



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ヒマラヤからみた温暖化：氷河の変動と災害
Author(s)	渡辺, 悌二; カナール, ナレンドラ・ラジ
Relation	パブリック・フォーラム「ヒマラヤからみた温暖化：氷河の変動と災害」(Public forum “Glacier Changes and Disaster; Himalayan perspectives on global warming”). 2011年11月6日(日). 北海道大学学術交流会館.
Issue Date	2011-11-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/47888
Type	conference presentation
File Information	Forum.pdf, 講演スライド





HOKKAIDO
UNIVERSITY

ヒマラヤからみた温暖化 氷河の変動と災害

2011年11月6日 サステナビリティ・ウィーク パブリック・フォーラム

渡辺 悌二

北海道大学地球環境科学研究所

ナレンドラ・ラジ・カナル

ネパール・トリブバン大学地理学教室



ナレन्द्रラ・ラジ・カナール(ネパール, トリブバン大学地理学教室)

नमस्कार

डा नरेन्द्र राज खनाल

जन्म २०१२।०३।०४

भूगोल विभाग,

त्रि वि वि



ナレンドラ・ラジ・カナール(ネパール, トリブバン大学地理学教室)

1982年からネパール, トリブバン大学地理学教室教授

1985年に国連大学の山岳災害予測地図プロジェクトに参加し,
クンブ地方(エベレスト地域)で6ヶ月間の調査を行う

1998年から北海道大学とカンチェンジュンガ, クンブ, ランタンで
の共同研究を実施

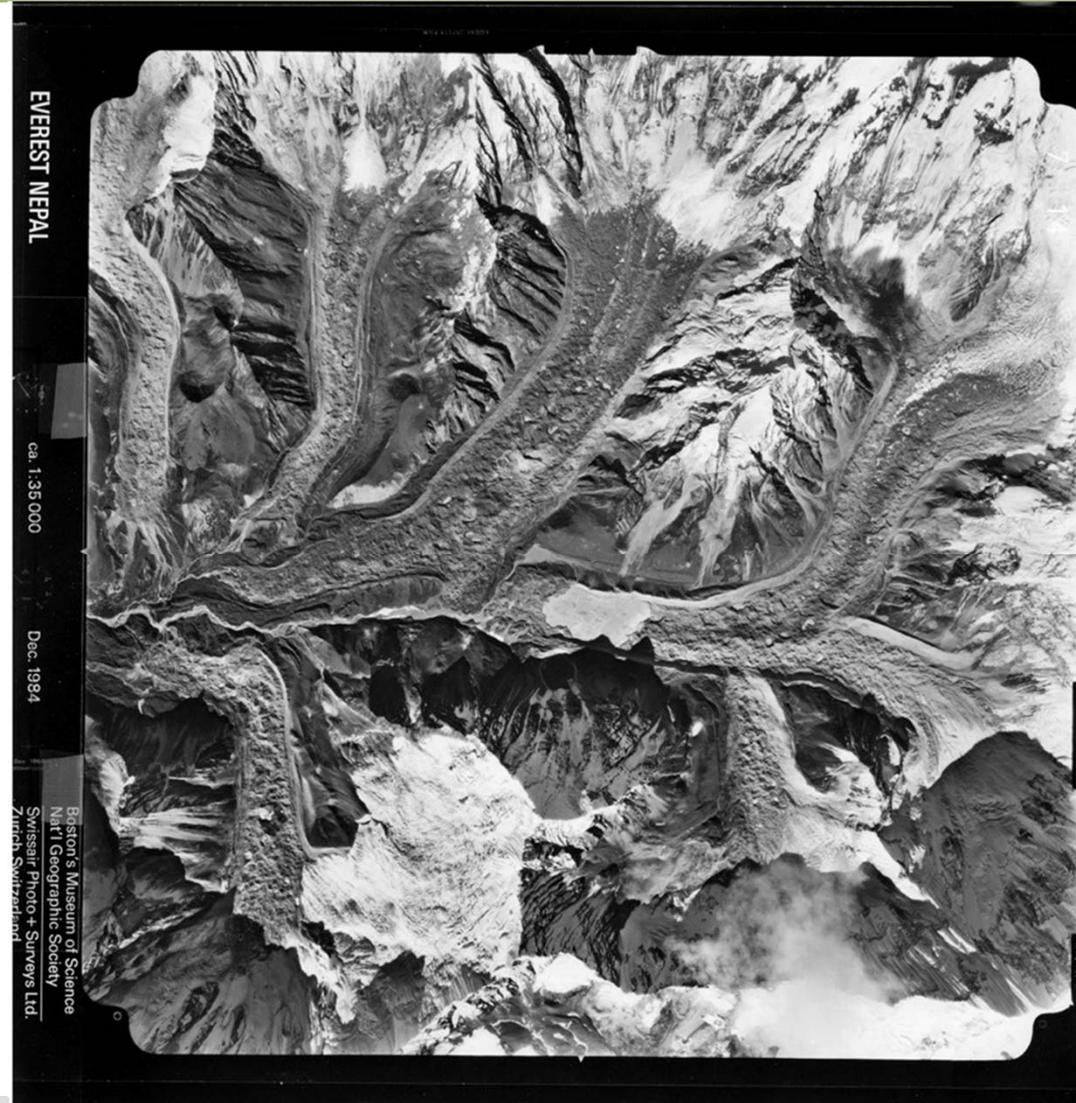
1998年から愛媛大学(末田研究室)でヒマラヤの樹木年輪年代
の共同研究を実施

北海道大学地球環境科学研究所(渡辺研究室)で, ポスドク研究
院として**2**年間研究を実施

現在, 最も危険と考えられている- **Imja, Tsho Rolpa, Limuchimi
(Tibet)** および **Thulagi**氷河湖で, 氷河湖の決壊洪水の危険度
について研究を行っている



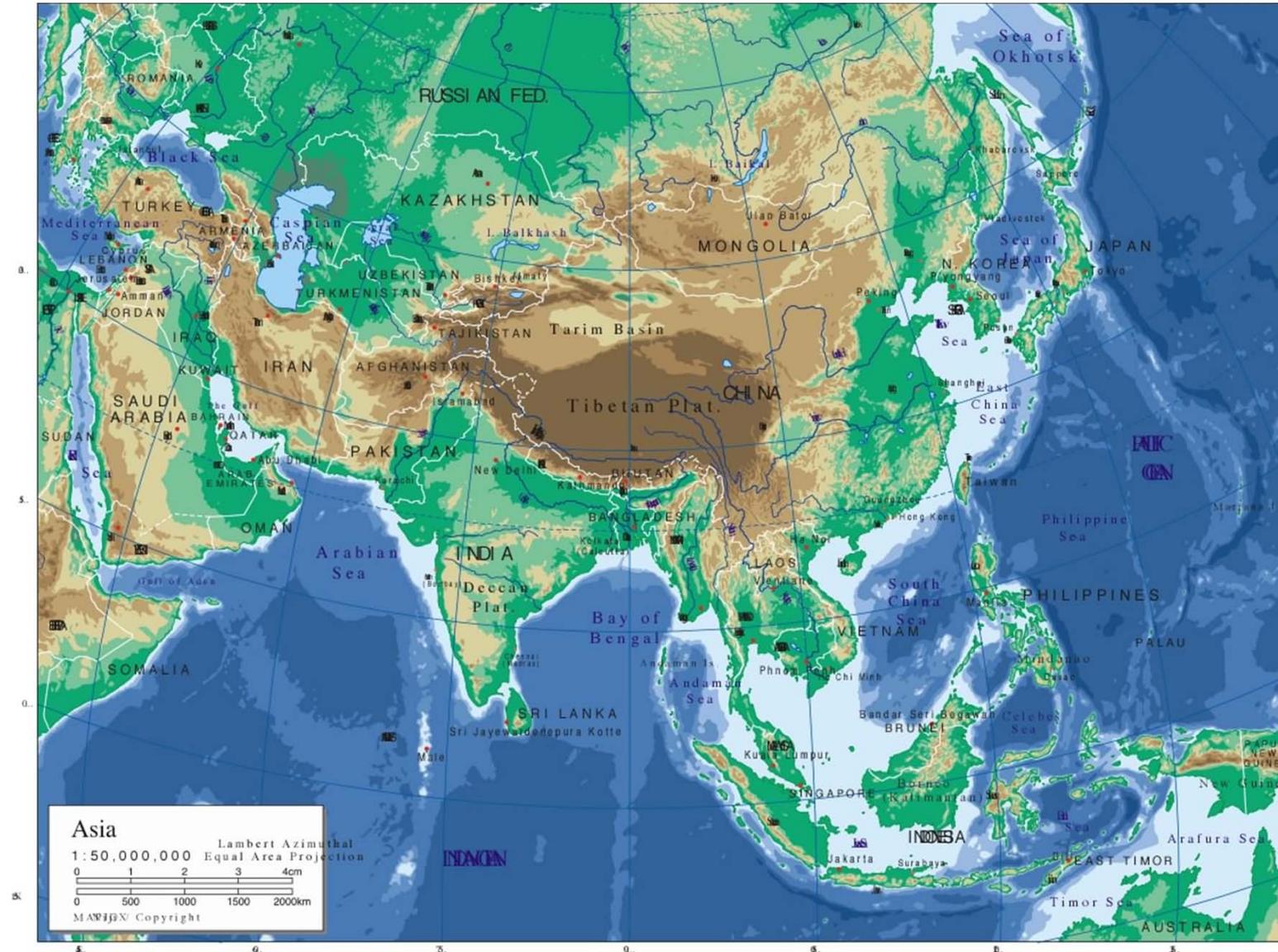
渡辺 悌二(わたなべ ていじ) 大学院地球環境科学研究所

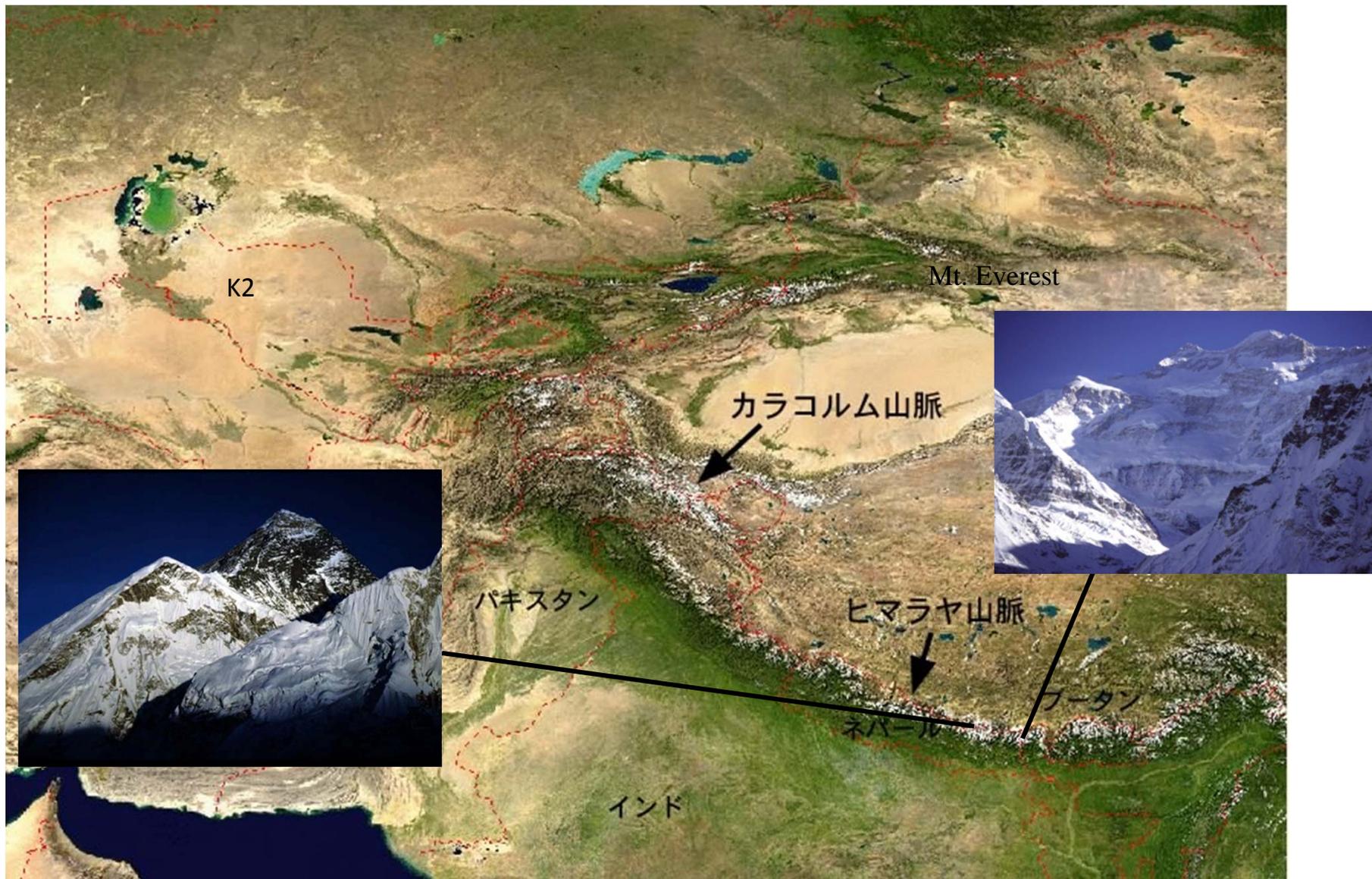




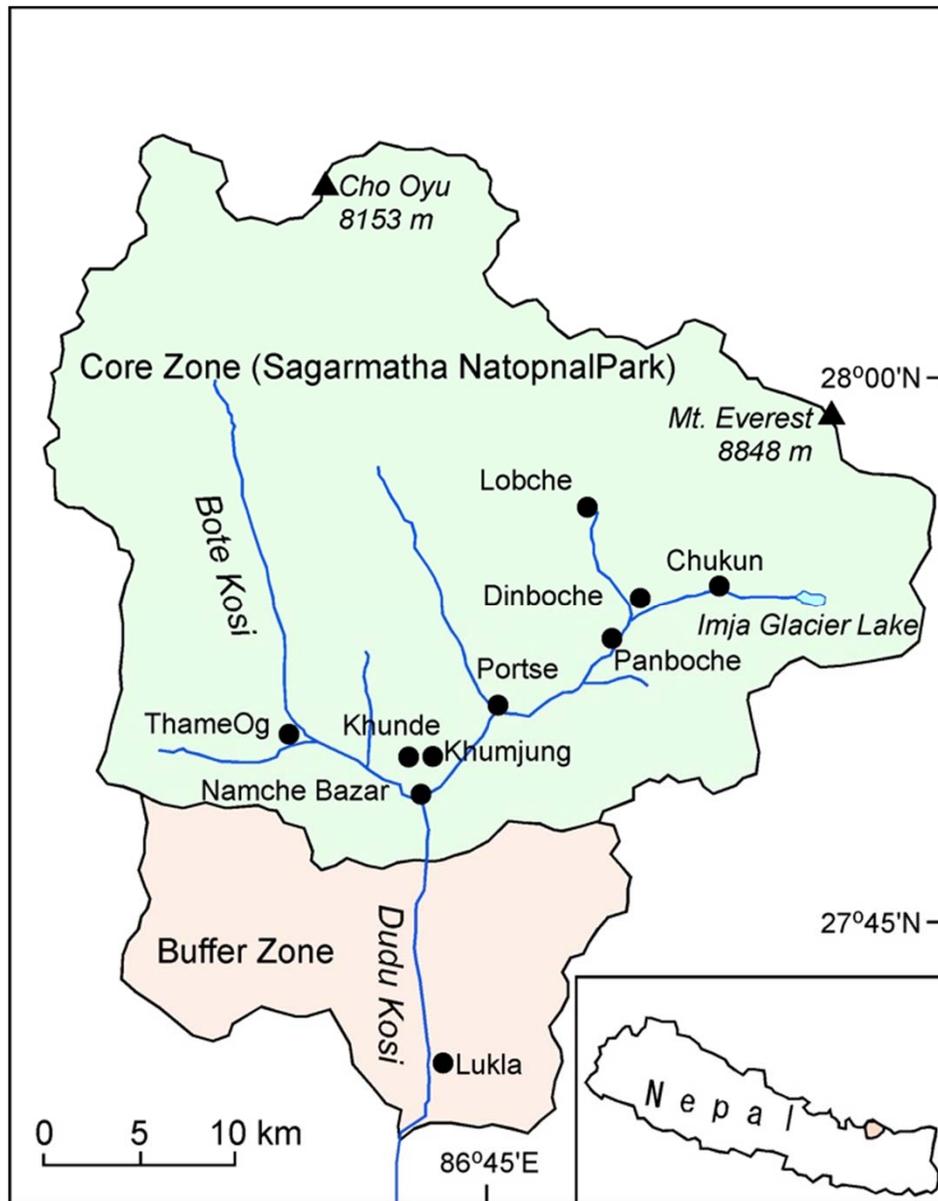
Campsite for field survey near Lhotse
ローツェ峰近くのキャンプサイト

ネパール, ヒマラヤ, 日本





エベレスト地域＝サガルマータ国立公園，世界自然遺産



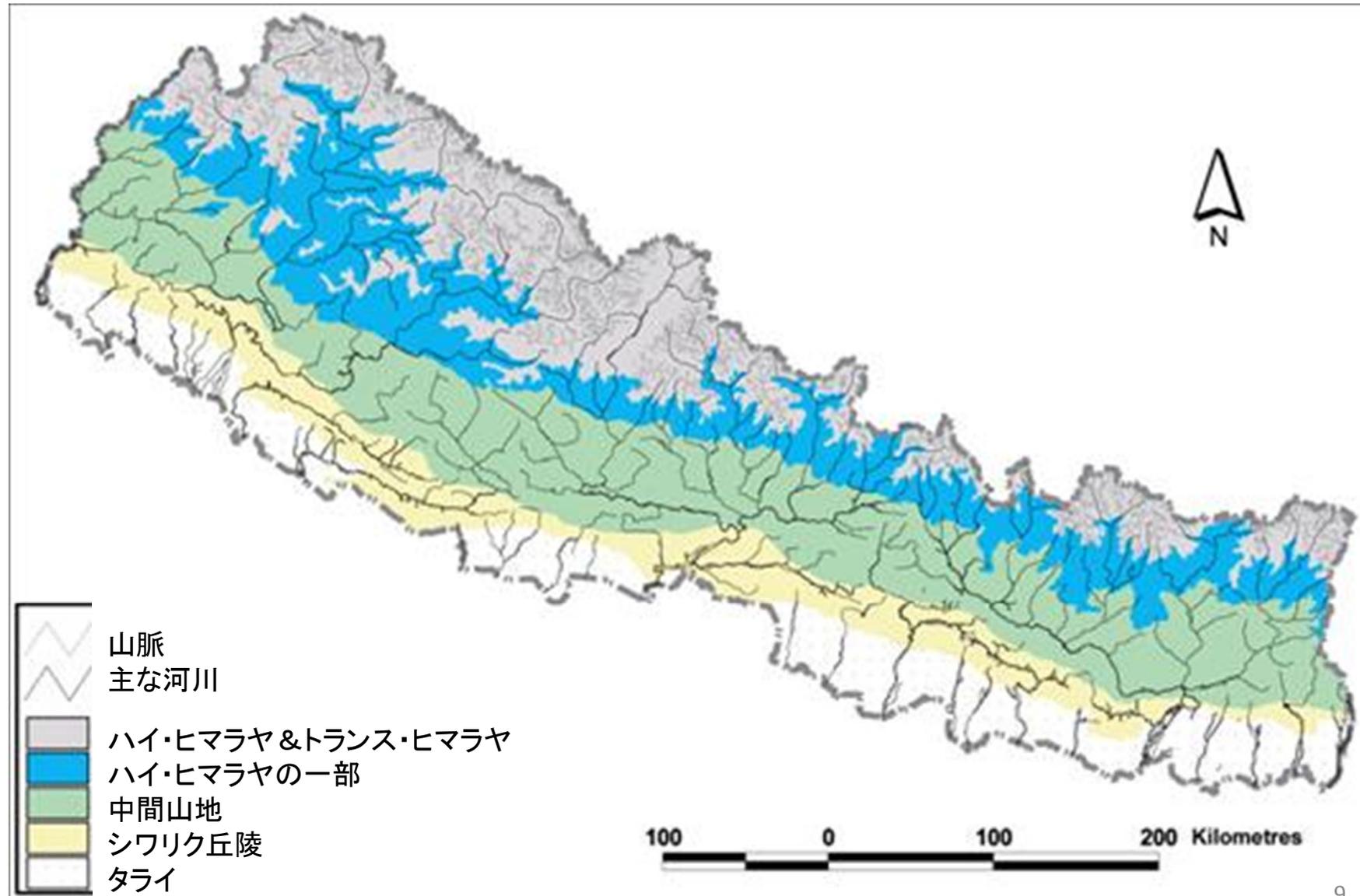
年間トレッカー人数

20人 (1964年)
11,314人 (1990年)
26,683人 (2000年)
20,051人 (2004年)
30,599人 (2008年)
28,784人 (2009年)
32,184人 (2010年)

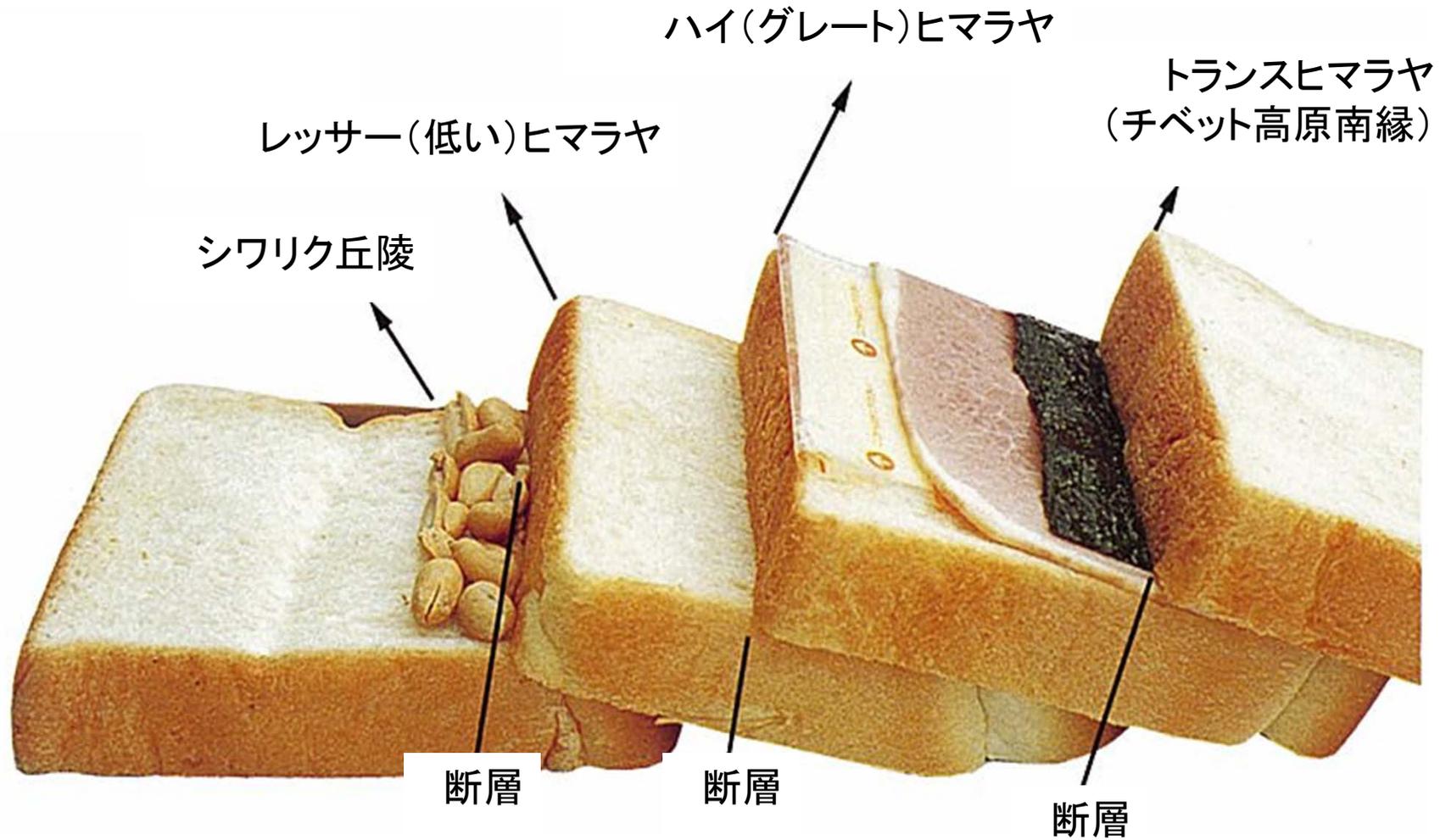
ネパールと日本・北海道

	ネパール	日本	北海道
面積 (km ²)	147,181	377,835	77,984
標高 (m)	60 – 8,848	0 – 3,776	0 – 2,291
山地の割合 (%)	86	84	
人口 (100万人)	26.6	127.9	5.5

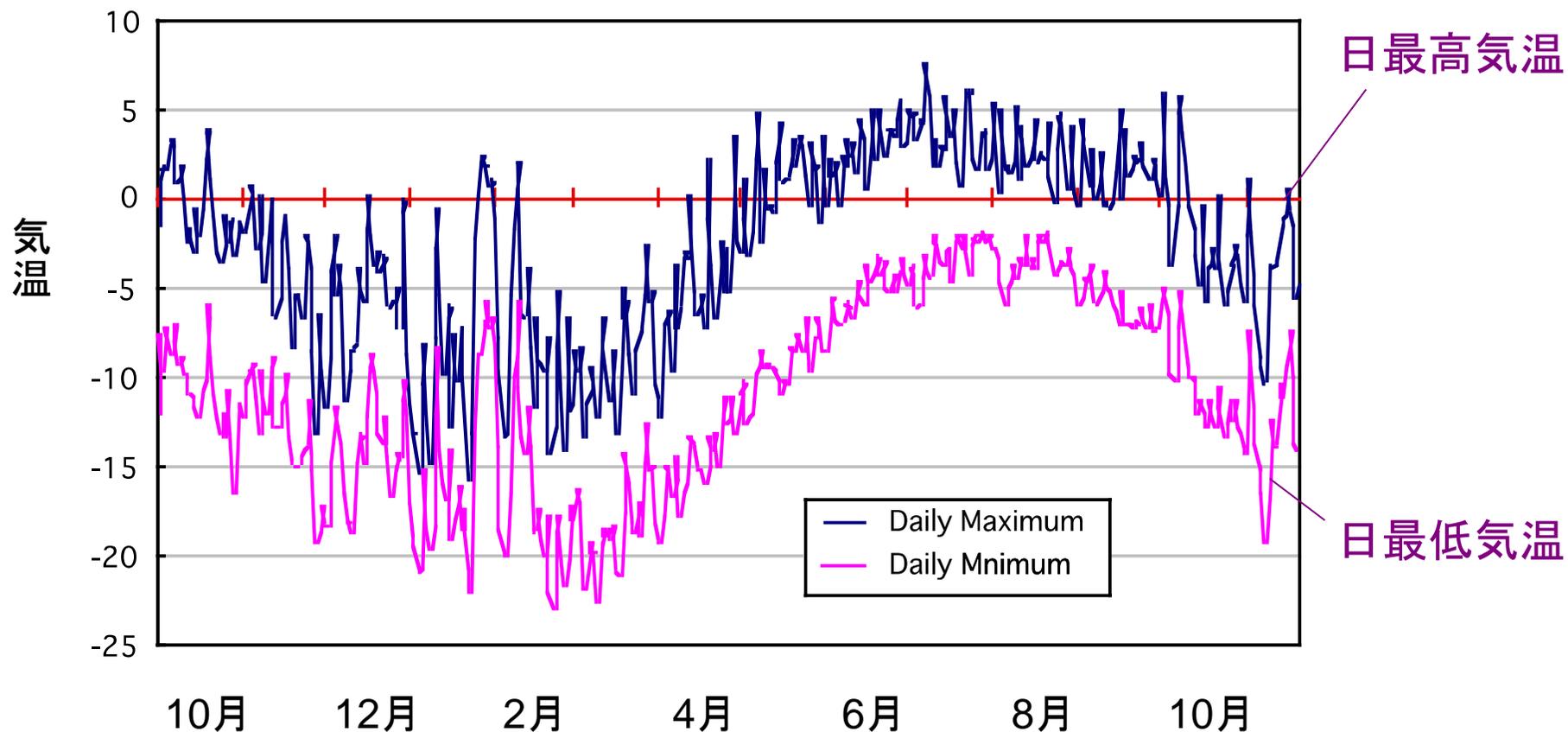
ネパールの地形区分



ネパールの地形区分



カンチェンジュンガ・ヒマール, 6,012 mでの気温観測 結果 (北海道大学・トリブバン大学共同研究)





気候変化

気温や雨の量が変化する



地球の表面が傷ついたり, 壊れたりする



動物や植物に影響が出る, 災害が起こる



私たちの生活にも影響が出る

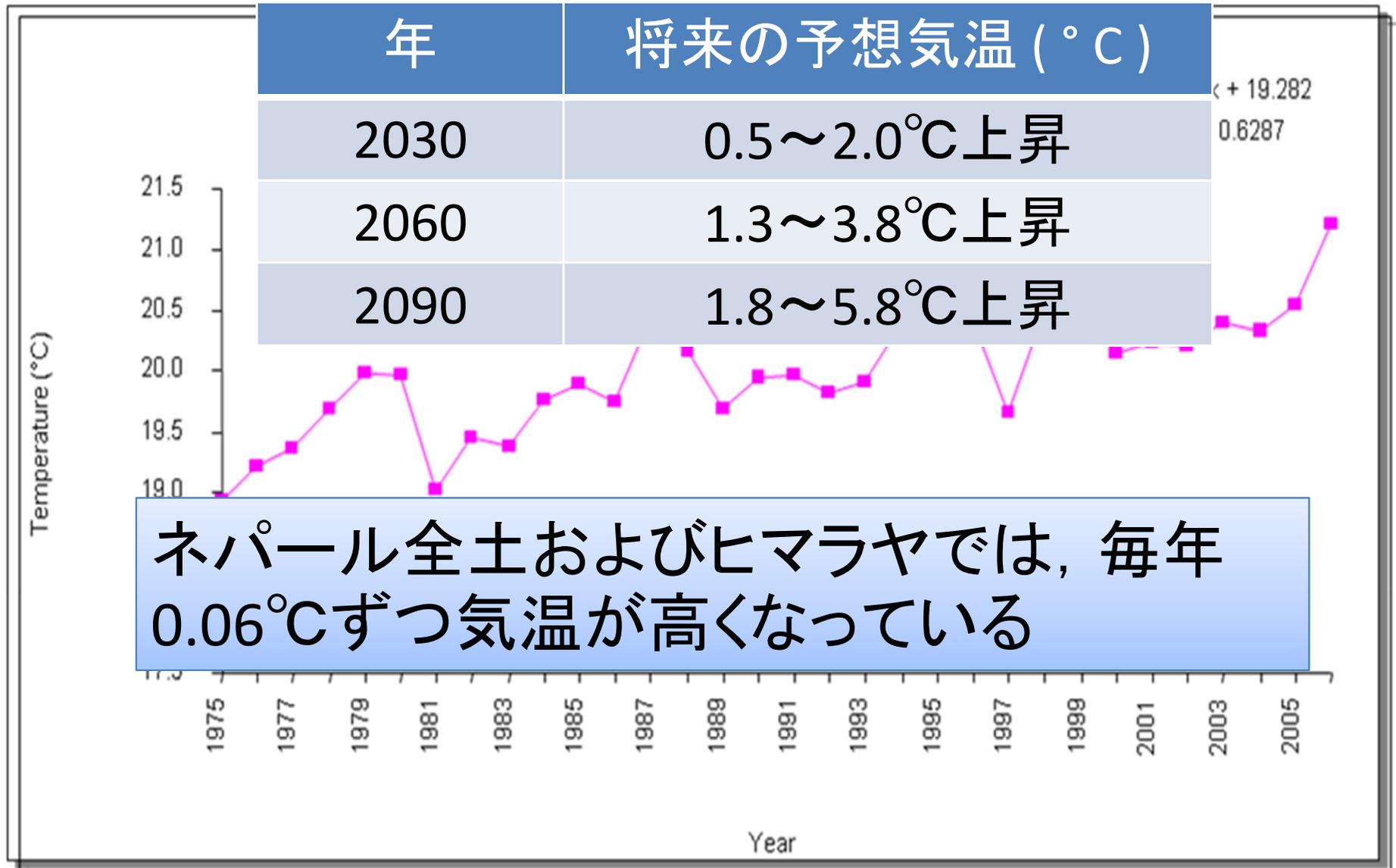
ぜいじゃくせい

脆弱性:

傷つきやすさ

壊れやすさ

気温の上昇



気温があがると、氷河がとける (エベレスト山北面の氷河)

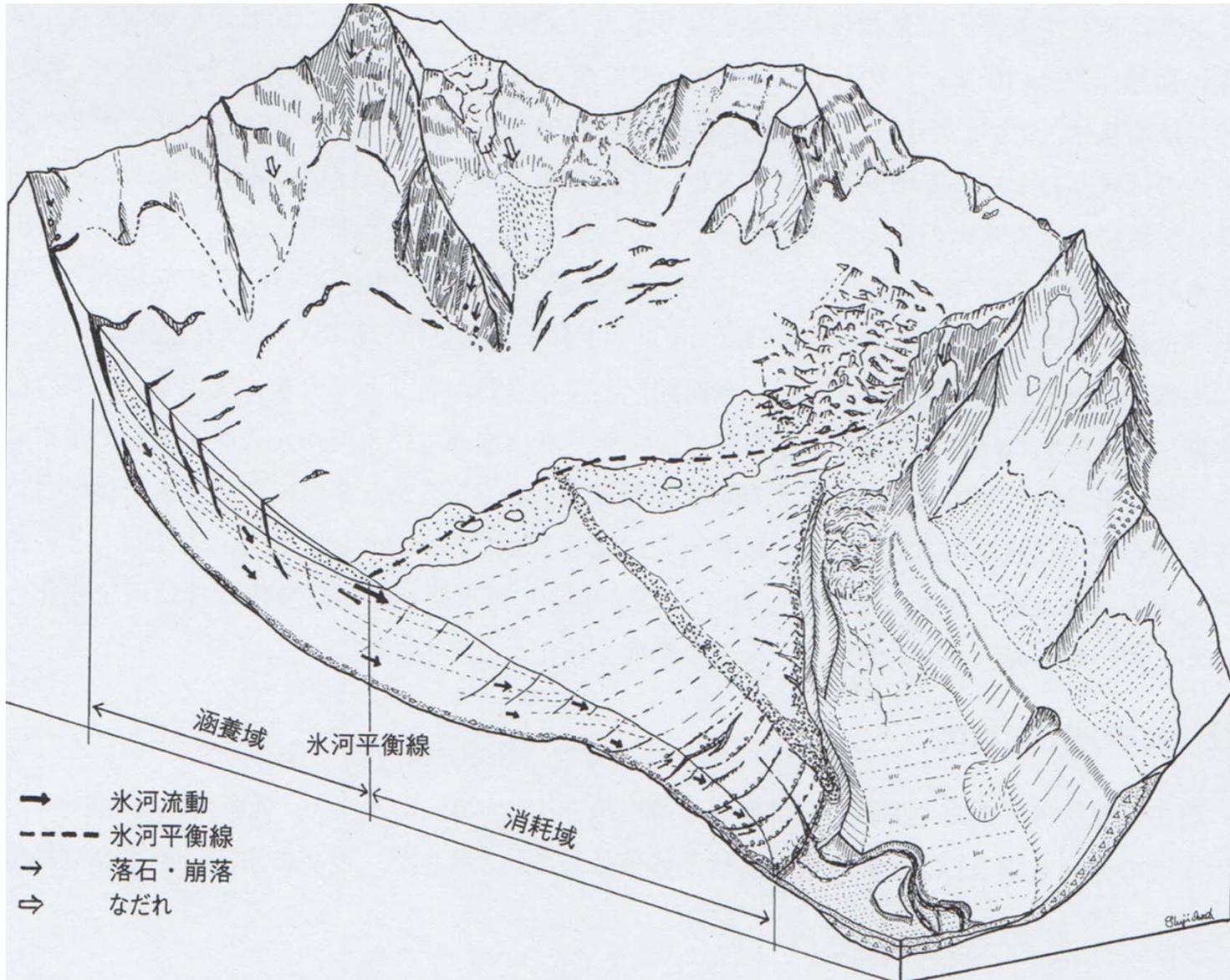


1921年
マロリー撮影



2007年
ブレシアーズ撮影

氷河って何？



氷河は人びとの生活に役立っている

地球上の水

海水97%, 淡水3%

日常生活で使用

このうち70%が北極・南極・ヒマラヤなどの氷

- ヒマラヤの氷河がとけたとしても、海水面上昇には大きな影響はない
- でも、ローカルには大きな問題となる

- 氷河湖決壊洪水
- やがては、水不足

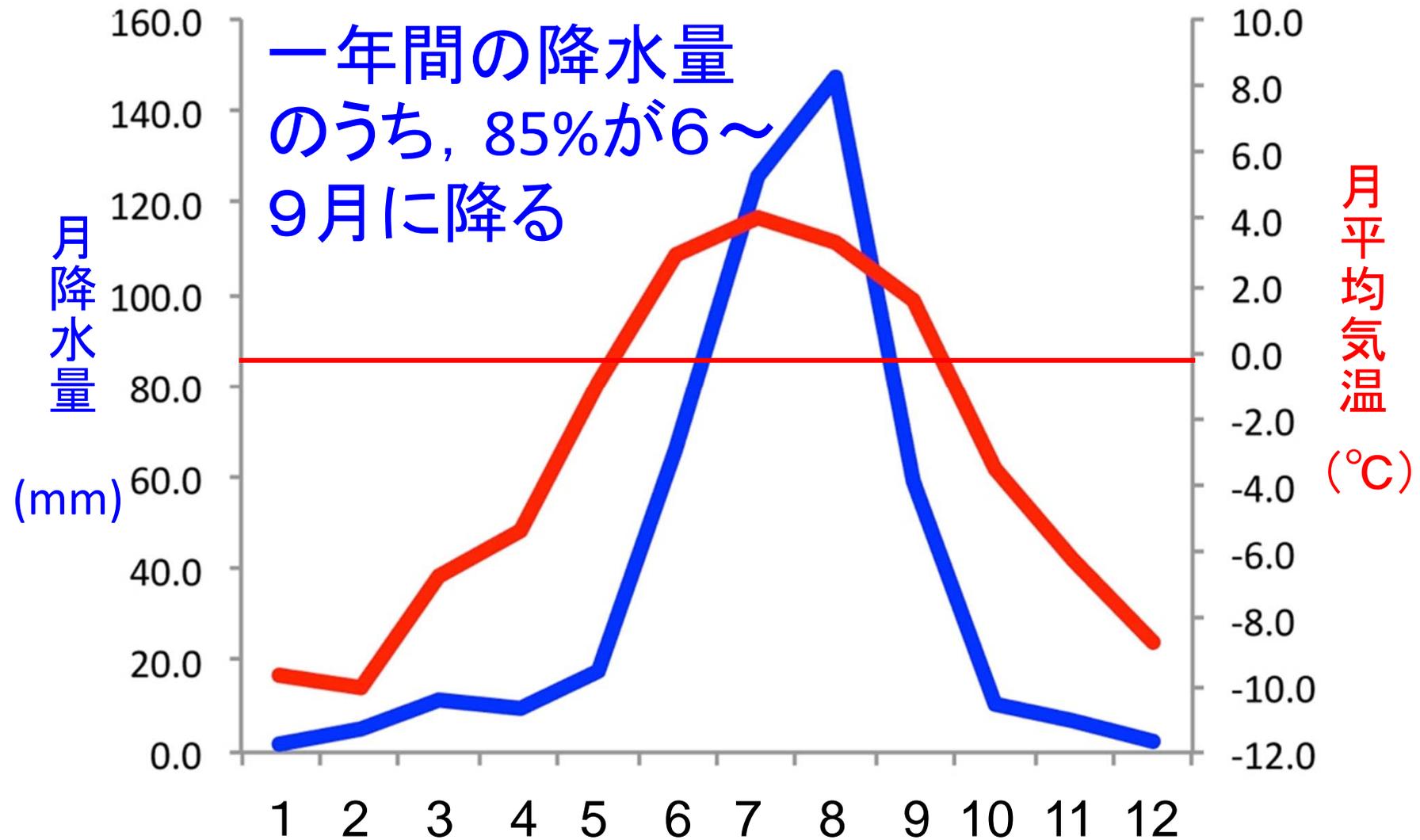
ヒマラヤの氷河の特徴

3,000以上の氷河が存在
面積(合計) 約5,000 km²



下流域に住む人の水源
観光資源(登山家, トレッカー)

ヒマラヤの氷河の特徴



標高5,050 mでの月平均気温と月降水量(イタリア調査隊による観測)

ヒマラヤの氷河の特徴

稜線近くの高所:「白い氷河」(きれいな氷)

谷底:「灰色の氷河」(氷がデブリと呼ばれる、土砂で覆われている) = **デブリカバー氷河**



IKONOS画像
(2000年)



ヒマラヤの氷河の特徴



エベレスト山

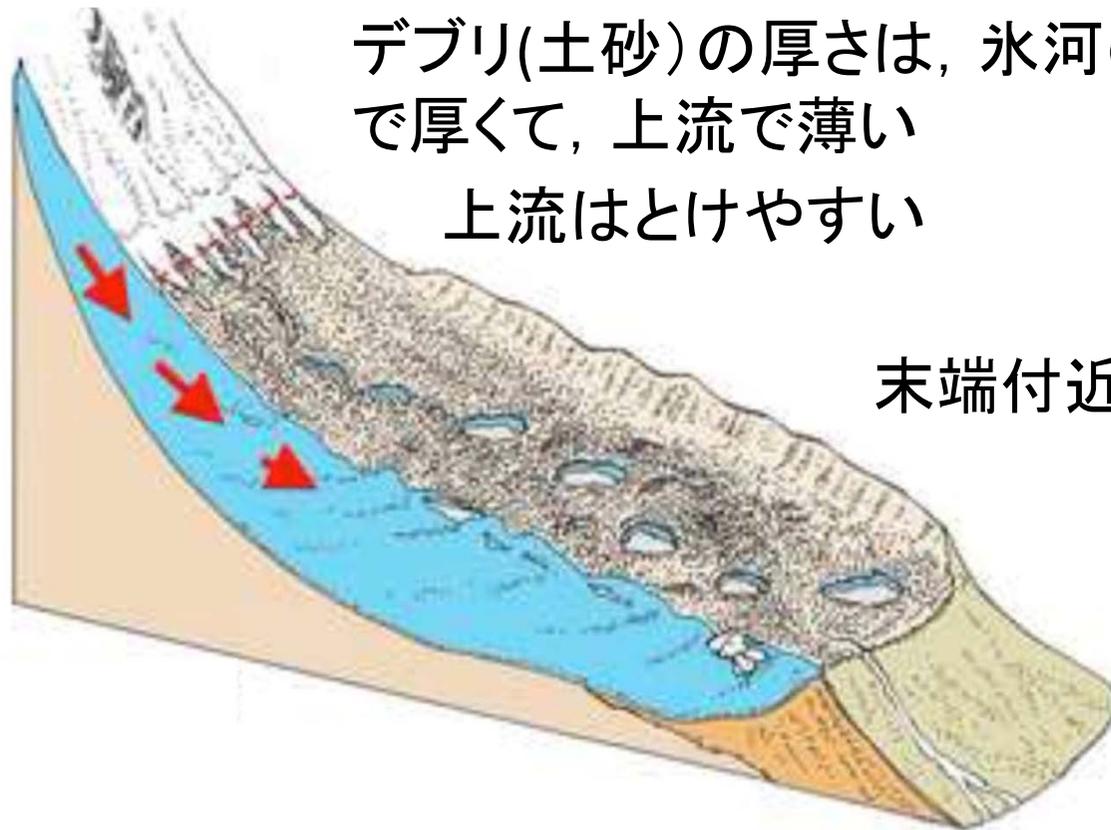
エベレスト山の南側：
664の氷河がある

そのうち、デブリカ
バー氷河は47のみ

しかし、デブリカバー
氷河の面積は、氷河
すべての面積の80%
を占めている

デブリカバー氷河

デブリは、周辺の岩壁から、落石、土石流などで氷河の表面に供給され、氷河の底で侵食された土砂が下流で表面に現れる



デブリ(土砂)の厚さは、氷河の末端近くで厚くて、上流で薄い
上流はとけやすい

末端付近はとげにくい

デブリカバー氷河がとけると、傾斜は小さくなる

氷河の上のデブリ(土砂)



2007年春 (撮影: ジャック・アイブス) 24

デブリカバー氷河

表面の傾斜が小さくなる

とけてできた水が氷河の表面でたまりやすくなる

その水が集まって湖になる

これが「氷河湖」

空からみたイムジャ氷河とイムジャ氷河湖



提供：テレビ朝日



BBC NEWS WORLD EDITION

After Mr. & Mrs. Varun Find your perfect match only on BharatMatrimony Register FREE

Ads by Google Nepal Global Warming Hoax Pictures of Nepal Asian Trekking Tibet Photo

News Front Page



- Africa
- Americas
- Asia-Pacific
- Europe
- Middle East
- South Asia
- UK
- Business
- Entertainment
- Science/Nature
- Technology
- Health

Talking Point

Country Profiles In Depth

Programmes

BBC SPORT

BBC WEATHER

- SERVICES
- Daily E-mail
- News Ticker
- Mobile/PDAs

Text Only Feedback

You are in: Science/Nature Tuesday, 21 January, 2003, 23:01 GMT

Nepal f 'catastrophe'

毎日 J P | 毎日新聞社 | English | まいまいクラブ



The lake did not

By Richard At the Imja gla

This is a lake metres above 100 metres

Twenty-five was a glacier

But since the temperature: one of the w largest ice fi risen year af And the worl climatologist know why.

宝塚記念 (GI) 第49回

予想&コラムを 衝撃公開!!!

血統・ラップ馬場状態・水上学 美浦寺での地獄馬・古川幸弘 競馬投資法

- 天気
- 特集
- フォト
- 動画
- 地域
- ランキング
- 恋愛・結婚
- 子育て・教育
- 就職・転職
- 株・マネー
- 住宅
- 健康
- IT・家電
- 食
- ファッション
- 英語を学ぶ

トップ > ライフスタイル > 環境 > 暖かな破局 > アーカイブ > 記事 [PR]毎日新聞を読んでメトロポイントを貯めよう

暖かな破局

第2部・地球からの警告／8 氷河融解、洪水も

◇エベレスト直下、村消滅の危機

世界の屋根ヒマラヤの氷河が解け、洪水や水不足の危機が迫っている。

最高峰エベレスト(チョモランマ、約8850メートル)。頂から9キロ南のネパール東部に、氷河が解けた水をたたえるイムジャ氷河湖が広がる。標高5030メートル。眼下の街道を登山家が行き交う。「大きすぎる」。昨年3月、登頂を前に湖を視察したアルピニスト、野口健さん(34)はうなづいた。

湖は面積約1平方キロ、最大水深90メートル、貯水量約3580万トン。富山・黒部ダム5分の1ほどだ。氷河が削った岩が湖水をせき止めるが、氷河の融解が進んで水かさが増え、湖面は過去15年で35%広がった。国連環境計画は決壊の恐れがあると懸念する。「そうなれば村はひとたまりもない」。シェルパのすがるような声が胸に響いた。

Home サイトマップ 検索



天気 辞書 地図 サイト案内 アクセスTop10 サイト内検索

社会 スポーツ 経 済 政 治 国 際 サイエンス 文化・芸能 ENGLISH

人民日報・ニュース特集・ASIA NETWORK・WORLD WATCH

住まい | 仕事・資格 | BOOK | マネー | 健康 | 愛車 | 教育 | ネット | オフタイム | 囲碁・将棋 | be | コラム

home > 国際 > AAN

THE ASAHI SHIMBUN ASIA NETWORK

ホーム | 一線から | 今週のコラム | AAN発 | 年間レポート | アジア人記者の目 | リンク | English

AAN発 国際情勢年報に考える(下)

■異常降雨・洪水が頻発/水河湖も決壊の危機に

近年、世界で異常な降雨が目立ち、洪水がしばしば起きている。昨年はドイツやチェコなど中東欧も洪水に見舞われた。日本の学者の現地調査団が今年3月にまとめた報告によると、ドナウ川、エルベ川流域の雨量は昨年8月の13日間で150～450ミリだった。この地方ではまれな大雨だ。

エルベ川に注ぐブルタバ川は、プラハで500年に一度しかない流量に膨らみ、あふれた。

スメタナの名曲で知られる美しい景観。その岸辺の街が背丈より高い水につかった。

調査団の報告によると、死者はチェコ、ドイツ、オーストリア合わせて少なくとも45人、被害額は147億ユーロ(約2兆円)以上にのぼった。



氷河が解け、膨張しているイムジャ氷河湖。01年11月、ネパールで、坂井亜規子さん提供

渡辺 斉 論説委員

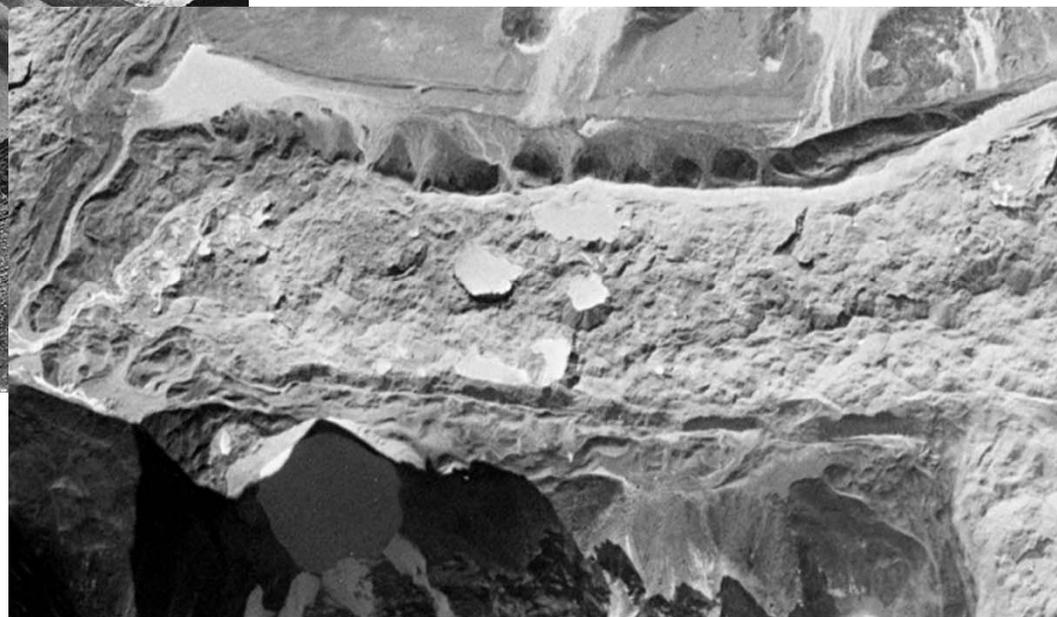


Kangchenjunga Himal
カンチェンジュンガ・ヒマール

イムジャ氷河湖のできはじめ(1950年代～1960年代)

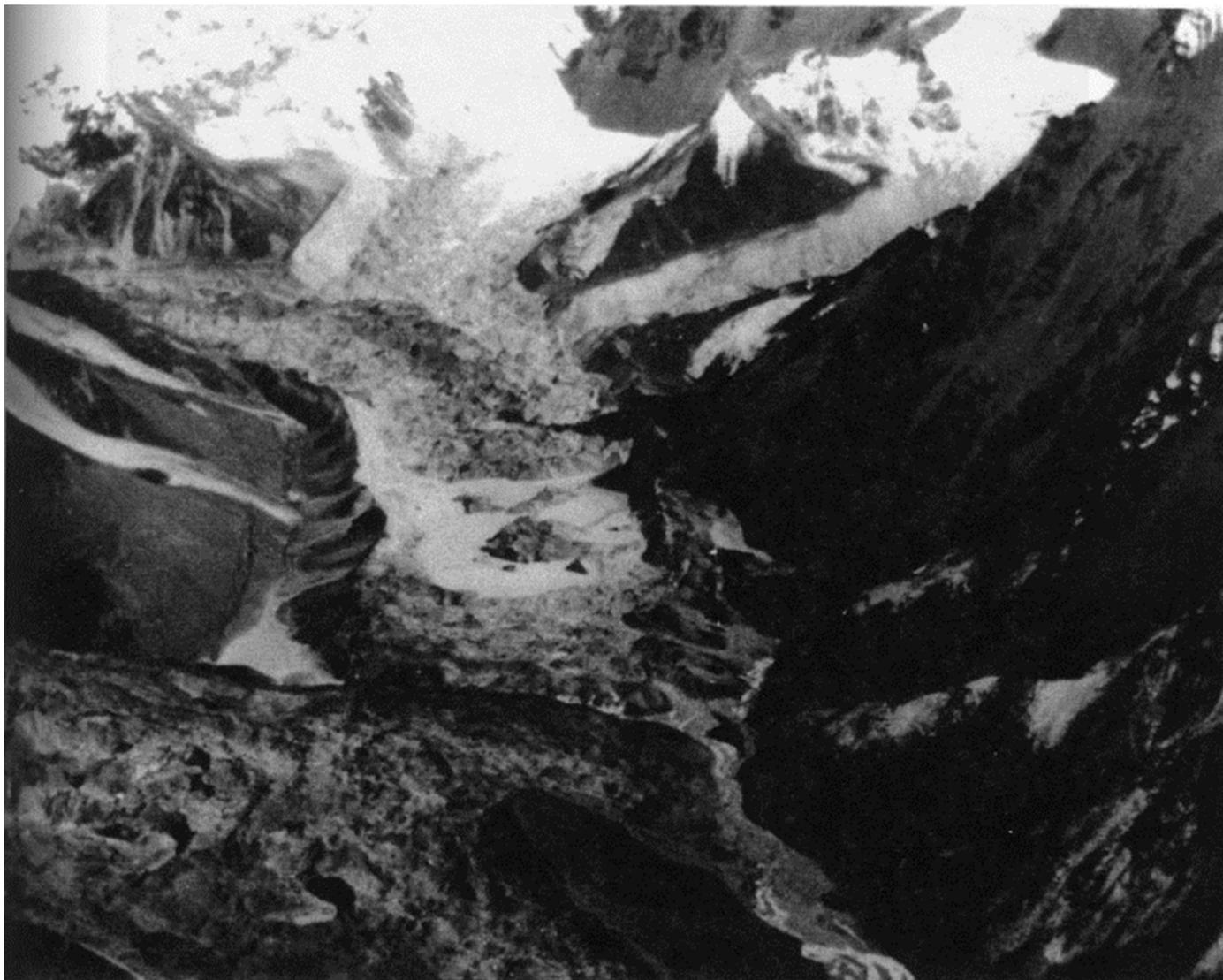


1950年代 (撮影:フリッツ・ミュラー)



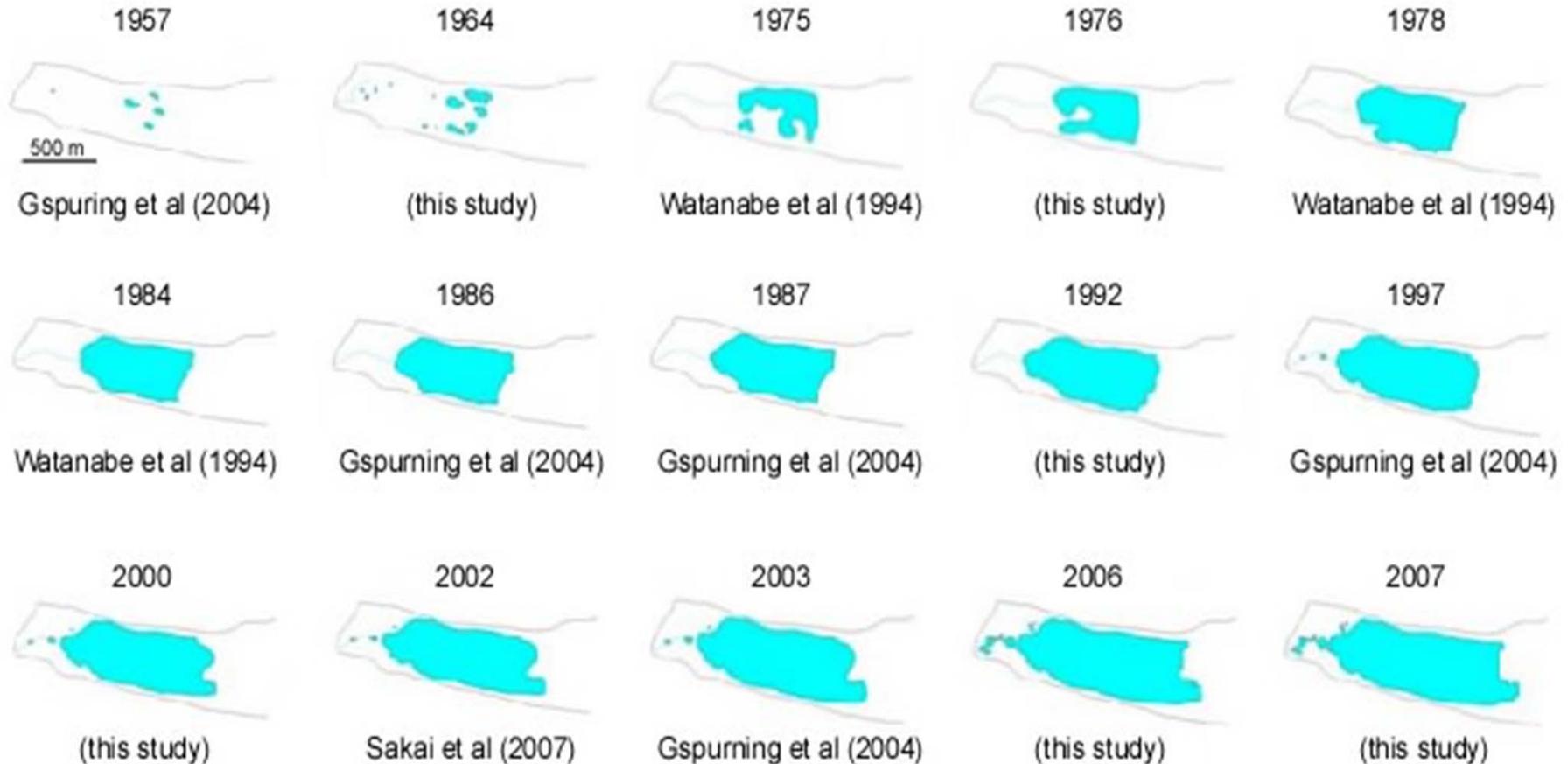
1964年 (CORONA衛星画像)

イムジャ氷河湖(1970年代)

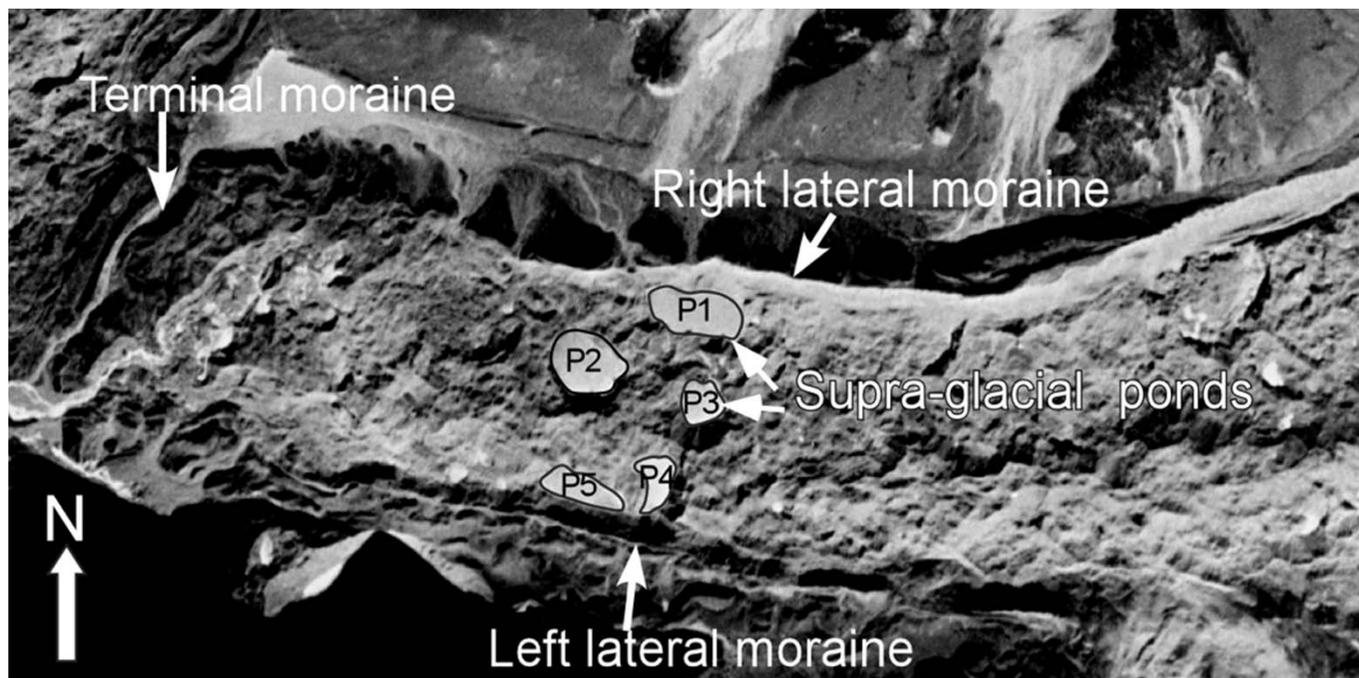


1975年(撮影:氷河調査隊)

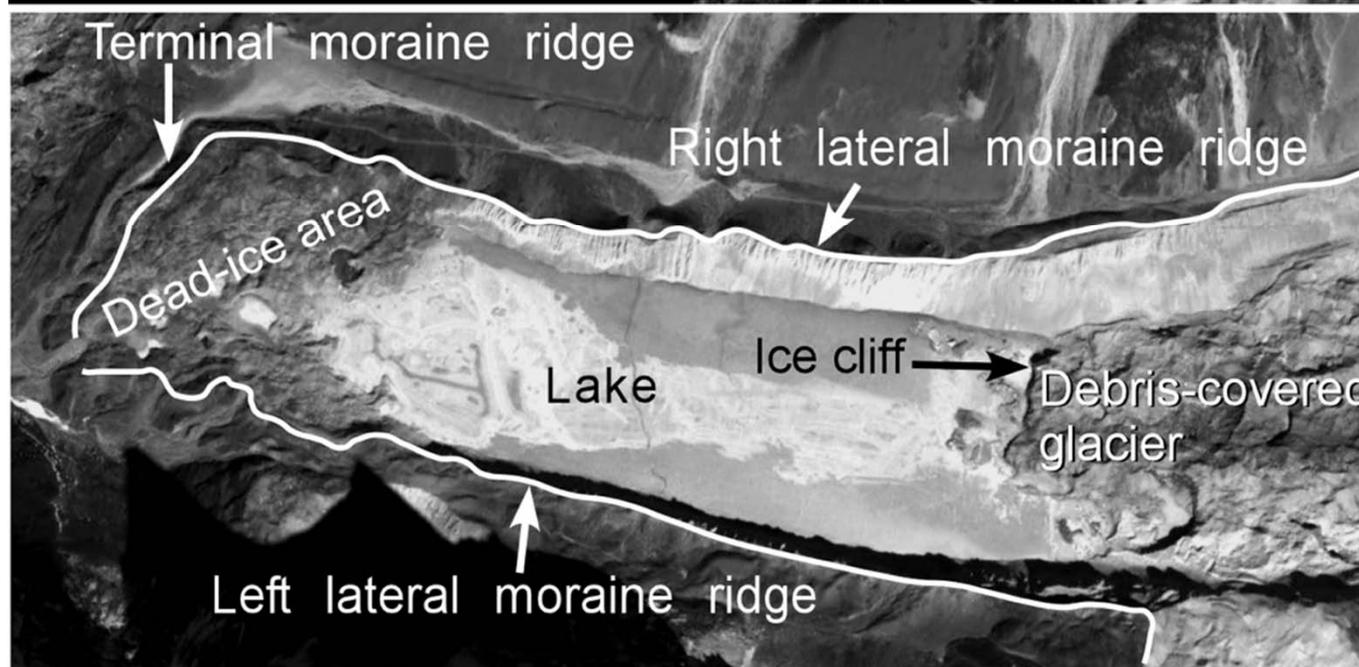
1957年から2007年までのイムジャ氷河湖の変化



Corona衛星画像
(1964年撮影)

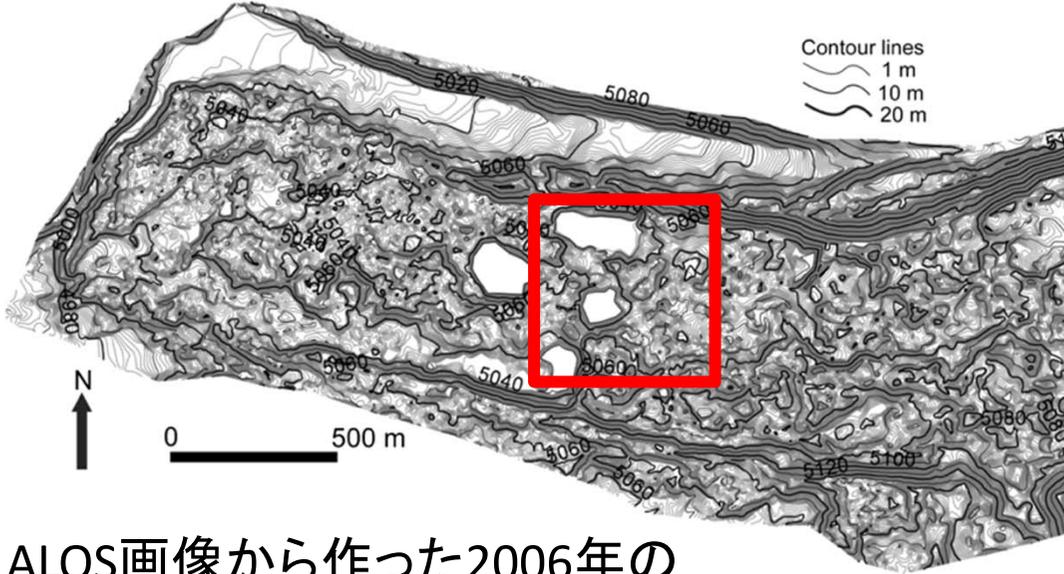


ALOS衛星画像
(2006年撮影)

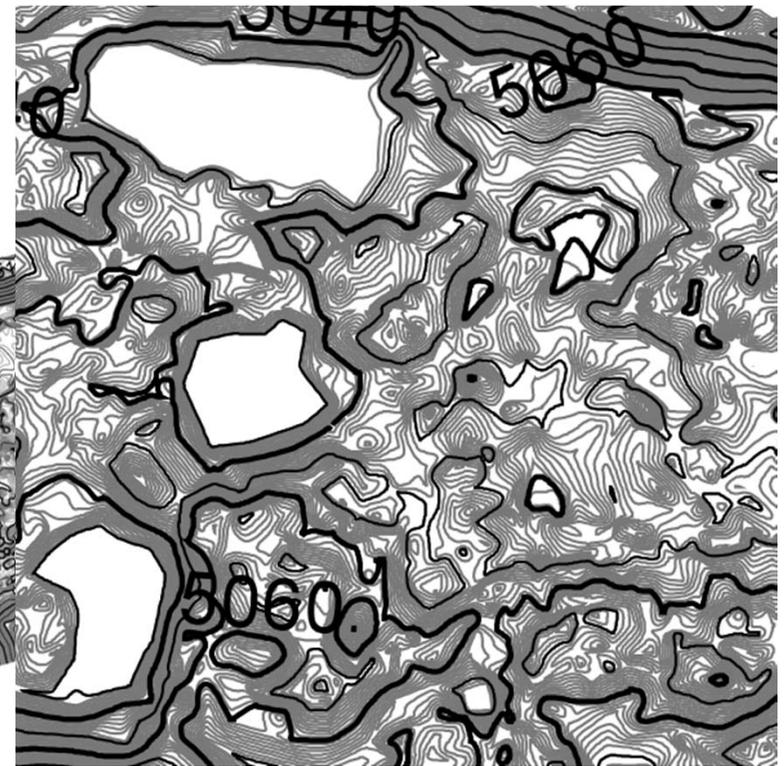




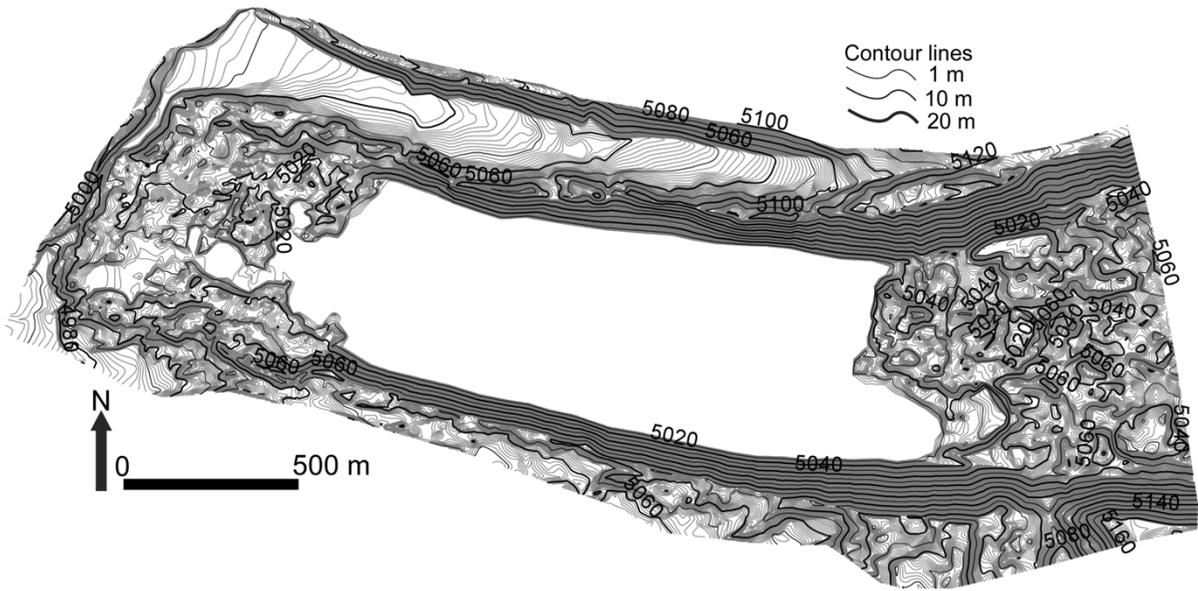
Corona衛星画像から作った1964年の
イムジャ氷河の地形図



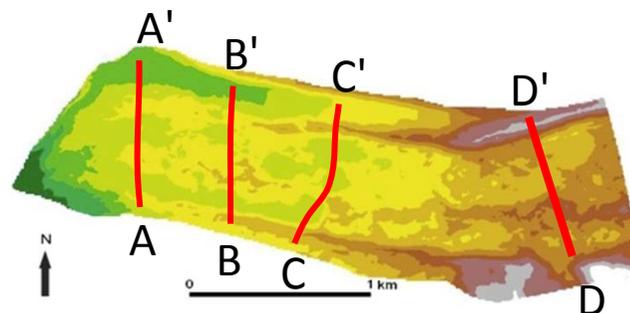
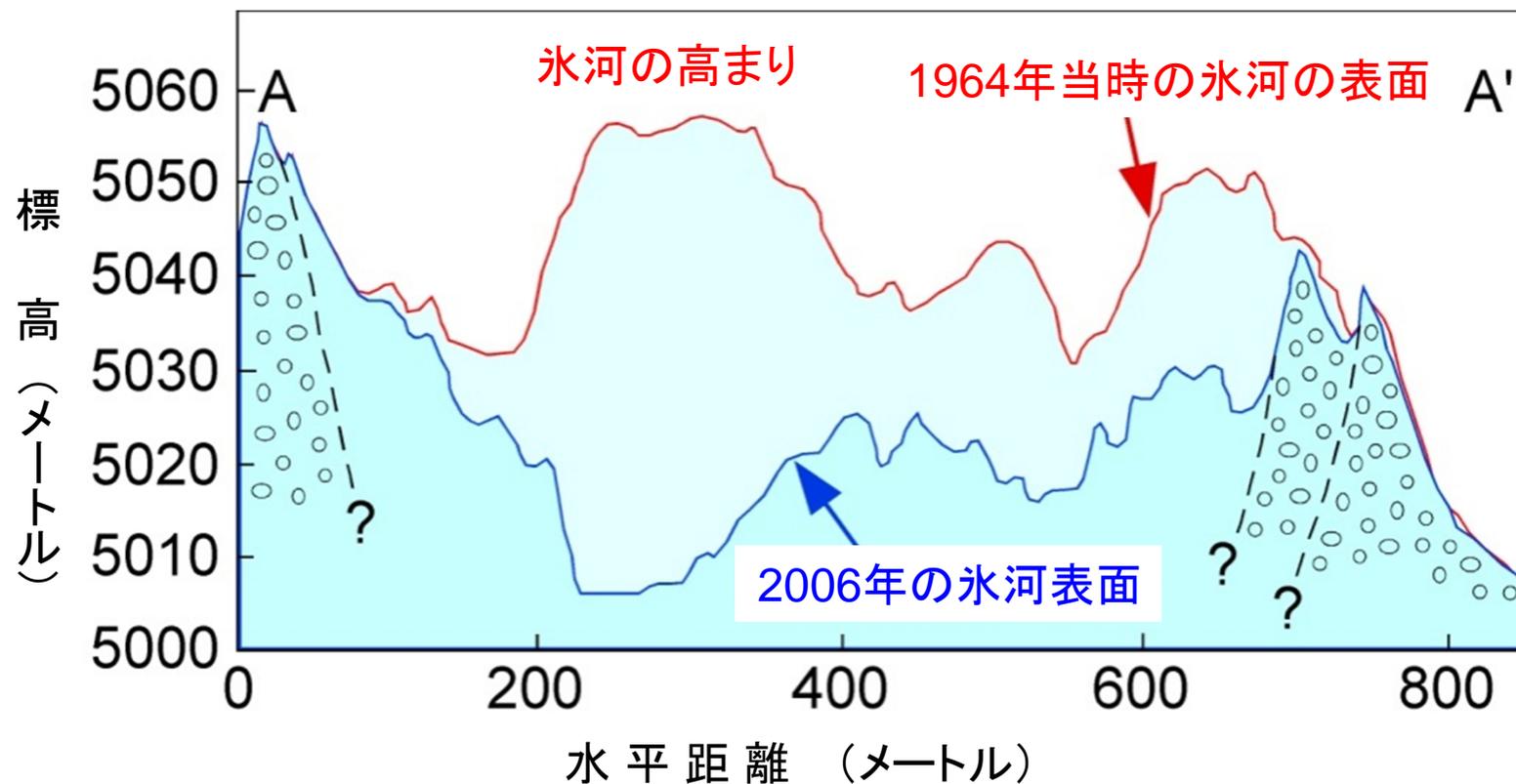
等高線間隔1メートル

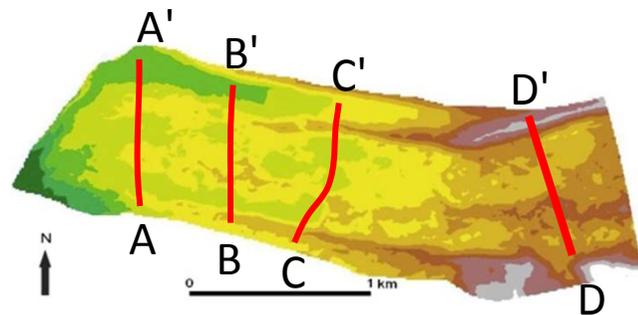
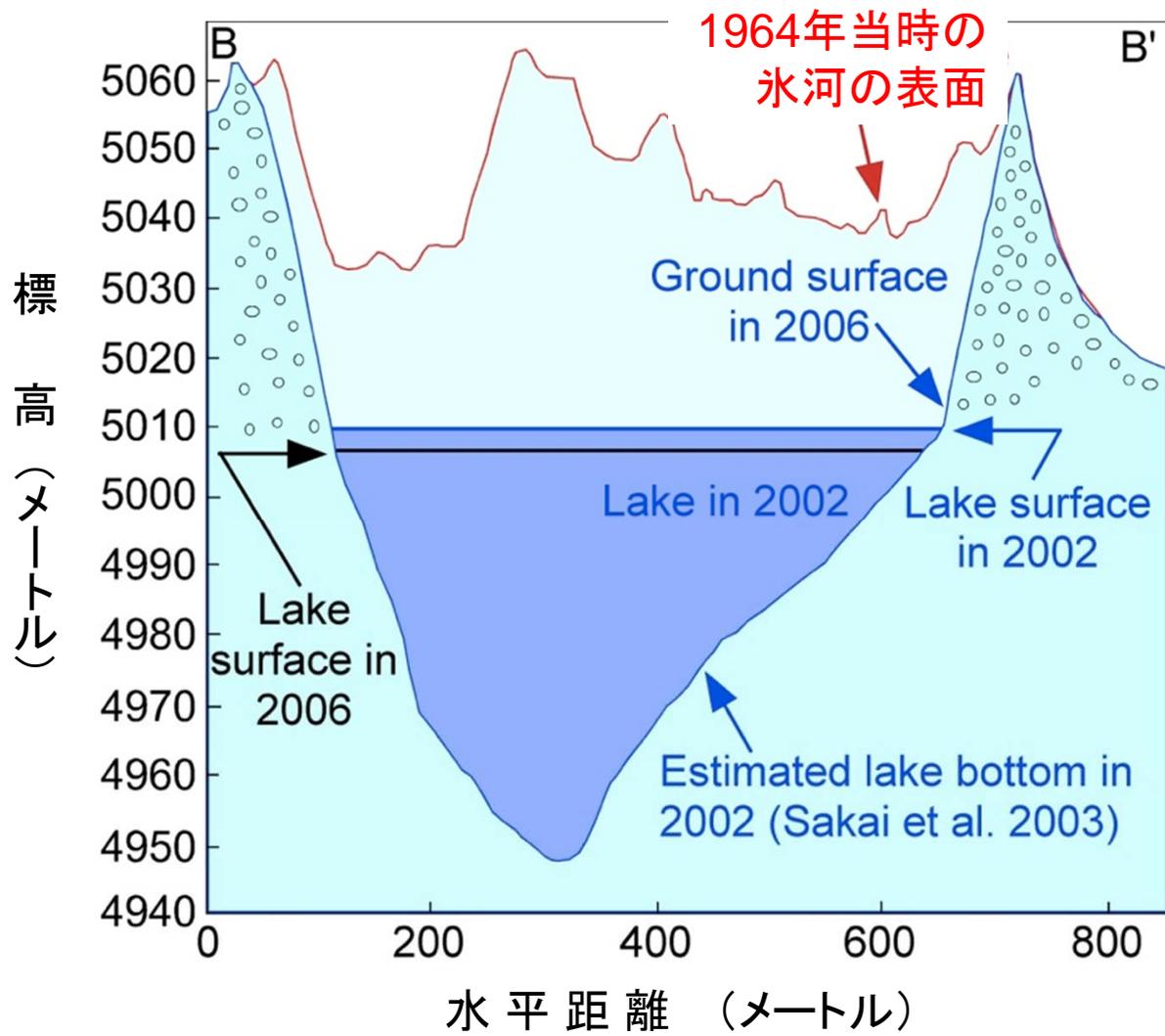


ALOS画像から作った2006年の
イムジャ氷河の地形図

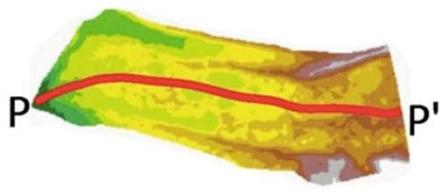
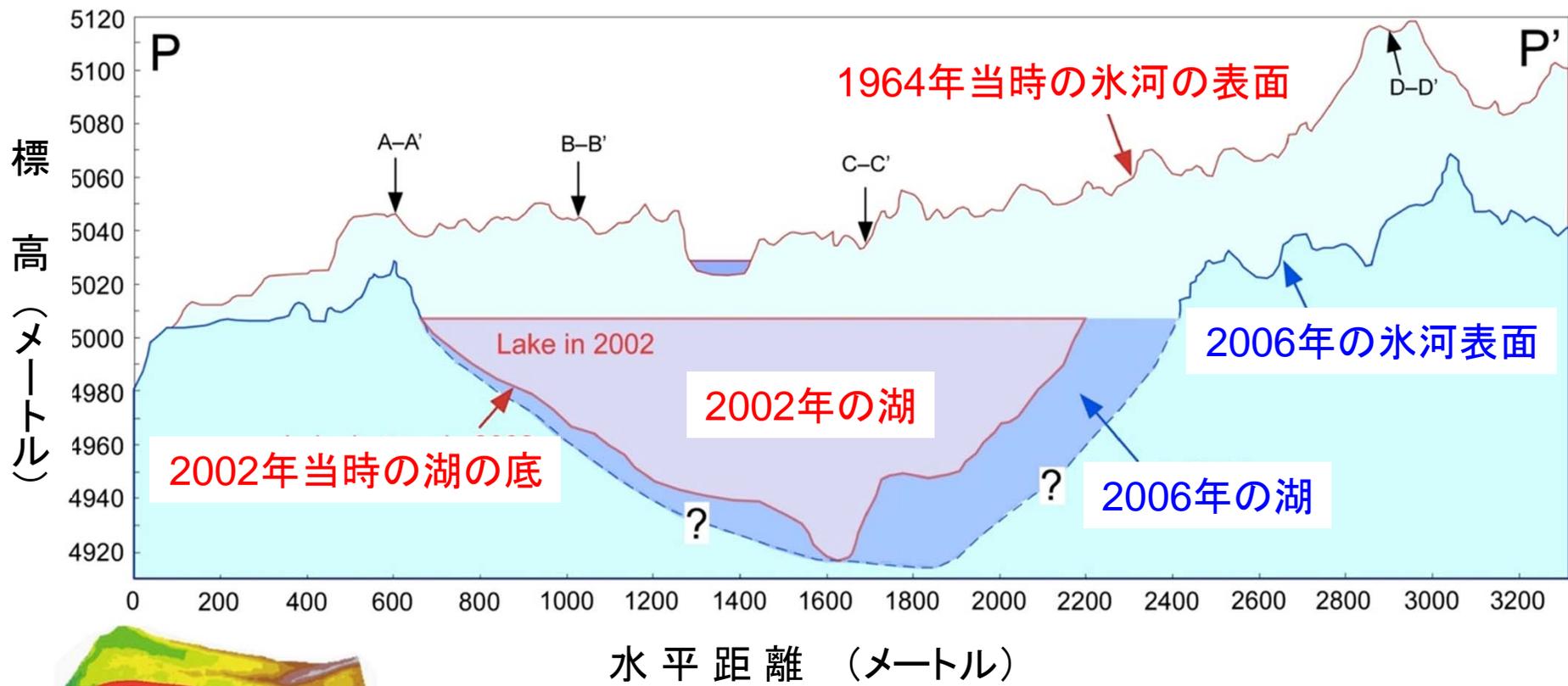


1964年から2006年までのイムジャ氷河の融解





	下流部	湖	上流部
平均して融けた厚さ (m)	16.9 m	82.3 m	47.4 m
最大の厚さ (m)	32	119	86
期間	1964-2006年	1964-2002年	1964-2006年
1年間に融けた厚さ (m)/year	0.4	2.2	1.1





NHK TV番組(作成協力:渡辺)



1998年9月3日，タマ(サバイ)氷河湖が決壊を起こしている様子(地元住民が撮影) 39



決壊後の2009年のタマ(サバイ)氷河のモレーン



1998年9月3日に氷河湖決壊洪水を起こしたタマ(サバイ)氷河湖



Photo change

イムジャ氷河湖が決壊した時に発生する洪水の与作範囲



バジュラチャルヤほか(2007)







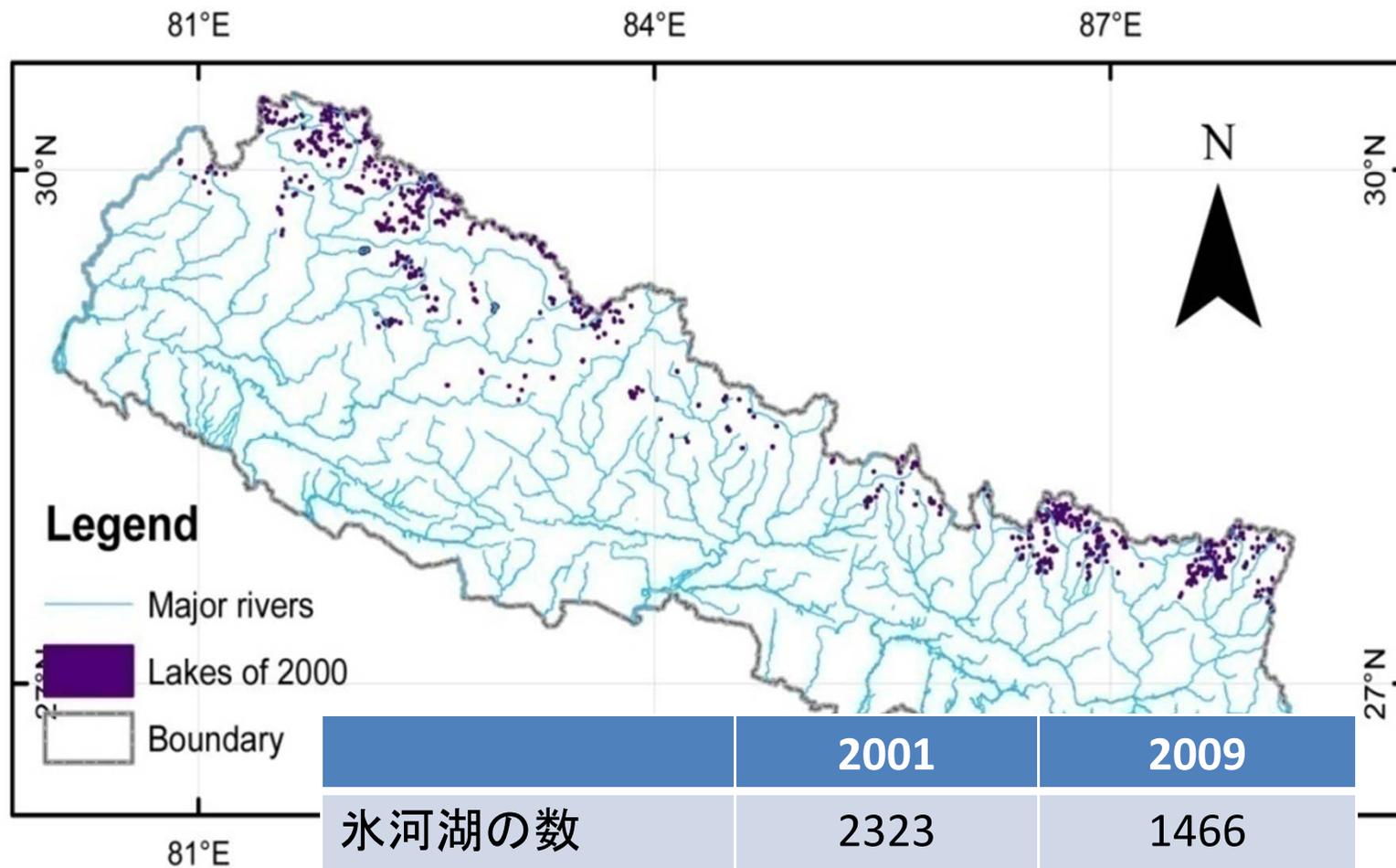




Vulnerability 脆弱性(傷つきやすさ)

- ヒマラヤ:「大きなエネルギーを持った環境」
- ダメージを受けやすい環境
- そこに住んでいる人たち:「貧困, 開発が難しい」
- 最近の急激な環境変化への適応力が高くない
- ヒマラヤは,「傷つきやすい」

その一例が、氷河湖決壊洪水 (GLOF)



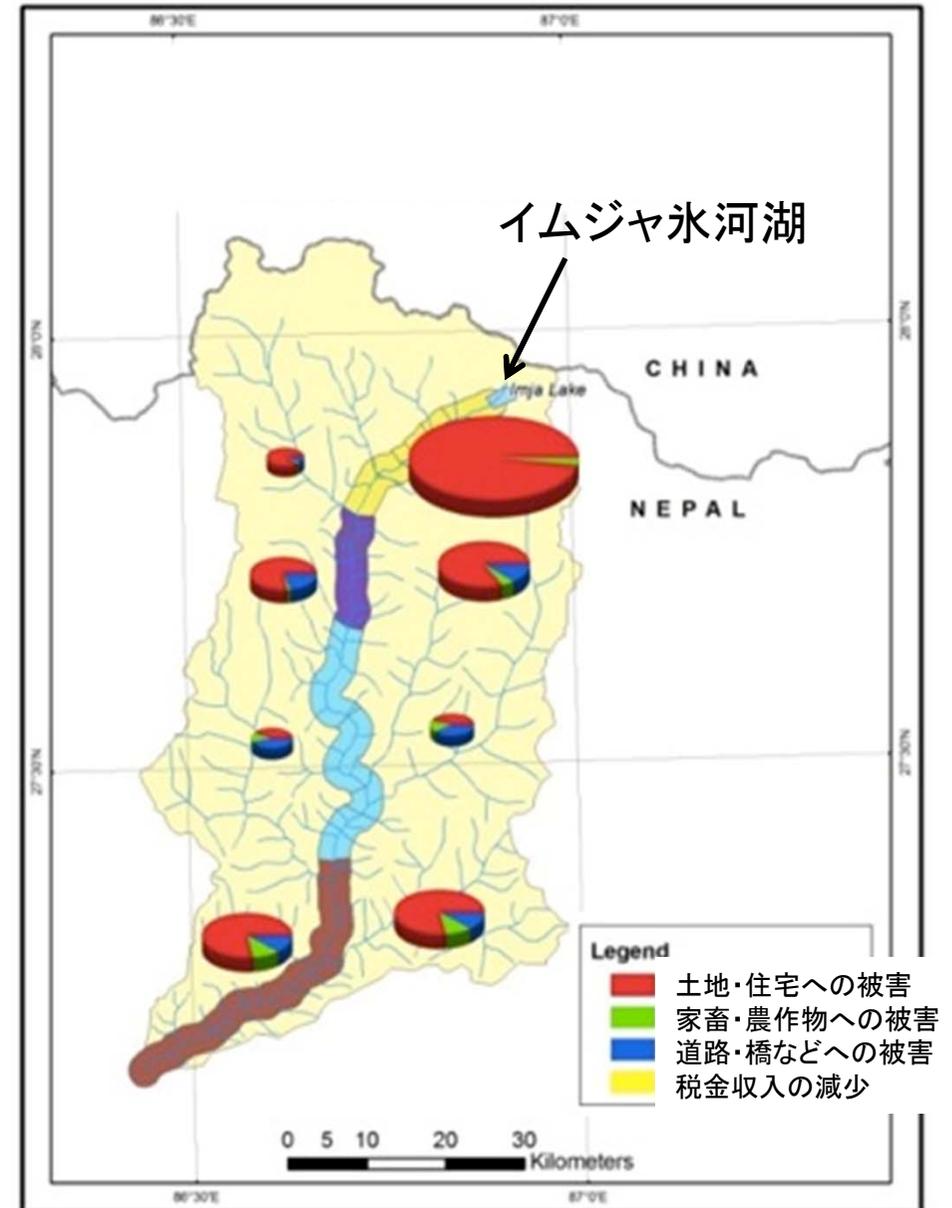
	2001	2009
氷河湖の数	2323	1466
氷河湖の総面積	75.7	101
「危険」と思われる氷河湖の数	20	21

氷河湖決壊洪水によるダメージの受けやすさ



イムジャ氷河湖が決壊すると、どれだけの金額の損失がでるのか？

	モデル計算による 推定金額(円)	%
土地・住宅への 被害	5億6500千万円	4.9
家畜・農作物への 被害	3,056万円	0.3
道路・橋・学校 などへの被害	87億4080万円	76.2
税金収入の減 少	21億2896万円	18.6
合計	114億6,532万円	100.0

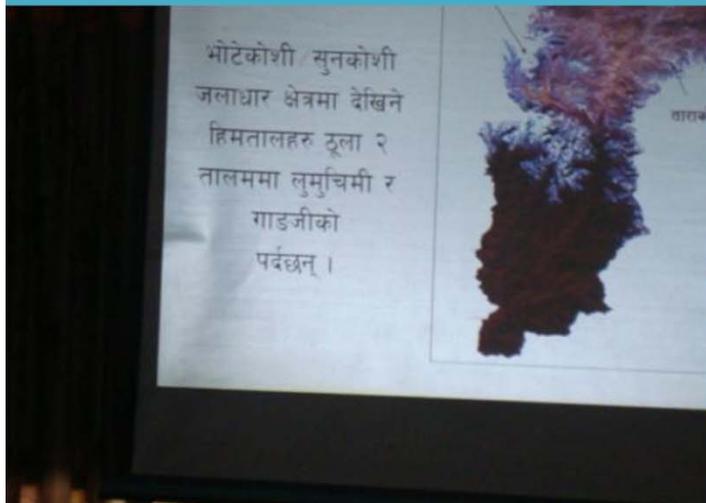


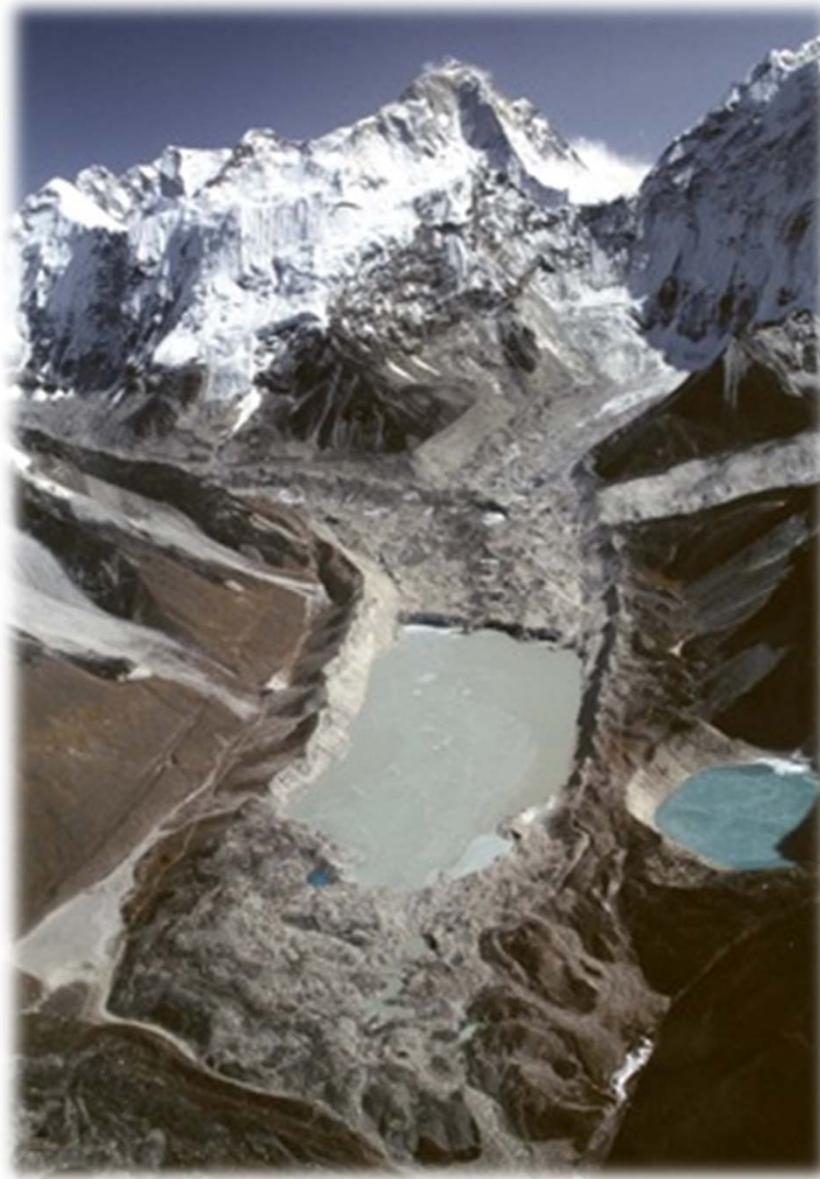
災害の危険への準備の例

- 安全な道路作り
- 強い構造の橋への付け替え
- 洪水発生を知らせる「警戒(けいかい)システム」作り(とくに、水力発電を行っている川で)



危険度の理解：地元でワークショップ・説明会を実施





撮影：川口邦雄

氷河湖の調査：誰のため？







ヒマラヤの氷河湖：『やっかいもの』から
『有益なもの』へ

観光資源
水力発電



ありがとうございました