

指尖を用いた経皮蛍光装置の開発と その将来展望

シャープライフサイエンス株式会社
山中幹宏
東海大学 農学部
永井竜児

1. はじめに

最終糖化産物である AGEs (Advanced Glycation End-products) は糖化反応としてメディア等でクローズアップされる機会も増えてきている。本反応は 1912 年に Louis Camille Maillard により発見されたことからメイラード反応ともよばれており、その発見から既に 100 年が過ぎている。一方、日本では昔から食品加工業界において AGEs の研究が盛んであり、特に味噌、醤油に代表される褐色を特徴とする加工食品はメイラード反応を利用してできる伝統的な食品として有名である。メイラード反応という言葉は知らなくても、我々の身近には AGEs が普通に存在している典型的な例である。最近では色のついた食品は AGEs であるという誤解もあるが、正確にいうと、茶色く変色した食べ物が全て AGEs では無く、カラメル反応でできるプリンのシロップ部分、炭化反応にて生成されるこげ、脂質の過酸化反応はメイラード反応によるものではないので注意が必要である。メイラード反応は加熱プロセスによって促進されることから、食品加工分野で非常に重要である。われわれの生体内では、そのような加熱プロセスは無いものの AGEs は水晶体、皮膚や骨等の各組織に蓄積しており、研究者によっては、身体の中で起こるメイラード反応を、生体メイラード反応と呼んで明確に区別している。

最近の AGEs に対する関心の高まりは、生体内で生成される AGEs が、健康状態の新しいバイオマーカーとなり得る各種の臨床研究でのエビデンスが増えてきたことが大きく、ヒトの各組織での AGEs の蓄積と疾病との相関について活発に議論されている。

AGEs の基本的な生成過程は、グルコースなどの還元糖が生体タンパク質の N 末端、側鎖のアミノ基、またはチオール基と結合し、 Schiff 塩基を形成することから始まる。健康診断で測定されることのある Hemoglobin A1c (HbA1c) は、メイラード反応前期生成物であるアマドリ転位生成物である。つまり AGEs は、アマドリ転位生成物がさらに酸化、縮合、脱水反応が進んだあと、不可逆的に生成される後期生成物であり、現在までに生体から 40 種類程度の AGEs が同定されている¹⁾。また還元糖の種類により、AGEs の生成速度は異なり、アルドペントースであるリボースは、アルドヘキソースであるグルコースに比べ AGEs 生成がより進行することが報告されている²⁾。AGEs の生成については、グルコース由来の AGEs の生成経路を例にとった場合、生体内への蓄積を考えると、非常にゆっくりとした反応系であるため、その生成速度についてはあまり重要視されていなかったが、近年、このグルコース由来の AGEs 生成よりも、10,000 倍ほど速い、糖代謝経路や脂質の酸化

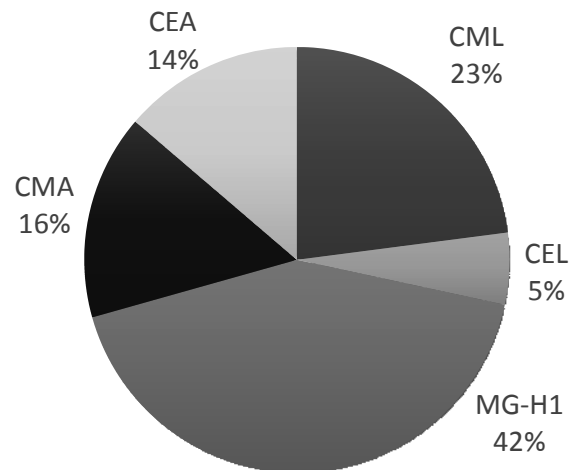


図 1 生体内に存在する各種 AGEs の割合