

高解像度衛星画像を用いた居延オアシスの考古学研究

森 谷 一 樹

中国人民大学歴史学院考古文博系 講師

1. 研究の概要と目的

本研究の対象地域は、内蒙古自治区エチナ旗の旧居延オアシスである。本研究の目的は、最新の高解像度衛星画像を用いて、かつての水渠遺跡や農耕地遺跡を抽出し、その変遷を考えることにある。

筆者はかつて、衛星画像を用いてどの時期にどの地域が開発されていたのか、時代ごとの変遷を考えたことがある¹⁾。しかしその時は解像度の劣るCorona衛星画像を使用したもので、大味な分析に終わった。現在、Quick Birdなど高解像度衛星画像を閲覧できるGoogle Earthの公開により、住居遺跡や水渠遺跡などを抽出することが可能となった。ゆえに、再びこの問題を取り上げる。

高解像度衛星画像が使用できる環境が整うと、より精緻な遺跡の位置情報が必要となる。最も詳細な考古報告は西北科学考察団に参加したペリイマンによるものだが、彼の報告書は中国国内で長らく読めない状態にあったため²⁾、成果が現在まで受け継がれておらず、多くの住居遺跡が所在不明となっている。豊富な遺跡・遺物の情報が生かされていないのは、大きな損失である。それゆえ、ペリイマンの探し出した遺跡がどの遺跡なのか、あるいは現地での遺跡が、ペリイマンがすでに探し出していた遺跡なのかを確認する必要がある³⁾。

本研究の目的は、高解像度衛星画像からの情報と、詳細な過去の考古情報を突き合わせるにより、居延オアシスの遺跡分布を明らかにすることが第一点、さらに現地調査を通じて、ペリイマンの調査した遺跡が現在どのような状況にあるのかを確認することと、未報告の遺跡の遺跡年代を確認することが第二点となる(別表参照)。遺跡を確認したうえで、時代ごとの変遷、特に水渠遺跡と住居遺跡の時代の関係を考えてみたい。

2. 当該地域の概観と水系の復元

現在、黒河の末端湖はソゴ・ノールである。しかし千年ほど前、居延オアシスの東には居延沢という湖があ

り、黒河は居延沢に向かって流れていた。居延オアシスの中心をゴビの微高地が貫いているが、これがかつて居延沢に注いでいた旧黒河本流の痕跡である(図1)。興味深いのは旧居延沢の残骸、天鵝湖が近年急速に拡大していることである。八道橋からジnst山(注)の南に伏流水が流れており、天鵝湖に流入しているようだ⁵⁾。居延沢の水源を考えるうえで興味深い現象である。

衛星画像から他にもゴビの微高地が抽出されるが、これが旧黒河の支流である。水が流れていた時には、この一帯にデルタを形成したことが見て取れる。ペリイマン作成の遺跡分布図“The archaeological remains of the Etsina Oasis”でも、このデルタに遺跡が集中していることがわかる。この旧黒河の支流と住居遺跡・農耕地遺跡の分布には関係があることは、GISを使用して地図と衛星画像を重ねてみると一目瞭然である。

2.1. 水渠遺跡と農耕地遺跡の抽出とその年代

居延オアシスは乾燥地に属している。天水による農耕を行うためには年間降水量が300~400mm必要と考えられており、居延オアシスの年間降水量は到底これに満たない。ゆえに灌漑が必須である。水渠は、居延オアシスの農業開発に必要な不可欠の存在だったのである。

2.2. 漢代遺物が出土した遺跡と地域

図2がGoogle Earthを使用し、衛星画像から判読・抽出した可耕地と水渠遺跡の分布図である。これにSommerström 1956の地図をもとにした遺跡分布を重ね、さらにペリイマンの調査で確認された遺物のうち、年代が確認できるもの(陶磁器・銭の年代など)をもとに遺跡の分類を行い、図示してみた⁶⁾。

このうち、漢代の遺物(灰陶・五銖銭など)が見つかった遺跡を示したものが図3である。基本的に、規模の大きな遺跡(K688遺跡・K749遺跡・K789遺跡)は旧黒河の旧河道沿いに建てられている。さらには衛星画像から探し出された未報告遺跡K751a遺跡も、旧黒河

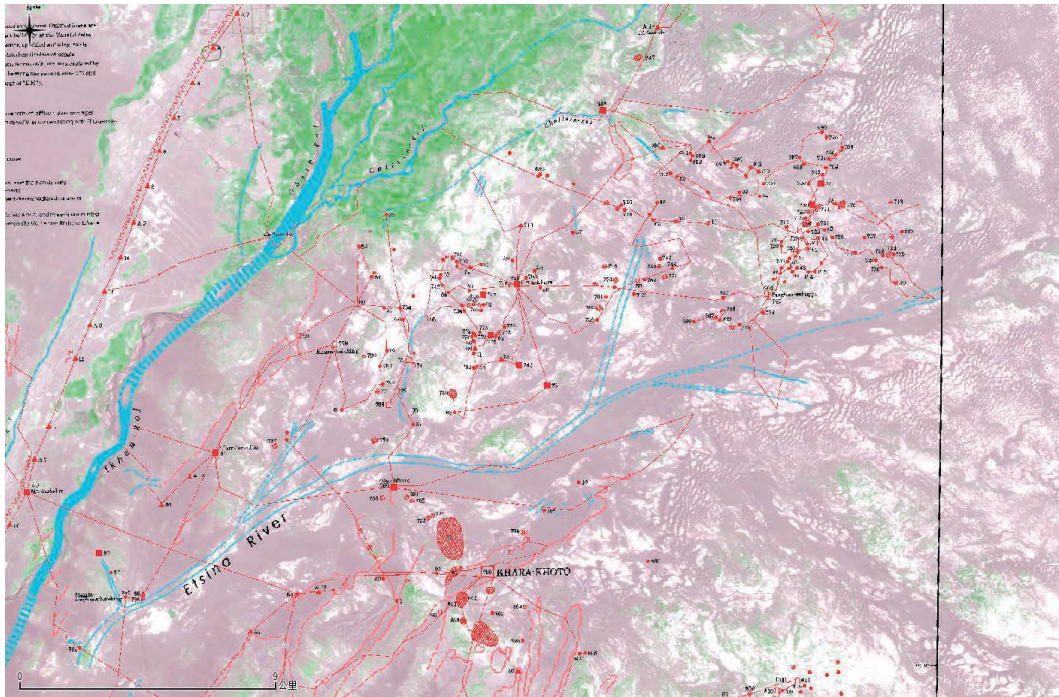


図1 Landsat衛星画像にSommerström 1956所載の地図“The archaeological remains of the Etsina Oasis”を幾何補正のうえ、重ねて表示したもの。Nasa Landsat Program, 2008, Landsat TM, L5133031_031, 2010/8/14. (以下同じ). 使用したGISソフト: Q-GIS ver.2.10

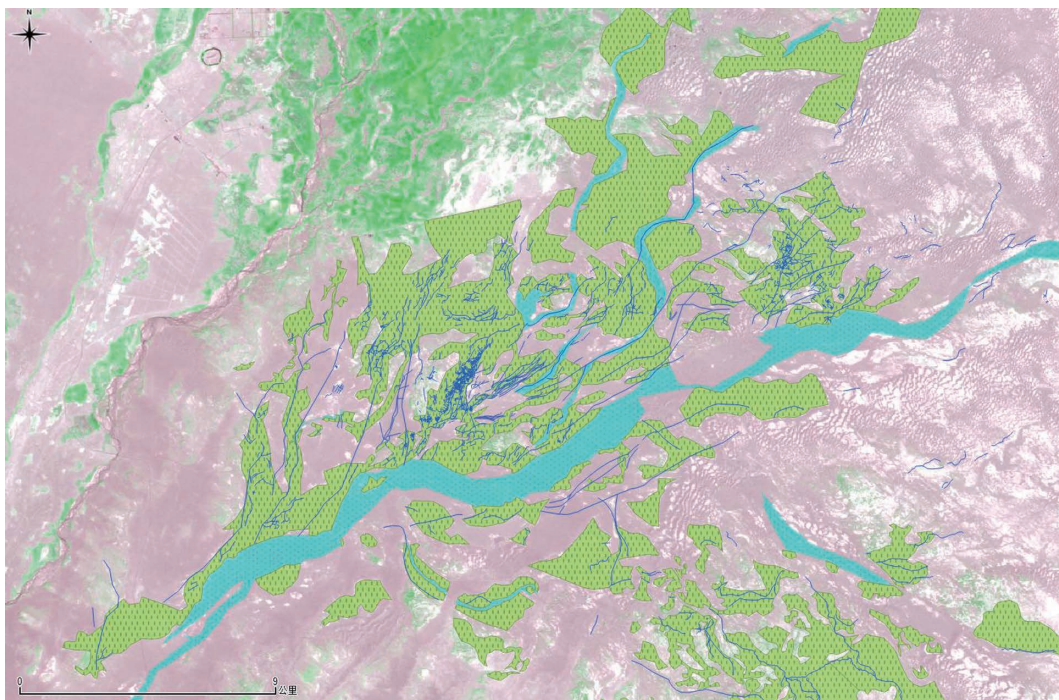


図2 衛星画像から判読した旧河道(青)と農耕地遺跡(緑)、水渠遺跡をLandsat衛星画像に重ねたもの。算出の結果、農耕地遺跡の総面積は240 km²、水渠遺跡の総延長は555 kmである。

支流沿いに建てられていることがわかる。このK751a遺跡は、南北80 m、東西60 mの遺跡であり、壁はすでに崩れている。遺跡内部は漢代陶片が散乱しており、年

代は確定した。しかし、銅鏃などの武器は見当たらず、軍事的色彩は薄いものと推断される。

例外がK710遺跡周辺である。この遺跡のみならず周

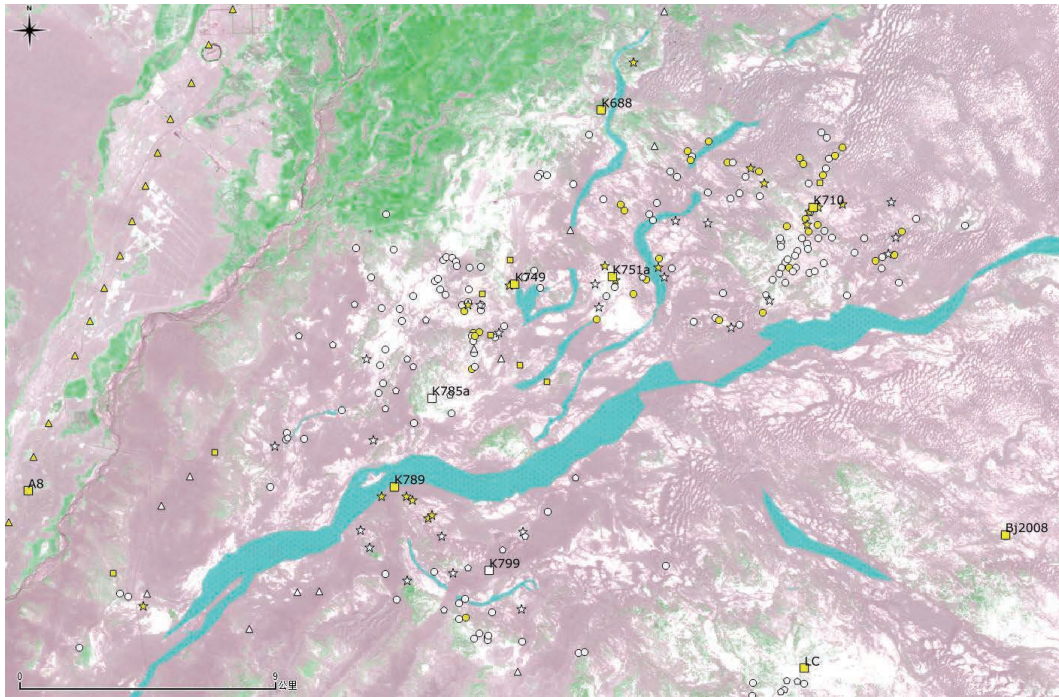


図3 漢代遺物が見つかった遺跡（黄色）と旧河道の関係

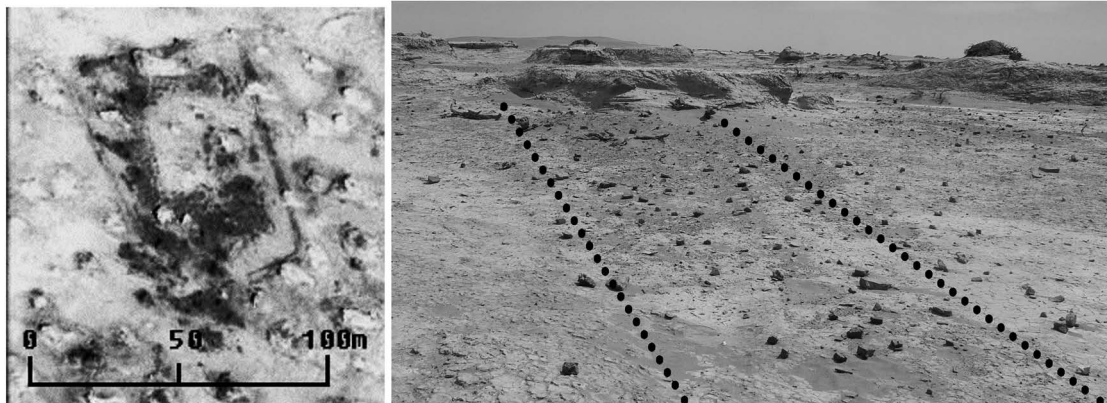


図4 左：Google Earthから確認できたK751a遺跡の画像（Image available from Google Earth, © DigitalGlobe, taken on Apr. 28, 2010）、右：K751a遺跡の東壁（点線内。北東角から南を見る）。

辺では多くの漢代遺物が見つかったが、この周辺には河道の痕跡はない。ゆえにこの遺跡一帯で生存するためには、旧黒河本流から水渠を建設せねばならなかった。その位置は、現在確認できる水渠遺跡と大差ないと推定できる。

2.3. 西夏～元代遺物が出土した遺跡と地域

次に西夏～元代の遺物が出土した遺跡を図示する（図5）。特に注目されるのが、K789遺跡北から北西の一体、特に水渠遺跡が密集している地帯である。ここからは漢代遺物は見つからない。このことは、この周辺

の農耕地遺跡や水渠遺跡が、西夏～元代に作られたことを物語っている。この一帯に水渠遺跡ができたからこそ、この地域の農業開発が始まったといえよう。近年この一帯に一辺約80mの規模を持つ二塔東城址（図5中のK785a遺跡）が確認され、開発の中心であったことをうかがい知ることができる。

このように、西夏～元代は、水渠建設によって農耕地の拡大が図られたわけだが、衛星画像から水渠遺跡を抽出していると、旧黒河支流があったと推測したゴビに水渠遺跡があることが認められる（図6）。

筆者はこの水渠遺跡は漢代のものではなく、西夏以降

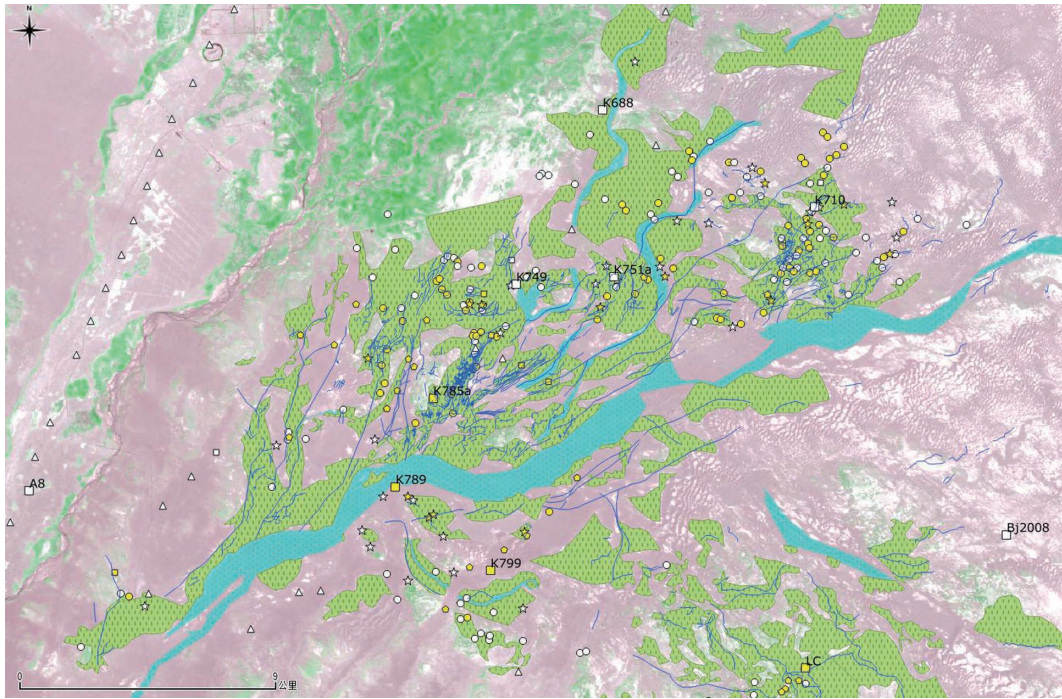


図5 西夏～元代遺物が見つかった遺跡（黄色）と旧河道・水渠遺跡の関係



図6 旧河道跡に残る水渠遺跡。(Image available from Google Earth, © DigitalGlobe, taken on 2013/01/17)

のものとする。なぜならこの時すでに居延沢の水量が減少していたからである⁷⁾。さらに水渠遺跡の分布を観察すると、主干渠はすべて旧黒河本流から引かれていることが判明する。このことから、西夏～元代に旧黒河支流がこの当時すでに涸れており、旧河道本流から水を引いてこないと農耕を維持できなかつたのである。水量は減っているにもかかわらず、農耕地は拡大する一方

だったのである。

実地調査の結果、抽出された水路の年代は、西夏～元代の遺跡分布とほぼ重なっていることがわかった。では、こうした水渠はすべて西夏～元代に建造されたものなのだろうか。いくつかの水渠、特にK710遺跡周辺の水渠は漢代のものを踏襲したのではなかろうか。

図7がK799（黒城）遺跡から400 m北にある農耕地遺

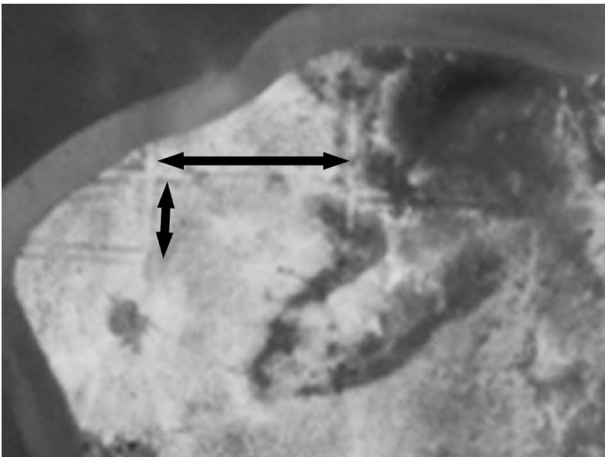


図7 K799（黒城）遺跡北方に残る農耕地遺跡の区画のQuick Bird画像。(© DigitalGlobe, All right reserved. Photo was taken on 2007/05/16)

跡のQuick Bird画像である。耕地区画が依然として残っている。周辺は、西夏～元代の遺物が圧倒的であり、漢代遺物は非常にまれである。黒城そのものも漢代初築の可能性が否定されてより⁸⁾、この周辺も西夏年代に開発が始まったとする認識が一般的ではなかったろうか。

しかし、画像上の区画の長さを計測してみると、23 pix×55 pix、すなわち100:240という比率である。当該画像の1 pixは0.6 mなので、13.8 m×33 mとなり、まさしく漢代10歩×24歩（1歩=6尺=1.38 mで計算。240平方歩=1畝）という代田法由来の地割なのである。それゆえ、漢代の遺物は見当たらないものの、ここは漢代地割を再利用したものと言うことができるのである。

3. まとめ

整理しよう。現在、衛星画像ではっきりと確認できる水渠遺跡のほとんどは、西夏～元代のものといってよい。例外は西夏～元代の遺物が見つかっていないK688遺跡周辺の水路遺跡である。これは漢代のものと考えられる。

そのうち、漢代遺物が発見された区域、とりわけK710遺跡周辺の水渠遺跡は、漢代初築のものを西夏～元代に修築し、再利用されたものと推測することができる。特に、農耕地遺跡の区画を計測することにより、漢代地割をうかがい知ることも可能である。

しかし、漢代遺物が見つかっていない区域での水渠・農耕地遺跡の年代は、西夏～元代に降る。この地域の水渠遺跡が旧黒河本流から引かれていることから、漢代に

は流れていた支流にほとんど水は流れていなかったと考えうる。居延沢の水量は低下していたにもかかわらず、却って水需要は増大する一方であり、それが水渠建設の過密化をもたらしたのであった。必死に少ない水資源を求める様は、この時期の農業開発が危ういバランスの上で成り立っていたことを示している。

謝 辞

2015年の調査は7月21日から8月5日まで、筆者と中国人民大学歴史学院考古文博系博士課程の郝園林、そしていつものドライバー、チャガン（査干）氏によって行われた。遺跡の測量に関することはすべて郝に委任した。居延オアシスのラクダ牧民でもあるチャガンにとっては、この地域は庭であり、相変わらず世話になった。未報告遺跡を教えてくれるなど、彼の存在なくしてこの調査は不可能であったと確言できる。さらに、調査をアレンジして頂いた元エチナ旗文物管理所所長・金ゴビ旅游旅行社総経理のナスン（納森）氏、現文物管理所所長バトゥ（那仁巴圖）氏、所員ナスン（那森）氏にも多大なるご協力を得ることができた。調査に携わった方々に御礼申し上げます。

最後ではあるが、外国人が研究助成を得ることが難しい研究環境の中、在外日本人研究者に研究助成して頂いた公益財団法人三島海雲記念財団に対して、衷心より御礼申し上げます。

文献および注

- 1) 森谷一樹：オアシス地域史論叢—黒河流域2000年の点描（井上充幸ほか編），pp. 19-38, 松香堂, 2007.
- 2) (a) Bo Sommarström: Archaeological researches in the Edsen-gol region Inner Mongolia, Statens etnografiska museum, 1956. (b) 弗克・貝格曼考察, 博・索馬斯特勒姆整理: 内蒙古額濟納河流域考古報告—斯文・赫定博士率領の中瑞聯合科学考察団中国西北諸省科学考察報告考古類第8和第9, 学苑出版社, 2014.
- 3) 森谷一樹ほか: 高解像度衛星データによる古灌溉水路・耕地跡の復元とその系譜の類型化（相馬秀廣編），平成19-22年度科学研究費補助金研究成果報告書, 29-55, 2012.
- 4) 注1拙文参照.
- 5) 故相馬秀廣教授のご教示による.
- 6) 漢代遺物が見つかった住居遺跡が必ずしも漢代住居遺跡とは限らない。筆者が調査した限り、ペリイマンが記録した住居遺跡は、すべて西夏以降、おそらくほとんどが元代のものである.
- 7) 中尾正義: オアシス地域の歴史と環境, 勉誠出版, 2011.
- 8) 内蒙古文物考古研究所・阿拉善盟文物工作站: 文物, 7, 1-23, 1987.

表 調査対象遺跡（遺跡の順序はSommarström 1956に従う）

遺跡番号	種類	年代	コメント
A1	障城遺跡	漢代	ツォンジエン・アマ遺跡
A1a	烽燧遺跡	漢代	
A2	烽燧遺跡	漢代	チャガン・ツォンジ遺跡
A2a	烽燧遺跡	漢代	新発見
T5	烽燧遺跡	漢代	看板には A3 遺跡との表記あり
T8	烽燧遺跡	漢代	
T9	烽燧遺跡	漢代	
A5	烽燧遺跡	漢代	
T10	烽燧遺跡	漢代	
T11	烽燧遺跡	漢代	
A6	烽燧遺跡	漢代	
T12	烽燧遺跡	漢代	
T13	烽燧遺跡	漢代	
A7	烽燧遺跡	漢代	
A8	障城遺跡	漢代	ム・ドゥルベルジン遺跡
T14	烽燧遺跡	漢代	
T15	烽燧遺跡	漢代	
T16	烽燧遺跡	漢代	
P1	烽燧遺跡	漢代	甲渠第四燧遺跡
A9	烽燧遺跡	漢代	
T17	烽燧遺跡	漢代	
T18	烽燧遺跡	漢代	
T19	烽燧遺跡	漢代	
T20	烽燧遺跡	漢代	
T21	烽燧遺跡	漢代	
A10	住居遺跡	漢代	ワイントレイ遺跡
A11	烽燧遺跡	漢代	ジンスト遺跡
T28	烽燧遺跡	漢代	
T29	烽燧遺跡	漢代	エレン・ツォンジ遺跡
K688	障城遺跡	漢代	ヤブライ遺跡
K690	烽燧遺跡	漢代	ギーレの経度座標値はミスプリ
K691	住居遺跡	西夏～元代	
K695	住居・墓葬遺跡	西夏～元代	
K696	住居遺跡	西夏～元代	
T31	亭障遺跡	西夏～元代	
K710	障城遺跡	漢代	居延城遺跡
T35	墓葬遺跡	漢代（魏晉？）	
K714	墓葬遺跡	漢代（魏晉？）	肖 2012, p. 116: 温都格北一号墓葬
T39	住居遺跡	西夏～元代	

表 調査対象遺跡（遺跡の順序はSommarström 1956に従う）（つづき）

遺跡番号	種類	年代	コメント
K717	住居遺跡	西夏～元代	
K725	住居遺跡	西夏～元代	ギーレはK730かもしれないというが、K725である
K729	住居遺跡	西夏～元代	
K730	住居遺跡	西夏～元代	
T44	住居遺跡	西夏～元代	
K736	住居遺跡	西夏～元代	
T45	住居遺跡	西夏～元代	
K737	住居遺跡	西夏～元代	
T46	住居遺跡	西夏～元代	
T47	住居遺跡	西夏～元代	
T48	住居遺跡	西夏～元代	
P4	住居遺跡	西夏～元代	
T49	住居遺跡	西夏～元代	ギーレはT49aかもしれないというが、T49である
T51	住居遺跡	西夏～元代	
T52	墓葬遺跡？	漢代（魏晉？）	吉大・内蒙古2008: 温都格北城；肖2012, p. 117: 温都格北二号墓葬
K745	住居遺跡	西夏～元代	
T55	住居遺跡	西夏～元代	
K746	住居遺跡	西夏～元代	
T56	住居遺跡	西夏～元代	
K747	寺院遺跡？	西夏～元代	
K749	障城遺跡	漢代	温都格城遺跡
K751a	障城遺跡	漢代	新発見
T60	寺院遺跡	西夏～元代	一塔遺跡
T61	住居遺跡	西夏～元代	
T62	住居遺跡	西夏～元代	ギーレはT62aかもしれないというが、T62である
K763	住居遺跡	西夏～元代	
K764	寺院遺跡	西夏～元代	紅廟遺跡
T65	寺院遺跡	西夏～元代	無名塔、肖2012, p. 85: 東土塔
K778	住居遺跡	西夏～元代	
T68	亭障遺跡	西夏～元代	
T69	寺院遺跡	西夏～元代	
K779	寺院遺跡	西夏～元代	西紅廟遺跡
T70	住居遺跡	西夏～元代	
T72	亭障遺跡	不詳	ギーレの経度座標値はミスプリ
K781	住居遺跡	西夏～元代	
T73	寺院遺跡	西夏～元代	五塔遺跡
T74	寺院遺跡	西夏～元代	
T75	住居遺跡	西夏～元代	
K783	亭障遺跡	不詳	漢代に遡る可能性あり

表 調査対象遺跡（遺跡の順序はSommarström 1956に従う）（つづき）

遺跡番号	種類	年代	コメント
T76	亭障遺跡	漢代	
T77	住居遺跡	西夏～元代	
K784	住居遺跡	西夏～元代	
T78	寺院遺跡	西夏～元代	二塔遺跡
K785	寺院遺跡	西夏～元代	
二塔東城址	障城遺跡	西夏～元代	
K786	寺院遺跡	西夏～元代	
本肯蘇海塔	寺院遺跡	西夏～元代	肖 2012, p. 87
T81	寺院遺跡	西夏～元代	肖 2012, p. 76: 戈壁白興遺跡
K789	障城遺跡	漢・西夏～元代	大同城遺跡
T83	寺院遺跡	西夏～元代	
T795	住居遺跡	西夏～元代	
T84	障城遺跡	漢代	紅城遺跡
A14	烽燧遺跡	漢代	
T85	烽燧遺跡	漢代	
T86	障城遺跡	西夏～元代	拝辛拝納障址
T88	烽燧遺跡	漢代	
T89	亭障遺跡	漢・西夏～元代	肖 2012, p. 27: 陶來図障址
A15	烽燧遺跡	漢代	
T90	住居遺跡	不詳	肖 2012, p. 37: 陶來図1号烽燧。肖は漢代烽燧遺跡とするが烽燧遺跡ではなかろう
K799	城市遺跡	西夏～元代	黒城遺跡
T93	住居遺跡	西夏～元代	
T95	亭障遺跡	漢・西夏～元代	肖 2012, p. 33: 査干徳日布井烽燧
T96	寺院遺跡	西夏～元代	
K805	住居遺跡	西夏～元代	
T97	烽燧遺跡	西夏～元代	
A16	烽燧遺跡	漢代	
P7a	寺院遺跡	西夏～元代	
T99	墓葬遺跡	漢代（魏晉？）	肖 2012, p. 110: 拉里烏素東墓葬遺跡
K809	住居遺跡	西夏～元代	
T100	墓葬遺跡	漢代	
K810	寺院遺跡	西夏～元代	
T101	寺院遺跡	西夏～元代	肖 2012, p. 88: 緑城一塔
K811	寺院遺跡	西夏～元代	肖 2012, p. 95: 緑城西廟
T102	寺院遺跡	西夏～元代	肖 2012, p. 89: 緑城双塔
T103	烽燧遺跡	不詳	
A17	烽燧遺跡	漢代	フルン・ツォンジ遺跡
A18	烽燧遺跡	漢代	モロ・ツォンジ遺跡
T104	烽燧遺跡	漢代	

表 調査対象遺跡（遺跡の順序はSommarström 1956に従う）（つづき）

遺跡番号	種類	年代	コメント
T105	烽燧遺跡	漢代	
T106	烽燧遺跡	漢代	
T107	烽燧遺跡	漢代	
T109	障城遺跡？	漢代	
T110	烽燧遺跡	漢代	
T111	烽燧遺跡	漢代	
陶来図2号烽燧	烽燧遺跡	漢代	肖 2012, p. 38
陶来図3号烽燧	烽燧遺跡	漢代	肖 2012, p. 39
P8	烽燧遺跡	漢代	
T112	烽燧遺跡	漢代	
T113	烽燧遺跡	漢代	
T114	烽燧遺跡	漢代	長文研2007はT114かT114aというが、T114である
T115	烽燧遺跡	漢代	
T116	烽燧遺跡	漢代	
P9	烽燧遺跡	漢代	ボロ・ツォンジ遺跡
T117	烽燧遺跡	漢代	
T118	烽燧遺跡	漢代	
P10	烽燧遺跡	漢代	
T119	烽燧遺跡	漢代	
T120	烽燧遺跡	漢代	
T120a	烽燧遺跡	漢代	新発見
T121	烽燧遺跡	漢代	
T122	烽燧遺跡	漢代	
T122a	烽燧遺跡	漢代	新発見
T123	烽燧遺跡	漢代	
T124	烽燧遺跡	漢代	
T125	烽燧遺跡	漢代	
T126	烽燧遺跡	漢代	
T127	烽燧遺跡	漢代	
渾徳冷音烏素烽燧	烽燧遺跡	漢代	肖 2012, p. 45
T128	烽燧遺跡	漢代	
T129	烽燧遺跡	漢代	
T130	烽燧遺跡	漢代	
T131	烽燧遺跡	漢代	
T132	烽燧遺跡	漢代	
T133	烽燧遺跡	漢代	
T134	烽燧遺跡	漢代	
T135	烽燧遺跡	漢代	
T136	烽燧遺跡	漢代	

表 調査対象遺跡（遺跡の順序はSommarström 1956に従う）（つづき）

遺跡番号	種類	年代	コメント
T137	烽燧遺跡	漢代	
T138	烽燧遺跡	漢代	
T139	烽燧遺跡	漢代	
P11	烽燧遺跡	漢代	
A19	烽燧遺跡	漢代	
T140	烽燧遺跡	漢代	
A20	烽燧遺跡	漢代	
T141	烽燧遺跡	漢代	
A21	烽燧遺跡	漢代	
A22	烽燧遺跡	漢代	

長文研2007：水間大輔ほか，早稲田大学長江流域文化研究所年報（5）

吉大・内モンゴ2008：吉林大学边疆考古中心・内モンゴル自治区文物考古研究所，边疆考古研究（7），2008

ギーレ：邢義田，全球定位系統（GPS）・3D衛星影像導覧系統（Google Earth）与古代辺塞遺址研究—以額濟納河烽燧及古城遺址為例（増補稿），邢義田『地不愛宝 漢代的簡牘』，中華書局の表2「額濟納河遺址経緯度表」に引用されたエノ・ギーレ氏のデータ

肖2012：肖福明，草原文明的見証・額濟納旗，陽光出版社，2012年