

## シンポジウム①

### 米糠および米糠由来物質の生活習慣病改善効果

白川 仁

東北大学 大学院農学研究科 栄養学分野 准教授

我が国における米の生産量は約 850 万トン（玄米ベース）であり、その 1 割弱が米糠である。米糠の主な用途は米糠油の製造（40%程度）である。残りについては、家畜飼料や肥料、漬物の糠床などに使われているが、約半分（米糠全体の 25%）の米糠の利用についての詳細は不明である。米糠にはビタミン、アミノ酸や $\gamma$ -オリザノールなどの有用物質が比較的豊富に含まれており、健康機能性が高いことが古くから認識されている。しかし、十分に利用されているとは言い難く、さらなる高度利用が望まれている。

米糠由来の有効成分のうち、 $\gamma$ -オリザノール、フェルラ酸、トコトリエノールは、血清コレステロール低下作用、血管新生抑制作用、抗腫瘍作用、高血圧症改善作用などを有する。これらの物質は、米糠油に豊富に含まれており、米糠油で見られる機能の大部分を担っている。一方、米糠油を搾油したあとの残渣（脱脂米糠）には、イノシトール、フィチン酸（イノシトール 6 リン酸）、フィチン、米糠タンパク質などが含まれており、これらの機能についても、抗腫瘍作用、免疫賦活作用、脂質代謝改善作用、糖尿病改善作用などが報告されている。

我々は、米糠由来の新規機能性成分の分離・同定を目的として、脳卒中易発性高血圧自然発症ラット（SHRSP）の示す病態（高血圧、耐糖能異常、脂質代謝異常）改善を指標として検索を行ってきた。その結果、脱脂米糠の糖質分解酵素（Driselase）処理物（DF）が、フェルラ酸や $\gamma$ -オリザノールを豊富に含む米糠エタノール抽出物と同程度の病態改善作用を示すことを見出した<sup>1)</sup>。Driselase は、laminarinase, xylanase および cellulase の混合酵素であり、米糠ふすま（ヘミセルロース）に共有結合しているフェルラ酸が遊離し、改善効果の一部を示すと考えられた。しかし、フェルラ酸を単独で投与した場合には見られない脂質代謝改善効果が DF 投与によって観察されたことから、未知の有効成分の存在が示唆された<sup>2)</sup>。そこで、DF より有効成分の分離・同定を試み、アデノシン、トリプトファンを同定した。

アデノシンは内在性のプリンヌクレオチドであり、ATP の代謝物としてすべての生物に存在している。生体内濃度は、トランスポーターを介した排出、取り込みによって調節され、細胞膜上のアデノシン受容体を介して、様々な生理作用を発揮する。アデノシンを SHRSP に単回経口投与した場合、投与後 1 時間目から 4 時間目まで、蒸留水を投与したコントロールに比べ、有意な収縮期血圧の低下が観察された。また、アデノシンを 3 週間、SHRSP に経口投与した試験では、収縮期血圧の有意な上昇抑制が投与開始 2 週間目から観察された<sup>3)</sup>。飼育終了時の血漿一酸化窒素濃度の上昇が観察されたことから、アデノシンの摂取によって、一酸化窒素の合成が上昇し、血圧低下に繋がると推定された<sup>4)</sup>。また、糖質、脂質パラメーターの改善がアデノシン投与により見られた。このことは脂肪細胞か

ら分泌されるアディポネクチンの増加よると推定された。さらに、食品添加物として使用されているAMPにもアデノシンと同様の作用が見られたことから、AMPが新規の健康食品素材として利用できる可能性が示唆された<sup>5)</sup>。

トリプトファンは、米糠に比較的多く含まれる遊離アミノ酸のひとつである。トリプトファンをSHRSPに単回、あるいは3週間経口投与した場合、血圧、血漿グルコース、インスリン値の有意な低下が観察された<sup>6)</sup>。また、血漿セロトニン濃度の有意な上昇が観察されたことから、トリプトファン摂取は末梢セロトニン濃度を上昇させ、抗生活習慣病効果を示すことが示唆された。

1) Ardiansyah, et al., J. Agric. Food Chem., 2006, **54**, 1914-1920.

2) Ardiansyah, et al., Br. J. Nutr., 2007, **97**, 67-76.

3) Ardiansyah, et al., J. Agric. Food Chem., 2009, **57**, 2558-2564.

4) Ardiansyah, et al., Br. J. Nutr., 2010, **104**, 48-55.

5) Ardiansyah, et al., J. Agric. Food Chem., 2011, **59**, 13238-13245.

6) Ardiansyah, et al., Nutr. Met., 2011, **8**, 45.