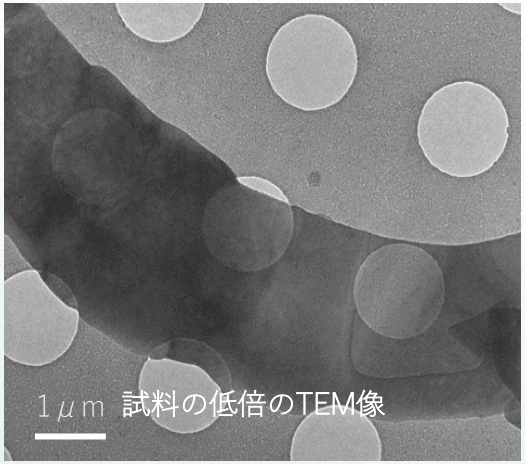
解析事例

ソフトマテリアル研究拠点

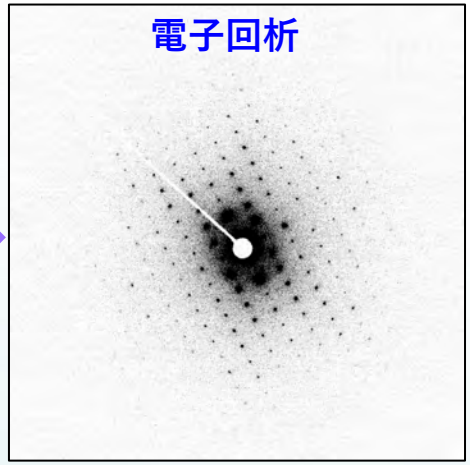
極微小結晶構造解析法（マイクロED法）

放射光で解析不能なナノ薄膜の構造解析

― クライオ電顕＋極微小結晶構造解析法（マイクロED法）による構造解析 ―

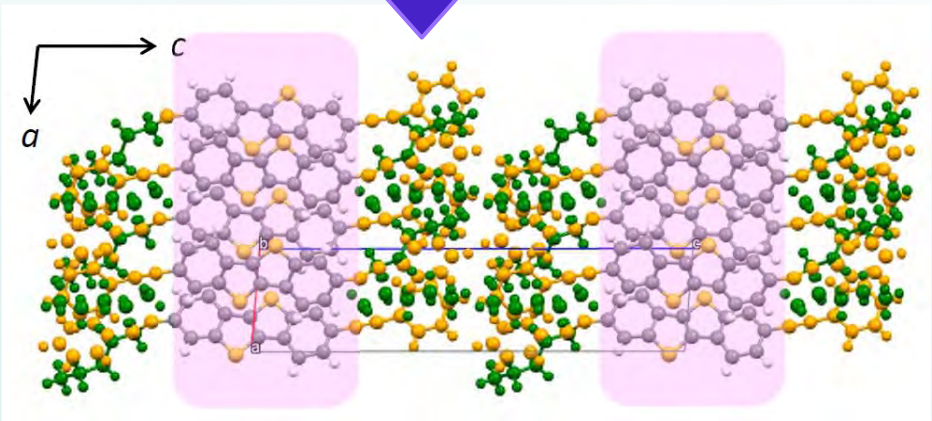


ナノ薄膜は放射光でも
構造解析不能



Energyフィルターで高精度化したデータの取得で、3次元構造を*ab initio* に決定

官能基の秩序と膜機能の相関を解明



理研・東北大　米倉功治先生

**有機薄膜半導体の新機能材料開拓
に強力な先端計測ツール**

なぜ電子線なら解析できるのか？

⇒ 電子線はX線より1万倍も強く原子と相互作用するため

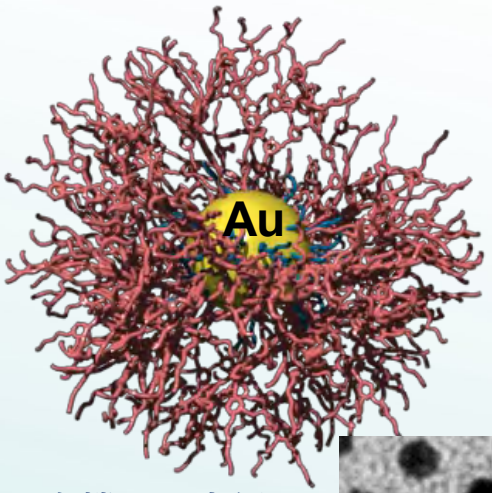
⇒ マルチスケールに物質開発を行うには放射光と電子線のコンビネーションが必須

https://academic.oup.com/jmicro/advance-article-abstract/doi/10.1093/jmicro/dfaa052/5909507
https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmolb.2020.612226/

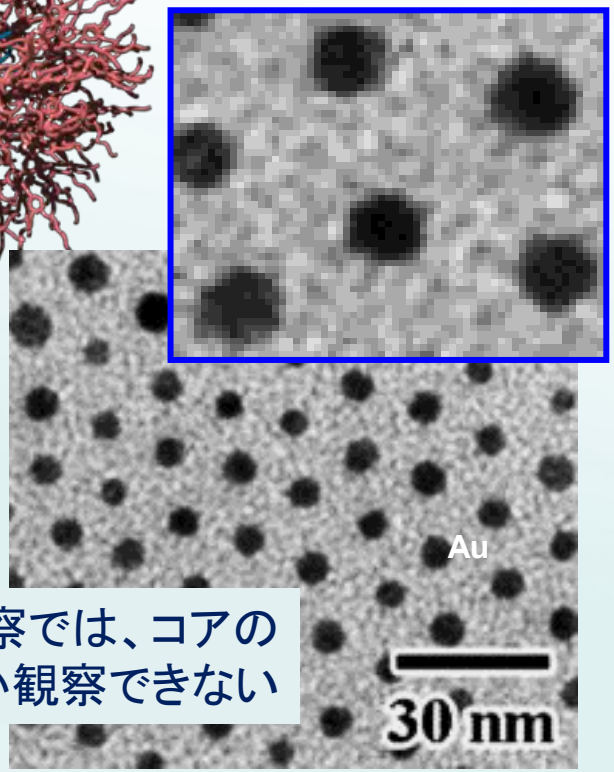
急速凍結法＋位相板法

溶媒中ハイブリッドナノ材料の真の姿に迫る

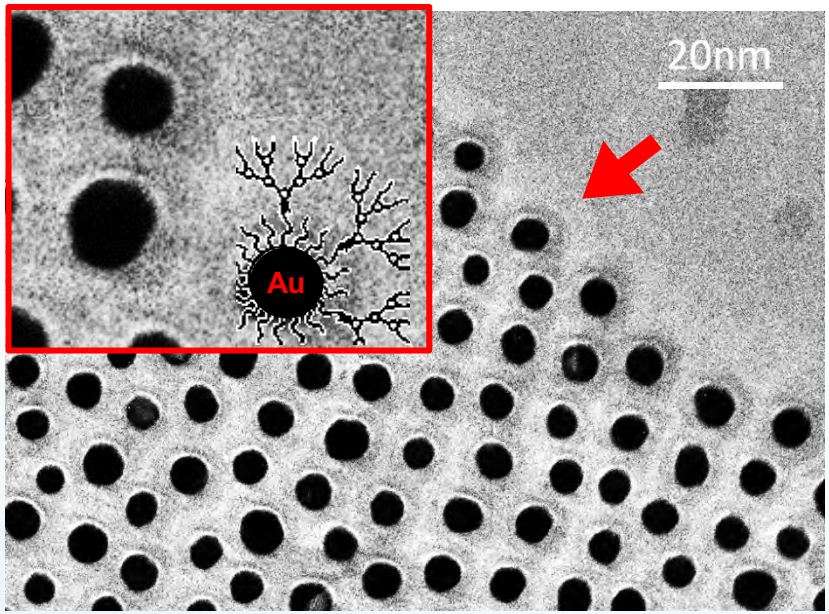
― クライオ電顕＋位相板技術での有機・無機ハイブリッド観察 ―



有機層の内側に
アルキル鎖層を
持つ二重の層構造



通常の電顕観察では、コアの
Auナノ粒子しか観察できない



Au粒子（黒のコントラスト）表面の有機物（矢印で示した白のコントラスト）まで同じ条件で可視化

ハイブリッドナノ粒子の全体像を
直接見ることができる

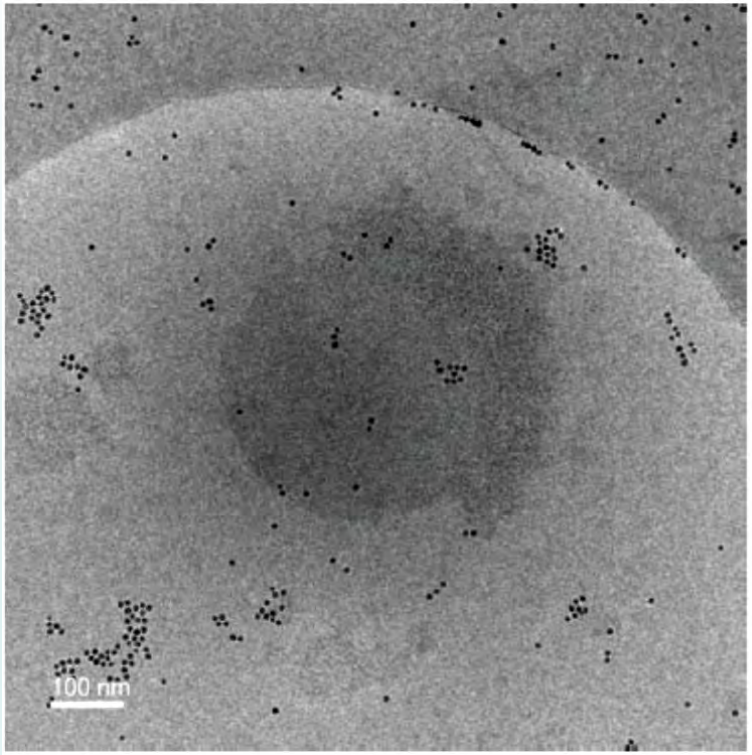
東北大　村松先生・蟹江先生

急速凍結法＋位相板法

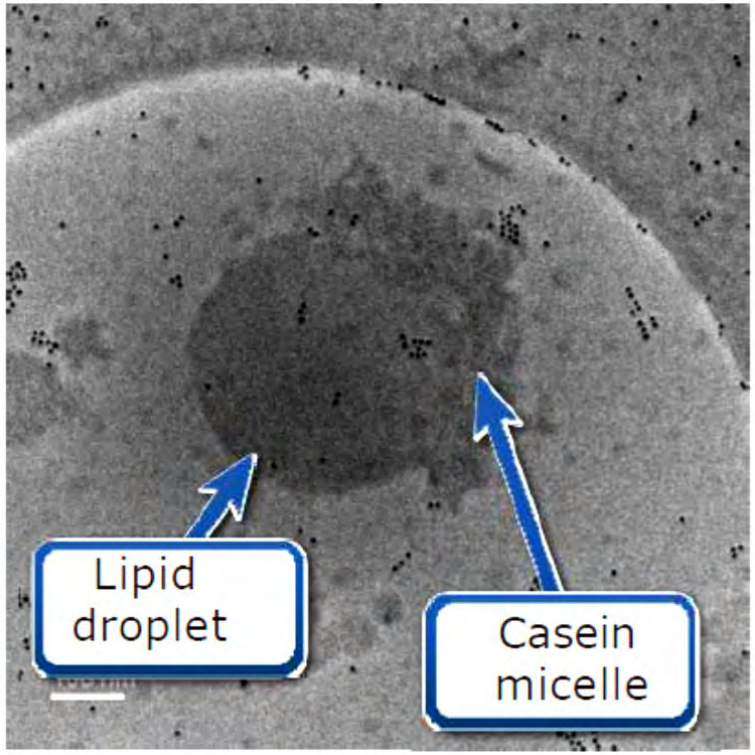
液中のSuper分子Casein micelleの直接観察

― フィルター法＋位相板技術で液中Super分子を直接観察 ―

位相板：OFF



位相板：ON



データ提供　日本電子（株）

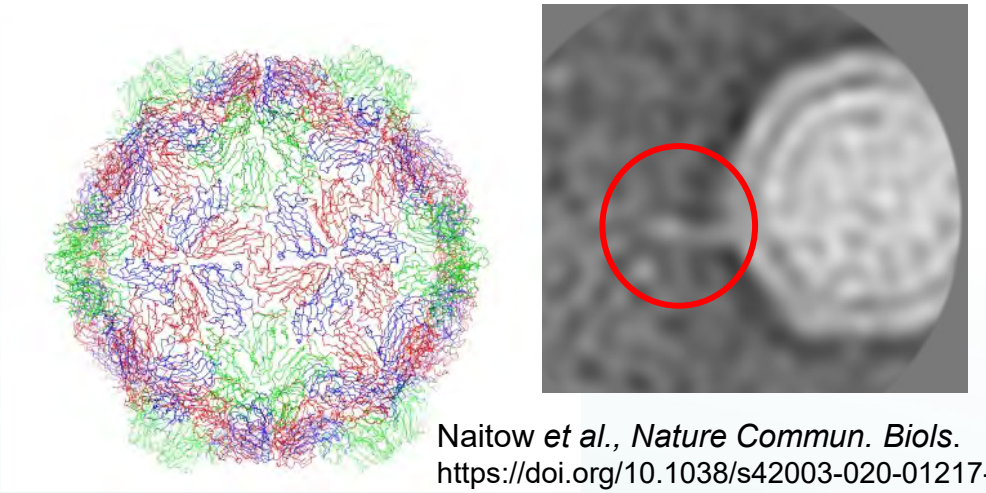
単粒子解析法

生体分子の立体構造解析

― クライオ電顕＋単粒子解析法による生体分子の3D構造解析 ―

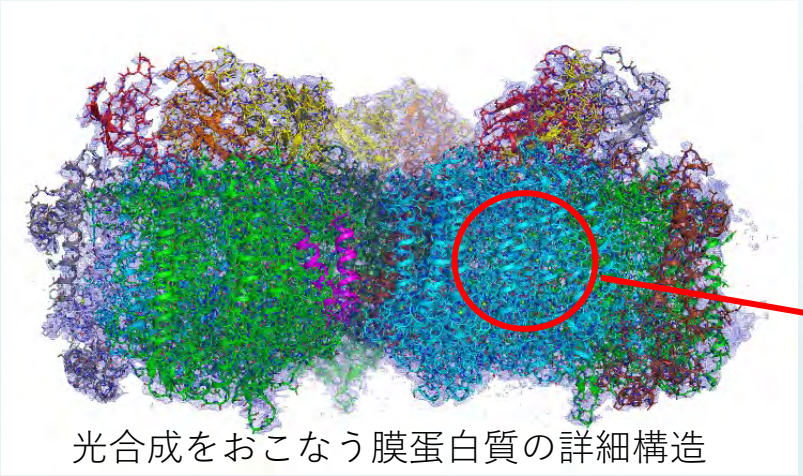
電子直接検出型カメラ、解析技術、自動測定等の発展により過去数年で革命的に進化（2017年ノーベル化学賞受賞）

現在、さらなる進化が進行中



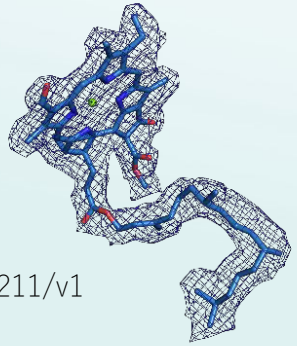
Naitow *et al.*, *Nature Commun. Biols.*
https://doi.org/10.1038/s42003-020-01217-4

ウイルスの高分解能構造とRNAゲノムの放出を捉える



光合成をおこなう膜蛋白質の詳細構造

Hamaguchi *et al.* https://www.researchsquare.com/article/rs-56211/v1



光合成の反応中心にある補欠分子の構造

創薬、医療、バイオテクノロジー等の応用研究開発を加速