

# 炭化植物遺体や湖底堆積物から見た 黒河下流における西夏時代の農業及び自然環境

齊乌云<sup>(1)</sup> 遠藤邦彦<sup>(2)</sup> 相馬秀廣<sup>(3)</sup> 穆桂金<sup>(4)</sup> 中尾正義<sup>(5)</sup>  
村田泰輔<sup>(2)</sup> 堀和明<sup>(6)</sup> 加藤雄三<sup>(5)</sup> 郑翔民<sup>(7)</sup>

(①中国社会科学院考古研究所②日本大学③奈良女子大学  
④中国科学院新疆生態与地理研究所⑤综合地球环境学研究所⑥名城大学⑦華東師範大学)

## 1 はじめに

総合地球環境学研究所のオアシスプロジェクトにおいて、われわれ湖底堆積物グループは黒河末端湖周辺における過去 2000 年間の地形、気候、植生、湖面変動、黒河流域の変遷などを調査・分析し、同時に考古遺跡、歴史時代の水路跡、農耕地の調査などに基づき、自然変動と人間活動の両面から黒河下流域の変遷の過程を明らかにしようとしてきた。特に、漢代、西夏、元を中心に、歴史時代の農業活動の解明は大きな課題である。例えば農作物の種類については、上記プロジェクトの歴史グループが歴史文献から読み取る作業を進めている。コアグループも自然科学の視点から、当時の農作物の種類を確認するための調査を行ってきた。

## 2 緑城東の水路跡傍から出土された炭化植物

カラホトから東南東に約 20 km に位置する青銅器から漢代・西夏の遺跡、緑城周辺では、緑城から東へ伸びる水路跡や耕地が野外調査で明らかに識別できる(図 1), Corona 写真にもはっきり読み取れる。これらが使用されていた年代や廃棄された年代を調べることは重要な意味がある。このため、水路跡の上に発達したタマリクス・コーン基部に含まれる植物遺体(タマリクスの葉層)を用いて放射性炭素年代(AMS法)を測定した結果、1478 年(390±35yrBP)の暦年代を示した。これは水路跡や耕地の廃棄年代に当たるものである。1478 AD はすでに中国の明代になっているので、明代には居延デルタの農耕地は廃棄され、大規模な水利施設も廃棄されていたことを示すものと考えられる。それでは、このあたりの農耕地はいつ頃使われ、何を栽培していたのであろうか。これらをはっきりさせるために、緑城東の水路跡に沿う耕地跡でサンプルを採取し、農作物の炭化植物が入っているかどうかを調べた。サンプルを採取した場所の GPS データは N41° 43' 38"、E101° 18' 05" である。断面の表面から 5-18cm の深さに黒味のある土壌が見られたため、その土をサンプリングした。樹枝状に分布する水路跡の間に西夏時代の住居址があちこちに見られ、元の時代も引き続き使っていた可能性もあるが、通常耕土の厚さは 20cm 程度あるため、二層分けはせず 5-18 cm を一括して処理した(図 2)。その結果、多種の炭化した種子・果実が発見された。以下に、産出した小麦、黍、大麦や雑草について記述する。



図1 緑城から東へ伸びた水路跡

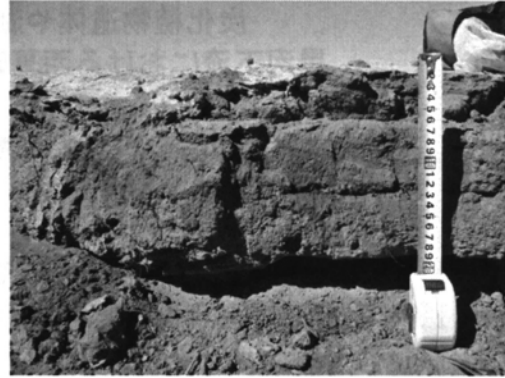


図2 サンプル採取断面の写真

(1) 小麦 (*Triticum aestivum* (L.) Thell.), イネ科 (Gramineae), 農作物, 大粒が多い, 短い細い粒が少ない (図3)。瘦果は長楕円体, 胚部は斜切形。背面の正中線は鈍稜状。腹面の正中線には深い縦溝がある。

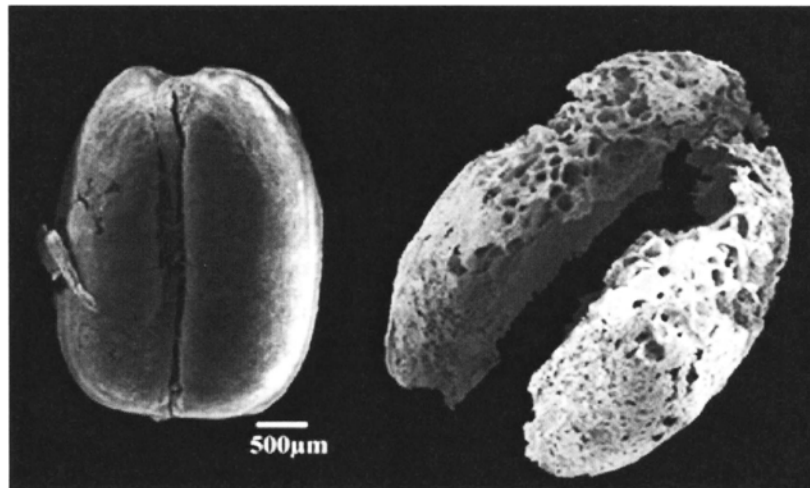


図3 炭化された小麦 (走査型電子顕微鏡写真)

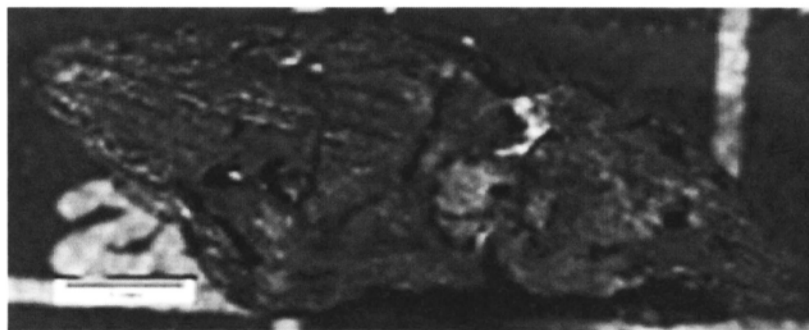


図4 実体顕微鏡による大麦の写真

(2) 大麦 (*Hordeum vulgare* L.), イネ科 (Gramineae), 農作物 (図4)。瘦果は紡錘状狭楕円形, 側面は紡錘状長楕円形 (やや偏平)。背面には細く浅い縦溝, 腹面はやや太く深い縦溝がある。

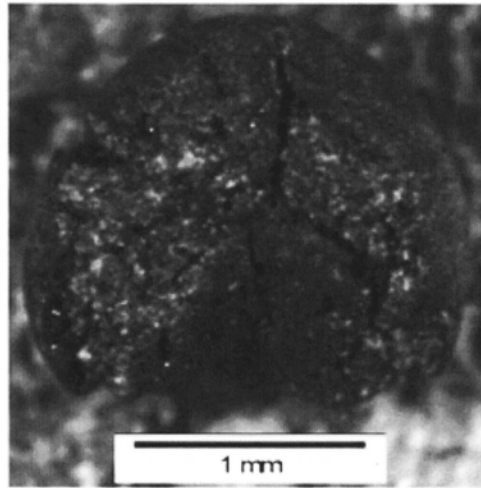


図5 炭化された黍

(3) 黍 (*Panicum miliaceum L.*), イネ科 (*Gramineae*), 農作物 (図5)。瘦果は円形, 背面は円みがあり, 腹面は平ら, 側面は倒卵形, 基部の方へ薄くなる。胚部は斜切形。

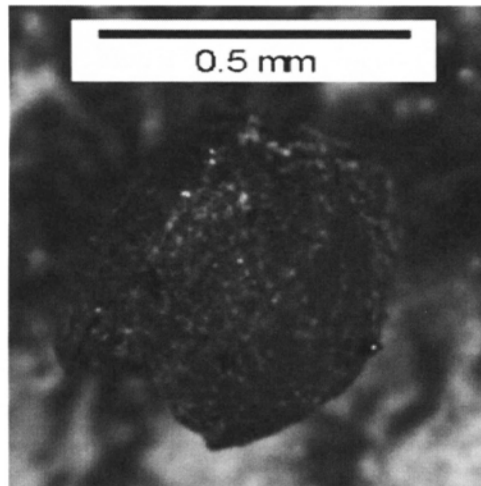


図6 実体顕微鏡によるエノコログサの写真

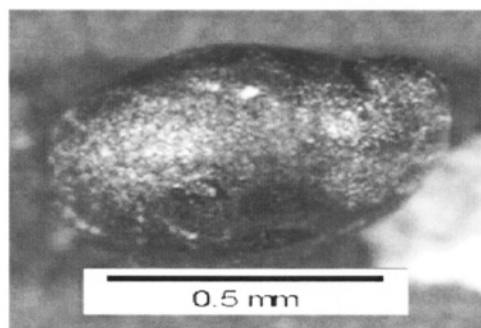


図7 実体顕微鏡によるアマランサス属の写真

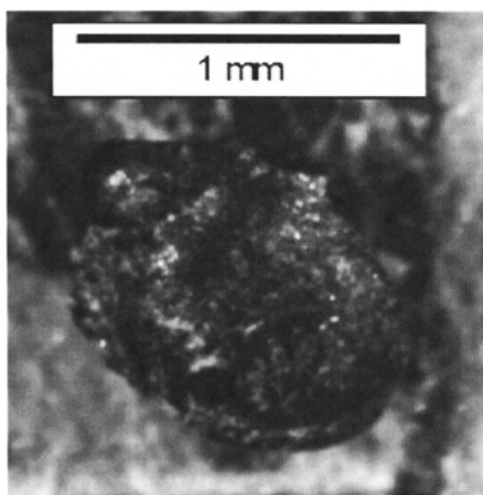


図8 実体顕微鏡によるアカザの写真

(4) エノコログサ (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), イネ科 (Gramineae) エノコログサ属, 一年生の草本, 耕地や道傍の雑草, 農作物のアワと似ている野生植物である (図6)。瘦果は楕円形や卵形, 側面は線状長楕円形 (やや偏平)。但し, 背面は円みがあり, 腹面は平らである。

(5) アマランサス属 (*Amaranthus* sp.), ヒユ科 (Amaranthaceae), 一年生の草本, 耕地の雑草である (図7)。

(6) アカザ (*Chenopodium album* L.), アカザ科 (Chenopodiaceae) アカザ属, 一年生の耕地の雑草である (図8)。

(7) ヒルガオ属 (*Calystegia* sp.), ヒルガオ科 (Convolvulaceae), 多年生の草本, 耕地の雑草である (図9)。

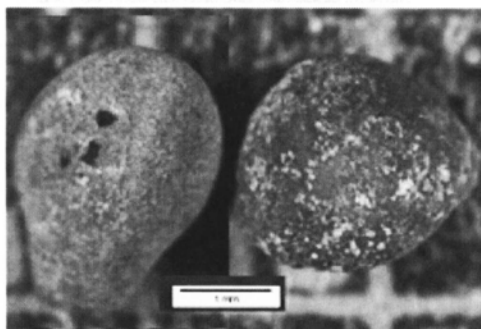


図9 実体顕微鏡によるヒルガオ属の写真

(8) シロバナシナガワハギ (*Melilotus albus* Desr.), 豆科 (Leguminosae), 二年生の草本, 飼料や肥料に使える (図10)。

(9) キカラスウリ (*Trichosanthes Kirilowii* Maxim), ウリ科 (Cucurbitaceae), 登って生長する草本, 葉の材料に使える (図11)。

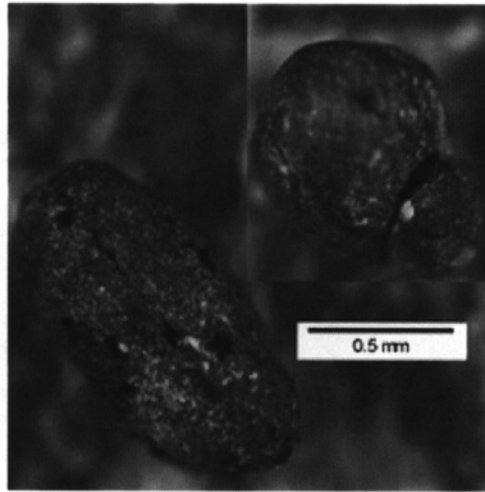


図 10 実体顕微鏡によるシロバナシナガワハギの写真

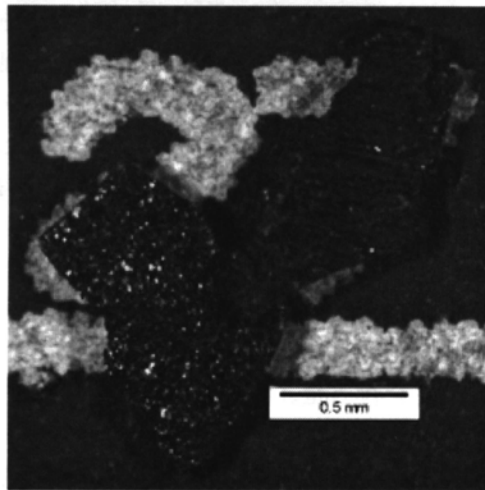


図 11 実体顕微鏡によるキカラスウリの写真

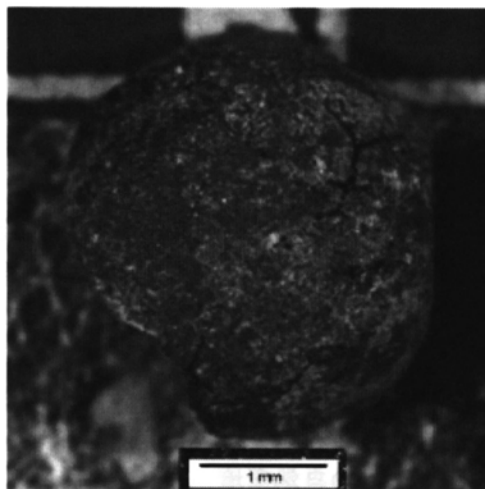


図 12 実体顕微鏡によるカナムグラの写真

(10) カナムグラ (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.), クワ科 (Moraceae) カラハナソウ属, 一年生または多年生の回って生長する草本, 溝や道傍の雑草である (図 12)。

(11) ハマアカザ属 (*Atriplex sp.*), アカザ科 (*Chenopodiaceae*), 一年生の草本, 荒地の雑草である (図 13)。

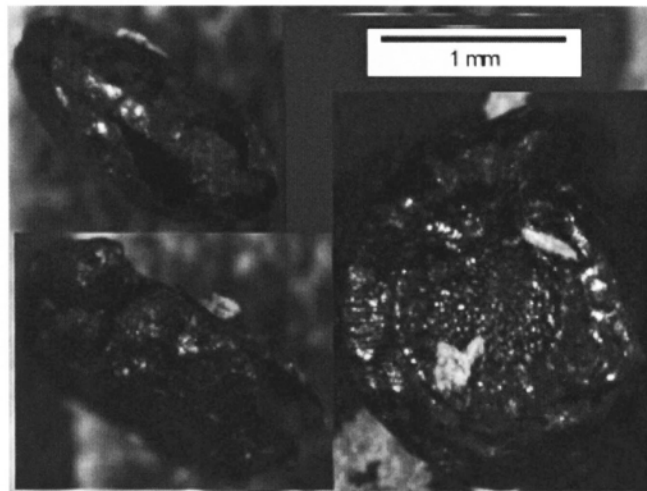


図 13 実体顕微鏡によるハマアカザ属の写真

小麦、大麦、黍などは間違いなく農作物である。その上、炭化植物の中に上に述べた耕地の雑草も多種認められたため、サンプルを採取した場所は間違いなく農耕地であることがわかった。

### 3 炭化小麦の年代

緑城東側の耕地より出土された小麦の試料について、加速器質量分析法 (AMS 法) による放射性炭素年代測定を行った。得られた  $^{14}\text{C}$  濃度について同位体分別効果の補正を行い、 $^{14}\text{C}$  年代、暦年代が算出された。その結果は 1193 年 AD ( $850 \pm 25\text{yrBP}$ ) であった。11 世紀前半から居延地域は西夏が支配し、1227AD 年に西夏は元により制圧されたため、小麦の年代は西夏時代に属する。即ち緑城東側の耕地は西夏の農耕地であった。

西夏のタングート (党項) 族と元のモンゴル族は最初は遊牧民族であった。王朝が形成されてから、民族の経済を発展させるために、中原地域の進んだ技術を学ぼうと努力した。その上、漢代以降の各王朝の居延での生産方式は西夏と元に豊かな経験を与えた。西夏は戦争で捕らえられた漢族を興州や涼州一帯に集中し、一部を居延まで送り、農業を営ませていた。党項人は漢人から中原地域の農業技術を学び、元の時代にも西夏の耕地を使い続け、居延農業は西夏・元の時代には二回目の繁栄を迎えた。遺跡の傍に石うす・石製ローラーなど農業に使う道具があちこちに見られる。色音氏の「居延故地」によると、その時の主な作物は麦・黍で、ほかもあったらしい。当時の農作物の生長は良好で、粒が大きかった。西夏や元代には居延地域に大面積の耕地があったとしても、ここは交通要塞なので、人口が多すぎ、当地に生産された糧食では足りないため、内地から毎年多量の糧食を運んで来ていたとされている。

## 4 黒河下流における西夏時代の自然環境

### 4.1 黒河下流における千年スケールの環境背景

黒河末端湖附近に二つのデルタが分布している。一つは古居延沢西南側の漢代遺跡分布範囲以内の西夏・元の遺跡を含んだ古いデルタ、われわれ湖底堆積物グループは居延デルタと呼んでいる。これは一番大きいデルタで、バダンジリン砂漠の西北部に接している

沙漠化したデルタである。もう一つは居延デルタの西側における現代のオアシスを含んだ東河と西河下流側の比較的新しいデルタ（李并成，2003年），われわれ湖底堆積物グループはエジナデルタと呼んでいる。

古居延沢の西端における天鵝湖のグラベルバーの年代データから見ると，居延デルタは今から凡そ7500年前ごろもう形成されている。7500-4000年前は古居延沢は大きい湖だったが，4000-3000年前はバーなしなので，古居延沢の水位が低下していたことが認識された。この結果はドイツグループの天鵝湖のヤルダン断面の湖底堆積物におこなった分析結果と一致している，即ちその時気候が乾燥し，砂丘により流路遮断もあったので，4000-3000年前には古居延沢の水位が低下していた。その後，黒河は北側の天鵝湖流路へ移動し，居延デルタは西側へ拡大された。グラベルバー年代と標高から見ると，3000-1700年前は古居延沢は7500年以降最大の湖面積を持ち，その後は，天鵝湖はバーなしで，水位は低下した。黒河の運んで来た砂の多い堆積物は西北風により東へ吹き動かされ，大きな砂丘帯を形成し，現在目にするのできる新しい砂丘帯がすでに考古遺跡と古居延澤をわけていた。

古居延沢は7500-4000年前と3000-1700年前には湖面積が大きかったが，ドイツグループや中国側のSogo Nurでおこなった湖底堆積物の分析によると，Sogo Nurは2500年前からすでに形成されていた。およそ2500年前には水はソゴノールへ流下開始し，エジナ東デルタが形成された。したがって2000年ごろの漢代には古居延沢とSogo Nurという二つの湖があったと考えられる。但し流路が沢山あるので，遺跡の分布から，漢代から西夏・元の終わりごろまでも黒河が古居延沢へ流下していたことがわかる。500BC-1200ADの西夏時代前は古居延沢とSogo Nur二つの大きな湖があったのに対して，西夏時代になると，Gashun Nurも形成された（われわれGashun Nur湖底堆積物の開始年代は $865 \pm 35 \text{yrBP}$ ，もしくは暦年代は1193AD）。黒河のGashun NurとSogo Nurの分流する場所にある断面の $^{14}\text{C}$ 年代データによると，1400AD少し前から，ここは洪水が多発し，エジナデルタの形成が開始した。

黒河末端湖のデルタの発達から見ると，デルタは東側の居延デルタから西側のエジナデルタまで古居延澤，天鵝湖，Sogo，Gashunへの流路を通し，だんだん西へ拡大して来たことがわかる。これは西北風による砂丘帯が東への移動や砂丘帯の分布方向や洪水などと関わりがあるようだ。但し今までGashunの西端における湖底堆積物や西河のGashunに入る入口の断面などはまだ分析していないので，西端における西河デルタがいつ形成されたかわからない。デルタが東から西へどんどん拡大して来た様子から見ると，一番西側のデルタが上に述べたデルタ群より遅く形成された可能性が大きい。

#### 4.2 黒河下流における西夏時代の自然環境

西夏時代以前には黒河下流側に古居延澤・Sogo二つの湖があったのに対して，西夏時代になると，Gashunも形成され，天鵝湖・Sogo・Gashunの三つの湖がある今の状況になった。これに応じて，西夏時代以前には黒河下流に東側の居延デルタとエジナ東デルタが形成されていたが，西夏時代になると，西側のエジナデルタの形成も開始した。

西夏時代以前には黒河が居延デルタにおける黒城・緑城など西夏時代の遺跡の傍を通して，古居延澤へ流れていたが，同時にSogoへも本格的な本流が行っていた。西夏時代になると，黒河が天鵝湖・Sogoへの流れほか，Gashunへの流れも始まった。

現在居延デルタの中部における黒城・緑城など西夏時代の遺跡の傍に，干上がった水がない川や農耕地や灌漑水路跡が見られる。すでに砂漠化された平地の遺跡附近は西夏時代にはオアシスだった。西夏の集落中心である黒城はデルタの中部に位置し，広範囲の農



耕地の分布も黒城・緑城・五塔寺附近なので、西夏時代の農業は主に黒河下流側の古い居延デルタの中部あたりを利用していたことがわかる。但しその時、居延城・雅布賴城など漢代集落中心や水路跡・農耕地が集中していた居延デルタの下側ではすでに砂漠化が始まり、ただ小規模な西夏遺跡のみがデルタの下側に分布し、自然条件に応じて農業牧畜業の混じった生業を営んでいたかもしれない。居延デルタの下流側における漢代遺跡である雅布賴城の南城壁の上に形成されたタマリスコンの大きさをデルタの中部あたりに位置している緑城東の西夏水路跡の上に形成されたタマリスコンの大きさと比較して見れば、デルタの下流側の砂漠化の始まりが早いということがわかる。雅布賴城の城壁の上に形成された大きなタマリスコンの高さは13-15mあるし、緑城東の西夏水路跡の上に形成されたタマリスコンの高さは3-5mしかない。遺跡が存在しない空き地でも、デルタの下流側の多くのタマリスコンや砂丘帯の最高地点は13m以上もあるし、デルタの中部あたりの多くのタマリスコンの高さは2-5mぐらいあるので、デルタの下側のタマリスコンの堆積スピードが中部より早いとしても、デルタの下側の砂漠化が早めに開始したことがわかる。前漢前半に大規模な農業開発があり、前漢晩期以降に砂漠化が顕在化して来たと李併成氏が考える（李，2004）、デルタの下側のタマリスコンの形成年代を計って見る必要がある。

元の末期の初めごろはエジナ川の流路が完全に西へ移動し、居延デルタ中部の砂漠化が開始した。《甘鎮志》によると、明代には甘州五衛に灌漑水路を79作り、灌漑耕地面積は約 $5 \times 10^4 \text{ km}^2$ あった。農業の大開発により、水消費量が急増し、春と夏には黒河の水が少なくなり、正義峡から北への本流は常に水がなくなってしまう。その上、エジナ川の東支流の河床の砂が高くなり、エジナ川の本流は自然的に低地の西支流へ流路を変わらせた。中尾氏の緑城あたり水路跡の上の植物でおこなった年代データから見ても、そのあたりの水路は西夏や元の使用を通じて、明代の初頭にもこの水路跡を使っていたことがわかる。流路が変わってから、遺跡あたりの東支流が廃棄され、歴史文化の発展を何千年間持続させた居延オアシスは最終的に沙漠になってしまった。

Gashun Nur 湖底堆積物（東経 $100^{\circ}46' 01''$ ，北緯 $42^{\circ}27' 33''$ ）の年代、花粉そして同位体などの分析によると、西夏時代は中世紀温暖期終わりごろの時期に属し、気候は温暖湿潤であった。張徳二氏の整理した歴史文献によると、13世紀中葉の南宋時代（1131—1264AD年）は中世紀温暖期の温暖時代だった（張徳二，1993）。時代は黒河下流における西夏と同時期である。

ドイツグループの研究結果によると、西夏時代はSogoの湖面積が拡大されていた時代である。靳鶴齡らのSogoの2600年以降の環境復元によると、1090—1370ADには当地の気候は比較的湿潤で、降水量が多いため、湖に入る水量が蒸発量を超え、Sogoは拡大した。但し1170AD前後は寒冷乾燥の小さい動きがあった。

井上充幸氏の古地図から見た居延澤変遷によると、15世紀前後から17世紀、黒河や居延澤の水量が急に減少し、同時に黒河の本流が北向きの方向に変わった。18世紀の初め、居延澤が消失した。

上に述べたように、西夏時代には、黒河末端湖のGashun Nur・Sogo Nur・古居延沢の湖面積が大きくて、湖が深かった時代である。気候が温暖湿潤なので、氷河の融ける水と降水が比較的多くなった結果、氷河の流出と落地からの流出が多くなり、黒河の流量が増えたため、末端湖のGashun Nur・Sogo Nur・古居延沢の湖面積が拡大され、湖は深かった。黒河末端湖の湖面変動は気候変動と深い関りがある以外、流路の変遷・デルタの発達・砂丘の発達・人間活動などとも深い関りがある。

われわれ湖底堆積物グループ現在おこなっているMuneng Nur断面の分析は上に述べ



た今までの結論を修正しながら、新しい結論を補足することになるかも知れない。

## 5 結論

(1) 野外調査で、遺跡や水路跡の分布などにに基づき、绿城東附近は当時の農耕地かも知れないと考えていたが、出土した農作物・耕地の雑草などや小麦の年代データから、西夏時代にはその辺りを耕地に使用していたことがわかった。この水路と耕地は西夏・元の使用を経て、明の初頭まで(1478AD)使用していた。

(2) 西夏時代の集落分布から見ると、黒城・绿城など西夏時代の集落中心は主に黒河下流側の古い居延デルタの中部あたりに分布している。その時の大規模な灌漑農耕地の分布も黒城・绿城あたりなので、西夏時代の灌漑農業は主に居延デルタの中部あたり(上・下部も少しある)を利用していたことがわかる。色音氏の「居延故地」という著作によると、西夏時代には麦・黍を主として栽培していたが、私たちの植物遺体の研究結果が西夏時代に小麦・黍・大麦など(西夏農作物の一部)を栽培していたことが確認できる。

(3) 黒河下流の漢代遺跡の分布から見ると、居延城・雅布頼城など漢代の集落中心は居延デルタの下流側に集中し、農業の開発もそのあたり集中していたが、漢代はデルタに対しての利用面積が一番大きかった(居延デルタの下・中・上部)時代であった。西夏時代になると、漢代に農業が集中していたデルタの下流側の沙漠化が顕在化し、人々は水を求めて、デルタの中部あたりに移り住んで来た。デルタの下流側における小規模な分散した西夏時代の遺跡から見ると、そこの人々の生業の中には少量な農業のほか多量の牧畜業が含まれていたかもしれない。

(4) 西夏時代は中世紀温暖期に属し、気候は温暖湿潤であった。そして氷河の融ける水と降水が比較的多くなり、黒河の流量が増えたため、末端湖の総合湖面積が拡大され、湖が深くなっていた。黒河下流側では漢代のほか、西夏時代は人口が再び増えた時代だが、人間活動が末端湖の湖面変動にもたらした影響は気候変動の影響を超えなかったようである。なぜならば気候変動による温暖湿潤と最大湖面積が同時という自然現象が西夏時代にはっきり見られるからである。

## 参考文献

### 日本語の文献

佐藤貴保

2005 「西夏と黒河流域」「オアシス地域研究会報」Vol.5 No.1,P16-23.

古松崇志

2001 「元代カラホト文書解読(1)」「オアシス地域研究会報」Vol.1 No.1,P37-47.

古松崇志

2005 「元代カラホト文書解読(2)」「オアシス地域研究会報」Vol.5 No.1,P53-97.

井黒忍

2005 「「救荒活民類要」に見るモンゴル時代の区田法」「オアシス地域研究会報」Vol.5 No.1,P24-52.

井上充幸

2003 「中国の食物史について」「オアシス地域研究会報」Vol.3 No.1,P69-94.

内藤望、中尾正義

2001 「居延澤面積の歴史的変遷—「中国歴史地図集」より—」「オアシス地域研究会報」Vol.1 No.1,P53-56.

藤井理行

2001 「雪氷コアから復元された過去2000年の気候、環境変化」 「オアシス地域研究会報」 Vol.1 No.1,P48-52.

李并成

2004 「居延古オアシス沙漠化考」 「オアシス地域研究会報」 Vol. 4 No. 2 ,P147-156.

井上充幸

2004 「黒河流域歴史地図集」 「オアシス地域研究会報」 Vol. 4 No. 2 ,P201-202.

中尾正義

2002 「黒河流域周辺の人口変遷」 「オアシス地域研究会報」 Vol.2 No.2,P183-188.

森谷一樹

2005 「漢代のエチナ、オアシス一簡版資料からわかること」 「オアシス地域研究会報」 Vol. 5 No. 1 ,P1-15.

井上充幸

2005 「明代エチナ史素描-古地図と文献資料によるアプローチの試み」 「オアシス地域研究会報」 Vol. 5 No. 1 ,P98-135.

### 中国語の文献

李并成

2003 「河西走廊历史时期沙漠化研究」, 科学出版社.

色音

2003 「居延故地」, 四川人民出版社.

张德二

1993 「我国中世纪温暖期气候的初步推断」, 「第四纪研究」, 1, P7-15.

陈发虎, 吴薇, 朱艳, J.A.Holmes, D.B.Madsen, 金明, C.G.Oviatt

2004 「阿拉善高原中全新世干旱事件的湖泊记录研究」, 「科学通报」, Vol.49,No.1,P1-9.

瞿文川, 吴瑞金, 王苏民, 张振克

2000 「近2600年来内蒙古居延海湖泊沉积物的色素含量及环境意义」, 「沉积学报」, Vol.18,No.1,P13-17.

靳鹤龄, 肖洪浪, 孙良英, 张洪, 孙忠, 李孝泽

2003 「最近1500年黑河下游东居延海变迁与环境气候变化」, 「中国科学D辑」, Vol. 33, 增刊, P57-65.

### 英語の文献

Steffen Mischke

2001 「Mid and Late Holocene palaeoenvironment of the lakes Eastern Juyanze and Sogolun Nur in NW China, based on Ostracod species assemblages and shell chemistry」, 「Berliner geowissenschaftliche abhandlungen」, Reihe E Band 35.

Qi-Bin Zhang, Guodong Cheng, Tandong Yao, Xingcheng Kang, and Jianguo Huang

2003 「A 2,326-year tree-ring record of climate variability on the northeastern Qinghai-Tibetan Plateau」, 「Geophysical research letters」, Vol.30,No.14.

Chen Fahu, Wu Wei, J.A.Holmes, D.B.Madsen, Zhu Yan, Jin Min and G.Oviatt

2003 「A Mid-Holocene Drought interval as evidenced by lake desiccation in the Alashan Plateau, Inner Mongolia, China」, 「Chinese Science Bulletin」, Vol.48,No.14,P1401-1410.

S.Mischke, D.Demske and M.E.Schudack

2003 「Hydrologic and climatic implications of a multidisciplinary study of the mid to late Holocene Lake Eastern Juyanze」, 「Chinese Science Bulletin」, Vol.48,No.14,P1411-1417.

D.Demske and S.Mischke

2003 「 Palynological investigation of a Holocene profile section from the Palaeo-Gaxun-Nur-Basin」, 「Chinese Science Bulletin」, Vol.48,No.14,P1418-1422.