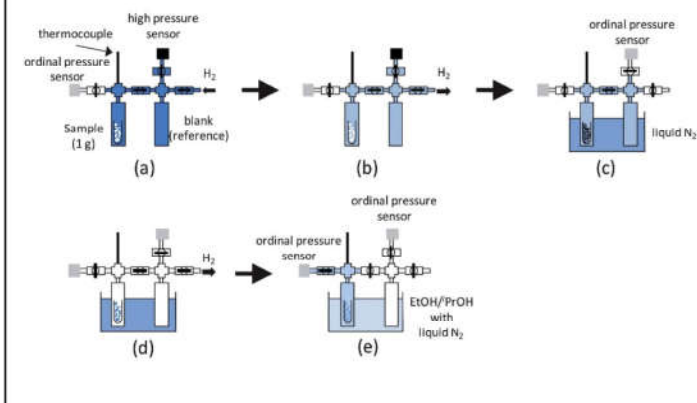
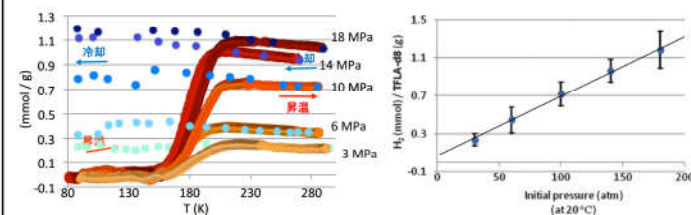


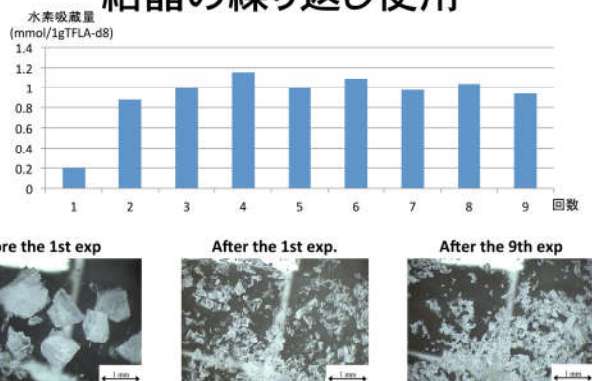
水素ガスの加圧吸蔵測定装置



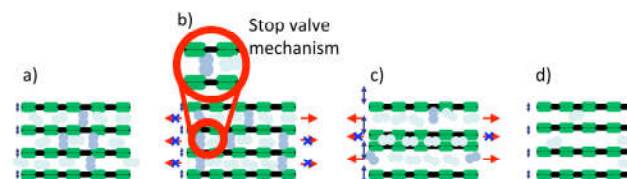
低圧での水素保持



結晶の繰り返し使用



もっともらしい仮説



Hydrogen would work as "stop valve" when it upright.
 The valve would be destroyed by fluctuation of the crystal lattice.

If so, release temperature (presently $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$) may be controlled by some alteration of the backbone structure of the lattice molecule.

三種類のガス吸蔵

No adsorption

Ball check valve type mechanosorption
Reversible mechanosorption

Bite type mechanosorption

Forced open type physisorption

この状態のゲスト分子の「温度」は?

- 再利用可能な水素クラスレート
- 分子の動きを止めると、常圧でも水素を保存
- 水クラスレートでは大きな部屋を埋めると、比較的高温でも水素を閉じ込められる。
- 分子運動を機械的に抑制された場合、その分子は「同じ温度でも低エネルギー状態」。

$T = \Delta H / \Delta S$ 分子をゲストとして別個にすると ΔS は小さくなる。だから同じ T でも ΔH は小さくなる。

Ball check valve type mechanosorption

H₂-H₂O クラスレート

水素が2個と4個の部屋が存在
室温では2000気圧または
常圧150K = -120°C以下で安定

4個入る部屋をTHFで塞ぐ
常圧270K = -3°C以下で安定。

Hydrogen Clusters in Clathrate Hydrate
Wenzy L. Mao, et al.
Science 297, 2247 (2002).

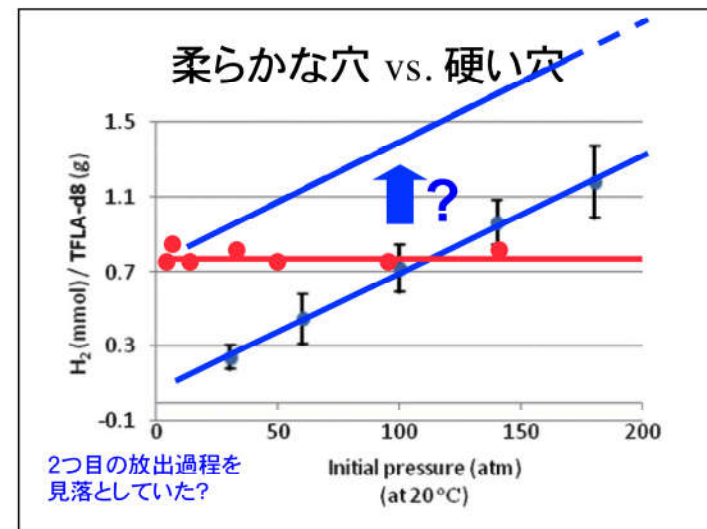
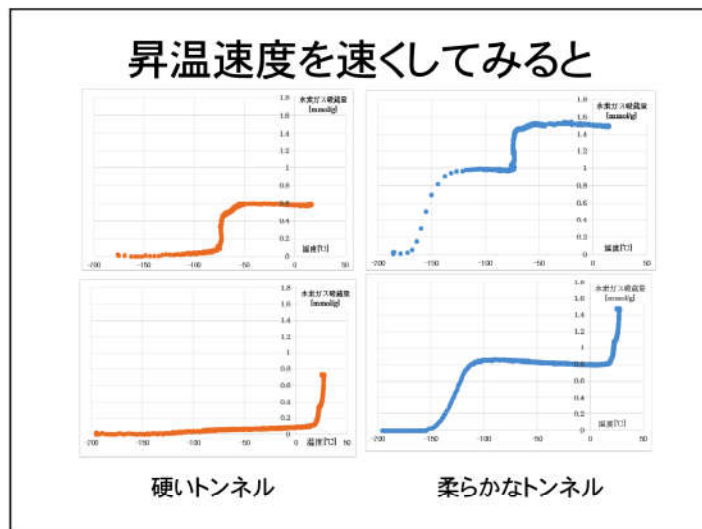
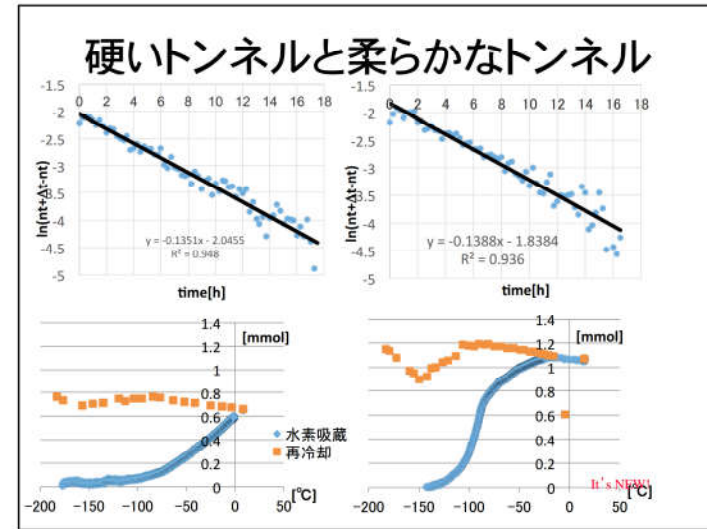
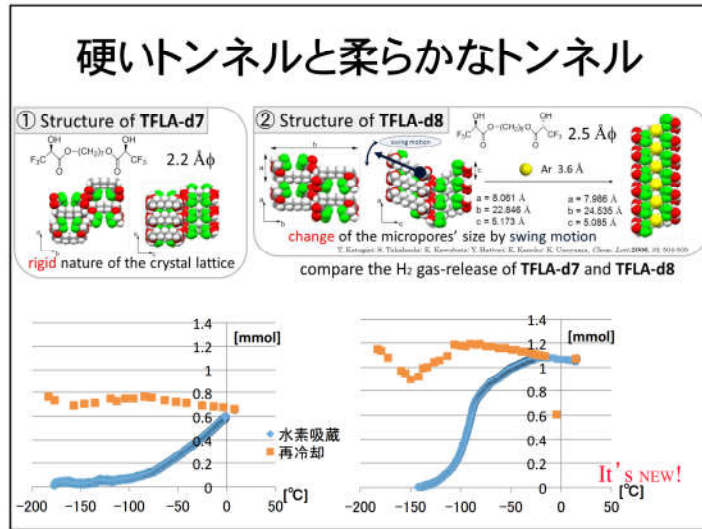
NATURE | VOL 431 | APRIL 2003 | www.nature.com/nature

同じ温度でも、2分子だけの部屋と4分子ある部屋では、壁面へぶつかるエネルギーの大きさが違う。
(これは場合の数=エントロピー が違うことによる?。 $T = \Delta H / \Delta S$)

単分子的に閉じ込められた分子のエントロピーは小さい?
エンタルピーも小さい。

水室常

Science 297, 2247 (2002).



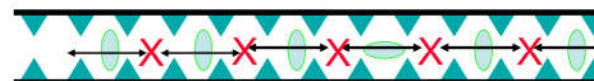
残された謎

- 硬い穴では1/3以上は入らないのはなぜ?
- 柔らかい穴でそれ以上に詰め込めるのはなぜ?
- 壁面の柔らかさの意味

1/3の意味(仮説)



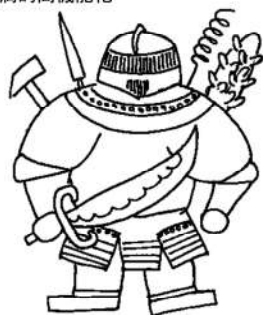
1/3までなら、水素分子は相互作用しない



1/3以上の密度で、水素分子は間の相互作用発生

分子間力制御の新しい方向性

肥満の高機能化



スリムな高機能化



機能のダイエットによりその能力を際立たせる高機能化

真っ当な化学から
マッドな化学へ

