



「第9回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」報告

2010年2月23日(千葉大学)

後援 日本沙漠学会

2010年2月23日に「第9回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」を千葉大学において開催した。

5人の研究者により、新疆の塩類集積(2題)、農業開発とそれを支援する水利工事の状況、人間活動による土地被覆の変化、また山岳氷河の変動に関するテーマについて講演した。

《プログラム》

(1) 熱赤外衛星データを用いたタリム盆地北部の塩類集積濃度の推定

アイシャムグ ワイティ(熊本大学)

(2) 衛星画像を使った中国新疆ウイグル、天山山脈の氷河表面反射率と表面ダストの空間分布

グリジャナテ アバケ(千葉大学)

(パネル討論)

《テーマ》

— 農地拡大、水資源の減少および塩類集積などによる土地荒廃—

(3) 衛星画像から推定したタクラマカン沙漠周辺のアアシスの土地荒廃のプロセス

石山 隆(千葉大学)

(4) 塩類集積対策における農業水利の課題

山本 忠男(北海道大学)

(5) アラル市における農業の変容

— 衛星画像から読み取った人間活動—

古澤 文(奈良女子大学)

《講演概要》

アイシャムグはタクラマカン沙漠北縁の土地被覆物や塩害集積土壌の分布と地表面温度との関係について衛星データの解析結果から考察した。Guljianati(千葉大学)は新疆カルク山脈の氷河の縮小の原因を、気候変動と氷河のアルベドの減少に影響することを報告した。特に周囲のゴビ沙漠、タクラマカン沙漠、ジュンガル沙漠から巻き上げられるダストが氷河に沈着してアルベドを減少させていること、また標高との関係を衛星データの解析結果から報告した。

上記の2講演のあとに、パネル討論「新疆ウイグルの環境問題：農地拡大、水資源の減少および塩類集積などによる土地荒廃について」を行った。3名のパネリストの講演の概略は以下とおりである。

石山(千葉大学)はタリム河周辺の土地荒廃のプロセスについて衛星画像を解析して報告した。荒漠地を開発して農地を獲得した、一方、開発した農地も不適切な灌漑により塩類が集積した。これは潜在的な荒漠地として、本来の荒漠地と比較しても、より深刻な荒漠地と言えるであろう。このようにアクス周辺では豊富な水資源により、まばらな草

地や荒漠地を開発して農地化した、一方で塩類集積による土地荒廃が農地の開発に並行して進捗していることは大きな事実である。

山本(北海道大学)はタリム盆地北縁地域における塩類集積の状況を把握し、その発生要因の考察、ならびに解決策としての農業水利のあり方について詳細に報告した。

古澤(奈良女子大学)は衛星画像の判読により、タリム盆地北縁に位置するアラル市の生産建設兵団農一師の農業開発とそれを支援する水利工事の状況を詳細に報告した。

パネリストの講演後に参加者全員で標題にそって約90分にわたって活発な討論を行った。参加者は特に塩類集積、水資源管理の問題について、関心が深かったと思われる。

なお、パネル討論の全文を以下の通りである。

--パネル討論(全文)--

《(Q)質問：(A)答：(C)コメント：(S)補足》

(Q1) 北新疆アルタイにおいてカザフ遊牧民のJICA定住化プロジェクトを行っている。過放牧による草地の荒廃とその回復度をモニタリングすることはリモートセンシングで可能か？

(A1) 草地のバイオマスをリモートセンシングによって推定することは簡単ではない。衛星データから植生を評価するには衛星データから演算した植生指数をベースに、被覆率等の実測値との回帰式によって被覆率、バイオマスを推定する。しかし衛星データの観測値には上限があり、植生が密になると値が飽和する。また衛星の観測角にも依存する。精度に問題がある。

衛星データから乾燥地(疎らな植生)の植生変数を導出するアルゴリズムもある。

(Q2) 旧ソ連のウズベキスタンではリーチングを深く入れてやったが成功しなかったようだ。

(A2) 新疆の新和県ではリーチング効果を兼ねて水田に多量の水を入れてやっているが、難透水層の影響によってうまくいっていない。そこは天山山脈の扇状地形でオゲン川扇状地の末端にあり、砂質土や粘質性の土砂が堆積している。元々の地形に由来しているのだが、天山から流れてくる河の扇状地ではどこも同じ(難透水層)だと推測される。

(Q3) オルドスのインザン山麓に近いところで大規模な農業(内蒙古河套灌区)が行われている。そこでは秋から冬にかけて灌漑し、凍結させて次の春の灌漑水に備えていると聞いたが、そこでも塩類集積が起きている。ここ新疆でも、それと似た状況か？

(A3) オルドスの河套灌区で冬に灌漑するというのは春先の灌漑という以上にリーチングを目的としている。本日の講演のオゲン川流域の

NEWSLETTER

The Japanese Association for Arid Land Studies

冬灌漑は1990年代に始まり、当初の目的のリーチングは二の次で、実際は春先、播種期の水が少ないのではというのが主目的である。夏場と春先では月別の要水量は5、6倍違う。ただし夏は融雪水が豊富に中国あるのでまかなえる。あの地域で春先、播種をするときに水が必要である。あの地域（河套灌区）で農地を拡大できないのは春先の水が足りないのが原因である。冬季は水も少ないので、冬灌漑をおこなっているのは全体の1-2割ではないか。

(Q4) ウズベキスタンでは農民は塩害をリーチングで低下できると信じている。しかし研究者はリーチングがむしろ塩害を増加させており、リーチングをやめさせたいと考えている。塩害対策としてリーチング以外の方法で防ぐ方法はないか？

(A4) 難しい。一度塩害が顕著になってしまった圃場をリーチングなしで使うというのは難しい。ただし新しく開発した農地を使う時に節水灌漑した場合に何年か一度のリーチングで済むかもしれない。しかもリーチングは排水とセットでやる必要がある。ウズベキスタンは暗渠をやっている。比較的、排水も整備されているので効果があるかもしれない。

河套灌区や黒竜江省や吉林省も塩害がひどいが、凍結するが排水を適度にやれば可能である。新疆では十分な投資がなされていない。オゲン川流域では3つの管区があり、200キロかける200キロの地域として大きな幹線水路は1本だけで、それに接続する小水路は数えるだけである。

(Q5) アラル市は人口が増加しているという話であるが、人口増は自然増のみではなく、流入であろう。その流入増はウイグル族か？漢族か？

(A5) 漢族である。農民の90%は漢民族（農業のため）である。アラルの都市部では商売で来ている漢民族もいる。

(Q6) それは兵団の組織を保つためか？

(A6) 兵団のためということもあるが、兵団とは別の農場に雇われてくる漢族もいる。兵団の農地以外の個人の農場に雇われ漢族もいる。

(Q7) 資本家というのは漢民族か？

(A7) アラルの兵団は100%漢族である。資本家の漢族が入ってきて、もともとそこに住んでいた人が基本的には国が開発した農地の使用権を貸すとうケースがある。地元の人がそれを買う、あるいは沿海部の金持ちが人をやとって経営する。河南省の人が雇われ農家（労働者）としてくる。また兵団で働いていた人が、独立して一獲千金をねらって経営者志向でやるケースもある。

(Q8) 地下水は無料か？ また河川管理はどうなっているか？

(A8) 地下水は場合によるが、一般農民が使うときは無料である。資本家の場合は地下水に課金している。金持からは金を取れということである。モータの電気使用量から使用料を割り出して課金する。国営開発をした場所、ポンプを国が設置した場所は課金する。

他から入ってきたが、節水工法を行っている資本家には課金しない。地下水課金は県の水利局が徴収し、それは県の収入となる。水利局に直接入るわけではない。県の水利局は県からの配分で運営している。自治区のトップの水利庁は新疆政府からの予算で成り立つ。

(Q9) 衛星画像の経年変化で耕地面積が増加している傾向が示されていたが、耕作放棄地はないのか？

(A9) 自然草地を開墾して農地化したという痕跡を調べたので、放棄地かどうかはわからない。

(Q10) また綿花栽培が増えているので、他の作物へのシフトへと提案しているが、綿花栽培は国の方針であるから、綿花がだめなら他の作物に転換するということが実際に可能か？

(A10) 作物転換についていえば、綿花栽培は国策なのでむずかしいと思う。ただし農一師の中で、西部大開発の一環として工業化という流れがあり、そこに力をいれるのでないか。

→(C) 関連するが2008年6月頃、自治区の中で農牧業の会議が開かれ、綿花栽培に極端に片寄っているので、会議で抑制して飼料作物にシフトするという方針を聞いたことがある。自分のプロジェクトである北疆の昌吉市のある定住村でも綿花の割合がきわめて高いので、綿花を適正な作付けにし、食糧作物、飼料作物、換金作物などでバランスよく構成しようという提案があった。

自治区政府も綿花への偏りをコントロールしようとしている。その方針は新疆全体と聞いている。

(Q11) 人工衛星画像から改革開放の影響をオアシス周辺で認識できるか？

(A11) 観測できたらよいと思っている。しかし、土地被覆、水利施設など、どこに視点を置かかが問題である。

→(C) 人工衛星データが使えるようになったのは1972年の地球観測衛星の打ち上げからであるが、その地域の観測データが欠落していたりして、ようやく研究に使われるようになった衛星は1980年以降で、観測データも徐々に増えた。衛星画像による改革開放の1975年以降の農地開発に関する解析は「新疆ウイグルの環境変動とその危機」に述べられている。

→(S) 1960年以前の衛星として、米国が旧ソ連の中央アジアのミサイル基地を撮影したコロナ衛星がある。新疆も観測している。白黒写真であるが高解像度でかなり細かいところまで認識できる。現在は公開され、米国地質調査所から購入できる。

→(C) 新疆では綿花の栽培のみならず紡績までを指向して、経済活動を新疆の西の方に経済をシフトしているようだ。

→(C) ウルムチにおいてカザフタン、ウズベキスタン、パキスタンなどの周辺国を集め、多くの技術研修をやっていくのだということを生態地理研の所長が述べていた。これは政治上の政策であろう。タジキスタンに昨年9月に訪問したが、トンネルなどの無償供与をやっていて、機械から人間まで施設を、村ごと移住してきたような感じで援助して

NEWSLETTER

The Japanese Association for Arid Land Studies

いるようだ。

(Q12) 中央アジアで近年ビニールハウス栽培が急激に広がっているようだが、ビニールハウスは人工衛星で認識できるか？

(A12) 高解像度衛星(クイックバード)画像から認識は可能である。ビニールハウスは一般に30×15メートルの長方形で、1ムーの畑の形状に合わせて作られているので十分認識できる。

→(C) アラル周辺でもビニールハウスが多くみられるが強風で破れ、保守されていないケースが多い。

(Q13) カザフ族の定住化とは何を意味しているのか？

(A13) 天然草地での放牧、夏は高地で、冬は盆地で放牧しているので、羊の過放牧を緩和するのが目的である。定住村での生活を安定させ定住村での滞在を長くさせ、夏の天然草地の負荷を軽減するのが目的である。背景は少数民族対策であろう。

→(C) 遊牧民族を定住化させるという概念自体があわない。遊牧民族というのは草のあるところ草を求めて移動していく人々である。過放牧とか言われているが、基本的に乾燥地ではその年の雨量や前年の雨量が強く影響するので、降雨量の偏差値での植生状態だけを見て沙漠化だ、というのは危険である。

牧畜民はその年の雨量や前年の雨量により、放牧キャパシティというものを感覚的に持っている。環境と移動の関係であるが、乾燥地というのは、その年の雨量や前年の雨量によって決まり、リモートセンシングで単位面積当たりの草がこれ位あるから、家畜の飼育数はこの位は可能である、という降水量の年較差を無視した絶対値の設定は現状にあっていない。放牧数の制限は独自に遊牧民がやっている。

自由に移動できなくなった内モンゴルにおいて、いち早く定住した牧畜民は市場を利用してすでに頭数の制限を独自にやっており、飼育の限界値は低く設定している。牧畜ができない所では飼料を購入している。ただし、飼料栽培のための灌漑への依存の拡大、飼料購入にかかる費用の負担増などの問題もある。

→(C) アルタイでは草地(夏営地)の使える範囲が決まっていてそれに応じて牧容量は政府がきめており、それが一つの制約になっている。しかし生計の関係で多めに飼育する。それが結果的に過放牧になっている。牧民の意識も問題である。

(Q14) タリム河の全体の水資源のコントロールができていないようであるが、黄河みたいな管理機構はないのか？

(A14) 黄河の場合の管理は国→省→県というふうに命令系統が一本化している。しかし新疆では兵团と新疆政府とが並立している。だから水の調整機関であるタリム河管理局は行政、財務、人事などにおいて権限を持っておらず、用水管理を行うことができないのが実状である。全流域に対する水資源の統一的管理体制が存在しないことに問題がある。

(Q15) タリム河末端の大西海子ダムは何のためにできたのか？

(A15) 農業のためである。ところが上中流でもダムがたくさんできているので、そこには水が十分たまらない。オゲン川(タリム河中流)はオゲン川管理所で三つの県に同じ割合に放水されるようにコントロールしている。だからタリム河に流れる量はほとんどない。

(Q16) 水利用に関して住民参加型の水管理組織の普及とは？ またその対象水源は井戸か河川か？

(A16) そこは河川からの取水をやっている。農水協会が他の省に多くあるように、新疆でもそれらしきものがあるが、それにさらに一歩進んだモデル地区ができた。ベースはそれであると思う。

(Q17) 北疆の昌吉のある村(カザフ族)で牧羊村であるが農民の農水協会を作りたいが対象は地下水で、ポンプの電気代として徴収している。運営資金となっている。井戸水を使用した場合の協会の運営は知っているか？

(A17) オゲン川管理局にはない。

(Q18) ウイグルと漢族の農業技術は同じレベルか？ウイグル人の農業技術は乾燥地の農業技術であるはずである。乾燥地の民としてウイグルの技術は漢族とは違うはずである。

(A19) 個人の資質は同じではあるはずで、ウイグル族だからといって特に優れているわけではない。兵团(漢族)は機械化が進んでいるからその分有利であろう。

(Q20) 衛星データで広域、例えばタリム盆地全域でどの位の人間が養えるか推定できないか？人口が増加し、塩類集積被害が酷い現状で、新疆ではどのような未来図を描くことができるのか？

(A20) 新疆は特殊な行政体系のため、農生産システムとそれに関係する土地管理、水資源管理が複雑で予測しがたいファクターたくさんある。利用できる水資源の情報も入手できないと、質問の数値を予測できない。残念だが難しい質問である。

(全体まとめ 吉野)

現在のところタクラマカン周辺全体の水収支、塩分収支はわかっていない。中国人には研究そのものはできるが、発表できない事情もある。だからこそ、それを解明し公表できるのは外国人である、われわれ日本人研究者ではないか。

ここに参加している多くの若い研究者がいるのは頼もしく、特に若い研究者にそれを期待したい。個人的な願いでもある