

こんにゃく飛粉から調製される発酵生産に有効な培地成分

群栄化学工業（群馬県高崎市）と雪国アグリ株式会社（群馬県沼田市）は、群馬工業高等専門学校（群馬県前橋市）との共同研究により、こんにゃく飛粉から調製した糖化液が、培地成分として有効であることを確認しました。これらの結果を平成 29 年 3 月 19 日に日本農芸化学会大会（京都女子大学、3/18～20）で発表致します。

研究の背景・目的

こんにゃく飛粉はこんにゃくの製造過程で生ずる微粉末で、グルコマンナン含量がわずかであることから、これまで一部で飼料等に用いられていた以外はほとんど用途がなく、その多くが廃棄されていた。

本研究では、飛粉を各種酵素によって処理し、糖化液とする方法の確立を目指した。さらに、得られた糖化液の用途開発の一環として、各種微生物による物質の発酵生産における飛粉糖化液の効果を検討することを目的とした。

研究の内容（試験結果）

(1) 飛粉糖化液の調製方法の確立及び糖化液の組成の分析

分析の結果、こんにゃく飛粉は図 1 に示したような組成であり、まだ多くの糖質をはじめ、多くの成分を含むことが明らかになった。次に、飛粉を各種アミラーゼ単独またはアミラーゼとプロテアーゼを組み合わせた酵素で処理し、飛粉糖化液の調製方法を確立した。飛粉糖化液の分析を行った結果、得られた糖化液は各種糖質のほか、カリウムをはじめミネラルに富んでいることが明らかになった。アミノ酸組成も図 2 に示す通り、従来のカゼイン水解物やダイズ由来の成分にはない、特徴的な組成を有することが示された。特に、特定の塩基性アミノ酸や芳香族アミノ酸のほか、分岐状アミノ酸に富むことを特徴としている。

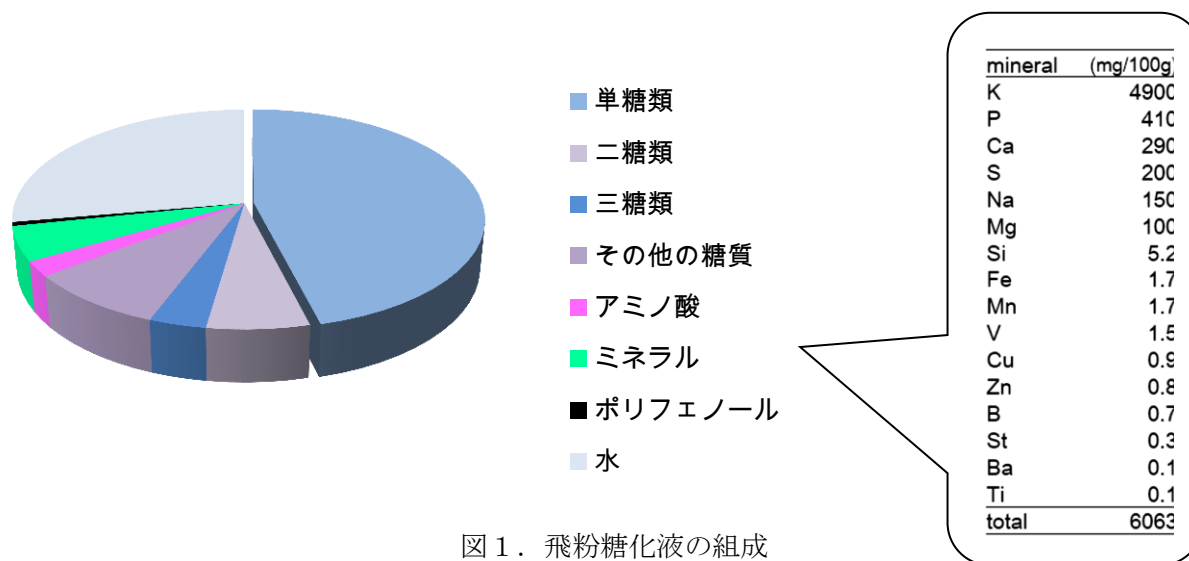


図 1. 飛粉糖化液の組成

(%)

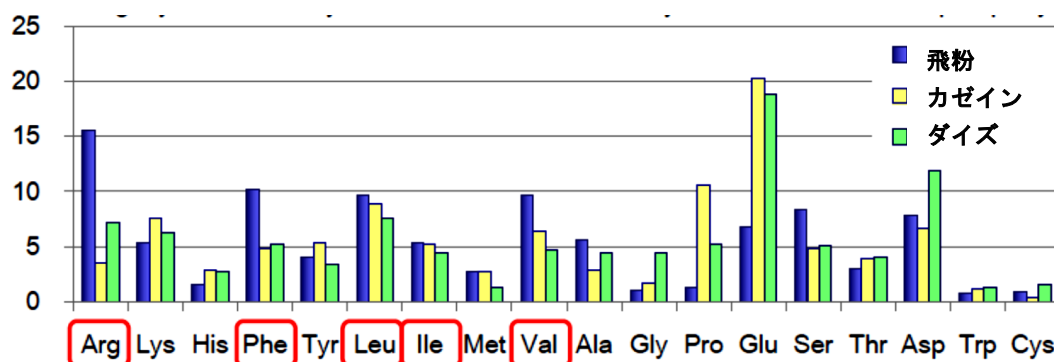


図2. 飛粉糖化液のアミノ酸組成

(2) 飛粉糖化液の微生物培養資源としての検討

飛粉糖化液の微生物培養資源としての検討のため、各種微生物の培養に添加して、培地成分としての生産性向上効果について検討、評価した。その結果、乳酸菌の培養やペプチド系抗生物質の生産培養で、生産性向上に顕著な効果が認められた。

乳酸生産性は、*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* NBRC12007 株及び群馬高専構内にて分離された *Lactobacillus plantarum* SP-2 株を用いて、生産性向上効果を検討した。代表的な生産培地に飛粉糖化液を添加して培養し、有機酸分析用カラムを用いた HPLC により定量した。*L. lactis* を用いた乳酸生産性への飛粉糖化液の効果の検討の結果、3% の添加により、乳酸生産性は 2.4% から 7.4% に増大し、ポリペプトン 1% の添加効果とほぼ一致した。

抗生物質生産への応用例として、ペプチド系抗生物質ダプトマイシン類（商品名キュービシン）を生産する放線菌 *Streptomyces roseosporum* ATCC 31568 株を用いて生産量を比較検討した。ダプトマイシンは MRSA を含む多剤耐性菌に有効な抗生物質として期待され、既に臨床応用されている。ダプトマイシン生産培地で培養し、培養液を Sep-pak C18 カートリッジで前処理の後、逆相分配系 HPLC によりダプトマイシン類を分離、定量した。ダプトマイシン生産性は 3% の飛粉糖化液の添加のみで、3.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ から 23 $\mu\text{g}/\text{mL}$ に増大した。さらに、L-トリプトファンと飛粉糖化液を併せて培養に添加した結果、無添加時の生産量が 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以下であったのに対し、20 mM の L-トリプトファンと 3% の飛粉糖化液を併せて添加することにより、相乗効果が認められ、ダプトマイシン類の生産量は 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ に達した。

以上のことから、飛粉糖化液は微生物培養資源として、特にアミノ酸源としてカゼイン水解物であるペプトン類等に代替しうる培地成分として有効であることが示された。そのアミノ酸組成はロイシン、バリンといった分岐アミノ酸やアルギニン、フェニルアラニン等を多く含む点で、カゼインその他の由来の培養原料と異なった特徴を備えており、その特性を活かした培養資源としての応用展開が期待される。

飛粉糖化液はその他の抗生物質の生産をはじめ、生理活性物質生産に広く応用できる可能性がある。動物細胞培養及びそれを用いた物質生産への効果は未検討であるが、これらへの応用にも期待が持たれる。

研究成果のまとめ

これまで有効な用途のなかったこんにやく飛粉について、その糖化液の調製方法を確立した。飛粉糖化液の微生物培養資源としての検討の結果、乳酸生産やペプチド系抗生物質生産への効果が認められた。飛粉糖化液には各種糖質のほか特徴的なアミノ酸、ミネラルが含まれており、従来の培地原料にないタイプの培地成分として活用が期待される。なお、この内容はすでに特許出願済みである。

以上