

## 安全保障技術研究推進制度 令和3年度終了課題 終了評価結果

### 1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：拡張された細孔を持つ配位高分子を利用した有機リン化合物の検出
- (2) 研究代表者：大阪公立大学 山田 裕介
- (3) 研究期間：令和元年度～令和3年度

### 2. 終了評価の実施概要

日時：令和4年11月4日

場所：ビジョンセンター田町

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽 (委員長)

産業技術総合研究所 執行役員、エネルギー・環境領域 領域長

小原 春彦

東京工業大学 工学院 電気電子系 教授

梶川 浩太郎

東京農工大学 名誉教授

佐藤 勝昭

公立千歳科学技術大学 理工学部 特任教授

下村 政嗣

東京工業大学 名誉教授

谷岡 明彦

科学技術振興機構 研究開発センター 企画運営室長、フェロー

中山 智弘

理化学研究所 光量子工学研究センター センター長

緑川 克美

(委員長以外は五十音順・敬称略)

### 3. 研究と成果の概要

#### 研究の概要

本研究では、輸入農作物などに残存する微量の農薬を高感度で検出するために必要な、高性能な吸着剤とそれと組み合わせる分光学的手法を選定するための研究を行った。吸着剤としては、格子欠陥を含むため細孔径を超えるサイズの基質も吸着できる配位高分子であるシアノ架橋金属錯体を設計・合成した。また、吸着前後の分光学的特徴の変化を検出するため、蛍光やラマン、テラヘルツ、赤外、紫外可視など

の利用を検討した。

## 成果の概要

吸着剤としてコアシェル構造を持つ配位高分子（シアノ架橋金属錯体）、分光学的手法として蛍光分光法を用いることで高感度かつ迅速に有機リン化合物の検出が可能であることを示した。

さらに、配位高分子をコアシェル化するように工夫することで、研究開始時に目標としていた 100 ppm の基質を 5 分以内に検出することに成功した。また、シェル層の配位高分子を工夫することで、将来、種々の基質を識別できる可能性を示した。

## 4. 終了評価の評点

B 期待通りの研究成果をあげた。
------------------

## 5. 総合コメント

農薬検出というチャレンジングなテーマに取り組み、構造化学として興味深い現象を把握することにより、多くの学術論文を得ており、一定の成果が得られている。しかし、従来の検査法に対する優位性や、選択性に関しては実用化を目指せるほどの成果には至っていない状況であり、本課題の発展性についても副次的な成果が十分に得られていない。他分野への展開を含めた視点での研究を期待したい。より一層柔軟に真実の探求を続け、有意義な知見が得られるような努力を期待する。

## 6. 主な個別コメント

- 多孔性配位高分子による有機リン化合物の検出には成功している。
- 蛍光・消光が有効であることや、過酸化水素の検出等に利用できるなど計画時に想定していなかった成果を得ている。
- 触媒への応用など多少の副次的成果が確認された。
- 論文や学会発表等については成果が出ているといえる。
- シアノ架橋高分子をシェルとするコアシェル構造の形成には成功しているが、有機リン化合物の検出については必ずしも研究目標を達成していない。
- 実用化には、さらなる感度の向上と分子選択性が必要と考えられる。
- 広くホストゲスト化学の観点から、副次効果による展開を図って欲しい。
- 従来手法よりもどのくらい早く検出すると関心を持ってくれるか、そのためにはどういう構造にすべきか等の視点をもって研究を進めるべき。
- 応用先として、農薬検出への適用だとあまり実用性がない。