

## 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	田口 茂	Shigeru Taguchi	環境化学計測
教授	張 勁	Jing Zhang	化学海洋学, 環境地球化学
准教授	倉光 英樹	Hideki Kuramitz	環境化学, 分析化学, 電気化学
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

### 【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.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### 同位体地球化学, 古気候学

- (1) 地球環境の自然変動を知るために、海底堆積物を使い過去の環境変動に関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。
- (3) 富山県の湖沼・湿地堆積物、県内の遺跡から産出される遺物などを使い、近過去の環境変化を高解像度で解析する研究にも取り組んでいる。

## 【学術論文】

1. 高温下 CO<sub>2</sub> 地中貯留を模擬したカラム試験における炭酸塩鉱物の付着速度評価,  
柳丞烈, 上田晃, 水戸義忠, 松岡俊文,  
*日本材料学会誌*, **61**, 253-258 (2011).
2. 油-鉱物-水システムにおける濡れ性に関する研究-ミクロスケールでの接触角の測定-,  
國枝真, 上田晃, 松岡俊文, 岡津弘明, 福中康博,  
*地学雑誌*, **121**, 31-38 (2011).
3. 南極, 昭和基地周辺で採取された表層積雪に含まれるイオウの同位体組成,  
赤田尚史, 柳澤文孝, 鈴木利孝, 岩田尚能, 長谷川英尚, 上田晃,  
*日本雪氷学会誌*, **73**, 339-345 (2011).
4. Linkages between submarine groundwater systems and the environment,  
Zhang J. and Mandal A. K.,  
*Current Opinion in Environmental Sustainability*, (in press).
5.  $\delta^{13}\text{C}$  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).
6. Lead and sulfur isotopic ratios in precipitation and their relations to trans-boundary atmospheric pollution,  
Mizoguchi, T., Zhang, J., Satake, H., Mukai, H., Murano, K., and Kawasaki, K.,  
*Atmospheric Research*, **104**, 237-244 (2012).
7. Assessment of sources variation in potable water quality including organic, inorganic and trace metals,  
M. S. Nahar and J. Zhang,  
*Environmental Geochemistry and Health*, **34**, 141-150 (2012).
8. Water chemistry associated with the Formation of Tufa along the Fumida River, Ishigaki Island,  
Agata, S., Ishizumi, Y., Noto, M., Handa, D., Arakaki T., and Zhang, J.,  
*J. speleo. Soc. Japan*, **36**, 38-60, (2011).
9. Isotopic characteristics of hydrogen and oxygen for groundwater of Nansei Islands, Japan,  
Agata, S., Satake, H., and Zhang, J.,  
*Radioisotopes*, **60**, 203-213, (2011).
10. Stable isotopic and geochemical data for inferring sources of recharge and groundwater flow on the volcanic island of Rishiri, Japan,  
Mandal A. K., Zhang, J., and Kazuyoshi A.,  
*Applied Geochemistry*, **26**, 1741-1751 (2011).

11. Climate change and the future of freshwater resources of the island: A case study on the Rishri Island, Japan,  
Mandal A. K., and Zhang, J.,  
*Environmental Earth Sciences*, Doi [10.1007/s12665-011-1340-1](https://doi.org/10.1007/s12665-011-1340-1) 2011.08.31 (2011).
12. Concentration and distribution of organic and inorganic water pollutants in Eastern Shizuoka, Japan,  
M. S. Nahar and J. Zhang,  
*Toxicological & Environmental Chemistry*, **93**, 1946-1955 (2011).
13. Influence of biogeochemical qualities of Shizuoka water on the degradation of PVC shower hose,  
M. S. Nahar and J. Zhang,  
*J. Environ. Protect.*, **2**, 204-212. (2011).
14. Analysis of damaged silicon rubber hose,  
M. S. Nahar and J. Zhang,  
*American Journal of Analytical Chemistry*, **2**, 363-370 (2011).
15. Charge transfer in anion doped polyaniline,  
M. S. Nahar and J. Zhang,  
*International Conference on Electrical Engineering and Applications, (EEA)*, proceedings, ISBN 978-1-84626. (2011).
16. Binding assay for cholera toxin based on sequestration electrochemistry using lactose labeled with an electroactive compound,  
Kuramitz, H., Miyagaki, S., Ueno, E., Hata, N., Taguchi, S., and Sugawara, K.,  
*Analyst*, **136**, 2373-2378 (2011).
17. The evaluation for alterations of DOM components from upstream to downstream flow of rivers in Toyama (Japan) using three-dimensional excitation-emission matrix fluorescence spectroscopy,  
Sazawa, K., Tachi, M., Wakimoto, T., Kawakami, T., Hata, N., Taguchi, S., and Kuramitz, H.,  
*International Journal of Environmental Research and Public Health*, **8**, 1655-1670 (2011).
18. Influence of halogen substituents on the catalytic oxidation of 2,4,6-halogenated phenols by Fe(III)-tetrakis(p-hydroxyphenyl)porphyrins and potassium monopersulfate,  
Fukushima, M., Mizutani, Y., Maeno, S., Zhu, Q., Kuramitz, H., and Nagao, S.,  
*Molecules*, **17**, 48-60 (2012).
19. Multiplexed assay for proteins based on sequestration electrochemistry using the protein binding electroactive magnetic microbeads,  
Kuramitz, H., Mawatari, Y., Ikeuchi, M., Kutomi, O., Hata, N., Taguchi, S., and Sugawara, K.,  
*Analytical Sciences*, **28**, 77-81 (2012).
20. 有機イオン会合体抽出多元素濃縮/液体電極プラズマ発光分析法による水中の微量重金属の同時定量,  
中山慶子, 山本保, 波多宣子, 田口茂, 高村禪,  
*分析化学*, **60**, 515-520 (2011).
21. Limits on conservative behavior of Nd isotopes in seawater assessed from analysis of fish teeth from Pacific core tops,  
Horikawa, K., Martin, E.E., Asahara, Y., and Sagawa, T.,  
*Earth and Planetary Science Letters*, **310**, 119-130 (2011).

22. Ventilation changes in the western North Pacific since the last glacial period,  
Okazaki, Y., Sagaw, T., Asahi, H., Horikawa, K., and Onodera, J.,  
*Climate of Past*, **8**, 17-24 (2012).

**【著書】**

1. 2 化学反応による定性分析, 2.1 化学反応による検出, 2.1.1 陽イオン, 2.1.2 陰イオン,  
倉光英樹, 田口茂, 波多宣子,  
日本分析化学会編 改訂六版 分析化学便覧, 丸善株式会社, ISBN978-4-621-08409-0, 11-17 (2011).

**【特許】**

1. 国内特許 2011 年 特許, 2011 年, 47669940, ホルムアルデヒドの測定方法,  
田口茂

**【表彰】**

1. The First Winner of Poster Presentation. Study of the Fire Effects on Behavior of Organic Matters in Peat Soil,  
Wakimoto, T., Sazawa, K., Hata, N., Taguchi, S., and Kuramitz, H.
2. Best Poster Award. Rainwater pollution with aldehydes over a wide area of Japan,  
Taguchi, S., Murai, K., Hayakawa, Y., Tamizu, S., Kuwata, M., Katayama, Y., Hata, N., and Kuramitz, H.
3. Award for the Best Posters presented by Young Researcher. One-step Binding Assay by Magnetic Microbead-based Sequestration Electrochemistry for Cholera Toxin,  
Ikeuchi, M., Kuramitz, H., Hata, N., Taguchi, S., and Sugawara, K.

## 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ー化,
- (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されている. 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.

#### 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. Bacterial communities in Asian dust-containing snow layers on Mt. Tateyama, Japan, Tanaka, D., Tokuyama, Y., Terada, Y., Kunimochi, K., Mizumaki, C., Tamura, S., Wakabayashi, M., Aoki, K., Shimada, W., Tanaka, H., and Nakamura, S., *Bull. Glaciol. Res.*, **29**, 31-39 (2011).
2. Isolation and characterization of Microbulbifer species 6532A degrading seaweed thalli to single cell detritus particles, Wakabayashi, M., Sakatoku, A., Noda, F., Noda, M., Tanaka, D., and Nakamura, S., *Biodegradation*, **23**, 93-105 (2012).
3. Isolation of a novel Saccharophagus species (Myt-1) capable of degrading a variety of seaweeds and polysaccharides, Sakatoku, A., Wakabayashi, Y., Tanaka, D., Nakamura, S., *MicrobiologyOpen*, **1**, inpress (2012).
4. Estimation of Effective Concentrations of ATP-Regenerating Enzymes in Cilia of Paramecium caudatum, Kutomi, O., Takemura, M., Kamachi, H., and Noguchi, M., *J. Eukaryot. Microbiol.*, **59**, 49-53 (2012).
5. Outer dynein arm light chain 1 is essential for controlling the ciliary response to cAMP in Paramecium tetraurelia, Kutomi, O., Hori, M., Ishida, M., Tominaga, T., Kamachi, H., Koll, F., Cohen, J., Yamada, N., and Noguchi, M., *Eukaryotic Cell*, in press.
6. Inflorescence architecture affects pollinator behaviour and mating success in *Spiranthes sinensis* (Orchidaceae), Iwata, T., Nagasaki, O., Ishii, H., and Ushimaru, A., *New Phytologist*, **193**, 196-203 (2011).
7. Gastrointestinal helminth fauna of the lesser Japanese mole (*Mogera imaizumii*) in Kanagawa Prefecture, Japan, and analyses on infection status of two parasitic nematode species of the host, Koizumi K., Nogami S. and Yokohata Y., *Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **16**, 121-126 (2011).

8. Frequent occurrence of partial albinism in lesser Japanese moles (*Mogera imaizumi*) on Kinkazan Island, Miyagi Prefecture, northeastern Japan,  
Tsuchihashi A., Tamate H. and Yokohata Y.,  
*Mammal Study*, **36**, 141-146 (2011).
9. Mixed distribution of *Mogera imaizumii* and *Mogera wogura* in the Tedoru Alluvial Fan in Ishikawa Prefecture, Japan,  
Moribe J. and Yokohata Y.,  
*Mammal Study*, **36**, 135-139 (2011).
10. Parasitic helminths of two weasel species (*Mustela itachi* and *M. sibirica*) from central and western Japan,  
Nakagawa T., Inoue S., Yokohata Y., Sasaki H., Aoi T. and Oda S.,  
*Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **17**, 13-20 (2012).
11. 2008-2009年の「アースデイとやま」における参加者の環境意識と会場の特性,  
松島美佳, 松村知佳, 横畑泰志,  
*地域生活学*, **3**, 73-85 (2012).

#### 【総説・解説】

1. 2007-2010年度の捕獲個体に基づく個体群の現状、人獣共通感染症および寄生蠕虫感染状況,  
横畑泰志,  
*平成22年度イノシシ分布・被害状況調査委託業務報告書*, 20-26 (2011).
2. モグラの被害と防止対策について,  
横畑泰志,  
*福岡の野菜*, **143**, 21-24 (2011).
3. 2010年度大会自由集会報告 増補版食虫類の自然史 10. 日本産食虫類レッドリスト再点検,  
横畑泰志, 大野浩史, 森部絢嗣, 川田伸一郎,  
*哺乳類科学*, **51**, 215-218 (2011).
4. 尖閣諸島魚釣島の野生化ヤギ問題と国際生物多様性年,  
横畑泰志,  
*環境と安全 大学等環境安全協議会会誌*, **30**, 115-118 (2011).
5. 連載・アマチュア哺乳類研究者の系譜 湯川仁と「モグラ博物館」,  
横畑泰志,  
*哺乳類科学*, **51**, 381-385 (2011).
6. 書評「東大夢教授」,  
横畑泰志,  
*哺乳類科学*, **51**, 397-398 (2011).
7. 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).

**【表彰】**

1. ポスター優秀賞 消雪時期がハイマツの当年枝成長に及ぼす影響,  
横山将大, 和田直也