

共同研究・共同事業枠

神栄テクノロジー株式会社

事業実施期間:開始 平成31年4月1日~終了 令和2年8月31日

共同研究・共同事業者

国立大学法人 東京農工大学

研究・事業名

アレルギーセンシングシステムの研究

交付申請内容

研究・事業の目的及び意義

花粉やハウスダストに含まれるアレルギーによるアレルギー疾患予防、重症化低減の為にアレルギーを日常的にリアルタイムでモニタリングする必要があるが、現状の測定方法は高度な専門知識と高額な測定機器が必要である。アレルギーの日常的なリアルタイムモニタリングのためにはアレルギーを特異的かつ簡易に検出でき日常的な環境であるモニター機器等の家庭用電気製品に組み込み、繰り返し連続測定できるセンサーの開発が必要である。そのようなセンサー開発を目的としてアレルギーセンシングシステムの研究を行う。

研究・事業の方法及び手段

アレルギーを特異的かつ簡易に検出でき日常的な環境であるモニター機器等の家庭用電気製品に組み込めるセンサーの開発のためには、気相環境での日常的な環境への耐性がありアレルギーのみの特異的に検知する素子の開発が課題である。

その課題に対して標的分子(アレルギー)に特異的に結合するDNAアプタマーの開発を進めている。DNAアプタマーとは標的分子(アレルギー等)を特異的に認識できる核酸リガンド(図1)で、温度、pH等の家庭用電気製品への組み込みを想定した日常環境への耐性も期待できる分子認識素子である。

DNAアプタマーの開発に関しては、標的分子(アレルギー)に結合できるDNAアプタマー開発と酵素標識アプタマーを用いた電気化学測定システムを世界で最初に報告した実績のある東京農工大学と共同研究を行うことで、特定のアレルギーのみの特異的に結合し温度、pH等の気相環境下での日常的な環境耐性を確保したDNAアプタマーの開発を行う。

DNAアプタマーの開発には試作したDNAアプタマーの出来栄を評価する評価環境が必要となる。その評価環境の構築

を当社(神栄テクノロジー)が担う。ターゲットである標的分子(アレルギー等)は微小な物質(ナノグラム)であり、その微小な物質である標的分子(アレルギー)を気相へ噴霧させ、DNAアプタマーへの結合量を測定する手法が必要となる。その測定手法としてガスセンサーで用いるQCM(水晶振動子マイクロバランス)法を応用し、標的分子(アレルギー)を気相へ定量的に噴霧できる評価環境の構築を目指す。

東京農工大の研究ノウハウによるDNAアプタマー開発と標的分子(アレルギー)を、当社が担っている気相へ定量的に噴霧できる評価環境構築によりアレルギーセンシングシステム開発のキーデバイスであるアレルギーDNAアプタマーの確立を目指す。

研究・事業の特徴(新規性、独自性等)

アレルギーセンサシステムの研究におけるキーデバイスであるDNAアプタマーは気相環境での耐性性能が必要だが、気相中の分子認識については、これまで学術論文が数報報告されているだけであり、しかもそれらの論文の中で分子認識機構は全く議論されておらず、水や有機溶媒中での分子認識のメカニズムしか研究されていない。

加えてアレルギーの日常的なリアルタイムモニタリングのためには繰り返し連続測定ができる事も必要とされている。アレルギー選択性確保のための手法として、抗体での抗原抗体反応が用いられているが、抗体は温度、pH等の環境に対する耐性が非常に乏しく、日常的な環境への応用に大きな課題があり、加えて環境、信頼性への耐性がないことで、家庭用電気製品への組み込みで要求される実用回数に耐えうる繰り返し連続測定についても実現性が低い。その他の大学や研究機関が存在する抗体で抗原抗体反応を用いたセンシングの研究開発を行っているが、使い捨てを想定しており、実用的な回数の繰り返し

返し連続測定を想定した開発を行っていない。

そこで特定のアレルギーのみで結合し選択性のあるDNAアプタマーを東京農工大学の標的分子(アレルギー)に結合できるアプタマー開発と、そのアプタマーを用いたセンサー開発を行った実績を含めた研究ノウハウを用いて共同で開発を進め、空気質センシングを先駆けて開発し気相環境や噴霧条件、家庭用電気製品への組み込みセンサー開発ノウハウの知見のある当社が手掛ける評価環境構築での共同研究開発を行うことで、アプタマーを用いた気相でアレルギーを検知するセンサー開発が実現できると考え、東京農工大学と共同での研究開発を行うこととした。

以上のように、DNAアプタマーを用いたアレルギーを気相で検知し、家庭用電気製品への組み込みを想定した日常的なリアルタイムモニタリングのための環境耐性と繰り返し連続測定を実現させたセンサー開発は前例のない試みで、新規性・独自性の高い研究である。

研究・事業により期待される効果

本研究の最終目的である家庭用電気製品への組み込めるアレルギーセンサーの製品化を行うことができれば様々な浮遊アレルギーのアレルギー疾患予防、重症化低減を行うことが期待できる。

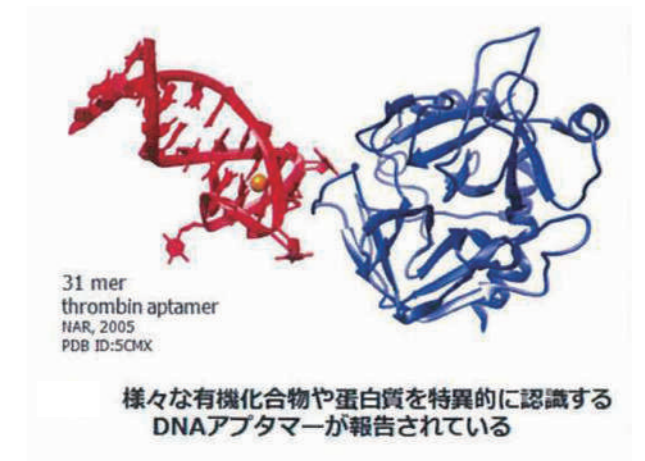
現状、存在する家庭用電気製品組込型の浮遊物質センサーとしてはホコリセンサーがあるが、性能としては粒径の判別のみでアレルギーに特化したセンサーには至っていない。次のステージとしての市場ニーズは、相当数のアレルギー患者が存在するアレルギーのみを検知するセンサー開発が期待されている。

例えば花粉のリアルタイムモニタリングが可能になれば屋外におけるリアルタイムでの自動測定と、多拠点を繋いだセンサネットワークの構築を実現することで花粉飛散情報の精度向上に繋がれ国内外の複数の大学・研究所からの引き合いを受けている。

日常的に浮遊アレルギーをモニター機器や家庭用電気製品のような身近にある製品でリアルタイムにモニタリングをすることができれば、モニター機器によるセルフケアや家庭用電気製品による軽減機能を講じることができアレルギー疾患の重症化を防ぐことができる。

今後の展開も含めアプタマーを改良することで様々なアレルギーをセンシングできるようになり、幅広いアレルギー起因の疾病に対して発症前に予測・対策を講じることができる。

(図1)



実績報告内容

研究・事業の内容

●研究・事業の内容

アレルギータンパク質を特異的かつ簡易に検出でき日常的な環境であるモニター機器等の家庭用電気製品に組み込めるセンサーの開発のために、分子認識素子であるDNAアプタマーの日常的な環境である気相環境へ適応させ、気相環境でのアレルギータンパク質と結合するDNAアプタマー開発が行えるアレルギータンパク質を噴霧させる評価環境の開発を行った。

今後の展開

神栄テクノロジーは「アレルギーセンシングシステムの研究」をペンディングの方針とする。

今後、気相検知用DNAアプタマーの研究が進み、神栄テクノロジーの経営の方向性が合致したタイミングでペンディングとしていた研究開発を再開させ再度、アレルギーセンサーの開発を目指す。