

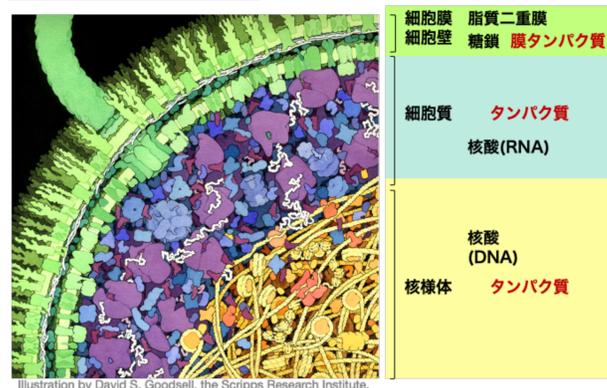
金属吸着生分解性ゲル

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)

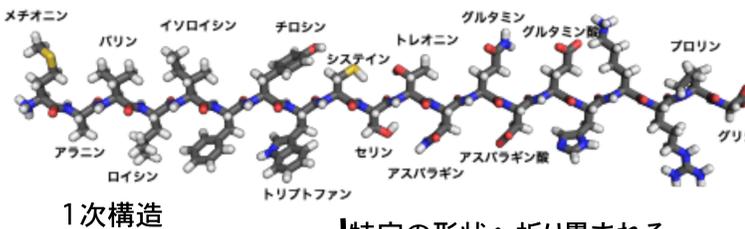
タンパク質とは

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

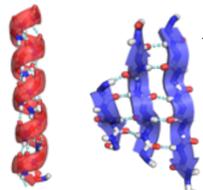
大腸菌細胞の断面図



細胞(生命)の機能はタンパク質によって支えられている。



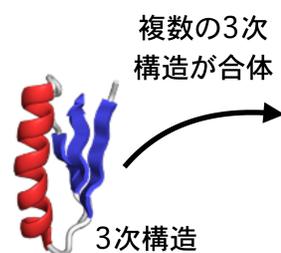
1次構造



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

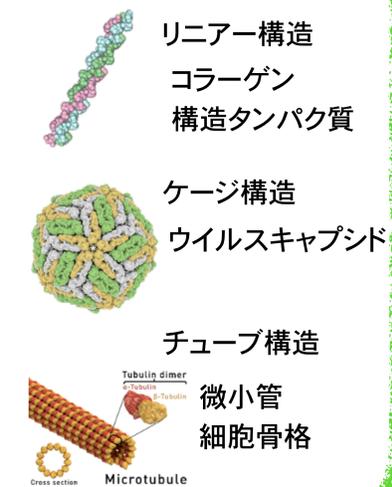


3次構造

複数の3次構造が合体

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

4次構造



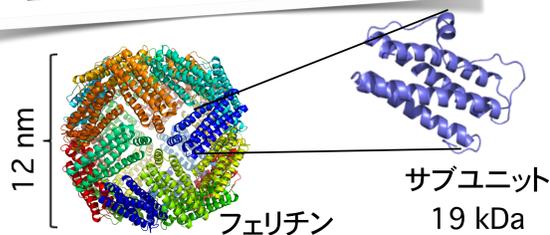
フェリチンについて

フェリチン応用利用例

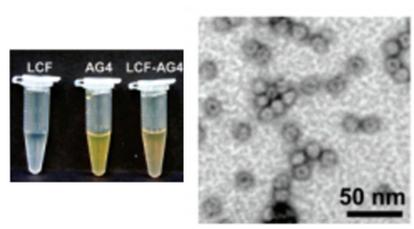
バイオミネラリゼーション

ドラッグデリバリーシステム (DDS)

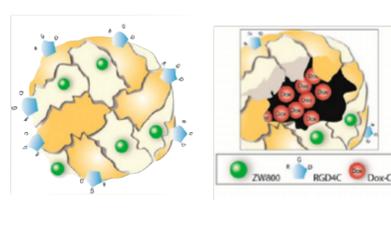
半導体製造



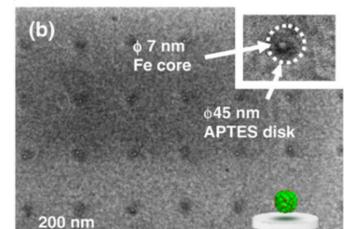
- サブユニット24個が自己集合した、中空球殻構造
- 高い熱安定性およびpH安定性
- 内部空間(直径7-8 nm)に鉄を約4500原子貯蔵
- 鉄による細胞毒性、DNA損傷、発がんの誘導を抑制
- 鉄以外にも様々な金属を補足可能



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



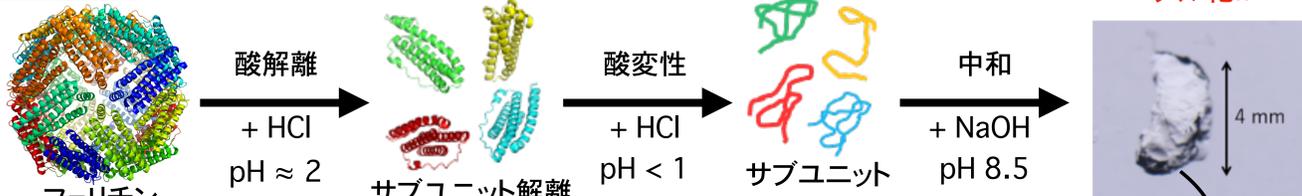
Zhen et al., ACS Nano, 2013, 7, 4830.



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

ゲルの作成と評価

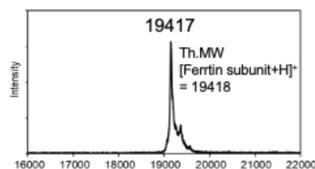
ゲルの作成



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

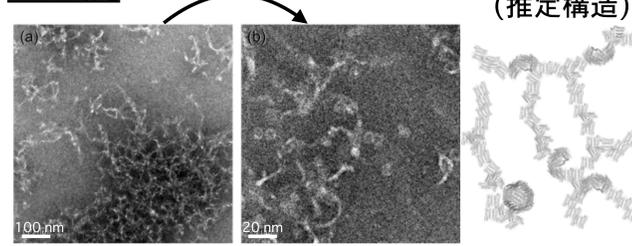
gel:ゲル化 sol: 沈殿が溶解

質量分析 MALDI-TOF-MS



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

耐熱性

分解性

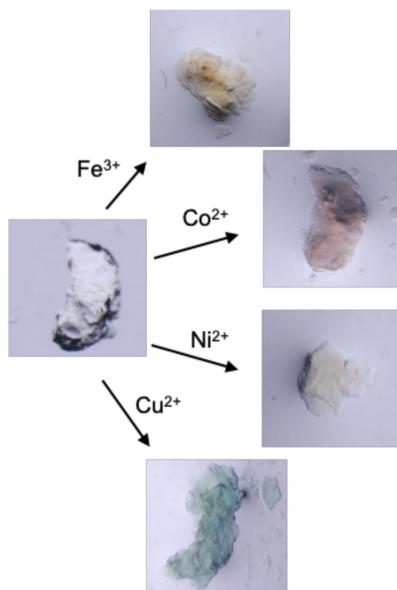
温度 (°C)	ゲルの状態
20	不溶
40	不溶
60	不溶
80	徐々に溶解
100	溶解

60 °Cでも安定

浸漬溶液	ゲルの状態
1M HCl	不溶
1M NaOH	不溶
2-Me	不溶
トリプシン溶液	溶解
グアニジン溶液	溶解

タンパク質分解酵素、変性剤で分解

金属イオン吸着能評価



各種金属イオンの吸着を確認

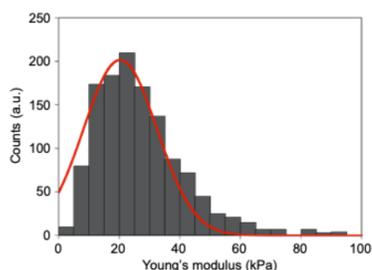
S Hirota et al., PLOS ONE, 2021, in press.

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



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

