

# 西アジア文明学の創出 1

今なぜ古代西アジア文明なのか？

facilitating the study of  
west asian civilization





シンポジウム予稿集

西アジア文明学の創出 1 : 今なぜ古代西アジア文明なのか？

Symposium Abstracts

Facilitating the Study of West Asian Civilization:  
what does ancient West Asia tell us?

2014

西アジア文明研究センター

Research Center for West Asian Civilization

Copyright 2014 by  
Research Center for West Asian Civilization  
University of Tsukuba  
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8571, Japan

All rights reserved  
No reproduction without permission

Symposium Abstracts: Facilitating the Study of West Asian Civilization:  
what does ancient West Asia tell us?

Printed in Tsukuba

The symposium was supported by MEXT KAKENHI  
Grant number 24101001

Cover illustrations:

Cuneiform tablet: 7th century BC; Archaic text tablet: ca.3300-3100 BC;  
Stone seals and a clay sealing from Tell el-Kerkh: ca.6300 BC. (not scaled)  
© The Trustees of the British Museum

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）2012-2016  
「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―」

MEXT Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas 2012-2016  
Ancient West Asian Civilization as the Foundation of Modern Civilizations

## シンポジウム

西アジア文明学の創出 1：今なぜ古代西アジア文明なのか？

## Symposium

Facilitating the Study of West Asian Civilization:  
what does ancient West Asia tell us?

2014 年 6 月 28 日－ 29 日  
サンシャインシティ文化会館

共催：古代オリエント博物館

June 28th-29th, 2014  
Sunshine City Bunka Kaikan, Tokyo

Cosponsored by Ancient Orient Museum

---

## プログラム

6月28日（土）

9:30-9:40 開会の辞：辻中 豊（筑波大学人文社会国際比較研究機構長）

9:40-10:10 西アジア文明学がめざすもの：常木 晃（筑波大学）

10:10-11:10 セッション 01: 地質が文化を創ったのか？

はじめに：久田 健一郎（筑波大学）

講演：「西アジアの地質と文化史」 セイード・アガナバティ（イラン地質調査所）

ディスカッション・質疑応答

11:10-12:10 セッション 02: 古気候変動に問う西アジアの歴史

はじめに：安間 了（筑波大学）・丸岡 照幸（筑波大学）

講演：「西アジアの地史および文化史における古環境・古気候変動」 ユルドウルム・ディレック（マイアミ大学）

ディスカッション・質疑応答

12:10-13:40 昼食

13:40-14:40 セッション 03: メジャーフードの誕生

はじめに：丹野 研一（山口大学）・前田 修（筑波大学）

講演：「世界ではじめての農耕はどのように始まった？」 丹野 研一（山口大学）

ディスカッション・質疑応答

14:40-15:40 セッション 04: 交換資源としての家畜の生産

はじめに：本郷 一美（総合研究大学院大学）

講演：「家畜化と動物性資源の生産」 ハンス＝ペーター・アープマン、マーガレット・アープマン（テュービンゲン大学）

ディスカッション・質疑応答

15:40-16:00 休憩

16:00-17:00 セッション 05: 古代西アジアで花開いた先端技術

はじめに：三宅 裕（筑波大学）

講演：「西アジアにおける金属利用の始まり」 ウンサル・ヤルチュン（ドイツ鉱山博物館）

ディスカッション・質疑応答

17:00-18:00 セッション 06: 都市はこうして生まれた

はじめに：常木 晃（筑波大学）・西山 伸一（中部大学）

講演：「古代西アジアにおける都市の誕生」 ジェイソン・ウル（ハーヴァード大学）

ディスカッション・質疑応答

---

## 6月29日（日）

### 10:00-11:00 セッション 07: 西アジアで生まれた世界最古の文字

はじめに：山田 重郎（筑波大学）・池田 潤（筑波大学）

講演：「楔形文字の発明と現代社会の曙」 ジョナサン・テイラー（大英博物館）

ディスカッション・質疑応答

### 11:00-12:00 セッション 08: 神々と宗教のはじまり

はじめに：柴田 大輔（筑波大学）・月本 昭男（上智大学）

講演：「古代メソポタミアの宗教 ― 神話・祭儀・聖典 ―」 ウリ・ガッバイ（イスラエル・エルサレム・ヘブル大学）

ディスカッション・質疑応答

### 12:00-13:30 昼食

### 13:30-14:30 セッション 09: 地震活動と古代文明

はじめに：八木 勇治（筑波大学）

講演：「西アジアで発生する地震の特徴と地中海沿岸を襲った 365 クレタ地震」 大角 恒雄（防災科学技術研究所）

ディスカッション・質疑応答

### 14:30-15:30 セッション 10: 西アジア文化遺産をめぐる考古科学と保存科学

はじめに：谷口 陽子（筑波大学）・黒澤 正紀（筑波大学）

講演：「文化遺産をまもり、古代技術を明らかにする保存科学」 シタヴルーラ・ゴロフォミツ（UCL カタール）、

ティロ・レーレン（UCL カタール）、クリスチャン・エックマン（ローマ・ゲルマン博物館）

ディスカッション・質疑応答

### 15:30-15:50 休憩

### 15:50-16:50 パネル・ディスカッション：現代文明の基層としての古代西アジア文明

コメント：ティモシー・ハリソン（トロント大学）

ディスカッション・質疑応答

### 16:50-17:00 閉会の辞： 中田 一郎（古代オリエント博物館長）

---

## Program

### Saturday 28th

**9:30-9:40 Opening address** Yutaka Tsujinaka (Director, Institute for Comparative Research in Human and Social Sciences, University of Tsukuba)

**9:40-10:10 Introduction:** *The Aim of West Asian Civilization Studies* Akira Tsuneki (University of Tsukuba)

**10:10-11:10 Session 01: Geology Based Culture?**

Introduction: Kenichiro Hisada (University of Tsukuba)

*"A Glance at the Geological and Cultural History of West Asia"* Seyed A. Aghanabati (Geological Survey of Iran)

Discussion

**11:10-12:10 Session 02: Paleoclimatic Changes and the Evolution of Humans and Culture in West Asia**

Introduction: Ryo Anma (University of Tsukuba) & Teruyuki Maruoka (University of Tsukuba)

*"Paleoenvironmental and Paleoclimatic Changes in the Geological and Cultural History of West Asia"*

Yildirim Dilek (Miami University)

Discussion

**12:10-13:40 Lunch**

**13:40-14:40 Session 03: The Birth of Major Food Sources**

Introduction: Kenichi Tanno (Yamaguchi University) & Osamu Maeda (University of Tsukuba)

*"The Origins of Agriculture"* Kenichi Tanno (Yamaguchi University)

Discussion

**14:40-15:40 Session 04: Commodification of Animals**

Introduction: Hitomi Hongo (The Graduate University for Advanced Studies)

*"Domestication and Production of Animal-Based Resources"* Hans-Peter Uerpmann (University of Tübingen)

Margarethe Uerpmann (University of Tübingen)

Discussion

**15:40-16:00 Break**

**16:00-17:00 Session 05: Development of Advanced Technology in Ancient West Asia**

Introduction: Yutaka Miyake (University of Tsukuba)

*"The Beginnings of Metal Use in West Asia"* Ünsal Yalçın (German Mining Museum)

Discussion

**17:00-18:00 Session 06: How Cities Came About?**

Introduction: Akira Tsuneki (University of Tsukuba) & Shinichi Nishiyama (Chubu University)

*"The Birth of Cities in Ancient West Asia"* Jason Ur (Harvard University)

Discussion



---

## Sunday 29th

### 10:00-11:00 Session 07: The Invention of World's Oldest Writing in Ancient West Asia

Introduction: Shigeo Yamada (University of Tsukuba) & Jun Ikeda (University of Tsukuba)

*"The Invention of Cuneiform and the Dawn of the Modern World"* Jonathan Taylor (British Museum)

Discussion

### 11:00-12:00 Session 08: The Religious Traditions of Ancient West Asia

Introduction: Daisuke Shibata (University of Tsukuba) & Akio Tsukimoto (Sofia University)

*"Ancient Mesopotamian Religion: Mythology, Cult and Scripture"* Uri Gabbay (Hebrew University of Jerusalem)

Discussion

### 12:00-13:30 Lunch

### 13:30-14:30 Session 09: Seismicity and Ancient Civilization

Introduction: Yuji Yagi (University of Tsukuba)

*"Seismicity in West Asia and the AD 365 Crete Earthquake"* Tsuneo Ohsumi (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention)

Discussion

### 14:30-15:30 Session 10: Archaeological Science and Conservation Science for Cultural Heritage in West Asia

Introduction: Yoko Taniguchi (University of Tsukuba) & Masaki Kurosawa (University of Tsukuba)

*"Conservation Science for the Protection and Understanding of Ancient Craftsmanship in Cultural Heritage"*

Discussion

Stavroula Golfomitsou (University College London Qatar)

Thilo Rehren (University College London Qatar)

Christian Eckmann (Romano-Germanic Central Museum)

### 15:30-15:50 Break

### 15:50-16:50 Panel Discussion: Ancient West Asian Civilization as the Foundation of All Modern Civilizations

Comments: Timothy Harrison (University of Toronto)

Discussion

### 16:50-17:00 Closing remarks: Ichiro Nakata (Director, Ancient Orient Museum)



---

## シンポジウム予稿集 Symposium Abstracts

### 目次 CONTENTS

西アジア文明学がめざすもの <i>The Aim of West Asian Civilization Studies</i>	常木 晃 Akira Tsuneki	1
西アジアの地質と文化史 <i>A Glance at the Geological and Cultural History of West Asia</i>	セイード・アガナバティ Seyed A. Aghanabati	7
西アジアの地史および文化史における古環境・古気候変動 <i>Paleoenvironmental and Paleoclimatic Changes in the Geological and Cultural History of West Asia</i>	ユルドウルム・ディレック Yildirim Dilek	13
世界ではじめての農耕はどのように始まった？ <i>The Origins of Agriculture</i>	丹野 研一 Kenichi Tanno	17
家畜化と動物性資源の生産 <i>Domestication and Production of Animal-Based Resources</i>	ハンス＝ペーター・アープマン、マーガレット・アープマン Hans-Peter Uerpmann & Margarethe Uerpmann	23
西アジアにおける金属利用の始まり <i>The Beginnings of Metal Use in West Asia</i>	ウンサル・ヤルチュン Ünsal Yalçın	27
古代西アジアにおける都市の誕生 <i>The Birth of Cities in Ancient West Asia</i>	ジェイソン・ウル Jason Ur	33
楔形文字の発明と現代社会の曙 <i>The Invention of Cuneiform and the Dawn of the Modern World</i>	ジョナサン・テイラー Jonathan Taylor	41
古代メソポタミアの宗教 —神話・祭儀・聖典— <i>Ancient Mesopotamian Religion: Mythology, Cult and Scripture</i>	ウリ・ガッバイ Uri Gabbay	45
西アジアで発生する地震の特徴と地中海沿岸を襲った 365 クレタ地震 <i>Seismicity in West Asia and the AD 365 Crete Earthquake</i>	大角 恒雄 Tsuneo Ohsumi	51
文化遺産をまもり、古代技術を明らかにする保存科学 <i>Conservation Science for the Protection and Understanding of Ancient Craftsmanship in Cultural Heritage</i>	シタヴルーラ・ゴロフォミツ、ティロ・レーレン、クリスチャン・エックマン Stavroula Golfomitsou, Thilo Rehren & Christian Eckmann	59



# 西アジア文明学がめざすもの

## THE AIM OF WEST ASIAN CIVILIZATION STUDIES

常木 晃  
Akira Tsuneki

筑波大学  
University of Tsukuba, Japan

中東やイスラームという言葉聞いて、最初に思い浮かぶことは何だろう。おそらく私たちの大多数には、不可解、危険、怖いなど、負のイメージが思い浮かんでしまう現実がある。西アジア地域（いわゆる「中東」や「オリエント」という用語はその成り立ちからして西欧中心主義的なため、本シンポジウムではアフリカ、アジア、ヨーロッパを結ぶ地理的な位置（図 1-1）を表す用語として西アジアを用いる）の政治・経済や宗教、文化といったものは、ともすると世界の不安定要素とされ、世界政治の中でまるで鬼子のように扱われてしまうことも多い。その背景には、西欧社会によるイスラームに対する偏見や、文明の衝突などと言う言質の中で西アジアの社会を西欧への対立軸として捉え、非西欧的な象徴としてスケープゴートとされてきた傾向のあることは排除しきれない。現代政治に極めて大きな影響を与えてきたサミュエル・ハンティントン『文明の衝突』（Huntington, S. 1996 "The Clash

What comes to mind when we hear the words Islam or the Middle East? The majority of us would probably call to mind negative images (e.g., mysterious, dangerous, scary, etc.). Here we use a geographical term, West Asia, instead of Middle East or Orient to mitigate potential bias (i.e., historical and Western). West Asia is located at the point of intersection of African, Asian and European Continents (Fig. 1-1). The religions, politics, economies, and cultures of West Asia have been seen as being in conflict, producing an unstable social climate. The region has been treated as a troublemaker in modern world politics, and Islamic societies have been turned into scapegoats. Islamic societies have also become counterpoints to Western societies and have become symbolic of anti-Western viewpoints. In *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order* by Samuel Huntington, which has deeply affected modern politics, the main conflicts after the Cold War changed from struggles between nations to those between civilizations. Huntington predicts that the world order will ultimately reach an impasse. Instead of national borders and flags, the people start to assemble for their own culture, civilization and identity. One of the most severe axes of conflict is between Western (West European) and Islamic civilizations. People began to lay great emphasis on cultural differences and this has been accelerated after September 11, 2001.



図 1-1: 三大陸を結ぶ西アジア。

Fig.1-1: West Asia connecting the three Continents.

of Civilizations and the Remaking of World Order", Georges Borchardt, 和訳: サミュエル・ハンティントン (鈴木主悦 訳) 1998『文明の衝突』集英社) では、ソ連邦が崩壊した冷戦後の世界の紛争が国家間の抗争から文明間の衝突へと変化し、世界は行き詰ると分析している。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に基づいた自身の属する文化や文明に結集するというのだ。そしてそのもっとも激しく鋭い対立軸の一つが西欧対イスラームだと、多くの人々が考えている。2001年9月11日のアメリカにおける同時多発テロの後には、なおさらこの対立軸がことさらに強調される状況が今日まで引き続けている。

### 古代西アジア文明からの視座

しかし、文化や文明を視座としたときに、両者は果たして本当に対立的なのだろうか。本当にそれぞれが相容れないアイデンティティに基づいて集団が形成されてきたのだろうか？

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紐帯や唯一神への深い信仰といったものが、イスラーム社会成立のはるか以前に西アジアの地で誕生し育まれてきたことを私たちは知っている。従って、イスラーム以前の古代西アジア文明への理解なしに、現代のアラブ、非アラブのイスラーム社会の本質を理解することなど到底できない。そして古代西アジア文明を深く知る時、この文明が達成したムゾ作農耕や都市社会、キリスト教などが西欧社会の基盤を形成している事実突き当たることになる。つまり、現代のイスラーム文明も西欧文明も、ともに古代西アジア文明をその母体として成立した兄弟文明であることに、改めて気づかされるのである。したがって、古代西アジア文明の研究は、現代イスラーム社会の理解のみならず、現代西欧社会の根幹部分、そしてそこから多くを得て成立した現代のあらゆる

### Perspectives from ancient West Asian civilization

However, when we examine modern issues through the viewpoint of ancient West Asian civilization, is West European civilization in opposition with Islamic one? Has each civilization grown to be incompatible with the other?

Most of the fundamental characteristics of modern Islamic societies (e.g., the interpersonal relationships based on kinship, and the strong belief in monotheism) had appeared and developed in West Asia long before the appearance of Islam. Modern Islamic societies, whether Arab or not, cannot be understood without a deep understanding of ancient West Asian civilization. Once familiar with ancient West Asian civilization it is possible to identify the primary elements, such as wheat cultivation, urbanism and Christianity, which are also fundamental in West European societies, have originated in the West Asian civilization. Islamic and Western civilizations are sibling civilizations that have roots in ancient West Asian civilization. Therefore, a study of ancient West Asian civilization contributes to the understanding of not only modern Islamic societies but also of the foundation of Western societies. This study contributes to and promotes mutual understanding between these two civilizations. As most modern civilizations owe many elements to Western civilizations, we believe that the study of the ancient West Asian civilization is indispensable to the understanding of foundation of the modern world, too (Fig. 1-2).

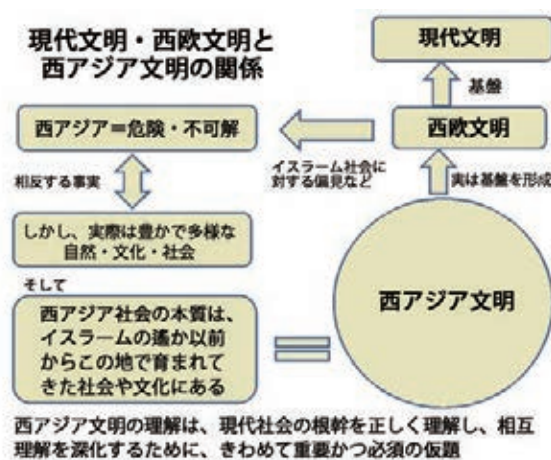


図 1-2: 文明間の関係図。

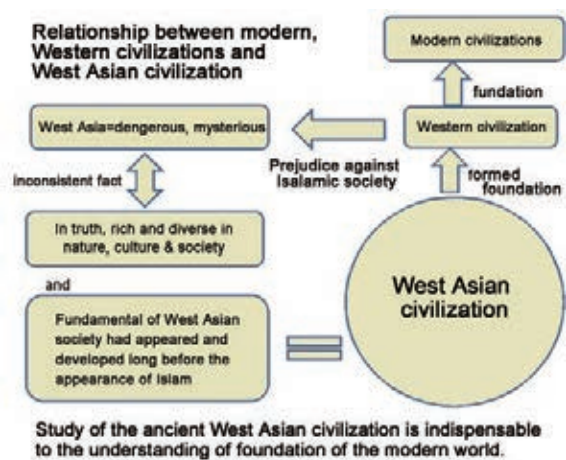


Fig.1-2: Relationships between civilizations.



る文明社会の根源を理解することに寄与するはずであり、文明間の相互理解を深化させていくためにも、極めて重要かつ必須のアイテムであると私たちは考えている（図 1-2）。

### 古代西アジア起源のもの

私たちにとって身近な様々なもので古代西アジアに起源したものは数多い。例えば食糧では、コムギ、オオムギ、ブドウとそこから派生したパンやビール、ワイン、ヒツジ／ヤギ、ウシ、ブタなどの畜肉、チーズ、ヨーグルトなどの乳製品、ニンジン、タマネギのような野菜、リンゴ、ナシなどの果物、オリーブとオリーブ油、はたまたコーヒーといった嗜好品に至るまで、西アジアで開発されて今日のメジャーフード、メジャードリンクとなっているものは計り知れないほどの数となる（図 1-3）。ビールはドイツ起源ではなかったの、ワインの起源地はフランスでしょう、など呑気なことを言っている人々には、ぜひこの事実を知ってほしい。ビールやワイン、コーヒー、乳製品だって全て西アジア起源で、ヨーロッパ人はそれを取り入れて洗練させていっただけなのである。

技術や社会システムのうち、最も基幹的なものの多くもまた、古代西アジア文明に依存している。現代文明の最も基幹的なハードウェアのひとつは鉄だが、鉄を生み出した冶金術の伝統は、古代西アジアに最も古くから認められている。銅製品、青銅製品、鉄製品と、古代西アジアで次々と新しい利器の材料が創りだされ、農具や武器として社会や経済にとって死活的な役割を果たした。その工程で、ガラスや金銀製品なども創作された。つまり、テクノロジーを考えると、紀元前 1 万年から紀元前 1 千年紀までの約 1 万年間、西アジアは世界のどこよりもハイテクノロジーを有した、最先進地域であった。しかもそこ

### Societal elements and technologies that originated in ancient West Asia

There are many familiar elements (social and technological) which originated in ancient West Asia. Some major foodstuffs first cultivated and developed in West Asia include: wheat, barley, and grapes, which are the materials for bread, beer and wine, beans (e.g., peas and lentils), meats (e.g., beef, pork and mutton), dairy products (e.g., cheese and yogurt), fruits and vegetables (such as onion, carrot, apple and pear), olives and olive oil, and coffee, etc. (Fig. 1-3). All of these modern foodstuffs originated in and were developed in West Asia. We, who are engaged in the study of ancient West Asia, would like to inform these facts to the easygoing persons who believe that the beer originated in Germany and the wine was developed in France. European people introduced all of these foodstuffs from West Asia and just polished up!

The most fundamental technologies and social systems in the modern world also originated in ancient West Asia. Today, iron is still the most important basic material, and the technologies which initially produced iron can be traced to ancient West Asian civilization. Copper, then bronze, and iron technologies were developed in succession in ancient West Asia. Many kinds of weapons, tools, and other equipment were produced from these metals, and they played important roles within societies. Technological advancements in ancient West Asia also included glass-working and various types of metallurgy. West Asia was the most advanced region with regard to

technological developments in the world between the 10th and 1st millennia BC. Moreover, these technologies, advanced for their time, provide the building blocks of today's modern technologies.

Social systems that were developed in ancient West Asia also affected life in the modern world. Currently, over half the world's population lives in urban communities (United Nations, World Urbanization Prospects, <http://esa.un.org/unup/>). Urbanism first developed in West Asia, as did the social systems (i.e., states) which governed urban communities. To understand the origin and development of the



図 1-3: 西アジア起源の食糧・飲料の一部。

Fig.1-3: Modern food stuffs which originated in West Asia.

で実践されていたパイロテクノロジーの伝統が、現代産業の基盤である鉄やファインセラミックといったものに連なっていくのである。

西アジアで開発された様々な生活様式もまた、現代の人々の生活に大きな影響を与えている。今や世界人口の半数以上が居住地としている都市（United Nations, World Urbanization Prospects: <http://esa.un.org/unup/>）は、世界で最も早く西アジアで成立した。都市を生活様式のハードウェアとするならば、それを運営する国家と呼ばれる社会システムもまた、人類史上最も早く西アジアに登場した。現在では国家が地球の表面を覆いつくしてしまったが、この国家の始まりと発展を考察していく時に、古代西アジア文明の研究が不可欠となる。そのテーマは、都市や国家の本質を暴くとともに、なぜ人々が都市に集まってくるのかを探る極めて現代的なテーマとなるのだ。

都市や国家に伴って派生したものは数限りなくある。その代表的な例が文字システムである。言うまでもなく文字は人類が発明した最重要の伝達アイテムとなっているが、それもまた西アジアが発現の舞台であり、そこから世界中に広がっていった。文字の始まりを多元的に捉える考え方もあるが、文字のような複雑な表象システムが人類の社会に何度も発明された可能性は低く、少なくとも旧大陸の文字システムは全て西アジアの楔形文字に起源していると考えられる研究者も少なくない。いずれにせよ、世界のどこよりも古く、紀元前 3300 年ごろにはメソポタミアで絵文字が発明され、それが発達して前 3100 年ごろまでに楔形文字が成立している。それら初期の楔形粘土板の内容をみると、西アジアでの文字の始まりが物資の管理に関連して発明されたことは疑いえない。

これに繋がる物資管理システムの証拠は、西アジアでは新石器時代のトークンとスタンプ印章を用いた封泥システムにまで遡り得る（図 1-4）。つまり、少なくとも 4000 年ほどの前史があって、文字システムが西アジアで徐々に成立していく過程を私たちは追いかけることができる。この事実は、西アジアで文字システムが独自に発明されたことを明確に示しており、恐らく楔形文字に影響を受けて完成された文字が突然登場するエジプトのヒエログリフや古代イランのエラム文字の成立過程とは明らかに異なる点である。西アジアで開発された楔形文字から、やがて東地中海世界で表音文字であるアルファベットが創られ、文字システムが世界中に拡散していった歴史は説明するまでもないだろう。

今やキリスト教やイスラーム教などの一神教の信者は、地球上の人口の優に半数以上を占める（Pew Research Center, The Global Religious Landscape: <http://www.pewforum.org/2012/12/18/global-religious-landscape-exec/>）。イスラームのナビー（預言者）としてアブラハムやモーセ、イエスが列挙され、かつ旧約や新約聖書がイスラームの聖典として数えられていることだけ

urban communities and state societies, it is necessary to examine ancient West Asian history. The study of ancient West Asian civilization reveals the essence of cities and states, and it gives us a chance to consider why people gather in cities. This is particularly relevant to issues tied to modern urban problems.

So many social innovations appeared within early cities and states. The most representative is a literary system, which is integral to systems of communication within and between persons and organizations. The first system of writing was invented in ancient West Asia, and then spread throughout the Old World. While some scholars assert that writing was invented in multiple locations, others believe that the complicate symbolic systems used for writing could not have been invented independently in so many locations and times. They suggest that all literary systems, at least in the Old World, originated from Mesopotamian cuneiform. In any cases, proto-writing pictograms first appeared around 3,300 BC in Mesopotamia. From these pictograms the first complete system of writing, cuneiform, was invented by 3,100 BC. Study of pictograms and cuneiform clay tablets shows that there can be no question of the first writings in West Asia being invented for the administration of goods.

The evidence for administration of goods extends into the Neolithic sealing systems with the use of tokens and stamp seals in West Asia. Therefore, 4,000 years of history leading up to the development of writing systems in the West Asia can be traced to the sealing systems (Fig. 1-4). This evidence demonstrates that writing systems were invented independently in West Asia. If the history of West Asian writing is compared to Egyptian hieroglyphs and Indus script, which lack the pre- and proto-writing and appeared suddenly as complete writing systems, the unique local development of writing in West Asia is significant. Later on, alphabets evolved from the writings of the late 2nd millennium BC in the east Mediterranean region, and then dispersed around the world.

At present, followers of monotheistic religions, such as Christianity and Islam, comprise the majority of religious individuals in the world (Pew Research Center: The Global Religious Landscape, <http://www.pewforum.org/2012/12/18/global-religious-landscape-exec/>). If only the prophets' names in Koran are taken into account, it is clear that Islam has a direct connection to Judaism and Christianity.





図 1-4: 文字出現までのプロセス。

Fig.1-4: Development process of writing.

を鑑みても、イスラーム教がユダヤ教やキリスト教と直接的な繋がりを有していることは、自明のことである。イスラーム教のアッラーや、ユダヤ教・キリスト教のヤハウェなど一神教の神は、それらが歴史上の文献に現れるはるか以前の青銅器時代から存在していた多神教の神々のパネオンの中の、特にハダドやバアルなどの天候神に繋がることが幾人かの研究者により指摘されている（ユダヤ教成立以後は、バアルなどはむしろ異教の神の代名詞となっているが）。シュメールやアッカドなどの都市においてパネオンの神々が信仰されていたことはよく知られており、それらの起源は初期王朝期よりもさらに古くまで遡ることは想像に難くない。

### 西アジア文明学が目指すこと

本シンポジウムは、西アジア文明学とでもいべき新たな研究領域の構築を目指す第一歩と位置づけている。西アジア地域は現生人類の出アフリカからの最初の出口であり、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、人類史の大転換の舞台であり続けた。特に紀元前 1 万年から紀元前 1 千年紀までの約 1 万年間は、世界のフォアランナーとして世界史を牽引していた。そこで達成されたものの多くは、様々な時代に多様な人間集団を通じて西アジアの外の世界、南アジアや東アジア、特にヨーロッパに伝えられ、根を下ろし、洗練され、そして近世以降、主にヨーロッパ社会を通じて世界の隅々にまで広く深い影響を与え、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だ

Some scholars suggest that Allah and Yahwe originated from a weather god, such as Hadad or Baal, in the Pantheon, which date back to the Bronze Age at least. It is apparent that the gods and goddesses depicted in the Pantheon were worshipped by the people of Sumer and Akkad. It is possible that these gods and goddesses probably date back to the Early Dynastic period or earlier.

### Why study the ancient West Asian civilization?

This symposium is the first step towards creating a new discipline, West Asian Civilization Studies. West Asia has been the focal point of great inventions and developments in human history. It was the dispersal point for Homo sapiens when they departed from Africa to other continents. From the 10th to 1st millennia BC, this region is extremely important to the history of innovations, such as the origin of agriculture, development of metallurgy, formation of cities, invention of writing, organization of territorial states, appearance of monotheism, and so on. West Asia was technologically and socially ahead of the rest of the world during this ten thousands year-period of human history. New innovations were transmitted from West Asia to the neighboring regions (e.g., Egypt, South Asia, Central Asia, and Europe) by various groups at different times. These innovations took root in each

が、残念ながらそうした事実は現代において正に認識され評価されているとは言い難い。強調されるのはむしろ、現在の西アジア地域の紛争やイスラーム社会の異質性ばかりである。

私たちは、あくまでも現代社会の基盤を創り上げた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、研究を積み上げていくことで、その基層文化を一つ一つ解明し、その特筆すべき先進性と普遍性の根源を抽出し、総合したい。そのようにすることで、なぜ、そしてどのように古代西アジア文明が現代世界の基層となり得たのかについて解明していきたいと考えている。イスラーム以前の西アジア地域の先進性・普遍性を研究する学問として、西アジア文明学を創造したいと強く願っている。そうすることによって、現在の西アジア地域やイスラームに対する大いなる偏見や負のイメージとは全く異なる、新しい西アジア像が焦点を結ぶと考えるからである。

region and have been improved, refined, and spread all over the world, particularly by European countries in early modern times. These West Asian-rooted innovations have had a significant impact on the rest of the world and provided foundations for modern civilizations. However, these facts have not been properly recognized in modern world. Instead of being given due consideration, West Asia is typically judged unfairly as a place of conflict and unfamiliar cultures.

We would like to recognize the West Asian civilization as the place where the foundation for all modern civilizations was created. We conduct fieldwork in many locations within West Asia, collect valuable materials, and should promote our research on the ancient West Asian civilization. We should undertake a comparative study of their innovations and the timing of major developments. Through these studies, we might be able to answer why ancient West Asian civilization created and developed so many important innovations which now form the foundation for modern civilizations. We should endeavor to create a new discipline, West Asian Civilization Studies, to focus on the history of West Asia prior to Islam. In promoting this new discipline, we may build a new image of West Asia, which can stand in opposition to the prejudice and negative image that is currently commonplace.

## 西アジアの地質と文化史 A GLANCE AT THE GEOLOGICAL AND CULTURAL HISTORY OF WEST ASIA

セイード・アガナバティ  
Seyed A. Aghanabati

イラン地質調査所  
Geological Survey of Iran, Iran

### はじめに

西アジア東部にあたる中東地域では、様々な気候がかなりの広がりをもって支配している。その中で、アラビア、イラン、東パキスタン、西イラクなどの灼熱の砂漠は記述するに値する。このほかに、北アフガニスタンとパキスタンのヒンドゥー・クシ山脈やカラコルム山脈では、小規模な圈谷から大規模なアルプス型氷河の谷地形を有した氷河が、標高 6,000 から 8,611 m の間の山岳地帯に発達している。

西アジア諸国の占有者は様々な民族の混合である。その中で、イランーアリア人、トルコ人、アラブ人、バルーチ人、クルド人は古代文明を形成していた。

西アジアは、最大のイスラム教、そのほかのゾロアスター教、ヒンズー教、仏教などの多くの神の宗教の発祥地である。

### 地質

太陽系の 3 番目の惑星である地球は、地殻、マントル、核という 3 層構造でできている。地殻は地球の外側を占める薄い層で、もっとも重要な地質学的研究対象である。その物理化学的性質は様ではなく、それは 2 タイプに分けることができる。大陸と海洋であり、これらは密度、変形、厚さなどで根本的に異なっている。

大陸のシアル質地殻は西アジアのかなり広い範囲で優勢である。一方海洋地殻は、黒海、オマーン海、南カスピ海、紅海、アデン湾に存在する。重力のデータによれば、大陸地殻の平均的厚さが 40 km で、それは収束するブ

### Introduction

Among the western countries varied climatic conditions prevail over the vast expanse of the West Asia, among which the hot deserts of Arabia, Iran, eastern Pakistan, and western Iraq are worth mentioning. This is besides the fact that the Hindu Kush and Karakorum Ranges in northern Afghanistan and Pakistan have peaks at elevations between 6,000 and 8,611 m, with glaciers from small cirques to large Alpine-type glacial valleys.

The occupants of West Asian countries are a mix of various races, among which Irano-Arians, Turks, Arabs, Baluchis and Kurds have very ancient civilizations. West Asia is the cradle of many religions with Islam prevailing over. The rest includes Zoroastrianism, Hinduism and Buddhism.

### Geology

Earth, which is the third planet in the Solar System, has a three-layer structure composed of the crust, mantle and core. The crust is the thin outer layer of the Earth and is the prime subject of geological investigations. Its physico-chemical characteristic is that it is not homogenous, and thus the crust can be divided into two types, continental and oceanic, which are fundamentally different in terms of their

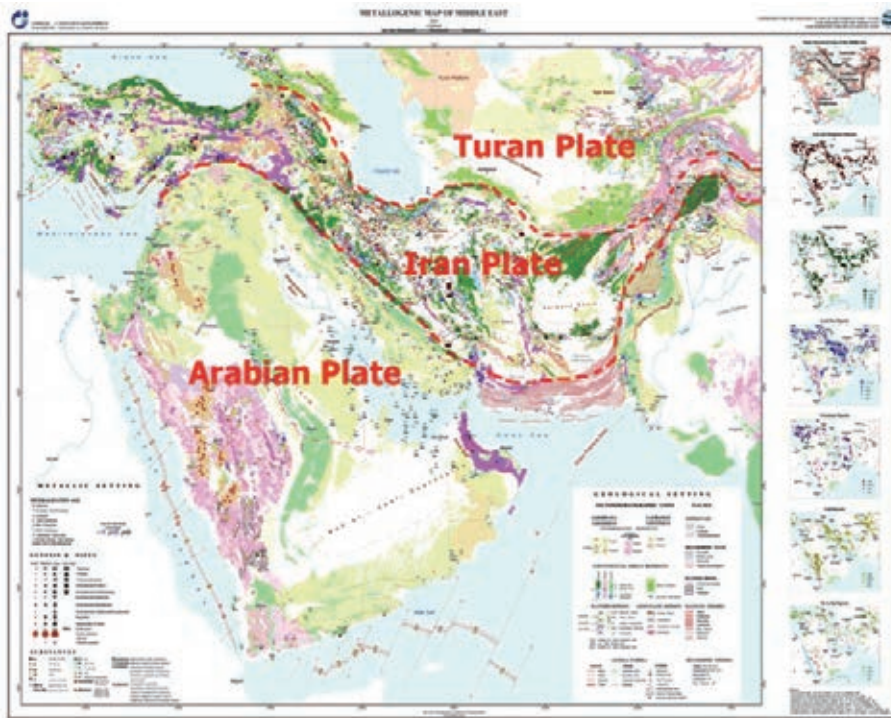


図 2-1: 3 枚のプレート。

Fig. 2-1: Three super-plates.

プレートの衝突により、60 km から 78 km に増加している。西アジアには、マイクロプレートを除くと、3 枚のスーパープレートが知られている。

1. ロシアの縁に一致する北側のトゥーランプレート。
2. 2 億 4 千万年前（トリアス紀中期）まで北部 Gondwana の縁と接続していて、そしてロシアに合体するために分離した、イランプレート。
3. アフリカの北東部縁に位置し、そして、世界最大の半島を形成したアデン湾と紅海リフトでのオープニングによって、イランプレートと北部アフリカから分離した、アラビアプレート。

### 西アジアの鉱物資源

以下の点は西アジアの鉱物資源に関する基本的な事項である。

- a) 最も価値ある西アジアの鉱物資源は、量、質ともに世界的に重要ないくつかの金属である。
- b) 西アジアの鉱物資源、とくに金属資源は火成活動に関与した地質学イベントと密接に関連している。
- c) イランプレート内の広域な火成活動は、イラン、トルコ、アフガニスタン、そしてパキスタンの一部の金属資源の濃集を引き起こした。

density, deformation, and thickness. Continental sialic crust prevails over a vast extent of West Asia. However, oceanic crust exists under the Black Sea, Oman Sea, South Caspian, Red Sea and the Gulf of Aden. Based on gravimetric data, the average thickness of the continental crust is 40 km, which increases to 60 to 78 km due to collision of the convergent plates.

Apart from a number of small plates, three super-plates can be recognized in West Asia.

- 1) The Turan Plate is to the north, corresponding to the margin of Laurasia.
- 2) The Iran Plate was connected to the northern Gondwana margin until 240 Ma (Middle Triassic) and subsequently separated to join Laurasia.
- 3) The Arabian Plate that was positioned on the north-eastern margin of Africa, and subsequently separated from the Iran Plate and North Africa by the opening of the Aden and Red Sea rifts to form the world's largest peninsula.

### Mineral reserves in West Asia

The following points are fundamental with regard to mineral reserves in West Asia.

- a) The most valuable mineral reserves of West Asia are metallic types, some of which are of global importance in terms of quantity and grade.
- b) The mineral reserves of West Asia, especially the metallic reserves, are closely associated with geological events such as igneous activity.
- c) Vast igneous activity within the Iran Plate has caused concentration of metallic reserves in Iran, Turkey, Afghanistan and parts of Pakistan.
- d) Apart from the Arabian Shield, which is rich in gold, silver, zinc and copper, West Asian part of



- d) 金、銀、亜鉛、銅などに富むアラビア楯状地とは別に、アラビアプレートの西アジア部分（アラビアプラットフォーム）では非金属資源が豊富である。
- e) 西アジアの採鉱は長い歴史をもっている。例えば、トルコの採鉱の証拠は、紀元前 15 世紀から紀元前 7 世紀に遡る。アラビアの金の採鉱は、5,000 年前に遡る。ドイツの文化遺産研究所が実施した研究結果では、イラン人は金属採取や精錬に関しての開拓者であったという。

西アジアの主要な鉱床区は、トゥーラーン、イラン、アラビアの 3 枚プレートと、それらの間のリフト帯を 4 番目の鉱区としてを含む。

アゼルバイジャン共和国には、熱水性金、ヒ素、コバルトなどを伴った銅、モリブデン、多金属硫化物を有した 10 の鉱床帯と 17 の鉱床地域がある。

アフガニスタンには、37 の鉱化した地域、1,428 の埋蔵地を保有している 21 の鉱床帯がある。この国では、鉄のような金属埋蔵とは別に、ベリリウム（8 地域）、リチウム（12 地域）、タンタリウム、セシウム、ルビジウムのようなレアメタルの非鉄の金属埋蔵は注目に値する。これらの鉱床は例えば、ザンビアの銅鉱床に比較しうる。さらに西アジア最大の銅鉱床、すなわちハジャガールはアフガニスタンに位置する。

トルコの鉱山は長い歴史がある。鉛、銅、亜鉛、鉄、クロム、水銀などの伝統的な鉱物資源のほかに、30 以上のそのほかの経済性のある岩石や鉱物が存在し、それらは地球規模の重要な資源である。例えば、トルコの礫砂鉱床はこの鉱物の世界の半分以上の量を有している。

イランでは、世界規模の鉄の鉱化作用によって形成された先カンブリア時代の鉄鉱床に加えて、世界規模の鉛—亜鉛や斑岩銅鉱床がある。

北東イラクではイランプレートの一部になるが、火成活動は熱水性金属鉱床の原因となった。例えば、セルグザ鉛—亜鉛鉱床、ザグロス縫合帯の鉄鉱床、マラパスタ鉄鉱床、パンジュビンクロマイトなどである。

アラビアプレートでは、金の採取は紀元前 3,000 年に遡る。今日、大変優れた技術を使って極めて低い含有量の岩石（0.75g/t 以下）から、金を取り出している。アラビアーイラクプラットフォーム地域は非金属鉱床（例えば、ラテライト、ボーキサイト、燐灰石、天青石など）を含む。

リフト帯の鉱床はその起源が海洋的であり、クロマイト、マンガ、菱苦土石、塊状銅などの鉱床が卓越する。例えば、トルコの海洋地殻中のクロマイト鉱床、東および南東イラン、そして、パキスタン・イスラマバードのクロマイト鉱床などがある。

## 西アジアのエネルギー資源

西アジアのエネルギー資源は以下の 3 項目に分類でき

the Arabian Plate (the Arabian Platform) is prosperous with non-metallic reserves.

- e) Mining has a long history in West Asia; for example, indications of mining in Turkey date back to 15th to 7th century BC. Gold mining in Arabia goes back 5,000 years. The results of investigations carried out by the Cultural Heritage Institute of Germany show that Iranians are pioneers in metal extraction and refining.

The major metallogenic provinces of West Asia include the three Plates of Turan, Iran and Arabia as well as the intervening rift zones as a fourth province.

In the Azerbaijan Republic, 10 metallogenic zones and 17 ore-bearing areas with copper, molybdenum and polymetallic sulfide reserves occur along with hydrothermal gold, arsenic and cobalt.

In Afghanistan, 21 metallogenic zones hold 37 mineralized areas and 1,428 reserves. In this country, apart from ferrous and non-ferrous metallic reserves, rare metals such as beryllium (8 areas), lithium (12 areas), tantalum, cesium and rubidium are worth mentioning. Some of these deposits are comparable, for example, to the copper deposits in Zambia. Moreover, the largest copper deposit of West Asia (Hajia-gale) is located in Afghanistan.

In Turkey, mining has a long history. Apart from traditional mineral resources such as lead, copper, zinc, iron, chromium and mercury, more than 30 other economic rocks and minerals exist with global importance. For example, the borax deposits of Turkey constitute more than half of the world reserves of this mineral.

In Iran, in addition to Precambrian iron deposits formed due to global iron mineralization, global-scale lead—zinc and porphyry copper deposits also occur.

In north-eastern Iraq, which is a part of the Iran Plate, igneous activity is responsible for the formation of many hydrothermal metallic deposits such as the Serguza lead—zinc deposit, iron deposits of the Zagros suture zone, the Marapasta iron deposit and Panjvin chromite.

In the Arabian plate, gold extraction dates back to 3,000 BC. Modern extraction methods use very low-grade (<0.75 g/ton) rocks and very complex technology. Platformal regions of Arabia—Iraq contain non-metallic deposits such as laterite, bauxite, phosphorite, and celestite.

Rift Zone Deposits, which are oceanic in origin,

る：石炭、放射性鉱物、炭化水素（ガスと原油）。

## 石炭

トゥーランプレート（例えば、イラン北東部のアガダルバンドや北アフガニスタン）を除いて、西アジアの主要な石炭はイランプレートに位置している。イランやアフガニスタンの商業的炭鉱はトリアス紀後期やジュラ紀中期にかけての堆積物であり、キンメリアン前期造山運動により生じた前地堆積盆に堆積した。しかしトルコでは、褐炭や無煙炭タイプの石炭鉱床が漸新世、中新世、鮮新世に属し、それらは 80 億トンを超える埋蔵量で、それにもかかわらず、トルコでは年間 4,500 万トンの石炭を輸入している。パキстанは低品位の第三紀褐炭や瀝青炭をインダス盆地に有しており、パキстанの褐炭鉱床は 6,300 億トンに増加している。

## 放射性元素

アフガニスタン、パキстан、トルコは放射性鉱床を有する西アジアの 3 か国である。その他の国々に関しては利用できるデータはない。

## 炭化水素ポテンシャル

アラビアプレートの広域部分（イラク、クウェート、西・南西イラン、アラビア、カタール、ドバイ、アブダビ、オマーン）と同じく、トゥーランプレートの南縁（アゼルバイジャン共和国、カスピ海、トルクメニスタン、北アフガニスタン）では、炭化水素の巨大な埋蔵が存在し、西アジアを世界的に有名にしている。

アゼルバイジャン共和国の採鉱活動は 1871 年に始まった。掘削坑は現在、21,000 以上になっている。アゼルバイジャン共和国の原油やガスの全採鉱可能量の見積もりは、96 億トンである。最大採鉱可能ガス埋蔵量は 1 兆立法メートルであり、一方ガスの全埋蔵量は 2~7 兆立法メートルと見積もられている。

イランの原油の最初期の採鉱活動は 1872 年に開始された。原油 1307 億バレルの埋蔵量を有するイランは、世界のエネルギー生産の約 40% を構成し、世界の埋蔵量の 12% を所有している。イランのガス埋蔵は 26.96 兆立法メートルで世界の埋蔵量の 15.2% にあたる。

アフガニスタンの炭化水素の埋蔵はほとんどガス田である。見積量は約 20 億立法メートルになる。

パキстанの最大油田地帯はインダス盆地で、72 のガス田と 24 の油田からなり、それらは通常小規模である。トルクメニスタンのアムダルヤ盆地は最大の炭化水素の盆地である。20 億バレルを切る原油と 6.5 兆立法メートルのガスがアムダルヤ盆地の 250 の炭化水素フィールドで確認されており、半分は採掘可能である。

アラビアでは 1933 年以来広域的な採鉱が行われてきた。その結果、アラビアを原油の世界最大生産者とする巨大な油田が見つかった。

are dominated by deposits of chromite, manganese, magnesite and massive copper. For example, chromite deposits occur within the oceanic crust of Turkey, eastern and southeastern Iran and Islambagh, Pakistan.

## Energy resources in West Asia

The energy resources in West Asia can be categorized under three headings: coal, radioactive minerals and hydrocarbons (gas and petroleum).

## Coal

With the exception of the coal deposits of the Turan Plate, such as those of Agh-Darband in north-eastern Iran and northern Afghanistan, all of the major coal deposits of West Asia are located in the Iran Plate.

The economic coal deposits of Iran and Afghanistan are as ancient as the Late Triassic–Middle Jurassic and were deposited in foreland basins produced by the Early Cimmerian Orogeny. But in Turkey, lignite and anthracite coals deposits belong to the Oligocene, Miocene and Pliocene in reserves of more than 8 billion tons. Despite this fact, Turkey imports 45 million tons of coal annually.

Pakistan has vast reserves of low-quality lignite and bituminous coal of Tertiary age that are located over the Indus Basin. The lignite deposits of Pakistan add up to 630 billion tons.

## Radioactive elements

Afghanistan, Pakistan and Turkey are the three West Asian countries that contain radioactive deposits. No data is available on other countries.

## Hydrocarbon potentials

On the southern margin of the Turan Plate, which includes the Azerbaijan Republic, Caspian Sea, Turkmenistan and northern Afghanistan and in extensive parts of the Arabian Plate, including Iraq, Kuwait, western and southwestern Iran, Arabia, Qatar, Dubai, Abu Dhabi and Oman, gigantic reserves of hydrocarbons exist and make West Asia famous in the world.

Exploration work in the Azerbaijan Republic began in 1871 and has continued to the present. As a result, more than 21,000 boreholes have been drilled. Estimates show that the total extractable petroleum and gas reserves of the Azerbaijan Republic amount to 9.6 billion tons. The total reserves of this commodity are estimated at between 2 to 7 trillion cubic meters; the largest is 1 trillion cubic meters.



図 2-2: アゼルバイジャン共和国の油井。

Fig. 2-2: Oil wells in Azerbaijan Republic.

アラビアの油田地帯に匹敵した油田を持つカタール、アブダビ、ドバイと違って、オマーンの石油貯留岩は原生代の岩石で、含ケロジェン岩塩（シベリアやオーストラリアの場合と同じ）を伴っている。

紀元前 4,000 年のシュメールの時代以来、イラクでは、天然タールは海洋船舶の防水やモルタル作りに利用されてきた。

イラクでは、1919 年に石油を井戸で掘りあてた。OPEC の公式年報によれば、1964 年から 2004 年にかけて、原油 1150 億バレルとガス 3.2 兆立法メートルがイラクで見つかっている。

キャビアで有名なカスピ海は世界最大の湖であり、かなりの炭化水素埋蔵することで知られている。これらの埋蔵は 5 世紀ごろには知られるようになった。最近では原油 5 千万から 6 千万トンと、ガス 140 億から 150 億立方メートルがこの地域で毎年生産されている。

The earliest exploration activity for petroleum commenced in Iran in 1872. With reserves standing at 130.7 billion barrels of petroleum, Iran holds 12% of global reserves, constituting approximately 40% of the world's energy production. The gas reserves of Iran are estimated at 26.96 trillion cubic meters, which constitutes 15.2% of the world's reserves. The hydrocarbon reserves of Afghanistan are mostly gasfield and are estimated at approximately 2 billion cubic meters.

The largest petroliferous basin of Pakistan is the Indus Basin, which is composed of 72 gasfields and 24 oilfields that are typically small in size.

The Amudarya Basin of Turkmenistan is the largest hydrocarbon basin in the country. Less than 2 billion barrels of petroleum and 6.5 trillion cubic meters of gas exist in 250 hydrocarbon fields in Amudarya Basin, half of which are economical.

Extensive exploration in Arabia has been carried out since 1933, resulting in the discovery of gigantic oilfields that make Arabia the world's largest producer of petroleum.

Apart from Qatar, Abu Dhabi and Dubai, all of which have oilfields similar to those of Arabia, Oman petroleum reserves belong to the Proterozoic and are associated with kerogen-bearing rock salt. These reserves are similar to those of Siberia and Australia.

Since the time of the Sumerians, i.e., 4,000 BC, natural tar was used to waterproof sea vessels and to make mortars in Iraq.

In Iraq, oil was struck in a well in 1919. According to the official Annual Report of OPEC, during the 1964-2004, 115 billion barrels of petroleum and 3.2 trillion cubic meters of gas have been discovered in Iraq.

The Caspian is the largest lake in the world. Apart from its famous caviar-producing fish, it possesses considerable hydrocarbon reserves. These reserves were known by the 5th century. Today, about 50 to 60 million tons of petroleum and 14 to 15 billion cubic meters of gas are produced in this region annually.





## 西アジアの地史および文化史における古環境・古気候変動 PALEOENVIRONMENTAL AND PALEOCLIMATIC CHANGES IN THE GEOLOGICAL AND CULTURAL HISTORY OF WEST ASIA

ユルドゥルム・ディレック  
Yildirim Dilek

マイアミ大学  
Miami University, USA

ヒマラヤ山脈およびチベット地塊の西端から東地中海域におよぶ西アジア地域は、平均標高が 2-2.5 km におよぶ世界で 3 番目の広さをもつ造山高原を含み (図 3-1)、考古学者や歴史学者、科学者によって認められているように、凡世界的な (気候や地形などの地球科学的) 変動、文化史上の発展、そして文明の勃興の中心的舞台となってきた (図 3-2)。地質学的なプロセスは、とくにそれがテクトニックな誘因をもつ場合、地形の発達に重要な役割を果たしてきた。そしてそのような地形発達は、この広大な地域の気候条件や河川系、そして海水準に影響を及ぼしてきたのである。これらの変動は、他のいかなる地域にもまして、西アジア古代社会の物理的設計や社会的生産基盤に常に大きなインパクトを与え続けてきたのである。

1300 万年前から始まるユーラシアプレートとアラビアプレートとの衝突は、地殻の厚化と、東アナトリアとイランにおける地形発達をもたらした。今日のアナトリア高原と中央イラン高原の形成である。700 万年から 500 万年前に始まる北アナトリア断層系の活動の開始とアナトリアプレートの西方への押し出しは、地殻の隆起と、中央アナトリア高原の北縁にそった高地化をもたらした。この発生はアナトリア高原の南北に分布する山脈の隆起をもたらし、その内部は (内海であったが、埋め立てられて) 急速に陸化した。地中海と黒海沿岸にそって急激に現出した起伏は、風の吹き方や大気圏のジェット気流にも影響を及ぼし、高原内部に面した雨の降らない領域をもたらした。南北に流出する河川系の開析速度は早くなった。アナトリア高原内部の効率の悪い排水は、構造的に形成された地形の起伏をなめらかにし、基準面が長期間にわたっ

West Asia, extending from the western end of the Himalaya-Tibet to the eastern Mediterranean region, includes the third largest orogenic plateau on the Earth's surface with an average elevation of 2-2.5km above sea-level (Fig. 3-1), and has been in the center of major developments in global changes (climate and landscapes), cultural history and rise-demise of civilizations as perceived by archaeologists, historians and scientists (Fig. 3-2). Geological processes, particularly those tectonically induced ones, have played a significant role in landscape evolution, which in turn has affected the climatic conditions, drainage patterns, and sea-level stands in this broad region. Variations in these conditions have had more impact on the physical layout and infrastructure of ancient societies through time than anywhere else in the world.

The collision of the Arabia plate with Eurasia since 13 Ma has resulted in crustal thickening and topographic buildup in eastern Anatolia and Iran that created the Anatolian-Iranian High Plateau. The onset of the North Anatolian Fault system and the westward extrusion of the Anatolian plate around 7-5 Ma induced crustal uplift and elevation increase along the northern edge of Central Anatolian Plateau. This development led to the rise of the mountain chains to the both north and south of the entire Anatolian Plateau, the interior of which quickly became terrestrial. The rapid generation of relief along the Mediterrane-

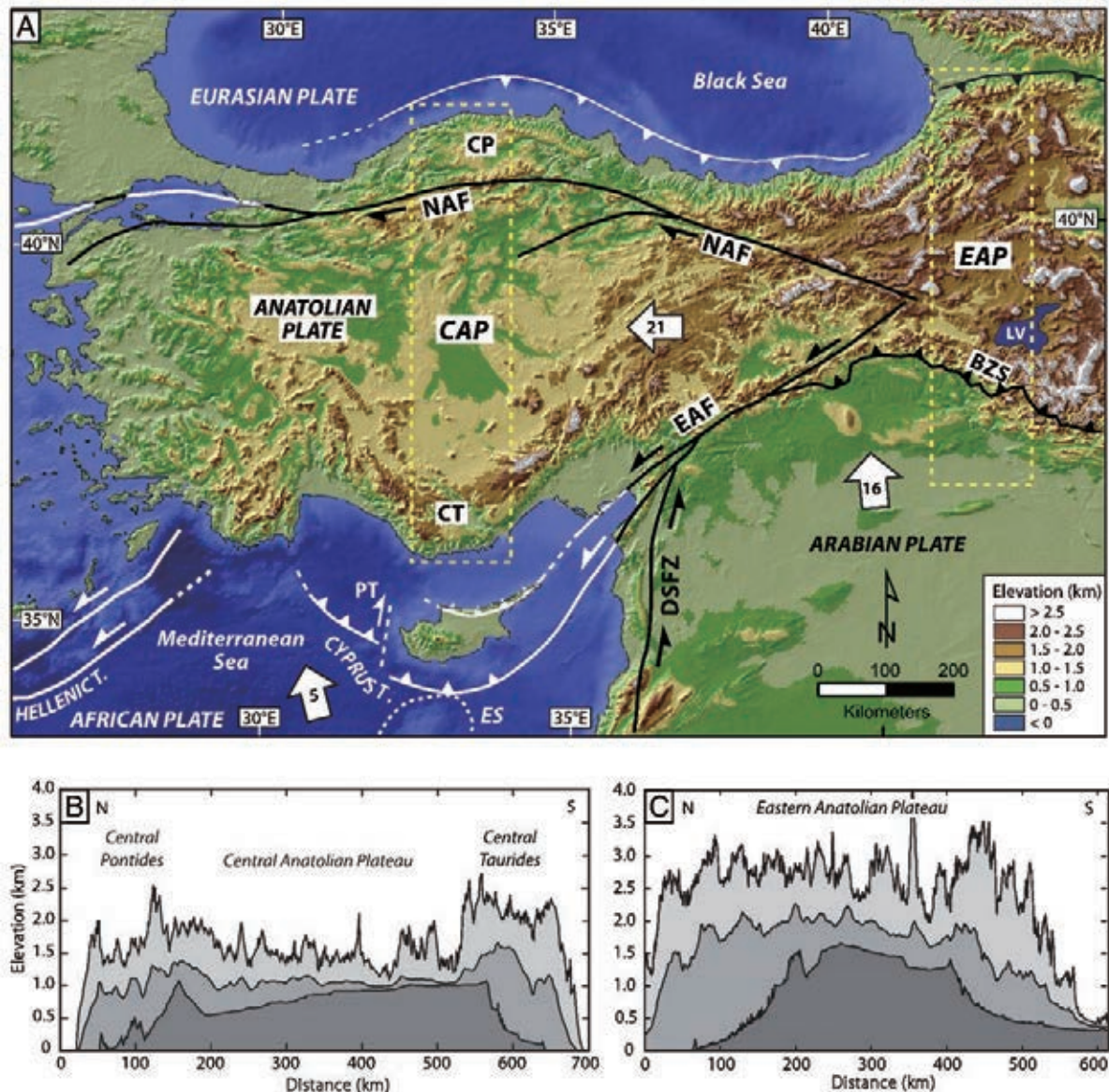


図 3-1: アナトリア高原、東地中海そして西アジアの地形と広域テクトニクス（上図）および南北方向の断面（B と C）（Schildgen *et al.* 2014 にもとづく）。

Fig. 3-1: Physical landscape and regional tectonic features (above) and the north-south-running topographic profiles of the Anatolian Plateau, the eastern Mediterranean region and West Asia (after Schildgen *et al.* 2014).

て持続されることによって平坦化をもたらした。中央および東アナトリアとイランにわたる広範囲の鮮新世－更新世火山活動は、さらに地形の発達に寄与した。内部河川系が外部河川に組み込まれることにより、排水系の回春を促進した。この河川系は山脈を開析し、谷頭部の上方浸食により高原を区画化しはじめ、新しい加速化された浸食作用が始まった。

最近の 1200 万年を通じて、西アナトリアの地形発達は伸張テクトニクスと北アナトリア断層系の西方伝播に関連した横ずれ断層によってもたらされた。エーゲ海地域全体にわたるリソスフェア規模の伸張は、沈み込んだスラブの剥離や離脱、トランスフォーム断層にそった引裂をふく

an and Black Sea paleo-shorelines affected the wind patterns and atmospheric jet streams, created rain shadows facing the plateau interior, and triggered high-incision rates of the fluvial systems draining to the north and the south. The inefficient internal drainage in the interior of the Anatolian Plateau caused smoothing out the tectonically generated structural relief and subsequent planation due to a prolonged period of the maintenance of the regional base-level. Extensive Plio-Pleistocene volcanism in central-eastern Anatolia and Iran further added to topographic construction, and facilitated the rejuvenation of



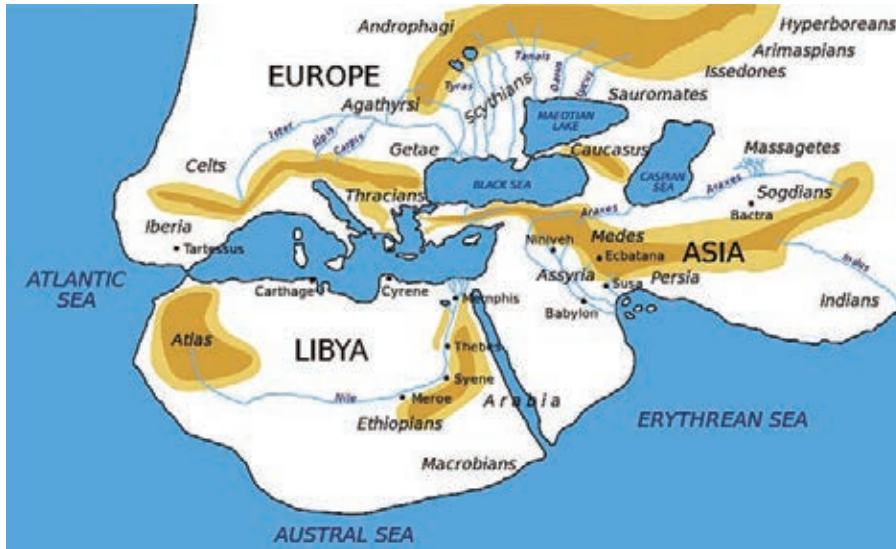


図 3-2: 紀元前 430 年頃のヘロドトスの世界観。この地図はこの時期の知識人たちのもっていた地中海を中心とした世界観とその自然地理学的、人文地理学的知識を表している。

Fig.3-2: Interpretation of the world by Herodotus aka 430 BC. This old map shows a Mediterranean-centric view of the Earth and its physical and cultural landscape by the intellectuals of that time.

む後造山期のマントル力学によって主に引き起こされ、深部地殻の隆起と露出（変成コアコンプレクスの発達）、地溝形成、そして急激な河川浸食・堆積作用を引き起こした。地溝内の東西方向の軸にそった河川系は、アナトリア高原の端部と西アナトリアの大部分を浸食し、河口域や三角州（堆砂効果）を埋め立て、局地的にエーゲ海の海岸線を海側に押し出した。このプロセスと、継続した大陸地殻隆起の結果として、エフェソスやミレトスのようないくつかの古代の港町は、この 3 千年の間にエーゲ海の海岸線から数キロメートルも内陸側に取り残され、それゆえにこの地域における商業や地政学的中心地としての重要性や権勢を失ってしまった。

この数百万年間の近東と西アジアにおける重要な古環境変動は、季節風や海洋表層水温、そして極地における氷床分布の変化による気候変化、湖の湿潤期と乾燥期、河川系の連続的あるいは短期間の変化、海水準変動やそれに伴う海岸地形の変化などをふくんでいる。巨大な火山噴火、大地震、破滅的な洪水、そして荒廃をもたらす津波といった事象は、外敵による悪意をもった占領におとらず、中心的文明の衰退や、時には完全な廃墟化にいたる非常に重要な素因である。いくつかの大規模な破滅的な事象、例えば紀元前 5500 年前に生じた“黒海湖（黒海洪水事件によって生じた湖）”は、肥沃な三日月地帯、東ヨーロッパ、そして西アジアにおける民族、文化、そして言語の離散に大きな役割を果たしたかも知れない。鉱産資源や戦略的鉱物の分布や発見は、いつでも西アジアの諸国あるいは社会の地政学的関係の駆動力であったが、それは今でも政府の政策や国際政治の中心課題であ

drainages by the capture of internal drainage systems by external drainage elements. The fluvial systems started cutting across the mountain chains bounding the plateaus through headward retreat, and initiated renewed and accelerated erosion.

The landscape development in western Anatolia throughout the last 12 million years has been associated with

extensional tectonics and strike-slip faulting associated with the westward propagation of the North Anatolian Fault System. Lithospheric-scale extension in the entire Aegean Province was driven largely by post-orogenic mantle dynamics, involving delamination, slab breakoff and slab tear, and resulted in crustal uplift and exhumation (metamorphic core complex development), structural graben formation, and rapid fluvial erosion – deposition. Intra-graben, W to E-running axial river systems drained much of the plateau edge and western Anatolia, and filled in the estuaries and deltas (silting effect), pushing the Aegean Sea shorelines locally out to the sea. As a result of this process plus the continued crustal uplift, some of the ancient port cities (e.g., Ephesus, Miletus) have become stranded inland for many kilometers from the Aegean coastline during the last 3000 years, and have hence lost their significance and power as commercial and geopolitical centers in the region.

Significant paleo-environmental changes in West Asia during the last several million years have included climatic shifts (due to the variations in monsoonal conditions, sea-surface temperatures, and polar ice positions), “wet” and “dry” intervals of lakes, continuous versus ephemeral nature of the river systems, and sea-level changes and related fluctuations in coastal landscapes. Major volcanic eruptions, large-magnitude earthquakes, catastrophic floods, and devastating tsunamic events were also extremely significant in weakening some civilization centers for hostile take-over by the enemies or in entirely destroying them. Some large-scale catastrophic events, such as the flooding of the “Black Sea Lake” around 5500 BC, might have played a major role in the dias-

り続けている。たとえば、キプロス島のトルードス・オフィオライト（陸化した海洋地殻）からの銅の発見は、青銅器時代（~2400 BC）の発達に大きく寄与し、青銅の使用が農業、狩猟や武器の大変革をもたらした人類史上の不可欠な一時代を築ききっかけとなったのである。

この講演では、東地中海域と近東で地質学的に誘発された自然・文化的な景観の環境変化のいくつかの例を紹介し、それらがこの地域における古代文明へ与えたインパクトと、現在そして未来にわたる社会と諸国の福祉への潜在的重要性を評価しよう。

pora of people, cultures and languages in the Fertile Crescent, eastern Europe and West Asia. The distribution and discovery of mineral resources and strategic minerals have always been a driving force for geopolitical relationships among the nations and societies in West Asia, and continue to be in the center of government policies in international politics. The discovery of copper in the Troodos ophiolite in Cyprus contributed, for example, to the development of the Bronze Age and triggered a critical era in human history during which the use of bronze brought about drastic changes in farming, hunting, and warfare.

I will discuss in this talk some specific examples of geologically driven environmental changes in the natural-cultural landscapes of the eastern Mediterranean region and West Asia, and evaluate their impacts on the ancient civilizations in the region as well as their implications for the welfare of the societies and nations at present and in the future.

## 世界ではじめての農耕はどのように始まった？ THE ORIGINS OF AGRICULTURE

丹野 研一  
Kenichi Tanno

山口大学  
Yamaguchi University, Japan

西アジアといえば「農耕の発祥の地」である。ムギやその他の植物が栽培化され、世界最古の農耕がこの地で生まれた。どのようなプロセスを経て農耕が発祥したのかという農耕起源論は、いま新説が提唱され、ホットな話題となっている。

50 年以上前には、イラクのジャルモ遺跡が、初期農耕集落として日本の世界史の教科書に掲載されていたのだが、その後 1990 年代初頭までには、イスラエルにあるイエリコ遺跡に代表される南レヴァントこそが農耕起源地であり、気候変動が農耕開始の契機であったとまことしやかに述べられるようになった。さらに 90 年代後半からは、北レヴァントあるいはその少し北東に位置するトルコ南東部のカラジャダー山地付近が起源地だという説が有力になる。カラジャダー山地付近を農耕起源地とする説は「コアエリア説」とよばれ、かの地に住んだ優秀な集団・部族が、約 10,500 年前頃、すなわち先土器新石器時代 B 期初頭 (E-PPNB 期) に、8 種の植物種 (アインコルンコムギ、エンマーコムギ、オオムギ、レンズマメ、ヒヨコマメ、エンドウマメ、ビターベッチ、アマ：図 4-1) を一斉に栽培化したことで、農耕が急速に発展したと論じられている (Lev-Yadun *et al.* 2000)。コアエリア説は、アインコルンコムギの DNA 分析 (AFLP 分析—近隣結合法系統樹) の結果にもとづいて、この地域の野生種が栽培種の総祖先的だという根拠が示されたこと (Heun *et al.* 1997)、さらに前述の 8 種の植物種の祖先野生種の分布域がこの地域でのみ重なること、特にヒヨコマメの野生種はこの地域にしか自然分布しないことを根拠に論じられている。この時期に北レヴァントの PPNB 文化の要素が西アジアの広範囲に拡散した事実があること、先の気候変動説におい

West Asia is known to be the place of origin of agriculture. The earliest evidence of plant cultivation in human history is known from this region, where wheat, barley and other plants were first domesticated. The process through which the first agricultural practice developed has become a contentious issue of debate, as a new hypothesis for the origin of agriculture has been proposed.

More than fifty years ago, Jarmo in Iraq was assumed to be the first agricultural settlement and appeared as such in world history textbooks in Japanese schools. By the early 1990s, a revised view on the agricultural origin, emphasizing the role of the south Levant, as exemplified by Jericho in Israel, was suggested under the argument that the first domestication event was triggered by climate change. In the late 1990s another hypothesis was proposed and widely accepted, highlighting the north Levant and the Karacadağ Mountain area in southeast Turkey as the area where agriculture was first developed. This explanatory model is known as the “core area hypothesis” and argued that a single human group living in the Karacadağ area about 10,500 years ago (i.e., Early Pre-Pottery Neolithic B period) successfully domesticated eight primary crops (i.e., einkorn wheat, emmer wheat, barley, lentil, chickpea, pea, bitter vetch and flax; Fig. 4-1) at once and rapidly developed agriculture (Lev-Yadun *et al.* 2000). Based on the result of a DNA study (AFLP ‘finger-printing’ analyzed



図 4-1: 農耕開始期に栽培化された植物。「コアエリア説」はこれら 8 種の祖先野生種が同所的に分布している東南トルコの地を農耕起源の「コアエリア」とした。実際にはアマはほとんど出土せず、一方でガラスマメやソラマメなど重要な出土植物が見落とされており、農耕起源期の栽培植物については改正する必要がある。

Fig.4-1: First domesticated crops. The “core area hypothesis” claims that plant domestication first occurred in the “core area” in southeast Turkey, where the distributions of modern wild progenitors of eight crops overlap; however, flax has rarely been discovered from archaeological sites, while other important crops such as grass pea and broad bean were not considered in the core area hypothesis. The inventory of the first domesticated plants needs to be revised.

てはその後に確かな気候変動の証拠が提示されなかったことなどから、コアエリア説がより多くの支持を集めるようになったのである。

しかし、近年のさまざまな関連分野からの研究によって、コアエリア説の論拠には問題点が多数あることが指摘されている。そして、おもに考古植物学的な証拠によって、農耕起源の新説が提唱されている。その新説とは、筆者の理解する限りでは、農耕は、西アジア広域の各地において、在地のさまざまな野生植物を利用する栽培活動の試行錯誤の繰り返しによって、数千年間にわたるゆっくりとした速度で多元的に成し遂げられた、というものである。

コアエリア説が孕んでいる問題点と、どのような新データをもとに新説が組み立てられているのかについて、具体的に紹介していこう。まず、新説については、近年になって充実してきた考古植物情報、すなわち遺跡発掘によって得られた出土植物の同定結果を多く取りいれて考案されている点あげられる。対して従来説であるコアエリア説では、現代の植物の自然分布域やその DNA を調べて、過去の出来事を推測していたわけである。また、コアエリア説の論拠にしていた DNA 分析の系統解析の手法は、その後のコンピューター・シミュレーション研究によって、誤りが指摘されている (Allaby et al. 2008)。仮に複数回の独立起源というデータを初期値に入力しても、返ってくる解は単起源になってしまうという系統樹が描かれていたのである。雑種が形成されることを考慮していないアルゴ

with Neighbor-Joining Tree) of einkorn wheat, this hypothesis demonstrated that all domestic species cultivated in West Asia had their wild progenitors in the Karacadağ area (Heun *et al.* 1997). This view was also supported by the fact that the modern distribution of wild populations of these eight crops overlaps only in this area and, in particular, the natural habitat of the wild chickpea is only found here. Apparently, the core area hypothesis was widely accepted because other archaeological evidence suggests that other PPNB cultural elements also spread from the north Levant (and southeast Anatolia) to other regions of West Asia and also because the climate change model mentioned above failed to provide solid evidence of climate change within this period.

However, the recent studies on different disciplines have identified serious flaws in the core area hypothesis. And a new hypothesis, mainly based on archaeobotanical evidence, has been proposed. This hypothesis suggests that crop domestication emerged, and gradually developed, in multiple locations in West Asia, where cultivation of wild local plants was attempted through trial and error over several thousand years.

The problems associated with the core area hypoth-



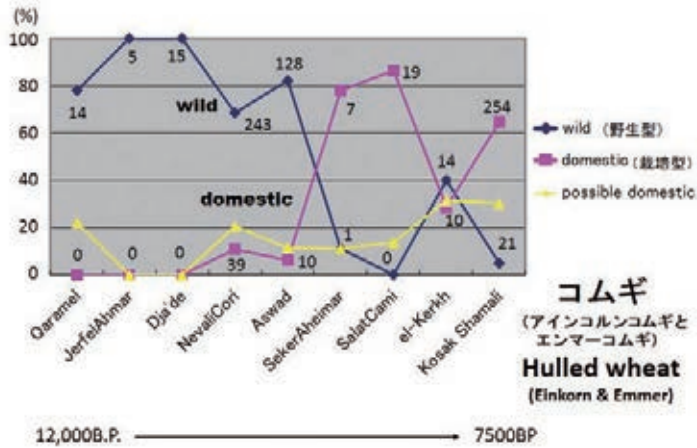


図 4-2: コムギの野生型と栽培型の年代による推移。各遺跡から出土した小穂軸の同定による。アインコルンコムギとエンマーコムギは小穂軸の形態による区別ができないため一括している。

Fig. 4-2: Chronological shift in the relative frequencies of wild- and domestic-type wheat, based on the identification of rachis recovered from archaeological sites. Einkorn and emmer are grouped together because they cannot be morphologically distinguished.

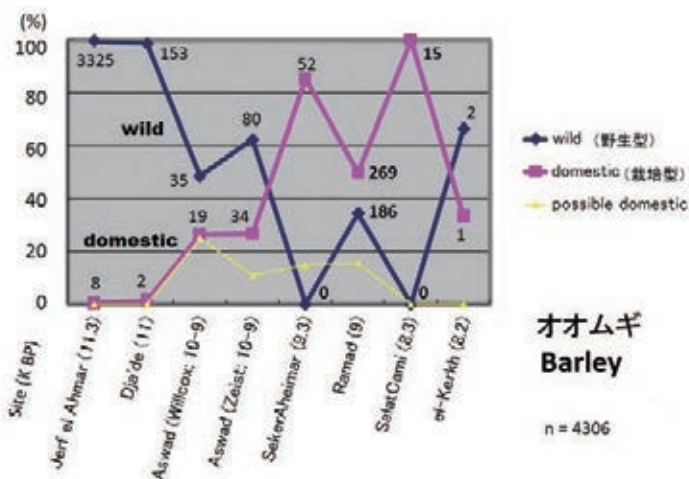


図 4-3: オオムギの野生型と栽培型の年代による推移。各遺跡から出土した小穂軸の同定による。野生型から栽培型への置き変わりは、一進一退しながらゆっくりと進行した。

Fig. 4-3: Chronological shift in the relative frequencies of wild- and domestic-type barley, based on the identification of rachis recovered from archaeological sites. The graph shows the gradual replacement of wild-type morphological traits by domestic one.

リズムによる計算法が用いられていたのだ。

そこで、考古植物データを用いてムギの栽培化についての新しい解釈が提案された。農耕が起源したと考えられていた約 1 万年前に前後する遺跡において、コムギとオオムギの小穂軸部位が集められ、そこに含まれる栽培型と野生型の頻度が同定された。その結果、栽培型のムギ類は 3,000 年以上の長い時間をかけてゆっくりと栽培化を進行させ、その間は野生ムギが混在した状況であったことがわかった。また最初の栽培型のムギ小穂軸が現れた頃（約 10,500 年前）から、さらに千年から数千年

esis and the new data on which the new hypothesis is based, are summarized below. The new hypothesis primarily relies on archaeobotanical identification of plant species, which has been recently enriched with the increasing number of plant remains recovered from excavations. On the other hand, the core area hypothesis is exclusively based on modern botanical collections, assuming that modern plant distributions and their DNA traits are also representative of past distributions and traits. In addition, the computer simulations used to perform the phylogenetic analysis supporting the core area hypothesis has been heavily criticized (see e.g., Allaby *et al.* 2008). In this regard, it has been argued that the evolutionary statistics used in this DNA study are unreliable, since simulated data frequently infer a single origin, even if more than one origin were used as primary data. The core area hypothesis was incorrectly simulated by the algorithm which did not consider hybridization.

Thus, an alternative model for the origin of agriculture, based on archaeobotanical data, was needed. Here, it examined the morphological features of wheat and barley rachis recovered from some of the first agricultural sites occupied since approximately 10,000 years ago. The rachises were distinguished as domestic or wild types and their relative frequencies demonstrated that the domestic type increased through time very slowly, taking more than 3,000 years to dominate. These findings also showed that the wild type was also used along

with the domestic type for an extended period. This, in turn, suggests that first crop cultivation may have already occurred few thousand years before the appearance of morphologically domestic rachis, which occurred about 10,500 years ago (Tanno and Willcox 2006a, 2012).

Recent DNA study with higher precision also supports the long-lasting gene flow between the domestic and the wild types (Civan *et al.* 2013). Another study suggested the cultivation of wild-type crops

前にさかのぼって栽培行為、つまり農耕が存在していた可能性が指摘された (Tanno and Willcox 2006a, 2012)。

長期にわたって野生種との遺伝子交流があったことは、最近になってより正確性の高まった DNA 分析法によっても支持されている (Civan et al. 2013)。また別の研究によって、栽培化された植物が現れる以前の新石器時代早初期にすでに、野生種を栽培していたとしか考えられないほど大量の種子が、他の植物の混雑が少ない状態で倉庫にストックされていた例があることが、南レヴァントをはじめ西アジア各地の遺跡において指摘された (Weiss et al. 2006)。さらに、初期農耕時代には、今では失われてしまったさまざまな作物種やその亜種が存在していたことが明らかとなり、コアエリア説が 8 種のみをもとに論を講じていること自体に問題があること、考古植物データを取り入れずに現生種のみで過去を推測していることが強く批判された (Fuller et al. 2011)。特にコアエリア説が最大の論拠にしていた「ヒヨコマメの祖先野生種の分布は現代のコアエリア地域にしかみられない」という主張は、最古のヒヨコマメの出土がコアエリア地域から外れた北西シリアのケルク遺跡 (約 10,500 年前) で確認されていることから矛盾をきたしている (Tanno and Willcox 2006b)。現在の植生分布は過去のものとは異なっている可能性があるため、やはり過去のことを明らかにするためには、発掘調査から研究をはじめるのが正統派なやり方だろうと私は考える。最近では西アジア東部のイランでも、野生オオムギを利用した農耕活動が出土植物から確認されており (Riehl et al. 2013)、その一方で、皮肉なことにコアエリア域内の東部ではなかなか農耕活動がはじまらなかったことも明らかにされつつある。

農耕起源の新説は、おもに先述の Fuller らによって主張されている。これまで述べてきたように、西アジアの広域において、野生種をもちいた栽培行為、すなわち農耕活動が新石器時代の早初期 (およそ 11,000 年前) までに開始され、とくにムギ類の栽培化は数千年の期間をかけてゆっくり進行し、農耕をおこなわなかった地域もモザイク状に存在していたというものである。従来説のほうがドラマチックであり、それに比べ歯切れが悪いようにみえる新説であるが、おそらく、事実により近づいてきているものと思われる。

at the beginning of the Neolithic, based on archaeological evidence across West Asia, particularly in the south Levant, where substantial quantities of wild-type crops were stored in a storage facility with no other plants, implying practice of cultivation (Weiss et al. 2006). In addition, it has been recently discovered that a wide range of species and sub-species of crops, which no longer exist today, were cultivated at the onset of agriculture. This exposes another flaw in the core area hypothesis, which only concerns eight crop species (Fuller et al. 2011). Furthermore, the main argument in support of the core area hypothesis, claiming that the natural habitat of wild chickpea progenitors was limited to the “core area”, has been questioned because the oldest evidence of chickpea has been recovered from Tell el-Kerkh (ca. 10,500 BP) in northwest Syria, far away from the core area (Tanno and Willcox 2006b). The modern habitat distributions of plant species may have change since the onset of agriculture, making it essential to base our study on the data recovered from archaeological excavations. Recently, evidence for cultivation of wild barley has been found in Iran (Riehl et al. 2013), while, ironically, it is becoming apparent that early development of agricultural practice did not occur in the eastern part of the core area.

The need for a new perspective on the origin of agriculture has mainly been advocated by D. Fuller and colleagues. As mentioned above, the first agricultural practice, i.e., cultivation of wild-type species, is thought to have begun by the beginning of the Neolithic (ca. 11,000 BP) over a wide area of West Asia. Agriculture, in particular cereal domestication, developed very slowly for over several thousand years, with many isolated locations where plant domestication was not developed. Although the conventional model for the origin of agriculture may be more attractive, the new hypothesis discussed here seems more plausible.

## Bibliography

- ALLABY, R. G., D. FULLER & T. A. BROWN (2008) The genetic expectations of a protracted model for the origins of domesticated crops. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(37): 13982-13986.
- CIVAN, P., Z. IVANICOVA & T. A. BROWN (2013) Reticulated origin of domesticated emmer wheat supports a dynamic model for the emergence of agriculture in the fertile crescent. *PLOS ONE* 8: e81955 1-11.



- FULLER, D. Q., G. WILLCOX & R. G. ALLABY (2011) Cultivation and domestication had multiple origins: arguments against the core area hypothesis for the origins of agriculture in the Near East. *World Archaeology* 43: 628-652.
- HEUN, M, R. SCHÄFER-PREGL, D. Klawan, R. CASTAGNA, M. ACCERBI, B. BORCHI & F. SALAMINI (1997) Site of einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science* 278: 1312-1314.
- LEV-YADUN, S., A. GOPHER & S. ABBO (2000) The cradle of agriculture. *Science* 288: 1602-1603.
- RIEHL, S, M. ZEIDI & N. J. CONARD (2013) Emergence of agriculture in the foothills of the Zagros mountains of Iran. *Science* 341: 65-67.
- TANNO, K. & G. WILLCOX (2006a) The origins of cultivation of *Cicer arietinum* L. and *Vicia faba* L.: Early finds from north west Syria (Tell el-Kerkh, late 10th millennium BP). *Vegetation History and Archaeobotany* 15: 197-204.
- TANNO, K. & G. WILLCOX (2006b) How fast was wild wheat domesticated? *Science* 311: 1886.
- TANNO, K. & G. WILLCOX (2012) Distinguishing wild and domestic wheat and barley spikelets from early Holocene sites in the Near East. *Vegetation History and Archaeobotany* 27: 107-115.



## 家畜化と動物性資源の生産 DOMESTICATION AND PRODUCTION OF ANIMAL-BASED RESOURCES

ハンス = ペーター・アープマン、マーガレット・アープマン  
Hans-Peter Uerpmann & Margarethe Uerpmann

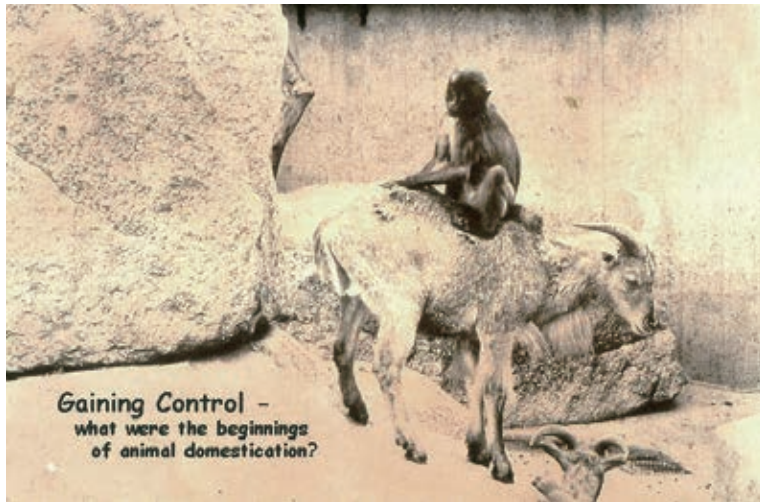
テュービンゲン大学  
University of Tübingen, Germany

草食動物の狩猟から飼育への移行は、歴史的偉業であった。それは、最終氷期の終末期の「新石器革命」と呼ばれる出来事に始まる。この講演では、新石器時代を特徴付け、現代文明へと繋がるその後の社会発展を支えることになる食糧生産経済がどのように始まったのかについて、それを説明する理論的枠組みを比較検討する。人間の在り方を抜本的に変えた、約 10,000 年前のこの変化を説明・理解する手段として、2つの異なる基礎概念がある。1つは、この変化を更新世末に起こった気候変動によって引き起こされた、集団レベルでの無意識の行動適応であると理解するものである。もう一つは、人間の生業基盤におけるこの革新的変化を、人間によって意図的にもたらされたものと考え、人類がその存在を自ら支配するうえでのさらなる一歩であったと理解するものである。ただし言うまでもなく、実際に起こった出来事の記録としてわずかに残される不完全な考古学的情報だけでは、現代社会の経済原理に関する問題に客観的な解答を出すことはできない。

この講演では、動物飼育の開始（家畜化）について、自然な環境条件の変遷によって、あるいは人間による選択の結果として引き起こされた、生物学的現象という視点から考察する。動物の家畜化が自然要因によるものか、人為的要因によるものかについて議論し、ヒツジやヤギの家畜化は、最終氷期終末の気候変動と密接な結びつきがあるという事実を示す。しかしながら、この結びつきは間接的なものである。なぜならば、気候変動の影響は基本的には植生のみに関与するものであり、後に家畜化される動物種への影響は小さかったためである。気候の変化は、むしろ人間の食糧としての植物に影響した。肥

The transition from hunting to herding of plant-eating animals was a major historical achievement. It started at the end of the last Ice Age in the context of what is called the “Neolithic Revolution”. The lecture will be aimed at comparing different paradigms for the beginnings of “productive subsistence-economies”, which characterize the full Neolithic and all later phases of human development towards modern civilization. There are two basic concepts which were developed in order to explain and understand this fundamental change of human existence some 10,000 years ago. One of them tries to understand this change as a more or less unconscious behavioural reaction at population level, triggered by the climatic changes at the end of the Pleistocene. The other concept considers this revolutionary change of basic human subsistence as a further step—induced by human cognition—towards closer control over our whole existence. It is obvious that the rudimentary information, recorded by the faint archaeological traces of what actually happened, will never be sufficient for a completely objective answer to the basic questions regarding the economic fundament of modern human society.

The lecture will be aimed at describing animal domestication in terms of its biological effects which are either due to natural shifts of environmental conditions or caused by man-made selection. Natural versus anthropogenic reasons for the beginnings of animal domestication will be discussed with the



沃な三日月地帯における花粉ダイアグラムに見られるように、降水量の急激な増加が野生の穀物にとって有利に働いたことを示す明らかな証拠がある。結果として、後期旧石器時代にこの地域に住んだ人々は、大量の穀物を収穫し、冬のために貯蔵することができるようになったのである。しかしながら、貯蔵のためには、維持され、保護されねばならない施設が必要であり、季節移動生活の障害となる。実際、このような生活の変化は、ナトゥーフ文化やそれと同時代の肥沃な三日月地帯の村落において認められる。穀物の種を屋外の貯蔵穴に保管することによって、穀物が繁殖する生物的な仕組みが発見されたことが、初期農耕の開始の前提条件となったことだろう。

狩猟採集民の遊動生活に比べ、定住村落での生活が、イヌを除く動物たちを人間の生活圏に巻き込むより良い前提条件となったであろうことは疑いがない。今日でも多くの人々が抱くような、仔ヒツジや仔ヤギをかわいらしいと思う感情は、狩猟の際にそれらの動物を見つけた場合に生きたまま家に連れ帰る動機となったことだろう。村落での定住社会は、動物の子供を人為的な環境へ適応させる格好の場所だったのではないだろうか。人間の側にとっては、こうして集落内へ動物を持ち込むことに、初めは経済的意義を見出していなかったかも知れない。飼いつづけた動物が成長するに連れ愛情が薄れ、そしておそろく狩猟の失敗が続いたときなどに、「肉の在庫」を家に置いていることの利点にすぐさま気づいたのだろう。このような推論は 1970 年代に最初に提唱され (Uerpmann 1979)、「新石器革命」の根本にある原理を説明するものとしては非常に単純なモデルにすぎなかったのが、これ以外に、有蹄類の家畜化の始まりを説明する確かな理論的枠組みはこれまで提唱されていないのである。

同様のモデルはブタ飼育のはじまりにも当てはめることができるが、ウシやウマといった大型有蹄類にはそぐわない。ブタは、肥沃な三日月地帯の北部において、早くから新石器時代の家畜に加えられたようだ。それに対し、ウシの家畜化の過程は未だ完全には解明されていないが、

result that for the domestication of sheep and goats there exists a basic connection to the climatic changes at the end of the last “Ice Age”. However, this connection is indirect because the influence of climatic change basically only concerns the vegetation, with only a minor effect on the animal species which later became domesticated. The climatic changes rather concerned the vegetal side of human subsistence. There is ample evidence that wild cereals took advantage of the rapid increase in precipitation which is visible in

pollen-diagrams from the Fertile Crescent. As a consequence the Late Palaeolithic inhabitants of the area could harvest large amounts of corn and store them for the winter season. Storage, however, requires installations which need to be maintained and protected, and thus are an obstacle to seasonal movements. Actually this development is documented by the Natufian and coeval villages in the area of the Fertile Crescent. Storage of cereal seeds in outside pits will soon have led to the discovery of the reproductive mechanisms of cereal biology—a precondition for the beginnings of initial agriculture.

There can be no doubt that sedentary village life provided much better preconditions for including live animals—except dogs—into the human sphere than the mobile life of hunters and gatherers. An affective attraction to very young kids of sheep and goats—which most humans still feel today—may have been a reason to take them home alive when they were found by hunters. A village and a sedentary community will have been prime conditions for adaptation of very young animals to a human-dominated environment. For the human counterparts this inclusion of animals into the community may—in the beginning—not have had an economic component. A loss of affection during maturation of the tame animals—perhaps coupled with re-occurring bad luck of the hunters—will soon have led to discovering the advantages of having a ‘stock of meat’ at home. Although these thoughts—first developed in the 1970s (Uerpmann 1979)—can only be a very simple model of what may have been at the base of the “Neolithic Revolution”, no other plausible and more convincing paradigms for the first domestication of ungulates have been proposed.

いずれにせよ西アジアで最初に家畜化されたと考えられる。「新石器時代カルテット」とでも呼ぶべき、ヒツジ、ヤギ、ブタ、ウシの4種は、完新世の前半に狩猟採集民が支配していたヨーロッパへ動物性資源の生産が拡散し、受容されるうえでの確かな屋台骨であった。

新石器時代の農民たちが、肥沃な三日月地帯からあらゆる方向へと拡散した事実は、ヒツジ、ヤギ、ブタ、ウシという動物から得られる生産物の利用が新石器時代に完全に確立していたことの確かな証拠である。これらの動物資源は、近年になって世界的な交易システムが導入されるまでの間、ヨーロッパ、西アジア、北アフリカにおける人々の暮らしの経済的基盤を成したのである。

「新石器時代カルテット」が重要であり続ける一方で、動物飼育の原理はその後次々と他の動物種にも応用されるようになる。その結果、荷役を担うロバ、ウマ、ラクダが家畜化されると、家畜に新たな資源的価値が加わった。ロバ、ウマ、ラクダが家畜化されたのは、ヒツジ、ヤギ、ブタ、ウシよりもずっと後のことであるが、現代の考古学的証拠からは、先行する家畜に比べて、これらが家畜化された経緯はよくわかっていない。

これら後発の家畜の中では、ロバが人間の生活領域に現れた最初の家畜である。ロバの野生の祖先にあたるアフリカノロバは、北アフリカや、アラビアを含む西アジアの山縁に生息していた。どこで最初に家畜化されたのかは不明であるが、家畜ロバの最古の証拠は、紀元前4千年紀のエジプトで知られている。銅石器時代以降、西アジアでも知られるようになり、後にアジアノロバ (hemione) と交雑されることで、特殊な特徴を備えた雑種が生まれた。このことは、豪華な埋葬墓から出土した副葬品からわかっている。

ウマが飼育され始めた時代に、野生のウマが西アジアに生息していた確かな証拠は見つかっていない。おそらくウマは、中央アジアから東ヨーロッパに広がる野生ウマ生息地の中央部において家畜化されたと思われる。野生ウマの生息域は、時には西はイベリア半島、南はトルコやさらにはレバントまで、気候変動によって大きく変化した。現時点で得られている証拠にもとづけば、家畜ウマは、紀元前3千年紀の第4四半世紀には、北方からトランスコーカサスを経てメソポタミアへ広がったと考えられる。メソポタミアでは、ニネヴェの宮殿のレリーフに、ウマが軍事的に用いられた様子が描かれている。

ラクダの家畜化の歴史は、ウマよりもさらに不明な部分が多く、野生ラクダの地理分布を評価することは非常に難しい。野生のフタコブラクダの生息地の西端はイラン高原まで及んでおり、そこで人間の管理下に入ることになったのかも知れない。メソポタミアの描画表現は、紀元前2千年紀までにはラクダが騎乗と荷物の運搬に利用されたことを示しているが、それ以外にはその歴史に関してほとんど何もわかっていない。ヒトコブラクダの生息地は、アラビア砂漠とサハラ地域に見られる。鉄器時代の紀元前

While a similar model could be applied for the early domestication of pigs, this is not possible for large ungulates like cattle and horses. The pig appears to have been an early addition to Neolithic livestock—probably originating in the northern part of the Fertile Crescent. In contrast the domestication of cattle is still not completely understood. In any case it also happened in West Asia. When productive animal economy started to spread into Europe the “Neolithic Quartet” of sheep, goat, pig and cattle was the solid backbone of the successful spread of a revolutionary subsistence-system into an area where hunters and gatherers predominated during the first half of the Holocene.

The successful expansion of Neolithic farmers in all directions around the Fertile Crescent is striking evidence that the respective commodities provided by sheep, goats, pigs and cattle were fully developed during Neolithic times. They have formed the economic background of human subsistence in Europe, Southwest Asia and North Africa until the introduction of worldwide exchange systems in the recent past.

However, in spite of the lasting success of the “Neolithic Quartet”, the principals of animal domestication were later applied to more and more other species—leading to the domestication of donkeys, horses and camels, which as beasts of burden or draft animals added new commodities to the use of domestic animals. Although domesticated much later than sheep, goat, pig and cattle, the processes leading to the domestication of donkeys, horses and camels are less understood by modern archaeology than those concerning the earlier domesticates.

The donkey was the first of these animals to appear in the human sphere as a domestic animal. Its wild ancestor—*Equus africanus*—lived in North Africa and along the mountainous rims of Southwest Asia including Arabia. Where it was first domesticated is still not known with certainty, but the earliest finds of domestic asses appear in the 4th millennium BC in Egypt. From the Chalcolithic period onward it was also used in Southwest Asia—where it later seems to have been crossed with the hemione in order to produce a hybrid with special characters. This is deduced from its occurrence as grave-gift in prominent burials.

There is no clear evidence for the occurrence of wild horses in Southwest Asia at the time of their domestication. Most probably the horse was domesticated in the central part of its natural range extending from Central Asia into Eastern Europe. This range fluctuated largely with climatic changes—at times reaching



1000 年頃に家畜として現れる。

ロバ、ウマ、ラクダが家畜化されることで、古代西アジアの動物の資源的価値に騎乗や荷物の運搬といった役割が加わった。家畜なしには、この地域における人々の生活は、もっとずっと厳しいものであったろうことは明らかである。

Iberia in the west and Turkey or even the Levant in the south. According to the available evidence domestic horses reached Mesopotamia during the final quarter of the 3rd millennium BC via Transcaucasia from the north. An early military use in Mesopotamia is documented on the palace reliefs of Nineveh.

The history of camel domestication is even less explored than that of the equids and the geographical occurrence of their wild ancestors is most difficult to assess. The range of the wild two-humped or Bactrian Camel may have reached as far west as the Iranian Highlands, where they may have come under human control. Pictorial evidence from Mesopotamia indicates that they have been used for riding and transportation as early as the 2nd millennium BC—but otherwise almost nothing is known about their history. The one-humped camel or dromedary had its natural occurrence in the Arabian desert and the Sahara. As domestic animal it appears in the Iron Age around 1,000 BC.

Riding and the transportation of goods were added to the commodities provided by domestic animals in the ancient West Asia when donkeys, horses and camels were added to the domestic livestock. It is obvious that human existence in this part of the world would have been much more difficult without the contributions of domestic animals to human existence.

## Bibliography

- CONOLLY, J. *et al.* (2011) Meta-analyses of zooarchaeological data from SW-Asia and SE-Europe provides insight into the origins and spread of animal husbandry. *Journal of Archaeological Science* 38: 538-545.
- UERPMMANN, H.-P. (2008) Animal domestication. In D. M. Pearsall (eds), *Encyclopedia of Archaeology vol. 1*, pp. 434-445. New York: Academic Press.
- UERPMMANN, H.-P. (1978) *The ancient distribution of ungulate mammals in the Middle East: fauna and archaeological sites in Southwest Asia and Northeast Africa*. Wiesbaden, Ludwig Reichert Verlag.

## 西アジアにおける金属利用の始まり THE BEGINNINGS OF METAL USE IN WEST ASIA

ウンサル・ヤルチュン  
Ünsal Yalçın

ドイツ鉱山博物館  
German Mining Museum, Germany

金属資源は、人類史の発展にとって重要な役割を果たした。「銅器時代」、「青銅器時代」、「鉄器時代」というように、それぞれの時代が特定の金属の名前で呼ばれるのも、そのひとつの表れである。原材料としての金属の発見、あるいは旧大陸における金属の利用は、新石器時代にまで遡る。年代の確実な最古の資料は、アナトリアと北シリアにおいて確認されている。

旧大陸においては新石器時代に文化的な大きな発展があり、最初に利用された金属である銅がもっていた高い価値は、冶金術の発達を促すこととなった。冶金術の発達にはいくつかの段階があるが、こうした発展は古代の様々な地域で起こり、時代によって様々な推移をたどる。基本的に地域は異なっても似たような発展段階をたどるが、それが起源した時期は異なっている。

どのような発展段階をたどっていくかは、それぞれの地域がもつ文化的背景によって異なってくる。社会そのものの違いや文化的知識の広がり方の違いに起因すると思われる。以下に示す発展段階は、現在の考古学的証拠に基づいて組み立てたひとつの枠組みである。それぞれの段階は、基本的には社会的変化とも関連する技術的な発達にもとづいて区分されている。単に技術的な面だけでなく、文化的背景や社会的コンテキストも考慮しているのは、それにより冶金術の歴史を社会的意味のあるものとしてたどることが可能となるからである。

### 西アジアにおける新石器革命と最古の金属としての銅

人類史の初期の段階では、金属は知られていなかった。金属という物質を発見し、それを武器や道具の原材料と

Metal resources played an important role in the development of human history. Therefore some periods of our cultural history are named after certain metals (e.g., Copper Age, Bronze Age or Iron Age). Yet, the discovery of metals as raw materials and its first use in the Old World dates back to the beginning of the Neolithic. The oldest securely dated examples of metal use come from Anatolia and north Syria.

The tremendous development of the Neolithic cultures in the Old World, and the distinguished value of copper, as the first metal, accelerated the development of metallurgy. This technological development happened gradually, and each step was achieved at different locations at various times. The sequence of development is the same wherever it occurred, but it happened at different times.

The transition from one step to another depended on change in a cultural background. Technological change was caused by social differentiations or the quick dispersal of cultural knowledge. The suggestion described below is the framework for the development of metal use, which is based on current archaeological evidence. Each phase is defined on the basis of technological development paired with social changes. In addition to technological criteria, the cultural background and the social context must also be considered. Only in this way the history of metallurgy can be traced in relation to its social implications.

して利用したことは、人類が成し遂げた最も重要なことである。

人類進化の初期段階から使用されてきた原材料はいくつかある。食料の調達や処理のため、石、骨、木から道具が製作された。狩猟採集民であった人類は、フリントや黒曜石などの石材を利用した。こうした原材料を採集し、最初の道具を作ったのである。

人類はその進化の過程で、生活圏から見つかるガラスのような石や、美しい色をした鉱物を加工し、鋭い刃や尖った先端をもつ道具を製作した。また、自然や周囲の観察を通じて、美しい色の鉱物や鉱石の存在に注目し、最終的にこれらの原材料を様々な目的のために用いるようになる。

最終氷期が終わる頃には、定住生活のための条件が整う。東アナトリア、レヴァント、北メソポタミア、北西イラン、カッパドキア（中央アナトリア）では、最古の集落が出現する。12,000 年前には、資源の分布や気候が植物の栽培を始めるのに適したものとなった。これにより人間の生活に大きな変化がもたらされたことは、南東アナトリアのハラン・チェミ、チャヨニュ、ネヴァリ・チョリ、グリティッレ、ジャーフェール・ホユック、キョルティック・テペ、グシル・ホユック、北イラクのテル・ムレファート、ケルメズ・デレ、ネムリック、ザヴィ・チェミ、シャニダール洞窟、北シリアのテル・アバル、ジェルフ・エル・アフマル、テル・ハルラ、ムレイベツ、レヴァントのイエリコ、アイン・マラッハ、アイン・ガザルなどの遺跡から知ることができる。人々は狩猟採集生活から定住・食糧生産社会へと移行したのである。

先土器新石器時代には、威信財や奢侈品が爆発的に増え、広い範囲で交易が盛んにおこなわれた。そのような例としてビーズ生産（チャヨニュ）、プラスターを貼った床面、モニュメンタルな建物、彫像（ネヴァリ・チョリ、ギョベックリ・テペ、グシル・ホユック、ジェルフ・エル・アフマルなど）を挙げることができ、祭祀を司り、社会的・経済的生活もコントロールするような集団が存在していたことを示している（Özdoğan & Başgelen 1999 の各論攷を参照）。

このような変化に関連するものとして、美しい色をした物質への関心の高まりを挙げることができる。西アジアの先土器新石器時代では、ほとんどの遺跡から黒曜石、ヘマタイト、紅玉髓、トルコ石、マラカイトが見つかる。これらは骨、角、貝とともに装飾品として利用された。実験考古学的研究によって、アナトリアの人々は採集した鉱石からビーズのような製品を作ることができたことが明らかにされた。この定住生活の初期段階においては、特に緑色をした物質に興味が集まったようである。緑色をしたマラカイトやほかの銅鉱石は、小さなビーズを製作するために採集された。そうした最古の資料は、ハラン・チェミやチャヨニュから得られている。緑色のマラカイトは、顔料や化粧にも用いられた。この時期に銅鉱石が出土する

## The Neolithic revolution in West Asia and copper as the first metal

Early in human prehistory there was no use of metal. Its discovery and use as a material for weapons and artifacts is among the most important achievements of mankind.

Several other raw materials were used early in human history. Among them stone, bone and wood were utilized to produce artifacts used in food gathering and preparation. For example, early hunter-gatherer groups used specific rocks and minerals such as flint and obsidian to produce the first tools.

In the process of evolution the mankind collected extraordinary glass-like stones and shiny, colourful minerals from their environment and tried to shape them into the tools with cutting edges or drilling points. People also likely observed colorful minerals and ores and attempted to use these objects for different purposes.

By the end of the last ice age the condition for sedentary life was optimal. In eastern Anatolia, the Levant, north Mesopotamia, north-western Iran and Cappadocia the earliest settlements were founded. Almost 12,000 years ago the climate and environmental conditions were suitable for the initial cultivation of plants in these regions. This led to far-reaching changes in daily life, which can be observed from the development of settlements such as Hallan Çemi, Çayönü Tepesi, Nevalı Çori, Gritille, Cafer Höyük, Körtiktepe, Gusir Höyük and others in southeast Anatolia, Tell M'lefaat, Qermez Dere, Nemrik, Zawi Chemi and Shanidar cave in north Iraq, Tell Abr, Jerf el Ahmar, Tell Halula and Mureybet in north Syria and several sites like Jericho, Ain Mallaha and Ain Ghazal in the Levant. The people who had conducted hunting and gathering way of life adopted a sedentary lifestyle and established food producing societies.

In the Neolithic (PPNA-PPNB) there was an outburst in the use and trade of prestige or luxury items. Among these, for example, the evidence of bead workshops (e.g., Çayönü), plaster floorings, monumental buildings, and iconographic statues (as seen at Nevalı Çori, Göbekli Tepe, Gusir Höyük, Jerf el Ahmar) are all highly suggestive of the emergence of social groups, who controlled cult practices, and organized social and economic life (see contributions in Özdoğan & Başgelen 1999).

Further evidence of these changes is the increased interest in richly colored materials. In the Pre-Pottery





図 6-1: 西アジアにおいて最古の銅製品が出土した新石器時代の遺跡。赤丸：先土器新石器時代B期（前 9-8 千年紀）、青丸：土器新石器時代（前 7 千年紀）。

Fig. 6-1: The Neolithic settlements with the earliest copper finds in West Asia. Red circle: PPNB (9th/8th millennium BC), blue circle: PN (7th millennium BC).

のは、こうした理由による。

アナトリアではマラカイトや自然銅を産出する銅鉱山が 10 以上知られている。エルガニ・マードン、クルムズ・タルラ、ムルグルのような産地では、今日でも自然銅をみつけることができる (Wagner et al.1989; Yalçın 1998)。中央アナトリア北部のデレクトゥウンでは、自然銅も産出する先史時代の鉱山跡が確認されている (Yalçın & Maass 2013)。こうした地域から最古の銅製品が出土するのは、決して偶然ではない。イラン北部もおそらく自然銅を伴う豊富な銅鉱石が存在する地域であったと考えられる。

約 10,000 年前の PPNB 期になると、アナトリアや北メソポタミアの集落へ自然銅が運ばれ、試行錯誤を経て小型のビーズなどの製品が製作されるようになる。自然銅は叩いて板状にされ、それを巻いてビーズや錐、針などの先の尖った道具が製作された。この工程をスムーズに進めるため、金属は焼き鈍しされた。こうして人類は、パイロテクノロジーと呼ばれる重要な一歩を踏み出したのである。銅を対象としたパイロテクノロジーは、土器の焼成よりも大きく先行する。土器が発明された後でも、自然銅は金属器を製作するための唯一のものであった。

年代が明確な新石器時代の銅製品は、アナトリアから出土している (図 6-1)。良好な資料はチャヨニュー (PPNB2-6 層) とアシュックル・ホユック (PPNB2 層)

Neolithic settlements of West Asia, obsidian, hematite, carnelian, turquoise, and malachite can be found almost everywhere. Like objects made of bone, antlers and molluscs, they were worn as personal ornaments and decorations. Experimental archaeology has shown that the early settlers of Anatolia were able to produce small objects, like beads, from ores. At this early phase of sedentary life, the color green was particularly popular. Green malachite and other copper minerals were collected to produce small beads. The earliest examples come from Hallan Çemi and Çayönü Tepesi. Green minerals were also used as cosmetics. Therefore it is logical that copper first appeared in this period.

In Anatolia, more than a dozen of copper mines are known to have both oxide ores, like malachite and native copper. In some of these mining regions (e.g., Ergani Maden, Kırmızı Tarla and Murgul) one can still find pieces of native copper even today (Wagner et al. 1989; Yalçın 1998). In Derekutuğun, north-central Anatolia there is the only known prehistoric mine where native copper can be obtained (Yalçın & Maass 2013). So it is not by chance that the earliest copper finds come from these regions. North Iran



図 6-2: アシュククル・ホユック遺跡出土の銅製ビーズ。先土器新石器時代 B 期（前 7,800–7,600 年ごろ）。

Fig.6-2: Copper beads from Aşıklı Höyük, PPNB (ca.7,800–7,600 BC).

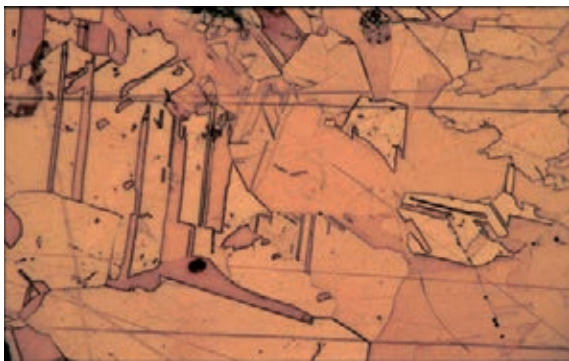


図 6-3: アシュククル・ホユック遺跡出土銅製ビーズの微小構造。偏った再結晶粒が加熱（焼き鈍し）と鍛打の痕跡を示す。

Fig. 6-3: Micro structure of a copper bead from Aşıklı Höyük. Showing distorted recrystallized grains which indicates heating (annealing) and hammering.

から得られている。この時期にはまだ土器は存在しない (Özdoğan & Özdoğan 1999; Maddin et al. 1999)。最も多くの銅製品が発見されているのはチャヨニユで（製品は 113 点）、ビーズ、ペンダント、錐、フックなどが確認されている。アシュククル・ホユックからは 43 点のビーズが（図 6-2）、ネヴァリ・チョリからもビーズが 1 点出土している (Yalçın 2000 など)。

同じく PPNB 期の遺跡である北シリアのテル・ハルルーアでは、ビーズが 13 点、ペンダントが 1 点出土している。これらのビーズは自然銅製である (Molist et al. 2009)。ネムリック遺跡の PPNB 期の層からは、確実ではないが銅の破片が出土している (Schoop 1995: 25; Ivanova 2013: 278/fn.16)。

この PPNB 期の初めには、後の土器製作の発達に連なっていくような技術的萌芽が認められる。自然銅は冷間加工（鍛造）される際に、成形を容易にするために熱せられた（図 6-3; Yalçın 2000a）。こうした証拠によりアナトリアや北シリアでは、銅に関連するパイロテクノロジーが 1 万年前には存在していたことが明らかになった。これは長い

is probably another location where rich copper ores with native copper can be found.

About 10,000 years ago in the Pre-Pottery Neolithic B (PPNB), individuals from Anatolia and northern Mesopotamia brought native copper to their settlements and experimented with it. This experimentation resulted in the use of copper to produce small beads and other objects. Copper was hammered into a thin sheet of metal, and by rolling this sheet a bead or other object (e.g., awl, nail, etc.) was made. To optimize this process, the metal was heated. Thus, people made one of the most important steps in their technological development. We call it pyrotechnology. Therefore, pyrotechnology in copper working appeared long before the firing of pottery. Even after the invention of pottery, native copper was the only material for producing metal objects.

The most securely dated Neolithic copper comes from Anatolia (Fig. 6-1). The best evidence comes from Çayönü Tepesi (PPNB layers 2-6) and Aşıklı Höyük (PPNB layer 2), which pre-date pottery production (Özdoğan & Özdoğan 1999; Maddin et al. 1999). The largest number of copper finds come from Çayönü (113 worked copper objects), and include beads, pendants, awl and hooks. Forty-three copper beads were recovered from Aşıklı Höyük (Fig. 6-2), and one bead was found at Nevalı Çori (e.g., Yalçın 2000).

Another PPNB site, Tell Halula in north Syria, contained 13 copper beads and one copper pendant. These beads were made from native copper (Molist et al. 2009). Two contentious copper pieces were reported from the PPNB layer of Nemrik (Schoop 1995: 25; Ivanova 2013: 278/fn.16).

At the beginning of the PPNB, the signs of technical development which led to the later development of pottery are apparent. Native copper was heated during hammering to optimize its forming (Fig. 6-3; Yalçın 2000a). The evidence shows that pyrotechnology in copper processing existed in Anatolia and north Syria about 10,000 years ago. It was the first step of the long way of metallurgical development. In parallel to this, lime was burnt in order to plaster floors and walls of buildings (Hauptmann & Yalçın 2001).

Around 7,000 BC the knowledge of pyrotechnology expanded. At this time ceramics were fired and took an important place in daily life. Yet, native copper remained the only metal produced during the entire Neolithic period. Finds in this period are known

歴史をもつ冶金術の第一段階であった。これと併行して、石灰岩を焼成してプラスターにし、床や壁の上塗りに用いることもおこなわれた (Hauptmann & Yalçın 2001)。

紀元前 7000 年頃にはパイロテクノロジーの知識はさらに拡大した。土器が焼成されるようになり、日常生活にとって重要な存在となったからである。しかし、新石器時代全体を通じて自然銅は唯一の金属であり続けた。この時期の資料としては、中央アナトリア (チャタル・ホユック、ハジュラル、テペジック・チフトリック、ジャン・ハサン：図 6-1)、南東アナトリアのテル・ジュダイダなどが知られている。テル・ラマド (シリア) では紀元前 8 千年紀末から 7 千年紀初頭に年代づけられる平板なペンダントが出土している。それには冷間加工 (鍛造) の痕跡が認められる (France-Lanord & Contenson 1973)。テル・マグザリヤ (前 8 千年紀末) 出土の金属製の「棒」(錐) (Ryndina & Yakhontova 1985)、テル・ソット (イラク) の銅製ビーズ 2 点 (Merpert & Munchaev 1977; Bader 1989)、ヤリム・テペ (イラク) のプレスレット 1 点とリング状ペンダント 2 点 (Merpert & Munchaev 1987) は、紀元前 7 千年紀初頭のものである。ほかにもシャガ・セフィード (イラン)、テル・エス・サワン (イラク) の例も知られている (Schoop 1995: 28, 32)。

自然銅は 3000 年もの間、人類が利用した唯一の金属であった。紀元前 5000 年ごろ金属の生産、すなわち製錬が始まり、様々な金属を生産するため鉱石から金属を取り出すことができるようになった。製錬技術が生み出されたことで、はじめて金属を日常的に使用することが可能となり、道具や武器に使用される最も重要な原材料となっていく。

from Pottery Neolithic settlements in Central Anatolia (Çatal Höyük, Hacilar, Tepecik Çiftlik and Can Hasan; see Fig. 6-1) as well as from Tell el-Judeih-deh in southeast Anatolia, and sites in other regions of West Asia. For example, in Ramad (Israel) a flat pendant is dated to the end of the 8th and the beginning of the 7th millennia BC. The pendant shows traces of cold hammering (France-Lanord & Contenson 1973). A small metal stick (“an awl”) from Tell Maghzaliyeh (Iraq) in the end of the 8th millennium BC (Ryndina & Yakhontova 1985), two copper beads from Tell Sotto (Iraq) (Merpert & Munchaev 1977; Bader 1989), a bracelet and two pendants in ring shape from Yarim Tepe (Iraq) (Merpert & Munchaev 1987) are dated to the first quarter of the 7th millennium. Additional finds come from Chaga Sefid (Iran) and Tell es-Sawwan (Iraq) (Schoop 1995: 28, 32).

Native copper remained the only available metal for another 3,000 years. In about 5,000 BC, the invention of extractive metallurgy, otherwise known as smelting enabled people to extract metals to produce different metal types. Only after the introduction of extractive metallurgy, metals began to influence daily life of people. Then metal became the most important raw material in the production of tools and weapons.

## Bibliography

- BADER, N. O. (1989) *Earliest cultivators in Northern Mesopotamia*. Academy of Sciences of the USSR. Institute of Archaeology, Moscow.
- FRANCE-LANORD, A. & H. CONTENSON (1973) Une pendeloque en cuivre natif de Ramad. *Paléorient* 1: 107-115.
- HAUPTMANN, A. & Ü. YALÇIN (2001) Lime plaster, cement and the first puzzolanic reaction. *Paléorient* 26/2: 61-68.
- IVANOVA, M. (2013) *The Black Sea and the early civilizations of Europe, the Near East and Asia*. New York.
- MERPERT, N. Y. & R. M. MUNCHAEV (1977) La plus ancienne metallurgie de Mesopotamie. *Sovietskaia Archeologia* 3: 154-163.
- MERPERT, N. Y. & R. M. MUNCHAEV (1987) The earliest levels at Yarim Tepe I and Yarim Tepe II in northern Iraq. *Iraq* 49: 1-36.
- MOLIST, M., I. MONTERO-RUIZ, X. CLOP, S. ROVIRA, E. GUERRERO & J. ANFRUNS (2009) New metallurgical findings from the Pre-pottery Neolithic: Tell Halula (Euphrates valley, Syria). *Paléorient* 35/2: 33-48.
- ÖZDOĞAN, M. & N. BAŞGELEN (eds) (1999) *Neolithic in Turkey – the cradle of civilization. New discoveries*. Istanbul.
- ÖZDOĞAN, M. & A. ÖZDOĞAN (1999) Archaeological evidence on the early metallurgy at Çayönü Tepesi. In A. Hauptmann, E. Pernicka, Th. Rehren & Ü. Yalçın (eds) *The beginning of metallurgy*. Der Anschnitt, Beiheft 9: 13-22.



- RYDINA, N. V. & L. K. YAKHONTOVA (1985) The earliest copper artifact from Mesopotamia. *Sovietskaia Archeologia*: 155-165.
- WAGNER, G. A., F. BEGEMANN, C. EIBNER, J. LUTZ, Ö. ÖZTUNALI, E. PERNICKA & S. SCHMITT-STRECKER (1989) Archäometallurgische Untersuchungen an Rohstoffquellen des frühen Kupfers in Ostanatolien. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 36/2: 637-686.
- SCHOOP, U.-D. (1995) *Die Geburt des Hephaistos*. Technologie und Kulturgeschichte neolithischer Metallverwendung im Vorderen Orient. Internationale Archäologie Bd. 24, Espelkamp.
- YALÇIN, Ü. (1998) Der Keulenkopf von Can Hasan (TR): Naturwissenschaftliche Untersuchungen und neue Interpretation. In Th. Rehren, A. Hauptmann & J. D. Muhly (eds) *Metallurgica Antiqua*, Der Anschnitt, Beiheft 8: 279-289.
- YALÇIN, Ü. (2000) Anfänge der Metallverwendung in Anatolien. In Ü. Yalçin (ed.) *Anatolien Metal I*. Der Anschnitt, Beiheft 13: 17-30.
- YALÇIN, Ü. & A. MAASS (2013) Prähistorische Kupfergewinnung in Derekutuğun, Anatolien. In Ü. Yalçin (ed.) *Anatolian Metal VI*. Der Anschnitt, Beiheft 25, 153-195.

## 古代西アジアにおける都市の誕生 THE BIRTH OF CITIES IN ANCIENT WEST ASIA

ジェイソン・ウル  
Jason Ur

ハーヴァード大学  
Harvard University, USA

人類の長い歴史からすればほんのまばたき一つに相当する時間で、私たちは都市に暮らす人々となった。人類の歴史が始まった頃、すべての人間は移動しながら暮らしていた。人々は季節に応じて移動する狩猟民や採集民であり、動植物がもつ一年の周期に従って生きていた。このような暮らしは何百万年もの間続いたのである。西アジアにおいて人間集団が一年のうちの一部、または一年のすべてを通じて移動せずに暮らすようになったのはほんの15,000年前のことであった。そして約5,000年前までには都市が出現した。現在、地球上に暮らす人々の大半は都市民である。このことは、人類の歴史の中で劇的かつ考えられないほど急速な変化であったといえる。そのような変化はどこで始まり、いかにして起こったのだろうか？

都市誕生の歴史を描写する前に、このテーマについて私たちが正しく理解していることを確認しておく必要がある。まず、都市とは何であろうか？ 今日、多くの場合、都市は行政上の名称である。しかし、一方で私たちは都市をその周辺の集落より規模が大きくかつ人口密度の高い場所であると思っている。都市は、その周辺の小さな集落が持たぬような、都市だけがもつ営みや制度を有している。例えば、都市は、行政の中心地、工業や手工業の場、および強力な宗教組織や神々の拠点であったりする。都市は、これらの組織において人間集団が血縁によってではなく、家族関係から無縁の、階級、宗教、経済などの関係によって構成されることを可能にしているのである。現代的な都市の定義においては、都市が自立していないことが強調される。行政、手工業、宗教などに専従する者たちは、自分たちで食糧を生産することができない。この点は、重要な都市の定義の一つとなってきた。都市は、

In what amounts to the blink of an eye in the history of humanity, we have become city dwellers. At the start of human history, everyone moved; all human groups were hunters and foragers who moved seasonally, following the annual cycles of plants and animals. This pattern prevailed for millions of years. In West Asia, groups began staying in one place for some or all of the year only about fifteen thousand years ago. By five thousand years ago, cities had appeared. Today, the majority of humans on earth live in urban settlements. It is a dramatic and incredibly rapid transition in human history. Where did it start, and how did it happen?

Before describing this history, we must make certain that we understand the subject. What is a city? Today this is largely a political designation. But we mostly think of cities as places with larger and denser populations than the other settlements around them. Cities host activities and institutions that exist only in them, and not in smaller nearby settlements; for example, cities are centers of government, places of industry and manufacture, homes to powerful religious institutions and the gods themselves. These institutions allow for communities to organize themselves not by kinship, but through other class, religious, or economic relationships independent of family connections. Modern definitions stress one thing that cities do not do: sustain themselves. The specialists in government, crafts, and religion do not produce the





図 7-1: メソポタミアの地理と主要な考古学遺跡。

Fig. 7-1: Mesopotamian geography and significant sites.

後背地があってこそ存在することができる。都市は、「島」のように存在するのではない。都市には、都市生活の基礎となる食糧を農耕によって提供する村落が周囲に存在することが必要なのであり、その対価として村落で生産できないものを周辺に与えているのである。例えば、工芸製品、政府のサービス、神殿を介した宗教的行為などである。これ以外にも、機能的役割に限らない都市の側面がある。都市は、人々にとって特別な「意味」をもった場所なのである。都市では壮大なイベントが行われるかもしれないし、そこは何かとても神聖な場所、または神が住む場所かもしれないのである。このような「象徴的」な都市の側面を初期の都市に見つけることは困難である。しかし、上述のような都市の機能的特徴に加えて、都市生活はこの世で正しく暮らす方法であり、社会や宇宙の秩序にそっていると感じているからこそ、多くの人々が都市に集まり、その中に暮らすのだと断言してもあながち間違いではないだろう。このことは、過去2～3千年間の都市においては確実に正しいことといえるが、これが最初期の都市に適用できるかどうかはまだ解明されていない。

移動する採集民として長期間かつ成功裏にすごし、その期間よりは短いが同じように農耕集落で成功裏に暮らした後、なぜ私たちの祖先は寄り集まって都市に暮らすようになったのだろうか？ 多くの伝統的社会では、村落は決して都市へと成長しない。なぜなら、集落内部の争いが村落を分裂させるからである。村落の中では、分裂こそが争いを解決する唯一の手段なのである。古代西アジアの都市の誕生を研究する多くの者たちは、都市を人間の適応形態の一つとしてみる。つまり、分裂を招くような様々な問題を解決するため、都市は意図的につくられた新しい集落形態とするのである。また、研究者の一部は、都市とは、食糧や、専門家による製品とサービスへのより効

food that they require to live. This has been an important aspect of urban definitions: cities can only exist with hinterlands. They do not exist as islands; they need smaller agricultural villages around them, to supply them with basic food, and they in turn supply the villages with things they cannot produce themselves: manufactured goods, or services like government or connections to the divine through temples. There are, however, some less functional aspects to cities. Cities are meaningful places. Great events might have happened at a city, or it may be known to be especially sacred, even the home of a divine being. Such symbolic aspects are difficult to find in the earliest cities, but it is safe to say that in addition to these functional characteristics, many people come to cities, and stay in them, because they feel that urban life is the proper way to exist in the world, in proper alignment with society and with the cosmos. These aspects are certainly accurate for cities of the past few millennia, but whether they describe the earliest cities is still an open question.

After such a long and successful existence as mobile foragers, and a shorter but equally successful history of village agriculture, why, then, did our ancestors start to come together? In many traditional societies, villages never grow to cities because internal disputes cause them to split apart. Within the village, separation is the only way to solve such disputes. Most scholars of urban origins in ancient West Asia see cities as an adaptation, a new settlement form that was deliberately created because it

率的なアクセスを得ることで、社会のすべての人々が利益を享受するために生み出されたものとして考えている。さらに、別の研究者たちは、都市とは、新しく生まれた階級エリートたちの利益を保護するためにのみ作り出された「装置」と考える。したがって、都市生活は、社会のほんの一部の人々の利益のためにだけ存在するとしている。

本発表では、西アジアの都市の誕生を考える。ここでは、考古学者たちが使用する都市の定義について批判的に考察するとともに、都市の誕生に対する機能論的解釈について疑問を投げかける。そして、都市の誕生についての新しい理論を提示したい。つまり、都市の誕生とは本来、偶発的なものであり、意図していない社会変化の結果おこったものとして捉える。議論の舞台は、古代メソポタミア、つまりティグリス川とユーフラテス川の間の地域である。今日この地域は、イラク共和国のほとんどの領土を占め、シリア・アラブ共和国やトルコ共和国のかなりの部分に連なる。この北西部では、河川が狭い沖積平野をもつ深い溪谷を流れるが、その周辺には非常に肥沃で広大な平野が広がっている。また、この南東部では、河川がメソポタミア南部の中を流れている。ここは非常に平坦な土地ため、河川は土手を越えて流れることがある。そのため灌漑システムを作るのは非常に容易であった。

都市の最初期の候補としては、2つの新石器時代の遺跡、パレスチナのイエリコと中央アナトリアのチャタル・ホユックがよくあげられる。双方とも私たちが都市と関連づける「いくつかの」特徴をもっていることは確かである。例えば、集落を囲む巨大な城壁、非常に高い密度で住居が密集している居住区などである。双方の集落とも、当時としては大型のものであったが、上記以外で都市に必要なその他の特徴が欠けていた。これらの集落は、中心的集落を形成するための「実験」のようであったが、それはこれ以上進行しなかった。特に人口の面において。

もう一つの興味深い実験は、後に都市となるハムカーの近郊であった。紀元前5千年紀末に年代づけられるヒルベット・アル＝ファハールと呼ばれているシリア北東部の遺跡である。ヒルベット・アル＝ファハールは、中央のマウンド部分の広さが約31ヘクタールあった。この大きさは、後の時代の大型の町に相当する。しかし、マウンドの周辺に、遺物が散布する低くて非常に広大なエリアが存在した。散布する遺物の中には大量の黒曜石片も含まれていた。この美しい石は、集落から何百キロメートルも離れた場所から持ち込まれたものである。そして、この石を使用して道具を製作したという証拠も数多く発見された。上記のマウンドとその周辺のエリアをあわせると遺跡の面積は、約300ヘクタールにもなった。つまり、イエリコやチャタル・ホユックの30倍ほどの大きさであった。しかし、この集落の人口密度は低かったと考えられる。というのも、衛星写真で観察すると、変色しているマウンド周辺の低い部分がところどころ途切れているからである。つまり、各住居、あるいは住居群は空き地によって切り離

would solve problems, like the ones that resulted in splitting. Some scholars think that cities were an invention to benefit all members of society, through more efficient access to both food and specialized products and services. Others think cities were a device to protect the interests of a new class of elites, and therefore urban life mostly benefited only some members of society.

This presentation will consider the origins of cities in West Asia. It will take a critical look at the urban definitions used by archaeologists, and it will question the functional understandings of urban origins. It will propose a new theory of the birth of cities that sees them originally as accidents, unintended consequences of social changes. Our region of interest focuses on ancient Mesopotamia, the land between the Tigris and Euphrates Rivers. Today this region encompasses nearly all of Iraq, and large parts of Syria and Turkey. At its north-western areas, the rivers are deep and in narrow floodplains, but with adjacent broad plains that were very productive of agriculture. To the south-east, the rivers run across the southern Mesopotamian plain, a region so flat that the rivers rise up atop their own levees, making irrigation an easy undertaking.

The earliest candidates for urban status are often Jericho in Palestine, and Çatal Höyük in central Anatolia, two Neolithic sites. Both have some characteristics that we associate with cities, such as monumental walls, or high density residential housing. Both are large for their time. But both lack most other characteristics. They appear to have been experiments with nucleated settlement, but experiments that did not develop further, especially in the realm of population.

Another interesting experiment is a site in north-east Syria called Khirbat al-Fakhar, adjacent to the later city of Hamoukar, to be dated to the end of the 5th millennium BC. Khirbat al-Fakhar has a central mounded area of about 31 hectares that would be, by later standards, a large town. It is surrounded, however, by a vast low area of surface artifacts, including huge amounts of obsidian. This fine stone had been brought to the settlement from hundreds of kilometers away, and evidence for manufacture of tools is found throughout. In total, the site covers some 300 hectares, or thirty times the size of Jericho or Çatal. It does, however, appear to have been low density. On satellite imagery, the discoloration of the outer low areas is discontinuous, which suggests that houses or

されていることを示している。したがって、ヒルベット・アル＝ファハールは、新たな集落形態へむけての初期の実験の一つと考えられる。何かの人々をそこに集まらせたのである。おそらくそれは黒曜石の交易であったと思われる。しかし、集まった人々を一緒によりそって居住させるための社会のシステムがまだそこには存在していなかった。さらに、住民の一部は季節に応じて一時的に住んでいただけと考えることも可能である。集落全体の存続期間もそれほど長くはなかったと思われる。結論として、私たちはヒルベット・アル＝ファハールを「原始的都市」のようなものとして捉えている。

ほんの数百年後、わずか数百キロ西方のテル・ブラークにおいても一つの初期の実験が行われていた（図 7-2）。ヒルベット・アル＝ファハールのように、最初期的大型集落は、中央のマウンドとその周辺に広がる人口のまばらな外郭区から形成されていた。私たちはこのような集落形態を集中的な表面調査から導き出した。つまりこの時代の遺物は「分散」した形で広がっていたのである。発掘調査は、どのような新しい社会形態が発展したのかについて見通しを与えてくれる。例えば、一つの建物は、異様に大きな壁と巨大な玄武岩で作られた敷居をもっていた。この遺構の近くからは、外から持ち込まれたエキゾチックな素材である黒曜石、大理石、ピチュメン（瀝青）で作られた飲酒用の杯が発見された。敷居をまたぎこの建物の中に入った者は誰もここが非常に重要な家であったと感じるだろう。また上記のような杯から酒を飲んでいる者は誰が見ても重要な人物であることが理解できる。

紀元前 3800 年頃、テル・ブラークの集落は再び拡大した。周辺にあった外郭区も同時に大きく成長していた。また、地表面に散らばる遺物は、密度が非常に高くなった。このことは単に外郭区が大きくなったというだけでなく、居住の密度が高まったことを示している。ブラークは、約 130 ヘクタールの面積をもった人口密度の高い集落となった。つまり、後の時代のテル・ブラークや、紀元前 4 千年紀前半にあたる同時代の周辺集落と比べて、10 倍以上の集落規模となったのである。マウンドの部分の発掘調査は、新しい社会組織が誕生したことを示唆した。おそらくそれは宗教と関連していたと思われる。いわゆる「眼の神殿」は、矩形の中央ホールをもち、巨大で豪華に装飾された建物であった（図 7-3）。この建物の中から何千という小さな「眼の偶像」が発見された。おそらく礼拝者たちを表現していると考えられる。建物自体は、大きな人工の基壇の上に立っていた。今のところ私たちは「眼の神殿」以外で同時代の似たような施設を知らない。この建物は、私たちに新しい組織が誕生したこと、それが神々への特権的関係をもつことで権威を手に入れたことを示唆している。

ブラークの都市への成長とそこでの新しい社会組織の形成は、決して平坦な道のりではなかったようである。これらの変化は、都市の中に大規模な「暴力」を必然とし

neighborhoods had been separated by open spaces. Khirbat al-Fakhar appears, therefore, to have been another early experiment in new settlement form. Something brought people together, probably trade in obsidian; but there did not exist social mechanisms to permit them to live together closely, and it is possible that some of the inhabitants were only present on a seasonal basis. It also appears that the settlement did not last very long. In sum, we consider Khirbat al-Fakhar to be a sort of “proto-city.”

Only a few centuries later, and only a few hundred kilometers to the west, another early experiment took place at Tell Brak (Fig. 7-2). Like Khirbat al-Fakhar, the earliest large settlement was composed of a central mound with dispersed outlying neighborhoods. We know this from an intensive surface collection, which showed artifacts from this time period in a dispersed pattern. Excavations give us a sense of what new social forms may have developed. For example, one building had exceptionally large walls, and an enormous basalt threshold. Nearby was found a drinking chalice formed of obsidian, marble, and bitumen—all exotic foreign materials. Anyone walking across that threshold would have known that this was an important residence, and anyone seen drinking from such a chalice would be marking themselves as an important individual.

By around 3800 BC, Brak was growing again. The outer neighborhoods enlarged and grew together. The scatter of artifacts is so dense that it suggests not only growth in area, but also in the density of occupation. Brak now covered approximately 130 hectares of dense settlement, more than ten times the size of its successors, or any of its early fourth millennium neighbors. Excavations on the mound show that new social institutions were forming, probably related to religion. The Eye Temple was a large and elaborately decorated building with a long central hall. Within it were found thousands of small “eye idols,” which probably represent worshippers. The building itself sat atop a large artificial terrace. We know of no other contemporary institutions like the Eye Temple (Fig. 7-3), and it is possible that it shows us the creation of a new institution that gained its authority through a privileged connection to the gods.

It is likely that Brak’s urban growth, and the formation of new social institutions, was not a smooth process. These changes may have necessitated, or caused, a great deal of violence within the city. Evidence comes from an area on the northern edge of





図 7-2: テル・ブラーク (シリア)。

Fig. 7-2: Tell Brak (Syria).

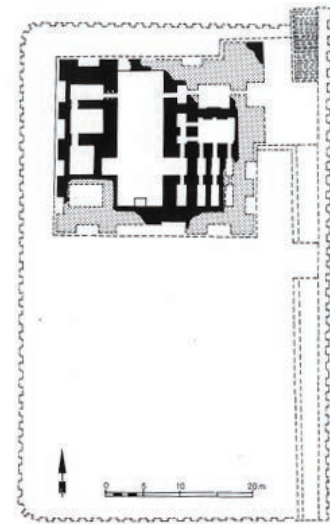


Figure 12  
Eye Temple and Terrace, Tell Brak.



Figure 13  
Ceramic cone wall decoration from  
the Eye Temple, Tell Brak.

図 7-3: テル・ブラークの「眼の神殿」。

Fig. 7-3: The Eye Temple at Tell Brak.

た、あるいは生み出したかもしれない。その証拠は、都市の北端に見ることができる。そこでは、人間の遺体が家庭のゴミとともに遺棄され、何らかの祭礼が行われていた。発掘調査では、集落の堆積層中にうち捨てられ、特に多くの動物骨に覆われた数十の遺体が発見されている。ブラークに匹敵する規模の集落がその近郊にない状況で、これらの遺体を攻撃してきた外敵のものと考えすることは困難である。むしろ、彼らは都市内部での争いにおける敗者たちであった可能性が高い。彼らは、世界の最初期の都市における「生みの苦しみ」の犠牲者たちであったと考えられる。

紀元前 4 千年紀末、ついに偉大なる都市ウルクが登場する (図 7-4)。近年のヒルベット・アル＝ファハールやテル・ブラークでの発見は、ウルクをもはや都市誕生の唯一の場所として考えることができないことを示している。むしろ、ウルクは、千年以上にわたる中心的集落を形成するための一連の成功した実験の偉大なる頂点に位置していると捉えることができる。紀元前 3100 年頃、ウルクにおいて、世界はついに都市のすべての特徴もつと「思われる」集落の出現を見たのである。ウルクは巨大であった。250 ヘクタールの面積を誇り、数百年前のブラークの約 2 倍の規模があった。この都市は明らかに宗教的、政治的権力の中心であった。都市の中心部には、豊かな装飾をもった巨大な建物群が立っていた。これらの建物は、政治的エリートたちの所帯が存在したことを示してい

the city. Here human bodies were cast out with the garbage, and then a feast was consumed. Excavations have revealed dozens of unburied bodies amidst common settlement debris, but with particularly rich animal remains atop them. With no neighbor of comparable size, it is difficult to view these people as an attacking army. Rather, they are likely to have been the losers in an internal struggle within the city, the victims of the growing pains of one of the first cities in the world.

At the end of the fourth millennium, we finally come to the great city of Uruk (Fig. 7-4). The recent discoveries at Khirbat al-Fakhar and Tell Brak show that Uruk can no longer be viewed as the locus of urban origins, but rather the great culmination of a series of increasingly successful experiments in settlement nucleation over more than a millennium. At Uruk around 3100 BC, the world finally witnessed a settlement that appears to have all of our preferred urban characteristics. Uruk was huge: 250 hectares, about twice the scale of Brak a few centuries earlier. It was certainly a center of religious and political power. At its center were huge and well-decorated buildings that must have marked the households of political elites. Nearby was another tripartite build-

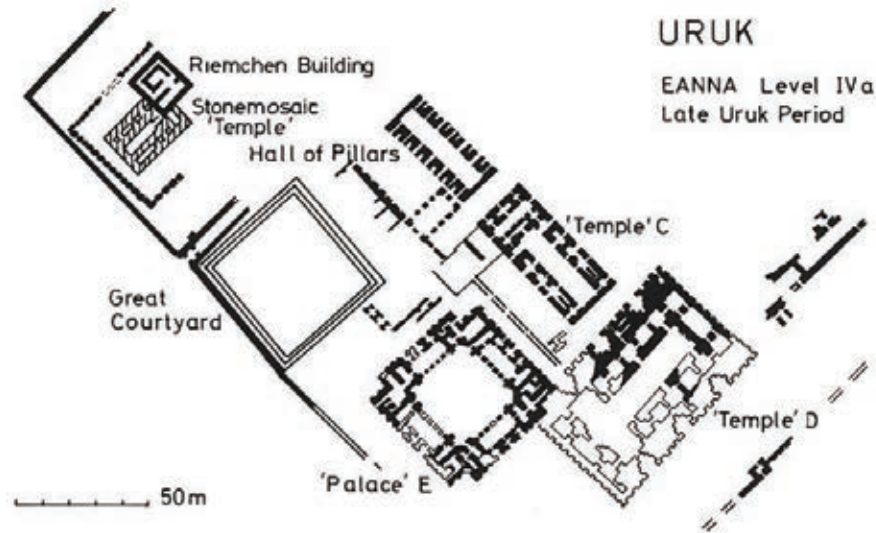


図 7-4: ウルクの中央地区。紀元前 3100 年頃。

Fig. 7-4: The central district of Uruk, ca. 3100 BC.

る。その近くには、三列構造をもつもう一つの建物である「白い神殿」があり、ブラークの「眼の神殿」のように高い基壇の上に構築されていた。そこはおそらく神々の住む場所であったと考えられる。

ブラークとウルクは、「革命」によって都市の地位を獲得したと一般的に考えられてきた。つまり、社会が血縁関係から、住む場所や社会階級などに基づいた非血縁関係へと移行した「革命」の成果というわけである。しかしながら、考古学資料を観察すると、血縁関係が非血縁関係に「取り替わった」のではなく、むしろ血縁関係がどのように定義されるのが変化した、特に所帯の性質が進化したのだと私は考える。私たちは、後の時代に神殿や宮殿は、一つの所帯として維持されたことを知っている。そして、父、息子、召使いなどの所帯に関連した用語が使用されていた。私が考えるに、紀元前 4 千年紀において所帯は、「国家」によって取り替わったのではなく、むしろ直近の血縁関係からより大きな関係へと変化したのではないだろうか。所帯は、他の所帯を取り込むことで、集落全体、あるいは都市の規模にまで成長し、全体として非常に大きな仮想的所帯と考えられるようになったのではないだろうか。

この考古学からの事例として紀元前 5 千年紀のウバイド期の住居を見てみよう。この時期は、ブラークやウルクのような都市が登場する以前で、村落レベルの集落があった時代である。住居は中央に矩形のホールをもち、小さな部屋がその両脇に配置されていた。中央のホールは様々な所帯活動の場所であった。おそらく最も重要であったのは食事などの共同行為であっただろう。イラクのテル・アバダで見つかったウバイド期の村落では、そのような住居が数多く存在した(図 7-5)。最も大きなものは、幅 3 m、

ing, the White Temple. It was similar to the Eye Temple at Brak, in that it sat atop a high terrace—likely to be the household of a divine being.

Brak and Uruk are often assumed to have attained urban status because of a “revolution” in which society shifted from kinship basis, to new non-kin forms of social relations, perhaps based on residence or class. When I look at the archaeological remains, however, I see not the replacement of kinship, but rather an evolution of how kinship was defined, particularly the nature of the household. From later periods, we know that temples and palaces were run like households, and using household terminology like father, son, and servant. I think that in the course of the fourth millennium, households were not replaced by “the state,” but rather became something larger than just an immediate family. Households were able to contain other households, to the extent that entire settlements, or even cities, were conceptualized as very large metaphorical households.

As an archaeological example, let us consider the houses of the fifth-millennium Ubaid period, a time of village settlement before the appearance of cities at Brak and Uruk. Houses had a long central hallway with small rooms on either side. The central hall was the location of many household activities, probably mostly importantly communal activities like eating meals. The Ubaid village at Tell Abada in Iraq contained many such houses (Fig.7-5). The largest had a central hall of 3 m width, and 10 m long.



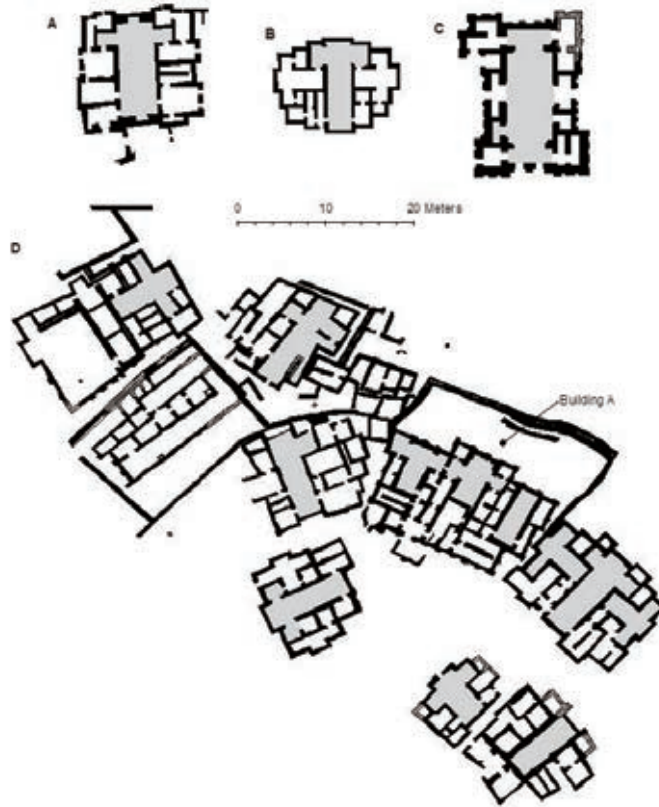


図 7-5: ウバイド期の住居：下はテル・アバダの村落。

Fig. 7-5: Houses of the Ubaid period; village of Tell Abada at bottom.

長さ 10 m の中央ホールをもっていた。

さて、紀元前 4 千年紀中頃のブラークの「眼の神殿」を考察してみよう。この建物は、テル・アバダの住居がもっていた空間的特徴のすべてを兼ね備えている。つまり、住居のように見えるということである。しかし、建物はモザイク壁などで華麗な装飾がほどこされ、宗教関連の遺物が多く含まれ、巨大な基壇の上に立っていた。私たちはそれを「神殿」と呼ぶが、ブラークの人々にとっては一つの所帯の住む場所であったのだろう。つまり、神の所帯だったのである。

最後に紀元前 4 千年紀末のウルクを見てみよう。都市の中央部には上述したような三列構造の建物が数多く存在した。それらは、これまで見てきたどの建物よりもより大きく精巧に作られていた。その中で最大の建物は建物 D で、中央ホールは長さ 55 m、幅 10 m 以上を測った（図 7-6E）。しかし、重要なことは、テル・アバダのウバイド期の建物と、千年以上後のウルクの建物の違いが建物の種類にあるのではなく、規模にあるということである。二つの建物は同じような平面プランをもっていたのだ。ウルクの住民の一人は、自分の家を出て、上述の巨大な建物の中に入るととても感銘を受け、たぶん大いなる畏怖の念を抱いたことだろう。しかし、彼は自分がとても大きな家の中にいることをはっきりと認識していたに違いない。

Now consider the Eye Temple at Tell Brak from the middle of the fourth millennium. It has all of the spatial characteristics of the houses at Tell Abada; in other words, it looks like a house. But it was elaborately decorated with mosaic walls, was full of religious artifacts, and sat atop a huge terrace. We call it a temple, but to the people of Brak, it was another household—this time the household of a god.

Finally we come to Uruk at the end of the fourth millennium. Its central district had many such tripartite buildings, of even larger size and greater elaboration. At the most extreme end of the scale was building D, which had a central hall 55 m long and over ten meters wide (Fig. 7-6E). It is important to note, however, that the difference between the structures of Tell Abada in the Ubaid period, and the structures of Uruk over a thousand years later is not of kind, it is of degree—all share the same ground plan. A resident of Uruk might leave his own home and enter one of these massive buildings and be very impressed, probably overwhelmed with awe, but he would definitely recognize that he was in a house writ large; quantitatively different from his own but still a house.

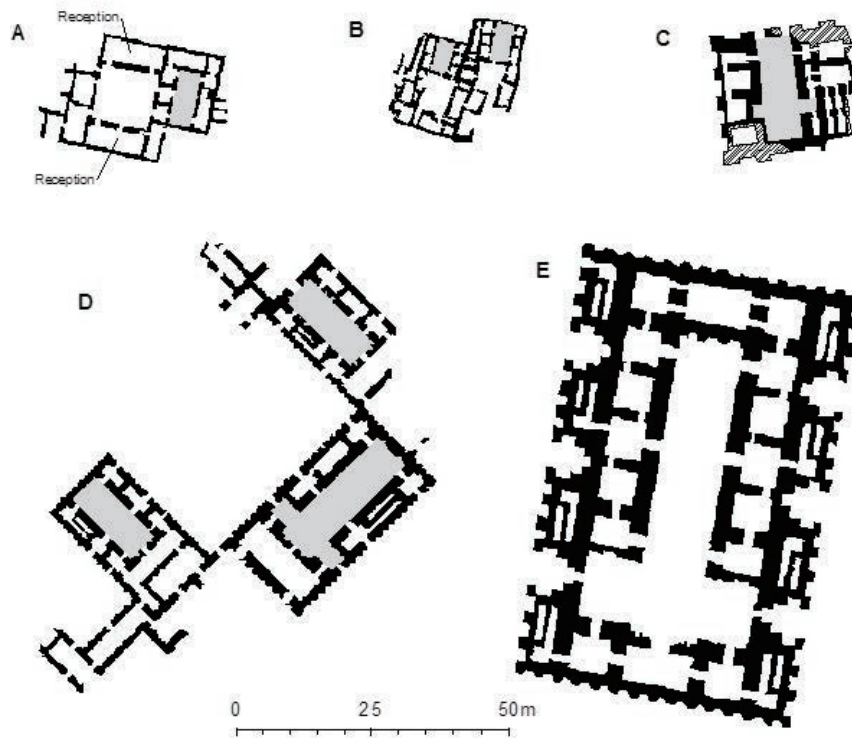


図 7-6: ウルク期の住居、神殿および宮殿。紀元前 3800–3100 年頃。

Fig.7-6: Houses, temples and palaces of the Uruk period, ca. 3800-3100 BC.

自分の家とは大きさが異なるものの、依然として家であると感じていたと思われる。

そして、これこそがいわゆる「都市革命」の秘密なのである。それはまったく革命的ではなかった。新しい社会組織は、それが神々に焦点をあてた神殿であれ、世俗の宮殿であれ、本当に新しいものではなかった。それらは人々に非常になじみのある社会組織、つまり所帯の「再編」であった。私たちが「神官」と呼ぶ者たちは、所帯の「長」である神の召使いであった。その他私たちが「王」と呼ぶ者たちは、町や都市全体を含む仮想的所帯の家長であった。中心的集落の登場にむけての人口統計学的変化は私たちにとって革命的であったが、古代の居住者たちにとってそれは自分たちの所帯の延長線上にあり、したがってなじみ深く、受け入れやすかったのである。本当の革命的变化とはまったく逆なのである。

And this is the secret of the so-called “urban revolution”: it was not revolutionary at all. The new social institutions, whether divinely focused temples or secular palaces, were not really new. They were a reformulation of a very familiar social institution: the household. Some we call “priests” but they were the servants of the divine head of household. Others we call “kings” but they were only the patriarchal heads of metaphorical households that encompassed entire towns and cities. The demographical shifts to nucleation seem revolutionary to us, but to the ancient inhabitants, it was just an expanded form of their own households and therefore familiar and acceptable, in a way that real revolutionary change never is.

## 楔形文字の発明と現代社会の曙 THE INVENTION OF CUNEIFORM AND THE DAWN OF THE MODERN WORLD

ジョナサン・テイラー  
Jonathan Taylor

大英博物館  
British Museum, UK

### 楔形文字の発明

今日の世界では、誰もが読み書きできることが当たり前になっている。文字の使用はそれほど基本的・一般的な権利であり、文字が読み書きできないことは、深刻な社会的不利と考えられ、しばしば恥でさえある。しかし、これは、現代に限られた特殊事情である。数世紀も遡れば、世界はすっかり違った状況であった。それでは、私たちはどのように今の状態に到達したのだろうか？ いつ、それは始まったのだろうか？

かつて、著名なシュメル学者が言ったように、「歴史はシュメルに始まる」。紀元前 3200 年頃、イラクの南部にあるウルクの神殿で、ある経理士が物品の出納を克明に記録することができる方法を発明した。そうした物流を誰かが記録しようと試みたのは、これが初めてのことでなかった。その地域には、粘土製のトークンと勘定札を使用する長い伝統がすでにあった。ただ、新しく考案された方法の正確さと力は、特別に際立ったものであったのだ。その方法は、情報を素早く、効率的に、正確に記録し、伝達するために、ほとんど魔術的ともいえる力をもっていた。その経理士は、彼の発明がどんなに大きく世界を変えてしまうのか、想像できなかったのではないだろうか。

### 最初の文字記録

最古の文字システムはアルファベットではなかった。初めてアルファベットが現れるのは、その何百年も後のことである。文字の多くは、大麦の穂やビールを入れる壺のように、現実に存在する物品の絵であった。文字システ

### The invention of writing

In today's world it is taken for granted that everyone should be able to read and write. So much so in fact that literacy is considered a fundamental, democratic right; illiteracy meanwhile is considered a profound social disadvantage, and often a stigma. Yet this is a peculiarly modern situation. Go back even a couple of centuries and the world was a very different place. So how did we get here? Where did it all begin?

“History Begins at Sumer”, as a leading Sumerologist once famously said. Around 3200 BC an accountant in the temples of Uruk, in southern Iraq, invented a system that allowed him to keep track of the movement of goods in high detail. It was not the first time that anyone had kept track of such information. There was a long history in the region of using clay tokens and tallies. What made this special was the precision and power of the new system. It had an almost magical ability to record and transmit information, quickly, effectively and accurately. The accountant could never have imagined just how much his invention would change the world.

### First writing

The first writing was not an alphabet; the first alphabet was many centuries later. There were maybe

図 8-1: 食糧配給を記した南メソポタミア出土の古拙文書。紀元前 3000 年ごろ。

Fig.8-1: Archaic text from south Mesopotamia dealing with food rations for workers. ca. 3100 BC.



ムは、行政官たちが巨大な神殿経営のための複雑な会計を行うことができるように創られたものだった。粘土板上に頻繁に現れる文字の一つは、人間の顔と大量生産された特別な器の絵である。この文字は、その粘土板が労働者のための配給を扱っているものであることを示している（図 8-1）。その器は、一人の労働者が一日に必要なとする十分な量の食べ物を入れることができるものである。支出された大麦の支給量は時にはとても大量だった。一人の人間を 1 か月、6 か月、5 年、15 年、あるいは 150 年間さえも養えるような大きな数字が見られる。これらの数字は、実際には、多くの人々を短期間養うことで消費されるものであったのだろう。どのような物品を数えるかによって、15 種類もの数量換算システムが存在した。

書く技術は、空間と時間をも支配したといえる。これによって、多くの取引を、その内容の詳細を失うことなく、一つの空間に集中して記録することができた。書記たちは、数日、数か月、あるいは数年に及ぶ長期間の物品の取引を追跡することができた。意外なことに、こうした書記たちが何語で書いていたのかは、はっきりとは分からない。最古の文書は、一連の文字群を四角く囲って示す整然としたフォーマットをもっていました。そこに示されているのは、流れのある文章ではなく、簡潔な行政記録のメモでした。数世紀後になると、文字の書き方はさらに精緻なものになっていき、どんな言語で書かれているのかが分かるようになる。それは、シュメル語という言語であった。シュメル語には、類似した言語が知られていない。私たちのシュメル語理解は、楔形文字で書かれたもう一つの主要言語であるアッカド語を私たちがどう理解するかに影響される。楔形文字システムでは、文字は 3 通りの方法で用いられる。すなわち、一文字が一つの単語を表す場合、一文字が一音節あるいはその部分を表す場合、あるいは、限定詞といて、その前後に記された語が、どのような種類のものであるか—たとえば、神、木製品、銅製品など—を示す

around 1,500 characters. Many of the characters were pictures of (parts of) things in the real world, such as a stalk of barley or a jug filled with beer. The system was designed to allow bureaucrats to maintain complex accounting in large temple households. A character that appears often on the tablets is a human head and what seems to be a picture of a special type of mass produced bowl. This character indicates that the tablet deals with rations for workers (Fig.8-1). The bowl contains enough food to sustain a worker for a day. The quantities of barley rations being issued can be very large indeed. There are numbers for a quantity large enough to feed a man for a month, 6 months, 5 years, 15 years and even 150 years. Obviously, what these were used for in practice was the feeding of large numbers of people for short periods of time. There were about 15 different counting systems, depending on what kind of thing you were counting.

Writing also mastered space and time. Multiple transactions could be gathered in a single space, without losing the detail of the constituent parts. Scribes would track transactions over a period of days, months and even years. Remarkably, it is difficult to say for sure what language these scribes were writing. The first documents display sophisticated formatting schemes, with characters grouped into boxes. What we have is not flowing prose, but terse administrative notes. When a few centuries later it we are able to tell what language is being written, in a reformed version of this writing, that language is Sumerian. Sumerian has no known relations. Our understanding of it is still coloured by our grasp of



場合である。楔形文字は、しばしば複雑であるとか、覚えるのが大変であるという理由で非難されるのだが、3,500年をこえる長期間にわたって使用され、12以上の言語が楔形文字で書かれたのである。

### 豊かな楔形文字図書館

ひとたび先史時代のベールが取り除かれると、大量の文書を所蔵する図書館が、私たちに古代の先達たちの生と死、希望と恐れ、思索と夢を理解する術を与えてくれた。確かに年代付けることができる最も後代の粘土板文書は、紀元後1世紀のものである。そのころまでに、粘土板文書は、科学文書それも特に占星術関連文書を書くことに限って用いられるようになっていた。メソポタミアにおいて、楔形文字による書字は、文字によって記録された人間の歴史の実に3分の2に及ぶ期間、存続していたことになる。言い換えれば、書字システムの起源と占星術師たちを隔てた時間は、彼らから現在の私たちを隔てる時間の2倍にも及ぶということである。

書く技術は、宗教的な目的でもなく、文学のためでもなく、王の執務のためでもなく、買い物リストを作成するためのツールでもなく、会計士の利便のために生まれたツールだった。そして、その歴史を通じて、この主要な役割は絶えず継続していった。楔形文字文書の圧倒的多数は、行政文書あるいは法文書である。しかし、間もなく書字技術は新しい目的に使用されるようになった。最古の文字の痕跡が確認された時代からわずか数百年後には、私たちは世界最古の文学、神話、讃美歌、祈祷、呪術書、医術書を目撃する。王たちの名前が記録され、国際条約が調印され、書簡が遠方へ広範囲に送付された。

世界中には、現在、おそらく50万枚もの楔形文字粘土板文書が知られていると推定されている。これらの文書は、楔形文字文書世界の全歴史のどの部分についても、

Akkadian, the second great language which was to be written in cuneiform. Cuneiform characters can potentially be used in three ways: to write a word (or part of one); to write a syllable (or part of one); or to tell you what kind of thing something was—a deity, something made of wood or copper etc. Cuneiform is often criticised as complicated and difficult to learn, but it enjoyed a long career (over 3,500 years) and was used to write more than a dozen different languages.

### The rich cuneiform library

Once the dark veil of prehistory is lifted, an ever greater library of texts brings us closer to understanding the lives and deaths of our ancient forebears, their hopes and fears, their thoughts and dreams. The latest securely dated tablets come from the first century AD, by which time its use was restricted to scholarly, particularly astronomical, purposes. Thus cuneiform writing in Mesopotamia lasted for a period for fully two-thirds of recorded human history. Put another way, the time that separated those astronomers from the origins of their writing system was twice as much as that which separates them from us today.

Writing was a tool created not for religious purposes, not for literature, not in the service of kings, nor even for shopping lists, but to serve accountants. And that remained its primary use throughout its history. The vast majority of cuneiform texts are administrative or legal in nature. But it was not long before new uses were found for writing. Only hundreds of years after the earliest traces of writing, we begin to see the



図 8-2: 製作工程を示唆する粘土板断面。

Fig. 8-2: The breakage of a clay tablet showing the process of its construction.



平均してその実像を伝えてくれるわけではない。ある時代や場所は素晴らしく詳しく記録されているが、他は証拠が乏しく、漠然としている。後代までずっと残るように意図されて書かれた楔形文字文書は、ほとんどない。楔形文字文書のほとんどは、短期間の使用のための記録であり、古代において廃棄されたものが偶然に残ったものである。幸運なことに、メソポタミアの環境において、これら粘土板文書は、かなり良好に残った。これらの 50 万枚の粘土板は、かつて存在したほんの一部である。何百万もの粘土板文書はなお発見されるのを待っている。

### 粘土と葦と人の手

楔形文字の書字技術はメソポタミアの自然環境と密接に結びついている。メソポタミア南部の諸都市は、河川に隣接している。こうした河川から、文字が書かれる粘土と筆をつくる葦が採取された。書記たちは、様々な性質の粘土を、どのようにして正しく使用するかを学んでいった。粘土板は、長年の経験にたって、熟練した者によって丁寧に作成された。楔形文字を書くことは、職人芸の成せる業でもあった (図 8-2)。楔形文字による書字は、経験に乏しい書記にもそれなりに上手に行われましたが、優れた職人の手によったものは優美でバランスのとれた美しいものに仕上がっている。書字にはいくつかのルールがあり、それによって筆の刻む一画一画は、整然と書かれたのである。

world's first literature, myths, hymns, prayers, magic and medicine; we see the names of kings recorded, international treaties signed, and letters despatched far and wide.

It has been estimated that there are perhaps as many as half a million cuneiform tablets in the world. They do not give us an even picture of the whole history of the cuneiform world. Some times and places are documented in glorious detail, while others languish in obscurity. Very few cuneiform documents were designed to last. They were mostly ephemeral records, surviving accidentally having been thrown away in antiquity. We are lucky that in the environment of Mesopotamia these clay tablets survive rather well. These half million tablets represent only a small fraction of what once existed. Many millions more still await discovery.

### Clay and reed and the human hand

Cuneiform writing technology was closely tied to the Mesopotamian environment. The cities of the south clung to the rivers. From these same rivers came the clay on which writing was put, and the reeds from which styli were made. Scribes learnt how to find different qualities of clay, and how to work with them properly. Tablets were carefully constructed objects, made by experts drawing on years of experience (Fig. 8-2). Cuneiform writing was also a craftsman's tool. It could be used effectively enough by less skilled scribes, but in the hands of masters it was exquisitely balanced and beautiful. Handwriting was guided by a set of rules governing the order in which each stroke of the stylus was made.

## 古代メソポタミアの宗教 —神話・祭儀・聖典—

### ANCIENT MESOPOTAMIAN RELIGION: MYTHOLOGY, CULT AND SCRIPTURE

ウリ・ガッバイ  
Uri Gabbay

エルサレムーヘブル大学  
Hebrew University of Jerusalem, Israel

古代メソポタミア宗教の研究はまず何よりもそれ自体に意味があるのだが、他の古代西アジア諸宗教、わけても聖書の宗教との比較研究にとっても重要である。古代メソポタミアは、古代世界の中でも最も有力な政治的・文化的権力であり、良きにつけ悪きにつけ他の古代社会に多大な影響をもたらした。

古代メソポタミア宗教の様相を明らかにする手がかりは、第一にシュメル語とアッカド語で記された幾千もの楔形文字粘土板文書であるが、考古学や美術史学も情報をもたらす。古代メソポタミアの宗教は何千もの神々が祀られる多神教的であった（図 9-1）。それぞれの神は様々な側面をもっていた。まず地域の側面があり、神は特定の都市と関係していた。さらに自然の側面があり、神は、水や太陽など自然あるいは宇宙を構成する特定の要素とも関係していた。そして人間的性格の側面があり、神は特定の性格を有していた。その多くは知性や正義など人間性や社会に関するものであった。例えば、ウトウ／シャマシュ神（ウトウはシュメル語名、シャマシュはアッカド語名）は地域としてはシッパル市とつながりを持ち、宇宙論的には太陽と関係し、正義の領分に携わっていた。エンキ／エア神（エンキはシュメル語名、エアはアッカド語名）はエリドゥ市・淡水・知性と関係していた。イナンナ／イシュタル女神（イナンナはシュメル語名、イシュタルはアッカド語名）はウルク市・金星・性愛並びに戦争とつながりをもっていた。

古代メソポタミアのものの見方によれば、神々の顕現は多重的であった。このような神の顕現は、地域・自然・人間的性格という神の三側面の中におおよそ見いだせる。自然的な側面から始めると、太陽や河川のような自然を

The study of ancient Mesopotamian religion is important first and foremost for its own sake. But it is also important for comparative studies regarding other ancient West Asian religions, most notably Biblical religion. Since ancient Mesopotamia was the most dominant political and cultural power in the ancient world, it of course also had influence, whether positive or negative, on other ancient societies.

Ancient Mesopotamian religion is known to us mainly from thousands of cuneiform tablets written in the Sumerian and Akkadian languages, but also from archaeology and art. It was a polytheistic religion, with thousands of gods in its pantheon (Fig. 9-1). Each god could have various aspects: a regional aspect—the god is related to a certain city; a natural aspect—the god is associated with an element of nature or cosmos, such as water or the sun; a human-characteristic aspect—the god is associated with a certain characteristic, usually of human nature or society, such as wisdom or justice. For example, the god Utu/Shamash was regionally connected to the city of Sippar, cosmically associated with the sun, and was in charge of the characteristic of justice. The god Enki/Ea was connected to the city of Eridu, the sweet waters, and wisdom. The goddess Inana/Ishtar was associated with the city of Uruk, the planet Venus, and love and war.

The manifestation of the gods, according to ancient Mesopotamian perception, was multi-levelled. Taking

構成する要素は、それ自体が太陽や水と関係する神々の実際の神的顕現となりえた。ウトウ／シャマシュ神は太陽と関係する、あるいは司るというだけではなく、太陽そのものとしても認知された。エンキ／エア神は、ユーフラテス川やチグリス川のようなメソポタミアを流れる川の淡水であり、単に淡水を司る神ではなかった。

これら二柱の神々を例に説明を続けると、正義に関する神というウトウ／シャマシュの特性、知性に関する神というエンキ／エアの特性は、神話における彼らの顕現のあり方へとつながる。神話において神々は、人間の姿をした存在として現れる。時に我々自身の時間と空間を越える「神話的な」時間と空間のなかで「超人」として生き、それぞれの性格通りに活躍する。ウトウ／シャマシュであれば裁判官、エンキ／エアであれば賢者として。

最後の側面が地域である。神の物理的で具体的な似姿、すなわち特定の場所にあった神殿において礼拝された像としての姿は、その神の実際の顕現であった。これは、自然あるいは人間的性格の顕現に劣るものではなかった。神話は、人間のように振る舞う神の性格が現れる最も自然な場所である。そして祭儀が、木製あるいは石製の像やシンボルというかたちをした神の具体的な似姿が登場する最も自然な脈絡である。

神話というと私たちは書かれたテキストを思い浮かべるが、神話は文学ジャンルではない。図像などにも神話は現れる。しかしながら、神話が文学的な叙事詩に最も詳細に表されることもまた事実である。もっとも著名な古代メソポタミア神話の一つに洪水神話がある。この神話は『ギルガメシュ叙事詩』第 11 書板にある物語の一部としてよく知られる。この物語では、永遠の生命を求める伝説的なウルク王ギルガメシュが、古の大洪水を一人生き延びたウタナピシュティに会ったことがアッカド語で言い表される（図 9-2）。洪水の後、ウタナピシュティは永遠の生命を授けられた。この永遠の生命こそがギルガメシュ王の探し求めたものであり、この話を聞くため彼はウタナピシュティのもとへと旅立ったのだ。

the three aspects of the divine into consideration—the natural, local, and human characteristic—one may approximately seek the manifestation of the divine within them. Beginning with the natural aspect, a natural element, for example, the sun or river-waters, could be the actual divine manifestation of the gods associated with the sun or water. Thus, the god Utu/Shamash was not only associated with the sun or in charge of it, he was conceived as actually it. And the god Enki/Ea was the concrete sweet waters, flowing in Mesopotamia in the Euphrates and Tigris, and not only the god in charge of them.

Continuing with these two gods, the characteristic of Utu/Shamash as the god associated with justice and of Enki/Ea as the god associated with wisdom, leads to their manifestation in myths as anthropomorphic beings, living as “super-humans” in a “mythical” space and time, often beyond our own space and time, and acting there according to these characteristics, Utu/Shamash as judge and Enki/Ea as a wise one.

Finally, the local aspect: the god’s physical concrete image, as the statue venerated in the temple of a certain locality, was an actual manifestation of that god, not less than his natural and human-characteristic manifestation.

Myth is the most natural place where the characteristic of the deity, acting as a human, is manifest. And cult is the most natural context where one may find the concrete image of the god in the form of a wooden or stone statue or symbol.

We usually think of mythology as written text, but myth is not a literary genre. Myth can also be present in visual art for example, although it is true that it is represented in the most detailed way in the literary

図 9-1: 円筒印章（紀元前 2300 年ごろ）。中央に描かれた神々が、左からイナンナ/イシュタル、ウトウ/シャマシュ、エンキ/エア。

Fig. 9-1: Cylinder seal (ca. 2300 BCE): The central deities are Inanna-Ishtar, Utu-Shamash, and Enki-Ea.  
© The Trustees of the British Museum







図 9-2: 楔形文字粘土板文書。アッカド語洪水神話（ニネヴェ、紀元前 7 世紀）。

Fig. 9-2: Cuneiform tablet, Akkadian flood myth (Nineveh, seventh century BCE).  
© The Trustees of the British Museum

epical genre. One of the most well known myths of ancient Mesopotamia is the flood myth. This myth is best known as part of the eleventh Tablet of the Gilgamesh epic, telling, in the Akkadian language, of the legendary Gilgamesh, king of Uruk, who sought eternal life and reached Uta-napishtim, the only survivor of the ancient great flood (Fig. 9-2). After the flood, Uta-napishtim received eternal life, and this is what king Gilgamesh sought, and therefore went to him in order to hear his story.

The flood story, told in the epic by Uta-napishtim to Gilgamesh, is heavily dependent on another Akkadian myth known to us from cuneiform tablets from

the first half of the second millennium BCE, as well as from later copies. In this myth, the gods, in ancient times, before man was created, had to toil very hard. This has to do with the natural environment of Mesopotamia, where water and agriculture are based mainly on manpower. Unlike rainwater falling on the ground without human intervention, the waters in the Euphrates and Tigris rivers have to be brought to the fields by digging canals. According to ancient Mesopotamian religious conception, gods, like man, had to eat and drink, and the only way in Mesopotamia in which a steady supply of food and drink can be maintained, is through physical toil, especially canal digging. According to the myth, gods sought a replacement for this hard work. The god Enki/Ea, together with the birth goddess, created man to take upon himself the work of the gods. But the release of the gods from this toil did not imply that they are now also released from their need to eat and drink. Man, therefore, does not only need to work for his own food, but must work for the gods' food as well. This makes man an un-free being, since his life is dedicated to work, not only for his own needs, but for the gods' as well. But it also makes the gods less free, since they are dependent on man for their food supply, which they cannot provide for themselves ever since he was created.

この叙事詩においてウタナピシュティがギルガメシュに語った洪水の物語は、前二千年紀初頭の楔形文字文書並びに後の時代の写本から知られる他のアッカド語神話に多分に依拠している。後者の神話において、神々は人間創造以前の太古の時代に苦役を課せられていた。これは、水と農耕がもっぱら人力に依っていたメソポタミアの自然環境と関係していた。人間の関与とは関係なく大地に降り注ぐ雨水と異なり、ユーフラテス川とチグリス川の水を耕地へ届けるには運河を掘らなくてはならなかった。古代メソポタミアの宗教観念では人間と同様に神々も飲み食いせねばならず、メソポタミアにおいて飲食物の安定した供給を保つためには運河の掘削をはじめとする肉体労働が必要だった。神話によれば、神々はこの重労働の肩代わりを求めている。エンキ／エア神は出産の女神と一緒に人間を創り、神々の重労働を負わせた。しかし、神々が苦役から解放されたからといっても、彼らが飲食の必要からも解放されたわけではなかった。人間は自らの食のためだけではなく、神々の食のためにも働かねばならなかった。これは人間を不自由な存在にした。人間の一生が、自らの必要だけではなく神々の必要を満たす労働にも捧げられなくてはならなかったためである。しかしながら、これは神々の自由も制限した。人間が創造されて以来、神々はその食料供給を自分で用意することができず、人間に依存していたためである。

このような認識は洪水神話に明示される。偉大な神々が人間を創った後、人間の数は増え続けた。この人口の増大はますます地上の騒音を酷くし、偉大な神々の休息

を妨げた。よって神々はこれらうるさい人間どもの殲滅を決意した。神々はいくつかの方法を試した。まず疫病と飢饉を起こしたが、彼らがもたらした最終的な破滅は大洪水だった。エンキ／エア神はウタナピシュティの別名でも知られる賢人アトラハシスにやがて来る大洪水について知らせ、大きな船を造り、難を逃れるよう指示した。この大洪水がおさまった後、危機を免れたアトラハシスは神々に供物を捧げた。ここに人間による食料供給に依存する神々の特性が明示されている。大洪水の起こっていたさなかには神々に食料を供給する者がいなかったため、神々はひどい空腹にあった。アトラハシスの捧げた供物の香りに飢えた神々は蠅のごとく集まり、久しぶりの食事である供物を味わった。

この通り大洪水の物語は、人々に破滅的な洪水をもたらせる神々の破壊的性格だけを強調しているのではない。物語は、地上における神々の神殿において人間が供給する、神々のための日々の供物の決定的な役割も強調しているのだ。

古代メソポタミアの神殿において日々行われていた祭祀には神々への供物と祈りが含まれていた。我々が見てきたように、洪水の物語などの神話的世界において人物として活動する神々は地上の食物、すなわち供物に依存していた。神話の世界の外、地上における日々の祭祀においても、神はこの祭祀を享受するために臨在しなくてはならず、これは神の似姿によってなされた。通常、この似姿は人のかたちをしており、木と石でできていた。似姿は神殿祭奥の聖所に座し、この聖所に供物と祈りが捧げられた。

神像に向けられたこの祭祀は聖書において凄まじい嘲りの的になった。石や木でできた神像の口と耳でもって神は食べたり聞いたりできるものか、と。しかし、実際のところ古代メソポタミアの認識はこの問題にどう取り組んだのだろうか。上述の通り古代メソポタミアの神は、地上の場所と時間を越えた神話的存在としてのみ知覚されたわけではなかった。神は具現としても現れた。強調すべき重要なことは、神像はただの神の象徴などではなかったことだ。神像は神性そのものであり、少なくともその一側面もしくは顕現であった。これは神の他の側面（上述の自然的・神話的あるいは概念の側面）を排除するものではない。これは無視すべきではない側面の一つであった。

この認識の一端は、工房において人間の手で作成された神像が祭祀に相応しい神へとかわる儀礼の分析を通じて得られよう。この儀礼は「口洗い」の儀礼と呼ばれ、七度に渡る神像の口の「開き」と洗いが行われた。儀礼は二日間続き、多くの祈祷が唱えられ、様々な供物が捧げられた。この儀礼のプロセスの最後に、人間によって造られた無生の像は祭儀に相応しい神の顕現として認知された。神像は神殿にもたらされ、そこで供物の御前を食し、司祭の祈りを聞いた。人間によって造られたにもかかわらず神とみなされた像のために祭祀を行う、この矛盾にどの

This perception is explicitly seen later in the flood myth. After the great gods created man, the population of man has ever increased. This increase in persons led to more and more earthly noise, which disturbed the great gods in their workless rest. They decided to destroy these noisy human beings. They try it in a few ways, such as plagues and famine, but the ultimate destruction they decide to bring is a great flood. The god Enki/Ea decides to tell the sage Atra-hasis, also known as Uta-napishtim, about the coming devastating flood, commanding him to build a large boat to save himself. After the waters have calmed down, Atra-hasis presents an offering to the gods. Here the significance of the gods being dependent on the food supply of man is explicitly seen: during the entire period of the flood there were no men to provide food to the gods, and so they became very hungry. Upon smelling the offering of Atra-hasis, the starving gods gathered as flies and ate the offering, the first food they ate for a while.

This story, then, not only emphasizes the devastating nature of the gods, who can bring a destructive flood upon men, but also emphasizes the crucial role of the daily offering of food to the gods, provided by man in the gods' earthly temples.

The ancient Mesopotamian daily temple cult included offerings and prayers to the gods. As we have seen, the gods, acting as persons in the mythical realm in the flood story and in other myths, were dependent on earthly food: the offerings. But outside the realm of myth, in the earthly daily cult, the god had to be present to receive this cult, and this was done through his cultic image. This image, usually anthropomorphic and made from wood and stone, sat in the innermost cella of the temple where the offerings and prayers were presented to it.

This cult directed to a statue was the target of much mockery in the Bible: do the stone or wooden mouth and ears of the statue really allow the deity to eat and hear? Indeed, how did ancient Mesopotamian perception deal with such questions? As noted above, god in ancient Mesopotamia was not perceived only as a mythical being beyond the earthly space and time, but was also manifest in a concrete aspect. It is important to stress: the statue is not a merely a symbol of the divine—it is the divinity itself, or at least an aspect or manifestation of it. This does not exclude other aspects of the divine—such as the natural and mythical, or conceptual aspects, as noted above—but it is an aspect that should not be ignored.



ように取り組むか、その古代メソポタミア的方法を「口洗い」の儀礼、なかでもその中で唱えられた祈祷は明らかにしている。呪文はこの問題が自覚されていることを明示し、そして、神による創造のプロセスから人間の介入を遠ざけようとする試みを行っているのだ。

A glimpse into this perception may be attained through an examination of the ritual in which this image, made by man in the workshop, turned into a god worthy of cult. This ritual was called the “mouth washing” ritual and included seven “openings” and washings of the mouth of the image. The ritual lasted two days and included many incantations and offerings, including seven “mouth washings” of the statue. At the end of this process, the inanimate statue made by man was perceived as a manifestation of the divine, worthy of cult. The divine statue was brought into the temple, where it could now eat the food of the offerings and hear prayers of the priests. The ritual, especially the incantations recited within it, exhibit the ancient Mesopotamian way of coping with the paradox of directing cult to an image that was regarded divine although it was fashioned by man. The incantations show an awareness of this problem, and attempt to distance this human intervention from the process of the creation of the divinity.



# 西アジアで発生する地震の特徴と 地中海沿岸を襲った 365 クレタ地震 SEISMICITY IN WEST ASIA AND THE AD 365 CRETE EARTHQUAKE

大角恒雄  
Tsuneo Ohsumi

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and  
Disaster Prevention, Japan

## 1. 背景

西アジアは、地殻変動が活発な地域で、多くの歴史的巨大地震が発生している。この地殻変動は現在も継続しており、地殻変動の最適解を求めることが、この地域の地震・津波防災に貢献することとなる。

この地域ではアフリカプレートがアナトリアプレートの下部に年間 1~3.5 cm の割合で沈み込んでいる。この沈み込み帯周辺で、時おり巨大地震が発生し、紀元後 365 年にクレタ島周辺で発生した地震は M8.5 クラスであったといわれている（たとえば、Stiros 2001, Fischer 2007, Shaw et al. 2008, Papadimitriou & Karakostas 2008）。この地震による津波はギリシャ沿岸だけでなく、古代都市アレキサンドリアやシリア沿岸に大きな被害を及ぼしたことが伝えられている。365 年の地震は、東部地中海地域の代表的地震である。Pirazzoli (1986) は東地中海周辺の海岸線の隆起地形に着目し、350~550 年が過去 2000 年に遡ってこの地域で最も活発な地震の活動期の一つであったことを主張している。

ギリシャ共和国には、エーゲ海を中心に約 3,000 の島々がある。地中海に浮かぶ同国最大の島、クレタ島は、ギリシャ本土から約 160 km 南に離れた地中海東部に位置し、エーゲ海の南縁にあたる。クレタ島の面積 (8336 km<sup>2</sup>) は、兵庫県 (8395 km<sup>2</sup>) や静岡県 (7780 km<sup>2</sup>) の大きさに相当する。

Ambrasseys は、これらの古代地震に関する多くの著書を残している（たとえば 1994）。古代ローマ帝国後期にあたる 4 ~ 5 世紀ごろ、キリスト教の布教が始まり多くの歴史記録が残され始める時代である。同様に、4

## 1. Background

West Asia is an area of active crustal deformation and has a history of large magnitude earthquakes. Because crustal movement continues today, scientific investigation of seismicity in this region may contribute to understanding and protecting against earthquake and tsunami disasters.

In West Asia, the African plate is subducting beneath the Anatolian plate at a rate of 1 to 3.5 cm/yr. Large magnitude earthquakes frequently occur in this subduction zone. In AD 365, a large magnitude (M8.5) earthquake occurred near Crete (e.g., Stiros 2001, Fischer 2007, Shaw *et al.* 2008, Papadimitriou & Karakostas 2008). The AD 365 earthquake, one of the best known ancient earthquakes in the eastern Mediterranean, caused a tsunami that resulted in great damage to Syria, northern Egypt and the Greek coast. According to Pirazzoli (1986), who investigated the upheaval of the coastline of the eastern Mediterranean, the period between 350 and 550 was the one of the most seismically active periods in the past 2000 years.

Crete, located 160 km south of the Greek mainland, is the largest (area of 8336 km<sup>2</sup>) among approximately 3000 islands in the Aegean. Ancient earthquakes in Crete have been reported in various books by Ambrasseys (e.g., 1994). In the 4th century, Ammianus, a historian and military service member, wrote history

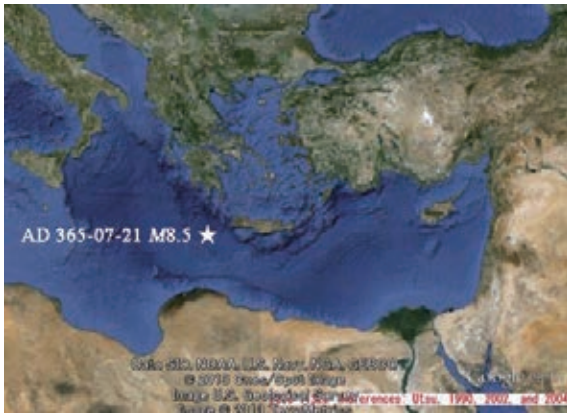


図 10-1: AD 365 年クレタ地震震源位置。  
Fig.10-1: Epicenter of the AD 365 Crete earthquake.

世紀のローマ帝国後期の軍人であり、歴史家でもあった Ammianus は、全 31 巻からなる歴史書を残している。これらによると、地中海における津波の影響はクレタ島だけにとどまらなかったようだ。ギリシャ南部のペロポネス半島やアドリア海沿岸では、地震による震動被害よりも津波の被害のほうがはるかに深刻な事態であったのだ。

356 年のクレタ地震は地中海地方の全域で感じられるような広範囲のもので、マグニチュードは 8 クラスが考えられる。その傾向はギリシャ島弧で最近得られる中規模の深さの地震にも見られる。4-5 世紀の神学者である Jhon Cassian、5 世紀のビザンツの歴史家である Sozomenes らによって、建物の屋根に残された津波の引き波の痕跡、海岸線の後退および広い範囲の浸水域が記載されている。後世のビザンツの歴史家（George the Monk: 9 世紀に Chronicle に記載、Theopanos: 8-9 世紀、Cedrenus: 11 世紀、Glycas: 12 世紀）も津波に関して記載している。エジプトのアレキサンドリアでは 5 万棟の住宅と 5 千人が津波によって流された。このような津波被害は現代においても繰り返される可能性があり、356 年のクレタ地震を調査対象とした。

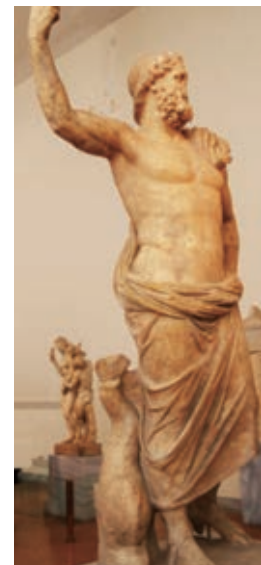
## 2. 地震・津波と神話

### 巨人族の存在

ギリシャ神話では巨人族が暴れることで、自然災害が引き起こされると考えられている。神話の中で、巨人族ギガンデスは、ゼウスが率いる神々との戦い（ギガンデスの戦い）を繰り広げる。巨人族の一人に、地震・津波を引き起こすエンゲラ

図 10-2: (左) 女神アテナの巨人との戦い（アクロポリス博物館）。(右) ミコノス島で発見されたポセイドン。シンボルの足元のイルカと三叉の鉾（トライデント）を握っていたとされている（国立考古学博物館）。

Fig.10-2: (Left) The pediment of the Gigantomachy of the Athena Polias (Acropolis Museum). (Right) Poseidon found in Mykonos with a dolphin, as its symbol, by the leg. It is said that it originally grasped a trident in its right hand (National Archaeological Museum, photo by T. Ohsumi).



books consist of 31 volumes. Due to the Christian propagation, which began in the age of the Roman Empire, many historical records were made in the 4th–5th centuries.

The tsunami caused by the AD 365 earthquake resulted in more damage in the Peloponnese peninsula than resulted from the earthquake itself. Because the magnitude was higher than M8, ground motion was propagated across a large area surrounding the Mediterranean. Smaller magnitude earthquakes that recently occurred in the Greek islands also affected a wide area around the Mediterranean. Jhon Cassian, a theologian in the 4th–5th century, and Sozomenes, a Byzantine historian in the 5th century, described evidence of widespread flooding from the tsunami by tracing damage on the roofs of buildings, and subsequent retreat of the coastline. A Byzantine historian, George the Monk, mentioned the tsunami in a 9th century chronicle. The tsunami caused by the AD 365 earthquake was also chronicled by Theopanos in the 8th–9th centuries, Cedrenus in the 11th century, and Glycas in the 12th century. According to the literature, the tsunami destroyed 50,000 houses and had 5,000 casualties in Alexandria, Egypt.

Because large magnitude earthquakes and associated disasters could occur again in the future, this paper investigates and describes the characteristics of the AD 365 Crete earthquake.

## 2. Mythology of earthquake and tsunami

### The presence of Giants

In Greek mythology, natural disasters were supposed to be caused by Gigantes' fight against the



図 10-3: パルテノン神殿の西ペディメント中央部の復元彫刻。オリーブの木をもつ女神アテネと三叉の鉾を持つポセイドンの争いの場面。

Fig. 10-3: The sculptural decoration of the west pediment of the Parthenon. It shows the battle between Athena and Poseidon with an olive tree behind (replica by K. Schwerzekt).



図 10-5: アカデミーの正面ペディメント。中央部にはゼウスとアテナ誕生の場面が彫られている。

Fig. 10-5: Twelve Olympians carved on the pediment of the Academy of Athens. The birth of Zeus and Athena is seen in the center (photo by T. Ohsumi).

ドスが登場する。それに対し、戦闘の女神アテナは、ゼウスの頭部から武装した姿で生まれ、ギガンデスの戦いに参戦し、エンゲロドスを倒して地震・津波を鎮めた。

神話に登場する神々は、オリンポス 12 神（ゼウス、ヘラ、アテナ、アポロン、アフロディーテ、アレス、アルテミス、デメテル、ヘファイトス、ヘルメス、ポセイドン、ヘファイトスあるいはデオノソス）として、パルテノン宮殿等のペディメント（切妻屋根の三角の装飾版）などの装飾のモチーフに用いられ、祀られていたが、これらの大部分はローマ時代に破壊され、その一部のみが新アクロポリス博物館と大英博物館に保存されている。アテネ大学に隣接するアカデミーの正面ペディメントや地下鉄のアクロポリ駅には、駅舎の建設時に発掘された土器とともに 12 神の復元彫刻が展示されている。

#### 海の神ポセイドン

ポセイドンは古代ギリシャ人にとっての海の神であり、ある時は波を鎮め、またある時は嵐を引き起こしたとされる。三叉の鉾（トライデント）を持ち、海をかき回して荒立て、海と大地を支配する力をもっていた。古代ギリシャ人たちはポセイドンの怒りが大地震と津波を引き起こし、



図 10-4: パルテノン神殿の西側面。ペディメントはローマ時代に破壊されている。

Fig. 10-4: West side of the Parthenon. Most parts of the pediment were destroyed during the Roman Empire period (photo by T. Ohsumi).



図 10-6: 地下鉄のアクロポリ駅博物館。

Fig. 10-6: Display at the Akropolis subway station (photo by T. Ohsumi).

gods led by Zeus. In this story, Enceladus is one of the Gigantes and causes earthquakes and tsunamis. The goddess Athena, leaped from Zeus's head, fully grown and armed, entered the battle against the Gigantes and defeated Enceladus thus calmed the earthquake and tsunami.

The 12 Olympian gods Zeus, Hera, Athena, Apollo, Aphrodite, Ares, Artemis, Demeter, Hephatistos, Hermes, Poseidon and Hephaistos (or Dyonissos) appeared as part of the motif on the pediment of the Pantienon royal palace. Most parts of the pediment were destroyed during the Roman Empire; however, some are stored in the new Acropolis Museum and the British Museum. Replicas of the 12 Olympians are displayed in the Academy of Athens and in the Akropoli subway station, together with pottery excavated during the construction of the station.

#### Poseidon: God of the sea

Poseidon was the God of the sea for the ancient Greeks. Sometimes Poseidon quieted the sea and, at



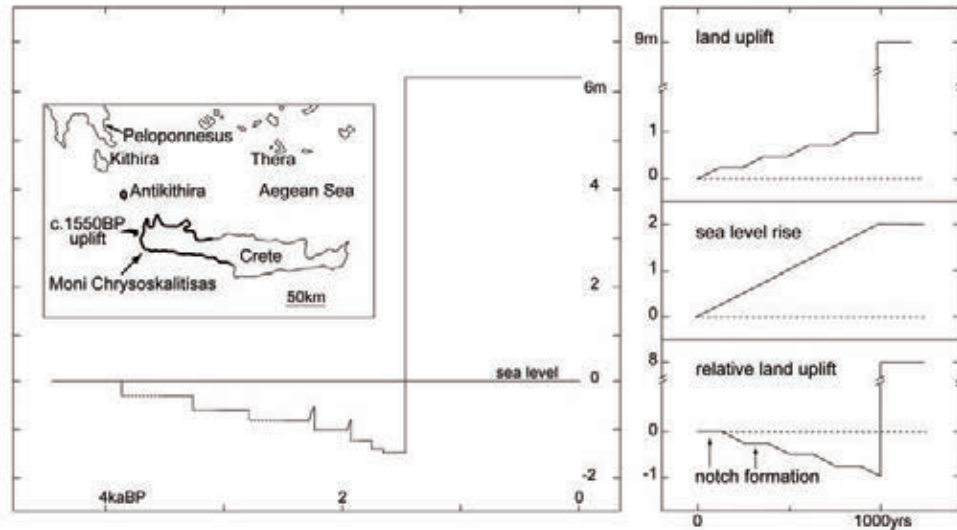


図 10-7: (左) 下層の波食痕の隆起履歴。Thommeret *et al.* (1981) and Pirazzoli *et al.* (1982) にもとづく。(右) 連続的に増加する海面および断続的に生じる地盤隆起の仮説に基づいたクレタ西部の相対的な海面変化のシナリオ (Stathis 1996)。

Fig. 10-7: (Left) Upheaval history of the oldest (lowermost) layer, assuming a fixed sea level based on the data by Thommeret *et al.* (1981) and Pirazzoli *et al.* (1982). (Right) A scenario explaining the change in the relative sea level in west Crete based on the hypothesis of constant rise of the sea level and intermittent rise of the land (Stathis 1996).

島々の地形をも形造ったと考えていた。ただしその一方、ポセイドンは自然の災害を鎮める神でもあった。神話の中には、アテネ市の支配権を巡ってのアテナとポセイドンの戦いが描かれている。ポセイドンは三叉の鉾で大地を荒らす、アテナはオリーブを植えて市民からの歓迎を受け、市民は自分たちの都市をアテネと名付けた。彼らはこの女神に敬意を払い、パルテノン神殿を建設した。

### 3. 地殻変動

Flemming (1978) は、トルコ南西部のエーゲ海岸およびキプロス島の約 175 の地点での調査で、相対的な地盤沈下と隆起を評価し、年間海面上昇率を 1.05mm/yr と推定した。この結果を用い、連続的に増加する海面および断続的に生じる地盤隆起の仮説にもとづいたクレタ島西部の相対的な海面変化のシナリオを図 10-7 に示す。

Pirazzoli *et al.* (1996) は、ギリシャ沿岸部の完新世の地震による隆起の痕跡を、ビザンツ前期にあたる 4 世紀中期から 6 世紀中期の、構造の激動期 (EBTP) と呼ばれる時期に起こった上昇であると指摘し、放射性炭素年代と詳細な現地調査によってクレタ島とアンティキティラ島で得られた新しい解釈に基づいて、Pirazzoli *et al.* (1982, 1986) 等での調査結果を修正している。

この短期間に起こった地震後の隆起について、ギリシャと地中海東部の 12 の地域において 30 以上の放射性年代測定と海水面の特定をおこない、クレタ島での EBTP 隆起の量は一般に 0.5~1.0m の規模であったが、南西部

other times, caused storms. He made the sea storms with his trident and caused major earthquakes and tsunamis with his anger and created the topography of islands in ancient Greece. On the other hand, he sometimes calmed natural disasters. There is a myth that Athena and Poseidon fought over the control of Athens. Poseidon damaged the earth by using his trident, while Athena planted an olive. Athena was welcomed by the citizens who named their city after her and built the Parthenon to honor her.

### 3. Crustal movements

Flemming (1978) evaluated land subsidence and upheaval and estimated the relative rate of annual sea level rise (1.05 mm/yr) based on research on the south-west coast of Turkey and at about 175 points in Cyprus. Change in the sea surface in western Crete under the condition of a continuous sea-level rise and intermittent land uplift is shown in Fig. 10-7.

Pirazzoli (1996) suggests that there is a trace of upheaval along the Greek coast from an earthquake that occurred between the mid-4th and mid-6th centuries in the Early Byzantine tectonic paroxysm (EBTP) turbulent period. Pirazzoli *et al.* revised his previous interpretation (1982, 1986) after his detailed survey and radiocarbon dating of the samples obtained from



図 10-8: 迷宮と言われるクノッソス宮殿。

Fig. 10-8: Knossos palace, which is said to be a labyrinth (Knossos Museum, photo by T. Ohsumi).



図 10-9: クノッソス宮殿、北の入り口。

Fig. 10-9: North entrance of the Knossos palace (photo by T. Ohsumi).



図 10-10: クノッソス宮殿女王の間の壁画（考古学博物館。左：青い女性たち、右：イルカ）。

Fig. 10-10: Fresco of the Knossos palace (Knossos Archaeological Museum. Left: blue ladies, right: dolphins, photo by T. Ohsumi).



の隆起は南西で徐々に増加し約 9 m に到達しているとした。放射性炭素年代によると、261 年から 425 年の間に最大の変化がみられる (Pirazzoli et al. 1996)。

#### 4. 地震活動

##### 古代の地震被害

クレタ島の行政中心地イラクリオには、紀元前 3000 年頃のミノア文明のクノッソス宮殿が存在する。これらは前 18-16 世紀に最盛期を迎え、前 15 世紀に忽然と姿を消す。原因は不明であるが、サントリーニ島のカルデラを形成した大噴火と、それに伴う地震・津波が生じた時期と重なる。

##### アプテラ

クレタ島北部のハニアから 30km 西側、イラクリオから 120km 東側に位置する古代都市アプテラは、前 15-14 世紀に建設され、後 4 世紀と 7 世紀の地震で壊滅的な被害を受けた。古代神殿、城門・城壁の跡が残されている。前 69 年からローマによる占領が始まり、ローマ帝国の終焉期にあたる後 365 年に廃棄されていることから、当時の地震による被害が甚大であったことがうかがえる。

Antikyhira Island. Significant co-seismic uplift that took place during a short period was demonstrated by over 30 radiocarbon dates from 12 regions in Greece and by very precise sea-level indicators in the eastern Mediterranean. Therefore, it is assumed that the scale of uplift in Crete was 0.5 to 1.0 m in general but gradually increased towards the south-west and reached approximately 9 m. Radiocarbon dates show that the largest change occurred between 261 and 425.

#### 4. Seismic activity

##### Ancient earthquake damage

Minoan Knossos is located in Iraklio, the administrative center of Crete. Minoan Knossos reached its heyday in the 18th–16th centuries BC and suddenly disappeared in the 15th century BC. The cause of the decline is not clear but it seems that it is coincident with a large volcanic eruption that formed a caldera in the Santorini and caused an earthquake and a tsunami.

##### Aptra

Aptra is an ancient city located 30 km east of Hania and 120 km west of Iraklio. It was built in the 15th–



図 10-11: アプテラの城門付近。

Fig. 10-11: Entrance of the castle gate of Aptra (photo by T. Ohsumi).



図 10-12: アプテラの要塞。

Fig. 10-12: Fort of Aptra (photo by T. Ohsumi).



図 10-13: アプテラの城壁。

Fig. 10-13: Castle wall of Aptra (photo by T. Ohsumi).

#### 過去の震度分布

Sieberg(1932) によって示されたクレタ島周辺の古代地震 (1886、1903、1926、1956 年) の震度分布を図 10-14 に示す。Wyss and Baer (1981) はこれらの図を引用して以下の特徴を指摘している。

- 1) これらの地震はギリシア島弧全域にわたって被害を及ぼしている。
- 2) 揺れを感じた範囲は広範囲に及ぶ。
- 3) 震度分布は非対称である。一般に、激震地域はギリシア島弧から離れた地域にまで記録されるが、背弧側で急激に減少する。
- 4) すべての地震で修正メリカリ震度 XI (気象庁震度階級関連解説表 (1996) の震度 6 強に相当) に達している。

#### ハザードマップ

Sieberg(1932) は、レバント地域の地震マップを作成している。図 10-15 にクレタ島地域を示す。赤で示された地域は、建物損傷度が大きいと予想された地域で、首府のイラクリオンからクノッソス方向に延びる地域は、1926 年の地震 (M7.5) においても修正メリカリ震度 9-10 である。クレタ島北西部のハニア、北東部のシティア、南東部

14th centuries BC and was severely damaged by huge earthquakes in the 4th and 7th centuries. Roman occupation of Aptra began in 69 BC, as evidenced in ancient temple ruins, a castle gate, and walls. Catastrophic earthquake damage occurred in 365, concurrent with the fall of the Roman Empire.

#### Seismic intensity distribution of past earthquake

Fig. 10-14 shows the distribution of seismic intensity for ancient earthquakes (1886, 1903, 1926, 1956) around Crete (Sieberg 1932). According to Wyss and Baer (1981), the characteristics of these earthquakes may be summarized as below.

- 1) Rupture affected the entire Hellenic arc.
- 2) Ground motion was felt in a vast area.
- 3) Isoseismal contours are asymmetric. Fairly high intensities are observed in areas distant from the Hellenic arc, while intensities at the other side of the arc decreased sharply.
- 4) Epicenters of these earthquakes are located offshore of the south of the island arc and the assumed intensities of all these earthquakes reach a degree XI.

#### Seismic hazard map

Sieberg (1932) created a seismic map of the Levant. Fig. 10-15 shows the Crete region, with extensive damage to buildings shown in red. In the 1926 earthquake (M7.5), the area stretching from Iraklio to Knossos recorded modified Mercalli seismic intensity of 9-10. Hania in the north-west of Crete, Sitia in the north-east, Ierapetra in the south-east and Psiloritis in the Ida Mountain areas were expected to be high seismic intensity areas.



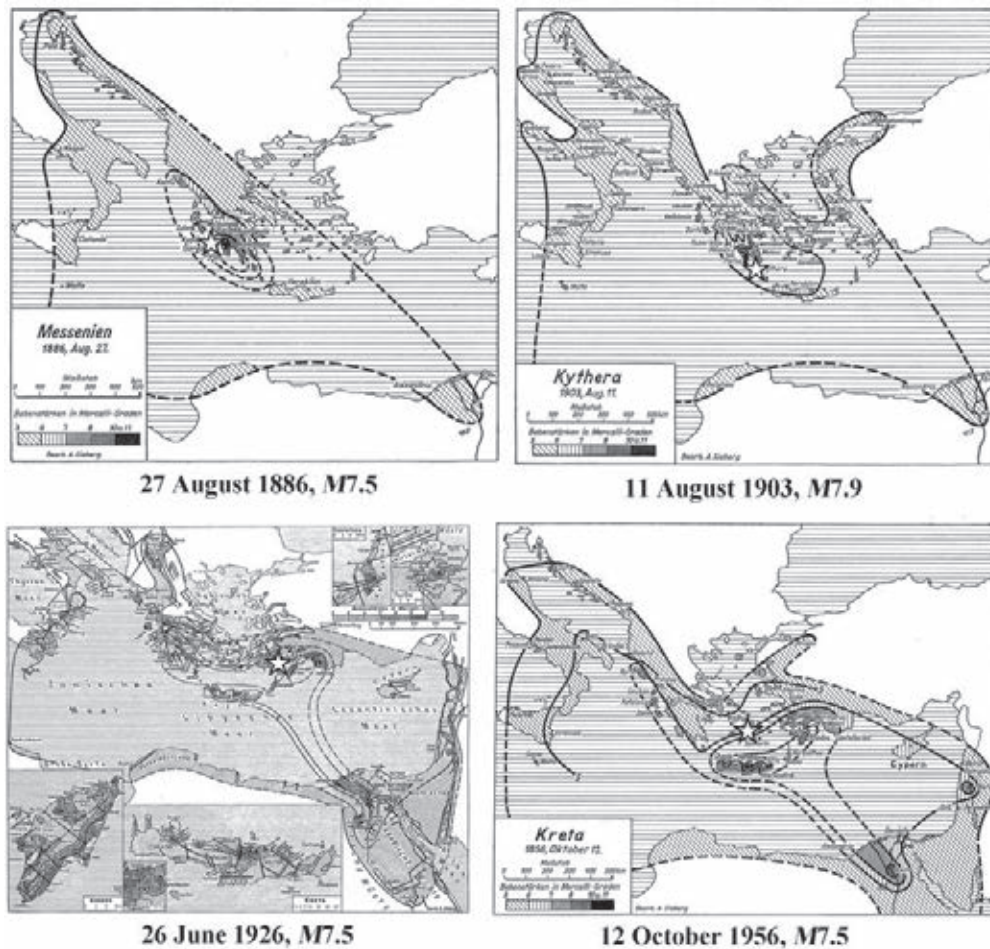


図 10-14: クレタ島周辺における古代地震 (1886, 1903, 1926, 1956 年) の震度分布 (Sieberg 1932)。

Fig. 10-14: The distribution of the seismic intensity of the ancient earthquakes (1886, 1903, 1926, 1956) around Crete (Sieberg 1932).

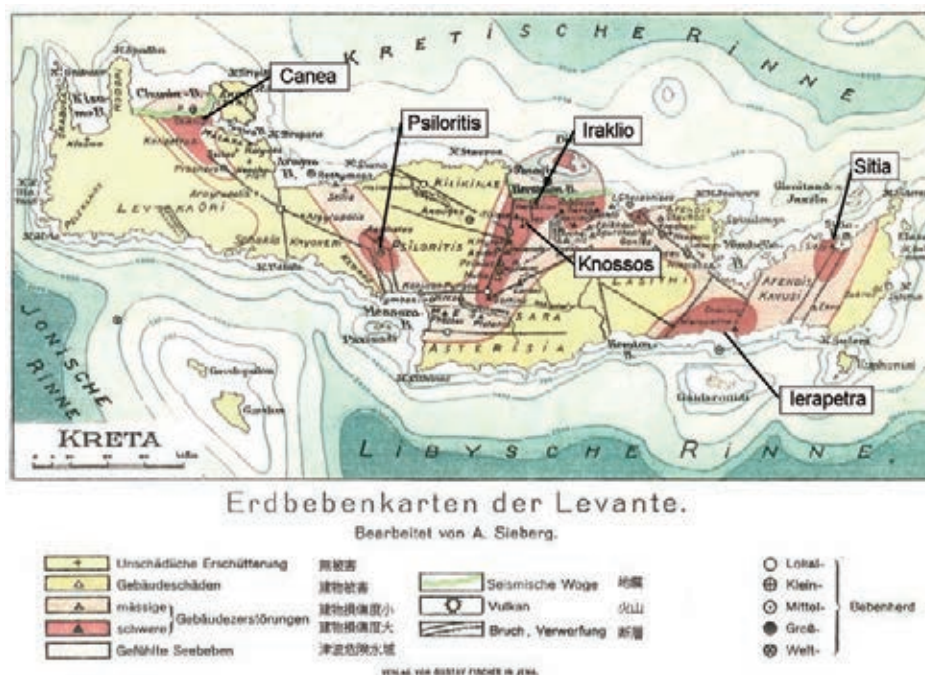


図 10-15: クレタ島域の地震マップ (Sieberg 1932)。

Fig. 10-15: Earthquake map of the Crete Island (Sieberg 1932).



のイエラペトラ、アイダ山のスロライデスが予想震度の高い地域である。

#### 地震の規模

Stiros (2010) は沿岸隆起データの弾性逆解析から、この地震がクレタ島南西部沖の逆断層に起因し、考えられる最小のマグニチュードは 8.5 であったと想定した。モデル化された断層の地表トレースは主な水深測量と適合している。Shaw et al. (2008) はクレタ島隆起の原因である断層のモデルを示した。エーゲ海島弧の走向および微小地震の調査から、断層の深さを Stiros (2010) が設定した 70km よりも浅く設定している。

#### おわりに

今回の現地調査を裏付けとして、調査地点における地震動、隆起量に関して文献を元に断層パラメータを整理し、解析的に検討する予定である。

#### Scale of earthquake

Stiros (2010) conducted an elastic inversion analysis of the coastal upheaval and suggested that this earthquake had a minimum magnitude of 8.5 and was due to the reverse fault located offshore of southwestern Crete. Shaw *et al.* (2008) showed a fault model that accounted for upheaval on Crete Island. Based on an investigation of the strike of the Aegean arc and the depth of epicenters for small earthquakes, Stiros (2010) suggests that the depth of the fault is shallower than 70 km.

#### Closing remarks

Further analysis concerning fault parameters will be conducted using field research of seismic ground motion and the degree of land upheaval.

#### Bibliography

- AMBRASSEYS, N. N. (1994) *The Seismicity Egypt, Arabic and the Red Sea*, p.23
- FISCHER, K. D. (2007) Modelling the 365 AD Crete Earthquake and its Tsunami. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 9: 09458.
- FLEMMING, N. (1978) Holocene eustatic changes and coastal tectonics in the Northeast Mediterranean: implications for models of crustal consumption. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. A 289: 405-458.
- PAPADIMITRIOU, E. & V. KARAKOSTAS (2008) Rupture model of the great AD 365 Crete earthquake in the southwestern part of the Hellenic Arc. *Acta Geophysica* 56/2: 293-312.
- PIRAZZOLI, P. A. (1986) The Early Byzantine tectonic paroxysm. *Zeitschrift fuer Geomorphologie N.F.* Suppl.-Bd. 62: 31-49.
- PITAZZOLI, P. A., J. LABOREL & S. C. STIROS (1996) Earthquake clustering in the Eastern Mediterranean during historical times. *Journal of Geophysical Research* 101/B3: 6083-6097.
- PIRAZZOLI, P. A., J. THOMMERET, Y. THOMMERET, J. LABOREL & L. F. MONTAGGIONI (1982) Crustal block movements from Holocene shorelines: Crete and Antikythira (Greece). *Tectonophysics* 86: 27-43.
- SHAW, B., N. AMBRASSEYS, P. C. ENGLAND, M. A. FLOYD, G. J. GORMAN & T. F. G. HIGHAM, J. A. JACKSON, J.-M. NOCQUET, C. C. PAIN & M. D. PIGGOTT (2008) Eastern Mediterranean tectonics and tsunami hazard inferred from the AD365 earthquake. *Nature Geoscience* 1: 268-276.
- STIROS, S. C. (2001) The AD 365 Crete earthquake and possible seismic clustering during the fourth to sixth centuries AD in the Eastern Mediterranean: a review of historical and archaeological data. *Journal of Structural Geology* 23: 545-562.
- STIROS, S. (2010) The 8.5+ magnitude, AD365 earthquake in Crete: coastal uplift, topography changes, archaeological and historical signature. *Quaternary International* 216: 54-63.
- THOMMERET Y., J. LABOREL, L. F. MONTAGGIONI & P. A. PIRAZZOLI (1981) Late Holocene shoreline changes and seismo-tectonic displacements in western Crete (Greece). *Zeitschrift fuer Geomorphologie N.F.* 40: 127-149.
- WYSS, M. & M. BAER (1981) Earthquake hazard in the Hellenic arc. *Maurice Ewing Series* 4: 153-172.

## 文化遺産をまもり、古代技術を明らかにする保存科学 CONSERVATION SCIENCE FOR THE PROTECTION AND UNDERSTANDING OF ANCIENT CRAFTSMANSHIP IN CULTURAL HERITAGE

シタヴルーラ・ゴロフォミツ<sup>1</sup>、ティロ・レーレン<sup>1</sup>、クリスチャン・エックマン<sup>2</sup>  
Stavroula Golfomitsou<sup>1</sup>, Thilo Rehren<sup>1</sup> & Christian Eckmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UCL カタール、<sup>2</sup>ローマ・ゲルマン博物館

<sup>1</sup>University College London Qatar, <sup>2</sup>Romano-Germanic Central Museum, Germany

### はじめに

過去の文明がどのようなものを作り上げたかを最も端的に示す重要な証拠は、その古代文化の時代から生き残ってきた工芸製品であろう。これらの出土遺物は、貝殻、繊維、石材、木材、骨といった天然材料に加えて、土器や金属、ガラス、多様な顔料などの人工に作られた物質から構成されている。発掘調査では、土器、金属、ガラス、石製品など、より堅牢な材質を目にすることが多い。一方で、脆弱な有機物質は、考古学者が発掘するより前に失われてしまう。しかしそのような有機物質は、たとえ発掘されたとしても、例えば兵馬俑の彩色が発掘直後に失われてしまったように、劣化の影響をたいへん受けやすいものである。

しかし、金属のような材質であったとしても、長期間自然環境に曝されていると劣化してしまう。土中に、数千年ものあいだ埋まっていることにより、ゆっくりであるが確実に金属の腐食が生じることになる。とくに、比較的安定した環境下である場合、土中の遺物が周辺環境と平衡状態となる。興味深いことに、ある種の材質は、ある種の環境にあるほうがより長持ちすることが知られている。たとえば、金属製品の場合は、温湿度が低い土中環境にあるほうが良く残るが、反対に、木製品は水浸環境にあるか、あるいは完全に乾燥した環境にあるほうがより長期間保たれることが知られている。一度発掘で土中から取り上げられてしまうと、遺物周辺の環境は大きく変化してしまい、温湿度、照度など日較差、年較差のサイクルがあるような新たな環境に曝されることになる。つまり、劣化速度は発掘による取り上げ直後から、非常に大きく加速する結果

### Introduction

The most important tangible evidence of the achievements of past civilizations lies in the artefacts that survive from these ancient cultures. These artefacts are made from a wide variety of materials, including natural materials such as shells, fibres, stone, wood and bone as well as man-made materials such as ceramic, metal, glass and many pigments. In archaeological excavations, we mostly see the stronger materials survive, such as ceramic, metal, glass and stone; the softer organic materials often perish long before the excavator can reach them. But even when they are found they are very susceptible to deterioration, as seen for instance in the fading of the colours of the Terracotta Army figures shortly after their excavation.

However, even materials such as metal deteriorate during their long exposure to environmental conditions. Many thousands of years in the soil will corrode metals slowly but surely. During burial objects reach equilibrium with their environment, especially if they are buried in relatively stable conditions. Interestingly, different materials survive better in different conditions, for instance metals will be preserved better if buried in a low humidity and temperature environment, while wood preserves much better in waterlogged conditions, or when very dry. Once excavated, the environment in which the objects are

となる。

考古学分野における保存科学の専門家として、結果として人間の行為—つまり発掘—の直接的な代償ともいえる出土遺物の劣化について向かい合うのが私たちの仕事である。なによりまず、さまざまな材料に影響を与える変化を最小限に抑制するようにしている。私たちの目的は、かけがえのない貴重な文化遺産をできる限り保存することである。しかし、私たちはまた、未来の世代や遠隔地にいてなかなかオリジナルの文化遺産を目にすることができない人々のために、それらの文化遺産を遺物が完全に崩壊する前に研究・記録しなければならない。腐食生成物（錆）の浸食によって金属製品の表面が失われたり、錆層の形成によって金属製品の表面が覆われてしまったりするなど、劣化や錆の形成は、化学変化に起因するものである。錆化が進行すると、最終的には、遺物が完全に崩壊する結果にもなりかねない。保存修復と保存科学は、予防的手法あるいは応急的な手法のどちらかを用いて劣化の進行を食い止めることを目的としている。予防的手法は、遺物をとりまく環境を調整することによって、遺物の劣化を抑制する、すくなくとも劣化速度を遅くすることを目的としている。それぞれ特定の材質の特性に合うように、多くのエネルギーを要しない安定した保存環境を設計するというのが第一義的な目的である。一方で、応急的な手法とは、劣化を抑制したり劣化速度を遅くしたりするために遺物に直接触れながら行うものであるが、錆の処理については、その進行を逆戻りさせるような試みも行っている。専門職としての保存修復や、自然科学分野としての保存科学は、過去数十年にわたり大きく発展しており、劣化や腐食生成物の形成過程についてよりきちんと理解することができるようになり、また、より長期にわたって出土遺物を保存できるような保存処置を生み出すことにも寄与してきた。腐食生成物は、出土遺物のモノとしての歴史を表すものであり、錆の進行を遅くしながらも保存しなければならないものとして扱うことがとても重要である。これは、現代の産業・工業界において、新たな腐食生成物の発生を防ぐために予防的措置を講じる場合、まず先に、いかなる錆も完全に取り除くことが求められていることとは対極の考え方である。

文化遺産の保存修復とは、しかしながら、錆の進行を止めるということだけではない。保存修復により、その文化遺産が秘めている情報を解き明かすこともできる。劣化速度を遅くすることは、その文化遺産を未来の世代や、将来の研究のために残すことができるという意味で不可欠であるだけでなく、古代の人々の技術を明らかにするための研究を可能にするということでもある。古代の加工技術、生産技術といったものは、完成した加工品の審美的な観点から邪魔にならないように、意図的に見る人の目から隠され、物体の表面の下に隠されていることが多い。しかし、明らかに、そのモノを作った職人の技術力は、その時代のスタイルとファッションに合うように、そのモノの表面を

held changes dramatically, as they are now exposed to new conditions, with daily and annual cycles of temperature, humidity and light exposure. As a result, the deterioration rate of all materials accelerates massively after excavation.

As professionals in archaeological conservation science, it is our responsibility to deal with this, which is a direct result of human action—excavation. First, we try to minimise the effects this change might have on different materials. Our aim is to preserve these valuable and irreplaceable objects as best as we can. However, we also need to study them and document them for future generations before the objects decay completely, and for people far away who cannot come and visit the original objects. Deterioration and corrosion result in chemical changes, such as the loss of the original surface of an artefact through erosion, or its covering through the formation of encrustations covering the object. In advanced stages this can lead to the total destruction of an object. Conservation and conservation science aim at halting deterioration processes through either preventive or remedial methods. Preventive methods aim at modifying the environment an object is exposed to in order to halt or at least delay deterioration processes. Stable and low-energy environmental conditions, designed to match the requirements for each specific material, are central to this. Remedial methods on the other hand are applied directly on the object with the same aim, but also trying to reverse some corrosive effects. The development over the last decades of conservation as a profession and conservation science as a scientific field have helped us understand deterioration and corrosion processes better and to develop treatments that ensure the long-term survival of archaeological objects. It is important here to see the corrosion products as part of the life history of an artefact, something that has to be preserved while slowing its progress. This puts conservation in stark contrast to modern industrial practice which sees the complete removal of any corrosion as a necessary prerequisite before preventive measures are taken to stop the development of new corrosion.

Conservation, however, does not only stop corrosion, it also helps revealing and preserving information carried by the object. Slowing down deterioration is vital to preserve the object for future generations and further research so we can study and understand the skills of the ancient people that made these artefacts. These skills are often intentionally

仕上げた職人の審美的な技術力と同様に重要である。古代の職人集団の技術力は、どの文化においても無形遺産の重要な部分となっている。しかし、職人の技術力は、多くの場合、文化遺産の芸術的な側面ばかりが取り上げられるために、見過ごされることが多い。しかし、職人集団（男性であれ女性であれ）の技術力は、すべての個々の製品を製作することだけでなく、過去 1 万年以上のすべての科学技術の進歩の根源でもある。私たちの祖先の職人の成果を発見し、大切に守り伝えることは、保存科学者としての特権であり、義務でもある。技術が時とともに発展してきたことは、文字通り私たちの現代社会の基礎となるものである。古代の製作技術の多くは極めて素晴らしく、とりわけわたしたちが今日利用できるような技術的手段をもっていなかったに関わらず、古代の職人たちは、東大寺の大仏のように、今日でも称賛に値するような卓越した価値をもつ工芸品やモニュメントを生み出すことができたのである。

本発表では、そのような古代の技術のうち一つを、ケーススタディとして提示したい。文化遺産をまもり、かつその中に含まれる情報を引き出す一例として、保存科学を—ここでは、保存修復と慎重な科学的な調査を一通して、どれほどのレベルの情報が得られるかを示したいと思う。

### ペピの像

100 年以上も前のことになるが、エジプトでの発掘調査中に、2 体の金属製の像が発見された。1 体の中にもう 1 体が入られ、慎重に隠されていた。1 体は直立した等身大の男性像で、もう 1 体は大きい方の像に伴う少年像、おそらく男性の息子の像であった。両方の像は、金属銅で作られており、ほぼ完全に腐食生成物で覆われていた。2 体の像は、組み立てられて、カイロのエジプト考古学博物館に展示された。図 11-1 は、1900 年に行われた最初の保存修復後の姿と（左）、2000 年の再修復処置後の姿である（右）。

2 体とも錆の状態がひどかったため、どのように製作されたのか観察することができなかったが、当時は、人類に知られていたもっとも古い鋳造による銅製の像の一つであろうと仮定された。残念なことに、後になって、2 体の像は展示から外され、長い間目にすることができなかった。

エジプト考古学博物館の記念行事の準備のための修復作業の際に、われわれの同僚であるクリスチャン・エックマン（ローマ・ゲルマン博物館：ドイツ・マインツ）と、S. シャフィーク（エジプト考古学博物館：カイロ）によって、製作技法に関する調査研究が行われた。まず状態調査が行われ、両像は、極めて深刻な腐食に侵されており、中央部分が失われていることが明らかになった。本来の表面部分は錆による厚いクラストや凸凹の腐食生成物に覆われており、本来の製作技法の痕跡や、本来の表面、装

hidden underneath the surface of the object, hidden from the eye of the beholder so not to distract from the aesthetic appeal of the finished artefact. But clearly, the technical skill of the craftsman in creating an object is as important and as remarkable as the aesthetic skill of the artisan finishing the surface of the object to match the style and fashion of the age. The technical skills of the ancient craftspeople are an important part of the intangible heritage of every culture. Craftsmanship is often overlooked in favour for its more fashionable cousin, the artistic side of cultural heritage. However, the technical skills of craftsmen and women are at the root not only of the creation of every individual artefact, but of all scientific and engineering progress over the last ten thousand years. It is our prerogative and duty as conservation scientists to discover and cherish the achievements of our ancestor craftsmen. The development of these skills over time is literally fundamental to our modern society. Many of these early skills are also immensely impressive, especially in those cases where people lacked the technical means we have today, but excelled in their skills which allowed them to construct objects and monuments of outstanding value, admired even today, such as the Great Buddha in the Todai-ji in Nara, Japan.

One example of such skills is the case study which is presented in this paper. Here, we demonstrate the level of information one can retrieve during conservation through careful scientific study—conservation science in the protection and understanding of cultural heritage.

### The Pepi statues

More than 100 years ago, during excavations in Egypt, two metal statues were found, packed one into the other, and carefully hidden away. One was of a life-size man standing upright; the other a little boy accompanying the larger figure, probably his son. Both figures were made from copper and nearly totally corroded. They were assembled and put on exhibition in the Egyptian Museum in Cairo. Fig. 11-1 shows the statue after initial conservation in 1900 (left) and again in 2000 (right). They were identified as representing Pharaoh Pepi I, who reigned from c.2295 to 2250 BC, and his son. Thus, they are well over 4000 years old.

Due to their corroded state it was not possible to see how they were made; but it was assumed at the time





図 11-1: エジプトで出土した銅製男性像。(左) 1900 年におこなわれた保存修復後の姿。(右) 2000 年の再修復処置後の姿。

Fig. 11-1: Egyptian male statues made of copper. Left: after initial conservation in 1900. Right: after re-conservation in 2000.

飾が見えない状態であった。

何千もの破片を調査するという骨の折れる作業によって、男性像が立っていた台座部分と両像が何者であったかを示す碑文を再現することが可能となった。腐食生成物に覆われた表面を慎重にクリーニングし、以前には見えなかった表面の精巧な装飾、鍍金加工の痕跡を発見した。これらの新知見は、文化財から極めて重要な考古学的な情報—金属文化財の場合、しばしば錆の層の下の本래の金属の表面部分にごく薄く存在するものであるが—をもたらし結果となった。

2 体の像の X 線撮影により、像の製作技法が明らかになった。これは、エジプト古王朝の冶金技術に関する従来の説を大きく覆す結果となった。この像は、大型の部分であっても、個々の銅板から作られており、リベットでつなげられていたことが明らかになった。この 2 体の像には、鑄造方法は用いられていなかったのである (図 11-2)。X 線撮影によって、金属の大部分が腐食生成物により鉱物化していることが明らかになったが、剥落しかけた部分からサンプルを採取し、像の製作技術に関して詳しく研究することが可能となった。

金属の腐食がかなり進んだ状態であったにもかかわらず、調査と科学分析により、像がどのように製作されたのかが明らかになった。とくに興味深い点は、どのように何枚もの銅板をつなげたのか、また、像の中空部分に、かつては芯材 (たとえば粘土、砂、木材など) があったのかど

that they were among the earliest cast copper figures known to mankind. Unfortunately, they were later put aside and have not been on display for a long time.

During restoration in preparation of the centenary of the Egyptian Museum a major study of the manufacture was done by our colleagues, Christian Eckmann from the Roemisch-Germanisches Zentralmuseum in Mainz, Germany and Ms. S. Shafik from the Egyptian Museum, Cairo. The initial assessment showed that the statues present extensive corrosion and their middle parts are missing. Due to the corrosion, the original surfaces were covered with bulky crusts and warts that did not allow scholars appreciate the way these statues were made, or to see the original surface and its decoration.

Painstaking inspection of thousands of fragments enabled to reconstruct the pedestal on which the large figure stood, including the inscription which identified them. Careful cleaning of the corroded surfaces revealed traces of gilding which had been hidden from view before, showing the elaborate decoration applied to the figures. These findings significantly increased the archaeological information from these objects, which for metal artefacts often lies in a very thin layer on the surface of the original metal, be-

うか、ということである。金属板は、腕部と足部に沿って、また、胴体と手足をつなぐ箇所を、銅製のリベットの列によって縫い合わせるかのように接合されていた。走査型電子顕微鏡（SEM）とともに、顕微鏡を用いた観察により、どのようにリベットで接合したのかといった詳細が明らかになった（図 11-3）。時には、リベットは金属板を貫通しており、おそらく現在ではなくなっている芯材部



図 11-2: X線撮影により、この像は個々の銅板をリベットでつなげて作られていたことが明らかになった。鑄造技法は用いられていなかった。

Fig. 11-2: X-ray imaging of the statues revealed that they were made of several metal sheets riveted together. No casting was involved in their production.

neath the corrosion products.

X-ray imaging of the statues revealed the way how they were made, and fundamentally changed our understanding of metallurgical skills during the Old Kingdom in Egypt. It became clear that even the large parts were made of individual metal sheets riveted together, and that no casting was involved in their production (Fig. 11-2). Although the X-rays showed that the metal has been mineralised to a large extent through corrosion processes, samples were taken from loose fragments to understand the way these statues were manufactured.

Despite the advanced stage of corrosion, examination and analysis revealed how the statues were made. Of particular interest is the way the different sheets were joined together and whether there was a core (e.g., clay, sand, wooden) inside the hollow figure, or not. The metal sheets were joined with rows of copper rivets forming long seams along the arms and legs, and linking the limbs to the torso. Microscopic examination in combination with SEM imaging illustrated in detail how the rivets were placed (Fig. 11-3). Sometimes they pierce the metal sheet, probably fixing it to a core (now lost) with another sheet of metal covered them, so that one could not see how the statues were manufactured. In other cases, they pierce two layers of metal fixing the sheets together, with the heads of the rivets visible on the surface.

### General comments

Documentation during excavation is extremely important as the case discussed revealed. The stat-

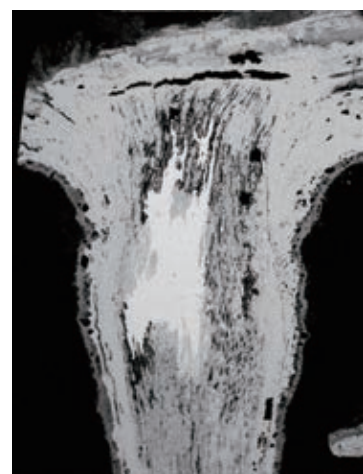


図 11-3: リベット接合を示す顕微鏡写真。

Fig.11-3: Microscopic examination illustrates how the rivets were placed.

分に固定されていたのであろうと考えられる。接合部分は別の金属板で覆われており、どのように製作したのか外から見えないようになっていた。他の箇所では、リベットは2枚の金属板を貫通してそれぞれを固定しており、この場合は、リベットの端部が表面に見える状態になっていた。

## おわりに

この事例が明らかにしたように、発掘調査の際の記録というのは極めて需要である。両像は、実際に保存修復措置がなされるよりも100年以上前に発掘されたものであり、欠損している部分や情報はまだ見つかっていないままである。しかし、科学的な調査や保存修復によって、腐食によって生じた錆の層の下から、数多くの隠れた情報を手に入れることが可能となった。この事例から、発掘調査の前にしっかりした計画が立てられる必要性が指摘されるし、文化財が発掘されたときの状態や、現地における応急的な保存修復措置に関するきちんとした記録も必要であることが明らかになった。発掘されたあと、物質文化の劣化は加速する。発掘で資料が発見された後に、さまざまな劣化、損傷が生じる。そのため、物質に与えられる変化による衝撃を最小限に抑制することが必要である。発掘により、大きな損傷を受けた事例や、完全に壊れてしまったような事例は数多い。たとえば、有名な事例として、兵馬俑の表面の彩色についていえば、発掘後ほんの数時間のうちに色が褪色してしまっている。保存科学は、こういったさまざまな文化財を守るために必要な道具を提供することができる。保存のための準備は、発掘調査より先に用意されなければならないし、安定して安全な環境の中へきちんと保管されるまで発掘中も続けられなければならない。発掘調査において新発見があることにより興奮し、専門家は正しいステップを踏まなくなってしまうこともよくあることである。そのため、たとえ発見された遺物への直接のアクセスができない状況になってしまうとしても、私たちは、常に文化遺産をまもるために行動しなくてはならない。

科学的な調査は、技術の発展についてのみならず、長年にわたる人類とその能力の発展についても理解する上で重要な鍵となる。科学的な調査には、非接触な手法から、非破壊的な手法、オリジナルの遺物から試料採取を必要とするような破壊的な手法まで、さまざまな分析方法が利用可能である。それぞれの分析手法から得られる情報はそれぞれ異なるが、基本的には、まずもっとも非接触な手法からはじめ、最終的にサンプルを採取するような微破壊的な手法は、最後に用いるべきである。これは、医療の現場において医師が用いるのと同様の考え方である。患者が治療を必要としている場合に、どんな問題があるのかを決定するために、小さな組織片を採取して検査する必要がある場合もある。試料採取についていえば、明確な原則にのっとり行う必要がある。そうすれば、オ

ues were excavated a hundred years before their actual conservation, and some missing pieces and information are yet to be found. However, scientific examination of the statues and conservation was able to reveal a lot of information hidden underneath corrosion layers. The example shows the importance of planning ahead in an excavation, to include proper documentation of the conditions an object is found in, and any initial conservation undertaken on site. Deterioration is accelerated after excavation and we need to minimise the effect of the shock the materials go through during and after their discovery as a lot of damage is done during this time. There are numerous examples of objects which either got damaged or totally destroyed during the excavation; a famous example includes the coloured surfaces of the Terra-cotta Army warriors, which faded within a few hours after excavation. Conservation science provides the tools we need to protect these objects. Preparations should start prior to the excavation and continue during the excavation until an object is properly stored in a stable and protective environment. Although the excitement of the discovery often prohibits professionals to follow the right steps, we should always act having the protection of our cultural heritage in mind, even if this restricts immediate access to the object.

Scientific investigations are key in understanding not only the technological developments but also the people and their skills over the years. Different techniques are available ranging from non-invasive, non-destructive, to destructive which involve sampling of the original material. Each technique has different things to offer and one should always start from the least invasive and move to invasive techniques only at the end. The consideration here is similar to those taken by a medical doctor—the patient needs treatment, and sometimes it is necessary to remove a small piece of tissue to determine the nature of the problem. There are clear principles we need to follow regarding sampling, so it will not be disturbing or destructive to the original object. For example, we would have never take samples from the middle of the head/face. All sampling is taken from edges. Sampling should also be fully documented.

Through analysis, the intangible values of craftsmanship and skills can be revealed. Conservation methods help us prevent further deterioration of the material, and scientific analysis and other investigations together give us an insight in the life of the



オリジナルの文化遺産を損なったり、壊してしまったりすることはない。たとえば、私たちは、像の顔面や頭部の真ん中から試料を採取するようなことは決してしないものである。端部から試料採取することが多い。試料採取もまた、きちんと記録されておかねばならない。

科学分析を通じて、古代の職人についての無形的な価値と技能について明らかにすることができる。保存修復の手法を用いることにより、さらなる劣化、損傷を予防することができるのと同時に、分析化学的な調査を行うことで、ある時代における人々の生活を垣間見ることができるのである。材料科学的には、過去に関する全体像をつかみ、古代の人々がどのように製品を作ったのか理解するうえで不可欠な手法である。興味深いことに、古代に使用されていた技法の多くは時間の経過とともに生き残っており、現在でも世界のいたるところで、さまざまに変容した形態として残されている。現代の工学によって、日常のさまざまなモノの大量生産が可能であるけれども、過去に作られた個々のモノには、それを生産した人々の工芸技術が伝わっているのである。

本稿では、材料科学と保存科学がいかにかのことがらについて明らかにしうかを述べた。

- 古代文明と古代文明によって作られたものについてより理解できること
- 見る人を誤誘導することなく、古代の物質資料について正しく - 提示すること
- 腐食生成物は物質資料を覆ってしまっているかもしれないが、貴重な情報がその下に残されており、またそのモノの履歴の一部であること

つまり、美術史、発掘調査時のドキュメンテーション、発掘調査後のドキュメンテーション、技術的、科学的分析調査を組み合わせることによってのみ、古代の技術に関して完全に理解することが可能になるといえる。こういった調査の多くは、出土遺物の保存修復措置を行う際に実施するのが一番望ましい。保存修復処置中に調査を行うことにより、コンサヴァター（保存修復専門家）に古代の芸術作品や日常のさまざまなモノに含まれる驚くべき人類の無形の技能、その人類の遺産の全体像を明らかにする機会と責任を与えることができると言えるだろう。

#### 謝辞

本発表に際し、研究内容の公開を快諾してくれた同僚のエックマン博士とシャフィーク博士に感謝いたします。また、西アジア文明研究センターの皆さまには、本シンポジウムにご招待くださり、発表の機会をいただきましたこと感謝申し上げます。

people in a specific period. Material science is vital in completing the picture of the past and understanding how people worked. Interestingly, many ancient techniques survived over time and can be found in modified forms around the world. Although engineering allows mass industrial production of everyday objects, the individual objects from the past carry the craft of the people within them.

In this paper we want to show how materials science and conservation science work in tandem to

- better understand ancient civilisations and their achievements;
- present ancient objects without mis-guiding the observer;
- corrosion covers but also preserves evidence, and is part of the biography of an object.

Thus, only the combination of art history, excavation and post-excavation documentation and technical and scientific analysis allow a full reconstruction of ancient skills. Most of these investigations are best done during the conservation treatment of an object, giving conservators a unique opportunity and responsibility to reveal the full picture of our human heritage, including the amazing intangible skills that manifest themselves in ancient pieces of art, as well as everyday objects.

#### Acknowledgement

We are very grateful for the generosity of our colleagues Chr. Eckmann and S. Shafik in allowing us to present their work on this occasion, and for the organisers of the conference for their kind invitation for us to participate.





シンポジウム予稿集 西アジア文明学の創出 1: 今なぜ古代西アジア文明なのか？

平成 26 年 6 月 28 日 発行

編集：西アジア文明研究センター

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）2012-2016  
「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

〒 305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

筑波大学人文社会国際比較研究機構比較文明史部門 西アジア文明研究センター

電話：029-853-5441

E メール：rcwasia@hass.tsukuba.ac.jp

WEB：http://rcwasia.hass.tsukuba.ac.jp/kaken/

\* 本シンポジウムの開催は文部科学省科研費 24101001 の助成を受けたものです。

表紙写真：

楔形文字文書粘土板：紀元前 7 世紀、古拙文字粘土板：紀元前 3300-3100 年頃

テル・エル・ケルク出土石製印章と封泥：紀元前 6300 年頃（縮尺不同）

© 大英博物館



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）2012-2016：領域番号 1401  
「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―」

MEXT Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas 2012-2016  
Ancient West Asian Civilization as the Foundation of Modern Civilizations

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

