平成２５年度

石川県立大学大学院・博士前期課程

環境科学専攻

第２次募集・入学者選抜学力検査

専門科目　問題冊子

平成２５年　２月２日（土）

１３：００～１４：３０（９０分間）

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は表紙を除いて 10 ページあります。　解答冊子は表紙を除いて４ページあります。
3. 試験中に問題冊子および解答冊子の印刷不鮮明や汚れ、ページの乱丁・落丁等に気づいた場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 解答は、必ず黒鉛筆またはシャープペンシルで、解答冊子のそれぞれの解答欄に記入してください。
5. 解答冊子は切り離さないでください。
6. 監督者の指示に従って、解答冊子の表紙に受験番号、氏名を正しく記入し、志望する研究領域の右欄に○をつけてください。　整理番号欄と得点欄には何も記入しないでください。
7. 本冊子中には専門科目（１）の問題が４問、専門科目（２）の問題が３問あります。専門科目（１）は、４問から２問を選択し、専門科目（２）は、志望する研究領域の問題３問から２問を選択し、解答冊子表紙の所定欄に選択した問題の番号を忘れずに記入してください。
8. １枚の解答用紙に複数の問題の解答を記入しないでください。　選択した問題毎に必ず解答用紙１枚を使用し、解答用紙の所定欄に選択した問題の番号を忘れずに記入してください。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

専門科目（１）－１　　（4 問中 2 問選択）

問題１．（配点 25 点）

土壌、水、大気中に存在する窒素の分析には、多くの種類の分析機器が利用されている。土壌、水、大気中の無機態窒素を分析するために用いる分析法の中で代表的な分析方法を２つ挙げ、それらの原理と特徴を記せ。

問題２．（配点 25 点）

次の文章を読んで、後の問に答えよ。

自ら動くことのできない植物は、花粉や種子を移動させるためにさまざまな動物を媒介者として利用するものが多い。

（１）　これらの送粉系と種子散布系の相違点について、植物側の目的、主な媒介者、媒介者への報酬、植物と媒介者の結びつきの強さ、の４つの観点から、それぞれに具体例をあげながら説明せよ。

（２）　風や水などの物理的媒体に種子散布を依存する植物がある。風散布と水散布、その散布の方法に適応したと考えられる形態について、具体例をあげながら、それぞれ３行程度で説明せよ。

専門科目（１）－２　　（4 問中 2 問選択）

問題３．（配点 25 点）

容積が 100 cm³ で質量が 55 g の容器（サンプラー）を用いて圃場から土を採取・密封して実験室に持ち帰り、その質量を測定したところ 230 g（サンプラー含む）であった。これを 105℃で炉乾した後の質量は 190 g（サンプラー含む）となった。この土粒子密度を 2.70 g/cm³ として、この土の乾燥密度、体積含水率、含水比（重量含水率ともいう）、飽和度、間隙比を求めよ。

問題４．（配点 25 点）

次の文章を読んで下の設問に答えよ。

（　ア　）の定理を利用した流量測定器の一つに（　イ　）がある。この計器は下図に示すような管路の途中を絞った収縮管路であり、二点間での（　ウ　）水頭の差（$\Delta h = p_1/\rho g - p_2/\rho g$）から管内流量が算定できる。ただし、$p_1$、$p_2$ はそれぞれ図中の断面①、②の圧力、ρ は流体の密度、g は重力加速度である。水平に置かれた（　イ　）では、断面①と②の間で（　ア　）の定理を適用すると位置水頭は等しいので

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho g} = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g} \quad \cdots\cdots (1)$$

となる。ここに、v_1、v_2 はそれぞれ断面①、②の流速である。また、断面①、②の流積を A_1、A_2 とすると（　エ　）式は

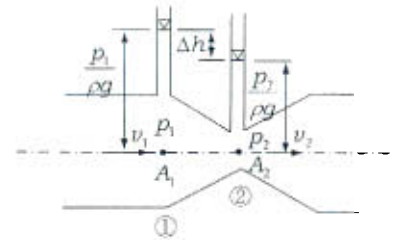
$Q = A_1 v_1 =$（　オ　）　……〈2〉

となる。式（1）と式（2）を連立させ、$\Delta h = p_1/\rho g - p_2/\rho g$ を代入すると、流量 Q は

$Q =$（　カ　）

のように導かれる。実際の（　イ　）では、流量係数 C を（　カ　）にかけて流量を補正する。

専門科目（１）－３　　（4 問中 2 問選択）



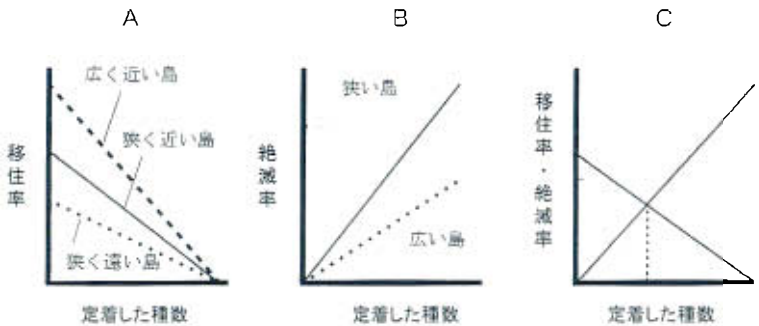
（１）　文中の（ア）～（カ）に適切な語句や数式を入れよ。

（２）　下線部について、流量係数 C を導入する理由を述べよ。

専門科目（２） 生物環境保全研究領域－１ （3問中2問選択）

問題１．（配点25点）

MacArthur & Wilson (1967) は、島にすむ生物の多くが大陸由来であることと面積の小さな島ほど種数が少ないことに着目し、下の図に示されるようなモデルを考えた。図を参考に、彼らが島の生物の種数がどのように決まると考えたかを説明せよ。



問題２．（配点 25 点）

次の文章を読んで、後の問いに答えよ。

生物多様性や生態系が人間の幸福や福利にどのように役立っているかという視点から、生態系が人間に及ぼす便益を考えるために生態系サービスという概念があり、供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービスという４つのカテゴリーに区分されている。森林生態系は、他の陸域生態系と比較して、現存量が大きく、より複雑な構造をもつことが特徴であり、森林による生態系サービスは、巨大な三次元構造の中での生物や非生物間の複雑な相互作用によって生み出される。一方、森林に生息する多様な生物が人間の生活に正の影響のみを与えるわけではなく、直接的もしくは間接的に負の影響を及ぼすこともあり、このような不利益は生態系ディスサービスと呼ばれる。

専門科目（２） 生物環境保全研究領域－２ （3問中2問選択）

（１） 森林生態系による生態系サービスを上記４つのカテゴリーにあてはめ説明せよ。

（２） 農業生産においては、森林生態系は農地へ天敵を供給する一方で、病害虫獣をも提供する場合がある。これらの生態系ディスサービスについて、具体例をあげて説明せよ。

問題３．（配点 25 点）

２種類の真菌が混在して生育している試料がある。この2種をそれぞれ分けて、菌種を特定する方法を考えて述べよ。

専門科目（２） 生産環境管理研究領域－１ （3 問中 2 問選択）

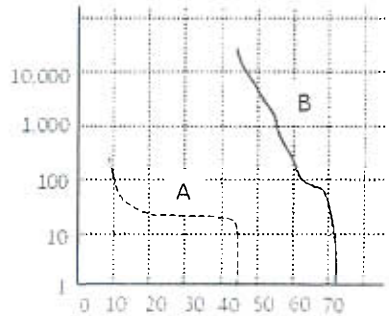
問題１．（配点25点）

農林地における水循環（水の利用も含む）が地域の水環境に与える影響について、正の側面と負の側面を記述せよ。ただし、これらの影響側面が相対的なものである場合には、都市の水循環と比較して記述してよい。

問題２．（配点25点）

次の文中の①～⑫の（）にあてはまる適切な語句を記せ。

上中水の総ポテンシャルは、４つのポテンシャルの和として定義される。このうち、（①）ポテンシャルは、土壌中の水が何らかの溶質を溶解しているとき、溶質濃度の（②）ところから（③）ところへ水が移動する現象を引き起こすエネルギーである。また、降雨によって飽和した土壌中の水が下方へ移動するのは（④）ポテンシャルの差によるもので、また、土壌表面が著しく乾燥した時、土壌水分が下方から上方へと移動するのは（⑤）ポテンシャルの差によるものである。また、よく乾燥した土をできるだけ短時間に飽和しようするとき減圧器を用いるのは、（⑥）ポテンシャルの差を利用するものである。



右上の図は砂質土と粘質土について⑤のポテンシャルとそれに対応する体積含水率の関係を示したものである。このような図を（⑦）曲線という。一般に、縦軸は（⑧）を横軸は（⑨）を表している。多くの場合、⑧は変化幅が大きいので、図のように（⑩）軸を用いて表すか、あるいはその常用対数値を用いて（⑪）値で表す。図中のA，B曲線のうち、粘性土の特性を表すのは（⑫）の曲線である。

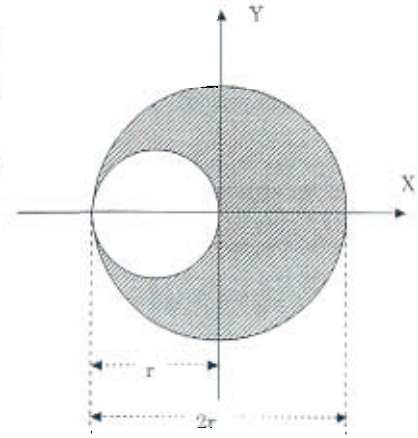
専門科目（２） 生産環境管理研究領域－２ （3問中2問選択）

問題３．（配点25点）

右に示す斜線部の図形のX軸およびY軸周りの断面２次モーメントを求め，r で表せ．

ただし直径 d の円の中心軸周りの断面二次モーメントは

$\frac{\pi d^4}{64}$ である．



専門科目（２） 地域環境システム研究領域－１ （3 問中 2 問選択）

問題１． （配点 25 点）

次の文章を読んで、下の設問に答えよ。

里山とは、人間の居住とともに、二次林、農地、（ イ ）、草地を含む異なる複数の（ ロ ）からなるモザイク構造の（ ハ ）を表す日本語である。里山は、長期にわたる人間と生態系との相互作用を通して形成され発展してきたものであり、日本各地に見られ、日本の国土の（ ニ ）%以上を占めるといわれている。たとえば、里山は石川県の面積全体の（ ホ ）%を占めている。・・・（中略）・・・。里山・里海は、人間の（ ヘ ）であるだけではなく、農業生態系、森林生態系、湿地生態系、草地生態系、海洋および沿岸生態系といった様々な生態系と（ ト ）から構成され、人間の福利に資する（ チ ）を提供している。なお、2011 年に石川県の里山・里海は（ リ ）に認定された。

（「里山・里海」－自然の恵みと人々の暮らし－朝倉書店より）

（1）文章を読んで、カッコ内に最もふさわしい語句を下記の中から選べ。

・生態系	・畑地	・ため池	・食物連鎖
・生態系サービス	・流域	・農村地帯	
・ランドスケープ	・40	・70	・居住地
・資源	・60～70	・20～30	・生物多様性
・重要文化財	・世界農業遺産		

（2）09 年 12 月に施行された改正農地法の中心は（ ）の規制が実質撤廃されたことであるといわれている。カッコ内に当てはまる語句を記入し、その内容を、「耕作放棄地」という単語を必ず用いて 50 字～100 字程度で簡潔に説明せよ。

問題２． （配点 25 点）

次の文章を読んで下の設問に答えよ。

空間のある位置を、数字を組み合わせた座標を用いて示す際に、座標の割り当て方を規定する規則のことを座標系という。座標系は座標の単位や原点の取り方、座標の順序などを規定している。日本で多く用いられている座標系は、平面直角座標系、ＵＴＭ（ユニバーサル横メルカトル）座標系、経緯度座標系である。

平面直角座標系は、日本を（①）の地域（系）に分割し、各地域に座標原点を設け、原点を通過する子午線を（②）、直行する軸を（③）とした平面直角座標により水平位置を指定するものである．これは日本固有の座標系であり、主に縮尺 1/10,000 以上の（④）で用いられる。

専門科目（２） 地域環境システム研究領域－２ （3 問中 2 問選択）

ＵＴＭ座標系は、ユニバーサル横メルカトル（ＵＴＭ）図法により設定された平面直角座標系である。地球全体を経度（⑤）度ごとに 60 経度帯に分割し、それぞれの経度帯に座標原点を設けており、日本は第（⑥）～56 帯に含まれる。一つの原点で投影される範囲が広いため、中縮尺の地形図に用いられることが多い．平面直角座標系、ＵＴＭ座標系の単位は（⑦）である。

経緯度座標系は、南北を示す緯線と東西を表す経線によって、ある地点の水平位置を表すものである。ある地点の経度は、英国の（⑧）天文台と両極を結ぶ線（本初子午線）のなす角度で、緯度は（⑨）とのなす角度で表される。

（1） （ ）内に最もふさわしい用語を下記から選んで記号で答えよ。

a.10	b.大縮尺地図	c.19	d.赤道	e.51
f.X 軸	g.ケンブリッジ	h.メートル	i. 45	
j.グリニッジ	k. Y 軸	l. 地軸	m.小縮尺地図	
n. 6	o.キロメートル			

（2） 平面直角座標系・ＵＴＭ座標系で描かれた代表的な地図名をそれぞれ挙げよ。

（3） 各種の紙地図をデジタル化し、画像のゆがみを除き正確な位置座標を与えGIS データ化する作業を何というか述べよ。

問題３． （配点 25 点）

次の文章を読んで、下の設問に答えよ。

地球上に存在する水の量は、およそ（ ① ）億 km^3 であると言われている。そのうちの約 97.5%は（ ② ）等で、（ ③ ）は約 2.5%である。この（ ③ ）の大部分は（ ④ ）として存在しており、地下水や河川、湖沼の水などとして存在する量は、地球上の水の約（ ⑤ ）%である。さらに、このほとんどが地下水として存在し、河川や湖沼などの水として存在する量は、地球上に存在する水の量のわずか約（ ⑥ ）%にすぎない。このように（ ⑦ ）として見れば、容易に利用可能な水は微々たる量にすぎないが、地球上の河川水は約 20 日に 1 回入れ替わる速さで循環しており、（ ⑧ ）として見れば継続に利用できる水は多くなる。

（平成 23 年版「日本の水資源」、一部改変）

専門科目（２） 地域環境システム研究領域－３ （3 問中 2 問選択）

（1） （ ）内に最もふさわしい用語、数値を選んで答えなさい。
海水、汽水、淡水、化石水、氷、水蒸気、ストック、バーチャルウォーター、フロー、0.001、0.01、0.8、1、14、24

（2） 地球の大気中には、12.9×10^3 km^3の水が水蒸気として存在している。この大気中の水蒸気が、すべて雨となって地上に降り注ぐと、地球全体で約 25 mm の降水量になる。一方、世界（陸域、および、海域）の年降水量は、約 1,000 mm と見積もられている。これらのことを利用して、地球上の大気中の水が約何日に 1 回入れ替わっているか推定しなさい。なお、答えだけでなく、計算過程も詳しく記述すること。