

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲／乙第 号	氏 名	石田 直之
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士（理学） 宮本 憲二
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 佐藤 智典
		慶應義塾大学教授	博士（理学） 末永 聖武
		慶應義塾大学准教授	博士（工学） 舟橋 啓
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士（理学）、修士（理学）石田直之君提出の博士学位論文は、「液体クロマトグラフィー大気圧化学イオン化質量分析装置によるたばこの低極性不揮発性成分の解析と応用」と題し、全 10 章から構成されている。</p> <p>南米アンデス原産のたばこは、4000 年以上に渡って栽培されてきた植物であり、シガレットの原料として用いられている。たばこには 4000 種以上の膨大な成分種が含まれていると言われていたが、特に葉面上の毛茸から分泌される樹脂成分にたばこ特有の成分が多く、喫煙燃焼時の味や香りに大きく関係するものと考えられてきた。たばこの葉面樹脂成分の多くは低極性で不揮発性な成分群（Solanesol 類、Chlorophyll 類、Phytosterol 類、Triacylglycerol 類）であるが、不揮発性なので気化が困難でガスクロマトグラフィーでは分析が難しく、低極性なので水系逆相液体クロマトグラフィーでは分離能が悪いといった問題点があった。以上の様な背景から、著者は非水系逆相クロマトグラフィーと大気圧化学イオン化質量分析装置を組み合わせることで、これら成分群の分析に成功している。また、分析結果からたばこの品種や栽培地域の特定を行い、品質管理に科学的な背景を付与する手法の開発に成功している。</p> <p>第 1 章は序論であり、たばこの歴史的背景やそれに含まれる成分種について概説している。そして、これら成分種を分析する方法や統計解析法について概説している。</p> <p>第 2 章では、たばこに含まれるトリセスキテルペノイドである Solanesol とそのエステル誘導体の分析を行っている。そして、たばこに含まれる Solanesol とその誘導体（合計 11 種類）を定量分析することに成功している。さらに、分析結果を用いて主成分分析を行い、品種により脂肪酸部分の不飽和度に違いがあることを見いだしている。</p> <p>第 3 章では、植物の生長において重要な働きを担う葉緑素（Chlorophyll 類）の分析を行っている。代謝物と考えられる化合物の合成を行い、それを標品とすることで、Chlorophyll とその代謝物（合計 30 種類）の分析に成功している。</p> <p>第 4 章では、植物に含まれる主要な脂肪成分である Triacylglycerol 類の分析法を構築し、合計 35 種類の化合物の定量分析に成功している。また分析結果から、たばこが黄色種系統とバーレー種系統に分類できることを見いだしている。</p> <p>第 5 章では、植物に含まれるステロイドである Phytosterol とそのエステル誘導体について、分析方法を構築し、合計 20 種類の化合物の定量分析を行っている。そして、分析結果からたばこの種により Phytosterol とそのエステル体との比率に違いがあることを見いだしている。</p> <p>第 6 章では、第 2 章から 5 章までの知見を用いて、たばこに含まれる低極性不揮発性成分の網羅的分析方法を構築している。そして、60 種以上の低極性不揮発性成分を同時に分離・検出することに成功している。さらに、この分析結果を用いて、たばこの品種、産地や着位を分類するモデルの構築に成功しており、シガレット製造の効率化の可能性を示している。</p> <p>第 7 章では本論文の内容を総括し、今後の展望を述べている。</p> <p>以上本論文では、たばこの葉面樹脂成分のうち、特に分析が困難であった低極性不揮発性成分の網羅的分析方法の開発に成功している。これは、たばこのみならず様々な植物に含まれる低極性不揮発性成分を科学的に理解することを可能としており、分析化学分野の発展に貢献し、理学上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士(理学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。		

※ ○○ ○○には審査担当者氏名、△△△△には、「上記審査会委員」等と記載する。