

学位論文審査の結果の要旨

氏名	HAN, Xiangwei
審査委員	<p>主査 恒川 篤史 (印)</p> <p>副査 坪 充 (印)</p> <p>副査 小葉田 亨 (印)</p> <p>副査 山本 定博 (印)</p> <p>副査 真野 純一 (印)</p>
題目	Effects of simulated nitrogen deposition on grassland in the northern Loess Plateau region of China
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>大気中の窒素降下量は産業革命以降、人間活動によって増加してきた。とくに東アジアにおける窒素降下量レベルは、21世紀中頃までには世界で最も高くなると予測されている。窒素は植物の成長にとって最も重要な養分であるとともに、その制限要因でもあるため、窒素降下によってその利用可能な量が増加すると、植物の成長や土壌中の窒素循環が影響を受ける可能性があり、最終的には生態系や環境に変化がもたらされることが懸念されている。</p> <p>そこで本研究では、窒素降下の増加に対する中国黄土高原の自然草地における植物および土壌の応答を解明することを目的とした。斜面の方位は植物の成長や土壌微生物の活性にとって重要な水循環や受光に影響するため、本研究ではこの点にも着目してフィールド実験を行った。</p> <p>本研究では、黄土高原北部の野外にプロットを設置し、6つの処理区を設けて実験を行った。調査地の地形の多くが斜面であることを考慮し、向かい合う斜面（日当たりの良い南向き斜面および悪い北向き斜面）にそれぞれプロットを設置した。生育終期に植物の総バイオマス量を測定するとともに、植物および土壌サンプルを採取し、その化学的分析に供した。</p> <p>窒素降下シミュレーション実験の結果、窒素降下量が増加すると植物の成長（地上部バイオマス）が有意に増加することが明らかとなった。この結果は、湿潤地域に着目した多くの既報と同様に、降水量が成長の制限要因となる半乾燥地の草地においても窒素降下が植物の生産性を向上させる効果があることを示した初めての事例である。一方、窒素降下に対する地上部バイオマスの応答は斜面の方位によりやや異なっていた。すなわち同一の窒素条件下では、北向き斜面の方が生育が優れているものの、有意な増加をもたらす窒素量の閾値は南向き斜面の方が低かった。</p>	

また、窒素降下に対する植物の応答は、種によって異なっていた。主要な2種、すなわちイネ科の *Stipa bungeana* Trin. (ホクシハネガヤ、長芒草) とマメ科の *Lespedeza davurica* Schindl (オオバメドハギ、達烏里枝子) の地上部バイオマスをそれぞれ検討したところ、優占種である *S. bungeana* は窒素降下によってその生育が促進された。一方、次位の優占種である *L. davurica* は窒素降下によって地上部バイオマスが減少する傾向が認められたが、リン酸のみを施用すると有意に増加した。この2種の応答の違いは、窒素固定能の有無および日光や窒素以外の栄養の競合能力の差異に起因すると考えられた。

窒素降下に対する2種の植物体の化学的変化は成長応答と同様であった。窒素降下量の増加に伴って *S. bungeana* の地上部の窒素濃度は有意に増加した。しかし、高窒素区においてのみ地上部の N/P 比が閾値よりも高い値を示したことから、窒素降下量が大幅に増加するとリン酸欠乏が生じることが明らかになった。一方、*L. davurica* では、地上部の窒素濃度は変化しなかったが、N/P 比はいずれの処理区においても閾値よりも高い値を示した。このことから、*L. davurica* では窒素が成長の制限要因ではないと結論付けられた。

地上部のバイオマスが増加したのにもかかわらず、土壌中の有機態炭素量や総窒素量は変化しなかった。これはリターのターンオーバー過程が緩慢であることや土壌が緩衝能を有することに起因すると考えられた。北向き斜面では、高窒素処理によって深さ 40 cm までの土壌層の硝酸態窒素濃度が有意に増加したが、南向き斜面ではそれが深さ 60 cm までの土壌層で増加した。

以上のように、本研究は、中国黄土高原北部の自然草地を対象とした窒素降下のシミュレーション実験により、乾燥が制限要因となる自然草地においても植物の成長が窒素降下の影響を受けること、マメ科植物が窒素降下に対して負の反応を示すこと、および微地形がバイオマス変化の閾値に影響することを明らかにした。これらの研究は、大気中の窒素降下が生態系に及ぼす影響に関して新しい学術的知見を有するものであり、本審査会は、本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。