

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2006～2009

課題番号：18310021

研究課題名(和文) 地球温暖化・気候変動下での流域環境変化に対する森林管理の有効性評価

研究課題名(英文) Verification of the environmental protection ability for the forest management under the global warming and the climate changes

研究代表者

篠田 成郎 (SHINODA SEIROU)

岐阜大学・総合情報メディアセンター・教授

研究者番号：80187369

研究分野：水文学

科研費の分科・細目：環境学 ・ 環境影響評価・環境政策

キーワード：緑のダム, 間伐, 森林土壌, CO2 収支, 環境変動, リモートセンシング, 応用一般均衡モデル, 経済評価

### 1. 研究計画の概要

近年の林業衰退に伴う森林管理の低下に加え、気温上昇や降水パターンの変化により、森林流域での物質収支が大きく変わってきている。とくに、放置人工林では、雪害や風倒木などの被害だけでなく、降雨流出応答の短期化による洪水危険度の増大や濁水流出の長期化による生物生息環境の悪化など、数々の重大な問題が顕在化してきている。本研究の全体構想では、森林を木材生産の場とする経済林と公益性を重視したいわゆる環境林とに明確に分けて捉えるのではなく、全ての森林に対して、客観的かつ定量的な公益性評価に基づく経済価値を与え、この対価として公共資本を投下するしくみを創りあげて最終目標としている。このため、本研究では、木曽川水系長良川上流の針葉樹を主とする人工林について、間伐などの森林管理が行き届いた森林流域と全く管理されず放置された森林流域を研究対象とすることにより、次の 4 項目の達成を目指した研究を進める。

- (1) 森林内物質収支に及ぼす森林管理状態の影響評価
- (2) 森林内物質収支に及ぼす気温上昇および降水パターン変化の影響評価
- (3) 森林内物質収支変化による流域環境変化応答のモデル化
- (4) 流域環境変化に対する森林管理の経済効果評価

### 2. 研究の進捗状況

本研究の最大のポイントは、樹種、林齢、標高、斜面方位、地質、林分面積などの条件

が一致し、間伐がしてある(間伐実施済林)か放置されている(間伐未実施林)かのみで違いが存在する 2 つの林分を対象として現地実験を行い、間伐を主とする森林管理の有効性を現地観測から明らかにするとともに、ここで得られた結果を経済評価につなげる場所にある。研究計画時に想定していた現地観測対象林分に問題が発生したため、新たな観測地を選定するところから研究をスタートさせたが、幸い、岐阜県郡上市大和町(長良川支川栗巣川上流の市有林)に条件の揃った林分を見つけ、2 カ年にわたる現地観測を継続的に実施している。また、岐阜県内の長良川流域を対象とした経済評価モデルの構築も並行して進めている状況である。

### 3. 現在までの達成度

- ② おおむね順調に進展している。(理由)

上記研究項目(1)については、現地観測により、間伐実施済林では、間伐未実施林に比べ、無降水時における土壌水分の低下が抑制されたり、土壌微生物生息数が 3 倍程度大きいことなどが明らかになってきており、CO2 収支の比較と併せて、両林分の定性的・定量的な違いがわかってきた。また、(2)および(3)では、過去 26 年間の水文・気象データの統計解析および数値モデル解析から、気温上昇と降水パターンの時系列特性が森林土壌水分状態に影響を与え、その結果として、降雨流出応答や濁質流出に変化をもたらしていることは確認できたが、明確なメカニズムを検証するには至っていない。さらに、(3)

については、森林管理による経済影響評価モデルを構築することにより、現況の間伐や木材利用が地域経済に及ぼしている影響を評価できるようになった。

#### 4. 今後の研究の推進方策

上述のように、(2)および(3)の研究項目において、未解明となっている項目が残されているため、(1)での知見に基づき、土壤水分状態に的を絞った形でモデルをよりシンプルなものに改良することにより、気温上昇と降水パターン変化の影響を明確に評価できるようにしたい。また、(1)の現地観測では、これまでのデータにおいて不足している土壤水分の鉛直分布および土壤微生物生息数や土壤呼吸量と気温・地温との関係に主眼をおいた計測・調査を継続する予定である。さらに、(4)では、(1)～(3)での成果に基づき、間伐などの森林管理や木材利用方法に関する将来シナリオを提案し、これによる経済影響評価を実施することにより、本研究の最終目標を達成したい。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

①高木朗義・篠田成郎・西川薫 他 3 名、流域 GIS を援用した総合環境評価モデルによる水環境改善施策の効果分析、環境システム研究論文集、Vol. 34、2006、553-561、査読有

②西川薫・高木朗義・篠田成郎 他 1 名、流域 GIS を援用した水環境改善施策の総合環境評価モデルの構築、土木計画学研究・論文集、Vol. 23、2006、281-289、査読有

③T. Kojima, T. Akiyama, S. Shinoda and Y. Moriuchi, The Estimation of Crown Densities with Remote Sensing Data、第 5 回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ論文集、2006、67-72、査読有

[学会発表] (計 8 件)

①杉本達哉、高木朗義、倉内文孝、地球温暖化抑止のための長良川流域における CO2 収支量に着目した森林管理計画の評価、平成 20 年度土木学会中部支部研究発表会、2009. 3. 3、名城大学

② KOJIMA, Toshiharu Vegetation type classification with MODIS phenology data 2nd International Symposium of 21st Century COE Program “Satellite Ecology” 2008 年 7

月 31 日 岐阜大学

③ KOJIMA, Toshiharu Study on hydrological processes at the Daihachigagawa river basin, focused on canopy interception and rainfall runoff simulation 2nd International Symposium of 21st Century COE Program “Satellite Ecology” 2008 年 7 月 30 日 岐阜大学

④佐藤慶和、高木朗義、他者の行動による影響を考慮した自主的 CO2 削減行動に関する基礎的分析、第 37 回土木計画学研究発表会、2008. 6. 6、北海道大学

⑤杉本達哉、高木朗義、地球温暖化抑止のための長良川流域における森林管理の評価モデル、第 36 回土木計画学研究発表会、2007. 11. 23、八戸工業大学

⑥児島利治、篠田成郎、樹冠疎密度と降雨遮断の関係に関する検討、水文・水資源学会、2007. 7. 25、名古屋大学

⑦杉本達哉・高木朗義・西川薫、林業の生産構造からみた長良川流域における森林管理システムの現状評価、平成 18 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、2007、331-332

⑧児島利治、篠田成郎、守内友香、リモートセンシングデータを用いた樹冠疎密情報の推定、水文・水資源学会 2006 年研究発表要旨集、2006、204-205

[その他]