

未利用資源を活用したニュータイプのスイカ糖の抗酸化性とシトルリン含有量

老田 茂・清水 恒・勝見直行*・山田美里*

(東北農業研究センター・山形県農業総合研究センター)

Antioxidant Capacity and Citrullin Content of Condensed Watermelon Juice

Shigeru OITA, Hisashi SHIMIZU, Naoyuki KATSUMI* and Misato YAMADA*

(National Agriculture Research Center for Tohoku Region, NARO・

*Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

1 はじめに

規格外スイカの有効利用を目的に、山形農研が開発した、減圧濃縮法によるスイカ糖 (Brix 80度) では、従来の常圧濃縮法と比べ、鮮やかな赤色が保持され、強い抗酸化性を有するシトルリンの含有量も約 2 倍多い¹⁾。シトルリンは以前は医薬品に分類されていたが、H19年に医薬品的効果効能を標榜しない限り、食品として利用が可能になった。スイカは、農産物では最も多くシトルリンを含有する (180 mg/100 g生重量)。

一方、スイカ糖を菓子類などへ二次加工する場合は、スイカ糖の濃縮度はさほど高くなくても良いが、中濃縮度のニュータイプスイカ糖では二層分離が起きやすい。そこで、二層に分離したスイカ糖の上層と下層それぞれの機能性を明らかにするため、シトルリン含有量と抗酸化性を測定した。

2 試験方法

(1) 分析用試料の調製

減圧濃縮法により、Brix 21度と65度のスイカ糖を調製した。Brix 21度は飲料等の甘み付け用途に向いており、またBrix 65度は80度よりも粘度が低いため、二次加工しやすい利点がある。それぞれのスイカ糖の上層と下層をピペッターで吸い取り、蒸留水で21度は5倍、65度は15倍にそれぞれ希釈後、遠心分離 (5分間、10,000×g) 上清を用いた。なお、スイカにはカロテノイドの一種で、赤色を呈するリコピンが含まれ、21度では下層、65度では上層で赤色が濃かった (図1)。



図1 Brix 21度 (左) と65度 (右) のスイカ糖

(2) アミノ酸分析

アミノ酸分析は、専用機を用いるのが一般的であるが、機械が高額なため、汎用高速液体クロマトグラフィーで分析可能なプレカラム法により行った。アミノ酸をフェニルチオカルバモイル (PTC) 誘導体化し、和光純薬製の専用HPLCカラムと専用溶離液A、Bを用いてグラジエント溶出し、254 nmの紫外線吸収により測定した。PTC化反応はカラム付属のマニュアルに従った。本法では、アミノ酸分析専用機におけるニンヒドリン発色と比べ、感度が約100倍と高感度である。アミノ酸混合標準液は和光純薬製H型、シトルリンとオルニチンはナカライテスク製を用いた。

(3) 抗酸化測定

Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) 法²⁾により測定した。本法は、ラジカル発生源であるAAPHにより発生したペルオキシラジカルによって、蛍光物質フルオレセインの分解を測定 (励起波長: 485 nm、測定波長: 535 nm) する方法で、測定値はトロロックス等量で表示した。

3 試験結果及び考察

(1) シトルリン含有量

PTCアミノ酸分離用カラムのマニュアルでは、溶離液のグラジエントをB: 0→70% (0→15分) としているが、その条件ではシトルリンとヒスチジンのピークが重なったため、B: 0→7→70% (0→10→25分) へ変更すると、シトルリンとヒスチジンのピークが分かれた (図2)。

また、PTC誘導体化反応において、スイカ糖に共存する物質の影響が懸念されたが、試料を蒸留水で希釈してから反応を行うことにより、共存物質の影響はほとんど認められなかった。

次に、Brix 21度および65度のスイカ糖の上層と下層のアミノ酸分析を行った結果、シトルリン含有量は21度では下層で、65度では上層でやや多かった (表1)。シトルリン以外に含有量が多いアミノ酸はアスパラギン酸とアルギニンで、Brix 65度ではいずれも下層に多い傾向が示された (表1)。これらのアミノ酸は、いずれも

表1 スイカ糖のアミノ酸分析結果

アミノ酸	Brix 21度		Brix 65度	
	上層	下層	上層	下層
Asp	0.56	0.50	1.54	2.01
Glu	0.04	0.21	0.63	0.21
Ser	0.16	0.17	0.49	0.62
Gly	0.05	0.05	0.16	0.20
His	0.08	0.08	0.23	0.28
Cit	1.71	2.82	8.57	6.54
Arg	0.45	0.70	1.16	1.70
Thr	0.06	0.09	0.26	0.20
Ala	0.21	0.28	0.86	0.83
Pro	0.07	0.09	0.29	0.37
Tyr	0.12	0.05	0.16	0.29
Val	0.11	0.16	0.48	0.41
Met	0.10	0.14	0.42	0.35
Cys	0.01	0.01	0.02	0.03
Ile	0.12	0.17	0.52	0.42
Leu	0.06	0.11	0.31	0.20
Phe	0.13	0.17	0.52	0.47
Orn	0.05	0.10	0.29	0.17
Lys	0.06	0.07	0.21	0.21

※アミノ酸はカラム溶出順に掲載

生体内で一酸化窒素の生成サイクルに必要なアミノ酸である。一酸化窒素には、血管を拡張させることにより、血圧上昇を抑制する効果があると考えられている。

(2) 抗酸化性

ORAC値は、Brix 21度では上層と下層にほとんど差が

なかったのに対し、Brix 65度では上層が下層よりも高かった（表2）。ORAC値がシトルリンの含有比と必ずしも一致しなかったことから、シトルリン以外の抗酸化成分の存在が示唆された。但し、今回は水溶性成分のORAC値のみを測定しており、リコピン等の脂溶性成分のORAC値は測定していない。

表2 スイカ糖の抗酸化性

試料		ORAC (μ mol trolox/g)	CV %
Brix 21度	上層	139	7.8
Brix 21度	下層	137	7.3
Brix 65度	上層	715	5.6
Brix 65度	下層	559	8.3

4 ま と め

以上の結果から、中程度濃縮により二層に分離したスイカ糖の上層と下層では、シトルリン含有量や抗酸化性に大きな違いがなかったことから、いずれも機能性が高い菓子類などへの二次食品加工に適していることが確認できた。

引 用 文 献

- 1) 武田ら、減圧濃縮法によるスイカ糖の製造、山形県農事研究報告、38：103-107（2006）。
- 2) 沖ら、ORAC法、食品機能性評価マニュアル集第II集（日本食品科学工学会）、p.79-86（2008）。

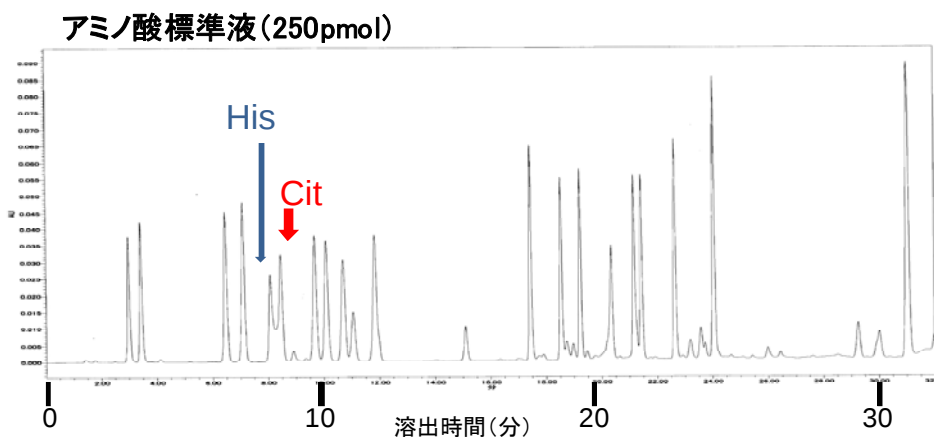


図2 PTCアミノ酸のHPLC