

2026年度（春季入学）
私費外国人留学生入試問題（第2次）
小論文（出題意図、解答（解答例））

《自然科学研究科 農生命科学専攻（農林生産学コース）》

出題意図：

- （1）関連分野に関する基礎知識と説明能力を問う。
- （2）関連分野に関する専門知識と説明能力を問う。

解答（解答例）：

（1）

土壌中の窒素は、土壌微生物を介して様々な形態に変化して循環している。具体的には、窒素固定作用、アンモニア化成作用、硝化作用、そして、脱窒作用が挙げられる。

窒素固定作用とは、大気中の窒素（ N_2 ）ガスがマメ科植物の根に共生している根粒菌や土壌に単独で生活している窒素固定微生物によりアンモニア（ NH_3 ）に変換され、これを植物や微生物が窒素養分として利用し、生体内で有機態窒素化合物を合成する作用のことである。

アンモニア化成作用とは、作物残渣などの有機物が分解されることでアンモニア態窒素が生成・放出される作用のことである。

硝化作用とは、土壌中のアンモニウムイオン（ NH_4^+ ）がアンモニア酸化細菌やアンモニア酸化アーキアによって酸化されて亜硝酸イオン（ NO_2^- ）になり、さらに NO_2^- が亜硝酸酸化細菌によって酸化されて硝酸イオン（ NO_3^- ）に変換される作用のことである。

脱窒作用とは、土壌が還元的（嫌氣的）な環境になると脱窒作用を行う微生物（脱窒菌）によって硝酸イオン（ NO_3^- ）や亜硝酸イオン（ NO_2^- ）が還元されて、一酸化二窒素（ N_2O ）や窒素（ N_2 ）が生成される作用のことである。

（2）

根圏土壌では、植物の根から分泌される糖やアミノ酸、有機酸、脂肪酸、二次代謝産物、植物ホルモンなどのシグナル物質や脱落した根の細胞などが存在しており、これらが根圏微生物の密度や種の多様性の減少につながる原因となっている。

根圏微生物の作物生産への役割については、植物ホルモンの分泌・干渉による植物の生育促進作用や植物生育を抑制するエチレンの合成を阻止すること、植物免疫系の活性化や抗生物質生産による病原菌生育の抑制、根分泌物質の競合的消費による病害抵抗性の促進、窒素固定菌による窒素源の供給、菌根菌やリン溶解菌によるリン酸の吸収促進など、様々な役割があり作物生産に貢献している。