

M65 淀川流域圏における森林管理による森林の公益的機能向上シナリオとその効果の将来予測

指導教官 町村尚准教授 地球循環共生工学領域

89288054 富士剛志

Abstract:

Toward the balanced promotion of forest production and other ecosystem services, a scenario-based case study of forest management was carried out in Yodo River basin. Future forest status 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, wood production, and recreation, and suitable forest management methods were determined for each zone. Also the functions of carbon sequestration and air and water quality improvement were evaluated. In the soil protection zone, intensive thinning and transfer to deciduous species were effective to grow understory vegetation and soil organic matter. In the wood production zone, reforestation rapid-grow species in the high productivity compartment improved the financial balance. In the recreation zone, forest management increasing deciduous forest was selected. The higher annual treatment area raised carbon sequestration and water quality improvement, but was less effective for air quality. The results showed a vision of forest management to inquire for the balance between wood production and various forest functions.

Key words:

Yodo River basin、forest database、forest biomass model、forest management scenario、ecosystem services

1. 緒言

我が国の国土の3分の2を占める森林は、二酸化炭素吸収や国土の保全、水源のかん養などの多様な機能を有し、「緑の社会資本」として広く国民に恩恵をもたらしている。しかし長期的な国産材需要の減少による林業衰退によって、利用可能な人工林資源が有効に活用されず、手入れ不足の森林が増加し、これらの公益機能の低下が懸念される。本研究では淀川流域圏を対象地とし、森林管理による公益的機能向上シナリオを策定し、森林バイオマスモデルを用いてその効果の将来予測を行った。

2. 研究方法

2.1. 森林バイオマスモデル

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。また間伐による材積量、林木密度の変化も予測することができる。

2.2. 森林ゾーニングと計算条件

森林をあるべき機能によってゾーニングし、機能の向上のために設定した管理目標を実現するために

Table 1 zoning and forest management policy

ゾーン名	ゾーニング条件	森林管理方針
自然環境保全	自然公園(特別保護地区)・自然環境保全地域・鳥獣保護区	伐採せず
土壌保全	傾斜30度以上	土壌蓄積増加のための広葉樹への転換 間伐による林内光環境の改善
木材生産	生産性(地位、傾斜、道路からの距離)	生産性のよい林班を優先的に管理
レクリエーション	アクセス性(人口密集地からの距離) 目的(文化財、湖沼、里山、自然公園)	広葉樹への転換による天然林化

10個の管理シナリオを策定した。各シナリオ共通のゾーニング条件と各ゾーンの森林管理方針をTable 1にまとめた。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、森林構成の変化や二酸化炭素吸収量、土壌炭素蓄積量などを出力した。

3. 結果及び考察

3.1. 各ゾーンにおける森林機能の予測結果

土壌保全ゾーンでは下層植生の生育を促す林内光透過と森林土壌の発達を評価した。積極的間伐によって2050年ごろにはゾーン内から下層植生の生育が悪い「暗い」森林を解消できると予測された。また土壌炭素蓄積量は100年後には現状維持シナリオの平均139 tC / haに対し、ゾーニングによって平均149 tC / haまで高まる。さらに更新面積を5倍に増加すると土壌炭素量は181 tC / haまで高めることができる(Fig. 1)。つぎに木材生産ゾーンでは経営収支が現状維持シナリオに比べ1割程度改善する。しかし、収支は常にマイナスとなり、伐採を行うほど赤字が膨らむという現在の林業事情を裏付ける結果となった。レクリエーションゾーンでは広葉樹林への転換による森林の天然林化を管理目標とした。更新面積を現状の5倍とした場合は、100年後には9割の森林が広葉樹林となるが、現状のままの更新面積ではゾーンの47%が広葉樹林となるにとどまった。

3.2. 炭素吸収、水質浄化、大気浄化機能の評価

現状維持シナリオでは、炭素吸収機能は100年後には現在の2割程度まで落ち込むことがわかった(Fig. 2)。しかし更新面積を増加させることで二酸化炭素吸収量の減少を抑えることができ、更新面積を5倍にすれば、現在の吸収量を維持できると予測された。また窒素吸収による水質浄化機能の指標として用いたバイオマス成長量も炭素吸収機能と同様に減少するが、更新面積の増加によって低下を防ぐことができる。一方、大気浄化機能の指標として用いた葉バイオマス量は更新面積の増加によって減少することがわかった。

4. 結言

森林の多くの公益的機能はゾーニングと適切な管理方針によって高まり、更新面積を増加させることでさらに機能が高まる結果となった。しかし、木材生産機能については積極的伐採をおこなえば、それだけ経営収支が悪化する結果となり、林業による淀川流域圏の森林管理は経済的に非常に困難であることが示された。近年では排出権取引など、環境への貢献が収入となる事例も生まれつつある。公益的機能向上をはかる森林管理のためには、林業による素材収入以外の機能の価値評価も必要であると考えられる。また本研究の結果では、大気浄化機能は積極的森林管理によって低下するという結果となった。森林のもつ多様な機能のうち、ある機能を高めれば、別の機能は低下するというトレードオフも考慮すべきであり、それぞれの森林にあるべき機能を把握した上でのそれらをバランスよく発揮する森林管理が求められる。

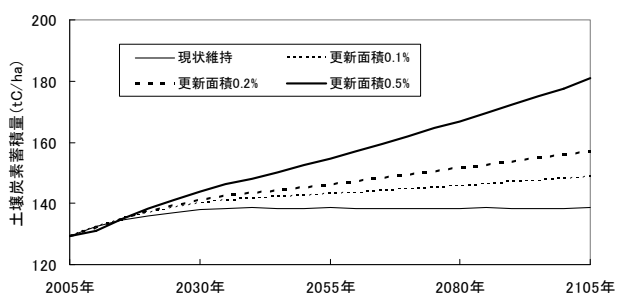


Fig.1 Change of soil carbon stock in the soil protect zone.

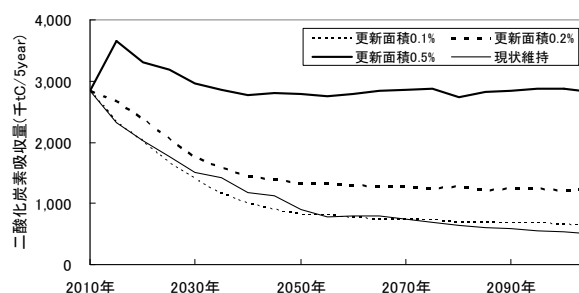


Fig.2 Change of carbon dioxide sequestration in Yodo River basin.