

(様式17)

論文審査要旨 (論文博士)

帝京科学大学大学院理工学研究科長 殿

審査委員 主査 松岡 浩

副査 岩瀬 礼子

副査 佐野 友彦

副査 高谷 光

副査 東 克己



学位申請者	氏名 朝倉 敬行
申請学位	博士 (先端科学技術)
論文題目	LC-MS/MSを定量手段とした食品中の残留化学物質等の分析法開発および公定法への適用に関する研究

論文審査要旨 (2000字程度)

学位論文申請に先立って行われた予備審査委員会において、公表された論文の内容の審査を行い、学位申請に値すると判断された。学位申請論文は審査委員決定後、前もって審査員に送付された。審査は、12月6日に公開で行われた学位論文発表会ならびに審査会の2本立てで行われた。

本論文は、LC-MS/MSを微量な食品成分の分析に適用することにより精度の高い分析を可能にしたものである。食品成分分析においては、かつては分析機器の性能面で分析できるものには限りがあったが、近年の技術開発によってガスクロマトグラフ(GC)や高速液体クロマトグラフ(LC)が登場すると、かなりの部分が網羅されるようになったが、これらの機器では分析カラム内での化学物質の移動時間のみが判定の指標とされるため、精度的に十分とは言えない。その後、化学物質の分子構造が解析できる質量分析計(MS)がこれらの機器に組み合わせて使用されるようになると、分析の精度が格段に向上した。現在ではGC-MSやLC-MSが普遍的な機器となっているが、特にMSをタンデムに接続したMS/MSとの組み合わせが主流になりつつあり、分析法におけるこれらへの転換や新規開発が盛んに行なわれるようになってきた。本研究では、LC-MS/MSを微量な食品成分の分析に適用することについて実験検討を行い顕著な成果を得ている。具体的には、鳥インフルエンザに対する抗ウイルス剤7種の同時分析法の開発、農薬のジニコナゾール及び動物用医薬品のジルパテロールの高い精度の分析法の開発、アレルギー様食中毒の原因となるヒスタミン及び植物アルカロイドの一種でありトマトの苦み成分であるトマチンの簡便で短時間に分析できる方法の開発である。

学位論文発表会では上記の内容について約40分にわたって発表が行われ、その後約20分の質疑応答が行われた。質疑において審査委員等から行われた主な質疑とその回答は以下の通りである。

抗ウイルス剤の精製過程において、ミニカラムからの溶出に用いているアンモニアとアセトニトリルの比率について質問があった。これについては、単一の濃度のアンモニアでは、両性物質であるザナミビル及びラニナミビルの溶出に十分ではないが、濃度勾配をかけることによって溶出溶媒の極性に変化が生じ溶出されてきたと考えられる。また、ザナミビル及びラニナミビルのLogPが同程度であることから同じような挙動を示したと考えられるとの回答があった。ミニカラムからの溶出条件やカラム測定条件などの分離過程の詳細を機械学習することにより知識の集約化をすることについて質問があった。これについては、実際面では

難しいところが多いが、これまでの研究成果は、新しい物質の分析法開発において研究資源であり、今後検討したいとの回答があった。トマトの加熱処理によってもトマチン量が大きく変化しないことについて質問があった。これについては、トマチンは成熟に従い酵素によってエスクレオシドAに変換するが、今回の実験においては加熱による酵素の失活や酵素の至適温度であっても時間が短いなどの理由によってトマチン量にほとんど変化がなかったと考えられたとの回答があった。これら質問に対しての申請者の回答は的確であり、研究内容を深く理解していることが確認できた。その後の審査会では5名の審査員による質疑応答が行われたが、ここでは新たな質問はほとんど無く、申請論文の体裁等に関わるコメントがあった。申請論文にはこれらの回答・コメントを反映させ、加筆修正して再提出することになった。

本論文は、食品中に含まれる微量含有成分の定量分析手法の開発において、最先端の分析機器であるLC-MS/MSを用いることにより迅速で簡便な分析手法の開発に成功している。ここで作成された試験法の中で、ジニコナゾール、ニルパテロール及びヒスタミンの分析法は当該省庁の試験法審議会での評価を経て国の指定する基準分析法（公定法）に採用された。また、抗ウイルス剤の分析法は将来公定法への採用が期待されている。

総合的には申請論文は次のように評価された。申請論文はLC-MS/MSの食品成分の微量分析手法への適用においてオリジナリティの高いものである。申請者は研究の背景及び問題点を熟知し、研究テーマを設定し、実験を行い、学会発表、論文投稿と言う一連の研究法を習得している。加えて質疑応答においても的確な回答をしており、深い専門知識を有している。語学力に関しては、申請論文の対象となった論文5編中の1編を英文で執筆していることに加え、審査会において英文総説論文の紹介を行うことで、十分な語学力を持つと判断された。以上の結果を踏まえ、審査員は全員一致で申請者を合格と判断した。