

学術変革領域研究(A)「統合生物考古学」
研究連絡誌 第1号

BIOARCHAEOLOGY

バイオアーケオロジー

volume
01

2023.Dec



目次

● 刊行にあたって 山田 康弘（領域代表者）	3
● 領域研究「統合生物考古学」の概要	4
● 計画研究班紹介	
A01 班 考古学的方法による先史人類における社会構造の研究 山田 康弘	6
A02 班 ゲノム・形質による先史人骨間における遺伝的関係性復元の研究 太田 博樹	7
A03 班 同位体分析による先史人骨の年代・食性復元・移動の研究 日下 宗一郎	9
B01 班 日本列島域にいたる先史人類形成過程の解明 出穂 雅実	11
B02 班 北海道における先史人類及び文化の形成 加藤 博文	12
B03 班 琉球列島における先史人類および文化の形成 木村 亮介	14
B04 班 本州・四国・九州域における先史人類および文化の形成 神澤 秀明	16
B05 班 先史人類の人口動態に関する研究 中村 大	19
C01 班 日本列島域における古環境変遷の研究 箱崎 真隆	20
C02 班 先史人類による人為的環境形成（動物相）に関する研究 長田 直樹	22
C03 班 先史人類による人為的環境形成（植物相）に関する研究 那須 浩郎	24
● エッセイ	
I B A – 日本列島域における先史人類史の統合生物考古学的研究 -令和の考古学改新- に期待する 設楽 博己	26
『間違わないゲノム血縁解析のために』 太田 博樹	29
● 活動報告	
統合生物考古学を実践してきた遺跡—愛知県田原市保美貝塚— 山田 康弘	32
フィールドスクールを通じた研究者育成 加藤 博文	33
● 関連書籍	35
● 活動予定	38

刊行にあたって

現在、縄文時代をはじめとする先史時代の考古学は、大きな曲がり角に来ています。それは、従来の考古学的成果が、理化学的な分析結果によって大きく修正される事態が多発していることから明らかです。今や、考古学的手法のみで過去の実像に迫ることは非常に難しくなっており、今後先史時代の考古学が発展していくためには、考古学そのものが従来のような文系学問領域からシフトして、新たな学問領域へと生まれ変わる必要があります。そこで本研究領域では、日本において、特に人骨・動植物遺存体などの出土資料を主たる対象として、現在の考古学的方法に、年代測定、同位体分析、ゲノム分析などの自然科学的な手法を織り交ぜた総合的学問領域である integrative bioarchaeology の構築を提唱するものです。

また、本領域研究は、integrative bioarchaeology の創成を通じて、新たな日本人形成論を提示し、かつ integrative bioarchaeology の実践を通じて、文理の枠を超えた国際的にも活躍可能な次世代を担う卓越人材を育成・輩出する試みでもあります。これは「これまでの学術の体系や方向を大きく変革・転換させることを先導する」という学術変革領域研究の目的と合致するものです。

我が国は世界的にも稀有な豊富な人骨資料と考古学的研究成果を有しています。しかしながら、日本国内においては、それらを利用した分析は諸外国に比較して立ち後れていると言わざるをえません。そこで、考古学と自然科学を融合させた総合知としての新たな学問的枠組みの創成・構築が必要であり、このようなハイブリッドな研究に対応できる研究者の養成が急務なのです。

研究環境的に有力な位置にある日本が本研究領域でのイニシアチブを取り、国際的研究を牽引することは、先史人類史研究において重要な意味を持ちます。本領域研究が完遂された暁には、現在の先史考古学における研究方法は一気に大きく改革されることになり、それはまさに「令和の考古学改新」と呼ぶべきものになるはずです。



領域代表者

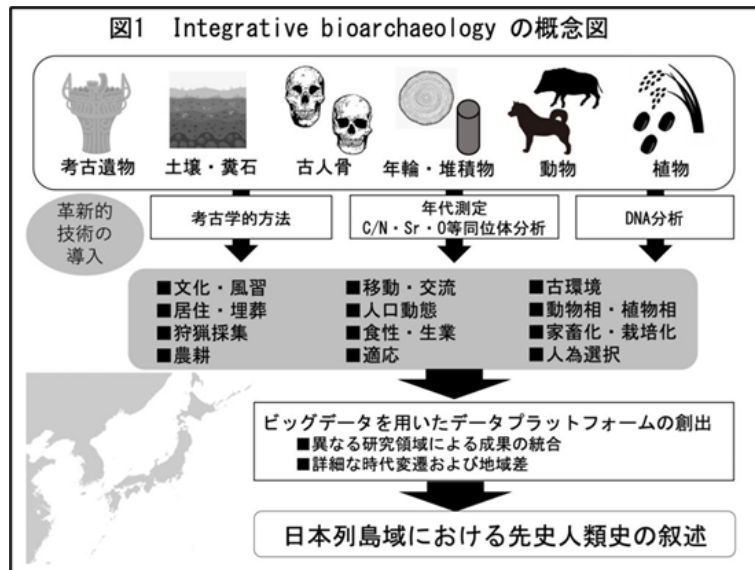
山田 康弘 東京都立大学 人文科学研究科 教授

領域研究「統合生物考古学」の概要

日本における先史時代、旧石器・縄文・弥生・古墳時代の考古学においては、自然遺物の分析など、純粋な考古学的方法のみでは解決できない問題が多くなってきています。例えば、墓から検証可能性の高い社会構造を読み取る、動物の家畜化、植物の栽培農耕化過程の復元、遺跡の古環境の復元といった問題は、理化学的分析を行わない限り、蓋然性の高い研究成果を引き出すことができてなくなっています。このような現状は、考古学の研究・教育共にもはや従来の文系学問領域だけではカバーできなくなっていることを示しています。そこで、考古学と自然科学を融合させた総合知としての新たな学問的枠組みの創成・構築が必要であり、このようなハイブリッドな研究に対応できる研究者の養成が急務なのです。

また、従来の考古学と自然科学の共同研究は、考古学と人類学、考古学と植物学などのように個別に分かれてしまう事例が多く、各種同位体分析や DNA 分析までを統合して研究を進めることは、日本ではあまり行われてきませんでした。

そこで本領域研究では、考古学を基軸として、人骨・動植物などの資料を統合して研究を行う領域、integrative bioarchaeology、統合生物考古学の創成を提唱したいと思います。



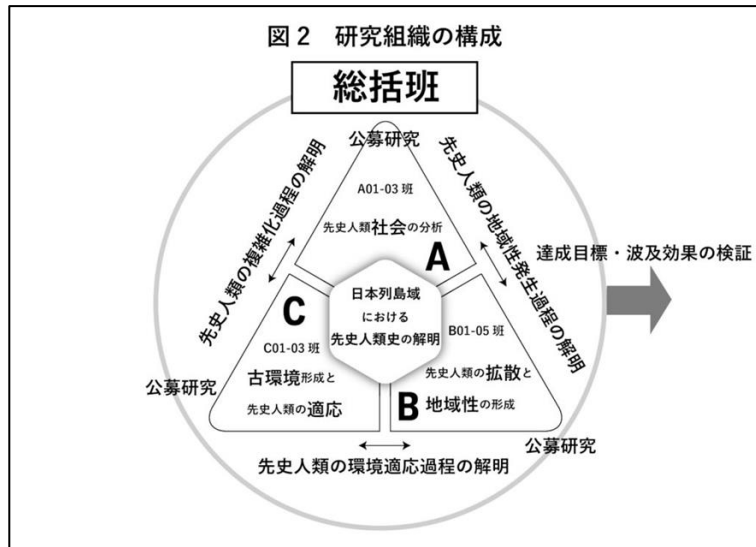
本領域研究における研究組織の構成は大きく、研究全体を総括する総括班（班統括：山田康弘）、その下に分析方法の創出および精緻化・普遍化を担いつつ先史人類の社会を復元するA班（班統括：山田康弘）、日本列島域への人類への渡来と拡散、地域性の顕在化過程を研究するB班（班統括：木村亮介）、人類と環境（古環境・動物相・植物相）の相互関係を研究し、人類社会の復元にフィードバックを行うC班（班統括：長田直樹）が置かれ、全体で四つの大班に分かれています。

総括班：全体の総括・調整

A班：日本列島域における先史人類社会の分析

B班：日本列島域における先史人類の拡散と地域性の形成

C班：日本列島域における古環境の形成と先史人類の適応



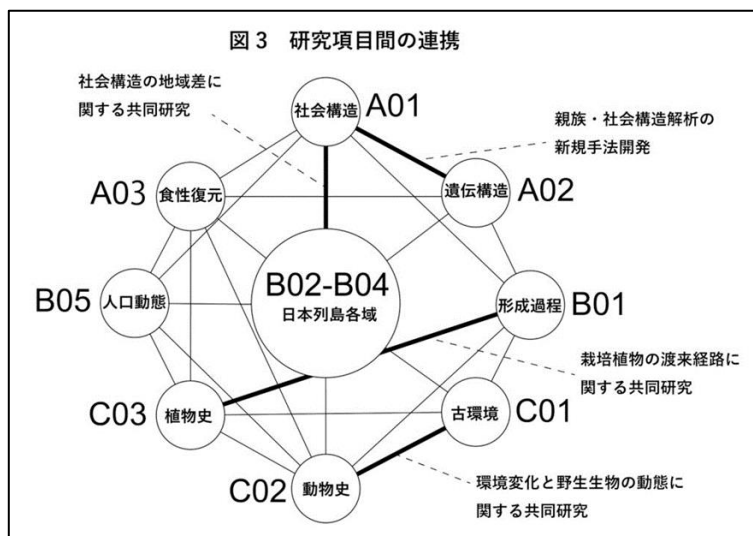
また、A・B・C三つの班の中には、それぞれ役割分担に応じた形で、かつ文理融合を目指した合計11の計画研究班が存在しています。

本研究領域では、研究内容における過度の細分化を避けるために、また各班間相互において研究者の交流を深め、研究内容の統合を行うために、A・B・Cの各班の間には研究テーマを共有させ、研究を推進させることで、相互交流を促す仕組みを設定しています。各班の間における共有研究テーマは以下の通りです。

A班⇔B班：先史人類の地域性発生過程の解明

A班⇔C班：先史人類の複雑化過程の解明

B班⇔C班：先史人類の環境適応過程の解明



計画研究 A01 班

考古学的方法による先史人類における社会構造の研究

研究代表者 山田 康弘(東京都立大学・人文科学研究科・教授)



考古学は蓋然性の学問です。どのような考え方が、当時の実態に一番近いのか、その点を考えながら研究を進める学問です。しかしながら現在では年代測定、炭素・窒素同位体分析、ストロンチウム同位体分析、DNA 分析といった理化学的分析を考古学的分析と並行して行うことによって、より真実に近づくことができるようになりました。本領域研究において、A01 班は考古学的方法によって先史人類の社会構造について研究を行い、人類学的な手法によって検証すべき仮説を提示する役割を担っています。

研究分担者



青野 友哉 (東北芸術工科大学・芸術学部・准教授)

担当研究テーマ：東日本縄文墓制・社会の研究
縄文社会の復元に向け、モノ・コトの詳細な観察と分析で挑みます。



舟橋 京子 (九州大学・比較社会文化研究院・准教授)

担当研究テーマ：西日本縄文弥生墓制・社会の研究
社会組織や儀礼から過去の社会を復元することで、貢献できればと思います。



日高 慎 (東京学芸大学・教育学部・教授)

担当研究テーマ：東日本古墳時代墓制・社会の研究
形質・DNA・年代測定と考古学から古墳時代の埋葬を検討します。



辻田 淳一郎 (九州大学・人文科学研究院・准教授)

担当研究テーマ：西日本古墳時代墓制・社会の研究
これまで主に弥生・古墳時代の墓地を中心に検討してきました。よろしくお願ひいたします。

研究概要

A01 班は、考古学的方法によって先史人類の社会構造について研究を行い、人類学的な手法に

計画研究班紹介

よって検証すべき仮説を提示する役割を担っています。具体的には、各地の先史時代（文字を主体的に用いていないという点から、旧石器時代・縄文時代・弥生時代・古墳時代を指し示す語句として用います）の遺跡における墓地・墓域において、考古学的な観点からこれまで家族や世帯の埋葬地点と目されてきた墓群（人骨の集中地点）や、階層性を示すと思われる墓群および特定個人を抽出し、考古学的な埋葬属性（埋葬地点・埋葬姿勢・頭位方向・装身具、副葬品の有無と種類、抜歯系統など）を検討することによって、当該遺跡が属する時代の親族・社会構造について考古学的仮説を立てていきます。さらに、A02班およびA03班等と連携し、年代測定、炭素・窒素・ストロンチウム同位体分析、DNA分析を行うことによって、その仮説の検証を目指します。また、ここで提示された仮説はB班・C班とも共有され、検証すべき課題となります。本研究班は検証すべき先史社会モデル仮説を提示することによって、日本列島域における先史人類社会の解明へとつなげ、他班の研究成果と統合することにより、新たな学問領域である integrative bioarchaeology（統合生物考古学）の構築に貢献したいと考えています。

計画研究 A02 班

ゲノム・形質による先史人骨間における遺伝的関係性復元の研究

研究代表者 太田 博樹(東京大学・大学院理学系研究科・教授)



A02班のメインのミッションは、遺跡から出土する人骨どうしの血縁関係やそれらを取り巻いていた環境について、これまでに考古学から提出されてきた仮説を、古代ゲノム解析、古人骨形態分析を統合し、検証することです。

研究分担者



中 伊津美 (東京大学・大学院理学系研究科・助教)

担当研究テーマ：古人骨ゲノム dry 解析

古代 DNA のデータ解析によって小集団内の遺伝的多様性および血縁関係について明らかにしたいと思います。

研究協力者

和久 大介 (東京農業大学・国際食料情報学部・助教) / 担当研究テーマ：古人骨ゲノム wet 解析

覚張 隆史 (金沢大学・古代文明・文化資源学研究所・助教) / 古人骨・古代土壌ゲノム wet 解析

近藤 修 (東京大学・大学院理学系研究科・准教授) / 担当研究テーマ：古人骨形態分析

水嶋 崇一郎 (聖マリアンナ医科大学・医学部・准教授) / 担当研究テーマ：古人骨形態分析

研究概要

日本の先史時代の人々はどのような生活をしていたのか？どのような社会構造を形成し、どのような生活文化を構築していたのか？これらの問いは、古くからの重要な研究テーマです。こうした問いに答える術として、遺跡から出土する人骨の埋葬状況や考古遺物を詳細に分析し推定する方法が伝統的に取られてきました。たとえば、埋葬された人骨の頭位方向や抜歯のパターンの研究です。これらのデータにもとづき縄文時代や弥生時代の社会構造が議論されてきました。こうした研究方法は仮説を立てる際に有効でしたが、一方、立てられた仮説を検証する手段が存在しないという問題を長年かかえていました。

そんな中、ここ 10 年ほどの間にゲノム解析の技術が著しく進歩しました。その技術は、生きている人への医学的・生命科学への応用に留まらず、ヨーロッパではネアンデルタール人のゲノム解読が高い精度で成し遂げられ、古代ゲノム学という新しい学問分野が誕生しました。マックスプランク進化人類学研究所のスバンテ・ペーボ博士が、このネアンデルタール人を含む古代型人類のゲノム解読と、古代ゲノム学を創始した業績で、2022 年ノーベル生理学・医学賞を受賞したのは、記憶に新しい話題です。日本でも縄文人ゲノム解読が盛んに進められ、新学術領域『ヤポネシアゲノム』では多く古代ゲノム解析の成果が報告されてきました。

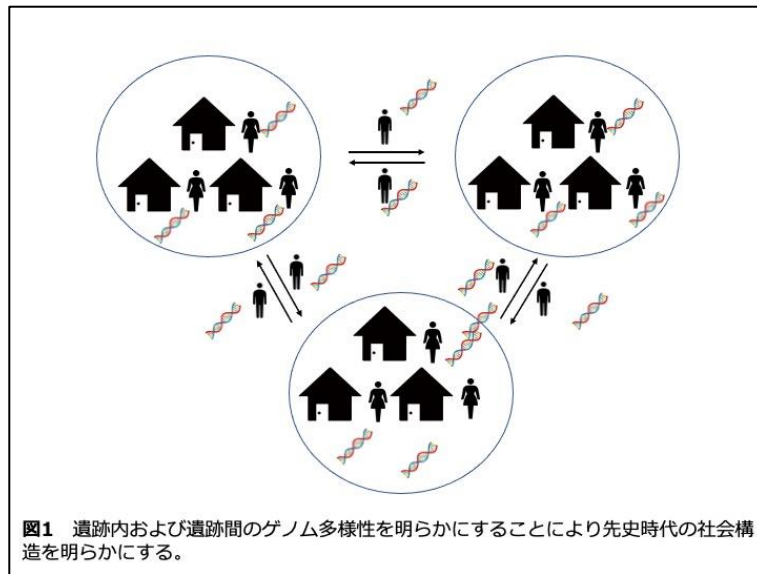
一方、これまでの古代ゲノム学は、主に集団の系統を論じるツールとして用いられてきました。しかし、ゲノム情報は非常に広範な生物学的情報を提供します。古代ゲノム情報にもとづき遺跡出土人骨群の血縁関係を分析する研究は、系統分析以外で古代ゲノム情報が活用される分野です。ゲノム情報をもちいた古代人の血縁関係分析は、世界的なトレンドとなりつつあります。ただ、西アジアからヨーロッパにかけての先史時代の場合、農耕が始まって以降の墓地を対象とした研究がほとんどで、これは定住し墓地を残すのは、大半が農耕社会になってからで、狩猟採集社会では墓地が非常に少ないからでしょう。

私たちは、形態とゲノムのデータを融合し、狩猟採集社会であった縄文時代の社会について、遺跡から出土する人骨の血縁関係や親族構造を明らかにしたいと考えています（図 1）。縄文人は、狩猟採集民であったにもかかわらず大規模な集落を形成していた、世界でも珍しい集団だと言えます。定住性の高い狩猟採集社会は、どのような血縁関係で結ばれていたのか？こうした問いにアプローチする研究は、国際的にも報告がほぼ皆無です。

もう 1 つの古代ゲノム研究のトレンドとして、古環境ゲノム解析があります。海外では遺跡の堆積物からサンプリングした土壌のゲノム解析が脚光を浴びています。私たちは、日本の先史時代の遺跡をとりまく環境に存在したゲノムを包括的にとらえたいと考えています。住居跡の表面土壌や糞石（糞便の遺物）が、分析の対象となります。こうした解析は、技術的な難易度が古人骨 DNA よりも高く、いまだ発展途上であり技術的な向上が必要です。これに成功すれば、この分野の知見は飛躍的に拡がるのが期待できます。

計画研究班紹介

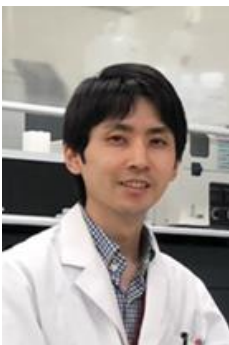
このように、古代ゲノムの解析技術をフル活用し、従来の考古学で仮説に留まってきたアイデアの検証を行う。これが、A02 班の目指すところです。



計画研究 A03 班

同位体分析による先史人骨の年代・食性復元・移動の研究

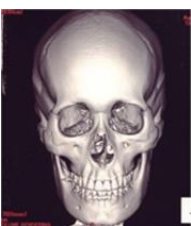
研究代表者 日下 宗一郎(東海大学 人文学部 准教授)



A03 班は「同位体分析による先史人骨の年代・食性復元・移動の研究」というテーマで研究を行っていきます。古人骨から先史時代の生活や社会を復元することは大きな課題です。安定同位体分析という手法を用いて、古人骨から過去の人の食性を調べます。また、歯のストロンチウム同位体を調べることで、移動した個体を検出することを試みます。年代も調べることで、時期による生活の変遷を追います。ほかの班と連携しながら列島各地から出土した資料を分析することで、統合生物考古学の構築に貢献していきたいと思ひます。

同位体分析の面白さを皆さんと共有していきたいと思ひます。

研究分担者



坂上 和弘 (国立科学博物館・人類研究部・グループ長)

担当研究テーマ：人骨の形態学・古病理学的調査

人骨標本と同位体分析との橋渡しをできれば、と思ひております。

計画研究班紹介



瀧上 舞（国立科学博物館・人類研究部・研究員）

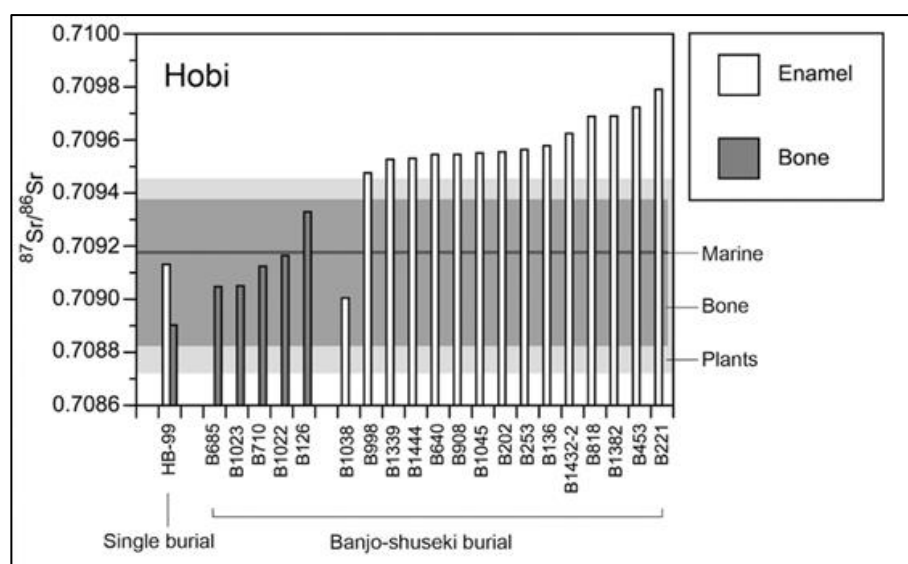
担当研究テーマ：人骨の同位体分析・年代測定

考古学者や遺伝人類学者の皆さんと密に連携しながら進めていければと思っています。

研究概要

「これまでの研究」

これまでに縄文時代の貝塚から出土した古人骨の同位体分析を行ってきました。たとえば山田康弘代表が中心となって発掘した愛知県の保美貝塚からは、単葬墓と盤状集骨墓に埋葬された古人骨が発掘されています。それらのストロンチウム同位体分析を行ったところ、単葬墓の人骨は在地のストロンチウム同位体比を示すのに対して、盤状集骨墓に埋葬された個体の歯のエナメル質の多くは移入者的な値を示していました。このことは、在地とは異なる起源の人が埋葬されていた可能性を示唆しており、盤状集骨墓の意味を考える上でひとつの手がかりになると考えられます。



「今後の研究」

各班より研究資料の提供を受け、資料の年代測定および炭素窒素同位体分析、ストロンチウム同位体分析を行い、その結果をフィードバックしていきます。班独自としては、各遺跡出土人骨のサンプリングを行い、先史時代の人々の食性解析や人の移動を検討し、あわせて時代差・地域差についての調査研究も行っていきます。また、年代測定・同位体分析を行う研究資料はA班内のものに限定されることなく、各研究計画において必要な場合、研究資料の提供を受け、これを行います。

計画研究 B01 班

日本列島域にいたる先史人類形成過程の解明

研究代表者 出穂 雅実(東京都立大学・人文科学研究科・准教授)



本研究班では、遺伝学、古気候学、古生態学、および考古学の研究を体系的に統合し、総合的で革新的な後期更新世人間－自然相互作用環の時・空間変化モデルの構築を目指します。

研究分担者



森先 一貴 (東京大学・大学院人文社会系研究科・准教授)

担当研究テーマ：東アジア大陸部と列島の文化的パターンモデルの構築

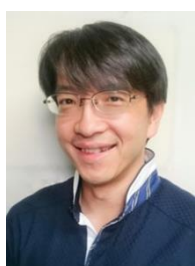
高精度編年研究と石器研究を通して、日本列島を含む東アジア各地における旧石器時代人類文化形成モデルの構築を担当します。



岩瀬 彬 (東京都立大学・人文科学研究科・助教)

担当研究テーマ：列島における現生人類植民の定着と移動パタンの復元

専門分野は先史考古学。後期更新世後半の日本列島への現生人類の到達・定着とその後の技術的・行動的多様性の形成過程の解明を目的として研究に取り組んでいます。



大橋 順 (東京大学・理学系研究科・教授)

担当研究テーマ：ユーラシア東部の遺伝集団の動態モデルの構築

遺伝子型データとコンピュータシミュレーションにより、ユーラシア大陸でのヒトの移住過程について明らかにしたいと考えています。



長谷川 精 (高知大学・教育研究部自然科学系理工学部門・准教授)

担当研究テーマ：ユーラシア東部陸域の海洋酸素同位体ステージ 3-2 の気候変遷復元
後期旧石器時代以降のユーラシア東部の古環境変動と人類行動の対応関係の解明に貢献したい所存です。

計画研究班紹介



勝田 長貴（岐阜大学・教育学部・准教授）

担当研究テーマ：日本列島域の海洋酸素同位体ステージ 3-2 の気候変遷復元
湖沼堆積物の分析を通じて、最終氷期以降におけるユーラシア東部の環境変動要因
の解明と現生人類への影響評価を目指します。



志知 幸治（森林総合研究所・主任研究員）

担当研究テーマ：ユーラシア東部の植生変遷
古生態学的な研究手法である花粉分析法を堆積物に適用することで、後期更新世の
植生と気候変動を解明します。

研究概要

本研究では、後期更新世（特に5万年前以降）における、現生人類のユーラシア東部から日本列島への拡散、定着、変化、移動、撤退、消滅とその理由を探るため、文化証拠、古環境証拠、古代DNA 証拠の実証的研究を行います。分析対象地域は、気候メカニズムが異なる内陸アジア、環日本海、及び日本列島太平洋沿岸に3区分し、地域毎に各証拠の復元と対比を行う予定です。この作業を通じて、後期更新世におけるユーラシア東部の現生人類集団の社会的・遺伝的变化と自然環境変化を総合的に説明する変遷モデルを構築していきます。

さらに本研究班では、A01～03・B02～05 班と連携して、後期更新世におけるユーラシア東部から日本列島への現生人類集団の拡散と適応のレガシーが、完新世における日本列島の集団形成にどう影響したのかを明確化させる予定です。また、C01～03 班と連携して後期更新世から完新世への人類生態系変化を明確化することで、日本列島域にいたる先史人類文化形成過程を解明し、新たな学問領域である統合生物考古学（integrative bioarchaeology）の構築に貢献したいと考えています。

計画研究 B02 班

北海道における先史人類及び文化の形成

研究代表者 加藤 博文（アイヌ・先住民研究センター・教授）

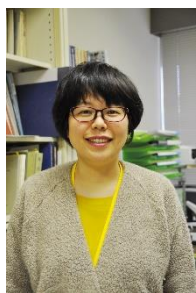


これまではシベリアや北海道で先史考古学や調査研究を行ってきました。近年は先住民族と考古学との関係を考える先住民考古学にも取り組んでいます。本プロジェクトでは、北海道島における先史集団の形成過程のその文化の動態を明らかにしていきたいと考えています。

また人間集団と自然環境との相関性を明らかにするための新たな研究手法の開拓や若手研究者育成を目的としたフィールドスクールにも力を注ぎたいと思います。

計画研究班紹介

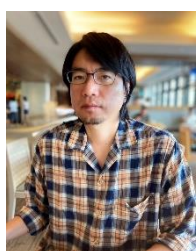
研究分担者



内山 幸子（東海大学・国際文化学部・教授）

担当研究テーマ：北海道島における家畜動物に関する動物考古学的検討

B02 班では、北海道での歴史展開がどのような背景・要因で起こったかを明らかにしようとしています。私が担当するのは、動物遺体の報告内容をもとに、「動物利用」を軸とした歴史展開を具体的に描き出すことです。北海道に限定されているとはいえ、自然環境や動物相、当時の動物利用状況に加えて、発掘調査方法や分析方法などが異なる遺跡を比較・検討していくことはかなり困難な作業ですが、報告書と向き合いながら、この課題に取り組んでいきたいと思えます。



鈴木 建治（北海道大学・文学研究院・共同研究員）

担当研究テーマ：アイヌ文化形成過程に関する歴史民族学的検討

北海道では、現在、アイヌ民族の歴史構築が大きな課題となっています。私が働いている国立アイヌ民族博物館では、アイヌ史のはじまりを北海道に人類がやってきた約3万年前からとし、「先史」までをその射程に入れていきます。一方で、かつては、いわゆる「伝統的なアイヌ文化」が「先史文化」「原始文化」と位置づけられ、それが近世・近代まで「残存」していたという、現在では誤解を与えかねない歴史認識が存在していました。本研究では、アイヌ史の中で「先史」をどのように理解し取り入れていくのかを検討できればと思います。



渡邊 剛（北海道大学・理学研究院・講師）

担当研究テーマ：古環境復元指標に基づく古環境復元

これまでサンゴや二枚貝などの生物源炭酸塩骨格を用いた高時間解像度の環境復元を行ってきました。付加成長をする骨格の成長方向に沿って詳細に化学組成や構造解析を行うことにより、生息域においてどのような環境変動があったのか、また、それらの生物がどのように応答・適応したのかについて調べてきました。本プロジェクトでは、環境とヒトの相互作用について様々な分野の研究成果と比較検討して理解を深めたいと思っています。

研究概要

北海道島における集団の移住拡散の動態についてみると、完新世以降も列島を北上または南下する集団移動の影響を受けつつ、先史人類集団やその文化の形成が行われてきたことがわかります。そして、縄文文化における土器文化の様相や居住様式に見られるように、北海道島内部の地域差は顕著です。集団・文化動態を把握し、その要因を理解するためには、物質文化に留まらない高精度の環境変動や人間の資源利用の解明が不可欠です。本研究班では居住様式や生業活動の変化など考古情報に基づく先史文化の転換点に注目し、それらと動物考古学からの家畜動物利用や地球環境学による古環境変化との対比を行います。加えて集団遺伝学や同位体科学による研究成果を統合し、人間活動と環境変動の相関性についてのモデルを構築し、集団と文化形成の復元を行います。同時

計画研究班紹介

に他班の複雑性の解明や環境適応過程に関する研究成果と統合することにより、研究項目 B「日本列島における先史人類の拡散と地域性の解明」へとつなげ、「新たな学問領域である integrative bioarchaeology(統合生物考古学)の構築」に貢献したいと考えています。

計画研究 B03 班

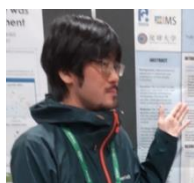
琉球列島における先史人類および文化の形成

研究代表者 木村 亮介(琉球大学・医学研究科・教授)



考古学・人類学・言語学による最先端研究の知見を融合して、更新世から現在にかけての琉球列島におけるヒト集団の形成史を明らかにします。

研究分担者



松波 雅俊 (琉球大学・医学研究科・助教)

担当研究テーマ：ゲノム解析

さまざまな年代のゲノム情報を解析することで、琉球列島の人々の祖先たちが辿ってきた歴史を明らかにします。



竹中 正巳 (鹿児島女子短期大学・生活科学科・教授)

担当研究テーマ：考古学的調査および古人骨形態解析

イクサイヨー洞穴遺跡(沖永良部島)や湾屋川原遺跡(徳之島)などの発掘調査を行い、奄美群島における新たな古人骨資料の発見を目指します。



山崎 真治 (沖縄県立博物館・美術館・主任学芸員／琉球大学・医学研究科・客員研究員)

担当研究テーマ：考古学的調査

先史遺跡の発掘調査を通して、沖縄の人類史解明をめざします。

研究協力者

新里 貴之 (沖縄国際大学・総合文化学部・准教授)

山極 海嗣 (琉球大学・島嶼地域科学研究所・講師)

狩俣 繁久 (琉球大学・名誉教授)

計画研究班紹介

研究概要

本計画研究では、ゲノム解析をはじめとする最先端の理化学的解析を駆使して、琉球列島における集団および文化の形成史を網羅的に解き明かすことを目的としています。そのために、他の計画研究班とも協力しながら、1) 琉球列島およびその周辺における先史考古遺跡の新たな発掘、2) 同位体分析やX線分析による考古遺物の分析、3) 従来の動植物遺存体の検出に加え、DNA分析による動植物の検出および種同定、4) 古人骨CT画像の幾何学的形態解析による時代間および地域間の比較、5) 琉球列島の島々に由来する現代人ゲノムデータおよび古人骨ゲノムデータの集団遺伝解析、6) 言語を用いた集団間の近縁性の解析を推進していきます。以上の分析の結果を統合して考察することにより、integrative bioarchaeology（統合生物考古学）の構築に貢献しながら、新たな琉球列島の集団史観を確立したいと考えています。



沖縄島サキタリ洞遺跡調査



沖永良部島イクサイヨー洞穴遺跡調査

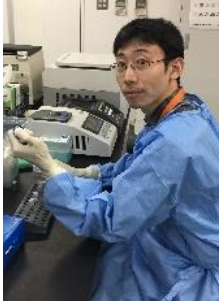


奄美大島屋鈍遺跡調査

計画研究 B04 班

本州・四国・九州域における先史人類および文化の形成

研究代表者 神澤 秀明(国立科学博物館・人類研究部・研究主幹)



計画研究 B04 班は、自然人類学（古代人ゲノム・形態）および考古学（遺構・遺物）の融合により、ヒトと文化の両面から日本列島の先史時代人の人類史を解明することを目的としています。まず、自然人類学の分野では、本州・四国・九州域の古人骨の全ゲノム解析から、縄文時代から現代に至る地域性を詳細に示すとともに、弥生時代以降に列島に渡来した人々のルーツ及び、在地集団との混血がどのように進化したのかを明らかにします。考古学の分野では、これらの先史時代人の集団形成を可能にした地域間ネットワークについて、地域間を横断する縄文時代の祭祀儀礼に関わる文化要素や、弥生・古墳時代の埋葬遺跡にみられる埋葬属性の検討を行います。そこから、先史人類の形成過程や広域交流、さらには当該期の埋葬原理から国家形成に至る社会構造を明らかにすることにより、「新たな学問領域である integrative bioarchaeology（統合生物考古学）の構築」に貢献していきます。

5年間の研究でどのような世界が見えてくるか、今から楽しみです！

研究分担者



中村 耕作（国立歴史民俗博物館・研究部・准教授）

担当研究テーマ：縄文文化の地域間関係分析

土器研究とゲノム研究の橋渡しができれば嬉しいです。



濱田 竜彦（明治大学・研究知財戦略機構・研究推進員）

担当研究テーマ：弥生時代の地域間関係分析

人の移動、交流について皆様と一緒に検討できればと思っています。よろしくお願い申し上げます。



清家 章（岡山大学・社会文化科学学域・教授）

担当研究テーマ：古墳時代の地域間関係分析

日本列島人の成り立ちについてお役に立てれば嬉しいです。

計画研究班紹介



米元 史織（九州大学・総合研究博物館・助教）

担当研究テーマ：弥生・古墳時代の形質的特徴の研究
参加できてうれしいです。よろしくお願いします。



安達 登（山梨大学・大学院総合研究部・教授）

担当研究テーマ：古人骨からの DNA 抽出およびミトコンドリア DNA 分析
今後 5 年間、何卒よろしくお願い申し上げます。



角田 恒雄（山梨大学・大学院・総合研究部・特任助教）

担当研究テーマ：古代人ゲノム解析
日本列島に住んできた人びとをより深く知ることに貢献できればと考えます。

研究概要

「これまでの研究成果」

本研究の基盤となったヤポネシアゲノムプロジェクト（2018~2022 年度）では、縄文時代から古墳時代にかけて 400 体を超える人骨の DNA 分析を行ってきました。そのうちの 4 割ほどから膨大な遺伝情報をもつ核ゲノムの分析に成功しており、日本列島における時代・地域を横断したゲノム比較が可能となってきました。研究成果のひとつである青谷上寺地遺跡の弥生時代人骨の核ゲノム分析の成果を紹介します。鳥取県鳥取市（旧気高郡）青谷町の青谷上寺地遺跡は、弥生時代の保存良好な人骨が多数出土しており、これまでに 13 体から核ゲノム分析を取得することで、同一集落内における遺伝的多様性を明らかにすることができました（主成分分析の図を参照）。詳細は省きますが、この多様性は、ヒトの流入や移動が多かったことを示唆していると考えられます。

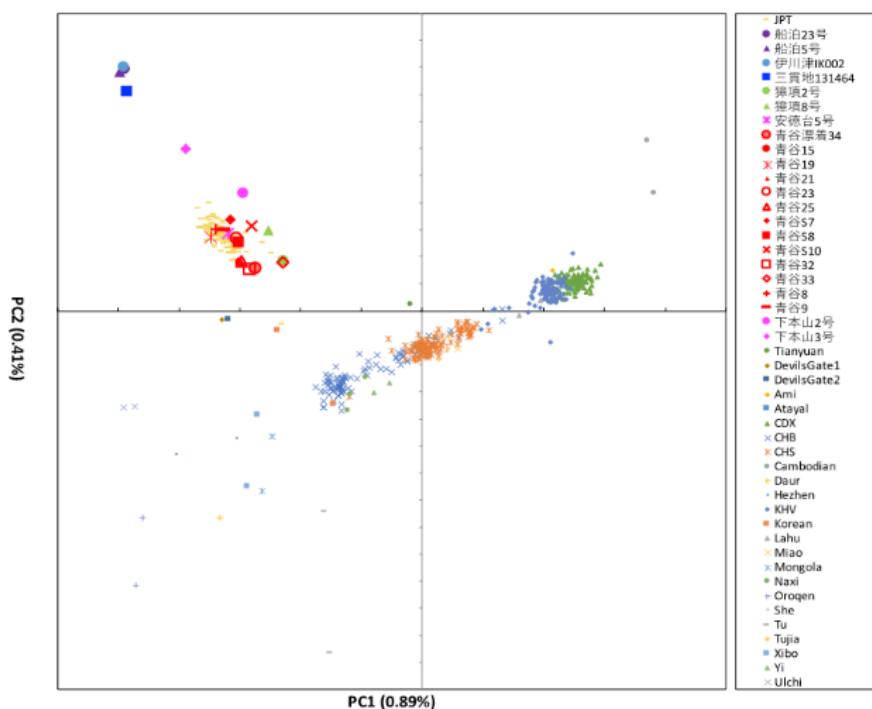
「今後の研究計画」

自然人類学分野では、今後 5 年間で縄文時代から古墳時代にかけての遺跡の出土人骨の DNA 分析を進めていきます。今年度は、佐賀県の北端の玄界灘に面した砂丘上の遺跡である大友遺跡の弥生時代人骨、種子島南部の太平洋に面した海岸砂丘にある広田遺跡の弥生から古墳時代にかけての人骨の分析を行なっています。そのほかにも、人骨 100 体以上が直径 2 m 弱の小さな土坑からまとまって出土した遺跡として知られる茨城県取手市の中妻貝塚の縄文人骨や、静岡県宇藤横穴墓群と天王ヶ谷横穴墓群から出土した古墳人骨の分析にも着手しています。今後も分析個体数を増やし、他班と連携しながら、研究を進めていきます。

考古学分野では、時代ごとに研究を進めていきます。縄文時代は現代にいたる列島の地域差の初

計画研究班紹介

限期であり、本班では土器の分析を行います。これまでに日常的土器の地域差に関する研究や、その要因に関する仮説が蓄積されており、本研究でも、今後5年間で改めてそれらを整理します。加えて、こうした日常的な地域圏を越えた広域ネットワークを解明するために、儀礼用土器の分布と複雑化を検討していきます。弥生時代については2つの課題として、(1) 弥生時代開始期における地域間の交流、(2) 弥生時代中期以降に形成された広域ネットワークを設定し、広域ネットワークの具体像に接近したいと考えています。今年度は、ヤポネシアゲノムプロジェクトにおける弥生時代後期人骨群のゲノム解析により港湾集落を活動拠点とした集団像が明らかになった青谷上寺地遺跡に確認できる非在地系遺物を再検討し、その故地と考える地域を絞り込む作業を進めていきます。古墳時代については、ヤポネシアゲノムプロジェクトでは畿内・中国・四国・九州の古墳人骨を収集し、DNAの分析とあわせて、埋葬属性の検討を行ってきました。この研究をさらに東海・中部で進めていく方針です。とくに太平洋沿岸の埋葬属性に着目し、海浜部集団がもつ独自のネットワークをDNA分析と合わせて明らかにしていきます。



東アジアの現代人と古代人のゲノムを比較した図。

赤い色で示された青谷上寺地遺跡の13体は、同一集落に由来するにもかかわらず、大陸に近い個体から縄文にやや寄る個体など、遺伝的に多様です。

計画研究 B05 班

先史人類の人口動態に関する研究

研究代表者 中村 大

(立命館大学・立命館グローバル・イノベーション研究機構・准教授)



経済や文化など社会の各方面に影響を与える人口動態の推定は、人類史の理解に必要な研究です。この班では、1980年代に算出された縄文時代の推定人口をアップデートするとともに、弥生時代以降の人口推定にも取り組みます。将来的には古代以降の歴史人口学の成果と接続し、約1万年間の日本列島における人口動態史の更新をめざします。超長期的な人口動態研究の成果は、1800年代後半から始まった人口の大変動期のただ中にある現代の人口問題を考えることにも役立つはずで

す。存在確率や発見率の新たなパラメータを導入し、小山修三氏による縄文人口推計の更新をめざします。100年幅・地域単位で年間平均人口の推定が可能になる方法を開発中です。

研究分担者



河合 洋介 (国立研究開発法人国立国際医療研究センター・副プロジェクト長)

担当研究テーマ：ゲノム分析による人口動態のコンピューター解析

ヒトゲノムの遺伝的多様性から縄文以降の日本列島の人口動態を推定します。現代人のゲノム解析からは地域ごとの人口動態を推定するとともに地域間の移住パターンを明らかにし、考古学研究との比較を進めます。



NOXON Corey Tyler (立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構・助教)

担当研究テーマ：人口推定および移動性の評価

人口推定につながる多様なパラメータを探索する研究を進め、住居の構築に必要な仕事量や人数から居住人口規模を考察する研究や遺跡と地形との関連性分析を行います。



山口 雄治 (岡山大学 文明動態学研究所・助教)

担当研究テーマ：西日本における人口動態の分析・バイアス評価

中国地方を中心として集落の形態や立地、古環境および地形データを駆使した遺跡の存在予測評価を実施し、人口動態の推定およびそのバイアス評価を行います。



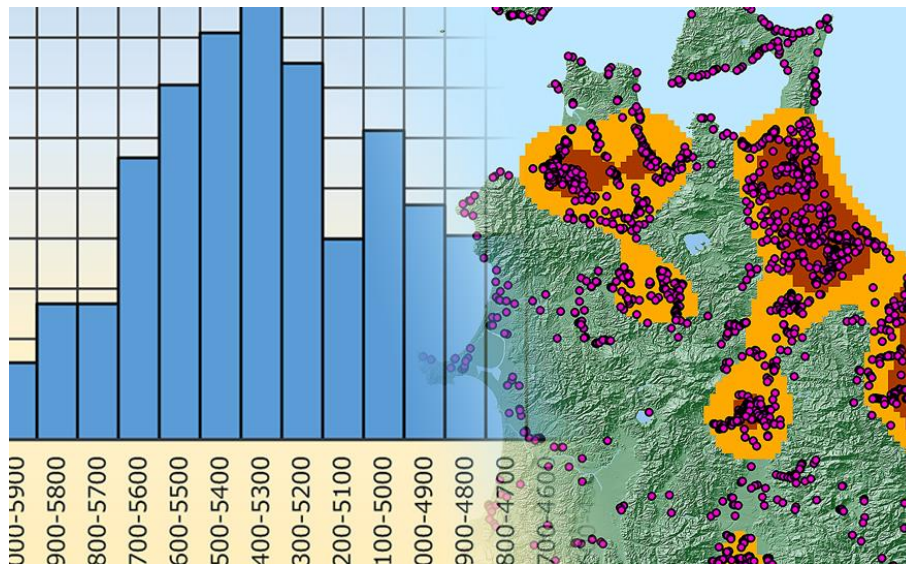
高瀬 克範 (北海道大学 文学研究院・教授)

担当研究テーマ：東日本における人口変動と資源利用の分析

遺跡の放射性炭素年代の積算確率分布 (SPD) 法で北海道の縄文文化以降の人口変動を推定するとともに、出土動物骨の同位体分析から人口と海洋資源の関係を探ります。

研究概要

本研究班は、考古データ（遺跡・遺構・遺物）、人骨データ（形質・ゲノム）、環境データ（陸域・水域）をもとに、縄文時代を中心とした先史時代における人口の時間的・空間的な動態を実証的に解明することを目指します。考古学的手法と自然科学的手法を融合させ、多様なデータと定量的な解析手法、複数の推定結果の比較により、総合的で信頼性の高い先史人口動態の復元を行います。また、人口推定に影響を及ぼす各種のバイアスについて軽減方法を提案するなど、間接的人口データを用いた人口推定に関する体系的な方法論を構築していく予定です。本研究班は、日本列島における先史人口動態を解明することでB班全体の研究テーマである「日本列島域における先史人類の拡散と地域性の解明」の一端を担うこととなります。それとともに、人口と社会文化（居住様式、儀礼祭祀）および環境適応（資源の利用や改変）との相互影響関係を統合的に復元することにより、新たな学問領域である integrative bioarchaeology（統合生物考古学）の構築に貢献したいと考えています。



計画研究 C01 班

日本列島域における古環境変遷の研究

研究代表者 箱崎 真隆(国立歴史民俗博物館・研究部・准教授)



遺跡出土木材や古建築材、自然埋没木の年代を誤差なく決定する「年輪年代法」の研究を行っています。従来の年輪幅に基づく年輪年代法に加えて、年輪セルロースの酸素同位体比に基づく「酸素同位体比年輪年代法」、炭素 14 濃度の極端な変動に基づく「炭素 14 スパイクマッチ法」を用いて、様々な時代の古い木材に年代を与え、そこから気候変動、自然災害、太陽活動などを復元します。総括班では国内会議を担当します。

計画研究班紹介

分担研究者



坂本 稔（国立歴史民俗博物館・研究部・教授）

担当研究テーマ：暦年較正曲線構築、炭素 14 地域差の解明

炭素 14 年代法による年代研究を行い、日本産樹木年輪による較正曲線整備を目指しています。



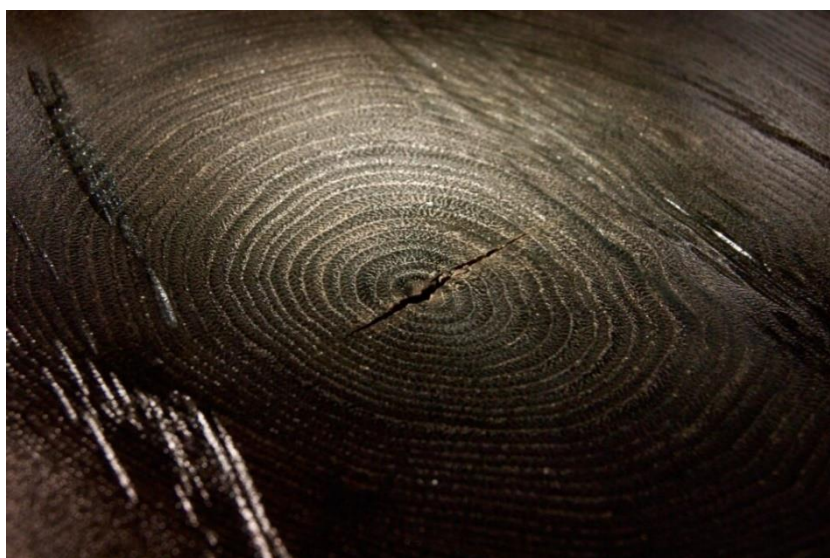
篠崎 鉄哉（国立歴史民俗博物館・研究部・プロジェクト研究員）

担当研究テーマ：極端災害の高精度年代決定

巨大津波の研究をしています。いつ、どこで、どのくらいの規模の津波が起こっていたのか、地質記録から探求しています。

研究概要

本研究では、先史時代の日本列島域の古環境変遷を「酸素同位体比年輪年代法」および「炭素 14 スパイクマッチ法」を用いて、1 年の時空間解像度で復元します。特に①縄文時代早期と前期を画する破局噴火「鬼界アカホヤ噴火」の誤差 0 年の年代決定、②過去 6400 年間にわたる年単位の降水量および太陽活動の復元と両者の関係性の解明、③4200-4300 年前に起きた大寒冷化イベント (4.2-4.3ka イベント) の気候復元と列島各地の影響評価を目的とします。そのために、屋久島の火山性埋没木の採集と炭素 14 スパイクの再現、日本各地から採集した自然埋没木および遺跡出土木材の網羅的な酸素同位体比分析と炭素 14 分析、同時間断面における地域間比較に基づく気候変動の面的な復元を実施する予定です。他班とも共同し、木材資料の新規獲得と年代決定を行い、より古く、より広い範囲まで古環境変遷の復元を進めつつ、他班に古環境・年代情報をフィードバックしていきます。本研究の達成によって、日本列島域における古環境の形成と先史人類の適応の解明へとつなげ、他班の研究成果と統合することにより、新たな学問領域である integrative bioarchaeology (統合生物考古学) の構築に貢献したいと考えています。



計画研究 C02 班

先史人類による人為的環境形成(動物相)に関する研究

研究代表者 長田 直樹(北海道大学・情報科学研究院・准教授)



主にゲノム解析の視点から生物の進化の研究を行っています。げっ歯類を中心とした哺乳類のゲノム解析により、日本列島への渡来経路や人類が作り出した環境への適応などについて調べていきます。計画班では若手研究者育成を担当します。

分担研究者



佐藤 孝雄 (慶應義塾大学・文学部・教授)

担当研究テーマ：イヌを中心的対象とした動物考古学による人為的環境形成の研究
人と動物の関係史を読み解くべく、遺跡から出土する骨や貝殻の調査・分析を重ねています。総合生物考古学 C02 班では、系統地理学者と連携し、イヌやイノシシなどの家畜とコメンサルアニマルとして重要なネズミ類について、日本列島への導入過程の解明に努めたいと思います。



本郷 一美 (総合研究大学院大学・統合進化科学研究センター・准教授)

担当研究テーマ：イノシシ・ブタを中心的対象とした動物考古学による人為的環境形成の研究

西アジアの新石器時代遺跡からの出土動物骨をもとに、ブタ、ヒツジ、ヤギ、ウシの家畜化過程と、家畜の起源地から周辺への導入過程について研究してきました。

日本列島への家畜の導入とその後の利用は独自の過程を辿っています。西アジアや東アジア大陸部における家畜利用と比較し、C03 班の植物考古学とも連携しつつ、日本列島の家畜飼育と栽培植物の歴史を明らかにします。



寺井 洋平 (総合研究大学院大学・統合進化科学研究センター・准教授)

担当研究テーマ：ニホンオオカミ・イヌの古代ゲノム解析

これまでは、イヌ/オオカミの古代 DNA からイヌの起源と日本列島でのイヌの変遷を研究してきました。統合生物考古学 C02 班では、班員と連携し、イヌに加えてイノシシやオオヤマネコなどヒトと関わりのあった哺乳類の古代ゲノム解析を進めます。

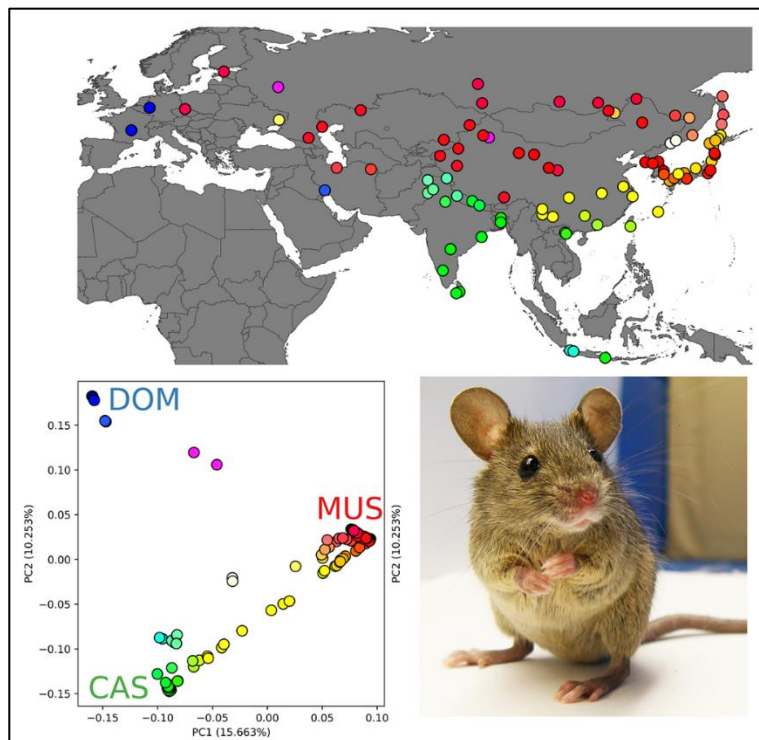
また C03 班と協力して植物の古代 DNA 解析にも挑戦していきます。

研究概要

日本列島に居住を始めて以来、先史人類は周囲の環境を改変しながら周囲の環境に適応してきま

計画研究班紹介

した。その過程において、さまざまな野生生物が人類と片利/相利共生することにより、現在の環境が形成されてきました。また、人類活動に付随して日本列島に渡来したと考えられる動物がたどったルートを探ることは、過去に起こった人類集団の移動や文化交流の歴史を知る手掛かりにもなります。本研究計画では、日本列島域における古環境の形成と先史人類の適応について解明するために、以下の3つの動物群を中心的対象として研究を展開する予定です。①人類が作り出した環境に片利共生するコメンサルアニマルとして重要なネズミ類の遺伝的多様性をゲノム解析により調べ、渡来とその後のヒトの往来に伴う遺伝的交流についての推定を行います。②イヌの古代ゲノム情報から、時代ごとのイヌの形態と形質を復元し、その当時の人類との共生関係を明らかにしていきます。③野生イノシシと家畜化されたブタとの関連を、動物考古学的手法や現代・古代ゲノム解析によって明らかにしていきます。以上の研究をもとに、ゲノム科学と動物考古学の融合的なアプローチにより、新たな学問領域である統合生物考古学（integrative bioarchaeology）の構築に貢献することを目標としたいと考えています。



計画研究 C03 班

先史人類による人為的環境形成(植物相)に関する研究

研究代表者 那須 浩郎(岡山理科大学・基盤教育センター・准教授)



遺跡から出土する植物の形態解析や組成解析から、栽培植物の進化と農耕の起源について研究しています。農耕以前の旧石器時代から縄文時代に日本列島に持ち込まれた移入植物や、弥生時代以降に農耕とともに伝来した随伴植物(雑草)の歴史についても研究を進めています。本領域では、遺伝学が専門の研究分担者と協力して、形態とゲノムの双方から、栽培植物の進化史と日本列島に移入した植物の歴史に迫りたいと思います。

研究分担者



内藤 健(農業・食品産業技術総合研究機構・遺伝資源研究センター・上級研究員)

担当研究テーマ：アズキ・ヒエ・クリのゲノム解析

アズキの仲間の研究をしつつ、いろんな生き物のゲノムを解読しています。シーケンサーを使いたい方は是非ご相談を。



石川 亮(神戸大学・農学研究科・准教授)

担当研究テーマ：イネの遺伝解析

日本人と共に歩んできたコメの歴史を理解するとともにその知見を将来の品種改良に役立てたいです。



菅 裕(県立広島大学・生物資源科学部・教授)

担当研究テーマ：ウルシのゲノム解析

動物の多細胞性進化のメカニズム解明が本業ですが、それは学生に任せ、私はウルシのバイオアーケオロジーをコツコツやっていきたいと思っています。皆さまどうかご指導お願いいたします。



大田 竜也(総合研究大学院大学・統合進化科学研究センター・准教授)

担当研究テーマ：植物ゲノムの進化的解析

分子進化学・集団遺伝学的な視点から生物の進化を研究しています。長年、動物の免疫の進化の研究を行ってきましたが、最近はソバ、アズキなどについてゲノム解析・トランスクリプトーム解析をもとに栽培植物の起源・進化について研究を行っています。

研究概要

本計画研究の目的は、考古植物学と植物遺伝学の統合により、先史時代の日本列島における植物の移入・ドメスティケーション・品種改良の歴史を明らかにするための方法確立することです。日本列島の植物相（フロラ）は、ヒトが移住して以来、大きく変化してきました。先史人類がどのように植物やその生息環境を人為的に改変し、それにより自らの社会を変化させてきたのか、その共進化の過程を知ることは、今後のヒトと植物の関わりを考えるうえで重要な課題だと考えています。

これまでの考古植物学の成果から、先史時代の日本列島で利用された植物についての情報が増えてきましたが、その来歴や起源については未解決の問題も多く残されています。例えば、縄文時代草創期～早期には、ウルシ、ヒョウタン、アサが見つっていますが、これらは、現在の日本列島に自生しないので、旧石器時代以降にヒトが持ち込んだ外来植物だと考えられています。ただし、ヒトの移住以前にこれらが日本列島に自生していないことは確定していないため、日本列島に移住した初期のヒトが、栽培植物を持ち込んで維持してきたのか、あるいは元来日本列島に自生していた植物を管理することで維持してきたのか、検証する必要があります。本研究では、この問題を、特にウルシに着目して研究します。

縄文時代には、ヒトは徐々に定住生活を開始しましたが、これにより集落周辺にはヒトの生活に都合の良い人為生態系（Human niche）が形成されたと考えられています。居住域を確保するために伐採や火入れによって開かれた環境には、後に栽培植物へと進化するアズキ・ダイズ・ヒエの野生種がいち早く適応しました。縄文時代中期～後期にかけて、これらの種子サイズが大型化している事例が見つかっており、縄文時代のヒトによってこれらの植物がドメスティケーション（栽培化・馴化）された可能性が指摘されています。ただし、種子サイズなどの形質は、環境変化によって変化しやすい可塑性があるため、これらの大型化現象が本当にドメスティケーションの証拠になるのか、形態だけでなく遺伝学の証拠も併せて、さらに検証する必要があります。本研究では、特にアズキ・ヒエ・クリに着目して、縄文時代における植物のドメスティケーションの有無を検証します。

弥生時代には、稲作・雑穀農耕が渡来人によって持ち込まれましたが、渡来した品種がどのような品種だったのかよく分かっていません。コメの収量や生産性に関わる生活史特性や種子の脱粒性など、当時のイネの品種特性を形態情報と遺伝情報から改めて検討する必要があります。さらに、イネと共に渡来した随伴雑草は史前帰化植物と呼ばれ、日本列島のフロラを大きく変化させました。農耕伝来に伴う雑草の多様性変化にも注目しています。さらに、遺跡出土植物の古代DNA解析にもチャレンジし、より直接的にこれらの歴史を検証したいと考えています。



IBA—日本列島域における先史人類史の統合生物考古学的研究—令和の考古学改新一に期待する

設楽 博己(東京大学名誉教授・本領域研究外部評価者)



文部科学省科学研究費補助金による新学術領域研究「ゲノム配列を核としたヤポネシア人の起源と成立の解明」は今年度で終了するが、その後継研究というべき類似の大型プロジェクトとして発足したのが学術変革領域研究のIBA—日本列島域における先史人類史の統合生物考古学的研究—令和の考古学改新一である。IBAとは

integrative bioarchaeology、すなわち統合生物考古学の略称である。ヤポネシアゲノムプロジェクトでは数々の成果があげられたが、プロジェクトの中核をなす篠田謙一氏が著した『人類の起源』が爆発的に売れたように、このテーマに対する一般の方々の関心の度合いの高さを示している。

日本人の起源というテーマは、それこそ明治期のアイヌ・コロボックル論争あるいはそれをさかのぼる江戸期から注目され、近年に至るまで日本史学、人類学、考古学、社会歴史学などの分野で数々の書籍がものされてきた。清野謙次氏の『古代人骨にもとづく日本人種論』、寺田和夫氏の『日本の人類学』、工藤雅樹氏の『研究史 日本人種論』、小熊英二氏の『単一民族神話の起源「日本人」の自画像の系譜』、坂野徹『帝国日本と人類学者』などがすぐに思い浮かぶ。これらの書籍がさまざまな研究者によって著されてきたことは、このテーマが考古学にかたよるものではなく、多くの分野の関心事であり、そしてこのテーマにかかわる研究が分野横断型の研究なくしては成り立たないことを物語っている。このたびの学術変革領域研究 IBA も多岐にわたる分野の方々が参加された横断型スタイルをとっていて、これらの書籍で示されたさまざまな課題への学際的な切込みが期待される。

ヤポネシアプロジェクトの取り組みの核は DNA 分析であった。日本人の起源論は人々の遺伝学的な系譜を問題にすることからスタートするのであり、系統論を議論するうえで近年の DNA 分析の精度の高まりが大いに寄与することになった。この成果を踏まえて学術変革領域研究で取り組む柱となるのが、縄文時代、弥生時代を中心とする日本先史時代の社会組織の問題である。

*

IBA 研究代表の山田康弘氏が長年取り組んできたのが縄文時代の親族組織研究である。この課題に対して、考古学は人骨および埋葬や竪穴住居の研究などからアプローチを進めている。たとえば水野正好氏が縄文時代の集落の竪穴住居に 2 棟で一組の分子があることに注目して、双分組織の存在を示唆したのが画期的であった。水野氏は居住域である竪穴住居群と墓地の構造分析にも取り組み、秋田県大湯環状列石に代表される縄文時代の墓地はいくつかの構成単位から成り立っていると述べた。論文が提出された 1960 年代までの集落論といえどもっぱら唯物史観にもとづく原始共同体理論が幅を利かせているところであり、双分組織といった文化人類学的な視点も取り込んだ切込み

は新鮮だった。

これが刺激を与えて文化人類学の大林太良氏によって縄文時代の社会組織論が展開されたのが70年代に入ったころであり、縄文文化研究者にとってはしてやられた感が強い一方で理念先行という拒否反応も強かった。水野論も考古資料の操作の厳密性という点で研究者の同意を得るのがむずかしかった。したがって考古資料にもとづく実証的で精緻な検証が求められることになったのだが、それに応えるかのように埋葬人骨や墓地の緻密な分析によって水野論を発展させた林謙作氏や春成秀爾氏の70年代の業績は顕著であり、水野氏が示した住居や墓のグループを埋葬区あるいは埋葬小群と命名し、それが何を反映しているのかという視点から親族組織研究につなげていった。

弥生時代の親族組織研究も、同様な資料操作によって春成氏や甲元眞之氏が着手した。甲元氏の70年代なかばにおける山口県土井ヶ浜遺跡の研究は埋葬人骨の頭位方向のクラスターを出自表示として理解する方法によるものであり、民俗学的な知識の裏付けもあり、その後の研究に影響を与えた。

*

春成氏は人骨の抜歯様式と副葬品の関係性を丹念に調べ上げて、春成仮説というべき理論を示した。この研究素材の柱をなしたのが抜歯を伴う埋葬人骨が豊富に出土する、愛知県稲荷山貝塚、吉胡貝塚、伊川津貝塚といった渥美半島の貝塚群である。縄文時代のこの難攻不落の理論に攻め込んだのが、田中良之氏らによる80年代後半の伊川津貝塚の多数合葬人骨の歯冠計測にもとづくアプローチであった。さらに近年では日下宗一郎氏がストロンチウム同位体の分析から春成氏の抜歯による婚姻仮説に異議を唱えている。そして稲荷山貝塚の人骨の14C年代測定によって、これまで同時と見なされ一対と理解されていた4I系と2C系抜歯に時期によって型式推移のあることが確認されたのも春成仮説にとっては大きな衝撃であった。山田氏も岩手県蝦島(えびしま)貝塚の縄文時代晩期の埋葬人骨の14C年代測定をおこない、埋葬小群の人骨に年代の開きが大きいことから、埋葬小群設定の根拠に疑問を呈している。

このことは、墓地や副葬品などの考古資料の文化史的な分析に限界のあることを物語る。もちろん、墓域や副葬品あるいは抜歯型式などの考古資料の基本的な分析なくしては議論の土台さえ成り立たない。しかし、14C年代測定、各種の同位体分析などの考古科学とのタイアップなくしてはもはや先史時代の社会組織の問題に切り込んでいくことは不可能である。とくに親族組織を問題にする場合、DNA分析がそれにアプローチする有効な手段になるのは言うまでもない。

90年代半ばに、日本先史時代研究にもDNA分析が導入された。篠田謙一氏による茨城県中妻貝塚の多人数再葬人骨のmtDNA分析は画期的な成果として記憶に残る。その際に松村博文氏による歯冠計測分析も併用され、そのクラスターがmtDNAのハプロタイプとある程度の相関関係が認められたことは、歯冠計測の有効性が保証されたかにみえた。しかし、論文のなかで松村氏により歯冠計測が他人の空似を拾ってしまう弱点が吐露されたのも印象的であった。

ヤポネシアゲノムプロジェクト研究でDNA分析の中核をなしたのはmtDNA分析である。母系遺伝のmtDNA分析では母系の系統は判別しえても父系はわからない。ヤポネシアゲノムプロジェクト研究の中核的なテーマである日本人の系統といった系譜論にはmtDNA分析だけでも有効な成果

エッセイ

をあげることができるが、親族組織論といった父母の系統すべてにわたって解析するには核ゲノムの分析を要する。核ゲノムは mtDNA にくらべてきわめて少数で残存度が悪いが、この問題も DNA シーケンサーというゲノム解析が世代を重ねて改良されることにより解決されつつある。その結果である福島県三貫地貝塚や北海道船泊遺跡出土縄文人骨の全ゲノム解析など、いずれもここ 10 年内の出来事である。

mtDNA にそのような制約があるならば、歯冠計測について回る他人の空似を拾ってしまうというバイアスは、親族組織を扱ううえでより深刻な問題になる。

*

このように、考古学の側からの本格的な社会組織論の登場と展開は 1970～80 年代前半を画期とし、80 年代後半から歯冠計測によってそれに批判が加えられ、90 年代半ばより mtDNA を中心とする DNA 分析が導入されて縄文時代の人々の系統や社会組織に接近する有効な手段の革新の準備がはじまった。2000 年以降になると、各種の同位体比分析と ^{14}C 年代測定の精度化がアプローチの幅を広げるとともに時系列的分析を精度高く進められる基礎を提供した。そして今まさに核ゲノム分析の技術的な革新が、縄文時代、弥生時代の社会組織問題に大きな転換をもたらそうとしている。ゲノム解析の精度が格段に高まった現在、先史時代の社会組織問題に対するアプローチは大きな岐路を迎えたといつてよい。この学術変革領域研究が「令和の考古学改新」とうたっているのも、そこに意味がある。

この問題に着手して確実な成果をあげる方法の一つは、これまでの文化史的なアプローチによって組み立てられた仮説の拠り所となる重要な遺跡の資料を適切に選び、重点的な分析をおこなっていくことであろう。日下氏が成果をあげた稲荷山貝塚の分析例はまさにそれに相当するが、分析されたのは埋葬人骨群の一部である。埋葬小群の問題を吟味するためには、伊川津貝塚、吉胡貝塚を含めてできるだけ多くの埋葬人骨を測定し、墓域全体を構造的に理解していかななくてはならないだろう。また、抜歯人骨のゲノム解析もできるだけ事例を積み重ねることが要請されよう。歯冠計測によって組み立てられた伊川津貝塚の多人数合葬人骨のほかにも、千葉県権現原貝塚の多人数合葬人骨のように、歯の遺伝的特性にもとづいてグルーピングされて親族組織が復元された資料もある。中妻貝塚の複合的な分析も、核ゲノム分析を経ることによって真相に分け入ることも可能であろう。ここにあげた資料について、調査計画にすでに織り込み済みだというものもあるかもしれないが、これまでの分析の定点になるような資料をピックアップして、太田博樹氏と神澤秀明氏を中核とする DNA 分析と考古資料の分析のコラボレーションによって成果があがることを期待する。

田中氏があげた大きな成果である古墳時代の親族組織論は、歯冠計測にもとづくものであった。IBA に参画している清家章氏は、田中説を批判的に継承している。というよりも古墳時代後期までキョウダイの血縁合葬が強く認められる点で田中説とおおいに異なる論理展開をされているのであるが、そのよって立つ方法は歯冠計測である。DNA 分析によって、歯冠計測法を検証していく作業が必要であるし、大いにその成果が期待されるのである。先史時代を主眼とするこのプロジェクトが古墳時代の人骨をどこまで取り上げるのかわからないが、古墳時代のキョウダイ合葬が縄文時代の系譜と考えられていることからすれば、弥生時代の人骨の DNA 分析はぜひ取り上げてほしい

課題である。

大阪府瓜生堂遺跡の方形周溝墓などの男女並葬が夫婦を単位としているという説が 80 年代の半ばに田代克己氏によって立てられて、福岡県須玖岡本遺跡や三雲南小路遺跡のいわゆる王墓における並設された甕棺墓を夫婦と理解する向きも多く、楽浪郡など漢代の墓制は夫婦を単位としているところから、弥生時代の上位階層にそうした制度が影響を与えている可能性が都出比呂志氏らによって指摘されてきた。これも田中学説の影響によっていつのまにかしぼんでいってしまった感があるが、あらためてクローズアップすべき問題であろう。

*

ここでは、DNA 分析や 14C 年代測定とストロンチウム同位体分析を取り上げて、IBA の先史時代の親族組織へのアプローチに対する課題や期待を述べてきた。ほかにもいくつもの重要な諸問題とそれを担う分担者の顔ぶれは多彩である。炭素・窒素同位体比分析による食性分析に取り組んできた米田穰氏、先史時代の人口動態に関する研究をおこなう中村大氏、人類と古環境、動植物との関係性に焦点をあてた箱崎真隆氏、長田直樹氏、那須浩郎氏、さらに先史文化の発祥である旧石器時代の日本列島の人類とその文化の形成をテーマとする出穂雅実氏、日本列島の南北である北海道島と琉球列島を研究テーマとする加藤博文氏と木村亮介氏といった、いずれもそれぞれの第一線で活躍している分担者であり、考古科学との協業によるあらたな成果が期待される。

学術変革が何を目指すのか、ターゲットを設けて学術的な意義を満たすのはもちろんのこと、学界や一般に対するアピール度の高いテーマ設定が必要になる。人骨の場合、縄文・弥生時代の適切な試料のピックアップや分析だけでも大作業である。さらに古墳時代となるとこの大型プロジェクトにおいてもとても終わることのできない計画になるかもしれないが、将来を見据えた長期的な展望の戦略も必要なのではないだろうか。砂糖壺の中の蟻にならないように注意しながら進めてほしい。

人骨の所蔵機関との適切なコンタクトや成果の共有や報告を丁寧におこなわなくてはならない。また、先史時代とはいえ、人骨を扱うのは倫理的問題もクリアーしなくてはならないだろう。その点については、代表の山田氏は人一倍気をつかう方であることはだれもが認めるところである。DNA 分析をはじめとする考古科学の飛躍的な進展という時宜を得て、すぐれた研究者集団によって立ち上がったこの学術変革領域研究が令和の考古学改新となることを願うが、その実現の可能性は非常に高いといえるのではないだろうか。

『間違わないゲノム血縁解析のために』

太田 博樹(A02 班 研究代表者)

「古代 DNA 分析」という分析技術は、1980 年代から存在した。しかし、現在の「古代ゲノム解析」は、かつての「古代 DNA 分析」とは全く別物といってよい。初期の古代 DNA 分析は、PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 法を基礎としていた。これは、ひとこと言えば、古くて断片化し、数

エッセイ

も減少してしまった DNA を、Taq ポリメラーゼという酵素を使って、分析可能な量にまで増幅するという技術だ。当時は、サンガー法という DNA の塩基 (A・C・G・T) の配列を読む方法が採用されていたので、この方法で検出できる量にまで DNA を増幅する必要があった。その増幅の方法として、分子生物学の一般的な実験技術に分子クローニング法と PCR 法があり、PCR 法の方が簡便であるという理由から、PCR 法を基礎とする分析法が採用されたのだ。

PCR 法では、プライマーと呼ばれる 2 つの人工的に合成された短い DNA を、いわば検索ワードのようにもちいて特定の DNA 領域を増幅する。いま生きている人からなら抹消血から豊富に DNA を得られるので、PCR 法で簡単に欲しい DNA 領域を増幅できるが、断片化し分子の数が激減した DNA の場合、そう簡単ではない。そこで当初、ミトコンドリアゲノム (mtDNA) が古代 DNA 分析の対象として選ばれた。1 つの細胞に細胞核と細胞内器官が存在する。細胞核は 1 つしか存在しないが細胞内器官の 1 つであるミトコンドリアは数千~数万存在する。したがって、古人骨にも残っている確率が高いからだ。こうした理由で 80~90 年代の古代 DNA 分析では、mtDNA (約 1 万 6 千文字) の中でも多様性が高い D-loop 領域 (約 400 文字) 内にプライマーを設定した。古代 DNA の長さは、75 文字をピークに、最長でも 150 文字くらいまで断片化しているので、100 文字前後を増幅できるプライマーを設計し、サンガー法で読むという作業をおこなっていた。

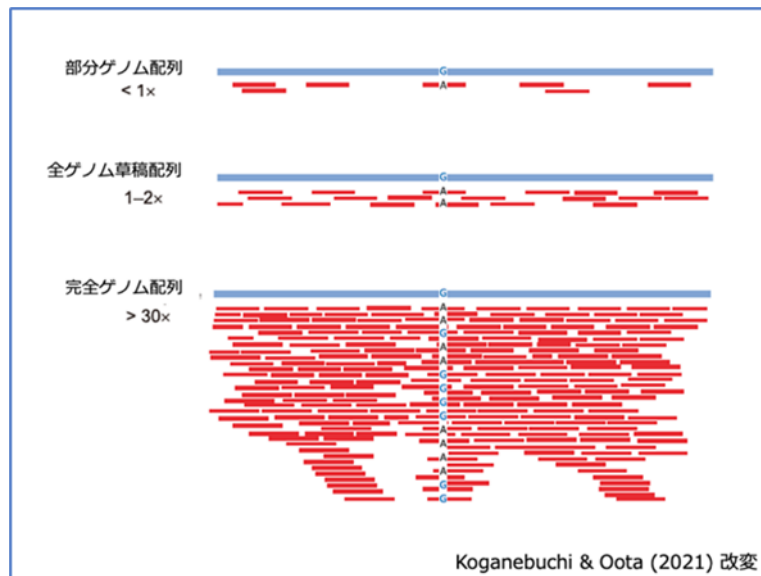
ところが 2003 年のヒトゲノム解読完了宣言以降、サンガー法に対し、次世代型シーケンシング (next generation sequencing: NGS) 技術が開発され、状況がいきなり変化した。NGS 解析の場合、分析対象である DNA 断片の両端にライゲースという酵素で人工的に合成された DNA であるアダプター配列を結合する。これを NGS ライブラリと呼んでいるが、これをシーケンシング装置にかけ、DNA 断片の配列を読む。複数の異なる原理にもとづく NGS 技術が開発されたが、そのどれもが原理的に短い DNA 断片を大量に読んで、コンピュータの中でそれらをつなぎ合わせるというコンセプトで設計されていた。つまり、たとえ対象が生きている人の DNA でも、DNA を人工的に切断し短く断片にしてからライブラリ化する必要がある、最初から断片化している古代 DNA にとっては、うってつけの方法であった。30 年ほど前までは mtDNA の部分配列 (約 100 文字) しか読むことができなかった古代 DNA 分析が、全 mtDNA 配列はもちろん、全ゲノム (約 30 億文字) の情報も得られようになり、最初に述べたように全くの別物として進歩を遂げた。

NGS が普及するにしたがい、ヒト集団の移動や系統を論じる研究で、古代ゲノム解析のデータが重要な情報を提供するようになっていった。現在、古代ゲノム解析の方法的発展は安定期に入ったといえるだろう。今後は、遺跡から出土する人骨の血縁関係を論じる研究でも、その威力を発揮することが期待されている。こうした血縁関係に着目した古代ゲノム解析では、データの精度により気を配る必要がある。系統分析の場合、仮にデータがエラー (間違っ読まれた文字) を含んでいたとしても集団全体の特徴は保たれるので結果が大きくブレることはほとんど考えられないが、血縁解析の場合は、エラーが含まれれば、それだけ遺伝的関係が低く見積もられ、結果が 180° 変わってしまう。

ゲノム解読においてエラーをゼロにすることはできない。が、カバー率でその信頼度をはかることはできる。カバー率とは、全ゲノム配列 (約 30 億文字) の何%をカバーしているかを示す数字

エッセイ

だ。上述のように NGS 解析では短い DNA 断片を読む。この 1 つ 1 つを read (リード) と呼んでいる。リードは、コンピュータの中で参照配列に貼り付けられる (下図)。この操作をマッピングという。リードがまばらで、全ゲノムをカバーしない場合を部分ゲノム配列と呼ぶ。たとえば全体の 1% 読んだ場合、0.01x カバレッジという。この段階だと、参照配列と異なる箇所が 1 つのリードで示されるだけのことが多いので、参照配列との違いがエラーなのか本物の変異なのか、リード情報だけでは区別がつかない。リードが全ゲノムを一通りカバーできたら 1x カバレッジという。だいたい「1 回は全体を読んだけれど 2 回は読んでいない」という精度の解読をドラフト配列とよぶ。全ゲノム解読の草稿という意味だ。この段階だと、エラーか本物の変異か、おおよそ見当がつくが、まだ不正確だし、その変異が両親のどちらから受け継いだか分からない。ヒトゲノム標準参照配列は 30 回以上読まれているので、一般的に 30x カバレッジを越えると完全ゲノム配列といっている。このカバー率に到達すれば、エラーと本物の変異の区別は明確につくだけでなく、その変異が母親由来か、父親由来か、その両方かの区別もつくようになる。



血縁解析では完全ゲノム配列をもちいることが理想だ。しかし、普通の古代ゲノムでこのような高精度の解読はごくまれで、たいてい部分ゲノム配列をもちいることになる。コンピュータにゲノム情報を入れて血縁解析をおこなう数種類のプログラムが開発されており、そのどれもが、配列の精度やデータセットの特徴によっていくつかの仮定を置き、パラメータを設定して血縁関係を推定する。考古学にとって遺跡内での血縁関係は極めて本質的なテーマである。このパラメータ設定のステップが意外と難しく、かつ最も重要だ。間違った結果を出さないために慎重なパラメータ設定を心がけたい。

統合生物考古学を実践してきた遺跡 -愛知県田原市保美貝塚- 山田 康弘(A01 班 研究代表者)

保美貝塚は、愛知県田原市保美町字平城に所在する縄文時代晩期を中心とした貝塚である。保美貝塚の位置する渥美半島には、多数の人骨が出土したことで有名な吉胡貝塚と伊川津貝塚があり、先の保美貝塚とあわせて、これらは「渥美半島の三大貝塚」と呼ばれている。ただし、各遺跡の生業形態はそれぞれ若干異なるようであり、保美貝塚は出土した動物遺存体の分析から、外洋漁労を主体とした生業活動を行っていたと考えられている。保美貝塚から出土した人骨の上腕骨は非常にゴツくて太いことが知られているが、これは外洋漁労のための舟漕ぎを行った結果なのかもしれない。

さて、保美貝塚では、これまで50次におよぶ発掘調査が行われている。筆者も新たな研究資料を求めて2010年度より、足かけ6年間かけて発掘調査を行った。その結果、人骨の集骨葬例を収めた土坑墓を1基、単独・単葬の屈葬人骨が出土した土坑墓を1基検出することができた。

この集骨葬例に伴う土坑は、3.3m×2.3mほどの楕円形をなし、深さは40cmほどである。集骨葬例自体は、およそ7基の盤状集骨とその他の人骨から構成されている。いずれの盤状集骨も、頭蓋を縫合線で分割し、それを四肢骨を井桁状に組んだもの（盤状集骨）の四隅に置いている。また、井桁の中に肋骨を環状に入れ、中心部に下顎を置いている点は、他の遺跡の例と共通している。時期的には、伴出した土器から縄文晩期前半の元刈谷式～中葉にさしかかった桜井式くらいの時期と考えられる。また、人骨の年代測定の結果、2標準偏差に相当する確率分布で、3056～2997cal BP（95.4%）という年代が測定されている。また、測定した11例の年代幅は、2標準偏差で0～190年と推定され、本例は100～200年ほどの年代幅をもった人骨で構成されていると考えられる。集積された人骨に選択性があったとみてよいだろう。

これまでに盤状集骨は、渥美半島を中心とした三河地方に10例ほどが検出されているが、このように年代とその幅が測定された事例は初めてであり、現在DNA分析が行われている。今後、さらにバイオアーケオロジ的な分析が行われる予定であり、その結果が楽しみな遺跡である。



フィールドスクールを通じた研究者育成

加藤 博文(B02 班 研究代表者)

アーリキャリアの研究者には、さまざまなフィールドの体験は貴重な機会となる。

私たちは、2011年の夏から、日本の最北端の離島である礼文島の遺跡で国際フィールドスクールを企画実施してきた。さすがに今回のコロナ禍では、2020年から2022年の3年間は中止を余儀なくされたが、2023年夏には再開することができた。

礼文島は、北海道島の北端、稚内市の西方約60kmに位置する最北の離島である。島の基盤は白亜紀一新第三紀中新世に海底で堆積した砂岩や泥岩、火山岩の地層で構成されている。また島の南にある桃岩は約1300年前のマグマが海底で個結したものと考えられている。礼文島の成り立ちは古く一億五千年前から海底が隆起してできた島とされる。島の北部の海拔20-30mの海岸段丘は約12.5万年前の酸素同位体ステージ5eに形成されたと考えられている。

島は南北に29km、東西に8kmのやや細長い蟹の爪状の形状をしており、最高地点である礼文岳は海拔490を測る。中央部から南部にかけては標高200mから300mの山地が連続し、海岸線に向かい降下しており、平坦な土地は見られない。島北部の久種湖周辺にのみ、わずかに低地が見られる。島は約300種類の高山性植物の群落が見られ、花の浮島とも呼ばれている。

島の名前「レブン」は、アイヌ語の「レブンシリ」からきたもので、「レブン：沖の」「シリ：島」を意味する。「花の浮島」と呼ばれる礼文島であるが、島の規模に比して、数多くの考古遺跡が確認されている。現在、礼文島には55ヶ所の遺跡が知られている。礼文島の遺跡の存在は、かなり早くから知られており、明治23(1890)年には代田亀次郎が『東京人類学会雑誌第五十号』に「北見國レブン郡発掘の石器及土器」を報告している。以降、礼文島の考古遺跡と出土遺物は多くの考古学者や人類学者を引き寄せてきた。

私たちがフィールドとする浜中2遺跡は、島の北端に位置する船泊湾の最奥部に位置する。船泊湾沿岸には海岸線に沿って砂丘列が形成されているが、浜中2遺跡はその西端に位置している。

浜中2遺跡の特徴は、縄文文化中期から近世アイヌ文化期に至るまで連綿と人々が生活の拠点として利用し、集落を形成してきた点にある。この遺跡では旧石器時代を除き、縄文文化以降の先史時代から歴史時代に至る人々の生活を連続した堆積層で観察することができる。

毎年、この浜中2遺跡に20名から40名前後の学生や院生が国内外から集まり、3週間に及ぶ調査研究を合宿形式で行なってきた。

砂丘上に形成された遺跡は、4mに及ぶ魚骨層を含む厚い文化層が堆積しており、石器や土器に加えて、通常では残りにくい有機質の資料が良好な状態で保存されている。

出土した資料には、動物骨や炭化した種子も得られており、また続縄文文化段階からオホーツク文化段階の異なる時期の埋葬人骨も確認されている。

遺跡から得られる情報は、当時生活した先史時代の人々とその周辺環境の織りなす相互作用の結果と言える。これまでも浜中2遺跡からは、大陸産のオオムギの炭化種子や、飼育されていたカラフトブタや大型犬の遺体も数多く出土した。

活動報告

2023年夏には、今から約1500年前のオホーツク文化初期の成人男性の墓が検出された。これまでのこの調査において確認された先史時代の遺骨からは良好なゲノムデータが得られており、今後の調査研究によって北海道島に生活してきた人々の集団形成史の一旦が明らかにされるであろう。

フィールドスクールにおいて重要なことは、最先端の研究に触れる機会が得られること。そして自らの研究資料を直接自らの手で掘り出すことができることにある。2011年の調査からすでに多くの国内外の学生が浜中2遺跡から出土した資料を活用して修士号や博士号を取得している。

これからも北の島でのフィールドスクールから、研究の世界を大きく変える成果が発信されることを期待している。



統合生物考古学に関する書籍等一覧

ここでは、本領域研究に参画していただいている研究者の方々が、これまでに発表してこられた書籍（単著）を中心に、統合生物考古学に関係するもので、2001年以降に刊行されたものをピックアップしてみた。考古学・人類学全般に一般向けに書かれたものから、特定分野の専門書まで、幅広いジャンルのものが含まれているが、それだけ本研究領域が幅広いものであることの証となるだろう。本領域研究をご理解いただく際の参考としていただければ幸いである。なお、共著となる書籍、論文、研究ノート等に関しては、本誌次号以降に掲載・紹介をする予定である。

A01 班

山田 康弘

- 2022 『縄文人も恋をする!? 54のQ&Aで読み解く縄文時代』 ビジネス社
- 2019 『縄文時代の歴史』 講談社現代新書
- 2018 『縄文人の死生観』 角川ソフィア文庫
- 2015 『つくられた縄文時代－日本文化の原像を探る－』 新潮社選書
- 2014 『老人と子供の考古学』 吉川弘文館
- 2014 『縄文人がぼくの家に来てきたら!?』 実業之日本社
- 2008 『人骨出土例にみる縄文の墓制と社会』 同成社

青野 友哉

- 2014 『北の自然を生きた縄文人 北黄金貝塚』 新泉社
- 2013 『墓の社会的機能の考古学』 同成社

舟橋 京子

- 2010 『抜歯風習と社会集団』 すいれん舎

辻田 淳一郎

- 2019 『鏡の古代史』 角川選書
- 2018 『同型鏡と倭の五王の時代』 同成社
- 2007 『鏡と初期ヤマト政権』 すいれん舎

A02 班

太田 博樹

- 2023 『古代ゲノムからみたサピエンス史』 吉川弘文館
- 2018 『遺伝人類学入門－チンギス・ハンのDNAは何を語るか』 ちくま新書

A03 班

日下 宗一郎

- 2018 『古人骨を測る 同位体人類学序説』 京都大学学術出版会

坂上 和弘

- 2019 『特別展ミイラ 「永遠の命」を求めて』 国立科学博物館・TBS テレビ

B01 班

森先 一貴

2022 『旧石器社会の人類生態学』 同成社

2021 『列島四万年のディープヒストリー ―先史考古学からみた現代―』 朝日選書

2010 『旧石器社会の構造的変化と地域適応』 六一書房

岩瀬 彬

2021 『最終氷期最盛期の石器使用痕研究』 同成社

B02 班

加藤 博文

2008 『シベリアを旅した人類』 東洋書店

内山 幸子

2014 『イヌの考古学』 同成社

B04 班

清家 章

2020 『卑弥呼と女性首長』（新装版）吉川弘文館

2018 『埋葬からみた古墳時代 性・親族・王権』 吉川弘文館

2015 『卑弥呼と女性首長』 学生社

2010 『古墳時代の埋葬原理と親族構造』 大阪大学出版会

濱田 竜彦

2016 『日本海を望む倭の国邑 妻木晩田遺跡』 新泉社

B05 班

高瀬 克範

2022 『続縄文文化の資源利用』 吉川弘文館

2004 『本州島東北部の弥生社会誌』 六一書房

C02 班

長田 直樹

2019 『進化で読み解くバイオインフィマティクス入門』 森北出版

寺井 洋平

2018 『生物多様性の謎に迫る』 化学同人

編集後記

本領域研究における研究連絡誌の第1号である。今回は、参画して下さった各計画研究の代表および研究分担者の方々の紹介を中心としたものとした。一読しただけで、改めて本領域研究は多くの研究者が集い、大きなテーマに向かって進んでいくものと実感できるだろう。現状では、個々の研究者がそれぞれのテーマに基づきながら研究を行っている状況であるが、やがてそれが大きな幹をもつ大樹へと成長するものと信じてやまない。

また、本研究連絡誌の編集と並行して、ホームページの英語版の構築作業も行った。今年度中には公開できるだろう。本領域研究を国際的にアピールするためにも、ホームページの英語版は欠かせないものである。今後、多くの外国研究者との共同研究が行われるようになればよいと願うとともに、統合生物考古学のさらなる発展を祈念したい。

山田 康弘（領域研究代表者）

今後の予定 Schedule

若手研究集会 …………… 2024年2月28・29日 於 北海道大学

全体会議・講演会…………… 2024年3月24日 於 京都駅ホテルグランヴィア



文部科学省 科学研究費助成事業 学術変革領域研究 (A)

日本列島域における先史人類史の 統合生物考古学的研究 —令和の考古学改新—

領域代表者 山田 康弘(東京都立大学)
領域番号 23A102
領域略称 統合生物考古学

統合生物考古学領域事務局 東京都立大学 人文科学研究科
〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1 プロジェクト研究棟203号室
TEL 042-677-5667

<https://i-bioarchaeology.org/>

