

## 1 課題名

餡粒子へのポリフェノール吸着および餡粒子の抗ウイルス活性に関する調査研究

## 2 研究者

研究代表者：株式会社虎屋 生産支援部 研究室 研究主査 青山泰

共同研究者：東京農工大学 農学部附属感染症未来疫学研究センター 教授 水谷哲也  
客員教授 吉仲由之

## 3 成果概要

### 1) 研究目的

小豆からつくられる餡は、和菓子づくりの主要な食材であり、日本人に古くから食されてきた。小豆の種皮にはカテキンやプロアントシアニジンなどのポリフェノール（PP）が含まれているが、煮熟により多くが煮汁に溶出する。そのため、小豆PPの生理活性に関する研究は、小豆抽出物や煮汁を対象としたものが多く、食経験が豊富な餡についての研究事例は少ない。小豆を煮熟する工程で、種皮のPPの一部は餡を構成する餡粒子に吸着すると考えられているが、詳細は明らかとなっていない。本研究では、無糖の餡である生餡を対象に、餡粒子に吸着するPP成分を推定することを目的とした。また種皮由来のPPが生餡の生理活性にもたらす影響を調べ、餡が健康に役立つ素材であるかについて検討した。

### 2) 研究方法及び手法

#### ① 餡粒子に吸着するPPの分析

餡粒子に一度吸着したPPは水に溶出せず、成分を分析することが難しいと予想されたため、小豆の種皮と中身の子葉を分離して実験を進めた（図1）。種皮からPPの抽出液（粗PP液）を調製し、この粗PP液を2つに分け、片方はそのまま加熱、もう一方は子葉を添加して加熱した。加熱後の両溶液中のPP成分を比較し、餡粒子に吸着したPPを推定した。

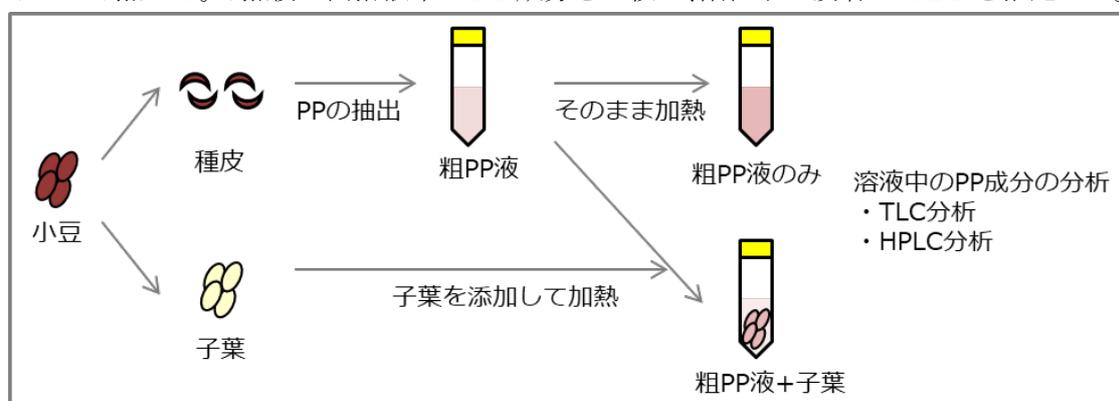


図1. 研究の方法①

## ② 生餡の生理活性の評価

種皮由来のPPが生餡の生理活性に寄与しているかを調べるため、2種類の生餡を調製した(図2)。片方の餡は煮熟前に種皮を剥き、子葉の状態加熱し(種皮剥き生餡)、もう一方は種皮がついた状態で通常通り煮熟した(通常生餡)。両生餡の各種生理活性を比較し、種皮PPの影響を調べた。

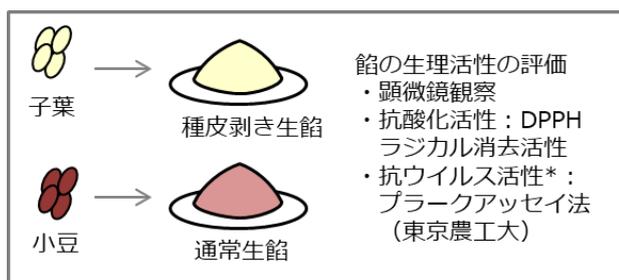


図2. 研究の方法②

\*培養細胞における生理活性は、抗ウイルス作用を用いた。PPが細胞に作用するとMn-SODなどを誘導し、ウイルス増殖を抑制する。そのため抗ウイルス作用は、簡便な生理活性の測定法として利用でき、抗炎症、アレルギー反応などの急性反応抑制の指標ともなる。

## 3) 研究成果

### ① 餡粒子に吸着するPPの分析

粗PP液のみには推定重合度(DP)24程度までの様々な大きさのPPが検出された一方、子葉を添加して加熱した溶液ではそれらのPPは消失した(図3左)。広範囲のPPが餡粒子に吸着すると考えられた。小豆の主要PPであるプロアントシアニジン进行分析したところ、DP11までは餡粒子に吸着することが示唆された(図3右)。

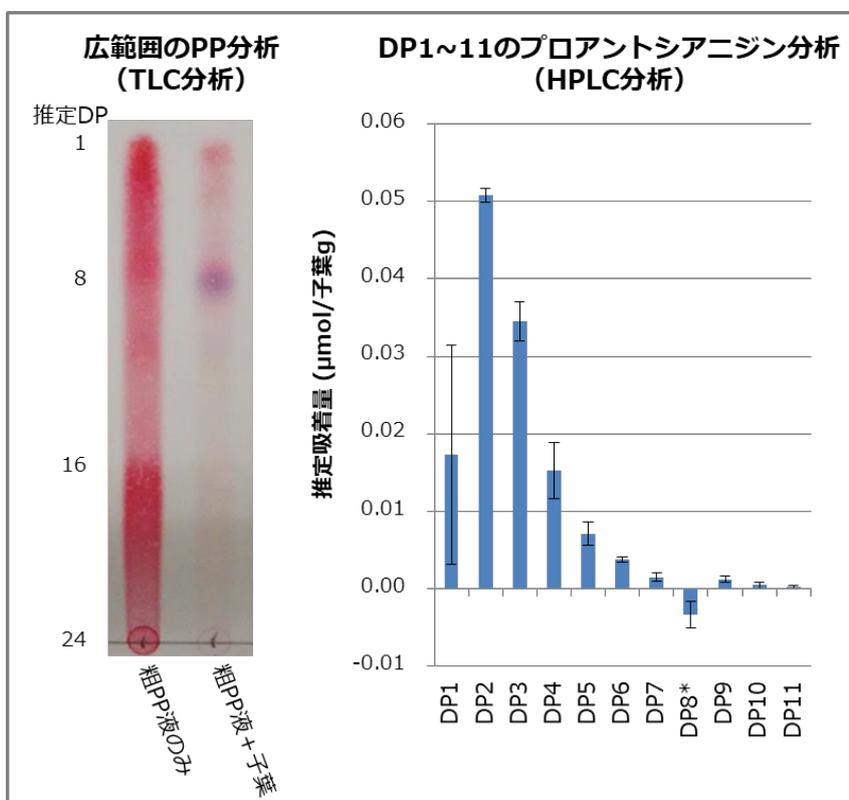


図3. 餡粒子に吸着するPPの分析

\*HPLC分析のDP8は子葉由来の成分とピークが重なったため吸着量が負の値となった

## ② 生餡の生理活性の評価

PP が赤く染色されるバニリン塩酸試薬を用いて餡粒子を観察したところ、通常生餡でのみ餡粒子外壁が染色される様子が確認された (図 4 上)。抗酸化活性では通常生餡でのみ活性が見られ、種皮剥き生餡では活性が見られなかった (図 4 左下)。抗ウイルス活性でも同様に通常生餡でのみ活性が見られた (図 4 右下)。種皮由来の PP が餡粒子に吸着し、生餡の抗酸化活性および抗ウイルス活性をもたらすことが明らかとなった。

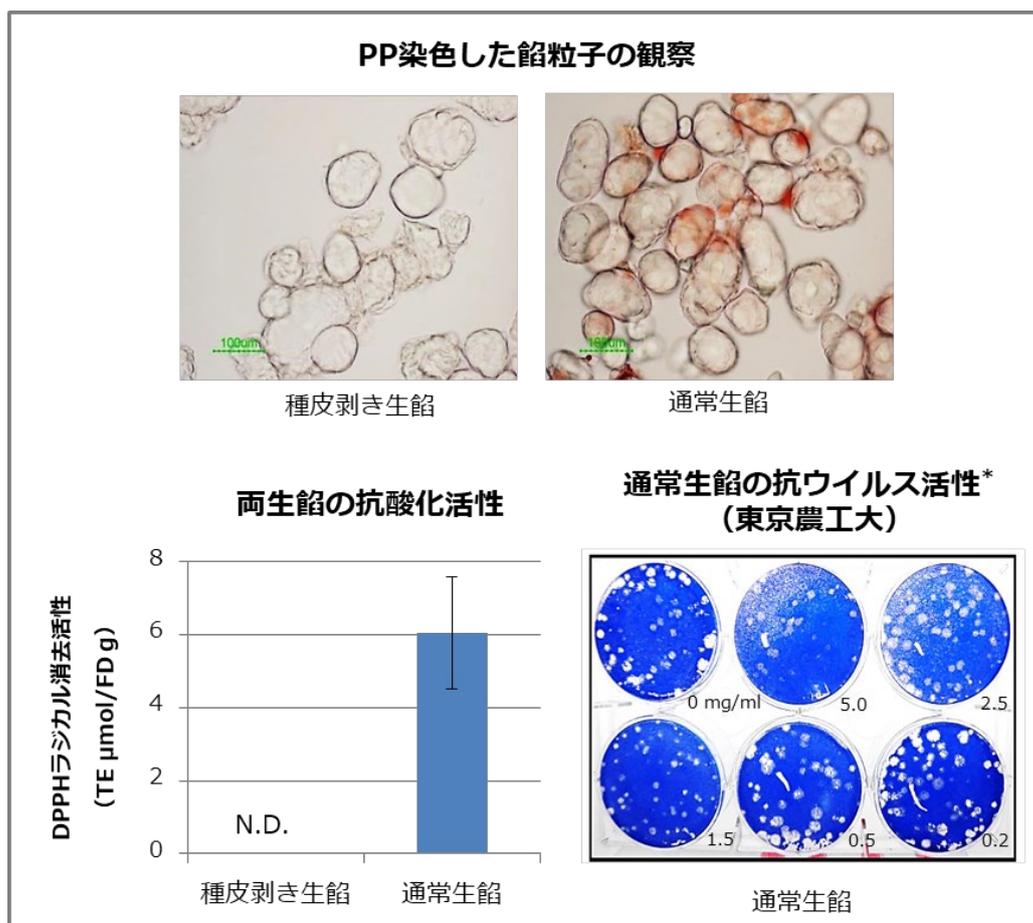


図 4. 餡の生理活性の評価

\*右下の数値：通常生餡の添加濃度

## 4) 研究の展望

小豆の煮熟により、生餡の餡粒子には種皮由来の様々な PP が吸着し、生餡に抗酸化活性および抗ウイルス活性をもたらすことが示唆された。今後は、餡粒子の生理活性の主体となる部位を明らかにし、活性発揮のメカニズムについて探索する。先行研究では、生餡に腸内細菌叢の改善効果が期待されている。本研究で明らかとなった餡粒子中の PP の腸での作用を明らかにすることで、餡が腸を介した機能性素材として活用できるかを探っていきたい。