

論文

キルギス共和国アク・ベシム遺跡における動物資源利用

植月 学^{*1}・新井 才二^{*2}

*1 帝京大学文化財研究所 *2 総合研究大学院大学

はじめに

I. 資料と方法

II. 分析結果

III. 考察

おわりに

はじめに

アク・ベシム遺跡はキルギス共和国に存在する中世都城址である(図1A)。世界遺産「シルクロード:長安-天山回廊の交易路網」の構成資産の一つであり、5世紀から11世紀にかけて繁栄した交易都市であった。かつてはスイヤブと呼ばれ、7世紀には唐の西方進出の軍事拠点である「碎葉鎮城」が置かれた(アマンバエヴァ・スレイマノヴァ2016、コルチェンコ2016、柿沼2019、齊藤2016、山内2019aなど)。

本遺跡は西側の第1シャフリスタンと東側の第2シャフリスタンという隣り合う二つの街からなる(図1B)。1939年以来、複数の地点で発掘調査が行われてきたが(山内2019b)、2011年以降は東京文化財研究所、帝京大学などの日本隊がキルギスと合同で発掘調査を実施しており、特に第1シャフリスタンにおいて一般居住区の様相が明らかにされてきた(山内・アマンバエヴァ(編)2016、帝京大学文化財研究所(編)2018、2019、2020、山内ほか2019)。

多様な民族が行き交った都市遺跡である本遺跡において、彼らの食文化や交易の実体を解明する上で鍵を握るテーマの一つが動物資源利用である。本遺跡の動物資源利用については、すでに新井(2016a)において2012~2013年度調査出土資料の分析によりその特徴を論じた。一方で、その後の発掘調査の進展により、第1シャフリスタン(AKB13¹⁾ではより古い年代の資料が追加された。加えて、2019年度の調査では新たに第2シャフリスタン(AKB15)からも豊富な動物遺体が出土した。第2シャフリスタンは第1シャフリスタンの東側に接して建設された不整五角形の街で、唐代の碎葉鎮城跡であること

が明らかにされている(山内2019a)。しかし、本稿で取り上げる動物遺体群は唐代に属する資料ではなく、唐代と推定される基壇の間に後世構築されたピットから出土した(図1C)。現状では本遺跡でもっとも新しい年代に属し、アク・ベシム(スイヤブ)が放棄された11世紀初頭に近い。第1シャフリスタンが都市としての機能を失った時期に、第2シャフリスタンはより小規模な居住地として利用されていたと推測される。しかし、その具体的な性格は明らかでない。そこで、本稿では両地区の動物資源利用の比較を通じて、本遺跡における動物資源利用の时期的変化と各地区の性格の違いについて検討することを目的とする。

I. 資料と方法

I-1. 資料

資料は2012年と2013年の東京文化財研究所とキルギス科学アカデミーの合同調査隊による調査、および2016年から2019年の帝京大学シルクロード学術調査団とキルギス科学アカデミーの合同調査隊による調査で出土した。

本稿の分析対象資料は2018年と2019年の帝京大学による調査資料を中心とするが、ウマに関してのみ2017年までの資料も含む。地区は2018年までがAKB13出土資料を中心とする。2019年はAKB15で初めてまとまった資料が出土したため、その分析を主とした。AKB13については一部の完存とほぼ完存標本の抽出と同定、計測にとどまる。各地区の分析進捗状況と本稿で扱う資料を表1に示す。

調査の経過は以下の通りである。

- ・2017年8月 ウマ遺体の計測と古病理学的分析を実施した。新井により同定済みの資料(2016年

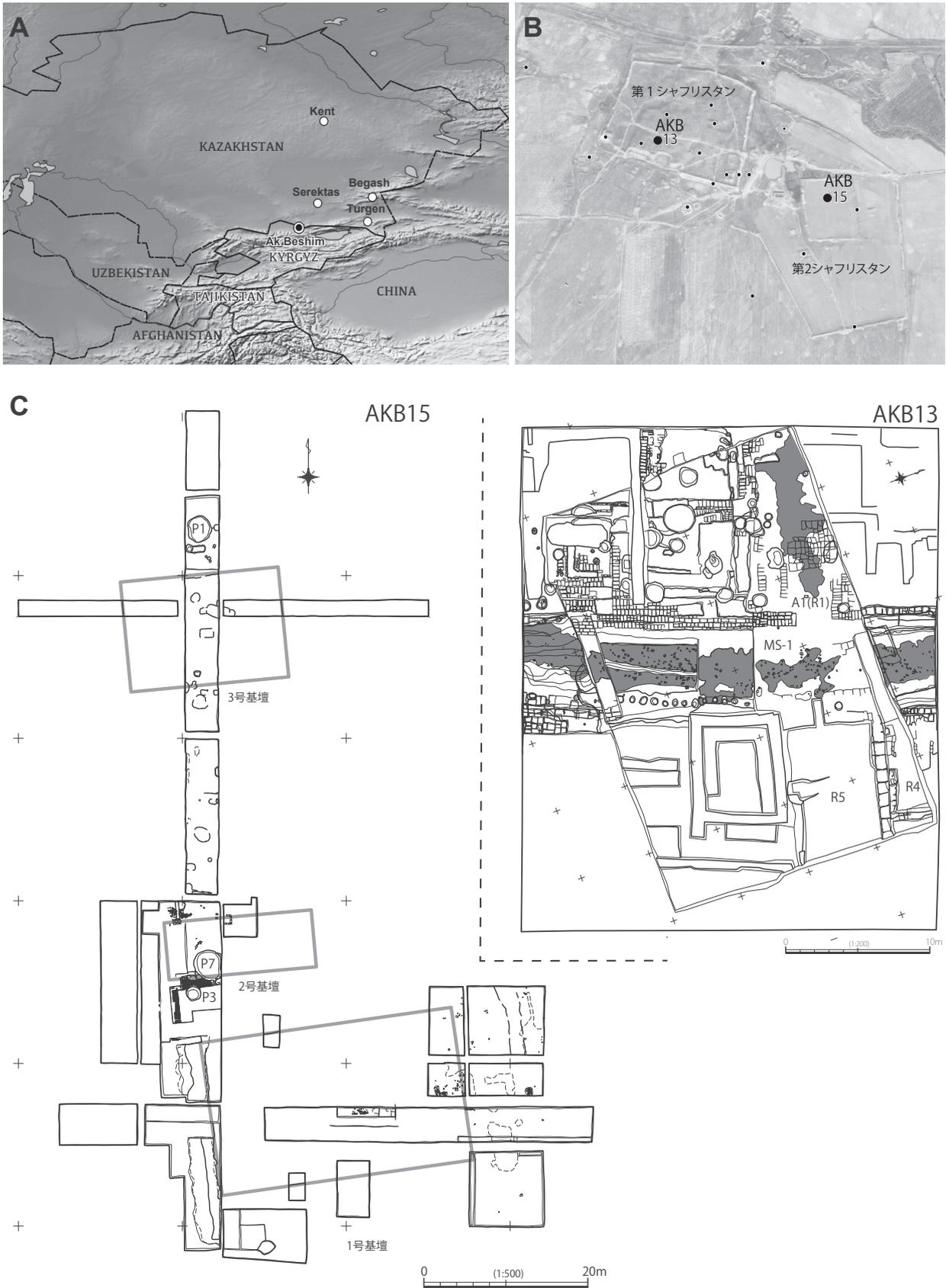


図1. 遺跡 (A)、調査区 (B)、遺構 (C) の位置

B、Cは帝京大学文化財研究所編（2020）Fig.1-5, 3-1, 4-1を改変。Cは動物遺体が出土した主な遺構のみ表記。

以前)については古病理学的分析を、未分析の資料(主に2017年)については同定、計測をおこなった。

- ・2018年8月 2018年春の調査で出土した動物遺体を分析した。各遺構の3割程度(重量による)を完了した(一部同定未了の部位あり)。
- ・2019年8月 2019年春の調査で出土した動物遺体を分析した。AKB15出土資料についてのほぼ完了した(一部同定未了の部位あり)。

資料の採取は2018年までは基本的に調査時の肉眼観察によりおこなわれた(ハンドピック)。2019年のAKB15のPit3のみ植物遺体回収を目的としたブロックサンプルの水洗選別により回収された資料を含む。

I-2. 遺構と年代

2011~2013年はAKB13で大通り(街路)と隣接する住居群が調査された。遺構群は10世紀中頃~後半(カラ=ハン朝期)を中心とし、遅くとも11世紀初頭には本遺跡は廃絶されたとされる(山内・アマンバエヴァ編2016, Abe 2014)。動物遺体の分析結果は新井(2016a,b)において報告されている。

2016年はAKB13で、2017年はAKB13とAKB15において調査がおこなわれた(帝京大学文化財研究所(編)2018, 2019)。動物遺体は主にAKB13から出土しているが、未報告である。本稿ではウマ遺体の一部のみを対象とした。

2018年はAKB13で大通り(MS1)と隣接する住居群(Room)が調査された(山内ほか2019)。AKB15も調査されているが、動物遺体の出土量はわずかである。

2019年はAKB13で引き続き大通り(MS1)と隣接する住居群(Room)が調査された。AKB15では3つのピット(P1, P3, P7)より動物遺体が初めてまとまって出土した。これまでの調査ではもっとも新しい年代に属する資料群となる(図1C。帝京大学文化財研究所(編)2020)。

これまでに実施された放射性炭素年代測定結果を表2に示す。年代測定が行われていないAKB13の大通り(MS1)については2018年度報告(山内ほか2019)の年代観に従った。

一部年代の重なりはあるが、上記年代測定結果の分布により、本稿で主な対象とする遺構を以下

表1. 分析の進捗状況と本稿で扱う資料

調査年次	2012-13	2016-17	2018	2019	2019
地区	AKB13	AKB13	AKB13	AKB13	AKB15
ウマ計測、古病理	○	○	○	△ 一部計測可能標本の抽出のみ	○
全種の同定	○	△ 作業中	○ 約30%完了	× 一部完存標本の抽出、計測のみ	○
備考	報告済み 新井(2016)		未済部位: 頭蓋骨(上顎骨除く)、脊椎骨、肋骨、手・足根骨、膝蓋骨		未済部位: 頭蓋骨、椎骨、手足根、ヤギ/ヒツジ遊離歯。
報告書	山内,アマンバエヴァ(編)2016	帝京大学文化財研究所(編)2018, 2019	山内ほか2019	帝京大学文化財研究所(編)2020	帝京大学文化財研究所(編)2020

網掛け=本稿で取り上げる資料

表2. 資料の年代

地区/調査年次	遺構/グリッド	層位	本稿年代区分	14C年代 (yrBP ± 1σ)/ 山内2019の時期区分	2σ暦年代範囲	文献	
AKB13 2011-13	A1-46	②		1185 ± 20	772-890 cal AD (95.4%)	中村 2016	
	A1-3	③		1114 ± 20	890-982 cal AD (95.4%)	中村 2016	
	A1-27	③		1149 ± 20	776-792 cal AD (6.9%) 802-845 cal AD (11.2%) 856-970 cal AD (77.4%)	中村 2016	
	A1-48	③		1096 ± 19	894-931 cal AD (38.5%) 936-991 cal AD (56.9%)	中村 2016	
	A1-8	④		1066 ± 20	900-922 cal AD (10.9%) 949-1020 cal AD (84.5%)	中村 2016	
AKB13 2017	R2	3面P4	①	1250 ± 20	680-779 cal AD (86.5%) 791-805 cal AD (2.7%) 811-828 cal AD (2.3%) 839-864 cal AD (3.9%)	パレオ・ラボ AMS年代測定グループ2019	
AKB13 2018	MS1-1		③	1期(10世紀代)		山内ほか2019 p.135,171	
	MS1-2		②	2期(9世紀代)		山内ほか2019 p.135,171	
	MS1-3		②	3期(8世紀後半)		山内ほか2019 p.135,171	
	R1	pit27	①		1265 ± 15 2期(9世紀代)	685-772 cal AD (95.4%)	山内ほか2019
			③		1110 ± 15	892-981 cal AD (95.4%)	山内ほか2019
			③		1130 ± 15	884-973 cal AD (95.4%)	山内ほか2019
	R2	pit29	①		1245 ± 15	685-779 cal AD (87.4%) 791-805 cal AD (2.6%) 812-826 cal AD (1.8%) 839-862 cal AD (3.6%)	山内ほか2019
			②		1225 ± 20 3期(8世紀後半)	711-745 cal AD (18.3%) 765-883 cal AD (77.1%)	山内ほか2019
			②		1230 ± 20 3期(8世紀後半)	694-746 cal AD (29.2%) 764-879 cal AD (66.2%)	山内ほか2019
			②		1225 ± 20 3期(8世紀後半)	695-700 cal AD (1.0%) 710-745 cal AD (20.0%) 764-883 cal AD (74.4%)	山内ほか2019
R4	17層	②		1230 ± 20 3期(8世紀後半)	694-746 cal AD (29.2%) 764-879 cal AD (66.2%)	山内ほか2019	
		②		1225 ± 20 3期(8世紀後半)	695-700 cal AD (1.0%) 710-745 cal AD (20.0%) 764-883 cal AD (74.4%)	山内ほか2019	
R5	16層	②		1220 ± 20 3期(8世紀後半)	718-743 cal AD (12.1%) 766-883 cal AD (83.3%)	山内ほか2019	
		②		3期(8世紀後半)	MS-2.3と同時期	山内ほか2019 p.136,171	
AKB15 2019	Pit1	1層	④*		1055 ± 20	906-916 cal AD (2.8%) 967-1023 cal AD (92.6%)	榎原2019
			⑤		955 ± 21	1022-1059 cal AD (29.1%) 1065-1155 cal AD (66.3%)	榎原2019
			⑤		950 ± 20	1023-1059 cal AD (27.0%) 1065-1155 cal AD (68.4%)	榎原2019
	Pit3	18層	④		1075 ± 20	900-923 cal AD (17.6%) 947-1018 cal AD (77.8%)	榎原2019
			①*		1295 ± 20	665-725 cal AD (62.4%) 739-769 cal AD (33.0%)	榎原2019
			④		1050 ± 25	902-920 cal AD (4.7%) 964-1025 cal AD (90.7%)	榎原2019
			④		1030 ± 25	975-1030 cal AD (95.4%)	榎原2019
	Pit7	-	④		1025 ± 20	985-1028 cal AD (95.4%)	榎原2019

*古い資料の混入と考えられる

の5時期に区分した。

- ① 7世紀末～8世紀末 AKB13 R1, R2²⁾
- ② 8世紀後半～9世紀末 AKB13 R4, R5, MS1-3, MS1-2³⁾
- ③ 10世紀 AKB13 R1⁴⁾, MS1-1, A-1区⁵⁾
- ④ 10世紀後半～11世紀前半 AKB15 P3, P7⁶⁾
- ⑤ 11世紀後半～12世紀半ば AKB15 P1⁶⁾

I-3. 分析方法

資料はまず取り上げの単位（袋）ごとに通し番号をふり、重量を計測した。同定は肉眼観察によりおこなった。現地には現生標本が存在しないため、過去に出土した完存標本との比較や図譜（Schmid 1972）によった。記録は Uerpman (1978) の KNOCOD システムに準じ、部位、位置、左右、癒合状況、年齢、性別、加工痕、病理、咬痕、被熱、重量などを入力した。計測は Driesch (1976) に従い、ウマ属についてのみ Eisenmann et al. (1988) も併用した。

集計は同定標本数 (NISP)、最小個体数 (MNI)、重量によった。骨端部や、骨幹部で全周する標本以外は破片とした。破片でも同定、入力を行なった場合があるが、集計からは除外した。一部の種に同定未了が残る部位も入力したが一貫性を保つため、集計からは除外した。除外となったのは以下の部位⁷⁾である。

- ・2018年 頭蓋骨（上顎骨除く）、脊椎骨、肋骨、手・足根骨、膝蓋骨
- ・2019年 頭蓋骨（上顎骨除く）、脊椎骨、遊離歯、椎骨

最小個体数は AKB13 では主要 4 遺構、AKB15 では 3 遺構のみを対象とし（表 3c）、遺構ごとに算定した。地区ごとの最小個体数はこれら遺構ごとの最小個体数の合計である。

なお、個別の分析項目（年齢や体高推定など）に関する方法の詳細、参照データについては分析結果と合わせて述べる。

II. 分析結果

II-1. 同定された種（表 3）

両生綱 AMPHIBIA

- ・カエル類 Anura

AKB15 の P3（深い土坑）の水洗選別資料より回収された。大小 2 タイプが存在する。

鳥綱 AVES

- ・ハト科 Columbidae

鳥類の出土は遺跡全体に少ないが、本例は AKB15 の P3 よりまとまって出土した。部位の重複はなく、1 個体に由来すると推定される。

哺乳綱 MAMMALIA

- ・オオミミハリネズミ属 *Hemiechinus* sp.

やはり AKB15 の P3 より出土した。同程度のサイズの下顎骨、上腕骨、寛骨、大腿骨、脛骨が 19～21 層よりまとまって出土しており、同一個体に由来すると推測される。現生標本との比較ができていないが、上腕骨遠位端の特徴が Payne (1983) による本種の記載と一致するほか、その他部位もハリネズミ科他属（インドハリネズミ属 *Paraechinus* : Kumar et al. 2020、ハリネズミ属 *Erinaceus* : Özkan 2002）の特徴とよく一致した。なお、オオミミハリネズミ属で現在中央アジアに分布するのはオオミミハリネズミ *H. auritus* のみであることから本種に同定される可能性が高い。

- ・ネズミ科 Muridae

AKB15 の P3 より下顎骨が 1 点出土したのみである。

- ・ネコ属 *Felis* sp.

AKB15 の P1 より下顎骨、大腿骨、脛骨が出土した。本遺跡においては希少種である。

- ・イヌ *Canis familiaris*

AKB13 でも出土しているが、AKB15 の P3 で幼獣 1 個体分、P7 で幼獣 2 個体、成獣 1 個体分がまとまって出土した。出土状況が明らかでないが、いずれもほぼ全身が出土していることから食用とは考えにくい。遺棄/廃棄、もしくは埋葬の可能性があり得る。P3 については転落もあり得る。

- ・ウマ属 *Equus* sp.

大部分は大きさからウマ *E. caballus* と考えられる。一部推定体高が 110cm 以下の明らかに小型の成獣標本があり、ロバ *E. asinus* やロバとのハイブリッドも含まれる可能性が高いが、区別できていない。特筆すべき出土状況として、AKB15 の P3 から頭蓋骨 2 点と右下顎骨 1 点が出土した。推定年齢から

3点とも別個体に由来する。頭蓋骨は後頭部のみを欠く。

・ラクダ属 *Camelus* sp.

AKB15のP1から基節骨、P3から大腿骨、P7から下顎骨が各1点出土しているのみである。比較標本を欠くため種が同定できていないが、分布および周辺遺跡の出土状況 (Frachetti & Benecke 2009, Haruda 2018) からはフタコブラクダ *C. bactrianus* である可能性が高い。周辺遺跡においても希少である。

・イノシシ属 *Sus* sp.

AKB13でのみ出土している。新井 (2016a) は丸みを帯びた頭蓋骨や小型の四肢骨から家畜種の可能性を指摘している。2018年の調査でも小型ながら骨幹が太い四肢骨が複数出土しており、家畜種が含まれる可能性が高い。

・シカ科 Cervidae

AKB15のP1の1点のみである。比較標本が十分でないため、属以下の同定はおこなっていない。

ウシ *Bos taurus*

形態からウシ *Bos taurus* に同定したが、破片資料に近縁種であるゼブ (*B. indicus*) やスイギュウ (*Bubalus bubalis*) が含まれる可能性がある。

ヒツジ *Ovis aries* / ヤギ *Capra hircus*

区別困難な部位もあるが、Zeder & Lapham (2010) の基準により区別できた四肢骨によれば、97%はヒツジに同定された。この傾向は新井 (2016a) と一致する。したがって、ヒツジ/ヤギとした資料も大部分はヒツジであると推定される。

II-2. 組成

図2、表3に同定標本数 (NISP)、最小個体数 (MNI)、重量による地区合計と遺構単位の組成を示した。同定標本数、重量には2012-2013年の結果 (新井 2016a=13_Arai) も含めた。遺構は下部より古い順に配列してある。

遺跡全体 (NISP) ではウマ 18%、ウシ 16%、ヒツジ/ヤギ (ヒツジ含む) 58%となる。この傾向はMNIでもほぼ同様である。一方、重量では大型の

ウマ、ウシの比率が上昇し、各 41%、22%、39%と、ウマが最多となる。上記のようにヒツジ/ヤギは実際にはほとんどがヒツジと推定される。この3種が本遺跡における基本構成種であり、ほとんどの遺構で3種の合計が9割前後を占める。

地区別に見ると、AKB13ではウマが多く、AKB15では少ない。AKB15でウマの減少分を埋めているのはヒツジ/ヤギであり、ウシは両地区で大きな差がない。この3種に次ぐのはイヌ、イノシシ属である。イヌはAKB15でやや多く出土しているが、上記のように2つのピットから合計4個体分のほぼ全身の骨格が出土しているため、個体数は少ない。なお、このバイアスを除くため、表3bにはこれらを各1点とした集計結果 (NISPb) も示した。イノシシはAKB13でのみ出土している。

次に時期的変化を検討する。新しい遺構がAKB15にまとまっているため、上記と同じ傾向になる。すなわち、古い時期 (②、③期) にはウマが多く、イノシシが特徴的に出現する。④、⑤期になるとヒツジ/ヤギが増加するとともにウマが減り、イノシシが見られなくなる。

II-3. タフォノミー

動物遺体の形成過程を検討するために、解体痕、咬痕、完存の割合を集計した (表4)。解体痕と咬痕は他の集計には含めていない対象外部位と破片も含めた。

II-3-1. 解体痕

地区別ではAKB13の方がやや高率で確認される。種別ではウマ、ウシよりもヒツジ/ヤギに多い点が共通する。鋭利な刃物によるカットマークが主体で、少数のチョップマーク (鈍器による打割痕) を含む。

II-3-2. 咬痕

Binford (1981) を参考に認定した。肉食獣の歯による陥没痕 (puncture) や線状痕 (score)、あばた状痕 (pitting) などがある。本遺跡は都市遺跡であり野生肉食獣の侵入は稀であると推測される。家畜ではネコの出土は希少なため、主にイヌによると推測される。齧歯類によると推測される齧痕もあるが、ごく少数であり集計には含めていない。

地区間で明らかな差があり、AKB13でより高頻度で確認された。この傾向は3種とも同様である。イヌは両地区ともに出土しており、むしろAKB15

表 3a. 同定結果 - 同定標本数 (NISP) -

	AKB13										AKB15						総計					
	MS1		R1		R4		R5		計 Total		Pit 1		Pit 3		Pit 7		計 Total		Total			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
カエル類 Anura	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
ハト科 Columbidae	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	18	-	18	-	0	-	18	-	18	-
鳥類 Aves	0	-	0	-	0	-	0	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	-	0	-
オオミミハリネズミ属 <i>Hemitechnus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5	6%	5	0%	0	0%	5	1%	5	0%
ネズミ科 Muridae	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%	0	0%	1	0%	1	0%
ネコ属 <i>Felis</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	1%	0	0%	0	0%	0	0%	4	1%	4	0%
イヌ <i>Canis familiaris</i>	1	1%	0	0%	0	0%	5	2%	7	1%	0	0%	23	26%	23	0%	39	14%	62	9%	69	5%
ウマ属 <i>Equus</i>	34	30%	14	14%	22	49%	98	39%	176	31%	28	9%	13	15%	13	4%	10	4%	51	7%	227	18%
ラクダ属 <i>Camelus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	1	1%	1	0%	1	0%	3	0%	3	0%
イノシシ属 <i>Sus</i>	1	1%	4	4%	0	0%	10	4%	16	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	16	1%
シカ科 Cervidae	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	1	0%
ウシ <i>Bos taurus</i>	12	11%	11	11%	13	29%	30	12%	69	12%	55	17%	20	23%	20	21%	57	21%	132	19%	201	16%
ヒツジ/ヤギ <i>Ovis/Capra</i>	35	31%	46	47%	9	20%	68	27%	190	33%	215	67%	20	23%	20	56%	157	56%	392	57%	582	46%
ヒツジ <i>Ovis aries</i>	30	27%	21.5	22%	1	2%	41	16%	112	20%	17	5%	5	6%	5	4%	12	4%	34	5%	146	12%
ヤギ <i>Capra hircus</i>	0	0%	1	1%	0	0%	1	0%	2	0%	0	0%	0	0%	0	1%	2	1%	2	0%	4	0%
未同定 Indet.	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%	0	0%	1	0%	1	0%
哺乳類合計 Mammalia total	113	100%	97.5	100%	45	100%	253	100%	572	100%	321	100%	88	100%	88	100%	278	100%	688	100%	1260	100%

表3b. 同定結果 - 同定標本数 (NISPB. AKB15 のイヌを修正) -

	AKB13										AKB15										総計 Total	
	MSI		R1		R4		R5		計 Total		Pit 1		Pit 3		Pit 7		計 Total		N	%		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%				
カエル類 Anura	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	+	-	-	
ハト科 Columbidae	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	18	-	0	-	0	-	18	-	-	
鳥類 Aves	0	-	0	-	0	-	0	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	-	-	
オオミミハリネズミ属 <i>Hemiechinus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5	7%	0	0%	0	5	1%	5	0%	
ネズミ科 Muridae	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	0	1	0%	1	0%	
ネコ属 <i>Felis</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	1%	0	0%	0	0%	0	4	1%	4	0%	
イヌ <i>Canis familiaris</i>	1	1%	0	0%	0	0%	5	2%	7	1%	0	0%	1	1%	2	1%	3	3	0%	10	1%	
ウマ属 <i>Equus</i>	34	30%	14	14%	22	49%	98	39%	176	31%	28	9%	13	19%	10	4%	51	51	8%	227	19%	
ラクダ属 <i>Camelus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	1	1%	1	0%	3	3	0%	3	0%	
イノシシ属 <i>Sus</i>	1	1%	4	4%	0	0%	10	4%	16	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0%	16	1%	
シカ科 Cervidae	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	1	1	0%	1	0%	
ウシ <i>Bos taurus</i>	12	11%	11	11%	13	29%	30	12%	69	12%	55	17%	20	30%	57	24%	132	132	21%	201	17%	
ヒツジ/ヤギ <i>Ovis/Capra</i>	35	31%	46	47%	9	20%	68	27%	190	33%	215	67%	20	30%	157	65%	392	392	62%	582	48%	
ヒツジ <i>Ovis aries</i>	30	27%	21.5	22%	1	2%	41	16%	112	20%	17	5%	5	7%	12	5%	34	34	5%	146	12%	
ヤギ <i>Capra hircus</i>	0	0%	1	1%	0	0%	1	0%	2	0%	0	0%	0	0%	2	1%	2	2	0%	4	0%	
未同定 Indet.	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	1	1	0%	1	0%	
哺乳類合計 Mammalia total	113	100%	97.5	100%	45	100%	253	100%	572	100%	321	100%	67	100%	241	100%	629	629	100%	1201	100%	

表 3c. 同定結果 - 最小個体数 (MNI) - I

	AKB13*												AKB15						総計											
	MS1			R1			R4			R5			計 Total			Pit 1			Pit 3			Pit 7			計 Total			Total		
	N	%		N	%		N	%		N	%		N	%		N	%		N	%		N	%		N	%	N	%	N	%
カエル類 <i>Anura</i>	0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-	+	-	-	-
ハト科 <i>Columbidae</i>	0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-	1	-	-	-
鳥類 <i>Aves</i>	0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-		0	-	0	-	-	-
オオミミハリネズミ属 <i>Hemiechinus</i>	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	1	2%	1	1%
ネズミ科 <i>Muridae</i>	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%	0	0%
ネコ属 <i>Felis</i>	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	1	2%	1	1%
イヌ <i>Canis familiaris</i>	1	8%		0	0%		0	0%		1	4%		1	4%		0	0%		0	0%		1	13%		3	10%	4	6%	6	5%
ウマ属 <i>Equus</i>	3	25%		2	18%		2	40%		7	30%		14	27%		3	11%		2	7%		2	25%		2	7%	7	11%	21	18%
ラクダ属 <i>Camelus</i>	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		1	4%		0	0%		0	0%		1	3%	2	3%	2	2%
イノシシ属 <i>Sus</i>	1	8%		1	9%		0	0%		1	4%		3	6%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	0	0%	3	3%
シカ科 <i>Cervidae</i>	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		1	4%		0	0%		0	0%		0	0%	1	2%	1	1%
ウシ <i>Bos taurus</i>	1	8%		2	18%		1	20%		5	22%		9	18%		3	11%		2	25%		2	25%		4	14%	9	14%	18	16%
ヒツジ/ヤギ** <i>Ovis/Capra</i>	6	50%		6	55%		2	40%		9	39%		23	45%		19	68%		2	25%		19	66%		40	62%	40	62%	63	54%
ヒツジ <i>Ovis aries</i> **	5	42%		5	45%		1	20%		5	22%		16	31%		4	14%		1	13%		4	14%		8	12%	8	12%	24	21%
ヤギ <i>Capra hircus</i> **	0	0%		1	9%		0	0%		1	4%		2	4%		0	0%		0	0%		0	0%		1	2%	1	2%	3	3%
未同定 <i>Indet.</i>	-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-	-	-	-	-
哺乳類合計 Mammalia total	12	100%		11	100%		5	100%		23	100%		51	100%		28	100%		8	100%		29	100%		65	100%	65	100%	116	100%

*合計は主要 4 遺構のみ。 **ヒツジ/ヤギとヒツジ+ヤギのうち多い方を採用 (いずれもヒツジ/ヤギが上回る)。

表3d. 同定結果 - 重量 (g) -

	AKB13												AKB15						総計			
	MS1		R1		R4		R5		計		Pit 1		Pit 3		Pit 7		計		総計			
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
カエル類 <i>Anura</i>	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	-	0	-	0	-	1	-	2	-
ハト科 <i>Columbidae</i>	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	159	-	0	-	0	-	159	-	159	-
鳥類 <i>Aves</i>	0	-	0	-	0	-	0	-	3	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	3	-
オオミミハリネズミ属 <i>Hemiechinus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	17	0%	0	0%	0	0%	0	0%	17	0%	17	0%
ネズミ科 <i>Muridae</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
ネコ属 <i>Felis</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	787	5%	0	0%	0	0%	0	0%	787	3%	787	1%
イヌ <i>Canis familiaris</i>	22	0%	0	0%	0	0%	169	1%	214	1%	0	0%	304	15%	1450	15%	0	0%	1753	7%	1967	4%
ウマ属 <i>Equus</i>	3074	66%	903	34%	2602	73%	11757	60%	18905	59%	2270	16%	254	12%	518	5%	3042	12%	3042	12%	21947	41%
ラクダ属 <i>Camelus</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	74	1%	260	13%	347	4%	681	3%	681	3%	681	1%
イノシシ属 <i>Sus</i>	4	0%	58	2%	0	0%	264	1%	389	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	389	1%
シカ科 <i>Cervidae</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	15	0%	0	0%	0	0%	15	0%	15	0%	15	0%
ウシ <i>Bos taurus</i>	455	10%	448	17%	725	20%	3772	19%	5631	18%	4120	29%	339	17%	1478	15%	5938	23%	5938	23%	11569	22%
ヒツジ/ヤギ <i>Ovis/Capra</i>	447	10%	588	22%	218	6%	1843	9%	3494	11%	5543	39%	877	43%	5794	59%	12214	47%	12214	47%	15708	30%
ヒツジ <i>Ovis aries</i>	689	15%	586	22%	33	1%	1578	8%	3311	10%	1551	11%	15	1%	140	1%	1706	7%	1706	7%	5017	9%
ヤギ <i>Capra hircus</i>	0	0%	63	2%	0	0%	63	0%	126	0%	0	0%	0	0%	39	0%	39	0%	39	0%	165	0%
未同定 <i>Indet.</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
哺乳類合計 Mammalia total	4691	100%	2646	100%	3578	100%	19446	100%	32070	100%	14377	100%	2049	100%	9766	100%	26192	100%	26192	100%	53080	100%

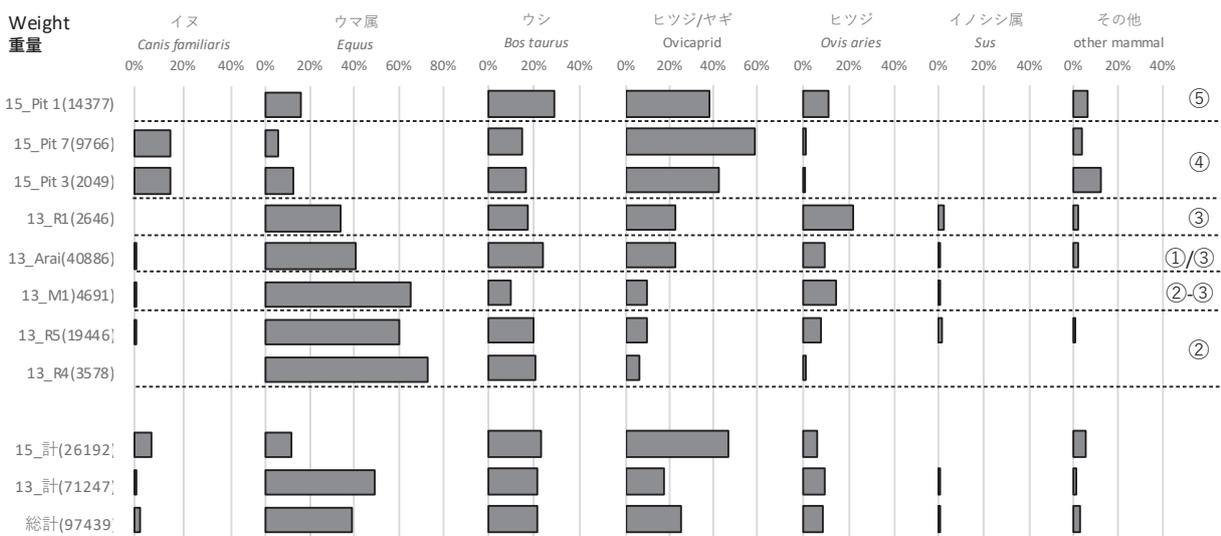
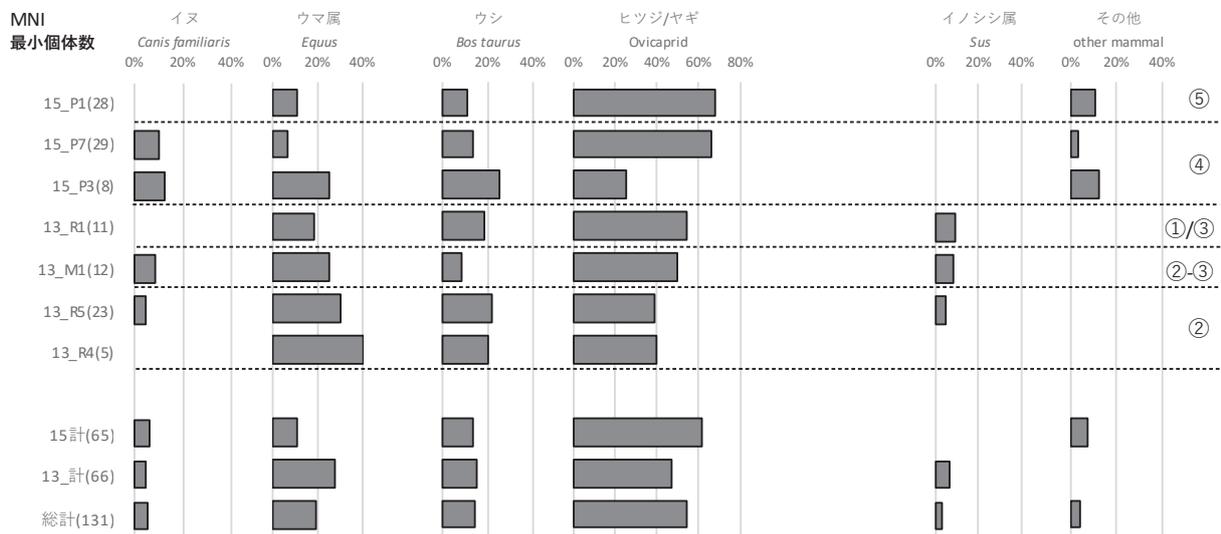
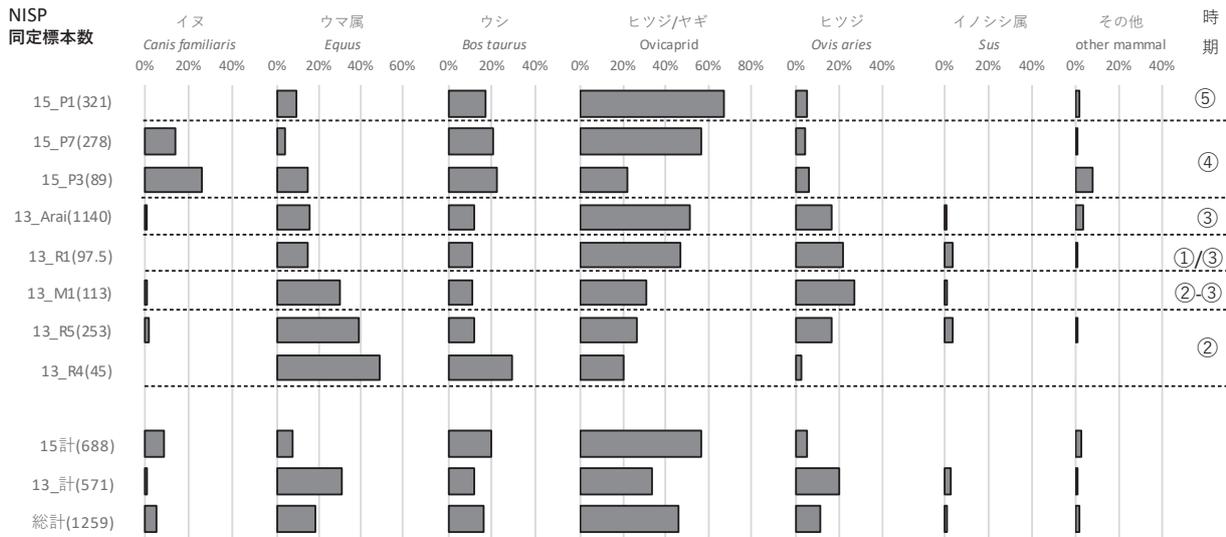


図 2. 哺乳類遺体組成

表 4. タフォノミーに関わる観察結果

	AKB13					AKB15				
	全種 All	ウマ <i>Equus</i>	ウシ <i>Bos</i>	ヒツジ /ヤギ <i>Ovicaprid</i>	イヌ <i>Canis</i>	全種 All	ウマ <i>Equus</i>	ウシ <i>Bos</i>	ヒツジ /ヤギ <i>Ovicaprid</i>	イヌ <i>Canis</i>
NISP *1	660	197	83	304	9	933	65	147	466	165
解体痕 Butchering marks	44	11	2	25	0.5	27	1	4	23	0
%解体痕 Butchering marks	6.7%	5.6%	2.4%	8.2%	5.6%	2.9%	1.5%	2.7%	4.9%	0.0%
咬痕 Gnaw marks	68	19	7	31	0	16	2	3	9	0
%咬痕 Gnaw marks	10.3%	9.6%	8.4%	10.2%	0.0%	1.7%	3.1%	2.0%	1.9%	0.0%
完存率 Long bone *2 Completeness	7.0%	18.8%	10.5%	3.4%	- ⁴	9.2%	18.8%	26.1%	3.6%	75.0%
完存率 Short bone *3 Completeness	88.0%	82.1%	84.6%	95.0%	- ⁴	89.7%	- ⁴	96.7%	87.9%	- ⁴

*1破片、集計対象外部位も含むので表3の合計とは一致しない。「全種」はここに示した以外の種も含む。

*2 上腕骨、橈骨、中手骨、大腿骨、脛骨、中足骨のNISPにおける完存、略完存の割合。「全種」はここに挙げた種のみ。

*3 距骨、踵骨、基節骨、中節骨、末節骨のNISPにおける完存、略完存の割合。「全種」はここに挙げた種のみ。

*4 対象資料10点未満

の方が比率は高いので、この差は埋没過程における何らかの差をうかがわせる。AKB15の分析対象はいずれもゴミ穴状のピットであり、埋没は比較的早く進んだか短期的廃棄物であった可能性がある。これに対し、AKB13は道路面への廃棄を含み、露出期間が長く、イヌに食害される機会が多かったことによると推測される。

2-3-3. 完存率

特に四肢骨に完存標本が少なく、解体や調理のための打割と推測された。いわゆる螺旋状破碎 spiral fracture も頻繁に見られたが、必ずしも人為とは限らないとされる (Binford1981)。人為 / 非人為の判別はできておらず、記録も不十分である。そこで、部位ごとの最小値 (MNE) に対して完存やほぼ完存 (一部欠けていてもおおむね近位端から遠位端まで残存) 標本の割合を算出した。調理や骨髄、脂質抽出のために打割されることが多いと予測される長骨と、そうした処理が少ないと予測される短骨 (距骨、踵骨)、指骨に分けて算出した。

結果は主要な3種 (ウマ、ウシ、ヒツジ / ヤギ) で長骨の完存率が明らかに低かった。特にヒツジ / ヤギで低い。骨の破壊はイヌや風化など人為的要因以外によっても進行し、骨密度など部位ごとの性質にも左右される。したがって完存率の差が人為のみに起因するとは断定できない。しかし、ほぼ全身の骨が出土し、解体痕もなく食用になった可能性が低い AKB15のイヌ長骨と比較して3種の長骨完存率は明らかに低いので、長骨の破壊は人為による可能

性が高い (イヌは AKB13 および短骨は標本数が少なく算定不可)。加えて、咬痕頻度の差から2地区は埋没環境に差があり、AKB13では廃棄後により破壊を受けやすい環境にあったと推測された。にもかかわらず、2地区の完存率にさほど差が見られない点は、長骨の完存率の低さが主に廃棄以前の人間の行為に起因することを示唆する。

以上のように、両地区とも解体痕が同程度見られること、イヌ以外の長骨の多くが割られていることから、基本的に食料残渣が主体と考えられる。廃棄後の埋没過程では AKB13においてより地表にさらされている期間が長かったことも示唆された。

II-4. 部位組成

部位単位だと標本数が少なく、ばらつきが極端になるため、複数部位ごとにまとめてある (図3)。ウマ、ウシは個体数が少ないため不確実だが、地区による明確な差は見出しがたい。これに対して、ヒツジ / ヤギでは地区間で明らかな差がみられた。AKB13と比べ、AKB15では頭骨に対して胴部の骨が一様に少ない点である。この AKB15のヒツジ / ヤギのパターンは両地区、全種を通じて特異である。3種ともに指骨の割合が低い点は、新井 (2016a) でヒツジについて指摘したように、肉の付随しない末端部が切り落とされた状態で搬入されたことによる可能性がある。

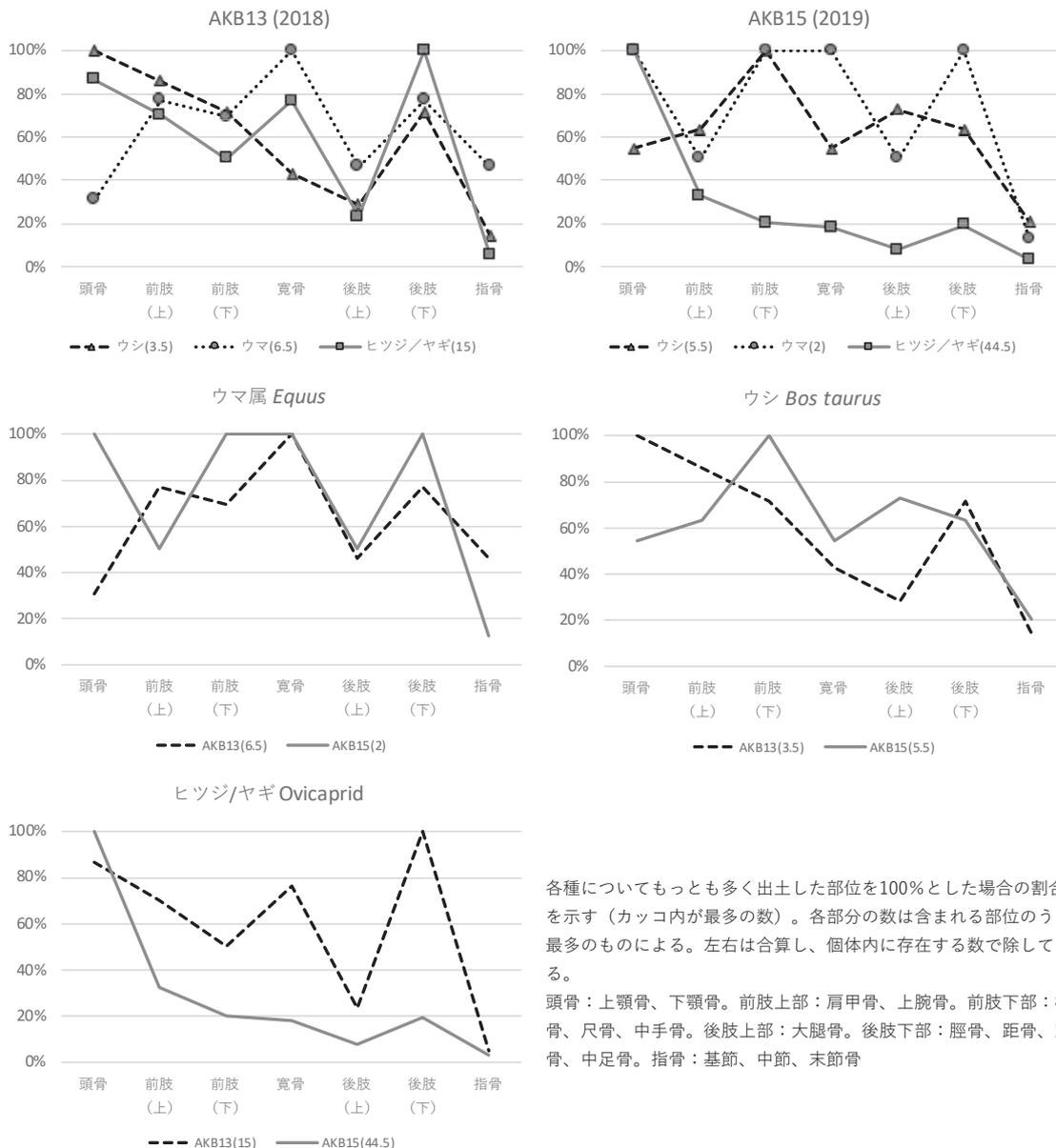


図3. 部位組成（上：地区別、下：種別）

II-5 年齢構成

II-5-1. ウマ

西中川・松元（1991）による上・下顎臼歯全歯高（歯根中心部、II式）にもとづく月齢推定式を用いて推定をおこなった。臼歯サイズの影響も考えられるが、本推定式の算出には日本在来馬の御崎馬24例、トカラ馬13例の他にサラブレッド14例が使用されており、その上でどの歯種（上顎M3を除く）でも0.9以上の相関係数が得られているため適用可能と判断した。

計測可能であった全標本の推定結果を用い、同一個体で複数歯が計測できた場合もすべてを採用した。

各種についてもっとも多く出土した部位を100%とした場合の割合を示す（カッコ内が最多の数）。各部分の数は含まれる部位のうち最多のものによる。左右は合算し、個体内に存在する数で除してある。

頭骨：上顎骨、下顎骨。前肢上部：肩甲骨、上腕骨。前肢下部：橈骨、尺骨、中手骨。後肢上部：大腿骨。後肢下部：脛骨、距骨、踵骨、中足骨。指骨：基節、中節、末節骨

同一個体と判明している歯の計測結果をまとめることもできるが、その他の遊離歯が同一個体由来する可能性は排除できないためである。なお、この方法では乳歯を対象としていないので、幼若個体が過小評価される可能性がある。しかし、乳歯を伴う標本は2点しか確認されていない。したがって、本遺跡においては乳歯を伴う段階（Hoppe et al. 2004によればおおむね3歳6ヶ月未満）の個体は無視できるほど少ないと判断できる。交換前の乳歯は特に薄いので、消失の可能性も考慮する必要はあるが、同じく小型のヒツジ前臼歯などが多く回収されている中で、ウマの乳臼歯が大部分消失したとは考えにく

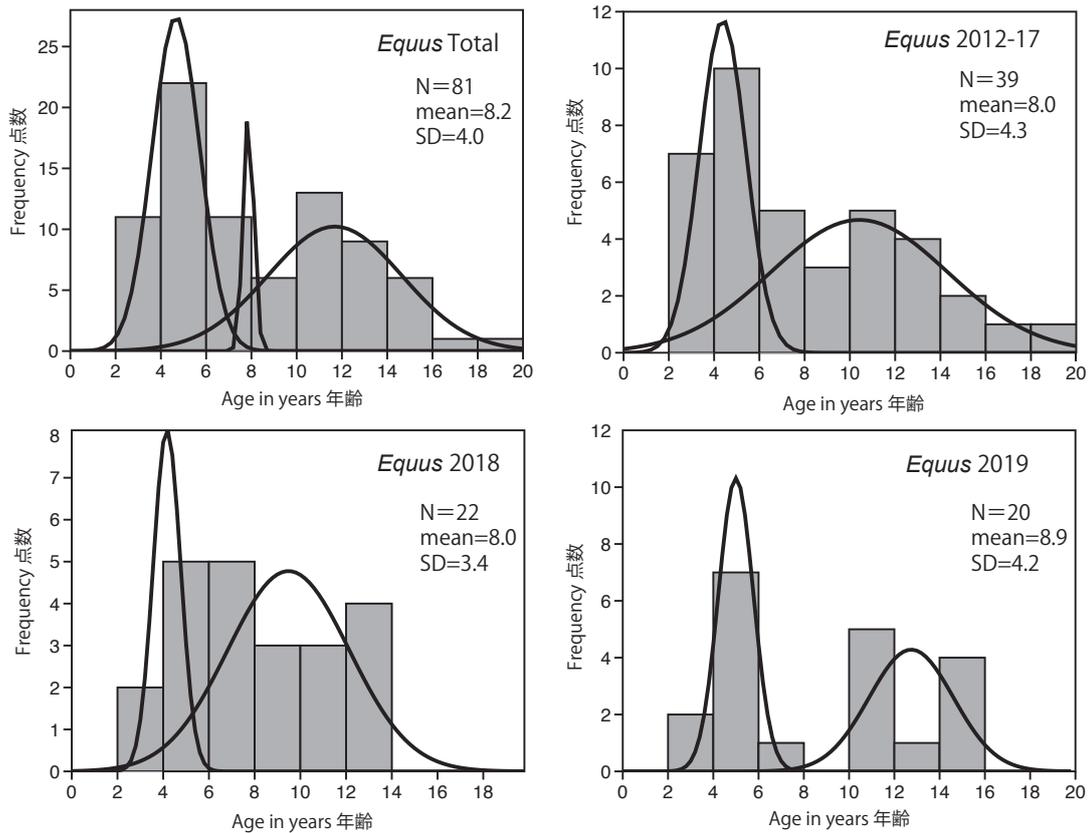


図 4. ウマ年齢構成
 曲線は Past による混合分析結果

い。

ヒツジ、ウシとの比較のために四肢骨癒合状況による生存率も算出した(図5)。約36ヶ月以前に死亡している個体は少なく、臼歯による年齢推定と矛盾しない。この方法では35歳以降の年齢構成は不明である。

臼歯高による推定年齢の分布を図4に示す。データ解析ソフトウェア PAST (PAleontological STatistics Ver.4.03, Hammer et al. 2001) による混合分析の結果も示した。最尤推定法の一つである EM アルゴリズムを用いて標本群がいくつかの集団からなるかを判別している (Hammer 2020)。

解析の結果、全標本の合計では3つのグループが判別された。各群の平均年齢と比率は以下の通りである。

- (A) 4.6 歳 (46%)、(B) 壮齢 7.8 歳 (10%)、(C) 老齢 12.1 歳 (44%)

Bの壮齢のグループはわずかで、A若齢とC高齢の2群に主に分かれることがわかる。興味深いことに、調査年次ごとに分けても、いずれの年次も若齢と高齢の2群からなると判定された。したがって、

このような双峰型の死亡年齢分布は本遺跡において一貫したものと推定される。

このような双峰型分布となる屠殺パターンを探索した結果、もっとも類似する例は Levine(1999a)が報告したカザフ民族例であった。以下の2群からなる。

- (A) 1～4歳。繁殖における余剰個体。牡馬に偏る。

(B) 15～30歳。繁殖期を過ぎた個体。牝馬に偏る。アク・ベシムと比較すると、(A)はやや若く、(B)は逆にやや高齢である。しかし、このパターンによればアク・ベシムにおける壮年の落ち込みを説明することはできる。

Olsen (2006) によればウマの肉量は2.5歳で成獣の90%に達し、5歳で最大に達する。アク・ベシムの若齢群は肉量を考えれば合理的な屠殺年齢である。老齢群は食肉用に飼育されたとは考えにくく、繁殖期や使役の盛期を過ぎた個体の処分と考えられる。カザフの例では2群とも最終的には食肉となるが、食肉用に飼育されている訳ではない。アク・ベシムのウマは乗用など一次的な利用に対して、二次的な食肉利用の年齢を反映していると考えられる。

一方、アク・ベシムで新生児や当歳馬がほとんど出土していない点はどのように理解できるだろうか。Olsen (2006) はこの年齢群の高い死亡率が馬乳利用と関係する可能性を論じている。秋以降の母馬の馬乳減少や次の出産を促す理由から、この年齢群は肉量の少なさにもかかわらず（重量で成獣の12～50%）屠殺されると考えられている。この説に従えば、アク・ベシムのウマ遺体は馬乳生産との関連性は薄いと考えられる。食肉利用に特化している点は後述する消費者的特徴を示す。

本遺跡と正反対に近い年齢構成は青銅器時代モンゴルの鹿石・ヘレスクル (Khirigsuur) 複合出土馬に見られる (Taylor 2017)。その構成は①1～3歳の幼若齢、②6～15歳の壮齢の牡馬、③18歳以上の極老齢の牝馬からなる。①と③は上記カザフ例のような屠殺習慣に合致するが、②は実用的な家畜管理と相いれない。他の供儀遺跡との共通性から、壮齢 prime-age の輸送馬（馬車用・乗用）の供儀によると理解されている。アク・ベシムではこの年齢層は希少で、逆に実用、経済的合理性にもとづくパターンであることを示唆する。

II-5-2. ヒツジ

Zeder (2006) にもとづき四肢骨の癒合時期により6段階に区分し、各段階の生存率として示した(図5)。部位によってはヒツジ/ヤギを区別できていないので両種の合算となる。両種を混合して年齢構成を解釈することの問題点も指摘されているが (Greenfield 2017)、本遺跡では同定できた部位で見ると97%はヒツジなので影響は小さいと判断した。多数出土した顎骨による年齢推定も可能だが、観察が未了のため適用できていない。

AKB15では18ヶ月以降に生存率が急落し、30ヶ月までに約半数が死亡する。48ヶ月以降も生存する個体は2割以下と推定された。AKB13では18-30ヶ月にリバウンドがあり確実ではないが、AKB15とほぼ同様でやや緩やかなカーブで減少しているとみなせる。

新井 (2016a) による AKB13 (2012-2013年) の分析結果は、顎歯による齢査定ではあるが、約半数がD段階（1～2歳）で死亡している点で今回のAKB15の傾向とよく一致する。両地区の傾向はPayne (1973) による家畜群管理目的と屠畜パターンに関する予測モデルの中ではmeat modelに相当し、約18-30ヶ月の体重が最大に達した時点での食肉目

的の屠殺を特徴とする。

また、Payne のモデルを発展させた Helmer ら (2007) のモデルに照らせば、meat type B に相当し、食肉目的の中でも1歳未満のより柔らかい肉を嗜好する meat type A とは区別される。これに対して、AKB13 (2018) の2歳半～4歳での屠殺は milk type B に相当するが、幼齢個体の屠殺や4歳以上の高齢個体など乳利用を示す他の特徴に乏しい。ただし、そもそも都市遺跡である本遺跡の家畜遺体には外部からの搬入が多く含まれると推測され、家畜群全体の屠殺パターンを反映していない可能性が高い。この点については考察において再論する。

II-5-3. ウシ

Silver (1963)、Schmid (1972)、Habermehl (1975) にもとづき四肢骨の癒合時期により4段階に区分し、生存率として示した (図6)。顎骨による齢査定は出土点数が少ないため行っていない。

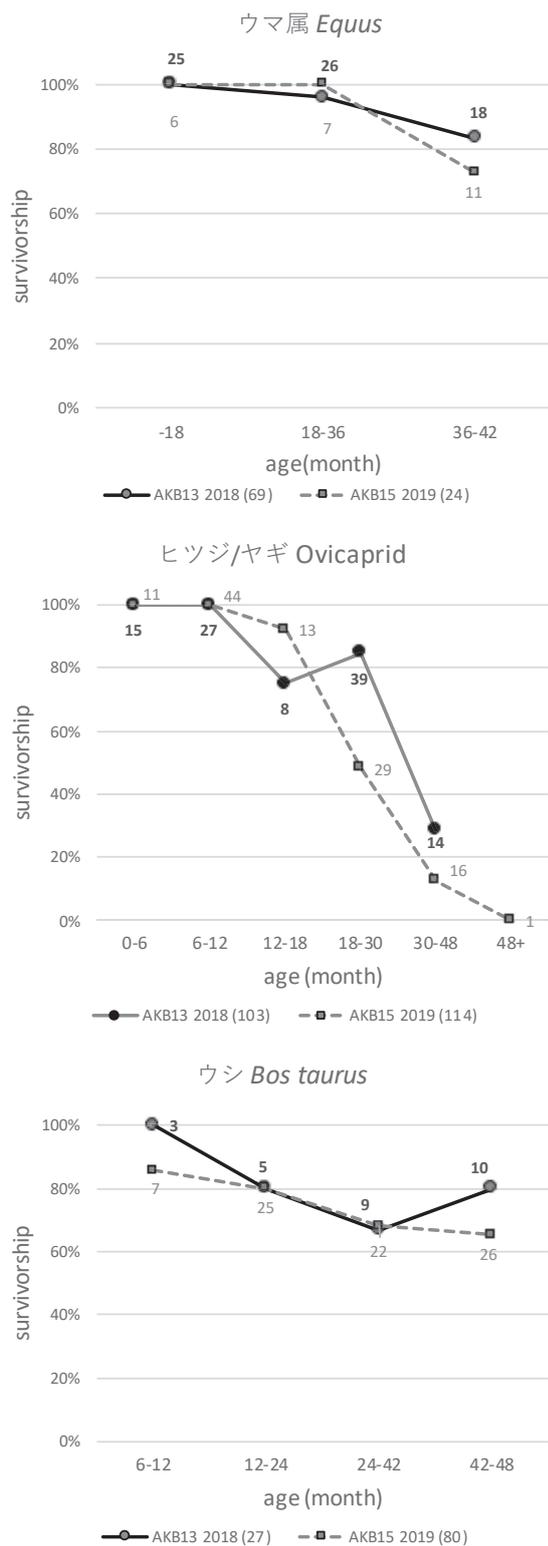
ヒツジ/ヤギとは異なり、AKB13では80%、AKB15でも65%が4歳まで生存している。この方法では4歳以降の年齢構成はわからない。

Gillis ら (2017) は乳利用目的と食肉目的のウシ死亡年齢構成パターンを示している。これと比較すると、アク・ベシムは生後半年以前が最多となる集約的乳利用パターンや、3歳以前に過半が屠殺される post-lactation パターン（仔牛と牛乳を共有し、離乳後の半年以降で食肉利用）とは明らかに異なる。アク・ベシム同様に4歳以降に死亡のピークがあるのは中石器時代のオーロックス (狩猟獣) のパターンで、体重が最大となる3～6歳が主体となる。家畜は存在しない時代なので、食肉目的の例としてあげられている。厳密に言えばアク・ベシムでは4歳以降の年齢構成は不明だが、乳利用パターンとの乖離からはその他の使役（荷駄用や耕作用）が主用途であった可能性が高く、最終的に食肉用として持ち込まれたことも考えられる。なお、ヒツジについて指摘したのと同様に、本遺跡の遺体群はあくまでも遺跡に持ち込まれた家畜の最終的用途を示すもので、家畜群全体の屠殺パターンを反映していない可能性がある。したがって、上記の結果は地域全体として乳利用がなかったことを示すものではない。

II-6. 計測結果

II-6-1. ウマ

標本の大部分は破損しており、中手骨、中足骨を



カッコ内は標本合計数。グラフ上の数字は各段階の標本数。癒合時期はヒツジ/ヤギはZeder (2006), ウシはSilver(1963), Schmid(1972), Habermehl(1975)、ウマはSchmid(1972)による。未癒合は骨幹と骨端のうち多い方を採用。

図 5. 主要3種生存率 (骨端癒合状況による)

除けば、全長を計測可能な標本は少なかった。そこで、西中川・松元 (1991) による部分計測値から骨長 (全長) を求める推定式を用いて、まず骨長を推定した。次に、林田・山内 (1957) の骨長から体高を求める推定式 (III 式) により体高を推定した。ただし、誤差を考慮し、前者では相関係数90%以上の計測位置、後者では誤差 3cm以内に70%以上が収まる 4 部位のみを用いた (上腕骨、橈骨、寛骨、脛骨)。

推定の結果、体高が 110cmに満たない標本が 5 点存在したが、これらはロバの可能性が高いため除外した。このごく小型の一群を除くと、推定体高はおおむね 115cmから 150cmに分布し、135cm前後をモードとする正規分布を示す (図 6)。この傾向は地区、年度ごとに分けても大きな差はない。本遺跡で利用されたウマのサイズは各時代を通じて大きな変化はなかったと考えられる。

II-6-2. ヒツジ

計測できた標本は多くなかった。主に性比の検討を目的としたが、Arbuckle & Atici (2013) において性差が顕著とされた部位、計測位置のうち、比較的多く (20点以上) の計測値が得られたのは肩甲骨 SLC と脛骨 Bd のみであった。肩甲骨はヒツジとヤギの区別ができていないので、ヒツジと同定された脛骨 Bd の結果を示す。ウマ年齢構成と同様に PAST により混合分析をおこなった結果、標本は大小 2 グループに分かれる確率が高いと判定された (図 7)。この 2 グループは雌雄に対応すると判断できる。PAST による判別では大型 10 点、小型 14 点となり、メスの割合は約 42%となる。新井 (2016a) では上腕骨 BT を対象とした同様の分析により、大型の一群、すなわち雄への大きな偏りが示唆されたが、今回の結果は雌雄がより均衡した結果となった。なお、脛骨遠位端は早い段階で成長を完了するとされる (Davis 2000)。また、計測した標本は全て癒合が完了していた。したがって、サイズの違いが年齢差による可能性は低い。

II-6-3. ウシ

計測できた標本がもっとも少なかったため、各部位の計測値について中石器時代のオーロックス標本 (Steppan 2001) を基準とする Log Size Index (LSI, Meadow 1999) を求めた。長さを計測できた部位が少なかったことに加え、主に体高に関わる長さ、体重に関わる幅を同列に扱うべきでないことから (Meadow 1999)、LSI 算出には幅に関する

計測値 (Bp, Bd, SD) のみを用いている。

ヒツジと同様に PAST による混合分析の結果、標本は 2 群に分かれる確率が高いことが判明した (図 7)。それぞれ雌雄に対応するとすれば雄 20 点、雌 37 点 (雌の割合 = 約 65%) となる。一方、地区ごとに分けてみると両者の頻度に大きな違いがあり、AKB13 の 13 点 : 6 点 (32%) に対し、AKB15 では 8 点 : 30 点 (79%) となる (図 8)。なお、新井 (2016a) の AKB13 (2013 年以前) での同様の分析では大小ほぼ均衡する結果が得られており、本結果とは差が認められるが、AKB15 との違いが明確である点是不変である。

II-7. ウマ古病理

II-7-1. 銜痕

Bendrey (2007a) の判別基準により銜痕の有無を観察した。具体的には銜による下顎第 2 前臼歯 (P2) 近心縁のセメント質磨耗の結果とされるエナメル質露出範囲の計測と形状の評価をおこなった。なお、エナメル質露出が進行すると象牙質が露出する場合がある。Bendrey が示した基準は以下の通りである (図 9A 参照)。

- (A) 露出部分の高さが 5 mm 以上ある
- (B) 頬側、舌側と近い値、もしくはより小さい値ではないこと
- (C) 形状が平行な帯状 (parallel-sided band) を呈する

基準 B は露出範囲が近心だけでなく、舌側や頬側にも見られる場合があることにもとづく。Bendrey によれば特に高齢個体に目立ち咀嚼による摩耗と推測されている。筆者の経験では特に舌側に顕著な場合が多い (図 9A)。これらは銜との直接の関係はないと考えられるので、近心の露出高が舌側や頬側と明確な差があることが認定の条件となる。この差の程度については基準が示されていないので、筆者自身の現生競走馬の計測による 3.6mm を一応の基準とした (植月 2014)。以上の計測結果に加えて基準 C の形状が一致する場合のみ銜痕ありと認定した。

なお、Anthony と Brown (Anthony & Brown 2003, Brown & Anthony 1998) により提唱されている P2 咬合面の斜角 (beveling) を銜痕とみなす説に対しては、咬耗異常によっても引き起こされるとの Levine (1999b) の指摘がある。Olsen (2006) も

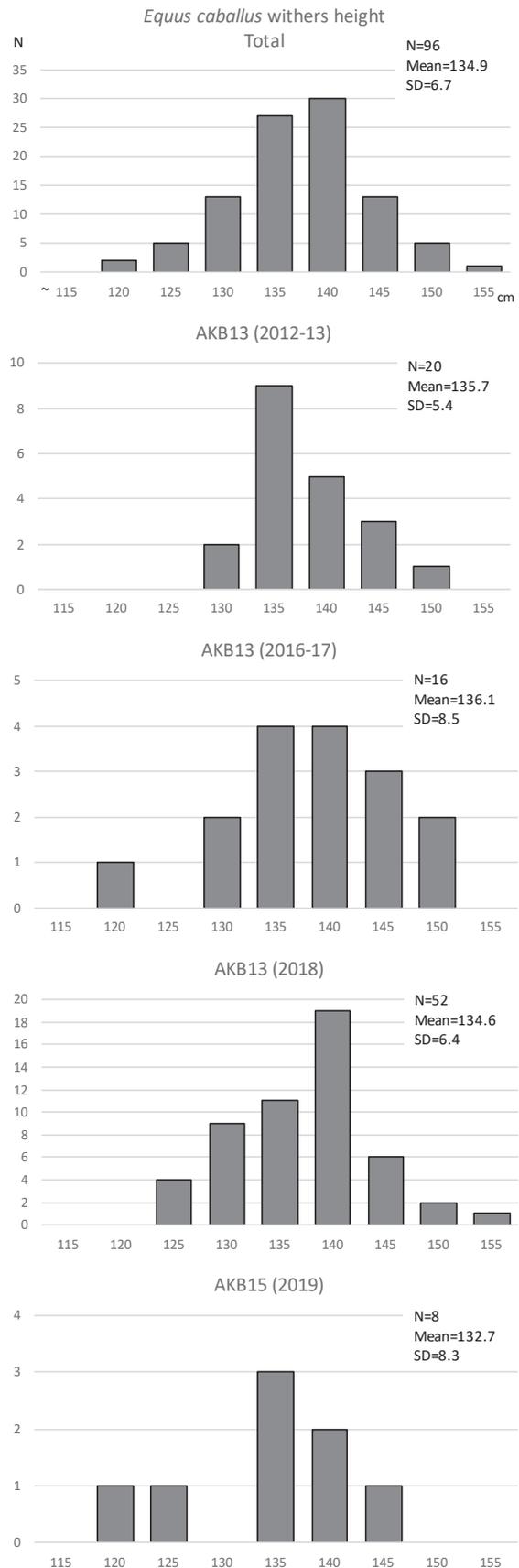


図 6. ウマ体高

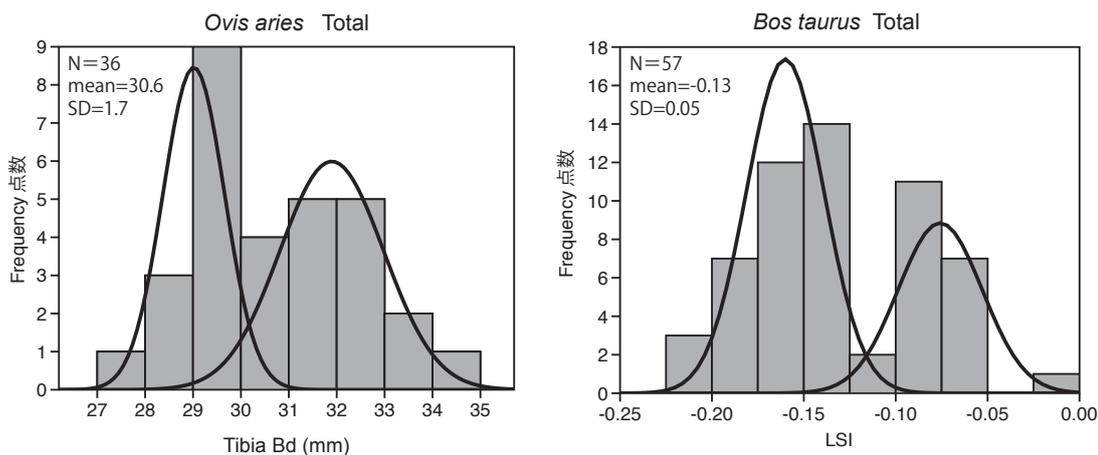


図 7. ヒツジ (左)、ウシ (右) 計測値分布。曲線は PAST による混合分析結果。

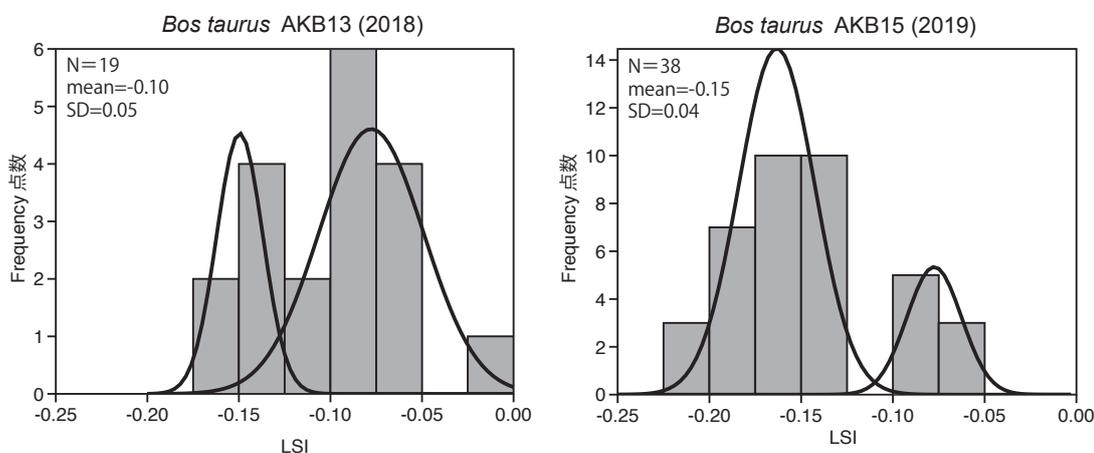


図 8. ウシ計測値分布 (地区別)。曲線は PAST による混合分析結果。

Anthony らが銜痕ありとしたボタイ遺跡標本群の検討で beveling が咬耗異常とみなされる例に加え、同様の特徴が更新世の化石種でも確認されている点をあげ、もはや beveling は銜利用の証拠たり得ないと結論づけている。筆者の経験でも beveling が上顎の咬耗異常とセットで確認されている場合があり (植月 2014)、bevel は観察対象としていない。観察対象となったのは AKB13 と 15 両地区の 2012～2019 年度調査において出土した 12 点である (表 5)。明確に銜痕と認定できる標本は 1 点もなく、10 点は該当せず、2 点は不明という結果であった。エナメル露出が確認できた資料は 6 点あったが、いずれも舌側や頬側の露出との境界が不明瞭であった (図 9B)。また、エナメル露出が確認できない 5 点中 2 点には近心に広く光沢が認められた (図 9C)。

筆者が観察してきた日本国内の遺存状況が良好な資料では、鎌倉の中世資料で 8 割程度に銜痕が確認できた例がある (植月 2018)。近心のエナメル質露

出は明確な平行の帯状を呈する。アク・ベシム遺跡では遺存状況は全般に良好にも関わらず、同様の痕跡は一切確認できなかった。本地域の馬具利用の歴史に関する調査がきわめて不十分だが、少なくとも日本中世の乗用馬で想定されるような鉄製の轡を日常的に装着していた個体群とは考えにくい。

II-7-2. 中手・中足骨靭帯の骨化状況

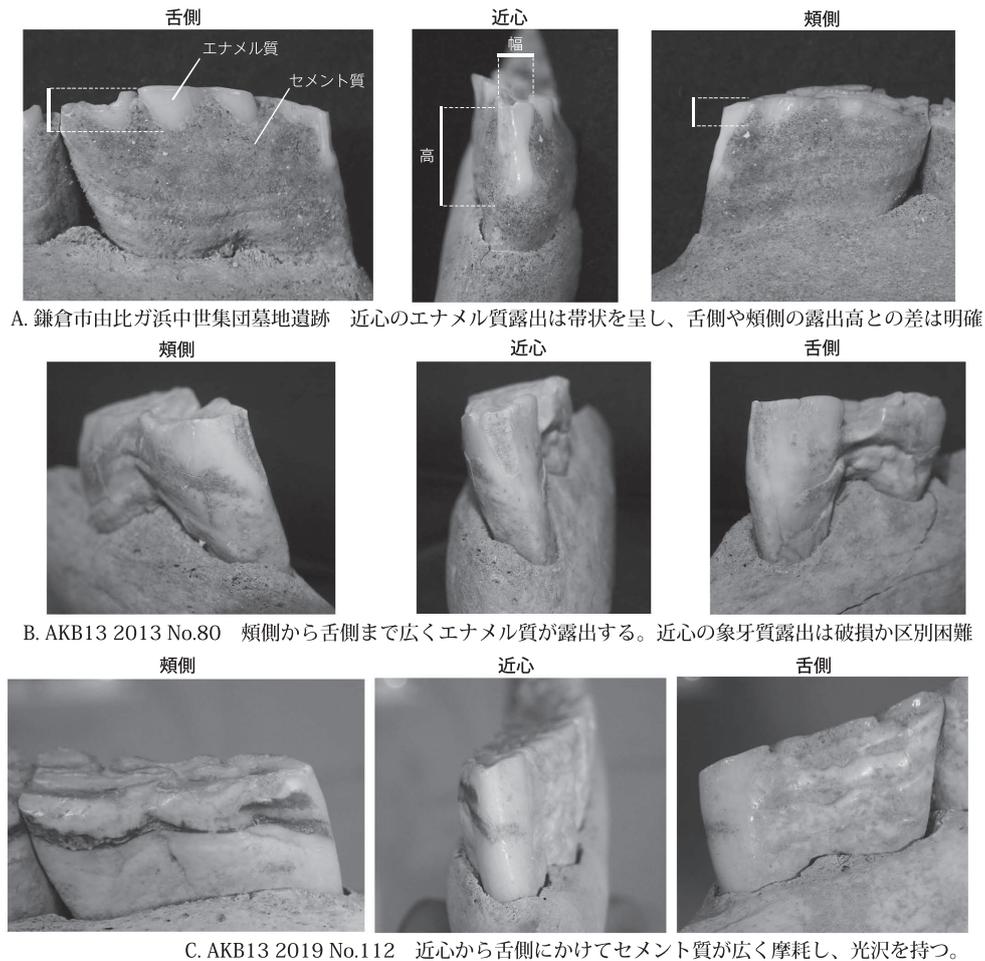
Bendrey (2007b) をもとに、第 3 中手骨、中足骨を観察し、内・外側の第 2、第 4 中手骨、中足骨とつなぐ靭帯部分の骨化程度をスコアを記録した。重量物の運搬などで足に強いストレスがかかり続けると、この靭帯が骨化することが知られる。骨化は加齢によっても進行するとされる。

スコアは以下の通りである。

0 : 変化なし 1 : 中間の状態 2 : 骨間が完全に骨化して繋がっている (bridged) 状態

1 はさらに以下の 3 タイプに細分される。

1a : 癒合しているが明確な骨形成なし 1b : 癒



A. 鎌倉市由比ガ浜中世集団墓地遺跡 近心のエナメル質露出は帯状を呈し、舌側や頬側の露出高との差は明確

B. AKB13 2013 No.80 頬側から舌側まで広くエナメル質が露出する。近心の象牙質露出は破損か区別困難

C. AKB13 2019 No.112 近心から舌側にかけてセメント質が広く摩耗し、光沢を持つ。

図9. 銜痕の例と計測位置、およびアク・ベシムの例（Aは鎌倉市教育委員会所蔵）

合していないが接合面に骨形成あり 1c：癒合し、骨形成も見られるが、骨間を繋げて (bridged) はいない。

観察結果を図10に示す。周辺地域に比較例がないため、日本の中世遺跡と比較した。まず、中手骨の方が中足骨よりも、そしていずれも内側（第2）の方が外側（第4）より骨化が進む点は各遺跡とも共通し、Bendrey が指摘した傾向とも一致する。骨化標本の割合が高い中手骨についてみると、アク・ベシムは鎌倉（由比ガ浜）よりはスコア2の割合が大きく、骨化が進む。他の2遺跡とは第2と第4でスコアが逆転するので、評価が難しい。

国内遺跡の差のうち、鎌倉と茨城県村松白根の差は前者が乗用馬主体であるのに対し、後者は製塩遺跡における荷駄馬を主体とすることによって考えている（ギンデム・本郷 2013, 植月 2017, 2018。⁹⁾ アク・ベシムのスコアは鎌倉よりは明らかに高く、乗用馬よりは駄馬の様相を示していると言えるかもしれない。しかし、地理的隔たりが大きいのでこの結果を

そのままキルギスに適用できるかはさらなる検討が必要である。なお、先述のように骨化は加齢によっても進行するが、4遺跡の年齢構成には有意差は認められなかった（Kruskal-Wallis 検定、 $p>0.05$ ）。

III. 考察

III-1. 動物資源利用の地域性と時期的変化からみたアク・ベシムの位置付け

まずユーラシア草原地帯における動物資源利用の特徴について概観する。Bendrey (2011) はユーラシア草原地帯における家畜構成（ウマ、ウシ、ヒツジ/ヤギ）の特徴を先史時代後期（青銅器、鉄器時代）の出土遺体、19世紀～20世紀初頭の歴史史料、および現代の統計資料によりまとめている。その結果、家畜構成が環境的要因（気候、地形、生態系）にある程度規定されることを明らかにした。

出土遺体にはキルギスのデータは含まれないが、もっとも近いカザフスタン南東部の特徴として、ヒ

表5. ウマ銜痕観察結果

地区	調査年	No.	Sector/ 袋No.	Context	レベル/ 遺構	左右	位置	性別	P2				露出 種類	露出高 mm			露出 幅 mm	形 状	備考
									歯冠 長mm	歯冠 幅mm	歯冠 高mm	推定 年齢		近心	頬側	舌側			
AKB13	2012	追加1	A3	2(Bone No.81)	1	L	[P234M1]	?	32.1	13	25.5	10.8	E	15.3	0	1.6	4.7	×	露出舌側に広がる
	2013	80	A3	110	1	R	P2	F	28.4	13.7	10	17.7	D?	7.6	3.3	3.8	2.1	?	エナメルは頬側、舌 側にかけて広く露 出。象牙露出は破損 の可能性もあり
		173	A3	110	1	R	[dia.P2]	?	30.7	13.6	14.4	15.8	E	8.2	4.1	5.5	4	?	頬側とのエナメル露 出の境が不明瞭
	2015	追加6	B2	BAULK (E-W)	-	2		?	33.5	14.6	植	?	N	0	0	0	0	×	近心中位よりやや上 部にごく弱いえぐれ (セメントの壁の続 きか)
	2017	追加19	-	403	-	R	[I12(3C)P234]	M	33.1	13.9	植	-4.4	N	0	0	6.6	0	×	
	2018	240	70	-	R5	L	[P234]	?	31.7		20	13.2	E	4	2.1	3.5	x	x	
		249	4	-	R1	R	[dia.P2]	?	32.7		植	-	E	3.2	0	2.6	2	x	
		250	29	-	R5	R	[dia.P2]	?					E	7.2	0	4	1	x	咬耗弱
	2019	112	Box7	53	-	R	I123CP234M1 23	?					N	-	-	-	-	x	セメント質近心広く 光沢あり
	AKB15	2018	239	18	-	一括	L	[P2]	?	30.5		37	7	E	4.6	1.9	3	3	x
2019	644	9	81	Pit 1	L	P2	?	32.2	13.7	植	10.1	N	-	-	-	-	-	x	セメント質近心広く 光沢あり?
	649	11	81	Pit 1	L	P2	?	32.3	14	18		N	-	-	-	-	-	x	

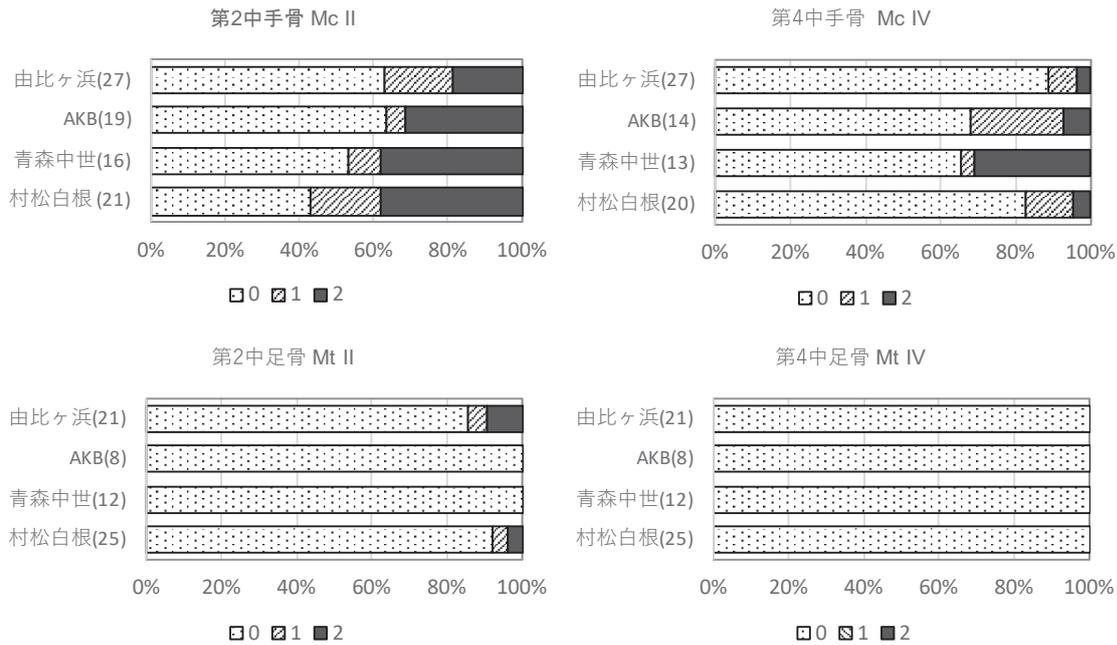
* 斜体は同一標本の別歯種による推定。露出種類：D=象牙質, E=エナメル質, N=なし

ツジが7割前後で優占し、ウシが3割前後でこれに次ぐ一方、ウマはどの遺跡も1割に満たない点が挙げられている。この点は史料での草原地帯南東部の状況とも一致する。現代のキルギスを含む中央アジア諸国の組成も同様である。現代のウマの希少性は馬肉食の減少と動力の機械化との関係もあると指摘されている。これに対して、歴史史料では草原東部北側（Trans-uralとカザフ北部）ではウマが3～4割を占める点が異なる。

青銅器時代の Trans-ural、カザフ北部～中部の青銅器時代の動物遺体組成を集成した Outram(2012) は、ヒツジ/ヤギが多いのは中部の半乾燥地帯で、北西部の降水量が多い地域ではウシが多いことを指摘している。ウマについては2.4%から46.2%と変異が大きいものの、平均して21.1%と決して少ないことを指摘している。また、生きた家畜の構成は遺体組成（deadstock）によって直接示すことはできない点に警鐘を鳴らしている。これは家畜によってライフサイクルが異なるためで、例として乗用で20～30年生きるウマと、肉用に2～3年で屠殺されるヒツジとの違いを挙げている。繁殖や屠殺サイクルの種間差により、life assemblageがdeath assemblageに直接反映されないことは Meadow (1980) によっても指摘されている。

つまり、遺体組成ではヒツジの貢献は相対的に過大に、ウマは過少に評価されることになる。上記の Bendrey の研究では史料は生きた家畜のカウントであり、遺体と直接比較できない点に注意が必要となる。しかし、同じ史料による地域間比較でも草原南東部でウマが相対的に少ない点は明らかであり、アク・ベシムが位置する草原の南東部が一貫してウマが少ない地域であることが指摘できる。

次によりミクロな視点で草原地帯南東部のアク・ベシム周辺における動物資源利用について検討する。公表されているデータは多くないが、以下ではカザフスタン南東部の青銅器時代遺跡を扱った Haruda (2018)、および青銅器時代から20世紀までの長期的変遷が調査された同地域の Begash 遺跡 (Frachetti & Benecke 2009) との比較により、アク・ベシム遺跡の動物資源利用の特質を明らかにする（遺跡の位置は図1A参照）。図11にアク・ベシムと、Haruda (2018) の3遺跡、および Begash の哺乳類遺体組成を示す。Kentのみやや北部に位置するが、年間降水量では他と同じ区分に属する(400-600mm。Haruda 2018, Fig. 1)。他の3遺跡はキルギス国境に近いカザフスタン南東部に位置する。Begashは上記のように長期にわたる遺跡だが、アク・ベシムと同時期の資料がちょうど欠落する。



カッコ内は標本数。スコアが中間的な場合は0.5ずつ加算

図 10. ウマ中手・中足骨靭帯骨化状況の比較

Phase4 が1～6世紀、phase5が13～15世紀に属し、アク・ベシムの前後の時期に相当する。

この図からアク・ベシムの特徴として、以下の点が指摘できる。

(A) ウマの多さ。特に AKB13 は約3割と突出し、これに匹敵するのは Serektas のみである。

(B) 野生獣の少なさ。アク・ベシムではシカ科がごく少数確認されているに過ぎない。他の遺跡ではアカシカやガゼルなどの野生狩猟獣が2～9%を占め、時期の近い Begash 4、5期でもそれぞれ3%、7%である。

(C) イノシシ属の出土。AKB13で2.8%を占める。他では Begash3a 期の1.8%を除けば、いずれも1%に満たない。

(D) イヌの多さ。AKB15で9%と突出する。他遺跡はすべて1%以下である。ただし、種の記載で述べたように、AKB15の多さは4個体分の全身骨格が出土しているためである。それぞれ1として数えれば1%となり他遺跡と大差なくなる（表3b参照）。なお、BegashでもAKB同様にイヌ食用の痕跡はないとされる。

以上のアク・ベシムの特徴が本地域の動物資源利用における年代的な変化として解釈可能かを検討する。アク・ベシムは年代的には Begash 4期と5期の間に入るが、明らかにその間を埋めるような内容

ではない。上記A～Dの特徴にしても、比較対象遺跡では時期の遠近に関係なく違いが認められる。したがって、上記の差は時期的変化というより、場の性格や集団の性格の違いに起因する可能性が高い。特に時期の近い Begash は一貫して遊牧民の冬季居住地であったとみなされており、アク・ベシムとの差は後者が都市遺跡であるという性格の違いによると予想される。そこで、次節ではアク・ベシムにおける動物資源利用の都市的性格を検討する。

III-2. アク・ベシムの都市的動物資源利用パターン

アク・ベシムの動物資源利用の都市的性格についてはすでに新井（2016a）において論じた。その際には Crabtree（1990）による解釈の枠組みを援用したが、本稿でもその枠組みを使っていく。

III-2-1. 動物種の幅と比率

狩猟や牧畜に直接関わることのない消費者には限られた動物種の肉のみがもたらされ、生産者は広範囲の種を獲得する。アク・ベシムの特徴である野生獣の少なさと、特定の家畜（特にヒツジ、ウマ、ウシの3種）への偏りは消費者アセンブリッジの特徴とよく一致する。

アク・ベシムではウマの多さも地域内で特異であった。この点も交易都市であり、馬が多く往来したとすると理解しやすい。銜痕が確認できないこと

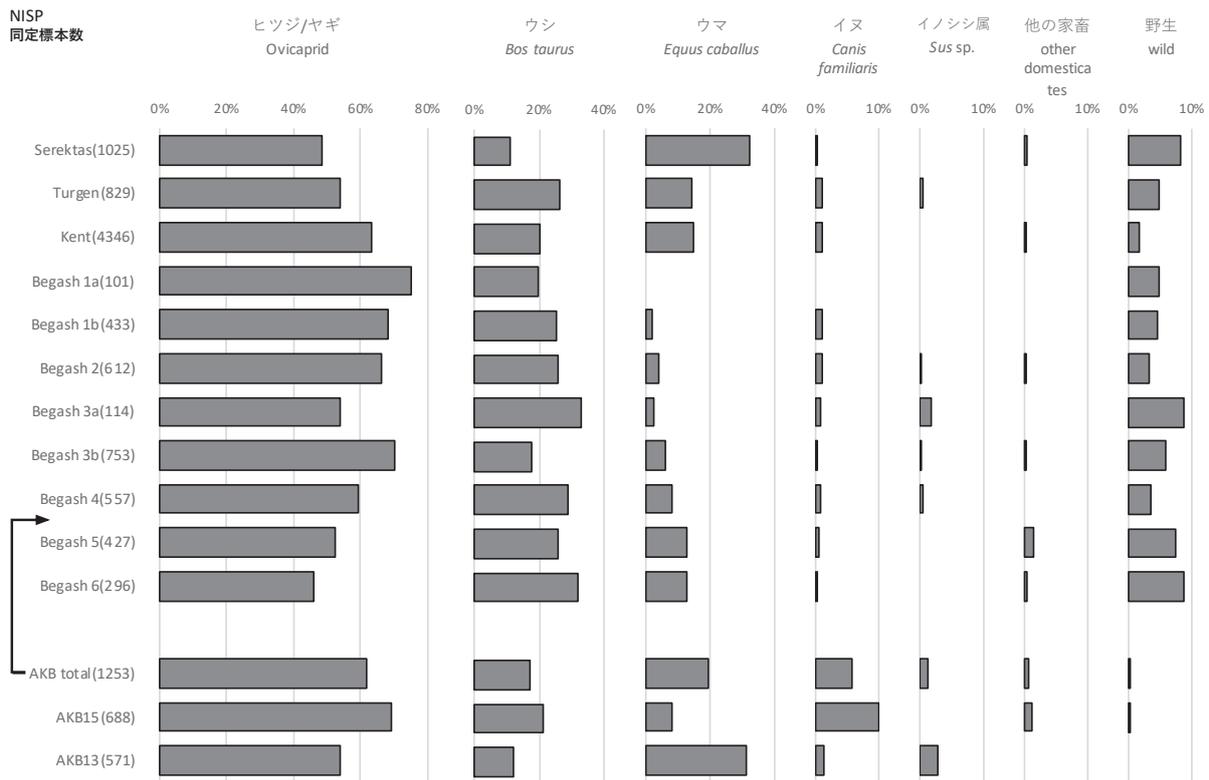


図 11. 周辺遺跡との哺乳類遺体組成の比較

や、中手・中足に残るストレスが比較的軽度であることから、乗用だけでなく、荷駄用も含まれていた可能性がある。荷駄用として損耗が激しかったとすれば、食肉用に処分された個体の多さも説明できる。

III-2-2. 消費パターン

複雑社会において生産者は様々な年齢の個体を飼養、消費するのに対し、消費者には特定の年齢の個体が優先的にもたらされる (Stein 1987, Arbutckle 2009)。また、消費者には乳や子を産まない雄がもたらされる可能性が高い。

AKBの主要3種の年齢構成はヒツジが明確な肉用パターンを示した。雌雄については新井 (2016a) で雄優占と想定され都市的特徴に合致したが、今回の分析ではより雌雄均衡した結果となった。

ウマは若齢と高齢の双峰型分布を示し、繁殖における余剰個体と生産年齢を過ぎた個体が肉用として処分された結果と考えられた。高齢個体については、先に述べた交易都市における損耗個体という観点から使役に耐えなくなった個体の処分という性格も想定できる。

ウシも乳用を示唆するパターンは認められず、使役 (荷駄用や耕作用) 後の食肉を目的とした年齢

構成と考えられた。性差については体サイズから AKB13での雄の多さが示唆されており、やはり消費者的パターンを示すと考えられた。

以上のように、本遺跡の主要な3種はいずれも肉用に偏った年齢構成を示す。ウシとヒツジ/ヤギの一部については雌雄構成も肉用を示唆した。Greenfield (2017: 55) が指摘しているように、本遺跡のような都市遺跡での肉用 = 一次生産物利用 (primary product exploitation) が、ライフサイクルにおける最終利用形態、最終産物である点には注意が必要である。そこには乳やウールなど二次的産物 (secondary product) 利用は反映されておらず、村落の生業パターンとは異なると指摘されている。地域全体としてはこうした二次的産物の利用も当然予想されるが、その利用が反映されていない点がアク・ベシムの消費的、都市的特徴と言える。

III-2-3. 出土骨格部位

周辺遺跡で比較可能なデータがないが、新井 (2016a) ではヒツジの指骨の少なさから肉のついていない末端部が切り落とされ、解体された状態で搬入されたと解釈した。今回の分析では3種に共通して指骨が少ないことが明らかになり (図3)、やは

表6. アク・ベシムの地区間の差

項目	AKB13	AKB15
ウマ	多	少
ウシ性別	オス主体	メス主体
イノシシ	あり	なし
ヒツジ部位組成	頭胴均衡	頭部主体
ヒツジ死亡年齢ピーク	2.5~4歳	1.5~2.5歳
解体痕	多 (特にウマ、ヒツジ)	少
咬痕	多	少

り解体後の搬入を示唆する。ただし、本遺跡では篩別をおこなっていないため、サンプリングエラーの可能性も残る。AKBのヒツジに関しては2地区で顕著な差が見られたので次節でより詳細に検討する。

III-2-4. 解体技術

やはり比較可能なデータを見出せていないが、AKBでは四肢骨の大部分が打割られ、カットマークも一定の割合で見られることが明らかになった。都市遺跡と生産者の遺跡で解体様式にどのような差があるのかは今後の課題である。解体後の部位が搬入されているとすれば、部位組成に違いがあっても、解体痕のパターンには顕著な差がない可能性もある。以上のように、アク・ベシムの動物遺体は全体に消費者的利用パターンを強く示し、それは本遺跡の都市的性格に由来すると言える。

III-3. アク・ベシムの遺跡内変異の意味

最後にアク・ベシム遺跡内での地区による変異について検討する。今回の分析ではAKB13とAKB15の二つの地区を対象とした。前者は第1シャフリスタン、後者は第2シャフリスタンに属する。両者にはいくつかの項目で明確な差が認められた(表6)。

前節でアク・ベシムの都市遺跡としての動物資源利用の特徴を論じた。実はそのいくつかはAKB13に見られる特徴で、AKB15では顕著でない。たとえば、ウマが多い点、ウシが雄主体である点である。ウマの多さは地域的に見ても特異で、交易都市の特徴と考えられた。AKB13のウシ雄は使役後に肉用として搬入されたと考えられた。逆に言えば雌主体と推定されたAKB15のウシは乳用や繁殖を終えた高齢の廃牛で、自家消費的な性格を持つことも想定できる。ただ、詳細な年齢査定や性差との関係が不明な現状では憶測の域を出ない。

ヒツジの部位組成については、AKB13が均衡し、AKB15は頭部主体の特異な組成であった。一般に消費者では限られた部位が搬入されるのが特徴とされるが、消費者のもとに主に頭部が搬入される状況は考えにくく、むしろ肉の多く付随する部位を搬出した後の残滓と考えた方が理に叶う。つまり、ヒツジの部位組成についてもAKB13の方が消費者的、都市的で、AKB15が生産者的との理解が可能である。

以上の両地区の差を解釈する際に注意を要する点はAKB15の動物遺体は調査された中で帰属年代がもっとも新しい一群にも属する点である。つまり、両者の差は地区による性格の差ではなく、年代差である可能性もある。アク・ベシムの中心域(AKB13)は10世紀から遅くとも11世紀初頭には廃絶され、都市の機能はカラ=ハン朝の新たな首都である東方のプラナに移ったとされる(Abe 2014)。本稿で分析対象としたAKB15の3遺構は中心域が衰退した10世紀後半~12世紀半ばに属する。都市的、複合的な性格が薄れ、より単純な遊牧民の村落へと変遷したとすれば、ウマが少ないAKB15の様相は同様の性格が想定されるBegashに近付いたという見方もできる(ただし、野生獣の割合には差がある)。

両地区の差として、ブタを含むイノシシ属の有無も挙げられる。新井(2016a)ではイスラーム国家であるカラ=ハン朝支配下における一般庶民層のイスラーム教受容や、キリスト教徒の存在との関係から問題提起をおこなった。本稿ではイノシシ属の存在が対象時期の前半(~10世紀)に限定されることが明らかになった。また、周辺遺跡との比較からはそもそもイノシシ属の出土が希少な地域であると判明した。そこで、イノシシ属出土状況の時期差の背景について以下のような要因が想定できる。

- (A) 前半期に限られることから、イスラーム教受容の過渡的な様相を示す
- (B) キリスト教徒などイスラーム教徒以外によって消費された
- (C) 都市(消費地)から村落(生産地)へという場の性格の変化

周辺地域に比較してアク・ベシムで出土が多い点に着目すれば、(A)のようにイスラーム教の浸透度合いによってのみ説明することは難しい。やはり(B)のように本遺跡に多様な人々が存在したことで、多様な資源が集積された、すなわち都市であったことと関連すると考えた方が矛盾がない。他方、

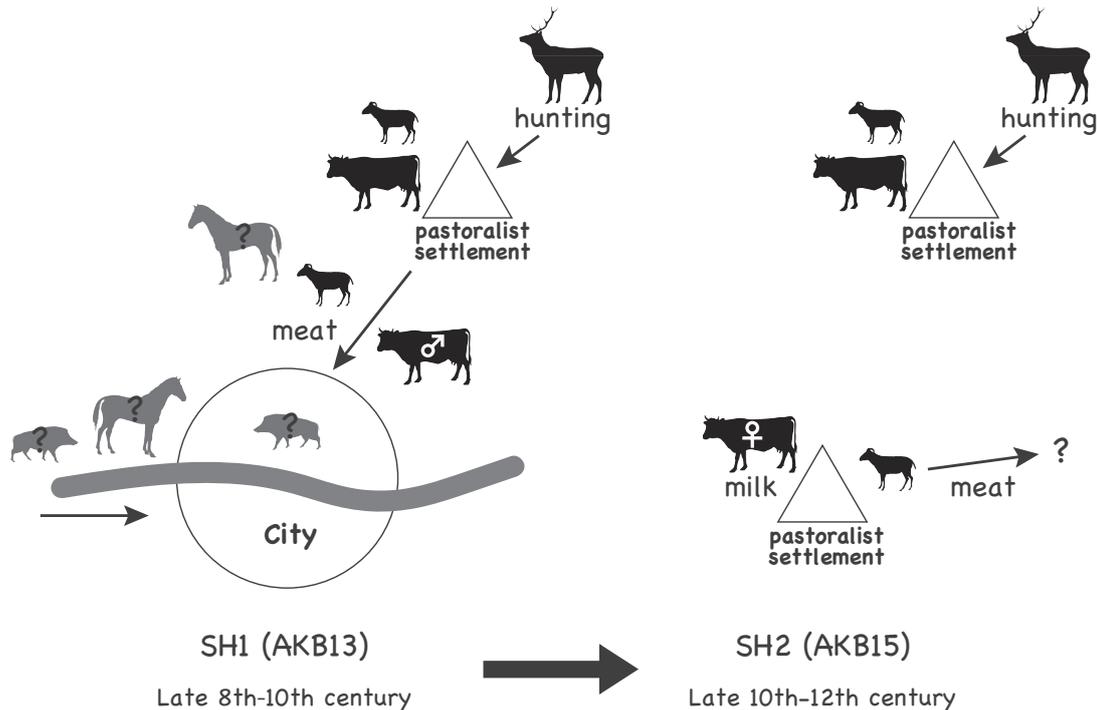


図 12. アク・ベシムの動物資源利用変化の模式図

ウマについては遊牧民からの供給と交易用の荷駄馬の処分の2通り、ブタについては外部からの搬入と自給自足の2通りの供給源の可能性を示す

多様な資源には周辺域で多く消費されていた在来の野生獣はほとんど含まれなかった。この点からはイノシシ属は狩猟獣ではなく、家畜であるブタが選択的に持ち込まれたか都市住民の自給自足的で小規模な家畜飼育の可能性が考えられる。その場合 (B) のキリスト教徒など他宗教との関連性が蓋然性を増す。(C) については、都市的な性格が失われた後の AKB15 (本稿で対象とした遺構) の時期に、遊牧民の一般村落的な性格へ移行したとすれば、外来の要素であるブタの欠落は矛盾なく説明できる。この解釈は遊牧民の季節的居住地とされる Begash におけるイノシシ属の希少性とも整合的である。

以上のように、AKB13 から AKB15 への動物遺体相の変化の背景には前者の都市から後者のより小規模な村落へという場の性格の変化や、居住民の性格の変化が現れていると考えておきたい。図12にはこの変化を生産者、供給者である遊牧民の遺跡を含めて模式的に示した。

ただし、AKB13 が複数の面や多数の遺構からなる長期的、複合的堆積物を対象としているのに対し、AKB15 は少数のピット内遺物に過ぎず、ごく短期的な活動を反映していることも考えられる。こうした遺構コンテキストの差が組成に影響している可能

性も排除はできない。上記解釈が妥当であるかは今後 AKB15 を含む第2シャフリスタン地区においてさらに多くの遺構を分析していく必要がある。

おわりに

アク・ベシムの動物遺体は草原地帯の南東部ではデータがきわめて乏しい時期に属し、加えてやはり類例のない中世都市遺跡における動物資源利用を探る上でも稀有な資料群であることが明らかになった。本稿で試みたようにその内容を検討することにより、この地に暮らした人々の移り変わりや場の性格の変化を解明することにつながると期待される。未同定部位の同定やより詳細な年齢、性別の検討、未着手資料の分析など今後の課題は残されており、引き続き分析を継続していく予定である。

なお、本研究は 2012～2016 年資料の分析を新井がおこない、ウマの追加分析 (計測と古病理) と、2018～2019年資料の分析を植月がおこなった。原稿は植月が執筆し、両者協議の上で完成させた。

謝辞

キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所、特にB. アマンバエヴァ博士には、分析に際して様々な便宜を図っていただいた。本郷一美氏(総合研究大学院大学)には原稿にお目通しいただいた的確なご助言を多数頂戴した。鎌倉市教育委員会には所蔵資料の掲載をご許可いただいた。山内和也教授をはじめとする帝京大学文化財研究所シルクロード学術調査団のメンバーには調査、分析に関して多くのご協力、ご助言をいただいた。末筆ながら記して感謝申し上げる。

本研究はJSPS科研費JP18H00733の助成を受けたものである。

註

- 1) 以下、調査地点名は山内(2019b)による地点名に従う。
- 2) AKB13のR1については①と③の年代が得られており、幅広い年代が混在している可能性がある。また、R2も出土点数が少なく、①期単独の内容を窺える資料は存在しない。
- 3) AKB13の大通り(MS)は年代測定が行われていない。3面に分かれるが、動物遺体の帰属面を検討できていないので、一括集計した。調査時の所見からは1～3面は②～③の時期に相当する。
- 4) 注2に同じ。
- 5) AKB13の2012-13年報告(A1区)は測定結果が②～④にまたがっているが、新井(2016a)によれば10世紀中頃～後半(カラ=ハン朝期)との位置付けがなされており、本稿でも③の時期として扱う。
- 6) AKB15のPit1は④の時期相当の測定結果も1点あるが、調査時の所見から古い資料の混入と判断されているので新しい方2点を採用した。
- 7) これらの部位には同定が容易な部位も含まれるが、時間の問題から作業を完了することができなかった。
- 8) 初出はDegerbøl(1970)だが、Steppan(2001)によればDriesch(1976)の計測位置とは異なる部分があるとされるため、Steppanのデータを用いた。
- 9) 村松白根についてはギュンデム・本郷(2013)による報告がある。鎌倉(由比ガ浜中世集団墓地遺跡)との比較については植月(2017, 2018)において概要は示したが、詳細データは未報告である。

引用文献

アマンバエヴァ バキット, スレイマノヴァ アイダイ, 2016, キルギスの考古遺産—調査およびその保護. 山内和也・アマンバエヴァ バキット(編), キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究 アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011～2014年度—. キルギス共和国

国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 9-13.
 新井才二, 2016a, キルギス共和国、中世アク・ベシム遺跡の動物経済について. 東京大学考古学研究室研究紀要, 30, 69-80.
 新井才二, 2016b, 動物遺存体. 山内和也・アマンバエヴァ バキット(編), キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究 アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011～2014年度—. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 52-55.
 植月 学, 2014, 遺跡出土馬に見られる銜痕について. 山梨県立博物館研究紀要, 8, 15-22.
 植月 学, 2017, 甲斐における牛馬の考古学. 甲斐, 141, 山梨郷土研究会, 16-28.
 植月 学, 2018, 東国における牛馬の利用. 季刊考古学, 144, 47-50.
 柿沼陽平, 2019, 唐代碎葉鎮史新探. 帝京大学文化財研究所研究報告, 18, 43-59.
 ギュンデム ジャン・ユムニ, 本郷一美, 2013, 遺跡出土馬骨にみられる病変について. 動物考古学, 30, 237-248.
 榎原功一, 2019, 9. 放射性炭素年代測定と樹種同定, 帝京大学シルクロード学術調査団調査研究報告3 アク・ベシム(スイヤブ) 2019. 帝京大学文化財研究所・キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所, 131.
 コルチェンコ ヴァレリー, 2016, チュー川流域の中世の都城址. 山内和也・アマンバエヴァバキット(編), キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究 アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011～2014年度—. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 15-26.
 齊藤茂雄, 2016, 碎葉とアク・ベシム—7世紀から8世紀前半における天山西部の歴史的展開—. キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究. アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011～2014年度—. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 81-92.
 帝京大学文化財研究所(編), 2018, キルギス共和国国立科学アカデミーと帝京大学文化財研究所によるキルギス共和国アク・ベシム遺跡の共同調査 2016. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・帝京大学文化財研究所, 72p.
 帝京大学文化財研究所(編), 2019, アク・ベシム(スイヤブ) 2017(帝京大学シルクロード学術調査団 調査研究報告). 帝京大学文化財研究所・キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所, 92p.
 帝京大学文化財研究所(編), 2020, アク・ベシム(スイヤブ) 2019(帝京大学シルクロード学術調査団 調査研究報告3). 帝京大学文化財研究所・キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所, 185p.

- 中村俊夫, 2016, 出土木炭の放射性炭素年代. 山内和也・アマンバエヴァ バキット (編), キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究. アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011~2014年度—. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 56-58.
- 西中川 駿, 松元光春, 1991, 遺跡出土骨同定のための基礎的研究. 古代遺跡出土骨からみたわが国の牛, 馬の渡来時期とその経路に関する研究 (平成2年度文部科学省科学研究費補助金 (一般研究B) 研究成果報告書), 164-188.
- 林田重幸, 山内忠平, 1957, 馬における骨長より体高の推定法. 鹿児島大学農学部学術報告, 6, 122-126.
- パレオ・ラボ AMS年代測定グループ, 2019, 8. アク・ベシム遺跡の放射性炭素年代測定. 帝京大学シルクロード学術調査団調査研究報告 アク・ベシム (スイヤブ) 2017. 帝京大学文化財研究所・キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所, 62-64.
- 山内和也. 2019a, アク・ベシム遺跡第1 シャフリスタンの都市プランの変化. 帝京大学文化財研究所研究報告, 18, 1-17.
- 山内和也. 2019b, 補遺—アク・ベシム遺跡の発掘地点と発掘地点の番号についての提案. 帝京大学文化財研究所研究報告, 18, 194-203.
- 山内和也・アマンバエヴァ バキット (編), 2016, キルギス共和国チュウ川流域の文化遺産の保護と研究. アク・ベシム遺跡, ケン・ブルン遺跡—2011~2014年度—. キルギス共和国国立科学アカデミー歴史文化遺産研究所・独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所, 108p.
- 山内和也, アマンバエヴァ バキット, 櫛原功一, 望月秀和, 中山千恵, 大谷育恵, 平野修, 2019, 2018年度アク・ベシム (スイヤブ) 遺跡の調査成果. 帝京大学文化財研究所研究報告, 18, 131-203.
- Abe, M. 2014, Results of the Archaeological Project at Ak Beshim (Suyab), Kyrgyz Republic from 2011 to 2013 and a Note on the Site's Abandonment. *Intercultural Understanding*, 4, 11-16.
- Anthony, D. W., Brown, D. R., 2003, Eneolithic horse rituals and riding in the steppes: New evidence. In: Levine, M. A., Renfrew, C. and Boyle, K. V. (eds.), *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*. Cambridge: McDonald Institute, 55-68.
- Arbuckle, B. S., Atici, L., 2013, Initial diversity in sheep and goat management in Neolithic south-western Asia. *Levant*, 45(2), 219-235.
- Binford, L. R. 1981, *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press, 320 p.
- Arbuckle B.S., Öztan A., Gülçur S., 2009, The evolution of sheep and goat husbandry in central Anatolia. *Anthropozoologica*, 44(1), 129-157.
- Bendrey, R., 2007a, New methods for the identification of evidence for biting on horse remains from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, 34, 1036-1050.
- Bendrey, R., 2007b, Ossification of the interosseous ligaments between the metapodials in horses: a new recording methodology and preliminary study. *International Journal of Osteoarchaeology*, 17, 207-213.
- Bendrey, R., 2011, Some like it hot: environmental determinism and the pastoral economies of the later prehistoric Eurasian steppe. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 1:8.
- Binford, L. R. 1981, *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press, 320 p.
- Brown, D. R., Anthony, D. W., 1998, Bit wear, horseback riding and the Botai site in Kazakhstan. *Journal of Archaeological Science*, 25, 331-347.
- Crabtree, P. J., 1991, Zooarchaeology and complex societies: some uses of faunal analysis for the study of trade, social status, and ethnicity. In: Schiffer, M. B. (ed), *Archaeological Method and Theory*, vol.2. Tucson: University of Arizona Press, 155-205.
- Davis, S., 2000 The effect of castration and age on the development of the Shetland sheep skeleton and a metric comparison between bones of males, females and castrates. *Journal of Archaeological Science*, 27, 373-390
- Degerbøl, M., Fredskild, B., 1970, The Urus (*Bos primigenius* Bojanus) and Neolithic Domestication Cattle (*Bos taurus domesticus* Linne) in Denmark. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter*, Copenhagen, 17(1).
- Driesch, von den, A., 1976, A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*; 1. Cambridge, Mass.: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, 137p.
- Eisenmann V., Alberdi M.-T., De Giuli C., Staesche U., 1988, Volume I: Methodology. In: Woodburne M., Sondaar P.Y. (eds), *Studying Fossil Horses*. Collected papers after the New York International Hipparion Conference, 1981. Brill, Leiden: 1-77.
- Frachetti, M.D., Benecke, N., 2009, From sheep to (some) horses: 4500 years of herd structure at the pastoralist settlement of Begash (south-eastern Kazakhstan). *Antiquity*, 83, 1023-1037.
- Gillis R.E., Kovačiková, L., Bréhard, S., Guthmann, E., Vostrovská, I., Nohálová, H., Arbogast, R.M., Domboróczki, L., Pechtl, J., Anders, A., Marciniak, A., Tresset, A., Vigne, J.D., 2017, The evolution of dual meat and milk cattle husbandry in Linearbandkeramik societies. *Proc. R. Soc. B*, 284: 20170905.
- Greenfield, H., 2017, The spread of productive and technological innovations in Europe and the Near East: an integrated zooarchaeological perspective on secondary animal products and bronze utilitarian metallurgy. In: Stockhammer, P. W. and Maran, J. (eds.), *Appropriating Innovations. Entangled Knowledge in Eurasia, 5000-1500 BCE*. Oxford &

- Philadelphia: Oxbow Books, 50-68.
- Habermehl K.H., 1975, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. Berlin: Verlag Paul Parey.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001, PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol. Electron.*, 4, 1-9.
- Hammer, Ø., 2020, PAST PAleontological STatistics Version 4.03 Reference manual. <http://folk.uio.no/ohammer/past/past4manual.pdf> (2020年7月16日閲覧)
- Haruda, A., 2018, Regional pastoral practice in central and southeastern Kazakhstan in the Final Bronze Age (1300–900 BCE). *Archaeological Research in Asia*, 15, 146-156.
- Helmer D., Gourichon L., Vila E., 2007, The development of the exploitation of products from Capra and Ovis (meat, milk and fleece) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.). *Anthropozoologica*, 42 (2), 41-69.
- Hoppe, K.A., Stover, S.M., Pascoe, J.R., Amundson, R., 2004, Tooth enamel biomineralization in extant horses: implications for isotopic microsampling. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 206, 355–365.
- Kumar, B., Talmale, S.S. & Molur, S., 2020, New Data on Morphometry and Appendicular Skeleton of South Indian Hedgehog *Paraechinus nudiventris* Horsfield, 1851 (Mammalia: Eulipotyphla: Erinaceidae) from Urban Landscapes of Tamil Nadu, India. *Proc. Zool. Soc.*, 73, 205–214.
- Levine, M.A., 1999a, Botai and the origins of horse domestication. *Journal of Anthropological Archaeology*, 18(1), 29-78.
- Levine, M. A., 1999b, The origins of horse husbandry on the Eurasian Steppe. In: Levine, M. A., Rassamakin, Y. Y., Kislenko, A. M., and Tatarintseva, N. S. (eds.) , *Late Prehistoric Exploitation of the Eurasian Steppe*. Cambridge: McDonald Institute, 5-58.
- Meadow R. H., 1980, Animal Bones : Problems for the Archaeologist together with some possible solutions. *Paléorient*, 6, 65-77.
- Meadow, R. H., 1999, The use of size index scaling techniques for research on archaeozoological collections from the Middle East, In: Becker, C., Manhart, H., Peters, J., Schibler, J. (eds.), *Historia Animalium ex Ossibus: Festschrift für Angela von den Driesch*. Rahden: Verlag Marie Leidorf GmbH, 285–300.
- Olsen, S.L., 2006, Early Horse Domestication on the Eurasian Steppe. In: Zeder, M.A., Bradley, D.G., Emshwiller, E., Smith, B.D. (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*. University of California Press, 245-69.
- Outram, A. K., Kasparov, A., Stear, N. A., Varfolomeev, V., Usmanova, E., Evershed, R. P., 2012, Patterns of pastoralism in later Bronze Age Kazakhstan: new evidence from faunal and lipid residue analyses. *Journal of Archaeological Science*, 39, 2424-2435.
- Özkan, Z. E., 2002, Macro-anatomical investigations on the skeletons of hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.). II. ossa membri pelvini. *Veterinarsky Arhiv*, 72(4), 213-220.
- Payne, S. 1973, Kill-off Patterns in Sheep and Goats: the Mandibles from Aşvan Kale, *Anatolian Studies*, 23, 281-303.
- Payne, S. 1983, The Animal Bones from the 1974 Excavations at Douara Cave. In: Hanihara, K., Akazawa, T. (eds) *Paleolithic Site of the Douara Cave and Paleogeography of Palmyra Basin in Syria. Part III*. The University Museum, The University of Tokyo Bulletin, 21.
- Schmid, E., 1972, Atlas of animal bones. For prehistorians, archaeologists and Quaternary geologists. Amsterdam, New York: Elsevier, 159p.
- Silver, I. A. 1963. The ageing of domestic animals. In *Science and archaeology*, D. Brothwell and E. Higgs (eds.), New York: Basic Books, 250–268.
- Stein, G. 1987, Regional economic integration in early state societies: Third millennium BC pastoral production at Gritille, Southeast Turkey. *Paléorient*, 13(2), 101-111.
- Steppan, K. 2001, Ur oder Hausrind? Die Variabilität der wildtieranteile in Linearbandkeramischen tierknochenkomplexen. In: Arbogast, R-M., Jeunesse, C. and Schibler, H. (eds.) *Rôle et statut de la chasse dans le Néolithique ancien danubien (5500-4900 av. J.-C.)*. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf., 171–186.
- Taylor, W., 2017, Horse demography and use in Bronze Age Mongolia. *Quaternary International*, 436, 270-282.
- Uerpmann, H.P., 1978, The "KNOCOD" system for processing data on animal bones from archaeological sites. In: Meadow, R. H., Zeder, M. A. (eds), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Bulletin 2. Cambridge, Mass: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, 149–67.
- Zeder, M.A., 2006, Reconciling rates of Long-bone fusion and tooth eruption and wear in sheep (*Ovis*) and goat (*Capra*). In: Ruscillo, D. (ed), *Ageing and Sexing Animals from Archaeological Site*. Oxford: Oxbow Press, 87-118.
- Zeder, M., Lapham, H. A., 2010, Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science*, 37(11), 2887-2905.