

| 科 目      | 環境化学 (Environmental Chemistry)                                                                                                                                                                      |     |               |                                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 担当教員     | 根津 豊彦 特任教授                                                                                                                                                                                          |     |               |                                                                                                     |
| 対象学年等    | 応用化学科・5年・前期・選択・2単位 (学修単位II)                                                                                                                                                                         |     |               |                                                                                                     |
| 学習・教育目標  | A4-C2(50%), D1(50%)                                                                                                                                                                                 |     |               |                                                                                                     |
| 授業の概要と方針 | 工業技術の進歩は我々に多大な貢献をもたらしてきた一方で、地球を構成している物質系のバランスを崩す結果ともなった。その影響は地域的のみならず地球規模へと拡大している。また人為的合成や非意図的に生成した化学物質の環境に対する影響も問題となっている。本講義では、これら環境問題の実態とその影響について正しく理解することにより、原因と対策について考察する。また環境保全に対する技術者の任務を考える。 |     |               |                                                                                                     |
|          | 到達目標                                                                                                                                                                                                | 達成度 | 到達目標別の評価方法と基準 |                                                                                                     |
| 1        | 【D1】過去に発生した公害問題を学び、そのもたらした影響について理解し説明できる。                                                                                                                                                           |     |               | 過去に発生した四大公害事件の原因とそのもたらした影響について理解し、説明できるかを中間試験およびレポートで評価する。                                          |
| 2        | 【A4-C2】わが国における水環境中の汚染物質濃度の現状と水質汚濁発生要因、対策について理解し説明できる。また環境基準、排水基準について理解し説明できる。                                                                                                                       |     |               | わが国における水環境中の汚染物質濃度の現状と水質汚濁発生要因、対策についての理解度、および環境基準、排水基準について理解し、説明できるかを中間試験およびレポートで評価する。              |
| 3        | 【A4-C2】わが国における大気環境中汚染物質濃度の現状と発生要因、対策について理解し説明できる。                                                                                                                                                   |     |               | わが国における大気環境中汚染物質濃度の現状と環境基準達成状況の変遷と対策効果について説明できるか、汚染物質の発生要因に対応した対策方法について理解し、説明できるかを中間試験およびレポートで評価する。 |
| 4        | 【A4-C2】大気環境基準、排出基準について理解する。汚染物質排出規制値の考え方について説明できる。                                                                                                                                                  |     |               | 大気汚染物質排出規制基準について、大気汚染防止法で定められている濃度規制および総量規制の内容について理解し説明できるか、総量規制値の算出ができるかを中間試験およびレポートで評価する。         |
| 5        | 【A4-C2】光化学スモッグ・二次生成粒子状物質の生成要因と実態について理解し説明できる。広域移流拡散により環境影響を及ぼすこれら汚染物質の影響について理解し説明できる。                                                                                                               |     |               | 光化学スモッグと二次生成粒子状物質の生成機構と実態の理解度、および広域移流拡散による汚染物質のわが国への飛来影響と健康影響について理解し、説明できるかを中間試験およびレポートで評価する。       |
| 6        | 【A4-C2】地球規模で環境影響を及ぼす地球温暖化物質の排出抑制とエコロジー社会の重要性に関して理解し説明できる。排出抑制による地球温暖化対策と期待される効果について理解し説明できる。                                                                                                        |     |               | 地球規模で環境影響を及ぼす地球温暖化物質排出抑制とエコロジー社会の重要性の理解度、および排出抑制対策効果の概要について理解し、説明できるかを定期試験およびレポートで評価する。             |
| 7        | 【A4-C2】地球規模で環境影響を及ぼすオゾン層破壊物質による破壊メカニズムと対策について理解し説明できる。酸性降下物の生成要因と影響について理解し説明できる。                                                                                                                    |     |               | オゾン層破壊のメカニズムと紫外線の生態影響についての理解度、また酸性降下物の生成要因と影響、降水成分とpHの関係について理解し、説明および計算ができるかを定期試験およびレポートで評価する。      |
| 8        | 【A4-C2】合成化学物質の環境影響について理解し説明できる。非意図的に生成化学物質であるダイオキシン類の発生要因、濃度表示方法、曝露量の現状と排出対策効果について理解し説明できる。                                                                                                         |     |               | 合成化学物質の環境影響についての理解および、非意図的に生成化学物質であるダイオキシン類の発生要因、濃度表示方法、曝露量の現状と対策効果について理解し説明できるかを定期試験およびレポートで評価する。  |
| 9        |                                                                                                                                                                                                     |     |               |                                                                                                     |
| 10       |                                                                                                                                                                                                     |     |               |                                                                                                     |
| 総合評価     | 成績は、試験80% レポート20% として評価する。試験成績は中間試験と定期試験計2回の平均点に0.8を乗じたものとする。レポート点は、出題したレポート平均点(100点満点)に0.2を乗じたものとする。100点満点で60点以上を合格とする。                                                                            |     |               |                                                                                                     |
| テキスト     | 「環境科学 改訂版」:金原 繁 監修(実教出版)<br>「プリント」                                                                                                                                                                  |     |               |                                                                                                     |
| 参考書      | 環境省、気象庁等のホームページ・Web情報<br>「基礎から実践までの環境化学」:西川治光,高原康光 他共著(三共出版)<br>「環境化学」:坂田昌弘,磯部友彦,梶井克純 他共著(講談社)<br>「平成29年度版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書」:環境省<br>「新環境と生命 改訂版」:及川紀久雄 編著(三共出版)                                 |     |               |                                                                                                     |
| 関連科目     | 分析化学I・II,無機化学I・II,有機化学I・II,応用有機化学I,応用化学実験I・II                                                                                                                                                       |     |               |                                                                                                     |
| 履修上の注意事項 | 分析化学I・II,無機化学I・II,有機化学I,II,応用有機化学I,応用化学実験I・IIをしっかりと復習しておくこと。現在起きている環境問題に関するメディア情報に対して常に関心を持つと共に過去に起きた様々な環境問題について自身で調べながら受講すること。                                                                     |     |               |                                                                                                     |

| 授業計画(環境化学) |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | テーマ                                                                                                  | 内容(目標・準備など)                                                                                                                          |
| 1          | 概要・わが国における環境問題の歴史(1)(大気汚染・水質汚濁)                                                                      | 環境化学の全般的な概要について説明する。人間と環境との関わり合いについて述べる。わが国で発生した公害問題について知る。公害事件の発生原因,そのもたらした影響と対策の歴史について解説する。                                        |
| 2          | わが国における環境問題の歴史(2)(大気汚染・水質汚濁)                                                                         | わが国で発生した公害事件(四大公害病)について文献等で調べた内容を各自発表する。発表に対して解説を加える。公害事件の発生原因,そのもたらした影響について学ぶ。水俣病に関するドキュメント映像を用い,公害問題の及ぼした影響について考えをまとめる。            |
| 3          | 水質汚濁の環境化学(1)(環境基準と排出基準)                                                                              | 人の健康と生活環境の保全にかかる環境基準について解説する。また事業所からの排出基準について説明する。水質の生活環境に関わる代表的な指標であるDO,COD測定法について演習を交えて説明する。化学実験室における化学物質管理について説明する。               |
| 4          | 水質汚濁の環境化学(2)(河川・湖沼・海域の汚染)                                                                            | 水質汚濁物質の発生源と,河川(湖沼),海域(閉鎖性海域)の汚染や富栄養化について説明する。わが国における公共用水域水質の現状と浄化対策,淡水の活用について解説する。                                                   |
| 5          | 水質汚濁の環境化学(3)(地下水の汚染防止・水質汚濁に関する演習)                                                                    | 地下水は貴重な淡水資源であること,近年電子機器産業の著しい発展に伴う有機ハロゲン物質等による地下水汚染の危険性とその影響について解説する。                                                                |
| 6          | 大気環境(1)(大気汚染物質・日本の大気汚染現況)                                                                            | 大気汚染物質として問題となる典型的化学物質について概要を説明する。大気環境基準について解説する。日本における大気汚染物質濃度の現状と大気環境基準値とを対比し,汚染要因を理解することにより今後の大気保全対策のあり方について解説する。                  |
| 7          | 大気環境(2)(光化学スモッグ・浮遊粒子状物質・SPM・微小粒子状物質・PM2.5・越境汚染)                                                      | 光化学オキシダントの生成メカニズムについて説明する。近年PM2.5に代表される微小粒子状物質,浮遊粒子状物質,酸性降下物などが問題となっている。越境汚染およびわが国における汚染物質の排出・生成要因について解説する。汚染物質濃度の実態とその健康影響について解説する。 |
| 8          | 中間試験                                                                                                 | 1回目～7回目までの範囲で中間試験を実施する。                                                                                                              |
| 9          | 中間試験の解説・湿性降下物(酸性雨)の化学(1)                                                                             | 中間試験の解説を行う。酸性雨の定義について説明する。日本における酸性雨の現状を知る。北米,北欧などで顕在化している酸性雨(酸性降下物)による被害と環境影響について解説する。                                               |
| 10         | 湿性降下物(酸性雨)の化学(2)                                                                                     | 降水中に溶存するイオンの種類について学ぶ。イオンバランスとpHの関連について演習を交えながら解説する。                                                                                  |
| 11         | 地球環境の化学(1)(地球温暖化)                                                                                    | 二酸化炭素等の地球温暖化ガスによる「温暖化」のメカニズムとエコロジー効果について解説する。二酸化炭素以外の地球温暖化ガスの影響について説明すると共に環境濃度の推移について講述する。                                           |
| 12         | 地球環境の化学(2)(地球温暖化)                                                                                    | 地球温暖化ガスの影響について,対策シナリオと想定される気象変動に対する影響予測について,シミュレーションモデルをもとに解説する。                                                                     |
| 13         | 地球規模での汚染(オゾン層の破壊と紫外線による影響)                                                                           | 地球成層圏でのオゾン層の役割およびオゾン層破壊による紫外線の影響と障害について解説する。オゾン層破壊物質対策効果について説明する。                                                                    |
| 14         | 有害大気汚染物質とダイオキシン問題                                                                                    | わが国において毒性や排出量を考慮して指定された有害大気汚染物質リストの中で,特に緊急性を有する優先取組物質について解説する。また非意図的生成化学物質であり,毒性の強いダイオキシン類について概要を説明する。発生要因と対策および対策効果について解説する。        |
| 15         | 定期試験の解説・まとめ                                                                                          | 定期試験の解説・化学物質の環境影響についてまとめる。環境問題を克服していくための展望について討議し,技術者の任務について考える。                                                                     |
| 16         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 17         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 18         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 19         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 20         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 21         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 22         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 23         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 24         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 25         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 26         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 27         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 28         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 29         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 30         |                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 備考         | 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。<br>前期中間試験および前期定期試験を実施する。本講義ではレポートを課す。自学自習を行いながら受講することを前提とする。 |                                                                                                                                      |