

1. 研究の背景

緑茶のカテキンをはじめとして、植物ポリフェノール類の健康維持効果が注目されてすでに20年が経過した。1990年頃からアメリカ、ヨーロッパ、そして日本を中心に、ポリフェノールの機能性を裏付ける非常に多数の研究結果が報告され、それを基に食品企業が先進国における人口の高齢化を背景として生活の質の向上を狙った商品開発を広く展開した。それに加えて医療費削減のため食品による疾病予防を目指してそのような企業の動きに国がお墨付き（例えば特定保健用食品など）を与える政策を行ったことにより、これまで緑茶、ブドウ種子、カカオ（チョコレート）、松樹皮、ライチ、リンゴ、ウーロン茶など非常に多くの素材が食品に添加されている。今もポリフェノールを含む新しい機能性食品素材開発が活発に展開されており、我々の研究室でも未利用資源からのポリフェノール素材の開発を目指して研究を行っている。

2. 研究の概要

化学構造によりポリフェノールはいくつかのグループに分類されるが、その中で特にリンゴやカカオをはじめとして植物界に広く分布するプロアントシアニジン類(PA、化学構造は図1)が最近特に注目されている。ポリフェノールが世界的に注目される端緒となった赤ワインの有効成分もPAである。PAは緑茶などに含まれるカテキン類が連なった二量体(ダイマー)～ポリマーで、多くの植物が分子量の大きいポリマーを主成分にしている。健康維持効果を期待して食品添加物として利用する場合、溶解性、渋味軽減、消化管吸収、生物活性などに優れる比較的low分子成分(ダイマー～テトラマーを主とするオリゴマー)を選択的に用いることが望ましい。しかし、植物からの抽出操作やその後の分離段階で低分子PAだけを取り出すことは技術的にもコスト的にも非常に困難であった。そのような中で我々は、高分子PA(重合体)を簡便な操作で低分子PAに変換する手法を開発し、機能性食品成分として応用することに成功した。この方法は高分子PAを弱酸性条件下で加熱し、生じた炭素陽イオンに茶カテキンを求核的に結合させて高分子を断片化するもので(図1)、主に二量体～四量体を生じる。また、この手法は組織内に不溶化した高分子PAにも応用できるため、抽出することなく植物をそのまま反応に供することが可能で、これまで利用できなかった植物にも適用が可能である。

3. 研究の応用展開

現在、ライチ由来のプロアントシアニジンポリマーを茶カテキンで低分子オリゴマーに断片化した素材(オリゴノール)が開発されている。安全性試験を経て、優れた抗酸化活性、消化管吸収の向上、ヒトにおける脂質過酸化抑制効果、疲労回復力、食欲増進、睡眠の質向上、血流改善作用等が確認されている(図2、図3)。さらにオリゴノールは脂肪の燃焼を促し、脂肪細胞の炎症性変化や動脈硬化の促進を防ぐ効果も期待されている。

1. 研究の背景

プロアントシアニジン
植物に含まれる健康維持効果を持つポリフェノール
(ダイマー・トリマー・・・
・・・ポリマーの混合物)

低溶解性、低吸収、低活性のポリマーを除いてオリゴマーだけにしたい。

ポリマーをオリゴマーに断片化
↓
収量・機能性向上

2. 研究の概要

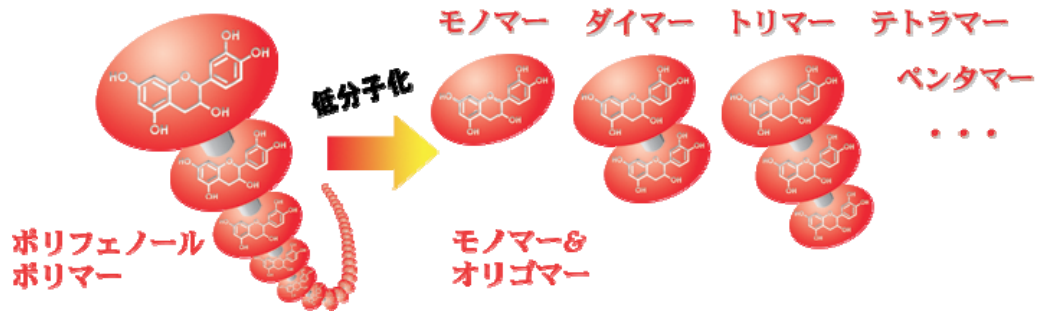


図1 プロアントシアニジンポリマーの断片化による低分子ポリフェノールの製造

3. 研究の展開

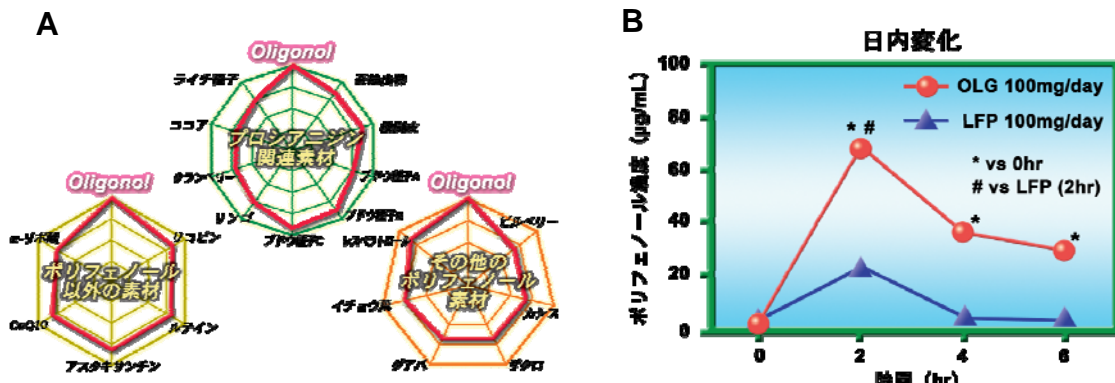


図2 ライチ由来プロアントシアニジンを低分子化して得たオリゴマー (oligonol) の抗酸化活性 (A) と生体吸収 (B、OLG: oligonol、LFP: ライチプロアントシアニジン)

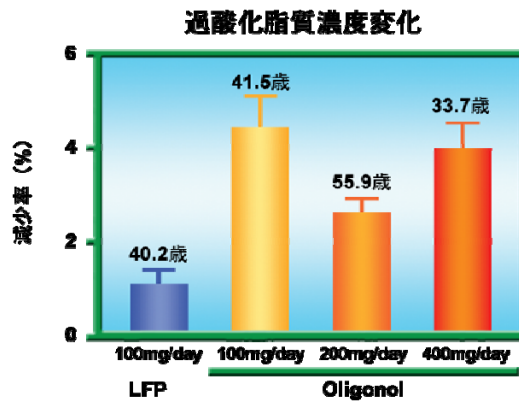


図3 オリゴノール摂取後の過酸化脂質減少率の比較 (ヒト臨床試験 (3ヶ月摂取))