳っていることもあり、これからBRを目指す地域が国内外で増えることが予想される。ユネスコエコパークが「持続可能な発展のモデル地域」となることができるか、今後も注視していきたい。



図3 日本ユネスコエコパークネットワークのロゴ

日本ユネスコ
エコパーク
ネットワーク

Japanese
Biosphere Reserves
Network

を受け、基準を合格した産品のみが用いることのできる Quality Brand の2種類が存在する（写真1）。認証制度を運用するのは、Dachmarke Rhön（以下、DR）という団体であり、企業がレーン BR の Quality Brand を使用する際には、企業の職員数に応じて、年間 90~2160 ユーロの支払いが求められる。2015 年時点で、184 の企業がメンバーとなっており、レーン BR の認証制度を活用している。いずれの企業も対価に見合う認証の効果を感じなければ離脱するため、DR は、認証制度の管理とマーケティングの双方に真剣に取り組む必要がある（これは、行政主導による補助金漬けの認証制度と異なる点である）。同様の BR 認証は、

韓国の済州島やインドネシアのチボダス、ベトナムのカットバ島など、世界中の BR で推進されており、BR における代表的な活動の一つと言える（写真3）。また、レーン BR では、地産地消を推進するために、地域のレストランを「星」ならぬ「アザミ」の数で評価している（写真2）。地域で生産された食材を 20% 以上使っていたら1つ、40% 以上で2つ、60% 以上で3つのアザミが与えられる。ミシュランの星のように一目で地域の食材利用状況が分かるため、観光客の目安にもなる。

日本の BR も負けてはいない。宮崎県の綾 BR では、地域大学との連携に注力している。綾町は、2015 年に宮崎大学、2016 年に南九州大学、2017 年に宮崎国際大学と「包括的連携に関する協定」を締結し、これら大学の研究プロジェクトに対して1件 20 万円、年間 5-6 件の助成を行っている。綾 BR は、プロジェクトに必要な連絡調整等の研究支援を行い、大学は研究成果を綾町に還

元することが求められる（綾町ユネスコエコパーク推進室には東京大学で博士号を取得した職員も従事している）。過去には、綾町の生態系サービスを定量化する研究や外国人観光客の満足度を高める研究、環境保全型農業に関する研究など



写真3 韓国の済州島にあるスーパー。済州島BRの認証を受けた産品のみを扱うコーナーがある



写真4 綾ユネスコエコパークセンター外観

持続可能な発展」に資することが求められる。

人は生活するうえで、水や空気、土壌や生物資源など、自然の恵みを受けている。私達人間の暮らしは自然なしでは成り立たないが、同じく、自然も人間を必要とするケースがある。例えば、田んぼや畑、里山、牧草地など、人が介入することで形成された二次的自然に依存する動植物は数多い。日本にいる絶滅危惧種のうち約半数は、こうした二次的自然に生息するとも言われる。都市に住んでいると気が付かないことも多いが、人と自然は相互に密接に関連している。こうした「人と自然の関係」を健康な状態で保ち、持続可能な発展を目指す地域が、BR＝ユネスコエコパークとして登録される。

BRとして登録されるには、登録を目指す地方自治体が日本ユネスコ国内委員会（事務局は文部科学省）に申請書を提出する必要がある。日本ユネスコ国内委員会申請が認められたら、日本国として、ユネスコに申請書が送付される。次に、ユネスコ事務局長が委嘱するBR国際諮問委員会（12名の専門家からなる）が書類審査を行い、登録、情報照会、登録延期、不登録の勧告がなされる。最終的に、世界34カ国の代表からなるユネスコMAB国際調整理事会にて審議が行われる。審査プロセスは世界遺産と類似しているが、BRの場合、専門家による現地調査がない点が異なり、地元でのメディア報道も少ない現状にある（今後は、BRの人気の高まることも予見され、現地調査を加えるように筆者は提言している）。世界自然遺産の推薦が、トップダウン的に決められるのに対して、BRは、地方自治体が申請者・管理者となるため、必然的に「地域が主役」となる点も特徴である。

「海外や国内での取り組み」

では、BRが「持続可能な発展のモデル地域」となるために、具体的にどのような取組が行われているのか。海外や国内の事例を挙げたい。

ドイツのレーンBRでは、地域の伝統的な農村景観を保全し、農産品や観光の付加価値を高めるための取組が行われている。その一つに、認証制度がある。レーンBRでは、地域で生産されたものであれば、使用料なしで自由に使えるIdentity Brandと独自の厳しい基準に基づく審査



写真1 レーンBRで実施されている認証制度の種類



写真2 レーンBRで実施されている認証制度と地産地消を推進するアザミ

ユネスコエコパーク

持続可能な発展のモデル地域となるか？

東京大学准教授 田中俊徳

ユネスコ（国連教育科学文化機関）が1971年に開始した「人間と生物圏」計画（MAB計画）が、存在感を増しつつある。世界遺産条約（1972年）の前年に誕生し、人と自然の共生を目的に開始された同計画は、生物圏保存地域（Biosphere Reserve, 略称BR。日本ではユネスコエコパークと通称される）の指定で知られる。BRは、2018年9月現在、世界122カ国に686カ所あり、日本では白山やみなかみ、南アルプス、綾、屋久島・口永良部島など9カ所が指定されている。イリナ・ボコヴァ前ユネスコ事務局長は「世界遺産は価値を保存する制度。BRは価値を創造する制度」だと指摘し、ユネスコは、BRを「持続可能な発展のモデル地域」と位置づけ、多くの予算を投じて支援している。日本では、まだ知名度の低い“BR（ユネスコエコパーク）”とは、一体、どのような制度なのか。筆者は、ユネスコの「BR管理の標準枠組み」設計プロジェクトの主査を務め、世界中のBRを視察してきた。簡潔に紹介したい。

「ユネスコエコパーク(BR)の特徴」

BRの特徴は、人が居住し、産業が行われている地域を含め、丸ごと保護区として登録する点である。図2にあるように、BRは、自然を厳重に保護することを目的とした「核心地域」、自然を守りながら環境教育やエコツーリズム

などに活用する「緩衝地域」、そして、環境と調和した暮らしや持続可能な発展を目指す「移行地域」から構成される。これら地域は、BRの目的である「自然保護、学術研究支援、



図1 ユネスコMAB計画のロゴ（人と自然の関係に注目した史上初の国際的な自然保護制度。ロゴの中央上部に人の形が見える）



図2 ユネスコエコパークの概念図
南アルプスユネスコエコパークウェブサイト <http://minami-alps-br.org/about.html> より引用



写真2 大岐浜海岸林内のタブノキ (2017年12月に筆者が撮影)

である。大岐海岸は、足摺半島の東側の付け根に位置し、足摺宇和海国立公園の一部である。大岐海岸は別名大岐松原と呼ばれ、かつてはクロマツが優占するマツ林であったということであるが、私が見た林はタブノキを始めとした常緑広葉樹が生長した照葉樹林であった (写真2)。南北に1.3km、幅200mの見事な海岸林である。生物学では、一方向からの強い風の影響を受けて成立する風衝植生というものを勉強するが、教科書で見るとような海岸植生を私は初めて日本の砂浜で見たかもしれない (写真3)。

この大岐海岸では、森林総合研究所四国支所の大谷達也博士を中心としたチームが植生の成り立ちについて研究を進めているが、少なくとも第二次世界大戦以後もクロマツを主体とした海岸林であったことは確かなようで、地域の住民も松枯れの影響を受けるまで、ほとんどクロマツであったと言う。樹齢100年を超えるようなタブノキも存在するので、常緑広葉樹も混在していたことは明らかであるが、いずれにしても60年から70年で見事な照葉樹林に

移り変わってきたようだ。

この大岐海岸の林はとても貴重な存在であると筆者は考えている。誤解を恐れずに言えば、クロマツ林を放っておいたら見事な照葉樹林になってしまったのである。先に述べたように、かつて必要に迫られマツ林が海岸線に造林され、活用されながら維持されてきた。しかし、地域住民の生業と生活の変化とともにその価値は大きく低下してしまった。人口減少、高齢化も重なり、管理が放棄され、荒れ果てたマツ林はあちこちの海岸線で見られる。一方で、日本の砂浜にはほとんど自然林が残されていない上に、自然の海岸林を復元する方法も確立されていない。大岐海岸の照葉樹林は、その方法を明らかにするための貴重な存在である。

美しい白砂青松を次の世代に残せる、あるいは残すべき場所では今後もそのための努力を払うべきであろう。だが、急激な人口減少時代を迎え、すべての海岸林で同様な維持管理はもはや不可能である。管理ができないのであれば、適切な方法で植生を遷移させていく必要がある。また、日本の大部分の海岸線では津波や高潮のリスクがある。自然の海岸林であっても防潮堤の代わりを果たすわけではないが、単調な構造のクロマツ林より複雑な自然林の方が災害に対しては明らかに効果的だろう。そして生物多様性保全の観点からは両者は雲泥の差である。大岐海岸で明らかになる植生遷移のプロセスが、他の地域にも適用可能かどうかは分からないが、とにかく今注目すべき海岸林であるということは確かである。



写真3 大岐海岸と海岸林 (2018年2月に筆者が撮影)

人口減少時代の海岸林

—土佐清水市大岐海岸

慶應義塾大学教授 —ノ瀬友博

白砂青松とは、白い砂浜とその背後の青々としたマツの風景を表す言葉であるが、日本の美しい海岸風景の典型として知られている。日本三景として名高い天橋立は、砂州の上にクロマツが生育していて、国指定の文化財である特別名勝に指定されている。他にも虹ノ松原（佐賀県）、高田松原（岩手県）、三保松原（静岡県）、気比の松原（福井県）、慶野松原（兵庫県）、入野松原（高知県）など、国が指定している特別名勝、名勝があり、県や市町村が指定する松原は、さらにたくさんある。ゆえに多くの人々が日本の砂浜というと白砂青松を容易に想像するだろう。しかし、この松（たいていはクロマツ）が、ほとんど植栽されたものであることを知る人はそれほど多くない。その多くが江戸時代以降に防潮や防砂の目的で植林されたと言われている。

東日本大震災による津波で大きな被害を受け、奇跡の一本松だけが残った高田松原が有名になったが、各地のマツ林が

大きな被害を受けた。流出した倒木が市街地の被害を大きくしたとの指摘も聞かれたが、その後の検証では一定の津波被害軽減効果が明らかになっている。

復興にあたっては、**写真1**のようにクロマツが大規模に植林されている。地下水が高い砂浜では、根の生育が悪く、津波の威力の前に根こそぎ倒れてしまったという検証結果に基づき、植林に際しては山砂を使い土盛りし、苗が植えられている。しかし、自然の海岸植生が復活しつつあった場所に、再び大規模にクロマツを植林すること自体が海岸の生態系に大きな悪影響を及ぼすという指摘もある。日本の砂浜と言えば、白砂青松なのだから、松を植えることは当然だと思われる節もあるが、東日本大震災以前からマツ林は松枯れによる被害を受け、その防除のために多額の予算と労力が費やされてきた。かつての海岸のマツ林は、防潮、防砂機能以外に、建築材、薪、焚き付け用の松葉、肥料、松根油など人々の生活に欠かせないもので、それ故に地域住民によって維持管理がされてきた。

筆者は昨年末に高知県土佐清水市の大岐海岸を初めて訪



写真1 東日本大震災津波被災地のクロマツ植林（岩沼市において2017年9月に筆者が撮影）

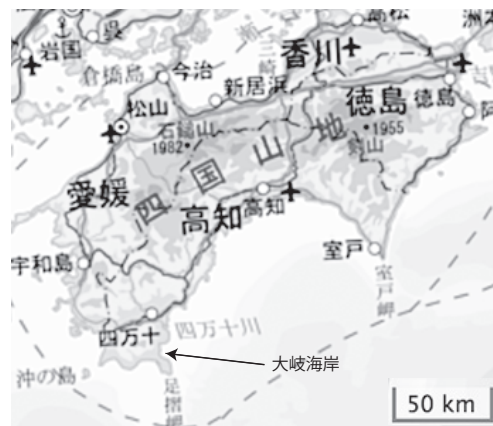


図1 大岐海岸の位置（国土地理院の電子地形図（タイル）に地名を追記して掲載）

れた（**図1**）。土佐清水市はご承知のように南海トラフ巨大地震による津波で、最高レベルの津波に直面する可能性がある地域



トレンドレビュー

From HUFFPOST

人口減少時代の海岸林	慶應義塾大学教授 一ノ瀬井知博	…… -4-
ユネスコエコパーク 持続可能な発展のモデル地域となるか？	東京大学准教授 田中俊徳	…… -6-
大規模農園に転換される熱帯林	京都大学准教授 酒井章子	…… -10-
再生可能エネルギー「前のめり」への疑問	朝日新聞編集委員 伊藤智章	…… -12-
◆緑のデータ・テーブル		
2018年 森林環境年表		…… -15-

表紙から

特集 森林環境 多事争論

はじめに	…… 3
その1～12	…… 4～51

裏表紙写真：大岐浜海岸林内のタブノキ（2017年、一ノ瀬友博）

あとがき写真：風力発電用の巨大風車が林立する三重県津市の青山高原（2006年、伊藤智章）

●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教授)
伊藤智章 (朝日新聞編集委員)
井上真 (早稲田大学人間科学学術院教授/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)
桑山朗人 (朝日新聞大阪本社編集局長補佐)
酒井章子 (京大大学生態学研究センター准教授)
田中俊徳 (東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授)
田中伸彦 (東海大学観光学部教授)
則定真利子 (東京大学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)

沖浩
片桐さよ子
門永佳代
斎藤義浩
田沢貴

(いずれも五十音順)

あとがき

森林や環境の問題に関わってきた研究者とジャーナリストで構成する森林環境研究会は、森林文化協会の専門委員会として年間の研究テーマを選び、その成果を年報という形で発表している。新しい編集方式に移行した今回の特集テーマ「森林環境 多事争論」の狙いは、「はじめに」で責任編集者が述べた通りである。また、注目すべき話題について取り上げてきたトレンド・レビューのコーナーも新方式を試み、協会のブログで公開した研究会メンバーの論考を収録した。緑のデータ・テーブルには、2018年における朝日新聞の報道と各種プレスリリースから重要と思われるものをピックアップし、森林・環境問題をめぐる1年間の動きをたどった。

この年報が、これまで以上に多くの方々に読まれ、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 斎藤義浩

森林環境 2019 2019年3月15日 第1刷発行

編著———森林環境研究会
責任編集———井上真+桑山朗人
発行者———飯田真也
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

©2019Shinrinbunka-kyoukai
Published in Japan
ISBN978-4-9980871-5-1



9784998087151



1920040018003

ISBN978-4-9980871-5-1

C0040 ¥1800E

定価： 本体 1800 円 + 税