担当教員授業題目	臨湖実習Ⅰ（信州大学）					担当教員	宮原　裕一
英文授業名	Practical Training in Limnology Ⅰ					副担当教員	笠原　里恵・岩木　真穂
単位数	1	講義期間	前期集中	曜日・時限		対象学年	2年次生以上
授業形態	実習	備考					

(1)授業のねらい

湖は閉鎖的で、他の生態系と区別しやすい。また、湖沼生態系の主要な構成員であるプランクトンは、定量的に採集しやすく、群集構造を解析しやすいという利点がある。そのため、湖沼は、非生物的な環境要因と生物群集との相互関係を解析するのが比較的容易で、人間活動と生態系との関わりを理解するには理想的な場所である。本実習では、湖の生物の採集と観察の方法を学び、湖沼生態系の構造と機能、及びそれと人間活動との関わりについて体験的に理解してもらう。

(2)授業の概要

理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖実験所および木崎臨湖ステーションにおいて、事前学習（対面講義）、実習（2 か所）、報告会（オンライン）を計 4 日間にわたり行う。内容は下記の通り。

事前学習：水質観測の意義・諏訪湖の現状と課題
実習１：諏訪湖(標高 759m)の調査
実習２：木崎湖(標高 764m)の調査
成果報告会：レポートに関するプレゼンと教員による講評（オンライン）

(3)授業計画

１日目：事前学習およびオリエンテーション（諏訪臨湖実験所）
講義「水質観測の意義・諏訪湖の現状と課題」
観測機器の取り扱い説明・レポートのテーマ提示
２日目：諏訪湖での調査（信州大学 諏訪臨湖実験所，諏訪市）
環境要因の観測、生物試料の採取、水鳥観察
湖水の分析と顕微鏡観察
３日目：木崎湖での調査（信州大学 木崎湖ステーション，大町市）
環境要因の観測、生物試料の採取、ヨシ原の鳥類観察
湖水の分析と顕微鏡観察（信州大学 松本キャンパス，松本市）
４日目：報告会（後日オンライン）
報告会までに提出されたレポート内容に関する報告会

(4)成績評価の方法

出席と実習最終回に行う結果発表会、及び提出されたレポートに基づき評価する。レポートのテーマは事前学習時に提示する。実習で身に付けた観察や分析方法を駆使し、報告会までに各自が行った観察結果をまとめる。

(5)履修上の注意

実習は 8 月 18 日から 20 日の開催を計画しているが、具体的な日程の問合わせは下記連絡先へ。
諏訪臨湖実験所に宿泊し、事前学習と実習を行う（2 泊 3 日、詳細は申込者に連絡する）。実習にかかわる宿泊費、食事、交通費は各自で負担。少雨決行のため、各自雨具（レインウェア）を持参のこと（必須）。

受講の締め切りは 6 月 30 日だが、定員に限りがあるため、事前に下記へ連絡し、受講方法を確認すること。

(6)質問,相談への対応

随時　連絡先：miyabar@shinshu-u.ac.jp　（宮原）

【教科書】特に指定しない
【参考書】新編　湖沼調査法　第２版　西條八束・三田村緒佐武／著　講談社サイエンティフィック（2016 年）

担当教員授業題目	臨湖実習Ⅱ（信州大学）					担当教員	宮原　裕一
英文授業名	Practical Training in Limnology Ⅱ					副担当教員	笠原　里恵・岩木　真穂
単位数	1	講義期間	前期集中	曜日・時限		対象学年	2年次生以上
授業形態	実習	備考					

(1)授業のねらい

現在、日本の多くの湖沼において、人間活動の結果としての水質悪化、外来種の侵入、人の健康や動植物に被害をおよぼす恐れのある有毒化学物質、ネオニコチノイド系農薬、マイクロプラスチック等の流入とそれらの残留物質、福島第一原発事故を原因とする放射性物質の蓄積など、実に多くの水環境問題に直面している。これらの環境問題が生物群集におよぼす影響評価を行うためには、湖沼の環境要因や生物群集に関するデータの蓄積が必要不可欠である。では実際にこのようなデータはどのようにして取られているのだろうか？本実習では、湖沼の多様な環境データに焦点を当て、研究者が日常的に使用する特殊な分析機器を用いた環境計測や生物調査を行い、分析法や得られたデータの解析法を学ぶ。また、日本第 2 位の面積を誇る茨城県の霞ヶ浦（過栄養湖）、長野県の諏訪湖（富栄養湖）、木崎湖（中栄養湖）、白駒池（高山湖沼・腐食栄養湖）など、様々な栄養状態の湖の水試料を実際に測定し、比較湖沼学的観点から日本の湖の現状を理解する。

(2)授業の概要

茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーションおよび信州大学理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖実験所を拠点に、ZOOM を活用した完全リモート形式で実施する。

(3)授業計画

(1)霞ヶ浦（茨城県）・諏訪湖・木崎湖・白駒池（長野県）における水質測定・生物調査の様子【動画】
(2)諏訪湖・木崎湖の物理環境と生物観察【ライブ実習】
(3)上記湖水の水質分析（分光光度計によるクロロフィル a 濃度測定【動画】、パックテストによる各種窒素・リン濃度の測定【自宅に試料を郵送するので各自で分析】、プランクトン・底生動物の観察【ライブ中継】
(4)ゲルマニウム半導体検出器を用いた湖底堆積物・生物（魚類）等の放射性セシウム濃度測定【ライブ中継】
(5)ドローンによる霞ヶ浦の空撮および湖岸の地形調査【ライブ中継】
(6)日本の湖沼における今日的水環境問題に関する最新のトピックス【ライブ講義】

(4)成績評価の方法

提出されたレポートに基づき評価する。レポートのテーマはオリエンテーション時に提示する。実習で身に付けた観察や分析方法を駆使し、各自が行った観察結果をまとめる。

(5)履修上の注意

実習は 9 月 1 日から 5 日の開催を予定しているが、具体的な日程の問合わせは下記連絡先へ。また、人数制限があるため、受講者の選抜を行う可能性がある。6 月 30 日までに、下記へ連絡し、受講方法等を確認すること。本実習は茨城大学との共同開催であるため、年によって申し込み先が変わる可能性がある。

(6)質問,相談への対応

随時　宮原の連絡先：miyabar@shinshu-u.ac.jp

【教科書】特に指定しない
【参考書】新編　湖沼調査法　第２版　西條八束・三田村緒佐武／著　講談社サイエンティフィック（2016 年）

担当教員授業題目	臨湖実習Ⅲ(信州大学)					担当教員	宮原　裕一　吉田　孝紀
英文授業名	Practical Training in Limnology Ⅲ					副担当教員	岩木　真穂
単位数	1	講義期間	前期集中	曜日・時限		対象学年	2年次生以上
授業形態	実習	備考					

(1)授業のねらい

湖の水質と湖沼生態系は互いに影響しあっている。その典型的な例として、富栄養化が挙げられる。富栄養化が進行したことで植物プランクトンが増殖し、その結果として水中の溶存酸素濃度が大きく変動する。本実習では、湖の水質観測やその変動要因を学び、周辺の地学的環境，水質と湖沼生態系の関係、及びそれと気象や人間活動との関わりについて体験的に理解してもらう。

(2)授業の概要

①　諏訪湖周辺において地形と河川堆積物の観察を行う。また、採取したサンプルを諏訪臨湖実験所で顕微鏡を用いて観察する。野外での観察と顕微鏡による観察とを結びつけることによって、諏訪湖の成り立ちを理解する。

②　信州大学理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖実験所で実施している諏訪湖の定期観測に参加し、水質観測の目的や方法を身に着ける。また、リアルタイムで得られている水質データの変動を気象情報と関連付けて解析を行い、両者の関係を理解する。

(3)授業計画

①　諏訪湖周辺の堆積物調査

・事前学習　講義「諏訪湖周辺の地質体と諏訪湖の湖底堆積物」

・野外調査　河川堆積物の観察・礫砂試料の採取

・室内観察　実体顕微鏡を用いた堆積物の観察と考察

②　諏訪湖の水質調査

・事前学習　講義「水質観測の意義・諏訪湖の現状と課題」
観測機器の取り扱い説明

・湖上調査　現地観測（水温・溶存酸素・透明度)、生物試料の採取、
リアルタイムモニタリング装置の見学

・水質データの解析　現場での観測値の整理と考察
リアルタイムモニタリングデータ（水温・溶存酸素）の取得と解析

(4)成績評価の方法

提出されたレポートに基づき評価する。レポートのテーマはオリエンテーション時に提示する。実習で身に付けた観察や分析方法を駆使し、各自が行った観察結果をまとめる。

(5)履修上の注意

実習は8月6日から8日に、①②を連続し2泊3日での開催を予定しているが、①諏訪湖周辺の堆積物調査と②諏訪湖の水質調査の担当者が異なるので、両担当者に日程や受講の際の注意を確認すること。諏訪臨湖実験所に宿泊するため、実習にかかわる宿泊費、食事、交通費は各自で負担。少雨決行のため、各自雨具（レインウェア）を持参のこと（必須)。人数制限があるため、受講者の選抜を行う可能性がある。受講希望者は6月30日までに、下記へ連絡すること。

(6)質問,相談への対応

①　諏訪湖周辺の堆積物調査：kxyoshid@shinshu-u.ac.jp（吉田）

②　諏訪湖の水質調査：miyabar@shinshu-u.ac.jp　（宮原）

【教科書】特に指定しない

【参考書】新編　湖沼調査法　第2版　西條八束・三田村緒佐武／著　講談社サイエンティフィック（2016年）