

糖アルコールを用いたハードメレンゲの性質

Properties of Hard Meringue Prepared from Sugar Alcohols

井川佳子*[§] 行友圭子** 本澤真弓***

Yoshiko Ikawa

Keiko Yukitomo

Mayumi Honzawa

Hard meringue samples with four levels of added of sugar contents (50%, 100%, 150% and 200%) were prepared from three types of sugar alcohols (xylitol, sorbitol and lactitol) and from sucrose. We investigated the properties of the baking and hardening process in respect of physiological tests of the meringue before and after baking, change of firmness during storage, differential scanning calorimetry for hard meringue, and change under high humidity.

The lactitol meringue with high sugar content showed the highest compression stress before baking. However, the hard lactitol meringue was softened most easily by absorbing moisture from the surroundings.

The baked sorbitol meringue hardened slowly to finally produce a very firm texture. DSC measurement showed that a different type of crystal from that in the original sorbitol was formed in the hard sorbitol meringue.

The hard xylitol meringue had moderate firmness and, like the sucrose meringue, was little influence by storage under high humidity. Xylitol was consequently judged the most suitable sugar for hard meringue after sucrose.

キーワード：糖アルコール sugar alcohol；ハードメレンゲ hard meringue；乾燥焼き bake for drying；硬化 hardening；高湿度保存 storage under high humidity

緒 言

焼メレンゲは泡立てた卵白を基本材料とし、これに適量の砂糖を加えて焼成する。焼メレンゲにはソフトタイプとハードタイプがあり、前者はレモンパイ等の表層部に、後者はケーキの飾りや一口大の菓子として利用されている。ハードタイプの焼メレンゲ（以下ハードメレンゲ）は乾燥を目的として加熱され、卵白量に対して100~400%の砂糖が添加されている。

ハードメレンゲについて、これまでに砂糖量、砂糖の種類、砂糖添加方法、焼成条件等に関する研究報告はあるが^{1,2)}、砂糖以外の糖を用いた研究例はほとんど見られない。この理由として、砂糖のように溶解度が高く同時に着色を生じにくい糖がなかったこと、味や触感上も砂糖に勝るものが考えにくかったことが挙げられる。一方、近年の健康志向や食品の多様化の中で様々な糖類が開発され、砂糖の代替に多用されると共に、こうした糖類への関心も高くなってきた³⁾。高濃度の糖を含むハードメレンゲに、このような糖の使用を試みることは現代的な課題の一つと考えられる。他の焼菓子類に関して、砂糖以外の様々な糖類を使用した研究報告がなされている⁴⁻¹⁰⁾。しかし、それぞ

れの焼菓子に要求される特性が異なり、ハードメレンゲに関する糖の利用特性や適否には不明な点が多い。

以上から、本研究では数種の糖アルコールとスクロースをハードタイプメレンゲの材料という観点から比較し、メレンゲの性質に糖の違いがどのように影響するのかを中心に検討を進めることにした。

実験方法

1. 実験材料

糖は溶解度の高い非還元糖の中から、予備実験を経て表1に示す3種の糖アルコールと、標準としてグラニュー糖を選択した。糖アルコール3種は、日研化成株式会社（当時）から、食品添加物用・医薬品用として供給されている製品の内、純度99%以上の水を含まない結晶の粉末を入手した。市販グラニュー糖については、日本で市販されている製品が試薬スクロースのJIS規格を満たす純度であることから¹¹⁾、スクロースとして使用した。また、卵白として乾燥卵白（Wタイプ：キューピー株式会社製）を使用した。

2. 生メレンゲの調製と測定

糖の添加量はいくつかの標準的なレシピを参考に¹²⁻¹⁵⁾、卵白液重量に対して50%、100%、150%、200%に相当する糖を添加した4段階を設定した。

乾燥卵白に蒸留水を加えて11%の卵白液を調製し、電動ビーターの高速（850 rpm）で3分間泡立てた。ここに粉末状の糖を総添加量の1/4加えて30秒間泡立て、この操作をさらに3回繰り返して生メレンゲとした。内容量20 mlのスチロール製容器に生メレンゲを隙間なく詰め、

* 広島大学

(Hiroshima University)

** 福山市立女子短期大学（非）

(Fukuyama City Junior College for Women)

*** 兵庫大学

(Hyogo University)

§ 連絡先 広島大学大学院教育学研究科

〒739-8524 東広島市鏡山1-1-1

TEL 082(424)6860 FAX 082(422)7133

表 1. 使用した糖の性質と略号

	分子量	溶解度 (%)		備 考	略号
		20℃	40℃		
キシリトール (Xylitol)	152	60	72	キシロース還元物 甘味度 65~100 キシリトール (日研化成)	X
ソルビトール (Sorbitol)	182	70	78	ブドウ糖 0.1% 以下 甘味度 30~40 ソルビトール SP (日研化成)	ST
ラクチトール (Lactitol)	344	55	70	還元乳糖. 結晶水 0 甘味度 50~70 LC-0 (日研化成)	LT
スクロース (Sucrose)	342	67	70	市販グラニュー糖 甘味度 100 (三井製糖)	Su

重量を測定して比重を算出した。比重測定は2回行い、値のずれが小さいことを確認して平均した。生メレンゲはスチロール製の絞り出し器に移し、15 cm³に相当する重量を半球状に絞りだした。

一方で生メレンゲの一部をシャーレ (内径 27 mm, 高さ 13.5 mm) に詰め、直径 18 mm の円柱型プランジャーで定速圧縮した。圧縮にはレオロメータ (RX-1600; 飯尾電器(株)) を用い、プランジャー速度 100 mm/min, クリアランス 6 mm の条件で、73% 圧縮に要する応力を求めた。測定は3回行い平均した。

3. メレンゲの焼成と保存

絞り出した生メレンゲを庫内温度 110℃ に設定した電気オーブン (NE-AB 80: 松下電器産業) の中段に置き焼成した。糖濃度が高くなると、焼成時の最高温度到達時間が遅れることを予備実験によって確認し、過焼成を避けるために、糖添加 50% の場合 72 分、100% の場合 78 分、150% の場合 84 分、200% の場合 90 分の加熱時間を設定した。オーブンから取り出した試料は 30 分間室内で放冷した後重量を測定し、温度 18~22℃, 湿度 28~30% の保存庫内に移した。

4. ハードメレンゲの測定

十分に硬化したメレンゲの体積を種子置換法で測定し、焼成前の体積で除して膨化率を算出した。一方で、ハードメレンゲの断面を撮影した。

保存 1, 3, 5 日後にレオロメータ (RX-1600) を用いて圧縮破壊試験を行った。直径 18 mm の円柱型プランジャーを使用し、最大荷重 200 N, 速度 200 mm/min., クリアランス 5 mm で圧縮し、破壊時のかたさ荷重 (N) で表した。

糖の結晶状態を調べるため保存 1~150 時間における熱分析を行った。硬化したハードメレンゲの一部 1~2 mg を示差走査熱量測定 (Differential Scanning Calorimetry: DSC) 用のアルミニウムセル (70 μ l) に入れ、空のセルを対象として、2.5℃/分、20℃~200℃ の範囲で昇温させた。得られた吸熱曲線から、糖の結晶融解に対応する吸熱ピーク温度を読み取り、概略のエンタルピー変化量 (ΔH ; J/g) はピークと基準線に囲まれた部分の積算を元に算出

した。

5. 高湿度における保存と評価

相対湿度 28~30% に 10 日以上保存したハードメレンゲの 1 種類あたり 2 個を、温度 22~25℃, 相対湿度 71~75% のデシケータ内に 5 日間置いた。1 日目は 3, 6, 9, 12 時間に、2 日日以降はほぼ 24 時間毎に取り出し、外観の観察と小スパテラで表面を軽く押さえることによって、吸湿による変化の有無を調べた。

実験結果と考察

1. 生メレンゲの比重と圧縮応力

生メレンゲの比重を表 2 に示した。いずれの糖においても糖添加率の増加に伴って比重が大きくなり、泡のきめは細かくなった。一方で 150% 以上では加えた糖の一部が溶けずに残っていた。糖添加率 50% では糖の種類による差が見られず、150% と 200% ではスクロース添加がより大きな比重を示した。

図 1 に生メレンゲ圧縮時の応力を示した。生メレンゲの圧縮応力は糖添加率の上昇に伴って高くなった。これは、卵白中の糖濃度が増加して粘度が上昇すると共に、気泡が細くなる結果と推察された。

スクロースとキシリトールは共に圧縮応力が小さく、糖添加率の上昇による増加が少なかった。ラクチトールとソルビトールの場合、糖量による増加程度が大きく、糖添加 200% では 50% 添加のそれぞれ 5.5 倍と 4 倍となった。前述したように 150% 以上の糖添加で、どの生メレンゲ中にも未溶解の糖が存在する。しかし、そのみが圧縮応力を増加させたとすると、ラクチトールとソルビトールの 2

表 2. 生メレンゲの比重

	糖添加率			
	50%	100%	150%	200%
X	0.135	0.170	0.200	0.240
ST	0.125	0.155	0.195	0.270
LT	0.130	0.160	0.195	0.265
Su	0.130	0.175	0.225	0.280

糖アルコールを用いたハードメレンゲの性質

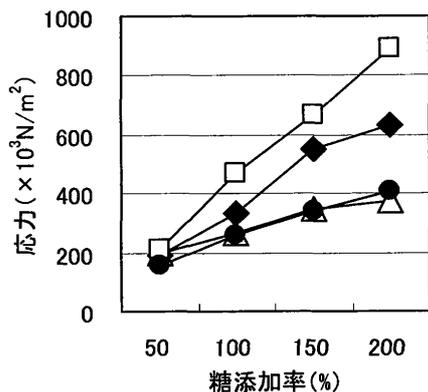


図1. 異なる糖を添加した生メレンゲの圧縮応力

—△—, キシリトール —◆—, ソルビトール
—□—, ラクトール —●—, スクロース

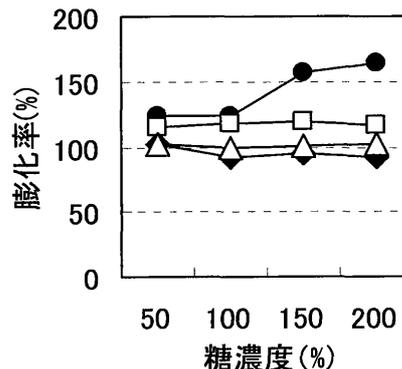


図2. 異なる糖を添加したハードメレンゲの膨化率

—△—, キシリトール —◆—, ソルビトール
—□—, ラクトール —●—, スクロース

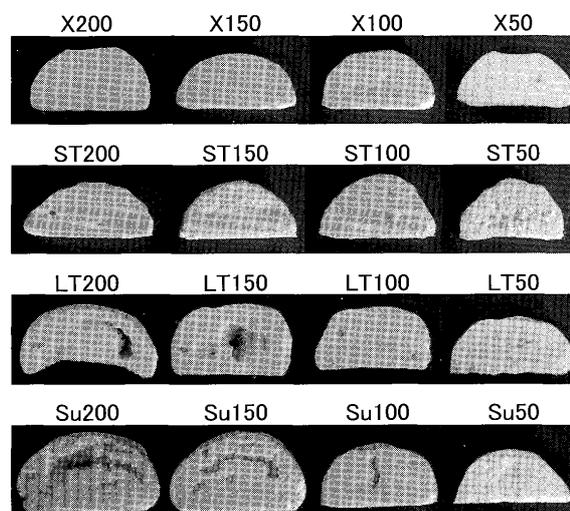
種で応力値が高いことを説明できない。糖による圧縮応力の違いの原因については今後の課題の一つである。

圧縮応力は生メレンゲを押し出す時の抵抗の大きさに対応していると考えられる。ハードメレンゲの調製には、適当な形に絞り出すなどの整形工程が必要である。実際の生メレンゲの絞り出し操作において、糖添加150% ラクトールと200% ソルビトールではやや抵抗が大きく、200% ラクトールではさらに抵抗が大きくなり、操作しにくいことが実感された。

2. 焼成による重量変化と膨化率

焼成によってメレンゲの重量は減少し、減少率には糖濃度の違いが明確に表れた。糖添加200%における減少率は糖の種類に関わらず28%程度であり、糖濃度が低下するにつれ、表3のように大きくなった。結果として、添加した糖の種類や濃度に関わりなく、重量減少から計算したハードメレンゲの水分量は0.5~3%の範囲にあった。したがって、焼成後のメレンゲは80% (糖添加50%)~95% (糖添加200%)の糖を含み、残りは少量の水と卵白成分で構成されることが分かる。また、生メレンゲで見られた未溶解の糖は焼成後のメレンゲの外層、内層共にほとんど観察できなかった。

ハードメレンゲの膨化率を図2に、硬化したメレンゲの断面画像を図3に示した。スクロースを除いて、膨化率に糖濃度の影響が表れなかった。ソルビトールとキシリトール

図3. 異なる糖を添加したハードメレンゲの断面
記号は、糖の略号(表1)+糖添加の率で示す。

は膨化率が92~102%となり、ほぼ絞り出した形のまま硬化した。ラクトールは120%前後とやや膨化した。断面を見ると、ラクトール200%で底部がドーム状に持ち上がり、150%と200%には内層にやや大きな気泡や空洞が認められた。スクロースでは、150%以上の添加で1.5倍以上に膨化し、メレンゲの断面には上部表面から3~5mm内部に並ぶように、やや大きな泡や空洞が見られた。スクロース150%以上のメレンゲでは、個々の気泡が膨らむと同時に空洞形成によって膨化が促進されたと考えられる。

3. ハードメレンゲの保存によるかたさ変化

図4に、保存日数による糖添加率100%以上のハードメレンゲのかたさ変化を示した。糖添加50%ほどの試料の場合も2N以下となったことから、省略した。

スクロースとキシリトールでは保存によるかたさの変化が小さかった。ラクトールの糖添加150%では保存に伴い徐々にかたさが増したが、200%では一定の傾向が見られなかった。図3の断面画像に示したように、ラクトール200%のハードメレンゲではほとんどの試料において

表3. メレンゲ焼成時の重量減少率

	糖添加率			
	50%	100%	150%	200%
X	58.2±1.5	43.5±1.4	34.5±1.7	28.2±1.2
ST	56.2±1.8	42.1±1.6	33.2±1.3	27.4±0.8
LT	59.0±3.4	43.2±2.7	35.0±2.0	27.9±1.9
Su	59.4±1.4	43.0±2.1	33.4±1.5	27.1±1.6

表内の数値は重量減少率(%)の平均±標準偏差を示す。
(n=8~10)

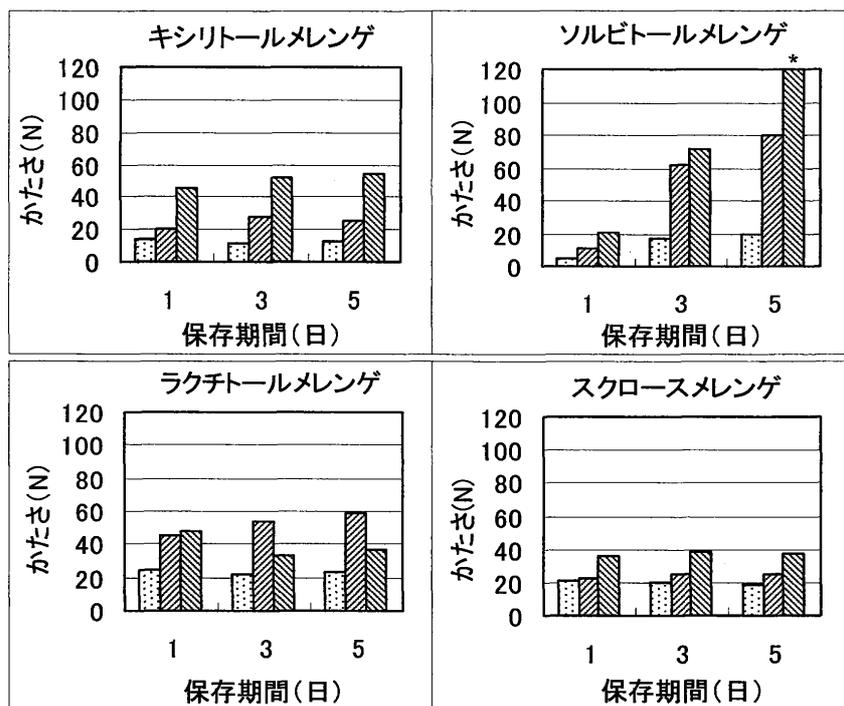


図4. 保存によるハードメレンゲのかたさ変化

□ : 糖添加率 100% ▨ : 糖添加率 150%
 ▩ : 糖添加率 200% * : 200 N 超

底部がドーム状に持ち上がった形状となった。また、150%とは異なりドーム状の部分に歪みや細いひび割れが観察される場合があった。こうしたことから、上部に加えた圧力に対して底全体で支える150%試料に比べ、200%試料にはより小さい荷重で破壊されるものが混在し、荷重値の減少やばらつきが現れた可能性がある。1日保存後のソルビトールでは、表層部は硬化していたが中央部分はヌガー状を示した。3日保存後には全体に硬化しており、どの糖濃度においても、1日保存後から3日保存後にかけてかたさが数倍に増加した。ソルビトール添加200%では5日間の保存で200Nを越え、機器での測定ができなかった。この時のソルビトール200%メレンゲの状態は、ちょうど高濃度の糖液が固まった「飴」のような触感を示し、これが圧縮破壊に抵抗したと考えられる。

焼成後の保存中にかたさに変化が見られないスクロースやキシリトールと、徐々にかたさを増すソルビトールでは、メレンゲの硬化に関わるであろう糖の結晶状態などに違いのあることが推察された。また、糖の種類によって硬化したメレンゲの物性はかなり異なっており、食感の違いが考えられた。

4. ハードメレンゲ中の糖の変化

ハードメレンゲに含まれる糖の結晶状態をDSC測定により調べた。ラクチールのDSC曲線は試料採取時の湿度に比較的大きな影響を受けている可能性があり、一定の形を示さなかったため、データは省略した。

表4には、ラクチール以外の保存時間に対応する吸熱ピーク温度とエンタルピー変化量(ΔH)を示した。保存時間が短かく糖添加量が少ないメレンゲはより小さな ΔH を示し、ピーク温度は低い傾向を示した。保存時間が長くなると ΔH は増加し、キシリトールとスクロースの糖添加率150%以上の試料では、それぞれの糖のみの結晶が示す ΔH (キシリトール: 232 J/g, スクロース: 119 J/g)に近い値を示した。ソルビトールが十分硬化したと考えられる142-150時間後の ΔH は、ソルビトール結晶(160 J/g)の50%程度の値であり、ピーク温度も低く元の糖とは結晶状態の違いがあると考えられる。この点については、今後別に検討したい。

ΔH の放置時間の増加に伴う増大は結晶化の進行を示すと同時に、メレンゲの硬化と糖の結晶状態との関連を示唆していたが、今回の実験では測定のタイミングを揃えることが困難で、詳細を検討することができなかった。

5. 高湿度下の保存による変化

湿度71~75%の庫内にハードメレンゲを5日間保存し、軟化状態を観察した。スクロースは4日後に50%でわずかに軟化し、キシリトールもほぼ同時に50%で崩れやすくなった。ソルビトールは6時間後に50%と100%で軟化が始まり、1日後には150%が軟化し、4日後には程度の差は見られるものの全ての糖濃度で軟化した。ラクチールは糖濃度に関わりなく3時間の保存でわずかに軟化していた。

糖アルコールを用いたハードメレンゲの性質

表 4. 保存時間に伴うハードメレンゲの ΔH (J/g) と T_p ($^{\circ}\text{C}$) の変化

サンプル名	ΔH (J/g) & T_p ($^{\circ}\text{C}$)*					
	保存時間 (hr.)					
	1~3	20~21	44~51	69~70	86~93	142~150
X 50	52.5 (62.2)	173.6 (83.1)	—	188.5 (83.6)	—	—
X 100	67.9 (67.5)	200.7 (87.8)	—	206.1 (88.2)	—	—
X 150	106.5 (73.7)	205.1 (88.9)	—	212.8 (89.3)	—	—
X 200	187.1 (77.8)	209.6 (89.2)	—	215.3 (90.1)	—	—
ST 50	—	—	22.9 (55.2)	—	45.5 (54.5)	50.8 (60.0)
ST 100	—	46.7 (60.6)	61.3 (63.8)	—	56.6 (62.7)	66.1 (65.9)
ST 150	—	59.9 (63.2)	66.0 (66.5)	—	66.0 (67.5)	71.4 (67.3)
ST 200	—	77.6 (68.1)	69.2 (67.8)	—	73.5 (69.7)	77.9 (69.9)
SU 50	38.3 (167.8)	72.3 (180.7)	66.5 (181.9)	—	—	—
SU 100	76.5 (177.5)	87.5 (183.5)	90.5 (185.9)	—	—	—
SU 150	88.8 (183.5)	101.4 (186.1)	103.0 (186.1)	—	—	—
SU 200	97.2 (183.1)	99.3 (185.5)	101.0 (185.9)	—	—	—

* ; 下段 () 内に示す

ハードメレンゲが硬化した状態の菓子であることを考えると、ラクチトールは環境中の湿度に影響されやすく、使用しにくい糖であることが分かった。砂糖やキシリトールは低濃度の場合にのみ湿度の影響がみられた。即ち、保存性のあるハードメレンゲにするには少なくとも卵白重量の150%以上の糖添加が必要であることを示していた。

ソルビトールは相対湿度50%付近から徐々に、キシリトールは70%以上で急速に吸湿¹⁶⁾、スクロースは相対湿度88%(22 $^{\circ}\text{C}$)を過ぎると急速な水分吸収があるといわれている¹⁷⁾。糖を卵白の50~200%添加して作成したハードメレンゲの場合、固体中に占める糖濃度は80~95%である。実験で設定した条件は室内環境として湿度のやや高い状態を想定しており、文献^{16,17)}によると、粉体の糖結晶であればソルビトールとキシリトールでは吸湿がみられ、スクロースでは変化の生じにくい範囲である。しかし、糖添加量の低い試料では砂糖においても変化が現れた。4.で述べたように低い糖濃度においても糖の結晶は生成しているものの、共存する卵白部分の影響もあって比較的吸湿

しやすい状態にあると考えられる。

スクロースは今回のような高濃度の場合、卵白たんぱく質の熱変性を大幅に遅らせることが報告されている¹⁸⁾。また、100 $^{\circ}\text{C}$ 程度の温度では共存するたんぱく質の変性がかなり抑制されることを、我々は別に報告している¹⁹⁾。ハードメレンゲの焼成過程において、メレンゲの温度は焼成開始40分(糖濃度50%)から70分(糖濃度200%)で110 $^{\circ}\text{C}$ に達し、その温度を維持して焼成終了に至る²⁰⁾。予備実験によると110 $^{\circ}\text{C}$ に達した時点の重量から算出した水分量は糖添加率150%以上のメレンゲで10%前後に減少していた。したがって、多量の糖は共存する少量の水を拘束することになり、たんぱく質の変性に利用しうる水はかなり制限された状態になることが容易に推測される。その結果、たんぱく質の熱変性は不完全であり、メレンゲの硬化に直接に寄与しているのは糖の固化や結晶化の可能性が高い。

スクロースに比べるとキシリトールの吸湿性は高いと報告されているにもかかわらず、キシリトールメレンゲは相対湿度71~75%の下でスクロースメレンゲと同程度に吸

湿しにくいことが示された。ハードメレンゲの形状を変えた別の実験で、キシリトールメレンゲは他のメレンゲに比べ焼成中の重量減少率が1~2%大きいことが示されている²¹⁾。このようにキシリトールは水分が蒸発しやすい糖であり、より乾燥したメレンゲとなることが、吸湿しにくさに関連するのかもしれない。

6. ハードメレンゲの材料糖としての評価

スクロースは溶解度が高いこと、高濃度でも硬化しやすいこと、受容性の高い甘味質であることなどから、ハードメレンゲ用の糖として適している。ラクチトールは吸湿しやすく保存性が低い上にかたい泡を形成し、絞り出し操作が難しいことが分かった。ソルビトールメレンゲは硬化後かなりかたくなり、口中で破碎しにくかった。一方キシリトールでは、膨化程度は砂糖より低いがかたさは適度であり、高湿度下でも比較的吸湿しにくいことが認められた。キシリトールは口中のpHを下げにくく、甘味質はスクロースに近いことが知られている¹⁶⁾。ハードメレンゲ用としてキシリトールは利用しやすい材料糖であると考えられる。

要 約

ハードメレンゲの材料糖として、砂糖と同様に溶解度が高く加熱による褐変を生じにくい3種の糖アルコールを使用し、調製工程中の変化や製品の性質、保存性等を調べた。その結果次のことが明らかになった。

- 1) 絞り出し操作の難易に関わる生メレンゲの圧縮応力は、150%以上のラクチトール添加で他の3種に比べ大きくなった。
- 2) スクロースメレンゲは膨化程度が大きかったが、背景には内部での空洞形成とその膨化があることが分かった。
- 3) ソルビトールメレンゲは焼成後遅れて硬化が進行し、かなりかたくなることが分かった。また、DSCピーク等から、メレンゲ内部に元の糖とは異なるタイプの結晶が生じている可能性が示唆された。
- 4) 高湿度下の保存によってキシリトールメレンゲはスクロースメレンゲと同程度のわずかな変化を示した。メレンゲのかたさや硬化の容易さから、キシリトールはハードメレンゲに適していると判断された。

材料として使用した、乾燥卵白並びに糖類をご恵与頂きましたキューピー株式会社、日研化成株式会社(現物産フードサイエンス株式会社)に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 高橋光子, 室屋ユリ子 (1975), ハードメレンゲに関する研究, 大阪女子短大紀要, **1**, 21-26
- 2) 青木美代子 (1979), 焼メレンゲの実験的研究, 星美学園短大論叢, **11**, 13-36
- 3) 小田恒夫 (1985), 甘味料の機能と食品への利用, 調理科学, **18**, 87-93
- 4) 和田淑子, 太田真知子 (1976), 糖アルコールのエンゼルケーキへの利用, 家政誌, **27**, 162-172
- 5) 和田淑子 (1978) マルチットシラップのケーキへの利用, 調理科学, **11**, 88-98
- 6) 津田淑江 (1986) カップリングシュガーの膨化調理への応用, 調理科学, **19**, 193-199
- 7) 市川朝子, 三ツ村由香里 (1996), 新糖質甘味料がスポンジケーキの性状に及ぼす影響, 家政誌, **47**, 445-452
- 8) 井川佳子 (1998), スポンジケーキの焼成過程に及ぼす糖代替の影響, 日食工誌, **45**, 357-363
- 9) 倉賀野妙子, 和田淑子 (2002), 機能性糖質甘味料の低水分系焼き菓子における膨化と食感発現への関与, 日調科誌, **35**, 258-265
- 10) 倉賀野妙子, 花崎憲子, 和田淑子 (2004), パラチノースおよびパラチニットの低水分ベークリ製品における食感発現機能, 日調科誌, **37**, 143-145
- 11) M. Okuno, et. al., (2003), Variability of melting behaviour of commercial granulated sugar measured by Differential scanning calorimetry, *Int. Sugar J.*, **105**, 29-35
- 12) 安井寿一 (1978), 洋菓子=基礎と応用, 柴田書店, 東京, p. 77, 78
- 13) アラン・ローシアン編 (1982), *The Good Cook*, タイムライフブックス, 東京, pp. 45-46
- 14) 今田美奈子 (1989), 貴婦人が愛したお菓子, 角川文庫, 東京, p. 148
- 15) 桑原清次 (1989), 桑原清次の洋菓子入門, 中央公論社, 東京, p. 100, 104
- 16) 早川幸男 (1995), オリゴ糖・糖アルコール類の現状と最近の話題, 食品工業, **37**, 26-33
- 17) 安藤雅敏, 嶋田稔 (1965), 砂糖の性状, 浜口栄次郎・桜井芳人 (監修) シュガーハンドブック第3版, 朝倉書店, pp. 390-410
- 18) D. Christ, K. P. Takeuchi and R. L. Cunha, (2005), Effect of Sucrose Addition and Heat Treatment on Egg Albumen Protein Gelation, *J. Food Sci.*, **70**, E 230-E 238
- 19) 本澤真弓, 井川佳子 (2000), 高濃度の糖の存在下での卵白たんぱく質の加熱凝固性, 兵庫大学短期大学部研究集録, **34**, 54-61
- 20) 井川佳子 (1999) 焼きメレンゲの性質に及ぼす砂糖の影響, 平成10年度砂糖の調理科学的調査研究結果報告書, pp. 40-43
- 21) 行友圭子, 本澤真弓, 井川佳子 (2009) ハードメレンゲの硬化過程と感覚特性に及ぼす糖の種類の影響, 日調科誌, 平成21年11月5日受理

(平成21年4月1日受付, 平成21年11月2日受理)

和文抄録

3種の糖アルコールとスクロースを用いて、4レベルの糖濃度（50%、100%、150%、200%）を添加したハードメレンゲを調製した。我々は調製過程におけるメレンゲの性質、即ち、焼成前後のメレンゲの物性、保存中のかたさ変化、ハードメレンゲの示差走査熱量測定、と高湿度下における変化などを研究した。

焼成前の糖濃度の高いラクチトールメレンゲは、最も高い圧縮応力を示した。ラクチトールメレンゲは周囲から湿気を吸収し、容易に軟化した。

焼成後のソルビトールメレンゲはゆっくりと硬化し、最終的に非常にかたいメレンゲになった。DSC 測定の結果、ソルビトールメレンゲ中には、元のソルビトールとは異なるタイプの結晶が生じていることが分かった。

キシリトールメレンゲは適度のかたさを持ち、スクロースメレンゲと同様、高湿度下の保存で少し影響を受けた。結論として、キシリトールはスクロースに次いでハードメレンゲに適した糖であった。