

生物圏環境科学科

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
特命助教	佐澤 和人	Kazuto Sazawa	土壌環境学, 環境化学
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/沈澱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。

土壌環境化学

土壌・水環境中に存在する有機成分 (主に生物の遺骸由来とする高分子有機化合物「腐植物質」) を定性・定量することで環境を評価している。また, 環境試料の色彩を利用した, 簡便な分析法の開発を行っている。

■論文

1. Fabrication of micromagnetic beads with molecular recognition/electron-transfer peptides for the sensing of ovalbumin,
Sugawara, K., Kuramitz, H., and Shinohara, H.,

- Analytical Chimica Acta*, **958**, 30-37(2017).
2. A reusable fiber optic sensor for the real-time sensing of CaCO₃ scale formation in geothermal water, Okazaki, T., Orii, T., Ueda, A., and Kuramitz, H., *IEEE Sensors Journal*, **17**(5), 1207-1208 (2017).
 3. Electrochemical sensing of casein based on the interaction between its phosphate groups and a ruthenium(III) complex, Inaba, I., Kuramitz, H., and Sugawara, K., *Analytical Sciences*, **32**, 853-860 (2016).
 4. Sensing lymphoma cells based on a cell-penetrating/apoptosis-inducing/electron-transfer peptide probe, Sugawara, K., Shinohara, H., Kadoya, T., and Kuramitz, H., *Analytical Chimica Acta*, **924**, 106-113 (2016).
 5. Development of an electrochemical bioassay based on the alkaline phosphatase activity of *Chlamydomonas reinhardtii* to assess the toxicity of heavy metals, Jiang, H., Islam, M.S., Sazawa, K., Hata, N., Taguchi, S., Nakamura, S., Sugawara, K., and Kuramitz, H., *International Journal of Electrochemical Science*, **11**, 5090-5101 (2016).
 6. 富山県内の渓流水質と人工林率が水質に及ぼす影響, 佐澤和人, 菅野智之, 波多宣子, 田口茂, 宮武滝太, 倉光英樹, *陸水研究*, **3**, 11-20 (2016).
 7. ハンドヘルド型蛍光 X 線分析計による河川礫種判定, 南優平, 丸茂克美, 手計太一, 畠俊郎, 日本分析化学会 X 線分析研究懇談会 X 線分析の進歩, (2017).
 8. 蛍光 X 線分析法による堆積岩中の硫黄の現場分析, 加藤幸輝, 福手健太郎, 丸茂克美, 日本分析化学会 X 線分析研究懇談会 X 線分析の進歩 (2017).
 9. Magnetic biomonitoring of roadside pollution in the restricted Midagahara area of Mt. Tateyama, Toyama, Japan, Kawasaki, K., Horikawa, K., and Sakai, H., *Environmental Science and Pollution Research*, doi:10.1007/s11356-017-8702-5 (2017).
 10. Evaluation of oxygen isotope and Mg/Ca ratios in high-magnesium calcite from benthic foraminifera as a proxy for water temperature, Maeda, A., Fujita, K., Horikawa, K., Suzuki, A., Yoshimura, T., Tamenori, Y., Kawahata, H., *Journal of Geophysical Research-Biogeosciences*, **122**, 185-199. doi:10.1002/2016jg003587 (2017).
 11. Influence of dosing times on cisplatin-induced peripheral neuropathy in rats, Seto, Y., Okazaki, F., Horikawa, K., Zhang, J., Sasaki, H., and To, H., *BMC Cancer*, **16**:756. doi:10.1186/s12885-016-2777-0 (2016).
 12. 立山から富山湾まで一高度差 4 km の科学 (その 2) : 雪・河川水・地下水の環境調査, 水畑和子, 堀川恵司, 酒井英男, *化学と教育*, **64**(7), 344-347 (2016).
 13. 日本海対馬暖流域における海水の酸素同位体比と塩分の関係, 小平智弘, 堀川恵司, 張勁, 千手智晴, *地球化学*, **50**, 263-277 (2016).

■総説・解説

1. 地盤工学と地質学における最近のかかわり 8. 講座を終えるにあたって
丸茂克美,
地盤工学会誌
2. 地盤工学と地質学における最近のかかわり 7. 道路工事やトンネル工事で留意すべき日本の地質特性
丸茂克美,
地盤工学会誌
3. 地盤工学と地質学における最近のかかわり 1. 講座を始めるにあたって
丸茂克美,
地盤工学会誌, **64**(10), 27-28
4. 地盤工学と地質学における最近のかかわり 2. 地盤工学に必要な岩石学・鉱物学の基礎と現場分析法
丸茂克美,
地盤工学会誌, **64**(10), 29-36

5. 汚染土壌の現場分析用データ管理試料の重要性,
丸茂克美,
産業と環境

■著書

1. 基礎から学ぶ機器分析化学,
倉光英樹,
化学同人

■研究発表

1. 分子認識/電子伝達性ペプチド固定化マイクロビーズを用いたタンパク質センシング,
菅原一晴・篠原弘毅・倉光英樹,
日本分析化学会第 76 回分析化学討論会
2. ハンドヘルド型蛍光 X 線分析計による河川礫種判定,
南優平, 丸茂克美, 手計太一, 畠俊郎,
第 52 回 X 線分析討論会
3. 蛍光 X 線分析法による堆積岩中の硫黄の現場分析,
加藤幸輝, 福手健太郎, 丸茂克美,
第 52 回 X 線分析討論会
4. トンネル工事で発生する掘削残土の蛍光 X 線分析用データ管理試料の作成,
福手健太郎, モハマトサムスナハール, 加藤幸輝, 丸茂克美,
第 52 回 X 線分析討論会
5. Difference of quantitative analyze result of trace metals in matrix ions by using XRF and conventional ICP-MS,
Nahar, M.S., Marumo, K., Nishii, A., and Miyazaki, J.,
Water and Environment Technology Conference 2016
6. Geology and geochemistry of Kyaukpahto gold mine, Myanmar,
Htun, K. Z., and Marumo, K.,
資源地質学会第 66 回年会学術講演会
7. 有機イオン会合体相抽出による微量ビスフェノール A の高濃縮分離/HPLC/電気化学検出法の開発と環境水への応用,
泉亜瑞美, 長田幸子, 田口茂, 倉光英樹, 波多宣子,
平成 28 年度日本化学会北陸地区講演会と研究発表会
8. 富山湾沿岸海域における有機汚濁を蛍光 X 線分析から探る,
公地雄大, 長田幸子, 松本裕一郎, 倉光英樹, 田口茂, 宮武滝太, 千葉元, 波多宣子,
平成 28 年度日本化学会北陸地区講演会と研究発表会
9. 水相から生成する有機イオン会合体による微量成分の高濃縮分離法の開発・微量エストロゲンの迅速な分離と HPLC/蛍光定量,
長田幸子・高橋慧良・田口茂・倉光英樹・波多宣子
日本分析化学会第 65 年会
10. 立山弥陀ヶ原泥炭中の鉛の起源推定に向けて,
松山幸弘, 堀川恵司, 朴木英治,
地球環境史学会年会
11. 東シナ海における浮遊性有孔虫の Ba/Ca 比に基づく古塩分推定の可能性,
小平智弘, 堀川恵司, 張勁, 村山雅史,
日本地球化学会年会
12. 過去 1000 万年間のネオジム同位体比変化から推察される日本海盆・大和海盆の形成史,
小坂由紀子, 堀川恵司, 浅原良浩, 張勁,
日本地球化学会年会
13. Preliminary Environmental Magnetic Results of Pedogenic Processes at Mine Tailings in the Historic Kamegai Deposit, Toyama, Japan,
Kawasaki, K., and Horikawa, K.,
Goldschmidt Conference 2016
14. Estimation of Paleoclimate Changes from ^{14}C of Speleothem from the Ryugashi Cave, Central Japan,
Minami, M., Horikawa, K., and Nakamura, T.,

Goldschmidt Conference 2016

15. Variations in the East Asian Summer Monsoon during the Last 400 kyr Reconstructed Using Oxygen Isotope and Mg/Ca-Derived Sea Surface Temperatures at IODP Site U1429
Kubota, Y., Wakisaka, E., Clemens, S., Holbourn, A., Lee, K.E., Ziegler, M., Kimoto, K., and Horikawa, K.,
Goldschmidt Conference 2016
16. Cooling of Deep Southern Ocean in the Late Miocene,
Horikawa, K., Kawanishi, R., Seki, O., Okazaki, Y., and Onodera, J.,
Goldschmidt Conference 2016

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, ムラサキインコガイ, 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, 海藻分解菌の探索とキャラクターゼーション,
- (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。

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おり, 外来リス類の寄生蠕虫感染状況の分析に力を入れている。

(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。

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. Managing water levels in rice paddies to conserve the Itasenpara host mussel *Unio douglasiae nipponensis*, Nishio, M., Tanaka, H., Tanaka, D., Kawakami, R., Edo, K., and Yamazaki, Y., *Journal of Shellfish Research*, 35(4), 857-863(2016).
2. Vertical distribution of bacteria and archaea in a CO₂-rich meromictic lake: a case study of Lake Monoun, Tiodjio, R.E., Sakatoku, A., Issa, Fantong, W.Y., Tchakam, K.B., Tanyileke, G., Hell, V.J., Ohba, T.,

- Kusakabe, M., Tanaka, D., Nakamura, S., and Ueda, A.,
Limnologica, 60, 6-19(2016).
3. Network modules and hubs in the symbiont fungal biome of plant roots,
Toju, H., Yamamoto, S., Tanabe, AS., Hayakawa, T., and Ishii, HS.,
Journal of the Royal Society Interface, 13, (2016).
 4. Ericaceous plant-fungus network in a harsh alpine-subalpine environment,
Toju, H., Tanabe, AS., and Ishii, HS.,
Molecular Ecology, 25, 3242-3257(2016).
 5. Plasma membrane-anchored chloroplasts are necessary for the gravisensing system of *Ceratopteris richardii* prothalli,
Kamachi, H., Tamaoki, D., and Karahara, I.,
Journal of Plant Research, 130, 397-405 (2017).
 6. A hypergravity environment increases chloroplast size, photosynthesis, and plant growth in the moss *Physcomitrella patens*,
Takemura, K., Kamachi, H., Kume, A., Fujita, T., Karahara, I., and Hanba, YT.,
Journal of Plant Research, 130(1), 181-192(2017).
 7. Effects of environmental radiation on testes and spermatogenesis in wild large Japanese field mice (*Apodemus speciosus*) from Fukushima.
Okano, T., Ishiniwa, H., Onuma, M., Shindo, J., Yokohata, Y., and Tamaoki, M.,
Scientific Reports 6 (2016) Article number: 23601.
 8. Gastrointestinal parasitic helminth fauna of the Pallas's squirrel (*Callosciurus erythraeus*) from the Uto Peninsula, Kumamoto, Kyushu, Japan and analyses of the abundance of an alien nematode, *Strongyloides callosciureus*,
横畑泰志,
Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 21, 29-34 (2016).
 9. Dwarf pine invasion in an alpine tundra of discontinuous permafrost area: effects on fine root and soil carbon dynamics,
Makoto, K., Bryanin, SV., Lisovsky, VV., Kushida, K., and Wada, N.,
Trees, 30, 431-436 (2016).

■総説・解説

1. 植物栽培における重力環境制御の試み,
唐原一郎, 玉置大介, 久米篤, 蒲池浩之,
北隆館 アグリバイオ, 1(3), 53-56(2017).
2. 過重力植物栽培装置の振動の影響について,
森耀久, 蒲池浩之, 唐原一郎, 久米篤, 半場祐子, 竹村香里, 藤田知道,
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所(JAXA)(ISAS) Space Utilization Research, 31, (2017).
3. モデル植物であるヒメツリガネゴケの過重力応答とそのメカニズム～長期過重力栽培実験の結果から～,
阪口直哉, 亀石隆司, 竹村香里, 渡辺璃那, 久米篤, 唐原一郎, 藤田知道, 蒲池浩之, 半場祐子,
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所(JAXA)(ISAS) Space Utilization Research, 31, (2017).
4. 宇宙における植物の生活環 —微小重力環境下におけるシロイヌナズナ花序柄の支持組織形成—,
唐原一郎, 村本雅樹, 筋師洵也, 玉置大介, 矢野幸子, 谷垣文章, 嶋津徹, 笠原春夫, 笠原宏一, 蒲池浩之 他,
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所(JAXA)(ISAS) Space Utilization Research, 31, (2017).
5. Hypergravity environment of 10 G changes plant growth, anatomy, chloroplast sizes and photosynthesis of the moss *Physcomitrella patens*,
Takemura, K., Watanabe, R., Kameishi, R., Sakaguchi, N., Kamachi, H., Kume, A., Fujita, T., Karahara, I., and Hanba, YT.,
In Proceedings of 11th Asian Microgravity Symposium (International Journal of Microgravity Science and Application (IJMSA)), (2017).

■研究発表

1. 大気中微生物のモニタリング,
田中大祐, 酒徳昭宏, 中村省吾,
第90回日本細菌学会総会 シンポジウム
2. 実験水槽を用いた市販藻類による淡水二枚貝イシガイの飼育系確立の検討,
田中仁志, 田中大祐, 酒徳昭宏, 西尾正輝, 河地正伸, 藤林恵, 西村修,
第51回日本水環境学会年会

3. 富山平野と立山で採取した大気試料中の微生物群集構造の解析,
田中大祐, 酒徳昭宏, 中村省吾,
第10回大気バイオエアロゾルシンポジウム
4. 埼玉県, 富山県及び韓国済州島で採取した大気中の細菌群集構造の特徴,
田中仁志, 田中大祐, 米持真一, Lee Ki-ho, Hu Chul-goo, Kim Young-ju,
第43回 環境保全・公害防止研究発表会
5. 立山と富山平野で採取した大気試料中の微生物群集構造,
田中大祐, 佐藤圭, 高戸峻介, 酒徳昭宏, 中村省吾,
日本微生物生態学会第31回大会
6. PL family 18 に属する新規アルギン酸リアーゼ AlgMytE の特性解析,
高橋明弘, 田中大祐, 中村省吾, 酒徳昭宏,
環境バイオテクノロジー学会 2016 年度大会
7. 食用油分解菌 *Pseudomonas* sp. NP-2 株が産生するリパーゼ (LipNP-2) の特性解析,
傳田あゆ美, 酒徳昭宏, 田中大祐, 中村省吾,
環境バイオテクノロジー学会 2016 年度大会
8. 海藻分解菌は富山湾に広く分布している?,
青山拓生, 田中大祐, 中村省吾, 酒徳昭宏,
第18回マリンバイオテクノロジー学会大会
9. 富山湾沿岸域の海水より単離した油産生微細藻類 *Tetraselmis* sp. 717-3 株のキャラクタリゼーション,
島木智世, 酒徳昭宏, 田中大祐, 渡辺志朗, 中村省吾,
第18回マリンバイオテクノロジー学会大会
10. Cd 曝露したムラサキインコガイの Heat shock cognate (Hsc) 70 遺伝子の発現量の変化,
山崎甲那, 中野智哉, 蒲池浩之, 田中大祐, 中村省吾, 酒徳昭宏,
第18回マリンバイオテクノロジー学会大会
11. 富山湾沿岸域の海水より単離した油産生微細藻類 *Chlamydomonas* sp. G3-3 株のキャラクタリゼーション,
松川奈緒, 酒徳昭宏, 田中大祐, 渡辺志朗, 中村省吾,
第18回マリンバイオテクノロジー学会大会
12. 普通ソバの地上部における鉛集積に外的要因が及ぼす影響,
高阪崇久, 蒲池浩之,
第58回日本植物生理学会大会
13. Towards Microgravity Experiments in Moss: Emerging Model Land Plant, *Physcomitrella patens* for Experiments on International Space Station,
Fujita, T., Kume, A., Kamachi, H., Hanba, Y., and Karahara, I.,
11th Asian Microgravity Symposium 2016
14. Hypergravity Environment Changes Plant Growth, Anatomy, Chloroplast Sizes and Photosynthesis of a Moss *Physcomitrella patens*,
Takemura, K., Kamachi, H., Kume, A., Fujita, T., Karahara, I., and Hanba, YT.,
11th Asian Microgravity Symposium 2016
15. Emerging Model Plant, the Moss *Physcomitrella patens* for Experiments on International Space Station: Response to Gravity or Space Radiation,
Yokoi, M., Fujita, T., Kume, A., Kamachi, H., Hanba, Y., and Karahara, I.,
11th Asian Microgravity Symposium 2016
16. A long-term hypergravity response in the moss *Physcomitrella patens*,
Takemura, K., Mori, A., Kamachi, H., Kume, A., Yokoi, M., Fujita, T., Karahara, I., and Hanba, YT.,
The 19th Annual Moss International Conference (Moss 2016), University of Leeds, Leeds, UK
17. ヘビノネゴザの重金属耐性と蓄積におけるプロアントシアニジンの役割,
岡本彩可, 藤井一真, 今井尚輝, 蒲池浩之,
北陸植物学会平成28年度大会
18. 狭山丘陵における外来種キタリスの多細胞性寄生虫について,
叶山泰裕, 荒谷匡人, 林典子, 酒徳昭宏, 横畑泰志,
日本生態学会 2016 年度中部地区大会
19. アズマモグラのミミズ摂食速度に影響する要因,
水見公一, 鈴木茂信, 井出哲哉, 岩井美咲子, 加茂川千枝, 清水智央, 吉村和倫, 横畑泰志,

日本生態学会 2016 年度中部地区大会

20. 福島県産アズマモグラにおける胸部淡色斑の出現に関与する因子の検討,
清水智央, 武田沙千愛, 白川貴之, 加茂川千枝, 廣上清一, 横畑泰志
日本生態学会 2016 年度中部地区大会
21. 太さの異なる人工トンネルのモグラ 2 種による使用頻度の比較.
吉村和倫, 清水智央, 鈴木茂信, 氷見公一, 横畑泰志,
日本生態学会 2016 年度中部地区大会
22. 気候変動が山地性植物の開花フェノロジーに及ぼす影響 –春植物と高山植物を例に–,
和田直也,
日本地球惑星科学連合 2016 年大会
23. Ecotypic differentiation of *Dryas octopetala* across the biome,
Wada, N., Hirao, A.S., and Sekikawa, S.,
The Seventh Symposium on Polar Science 2016