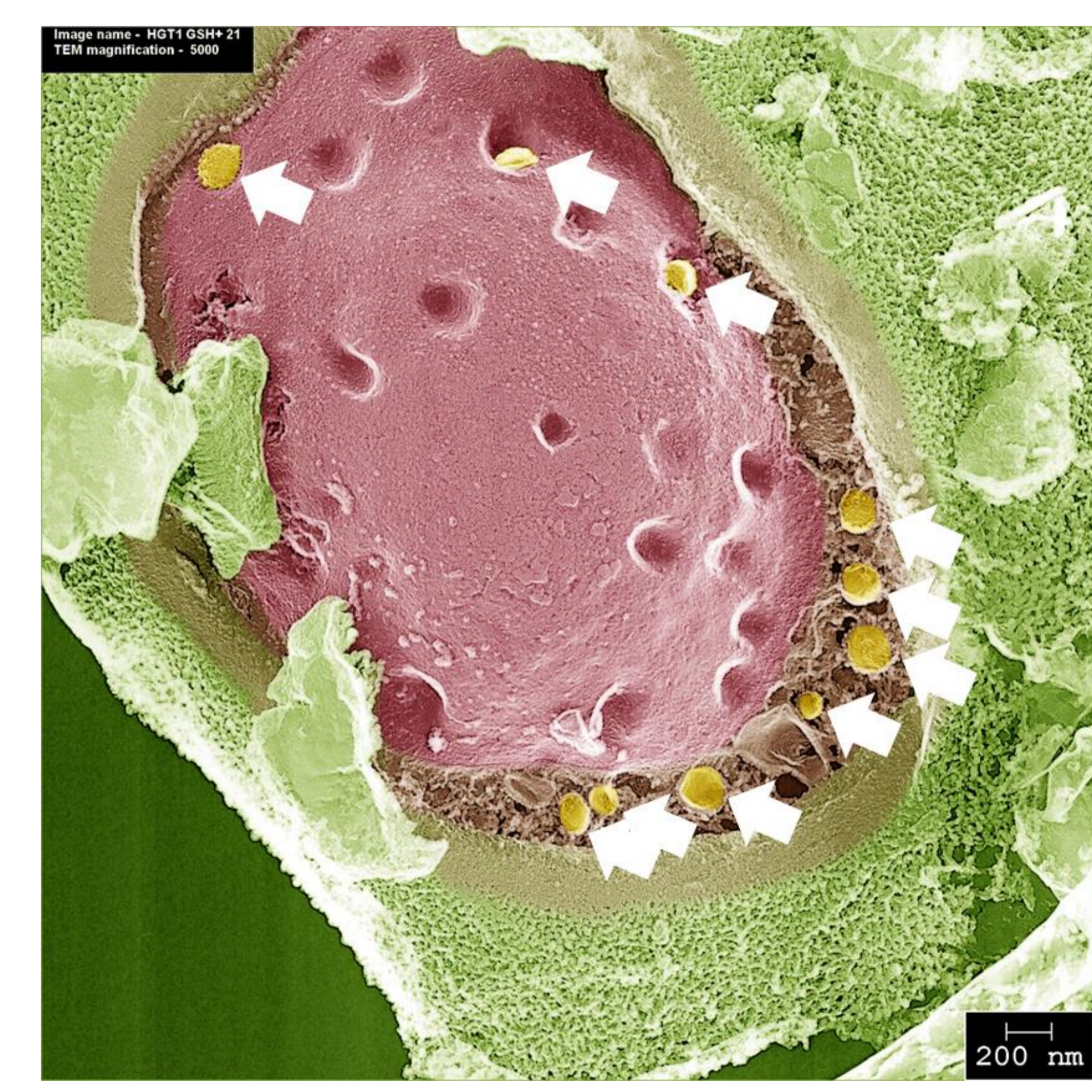
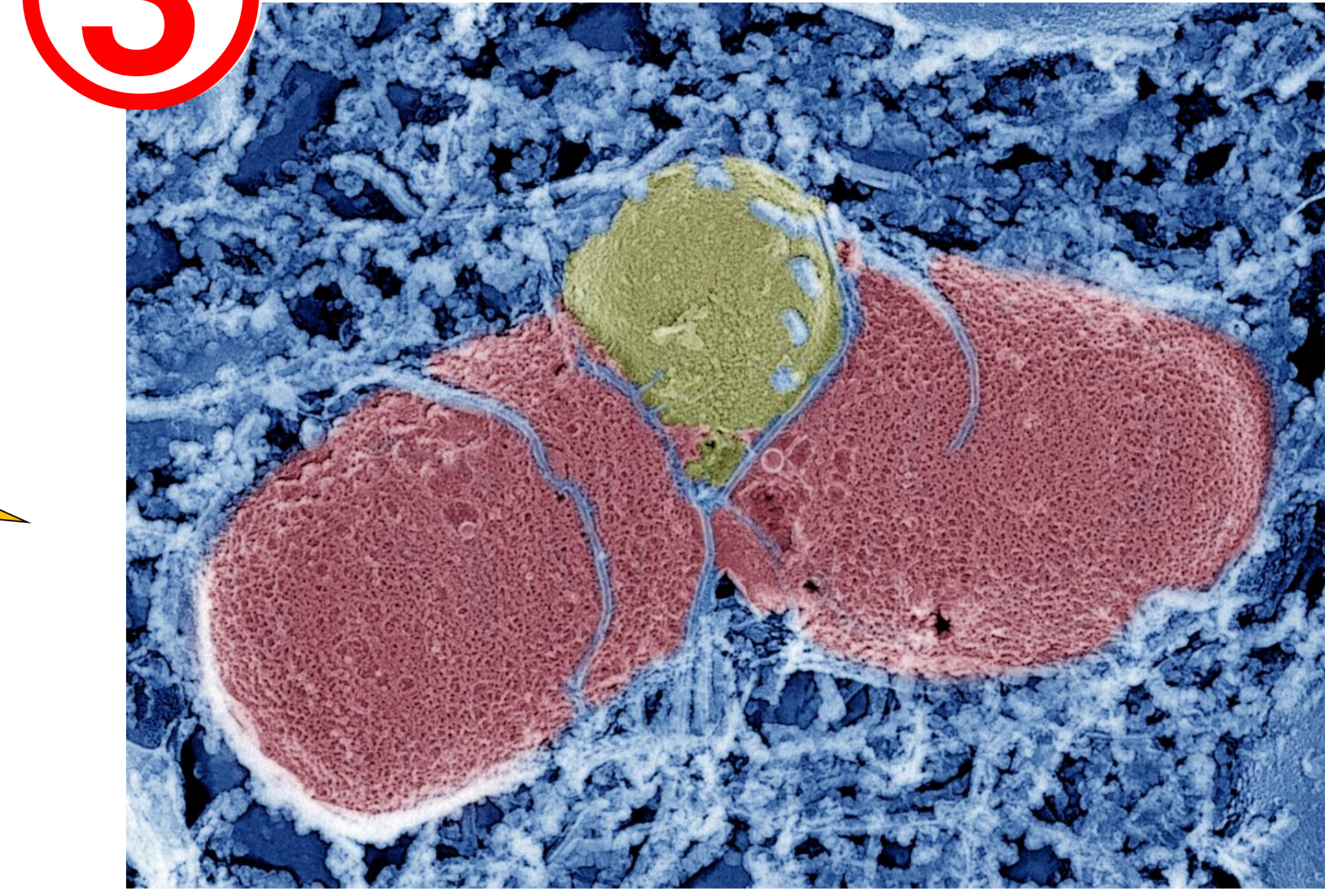
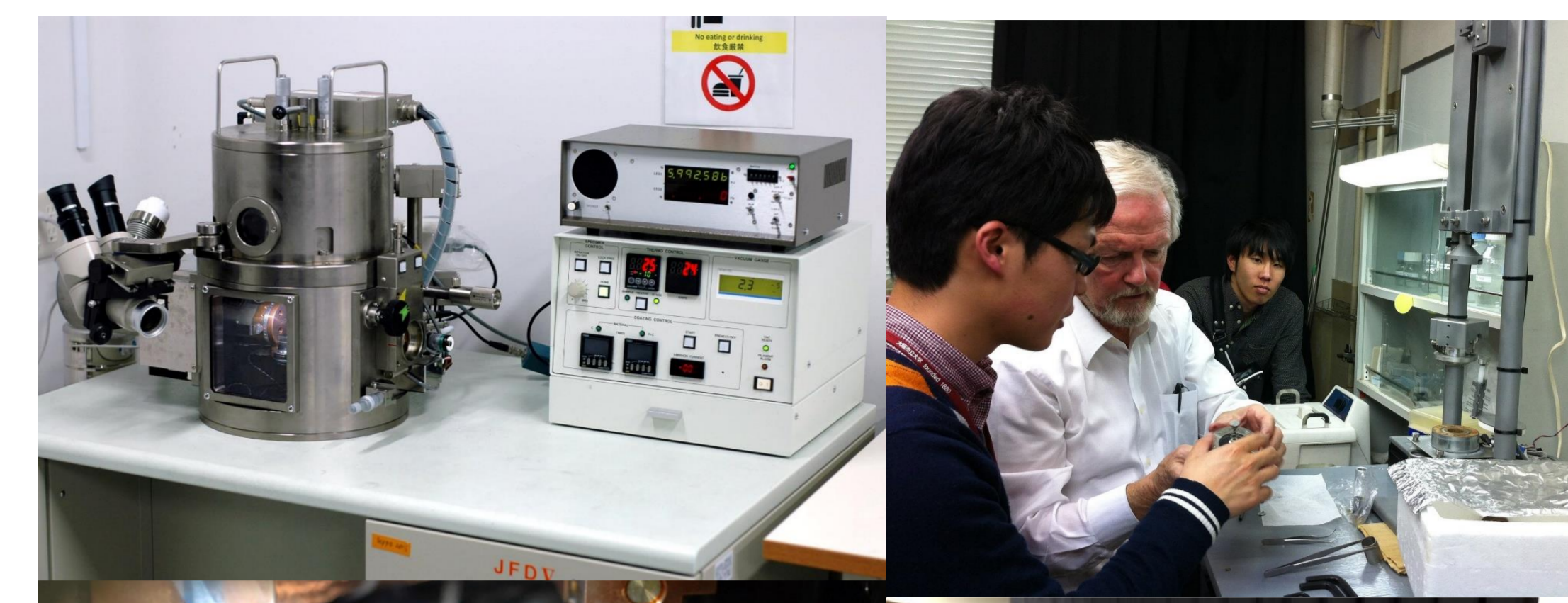
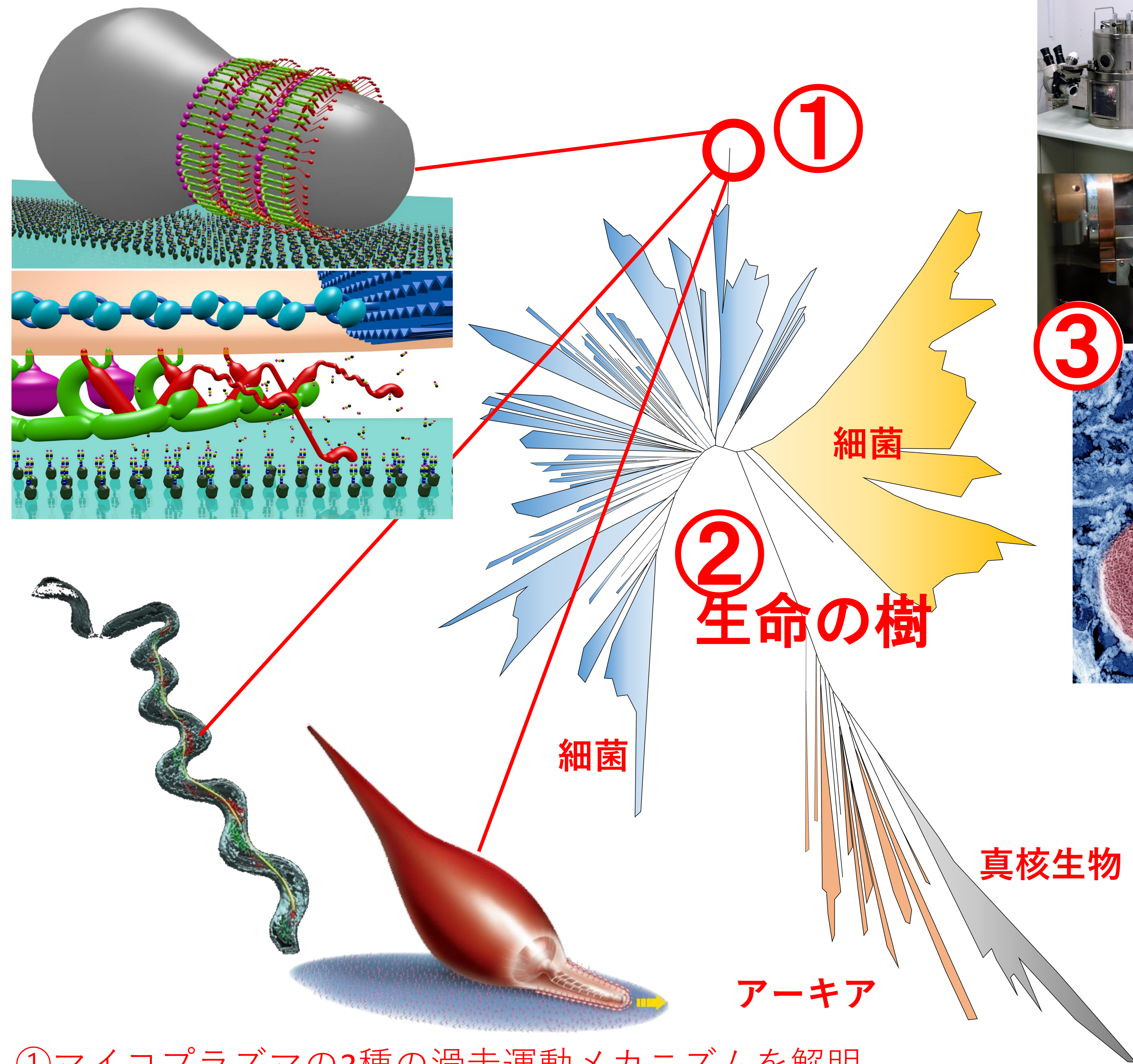


1. 生体運動研究と電子顕微鏡技術の世界拠点



① マイコプラズマの3種の滑走運動メカニズムを解明

中央の鳥のように見えるものが、最先端のゲノム科学に基づいて描かれた「生命の樹」です。本プロジェクトでは2014年度より赤丸の部分に存在する極めて特殊な病原細菌である、“マイコプラズマ属”の運動メカニズムの解明を行ってきました。驚いたことに、メカニズムのひとつがATP合成酵素と宿主への接着タンパク質の偶然的接触から生まれて来たことが示されました。(図はHug LA et al. A new view of the tree of life 2016 Nat Microbiol 1, 16048から引用)

② 運動能の起源と進化の歴史を提案

マイコプラズマ属の運動能に関する発見をきっかけとして、2014-2018年にかけて、日本の運動能研究を担う研究者が集い、全生命における運動能の起源と変遷について議論しました。その結果、現在までに発見されている全ての運動能が18のメカニズムに帰着できること、ペプチドグリカンの消失と細胞の巨大化が生命の樹における運動能進化の鍵であることがわかってきました。

③ 運動能研究のために開発した電子顕微鏡技術を学内外に提供

急速凍結レプリカ電子顕微鏡法は、高い空間と時間の分解能で高いコントラストの像が得られる素晴らしい方法ですが、これまで神経細胞にしか使われてきませんでした。本プロジェクトでは、この方法をまず微生物の運動能研究に応用し、さらには他の生物分野や材料の研究へも応用しています。毎年数多くの研究者が共同研究として当プロジェクトを利用しています。

II. 動物の光受容を科学し、動物を光で操作する

動物は特別なタンパク質(光受容タンパク質)を使って光をキャッチする。

- ✓ 動物はそれぞれ特徴的な**複数種類の光受容タンパク質**を持つ

ヒト
9種類



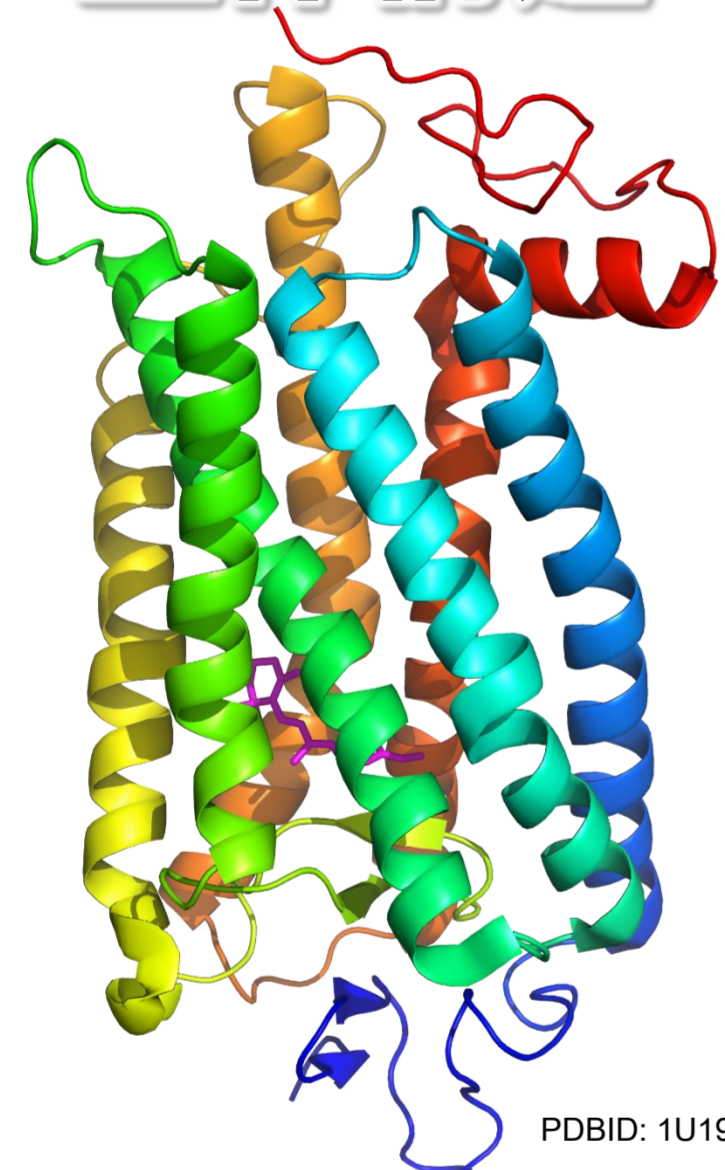
魚類
~30種類



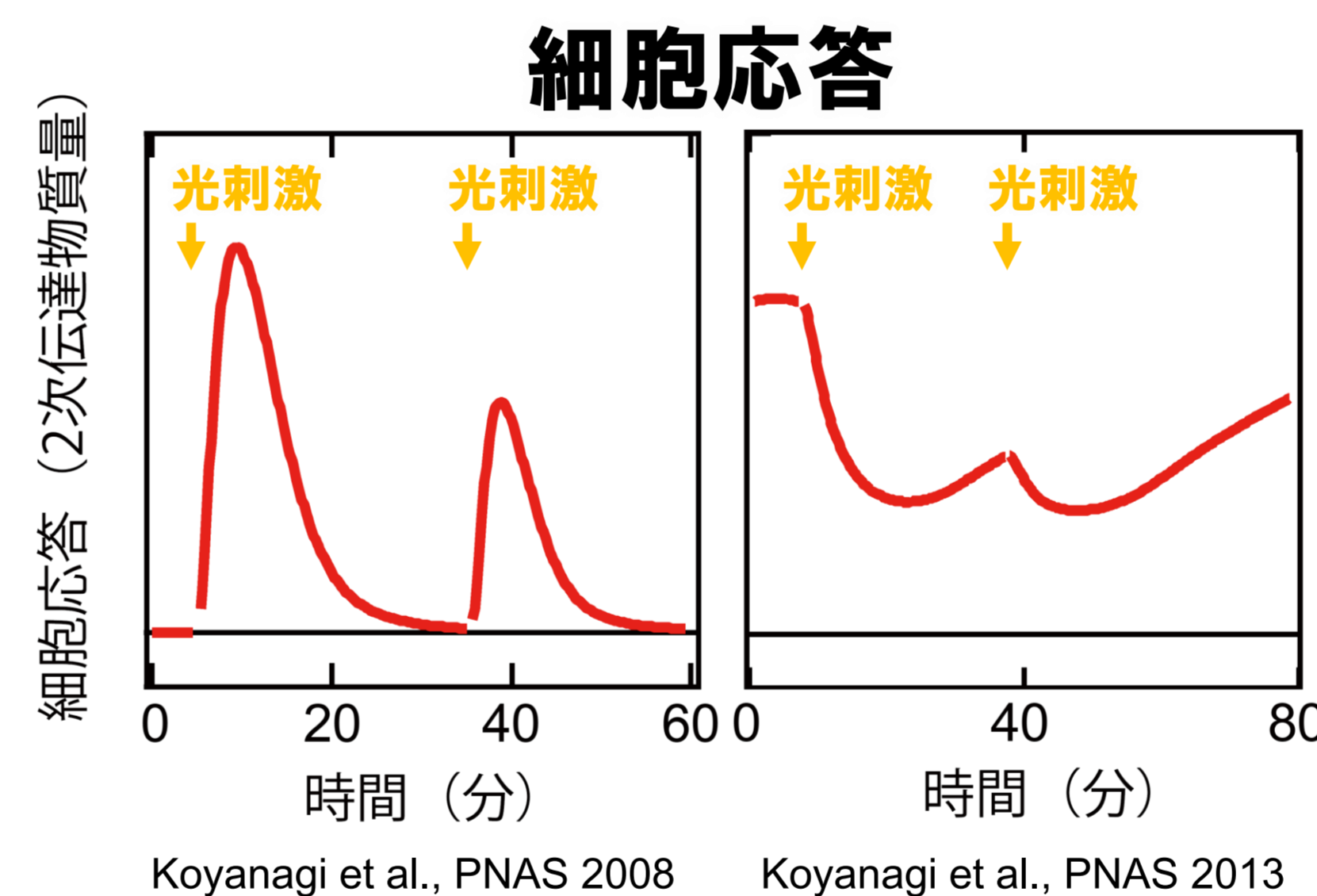
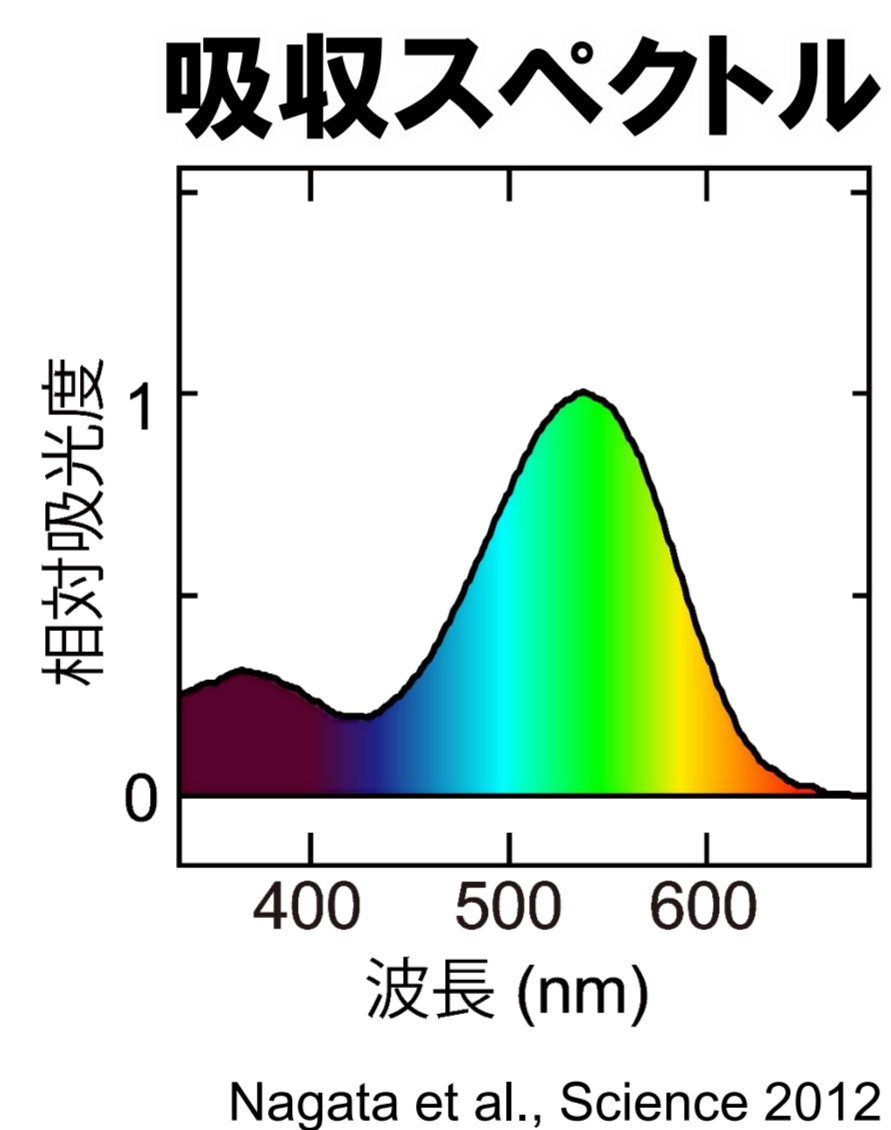
- ✓ 眼だけでなく**脳・皮膚・内臓**にも光受容タンパク質を持つ

眼以外の光受容タンパク質の役割は？

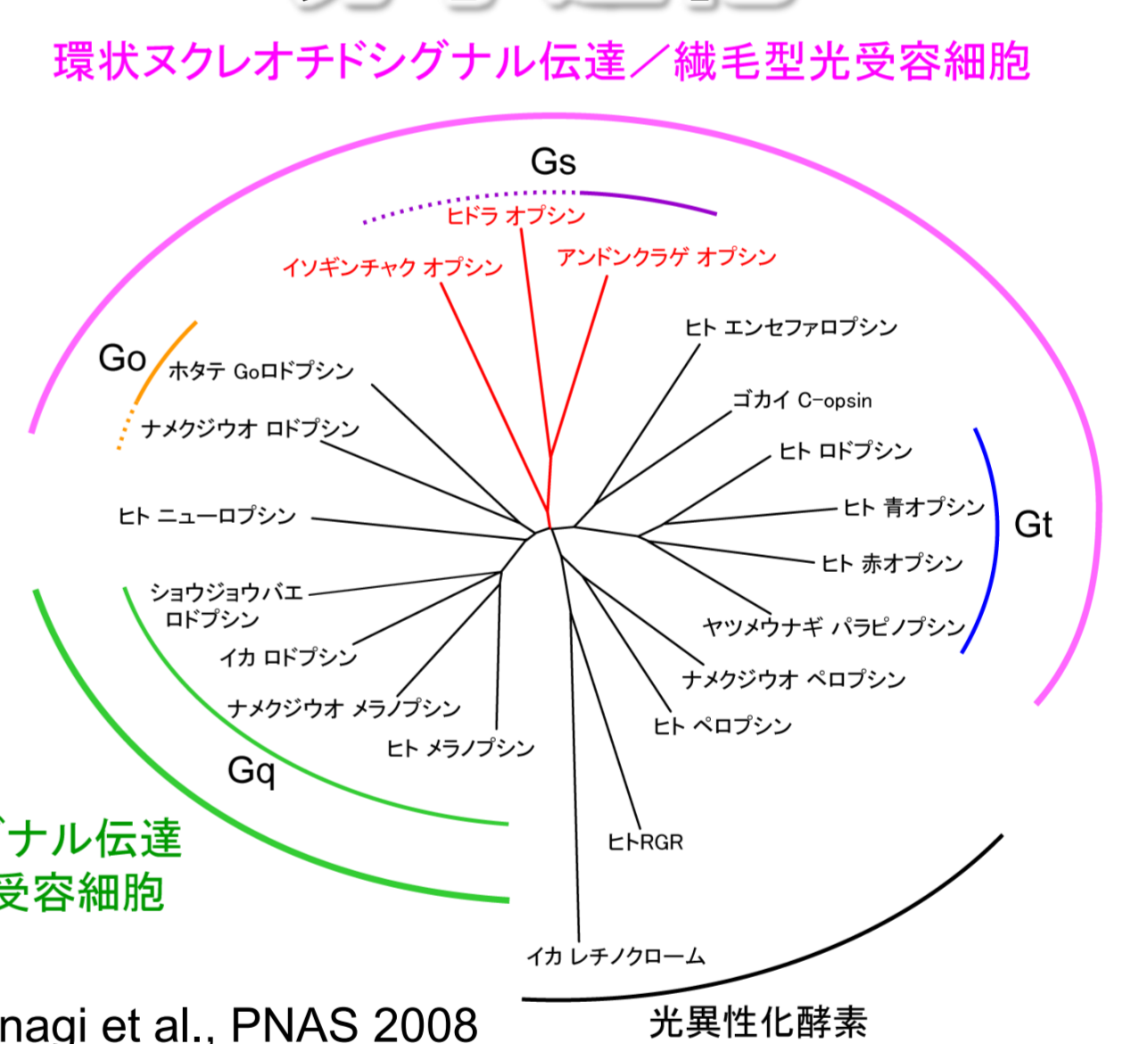
光受容タンパク質の立体構造



光受容タンパク質の性質



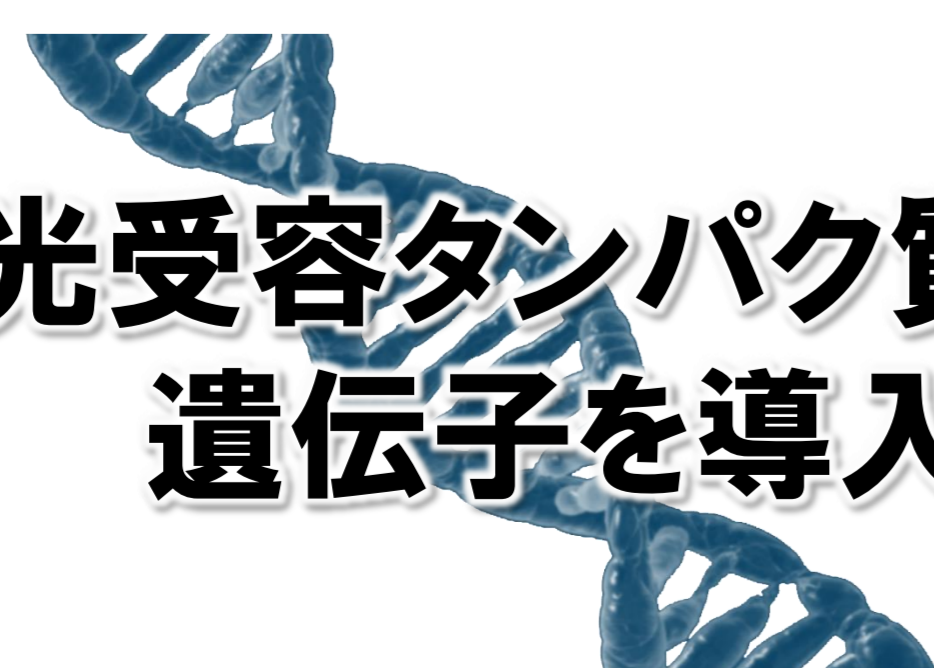
光受容タンパク質の分子進化



光受容タンパク質を使って動物の神経活動や脳機能を調べる

- ✓ 動物の特定の細胞に光受容タンパク質を持たせることで細胞の活動を**光で操作**できる

光受容タンパク質の遺伝子を導入



センチュウ



マウス



ゼブラフィッシュ