

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

令和 3 年 4 月 26 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 工学研究科・都市環境工学専攻

職 名 講師

氏 名 中 田 典 秀

助 成 の 種 類	令和 2 年度 ・ 研究活動推進助成			
申請時の科研費 研究 課 題 名	精密質量分析を基盤とした環境汚染の網羅的監視			
上記以外で助成金 を 充 当 した 研 究 内 容	該当なし			
助成金充当に関 わる共同研究者	(所属・職名・氏名)	該当なし		
発表学会文献等	(この研究成果を発表した学会・文献等)	該当なし		
成 果 の 概 要	研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000	円	
	使用した助成金額	1,000,000	円	
	返納すべき助成金額	0	円	
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		標準物質	486,607	
		前処理消耗品	222,070	
		分析消耗品	256,080	
有機溶媒		35,243		
	合計	1,000,000		
当財団の助成に つ い て	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 科研費で不採択となりましたが、貴財団から助成いただき、研究テーマを滞りなく進めることができました。ありがとうございました。			

成果の概要／中田典秀

これまでの水環境モニタリングでは評価されてこなかった親水性の有機汚染物質の存在実態を、対象物質を定めたターゲット分析と、対象物質を限定しないノンターゲット分析により明らかにすることを目的に研究を進めた。1990年代よりわが国でも学術的にも社会的にも高い関心を集めた内分泌攪乱化学物質による魚類の雌性化は、下水処理放流水が流入する国内の多くの地域では、内因性のエストロゲンの寄与が高いとされた。その後当該分野についての研究事例が日本国内では少なくなったが、近年の分析機器の感度上昇により、当時は測定されていなかったエストロゲンの代謝産物の寄与が高いとする報告が海外を中心に散見されはじめた。このような測定対象を定めたターゲット分析には、液体クロマトグラフ-タンデム四重極型質量分析計 (LC-MS/MS) が用いられるが、高感度・高選択性であるがゆえ対象物質の化学的構造がわずかに変わった場合、検出できないというジレンマがある。ある一定の質量範囲の有機物質を全て測定する質量分析計 (四重極飛行時間型質量分析計: QToF) によるノンターゲット分析との併用により、さらに未同定の類縁物質の存在を明らかにできる可能性がある。

ターゲット分析法の確立に向け、エストロゲンとその代謝物についての分析法を検討した。さらに、経口避妊薬やホルモン療法に用いられるエストロゲン様作用を有する医薬品成分についても分析対象とした。高感度化を図るため、分析対象成分の誘導体化を検討し、既存の分析方法に対し数倍から数千倍の高感度化を達成した。確立した分析法を河川水だけでなく、下水や下水処理水など夾雑物が多い試料にも適用できるよう、濃縮方法についても検討を行った。その結果、下水や下水処理水に対する予備的な分析の結果、日本国内では検出事例のないエストロゲン抱合体の1種の検出に成功した。また、同一試料の抽出液を QToF によるノンターゲット分析にかけ、精密質量データとして保管した。

今後、ターゲット分析については、分析精度を確認し、近畿圏を中心に下水道や河川におけるエストロゲンやその代謝物、エストロゲン様医薬品成分の存在実態を把握するとともに、既存データがあるものについては、過去30年程度の汚染実態の経年変化を評価する。また、エストロゲン様活性への寄与の変化を評価する。ノンターゲット分析結果については、これより解析をスタートするものであるが、得られた精密質量情報より、世界中の質量分析者が参画している日本質量分析学会が運営するインターネット上の質量分析結果共有サイト MassBank 等のデータと照合することにより、物質の同定を進める予定でいる。データベースとの比較や、標準物質との照合から、物質が同定された場合には、ターゲット分析による環境中実態調査へ移行する予定である。