

ニガウリの利用における苦味低減法*

森下 敏朗^{*1}・平川 良子^{*1}・上原 剛^{*1}
里岡 嘉宏^{*1}・河野 幹雄^{*2}

Bitterness Reduction for Utilization of Bitter Gourd (*Momordica Charantia*)

Toshiro MORISHITA, Yoshiko HIRAKAWA, Tsuyoshi UEHARA, Yoshihiro SATOOKA
and Mikio KAWANO

種々のサイクロデキストリン(CD)を用いてニガウリ果汁の苦味低減効果を比較したところ、 α -CDの添加では苦味の低減は認められなかったが、 β -CD及び γ -CDを添加した場合、添加量の増加に伴い苦味の低減効果が高くなった。難溶性である苦味のモデル化合物のククルピタシンEは、水溶液中のCD濃度が高くなるほどその溶解度が高くなり、包接体形成による可溶化を確認できた。CD添加のニガウリ果汁配合アイスクリームを試作したが、苦味のマスキング効果は保持されていた。

キーワード：ニガウリ、苦味、マスキング、サイクロデキストリン

1 はじめに

ニガウリには、健胃・整腸作用などの効能があることが従来より知られているが、近年、血糖低下作用をはじめ抗ガン作用、抗ウイルス作用などのニガウリの機能が注目されて、健康食材として消費が伸びている¹⁾。また、我々は、ラットを用いたニガウリの摂食試験により、新たな知見として、肝臓トリグリセリド、肝臓コレステロールの低下作用、HDL-コレステロール増加作用などの脂質代謝改善作用を確認している²⁾。

ニガウリは青果物として流通されているのがほとんどであるが、加工品としては乾燥品、ゼリー、シャーベット、ジュースや茶の缶ドリンクなどがある。ニガウリには、トリテルペノイド化合物であるククルピタシンと称される独特の苦味成分が含まれている¹⁾。この苦味がニガウリの特徴でもあるが、一方、ニガウリ含量が高くて食味の良い加工品を製造するには、苦味の低減が重要である。

前報³⁾で、分岐CDの添加によりニガウリ果汁

の苦味を低減できることを報告しているが、どの型のCDが苦味低減に寄与しているかは明らかでなかったため、今回、種々のCDを用いて苦味低減効果を官能検査で比較した。また、苦味成分のモデル化合物を用い、CD包接化合物の形成を吸光分析で確認した。

さらに応用として、CD添加のニガウリアイスcreamを試作し、苦味低減効果を評価した。

2 実験方法

2-1 ニガウリ果汁の調製

生のニガウリ(宮崎こいみどり)からわた及び種子部を除去し、得られた果実部を熱水で2分間のブランチングを行い、その後冷凍保存した。必要に応じて、冷凍材料を解凍し、小型搾汁機(GP-E1503型、エレクトロ通商(株)製)で搾汁して果汁を得た。なお、果汁をふるい(目の開き250 μ m)に通したものを試験に用いた。

2-2 CD添加ニガウリ果汁の官能検査

医薬品や飲料などの苦味マスキング剤として利用されている市販のCD 5種類(塩水港精糖(株)製)を試験に用いた。その性状を表1に示す。G2- β -CD、M-CDは分岐型のCDである。

* 苦味成分を封入した栄養補助食品の開発
(第2報)

* 1 食品開発部

* 2 食品開発センター所長

ニガウリ果汁にそれぞれのCDを0.1%、0.3%、0.5%、1.0%添加し、官能検査により苦味の低減効果を評価した。

表1 CDの性状

CD	規格（固形分中）
α -CD	α -CD98%以上
β -CD	β -CD98%以上
-CD	-CD98%以上
G2- β -CD	マルトシル β -CD 97%以上
M-CD	マルトシル α -、マルトシル β -、マルトシル-の混合物、マルトシルCD50%以上

2 - 3 ククルピタシンEのCD包接化試験

苦味成分のモデル化合物を用いてCD包接化試験を行った。ウリ科の植物より単離された苦味成分であるククルピタシンE0.3mg含有のメタノール溶液0.5mlを、M-CD濃度が0.5、1.0、2.0、4.0の各水溶液5mlに滴下混合し、室温で20時間スターラーを用いて攪拌した。0.2 μ mフィルターで固形物を分離した後、各水溶液の紫外可視吸収スペクトルを分光光度計（島津製作所製、multi-spec1500）で測定した。

2 - 4 CD添加ニガウリアイスクリームの試作

生のニガウリ（佐土原3号）を2 - 1の方法で搾汁し、搾汁液を得た。この搾汁液を用いて、図1に示す工程によりCD添加ニガウリ果汁配合アイスクリームを試作した。

搾汁液には1%のM-CDを添加し、仕上がり製品中のニガウリ搾汁液の割合は40%とした。また、乳固形分15%、乳脂肪分8%となるようにホワイトベースを配合した。また、対照としてCDを添加しないものも試作した。

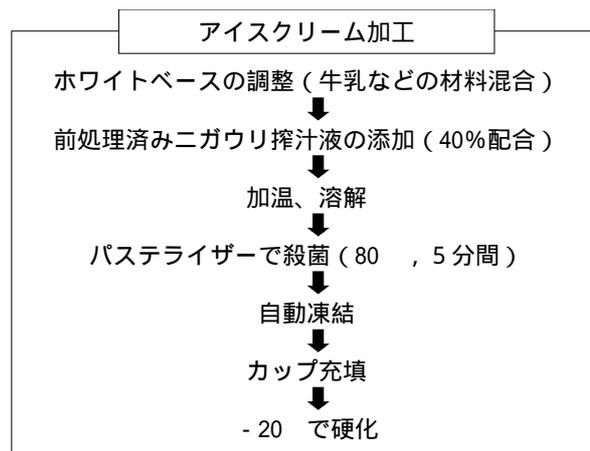
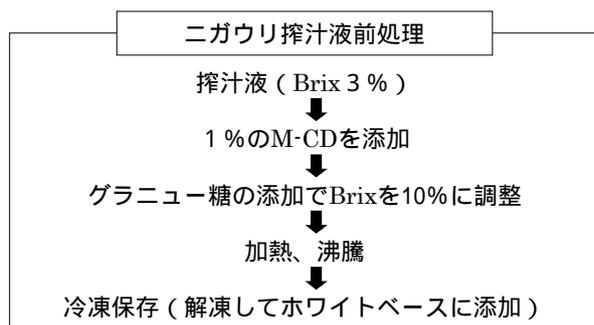


図1 ニガウリアイスクリームの製造工程

3 結果及び考察

3 - 1 各種CDのニガウリ果汁に対する苦味低減の効果

ニガウリ果汁における各種CDの添加濃度に対する苦味低減の効果を官能検査で評価した結果を表2にまとめた。 α -CDを1.0%まで添加したが、苦味低減効果は認められなかった。 β -CD、-CD及びG2- β -CDでは、0.1%添加で苦味の低減が認められ、0.3%添加ではほとんど苦味は感じられなかった。M-CDの添加では苦味の低減は認められるが、添加濃度に対する効果が弱く、1.0%まで添加することでほとんど感じられないレベルとなった。

今回の試験で、ニガウリの苦味低減には β -型及び-型のCDが有効であることが明らかとなった。また、G2- β -CDの結果より、分岐型でもその効

表2 各種CDの添加量がニガウリ果汁の苦味低減に及ぼす影響

各種CD	CDの添加濃度 (%)			
	0.1	0.3	0.5	1.0
α -CD	+++	+++	+++	+++
β -CD	+	-	-	-
-CD	+	-	-	-
G2- β -CD	+	-	-	-
M-CD	++	+	+	-

注1) 無添加ニガウリ果汁の苦味: +++

注2) 苦味の凡例 +++: 強く感じられる

++: 感じられる

+: わずかに感じられる

-: 感じられない

果は変わらないことも確認できた。M-CDは、 α -型、 β -型、 γ -型の分岐CDの混合物であり、また、総CD含量が低いことが、他のCD製剤に比べて苦味低減に必要な添加量が増えた要因と考えられた。

3 - 2 ククルピタシンEのM-CDによる包接化

ククルピタシンEを添加した濃度の異なるM-CD水溶液の吸収スペクトルを図2に示す。

ククルピタシンEは水にほとんど溶解しないが、M-CD濃度が上がると、ククルピタシンEの吸収スペクトルが全体的に高くなり、ククルピタシンEの溶解度が増加したことを確認できた。一般的に、難溶性化合物はCD包接体を形成すると溶解度が上がることが知られており⁴⁾、今回のククルピタシンEの場合も、同様に包接体を形成して溶解度が上がったものと考えられた。これらのことから、CD添加によるニガウリ果汁の苦味の低減は、CDの空洞内にククルピタシン化合物の苦味発現に寄与していると考えられる疎水性の部位が優先的に包接されたために生じたものと推測された。

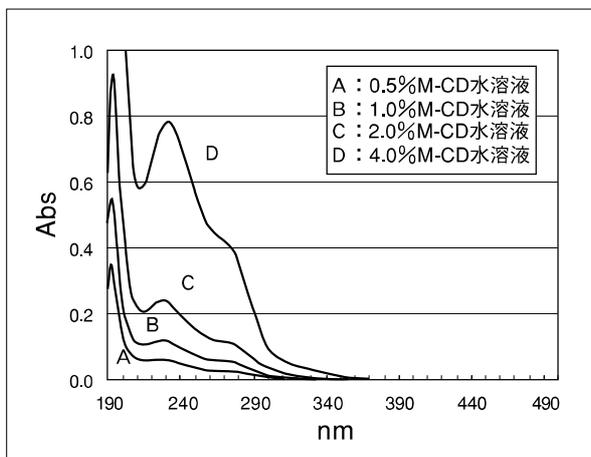


図2 種々のM-CD濃度におけるククルピタシンEの吸収スペクトル

3 - 3 CD添加ニガウリアイスクリームの評価

1%のM-CDを添加したニガウリ果汁を配合したアイスクリームは、M-CD無添加のものに比べて、明らかに苦味が低減したものとなった。なお、M-CD無添加のものは、40%ニガウリ果汁配合であることに加え、配合した牛乳のマスクング効果で苦味が弱く感じられるものに仕上がったため、M-CD添加との苦味の差はニガウリ果汁の時より小さいものとなった。

苦味が減少したことで食べやすいという評価と、一方、ニガウリの特徴が弱くなったという評価もあり、商品化に向けてはコンセプトを明確にして食味の設計を進めることが重要であると考えられた。

4 まとめ

ニガウリの苦味低減には、 β -型及び γ -型のCDの添加が有効であり、同型の分岐のものでも同様の効果があった。難溶性である苦味のモデル化合物のククルピタシンEの溶解度はCDの添加量に伴って増加し、包接体を形成することを確認できた。応用としてCD添加のニガウリ果汁配合アイスクリームを試作したところ、無添加のものに比べて苦味は弱くなっており、苦味マスクング効果は保持されていた。

5 参考文献

- 1) 津志田藤二郎編，地域農産物の品質，機能性成分便覧，サイエンスフォーラム，2000，576.
- 2) 柚木崎千鶴子他，特願 2000-93778.
- 3) 森下敏朗他，宮崎県工業技術センター，宮崎県食品開発センター研究報告，45，2000，131.
- 4) M. L. ベンダー，M. コミヤマ，シクロデキストリンの化学，学会出版センター，1979，37.