

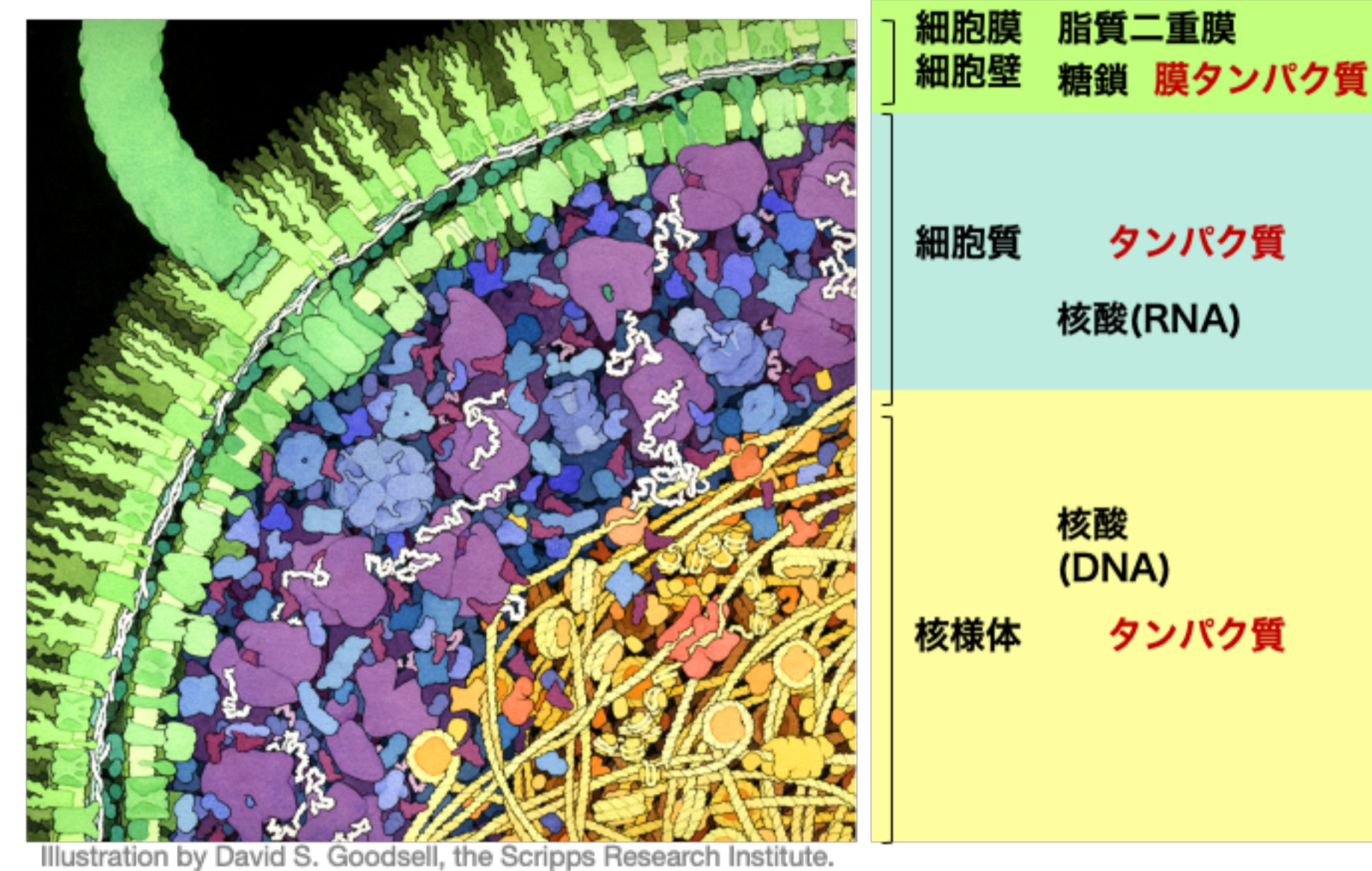
金属吸着生分解性ゲル

真島 剛史, 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 機能超分子化学研究室(廣田グループ)

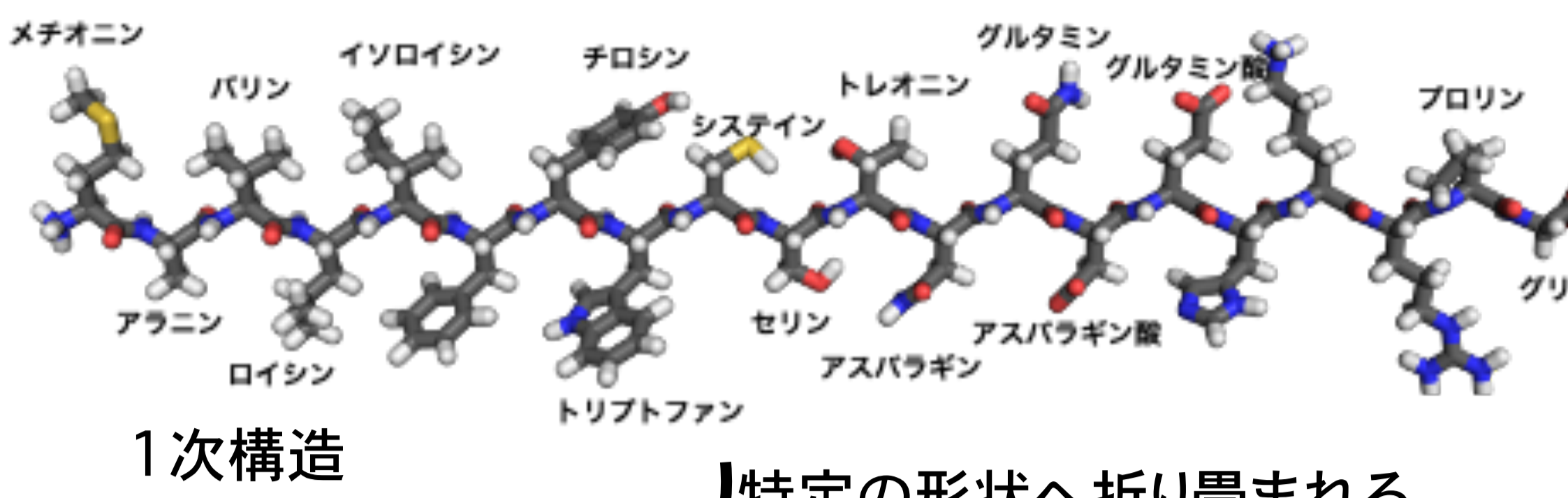
タンパク質とは

タンパク質とは: 20種類のアミノ酸がいろんな組み合わせで繋がったポリペプチド 様々なタンパク質構造体

大腸菌細胞の断面図

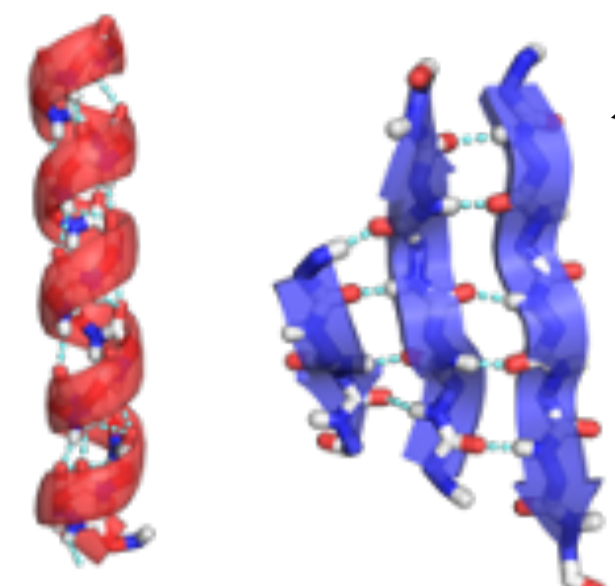


細胞(生命)の機能はタンパク質によって支えられている。



白色: 水素原子
灰色: 炭素原子
青色: 窒素原子
赤色: 酸素原子
黄色: 硫黄原子

1次構造

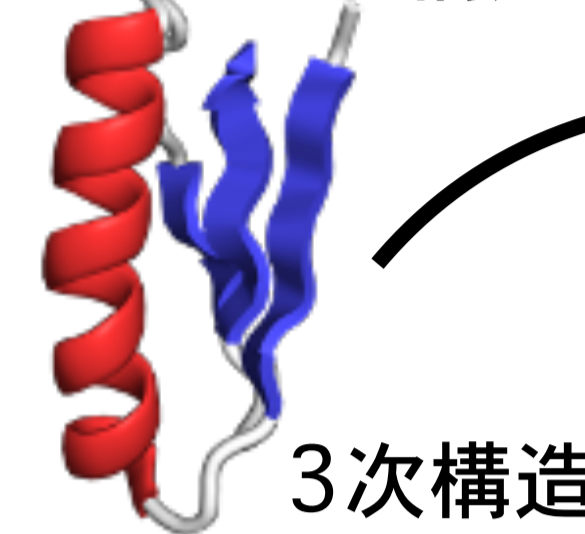


2次構造

特定の形状へ折り畳まれる

複数の2次構造が結合

複数の3次構造が合体



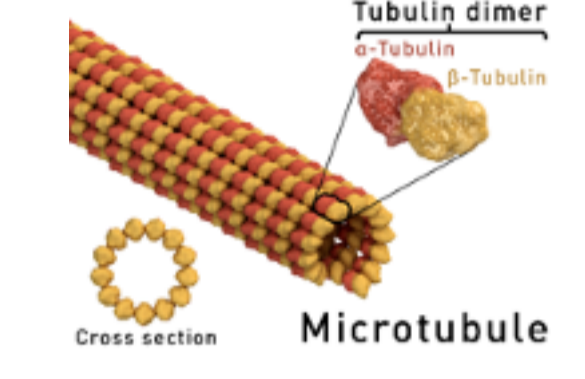
4次構造

リナー構造
コラーゲン
構造タンパク質

ケージ構造
ウイルスクャプシド

チューブ構造

微小管
細胞骨格



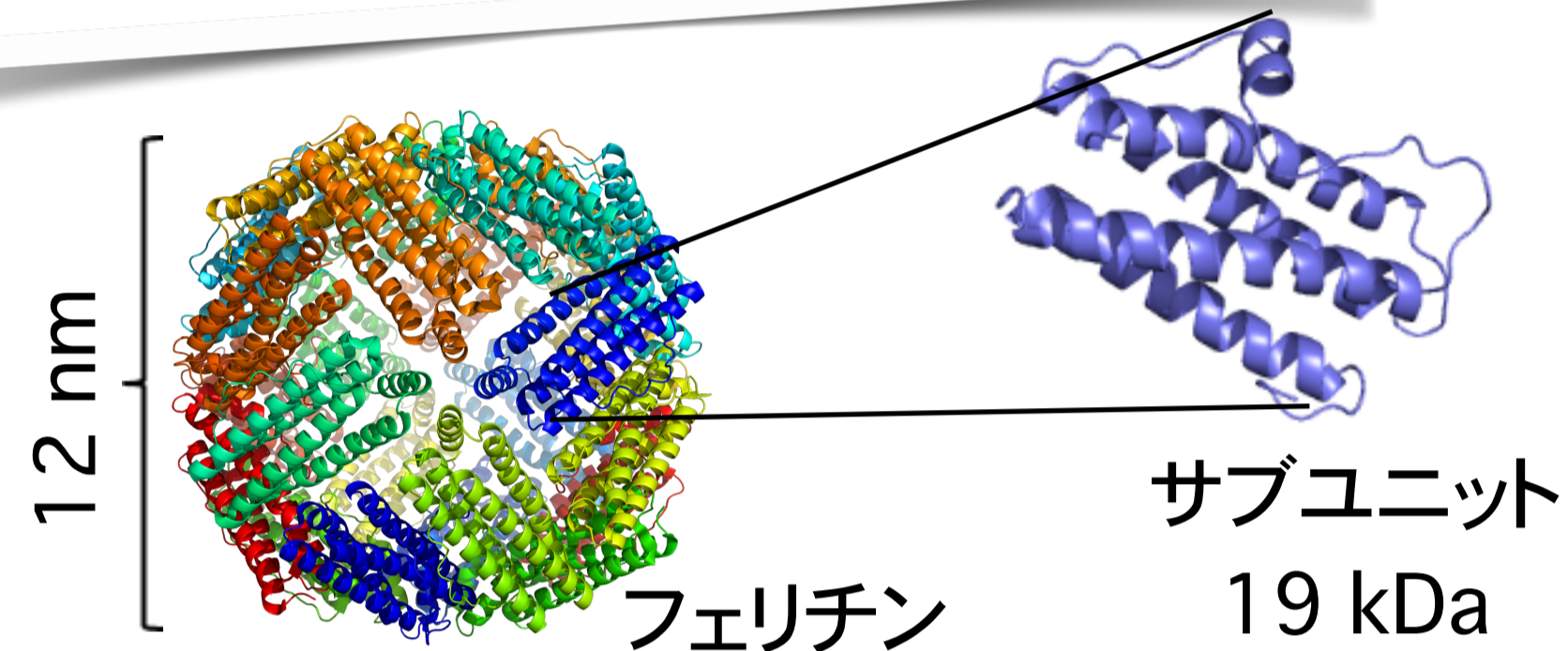
フェリチンについて

フェリチン応用利用例

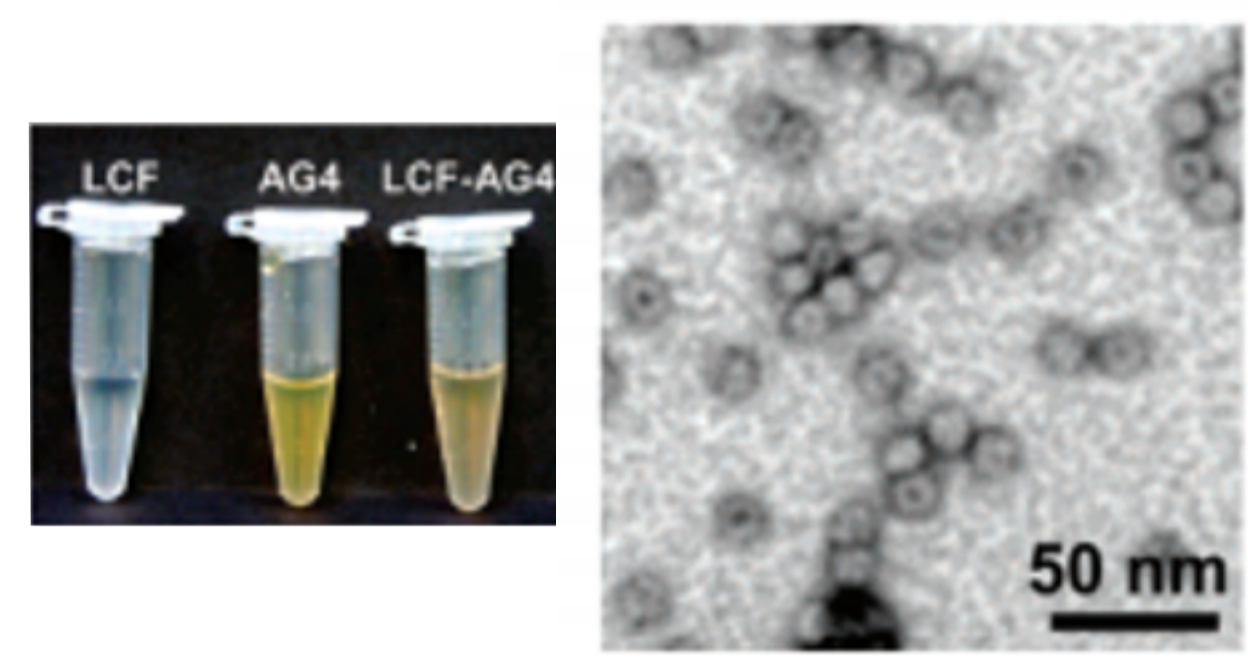
バイオミネラリゼーション

ドラッグデリバリーシステム (DDS)

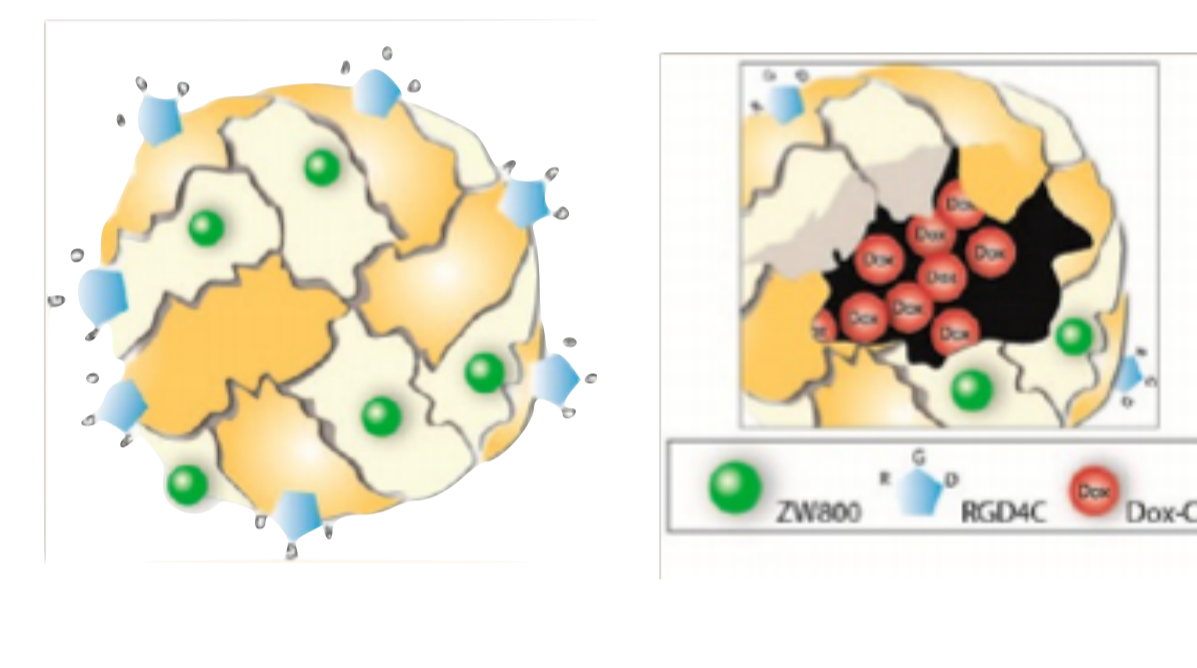
半導体製造



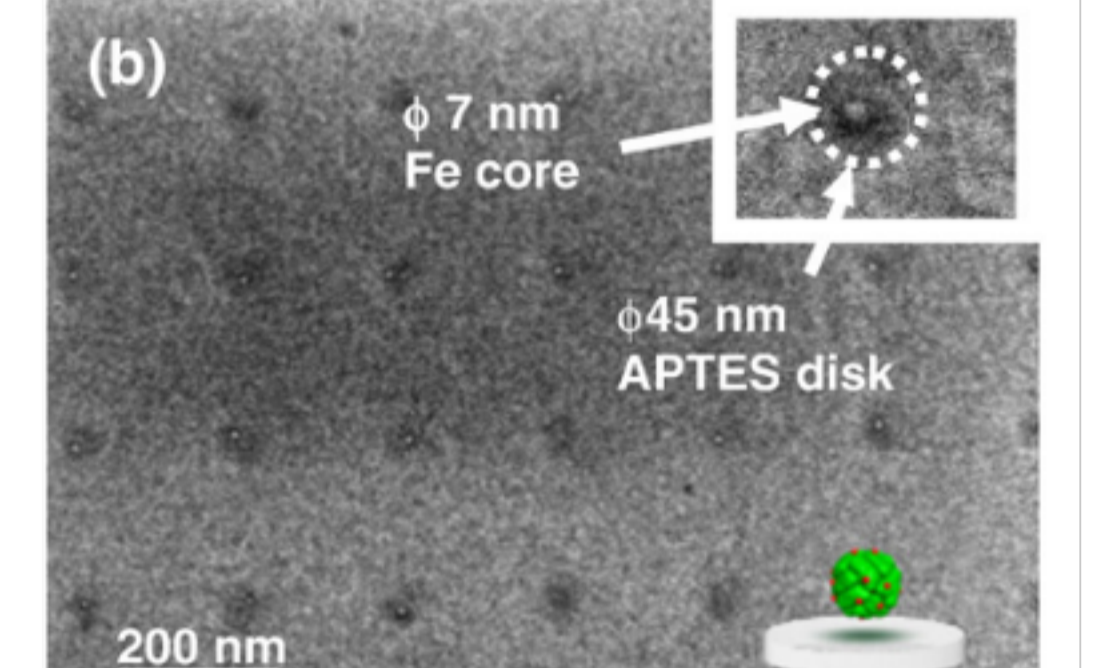
- サブユニット24個が自己集合した、中空球殻構造
- 高い熱安定性およびpH安定性
- 内部空間(直径7-8 nm)に鉄を約4500原子貯蔵
- 鉄による細胞毒性、DNA損傷、発がんの誘導を抑制
- 鉄以外にも様々な金属を補足可能



Karmer et al., JACS, 2004, 126, 13282.



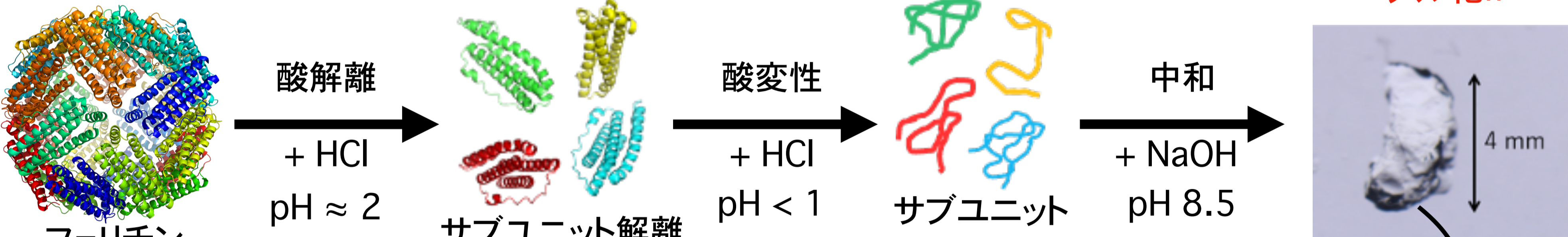
Zhen et al., ACS Nano, 2013, 7, 4830.



Yamashita et al., BBA, 2010, 1800, 846.

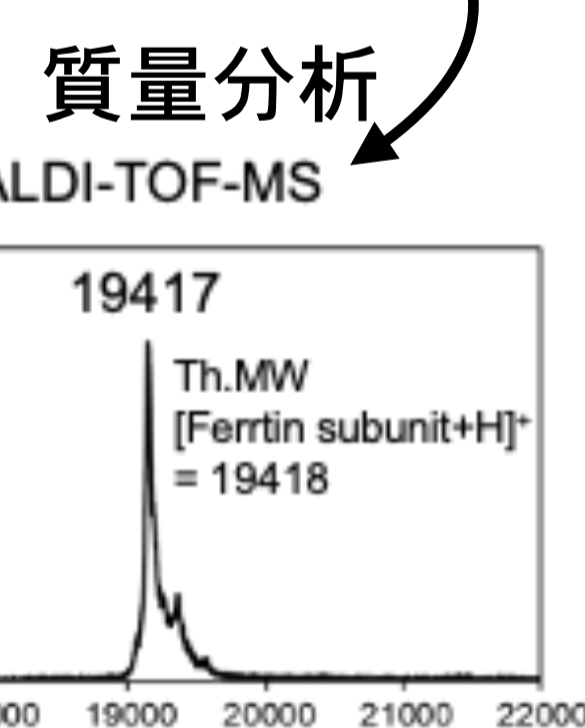
ゲルの作成と評価

ゲルの作成



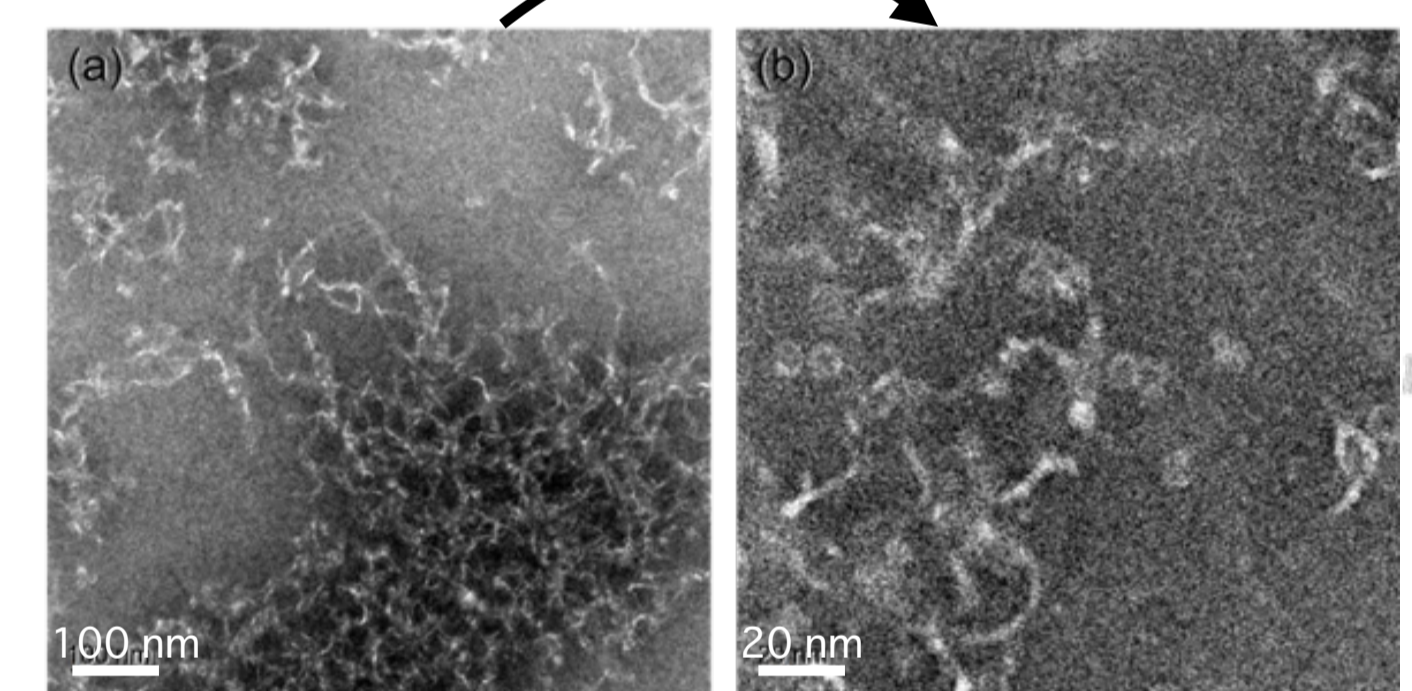
酸性時のpH	3 mM	6 mM	12 mM	24 mM
pH 0.5	sol	sol	gel	gel
pH 0.6	sol	sol	gel	gel
pH 0.7	-	sol	sol	sol
pH 0.8	-	sol	sol	sol

gel:ゲル化 sol:沈殿が溶解

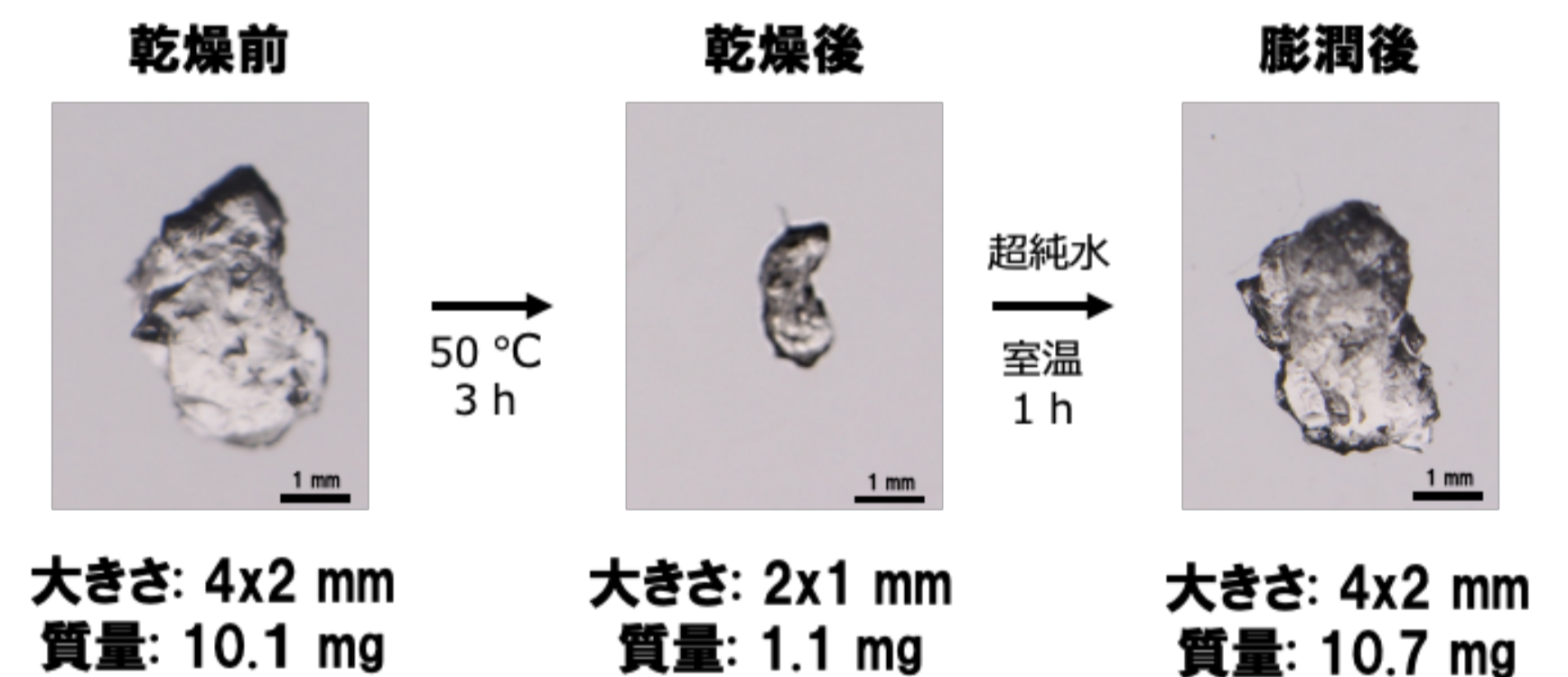


ゲルがフェリチンで構築されていることを確認

TEM測定



脱水と再膨潤



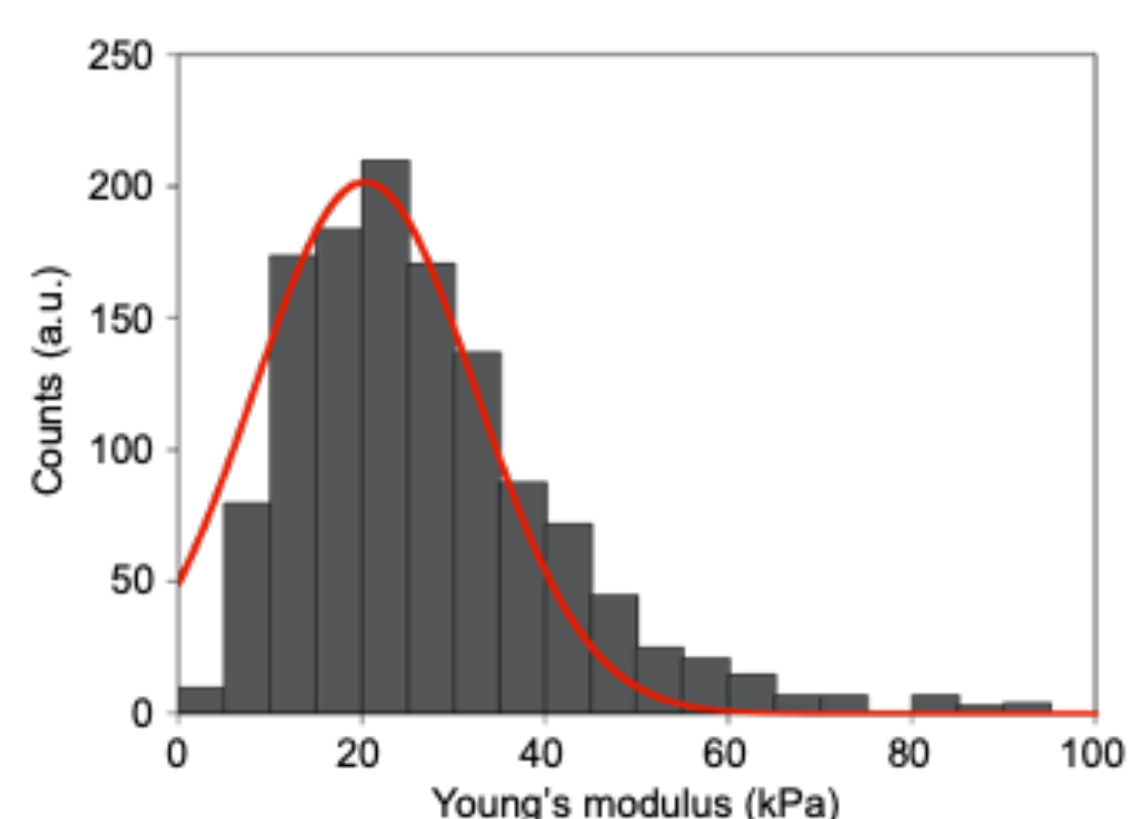
安定性評価

温度 (°C)	ゲルの状態
20	不溶
40	不溶
60	不溶
80	徐々に溶解
100	溶解

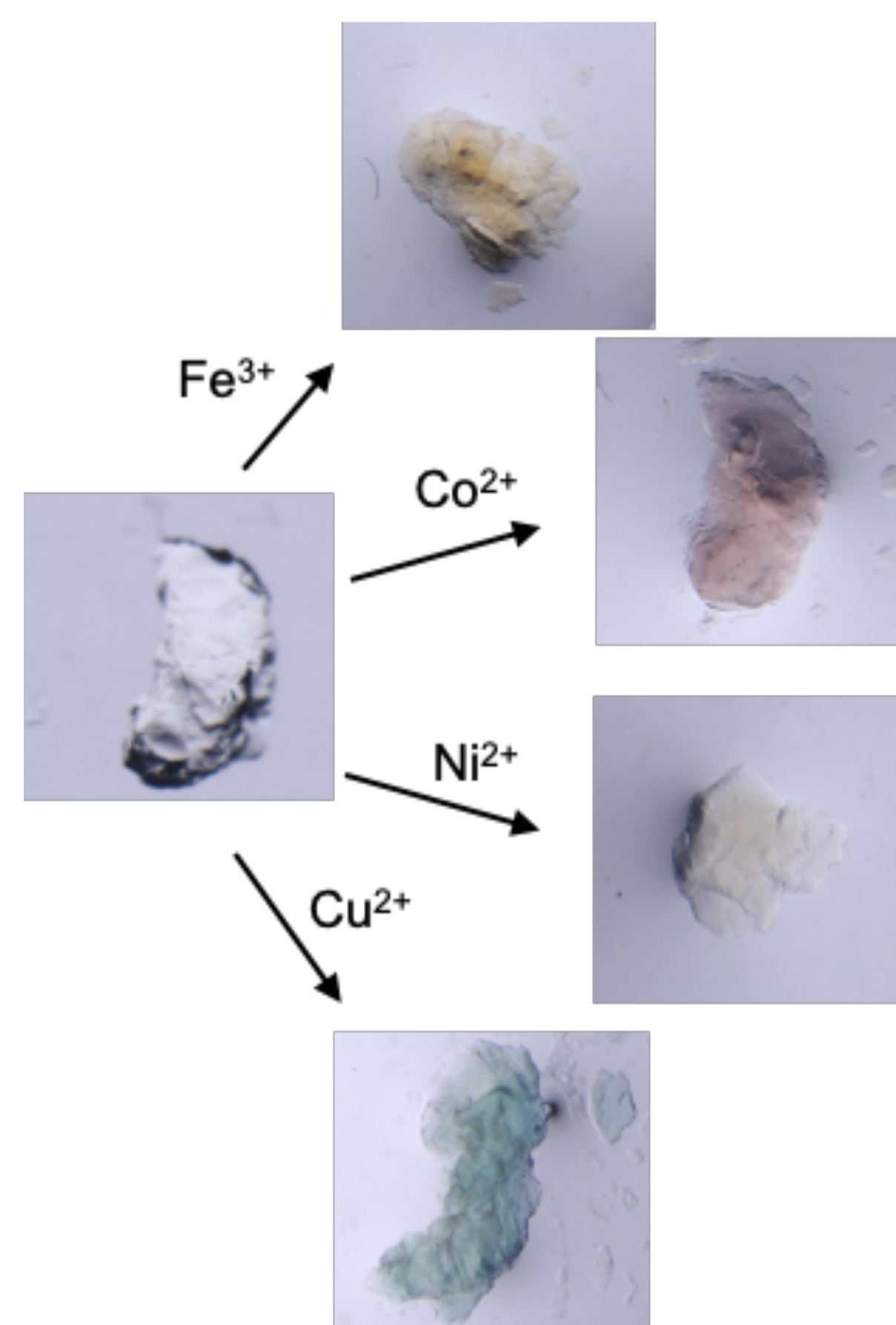
60 °Cでも安定

ゲルの硬さ評価

AFMを用いてヤング率を測定
Young's module (kPa)
= 20.4 ± 12.1
ハイドロゲルとしては、やや硬め



金属イオン吸着能評価



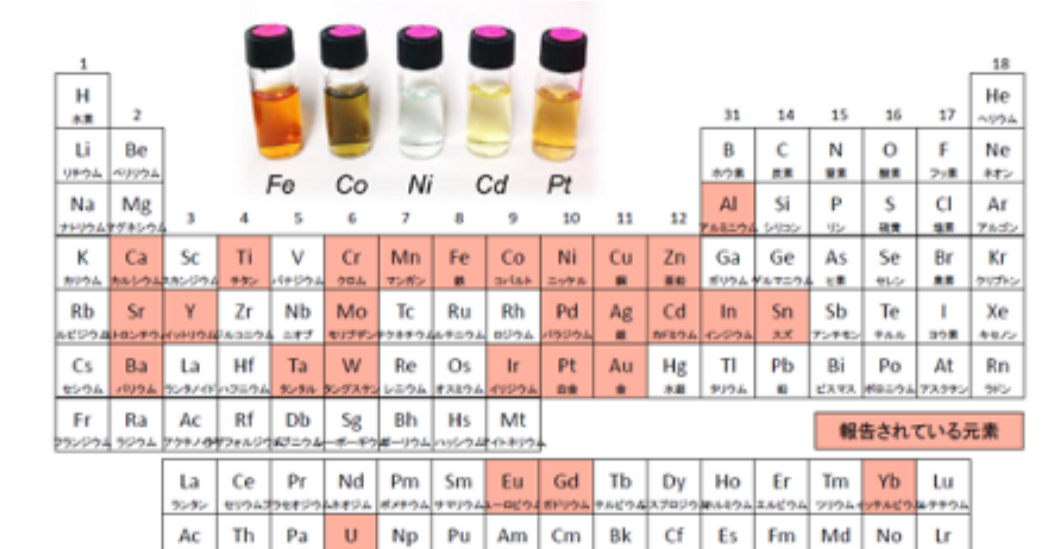
各種金属イオンの吸着を確認

S Hirota et al., PLOS ONE, 2021, in press.

今後の展望

溶液中からの金属回収

フェリチンは様々な金属を抱合可能



薬剤徐放システムへの活用

