

Newsletter

高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による
気候変動に強い社会システムの探索

No.1 1/6/2014

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 中塚研究室

◆ 歴史学・考古学と気候学の統合によって、 新しい地球環境学の構築を目指します！

中塚 武 (なかつか たけし)

プロジェクトリーダーを務めます、地球研の中塚 武です。2010年4月以来、4年に及ぶ長い準備期間（IS-1年、FS-2年、PR-1年）を経て、ようやく今年4月から、5年間の Full Research が始まりました。本プロジェクトでは、近年、世界中で急速に進んだ高時空間分解能の古気候復元の最新の成果を日本史の新しい理解に用い、特に「歴史上何度も起きた大きな気候変動に際して、過去の人々がどのように対応したか、どのように危機を乗り切ることができたか（できなかったか）」を、古気候学と歴史学・考古学の最新の知見を照合して解明し、地球温暖化を含む、さまざまな地球環境問題に直面する現代社会の私たちが学ぶべき教訓を、歴史から体系的に抽出することを目指しています。

長い準備期間中、プロジェクトでは古気候学G、気候学G、先史・古代史G、中世史G、近世史Gの5つのグループに分かれて、プロジェクトの研究課題を検討すると共に、予備的な研究を進めてきました。古気候学Gでは、木材年輪の酸素同位体比という新しい指標を用いて、過去数千年間に亘る中部日本の気候変動、特に夏季降水量の変動を1年単位で復元することに成功し、古文書、サンゴ、鍾乳石などの他の古気候指標と合わせて、データの延伸・高精度化や日本全国への空間被覆の拡大、データの種類の多様化等に取り組んでいます。また世界の大陸毎に行われている過去2千年間の気候復元（PAGES 2k network, 2013）に参加し、東アジアの西暦800年以降の1年単位の気温復元にも成功しました（Cook et al., 2013）。気候学Gでは、そうした新しい古気候データを取り込んだ気候モデリング研究を開始する一方、先史・古代史Gでは、年輪酸素同位体比が持つ「高精度年代決定」という、もう一つの側面（本誌5ページ参照）を活用して、考古木質遺物の年代決定を軸に、気候と社会の関係の新しい研究法を模索しています。新規の気候変動データと文書史

料の関係が詳細に議論できる中世史Gや近世史Gではそれぞれに具体的な時代や地域毎の空間的・通時的な気候と社会の関係の比較分析の方向性が議論されて来ました。その結果、Full Researchの開始と共に、グループ毎に一斉にさまざまな研究が始まっています。

今後、新しく全メンバーの中から構成していくことになる、第6の研究グループ（分類・統合G）を中心に、膨大な研究をどのように取りまとめて、縄文時代から現在までの日本の長い歴史からどのような普遍性のある教訓を導いていけるか、プロジェクトの真価が、いよいよ問われることとなります。プロジェクトメンバーの皆さまには、準備期間の長いご協力に感謝いたしますと共に、これからが本番ですので、これまで以上のご活躍を期待しています。また、ニュースをご覧になって興味を持って頂いた研究者や一般の皆さまには、是非このプロジェクトにご注目、或いは参加をご検討頂ければ幸いです。



台湾ヒノキの巨木から年輪コアを採取

◆ 歴史学・考古学との連携に向けた古気候データの収集と解析

佐野 雅規(さの まさき)

古気候学と気候学のグループを担当する研究員として着任した佐野雅規です。これまで私は、ヒマラヤや東南アジアなどから収集した現生木のサンプルを材料とし、その年輪幅や酸素同位体比の測定から当地の気候変動を過去数百年にわたって復元するという研究に取り組んできました。海外を対象としてきた理由は、日本から遠く離れた山野に分け入ってサンプルを採取するフィールドワークそのものが好きだからという不純な動機もありますが、年輪幅に基づく従来の研究手法では、温暖・多湿な日本に生える樹木から精度良く気候の情報を取得することが難しいことや、まとまった数の老齢木が古くからの伐採により残存していないことも関係していました。ところが、本プロジェクトの予備研究に参加して日本産木材の酸素同位体比の測定を進めていくうちに、夏季の降水量を高精度で復元できることや考古材の年代を正確に決定できることが明らかとなったほか、気候変動と史実に少なくとも見かけの関連があることを認めるに至りました。

Full Research に移行した今年度からは、『気候の変化

に対して当時の人々はどうのように対応してきたのか』という問いに答えるべく、日本各地で網羅的に古気候のデータを収集していきます。古気候グループでは、樹木やサンゴ、鍾乳石、古文書など複数の材料を用いて、古気候データの地理的分布の拡大や、遡及期間の延長、年から月・日レベルへの解像度の向上など、歴史・考古学との統合に耐えうるデータの収集と解析を進めております。さらに気候学グループでは、こうして得られるデータを統計学的に統合したり、気候モデルに取り込むことで領域全体の気候変動の実態を把握し、その気候学的な意味を考察していきます。また、PAGES 2k Network の枠組みで、アジアの古気候を過去二千年間に亘って復元するという国際的な共同研究にも参加していますが、樹木年輪の酸素同位体が降水量の復元に大きな役割を果たすことが明白なので、海外の研究者とも共同してアジア全域を対象とした気候復元研究も進めていく予定です。

◆ 出土木製品研究の

新たな展開を目指して

村上 由美子 (むらかみ ゆみこ)

先史・古代史を担当させていただきます、プロジェクト研究員の村上由美子です。専門は考古学で、これまで弥生時代を中心として遺跡出土木製品を研究してきました。木製品に残る加工や使用の痕跡を検討し、製作技術や道具の使用に関わる技術、集落の周りにある森林を利用する技術を復元する、という取り組みを続けています。

このたびプロジェクトに参加することにより、出土木材の年代測定という新しい課題に挑むこととなりました。これまで資料提供という立場で木材の年代測定に関わることはあっても、実際に自ら測定を行うことはありませんでした。現在は、上級研究員の佐野さんに手順や機器の使い方を教わりながら、酸素同位体比を測定するための資料の前処理の仕方を習っています。新たな課題とはいえ研究の方向性が変わるわけではなく、「出土木製品からいかにさまざまな情報を得るか」というこれまでの問いの延長にある作業ですので、研究の幅を広げるいい機会と考えて鋭意取り組んでいるところです。



ヤクスギの円盤

これまでは木製品と、本誌5ページ上のような折れ線グラフがどう結びつくのか、なかなか実感が得られなかったのですが、一連の作業を実際に行うことにより、ようやく資料とデータとのつながりや、一つのグラフの背景にあるものが見えてきそうです。

地球研で研究することの醍醐味の一つは、文理融合を日常的に肌で実感できることにあります。異分野の手法で研究が進んでいく過程に立ち会って刺激をもらいつつ、出てきた成果を吸収して自分の専門分野でも生かしていく、というよい流れがこのプロジェクトでもたくさん生じてきそうです。そうした場に身を置いて研究を続けられることに感謝しつつ、日々年輪を数えて行きたいと思います。

◆ 気候変動データを歴史分析に生かす

伊藤 啓介 (いとう けいすけ)

中世担当のプロジェクト研究員を拝命いたしました、伊藤啓介と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。従来の中世の気候変動と社会の関係の検討にあたっては、大きな社会変動（鎌倉幕府の滅亡など）があった時期の気候を調べて、気候と社会変動との関連性をよみとく、という手法が取られることが多かったように思います。

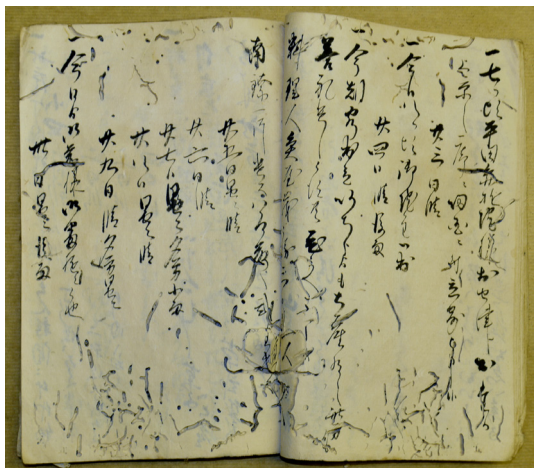
ですが本プロジェクトでは、逆に過去の気候変動を詳細に明らかにしたうえで、「気候変動の激しい時期」の社会を検討対象とする、という手法を取るのが特徴といえます。その認識の上で中世史グループでは「気候変動関係史料集（仮）」の作成を目指しています。

この史料集のコンセプトは二つあります。ひとつは、先述の通り、特に気候変動の激しい時期をいくつか選択して、その時期の史料を列島横断的に収集し、そこから気

候変動と社会の関係を明らかにしようというものです。もうひとつは特定の地域を選択し、その史料を通時的に集めることで、通時的な社会の気候変動への対応の様子を明らかにすることを目指します。

作業を開始したばかりで、未だ先のまったく見えない状況ではありますが、豊かな成果をえるべく、努力していく所存です。

最後に簡単に自己紹介させていただきます。私は中世の貨幣経済や手形文書について研究してまいりました。畑違いに見えますが、例えば撰銭令（※注）と食料需給の関係が指摘されるなど、米をはじめとする食料を通じて、気候変動と中世貨幣経済の関係は深いものがあります。貨幣経済や流通の変化と、気候変動などの環境要因の関係の検討を通じて、環境史という分野に貢献できれば、と考えております。ご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。



天気の記事がある近世文書

近世史グループ担当のプロジェクト研究員として着任いたしました鎌谷かおると申します。

私はこれまで、近世の近江国（現在の滋賀県）のとくに湖岸の村々の漁業や舟運業などの生業に注目し、それを通じて取り結ばれる、人と人、地域と地域との関係进行分析することで、「近世における生業を通じた地域秩序形成」の有様を明らかにする作業をしてきました。琵琶湖を場とする生業には、自然環境の影響が少なからず有るので、自身の研究を進める上で、考古学や社会学、環境史といった様々な学問の成果に学ぶことはもちろんのことですが、当時の気候と生業への影響については興味がありつつも、なかなか踏み込めない領域でした。そんな折、FS 研究にお誘いいただいたのが縁で、本プロジェクトに引き続き関わらせていただいています。

※ 撰銭令（えりぜにれい）：粗悪な貨幣の受取拒否・良銭による支払要求を禁止する室町・戦国時代の法令

◆ “古文書” 活用の新たな可能性と近世史研究が現代に果たす役割を考える

鎌谷 かおる (かまたにかおる)

日本の長い歴史の中でも、近世という時代は、一般の人々が書き残した古文書が膨大に蓄積された時代です。その点、近世史研究者は、当時の具体的な社会の実態を知ることのできる材料に恵まれていると思います。ですが、その多くの古文書からのメッセージをいかに受け取り、それをどう活かし組み立てていくかが重要であり、日々それを意識しながら研究をしています。

近世史グループでは、メンバーが日本各地のフィールドで研究を進めています。私は、近江国および畿内について研究をしています。日記史料から導きだせる天気データの蓄積にとどまらず、豊富な近世史料を活かしながら、「近世人」の気候への関心・知識・生業との関係、気候変動が社会に与えた影響など、多岐にわたる論点を丁寧に解明し、本プロジェクト全体の論点につなげていきたいと思っています。

年輪セルロース 酸素同位体比 による 年代測定

酸素には重さの異なる安定同位体というものが3種類あり、その中の「質量数18の酸素原子」の「質量数16の酸素原子」に対する存在数の比を酸素同位体比と呼んでいます。年輪に含まれるセルロースは木材の主要成分の一つで、その中の酸素同位体比は樹木が死んで地中に埋没しても、セルロース自身が無くならない限り、永遠に変化しません。

一般に晴れて乾いた日の日中には、葉に開いた孔（気孔）から水がどんどん蒸発しますが、そのとき軽い水（質量数16の酸素から成る水）が優先的に蒸発するため、葉内では重い水（質量数18の酸素から成る水）が濃縮され、葉内水の酸素同位体比が高くなります。反対に雨の日には蒸発が起きにくいいため、葉内水の酸素同

位体比は低くなります。つまり年輪セルロースの酸素同位体比はその年輪が形成された年の夏（光合成の季節）における雨の降り方、すなわち降水量の変化を記録しています。

その結果、同じ地域内では全ての樹木の年輪セルロースの酸素同位体比が樹種を問わず同じ変動パターンを示すことになり、年輪数の多いヒノキやスギを用いて作成した酸素同位体比の標準変動パターンを、針葉樹・広葉樹を問わず、すべての木材の年代決定に利用することができます。また、変動パターンの樹木間での相同性がとても高いため、これまでの年輪年代法では年代決定に至らなかった年輪数の少ない資料（年輪数が50～100程度の資料）でも十分に年代決定ができる可能性があります。



大阪難波宮から発掘された柱根（左が柱根598）

大阪府立近つ飛鳥博物館において、今年3月に展示されたパネルからの転載です。プロジェクトで開発した年輪セルロース酸素同位体比による新しい年輪年代法を用いて、年代決定に成功した難波宮の柱根資料（写真左）と共に、展示されました。今後、プロジェクトで得られるさまざまな木材遺物の年代が、その遺跡の成立の気候変動との関わりと共に、明らかになって行きます。（中塚）



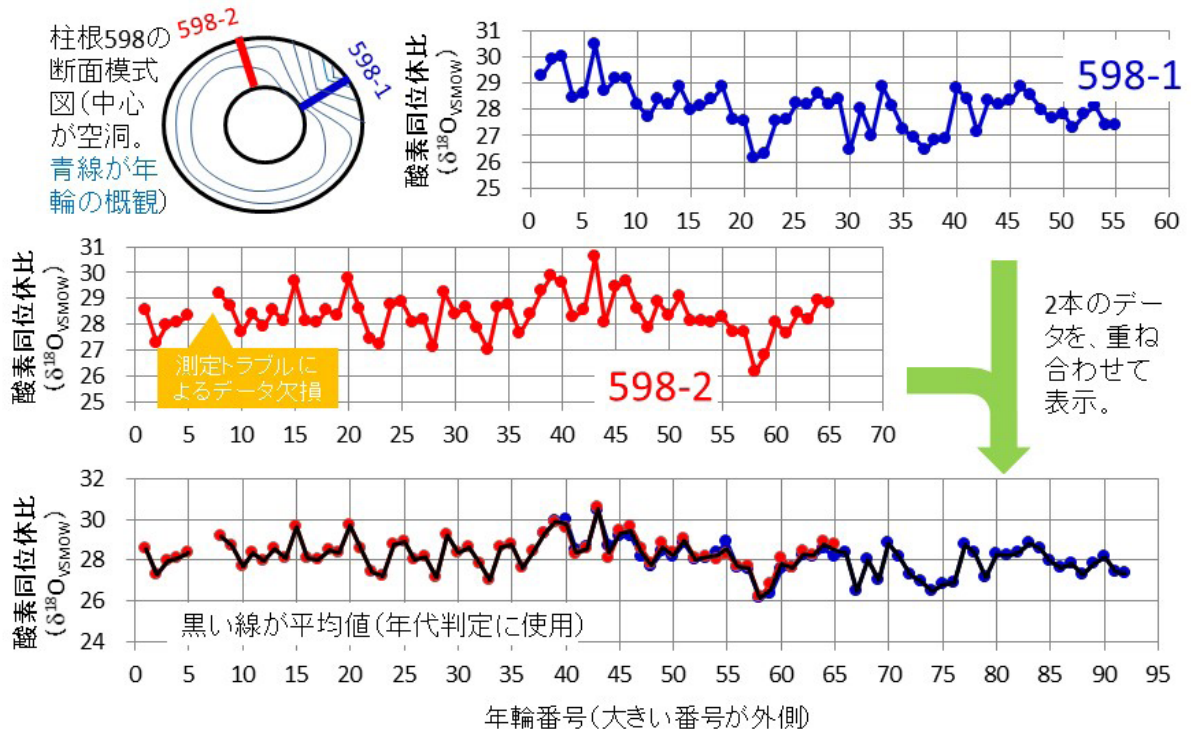
ドリルによる年輪の柱状資料（コア）の採取



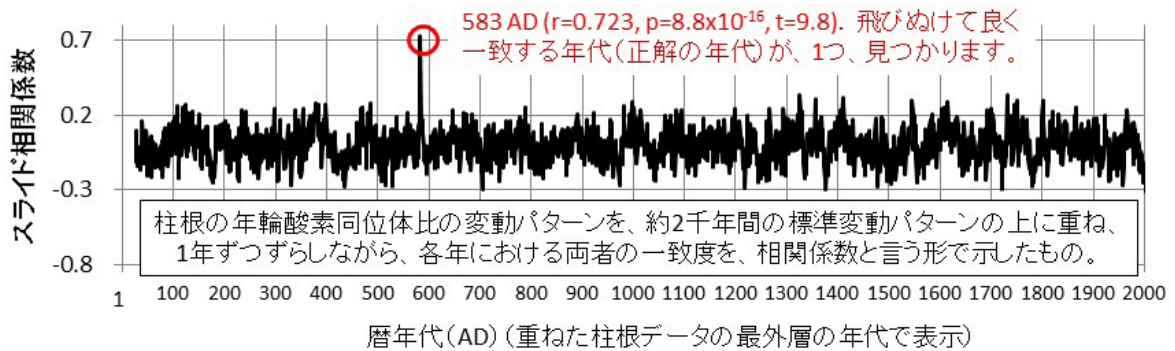
採取された年輪コア
（このあと1mm厚の薄板に加工してセルロースを抽出し、年層ごとに酸素同位体比を分析した）

◆ 柱根 598 の年輪セルロース酸素同位体比による年代決定の手順

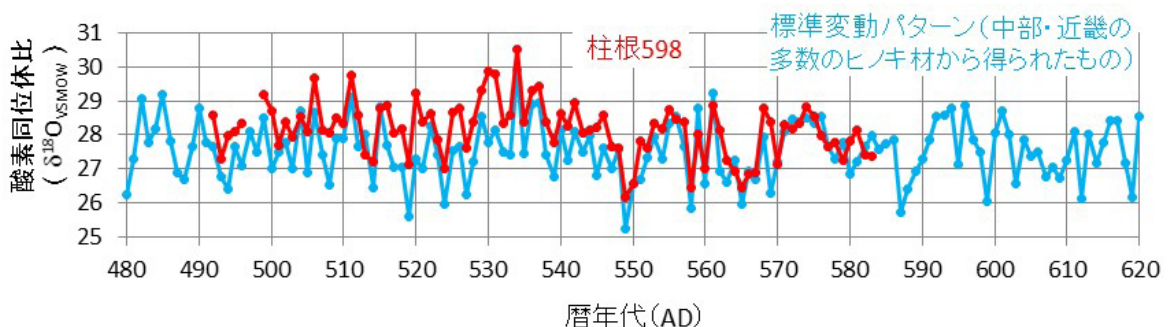
① 2カ所から細い資料を採取し年輪からセルロースを抽出して、酸素同位体比を分析



② 酸素同位体比の標準変動パターンとの一致年の探索による柱根598の年代決定



③ 一致する年代における柱根598の酸素同位体比と標準変動パターンの対比



■プロジェクトメンバー一覧 (6月1日現在)

★プロジェクトリーダー

中塚 武 (総合地球環境学研究所)

★サブリーダー

佐野 雅規 (総合地球環境学研究所)

★プロジェクトメンバー (○はグループリーダー/グループサブリーダー/五十音順)

【古気候学グループ】

- 安江 恒 (信州大学山岳科学研究所)
- 阿部 理 (名古屋大学大学院環境学研究科)
- 香川 聡 (森林総合研究所)
- 木村 勝彦 (福島大学共生システム理工学類)
- 久保田 好美 (国立科学博物館地学研究部)
- 財城 真寿美 (成蹊大学経済学部)
- 坂本 稔 (国立歴史民俗博物館)
- 許 晨曦 (総合地球環境学研究所)
- 庄 建治朗 (名古屋工業大学大学院工学研究科)
- 平 英彰 (タテヤマスギ研究所)
- 田上 高広 (京都大学大学院理学研究科)
- 竹内 望 (千葉大学大学院理学研究科)
- 多田 隆治 (東京大学大学院理学系研究科)
- 箱崎 真隆 (名古屋大学年代測定総合研究センター)
- 平野 淳平 (防災科学技術研究所)
- 藤田 耕史 (名古屋大学大学院環境学研究科)
- 光谷 拓実 (奈良文化財研究所)
- 森本 真紀 (名古屋大学大学院環境学研究科)
- 横山 祐典 (東京大学大気海洋研究所)
- 渡邊 裕美子 (京都大学大学院理学研究科)

【気候学グループ】

- 芳村 圭 (東京大学大気海洋研究所)
- 栗田 直幸 (名古屋大学大学院環境学研究科)
- 植村 立 (琉球大学理学部)
- 渡部 雅浩 (東京大学大気海洋研究所)

【先史・古代史グループ】

- 若林 邦彦 (同志社大学歴史資料館)
- 樋上 昇 (愛知県埋蔵文化財センター)
- 赤塚 次郎 (愛知県埋蔵文化財センター)
- 今津 勝紀 (岡山大学大学院社会文化科学研究科)
- 藤尾 慎一郎 (国立歴史民俗博物館)
- 松木 武彦 (国立歴史民俗博物館)
- 村上 由美子 (総合地球環境学研究所)
- 山田 昌久 (首都大学東京大学院人文科学研究科)

【中世史グループ】

- 田村 憲美 (別府大学文学部)
- 水野 章二 (滋賀県立大学人間文化学部)
- 伊藤 啓介 (総合地球環境学研究所)
- 河角 龍典 (立命館大学文学部)
- 清水 克行 (明治大学商学部)
- 高木 徳郎 (早稲田大学教育学部)
- 西谷地 晴美 (奈良女子大学文学部)

【近世史グループ】

- 佐藤 大介 (東北大学災害科学国際研究所)
- 渡辺 浩一 (国文学研究資料館研究部)
- 荻 慎一郎 (高知大学人文学部)
- 鎌谷 かおる (総合地球環境学研究所)
- 菊池 勇夫 (宮城学院女子大学学芸学部)
- 佐藤 宏之 (鹿児島大学教育学部)
- 高槻 泰郎 (神戸大学経済経営研究所)
- 高橋 美由紀 (立正大学経済学部)
- 武井 弘一 (琉球大学法文学部)
- 平野 哲也 (常磐大学人間科学部)
- 中山 富廣 (広島大学大学院文学研究科)
- 山田 浩世 (沖縄国際大学)

【地球研・研究室メンバー】

- 中塚 武 (プロジェクトリーダー) nakatsuka
- 佐野 雅規 (サブリーダー, 古気候) msano
- 村上 由美子 (先史・古代史) mura
- 伊藤 啓介 (中世史) k-itou
- 鎌谷 かおる (近世史) kamatani
- 許 晨曦 (古気候)
- 政岡 二三笑 (事務) f.masaoka
- 李 貞 (大学院生)

※ @chikyuu.ac.jp を後ろにつけていただくと、メールアドレスになります。

■ 各グループの主な活動



【中世史グループ】

去る5月24日(土)25日(日)、駒沢大学にておこなわれた歴史学研究会(日本史学の全国的な大会)にあわせて、同所で中世史グループの会合をもちました。今後の中世史グループの方針や、議論のたたき台、具体的な作業の手順や分担などを活発に話し合いました。

今後も中世史グループでは、情報交換を密にして、プロジェクトにおける議論のさらなる深化と進展を目指してまいります。
(伊藤)

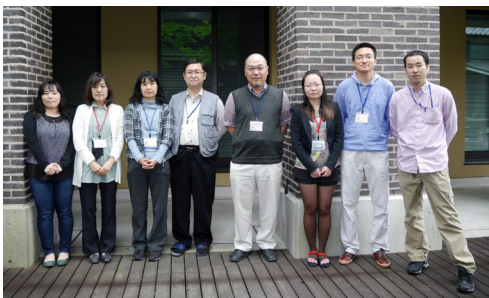
■ 各グループの今後の予定

【研究会】

6月21日・22日(土・日) 近世史グループ第1回研究会 (於 総合地球環境学研究所)

7月24日・25日(木・金) 先史・古代史グループ研究集会 (於 総合地球環境学研究所)

■ 研究室通信



Full Research 開始から2ヶ月が過ぎました。

研究室では隔週でセミナーを開催し、各分野の研究について理解を深めています。

また毎日のランチタイムをともに過ごしなが、それぞれの研究分野についての情報交換をしつつ交流を深めています。

お近くにお越しの際は、ぜひお立ち寄りください。

(写真左から 鎌谷・政岡・村上・伊藤・中塚・李・許・佐野)

■ お知らせ



5月下旬に、名古屋大学から地球研の地下実験室に同位体比質量分析計(TCEA-IRMS)を移設しました。今まで以上に装置を駆使して、大量のデータを取得していく予定です。サンプルをお待ちしております。
(佐野)

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所 研究室2(中塚研究室)
『Newsletter』No.1

発行日 2014年6月10日
発行所 総合地球環境学研究所 研究室2
〒603-8047
京都府京都市北区上賀茂本山457番地4
電話 075-707-2235
URL <http://www.chikyu.ac.jp/nenrin>