

サガルマータ（エベレスト）登山活動と周辺地域の観光利用が自然環境に及ぼす人的影響

○下嶋 聖（東京農業大学大学院農学研究科） 麻生 恵（東京農業大学地域環境科学部）

1. はじめに

世界最高峰エベレストの初登頂以来、半世紀が過ぎた。その間、登山技術の発達、商業登山（国際公募によるガイド付き登山）の出現により登山の大衆化時代を向かえた。また、1990年代のネパール民主化以降、国際ツーリズムが活発化し、エベレスト山麓地域の観光化が進んだ。

一方、登山有史以来の登山活動と観光利用によってエベレスト地域一帯の環境問題が深刻化しつつある。特にエベレスト登山の利用拠点であるエベレスト・ベースキャンプ（以下、「ベースキャンプ」と称する）は、高地にあり脆弱な自然環境下にある。登山活動の活発化に伴い、生活排水やし尿が毎年大量に排出されるようになった。また、物資運搬で使用されるヤクから排出される糞尿が大量に残置され、周囲の水環境への影響が懸念されている。したがって、山岳環境の保全と回復のためには、現状を把握し持続可能な利用計画案を提示することが重要である。

このような背景から、エベレストの環境問題が注目され、清掃登山など環境活動も見られるようになった。そうした中で、田部井¹⁾は、エベレスト地域の登山者による残留ゴミの現状と対策について研究を行い、過去にエベレスト登山隊が排出したし尿の量を試算した。しかしエベレストの登山活動や周辺地域の観光利用が自然環境に及ぼす人的影響について把握するための環境調査はほとんどなされていなかった。山岳環境の人為的な破壊を阻止するためには、科学的根拠に基づいたデータの蓄積および地理情報の解析が必要である。

本稿では、エベレストの現状を報告し、エベレスト山域における登山活動や観光開発が、自然環境及び社会環境にどのような環境負荷を与えるか、そのしくみを明らかにし、エベレスト山域の持続可能な利用・管理方法を検討する。

2. 調査地の概要

ネパールと中国の国境上に位置するエベレストにおいては、ネパール側の山麓一帯がサガルマータ国立公園に指定されており、世界遺産にも登録されている。

エベレスト登山の利用拠点のひとつであるベースキャンプ（標高約 5,300m）は、ネパール・サガルマータ国立公園内の最北部にある。ベースキャンプまでのルートは世界有数のトレッキングコースであり、国立公園内の人口の 2 倍を超える 2 万人前後のトレッカーが、毎年世界から集まる²⁾（図-1）。一方、エベレスト登山のシーズンは、春季と秋季の 2 つのシーズンがあり、ネパール側では春季に利用が集中する。

調査対象地であるベースキャンプは、砂礫に覆われた氷河の上であり、凹凸のある起伏の激しい地形が広がる。土壌はほとんどなく、微生物による有機物が分解されにくい環境にある。

各登山隊は、ベースキャンプにて長期滞在し（約 2 ヶ月間）、登山活動を行う。物資は、ヤクによる運搬で持ち込まれる。そのため、ベースキャンプ（氷河上）にてヤクの糞尿が大量に排出される。

一方、ベースキャンプにおけるヒトの大便に関しては、SPCC（Sagarmatha Pollution Control

Committee: サガルマータ環境管理委員会) による回収機構が備わっている。しかし、生活雑排水や尿は、氷河上に垂れ流しの状況である。ベースキャンプでの飲料水は、氷河上にできる凹地に溜まった水を使用する。上下水道などは未整備なため、水環境に悪影響を及ぼしている。

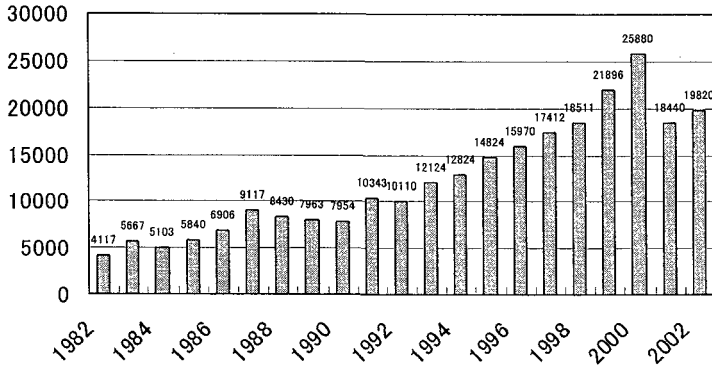


図-1 過去 21 年間のサガルマータ国立公園利用者数²⁾

3. 調査方法

調査対象地は、ネパール北東部に位置するソロ・キャンプ地方、サガルマータ国立公園内にあるベースキャンプとした。

東京農業大学山岳部および山岳会は、エベレスト・ローツェ環境登山隊を派遣し、2003 年春季(3月26日～5月26日)に登山活動を行った。その際、山岳の環境保全に配慮した登山活動(以下「環境活動」と称する)を行うだけでなく、現況を把握するため、ベースキャンプおよび周辺地域において環境調査を行った。さらに環境調査については、同年秋季(10月1～14日)および2004年春季(4月30日～5月9日)にわたり現地ベースキャンプにおいて行った。実施した環境活動と環境調査は表-1にまとめた。本稿では、数多く実施した環境調査の中から次の4つの調査(表-1では丸数字のついたもの)について報告する。

- ① 登山者及び観光客の利用実態を把握するため、ベースキャンプにて簡易測量調査を行い、利用状況を示す 1/1000 スケールの詳細な地図の作成を行った。
- ② 登山活動を行っている各国の登山隊に対して、持ち込んだ荷物の重量、運搬に使用した際のヤクの使用頭数、環境対策についてヒアリングし、登山隊の実態を把握した。
- ③ 登山活動及び観光利用が自然環境にどのように環境負荷を与えるか、そのしくみを明らかにするため、ベースキャンプ内の水場や川等において定点観測による水質調査を実施した。
- ④ 登山活動や観光開発が地元住民であるシェルパ族の社会環境に及ぼす影響を把握するため、文献調査及び現地においてヒアリングを行った。

これら一連の調査結果を用いて、登山活動や観光開発が、自然環境及び社会環境にどのように環境負荷を与えるかそのしくみを把握するため、GIS による解析を行った。分析の際使用した地形図は、現地で得られた測量地図を使用し GIS により幾何補正して用いた。

表-1 エベレストにおいて実施した環境活動と環境調査の内容

	調査・活動名
環境活動	ゴミの処理（減量化とゴミの処理）
	便の処理（携帯用トイレの使用し上部キャンプにおける糞便の下ろす）
	生活排水の処理（ベースキャンプでの濾過装置の使用）
	クリーンエネルギーの使用（ソーラークッカー、ソーラーパネルの使用）
	環境に負荷がかかりにくい洗剤を洗濯洗髪時に使用
環境調査	① ベースキャンプの測量調査
	② ベースキャンプでの各国の登山隊への環境対策アンケート
	③ 環境破壊の実態調査（特に水質調査）
	④ 地元住民であるシェルパ族へのヒアリング
	ゴミ排出量や処理の記録、環境活動の効果測定
	現地でのゴミ処理システム等の把握
	隊員の健康調査（高度順化）
情報活動	東京農業大学ホームページによる情報提供 (アドレス： http://www.nodai.ac.jp/everest/)

丸数字：本稿で報告する調査内容

4. エベレストの現状

現地で作られた測量データを基に、2003年春季、同年秋季、2004年春季の計3回それぞれ、1/1,000スケールの詳細な地図を作成することができた。この測量地図からベースキャンプの利用状況が詳細に把握できる。各測量地図の精度は、概ね1/100～/200であった。

アンケート調査より、ベースキャンプの利用実態を詳細に把握することができた(表-2)。2003年春季は、エベレスト初登頂から50周年目であったため、33隊と多くの登山隊が入山し、115.6トンの大量の荷物がベースキャンプに運び込まれた。さらに、延べ2,300頭を超えるヤクが運搬に使用された。一方、同年の秋季は4隊と少ない。また、2004年春季は、2003年春季と比べると隊数は減るものの、比較的利用が多かった。このことから、エベレスト登山のシーズンはネパール側では春季に利用が集中することがいえる。

2004年春季の水質調査より、検査項目のひとつであるEC（電気伝導度）の値について調べた結果、ベースキャンプ内の川（氷河上を流れる川）より水場が相対的に高い値を示した。水中イオン濃度は有機物に由来している。水場に有機物が流入していることが考えられる。すなわち、ベースキャンプ内（氷河上）に排出・残置されたヤクの糞尿及び人間の生活排水が水場に流入し、水環境へ悪影響を及ぼしているといえる。

以上の結果から、大衆化・観光化したエベレスト山域における登山活動や観光開発による人為的影響について次のようなことが考えられる。

登山隊や観光客の増加に伴い、地元住民であるシェルパ族の基幹産業であるヤクの移牧が荷を運ぶ運搬業へと変化した。物資運搬のため氷河上のベースキャンプにヤクが入り込むようになり、ヤク糞が大量に排出されるようになった。ベースキャンプより下流地域においては、ヤ

ク糞は燃料等に利用される。しかしベースキャンプ帯は、シェルパの文化・宗教上神聖な場所のため、直接ものを燃やすことは禁じられている。そのため、ヤク糞は利用されず、残置される。その結果、それらが水場などに流入し、水環境に影響を及ぼしていることがいえる。

表-2 エベレスト・ベースキャンプの利用実態

		2003年春季	2003年秋季	2004年春季
調査期間		3月26日～5月26日	10月1日～14日	4月30日～5月9日
隊数		33隊	4隊	25隊
人数		624人以上	43人	485人
テント数	総数	665張	44張	498張
	個人テント	484張	31張	241張
	トイレ・シャワーテント	80張	6張	39張
	キッチン・ダイニングテント・その他	101張	7張	118張
持ち込まれた荷物の量		115.6ト	7.8ト	106.1ト
持ち帰る量		41.5ト	2.0ト	53.0ト
運搬に使用したヤクの数	持ち込み時	延べ2,313頭	延べ140頭	延べ1,728頭
	持ち帰り時	延べ1,008頭	延べ68頭	延べ789頭

5. おわりに

エベレストにおける環境問題の解決策として地域の環境保全と経済発展の両立を視点にした「持続可能な環境保全管理支援システム」を構築することが必要である。具体的には、①エベレスト登山者及び周辺地域の観光客の利用実態の GIS データ化、②環境モニタリングを行い、登山活動や観光開発によって変化したヤクの利用実態と自然環境および社会環境への環境負荷の定量化、③適切な利用計画策定のため、GIS を活用し環境破壊が生じるメカニズムのシミュレーションをするプログラムの作成である。この一連の作業により、地元住民や研究者及び登山者の協力を得ながら、環境保全技術の提供や環境教育による環境保全の啓蒙・普及プログラム等をシステム化した事業計画の策定を行い、現状問題の解決を図ることが課題である。

引用文献

- 1) 田部井淳子 (2000) : 山岳地域の自然環境に対する登山者の影響とその保全. 九州大学大学院修士論文
- 2) SAGARMATHA POLLUTION CONTROL COMMITTEE (2003) ANNUAL PROGRESS REPORT 2002/2003. pp34, SAGARMATHA POLLUTION CONTROL COMMITTEE, KATHMANDU