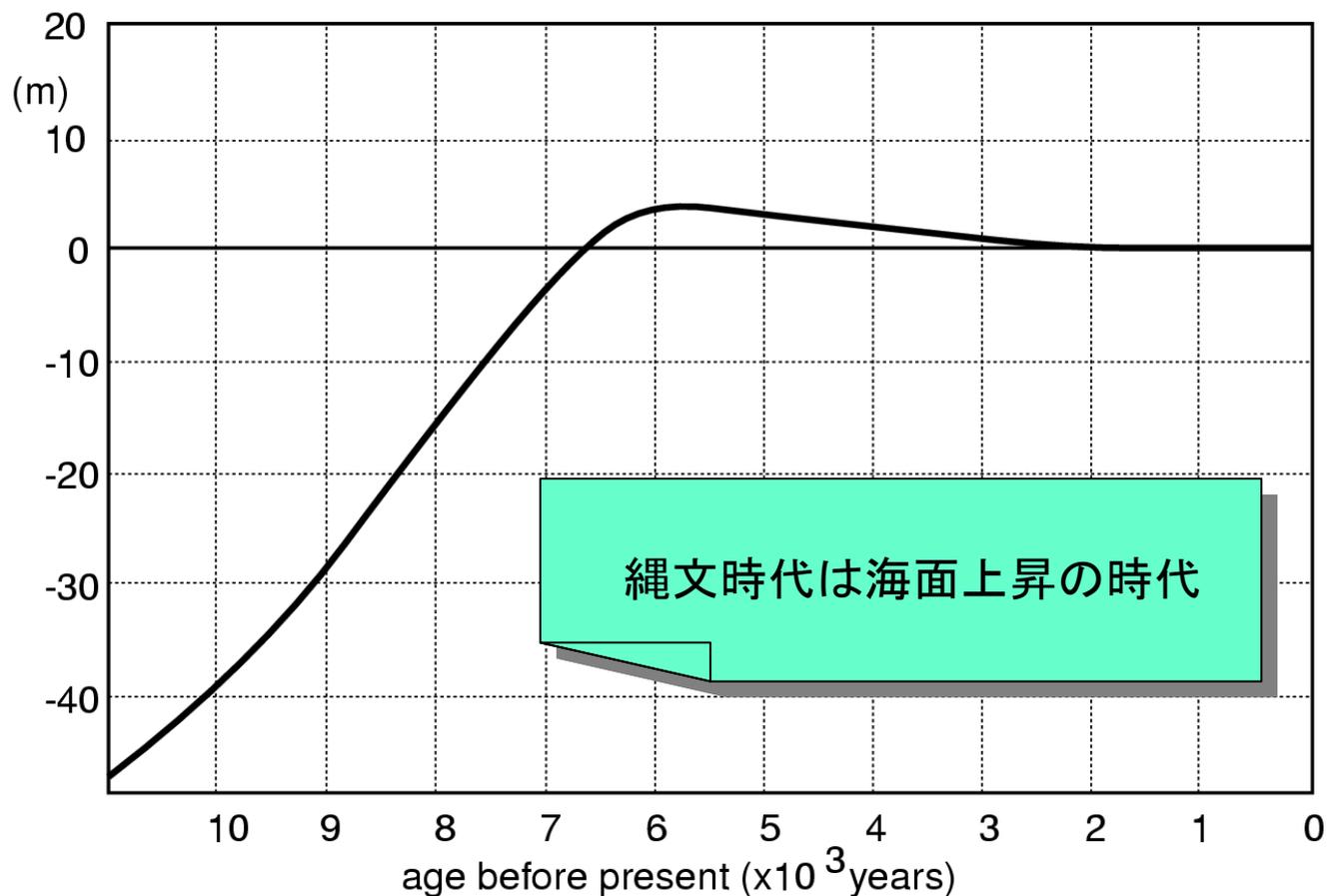


# 漂砂と海岸侵食

東京大学大学院工学系研究科  
社会基盤学専攻  
佐藤 慎司

- 「浸食」と「侵食」
- 世界中で加速する海岸侵食
- 海岸と河川でつくる「流砂系」
- 海岸侵食の事例と対策
- 流砂系の環境復元に向けて

気候温暖化  
↓  
極氷融解,  
海水膨張  
↓  
海水準上昇  
↓  
海進, 海岸線後退(浸食)



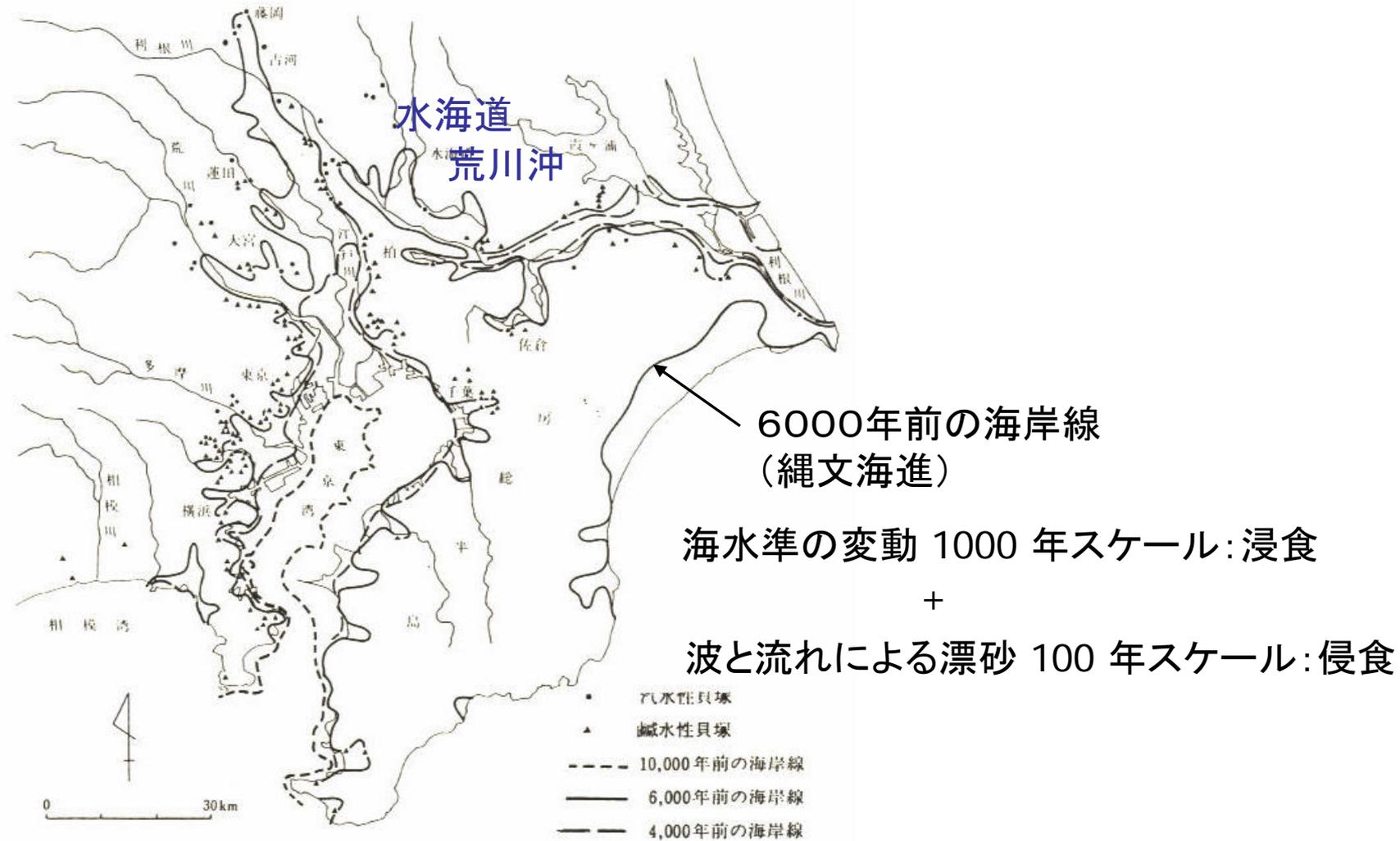


図11-10 縄文時代における関東平野の海岸線の変化 (日本第四紀学会編, 1987)

# 海岸 = 海と陸地と大気が接する空間<sup>4/27</sup>

海面が上昇すると  
浸水、**浸食**

海水準は  
6000年間  
ほぼ安定



波や流れにより  
**侵食**



人口圧力

フロリダ州の海岸  
砂丘の維持



**地域性  
が大きい**

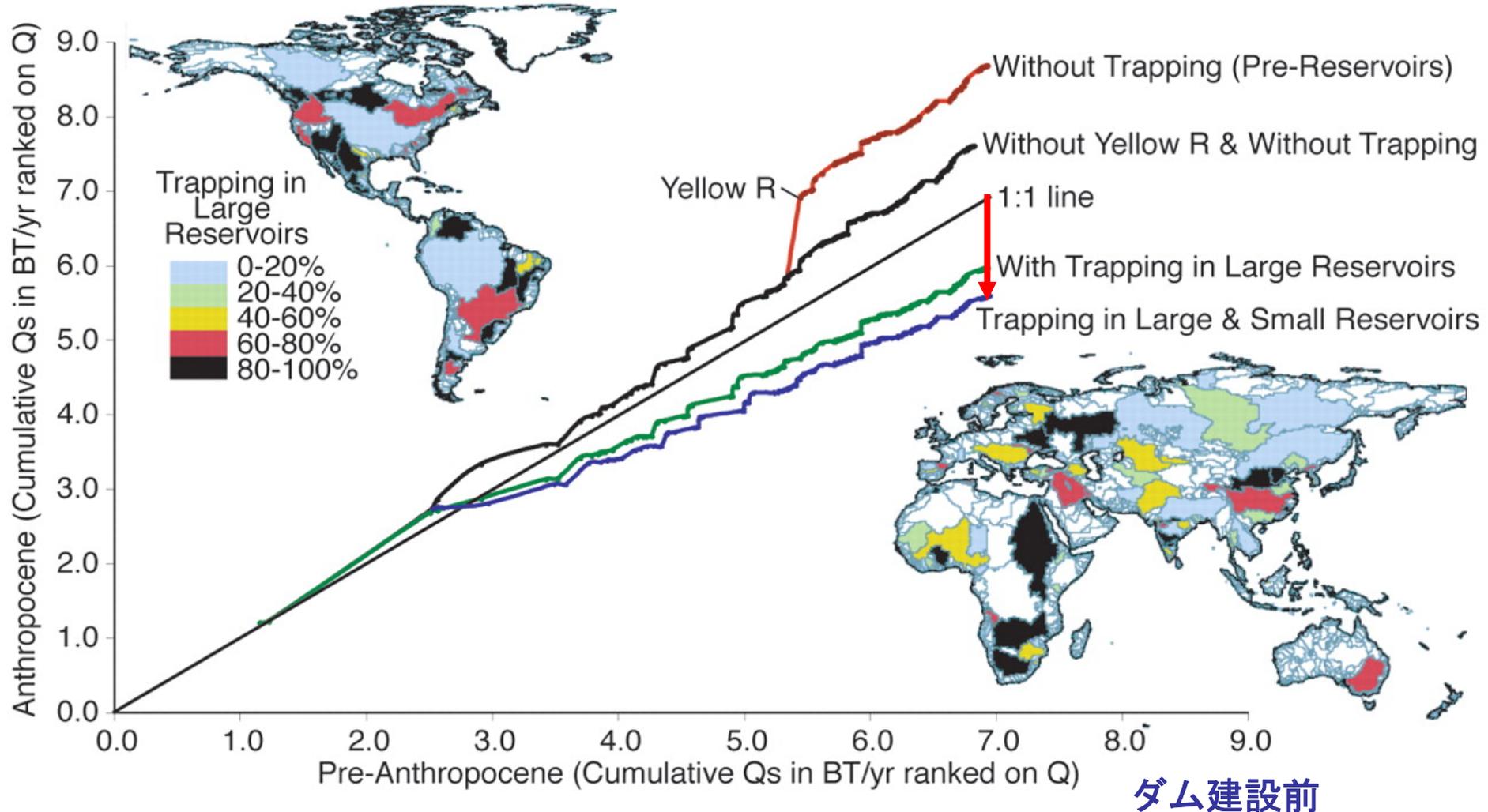
富山県の海岸  
堤防で防護

# ダム貯水池への堆砂～14億トン/年

5/27

ダム建設後

Sivitski et al., Science, 2005



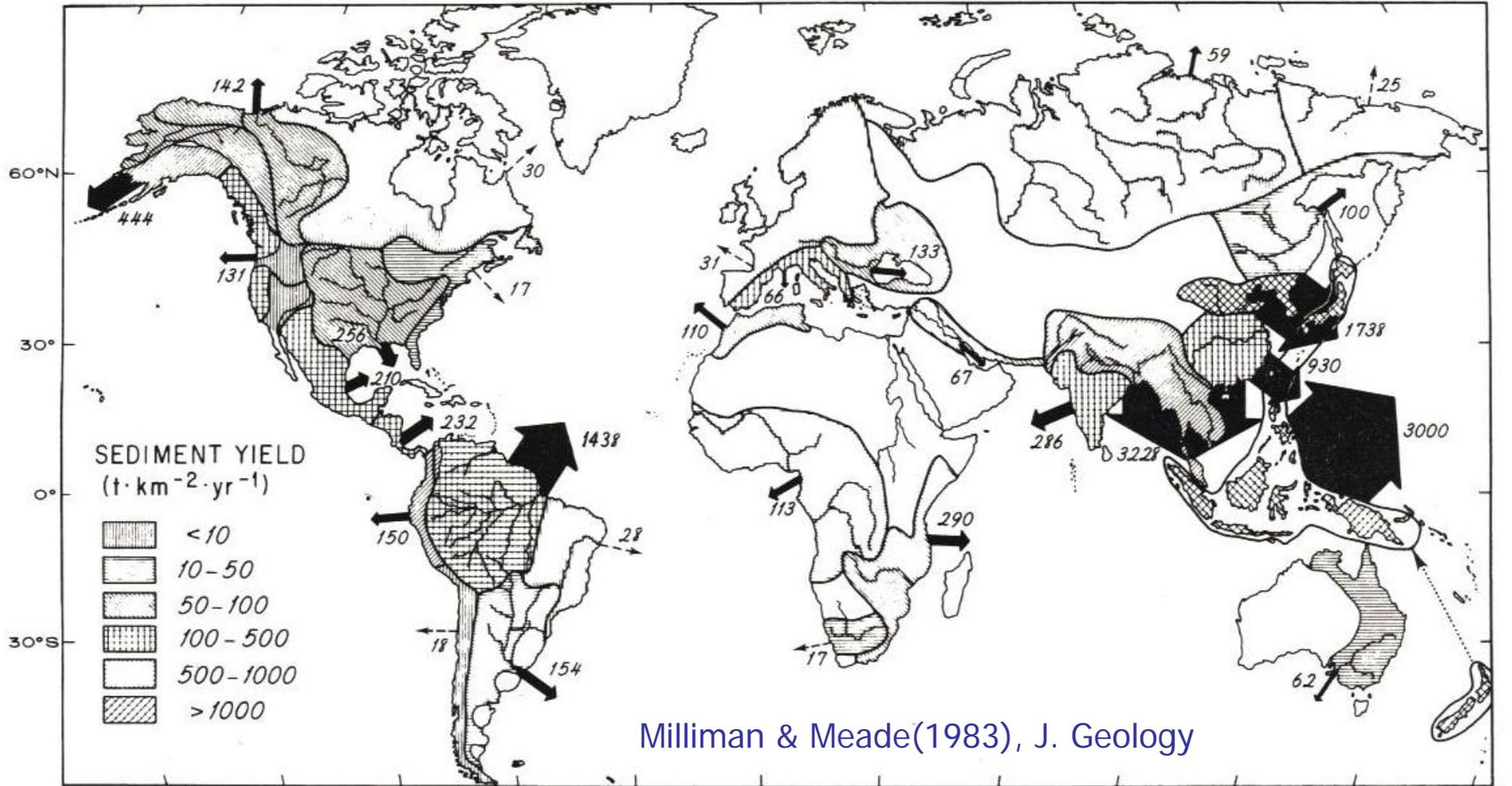


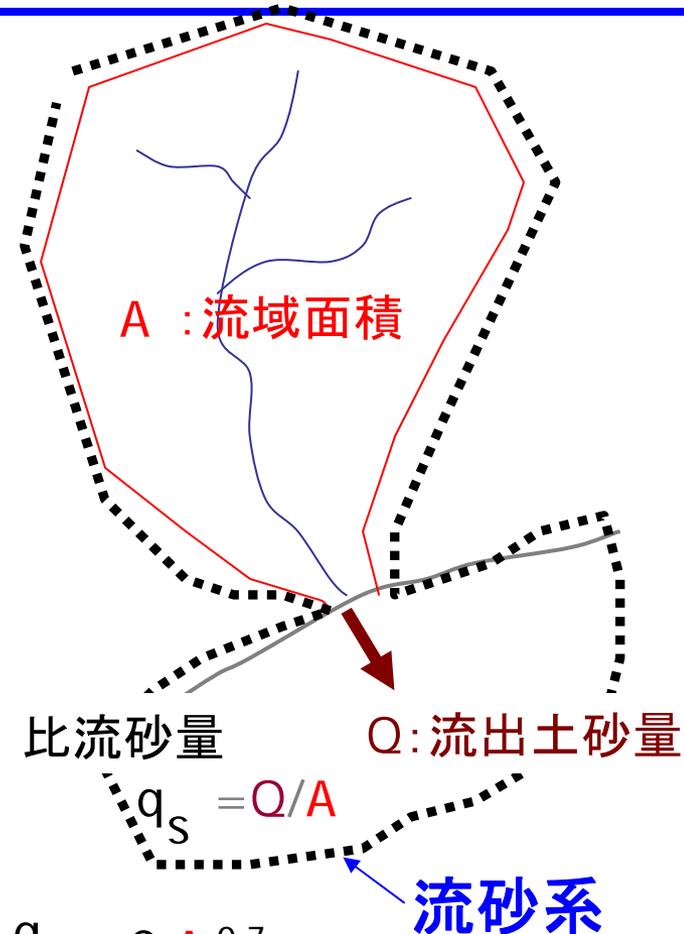
FIG. 4. Numbers major riv

東アジア, 東南アジア, 南アメリカ北東岸, 北アメリカ西岸で流出土砂が多い

arge. and

# 土砂輸送が連続する領域＝流砂系

7/27



$$q_s = C A^{-0.7}$$

500m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年=0.5mm/年 の侵食  
4x10<sup>5</sup>km<sup>2</sup>x0.5mm/年=2x10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/年

日本全国では 2億m<sup>3</sup>/年の土砂生産

# 激化する海岸侵食～1.6km<sup>2</sup>/年

出典：国土交通省パンフレット(河川局海岸室作成)

海岸侵食により年間160haもの砂浜が失われています。

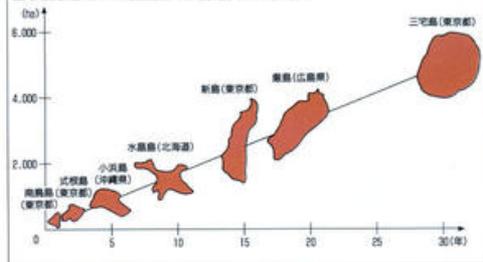
●海岸侵食による浜ガケ(鳥取県米子市 釜生海岸)



●台風通過後の浜ガケ(千葉県旭市 北九十九里海岸)



■今後予想される侵食量 (160ha/年を想定)



■都道府県別侵食面積および堆積面積 (海岸侵食調査/平成4年度建設省土木研究所)

都道府県名	侵食面積 (ha)	堆積面積 (ha)
全国計	4,605	2,210
北海道	1,921	631
青森県	182	94
秋田県	153	43
山形県	65	43
岩手県	8	9
宮城県	79	52
新潟県	221	121
福島県	65	73
茨城県	114	176
千葉県	249	127
東京都	36	79
神奈川県	37	26

都道府県名	侵食面積 (ha)	堆積面積 (ha)
静岡県	21	43
富山県	26	16
石川県	38	26
福井県	100	19
愛知県	40	25
三重県	51	26
和歌山県	16	20
京都府	10	12
大阪府	1	17
兵庫県	36	89
鳥取県	106	42
島根県	89	19
岡山県	31	5

都道府県名	侵食面積 (ha)	堆積面積 (ha)
広島県	79	3
山口県	55	10
愛媛県	53	24
香川県	21	20
徳島県	28	11
高知県	78	75
福岡県	3	10
佐賀県	3	1
長崎県	134	22
熊本県	7	3
大分県	90	8
宮崎県	95	46
鹿児島県	264	144

(1993年の調査による)  
年間侵食量 1.6 km<sup>2</sup>/年



土砂損失量  
8x10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/年

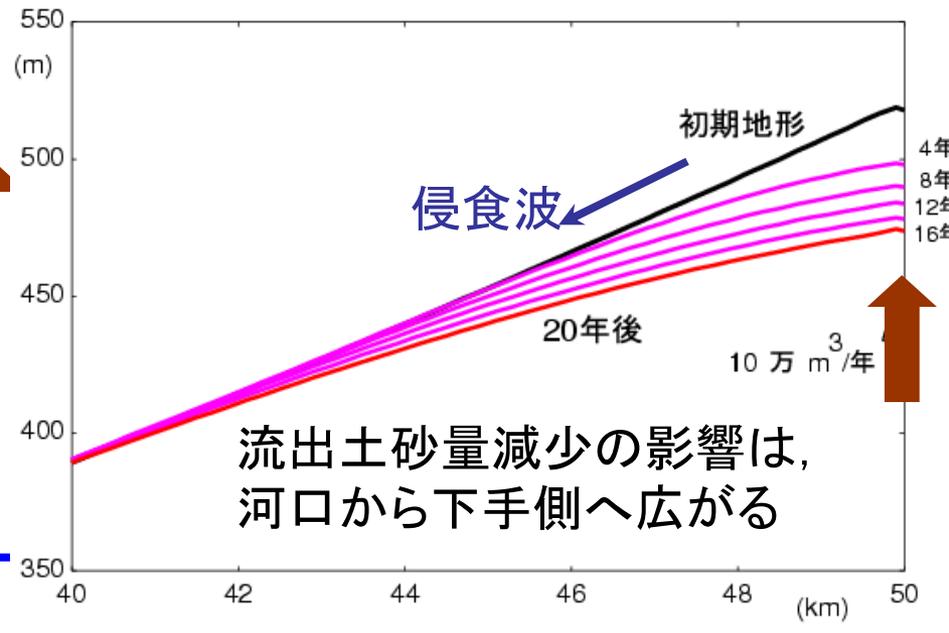
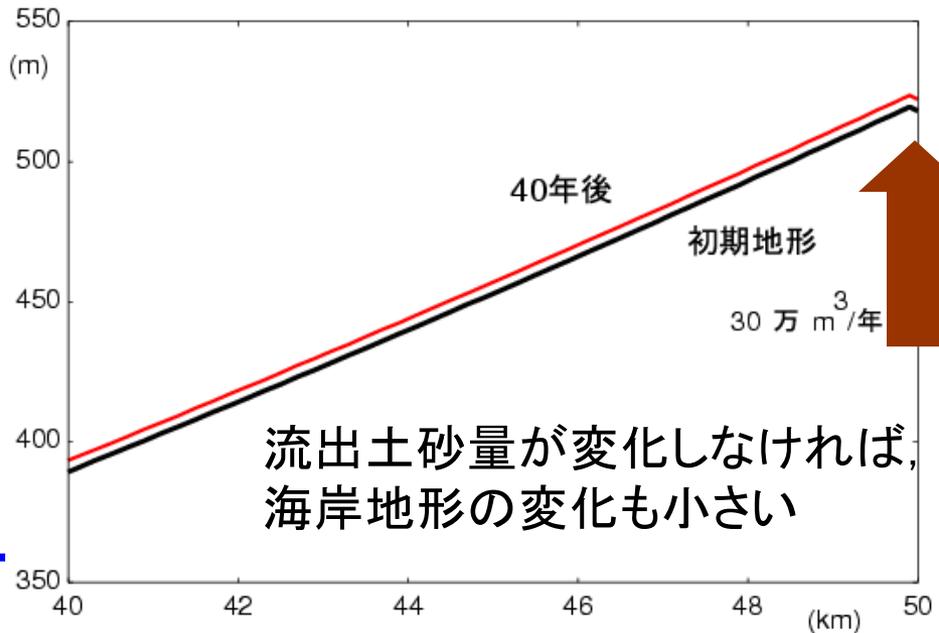
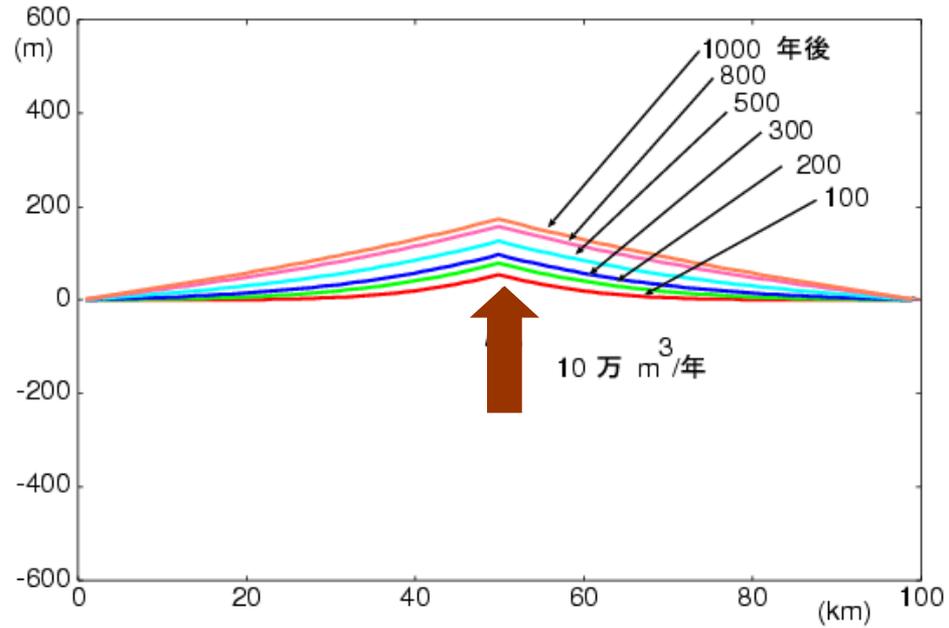
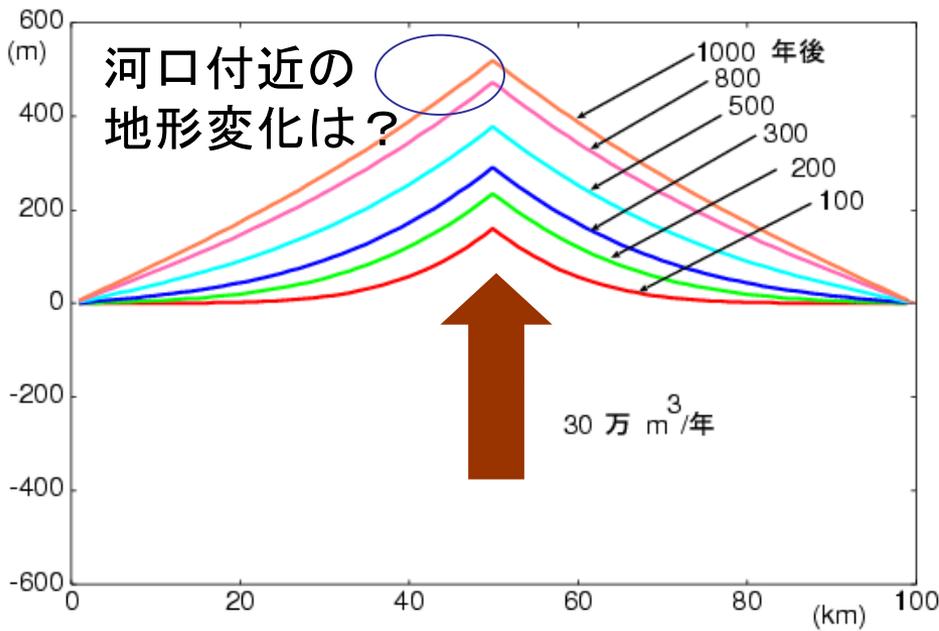
=240 億円 (3,000円/m<sup>3</sup>)



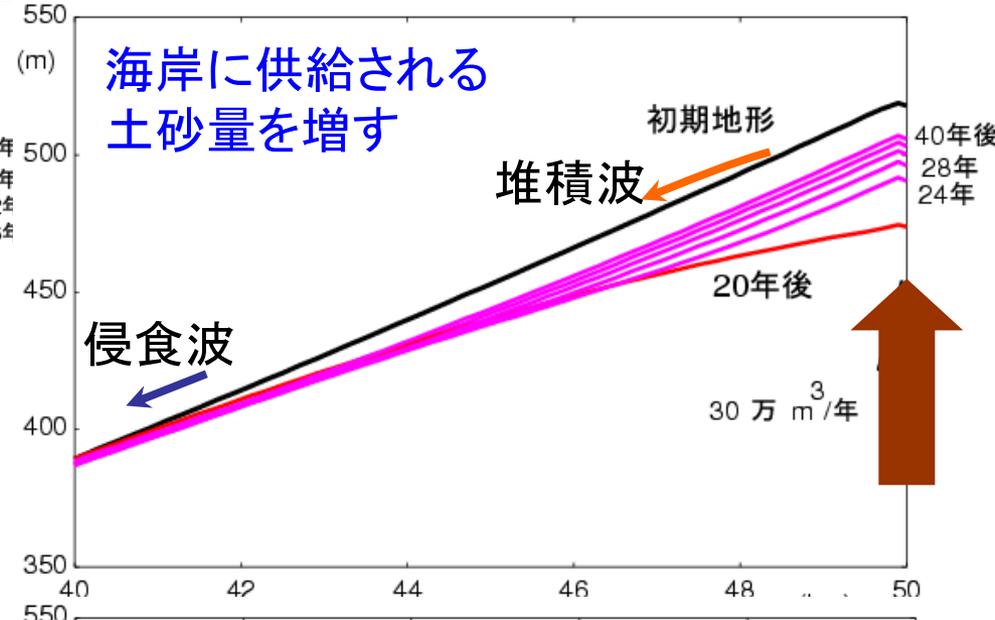
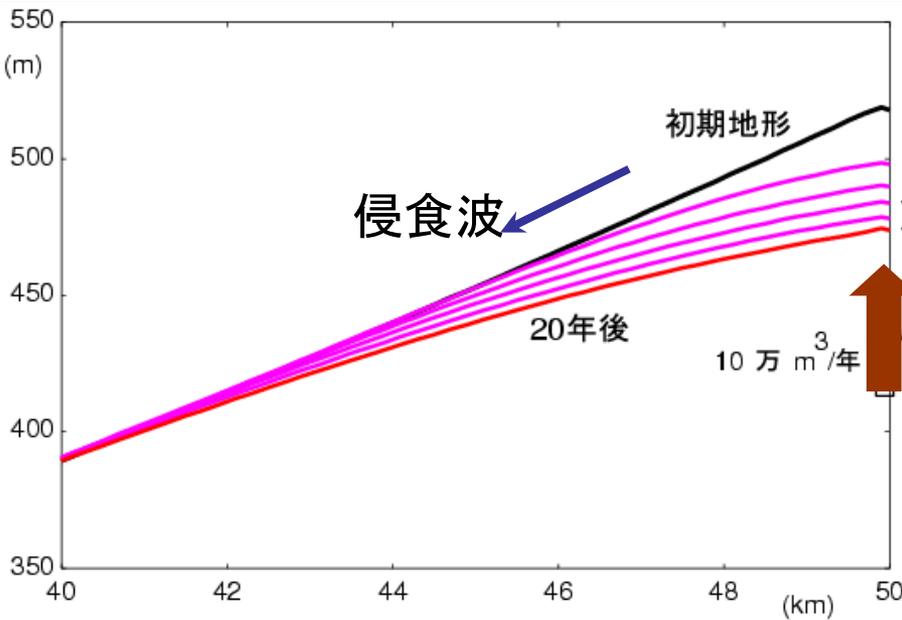
2億m<sup>3</sup>/年

(山地からの生産土砂量)  
のわずか4%

# 海岸の変形機構

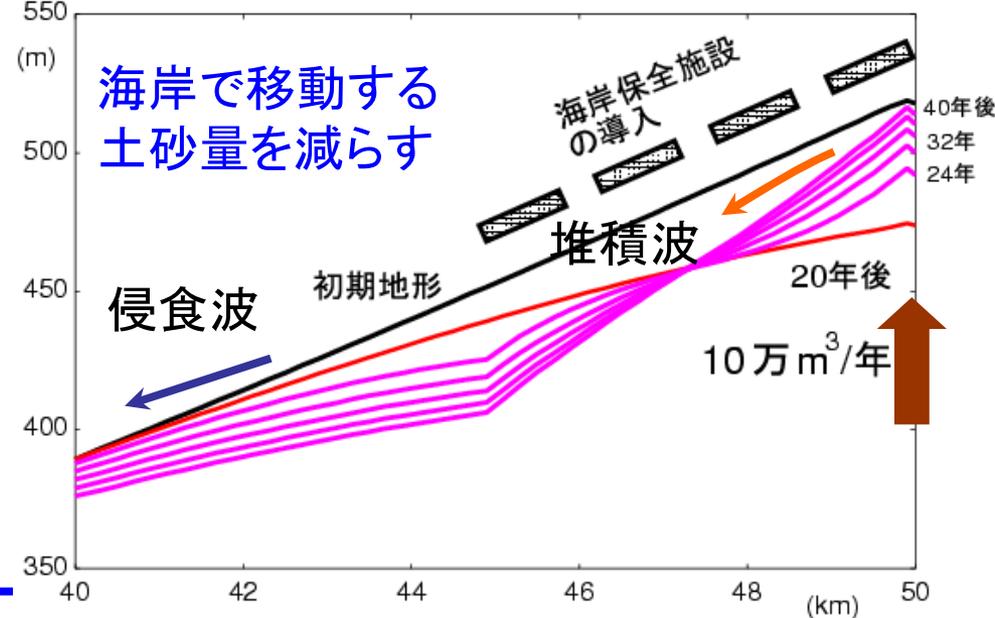
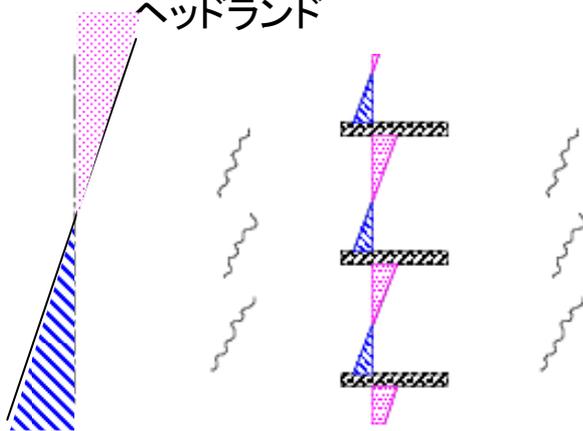
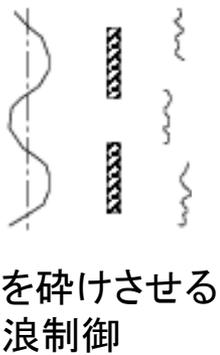


# 海岸侵食対策



離岸堤・人工リーフ

ヘッドランド



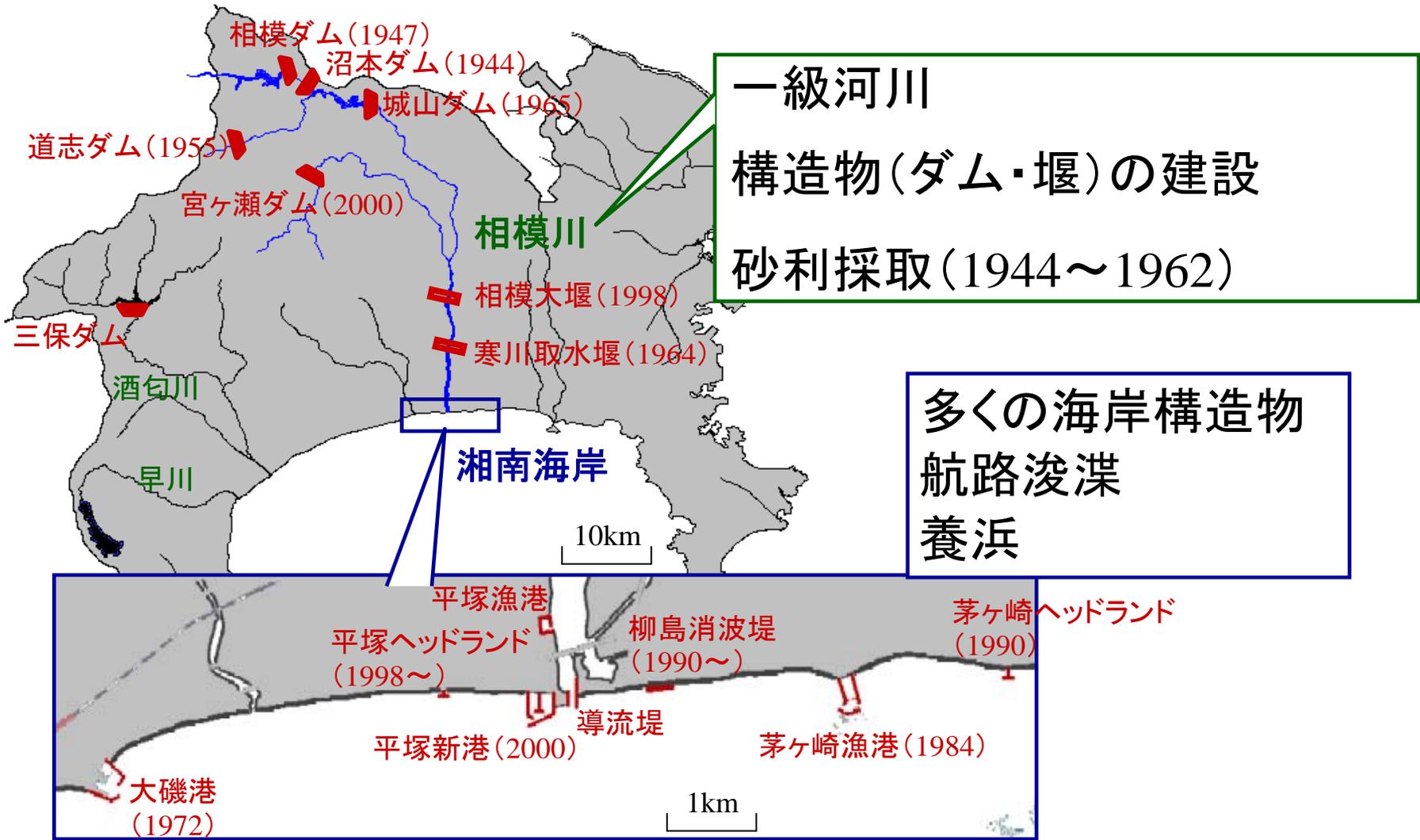




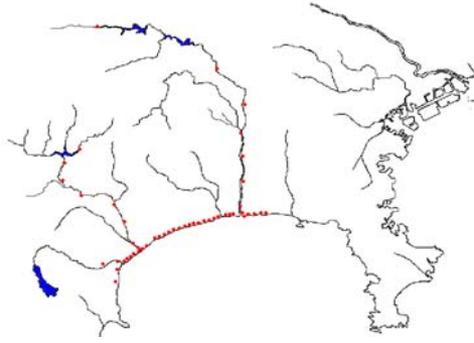
Hambantotaの東側  
砂丘が町と道路を護った.



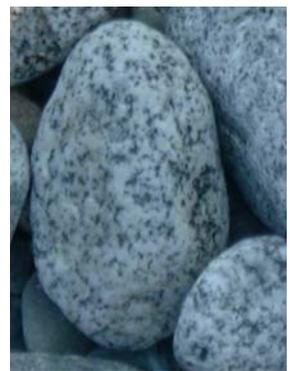
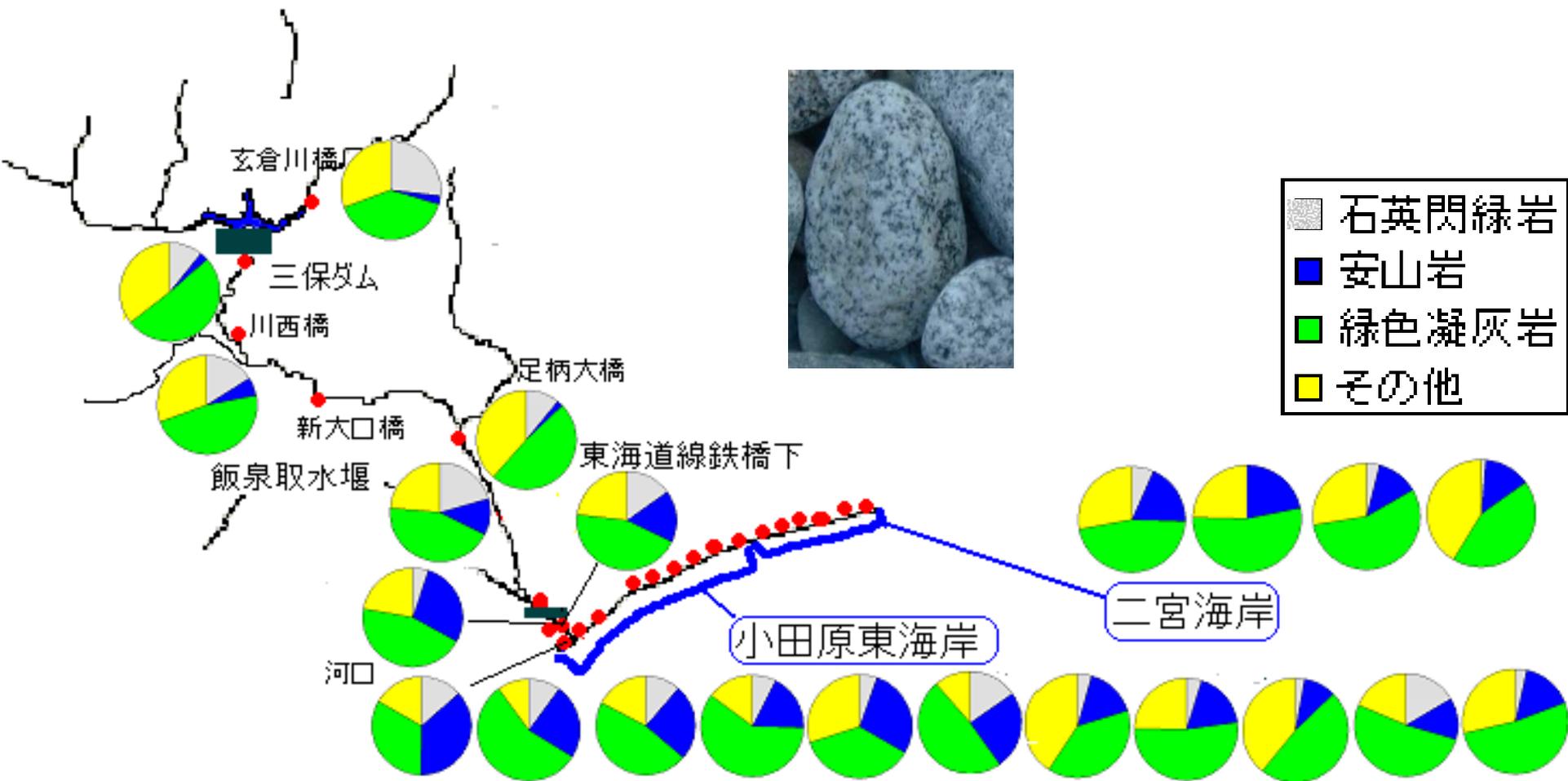
Hikkaduwa漁港の北側  
海岸侵食が進んでいるため、  
捨石工が設置されている。  
海が住宅地に迫る。



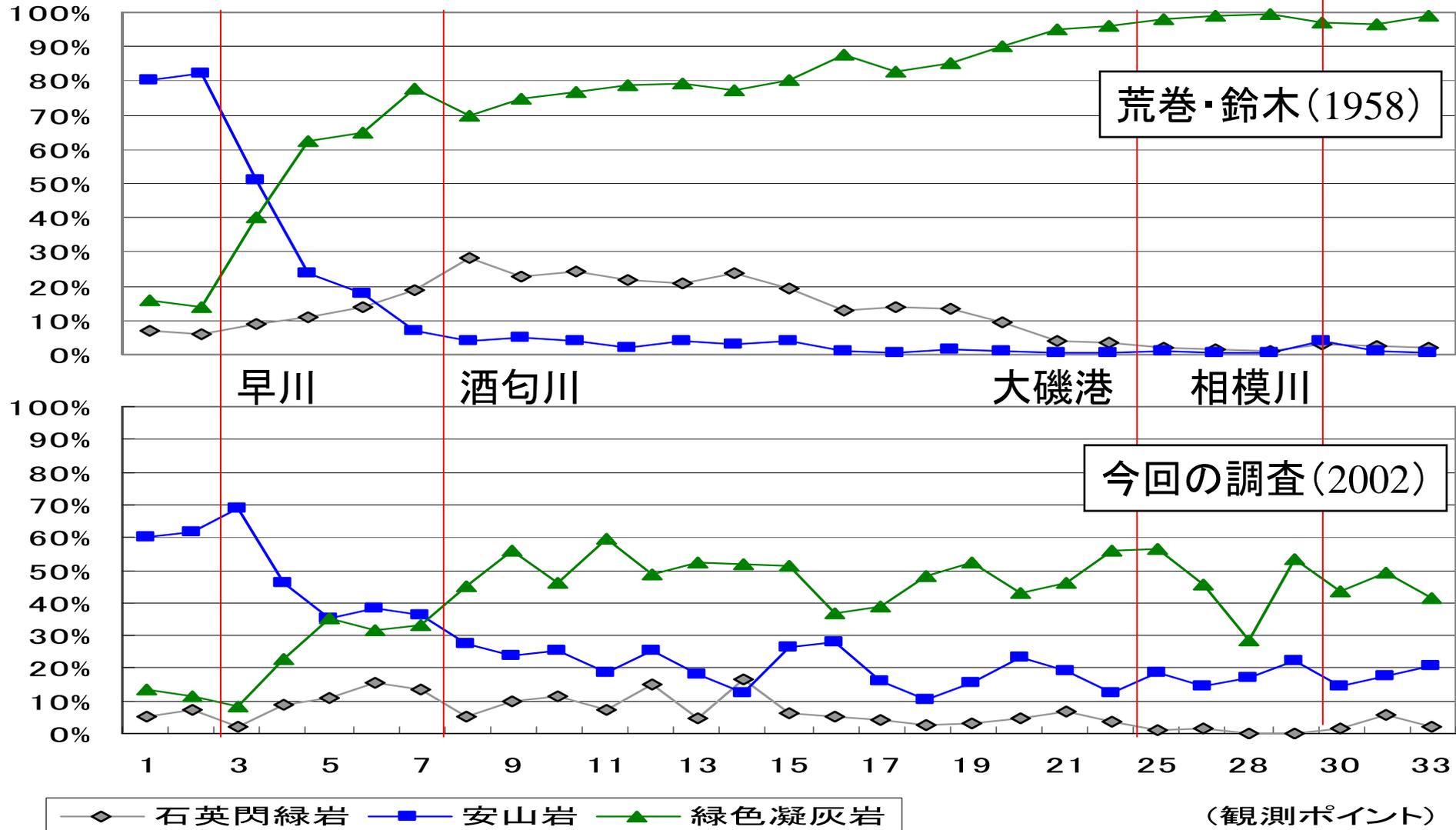
# ダムによる流砂の遮断



石英閃緑岩の流出量が減少している



# 海岸の砂礫の変化



## 1.6km<sup>2</sup>/年の海岸侵食

ダム建設 土砂採取 みなとの建設 崖侵食対策 …  
過去40年間に集中

↓  
土砂量のための議論では原因特定できない

↓  
さまざまな土砂収支モデル  
「同床異夢」

↓  
海岸保全計画が合意されない

↓  
+土砂の質に関する検討 ← 流砂系の土砂管理

粒径	漂砂源, 移動方向
鉱物組成	侵食の進行度, 人為改変の影響
化学的性質	堆積過程, イベントの発生
表層土砂の採取	粒度分析
コア試料の採取	鉱物分析
堆積構造の推定	X線分析
	自然放射能測定
	音波探査



土砂移動過程の変遷

## □ 砂浜：海と大気と陸地の接点

生態系，人間社会にとってかけがえのない存在

防護，環境保全，利用に共通した要素

海面上昇にも柔軟な対応が可能

砂浜の復元は  
21世紀の課題

## □ 浸食と侵食：

海岸侵食には人間活動が大きく影響

数十年スケールの変形予測が重要

「流砂系」を俯瞰する視点，「質」の分析技術

数年で効果が顕われる  
即効的な対策は危険

## □ 沿岸域での人間活動と自然の共生

「土砂を流す海岸マネジメント」の実現

沿岸域を涵養する  
河川の役割