

A4 琵琶湖流域における森林管理による炭素および窒素吸収の変化予測

The Calculation of Carbon and Nitrogen Absorption as a Consequence of Forest Management in Lake Biwa Basin

地球循環共生工学領域

82388003 飯塚啓介 (Keisuke IIZUKA)

Abstract:

Toward the balanced proportion of production and other ecosystem services, a menu-based case study of forest management was carried out in Lake Biwa Basin. Future after a 100 years long forest management was predicted using a forest biomass model, in which the forest area was divided into four functional zones aiming nature preservation, soil protection, recreation, and wood production and suitable forest management methods were determined for each zone. As the result, the amounts of carbon and nitrogen absorption were improved according to renewal area.

Keywords:

Lake Biwa basin , forest database , forest biomass model , carbon absorption , nitrogen absorption

1. はじめに

わが国の国土の3分の2を占める森林は、炭素吸収機能や水質浄化機能など様々な公益的機能をもつ。しかしながら近年、木材を安価な輸入材に頼るようになったことから日本の森林は手入れが行き届かず、公益的機能の低下が懸念されている。特に、森林の持つ二酸化炭素などの固定機能や、森林・河川・湖畔などから形成される流域単位での窒素循環機能を把握することは、中長期に渡って持続可能な森林経営を立案する上で極めて重要な意味を持つ¹⁾。そこで本研究では、琵琶湖流域を対象に多様な公益的機能を考慮したゾーニングによる森林管理ケースを設計し、そのときの100年間での炭素および窒素の吸収量をシミュレーションし、中長期の森林経営における有効策を評価した。

2. 実験方法

2.1 森林管理のゾーニング条件と管理方法

森林はそれぞれの土地に適した機能によって公益的機能の向上をはかるゾーニングを表1に示すように設計し、下記に示す森林バイオマスモデルにより効果をシミュレーションする。

表1 ゾーニング条件と管理方法

ゾーン名	ゾーニング条件	森林管理方針
自然環境保全	自然環境保全地域・鳥獣保護区域	伐採しない
土壌保全	傾斜30度以上	土壌炭素蓄積の多い広葉樹への転換
レクリエーション	アクセス性(人口集中地区からの距離)	広葉樹への転換
	目的(文化財・湖沼・里山・自然公園)	
木材生産	残りの林班	炭素・窒素吸収の大きいスギへの転換

2.2 炭素および窒素吸収量の計算

森林バイオマスモデルは、(1)上層樹高曲線式(2)等平均樹高曲線式(3)自然枯死線式から構成され、

植栽密度と林齢を入力とし、材積量、林木密度が計算される。このモデルからのアウトプットの材積量から幹バイオマス、葉バイオマスの量を求め、それぞれに炭素および窒素含有率をかけることで立木の炭素および窒素蓄積量を算出できる。また、土壌窒素については、アウトプットの土壌炭素蓄積量をC/N比でわることで算出できる。本研究では、2005年の森林構成を入力として、森林バイオマスモデルによって100年間の計算を行い、森林構成の変化や炭素蓄積量、窒素蓄積量を出力し、蓄積量の差から吸収量を求める。

3. 実験結果

図1, 2に炭素および窒素の100年間の吸収量の変化を示す。どちらも、ゾーニング方法として、自然環境保全、土壌保全、レクリエーション、木材生産の順に優先的にゾーニングを行ったものである。更新面積が大きいほど吸収量の減少は抑えられた。現状維持と更新面積0.1%の場合はほぼ同様に吸収量は減少し、更新面積0.5%の場合は初期の値を保ち続けることができると予想される。

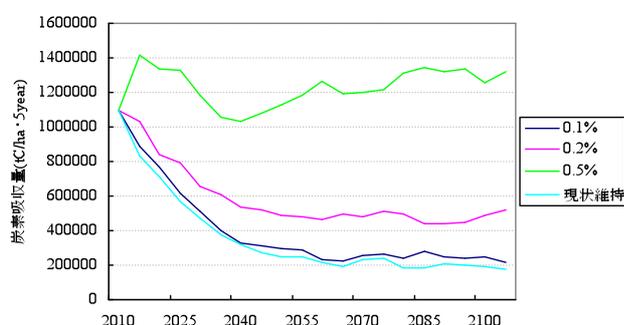


図1 炭素吸収量の変化

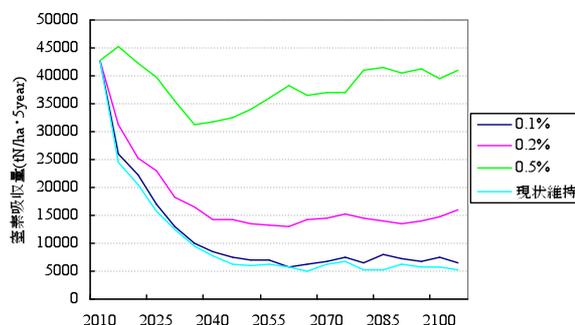


図2 窒素吸収量の変化

4. 考察

樹木による炭素および窒素吸収は、若齢の樹木のほうが吸収量は大きく、老齢の樹木はほとんど吸収しない。森林の更新によって、吸収量の小さい老齢の樹木から吸収量の大きい若齢の樹木に更新されるため、更新面積の増大が吸収量の増加を導くことが明らかになった。また、琵琶湖流域における降水・降塵による窒素の負荷は、 $1,400\text{kg}/\text{km}^2\text{y}$ であるⁱⁱ。これと流域の森林面積の242,581haから森林には約18,000tN/5yearの負荷がある。また、窒素の流出量は、 $3,303\text{kg}/\text{day}$ より約6,000tN/5yearとなるⁱⁱⁱ。したがって、森林に吸収される窒素量は12,000tN/5yearとなることが予想される。しかし、本研究ではその約4倍の量の窒素が吸収されるという結果が得られた。本研究のゾーニング方法では、更新面積以外を変化させても吸収量の大きな違いは見られなかった。しかしながら、ゾーニングにより差が生じたのは、更新により植林される樹種の炭素および窒素蓄積量の違いによるものだと考えられる。また、更新される林班もゾーニングによって異なるため、更新される林班の齢級によるものも考えられる。森林管理は方針の策定から管理の実施、そして管理による変化が出てくるまで長期間に及ぶため、今後様々な森林管理を試し、より良い森林管理の方針を評価する必要があると考えられる。

参考文献

ⁱ国土交通省、琵琶湖の総合的保全

ⁱⁱ琵琶湖・淀川流域圏の再生計画, H 1 7, 琵琶湖・淀川流域圏の再生協議会

ⁱⁱⁱ大久保卓也・東善広、就水域からの汚濁負荷とその浄化、琵琶湖研究所記念誌、所報 22 号 55-72,2005