

産学連携による低エネルギー菓子の開発 -新潟の伝統野菜と米粉を用いた和洋菓子の検討-

筒井 和美¹⁾・荒井富佐子¹⁾・田村 朝子¹⁾・宮西 邦夫¹⁾・
金子 琢也²⁾・岡本 進²⁾

¹⁾ 新潟県立大学 人間生活学部 健康栄養学科

²⁾ JA新潟市

Development of Low Energy Sweets by a Collaboration between Local Industry and University of Niigata prefecture: A Study of Japanese and European Sweets made by Traditional Vegetables and Rice Flour grown in Niigata prefecture

Kazumi TSUTSUI¹⁾, Fusako ARAI¹⁾, Asako TAMURA¹⁾, Kunio MIYANISHI¹⁾,
Takuya KANEKO²⁾ and Susumu OKAMOTO²⁾

¹⁾ Department of Health and Nutrition, Faculty of Human Life Science,
University of Niigata prefecture

²⁾ JA Niigata Shi

1. 緒言

病院給食は、医療の一環として入院患者の治療および健康回復を目的とし、日々食事箋に基づいた適切な内容（栄養素）の食事が提供されるものと定義されている。これまでは、最良の栄養補給をしながら、季節感のある、その地域の給食が提供されてきた。しかし、現在は入院時食事療養制度の改訂や健康増進法の制定により、従来の必要栄養量の確保に重点を置いた一方的な病院給食の提供から、患者個々の栄養アセスメントに基づいた栄養管理が求められるようになってきている。患者個々のニーズへの対応により、給食の形態は次第に多様化・複雑化しつつある。しかし、入院患者のニーズに対応した給食を継続的に提供できる食環境を整備することで、患者のQOL（生活の質）の維持・向上がより早く可能になるといえる。

このような背景から、多様化する病院給食の

中で、これまでは重要視されることのなかった病院給食の菓子上に着目し、栄養価に優れ、安全かつ安心で、おいしく味わえるような菓子の開発に取り組みたいと考えた。栄養的・機能的に優れた栄養補助食品の要素をもち、季節感や患者の嗜好を加えた新しい菓子を開発できれば、入院患者のみならず在宅で食事療法や食事管理が必要な糖尿病¹⁾をはじめとする様々な疾患の食事に取り入れることができるだろう。菓子を給食に取り入れることによって、疾病をかかえているという精神的不安や食事制限による食事への不満の軽減や解消につながる。それは、給食や食事に対する満足度を上昇させることになり、その結果、患者のQOLの向上に役立つと考える。

これまでの病院給食に関する研究報告には、提供菓子の種類・調理形態・価格等の実態についての研究例がなく、菓子開発のための基礎情

報は少ない。我々は菓子開発の一助とすることを目的に、平成21年12月新潟県内の医療機関に病院給食の菓子と調理形態の実態についてアンケート調査を実施し、給食の運営により菓子の内容や材料費が異なること、患者の嗜好を優先し、栄養面が偏った菓子を提供せざるを得ない場合があることを明らかにした(投稿準備中)。

本研究では、この調査結果を生かし、栄養価に優れ患者の嗜好に対応した菓子を、地場野菜を用いて地元企業と連携して開発することを目的に、その第一歩として、和洋菓子の試作および試食会を開催し、健常者における試食評価を世代群毎に考察した。菓子開発は、現在、商品化をめざし形状や味付け等について検討中である。なお、本研究における産学連携は、新潟県立大学が研究計画の提案・菓子レシピの検討を担当し、連携企業であるJA新潟市が地産地消の推進活動と伝統野菜の販路拡大を、参加企業が菓子の製造を担うことで推進されている。

2. 取り組み内容と方法

1) レシピの開発

対象者は、前述の糖尿病患者¹⁾や腎臓病患者をはじめ、食物アレルギー患者²⁾のQOL向上をめざし、以下の条件を満たす和洋菓子のレシピを検討した。なお、レシピ開発は、新潟県立大学サークル「U. N. Patisserie」の協力のもと、平成21年12月～平成22年9月の10ヶ月間行った。

- ① 菓子1個(1袋)あたりのエネルギーは80kcal(1単位)程度とする。
- ② 卵・乳製品・小麦粉は使用しない。
- ③ 新潟の伝統野菜である女池菜や米粉を必ず用いる。

2) 和洋菓子の試作

平成22年8月～11月の約3ヶ月間、新潟市内の和菓子店 金巻屋(中央区古町)および洋菓子店 ポンクール SAITO(北区松浜)に試作協力を依頼した。

3) 試食会の開催および試食アンケートの実施

菓子の商品化に向け、まずは一般者を対象に試作菓子を無料配布し、試食アンケート調査を実施した。表1に菓子を配布した日時・イベント名(会場)・個数^{3) 4) 5)}を、図1に試食アンケート用紙(和菓子用)を示した。評価項目「外観」・「野菜のにおい」・「甘さ」・「硬さ」は「良い:3点」・「ふつう:2点」・「悪い:1点」の3段階評点法とし、評価項目「病院給食への利用」については「うれしい:1点」・「うれしくない:0点」の2段階評点法で評価した。集計結果の解析は、Excel統計2003の一元配置分散分析の後、Bonferroniの多重比較検定を行った。なお、 $p < 0.05$ を統計的に有意と判定した。

と名(会場)・個数^{3) 4) 5)}を、図1に試食アンケート用紙(和菓子用)を示した。評価項目「外観」・「野菜のにおい」・「甘さ」・「硬さ」は「良い:3点」・「ふつう:2点」・「悪い:1点」の3段階評点法とし、評価項目「病院給食への利用」については「うれしい:1点」・「うれしくない:0点」の2段階評点法で評価した。集計結果の解析は、Excel統計2003の一元配置分散分析の後、Bonferroniの多重比較検定を行った。なお、 $p < 0.05$ を統計的に有意と判定した。

表1 平成22年度 菓子の試食会^{3) 4) 5)}

月日	イベント名(会場)	配布個数
10月30日 (土曜日)	新潟県立大学大学祭「連花祭」 (新潟県立大学)	和) 200 洋) 200
10月31日 (日曜日)	第5回JA新潟市 農業祭 (新潟テルサ)	和) 300 洋) 300
11月10日 (木曜日)	健康ビジネスサミット うおぬま 会議2010 ～食と健康ビジネス～ (十日町地域地産産業振興センター)	和) 60 洋) 60

和):和菓子、洋):洋菓子…異なる時間に各菓子を配布。

和菓子(水ようかん・もなか)のアンケート

今日は試食いただき、ありがとうございました。アンケートへのご協力をお願いします。
*あてはまる箇所には、○をつけてください。

● 性別	男性	女性
● 年代	幼児(3歳以下) 小学生(12歳以下) 高校生 40代 50代 60代 70代以上	中学生 20代(大学生含む) 30代 40代 50代 60代

● 水ようかん	良い	ふつう	悪い
外観(見た目)			
野菜のにおい			
甘さ			
硬さ			

● もなか	良い	ふつう	悪い
外観(見た目)			
野菜のにおい			
甘さ			
硬さ			

● もし、病院給食でこのようなスイーツが出ると、うれしく思いますか?

はい いいえ

● 感想をご自由にお書きください。

ご協力ありがとうございました。
新潟県立大学 ・ 新潟県立大学 U. N. Patisserie

図1 試食アンケート用紙(和菓子用)

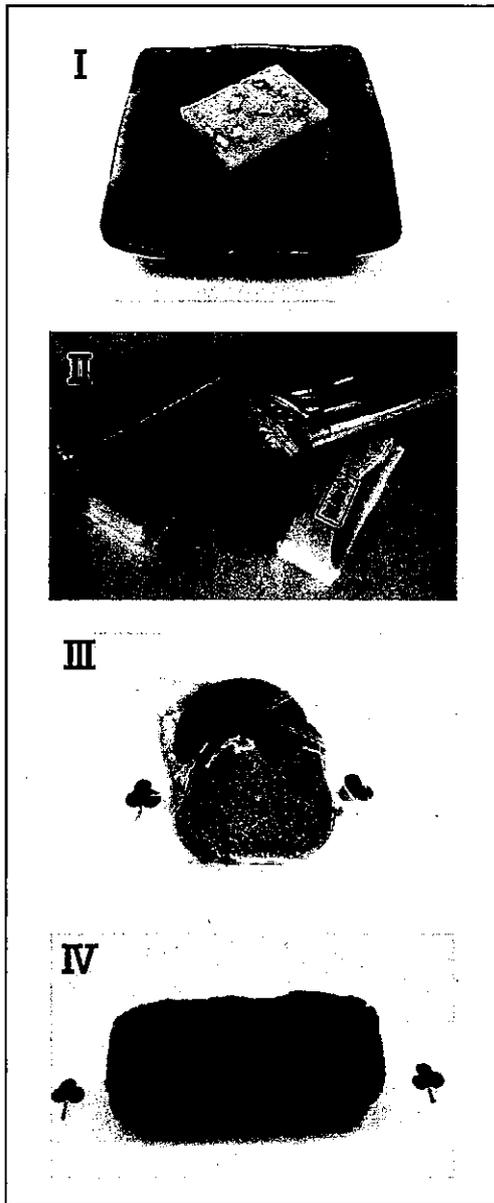


図2 各種和洋菓子 (I水ようかん、II最中、IIIクッキー3枚、IVパウンドケーキ) の写真

3. 結果および考察

1) 和洋菓子の開発

図2に、配布した和洋菓子の計4種 (I水ようかん、II最中、IIIクッキー3枚、IVパウンドケーキ) の写真を示した。

原材料には、全ての菓子里に米粉 (減農薬・減化学肥料栽培コシヒカリ：新潟市産)、女池菜 (乾燥粉末：新潟市産)、小松菜 (乾燥粉末：新潟市産) を用いた。I水ようかんは、女池菜と小松菜の緑色の水ようかんに紫色の食用菊かきのもと (新潟市産) を散らし彩りを良くした (図

2)。II最中は、白さらし餡 (外国産) に里いも帛乙女 (五泉市産) の独特な粘りを加え、女池菜と小松菜の緑色に黒豆 (北海道産) の黒色を強調させた。IIIクッキーは、小麦粉、卵、バターを使用せず、米粉、ごま油等で調製し、3枚で1単位程度のエネルギーになるよう形状 (大きさ) を調整し、黒ごまの添加により風味を良くした。IVパウンドケーキは、米粉生地になら女池菜と小松菜 (新潟市産)、人参 (新潟市産)、帛乙女 (五泉市産)、レーズン (外国産) を加え、女池菜と小松菜の緑色に対し、人参の橙色、レーズンの紫色がアクセントになった。

表2に、各種和洋菓子のエネルギー・重量・形状・県産品の使用割合を示した。その結果、エネルギーが最も低いものは、II最中 51kcal (0.6単位) で、以下、I水ようかん 58kcal (0.7単位)、IIIクッキー3枚 84kcal (1単位)、IVパウンドケーキ 125kcal (1.5単位) の順であった。最もエネルギーの高かったIVパウンドケーキについて、米粉を小麦粉に、豆乳を卵に、ごま油をバターに置き換え、食物アレルギー非対応のパウンドケーキのエネルギーを算出すると、200kcal程度⁶⁾ になり、IVの食物アレルギー対応のケーキは低エネルギーであることがわかる。

また、各種和洋菓子の重量と形状 (縦×横×高さ) は、I水ようかん 43g、3.5×4.0×3.0 (cm)、II最中 33g、7.5×3.5×2.3 (cm)、IIIクッキー3枚 18g、1枚あたり直径3.5×厚さ0.6 (cm)、IVパウンドケーキ 40g、2.5×7.5×2.7 (cm) となった (表2)。

本研究では地産地消の推進も目的のひとつであるため、菓子4種の県産品の品数割合や重量割合についても算出した (表2)。県産品の品数割合は、IIIクッキー (33.3%) を除く全ての菓子において50.0%以上で、今回のレシピは地産地消の推進に貢献していた。また、県産品重量割合が高いのはIVパウンドケーキ (49.6%)、IIIクッキー (41.5%) で、これは両菓子の生地に小麦粉の代替として米粉を多く使用し、特にIVのケーキには複数の県産野菜を使用したためと考えられる。一方、和菓子の県産品重量割合 (I水ようかん 8.3%、II最中 23.4%) が洋菓子に対して低いのは、米粉の使用量が少なく、外

表2 各種和洋菓子のエネルギー・重量・形状・県産品使用割合

	I 水ようかん	II 最中	III クッキー3枚	IV ケーキ
エネルギー (kcal)	58	51	84	125
重量 (g)	43	33	18	40
形状 (縦×横×高さ:cm)	3.5×4.0×3.0	7.5×3.5×2.3	(直径3.5×厚さ0.6)×3枚	2.5×7.5×2.7
県産品数割合 (%)	57.1	57.1	33.3	50.0
県産品重量割合 (%)	8.3	23.4	41.5	49.6

国産の白さらし餡の使用が多かったためと考えられる。学校給食の主菜や副菜には地場野菜が多く用いられる傾向があるが⁷⁾、本研究のように野菜の菓子への利用は、地場野菜の認知を高める機会になるといえる。また、地元で生まれる菓子は、安全かつ安心で、地域の活性化に役立つと期待できる。

2) 試食アンケートの結果

全イベント(表1)で配布した各菓子の計560個に対し、試食アンケート用紙の回収は和菓子500枚、洋菓子543枚で、そのうち有効回答数は和菓子416、洋菓子491であった。また、回収率および有効回答率は、和菓子89.3%および83.2%、洋菓子97.0%および90.4%であった。図3に、有効回答のあった喫食者の年代分布を示した。喫食世代が菓子の嗜好に及ぼす影響を調べることを目的に、幼児と小学生を幼少群(計121人:和菓子37人、洋菓子84人)、20代(18歳以上の大学生や専門学校生等も含む)を若年群(計257人:和菓子122人、洋菓子135人)、60代以上を高年齢群(計148人:和菓子70人、洋菓子78人)とし、合計526人(和菓子229人、洋菓子297人)における喫食アンケート(図1)の各評価項目の評点の平均値を表3に示した。

各菓子のすべての評価項目において、平均評点は2.0以上であることから、高い評価を得たことがわかる。特に、II最中とIVパウンドケーキは全ての項目が2.4以上であった。また、平均値で最も高い評価項目は、I水ようかんの「外観」(2.7)とII最中の「外観」(2.7)で、前者は緑色の女池菜ようかんに対する紫色のかきもの色合い、後者は緑色の女池菜の餡に対する黒豆の色合いが好まれたためと思われる。一方、最も低い評価を得たのはIIIクッキーの評価項目「硬さ」(2.0)で、これは食物アレルギー(卵・

乳製品・小麦粉)対応のため、特にバターの代替にごま油を用いて米粉クッキーを調製した結果、クッキー特有のサクサク感がなくなり硬くなったためと考えられた。しかし、今回の試食評価は、喫食者の食生活、すなわち、喫食者が有する各菓子に対する甘味や硬さのイメージ、に反映されることを考慮すると、必ずしも試作クッキーが硬かったと判断できない。そのため、喫食者個人の食生活についてもアンケートの質問項目に加える必要があると思われる。また、機器分析による市販品やバターを用いた試作クッキーの硬さの比較も行い、客観的な実験データに基づいた検討の必要もあるといえる。

評価項目「甘さ」に注目すると、I水ようかんの幼少群の評点(2.1)は、若年群のそれ(2.4)に比べて有意に低く、幼少群による評価は低かった。同様に、IVパウンドケーキの場合も、幼少群の評点(2.3)は若年群(2.7)や高年齢群(2.5)に比べて有意に低かった。

次に、評価項目「硬さ」については、IIIクッキーの高年齢群(2.3)は、幼少群(1.9)や若年群(1.8)に比べて有意に高かった。高年齢群の評価が高かったのは、高年齢者の食環境や嗜好に影響されたためと思われるが、自由記述のコメント欄では「クッキーの硬さを改善してほしい」という希望が多かったことから、一般的には嚥下機能が低下した高年齢者⁸⁾は軟らかい口当たりの菓子を好む傾向があると考えられた。今後は嚥下しやすさを考えた、高年齢者や患者等に適した食感の検討が必要であると思われる。

表4に、喫食アンケートにおける評価項目「病院給食への利用希望」の集計結果を世代群毎に示した。各菓子の群の平均値は、和菓子0.9、洋菓子0.9であることから、病院給食へこのような栄養面や嗜好面が優れた菓子の利用希望が

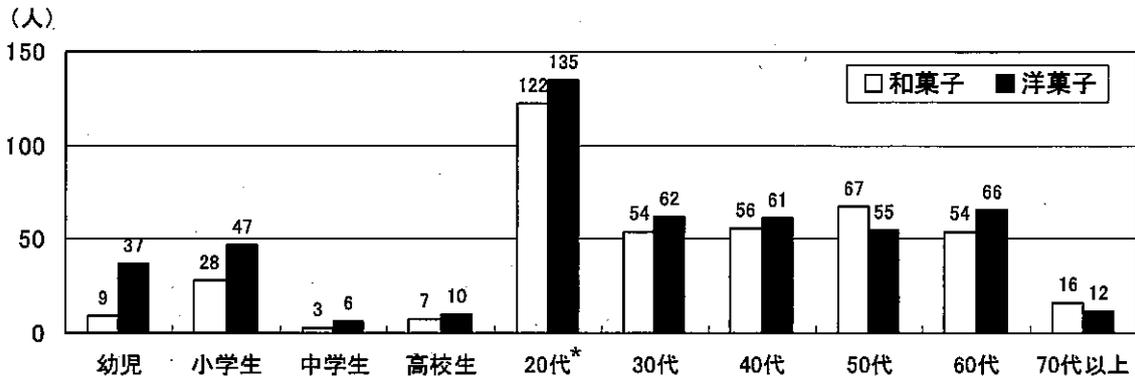


図3 試食アンケート調査における喫食者(有効回答者)の年代分布

*: 18歳以上の大学生や専門学校生等も含む。

表3 喫食アンケートの集計結果における各種和洋菓子の各項目に対する評価

	幼少群 (n=37)	若年群 (n=122)	高齢群 (n=70)	平均 (n=229)
I 水ようかん				
外観	2.6±0.6	2.7±0.5	2.8±0.4	2.7±0.5
野菜のにおい	2.5±0.7	2.3±0.6	2.2±0.6	2.3±0.6
甘さ	2.1±0.8 ^b	2.4±0.6 ^a	2.3±0.7 ^{ab}	2.3±0.7
硬さ	2.5±0.6	2.5±0.6	2.5±0.5	2.5±0.6
II 最中				
外観	2.6±0.5	2.7±0.5	2.6±0.5	2.7±0.5
野菜のにおい	2.4±0.6	2.4±0.5	2.3±0.6	2.4±0.6
甘さ	2.4±0.8	2.5±0.6	2.5±0.6	2.7±0.7
硬さ	2.7±0.5	2.6±0.6	2.5±0.5	2.6±0.6
III クッキー				
外観	2.4±0.5	2.5±0.6	2.5±0.5	2.5±0.5
野菜のにおい	2.4±0.6	2.5±0.6	2.4±0.6	2.4±0.6
甘さ	2.4±0.7	2.7±0.5	2.6±0.5	2.6±0.6
硬さ	1.9±0.9 ^b	1.8±0.8 ^b	2.3±0.7 ^a	2.0±0.8
IV パウンドケーキ				
外観	2.4±0.7 ^b	2.6±0.5 ^a	2.5±0.5 ^{ab}	2.5±0.6
野菜のにおい	2.3±0.6	2.6±0.6	2.4±0.6	2.5±0.6
甘さ	2.3±0.7 ^b	2.7±0.5 ^a	2.5±0.6 ^a	2.5±0.6
硬さ	2.5±0.6	2.5±0.6	2.4±0.7	2.4±0.6

^{a,b}: 群間で異なる文字は有意差を意味する ($p < 0.05$)。

表4 喫食アンケートの集計結果における項目「病院給食への利用希望」の評価

	幼少群	若年群	高齢群	平均
和菓子 (n=229)	0.7±0.5 ^b	0.9±0.3 ^a	0.9±0.2 ^a	0.9±0.3
洋菓子 (n=297)	0.8±0.4	0.9±0.3	0.9±0.3	0.9±0.4
平均 (n=526)	0.8±0.4	0.9±0.3	0.9±0.3	0.9±0.3

^{a,b}: 群間で異なる文字は有意差を意味する ($p < 0.05$)。

高いことがわかる。また、和洋菓子の平均値をみると、高齢群 (0.9)、若年群 (0.9)、幼少群 (0.8) の順に高く、特に和菓子においては、高齢群や若年群の評点 (各 0.9) は幼少群 (0.7) に比べて有意に高かった。年齢の高い世代ほど喫食者の健康状態や体験等を踏まえ、病院給食や健康管理への関心が高い傾向があるためと考えられる。このように健常な高齢者にみられた高い利用希望は、入院患者や施設利用者に多い高齢者においても同様の傾向がみられると推察できる。

本研究では、一般健常者から高い試食評価と利用希望を得たが、今後はこの知見と病院給食における菓子の実態アンケート調査の結果をもとに、様々な疾病の患者に満足してもらえるような菓子の開発と商品化にむけて、連携企業や参加企業と共に検討を重ねていく予定である。健常者や患者に関わらず、QOL 向上につながる菓子を地元で生産できれば、安全かつ安心で、地域の活性化と共生社会化への一助になると考えている。

4. 要約

病院給食用の菓子開発をめざし、低エネルギー、食物アレルギー (卵・乳製品・小麦粉) への対応、地産地消の推奨の条件を満たす和洋菓子 4 種類 (水ようかん、最中、クッキー、パウンドケーキ) を試作した。これら菓子の試食会を開催し、一般来場者を対象に喫食アンケート調査を行った。その結果、すべての菓子上高い評価が得られ、病院給食への利用希望が求められていることがわかった。特に、高齢群ではこれまでの体験を通して病院給食における菓子の改善を望むものが多い傾向があると推察できた。

本研究の取り組みは、病院給食の菓子改善が患者の QOL 向上の一助になるほか、新潟の伝統野菜 (女池菜・帛乙女等) の利用促進、産学連携による共生社会化への一助になるといえる。

謝辞

菓子の試作協力と専門的技術の供与をいただいた新潟市内の老舗和菓子店「金巻屋」様、人

気洋菓子店「ボンクール SAITO」様に深く感謝申し上げます。和洋菓子のレシピ開発に協力くださった、新潟県立大学のサークル「U. N. Patisserie」の健康栄養学科 2 年 原田亜由美さん (クッキー担当)、同学科 1 年 樋熊真悠子さん (最中担当)、同学科 1 年 廣神里奈さん (水ようかん担当) に感謝申し上げます。

また、大学祭、JA 新潟市農業祭、うおぬま会議 2010 にご来場いただき、試食アンケートにご協力くださった皆様方に御礼申し上げます。

なお、本研究の一部は、平成 21 ~ 22 年度新潟県立大学教育研究推進事業費の助成を受けて実施したものです。ここに付記して謝意を表します。

参考文献および資料

- 1) 岡村尚子・浦上達彦：栄養指導室から 乳幼児 I 型糖尿病における間食 (おやつ) の意義、プラクティス 25、p.228-232 (2008)
- 2) 林 典子・今井孝成・長谷川実穂・黒坂了正・佐藤さくら・小俣貴嗣・富川盛光・宿谷明紀・海老澤元宏：食物アレルギー児と非食物アレルギー児の食生活の QOL (Quality of life) 比較調査、日本小児アレルギー学会誌、23、p.643-650 (2009)
- 3) 「安心スイーツいかが 低カロリーでアレルギー配慮 県立大など試作」、新潟日報 (朝刊)、平成 22 年 10 月 30 日
- 4) 「特集 ようこそ! 第五回 JA 新潟市農業祭 食と農業のワンダーランドへ!」、JA 新潟市広報誌、新潟市農業協同組合、平成 22 年 11 月号、p.3
- 5) 「健康ビジネスサミットうおぬま会議 2010 新潟県における糖尿病治療の現状と課題」、新潟日報 (朝刊)、平成 23 年 1 月 15 日
- 6) 五訂増補食品 80 キロカロリーガイドブック、女子栄養大学出版部、香川芳子編、p.152-153 (2008)
- 7) 田村朝子・筒井和美・荒井富佐子：給食管理学内実習における県産品の使用実態について、人間生活学研究 1、p.39-44 (2010)
- 8) 真鍋 久・岡本睦友・鈴木秀子：在宅高齢者の健康と食事内容の実態調査、日本食生活学会 18、p.117-125 (2007)