



小角散乱法を用いるアミロイド線維及びメラニンの構造解析

川崎平康¹ 杉本泰伸²

¹ 東京理科大学総合研究院赤外自由電子レーザー研究センター

² 名古屋大学シンクロトロン光研究センター

キーワード：小角 X 線散乱，アミロイド線維，メラニン，赤外自由電子レーザー

1. 背景と研究目的

赤外波長領域の自由電子レーザー (Free Electron Laser, FEL) は、波長可変の高輝度パルスレーザーであり、これまで主に気相分子を対象とする物理化学分野において利用研究が行われてきた。一方、生体物質に対する FEL の照射効果については未開拓である。特に、タンパク質凝集体や難分解性の芳香族化合物に対する照射効果については不明であり、FEL による非線形的構造変化が期待される。本研究の目的はアミロイド線維とメラニンに対する FEL の照射効果を放射光小角・広角 X 線散乱法を用いて明らかにすることにある。今回の利用実験では、アミロイド線維化したペプチドと線維化する前の pre-fibril ペプチドの散乱スペクトルを比較し、アミロイド線維特有の散乱ピークを特定する。また、メラニンに関しては、粉末状での測定方法により散乱ピークを観測することを目的とする。

2. 実験内容

X 線波長：1.5 Å カメラ長：45 cm

試料 1：キャピラリー (background)

試料 2：ペプチドのアミロイド線維の乾燥粉末 キャピラリーに投入して測定

試料 3：線維化前の pre-fibril ペプチド キャピラリーに投入して測定

試料 4：メラニン粉末 キャピラリーに投入して測定

露光時間：最初 180 sec に設定し、観測されるスペクトルの状態を確認した。次に、S/N 比を向上させるために積算時間 600 sec にて測定を実施した。

検出器：Rigaku R-AXIS (イメージングプレート)

3. 結果および考察

Fig. 1 にアミロイド線維の測定結果を示す。線維化ペプチド(青線)と線維化前の pre-fibril (赤線) とで、散乱スペクトルに違いが観測された。矢印で示したピークは、前回(8/30 実施)とほぼ同じ位置(q)に観測されており、ペプチド線維特有の立体構造を示していると考えられる。特に、 $d=0.49$ nm は β -sheet を形成するペプチド鎖間の距離を示すと考えられ、文献(1)で示された X 線結晶構造解析の結果とも一致している。

メラニンに関しては、散乱ピークは観測されなかった。用いたメラニンは分子量が 600 Da 程度であり、文献(2)で示された値 4000 Da に比較してサイズが小さい。従って、測定したメラニンは規則的構造を形成していないものと予想される。

4. 参考文献

1. Nelson R., et al., *Nature*, **435**, 773-778 (2005).
2. Littrell KC., et al., *Photochemistry and Photobiology*, **77**, 115-120 (2003).

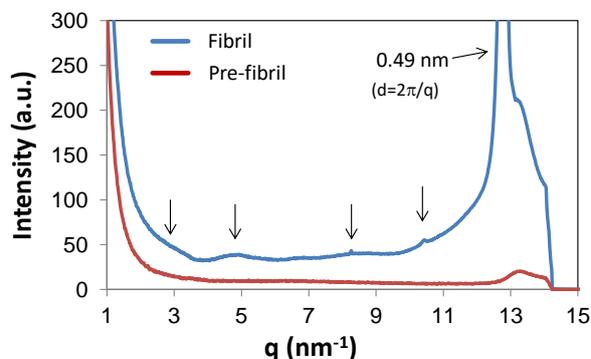


Fig. 1 GNNQQNY ペプチドの小角・広角X線散乱スペクトル