

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	水文学	この科目について (3)枚のうち(1)枚目
--------------	-----	------------------------------

以下の設問すべてに解答しなさい。各設問についてそれぞれ別の解答用紙を用いなさい。

設問Ⅰ．森林水収支に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 遮断蒸発率が20%のスギ林において、ある降雨イベントにおいて発生した樹冠通過雨量と樹幹流量はそれぞれ20.0mmと5.0mmであった。このときの降雨量（林外雨量）は何mmであるか。根拠となる式を用いて説明せよ。ただし、ここでは、葉や幹による吸収量、林冠での貯留量は無視できるとする。
- (2) 樹冠通過雨量と立木密度および樹幹流量と立木密度の関係をそれぞれ説明せよ。
- (3) 林床面蒸発を支配する要因として、林床の風速や日射量が挙げられる。それを表現する式〔1〕、式〔2〕についての説明文中の【A】、【B】、【C】に適切な用語を入れよ。また、林床の風速と日射が樹木の存在により受ける影響について、式〔1〕、式〔2〕に基づき説明せよ。

$$u(z) = u(h) \exp[a(z/h - 1)] \quad [1]$$

$$I(d) = I_0 \exp[-k F(d)] \quad [2]$$

式〔1〕に関して、 $u(z)$ は群落内の高さ z における風速、 $u(h)$ は群落高 h における風速、 a は風速の【A】である。式〔2〕は【B】の法則と呼ばれ、 $I(d)$ は樹冠上端からの深さ d における日射量、 I_0 は樹冠上の日射量、 $F(d)$ は群落上端から d までの【C】の積算値、 k は日射の【A】である。

受 験 専門科目名	水文学	この科目について (3)枚のうち(2)枚目
--------------	-----	------------------------------

設問Ⅱ. 以下の文章を読んで問いに答えなさい。

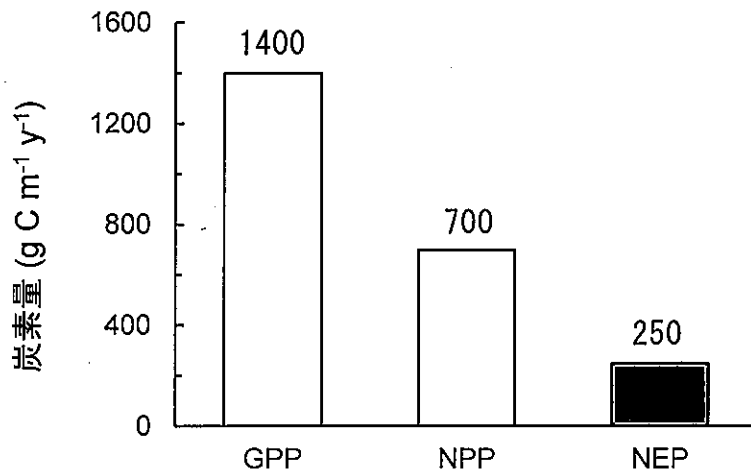


図 1

図 1 は、温帯湿潤落葉樹林における典型的な総一次生産GPP、純一次生産NPP、純生態系生産NEPの値を示している。植物はCO₂を取り込む際に気孔を開き、同時に蒸散によって水が失われる。そのため、NPPを決定する純光合成速度は水利用効率に左右される。

- (1) GPPとNEPの差を何と呼ぶか。また、その差に含まれる要素を挙げよ。
- (2) 図 1 から純生態系交換量を推定せよ。
- (3) バイオマスの計測に基づくNPPの評価法（積み上げ法）では、NPPを3つの因子 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ を炭素量に換算した値の和として表す：

$$NPP = \Delta X + \Delta Y + \Delta Z \quad [3]$$

ΔX 、 ΔY 、 ΔZ はそれぞれ植物の何を示すか答えよ（順不同）。

- (4) 植物の水利用効率は、純光合成速度と蒸散速度との比によって表せる。水利用効率と植物葉の炭素安定同位体比との関係について知るところを述べよ。
- (5) 近年、地球規模での森林面積はなお減少を続けているが、陸域生態系による大気からの炭素吸収量は増加している。考えられる理由を挙げよ。

受 験 専門科目名	水文学	この科目について (3)枚のうち(3)枚目
--------------	-----	------------------------------

設問Ⅲ. 以下の文章を読んで問いに答えなさい。

降水を除いて流域への水入力がないと仮定した場合、流域の水収支は次の式〔4〕で表される。

$$P = E + Qr + Qg + \Delta S \quad [4]$$

ここでは、 P を降水量、 E を蒸発散量、 Qr を地表水流出量、 Qg を地下水流出量、 ΔS を流域内の貯留量変化とした。また、流域の水収支式は次式〔5〕のようにも簡略化される。

$$P = E + Qr \quad [5]$$

- (1) 式〔4〕に対して、式〔5〕のように簡略化できる場合があり、その場合に Qg と ΔS を無視できる条件を説明せよ。
- (2) これまでの水循環研究から草原の年間降水量 P は630mm、年間蒸発散量 E は430mm、年間地表水流出量 Qr は200mmであることが報告されている。一方、森林の年間降水量 P は1340mm、年間蒸発散量 E は720mm、年間地表水流出量 Qr は620mmであると報告されている。これらの研究結果から得た P 、 E 、 Qr の数値を用い、式〔5〕を想定して森林の水循環の重要性を説明せよ。

設問Ⅳ. 以下の用語をすべて簡潔に説明しなさい。

1. 栄養塩スパイラル
2. 圃場容水量
3. 土壌雨量指数
4. 露点温度
5. ライシメーター法（蒸発散の計測方法として）
6. 河川密度
7. 常流
8. 射流
9. ホートン型地表流

【出題意図：水文学】

陸域生物圏を構成する植生・土壌・大気の相互作用を通じて、水・エネルギー・物質循環や土壌侵食、土砂移動、人間活動の影響に関する基礎的理解を問う。