

令和6年度 大学院農学研究科 入学試験問題

博士前期課程

一般入学選考

『水圏生態学』

- (1) 問題は全部で4題です。
- (2) 全ての問題に受験番号・氏名を記入してください。
- (3) 試験時間は、12:30~14:00(90分)です。

↓志望専攻・受験番号・氏名を記入してください。

志望専攻	専攻
受験番号	
氏名	

総得点

試験日：令和5年9月9日(土)

専門科目名:水圏生態学
試験実施:令和 5年 9月 9日(土)分

解答例

問.1

河川において生物調査を実施する場合に、河川の物理的な環境や水質を測定することも重要である。一級河川 X の上流に位置し、河川改修が行われていない地点 A における環境を理解したい場合に計測すべきであると考えられる項目について理由とともに記述せよ。

解答例

計測が必要と考えられる項目は以下のとおりである。

- 1, 流速
- 2, 水深
- 3, 濁度
- 4, 水温
- 5, 溶存酸素量
- 6, pH
- 7, 底質の構造
- 8, 流域の地質

河川にみられる生物は魚類、底生動物などが主に想定され、これらを餌とする鳥類や哺乳類の存在も候補に上がる。魚類や底生動物は 1 流速や 2 水深などにその構成種や分布などが大きな影響を受ける。3 濁度が高くなりすぎると生物に負の影響があることが知られている。4 水温と 5 溶存酸素は生物の生存に大きな影響を及ぼす。5 は光エネルギーと藻類や水草の影響も受けるため、日中だけではなく夜間にも計測することが必要だろう。火山の影響により、pH が極めて低い河川があり、河川の群集構造に影響をおよぼすため、pH の計測も必要である。流域の地質と底質は関連があり、いずれも生物の生息場として影響を与える。上記に加え、有機物の挙動に関する調査を行うことで、底生動物群集との関連について考察することができる。

問.2

研究を進める中で、予め適切な調査実験計画を立てておくことは、正確なデータを得て統計的に処理していく過程において極めて重要である。河川に生息する魚種 X の食性を明らかにしたい場合の調査計画を作成せよ。

解答例

「魚種 X の食性を明らかにすること」を目的とした場合の調査計画
食性を理解するには、大きく 2 点の手法がある。

- 1 点目は消化管を直接観察する手法
- 2 点目は安定同位体比分析により栄養段階を推定する手法である。

食性を理解するうえで、Xの体サイズ、および季節によって食性が変化する可能性があるため、少なくとも活動期と非活動期の2時期に分けてデータをとることが望ましい。可能な範囲で繁殖期前後のデータをとれるとXについて理解を深めるうえで有用である。

Xの採捕は刺し網で統一することとし、得られた個体をサイズごとに区分し、1については消化管内容物の摘出と内容物の同定計数、可能であれば計量、2については筋肉片を採取してから前処理を実施して分析を行う。

サイズごとに、1, 2, とともに統計処理上最低数である3以上のサンプルが必要である。食性のばらつきが大きな場合には、さらに大きなサンプルサイズが必要である。

2については、餌資源候補となる生物の採捕と処理も必要となる。

上記のデータを用いて、体サイズごと、季節ごとに内容物や安定同位体比の値の差異について統計処理を実施する。

問.3

野外で調査を実施する場合には、想定される様々なリスクを出来るだけ軽減する必要がある。河川で調査を実施する際の事前および実施中の留意事項について記述せよ。

解答例

事前の留意事項

河川では調査地点の集水域の降雨量に強く影響を受けるため、調査日までの降雨量と水位のチェックは極めて重要である。できれば付近の河川の計測ポイントにおける水位の数値が現地でのどの程度なのか事前に把握したうえで、水位を目安として当日の調査の可否について検討することが望ましい。また、河床が礫なのか砂なのか、また藻類が繁茂する時期か否かによっても足元の安全性が変わるため、流域の地質について把握しておくことも必要である。事前に航空写真等をよく確認して、河川地形、水の流れ方、水深の分布などある程度把握してから調査に入る必要がある。

熊が生息する地域で調査する必要がある場合には、出没情報についてあらかじめ情報を入手しておく必要がある。

漁業権がある河川の場合には、釣り人との不要なコンフリクトを回避するために、あらかじめ県や漁協との調整が必須である。

その他には、駐車スペースやトイレなど、調査地までのアクセス状況や利便性について情報を収集しておく必要がある。調査参加者の状況についても把握し、無理のないスケジュールを立てておくことが望ましい。

調査実施中の留意事項

河川中下流域では、日射を遮るものがないことが多いため、夏場の調査は特に熱中症の危険性についても念頭に入れて行動する必要がある。近年では雷雨も多発しているため、雷注意報も定期的に確認する必要がある。

上流におけるゲリラ豪雨の影響により水位が急増する可能性があるため、上流部の雲の状態や水位の変化には常に注意を払うとともに、熊が出現する地域で調査の必要がある場合には、周辺の足跡など

をよく確認する必要がある。

当日は違法入川と間違えられないよう、腕章などを腕に着け調査に臨む。

問.4

日本国内には多数のダムが存在する。(1)ダムの機能について述べたのち、(2)ダムのような大型の人工構造物が河川に建設されることで河川生態系が受ける影響について述べよ。

解答例

(1) ダムの機能

ダムは防災、上水道水、農業用水、発電等の様々な用途で建設され、これらの機能が複合した多目的ダムが建設されることが多い。

(2) ダムが建設されることにより、洪水による出水が減少したことで攪乱が減り従来の河川の流況を大きく変化させる。さらに、流況の変化はダム下流において河床を構成する砂礫の割合を変化させる。流況の変化や河床の変化は生息する生物に影響を与える。例えば、一部のシマトビケラがダム下流に出現すること、植物の分布が変化することが知られている。さらに、ダム湖そのものが外来魚の生息場所として機能していることが知られている。このように、動植物の生物種の変化、食物網の変化などを通して、ダム下流の生態系は大きく影響を受ける。また、ダムは一度建設されると撤去には時間がかかるため、上記の影響は長い間持続する。ダムは河川の上流と下流の流れを分断するため、本来河川の上下流を移動する魚類が動きを妨げられ、行動の変化や遺伝的な分断へと結びつくケースがある。つまり、ダムによって、連続的な生態系が分断された生態系へと移行する可能性がある。

専門科目名:水圏生態学
試験実施:令和 5年9月9日(土)分

出題意図

問.1

河川における基礎的な調査項目を理解できているか確認するため。

問.2.

魚類の食性解析の手法について理解しているか、具体的なサンプル採取の方法について理解しているか確認するため。

問.3.

河川調査を実施する際の確認事項について理解できているか確認するため。特に、大学院生は学生のリーダーとなって現地調査を実施する機会が増えることから、上記について理解できているか確認しておくことは極めて重要である。

問.4.

日本の河川はダムと切り離すことが難しいため、ダムについての知識を把握するための出題である。