

環境・エネルギー問題を考える 2007.4.20

# 地球史から見た 環境・エネルギー問題

加藤泰浩(かとうやすひろ)

工学部・システム創成学科

環境エネルギー (E&E) コース

人類最大の環境問題：

CO<sub>2</sub>問題（地球温暖化）

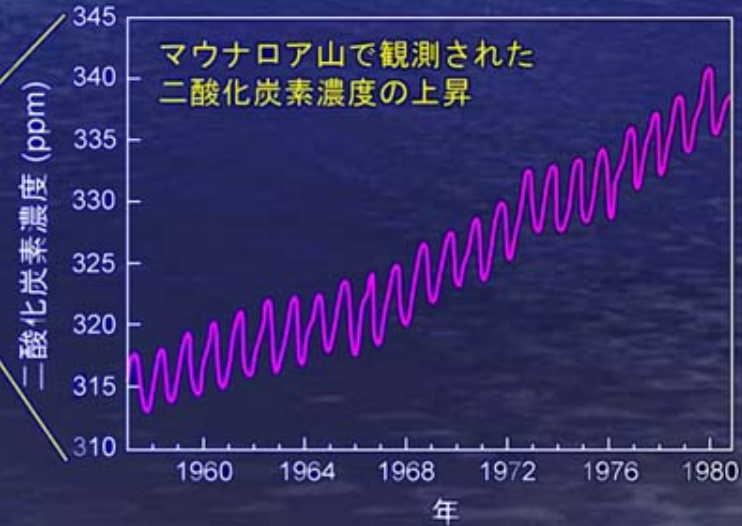
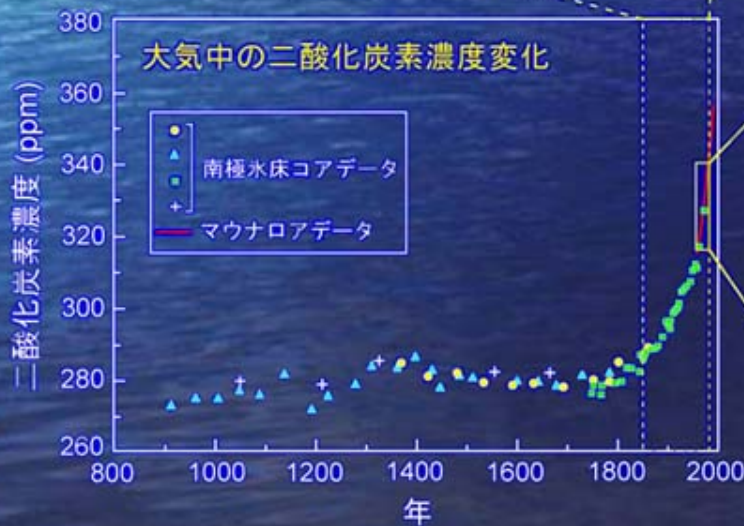
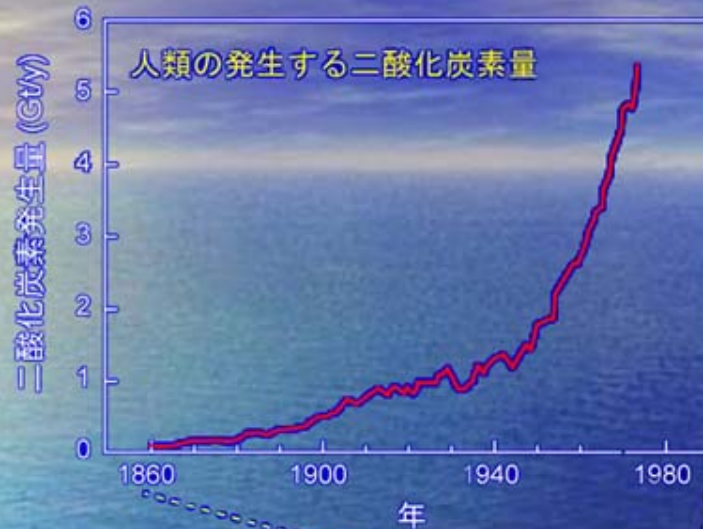
人類にとって解決すべき最重要問題

温暖化→

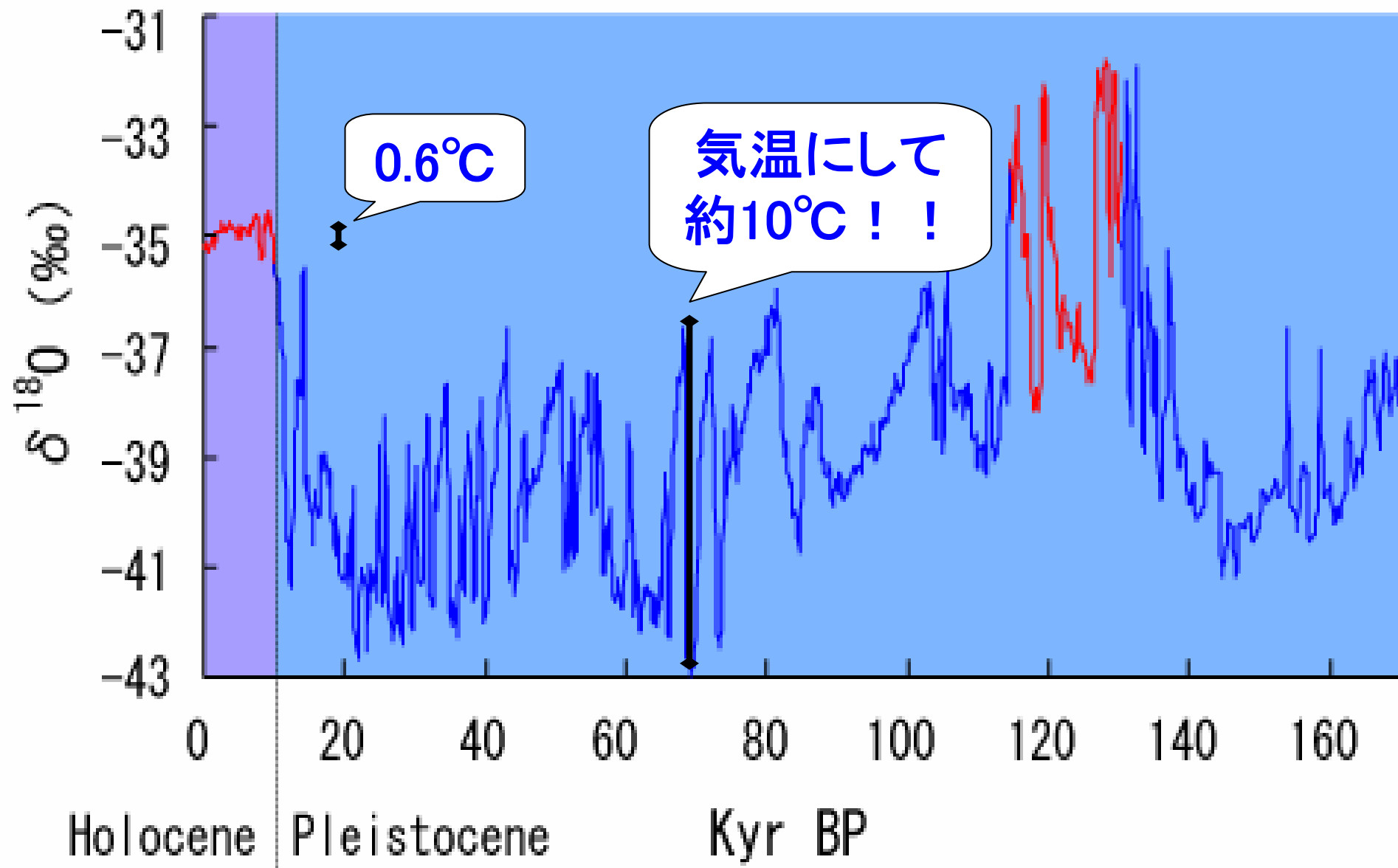
海面上昇・異常気象・**海洋循環の停止**

→食糧・人口問題への連鎖

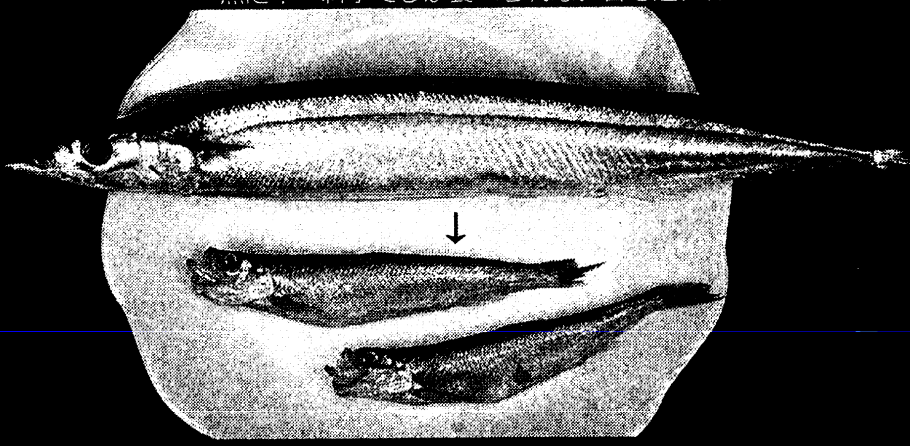
# 地球大気中の二酸化炭素濃度は急激に上昇している



— 間氷期      — 氷期



秋の味覚、サンマがシシャモくらいの大きさに。地球温暖化の影響で、サンマの体長が今世紀末には十センチも小さくなってしまつという研究論文が発表された。温暖化に伴う海水温度の上昇で、サンマの餌となるプランクトンが減少するのが原因。地球温暖化は遠い将来、食卓にも大きな変化をもたらすのか。



温暖化でサンマがシシャモ化し、さらに高級魚に？ 料亭でしか食べられない日も近い？

北大大学院助教が「予言」

# サンマ 今世紀末 シシャモに!?

研究論文をまとめたのだ。

は、北大大学院地球環境科学研究院の山中康裕助教。九月二十九日から十月五日にロシア・ウラジオスで開かれた「北太平洋海洋科学機構」の定期会で発表した。

山中助教は温暖化によるプランクトンの分布の変化をコンピュータで予想。その上で、サンマ一匹が卵から成魚になるまでに、どれくらい動物プランクトンを摂取するか、さらにどれくらいエネルギーを消費するかを計算。双方のデータを解析し、サンマの体長の変化を導き出した。

深層にある窒素、リンなどの栄養塩も必要とする。山中助教によると、温暖化が進行すると、冬でも表層の水温が下がりにくくなる。これと比較して、栄養塩に富む深層の海水は冷えたまま、表層と深層の海水が十分に混ざらなくなる。栄養塩が表層に行き届きにくくなる。このため、

「温暖化で餌減り10センチ」

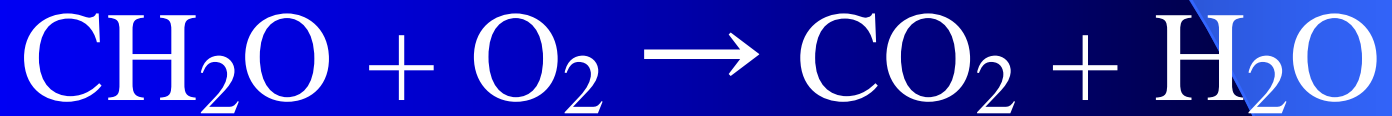


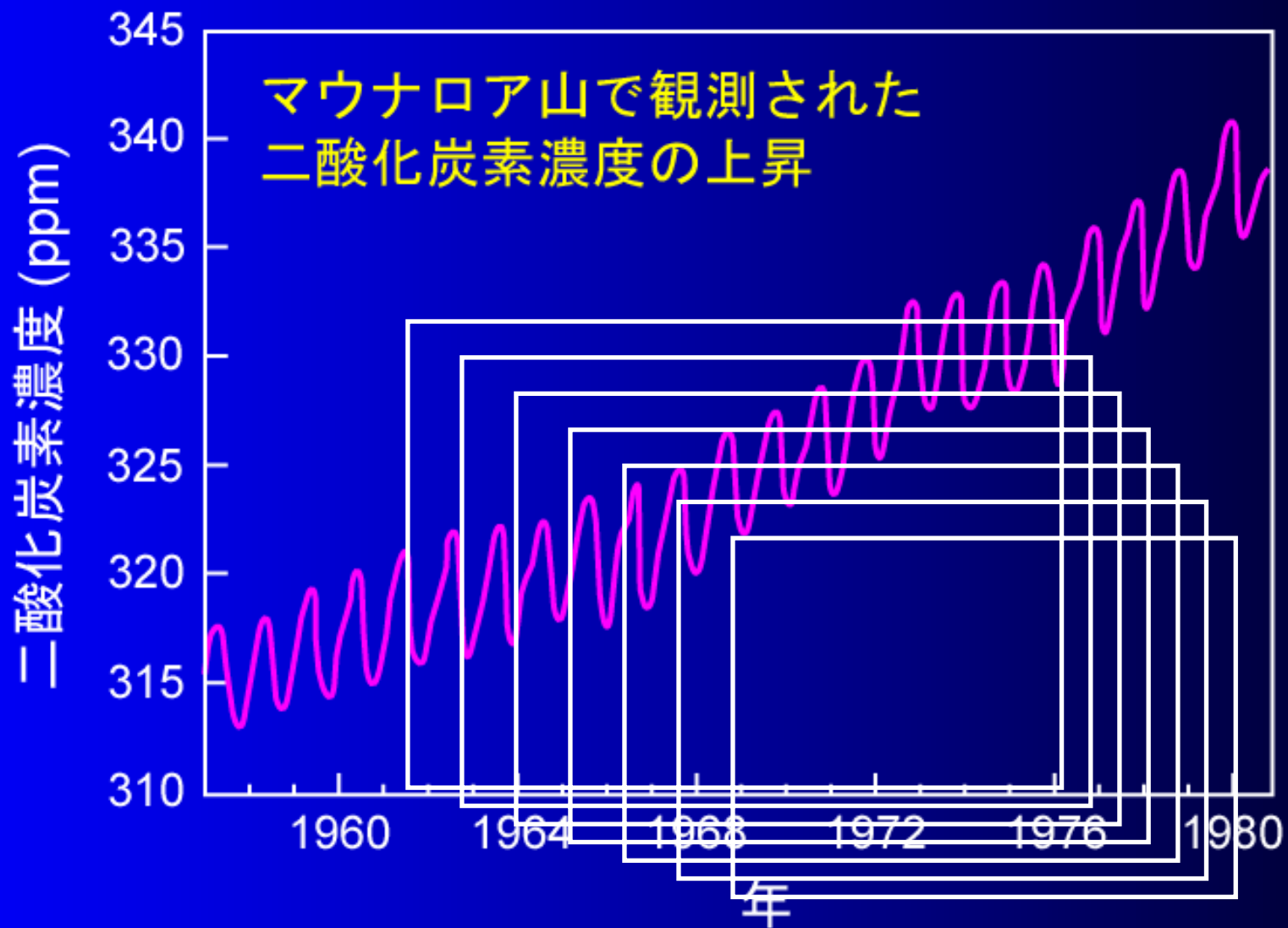
近年豊漁のサンマだが...

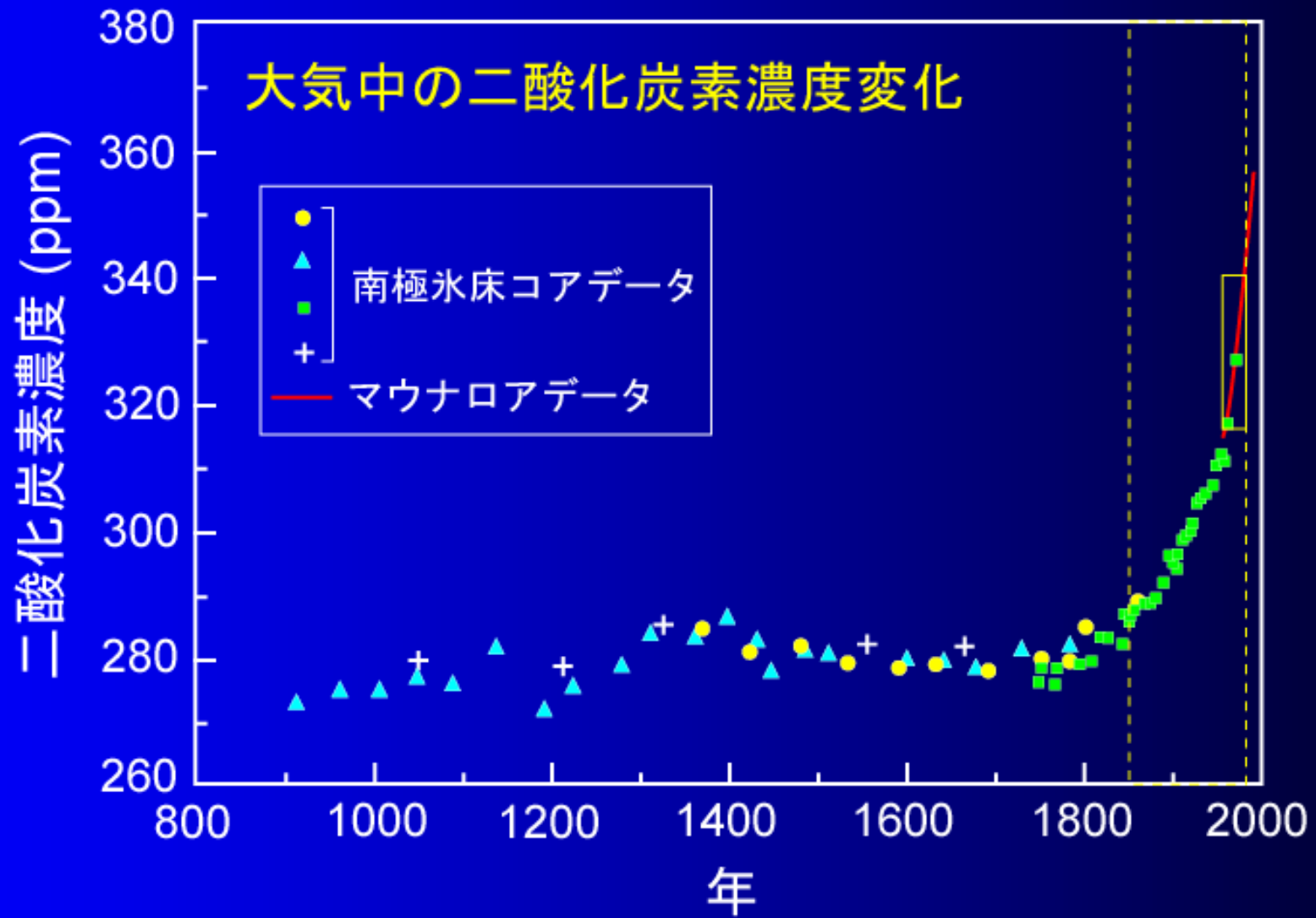
高級魚になる可能性も

原因は？

化石エネルギーの燃焼

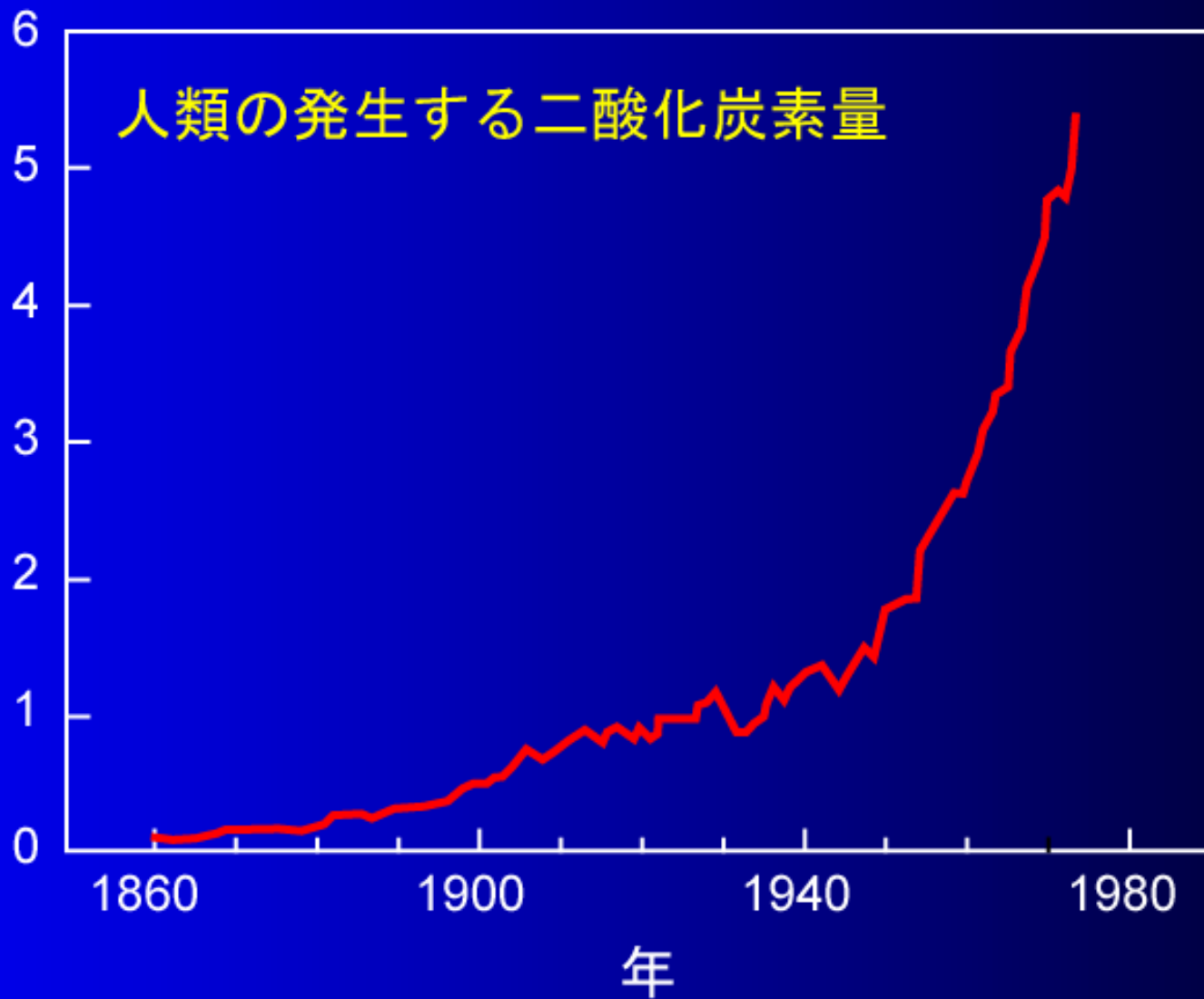




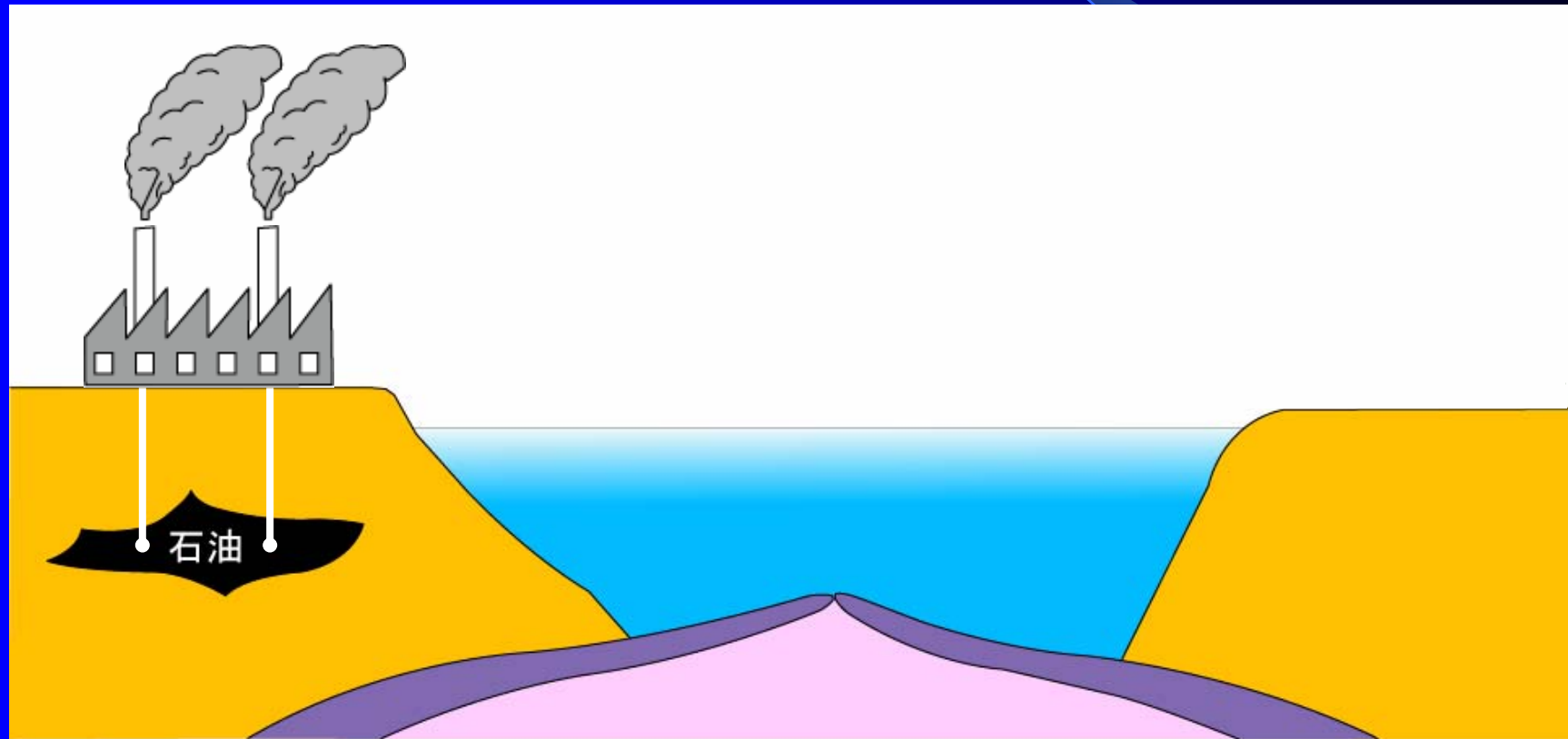




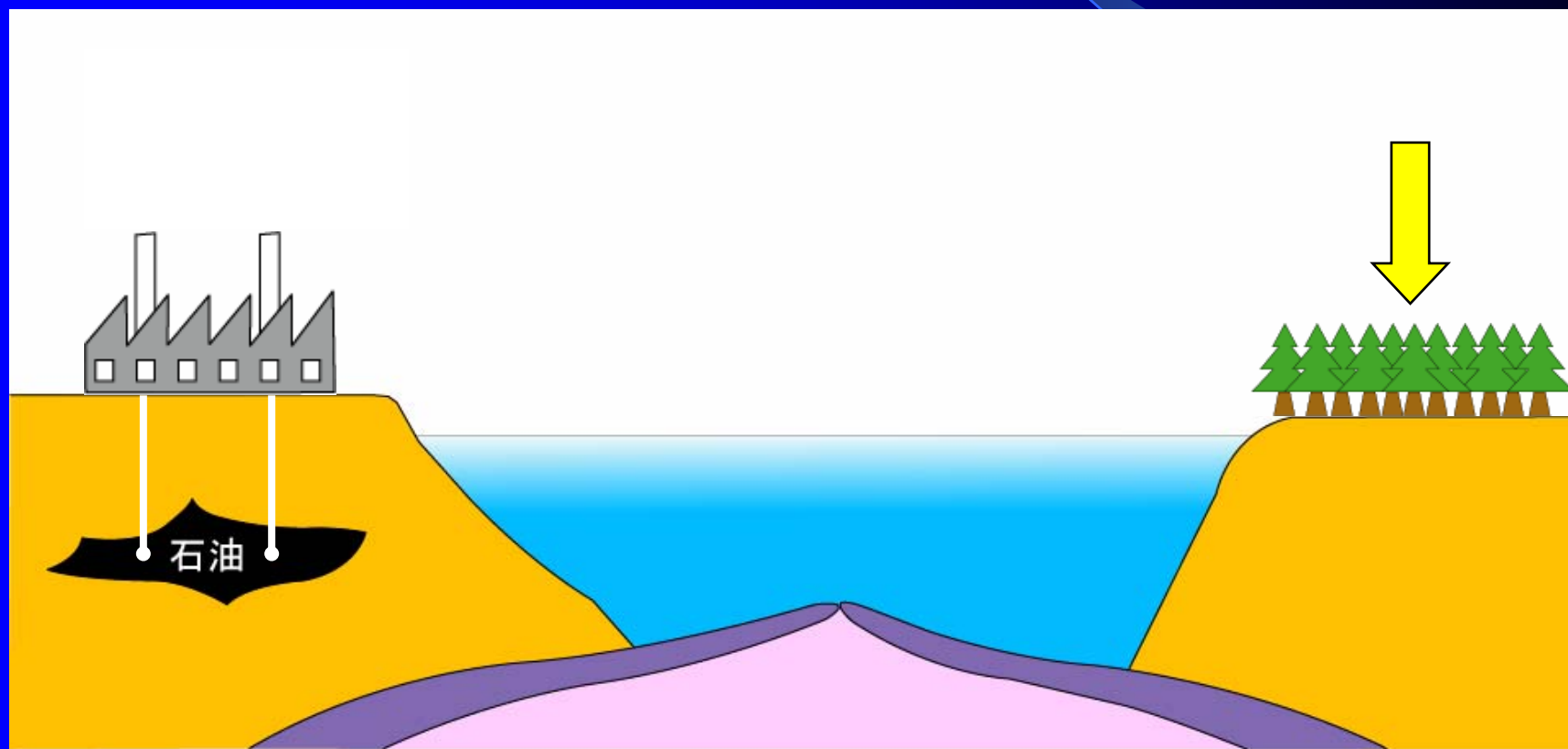
二酸化炭素発生量 (Gt/y)



なぜ二酸化炭素は増えているのか？



# 二酸化炭素問題へのアプローチ



# 二酸化炭素問題へのアプローチ

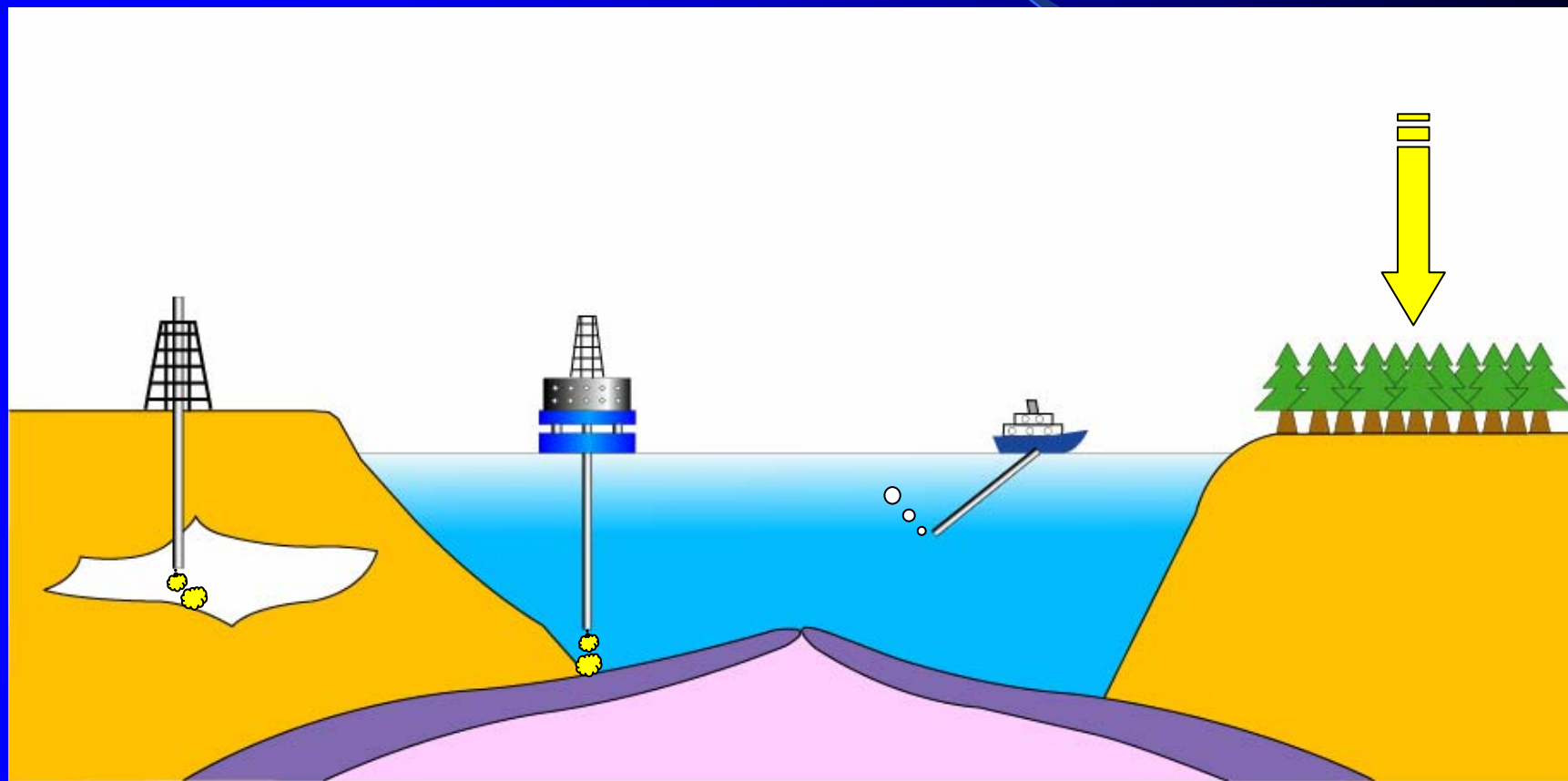
## ★ 排出の抑制

- ・化石代替エネルギーの開発  
(核エネルギー, 自然エネルギー)
- ・エネルギー効率の改善  
(高燃費エンジン, 新しい熱機関)
- ・排出された二酸化炭素の回収

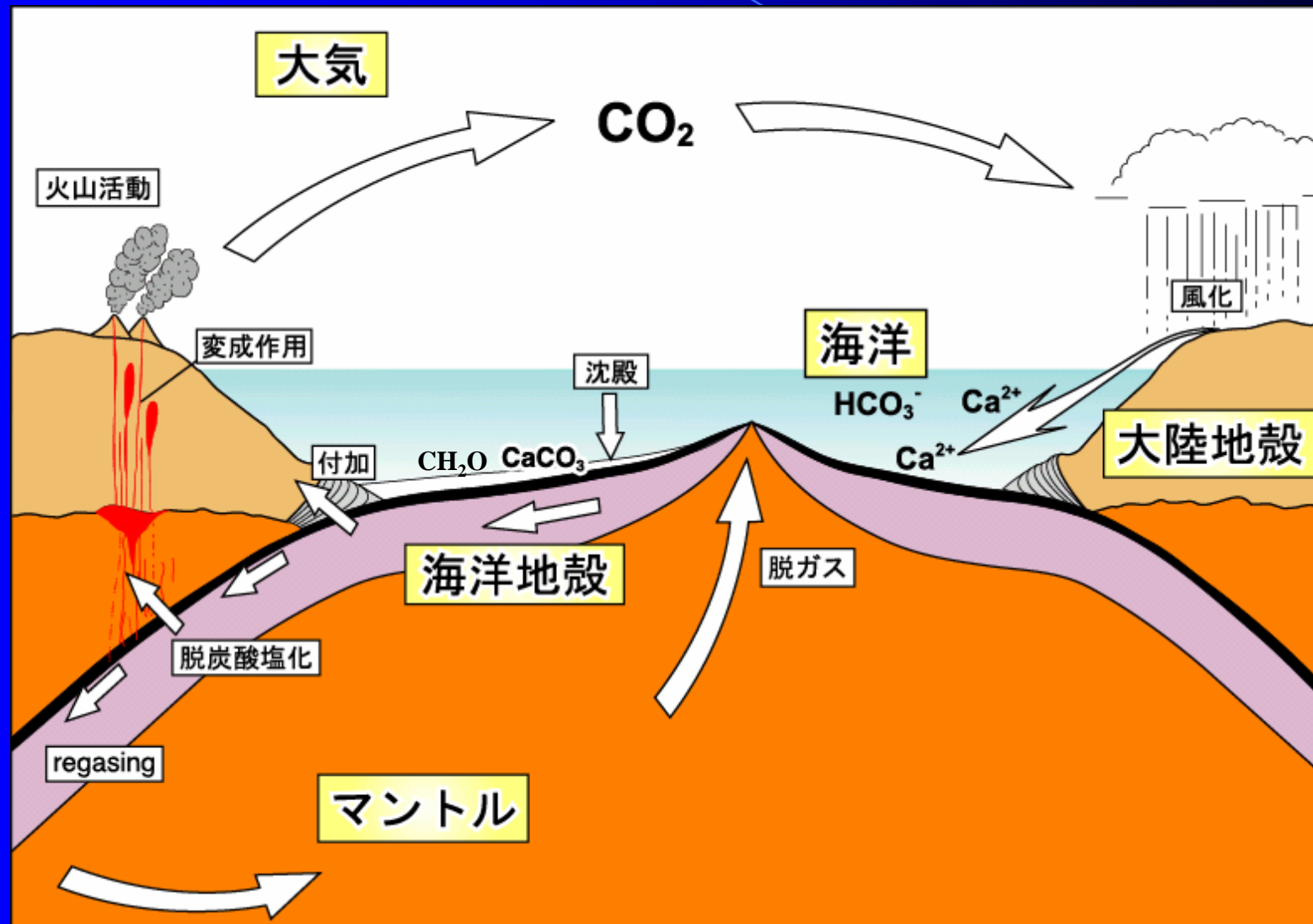
## ★ 固定・隔離

- ・森林への固定
- ・海洋隔離
- ・地中隔離

# 現在研究されている二酸化炭素固定法



# 炭素の分布





$\text{CaCO}_3$



$\text{CH}_2\text{O}$



# 炭素の分布

リザーバー	主な存在形態	存在量 (mol)
大気	CO <sub>2</sub>	$6.2 \times 10^{16}$
海洋	HCO <sup>3-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	$3.0 \times 10^{18}$
生物圏(生存)	CH <sub>2</sub> O	$4.7 \times 10^{16}$
生物圏(死骸)	CH <sub>2</sub> O	$3.3 \times 10^{17}$
地殻(有機炭素)	CH <sub>2</sub> O	$1.8 \times 10^{21}$
地殻(炭酸塩)	CaCO <sub>3</sub> 、CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	$9.3 \times 10^{21}$
マントル・コア	(炭酸塩、グラファイトなど)	$5.6 \times 10^{23}(?)$

出典 : Ronov and Yaroshevsky, 1976; Holland, 1978;  
Moore and Bolin, 1986; Berner, 1989; Abe, 1988



# CO2問題とは・・・炭素の分布の問題

大気中に分布していることが問題なのだ！

分布(配置)を変えてやればよい！！

どこに配置するか？

**新しい二酸化炭素地中隔離法の提言  
—海洋地殻処分—**

半永久にCO<sub>2</sub>を隔離するための技術革新

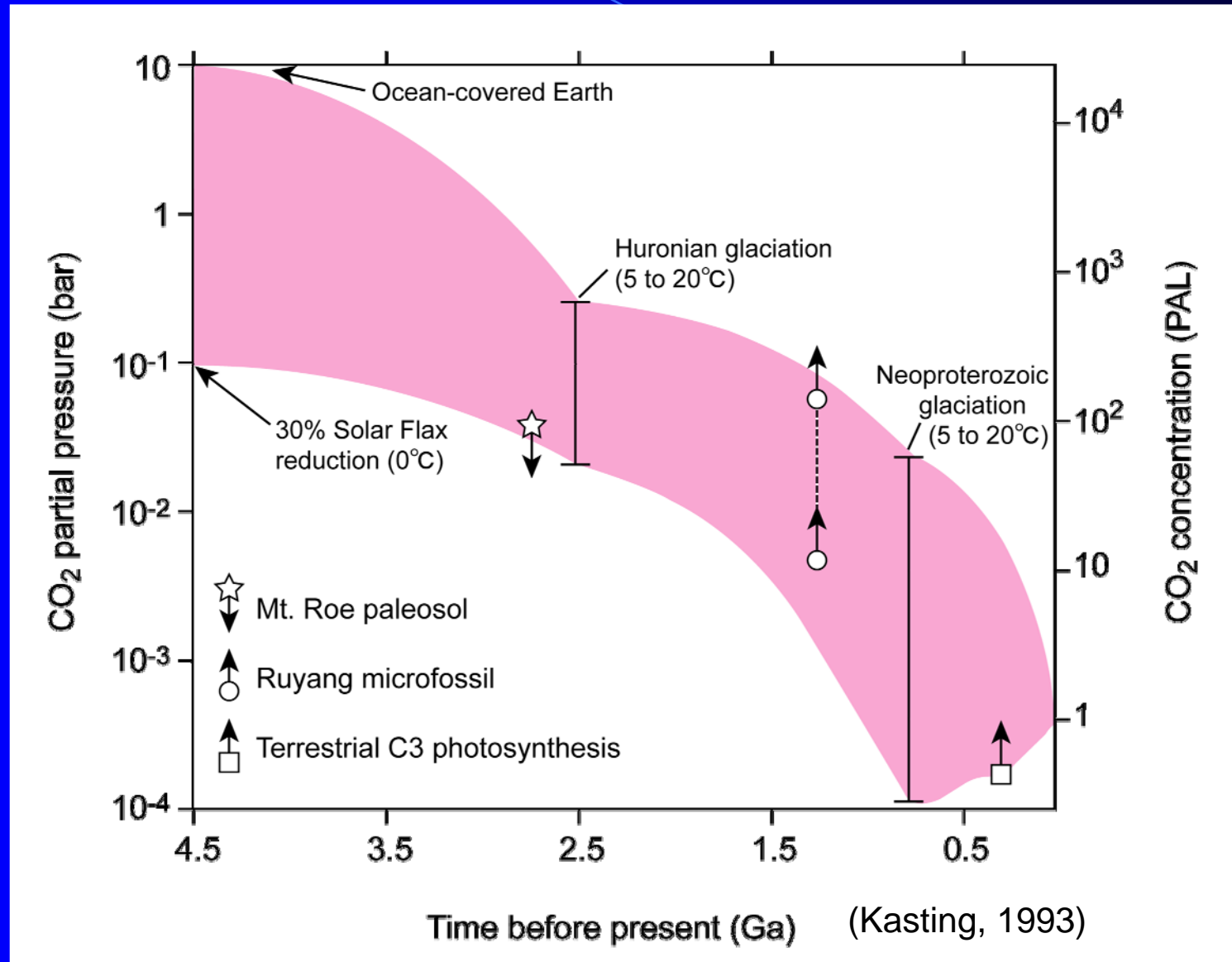


太古の地球大気は数千倍もCO<sub>2</sub>に富んでいた  
そのとき地球は、何をしていたのか？

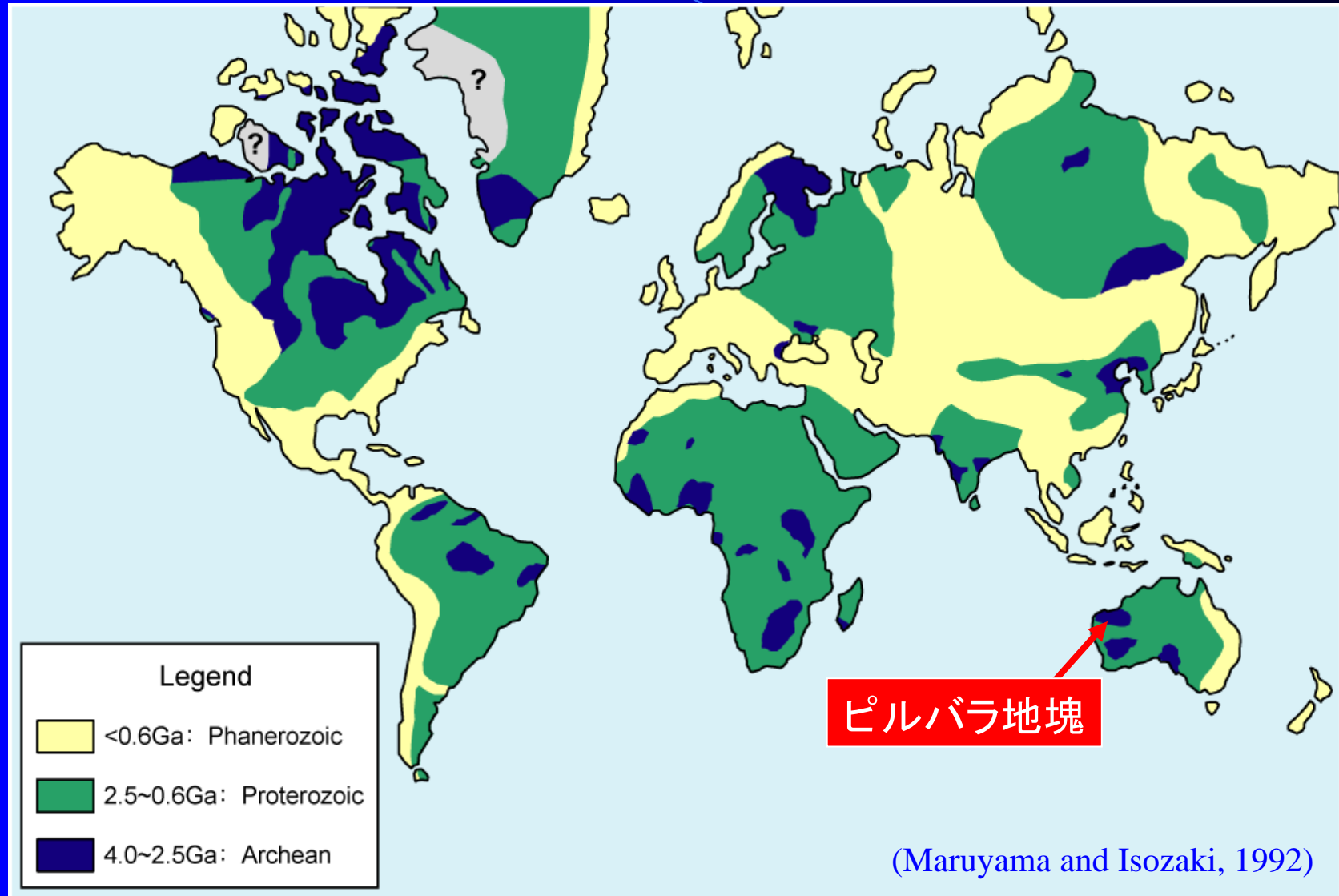


CO<sub>2</sub>問題解決のための重要なヒントが  
隠されているはず！

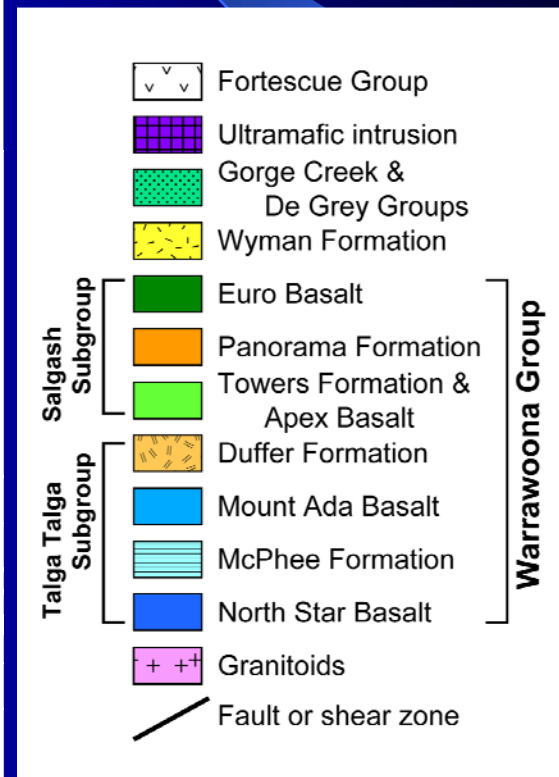
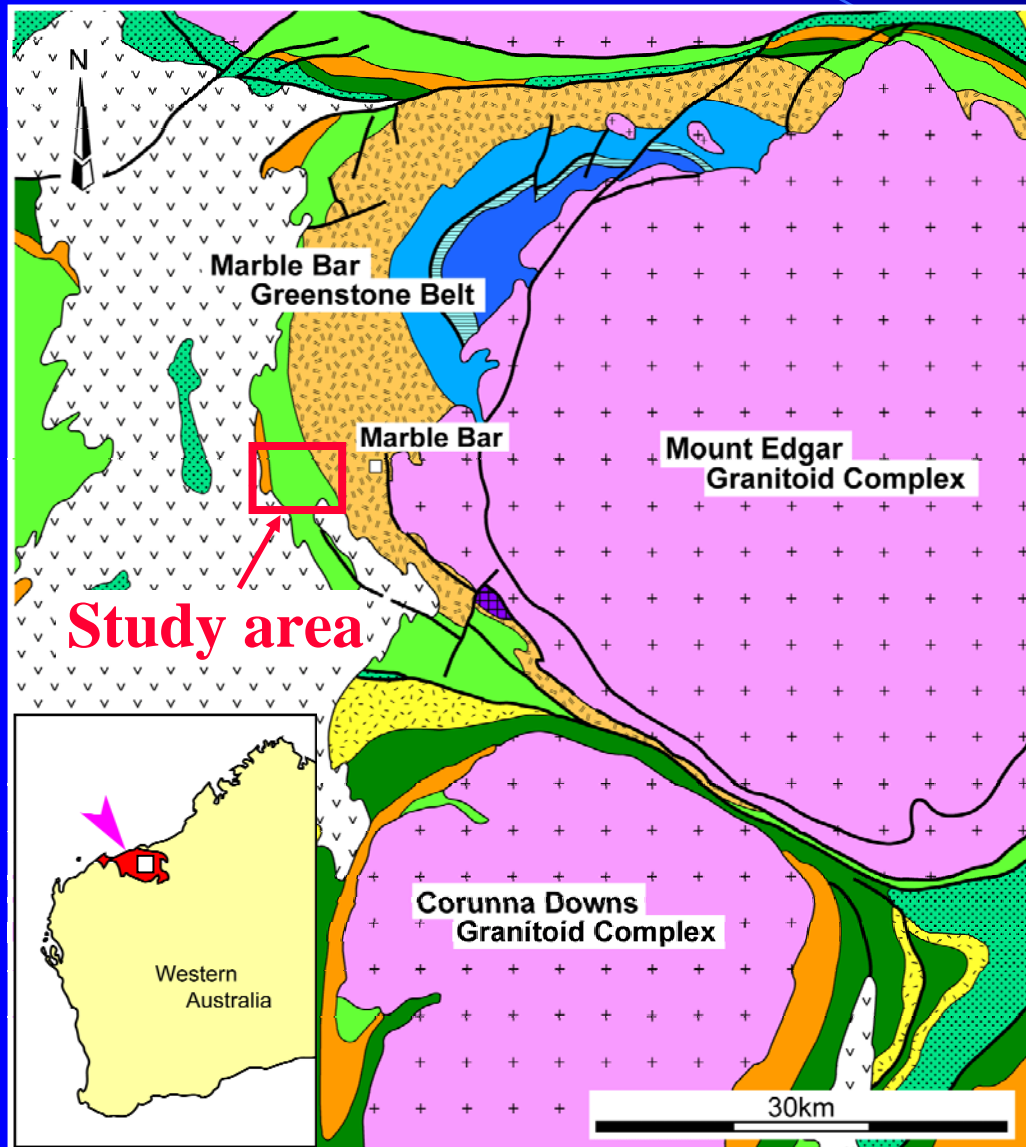
# 過去の大気CO<sub>2</sub>濃度の変遷



# 世界の地質体の年代分布

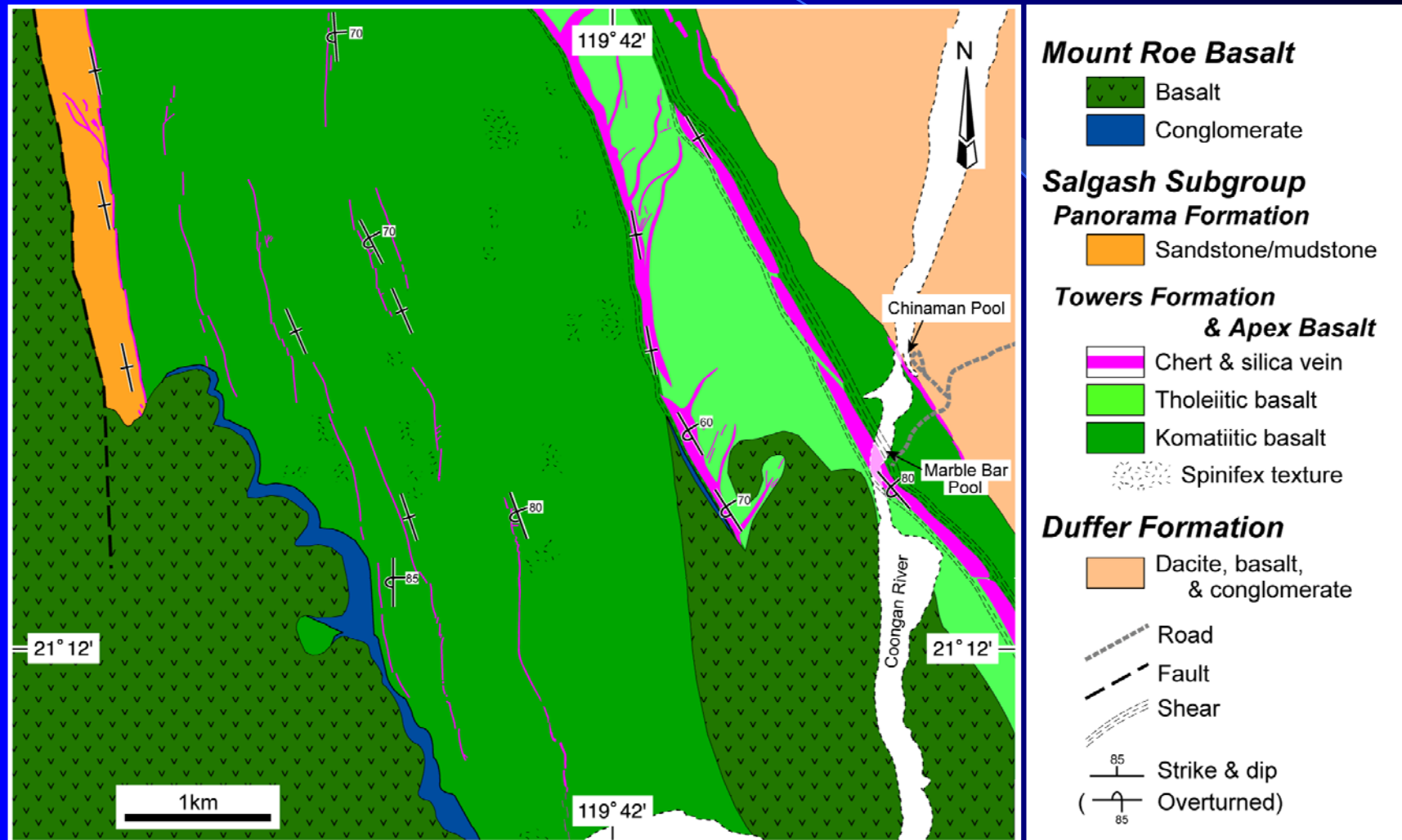


# Geological map of the Marble Bar area



(after VanKranendonk, 2001)

# マーブルバー地域の地質



(Kato and Nakamura, 2003)















