

2022年2月15日

豊橋技術科学大学長 殿

応用化学・生命工学専攻
 学位審査委員会
 委員長 齊戸 美弘



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	隅谷 王士郎		学籍番号	第 131831 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 応用化学・生命工学 専攻	
博士学位 論文名	Retention Behavior of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on Novel Polymer-Based Stationary Phases in High Performance Liquid Chromatography (新規ポリマーベース固定相を用いた高速液体クロマトグラフィーにおける多環芳香族炭化水素の保持挙動)			
論文審査の 期間	2022年1月13日 ~ 2022年2月15日			
公開審査会 の日	2022年2月7日	最終試験の 実施日	2022年2月7日	
論文審査の 結果*	合格		最終試験の 結果*	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	松本 明彦			
委員	水嶋 生智		高島 和則	
	齊戸 美弘			

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

本博士学位論文では、液体クロマトグラフィーの新規固定相として、従来の液体クロマトグラフィー用固定相とは化学構造が異なる新規高分子材料を導入し、その保持挙動について検討している。試料溶質に種々の化学構造を有する多環芳香族炭化水素を導入することにより、新規固定相の溶質分子に対する分子形状認識能を系統的に解析している。

第一章では、本学位論文の背景ならびに概要について述べている。第二章では、粒子状のポリイミドを固定相として導入し、ポリイミドが液体クロマトグラフィー用の固定相として応用可能であることを確認するとともに、多環芳香族炭化水素に対する保持傾向を調査している。また、従来の汎用固定相では使用が困難であった高温条件下における使用についても検討している。第三章では、上記の結果を受けて、ポリイミドと同様にその化学構造内に芳香環を有するベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド共重合体を固定相として導入し、その保持挙動を評価するとともに、平面溶質分子および非平面溶質分子に対する選択性、更には、溶質分子の細長さに対する選択性についても検討している。第四章では、上記の結果をもとに、ベンゾグアナミン、メラミン、ホルムアルデヒドの三成分のモノマーを共重合させたベンゾグアナミン・メラミン・ホルムアルデヒド共重合体の粒子を固定相として充填した液体クロマトグラフィー用カラムを作製し、種々の分子形状を有する多環芳香族炭化水素に対する保持挙動を確認するとともに、その保持メカニズムについて系統的に解析している。

最後に、第五章では、本論文の結論を述べている。

審査結果の要旨

液体クロマトグラフィーの固定相には、粒子状シリカゲルの表面にオクタデシル基を化学結合させたオクタデシルシリカが一般的に用いられている。しかし、このオクタデシルシリカ固定相では十分に分離できない混合物も依然として数多く存在し、使用可能な条件、特に高温での使用には制約があることから、新規な分離選択性を有し、かつ、より高い耐熱性・耐薬品性を併せ持つ新規固定相の開発が期待されている。

本学位論文では、高い耐熱性・耐薬品性を有する新規な粒子状合成高分子材料をクロマトグラフィー用固定相として導入することにより、その液体クロマトグラフィー用固定相としての有用性について確認している。これらの新規固定相の保持挙動の解析のため、モデル溶質群として種々の分子形状を有する多環芳香族炭化水素に着目し、溶質分子に対する分子形状認識能を系統的に解析している。粒子状ポリイミドを固定相に用いた研究では、通常の液体クロマトグラフィー用の固定相では使用不可能である、高温条件下における分離も達成している。また、上記の成果を、ポリイミド固定相と同様にその分子構造内に芳香環を有するベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド共重合体固定相の導入へと発展させ、固定相と試料溶質それぞれの化学構造に着目した相互作用メカニズムについての検討を加えている。更に、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド固定相に対して、共重合体の構成成分としてメラミンを加えたベンゾグアナミン・メラミン・ホルムアルデヒド共重合体固定相についても保持挙動を調べ、これらの保持挙動の比較により、溶質の分子形状認識能について論じている。また、その保持メカニズムについて、これらの新規固定相の化学構造中に存在する芳香環が大きく寄与していることについても確認している。

これらの新規固定相のように分子構造の骨格に芳香環を持ち、高い耐熱性・耐薬品性を有する高分子微粒子を液体クロマトグラフィー用の固定相として応用したことは、学術的にも顕著な新規性を有し、価値のある研究であると同時に、今後の高温条件下での分離分析技術の発展の面から見ても、大きな技術的意義があるものと考えられる。

以上により、本論文は博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。