

2012 - 2016 年 科学研究費補助金
「新学術領域研究（研究領域提案型）」

現代文明の 基層としての 古代西アジア文明

—文明の衝突論を克服するために—



newsletter

Vol.1
December
2012

科学研究費補助金「新学術領域研究（研究領域提案型）」
『現代文明の基層としての古代西アジア文明－文明の衝突論を克服するために－』

2012-2016 Grant-in-Aid for Scientific Research in Innovative Areas
the Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology in Japan

**“Ancient West Asian civilization as the foundation of all modern civilizations:
A counter to the ‘Clash of Civilizations’ theory”**

Newsletter vol.1 December 2012

CONTENTS

現代文明の基層としての古代西アジア文明 －文明の衝突論を克服するために－	1
計画研究	
西アジアにおける現生人類の拡散ルート －新仮説の検証－	4
古代の主食糧としてのコムギ栽培進化プロセスの解明	6
西アジア先史時代における工芸技術の研究	8
西アジアの先史時代の石材供給に関する地質学 －南イランは古代人にとってどんな場所であったのか－	10
西アジア都市文明の資源基盤と環境	12
古代西アジアの文字文化と社会 －前2千年紀におけるユーフラテス中流域とハブル流域－	14
周辺アッカド語文書に見る古代西アジアの言語・歴史・宗教に関する総合的研究	16
バビロニア・アッシリアの「政治」と「宗教」 －領土統治における神学構築と祭儀政策－	18
多元素同位体分析による古代西アジアにおける古環境復元	20
堆積物に記録される西アジアにおける第四紀環境変動の解読	22
西アジアの地震活動	24
西アジア古代遺跡の石器・土器の組成・微細組織データベース	26
西アジア文化遺産の材質と保存状態に関する自然科学的な研究	28
シンポジウム・研究会開催予定 / 活動履歴	30

2012-2016年度文部科学省科学研究費補助金
「新学術領域研究(研究領域提案型)」

現代文明の基層としての 古代西アジア文明

— 文明の衝突論を克服するために —



領域代表: 常木 晃
筑波大学人文社会系・教授

2012年度より5年間の計画で、科学研究費補助金新学術領域研究(研究領域提案型)「現代文明の基層としての古代西アジア文明 — 文明の衝突論を克服するために —」が開始されました。本学術領域研究は、古代西アジア文明が達成した歴史プロセスを、人文科学および自然科学を含む多様な研究手法で解きほぐし、西アジア文明を基盤とした深い相互理解に基づく新たな現代文明像の構築を目指します。

現代の西アジア地域の政治、経済、文化に関わる諸問題は、常に世界の不安定要素とみなされてきました。その背景には、文明の衝突といった政治的言説の中で西アジアのイスラーム社会が西洋社会への対立軸として位置づけられ、非西洋的な世界の象徴としてスケープゴート化されてきた事実があげられます。現代の国際政治にセンセーショナルな影響を与えたサミュエル・ハ

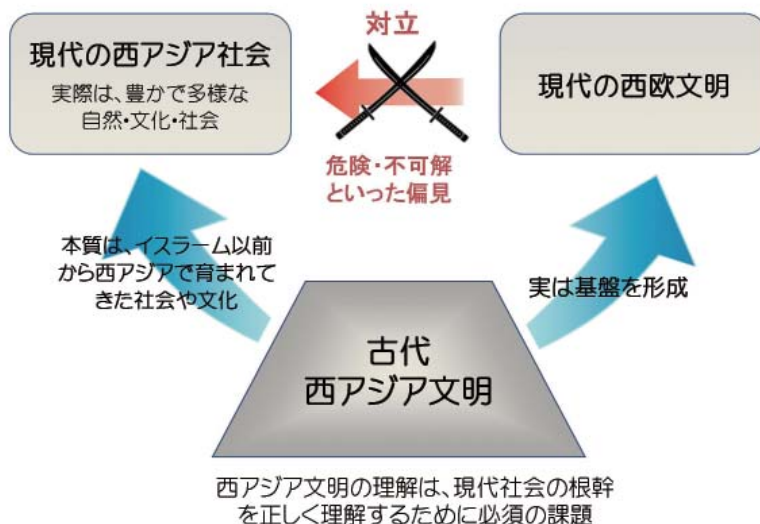
ンティントンの『文明の衝突 The Clash of Civilizations』(1996)の中では、世界の紛争は国家間の抗争から文明間の衝突へと変化し、やがて世界は行き詰ると分析しています。人々は人為的な国境や国旗に従うよりも、自己のアイデンティティが基づく文化や文明に結集するというもので、そのもっとも激しい対立軸が西欧対イスラームとされたのです。しかし、両世界の文化や文明の成り立ちを考えると、両者は果たして本対立的と言えるのでしょうか。

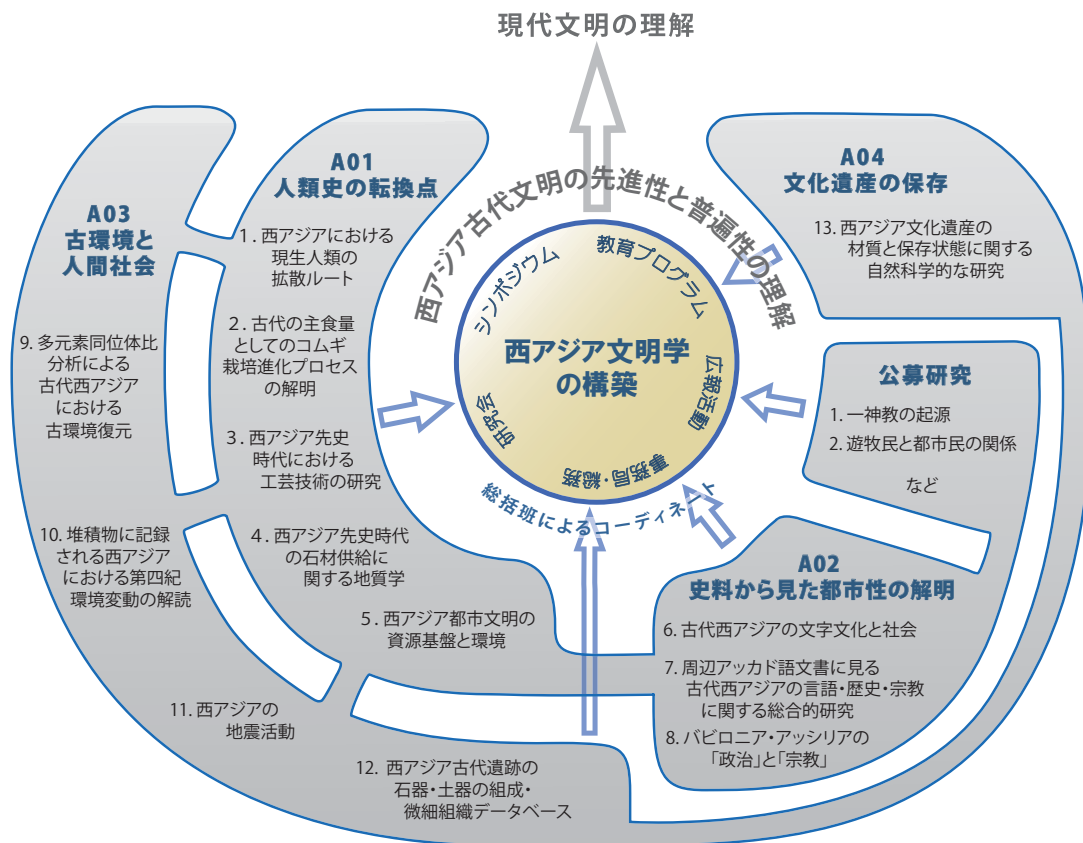
長年にわたってこの地域と接してきた本学術領域に関わる研究者の多くは、そのような風潮に大なる違和感を抱いています。なぜならば、現在の西アジア社会の特質となっているものの多く、例えば強い血縁集団としての人々の紐帯や唯一神への深い信仰などは、イスラーム社会成立のはるか以前に古代西アジアの地で誕生

したものである一方、それと同時に、現代の西欧社会の基盤を形作っているものとして、ムギ作農耕、都市社会、キリスト教といった、西アジアの地で生まれた生業や生活システム、精神活動が多くあげられるためです。古代西アジア文明を視点とすれば、西欧文明とイスラーム文明は同一の文明から出発した直近の兄弟なのであり、世界のその他の文明も従兄弟や又従兄弟に過ぎないのです。したがって、古代西アジア文明の研究は、現代世界の根幹を正しく理解し、相互理解を深化させていくための必須の項目に他なりません。

本学術領域研究では、古代西アジア

現代文明と古代西アジア文明の関係





地域を研究する多様な人材を組織し、若手研究者を巻き込みながら文理さまざまな分野の計画研究を同時に進行させ、西アジア文明学というべき新たな研究領域の構築を目指しています。西アジア地域は、現生人類の出アフリカや農耕の開始、冶金術の発明、都市の形成、文字の発明、領域国家の発達、一神教の成立など、人類史における大転換の舞台であり続けました。特に紀元前1万年から続く約1万年の間は、世界のフォアランナーとして世界史を牽引してきました。そのような歴史プロセスが、現代のあらゆる社会へと繋がる基層文化を作り上げたのですが、残念ながらこのような事実は現代社会において十分に理解されているとは言えません。そこで私たちは、現代の基層文化としての西アジア文明に目を向け、西アジア各地でのフィールドワークを通じて資料を収集し研究を積み上げ、その特筆すべき「先進性」と「普遍性」の根源を抽出することで、なぜ、そしてどのように西アジア文明が現代世界の基層となり得たのかを解明していきたいと考えています。ここでいう先進性とは、人類史上における様々なイベントや転換が世界に先駆けて生じたことを指し、普遍性とはそのイベントや転換がこの地域内で収束せずに世界的規模に拡散、展開したことを指します。

計画研究、公募研究では、現生人類の出アフリカ問題

の新たなルートの追分から始め(計画研究1,4)、農耕牧畜技術の発明・展開(計画研究2,5)、冶金などの工芸技術の発展(計画研究3)、都市と文字の発達(計画研究6,8)、セム系言語の発達問題(計画研究7)、一神教の始まり(公募研究)まで、古代西アジアにおける人類史の最重要テーマに、それぞれ新たな視点から取り組みます。これらの研究では考古学、歴史学、言語学などの人文学が主体となりますが、これを背後から支えるのが、自然科学分野から参加する多様な計画研究群で、人間生活の背景となった自然環境の復元を目指して環境科学や分析化学を導入します(計画研究9-12)。アイソトープ、地質構造、地震、石材の微細構造といった様々な研究分野を有機的に結び付けることで、西アジアにおける人間社会の歴史と自然環境との関連を体系づけることが可能です。また、様々な研究成果を西アジア諸国に還元していく手段として、文化財の化学分析と保存を担う研究(計画研究13)も設けています。

5年間の研究期間にこれらの計画研究を深化させるとともに、これらの個別のテーマに共通してみられる、西アジア文明に特徴的な先進性と普遍性をもたらした要件は何かを明らかにしていきます。その結果、西アジア文明学という、日本ではまだ謳われたことのない新たな学術領域を創成することを目指しています。

基本戦略

本学術領域ではA01「人類史の転換点」、A02「史料から見た都市性の解明」、A03「古環境と人間社会」、A04「文化遺産の保存」の4つの研究項目を設けています。

研究項目A01では、西アジアにおける現生人類の登場から初期の都市が形成されるまでの、ヒトの拡散、石器石材調達、農耕開始、牧畜の展開、冶金術の発達といったイベント・転換を人類史上の一連の大革新と捉え、それぞれのプロセスをフィールドワークで得た一次資料に基づいて実証的に解明していきます。これらの実証的テーマとして、ヒトの拡散については南イランでの現生人類拡散ルートに関する新仮説の検証、石器石材調達については地質調査による供給地とそのルート変化の解明、農耕開始については形態とDNAに基づくコムギの栽培進化プロセスの解明、牧畜の展開では動物考古学的手法に同位体、DNA分析を融合させた手法による動物飼養プロセスの解明、冶金術についてはパイロテクノロジーの視点による考古遺物の整理分析といった研究を担っていきます。

研究項目A02では、西アジアにおいて都市が形成され国家が発展していく中で様々な表出した都市性に焦点を絞り、文字通り楔形文書を読み解いていくことで、この新しい生活様式をもたらしたものは何かについて具体的に追究します。A01と同様に一次史料に基づいた実証的テーマが準備されます。紀元前二千年紀のハブル川中流域の小国家の実態、エマル王国などユーフラテス川中流域をはじめとする周辺アッカド語文書にみる政治と宗教、バビロニアやアッシリアの国家運営にあたっての祭儀の役割などが個別テーマとなります。

研究項目A03では、主としてA01の各研究班と連携し資料の自然科学的分析を実施するとともに、フィールド調査や遺跡調査を実施し、西アジアの自然環境史の構築を図ります。主な分析調査実施項目は、人骨・動物骨などの多元素同位体比分析、石器・土器などの走査型電子顕微鏡・エネルギー分散型X線分析、地層・遺跡探査のための地中レーダー・帯磁率異方性測定などです。

研究項目A04は他の研究項目と連携しつつ、西アジア諸国での文化財保存状況の調査研究と文化財保存事業への貢献を模索していきます。文化財保存のための調査として、蛍光X線分析などを用いた非破

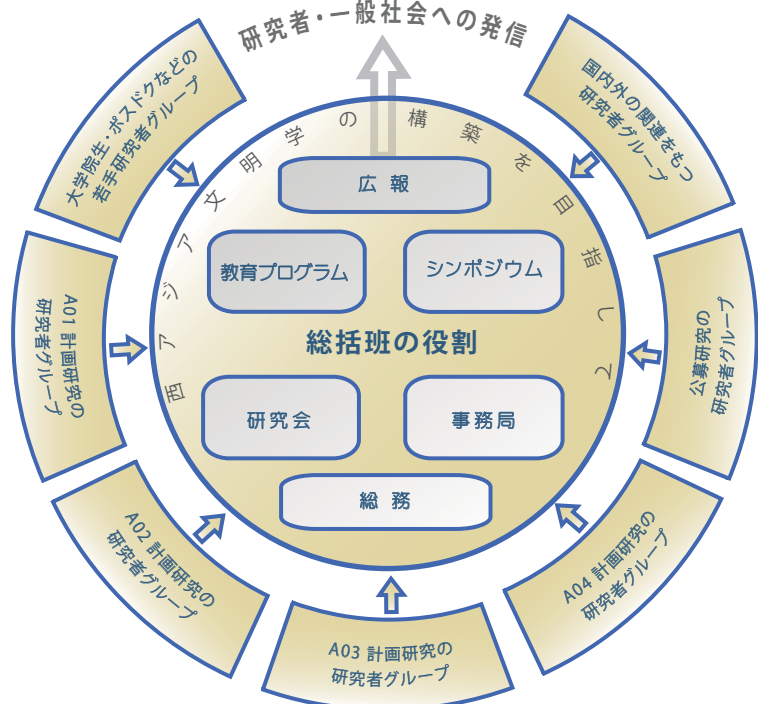
壊元素分析、ELISA法など抗原抗体反応分析やGC/MS分析などを実施し、文化財保存のための新たな分析法の開発も行います。

総括班の役割

これらの各計画研究どうしが研究成果を最も有効に生かせるように、総括班が中心となって、研究会やシンポジウム、大学院生教育プログラムなどを開催し、日常的に共同研究を進めていきます。領域代表者の下、12人の計画研究代表者が、事務局、総務、研究会、シンポジウム、教育プログラム、広報という6つの役割をそれぞれ分担し任に当たります。

総括班の構成

全体統括:	常木 晃	(西アジア考古学)
事務局:	三宅 裕	(西アジア考古学)
事務局:	谷口 陽子	(考古科学、保存科学)
総務:	山田 重郎	(古代西アジア史)
総務:	久田 健一郎	(地層学)
研究会:	本郷 一美	(動物考古学)
研究会:	丸岡 照之	(同位体地球化学)
シンポジウム:	丹野 研一	(考古植物学)
シンポジウム:	八木 勇治	(地震学)
教育プログラム:	池田 潤	(セム語学)
教育プログラム:	安間 了	(地質学)
広報:	柴田 大輔	(古代メソポタミア史)
広報:	黒澤 正紀	(鉱物学)



西アジアにおける 現生人類の拡散ルート —新仮説の検証—

常木 晃

Akira Tsuneki

筑波大学人文社会系・教授

研究概要

本計画研究では、人類史上の最初の大きな転換点となった現生人類(ホモ・サピエンス)のアフリカからの拡散というテーマについて、現生人類が出アフリカ後に最初に到達した西アジアに焦点を定め、2000年代に入って注目され始めた東アフリカからアラビア半島先端経由で南イランに上陸したとする新ルートとその後の現生人類の東西への拡散という課題の検証を目指しています。そのために本計画研究では、1970年代に日本の調査隊によって発見され、2011年より本計画研究の代表者が調査を一部再開したイラン南部アルサンジャン地区に所在する中期旧石器時代(10~3万年前)の洞窟遺跡、オープンエアサイトの本格的な現地調査(発掘・詳細踏査・測量・環境調査など)を実施し、当地域での中期旧石器時代の文化層とそれに伴う化石人骨および石器などの人工遺物の発見をめざします。領域の各計画研究班と密接に連携し、化石人骨の形態研究による古型・新型ホモ・サピエンスの同定や人骨からのアイソトープ、DNAなどの抽出による食性、ハプログループの同定、動植物遺存体による生業活動や古環境の復元、石器石材の獲得・製作・消費・廃棄の活動復元、出土石器の技術的形態的区分による文化系統の同定などの研究を行うことにより、10~3万年前にわたる年代幅での南イランでの人類そのものの在り方を具体的に復元し、現生人類の拡散問題に解答を見出していきます。

アルサンジャン地区は、イランイスラム革命以前の1977年に京都大学の池田次郎教授(当時)らが遺跡踏査を行い、多数の先史時代遺跡が発見されました。特に中期旧石器時代および続旧石器時代~プロト新石器時代の文化層の堆積を有する洞窟遺跡・オープンエア

サイトが多く、前者の遺跡数は37、後者は63にも上っています。イランイスラム革命により池田教授らのプロジェクトは中止を余儀なくされてしまいましたが、この調査に参加していた本課題の研究代表者はそこで発見された遺跡の重要性をよく認識しています。1977年当時は、この地域における中期旧石器時代の化石人骨の発見はそのままネアンデルタール人の東限を探るという意味を有していました。しかしながら現在の研究状況においては、当地域の中期旧石器時代の化石人骨および石器などの人工遺物の発見とその研究は、現生人類(ホモ・サピエンス)のオーストラリアや東アジア、ヨーロッパなどへの拡散の時期とその状況を知ることのできる汎人類史的な意義をもつにいたっています。

これまで積み上げられてきた形質人類学や考古学の研究成果では、約20万年前にアフリカで出現した現生人類(ホモ・サピエンス)は12~10万年前の温暖期に北アフリカからシナイ半島、レヴァントを經由してアジアやヨーロッパに拡散したと考えられてきました。ところがレヴァントで発見されている初期の現生人類を出土する洞窟(例えばカフゼー洞窟やスフル洞窟)では、その後現生人類が出土する文化層が途絶してしまいます。そして後の寒冷期に当たる文化層からは、現生人類よりも古い形質をもったネアンデルタール人たち(ヨーロッパから南下したと考えられています)が発見されるという奇妙な逆転現象が起こっているのです。このことから、最初にシナイ半島を通過して出アフリカした現生人類のグループは、寒冷期にアフリカに戻ってしまったか絶滅してしまっただけの可能性が生じてきました。

20世紀末に、分子生物学から新たな出アフリカルートが提示されました。それによると、ハプログループL3の人々が13~12万年前あるいは8~6万年前の寒冷期



図1 ホモサピエンスの出アフリカルート

に東アフリカからアラビア半島の先端を經由して出アフリカし、イラン南岸経由でハプログループMやNの人々を誕生させて、オーストラリアや東アジア、ヨーロッパなどに拡散していったと主張されています。このアラビア半島経由の出アフリカを遂行した現生人類こそが現在世界中に生き残っている私たちの祖先であるということです。この場合、南イランは人類拡散の結節点ともいえるルート上に当たることになります。アルサンジャン地区はまさにそのような場所に位置していて、拡散時期に当たる中期旧石器時代の遺跡が多数存在しています。当地域での中期旧石器時代の文化層とそれに伴う化石人骨および石器などの人工遺物の発見は、西アジアへの現生人類拡散の研究のみならず出アフリカ後の現生人類の拡散過程の全体像を知るための、きわめて貴重な資料になるのです。

本計画研究の最大の特徴は、何と言っても現生人類の出アフリカ後の拡散の結節点と目されている南イランにおいて、焦点となっている中期旧石器時代遺跡の発掘調査を実施し、研究資料を得ようとしている点です。南イランでこうした調査を行うには、イランの文化財行政を担っているイラン文化遺産工芸観光省(ICHHTO)及びその傘下の考古学研究所(ICAR)と協力関係を結ばなければ到底不可能です。近年は欧米各国の調査隊をイラン政府がほとんど受け入れていない状況となっ

てしまい、考古学調査を行っている外国の調査隊は極めて限られています。イスラーム期よりはるか以前の旧石器時代の研究を行っている欧米の調査隊は現在一つもありません。しかし研究代表者は、ダム建設のためイラン政府の要請により2005-2007年度に実施された南イラン・ファルス州タンギ・ボラギ地区における水没遺跡救済プロジェクトに協力するとともに、迅速に本報告書を出版してICHHTO、ICARの信頼を得るとともに、その後も粘り強く交渉を続け、ICHHTOと筑波大学との間でイランにおける考古学調査についての協定書MoUを結ぶことに成功しました。この機会を逃さずに強力に研究を進め、南イランでの現生人類拡散に

ついて語れるような実証的証拠を得ていきたいと考えています。

研究代表者らは、すでに筑波大学のプレ戦略イニシアティブなどの資金を得てアルサンジャン地区にある有望な洞窟遺跡の一つタンギ・シカン洞窟(A5-3)において2011年11月に試掘調査、2012年3月には本格調査を開始し、中期旧石器時代～プロト新石器時代にかけての文化層を確認しました。そして2012年夏季には同洞窟の奥に発掘区を設定して、約40日間にわたる発掘調査を行なっています。これまでに、中期旧石器時代の炉址が5か所集中してみられる地点や、洞窟内の湧水を利用した水飲み場施設などの遺構を検出するとともに、数万点に上る石器類や動物骨などを発見しています。これらの遺構や遺物について現在研究を進めるとともに、研究分担者や他の計画研究班に所属する研究者などの協力によって、¹⁴C、ラセミ化法、光ルミネッセンス法など様々な手法での年代測定、動物骨の詳細分類やウォーターフレーションによって得られた植物遺存体の分析による生業活動の復元、採取した土壌や水などに基づいての古環境復元など、様々な研究が既に進行中です。これらの研究成果につきましては、順次、ホームページやニュースレターなどを通じて公開してまいります。

研究代表者: 常木 晃 (筑波大学・西アジア考古学・全体の総括)

研究分担者: 大沼 克彦 (国土舘大学・石器製作技術・石器研究)

研究分担者: 西山 伸一 (中部大学・イラン考古学・遺跡研究)

研究協力者: Sean Dougherty (ミルウォーキ技術大学・古病理学・形質人類学的研究)

研究協力者: Seyyed Mireskandari (イラン文化遺産工芸観光省・イラン考古学・遺跡研究)

計画研究2(A01)

古代の主食糧としての コムギ栽培進化プロセスの解明

エンマーコムギ

丹野 研一

Ken-ichi Tanno

山口大学農学部・助教

研究概要

西アジア文明の研究のためには、植物を調べることも重要です。とくに西アジアは、世界で最古の農耕がはじまった地域です。農耕開始は人類史のなかのもっとも重要なイベントのひとつですので、その具体像を解明することを長期的な研究の大目標としています。本領域研究では、農耕の開始によってどのように先史時代の人々の食が変化していったのかを、西アジア広域の遺跡における植物調査から明らかにしてゆきます。また、とくに農耕開始以降の主食糧ともいえるエンマーコムギやインコルンコムギなどのコムギ類にスポットをあてて、栽培試験やゲノム解析などさまざまな角度からデータ収集を行います。

西アジアでは農耕が約1万年前にうまれました。シリア北東部からトルコ東南部にかけてのユーフラテス川流域付近が、これまでに明らかになってきた農耕起源の最有力地です。「本当にこの地域が、農耕起源地なのだろうか」と疑うことから私たちの研究ははじまっています。というのも、ユーフラテス川流域はシリアとトルコの国策でダム建設がさかんに行われました。そのため発掘調査が周辺地域よりもすすみ、結果として最古級の農耕集落が多数みつかったわけです(写真1)。私たちの研究では周辺地域の調査をもふくめた研究をして、農耕起源地というもの特定してゆこうと考えています。

植物調査をする遺跡は、農耕がはじまる前の旧石器時代(数万年前)から都市文明時代(紀元前3000~1000年ごろ)にかけての10余の遺跡であり、地域はシリア、トルコを中心として東はイランから北はアゼルバイジャンという広大な地域にかけての出土植物を調査します。これほどの規模の研究は他に類例がありません。

ん。研究の手法としては、発掘調査によって遺跡から出土した植物化石を顕微鏡で同定してゆく考古植物学という手法と、エンマーコムギなどを実際に栽培したり製粉加工などを行うことで特性を調べてゆく栽培学・実験考古学的手法(写真2)、さらに最新のパンコムギであきらかにされている分子遺伝学的な情報をコムギ類に援用するゲノム科学的な手法を本計画研究では扱います。人類初の農耕がどのように進行していったのか、人々の食生活は各地でどのように変化していったのかを明らかにしてゆきたいと考えています。

西アジアで育まれた農耕牧畜は、ムギ類・マメ類・果樹・牧畜をセットにした農業スタイルですが、このスタイルはその後、世界中の温帯地方に伝わりました。このなかでもとりわけムギ栽培は、西アジア文明の発展におおきな役割をはたただけでなく、現代にまで発展的に受け継がれ、パンコムギが世界第一位生産量の穀物とし



写真1 遺跡から出土した8000年前の炭化コムギ



写真2 Aの対照区では世界各地で採取されたエンマーコムギを育て、Bでは同じ系統を湛水処理して湿害程度の差を調べました。シリアの農民から「春の伸長期(節間伸長期)に豪雨が来るとマカロニコムギ(つまりエンマーコムギの進化したタイプ)はなんとか生き残るけれど、パンコムギは全滅してしまう」という話を聞きました。コムギ類が栽培化されたのは半乾燥地なので水分不足による乾燥害がふつう注目されますが、西アジアの畑はじつは排水不良地が多いので、コムギ遺伝資源と湿害常襲地および栽培起源地の関係を調べようと栽培試験を行ってみました。この研究は栽培起源の解明に貢献すると考えているわけですが、それだけでなくマカロニコムギの品種改良および近縁種であるパンコムギ改良にも役立つ「一石三鳥」をねらっています。

て君臨するなど現代農業の基幹となっています。ムギ作農業スタイルは最古の農業スタイルでありながら、現在でも最先端をすすんでいるわけです。

このように世界農業の基幹ともなったムギ農耕ですが、その原初のすがた、すなわち約1万年前にどのような農耕がおこなわれていたのかについてはまだ不明な点が多いのです。たとえばコムギの仲間を利用していたことは遺跡からエンマーコムギやアインコルンコムギがよく出土することから明らかなのですが、それをどうやって加工して食べていたのかについては、まったく想像の域をこえていません。ようやく5000年前頃からの古代メソポタミア文明や古代エジプト文明の時期になって粘土板文書や壁画、またとくにエジプト王朝では粉挽き



写真3 挽き割りコムギの料理(シリア)

をしている塑像が出土するようになり、製粉をしてパンとよべるものが作られていたことがわかります。非常に古い時代では約2万年前のイスラエルで野生のイネ科植物をすりつぶしていたと判定されたすり石がみつっていますが、はたしてその分析根拠となったデンプン粒が当時のものなのか疑問が残りますし、仮にこれが正しかったとしてもこれらの時代をつなぐ証拠資料がほとんどないのです。土器もまだ存在していなかった約1万年前の農耕開始期、すなわちコムギ類が大量に出土するようになった時期に、どのような食事がされていたのかわからないのが現状です(写真3)。パンとよべるものが作られていた可能性はあるのでしょうか、ないのでしょうか。当時の食事をズバリ言い当てることは本プロジェクトの期間では難しいのですが、私たちの研究ではこのような先史時代の「食」について、これまで得られていない証拠を少しでも多く集めたいと考えています。

本計画研究では、考古遺跡から掘りだされた食用植物について詳細な同定調査を行い、また主食糧といえる植物の現生野生種と現生栽培種について、DNA分析(分子進化)研究と栽培試験研究を行います。これらによって古代西アジアの食生活の実像をあきらかにしてゆき、農耕開始という人類史のターニングポイントをこれまで以上に理解しようというのが本研究のねらいです。

研究代表者: 丹野 研一 (山口大学・考古植物学・総括と全般)
 研究分担者: 河原 太八 (京都大学・栽培植物起原学・栽培試験とDNA 分析)
 研究分担者: 山根 京子 (岐阜大学・植物遺伝育種学・DNA 分析)

西アジア先史時代における工芸技術の研究



彩色されたプラスター壁面片

三宅 裕

Yutaka Miyake

筑波大学人文社会系・准教授

研究概要

西アジアにおけるもの作りのあり方は、新石器時代に新たな展開を迎えます。それまでは石器の製作などに代表されるように、素材に物理的な力を加え、その形状を変化させることでもの作りがおこなわれてきました。それは打製石器であっても磨製石器であってもそうですし、骨角器などでもそうでした。ところが新石器時代へと移行する頃、素材を高温で熱して化学的な変化を起こさせ、その変化を巧みに利用する全く新しいもの作りのあり方が出現します。それを代表するものとして、石灰や石膏プラスター（漆喰）、土器、銅冶金術などを挙げることができます。こうした新しいもの作りのあり方は、パイロテクノロジー（加熱加工技術）と呼ぶことができるもので、それは現代の工業生産技術にまで連なる画期的な技術であったと言えます。

しかし、これまでの先史時代の工芸技術研究は個々の遺物単位で完結してしまい、それらを総合的、横断的に検討する視点に欠けていたと言わざるをえません。つまり、土器なら土器、金属器なら金属器というように、相互の技術的関係をほとんど意識することなく、それぞれの技術を個別のものとして扱ってきたわけです。もの作りに質的な転換をもたらした「パイロテクノロジー」にしても、考古学の世界でその用語が定着するようになったのは、今からわずか10年ほど前のことにすぎません。近年、認識は徐々に変わりつつあると言えますが、その後も遺物単位での研究が依然として主流であることには変わりはありません。したがって、個々の遺物を産み出した共通の技術的基盤については十分な議論がなされていないのが現状です。

私たちの研究グループは早くからその重要性を認識

し、平成15-18年度には科学研究費補助金の交付を受けて、『西アジア先史時代におけるパイロテクノロジーの起源とその展開』というテーマで研究を実施してきました。この研究ではパイロテクノロジーの起源の解明に重点を置き、西アジア最古の土器の様相が解明されるなど、多くの新しい知見を得ることができました。しかし、その一方でパイロテクノロジーが確立される過程や、銅冶金術のように新石器時代以降に大きく発展する分野については、十分な検討を加えることができませんでした。また、古代の工芸技術を解明するためには、その素材の物性や技術の実態を詳しく知ることのできる分析科学との共同研究が欠かせませんが、それも課題として残されました。そこで本研究では、こうした反省の上から、より広い視野から工芸技術の研究を進め、分析科学と密接な連携を保ちながら研究を進めることが企画されています。

工芸技術の画期としてのパイロテクノロジーを理解



写真1 ハサンケイフ・ホユック遺跡出土の石製容器と貝製ビーズ

するためには、西アジアにおけるもの作りのあり方を長期的な視野から検討することが必要になります。そこで、現在トルコ共和国において実施している新石器時代遺跡の発掘調査から出土した、あるいはこれから出土する打製石器、磨製石器、骨角器などの「旧来型」(非パイロテクノロジー)技術によって製作された遺物と、石灰・石膏プラスター製品、土器や土製品、銅製品のようなパイロテクノロジーによって製作された遺物の資料を収集・分析していきます。「旧来型」の遺物も対象に含めるのは、その中に石器の加熱処理の

ようにパイロテクノロジーへと連なる萌芽的技術が認められるからです。また、遺物だけではなく、「火のドメステイケーション」とも呼ぶことのできる炉跡や焼成遺構のような火の制御・利用にかかわる施設についても資料を収集し、パイロテクノロジーが成立する基盤となった技術について理解を深め、パイロテクノロジーが確立されていく過程を明らかにしていきたいと考えています。

個々の遺物に関しては、①原材料の獲得、②製作技術、③遺物の用途、それぞれに注目して分析を進めます。①原材料の獲得に関しては、土器の胎土分析・鉱物学的研究、鉛同位体比分析(銅の産地)、石材の産地同定、②製作技術に関しては焼成温度や焼成環境の分析、③遺物の用途についてはデンプン粒分析、有機物残渣分析などを本領域研究における他の計画研究や研究機関と連携して進めていきます。それによって得られた新たな知見と考古学的な分析によって得られた分析結果を総合して、個々のもの作りの様相を解明することを目指します。そして、パイロテクノロジーという視座から、相互の技術的関連についても検討を加え、古代西アジアにおける工芸技術の特徴を浮き彫りにしていきたいと考えています。

銅冶金術については、新石器時代以降に大きく発展を遂げるため、新石器時代だけでなく、それ以降の時代も射程に入れながら研究を進める必要があります。この



写真2 ハサンケイフ・ホユック遺跡の発掘風景

分野の第一線で活躍している海外共同研究者と緊密に連携をとりながら、分析データなどを共有していきます。さらに、パイロテクノロジーの発展は、その後も鉄やガラスなどの生産技術へと連なっていくもので、必要であればこれらの遺物についても研究の対象にしていきます。また、専門化の程度など、生産様式の在り方も射程に含め、単に技術論に終始するのではなく、工芸技術の特性からそれを生み出した社会の様相にまで迫ってきたいと考えています。



写真3 サラット・ジャーミー・ヤヌ遺跡出土土器

研究代表者: 三宅 裕 (筑波大学・西アジア考古学・研究総括)

研究分担者: 松本 建速 (東海大学・考古学・土器の胎土分析)

研究分担者: 小高 敬寛 (早稲田大学・西アジア考古学・土器の分析)

研究協力者: 前田 修 (筑波大学・西アジア考古学・石器の研究)

研究協力者: Marie LeMiére (フランス、オリエント学研究所・考古学・土器の鉱物学的研究)

研究協力者: Ünsal Yalçın (ドイツ、鉱山博物館・冶金考古学・冶金術の研究)

西アジアの先史時代の石材供給に関する地質学

—南イランは古代人にとってどんな場所であったのか—

久田 健一郎

Kenichiro Hisada

筑波大学生命環境系・教授

南イラン・アルサンジャンにあるA5-3洞窟

研究概要

出アフリカを果たしたホモ・サピエンスは、アラビア半島南側を巡って南イラン・アルサンジャンに達したのでしょうか。あるいはネアンデルタール人がすでにそこで生活を営んでいたのでしょうか。その決着は今後の課題として、今地質学を通していえることは、そこはザグロス山脈の真ただ中にあっただにもかかわらず、居住性に優れた洞窟が数多くあり、かつ生活必需品であった石器の優れた素材があったということです。

本研究課題では、珪質ノジュールよりも優れた素材と思われる放散虫岩の、石器作成に果たした役割を質的・量的に解明し、古代人の社会の中での放散虫岩の意義を考察することを目的としています。

快適な居住空間：鍾乳洞

いうまでもなく洞窟は古代人にとって、大事な生活の場であったはずですが、洞窟は岩石中に生じた空洞ですが、空洞を作るためには岩石中のある一定の場所がもろくなって流れ去るか、溶解して流れ去るかいずれかの作用が起こらなければなりません。前者はいずれの岩石にも発生する断層運動がその原因となるでしょう。一方後者は、地下水による溶解ということで石灰岩が最もその影響を受けやすい岩石といえそうです。すなわち、石灰岩であれば、断層運動によって生じた割れ目を地下水が流れ、そこから溶解が始まり次第に広がって空洞ができる、これが鍾乳洞と呼ばれる洞窟の成因です。鍾乳洞として知られる洞窟は、雨水または地下水の溶解侵食を受けて石灰岩地に生じた空洞なのです。

南イランには、中生代石灰岩地帯が大規模に広がっています。ところで、石灰岩はどのような海底に堆積す

るのでしょうか。石灰岩のような炭酸カルシウムからなる岩石を炭酸塩堆積物といいます。炭酸塩堆積物の形成は、①生物生産、②陸源性碎屑物の供給、③侵食・運搬・堆積のバランスによって決まります。そしてその分布は赤道地域から中・高緯度（～緯度60度）まで広がっており、熱帯性炭酸塩堆積物や冷温帯性炭酸塩堆積物と呼ばれています。さらに潮間帯から陸棚の浅海（水深200mより浅い）に形成された炭酸塩プラットフォームとして形成されたのでしょう。

現在から1億年前の世界の古地理図を見ると、その当時地球にはパンゲアと呼ばれる超大陸の分裂が加速度的に進行し、南半球から北半球にマイクロ大陸の北上が起きていました。その中で西アジアではアラビア半島の北上がおこり、インド大陸がユーラシア大陸に衝突したように、アラビア半島とユーラシア大陸との衝突でザグロス山脈が形成されました。おそらく南イランの石灰岩地帯はアラビア半島の一部あるいは周辺の浅海にできた炭酸塩プラットフォームであったのでしょう。

優良な石器素材：放散虫岩

炭酸塩堆積物が続成作用（岩石化する作用）の結果生じた石灰岩地帯には、石器の素材はあるのでしょうか。岩石の硬さは一般的にケイ酸 SiO_2 の含有量で特徴づけられ、ケイ酸に富む岩石を珪質岩と呼びます；珪質頁岩や放散虫チャートなど。このほかにも黒曜石やある種の安山岩（日本ではサヌカイト（古銅輝石安山岩））やメノウやジャスパーなどがあります。これらの珪質岩が石器の適材になります。このほかにフリントの名前が挙げられますが、日本の地質学界ではこの語を使用することは稀で、成因的には続成作用の過程で生成された二次的濃集沈殿岩なので珪質ノジュール（団塊）と呼ばれ



写真1 石灰岩中に形成された珪質ノジュール(やや黒色部分)



写真2 シリアのフリント(珪質ノジュール。注:背景にあるフリントの山積み、畑地にするために地中から掘り出された)

ることが多いようです(写真1)。フリントは元来イギリスに分布するチョーク中の黒色団塊状チャートに対して用いられた岩石名で、地中海沿岸地域にも炭酸塩岩中に発達しています。シリアでは石材に適した珪質ノジュールを多産します(写真2)。

それでは西アジアには珪質ノジュールだけが、石材の素材に成り得るといっていいのでしょうか。実は、南イラン・アルサンジャンでは、珪質ノジュールとは異なり、広範囲に露出する石材の素材があるのです。それが放散虫岩です(写真3,4)。放散虫岩(radiolarite)は、米国の地質学用語解説書では「比較的堅固細粒チャート様で、均質に放散虫堆積物が固化したもの」というように説明されています。放散虫岩は、量的、質的にフリントよりも石器素材として優良であるようです。ただし、炭酸塩岩プラットフォーム形成場よりも深い半深海に堆積したので、今後アルサンジャンを含めた南イランで、放散虫岩がどのように空間的、時間的に広がっていたのか確かめる必要があります。

本研究課題は、地質学、特に堆積岩石学から南イランのアメニティに一石を投じるものです。また、紙面の都合でここでは紹介できませんでしたが、ビーズなどの装身具の素材として適した火成岩(オフィオライトの一部として産出)の分布についても検討します。



写真3 放散虫岩



写真4 石灰岩と放散虫岩の互層

研究代表者: 久田 健一郎 (筑波大学・地層学・珪質岩の化学分析、総括)

研究分担者: 荒井 章司 (金沢大学・岩石学・オフィオライトの岩石学)

研究分担者: 鎌田 祥仁 (山口大学・古生物学・放散虫化石の年代論)

西アジア都市文明の資源基盤と環境

本郷 一美

Hitomi Hongo

総合研究大学院大学先導科学研究科・准教授

研究概要

羊毛など、家畜から得られる生産物と、その交易は西アジアの古代都市文明社会の重要な経済的基盤のひとつでした。本計画研究班は、終末期旧石器時代の定住化から食料生産の開始、農耕牧畜社会の確立、都市化に伴う生産集約化といった社会経済的变化に伴い、家畜化の中心地域だった「肥沃な三日月弧」の北部で動物性資源の利用がどのように変化していったかを明らかにすることを目的として研究を進めます。西アジアは、ヤギ、ヒツジ、ウシ、ブタといった重要な家畜の飼育が始まり、牧畜の技術が発達した地域でもあります。これまでの研究で、約1万年前に、現在のシリア北部、トルコ南東部からイランのザグロス山麓にわたる地域でこれらの動物が飼育され始めたことがわかっています。牧畜が生業の重要な基盤として確立するには、それから千年あまりかかっており、おそらく乳製品や羊毛など、肉以外の生産物の利用技術が発達したことで牧畜が生業の重要な基盤となったと思われます。農耕と牧畜による食糧生産が、古代都市文明社会の成立につながる社会システムの発達を促し、都市的生業的基盤となる一方で、食糧生産の拡大と集約化は野生動物資源の減少など、居住地周辺の環境変化をもたらしました。牧畜技術の発達により、家畜利用が徐々に集約化されるとともに、居住集落周辺の環境変化が進み、牧畜への依存はさらに強まったと考えられます。

研究の対象は遺跡に暮らした人々が狩猟したり飼育したりし、乳や皮革や肉を利用した後、遺跡に捨てた動物の骨です。台所のゴミとして捨てられた骨からは、利用された動物の種類、野生動物か家畜か、殺された年齢や性別、動物のサイズや体格に変化があるかなど、さまざまなことを読み取ることができます。どのような部位の骨が遺跡のどこに捨てられているかを見ることによって、その区域に住んでいた人々の社会的な地位や宗教などがわかることもあります。動物が埋葬されていたり、その体の一部が飾られたり人の骨と共に出土したりした場合は、その動物に何らかの象徴的な意味を付与されていた可能性があります。

本計画研究班は、国内外の動物考古学、安定同位体分析、古DNA分析などの物理・分子生物学的研究の専



写真1 家畜ヒツジの搾乳 (トルコ、アルトヴァン)



写真2 家畜ヒツジの祖先種であるアジアムフロン (*Ovis orientalis*) (トルコ、コンヤ Bozdağの保護区)

門の研究者からなるチームによる共同研究を進めます。出土骨の種同定や形態に関する動物考古学的な研究と、古DNAや動物骨に含まれる安定同位体の分析などを組み合わせることで、西アジアの過去1万5千年間の環境史と家畜化および家畜の伝播、家畜をとり入れたことによる生活の変化を明らかにしようとしています。

研究期間内に取り組む課題の第1は、終末期旧石器時代の定住化から農耕牧畜社会の確立に至る、野生動物利用から牧畜依存への動物資源利用の大きな変化の過程を明らかにすることです。トルコ南東部のチグリズ川上流域にあるハサンケイフ・ホユック遺跡は、終末期旧石器時代から先土器新石器時代A期にかけての遺跡です。出土した動物骨を分析することで、この地域の初期定住村落で狩猟対象だった動物が飼育されるようになる直前に、野生動物の利用にどのような変化が起こったかを調べることができます。一方、イランのザグロス山脈周辺地域も、ヤギとヒツジが家畜化された地域と

して有力視されており、この地域の遺跡から出土した動物骨資料の分析も進めます。

第2の課題は、羊毛や乳製品などの動物由来の生産物の利用技術の発達により、目的に応じた家畜品種の成立などの生産の集約化、遊牧などの牧畜形態の多様化、生産物の流通のための社会インフラの発達などの社会経済的变化が生じた過程と、家畜の利用がどのように変化したかを調べることです。家畜化の進行と牧畜への依存度が急激に増大するPPNB期(先土器新石器時代B期)末までに乳製品利用が始まったと推定されます。また、西アジアで多様なヒツジの品種が現れ始めたのは紀元前4500年頃と考えられており、紀元前2500年頃までに、アナトリアと北シリア地域に羊毛生産用の大型のヒツジ品種が導入された可能性があります。共同研究者による古DNA分析、安定同位体分析により、家畜の系統と伝播に関する新たな成果を得ることが期待できます。

研究代表者: 本郷 一美 (総合研究大学院大学・動物考古学・研究総括)

研究分担者: 姉崎 智子 (群馬県立自然史博物館・動物考古学・出土動物骨の同定と計測)

連携研究者: 米田 穰 (東京大学総合博物館・先史人類学・動物骨の安定同位体分析)

研究協力者: Eva-Maria Geigl (Institut Jacques Monod・ウシ、ヤギ、ヒツジの古DNA分析)

研究協力者: Marjan Mashkour (パリ自然史博物館、CNRS・動物考古学・イランの遺跡出土骨の分析)

計画研究6 (A02)

古代西アジアの文字文化と社会

—前2千年紀におけるユーフラテス中流域とハブル流域—

山田 重郎

Shigeo Yamada

筑波大学人文社会系・教授

2005年にテル・タバンにおいて出土した前13/12世紀に由来する粘土板文書群。写真提供：沼本宏俊氏

研究概要

人類最古の文字文明が栄えた古代メソポタミア世界の研究は、19世紀以来、メソポタミア中・南部に位置する諸遺跡の調査を中心に進展してきました。そうしたなか、ユーフラテス川中流域とハブル川の流域は、メソポタミアとシリアを結ぶ回廊として歴史的に重要な役割を果たしたことが知られてきたものの、メソポタミア文明地域の境界と見なされ、1970年代までは、ほとんど注目されることはありませんでした。しかし、1970年代以降ユーフラテス中流域ならびにハブル流域に点在する大型遺跡の発掘調査が進み、それらの遺跡から楔形文字史料が多数発見された結果、前2千年紀の同地域についての詳細が急速に明らかになってきました。特にユーフラテス中流域のテル・メスケネ(古代名エマル)、テル・アシャラ(テルカ)、ヒルベト・エ・デニエ(ハラドウム)、ハブル川上流域に位置するテル・レイラン(シュバト・エンリル)、テル・フェラ(ハルベ)、また同下流域に位置するテル・タバン(タバトウム/タベトウ)、テル・シェイク・ハマド(ドウル・カトリンム)などからそれぞれ百点を超える前2千年紀の粘土板文書が発見され、当該地域の重要性が認知されるようになりました。

1997-2010年にテル・タバン遺跡で実施された国士舘大学に

よる発掘調査では、わが国の発掘隊としてはじめて500点を超える楔形文字文書史料が発見され、ドイツと日本の研究者が、これらの文書を解読・研究・出版してきました。テル・タバン遺跡出土文字資料は、主として(1)前18世紀後半の粘土板文書(行政文書、書簡、学校文書)(約30点)、(2)前13世紀後半から前12世紀前半の粘土板文書(行政文書、書簡、宗教文書)(約250点)、(3)前12世紀前半から前11世紀前半の粘土製円筒、釘、レンガに刻まれた建築記念碑文(約300点)からなり、これらの文書の研究により、テル・タバン遺跡がメソポタミア各地で出土する楔形文字文書史料に頻繁に言及される古代都市タバトウム/タベトウであることが証明され、

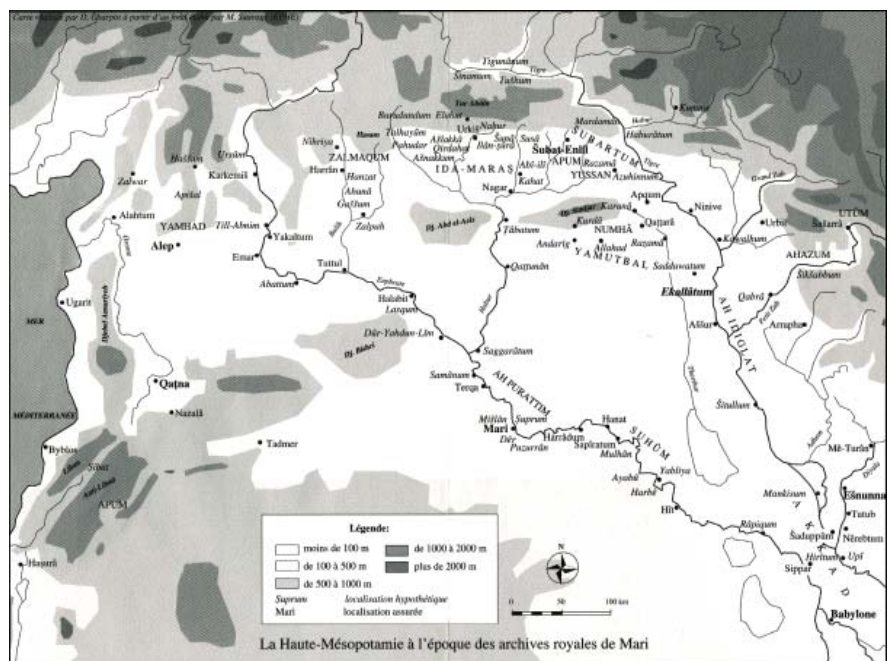


図1 前2千年紀前半の西アジア。出典：D. Charpin - D.O. Edzard - M. Stol, *Mesopotamien: Die altbabylonische Zeit*, Freiburg-Göttingen, 2004)



写真1 シリア、ダマスカス博物館におけるテル・タバンの文書解読作業、2005年。写真提供：沼本宏俊

前2千年紀のさまざまな時期におけるこの都市をめぐる歴史と文化が明らかになってきました。すなわち、前2千年紀前半、同市は、南方のユーフラテス中流域に位置するマリ市やテルカ市を拠点とする王国の政治的・文化的影響下にありましたが、前2千年紀後半には、東方のティグリス中流域を拠点とする大国アッシリアの影響下に置かれながらも、「マリの地の王」を名乗る地方王朝が同市を中心とする独立した行政圏を維持していた、といった実態がしだいに明らかになってきたのです。

こうして前2千年紀の様々な時期と場所(都市)に由来する多くの新たな文書史料が現れるなか、多様な史料のもたらすデータを包括的に視野に収めることが急務となってきました。こうした努力は他に先駆けてドイツとフランスの研究者の間で行われ、特定のテーマ(前2千年紀の上部メソポタミアの歴史地理)について複数の共同研究会を持ち、その結果を公表しています(E.

Cancik-Kirschbaum - N. Ziegler eds., *Entre le fleures*, I, Gladbeck, 2009)。この成功に倣い、テル・タバンの文書研究に携わる日本の研究グループもフランスの研究者との間で当該期のハブル川流域の歴史地理をテーマに2009年から2010年までの2年間にパリと筑波で計4回の研究会を持ち、その成果を*Revue d'assyriologie et d'archéologie orientale* 誌52巻(2011)特別号として出版しました。こうした共同研究は、個別の遺跡ごとに研究が細分化しやすい状況を克服し、興味深い研究成果をもたらしましたが、一方で歴史地理という課題にとどまらず、より広い視野に立った共同研究や情報交換が必要であることもはっきりしてきました。

そこで、本計画研究は、政治史や歴史地理にとどまらず、書記伝統、暦法、宗教祭儀、行政・社会制度、農業・工業生産と物流など楔形文字文書史料が情報を提供し得る複数のテーマを取り上げて、域内での各地、各時代の相互関係を包括的に捉えるための国際的な共同研究を目的としています。具体的には、(1)日本の研究グループが従事するテル・タバンの文書の解読作業の進展に上乗せして、上述の様々なテーマについての研究を進めながら、(2)平成24年度の1年間の準備期間をへて、平成25年度から平成27年度まで3年間にわたり、当該地域の様々な遺跡から出土する楔形文字文書を研究している欧米の研究者を筑波大学に招聘し、以下のテーマで研究会を行います：第1回「書記教育と書記伝統」；第2回「暦法と祭儀」；第3回「行政・社会制度と産業・物流」。

本研究計画班では、これらの研究会の成果を逐次、筑波大学西アジア文明研究センターのホームページに発表したうえで、最終年度の平成28年度には、欧文のモノグラフとして出版します。同時に、人類史における文字文化の嚆矢とも言うべき古代西アジアの楔形文字粘土板文明の一端を、特に書記教育・伝統、暦法に関して本研究領域のあつかう内容に触れながら、平易に解説する機会を作り、一般向けの日本語の冊子を刊行する予定です。

写真2 養子縁組契約を記した捺印文書断片Tab T09-4[2009年シリア、テル・タバンの出土、写真提供：沼本宏俊]：新アッシリア時代初期の床上の埋土中から単体で発見された。前2千年紀のユーフラテス中流域とハブル下流域において共通して使用された「ハナ(王国)書式」によって書かれ、「ハナの地の王」アフニの王印が捺されており、おそらく前15-14世紀に年代付けられる。



研究代表者：山田 重郎 (筑波大学・文献学的研究と統括)
連携研究者：中田 一郎 (古代オリエント博物館・文献学的研究[前2千年紀前半])
連携研究者：渡辺 千香子 (大阪学院大学・環境学的研究)
研究協力者：Nele Ziegler (フランス、CNRS・文献学的研究[前2千年紀前半])
研究協力者：Stefan M. Maul (ハイデルベルク大学・文献学的研究[前2千年紀後半])

研究代表者：山田 重郎 (筑波大学・文献学的研究と統括)

連携研究者：中田 一郎 (古代オリエント博物館・文献学的研究[前2千年紀前半])

連携研究者：渡辺 千香子 (大阪学院大学・環境学的研究)

研究協力者：Nele Ziegler (フランス、CNRS・文献学的研究[前2千年紀前半])

研究協力者：Stefan M. Maul (ハイデルベルク大学・文献学的研究[前2千年紀後半])

周辺アッカド語文書に見る古代西アジアの 言語・歴史・宗教に関する総合的研究

池田 潤

Jun Ikeda

筑波大学人文社会系・教授

研究概要

アッカド語は、紀元前2千年紀後半の古代西アジア全域において、今日の英語に匹敵するグローバルな外交・通商の媒介言語として使用された言語です。このうち、メソポタミアから見た周辺地域(シリア、東地中海沿岸、小アジア、エジプトなど)で使用されたアッカド語を周辺アッカド語と呼びます。周辺アッカド語は、周辺地域とメソポタミア、あるいは周辺地域間の通信手段として用いられたほか、ローカルな行政経済活動を記録する文章語としても使用された言語です。そのため、周辺アッカド語で書かれた文書を読み解くことにより、私たちは紀元前2千年紀後半の古代西アジア周縁の言語・歴史・宗教に関してさまざまな事柄を知ることができます。

なかでも、1970年代の発掘でフランス隊がメスケネ

(古代のエマル、写真1)で発見した粘土板(以下、エマル文書と呼ぶ)は最も新しい周辺アッカド語資料のひとつとして、また歴史的・宗教的に興味深い内容の文書として1980年代以降大きな注目を集め、欧米・イスラエル・日本を中心に世界中で盛んに研究されています。わが国では、欧米・イスラエルの研究者と連携を取りつつ、研究代表者の池田がエマル文書の主に言語的側面について、研究分担者の山田が主に歴史的側面について、連携研究者の月本が主に宗教的側面について研究してきました。

過去30年の間にエマル文書に関する研究は目覚ましく進展し、紀元前13-12世紀のユーフラテス中流域を中心とする古代西アジアの言語・歴史・宗教に関して多くのことが明らかとなりました。今回は、言語についてその一端を示します。



写真1 エマル遺跡からアサド湖を望む(撮影:池田)

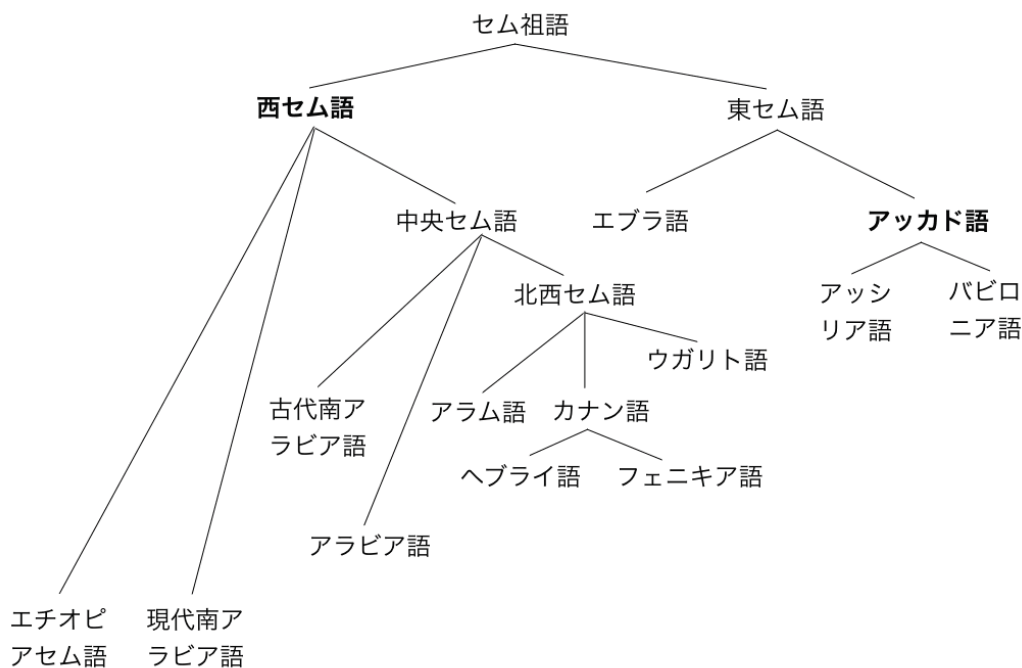


図1 セム語の「家系」(作図:池田)

エマルでは住民の多くが西セム語(図1参照)を話し、一握りの書記がアッカド語(図1参照)を書くという二言語使い分けが存在しました。この状況を専門用語で「ダイグロシヤ」と呼びます(ダイは「2つ」、グロスは「言語」を表します)。ダイグロシヤは実は私たちにとっては身近な言語状況です。日本はかつて大陸から漢字を受容しましたが、その際、当初は漢字を使って中国語(漢文)を書きました。つまり、日本語を話す人たちが文章を書くときには中国語を書くという二言語使い分けをおこなっていたこととなります。その後、日本人の書く漢文は歴史的にも地理的にも多様な中国語の特徴を取り入れつつ、日本語風にアレンジされた和化漢文となり、やがては漢文の訓読が始まります。

エマルの書記は(漢文を書いた日本人が中国語を母語としていなかったように)アッカド語を母語としていなかったため、学校で学んだり、職業的に読み書きしたアッカド語の各種方言から歴史的にも地理的にも多様なことばの特徴を取り入れつつ、文法を単純化したり、独自の語法を発達させるなどして(和化漢文のような)周辺アッカド語の一方言を形成していました。さらに、この方言には捺印方法、字体、表記、言語的特徴において明

瞭に異なる2つの書記伝統(シリア型、シリア・ヒッタイト型)も存在しました。

最近になって、周辺アッカド語が言語ではなく「アログロットグラフィー」であるという説が出てきました。米国のある研究者が2006年に発表した論文の中でアマルナ文書のことばがアログロットグラフィーであるという説を唱え、その後、この主張を周辺アッカド語全般に当てはめています。アログロットグラフィーというのは文字として書かれた言語と実際に読み上げる際の言語が異なる現象を指します。これは、文字上は漢文で書かれた文章を日本語として読みあげる漢文訓読と似通った現象だと言えます。言い換えるなら、表面的にアッカド語で書かれた文章を周辺アッカド語の書記は自分の母語(西セム語など)として訓読していたというのが、彼女の主張です。

しかし、そもそも古代の日本において漢文の訓読は厳密な意味でのアログロットグラフィーだったのでしょうか。日本語における漢文訓読に対する理解を深めることによって周辺アッカド語と楔形文字の本質に迫ること、それが計画研究7(A02班)の目的のひとつです。

研究代表者: 池田 潤 (筑波大学・セム語学・総括、言語学的分析)

研究分担者: 山田 雅道 (中央大学・西アジア文献学・歴史学的分析)

連携研究者: 月本 昭男 (立教大学・聖書学・宗教学的分析)

連携研究者: 永井 正勝 (筑波大学・エジプト学、文字学・文字学的分析)

バビロニア・アッシリアの「政治」と「宗教」

ー領土統治における神学構築と祭儀政策ー

柴田 大輔

Daisuke Shibata

筑波大学人文社会系・准教授

研究概要

近代西欧において成立した宗教概念、そして政教分離政策を自明視する者にとって、現代まで至るイスラーム政権の国家のあり方は奇異に見えるかもしれません。しかし、現代的視点から見た「政治」的領域と「宗教」的領域の混在は、実はイスラーム国家の特性ではありません。同様の状況は先イスラーム期の西アジア諸国家にさかのぼります。なかんずく、豊富な文字資料を擁する楔形文字時代(紀元前四千年紀末期から紀元後一千年紀初頭)については、「政治」的領域と「宗教」的領域が

一体化していた具体的な様相を資料から見て取ることができます。

ただし、従来の研究では、例えば「王権の宗教的正当化」などといった「政治」と「宗教」がそれぞれ固有の類概念であることを前提としながら「宗教」が道具的に利用されたとする、極めてナイーブな解釈が横行してきました。さらに、そのような「王権の宗教的正当化」なるものが実際の領土統治においてどのように機能したのか、また高度に洗練された神学の形成においていかなる役割を果たしたのかなどといった課題は、ほとんど研究されていない状況にあります。



写真1 北東シリア、テル・タババン遺跡(古代のタベトゥ市)



写真2 テル・タバンの出土王家の墓。写真提供：沼本宏俊氏



写真3 紀元前8世紀アッシリアの都市ドゥルシャルキンの王宮入り口(ルーブル美術館)

本研究計画では、まず、「宗教」・「政治」概念の歴史性に関する近年の研究を総括したうえで、これら概念を分析のためのコンセプトとしてどのように活用できるか検討します。このうえで、最も資料が豊富な前二千年紀後半から前一千紀中葉にかけてのメソポタミア(バビロニア・アッシリア)に重点を置きつつ、領域国家の領土統治と「宗教」的領域の関係を明らかにします。特に、国家運営の一環として形成された政治的神学、そして、効果的な領土統治を目指す戦略における「宗教」的領域の具体的な様相を明らかにします。このような研究のため、国家運営の行政記録と神学・祭儀に関する文書の両方を含む楔形文字資料、あるいは国家によって量産された土器や属領において改築された神殿の遺構などの考古資料を多角的に分析します。そのうえで、続くユダヤ・キリスト教の伝統、あるいはエジプトやローマ帝国をはじめとする隣接する時代・地域の国家の状況と比較することにより、先イスラーム時代の西アジア・東地中海世界全体の中にバビロニア・アッシリアの状況を位置づけ、現代に続く西アジアの「政治」と「宗教」を巡る問題の理解に転回をもたらすことを目指します。

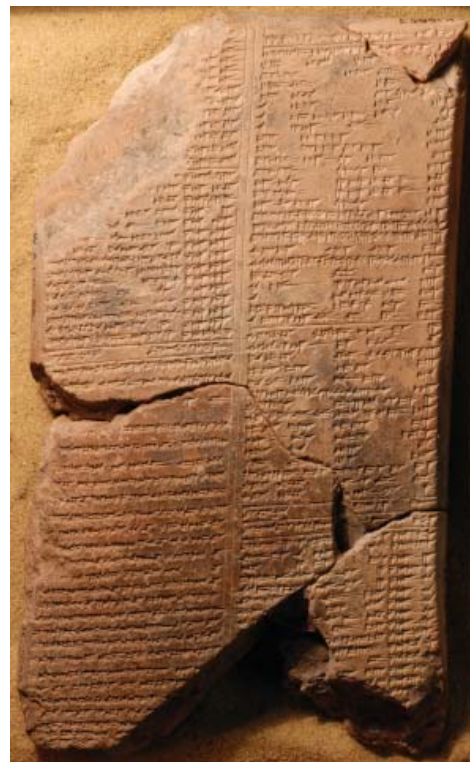
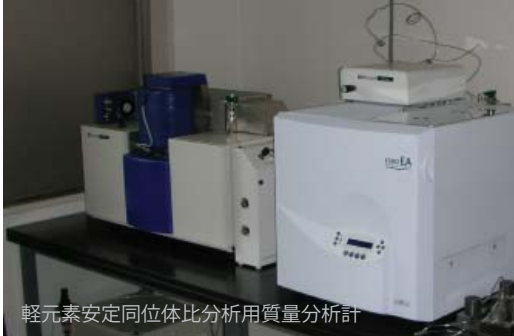


写真4 紀元前7世紀アッシリアの賛美歌目録(大英博物館)

- 研究代表者：柴田 大輔 (筑波大学・楔形文字宗教文書の研究、アッシリアの研究、総括)
連携研究者：渡井 葉子 (中央大学・新バビロニア・アケメネス朝ペルシャの研究)
連携研究者：高井 啓介 (東京大学・楔形文字宗教文書の研究)
連携研究者：伊達 聖伸 (上智大学・近代西欧におけるライシテ問題に関する研究)
連携研究者：沼本 宏俊 (国士舘大学・考古資料の研究)
連携研究者：津本 英利 (古代オリエント博物館・考古資料の研究)
連携研究者：久米 正吾 (東京文化財研究所・考古資料の研究)
連携研究者：河合 望 (早稲大学・エジプトとの比較研究)
連携研究者：井上 文則 (早稲田大学・ローマ帝国、古典古代期西アジア諸宗教との比較研究)
連携研究者：市川 裕 (東京大学・ユダヤ教伝統との比較研究)

多元素同位体分析による 古代西アジアにおける古環境復元



軽元素安定同位体比分析用質量分析計

丸岡 照幸

Teruyuki Maruoka

筑波大学生命環境系・准教授

研究概要

骨や歯などの考古資料を用いて、そこに含まれる化学的な情報から、(人間を含めた)生物が生きていた時代の環境に関する情報を引き出すことが本研究の目的です。

本研究のキーワードは同位体比と多変量解析です。

宇宙に存在するありとあらゆる物質は原子からできています。原子はその中心に存在する原子核があり、その周りには電子が存在しています。原子核は正の電荷を持ち、電子は負の電荷を持っています。さらに原子核は正の電荷を持つ陽子と電荷を持たない中性子からできています。原子の性質は陽子の数が決めています。同じ陽子数を持つ原子にも中性子数の異なるものが存在します。この中性子数の違う原子のことを「同位体」と呼んでいます。例えば、炭素は陽子の数が6の原子ですが、中性子の数は天然に存在するものとして、6,7,8の同位体が存在します。一般的に中性子数よりも質量数と呼ばれる陽子数と中性子数の和が同位体を表現するのに使われます。すなわち質量数12,13,14の炭素が天然に存在しています。そして、これらの同位体を ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C のような記号で表します。Cは炭素のための元素記号です。このうち ^{14}C は放射性同位体で、壊れて ^{14}N に変わります。この性質を利用して考古学においては年代測定に用いられています。 ^{12}C , ^{13}C は安定同位体と呼ばれ、 ^{14}C のように増減することはありません。

同位体は化学的な性質は同じですが、化学変化における反応速度が異なります。物質が変化するときには、この速度の違いにより、同位体による偏りが生じます。例えば、光合成では CO_2 の炭素の一部が有機物に変換さ

れます。すべての CO_2 が有機物に変わるのであれば、 CO_2 と有機物の炭素同位体の比率(これを同位体比と呼びます)は等しくなりますが、実際は一部の炭素のみが利用されます。このときには ^{13}C よりも ^{12}C の方がより有機物に変換されやすく、 CO_2 と有機物の炭素同位体比には違いが生じます。炭素の同位体比は $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ で表されますが、光合成で生成された有機物の $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ は CO_2 に比べて低くなります。この例に限らず、物質が完全に変換されるのではなく、元の物質を一部残しつつ変化するような場合には同位体の偏りが生じることがよく起こります。そして、この同位体の偏りの程度が環境に依存することがあり、この性質を利用することでその反応が起こったときの環境を推定することができます。

この同位体の偏りはその同位体の質量の比に依存します。例えば、水素には、 ^1H と ^2H の二つの安定同位体がありますが、この質量比は $2/1=2$ となります。ウランには ^{235}U , ^{238}U が存在しますが(ともに放射性同位体)、その質量比は $238/235=1.01$ です。重い原子ほど質量比は1に近づきます。したがって、同位体の偏りは軽い元素の方が大きくなります。このため安定同位体を用いた環境変動解析では、H,C,N,O,Sなどの軽元素がよく利用されます。

同位体比分析には質量分析計が用いられます。例えば、物質に含まれる炭素の分析を行うときには、その炭素を CO_2 ガスに変換します。変換された CO_2 は質量分析計の中でイオン化されて、 CO_2^+ になり、このようなイオンが磁場中を通ります。磁場の中でイオンの軌道が曲げられますが、軽いものほど曲がり易く、重いものほど曲がりにくく、 CO_2 を重さ(厳密には重さ/電荷数)によって分離することができます。そして、 CO_2 イオンは重さごとに異なる検出器に入り、イオンの数を電気信号として取り

出すことができます。酸素には ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O が天然に存在しますが、 ^{12}C - ^{16}O - ^{16}O という組み合わせの CO_2 イオンと ^{13}C - ^{16}O - ^{16}O という組み合わせの CO_2 イオンの数を比較することで $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ という同位体比を得ることができます。(実際には ^{12}C - ^{16}O - ^{17}O も ^{13}C - ^{16}O - ^{16}O と同じ分子量になりますが、 ^{12}C - ^{16}O - ^{18}O を測定することで、 ^{12}C - ^{16}O - ^{17}O の比率を予想することができます。)筑波大学には水素、炭素、窒素、酸素、硫黄といった軽元素同位体比分析のための装置が導入されています(写真)。

写真の右側は元素分析計と呼ばれる装置です。ここで CO_2 など測定に必要なガスが生成されます。元素分析計は高温炉とガスクロマトグラフィからなります。高温炉で生成されたガスがHeガスに押し出されてガスクロマトグラフィ部に送られます。ここで他のガスと分離されて、左側の質量分析計に導入されます。例えば、酸素の同位体比分析にはCOガスが用いられますが、 ^{12}C - ^{16}O と ^{14}N - ^{14}N は分子量が等しいため、同時に生成されて質量分析計に入ると区別が付かなくなります。これは測定の精度を下げることとなりますので、ガスの分離が必要になります。この例に限らず生成した対象にしたいガスと他のガスと分離しないと正確な同位体比が求められません。このためにガスクロマトグラフィに生成したガスを通します。

同位体比を変化させる要因はもうひとつあります。それには先に述べた ^{14}C のように壊れて別の原子になる放射性同位体に関わります。その例に今回の研究でも使用する $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (ストロンチウム)をあげることができます。 ^{87}Sr も ^{86}Sr も安定な同位体です。 ^{86}Sr に関しては増減はありませんが、 ^{87}Sr には ^{87}Rb (ルビジウム)の放射壊変により加わる成分が存在します。Rb/Srが異なる物質が存在すると、時間を経ることで $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ に違いが生じます。実際にSrとRbは異なる元素なので、その挙動に違いがあり、ある物質はRb/Srが高く、別の物質では低いということが起こります。こうして $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ は岩石の種類によって違いが生じることとなります。岩石中のSrは風化により水に溶解し、それが飲み水や食べ物を通して動物に摂取されます。SrはCaと似た性質を持っているので、Caの豊富に含まれている骨や歯の一部となります。骨や歯のSr同位体比を分析することで、その生物が摂取した水や食物の起源に制約を加えることができます。

人を含めた動物の骨や歯は主にコラーゲン(たんぱく質の一種)とアパタイト(鉱物の一種)という2種類の成分から構成しています。コラーゲンには炭素、窒素、水素、酸素、硫黄などが含まれており、それぞれの元素の同位体比分析を行います。アパタイトはリン酸カルシウム鉱物ですが、このリン酸(PO_4^{3-})の酸素やカルシウムを置換するSrなどの同位体比分析を行います。このように一つの試料から種々の同位体比や微量元素濃度といった多数のデータを取得することが可能です。そして、そこに埋もれている情報を引き出すために多変量解析を用います。その中でも特に主成分分析という方法を用います。多試料から得られた多変量のデータに内在する傾向を見出す手法です。

環境変動を読み取る素材として樹木年輪がよく用いられています。年輪試料から得られた情報は「連続的」ですが、骨や歯などの考古資料からの情報は「離散的」です。年輪は一個体からの情報で議論が可能ですが、これは個体としての性質はすべての年輪に同じように作用するので打ち消されるためです。(同一個体でも若年期には他の期間とは同位体比としてのレスポンスが異なるということも見出されています。)一方、骨や歯では一資料から得られるものはその「点」的な情報しかありません。そこには、性別、年齢、嗜好などの含めた個体差の影響が含まれています。したがって、一資料からの情報では、そこから多元素同位体比のデータが得られたとしても、その意味するところを理解するのは容易ではありません。(樹木年輪資料においても年輪ひとつだけを取り出してもその解釈はできません。)

個体差は個体数の少ない場合には問題となりますが、分析に利用することのできる個体数が増加すれば、それは逆に利点となります。統計的に扱える程度に個体数があれば、どの同位体比とどの同位体比がどれくらい関連していて、その原因が何なのかを多変量解析により明らかにすることができます。そして、個体差に起因する成分を取りのぞいた「環境」に固有の同位体比組成を引き出すこともできます。本研究ではこのように多変量解析と多元素同位体比分析を利用して、西アジアにおいて環境がどのように空間的に、時間的に変遷したのかを読み取りたいと考えています。

研究代表者: 丸岡 照幸(筑波大学・地球化学・総括、軽元素同位体比分析)

研究分担者: 池端 慶(筑波大学・岩石学、地球化学・Sr 同位体分析)

連携研究者: 柴田 智郎(北海道立総合研究機構・地球科学・CT イメージ解析)

連携研究者: 上松 佐知子(筑波大学・古生物学・CT イメージ解析)

連携研究者: 西尾 嘉朗(海洋研究開発機構・地球化学・Sr 同位体分析)

堆積物に記録される西アジアにおける 第四紀環境変動の解読

安間 了

Ryo Annma

筑波大学生命環境系・講師

研究概要

この計画研究では、東アフリカで人類の祖先が誕生し世界中に拡散していく架け橋となった西アジア地域で、人類の痕跡を探りながら、その時々々の住環境の変遷を堆積物に残された記録から明らかにしていくことが目的です。

氷河期と間氷期、あるいは乾燥・寒冷化や湿潤・温暖化といった地球規模の気候変動、砂漠化や季節風によって運ばれる風成塵の堆積、時々起こる洪水は人類

の生活をはぐくみ、あるいは脅かしてきたことでしょう。考古学遺跡の近傍に沼や湖があれば、底に溜まった堆積物の積み重なり方を調べ、柱状試料を採取し、これに含まれる有機物や珪藻・花粉等の微化石、磁性などを調べることによって、第四紀環境変動をサイトごとに明らかにしていくことができます。また、西アジアにはアラビア・プレートとユーラシア・プレートとの衝突に伴う第一級のプレート境界があり、地震活動も活発な地域です。日干し煉瓦で作られた住居など、地震のたびに瓦礫と化してしまっただけでなく、

何千年もかけて海辺を辿って拡散した種族にとっては、地震による津波も大きな脅威だったかもしれません。湿潤な地域ではこのような地震イベントは、地層の液状化や湖沼堆積物中のタービダイト層の分布などによって推定することができます。

けれども、西アジアといえば、皆さんはアラビアの広漠とした砂漠や、イランの広大な塩湖などを思い浮かべるかも知れません。それでは、地質の専門家はどのようにして砂漠のように広漠とした堆積物の中から古環境を推定していくのでしょうか？中生代の北米大陸の例を取って説明しましょう。恐竜が大陸を闊歩していたこの時代、北米大陸にはサハラ砂漠にも匹敵する大砂丘が広がっていました。それらは、Page砂岩、Navajo砂岩、Wingate砂岩などと名前を

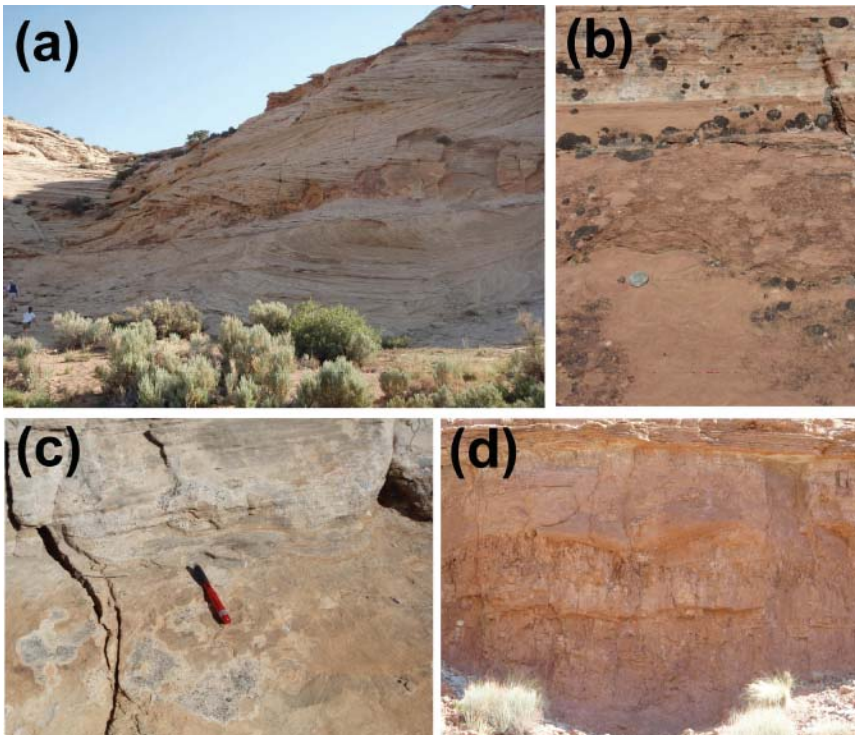


写真1 San Rafael Swell (Utah) で観察されるジュラ紀風成堆積物の構造 (a~c) と三畳紀の古土壌 (d)

つけられた風成堆積物の地層として残されています(写真1a)。一見変哲もない風成堆積層に見えますが、この中の堆積構造をよく見ると、さまざまな現象を観察することができます。写真1bでは下側の赤茶けた細粒砂層の上に、よく淘汰された粒度の荒い砂からなる水平な地層が重なっています。下側の地層には斜めに横切るような構造や、地層面上にぼこぼこ凹型の構造が見えます。これらは、brine shrimpの仲間が作った巣穴の痕跡だと考えられます。ここではサブカやオアシスのようなwet ergが砂にのみ込まれていき、時代とともにやがてdry ergへと環境

が移り変わってきたさまが読みとることができます。写真1cでは風成層の地層表面に、やや粗い礫がぼつぼつと分布しています。これは風で細かい塵が吹き飛ばされた後に残るdeflation lagsとよばれるもので、地下水面に近いところで発達する構造だと考えられています。写真1dには、水平な風成砂層の下にがさがさした感じの地層が分布していて、縦方向に伸びた筋のようなものが見えます。これらは三畳紀の植物根の跡で、当時地表は植生におおわれ、土壌が発達していたところに乾燥化が進んだことが読みとれるのです。このようにして地質学者は砂漠のような茫漠とした地層の中からも環境変動の痕跡を明らかにしていきます。このような観察をいろいろな場所で繰り返すことによって、中生代の北米大陸の古地理の変遷はかなり鮮明なイメージをもって理解されています。塩湖は蒸発作用が盛んに起こっている環境で発達しますし、堆積物を充填する膠着物質にも環境変動を読み取る情報が隠されています。イランの乾燥地帯だって、アラビアの砂漠だって、簡単なものだと思いますか？

それでは、この数万年の間に起こった、Homo Sapiensの出アフリカの経緯を考えながら、この計画研究の一端を紹介します(図1)。これまで現生人類の祖先は、シナイ半島を伝って出アフリカを果たし、そこから世界中に拡散していったという説が強力でした。最近では、過去十

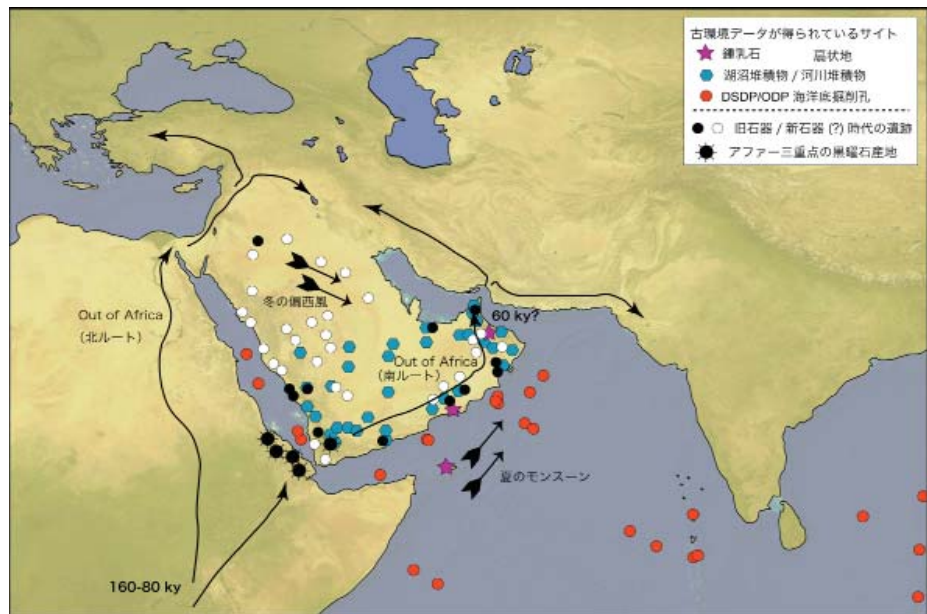


図1 アラビア半島における古環境変動のデータは、洞窟内の鍾乳石や湖堆積物、扇状地の発達やサブカの分布などから研究されている(Parker, 2009など)。海域では海洋底掘削計画(DSDP/ODP)による海洋堆積物コアが採取され、高知コア研究所に保管されている。考古学遺跡の分布はBailey(2009)をベースに最近のデータを加えた。白丸は、新石器が旧石器が定かでないサイトである。

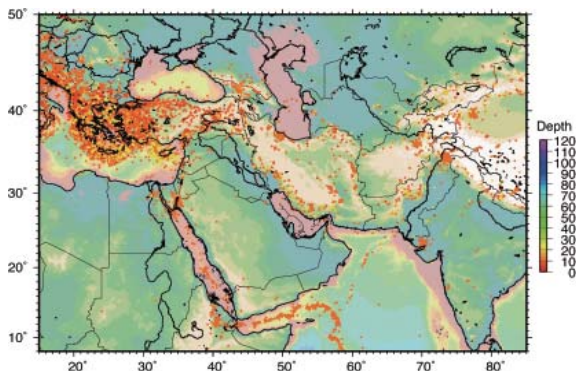
数万年間に何度か生じた氷期に陸化した紅海南端部とペルシャ湾を渡って西イランの地を踏み、そこから東西に拡散したという説が、にわかに脚光を浴びています。そしてそれを裏付けるように、新・旧石器遺跡が発掘されてきています(図1)。一方、この説で人類が必ず通ったであろう紅海南端部には、アフール・プルームとよばれるマントルからの上昇流の影響を受けた火山活動と、それに伴った黒曜石の産地が分布しています。プルームに伴う火山岩や黒曜石はある特殊な組成を持ちますから、それをトレーサーにしながらか人類の拡散過程と、その時々住環境の変化を解き明かしていきたいと思っています。これらの火山のいくつかは1万年前以降に活動していたことが知られていますから、火山地質の調査をして、噴火年代を正確に求めることも重要です。このような火山活動は小規模な火砕流やテフラも伴っていたようです。我々の祖先は、海を渡る時にそのような火山活動を眺めていたかも知れません。

この計画研究はおもにフィールドでの観察と試料採取を目的としています。採取された石器などの考古学試料や堆積物試料は、領域のほかの研究計画と密接に連絡を取りながら分析を進めていきます。黒曜石を追い求めながら、人類が体験したであろう風景や住環境の変遷を解き明かしていく、そんな研究にロマンを感じるあなた、ぜひ一緒にやりましょう。

研究代表者: 安間 了(筑波大学・地質学・研究全般)

研究協力者: Yildirim Dilek (マイアミ大学・地質学・地質調査)

西アジアの地震活動



西アジアの地震活動。震源はアメリカ地質調査所が決定したものの。カラースケールは震源の深さを示す。

研究背景

西アジアは、地殻変動が活発な地域であり、多くの大地震が発生している地域です。これらの大地震は周辺の人間活動に大きな影響を及ぼすことが知られています。例えば、1999年にトルコ、イズミットを襲ったM7.4の大地震、2003年に世界遺産バムを襲ったM6.7の大地震、2005年にパキстанを襲ったM7.6の大地震と、近年においても数多くの大地震が発生しています。前触れもなく、破壊的な災害を引き起こす大地震という自然現象は、古代の西アジアの人々の人生観に影響を与えたことでしょう。

一方で、西アジアでは地震計観測網が整備されておらず、豊富な地震学的な知識が必ずしも蓄積されているとは言えません。本研究では、過去の西アジアの地震活動を理解し、将来どのような地震が西アジアを襲う可能性があるのかについて議論することを目的に研究を行います。特に、西アジアのプレート内地震(プレートの内部で発生する地震)では、複雑な破壊伝播過程が存在することが知られています。本研究では、何故、複雑な破壊が発生するのか、その理由について迫りたいと考えています。

トルコの地震活動

今年度はトルコをフィールドとして、イスタンブール工科大学のTuncay Taymaz教授やOğuz Cem Çelik教授と共同して研究を開始しました。両名は2012年11月に来日し、筑波大学の地質学セミナーにて、トルコの地震活動や建築史について発表しました。トルコ近辺のテクトニクスと、トルコでのプレートの動きを図1に示します。ベクトルは、ヨーロッパプレートが動いていないと仮

八木 勇治

Yuji Yagi

筑波大学生命環境系・准教授

定した場合の動きを示しています。

トルコで繰り返し大地震を起こしているのは、北アナトリア断層で、ヨーロッパプレートとアナトリアプレートの境界です。1999年にトルコ、イズミットを襲った大地震は、この断層で発生しています。南側では、アフリカプレートがアナトリアプレートの下に年間約1.1 cmの割合で沈み込んでおり、この沈み込み帯周辺で、時々大地震が発生します。365年にクレタ島周辺で発生した巨大地震は、M8.5クラスであったとも言われており、この地震による津波は、ギリシャ沿岸だけではなく、古代都市であるアレキサンドリアや、イスラエルに大きな被害をもたらしたことが知られています。

アラビアプレートとアナトリアプレートの境界周辺でも、時折大地震が発生します。2011年10月23日にヴァン湖周辺でM7.1の地震が発生しました。グリーン関数の不確定性を考慮した震源過程解析で得られた、この

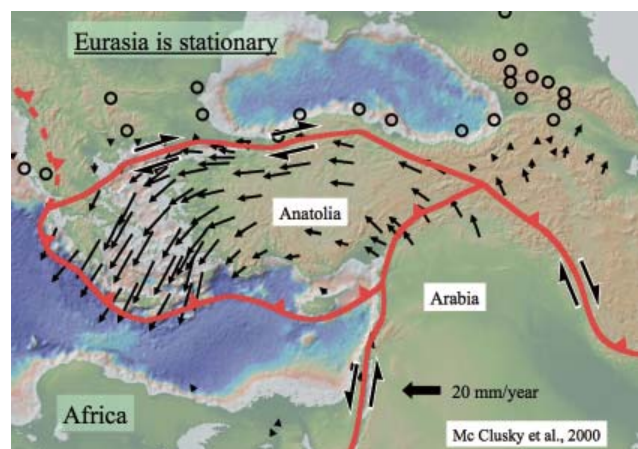


図1 トルコとその周辺の地殻変動分布。ベクトルの値は、Mac Clusky et al. (2000) によって得られたものを使用している。赤線はプレート境界を示す (Taymaz教授の資料を一部改変)。

Turkey2011

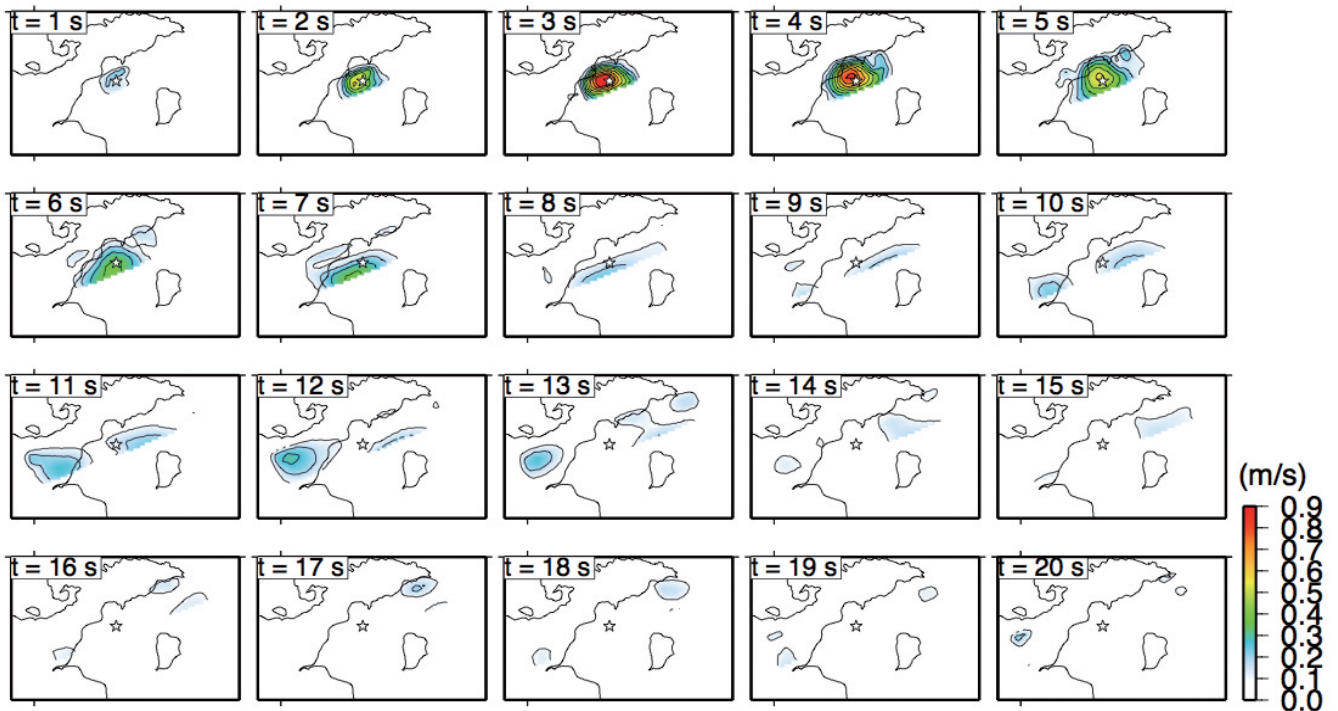


図2 2011年10月23日にヴァン湖周辺で発生した地震の断層すべりのスナップショット。星印は震源を示す。

地震の最終的なすべり量分布を図2に示します。震源付近で、 $20\text{km} \times 20\text{km}$ の狭い範囲に断層すべりが集中しており、最大すべり量は4mにも達します。破壊は、震源付近で大きな破壊が発生した後に、南西方向に進行したことがわかります。逆断層であることを考慮すると、この断層の延長上かつ破壊伝播方向の狭い範囲で強い強震動が発生したことがわかります。

複雑な地震を解析するための手法開発

複雑な破壊過程を有する地震を適切に解析するためのプログラム開発は、本研究の目的の一つです。西アジアでは、複数の異なる断層メカニズムを持つ断層が同時に破壊する地震が発生することが知られています。このような地震を解析するためには、断層面の仮定をすることなく、断層破壊の伝播を求める手法が必要になります。我々は、断層面の形状を仮定することなく震源像を求めるために、グリーン関数の不確定性を考慮し、かつ断層形状を仮定する必要がない震源過程解析手法を開発しています。

2012年8月11日にイラン北西部でM6.4の地震が発生しました。新しい解析手法で得られた最終的な震源メ

カニズム解の分布を図3に示します。新しい解析手法によって、震源付近では横ずれ断層成分が、西側では逆断層成分が卓越しており、複数の断層が連動したことがわかりました。

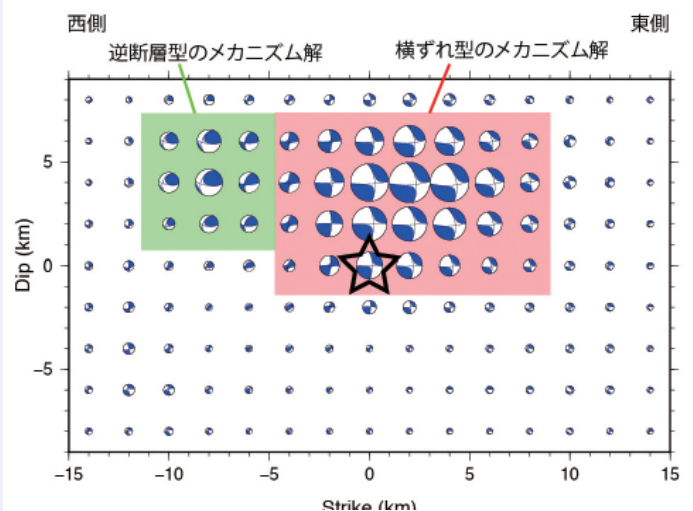


図3 2012年8月11日にイラン北西部で発生した地震の震源メカニズム分布。星印は震源、ビーチボールの模様はどのような断層が動いたのかを示す。震源付近では、横ずれ断層、西側では逆断層成分を持つことが分かる。

西アジア古代遺跡の石器・土器の 組成・微細組織データベース

黒澤 正紀

Masanori Kurosawa

筑波大学生命環境系・講師

研究概要

石器・土器・ガラス・鉄器・骨材などの遺物には、原材料の確保や交易、製作のための蓄積技術、社会体制や美意識など、当時の豊富な情報が反映されており、分析や解析を通じてそれらが得られることは良く知られたところです。遺物に残された情報には、肉眼で判別できるものから電子顕微鏡でしか見えないものまで様々にあり、それぞれに応じた分析技術・解読技術が確立しています。この計画では、西アジアに広がる紀元前遺跡の出土物について、電子顕微鏡レベルで残された組織や組成の情報を解読し、原材料の確保と製作技術の解読、交易などについての情報の解読を試みるものです。微小な組織や組成の情報は、他のレベルでの情報とは異なり、遺物の人為的な情報(材料・作成・交易)の他に、遺物が地表に残されて埋没した後の自然科学的な過程の情報も含まれています。つまり、遺物が現在に至る過程で変化している様子も解読することができるわけです。また、遺物がどんな物質からできているかを正確に決定することで、考古学研究に対し大きな手がかりを与えることができます。

研究内容は、X線分析装置を備えた走査型電子顕微鏡(写真1)を用いて、シリアとイランの石器時代の石器・土器・装飾品の化学組成と組織を分析し、必要に応じて加速器を用いた微量元素の分析を行い、その結果をデータベース化することです。走査型電子顕微鏡による研究はこれまでもよく行われてきましたが、最近数年間の技術開発と装置の進歩によって、遺物に表面処理や切断研磨などを施す必要がなくなり、以前は数時間以上かかった分析が数分でできるようになりました。そのため、大量の遺物を従来よりも効率的かつ正確に調

べられるようになり、集約的な情報が少ない西アジアの遺物情報のデータベース化に大きな力を発揮することが期待されます。また、より微小な部分での組成分析が簡単にできるため、以前では気づかれなかった情報が次々と得られています。例えば、図1は石器の断面を分析した例ですが、見た目では石と判断された遺物も分析の結果、動物の骨と分かりました。また、表面に地下水から析出した炭酸カルシウム結晶などが表面に沈着している様子から、遺物は地下に埋没後、地下水の影響



写真1 X線分析装置付き走査型電子顕微鏡

を受けていたことも分かりました。

今回の研究の特色は、(1)考古学者と直接議論しながら、岩石・鉱物・セラミックスなどを扱う鉱物学の立場から石材と土器を中心に共同で分析を行うこと、(2)原産地推定・材料伝播につながる正確な物質同定を行い、形成や技術レベルの評価に有効な微細組織の情報など考古学的に有用な情報の分析手法を開発すること、(3)得られた遺物情報をデータベース化して公表することです。(1)の考古学・自然科学の融合はこれまでも進められてきた方向ですが、現地調査も含め、日常的に議論しながら進められるのは筑波大ならではの組織といえます。人為的なものと自然に生じたものを区別するにも、考古学と自然科学の両方の観点から研究が必要です。(2)も(1)と関連しますが、考古学的に有用な情報を得るための手法開発には日常的な議論が欠かせません。鉱物学の立場からは当たり前すぎることも、考古学研究にヒントになることもあるようです。(3)過去に多くの研究が世界的に進められてきましたが、西アジアの旧石器時代の出土物について、研究手法を含めた遺物の情報を集約して公表しているところは国内では極めて少数です。データベース化して、西アジアの文明黎明期における物質の伝播過程や流通経路につながる基本情報を提供することを考えています。

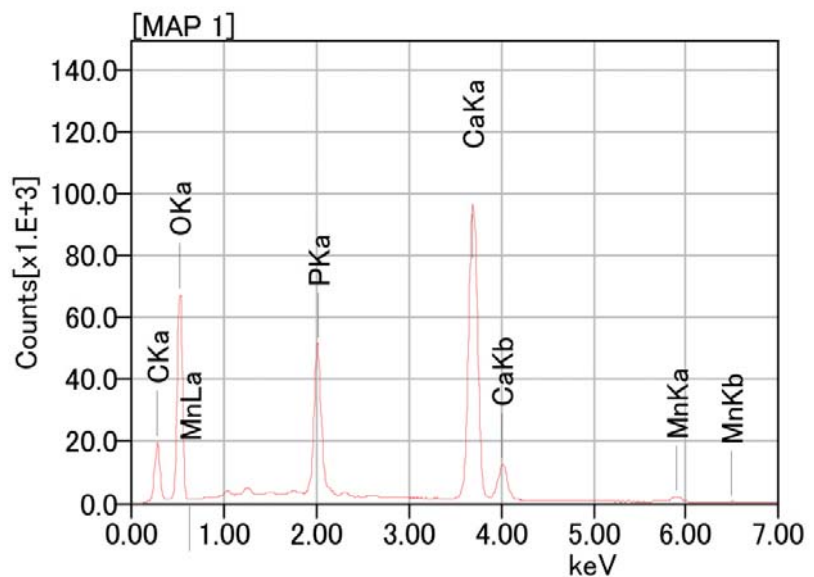
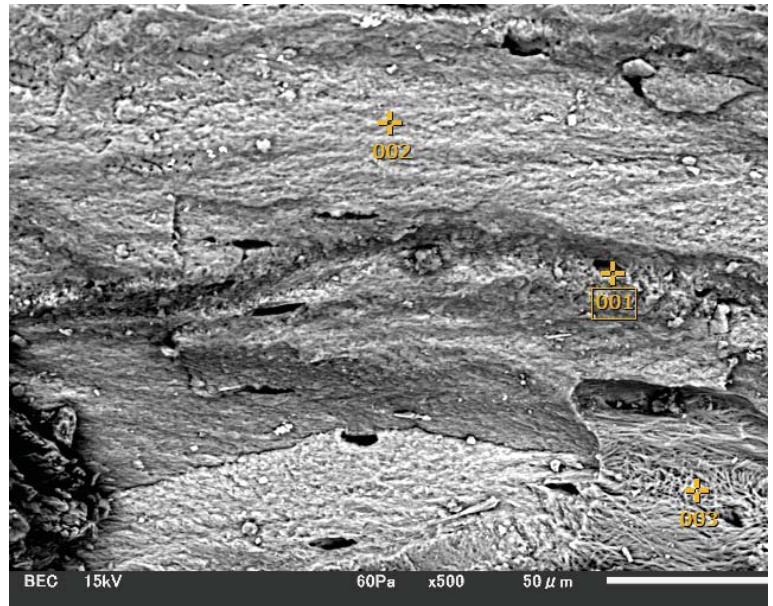


図1 イランの石器時代遺跡出土遺物の電子顕微鏡写真。上は骨材に特有の組織が観察できる。下はX線による元素分析の結果で、アパタイトであることを示す。

研究代表者：黒澤 正紀（筑波大学・鉱物学・総括、組成分析、組織分析）
連携研究者：笹 公和（筑波大学・加速器科学・微量元素分析）

計画研究13 (A04)

西アジア文化遺産の 材質と保存状態に関する自然科学的な研究

谷口 陽子

Yoko Taniguchi

筑波大学人文社会系・助教

テル・エル・ケルク遺跡出土青色ビーズの断面

研究概要

先史時代からプレ・イスラームの西アジア世界の文化は極めて多様であり、その時期のさまざまな文化的要素が現代の西欧社会の基盤となっていますが、これらの物質文化の多様性、材質は多岐にわたっており、製作技法も複雑であるため、いまだに自然科学的に明らかにされていないものも多いといった現状にあります。また、西アジア諸国においては、過酷な自然環境や戦乱等による被害から、貴重な遺跡の保存修復、緊急保護に対するニーズが極めて高いケースが多く見られます。とくに、西アジア地域においては、日乾レンガ、壁画、粘土板といった未焼成の土製文化遺産や脆弱な凝灰岩製の遺跡が多いにも関わらず、材質や劣化状態に対する情報が不足しています。

そこで、本研究グループは、西アジア先史時代からプレ・イスラーム期までの文化遺産を対象とし、その製作技法、材料について自然科学的に明らかにすることを目指します。また、それらの保存状態について調査、解析を行い、保存修復のための基礎データを構築したいと考えています。

具体的には、筑波大学所蔵の豊富な西アジア考古資料に関する分析研究や、シリア、イラン、トルコの遺跡構造物および、新たにユネスコより受託を予定しているカッパドキア遺跡修復事業のフィールドを対象としています。

まず、西アジア考古資料に関する製作技法、材料の調査として、(1)遺跡における可搬型XRFを用いた非破壊元素分析および、微小サンプルを用いたラボでの高精度分析、(2)ELISA法など抗原抗体反応を使った方法やGC/MSを用いた文化遺産を構成する有機物質の

分析手法の確立と実践を図ります。GC/MSを利用した脂肪酸、タンパク質、多糖類の峻別と、抗体を用いたタンパク質の分析を併行して行うことにより、クロスチェックができる手法の体系化を試みたいと考えています。さらに、(3)遺跡における文化遺産の保存状態の把握、現象の理解を目指します。トルコ・カッパドキア遺跡などを事例として用い、岩窟や壁画、周辺の地形の変容の事例を、詳細な形状3D解析等(特許「地盤変状監視方法」4256890)からシミュレーションするとともに、(1)、(2)による物質の分析結果や状態マッピングとを連動することで、総合的な遺跡の保存状態劣化要因の解明を目指します。これらは西アジア諸国の文化遺産保存への貢献の一環であり、本領域研究の他の計画研究班ときわめて密接な関連を持って研究を実施していく予定です。

高輝度放射光施設Spring8における 土器新石器時代の青色ビーズのXAFS分析

本年度は、テル・エル・ケルク遺跡(シリア)出土の青色ビーズ(紀元前6600~6000年)を対象として、詳細な青色発色機構の解明を行う予定です。土器新石器時代の西アジアでは、青色のトルコ石を模したと考えられる生物由来のフルオルアパタイト[Fluoroapatite $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$]製ビーズが、墓の副葬品などとして発見されています。北シリアやトルコを中心に同様のビーズが出土していますが、ある特定のビーズ製作の拠点で製作されて、交易によって周辺各地に搬入されたものと考えられています。

今回分析対象とする青色ビーズは、動物の歯牙などの象牙のようなテクスチャを持つ材料を用いて、ビーズ状に成形加工し、穿孔したのちに、特殊な方法を用いて

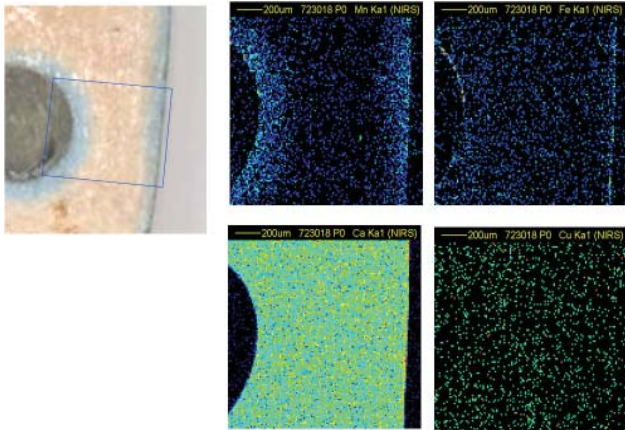


写真1 テル・エル・ケルク遺跡出土青色ビーズのPIXE分析結果。青色部分とMnの分布が一致している

青色に着色したものと考えられ、トルコ石に似た青緑色の美しい発色とビーズ表面のガラス状の光沢が特徴的です。それまでの青色・緑色の物質がすべて天然鉱物由来のものであったのに対して、この青色ビーズは、人工的な発色技術を用いて人類が初めて作り出した青色物質として位置付けることができ、考古学的・技術的に極めて重要なものといえます。

いままでの先行研究では、青色に化学的に不安定だと考えられてきたMn⁵⁺が大きく関与していることまで明らかにしたもの、どのような化学的状態なのか把握することが難しい状況でした。そこで、本研究グループでは、12月～1月に、高輝度放射光施設Spring8にてXAFS分析を行うことで、Mnが深さ方向にどのような状態で存在するのかを明らかにしたいと考えています。また、実験室系で青色の含Mnアパタイトの合成も試み、同様のXAFS測定を行いたいと予定しています。

彩色文化遺産の有機物質の分析に関するシンポジウム、ワークショップの開催

日本において、彩色文化遺産の顔料に関する自然科学的な分析の歴史は古く、さまざまな非接触的な手法

を用いて、数多くの研究がなされています。しかしながら、顔料を接着するための膠着材や、有機顔料に関する調査事例はかなり限られており、事例が増加しにくいのが現状です。

一方で、乾燥地帯に位置する西アジアの彩色文化遺産は、比較的有機物質の残存状態が良好なため、さまざまな理化学的手法により有機物質の分析、同定が行われてきており、多種多様な有機物質に関するデータベースが作られています。今後、各種の分析手法が国内でも利用可能になれば、さまざまな事例の蓄積をはかることができるだろうと思われます。ひいては、各地域の彩色文化遺産の調査にも、将来的に利用することができることが期待されます。

2013年1月7日には、エジプトをはじめ敦煌莫高窟の壁画など、さまざまな地域の彩色文化遺産の膠着材分析をGC/MSやELISA(抗体・抗原反応を用いた生化学的手法)で行っている研究者を米国のゲティ保存研究所(Getty Conservation Institute)から招聘し、その研究手法や事例のご報告をいただくとともに、国内外の研究事例を報告、また、有機物質の分析や調査に関する課題や展望について議論してゆくためのシンポジウムを開催予定です。1月8日～11日には、ELISA法による有機物の同定のためのワークショップも合わせて開催し、タンパク質の溶出のためのバッファの改善、ドットプロット法を用いたタンパク質の溶解度の測定法の検討を行うとともに、抗体や経年変化している試料のシェア、情報・技術交換など行う予定です。

初年度となる本年度は、分析方法論の確立のための実験など、次年度以降の研究の基盤となるべきデータの取得を重点的に行いたいと考えています。平成25年度以降は、実試料を用いた調査を開始し、逐次データを取得、解析する予定です。有機物質に関する分析については、西アジアに特化した参照試料の収集、データベースの構築も図り、最終年度までに有機物質の分析拠点として活用できるよう準備を整えたいと考えています。

- 研究代表者: 谷口 陽子 (筑波大学・考古科学・研究全般、総括)
- 研究分担者: 小泉 圭吾 (大阪大学・地盤工学・三次元計測、工学評価)
- 研究分担者: 沼子 千弥 (千葉大学・無機分析化学・シンクロトン放射光分析)
- 研究分担者: 高嶋 美穂 (国立美術館機構国立西洋美術館・保存科学・有機分析)
- 研究分担者: 島津 美子 (国立文化財機構東京文化財研究所・分析化学・錯体化学、無機分析)
- 研究協力者: Giacomo Chiari (アメリカ、ゲティ保存研究所・化学分析・分析化学)
- 研究協力者: Joy Mazurek (アメリカ、ゲティ保存研究所・保存科学・ELISA 分析)
- 研究協力者: 朴 春澤 (株式会社ハイテック・工学・高精度三次元計測)

可搬型XRFを用いた壁画の非破壊元素分析(ルーマニア・ホレス教会堂)の事例

シンポジウム・研究会開催予定 (平成25年1月～6月)

平成25年1月7日(月) 13:00-17:00

彩色文化遺産の有機物質の分析に関するシンポジウム

会場: 東京文化財研究所 地下会議室

プログラム:

13:00 開会 はじめに:趣旨説明、有機物質の分析に関する意義と課題: 谷口 陽子 (筑波大学)

13:15 発表1 The Identification of Binding Media in Paint using ELISA: Joy Mazurek (米国ゲティ保存研究所) *逐次通訳あり

14:10 発表2 カミーユ・ピサロ作《収穫》に見られる技法の分析: 高嶋 美穂 (国立西洋美術館)

14:40 休憩

15:00 発表3 19世紀の北ヨーロッパ油彩画の有機分析の事例: 島津 美子 (東京文化財研究所)

15:30 発表4 質量分析法による膠着剤原料の分析: 中澤 隆 (奈良女子大学)

16:00～17:00 意見交換・質疑応答

平成25年2月24日(日) 9:30～15:00

第37回フィッシュントラック研究会(2月23～24日)における考古学関連セッションの開催

会場: 筑波大学総合研究棟A110

プログラム未定

(23日12:00～17:00はフィッシュントラック研究会の通常セッション)

平成25年4月21日(日)

国際シンポジウム イランの旧石器時代(仮題)

会場: 筑波大学東京キャンパス文京校舎

プログラム未定

活動履歴 (平成24年4月～12月)

平成24年9月20日 第1回総括班会議 於: 筑波大学人文社会学系棟

平成24年10月19日 第2回総括班会議 於: 筑波大学人文社会学系棟

平成24年10月19日 2012年度 第1回定例研究会 於: 筑波大学人文社会学系棟

発表者: 常木 晃 (筑波大学人文社会学系)「イラン、アルサンジャンプロジェクトの射程と最新調査成果」
サーリ・ジャンモ (シリア、アレppo大学大学院)「シリア文化財の破壊と現状」

平成24年11月12日 第3回総括班会議 於: 筑波大学人文社会学系棟

平成24年11月21日 地質学セミナー 於: 筑波大学総合研究棟B

発表者: Tuncay Taymaz (Istanbul Technical University) “Active Tectonics of the Aegean: Earthquake Source Parameters and Numerical Simulation of Historical Tsunamis in the Eastern Mediterranean”
Oğuz Cem Çelik (Istanbul Technical University) “Seismic Performance of Buildings during the Last Two Decades Earthquakes in Turkey”

平成24年12月12日 シンポジウム:西アジアの地質とテクトニクス 於: 筑波大学総合研究棟A

発表者: 常木 晃 (筑波大学人文社会学系)「新学術領域研究の紹介:目的と到達点・地質学に求めるもの」
Yıldırım Dilek (Miami University, OHIO) “Cenozoic tectonics of the Tethyan systems and its climatic implications”
浅原良浩 (名古屋大学大学院環境学研究所)「ザグロス造山帯の火成作用と大陸地殻進化論」
折橋裕二 (東京大学地震研究所)「アフター・アラビア半島南西地域における新生代火成活動の変遷史」
安間 了 (筑波大学生命環境系)「2012年オマーン調査報告」

平成24年12月19日 2012年度 第2回定例研究会 於: 筑波大学総合研究棟B

発表者: 宮入 陽介 (東京大学大気海洋研究所)「第四紀後期の地質試料の年代測定法 -広域テフラの年代決定を例として-」

2012-2016年度 文部科学省科学研究費補助金「新学術領域研究(研究領域提案型)」
「現代文明の基層としての古代西アジア文明 —文明の衝突論を克服するために—」

ニュースレター Vol. 1

平成 24年 12月 25日 発行

発行： 文部科学省科学研究費補助金「新学術領域研究(研究領域提案型)」
「現代文明の基層としての古代西アジア文明 —文明の衝突論を克服するために—」
領域代表 常木 晃

編集： 総括班編集委員

印刷： 前田印刷株式会社

〒305-8571 茨城県つくば市天王台1-1-1
筑波大学人文社会系歴史・人類学専攻事務室 付 西アジア文明研究センター

Eメール： rcwasia@hass.tsukuba.ac.jp

<http://rcwasia.hass.tsukuba.ac.jp/kaken>



Newsletter Vol.1

<http://rcwasia.hass.tsukuba.ac.jp/kaken>