涙液からのストレス物質検出

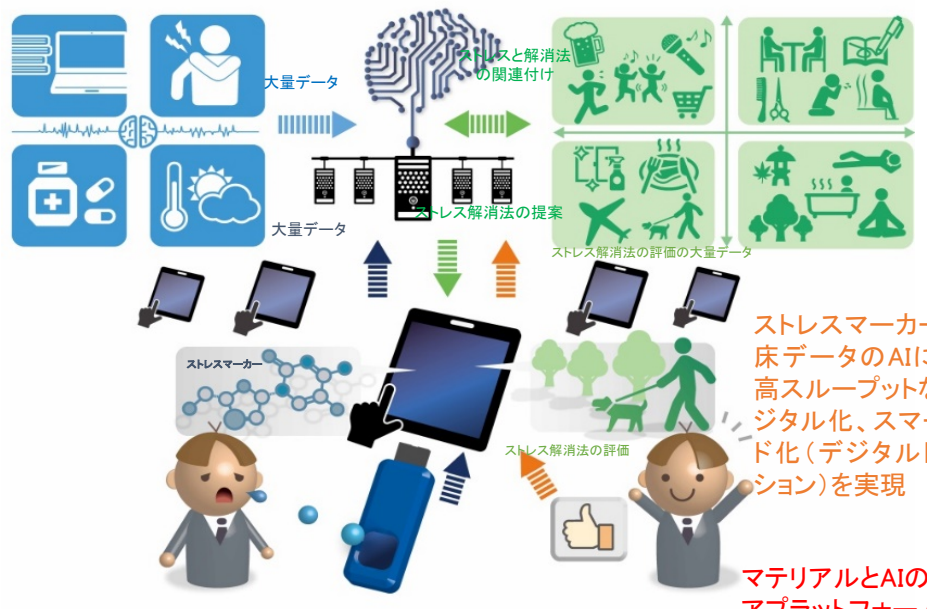
「ウイルス検出デバイスの開発」

ストレス物質
・ウイルスの検出

大阪大学医学系研究科　西田 幸二
大阪大学産業科学研究所　谷口 正輝

研究背景と目的

革新マテリアルによる
誰もが健康で安心と快適さと幸せを実感できるWell-Being社会の実現



ストレスマーカー、環境データ、臨床データのAIによる融合により、高スループットなストレス診断のデジタル化、スマート化、オンデマンド化（デジタルトランスフォーメーション）を実現

涙中のストレスマーカーを検知
（ナノポア計測によるストレスマーカーのデータ）

マテリアルとAIの融合によるナノポアプラットフォームは、新型感染症検査システム開発のプラットフォーム

ベンチマーク

ストレス計測器

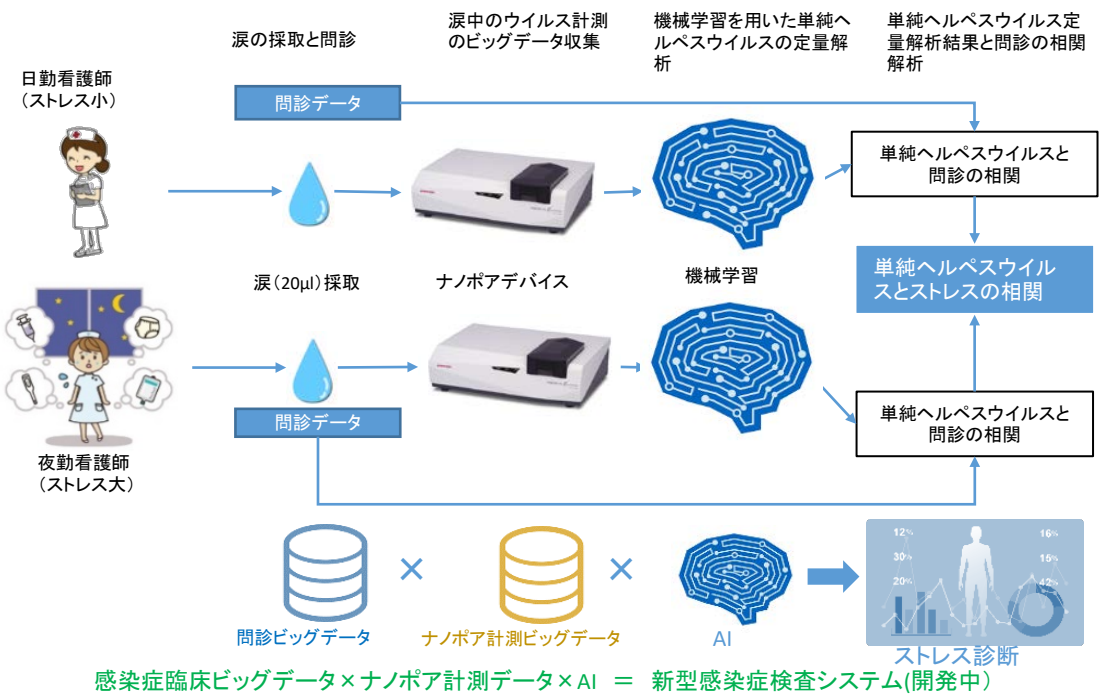
確立されたストレス計測方法・計測器は、開発されていない

	生理信号		ストレスマーカー	
	日立システムズ	ライブエイド	ニプロ	アドバンテスト（大阪大学）
検査対象	脈拍・心電図同時計測	皮膚間インピーダンス	唾液中のアミラーゼ	涙中の単純ヘルペスウイルス*
検出原理	脈拍(PPG) 心電波(ECG)	インピーダンス計測	クロモゲンの加水分解反応による黄色発色	ナノポアのイオン電流変化による検体の体積・構造・電荷
計測時間	90秒	60秒	60秒	300秒
価格	130万円	75万円	3万円	―

*JID, 187 (2003) 1571. IOVS, 51 (2010) 4703, IOVS, 46 (2005) 241. Jpn. J. Opthalmol, 60 (2016) 294.

研究の概要

検査対象 → サンプル採取 → ウイルス計測 → 解析 → 相関解析

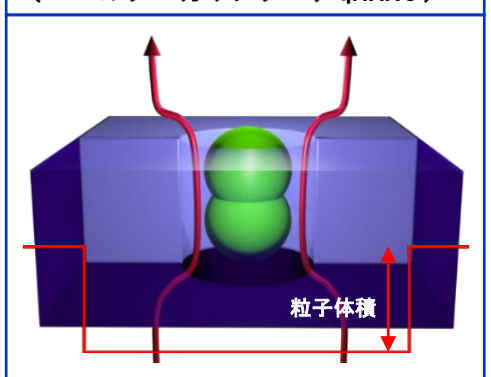


感染症臨床ビッグデータ×ナノポア計測データ×AI ＝ 新型感染症検査システム(開発中)

ナノポアの計測原理

１つのイオン電流ー時間波形が、ウイルスの体積・構造・表面電荷の情報を持つ

従来技術（コールターカウンター、qNANO）



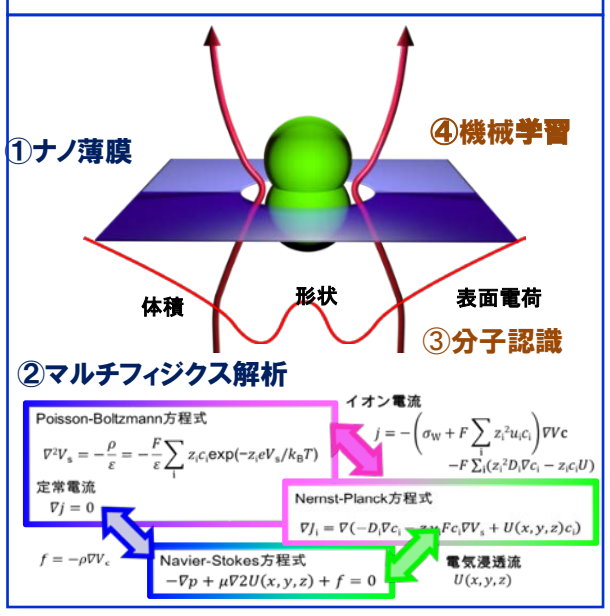
等価回路モデル：
粒子通過時のポア内部抵抗増加

粒子体積計算：

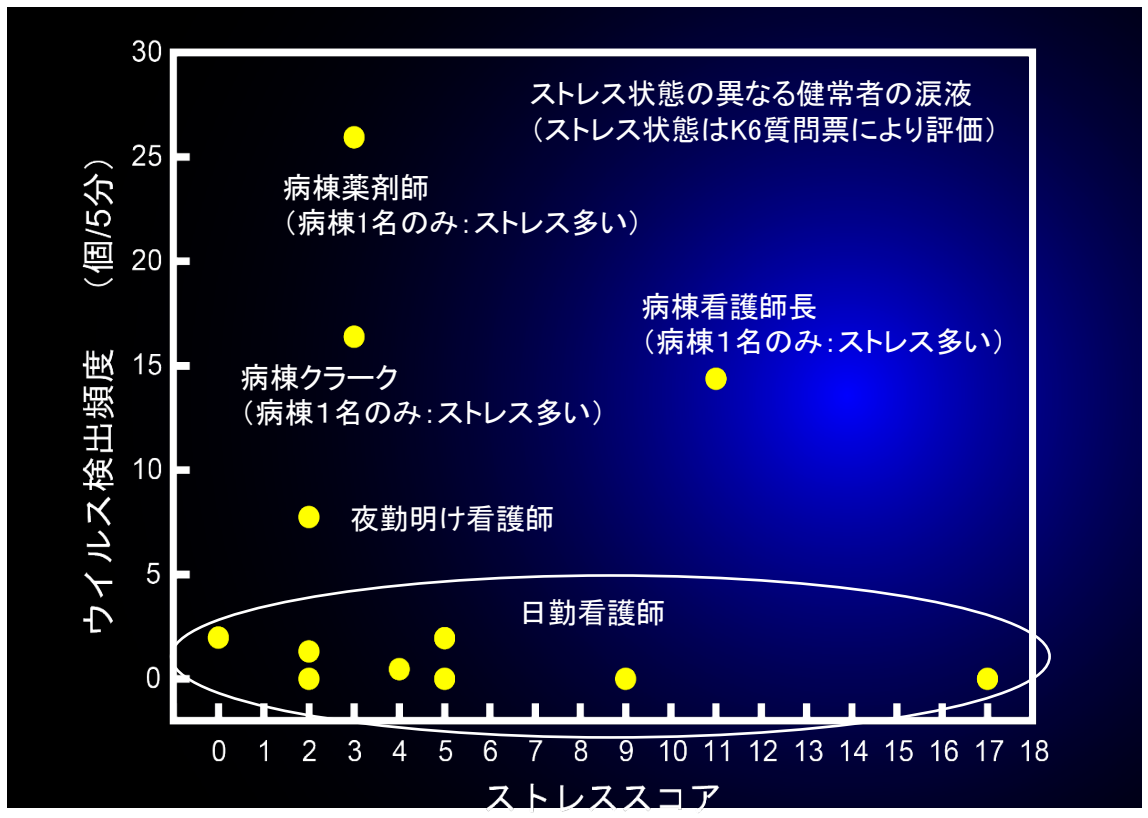
$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{3}{2}\frac{V_{粒子}}{V_{ポア}}$$

粒子体積
ポア内部の抵抗（粒子が入る前）
ポア容積

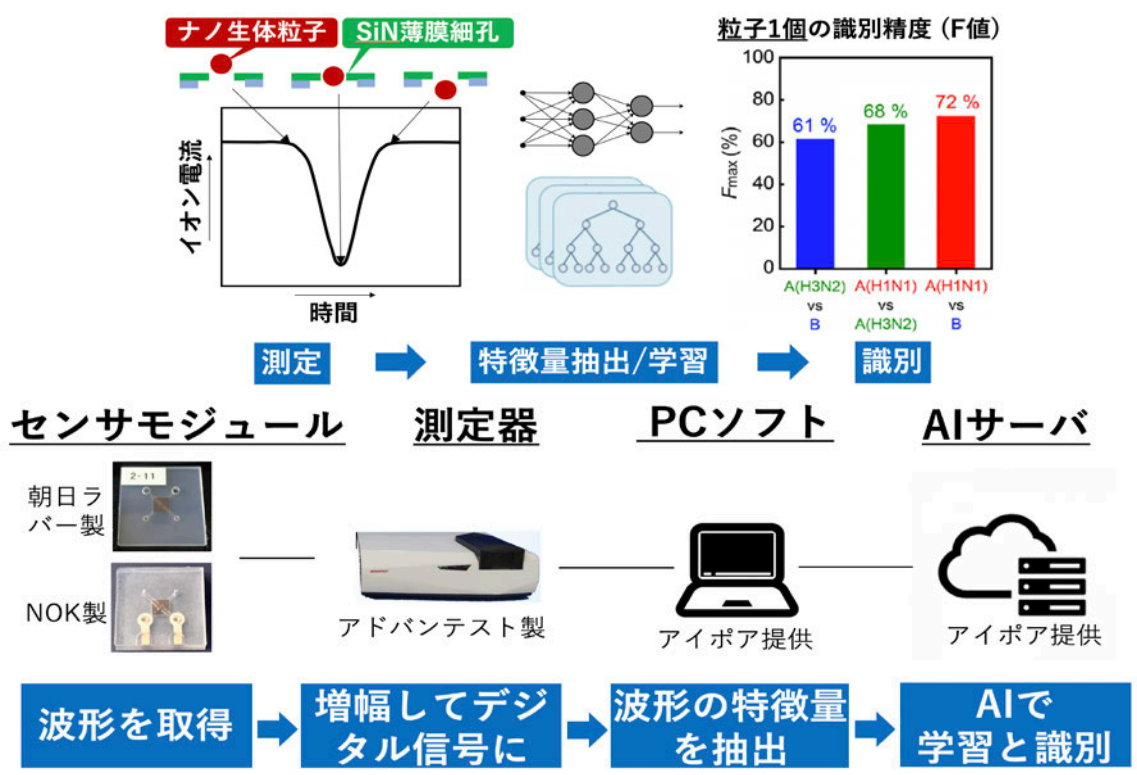
スマートナノポア



涙液中のウイルス検出



成果物の概要



参画機関：　大阪大学　医学系研究科　産業科学研究所