

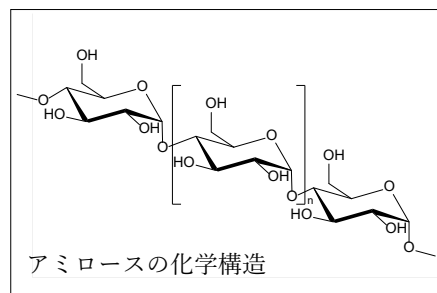
# D3-06

## 食品を分子の世界から見た調理科学

新田陽子（お茶大食物）

調理をすると、食品に変化が生じる。この変化を科学的に考える際には、分子の化学反応や状態変化として捉えると考えやすい。そこで、本講演では、様々な調理における食品の変化を、食品中の分子の変化として紹介する。

米やイモ類の調理では、水を加えた後、あるいはイモにおいては水を加えずそのまま加熱し、食品中のデンプンを糊化させている。デンプンはアミロースとアミロペクチンと呼ばれる分子で構成される。アミロースはグルコースが $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 4)-結合により直鎖状に連なった高分子で、0.3~0.6%程度分岐した分子も存在している。アミロース分子中には700~5000個程度のグルコースが連なっている。アミロペクチンは、平均20個程度のグルコースが $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 4)-結合により連なったアミロース様の分子鎖が、 $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 6)-結合でつながった分岐構造をとっている。通常のデンプンではアミロペクチンが78~85%を占める。ウルチ性デンプンはアミロースとアミロペクチンを含有するが、モチ性デンプンはアミロペクチンのみで構成されている。水の存在下でデンプンを加熱すると、通常60°C程度でデンプン粒が水を吸収して膨潤し始め、加熱温度の上昇につれてデンプン粒はさらに膨潤を続ける。膨潤が極限に達すると粒の崩壊が始まり、やがてアミロースの溶出が始まり、粘性が高まる。このように糊化したデンプン水分散液を冷却すると、全体が硬くなっていく。この現象を老化と呼ぶ。老化はアミロースとアミロペクチンの立体構造変化とみなすことができ、アミロースの老化（立体構造変化）は早い段階で進み、アミロペクチンの老化は長期間かけて進むことが知られている。このことから、アミロースとアミロペクチンの含有割合が異なるデンプンでは、糊化後の硬さの変化が異なることを示している。アミロースによる老化は、デンプン糊液をゲル状に固める役割があると考えられ、アミロース含量が高いデンプンの水分散液は、糊化後冷却時に硬いゲルを形成する。高アミロース米はアミロース含量が25~35%程度のものを指し、世界で最も生産されているインディカ米は高アミロース米に分類される。一方日本で一般的に食されるジャポニカ米は中アミロース米が多く、アミロース含量が16~19%程度である。米飯の硬さの違いはアミロース含量の違いによるところが大きい。



この他、卵、肉、魚の調理ではタンパク質の分解や熱変性について、野菜の調理では、組織を構成する多糖類の加熱時の変化と、酸添加による色素成分の変化についても分子の観点から説明する。

### PROFILE

新田陽子（お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系 准教授）

学歴：大阪市立大学大学院修了、博士（生活科学）、職歴：奈良女子大学助手・助教、兵庫県立大学助教、岡山県立大学准教授を経て現職、専門分野：調理科学、食品物性学、酵素科学、受賞歴：2020年度日本ビタミン学会奨励賞、主な著書：調理学、最近の論文：Furuta et al., Transparent thermoreversible gels of  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 6)-branched  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 3)-glucan derived from the cauliflower mushroom *Sparassis crispa*, Food Hydrocolloids, 142, 108766 (2023)