

## 第66回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC040CE	高校	化学	大分県
学校名	大分県立大分上野丘高等学校		
研究作品タイトル	ニンヒドリン反応速度を用いたアミノ酸の定量		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	福永 愛心、古城 敬之、中野 修治、水上 蒼斗、吉岡 菜春、山田 優菜、中村 裕次郎、古川 咲綾、小田 紡己、新平 野乃香、恵良 将大、上田 蒼士、川井 剛太、迫田 紋奈、小濱 莉子、重見 杏、坂本 彩乃、岩本 小春、池見 晴佳、山田 和怜、松崎 由佳、小杉 俊裕、樽 晟和		
指導教諭氏名	高橋 慎一郎		

### 【動機】

ニンヒドリン反応において、加温直後から、ルーエマン紫に由来する呈色を視認できる瞬間までの時間を「呈色時間」と定義し、この時間に着目した。呈色時間は、アミノ酸の種類や濃度に依存すると予想し、この呈色時間からアミノ酸を定量する方法の開発を目指した。

### 【方法】

A.アミノ酸の種類を変化させ、その呈色時間をそれぞれ測定して比較した。B.ルーエマン紫の生成速度を、吸光度(570nm)の上昇速度に置き換えて考えた。加温によって液温は変化するため、吸光度の上昇速度 $V$ は液温 $T$ の関数 $V(T)$ で表せる。加温直後から呈色時刻まで $V(T)$ を積分し、生成したルーエマン紫の呈色を視認できる吸光度の基準値と等式で結び、アミノ酸を定量する理論を構築した。

### 【結果】

A.呈色時間は、アミノ酸の種類に対して異なる値を示した。B.複数のニンヒドリン反応温度において測定した、反応時間に対する吸光度の変化率の実験値を用いたアレニウス・プロットから、吸光度の上昇速度式が定まった。事前に測定した液温の変化のデータを、吸光度の上昇速度式に反映させて、呈色時間からアミノ酸溶液濃度を算出できた。

### 【まとめ】

A.アミノ酸溶液濃度が既知の場合、呈色時間からアミノ酸を識別できる。B.呈色時間の測定だけで、吸光度(570nm)の上昇速度式を利用して、アミノ酸を定量できる。また、この理論によって算出したアミノ酸溶液濃度は、検証に用いた複数の種類のアミノ酸に対して、広域に及ぶアミノ酸標準溶液濃度において近い値を示した。

### 【展望】

本研究で見出したアミノ酸の定量法は、呈色を視認できるまでの時間に着目し、加温によって変化するルーエマン紫の生成速度を活用している点で、既存の方法とは異なる。現在、アミノ酸の定量分析は、特に、タンパク質のアミノ酸組成分析においても重要な位置を占める。私たちの開発した定量法は、溶液を加温して、呈色時間を測定するだけで、短時間でアミノ酸を定量でき、今後、様々な分野で活用できる期待が持てる。