

Title	気候変動問題における森林の扱い : 日本の吸収量の 試算
Author(s)	坂田, 裕輔
Citation	国際公共政策研究. 1998, 2(1), p. 205-217
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/4319
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

気候変動問題における森林の扱い 日本の吸収量の試算*

The Treatment of Carbon Sink of Climate Change An Estimate of the Japan's Absorptive Capacity.*

坂田 裕輔**

Yusuke, Sakata**

The international society recognizes the climate change problem as a serious one. The Kyoto protocol suggests the Net approach mitigating the climate change problems. There are some problems to adopt this approach. I consider how we should consider the forestry sector to avoid problems. The object of the approach is both slowing climate change and enhancing and growing the forests in good condition at the same time. Thus, we should count the net growth of the forest. I also calculate how much the Japanese forest absorbs CO2 every year and how can we improve the forest condition.

キーワード:気候変動問題、森林、吸収源、ネットアプローチ

^{*}本論文はCASA(地球環境と大気汚染を考える全国市民会議)が主催する気候変動防止戦略研究会が出した提言である「CO2排出削減戦略の提言」の補論2として収録された内容を加筆訂正したものである。貴重な機会・コメントを与えていただいたCASAと気候変動防止戦略研究会のメンバーのみなさまに感謝したい。

^{**}大阪大学大学院国際公共政策研究科 博士後期課程

1 はじめに

エルニーニョ現象、記録的な暖冬、干ばつ、 氷河の減少など、異常気象の問題が世間をに ぎわせている。このような異常気象が地球温 暖化、気候変動の表象であることは化学者の 間では共通認識といえ、IPCCでも認められ ていることである。近年、コンピューターの 発達もあり、地球全体を覆う気候モデルによ る気候による気候変動の影響による研究も進 んでいる農林水産省でも、日本平均気温が2. 5度上昇した場合の食料生産・林業に対する 影響に関する調査などを行なっている。

各調査の主要な結果では、日本は約2.5度 程度平均気温が上昇し、西日本がマラリア汚 染地域に入ること、かなりの森林が温度差に より影響を受けること等が予測されている。

国際政治の場においては、国によって認識・取り組みの差はあるものの1997年12月に京都で気候変動枠組み条約第3回締約国会議が開催され、京都議定書が採択されるなど、活発な取り組みがなされている。今後は先進諸国の具体的な行動と、近い将来に先進諸国をも越える排出源となりうる中国をはじめとする発展途上国(特に中先進国)にどのような定書を批准するかにも注意が必要である。

気候変動防止のためには温暖化ガスの排出 量を削減政策と大気中から二酸化炭素を取り 除く吸収・固定政策が考えられている。これ まで検討が進んでいる排出抑制政策やエネル ギー源の転換など、大部分の政策は基本的に 削減政策といえる。

吸収・固定政策の代表として考えられているのが、植林による森林面積の拡大である。 森林による吸収がどのように考えられており、 どのように気候変動防止のための政策として 採り入れられるべきか、という点が本論文の 主要テーマである。

日本国内においては森林をめぐる状況は非常に厳しく、国際的な木材価格の低迷・林業の担い手の不足・国有林の管理の劣悪さ・林野庁の取り扱い等様々な問題がある。こうした現状をふまえ、日本の森林における二酸化炭素吸収・固定の現状および、改善方針を本論文では中心的に取り扱う。

しかしながら、日本のみが努力を続けたところで、減少を続ける世界の森林を救うことは困難である。日本が資金・技術を供与して他国に協力して共同で二酸化炭素排出目標の達成を目指すという手法が共同実施である。坂田(1997)では、日本と中国の間の共同実施に対象を絞って、そのシミュレーション分析を行った。本論文では、この前提となる、日本の森林の二酸化炭素吸収・固定量を試算する。しかし、気候変動枠組み条約で、森林による吸収・固定を考慮するためには、今後の更なる研究の積み重ねが必要となる。

2 定義と用語

2-1 気候変動と温暖化

日本においては、気候変動問題は地球温暖化(Global Warming)と呼ばれることが多い。しかし、気候変動枠組み条約(Framework Convention on Climate Cahnge)と言われるように、世界的には気候変動(Climate changde)という用語が使われてることが一般的である。これは、一口に温暖化と言っても地球全体の平均温度が上がるものの、地球によっては気温が下がると予測されている地域もあるためである。また、気候変動問題で懸念されることは、気温上昇に加えて、海面上昇に陸地の消失、気候パターンの変化による異常気象の増加、降雨パターンの変化による農業環境の大幅な変化等、様々なものも含む。

本論文では、このような現状から、地球温暖 化ではなく、気候変動という用語を用いる。

2-2 温室効果ガス

気候変動を起こす起因となるガスは二酸化 炭素だけではない。フロン・代替フロン・メ タン・亜酸化窒素(N₂O)など様々なガスが気 候変動を引き起こす。これらの気候変動の原 因に占める割合を表に示したのが表1である。 表によれば、気候変動の主要な原因は二酸化 炭素が55%、フロン(代替フロンを含む)が24 %を占める。なかでもフロンは温暖化係数が 非常に高いうえに、代替フロンは生産が続け られているために今後も増加する可能性が強 く検討が必要である。

京都議定書では、これら6種類のガスを対象として1990年の排出量から約5%の削減を行うことを定めた¹⁷。モントリオール議定書²⁷で廃止が定められていない代替フロンについて排出の制限が定められた意義は評価できる。

本論文では、温暖化ガスの中で気候変動に 対する寄与率が55%ともっとも高い二酸化炭 素を取り上げて検討を行う。

3 森林をめぐる国際的動向

3-1 森林保護に関連する機関・条約・取り 決め

森林の重要性を認識して、1992年6月に環境と開発に関する国連会議(UNCED)において「すべての種類の森林の経営、保全及び持続可能な開発に関する世界的合意のための法的拘束力のない権威ある原則声明』が採択された。同会議で取りまとめられたアジェンダ21で上記声明の具体化とも言える森林減少に関する対策が1章を割いて取り上げられている。アジェンダ21では、持続的経営の確立・林産物収穫方法の改善、及び森林と炭素吸収、気候変動などとの相互関係の研究の実施等があげられている。

国際熱帯木材機関(ITTO)は第15回理事会(1993年11月)において「熱帯木材貿易と熱帯林の持続可能な経営との間の関連する政策課題と選択肢」に関して議論を行い、木材の認証・ラベリング制度について調査を行い、第16回理事会(1994年5月)で作業部会を設置した。

世界銀行も持続可能な林業を実現すること

温室効果ガス		二酸化炭素	メタン	亜酸化窒素	フロン12	フロン22	フロン134a
	産業革命以前	280	0.7	275	0	0	0
大気中濃度	1994年	358	1.72	311	503	110	0
	(単位)	ppm	ppm	ppb	ppt	ppt	ppt
大気中の寿命(年)		50-200	12-17	120	102	13	. 14
地球温暖化係数(GWP)*1		1	25	320	8500	1700	1300
温暖化寄与率		55%	15%	6%		24% * 2	

(表1)主な温室効果ガスの温暖化に対する影響度

資料:IPCC第一次・第二次報告より作成

^{*1:}温暖化能力を大気中への放出量1gについて比較し、比で表した値

⁽放出後100年間にわたって示される温暖化の効果が積算されたもの)

^{*2:}フロン11を含む

¹⁾代替フロン3種に関しては1995年を基準とする

²⁾ オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書; Montreal Protocol On Substances That Deplete The Ozone Layer

を目的とし、インドネシアの流域保全管理プロジェクト等に90年代に入って出資している。アジア開発銀行でも1981年のバングラデシュにおけるコミュニティー林業計画などをはじめとして参加型の林業への出資が行われている。

3-2 気候変動枠組み条約と京都議定書

1992年に採択された気候変動に関する国際連合枠組み条約において、吸収源に関する事項が定められている。すなわち、温室効果ガスの吸収源及び貯蔵源の管理促進、保全・強化を促進する(4条1項d)。

気候変動枠組み条約を受けて1997年12月10日、京都議定書が採択された。京都議定書では森林による吸収を排出量から差し引く「ネットアプローチ」を採用している。すなわち、1990年以降発生した、人為的な土地利用の変化を対象として、造林・再植林・伐採による二酸化炭素ストックの変化を総二酸化炭素排出量に含める。吸収量に関する詳細、およびこれ以外の土地利用変化を二酸化炭素吸収と考えるかなどは今後の研究・検討に委ねられることとされている。

3-3 世界の森林

世界中の森林面積は、1981年から1990年の間で82百万Ha(-1.99%)と減少の一途をたどっている(WRI、1996、p185)"。なかでも熱帯林の減少は-3.6%と大幅な減少を示している。この減少は生物多様性の喪失等の問題だけではなく、気候変動防止という観点だけから見ても重要である。

森林は相当な量の二酸化炭素を固定している。その中でも重要なのは総面積の約50%を

占める熱帯林である。森林政策の中での気候変動防止政策としては、少なくとも森林に固定されている二酸化炭素量を減少させないことが必要である。熊崎は熱帯林保全政策の重要性について『「世界の森林を減らさない」戦略の中でも、もっとも重要なのは熱帯林の減少を押さえることである。』と指摘する。(熊崎、1990)

日本が熱帯林を抱える諸国に対して熱帯林 . の減少を抑制し、増加に転じさせるよう要求・ 活動するためには、まず、足元の森林の状態 を改善することが必要である。そうでなけれ ば、他国に何かを要求するにしても説得力に かける。また、森林にとってもっとも大切な のは適切な管理である。その意味でも国内の 森林を管理・育成することは重要である。 国内の森林を適切に管理し、その実績と技術 を背景として他国に森林保護を訴える場合、 発言の説得力は現状とは比較にならない。説 得力が強いと、要求に森林の保護方法・樹種・ 植林地等をも含めることが出来る可能性もあ る。そうなれば、4-3で述べるような現在、 一般に批判されるような形態での森林保護も 減少するはずである。

日本の国土に占める森林の割合は70%前後と非常に高い。すなわち、日本で森林が破壊されることはその分の二酸化炭素が大気中に排出されることを示す。その意味でも、日本で森林保護・育成のための積極的な政策をとることは意義がある。日本の1994年の二酸化炭素排出量は3億4千3百万炭素トンである。これは、1990年に比べて7.2%増加の増加であり、今後もさらに増加するものとされる。二酸化炭素排出量を減少させるような政策がいくつか提示され、実行に移されつつあるが、

³⁾これらの数値はFAO統計をもとにしている。同統計は正確さの点・統計の対象とする項目の不統一等の点で不明確な点が多い。そのため、各統計値は慎重に扱われる必要がある。上記の数値は「最も低く見積もったとしても、この程度は減少している」という程度の解釈をする必要がある。

こうした政策の効果が出るのはまだ数年先で あるうえにその効果も限界があるものとされ ている。ここで、森林に二酸化炭素を吸収さ せれば、ある程度の二酸化炭素排出を相殺し、 排出量の減少をもたらすことができる。

日本の森林の場合は、確かに森林面積・蓄積は増大している(林業白書各年版)ものの、今後の見通しは決して明るくない。林野庁行政の下、「荒れている森を見たら国有林と思え」(田中、1996)とまでいわれる状況となっている。多くの林業家は、2010年までに抜本的な手を打たなければ日本の森林の劣化がかなりの速度で進行することを予測する(一例として、福岡)。一方で必要な管理を行なえば、未成熟な森林を多く含む日本の人工林における蓄積は大幅に増加することが確実であると目されている。

4 気候変動問題における森林の役割

4-1 森林ストック

森林はそれ自体が炭素の固定源となっている。森林による炭素固定機能を評価する場合、現在森林が固定している量(ストック)と、毎年新たに森林が固定する量(フロー)の2種類の評価方法を考えることができる。

森林はその構成要素である樹木・土壌の中に二酸化炭素を有機物の形で固定している。 これはストックの状態といえ、通常その量は 意識されない。

森林が成長する過程で吸収する二酸化炭素や 森林を伐採・焼却することによる二酸化炭素 放出は、ストックに対してフローといえる。

図1は大気・森林・社会という3つのストックの中で二酸化炭素が循環する経路を示している。われわれが減らさなくてはならないものは大気中の二酸化炭素ストックである。増やすべきものは森林・社会におけるストック

である。

気候変動と森林をめぐるフローとしては大気と森林、森林と社会という2つの関係を軸として考察できる。森林の成長は大気から森林へのフローであり、年間吸収量の増大はフローの増大といえる。一方、森林伐採による森林蓄積の減少は森林から社会へのフローとして捉えることができる。なお、社会における蓄積とは木材製品や埋め立て地のごみなどとして伐採された樹木が焼却されずに使用・投棄されている状態を指す。

森林を伐採し、利用すること自体は気候変動、温暖化ガスの増加という観点からは論理必然的に批判されるわけではない。批判のポイントは2つある。一つは、伐採の過程で森林の生態系が崩れ、土壌などに蓄積されていた二酸化炭素や伐採・製材の過程で出る大量の木屑・枝葉が二酸化炭素排出源となってしまうことである。2つ目のポイントは樹木が使い捨て目的の製品に利用されることである。数十年かけて育成した樹木を1年に満たない期間で廃棄することは非常に無駄なことと言える。

以上の様なフローの変動の結果ストックが変化する。政策としてはストックの減少を防ぐために、①森林・社会から大気へのフロー(森林・社会におけるストックを減らす方向のフロー)を減らし、②大気から森林へのフロー(森林ストックを増やす方向の(吸収)フロー)を増加させるという2つの政策を採る。

なお、一般に排出削減政策という場合は、 社会から大気への排出フローの量を減らすア プローチである。その意味で、森林政策と排 出削減政策は対象・手法が異なり、並行して 実行が可能であるといえる。

森林政策は長期(数百年の期間)では、固定 したものが再び利用されるために、抜本的な 解決とはならない。今後数十年で増加させる 森林による二酸化炭素のストックを減らさないことを前提として、森林政策は中期的政策(50年以上)と位置づけられる必要がある。

4-2 森林ストック変動の要因

森林ストックは植林によって増加し、伐採などによって減少する。増加・減少ともに様々な形態があり、一口に「増加」を推進し、「減少」を止めるべきであるということはできない。

表2の農業的林業がストックの増加の中でも批判の大きいものである。これはたとえば、油ヤシのプランテーションを経営したり、成長の早いユーカリを製紙材料にする目的で植林するといった例をあげることができる。こうした場合は林業と言いながら、地力を消費するだけ消費して樹木を成長させ、落ち葉などで土壌が涵養される程度に樹木が成長した

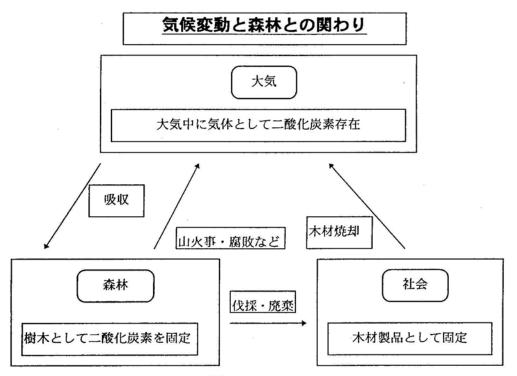
時点で伐採を行う。その跡地には同じように 植林が行われる。このため、実質的には固定 源としては機能しておらず、むしろ土壌に含 まれる有機物を放出することになる。

一方で、伐採の中でも木材生産目的で人工 林の中で一部の木を伐採するのであれば、伐 採としても許容できる。

このように、植林によるストックの増加を 考える場合、その植林がどのような形態でな されるのかという点が見かけ上の植林面積の 増加よりも重要である。

4-3 森林政策への批判と検討

森林を吸収源ととらえる考え方に対する抵抗が強いことも事実である。森林・植林に対する批判の最大の根拠として、1:森林保護・植林の名の下で実際には熱帯雨林伐採・伐採跡地にごく短期間だけ持続不可能な植林・農



(図1)二酸化炭素のストックとフロー

(表2)森林スト	ック	の変動要因
----------	----	-------

大	分	領	名 称	ストック	特 徴
			アグロフォレストリー	+	農業と組み合わせた活動
			複層林	+	針葉樹と広葉樹の混合形態
森林	を有	続	農業的林業	+	破壊的林業として批判
, ,			公園化	0	レクリエーションの場としての森林
			野生化(放置)	?	成長力低い・通常再生は困難
伐採後に用途を転換			ゴルフ場・宅地化		都市周辺部に多い
		± +44	農地転用	-	食糧問題との関係で増加
		牧授	木材生産		特に熱帯林の伐採が問題
			焼き畑	-	熱帯林伐採の主要原因とされる
そ	0	他	山火事	-	人為的・自然発火を含む

資料:メイサー、1996、WRI、1996、田中1996をもとに作成

業経営を行なうこと等があげられる。この他には、2: 樹種が単一である、3: 熱帯雨林を伐採して植林が行なわれるかもしれないこともあげられる。現実的な問題として4: 森林がどの程度二酸化炭素を吸収するのか不明であることや、5: 植林後の監視システムが確立されていないこと、6: 伐採した木材も固定源だとすると、それが貿易された場合どうなるか不明確であること等が批判としてあげられる。(熱帯林きょうと、1997、Sieghart、1997、Friends of the Earth、1997、Brown、1997)

森林政策に対する批判を分析すると、第一に森林が二酸化炭素の固定源であることに関しては合意が成立している。第二にどのような樹種を、どこにどうやって植えるのか、どの森林を固定源・吸収源として評価するのか、という点については批判が大きい。これは過去の経緯から考えて、開発者・植林者への不信がその根本にあるといえる。しかし、現状を分析したうえで、どうすれば不信を乗り越えて、評価できる森林政策とはなにかを検討する段階に進むための条件・課題を提示することが必要である。

森林政策の導入方法によって、熱帯雨林の 伐採を防ぐことは十分に可能である。例えば、 AGBMでニュージーランドが提案しているように、基準年からの森林蓄積の変化で森林による吸収量を評価する試みがそれである。この場合、バイオマス密度の高い熱帯雨林を伐採して、単層林で密度の低い植林を行なえば、全体のストックが減少し、トータルの二酸化炭素蓄積はマイナスとされてしまう。この場合、わざわざ熱帯雨林を伐採する理由がなくなる。

森林政策に対する批判を考慮すると、森林 政策は気候変動のみならず、森林をめぐるさまざまな問題に対処するための一つのパッケージとして提示される必要があるといえる。たとえば、日本の山間地は過疎に悩み、大都市へのアクセスが悪いため、林業従事者の確保が深刻であるとされている。東南アジアでは木材としての伐採・食料生産の畑を作るための焼畑が広く行われている。各国の特殊事情にかんがみ、柔軟な計画・合意を取りつけることが重要である。

政策パッケージのコンセプトとして、森林 との共存を基礎とした森林政策が必要とされ る。そのためには林業主体の法人化を進め、 短期的な収益に頼らず、より長い期間で森林 を管理できる産業構造が必要となる。長い視 野で森林を管理できる主体のもと、少なくと も二から三世代後まで林業を継続していくための林業が行われなくてはならない。林業一つをとっても、短期伐採を繰り返しては、地力が低下してしまうのは畑と同じ事である。地力が低下すれば、林業収入の低下を招き、やがては産業として成り立たなくなってしまう。森林から奪うことだけを考えるのではなく、共存共栄するためには何が必要なのかを考える必要がある。

森林政策は、1:循環、2:還元という2つの機能を考える点で一般的な気候変動防止政策である排出量を削減する政策とは異なる。

循環とは、資源として森林を育て、利用していくものである。ここでは、伐採した量と同量の樹木を植林し、育てる。あるいは、人為的に育成した森林しか伐採しない。そのため、森林は全体では一定量の二酸化炭素ストックを貯え続ける。森林を中心として、二酸化炭素を循環させる考え方である。

還元は、森林を「主として」木材資源育成以外での利用として育成・維持する。有史以来続けてきた森林・化石燃料の燃焼による二酸化炭素排出の構図を逆転させることを目的とする。植林を行ない、伐採は行なわないのだから、その場所における二酸化炭素固定量は初期値を0として、増大し続ける。すなわち、数億年の歳月をかけて化石燃料に変化した植物が貯えていた二酸化炭素を今再び植物に固定させることを目的としている。

循環・還元を基礎とした政策を熱帯地域に 当てはめるとすると、プランテーション経営 で荒れ果てた土地に植林し、土地を緑で覆い、 回復を促すということが考えられる。確かに いったん伐採された森は復活しないし、失わ れた森林地帯を再び緑化することは非常に労 力を必要とすることである。しかし、森林に は二酸化炭素吸収・固定以外にもさまざまな 役割があることを考えると、意義の大きいこ とである。

法政策としては、森林を伐採し、価値がなくなれば放棄するという行為を認めず、厳しい原状回復義務を課す法の定立を目指す必要がある。すなわち、持続可能な土地利用を義務づけるために、土地を利用した者は利用後に以前よりも地力が衰えている状態で土地を放棄してはならないことを義務づける。同法が有効に機能するためには、原状回復義務の履行を監視するためのシステムが重要となる。

日本の民有林においては、基本的に植林・森林経営は持続可能性に配慮して行なわれている。また、日本において森林政策を推進することが今後海外への技術協力にもつながる。気候変動だけのことを考えても、森林は我々の生命を脅かしかねない気候変動を緩和する力を持っている。その能力がここで示したように決して無視できないものであれば、その点だけでも森林を守り、育てる意義があるといえる。

植林・林業の方法が問題であるからといって、気候変動防止として植林を評価することを批判する必要はない。むしろ、気候変動防止という新たな機能の加わった森林はより収益率が高く、管理コストをまかなうことができる。そのため、気候変動防止のための植林はその形態自体がより環境に適合したものとなりうるといえよう。現時点で環境NGOに求められることは森林を二酸化炭素吸収と評価するためにはどのような植林・森林維持を行うことが適当かという点に関して要件を提示することである。

4-4 京都議定書におけるネットアプローチ の位置づけと問題点

京都議定書におけるネットアプローチは、 1990年以降に発生した、大気から森林へのフローと森林から社会へのフローのみを森林に よる吸収・固定として考慮している。このため、植林可能面積の少ない日本の場合、ネットアプローチによる恩恵は非常に少ない。森林から社会へのフローを二酸化炭素の排出と考える場合、社会における林産物の利用期間の延長などの努力を考えることができず、森林による吸収政策の一部しかとらえていないないえ、不十分である。また、京都議定書の付属書Aでは、ごみ(Waste)も二酸化炭素の排出源と考えられている。森林を伐採して製品となった木材が焼却される場合、二酸化炭素排出量を二重にカウントしてしまう問題があり、計算が困難になる。

植林方法、植林後の維持管理に関する義務 などを定めていない点は各国の植林形態を考 えると、前述した森林政策に関する問題点を クリアできるものとは言えない。しかし、森 林面積の維持・増加という点から考えると、 森林を伐採して跡地に再植林しない場合、大 幅な二酸化炭素排出とされるため政策は有効 であるといえる。

ネットアプローチに対しては森林がどの程度の二酸化炭素を吸収するのか不確定である、との批判がある。しかし、全参加国において統一した基準を利用するならば、この問題により公平性の問題が起きることはない⁴⁾。

今後は大気・森林・(人間)社会の3者における二酸化炭素の循環を考慮にいれて、大気から森林へのフロー・森林から大気へのフロー・森林から社会へのフロー・社会から大気へのフローをそれぞれのストックとともに考慮する形態での政策を導入することが求められる。

5 日本の吸収量

5-1 森林部門における吸収の現状

森林は成長の過程で、二酸化炭素を吸収しながら成長する。これらの森林がどの程度の二酸化炭素を固定しているか知ることで、森林に固定されている二酸化炭素が大気中に放出された場合の排出量を知る事が出来る。二酸化炭素の総固定量はストックであり、年間の排出量とは関係がないことに注意が必要である。この点では大気中の二酸化炭素濃度(ppm)と同じように考えることが出来る。このため、以下の数値は日本における二酸化炭素の固定量がどの程度あるかということの参考として考える必要がある。

ゴルフ場開発・ダム建設などの場合を除いて、 基本的に自然林の伐採は行なわれないことに なっているため、ここでは自然林の二酸化炭 素ストック量は変化しないものとする。一方、 人工林は伐採が行なわれたり、新規植林が行 なわれたりするため、二酸化炭素ストック量 の変化が起こる。

以上のことを念頭に置くと、日本の森林に おける吸収・固定の違い・現状を捉える事が 容易になると思われる。

(1) 日本の森林は表3に示すように1985年から1995年までの平均で、年間あたり1600万炭素トンの二酸化炭素を吸収する。ここでは、森林による二酸化炭素の年間吸収量は森林の年間蓄積量の変化と一致するものとして計算を行なっている。この間、日本の森林蓄積は年間あたり7100万立方メートルずつ増えた計算となる。これに森林の平均的な容積密度係

⁴⁾科学的な観点からの気候変動防止に関しては、IPCC等の報告にあるように二酸化炭素排出量を現状から50%~70%削減しなくてはならないといわれている。しかし、枠組み条約などが目指すものは経済的コストを最小化しつつ、気候変動に適応していくことである。京都議定書での削減率が5%にとどまっている点からもわかるように、気候変動防止は元々問題にされていない。それゆえ、科学的に吸収量が不明確という点は採用に反対する重大な根拠とはいえない。

数(0.45)と、炭素含有率(0.5)を乗ずることで年間の炭素吸収量を算出することができる。

(2) 環境庁の試算では、日本の森林の年間 固定量(2169万炭素トン)と木材利用部分(282 万炭素トン)の合計を総蓄積として吸収量としている。この場合、森林からフローとして流出した部分も森林の二酸化炭素蓄積として計上する。すなわち、図1の大気から森林へのフローの大きさを捉えたものといえる。

しかし、木材利用部分に関するデータに関しては疑問が大きいため、ここではデータの(出所が)はっきりしている森林蓄積量をもとに吸収量を捉える。

- (3) 森林における総二酸化炭素蓄積は表4に 示すように人工林が4.2億炭素トンで、天然 林が3.5億炭素トンである。合計すると日本 の森林による二酸化炭素の蓄積量は7.8億炭 素トンである。
- (4) 森林蓄積は1985年から1995年までの合計で10億立方メートル増加している。これは 2億2260万炭素トンに相当する。(表3)

(表3)森林蓄積の推移

	1981年	1995年	1年あたりの	総蓄積	
	百万立方m	百万立方m	百万立方m	百万C-ton	百万C-ton
総蓄積	2,484	3,483	71	16	225
人工林	1,054	1,892	60	13	189
天然林	1,390	1,590	14	3	45

資料) 林業白書平成8年版および『森と水の経済学』、福 岡克也、東洋経済新報社、1987年をもとに作成

(表4)森林資源の現況

	面積	蓄積(/Ha)	炭素固定量
総 数	25,146	139	78,373
国有林	7,844	116	20,522
民有林	17,302	149	57,851

(千ha) (立方m/ha) (万炭素t)

資料) 林業白書平成8年版より作成

5-2 森林部門におけるCO2吸収の現状

森林が二酸化炭素吸収源・固定源として考えられるとしても、今後の吸収見通しは決して明るくない。むしろ、現状のまま放置すれば二酸化炭素固定源としてだけではなく、木材ストックとしての価値も危ういものとなる。

森林ストックが減少することは基本的には それだけの二酸化炭素が社会へと流出したと いえる。現在の消費社会を前提とするならば、 ・これらの二酸化炭素はそれほど遠くない未来、 焼却され、大気中濃度の増加に寄与する。

- (1) 人工林の大部分は戦後植林されたものであり、現在も伐採期に達していない木がかなり存在する。それらの樹木が成長した結果がこれだけの蓄積の増加として表れている。しかし、これらの木々は不十分な管理がなされており、今後伐採期に到達しても経済的価値を持つかどうか疑問されている。
- (2) 森林が伐採されている最大の原因は、 単純だが、木を販売すれば収入となる一方で、 木を管理し続けるとコストがかかることであ る。対象が通常の農作物のように1年あるい は数年で収穫期を迎えることができるならば それでも構わないが、木は伐採期に到達する までに数十年単位の期間が必要である。それ だけの期間、新たな伐採を行わずに森林の管 理コストをまかなうことは容易ではない。伝 統ある民有林ではこうしたことも考慮して森 林伐採のサイクルを作り上げているが、戦後 新たに植林されたような土地、特に国有林で はそういうサイクルが成立していない。現状 では、木を管理することで収益が入る仕組み を作らないと、伐採だけが収入源となり、伐 採が起こりやすくなる。
- (3) 実際に林野庁の独立採算制度のもと伐 採期に達した天然林の伐採が進み、たとえば 高知県の魚梁瀬の森の資源は枯渇した。一方

で、伐採後に植林した森林は管理が不十分なため、十分な成長が期待できない。

5-3 森林部門における吸収量・固定量増加の 可能性

森林面積・蓄積は増加しているが、今後の 見通しは決して明るくない。しかし、必要な 管理を行なえば、未成熟な森林を多く含む日 本の人工林における蓄積は大幅に増加するこ とが確実であると目されている。

単純に考えて、民有人工林程度の蓄積を達成することが可能であると思われる。下の表では国有人工林の蓄積が変化した場合の二酸化炭素固定量を示している。「増加ケース」が国有人工林のヘクタールあたり蓄積が民有人工林並み(201m³/ha)になった場合を想定している。(表5)

「減少ケース」では、国有人工林の蓄積が 現在の50%になった場合を想定している。こ のシナリオは国有人工林の現状を放置してお いた場合、人工林の大半が経済的価値を持た なくなるため、それらを伐採し、再植林する、 という状況を考慮している。

5-4 森林蓄積の増加を促進するための政 策と措置

- (1) 森林の持つ公益的機能を根拠とした森林 に対する交付金
- ・ 森林の持つ公益的機能は、洪水防止・土 壌流出防止・肥沃な土壌の育成・川の水に混 じって流れる養分の涵養などがあげられる。

これらの持つ価値を評価し、国有林に限らず、 すべての森林(の管理者)に対して交付する。

・ 森林価値をはかる方法として管理費用から算出するアプローチが考えられる。森林を維持・管理するためのコストを利用価値・存在価値とみなし、管理者に支払うアプローチである。この場合、森林保有による損益は少なくともでないため、森林保存の目標は達成できる。

(2) 林野庁の改革

・国有林は林野庁の独立採算性が事実上破綻し、3兆8千億円の累積債務を抱える現状となっている。これまで、独立採算性を維持するために貴重な天然林の伐採などが進められてきたが、伐採可能な天然林のストックも減少している。

林政審議会で林野庁・営林署の改革が検討 されている。

内容:

- 人員削減
- 植林 林道整備などを一部民間に委託
- ・独立採算性の廃止
- ・流域管理という概念のもとで、管理コスト を水道代金に付加して下流域(都市部)の住民 に負担させる

これらの政策により、国有林の管理がどう なるか、注目する必要がある。

報道(12月3日、日経朝刊)によると、全債務のうち7割は一般会計に移管して返済され、残りを国有林野事業特別会計に継承して木材収入などで返済することとなる見通しである。 林野庁はなおも1兆14百億円の赤字を抱える

(表5)炭素固定量 (万炭素t)

	現状			増加ケース			減少ケース		
	合 計	人工林	天然林	合 計	人工林	天然林	合 計	人工林	天然林
総 数	78,345	42,570	35,775	82,842	47,066	35,775	75,058	39,282	35,775
国有	20,496	6,575	13,921	24,993	11,072	13,921	17,209	3,288	13,921
民 有	57,849	35,995	21,854	57,849	35,995	21,854	57,849	35,995	21,854

ことになるが、管理の悪い国有林の伐採で埋め合わせることは非常に困難であると思われる。また、借金を返しながら、管理に現在よりも手間をかける必要もある。そのため、次に述べる林業副産物による収益や公益機能に対する対価の支払いを進めなければ、国有林ストックの充実はおぼつかないし、赤字を返済することも困難といえる。

(3) 林業副産物の積極利用

- ・ きのこなどの特用林産物・間伐材の有効 利用を促進し、林業の収益性を高める。その ためには割り箸や木炭の利用を勧めるなどが 考えられる。(割り箸の使用は批判が多いが、 使用後焼却せずに、炭を作ったり埋めるなど 積極活用する道はある。)
- ・割り箸の利用に関しては数年前に議論が起こったが、この時の問題は一回限りの使用と焼却、数回使用する、一切使用しない、という意見が交錯していたに見受けられる。しかし、割り箸が間伐材で作られるのであれば間伐のコストを少しだけでもまかなうことができ、森林管理の充実の役に立つ。一方、通常の割り箸は熱帯林・中国の森林等を伐採して、生産されることが非常に多いことも忘れてはならない。
- ・ 間伐を行うことは森林の成長を早めることであり、気候変動防止のためにはむしろ望ましい。間伐材の利用を促進するためのさまざまな施策は森林ストックを充実させ、より持続的な林業へと産業が移行する助けとなる。 (4) 森林の適切な管理の実行・技術革新
- ・ 適切な管理といっても特別なことをする 必要はない。伝統的な植林・間伐・下草の除 去などの作業を実行するだけである。また、 民間の一部で進められているように優良樹種 を育成し、長伐期施行への移行を進める必要 がある。
- ・ 木の伐採方法を改善したり、苗の育成・

選定、各作業の機械化など様々な分野での技 術革新の余地がある。

- ・ 地域によっては木材搬出用モノレール・ ヘリコプター伐採など、さまざまな技術を積 極的に導入し、林業の省力化・効率化を図っ ている。
- 大阪府南部を始めとする一部地域では復層林林業の実験など、アメニティと収益を一体化させるような方法が実験をかねて導入されている。これらの施策が成功すれば、森林ストックを現在の量にかなり上積みすることが可能である。

おわりに

本論文では二酸化炭素吸収・固定源として 森林を位置づける際の問題点について概説し た。森林政策はその形態が場合によっては逆 に環境被害をもたらす可能性も大きく、制限・ 監視が重要な要素となる。

日本の二酸化炭素吸収量は年間当たり約1,600万炭素トンであり、日本の総排出量(34,300万トン)の、約5%を占める。ここでは、森林ストックの変化のみを扱ったため、実際には伐採され、社会で利用(固定)される木材製品等の量は森林ストックの減少として扱った。

日本の森林は特に国有林が問題となっており、蓄積も低く、早急に抜本的な措置がとられなければ、経済的価値すらなくなってしまう。

持続可能な森林経営のためには、流域管理 の考えによって管理費用が何らかの形で林業 経営者に支払われる必要がある。管理費用が 収入源となることにより、短期間で伐採して 収益を得ようとする傾向も抑制できる。

■参考文献

is Premature', ECO, November 30

アレキサンダー・メイサー、1992、『世界の森林資源』、築地書館

大阪府、1995、『大阪の森林と林業』、大阪府 霞が関地球温暖化問題研究会、1991、『IPCC 地球温暖化レポート(第一次報告要約)』、中 央法規

環境庁地球環境部、1995、『温暖化する地球・ 日本の取り組み』、大蔵省印刷局 熊崎実、1990、「炭素の放出源から吸収源へ」、 環境研究、77、p76

国際林業協力研究会、1996、『持続可能な森林経営に向けて』、国際林業協力研究会 坂田裕輔、1997、「日本と中国の植林事業における共同実施のシミュレーション分析」、 国際公共政策研究1(1)

WRI(世界資源研究所)、UNEP(国連環境計画)、UNDP(国連開発計画)、世界銀行編、1996、『世界の資源と環境1996-1997 世界152か国の最新データ』、中央法規出版田中淳夫、1996、『森を守れが森を殺す』、洋泉社

福岡克也、1987、『森と水の経済学』、東洋経 済新報社

熱帯林きょうと、1997、『ちきゅう・やま・ もりハンドブック~消えゆく森と地球の温暖 化~』、糺書房

林野庁、各年版、『林業白書』、大蔵省印刷局 Brown, P., B. Cabarle, R. Livernash, 1997, 'Carbon Counts: Estimating Climate Change Mitigation in Forestry Projects', World Resource Institute

FCCC/AGBM/1997/MISC.4, 1997, November 18

Friends of the Earth (FoE), 1997, 'Forests and Climate Change', Friends of the Earth, Climate Change Briefing 6
Sieghart, A., 1997, 'Why the Net Approach