

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Zhang, Jian
審査委員	<p>主査 山中典和 ㊞</p> <p>副査 山本福壽 ㊞</p> <p>副査 山下多聞 ㊞</p> <p>副査 恒川篤史 ㊞</p> <p>副査 川口英之 ㊞</p>
題目	Studies on the effects of vegetation factors on biological soil crust cover, and the spatio-temporal patterns of ectomycorrhizal fungal communities of <i>Quercus liaotungensis</i> in the Loess Plateau, China
<p>審査結果の要旨（2,000字以内）</p> <p>中国の黄河中流域に位置する黄土高原では深刻な水食が進行しているが、黄土高原で持続可能な生態系を回復させるためには、この地域の生態系全般に関する十分な理解が不可欠である。特に土壌生態系におけるバイオクラストや外生菌根菌群集は水食を防止し、生態系を回復させるのに重要な役割を担うものと考えられるが、当地ではほとんど研究が行われていない。本論文の目的は黄土高原において、水食対策と生態系回復に重要なバイオクラストと外生菌根菌群集に着目し、バイオクラストの発達過程とそれに与える影響、及び外生菌根菌群集の時空間的分布特性を明らかにすることである。</p> <p>バイオクラストの発達過程に関しては、黄土高原の二次遷移に伴う連続的な3段階（8年後、12年後、16年後）の草地でバイオクラストの発達と植生について研究が行われた。ステップワイズ重回帰分析の結果から、バイオクラストの被度に影響を与える主な要因は遷移段階で異なることが明らかとなった。植栽後8年の草原では、植物の被度、植物のバイオマス、リターの被度がバイオクラストの被度に影響する主な要因であり、12年後の草原では、植物バイオマス、リターの厚さ、リターの被度が主な要因であった。16年後の草原ではリターの厚さ、リターのバイオマスがリター下でのバイオクラストの崩壊に影響する主な要因であった。黄土高原の草地生態系ではバイオクラストの発達は遷移初期段階で著しく、遷移に伴う植生被度とリターの増加等が、バイオクラストの衰退に関与する重要な要因であることが明らかにされた。</p> <p>外生菌根菌群集に関する研究は黄土高原の森林地帯で極相群落と考えられるリョウトウナラ (<i>Quercus liaotungensis</i>) の林で行われた。リョウトウナラの樹齢変化に伴う外生菌根菌群集の変化に関する研究では、リョウトウナラ林で実生、若木、成木の3つの生育段階のリョウトウナラを対象に、菌根菌群集の調査が行われた。群集の解析は、顕微鏡による形態観察と分子生物学的手法を組み合わせて行われ、この結果、70種の外生菌根菌が観察され、100種を超える種が存在していると推定された。外生菌根菌としては Thelephoraceae, Sebacinaceae, Pezizaceae, Inocybaceae に属する種が多く認められ、これらの4科はどの生育段階においても50%以上の菌根を占有していた。</p>	

また、若木や成木と共生する外生菌根種数は実生よりも多く、外生菌根菌群集は実生よりも若木と成木間で類似していた。多次元尺度法を用いた解析から、異なる樹齢間で外生菌根菌群集が異なることが示された。本研究は黄土高原に位置するリョウトウナラ林（黄土、土壌 pH>8）において、樹齢に伴う地下部の外生菌根菌群集の特徴を調べた最初の研究例であると評価された。

また、リョウトウナラの外生菌根菌群集と地理的要因との関係に関する研究については、黄土高原でリョウトウナラが生育する3つの斜面を選び、それぞれの斜面の上、中、下で外生菌根菌群集の調査が行われた。群集の調査は顕微鏡観察と分子生物学的手法を組み合わせで行われた。PCR増幅したITS領域を対象に制限酵素断片長多型法（PCR-RFLP法）を用いた分析から、当地の外生菌根菌群集は合計135種という高い種多様性を持つことが明らかになった。また、斜面間、斜面位置で主要な菌根菌は共通しており、特に、Thelephoraceaeに属する菌が最も優占していることが明らかにされた。このような共通菌が全体の80%以上を占めていることも明らかとなった。以上の結果は、黄土高原のリョウトウナラ林で、大多数の外生菌根菌種は少数の菌根を形成して共生していること示唆している。多次元尺度法から、外生菌根菌の分布にはいくつかの環境要因（斜面上の位置、方位、傾斜、土壌C/N比等）が強く関係している可能性が示唆された。地形が関与した環境条件の変化は、黄土高原の局所的な斜面における外生菌根菌の分布を決定する重要な要因である可能性が示された。

以上の研究から、黄土高原の草原生態系におけるバイオクラストの発達過程、及び森林生態系における外生菌根菌群集の時空間分布特性の一部が明らかにされた。これらの結果は土壌浸食防止へのバイオクラストの利用や、苗畑や植栽地でのナラ実生の成長改善へ向けての有用外生菌根菌利用等、応用的知見を多数含んでいるものと評価された。

よって当論文は、中国黄土高原の乾燥地における有用微生物の生態学的特性を明らかにしており、当地の生態系修復を考える上でも重要な知見をもたらすものであると認められた。

審査委員会は、本研究の内容とその成果を評価し、学位論文として十分な価値があるものと判断した。