

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

| | | |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験 専門科目名 | 土 壤 学 | この科目について (4)枚のうち(1)枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

以下の問題1～問題4の全てに答えよ。解答は問題毎に別々の用紙に記入せよ。

「問題1」

土壤の素材と生成に関する以下の設問に答えよ。

問題1-1) カオリナイトやハロイサイトは1:1型鉱物と呼ばれ、気候条件や時間(長い年月)によって風化が進んだ土壤中に多く存在する。

1-1-1) カオリナイトやハロイサイトが1:1型鉱物と呼ばれる理由を正確に説明せよ。また、これらの鉱物の基本骨格を構成する最小構造単位を化学構造で示せ。

1-1-2) カオリナイトとハロイサイトの違いを説明せよ。

1-1-3) 1:1型鉱物が、風化が進んだ土壤に多いのはなぜか。

1-1-4) 鉱物の化学的風化が最も進行しやすい気候条件を答えよ。

問題1-2) 粘土鉱物としてクロライトを含む土壤では、マグネシウムの可動性が低い。その理由を答えよ。

問題1-3) 土壤の生成は主に5つの因子(気候、時間、植生(生物)、A、B)によって規定されている。因子A、因子Bはそれぞれ何か答えよ。また、その2つの因子(AとB)の影響を強く反映している土壤を2種類ずつ挙げよ。解答には日本の包括的土壤分類または農耕地土壤分類(大群または群)、米国の土壤タクソノミー(土壤目)、世界土壤資源照合基準(WRB; 土壤群)のいずれかを用いよ。

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

| | | |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験 専門科目名 | 土 壤 学 | この科目について (4)枚のうち(2)枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

「問題2」

以下の文章を読んで設問に答えよ。

土壌pHは、一般に、土壌試料に対して等量～2.5倍量の水（純水）を加えて一定時間振とうした後の土壌懸濁液にpHメーターの電極を差し込んで測定される。土壌pHは、土壌における様々なプロセスの影響を受けて変化し、土壌中の元素の動態に影響を与える。

問題2-1) 土壌pHを測定する際、純水の代わりに1 M塩化カリウム溶液を用いることもある。日本の土壌のpHを純水と1 M塩化カリウム溶液を用いてそれぞれ測定すると、多くの場合後者の方が低い値を示す。その理由を答えよ。

問題2-2) 以下の養分元素のうち、酸性化(pH<5)した土壌で植物への可給性が低下するものを全て答えよ。

Ca, Fe, N, P, Zn

問題2-3) 土壌pHの変化は土壌の電荷量にも影響を与える。変異荷電を多く含む土壌中の負荷電はpHの変化によってどのように増減するか答えよ。

問題2-4) 化学肥料の施用が引き起こす可能性のある土壌酸性化のメカニズムを2つ挙げ簡潔に説明せよ。

| | | |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験 専門科目名 | 土 壤 学 | この科目について (4)枚のうち(3)枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

「問題3」

以下の設問に答えよ。

問題3-1) 森林土壌の表面に供給されたりターは、土壌動物や土壌微生物のはたらきにより分解される。

3-1-1) 落葉の分解の初期段階におけるトビムシやダニ類などの中型土壌動物のはたらきを説明せよ。

3-1-2) 落枝の分解に関わる2つのグループの担子菌類を答えよ。また、それらの担子菌類が主に分解する落枝の構成成分をそれぞれ答えよ。

問題3-2) 水稻の栽培では、アンモニア態の窒素肥料を作土還元層に施用する方法が広く普及している。その理由を、土壌表面に施肥した場合と比べながら、微生物の作用と関連づけて答えよ。

問題3-3) 一般に、水田では畑と比較して三要素のうちリン(リン酸)のみ施肥しなかった場合の作物収量の低下が小さい傾向にある。その理由を土壌微生物の作用によるリン酸の可給化の観点から説明せよ。

問題3-4) 複数の畑土壌中の微生物バイオマス炭素と微生物バイオマス窒素の代謝回転時間を測定した結果、微生物バイオマス窒素の方が代謝回転時間が長い傾向が認められた。その理由としてどのようなことが考えられるか、土壌中における炭素と窒素の動態の違いに注目して答えよ。

| | | |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験 専門科目名 | 土 壤 学 | この科目について (4)枚のうち(4)枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

「問題4」

土壤の物理性に関する以下の設問に答えよ。

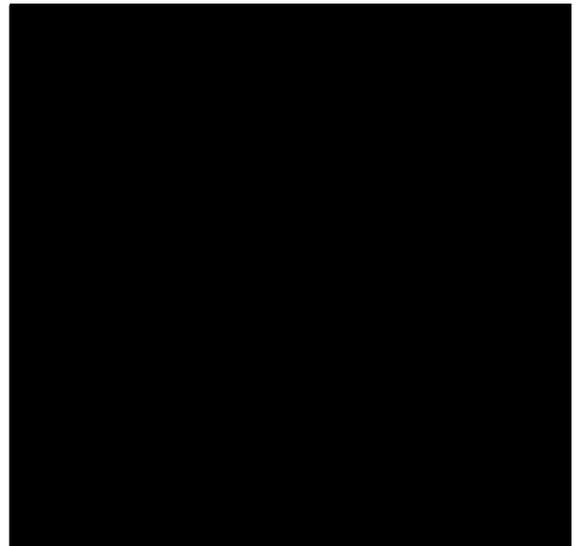
問題4-1) 以下の文を読んで設問に答えよ。

ある畑圃場において、表層土壌と下層土壌各100 mlを、その土壌構造を保ったまま採取した。土壌Aは、実容積が $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^3$ であり、採取したての重量は113 gであった。これを 105°C で24時間炉乾燥したところ、重量は99 gになった。土壌Bは、実容積が $0.62 \text{ m}^3/\text{m}^3$ であり、採取したての重量は144 g、炉乾燥後の重量は129 gであった。

4-1-1) 表層から採取した土壌はA、Bのどちらか。根拠を示して答えよ。

4-1-2) この圃場で栽培されている作物は、根の伸長阻害が起こりやすいか。土壌中におけるガス交換の観点から、根拠を示して答えよ。

4-1-3) 土壌Aは、右図の土壌の1つに該当する。採取したての土壌Aを、気温 20°C 、相対湿度80%の大気下に置くと、土壌は水蒸気を放出するか、それとも吸着するか。根拠を示して答えよ。なお、この条件における空気の水ポテンシャルは -30MPa である。



4-1-4) 土壌A、Bの固相率を求めよ。

図「土壌サイエンス入門」出典 (P174)

問題4-2) 以下の文を読んで設問に答えよ。

土壌の孔隙率は、土壌水のマトリックポテンシャルが (A) kPaのときの液相率に等しい。(ア) 液相の中でも植物が利用できる水は、ほぼ (B) 水のみである。畑地で土壌水分含量が低下すると、(イ) 作物の水分吸収速度と (C) 速度が釣り合わなくなり、植物体内の水ポテンシャルの低下や (D) の低下によって生育が抑制される。また、水分過剰も作物根の成長を抑制する。

4-2-1) A~Dに入る語句や数値を答えよ。

4-2-2) 下線部 (ア) に当てはまるマトリックポテンシャル(kPa)をすべて選べ。

a, 0; b, -0.5 ; c, -10 ; d, -50 ; e, -500 ; f, -5000

4-2-3) 下線部 (イ) のような畑地における水ストレスを回避するために土壌物理性を改良する方法 (水を撒く以外) を述べよ。