

●Lipid Lowering Effect of  $\alpha$ -Cyclodextrin as a Multifunctional Dietary Fiber

# 多機能性食物繊維 $\alpha$ -シクロデキストリンの脂質低減作用

(株)シクロケムバイオ<sup>1</sup>、神戸大学大学院医学研究科 地域社会医学・健康科学講座 医薬食品評価科学分野<sup>2</sup>  
古根隆広<sup>1,2</sup> 石田善行<sup>1</sup> 中田大介<sup>1</sup> 寺尾啓二<sup>1,2</sup> 坂本憲広<sup>2</sup>

## はじめに

シクロデキストリン(CD)はサイクロデキストリン、あるいは、「環状オリゴ糖」とも呼ばれ、ブドウ糖が数個結合して、両端がつながって環状になった構造をしている(図1)。CDは天然に存在し、食することのできる甘味のない無味の物質で、工業的には、とうもろこしなどから取り出したデンプンにCD生成酵素を作用させて製造されている。使用する酵素の種類の違いでブドウ糖の数が6個から8個まで異なる3種の $\alpha$ CD、 $\beta$ CD、 $\gamma$ CDが生成する。 $\alpha$ CDは3種類のCDの中でも最も小さいブドウ糖6個が環状に結合したCDである。

CDは底のないバケツのような構造をしており、その空洞の中にさまざまな分子を取り込む「包接」という、とてもユニークな性質をそなえている。そのため、スプレー型消臭剤、カテキン飲料、練りワサビ等、私たちの生活にかかわる日用品や食品、その他、いろいろな分野で利用されている。CDに取り込まれたゲスト分子がフタや底がないのに空洞から飛び出さないのは、包接した物質と

の間に分子間力などの相互作用が働くためと考えられている。CDはこの「包接」現象によって、いやな味や臭いを閉じ込めたり、いい香りを保持したり、悪臭を除去したり、不安定な物質を安定化したり、脂質を水に溶かしたり、薬理活性物質の生体利用能を高めたり、と実に様々な機能を発揮する(図2)<sup>1~4)</sup>。

$\alpha$ CDはヒトが持つ消化酵素では分解されないため、摂取した際に食物繊維として働く。第六の栄養素と呼ばれる食物繊維には、水に溶ける水溶性食物繊維と水に溶けない不溶性食物繊維があり、それぞれの機能性には違いがあることがわかっている。 $\alpha$ CDは水溶性食物繊維と不溶性食物繊維の両方の機能を併せ持つ。これは、 $\alpha$ CDはもともと水溶性であるが、その空洞の中に飽和脂肪酸や過酸化脂質などの脂溶性物質を包接すると不溶性食物繊維になり、それらの物質を取り込んだまま、便として排泄されるしくみになっているためである。この点が、従来の食物繊維とはまったく異なる $\alpha$ CDの大きな特徴の一つである。また、 $\alpha$ CDの食物繊維としての機能性については、これまでに国内外で精力的に研究されており、抗メタボリ

ックシンドローム作用(食後の血糖値上昇抑制、血中コレステロールや中性脂肪の低減、体重減少)、整腸作用、そして、抗アレルギー作用など優れた作用を有することが明らかにされている。血糖値コントロールは糖尿病患者やその予備軍の人たちにとって大変重要であるが、 $\alpha$ CDの有する食後の血糖値上昇抑制作用には、従来の水溶性食物繊維によるデンプンなど多糖類からの血糖値上昇を抑制する作用と砂糖など少糖類からの血糖値上昇抑制作用の両方を兼ね備えていることが見出されている。ご飯50gに各添加量の $\alpha$ CDを加えて摂取した時の血糖値上昇抑制効果を図3に示す<sup>5)</sup>。その作用機序としては $\alpha$ CDによるデンプン分解酵素であるアミラーゼの活性阻害作用であることが明らかとなっている<sup>6)</sup>。さらに、 $\alpha$ CDは砂糖分解酵素の活性阻害作用も併せ持つことも最近の研究によって判明している<sup>7)</sup>。一方、 $\alpha$ CDの抗アレルギー作用の検証については、体重減少やコレステロール低減作用を期待した $\alpha$ CD利用者の中に、アレルギー疾患に悩む数多くの人から病状が改善したとの声を受けたことがきっかけで開始された。さまざまな動物実験やアレルギー性鼻炎、気管支喘息、アトピー性

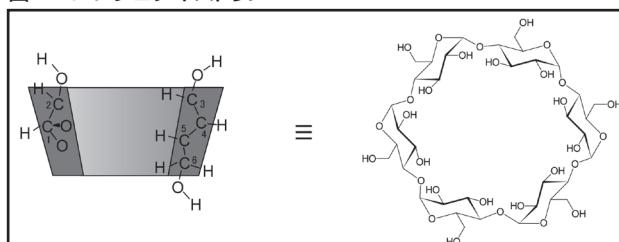
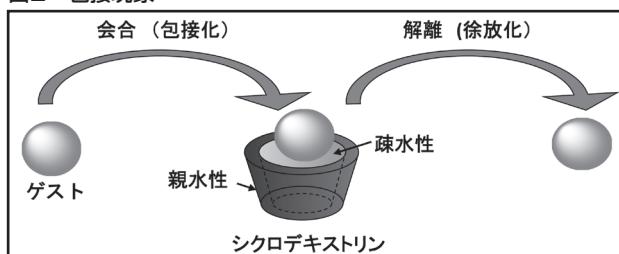
図1  $\alpha$ -シクロデキストリン

図2 包接現象

図3  $\alpha$ CD摂取による食後の血糖値上昇抑制効果