

平成24年度

## 微細構造解析プラットフォームにおける利用成果

### ヒトメラニン顆粒の微細構造解析

<sup>a</sup>花王株式会社ビューティケア研究センター

<sup>b</sup>大阪大学 超高压電子顕微鏡センター

高橋俊江<sup>a</sup>、中野裕司郎<sup>a</sup>、小池謙造<sup>a</sup>、西田倫希<sup>b</sup>、鷹岡昭夫<sup>b</sup>

#### 【研究目的】

メラニンとは動物、植物、菌類等が有する黒～褐色の色素である。動物では毛髪、皮膚、眼球、神経等様々な組織において、タンパクと強固に結合して顆粒 (メラノソーム) の形で存在していることが多い。メラニンの機能としては毛髪や皮膚色の決定、光防御などが挙げられる。メラニン顆粒の生合成や化学反応の機序を知る事はこれら生体機能の制御技術開発に有効である。しかし現時点では、メラニン顆粒の内部構造の知見が少なく、小角X線散乱や2D-TEM解析に基づいて推測図が描かれてはいるものの、未だ不十分なものでしかない。そこで、メラニン顆粒を構成する微細構造の形状、サイズ、分布等を明らかにすべく3D-TEMトモグラフィーによる立体像の観察・構築を行った。試料はヒト毛髪から単離したメラニン顆粒とマウス由来のB16メラノーマ細胞とした。

#### 【成果】

1. 日本人黒髪を酵素分解して得たメラニン (eumelanin) 顆粒の観察を行った。図1の断層像及び図2の三次元構成像より、繊維状タンパクが全域にわたってmatrixを形成している事、そして微小球状タンパクがメラニン顆粒のごく表層部分にのみ散在している事が判明した。これらに基づき、メラニン顆粒生合成の機序についていくつかの仮説を構築した。
2. マウスのメラノーマ (黒色腫) から単離したメラニン顆粒についても同様に三次元構造の観察を行った (図3は断層図)。この構造解析の結果、顆粒内部の球状構造の存在及びその立体的分布が判明し、「単離メラノソームの微細立体構造に関する研究」として第24回色素細胞学会学術大会 (於:長浜バイオ大) で発表した。



図1 ヒト毛髪メラニン顆粒の超高压電顕像

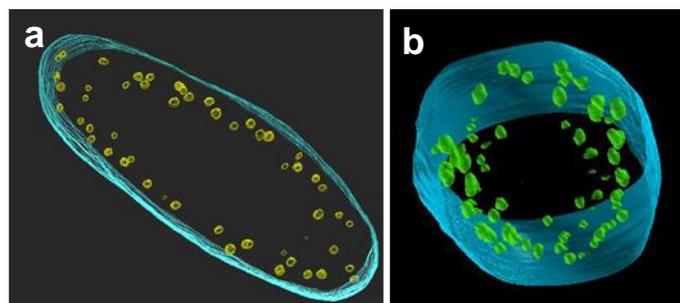


図2 ヒト毛髪メラニン顆粒の超高压電顕トモグラフィーによる三次元再構成像

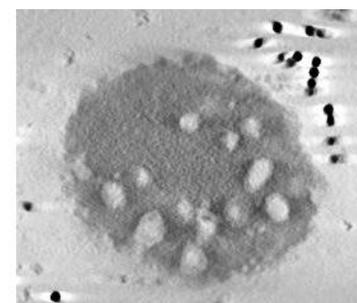


図3 マウスのメラノーマ細胞由来のメラニン顆粒

a: 長軸方向断面、b: 短軸方向断面  
黄色: 球状タンパク、青色: 繊維状タンパク構造

平成24年度

微細構造解析プラットフォームにおける利用成果

半導体量子ドット配列構造による新規光機能の実現

<sup>a</sup>神戸大学

喜多 隆<sup>a</sup>

【目的】

GaAs基板の上に作製した自己形成InAs量子ドット(Quantum Dot: QD)の近接多積層構造に着目し、積層に伴い蓄積する格子歪みに起因する転位などが抑制された高品質の量子ドット配列構造作製技術を確認するとともに、配列構造が光学特性に及ぼす影響を詳細に解明する。

【成果】

密接に積み重ねられたInAs/GaAs量子ドットを作製し、フォトルミネッセンス(PL)により偏光異方性を検討した。その結果、積層数の増加にともない(001)面内の偏光異方性が急激に大きくなること、偏光成分が方位に大きく依存することなどが明らかとなった。また、成長方向に沿った電子状態の強結合相互接続が量子ドット励起子の振動強度とPL特性の大きな変化を引き起こすこと、垂直に結合した電子状態の価電子帯混合により偏光異方性の観察方向依存性が発現することなどが見いだされた。この成果は、Appl. Phys. Expressなどに掲載されるとともに、国内ならびに国際特許出願された。

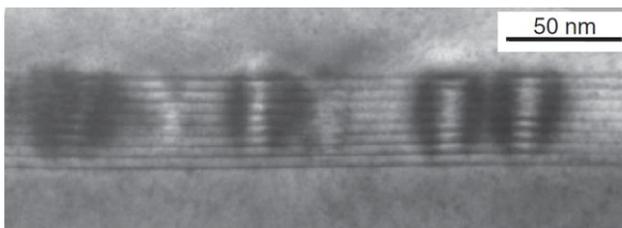


図1. 9層に積層したGaAs基板中に自己形成したInAs量子ドットの(110)断面 TEM 像

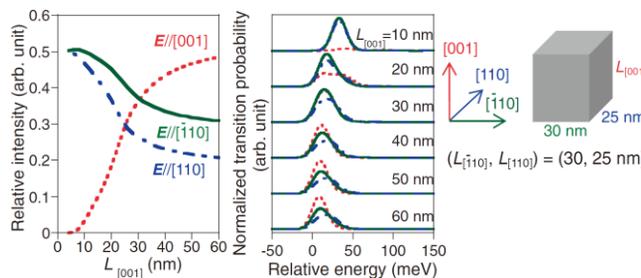


図3. 3つの偏光成分の遷移確率(計算値)の量子ドットの高さ依存性

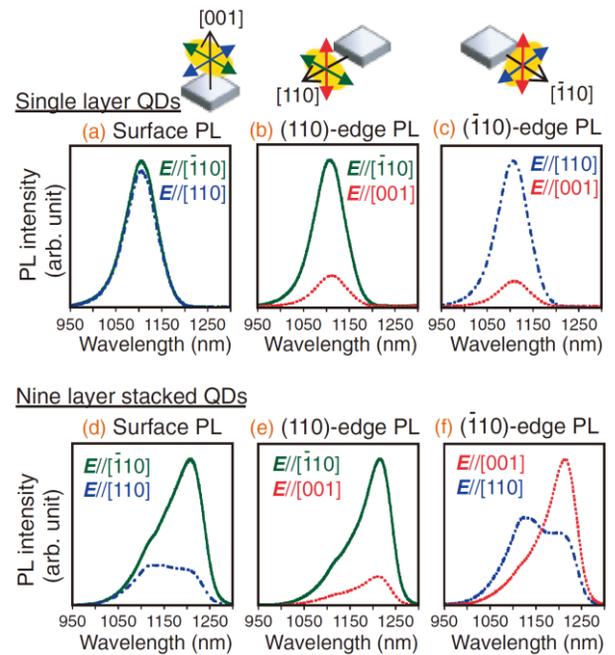


図2. 単層および9層の量子ドットの直線偏光のPLスペクトラム。(a,d)は(001)面、(b,e)は(110)面、(c,f)は $(\bar{1}10)$ 面