

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 16 日現在

機関番号：12102

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2012～2016

課題番号：24101005

研究課題名(和文)西アジア先史時代の石材供給に関する地質学

研究課題名(英文)Geology of rock material supply during the pre-histrioic

## 研究代表者

久田 健一郎(HISADA, Ken-ichiro)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号：50156585

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 16,500,000円

研究成果の概要(和文)：ジュラ紀には地球上には、ネオテチス海を挟んでローラシアとゴンドワナ大陸が広がっていた。西アジアはネオテチス海の内縁に位置し、古赤道付近になる。この地理的条件下では、湧昇流による影響も大きく、動物性プラクトンなどの生産性の高い地域と合致する。また熱帯、亜熱帯でサンゴ礁が生育するため、炭酸塩プラットフォームが、アラビア大陸側に広域的に発達した。ザグロス山脈は住処としての石灰洞と石器の石材として放射虫岩を提供したことになる。したがって、ザグロス山脈は古代ホモサピエンスにとってかけがえのない場所であったのに違いない。

研究成果の概要(英文)：The Jurassic paleogeography of the Earth consists of Laurasia and Gondwana continents and their intervening Neotethys. West Asia was located at the most inner part of Neotethys around under the paleo-equator and its location was much affected by upwelling currents; the faunal high productivity was strongly favorable. Because the coral reefs formed in the tropical and subtropical regions, the carbonate platform would be extensively developed on the side of the Arabian continent. West Asia would be a favorable region for the depositional place of the limestone-radiolarite association. After the Arabian plate was separated from African plate, the Arabian plate was collided with Eurasian plate and the Zagros Mountains including the limestone-radiolarite association was built. The Zagros Mountains was the place providing limestone caves as dwelling and radiolarite stone tools as raw materials for and must be irreplaceable regions for ancient Homo sapience.

研究分野：地質学

キーワード：西アジア 石器 放射虫岩 石灰岩 出アフリカ ホモサピエンス ザグロス山脈 オフィオライト

## 1. 研究開始当初の背景

西アジア地域の先史時代には、(1)人類の出アフリカ、(2)食糧生産社会のはじまり、(3)都市社会の始まりに関する主要な研究課題が秘められている(常木, 2010)。西アジア地域はこれらの出来事が世界に先駆けて最初に起こった地域とされている。ザグロス山脈西部の洞窟遺跡からは、ネアンデルタール人の化石人骨が発見されていたことから、1970年代、東部に位置するイラン・アルセンジャン地区においても化石人骨発見の期待が高まっていた。当時この地を調査した京都大学の考古学チームは多数の中期旧石器時代の石器を確認し、アルセンジャン地区は中期旧石器時代に人類の痕跡を色濃く残す場所と認定されていたのである。またその後の時代に属する石器が表採され、農耕開始問題と深く関連する、終末期旧石器時代から原新石器時代にかけての石器が表採される遺跡が数多く確認された。このようにアルセンジャン地区は、上記研究課題の(1)と(2)を解決することができる重要な地区とみなされるようになった。

その後、イランイスラーム革命のために中断したが、アルセンジャン地区の北方30 kmに位置するタンギ・ボラギ(ボラギ渓谷)で、イラン政府が建設中のシヴァンド川ダムに水没する緊急調査が実施された。久田はこのタンギ・ボラギプロジェクト(日本イラン合同隊、2005年-2007年実施)に参加し(伊藤・久田, 2007)、周辺の詳細な地質図を作成するとともに、石器の原材料となる石材産地の予察的検討を行った。結局タンギ・ボラギでは、終末期旧石器時代から原新石器時代にかけての石器が採取された。そして地質図他を収めた報告書が2008年に公表された(Tsuneki and Zeidi, 2008)。

以上のように、南イランに位置するアル

センジャン地区やタンギ・ボラギ地区はそれぞれ中期旧石器時代と原新石器時代の研究対象地として好適地である。また最近の「現生人類拡散ルート問題」や「農耕から牧畜問題」についても本研究の成果は一石を投じる可能性がある。しかしながら両地区で得られる石器試料は従来それらの外形形態が研究対象とされ、石器試料の岩相にはほとんど顧みられることはなかった。久田のタンギ・ボラギ調査の経験から、石器の石材取得は居住地周辺に限らず、広域的な取得も実施されていた可能性が高いことを知った。

## 2. 研究の目的

本研究では、イラン考古学研究所所蔵のアルセンジャン地区から得られた石器の岩相を検討するとともに、アルセンジャン地区の地質調査を実施し、石器に向けた石材の原産地を突き止め、石器石材の入手経路・手段を検討するものである。またこれらの入手経路・手段から示唆される文化的背景についても考察をすすめる。とくに、人類の出アフリカがいわゆる南ルートを辿ったと仮定して、ザグロス山中のアルサンジャンの多数の遺跡群の意義について考察を進める。

## 3. 研究の方法

本研究は野外調査と室内分析から構成された。野外調査地は南イランのアルセンジャン地区となる。本地域は京都大学の考古学チームによる予察的な洞窟遺跡分布が報告(Ikeda, 1979)されており、石器の編年も慎重に進められた。調査地域には、ネイリーズ・オフィオライトの一部が分布し、また放散虫岩を含むカオティックな岩石の分布も知られている。したがって年度により両者の比重が異なるが、基本的には毎年度の野外調査を実施した(久田、荒井、鎌田担当)。

室内分析には、オフィオライトの岩石

学（荒井担当） 放散虫岩や放散虫チャートからの放散虫化石抽出と年代決定（鎌田担当） ザグロスの地質調査と総括（久田担当）から構成された。

基本的には石器や装身具の国外持ち出しは厳禁である。したがって、現地で装身具や石器に限りなく類似した岩石を持ち帰ることが必須である。なお岩石の国外持ち出しに関しては文化財法などに抵触しないので問題ない。これらの岩石資料は日本国内で検討され、得られた成果をカタログ化し、それらのデータを再び現地で比較検討することになる。

#### 4. 研究成果

本研究の成果は、出アフリカを果たした人類のザグロス山脈横断に関する考察と石灰岩 - 放散虫岩の組み合わせに関する考察に基づいた内容となっている。

##### (1) ザグロス山脈の横断

無事ホルムズ海峡を渡った人類はその後、どのようにしてアルサンジャンに移動したのだろうか。ザグロスは南東から南西に伸びる大山脈で、イランザグロス山脈には最高峰ザルド山(4548m)やディナール山(4432m)などがそびえている。ホルムズ海峡を渡ることができた人類は、なぜ400kmも内陸のアルサンジャンに達することができたのだろうか。

その理由の一つに、ホルムズ海峡北側に点在する無数の岩塩ドームの存在が挙げられる。この岩塩ドームは火山のように点在し、その形成メカニズムは、古生代カンブリア紀に堆積した岩塩層が、ダイヤピルとして上昇し、その際上位にあった地層群を持ち上げ、ドーム状の構造を作り上げられたとされる。その一部は地表まで達し、火山のマグマのように岩塩を噴出している。岩塩ドームの規模は数kmから十数kmに達する。この岩塩が、人類の生存に必須の塩類を提供した可能性が

ある。そしてこの岩塩ドーム群が、古代人のザグロス山脈への踏み込みのきっかけとなったのであろう。

それでは次に南ザグロス山脈に分け入った古代人を待ち受けたものは何であろうか。南ザグロスの特徴的な地形と地質は、人類の移動を比較的容易にしていたのではないかと考えられる。それは、ホルムズ海峡からアルサンジャンにかけての地域のホエールバック背斜(クジラの背中背斜)群である。これらはあたかもクジラの大群が海面から背中だけを出したような地形となっており、これは山脈を横断するには、何回も峠を越えなくてはいけないというイメージと異なる。ザグロス山脈では一頭一頭のクジラのような小山塊を迂回しながら、横断することができたのであろう。このような迂回路を伝わって、ホルムズ海峡からアルサンジャンに歩を進めることができたのではないか。それではこのホエールバック背斜はどのようにでき



たのか。ザグロスは新生代中新世以降に生じたアラビアとユーラシアプレートの衝突によって生じた。南イランのザグロス褶曲スラスト帯は単純褶曲帯と呼ばれ、ひとつの褶曲(一頭分のクジラ)をつくる褶曲軸の長さは20 - 40 kmである。この長さは地震学的に認定される逆断層性(スラスト性)震源域の最大長に匹敵することから、ホエールバック背

斜の形成は、圧縮性の地震活動と関連があるものと推定されている。おもにそこには2つのタイプがある。ひとつは石灰岩層の下にある地層との間で滑りが生じ石灰岩層のみが褶曲するデタッチメント褶曲(Detachment Fold)ともう一つは、低角な断層(これを衝上断層という)運動に伴いながら褶曲する断層曲げ褶曲(Fault-Bend Fault)でる。また、これらの褶曲はのちの北北西 - 南南東に走る横ずれ断層の影響を受けて、切断されている。このような独特な地形が、古代人のザグロス横断を容易にしたのではないか。

## (2) 石灰岩 - 放散虫岩の組み合わせ

旧石器時代の人類の生活において、住処と石器が重要であったことは言うまでもない。身を守る安全な住処としての石灰岩洞窟であり、石器を製作する素材となる珪質岩であったであろう。珪質岩はガラス質で硬いことで特徴づけられるが、一般的には珪質岩の遠洋性堆積岩は浅海ではなく、深海堆積物に相当し、逆に石灰岩はサンゴ礁などから形成されるので、一般的には日光が届く深さ、すなわち浅海の堆積物ということになる。

ここザグロス山脈で見いだされるほとんどの珪質岩は、放散虫岩という岩石で、日本列島に見いだされる層状チャートと異なる。放散虫岩は、ザグロス山脈では時に石灰岩と互層することがあり、日本列島の層状チャートはその堆積環境が異なることを意味する。南ザグロス山脈の中心都市、シラズから車で2時間30分のところにある、地方小都市アルサンジャンの東にあるダルネシン渓谷には、厚層理層状石灰岩、放散虫岩、泥質石灰岩の3つのユニットが分布している。今回放散虫化石により、放散虫岩ユニットはジュラ系最上部から白亜系下部であることが明らかになった。またアルサンジャンの東方のアバデー・タシクには、ネイリーズ・オフィオライトが広く分布している。このオフィオ

ライトは、一般には蛇紋岩(橄欖岩) 枕状溶岩、層状チャートのシークエンスからなる。このシークエンスは、海洋地殻とその上位の深海堆積物であり、海洋地殻がオブダクションしたことを意味する。今回放散虫化石により、層状チャートはジュラ系中部 - 上部であることが判明した。またアバデー・タシク周辺では、このオフィオライトが、サルバック層に北から衝上する様子が観察された。放散虫岩は基本的には放散虫起源の高いシリカ成分で特徴づけられる岩石(Baumgartner, 2013)とされているが、日本列島に多く見られる層状チャートも放散虫岩の一種とみることができる。特にジュラ紀

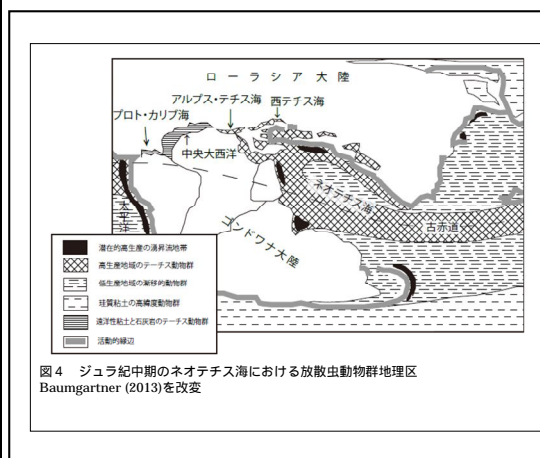


図4 ジュラ紀中期のネオテチス海における放散虫動物群地理区  
Baumgartner (2013)を改変

中期に新テチス海から西テチス海⇨アルプステチス海では高い放散虫生産になっている。西テチス海からアルプステチス海にかけて、ジュラ紀中期から後期は、大西洋の形成にかかわるリフティングが発生した時期であり、新しい海洋地殻が形成された時期でもある。結果的には、海洋地殻上に直接放散虫が多量に堆積した時期でもあり、またリフティングが発生した大陸縁辺ではプラットフォーム型石灰岩が堆積した時期でもある。このように、海洋地殻・放散虫岩・石灰岩が密接な関係で形成されていたことになる。図は中生代ジュラ紀のころの古地理図で、西アジア地域はこの新テチス海の奥まったところに位置し、しかも栄養に富んだ湧昇流が発生し放散虫などのプランクトンの高い生産地帯であ

ったとされる (Baumgartner 2013)。新テチス海は、太平洋に比べて大陸縁辺域が広がった浅海域であった可能性がある。しかも西アジア地域、とくに赤道直下にあたるアラビア半島周辺は、サンゴ礁の生息域を広げた可能性があり、巨大な炭酸塩岩プラットフォームを形成していた。このように、西アジアは石灰岩 - 放散虫岩の組み合わせのもととなる堆積物が堆積する好適地であったことになる。このように、南イランは出アフリカを果たしたホモ・サピエンスにとって、住処(石灰洞)と石器素材(放散虫岩)に恵まれた地であったことが想像される。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計 11 件)

久田健一郎 ザグロス山脈から贈られた石器素材 シンポジウム “西アジア文明学の創出 2: 古代西アジア文明が現代に伝えること” 2017年3月3日 サンシャインシティ文化会館(東京都豊島区)  
Hisada, K. and Tsuneki, A., Geologic Background of the Site of Tappeh Sang-e Chakhmaq (Neolithic Culture Layer), Iran The 34<sup>th</sup> National and 2<sup>nd</sup> International Geosciences Congress February 2016, Tehran (Iran)

Hisada, K. and Poshtkoohi, M. Geological significance of West Asia for development of ancient cultures The 4th International Symposium of the International Geosciences Programme Project 589, October 27, 2015, Chulalongkorn University, Bangkok, (Thailand)

Hisada, K., Kamata, Y., Arai, S. and Poshtkoohi, M. Neyriz Ophiolite in the Zagros Mountains, Iran IAGR Annual Convention & 12th International Conference on Gondwana to Asia Tsukuba,

Japan, October 23, 2015 University of Tsukuba (Tsukuba, Ibaraki)

Hisada, K., Kamata, Y., Arai, S. and Poshtkoohi, M. Obduction of Neyriz ophiolite The Third International Symposium of the International Geological Correlation Programme 589; Development of the Asian Tethyan realm: Genesis, Process and Outcomes, October 21, 2014 Technical University, Tehran (Iran)

Hisada, K., Tsuneki, A., Kamata, Y., Chiba, T. and Poshtkoohi, M. Archaeological Geology and Mesozoic Limestone Terrane in the Arsanjan Area, South Iran 32<sup>nd</sup> National and the 1<sup>st</sup> International Geosciences Congress February 16, 2014 Geological Survey of Iran, Tehran (Iran)

Hisada, K. Geologic setting around Tapeh Sang-i Chaxmaq International workshop “The First Farming Village in Northeast Iran and Turan: Tappeh Sang-e Chakhmaq and Beyond” February 10, 2014 University of Tsukuba (Tsukuba, Ibaraki)

久田健一郎・常木晃 南イラン・アルサンジャン A5-3 石灰岩洞窟における 4 万 3 千年以前の風成塵堆積相と石器供給源 日本地球惑星科学連合大会 2013 年 5 月 21 日 幕張メッセ(千葉県千葉市)

Hisada, K., Tsuneki, A., Kamata, Y., Chiba, T. and Poshtkoohi, M. Archaeological Geology and Mesozoic Limestone Terrain of the Zagros Mountains, South Iran. IGCP589 “Development of the Asian Tethyan Realm: Genesis, process and outcomes 2013 年 11 月 5 日 Casa Pilar Beach

Resort, Boracay Island (Philippines)  
Hisada, K. and Kamata, Y.  
Stratigraphy of radiolarite in the  
turbiditic radiolaritic subzone of the  
High Zagros, southern Iran. IGCP  
589 “Development of the Asian Tethyan  
Realm: Genesis, Process and  
Outcomes” 2012年10月28日 Xian  
(China)

久田健一郎・常木晃・千葉崇 南イラ  
ン、アルサンジャン地域の円錐形孔遺構  
中の風成層堆積物から淡水生珪藻の発  
見；世界最古の水場か？ 日本地球惑星  
科学連合大会 2012年5月1日 パシ  
フィコ横浜（神奈川県横浜市）

〔図書〕(計2件)

Hisada, K., 2016, Geology Based  
Culture? In Tsuneki, A., Yamada, S.,  
and Hisada, K. (eds) Ancient West  
Asian Civilization-Geoenvironment  
and Society in the Pre-Islamic Middle  
East, Springer, p.15-38. ISBN  
978-981-10-0554-1

久田健一郎 西アジアの大地形と地質  
「西アジア文明学への招待」筑波大学西  
アジア文明研究センター編 46 - 58  
2014年 悠書館

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

久田 健一郎 (HISADA, Ken-ichiro)  
筑波大学・生命環境系・教授  
研究者番号：50156585

### (2) 研究分担者

鎌田 祥仁 (KAMATA, Yoshihito)  
筑波大学・生命環境系・准教授  
研究者番号：30294622

### 研究分担者

荒井 章司 (ARAI, Shoji)  
金沢大学・自然システム学系・教授  
研究者番号：20107684

### (3) 研究協力者

Poshtkoohi, Monireh  
イラン地質調査所・上席研究員  
Parisa Gholami Zadeh  
イラン地質調査所・研究員  
Aghanabati, Seyed A.  
イラン地質調査所・名誉研究員