

こんにゃく由来成分を利用した機能性加工剤の開発

生産技術係 ○信澤 和行、企画連携係 久保川 博夫

1. はじめに

群馬県特産品のこんにゃく芋に含まれるグルコシルセラミドは、経皮吸収により肌の保湿や異物からのバリア機能を発現することで注目されている。しかしながら、その抽出・精製には手間とコストがかかり、工業材料としては使いにくい高価な物質であった。そこで本研究では、こんにゃく製造の副産物である「飛粉」から、簡易な操作でグルコシルセラミドを抽出する方法を検討し、抽出されたグルコシルセラミドを加工した機能性繊維の開発を目指す。グルコシルセラミドの吸着媒体として有機・無機ハイブリッド化した多孔質シリカ (ハイブリッドシリカ) を合成し、ハイブリッドシリカへのグルコシルセラミド吸着挙動について検討したので報告する。

2. 有機・無機ハイブリッドシリカの合成

一般にシリカ表面への有機化にはシランカップリング剤が用いられる。シランカップリング剤による反応は溶媒依存性があるため、本研究ではエタノール、アセトニトリル、ヘキサンを反応溶媒として修飾率の影響を検討した。また、合成条件の最適化を行う目的から反応温度、時間の依存性を検討した。ヘキサンを反応溶媒として 80°C で 5 時間反応させた修飾シリカについて熱重量測定を行った結果、シリカにシランカップリング剤が修飾されたことによる重量変化が確認でき、ハイブリッドシリカが合成されていることを確認した。

3. 飛粉からの成分抽出条件の検討

飛粉からグルコシルセラミドを抽出する最適な条件を検討した。飛粉量、抽出溶媒として用いたエタノールの量、反応温度・時間を表 1 に示すように調製し、還流法にて抽出を検討した。抽出液は黄色を呈していることから、得られた抽出溶液の吸光度測定を行い、成分抽出濃度を評価した。

吸光度を比較すると、室温で 22 時間抽出処理したサンプルよりも 80°C で 3 時間処理したサンプルがより抽出率が高かった。一方で、3 時間と 5 時間では吸光度に違いは確認されず、3 時間の抽出で成分濃度が飽和した。飛粉の比率が増加すると吸光度も線形に増大しており、抽出率が向上していることがわかった。条件(6)になると溶液の増粘性が上がり攪拌が難しくなることも認められた。これらの結果から、表 1 における条件(5)が飛粉からの成分抽出に適切な条件であると判断した。

表1 飛粉成分の抽出条件及び抽出成分の吸光度

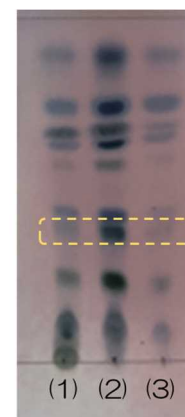
条件	飛粉/g	エタノール/mL	反応温度/°C	反応時間/h	吸光度 _{281 nm} ※1
(1)	2	60	室温	22	0.196
(2)	2	60	80	3	0.233
(3)	2	20	80	3	0.651
(4)	2	20	80	5	0.635
(5)	20	100	80	3	1.248
(6)	50	100	80	3	3.351

※1: 1cm セルを使用。吸光度は抽出原液を 10 倍希釈溶液とした場合の換算値

4. グルコシルセラミド含有成分の吸着

飛粉抽出液に含まれるグルコシルセラミドは難水溶性であるため、抽出液を徐々に極性化させることでグルコシルセラミドが不溶化すると推察された。すわなち、ハイブリッドシリカを抽出液に分散させた状態では、シリカの多孔内に不溶化しはじめたグルコシルセラミドが吸着していくと期待された。実際に、飛粉抽出液にハイブリッドシリカを添加し、徐々に加水すると、抽出成分がハイブリッドシリカに吸着されていく様子を確認した。

シリカへの吸着操作前後における飛粉抽出液成分を薄層クロマトグラフィー (TLC) により分析し、図 1 の破線部で示すグルコシルセラミドを特定した。飛粉抽出液には複数の成分が含まれていることがわかるが、ハイブリッドシリカに吸着した成分では、TLC 原点スポット付近の成分が除去されており、吸着過程でグルコシルセラミドの純度が向上していると判断された。純度の向上にともなって、飛粉特有の臭気も低減されていた。また、ハイブリッド化していない未処理シリカについても検討したが、未処理シリカよりもハイブリッドシリカに対する成分吸着量が高いことがわかった。これはハイブリッドシリカに修飾したシランカップリング剤とグルコシルセラミドの相互作用によりグルコシルセラミドが強く吸着されていることを示唆しており、ハイブリッドシリカを利用する優位性を示している。



(1) 抽出液
(2) ハイブリッドシリカ吸着成分
(3) シリカ吸着成分

図 1 飛粉抽出成分の TLC 結果
(破線部がグルコシルセラミド領域)

5. まとめ

飛粉に含まれるグルコシルセラミドを簡易に抽出する方法として有機・無機ハイブリッドシリカへの吸着を検討した結果、飛粉抽出成分の不純物濃度を低下させるとともにグルコシルセラミド成分が濃縮されたシリカ微粒子を得ることができた。得られたグルコシルセラミド吸着シリカ粒子を繊維に加工することで、スキンケア成分を保持させた機能性製品の開発が可能となると期待される。