

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：メモリスタセンサネットワークによるエッジ化学情報処理

2. 個人研究者名

高橋 綱己（東京大学大学院工学系研究科 特任准教授）

3. 事後評価結果

エッジ化学情報処理の実現を目指し、小型で低消費エネルギーかつ柔軟な（様々な用途にも展開可能な）化学センサデバイスの開発とそれをを用いた情報処理基盤を構築する極めて独創性の高い研究である。分子を媒体として得られる大量の情報に基づき機械学習による大規模データ処理を実現するフレームワークを想定し、種々の研究を進めた。その実現に向けては、化学センサにおける堅牢性（長期間安定動作）の欠如が深刻な問題となるが、本研究では熱安定性や化学耐性を飛躍的に向上する技術を確認した。これは、現状の化学センシングの限界を打破するものであり高く評価できる。また、化学センサの高密度ネットワーク集積化に挑戦し、1,024個集積センサアレイを作製し、機械学習を適用することでバナナから揮発する分子により追熟度判定が可能であることを示した。加えて、エレクトロニクス技術との融合により、単一材料からなるセンサアレイの汎用性を高めるジュール自己加熱制御技術を見だし、そのシステム開発と実証実験に成功している。これらの成果は、センサデバイスに適応可能性を獲得させ、そこで得られたデータに対し機械学習を適用することで、センサデバイスの汎用性を格段に高め得ることを示したものであり、その学術的意義は極めて大きい。さきがけ研究を遂行する中で新たに見出した技術もあり、研究スタート当初の予想を大きく上回る成果を得たと評価できる。化学とエレクトロニクスの融合という切り口から、分子センサデバイスとそれをを用いたエッジ情報処理の基礎を築き、かつ、その応用展開の可能性を見せてくれた研究であった。今後、バイオセンシングなど分子センサへの期待はより大きくなると予想される。基礎研究を着実に進めるとともに、将来的な実応用に向けた取組みも必要となるであろう。今後の更なる飛躍を期待する。