

## オスマン複合弓の戦場における長所と欠点

ムラト・オズヴェリ 【訳】 永島 育

複合弓<sup>(1)</sup>は一つ以上の材料を組み合わせて作られる弓である。先史時代の弓は木材のみで出来ており<sup>(2)</sup>、「丸木弓<sup>(3)</sup>」と呼ばれるこの種の弓を火器がやってくるまで使用し続けた文化圏も存在した。弓の材料となりうる樹木は何種類も存在している。弓を引く際、弓の的を向く面（背 sirt）には張力が働き、射手を向く面（腹 karın）には圧力が働くが、木材はこの両方の力にある程度の耐性がある。あらゆる材料と同様、木材も負荷がかかるとまず弾性に、次いで塑性に変形するが、一定以上の負荷がかかると壊れてしまう。したがって弦を引いても壊れないよう、木材のみで作られた弓は長大なものとなる。長弓を引いてみると弓の形は緩やかな曲線を描くが、材料そのものもつ耐性以上の負荷をかけると変形できずに壊れてしまう。

複合弓は骨組みが木材であり、背面は木材よりも張力への耐性がある腱<sup>(4)</sup>で、腹面は圧力への耐性がある角<sup>(5)</sup>で補強される。これらの材料は天然の繊維から作られる膠<sup>(6)</sup>で接着される。こうした製法によって弓を短くかつ丈夫にすることができ、弦を引いたときに弓はより円形に近い曲線を描くこととなる。

複合弓の発明された土地としてメソポタミア、イラン、アラビア、さらにパレスチナを挙げる者もいるが<sup>(7)</sup>、戦車を用いる文化において短弓が必要とされる可能性は高い。アッカド、アッシリア、古代エジプト、ヒッタイト、ウラルトゥのような文明では戦車と複合弓が組み合わせて利用されていたし<sup>(8)</sup>、短弓が狭い戦車上で取り回しやすく、あらゆる方向へ射かけやすいことは間違いない。

現在に残る最初の複合弓の記録は紀元前三十世紀ごろ、メソポタミアのアッカド人のものとされている<sup>(9)</sup>。シュメール時代・イシュタル女神の印章（紀元前2250年）に描かれた弓こそ、複合弓が描かれた最初の図像であると考えられる研究者も存在する<sup>(10)</sup>。図像に描かれた弓は弣【翻訳者註——弓の両端】が外側に反っており、矢をつがえて引かれた弓の形が半円形をしているため複合弓であると考えられている。古代エジプトの壁画にも弓が描かれたものがあり、発掘中に弓が発見されたこともある<sup>(11)</sup>。

馬が戦場で使われはじめると、騎射に適した短弓は新たな活躍の場を見出すこととなった。中央アジア騎馬遊牧民の生活様式において複合弓はなくてはならない道具である。騎馬遊牧民にとって狩猟と略奪 yağma は重要な経済活動であるが、遠射に長けた弓は果てしない草原において馬と同様に必需品であった。馬と弓を組み合わせ

出現した弓騎兵は千年以上も戦場の覇者であり続けた<sup>(12)</sup>。

中央アジアの弓騎兵が用いていた一撃離脱や偽装敗走といった戦術は、攻城戦や征服のために必要な歩兵部隊が創設され、さらに大砲が登場した後にも用いられ続いていた。騎兵 sipahi は第二次ウィーン包囲やその後の対ハプスブルク戦争においても活躍していたのである。

短い複合弓は騎兵のみならず歩兵にも利用しやすい武器であった。古代における弓の戦術的な利用法はいまだ不明な部分もあるが、弓兵が一斉に矢を放ち敵軍を混乱・隊列の崩壊に追いやった後、近接戦闘用の武器に持ちかえて一斉に突撃していたものと想像される。長弓を用いる弓兵は戦場で素早く動きにくいいため、斧や槍で武装した部隊に守られていたとも考えられる<sup>(13)</sup>。短弓で武装した歩兵は機動性が高く、戦術的にも重要な兵力であった。オスマン軍の隊列歩兵であるイエニチェリ<sup>(14)</sup>の戦術のひとつに、歩兵が密集して矢を放つ「雨矢 tır-i bārân」があるが、これはイエニチェリが短弓を用いていたからこそ可能になった戦術である<sup>(15)</sup>。弓術にかんする史料で言及される座射や膝射【膝を立てての射】といった技術も、短弓であればこそ可能となった射型であり、これらには敵の攻撃をかわしやすくする目的があったはずである<sup>(16)</sup>。また短弓を使えばこそ腕に小さい盾をつけて身を守りながら射をすることも可能なのである<sup>(17)</sup>。さらに短弓は狩猟の武器としても優れている<sup>(18)</sup>。

短い複合弓には操作性のほかにも長所がある。例えば短弓の運動効率は長弓に比べて高いものである。弓は人間の筋力を位置エネルギーとして蓄える道具である。弦を放した瞬間、弓に蓄えられた位置エネルギーは部分的に失われつつも運動エネルギーとして開放される。この運動エネルギー量は矢の速度、距離、そして的に対する破壊力を計測するパラメーターのひとつである。丸木弓で矢を放った様子を高速カメラで撮影して弓と弦の振幅を観測したところ、丸木弓の運動効率が低いことが明らかになった<sup>(19)</sup>。エネルギーが失われる主な理由としては、木材だけからなる長弓は弭までが長いいため、弓にかかる負荷が大きいために挙げられる<sup>(20)</sup>。一方の短弓は弭までが短く、弓にかかる負荷が小さい。この比較が成立するためには短弓と長弓が同一の力で引かれなければならないが<sup>(21)</sup>、複合弓はいくつもの材料からなるものの、それぞれが組み合わせられて働くため同一の負荷をかけて実験することができる。ともかくここで重要なのは弓への合計負荷そのものではなく、弓がこの負荷をいかにして分散させるかである<sup>(22)</sup>。

さらに複合弓の長所として、弓力【弓を引くのにかかる力】を強化するための補助材料が長弓のそれよりも少なくすむことが挙げられる<sup>(23)</sup>。複合弓は同じ剛性の丸木弓に比べて運動効率が高く、戦争時に用いられたような高い弓力の弓であれば複合弓と丸木弓の運動効率の差異はさらに大きいものとなる。

弓で射かける際、弓の振動は射手の弓手【弓を持つ手】に衝撃として伝わる。こうした衝撃は射の質を下げる働きがあるが<sup>(24)</sup>、丸木弓に比べて複合弓は運動効率が高く衝撃は比較的小さくなる<sup>(25)</sup>。しかし複合弓は長弓に比べると弦を引くのが容易ではな

く、長いあいだ弦を引いていると締め付けられているような感覚を射手に与える<sup>(26)</sup>。アジアの複合弓はこの欠点を素晴らしい方法で解決している。オスマン複合弓は他のアジアの複合弓と同様に、弦を張った成りの状態では弭が背面に反っている。この「反り」が短弓を引く際に射手が感じる「締め付け」を和らげるのである。

複合弓、さらにオスマン弓の形状にかんする長所を説明するべく、オスマン弓の形状的特性について述べる必要がある。オスマン弓は弦を張っていない状態では弭が背面に向かうように丸くなっている。弓の背面にある腱（と膠）は乾くと縮むため、弓が丸まるのである。複合弓のこのように円形を描く性質は「外反り dışabüküm」と呼ばれている<sup>(27)</sup>。弓師 kemanger【弓をつくる職人】は弓をさらに外反りさせるため、弓が乾くと弭を握りに糸で結び付ける。図1にみられるように、外反りという形状的特徴を持つ複合弓は弦を引いたその瞬間からエネルギーを蓄えはじめるのである<sup>(28)</sup>。複合弓は蓄えたエネルギーを矢に受け流す運動効率の高さのみならず、さらに位置エネルギーを蓄える能力においても丸木弓より優れている。

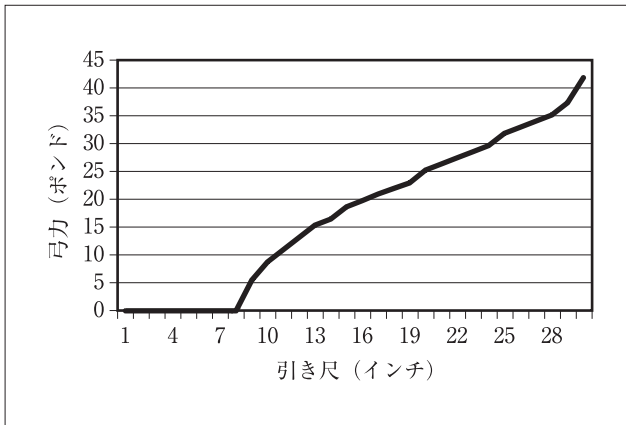


図1：トルコ複合弓の引き尺—弓力の曲線

複合弓を引いた際の特性を示す図。射手は行射時の弓の反発を以上の図のように感じる。弓力は弓を引くごとに上昇するが、反りが湾曲しだすと弓力の上昇は取まる。

実践研究によって得られた数値的情報は興味深いものであった。弓力32kgのイギリス長弓（ロングボウ）の複製とオスマン弓の複製を用い、同程度の重さの矢<sup>(29)</sup>を射たところ、イギリス長弓の射出速度は37–40m/s、オスマン弓は56.4m/sであった<sup>(30)</sup>。

矢の速度は弓以外の要因によっても変化し得る。例えば中央がやや膨らんだ矢柄と低い矢羽に特徴づけられるオスマン矢は空気力学上優れた形状をしており、オスマン矢は通常の矢よりも射程距離と貫通力が高い。一方でこうした要因は、弓から数メートルのところまで計測される射出速度には影響しなかった<sup>(31)</sup>。その他の要因としては弦

を引いて離す技法が挙げられる。

オスマン弓の長所を考える場合、直接に弓と関係はなくとも弓の発達における重要な側面であり、かつ弓を有効に使う方法でもある「親指取り掛け başparmak çekışı<sup>(32)</sup>」についても考察する必要がある。親指取り掛けは矢の「内的推力 iç balistik<sup>(33)</sup>」に影響を与えて矢の速度を上げるばかりではなく<sup>(34)</sup>、トルコ・アジア・中東弓術の特徴である騎射、さらに素早く矢をつがえて射る速射といった技術を可能にする基礎でもある。

親指取り掛けは矢を放つ方法のひとつであり<sup>(35)</sup>、トルコ人／トルコ系民族や中東の他の民族が主に用いていた技術である。ひとつの軍隊のなかで異なる射の技術を用いていた戦士がいたことは間違いないものの<sup>(36)</sup>、親指取り掛けは14世紀のマムルーク騎射 furussiye についての史料から19世紀のオスマン弓術にかんする史料に至るまで、弓術にかんするあらゆる記述で言及されているばかりでなく、セルジューク朝やオスマン朝の兵士が親指取り掛けで弦を引いていたことも知られている。

「親指取り掛け」は親指を弦に引っ掛け、他の指で親指を押さえる<sup>(37)</sup>取り掛けの方法である<sup>(38)</sup>。



写真1：オスマン弓術における門取り掛け

(撮影：スアト・ギュルソイ)

他の取り掛けの方法としては、人差し指、中指、薬指で弦を引く「地中海式取り掛け」がある<sup>(39)</sup>。地中海式取り掛けで短弓を引く場合、弦が鋭角を描くために指と指の間をしめ、人差し指と中指で矢を押さえるようにするのが基本である。しかし指をしめることで矢飛びに悪影響を与える可能性がある。地中海式取り掛けの亜種として人差し指と中指だけで弦を引く「フランドル式取り掛け」もあるが、この取り掛けでは重い弓は引きにくくなる。五本の指のうち最も力が強いのは親指であり、とくに「門 mandal」の形で取り掛けをすると重い弓も引くことができる。さらに一つの指で弦を

引くことができるために、指をしめる必要もない。

親指取り掛けが短い複合弓を引く唯一の方法ではないとはいえ、最も利便性の高い方法であることも確かである。矢をつがえた後に親指を矢のすぐ下にあてて弦をつかみ、中指の腹で親指の先を押さえる。このとき中指から小指は縮めておく。それから人差し指で親指の爪を押さえ、取り掛けを固める<sup>(40)</sup>。さらに人差し指の腹で矢を弓に押しつける。矢は弓の右側に来るようにつがえる(弓を左手で持つ場合)<sup>(41)</sup>。矢つがえ *gezleme* から射までつねに人差し指が矢を押さえているため、矢こぼれ【矢が弓から落ちること】の可能性は少なくなる。熟練の射手であれば走りながら、襲歩で走る馬に乗りながら、さらには落馬しながらでも射かけられる<sup>(42)</sup>。親指取り掛けでは矢が安定するため、弓歩兵・騎歩兵は簡単に速射することができる。

親指取り掛けでは矢が弓の右側を通してつがえられ<sup>(43)</sup>、さらに馬手【弦を引く手】で矢を押さえたまま射ができるため、矢つがえの速度を上げる効果もある。さらに中指、薬指、小指に矢を挟んだまま射をすることもでき、矢を射るたびに籠 *tirkeş* (矢を入れる袋状の入れ物) からひとつずつ取り出して時間を浪費することもない。ビザンツや十字軍の残した史料には、信じがたいほど素早く矢を射るセルジューク朝軍の様子が描かれているが、これは親指取り掛けによって可能になった技術である<sup>(44)</sup>。

親指取り掛けを採用している弓術では、親指に嵌めるための弓術用の指輪が使われる<sup>(45)</sup>。先行研究では指輪は革製であり<sup>(46)</sup>、しかも指輪を使わずに射るのが最も良い<sup>(47)</sup>と述べられている。しかし筆者の研究では、素手や革の指輪での射よりも固い材料からできている指輪での射のほうが矢の速度が上がるということが明らかになった<sup>(48)</sup>。指輪の使用こそが矢の速度向上の最大の要因だったのである。

オスマンの弓術の持つ他の長所として「矢管 *mecrâ*<sup>(49)</sup>」の使用も挙げられる。矢管は長さ80cmほど、Cの形をした管状の道具である。材料は木か竹であり、射手の引き尺よりも短い矢を射るときに用いられる<sup>(50)</sup>。短い矢は軽く、大きく引けばより遠くに飛ぶ上に、飛んでいる最中でも敵の目に留まりにくい。射手の引き尺は体格や技術によって変わるものの65から80cmである一方で、矢管矢の長さは約35cmである。矢管矢は銃の弾丸が銃身で加速するように矢管の中で加速する(参照：写真2)。この道具が発明された背景として考えられるのは、一度射た矢を敵が拾って射返すのを防ぐため、弩用の短い矢を射返すため、さらに遠くへ矢を射るためなどである<sup>(51)</sup>。矢管が打射 *darb* (固い的に矢で穴をあける射) で用いられたことはオスマン時代の史料により明らかであるが<sup>(52)</sup>、武器としても用いられたであろうことは間違いない。短い矢を射るための道具としては「矢籠手 *bilek siperi*<sup>(53)</sup>」もあるものの、矢管は矢籠手とは異なり親指取り掛けでのみ用いられ得る<sup>(54)</sup> (参照：写真3)。

短く軽い矢を放つための道具は、親指取り掛けと同様に複合弓を語る際に欠かせない要素である。軽い矢が引き受けられるエネルギーは弓よりも小さく、したがって弓に過大なエネルギーが残ることになり、弓の寿命は縮まる。運動効率が良く<sup>(55)</sup>形状的に安定した複合弓に比べ、丸木弓はこうした射を続けるとすぐに壊れてしまう。矢管



写真2：矢管での射



写真3：矢籠手での射

や矢籠手を使わない通常の射においても、複合弓はヨーロッパの他の弓と比べて軽い矢を放つことができた。トルコ矢の射出速度が速いのは、矢柄の空力学的な形状だけではなく、オスマン弓が軽い矢を放つことができることも理由として考えられる。矢の速度は最大到達距離だけでなく、矢の飛行経路にも影響する。矢がまっすぐ飛ぶことができれば、その分だけの中率が向上する。さらに矢が早く飛べばそれだけ動いている的中でやすくなる。トルコ人のように馬に騎乗して戦場に出る場合、標的や射手は常に動くこととなるため速い矢が必要となる<sup>(56)</sup>。

軽い矢を放てることや矢管を使えること以外にも、複合弓や親指取り掛けでこそ可能となった技術が存在する。それがオスマン複合弓による射の一種である「ジャルマ



写真4：ファルド・クラット



キ *carmaki*<sup>(57)</sup>」と「ファルド・クラット *fard ve kırat*<sup>(58)</sup>」である。

タイプカ *Taybugha* の残した史料によると「ジャルマキ<sup>(59)</sup>」という射法は、弓を頭の上まで打ちおこし、弦を引くときに馬手は頭の前を通して耳に達するのではなく、頭の後ろを通して首に降りていくというものである。弓は地面と平行になるように下へ向けて下ろし、さらに弓の上弮を射手の背中に向ける。射は立ちながら行われ、左手で弓を握っている場合は左足のかかとあたりに的がある。この射法は井戸や貯水庫などといった狭くて深い場所や城壁の下にいる敵に射かけるためのものである。また横ばいになる必要がないため、下にいる敵の的にならず射ることができる。この射法はほかにも、狩猟中に肉食動物が馬の後脚に迫っている時にも用いられる。つまり、ジャルマキ（別名はファルド・クラット<sup>(60)</sup>）は左手で弓を持つ射手にとって「死角」である左後方に射ることができる射法である。

複合構造と高い性能を備えたオスマン弓は寿命の長い武器でもあり、きちんと保管されれば何世代にもわたって使用が可能である。天然素材からつくられた弓は、長いこと弦を張ったまま放置すると弦に引ばられて変形する。弓の変形は弓力に悪影響を与えるため、丸木弓は使用后すぐに弦を外す必要があるが、複合弓は何日何週間と弦を張ったままでも比較の変形が小さい。複合弓のこの性質は戦時においては重要な優位点となる。戦闘準備・戦闘期間をつうじて弓に弦を張っていられたため、罨や急襲にたいして即座に対処することができる。長時間弦を張っていたとしても、複合弓は弦を外して数日置いておけば元の形状に戻る。

弓そのものの性質や技術の高さから複合弓は優秀な武器ではあるものの、もちろん欠点も存在する。欠点として例えば、弦を張る難しさが挙げられる。強い弓に弦を張るときには腕に捻挫などの炎症を引き起こす可能性がある。したがって熟練の射手が弓を温めたり木杵<sup>(61)</sup>にはめたりしながら弦を張る必要があり、こうした知識を得るためにも長い訓練が必要である<sup>(62)</sup>。戦争に参加した「従軍職人 *orducu esnafı*」には弓師や矢師 *tirger* も存在しており、これらの職人は弓矢の修繕のほか、弦を張る手伝いもしていたようである。もっともこうした知識や経験、道具については職業軍人も備えていたであろうし<sup>(63)</sup>、細密画でしばしば描かれているように、騎兵が腰に下げた弓鞆 *sadak* に弦を張った状態の弓を入れて持ち運ぶこともあった。

オスマン弓が短弓であることは、長所であるとともに短所でもある。短弓を引く際に射手は「締め付け」を感じると述べたが、これは弮を長くすると起こらなくなる。オスマン以前のトルコ人が用いていた弓はオスマン弓に比べると長い複合弓であり、射手にとって使いやすい弓であったはずである。オスマン弓の長さはさまざまであったとはいえ<sup>(64)</sup>、複合弓としては朝鮮弓と並んで最短の弓である。弓が短いとその分だけ弓力は強くなる。筆者はジェム・ドンメズ (*Cem Dönmez*) が製作した全長114cmのオスマンの弓 *Osmanlı puta yayı* の複製を用いて実験を行った。弓の背から66cmの距離まで弦を引くために34kg、68.5cmでは38kg、71cmでは43kgの力で引く必要があった。つまり弓力は最後の5cmで9kgも増加したのである。人工素材から作られている

狩猟用の弓（オスマン弓よりも長い）では、弓の長さや形状によって変わるものの最後の5 cmで弓力は2.7から4 kg増加した。つまり狩猟用の弓とオスマン弓は1対3の割合で弓力が増加していたのである。筋力も経験もある射手ですらオスマン弓を長時間引いていると「締め付け」を感じるうえ、筋肉に疲労が蓄積すると疲れる前と同じ引き尺で弦を引けなくなる。引き尺が小さくなると矢の速度や矢の最低到達距離も落ち、矢柄の振動も変わるため、矢は狙いから左右にぶれることになる。すなわち的を外すことになる。

オスマン弓の弓力は強く、引くためには継続的な訓練と強靱な肉体の双方が必要であったため、オスマン弓は職業軍人の使用に適した武器であった。精密な身体検査によって選びぬかれ、長期間の教育を施されたオスマンのイエニチェリや、地方で軍事教練を受けた騎兵だけがオスマン弓を用いるために必要な条件を備えた戦士となれた。初期の軽火器は弾道学的に弓よりも劣っていたが、それでも軽火器は武器として用いられていた。その理由として、軽火器は短期間の訓練で比較的簡単に使えるようになることや、肉体を鍛えることなく少ない努力でも戦果を得られる点があることは間違いない<sup>(65)</sup>。

複合弓は高価でかつ製作期間が長く工程も複雑である。丸木弓であれば乾燥した木材をもとに3から5時間で製作可能である（木材の乾燥には6から8か月かかる）。一方の複合弓の製作には膠の乾燥に時間がかかるため極めて長い時間がかかる。オスマン弓であれば木材の骨格に角と腱を接着し、それを乾燥させるために一年置く必要があった<sup>(66)</sup>。乾燥して円形になった弓を開いて射が可能なる状態にするためにはさらに一週間を要した。材料も厳選されていたために高価なものであり、一部の材料は輸入品ですらあった<sup>(67)</sup>。弓は使用に高い技術を要するばかりでなく、製造も簡単ではなかった。

こうした欠点を持つ複合弓はオスマン軍でも一般的な武器ではなかった<sup>(68)</sup>。弓術にかんする史料によると、丸木弓はイスラーム世界で「アラブ弓」と呼ばれていた<sup>(69)</sup>。しかし文書史料で「弓」という武器が登場したとしても、複合弓なのか丸木弓なのかは述べられておらず、オスマン軍の兵器として製作、もしくは購入された弓の内実は判然としない。丸木弓は安価で素早く作られるため、弓の長短がそれほど重要ではない歩兵に適した武器であったろう。複合弓の高い弓力は敵を殺すには十分すぎるエネルギーであり、敵を殺すには丸木弓の低い弓力でも不足はないのである。

史料上ではしばしば、複合弓が天候に影響されやすいことが述べられている。弓の材料は湿気と気温に影響されやすく、トルコ人（複合弓を用いる他の民族も）が降雨時の戦闘を避けたこと、夜襲には満月の夜を選んでしたこと<sup>(70)</sup>、中央アジアでは弓が肉の貯蔵庫で保管されていたこと、オスマン遠射弓 *Osmanlı menzil yayı* に覆いが掛けられていたこと<sup>(71)</sup>は、複合弓が環境に影響されやすかった証左である。あらゆる材料は多かれ少なかれ湿気と気温の影響を受けるが、複合弓の性能には以下のように影響する。



アダム・カルポヴィチ（Adam Karpowicz）は気候の複合弓への影響は史料に言及されているほど大きいものではないと想定している<sup>(72)</sup>。オスマン軍の作戦地域であった南ヨーロッパとトルコの湿度は年間25から85%で推移し、木材の湿度は6から20%に変化する。木材は湿度が1%上がると弾力性が2%落ちるため、湿度が6から20%に上がるということは弾力性が28%落ちるということである。丸木弓の性能は湿度の変化を直接に受けるが、複合弓は木材のほかに腱と角からも作られる。とくに角は湿度に強く、水に沈めたとしても弾力性は50%しか落ちない。現実には角を100%水に沈めることはありえないにしても（湿度と水は勿論、同じものでないが）、かりにそうした事態が起こるにせよ弓力は10%程度しか落ちることはない<sup>(73)</sup>。もう一つの弓の材料である腱は湿気に弱く、膠はさらに湿度に対して敏感で、水に入れると完全に溶けてしまう。腱や木材の骨格が露出する側面は革や樺の皮（木片）で覆ってから釉が塗られるが、角は湿度に強いためにこうした処理は施されない<sup>(74)</sup>。

複合弓は長時間（何日間か）雨にさらされると使用不能となるとはいえ、オスマン弓は弦を張らない状態でも全長135cmと短いため、簡単に弓袋【弓を入れる袋】に入れて雨から守ることができる。オスマン弓の性能を最大に引き出す湿度は60から65%である。湿度が70から80%に上昇すると弓の性能は落ちるが、高温で乾燥した場所に弓を置いておけば元の性能に戻る。湿度85%を超える場所に長いこと放置すると弓の性能は戻らなくなる<sup>(75)</sup>。

湿度が上昇するのは基本的に冬であり、戦争が行われたのはおもに春から秋にかけてのことであった。冬季の行軍では弓は温められた天幕で保管されていたはずである。オスマン軍の作戦地域にある街の年間平均湿度を調べてみると、多湿な地域がなかったことが明らかになる（表1参照）。さらに最高湿度を記録する季節もごく短い期間である。

表1：オスマン軍の作戦地域内にある都市の年間湿度

	相対湿度	平均湿度	最低湿度	最高湿度
イズミル	61.7%	49%	7月～8月	72% 12月～1月
イスタンブル	75.4%	70%	7月～8月	80% 11月～1月
ベルグラード	68.2%	59%	7月～8月	81% 12月
ブダペスト	69.4%	60%	4月、7月	83% 12月
ヴィーン	71.4%	62%	4月	81% 11月～12月

降雨は弓だけではなく弦にも影響を及ぼすことが史料に述べられている。1282年、

オルダミル Oldamir の率いるクマン人の軍とハンガリー王で「クマン」の別名を持つラースロー四世 László IV の軍がハンガリー南方ホート Hód 湖で戦った。この戦闘中に降った突然の雨でクマン人の弦が濡れて伸びてしまい、オルダミルは敗北した。他の史料では丸木弓やボウガンの弦も降雨により影響を受けることが書かれており、1346年のエドワード三世とフィリップ六世の間に開かれたクレシー Crécy の戦いでは、降雨によりフランス軍のボウガンが使用不能となった一方、イギリス軍は長弓を袋に入れて雨から守ったことが知られている。弦は臙、革、麻、絹などの材料から作られ、湿気から守るために蠟でコーティングされる。ユンサル・ユジェル (Ünsal Yucel) の研究によると、オスマン弓の弦の材料は絹であった<sup>(76)</sup>。しかしカルポヴィツがドレスデン博物館所蔵のトルコ弓について学芸員に問い合わせたところ、弦はラミ rami という植物性の材料 (カラムシ *Boehmeria nivea* の表皮の繊維) からできているとのことであった。ラミは張力への耐性はそれほどではないものの、濡れると丈夫になる材料である。ユジェルは史料を確認しながら弦の材料が絹であると結論付けたものの、ドレスデンで所蔵されている弦は絹ではなかった。これにはいくつか理由が考えられるが、トルコの博物館に現在収められている弦は遠射弓のものであり、戦場で用いられた弦ではなかった可能性が高い。戦争ともなれば場所や気候条件は事前には選択できないため、ラミが戦闘時の弦として選ばれていた可能性がある。トプカプ宮殿博物館所蔵の弦は弓と別々に保管されているため、いかなる場面でどの弦が用いられていたのかを検討することは不可能である<sup>(77)</sup>。降雨が予想される地域に進軍する際、より強い弦にかけかえることもあったであろうから、検討はさらに困難である。ユジェルが博物館で行った弦の材質にかんする検討をもう一度、今日の技術、機器、方法で行う必要がある。

オスマン複合弓は完成度の高い武器・スポーツ用品として今日も愛好されているものの、ほかの武器と同じように長所と短所があることが本研究で判明した。現存するオスマン語文献の多くは17世紀以降に広く行われるようになった遠射 *menzil okçuluğu* 【可能な限り遠くに矢を射る競技】についてのものであり、戦争においてどのように弓が用いられたのかは十分には判明していない。一方でマムルーク朝などのアラビア語史料には、16世紀後半にオスマン弓の形状や材料が確立される直前までの情報が含まれており、利用価値はきわめて高い。こうした史料を確かめ、新たな情報を明らかにするべく実践的な歴史研究が必要である。

## 【翻訳者解説】

本論文は、2013年にイスタンブルで出版されたカフラマン・シャクル (Kahraman Şakul) 編『新しい軍事史を目指して：戦争・技術・実践研究』(書誌情報については解説末尾参照) の一章を構成している。著者のムラト・オズヴェリ Murat Özveri は1969年、イスタンブル生まれ。2002年にマルマラ大学歯学部歯周治療学科にて博士号

取得ののち、今日に至るまで歯科医師を務めている。弓術の技術や弓矢の製法はオスマン軍の主力武器が火器に移ったあともイスタンブール・金角湾北辺のオクメイダヌ Okmeydanı（地名の意味は「矢場」）で保存されていたものの、トルコ共和国成立を前にしてその伝統は終わりを迎えていた。2004年、カナダやハンガリーの弓術家（本文中に言及されているアダム・カルポヴィチはその一人）から技術提供を受けながら、著者はトルコ弓術の復活に取り組みはじめた。2008年にはティーレンダーズ Tîrendâz というトルコ弓術グループを創設、この会ではただトルコ弓術の練習が行われるだけでなく、トルコ弓術について組織的な研究会も開かれている。また著者は2006年から今日に至るまで毎年一回、オクメイダヌ近隣のキャーウトハーネ Kâğıthaneにおいて、トルコで唯一の歴史再現 historical reenactment としてトルコ弓術のイベントを開いている（写真5参照）。オズヴェリには単著として『弓術について興味を持つ全てのこと』（2006. *Okçuluk Hakkında Merak Ettiğiniz Her Şey*, İstanbul: Umut Matbaacılık）、『トルコ弓と狩猟の過去、現在、実践』（2018. *Türk Yayını ve Av: Dünü, Bugünü ve Uygulamaları*, İstanbul: Bizim Gezegen）がある。



写真5：雨矢の再現シーン

本論文が収められている『新しい軍事史を目指して』は、職業軍人が担ってきた戦略・戦術研究という「狭い軍事史」から脱却し、社会史や美術史、考古学などさまざまな側面から軍隊の実情に迫ろうという試みである。オズヴェリの研究はオスマン弓とその技術の長所と欠点について、弓を用いた計測や射の実践から得られた知見・情報をもとにして、おもに丸木弓と比較しながら明らかにしている。本研究はオスマン史もさることながら、複合弓を主力装備としていた火器到来以前の騎馬遊牧民の歴史研究、さらには弦を親指で引く日本の弓術・弓道との比較にも光を投げかけるものであると思われる。

本研究の特性は、史料からだけでは得られない情報を実践から明らかにした点にある。したがって以下のような指摘は蛇足とも考えられ得るが、歴史学的な観点から言えば「史料」の引用において物足りなさが残る。さらに言えば本論文は歴史にかんする「資料」である。ここで得られたものを文献史料とつきあわせてはじめて「史料」へと昇華させることができるであろう。また、オスマン、トルコ、トルコ系、遊牧民などといった語句がほとんど同じ意味で用いられている点についても注意が必要である。なおオズヴェリもたびたび註に挙げているが、オスマン、ならびにオスマン以前の騎馬遊牧民の弓術についてはユンサル・ユジェル著『トルコ弓術』（1999年：書誌情報については本文註6参照）がある。実践が重視されている本論文に対して、『トルコ弓術』は史料に依拠した研究であり、双方を読むことでオスマン弓と技術についてより深く知ることができる。

Murat Özveri

2013. “Osmanlı Kompozit Yayının Savaş Alanlarındaki Avantaj ve Zaafları,” ed. Kahraman Şakul, *Yeni Bir Askeri Tarih Özlemi: Savaş, Teknoloji ve Deneysel Çalışmalar*, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 20-41

注

- (1) 「複合弓 composite bow」という語を始めて用いたのはイギリスの考古学者オーガスタス・ヘンリ・レーン・ビッツ＝リヴァー（1827-1900）である。トルコ語では「複合 kompozit」のほか「混合弓 bileşik yay」や「複層弓 katınc yay」などの同意語が用いられている。本稿では「複合」の語を用いる。James Bowden, *The Origin of the Composite Bow in Ancient Mesopotamia*, [www.academia.edu/1561842/The-Origin-of-the-Composite-Bow-in-Ancient-Mesopotamia](http://www.academia.edu/1561842/The-Origin-of-the-Composite-Bow-in-Ancient-Mesopotamia) (2013.4.3 閲覧)
- (2) 発掘調査により発見された先史時代の弓は楡、樺、糸杉などの木でできている。先史時代の丸木弓に用いられた木の種類については Gad Rausing, *The Bow, Some Notes on its Origin and Development* (Manchester: The University Manchester, 1997)、Nicholas Reeves, *The Complete Tutankhamun The King, The Tomb, The Royal Treasure* (Cairo: The American University in Cairo Press, 1990), 174-175. を参照。
- (3) トルコ語の術語は Murat Özveri, *Okçuluk Hakkında Merak Ettiğiniz Her Şey* (İstanbul: Umur Matbaacılık, 2006), 190-192. を参照。
- (4) 動物の腱を乾燥させた後によく叩いてほぐして作られる、天然の繊維。
- (5) 古代トルコ弓では山羊、オスマン弓では水牛の角が用いられた。Michael Bittl, “Horn im Bogenbau,” ed: Volker Alles, *Reflexbogen Geschichte und Herstellung*, (Ludwigshafen: Verlag Angelika Hörnig, 2009), 204.
- (6) オスマン弓の製作には「腱膠 çega tutkalı」と呼ばれる腱から作られる膠のほか、魚の浮袋や粘膜を原料とする「魚膠 balık tutkalı」が用いられる。コラーゲン成分を多く含むこれらの膠は腱と木材を接着するのに長けている。Ünsal Yücel, *Türk Okçuluğu* (Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları 1999), 247-248; Boris Pantel, “Klebstoffe im Bogenbau,” ed: Angelika Hörnig, *Das Bogenbauerbuch-Europäischer Bogenbau von der Steinzeit bis heute* (Ludwigshafen: Verlag

- Angelika Hörmig, 2001), 178-95.
- (7) Brandon L. James, *The Origin and the Role of the Composite Bow In the Ancient Near East* (Ancient Warfare Magazine, [http://www.academia.edu/1561842/The\\_Origin\\_of\\_the\\_Composite\\_Bow\\_in\\_Ancient\\_Mesopotamia](http://www.academia.edu/1561842/The_Origin_of_the_Composite_Bow_in_Ancient_Mesopotamia)), (2013.3.3 閲覧)
  - (8) 当時最大の文明であり最強の軍事力を誇ったエジプトとヒッタイトが干戈を交えたカデシユの戦い（紀元前1274年、1279年）は、弓と戦車が用いられたことが知られる最初の戦争である。Sedat Alp, *Hittit Çağında Anadolu* (İstanbul: Tubitak Popüler Bilim Kitapları, 2001) 119-122; Nicholas Reeves, *op. cit.*, 174-175; Mahfi Eğilmez, *Anitta'nın Laneti* (İstanbul: Om Yayinevi, 2001), 119-129.
  - (9) Robert L. Miller, Edward McEwen, Christopher E. Bergman, “Experimental Approaches to Ancient Near Eastern Archery,” *World Archaeology* 18, 2 (2010) : 178-195. とくに182.
  - (10) David Gray, *Bows of the World* (Guilford: The Lyons Press, 2002), 47.
  - (11) Miller vd., *op.cit.*, 182.
  - (12) ヘロドトスは馬上で弓矢を使いこなすスキタイ人について述べている。ペルシア人や中央アジアにいるさまざまな言語を用いる部族も騎射に依拠した戦略を活用していた。フン人のヨーロッパ進出以来（6から7世紀以来）、東ローマ帝国軍も弓騎兵を利用するようになっていた。モンゴル帝国も中央アジア草原の戦術を西洋にもたらしたが、中東ではマムルーク朝、セルジューク朝、オスマン朝が同様の戦術を使って勝利を手にしていった。火器時代の直前には、バルカンや東ヨーロッパからインド中部に至るまでほとんどの軍隊で弓騎兵が活躍していた。
  - (13) Miller vd., *op.cit.*, 182.
  - (14) Günhan Börekçi, “A Contribution to the Military Revolution Debate: The Janissaries’ Use of Volley Fire during the Long Ottoman-Habsburg War of 1593-1606 and the Problem of Origins,” *Acta Orientalia Academiae Scientiarum Hungaricae* 59, 4 (2006), 407-438; Feridun Emecen, “Büyük Türk’e Pannonia Düzliklerini Açan Savaş: Mohaç, 1526,” ed., Özlem Kumrular, *Muhteşem Süleyman*, (İstanbul: Kitap Yayinevi, 2007), 45-92.
  - (15) 銃の発明以前の時代に「斉射」という技術が存在したかどうかは、筆者の弓術グループが行ったトルコ弓術の速射にかんする検討から答えを出すことができる。史料にある「矢の雨 ok yağmuru」は素早く何個も矢をつがえて行われた技術である。Murat Özveri, “Turkish Archery, Technique and Tackle,” *Bow International*, 45, 50-53; [www.tirendaz.com](http://www.tirendaz.com) 記録映像 “Hızlı Atış Tekniği”, “Kassai vs. Turkish” (2013.4.3 閲覧) 参照。
  - (16) Kurtuluş Öztopçu, *Kitâb fi ‘ilm an-nüṣṣâb, Memlûk Kıpçakcasıyla 14. Yüzyılda Yazılmış Bir Okçuluk Kitabı* (İstanbul: Türk Dilleri Araştırmaları Dizisi: 34), 213-4.
  - (17) Öztopçu, *op. cit.*, 212-3.
  - (18) トルコ文化において狩猟は軍事演習も兼ねており、野生動物を走らせて取り囲み、猟師は包囲の中に入って武器で動物を殺していた。もっとも火器以前の時代の狩猟については不明な点が多い (Mustafa Nuri Türkmen, *Osmanlı'da Av Kültürü*, (İstanbul: Bilge Kültür Sanat) 2013, 87-103 参照)。徒歩で猟をする場合、濃い森林や灌木地帯でさまざまな体勢で、多くはしゃがみこんで射をする必要があるため、短弓を用いるのが便利である。Roy S. Marlow, *Timeless Bowhunting The Art, The Science, The Spirit* (Mechanicsburg: Stackpole Books, 2003) 183. 参照。
  - (19) Miller vd., *op.cit.*, 180.
  - (20) 弓は矢を射出する際に矢だけではなく、弓そのもの（弓の腕 kol【両端、反】）と弦にもエネルギーを与える。したがって弓や弦に全く影響を与えない柔軟な弓があれば、理論上は100%のエ



- ネルギーが矢に伝わることになる。これについては Bob Kooi, “Über die Mechanik des Static-Recurvebogens,” ed: Volker Alles, op. cit., 306-26 を参照。
- (21) 弓力は弦を弓の握りの背から71cmの距離まで引くときにかかる力で計測される。
- (22) Tim Baker, “Bow Design and Performance,” ed: Jim Hamm, *The Traditional Bowyer’s Bible, Volume 1* (Guilford: The Lyonn Press, 2000), 43-116, とくに 68-9; Steve Gardner, “The Mass Principle,” ed: Jim Hamm, *The Traditional Bowyer’s Bible, Volume 4* (Guilford: The Lyonn Press, 2008), 91-106.
- (23) 弓力が弱い場合、複合弓のエネルギー効率は丸木弓と同じかそれ以下である (Adam Karpowicz, “The Mass of Bows,” *Journal of the Society of Archer-Antiquaires* 50 (2007), 49-51 参照)。強い弓で射をするためには長時間の訓練が必要であるため、このことから複合弓が職業軍人の武器であった理由が窺える。
- (24) Tim Baker, “Bow Design and Performance,” ed: Jim Hamm, op. cit., 66.
- (25) Miller vd., op.cit., 181.
- (26) 「締め付け」は弓を引くと弓力が上昇することから感じられる感覚であり、弦を引いていると壁に押さえつけられているように感じられる。この感覚は弓と弦の並びが直線に近づくことで発生する現象である。弓の反りはこの現象を抑え、締め付けを「和らげる」効果がある (Tim Baker, op.cit., 53 参照)。
- (27) Özveri, op. cit., 73-76.
- (28) 弓が引かれる際の弓力を計測するために「引き尺—弓力」の図が用いられる。こうした図は弓の特性についても情報を与えるものであり、弓が蓄えたエネルギーは図に現れた線の下側の面積から計算できる (Tim Baker, op.cit., 45 参照)。
- (29) 矢の重さは弓力を「リブレ libre」、矢の重さを「グレイン grain」という単位で計算して得られる。例えば72リブレ (32kg) の弓力の弓で10グレインの矢を放つ場合、 $72 \times 10 = 720$ グレインの重さの矢ということになる Sam Fadala, *Traditional Archery* (Mechanicsburg: Stackpole Books, 1999), 47-59 参照。
- (30) Adam Karpowicz, “Türk Yaylarının Başarımı,” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları Dergisi* VIII/1 (2006): 70-79. [tr: Atilla Bir]
- (31) Mustafa Serdar Tekçe, “Ok Uçuşu Aerodinamiğinin Sayısal İncelemesi” (卒業論文 İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, 2010)。ヤロスラフ・ベルザがオスマン矢の複製を空砲で射て行った実験からも知見を得た (未刊行)。
- (32) この用語はもともと「モンゴル式取り掛け Mongolian draw」と呼ばれていたが、今日では親指取り掛かりが用いられている Edward Sylvester Morse, “Ancient and Modern Methods of Arrow Release,” *Bulletin of Essex Institute* XVII (Oct.-Dec., 1985), 16-20。
- (33) 矢の推進運動は弦から離れた後と前の二つに分けて研究される。このうち後者を「内的推力」という。
- (34) ティーレンダーズ弓術グループとして2012年に行った筆者の論文によると、親指に固い材料でできた指輪をはめた場合、矢の速度は6.4%上昇した Murat Özveri, “Le tir a l’anneau de pouce Les origines de l’archerie islamique turque,” *Tir a L’arc* 17 (2012) 58-60 参照。
- (35) ほかの取り掛け／離れの方法については Edward Sylvester Morse, “Ancient and Modern Methods of Arrow Release,” *Bulletin of Essex Institute* XVII (Oct.-Dec., 1885) Edward Sylvester Morse, op. cit. 参照。
- (36) 中央アジアで政治的・軍事的な連合を組む伝統があったことや、中東の軍隊が複合的な組織で

あったことを考えれば、ひとつの軍隊にさまざまな射法を用いる兵士がいた可能性は高い Nicola Di Cosmo, “State Formation and Periodization in Inner Asian History,” *Journal of World History* 10:1 (1999): 1-40 参照。

- (37) 拳をつくるために手を閉じた様子はトルコ語で「門 mandal」と呼ばれる Özveri, op. cit., 68 参照。
- (38) ほかの取り掛け方法においても親指が使われている Morse, op. cit., 6-12, 22, 24, 27, 30, 33, 35-37.
- (39) Morse, op. cit., 12-14 参照。
- (40) 取り掛けは文化によってわずかに変化し、東方弓術にかんする研究ではさまざまな種類の取り掛けについて述べられている Nabih A. Faris, Robert P. Elmer, *Arab Archery, An Arabic Manuscript of about A.D. 1500: A Book on the Excellence of the Bow and the Arrow and the Description Thereof*, Whitefish: Kessinger Publishing, 2007, 43-4; Özveri, op. cit., 69 参照。
- (41) 矢が弓から放たれるとき、矢の中では重い鏃の部分は運動が遅く、そのため矢柄は変形する(曲がる)。矢柄の変形は矢が弓をはなれてからも続き、振動をはじめめる。この振動は矢が弓のどちらがわにつがえられるのかによって変わるため、地中海式取り掛けと親指取り掛けは別々の側に取り掛けられる Steve Ruis, Claudia Stevenson, *Precision Archery, Target Shooting, Field Competition, Bow Hunting* (Champaign: Human Kinetics, 2004), 150 参照。
- (42) ビザンツ皇帝マヌエル・コムネノスはセルジュークとの戦いで敵兵を落馬させたが、落馬中に放たれた矢で足を負傷した Muharrem Kesik, *At Üstünde Selçuklular, Türkiye Selçukluları'nda Ordu ve Savaş* (İstanbul: Timaş Yayınları, 2011), 79-80.
- (43) 矢は外から(左から)よりも中から(右から)のほうが素早くかつ安定してつがえられる。弓の左側を通して矢をつがえようとする、鏃が弦や手を傷つける可能性がある。さらに弓を右に倒す必要もあり、時間を浪費することにもなる Murat Özveri “Turkish Archery, Technique and Tackle”, *Bow International*, Ed. Number: 45, 50-53. 参照。
- (44) 弓騎兵の速射能力はおおよそ「一分に5から20本」である。タイプカはマムルーク兵の平均を「三本を1.5秒」としている John Derek Latham, William. Forbes Paterson, *Saracen Archery An English Version and Exposition of a Mameluke Work on Archery (ca. AD 1368)* (London: The Holland Press, 1970), 142. 参照。
- (45) この指輪はペルシア語の「弦 zeh」と「掛け gir」という単語から弦鏃 zehgir と呼ばれている。オスマン語では zihgir と訛り、そのほかに küştüban, engüştüvâne, şast とも呼ばれていた Latham & Paterson, op. cit., 34 ve. Yücel, op. cit., 309. 参照。
- (46) Ünsal Yücel, *Türk Okçuluğu op. cit., 310*; Nabih Amin Faris & Robert Potter Elmer, *Arab Archery, An Arabic Manuscript of About A.D. 1500 “Book on the Excellence of the Bow and Arrow and the Description Thereof* (New Jersey: Princeton University Press, 1945), 123.
- (47) Faris & Elmer, op. cit., 123.
- (48) Özveri, “Le tir a l’anneau de pouce”, 60.
- (49) Latham & Paterson, op. cit., 145-51; Faris & Elmer, op. cit., 124-6.
- (50) このような道具は英語で over-draw device と呼ばれ、アメリカ合衆国では弓矢を使う猟師が矢の速度を上げるために引き尺よりも短い(したがって軽い)矢を射る方法として編み出し、1980から1990年代には弓に装着する道具として用いられていた。 <http://www.soarvalleyarchers.com/glossary-of-archery-terms> (2013.4.4 閲覧) 参照。特許については <http://www.google.com/patents/US5261>

383 (2013.4.4 閲覧) 参照。

- (51) Faris & Elmer, op. cit., 124.
- (52) Burhan Çağrı Yıldırım, “Kemanş Mustafâ Kavîsnâme” (修士論文, T.C. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004), 59-60.
- (53) 矢籠手は手首につける板であり、上に矢が通るよう半円形の樋がある。矢籠手をつけることで、矢が弓の握りの手前に来るほど弦を引くことができる。ユージェルは17世紀以降の射手が遠射時に使っていた道具であるとしているが、マムルーク騎射にかんする研究でも言及され、さらに14世紀のマムルーク史料にも見えることからトルコ世界で古来より用いられてきたことがわかる。矢籠手は親指取り掛けのみならず、理論的には地中海式取り掛けでも使用できる。
- (54) 矢管の形状や長さ、矢管矢の種類も史料によってさまざまである。とくにマムルーク時代の史料から描きおこされたイラストレーションでは、矢管を親指取り掛け以外の射法で用いているようである (Latham & Paterson, op. cit., 145-51 参照)。
- (55) オスマン弓は軽い矢にも効率よくエネルギーを受け流すことができる。Adam Karpowicz, *Ottoman Turkish Bows Manufacture & Design* (Canada: 2008), 32-3. 参照。
- (56) 軽い矢は弓の蓄えたエネルギーのわずかしかり受けられず、飛行中は重い矢に比べてすぐにエネルギーを失う。もっとも弓騎兵の戦闘距離は矢がエネルギーを失う距離よりも短かったと思われる (Dwight R. Shuh, *Bowhunter's Encyclopedia* (Mechanicsburg: Stackpole Books, 1987), 88; <http://archeryreport.com/2009/11/arrow-kinetic-energy-momentum-archer> (2013.4.4 閲覧); [http://www.huntersfriend.com/carbon\\_arrows/hunting\\_arrows\\_selection\\_guide\\_chapter\\_5.htm](http://www.huntersfriend.com/carbon_arrows/hunting_arrows_selection_guide_chapter_5.htm) (2013.4.4 閲覧) 参照)。
- (57) Latham & Paterson, op. cit., 75, 82-83.
- (58) Faris & Elmer, op. cit., 132.
- (59) ジャルマキの語源として、ディヤルバクル近郊のチェルミキ Çermik 郡やトルコ語の「悪い、正反対な çarpık」という形容詞が挙げられるが、今後の検討が待たれる。Latham & Paterson, op. cit., 82. 参照。
- (60) 英語版の著者はこの射法の語源を明らかにしていないが、fard と kırat はいずれも天秤で用いられたごく軽い分銅である。おそらくこの射法を用いる際の射手の体勢からこの名がつけられたのであろう。当時の天秤にかんする研究とつきあわせて議論される必要がある。
- (61) 弓を作る際に弓を曲げるために用いられる木枠は「天辺 tepelik」と呼ばれる。Özveri, op. cit., 78.
- (62) Karpowicz, op. cit., 193-5.
- (63) Adam Swoboda, *The Art of Shooting A Short Reflexed Bow With A Thumb Ring* (Dragacz: Drukarnia Księży Werbistów, 2012), 29.
- (64) Yücel, op. cit., 252-4. 性能と安定性の双方が必要となる戦争(艦)矢は遠射矢よりも長い矢である (Yücel, op. cit., 252-255 参照)。
- (65) Murat Özveri, “Deneyisel Tarih Çalışmalarına Bir Örnek Olarak Osmanlı Okçuluğu,” Gültekin Yıldız ve Cevat Şayın eds., *Osmanlı Askerî Tarihini Araştırmak: Yeni Kaynaklar, Yeni Yaklaşımlar* (İstanbul: Tarih Vakfı, 2012), 38-57.
- (66) Yücel, op. cit., 249. 乾燥させる期間の長さは相対湿度にかかわるため、弓がどこで作られるのかは重要な問題である。またこの期間はより高価な戦争のための弓とスポーツのための弓とは同じではないであろう。
- (67) 弓製作の技術、使用された材料、経費については Şinâsi Acar & M. Özveri, “Yaycı Yusuf Beşe

- Terekesinin Düşündürdükleri,” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* IX/1-2 (2007-2008) : 119-136. 参照。
- (68) Acar & Özveri, op. cit., 133-135.
- (69) Faris & Elmer, op. cit., 10; Altan Çetin, *Memlük Devleti’nde Askeri Teşkilat* (İstanbul: Eren Yayınevi, 2007), 220.
- (70) 満月の夜は雲・降雨ともにならない夜であり、敵を視認しやすい。Ömer Altun “Sait Başer ile Orhun Âbideleri ve Türk töresi üzerine söyleşi”, *Petek Öğrenci Kültür Dergisi*, 9 (2007), 20-29.
- (71) Yücel, op. cit., 250.
- (72) アダム・カルポヴィチの発言から。
- (73) これらの推測は、30年にわたって自らが作ったオスマン弓の複製で実験を行っているアダム・カルポヴィチによるものである。[http://www.atarn.org/islamic/akarpowicz/turkish\\_bow\\_tests.htm](http://www.atarn.org/islamic/akarpowicz/turkish_bow_tests.htm) ve [http://www.atarn.org/islamic/akarpowicz/turkish\\_bows.htm](http://www.atarn.org/islamic/akarpowicz/turkish_bows.htm) (2013.4.4 閲覧)
- (74) 革や木の皮での補装は角の部分にも行われることがあり、角と木材の骨組みを接着している膠を湿気から守る効果がある。弓の材料の重量、弾力性、はがれにくさについては Karpowicz, op. cit., 54-5. 参照。
- (75) アダム・カルポヴィチの実験から。
- (76) Yücel, op. cit., 268-9.
- (77) 筆者はトプカプ宮殿博物館所蔵の弦を検討した。成果は近日刊行予定。

(著者：博士（歯科）)

(訳者：本学博士後期課程在籍、日本学術振興会DCI)