

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	必修（教職必修）
担当教員			
南齋 勉・齋藤 明広			
添付ファイル			

講義概要	環境を把握するには様々な環境項目について分析を行わなければ環境の状況を把握できない。さまざまな環境試料について、基礎的な環境分析技術を習得するとともに、分析器具の取扱いを学ぶ。データの収集・管理や出典明示の重要性を理解し、レポート作成を通じてそれらの方法を学ぶ。また、コンピュータを用いて分析した実験データの処理（グラフ作成、統計処理など）を行う。授業後半（10～13回）は、前半（～9回）で習得した分析技術に基づいて、グループごとに課題（テーマ）を設定し、実験を進める。以降、発表準備をおこない、最終回では実験成果を発表する。
授業計画	<p>1回 ガイダンス 本授業について、化学および環境学、および物質生命科学科のカリキュラムにおける位置づけを説明する。そのうえで、本授業の授業スケジュール、実施方法、服装、心構え、成績評価の方法、などを説明する。 準備学習：1) テキストP1～6を熟読し実験内容を理解する。</p> <p>2回 テーマ指定実験1： 環境水中のCODの測定 地域の河川水の有機物汚染の指標である化学的酸素要求量（COD: chemical oxygen demand）を測定する。 準備学習：1) テキストP11～14を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、CODの値を求める。 2) レポート作成を通じ、COD測定方法の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p> <p>3回 テーマ指定実験2： リン酸の定量 モリブデンブルー法によって地域の河川等の環境水中のリン酸濃度を定量する。 準備学習：1) テキストP15～17を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、全リン濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、水試料中の全リン濃度測定の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p> <p>4回 テーマ指定実験3： 室内空気の分析 室内空気の酸素量と窒素量の測定を通じ、気体またはガス化可能な物質の分析に用いられるガスクロマトグラフィーの原理とデータ解析方法を身につける。 準備学習：1) テキストP11～14を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、空気中の窒素および酸素の濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、TCD付ガスクロマトグラフによる分析の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p> <p>5回 テーマ指定実験4： 環境水中の金属の定量 環境水中の銅濃度の測定を通じ、原子吸光分析法の原理とデータ解析方法を身につける。 準備学習：1) テキストP18～22を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、水試料中の銅濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、原子吸光分析法の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p> <p>6回 テーマ指定実験5： 鉄の比色分析 1, 10-フェナントロリンと二価鉄イオンとの錯体形成時の発色を利用し、環境水中の鉄を定量する。 準備学習：1) テキストP46～48を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、鉄の濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、二価鉄イオンの錯体形成時の呈色に基づく鉄濃度測定の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p>

7回	<p>テーマ指定実験6：キレート滴定法による金属類の分析 キレート滴定法によって、環境水中のカルシウムとマグネシウムを測定する。 準備学習：1) テキストP37～38を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、カルシウムイオンとマグネシウムイオンの濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、キレート滴定によるカルシウムイオンとマグネシウムイオンの濃度測定の方法を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p>
8回	<p>テーマ指定実験7：沈殿重量法による硫酸イオンの定量 地域の河川等の環境水中の硫酸イオン濃度を重量法により測定する。 準備学習：1) テキストP41～42を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、水試料中の硫酸イオンの値を求める。 2) レポート作成を通じ、沈殿重量法による硫酸イオンの定量の原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p>
9回	<p>テーマ指定実験8：沈殿滴定による塩化物イオンの定量 地域の河川等の環境水中の塩化物イオン濃度を硝酸銀滴定法によって測定する。 準備学習：1) テキストP26～28を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 実験データを適切に記録、管理、解析し、水試料中の塩化物イオン濃度を求める。 2) レポート作成を通じ、沈殿滴定による塩化物イオンの定量原理を理解し、原理に基づき実験結果を適切に理解、考察できるようにする。 予習には1時間以上、調査、レポート作成には2時間以上取り組むこと。 AL①②③④</p>
10回	<p>自由課題研究1：分析実験計画の立案（テーマの設定） 2回～9回で修得した分析手法を用いた研究テーマをグループごとに設定し、試料の採取と実験データ取得に関する役割分担とスケジュールを計画する。 準備学習：テーマ指定研究1～8を振り返り、自由課題研究に関する素案を作成する。 課題：計画に基づき、次回以降の実験実施に向け、該当するテーマ指定研究内容を復習する。 予習、調査、資料作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
11回	<p>自由課題研究2：実験の実施1 各グループで設定したテーマに基づき各種の環境化学分析実験を行い、データを適切に記録、保管、解析する。 準備学習：計画に基づき、実施するテーマ指定研究内容を復習し、自らの実験に適したフローチャートを作成する。 課題：実験の進行状況の確認と実験結果を考察し、計画の変更の必要性を検討する。 予習、調査、資料作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
12回	<p>自由課題研究3：実験の実施2 各グループで設定したテーマに基づき各種の環境化学分析実験を行い、データを適切に記録、保管、解析する。 準備学習：計画に基づき、実施するテーマ指定研究内容を復習し、自らの実験に適したフローチャートを作成する。 課題：実験の進行状況の確認と実験結果を考察し、計画の変更の必要性を検討する。 予習、調査、資料作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
13回	<p>自由課題研究4：実験の実施3（まとめの実験） 各グループで設定したテーマに基づき各種の環境化学分析実験を行い、データを適切に記録、保管、解析する。 準備学習：計画に基づき、実施するテーマ指定研究内容を復習し、自らの実験に適したフローチャートを作成する。 課題：実験の進行状況の確認と実験結果を考察し、計画の変更の必要性を検討する。 予習、調査、資料作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
14回	<p>自由課題研究5：実験のまとめと発表用資料の作成 実験や方法の総まとめと考察等を行い発表用資料を作成する。 準備学習：過去3回の実験結果を分析し、導き出せる結論と考察点を明確にする。 課題：グループ内での議論に基づき、結論や考察点をまとめ、発表用資料を作成する。 予習、調査、資料作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
15回	<p>自由課題研究6：実験成果発表会 まとめた実験及び分析法やデータを発表する。 準備学習：発表資料に基づき、良好な研究発表ができるよう準備する。 課題：発表後の質問やコメントに基づき、研究のまとめ方や結論、考察を修正し、自由課題研究についてレポートをまとめる。 まとめ、レポート作成には3時間以上取り組むこと。 AL①②⑤</p>
授業形態	<p>全体を2グループに分け、1グループを3班として各テーマごとの実験を行う。 アクティブラーニング：①:14回、②:14回、③:8回、④:8回、⑤:6回、⑥:0回</p>

達成目標	以下の1と2を大目標とする。 1. 水試料を中心とした環境試料の化学分析ができる。 2. 身近な環境に関する課題の発見とその調査に、グループの一員として、取り組むことができる。 具体的には、 (1) 化学実験に用いる器具の用途と使い方を正しく理解し、安全に使用することができる。 (2) 各種の環境分析方法の原理を正しく理解し説明できる。 (3) 分析で得られた数値やその他の実験結果を適切に処理しすることができる。 (4) 結果をレポートとして適切にまとめることができる。 (5) 得られた分析結果を正しく解釈し、実験原理等に基づいて考察することができる。 (6) 得られた分析結果を環境分析に関する知見と照らし合わせ、考察することができる。
評価方法・フィードバック	実験への取り組み方や各テーマごとのレポート内容の評価等を行い点数をつけ評価する。不備のあるレポートについては、問題点を指摘することでフィードバックし、再提出後に再評価する。
評価基準	秀[(1)～(6)]：90-100%、優[(1)～(5)]：80 - 89%、良[(1)～(4)]：70-79%、可：60-64%[(1)～(3)]、不可：0-59%にて評価する。 原則として欠席は不可。
教科書・参考書	教科書：環境分析実験書(SIST編) 参考書：環境測定Ⅱ (JIS ハンドブック) 日本規格協会
履修条件	なし
履修上の注意	材料の都合などで実験内容を一部変更する場合がある。
準備学習と課題の内容	①教科書や参考書などをもとに、実験原理を予習し理解しておくこと。 ②実験手順をフローチャートにまとめ、実験の流れを把握してくること。 ③初回までにシラバスを読み授業項目や目的を理解しておく ④予習を含め毎回2時間以上授業外に学習をして次の授業に臨む
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:30%, 思考・判断:20%, 関心・意欲:20%, 態度:10%, 技能・表現:20%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	