

課題名：森林のメタボ判定：ハイスループット硝酸同位体比測定による森林窒素循環の健全性評価

氏名：木庭啓介

機関名：東京農工大学

1. 研究の背景

もともと森林生態系においては、その一次生産は窒素によって制限されていると考えられています。しかし、近年、人間活動の増大に伴い、森林に不足していた窒素が降水を通じて大量に供給され、窒素を使い切れず下流生態系へ流出させてしまう森林が報告されています。このような森林を一般に窒素飽和林と呼びます。この窒素飽和林は人間に例えればいわば「メタボ」の状態だと考えられますが、人間同様、森林が「メタボ」になると、温室効果ガスの削減能力が減少したり、下流生態系の富栄養化をもたらしたりするという可能性が指摘されています。

2. 研究の目標

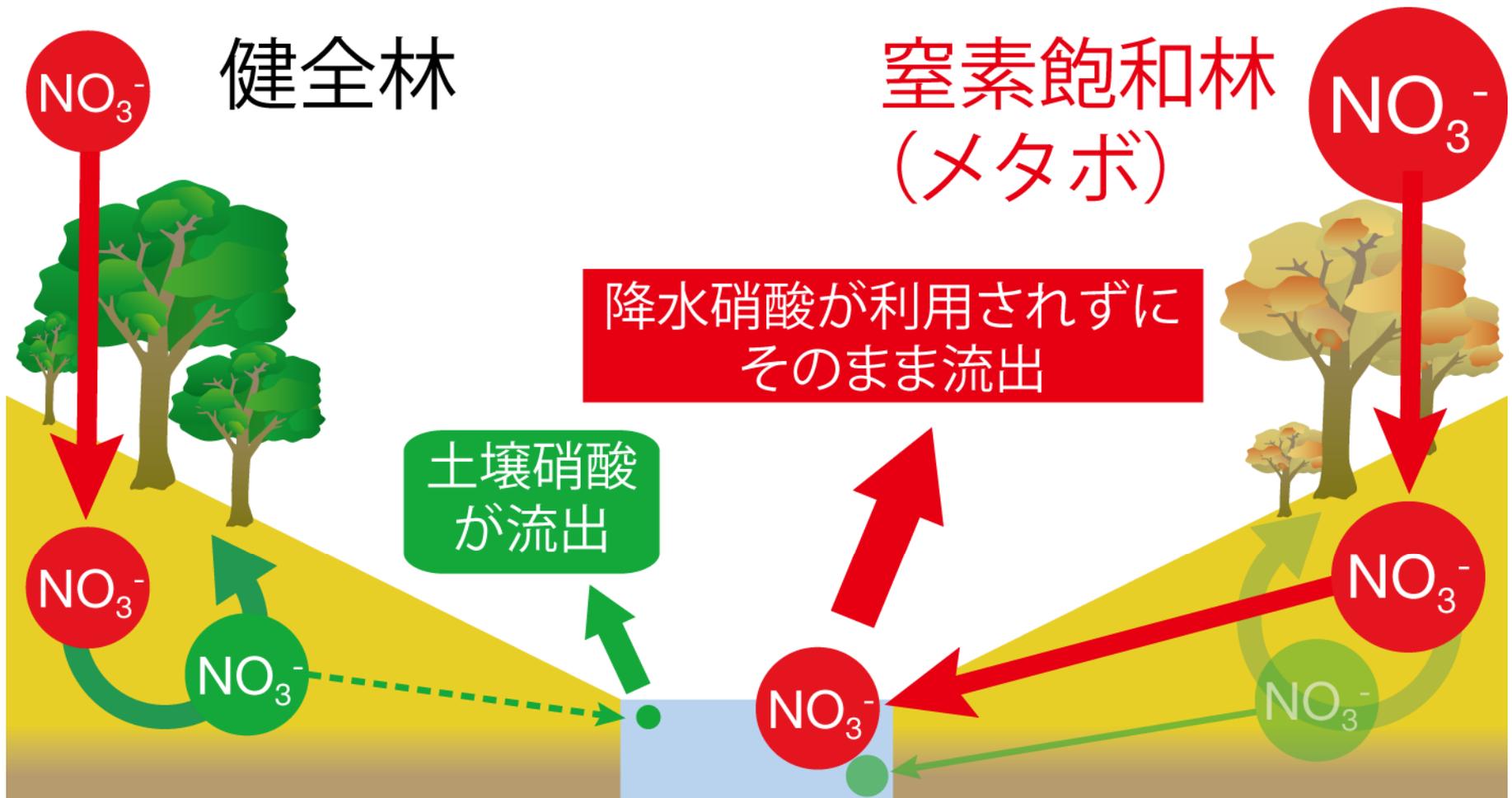
日本の森林がどれだけ「メタボ化」しているかについては、その重要性にもかかわらず、判定が大変困難であるためにほとんど把握されていません。なぜなら、ある森林が窒素飽和しているのかどうかを判定するためには、長期間にわたる、窒素のインプット（降水による窒素供給など）と窒素のアウトプット（渓流水による窒素の流出）についてのモニタリングが必要であるからです。このモニタリングには大変な労力とお金がかかります。そこで本研究では、どれだけ「メタボ化」が進んでいるか、より具体的には、降水硝酸がどれだけ森林に利用されずに下流生態系へと流出してしまうのか、について容易に診断できる新手法をつくり、日本の森林の「メタボ化」の状況を明らかにしたいと考えています。

3. 研究の特色

降水硝酸は重酸素(^{18}O)を多く、土壌硝酸は少なく含まれることがわかっています。この違いは降水に含まれる硝酸と、土壌中の微生物が作り出す硝酸が、全く異なるプロセスで生成されることによります。この違いを利用して、森林がメタボ化している可能性があるかを、渓流水に含まれる硝酸の重酸素存在比の高低によって、迅速に診断することを可能とします。本研究ではできるだけ多くの森林を対象として、どのような森林では、降水硝酸が使い切れないのかについて丁寧に観測することを通じて、窒素飽和の進行状況と、森林が示す降水硝酸の保持効率についての関係を見いだします。この関係を使えば、渓流水硝酸の酸素同位体比測定によって、この森林はメタボである可能性があるから、もう少し詳細な検査をしなければなりません、というような診断ができるようになります。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

森林の窒素循環の健全性を容易に診断できることから、健全な森林の維持管理にむけて、窒素循環をどう管理して行けばいいかという重要な情報を提供でき、温室効果ガス削減に貢献できると期待できます。



降水硝酸

→ 高い $\delta^{18}\text{O}$ (80‰程度)

土壌生成硝酸

→ 低い $\delta^{18}\text{O}$ (0‰程度)

渓流水硝酸の $\delta^{18}\text{O}$ により
森林の窒素循環が健全か
診断可能になる