

糖とアミノ酸の同時定量法によるメイラード反応の追跡

(日大工¹) ○矢部 凌輔¹・内藤 瞭太¹・小林 厚志¹・沼田 靖¹

Tracing Maillard reaction by simultaneous determination of sugar and amino acid(¹Colleg of Engineering Nihon University)Ryousuke Yabe,¹ ○Ryouta Naitou,¹ Atsushi Kobayashi,¹ Yasushi Numata¹

The Maillard reaction is a browning change reaction that starts with the nucleophilic reaction of an amino group against the carbonyl carbon of the reducing sugar. A polymer called melanoidin, a brown substance, is produced. In the food industry, this reaction plays an important role in flavor and aroma in roasting coffee beans and heating meat. However, this reaction consists of many elementary reactions. A full understanding of the reaction has not been confirmed.

Therefore, we followed the initial process of the Maillard reaction by simultaneously quantifying the decrease in sugar and amino acids. In general, sugars and amino acids are quantified using chromatography, but when macromolecules such as melanoidin are formed, it is necessary to remove them for analysis. Therefore, a method for quantification without separation is required. In this study, a method for simultaneous determination of sugar and amino acids using Raman spectroscopy and PLS regression were established, and then Maillard reaction was tracked using this method.

The Raman spectra of a mixed solution of alanine and glucose were heated and measured for 30 hours at 1 hour each. The measured spectra were regressed using a PLS regression model created from the results of measurements of aqueous solutions of each concentration of glucose and alanine. The concentration of both molecules decreased up to 3 hours and then increased up to 30 hours. We are currently investigating the reason for this phenomenon using other spectroscopic techniques.

Keywords : *Raman spectroscopy; Partial Least Squares Regression; Maillard Reaction; Fluorescence spectroscopy; Sugar*

メイラード反応は、還元糖のカルボニル炭素に対してアミノ基が求核反応を引き起こすことを起点として起こる褐変変化反応である。その結果、褐色物質であるメラノイジンという高分子が生成する。この反応は食品工業においてコーヒー豆の焙煎や、食肉の加熱などで風味や香りに重要な役割を果たしている。しかし、この反応は多くの素反応からなっており、いまだに反応の全容解明には至っていない。

そこで我々は糖とアミノ酸の減少量を同時に定量することにより、メイラード反応の初期過程を追跡することとした。一般に、糖やアミノ酸はクロマトグラフィを用いて定量されるが、メラノイジンのような高分子が生成するとそれを取り除いて分析する必要がある。そのため、分離せずに定量する方法が求められる。本研究では、ラマン分光法と PLS 回帰法を用いて糖とアミノ酸の同時定量法を確立し、次にその方法を使ってメイラード反応の追跡を行った。

アラニンとグルコースの混合溶液を 1 時間ずつ 30 時間加熱し、ラマンスペクトルを測定した。測定したスペクトルを、グルコースとアラニンの各濃度の水溶液の測定結果から作成した PLS 回帰モデルにより回帰したところ、両分子の濃度は 3 時間まで減少し、その後 30 時間まで増加した。現在、この現象の理由を他の分光学的手法でも調査中である。