

様式 7 - 3

平成16年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名：酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング

主査氏名（所属）：加藤正樹（立地環境研究領域長）

担当部署：立地環境研究領域、森林植生研究領域、木材特性研究領域、木曽試験地、北海道支所、東北支所、関西支所、四国支所、九州支所

参画機関：なし

研究期間：平成12～16年度

1. 目的

欧米を中心とした森林衰退の原因として、酸性雨等の環境汚染物質による影響の可能性が疑われ、各国で酸性降水物のモニタリング網が構築された。日本でも環境庁が東アジアネットワークを構築し、林野庁も国内森林域降水成分のモニタリングを行った。平成7～11年度に実施した「酸性雨等の森林生態系影響モニタリング」の結果、各ステーションで森林衰退は認められず、降水の多くはpH5.6以下であるが、その性質には地域性があり、林内雨、樹幹流の性質は樹種によって異なることを明らかにした。

本課題では、林野庁のモニタリング・ネットワークと連携を図り、酸性降水物等の負荷実態と森林生態系に及ぼす影響のモニタリングを行い、森林・溪流への影響を監視、解明することを目的とする。

2. 全期間における研究成果の概要

全国8箇所に設定したモニタリングセンターステーションにおいて降雨等の水質モニタリングを継続し、データの蓄積を図った。その結果、概ねpHの年平均値は5以下であったが、計測期間中に酸性化が進行している兆候は認められなかった。EC（電気伝導度）は降水量が多い年に減少し、降水量が少ない年に上昇する傾向が認められた。また、全国的に春先の黄砂が激しい時期には、pH、EC、Ca濃度等が上昇する傾向が認められた。降雨に伴う無機態窒素負荷量は、8～10kg/ha程度と推定された。

樹木の生長経過と衰退時に生じる年輪構造の変化を検出するため年輪解析を行った。その結果、樹木の衰退初期に年輪幅の減少と年輪内最大密度の減少が認められ、枯死の数年前に年輪内最小密度の増加が始まる傾向を認めた。これらのことは、樹木の衰退を検出する指標として有効と判断できた。

北海道では定山溪、東北では釜淵森林理水試験地と姫神、関東では宝川森林理水試験地、木曽では御岳山麓、関西では山城試験地、四国では鷹取試験地、九州では鹿北試験地において溪流水質のモニタリングを行った。その結果、pHは6.5～7.5、ECは10～70 μ S/cm程度であり、特段酸性化してる流域は認められなかった。多雪地域では、融雪時に硝酸イオン濃度が上昇する等の特徴的な変動が認められた。また、降雨時には硝酸イオン濃度が一時的に上昇し、その後低下する傾向が広く認められた。

全国のモニタリングセンターステーションまたはその近郊に調査地を設け、土壌特性や森林の生育状況等を調査した。その結果、高齢林分を含めて酸性雨の影響とみられる森林衰退は確認できなかった。茨城県つくば市のスギ・ヒノキ高齢林（1991年調査地設定当初110年生）では、2003年の間伐後もスギ幹材積の微増が認められ、設定当初に作成した樹高推定式が14年後も高い精度を維持していることを明らかにした。

3. 全年度の発表業績

平成12年度

1) H. Sakai・T. Morisawa・T. Sengoku : Observation of acid rain on Mt. Ontake, central Japan. Acid rain 2000. 6th International conference on acid deposition. Abstract book. 92. 2001. 3

2) 酒井寿夫・森澤猛：御岳亜高山帯上部における溪流水質の形成過程に関する研究（Ⅰ）－田の原湿原における土壌水成分の特性と溪流水質の関係について－. 中部森林研究49、35-38、2001. 3

3) S. Kaneko : Nitrogen saturation in a forested watershed, Kyoto City, Japan. Acid rain 2000. 6th International conference on acid deposition. Abstract book. 111. 2001. 3

平成13年度

1) Matsuura, Y., Sanada, M., Takahashi, M., Sakai, Y., Tanaka, N. : Long-term monitoring study on rain, throughfall, and stemflow chemistry in evergreen coniferous forests in Hokkaido, northern Japan. Water, Air, and Soil Pollution 111, 1-12, 2001.

r and Soil Pollution 130, 0049-6979. 2001

2) Kaneko, S., Miura, T : The organic matters export from a forested small catchment in the watershed of Lake Biwa. The proceedings of 9th international conference on the conservation and management of lakes. 38-40. 2001

3) Hirano, Y. : Effects of aluminum on the root morphology of Japanese red cedar and Hinoki cypress seedlings. In L'arbre 2000 The Tree. Ed M Labrecque. Isabelle Quentin, Quebec, Canada. 340-344. 2001

4) Hirano, Y., Isomura, S., Kaneko, S : White-root morphology and nutritional status of Japanese red cedar saplings subjected to aluminum stress. In Proceedings of the 6th symposium of the international society of root research. Nagoya, Japan. 476-477. 2001

5) 稲垣善之・山田毅・篠宮佳樹：四万十川源流部の森林土壌における硝化特性．森林応用研究11(1)．41-44. 2002

6) T. Yamada, S. Yoshinaga, K. Morisada, K. Hirai : Sulfate and Nitrate Loads on Forest Ecosystem in Kochi in Southwest of Japan. Water, Air and Soil Pollution 130. 1115-1120. 2001

平成14年度

1) 金子真司ほか：竜の口山森林理水試験地の溪流水質．水文・水資源学会誌15．472-585. 2002

2) 稲垣善之ほか：四国地域において降水量がスギとヒノキ林の窒素動態に及ぼす影響．森林立地44(2)．9-13. 2002

3) 稲垣善之・山田毅：成熟したスギとヒノキの人工林における窒素無機化及び硝化特性．日林誌84(3)．159-165. 2002

平成15年度

1) 伊藤優子・加藤正樹：関東地方の都市近郊平地林における降水中の成分濃度と負荷量 ―森林総合研究所構内における降水の観測結果―．森林総研研報2(3)．149-155. 2003. 9

2) 相澤州平・岡本透・池田重人：東北地方内陸部森林地帯における降水中の溶存成分濃度の季節変化および溶存成分負荷量．森林総研研報2(3)．157-164. 2003. 9

3) 酒井寿夫・森澤猛・仙石鐵也：御岳山における7年間の降雨・降雪のpH、ECと溶存成分の特性．森林立地45(1)．21-27. 2003. 9

4) Hirano, Y., Tanda, Y. and Kaneko, S : Effects of elevated nitrate aluminum concentrations on the root morphology and nutrient status of white roots of japanese red cedar saplings. Environmental Sciences 10. 261-272. 2003

5) Hirano, Y., Isomura, A. and Kaneko, S : Root morphology and nutritional status of japanese red cedar saplings subjected to in situ levels of aluminum in forest-soil solution. Journal of Forest Research 8. 209-214. 2003

6) 金子真司ほか：京都府の森林流域における溪流水中の溶存鉄および溶存アルミニウム濃度の経時変動．森林応用研究12(2)．93-97. 2003

7) 稲垣善之ほか：針葉樹人工林における落葉生産の年変動 ―間伐と気象条件の影響―．森林総研研報388．165-170. 2003

8) 酒井正治・岡田直紀：コジイ林における雨水の硫黄同位体比．九州森林研究57．2004

平成16年度

1) 伊藤優子・加藤正樹：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング ―森林総合研究所（つくば市）における降水の調査―．森林総研研報3(3)．267-275. 2004. 9

2) 金子真司ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング ―関西スギ林における酸性降下物―．森林総研研報3(3)．277-296. 2004. 9

3) 酒井寿夫ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング ―木曽御岳山の亜高山帯針葉樹林における降水の調査―．森林総研研報3(3)．297-317. 2004. 9

4) 酒井寿夫ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング ―木曽御岳山の亜高山帯上部2林分における毎木・植生・土壌断面調査報告―．森林総研研報3(3)．319-326. 2004. 9

5) 谷川東子・高橋正通・今矢明宏：森林土壌における硫黄化合物の蓄積実態．環境科学会誌17．211-215. 2004

6) 谷川東子・高橋正通・今矢明宏：森林生態系における硫黄の循環と土壌の硫黄集積機構の意義 ―土壌

の硫黄蓄積とその理化学性との関係ー. 地球環境9. 19-28. 2004

7)山田毅ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリングー四国ヒノキ林における降水および林分の調査ー. 森林総研研報3(4). 365-407. 2004. 12

8)山田毅ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリングー四国地域における高齢林分のモニタリング調査ー. 森林総研研報3(4). 409-437. 2004. 12

9)相澤州平ほか：酸性雨等の森林生態系への影響モニタリングー東北地方における降水と森林の調査ー. 森林総研研報3(4). 439-476. 204. 12

10)酒井正治：簡易分取装置を使ったコジイ樹幹流の化学性ー初期樹幹流と後期樹幹流の比較ー. 九州森林研究60. 2005. 3

4. 評価委員氏名（所属）

岡崎 正規 「東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所 教授」

5. 評価結果の概要

わが国の森林・溪流に対する酸性雨等の影響を全国レベルで長期にわたるモニタリングによって明らかにした本研究を高く評価する。全国レベルで森林域において、これほど長期に詳細な研究は過去に見当たらず、今後の森林環境の変化に対する基礎データとして重要な位置を占めることになる。

研究の目的は充分達成されており、これらの成果をデータベースに収めると同時に、できる限り早くホームページなどを通じて公表して欲しい。

6. 評価において指摘された事項への対応

指摘の概要：研究結果をデータベースに収め、早急にホームページ等を通じて公表する必要がある。

対応の結果：平成17年度開始の後継交付金プロジェクト研究において、これまでに蓄積したデータのデータベース化を図ることとした。このなかでホームページ等を通じた公表の方法について検討を行う。