

# ホントはスゴイ 日本の森林 炭素貯留能力、実は倍だった！

東京大学大学院農学生命科学研究科  
森林科学専攻

熊谷朝臣

地球温暖化抑制の観点から、森林の炭素貯留能力を正確に知ることは重要だ。東京大学の研究チームが日本全国の森林炭素蓄積量・炭素吸収速度を新しい調査法で算出したところ、従来の評価の約2倍もあることが判明した。これからの森林管理政策にも影響しそうだ。

(編集部)

## 森林の温暖化抑制能力

森林は、大気中二酸化炭素を光合成を通じて吸収し木材という形で貯蔵する。京都議定書からマラケシユ合意に至る取り決めで、適切な森林管理に基づく森林の二酸化炭素吸収量は、国ごとに定められた二酸化炭素排出削減目標に組み込むことができる決められている。地球規模、また、国レベルでも、森林の炭素貯留量と炭素吸収速度を正確に知ることは、二酸化炭素放出削減策と地球温暖化の抑制シナリオの策定にとって重大な意味を持つ。

## 森林炭素貯留量の推定法

毎木調査(注1)の結果を基本として作られる森林簿(注2)の利用は、森林炭素貯留量の最も正確な推定法である。国家森林資源調査

(NFI)は、日本全国の森林における樹木の幹の体積(材積)を提供する森林簿で、次のような2種類のNFIがある。

《P-NFI》過去のある時点で行われた毎木調査結果に基づき作られた収穫表(注3)を用いて、その時々々の森林の状況を予測して作られた森林簿  
《m-NFI》その時々々の毎木調査の結果から直接作られた森林簿

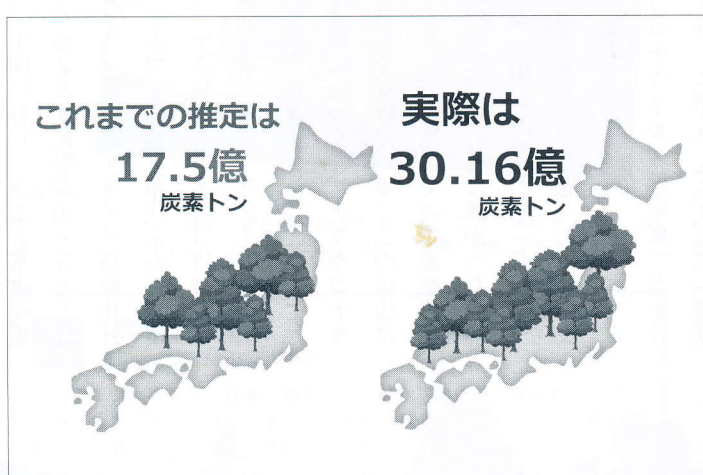
1970年代以前、毎回のP-NFIで毎木調査が行われて収穫表が作られていたが、それ以降、現在に至るまで1970年代に作られた収穫表が使い続けられている。一方、m-NFIは1961、1966年に日本全国1万点の調査地で毎木調査が行われた後、1999年に調査方法が改訂されるまで行われていなかった。1999〜2003年(調査期間は5年)のm-NFIは十分な信頼性を持つていなかったが、続く2009〜2013年のm-NFIでは、計画調査地は1万4838点のほり、調査者は技術トレーニングを受け、専門家が調査結果の正確さをチェックすることで、史上最も信頼性の高いNFIとなった。

## これまでの推定のとんでもない間違い

1961、1966年のm-NFIによる総炭素貯留量は、約8.5億ト(以下、全て炭素換

算)であった。1956、1975年のP-NFIによる値が、それぞれ約8億ト、約9億トであることと、この時のP-NFIは直近の毎木調査の結果を使っているためm-NFIと違いがないと考えられることから、以上の値は全て正しく森林炭素貯留量の時間推移を追えているといえる。

2012年のP-NFIによる総炭素蓄積量は17.5億トと見積もられているが、2011年

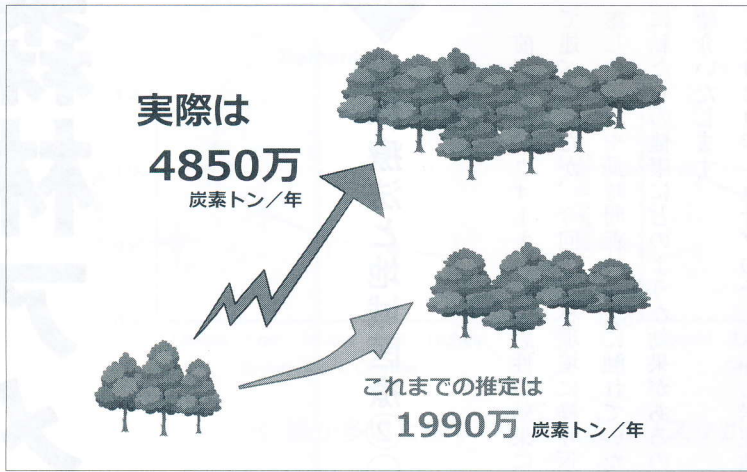


今回、森林炭素蓄積量(炭素換算)の現在値は、m-NFIで30.16億トンと推定され、これまでの推定値(P-NFI)の17.5億トンの1.72倍となった。



の m-NFI は、26・96 億トと 30・16 億トとなり、真値 (m-NFI) は p-NFI の最大 1・72 倍となった。

1956～1975 年の p-NFI と m-NFI の総炭素貯留量推定値の確からしさから、1966 年の m-NFI による値 8・34 億トを信頼して、1966～2012 年の p-NFI による森林炭素吸収速度と 1966～2011 年の m-NFI によるものを算出、比較した。p-NFI、m-NFI による推定で、それぞれ、1990 万ト/年と 4140 万ト/4850 万ト/年となり、真値 (m-NFI) は p-NFI の最大 2・44 倍、少なく見積もった場合でも 2 倍を超えるという驚くべき結果となった。



今回、年当たりの森林炭素吸収速度 (炭素換算) の現在値は、m-NFI で 4850 万トンと推定され、これまでの推定値 (p-NFI) の 1990 万トンの 2.44 倍となった。

### なぜ間違いは生じたか

p-NFI の問題点は、大きく分ければ二つある。一つは、直接現場に赴き森林地を確定する m-NFI での日本全体の森林面積 2590 万ヘクタールという見積もりに対し、p-NFI による推測は、2370 万ヘクタールと 10% 近く低い値になってしまっていること。もう一つは、p-NFI による見積もりを決定してしまいう収穫表が 1970 年代に作られたものであり、我が国の森林の現状を推定するには時代遅れとなっていることである。以下で、その理由を考える。

(1) 収穫表を作った 1970 年代に残っていた老齢木は、成長の良いものは第二次世界大戦前に大部分が伐採され、成長の悪いものばかりが残っていたと考えられる。また、近年の研究成果により、老齢木の成長速度は、これまで考えられていたよりも意外と大きいということが分かっている。

(2) 近年進む地球温暖化は、特に日本のような温帯の森林の成長速度を高める。また、近年進む大気中二酸化炭素濃度の高まりは、大陸からの窒素降下物がある日本では、直接の施肥効果となり成長速度を高める。

(3) 適切な森林管理が行われているという前提で収穫表は作られているが、近年問題となっている間伐遅れの条件下では、収穫表は正しく森林材積を推定できない。また、間伐不足は森林内の比較的小さい木の木数と材積を増やし、結果として、森林全体の材積を増やす。

我が国の森林行政機関、すなわち、林野庁は今でも、我が国の総森林材積から森林炭素蓄積量の値まで、p-NFI による推定値を公式の真値としている。そして、最新の森林・林業白書 (2020 年 8 月現在) での日本の総森林材積は、52 億立方メートルとされている。しかし、これらは明らかに過小評価で、真値の 58～64% に過ぎず、実際の総森林材積は 80 億立方メートルに達すると考えられる。森林生産管理や二酸化炭素排出削減策に関する適切な政策決定に、実際には驚異的なほど大きい我が国の森林蓄積量・炭素吸収速度を速やかに反映させる必要がある。

今、まさに 2014～2018 年の m-NFI が完了し、現在、その結果の解析が進んでいる。この最新の m-NFI では、より精度・確度の高い森林情報が得られると期待されている。より良い NFI のためには、これからも m-NFI を継続的に行うか、経費的に困難ならば、最新の m-NFI を利用して収穫表を更新すべきである。そのような最新の収穫表を用いた p-NFI ならば信頼性の高い森林炭素蓄積量が得られるであろう。

注1 毎木調査：森林の中に調査区画を設けて、その中の木を全て、または、何本か抜き出し、1本ごとに高さ(樹高)や胸の高さの直径(胸高直径)などを測ること。

注2 森林簿：森林の位置、樹種、林齢、幹の体積(材積)、成長量、保安林等制度の有無、森林評価等の情報が記載された台帳。

注3 収穫表：ある森林の区画において、樹種・土地の良し悪し(地位)から、木の本数、樹高、胸高直径、材積等が森林の年齢(林齢)に対してどのように推移していくかを示した表。

#### 《謝辞》

本研究は、科研費17H01477の助成を受けた。

本研究の詳細については、下記の論文を参照されたい。  
Egusa, T., Kumagai, T. & Shiraiishi, N. (2020). Carbon stock in Japanese forests has been greatly underestimated., Scientific Reports, 10, 7895, <https://www.nature.com/articles/s41598-020-64851-2>