

超音波を用いたアミロイド凝集誘導 検出装置HANABIの開発と応用

国際医工情報センター 蛋白質凝集制御デバイス寄附研究部門

特任教授 後藤 祐児

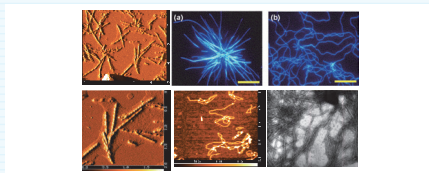


▶ 特徴・独自性

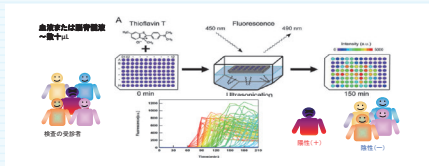
現在、高齢化に伴う疾患の多くに蛋白質凝集の関与することが、明らかになっている。中でも、アミロイド線維は変性蛋白質が重合して形成する針状の沈着物であり、アルツハイマー病やパーキンソン病、透析アミロイドーシスをはじめとするさまざまなアミロイドーシスの原因となる。超音波の刺激によって蛋白質の過飽和を強制的に解消してアミロイド線維を迅速に形成する装置HANABI (HAndai Amyloid Burst Inducer)を研究開発した。HANABIを用いて、アミロイド線維の形成機構を研究すると共に、アミロイドシードの早期検出、アミロイド線維を作りやすくする生体環境の変化を短時間で検出することを目指している。

▶ 研究の先に見据えるビジョン

氷の形成や、溶質（例えば塩や蛋白質）の結晶生成は、過飽和（あるいは過冷却）が解消して起こる。過飽和は結晶の析出に必須の極めて一般的な自然現象である。本研究は、アミロイド線維の形成も、同様の原理によって起きることを明らかにすると共に、アミロイドーシスの予防や治療にも貢献する。さらに、過飽和は広く生命現象を支配する重要な原理であることを明らかにして、過飽和生命科学を開拓する。また、HANABIはさまざまな溶質の結晶析出の促進装置としても活用できる。



さまざまなアミロイド線維の画像



HANABIの原理 (図) と効果

- ・ 先制医療の確立：潜在的なアミロイド凝集能、発症リスクを評価することにより、早期診断に基づく先制医療を達成する。
- ・ 客観的なバイオマーカーの確立：アミロイド関連疾患の全く新たなバイオマーカーの発見を目指す



HANABI2000の概要図



特 許

名称:アミロイドアッセイ装置およびアミロイドアッセイ方法、特許5841945号、出願番号2012-527633、出願日:2010年6月10日、登録日:2015年11月20日、発明者:後藤祐児他、特許権者:後藤祐児、エレコン科学、コロナ電気
名称:超音波発生部材、超音波照射装置および超音波変性観察装置、出願番号 JP 2017-127224、出願日:2017年6月29日、発明者:後藤祐児、荻博次、望月秀樹 他、特許権者:大阪大学、コロナ電気
国際出願日:2018年4月19日:ULTRASOUND GENERATION MEMBER, ULTRASOUND EMISSION DEVICE, AND ULTRASOUND DENATURATION OBSERVATION DEVICE
出願国:アメリカ、出願番号 61/627086

論 文

Zhang, C., et al. Possible mechanisms of polyphosphate-induced amyloid fibril formation of β 2-microglobulin. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 116 (26), 12833-12838 (2019)
Kakuda, K., et al. Ultrasonication-based rapid amplification of α -synuclein aggregates in cerebrospinal fluid. Scientific Reports 9(1), 6001 (2019)

参考URL

<https://mei.osaka-u.ac.jp/>
<https://supersaturation.sakura.ne.jp/>

キーワード▶ 蛋白質凝集、アミロイドーシス、パーキンソン病、透析アミロイドーシス、過飽和、超音波