

我が国における自然資源の統合管理の
在り方について

平成22年5月

科学技術・学術審議会資源調査分科会

目 次

	(頁)
1 はじめに	1
2 「自然資源」とは	1
3 自然資源についての考え方	2
(1) 経済活動と資源管理	2
(2) かつての資源調査会での議論	3
4 自然資源に対する人間の関わり方の変遷とその過程で生じた課題	3
(1) 個別資源の事例	3
ア 水資源	
イ 森林資源	
ウ 土壌	
(2) 里山	4
(3) 気候変動による影響	5
5 統合管理の必要性	6
(1) 人間社会のパラダイム・シフトと資源の統合管理	6
(2) 災害や気候変動に強い国土づくり	6
(3) 自然と共生する社会づくり	7
(4) 低炭素社会づくり	7
6 自然資源の統合管理の在り方	8
(1) 流域管理の考え方	8
(2) 分野横断的な対応	9
(3) 分権的管理	10
(4) 共同体による管理	11
(5) 多様な関係者の参画	11
(6) Social Design の考え方	12
(7) 指標開発、モニタリング等	12
(8) サステイナビリティ・サイエンス	13
7 実践に当たっての課題	14
(1) 統合管理のコスト負担	14
(2) 統合管理の成果・評価等	14
8 結語	15

我が国における自然資源の統合管理の在り方について

1 はじめに

自然資源は、人類が地球上で生存していく上で欠くべからざるものであるが、人類の営む社会経済活動の進展・変化に伴い、これをめぐる事情にも大きな変化が現れてきており、特に近年、地球温暖化の進行、生物多様性の減少、世界的な人口の増加等の資源にとっての制約要因が強まりつつある中で、いかに自然資源を有効かつ適切に管理してその効用を持続的かつ最大限に発揮させていくかという課題は人類共通の課題となってきたものといえ、仮に今この課題をやり過ぎれば、将来もっと重い課題となって我々にのしかかるものとなるであろうと考えられる。

自然資源は、それを例えば水という単体の資源で捉えてみる場合にも、飲料用、農業用、工業用等多数のセクターによる利用がなされ、利用目的相互間でトレード・オフの関係に陥りやすく、その競合関係を踏まえて適切に管理するという意味において統合管理の在り方を論じる必要がある。加えて、自然資源は資源間の相互作用により成り立っている側面があり、ある資源の利用の影響が他の資源にも波及するという性格を有するものである。このため、たとえ資源単体での適切な管理が可能となったとしても他の自然資源にとっては必ずしも適当でない場合も考えられることから、これら関連する自然資源を一体としてとらえ、統合的に管理し、利用する方策を考える必要がある。

折しも、昨年8月に文部科学省が発表した「低炭素社会づくり研究開発戦略」のうちの環境変化に対する影響適応策の一つとしても、自然資源の統合管理という視点が打ち出されたことを受け、科学技術・学術審議会資源調査分科会では、昨年9月以来、各界・各層の有識者からのヒアリングを行いつつ、自然資源の統合管理の在り方について調査検討を進めてきたところである。この調査検討結果は、現在策定作業が進められている新成長戦略に掲げるグリーン・イノベーションの推進にも資するものであると考えられ、ここに中長期的視点に立った当面の取りまとめを行うこととしたものであるが、流れとしては、① 人が事物に働きかけることで資源に「なる」ことを明らかにした上で、② その働きかけ方の変遷の中で生じてきた諸課題を明らかにし、③ どのような観点で統合管理が必要になっているかを示し、④ その方法論を社会システムの在り方を含めて提言するものとなっている。

2 「自然資源」とは

自然資源の統合管理に関する考察を進めるに当たっては、その対象となる「自然資源」の外延を画定しておくことが適当である。

我が国に約1800本あると言われる法律の中で、「自然資源」なる用語が使われている

のは、生物多様性基本法(平成20年法律第58号)のみ^{*1}であり、しかも同法では無定義で使われている。

わずか一例とはいえ法律にも無定義で使用されていることから、この度の調査検討においては、社会一般の通念に沿って「自然資源」として捉えることが可能な、自然環境のうち人類の日常生活にとってより身近であり、かつ、働きかけが可能で有益な価値を持つ水や森林、土地、生態系等の資源を念頭に置くこととし、鉱物資源、化石資源等については、ことさら考慮に入れないこととする。そのことにより、より「統合」の意味が明確になるとも考えられる。

では、「資源」とは何であろうか。資源とは、単なる原料(モノ)ではない。1931年に出版された「大英和辞典」では「resource」とは「力を藉るもの」とあるが、ここには人間があるものに力を借りるという意味で人間ともものとの関わり合いがうまく表現されている。これは、使い手がいなければ、さらには使う方法がわからなければ「資源」にはならないということでもある。

実は、資源調査分科会の前身である資源調査会においても、「資源とは人間が社会活動を維持向上させる源泉として働きかける対象となりうる事物」(1961)という広い定義をしているが、このように「人の働きかけ」によって事物が資源に「なる」という点は、この定義の重要なファクターであり、これを抜きにして資源論を論じることはできない。この定義をさらに進めれば、事物を「見る眼」によって資源を「つくる」ということもできよう。身近な資源はある、ないのはそこに目を向ける発想だという観点は、そこに関わる人や社会の問題を併せ考える必要があることを示唆してもいる。すなわち、自然科学的な面からの考察のみでなく、利用の現場をめぐる社会科学的な考察(制度、文化、慣習など人のかかわる営み)も併せ行う必要があるということである。

3 自然資源についての考え方

(1) 経済活動と資源管理

古典的な経済学では、経済活動が資源の希少性を高め、それが結果として経済成長を制約するという主張がされてきた。

一方、サステイナブル・ディベロップメントの考え方が打ち出されるようになる過程で、環境容量や生物多様性のような市場価格のない資源についても、その希少性と経済活動の関係が問題とされるようになってきた。

サステイナブル・ディベロップメントの定式化として有名なのは、デイリーとダスグプタによるものである。デイリーは、持続可能性の3原則として、再生可能資源、再生不能資源、環境容量のそれぞれが、相互に補完しつつ、サステイナ

^{*1} (基本原則)

第三条

2 生物の多様性の利用は、社会経済活動の変化に伴い生物の多様性が損なわれてきたこと及び自然資源の利用により国内外の生物の多様性に影響を及ぼすおそれがあることを踏まえ、生物の多様性に及ぼす影響が回避され又は最小となるよう、国土及び自然資源を持続可能な方法で利用することを旨として行われなければならない。

ブルでなければならないとした。

また、ダスグプタは、生活の「質」の決定要因として、4つの資本資産（自然資本、人工資本、人的資本、知識）を挙げ、そのトータルで持続可能性を考えなければならないこと、生活の質は、これらの資本資産の組合せを規定する広義の制度の在り方いかんにより、よくも悪くもなるということを主張した。

このように、市場価格のない希少資源の利用の問題をどう解決するかが、経済活動との関係において重要な問題になるが、これに対して、公共政策による政府の規制や経済的手法の導入による市場メカニズムの活用により解決される問題もある。一方で、これらによる解決がしがたいものについて、市場でも政府でもない、コモンズ（入会）的管理が近年注目されている。今後の方向としては、これら三者のミックスにより解が模索されていくことになろう。

(2) かつての資源調査会での議論

かつての資源調査会では、「資源は個々のものが独立して存在しているように見えても、本質的には個別的なものではなく、互いに有機的な関連をもっているものであって、個々のものを考える場合にもこれは全体の問題の一部として考えなければならない」（安芸皎一「日本の資源問題」1952）といった資源をみる考え方が強調され、盛んに資源論が論じられていた。すなわち、資源論自体が「統合」という視点を包含していたとも言えるのであるが、当時の資源論の特徴は、

ア 社会問題としての位置付け（人と人との関係）

イ 現場の特殊性を重視（自然の一体性）

ウ 国民の側から語りかける思想（わかりやすさ）

というところにあった。しかし、こうした経験は、時代とともに個別分野の細分化、専門化が進むにつれて次第に伝承されなくなり、今日に至っている。

かつての統合的な資源論は「不足の時代」状況がそれを促した側面が大きく、今再び新たな「不足の時代」へと進もうとする中、「統合管理」の意義を多様な視点を総合して再整理することは必要不可欠である。

4 自然資源に対する人間の関わり方の変遷とその過程で生じた課題

(1) 個別資源の事例

ア 水資源

水行政の所管は、多くの官庁、自治体にまたがっている。

元来、水の利用は、地表水、地下水、天水など、各種の水資源を統一的に管理し、自然との共生の理念の下で行うことが理想である。しかし、1980年代から無秩序な開発による水循環の不健全化と生態系の破壊が顕在化する中で、河川の上流域で大量の取水をしたために下流域で十分な水量が確保できないといった例や、上水道と下水道の管理者が異なるために、下水道の下流で上水道の取水をしている例など、縦割り行政の問題は随所にみられる。特に、その弊害が顕著に露呈するのは災害の発生時である。

例えば、河川と下水道の管理者は異なっており、特に人口密集都市の豪雨排水

は複数の行政が担当している。近年、時間雨量100mmを超える豪雨が必ずしも特異現象ではなくなってきた。都市河川の氾濫、地下室での水死事故の発生は、偶発的、局所的ではなく、基本的には都市計画の問題であるとともに、都市河川、下水道行政の在り方を問う問題である。

また、渇水時における、農業用水、工業用水、生活用水及び都市活動用水の利用の調整に関しても、依然として解決すべき課題を残している。この場合、従来のようにダム開発を主軸とした河川開発には限界があると思われるが、下水処理水の再利用や雨水利用による多様な利用セクターの共存の在り方について検討する必要がある。

イ 森林資源

森林・林業基本法(昭和39年法律第161号)には、「森林の有する多面的機能」についての定義があり、「国土の保全、水源のかん養、自然環境の保全、公衆の保健、地球温暖化の防止、林産物の供給等の多面にわたる機能」と規定されている。

しかし、これらの機能は、時間的・空間的なスケールの違いを伴いながら、それぞれ関連しあって発現している。例えば、広葉樹を伐採した後にスギを植えることで、地域の林産物供給能力は向上するが、生物多様性などの自然環境保全機能は低下する。さらにスギ花粉が下流まで飛んで被害を及ぼす一方、成長の早い造林木の炭酸同化能力により、地球温暖化の防止には寄与するという具合である。

このような日本の森林は、かつて林業生産活動が活発に行われていた時期にあっては、適切な施業の実施を通じて、これらの機能が予定調和的に発揮されていた部分もあった。しかし、経済の時間スケールは自然のそれよりもはるかに短く、材価の長期的低迷や収益性の悪化、さらには後継者や担い手の減少などにより、伐採や造林が次第に行われなくなってきた。

その結果、特に二酸化炭素吸収機能のようなグローバルな機能が、十全には発揮されなくなってきた。

ウ 土壌

土壌は、地質学的な長期間を経て生成された自然物であり、一度失えば本質的に再生不能であると同時に、うまく使えば繰り返し利用が可能な資源である。

かつて、地力中心の生産機能のみを重視した不適切な繰り返し利用によって、土壌劣化が進行したが、現在、水や大気とともに、土壌は自然環境の基本的構成要素の一つであり、各種生態系の成立基盤であること、それゆえに陸上生物の生存と密接に関連を持っていることなどの認識が定着してきている。

今後は、土壌保全はサステナビリティ(持続可能性)の必須条件であるとの考えの下、気候変動や生物多様性など、地力以外の観点も含めて統合的な管理を行い、土壌の健全性の修復・保全を図ることが肝要である。

(2) 里山

かつて里山は薪炭材や肥料の供給源であり、また、農業生産や保健休養の場、

さらには防災林等としても機能してきたが、燃料革命、肥料革命等を経て、伝統的な地域住民の入会による管理システムは衰退してしまった。

人間にとって里山をはじめとして自然そのものは、そこで「人間とは何か」を考えさせられる「装置」のような役割がある。地域の生活の中で、我々は、資源を利用しながら自然と関わり、その奥に精神的なルーツや神を意識してきた。そこにローカリズムとしての地域の営みや文化の形成があった。

ところが最近では、森林の二酸化炭素吸収機能など、地球規模での自然資源の価値が声高に唱えられるようになって、逆に身近な自然との精神的なつながりが希薄化しているきらいがある。

「地域社会にとっての自然」という、より身近な規模で、自然との関わりを取り戻すことが重要であり、そのためには、まず地域が主体となって行動し、それを行政が支援するという仕組みが必要である。すなわち、原則的には当該資源に最も身近な集落等に自然資源の管理権限を持たせ、足らざる部分を行政機関が、そしてなお足らざる部分をその上位の行政機関等がサポートするという「補完性の原則」が適用されることが望ましい。

(3) 気候変動による影響

自然資源に影響を与える最も重要な外部要因のひとつは気候変動である。特に日本では、水に対する影響が大きい。地球シミュレーターでは、“降水量”と“豪雨の頻度”について予測しているが、それによると、降水量に関しては、1971～2000年の平均と2071～2100年の平均を比較して“バランス型社会A1Bシナリオ”では地球規模で6.4%増、日本の夏では19%増となっている。

日本の夏の豪雨頻度も平均的に上昇すると予測され、降水量の増加のみならず、大気中の水蒸気量増加のためと推定されている。これらの結果、日本においては洪水などによる豪雨災害の危険度が高まる。

海面上昇も、長い海岸線を有する我が国にとって、大きな問題である。IPCC第4次報告書に基づき、同報告の執筆者でもある三村信男茨城大学教授によれば、今世紀末に海面は18～59cm上昇すると予測している。30cmの上昇で、日本の砂浜面積は56.6%失われるという。津波の発生時などには、特に脆弱性が高まる。

また、気候変動による日本の降雪量の減少による被害も重大である。特に、融雪水の河川への影響に関して、憂慮すべき事態の発生が予想される。日本の雪国における水田も発電水力ダムも豊富な積雪と融雪出水に多くを依存している。集水域の積雪量が減少すれば、融雪流量は減少し、また、気温の上昇とも相まって、融雪の大部分は春先に集中する。そのため夏期には渇水が頻発する。

このような自然現象が自然資源に与える影響は、時間・空間スケール別にみていく必要がある。

一般に、時間スケールの大きいものは、それに応じて空間スケールも大きいという関係がある。このため、スケールの考慮を誤ると、管理者の意図と管理する資源に実際に及ぶ影響の間にズレが生じ、有効な機能が発揮できなくなるおそれがある。さらに、諸現象は多種・多層のスケールが折り重なった状態で影響を及

ぼすことから、スケール間をまたがって（横断、あるいは連結して）問題解決を考える必要がある。この場合、スケール間の相互影響にも注意を払わなければならない。

5 統合管理の必要性

(1) 人間社会のパラダイム・シフトと資源の統合管理

現代は、人間社会が「成長」重視から「持続可能性」を重視する社会へとシフトしている時代である。時代のキーワードである「サステナビリティ」や、「低炭素社会」、「生物多様性」などに代表されるように、社会の価値観と社会関係の枠組み自体が変化しつつあり、既存の系の閉じた資源観が、人との関わりにおいて、改めて問い直されているといえよう。

このことは、例えば、生産様式の側面からみると大量生産・大量消費の時代から、実需者ニーズに応じた適量生産の時代へと変容を遂げているし、開発・生産を推進することでフローを重視する体制から、維持・保全・管理に重点を置いたストック重視の体制へと移行していることにもみてとれる。

実際、サステナビリティ等の問題は極めて複雑で、また、その解決方法についてもある一つの処方箋で問題が片付くわけでもないことから、問題を俯瞰的・複合的に捉え、優先順位をつけながら最適解を出していくことが必要である。ますます細分化が進む既存学術や制度ではこの問題は解決できない。問題解決のためには、統合的視点から、変化する社会の枠組み自体を取り上げなければならず、統合管理の意義はまさにここにある。すなわち、自然資源をめぐる社会関係の在り方を含めて資源論の対象とすることが統合管理の意義であり、そこでは、社会の枠組みいかにによって、社会関係の在り方と自然資源の価値が変化し、自然資源をめぐるトレード・オフの問題も、社会の仕組みを変革することで解決可能となることに着目すべきである。すなわち、社会関係によってかたちづくられる制度や技術、文化等の成熟の度合いやマネジメントの巧拙が、ハードとしては無限ではない自然資源の有する力を大きくもし、小さくもするのであり、自然資源が本来的に有するトレード・オフの問題も、社会の仕組みをうまく設計し、改革することで、根本的に解決する可能性を持っている。

(2) 災害や気候変動に強い国土づくり

社会経済情勢の変化や気候変動等に伴い、災害が起きた場合の被災地の土地条件及び周辺状況が近年著しく変化している。洪水、土砂崩れ、森林火災など直接的に国民の生命・身体・財産に関わる自然資源の管理には、統合的視点と長期的視点の必要性が高いものと考えられる。

特に、土地資源に根ざし、自然との共生の場でもある農林業は、経済効率でのみ考慮せず、国土を守り、自然保全事業の一環として捉えることが重要である。

例えば、水田農業は古来水循環の担い手として重要な役割を果たしてきている。水稻生育期の湛水栽培は、地下水を涵養し補給している。出水時における水田は、一時的ながら、出水調整、洪水貯留の機能を持っている。

このような水田は、自然界の水循環によく適合した土地利用を維持し、生態系保持にも役立ってきたことを評価すべきである。

(3) 自然と共生する社会づくり

農林業の効能は水田ばかりではない。かつて、農家が家を建て替える際の大黒柱は、樹齢200年ぐらいのケヤキの木で、大体150年程ねかしておいたものを使っていた（群馬県上野村の例）。里山にそのような大木を残しておくこと、生態系も豊かであり、また、その落ち葉を堆肥に利用したり、山菜やキノコをとりに入ることによりササの侵入が抑えられることから、人との関わりを通じて林地の植生も多様な状態で維持することができた。

また、藩政時代以来の農業用水路の水は、かつては、飲料や家事用水、防火用水にも利用され、管理も行き届いていた。そこで、農村を流れる水路や夏の夜に当たり前に見られたホタルの飛び交う様子など、その醸し出す風景は一幅の絵画たり得たのである。しかし、農村に水道が普及し、近代的消防施設が整うにつれ、このような多目的用途に供されていた用水路は下水路と化し、あるいはコンクリートの三面張り水路となり、用水を効率よく運ぶことに特化した。計算された効率のみを基準とする近代化の流れは、“自然との共生”という数量化しにくい抽象的概念を捨て去ったのである。

我々は、いま再び、自然と人との共生関係を取り戻し、伝統的な里地里山を再生するために、水や森林などの生態系サービスが提供する自然の恵みを、新たな視点で統合しなければならない。

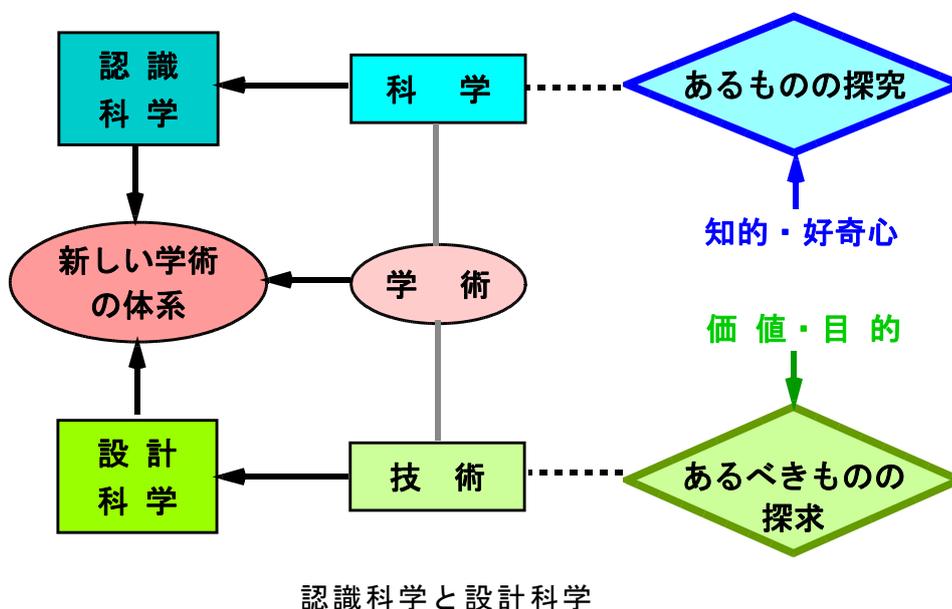
この点で、地域の伝統的な知識や慣習には多くのヒントがある。新たな「commons」的共同管理を含む、自然資源管理の統合的な再構築を行う必要がある。

(4) 低炭素社会づくり

低炭素社会づくりにおいても、二酸化炭素排出削減について意欲的な目標を掲げるには、根本的に社会構造を変え、人々の意識を変えることが必要になる。それは資源について言えば、まさに人による事物・資源への働きかけ方を変えることにほかならず、例えばこれまで十分な働きかけをしてこなかったバイオマスのような事物にも、新たな働きかけをするということでもある。この新たな働きかけに、従来資源観を超えた統合的な視点が求められるのである。新たな社会関係の仕組みをどのように設計し、それによって従来利用されなかった事物も含めて資源にどのような価値を与え、いかなる利用や管理の方法によって富を配分していくか。すなわち、資源に「なる」を超えて資源を「つくる」という発想に通じる理念である。事物に対する働きかけ方が、自然の変移、社会経済情勢の変化の中で、従前どおりであってよいとは考えにくい。

また、科学も、現象の認識（あるものの探求）を目的とする「認識科学」から現象の創出や改善（あるべきものの探求）を目的とする「設計科学」へと進化しており、これらを統合した新たな学術の体系を背景にして自然資源の統合管理を行うべきである。

このように、我々はまさに、新たな考え方に立ち、社会を変える、人々の意識を変えるという気概をもって、自然界に一体として存する資源に相對峙し、さらには東洋的自然観に立って人もこれに統合して、広義の制度や技術等のソフト資源の革新に取り組まなければならない。



(日本学術会議報告「新しい学術の在り方 ー真のscience for societyを求めてー」(平成17年8月)より引用)

6 自然資源の統合管理の在り方

(1) 流域管理の考え方

モンスーン・アジアの特性を考えた場合、水、土壌、森林などの自然資源と、それを取り巻く人との関わりを統合的に管理するためには、流域⁷² 圏に着目することが有効である。

我が国は、モンスーンに起因する温暖湿潤な気候条件と、造山活動が活発な地文条件により、欧米のほとんどが位置する安定帯とは著しく異なる自然条件におかれている。したがって、自然資源の統合的管理についても、それに応じた手法が講じられなければならない。

日本の河川は一般に急流で降下速度が速く、また急峻な山地に覆われて流域界がはっきりしており、その面積も小さいことから、上流の影響が下流に及びやすい。また、耕作可能な地質条件により傾斜地農業が進んだ一方、複雑な地質構造

⁷² …狭義の河川流域だけでなく、土地を媒介とする水循環系としての集水域や河川・湖沼流域の総称と考える。

すなわち流域には、河川、湿地、湖沼、ダム、灌漑用水、地下水といった多様な自然・人工水系と、上流から下流に展開されている水源林、農地、工業用地、都市、海岸などの多様な土地利用が含まれる。(「流域ガバナンス」大塚健司編 アジア経済研究所より)

を反映して豪雨等により山地斜面が頻繁に崩壊するため砂防技術も発達した。このように、人間が自然に関わることで生み出されてきた日本の風土は、流域意識を持ちやすいということがまず指摘できる。

日本の治山・治水では、古くから流域単位の管理がなされてきた。すでに荘園制の時代には、領主にとって米の経済基盤としての意義が強まるとともに、沖積地周辺部の山地が農業用水の水源地として、また、稲作用の肥料や生活必需品の取得の場として、農民の一般的な利用に供されていた。現在、流域別に区分された森林計画も策定されており、これらは、適切に管理された森林生態系が雨水を貯留し、徐々に河川に放出することによって河川流量が安定し、水源の涵養が可能となるという点からみて、合理的である。

さらに、流域は、ひとすじの水の流れによって、農林地、河川、沿岸、その他生態系等を連結し、互いが有機的な関連を有する循環系を形成している。したがって、前述した水田農業における地下水涵養機能等も考慮に入れた水利用調整などのように、資源の統合的な管理（水と土地）が可能となる。

このように、我が国固有の気候・地文条件とこれに応じた人間の自然資源への関わりは、水を通じて流域全体に波及しており、元来水資源管理のキーエレメントである流域によって、そのスケールも踏まえながら自然資源全体の統合管理を行うことが有効であるといえる。

なお、付言すれば、水資源については、用水管理のみならず排水処理、流水のみならず地下水や天水の管理という社会システムの問題も併せ考慮することが必要であろうと思われる。

(2) 分野横断的な対応

自然資源は、部分的に最適と考えられる利用をしたとしても、一体とした自然資源としてみれば、必ずしも最適ではない場合がままある。個別の自然資源ごとにみる場合にも、多くの利用セクターによって利用されていることから横断的な視点が必要であるし、また、複数の資源をみる場合には、それぞれが他の自然資源との相互作用によって成り立っているため、さらに横断的な視点が必要である。

こうした実態に対し、細分化された各分野では対応が難しくなりつつあることから、学際的な連携研究機構を設けて、その一環として研究を進めている機関（東京大学サステナビリティ学連携研究機構、人間文化研究機構総合地球環境学研究所など）もあるが、行政上の連携が進んでいるかと問われれば、必ずしもそうではなく、それゆえ、先に例示した上水道と下水道のような問題も生じる。

行政組織は歴史的な経緯も踏まえてその所管が定められているところであるが、一体不可分で複雑化している対象物に対してその所管の枠組みだけで対処するのは一定の限界があると考えざるを得ない。

このような問題に対して、例えば、土地利用については国土利用計画法（昭和49年法律第92号）の制定がなされ、総合調整がなされるものとされてはいるが、同法においても、個別の利用規制は都市計画法（昭和43年法律第100号）や農業振興地域の整備に関する法律（昭和44年法律第58号）、農地法（昭和27年法律第229号）、森林

法(昭和26年法律第89号)等の個別規制法に委ねられ、当該法律の目的に沿った利用規制がなされている。したがって、国土利用計画法のフレームワークでは、地域区分が重複した場合の調整指導方針が運用上定められているにすぎない。

自然資源の管理について、その統合管理の理念を定める基本法や、さらに進んで横断的に規制・調整する新たな法律を制定したり、新たな組織を創設することは、自然資源の実態からみても意義深いことではあるが、おそらく相当の困難を伴うものとなろう。しかしながら、各担当部署が連携を密にし、実質的な統合管理のための組織をつくる(そこに各種関係者が対等の立場で参加する)ことだけでも統合管理の実効性を高めることは可能であり、また、制度改革の機会を捉えて、資源計画相互の調整や多様な利害関係者の意見の調整システムを取り込むこと、適切な府省に統合管理に関する強力な総合調整機能を持たせること等について必要な検討を加え、制度化していくことにより、より効果的な統合管理の実施に向けた制度整備を進めていくべきであろう。そうした制度的裏付けは、統合管理実施の推進力となる。

また、分野横断的な自然資源の統合管理を実施するには、資源管理のプロ(各資源についての相応のエキスパートを有しつつ、統合的視点で資源を捉え、管理することのできる知見を有する者)といえるような人材がその支えとして不可欠である。さらにこの場合、対象が自然資源であるだけに、予期しない変化を踏まえた順応的管理を行うことも重要になる。変化に適応して管理の手法を変える場合、多くの利害調整を適切に行うことが求められるが、これをなし得るリーダーシップを有する人材の育成・確保が必要である。

なお、自然資源の統合管理は、行政組織の所管の枠組みでは収まらない省際的な対応を要する取組であり、そうした取組で相乗効果が期待できるものについて体系的に支援する仕組みも必要であろう。

(3) 分権的管理

調査検討の過程で、「エコシステムアプローチの12原則」(UNEP・CBD, 2000(資料1))が紹介された。その定義は、「保全と公正な方式での持続的利用の促進を目的とした、土地資源、水資源、そして生物資源の統合管理のための戦略」とされている。

その原則の2として、「管理は、最も低い適正なレベルにまで分散化させるべきである」とある。その含意は、問題が生じたレベルにおいて最もよく問題を把握でき、これに対処し得ると考えられることから、効果や効率性の面からみても、また、参加意識や責任感の醸成という観点からも、分権的な管理を指向することが望ましいということであろうと考えられる。

各自然資源についてこうした分権的管理方式が浸透すれば、自ずと統合管理へと漸進する。

しかしながら、前述した時空間スケールに対応した統合管理という観点から言えば、分権的な管理のみで問題のすべてが解決するわけではない。地球温暖化や砂漠化といった問題には国際機関や政府による対応が必要であろうし、排ガス問

題や都市型洪水のような問題には、国、都道府県、市町村単位での対応が必要になることもあろう。分権的管理方式の要諦は、これらが相連携し、「補完性の原則」を徹底すべき点にある。

(4) 共同体による管理

地域と自然との関わりでは、伝統文化、伝統芸能、芸術、哲学、宗教といった分野で、その地域なりの自然との関わり方の再構築や、里地里山を新たなコモンズとして位置付けた共同管理的な手法が考えられる。

例えば、森林ボランティア活動の拡がりのように、地域外の人が地域の資源に関わる動きが活発化する中で、新たな精神文化の形成が促され、それが受容されてきているという面もあると考えられる。ローカルな関わりを基調とし、地域住民を中心として地域外のボランティアとともに地域資源を管理していくための文化や伝統は、自然資源を一体として捉える統合管理を支える重要なソフト資源の一つである。

かつての伝統的な地域住民の入会による里山の管理システムは廃れてしまったが、今後は、地域住民だけでなく、自治体や企業、ボランティア団体等を含めた多様かつ新たな管理主体による、新たなコモンズ管理の手法が自然資源の統合管理については模索されていくべきである。この場合、多様な主体が参加するだけに、かつての入会管理で集落の長が果たしたようなコーディネーター役となる人材が必要である。

生物多様性や食料に代表される自然共生社会、水に代表される循環型社会、エネルギーに代表される低炭素社会は、この3社会が極めて密接不可分であることを認識し、その相互関係を時空スケール別に把握し、一元的視野で自然資源の統合的管理を目指すべきであるが、里山や流域はそれらの最も身近な統合モデルであり、地域の要望に応じつつ、自然資源の統合的管理の実践と知見の集積のためのケース・スタディの実施を検討すべきである。

(5) 多様な関係者の参画

上記のように、統合管理の実施には、地元住民等多様な関係者の参画・協働が確保されなければならない。

調査検討の中で、自然資源の統合管理の先進的事例として中国の自然保護区の事例についてヒアリングを行った。自然保護区とは、一定の地域を指定して、生物の種や遺伝子の多様性及び生物群集、生態系の多様性を一体として保全することを目的とするものであり、2007年時点で国土面積の約15%がこれに指定されている。

しかしながら、自然保護区の多くは、経済の立ち後れた貧困地域に存在するため、生計を自然保護区内にある自然資源に依存している地元住民とその資源の利用をめぐる対立することも多い。しかしながら、自然保護区の管理・運営は地元住民の理解・協力なしにはなし得ないことから、住民参画の概念を導入し、地域の実情を考慮した「社区共管」という管理方式が試みられているという。「社区」

とは基層社会のことであるが、この社区が自然保護区との「共管」により自然資源を利用(経済的利益を得るための利用も含む。)するため、単なる「参画」よりも厳しいPDCA(PLAN-DO-CHECK-ACTION)サイクルの下で目標を明確にした利用がなされることになる。

こうした住民参画の考え方の萌芽は、我が国の法制度等にもまったくみられないわけではない。例えば、河川法(昭和39年法律第167号)では平成9年の改正で、河川環境の整備と保全を目的に加えた上で、地域の意見を反映した河川整備の計画制度を導入しているし、自然再生推進法(平成14年法律第148号)では、自然再生を図るため、基本理念として、行政機関、地方公共団体、地域住民、NPO、専門的知見を有する者等の地域の多様な主体が連携すべきことを定めた上で、そうした多様な主体からなる自然再生協議会についての定めもある。

事業実施に当たって関係者の意見を反映するというのは世の流れでもあるが、特に不可逆的な行為でもある自然資源の管理については、単に意見を聞くだけというのではなく、統合的視点に立って、各主体のメリット(経済的なものも含む。)も明らかにしつつ、当該自然資源に関わる多様な主体が参画・協働していくことが必要である。

(6) Social Designの考え方

現代社会の変容や就業・雇用の変容を受け止め、21世紀を脱工業化社会として「モノ」中心の社会から「人間」中心の社会として認識し、20世紀の「モノ」を中心とした成長型社会から「持続型社会」としての人間中心の成熟した社会を構築することを我々は目指さなければならない。

このような認識の下、従来から唱えられている単なる文理融合ではなく、先にも述べた新しい学術の体系としての「設計科学」の考え方により、21世紀の社会の「あるべき姿」を検討し、新たな社会を設計・構築するため、従来の社会の再設計・再構築を目指すべきである。そのためには、「人間」の視点から持続型社会の考え方とグローバルな視点により中長期の時間軸で統合的にハード・ソフト資源を多角的な視点から管理する社会構造が必要となる。

そのため、例えば、中長期の時間軸に対応する組織の在り方として官・民に加えて非市場原理による「非営利組織(Civil Society Organization^{*3})」の構築やこれらを支える社会基盤としてICT(Information Communication Technology)によるデジタル化を基盤とした情報社会の構築が指向されなければならない。

(7) 指標開発、モニタリング等

自然資源の統合管理を持続可能な社会の中で実現するためには、自然資源の状況や管理による影響を把握^{*4}するとともに、管理の在り方を統合的に評価できる

^{*3} ①利益の非配分、②非政府、③自発的、④組織体、⑤自己統治を特徴とし、北欧等で発達している組織では、その行う収益事業比率に制限はない。

^{*4} 人工衛星の利用等その手法は多様にある。

システムが不可欠である。しかし、現状では、各システムのさまざまな指標の開発とそれに関するデータの収集整理が、閉じた系(システム)で行われており、これらを比較、統合することができない。

また、自然資源管理の観点から重要となる、知識、情報、人材等の横断的なソフト資源は、システムとして十分に考慮されておらず、これらをパラメータとして指標化することが重要であり、その上で、ハードの資源とともに、時間・空間のスケールの違いに着目して、統合的な知識・情報として整備(体系化・構造化)しなければならない。

これらの知識・情報を社会経済活動や市民社会に反映させるためには、正確かつ迅速により多くの人に知らせるようになるとともに、多くの要素技術を統合したシステムとすることによって、自然資源の統合的管理の成果を可視化して評価できる手法を開発することが必要である。

以上のような情報の収集や指標開発、知識・情報の体系化・構造化のためには、技術的革新が必要である。

この場合、評価のパラメータが技術的な要素だけでなく、広く管理に関わる制度や統合管理の実効性を高める文化的仕組み、人材育成にも資する慣習等といった、従来の研究では十分考慮されなかった分野まで含んだ統合的なシステムとして構築する必要があることから、これらの手法や基準を検討する際は、個々の専門的な精密性の追求よりも、むしろ総合的な合理性に着目することが重要である。

特に、緊急な対応を求められる自然災害の予測と対応のシステムは、短期・長期、局所・広域それぞれのスケールを統合した技術等の開発を進めるべきであり、このため、統合的な指標の開発と、データ収集のためのモニタリングシステムの構築を急ぐべきである。

なお、統合管理の実践は、漁民による植林活動などのように既に各地で行われているものとみられる。そうした成功事例はもちろんであるが、適切な統合管理がなされないことによる弊害・失敗の事例についても収集・整理する等して、今後の管理に生かしていくことも肝要である。

(8) サステナビリティ・サイエンス

持続可能な社会を学術的な視点から支援するためには、持続型経済社会を総体的・俯瞰的にとらえる総合的な学問体系の構築と人材の育成・確保が不可欠であり、サステナビリティをテーマとして、エコシステムアプローチの原則(資料1)の12にもあるように、自然科学と人文・社会科学の融合した研究推進体制を確立すべきである。

特に自然資源の管理は、サステナビリティの問題に深く関わってきた分野であり、基礎・応用を超えて現象解明と問題解決の同時追求を目指す新たな分野の創成が必要である。

その際、単なる技術(すなわち、資源に働きかける手段)の開発ではなく、制度や文化(いわば資源への働きかけの指針や暗黙の慣習など)といった、従来の研究では考慮されなかった多元的な視点での総合的な研究を進めるべきであり、

これにより技術・制度・文化が三位一体となって資源への働きかけのメカニズムを形成するものとなる。

7 実践に当たっての課題

(1) 統合管理のコスト負担

持続可能な社会づくりに向けて自然資源の統合管理を実施していく上では、相応のコストが必要である。

統合管理のコスト負担の問題は、どのような管理主体、あるいは制度の下で管理を行うかという問題とも密接に関わっているものと考えられる。

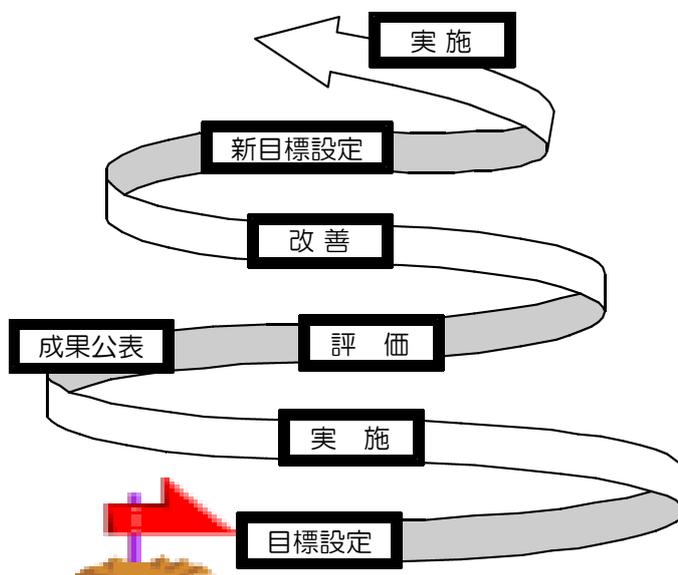
例えば、ある自然資源の利用に対する対価性が明らかかなようなものであれば料金という形で費用負担がなされるであろうし、受益者や受益の及ぶ範囲を明確に画定できず、その利用も排除できないような場合は税金という形もあり得よう。

しかし、自然資源の統合管理という視座からみた場合、上でも述べたように市場や価格のない資源が多く、commons的な共同体管理の仕組みを考えた場合、例えば、全国の都道府県で導入が広がりつつある森林環境税の嚆矢となった高知県の例(資料2)は重要な示唆を与えるものではないかと考えられる。同県では、当該税収による基金を造成し、区分経理をした上で、用途について公開し、また、基金運営委員会を通じて事業実施等に県民の意見を反映できる仕組みとしているなど、いわば参加型費用負担ともいえるものであり、住民の資源管理への参加意識の醸成にも寄与するものと評価し得るのではないかと考えられる。

(2) 統合管理の成果・評価等

統合管理の成果をどのように評価するかという問題がある。平成13年の省庁再編時に政策評価制度が導入された。これにより、施策や事業が国民生活・社会経済に及ぼし、又は及ぼすことが見込まれる影響(いわゆる「アウトカム」)を評価することとされ、これを計測するための指標を設定して評価を実施している。これは、統合管理のメリットとも関連する問題であるが、統合管理という一種の施策の成果を、国民・住民に対して示し、またその成果を踏まえて評価・改善を加えていくという上向きのスパイラルを確立していく必要がある。

統合管理を今後実施していくに当たっては、その成果をどのように見せるかという点において上記のように指標の作り方が重要となる。指標化し、成果を可視化することで統合管理の意識を醸成することが必要である。



これに関連して、ヒアリングの中で、統合管理の実施に当たっては、常に「出口」を意識することが重要であるとの指摘があった。これは、現行の資源管理のどこに問題があり、それを統合管理にすることで何をを目指すのかという関係者による目標の共有と言い換えてもよからう。

当然のことながら、部分最適解が全体の最適解とは必ずしも一致しないことも考えられることから、その「出口」・「目標」の設定には、これに関わる関係者による十分な調整を要するものである。

その際重要なのは、当該「出口」なり「目標」は、アウトカム指標として示されるべきことである。関係者間にウィン・ウィンの関係が成り立つようにするのが基本ではあるが、場合によっては、関係者の中にアウトプットベースでは若干のデメリットを被る者も出てこよう。しかしながら、「どのような状況をつくり出すべきか」ということに関して出口に向かう意識が各関係者間で明確に共有されていさえすれば、仮に若干のデメリットを被る者があつたとしても、決してアウトプットベースでのコンセンサスづくりを先送りするという意味ではなく、当該出口到達のための一種の受忍義務のようなものとして観念し得るものであると考えられる。

8 結語

この取りまとめにおいては、「統合」について、種々の要素・フェーズがあることを示してきた。例えば、ある単一の資源の多面的な利用の調整のための統合、関連の深い複数資源相互間での相互作用を踏まえた利用調整に係る統合、管理の時間軸（・空間軸）の統合、自然資源に関わるさまざまな利害関係者の統合、エコシステムアプローチの原則（資料1）にもある社会部門・科学分野の統合、さらには、これらの全部又は一部を包含するメタ統合という考え方が必要な分野もあろう。

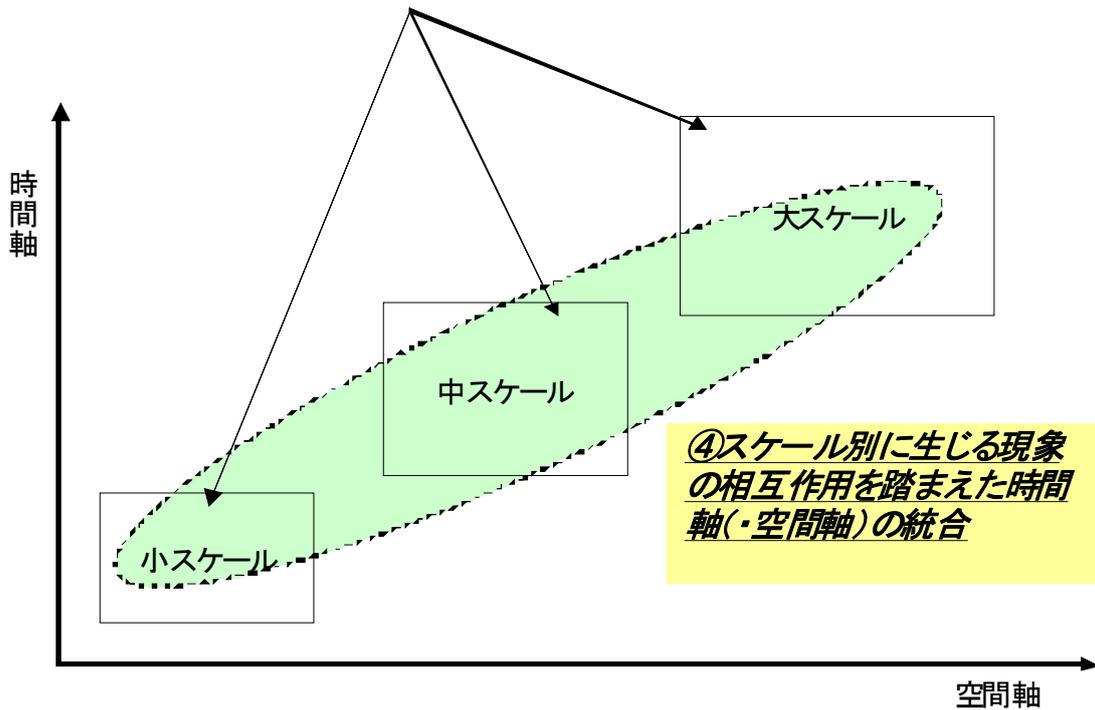
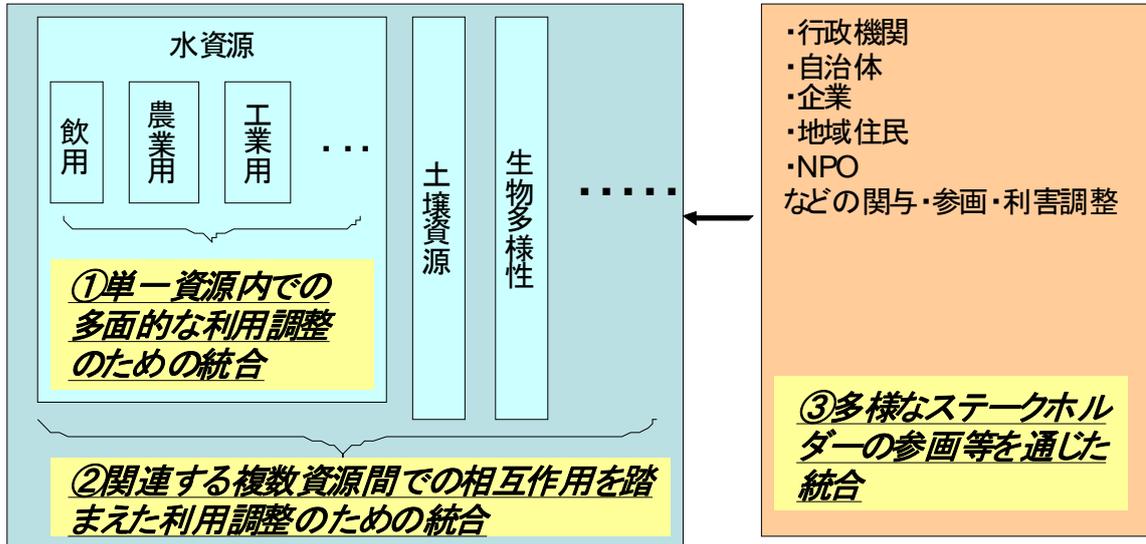
しかしながら、これらは当然相互排他的に当てはめていくべきものではなく、自然資源の実態に応じて複層的に適用していけばよいものであり、本取りまとめでは、厳密な仕分けをした上での考察はしなかった。

さて、6の提言にわたる部分では、やや意欲的と思われるところにまで踏み込んだものもある。ただ、社会の基礎となる規範が「持続」「共生」といったものに置き換わっていく過程で、自然資源の統合管理といういわば完成されたマニュアルのない世界に踏み込んでいくわけであるから、そうした困難にもいずれ直面するものと考えられる。

調査検討の過程で、ある有識者は「資源」を「働きかけの対象となる可能性の束」と表現した。その可能性を実現させるのは言うまでもなく人である。その意味で、まさに統合管理の対象には我々人類も含まれているといえるのであり、資源管理の担い手として困難にいかに向かうかは管理の実効性を左右する重要な課題である。

明治政府は、国家百年の計は治山治水にあるとして、大規模な河川改修等に海外の技術をも積極的に導入しながら大胆に取り組んだ。時代背景こそ違え、今我々も長期的戦略をもって、自然資源の統合管理という課題に果敢に取り組んでいくべき重要な岐路に立たされているとも言えるのである。

「統合」のイメージ



⑤社会部門・科学分野の統合(①~④のすべてについて)

資 料 編

【資料 1】 エコシステムアプローチの 1 2 原則 (UNEP・CBD, 2000)

【資料 2】 森林環境税の仕組みや徴収の方法など

【検討の経過】

【委員名簿】

【資料 1】

エコシステムアプローチの12原則 (UNEP・CBD, 2000)

- 原則 1 土地、水、生物資源の管理目標は、社会が選択すべき課題である。
- 原則 2 管理は、もっとも低い適正なレベルにまで分散化させるべきである。
- 原則 3 生態系管理者は、近隣および他の生態系に対する彼らの活動の（実際の、もしくは潜在的な）波及効果を考慮すべきである。
- 原則 4 管理によって得られる潜在的な利益を考慮しつつ、経済的な視点から生態系を理解し管理することが一般に求められる。そのような生態系管理プログラムは、いずれも、以下の点を含むべきものである。
- (a) 生物多様性に不利な影響をもたらす市場のゆがみを軽減すべきこと。
 - (b) 生物多様性保全と持続的利用を促進するためのインセンティブを付与すべきこと。
 - (c) 実行可能な範囲で、与えられた生態系における費用と便益の内部化をはかること。
- 原則 5 生態系のサービスを維持するために、生態系の構造と機能を保全することが、生態系アプローチの優先目標となるべきである。
- 原則 6 生態系は、その機能の限界内で管理されるべきである。
- 原則 7 生態系アプローチは、望ましい時間的、空間的スケールにおいて行われるべきものである。
- 原則 8 生態系のプロセスを特徴づける時間的なスケールの差異や遅延効果を考慮し、生態系管理の目標は長期的視点に立って設定されるべきである。
- 原則 9 管理に際しては、変化が不可避であることを認識すべきである。
- 原則10 生態系アプローチは、生物多様性の保全と利用の適正なバランスと、両者の統合を追究すべきである。
- 原則11 生態系アプローチは、科学的、土着的、地域的な知識、革新と慣習を含む、あらゆる種類の関連した情報を考慮したものでなければならない。
- 原則12 生態系アプローチは、関連するすべての社会部門、科学分野を包含したものであるべきである。

【資料2】 森林環境税の仕組みや徴収の方法など

◎ 森林環境税とは

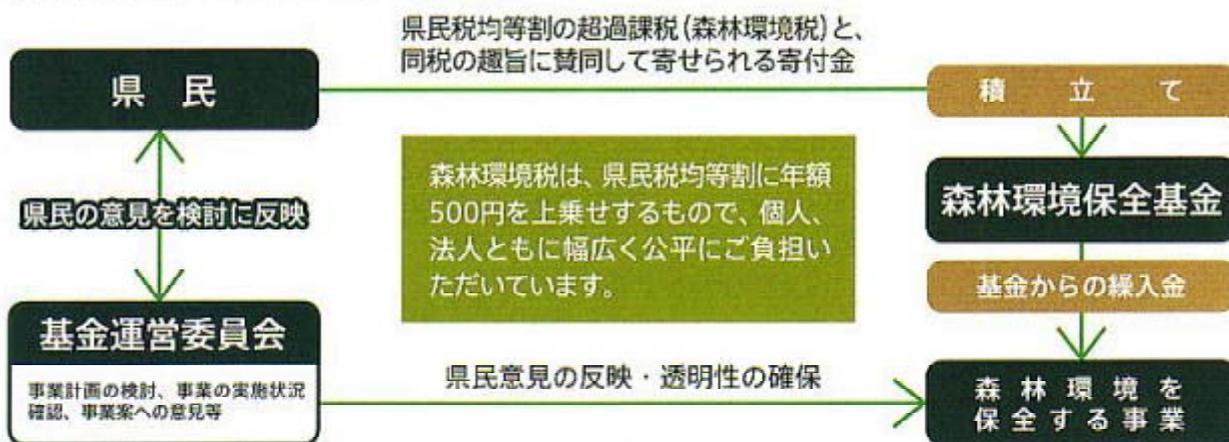
高知県では、森林の環境を守るために通称「森林環境税」として県民税の均等割に500円（年額）が加算され、その税収が森林環境の保全に使われています。法制上は「県民税均等割の超過課税」ですが、水源かん養だけではなく、森林のさまざまな公益的機能を守るという意味合いから、通称として「森林環境税」と呼ぶことにしています。

◎ 森林環境税の仕組み

県民税均等割に上乗せして納めていただき（県民税均等割超過課税方式）、上乗せ部分の税収を「森林環境保全基金」に積み立て、目的に添って使われるように、明確に経理を区分し森林の環境を保全する事業に充てられます。また、森林環境保全基金運営委員会を設置して、基金の運営に県民の皆さまの考えを反映できるようにしています。

平成19年12月には、高知県森林環境保全基金条例の一部を改正し、同条例に定める目的のために寄付された寄付金を積み立てることが可能となりました。

森林環境税による事業の仕組みについて



◎ 納める人

<個人>（対象者：約337,000人 ※平成19年度における推計値）

1月1日現在に、

- 県内に住所がある人

【→ 均等割（森林環境税を含む）＋所得割】

- 県内に事務所、事業所又は家屋敷を持っている人でその所在する市町村に住所がない人

【→ 均等割（森林環境税を含む）】

<法人>（対象者：約14,000社 ※平成19年度における推計値）

各法人の事業年度期間中に、

- 県内に事務所又は事業所を設けている法人
【→ 均等割（森林環境税を含む）＋法人税割】
- 県内に事業所などはないが、寮や保養所を設けている法人
【→ 均等割（森林環境税を含む）】
- 県内事務所・事業所や寮などを設けている人格のない社団・財団又は公益法人など
【→ 均等割（森林環境税を含む）】
- 上記の法人などで収益事業を行っているもの
【→ 均等割（森林環境税を含む）＋法人税割】

◎ 納める額

<個人>

年額500円（均等割額1,000円に500円を加算）

<法人>

年額500円（資本金等の額に応じた定額（2～80万円の5段階）の均等割額に500円を加算）

（高知県HPを一部改変）

【検討の経過】

平成21年 9月25日	調査内容等に関する審議・決定
10月 9日	有識者からのヒアリング【Ⅰ】 ① 鳥取大学名誉教授 稲永 忍 「農業研究における自然資源の統合管理の概念と方法論について」 ② 東京大学名誉教授(社)資源協会会長 高橋 裕 「水資源の統合管理の概念整理」
11月10日	有識者からのヒアリング【Ⅱ】 ③ 筑波大学名誉教授 吉野 正敏 「気候・気象が自然資源に与える影響」 ④ 京都大学教授 植田 和弘 「環境と資源の統合的管理」
12月11日	有識者からのヒアリング【Ⅲ】 ⑤ 東京大学准教授 佐藤 仁 「資源とは何かー日本における資源論の系譜と展望」 ⑥ 岡山大学教授 吉川 賢 「森林の統合管理について」
平成22年 1月14日	有識者からのヒアリング【Ⅳ】 ⑦ 東京大学教授 武内 和彦 「サステナビリティと統合的資源管理」 ⑧ 環境文化創造研究所主席研究員 蘇 雲山 「中国の自然保護区制度と社区共管について」 ⑨ 哲学者 内山 節 「自然と人間のかかわりについて」
1月25-29日	「沖縄本島中・北部における土壌資源の統合管理に関わる現地調査」 臨時委員 八木 久義
2月23日	有識者からのヒアリング【Ⅴ】 ⑩ 中央大学教授 大橋 正和 「自然資源の統合管理を支えるソフト資源の在り方」 ⑪ 東京大学名誉教授(社)資源協会会長 高橋 裕 「わが国の自然資源の統合的管理のあり方と必要な技術開発等」 現地調査報告 臨時委員 八木 久義
3月23日	臨時委員 八木 久義 「土壌資源の統合管理について」 報告書取りまとめに当たっての論点整理
4月23日	報告書案の検討・取りまとめ

委員名簿

委員

唐木 幸子 オリンパス株式会社研究開発センター
医療技術開発本部診断技術開発部部長

鈴木 厚人 高エネルギー加速器研究機構長（分科会長）

深尾昌一郎 福井工業大学工学部教授

三宅なほみ 東京大学大学院教育学研究科教授

臨時委員

野口 忠 中部大学中部高等学術研究所副所長

八木 久義 東京大学名誉教授