

9. 加速器質量分析(共同利用) 目次詳細

(所属・職名は平成29年3月現在)

研究代表者 Principal Investigator	所属機関 Affiliation	所属部局 Department	職名 Position	研究課題名 Project Title	頁 Page
佐藤 興平	気象庁	気象大学校	非常勤講師	火山体崩壊に起因する火山災害軽減のためのパイロット研究	412
増田 公明	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	准教授	年輪中炭素14測定による過去の太陽活動及び宇宙環境の研究	414
Simon Wallis	名古屋大学	環境学研究科	教授	アンデス山脈における湖段丘の変形と地殻におけるマグマ流動	416
三宅 美沙	名古屋大学	宇宙地球環境研究所	特任助教	過去5000年間の超巨大SPE頻度の解明	418
佐藤 亜聖	公益財団法人元興寺文化財研究所	文化財調査修復研究グループ	主任研究員	日本における家畜導入についての基礎的研究	420
坂井 亜規子	名古屋大学	大学院環境学研究科	研究員	北半球における大気中炭素14濃度の地域差とその経年変化の把握	422
植村 立	琉球大学	理学部 海洋自然科学科 化学系	准教授	沖縄県の鍾乳洞における滴下水の <sup>14</sup> C濃度	424
高橋 浩	産業技術総合研究所	活断層・火山研究部門	主任研究員	沈殿法による海水試料の放射性炭素分析の高精度化に関する研究	426
渡邊 彰	名古屋大学	大学院生命農学研究科	教授	熱帯泥炭の炭素循環プロセス：開発インパクトの学際的評価	428
岩花 剛	アラスカ大学フェアバンクス校	国際北極圏研究センター	Research Associate	永久凍土を利用した古環境復元の可能性	430
池盛 文数	名古屋市環境科学調査センター	環境科学室	研究員	大気エアロゾルの炭素フラクションの <sup>14</sup> C測定	432
小元 久仁夫	元日本大学	大学院理工学研究科・文理学部	元教授	ビーチロック試料の正確な膠結年代決定法の開発	434
堀 和明	名古屋大学	環境学研究科	准教授	海水準変動や気候変動が河川・海岸地形の形成に与える影響の解明	436
藤木 利之	岡山理科大学	理学部基礎理学科	講師	ベトナム中央高原の火山湖堆積物の年代測定	438
吉田 英一	名古屋大学	博物館	教授	炭酸塩天然コンクリーション形成速度の算出	440
中村 俊夫	名古屋大学	宇宙地球環境研究所年代測定研究部	招へい教員 (名古屋大学名誉教授)	高精度の <sup>14</sup> C測定達成にむけて：測定プロセスの全過程の検討	442
持田 陸宏	名古屋大学	大学院環境学研究科	准教授	インド都市域の大気有機エアロゾルの起源の解析	444
中西 利典	福岡大学	国際火山噴火史情報研究所	ポストドクター研究員	唐比低地における古環境変遷および干々石断層の活動履歴の評価	446
奥野 充	福岡大学	理学部地球圏科学科・国際火山噴火史情報研究所	教授・所長	アリューシャン列島とエチオピアにおける生態考古学に関する日露共同研究	449
小林 哲夫	福岡大学	国際火山噴火史情報研究所	客員教授	環太平洋地域の活動的火山の高精度年代学的研究	451
宮田 佳樹	金沢大学	先端科学・イノベーション推進機構ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー	博士研究員	遺跡出土遺物を用いた古食性、古環境復元研究	453

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280901

研究課題名

火山体崩壊に起因する火山災害軽減のためのパイロット研究

研究代表者

佐藤興平（気象庁気象大学校）

研究分担者

南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）・

鈴木和博（名古屋大学宇宙地球環境研究所）・

柴田 賢（元年代測定資料研究センター長）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

山体崩壊は過酷な被害をもたらす火山活動の一つである。そのような火山災害の予測・軽減に資するため、過去の山体崩壊堆積物の時空分布と岩石化学的特性から、崩壊の原因と崩壊物流下のメカニズムの解明を目指した。3 年計画 1 年次の今年度は前橋泥流に着目し、これに含まれる巨石の天然記念物の Sr 同位体比から、この巨石と泥流が浅間火山から 70 km 以上も流下してきたことを明らかにした。これは過去最大級の山体崩壊であったと考えられる。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

プレート収束域の変動帯に位置する日本列島では、地震だけでなく火山噴火による災害が頻発してきた。今後も発生が避けられない火山災害であるが、特に、火砕流や山体崩壊による被害は、山体の周囲数 10 km 以上に及ぶ可能性が高い。本研究では活火山の過去の火砕流や山体崩壊による堆積物の発生源と広がり解明し、将来の火山災害軽減のための基礎資料を得ることを目的とする。

日本の火山は主に安山岩からなり、互いに似通っているため、堆積物の肉眼観察や岩石学的手法で供給源の火山を特定することは難しい。このため、本研究では堆積物に含まれる岩片の Sr 同位体組成をマーカーとして起源を特定し、堆積物に含まれる木片の  $^{14}\text{C}$  年代から堆積年代を決定することにより、火砕流や山体崩壊物の時空分布を解明することを目指す。モデルフィールドとして、これまでの研究で火山の Sr 同位体特性が判明しており、火砕流や山体崩壊堆積物の上に都市が発達した群馬県から長野県東部に至る地域を選んだ。

3. 実施内容

群馬県庁の所在地である前橋市は火山泥流堆積物（前橋泥流）の上に発達した大都市である。市街地の中心部にある国指定（1938 年）の巨石の天然記念物「岩神の飛石」につき、文化庁と前橋市教育委員会および所有者の岩神社から試料を分けていただき、Sr 同位体比 ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) と全岩化学組成を測定して、前橋に火山砕屑物をもたらした第四紀火山の Sr 同位体や全岩組成のデータと比較することにより泥流と巨石の起源を探った。

4. 研究成果

「岩神の飛石」の Sr 同位体比 ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) は、群馬県北西部の第四紀火山の Sr 同位体比と一致し、過去に泥流をもたらした記録のある浅間火山起源であることがほぼ特定された。これは、謎であった巨石の起源を解明した初めての具体的な証拠であり、天然記念物指定時とそれ以降も供給源とされてきた赤城火山起源説は否定された。この巨石の乗る前橋泥流も浅間火山からもたらされたと推定され、泥流と巨石の移動距離は 70 km を超えるとみられる。浅間山周辺に残る泥流堆積物の量も合わせると、これらをもたらした浅間火山の山体崩壊の規模と崩壊物流走距離は、これまでに知られている中でも最大級であったと考えられる。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

佐藤興平（2016）：巨石の天然記念物「岩神の飛石」の起源について。群馬県立自然史博物館研究報告書，No. 20，133-140。  
 佐藤興平・南 雅代・大島 治・鈴木和博・柴田 賢（2017）：Sr 同位体比からみた「岩神の飛石」の起源（予報）。群馬県立自然史博物館研究報告書，No. 21，印刷中。  
 佐藤興平・南 雅代・鈴木和博・柴田 賢（2017）：火山体崩壊に起因する火山災害軽減のためのパイロット研究：Sr 同位体比から見えてきた巨石の天然記念物の起源。名古屋大学年代測定研究，No. 1，44-50。  
 佐藤興平・南 雅代・鈴木和博・柴田 賢（2017）：火山体崩壊に起因する火山災害軽減のためのパイロット研究：Sr 同位体比から見えてきた巨石の天然記念物の起源。第 29 回（2016 年度）名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究シンポジウム研究発表（2017 年 1 月 31 日）。

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

浅間火山の周辺に広域分布する泥流堆積物につき、岩塊と木片を収集してそれらの Sr 同位体比と  $^{14}\text{C}$  年代から山体崩壊堆積物の時空分布を解明し、堆積物の岩石・鉱物学的な検討から山体崩壊に熱水変質がかかわった可能性を探る。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

前橋泥流堆積物中の木片 1 試料に対して、 $^{14}\text{C}$  年代測定を実施した。得られた年代は、25,296-24,569 calBC ( $2\sigma$ ) であり、これまで報告されている年代よりわずかに古い年代であった。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280902

研究課題名

年輪中炭素 14 測定による過去の太陽活動及び宇宙環境の研究

研究代表者

増田公明（名大 ISEE）

研究分担者

三宅英沙（名大高等研究院）・中村俊夫（名大 ISEE）

## 1. 研究の概要

加速器質量分析計を用いて、過去の樹木年輪中の炭素 14 濃度を測定することにより、地球外から地球大気へ飛来し核反応によって炭素 14 を生成する宇宙線強度の時間変化を調べる。炭素 14 濃度の変化から、宇宙線強度を制御している過去の太陽活動の変動を調べ、マウンダー極小期のような特殊な太陽活動の特性や、炭素 14 濃度を急増させた AD775 年イベントのような特大フレアの発生確率を調べる。

## 2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

炭素 14 は太陽圏外の銀河宇宙から到来する銀河宇宙線が地球大気分子と原子核反応を起こすことによって生成される。その銀河宇宙線の強度は太陽活動の強さに依存する。一方、太陽フレアにより放出される太陽宇宙線自身が地球大気中の炭素 14 濃度に寄与することもある。過去の大气中炭素 14 濃度の指標である樹木年輪中の炭素 14 濃度を測定することにより、その年輪の年代における太陽活動や宇宙環境を知ることができる。これまで過去三千年の宇宙環境を調べるために様々な年代の炭素 14 濃度を測定し、マウンダー極小期などの太陽活動が弱かった時代の特性を明らかにしたり、西暦 775 年の急激な宇宙線強度の増加を発見したりしてきた。このような多数の試料の炭素 14 濃度を高精度で測定するために本研究所の加速器質量分析計を使用する。

現在までにまだ単年測定がなされていない年代が、西暦 1150 年から 1350 年の間である。この期間には太陽活動のウォルフ極小期も含まれており、その太陽活動の特性を明らかにすることが必要である。また宇宙線急増事象の頻度の推定精度を上げるためにも測定の空白期間を埋めることが重要である。今年度は西暦 1150 年～西暦 1350 年の 200 年分の年輪を 1 年おきに調べるために、100 試料の炭素 14 濃度の測定を行う。

3. 実施内容

年度初めは加速器質量分析計が故障とメンテナンスのため稼働しておらず、試料調製の作業を見合わせた。11月に再開の見通しが立ったので、未知試料32個の試料調製を行い、ターゲットとして提出した。年度内に加速器質量分析計は稼働を始めたが、実試料の測定には至らなかった。

2017年3月末現在、測定を待っている状態である。

4. 研究成果

前項にも書いたように、加速器質量分析計の様子を見ながら、11月に再開の見通しが立ったので、未知試料32個の試料調製を行い、ターゲットとして提出した。加速器質量分析計は年度内に稼働を始めたが、未知実試料の測定には至らなかった。

2017年3月末現在、測定を待っている状態であり、測定は4月に予定されている。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

- ・屋久杉年輪中放射性炭素を用いた14世紀の宇宙線強度変動の研究，森千尋，増田公明，三宅美沙，中村俊夫，日本物理学会2016年秋季大会，2016年9月21～24日，宮崎大学.
- ・屋久杉年輪中放射性炭素を用いたWolf太陽極小期周辺の宇宙線強度変動，森千尋，増田公明，三宅美沙，中村俊夫，日本物理学会第72回年次大会，2017年3月17～20日，大阪大学.

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

年度繰り越しとなった試料を含めて、測定を継続するとともに、測定結果の解析を行う。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素14年代BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280903

研究課題名

アンデス山脈における湖段丘の変形と地殻におけるマグマ流動

研究代表者

Simon Wallis (名古屋大学大学院環境学研究科)

研究分担者

南 雅代 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)

Nicola Clark・花本夏輝 (名古屋大学大学院環境学研究科)

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

ボリビア南部、更新世後期に広大な湖が存在したが、その後の気候変動により水位が下がり現在ウユニ塩湖などの盆地を例として水が殆ど残っていない完全に干上がっている状態である。同湖の沿岸において形成された多孔質炭酸塩岩である tufa が水位の指標となる。本研究では、沿岸 tufa 試料の  $^{14}\text{C}$  年代測定により tufa の形成時期を決定し、Kinematic-GPS で決定し試料の絶対標高データに合わせて、水位の変化を明らかにする予定である。

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

南米のアンデス造山帯の中に約  $300 \times 2,000 \text{ km}^2$  の面積を持つアルティプラノという広大な高原が分布する。アルティプラノの南部に数多くのカルデラ火山が分布し、この 20 年間一部の火山が急速的に膨らんできており、大きな爆発的な火山噴火に繋がる可能性がある指摘されている。火山活動を維持するのが同地域中部地殻に分布する Altiplano-Puna Magma Body (APMB) という部分熔融した領域の存在が重要視される。APMB の存在の継続時間スケールと大規模な流動の有無を明らかにするために、分布が重なるウユニ塩湖盆地の変形とその変形に関する時間情報を用いることができる。変形解析には、tufa の高さから算出された形成時の水平面を用いる予定である。

3.実施内容

ウユニ湖や周囲に分布する同様な湖盆地において年代測定用の tufa 岩石を採取し、その後顕微鏡観察などを行い、 $^{14}\text{C}$  年代測定用の試料 24 個を選別した。測定試料として、複数段階に成長したと思われる組織のある領域を避けるなど、得られた年代が tufa の形成年代を正確に反映するもののみとした。

4.研究成果

最初の年代測定結果が年度末近くにでたところなので、データの解釈についてまだ吟味する必要がある。であるが、従来のウユニ塩湖の研究成果と概ね一致する結果が得られたと言える。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）  
 該当なし

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）  
 年代のデータの数を更に増やす必要があるので、今年度も同様な試料の  $^{14}\text{C}$  測定を行う予定である。今年度中にデータをまとめて研究成果を投稿論文としてまとめる予定である。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）  
 24 個の多孔質炭酸塩岩試料を  $^{14}\text{C}$  年代測定した。得られた  $^{14}\text{C}$  年代は 9000-13000 BP、暦年校正を行うと 10000-16000 calBP となり、U-Th 年代とおおよそ同じ年代が得られた。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP (± 1SD)	測定コード (NUTA2-)
----	---------------	-------	---------------------	----------------

非公開				
-----	--	--	--	--

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280904

研究課題名

過去 5000 年間の超巨大 SPE 頻度の解明

研究代表者

三宅美沙（名古屋大学高等研究院）

研究分担者

増田公明・中村俊夫（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

樹木年輪の放射性炭素 14 ( $^{14}\text{C}$ ) 濃度の測定から、過去の宇宙線強度や太陽活動の変遷を調査できる。大規模な SPE (Solar Proton Event : 太陽フレアやコロナ質量放出による) や地球近傍の超新星爆発といった宇宙で発生した高エネルギー現象が発生すると、地球へ大量の宇宙線が降り注ぎ、 $^{14}\text{C}$  濃度の急増が期待される。本研究では、日本産樹木サンプルを用いた  $^{14}\text{C}$  濃度を測定することで、過去の高エネルギー現象（特に大規模 SPE）を検出し、その頻度の解明を目指している。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

大規模な SPE が発生すると、それに伴って人工衛星の故障や通信網の破壊等の甚大な被害が引き起こされる。我々はこれまでに、西暦 775 年と 994 年に大規模な SPE が生じた痕跡を樹木年輪の  $^{14}\text{C}$  濃度測定から示した。その規模は観測史上最大フレアの 10 倍以上と推定される。過去の大規模 SPE の発生頻度を知ることは今後のイベントに備える上で非常に重要である。本研究では、過去 5000 年間の年輪中  $^{14}\text{C}$  濃度の単年（もしくは隔年）連続測定を行い、大規模 SPE 頻度を明らかにするとともに、大規模 SPE 発生と太陽活動度との関係の解明を目的とする。

3. 実施内容

本年度は、過去 3000 年間の隔年  $^{14}\text{C}$  連続データの取得完了を目指していたが、AMS の故障により測定されたサンプルはない。サンプルの前処理（グラファイト化、プレス）は、屋久杉や島海杉サンプル等の計 136 サンプル実施した。平成 29 年度初頭にこれらのうち、60 サンプルの測定が行われた。



4. 研究成果

平成 28 年度には  $^{14}\text{C}$  測定結果は出ていないが、平成 29 年度に行われた測定では、単年の宇宙線イベントは検出されなかった。ただし、グラフィット化後に長くサンプルを放置したためかデータのばらつきが大きく、特に AD516, AD518, AD520, AD540, AD542, AD544 については IntCal 曲線とも大きくはずれているため、再測定による検証が必要である。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

平成 28 年度についてはデータが得られていないため、成果を公表していない。

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

既にグラフィット化されている 136 サンプルのうち、残りの 76 サンプルについて測定予定である。申請者が平成 29 年度前半は育児休暇を取得しているため年度後半から、平成 28 年度に当初予定していた 312 サンプルのうち残りの 176 サンプルについて、前処理後に測定予定である。得られた成果は物理学会等で発表し、論文として公表予定である。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280905

研究課題名

日本における家畜導入についての基礎的研究

研究代表者

佐藤重聖（公益財団法人元興寺文化財研究所）

研究分担者

南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

日本におけるウマの導入について、その初源期を探るべく、弥生時代遺跡から出土したウマの骨を対象に年代測定を行った。具体的な分析対象資料として、弥生時代後期～古墳時代前期の住居址、溝からウマの骨が出土した、香川県善通寺市旧練兵場遺跡を抽出した。一部の試料に対しては、遺物整理の段階で表面強化剤が塗布されており、 $^{14}\text{C}$  年代測定結果に与える表面強化剤の影響についても検討を行うことを目的とする。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

日本における家畜動物の導入、特にウマの導入に関する研究は、その軍事的性格も相まって国家形成にも関わる重要な課題である。これまで、馬の導入は主に古墳時代からというのが定説であったが、ごく少数弥生時代に遡る資料が確認できる。しかし弥生時代に属するとされる資料は、その出土状況が疑問視される事例が多く、なお多くの課題を残している。本研究ではこうした資料について、加速器質量分析による年代測定を通じて実年代を押さえることで、わが国におけるウマを始めとする家畜導入の面期を明らかにしようという試みである。

3. 実施内容

香川県善通寺市に所在する旧練兵場遺跡において、平成 26 年の善通寺市教育委員会による発掘調査で、弥生時代後期～古墳時代前期の溝および住居址からウマの骨が出土した。これに関して、考古学的な出土状況の精査を行い、併せて出土骨の加速器質量分析による年代測定を行った。

#### 4. 研究成果

調査対象資料は、旧練兵場遺跡平成 26 年度調査、溝 SD0863 出土ウマ左上顎臼歯片、住居址 SH0200 出土ウマ左髌骨、左大腿骨、右脛骨である。

SD0863 は幅 35 cm 前後、深さ 20 cm 前後の溝で、流水の痕跡等がなく、住居址に関連する溝ではないかと考えられている。出土遺物から弥生時代後期後半から古墳時代前期の遺構と考えられる。出土したウマ左上顎臼歯片の年代測定の結果は、14337-13794 ca1BC で、想定と大きくかけ離れており、積極的な評価ができないとせざるを得ない。分析結果が想定と大きく異なった要因としては、遺物整理の段階で塗布した表面強化剤が影響した可能性が高い。

SH0200 は 550cm 四方を測る方形の住居址であり、覆土内から出土した遺物と重複関係から、古墳時代前期の遺構と考えられる。出土ウマ骨は住居址廃絶後の覆土内から、一部交連状態で出土した。年代測定の結果は 659-950 ca1BC で、やはり古墳時代前期よりも 400 年近く新しい年代が示された。この結果を受け止めるためには、後世の遺構からの混入を是とせざるを得ない。そこで、調査時の状況を確認すると、この調査区周辺は奈良時代の遺構が濃密に分布し、また遺構の重複も極めて激しい地区であった。このことから、本資料については古墳時代前期に帰属する資料ではなく、古墳時代の住居址覆土に貫入した奈良時代の遺構に属すると考えられる。

以上の結果から、残念ながら今回の研究では、当初想定された弥生時代～古墳時代前期の家畜導入に関する情報は得られなかった。しかしながら、こうした混入資料の検討は、初期家畜関係資料についての科学的分析を通じた検証の重要性を喚起する成果ともいえる。

#### 5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

特になし

#### 6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

今回の研究では、初期のウマ資料についての確かな確証が得られず、逆に基礎資料についての課題を提示することとなった。こうした再検証が必要な基礎資料は他にも多く存在することが考えられる。今後、こうした基礎資料の年代測定を続けることで、ウマをはじめとする初期家畜化石資料の年代を絞っていくことができると考える。

#### 7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

骨・歯試料いずれもコラーゲン収率が悪く、得られた年代は、残念ながら信頼性はあまりない年代であると考えられる。特に、歯試料においては、ゼラチンコラーゲン（GC）とソリューションコラーゲン（SC）で年代が異なっており、今後、再測定が必要と考えられる。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280906

研究課題名

北半球における大気中炭素 14 濃度の地域差とその経年変化の把握

研究代表者

坂井亜紀子（名古屋大学・環境学研究科）

研究分担者

北川浩之（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

檜山哲哉（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

南 雅代（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

熊谷朝臣（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

栗田直幸（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

炭素 14 年代測定法の高精度化に向けて、大気中炭素 14 濃度の地域差とその経年変化を把握する。具体的には、北半球の複数地点から採取された樹木年輪試料を使って、大気中核実験前から現在までの炭素 14 濃度の経年変化を高精度で測定する。そして、得られた結果から「半球規模で炭素 14 濃度が一定である」という仮定が成り立つかどうか詳細に検討を行った。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

炭素 14 年代法では、炭素 14 年代較正曲線(IntCal)を用いて測定年代を暦年代に換算している。IntCal は、「半球規模で炭素 14 濃度が一定である」という仮定に基づいて作成されているが、加速器質量分析計を使った高品質な炭素 14 データが増えるにつれて、半球内においても炭素 14 濃度に地域差があることが明らかになりつつある。具体的には、大気中核実験後には北半球高緯度域から低緯度に向けて炭素 14 濃度が低くなる地理的分布が存在することが報告されている(Hua et al., Radiocarbon, 2013)。この地理的分布が大気中核実験前においても存在する場合、炭素 14 濃度の地域差は IntCal を使って暦年代に換算する際の誤差となる。そこで、北半球高緯度地域および亜熱帯地域から採取された樹木年輪試料を使って炭素 14 濃度の経年変化を高精度で測定を行い、大気中核実験前の炭素 14 濃度の地域差を把握する。そして、その地域差が引き起こす IntCal の換算誤差を見通す。

<p>3. 実施内容</p> <p>北半球高緯度から亜熱帯域に向けて炭素 14 濃度が低くなる原因を、炭素 14 と同じく宇宙線生成核種であり、かつ大気中核実験によって大気中に放出されたトリチウムの挙動から検討を行った。また、北半球におけるトリチウム濃度分布を詳細に調べ、炭素 14 濃度変化の地域差が最も検出しやすい地域の選定を行った。その後、国内の研究機関に所蔵されている樹木年輪試料を照会し、選定した地域周辺で採取された樹木年輪試料が含まれているか確認を行った。</p>				
<p>4. 研究成果</p> <p>国際原子力機関が実施している全球降水のトリチウム濃度モニタリング結果を使って北半球におけるトリチウム濃度分布およびその経年変化(1960 年以降)の解析を行った。結果、大気中核実験の影響は 1990 年代後半以降ではほとんど見られない、バイカル湖周辺では核実験影響の有無に関係せず高トリチウム濃度が維持されていることが明らかとなった。さらに、他地域からの水蒸気輸送が少なく、かつ対流活動が最も活発になる夏場に高トリチウム濃度が観測されていることから、バイカル湖周辺は成層圏由来トリチウムの影響が最も検出しやすい地域であると結論づけた。</p>				
<p>5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）</p> <p>特になし</p>				
<p>6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）</p> <p>今年度は加速器質量分析装置が故障し、復旧の目処が立たなかったために、炭素 14 濃度計測に関わる作業を後に回し、まずトリチウム分析を進めた。バイカル湖周辺で採取された樹木年輪試料は、森林総合科学研究所その他から入手可能であることが明らかとなっているので、来年度は樹木年輪試料の炭素 14 計測を行いたいと考えている。</p>				
<p>7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）</p> <p><sup>14</sup>C 計測試料なし</p>				
ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号) 280907

研究課題名 沖縄県の鍾乳洞における滴下水の  $^{14}\text{C}$  濃度

植村 立(琉球大学)・浅海 竜司(琉球大学)・南 雅代(名古屋大学)

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

石筍はウラン・トリウム年代によって絶対年代を算出することができる点で貴重な天然試料である。沖縄県には、洞窟が豊富に存在し年代測定に必要なウラン濃度も本州と比べると高く、このような研究に適している。石筍の  $^{14}\text{C}$  濃度は石灰岩由来の炭素量が一定ならば年代決定に用いることができる。また、時間依存以外の変動は降水量などの古気候のプロキシとして有用な可能性がある。現在の滴下水の  $^{14}\text{C}$  濃度は、これらの研究の重要な基礎データとなる。本研究においては、南大東島の星野洞の滴下水を研究対象とする。滴下水の落下地点において石筍が採取された場合は、同様に  $^{14}\text{C}$  濃度を測定し、滴下水の  $^{14}\text{C}$  濃度との比較も行う。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

石筍は、鍾乳洞内で降水を起源とする滴下水から形成される炭酸カルシウム結晶である。石筍は鍾乳洞周辺の降水量を連続的に記録しており、陸域の古気候復元試料として注目されている。特に酸素同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) は降水の  $\delta^{18}\text{O}$  および量的効果を反映するため、古気候復元に用いられている。 $\delta^{18}\text{O}$  の他、近年、石筍中の  $^{14}\text{C}$  から算出される **dead carbon** の寄与率 (DCF) も、降水量のプロキシとして注目されている。本研究においては、南大東島の星野洞を対象とし、滴下水の  $^{14}\text{C}$  濃度を測定し、古気候復元に有効な石筍かどうかの検討を行うことを目的とする。

3. 実施内容

南大東島の星野洞において滴下水を採取し、溶存無機炭素の  $^{14}\text{C}$  測定を行った。十分な量の滴下水の滴下速度が遅く、十分な量の試料が採取できなかったため当初計画の複数地点ではなく、1 地点のみで採取した。また、滴下水を採取した同じ洞窟で採取された石筍の  $^{14}\text{C}$  分析も同時に実施した。

4. 研究成果

<sup>14</sup>C測定を実施した滴下水の滴下地点の気温は22.9℃、湿度は91.5%、CO<sub>2</sub>濃度は830 ppm (バイサラハンディ測定器)であった。滴下水の滴下速度は2.88 g/min、pHは8.1、Ca 濃度 = 110 ppm (Horibaのハンディ計測器でその場測定)、NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 52 ppm (Horibaのハンディ計測器でその場測定)であった。<sup>14</sup>C測定の結果、91.0±0.8 pMCとなり、DCPの値が9% と低い結果となった。この滴下水は硝酸濃度が高く、地上の施肥の影響がでたために、DCP値が小さくなった可能性が考えられる。

5. 研究成果の公表 (論文・学会発表等があれば記述してください。)

特になし

6. 今後の展望 (継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。)

滴下水が採取された地点で成長した石筍の<sup>14</sup>C分析を行うため、すでに10試料について二酸化炭素抽出、グラファイト作成を行い、現在<sup>14</sup>C測定待ちである。装置が順調に動いた場合、6月頃に測定結果が出る予定であり、その結果を見て、今後の方針を決める予定である。

7. 測定試料 (標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。)

星野洞の滴下水の<sup>14</sup>C結果が正確に得られているかをチェックするため、比較試料として飛騨大鍾乳洞の滴下水とNaHCO<sub>3</sub>溶液から調製したターゲットの測定も行った。得られた結果は問題ないものと考えられる。

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280908

研究課題名

沈殿法による海水試料の放射性炭素分析の高精度化に関する研究

研究代表者

高橋 浩（産業技術総合研究所）

研究分担者

近藤美由紀（国立環境研究所）・南 雅代（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

水試料の  $^{14}\text{C}$  濃度分析を実施するために、水試料中の炭素を炭酸塩の沈殿として固定する「沈殿法」に関する検討を実施した。沈殿法での炭素回収率が低くなる硫酸濃度の高い試料について、沈殿法とそれ以外の手法で抽出した炭素成分の分析値の比較したところ、収率は低下するものの  $^{14}\text{C}$  濃度には違いがなかったが、 $\delta^{13}\text{C}$  には違いが見られた。収率の向上を目指した試料希釈の検討は、実験中の外来炭素の混入が大きかったため、議論ができなかった。

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

これまでの研究により、水中の硫酸濃度が高くなると、炭酸塩の沈殿が形成しにくくなることがわかっており、硫酸濃度の高い海水試料では、「沈殿法」による精度の高い分析が難しい。特に、汽水域や沿岸域で採取される試料では沈殿法による分析の高度化が期待されている。そこで、硫酸濃度にばらつきのある試料について、沈殿法とそれ以外の手法で抽出した炭素成分の分析値の比較を実施して、収率と分析結果の比較を行う。

3.実施内容

沈殿法の炭素回収率が低下した場合に、 $^{14}\text{C}$  濃度や  $\delta^{13}\text{C}$  値が影響を受けるのかについての検証試料として、 $^{14}\text{C}$  分析機関の相互比較のために配布された RICE-W09～W14 のうち、硫酸濃度に差がある W09, W11, W13 と W14 を用いた。沈殿法とヘッドスペース法、バブリング法による炭素抽出を行って、 $^{14}\text{C}$  濃度と  $\delta^{13}\text{C}$  分析を実施した。名古屋大学において、沈殿法による抽出、グラファイト化および加速器質量分析計による  $^{14}\text{C}$  測定を行い、バブリング法による抽出を国立環境研究所にて、ヘッドスペース法による抽出、 $\delta^{13}\text{C}$  分析を産業技術総合研究所にて実施した。

4.研究成果

炭素回収率は、沈殿法で 50～94%の範囲となり、他の 2 手法の 87～100%よりもばらつきが大きく、全体的に低めとなった。 $\delta^{13}\text{C}$  は有意に高い値を示す試料が多くあったが、 $^{14}\text{C}$  濃度は多くの試料について誤差範囲で一致した。一部、グラファイトが生成されず、 $^{14}\text{C}$  ビーム強度が極端に弱くなる試料があったが、その原因は不明である。今回の試料は、試薬調製の試料のためか、天然試料と比較して沈殿が早期に形成された印象がある。そのため、硫酸と DIC の濃度比にあまり影響されずに、ほぼ等しい  $^{14}\text{C}$  濃度が得られた可能性があるが、化学処理を過たずに行うことで、正確な  $^{14}\text{C}$  濃度測定が可能であることが示された。



5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

高橋 浩・南 雅代・荒巻能史 (2017) 水試料の放射性炭素濃度の相互比較と前処理手法の検討：RICE-W プロジェクト，名古屋大学年代測定研究, I, 98-101.

(学会発表)

高橋 浩・南 雅代・荒巻能史 (2016) 水試料の化学処理法による  $^{14}\text{C}$  比較プログラム (RICE-W) -結果報告-, 第 19 回 AMS シンポジウム

高橋 浩・半田宙子・南 雅代・近藤美由紀 (2016) 水試料の信頼性ある炭素同位体分析のための試料保管法の検討：生物活動の影響をどう排除するか，2016 年度 日本地球化学会年会

Takahashi, H. A., Minami, M. and Aramaki, T. (2016) Comparison of carbon extraction methods for radiocarbon analysis of DIC in water samples. The 26th Goldschmidt Conference

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

硫酸濃度の割合が高い水試料についても、沈殿法による試料処理を実施して、正確な  $^{14}\text{C}$  分析が可能であると強く期待される結果を得た。ただし、沈殿法の実験操作には熟練を要する部分があったり、独特なノウハウもあつたりすることから、特に慎重な処理が必要と思われる。また、 $\delta^{13}\text{C}$  分析では、正確な値を得ることが困難な試料があることも明らかになったため、今後は  $^{14}\text{C}$  濃度に加えて  $\delta^{13}\text{C}$  分析にも重点を置いて、炭素回収率の上昇や精度向上のための実験・研究を行っていく予定である。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

水試料から抽出した  $\text{CO}_2$  試料の測定を実施した。試薬調製によるものであり、天然試料ではない。NUTA2-24414, 24415 でグラフィイト生成に問題があつた。そのためか分析結果が極端に外れているが、その他に試料では、おおよそ誤差範囲で一致している。標準試料は、同時に測定している他の試料のものを用いた。

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280909

研究課題名

熱帯泥炭の炭素循環プロセス：開発インパクトの学際的評価

研究代表者

渡邊 彰（名古屋大学大学院生命農学研究科）

研究分担者

Faustina Elfrida Anak Sangok・今井寛子・杉浦有希（名古屋大学大学院生命農学研究科）・眞家永光（北里大学獣医学部）・Lulie Melling（Chief Minister's Department, Sarawak, Malaysia）・南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

泥炭の物質循環過程に与える開発インパクトを多面的に解析する研究の一環として、各亜型に分類される熱帯泥炭土壌の環境変化に対する感受性の異同の要因を、 $^{14}\text{C}$  年代測定による堆積速度および有機物の化学組成・化学構造から評価した。その結果、対象とした 3 亜型土壌は、堆積速度およびパターンが異なること、その違いは有機物を構成する各種官能基炭素の分解程度の差と対応していることが明らかになり、開発後の泥炭分解速度にも差をもたらすことが示唆された。

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

東南アジアには世界の熱帯泥炭地の 60%以上が集中している。泥炭蓄積量の変化は地球規模での炭素バランスや温室効果に大きな影響を及ぼすことから、落水を伴う開発による分解促進が危惧されている。あまり知られていないが熱帯泥炭土には生成環境や植生と対応した亜型が存在し、亜型によって湿地開発後の有機物の安定性が異なることが予想される。本研究は、これまで一括りに扱われていた熱帯泥炭土壌について、亜型別に有機物の性状や分解特性を明らかにすることで、熱帯泥炭地域における炭素循環の解明と今後の変動予測に寄与することを目的とした。

3.実施内容

マレーシア・サラワク州に位置するマルダム国立公園内において、ドーム状泥炭湿地を構成する主要な森林：Mixed Peat Swamp Forest (MPS)、Alan Batu (ABt)、Alan Bunga (ABg) から各植生に対応する泥炭土壌亜型 3 種の土壌コア（MPS：～4.5 m 深、ABt：～7 m 深、MABg：～8 m 深）を各 2 地点で採取した。凍結乾燥、篩別、AAA 処理後  $^{14}\text{C}$  年代を測定し、堆積速度を推定した。また、代表的な上中下各層土壌について固体  $^{13}\text{C}$  NMR 測定を行い、相対シグナル強度に基づき C 官能基組成を求めることで、土壌有機物の亜型間における異同および経時変化を解析した。

4.研究成果

$^{14}\text{C}$  年代と深さとの関係に基づく泥炭堆積速度は、ABg、ABt、MPS の順に大きく ( $0.17\sim 0.25\text{ cm y}^{-1}$ )、MPS では特に深い層の間で  $^{14}\text{C}$  年代の差が小さかったことから、MPS では埋没後も分解が有意に進んでいることが示唆された。また、C 組成の深さによる比較から、各亜型とも芳香族 C の

分解が最も遅い一方、ABg では分解されやすい炭水化物が専ら減少していたのに対し、MPS ではアルキルCの分解も進んでおり、ABt はそれらの中間的な特徴を示す、といった違いがあり、堆積速度の差と有機物の組成あるいは分解程度との間に関係が認められた。これらより、ABg や ABt には易分解性有機物が多く含まれており、農耕地やプランテーションとして利用した際の泥炭消失速度、炭素放出量が大きく、開発に適さないと予想される。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

Sangok, F.E., Sugiura, Y., Maie, N., Melling, L., and Watanabe, A.: Accumulation rate of tropical peat soils under different types of forest. 15<sup>th</sup> International PEAT Congress 2016, 15-18 Aug. 2016, Kuching, Malaysia.  
 Sangok, F.E., Sugiura, Y., Maie, N., Melling, L., and Watanabe, A.: Estimation of chronological change in chemical structure of soil organic matter in tropical peatland based on <sup>14</sup>C age. 18<sup>th</sup> International Conference of International Humic Substances Society, 11-16 Sep. 2016, Kanazawa, Japan.  
 Sangok, F.E., Sugiura, Y., Maie, N., Melling, L., and Watanabe, A.: Analyses of <sup>14</sup>C age and chemical structure of tropical peat soils for estimating soil organic matter stability in different types of forests. 日本土壌肥料学会 2016 年度佐賀大会, 9 月 20-22 日, 佐賀.

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

各泥炭土壌亜型に対して、開発後の環境を想定した培養試験等を行うことにより、土壌間および有機成分間における分解性の違いを確認する。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

今年度の測定試料は、昨年までの結果の確認や補強に利用するためのものである。誤差が大きかった 1 点 (HI-MA1-05) 以外は深さとの関係がこれまでのラインに乗るか、あるいは前年度とほぼ同じ値であったことから、結果およびその解釈の妥当性に確信をもつことができた。HI-MA1-05 は HI-MA2-05 と同じ亜型、同じ深さであるため、HI-MA2-05 炭化物 (HI-F1~F3) はいずれも浅い層からのものであるが、F3 と F2 の間で深さとの関係が逆転しており、その原因について検討が必要である。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280910

研究課題名

永久凍土を利用した古環境復元の可能性

研究代表者

岩花 剛（アラスカ大学）

研究分担者

檜山哲哉（名古屋大学）・大野 浩（北見工業大学）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

古環境プロキシに乏しい周氷河域において、永久凍土から様々な古環境情報を得るために不可欠な年代決定についての研究を 3 年計画で開始した。H28 年度は、これまでに採取した永久凍土サンプルの分析から過去の水文環境の変遷を考察した。同時にアラスカおよびシベリアの複数地点で採取した地下氷を含む永久凍土 54 試料について、有機炭素、無機炭素および地下水中の溶存無機炭素から同試料の年代を決定するための調製を行った。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

北東シベリアやアラスカ北中部では氷河・氷床コアによる情報が得にくく、更新世から完新世前期の古環境情報が限られている。一方、最近になり、完新世の冬季気温が多年地下水の安定同位体比から復元できることが示されたことから、代替古環境プロキシとしての永久凍土が着目されている。また、地球温暖化によって融解が危惧される永久凍土は、有機炭素や地下水の巨大な貯蔵庫であり、気候変動に一定の役割を果たしてきたと考えられている。第四紀におけるその消長の度合いを太陽活動周期や氷河氷床の消長のタイミングとの関係とともに理解することは、近未来の気候変動を予測し、永久凍土帯の土地変化への適応策を考える上で重要である。永久凍土には、マンモスなどの古動物相、様々な分解過程の古植物相が凍結保存されているほか、凍土と氷の産状、氷の構造や地球化学的特性、土粒子の粒径分布などとして、多くの古環境情報が保存されている。これらの情報に時間軸を与えるため、炭素年代測定は凍土を利用した一連の古環境復元研究にとって必要不可欠である。しかし、永久凍土の古環境研究への利用は歴史が浅く、その有効性や時間分解能、空間代表性など検討すべき要素が多い。そこで、本研究ではこれまでに採取済みの試料を中心に対象を絞り、永久凍土層の発達時の水文環境と古気候を解釈し、同年代の他地域の古環境と比較することで、永久凍土を使った古環境復元の有用性を検討することを目的とする。本研究は 3 年間の予定で実施し、初年度はすでに採取済みの試料の測定を実施し、2 - 3 年目は初年度の結果を参考に、新たなる採取予定の試料に対して効果的に選別を行い、測定を実施する。

### 3. 実施内容

本年度予定されていた永久凍土研究試料の採取は予定通りに完了した。2016年10月までにアラスカ北部および東シベリア/ヤクーツク近郊を対象とした複数地点において採取した地下水や凍土サンプルから有機物などの堆積物を抽出し、試料に応じて有機炭素、無機炭素、および氷中の溶存無機炭素の前処理を行い、二酸化炭素化した試料を精製するまでの試料調製を合計54サンプルについて実施した。

一方、アラスカ・スワード半島の Kougarak サイトで採取した約 1.5m の永久凍土コアについて氷脈分布、含氷率、有機物含有量および水安定同位体比のプロファイルから古水文環境について議論し論文にまとめた (Iwahana et al., 2016)。こうした永久凍土から得られる過去の水文環境情報は、来年度以降実施予定の炭素年代測定結果と併せて永久凍土を用いた古環境復元の可能性についての検討に利用する。

### 4. 研究成果

Iwahana, G., K. Harada, M. Uchida, S. Tsuyuzaki, K. Saito, K. Narita, K. Kushida, and L. D. Hinzman (2016), Geomorphological and geochemistry changes in permafrost after the 2002 tundra wildfire in Kougarak, Seward Peninsula, Alaska, *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 121(9), 1697-1715.

### 5. 研究成果の公表 (論文・学会発表等があれば記述してください。)

該当なし

### 6. 今後の展望 (継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。)

H29年度は、これまでに調整過程にある54試料の二酸化炭素の精製に引き続き、試料のグラファイト化を実施し、AMS加速器によって放射性炭素同位体比を測定して年代を決定する予定である。

また、H29年夏季のサンプリング調査は、これまでに依頼分析を行った試料の年代測定結果と考察を基にサンプリングデザインを決定し、H29年10月からH30年2月にかけて、測定試料の調整および加速器測定を実施する予定である。

### 7. 測定試料 (標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。)

H28年度は、測定試料および標準体の前処理および二酸化炭素の精製作業まで実施し、その後の試料調整と加速器による測定はH29年度に行う予定である。

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素 14 年代 BP (±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280911

研究課題名

大気エアロゾルの炭素フラクションの  $^{14}\text{C}$  測定

研究代表者

池盛文数（名古屋市環境科学調査センター）

研究分担者

中山智喜・南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

炭素質エアロゾルは、気候変動や健康影響に関わっており、その動態や発生源に関して研究が行われている。炭素質エアロゾル中の  $^{14}\text{C}$  濃度を調べることにより、化石燃料起源と生物起源の配合比を知ることができる。申請者は、国内数地点の炭素質エアロゾルについて全炭素における配合比を、 $^{14}\text{C}$  測定により明らかにしてきた。本研究では、炭素質エアロゾルを熱分離や溶媒抽出法により分画し、各炭素フラクションの化石と生物の配合比を明らかにする。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

炭素質エアロゾルは、気候変動や健康影響に関わっており、本研究は、有害物質である PM2.5 の発生源解析にとどまらず、気候変動に大きく関わっていると考えられるブラウンカーボンの発生源解析にもつながると考えられる。各炭素フラクションの化石と生物の配合比を明らかにすることによって、大気中の動態解析や、詳細な発生源解析を行うことが目的である。

3. 実施内容

大気粉塵や PM2.5 などの捕集を、ハイボリュームエアサンプラーやローボリュームエアサンプラー用いて、一日から一週間単位で行った。捕集したエアロゾル試料中の主要成分や発生源解析に有用だと考えられる有機マーカの測定を行った。また、炭素質エアロゾルの分画方法について検討を行った。検討結果を元に、 $^{14}\text{C}$  測定用に炭素分画を行い、元素状炭素測定用の試料調製を行った。 $^{14}\text{C}$  測定用のスタンダードの調製も行った。

4. 研究成果

生物起源の一次生成と二次生成の有機マーカの測定を可能にし、<sup>14</sup>C によって得られた有機炭素中の化石燃料起源と生物起源の配合比の結果と合わせることで、より詳細な発生源解析を可能にした。また植物燃焼の有機マーカについても測定法を確立したので、<sup>14</sup>C による元素状炭素の化石燃料起源と生物起源の配合比と解析することにより、さらに詳細な発生源解析を行うことができると期待できる。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

名古屋における PM2.5 中ブラウンカーボンの光吸収特性の季節変動、**池盛文数**、長谷川瞳、中島寛則、**中山智喜**、その他 3 名、第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会、2016

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

検討した分画法により、各炭素フラクションの化石と生物の配合比の季節変化等を明らかにする。また、有機マーカなど、炭素質エアロゾルの発生源指標と合わせて解析を行い、その大気中の動態解析や、詳細な発生源解析を行う。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

<sup>14</sup>C 測定用のスタンダードについては CO<sub>2</sub> 抽出を終了し、測定試料については、一部 CO<sub>2</sub> 抽出を終えた段階である。今後、加速器質量分析装置による <sup>14</sup>C 測定スケジュールに合わせ、順次、CO<sub>2</sub> からグラファイト作成を行っていく予定である。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280912

研究課題名

ビーチロック試料の正確な膠結年代決定法の開発

研究代表者

小元久仁夫（元日本大学）

研究分担者

藁谷哲也・塩見 昌司（日本大学）

南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

ビーチロックは潮間帯の海浜堆積物が海水または地下水に含まれる炭酸カルシウムにより膠結されて岩石化したものである。これまで多くの研究者達はビーチロックに含まれている貝化石や化石サンゴを年代測定試料としていた。しかしこれらの年代は生物の死亡年代を示すだけであり、正確な海浜堆積物の膠結年代を示していない。本研究は微量の試料でも年代決定が可能な AMS を使用して正確なビーチロックの膠結年代を決定する方法を開発することであり、同時に抽出した試料の年代と既存の年代を比較検討することである。初年度は試料の採取と炭酸カルシウムの分離法の開発を行い、分離した炭酸カルシウムとビーチロックに含まれていた微化石について AMS による年代測定を行う。

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

ビーチロックは潮間帯で形成されるため、地殻変動や海水準変動の指標である。正確な変動速度を得るためには誤差の小さな測定値が必要であり、AMS<sup>14</sup>C 年代測定は最適な年代決定の方法である。従来は大型化石の年代をもってビーチロックの形成年代としていた。本研究の究極の目的は膠結物質とされている炭酸カルシウムの抽出方法の開発と、抽出物質の年代測定を行い、従来の年代と比較することである。

3.実施内容

- ① 2017 年 6 月と 11 月に小元は現地調査を行い、年代測定試料を採取した。
- ② 試料調製と AMS 年代測定は南が行った。
- ③ 小元は研究成果を取りまとめ、学会発表の準備を行った。



4.研究成果

- ① 同一地点から採取した異種試料の年代を比較・検討することができた。
- ② ビーチロックの形成速度を試料別に計算することができた。
- ③ 大シャコガイと報告されていた岩塊が *Porites* sp. (micro atoll) と鑑定され、その年代を決定することができた。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

2017年5月に仙台市で開催される東北地理学会で成果の一部を発表する予定である。

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

3年計画の研究であり、新年度に継続したいと考えていたが一切事務的な連絡がないまま今日に至り、継続申請ができなかった。次年度に改めて申請する予定である。事務連絡を確実に行ってほしい。この報告書に関しても事務側から一切連絡がなかった。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

全体に推定した年代より新しい。ただし OMT-8-1 は明らかに異常に古い年代であり、異地性の試料と判断され、津波により打ち上げられた試料と推定される。また OMT-10-1 および OMT-11-1 は推定年代よりかなり新しい年代である。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号) 280913

研究課題名 海水準変動や気候変動が河川・海岸地形の形成に与える影響の解明

堀 和明・石井祐次・高橋瑛人（名古屋大学）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

過去約 2 万年間の海水準変動や気候変動が、河川河口部や氾濫原の地形・地層形成過程に与える影響とその空間的差異を解明するため、河川下流部の開析谷充填堆積物や氾濫原に分布する泥炭層を対象に放射性炭素年代測定をおこなう。今年度は、肝属平野においてハンドオーガーを用いて採取された堆積物および台南平野の開析谷充填堆積物に含まれていた貝殻片や植物片、枝などを対象に放射性炭素年代測定をおこなった。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

本研究では、後期更新世から完新世の海水準変動や気候変動が、河川河口部や氾濫原の地形・地層形成過程に与える影響とその空間的差異の解明を目指している。とくに次の 2 つ、(1) 最終氷期の海水準低下期に形成された開析谷を充填する堆積物、(2) おもに寒冷地域の氾濫原に広く分布する泥炭層、について、堆積物に含まれる貝殻片や泥炭、木片などを用いて放射性炭素年代測定をおこない、堆積時期や堆積速度を高分解能で決定していく。

3. 実施内容

宇宙地球環境研究所の北川教授と共同で、有機物および炭酸塩試料について、洗浄、二酸化炭素の精製、グラファイト化をおこなった。名古屋大学の加速器質量分析装置が故障中であったため、洗浄後の試料およびグラファイト化した試料については、海外機関で測定した。

4. 研究成果

台南平野では、深度約 180 m にみられる堆積物が最終氷期最盛期前後に堆積したと考えられる。これは台湾南西部の沈降速度が大きいこと、流域からの土砂供給量が大きいことを反映している。

年代測定結果から、肝属平野の氾濫原では泥炭層の形成は約 6500 cal BP 以降に開始したことがわかった。また、約 4600 cal BP に降下したと推測されている霧島御池テフラ (Kr-M) の堆積前後に泥炭層の形成が終了した。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

今年度は測定結果に関する発表をおこなっていない。

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

今後、台南平野については測定結果の詳細な検討および追加の年代測定、肝属平野については泥炭層の形成終了前後の層準について年代測定を蜜におこなっていく必要がある。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

今年度、名古屋大学の加速器質量分析装置を用いた年代測定はおこなっていない。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書  
(課題番号) 280914

研究課題名 ベトナム中央高原の火山湖堆積物の年代測定

藤木利之（岡山理大）北川浩之（名古屋大学）

#### 1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

約20万年前頃のアフリカ大陸東部で誕生したホモ・サピエンス（新人）は、10～5万年前頃以降、ユーラシア各地へ拡散し、旧人と「交替」した。旧人が生息していた頃のアジアにおいて新人がいつ、どのように拡散し定着したかあまりよく解っていない。本研究では、ベトナム中央高原で採取した泥炭堆積物の年代測定、花粉分析を行い、新人が東南アジア域に拡散定着した時代の環境的背景を探る。

#### 2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

東南アジアの過去3万年以前の環境変化については研究者間で一致した見解が得られていない。新人がパレオアジア域に到着し定住した環境的背景の解明は今後の課題である。ベトナム中央高原の火口湿地から採集した最終氷期の泥炭堆積物の炭素14年代測定を行い堆積物の花粉分析を行い高分解能な古環境変遷を解明し、新人がベトナム周辺に定着した時代の古環境を探ることが目的である。

#### 3. 実施内容

ベトナム中央高原のプレイク火山地域（PVF）で2013年、2017年に試料を採集した。2013年に採集した堆積物試料（PLK13）から過去14000年間の環境変動が記録されていた。2017年にはPVFの2地点で最終氷期の堆積物を採集した。本年度は、2013年に採集された堆積物の花粉分析（名古屋大学未来研究所の電子顕微鏡観察を含む）を行い、2017年に採集した最終氷期の堆積物の花粉分析を行う基礎データを整備した。2017年に採集した採取された泥炭堆積物に含まれる植物遺体の同定、試料調整を行い、次年度以降に炭素14年代測定を行う予定である。

#### 4. 研究成果

加速器質量分析は本年度実施できなかった。2017年の試料採集に関しては、文部科学省科学研究費補助金（新学術領域研究）平成28年～32年度「パレオアジア文化史学」ーアジア新人文化形成プロセスの総合的研究ーのA03計画研究「アジアにおけるホモ・サピエンス定着期の気候変動と居住環境の解明」の2016年度活動報告書（現在印刷中）にとりまとめた。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

北川浩之・藤木利之・田村亨・Trinh Ngoc Tuyen・Dang, Pong Xuan：ベトナム中部高原地帯のプレイク火山地帯の火口湖堆積物の採集、「パレオアジア文化史学」A03 計画研究「アジアにおけるホモ・サピエンス定着期の気候変動と居住環境の解明」2016 年度活動報告書（印刷中）

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

来年度以降は、年代を測定し泥炭堆積物の年代編年を高分解能で明らかにし、花粉分析データとともに高分解能の古環境変遷を解明する。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

今年度は加速器質量分析を実施しなかった。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280915

研究課題名

炭酸塩天然コンクリーション形成速度の算出

研究代表者

吉田英一（名古屋大学博物館）

研究分担者

浅原良浩（名古屋大学大学院環境学研究科）・

南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

炭酸塩コンクリーションは、海性堆積岩中に普遍的に形成される球状の炭酸塩（ $\text{CaCO}_3$ ）の団塊である。本研究では、炭酸塩（ $\text{CaCO}_3$ ）中の  $^{14}\text{C}$  に着目することにより、炭酸塩コンクリーションの形成速度に具体的な年代指標を入れることを目的とする。具体的には、アメリカのユタ州エスカランテ及びホワイトクリフ、ならびに鹿児島から採取した炭酸塩コンクリーションに対して  $^{14}\text{C}$  測定を行った。

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

炭酸塩コンクリーションの成因や形成速度に関しては、これまであまり詳細には分かっていたが、研究代表者が中心となって推進している最近の研究により、数ヶ月～数年/cm といった急速での形成メカニズムを有していることが明らかになりつつある。 $\text{CaCO}_3$  は、地球上に普遍的に存在し、生命活動にも不可欠な物質であり、 $\text{CO}_2$  の固定物質としても知られる素材である。 $^{14}\text{C}$  結果から炭酸塩コンクリーションの急速な形成速度が明らかになれば、さまざまな応用への可能性を秘めている。

3.実施内容

炭酸塩球状コンクリーション 12 試料ならびに周辺マトリックス岩石等を分析した。アメリカのユタ州エスカランテ及びホワイトクリフの炭酸塩コンクリーションに対しては  $900^\circ\text{C}$  段階加熱を行い、7.で示したように、全炭素の  $^{14}\text{C}$  結果を得ている。鹿児島の炭酸塩コンクリーションに対しては炭酸部分の  $^{14}\text{C}$  データを得るため、リン酸分解を行い、現在、測定待ちである。

4.研究成果

得られた年代はさまざまであり、これが、リン酸分解でなく、 $900^\circ\text{C}$  加熱を行ったためなのか、炭酸塩コンクリーションそのものがいろいろな形成年代をもっているのか不明である。そこで、鹿児島の炭酸塩コンクリーションに対しては、リン酸分解で炭酸塩部分のみの年代を求める試みを行っているところである。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

$\delta^{13}\text{C}$  結果を含めた炭酸塩球状コンクリーションの成因に関しては、火星で見られる同様のコンクリーションと対比して、” Carbonate origin of Fe-oxide concretions on Earth and Mars” というタイトルで Nature Communications に投稿し、現在、査読中である。また、炭酸塩球状コンクリーションの形成速度に関しては、現在、”Tightly constrained timescales and conditions of spherical carbonate concretion formation” というタイトルで、Geology に投稿中である。

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

ユタ州の炭酸塩コンクリーションに対して、リン酸分解を行い、炭酸塩部分のみの年代を求める予定にしている。鹿児島島の炭酸塩コンクリーションは、埋没していた地層の年代から、5000 年位を示すと予想される。この試料がどのような年代を示すかが、今度の研究の方向性を決めると言っても過言ではなく、早急に試料調製を行い、 $^{14}\text{C}$  測定を行いたいと思っている。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

マトリックス部分は、現生生物や、降雨等の影響で、現代炭素が混じった若い年代を示したと考えられるが、鉄-炭酸塩コンクリーションの Fe 部分は、おおよそ 1 万から 1.5 万年くらいの年代を示した。

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素 14 年代 BP ( $\pm 1\text{SD}$ )	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280916

研究課題名

高精度の  $^{14}\text{C}$  測定達成にむけて：測定プロセスの全過程の検討

研究代表者

中村俊夫（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

研究分担者

北川浩之・南 雅代（名古屋大学宇宙地球環境研究所）・

奥野 充（福岡大学）三宅美紗（名古屋大学高等研究院）・

箱崎真隆（国立歴史民俗博物館）

1.研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

地質学，環境学，考古学，文化財科学などさまざまな分野の研究において，放射性炭素（ $^{14}\text{C}$ ）年代の利用，あるいは  $^{14}\text{C}$  をとレーザーとして活用する手法が用いられ，大きな成果を挙げてきている．特に，加速器質量分析装置を用いる  $^{14}\text{C}$  測定では，分析計に直接必要な炭素量が 1 mg 以下であり，かつ高精度，低バックグラウンドの測定が可能なことから，さまざまに利用されている．本研究では，もっと高精度の  $^{14}\text{C}$  測定達成にむけて測定プロセスの全過程を検討することを目指す．

2.研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

本研究では，加速器質量分析装置を用いる  $^{14}\text{C}$  測定において，さまざまな種類の試料を高精度に測定するために，関連する測定プロセスを検討する，すなわち  $\pm 20$  年（ $\pm 0.2\%$ ）以下の誤差による測定（同一試料の複数回測定の再現性を含めて）を可能にするための方法論を吟味し，その条件の確立を目指す．

3.実施内容

高精度  $^{14}\text{C}$  測定を達成するためには，測定対象の選別から，試料調製方法や  $^{14}\text{C}$  測定の具体的な方法の条件設定を確立しなければならない．このプロセスの検討を，さまざまな研究分野の試料について，数年かけて行う．特に，太陽活動の経年変動を記録する唯一のプロキシーとして，1 年ごとの年輪に含まれている  $^{14}\text{C}$  濃度測定においては高精度を必要とされるため， $\pm 0.2\%$  の高精度を達成するための諸条件を検討する．

このために， $^{14}\text{C}$  年代が既知の試料，年輪年代が決定された年輪試料などの測定を行い，測定の正確度，精度，再現性などを検討したい．

4.研究成果

2016 年には，加速器質量分析装置の多くの故障・不具合が発生した．主な不具合を以下に列挙する．

1) 5 月 21 日に、10 年間使用したクライオポンプの圧縮機が停止した。コンプレッサー



のエラーメッセージによると、入力電源電圧の異常低下、もしくは内蔵の保護回路の誤動作による停止とされる。クライオポンプの4台のヘッドを4台のターボ分子ポンプに置き換えることにした。9月にTMPに交換を完了した。

2) 水冷式である HE-Magnet 電源の冷却不良による停止が相次いだ (2015年8, 11月)。そこで、水冷式から空冷式の電源装置に交換することとなった (2016年10月に取り換えを実施)。

3) AMS 装置を制御するパソコンの Hard Disk が故障したため、取り換えた (2016年11月)。

4) イオン源において、ターゲットの運動を駆動するモーターの電源 (Servo Amplifier の電源) が故障したため、予備品に取り換えた (2016年12月に完了)。

5) 大音響の高電圧スパークが2回発生して、電源回路が故障した (2017年1月)。一応、2月17日に修理が完了した。

このような状況の中、NBS-old 標準体、IAEA シリーズの標準試料等を測定し、<sup>14</sup>C 濃度は既知データとよく一致していることを確認した。また、±20~±30年の測定誤差で、<sup>14</sup>C 年代測定が出来ていることを確認した。

5. 研究成果の公表 (論文・学会発表等があれば記述してください。)

故障の状況については、宇宙地球環境研究所年代測定研究部シンポジウムにて報告を行った。こうした故障の中で行った試料等の測定脚気については、後日、公表を予定している。

6. 今後の展望 (継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。)

本年度は、加速器質量分析装置のさまざまな故障により、試料等の分析が十分には出来なかった。今後引き続き、この種の試験測定研究を進める予定である。

7. 測定試料 (標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。)

NBS-NEW-標準体：138個を測定した。この標準体の <sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C 比は、試料の調製者によって多少の変動はあったが、測定した試料の <sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C 比は、この標準体の <sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C 比で規格化して年代を算出した。

NBS-OLD-標準体：44個を測定した。再現性はよかった。

Dead シュウ酸標準体：43個測定した。装置の <sup>14</sup>C ブランクは、50 kBP~55 kBP であることが確認できた。

IAEA-標準体：20個。予想される <sup>14</sup>C 年代や <sup>14</sup>C 濃度値とほぼ一致した。

ID	試料採集地点 (緯度・経度)	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)
非公開				

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号) 280917

研究課題名 インド都市域の大気有機エアロゾルの起源の解析

持田 陸宏 (名古屋大学大学院環境学研究科)・北川 浩之 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)  
・陳 慶彩 (名古屋大学大学院環境学研究科・陝西科技大学環境学院)

1. 研究の概要 (200 字程度でまとめてください。)

大気中の粒子態有機物の起源は様々であり、粒子態有機物の大気濃度に対するそれらの寄与は十分に解明されていない。本研究では、ニューデリーの大気微粒子試料から得ていた有機画分の放射性炭素同位体比を測定し、化学構造の情報も利用してその起源を明らかにすることを目標とした。現在までに、有機画分試料の二酸化炭素への変換を行っており、放射性炭素同位体比の測定やそれに基づく起源の解析は今後の課題となった。

2. 研究目的 (学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。)

大気微粒子がもたらす健康被害は世界的に深刻な問題であり、その主要成分のひとつである有機物の起源に関する知見は、有効な対策を講じる上で重要である。しかし、粒子態有機物の大気濃度に対する各放出源・生成過程の寄与は十分に解明されていない。本研究では、ニューデリーで採取されたエアロゾル試料に含まれる有機物の起源に関する知見を、分画した有機物に対する放射性炭素同位体比の測定と化学構造の特徴の解析によって得ることを目的とした。

3. 実施内容

大気エアロゾルを捕集した 6 枚のフィルタから得ていた 5 種類の画分 (計 30 試料) と、これら 6 つのフィルタ試料のそれぞれから得たフィルタ片、再現性の確認のため 1 つのフィルタから得たフィルタ片 3 枚と、同 3 枚に抽出用溶媒を添加したものを石英製の試験管に入れたものを用意した。そして、溶媒を除去した上、燃焼管に酸化銅・銀粒を加えて封管し、加熱することで有機物から二酸化炭素を得た。フィルタ片の試料の場合には、酸化銅・銀粒を加えて石英製燃焼管に封管し、加熱することで二酸化炭素へ変換を行った。

4. 研究成果

加速器質量分析装置を用いた放射性炭素同位体比の測定はまだ実施しておらず、有機物の起源に関する解析は次年度以降に持ち越すことになった。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

なし

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

早期に放射性炭素同位体比の測定を実施し、分画した有機物の起源の解析を進めたい。なお、有機物の分画と放射性炭素同位体比の測定を組み合わせる本研究の分析においては、抽出・分画の操作ともなうアーティファクトがあることも考えられる。測定の結果から分析操作上の問題が考えられる場合には、その影響を確認するための追加の分析や、手法の見直しについて検討したい。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

現在まで未測定

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280918

研究課題名

唐比低地における古環境変遷および千々石断層の活動履歴の評価

研究代表者

中西利典（福岡大学）

研究分担者

奥野 充（福岡大学）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

九州北西部の唐比低地は橘湾北岸に位置し、中央部で海拔 0.2 m の沿岸低地である。同低地の深度 11 m 以浅では泥炭層が確認されており、淡水生～汽水-海生の珪藻化石の含有が報告されている。一方、同低地の北端部は千々石断層の末端部に位置しており、過去の断層活動が地層に記録されていることが期待される。今回の共同利用申請では、同断層の沈降側と隆起側の近接した地点で採取されたコア試料の植物片の放射性炭素年代値を測定して、同断層の活動履歴を検討した。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

唐比低地（長崎県諫早市森山町；図 1）の深度 11 m 以浅には泥炭層が確認され（松岡ほか，1990；松岡・竹村，1993），この泥炭層には淡水生～汽水-海生の珪藻化石が含まれている（Fukumoto et al., 2011）。一方、低地の北端部には千々石断層が伏在するので、その活動履歴が記録されていることが期待される。今回の共同利用申請では、同断層の沈降側と隆起側の近接した地点で採取されたコア試料の植物片の放射性炭素年代値を測定して、同断層の活動履歴を検討することを研究目的とした。

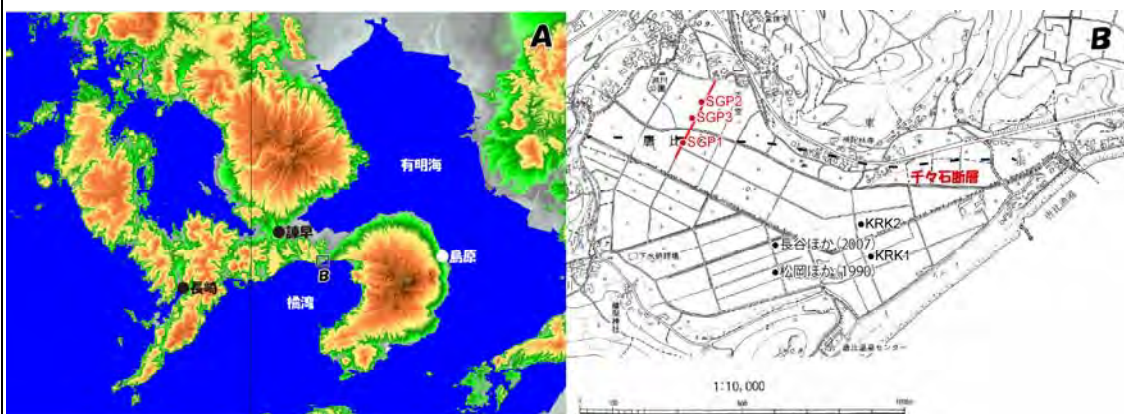


図 1. A；唐比低地の位置と周辺の標高段彩図。B；ボーリングコアの掘削地点と周辺の地形。

### 3. 実施内容

唐比低地で採取したボーリングコア試料（SGP1 および 3；図 1）に含まれる葉や種子などの植物片のうち保存状態のよい 12 試料を選定した。それらと測定限界値を評価するための阿蘇 4 火砕流埋没材 3 試料程度を、福岡大学理学部地球圏科学科（奥野研究室）で AAA 処理をした後で、同研究室の高真空のガラスラインでグラファイト試料を作成する予定であったが、作業時間の調整が未だにできていない。その調整がつき次第、これらと同じガラスラインで精製した標準試料（NIST, Ox2）のグラファイト 3 試料程度を中村俊夫先生に送付する予定である。分析を予定しているボーリングコア試料は島原半島ジオパークの研究助成を受けて採取したものであり、その内 4 試料は韓国地質資源研究院においてグラファイト精製および年代測定を予察的に実施して、2.96-5.13 kBP の放射性炭素年代値を得ている（図 2）。

### 4. 研究成果

先述したように年代測定はまだ実施できていないので、それ以外の研究結果を記述する。図 2 に示したように唐比川の堤防を挟んで地表面が南側に傾斜している。測線上で得られた 3 本のコア試料（SGP1～3）の初磁化率値による対比は SGP2 コアと SGP1 の間に深度 2～3 m において対比線が急変する層準が認められる。その層準の堆積年代は 3.1～5.0 kBP の間であり、唐比火山灰（Kr）の噴出年代に相当する可能性がある。今回選定した試料の年代値が得られれば、同火山灰の噴出年代を高精度に検討できると共に、千々石断層の隆起側（SGP3）と沈降側（SGP1）の堆積曲線の変化の相違を基にして、同断層の活動履歴を検討できると考えられる。

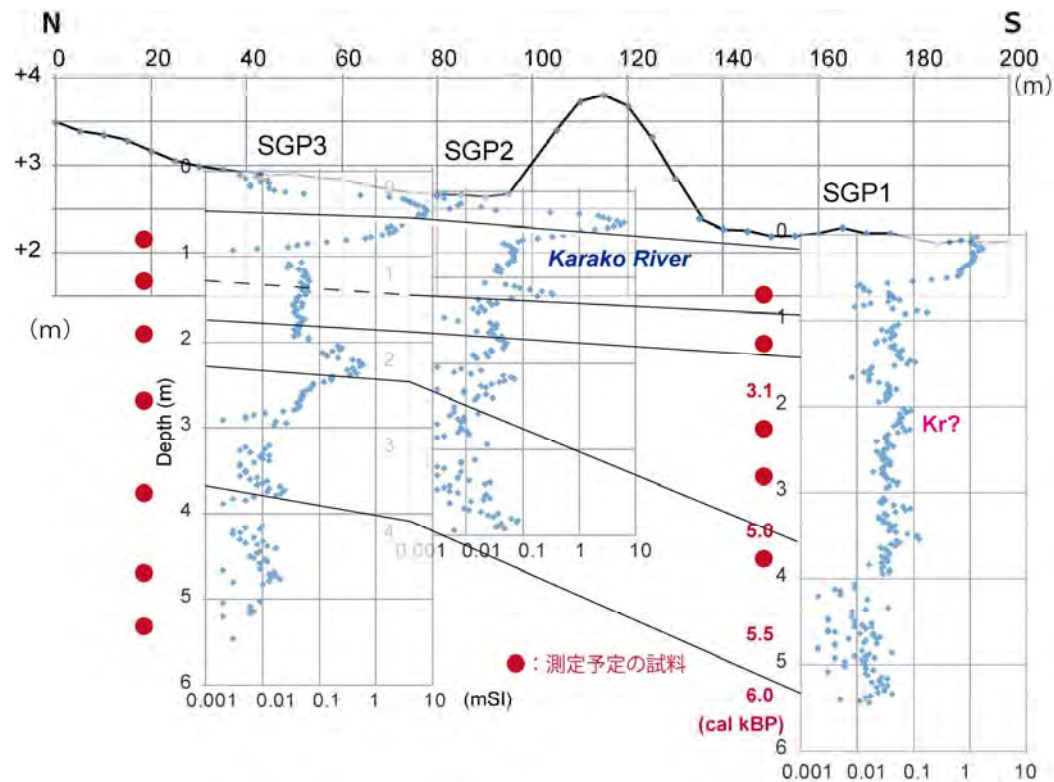


図 2. 千々石断層を挟んだ地形断面とコア試料の初磁化率値の対比，年代測定の結果と予定。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

平成 27 年 6 月，京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設（別府）で開催された国際火山噴火史情報研究集会で，ポスター発表した（山内ほか，2015）．また，島原半島ジオパークの研究助成をうけて掘削した試料については同助成研究報告書（堀川ほか，2016）により発表された．

6. 今後の展望（継続課題に関しては，次年度以降の計画を含めてください。）

先述した年代測定が実施できれば，千々石断層を挟んだ 2 地点で堆積速度の変化を詳しく評価できる．一方，電力中央研究所との共同研究で地中レーダ探査を実施して，両掘削地点を結んだ測線の地下構造を可視化する予定である．以上の結果を総合して，同断層の活動履歴について解釈する予定である．

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

千々石断層の隆起側（SGP3 コア）で 7 試料，沈降側（SGP1 コア）で 5 試料の年代測定を予定している．

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280919

研究課題名

アリューシャン列島とエチオピアにおける生態考古学に関する日露共同研究

研究代表者

奥野 充（福岡大学）

研究分担者

Arkady Savinetsky・Olga Krylovich・Bulat Khasanov・  
Eugenia Kuzmicheva（ロシア科学アカデミー）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

エチオピア（High-mountains）およびアリューシャン列島（Commander, Shemya と Chukotka 島）の遺跡およびその周辺地で採取した骨や植物遺体の年代測定を行う。アリューシャン列島のような島嶼地域における海洋リザーバー効果を正確に見積もるため、アレウト最古の遺跡が知られている Unalaska 島の泥炭層についても年代測定を行う。これらから各地での人類の展開と生活形態を復元する。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

エチオピアおよびアリューシャン列島の遺跡およびその周辺地では遺跡からは犬の骨が産出している。各地の人類がいつから犬を家畜として伴うようになったかを明らかにするためには、その高精度年代決定が不可欠である。アリューシャン列島でも犬が産出しているが、島嶼地域では海洋リザーバー効果を正確に見積もり、各地での人類の展開と生活形態の高精度な復元を目的とする。

3. 実施内容

得られたサンプルからグラフィットターゲットまで生成し、現在、測定を待っているところである。

4. 研究成果

年代測定結果を受けて成果をまとめる予定である。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

なし.

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

測定結果が出てから検討する.

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)



平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280920

研究課題名

環太平洋地域の活動的火山の高精度年代学的研究

研究代表者

小林哲夫（福岡大学）

研究分担者

田口幸洋・奥野 充（福岡大学）・Arturo Daag（フィリピン火山地震研究所）・  
Agung Harijoko（ガジャ・マダ大学）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

日本国内では北海道の摩周火山，九州の阿蘇，九重や桜島など，国外では熱帯域のフィリピンやインドネシア，寒帯のアリューシャン列島などのテフラの年代測定を行った．大規模噴火は，全球的な気候変動にも影響を及ぼすことから，それらと精密に比較するには高精度年代決定が必須である．また，阿蘇カルデラについては，平成 28 年熊本地震に伴って地滑りや断層運動など，様々な地質現象が見られるため，それらの履歴を解明する．

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

日本列島には，阿蘇や桜島など活動的な火山が多く分布しており，それらの噴火年代の高精度決定は，基礎的な情報として不可欠であり，日本国内にとどまらず，フィリピンやインドネシアの研究者と共に，地質調査にもとづいて噴火史を確立する研究を行っている．火山災害の防止・軽減には噴火履歴の詳細な解明が不可欠であり，高精度な年代決定から人類へのインパクトを評価することを目的とする．

3. 実施内容

日本，フィリピン，インドネシア，アリューシャンでの採取試料（炭化木片，植物片，湖沼堆積物，古土壌）を，福岡大学で AAA 処理後，高真空のガラスラインで標準試料（NIST, Ox）と共にグラファイト試料を作製し，現在，測定を待っているところである．

4. 研究成果

年代測定結果を受けて，各火山について成果をまとめる予定である．

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

なし.

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

測定結果が出てから検討する.

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

九重，霧島，始良カルデラ，フィリピン，インドネシア，アリューシャンで採取した炭化木片，植物片，湖沼堆積物，古土壌.

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素 14 年代 BP(±1SD)	測定コード (NUTA2-)

平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所  
「加速器質量分析装置等利用（共同利用）」報告書

(課題番号)

280921

研究課題名

遺跡出土遺物を用いた古食性，古環境復元研究

研究代表者

宮田佳樹（金沢大学）

研究分担者

南 雅代（名古屋大学）・中村俊夫（名古屋大学）・落合伸也（金沢大学）・

下濱貴子（小松市埋蔵文化財センター）

1. 研究の概要（200 字程度でまとめてください。）

遺跡周辺の当時の環境を現代から推定するために，2016 年 8 月 7 日に，能登半島新池（石川県珠洲市）の池水，ヒシ，ジュンサイ，アシなどを採取し，その安定同位体組成，放射性炭素濃度測定を試みた。Station Trap2 の溶存無機炭素中に含まれる放射性炭素濃度（ $\Delta^{14}\text{C}(\text{‰})$ ）は，水深 1.2M;  $+13.0 \pm 4.0(\text{‰})$ ，2.2M(Bottom);  $+7.0 \pm 3.0(\text{‰})$ であった。水深 1.2M の  $\Delta^{14}\text{C} = +13.0(\text{‰})$ は，大気とよく混合している表層水と水深 2.2M (Bottom)  $\Delta^{14}\text{C} = +7.0(\text{‰})$ との混合で説明できるのかもしれない。

2. 研究目的（学術的背景や科学的な意義について簡潔にまとめてください。）

縄文，弥生時代の遺跡の同一包含層から出土した明瞭なコンテキストの複数種類の遺物（炭化材，炭化種実，土器附着炭化物，人骨，動物骨，貝など）のみかけの炭素年代測定差を比較検討し，遺物の安定同位体組成，土器残存有機物脂質分析，分子レベル炭素同位体分析などを活用することで，遺物の食性，生息域などの生態系情報も含めた当時の遺跡環境を現代と比較検討しつつ復元すること。

3. 実施内容

2016 年 8 月 7 日に，能登半島新池（石川県珠洲市）の湖水，ヒシ，ジュンサイ，アシ，マツ葉などを採取し，放射性炭素濃度とその安定同位体測定を試みた。



4. 研究成果

2016年8月7日に採取した4点の池水の測定結果に過ぎないが、能登半島新池（石川県珠洲市）の集水域から、流入してくる供給水中の溶存無機炭素は、大気よりも古い炭素年代を示すことがわかった（Trap1-2.5M-2は一番水深が深いにもかかわらず、一番高い炭素14濃度を示すことから、何らかの理由で大気混入の影響を受けてしまった可能性があり、現時点では考察から除外する）。Station Trap2のD0は、水深0.3Mまで9mg/L程度で一定であり、表層は大気とよく混合されている。それ以深は、2.2Mの池の底まで、単調に減少している。したがって、Trap2-2.2M (Bottom) の $+7.0 \pm 3.0$  (‰)と大気とよく混合している表層水との混合で、Trap2-1.2Mの $+13.0 \pm 4.0$  (‰)という $\Delta^{14}C$ 値を説明できるのかもしれない。

5. 研究成果の公表（論文・学会発表等があれば記述してください。）

特になし

6. 今後の展望（継続課題に関しては、次年度以降の計画を含めてください。）

今年度未測定である新池から採取した表層水、植物試料の炭素年代測定、安定同位体測定をすすめ、池水の滞留時間を物理観測結果と比較し、遺跡環境を復元する。さらに、八日市地方、真脇、大谷山貝塚遺跡から出土した貝、動物骨、土器付着炭化物試料など20試料の炭素年代測定、安定同位体測定、加えて、土器脂質分析や遺物の分子レベル炭素同位体測定を行う。また、年代測定試料である動物下顎骨を形態観察し、狩猟された年齢や時期を推定し、さらに詳細な古食性解析を進めるつもりである。

7. 測定試料（標準体を含めた試料の測定結果を簡単にまとめてください。）

水溶液中の溶存無機炭素に含まれる $^{14}C$ 濃度を4点測定した。標準体の繰り返し再現性も問題なく、必要十分な精度でサンプルの測定が行われたことがわかる。

ID	試料採集地点（緯度・経度）	試料の種類	炭素14年代BP(±1SD)	測定コード(NUTA2-)
非公開				