

第9回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
西山嘉男	理工研究域物質化学系・助教		640,000円
研究課題名	プラズモニック金属ナノ粒子を利用したキラルプローブの開発とキラルイメージングへの展開		
研究の概要	<p>〔研究開始当初の背景, 研究の目的, 研究の方法等について記入〕</p> <p>金や銀といった貴金属のナノ粒子は、周囲の分子環境により色を変える、近傍に増強電場を発生させるといった、プラズモン共鳴に由来する特異な光学特性を示し、近年ではセンシング材料をはじめとする様々な分野に応用されている。さらに、ごく最近になって、これらの金属ナノ粒子が構造や局所環境に応じて、巨大な円二色性を示すことが報告されており、生体内などで生じるナノスケールでのキラルな環境のプローブとなることが期待されている。本研究では、キラルな分子を表面修飾した金ナノ粒子の合成を行い、構造に応じた円二色性の変化を特定するとともに、円二色性発光装置の開発と合わせることで、キラル発光プローブとしての展開をはかった。</p>		
研究の成果	<p>〔成果の具体的内容、意義、重要性及び今後の展望等について記入〕</p> <p>三価の金イオンの還元により球状の金ナノ粒子を合成し、その後、酒石酸などのキラル分子と混合し、表面修飾を行った。この際、振動スペクトルよりナノ粒子表面へのキラル分子の吸着が確認されるとともに、金ナノ粒子のプラズモン共鳴波長に特徴的な円二色性スペクトルが観測された。すなわち、キラリティを有する金ナノ粒子の存在が確認された。</p> <p>このキラルな金ナノ粒子の分散溶液にアミノ酸を添加した結果、プラズモン共鳴波長での円二色性信号はアミノ酸のキラリティが修飾分子と一致する際に増大した。また、この傾向は、棒状の金ナノロッドにキラル分子を修飾した場合にも観測された。</p> <p>一方、濃度が 10^{-3} mol/L 以上のアミノ酸を添加した場合には、アミノ酸のキラリティに応じてナノ粒子の凝集が観測され、遠心分離することができた。これは、簡易なキラル分離法へと発展する可能性を示している。また、これらの金ナノ粒子・ナノロッドの発光特性を観測したところ、蛍光スペクトルに関しても円二色性が観測されたが、その蛍光量子収率は非常に低く、凝集した際には特に低下した。</p> <p>また、迅速にキラル試料の円二色性スペクトルを計測するために、従来方式とは異なる円二色性測定法の開発をキラル金ナノ粒子の合成と平行して行った。開発した装置をキラル金属錯体の測定に適用した結果、市販の円二色性測定装置で得られるスペクトルを再現することに成功し、より簡便且つ高速に円二色性スペクトルを取得できる分析装置としての発展が期待される。</p>		
研究成果発表状況	<p>〔雑誌論文, 学会発表, 図書, 新聞掲載, 研究に関連して作成したWebページ等について記入〕</p> <p>西山 嘉男、石川 翔一、永谷 広久、井村 久則、「楕円率計測を利用した新規円二色性測定法の開発」、日本分析化学会 第66年会, P2014, 2017.9.10</p>		
経費の執行状況	費目	事項 (主な使用事項を記載)	執行額(円) (費目毎総額を記入)
	物品費	液晶可変波長板等の光学素子	611,900
	旅費	「分析中部・ゆめ21」若手交流会・第17回高山フォーラム参加に係る旅費	28,100
	人件費・謝金		0
	その他		0