



写真3 参加者全員……ではないけどバローで記念撮影。(撮影者: Hajo Eicken)

5. 打ち上げそしてお別れ

最初の儀式「自己紹介」と同じく、最後の儀式「打ち上げ」も万国共通のようである。アラスカ式の打ち上げは、Lemon grass というタイ料理店で行われた。普段の生活の1ヶ月以上に相当するほど内容の濃かった9日間を振り返り、みんなで騒ぎながら別れを惜しんだ。実際にこの打ち上げから数時間後、Hajo, Jeremy, Candace, Magda は最終的な行き先は違うものの、同じ飛行機でフェアバンクスを発つことになる。皆それぞれの生活へと戻っていった。

6. おわりに

2004年5月4日から12日の9日間、米国アラスカ州フェアバンクスおよびバローで、北海道大学とアラスカ大学が共同で開催したフィールドコースに参加した。同コースでは分野を越えた観測実習を体験し、新しい視点から海氷という一つの物質を捉えることができるようになった。様々なバックグラウンドを持った多くの人々と知り合え、友達になったことも大きな収穫となった。なお同コースは2006年3月に、今度は北海道の紋別および佐呂間で開催が予定されている。

謝 辞

これまでも僅かながらフィールド観測の経験はあったが、同コースへ参加できたことで観測の基礎をしっかりと学ぶことができたし、海氷にまつわる他分野の世界も覗くことができました。今回私にこのような体験の場を設けてくださった多くの方々に感謝いたします。また同コースへの参加は井上フィールド科学研究基金の助成を受けました。井上ふさ様、および選考していただいた運用委員会の方々に厚くお礼申し上げます。なおこの滞在記をもって、井上フィールド科学研究基金助成対象B「学際的な海氷調査において必要とされる観測技術習得のためのフィールド実習」の活動報告とさせていただきます。

(2004年8月12日受付)

2003年ブータン氷河・氷河湖観測

名古屋大学環境学研究科 松田好弘

1. はじめに

氷河縮小による氷河湖の形成・拡大機構の研究と、モンスーンの影響が強いブータンにおける氷河変動の復元・モニタリングを目的として、2002年から2004年までの予定で氷河・氷河湖の現地調査がブータンにて行われている。

2003年の観測は9月初旬から10月下旬にかけ

て行われた。参加メンバーは、名古屋大学の上田豊、鈴木亮平、松田好弘、東京工業大学の幸島司郎、Geological Survey of Bhutan (以下 GSB) の Karma, D. Drukpa, T. P. Thapa, K. B. Tamang, トレッキング・エージェントのパルディン、レッキー、キャプテン、リンチェンである。トレッキング・エージェントのメンバーには、食事の準備

や荷物輸送などのロジスティックスだけでなく、観測も手伝ってくれた。なお、幸島さん、鈴木さん、Karmaさんは2002年の調査にも参加した。

調査地はスノーマン・トレックと呼ばれるトレッキングルートの周辺にあるが、この道はあくまでも“トレッキング”ルートで、車は通れない。平行する車道も無い。ヘリコプターは金がかかる上に、モンスーン中のブータンではいつ飛べるか分からない。山間部では安全に着陸できる場所も限られる。つまり調査地へのアプローチは、何日もかけて歩くのが最善である。

今回の調査で移動に費やした日数は24日（高度順化のための2日も含む）で、観測日数の20日より多いのである。これでは、トレッキングのついでに調査すると言われそうである。

2. 出発

9月5日、かつて冬の首都であったプナカの北、タシタンでバスを降りる。44日間におよぶフィ

ールド期間の始まりである。

トレッキングルートは、標高2000～3000mの森林地帯から始まり、徐々に高度を上げていく。天気があまり良くなく、日が射すこともあっても雨は止まないことが多いので、傘や雨具が手放せないが、美しい森や白いヒマラヤの峰々、壮大な氷河や氷河地形など、素晴らしい場所や眺望が次々と現れるので、楽しいトレッキングの毎日であった。歩き始めて10日目、調査の事をすっかり忘れた頃に、ウォチェ村に到着。最初の観測地であるガンジュ・ラ氷河はもうすぐである。

3. ガンジュ・ラ氷河調査

翌9月15日は、幸島さんと松田が先行してベースキャンプの場所を決めることにする。標高差約1300mの急な坂道を登り、標高約4900mのガンジュ・ラ氷河末端に到着。氷河末端付近に手頃な広場を見つけ、ここにベースキャンプを設置することに。そして、雨に濡れながら後発のメンバーやヤクの到着を待つ…が、なかなか来ない。しばらくして、やっと鈴木さんが見えたと思ったら、『荷物運搬をしてくれているヤクで行方不明になったものがおり、その搜索をしているため、今日はウォチェ村外れの温泉付近で泊まる』とのこと。苦勞して登ってきた道を急いで下るが、すっかり暗くなってから温泉に到着した。温泉で標高差1300m往復の疲れを癒し、その翌日には無事にベースキャンプを設置。こうして、歩き始めてから13日目の9月17日、ようやくガンジュ・ラ氷河観測を開始することが出来た。



図1 調査地とトレッキングルート周辺の図。白丸は調査地、黒丸は主な都市や村、破線はトレッキングルート、実線は車で移動した道を表す。



写真1 トレッキング2日目の宿泊地、ガサ村に到着したキャラバン。

ガンジュ・ラ氷河は、長さ約1 km、面積約0.3 km²、高度範囲4895 m～約5200 mの小さなC型氷河であり、そのほとんどが消耗域と思われる。2002年10月初旬の写真では、氷河上は全域雪に覆われていたが、今回は最上部を除いて氷が露出していた。おかげで、苦しいラッセルをしないで済むだけでなく、雪に隠れたクレバスを心配する必要もなく、自由に歩き回ることが出来た。

ここでは、氷河測量、質量収支・氷河流動観測用ステークの設置、AWS設置、ピット観測、フィルン・コア採掘、氷河生物観測などを行った。

この氷河からは、晴れた日には、白い大きな台地状のテーブルマウンテンや、プータン最高峰であるガンケル・ブンツムなど、ヒマラヤの白い山なみを眺めることが出来るが、まだモンスーン中。晴れたと思っても、すぐに霧が濃くなったり、雨が降り出したりして、時々観測が中断させられる。それでも、24日までの8日間、順調に調査を行うことが出来た。

4. トルトミ、ルゲ氷河・氷河湖へ

9月25日、ガンジュ・ラ氷河に残してきたAWSやステークなどが翌年の観測時まで無事に残っていることを祈りつつ、次の観測地へ向けて、トレッキングを再開する。翌26日には秘蔵のビールで上田さんの還暦を祝い、9月28日にタンザ村奥のポ・チュー最上流部に2つ目のベースキャンプを設置する。

このベースキャンプ周辺には複数の氷河が隣接しているが、それらの下部消耗域の様態は変化に富んでいる。ルゲ氷河とラフストレン氷河の末端には既に大きな湖がある。トルトミ氷河の下流部



写真2 ガンジュ・ラ氷河。

表面の中央部は裸氷帯であるが、その外側はデブリ(岩屑)に覆われている。そして、氷河と左右のラテラル・モレーンとの間には、細長い池が存在し、氷河末端付近には氷河中央部にも大きな池が形成されており、将来、これらの池が拡大・合体して、1つの大きな湖へと成長していくと考えられている。その一方で、これらの氷河のすぐ脇にあるルゲⅡ氷河には、池や湖が見あたらない。

このような違いは氷河流動や融解量などの違いに因るものと思われるが、それを詳しく調査・研究することは、氷河縮小や氷河湖の形成・拡大の研究を大いに進展させるであろう。そして、ヒマラヤ地域などで問題となっている氷河湖決壊洪水(Glacier Lake Outburst Flood, 以下GLOF)の危険度評価やGLOFによる災害の軽減にも大いに役立つはずである。実際にこの地域では、1994年にルゲ湖からGLOFが発生しており、死者も出ている。そして、他の氷河でもGLOFの発生が懸念されており、その対策として、1996～1998年にラフストレン氷河湖の流出路の掘削事業を実施して、湖の水位を低下させてGLOFの危険度を小さくしているが、トルトミ氷河に対しても同様の工事が検討されている。このような観点からも我々の調査・研究は期待されている。

我々は9月29日から10月9日までトルトミ、ルゲ氷河・氷河湖を中心に、2002年に設置したAWSや雨量計のメンテナンス・データ回収、ルゲ湖流出口の水位・水温・流量観測、トルトミ・ルゲ氷河下部の流動・表面高度の測量、トルトミ氷河



写真3 トルトミ・ルゲ氷河方向を望む。白く広い川原は、1994年に発生したルゲ湖からのGLOFによる爪痕。写真右下はタンザ村。



写真4 ルゲ氷河・氷河湖。



写真5 トルトミ氷河下部、トルトミ氷河右岸の池の奥に見える湖はラフストレン氷河湖。

末端の各池の水面レベル比較などを行った。

観測期間中は、雨や雪が降ることも時々あったが、気持ちよく青空が広がるが多くなり、だんだんモンスーンの季節が終わりに近づいていることが感じられた。2002年に設置した質量収支・氷河流動観測用ステークが全て倒れていたなど、気が滅入ることもあったが、好天のおかげで楽しく調査をすることが出来た。GSBやトレッキング・エージェントのメンバーは、特に流量観測を喜んで行ってくれたが、その理由はボートに乗りたいたいのようである。

10月10日にはベースキャンプを撤収し、麓のタンザ村に下りた。

5. Post-Monsoon

タンザ村で荷物輸送のヤクの手配で1日過ごし、10月12日に再度トレッキングを開始した。

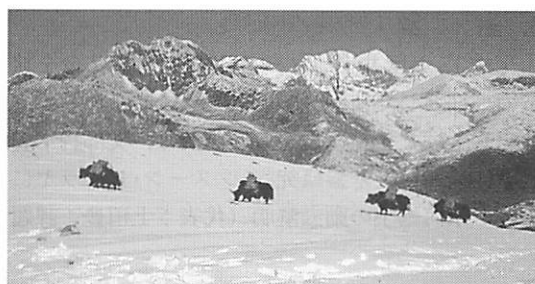


写真6 雪の峠を越えるヤク。



写真7 ジチュダモ氷河。

紺碧の空の下、白いヒマラヤの山なみをバックに南を目指す。

10月14日はジチュダモ氷河で最後の調査を行った。ジチュダモ氷河は、ガンリンチェンゼー峠(標高5280 m)というトレッキングルートで最も高い峠のすぐ近くにあり、アプローチも楽なC型氷河である。ここでは消耗域表面と氷河末端位置の測量を行い、雨量計設置を設置した。なお、この氷河では1998年秋と1999年秋にも消耗域表面と氷河末端位置の測量が行われ、1998年秋から1999年秋までの約1年間の気温、降水量、最大積雪深が測定されている。

ジチュダモ氷河調査が終われば、後は楽しく歩くのみ。雪に覆われたガンリンチェンゼー峠を後にし、さらに南下する。17日に最後の峠を越えると、道は急激に高度を落とし、再び木々の生い茂る温暖な地域に戻る。そして10月18日、1ヶ月半ぶりに車が通れる道に出る。牛に鋤を引かせているのを眺めつつ、トレッキングの最後の道程を行く。そして、とうとうトレッキング終了地点のニカ・チュウ・チャザムに到着。調査と踏破の無事な終了をビールで祝う。

6. 謝 辞

平成 15 年度井上フィールド科学研究基金を旅費の一部として使わせていただきました。厚く御礼申し上げます。なお、この調査は、文部科学省科学研究補助金基盤研究「モンスーン・ヒマラヤにおける氷河縮小の動態解明（代表：上田豊；課題

番号 13373006）」および科学研究補助金基盤研究「モレーンで堰き止められた氷河湖の形成機構と発達機構に関する研究（代表：山田知充；課題番号 13573004）」の一環として行われました。

(2004 年 8 月 12 日受付)