

第3章

関連する研究の動向と論点

I 生態系サービスはなぜ自然資本のマネジメントにおいて有用な概念か？

1. 生態系サービスとは何か？

(1) 定義と分類

「生態系サービス」とは、一言でいえば「人々が生態系から直接・間接的に受けているさまざまな便益」を意味する。生態系と生態系サービスの関係は、概念的には図-1のように捉えられる¹⁾。すなわち、生態系が持つ構造や過程（たとえば、栄養塩循環、土壌形成、一次生産）が機能（たとえば、水の流れの調節、水質の浄化、バイオマス）を産み出し、その機能が人々にサービス（たとえば、正常な水、洪水制御、食料）を提供する。ただし、どこまでが生態系の機能で、どこからがサービスかについては学界でも議論が分かれており、生態系サービスにもさまざまな分類がある。ただし一般的には、後述するミレニアム生態系評価（Millennium Ecosystem Assessment、MA）の中で提示された4つの分類、①供給サービス（木材、食料、繊維、水、など）、②調整サービス（気候調整、洪水制御、土砂崩壊防止、炭素固定、野生生物の生息環境の調整、など）、③文化サービス（美しい景観、教育・精神・宗教的価値、レクリエーション、など）、④基盤サービス（栄養塩循環、一次生産、土壌生成、など）、が用いられることが多い。ただし近年は、基盤サービスは生態系の機能そのものであること、生態系サービスの評価におけるダブルカウントを避けることなどの理由から、基盤サービスは生態系サービスに組み込まないことが多い。そのため本稿でも特に断りがない限り生態系サービスは供給サービス、調整サービス、文化的サービスを指すものとする。

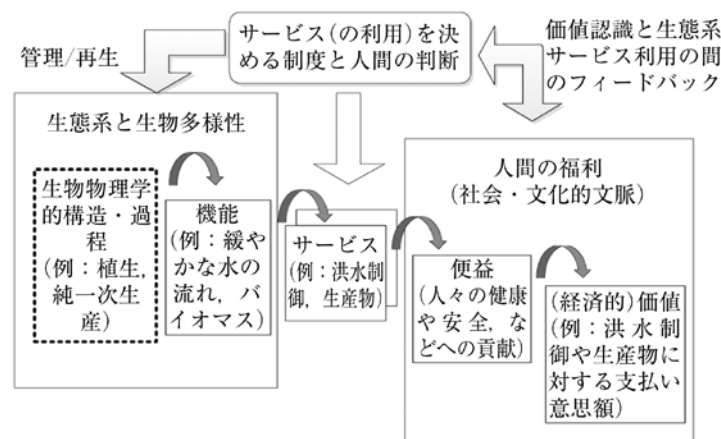


図-1 生態系の構造・過程から人間の福利への経路
(文献1より訳出、一部改変)

(2) 生態系サービスと農業の多面的機能との類似点・相違点

生態系サービスの概念は、農業の多面的機能の概念に近いが、同一の概念ではない。ま食料・農業・農村基本法（1999年制定）の第三条は、多面的機能について、「農業生産活動が行われることにより生ずる食料その他の農産物の供給の機能以外の多面にわたる機能」と定義している。つまり、多面的機能には供給サービスが含まれない。なお、日本学術会議の評価で挙げられた農業・農村の多面的機能のほとんどは調整サービスや文化サービスに該当する²⁾。

新基本法の多面的機能の規定は、農畜産物の輸入自由化を含む社会経済状況の中で、農業支持の根拠として、多面的機能が農業生産活動と密接不可分に発揮されていること、そしてその国民生活及び国民経済に重要な役割を明示するうえで重要なものだった。しかし、農業生産と多面的機能の結合性の想定は同時に、農業生産が持続すれば多面的機能も自動的に維持されるという考えにつながり、現代農政のあり方を強く制約することにもなった³⁾。その結果として、多面的機能の水準を維持しつつ農業生産の粗放化を図る方策や、多面的機能を食料生産から切り離して供給したりするような行政手法の検討の機会が狭められた³⁾。

実際のところ、我々が農業の多面的機能と考えるものの中には、必ずしも農業生産がなくとも供給可能なものが含まれているし、同面積の農地でも、その地目や基盤整備の水準、維持管理や営農の内容によっても多面的機能の発揮水準は異なる。例えば水田は、農業生産が無くとも畦畔や耕盤、排水施設さえ維持・管理されていれば洪水防止の機能を発揮できる。また、農地が持つ土砂崩壊防止や水源涵養、土壌侵食防止の水準は大きくは水田と畑地により異なる。また、同じ水田でも未整備の水田と基盤整備された水田では単位面積あたりの貯水量は異なる。水田は水質浄化の機能があると言われるが、肥料の投入が多すぎれば水質の汚染源となる。美しい田園景観も、農地が耕作や維持管理が続かない限りは失われてしまう。

いわゆる土地改良事業で実現できるのは農産物の生産性の向上や農地や施設の物理構造（例えば、農地の区画形状や水路の構造）や土質（例えば透水性）に依拠する多面的機能の水準の一部であり、その他は耕作の有無や維持管理、営農の内容によっても左右される。このように、農業生産が継続すれば多面的機能は自動的に発揮されるという論理には限界があるし、多面的機能の発揮の有無だけでなく、その発揮水準についても注意を向ける必要があることがわかるだろう。

2. 生態系サービス概念の登場と初期の国際動向

(1) 概念の登場と登場初期の動向

生態系サービスの概念は1970年代には登場したといわれるが、世界的な関心を巻き起こしたものとして2つの業績が挙げられる。第一は1997年に Costanzaらが雑誌 Nature に発表した論文である⁴⁾。Costanzaらはこの論文で、生態系サ

ービスを 17 種類に分類し、既往研究のレビューや独自の計算をもとに、全世界を対象にそれぞれのサービスの経済価値を算定した。その結果、全世界の生態系サービスの経済価値は年間 33 兆 US ドルであり、そのほとんどが市場外にあることが示された。

第二の業績は、国連のコフィ・アナン事務総長（当時）の呼びかけで 2001 年から 2005 年にかけて実施されたミレニアム生態系評価（MA）である⁵⁾。MA が実施された背景には、生態系サービスの劣化が、国連加盟国と国際機関が 2015 年までに達成することに合意したミレニアム開発目標の実現を阻む恐れがあると考えられたためである。MA では、全球レベルの評価では、供給、調整、文化、基盤サービスにわたる全 24 の生態系サービスと、それらの人間の福利との関係が検討された。過去 50 年でサービスが向上したのは 4 項目のみ（穀物、家畜、水産養殖、気候調節）であり、15 項目（漁獲、木質燃料、遺伝資源、淡水、災害制御など）でサービスが劣化し、その多くが人為的な生態系の改変に起因すること、今後は気候変動による生態系サービスの劣化が懸念されること、生態系の順応的管理が有効であることなどが示された。MA はまた、生物多様性がさまざまな生態系サービスを産み出し、人類の福利の向上に貢献しているという枠組みを打ち出した点で画期的であった。これ以降、国際的には生態系サービスと人間の福利の関係や、生態系サービスの概念が急速に国内外の政策の議論において用いられるようになりつつある。

（2）MA 後の国際的な展開

MA の終了後も、生物多様性や生態系サービスの評価はさらに大きな広がりを見せた。

① 「生態系と生物多様性の経済学」(The Economics of Ecosystem and Biodiversity, TEEB)

2007 年 3 月にドイツ・ポツダムで開催された G8+5 環境大臣会合で採択された「ポツダム・イニシアティブ」を踏まえ始まった「生態系と生物多様性の経済学」(The Economics of Ecosystem and Biodiversity, TEEB) では、生態系や生物多様性が損なわれることによる経済的・社会的損失を評価し、多様な利害関係者に対しての生物多様性や生態系サービスの重要性の意識啓発とそれらの損失に対する具体的な対処方法の提示することが目的とされた。TEEB の結果は、2010 年に開かれた生物多様性条約 COP10 でも報告され、日本国内でも大きく報道された。

② 生物多様性及び生態系サービスに関するプラットフォーム (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) の設立

その後、2012 年 4 月には政府間組織である「生物多様性及び生態系サービスに関するプラットフォーム (Intergovernmental Platform on Biodiversity and

Ecosystem Services、IPBES)」が設立された。IPBES は、科学評価（いわゆるアセスメント）、能力形成、新たな知見の生成、政策立案の支援の 4 つの機能を柱とし生物多様性や生態系の最新の知見を定期的に評価し、関係国に共通の情報基盤を提供することで、生物多様性条約をはじめとする諸条約や議定書を巡る交渉、加盟国や関係機関の政策形成や意思決定の支援を目的としている。このため IPBES はしばしば生物多様性版の IPCC（気候変動に関する政府間パネル）と呼ばれる。

アセスメントは IPBES の最も重要な機能であり、また他の 3 つの機能とも密接に関係する。IPBES の第一期作業計画 2014-2018 では、以下に紹介する 3 種、計 11 のアセスメントの実施が計画された。

第 1 は、地理的な区分にもとづくアセスメントであり、地域・準地域評価と地球規模評価がある。いずれも生物多様性や生態系サービス、その人間の福利への貢献を評価するものであるが、地域・準地域評価は世界 4 地域別（アジア・オセアニア、アフリカ、南北アメリカ、ヨーロッパ・中央アジア）に評価が実施される。地球規模評価は、地域・準地域評価の結果を踏まえつつ、よりマクロな観点から評価するものである。地球規模評価には、2020 年を年限とする生物多様性条約の愛知目標の達成状況の評価のほか、2030 年を年限とする持続可能な開発目標（SDGs）の達成見通しの評価も行われた。

第 2 は、特定のテーマに焦点をあて、深く掘り下げるテーマ別評価であり「花粉媒介者、花粉媒介及び食料生産」、「土地劣化と再生」、「野生種の持続可能な利用」、「侵略的外来種とその管理」の 4 つのテーマで評価が計画された。

第 3 は、IPBES が行うさまざまな活動や各評価の遂行に資する方法論に関する最新の知見を取りまとめる方法論評価であり、「生物多様性及び生態系サービスのシナリオとモデル」、「自然とその便益に関する多様な価値観の概念化」の評価が計画された。

科学評価の成果物である報告書は、短いもので約 350 ページ、長いもので 1,000 ページを超える長大な文書となる。このため各評価には、報告書の本編とは別に、キーメッセージを 30~40 ページに取りまとめた政策決定者向け要約（SPM）が作成され、その内容が総会の場で加盟国に審議、採択される³⁾。SPM は、各分野の最先端の科学的知見をとりまとめたものであるとともに、生物多様性条約を始めとするさまざまな条約の交渉や関係国の政策立案の科学的な基礎となるものである。そのため、総会での SPM の審議過程は往々にして、加盟国や関係団体の思惑がせめぎ合う、緊張感あるものになる。なお、IPBES の予算上の問題から一部のアセスメントについては着手が 2019 年以降にずれ込んだが、2023 年夏には第一期作業計画に予定された全てのアセスメントが完了する予定である。

3. 国土を捉える枠組みとしての「生態系サービス」

(1) 国土が提供する生態系サービスと諸資本の役割

国土はさまざまな生態系サービスを人々に提供している。国土がもたらす生態系サービスの中には、農業の多面的機能のように、生態系サービスの発揮に人々の介入（e.g.、農地での農業生産や維持管理）を前提とするものもあれば、原生林やサンゴ礁が提供するレクリエーションや環境教育のように人の手が入らない自然から生み出されるものも含まれる。

「国土の管理構想」で示された、生産機能や保健・レクリエーション機能等の、国土の「機能」⁶⁾も生態系サービス的一种である。

多くの場合、生態系サービスの受益には社会資本整備を含むさまざまな人為的資本の投下を必要とする。例えば、農産物は供給サービスの一つだが、農産物を産み出すには、労働や作物栽培の知識、農薬・肥料の投入の他に、農地区画、農道や水路の整備が必要である。また、地域制公園や営造物公園を含む自然の中でのハイキング・レクリエーションも、訪問者が安全に往来するための園地や散策道の整備、さらには遠隔地からのアクセスを可能にするための道路や駐車場の整備を伴うものも多い⁷⁾。

(2) 生態系サービスと土地利用の関係

ある地域が産み出す生態系サービスの種類や量は、その場所の土地利用や生物多様性と密接に関わる⁸⁾。図-2は土地利用や生物多様性と生態系サービスの供給水準の関係を示す概念モデルであり、横軸は土地利用（自然的—都市的）と生物多様性（高—低）、縦軸は生態系サービスの供給水準（ESL: Ecosystem Service Level）を表わしている⁸⁾。

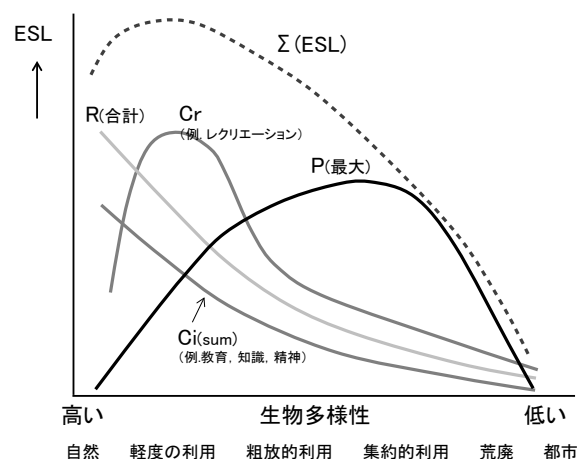


図-2 生態系サービスのレベル（ESL）と生物多様性、土地利用の関係
（文献 8 から訳出）

図中の曲線はそれぞれ、P（供給サービス）、R（調整サービス）、Cr（文化的サービスのうち身体的な活動をとまなうもの。例えば、レクリエーション、ツーリズム）、Ci（文化サービスのうち情報。例えば、教育、精神的価値）、 Σ （ESL）はこれら生態系サービスの総和を表わす。農業生産を例にとると、①手つかずの自

然は、野草や山菜を除き供給サービスの供給水準は低いが、豊かな調整サービスや文化サービス（情報）を持つこと、②これらサービスは、開墾や生産基盤整備のように人の手が入り、自然が改変さえることで徐々に減少する。③他方で、供給サービスの水準は、手つかずの自然が開墾され農作物が植えられることで徐々に高まる。また、④文化サービス（レクリエーション）の水準は、人のアクセスができないほどの手つかずの自然では低いですが、適度にアクセスできるような状態で最大となる。そして、⑤土地利用が都市的な利用に近づくほど、自然が供給できる供給サービス、調整サービス、文化的サービスは減少し、最終的にはゼロに近づく。

この図はまた、土地利用や生物多様性と生態系サービスの供給水準の関係の他にもう一つの重要な示唆を与えている。生態系サービスのうち市場で取引されるものの多くは供給サービス（例えば、農作物や木材）であるため、農山村の土地利用は供給サービスの供給水準を高める方向に転換されてきた。調整サービスや文化的サービスの供給水準は、供給サービスの供給に関わる意思決定により従属的に決まる傾向にある。図における生態系サービスの総和を表わす Σ (ESL) のピークと、供給サービスの供給水準を示す曲線のピークの位置が違うのはこのためだ⁸⁾。

生態系サービスの概念は国土のあり方を考える上でも有用な知見を提供してくれる。例えば国土の管理構想では、都道府県や市町村の管理構想の策定に際して「土地の維持すべき機能」（ここでいう「機能」は生態系サービスと同義）に関わる情報の収集・整理の重要性を指摘している。また、地域の管理構想の策定では、どの生態系サービスを維持したいかを検討するだけでなく、それらサービスがどのような土地利用や人々の営為の上に成立するか？や、土地の利用低下などにより、現在ある生態系サービスが失われる場合、どのようなサービスが卓越するのか？について理解も深める必要があるだろう。

「国土の機能」というと、それぞれの土地に固有の機能があり、その機能が失われると後には何も残らない誤解されがちだが実際は違う。例えば、人口減少や高齢化等により農業生産の持続が困難になった土地に植林を進めた場合、農作物（供給サービス）に代わり木材（供給サービス）や調整サービス（炭素貯留）の向上が期待できる。土地利用の転換が引き起こす生態系サービスの種類や供給量の変化についての理解を深めることも、国土管理を戦略的に進める上で重要な視点である。

もし我われがそれらサービスの価値を理解し、適切に利用しようとするならば、土地利用は供給サービスのピークではなく Σ (ESL) のピークに近い場所にシフトするかもしれない。ただし「どの生態系サービスをどの程度重視するか」という問いには必ずしも明確な答えがあるわけではない。この問いに対する回答は、その地域の自然地理条件（例えば、標高や傾斜、気候）、社会経済的条件（例え

ば、人口や高齢化率、生態系サービスの供給に関わる担い手の数、都市への近接性)の他に、地域の政策や生態系サービスの供給や受益に関わる者の間に形成される社会的な合意形成により変りうることは言うまでもない。

(3) 生態系サービスの産出地と受益地

生態系サービスの産出地と受益地は、自然資本利用を巡る社会的な合意形成を進める上で、利害関係者の特定や負担のあり方を考える視点を提供してくれる。

学術的には多くの生態系サービスの産出地と受益地は必ずしも一致しないことが広く認識されており、生態系サービスの産出地と受益地は理想的には図-3のような4つの類型に分類される。類型1は、産出地と受益地が一致する場合、類型2は、産出されたサービスの受益が全方向に及ぶ場合、類型3は生態系サービスの産出地の下流部に受益地がある場合、類型4は生態系サービスの産出地の後背地が受益地である場合である。類型1には土壌生成や原材料生産、類型2には森林による炭素固定サービスを通じた気候調節、送粉、景観等が該当する。類型3には、森林や農地等の保全活動を通じて発揮される水源かん養や土砂崩壊防止のサービスが、類型4には防風林、防潮林、防備林などによる風害、塩害、水害の調整サービスが該当する。このような視点は、我々が、国土がもたらすさまざまな生態系サービスがどの地域や関係主体に恩恵をもたらしているかを検討する上で有用な視点である。

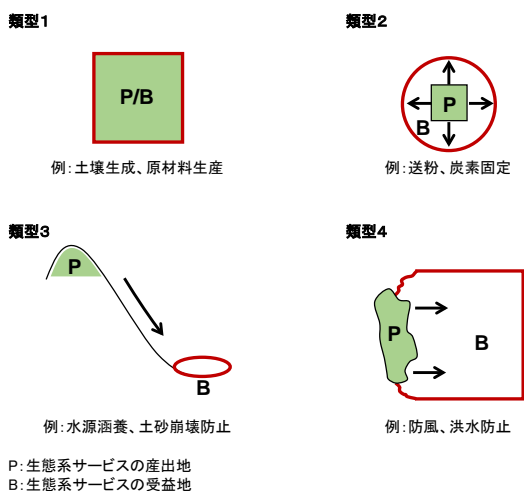


図-3 生態系サービスの産出地・受益地のギャップ
(文献9より訳出)

ただしこの類型はあくまでも理想的な類型であり、あらゆる生態系サービスの産出地・受益地の関係を本枠組で捉え切れるわけではない点にも注意が必要である。例えば、原材料(農作物、木材等)の生産は類型1に分類されているが、生産された原材料は、流通網等を通じて人為的に遠隔地に運搬され、受益されることもある。また、類型2も炭素固定による気候調節のようにサービスの恩恵が地球規模に及ぶものもあれば、送粉サービスのように比較的狭い範囲にとどまるも

のもある。また、類型 2 に分類される送粉サービスの受益は、地形や周辺の土地利用や構造物の影響を受け実際には全方向に及ばない可能性もある。例えば、ある土地が提供すると期待される観光、教育、レクリエーション等の文化的サービスの受益は、その土地が一般に広く開放されている場合においてのみ実現されるものである。土地への出入りが一部主体に限られる場合、文化的サービスの受益できる主体も限定的なものになる。

生態系サービスの産出地と受益地のギャップは、生態系サービスの産出主体と受益者が必ずしも一致しないことを意味する。国土の多くは民有地であり、生態系サービスの供給に必要な費用や労力は、土地の所有者、耕作者や管理者が負うことになる。他方で、それらの土地から産み出される生態系サービスの受益者は、必ずしも土地の所有者や管理者、耕作者にとどまるわけではない。生態系サービスの産出と受益に係わる主体に前項に述べたような乖離がある場合、あるいはそのような乖離が社会的に十分に理解されない場合、生態系サービスの産出に係わるさまざまな負担を一部の関係者のみが負う一方で、受益者はサービスのフリーライダーになる恐れがある。逆に、生態系サービスの供給に対する受益者の期待について土地の所有者等の理解がなければ、彼らが利用・管理する土地の全てあるいは一部が土地の所有者等にとって有益な他の用途に転換され、生態系サービスの供給がままならなくなる可能性もある。また、地域コミュニティや NPO 等がその土地の管理や生態系サービスの供給を担う場合、担い手の不足や高齢化が、土地の管理状態や生態系サービスの供給の持続性に影響することになるだろう。生態系管理や生態系サービスの供給の持続性の課題は学界では広く認識されている。その解決策の一つが生態系サービスへの支払い（Payment for Ecosystem Services, PES）である（図-4）。模式図を使って説明しよう。ある土地の保全により土地所有者が得る便益が少ない場合（図-4①）、所有者は土地の一部あるいは全てを、より収益の得られる他の用途へと転換する可能性がある（図②上部）。しかし、その土地が他用途に転換された場合、その土地が従来が供給していたサービスは失われる（図-4②下部）。このような他用途への転換の誘引を抑え、現在の土地利用を継続するには、現在の利用と他用途への転換により得られる収益の差額（図 4 の (a)）が失われる生態系サービスの評価額（図-4 の (b)）を所有者に支払うことで、土地利用が維持され生態系サービスの供給の持続性が担保される（図-4③）。これが PES の基本的な考え方である。PES は市場外にある生態系サービスについて市場を作り出し、それら生態系サービスの生産者と受益者との間での取引を可能にする仕組みだ。農業分野の日本型直接支払や森林・林業分野の森林環境税は、国や地方自治体が生態系サービスの産出者と受益者を仲介する形で、擬似的な PES を実現している仕組みと理解できる。

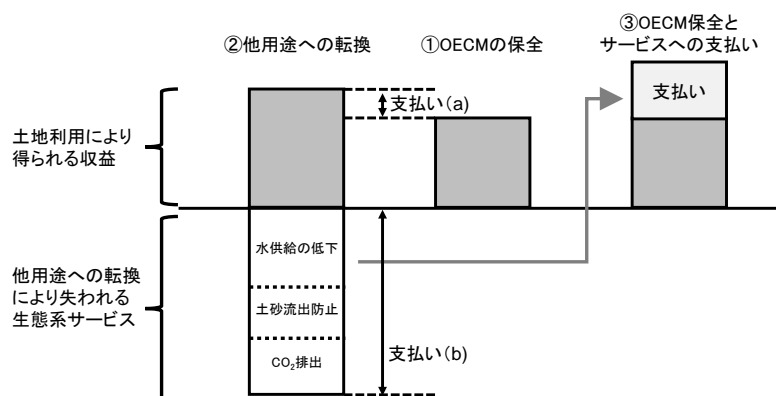


図-4 生態系サービスへの支払い（PES）の考え方

(4) 国土計画に対する含意

地域が発揮する生態系サービスの種類や水準が土地利用と密接に関わることを踏まえると、生態系サービスを国土計画に位置づけるうえでとりわけ重要な役割を担うのが国土利用計画法や個別土地利用規制法（都市計画法、農村地域の整備に関する法律（以下、農振法）、森林法、自然公園法、自然環境保全法）だろう。このうち森林法の森林計画制度は、計画対象の森林を、水源涵養機能、山地災害防止機能／土壌保全機能、快適環境形成機能、保健文化機能の維持増進を図る森林区域にゾーン区分し、森林の施業計画を定めることができる¹⁰⁾。しかし、その他の個別土地利用規制法の土地利用計画制度は、これまで計画の中に生態系サービスを体系的に位置づける仕組みを持たなかった。基本法レベルで農業の多面的機能を位置づける農林水産省の農振法の農用地利用計画ですら、考慮しているのは農業生産（供給サービス）のみである¹⁸⁾。

もし、国土の管理構想に示された「国土の機能」の考え方が、次期国土利用計画や国土形成計画、地域の管理構想の策定に十分に反映されれば、第5次国土利用計画に示された「複合的な効果をもたらす施策」や「選択的な国土利用」の考えを大きく前に進め、生態系サービスを考慮した国土の利用・管理を具体化させることにも繋がるだろう。

この際に重要なのは、国土利用計画や個別土地利用計画法の根底にある、都市や農地、森林、自然公園、自然環境保全地域を割拠主義的に捉える従来の考え方からの脱却である。ここで参考になるのが農林水産省の「みどりの食料システム戦略」で示された土地利用調整の考え方である¹¹⁾。この考え方は、同省の「長期的な土地利用の在り方に関する検討会」の中間とりまとめを踏まえたものであり、農地の利用について原則としては農業生産の維持・向上を目指しつつも、食料生産の継続が困難な土地においては、放牧やエネルギー作物、景観作物の生産などの粗放的な農業生産、鳥獣緩衝帯としての利用、農地の荒廃化をさせない利用・管理を進め、それらがさらに困難な場合は計画的な植林による森林等への転換を

想定している。この方針が注目に値するのは、農地と森林を連続的に捉え、供給サービスの供給を旨とする土地利用から、景観形成などの文化的サービスや土砂崩壊防止や水源涵養等の調整サービスを旨とする土地利用への段階的なシフトを想定している点である。今後ますます高齢化と人口減少が進み、税収が減る中で、地目間の流動性を高め、国土のより賢い利用を実現する上でも、割拠主義を超えた国民目線での自然資本管理、国土利用のあり方の議論を深める必要がある。

引用・参考文献

- 1) Kumar, P.: The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan(2010)
- 2) 橋本禪・齊藤修：農村計画と生態系サービス、農林統計出版, 2014
- 3) 荘林幹太郎：現代農政システムの制約要因と展望」、農業経済研究、83
(3)、161-174, 2010
- 4) Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton P. and van den Belt, M.: The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature, 387,pp.253-260, 1997
- 5) Hassan, R., Scholes, R. and Ash, N.: Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends (Millennium Ecosystem Assessment), Island Press, 2005
- 6) 国土交通省, 「国土管理構想」, 国土交通省, 2021
- 7) Jones, L. Norton, Z. Austin, A.L. Browne, D. Donovan, B.A. Emmett, Z.J Grabowski, D.C. Howard, J.P.G. Jones, J.O Kenter, W. Manley, C. Morris, D.A. Robinson, C. Short, G.M. Siriwardena, C.J. Stevens, J. Storkey, R.D. Waters, G.F. Willis, "Stocks and flows of natural and human-derived capital in ecosystem services", Land Use Policy, 52, pp.151-162, 2016
- 8) de Groot, R.S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein and L. Willemen, "Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making", Ecological Complexity, 7(3), pp.260-272, 2010
- 9) Fisher, B., Turner, K. and Morling, P. "Defining and classifying ecosystem services for decision making" 68(3), Ecological Economics, 2009
- 10) 橋本禪：多面的機能を計画に埋め込む，農業と経済，82 (12), pp.68-75, 2016
- 11) 農林水産省, 「みどりの食料システム戦略」, 農林水産省, 2021

本稿は以下をもとに執筆された。

- 橋本禪：生態系サービス概念の主流化への対応，農業農村工学会誌 80 (11), 897-902,a2, 2012
- 橋本禪：特集 3-2 多面的機能を計画に埋め込む，農業と経済，82 (12), 68-75, 2016.
- 橋本禪：国土を捉える枠組みとしての「生態系サービス」，都市計画,71 (3), 60-63, 2022
- 橋本禪：生態系サービスへの貢献の期待 その社会的役割と課題，Bio city (92), 54-60, 2022

(執筆者：東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授 橋本禪)

II 多様な主体の参画はなぜ必要か、いかなる参画が求められるのか

本章では、アクションリサーチの立場から、自然資本のマネジメントで課題となっている「多様な主体の参画」について、それがなぜ必要で、どのようなかたちが求められているのかを明らかにする。

アクションリサーチとは、望ましい社会の実現にむけ人びとがどうしたら意識や行動を変えうるのかを問う学問である (Stringer and Ortis Aragon 2021)。自然資本のマネジメントをめぐっても、望ましい姿が何かという解答 knowing-what 以上に、その実現にむけ誰にどのような働きかけや誘導を行うのかの解法 knowing-how が問われており、それらはまさにアクションリサーチが追究してきた問題であると言える。

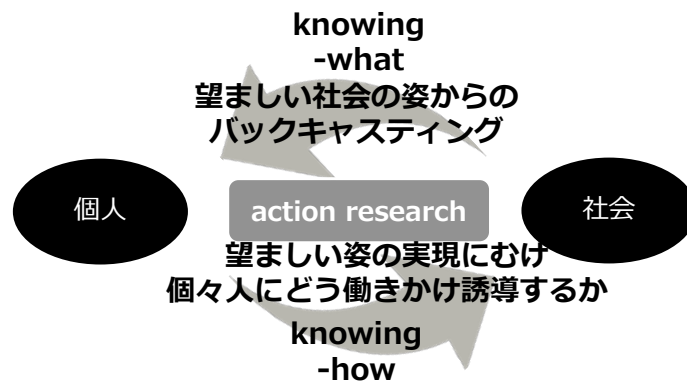


図 アクションリサーチと knowing-what/how

I. 自然資本のマネジメントのあるべき姿をどう構想するか

自然資本のマネジメントについては、大塚・諸富 (2022) で整理されているように、capability approach と sustainability approach という2つのあるべき姿が対比されている。前者は、「将来世代の潜在能力を危険にさらすことなく、現在世代の本質的な自由や潜在能力を維持し、可能ならばそれらの拡大を図ることのできるような発展」を目指す立場であり、A・センに代表される。この立場では、客観的には同じように見える現象、たとえば栄養状態が損なわれている現象でも、当事者の意味づけ次第で飢餓と断食とに区別できる点に注目し、そこに人間特有の自由の発露を見出す。逆に言えば、そうした当事者の意味づけに対して、政府や企業などが外部から働きかける余地が残されていると考えるのが、capability approach の特徴である。

これに対し、sustainable development 概念を提起した国連のブルントラント報告で採用されているのが sustainable approach である。ここでは「将来世代が自らの必要性を

満たす能力を損なうことなく、現在世代の必要性を満たすような発展」が目指される。このようにまず将来世代の必要性を第一にすえるのは、capability approachのように現在世代の潜在能力、とりわけ自由を尊重しては、気候変動などの危機的な状況に十分対応できないのではないかという危惧にもとづいている。そこで大塚・諸富（2022）では、2つのアプローチの差異をより明確にするように、前者を「順応的アプローチ」、後者を「危機対応アプローチ」と名づけ、その特徴を明らかにしている。

そのうえで、たしかに危機対応アプローチの立場からすれば、現在の危機的な状況に対応するにはそれ以外に選択の余地がないように見えるものの、順応的アプローチをとったとしても、問題となる自然環境と将来世代の双方を、現在世代の意識のうちうまく取り込めば=内生化するれば、2つのアプローチは二者択一ではなく相補的な関係になりうるとする。

自然資本のマネジメントの文脈に置き換えて言えば、自然環境の内生化するとは、現在世代の潜在能力や自由に対して自然資本がどのように寄与するのかを明確化することに他ならない。また、将来世代の内生化するとは、現在世代が持つ将来世代に対する利他的な意識や行動を引き出すことになる。大塚・諸富（2022）はそうした内生化するを実現するのに熟議民主主義論で開拓されてきた諸手法を用いることが有効であると論じるが、それらの諸手法こそ、自然資本のマネジメントでも視野に入れられている多様な主体の参画とデジタルトランスフォーメーション（DX）の活用である。本章ではこのうち、特に多様な主体の参画に焦点を絞り、どのような姿が求められているのかを明らかにしていく。

II. 実験社会科学でも求められる対話

自然資本のマネジメントの文脈で近年、取り入れられているのが選択型実験やラボ実験などの実験社会科学の手法である。たとえば、幸福智ほか(2020)で選択型実験を用いて霞ヶ浦の生態系サービスの経済価値評価が行われるように、そうした試みはまずもって、先ほど述べた自然環境の内生化するを促すものと言える。しかしながら、capability approach、さらに言えばアクションリサーチの立場からすると、経済価値を評価する際に、現状の人びとにただたんに問いかけるのではなく、現在の人びとの価値観そのものを揺さぶり、望ましい社会の実現により近づけるような働きかけの可能性が追究されてしかるべきである。

実際に海外の自然資本に関する実験社会科学では、そうした追究が早くから行われている。たとえば著名な Cardenas et al. (2000)では、コロンビアの共用林における薪採集をめぐる、たんに罰則や利益を与えるだけでは、共用林を持続可能にする薪採集は次第に行われなくなることを明らかにしている。こうした現象は「クラウディングアウト」と呼ばれ、罰則や利益を与えるような規制によって逆に、もともと人びとの間に備わっていたはずの他者や全体に配慮する意識や行動が現れにくくなるのが、さまざまな場面で観察

されている。こうしたクラウディングアウトを防ぐものとして Cardenas et al. (2000)が注目したのは、実験に参加する人びとどうしのコミュニケーション=対話を促すことであった。対話の機会が確保されれば、規制がなされなくても、もともと人びとの間に備わっていた他者や全体に配慮する意識を喚起し、そうした行動が促されることを明らかにしたのである。

残念ながら、国内の自然資本に関する研究では、栗山(2019)などの代表的なものでも、こうした被験者どうしの対話を組み込んだ実験がなされていない。栗山(2019)では、被験者が環境配慮行動を行うという宣言に対して外部から応援メッセージがあるか否かで、被験者の環境配慮行動が持続しうるかを問い、実験結果からその効果が薄いことを明らかにしている。しかし海外の研究にもとづけば、環境配慮行動の発現やその持続に効果を与えるのは、そうした一方向的で匿名な相手とのコミュニケーションではなく、顔の見える人びとどうしの双方向のコミュニケーションである可能性があり、国内でもそうした視点からの検証が求められよう。

このように、一方向でなく双方向のコミュニケーションの効果に関して、環境分野の研究ではこの20年来注目が集まってきているが、1940年代から注意を払ってきたのがアクションリサーチに他ならない。アクションリサーチは第2次大戦下の米国で、どのように人びとの生活習慣を総動員体制に資するよう変えようかという国家的研究プロジェクトの下で彫琢されてきた(Lewin1943、平井 2022)。その際、政府や専門家の側から講習会や個別指導のかたちで働きかけが行われるよりも、実験に参加する人びとが数名のグループごとに議論し、グループとして意思決定を行った方が、結果的に政府や専門家が期待するような行動変容が見られる現象が注目された。そうした現象がグループダイナミクスと名づけられ、どのような状況下でグループダイナミクスが現れるのかを探究する学問としてアクションリサーチが起立したのである。

たとえば、最初期のアクションリサーチで問われたのが、グループでの意思決定のされ方によるグループダイナミクスの起き方の違いであった。同じ集団的決定でも、政府や専門家が期待する行動を先取りして、実験そのものに疑問を唱えたり、反対するメンバーが多いのに政府や専門家の期待に応えようとしたりすると、持続的な効果が得られにくいことも明らかにされていった。こうした知見からグループダイナミクスでは、グループ内で異論を許容したり多数決を重んじたりする民主的なリーダーシップの重要性が早くから気づかれ、議論が重ねられてきている。

この民主的なリーダーシップという論点は、自然資本のマネジメントをめぐって熟議民主主義をとり入れ多様な主体の参画が求められる文脈で、依然として重要である。とりわけ、人びとの善意に委ねる民主的な議論を通じて、現在の危機的な状況に対応できるのか、近年、存在感を増す権威主義的な国家のようなリーダーシップが求められるのではないか、という疑念も拭えない。これについて環境分野での研究ではないものの、最新の実験社会

科学でも興味深い知見が示されている。Ueshima et al(2021)によれば、被験者にペアを組んでもらって対話を促すと、被験者個々人で熟慮を重ねるよりも、マキシミン規準と呼ばれる考え方を選ぶケースが顕著に増えるという。マキシミン規準とは、この社会で最も不利益な立場に置かれた人びとの利益を最大化させるように配慮すべきだという考え方であり、政治哲学者 J・ロールズが社会正義の規準として提唱したものである。こうしたマキシミン規準は、受益と負担の乖離が問題になる自然資本のマネジメントでもきわめて重要な考え方だと言える。もちろん、この実験の被験者は日本の若者であり、気候変動に対する危機感や権威主義的な体制への感度も、日本の若者特有のものが背景にあると考えられる。しかし、マキシミン規準が被験者のもともとの価値観にかかわわず、互いの対話を通じて自ずと引き出されるという知見は無視できない。

以上をまとめるならば、自然資本のマネジメントに対する危機対応と順応という2つのアプローチを相克的でなく相補的な関係に置くうえで欠かせない熟議民主主義や多様な主体の参画については、現在、環境分野でも注目されている実験社会科学やグループダイナミクスを理論的支柱とするアクションリサーチにおいて議論が深められてきている。実験社会科学で見出されてきたのは、環境配慮行動や他者配慮行動が被験者どうしの対話を通じて導き出される現象であった。この現象はアクションリサーチでは民主的なリーダーシップの下で発現するグループダイナミクスそのものに他ならない。自然資本のマネジメントでなぜ多様な主体の参画が求められるのかに応える理論的根拠も、規制や啓発といった一方向的なコミュニケーションよりも人びとの対話を通じてこそ、環境や他者に配慮する意識や行動が喚起されるというグループダイナミクス論に求められるのである。

Ⅲ. 対話をどうデザインするか

では、グループダイナミクスを生み出す対話の鍵とも言える民主的なリーダーシップとは具体的にどのようなものなのだろうか。これについては、アクションリサーチの現代的な展開の1つである対話型組織開発論 (Buche and Marshak 2015) において、企業経営を主たる対象としてではあるが包括的な検討が進められており、日本でも農村開発の現場との突合せが行われている (中塚ほか 2022)。自然資本のマネジメントをめぐり論及される熟議民主主義ではオンライン、オフライン双方のツールを使ったさまざまな対話の仕組みが検討されているが (三上 2022、Bächtiger 2018)、都市や農村、組織における開発論で対話の仕組みで重視されてきたのがワークショップであり、国内の政策形成過程でもワークショップの採用が推奨される例は少なくない。そこで以下ではワークショップを念頭に置いて、対話への参加を促す際の(1)方法、(2)範囲、(3)プロセスの設計という3つの代表的な論点を考察する。

1. 人びとをどのように対話を促すか

対話のデザインでまず問題となるのが、人びとにどのように対話を促すかということである。実験社会科学であれば研究内容を説明して理解を得られた人びとだけに対話をしてもらえばよいが、現実の自然資本のマネジメントを考えるうえでは、そうした任意性に委ねるわけにはいかない。なぜ、この対話に参加する必要があるのかに関して理解を得ねばならないし、またマネジメントの実効性を上げるために必須な人びとから理解を得ねばならない。

そうした対話の必要性に関する説明の仕方として、これまで開発論では2つのタイプが重視されてきた。1つは直面する状況に関する人びとの危機感を喚起するタイプ (burning platform) であり、もう1つが人びとの潜在的な願望を引き出すタイプ (appreciative inquiry) である。この2つの対は、自然資本のマネジメントにおいても対照される危機対応アプローチと順応的アプローチの対とも照応しているのでわかりやすい。自然資本のマネジメントの文脈に即せば前者は、気候変動をはじめとするマネジメントをめぐる危機を可視化し人びとに訴えかけることで、危機を回避するための対話を促すというものであり、後者は、自然資本に関する人びとの潜在的な願望の実現が図れることを強調して、そのための対話を働きかけるというものになる。

開発論でもどちらの働きかけが有効かに関する結論は出ていないものの、とりわけ人びとに対して対話への参加だけでなくマネジメントそのものへの参加を期待する場合には、危機感を喚起する以上に潜在的な願望を引き出す働きかけの有用性が指摘されはじめている。意識ばかりでなく行動の変化がもたらされるには、人びとの主体性や当事者意識 ownership が求められる。そうした主体性や当事者意識を醸成するのに危機感の喚起だけでは、特に地球規模での気候変動やグローバルな商品や資本、情報の移動、地域を超えた受益と負担の発生といった人びとの日常生活からスケールアウトした要因が問題になる自然資本のマネジメントの場合、当事者意識が醸成されにくく、逆に個々人の行動だけではどうにもならないという無力感が蔓延しやすいことは容易に想像されよう。

これに対し注目されているのが、対話を通じて潜在的願望の実現を図るように促すアプローチである。それぞれの潜在的願望が起点となれば必然的に主体性や当事者意識が醸成されることになる。もちろん人びとの潜在的願望は利害対立にもつながりやすい。まさにだからこそそうした利害対立の解消こそ対話に期待されるものに他ならない。Ueshima et al (2021) にあったように、もともとは平等主義と功利主義といったかたちで対立した価値観を持った人びとが対話を通じて、そのどちらとも異なるマキシミン規準にたどりつくのが好例である。

また潜在的願望を起点とすると時間がかかり危機に適切に対応しづらいという懸念もあるだろう。これに対してアクションリサーチでは、そこでの時間の経過は、何もなされていない意味での「費用」ではなく、望ましい姿の実現にむけた対話が重ねられているという意味で「資本」だと捉えている。たしかに、ではどのような密度の対話をどれだけの時

間重ねたら望ましい姿が確実に実現しうるかに関する確定的な知見はまだ引き出されていない。しかし農村開発を対象とした疑似的な社会実験（中越地震後の集落の復興過程）に関する研究などを踏まえると、望ましい姿が共有されるまでに1年半程度の対話の期間が求められ、さらに1年程度かけて具体的な行動が生まれることが知られてきている（中塚ほか 2022）。より多くの現場での知見の蓄積と突合せが必要ではあるものの、このような所要時間の見積りは経験的にも納得のゆくものである。これに対して拙速な結論の先取りが結局は行動変容の浸透や定着をもたらさないことは、先にふれた民主的なリーダーシップに関する古典的な研究ですでに知られている通りであり、そうなるくらいであれば、2年半から3年程度の時間をかけてでも潜在的願望を起点にした対話を働きかけた方が、より望ましいと言えよう。

2. どういった人びとに対話を促すか

次に対話のデザインで問われるのは、どういった人びとに対話を促すのかである。利害関係者の網羅が望ましいが現実にはそれは難しい。だからと言って、望ましいマネジメントを実現するうえで欠かせない利害関係者が対話に参加できていないことは、合意形成上、懸念される場所である。

自然資本のマネジメント上まず問われるのは、自然資本の恩恵を被りながらそれに対する相応の対価を支払っていない人びとの参加になる。これについては1. で述べたように、そうした人びとの潜在的な願望に働きかけることが有効である。彼ら彼女らの潜在的願望とは、capability 論に倣えば、自分たちが現在、享受している自然資本の恩恵を、自分たちの潜在能力や自由を損なうことなく享受しつづけられることだと考えられる。では、どうしたらそうした願望が叶えられるのかを、対話を通じて考え、そのために必要な行動にむけた行動変容が期待される。

その際、Ueshima et al (2021)の知見に従うと、どういった他者とであろうと対話さえ行われればマキシミン規準が選ばれるようになるとも考えられる。マキシミン規準で重視される最も不利な立場に置かれた人びととは、自然資本のマネジメントの文脈で言えば、自然資本が恩恵を十分に引き出されるようにその維持管理を負担している人びとや、自然資本の恩恵が失われたとき真っ先に、また深刻な被害を受けるであろう人びとである。そのなかには自然資本のマネジメントを考えるうえで冒頭でも触れていた将来世代も当然、含まれる。こうした人びとが対話に参加しなくても十分なのだろうか。

この点もまだ十分に解明されていないが、対話を通じてマキシミン規準が選ばれるようになったとしても、そこで選ばれているのは「最も不利な立場に置かれた人びと」といった抽象的な対象であって、それぞれの問題となる文脈に沿って一歩踏み込むには、やはり最も不利な立場に置かれた人びととは具体的にどういった人びとなのかが具体的にわかること、すなわち、対話の場に、そうした人びとが現実に参加していることが求められよう。

これについて開発論では、そのように最も不利な立場に置かれた人びとの参加を促すことは前提とされたうえで、そうした促しを政府や専門家が一方的に強制することには逆効果がつきまとうことが問題にされてきた（バックラッシュ論、平井 2022）。それに対して、政府や専門家が、一旦は、人びとの間に存在する有利・不利を度外視して、したがって結果としては、どちらかと言えば有利な人びとの声に耳を傾けるようなかたちになることによって、有利な人びとの方から不利な人びとの声に耳を傾けようとする自発的な行動の変化が引き出されるといった知見も提起されてきている（Chambers2014）。

この点も、なぜそうした現象が起こりうるのかについては十分な説明がなされていないが、次のような推論がなされている。有利・不利という関係で言えば、潤沢な資金や情報にアクセスでき場合によっては人びとに対する強制力をも持つとも言える政府と専門家こそが、この社会において最も有利な立場にあるとも言える。そのような最も有利な立場にある政府や専門家が人びとに対してまずは耳を傾けるようになることで、人びとの間でより有利な人びともまたより不利な人びとに耳を傾けるようになるというのである。

まとめると、自然資本のマネジメントをめぐるっては、相応の対価を払っていない相対的に有利な立場にある人びとに対しては、対話を通じてその潜在的な願望が実現できるという働きかけが前提となる。同時に対話には、不利な立場の人びとの参加も望まれる。ただしそれを政府や専門家が強制するのではなく、有利な立場の人びと自身から不利な立場の人びとの参加を望む声上がるかたちが望まれる。そのような声を喚起するうえでも、対話において目指されるべきは、やはり潜在的な願望の実現だと考えられるのである。

3. 人びとの対話はどのようなプロセスを経るか

以上のように人びとの潜在的願望を引き出すところから始まる対話は、1年半程度の時間をかけてそれぞれに異なっていた望ましい姿が調整されて共有され、さらに1年程度の時間をかけ、その望ましい姿の実現につながる具体的な行動が展開されるようになると思われる。このプロセスは開発論において、discover(それぞれの潜在的願望の発見＝ありたい姿探し)、dream(望ましい姿の共有＝目標共有)、design(望ましい姿につながる行動の模索＝試行錯誤)、destiny(望ましい姿につながる行動の定着＝組織的事業展開)という4Dサイクルと表現されている（平井 2022、図1）。

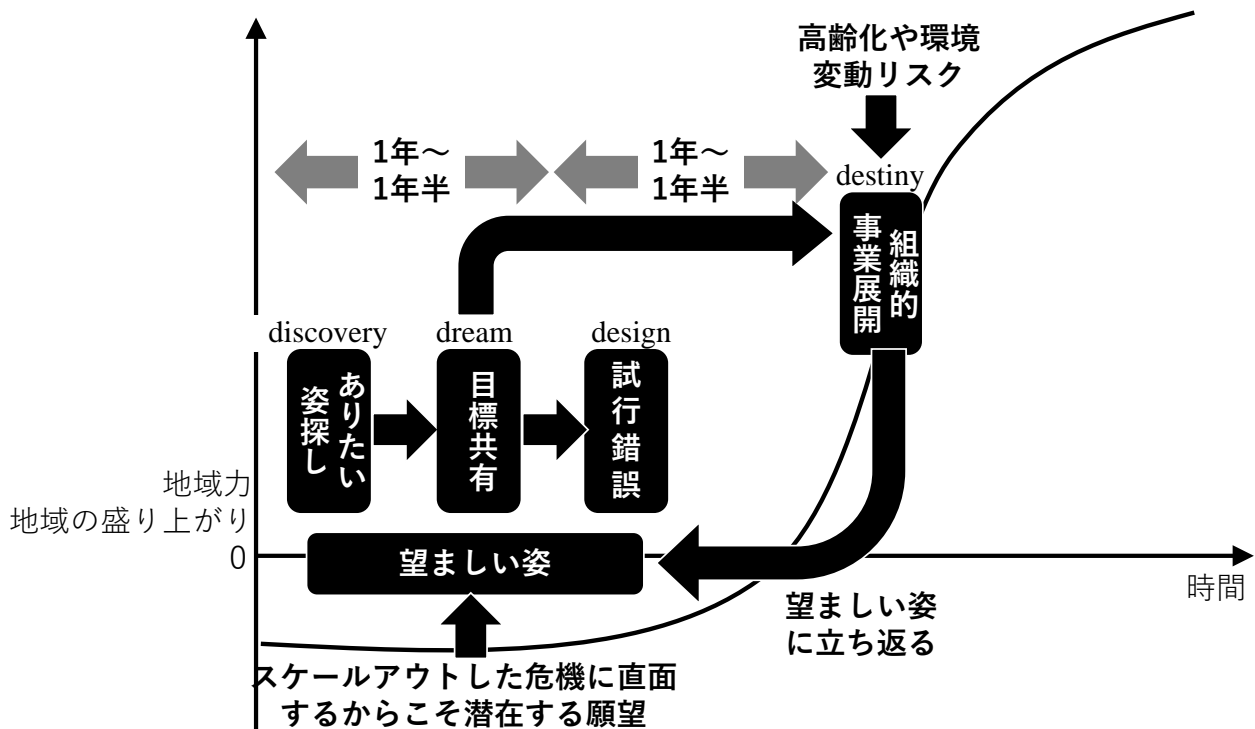


図 4 Dサイクルと時間感覚

ここで「サイクル」という表現が用いられているのが、冒頭の自然資本のマネジメントでアプローチの1つに「順応的」という呼称が与えられていた点と照応する。今日しばしば見られるのが、高齢化にともなう人びとの離脱、さらにグローバル経済や政治の急激な変動や突発的な自然災害の発生である。感染症の世界的な拡大も発端そのものは自然災害の1つであり、グローバル化を通じて世界的に影響が拡大したものと言える。こうした突然の、しかも深刻な環境変化が訪れた際、たとえ destiny の段階に達していた人びとの行動も調整を余儀なくされる。

しかし、一度、discover-dream の段階を経ていたならば、すでに共有されていた望ましい姿にあらためて立ち返り、変化した環境にあわせた design が再度試みられる。こうした潜在的な願望や望ましい姿への立ち返りと、再度の模索の始動が「サイクル」と呼ばれる道筋に他ならない。望ましい姿に至る道筋は一通りではない。ある道筋が環境変化によって絶たれたとしても、望ましい姿が共有されていさえすれば、新たな道筋の模索が必ず始まるのである。

IV. 結語

本章では、アクションリサーチの立場から、自然資本のマネジメントでなぜ、またどのような多様な主体の参画が求められるのかを明らかにしてきた。自然資本のマネジメントでは危機対応アプローチと順応的アプローチを相克的でなく相補的にデザインすることが求められている。その鍵を握るものとして従来、熟議民主主義の手法が紹介されてきたが、

アクションリサーチはそうした熟議がなぜ、またどのように求められるのかに応えるものである。

すなわちアクションリサーチでは、政府や専門家が期待するような全体や他者に対する配慮行動が、正確な情報提供などよりも、当事者がグループを形成して討議や対話を重ねることによってこそ引き出されるグループダイナミクスが明らかにされてきた。この知見は、日本では知られていないが海外では環境分野の実験社会科学でも広く共有されている。

そのうえでアクションリサーチでは、グループダイナミクスがいつでも発現するのではなく、グループ内の民主的なリーダーシップによって現れることにも注目してきた。そうした民主的なリーダーシップにおいてはまず、状況に対する危機感を喚起するよりも当事者の潜在的な願望を起点に討議や対話が進められることになる。こうした進め方では、望ましい姿の共有やそれを目指した具体的な行動の発生に、2年半から3年程度の時間がかかる。だがそれは無駄な時間ではない。望ましい姿が共有されていれば、その後、突発的で深刻な環境変化が生じて、望ましい姿を実現する別な行動の模索が始まるからである。

さらに、潜在的な願望を起点にすることで、自然資本のマネジメントにおいて参加が必須な、自然資本の恩恵を被りながらその対価を十分支払っていない人びとへの働きかけが容易になる。同時に、そうした人びとの意識や行動の変化には、自然資本の恩恵を被るよりむしろその維持管理を負担していたり、自然資本の恩恵が失われたときの被害が危惧されたりする不利な立場の人びととの対話も効果的だと考えられる。注意すべきはその際、そうした相対的な有利・不利で立場を異にする対話を、政府や専門家から強制すべきでないことである。むしろ、政府や専門家の側が一方的に危機意識を高めるような姿勢を取らず、人びとの潜在的願望を尊重することによって、相対的に有利な人びとから不利な人びとへの自発的な配慮が期待されるからである。

以上の知見には、自然資本のマネジメントで参画が期待される企業の立場が十分に位置づけられていないが、元来、アクションリサーチは企業というものの意識や行動の変化にも着目してきており、稿をあらためて考察を加えることにしたい。

Bächtiger, André (ed), 2018, *The Oxford handbook of deliberative democracy*, Oxford University Press.

Bushe, Gervase R. and Robert J. Marshak (eds), 2015, *Dialogic organization development*, Berrett-Koehler Publishers.

Cardenas, J. C. and J. Strandlund, and C. Willis, 2000, Local Environmental Control and Institutional Crowding-Out, *World Development*, 28(10):1719-1733.

Chambers, Robert, 2014, *Rural development*, Routledge.

平井太郎, 2022, 地域でアクションリサーチ, 農山漁村文化協会.

幸福智ほか，2020，選択型実験を用いた霞ヶ浦の生態系サービスの経済価値評価，応用生態工学，23(1):235-243.

栗山浩一ほか，2019，農業環境政策に関する実験経済学的分析，農業経済研究，91(1):59-64.

中塚雅也，斎尾直子，山下良平，2022，農村計画研究レビュー2022，筑波書房.

大塚直，諸富徹，2022，持続可能性と Well-Being，日本評論社.

Stringer, Ernest T. and Alfredo Ortiz Aragón, 2021, *Action research*, SAGE.

(執筆者：弘前大学大学院地域社会研究科 教授 平井 太郎)

Ⅲ 国土・都市のプランニングの潮流と自然資本のマネジメント

本稿では、自然資本を規定しうる国土・都市のプランニングについて、

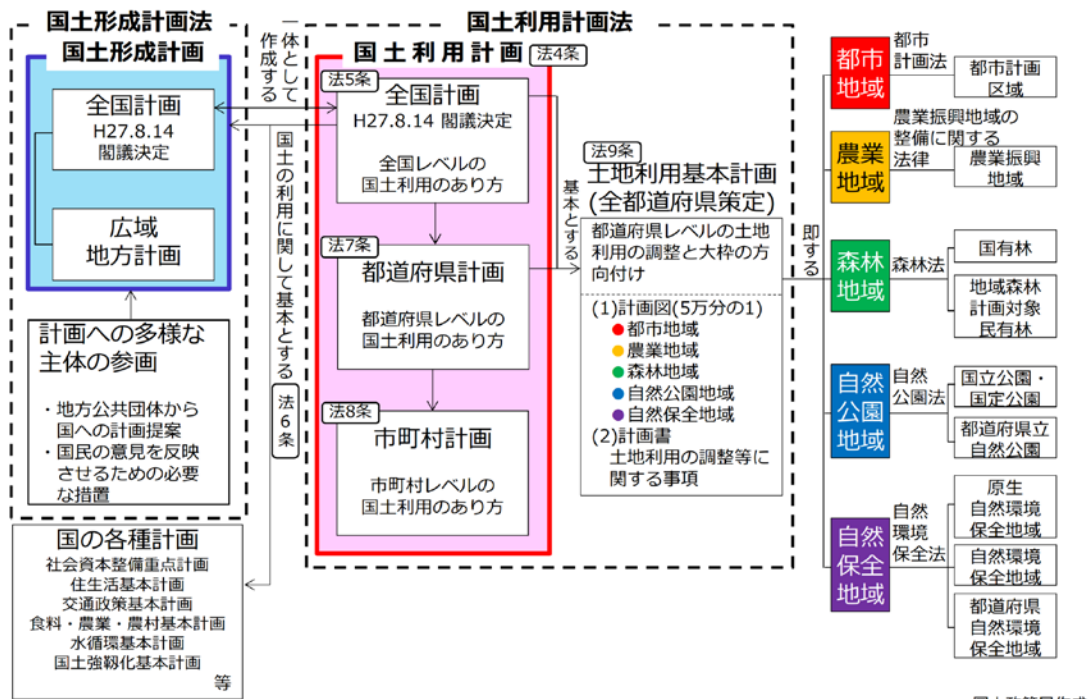
- I 国土計画に関連する制度の概要
- II 次期国土計画と「国土の管理構想」

の順に述べ、自然資本の保全や活用にあたっての国土・都市のプランニングが果たせる役割と限界について、私見を交えて端的に述べたい。

I. 国土計画に関連する制度の概要

一般に国土計画という場合、2005年制定の国土形成計画法（旧国土総合開発法、1950年制定）に基づく国土形成計画（全国計画と8圏域の広域地方計画がある）と、1974年制定の国土利用計画法に基づく国土利用計画（全国計画、各都道府県計画、各市町村計画、ただし全国計画以外は策定が任意の計画）および土地利用基本計画がある。

その体系は以下のようになっている。



【図－1 国土計画の体系（出典：国土交通省ウェブサイト）】

1. 制度の経緯と概要

自然資本との関係から、国土計画の制度を簡潔にまとめると以下のようになる。

・1950年に制定された旧国土総合開発法に基づく全国総合開発計画は、日本の高度成長期を担う政策・事業とともに、大都市圏と地方圏の地域格差の是正にかかる各種政策のベースとなってきた。自然資本との関係では、自然保護や天然資源の利用などの観点での記載も各次の計画で見受けられるが、計画の主な目的が地方圏・農山漁村の開発にあるため関連性は強くなく、むしろ開発による自然破壊が批判されてきた側面もある。

・1960年代末～70年代には、国土開発（全国総合開発計画等）、国土利用（国土利用計画等）、さらには総合的な行政計画（市町村の総合計画等）も含めた、統合的な計画体系の構築が目指されていたが結果的には実現しなかった。現在も、全体として明確な階層構造とはなっていない。そのため、例えば自然資源の量（例えば森林の面積）を規定し、それを各地域に割り振るといったヒエラルキカルな方法をこの制度で進めることは難しい状況にある（後述の国土利用計画の状況も参照されたい）。

・1974年に制定された国土利用計画法は、その時々々の国土利用に関する政策課題に対応した制度が随時付加されてきた、複数の目的を持つものとなっている。主に、後述のようなみかけ体系的な国土利用の計画に関する規定とともに、高騰する地価を監視し売買を抑制する制度に関する規定で構成されている。

・2005年に、旧国土総合開発法は国土形成計画法となり、計画制度が改変された。全国計画において国土形成計画と国土利用計画を「一体として策定する」とされるが、実際は別々の計画を同時につくるという形で進められている。

・2023年夏には、第三次の全国計画（国土形成計画と国土利用計画）が策定される予定である。自然資本との関係では、これまでは開発との関係から国土の利用が主な話題であったのが、人口減少局面の各種の課題への対応が強調されることに関連して、国土の管理が、利用とともに強調されることになる見込みである。「国土の管理構想」が2021年に取りまとめられており、国土利用計画にもとづく国土の管理を具体的に担うことが想定されている。

2. 国土計画と自然資本の関係

国土利用計画に基づく計画は、政府・自治体に対応した3層構造となっている国土利用計画（各層、【図－1】参照）と、都道府県が策定する土地利用基本計画がある。以下の

点から、実際の国土利用や自然資本の活用・保全に対する実効性は、現状では低いと考えられている。

- 1) 国土利用計画のうち都道府県計画と市町村計画は、計画の策定が任意となっている。都道府県計画はすべての都道府県が策定しているが、市町村計画は5割程度の策定率となっている。
- 2) 策定される国土利用計画の内容も、一部の例外を除いて即地性がなく数値目標も大きなカテゴリーごとの極めて定性的な計画となっている。その主な理由として、国土利用計画法に基づく規制・誘導の手段がないことが挙げられる。
- 3) 都道府県が策定する土地利用基本計画は必置の計画であるが、国土利用の具体的な誘導・規制は、この計画で区分される「5地域」に対応するそれぞれの法律・制度に委ねられている。したがって、この5地域をまたぐような広域のエリアで総合的に国土利用を誘導・規制する制度は存在しない。例えば1自治体内であっても、都市地域と農村地域をまたいで総合的に国土利用・土地利用を定める計画は、厳密には存在しないということになる（例外として都市計画法に基づく都市計画マスタープラン（市町村の都市計画に関する基本的な方針）が都市地域である都市計画区域を超えて大まかな土地利用を示している場合はある）。

II 次期国土計画と「国土の管理構想」

上述のように、2023年夏ごろに国土形成計画および国土利用計画の全国計画が策定され、国土の利用とともに管理が強調される見込みとなっている。その要点について現時点での筆者の見解も交える形で述べたい。

1. 国土の管理が強調される背景

上述のように、国土利用においてこれまでもっぱら利用の最適化に重点が置かれてきた方針から、利用とともに管理が強調されるようになった。ここでいう「管理」には、積極的な利用はしないが、外部不経済を発生させない程度で見守るという意味合いが多分に含まれていると考えられる。

管理が強調される主な理由として、高齢化・人口減少が挙げられる。高齢化・人口減少は、国土・土地の利用の減退と、利用のための担い手の減少という、需要・供給の両面に影響している。耕作放棄地の増加、森林の管理状況の悪化、空地・空家の増加、所有者不

明土地の増加といった具体的な現象も、個別に影響する他の要因と合わせて、人口減少・高齢化が強く影響していると考えられる。

そして人口減少は、今後も少なくとも数十年間は不可逆な動きであるという認識が共有されつつある。人口減少による需要と供給の減少に適応する必要があるということが強く認識されるようになった。

2. 「国土の管理構想」の概要

このような管理の考え方に基づいて、これまでとは異なる国土利用のあり方について、具体的に取りまとめたのが「国土の管理構想」である。

国土の管理構想は、国土交通省のウェブサイト（「国土の管理構想」ポータルサイト）には、以下のようにまとめられている。

- ・「国土の管理構想」は、国レベルの管理構想として、国土利用計画で示された方針に基づいて検討を進めてきた、人口減少下の適切な国土管理の在り方を示すものです。分野横断的・統合的に国土全体の管理の在り方を提示し、国だけでなく、都道府県・市町村・地域における国土管理の指針となるものです。
- ・特に、市町村や地域における実践的な取組が重要であり、国土管理に係る課題が深刻化しつつある中山間地域などを中心に、人口減少・高齢化がもたらす影響を見越しながら、土地の優先的管理や管理方法の転換、管理の縮小の検討を行い、土地の利用・管理の選択を進めることが必要です。
- ・国土の管理構想に基づき、今後、都道府県、市町村、地域の各レベルにおける取組を推進するとともに、次期国土利用計画や国土形成計画に反映していくことを予定しています。

このうち、2番目の要点には、国土の管理構想による国土管理の発想が端的に示されている。これまでの国土利用計画との違いは以下のようなものであると考えられる。

1) 市町村・地域による取組みの強調：

上述のように、これまでの国土利用計画では、実効性には乏しいもののある程度ヒエラルキカルな構成が想定されてきたが、国土の管理構想では、市町村・地域での個々の取組がより強調される形となっている。

2) 利用・管理の優先度の設定や選択：

これまでの国土利用計画の発想は、土地利用を全体として最適化することが目指されていたが、国土の管理構想では、土地を選別しそれぞれの優先度合いを定めて個別に利用・管理を進めることが想定されている。

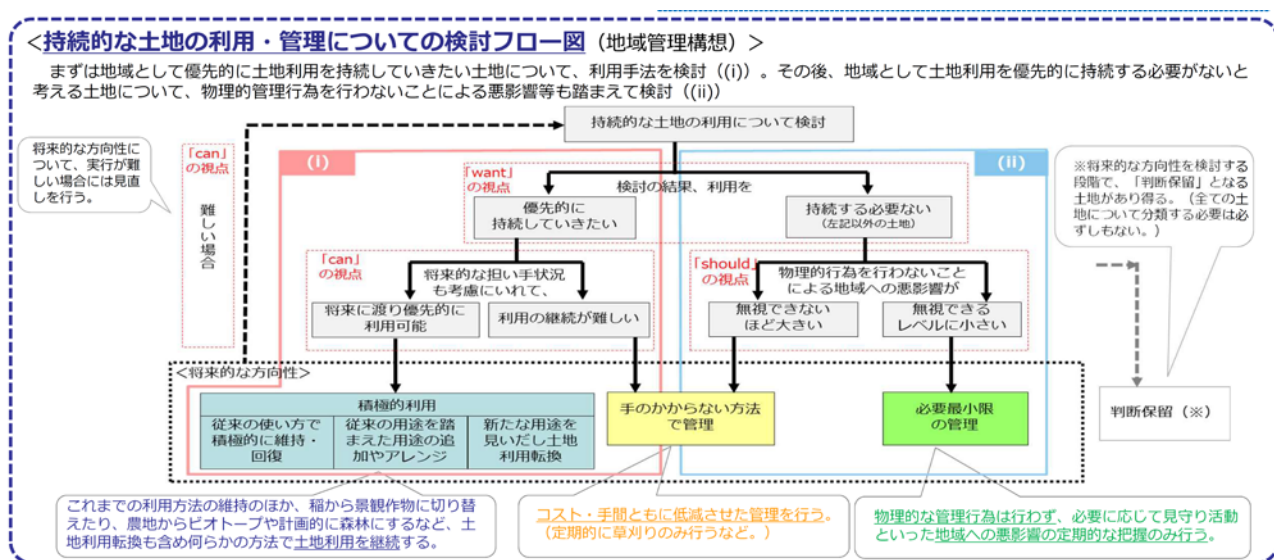
3) 利用や管理の縮小：

これまでの国土利用計画では、それぞれの土地において最大限の利用を目指してきた節があるが、国土の管理構想では、条件によっては、土地を利用せず管理も最小限に抑えることが想定されている。

3. 地域管理構想における「必要最小限の管理」

国土の管理構想は、国や都道府県の役割も示しているが、具体的な計画・構想のあり方が詳細に示されているのは、市町村管理構想と、集落単位などでの作成が想定される地域管理構想である。上述の「2) 利用・管理の優先度の設定や選択」や「3) 利用や管理の縮小」も、主に地域管理構想で定められることが想定されている。

下図は、地域管理構想のフロー図を示したものである。ここでは「積極的利用」「手のかからない方法で管理」「必要最小限の管理」という3種類の利用・管理方法で土地を色分けしている。とりわけ「必要最小限の管理」は、物理的な管理行為は行わないとされ、定期的な見守りを前提とした、事実上の放置が想定されている。



【図-2 地域管理構想 (出典：国土交通省(2021)『国土の管理構想(概要)』)】

4. 国土の管理が自然資本に与える影響についての考察

国土の管理構想は、2023年初頭時点で、国土形成計画・国土利用計画における国土の利用・管理の方針を具現化する位置づけになることが想定され、モデル形成調査事業も進められている。ただし上で説明した地域管理構想が実際に各地で適用されるかどうかは現時点では見通せない。ここでは、この制度の前提となっている「国土の管理」という考え方が、自然資本に与える影響について、2つの点から簡単に考察したい。

(1) 自然資本と「必要最小限の管理」

国土の管理構想で打ち出された「必要最小限の管理」は、この構想の検討段階では「粗放的管理」とも呼ばれ、管理といっても実際には「問題がない限りほおっておく」という発想が多分に含まれたものとなっている。「ほおっておく」「最小限」といった言葉の背景には、利用・管理主体が人口減少局面で不足しているという現実的な背景・理由があり、この条件を改善することは難しいと考えられる。

そのため、最小限の管理ではほおっておかれる国土が、自然資本として適切に保ち続けられるかどうかを見極めることが重要な課題になる。自然資本は、白書等によればストックとフローの両面から、「価値を適切に評価し、管理していくことが、国民の生活を安定させ、企業の経営の持続可能性を高めることにつながる」（平成26年環境白書）とあるが、ここでいう管理の適切性と、管理のためのリソースをどのように両立させていくかが重要になると考えられる。

(2) 管理の価値・評価

これまでの国土計画では、前述のような制度の歴史的経緯もあり、国土利用が開発による利用に限定して議論されてきた節がある。「最適化」という言葉には、それぞれの土地の開発可能性を考えながら利用を最大化するといった発想が強かったと感じられる。

しかし、例えば自然資本の議論に関連して強調される生態系保全は、開発による利用をしないことによって逆に価値が維持され、さらに創出されるという側面がある。生態系保全に代表される、「利用しないことによる価値」の保全や創出が、管理による価値・評価として具体的に示されれば、国土の管理の取組へのモチベーションが大きく高まると考えられる。

(執筆者：東京大学大学院工学系研究科 准教授 瀬田史彦)

IV 自然資本を考える制度枠組み—人口減少×気候変動×広域連携—

1. はじめに

本稿では、自然資本を考える制度枠組みとして、法制度的な観点から3点を取り上げる。

1つ目は、人口減少社会における地域のカタチへの着目である。人口減少が実際どのような影響を地域にもたらすのか。それに対する一つの期待される処方箋として、関係人口と合わせて確認する（以下、Ⅱで述べる。）。

2つ目としては、気候変動と生物多様性という2つの環境分野のトレンドに注目する。国土空間において競合する両者、例えば、再生可能エネルギーの導入加速と生物多様性保全を図るための保護区域拡大をいかに両立させるのか。ここでのキーは、ゾーニング手法の活用にある（以下、Ⅲで述べる。）。

3つ目は、地域のカタチを広域で構想する枠組みです。地域間が連携してつながっていくことで圏域を形成して、その圏域として多様な地域ニーズに応えることで、地域を発展させていくという着想である。既にいろいろな分野で制度化や政策の取り組みが行われているところであるが、そうした動向に焦点を当てる（以下、Ⅳで述べる。）。

2. 人口減少における地域のカタチ

(1) . 人口減少の進行による地域の変化

人口減少社会の到来は、地域社会の姿を急速に変えてきている。まず、総人口が急激に減少しており、その減少度合いは、地域によって大きく異なる。すでに人口が集積している東京圏や都市部の一部では、人口増加の傾向がなお続いており、その一方で、地方圏では人口減少が加速している。日本全体で総人口が減少する中、地域差が一層大きくなりつつある。

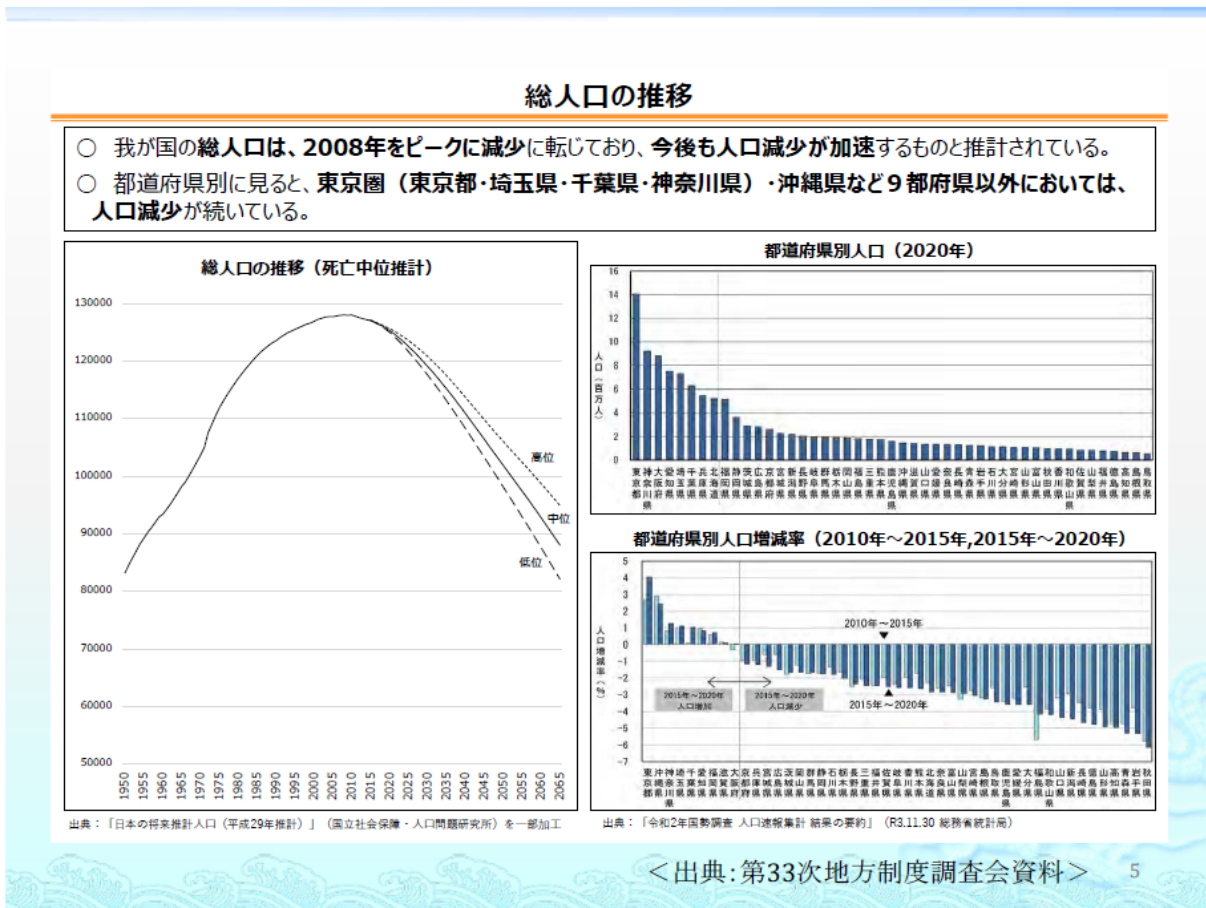
市区町村の人口規模別で人口動態を2015年と2040年とで比較すると、人口規模が大きい団体の減少率より人口規模が小さい団体の減少率が大きくなっていることが人口推計から見て取れる。すなわち、小規模な団体ほど、より急激に人口が減っていく事態が2040年にかけて進行していくことが見込まれる。こうした団体差も人口減少の現実である。

さらに、世代ごとの傾向に着目すると、若年層が減少する一方で、高齢者層は減り方が緩やかである。特に2015年との比較では、団塊世代を団塊ジュニア世代が支えていたという社会構造が、2040年には団塊ジュニアも高齢者になるので成立しなくなってくる。支えることが期待された層・団塊ジュニアのジュニアは、少子化によりボリューム層として登場していない。このような世代の偏りも含めて人口減少の本質といえる。

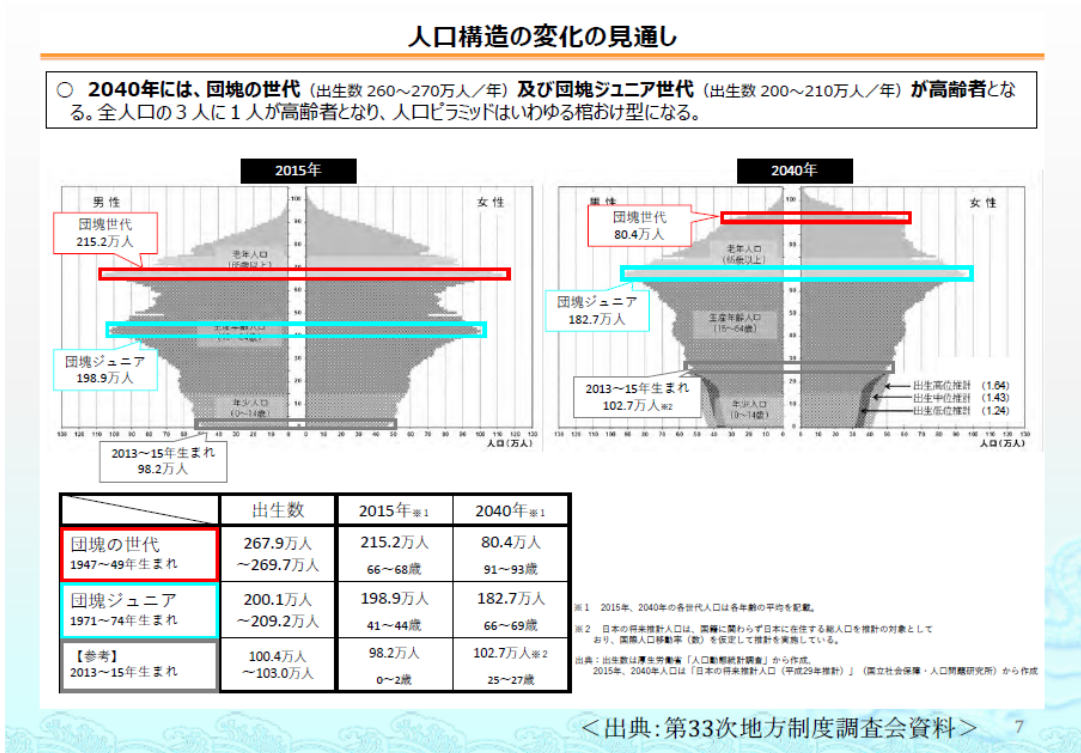
くわえて、人口の地域動態について、転入と転出のこれまでの数値を比較すると、3大都市圏においても、大阪圏・名古屋圏はともに東京圏に競り負けて減少している。全国的な傾向では、東京圏に人口の集積が長期間にわたって続いている。東京一極集中の是正が必要であることは、長年指摘されてきたものの、是正が進んでいない現状が数値から見て取れるところである。新型コロナウイルス禍のもと、東京一極集中は、2020年に少し鈍化したとされたが、その後再び増加傾向が見られている。

減少が進む地方圏の中でどこに人口が集約しつつあるのかという点では、県庁所在都市人口シェアの推計が興味深い。一定数が東京圏に転出した後、地方圏に残された人々が、各地域の中心地に集積していく。このような社会動態が続けば、地方圏の持続可能なまちづくりが危ぶまれることとなる。

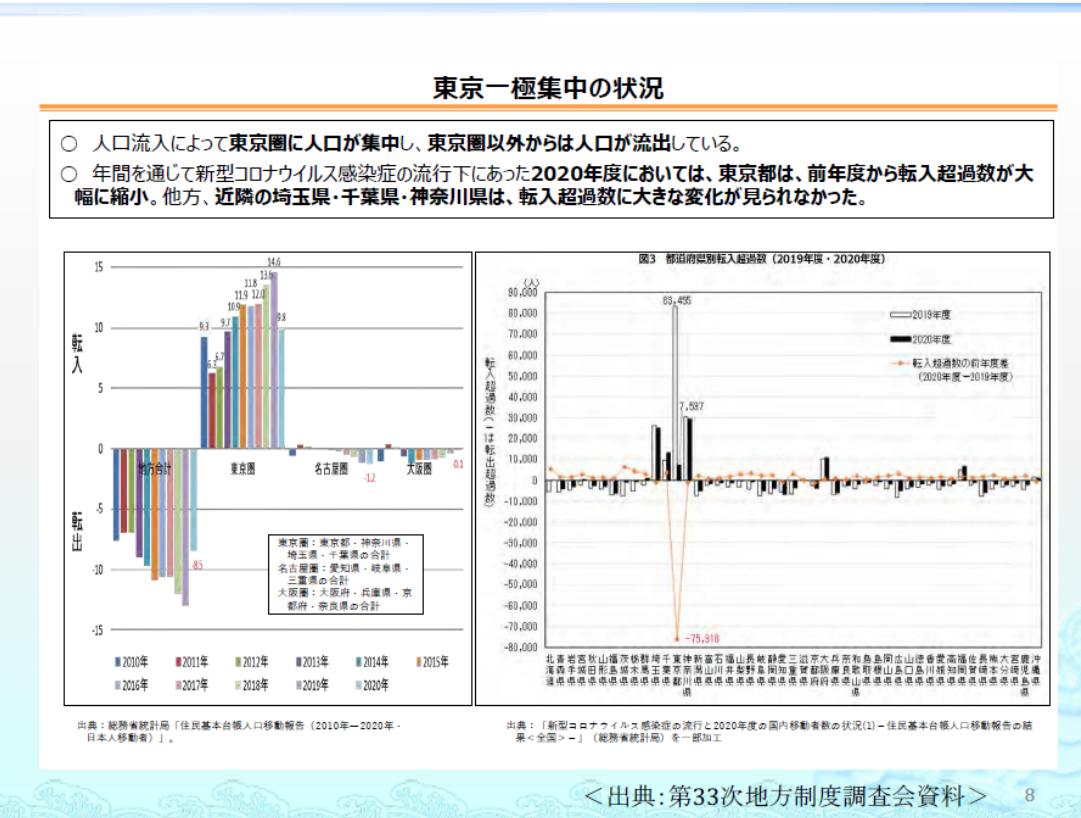
【図-1】総人口の推移



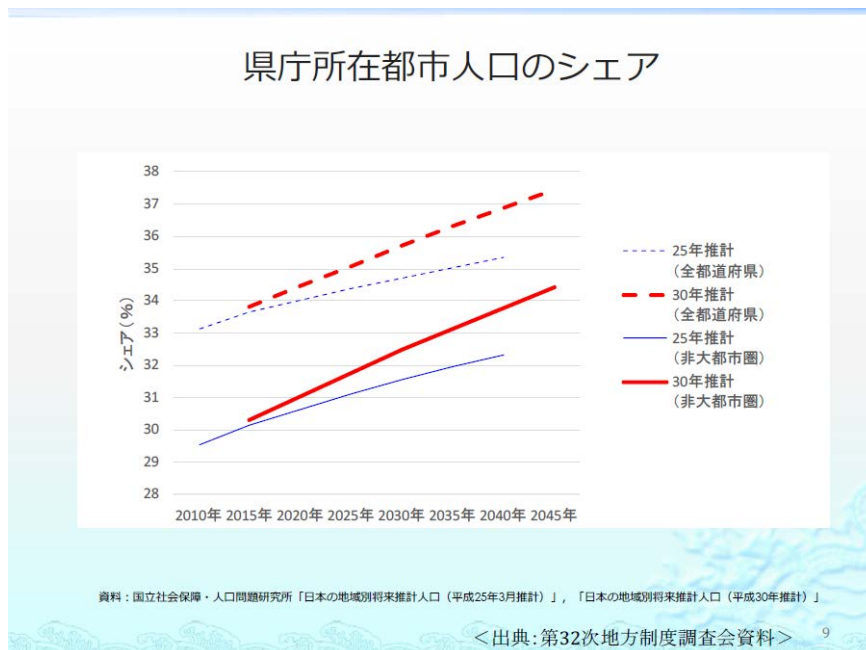
【図-2】人口構造の変化の見通し



【図-3】東京一極集中の状況



【図-4】 県庁所在都市の人口シェア



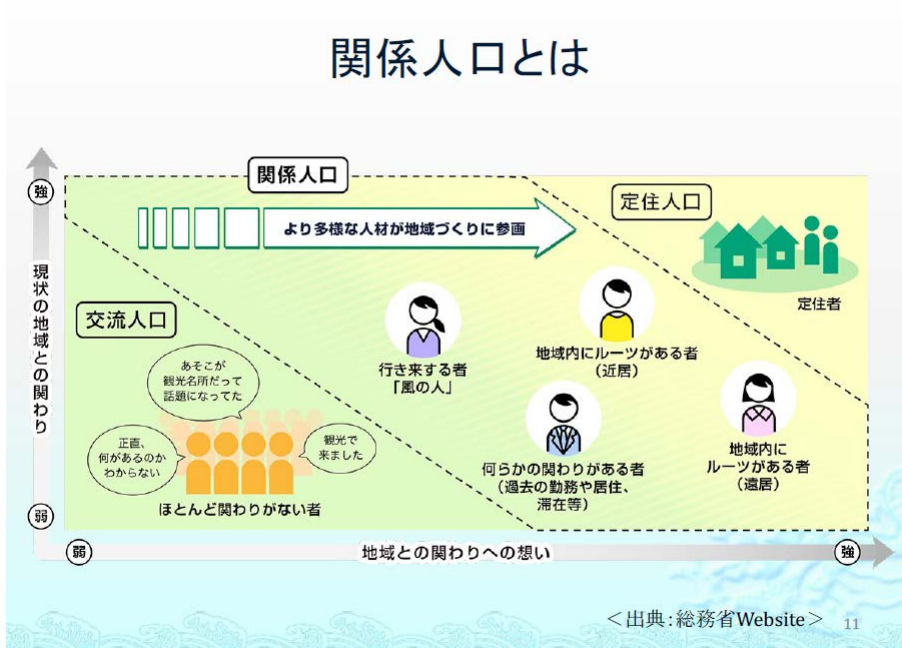
このような形で人口減少が影響を及ぼしてくると、地域社会の姿が変わってくる。年齢構成等を含めて人が変われば、地域の人々で成り立ってきた経済も変化する。それによって、地域経済圏も変わって弱体化が進めば、既存のインフラを維持していくことも難しくなってくる。こうした今後見込まれる変化は、全国各地で喫緊の課題となった。

こうした問題状況に対して、第32次地方制度調査会で議論が行われて、人口減少に伴う資源制約をいかに越えるかについて、同調査会答申に3つの方針が示されている（第32次地方制度調査会「2040年頃から逆算し顕在化する諸課題に対応するために必要な地方行政体制のあり方等に関する答申」、2020年6月26日）。1つがデジタル化、2つが公共私連携、3つ目が地方公共団体の広域連携である。3方向から取り組みを進めながら、各地域のあり方について地域の多様な主体が皆で考えて担っていくという方向性である。

(2) 関係人口への期待

地制調答申が示す方針中で自然資本との関係では、公共私連携に関して「関係人口」の活用が注目できる。関係人口については、本研究会では周知の概念であり、詳述は避けるが、この関係人口を制度として組み込んだのが「地域おこし協力隊」である。地域おこし協力隊制度は、2009（平成21）年度から開始され、当初は、隊員数89人からスタートして、直近の2021（令和3）年度では6,000人を超える隊員が1,085団体に派遣されている。国側が整備した制度としては、成功例の一つと評価されている。

【図-5】関係人口



【図-6】地域おこし協力隊

地域おこし協力隊について①

○令和3年度の地域おこし協力隊の隊員数は、前年度から455名増の6,015名となった。

○また、受入自治体数は前年度から20団体増加し、1,085団体となった。

年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	R元年度	R2年度	R3年度
隊員数	89人	257人	413人	617人	978人	1,629人	2,799人	4,090人	4,976人	5,530人	5,503人	5,560人	6,015人
						1,511人	2,625人	3,978人	4,830人	5,359人	5,349人	5,464人	6,005人
団体数	31団体	90団体	147団体	207団体	318団体	444団体	673団体	886団体	997団体	1,061団体	1,071団体	1,065団体	1,085団体

※総務省の「地域おこし協力隊推進要綱」に基づく隊員数
 ※平成26年度以降の隊員数の上欄は、名称を統一した旧「田舎で働き隊(農林水産省)」の隊員数(26年度：118人、27年度：174人、28年度：112人、29年度：146人、30年度：171人、R元年度：154人、R2年度：96人、R3年度：10人)と合わせたもの。
 下欄は特別交付税算定ベース。

参考：地域おこし協力隊について 隊員の約4割は女性 隊員の約7割が20歳代と30歳代 任期終了後、およそ65%が同じ地域に定住 ※R3.3末調査時点

○**制度概要**：都市地域から過疎地域等の条件不利地域に住民票を異動し、生活の拠点を移した者を、地方公共団体が「地域おこし協力隊員」として委嘱。隊員が、一定期間、地域に居住して、地域ブランドや地場産品の開発・販売・PR等の地域おこしの支援や、農林水産業への従事、住民の生活支援などの「地域協力活動」を行いながら、その地域への定住・定着を図る取組。

○**実施主体**：地方公共団体 ○**活動期間**：概ね1年以上3年以下

○**総務省の支援**：
 ・特別交付税措置（隊員1人あたり480万円上限等）
 ・令和4年度予算(案) 2.4億円

・隊員のなり手の掘り起こし（地域おこし協力隊全国サミット等）
 ・受入れ・サポート体制の強化（地域おこし協力隊サポートデスク等）
 ・定住促進に向けた起業支援（起業・事業化研修等）

<出典：総務省Website> 12

地域おこし協力隊の特色は、隊員の4割が女性で、かつ7割が20代～30代の若者であることが挙げられる。さらに、定住率が高く、任務終了後65%が同じ地域に定住している。都市部から地方部へ若い元気な担い手が入っていくという関係人口の制度化と見ることができる。

また、地域おこし協力隊は、協力隊・地方公共団体・地域の「三方よし」の取り組みであると紹介されるが、この評価は、制度の持続性につながる。具体的には、地域に入っていく協力隊本人は自分の才能ややり甲斐、新しい生活を見つけることができ、地方公共団体としては行政では担えなかった新規や柔軟な取り組みを行うことができる。また、地域にとっては、新しい感性と刺激が入ってくることで、変化のきっかけになることから、地域を変革するポテンシャルになり得る。

他方で、これまで続けてきた成果として地域おこし協力隊で地域に関係する人々が増えてきた中、次の課題として、そうした関係人口をつなぐ役割をする、いわゆるブリッジ人材への要請が高まってきた。これに対して、制度的対応も始まっており、「地域プロジェクトマネジャー」制度にも着手されており、今後の展開が待たれる。

こうした取り組みや制度を通じて、蓄積してきた関係人口という地域資源を様々な分野に応じてマネジメントして活躍してもらおう。とりわけ、多様な専門知を要する自然資本にとっては、重要な視点と思われる。

3. 気候変動と自然：ゾーニングのポテンシャル

2つめとして、気候変動と生物多様性という2つの環境分野のトレンドから検討したい。冒頭で触れたように、この両分野は、いずれも国際的動向を受けて、国内的にも重要な法政策課題となっているが、その構造上、国土空間において競合する。

(1). 気候変動

まず、気候変動に関しては、地球温暖化対策推進法が2021年に改正が行われて、2022年4月に施行されている。この改正により、地域で再生可能エネルギーを導入するための促進ツールが用意された。具体的には、地域で法定計画を策定して、その法定計画の中に再生可能エネルギーを呼び込む「促進区域」を設定して、その区域に地域と共生できる事業者を誘致することで、地域の再生エネルギー導入を拡大していくスキームである。

地域と共生するための制度の仕組みとしては、まず、国と都道府県は、市町村が再生可能エネルギーの促進区域を決定するに当たり配慮すべき区域等を示す環境配慮基準を設定する。この環境配慮基準を参照して、市町村が地域で協議会を設置して法定計画の策定に取り組む。この計画策定のポイントが、ゾーニング手法にある。つまり、地域空間の多様

な利用をレイヤーで重ね合わせていく中で、地域空間の利用競合を可能な限り回避しながら促進区域を見出していく。地域ゾーニングでは、協議会で十分な議論を通じた調整が実施されることにより、事後的に再生可能エネルギーをめぐる紛争を避けることが可能になることに期待がある。

このような仕組みから、国と都道府県の環境配慮基準と併せて、各地域がどのような自然資源を守っていききたいか、また、どのように保護したいかによって、地域のゾーニングの結果が変わってくるスキームでもある。

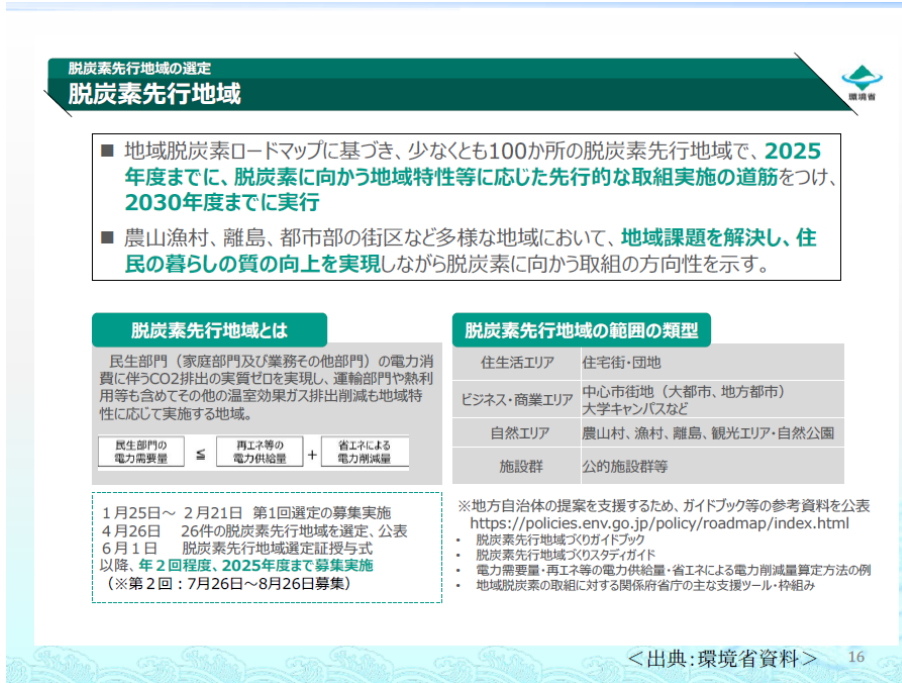
国においては、2050年カーボンニュートラル目標を目指して、こうした地域の再生可能エネルギーの促進区域の取り組みを後押しするため、環境省事業として2025年までに少なくとも100か所の先行地域をつくってカーボンニュートラルを目指す「脱炭素先行地域」を推進している。

現在までに多様なパターンの先行地域があるが、本研究会の関心としては「自然エリア」も先行地域の類型の一つとなっており、農山村、漁村、離島、観光エリア・自然公園が例示されている点が注目される。自然エリアにおいても再生可能エネルギーの導入促進を目指すことは、カーボンニュートラルにとっては有益であるが、それがどのような形で行われるのか、直裁的には自然エリアの負荷にならない調整が実現できるのかが重要となる。

【図-7】 温対法に基づく再エネ促進区域の仕組み



【図－8】 脱炭素先行地域



(2) 生物多様性

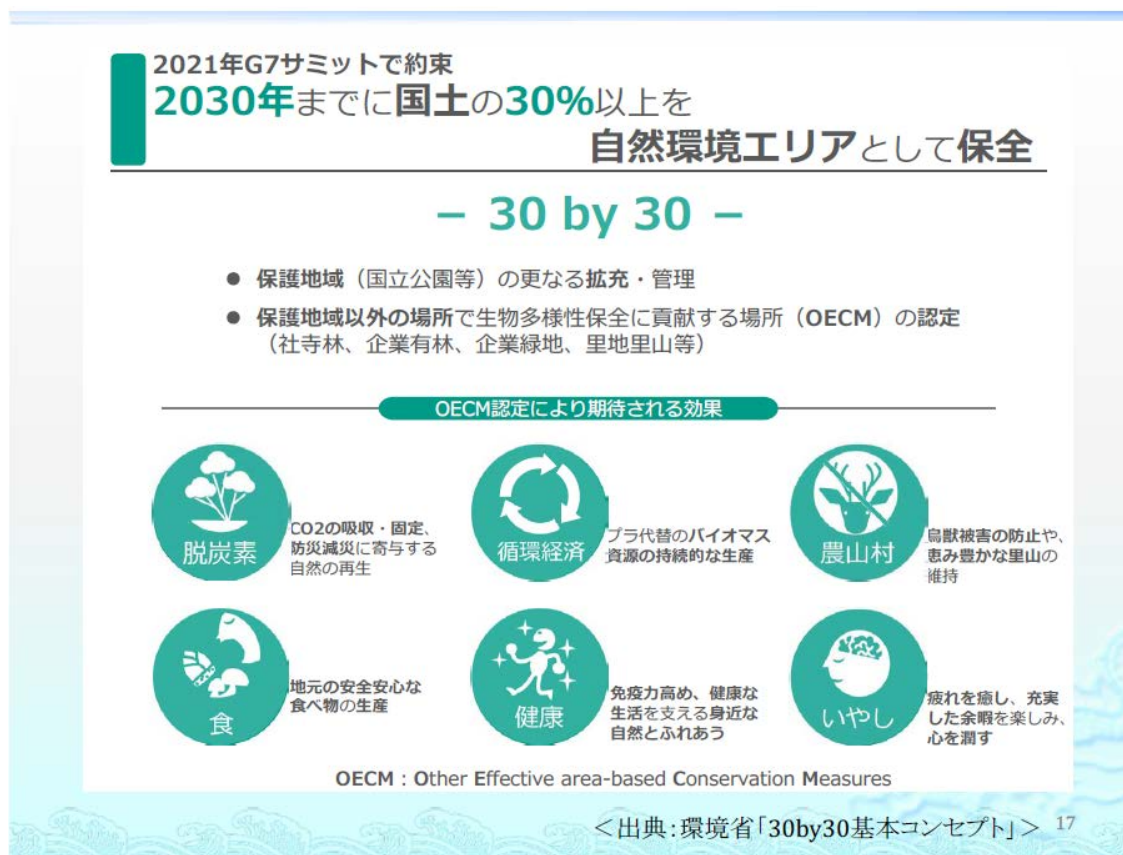
もう一つは、生物多様性の保全の観点がある。直近の国際的目標は、2030年までに国土の30%以上を自然環境エリアとして保全することを目指す、いわゆる「30by30」があり、2021年のG7サミットで日本も約束している。この目標に対して、日本では、2021年時点で陸域が20.5%、海域に至っては13.3%しかクリアできていない状況にあり、かなり高い目標といえる。法的な保護区の拡大が大きく見込めないことが指摘される中、期待を集めているのが、保護地域以外の場所で生物多様性保全に貢献する場所（OECM）の認定である。具体的には、社寺林、企業有林、企業緑地、里地里山等が想定されており、これらは全て自然資本として価値の高い場所となる。この点で、30by30の法政策動向は、自然資本をめぐる議論と共通する部分が多いと思われる。

2021年度末に、国の「30by30ロードマップ」が公表されたところであるが、これによれば、2種類の施策のもとで進められる。①30%を確保する施策では、保護地域とOECM認定地域を増加させる、②それを後押しする施策では、見える化やインセンティブの付与等を図ることにより、取り組みの裾野を広げていく。特に、OECMは民有地が主体となることから、30by30の認定を得られるような状態で確保して維持・管理を続けてもらうためには、相応の誘因が必要となる。両方の施策を戦略的に接続させながら展開していくことが求められる。

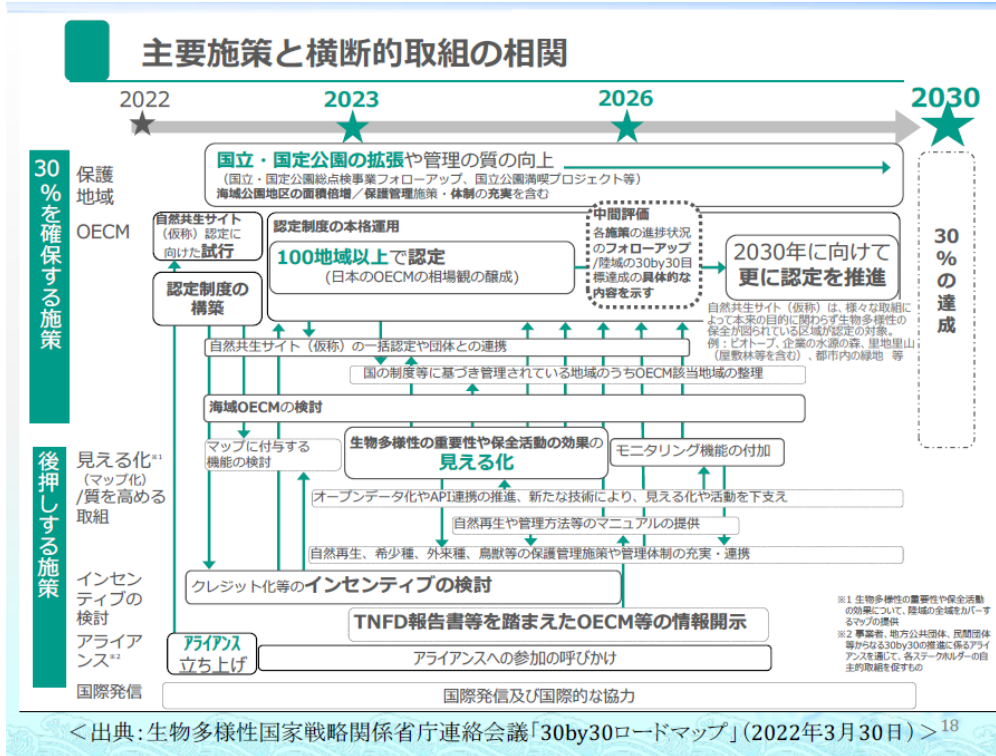
さらに多様なステークホルダーが関与していくスキームとなるため、国、地方公共団体、民間団体、事業者、研究期間等、もちろん国民・住民を含めて各地域で30by30目標達成に協働する体制が要請される。

そうした要請も踏まえれば、この 30by30 のスキーム中に、本来であれば前述の地域脱炭素のスキームが組み合わされていくことが、地域空間の利用調整には必須となる。しかしながら、こうした視点は、法政策の縦割りの弊害もあってか、現在までの国の方針等では明示されておらず、制度的担保もない。この 2 つの分野をどのように地域で一体的調整して整合させていくのかは大きな課題になると思われる。

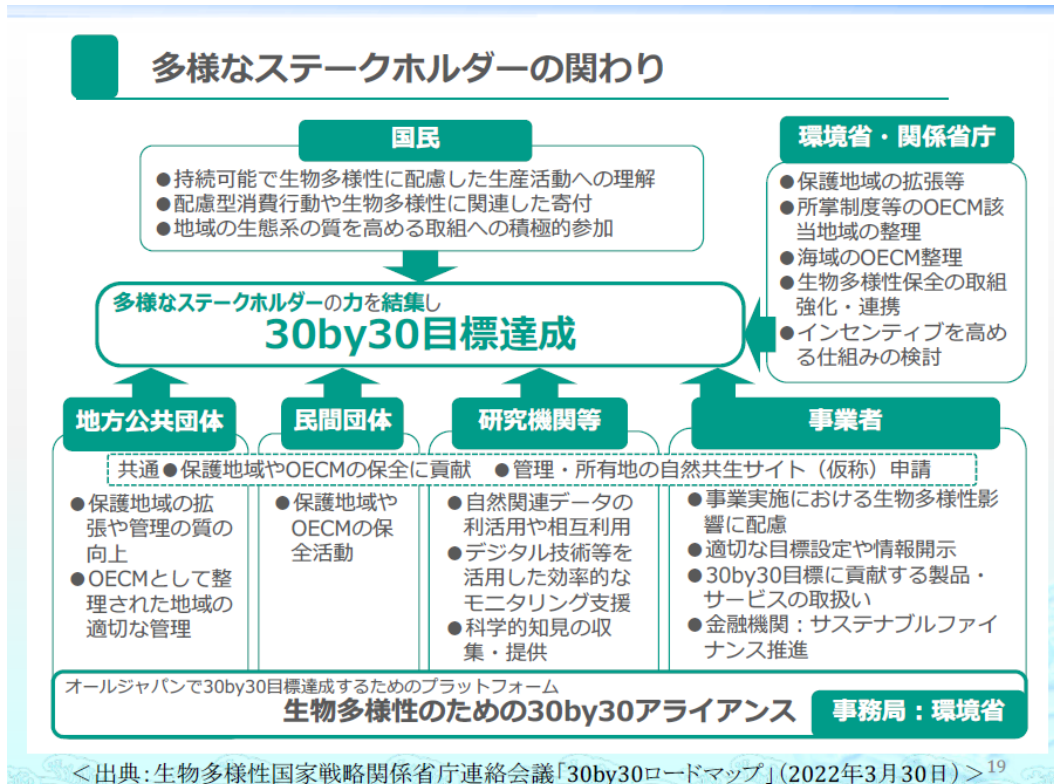
【図-9】 30 by 30



【図-10】 主要施策と横断的取り組みの相関



【図-11】 多様なステークホルダーの関わり



4. 地域のカタチを広域で構想する

3つ目として、地域のカタチを広域で構想する枠組みとして広域連携を取り上げる。地域間が連携してつながっていくことで圏域を形成して、その圏域として多様な地域ニーズに応えることで、地域を発展させていくという着想である。既にいろいろな分野で制度化や政策の取り組みが行われているところであり、そうした動向に焦点を当てる。

(1). 定住自立圏構想・連携中枢都市圏

まず、地方公共団体間の広域連携に着目すると、現行制度のルーツを遡れば、過疎地域における集落維持の方策として誕生した経緯に行き着く。集落機能を確保していくことによって条件不利地域の暮らしを持続可能にする、そのための圏域ネットワークの発想であった。その後、現在のように全国的に人口減少が進行していく社会においては、圏域ネットワークが地域の行政サービスや生活圏を維持するための一般的なスキームになってきている経緯がある。

過疎地域に特化しない圏域としては、2009年に定住自立圏構想が示され、その圏域で定住の受け皿として住民の生活が成り立つように連携して、地方圏の人口流出を食い止める「ダム機能」を担うことが期待された。その後、生活サービスが提供されるだけでは人々をつなぎ止めることは難しいとして、地域が経済的に成長し高度な都市機能が集積する「一定の圏域人口を有し活力ある社会経済を維持するための拠点」を築く必要があるとして、より規模の大きい都市を中心とした連携中枢都市圏が2014年からスタートした。

現在では、こうした圏域を形成している地域を幾つかの核としてより広域で地域を把握しながら、それ以外の地理的に圏域を組めない市町村を都道府県が補完するなど、他の形による連携を加える工夫をして、全体として広域の地域を成り立たせるように構想していく。こういう発想の下で広域連携が進められている状況にある。これまでの成果として、定住自立圏構想は、現在129圏域で542の市町村が関わり、連携中枢都市圏については、34圏域で330の市町村が関与している状況にある。

【図-12】定住自立圏構想



【図-13】連携中核都市圏

連携中核都市圏の取組の推進

連携中核都市圏の意義とは

➢ 地域において、相当の規模と中核性を備える圏域において市町村が連携し、コンパクト化とネットワーク化により、人口減少・少子高齢社会においても一定の圏域人口を有し活力ある社会経済を維持するための拠点を形成

連携中核都市圏に何が求められているのか

- ① 圏域全体の経済成長のけん引
産学官の共同研究・新製品開発支援、六次産業化支援 等
- ② 高次の都市機能の集積・強化
高度医療の提供体制の充実、高等教育・研究開発の環境整備 等
- ③ 圏域全体の生活関連機能サービスの向上
地域医療確保のための病院群輪番制の充実、
地域公共交通ネットワークの形成 等

連携中核都市圏をいかに実現するか

➢ 地方自治法を改正し、地方公共団体間の柔軟な連携を可能とする「連携協約」の制度を導入 (平成26年11月1日施行)

➢ 平成26年度から、連携中核都市圏の形成等を推進するため、国費により支援

➢ 平成27年度から、地方交付税措置を講じて全国展開

➢ 連携中核都市圏形成のための手続き

連携中核都市宣言

➡

連携協約の締結

➡

都市圏ビジョンの策定

令和3年11月1日現在、
36市 (34圏域) が連携中核都市圏を形成
 (近隣市町村を含めた延べ市町村数: 330)

□ は、都市圏を形成している団体 (34圏域)
 ● は、連携中核都市圏の要件を満たす市 (59市) ※中核市に移行していない市も含む

【連携中核都市圏とは】
 地方圏において、昼夜間人口比率おおむね1以上の指定都市・中核市と、社会的、経済的に一体性を有する近隣市町村とで形成する都市圏

※ただし、隣接する2つの市 (各々が昼夜間人口比率1以上かつ人口10万人程度以上の市) の人口の合計が20万人を超え、かつ、双方が概ね1時間以内の交通圏にある場合において、これらの市と社会的、経済的に一体性を有する近隣市町村とで形成する都市圏についても、連携中核都市圏と同等の取組が見込まれる場合においては、これに該当するものとする。

23

＜出典：総務省資料＞

(2) 広域連携事例と他の構想等との近接性：地域循環共生圏・デジタル田園都市国家構想

こうした広域連携の圏域の活用例一つとして、熊本市を中心とする熊本連携中枢都市圏の取り組みが挙げられる。前述の地球温暖化対策推進法に基づく地方公共団体実行計画について、この実行計画は、本来市町村ごとに策定することが想定されていたが、それを広域での共同策定を実現した例である。なお、これは法改正前の例になるが、連携中枢都市圏として全国初の取り組みであり、今後、計画の共同策定が多くの分野で求められることから、有意義な事例といえる。

圏域を共有する複数の団体に1つの計画を共同で策定する場合、それぞれの団体の強みを生かし、かつ弱みを補完するような施策効果が得られ、また主に中心市が有している人材やノウハウを他の団体に波及させることも期待される。さらに、1つの計画に対して、圏域全体として取り組んでいくことになるため、施策効果を上げ易い場合が多い。特に脱炭素の分野では、この圏域は特徴的であるが、地域によって所有している再生可能エネルギーのポテンシャルが異なる。この特性を活かして圏域全体でエネルギー自立を目指す。

また、この圏域は2016年の熊本地震の被災地であり、防災・減災への関心も高く、圏域を活用することにより、そうしたスキームも共有することができるようになっている。

【図-14】熊本連携中枢都市圏の取り組み



このような圏域の取り組みは、第5次環境基本計画で提唱された地域循環共生圏の視点とまさに重なる。連携中枢都市圏は総務省の施策であるが、環境省所管の圏域の考え方も実は符合しているといえる。

くわえて、最近の国家構想としては、「デジタル田園都市国家構想」が掲げられているが、これも極めて類似する着想が見受けられる。例えば、大都市の利便性と地域の豊かさを融合した暮らしの在り方が構想されていたり、Well-beingやSustainabilityというキーワードも挙げられている。これらは、従前の、地域循環共生圏も含めた圏域の考え方と重なってきているところで、デジタルが強調されている点を除けば、求められているものには共通性が多いと見られる。とりわけ、どのような形で人々の暮らしの舞台を構成していくかという考え方からは、やはり小規模な市町村が単独でできるものではなく、多くの地域資源やサービスインフラが所在する広域の中で構想していくことが不可欠であるように思われる。

【図-15】地域循環共生圏



【図-16】 デジタル田園都市国家構想



5. 自然資本を考える制度枠組みの課題

以上、3点から検討を試みた。最後に、自然資本を考える制度枠組みの課題に言及して、まとめとしたい。

まず、「人口減少社会における地域のカタチ」という観点については、自然資本との関係では、人口が減った後の地域の将来像をどのように描いていくかが問われる。現在より地域の資源制約が強まる中、貴重な地域資源を何に投資するか。自然資本を維持する部分も含めて、限られた地域資源の配分問題である。それをどうするかは、国が一律に決めることはできず、それぞれの地域の選択と集中の判断に拠らざるを得ないと思われる。しかし、その判断と実行は、決して容易なことではない。

2つ目で取り上げた「気候変動と自然」については、先述のように、相反するような利害を調整する枠組みとしては計画の戦略的活用が期待される。計画を策定する中で、一方では、自然環境データなどに基づくゾーニングを通じて地域空間利用を調整するEBPM的な部分と、もう一方では、協議会という地域の関係者が集まって熟議をしていく部分とが制度的に組み合わせられて、この過程で地域ごとに折り合いをつけるスキームが採用されている。地域の合意を得る仕組みとしては合理的ではあるものの、どちらも行政運用コストがかなり高く、効率的かつ効果的に運用して成果を得るまでの難易度は高い。人口減少で人材も財源も地域で不足する中、ここでもやはり選択と集中という発想は必要となる。同分野に限らず、現行法制度では、全般的に類似する法律にそれぞれ計画があったり、それぞれ協議会が設定されている問題が指摘されている。各法律等の定めに従って、各団体が

すべて個別に計画や協議会を立ち上げると、行政コストが嵩むだけにとどまらず、政策的に縦割りになる弊害も伴う。こうした現状も鑑みつつ、いかに地域の中で選択し集中させていくか重要な課題になろう。

3つめに「広域で構想する」という観点では、今回3つの省にまたがる広域連携・圏域、構想について取り上げた。それぞれ広域連携に対しては、地域を支えていく点で多くの期待があり、そのポテンシャルも備えている。ただし、その時々々の政治状況があるとはいえ、各省がそれぞれの思いで圏域や構想を創っていくと、当然重層化は避けられない。国側でハーモナイズできないのであれば、これも地域が選択して集中させることができるような制度設計が、地域が自然資本を持続的に担うには必要になると考える。

(執筆者：西南学院大学法学部法律学科 教授 勢一智子)

V 都市における自然資本のマネジメント

1. 緑地計画における手段の目的化

都市における自然資本としては様々なものがある。都市には樹林も河川もあり、そこには多様な生物相が存在している。都市における自然資本のマネジメントについては、近年グリーンインフラの議論の中で検討されることも多い。都市の自然資本が防災機能をはじめ様々な機能を発揮していることが認識されていることの証左であろう。本稿では都市の自然資本として、都市の緑を取り上げて、さらにその機能として機構緩和を中心にして検討した事例を紹介した上で、さらに自然資本を計画的に創出、保全、管理していく上での課題について議論する。

都市の緑は良好な景観の形成、アメニティの向上、レクリエーション機会の提供、地球温暖化の防止、ヒートアイランド現象の緩和、生物多様性の保全、防災機能の向上など、様々な点で都市環境を改善させることが期待されている。実に多様な機能の発揮が期待されているため、「様々な機能を発揮してくれるのだから都市にたくさんの緑を創出することが望ましい」と考えられている。ここで既に目的と手段が入れ替わっているのだが、このすり替えに目が向けられることはほとんどない。

緑地計画の体系では、市町村が都市緑地法に基づく「緑の基本計画（緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画）」を策定して、緑地の保全及び緑化の推進を総合的に計画することになっている。緑の基本計画では緑地の保全及び緑化の目標を定めて、目標に向けた施策を示すことになっている。市町村は緑の基本計画に基づき、特別緑地保全地区制度などを用いた緑地の保全、緑化地域制度などを用いた緑化の推進、さらに公園緑地の整備を行っている。また各種の制度に加えて緑化に関する条例を独自に定めて開発計画、建築計画に対して一定基準以上の緑化を義務づけていることも多い。このような緑地計画の体系の中で重要な役割を担っているのが緑の量に関する指標である。緑の基本計画では緑地保全・緑化の目標を数値で定めているが、多くの場合、市町村の面積に対して緑地の占める割合が指標として使われる。また公園整備の計画では一人あたり公園面積という指標が用いられている。緑化地域制度では建築物の緑化率が設定され、建築確認の要件となる。条例によって緑化を義務づける場合も、緑化面積の比率が基準を上回っていることの確認がなされている。

本来、緑の評価ではどれだけ「環境を改善しているか」が検討されるべきである。しかし、緑は多ければ多いほど良い、という暗黙の了解のもと、緑の被率を増やすことが目的化されている。このような「手段の目的化」には弊害が多い。そもそも緑の量が増えたからといって必ずしも良好な景観の形成や生物多様性の保全につながるはずはない。また緑化条例などによる緑化義務においては、基準をクリアするためだけに不必要な緑化が計画されることも多い（図1）。そのような緑は管理されることもなく、数年で失われることも多い。緑が増えた一方で、本来の目的である環境は劣化していくのである。ではなぜ量

の向上が都市環境の改善につながらないのだろうか。そこには緑に特有の理由が関係している。緑が環境改善の機能を発揮できるかどうかは、緑が置かれた「場所」に大きく影響されるのである。

2. 都市に緑は必要か

そもそも都市の緑は役に立っているのだろうか。この点についてヒートアイランド緩和機能を取り上げて検証してみたい。ヒートアイランド現象とは市街地中心部の気温が郊外の気温に比べて顕著に上昇する現象であり、その主要因の一つは地表面被覆の人工化である。自然的な土地被覆に比べて、アスファルトなどの人工的な土地被覆は表面温度が上昇しやすい。表面温度が直近の気温よりも高くなれば、その表面は空気を暖める。反対に表面温度が気温よりも低い場合は大気を冷やす。樹木は葉からの蒸散作用により表面温度上昇が抑えられて、ほぼ気温相当となる。気温相当であるので、樹木自体は周辺大気を冷やすことも暖めることもない。では樹木は役に立たないのかというと、そうではない。樹木がなければその近くの地表面や建物壁面などに日射が当たり、表面温度が著しく高くなる可能性がある。樹木があることにより木陰が作られ、日射が遮蔽されることによって、周辺地表面が大気を暖めるのを防いでいるのである。

緑のヒートアイランド緩和効果を評価するために、3D-CAD対応型の熱収支シミュレータ^{補注 1)}を使って、緑による顕熱負荷の変化（減少量）を検討したのが図1である。対象地は東京都港区（青山・赤坂地区）の中心街区である。緑がある場合（現状）と全ての緑を取り除いた場合の二つのモデルを用いて、表面温度分布がどのように変化するかを検討した。評価にはヒートアイランド・ポテンシャル^{補注 2)}（以下 HIP）を用いている。HIP は街区内の全表面から大気に対してどの程度の顕熱負荷を与えるかを温度の次元で示したものである。立面も含めて全ての建物・地面・樹木の表面を小区画に分割し、そこでの表面温度と気温の差を計算して、積算した後に街区面積で除している。

緑の被率を基準にして環境改善を図るということは、被率が高ければその分だけ環境改善効果が高いことになる。図1のグラフでは、現状と緑を取り除いた場合のそれぞれのHIPをプロットしている。両者の間の矢印の長さが、緑のヒートアイランド緩和効果とみなすことができる。しかし矢印の長さにはばらつきが大きく、緑被率とHIPの低下量の間には相関がみられない。緑被率が低くてもHIPの低下が大きい（ヒートアイランド緩和効果が大きい）街区もあれば、緑被率が高くてもHIPの低下がほとんどみられない街区もみられる。緑被率とヒートアイランド緩和効果の間には相関がなく、緑が多ければ多いほど良いとはいえないのである。緑被率が高いにもかかわらず緩和効果が低くなる理由は単純である。もともと建物の日影で表面温度が高くないところに樹木が植栽されているのである。樹木にヒートアイランド緩和効果を発揮させるためには、日射の当たるところに樹木

を植栽しなければ意味がないのである。しかし高密な市街地であれば建物の日影も多くなる。市街地の開発では建物を優先して設計するため、緑は余った場所に配置されやすい。そのようなところは大体日陰になっているため、いくら植栽をしても緑がヒートアイランド緩和機能を発揮することはない。緑に機能を発揮させるためには植栽する場所が重要になるが、市街地開発での緑化は緑化面積（率）でしか規定されていない。そのためヒートアイランド緩和には役立たない緑が市街地に多く創出されているのである。

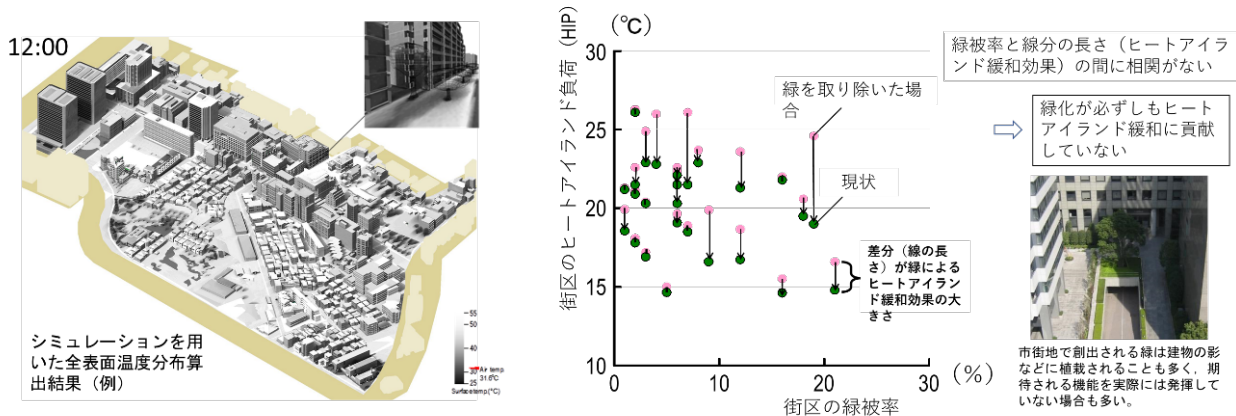


図1 緑被率とヒートアイランド緩和効果 (夏季12:00)

対象街区における緑被率と緑のヒートアイランド緩和効果の関係を分析したものである。横軸が緑被率、縦軸がヒートアイランドを引き起こす度合い (顕熱負荷) であり、現状と緑を全て除いた各街区の結果をプロットしている。矢印の長さが、各街区の緑がヒートアイランドを緩和させている効果を表している。

現行の緑地計画で用いられている緑化率などの指標は、緑の仕様とみなすことができる。さらに緑を都市環境改善のツールであると捉えれば、どれだけ環境を改善させる力を持っているか、は緑の性能とみなすことができる。しかし緑は場所によって性能が発揮される度合いが変化する。性能発揮が一定であれば仕様で規定することもできるが、場所によって発揮される性能が変化するため、仕様での規定も性能での規定も不適切である。実際にどれだけの性能が発揮されているか、という「効用」で規定していく必要がある。先の検討例では HIP の低下量が効用に相当する。効用での規定が必要なのは他の機能についても同じである。景観の改善に寄与しない緑化は景観形成上意味がないし、レクリエーションの場としてのポテンシャルを持っていても、利用されなければ公園の価値は低い。生物多様性保全においても、同じ種構成、同じ面積の樹林であっても場所によって生物多様性保全における価値は異なる。いずれの機能においても、仕様や性能ではなく、効用に基づいて計画していく必要があるといえる。

3. 都市と農村

効用に基づいた緑地計画の展開は、広域の土地利用計画においても求められる。現在、都市と農村を一体的に計画することの必要性が指摘されている。都市と農村を一体的に計画することのメリットは多いが、その一つとして農地・農村が有する洪水防止機能が注目

されている。農地や周辺の森林は降雨を貯留し、下流域に位置する市街地での洪水を防止する機能を発揮する。しかし森林や農地ならどこも同じ様に洪水防止上の価値を有している訳ではない。たとえ貯水・浸透性能が同じであっても、その性能が持つ価値が変わるのである。自然災害のリスクは、ハザード・脆弱性・暴露の三要素が相互に作用して決定される。ここでハザードとは地震、洪水、津波、高潮、土砂災害など災害の内容を指す。従来の災害対策とは災害に対する脆弱性を減少させる対策であった。耐震化や堤防建設などがこれにあたる。こうした脆弱性を減少させる取組みの一つとして、都市の上流域に存在する農地や森林を保全することが掲げられている。しかしリスクを決める要因にはもう一つ、暴露がある。洪水を想定すれば、守るべき対象は人命と財産である。ハザードに晒される人命と財産によって、洪水防止の性能が持つ意味が変化する。流域内に人家が少なく、流域内に降った雨が速やかに大規模河川や海に流出するのであれば洪水防止を発揮させる必要性は低くなる。逆に、同一流域内に人口密集地が存在し、その脆弱性に影響する農地や森林は優先的に保全をしていく必要がある。農地や森林をひと括りにして保全の必要性を議論するのではなく、優先的に保全していく必要のある農地や森林を抽出して、都市と一体的に保全・活用の方策を考えていく必要がある。農地や森林の洪水防止上の効用は、リスクをどれだけ減少させられるかで評価できる。農地や森林の効用も都市の緑と同様に、効用は場所によって変化する。しかし都市の緑では性能が発揮される度合いが場所によって異なることが多いのに対して、農地や森林では洪水防止機能を享受する主体がどこにどれだけ存在しているかという意味において場所が重要な意味を持つ。そして現在、人口減少や少子高齢化によって、機能を享受する主体がどこにどれだけ存在するかということ自体が急速に変化しつつある。その変化は暴露の変化につながる。

さらに農地や森林の環境保全機能を広域の土地利用の中で考えていく際には、空間の分布にだけ着目するのでは不十分である。例えば農地面積の減少だけでなく、耕作放棄の問題も洪水被害に影響を与える。吉田ら¹⁾は、土地利用及び管理状況が異なる三試験流域を設定し、流域保留量、直接流出率、ピーク流出係数を比較した結果として、湿潤時の放棄水田主体流域の直接流出率が耕作水田主体領域の直接流出率を最大31%上回ることを報告している。農地としての位置づけには変化がなくても、耕作放棄によってもたらされる水田の状態変化によって、地域の洪水防止能力が損なわれることを意味している。わが国の農業従事者は1,361,000人(2020)であり、2015年からの5年で396,000人減少している。今後も減少が予測されているが、農業従事者の減少は耕作放棄の拡大につながり、その変化は流域内の洪水リスク増大につながっているのである。

農地・農村の目に見えない変化も洪水リスク増大につながっている。増本²⁾は2004年に発生した新潟豪雨による水害を分析し、農業農村整備事業により導入された施設、主に農業用の排水機場(ポンプ)が災害軽減に強い効果を発揮したとしている。このように農業用のインフラは、市街地に設置された排水ポンプ等の施設と共に、洪水被害軽減に重要な役割を果たしている。農業用の排水機場は、大規模なものは国や自治体などの公的管理の

もとに置かれているが、小規模なものは土地改良区によって管理されているものが多い。土地改良事業（農業の生産性向上や農業構造の改善を目的とした農用地や農業用水路、農道などの農業生産基盤の整備を行う事業）の実施主体である土地改良区は、事業によって造られる土地改良施設の管理主体であり、その構成員は事業地区内の農業従事者である。農業用排水路や排水機場等の水利施設は、対象地区内に張り巡らされた施設であり、水源涵養や緑のネットワーク化等の環境保全機能発揮に重要な意義を持っている。治水は古くから地域環境管理の最重要課題であるため、土地改良区は現在も地域環境の管理を担っている組織であるといえる。しかし土地改良区の数も減少しており、1998年度末時点で全国で7297あったものがその後約20年の間に37%減少している。今後益々農地の洪水防止機能の発揮が求められる状況にもかかわらず、以前よりも少数で管理を担わざるを得ない状況となっている。耕作放棄に伴って排水機場などの農業インフラの管理ができなくなったり、土地改良区が解散して維持管理が粗放化したりしているために、豪雨時に農地だけでなく市街地にも洪水被害を生じさせる例が各地で報告されている。

都市住民は自然災害被害の軽減という点で農地や農業インフラを持つ農村の恩恵を受けている。災害防止機能は、農地の保全や土地改良施設の維持管理がなされてきたことで発揮されてきた。しかしその管理は農業従事者の負担によってなされてきた。そして現在、維持管理を継続することは農村域における市街化の進行や土地改良区の減少によって難しくなっている。今後、都市・農村の双方において人命と財産を持続可能な形で守っていくためには、都市の将来像だけでなく、農地をどのように配置し、維持活用していくかを検討していく必要がある。そこでは土地利用計画上の配慮だけでなく、農地が環境保全機能や防災機能を発揮できるような社会システムの維持を同時に検討していく必要がある。特に用排水路や排水機場等の農業インフラの多くは現在、更新の時期を迎えている。日本の農業を取り巻く環境を考えれば、これらの農業インフラを全て更新し、維持管理をしていくことは不可能である。どの農業インフラが将来の都市の安全確保にとって重要であるかを予め評価し、重要な場所において重点的に農業経営の継続を誘導したり、都市側からの関与を増やしたりして維持管理を存続させていく必要がある。そのためには、都市や地域の安全確保という観点からの農地や農業インフラの価値評価が重要になる。その際の評価の観点は、洪水防止だけでなく生態系保全や、気候緩和など農村が提供する環境保全機能が全て盛り込まれる必要があるだろう。さらに、都市住民は居住地の安全性が農村・農地に支えられていることを理解し、これからの一体的な空間整備・維持管理を担っていく必要がある。

4. これからの緑地計画

都市の緑や都市近郊の農地、森林も、これからはその効用に基づいて計画される必要がある。緑の効用を議論するためには、緑の機能発揮の量、その変化、さらに緑の機能を享受する主体との関係を理解する必要がある。近年急速に発展しつつある各種のシミュレー

シミュレーション技術は、緑の機能発揮と場所との関係、主体との関係を理解する上で強力なツールとなるだろう。現在、自然資本のマネジメントにおいてデジタル技術の役割に大きな期待が寄せられているが、デジタル化はまさにこのようなシミュレーションを用いた評価や検討において、重要な意味を持つ。都市だけでなく農村地域でも様々なセンサが設置され、時々刻々データが積み重ねられている。個人が所有するスマホなどからも、様々な情報が集められるようになっている。SNS で個人が投稿する情報も、地域の状況、環境の特性や変化についての情報を得ることができる。今後はこれらの技術やデータを緑地計画策定の過程で最大限活用していくことが求められる。そうして得られた情報をエビデンスとして用いて議論を行い、効用を評価していく必要がある。

では効用に基づいて都市の緑化を推進していくためにどうすればいいのだろうか。緑化条例等で緑化を義務付けている場合には、事業者は緑化計画書を提出し、緑化率などの規定を満たしていることの確認を受ける必要がある。手続き上はこのような事前明示型の仕様による規制が、行政からも事業者からも望まれているといえる。今後、仕様に代わって効用を基準にするとすれば、事業者側に効用を示すためのエビデンスの提出を求めて、そして行政側では提出されたエビデンスを基に効用が十分かどうかを判断することになる。行政側が期待する効用を予め公表できたほうが事業者にとっては対応しやすいが、実際には開発や建築行為によって実現できる効用は周辺環境や敷地条件によって異なる。例えば隣接する建物によって夏季日中に日陰になっている場所であれば、いくら緑化をしてもヒートアイランドに関しては大きな効用は期待できない。それでも他の視点での効用を勘案して、創出される緑化が十分かどうかを判断することになる。そのため、このプロセスは裁量的にならざるを得ない。事前明示型の規制から、科学的なエビデンスにもとづく裁量的な誘導に変えていく必要がある。敷地によって求められる効用の基準が変わることから、不公平性の問題が生じることもあるが、それでも都市環境を改善するためには裁量的な誘導に軸足を移していく必要がある。

定量的なエビデンスの提出までは求めていないものの、東京都では公開空地等の計画を対象に協議調整プロセスを取り入れている（「公開空地等のみどりづくり指針」に基づく協議）。そこでは緑化面積だけでなく、地域のガイドライン等との整合性を検討し、良好な都市空間の創出を誘導しようとしている。また、東京都の品川駅・田町駅周辺まちづくりでは、環境モデル都市づくりを展開する上で「風の道をつくる」というスローガンを掲げ、裁量的なまちづくりに取り組もうとしている。そこでは風の道を事前に示した上で今後建築される建築物の高さを50m以下に制限しているが、一定の条件を満たし、さらに暑熱環境対策の効用をエビデンスとともに示した上で評価委員会で認められた場合には、制限以上の建築物を許可する方針を策定している。仕様による規定から効用による規定へと完全に変更できないとしても、このように仕様による規定をクリアできない場合でも効用が認められれば開発が許可されるような対応が取れば、環境改善の実現が期待できる。

今後このような取り組みを広げて、実際に都市環境の改善に貢献する開発行為を誘導できるようにする必要がある。

都市と農村を含むような広域を対象とした緑地計画においても、効用に基づいて計画をつくっていく必要がある。しかしその際の効用の評価においては、場所による効用の変化だけでなく、効用を享受する主体がどこに存在するのかに注目する必要がある。都市とその背後にある農村は互いに支え合う関係にある。農村は都市から様々なサービスを受けている。他方で、都市も農村から災害防止機能などの環境形成上の恩恵を受けている。しかしこの恩恵は、都市が農村に提供しているサービスに比べて意識されにくいものである。また農村が有する災害防止機能などの環境保全機能は、農地や農業インフラが維持管理されてきたことによって担保されてきたが、現在は維持管理の継続が難しくなっている。今後、都市と農村の相互補完の関係を維持していくためには、都市と農地をどのように配置し、維持活用していくかを検討していく必要がある。そこでは土地利用計画上の配慮だけでなく、農地が環境保全機能や防災機能を発揮できるような社会システムの維持も検討していく必要がある。しかし都市と農村を一体的に捉えた計画づくりは簡単ではない。国土利用計画法の体系において、都道府県の区域は都市地域、農業地域、森林地域、自然公園地域、自然保全地域の五地域に区分される。さらにそれぞれの個別規制法が存在する。そのため、区分を超えて一体的に扱うことは難しくなっている。他方で、豪雨災害の発生を背景として、流域治水の考え方が展開しつつある。そこでは河川管理者等による取り組みだけでなく、流域に関わる多様な関係者が協働して治水に取り組むことが目指されている。河川は都市地域と農業地域をつなぐものであり、そのため流域治水は都市地域と農業地域を一体的に捉える契機になり得るとも考えられる。都市・農村の一体的土地利用計画の策定を可能にする都市計画体系への移行はもちろん望ましいが、河川管理分野から展開する流域治水の計画づくりに、都市と農村を含む広域の緑地計画を融合させていくことも必要であろう。

最後に、効用に基づいた都市の緑化推進、都市と農村を含む広域の緑地計画を考えていくと、都市や農村で実現すべき環境改善の目標をどのように設定すべきかという課題が残る。環境改善には様々な視点が存在するため、異なる要素の統合という問題が生じる。仮に環境改善を開発許可の条件とする場合や容積率緩和の条件とする場合、それぞれの効用の基準をどのように定めるか、さらに他の環境改善とのトレードオフをどのように設定すればよいのかは大きな課題となる。ヒートアイランド緩和の量を生物多様性のどれだけの保全と同価値とするのか。CO₂排出削減の何 t 分と同価値として扱うのか。そして統合化したものを緩和容積率の何%と同価値と捉えるのか。これらの問いには正解はもともと存在しない。解は地域ごとに異なり、社会背景によっても変化する。問いについて常に議論を重ねていき、試行を積み重ねていくしかないのである。これからの緑地計画においては、「緑を増やせば良い」というような手段が目的化した状態から脱して、環境改善を主目的

に設定し直した上で、実現すべき環境の姿について議論を重ねて都市農村空間への介入を繰り返していく必要がある。

【補注】

- 1) 梅干野晁, 浅輪貴史, 中大窪千晶「3D-CAD と屋外熱環境シミュレーションを一体化した環境設計ツール」『日本建築学会技術報告集』2004, 20, 195-198
- 2) 梅干野晁, 浅輪貴史, 村上暁信, 佐藤理人, 中大窪千晶「実在市街地の 3D-CAD モデリングと夏季における街区のヒートアイランドポテンシャル 数値シミュレーションによる土地利用と土地被覆に着目した実在市街地の熱環境解析 その 1」『日本建築学会環境系論文集』2007, 612, 97-104

【参考文献】

- 1) 吉田武郎, 増本隆夫, 堀川直紀「中山間水田の管理状態に着目した小流域からの降雨流出特性」『農業農村工学会論文集』2012, 278, 39-46
- 2) 増本隆夫「気候変動下の災害軽減に向けた水田の洪水防止機能の利活用」『水土の知』2010, 78, 9, 755-758

(執筆者：筑波大学大学院システム情報系 教授 村上暁信)

VI 15分で分かる森林と生態系サービスの研究動向

第4回研究会では森林をテーマとし、「15分で分かる森林と生態系サービスの研究動向」というタイトルで東京大学農学生命科学研究科森林科学専攻の教授でメンバーの香坂玲が説明した。講演者は国連の生物多様性条約勤務、ドイツのフライブルク大学で学位取得している。

1. はじめに一農地の林地化の議論・粗放管理

最近（記事の一例にも示す通り*）農地の林地化について、農業および林業双方の観点からの議論が出てきている。さらに農業に関しては粗放的な管理、デジタル化も盛んに議論になっている。農林業と環境保全の両立する政策の推進に向けた合意形成手法の開発と実践も行っているが、時間の都合上、森林の国レベルの議論に集約して議論する。

* 提示した日本農業新聞の新聞記事のタイトルは以下の通り：

『農地荒廃 植林で防ぐ』, 2022年8月19日, 日本農業新聞

『農地保全へ「粗放管理」』, 2022年9月7日, 日本農業新聞

『粗放管理に支援拡充』, 2022年9月13日, 日本農業新聞

『中山間デジタル化支援』, 2022年9月25日, 日本農業新聞

『農地の林地化要件設定』, 2022年10月3日, 日本農業新聞

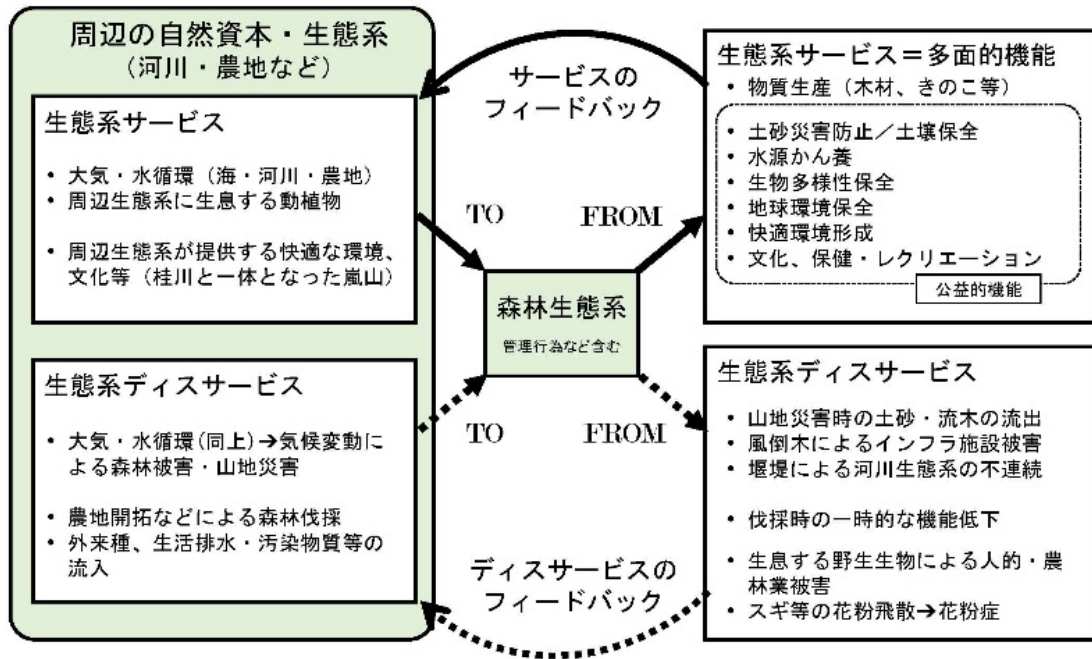
論点としては、①まず概念の整理として、多面的機能や生態系サービスについて述べる。次に、②スケールおよび受益と負担について議論する。特に森林の場合、国—都道府県—森林組合、市町村がある。さらに、③曖昧な部分として、森林の場合であれば私有林の所有者や、その私有林の公益性・育成複層林・天然林の線引き等を将来どうするのかという議論がある。最後に④DX化を妨げるもの（どういうものがあるのか）について試論を試みる。

2. 概念の整理—多面的機能、生態系サービス（論点①）

概念の整理としては、石井室長がまとめた通り（図-1）である。ここでは、サービス・ディスプレイサービスについて、以下のとおり補足する。（物質生産の点に関して、木材の生産と合わせて漆や林産品と文化的サービスが関係する点については末尾に言及する。）

【図－１】森林と生態系サービス

森林と生態系サービス



(1) サービス、ディスサービス

最近、議論になる水・気候・生物多様性のトレード・オフに関し（あるいはネクサスなど様々な呼び方をするが）、エリートツリーについては炭素の観点から大変望ましいものが、生物多様性や水の観点からトレード・オフがないかどうかといった議論がある点をつけ加えたい。

都市林でのサービス、ディスサービスについては、ヒートアイランドの緩和などと合わせて、暗い、落ち葉の片付け、害虫に限らず生き物がいることそのものをディスサービスとを感じる人がいる等、都市林に特化した議論がある点も補足しておく。

(2) 多面的機能、生態系サービス

公益的機能、多面的機能、生態系サービスに近いところへと時代とともに課題が広がってきているように思われる。国民目線でよく引用されるのが、内閣府などが行っている調査である。平成30年度森林・林業白書の「森林に期待する役割の変遷」によれば、災害系が強く、カーボンがそれに次ぐ形となり、木材生産については一度下がったものの、その後また上がっているという特徴がある。林産物はあまり人気がなく、生物多様性もそこまで高くないという結果

だが、これはあくまで国民目線である。生態系サービスがそれに近いということかもしれないが、ただこの調査結果そのものが施策の優先度を決めていく、決定づけるものではないということもまた一理ある。

森林の多面的機能と生態系サービスの対応については 2014 年の森林学会 100 周年で初期の議論について記述している（香坂, 2014）。

直近の行政文書では生態系サービスという言葉が市民権を得て浸透してきたという 1 つの動きがある。例えば、令和 5 年度の SATREPS（注 1）による研究提案の公募、JST および JICA 実施のプロジェクトを見ると、例えば昨年度までは生態系、生物多様性の保全という中に、生態系サービスという言葉が入ってくる例などがある。

一方で、過去に使用していた言葉と、新しく出てきた言葉の間に、重複や補完関係にあるかということを整理する必要があるのか、あるいはこれまでの公益的機能とか多面的機能の話とは切り離し、この研究会では生物多様性あるいは自然資本という概念でいくのかというのを少しくリアにする方がよいかと思う。

IPBES では「自然がもたらすもの」（NCP）という概念を出しており、生態系サービスとの間で議論や論争になった点についても記述しているので参照いただきたい（香坂ら, 2020）。

3. スケール・受益と負担（論点②）

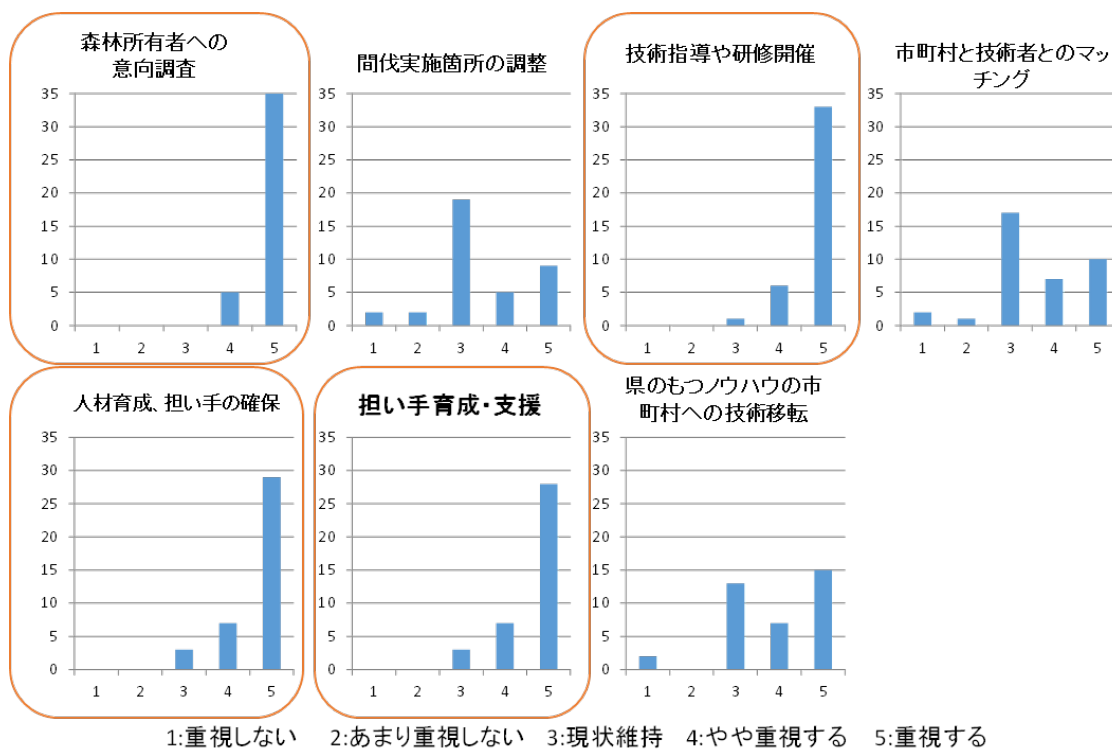
二つ目の論点として、スケールや受益と負担、それぞれのスケールでの役割分担について考えてみたい。

森林経営管理制度や森林環境税について（私有林中心に）あえて極論で強引にまとめてしまうと、これまでの流れというのは、国有林などは様々なパターンがあるものの、トップに林野庁、都道府県があり、各森林組合が実行していく形であった。今後目指している姿としては、上述した流れを基本としながらも林野庁と総務省が共同で提案する森林環境譲与税が入り、国レベル（林野庁・総務省）から市町村に 8 割支給（徐々に 9 割に引き上げ）、都道府県にはその支援のために一定額支給という仕組みを取る。以前からの県の環境税については引き続き、全ての都道府県が実施することになる。生産に向くところは、意欲と能力のある事業者により所有者が任せていき、生産に向かないということになったときに、市町村が新たな役割を果たしていく形をとる。このように市町村が新しく入ってきたというのが、1 つ大きな変化であると言われている。私自身は 47 都道府県の担当者を訪ね上述した話を 2018 年、2019 年頃に伺った。その内容をまとめたものとして、オープンアクセスの形の論文を発表している（香坂・内山（2021）、香坂・内山（2019）、香坂・内山（2019）、

Kohsaka and Uchiyama (2022))。

森林環境譲与税による都道府県の市町村支援の全体的な傾向としては、都道府県レベルでは市町村の取り組みの側面支援を主に実施する傾向にあり（図－２）、今年度の調査では、意向調査よりも担い手育成関連を重視する県が増加した。意向調査と言われる、所有者の意向（任せたいか、経営をしていきたいか）については、特に市町村には職員を含めて担い手がいないという問題があり、どうしていくのかという点が大きな課題である。

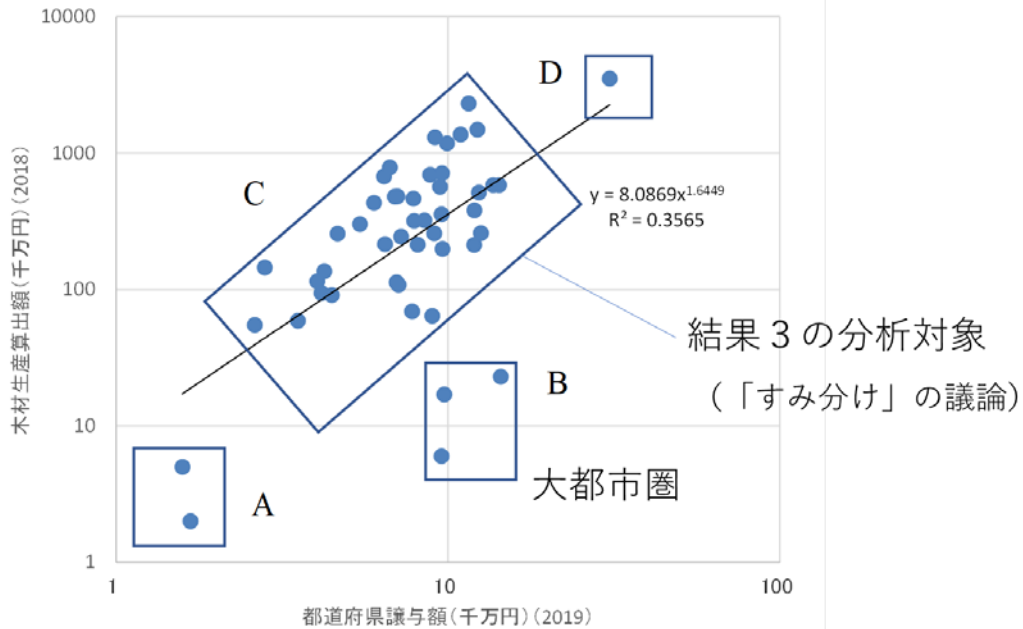
【図－２】森林環境譲与税による都道府県の市町村支援 全体的な傾向
（香坂・内山(2019)より）



県の独自で行っている超過税として（様々な名称があり県環境税と私は略称しているが）、県レベルの税と譲与税をどう住み分けていくのかについても議論になっている。また、DX化で大きな議論になる情報基盤の整備については、譲与税を活用していくパターンが多いと思われる。

都道府県で議論するのは難しいため、図－３に示すように、北海道（D）と東京（B）と離島（A）あたりは一旦外して議論すべきではないかと、類型で考えているところである。ただしここでは生産のみを見ているため、多面的機能などほかの機能も見べきだという点がありつつも、都道府県といったときに譲与税の額と様々な議論をしていく際の骨格が必要だと考える。

【図－3】 対象の類型（香坂・内山(2021)）



別途、都道府県の森林の多面的機能の経済評価の歴史的な展開については、昨年度論文ならびに発表にまとめている（鈴木・香坂(2021), Suzuki and Kohsaka (2021)）。

従来、森林は公益的機能を使っていたが、1980年代後半の農業の貿易自由化に引っ張られる（引きずり込まれる）という経緯で農業の多面的機能という言葉が出てきたのではないかと当時の日本学術会議の答申をまとめた座長が言及している。森林の公益的機能から多面的機能という言葉への応用には、林業生産を含む形で上述した変遷があった。

経済評価の必要性については、森林の施策の実施に対する理解の醸成が当時は必要であった、あるいは予算交渉においての客観的根拠が必要だった等、ある意味では既存の政策の正当化や普及啓発の側面があった。ただし、新たに、例えば2001年、2002年にまとめたものに対して、再評価のニーズはあまり高くないということも分かった。

上記を踏襲するような形で、2002年前後に、かなりの数の都道府県が、自身の県について森林の多面的機能の経済評価を実施している。用途としては、普及啓発、税を導入時の資料にする等、正当化という言い方は少々きついが、継続性の根拠として活用していることがわかっている。

ここからは譲与税について述べる。かなり初期の段階ではあるが、自治体が

受け手としてやりきれない、負担が増えて迷惑であるという回答をしている市町村もあるという課題がある。また割ける時間の数、人数がかなり限定的であることも既にレビューからわかっている。

一方、県が独自に導入している税で、実際に森林とか林業への支出が増えたのかという点を見ると、確かに財源調達に部分的な効果はあったが、一般の財源が減っていく中でその効果というのは相殺されているのではないかといった分析も一部ある。

これらの府県レベルで集めた環境税、県レベルの税が、野生動物保護や獣害の管理も含めた使途の動向や実態をまとめたものを今月出す論文に掲載している(岸岡ら, 2022)。

4. 「曖昧な部分」(論点③)

次に曖昧な部分というかこれからどうしていくのかという点についての議論をする。

現状ある天然生林、育成複層林は、特に公益的機能が充実されていくところ、育成単層林が生産に振り分けていくところである。育成単層林を面積としては減らしていき、天然生林、育成複層林をメンテナンスのコストがかからない形で、傾斜や生産性を見ながら増やしていくというのが、望ましいといえる。前述した点はこれから市町村が実施していく部分も大きく、例えば日本学術会議の森林科学の部会では、市町村が今後の取り組みと銘打ち、セミナーが来月開催される予定である。ただし、どうやってそこまで持っていくのか、またその後どうしていくのかという点は、現在、学会などでも議論になっている状況である。

5. DX化を妨げるもの(論点④)

DX化を妨げるもの、簡単ではない点としては、豊田市の例がある。豊田市は、大変財源に恵まれている自治体で、譲与税や県の税もある上に、独自の水の基金というのも持っており、大企業も地元にある。そのため地域づくり会議、森づくり委員会もかなりのコストと手間をかけて実施できている。私が豊田市を訪問し、境界線の確定に携わった際も、所有者一人に対し、森林組合の方が3名来て、枝ぶりや日照条件をもとに過去の境界線の確認作業を行った。この例のように豊田市はかなり行政コストが高いことをこつこつと行っているが、ほかの自治体で同様にできるのかどうかということ、またこういったDX化に向かない作業を、例えば所有者が特定されなくてもできるという話になったとしても(なるべくやりましょうという話になるとは思うが)、実は1つ1つ地べた

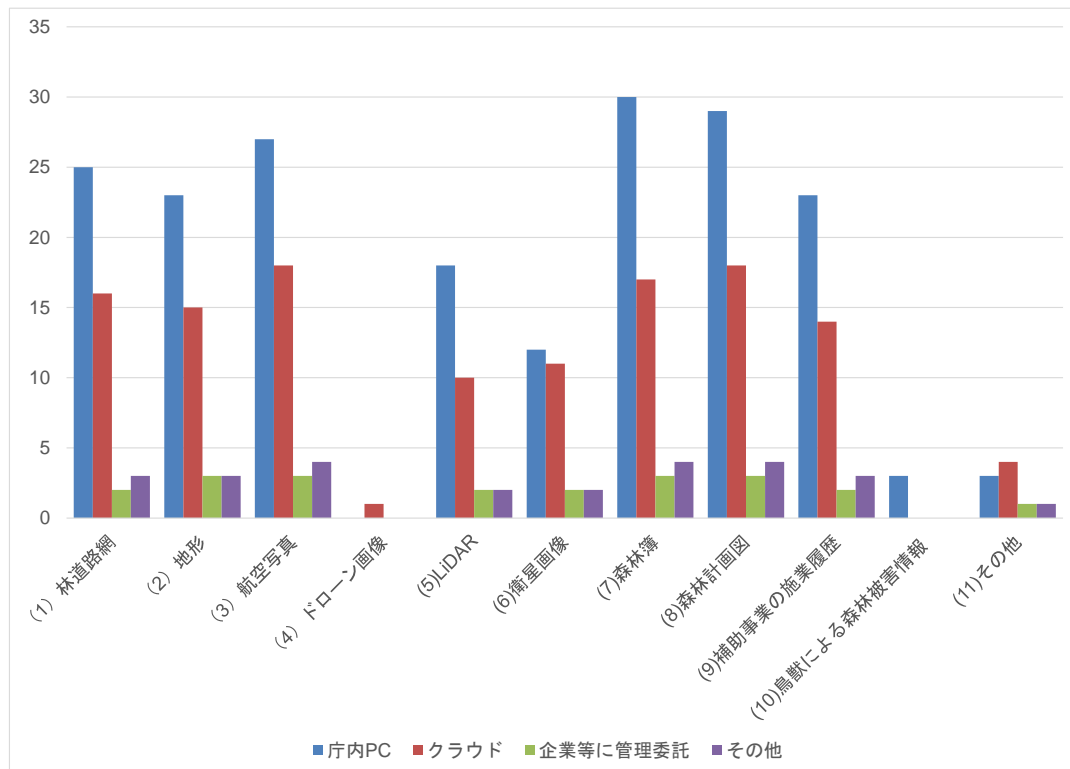
でやらなきゃいけないという難しさがある。

小松市では、まだ意向調査などの議論が始まる前に、小松市が森林所有者に対して全て郵送で投げ、所有者の状況を調べようとしたが、6割、7割の郵便物がそのまま戻ってきてしまうという状況があった。そこからさらに洗い直して順番に進めていくことになる。多くの自治体で進められるところから進めていく形をとるが、所有者の特定というのは本当に膨大なコストがかかってくる状況であるということがわかる。

もう一つの話として水平に DX を通してタスクごとに横串で切っていく際に、何が起きてくるかについて述べる。実際に私がお邪魔したある自治体は、全国で唯一、国、県、自治体で、独自に緑の税を設けている神奈川県の大い自治体であり、かなり規模も大きい。そこで税の話を知りたいといったときに、施策で例えば緑地とか森林をどうしているかという話を聞いたかったのだが、財政の方が出てきて、ほかは皆、黙ってしまうというヒアリングになってしまうということがあった。何が言いたいかというと、「問題がありません」という答弁のようなやり取りになり、課によって予算の決定権が垂直的に決まっているため、DXで情報が横にタスクごとにスムーズに移行できるのかという点について、話を聞いてきた範囲では、現状に引っ張られ過ぎているかもしれないが、なかなか難しいのではないかと思われる。

一方で、森林情報のクラウド化、公開範囲の設定、どこまで共有化が図れるかという点は、現在進んでいる。採択になった論文の一部であるが、森林情報について、現時点において、県庁内、市町村職員、一般公開までしているか等を示したものが図4である。(プライバシーの問題などにより全て公開とはならないが)今のところは庁内の PC にあるという青い棒が目立つが、今後クラウド化が進むにつれ、クラウドが増えていくことや、企業に管理を委託しているものも少しあるという状況かと思われる。

【図－４】 森林情報の所在（Kohsaka and Uchiyama (2022)）



以下は、何かを行った際の投入の効果を見ていく場合、間伐の量などからかかったコストを推定することは可能だが、実際にある項目（獣害対策、環境保全）の予算の流れは様々な団体（外郭団体を含む）費用項目にまたがってなかなか把握は困難である。実際の間伐、獣害対策に幾らかかっているかを質問されると、林野庁もおそらく都道府県も答えられないと思われる。これには様々な理由が（外郭団体を含んで様々なところに費用があるという点など）あるが、我々が想像する以上にクリアカットに予算も切れないという点もある。事業と予算両方の流れで見ていくことが多いと思われるが、DX化により現在の状況が一気に進むのかどうかというのは、まだ分からないと思われる。

その他、木材生産のほかにも森林はとても大事で、岩手県の漆の例などは非常に注目している。文化庁の通達により今後は国内の文化財などは国産の漆を使わなければいけなくなったため、そういった観点から需要は伸びてきている。

地理的表示の義務制度というのも、ヨーロッパは食べ物しか主に取れないが、日本の場合はこういう林産物も含まれてくる。これは私が関心を持って分析している、エリア内の生産のものの品質と、そういったものを登録させて保護をかけていくというもので、貿易にも使える 1 つのツールということになる。岩手県は木炭なども持っている。

尚、ここに記載した論文等は、基本的に research map で公開している。

注1：SATREPSとは国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）並びに国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）と独立行政法人国際協力機構（JICA）が共同で実施している、開発途上国の研究者が共同で研究を行う3～5年間の研究プログラムである。

引用文献：

- 香坂玲「6講 森林の多面的な機能」井出雄二・大河内勇・井上真(編)『教養としての森林学』2014年、文永堂出版、pp.77-85.
- 香坂玲・内山愉太・江原誠「生態系サービスと『自然がもたらすもの』（NCP）をめぐる 人と自然の関係性 ―グローバルな科学政策インターフェースとしてのIPBESを事例に」『社会と倫理』2020年、第35号：p.21–37.
- 香坂玲・内山愉太「森林環境譲与税を契機とした都道府県による市町村支援の方向性の分析：使途整理・情報交換・組織設置に関する全国の比較から」『日本森林学会誌』2021年、103(2)：134-144.
- 香坂玲・内山愉太「森林環境譲与税の導入と都道府県への影響の分析：37府県の概況について」『日本森林学会誌』2019年、101(5)：246-252.
- 香坂玲・内山愉太「都道府県の森林環境譲与税導入の影響と市町村支援の方針に関する考察：47都道府県を対象として」『山林』2019年、1627：24-33.
- Kohsaka, R., Uchiyama, Y., Use of the Forest Environment Transfer Tax for Forest Data Development and Exchange: Evidence from All 47 Prefectures in Japan, Forest Science and Technology, 2022.
- 鈴木裕也、香坂玲「都道府県における森林の多面的機能の経済評価の歴史的展開：日本学術会議答申・林野庁による公益的機能の経済評価の影響分析」環境経済・政策学会2021年大会2021年9月25日
- Suzuki, Y., Kohsaka, R., Is economic valuation utilized in policy-making? Monetary evaluation of forest multi-functions at national and sub-national levels in Japan, Journal of Forest Research, 2021. doi:10.1080/13416979.2022.2052567
- 岸岡智也・内山愉太・香坂玲「府県における森林環境税の野生動物保護管理への活用実態と特徴」『日本森林学会誌』2022年、104巻4号.
- Kohsaka, R., Uchiyama, Y., Use of the Forest Environment Transfer Tax for Forest Data Development and Exchange: Evidence from All 47 Prefectures in Japan, Forest Science and Technology, 2022.

（執筆者：東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 香坂玲）

Ⅶ「流域治水 × グリーンインフラ」 今後の展望と課題 ～ 滋賀県の事例から～

(1) 流域治水時代の幕開け

2020年7月に社会資本整備審議会より「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な『流域治水』への展開～」が答申された。国土交通省は2021年度末までに全一級水系で、国・流域自治体・企業等からなる流域治水協議会を設置し、対策の全体像をまとめた流域治水プロジェクトを公表した。実効性確保のため、同年5月には特定都市河川浸水被害対策法をはじめとする流域治水関連9法が制定された。付帯決議にはグリーンインフラの推進も挙げられ、「流域治水の取組においては、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を積極的に保全又は再生することにより、生態系ネットワークの形成に貢献すること」とされた。この大きな転換は、河川技術者も国土マネジメント・自然資本マネジメントを支える重要な役割を新たに与えることになる。

(2) リスク・コミュニケーション

流域治水は、河川区域、集水域、氾濫域の対策で構成される。このうち河川区域での対策（堤防や治水ダム等）の多くは河川法に基づき着実に実施できる。一方、集水域や氾濫域（河川区域外）は、都市計画法・農振法・森林法・自然公園法・自然環境保全法などが所管する。多くは私有地でそこに暮らしと産業があり、河川法の枠組みから見ると洪水防衛の対象である。当然、森林・農地・都市としての機能の維持・向上が前提であり、治水はあくまでプラス α （付加的機能）の域を超えない。ゆえに、流域治水は関係者の協力度合いに依存する。こういった中で、関係者の参画を促し、流域治水を総動員の取り組みとするには、まずは水害リスクを十分に共有し、さらに施策の効果を「見える化」しておく必要がある。

滋賀県では、2012年に内水・外水を同時に考慮した多段階浸水想定及び水害リスクマップ（滋賀県では「地先の安全度」マップと呼ぶ）を公表し（瀧 2010）、流域治水基本方針を策定、2014年には流域治水の推進に関する条例（流域治水条例）を制定し、「地先の安全度」に基づく土地利用・建築規制を進めている。2023年2月現在、米原市M地区をはじめとする9地区が、規制対象となる浸水警戒区域に指定されている。浸水警戒区域は、200年確率の想定浸水深が3.0mを超える範囲を指定対象とし、（人命保護のため）予想浸水面以上の高さに避難空間を設けることなどが義務付けられる。図-1 および図-2 に滋賀県が公表する「地先の安全度」マップのうち、最大浸水深図（200年確率）および床上浸水発生確率図を示しておく。

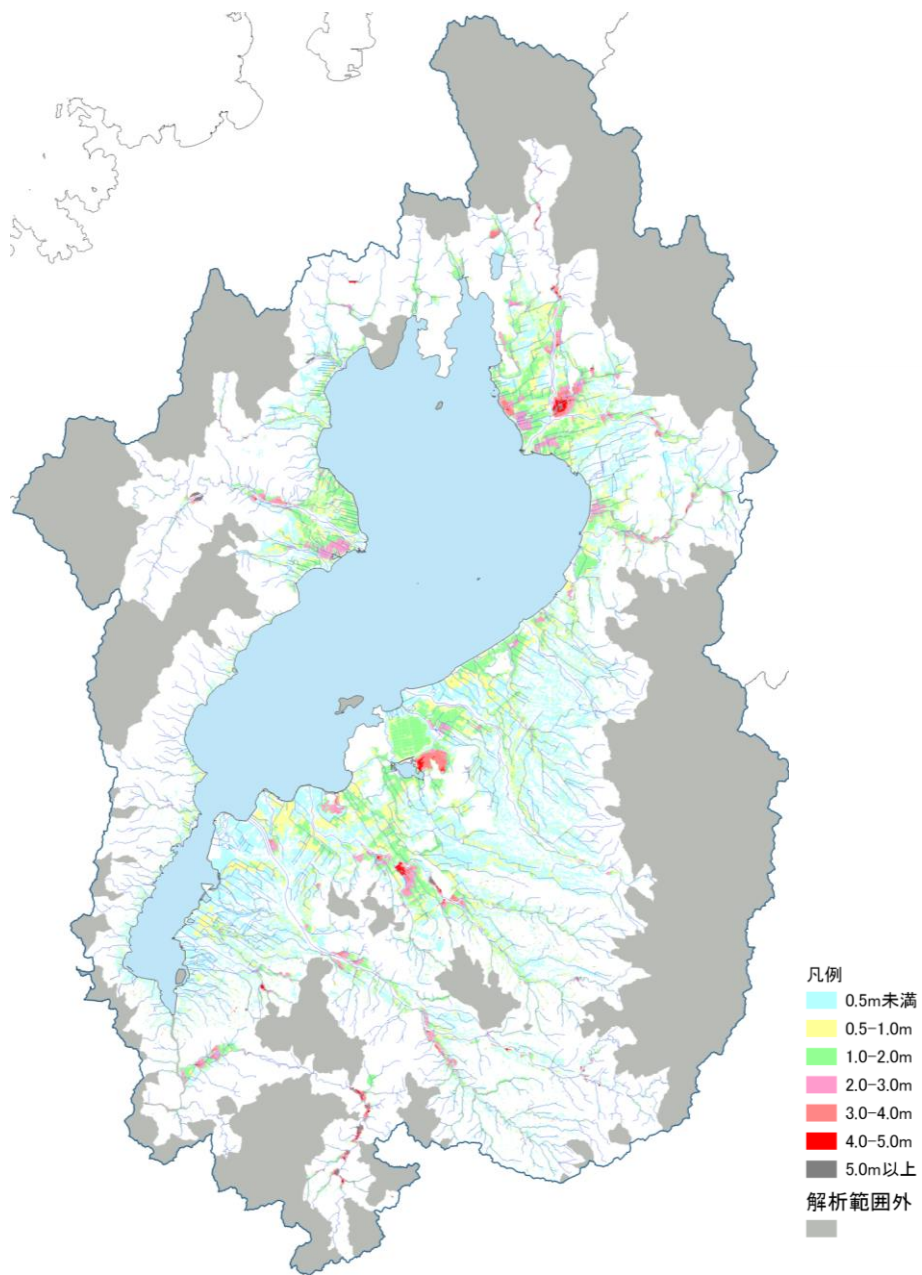


図-1 地先の安全度マップ - 最大浸水深 (200年確率)

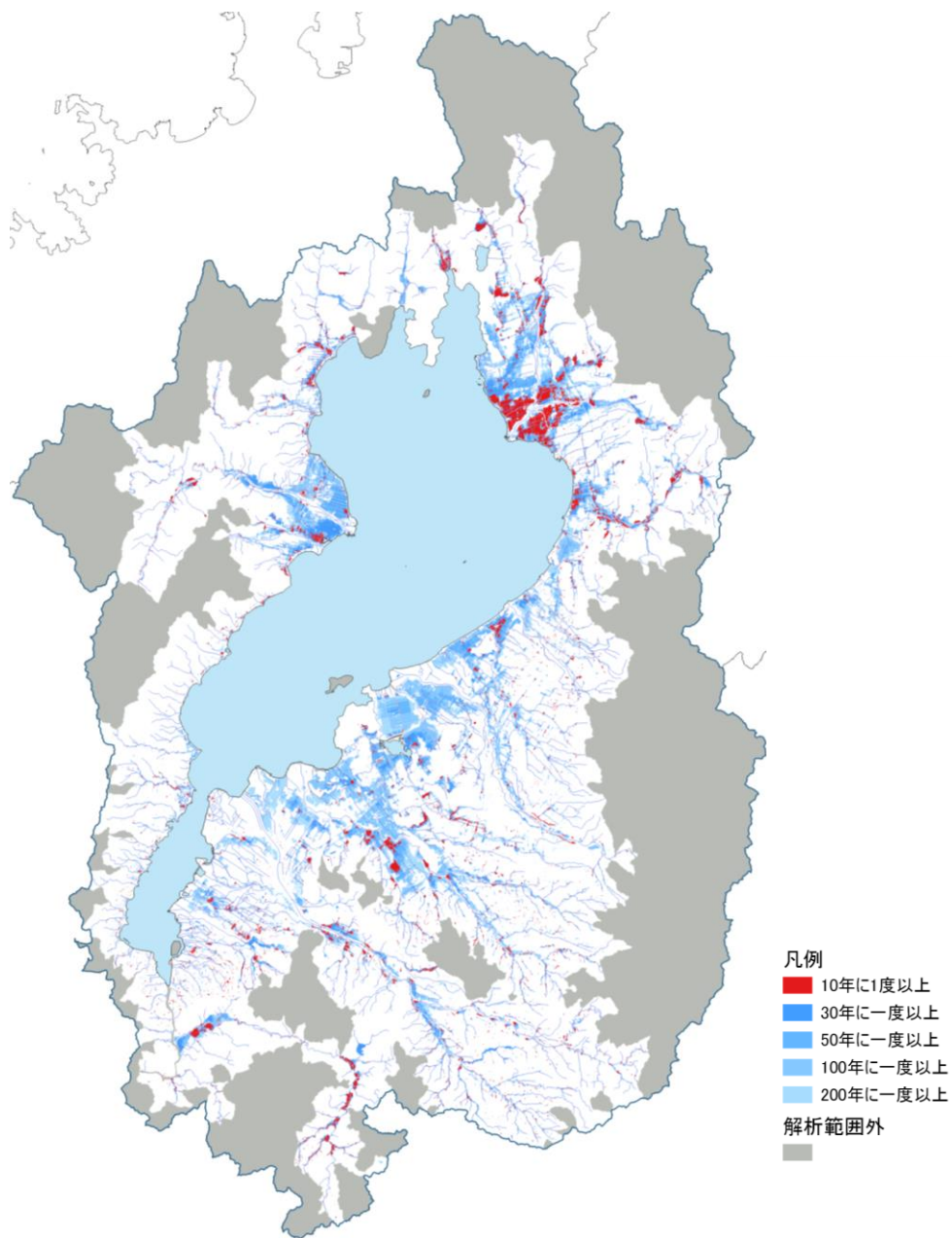


図-2 地先の安全度マップ - 床上浸水発生確率図 (浸水深 0.5m 以上に着色)

また、図-3 は、M 地区において、「地先の安全度」マップの提示から区域指定に至った経過を示している。土地利用・建築規制は私権の制限を伴うため、最も慎重に議論されるべきである。当然、規制に踏み切る場合も、人命保護のための必要最小限のものでなければならない。

滋賀県では、区域指定「地先の安全度」マップを提示した後、できる限りのハード対策（内水対策）を行うとともに、避難体制の強化も徹底的に行い、そのうえで建築規制の可能性を検討することを基本的なプロセスとしている。規制なく人命保護が可能であればそれに越したことはない。地元住民にとっても、人命保護のため他に代替案がないことを実感して初めて規制を受け入れることができる。また、その過程で地域のリスクに対する深い理解が進み防災意識・地域防災力も向上する。計算結果から機械的に引いた線で区域指定を単に進めて良いわけではなく、腰を据えた真摯なリスク・コミュニケーションを通じ、その過程でまちづくりや避難方法もしっかり検討がなされ、ハード・ソフト両面から流域治水は実効性を持つことになる。このように流域治水はその過程が重要であるといえる。



図-3 浸水警戒区域の決定までの過程 (瀧 2019)

現在、国土交通省は全一級水系で多段階浸水想定図・水害リスクマップの公表を進めている。地域住民、民間事業者・団体、市町村・都道府県などあらゆる関係者がそれぞれの立場で、共通のリスク情報をもとに、避難体制の充実や、まちづくり・土地利用などを検討できるようになる。

(3) 霞堤から紐解く流域治水

伝統工法「霞堤」が再び注目されている。起源や定義には諸説あるが、ここでは不連続部のある多重の堤防システムを「霞堤」とし、多重の堤防で挟まれた土地を「霞堤遊水地」と呼ぶ。図-4に示すように、霞堤の機能は概ね、①内水・氾濫水排除機能、②貯留機能、に分類される（大熊 2004）。通常、急勾配の扇状地河川では①氾濫流・内水排除機能が卓越し、緩勾配の平地河川では②貯留機能が卓越する。

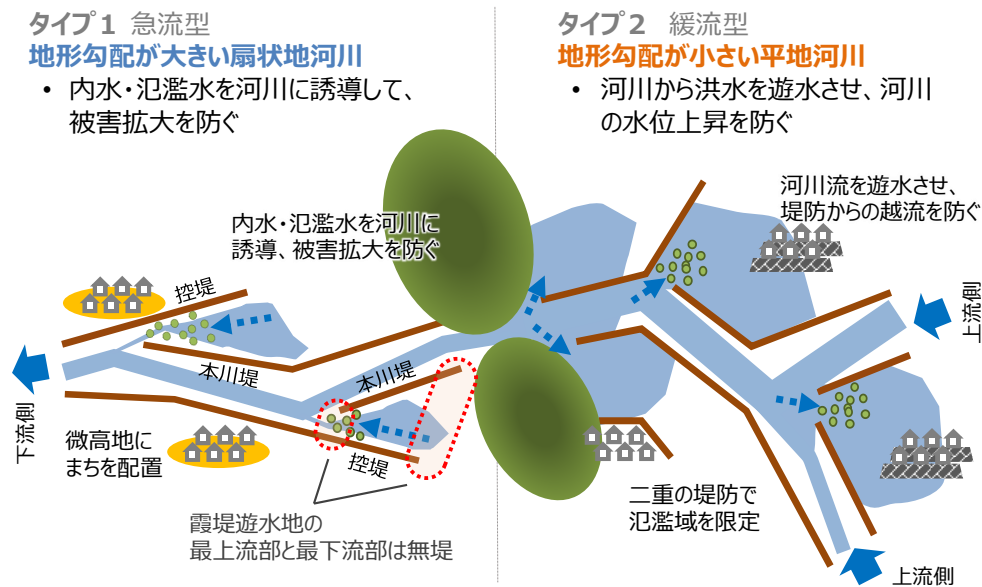


図-4 霞堤の機能（急流型と緩流型）

不連続部（霞堤開口部）からは小河川・水路が流入しており、普段は内水排除機能が発揮されるとともに、堤外（川の中）～遊水地～堤内（川の外）が流水で連続している。いわゆる横断連続性が高く水生生物の移動経路が確保され、平常時でも流水性の魚類が遊水地に遡上する。本川の洪水時には、激流を避けた遊泳魚の一時的な避難場所になる。魚類が河川と往来できるため、霞堤遊水地には多様性の高い独特の氾濫原生態系が形成されている。実現可能な流域治水的グリーンインフラとして有力な施策のひとつである。霞堤遊水地の多くは、現在も農地として維持されているが、廃棄物処理場、福祉施設、太陽光パネルが設置されたり、住宅開発されたりする例も散見される。開口部が閉鎖されたり、遊水地が埋め立てられたりすると、歴史的に維持されてきた治水機能・生態的機能も一夜にして失われてしまう。

改正特定都市河川法では、築堤河川合流部や狭窄部上流域を計画対象地域として、遊水機能（浸水リスク）がある土地を「貯留機能保全区域」の「浸水被害防止区域」に指定し、機能担保あるいはリスク回避を図ることができる。各地に残されている霞堤遊水地は、これらの候補地となり得る。区域指定はそれぞれの判断によるが、霞堤遊水地はその配置や内水・外水のタイミングや規模によって遊水範囲や効果が異なり（時には下流ピークを上

昇させる局面もあり)、負担・受益の関係が複雑で一定の指定基準を定めるのが難しい。

この他、2021年8月に環境省がOECM制度の創設を打ち出した。具体的な制度設計・適用はこれからだが、里地里山などの民間利用地に対しても、生物多様性等の観点から重要な場所を緩やかな保護区として、一定のインセンティブを与えながら保全していく仕組みである。生態的機能の面から霞堤遊水地を保全する手段として期待される。

霞堤遊水地が内水排除や氾濫流の還元、河川水位の低減、堤防決壊防止に機能し、被害は最小化されたとしても農地は冠水する。洪水後に農家は消毒と、ごみと土砂の撤去に追われる。農業共済・収量保険による補償は100%ではない。ただ、最近では、土砂撤去等に災害復旧制度が適用されるなど、より負担を低減する仕組みも充実してきている。

以上のように、既存の霞堤を保全する手段はいくつもある。政策に携わる技術者は、どの手段をどのように組み合わせ適用することがその地域にとってベストかを見極める手腕が求められる。霞堤を巡る議論は、多くの示唆を与えてくれる。

(4) 流域治水は国土保全

人口減少が進み、国・自治体、民間企業、地域コミュニティなど、多くのセクターで担い手不足が深刻化している。どこも既存の役割を果たすことに精一杯で、新たな課題に手を出す余力がなく、役割・責任の押し付け合いに陥りやすい。

霞堤背後地(堤内遊水地)や、中山間部の水田、奥山の人工林など、治水機能・生態系保全機能など多面的機能を有していても、作物や木材の生産性が低い土地は管理放棄・耕作放棄されやすい。例えば、棚田の有機農業は手間暇がかかるが生産性は高くない。撤退の危機に直面する農地・森林の保全を考える場合、まずはそこでの営農・営林活動を技術的・経済的に支えることが望まれる。最近では、ロボット技術や情報通信技術(ICT)を活用したスマート農業・スマート林業の展開に大いに期待している。

それでも自助努力で維持することが困難になった場合には、行政が主導的に保全することも選択肢となる。例えば、改正特定都市河川法に基づく貯留機能保全区域の枠組みを上手く使えば、治水機能・生態的機能を持つ農地(場合によっては森林)を保全できる可能性もある。保全することは将来の国民の権利を守ることになる。

(本稿は、「土木施工 2023年2月号」への寄稿を一部追加・修正したものである。)

参考文献

瀧健太郎・他(2010) 中小河川群の氾濫域における減災型治水システムの設計, 河川技術論文集, 16, 477-482

瀧健太郎(2018) リスクベースの氾濫原管理の社会実装に関する研究—滋賀県における建築規制区域の指定を事例として—, 日本リスク研究学会誌, 28(1), 31-39

大熊孝(2004) ローカルな思想を創る〈1〉技術にも自治がある—治水技術の伝統と近代, 農山漁村文化協会

(執筆: 滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科 准教授 瀧 健太郎)