

蚊のバイオミメティクスによる 医療用無痛穿刺システムの事業化検証

課題番号：STSC20011

研究代表者：関西大学

教授 青柳誠司

•どのような技術シーズなのか

蚊の穿刺行動を観察してきた。**蚊に刺されても痛くないことこそが、蚊を模倣すれば無痛穿刺システムが実現できることのエビデンスである。**

蚊は非常に**細い針**を、**低速**で徐々に皮膚に挿入している。細い針が低速で硬い角質層を貫くことを可能にするため、下唇の先端で皮膚を押し広げて張力を与えて、**皮膚をたわまないようにした上で、工具の錐のように針を回転させている。**

卓上型穿刺システムの構築に成功している。人間の皮膚への穿刺をすでに行い、**ほぼ無痛であるというエビデンスも示されている。**

•解決しようとしている顧客の課題

糖尿病患者の採血において、1日数回の針刺しに伴う**痛みは大きな負担である。採血が痛みなくできるようになれば、検査頻度も上がり、予防医療の観点からも好ましい。**採血のみならず、**ワクチンやボトックス等の薬剤の投与**も同じ状況である。

顧客（病院、医院、患者個人、企業、研究機関）が希求している「**注射を無痛で行う**」という課題を解決することで、無痛針とデバイスを製造販売する側および顧客側ともに、ビジネスだけでなく、社会的、福祉的な様々な観点からも大きなメリットが期待できる。

•提供するプロダクトやサービス

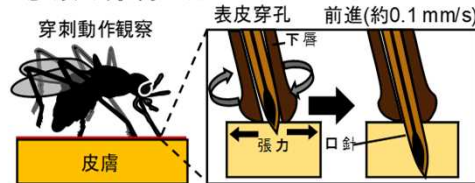
蚊の口針と同様の極小サイズである**PLA製中空微細針**と、それを**皮膚のたわみを伴わず折損させずに皮膚に穿刺するためのデバイス**を、事業として提供する。

中空微細針は使い捨てとし、金属アレルギーが無く、焼却廃棄も容易な**生分解性プラスチック**であるPLA製のものを射出成形により大量生産する。**1本数十円以下**で提供する。

穿刺デバイスは、皮膚を吸引固定し、針を回転させながら低速にて進行させる**携帯型**のものを提供する。これについては使い捨てではなく、1台数千円で提供する。

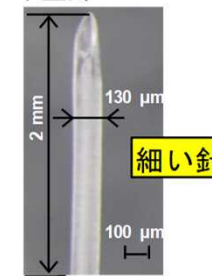
現状の成果（シーズ）

◎ 蚊の穿刺メカニズム

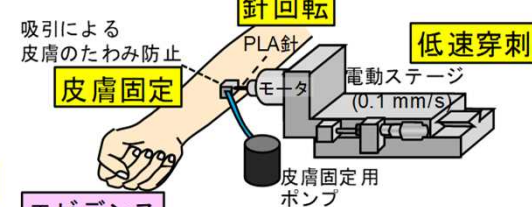


- 針が細い（直径50 μm）
- 鞘状の器官（下唇）で皮膚のたわみを防止
- ねじり回転動作で固い角質層を突破
- 低速穿刺で痛みを抑制

◎ PLA(ポリ乳酸)製中空針



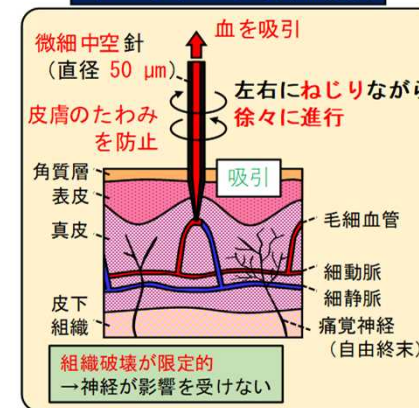
◎ 穿刺システム



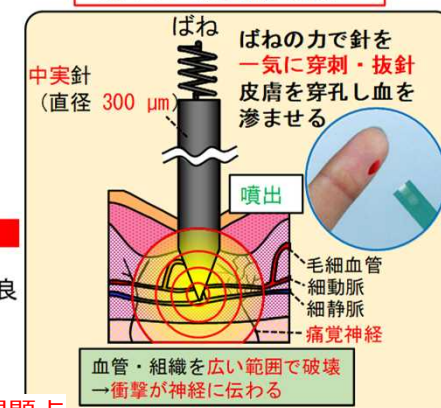
- エビデンス
- 主観痛み評価 (VAS)
- PLA針 (φ130μm) は市販針の約 $\frac{1}{10}$
 - 蚊と同等

卓上型→携帯型デバイスを開発

本プロダクトによる採血方法



現行の血糖値検査用採血



改良

問題点

皮膚に強い衝撃力にて突き刺して、硬い角質層を穿孔理由：針を皮膚に押し当てるだけでは、皮膚が大きくたわみ、角質層を突破できない。

針を細くし、痛みを緩和しようとする、針の座屈（折損）を招かすため、針はある程度の細さが限度。

蚊のバイオミメティクスによる改良点

- 極微細針
- 低速穿刺
- 針の回転
- 皮膚のたわみ防止