



オアシスの水が涸れる日

水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史の変遷
- オアシスプロジェクト
文部科学省 総合地球環境学研究所



広大なゴビ沙漠。一年に降る雨の量はわずか数ミリ。



農耕民と遊牧民が対峙した万里の長城。

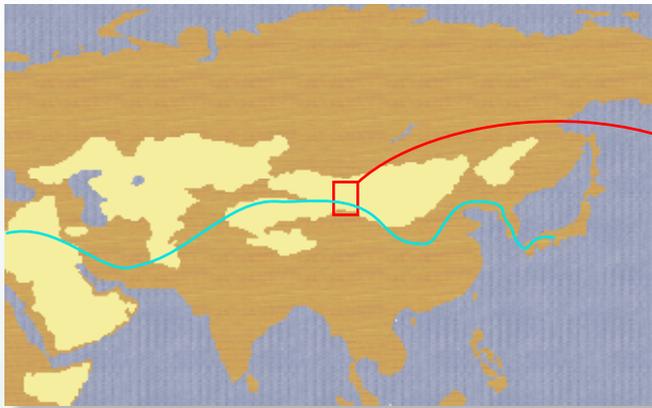


壁画に残された騎馬軍。

限られた「水」をめぐるオアシスの長い歴史



ユーラシア大陸中央部には、ほとんど雨の降らない広大な沙漠地帯が広がっています。一見この地域は不毛な地に見えますが、古くから東洋と西洋を結ぶ交通の要所であるとともに、北の遊牧文化と南の農耕文化の接点でもあり、様々な人々が入り代わり立ち代わり暮らしてきました。沙漠地帯では、水が豊富に得られるオアシスが人々の生活場であり、現在もオアシスを中心に多くの人々が暮らしています。



ユーラシア大陸の乾燥域とシルクロード。

オアシス地域の未来可能性のある発展に向けて

日本—中国共同研究：オアシスプロジェクト

オアシスプロジェクトは、中国のオアシス地域において、過去二千年間にわたる人間と自然系との相互作用の歴史を復元し、現在の地球環境問題の解決に資することを目的とした、多分野の研究者による総合的な研究プロジェクトです。ユーラシア乾燥域における、人間の生活と自然環境との相互作用の長い歴史のなかには、今の水利用体系を確立するための重要なヒントがあるにちがありません。



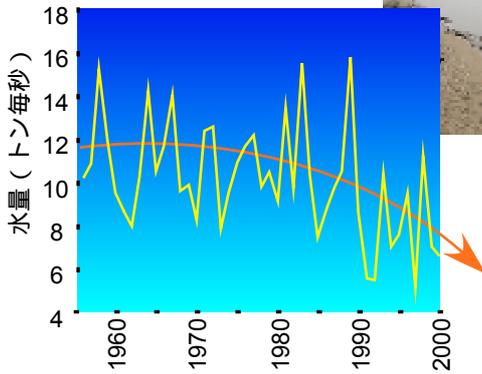
オアシスプロジェクト研究対象地域：黒河流域（青海省，甘肅省，内モンゴル自治区）

唐代 約1200年前

清代 約300年前



かつては豊富な水をたたえた湖がいまは涸れ果ててしまった。(歴史地図の居延沢湖と現在の写真)



氷河から沙漠に流れる川の水量も最近著しく減少している。(黒河)

オアシス地域の将来： 必要な水は確保できるのか

近年この乾燥地域では、急激な水環境の変化による水不足が人々の生活に影響を与え、大きな問題となっています。その原因には、農業用水の過剰利用や過放牧などの人為的なものと、地球温暖化などの地球規模変動によるものなどが考えられていますが、はっきりした原因はまだわかっていません。オアシス地域の人々の生活を維持するためには、水がなくなってきた原因を明らかにし、適切な水利用体系を確立することが必要です。そのためには、水は誰のもので、何のために必要なのか、という根本を考え直すことが不可欠です。

水不足の原因は？

気候変動(地球温暖化)



農業用水の過剰利用



過放牧



乾燥域の歴史の再構築

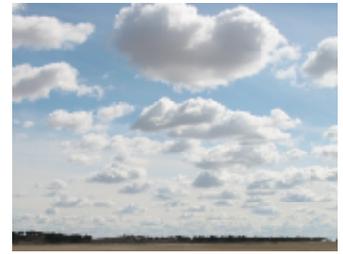
歴史文書や雪氷コア、年輪試料、湖底堆積物試料など様々なプロクシーから過去二千年の人間の水利用方法と水資源の変動を分析し、人間と自然系との相互作用の歴史を明らかにします。

水需要過程と供給過程の解明

灌漑農業や遊牧産業に水がどのように使われているか、雨や雪による降水から氷河の形成、河川や地下水による流出など、どのように水が地域を循環しているのか、水の需要と供給の過程を、聞き取り調査や現地観測などにより明らかにします。



氷河



雲



河川



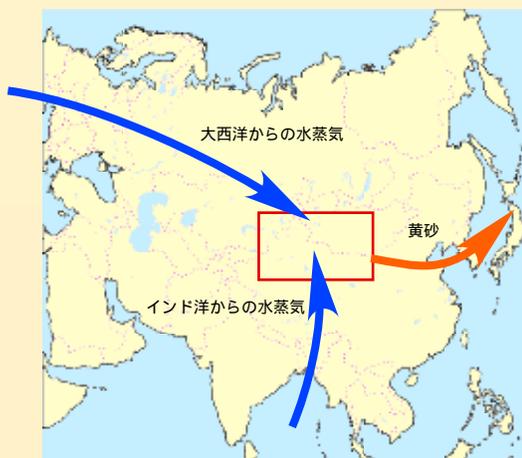
蒸発散



地下水（井戸）

オアシスの水はどこからくるのか

ほとんど雨の降らない沙漠地帯のオアシスでは、水は河川や地下水から供給されます。河川や地下の水は、山岳地帯で降った雨や雪、またそれらが氷として貯えられていた氷河の融け水が流れてきたものです。オアシスの水は農業や生活用水として使われ、最終的に残りの水は沙漠の強い陽射しによって蒸発します。その水が涸れてしまうかどうかを理解するためには、地域の水循環を量的に明らかにする必要があります。地域の水はもともとは遠く離れた海洋から水蒸気として供給されたものであり、オアシスの水は地球規模の水循環とも密接に関わっています。



オアシス地域の水循環は、その地域だけでなく、全世界の環境にも関係している。オアシス地域の降水は大西洋やインド洋の水が水蒸気となって運ばれてきたものや、現地で蒸発した水蒸気である。また、この地域の乾燥化は砂塵嵐を引き起こし、中国東部や日本にまで黄砂が飛来する。



山岳牧民（裕固族）



開拓農民（漢族）

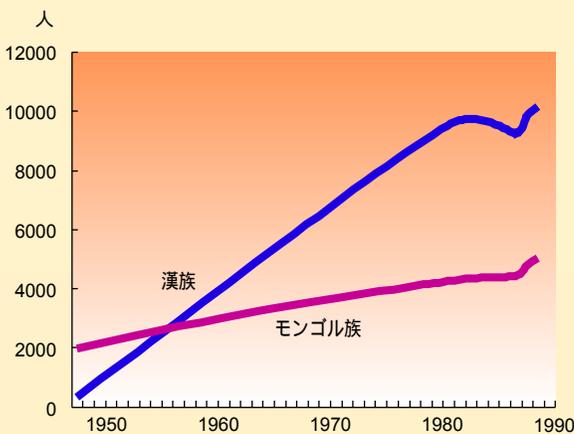


遊牧民（モンゴル族）

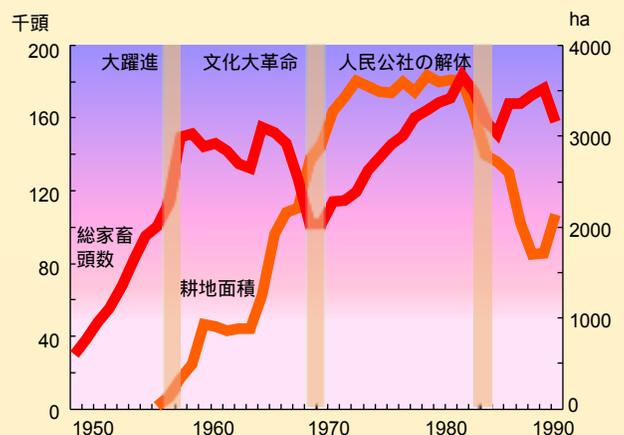


水をめぐる多様な人々

中国乾燥域では、古くから宗教、文化、生活様式を異にした多様な人々が生活してきました。現在黒河流域では、山岳地帯には牧畜を行う人々、オアシス周辺には農耕を行う人々、沙漠地帯には遊牧を行う人々などが生活しています。人々の生活は、自然環境の変動や政策によって大きく変化してきました。特に最近の水不足は、伝統的な民族の生活様式を破壊し、人々に深刻な影響をもたらしています。



内蒙古のオアシス都市エチナ旗の人口変遷：古くは遊牧民中心の集落であったが、近年農業を営む漢族が増加してきた。



エチナ旗の耕地面積と総家畜頭数の変遷：中国の政策の影響をうけて、家畜数や耕地面積も変化してきた。

漢

206 BC~220 AD



漢は積極的に中国西域に勢力を広げようとし、遊牧民勢力の匈奴と激しく争った。漢は黒河流域を中心とした西域で屯田を行い、農地を広げていった。

1206~1367 AD

元

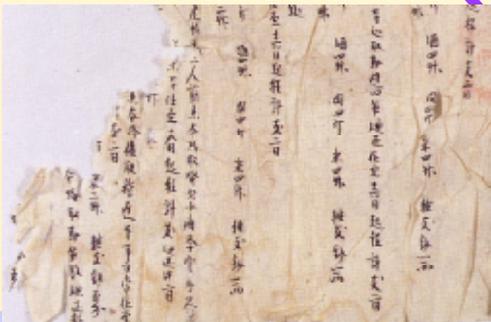
遊牧民の政権であった元の時代にも、積極的に灌漑農業が推奨された。



元の時代につくられた灌漑農地の一部は遺跡としていまでも残されている。
(壁画に残されている農耕民と灌漑水路の遺跡、緑城)

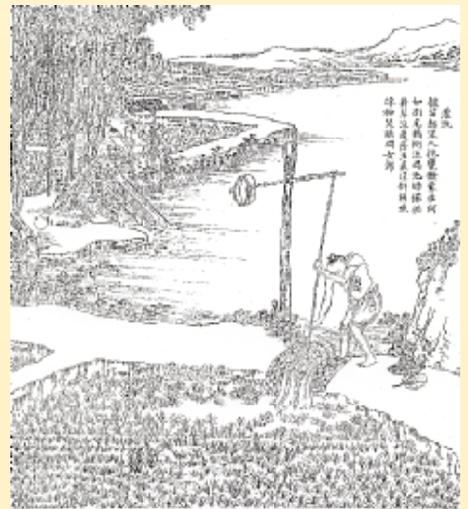
歴史に探る人と水の共存

広大な沙漠地帯の一角には、過去二千年の歴史を物語る遺跡が点々と残されています。遺跡からは、当時の生活をした多くの古文書が発掘されています。これらの遺跡や古文書を、歴史学者とともに民族、農業、気候、水文などの専門家が見直すことによって、当時の人々がどのように水を利用していたのかを明らかにできます。長い歴史のなかに、人と水とがうまく関わった時代が果してあったのでしょうか。



清

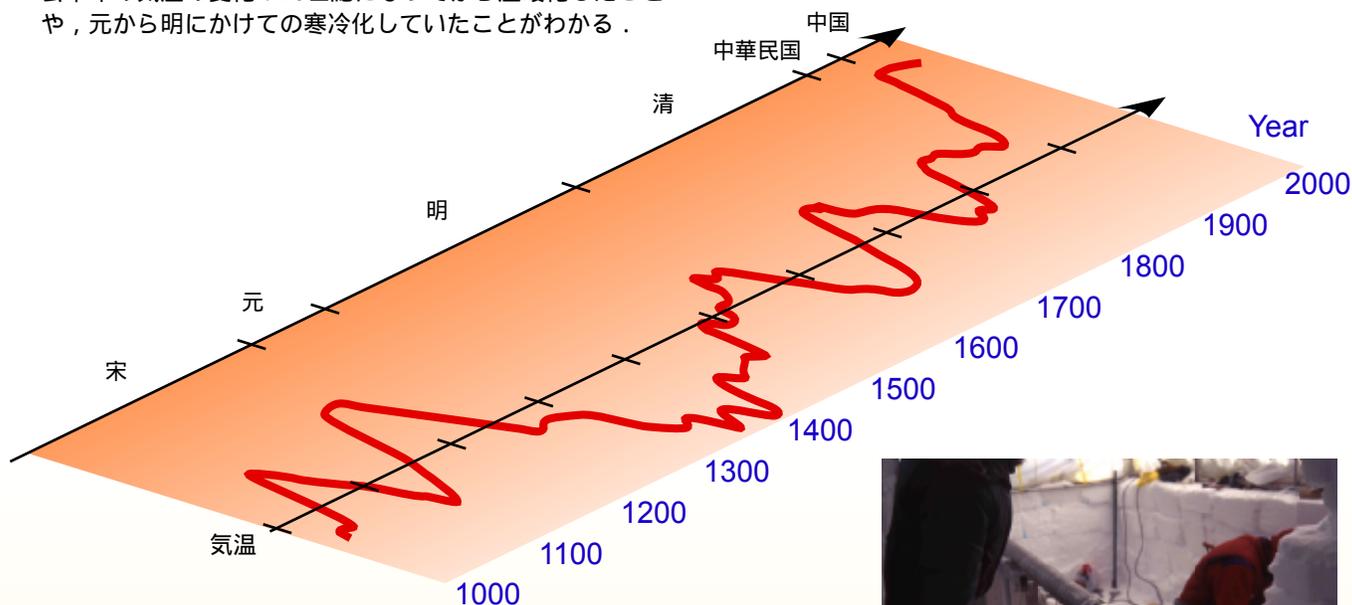
1644~1912 AD



西夏、元時代の城塞都市の遺跡から多くの文書が出土し、当時の生活を知ることができる。(黒城遺跡と出土した文書)

今も残されている清朝政府の膨大な文書の中に、乾燥域の気象や農業の記載が残されている。

黒河上流部の祁連山の氷河の氷の分析によって復元された過去千年の気温の変化。20世紀になってから温暖化したことや、元から明にかけての寒冷化していたことがわかる。



山岳氷河での氷サンプル（雪氷コア）の採取：氷河では毎年雪が降り積もり、100m以上の深さにもなる。

昔の水環境を復元する

オアシス地域の歴史の中で、自然環境はどのように変化してきたのでしょうか。過去の環境条件は、氷河、樹木、湖などに残されています。これらの自然媒体を科学的に分析することによって、過去の気温や降水量、植生などの変化を復元することができます。自然環境の変化を復元し、地域の歴史にどのように関わってきたのかを明らかにします。



樹木の年輪は過去の環境条件を記録している。



湖底堆積物の採掘：湖底にたまった花粉や生物遺体などから、過去の環境を知ることができる。



オアシスプロジェクト事務局
総合地球環境学研究所
〒602-0878
京都市上京区丸太町通河原町西入る高島町335
Phone: 075-229-6177
Fax: 075-229-6150
E-mail: takeuchi@chikyu.ac.jp
<http://www.chikyu.ac.jp/oasis>

