

アンナプルナ内院の環境調査報告

谷 地 隆

1. はじめに

2004年3月にエベレスト街道の水質を中心とする環境調査を行ったが、2005年3月はアンナプルナ内院の水質調査を試みた。エベレストやアンナプルナはネパールにおけるトレッキングの中心の地となっている所である。エベレスト街道沿いの農業的土地利用は中心集落ナムチェバザールに多少の耕地を見ることができるが、それより高所の街道沿いの人家の大半はトレッカーや登山者のためのロッジやホテルである。アンナプルナ内院のルート沿いには、ロッジばかりではなく、多くの農民が暮らしており、耕地率も高い。ここで、トレッキングの盛んなエベレスト街道とアンナプルナ内院における水質汚染の程度の違いをみようというものである。

2. 調査地域の概要

アンナプルナ連山 (Annapuruna Himal) はネパール中北部、ヒマラヤ山脈中のアンナプルナ山群の高峰群で、ポカラの北部約60kmに位置する(図1)。イエティ(雪男)が棲むといわれる聖域・アンナプルナ内院 (Annapuruna Sanctuary) のコースは、アンナプルナ山群の懐深く入り込む。アンナプルナI (8091m)、アンナプルナIII (7555m)、マチャプチャレ北面をはじめとした、アンナプルナ山群の核心部を360度仰望することができる。このアン

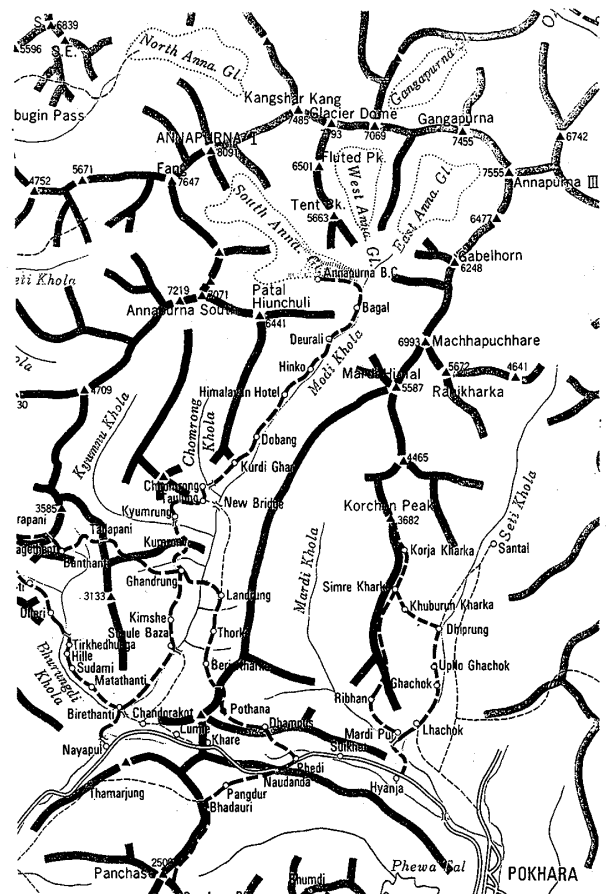
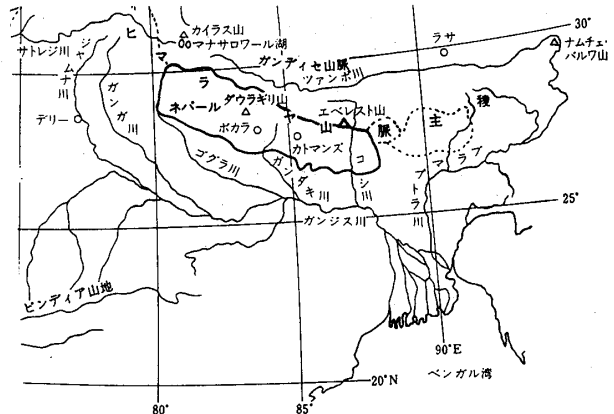


図1 インド半島北部とヤナプルからアンナプルナB・Cまでのトレッキングルート
出典 ヒマラヤはなぜ高い(青木書店)・アンナプルナ周遊(山と溪谷社)一部改

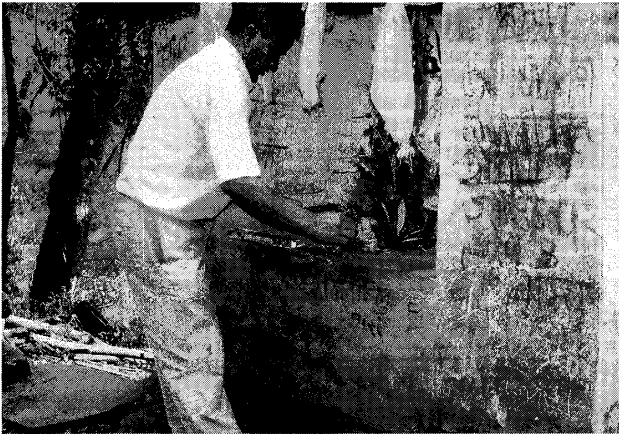


図2 グルン族は敬虔な仏教徒である。道中、祭壇に花を手向ける。私も山賊から難を逃れたことに仏様とポーターに合掌。(筆者撮影・以下同様)

ナプルナ内院の谷を刻む川が、モディ・コラ (Modi Khola) (川) である。モディ・コラは秘境ムスタン (ローマントン) を水源とするカリガンダキ川に合流する。カリガンダキ川はガンダキ川となりインドのパटना付近でガンジス川と合流する。モディ・コラ流域にはチベット系のグルン (Gurung) 族 (図2) の村が点在する。谷で人が住む村は、1951mのチョムロン (Chhomrong) が最後で、農業的土地利用もここまでである。家畜は、水牛、牛、山羊などが飼育されている。ここから先の村には、3～5軒程度のロッジがあるだけだ。

アンナプルナ地域に入山するにはACAP (Annapurna Conservation Area Project、アンナプルナ自然保護地域プロジェクト) が発行する許可証 (2000ルピー、1ルピー＝約1.6円) が必要であるが、実際にこの地域をコントロールしているのはマオイスト (立憲君主制の廃止、共和制の確立を標榜する毛沢東主義反政府武装組織) である。事実、ガンドルン (Ghandrung) のACAPチェックポイントは、マオイストの襲撃を受け蛻の殻であった。マオイストらは各ロッジで宿泊名簿をチェックして、夕食時にやって来る。彼らは、「現在アンナプルナ地域を我々がコントロールしています。現国王

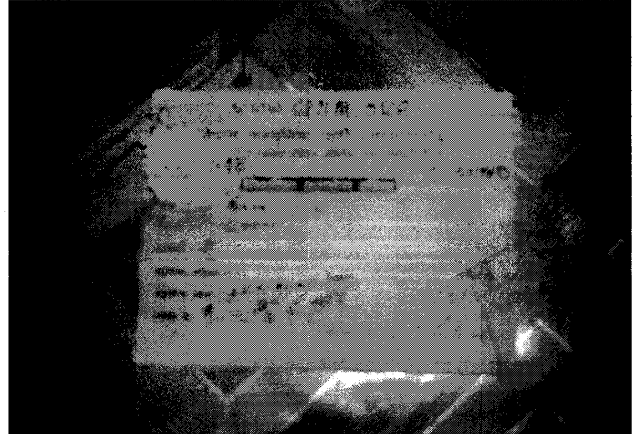


図3 マオイストが発行する許可証。交渉次第ではデスクアウトが可能である。

及びその政府が発行している許可証は無効なので、私達に大人1200ルピー、学生500ルピーを支払って許可を取っていただきたい。この領収書は他のアンナプルナ地域でも有効です」(図3)と銃やナイフで脅すことなく、冷静に紳士的(?)な態度で協力を要請する。

このようなマオイストの活動や2005年2月に現国王が非常事態宣言を発令したことなどにより、観光客が激減した。アンナプルナ地域も例外ではなく、通常の3分の1程に減った。ちなみにアンナプルナ内院の入山客は、2001年までは2300人程で、2003年は1600人程であったものが、2004年は8000人程 (アンナプルナB・C調べ) である。また、バンブー (Bamboo) からヒマラヤホテル (Himalayan Hotel) 間は、竹・照葉樹の密林となっており、今でも山賊が出没するとのことであった。このトレイル間は、単独行動は危険なので、道中追いつ追われつの女性ドイツ隊のポーター (グルン族) の後にピッタリ付いて通り抜けた。このような状況の中での調査であった。

3. 調査方法

アンナプルナ内院の環境調査報告

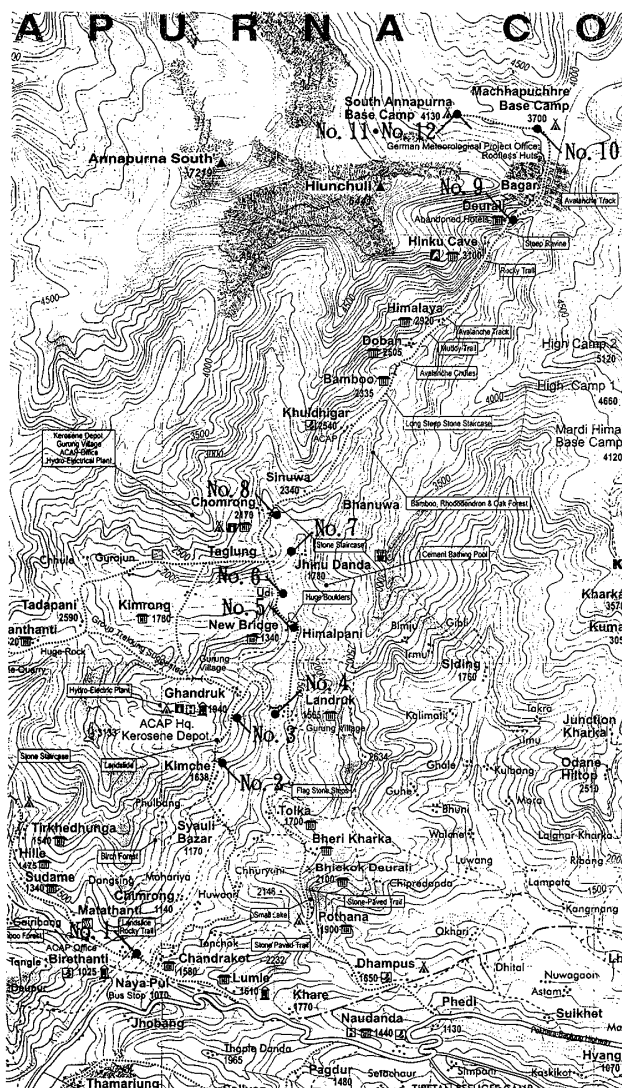


図4 アンナプルナ内院の取水地点 No. 1～No.12
(ANNANPURNA TREKKING MAP図 1 : 120000縮小)

2005年3月18日～25日、ネパール・ヒマラヤのアンナプルナ内院（ナヤプル～ガンドルン～チョムロン～アンナプルナB・C）までのトレッキングの際、50mlのポリビン12個（No 1～No12）に河川水、飲料水、温泉、氷河（融雪水）を取水した（図4）。

これらの水は、敬愛大学国際学部情報環境研究所の計器で測定した。測定項目は、EC・pH・ Na^+ ・ NH_4^+ ・ K^+ ・ Mg^{2+} ・ Ca^{2+} ・ Cl^- ・ NO_3^- ・ SO_4^{2-} である（表1）。ECは東亜電波工業製電気伝導計（CM-60S）、pHはメトラー製pHメーター（MP-239）で測定した。また、その成分については、島津製作所製イオンクロマトグラフ（LC-10A）によって陽イオン（ Na^+ ・ NH_4^+ ・ K^+ ・ Mg^{2+} ・ Ca^{2+} ）および陰イオン（ Cl^- ・ SO_4^{2-} ）の7成分について分析した。

4. 測定結果

各観測地点のpHは、自然系における水のpHの範囲にあるものの、No.12（アンナプルナB・Cの水道水）の値が低かった。No.11（融雪水）の NH_4^+ の値が高くなっているのは、取水地点がアンナプルナB・Cの下流に位置していることから、ロッジにお

地点No.	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	Na^+ (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	K^+ (mg/l)	Mg^{2+} (mg/l)	Ca^{2+} (mg/l)	Cl^- (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)
1	211	7.499	0.2074	0.2567		0.5864	3.165		2.202
2	197.3	7.542		0.1523		0.7333	2.8132		
3	192.7	7.599	0.1367	0.1989		0.8009	2.5747		0.3526
4	241	7.557	0.2264	0.2251	0.2515	0.626	3.4852	0.1489	2.6952
5	236	7.591	0.2752	0.2139	0.231	0.5948	3.6279	0.1942	2.8225
6	292	7.773	0.1392	0.1287	0.3521	1.0456	3.98		3.9731
7	835	7.434	3.7048	0.4523	0.7107	2.2663	10.4162	0.6585	6.5106
8	190.5	7.474	0.1454	0.2148	0.2478	0.1808	3.464		1.8336
9	278	7.819	0.1601	0.2739	0.2615	0.8463	3.7909		3.3602
10	138.5	7.672		0.1971		0.287	2.7958		0.5335
11	94	7.287	0.6705	0.4645	0.3958		0.285	0.864	
12	283	6.033	0.7981	0.2429	0.4532	0.2986	4.0838	0.5837	2.8832

表1 アンナプルナ内院の水質分析結果

No.	EC μ s/cm	pH ppm	Na ⁺ ppm	NH ₄ ⁺ ppm	K ⁺ ppm	Mg ²⁺ ppm	Ca ²⁺ ppm	Cl ⁻ ppm	NO ₃ ⁻ ppm	So ₄ ²⁻ ppm
1	20.379	5.300	2.2702	0.2164	0.629	0.3786	2.0094	1.5702	1.088	0.4090
2	23.633	6.967	1.5548	0.1904	0.7453	0.5114	7.7216	0.3104	0.7845	5.7063
3	14.260	6.387	1.6156	0.1429	0.2828	0.4415	1.4038	1.4809	1.1061	
4	39.795	4.853	2.1163	0.1958	0.5998	0.6017	5.7588	0.5773	3.2776	1.8517
5	32.471	6.816	2.4083	0.2709	0.6951	0.6576	6.3075	0.6772	3.2576	2.0793
6	44.900	6.947	2.4994	0.2132	0.7786	0.7075	6.4125	1.1169	4.3104	1.7999
7	47.300	6.856	2.067	0.2262	0.8414	0.5891	6.6798	0.7395	1.1108	4.8669
8	11.960	6.654	1.1902	0.1893	0.3589	0.2369	0.7384		3.9302	

表 2 エベレスト街道水質分析結果

ける人為的影響の現れと思われる。pHに関しても、高所ということもあり、現在のところ酸性雨の影響は少ないようである。No. 7 (温泉)のNa⁺・NH₄⁺・K⁺・Mg²⁺・Ca²⁺・Cl⁻・SO₄²⁻の値が高くなっているには温泉ならでわの数値である。NH₄⁺の値であるが、No. 1、No. 3、No. 4、No. 5、No. 9の本流

とNo. 2、No. 3、No. 6の支流では明瞭な違いが現れている。ただし、No. 8 (チョムロン・コラ)は、モディ・コラの支流であるが流域が比較的大きく、眼前の上流にはチョムロン村が位置するため、NH₄⁺の値が高くなっている。前回の2004年の調査同様、測定期間が短くサンプル数も少なかったが、この地域の環境をみることは意義深く、今後の調査の参考となるものである。

5. まとめ

前回のエベレスト街道水質分析結果 (表 2) と取水地点 (図 5) を参考表・図として取り上げた。

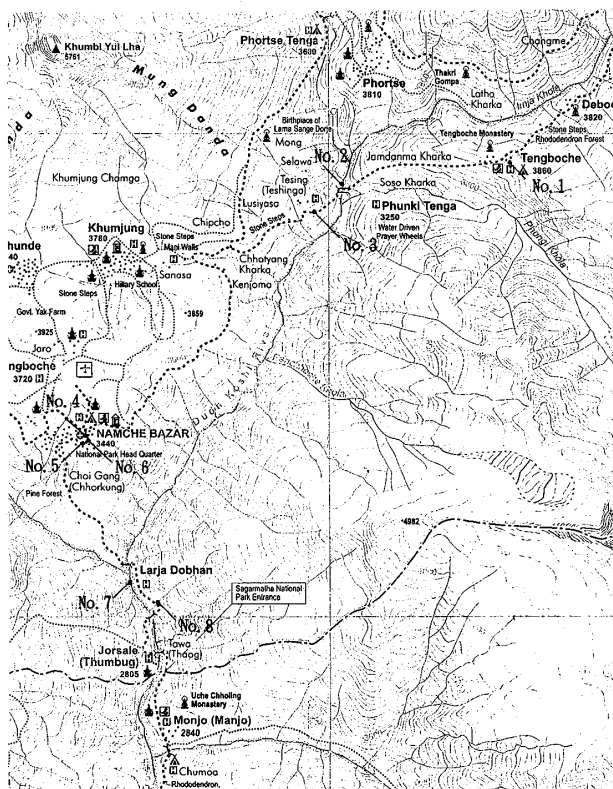


図 5 エベレスト街道取水地点 No. 1 ~No. 8 (EVEREST BASE CAMP図 1 : 50000縮小)



図 6 アンナプルナ内院のゴミ箱。イエティが棲むといわれているアンナプルナ地域の自然環境を未来永劫守っていききたいものだ。

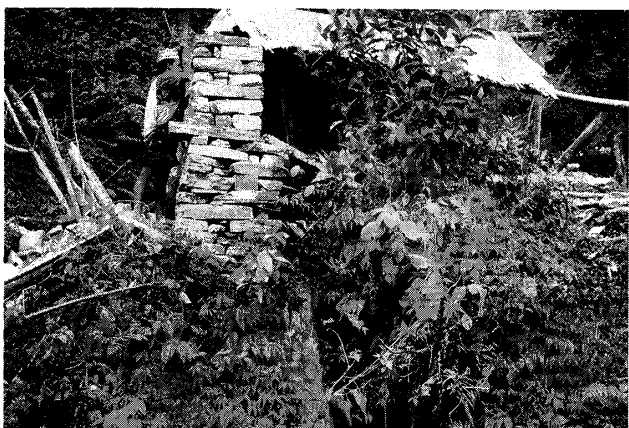
アンナフルナ内院の環境調査報告



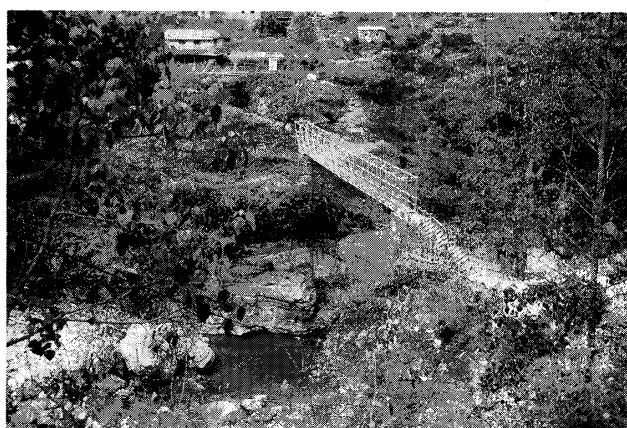
No. 1 ヤナプル上流のピレタンティにかかる橋。ロッジのトイレは直にモディ・コラに流される。



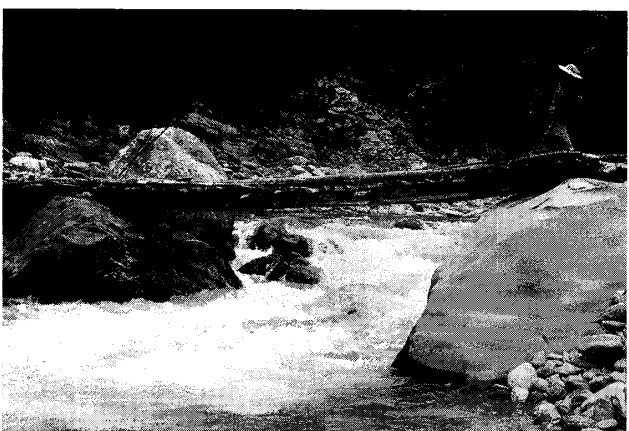
No. 2 キムチェの水車小屋。粉挽きに利用される。水はきれいであった。



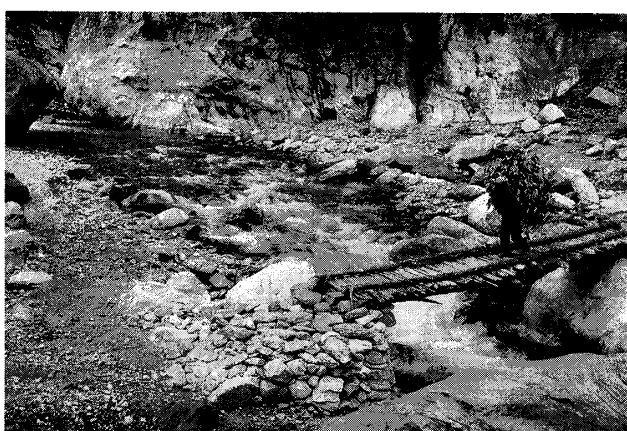
No. 3 キムチェ〜ガンドルン間の水車小屋。No. 2 と同様、粉挽きに利用される。



No. 4 ランドルクにかかる橋。川までの下るのに難儀した。



No. 5 ニューブリッジ付近の橋。チョムロンまで同行してくれた日本人トレッカー。



No. 6 ニューブリッジ〜ジヌー間の橋。山から採取してきた飼料（木の葉）を背負うネパール人。



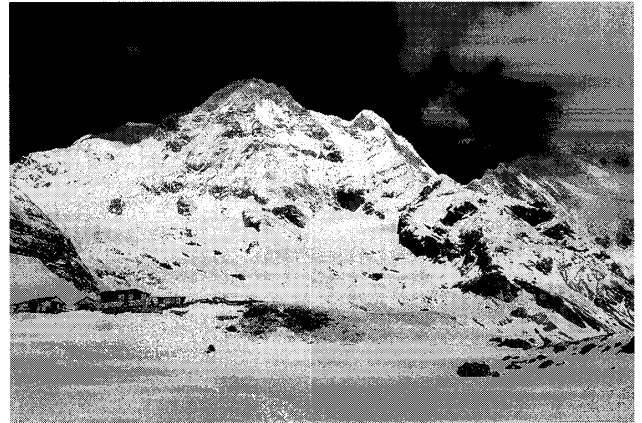
No.7 ジヌーの温泉。ヒマラヤにも温泉がある。この地域にはタトパニという地名の場所があるが、タトパニとはネパール語で熱い（タト）水（パニ）という意味。



No.8 チョムロン・コラ。チョムロンは、一個人の日本人が電気をつけた村として知られる。



No.9 デオラリ付近の橋。前方の狭い岩壁を越えるとマチャプチャレB・Cだ。



No.10 No.11 No.12 アンナプルナ内院。左手にアンナプルナB・Cのロッジが見える。

エベレスト街道の支流域では、広範囲かつ高所までヤクの放牧が行われており、汚染度がやや高めとなっている。しかし、アンナプルナ内院の農家で飼育されている家畜は舎育が多く、高所での放牧は少ないことから、モディ・コラ支流の水は汚染度が低いといえる。

アンナプルナ内院のゴミ処理であるが、アンナプルナ内院のトレイルに見られるゴミ箱（図6）の中にはペットボトルやお菓子の包装袋などのプラスチックが散乱していた。エベレスト街道に比べトレイル上のゴミは少ないようである。やはり

これも入山客が少ないせいであろうか。エベレスト街道ではSPCC(Sagarmatha Pollution Control Committee、ネパール・クンプ地方の環境NGO)と同様に、アンナプルナでもACAPが委託した地元のスタッフがゴミの処理に当たっていると思っていたが、ガイドやポーターらの話では、「このゴミ箱は、ただ置いてあるだけで誰も片付けない。環境美化のために置いたものではない。ACAPは環境のために一生懸命やっているふりをしてるだけだ」さらにガイドらは話を続ける、「この入山料は全部現皇太子のポケットマネーになるのさ…ただ、ダサイ

アンナプルナ内院の環境調査報告

ンという祭りのとき村の青年達が道端やゴミ箱のゴミを片付ける」と口をそろえていう。ここでも、政治上層部の腐敗を耳にする。また、マオイストの話では「観光はネパールで最も重要な資源であるので、我々もその任務に当たってる」とのことであるが、実際、ゴミの片付けを目撃していないため定かではない。マオイストが徴収する入山料の多くは、武器購入や生活費などの組織運営費に当てられていると思われる。ネパールの自然環境の美化には、まず政治機構の美化が重要であると思いながらの下山であった。

謝辞

データーの解析にあたり、分析および貴重なご助言を頂いた本研究所の中村圭三・谷口智雅両氏に深く感謝申し上げます。

参考文献

在田一載則著『ヒマラヤはなぜ高い』

青木書店、1988年

林克之著『村に灯がついた』

山と溪谷社、1989年

酒井治孝編著『ヒマラヤの自然誌』

東海大学出版会、1997年

内田良平著『アンナプルナ周遊』

山と溪谷社、1993年

ABSTRACT

Environmental Research in Annapuruna Sanctuary

Takashi YACHI

Following the water survey along the Everest highway I had taken before, this time I took the survey in Annapuruna Sanctuary. I have tried to see the difference in pollution in these areas.

Stretching around the Dodhkoshi tributary river basin as far as high above, grazing grounds for yak are developed, and this causes relatively high pollution. But in the Modi Khola tributary river basin, grazing grounds (for water buffalos and cattle) are not located at so high an altitude, and thus water pollution is less serious.

It is likely that the differences in pollution among tributaries depend on the variety of domestic animals kept there. Compared with the Dodhkoshi area there are more farm houses in the Modi Khola area where the NH_4^+ emission is also by and large higher.

Concerning waste disposal systems, several rubbish dumps are to be found, but garbage is not properly treated. This is because anti-government activities are rampant in Annapuruna and public order is unstable. Political stability is essential for environment conservation.