アズキ飯の飯に結合するプロシアニジン類の澱粉消化に対する影響

東亜大学医療学部健康栄養学科・教授　廣田　幸子

■　目　的

精白米をアズキとともに炊飯すれば、炊きあがった飯は淡赤色になる。この淡赤色の飯にはアズキ種子に含まれているフラボノイド類が非共有的に結合している。そこで、研究に先立ってアズキ飯の飯に結合しているフラボノイド類が飯澱粉の消化に影響を与えるかどうかを調べた。その結果、疎水性の高いフラボノイドほど澱粉消化を抑えやすいことを見いだした。しかし、この消化抑制には大量のフラボノイドが必要であり、フラボノイドと澱粉グルコースとのモル比が1：300のとき、約50％の阻害が見られた。実際の淡赤色の飯では、フラボノイドとグルコースとの比はおおよそ1：10^4～1：10^6であり、非共有的に結合したフラボノイドは、澱粉消化抑制に関係ないと結論した。そこで、アズキに含まれているプロシアニジン類はタンパク質や澱粉に共有的に結合できることから、これらの化合物が澱粉消化抑制に関与できると仮定し、この仮定を確かめるための実験を行った。

■　方　法

アズキ飯は通常のアズキと精白米との割合、およびアズキ量を2倍に増やして電気炊飯器を用いて炊飯した。炊飯した飯は、-20°Cに保存し、実験に用いた。パンクレアチンによって澱粉を消化させ、その消化は、飯からの還元糖および澱粉断片の遊離から推定した。飯に結合しているプロシアニジンおよびその酸化産物は、HCl/Fe(III)処理によって生成するシアニジンの量から推定した。

■　結果および考察

アズキ飯の飯からの還元糖の遊離速度は、白飯からの遊離速度より小さく、速度の低下の度合いは、アズキの量に依存した。また、アズキ飯の飯からの澱粉断片の遊離速度も、白飯からの遊離速度より小さく、これもアズキ量に依存した。ホモジナイズした飯を用いても同じような結果が得られた。アズキ飯の飯をHCl/Fe(III)処理することによって、シアニジンが生成したが、白飯からは生成しなかった。このシアニジンの約85％は飯に強く結合しており、シアニジン生成量から推定したプロシアニジン相当量と飯澱粉のグルコースとのモル比は、今回の実験条件では1：1000～2500であった。また、アズキ飯の着色は、主にプロシアニジンの酸化産物によるものであると推定した。

■　結　語

以上のことから、アズキ飯のデンプンが消化されにくいのは、アズキに含まれているプロシアニジンが飯澱粉に強く結合したためであると推定できた。この推定は、アズキ飯澱粉の消化速度が、プロシアニジン相当化合物と飯澱粉グルコースとのモル比に依存したことによって指示される。