

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Development of an analytical method for the determination of the position specific ¹³ C isotopic composition of organic acids
著者(和文)	タリン ニムマンウッチィポン
Author(English)	Tarin Nimmanwudipong
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10196号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:吉田 尚弘,豊田 栄,竹下 健二,上田 宏,中村 恭志,大河内 直彦,山田 桂太
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10196号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名	Tarin Nimmanwudipong	
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	吉田 尚弘	教授	審査員	豊田 栄	准教授
	審査員	竹下 健二	教授		大河内 直彦	教授
		上田 宏	教授		山田 桂太	准教授
		中村 恭志	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Development of an analytical method for the determination of the position specific ^{13}C isotopic composition of organic acids (有機酸の分子内部位別炭素同位体組成の分析法開発)」と題し、英文で書かれ4章で構成されている。

第1章 "Introduction"では、本研究の背景と目的について述べている。はじめに生物地球化学、生化学、食品化学における研究対象としての有機酸の起源解明の重要性について解説している。次に、環境中、生体中あるいは食品・飲料中の有機酸の起源を解明する方法として、安定炭素同位体組成分析に着目し、有機酸の分子全体値を計測する分子レベルでの同位体分析(化合物別同位体分析、Compound-specific isotope analysis)と有機酸分子の官能基別の同位体分析(部位別同位体分析、Position-specific isotope analysis)について、それら分析法の発展の歴史を踏まえつつ既往の研究と知見を整理している。最後に、起源解明のための部位別同位体分析が有効であるにもかかわらず、各種有機酸に対する部位別同位体分析法が十分に構築されていない現状を明らかにし、主要な有機酸に対する部位別炭素同位体分析法の開発の必要性を述べている。

第2章 "Analytical method for simultaneous determination of bulk and intramolecular ^{13}C isotope compositions of acetic acid"では、酢酸のカルボキシル基炭素及びメチル基炭素に対する部位別炭素同位体分析について既往の分析法の改良について述べている。本改良では、酢酸同位体標準物質を計測し補正直線を作成することで、部位別同位体分析用の計測モードのみを用いて酢酸のカルボキシル基炭素及びメチル基炭素を一度の分析で決定する方法を開発している。この改良により、非常に煩雑な作業であった化合物別同位体分析および部位別同位体分析の2つの計測モードの切り替えを行う必要がなくなり、安定した分析精度が得られることを実現している。また環境試料中酢酸のように濃度が低く、2計測モード分の試料量を得ることが難しい試料に対しても、計測が可能とした。開発した方法を食酢に適用し、起源推定法としての有効性を示すとともに、代謝研究への利用可能性について展望を示している。

第3章 "Determination of intramolecular ^{13}C isotope distribution of pyruvate"では、ピルビン酸の部位別炭素同位体分析法の開発について述べている。はじめに生化学あるいは食品化学における研究対象物質としてのピルビン酸の重要性を述べている。次に生体試料中および食品中のピルビン酸の起源を推定する方法として、部位別同位体分析の有効性について先行研究をもとに述べている。続いて、部位別炭素同位体分析法の開発に取り組んでいる。方法として、はじめに過酸化水素でピルビン酸を二酸化炭素と酢酸に分解し、二酸化炭素の炭素同位体組成計測については従来法を適用し、さらに酢酸について第2章で開発した方法を適用することで、最終的にピルビン酸のカルボキシル基炭素、カルボニル基炭素およびメチル基炭素の炭素同位体組成を決定する方法の開発に成功している。この方法を、商用ピルビン酸試薬およびダイエット薬に含まれるピルビン酸塩に適用し、ピルビン酸の部位別炭素同位体組成のパターンが少なくとも2つ以上存在することを見出している。この部位別炭素同位体組成のパターンを利用して、これらピルビン酸が生物起源であるのか、化学合成起源であるのか判別できる可能性を明らかにしている。

第4章 "Conclusion and future prospects"では、第2章、第3章の議論を総括し、確立したピルビン酸の部位別炭素同位体分析法が、特に生物起源か化学合成起源かを推定する方法として有効であることを提案している。本分析法をピルビン酸濃度の低い試料に適用する際の前処理方法を今後解決すべき課題として提案している。これを要するに、本論文は有機酸の起源推定のための部位別炭素同位体組成分析法の開発とその有効性を明らかにしたものであり、理学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。