



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The effects of large-scale N fertilization on the interaction between plants and herbivorous insects in a deciduous broad-leaved forest [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Jin, Lee
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第12675号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65309
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Jin_LEE_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士（環境科学）

氏名 Jin Lee

審査委員	主査	教授	日浦勉
	副査	教授	柴田英昭
	副査	准教授	中村誠宏
	副査	准教授	内海俊介

学位論文題名

The effects of large-scale N fertilization on the interaction between plants and herbivorous insects in a deciduous broad-leaved forest

（落葉広葉樹林における大規模窒素施肥が
植物と植食性昆虫の相互作用に与える効果）

増加する窒素降下物は、窒素沈着によって誘導された植物の形質や組成によって間接的に植食性昆虫に影響を与えるだろう。しかし増大する窒素沈着はグローバルな問題として認識されているにもかかわらず、多くの研究者が小スケールでの実験によって見過ごしてきたプロセスが存在するかもしれない。このような小スケールの窒素施肥によって起こる“ランプ効果”を避けるため、大スケール（約 9 ha, 100 kg N ha⁻¹ year⁻¹）の窒素施肥野外操作実験を落葉広葉樹林で行った。ミズナラとケヤマハンノキの林冠木と植食性昆虫の関係に及ぼす効果を明らかにするため、植物形質と 3 つのギルド（咀嚼性、虫瘤、潜葉性）の植食性昆虫の変化を施肥前（2012 年）も含め 3 年間調べた。

ミズナラでは 2014 年ではなく 2013 年に施肥によって葉の窒素含量が増加し、炭素/窒素比が低下した。2013 年に見られたこれらの植物形質の変化にもかかわらず、植食性昆虫には効果が見られなかった。しかし、2014 年には植食性昆虫の多様性指数が有意に低下した。このことは植物形質の変化に対して昆虫の繁殖量が種特異的に変化し、1 年遅れで植食性昆虫の多様性を変化させたことを示唆していた。このように、大規模窒素施肥実験は時間遅れのボトムアップ効果

を昆虫群集構造にもたらしことが示された。

窒素固定植物であるケヤマハンノキは窒素施肥によって葉の化学的形質（窒素とタンニン）は変化しなかったが、葉の単位面積当たりの重量（LMA）が低下し咀嚼性昆虫が増加した。また LMA と葉の被食率は負の相関を持っていた。このことは窒素施肥はケヤマハンノキの LMA の変化を通して咀嚼性昆虫に影響を与えることを示唆している。このように窒素固定植物は窒素や炭素ベースの防御物質のような葉の化学的形質の変化無しでも、増加する窒素沈着条件下では咀嚼性昆虫の活動性を増加させることを示している。

また、樹木の組成（多様性、種数、密度、対象種の優占度）と窒素施肥が対象樹種（ミズナラ）の植食性昆虫群集の安定性に影響を与えるかを調べた。ミズナラの優占度は対照区において虫瘤形成昆虫密度の安定性を増加させたが、咀嚼性昆虫の安定性は対照区、施肥区の両方で影響を与えていなかった。このことは植食性昆虫のギルドの違いによって多様性と安定性の関係が異なり、窒素施肥が虫瘤形成昆虫とミズナラ優占度の正の関係を攪乱したことを示している。

これらのように、森林生態系における大規模窒素施肥は植物形質の変化を通して植物-昆虫間の相互作用に小スケールの実験では明らかにされなかった様々な影響を与えることが明らかとなった。本研究によって示されたこのような側面は、増加する窒素沈着のようなグローバルな問題を考える際、植物-昆虫相互作用を例として重要な貢献が出来ると期待される。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。