

## 生物圏環境科学科 環境化学計測グループ

### 【教員・研究分野】

教授	上田 晃	Akira Ueda	同位体を使った環境科学
教授	倉光 英樹	Hideki Kuramitz	環境化学, 分析化学, 電気化学
教授	張 勁	Jing Zhang	化学海洋学, 環境地球化学
教授	丸茂 克美	Katsumi Marumo	環境科学, 資源科学
准教授	波多 宣子	Noriko Hata	環境化学, 分析化学
助教	堀川 恵司	Keiji Horikawa	同位体地球化学, 古気候学
客員教授	日下部 実	Minoru Kusakabe	環境地球化学
客員教授	田口 茂	Shigeru Taguchi	環境化学計測

### 【研究概要】

#### 同位体を使った環境科学

水圏, 岩石圏で起こる様々な現象のうち, 特に石油・ガス・地熱の胚胎に密接に関与している深部地下水やガスの挙動を地球化学的に検討している. その方法として, 同位体分析, 岩石-水反応試験, 溶解/沈殿速度測定を行っている. また, 地球温暖化防止策としての二酸化炭素地中貯留技術に関連して, 高温下への注入による安定な二酸化炭素固定化技術“ジオリアクター”を研究中である.

#### 化学海洋学, 環境地球化学

地球環境と関わりの深い物質の起源や地球表層部におけるそれらの分布・循環及びそのメカニズムを微量成分や同位体を指標として解明する.

具体的に,

- (1) 沿岸海底湧水系とその海洋環境への影響評価;
  - (2) 化学合成群集域における深海性冷湧水の形成機構とメタン湧出のモニタリング;
  - (3) 日本海深層循環の変動;
  - (4) 人為起源物質の縁辺海・北太平洋生態系への影響;
  - (5) 極東アジア域における越境大気汚染物質とその環境影響評価等,
- を研究している.

#### 分析化学, 環境化学, 電気化学, バイオセンサー, バイオアッセイ, 腐植化学

環境汚染物質の濃度や毒性を評価するためのバイオセンサーやバイオアッセイの開発と, それらを利用した水環境汚染の評価に取り組んでいる. また, 微量有害物質を除去するための水処理・環境修復技術について研究している.

#### 金属元素の環境科学と資源科学の研究

人体に有害な金属元素や, 人間生活に不可欠な金属元素の物質循環や水圏や岩石・土壌圏での存在形態を解明し, 環境汚染対策や鉱物・エネルギー資源開発に応用します. 具体的には以下の研究課題に取り組んでいる.

- (1) 土壌汚染調査や鉱物資源探査のための現場計測機器の開発
- (2) 金属元素の同位体を用いた海底熱水鉱床や地熱資源探査技術の開発
- (3) 有害金属元素や放射性核種に起因する土壌汚染対策技術の開発

#### 同位体地球化学, 古気候学

- (1) 地球環境の自然変動を解析するために, 海底堆積物を使い過去の環境変動を復元する研究を行っている.
- (2) 現在の海洋や陸水域における水や粒子の起源や移動などを希土類元素とその同位体をトレーサーとして用い解析している.

#### 環境地球化学

最近の環境問題に地球温暖化が挙げられており, それらに関与する化学物質として二酸化炭素やメタン等の温室効果気体の動態が注目されている. これら地球表層環境の変動に伴う大気二酸化炭素や陸水域におけるメタン等の動態を生物代謝との関連性から明らかにすることを目的とする研究を行っている. また, 河口域堆積物における微

---

生物活動による硫酸還元機構とその過程における自然浄化システムとの関連性を調べている。さらに、地球深部における揮発性成分の動態から、火山活動と地球生命物質の化学進化機構を明らかにする研究を行っている。

### 環境化学計測

人間活動に伴って水環境（河川，湖，用水，海）に排出された化学物質の形態別の濃度を測定して，その動態を調べている。さらに，その動態をコントロールしている，物理化学的な要因を探り，定量的な評価法の確立を目指している。これまで，陽イオン界面活性剤（リンス，柔軟仕上げ剤の有効成分）やフタル酸エステル類（環境ホルモン）について調査研究してきた。また，排水に含まれる有害有機化学物質の紫外線分解による無害化について研究している。

### 【学術論文】

1. Molybdenum blue spectrophotometry for trace arsenic in ground water using soluble membrane filter and calcium carbonate column, Okazaki, T., Wang, W., Kuramitz, H., Hata, N., and Taguchi, S., *Analytical Sciences*, **29**, 67-72 (2013).
2. Dynamic and topographic observation of calcite dissolution by advanced in-situ phase-shift interferometry, Ueta, S., Satoh, H., Nishimura, Y., Ueda, A., and Tsukamoto, K., *Journal of Crystal Growth*, **363**, 294-299 (2013).
3. XRF analysis of soils contaminated by dust falls, Marumo, K., Wada, N., Okano, H., and Onoki, Y., *Advances in X-ray chemical analysis, Japan*, **48**, 97-109 (2013).
4. A geochemical clogging model with carbonate precipitation rates under hydrothermal conditions, Yoo, S.-Y., Kuroda, Y., Mito, Y., Matsuoka, T., Nakagawa, M., Ozawa, A., Sugiyama, K., and Ueda, A., *Applied Geochemistry*, **30**, 67-74 (2012).
5. Magnetic microbead-based enzyme immunoassay for ovalbumin using hydrodynamic voltammetry and fluorometric detection, Kuramitz, H., Halsall, H. B., and Heineman, W. R., *Analytical Methods*, **4**, 1783-1789 (2012).
6. Interpretation of the concentrations of aldehydes in rainwater over a wide area and local areas of Japan by some dominant factors, Taguchi, S., Murai, K., Takamatsu, M., Hayakawa, Y., Tamizu, S., Kuwata, M., Katayama, Y., Kuramitz, H., and Hata, N., *Atmospheric Environment*, **61**, 588-596 (2012).
7. Electrochemical assay of concanavalin A-ovalbumin binding on magnetic beads, Sugawara, K., Yugami, A., Kadoya, T., Kuramitz, H., and Hosaka, H., *Analyst*, **137**, 3781-3786 (2012).
8. Electrochemical genotoxicity assay based on a SOS/umu test using hydrodynamic voltammetry in a droplet, Kuramitz, H., Sazawa, K., Nanayama, Y., Hata, N., Taguchi, S., Sugawara, K., and Fukushima, M., *Sensors*, **12**, 17414-17432 (2012).
9. Temporal changes and impacts of submarine fresh groundwater discharge to the coastal environment: A decadal case study in Toyama Bay, Japan, Hatta, M., and Zhang, J., doi:10.1002/jgrc.20184, *J. Geophys. Res: Oceans*, 1-13 (2012).

- 
10. Vertical distributions of plutonium isotopes in marine sediment cores off the Fukushima coast after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. ,  
Bu, W.T., Zheng, J., Aono, T., Tagami, K., Uchida, S., Zhang, J., Honda, M.C., Guo, Q.J., and Yamada, M.,  
doi:10.5194/bg-10-2497-2013, *Biogeosciences*, **10**, 2497-2511 (2013).
  11. Impact of natural water chemistry on public drinking water in Japan,  
Nahar, M.S., and Zhang, J.,  
*Environ. Earth Sci.*, **69(1)**, 127-140 (2012).
  12. Linkages between submarine groundwater systems and the environment,  
Zhang, J., and Mandal, A.K.,  
*Current Opinion in Environmental Sustainability*, **4**, 219-226 (2012).
  13. Assessment of sources variation in potable water quality including organic, inorganic and trace metals,  
Nahar, M.S., and Zhang, J.,  
*Environmental Geochemistry and Health*, **34**, 141-150 (2012).
  14. Distribution of Pu isotopes in marine sediments in the Pacific 30 km off Fukushima after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident,  
Zheng, J., Aono, T., Uchida, S., Zhang, J., and Honda, M.C.,  
*Geochem. J.*, **46**, 361-369 (2012).
  15.  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  values in scales of *Micropterus salmoides* largemouth bass as a freshwater environmental indicator,  
Inamura, O., Zhang, J., and Minagawa, M.,  
*Rapid. Commun. Mass Spectrom.*, **26**, 17-24 (2012).
  16. Characteristics of the chemical composition of groundwater on Tanegashima, Yakushima, and Nakanoshima islands,  
Agata, S., Ishiki, M., Sakihama, H., Tokuyama, A., Satake, H. and Zhang, J.,  
*J. Groundwater Hydro.*, **4**, 191-206 (2012).

#### 【総説・解説】

1. 酸化銅ナノ粒子の *Microcystis aeruginosa* に対する毒性, 細胞内動態に与える溶存有機物質の影響,  
佐澤和人, 倉光英樹,  
*Humic Substances Research*, **9**, 1-3 (2012).
2. 土と水と大気をつなぐ天然化合物—腐植物質—,  
倉光英樹, 佐澤和人,  
*高低差 4,000 m 富山の環境研究*, 12-19 (2012).
3. 渓流水質から森林を評価する,  
倉光英樹,  
*富山大学環境報告書 2012*, 19-20 (2012).
4. 汚染状況重点調査地域での空間線量率の現場調査とリスクコミュニケーション,  
丸茂克美,  
*産業と環境*, **41**, 55-57 (2012).

- 
5. 神通川流域汚染土壌対策の終了が示すリスク管理社会への展望,  
丸茂克美,  
*環境新聞*, **2131**, 10-10 (2012).
  6. 土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン改訂版における自然由来の土壌汚染問題の位置づけ,  
丸茂克美,  
*産業と環境*, **41**, 29-32 (2012).
  7. 自然由来の重金属汚染の実態と識別法,  
丸茂克美,  
*環境管理*, **49**, 34-37 (2012).

#### 【著書】

1. 自然由来地下水汚染,  
丸茂克美,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
2. 水の起源と安定同位体,  
上田 晃,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
3. 陸水,  
上田 晃,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
4. 深層地下水,  
上田 晃,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
5. 海底湧水,  
張 勁,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
6. 窒素循環,  
堀川恵司,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.
7. 海底堆積物コアによる生物生産の復元,  
堀川恵司,  
地球と宇宙の化学辞典, 日本地球化学会.

#### 【表彰】

1. 優秀賞, 富山湾の有機汚濁を溶存有機炭素(DOC)から探る,  
市橋祐衣, 三屋宏貴, 波多宣子, 倉光英樹, 田口 茂, 宮武滝太, 千葉 元
2. 優秀賞, 水からの液状イオン会合体の生成抽出による多環芳香族炭化水素の迅速・簡便な高濃縮/HPLC  
定量,  
五十嵐あかね, 波多宣子, 倉光英樹, 田口 茂

## 生物圏環境科学科 生物圏機能グループ

### 【教員・研究分野】

教授	中村 省吾	Shogo Nakamura	環境生物学
教授	野口 宗憲	Munenori Noguchi	細胞生理学
准教授	石井 博	Hiroshi Ishii	送粉生態学, 繁殖生態学, 群集生態学, 行動生態学
准教授	蒲池 浩之	Hiroyuki Kamachi	環境植物生理学
准教授	田中 大祐	Daisuke Tanaka	環境生物学 (環境微生物学)
准教授	横畑 泰志	Yasushi Yokohata	哺乳類学, 寄生蠕虫学, 保全生物学
協力研究室: 極東地域研究センター			
教授	和田 直也	Naoya Wada	植物生態学, 極地高山生態学

### 【研究概要】

#### 環境生物学

生物を用いた, 環境汚染評価(バイオアッセイ)方法と環境汚染修復(バイオレメディエーション)方法の開発を目指した研究を行なっている.

具体的には,

- (1) 単細胞緑藻クラミドモナスを用いた淡水系のバイオアッセイの開発,
- (2) ムラサキイガイ, ドナリエラ, ウニを用いた沿岸域海水系のバイオアッセイの開発,
- (3) 重油分解菌やセルロース分解菌の探索とキャラクタリゼーション,
- (4) 富山湾海水中ならびに富山県下五大河川水中の微生物群集構造の解析などである.

#### 細胞生理学

環境の刺激に反応して細胞運動が調節され行動が制御される仕組みの解明. 原生生物の繊毛・鞭毛を材料とした, ATP 分解のエネルギーが運動のエネルギーに変換される化学・機械共役の仕組みの解明. また, 環境の刺激が細胞内に伝わり種々の応答が引き起こされるシグナルトランスダクションの解明をめざしている. 主な実験材料である「ゾウリムシ」は単細胞の生き物であるが, 感覚器官に相当する仕組みや運動器官である繊毛や神経と同じような活動電位を起こして信号を伝えるなど, 一つの細胞で多細胞の高等動物と同じような機能を持つことから, 「泳ぐニューロン」と呼ばれる. 最近の主な研究成果としては, 繊毛運動のためのエネルギー供給に, フォスファゲンのアルギニンリン酸が輸送体として機能していることを証明したこと, 繊毛運動の調節に関わるシグナルトランスダクションに, プロテインフォスファターゼ PP2C が働いていることを証明したことがあげられる.

#### 送粉生態学, 繁殖生態学, 群集生態学, 行動生態学

地球上に 20-40 万種存在していると言われる種子植物の, およそ 6 割から 8 割もが受粉を動物に頼っていると言われている. そもそも, 生物の多様性を根底から支えている植物が多種多様に進化してきた背景には, 植物の受粉のパートナーとして主に動物が利用されているという事実があると考えられる. このように極めて重要な生物間の相互作用である「花と花粉媒介動物 (ポリネーター) の関係」に焦点をあて, 多様な植物が進化してきた背景や, 送粉動物の行動原理, 生物間相互作用が生態系の中で果たす役割について研究している.

#### 環境植物生理学

シダ植物は種子植物と異なり, 孢子体と配偶体がそれぞれ独立して存在している. したがってシダ植物は配偶子 (卵と精子) の形成から受精に至るまでを, 外環境に曝された状況下で行う必要がある. そのためシダ植物の配偶体は, 過酷な外環境の中で, より確実に孢子体を形成するための様々な戦略や環境応答の機構を備えている. このような観点から, シダ配偶体を研究材料に用いて, その環境適応能力やストレス耐性機構に関する研究を行っている.

#### 環境生物学 (環境微生物学)

大気や水環境中の微生物の動態と影響について, 分子生物学的手法等を用いた研究をしている. また, 重油, 工業油, 食用油を分解する微生物を探索して, その特徴を解析し, 環境修復への利用を目指した研究も行っている.

#### 哺乳類学, 寄生蠕虫学, 保全生物学

- (1) 食虫類を中心とする野生哺乳類の形態学, 生態学, 行動学: 近年はモグラ類の空間利用様式や個体間関係などに関する生態学的研究, それを応用した農地における被害防除の研究およびイノシシの個体群生物学的研

---

究を行っている。

- (2) 野生動物に寄生する蠕虫類の形態分類学, 群集生態学: 近年は, 哺乳類およびミミズ類の寄生蠕虫類の研究を行っている。
- (3) 上記に基づく自然環境, 野生動物の保護・保全のための研究・活動: 近年は, 尖閣諸島魚釣島の野生化ヤギ問題や寄生生物の保全に関する研究・活動, 立山連峰の自然保護問題に関する NPO 活動, 富山県内の野生哺乳類の保護管理に力を入れている。

### 植物生態学, 極地高山生態学

地球温暖化による影響を受けやすい脆弱な生態系として考えられている高緯度北極圏と中緯度高山帯を対象に, 極地植物と高山植物の生長と繁殖について調べている。また, 気候変動に関連した高山植物の生長変化や高山植生の長期的な変化を検出するため, 環境モニタリング事業にも参画している。

### 【学術論文】

1. Properties of lead deposits in cell walls of radish (*Raphanus sativus*) roots, Inoue, H., Fukuoka, D., Tatai, Y., Kamachi, H., Hayatsu, M., Ono, M., and Suzuki, S., *Journal of Plant Research*, **126**, 51-61 (2013).
2. Characterization of a new cold-adapted lipase from *Pseudomonas* sp. TK-3., Tanaka, D., Yoneda, S., Yamashiro, Y., Sakatoku, A., Kayashima, T., Yamakawa, K., and Nakamura, S., *Applied Biochemistry and Biotechnology*, **168**, 327-338 (2012).
3. Outer dynein arm light chain 1 is essential for controlling the ciliary response to cyclic AMP in *Paramecium tetraurelia*, Kutomi, O., Hori, M., Ishida, M., Tominaga, T., Kamachi, H., Koll, F., Cohen, J., Yamada, N., and Noguchi, M., *Eukaryotic Cell*, **11**, 645 (2012).
4. Inflorescence architecture affects pollinator behaviour and mating success in *Spiranthes sinensis* (Orchidaceae), Iwata, T., Nagasaki, O., Ishii, H.S., and Ushimaru, A., *New Phytologist*, **193**, 196-203 (2012).
5. Phenological associations of within- and among-plant variation in gender with floral morphology and integration in protandrous *Delphinium glaucum*, Ishii, H.S., and Harder, L.D., *Journal of Ecology*, **100**, 1029-1038 (2012).
6. Negative Gravitropism in Dark-Grown Gametophytes of the Fern *Ceratopteris richardii*, Kamachi, H. and Noguchi, M., *American Fern Journal*, **192(2)**, 147-153 (2012).
7. Parasitic helminths of wild birds in the Chubu District, Japan, Teraguchi, T., Amaki, R., Saitoh, Y., Yokohata, Y. 他, *Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **18(1)**, 33-39 (2012).

### 【総説・解説】

1. 紀伊半島中央部洞川地域の鍾乳洞産哺乳類化石の炭素 14 年代 (予察), 柏木健司, 阿部勇治, 田中大祐, 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書 (XXIV).

- 
2. 2007-2012 年度の捕獲個体に基づく個体群の現状および蠕虫寄生状況,  
横畑泰志,  
平成 24 年度イノシシ等分布・被害状況調査委託業務報告書.
  3. モグラの害から果樹園を守る,  
横畑泰志,  
福岡の果樹, 2012 年(7/8 号), 14-15 (2012).
  4. モグラ 春の雪融け水が守る生物多様性,  
横畑泰志,  
自然人, 32, 32-33 (2012).
  5. 書評「日本の外来哺乳類」,  
横畑泰志,  
哺乳類科学, 52(2), 297-298 (2012).

#### 【著書】

1. 多様は戦略の柔軟性から,  
石井 博,  
「季刊：生命誌 74 号」, JT 生命誌研究館.
2. 野生動物管理—理論と技術,  
羽山伸一, 三浦慎悟, 梶 光一, 鈴木正嗣, 横畑泰志ほか  
文永堂.
3. 富山県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックとやま 2012,  
田中 晋, 横畑泰志, 湯浅純孝, 南部久男ほか,  
富山県.