

## 臨床調理のためのオリゴ糖を利用したレシピの提案

### Recipe Creation for Clinical Cooking Using Oligosaccharide

工藤 貴子<sup>1)</sup>  
Takako KUDOU

小野里 恵<sup>2)</sup>  
Megumi ONOZATO

中澤 早紀<sup>3)</sup>  
Saki NAKAZAWA

#### 要旨

オリゴ糖製品を利用したレシピを提案することを目的として、オリゴ糖製品の使用方法、適正な調理条件を確立するため、ショ糖に対するオリゴ糖製品の甘味強度および料理の嗜好性について官能評価を行なった。等価刺激の結果より、本研究で活用するオリゴ糖製品を調理に使う際はショ糖の約3.2倍の量が必要であることが示唆され、使用上限量を考慮して、料理に利用する必要がある。また、使用したオリゴ糖製品は非常に照りのある液体で、蒸発しにくいという性質を持っている。このため、各種料理に対する適性や、調理の工夫が必要であることが明らかとなった。煮物や炒め物は、料理に照りがでることで評価が良好であったが、和え物や和風の菓子類にはオリゴ糖製品に含まれる水分量が影響して、嗜好面で評価がやや低下する料理もあった。このことから、オリゴ糖製品を利用した場合の料理の分量、調理方法、嗜好性など多角的に考慮する必要があるが、オリゴ糖製品を日常の料理に適用できることが示された。

#### 緒言

現代人はファーストフード、中食や外食等の食の多様化により、各世代別にバランスのとれた食事を摂取することが容易ではなく、大きな課題となっている。さらに、運動不足、飲酒、喫煙等により生活習慣病が発症しやすい状況となっている。食生活は腸内環境とも深く関係していることが明らかになってきており、腸内環境の乱れは、排便状況、各種疾病、脂質代謝等の生活習慣と関係があるとされている<sup>1-4)</sup>。腸内環境は年齢を重ねるに従い、ビフィズス菌や乳酸菌などの善玉菌より、大腸菌などの悪玉菌の方が優勢になりやすい状態になるため、将来にわたって、生活習慣病が増加していくことが予想される。

---

<sup>1)</sup> 十文字学園女子大学人間生活学部食物栄養学科  
Department of Food & Nutrition, Faculty of Human Life, Jumonji University

<sup>2)</sup> 医療法人石井会 石井病院  
Ishii Hospital

<sup>3)</sup> 株式会社 日本栄養給食協会  
Nihon Eiyou Kyuusyoku Kyoukai Co.Ltd

キーワード：オリゴ糖、レシピ、官能評価

腸内環境の改善を目的として、ビフィズス菌を増やすには、消化されずに大腸に届いてビフィズス菌の栄養となって特徴的に増加させるオリゴ糖を摂取するのが効果的である<sup>1)</sup>。オリゴ糖に関する従来の研究では、排便<sup>5-8)</sup>やアレルギー<sup>9, 10)</sup>に対する効果などが検証されている。オリゴ糖は豆腐、納豆などの大豆加工品やバナナ、たまねぎなどに多く含まれるが、機能性甘味料としても市販されており、手軽に入手できる。しかし、その摂取例として、そのまま飲む飲料やヨーグルトに混ぜる方法があるが、料理に使われる例はあまりみられない。そこで、市販されているオリゴ糖製品が各種料理に適用可能かどうかを検討した。

## 実験方法

### 1. オリゴ糖製品の使用方法の検討

#### (1) オリゴ糖製品の料理への適用性

試料は乳糖とショ糖を原料とする乳化オリゴ糖でA社製オリゴ糖（以下、オリゴ糖製品と示す）を用いた。使用指示書によると、オリゴ糖の甘味強度はショ糖の1/2であり、1日の摂取量は8gを限度としている。そこで、ショ糖の2倍重量のオリゴ糖を用いて、モデル料理2種（ぶりの照焼きときんぴらごぼう）を調製し、甘味強度の過不足を検討した。

#### (2) ショ糖に対するオリゴ糖製品の等価刺激

基準のショ糖液は3.0%濃度とし、オリゴ糖溶液は5.0%、5.5%、6.0%、6.5%、7.0%系列および8.0%、8.5%、9.0%、9.5%、10.0%系列の2系列の濃度を調製した。等価刺激の評価は料理の官能評価を行うパネルと同じで、2回繰り返して行なった。

### 2. オリゴ糖を用いた料理の調製および官能評価

対象とした料理は、松本ら<sup>11)</sup>の料理の喫食頻度調査および大学で使用されている調理学実習書等<sup>12-16)</sup>を参考にして、ご飯物、煮物、炒め物、焼き物、揚げ物、和え物、菓子類、嗜好飲料別にショ糖が用いられる30品目選択した。オリゴ糖の摂取量およびショ糖との甘味を換算して、各種料理の材料、分量、調製方法を表1に示した<sup>12-16)</sup>。調理器具は、グリル付きガスビルトインコンロRSK-N78M5GS3H2（株）Rinnai製、炊飯器はマイコン炊飯ジャーNS-WE10（株）ZOJIRUSHI製を使用した。試料の調製にあたっては、時間、火力が一定を保つように目測によって確認し、こまめに火力を調節し、仕上がりがほぼ同様になるように努めた<sup>17-18)</sup>。官能評価は5段階の採点法により行い、評価項目は外観、香り、味、食感、総合評価（とても悪い-2～+2とても良い）とした。各種料理を評価に必要なとする2倍量調製し、その中から試食部位が同等のものが、パネリストに提供できるよう配慮し、白皿（直径14.0cm）に30g盛りつけて提示した。但し、嗜好飲料は透明なコップ（直径5.8cm、高さ11.8cm）に入れて提示した<sup>17-20)</sup>。評価前に口すすぎを行い、試食については日常の各自が喫食している方法として、パネリストに委ねた。試食する際の各種料理の温度が大きく変化しないよう配慮し、料理調製後15分以内に盛りつけてして官能評価を行った。パネルは20歳代の学生14名で構成した。管理栄養士養成課程に在籍し、これまでも官能評価のパネリストとして経験のある学生である。事前に本研究の目的、オリゴ糖の性質、指示量および注意事項の説明し、食物アレルギーの有無を確認した。さらに、官能評価当日には、個別に健康状態（体調）を確かめた<sup>17-20)</sup>。また、官能評価の実施については、インフォームド・コンセントに基づき、十文字学園女子大学倫理委員会での承認（2015-038）を得た。

表1 料理の調製方法 (1/2)

<p><b>(1) ご飯物</b> すし飯 米 300 g, 水 360 g, 酒 22.5 g, 昆布 2.5 cm, 酢 36 g, 塩 5 g, 砂糖 10 g, オリゴ糖 14 g</p> <p>① 米を研いで、分量の水で30分浸漬し、酒と昆布を加え、炊飯器で炊く。②炊きあがった飯を飯台にあげ、合わせ酢を全体にかけて、切るように混ぜ合わせる。</p> <p><b>鶏そぼろ飯</b>; 米 150 g, 水 225 g, 醤油 27 g, 酒 7.5 g, 鶏ひき肉 100 g, 卵 75 g, 塩 1.5 g, オリゴ糖 14.25 g, 酒 15 g ①米に水と調味料を加えて炊飯器で炊く。②肉に調味料を混ぜ、鍋で汁気がなくなるまで炒る(卵も同様)。③飯にそぼろを盛り付ける。</p> <p><b>(2) 煮物</b> 豚の角煮; 豚バラブロック 240 g, 生姜(薄切り) 10 g, ねぎ(青い部分) 1本分, 酒 100 g, みりん 100 g, 水 100 g, オリゴ糖 18 g, 砂糖 9 g, 醤油 36 g, ① 圧力鍋に生姜, ねぎ, 豚バラ肉を入れ, 肉が浸る位の水を入れる。② 蓋をして, 強火にし, 圧力鍋の分銅が揺れ始めたら弱火にして, 20分加熱し, 火を止めて5分蒸らす。③肉を取り出し, ぬるま湯で肉を洗って4~5等分に切る。④ 下茹でした湯は捨て, 切り分けた肉と調味料を鍋に入れ, 強火にかけ, 分銅が揺れ始めたら弱火で10分加熱し, 火を止めて5分蒸らす。</p> <p><b>いり鶏</b>; 鶏肉 50 g, ごぼう 35 g, れんこん 35 g, こんにゃく 35 g, 人参 35 g, 油 4 g, オリゴ糖 9.5 g, 醤油 18 g, 水 70 g ① 鶏肉, こんにゃくを一口大, ごぼう, れんこん, 人参を一口大の乱切りにする。②鍋に油をひき, 鶏肉を炒め, ごぼう, れんこん, こんにゃく, 人参の順に炒める。③ ②に水と調味料を入れ, 汁気がほとんどなくなるまで煮る。</p> <p><b>あじの煮つけ</b>; あじ 150 g (1尾), 生姜 10 g, 砂糖 0.75 g, オリゴ糖 7.5 g, 醤油 5 g, 水(魚が浸る位), 酒 大 1/2 ①あじを3枚におろし, 上面に筋り包丁を入れる。②生姜の半量を針生姜にし, 残りは薄切りにする。③鍋に調味料と薄切りにした生姜を入れ, 煮立てる。④あじを入れ, 沸騰したら, 落とし蓋をする。⑤ 10~15分くらい中火で煮る。途中で煮汁を数回かける。⑥大きじ4くらい煮汁を残して, 煮上げる。⑦皿に盛り付けて煮汁をかけ, 針生姜を天盛りにする。</p> <p><b>豚肉と大豆の炒め煮</b>; 茹で大豆 100 g, 豚肉 30 g, サラダ油 少々, オリゴ糖 14.25 g, 醤油 18 g, みりん 12 g ①豚肉(細切り)を炒め, 茹で大豆, 調味料を入れて弱火で煮込む。</p> <p><b>大根の炒め煮</b>; 大根 200 g, 生姜 10 g, にんにく 5 g, 油 18 g, 和風だし 400 g, 砂糖 16 g, オリゴ糖 12 g, 醤油 18 g, 酒 30 g ①大根は皮をむき, 半分に切り, 1.5 cmの厚さに切る。②鍋を熱してから油を入れ, みじん切りにした生姜とにんにくを加え香りが出てきたら, 大根を入れて中火で2~3分炒め, だし汁と調味料を加え, 弱火で7~8分煮る。</p>	<p>こんにゃくの炒め煮; こんにゃく 300 g, 水 150 g, オリゴ糖 16 g, 砂糖 3 g, 醤油 18 g, みりん 18 g, ほんだし 2 g, こんにゃくを切って下茹でをしたものに, 新しく水を150 g入れ, 調味料を入れて煮る。</p> <p><b>(3) 炒め物</b> 酢豚; 豚薄切り肉 200 g, 人参 150 g, ピーマン 40 g, 玉ねぎ 80 g, にんにく 5 g, オリゴ糖 16 g, 砂糖 22 g, ケチャップ 45 g, 酢 54 g, 醤油 27 g, 水溶き片栗粉 適量 ①豚肉を食べやすい大きさに切り, 塩・こしょう, 醤油, 酒(分量外)をまぶす。②人参は短冊切り, ピーマン, 玉ねぎは一口大に切る。にんにくはみじん切りにする。③ 調味料は合わせておく。④ フライパンにサラダ油を入れ, にんにく, 豚肉を入れて炒め, 肉に火が通ったら野菜を入れて炒める。⑤ 調味料を加えて絡め, 最後に水溶き片栗粉少々を加える。</p> <p><b>なすの油炒め</b>; なす 200 g, 油 16 g, 醤油 24 g, オリゴ糖 6 g, 酒 10 g ①なすは洗ってへたを切り落とし, 縦半分に切り, 1 cmの厚さに切る。②フライパンを熱し, 油を入れ, 全体に油をなじませてから, なすを入れて炒める。③なすがしんなりして, 焦げ目がついたら調味料を加える</p> <p><b>(4) 焼き物(フライパン焼き)</b> 和風ハンバーグ; 豚挽肉 60 g, 木綿豆腐 200 g, 卵 25 g, 酒 15 g, 塩・こしょう 少々, 油 10 g, 顆粒だし 2 g, 酒 7.5 g, オリゴ糖 9 g, 醤油 4.5 g, 水 30 g ①豆腐を電子レンジで1~1分10秒加熱し, 水気を切って冷ます。②ボウルに挽肉, ①の豆腐を入れて, ねばりが出るまでよく混ぜる。4等分にして, 空気を抜き, 丸く整え, 真ん中を窪ませる。③フライパンに油をひき, ②を入れて焼く。焼色がついたら, 裏返し, ふたをして弱火で焼く。④調味料を加えてひと煮立ちさせ, ハンバーグを皿に盛り, たれをかける。</p> <p><b>豚肉の生姜焼き</b>; 豚バラ肩ロース 200 g, 玉ねぎ 100 g, おろし生姜 15 g, すりおろしりんご 30 g, 醤油 30 g, オリゴ糖 9.5 g, みりん 20 g, 酒 18 g, 塩・こしょう 少々, 油 10 g ①調味料を合わせておく。②玉ねぎを薄く切って油をひいて透明になるまで炒める。③皿に玉ねぎを入れ, 同じフライパンに油をひき, 塩・胡椒で調味し, 肉を炒める。④肉が焼ける直前に①を入れ, 肉に絡め, 玉ねぎの皿に肉だけのせる。⑤弱火で調味料を煮詰め, 肉にかける。</p> <p><b>さんまの蒲焼き風</b>; さんま 160 g (1尾), 小麦粉 少々, 油 12 g, 醤油 18 g, みりん 18 g, 水 15 g, オリゴ糖 9.5 g ①さんまを3枚におろし, 3等分に切る。②フライパンに油を熱し, さんまに小麦粉を薄くまぶして, 焼く。③別鍋で調味料を煮たせ, ②を入れて, からませるように煮る。</p>
---	--

表1 料理の調製方法(2/2)

<p><b>(5) 揚げ物</b> あじの南蛮漬け；あじ 150 g (1尾)，小麦粉，揚げ油，玉ねぎ 80 g，ピーマン 15 g，パプリカ (黄) 40 g，生姜 10 g，赤唐辛子 1/2 本，漬け汁，醤油 12 g，砂糖 4 g，オリゴ糖 16 g，酢 9 g，だし汁 100 g ①あじを3枚におろし，半分に切る。②玉ねぎ，ピーマン，パプリカ，生姜をせん切りにし，赤唐辛子は種を取り，輪切りにする。③漬け汁を作り，②とあわせておく。④あじに薄く小麦粉をつけ，180℃の油で濃いきつね色になるまで5～6分揚げる。⑤揚げたあじを③の漬け汁に漬ける。</p> <p>大学芋；さつまいも 100 g，オリゴ糖 3.2 g，黒ごま 少々 揚げ油 ①さつまいもの皮をむき乱切りにし水にさらす。②水気を切り，よく水をふきとり，油で揚げる。③芋が熱いうちにオリゴ糖をからませ，ごまをふりかける。</p> <p><b>(6) 和え物</b> 紅白なます；だいこん 100 g，人参 15g，塩 7.5 g，酢 12 g，オリゴ糖 6 g，砂糖 9.5 g，ゆずの皮 少々，昆布のせん切り 1.5 cm分 ①だいこんと人参をせん切りにし，ボウルに入れ，塩を加え，しんなりするまでおく。②ゆずの皮は，白い部分を除いてせん切りにし，水にさらす。③合わせ酢を合わせておく。④ボウルにしぼった①を入れて，合わせ酢で調味し，ゆず，昆布の千切りを混ぜ合わせる。</p> <p>きゅうり/キャベツの甘酢漬け；きゅうりまたはキャベツ 200 g，塩 少々，砂糖 24 g，オリゴ糖 16 g，酢 36 g，一味唐辛子 少々 ①きゅうりを薄く輪切りにし，塩でもみ，水分を出す。(キャベツでは1口大に切り，電子レンジで1分加熱する) ②①に調味料を和える。③皿に盛り付け，唐辛子をかける。</p> <p>キャベツの胡麻和え；キャベツ 200 g，すりごま 12 g，オリゴ糖 12 g，醤油 12 g ①キャベツは3 cm角に切り，ラップに包んで電子レンジで3分加熱し，固く絞る。②すりごまと調味料を合わせ，キャベツを和える。</p> <p>キャベツの辛味漬け；キャベツ 200 g，生姜 薄切り2枚，唐辛子 1本，塩 4 g，砂糖 5 g，オリゴ糖 16 g，酢 大1，醤油 12 g，ごま油 3 g ①器に生姜，唐辛子，調味料を入れ，電子レンジで1分加熱する。②キャベツは3 cm角に切り，電子レンジで3分加熱し，固く絞る。③①と②を混ぜ合わせる。</p> <p>トマトの中華風サラダ；トマト 200 g，干しえび 10 g，水 30 g，万能ねぎ 2本，干しえびの戻し汁 15 g，醤油 30 g，オリゴ糖 5 g ①トマトは洗ってへたを取り，6等分にする。③調味料，戻した干しえびを混ぜる。⑤器にトマトを盛り，調味料をかけ，2 mmに切った万能ねぎを散らす。</p> <p><b>(7) 菓子類・嗜好飲料</b> 汁粉；乾餡 30 g，水 200 g，砂糖 94 g，オリゴ糖 16 g，塩 2 g，片栗粉 15 g，水 50 g，餅 ①鍋に水を入れて沸騰させたら，砂糖を加え，乾燥餡を入れる。②塩，水溶性片栗粉を加えて煮詰める。③餅を焼いて椀に入れ，餡をかける。</p>	<p>葛まんじゅう (16個分)；くず粉 100g，グラニュー糖 64 g，オリゴ糖 96 g，こしあん 200 g，水 500 g ①くず粉とグラニュー糖，オリゴ糖を混ぜ合わせておく。②こしあんを12等分にしておく。③鍋に①と水を加え混ぜる。④中火にかけて混ぜる。沸騰したら，弱火にし，半透明になるまでしっかりと練り混ぜる。⑤型にラップをしき，大さじ1の④を入れる。②を1個入れ，その上から大さじ1の④を入れ，ラップを持ち上げて，隙間ができないように口を輪ゴムで止める。⑥ラップで包んだ状態で，冷水につけ，10分以上冷やし固める。</p> <p>りんごのコンポート；りんご 250 g (1個)，砂糖 13.5 g，オリゴ糖 16 g ①りんごの皮とむき芯をとり，1/8に切る。②りんごを鍋に入れ，呼び水 50 g 入れ弱火で煮る。砂糖はりんごの上のせ自然に溶かす。③透明感が出るまで煮る。</p> <p>クッキー (30枚位)；オリゴ糖 32 g，オリーブオイル 50 g，薄力粉 140 g，コーンスターチ 55 g，砂糖 5 g，ベーキングパウダー 8 g，牛乳 30 g，バニラエッセンス 少々 ①オリゴ糖，オリーブオイル，バニラエッセンスを混ぜる。薄力粉，コーンスターチ，砂糖，ベーキングパウダーをふるって加える。②そぼろ状にして，牛乳を少しずつ加えて耳たぶくらいの固さにする。③生地を成型し，170℃のオーブンで20～25分焼く。</p> <p>カスタードプリン；牛乳 250 g，卵 100 g，オリゴ糖 24 g，砂糖 3 g ①材料を全部混ぜ，ふるいを通して器へ入れる。②沸騰させて火を止めたお湯の中に器を入れ，蓋をして弱火で10分蒸す。火を止めてそのまま10分置く。カラメル；水 45 g，砂糖 9 g，①水 (30 g)と砂糖大1を中火で煮て，焦げ茶色になったら火を止め，すぐに水(15 g)を入れて混ぜる。③プリンの上にかける。</p> <p>バニラアイスクリーム；牛乳 200 g，生クリーム(動物性) 100 g，卵黄 50 g，オリゴ糖 16 g，砂糖 30 g，バニラエッセンス 少々，氷 700 g ①卵黄と砂糖を，全体が白っぽくなるまで泡立て器で混ぜ合わせておく。②牛乳を加えて混ぜ合わせる。③弱火にかけながら，沸騰しないようによくかき混ぜる。④少しとろみが出たら，卵が固まる前に火から下ろし，氷水に当てて冷ます。⑤生クリームとバニラエッセンスを加えて混ぜる。⑥アイスクリーム液を冷やす。</p> <p>レモネード；レモン汁 1/2 個分，オリゴ糖 14.25 g，水 400 g ①水にオリゴ糖を混ぜて溶かし，レモン汁を加える。</p> <p>ココア；ココアパウダー 4 g，オリゴ糖 16 g，牛乳 150 g ①ココアパウダーとオリゴ糖を混ぜ合わせ，水を少しずつ加え，練る。②牛乳を加え，混ぜながら火にかけ，沸騰前に消火する。</p> <p>コーヒー牛乳；インスタントコーヒー 8 g，牛乳 100 g，オリゴ糖 4.75 g ①コーヒーとオリゴ糖をよく混ぜ，牛乳を加えよくかき混ぜる。</p>
---	---

## 結果および考察

### 1. オリゴ糖製品の使用指示量の検討

オリゴ糖製品の使用方法に従って、ショ糖の2倍重量のオリゴ糖にて調製したぶりの照焼きときんぴらごぼうを予備評価したところ、総合評価はぶりの照焼きは-1.1、きんぴらごぼうは-1を示し、悪いとの評価を得た。理由については、甘味が弱い、味のバランスが悪いとの意見があった。このことから、料理に適用させるため、オリゴ糖製品の甘味強度を測定した。松元ら<sup>21)</sup>の寒天ゼリーの硬さと甘味による嗜好関係において、やわらかいゼリーでは甘味が少ないものが、硬いゼリーでは甘味が強いものが好まれている。また、旨味に関しても同様の報告がある<sup>22)</sup>。このように、味覚物質は液体から固体になるにしたがって高濃度を必要とする。それは液体では瞬時に口腔内に広がって多数の味蕾を瞬時に刺激するのに対して、固体では甘味物質が水に溶解して味蕾を刺激するのに時間を要するためである。このため、オリゴ糖製品とショ糖を精製水に溶解し、等価刺激を検討した。ショ糖3%溶液に対するオリゴ糖製品5.0%、5.5%、6.0%、6.5%、7.0%水溶液系列を用いて検討したところ、本系列中には3%ショ糖液に等しいとされるオリゴ糖製品の水溶液は抽出されなかった。次に、オリゴ糖製品8.0%、8.5%、9.0%、9.5%、10.0%の水溶液系列を用いて比較した結果では、オリゴ糖製品9.5%水溶液がショ糖3%水溶液に甘さが等しいということが示された(図1)。甘味は他の味質に比べて許容範囲が広いことから<sup>23)</sup>、得られた結果を基に、オリゴ糖製品を調理に使う際はショ糖の約3.2倍量が必要であると推測し、実験にこの数値を用いた。

しかし、本実験に用いたオリゴ糖製品は1日の摂取量が8gまでと定められていることから、使用するオリゴ糖製品の量は、次のようにして求めた。必要なショ糖量の全量を、一旦、オリゴ糖製品量に換算し、8gを超える分については、ショ糖で補うこととした(表1)。

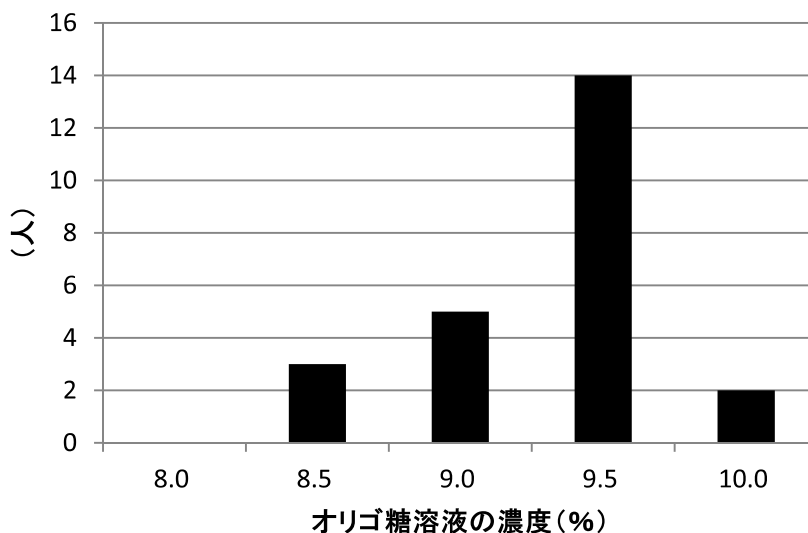


図1 ショ糖3%溶液に対するオリゴ糖製品の等価刺激

## 2. オリゴ糖製品を用いた料理の嗜好性

### (1) ご飯物

すし飯にオリゴ糖製品を用いたところ、飯がべちゃべちゃになり、評価が困難であった。このため、ご飯物の場合、飯+具材のような料理形態かつ具材にオリゴ糖製品を添加するのが適していると考えられた。予備評価では、いなり寿司の場合は、飯でなく、油揚げにオリゴ糖製品を用いことで評価が良くなった。このことから、飯+具材の料理として、鶏そぼろ飯を選択した。ご飯物の官能評価の結果を図2に示した。鶏そぼろ飯について、すべての項目でプラスの評価を得て、総合評価では「良い」と評価された。具材である鶏そぼろのみにオリゴ糖製品を用いたため、評価が良好であったと推察される。

### (2) 煮物

煮物の官能評価の結果を図3に示した。豚の角煮について、いずれの項目ともプラスの評価を得た。特に外観は「とても良い」と評価された。オリゴ糖製品を用いたことにより、豚肉表面の照りが増したためである。いり鶏について、外観では評価がマイナスとなり「悪い」と評価された。具材が数種類であるため、オリゴ糖製品の添加によって煮汁のとろみが増し、均一に各材料に絡まなかったためであろう。材料を複数使用する煮物の場合は、材料別に煮てから盛りつける方法が良いと考えられる。しかし、食味等には影響はなく、プラスの評価を得て、総合的にも良いと評価された。あじの煮つけはすべての項目で1以上の評価を得て、「良い」から「とても良い」の間に評価された。あじの表面に照りがあり、味のバランスも良いとのパネリストから意見があった。

炒め煮の官能評価の結果を図4に示した。豚肉と大豆の炒め煮について、いずれの項目も「普通」から「良い」に評価された。だいこんの炒め煮について、各項目とも評価が1以上のプラスの評価で良好であった。こんにやくに炒め物について、すべての評価項目でほぼ「良い」との評価を得た。

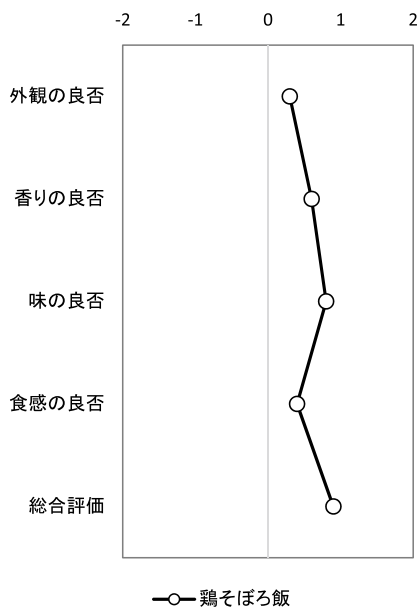


図2 オリゴ糖製品を利用したご飯物の官能評価

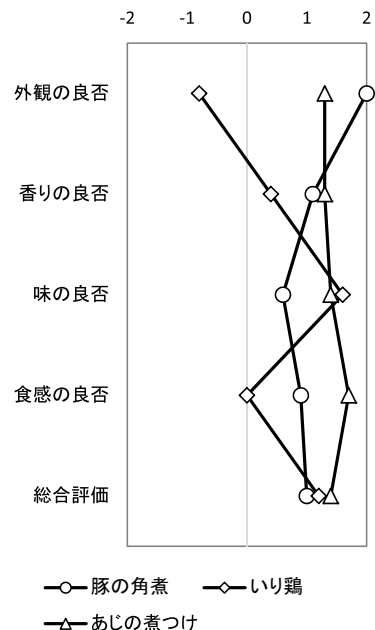


図3 オリゴ糖製品を利用した煮物の官能評価

## (3) 炒め物

炒め物の官能評価の結果を図5に示した。酢豚について、すべての評価項目で「良い」との評価を得た。なすの油炒めは、外観、香、味は「普通」から「良い」との間に評価され、食感は良好であった。このため、総合評価も「良い」と評価された。

## (4) 焼き物（フライパン焼き）

焼き物として主にフライパン焼きで、和風ハンバーグ、豚肉の生姜焼き、さんまの蒲焼き風を選び、図6に示した。和風ハンバーグはすべての評価項目で「良い」とされた。豚肉の生姜焼きはすべての項目で「良い」から「とても良い」と評価された。さんまの蒲焼き風は、外観、香り、味は「良い」とされ、食感では「とても良い」と評価された。総合評価は「良い」と評価された。3種の料理とも具材が単一のもので、調味料が絡みやすく、調理操作としても良好であった。

## (5) 揚げ物

揚げ物としてあじの南蛮漬け、大学芋を選び、図7に示した。いずれの料理も評価が同等で、とくに外観の評価が良好であった。オリゴ糖製品を使用することで、照り・つやが増したためであろう。総合評価も「良い」から「とても良い」の間に評価された。

## (6) 和え物

和え物として紅白なます、きゅうりの甘酢漬け、キャベツのごま和え、キャベツの甘酢漬け、キャベツの辛味漬け、トマトの中華風サラダを選び、図8に示した。紅白なますとキャベツの辛味漬けは同等の評価を得て、外観、食感で良いと評価された以外は、いずれの項目もほぼ「普通」であった。きゅうりの甘酢漬けはいずれの項目も評価が良好で、とくに食感では「とても良い」、総合評価も「良い」から「とても良い」の間に評価された。キャベツのごま和えの味は「良い」との評価を得た他はほぼ「普

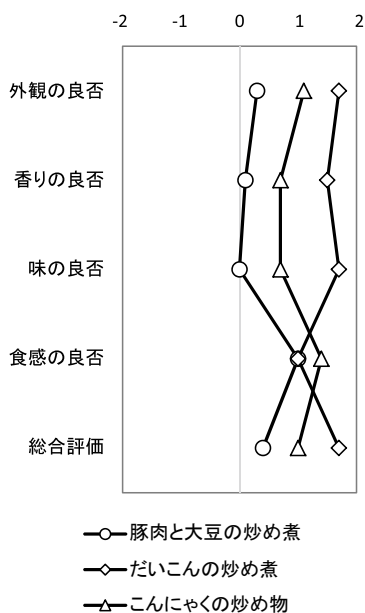


図4 オリゴ糖製品を利用した炒め煮の官能評価

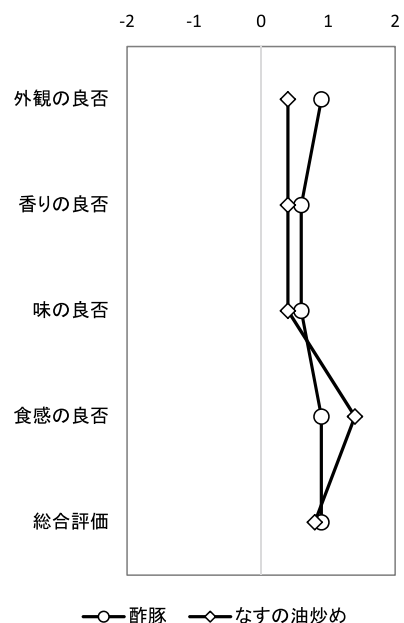


図5 オリゴ糖製品を利用した炒め物の官能評価

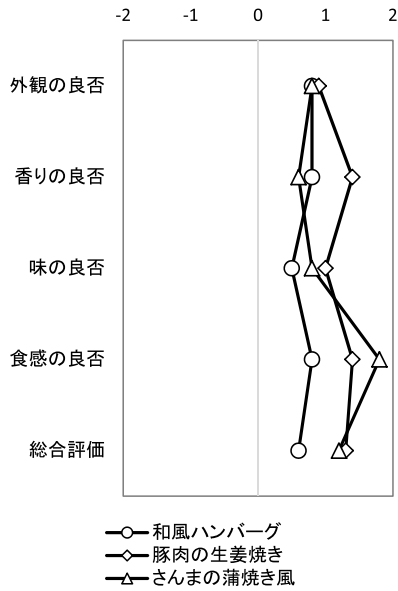


図6 オリゴ糖製品を利用した焼き物（フライパン焼き）の官能評価

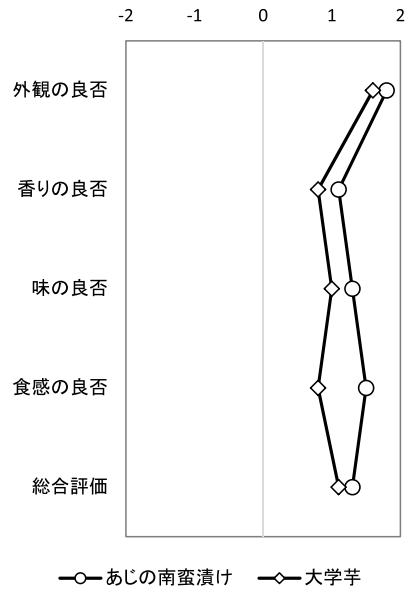


図7 オリゴ糖製品を利用した揚げ物の官能評価

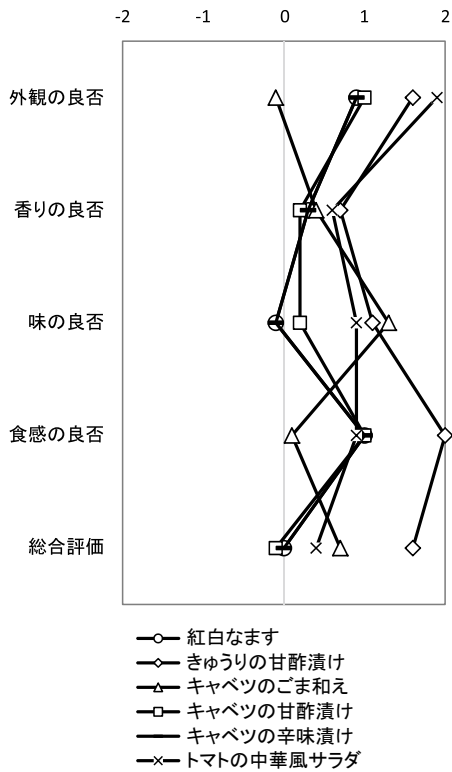


図8 オリゴ糖製品を利用した和え物の官能評価

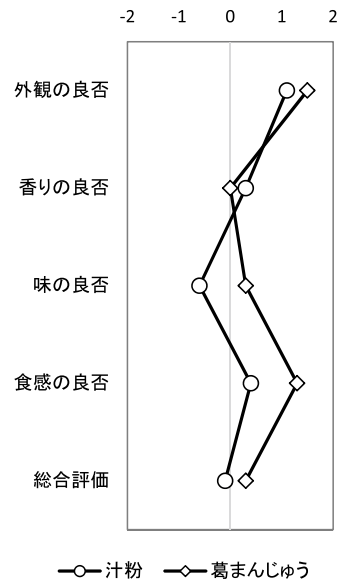


図9 オリゴ糖製品を利用した和風菓子類の官能評価



通」との評価であった。総合評価は「普通」から「良い」の間に評価された。キャベツの甘酢漬けは外観と食感で「良い」との評価を得た他は、ほぼ「普通」であった。トマトの中華風サラダは外観で「とても良い」との評価を得た。トマトと調味料が絡みやすく、トマトの表面に適度なつやを帯びたためと考えられる。その他の項目もほぼ良好との評価を得た。

### (7) 菓子類・嗜好飲料

和風の菓子類として汁粉、葛まんじゅうを選び、図9に示した。汁粉ではオリゴ糖製品を使用したことで照り・つやが増したため、外観の評価は良かったが、味の評価では「普通」から「悪い」と評価された。香りと食感は「普通」であった。そのため、総合評価はマイナスの評価となった。葛まんじゅうも汁粉と同様の理由で、外観の評価が良かった。香りと味は「普通」から「良い」の間に評価された。食感の評価も良好であった。和風の菓子類では、オリゴ糖製品とあずきの味が馴染まず、評価が低下した。

洋風の菓子類としてりんごのコンポート、クッキー、カスタードプリン、バニラアイスクリームを選び、図10に示した。りんごのコンポート、カスタードプリン、バニラアイスクリームはすべての評価項目で良好であった。一方、クッキーはいずれの項目も「普通」から「良い」と評価された。予備実験ではカスタードプリンのカラメルにオリゴ糖製品を用いたが、カラメルが煮詰まらず、調理出来なかったため、カスタードにオリゴ糖製品を利用した。オリゴ糖製品は液体であるが、蒸発しにくいという性質を持つことが明らかとなった。

嗜好飲料として、レモネード、ココア、コーヒー牛乳を選び、図11に示した。レモネードは外観、香りは「普通」から「良い」の間に、味は「普通」と評価された。このため、総合評価も「普通」であっ

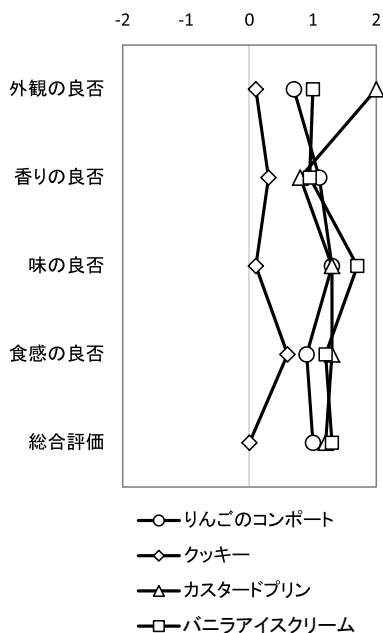


図10 オリゴ糖製品を利用した洋風菓子類の官能評価

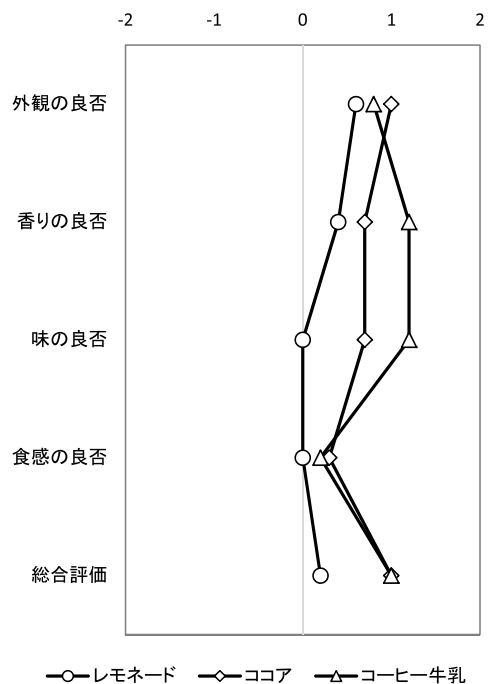


図11 オリゴ糖製品を利用した嗜好飲料の官能評価

た。ココアおよびコーヒー牛乳は外観、香り、味、総合評価において「良い」と評価された。ココアやコーヒーなど苦渋味のしっかりした飲料はオリゴ糖製品入りでも違和感なく飲むことができた。

## まとめ

本研究では、オリゴ糖製品を利用したレシピを提案することを目的として、オリゴ糖製品の使用方法、適正な調理条件を確立するため、ショ糖に対するオリゴ糖製品の甘味強度および料理の嗜好性について官能評価を行い、以下のような結果を得た。

(1) 等価刺激の測定結果からオリゴ糖製品9.5%水溶液が、ショ糖3%水溶液に相当することが推測され、オリゴ糖製品を調理に使う際はショ糖の約3.2倍の量が必要であることが示唆された。このため、使用上限量を考慮して、料理に適用する必要があると考えられた。

(2) 本研究で用いたオリゴ糖製品は非常に照りのある液体で、蒸発しにくいという性質であるため、各種料理に対する適性や、調理の工夫が必要であることが明らかとなった。煮物や炒め物は料理に照りが増すことで評価が良かったが、和え物や和風の菓子類には水分量や嗜好面で評価がやや低下する料理もあった。

このことから、オリゴ糖製品を利用した場合は分量、調理方法、嗜好性など多角的に考慮する必要があるが、オリゴ糖製品を日常の料理に適用できることが示された。

## 謝辞

本研究にあたっては、元桐生大学松本仲子教授にご指導を賜りました。深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 光岡知足：経管栄養摂取重度要介護高齢者に対するプロピオン酸菌による新規ビフィズス菌増殖促進物質を含有する乳清発酵物の糞便細菌、腐敗産物並びに便通・便性に及ぼす効果、腸内細菌学雑誌 18 (2)：107-115, 2004
- 2) 根岸知準, 小西秀明, 関野晴美, 富山三雄, 池内寛子, 味野和博子：便秘へのアプローチ 腸内環境改善を図って, 日本精神科看護学術集会誌 58 (1)：200-201, 2015
- 3) 綾部時芳：腸内環境の新展開と潰瘍性大腸炎—クローン病, 難病と在宅ケア 21 (5)：61-64, 2015
- 4) 堰圭介, 中尾治彦, 海野弘之, 一色宏之, 依田伸生, 立原玲子, 大内としゑ, 猿田秀子, 鈴木邦彦, 清水(肖)金忠, 近藤しずき：脂質代謝と腸内環境コントロール, 臨床栄養 107 (3)：283-288, 2005
- 5) 廣佐古裕子, 川崎英二：第10回 オリゴ糖製品, ニュートリションケア 6 (4)：416-418, 2013
- 6) 谷口啓子, 藤井わか子, 曾根良昭：乳果オリゴ糖製品の短期間摂取が介護老人保健施設入所者の排便状況に与える影響, 日本生理人類学会誌 20 (2)：103-109, 2015
- 7) 安東美喜子, 野田艶子, 相原里美：女子学生のライフスタイルと排便状況の関連性—QOLの向上を目的として—, 相模女子大学紀要 自然系, 77B, 15-22, 2014
- 8) 石原久美：乳果オリゴ糖製品による排便困難の改善 胸椎損傷の患者の精神的不快感を軽減する, 日本精神科看護学術集会誌 57 (3)：144-148, 2014
- 9) HOGENKAMP Astrid, THIJSSEN Suzan, VAN VLIES Naomi, GARSSSEN Johan, GARSSSEN Johan:

- Supplementing Pregnant Mice with a Specific Mixture of Nondigestible Oligosaccharides Reduces Symptoms of Allergic Asthma in Male Offspring. *The Journal of Nutrition*, 145 (3), 640-646 2015
- 10) HOGENKAMP Astrid, KNIPPELS Leon MJ, GARSSSEN Johan, VAN ESCH Betty CAM, KNIPPELS Leon MJ, GARSSSEN Johan, VAN ESCH Betty CAM:Supplementation of Mice with Specific Nondigestible Oligosaccharides during Pregnancy or Lactation Leads to Diminished Sensitization and Allergy in the Female Offspring. *The Journal of Nutrition*, 145 (5), 996-1002, 2015
  - 11) 松本伸子：平成の食事—その調理方法と料理の喫食頻度—, 女子栄養大学紀要, 36, 9-16, 2005
  - 12) 早坂千枝子, 角野幸子編：調理学実習—献立と調理—, アイ・ケイコーポレーション, 神奈川, pp. 18-253, 2003
  - 13) 三輪里子監修：あすの健康と調理, アイ・ケイコーポレーション, 神奈川, pp. 36-163, 2005
  - 14) 西堀すき江編：食育に役立つ 調理学実習, 建帛社, 東京, pp. 32-218, 2007
  - 15) 宮下朋子編：新 調理学実習, 同文書院, 東京, pp. 24-216, 2009
  - 16) 山崎清子, 島田キミエ, 洪川祥子, 下村道子, 市川朝子, 杉山久仁子：NEW 調理と理論, 同文書院, 東京, pp. 2-557, 2013
  - 17) 大越ひろ, 神宮英夫：食の官能評価入門, 光生館, 東京, pp. 34-79, 2009
  - 18) 松本伸子：調理と食品の官能評価, 建帛社, 東京, pp. 29-157, 2012
  - 19) 日本フードスペシャリスト協会：新版 食品の官能評価・鑑別演習, 建帛社, 東京, pp. 15-41, 2009
  - 20) 日本官能評価学会：官能評価士テキスト, 建帛社, 東京, pp. 111-149, 2009
  - 21) 松元文子, 風間文子：甘味固形食物のかたさと甘さの関係, 家政学雑誌, 16, 388, 1965
  - 22) 坂口リツ子, 松元文子：食品の触感とうま味との関係についての基礎的研究, 家政学雑誌, 20, 24, 1969
  - 23) Engel「官能検査ハンドブック」107, 日科技連, 1970

