

補助事業番号 2021M-178

補助事業名 2021年度 超小型超音波アミロイド生成・分析装置の開発 補助事業

補助事業者名 大阪大学 中島吉太郎

1 研究の概要

アミロイドと呼ばれる病気の原因物質に関わる研究に超音波を使うための新たな装置に関わる研究開発を行います。超音波を発生させる装置は大型のものが多いですが、この研究では装置の小型化と自動化を目指しました。一年間の研究を通して、自動小型装置を構築することができ、実際にアミロイドの実験に開発した装置が使用できることを蛋白質を用いた実験を通して明らかにしました。

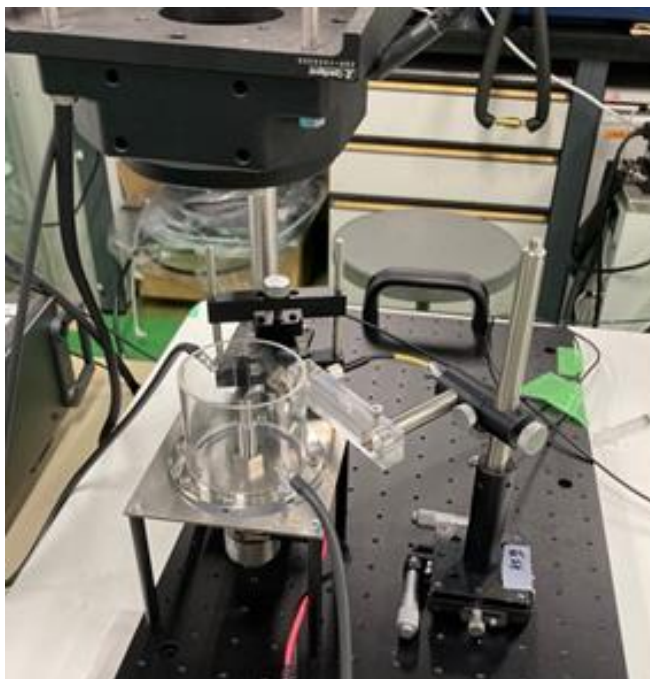
2 研究の目的と背景

アミロイドとは、私たちの身体の中に存在する蛋白質が作る異常なかたまりのことで、アルツハイマー病やパーキンソン病などの難病の原因と考えられています。アミロイドに関わる研究は、広く行われています。その中で、超音波がアミロイドに関わる実験で有効な手法であることがわかってきましたが、アミロイドの超音波を使った実験に特化した小型装置はまだありません。そこで、この研究では、どのような装置を構築すればアミロイドの実験を有効に行うことができ、将来的に難病の早期発見や薬剤作りに役立てることができるかを調査しました。

3 研究内容

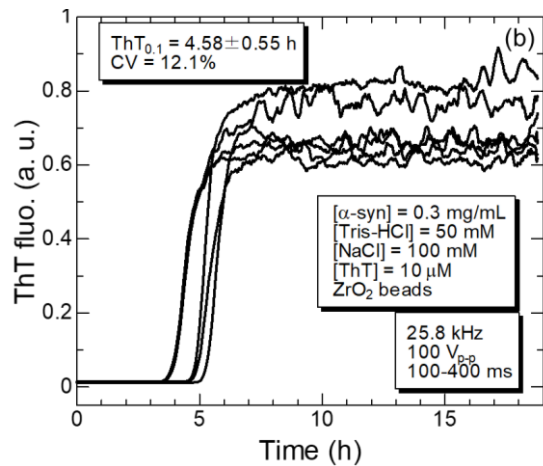
(1)超音波反応装置及び制御プログラムの開発 (<https://supersaturation.sakura.ne.jp/>)

右の写真のような超音波装置をゼロから構築しました。装置を動かすためのプログラムもMatlabというプログラミング言語により自作しました。この装置は、超音波により、アミロイドを作り出すだけでなく、光を使った測定を通してアミロイドがいつできたかを観察することができます。より多くの方々に普及させるのが今後の目標です。そのためには、さらに多くの実験を行い、装置の使いやすさと性能を上昇させる必要があります。



(2) 超音波によるアミロイド作製実験

構築した装置を使ってアミロイドを超音波によって作りだす実験を行いました。右は結果の一例です。多くのカーブがあり、少し複雑ですが、値が上昇している時刻でアミロイド線維が形成されたことが読み取れます。このカーブは我々研究者に多くの情報を与えてくれます。この装置はきれいなカーブを自動で取得してくれるため、とても有効です。



4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

アミロイドを作る実験は、少しの環境変化で結果が変わってしまうため、とても繊細な実験が求められます。開発した小型超音波装置は、この繊細な実験を自動で行ってくれます。また事業の中で、アルツハイマー病の原因物質であるアミロイドβやパーキンソン病の原因物質であるαシヌクレインという蛋白質のアミロイドに関する実験を効率よく行うことができることがわかりました。このことから、将来、アルツハイマー病などの難病の早期発見や薬づくりに開発した装置が役立つことが期待できます。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

私はこれまで、数個の超音波装置を製作した経験がありましたが、自分でゼロから設計し、製作し、その性能を検査したのは初めてでした。これまで自分の中にあったアイデアやノウハウを活かし、小型装置の製作を行うことができたのは、今後の研究活動に非常に良い影響を与えてくれました。また、構築した装置は、実際にお医者様との共同研究に適用する計画です。今後の研究論文を執筆することなどに非常に役立つ装置を作ることができました。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

[学会発表]

第42回 超音波エレクトロニクス基礎と応用に関するシンポジウム

中島吉太郎ら: アミロイド線維形成反応に対する超音波照射の特異的効果

[特許出願]

特願2021-170706 超音波装置 (荻博次、中島吉太郎ら)

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

事業の実施内容及び成果に関する報告書 (<https://supersaturation.sakura.ne.jp/>)

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 大阪大学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
(オオサカダイガクコクサイイコウジョウホウセンター タンパクシツギョウシュ
ウセイギョデバイスキフケンキュウブモン)

住 所： 〒561-0871

大阪府吹田市山田丘2-2 産学共創D棟132号

担 当 者： 特任研究員 (トクニンケンキュウイン)

担 当 部 署： 中島吉太郎 (ナカジマキチタロウ)

E - m a i l: k-nakajima@mei.osaka-u.ac.jp

U R L: <https://supersaturation.sakura.ne.jp/>