



鶴来巡検

■ 鶴来の街の野外見学を行います。

- 講義で説明した「手取川扇状地の自然とくらし」について、実際に鶴来の街を歩いて、自分の目で見ることの確認し、理解を深める。

■ 実施計画

- 12月10日（土曜日）・23日（祝日）
- 午前（9:00～12:00）午後（13:00～16:00）のいずれか。小雨・小雪決行。
- 午前の部は7時、午後の部は11時の時点で加賀地方あるいは加賀南部に「大雨警報」「大雪警報」「暴風雪警報」が発令されていた場合は、連絡なく中止とします。悩んだ場合は青木まで連絡をください。
- kentaoki@staff.kanazawa-u.ac.jp
- 集合場所：北陸鉄道石川線 鶴来駅 **駐車場はありません！**
 - 野町8:24→鶴来8:54 金沢12:08→鶴来12:40
- 3時間歩きます。歩きやすく暖かい服装で来ること。感想文を書いてもらうので、巡検の記録が取れる筆記用具とデジカメなどを持参。

手取川流域の自然と暮らし

- 手取川ってどんな川なのか？
- 手取川の恐ろしさを知ろう
- 手取川の恵みを知ろう



手取川の位置

- 長さ：72km
 - 流域面積：809km²
 - 源流：白山
 - 支流：尾添川・大日川
-
- 日本海側の多雪山地に位置するため、豊かな水資源を持つ。



手取川流域の自然景観

源流 白山



手取峡谷



扇頂部



百万貫岩



手取川扇状地

日本の中の手取川

- 我が国有数の急流河川（平均勾配 1 / 27）
- 「川」というより「滝」に近い

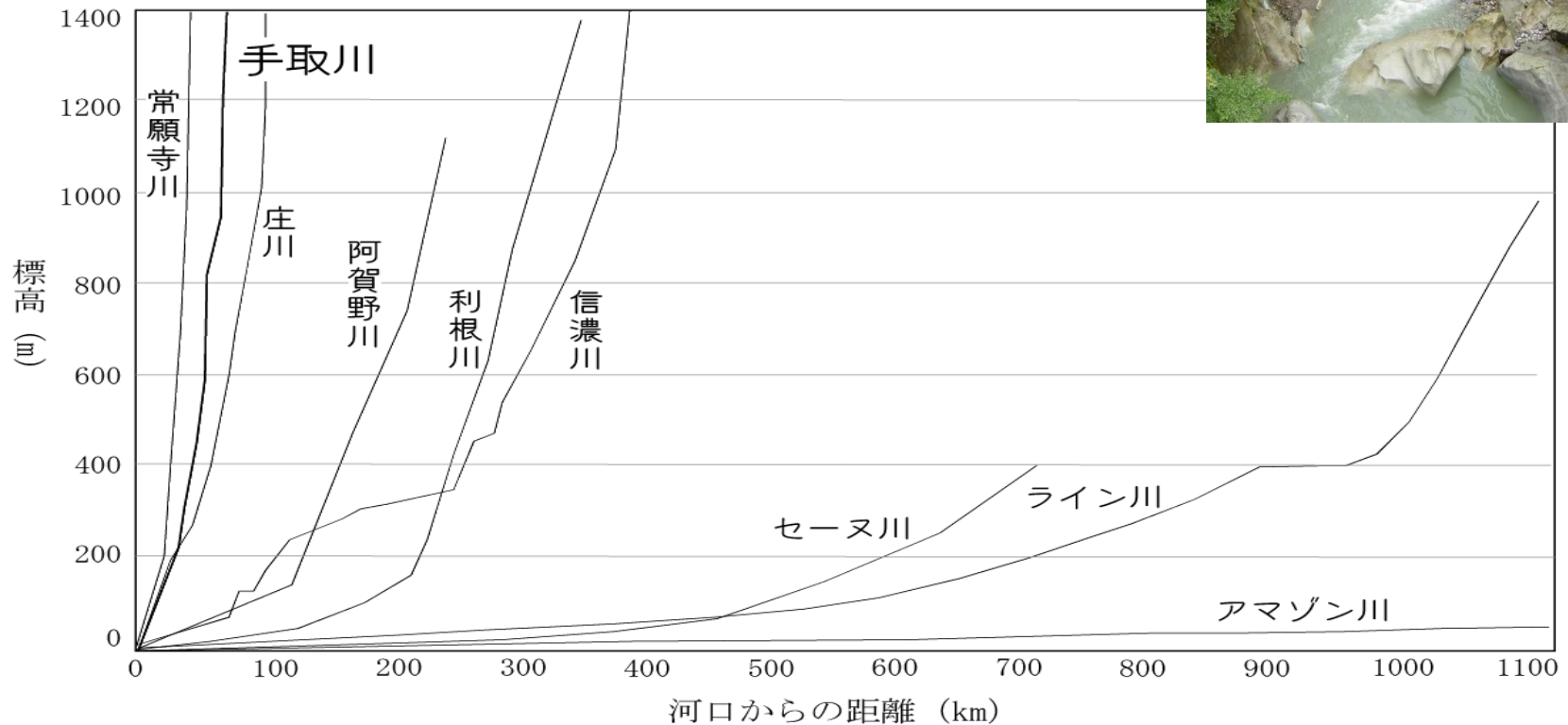


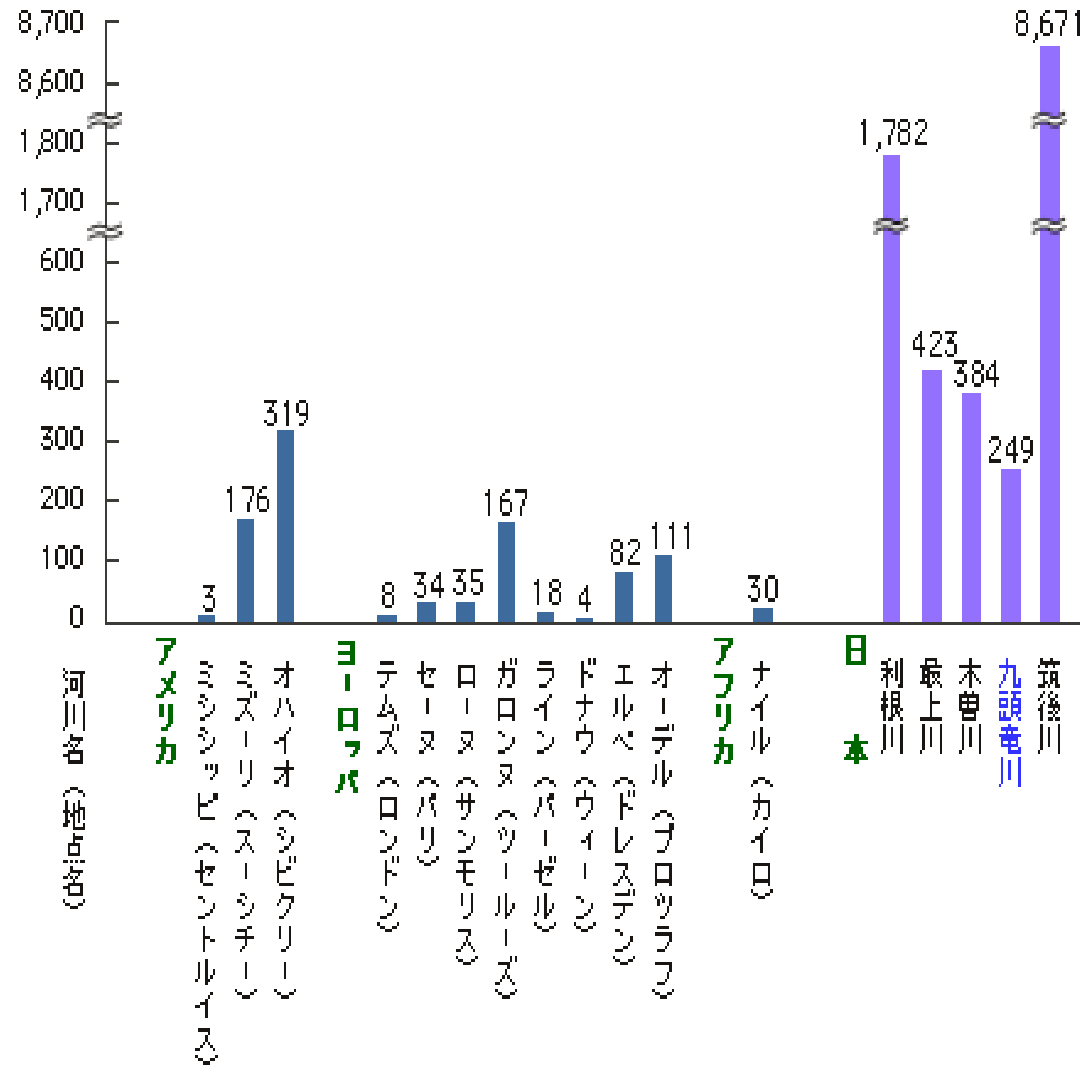
図2 河況係数（大量流量／最小流量）の比較

- 大きな河況係数

- 手取川

瀬戸 807(2003)

鶴来 799(2011)



資料) 高橋裕「河川工学」東京大学出版会

(河況係数は外国との比較のため1980年までの数値。ただし九頭竜川はH11年データ)



手取川扇状地の特徴



金沢平野

手取川扇状地

小松平野

非常に形の整った
典型的な扇状地

綺麗な同心円

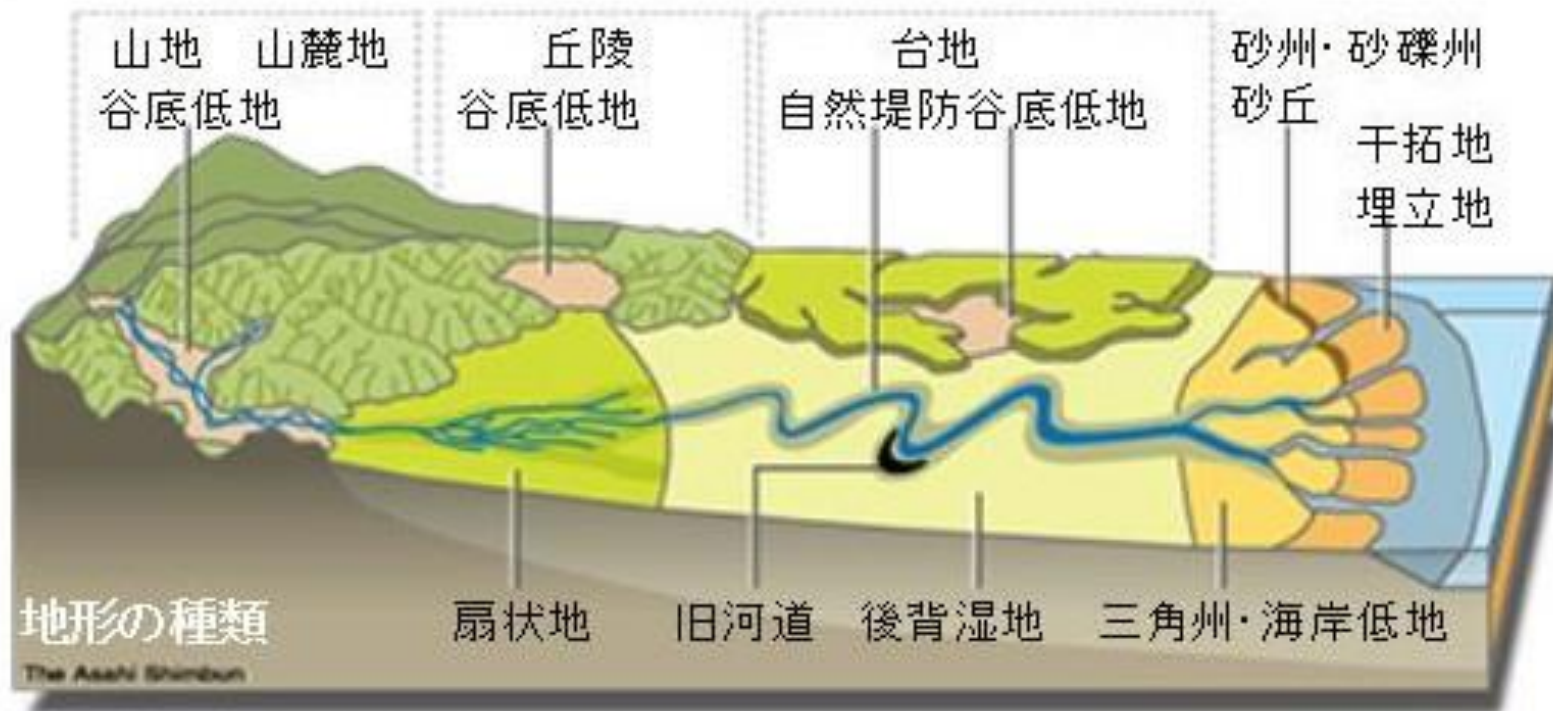
金沢平野 + 小松平野 + 手取川扇状地 = 加賀平野



川が作る地形の全体を眺めてみる

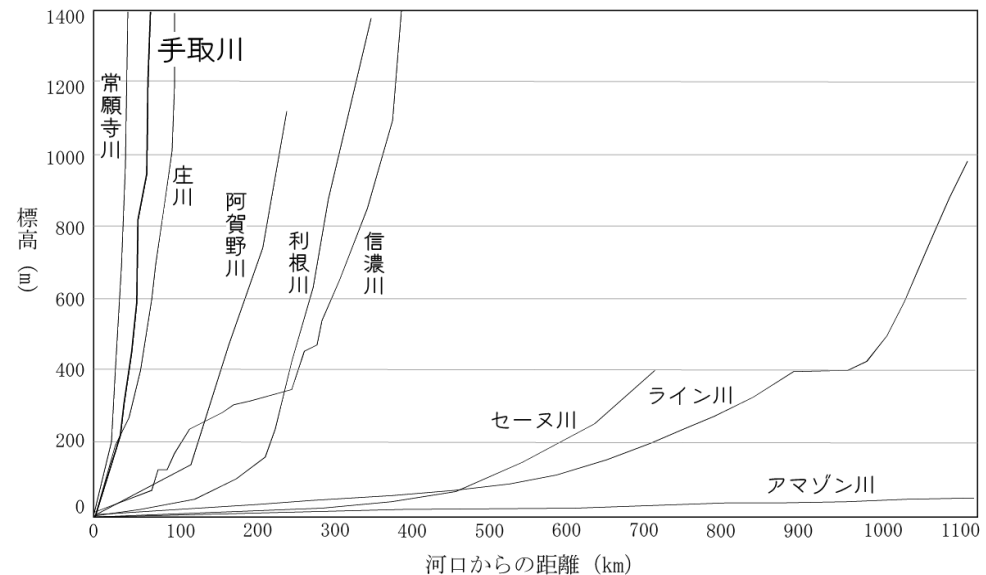
- 上流 = 山地：川が大地を削り、土砂が生産(侵食)される場所
- 中流 = 山麓：川が土砂を流し、運ぶ(運搬)場所
- 下流 = 平野：土砂が溜まる(堆積)場所

地形の種類



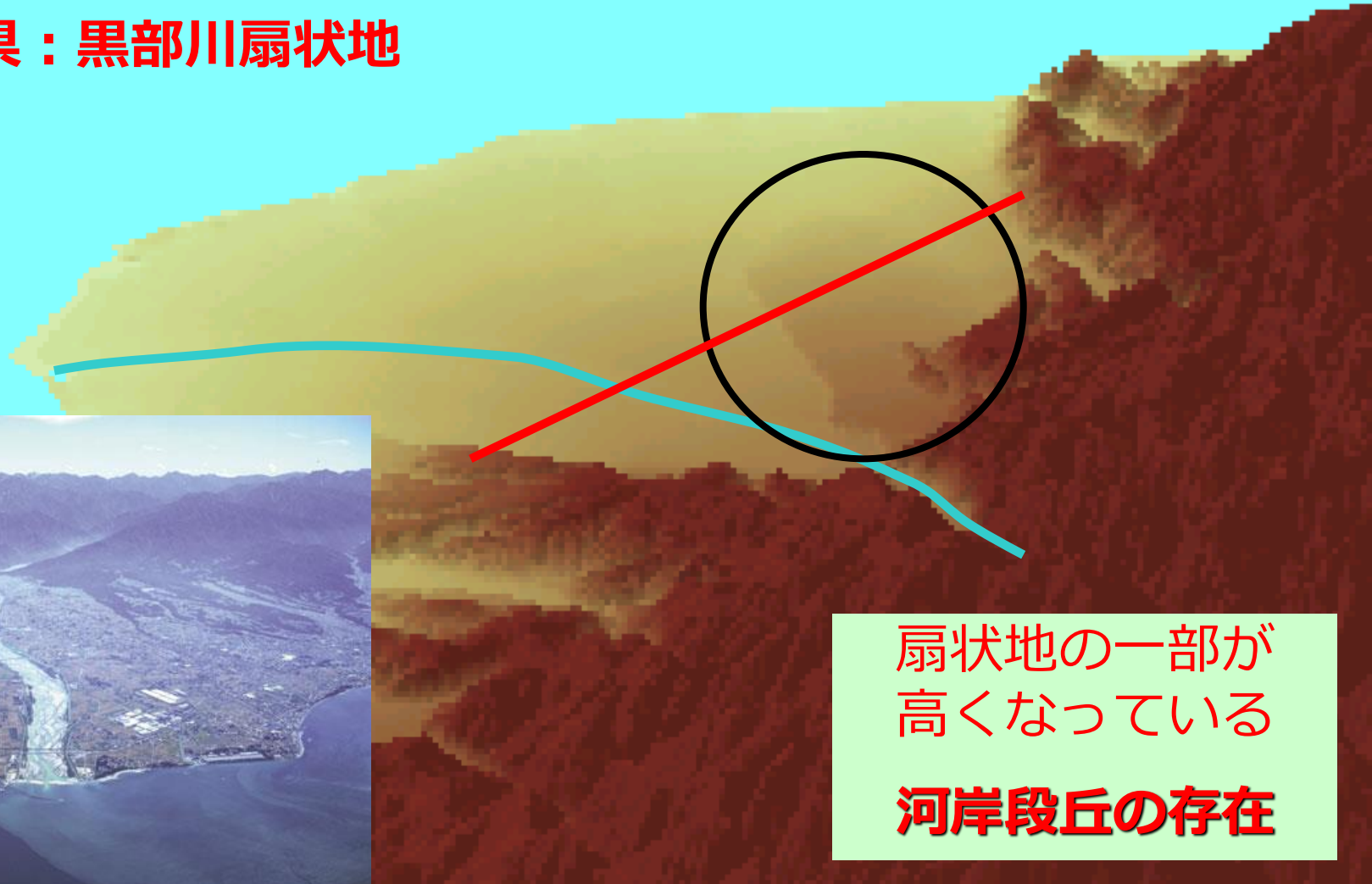
手取川の特徴

- 「自然堤防帯」と「三角州」がない川
 - 河口付近まで河床勾配が非常に大きいため、砂・泥は河床付近に堆積することなく、海まで流出してしまう
 - 河口まで、河原が「礫」に覆われている
→ 石川県 の名の起こり
 - 海に流出した砂が、千里浜などの石川海岸を形作っている



一般的な扇状地は . . .

富山県：黒部川扇状地

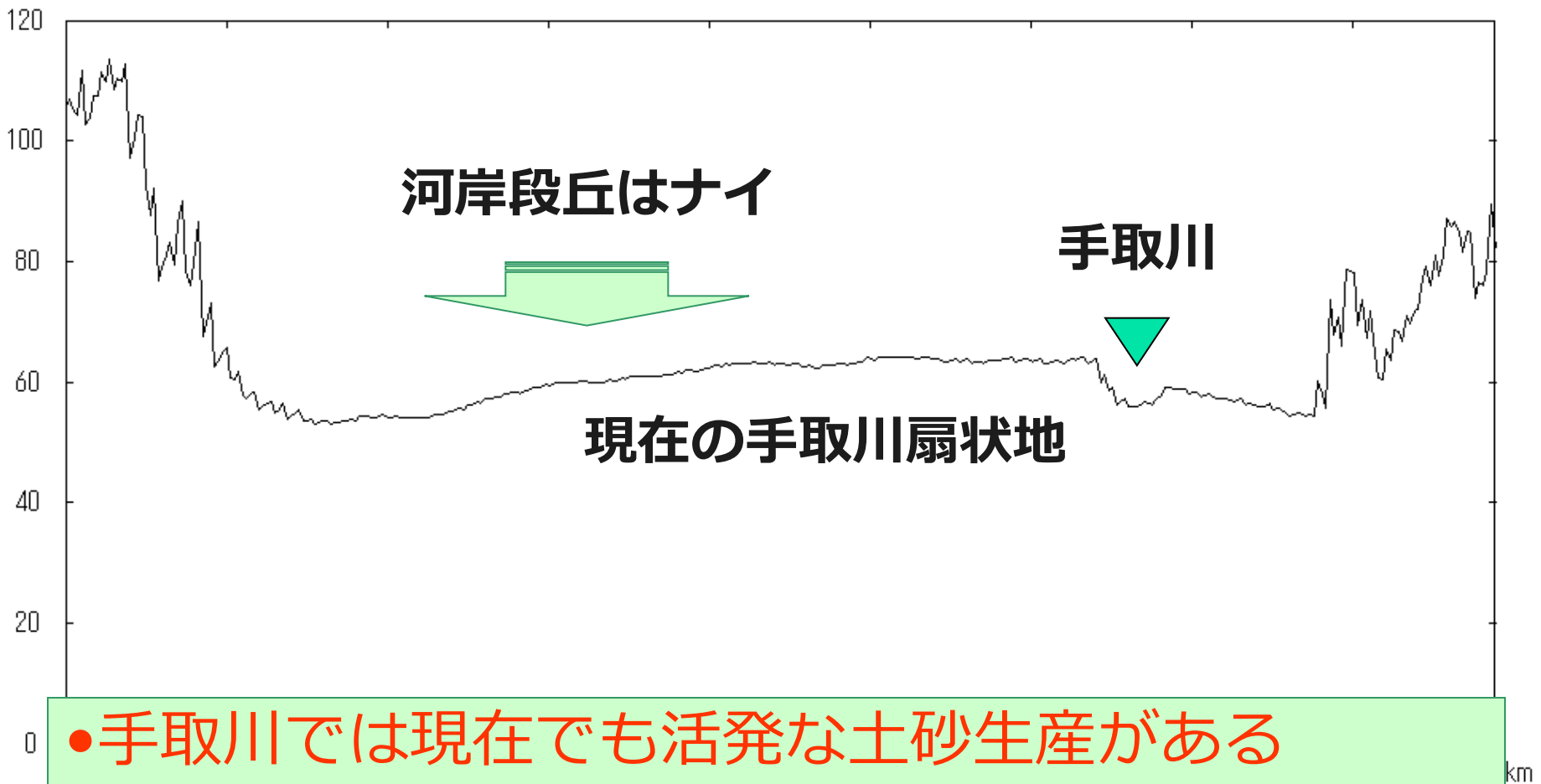


黒部川扇状地の断面



多くの扇状地では、古い扇状地の一部を切り込んで現在の扇状地が作られている

手取川扇状地の断面



- 手取川では現在でも活発な土砂生産がある
- 荒れる川が大地を作り上げる

手取川扇状地のデータ

	手取川扇状地	日本の最大値	手取川扇状地の順位 (○/72)
長さ (km)	14.5	42.5 鬼怒川	同率14位
幅 (km)	19.0	19.0 手取川	1位
面積 (km ²)	117.2	281.7 鬼怒川	5位
平均勾配 (%)	6	15.2 片品川	29位
開析係数	1.25	1.15 物部川 (高知)	4位
礫層の層厚 (m)	20.2	23.8 寒河江川	8位
礫層の体積 (km ³)	2.37	2.50 鬼怒川	2位

- 手取川扇状地は、国内の代表的な扇状地の中でも、平面的にも立体的にも有数の規模を有している
- 開析係数（等高線のデコボコ具合=侵食の程度≒綺麗さ）が小さく、有数の綺麗さの扇状地である

手取川の源流

巨大な土砂生産工場

白山

山崩れの集合体

別当大崩れ

国土交通省提供



別当の大崩れ

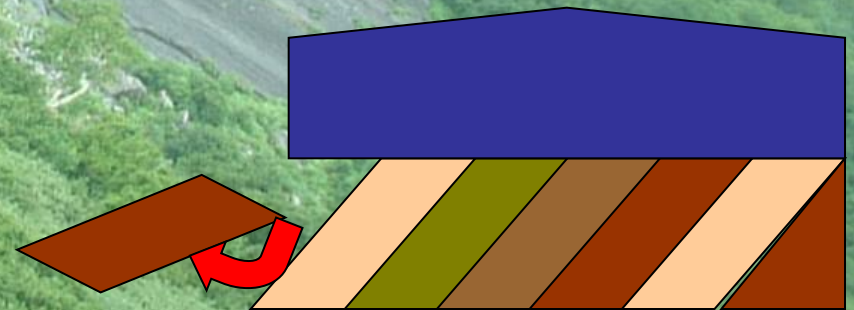


- 1934年7月の集中豪雨で崩れる
- 崩壊土砂量は6000万～1億 m^3
 - 東京ドーム48～80杯分
- 下流の24市町村に被害
 - 死者97名, 行方不明15名


注目!

白山の基盤構造

- 白山の基盤を作る“手取層”は手取川にむかって傾く。
- 大雨で地盤がゆるんだり，地震・噴火が起これると，すべり面に沿って山崩れが起これる。



大崩れの“種”



砂防新道，観光新道などの尾根をあるいていると，尾根が二重・三重に割れている所がある。

こうした場所から土砂崩れが発生
(斉藤，2002)

土砂が大量に出る河川は「**暴れ川**」になる

巨大な土砂生産量と下刻速度

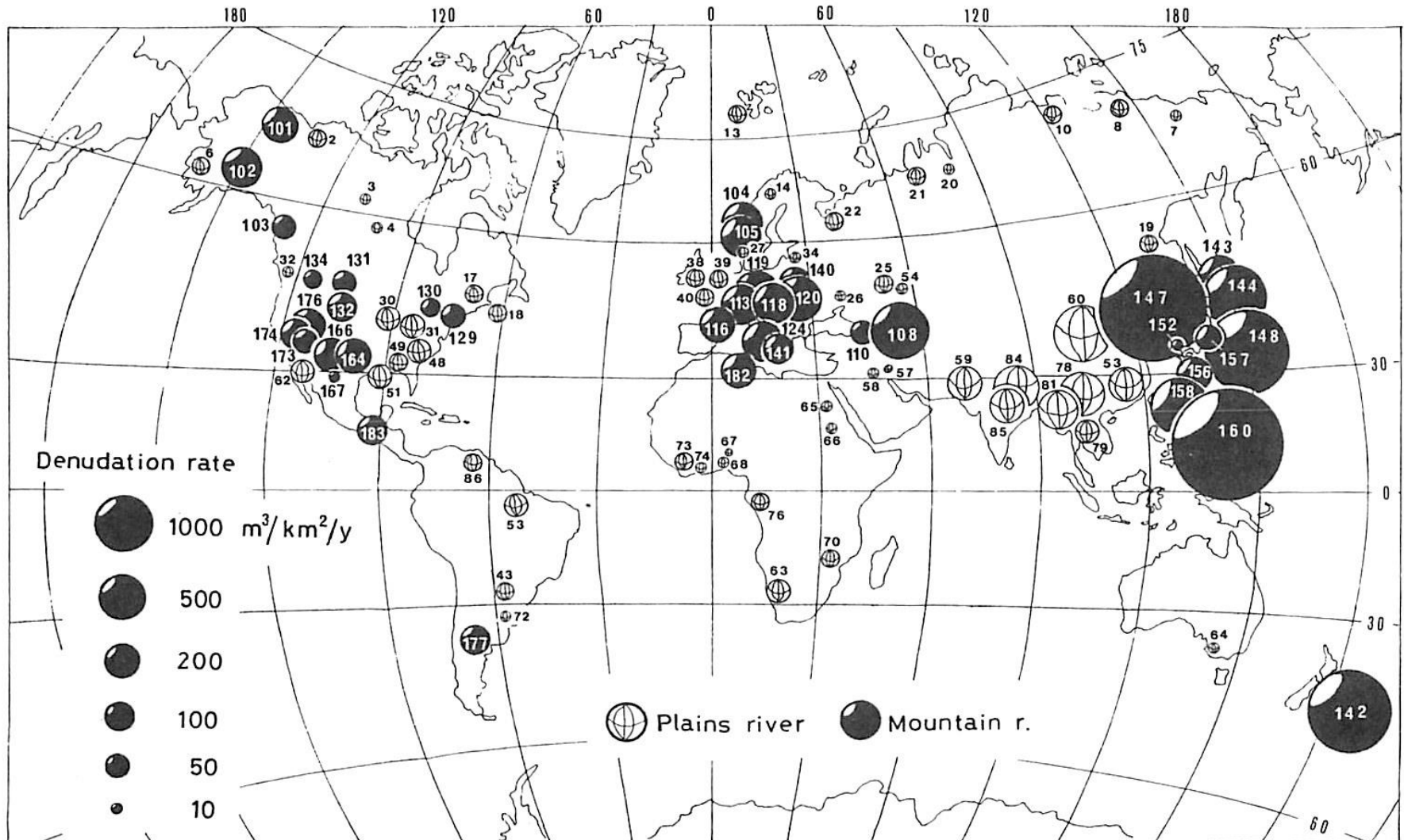
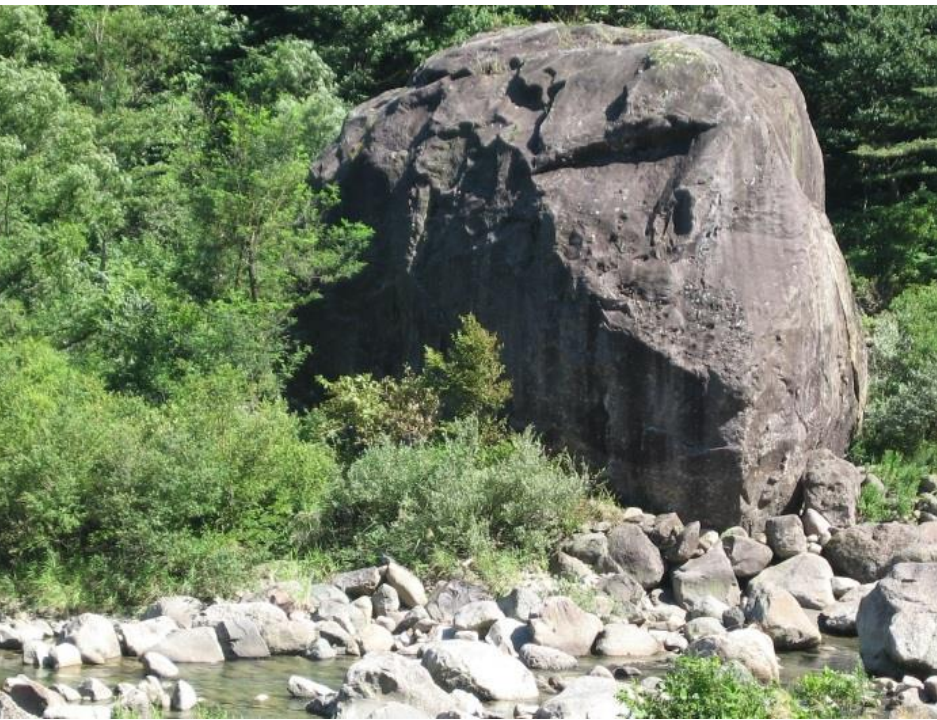


Fig. 1. Distribution of denudation rates in river basins of the world. The numeral indicates the number of river shown in Tables 1 and 2.





- 手取峡谷の下刻速度は $1.2\sim 1.8\text{m}/1000\text{年}$
 - 日本でも、平均的には $0.5\text{m}/1000\text{年}$ 程度
- 峡谷や百万貫岩、砂防施設も、こうした世界最大級の侵食・土砂生産に対応している

手取川扇状地の変遷

- 金沢平野の地下をみることで、手取川扇状地の変遷を調べてみる

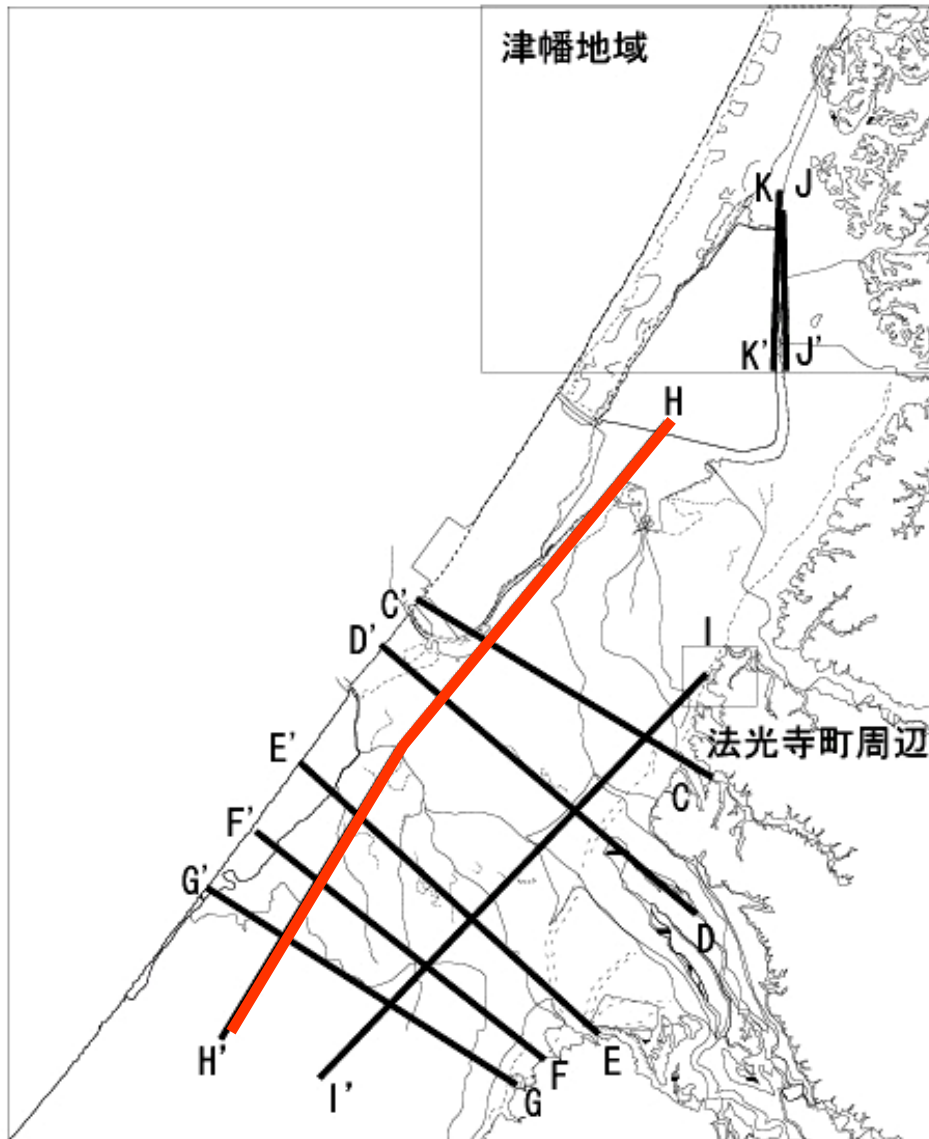


図3 露頭調査地点および断面図位置広域図
(アルファベットは断面図位置を示す)

山本 (2002)

ちょっと前の手取川扇状地

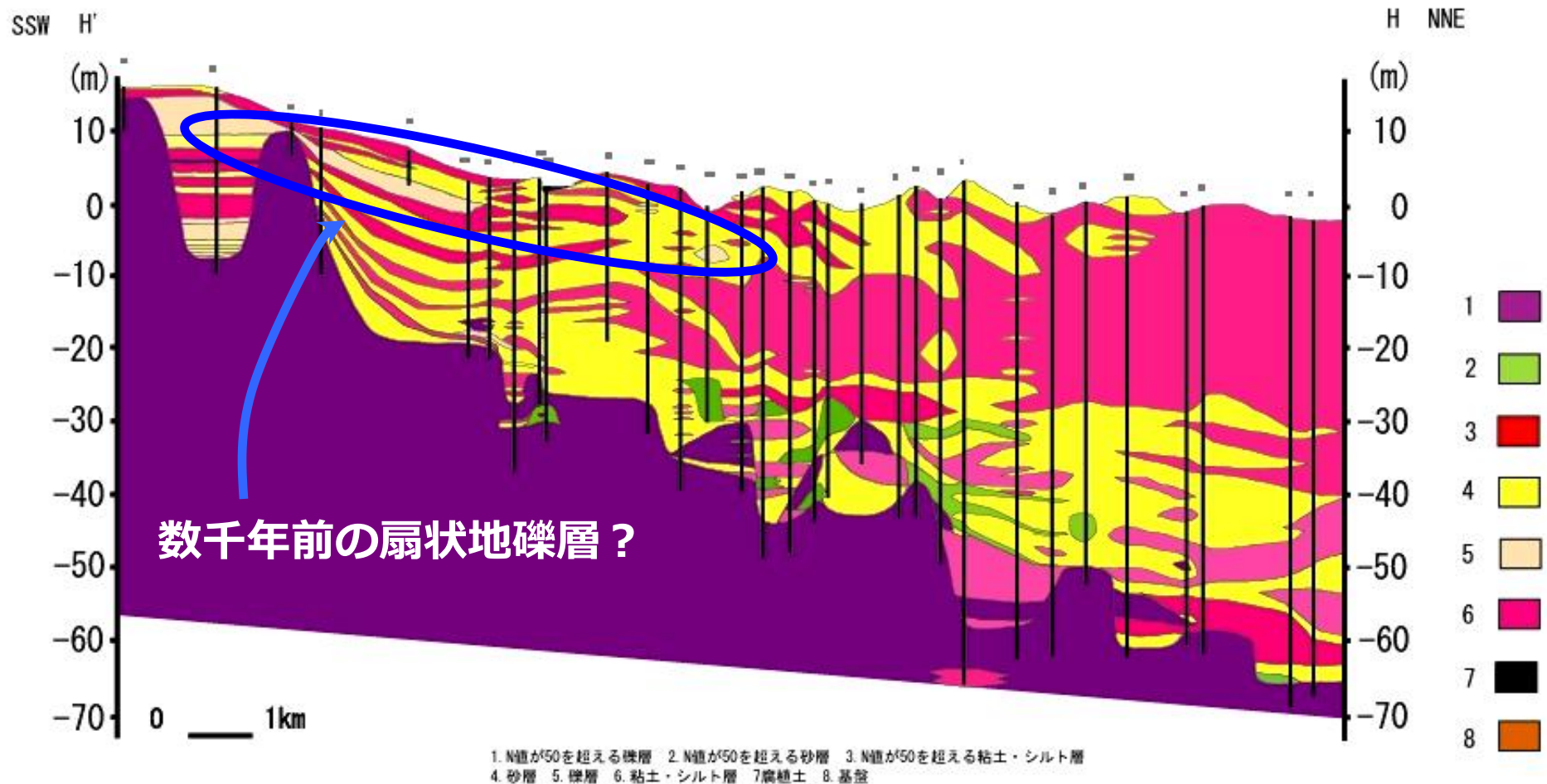
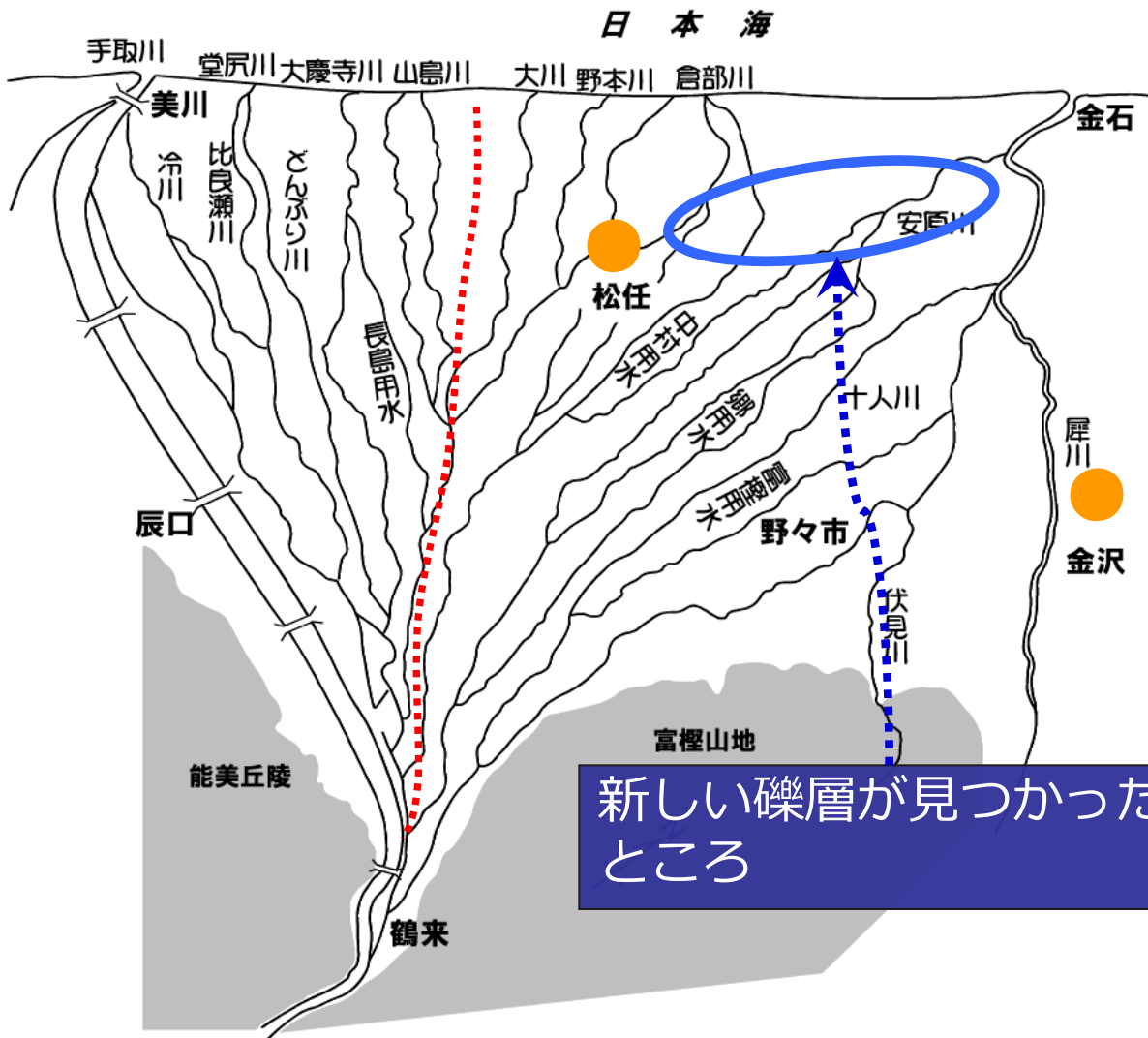
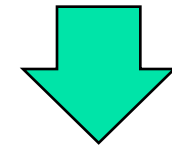


図11 H-H'断面（河北湯—北安田）

ちょっと前の 手取川扇状地

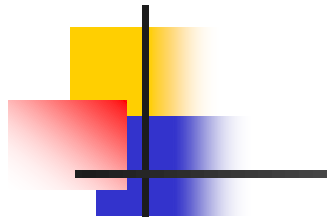


1000年オーダーで考えると、手取川は現在流れるはずがない地域まで流れてきていた。



活発な流路変更

新しい礫層が見つかったところ



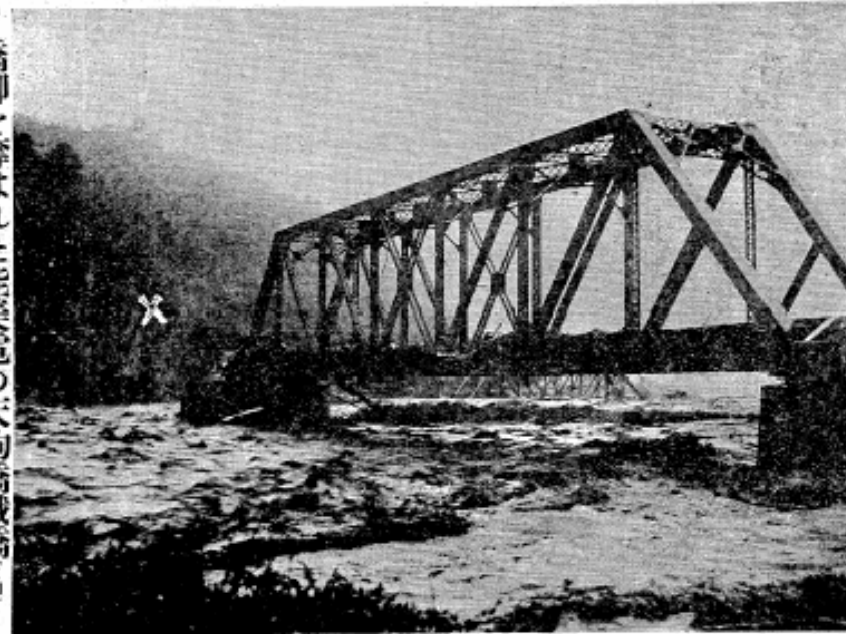
濫氾大の有稀川取手

丈餘の怒濤凄く

福岡吉野 兩發電所を浚ふ

滅茶々に粉砕して押流す

沿岸の村落悉く濁水の中



橋脚を奪はれた能美電の天狗橋鐵橋 X印

平取川に設置されてある金澤市所有の能美河津電氣所を絶つて前四第一、第二、吉野第一、第二兩發電所とも金澤市水工部第三、二丁吉野八丁、出力一千八百キロワットの吉野第二工機四十萬圓、出力二千キロワットの能美河津電氣所に逐次壊滅し、この能美河津電氣所は、能美河津電氣所長以下職員員で現場に急行したが、河津電氣所による能美河津電氣所は、能美河津電氣所と稱してゐるが各發電所の分け左の如くである。

吉野第一、第二兩發電所
能美河津電氣所
能美河津電氣所は、能美河津電氣所を絶つて前四第一、第二、吉野第一、第二兩發電所とも金澤市水工部第三、二丁吉野八丁、出力一千八百キロワットの吉野第二工機四十萬圓、出力二千キロワットの能美河津電氣所に逐次壊滅し、この能美河津電氣所は、能美河津電氣所長以下職員員で現場に急行したが、河津電氣所による能美河津電氣所は、能美河津電氣所と稱してゐるが各發電所の分け左の如くである。

能美河津電氣所
能美河津電氣所は、能美河津電氣所を絶つて前四第一、第二、吉野第一、第二兩發電所とも金澤市水工部第三、二丁吉野八丁、出力一千八百キロワットの吉野第二工機四十萬圓、出力二千キロワットの能美河津電氣所に逐次壊滅し、この能美河津電氣所は、能美河津電氣所長以下職員員で現場に急行したが、河津電氣所による能美河津電氣所は、能美河津電氣所と稱してゐるが各發電所の分け左の如くである。

大國新聞

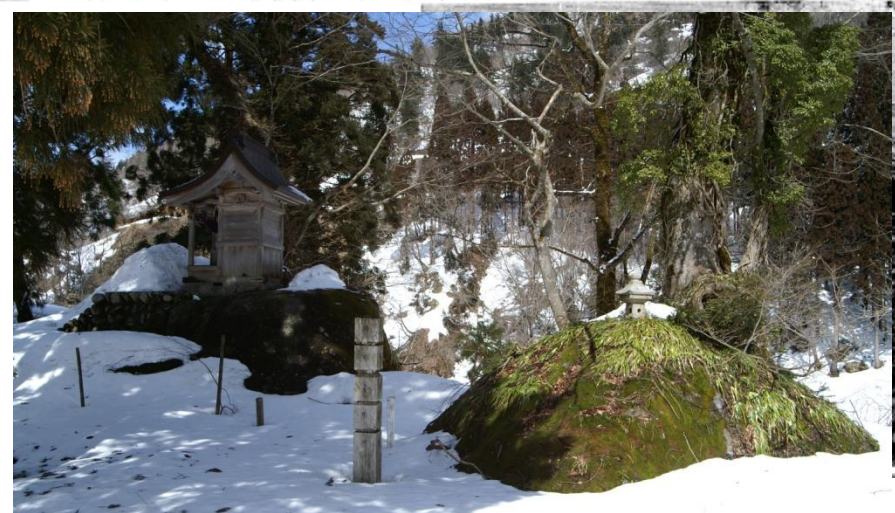
刊夕

日一十月七

電柱を浚つた美川鐵橋の大怒濤



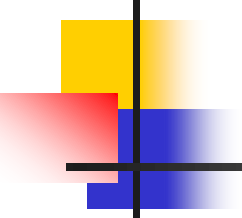
百万貫岩



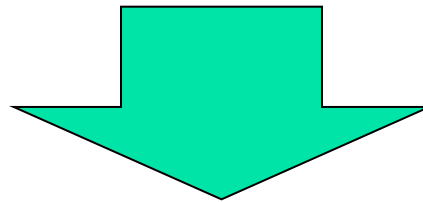
風嵐 岩根神社 1~2万年前の河岸段丘上



電柱を浚つた美川鐵橋の大怒濤



荒れる河川と
付き合っていくための生活の知恵

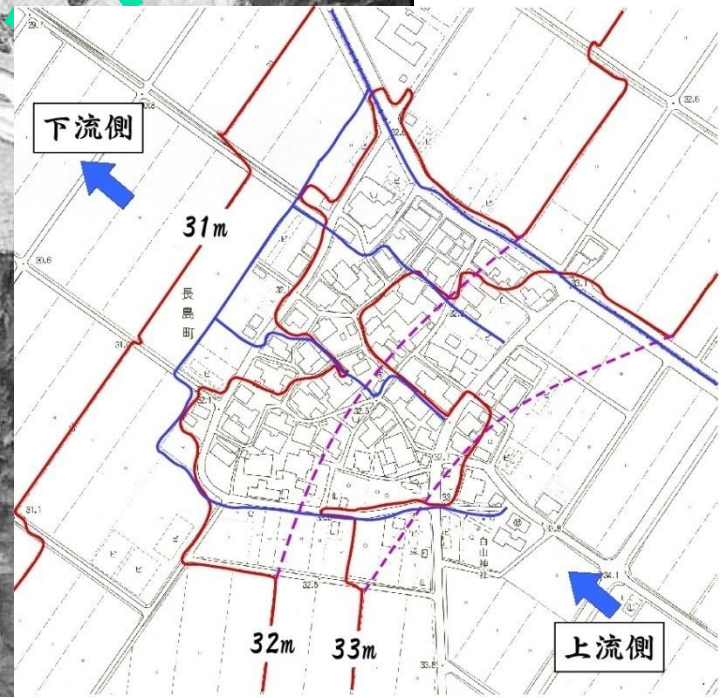


災害文化
(伝統的な治水システム)

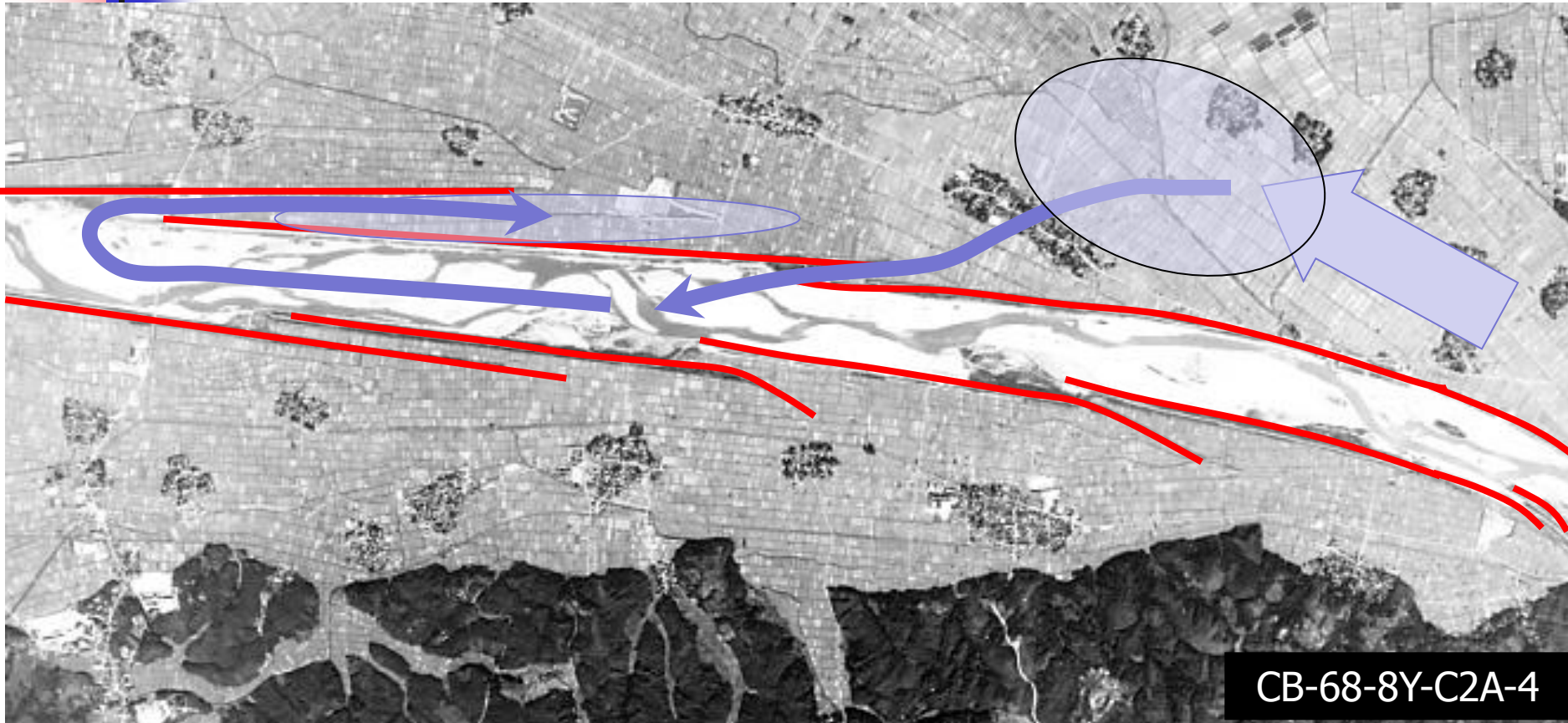
「島集落」 景観

昔の河道沿いの微高地に
集落が成立

つい最近まで河道が
暴れていた証拠



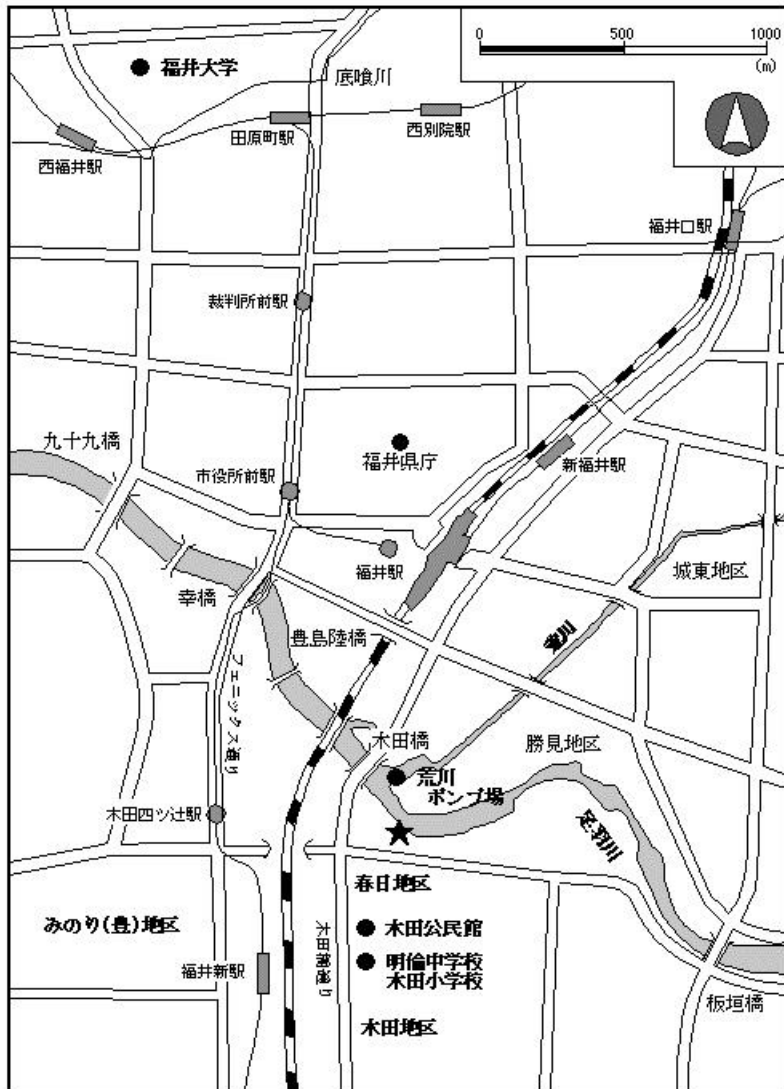
川を安定させる・・・霞堤



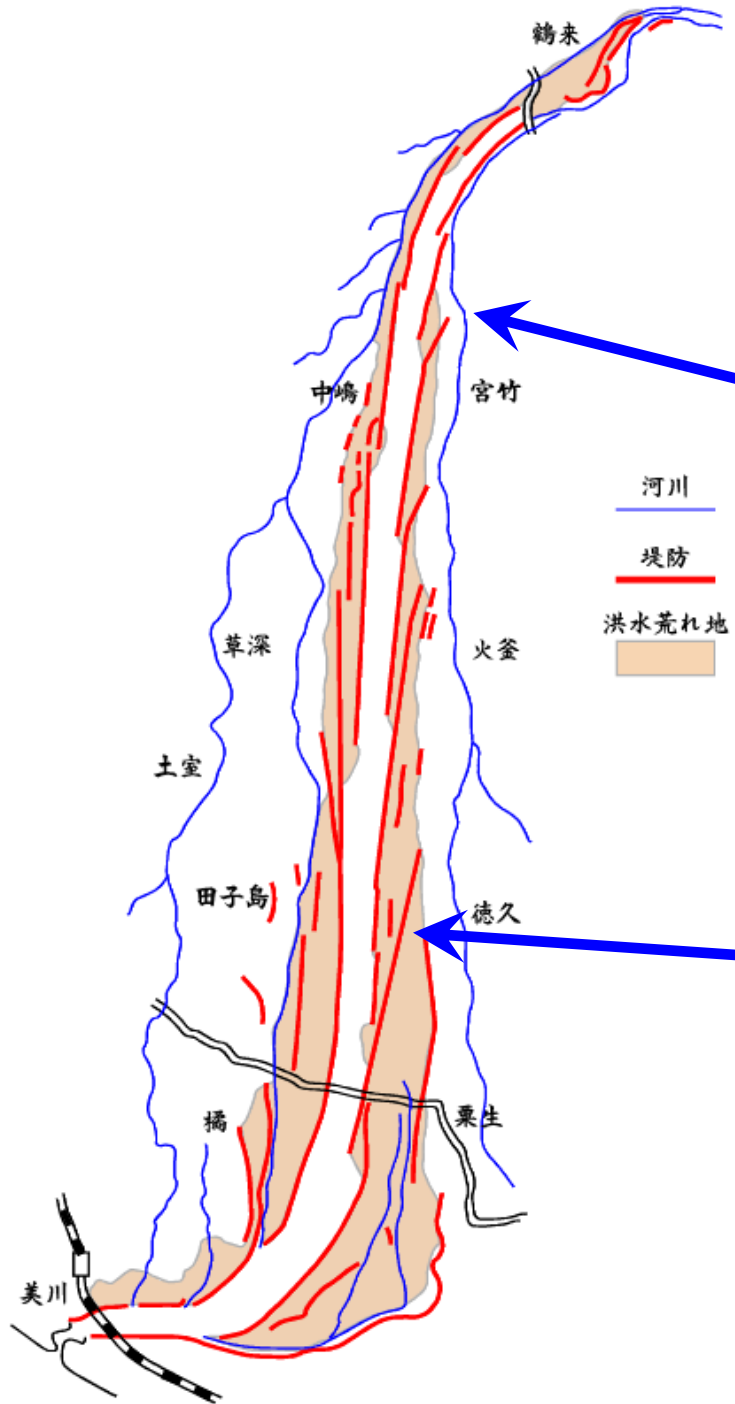
CB-68-8Y-C2A-4

- 上流に向かって「八」の字に開いた不連続な堤防
 - 洪水流をゆっくりと溢れさせる
 - 氾濫水を速やかに河道に戻す

溢れた水が戻らないと大変



霞堤の土地利用



水害防備林の名残

手取川の水害防備林



大日川下野大橋付近の水害防備林（左）と伐採直後の様子（右）



霞堤の切間の水防林（左）と霞堤の堤内地の水防林（右）

水害防備林の効力



洪水流のなかに含まれる土砂を濾し取って、緩やかに溢れさせる。

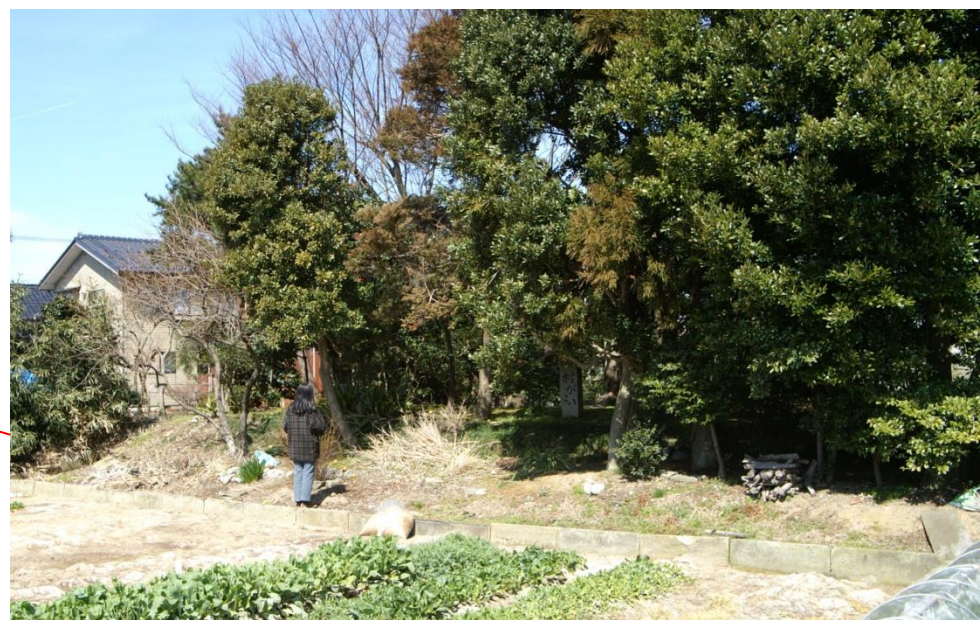
溢れた水に含まれる土砂は粒が細かく、栄養分に富んだ農耕に適した土砂。



2004年7月福井水害の時の足羽川

村囲い堤

- 村囲い堤
- 島集落
- 霞堤



川を安定させる・・・砂防工事



砂防工事の影響

1968年の河口付近

手取川ダム = 1979年完成

CB-68-8Y-C2A-2

1994年の河口付近

河原の植生にも注目

河道の安定に伴って植生
が侵入している

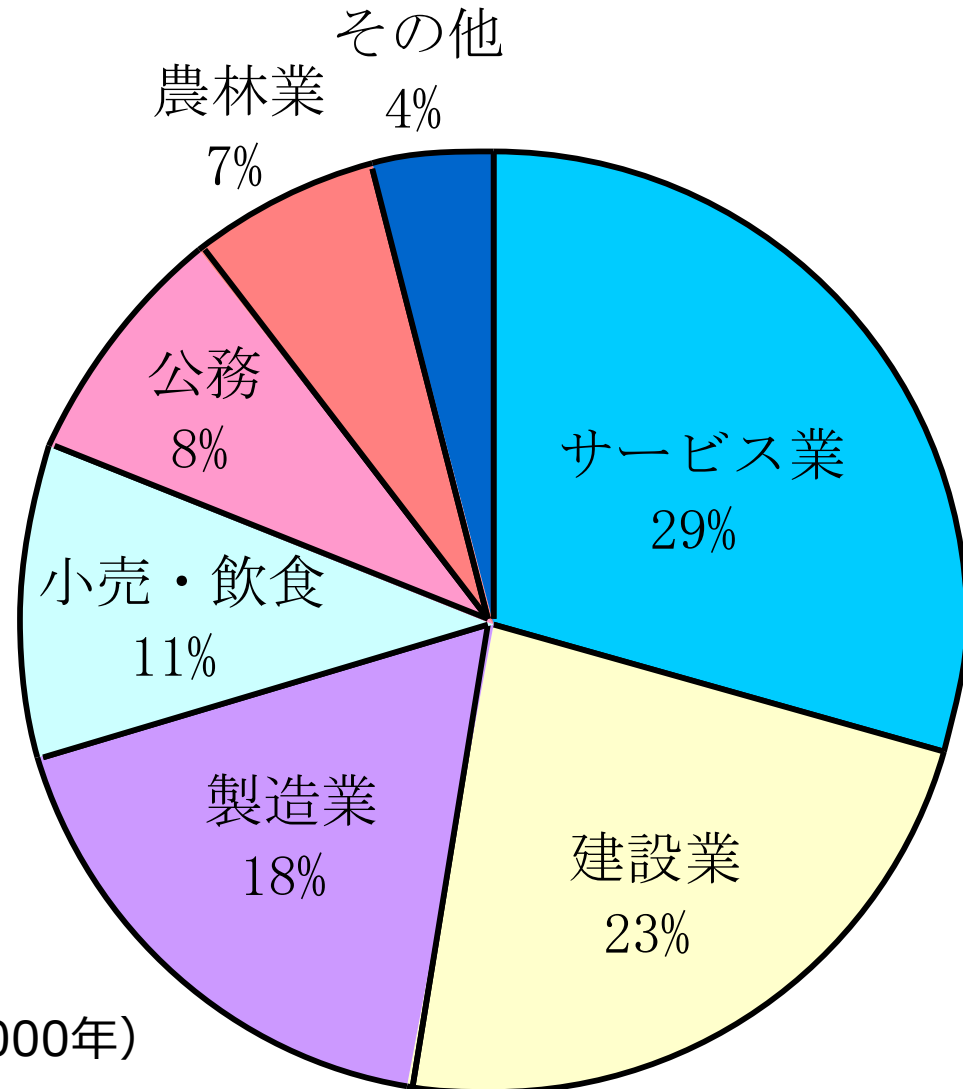
CB-94-2X-C1-2

土砂を山の中に閉じこめたために、砂浜の侵食が激しくなった

砂防工事の持つ意味

- 大きな産業のない旧白峰村にとって建設業が大きな意味を持つ
- 手取川は直轄砂防
- 旧白峰村の財政力指数は0.13

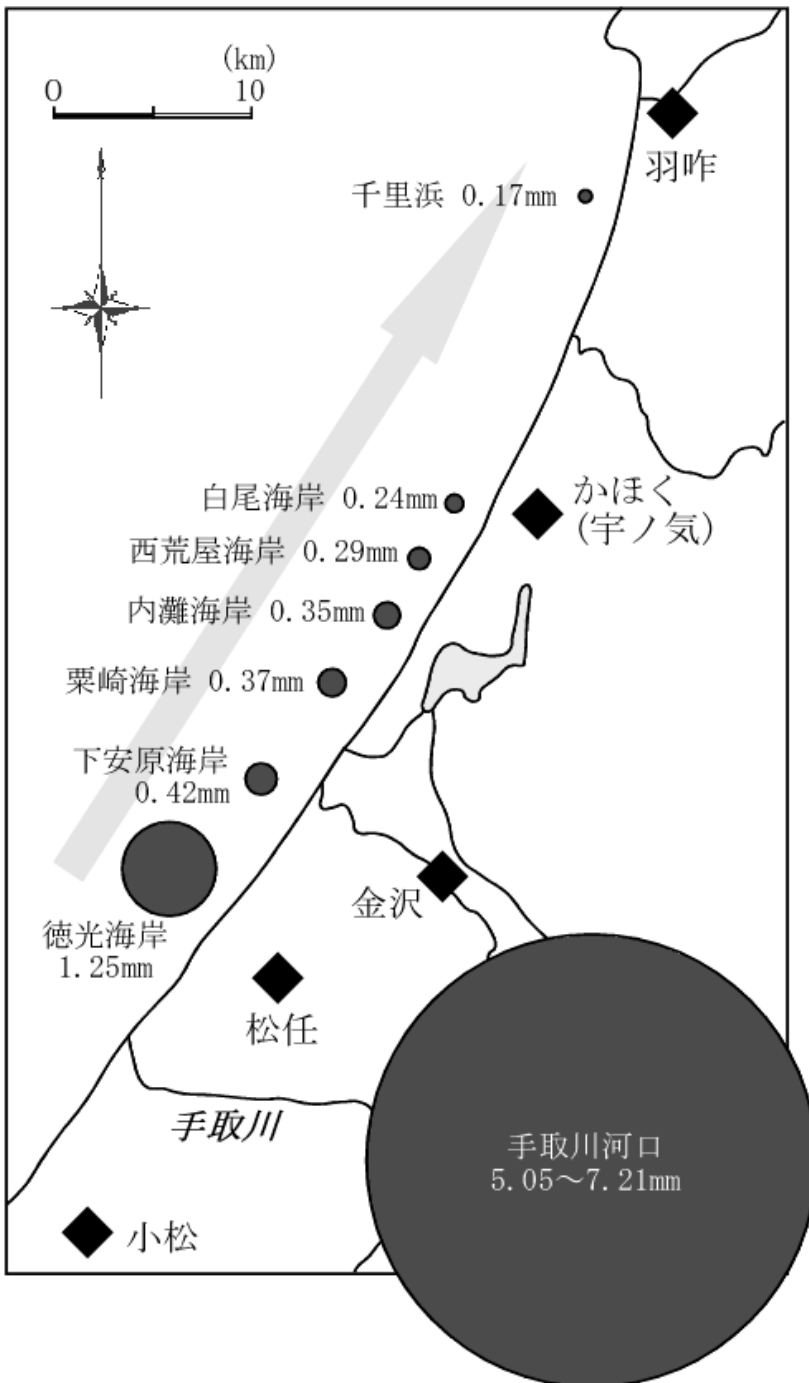
自治体の支出の内, 自分の税収で賄えている割合

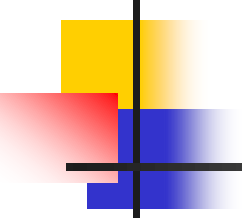


旧白峰村の産業別就業者数の割合 (2000年)

影響は遠くまで

- 「千里浜」の砂浜も手取川から運ばれてくる砂でできている。
- 手取川・白山の環境が大きく変わることは、広い範囲に影響を及ぼしてしまう。





積極的に
川の恵みを利用する



手取川の恵み＝水の恵み

北陸の雪

- 世界で最も低緯度の豪雪地帯
- 日本海が存在することが大雪をもたらす
- 手取川の豊かな水源

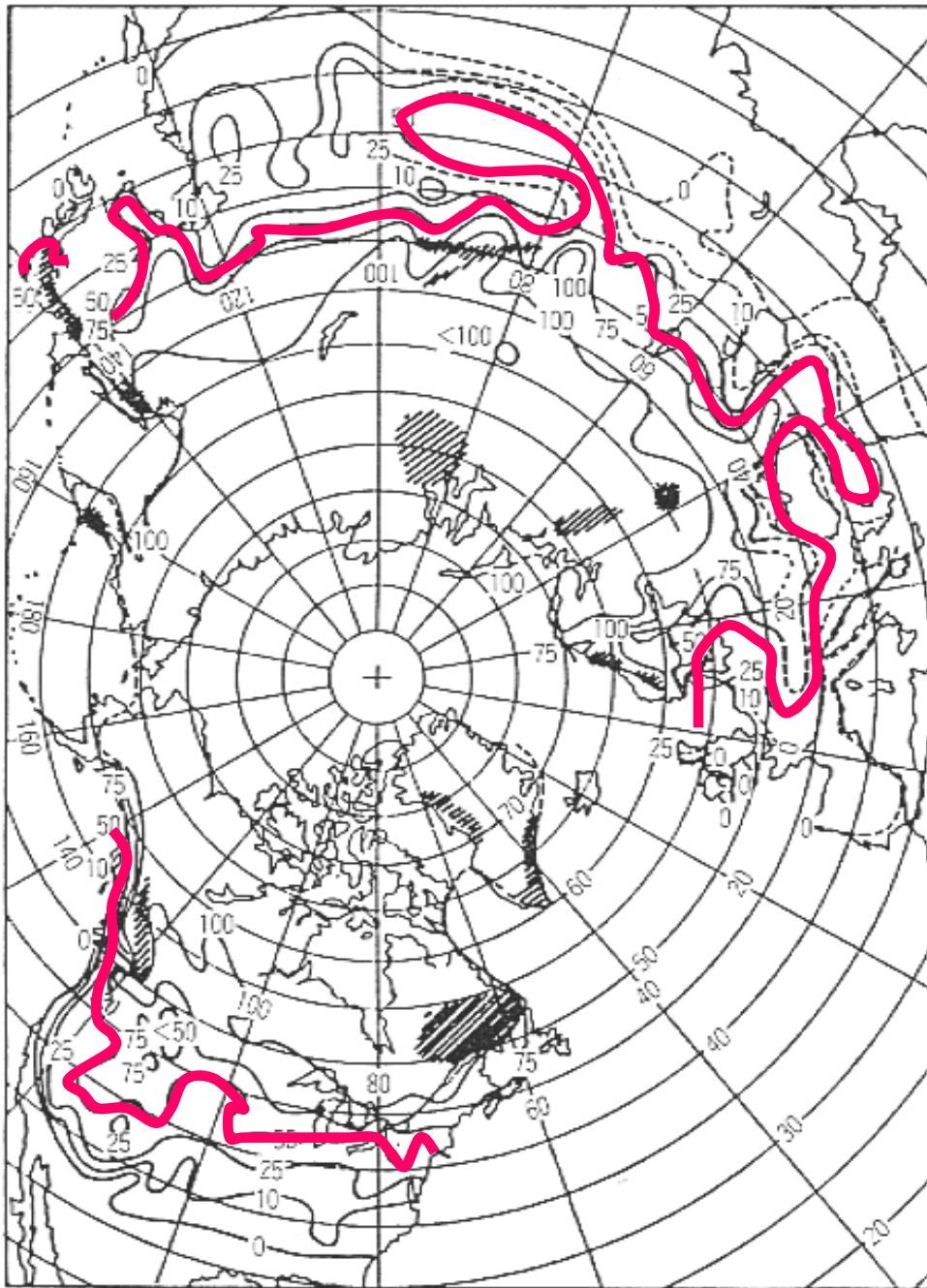
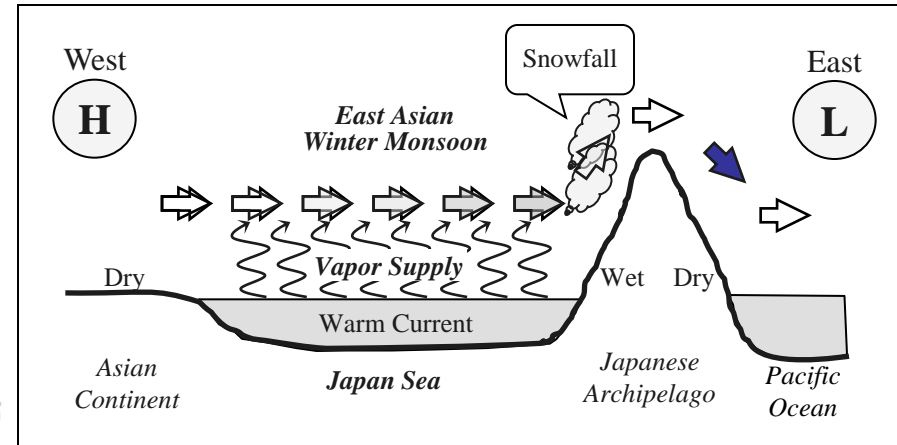
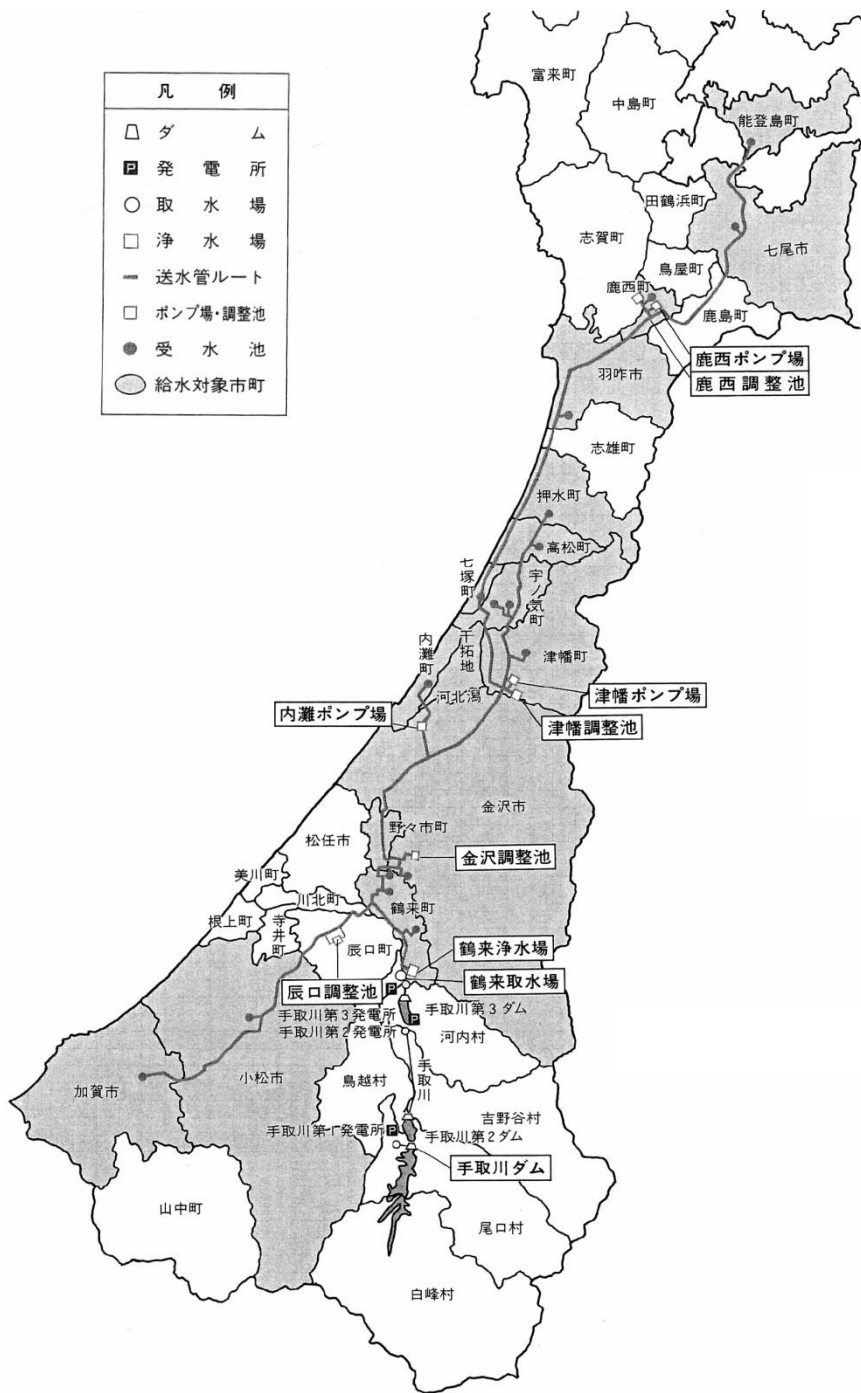


図 4.3 1月末に1インチ以上の積雪が存在する可能性(%)と地球上の多雪地帯の分布
Dickson and Posey (1967) および渡辺 (1980) による。

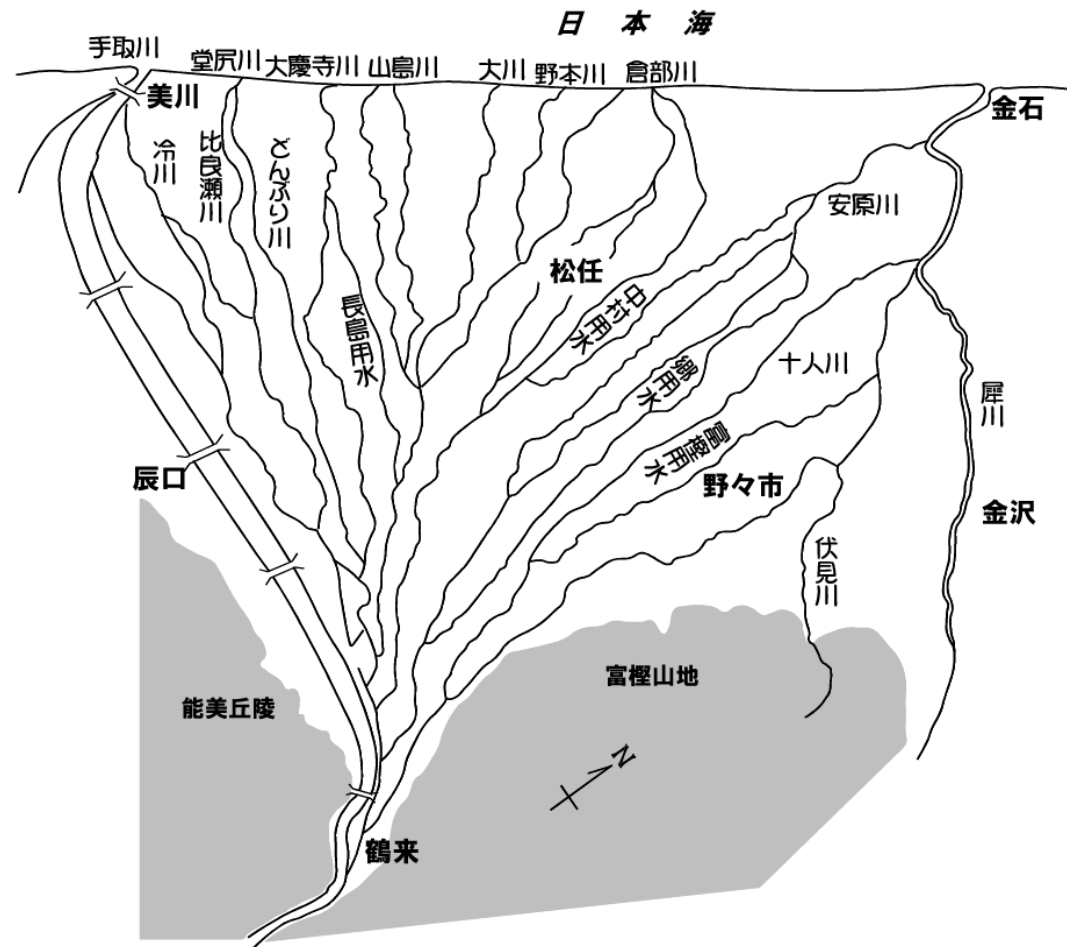
手取川の水

凡 例	
△	ダ ム
■	発 電 所
○	取 水 場
□	浄 水 場
—	送水管ルート
□	ポンプ場・調整池
●	受 水 池
○	給水対象市町



- 加賀の全域，能登の一部が手取川の水を水道水として利用している。
- 石川県の生命線であるが，認識はさほど高くない。

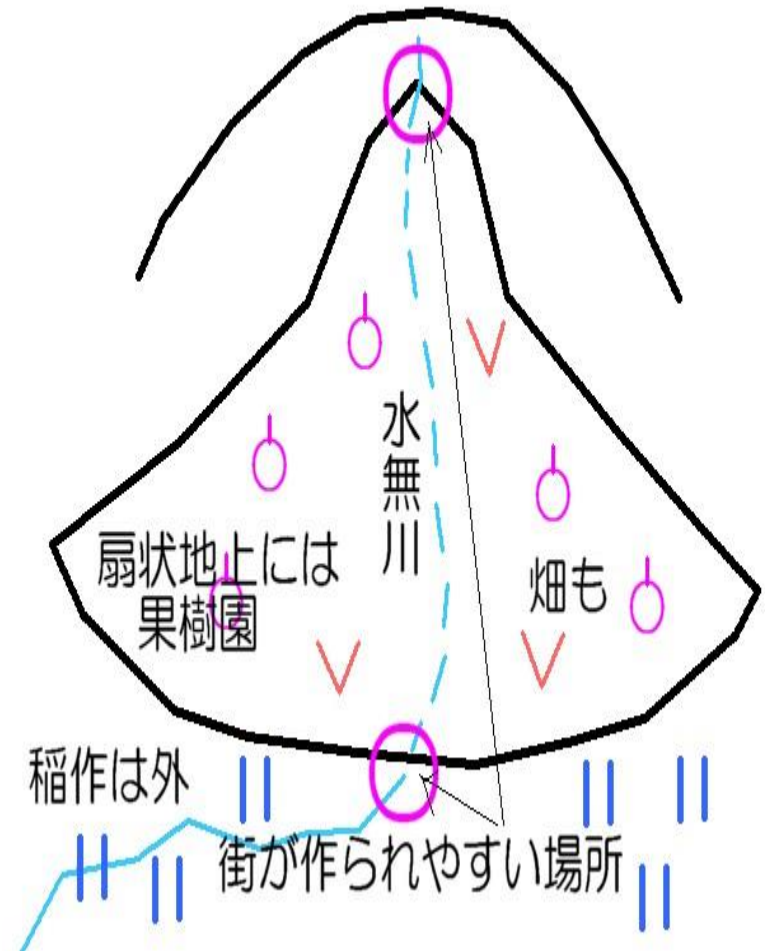
稲作と用水路



- 手取川の旧流路を利用した用水路整備
- 用水による扇状地上の水田耕作（水田率98%）

一般的に言われる扇状地の性質

- 構成物質が粗い砂礫であるから、水の浸透量が極めて大きい。そのため、豊富な用水が得られなければ全面水田化は難しい。場所によって様々な利用のされ方がある。
- **扇頂**: 扇状地の最上流部。河川の流水は表出している。堆積物は巨礫が多くて傾斜が急なため、土地利用は遅れている。
- **扇央**: 扇状地の中央部分。砂礫から成る堆積層が厚いため、河川水は伏流し水無川になることが多い。水利にあまりめぐまれないため、畑や果樹園などとして利用される。
- **扇端**: 扇状地の末端部。扇状地の斜面が低地の平坦面に移るところ。伏流水が地表に湧出するため水利に恵まれ、集落が立地し水田開発が行われる。



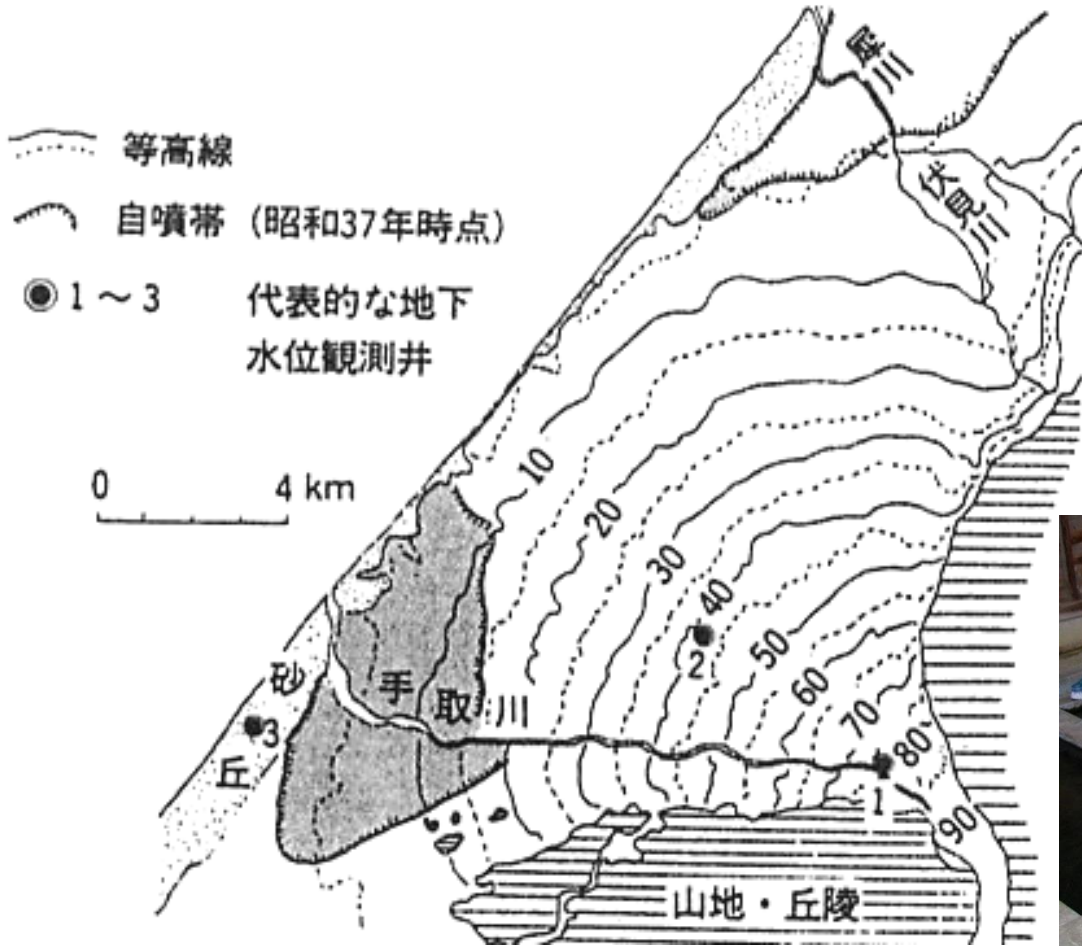


手取川扇状地の土地利用

- 扇状地の上が、果樹園や畑ではなく水田となっている
 - 大量の降雪によって安定した流量が確保できること、用水路の建設が進んでいることによって、地下に浸透する水の量を補って水田化が可能になっている。
 - 旧松任市の水田率は98%だったともいわれる



手取川の地下水



手取川扇状地の自噴帯



鶴来と美川

- 鶴来：典型的な「谷口集落」として、平野部と山間部を結ぶ交易の地となる



- 美川：湧水に依存した「扇端集落」の性格もある



地下水に依存する産業 = 酒造業



菊姫合資会社（菊姫）

旧鶴来



吉田酒造（手取川）

旧松任

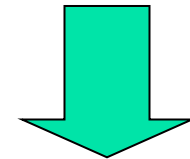


麒麟ビール北陸工場
旧松任

酒造業



- 手取川起源の豊富な地下水
- 流域で収穫される米
- 冬期の余剰労働力



加賀の菊酒

繊維産業



- 加賀友禅, 牛頸紬などの伝統的な繊維産業
- ポリエステルなどの合成繊維を用いた繊維産業



**清潔な水を
大量に必要とする産業**

水を利用する先端産業



株式会社ナナオ



金沢村田製作所



伸晃化学

川北町が合併しない理由



(財政力指数)

川北 : 0.67

金沢 : 0.74

松任 : 0.70

寺井 : 0.58

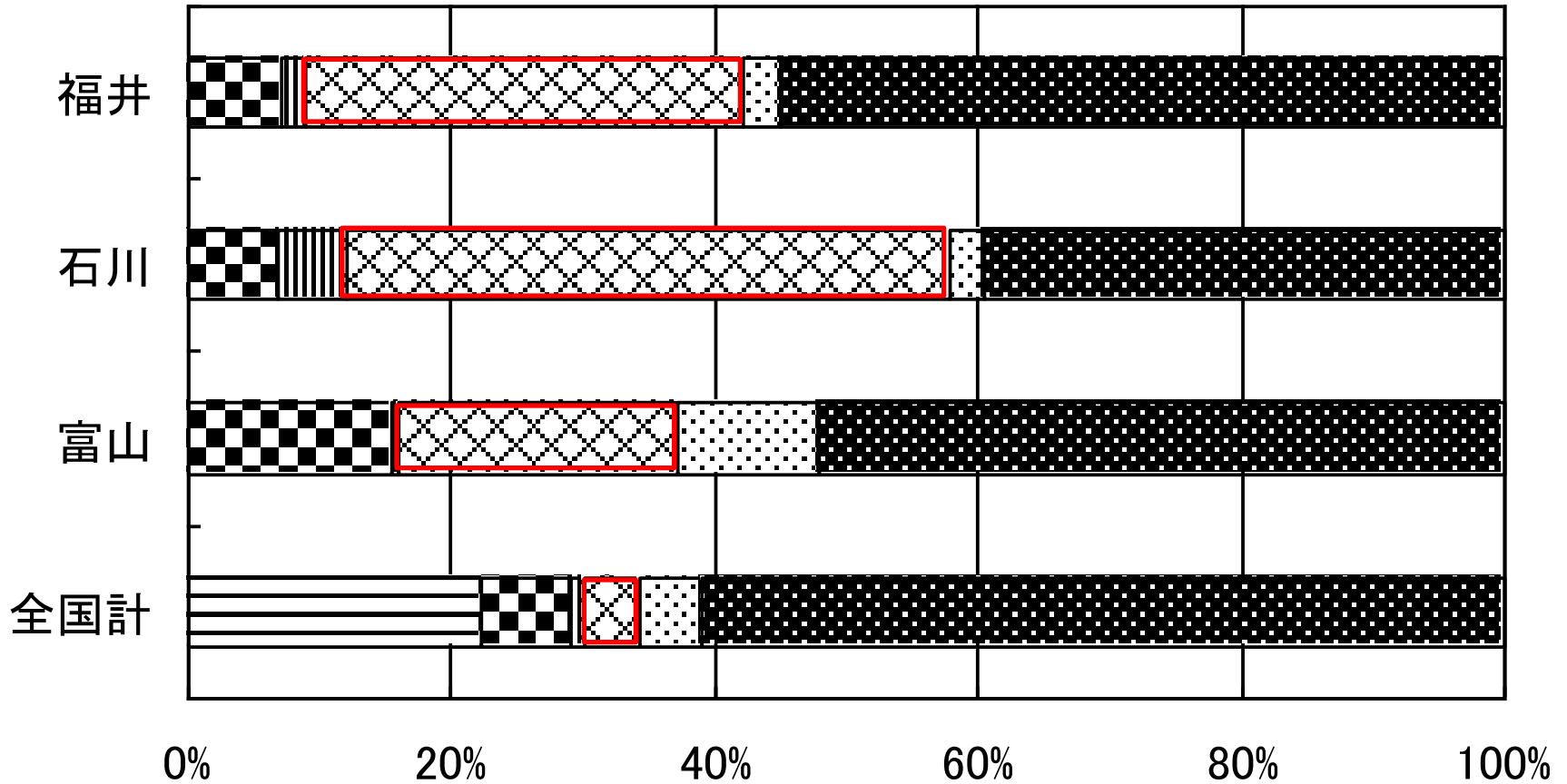
野々市 : 0.77

白峰 : 0.13

石川県 : 0.38

ナナオ・村田製作所 (旧松任市) , 東芝松下ディスプレイテクノロジー (川北町) , SONYケミカル (旧根上町)

工業用水のうちわけ



海水

井戸水

工業用水道

その他

上水道

回収水



「川との闘い」と「川の恵み」

■ 「災害－防災」系

- 伝統的治水（島集落・霞堤・村囲い堤・水害防備林）
- 砂防工事
 - 環境対応・公共事業

■ 「平時－利水」系

- 農業
- 生活用水
- 産業立地（酒造・繊維・電子産業）



手取川の自然と暮らし

- 特色ある流域の自然
 - 暴れ川としての手取川 = 治水の成功
 - 大量の降雪と水 = 温暖化による降雪の減少
- 自然に立ち向かう暮らし
 - 伝統的な治水システム = 滅びつつある文化
- 自然を利用する暮らし
 - 水田稲作 = 減反の傾向
 - 製造業 = 伝統産業は衰退の傾向



これからの流域と住民

- 流域を単位とした人のつながりの再生
 - 流域が一体であること、豊かな恵みを与えられていることを再認識することで、河川と住民のつながりを取り戻す必要性
 - 平成の大合併で白山市が誕生。手取川の源流から河口までほとんどが白山市の中にある。白山市を貫く背骨。

- 「白山手取川ジオパーク」
 - 手取川流域全体を大きな公園に見立て、流域に存在する自然・文化資源を発掘し、外部に紹介していく。
 - 活動を通じて、流域に対する意識を強くしていくことができる



次回

■ 第8回：白山手取川ジオパーク

- -山・川・海そして雪 命をはぐくむ水の旅-
- 白山市の自然環境や，それと対応した暮らしを見直すための一つの方法論として，白山市全体を大きな公園とみなす取り組み「白山手取川ジオパーク」について紹介します。
- 冬休みレポートの課題を提示します。
- 12/20・23は鶴来の巡検です