

北東アジア植生変遷域における 水循環と環境変化

杉田倫明

地球科学系助教授

筑波フォーラムへの執筆依頼をいただきました。このカラムは、賞をもらったとか、新しい発見をしたとかの場合にお声がかかるようですが、今回の依頼は、科学技術振興事業団の提案型の研究推進事業（戦略的創造研究推進事業，通称CREST）で私たちのプロジェクトが昨年12月に採択されたことに対してなされたものです。というわけで、まだ何の成果も出ていないことを書いて何年か後に話が違うじゃないかとしかられそうな危険性も多分にあるのですが、宣伝もかねて、簡単な紹介をさせていただきます。

1. アジア北東部

モンゴル国や中国北東部を中心とするアジア北東部は、比較的狭い範囲において、湿潤域が乾燥域へと変化しており、それに伴った森林－草原－砂漠という明確な変遷域が形成されています。モンゴル国内を車で走ってみてもわずか1－2

日の旅行でこれらの明瞭な変化を見ることができます。さて、この様な場合は、外部条件の変化に対して、影響を受けやすい場所です。そして、この地域では、過去40年程度の間の大気の温暖化・乾燥化や90年の市場経済導入に伴った過放牧の発生（図1）といった外部条件の変化がすでに起きています。この様な変化が、この地域の環境にどんな影響をいかに与えているのかを解明するのが、本プロジェクトの一つ目の目的です。その際、それらのプロセスを支配しているであろう水



図1 草原域での放牧
（12月、白いのは積雪）

循環に注目します(図2)。その上で、これらのプロセスをモデル化し、大気や人間活動などの外部条件の変化シナリオを入力として入れてやることで、この地域の環境の将来予測につなげていこうというのが二つ目の目標です(図3)。研究の場として、首都ウランバートルの北東部を源流域として東に流れているヘルレン川の概略数 10^4 km^2 の水平スケールの流域を設定しています。西部源流部が山岳・森林域、東あるいは南へ行くに従って草原・乾燥域へと変化しています(図4)。この地域では、これまでにモンゴル国側で共

同研究に参加してくれる気象・水文学研究所による降水、流量、植生、気象要素などの豊富な観測データの蓄積があること(図5)、大規模な都市が存在せず、都市特有の複雑な問題を扱わずにすむこと、モンゴル国内ではこれまで研究があまり行われてきていない地域であることなど、研究をしたいという動機づけになる多く

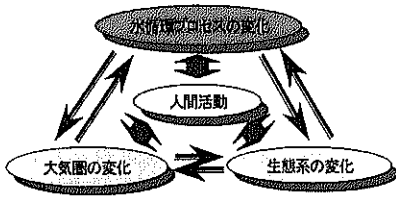


図2 水循環プロセスを介した環境の変化

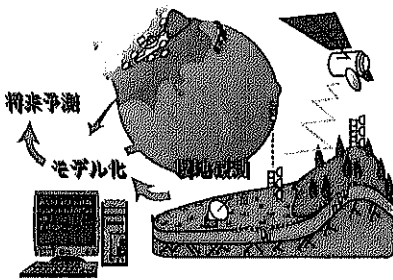


図3 プロジェクトの戦略



図4 森林-草原の変遷域。森林(写真の黒い所)は比較的湿潤な北斜面にしか存在しない。

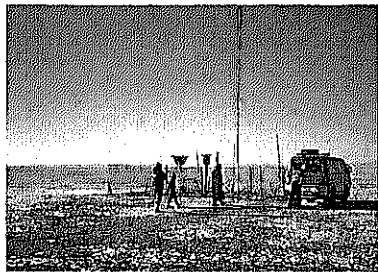


図5 気象・水文学研究所の気象ステーション。すべて有人観測。このような広いところで観測するのが夢。1地点で測定すれば広い範囲の代表値となる。日本だとなかなかそうはいかない。

の点がそろっています。このようなところを舞台に私たちのプロジェクト、通称 RAISE (The Rangelands Atmosphere-Hydrosphere-Biosphere Interaction Study Experiment in Northeastern Asia) が始まったところです。

2. 何が目新しいのか：隣接科学の融合

実はプロジェクトを構成する個々の研究そのものには、特に目新しいことはありません。あえて上げれば、日本国内では見られない対象（土壌、植生、乾燥条件など）を調べられるとか、これまで調べた他地域での結果と比較して一般化に近づけられそうだとか、校費や科研費ではなかなか利用できなかった手法（例えば航空機を利用した観測；図6）が利用できるかとはありますが、これらは個人



図6 リモートセンシングと水蒸気サンプリングに利用する航空機。旧ソ連製 AN-2。かなり古いですが、観測用の穴をあけたりという自由度は大きい。

としての研究への動機づけとしては重要ではありますが、プロジェクトとしては枝葉の部分です。それでは、何がおもしろくてこのような計画を考えたのか、また何が評価されてこのプロジェクトが採択されたのかということ、近接領域の研究分野の融合というのが上げられると思います。参加者の専門である水文学、気象学、生態学、地形学、土壌学といった分野の研究が一つの地域を対象に行われ、それが有機的に相互の結果を参照しながらプロジェクトの目標を達成しようという仕組みです。ですが、このような戦略は危険でもあります。フィールドサイエンスのプロジェクトというのは非常に難しく、参加者の個々の研究はすばらしいが、プロジェクト全体としてみると、結果のつながりがほとんど見えなくなりがちだからです。うまくいくためには、プロジェクトリーダーがよほどの指導力とお金を握っているか、プロジェクトの参加者が相互によく理解し合える関係にあることの2点が大事だと思います。RAISEの場合、指導力はおいておきまして、他の条件がそろっているところが非常に有利な条件です。参加者のほとんどの方は、平成5-10年の本学の地球環境変化特別プロジェクトの参加者であり、また、陸域環境研究センターを舞台

にした、日常レベルでのつきあいがある方が中心です。またCRESTの経費は、額として結構大きいこともあります。研究代表者が全てのお金のコントロールをするような仕組みになっています。そのせいで、代表者はお金のことも含め研究遂行を考えなければならず、結構忙しいのですが、プロジェクトとしては動かしやすいできています。

3. これから

RAISE プロジェクトは始まったばかりですが、メンバーの協力で、この4ヶ月間に結構な額の買い物をし、ポスドク1名、技術員1名の採用を決め、厳冬期における2回の現地調査(図7、図8)、相手側との交渉と順調に滑り出しています。あとは、プロジェクトを行う中心となる場が欲しいところです。筑波大学の良いところは、異なる学系の教官が、自由に共同研究に参加できるところにありますが、参加者のオフィスが物理的に離れているのが最大の問題です。その意味でも中心となる場が必要です。陸域環境研究センターに間借りしたいところなのですが、すでに満杯状態でとてもその余地がありません。幸い、共同研究棟の一室を融通いただき、ひとまず安心です。今年、平成15年度に予定されている現



図7 乾燥地の水源。草原に掘られた浅井戸。岩を積んで崩れないようにしてある。深さ10mくらい。

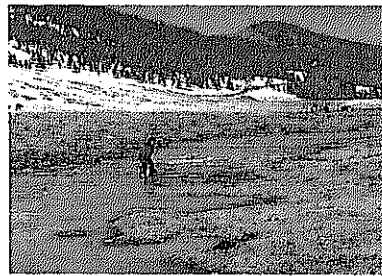


図8 河川の源流部では表流水を利用。水くみは子供の仕事。

地での集中観測の準備として、観測機材のテストや設置を行い、観測計画を煮詰めなければなりません。その後、3年目に予定される中間評価を経て、モデル化、将来予測へと5年間のプロジェクトが進む予定で、正直なところ、こりゃ大変という気持ちが半分以上あります。とりあえず、現段階ではこうご期待と書きたいところですが、さて、どうなりますか。

(すぎたみちあき 水文学専攻)