

2026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」

以下の設問に答えよ。

問題1-1) 一次鉱物の風化速度の違いは何に起因するか。鉱物例を挙げて説明せよ。

問題1-2) 自然に生成した土壌は、母材との関係において残積性土壌、運積性土壌、崩積性土壌に区分される。それぞれどういう土壌を指すか答えよ。

問題1-3) ポドゾル断面の特徴とその生成における有機酸の役割を説明せよ。

問題1-4) 以下の用語を説明せよ。

(1) アロフェン、(2) 土性、(3) 泥炭土

2026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」

以下の文を読んで設問に答えよ。

土壤有機物の主な給源は植物体構成成分である。植物体構成成分には、( a ) などの土壤中における分解が速い成分と、( b ) などの分解が遅い成分がある。分解が遅い成分の一部は腐植物質となって土壤に蓄積する。腐植物質は一般的に、アルカリに溶け、酸に溶けない( c )、アルカリにも酸にも溶ける( d )、アルカリにも酸にも溶けない( e ) の3画分に分けられる。

問題2-1) ( a ) ~ ( e ) に適当な語句を一つ入れよ。ただし、( a ) と ( b ) には複数の正解がある。そのうちの一つを答えよ。

問題2-2) 土壤有機物は粘土鉱物との相互作用により微生物の分解を受けにくくなる。以下の粘土鉱物を有機物が蓄積されやすい順に並べ、その違いが生じる理由を述べよ。

(1)カオリナイト、(2) イモゴライト、(3) スメクタイト

問題2-3) 腐植物質は陰イオンの吸着能を持つ。その吸着機構を示せ。

2026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( 3 )枚目
--------------	-------	------------------------------

「問題3」

以下の設問に答えよ。

問題3-1) 一般的に、落葉広葉樹が優占する森林の土壌では、畑土壌に比べて大型・中型の土壌動物がより盛んに活動する。その理由を複数の観点から説明せよ。

問題3-2) 水田作土は圃場が湛水されてしばらくすると表層数mmの酸化層とその下の還元層に分かれる。

3-2-1) 湛水条件下で土壌が酸化層と還元層に分かれる理由を説明せよ。

3-2-2) 湛水土壌の酸化層で活動する化学合成独立栄養微生物を2つ挙げよ。

問題3-3) 以下の用語を説明せよ。

(1) アンモニア化成 (2) 根粒菌 (3) シデロフォア

2026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( 4 )枚目
--------------	-------	------------------------------

「問題4」

以下の文を読んで設問に答えよ。

植物が土壌から水を吸収するためには、根の水ポテンシャルが土壌の ( a ) より低くなければならない。このことを根は細胞の ( b ) を低下させることにより行っている。しかし、根が水吸収のために ( b ) を低下させると、細胞を維持している ( c ) も低下し、根の水ポテンシャルがあるレベル以下になると、根の細胞がつぶれる。このときの土壌の水分率を ( d ) という。

また、土壌水の移動速度は、 ( e ) の法則により下記のように表される。

$$Q = K (\Delta \psi / \Delta x)$$

ここで、 $K$  は ( f )、 $\Delta \psi / \Delta x$  は ( g ) と呼ばれる。 $K$  は 孔隙率<sub>A</sub> の影響を受ける。

問題4-1) ( a ) ~ ( g ) に適当な語句を一つ入れよ。

問題4-2) 土壌水の存在状態に基づく区分について、乾燥過程で失われやすい順が分かるように説明せよ。

問題4-3) 土壌の三相分布を構成する要素を答えよ。また下線部Aは、そのうちの何から構成されるか述べよ。

2026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  
解答例及び出題意図

専門科目名	土 壤 学
-------	-------

解答例

問題 1 - 1)

一次鉱物の風化速度は、ケイ酸構造の複雑さと構成元素種に依存する。すなわち、ケイ酸が三次元的構造を示す石英や長石が最も遅く、二次元構造の雲母、鎖状構造の角せん石、輝石の順に速くなる。また、K、NaあるいはCaを含む長石の方がケイ酸のみから成る石英よりも風化速度が速い、金属イオンとしてKとともにAlを含む白雲母よりもMg、Feを含む黒雲母の方が速く風化するなど、金属イオンの量や種類も風化速度に影響する。等

問題 1 - 2)

土壌の真下に位置する岩石を母岩として発達した土壌を残積性土壌という。これに対し、風によって運ばれてきた火山灰や水によって運ばれてきた土砂を母材とする土壌を運積性土壌、斜面が地滑りなどによって崩落堆積した土壌を崩積性土壌という。等。

問題 1 - 3)

ポドゾルの断面は、A層の直下に漂白層（E層）、その下に腐植集積層（Bh層）または鉄集積層（Bs層）が存在することで特徴づけられる。その生成過程において、有機酸はA層中の鉄やアルミニウムと錯体を形成して溶脱させ、また、フルボ酸のように着色している有機酸は自らが下層へ移行することで漂白層を形成する役割を果たしている。等

問題 1 - 4)

- (1) 火山灰土（黒ボク土も可）の主粘土鉱物である非晶質アルミニウムケイ酸塩鉱物。粒状で微小孔隙を有する。表面積が大きく、高いCECや有機物吸着能をもつ。等
- (2) 砂・シルト・粘土の重量の合計を100%としたときの各粒度区分の構成比。等
- (3) 湿性植物の遺体が半分解状態で堆積した泥炭を主成分とする有機質土壌。等

問題 2 - 1)

- a デンプン、ヘミセルロース、セルロース、タンパク質など
- b リグニン、スベリン、クチンなど
- c フミン酸（腐植酸）
- d フルボ酸
- e ヒューミン

問題 2 - 2)

イモゴライト>スメクタイト>カオリナイト

理由 この順に比表面積が大きいため。また、スメクタイトは膨潤性が高く、層間にも有機物を吸着できるため。

問題 2 - 3)

塩基性官能基への低pH時におけるイオン吸着

### 問題 3 - 1)

落葉広葉樹が優占する森林の土壌の表面には落葉落枝が積み重なったリター層が形成されており、植物遺体を摂食する大型・中型の土壌動物の餌が豊富に存在する。一方、畑では森林に比べて供給される餌の量が少ないことに加え、耕耘による土壌の物理的攪乱や農薬の散布は土壌動物の活動に負の影響を及ぼす。また、土壌表面では乾燥や光照射のストレスに曝されやすい。それらの理由により、森林土壌で大型・中型の土壌動物がより盛んに活動する。

### 問題 3 - 2)

3 - 2 - 1) 水田土壌が湛水されると土壌への酸素の供給速度が極めて小さくなるため、作土の大部分は嫌気性微生物がはたらく還元的な環境となる。しかし、湛水条件下においても田面水を通じて大気からわずかな酸素が供給されること

や、田面水中で光合成生物が活動することにより土壌の表層数mmには酸素が供給される。そのため、土壌を湛水してしばらくすると酸化層と還元層に分かれる。

3 - 2 - 2) アンモニア酸化菌、鉄酸化菌など

### 問題 3 - 3)

(1) アンモニア化成

タンパク質などに含まれる有機態窒素が微生物により無機化され、アンモニアが生成することをアンモニア化成と呼ぶ。

(2) 根粒菌

マメ科植物の根に共生して根粒を形成し、宿主植物からエネルギー源を受け取りながら窒素固定を行い宿主植物にアンモニアを供給する細菌を指す。

(3) シデロフォア

ある種の細菌や糸状菌は、中性からアルカリ性の好気的な土壌中で鉄を吸収利用するために、難溶性の第二鉄化合物を溶解するキレート物質を作り出す。このキレート物質をシデロフォアと呼ぶ。

### 問題 4 - 1)

a マトリックポテンシャル

b 浸透圧

c 膨圧

d 永久萎凋点

e ダルシー

f 透水係数

g 動水勾配

### 問題 4 - 2)

粗孔隙中に存在する水を重力水、毛管孔隙に表面張力で保持されている水を毛管水、土の粒子表面に吸着保持されている水は吸湿水といい、この順で土壌から失われやすい。

### 問題 4 - 3)

土壌の三相分布は気相率、液相率、と固相率から成る。孔隙率は、気相率と液相率から成る。

## 出題意図

「問題 1」 土壌の素材、生成および特徴に関する知識を問う。

「問題 2」 土壌の化学性、特に土壌有機物に関わる基礎的な知識を問う。

「問題 3」 土壌生物および土壌生化学に関する知識を問う。

「問題 4」 土壌の物理性、特に水の状態や動きとそれに関与する土壌特性について基礎的な知識を問う。