

課題名：森林流域における水質モニタリングとフラックスの広域評価

主査氏名（所属）：高橋正通（立地環境研究領域）

担当部署：立地環境研究領域、北海道支所、東北支所、関西支所、四国支所、九州支所、木曽試験地

研究期間：平成17～20年度

1. 目的

森林総合研究所では平成2年度に全国7箇所の酸性雨モニタリングセンターステーションを設定して以来、3期15年間にわたって降雨等に含まれる溶存成分の観測を継続し、水質変動の解明や長期にわたるデータの蓄積を行ってきた。これらの調査は定性的な水質モニタリングにとどまっており、流入、流出を考慮した定量的な収支については未着手である。また地域差などデータを横断的に活用することも重要である。そこで、各地の代表的な森林流域において溶存成分の詳細なフラックスをモニタリングするとともに、森林における溶存成分の流入流出フラックスを評価する。また、既存のモニタリングデータの有効活用を図るために、データベースを構築して広域での解析に利用できるよう整備する。

2. 全期間における研究成果の概要

(1) モニタリング・データベースの構築

降水および溪流水の水質観測データ1995～2004年分をデータベース化した。データベースは、各調査地点の位置情報（地点名、経緯度、標高など）と、降水（林外雨、林内雨、樹幹流）および溪流水の水質分析値（pH、EC、主要陰・陽イオン）から成り、森林総合研究所のウェブサイトで一般に公開した。各地の研究者や学生、民間団体から森林のレファレンスデータとしての価値が認められ、利用申請に対応している。

(2) 森林流域における主要溶存成分のモニタリングによるフラックスの広域評価

森林流域における降水や溪流水の溶存成分フラックス観測を、定山溪、姫神、釜淵、桂、木曽、山城、鷹取山、鹿北のモニタリング調査流域で行った。降水による各種溶存成分の森林への流入負荷量は、地域による違いとともに雨量による年変動が大きかった。地域間の比較では、窒素流入量 ($\text{kg ha}^{-1} \text{y}^{-1}$) を例にとると、概ね環境省による酸性雨観測の全国平均値8に近いが、釜淵が12で最大、山城は4.1と最小であった。窒素流出量は定山溪で最も低く0.9、山城、鷹取で約5程度の値を示した。窒素の流入と流出の収支から、流域全体では窒素は吸収されているので、水質浄化機能が発揮されていたが、山城では流出量が上回っており、今後も監視が必要なることを示した。

各モニタリング調査流域の溪流水質の代表性と地域的変異を明らかにするため、流域周辺で多点調査を行った。モニタリング地点はほぼ地域を代表するものであったが、水質を決める要因として基盤の地質が水質形成に重要であることを明らかにした。

3. 全年度の発表業績

- 1) 志知幸治・橋本徹・三浦覚・相澤州平・池田重人 東北地方内陸部の森林流域における年間及び融雪期の溪流水質 日本森林学会誌、87、340-350 2005.8
- 2) Itoh Y. Takahashi M, Akama A, Mizoguchi T., Yoshinaga S. Tsurita T., Abe T. Lead and cadmium cycling in a small forest catchment in Japan. Phytol 45(4)、437-442 2005
- 3) 釣田竜也・吉永秀一郎・阿部俊夫 ポーラスプレート・テンションライシメーター法による土壌水の年移動量の測定、土壌の物理性、101、51-56 2005
- 4) 篠宮佳樹・山田毅・吉永秀一郎・鳥居厚志 四万十川源流部の森林における大雨時の溪流水の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度変動 水文・水資源学会誌、19、55-60 2006.4

- 5) Itoh Y. Miura S. and Yoshinaga S. Atmospheric lead and cadmium deposition with forests in the Kanto district, Japan. Journal of Forest Research 11, 137-142
- 6) 篠宮佳樹・山田毅・稲垣善之・鳥居厚志 四万十川源流部の森林における降雨時の硝酸態窒素流出特性 水環境学会誌、29、723-729 2006. 11
- 7) 篠宮佳樹 四万十川源流部の森林における降雨時の溪流水の硝酸態窒素の流出 水利科学、50、1-16、2006. 11
- 8) Kaneko S., Akeida N., Naito F., Tamai K. and Hirano Y. Nitrogen budget in a rehabilitation forest on degraded granitic hills. Journal of Forest Research 12、38-44 2007
- 9) 大貫靖浩 鹿北流域試験地および周辺流域における溪流水質—基盤地質の違いに着目して—九州森林研究、60、135-136 2007. 3
- 10) 鳥居厚志 台風時の降雨による陸域への海塩負荷量の評価 環境情報科学論文集、21、567-572 2007. 11
- 11) 篠宮佳樹・山田毅・鳥居厚志 四万十川源流部の森林流域における降雨イベント時の溪流水質変動とL-Q法への適合度 森林立地、49、133-144 2007. 12
- 12) 相澤州平、酒井寿夫、阪田匡司、北村兼三、山野井克己、田中永晴 定山溪理水試験地における降雨出水時の溶存イオン濃度の変化 日本森林学会北海道支部大会論文集、56、177-179 2008. 2
- 13) 池田重人 森林総合研究所の水質データベース「FASC-DB」の概要 水利科学、52、42-46 2008. 10
- 14) 稲垣昌宏、池田重人、金子真司、高橋正通 森林降水溪流水質データベース (FASC-DB) の構築 森林科学、54、53-55 2008. 10
- 15) 相澤州平、阪田匡司、田中永晴、酒井寿夫 小樽内川および白井川の支流における流域間の溪流水質の差異 日本森林学会北海道支部大会論文集、57、135-137 2009. 02 (査読有)
(口頭発表は省略)

4. 評価委員氏名 (所属)

太田誠一 (京都大学大学院農学研究科教授)

5. 評価結果の概要

水質形成機能は森林の備える多面的機能の中核を構成し、良質な水を安定に供給する森林流域の機能に対する期待は大きい。しかし一方で、森林の管理・施業や近年の越境汚染を含む環境インパクトによってこれが損なわれる可能性が危惧される。森林総合研究所独自の重点研究課題として実施された本課題は、溪流水質のモニタリングを長期、多点で継続することによって水質の地域差と時間変動の実態を高い確かさを持って解明すると同時に、溪流水質の形成を地質、土壌、気候、植生など場の固有性に従って理解することに成功しており、森林流域の水質形成機能に対する人為や環境汚染、温暖化などの影響を予測・回避し、良質な水を供給する機能の維持向上を実現するための技術的ならびに研究的基盤を提供した点で高く評価される。

6. 評価において指摘された事項への対応

今後とも観測結果を有効に活用し、森林流域の水質形成要因の解析を進めるとともに、環境汚染や人為影響を予測・回避する技術開発や研究基盤の充実に努めて参りたい。