



**ネパール・ヒマラヤにおける  
近年の氷河変動と氷河にまつわる話題**

**朝日 克彦**

# 「質量収支」

+プラス → 拡大

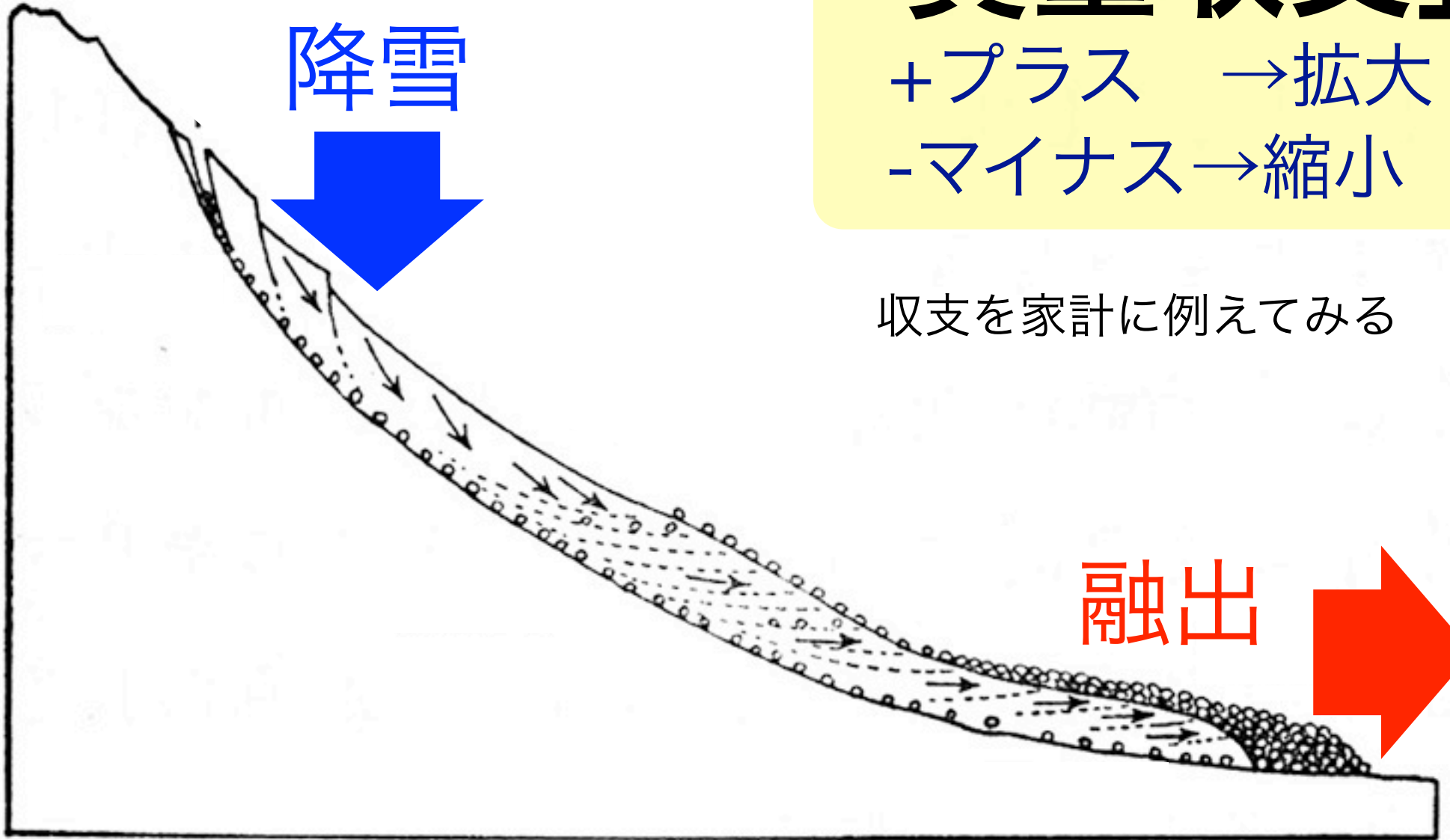
-マイナス → 縮小

収支を家計に例えてみる

降雪



融出

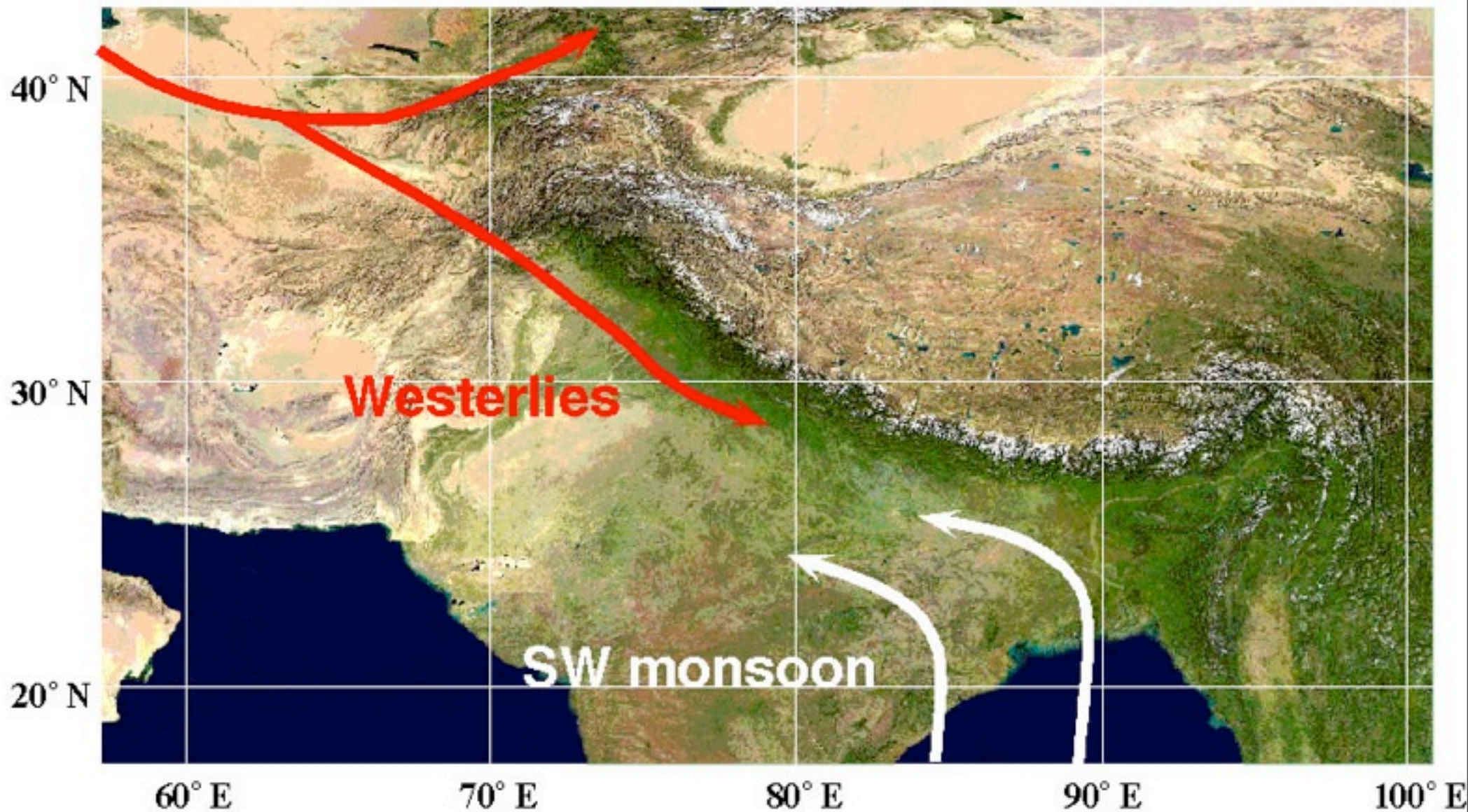


氷河の断面図



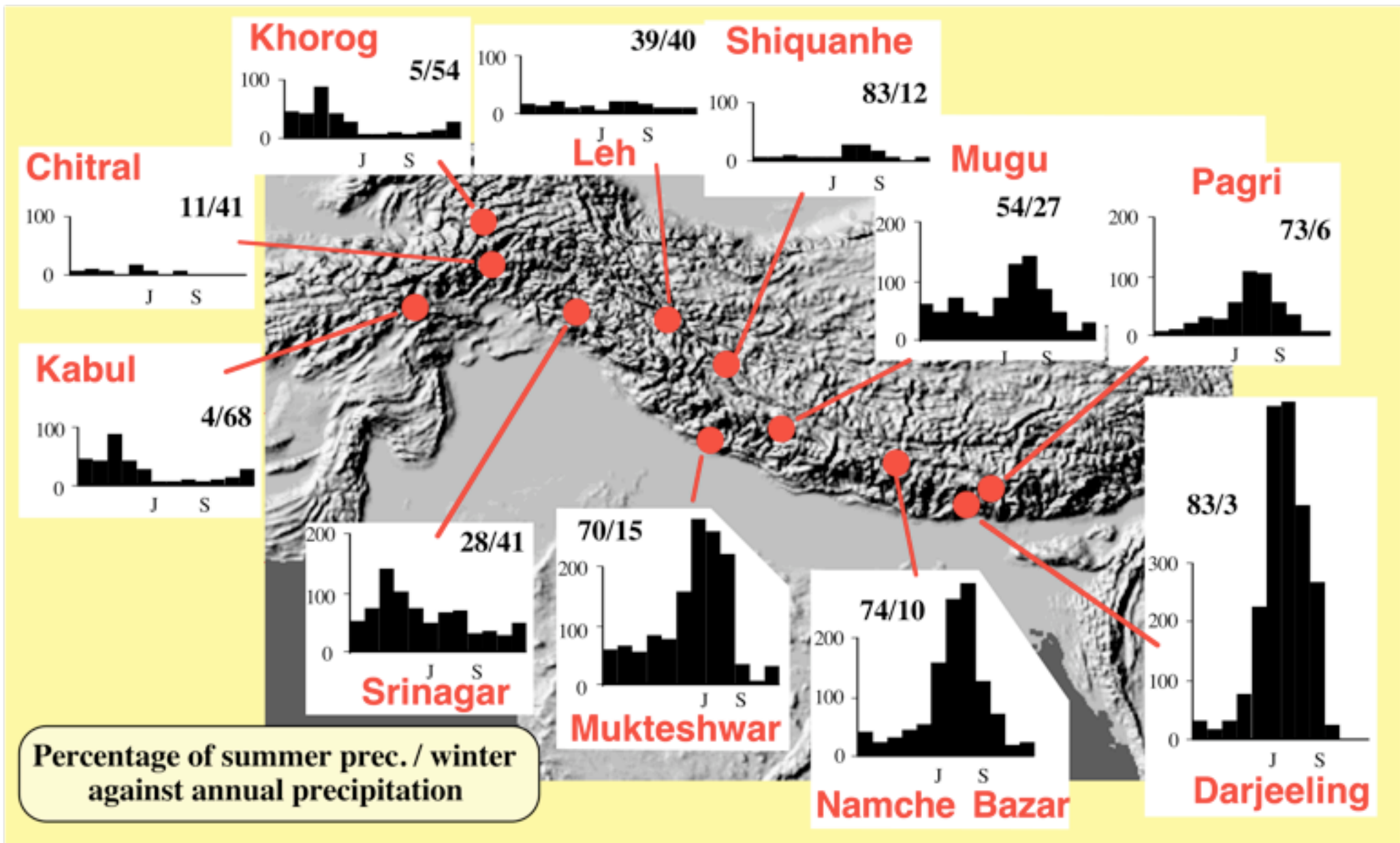
2017年8月8日火曜日

# ヒマラヤの気候概況



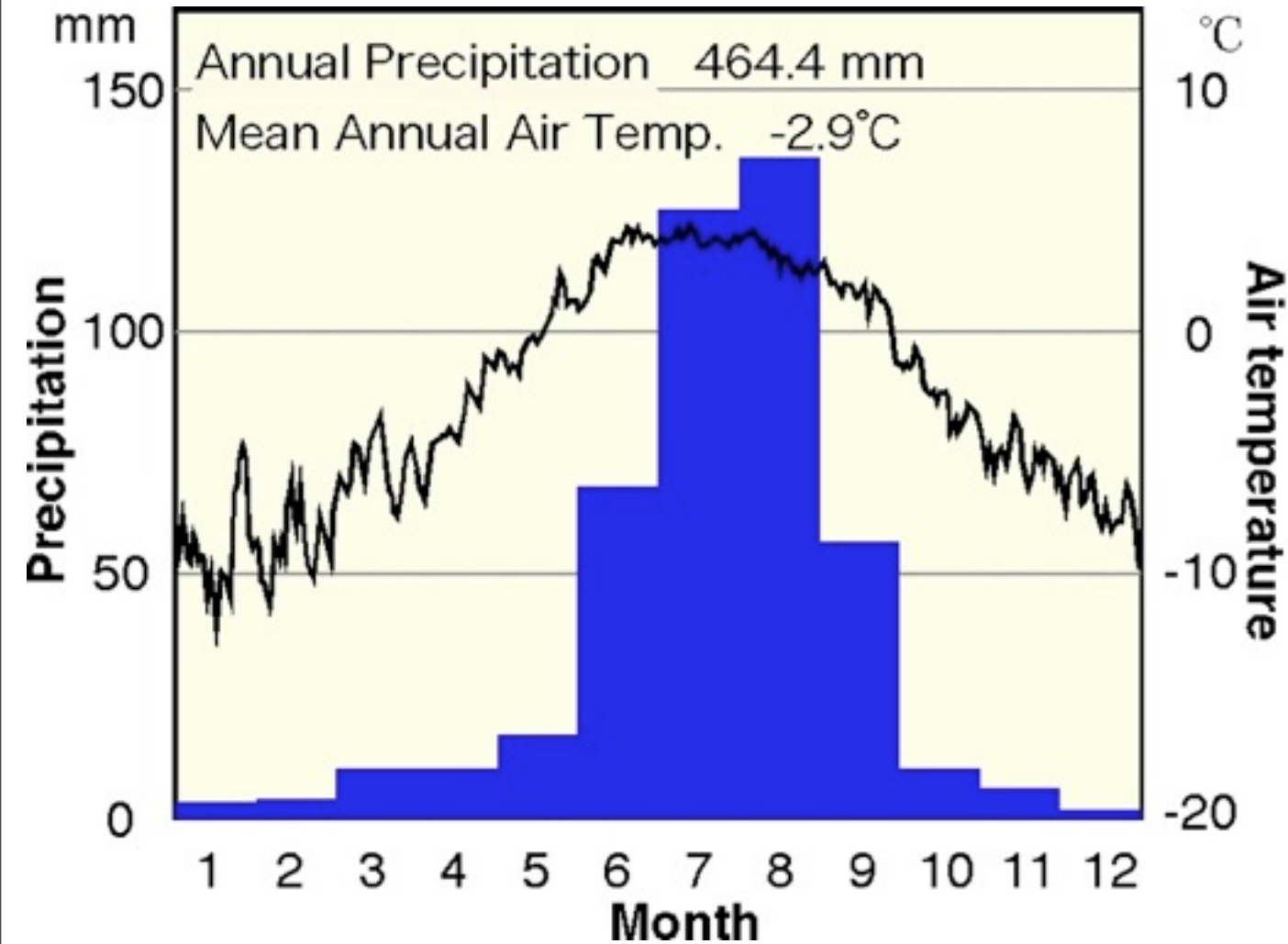
南西モンスーンと地形性の降水

# ヒマラヤ・カラコルム山脈の降水環境



Precipitation data is mean monthly precipitation. Data period; Khorog ('67, '82-'01), Kabul ('77-'92), Chitral ('98), Srinagar ('77-'01), Leh ('51-'64), Mukteshwar ('77-'01), Shiquanhe ('82-'01), Mugu ('58-'96), Namche Bazar ('49-'83), Darjeeling ('92-'97), Pagri ('61-'80) were compiled from "Monthly climatic data for the world (1977-2001)", "Climatorogical Records of Nepal (1921-1998) and WMO (1971).

# ネパールの氷河の特徴



気温の高い夏季の降水  
(降雪) が氷河の起源



氷河後退

ロブチェ気象観測点 (5050m)

# ヒマラヤ（ネパール）の氷河

---

（気温の高い）夏に雪が降る

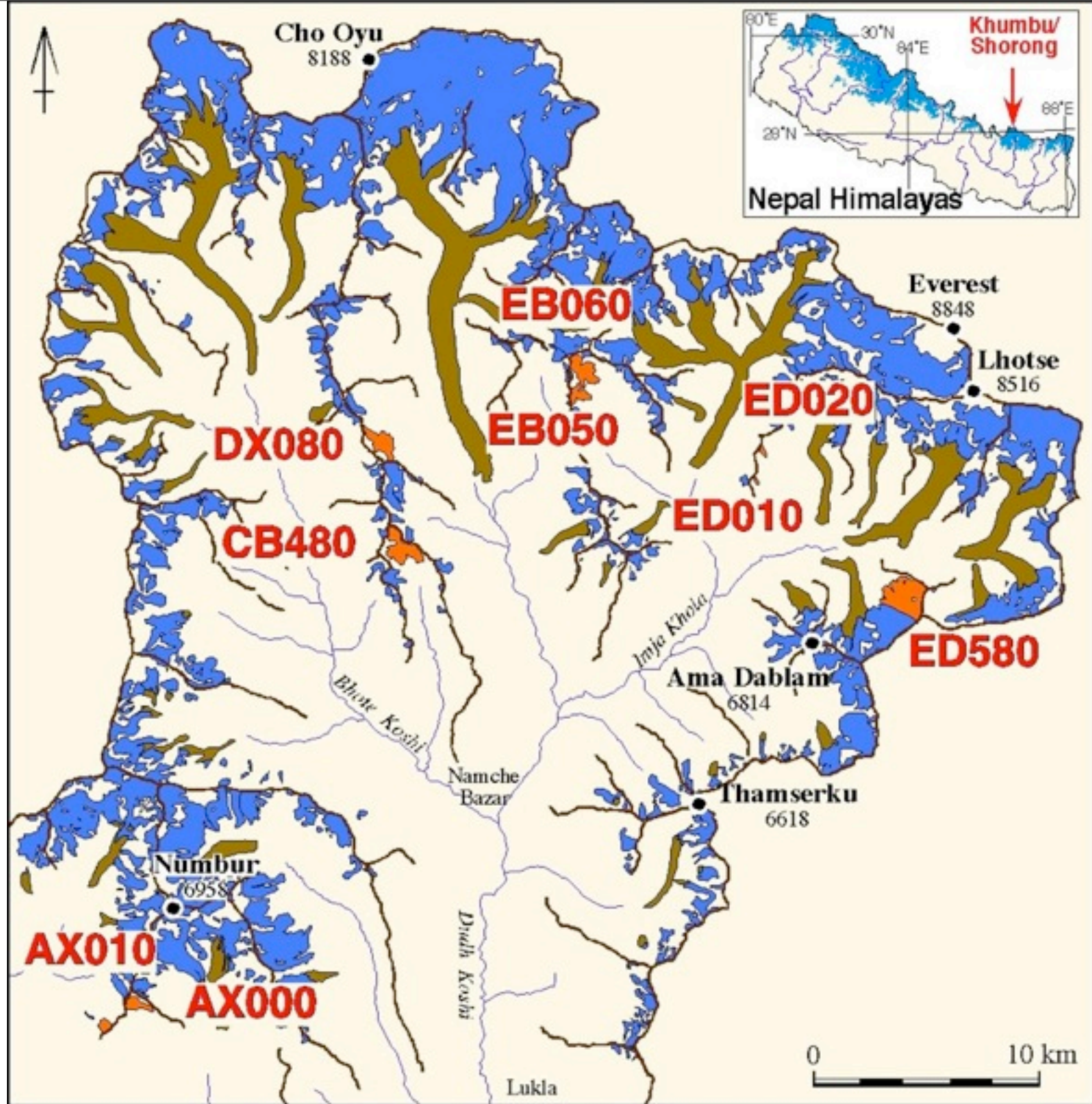
僅かな気温上昇によって…

- ・ 氷が融ける
- ・ 降雪が降雨に変わる ※冒頭の「家計」の例えに置き換えると…

→ 世界のほかの地域の氷河より、融けやすい

アジアの大河川はいずれも、ヒマラヤ・チベットを起源としている

- ・ 氷河が融けると、アジアの水資源が枯渇する





# EB050



# 1997

2017年8月8日火曜日

# EB050



# 2004

2017年8月8日火曜日

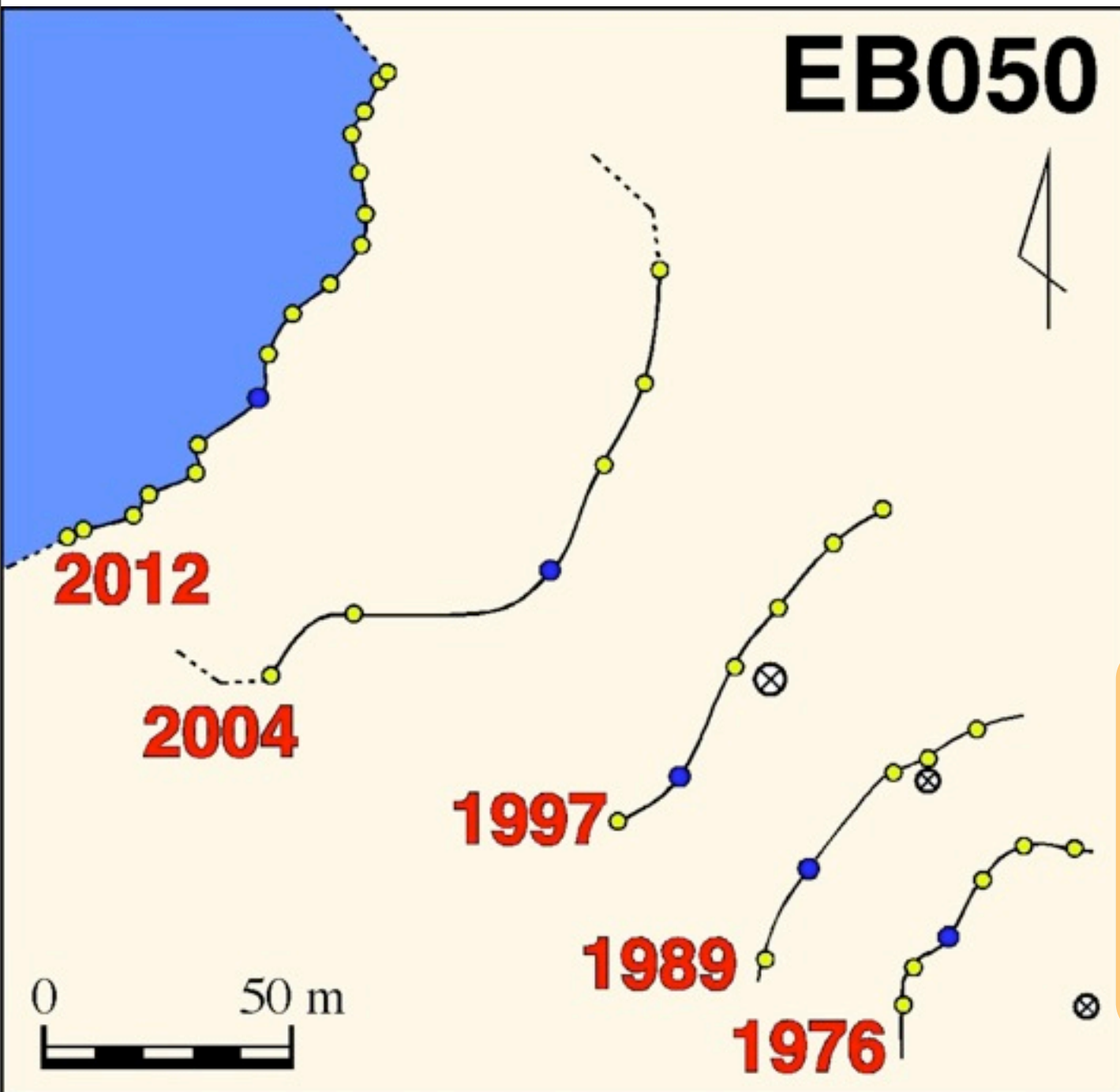
# EB050



2012

2017年8月8日火曜日

# EB050



04-12後退

-54.43 m

-6.8 m a<sup>-1</sup>

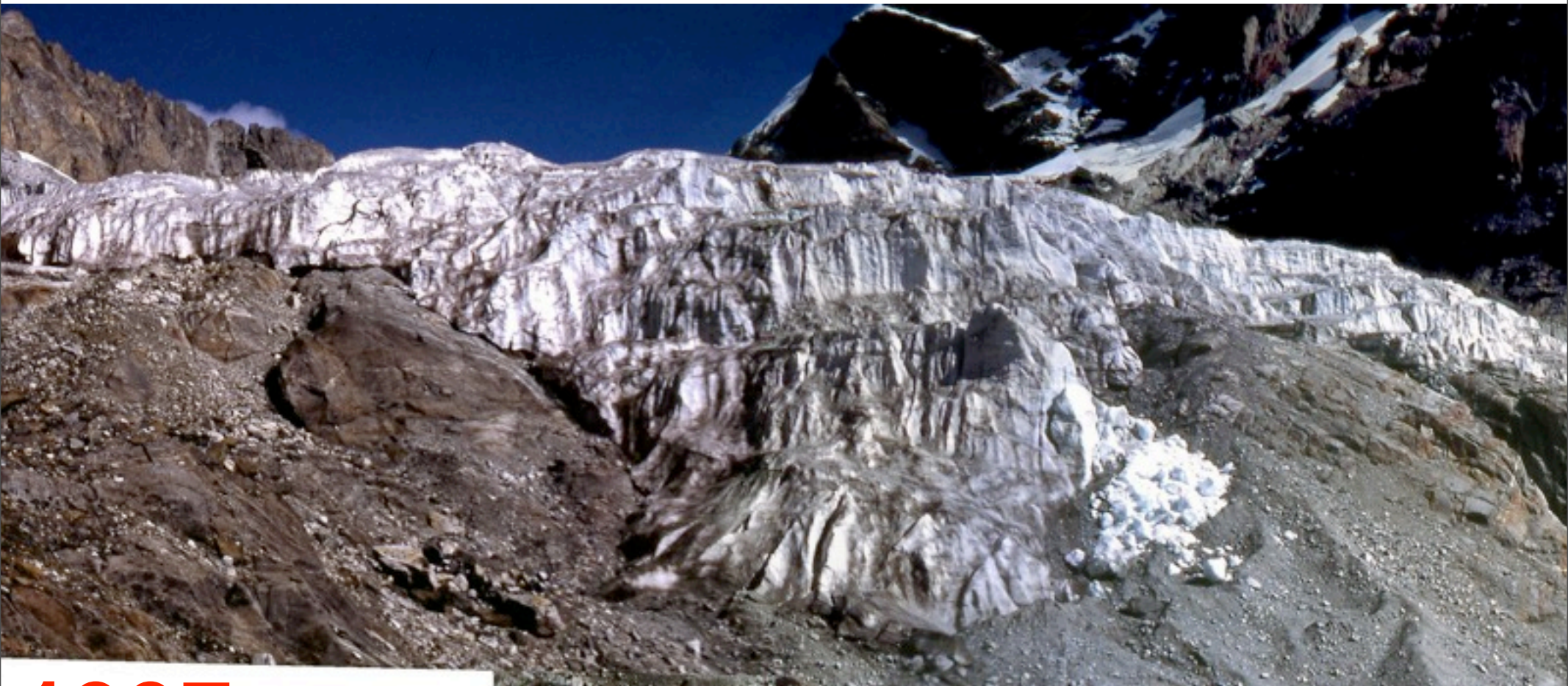
97-04 (7 yr):

-6.4 m a<sup>-1</sup>

76-12 (36 yr):

-4.5 m a<sup>-1</sup>

# EB060



## 1997

2017年8月8日火曜日

# EB060



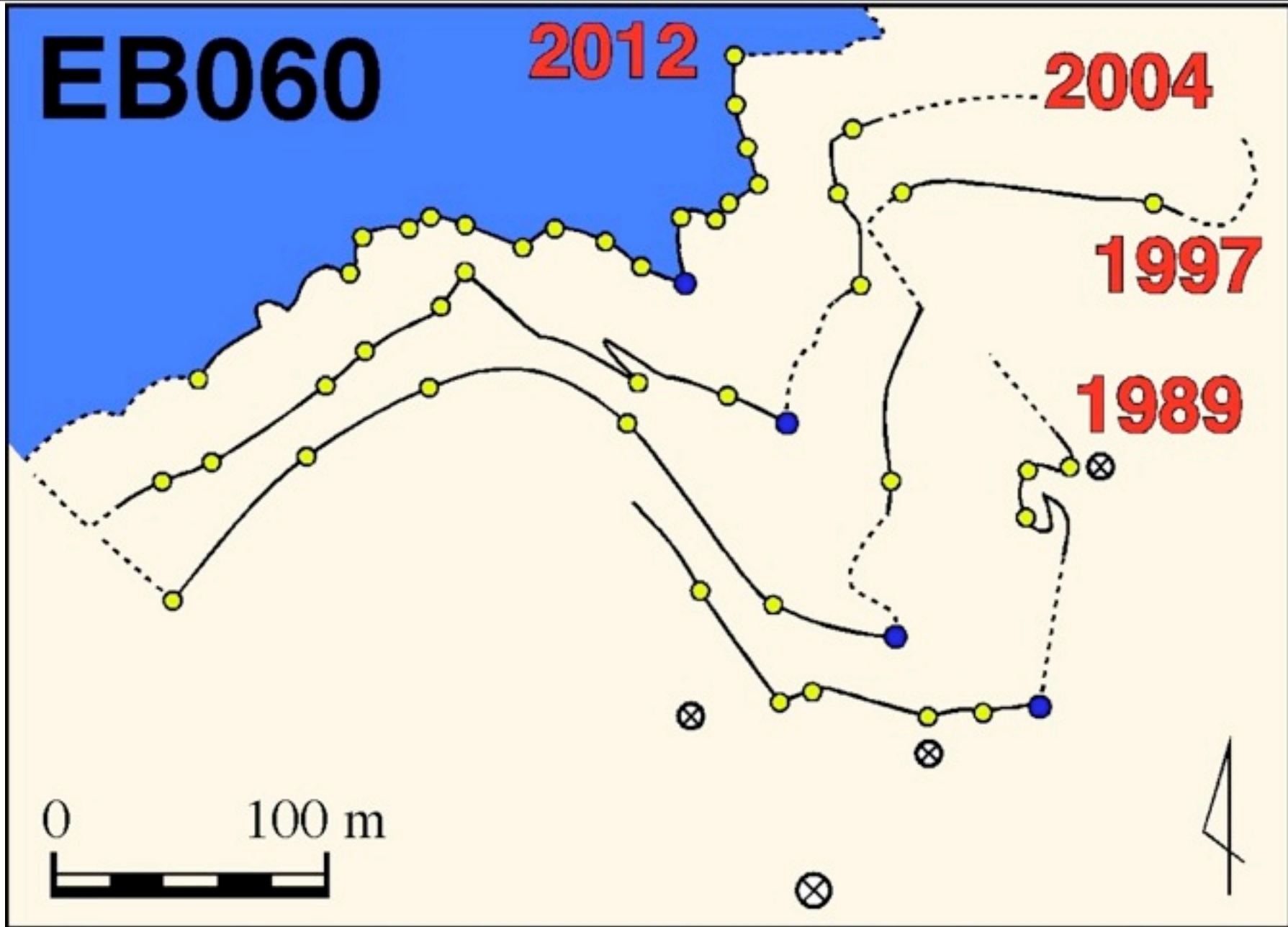
# 2004

# EB060



## 2012

2017年8月8日火曜日



04-12後退

-26.78 m

-3.3 m a<sup>-1</sup>

97-04 (7 yr): -11.8 m a<sup>-1</sup>

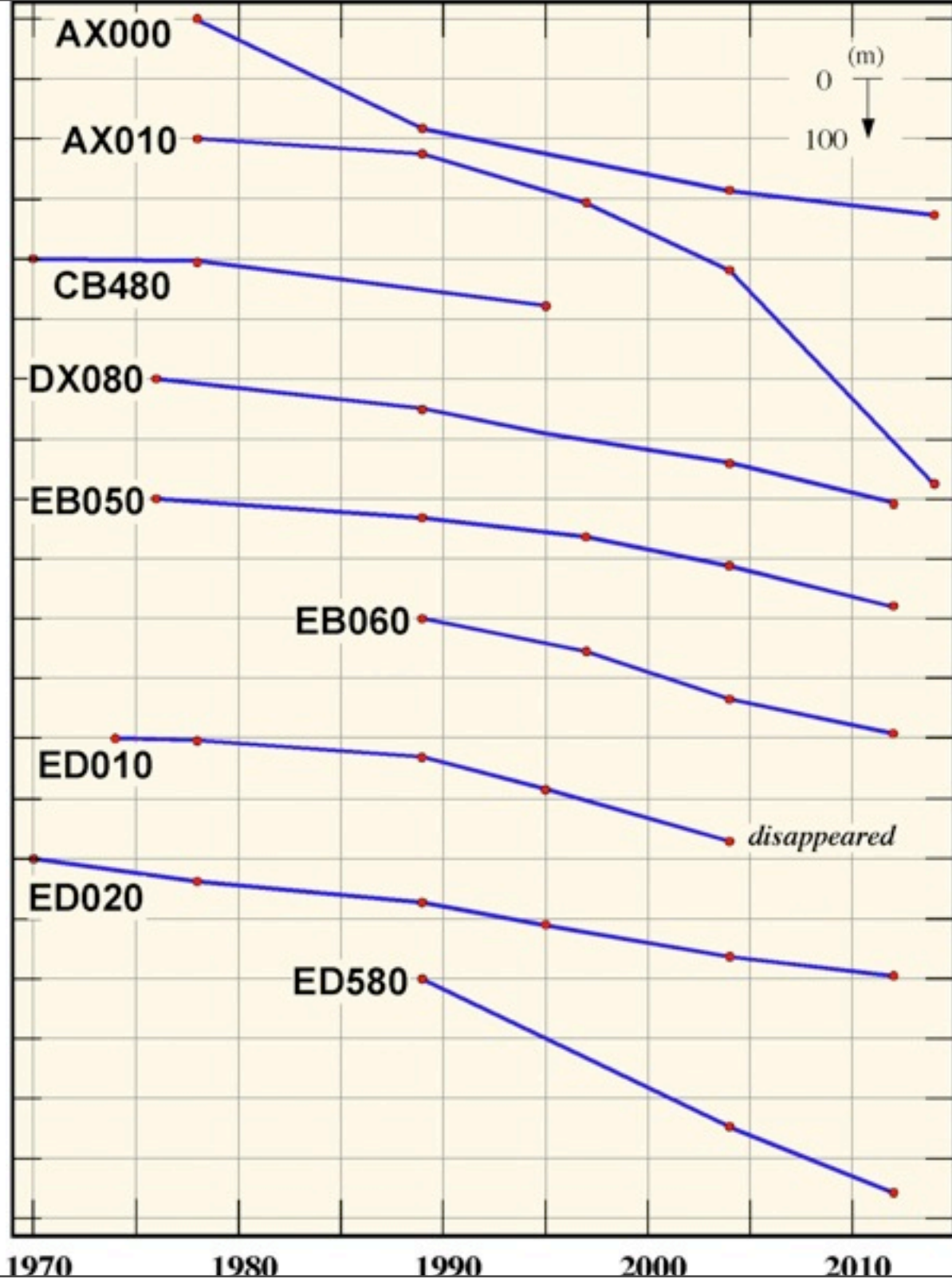
89-12 (23 yr): -7.9 m a<sup>-1</sup>

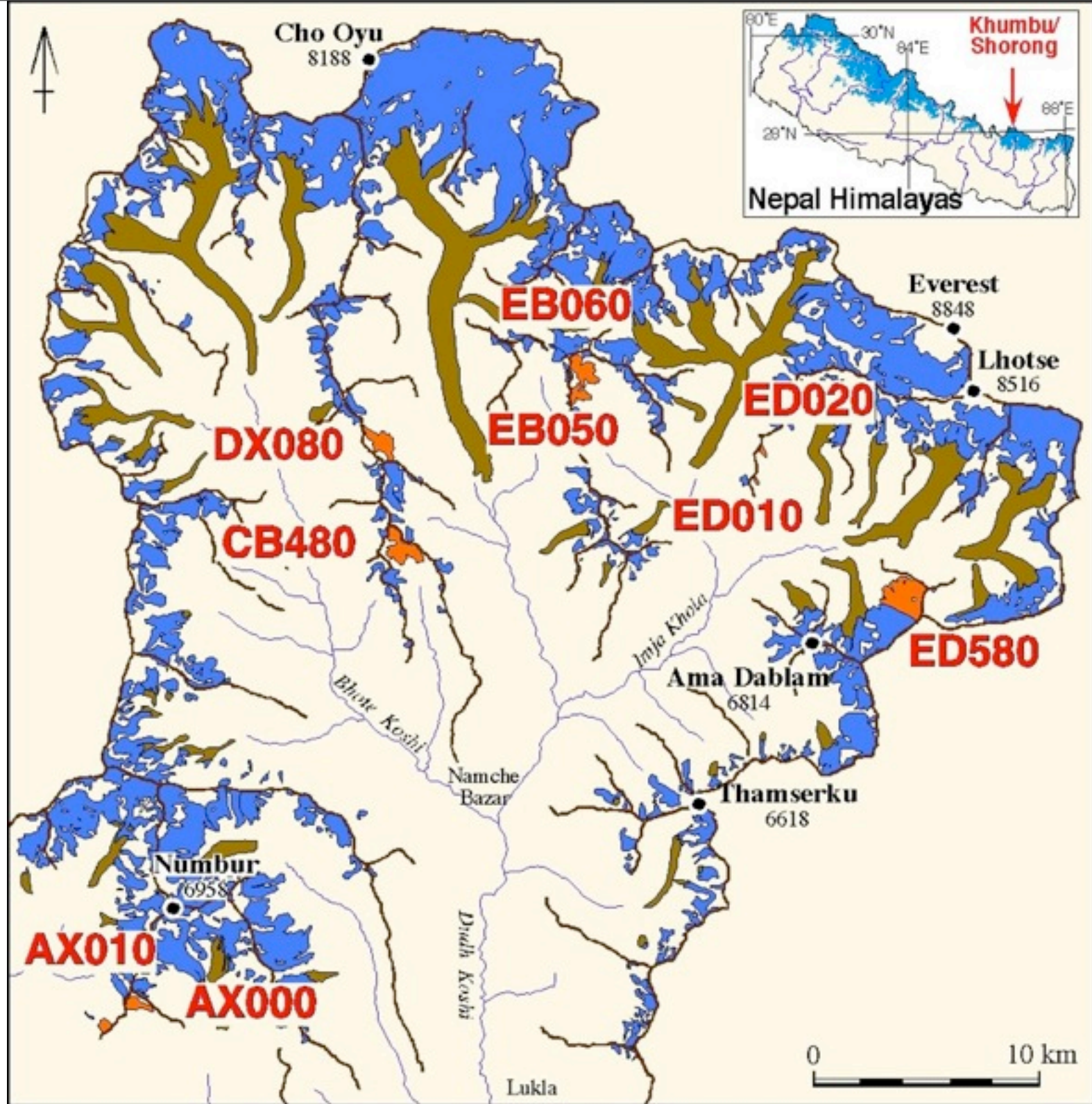


# ネパール, エベレスト山域の 氷河変動まとめ

過去40年間  
一貫して後退している

後退速度は  
約5m/年





1958-92

Legend

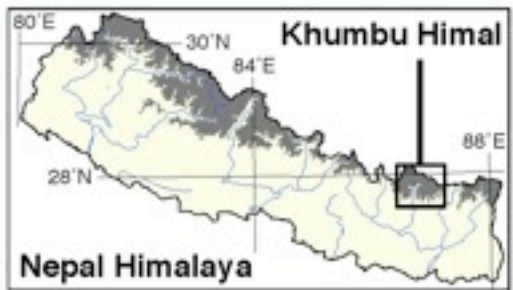
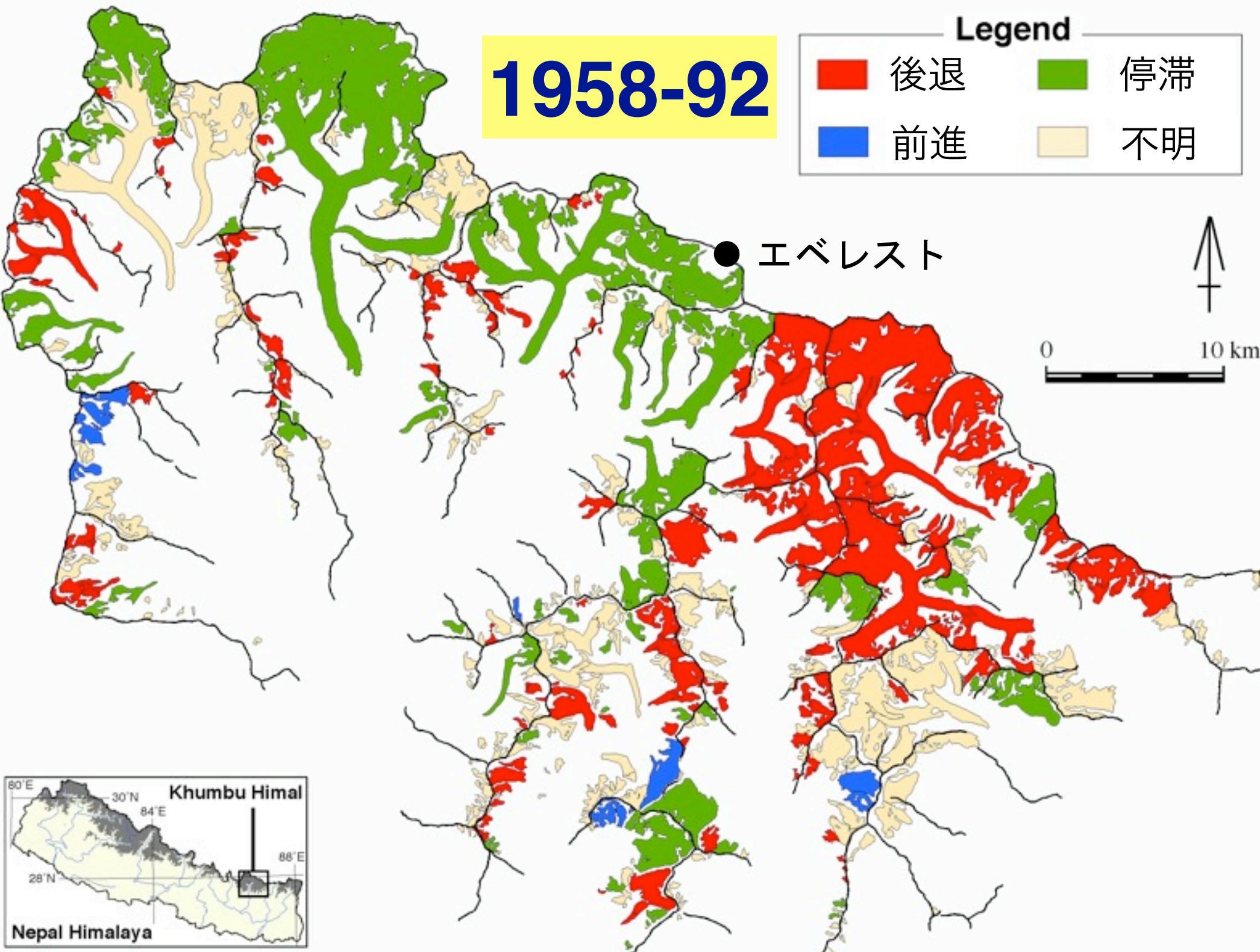
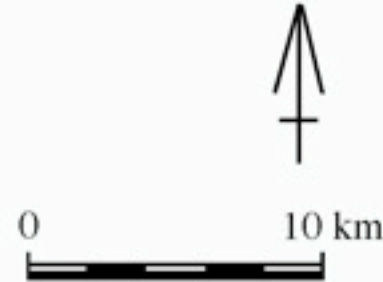
後退

停滞

前進

不明

● エベレスト



# ヒマラヤの氷河変動

## 観測からわかったこと

- ネパール東部の小氷河（12ヶ所）



**70年代以降、観測した氷河は一貫して後退**

- 過去34年間の変化 —464の氷河の事例—



**6割の氷河が後退、3割の氷河は変化なし、  
1割の氷河は前進**



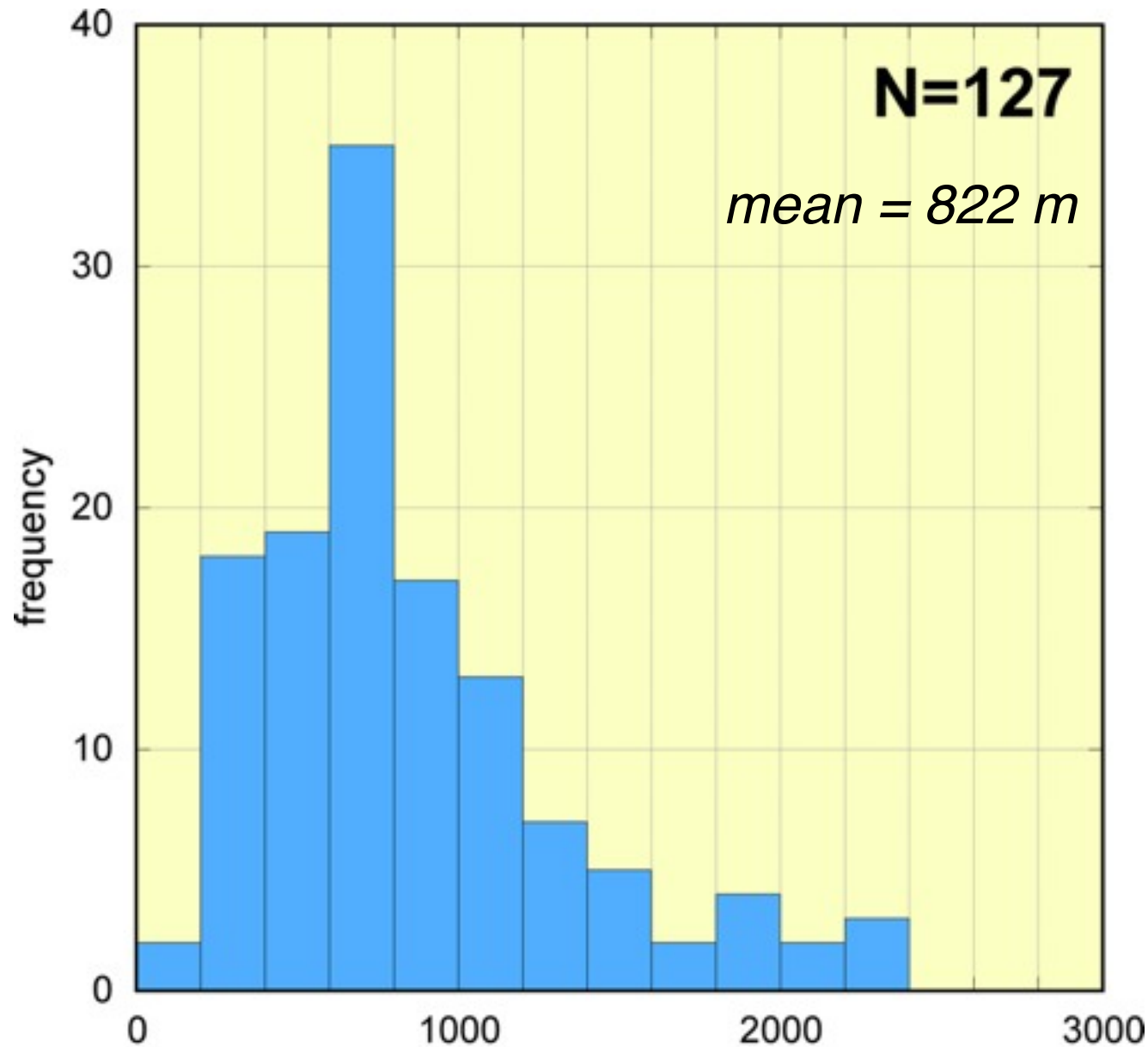
**一様に後退（縮小）している訳ではない**



2017年8月8日火曜日

# 1840年以降の氷河後退距離

エベレスト山域



過去150年間

小氷期以降の氷河末端後退距離

# アルプスの氷河変動

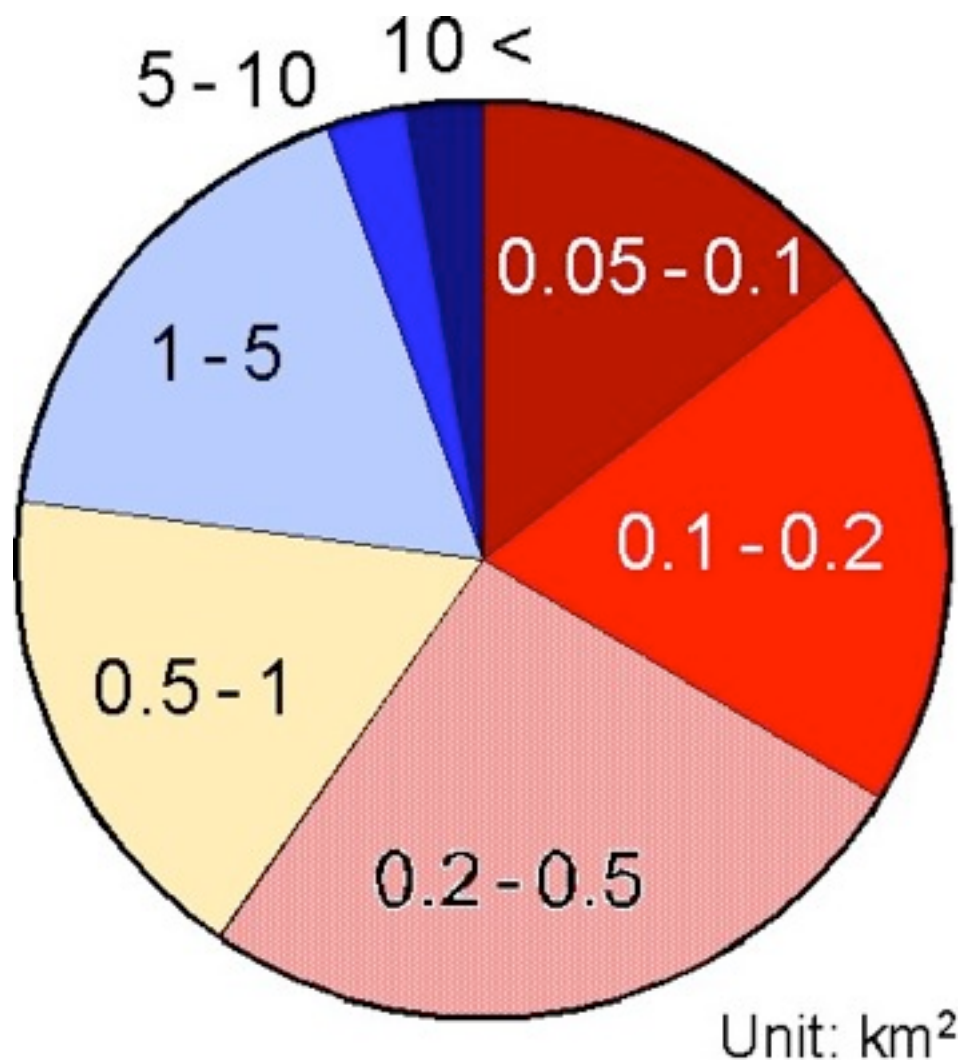


モルテラッチ氷河

1840年(小氷期)以降, 3 km以上後退

# 氷河の面積の特性

ネパール東部



総数: 1003

面積0.5km<sup>2</sup>以下の小型氷河の占有率

59.7%



大半の氷河は  
将来的に消滅の  
可能性

ネパール東部の氷河総数(1003)に占める,  
氷河面積ごとの占有割合



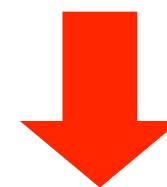
# 氷河の面積の特性

ネパール東部

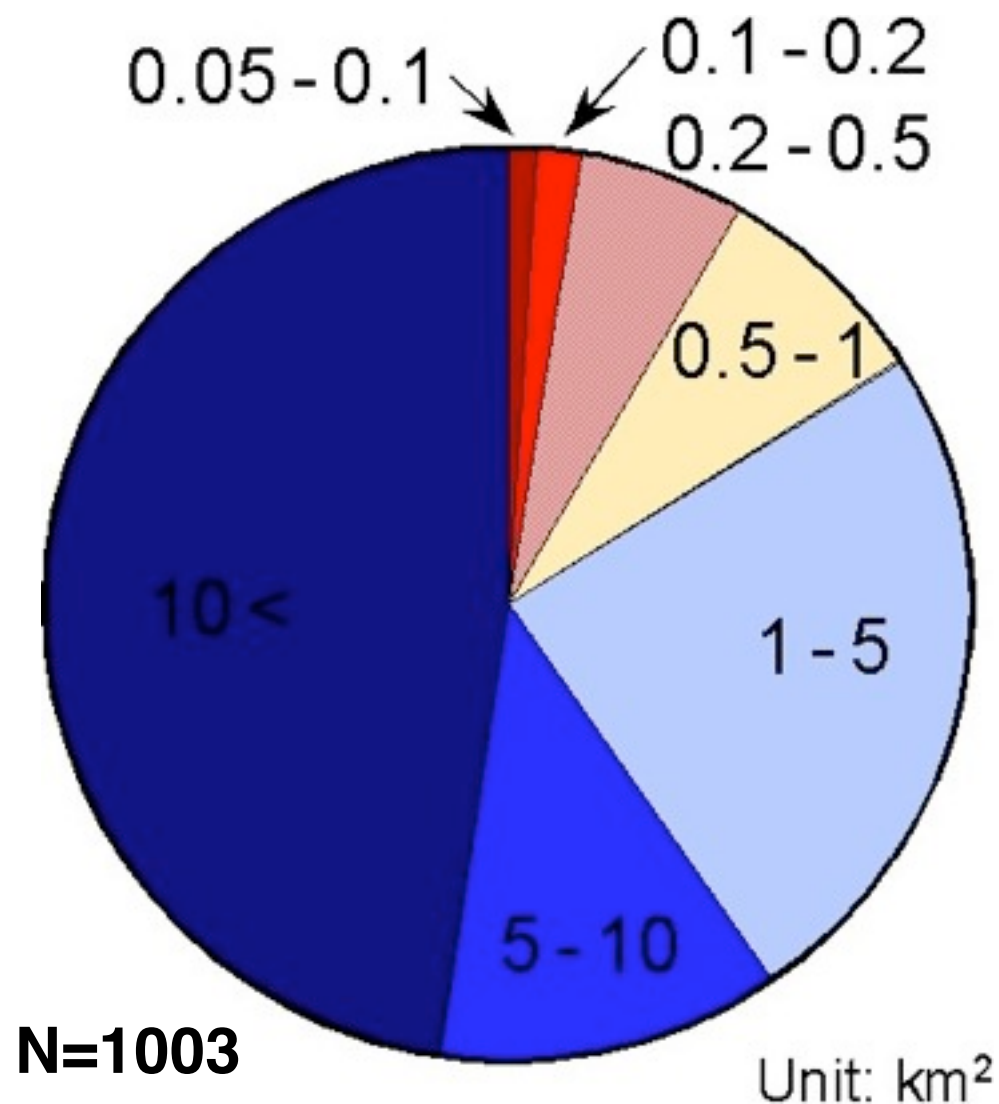
総面積: 1520 km<sup>2</sup>

面積0.5km<sup>2</sup>以下の小型氷河の占有率

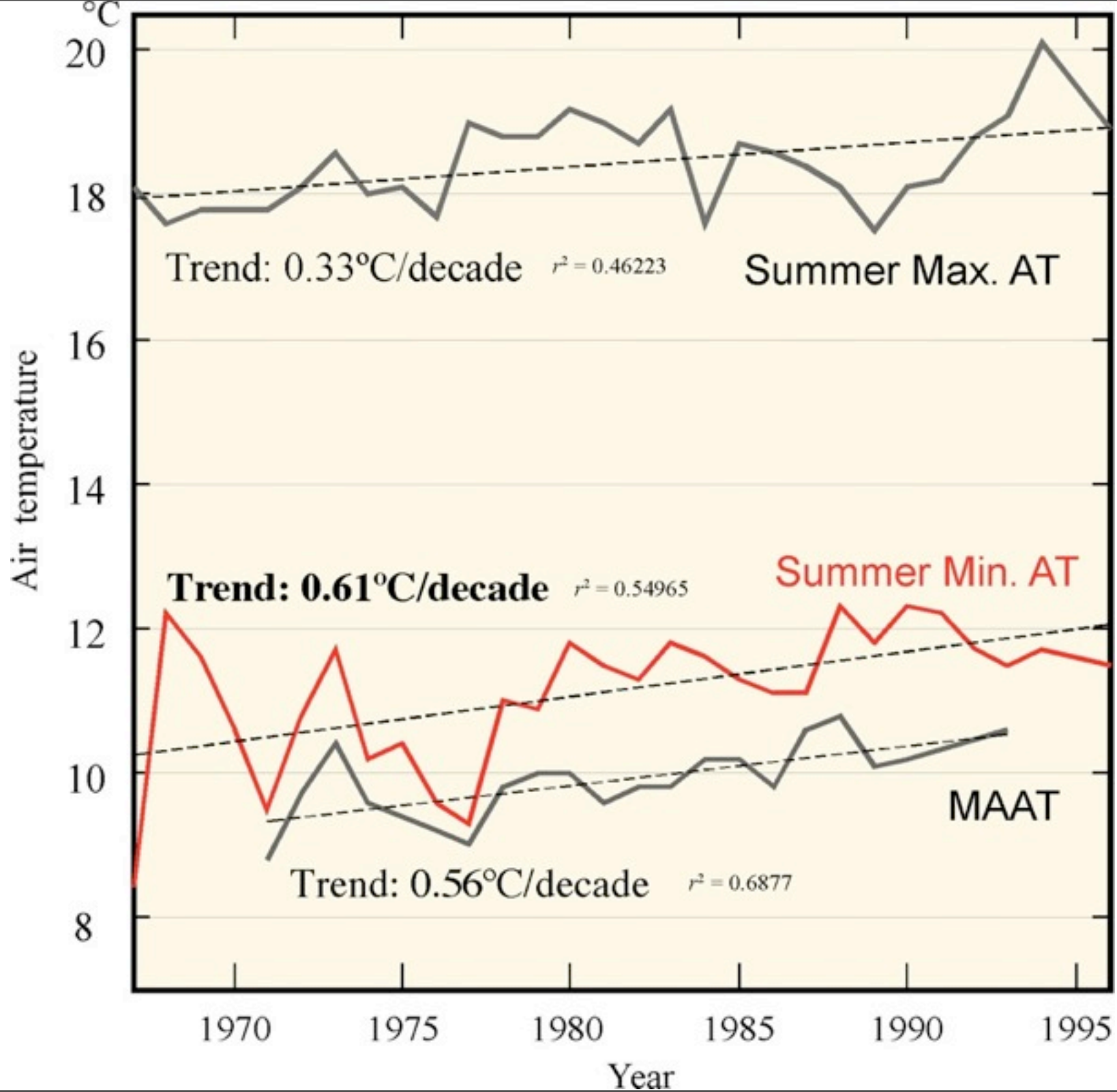
8.2%



全体としては  
安定的



ネパール東部の氷河総面積 (1520km<sup>2</sup>) に占める,  
氷河面積ごとの占有割合



# ヒマラヤの氷河変動をめぐる言説

- ・ 2035年までにヒマラヤの氷河が消滅
- ・ 氷河の融解水に依存するヒマラヤで水資源が枯渇

=フィールドでわかること=

- ・ 30%の氷河は定常状態， 10%の氷河は前進
- ・ 過去， 7000～6000年前頃は現在より気温が約1度高く，  
その時でも氷河が消滅した様子はない。
- ・ アルプスの氷河ほど後退が速くはない。



# 氷河がなくなると水資源が枯渇するのか

---

氷河を起源とするの河川の水を利水 ー 飲用・灌漑

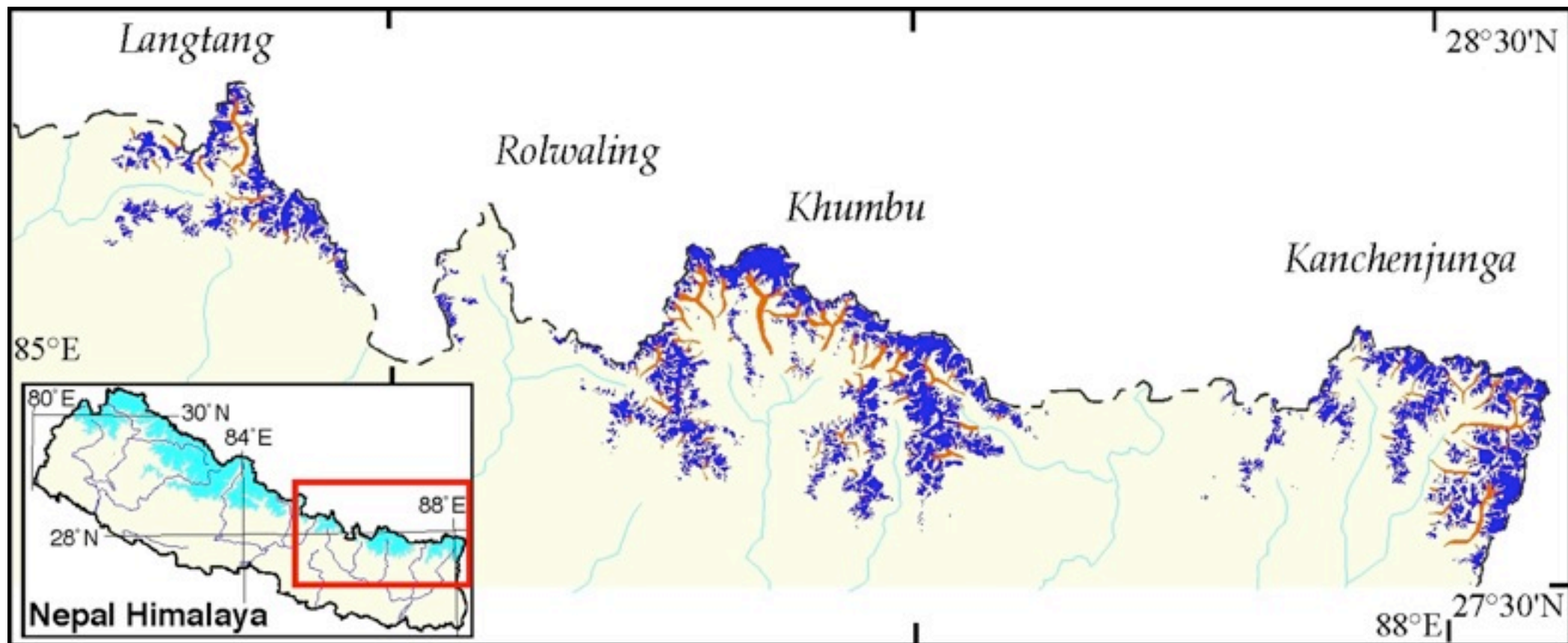
→ 水資源が枯渇

## 疑問

河川水の多くを氷河の融け水が占めているのか？

氷河の融け水を資源として利用しているのか？

# 流域面積に占める氷河の割合



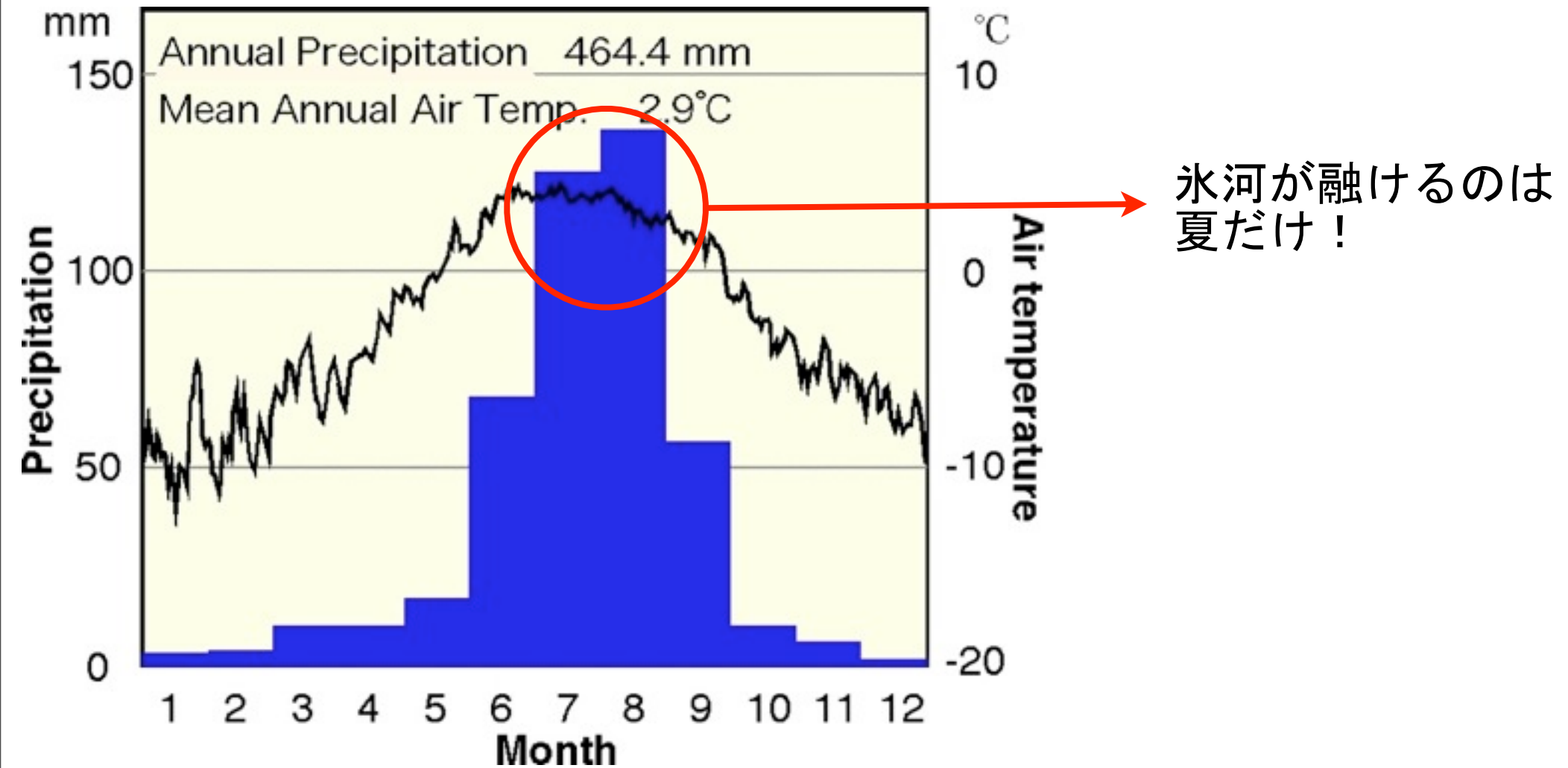
## ネパール東部の水系・コシ川

流域面積：27,533 km<sup>2</sup>

氷河面積：1,380.5 km<sup>2</sup>

**5%**

# ネパールの氷河の特徴



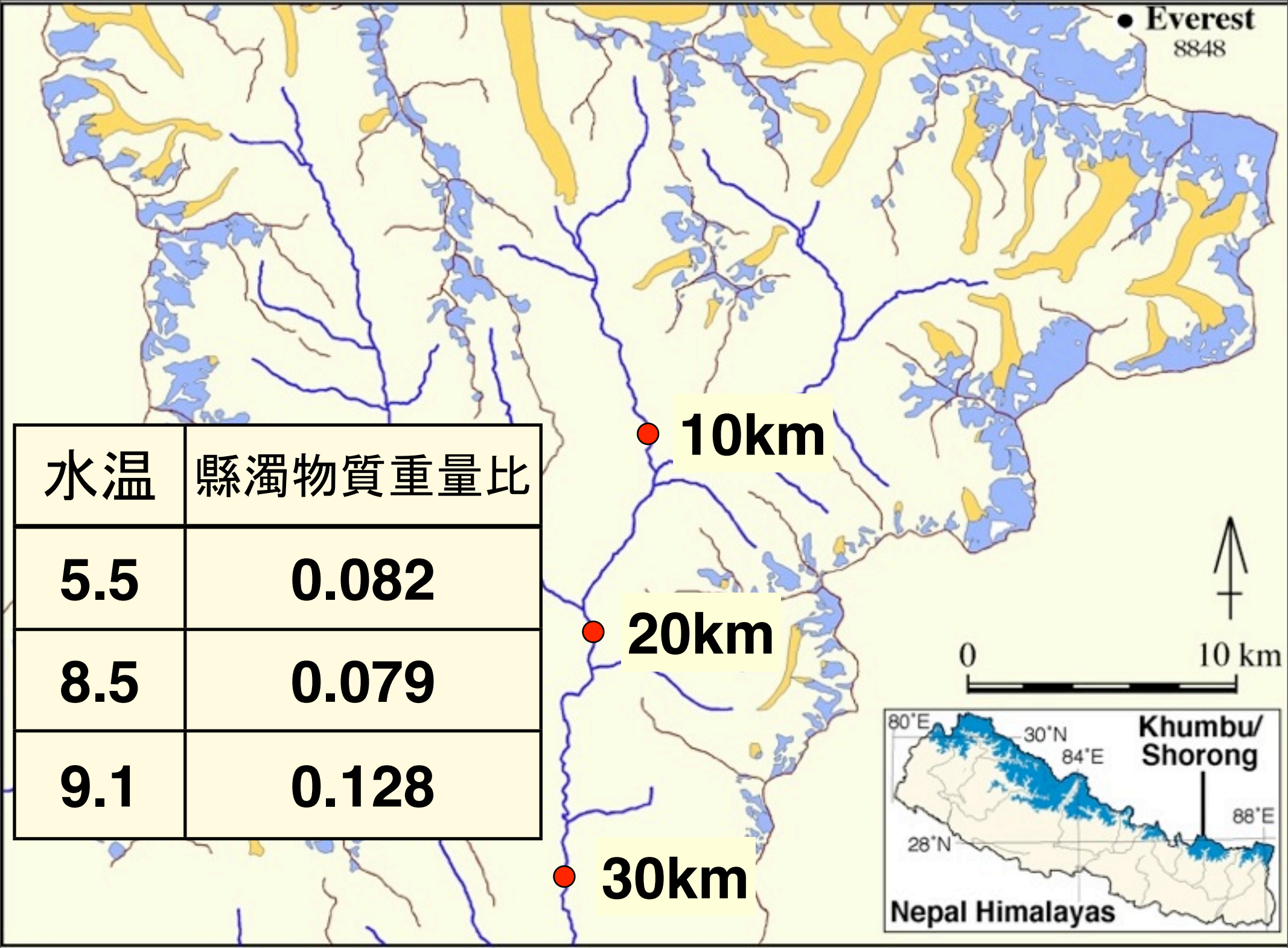
ロブチェ気象観測点 (5050m)

# 融氷河水

A photograph of a fast-flowing, turbulent river with white water rapids. The water is a milky, greyish-brown color, indicating it carries a large amount of sediment. The river is surrounded by lush green vegetation and rocks. The scene is captured from an elevated perspective, looking down into the rapids.

粘土ほかの懸濁物質を大量に含む

● Everest  
8848

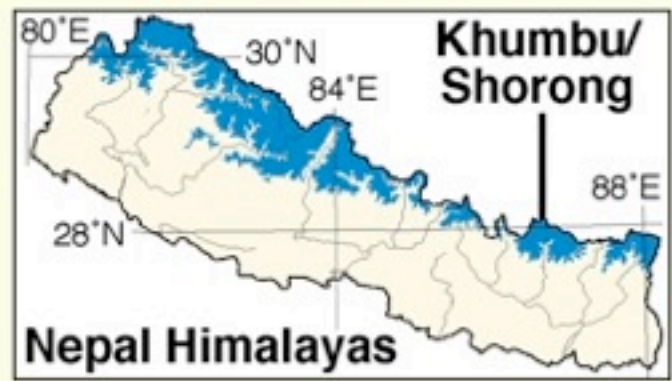


水温	懸濁物質重量比
5.5	0.082
8.5	0.079
9.1	0.128

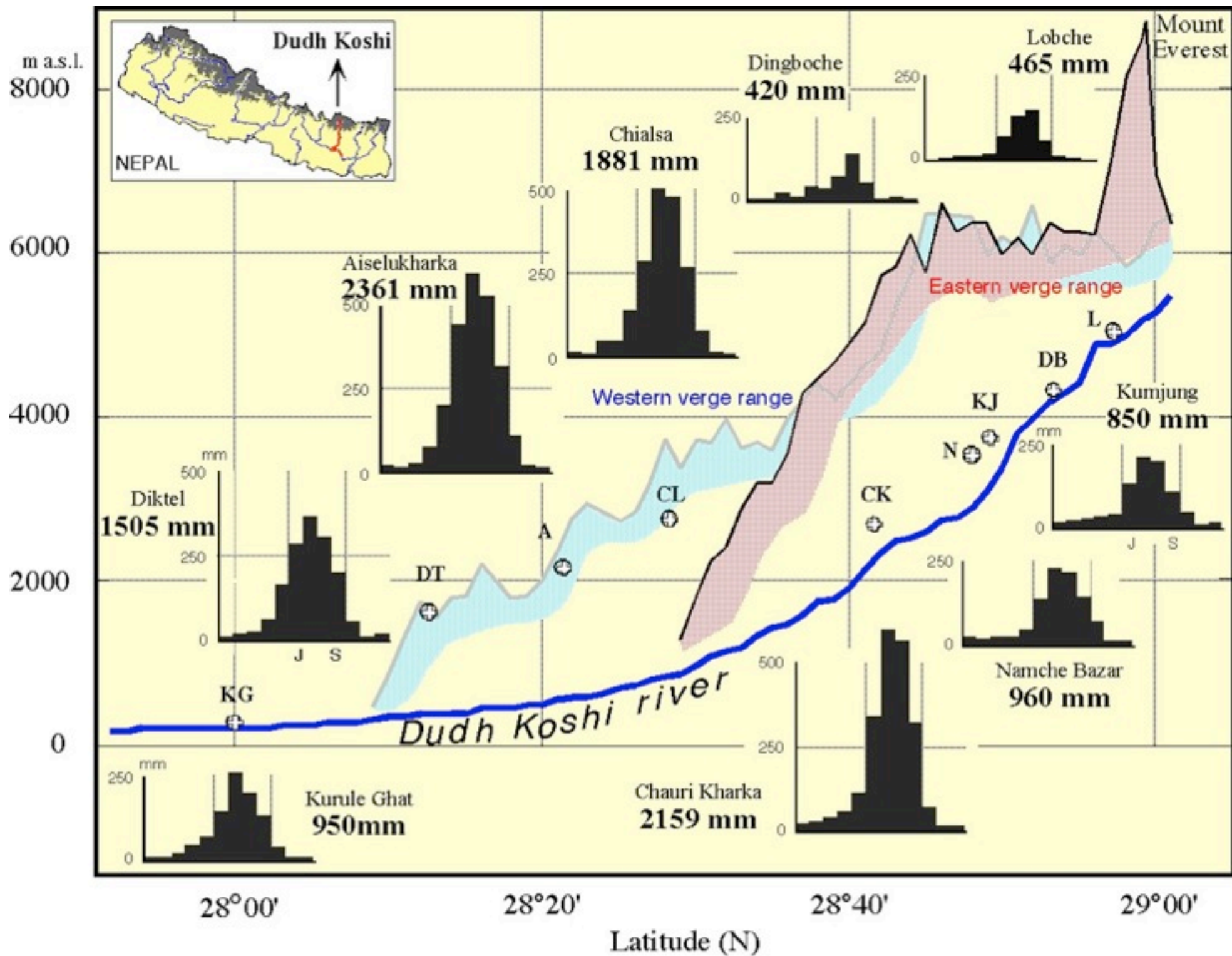
● 10km

● 20km

● 30km

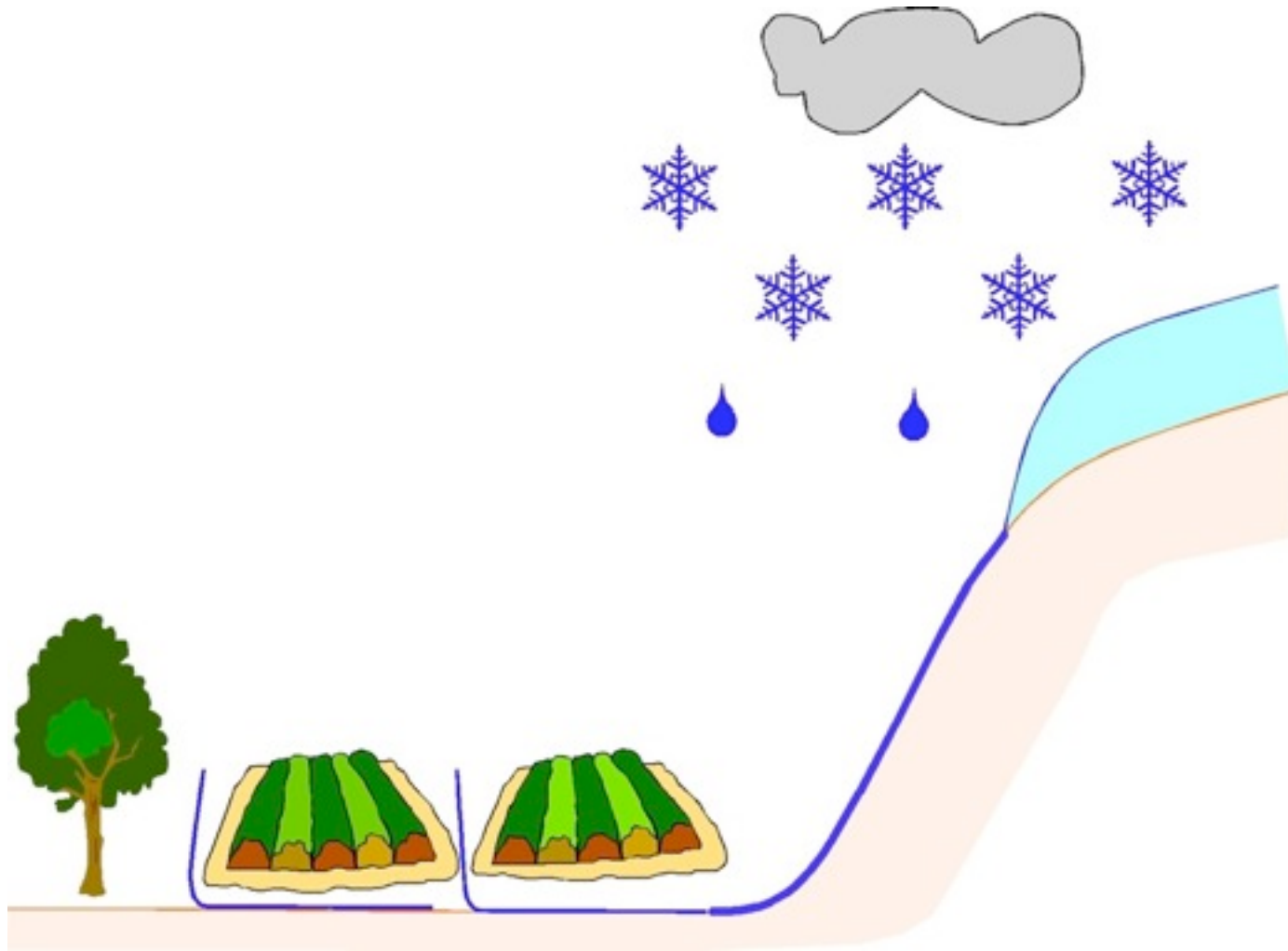


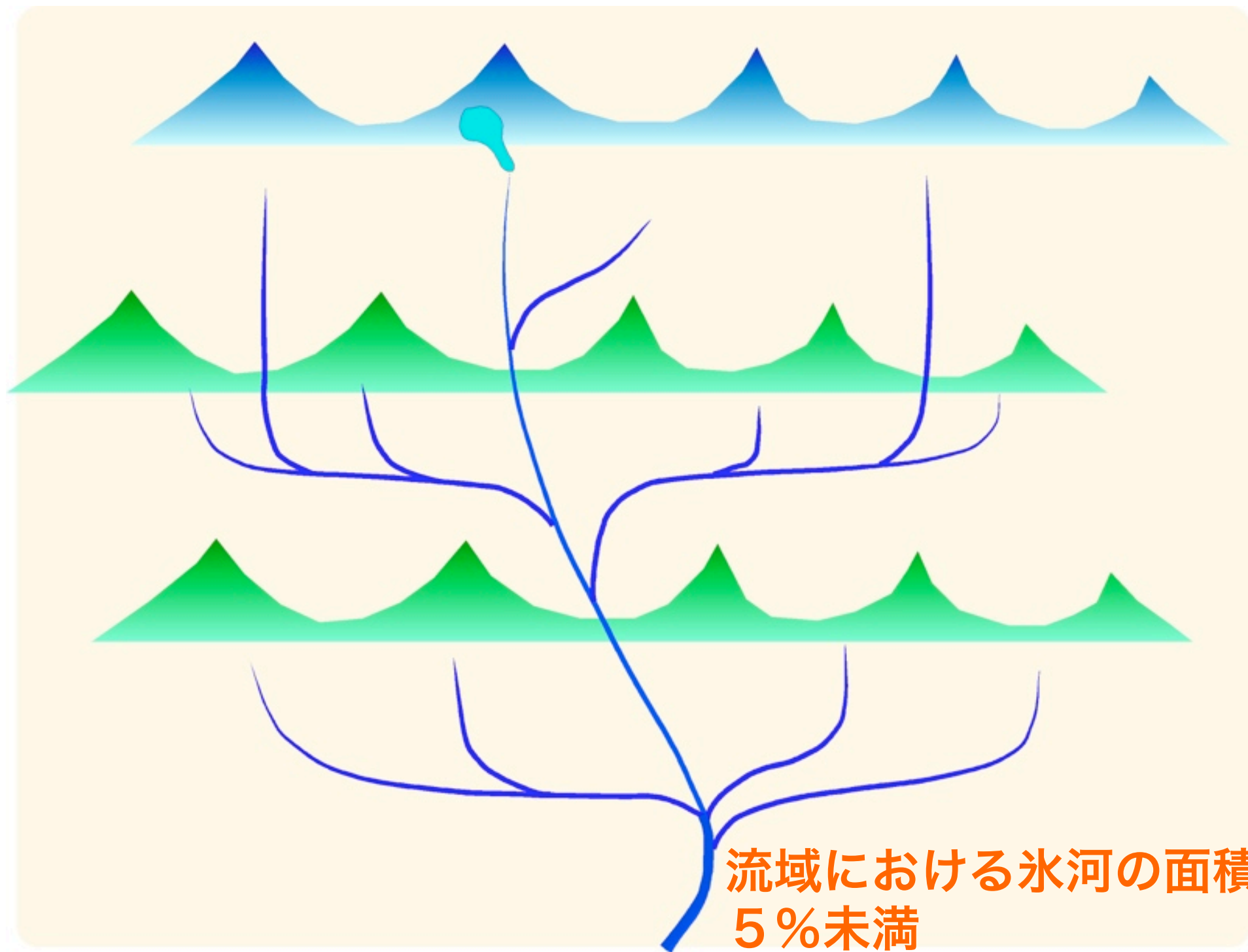




# 氷河がなくなると水資源が枯渇するのか

---





# ネパール，スン・コシ最下流部



# 水資源としての氷河に関する認識

---

## 一 世界のどこよりも氷河の融解が速い

多くの氷河が融解していることは事実。  
だが、特に急速に融けていることはない

## 一 近い将来、ヒマラヤから氷河が消滅する

- ・ 脆弱な氷河は、面積比では限られている。
- ・ エベレストから氷河が消えることはない。

## 一 ネパールの河川水は氷河融解水が占めている

融氷河水には依存しておらず、十分な降水がある。

# 「ヒマラヤの環境悪化の図式」

多産多死から多産少死へ → 人口爆発

薪・耕地・家畜：需要増 → 大規模な森林伐採

薪の減少

代替燃料としての  
フンの需要増

土地の不毛化

耕地放棄

土壌侵食

土砂流出量増大

河川流出量増大

インド・バングラデシュでの  
洪水被害



2017年8月8日火曜日



2017年8月8日火曜日





2017年8月8日火曜日



2017年8月8日火曜日

# 地球温暖化による「ヒマラヤの図式」

検証なく，イメージが「事実」として受け入れられた。

## 「ヒマラヤの氷河が急速に融けている」

