

研究員 の眼

日本の森林資源利用の歴史と現代 注目される森林の役割

～気候変動における森林の CO₂吸収機能について～

総合政策研究部 研究員 土居 優

(03)3512-1839 s-doi@nli-research.co.jp

1——はじめに

日本は国土に占める森林面積の割合が大きい世界でも珍しい森林大国であると言われている。森林は過去から現代にかけて時代の変遷を経ながら木材資源として利用されてきた。戦後は燃料資源の転換による需要減少に加え、低価格な木材の輸入が加速したことで、国産の木材需要が減少し、管理放棄される森林が現れ始めた。しかし、森林は木材利用に留まらず多様な機能を有している。本稿では森林資源の歴史を振り返りながら、森林の現状を数値で確認し、近年注目されている森林が CO₂を吸収する役割がどのような背景で注目を集めたのかを気候変動枠組条約や京都議定書、パリ協定と共に考察する。

2——日本における森林活用の歴史

1 | 太古から戦前までの森林資源の利用について

森林の過去を振り返ると、日本では紀元前の縄文時代から森林が利用されていたとされ、人々は燃料や建築、土木等の用途で森林を伐採し資源として利用していた¹。飛鳥時代は、古代日本における政治や文明の形成期にあたり、その影響もあり、権威の象徴として木材を多用した建造物が建てられた。平安時代にかけて法隆寺や東大寺といった大規模な神社や仏閣、古代の都である平城京、平安京などの建設が進む中、森林伐採が加速。これにより森林の荒廃が進行した。また、室町時代末期には増加する木材需要に対応するため林業技術が発展したことが「吉野林業全書」にも記録されている²。

戦国時代以降、多くの武将が領地の木材を使い大きな城を築くようになり、豊臣秀吉は大阪城や伏見城、徳川家康も江戸城、二条城などといった大規模な建築物の造営のため、全国から大量の木材を調達した³。江戸時代を迎える頃には森林の荒廃による災害が深刻化し、幕府や藩は森林保全に努

¹ 鈴木三男・能城修一「縄文時代の森林植生の復元と木材資源の利用」(第4紀研究 36 巻5号、1997年1月)

² 増田勝則「吉野林業を背景に設立された奈良県森林技術センター—設立 50 周年を迎えて—」(木材保存 39 巻1号、2013年3月)

³ Discover Japan「木と生きる 2023年9月号」(株式会社ディスカバージャパン、2023年8月)

め、伐採の規制や造林の推進、林業技術の向上に取り組むようになった⁴。

明治時代には西欧文化の影響で、パルプ材の利用や電柱など新たな用途での需要が生まれ⁵、森林資源は殖産興業の政策の一環として重要性が増した。20 世紀に入り、第一次世界大戦、第二次世界大戦が勃発すると木材は武器、造船といった軍事目的や、不足する石油や石炭の代替燃料として広く活用されたことで、結果として、全国的に森林の荒廃が進行した。

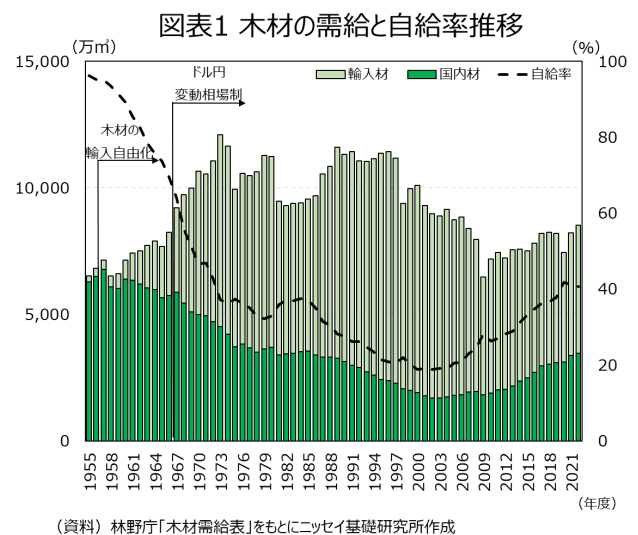
このように、日本では木材需要の増加に対し、森林の保全と造林を行いながら森林資源を利用してきた。

2 | 戦後の木材需要について

終戦後、主要都市の戦災復興のために住宅建設用の木材需要が急増し、森林伐採は加速した。しかし、1955 年頃から石油やガスへの燃料転換、化学肥料の普及が進むにつれて、次第に広葉樹林は利用されなくなり始めた⁶。

また 1960 年の貿易自由化計画大綱により木材の輸入が段階的に自由化され、1971 年のニクソン・ショックを契機とした為替の変動相場制への移行による円高で、安価な輸入材が急増した。これらの影響で国内材の需要は急速に減少し(図表 1)、国内で生産されていたスギやヒノキといった針葉樹林も管理放棄される例が増え始めた。

1990 年初頭にはバブル経済の崩壊によって住宅建設需要が低下し、木材の需要は減少の一途をたどることになり、2000 年代前半には木材の自給率が約 19%まで落ち込んだ(図表 1)。しかし、2010 年以降、国内の森林資源が充実し、スギなどの合板や木質バイオマス発電の原料として国内材の需要が増加し⁷、木材の自給率は約 40%まで回復した(図表 1)。



3——日本における森林の現状

1 | 森林面積と森林資源量について

日本が森林資源の豊富な国と評価される理由は、その広大な森林面積にある。2022 年時点で、日本の森林面積は約 25 百万ヘクタールで、これは国土面積約 38 百万ヘクタールの約 66%にあたる。森林構成は、広葉樹を中心とした天然林が約 54%、スギやヒノキなどの針葉樹を中心とした人工林が約 40%を占めており、残りの 6%は伐採跡地など樹木がほとんどない場所や竹林などである。(図表 2)。

過去 60 年間で森林の推移を確認すると、森林面積は約 25 百万ヘクタールで大きな変化がない。1966 年から 1990 年にかけては人工林の割合が緩やかに増加し、森林全体の約 40%に達した。一方、それ

⁴ 林野庁「令和 5 年度森林及び林業の動向」(2024 年 6 月)

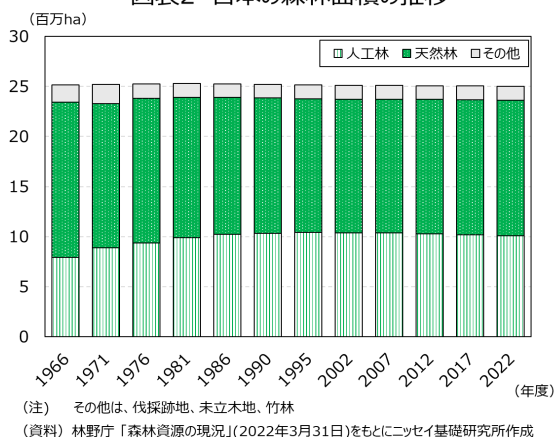
⁵ 林野庁「平成 25 年度 森林及び林業の動向」(2014 年 5 月)

⁶ 林野庁「令和 5 年度 森林及び林業の動向」(2024 年 6 月)

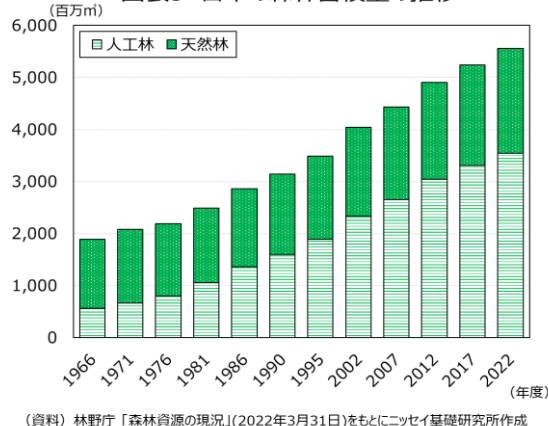
⁷ 林野庁「令和 4 年度 森林及び林業の動向」(2023 年 5 月)

以降の30年間は天然林と人工林の割合に大きな変化は見られない(図表2)。しかし、樹木の幹の体積を合計した値である森林蓄積量は1966年の約1,887百万立方メートルから2022年には約5,560百万立方メートルとなり、約60年間で3倍以上に増加している。森林蓄積量は資源量の目安となり、これらの増加は、天然林と人工林の両方で確認できるが、特に人工林の増加が顕著になっている(図表3)。

図表2 日本の森林面積の推移

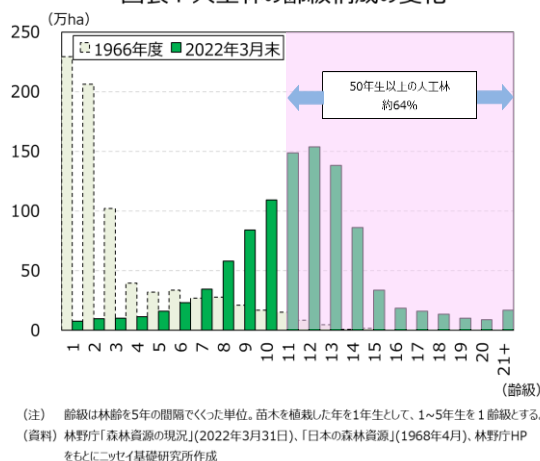


図表3 日本の森林蓄積量の推移



人工林における森林蓄積量の増加が著しいのは、終戦直後や高度経済成長期に植えられたスギやヒノキなどの木々(1966年度時点で1～4齢級⁸、つまり樹齢20年以下)が成長し、樹齢が50年を超えて伐採の時期を迎えているためである(図表4)。一方で森林面積には大きな変化がないことから、伐採量を上回るペースで樹木が成長し、森林蓄積量が増加していると考えられる。

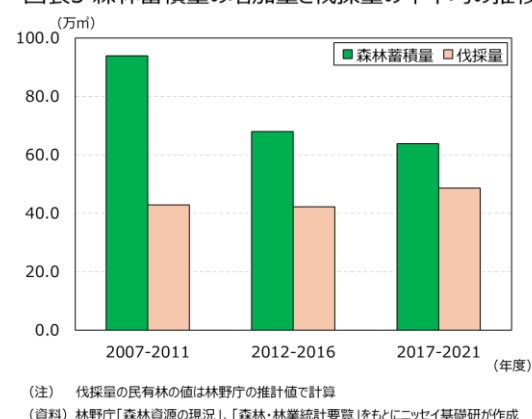
図表4 人工林の齢級構成の変化



2 | 森林蓄積量の増加量と伐採量の関係について

1960年代前半をピークに国内材の需要は減少し、森林蓄積量が増加してきた。しかし、2010年頃からは再生可能エネルギーや国内材の利用促進で需要が増加していることから、樹木の伐採量も少しずつ増加している。2017-2021年度における伐採量の年平均は約48.5万立方メートルである(図表5)。一方で各年の森林蓄積量の差分として算出した森林蓄積量の年平均増加量は同期間で63.8万立方メートルと伐採量を上回っている。また、森林蓄積量の増加量＝樹木の成長量－伐採量－自然プロセスによる喪失(枯死や風倒木、病虫害被害等)で

図表5 森林蓄積量の増加量と伐採量の年平均の推移



⁸ 齢級は森林の年齢を5年幅で括ったもの。人工林は苗木を植栽した年を1年生として、1齢級(1～5年生)、2齢級(6～10年生)とする

表せる⁹。つまり、増加量は伐採や喪失分の控除後の値あるため、森林蓄積量として年々増加している意味しており、日本の森林資源は依然として豊富であると考えられる。

4——森林の多面的機能と世間の関心ごと

前章まで森林の木材利用の歴史や需給、面積、資源量について述べたが、本章では木材用途以外の森林が持つ役割について検証する。

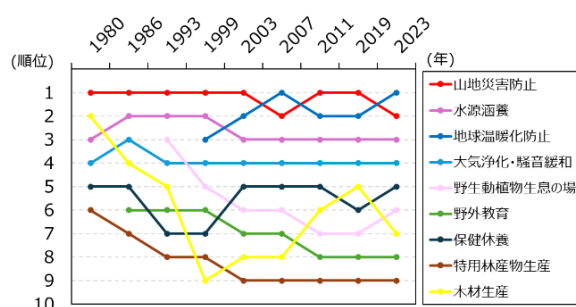
森林は土砂災害防止や登山などのレクリエーション、他にも温暖化を緩和する地球環境保全や生態系を保全する生物多様性などといった役割があり、現在では、このような多面的な機能を果たす存在して広く認識されるようになってきている(図表6)。実際に1980年から内閣府(総理府)で実施されている「森林に期待する働きの変化」のアンケートでは1980年に2位だった「木材生産」は順位を大きく下げ、1999年には「地球温暖化防止」が3位にランクインしている(図表7)。1990年代に気候変動に関する国際会議が相次いで開催されたことで、温暖化対策が地球規模での課題として注目されるようになり、この影響で企業などによる間伐¹⁰や植付けなどの森林活動が活発化したと考えられる(図表8)。こうした背景から、人々の森林に対する関心は時代と共に変化し、現在ではCO₂の吸収や生活を支える環境資源としての価値が重視されている。

図表6 森林の有する多面的機能



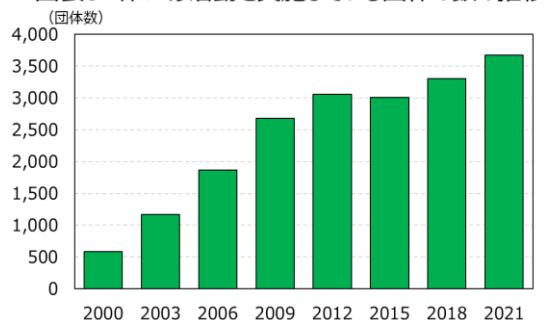
(資料) 日本学術会議答申及び同関連付属資料
林野庁HPより

図表7 森林に期待する働きの変化



(注) 回答は選択肢の中から複数回答、選択肢はとくにない、わからない、その他を除き記載
(資料) 総理府「森林・林業に関する世論調査」(1980年)、「みどりと木に関する世論調査」(1986年)、「森林とみどりに関する世論調査」(1993年)、「森林と生活に関する世論調査」(1999年)、内閣府「森林と生活に関する世論調査」(2003、2007、2011、2019、2023年)
林野庁 令和5年森林・林業白書をもとにニッセイ基礎研究所作成

図表8 森づくり活動を実施している団体の数の推移



(注) 実際に、植付け、下刈り、除伐、間伐、枝打ち等の作業を行っている団体数を集計
2015年度より都道府県等が調査を行った団体のうち、実態の把握ができない、又は休止等が判明した団体を除いている。
(資料) 林野庁補助事業「森林づくり活動についての実態調査平成27・30年、令和3年調査集計結果」(平成24(2012)年度までは政府統計調査として実施)、林野庁HPをもとにニッセイ基礎研究所作成

⁹ 林野庁「我が国の森林と森林経営の現状—モニタリング・プロセス第3回国別報告書—」(2019年7月)

¹⁰ 森林の成長に応じて樹木の一部を伐採し、林内における樹木の密度を調整する作業。

5——温室効果ガス削減に向けた国際的な枠組みとその吸収源として注目される森林

1 | 気候変動枠組条約と森林などの吸収源の位置付けについて

1990年代の国際会議では、地球温暖化が重要な議題として取り上げられた。その中で森林の役割が注目され、環境問題への関心が国際的に高まる契機となった。特に1992年にリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議(地球サミット)¹¹で採択された気候変動枠組条約¹²の存在は大きい(図表9)。

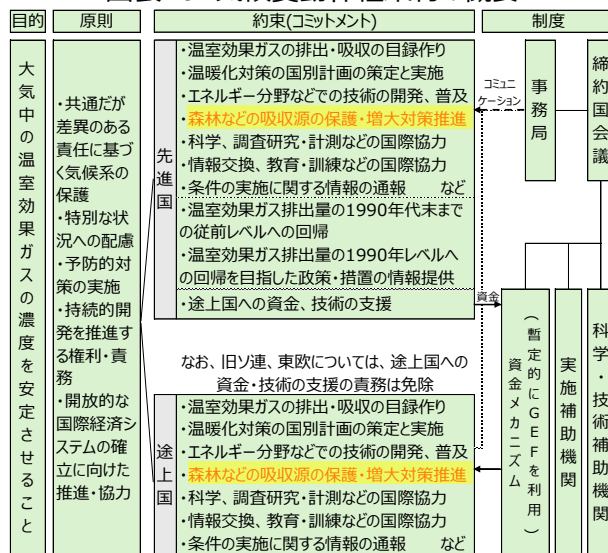
気候変動枠組条約は「共通だが差異ある責任¹³」の原則に基づき、大気中の温室効果ガス濃度を安定させることを目的とした条約である。条文では先進国と途上国がそれぞれに国情に応じた削減計画や国際協力を行うことがコミットメントとして定められており、先進国の場合、上記に加え、温室効果ガス排出量を1990年代までのレベルに回帰することや、途上国への支援なども含まれている。また、温室効果ガスの削減のために、「森林などの吸収源の保護・増大対策推進」といった内容も含まれており¹⁴、森林が重要な存在として認識されていることが確認できる(図表10)。

図表9 気候変動に関する国際的議論の流れ

1992年	気候変動枠組条約の採択
1994年	気候変動枠組条約の発効
1997年	第3回締約国会議(COP3) 京都議定書の採択
2000年	第7回締約国会議(COP7) マラケシュ合意
2005年	京都議定書の発効

(資料) 林野庁「平成21年度 森林・白書」をもとにニッセイ基礎研究所作成

図表10 気候変動枠組条約の概要



(資料) 環境庁長官官房総務課編「最新 環境キーワード第2版」気候変動枠組条約の概要を改定

2 | 京都議定書の削減目標と森林吸収量のルールについて

気候変動枠組条約では「温室効果ガスの削減目標」や「森林などの吸収源の取り扱い」に関する具体的なルールは定められておらず、京都で開催された締約国会議¹⁵(COP3)において2008～2012年度(第一約束期間)の削減目標に法的拘束力を持たせた「京都議定書」が採択され、日本は総排出量を基準に6%の削減目標¹⁶を設定した(図表11)。また、削減目標となる排出量は排出した温室効果ガス(総排出量)から森林などのCO₂吸収量を控除することが認められることになった。しかし、森林などのCO₂吸収量の計測には自然災害やデータの正確性に起因する不確実性が伴うため、その取り扱いについては議論が重ねられ、2001年のCOP7で合意に至った。森林に関する吸収量(以下、森林吸収量)は京都

¹¹ 国連環境開発会議(地球サミット)は国際連合の主催により開催された環境と開発をテーマとする国際会議。

¹² 気候変動枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change)は大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること目的とした条約。

¹³ 地球温暖化への責任は各国共通であるが、先進国と途上国それぞれが差異にある義務を負うこと。

¹⁴ 環境庁長官官房総務課「最新環境キーワード 環境庁長官官房総務課編」(財団法人 経済調査会 1995年4月)

¹⁵ 締約国会議(Conference of the Parties)は気候変動に関する国際的な合意を推進し、条約の実施を議論する会議。

¹⁶ 総排出量は各温室効果ガスの排出量に地球温暖化係数を乗じ、CO₂換算したものを合計した値。削減目標となる排出量は、総排出量から森林などの吸収量や削減プロジェクト、排出量取引などを控除できる。

議定書3条3項¹⁷と3条4項¹⁸で規定されており、吸収量の中心となる4項の森林経営¹⁹に関する吸収量は排出削減手段として過度な依存を避けるため各国で算入上限が設定されることになり、日本では3.9%が排出量から控除できる算入上限とされた(図表11)。

その後は2011年のCOP17で京都議定書の延長やその際の森林吸収量の取り扱いについて合意し、COP18で2013～2020年度(第二約束期間)の新たな排出削減期間が決定された。また森林吸収量は3条4項で示されていた森林経営に伴う吸収量が各国一律で3.5%の算入上限となった。しかし、日本は2011年に第二約束期間に参加しない旨を公表しており²⁰、自主的な削減目標として温室効果ガスを3.8%削減し、森林吸収量は2.7%算入する計画を掲げた²¹(図表11)。

図表11 日本の温室効果ガスの削減目標

	京都議定書 第一約束期間 2008～2012年度	自主削減目標 (第二約束期間) 2013～2020年度	パリ協定 (2021年変更後) 2021～2030年度
削減目標	2008～2012年度 (5年間平均) 約6% (1990年度総排出量比)	2020年度 約3.8% (2005年度総排出量比)	2030年度 約46%以上 (2013年度総排出量比)
うち森林吸収量	2008～2012年度 (5年間平均) 約3.9% (同上)	2020年度 約2.7% (同上)	2030年度 約2.7% (同上)

(注)第二約束期間は日本は参加しておらず、削減目標は自主的に設定したものを記載
パリ協定の目標は2021年4月に更新したNDCの削減目標
(資料)環境省、林野庁HP等をもとにニッセイ基礎研究所作成

3 | パリ協定での野心的な削減目標の設定について

京都議定書は、地球温暖化の対策として重要な一歩を踏み出したが、削減義務が一部の国に限定されているなど課題があり、より実効性のある温暖化対策を進めるため、「パリ協定」がCOP21で採択された。パリ協定ではすべての国が参加できる仕組みとして国が決定する貢献(NDC)²²を採用し、森林吸収量についても、京都議定書の枠組みを引き継ぎ削減目標に算入できる仕組みが維持され²³、森林の保全や適切な管理が温暖化対策の一環として引き続き重視されることとなった。

日本は2015年当時、温室効果ガスを26%削減する目標を掲げ、森林吸収量は2.0%とするNDCを提出したが、5年ごとに見直す必要があり、2020年に見直しを行った。しかし、2015年から削減目標を変更せずにNDCを提出したことで世界からの批判の声もあった²⁴。その影響もあり、2021年には2050年のカーボンニュートラルを見据えた野心的な目標として、削減目標を大幅に引き上げた46%を気候変動サミットで発表した。この変更に伴い、森林吸収量の目標も2.0%から2.7%に引き上げられ、修

¹⁷ 京都議定書3条3項では「新規植林、再植林、森林減少」に起因するものを森林吸収量としてカウントする。日本では第一約束期間、第二約束期間ともに森林減少による吸収量の減少が植林の吸収量よりも多い。

¹⁸ 京都議定書3条4項では「森林経営、農地管理、放牧地管理、植生回復」に起因するものを森林吸収量としてカウントする。各国が任意で選択可能な活動として定められ、日本は森林経営と植生回復を採用している。

¹⁹ 間伐などの森林の管理活動を指す。日本における森林吸収量の約9割は森林経営に起因する吸収量である。

²⁰ 外務省「気候変動枠組条約第17回締約国会議(COP17) 京都議定書第7回締約国会合(CMP7)等の概要」

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/kiko/cop17/gaiyo.html> (2024-11-28 閲覧)

²¹ 日本は第二約束期間に参加していないが、当期間の参加の有無に関わらず、温室効果ガスの排出量と吸収量を毎年報告する義務がある。

²² NDC(Nationally Determined Contributions)「国が決定する貢献」は、各国が自国の経済的、社会的な状況に応じて温室効果ガス削減目標を設定し、その達成に向けた具体的な行動計画。

²³ 林野庁「令和3年度 森林及び林業の動向」

²⁴ Energy Shift「日本政府のNDCに世界が批判 日本の信用力低下を招く」https://energy-shift.com/news/5567bd0b-5206-4daa-a5c5-5fefdfd7d8ee?utm_source (2024-11-28 閲覧)

正した NDC を提出した (図表 11)。

6——おわりに

日本では森林を古くから木材資源として活用してきたが、終戦後は国内の木材需要が減少し、管理されない森林が増加している。日本には現在も多くの森林資源があり、森林は木材以外にも生物多様性や地球環境の保全といった役割も担っている。中でも森林が吸収する CO₂ は地球温暖化対策としてパリ協定でも温室効果ガスの削減目標への算入が認められており、森林は温暖化対策においても非常に重要な役割を果たしていると言えるだろう。日本国内でも森林の管理や利用などの課題はあるが、カーボンニュートラルの実現を目指す上で森林について改めて考え、適切な管理や利用を通じた森林吸収量の確保や強化を進めていくことに期待したい。

(お願い) 本誌記載のデータは各種の情報源から入手・加工したものであり、その正確性と安全性を保証するものではありません。また、本誌は情報提供が目的であり、記載の意見や予測は、いかなる契約の締結や解約を勧誘するものではありません。