

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 次世代型半導体(ISFET)pHセンサーの開発
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 茅根 創(国立大学法人東京大学)

I. 研究開発の目的

pH を、微小なセンサーで自動・連続・簡便にモニターすることができれば、健康・医療・農水産・環境・工業など様々な分野において革新的技術として適用することができる。現在、pH 計測に用いられているガラス電極のサイズは 10cm、固体半導体センサー(ISFET)も 1cm と大きい上、脆弱で電極の劣化が避けられない。ISFET では、参照電極として銀-塩化銀/塩化カリウムを用いていることが、最大の課題とされている。本課題は、1mm 以下(最小数 10 μ m)の、参照電極に代えて劣化・漏出しにくいX電極を用いる次世代型 pH センサーを開発する。これによって、食品、人体、血液・体液、土壌水、陸水、海水、深海、排水、工業プロセスなど、多様な溶液の pH 自動連続計測が可能になり、そのモニターと制御に変革をもたらす。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

酸化タンタルの感応膜と FET をワイヤでつないで感応膜だけを溶液にさらす extended-gate ISFET と、参照電極に代えてゲート電位を検出できるX電極の組み合わせによって、pH 0.0002 の精度(分解能)で、pH の計測ができることを示し、海水や堆積物間隙水の pH 計測に成功した。さらに、このセンサーを評価するためのフローシステムの製作を行った。

② 今後の展開

本センサーは、FET 本体を試料溶液に浸ける必要がなく、銀-塩化銀/塩化カリウムの参照電極を用いないため、これまで計測が困難だった深海、腐食性溶液、人体、土壌などの pH 計測が可能になる。また製作コストも、従来の 10 分の 1 以下に下げることができ、pH 計測の適用対象を飛躍的に拡大することが期待される。

III. 総合所見

目標の一部が達成できなかったものの、具体的な企業との連携を進めており、今後の取り組み次第では次の研究開発フェーズに進める可能性がある。大学単独での特許出願を行い、次のフェーズへ進む可能性が高くなっているので、用途・使用環境等について、具体的な協議を進められたい。