

## 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	張 勁	Jing Zhang	化学海洋学, 環境地球化学
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	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
准教授	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

#### 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。

#### 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。

#### 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。

■論文

1. Characteristics of Adsorption Interactions of Cadmium(II) onto Humic Acid from Peat Soil in Freshwater and Seawater Media, Andreas R. and Zhang J., *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, **92**, 352-357.
2. Investigation of severe water problem in urban areas of a developing country: the case of Dhaka, Bangladesh, Nahar MS., Zhang J., Ueda A. and Yoshihisa F., *Environ Geochem Health*. DOI 10.1007/s10653-014-9616-5.
3. Radium isotopes ( $^{226}\text{Ra}$  and  $^{228}\text{Ra}$ ) in Na-Cl type groundwaters from Tohoku District (Aomori, Akita and Yamagata Prefectures) in Japan, Tomita J., Zhang J. and Yamamoto M., *J. Environ. Radioact.*, **137**, 204-212.
4. The Sea of Japan and Its Unique Chemistry Revealed by Time-Series Observations over the Last 30 Years, Gamo T., Nakayama N., Takahata N., Sano Y., Zhang J., Yamazaki E., Taniyasu S. and Yamashita N., *Monogr. Environ. Earth Planets*, Vol. 2 (No. 1), pp.1-22.
5. Atmospheric deposition and interactions with Pinus pumila Regal canopy on Mt. Tateyama in the Northern Japanese Alps, Uehara Y., Kume A., Chiwa M., Honoki H., Zhang J. and Watanabe K., *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, **47**, 2.
6. Assessment of shallow groundwater in Lake Nyos catchment (Cameroon, Central Africa): implications for hydrogeochemical controls and uses, Brice T. Kamtchueng, Wilson Y. Fantong, Akira Ueda, Edwige R. Tiodjio, Katsuro Anazawa, Mengnjo J. Wirmvem, Joseph O. Mvondo, *Environmental Earth Sciences*.
7. A multi-tracer approach for assessing the origin, apparent age and recharge mechanism of shallow groundwater in the Lake Nyos catchment, Northwest, Cameroon, Brice T Kamtchueng, Wilson Y Fantong, Edwige R Tiodjio, Alain F. Takounjou, Mengnjo J Wirmvem; Serges L D Bopda, Kazuyoshi Asai, Minoru Kusakabe, Takeshi Ohba, Gregory Tanyileke, Joseph V Hell, Akira Ueda, *Journal of Hydrology*.
8. Isotopic and chemical studies of hot and cold springs in western part of Khangai Mountain region, Mongolia, for geothermal exploration Oyuntsetseg, D., Ganchimeg, D., Minjigmaa, A., Ueda, A., and Kusakabe, M., *Geothermics*.
9. Hydrodynamic voltammetry as a rapid and simple method for evaluating soil enzyme activities, Sazawa, K., and Kuramitz, H., *Sensors*, **15**, 5331-5343.
10. Visual colorimetry for trace arsenic in ground water based on improved molybdenum blue spectrophotometry, Okazaki, T., Kuramitz, H., Hata, N., Taguchi, S., Murai, K., and Okauchi, K., *Analytical Methods*.
11. Fundamental study on the development of fiber optic sensor for real-time sensing of  $\text{CaCO}_3$  scale formation in geothermal water, Okazaki, T., Imai, K., Tan, S. Y., Yong, Y. T., Rahman, F. A., Hata, N., Taguchi, S., Ueda, A., and Kuramitz, H., *Analytical Sciences*.
12. Simultaneous multiselective spectroelectrochemical fiber-optic sensor: Demonstration of the concept using methylene blue and ferrocyanide, Imai, K., Okazaki, T., Hata, N., Taguchi, S., Sugawara, K., and Kuramitz, H., *Analytical Chemistry*, **87**, 2375-2382.
13. Effects of peat fires on the characteristics of humic acid extracted from peat soil in Central Kalimantan, Indonesia, Yustiwati, Kihara, Y., Sazawa, K., Kuramitz, H., Kurasaki, M., Saito, T., Hosokawa, T., Syawal, M. S., Wulandari, L., Hendri, I., and Tanaka, S., *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 2384-2395.
14. Construction of a peptide with an electroactive daunomycin like a pendant arm to detect ovalbumin,

---

Sugawara, K., Kadoya, T., and Kuramitz, H.,  
*Analytical Chimica Acta*, **857**, 71-78.

15. Method to sensitize an arc-induced LPFG-based sensor using double pass configuration,  
Loh, M. C., Rahman, F. A., Kuramitz, H., and Yong, Y. T.,  
*Microwave and Optical Technology Letters*, **56**, 2766-2769.
16. The oxidation of tetrabromobisphenol A with an by potassium monopersulfate with an  
iron(III)-phthalocyanine-tetrasulfonic acid catalyst in the presence of humic acid,  
Maeno, S., Mizutani, Y., Zhu, Q., Miyamoto, T., Fukushima, M., and Kuramitz, H.,  
*Journal of Environmental Science and Health, Part A*, **49**, 981-987.
17. Electrochemical sensing of concanavalin A using a non-ionic surfactant with a maltose moiety,  
Sugawara, K., Kadoya, T., and Kuramitz, H.,  
*Analytical Chimica Acta*, **814**, 55-62.

#### ■総説・解説

1. 富山市内の自然由来の地下水及び土壌汚染問題の課題と解決策,  
丸茂克美,  
産業と環境, **43**, 17-20.
2. 大気圏核実験に由来する放射性セシウムに起因する低線量被曝,  
丸茂克美,  
産業と環境, **43**, 45-48.
3. 宅地開発や公共土木事業における自然由来の土壌汚染問題,  
丸茂克美,  
産業と環境, **43**, 21-24.

#### ■著書

1. 基礎分析化学(共著), 小熊幸一・酒井忠雄 編著,  
波多宣子,  
朝倉書店

#### ■学術関係受賞

1. 学生発表賞(ポスター発表), 2014年度日本地球化学会第61回年会,  
神林翔太, 張 勁, 成田尚史, 柴沼成一郎, 相馬双葉漁業協同組合松川浦支所一同
2. 優秀ポスター発表賞, 日本分析化学会中部支部,  
織井達也, 岡崎琢也, 波多宣子, 田口 茂, 上田 晃, 倉光英樹
3. 日本地熱学会学生ベストポスター賞, 日本地熱学会平成26年学術講演会(弘前大会),  
岡北渚紗, 上田 晃

## 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	田中 大祐	Daisuke Tanaka	環境生物学(環境微生物学)
教授	横畑 泰志	Yasushi Yokohata	哺乳類学, 寄生蠕虫学, 保全生物学
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
助教	酒徳 昭宏	Akihiro Sakatoku	環境生物学, 環境微生物学
協力研究室:	研究推進機構 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ー化,
- (4)富山湾海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。

#### 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。

#### 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様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。

#### 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。

### ■論文

1. Cloning and Characterizing the Thermophilic and Detergent Stable Cellulase CelMytB from *Saccharophagus* sp. Myt-1, Sakatoku, A., Tanaka, D., Kamachi, H., and Nakamura, S., *Indian Journal of Microbiology*, 54(1), 20-26(2014).

- 
2. Seasonal variations in airborne bacterial community structures at a suburban site of central Japan over a 1-year time period using PCR-DGGE method,  
Tanaka, D., Terada, Y., Nakashima, T., Sakatoku, A., Nakamura, S.,  
*Aerobiologia*, **31**, 143-157(2015).
  3. Bacterial and archaeal communities in Lake Nyos (Cameroon, Central Africa),  
Tiodjio, R. E., Sakatoku, A., Nakamura, A., Tanaka, D., Fantong, W. Y., Tchakam, K. B., Tanyileke, G., Ohba, T., Hell, V. J., Kusakabe, M., Nakamura, S., Ueda, A.,  
*Scientific Reports*, **4**, 6151(2014).
  4. Isolation and characterization of 25 polymorphic microsatellites of the large Japanese wood mouse (*Apodemus speciosus*),  
Azuma N., Okano T., Tamaoki M., Nakajima N., Takamura N., Yokohata Y., Shindo Y. and Onuma M.,  
*Conservation Genetics Resources*.
  5. Effect of flower visual angle on flower constancy: a test of the search image hypothesis,  
Ishii HS., Masuda H.,  
*Behavioral Ecology*, **25**, 933-944.
  6. Low genetic diversity and high genetic divergence in southern rear edge populations of *Dryas octopetala* in the high mountains of Far East Asia.  
Hirao, A.S., Watanabe, M., Liu, Q.-J., Li, X.F., Masuzawa, T., Ohara, M., and Wada, N.,  
*Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, **66**, 11-22, (2015)
  7. Dwarf pine invasion in an alpine tundra of discontinuous permafrost area: Effects on fine root and soil carbon dynamics.  
Makoto, K., Bryanin, S.V., Lisovsky, V.V., Kushida, K., and Wada, N.  
*Trees - Structure and Function*, DOI 10.1007/s00468-015-1192-5, (2015)

■総説・解説

1. アズミトガリネズミ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
2. トウキョウトガリネズミ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
3. シコクトガリネズミ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
4. オリイジネズミ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
5. 九州地方のカワネズミ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
6. センカクモグラ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
7. エチゴモグラ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
8. ミズラモグラ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
9. サドモグラ,  
レッドデータブック 2014 ―日本の絶滅のおそれのある野生生物― 1. 哺乳類,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志
10. イトウナガクビムシ,

---

レッドデータブック 2014 -日本の絶滅のおそれのある野生生物- 7. その他無脊椎動物,  
(株)ぎょうせい, 横畑泰志

11. モグラで学ぶ生物の進化,  
理科教室 2014 年 7 月号, 36-43, 横畑泰志

■特許・工業所有権

1. 特願 2014-99787, 燃料油および機能性油を産生する微細藻類,  
中村省吾, 星野一宏, 酒徳昭宏