

水環境を含めた地球表層環境の進化と 人間社会への影響

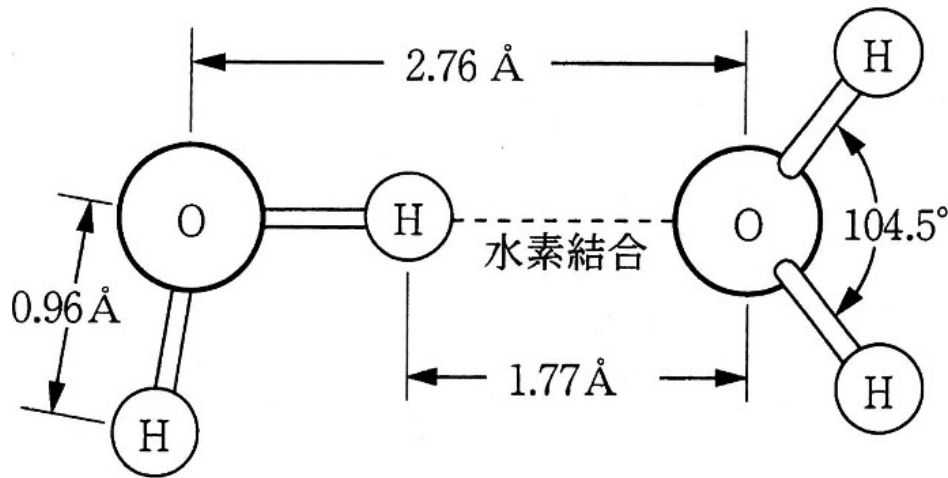
1. 地球環境の金星化の回避：水（液体） + 炭酸塩
2. 海洋酸性化：①超高速の環境変化, ② PCO_2
3. 現代：イベント + 第4の文明革命
4. Intelligence：誕生に水は不可欠

純粹科学に+アルファ, 社会への貢献が期待される

2021年12月5日（日）
川幡 穂高
東京大学

厚さ1mm@直径1m
大気圏+水圏 
(10km+4km)

水の異常な
高融点 + 高沸点
これは水素結合による
電解質溶液

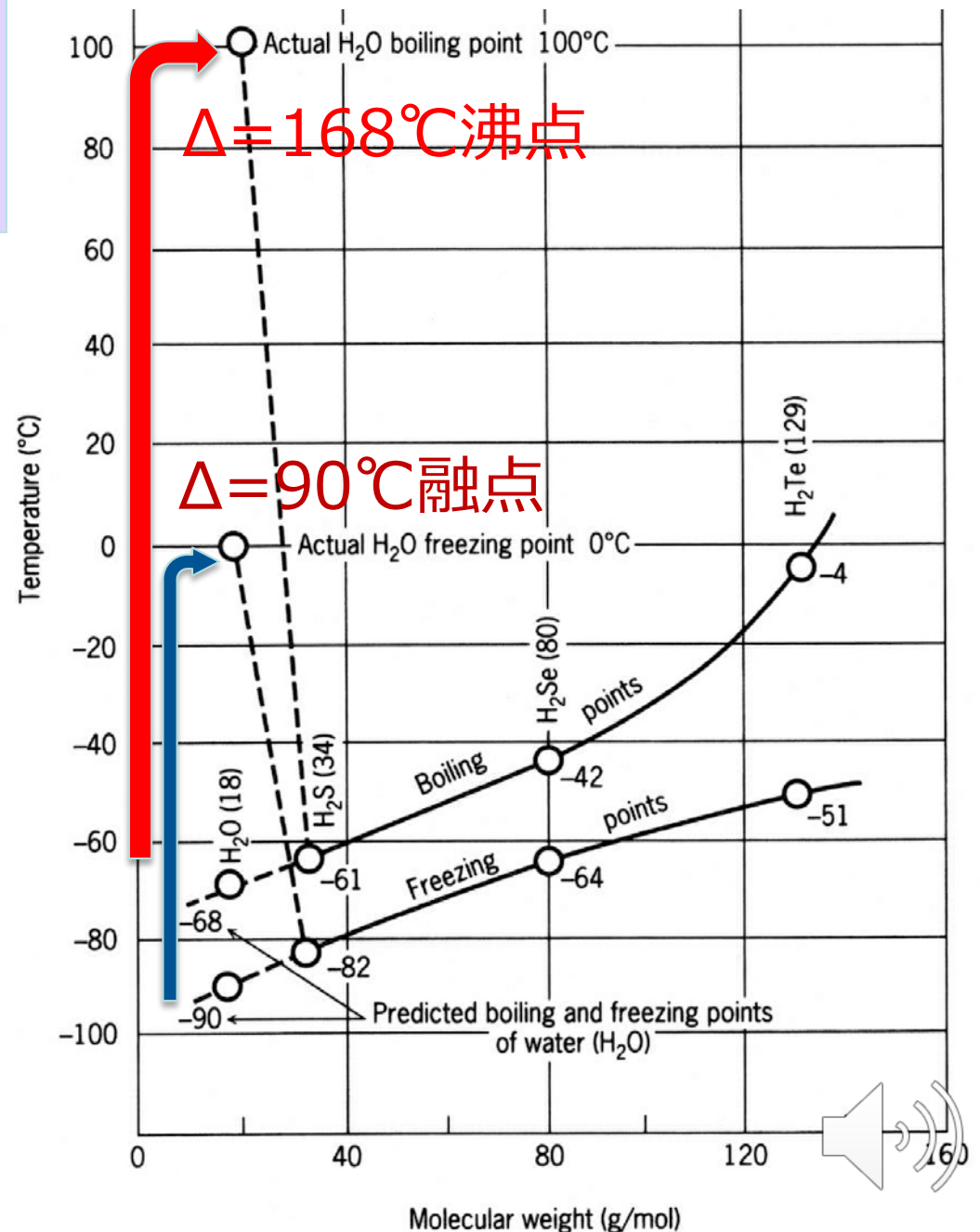


- This binding energy is estimated to be about 20 (10-40) kJ/mol.

- 生成熱H₂O(L) 285.83 (kJ/mol@25°C, 10³hPa)

第16属の水素化物の物性比較

酸素, 硫黄S, セレンSe, テルルTe



Earth versus Venus

H₂O (液体)

Temperature
Av. 15°C



Temperature
Max. 500°C



ppm = $1/10^6$ (1 atm, CO₂ 250 ppm)

(90 atm, CO₂ 95%)

Total amount of C
from the Earth's surface
to 120 km depth
(including biosphere and ocean)

=

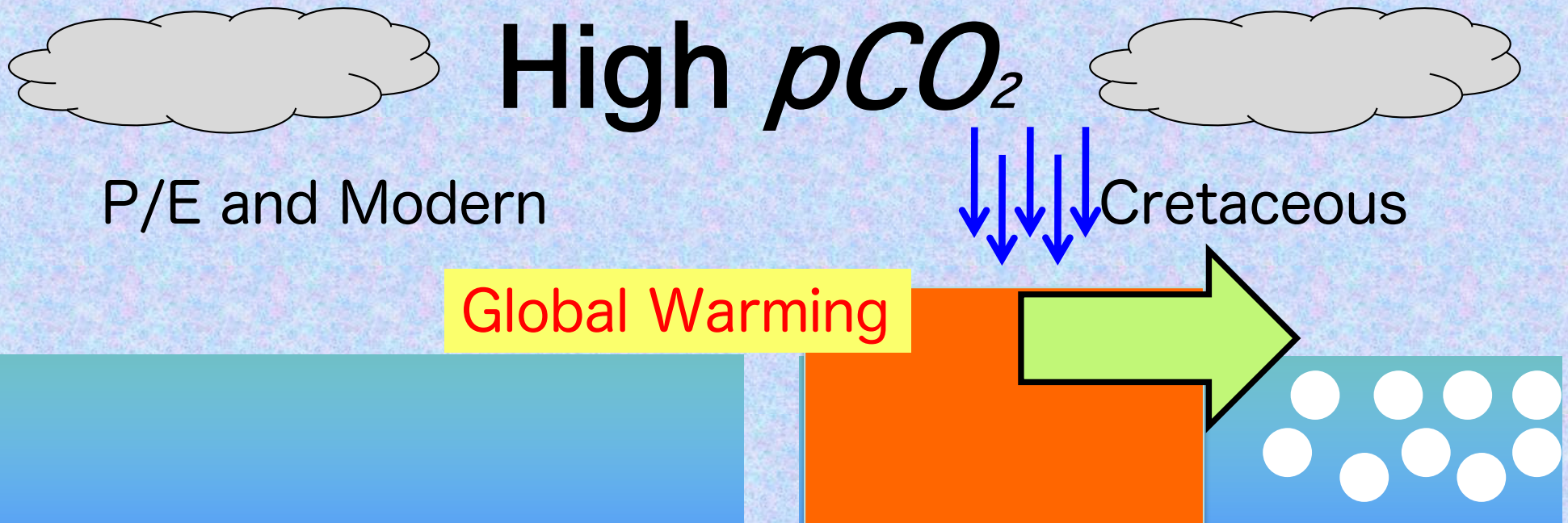
Total amount of C
in the atmosphere
of the Venus

In the carbon reservoir in the earth crust, carbonate (CaCO₃) accounts for about 70% of the total carbon while organic matter (CH₂O) constitutes 30%. Both are generally are of biogenic origin in the modern marine environments.

CaCO₃



海洋酸性化 (21世紀後半に深刻)



HIGH – Changing Speed – SLOW

• Poor preservation of carbonate may be an expected consequence of rapid absorption of atmospheric CO_2 .

• Terrestrial chemical weathering could neutralize seawater by enhancing alkalinity and protect marine carbonate.

Severe acidification

No severe acidification

Level of pCO_2 is secondary factor.



Civilization文明 Revolution革命

解説は学鑑（丸善出版）参照
By 川幡（2021）

1. 農業革命

- ・ 地中海東部沿岸域，ここでは，約2万年前に定住化，7千年が経過した約1万3千年前に最初の穀物栽培，YDによる乾燥化で人々が集合し，耕作=Cultureを始める。
- ・ 世界最初の都市は5千数百年前にメソポタミア南部のウルクに出現，市民=Civicの誕生，Civilizationへ発展。

2. 産業革命

- ・ これまで全く関係がなかった「火」，「水」，「鉄」が合体して，「熱」が「仕事」へ変換され，新たなイノベーションが開始。「熱エネルギー」は，「仕事，電気，光エネルギー」へと変換。

3. 情報革命

- ・ コンピューターの発達によって多種多様な情報を処理・利用できるようになり，その結果もたらされた社会変革。コンピューター革命。人間の間接影響が広範囲に及び莫大なエネルギー消費へ，そして地球環境問題に発展

4. カーボン ニュートラル 2050革命

- ・ 化石燃料由来の二酸化炭素を実質ゼロへ，そして再生エネルギーに転換。

未来

- ・ 化石燃料の束縛から解放される？

