

## 論文審査の結果の要旨

氏名 是常 知美

本論文は、中国西北部に広がる半乾燥地域である黄土高原の緑化方法に関する研究で、7章からなる。本論文のうち、第2章から第6章は、福田健二、常朝陽ほかとの共同研究であるが、論文提出者が主体となってデータ採取、分析等を行ったものであり、論文提出者の寄与が十分であると判断した。

第1章においては、本研究の背景としての中国における砂漠化の現状と現在の緑化方法の問題点について論じられ、黄土高原においては降水量傾度に応じた緑化方法を検討することが必要であることを示した。

第2章では、降水量傾度に伴う林床植生の変化を明らかにするため、降水量傾度に沿って人工林、二次林、天然林の林床植生と草原の合計50プロットの種組成を調べた。TWINSpan や DCA 解析の結果、50プロットが年降水量と森林タイプによって次の5つのグループに分けられた。Group 1: 561-714 mm (天然林・二次林), Group 2: 561-714 mm (人工林), Group 3: 531 mm (人工林・草原), Group 4: 440 mm (人工林・草原), Group 5: 414 mm (人工林)。また、Group 1とGroup 2で木本の種数が多かったが、年降水量530 mm以下の地域では、木本種はわずかであった。したがって、年降水量530 mm以下の地域では困難であり、林床植生の発達に有効な植林方法を検討する必要性が示唆された。

第3章では、黄土の物理的、化学的特性を明らかにするため、黄土高原最北部の砂漠への移行帯である榆林市とその南に位置する米脂県の土壌の物理的、化学的特性を調べた。典型的な黄土である米脂の土壌は榆林に比べて通気性、保水性が良いが、米脂、榆林共に土壌のN、C含有率が非常に少なく、土壌に養分を供給する樹種を植林する必要性が示唆された。

第4章では、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*)、小葉楊 (*Populus imonii*) の純林、混交林が土壌特性、林床植生に与える影響を調べるため、各林分の土壌の物理的、化学的特性と林床植生の種組成を調べた。林床の被度は、油松・刺槐混交林が最も高く、小葉楊林が最も低かった。土壌水分は油松・刺槐混交林が最も高く、刺槐林が最も低かった。油松・刺槐混交林はN・C含有率が最も高く、林床の被度が高かったことから、油松に刺槐などの窒素固定種を適量混交して植栽することは、土壌浸食を防ぐ上で効果的であることが示された。

第5章では、草原、刺槐林、油松・刺槐混交林における降雨後の土壌水分動態を明らかにした。降雨後の深さ20 cmの土壌含水率は、油松混交林では成長阻害水分点以上の期間が長く、水分量も多かったのに対し、刺槐林、草原では雨水の浸透性が劣り、有効水分量が少なかった。したがって、油松・刺槐林や油松林は刺槐林や草原に比べて降雨の流失や土壌浸食の防止に効果的であることが示された。

第6章では、油松、刺槐の水利用効率、年輪成長に影響する降雨季を明らかにするため、季節的な降水量と油松、刺槐の年輪の炭素安定同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ : 水利用効率の指標として用いられる)、年輪幅との関係を調べた。成長期前の乾季の降水量と油松早材の $\delta^{13}\text{C}$ 、油松・刺槐早材幅、当年成長期の降

水量と油松・刺槐晩材の $\delta^{13}\text{C}$ 、刺槐晩材幅の間に高い相関が得られ、乾季の降水量は黄土高原に生育する樹木の炭素吸収、肥大成長にとって重要であることが示唆された。また、刺槐は水利用効率が低いと考えられ、乾季の降水量が少ない地域では刺槐のみで緑化することは難しいと考えられた。

第7章では、第2章～第6章の結果から総合的な考察を行い、黄土高原における降水量傾度に応じた緑化方法を提案した。年降水量500 mm以下の地域では、土壌の肥沃化と土壌浸食の防止に効果的である、水利用効率の高い木本種と窒素固定能力を有する木本種との混交林が推奨される。一方、年降水量500 mm以上の地域では、樹種によらず植林後の林床の発達が期待されるが、刺槐などの外来種は繁茂する危険性が高いため、自生種のみを用いた植林が推奨される。また、天然更新が期待されるため、資材利用のための植林にも適していると考えられる。

以上のように、本研究は、植生、土壌、樹木生理という多方面から、中国黄土高原の緑化樹種、方法について検討し、降水量傾度に応じた適切な緑化方法を科学的基礎と多くの綿密な現地調査結果に基づいて具体的に提案したものであり、今後の中国黄土高原の環境保全に貢献するところが大きい。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。