

イラノ＝アナトリアン植生帯における農耕以前の食糧 —タンゲ・シカン遺跡（イラン南部、後期旧石器時代）における ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属植物の木の実の出土—

丹野 研一*

Nuts as a Food Source Prior to Agriculture in the Irano-Anatolian Vegetation Zone: Finds of *Pistacia*, *Amygdalus* and *Celtis* sp. from Tang-e Sikan Site (Southern Iran, Late Paleolithic Period)

Ken-ichi TANNO

イラン南部の後期旧石器時代に属するタンゲ・シカン遺跡について、出土植物を明らかにした。ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属植物の木の実が多く出土した。ピスタチオ属とアーモンド属の木は、この地域に広がるイラノ＝アナトリアン植生帯の主要な構成樹種であるが、一般的にこの地域の後期旧石器時代はヨモギ類とアカザ科植物によるステップ植生とされていた。本研究により、ピスタチオ属とアーモンド属植物に代表されるイラノ＝アナトリアン植生帯が、過去の長期にわたりこの地域に存在していたことが強く示唆された。タンゲ・シカン遺跡にみられるイラノ＝アナトリアン植生帯における農耕以前の植物食糧が、ピスタチオ属、アーモンド属とエノキ属のような糖質や脂質に富む植物であったことは、後の初期農耕時代に炭水化物食であるムギ類へ移行できた一つの要因であると考えられる。

キーワード：出土植物、イラノ＝アナトリアン植生帯、ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属

Archaeobotanical seeds were excavated from Tang-e Sikan cave site (Late Paleolithic) in southern Iran. Wild pistachio and almond shells, and hackberry stones were identified from the remains. *Pistacia* and *Amygdalus* are the major components of the Irano-Anatolian vegetation, but the region was generally considered to be steppe populated by *Artemisia* and *Chenopodiaceae* during the Late Stone Age. Finds from Tang-e Sikan strongly suggest the continuous existence of the Irano-Anatolian vegetation zone. The presence of rich carbohydrates and lipid foods such as pistachios, almonds, and hackberry during the Late Paleolithic is considered to be one of the factors that allowed the shift to domestication of wheat and barley in the following Neolithic period.

Keywords: Excavated plant, Irano-Anatolian vegetation zone, Pistachio (*Pistacia* sp.), Almond (*Amygdalus* sp.), Hackberry (*Celtis* sp.)

1. 緒言

タンゲ・シカン (Tang-e Sikan) 遺跡は、イラン中南部のシーラーズから東へ約 90 km に位置しており、紀元前 29,000 年よりも古いとみられる後期旧石器時代の洞窟遺跡である (図 1、表 1)。筑波大学はイラン文化遺産工芸観光省研究所と合同でこの遺跡の発掘調査を 2011 年と 2012 年に行っている (常木ほか 2013)。アフリカを出た人類がユーラシアを東進する過程を明らかにしようとした。本稿は、2012 年に発掘されたタンゲ・シカン遺跡 A5-3 洞窟における植物利用を明らかにしようとするものである。

タンゲ・シカン遺跡の位置するアルサンジャン市付近は、現在の植生ではイラノ＝チュラニアン (Irano-Turanian) 植生帯のサブグループであるイラノ＝ア

ナトリアン (Irano-Anatolian) 植生帯に属している (図 2) (Zohary 1973)。まずここで西アジアの植生帯について説明する。

イラノ＝チュラニアン植生帯は、西はモロッコから東はモンゴル・中国にかけての広大な地域にまたがる乾燥地植生である。この東西に横断する広大な植生ベルトは、中生代ジュラ紀および白亜紀のテチス海の堆積に由来する。その後の大陸移動によってユーラシア大陸にアフリカ大陸とインド亜大陸が衝突したことで陸地化したのがイラノ＝チュラニアン植生帯の西部、特に西アジアであり、他方、東部は押し上げられたユーラシア大陸の内陸部が乾燥地化して形成された寒冷乾燥地である。イラノ＝チュラニアン植生帯は、さらに 5 つのサブグループ植生帯に区分されており、西

* 龍谷大学文学部

Faculty of Letters, Ryukoku University

西アジア考古学 第 24 号 2023 年 15-26 頁 © 日本西アジア考古学会



図1 タンゲ・シカン A5-3 洞窟遺跡

表1 タンゲ・シカン遺跡の放射性炭素年代

層位	cal. BC	測定数
1	現代	2
2	29,200-29,130	5
3	27,520-27,189	1
	43,000<	1*
4-7	43,000<	3*

年代値は常木ほか（2013）による。

* 3 層の 1 検体と 4 層以下は、AMS 測定限界を超えている。

から順にモーリタニアン・ステップ（Mauritanian steppe）植生、メソポタミア植生、イラノ＝アナトリアン植生、メディオ・アジアティック（Medio-Asiatic）植生、セントロ・アジアティック（Centro-Asiatic）植生と呼ばれている。初期農耕など西アジア考古学で重要なのは、メソポタミア植生帯とイラノ＝アナトリアン植生帯、および地中海植生帯である。地中海植生帯は、テチス海が陸封されずに内海として残った地中海に影響される海岸性の植生であり、イラノ＝チュラニアン植生帯とは異なる植生帯とされている。

西アジアにおける初期農耕の研究は、南レヴァントと北レヴァントに区分して論じられることが多かったが、近年はチグリス川中流域やその近隣の発掘調査が進んでいる（Fuller et al. 2014; Maeda et al. 2016）。南レヴァントとユーフラテス川沿いの北レヴァントの遺跡は、イラノ＝チュラニアン植生帯のサブグループであるメソポタミア植生帯に属している。さらに、チグリス川中流域の遺跡群に目を向けると、こちらはイラノ＝アナトリアン植生帯とメソポタミア植生帯が複雑に交錯する場所になっていることが指摘できる。農耕以前の時代から初期農耕時代にかけての食糧と植生帯との関係を、本稿では再考したい。

タンゲ・シカン遺跡は、チグリス川中流域の遺跡群と同じくイラノ＝アナトリアン植生帯に含まれているが、初期農耕遺跡の主要な分布域であるいわゆる肥沃な三日月地帯からは外れた東部に位置していることになる。タンゲ・シカン遺跡の出土植物を明らかにする



図2 西アジアの植生帯。イラノ＝チュラニアン植生帯はモロッコから中国まで続いており、5つのサブグループに分けられる。西アジア地方ではイラノ＝アナトリアン植生帯とメソポタミア植生帯の2つのサブグループがみられる。

ことで、初期農耕の発生に関して、俯瞰的視点からの新たな解釈ができる可能性がある。

2. 植物遺存体のサンプリング方法

2012年に行われたタンゲ・シカン遺跡の発掘調査により、堆積物サンプルが採取された（表2）。タンゲ・シカン遺跡 A5-3 洞窟はその岩峰の西に向いた洞窟であり、テラス部の調査から約 20 袋の堆積物サンプルが回収された。2012 年夏に、このうち 11 サンプルを現地でフローテーションし、また 1 サンプルについては堆積物サンプルから直接ハンドピックアップした。フローテーションは一般的なドラム缶では大量の水が必要になるので、半分の容量に切断したタンクを設計し、ポンプで循環させて行った。堆積物は灰色のパウダー状であり、シリアやトルコの農耕遺跡のような肥沃な堆積物ではなく、土の分離はやや難しかった。そこでまず、手で拾える炭化物を収集し、残りをフローテーションした。1 mm メッシュの篩で回収した炭化物を現地でゆっくり乾燥させ、日本に持ち帰り、実体顕微鏡で同定を行った¹⁾。

3. 植生調査

遺跡から出土した植物の調査に先立って、現地の植生の概容を観察した（図3）。まず、タンゲ・シカン遺跡の位置するクーエ・カレス山塊の北側にあるシカン渓谷にて植生を調べた。10 a（32 m×32 m 弱）程度に生える植物群落の植被率を遠観で記録した。次に、発掘の拠点としていたアルサンジャン市の西部の

表2 タンゲ・シカン遺跡における植物調査用サンプリング

サンプル番号	層	Basket No.	サンプリング地点	発掘日	土量 (L)	炭化物量 (ml)**
1	2 (NewLayer 6, 6')	14	B-3-a	20120802	8.5	未調査
2	2 (Lower)	4	Northwest Corner	20120303	19	164
3	4	9		20120306	10	15
4	4	9	Hearth 1	20120306	1.5	12.5
5	4	9	Hearth 2	20120306	2	(微量)
6	4	9	Hearth 3	20120306	4	54
7	4	9	Hearth 5	20120306	0.5	(微量)
8	6	20		20120312	4	(微量)
9*	mult.	9-1~13 (13小袋)	mult.	20120728-0818	—	—
10	2 (upper)	4	Tr.2, Northwest corner	20120303	22	214
11	7	47	East, A5-3 B-3-a, b, c	20120818	9	(微量)
12	7	51-1, 2 (2小袋)	Str.3, A5-3 B-3-c	20120820	14	未調査

*サンプル9番の詳細は結果表に示した。

**炭化物量は多量の土粒子に含まれた状態。記載の1/10以下が純粋な炭化物量とみられる。

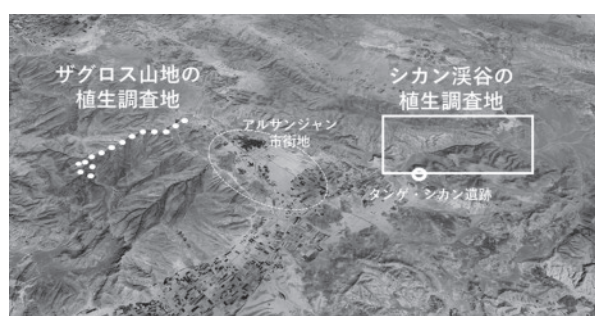


図3 アルサンジャン周辺における植生調査地点。山地の立体感が出るように若干角度をつけた画像にしてある。



図5 ピスタチオ属植物 *Pistacia atlantica* var. *kurdica* (= *P. eurycarpa*)

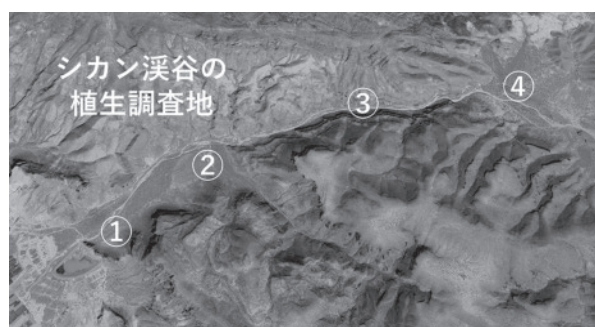


図4 シカン渓谷を拡大した植生調査地点

ザグロス山地において、ワジ沿いを中心に出現する植物を観察した。植生調査は8月下旬に行ったが、両地点ともヒツジとヤギの放牧のために草本植物はほとんど残っていなかった。従って木本植物を中心に観察を行った。なお、現地の農業としては、冬作物の小麦・大麦と豆類、夏は灌漑によりトマト、トウモロコシ、牧草として的大麦とアルファルファなどが栽培されていた。その他、ザクロなどの果樹類と、南部の塩湖岸にはやや稀にデーツが栽培されていた。

(1) シカン渓谷の植生

シカン渓谷はワジであり、アルサンジャン側の標高

1700 m 付近から上流に向かって東進して植生を観察した(図4)。その入り口にあたる調査地点①では、ピスタチオ属植物(*Pistacia atlantica* var. *kurdica* = *P. eurycarpa*)が約50%の植被をみせ(図5)、アカザ科植物の灌木2種で約40%、アーモンド属植物(葉のある一般的なタイプ)が約5%ほど生えていた。調査地点②は渓谷が最も広がっている場所で、クーエ・カレス山塊からのワジが合流する地点であった。ここではアーモンド属植物が約50%、ピスタチオ属植物が約20%、カエデ属植物が約10%が見られ、その他としてアカザ科植物、ジンチョウゲ属植物(*Daphne mucronate* = *D. angustifolia*)が少数生えていた。なお、アーモンド属植物は約30%ほどが有葉種で、約20%ほどが乾燥適応した夏季落葉型の *Amygdalus arabica* であった(図6、図7)。調査地点③は渓谷の狭まった場所で、北向きの崖下がやや湿っていると思われたが、やはり乾燥しており、ピスタチオ属植物が約50%、カエデ属植物が約40%、ジンチョウゲ属植物が約5%ほど見られた。ここではキク科(*Achillea* 属とみられる)の草本植物が少々見られた。調査地点④は渓谷上部の平地からの扇状地であり、アーモンド属植物が約45%(有葉種30%、



図6 アーモンド属植物 *Amygdalus arabica*



図7 夏季落葉する *Amygdalus arabica*

A. arabica 15%)、ピスタチオ属植物が約40%、カエデ属植物が約5%生えていた。

以上のように、シカン渓谷の樹種は数えられる程度で多様性は乏しかった。ピスタチオ (*P. atlantica*) は樹高が約8mで幹径が約30cm以上のものが多数見られた。樹脂(やに)が様々な用途で利用される種であるが、ここでは樹液採集がされた形跡は見られず、自然に生育していることが明らかであった。ピスタチオは大きくて幅広の葉および横幅が広い実が特徴的である *P. a. var. kurdica* 亜種が多くみられたが、通常種である *P. atlantica* もかなりの頻度で混在していた。アーモンドはイランでは15種以上が分布しており、詳細な同定は困難であるが、夏季落葉性の *A. arabica* およびもう1種の2種で構成されているようだった。通常型である有葉種は、その葉のために、放牧されるヒツジ・ヤギの食害を受けており、樹高が腰下ほどしかない個体が大多数であった。一方、落葉種 *A. arabica* は夏季の乾燥化にともなって落葉し、食害を免れており、樹高3-4mになっていた。アーモンドの実はずでに多くが落下していたが、残っていたものを口してみると、苦みの強いものと弱いものが様々にあった²⁾。調査はシカン渓谷の道路沿いをもっぱら調べたが、クーエ・カレス山塊に登るワジを双眼鏡で見渡したところ、ほぼ同様とみられる植生が広がっていた。



図8 アルサンジャン西部のザグロス山地における *Pistacia* - *Amygdalus* steppe forest

(2) アルサンジャン市街西部のザグロス山地の植生

アルサンジャンの北市街を出て、ワジ沿いに約6kmザグロス山地に入り、樹種を観察した。調査地の入り口付近の平地では *A. arabica* が優先していた。山地に入るとピスタチオ属植物 (*P. a. var. kurdica*)、アーモンド属植物(シカン渓谷と同じ2種)およびカエデ属植物がおおよそ同率で生えていた。多少の差はあるが、ワジ底の道中はほぼこの比率であった。時折3-5mほどのイチジク属植物と腰下ほどのジンチョウゲ属植物 (*D. mucronate*) が散見された。斜面ではカエデがやや減っていたが、変化は少なく枯れたイネ科その他の草本植物が低密度で散見された。オークの木(ナラ・カシなど *Quercus* 属の木)はまったく見られなかった。下草と若木が少なかったが、途中でヒツジとヤギを連れた放牧と2組すれ違うなど、放牧が原因とみられる。著者がこれまでに見たトルコ東部やイラクのザグロス山地に比べると、ナラやクロウメモドキ属 (*Rhamnus*) などが見られないなどの点で樹種に関しては単調ではあったが、典型的なイラン=アナトリアン植生帯の *Pistacia* - *Amygdalus* steppe forest であった(図8)。

4. 結果

タンゲ・シカン遺跡から出土した植物遺存体の数は7000点を超え、後期旧石器時代としては多量であった(表3、表4)。出土植物の大多数はピスタチオとアーモンドの実の殻片だった。またエノキの実の石核片も多く見られた。

ピスタチオは現場でハンドピックアップされたNo. 9を除くとどのサンプルからも出土しており、合計数で6438片であった。ピスタチオの種類は現在流通しているような *P. vera* 種や殻の薄い *P. terebinthus* 種ではなく、現地で自生がみられる殻の厚い野生種 *P. atlantica* 種であった(図9)。現地には *P. atlantica* 種の変種 *var. kurdica* 亜種が一定の分布をみせてお

表3 タンゲ・シカン遺跡から出土した植物

出土植物（学名）	（和名）	（総計）	7 層	6 層	4 層	4 層	4 層	4 層	4 層	2 層下部	2 層上部	複数層
サンプル番号			No. 11	No. 8	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 2	No. 10	No. 9
土量（L）			9.0	4.0	10.0	1.5	2.0	4.0	0.5	19.0	22.0	—
<i>Pistacia</i> sp.	ピスタチオ属	6438	9	13	964	214	838	3329	266	346	459	
<i>Amygdalus</i> sp.	アーモンド属	485		6	69		34	167	27	87	95	
cf. <i>Amygdalus</i> sp.		113 cf.							8	33	72	
<i>Celtis</i> sp.	エノキ属	179	11	2				4	2	25	41	94
cf. <i>Celtis</i> sp.		9 cf.				1				2	6	
<i>Crataegus</i> sp.	サンザシ属	6		6								
<i>Silene</i> sp.	マンテマ属 （ナデシコ科）	2								1	1	
<i>Sagina</i> sp.	ツメクサ属 （ナデシコ科）	1								1		
Caryophyllaceae	ナデシコ科	2 cf.								2 cf.		
Boraginaceae	ムラサキ科	3 + 1cf.	1			1 cf.	2					
indetermine		6				3				1	1	1
mouse etc. drop	ネズミ等の糞	35		11			4		3	17		
合計		7280	21	38	1033	219	878	3500	306	515	675	95

水洗選別法で得られた炭化物を調査したが、No. 9 についてはハンドピッキングによる結果である。

表4 タンゲ・シカン遺跡から出土した植物（続き）（No. 9 サンプル）

No. 9	層	Bask.	サンプル名	発掘日	出土植物（すべてハンドピッキングによる）
9-1	4, 5	6	A5-3 B-3	20120728	Indet. (Compositae/Cucurbitaceae):1
9-2	6	26	A5-3 B-3-d	20120807	<i>Celtis</i> half:1
9-3	6, 6'	37	A5-3 B-3-a	20120812	<i>Celtis</i> half:3, frag.:1
9-4	—	39	—	—	<i>Celtis</i> half:1, frag.:1
9-5	6	42	A5-3 B-3-b	20120813	<i>Celtis</i> half:2, frag.:12
9-6	2	41	A5-3 B-3-a	20120814	<i>Celtis</i> half:1
9-7	6	41	A5-3 B-3-b	20120814	none (animal bone frag.)
9-8	6	41	A5-3 B-3-b	20120814	<i>Celtis</i> nearly whole:2, half:6, frag.:35
9-9	6	41	A5-3 B-3-b	20120814	<i>Celtis</i> half:5, frag.:2
9-10	6	43	A5-3 B-3-d	20120815	<i>Celtis</i> intact:1, half:4, frag.:4
9-11	6	44	A5-3 B-3-d	20120816	<i>Celtis</i> half:1, frag.:9
9-12	6	45	A5-3 B-3-b	20120816	<i>Celtis</i> intact:1
9-13	7	47	A5-3 B-3-a,b,d	20120818	<i>Celtis</i> intact:1, half:1

り、葉のつき方のほかに実の縦横比でも区別できるとされているが、出土したものに完全形の実ほぼなかったもので、亜種の判別はつかなかった。

アーモンドは No. 4、No. 11 およびハンドピッキングされた No. 9 を除いた全てのサンプルから検出された（図 10）。同定ポイントとなる殻孔や厚みが確認できるものは合計 485 片、決定的ではないが殻の質感からアーモンドとみられるものが 113 片であった。

エノキ属植物の石核は、完形 1 点を除いてすべて破片であり、合計 85 点であった（図 11）。No. 3 と No. 5 以外のサンプルで検出されたことから、エノキの実もよく利用されていたといえる。サンザシの種子が 6 片見つかった。サンザシはリングを小さくしたような果実で熟すと甘酸っぱい。果肉を食べたあととみられる硬い種子の殻が見つかった。なお、シカン渓谷の①地点の植生調査の際に、サンザシ属の木を 1 個体見かけている。

ピスタチオ、アーモンドおよびエノキといった木の

実が多数出土したが、その反面、ムギ類やマメ類といった農耕遺跡でよく出土する植物はまったく出土しなかった。本調査に限っては、ムギ・マメといった作物種だけでなく、イネ科とマメ科の植物が検出できなかった点が注目される。

その他の雑草種としては、ナデシコ科植物とムラサキ科植物が見られている。これらは踏みしめて硬化した土壌、とくに居住地の脇などによく生える植物といえる³⁾。不明種は非常に小さな種子とみられる 2 点、オオバコかアジュガまたはシソ科とみられる 1 点、キク科かうり科とみられる 1 点などが見られた。いずれも遺跡の解釈に影響するものではない。また木の実の殻片とみられる 1 点がみられた。これは表面の滑らかさからドングリの可能性があったので、ロンドン大学の標本と比較したが、厚みと曲面などがやや異なり結論は得られなかった。

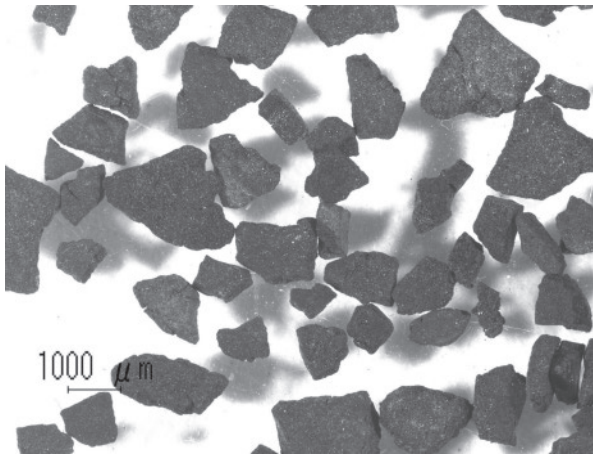


図9 タンゲ・シカン遺跡から出土したピスタチオ属植物の殻片

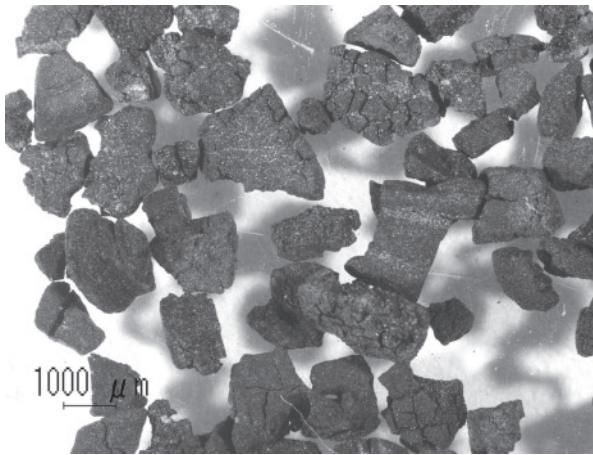


図10 タンゲ・シカン遺跡から出土したアーモンド属植物の殻片

5. 考察

(1) 南イランの過去の植生

タンゲ・シカン遺跡では、ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属の木の実が広範な層位にわたり多数出土した。これら木の実は後期旧石器時代の長い年月にわたって食用されていたといえる。ピスタチオ属とアーモンド属の木は現代のステップ植生に混交して生えており、*Pistacia-Amygdalus* steppe forest と呼ばれるイラノ＝アナトリアン植生帯の主要な構成樹種となっている (Zohary 1973)。タンゲ・シカン遺跡の出土結果から、後期旧石器時代の長期にわたり、ピスタチオ属とアーモンド属の木はこの地に生えていたと考えられる。

イラン西南部における先史時代の植生の研究例は、例えば S. リール (Riehl) ら (2012) も述べているように、ゼリバル (Zeribar) 湖の花粉分析 (van Zeist and Bottema 1991) が現在でも主要な情報源とされている。ゼリバル湖はイラクとの国境に近いイラン西

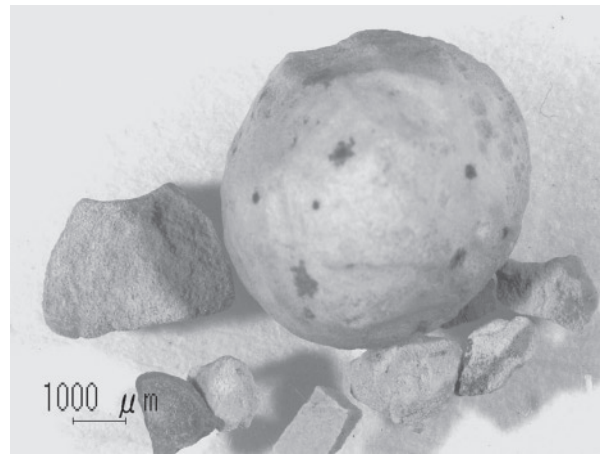


図11 タンゲ・シカン遺跡から出土したエノキ属植物の殻片

部に位置する。ここで検出された花粉分析の結果によると、20,000–18,000 BC (原図では 18,000–16,000 BP) のザーバー湖付近の植生は「ヨモギ属 (キク科) とアカザ科植物によるステップおよびステップ砂漠」と表記されている。さらに、「ここでは木は実質的に生えていない」 (van Zeist and Bottema 1991: 121) と、他の植物、とくに樹木が存在しないかのような解説が加えられている。このような花粉分析結果の記述のために、イラン南西部の後期旧石器から新石器初頭にはおそらく樹木が生えていなかったと一般的に認知されてきたのではなかろうか。

木はないと述べた他方で、W. ファン・ザイスト (van Zeist) と S. ボテマ (Bottema) は次のようにも述べている。「山地のステップ地域では、乾燥した風が防げるシェルターのような場所で、集まった (降雨の) 地表流を受けられる恵まれた場所なら、木が生えることができたかもしれない」 (van Zeist and Bottema 1991: 121)。この記述に該当するような場所は、ザグロス山地には無数にあるように思われる。相反することが述べられているようだが、つまり、花粉分析では明らかにできないことがあるわけである。

事実、アーモンド属植物の木は虫媒花であり、ヨモギ属のような風媒花よりも飛散する花粉量は格段に少ない。ピスタチオ属植物は風媒花ではあるが、作物種のピスタチオ (*P. vera*) については花粉の受粉不良によって著しく着果が減少することがしばしば起こる。花粉が風に乗って遠くまで飛散する植物であるとはやや考えにくい。また、花粉分析に適したサンプリング地点は湖沼であるので、乾燥寒冷地に生えるピスタチオ属やアーモンド属の花粉がはたしてどれほど検出できるかという疑問も生じる。

ピスタチオ属とアーモンド属植物は、イラノ＝アナトリアン植生帯の主要な構成樹種ではあるが、以上の

点から花粉分析では過小評価されることが指摘できる。なお、ファン・ザイストとボテマも花粉分析の限界は認識しており、「考古植物の情報がなかったことから、植生の再構築は困難をきたしていることが明白である」と述べている（van Zeist and Bottema 1991）⁴⁾。

ピスタチオ属とアーモンド属植物は、耐乾燥性、耐寒性、耐暑性のいずれも強い広域適応種である。M. ゴハリー（Zohary）は西アジアの各地を踏査し、“Geobotanical Foundations of the Middle East”に西アジア植生の全体像をまとめた（Zohary 1973）。この著作によると、*Pistacia* - *Amygdalus* 群落は、東北部ではトルクメニスタンからアフガニスタン東部まで、西北部ではコーカサス東部まで明確な分布がみられる⁵⁾。イラノ＝アナトリアン植生帯のトルコ領内では冬の寒さはマイナス 30℃程度であるが、イラン西南部はさらに厳しいという。にもかかわらず、ピスタチオ属植物は標高 2700 m のイランの峠で自生が確認されており、イラクでは標高 3000–3500 m に生えていたという記録も残されている（Zohary 1952）。このような耐寒性をふまえると、たとえ氷期の平均気温が現在より 6℃程度低かったとしても（Tierney et al. 2020）、ピスタチオ属とアーモンド属植物にとってはさほど致命的な温度差ではない。ゴハリーは、*Pistacia* steppe-forest については、過去と現在の分布いずれについてもまだ十分には解明されていないことを指摘しているが（Zohary 1973）⁶⁾、「過去」についても注目している点が興味深い。

タンゲ・シカン遺跡では、考古学の発掘によって、ピスタチオ殻破片 6438 点、アーモンド殻破片 485 点、エノキの実破片 85 点が発見された（表 3）。年代としては約 29,000 年前（2 層）、さらに 43,000 年前を超えており（4 層～）、とくにピスタチオ属とアーモンド属は現代にも自生しているので、この地域に長期にわたり自生してきたと考えられる。イラノ＝アナトリアン植生帯のピスタチオ属とアーモンド属を主体とした過去の植生に関しては、考古学分野からのアプローチによる今後の全容解明が必要といえる。

(2) タンゲ・シカン遺跡で出土したエノキ属の実

タンゲ・シカン遺跡の出土植物からは、少なくとも、当時も現代と同様にイラノ＝アナトリアン植生であったことが上記のように結論できる。とはいえ、現代の現地の植生とはやや異なる点も指摘できる。タンゲ・シカン遺跡の出土植物にはエノキ属植物が存在していたが、現在の現地植生を本研究で観察したところでは、エノキは生えていなかった。この木は鳥がその実を食べて糞として拡散するので、もし適した生育環

境があって、ヒツジ・ヤギの食害が過度でなければ、ありふれて生える木である。

例えばアナトリアのハッサンケイフ・ホユック（Hasankeyf Höyük）遺跡背後の山地では、乾燥した斜面には *Celtis tournefortii* が、ワジ底には *C. glabrata* が明瞭に住み分けて分布している。アルサンジャンの植生調査地は、ザグロス山地もシカン渓谷も、著者がこれまで歩いた西アジアの中では植被がよく残されていた。しかし、エノキの上記 2 種が自生していそうな場所を注意して探してみたものの、見かけられなかった。ただし、滞在したホテルの給水塔の脇にはエノキが 2 本あったので、気温の影響ではなく、乾燥気候のために自生できないと考えられる⁷⁾。なお、このエノキ 2 本は食害がひどく、背丈ほどで種の判別はつかなかった。“Flora of Iran”によると、イランにはエノキの *C. caucasica* が分布しており、アルサンジャンに近い所では、シーラーズからエスファハン方向へ 100 km の地点で標本が採取されている。*C. caucasica* はコーカサス地方にも分布する北方適応型のエノキであり、河川沿いに比較的多く生える。トルコにある *C. tournefortii* や *C. glabrata* が生えていないことは、アルサンジャン付近は、*C. tournefortii* も生えないほど乾燥しており、かつ *C. glabrata* も生えないほど寒冷であると言えそうである。またもしタンゲ・シカン遺跡のエノキが *C. caucasica* なら、寒冷であっても土壌水分は多かったと推測される。

遺跡出土のエノキに話を戻すと、タンゲ・シカン遺跡で出土したエノキについては、種レベルの同定は残念ながらまだできていない。M. E. キスレフ（Kislev）は、エノキ属植物は果肉を取り除いた種子（石核）で種レベルの同定ができるとしている（Kislev and Simchoni 2011）。エノキの石核すなわち実の殻には表面に凹凸が見られるが、*C. glabrata* では石核が 2 つの半球に割れる縁にあたる部位で盛り上がりが見られるのに対して、*C. tournefortii* ではさらに 1/4 球の中心線も発達することで十字型に盛り上がることで、*C. caucasica* はこれらの発達がやや不明瞭であることを指摘している。遺跡から出土するエノキ属の石核は一般的に摩滅しているので（図 11）、*C. caucasica*（および前 2 者の摩滅石核）の同定は難しいように思われる。将来的に、*C. caucasica* の実の標本が収集できればこの点は明らかにできるかもしれない。なお、各地のハーバリウム（植物標本庫）に収集されているエノキの標本は、押し葉標本であり、果肉を除去した石核がみられることはほぼなく、現地での更なる植物調査が必要不可欠といえる。

(3) イラノ＝チュラニアン植生帯と農耕起源との関係性、とくにメソポタミア植生帯サブグループについて

肥沃な三日月地帯は、植生を大別すると地中海沿岸植生帯とイラノ＝チュラニアン植生帯にまず分けられる。そしてイラノ＝チュラニアン植生帯は、さらに2つのサブグループに区分され、それぞれメソポタミア植生帯とイラノ＝アナトリアン植生帯と呼ばれている。つまり肥沃な三日月地帯は、細かく分けると3つの植生帯に区分できる。

地中海沿岸植生帯は、その名の通り地中海沿岸に広がる植生帯であり、西アジアではレヴァントのアンチレバノン山脈からアレppoを通るラインがおおよそその東の境界である。ここでは、降雨が乏しくなる夏季に植物が生育を停止する (Zohary 1973)。冬季は比較的温暖なので、植物は生育を続けることができる。これとは対照的に、イラノ＝チュラニアン植生帯は基本的に内陸性の気候であることから、夏季の乾燥に加えて、寒さの厳しい冬季にも、植物は生育を停止する。イラノ＝チュラニアン植生帯に属するサブグループのイラノ＝アナトリアン植生帯では、この年に2回の生長停止の傾向がとりわけ顕著にみられる。その点で、植物をイラノ＝アナトリアン植生帯で育てること、とりわけ農耕を開始することには、非常に高い障壁があると想像される。

その一方、イラノ＝チュラニアン植生帯の中でも、メソポタミア植生帯と呼ばれるサブグループ地域は、地中海沿岸植生との間に位置しており、気候的に中間的な性格をもっている。このサブグループでは、冬季の植物の生育停止が曖昧であり、実際に、ムギ類ほか多くの植物は速度を落としつつも成長を続けることができる⁸⁾。なお、メソポタミア植生帯は、冬季の生育停止が曖昧であることから、このサブグループの存在自体を認めない研究者もあり、地中海沿岸植生帯に組み込むべきという考え方もある (Zohary 1973: 88-90)。

図12はPPNA期の幾つかの主要遺跡を植生帯上にプロットしたものである。PPNA遺跡の多くは、この図のようにメソポタミア植生の外周部およびメソポタミア植生に近いイラノ＝アナトリアン植生の場所に多くが位置していることがわかる。チグリス川中流域ディヤルバクル周辺は盆地状の地形で雨雲が流入しにくく、イラノ＝アナトリアン植生サブグループの中であってここだけメソポタミア植生サブグループに区分けされていることは興味深い (Zohary 1973)⁹⁾。チャヨニュ (Çayönü) 遺跡とこの盆地の東端に位置するキョルティック (Körtik) 遺跡およびハラン・チェミ (Halan Çemi) 遺跡が、この飛び地となっているメソポタミア植生帯に属するとみられる。これらの遺跡のさらに東に位置するハッサンケイフ・ホユック遺跡

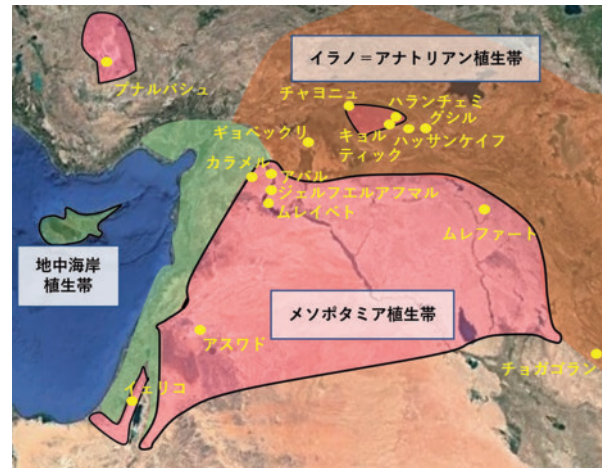


図12 植生帯とPPNA期の遺跡分布

とグシル・ホユック (Gusir Höyük) 遺跡はイラノ＝アナトリアン植生帯にはなるが、メソポタミア植生の飛び地に非常に近接しており、同じチグリス川沿いであることが指摘できる。もう一つのメソポタミア植生帯が飛び地として存在している場所が、ユーロ＝シベリアン (Euro-Siberian) 植生帯が基本的に広がっている中央アナトリア高原にあるが、そこにはプナルバシュ (Pınarbaşı) 遺跡がある。さらに、死海西岸周辺もメソポタミア植生帯が延びているが、そこにはイエリコ (Jericho) 遺跡がある。このようにメソポタミア植生帯の外周部およびそれに隣接する地域で、PPNA遺跡の多くが立地していることは注目に値する。

メソポタミア植生帯の境界線にPPNA遺跡が集中する理由は様々に考えられるが、夏季の年1回だけの植物の生育停止という植生面に着目すると、ムギ類や多くの豆類の生育ステージ (作型) がこの気候条件とよく一致していることがあげられる。夏季に生育停止する一年生植物は、生育停止中は「種子」の形態をとる。その種子そのものを食糧とする人間にとっては、定まった季節に種子という貯蔵形態になることは好都合である。もう1点のメリットをあげるとするならば、食用植物だけでなく、植生を構成する植物全体が生育停止するので、栽培する場所すなわち農地を準備しやすかったことが指摘できる。木が生えていたり、草が生育して覆い茂る場所では、麦・豆など特定の植物だけを育てるのは難しい。メソポタミア植生帯の外縁部であれば、夏季に草が枯れてリセットされるので、作物の生育を妨げるような雑草だけを片付けておいて、(土は耕そうが不耕起であろうが) ともかく麦・豆の種子を播いておけば適期の降雨によってそれらは生育する。メソポタミア植生帯は、作物種だけを守り育てて、雑草を排除しやすい植生だったと言える。この点は翌年もまた栽培を続けるか、雑草のため

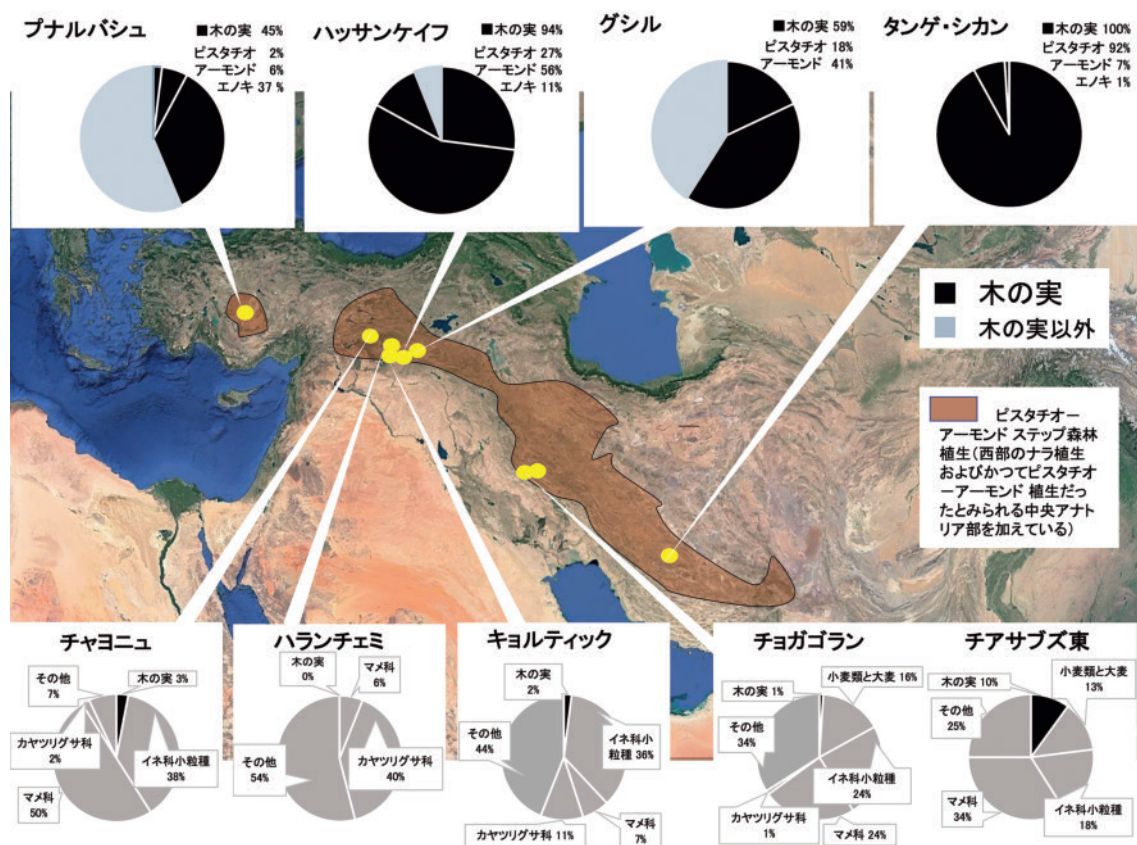


図 13 イラノ＝アナトリアン植生帯に近接または属している PPNA 期遺跡から出土する木の果（ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属植物）の比率。Savard et al. 2006; Riehl et al. 2012; Fairbairn et al. 2014; Kabukcu et al. 2021 を基に作図。ハッサンケイフ・ホユック遺跡は著者の未発表データによる。

に諦めるか、という判断に大きく左右しうる。

初期農耕遺跡が列をなすのが「肥沃な三日月地帯」であるが、その成立要因は、植生帯という視点に立つとある程度整理できるかもしれない。肥沃な三日月の北部は、イラノ＝アナトリアン植生による年 2 回の植物生育停止という制約によって北からの圧迫を受けている。つまり、それより北方の寒冷地までは、ムギ類は進出することができなかった。肥沃な三日月の西部、すなわち南北レヴァント地方は、メソポタミア植生帯によりムギ類利用は容易であったが、アンチレバノン山脈以東の厳しい乾燥によって東から圧迫されて、南北の細い回廊状になっている。このような植生による制約がはたらいた結果、三日月型の分布として遺跡が集約されたとみることができる。勿論、たとえば交易路など、ほかにも様々な要因があったと考えられるが、植生と生業の関係はとくに初期農耕時代には過小評価してはいけない。

(4) イラノ＝アナトリアン植生帯とメソポタミア植生帯の PPNA 遺跡における出土植物

肥沃な三日月地帯の北部すなわち南東アナトリアでは、イラノ＝アナトリアン植生帯とメソポタミア植生

帯が隣接していることを先に述べた。二つの植生帯では、遺跡からの出土植物に違いがあるのだろうか。

図 13 にイラノ＝アナトリアン植生帯とメソポタミア植生帯が隣接する地域における PPNA 期遺跡について、出土した木の果（ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属）の割合を示した¹⁰⁾。木の果のデータは実数に基づくものであるので、殻が細かく砕けていればその分の出土数が増加することになる。したがって過大評価されたデータであることは留意しなければならないが、数自体はさておき、木の果の出土傾向は図のようにイラノ＝アナトリアン植生帯の遺跡が多い。チグリス川中流域でみると、イラノ＝アナトリアン植生帯に属するハッサンケイフ・ホユック遺跡とグシル・ホユック遺跡は木の果の出土がそれぞれ 94% および 59% と多く、メソポタミア植生の飛び地に位置するキョルティック遺跡、ハランチェミ遺跡とチャヨニウ遺跡では出土がほとんどみられない。肥沃な三日月の東部でも、イラノ＝アナトリアン植生のより内部に位置するチア・サブズ (Chia Sabz) 遺跡のほうが、メソポタミア植生に近いチョゴラン (Chogha Golan) 遺跡よりも木の果の出土が多い。以上のように、イラノ＝アナトリアン植生帯の遺跡では、木の果

の利用が顕著にみられることを指摘できる。

中央アナトリアのプナルバシュ遺跡からは、エノキの実がとくに多いが、ピスタチオ、アーモンドを加えて木の実の合計が45%と多く出土している¹¹⁾。ここは現在メソポタミア植生帯に組み込まれているが、この地の植生は過放牧のために、ほとんど木が残っていないという (Zohary 1973; Fairbairn et al. 2014)。ゾハリーの植生図が作成された当時にすでに *Pistacia steppe-forest* が失われていたことと (Zohary 1973)、その後のプナルバシュ遺跡の発掘でピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属が出土しその他の植物が少ないという状況を考えると、この地域は少なくとも PPNA 期にはイラノ＝アナトリアン植生帯であったと考えられ、また現代の植生も再考の余地がある。

イラノ＝アナトリアン植生帯の PPNA 遺跡で木の実が多産するのに対して、メソポタミア植生帯の PPNA 遺跡では、総じて草本植物に依存する傾向がある。ムギ類が生育できる南北レヴァントでは、草本植物でもとくにムギ類の出土が顕著となる。たとえばジェルフ・エル・アハマル (Jerf el Ahmar) 遺跡、アバル (Abr) 遺跡、アスワド (Aswad) 遺跡、イエリコ遺跡などがそのような遺跡である (出土植物は Fuller et al. 2014、丹野 2014 など参照されたい)。

肥沃な三日月北部では PPNA 期のムギ類の出土はごく限られており、その一方で、キョルティック遺跡のような多様なイネ科植物やその他植物 (Riehl et al. 2012)、ハランチェミ遺跡のようなシークラブラッシュ (カヤツリグサ科) (Savard et al. 2006) など、ムギ類を伴わない草本植物の多産が特徴的といえる。とくにキョルティック遺跡では樹種同定も行われており、ピスタチオ属植物とアーモンド属植物が炭化材としては検出されているにもかかわらず、木の実としてはごく少量しか出土していないことは不思議とも思われる。

PPNA 期には、南北レヴァントではすでにムギ農耕が開始されていた。一方で、肥沃な三日月北部では、利用されていた植物の種類は、植生の影響を色濃く反映している。同じメソポタミア植生帯に属しているといっても、北部ではおそらく農耕技術が未発達だったために、たとえばシークラブラッシュのような季節的な制約をさほど受けにくい植物を食糧調達のパートリイに含めた。それより東のイラノ＝アナトリアン植生帯では、植生による出土植物への影響はさらに明瞭になり、ピスタチオ属やアーモンド属、エノキ属植物といった木の実への依存が顕著に反映されている。PPNA 期は、定住性が高まった時代である。それぞれの遺跡における食糧調達は重要課題であったと

みられ、在地の植物資源を最大限に利用していた様子が見えてくる。

(5) イラノ＝アナトリアン植生帯の木の実の利用から、メソポタミア植生帯のムギ類の利用へ

ムギ類は貯蔵や栽培増殖が容易で、たくさん食べても毒性がない。他方、ピスタチオ属の *P. atlantica* は、市販流通している *P. vera* と比べてもかなり小さくて、殻も閉じているので割にくく食べにくい。野生種のアーモンドはアミグダリンという成分が含まれており、大量に食べることはできない¹²⁾。また、木の実には一般的に成り年と裏年があるので、ピスタチオ属植物とアーモンド属植物はその傾向がそれほど顕著でないとはいえ、安定的な食糧とはやや言い難い。とくにエノキ属植物の実には少々の渋みがあるので、熟すのを待っていると、鳥に先に食べられてしまう。ムギ類のような一年生草本は、種子を播いて、雑草を取り除けば一定量の収穫は見込める。ムギ類が育つ場所なのであれば、木の実よりもムギ類のほうが定住生活者にとっては頼もしい。チグリス川中流域においても、EPPNB 期になるとグシル・ホユック遺跡でムギ類が出土するようになる。西アジア全体として PPNA 期から PPNB 期へと時代が進むにつれ、ムギ類へのシフトと依存性が高まったことはよく知られる (Fuller et al. 2014; 丹野 2014 など)。

PPNA 期以降のムギ類の重要性はもはや明白であるが、このような状況の中で、タンゲ・シカン遺跡において、ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属の実が、後期旧石器時代の長期にわたって出土したことは、示唆に富む。ムギ類はメソポタミア植生帯の遺跡でよく出土することを述べたが、メソポタミア植生帯はあくまで「中間的」な植生であり、過去の寒冷期にはイラノ＝アナトリアン植生であった可能性が高い。事実、シリア北東部のジャバル・アブド・アルアジズ (Jabal Abd al-Aziz) 山地では *Pistacia - Amygdalus steppe forest* が見られ、パルミラ北部のアブ・ルジマイン (Abu Rujmayn) 山地では *P. atlantica* の広大な疎林が今でも存在している。ピスタチオとアーモンドの実には脂質に富んでおり、エノキの実には糖質を含んでおり甘い。エノキの実には現代において食用されることはほぼないが、果肉部分の糖含有量は 53.4% (Ota et al. 2017)、ときに 81.5% にもものぼる (Herrera 1987)¹³⁾。これら 3 種の木の実には単純に嗜好性食糧という以上に高エネルギー食糧であり、イラノ＝アナトリアン植生帯におけるこれらの木の実を昔から食べ慣れていた人々が、同様に高エネルギー系であるムギ類農耕に移行したことは必然の流れだったように思われる。

6. まとめ

本研究ではイラン中南部タンゲ・シカン遺跡という後期旧石器時代の出土植物を明らかにした。ピスタチオ属植物とアーモンド属植物、エノキ属植物という木の果が長期にわたり利用された事実が判明した。これらの植物はイラノ＝アナトリアン植生帯の代表的な樹種であり¹⁴⁾、寒冷だったとされる後期旧石器時代においても、現代と大きく変わらない植生が存在していたことを指摘できる。過去の植生はこれまで花粉分析が中心であったために、地域的な植生については不明な点が多かった。本研究はイラノ＝アナトリアン植生の過去の変遷と、人類の植物利用の歴史解明に貢献するものである。

これまで植生帯と出土植物の関係を示して農耕起源を論じた研究例は、あまりなかったように思われる。本稿はタンゲ・シカン遺跡という後期旧石器時代の出土植物を明らかにしたが、それは一見、農耕起源とはかけ離れた資料と思われるかもしれない。しかし、農耕の技術が発展定着するまでは、植物の生育は気候や土壌などの環境条件に現代以上に左右される。遺跡の植物が野生種や半栽培であればなおさら、出土植物には植生要素が直接的に反映されることになる。タンゲ・シカン遺跡という農耕の影響を完全に排除できる植物資料が調査できたことによって、農耕起源における植生の影響を本稿で浮き彫りにすることができたと考える。

謝辞

筑波大学人文社会系の常木晃名誉教授には現地調査で全面的にご協力をいただいた。山口大学農学部益田理希氏にはフローテーションと一部の資料のソーティングを手伝っていただいた。ロンドン大学の G. ヒルマン (Hillman) 博士他が収集した標本を閲覧した際に D. Q. フラー (Fuller) 教授、S. カレッジ (Colledge) 博士、前田修筑波大学准教授にご協力をいただいた。2名の査読者に御礼申し上げます。この研究は科研費 18H05444、21H00598、20K20720、18KK0173、18H00735 の支援を受けている。

註

- 1) なお、この年にフローテーションできなかった堆積物サンプルは現地ホテルに保管されたが、翌年以降の発掘調査はイラン側から打ち切りとなり無期保存となっている。
- 2) 野生アーモンドは多量に食べると危険な有毒植物とも言われるが、少量であればとりたてて問題はない。
- 3) *Sagina* 属 (ナデシコ科) は現生種子の可能性もある。
- 4) ただし、これは完新世初期の植生復元の箇所です。述べている。しかし、更新世についても同様といえる。
- 5) イラン北部ではピスタチオアーモンド群落に加えて、低木針葉樹のネズ属 (*Juniperus*) および様々な樹種が加わるため、植生群落名としては *Juniperus polycarpus* steppe-forest と別名で呼ばれている。植生図を見るときに注意が必要である。
- 6) “As to the *Pistacia* steppe-forest more data are needed for a better knowledge of (past and present)

distribution, composition and ecology of this fragmentary vegetation type in addition to the new findings of *Pistacia* in the scattered ranges and peaks of the Central Plateau and Makran Mountains.”, p.197

- 7) 種子を運ぶ鳥がいない可能性もある。
- 8) メソポタミア植生帯では、植物の生育停止は夏季の 1 回で済む。生育停止するのは、イラノ＝アナトリアンでもメソポタミア植生帯でも一年生草本（これは多くの種子作物を含む）であり、果樹類は地下の湿り気を利用することで、葉の生長こそみられないものの、果実はゆっくり生長を続ける。
- 9) Zohary (1973) の第 1 巻末の植生図「Geobotanical outline map of the Middle East」を参照。
- 10) 本図ではピスタチオアーモンド群落にナラ属 (*Quercus* 属つまり落葉性オーク) 群落を融合して表示している。これはナラ属が新石器時代以降に人の影響も得ながら分布域を侵入拡大したとみられることを踏まえている (Asouti and Kabukcu 2014)。
- 11) プナルバシュ遺跡では多量のムラサキ科植物の種子が出土しているが、ムラサキ科植物の種子は昆虫のアリが好んで土中に引き込むこと、またこの種子は炭化せずミネラル化するために年代測定も困難であることから、異なる時代の貫入が懸念されるので、集計から除外してある。
- 12) アミグダリン自体は無毒であり、様々な植物に含まれてその芳香のために食品としてもよく利用される。しかし、大量に摂取すると体内で分解しきれずに青酸の毒が生じる。アーモンドの栽培種はこの含有量が低いので通常、問題は生じないが、野生種では含有量の多い個体から少ない個体まで変異の幅があるので、食べる量には注意を要する。
- 13) 地中海沿岸に多い *C. australis* 種の風乾種子による。ルテイン、βカロテン、ゼアキサンチン、トコフェロールなどのビタミン A および E を含有していることから、眼に良く、優れた抗酸化作用から皮膚や血管の代謝によいことも指摘できる (Ota et al. 2017)。
- 14) ピスタチオ属、アーモンド属、エノキ属植物は、メソポタミア植生帯でも山地には分布している (Zohary 1973: 168-169 など)。

参考文献

- Asouti, E. and C. Kabukcu 2014 Holocene Semi-arid Oak Woodlands in the Irano-Anatolian Region of Southwest Asia: Natural or Anthropogenic? *Quaternary Science Reviews* 90: 158-182.
- Fairbairn, A. S., E. Jenkins, D. Baird and G. Jacobsen 2014 9th Millennium Plant Subsistence in the Central Anatolian Highlands: New Evidence from Pinarbasi, Karaman Province, Central Anatolia. *Journal of Archaeological Science* 41: 801-812.
- Fuller, D. Q., T. Denham, M. Arroyo-Kalin and M. D. Purugganan 2014 Convergent Evolution and Parallelism in Plant Domestication Revealed by an Expanding Archaeological Record. *The Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(17): 6147-6152.
- Herrera, C. M. 1987 Vertebrate-dispersed Plants of the Iberian Peninsula: A Study of Fruit Characteristics. *Ecological Monographs* 57(4): 305-331.
- Kabukcu, C., E. Asouti, N. Pöllath, J. Peters and N. Karul 2021 Pathways to Plant Domestication in Southeast Anatolia Based on New Data from Aceramic Neolithic Gusir Höyük. *Scientific Reports* 11: 2112

- doi: 10.1038/s41598-021-81757-9.
- Kislev, M. E. and O. Simchoni 2011 Early Finds of *Celtis australis* in the Southern Levant. *Vegetation History and Archaeobotany* 20: 267-271.
- Maeda, O., L. Lucus, F. Silva, K. Tanno, and D. Q. Fuller 2016 Narrowing the Harvest: Increasing Sickle Investment and the Rise of Domesticated Cereal Agriculture in the Fertile Crescent. *Quaternary Science Reviews* 145: 226-237.
- Ota, A., A. M. Višnjevec, R. Vidrih, Ž. Prgomet, M. Necemer, J. Hribar, N. G. Cimerman, S. S. Možina, M. Bucar-Miklavcic and N. P. Ulrih 2017 Nutritional, Antioxidative, and Antimicrobial Analysis of the Mediterranean Hackberry (*Celtis australis* L.). *Food Science and Nutrition* 5: 160-170.
- Riehl, S., M. Benz, N. J. Conard, H. Darabi, K. Deckers, H. F. Nashli and M. Zeidi-Kulehparcheh 2012 Plant Use in Three Pre-Pottery Neolithic Sites of the Northern and Eastern Fertile Crescent: A Preliminary Report. *Vegetation History and Archaeobotany* 21: 95-106.
- Savard, M., M. Nesbitt and M. K. Jones 2006 The Role of Wild Grasses in Subsistence and Sedentism: New Evidence from the Northern Fertile Crescent. *World Archaeology* 38: 179-196.
- Tierney, J. E., J. Zhu, J. King, S. B. Malevich, G. J. Hakim and C. J. Poulsen 2020 Glacial Cooling and Climate Sensitivity Revisited. *Nature* 584: 569-573.
- van Zeist, W. and S. Bottema 1991 *Late Quaternary Vegetation of the Near East*. Tübinger Atlas des Vorderen Orients 18 A. Wiesbaden, Dr. Ludwig Reichert Verlag.
- Zohary, M. 1952 A Monographical Study of the Genus *Pistacia*. *Palestine Journal of Botany* 52: 187-228.
- Zohary, M. 1973 *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Vol. 1 and 2. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.
- 丹野研一 2014「農耕の始まりを出土植物から調査する」筑波大学西アジア文明研究センター（編）『西アジア文明学への招待』106-122 頁 悠書館。
- 常木 晃・大沼克彦・S. ホルシード・古里節夫 2013「南イランにホモ・サピエンスの足跡を探る—アルサンジャン・プロジェクト 2012—」日本西アジア考古学会（編）『第 20 回西アジア発掘調査報告会報告集』18-25 頁 日本西アジア考古学会。