

## Response of nitrogen cycling to atmospheric nitrogen deposition in Japanese forests

楊, 茹

<https://hdl.handle.net/2324/7182528>

---

出版情報 : Kyushu University, 2023, 博士 (農学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :



|        |                                                                                                                         |      |     |         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|---------|
| 氏 名    | 楊 茹                                                                                                                     |      |     |         |
| 論 文 名  | Response of nitrogen cycling to atmospheric nitrogen deposition in Japanese forests（日本の森林域における大気窒素沈着に対する窒素循環の応答性に関する研究） |      |     |         |
| 論文調査委員 | 主 査                                                                                                                     | 九州大学 | 准教授 | 氏名 智和正明 |
|        | 副 査                                                                                                                     | 九州大学 | 准教授 | 氏名 菱 拓雄 |
|        | 副 査                                                                                                                     | 九州大学 | 准教授 | 氏名 片山歩美 |

## 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

人間活動による大気窒素沈着量の増加が、森林生態系外への硝酸塩流出など森林域の窒素循環に多大な影響を与えることが懸念されている。大気窒素沈着が森林生態系に与える影響を評価するために、森林生態系外への硝酸塩流出の変動要因や森林域の窒素循環の応答性に関する広域研究が欧米を中心に展開されている。しかし、森林生態系外への硝酸塩流出を引き起こす要因や窒素循環の応答性は十分には解明されていない。本論文は、日本の森林域における硝酸塩流出とその応答性を広域的に調べることで、硝酸塩流出の変動要因を明らかにしたものである。

本論文では、日本の主要人工林であるスギと、冷温帯の代表的な樹種であるミズナラを対象とし、北海道と九州に5地域（標茶、足寄、中川、椎葉、糟屋）の調査地を設置し、各調査地において統一した観測手法で硝酸塩流出を含む窒素循環を評価した。また、日本で初めてとなる広域レベルで統一された手法での窒素施肥実験を各調査地で3年間実施することで、硝酸塩流出の応答性や変動要因を明らかにした。

まず、糟屋において異なる樹種（スギ、ミズナラ）からの硝酸塩流出に関して、大気窒素沈着量増加に対する感受性、さらに硝酸塩流出の変動要因について検討した。その結果、スギ人工林からの硝酸塩流出が多く、窒素施肥実験からも窒素増加に対する感受性がスギ人工林で高いことが示された。その原因として成熟したスギ人工林による窒素吸収量が低いことが統計モデルから示された。

次に、ミズナラ林の5地域において、硝酸塩流出や大気窒素沈着量の増加（窒素施肥）に対する応答性を広域評価した。その結果、標茶で硝酸塩流出が有意に高く、土壌中の純硝化速度も高かった。標茶では、窒素施肥によって硝酸塩流出が有意に増加したことから、もともと窒素飽和状態にある森林域では大気沈着量増加によって硝酸塩流出がさらに起こりやすくなることを示した。

さらに、ミズナラ林の3地域（標茶、足寄、中川）では、上層のミズナラに加えて下層のササの応答性も評価した。その結果、窒素制限下にある地域（足寄と中川）では窒素施肥によってササの窒素吸収量が増加したが、窒素飽和している地域（標茶）ではササの窒素吸収量は増加しなかった。このことから、大気窒素沈着量の増加に対する森林生態系の応答を評価する際には、上層植生に加えて下層植生も含める必要があることを示した。

以上要するに本論文は、日本の森林域を対象として大気窒素沈着量増加による森林域からの硝酸塩流出の変動要因および窒素循環の応答性を広域で評価した。その結果、成熟したスギ林や下層植生による窒素吸収や土壌中の硝化が硝酸塩流出に影響を与える重要な要因であることを明らかにしたものであり、森林生態学、森林水文学ならびに流域環境制御学の発展に寄与する。よって本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。