

ふりがな
氏名 高橋 肇
学位 博士 (歯学)
学位記番号 新大博 (歯) 第 176 号
学位授与の日付 平成 19 年 1 月 30 日
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 2 項該当
博士論文名

高齢者向け米菓の研究

論文審査委員 主査 教授 山田 好秋
副査 教授 織田 公光
助教授 小林 博

博士論文の要旨

【目的】高齢社会を迎え、食事に問題を抱える高齢者が増加している。高齢者の嗜好性を加味した安全な食品の研究は、主食となるおかゆ、副食としてのおかずについては多いが、菓子類の研究は少ない。菓子は食生活の中でも特に「楽しみ」、「喜び」に直結し、高齢者の QOL 向上の意味で、大きな役割を果たすことが期待できる。煎餅・あられ類は、60～79 歳の男女 400 名に聞いたアンケートで「よく食べるおやつ」の第 3 位であり、高齢者の食べたいお菓子の 1 つである。しかし米菓は、高齢者にとって食べにくい食品と評価されている。そこで高齢者が摂食しやすい米菓の物性と嗜好性を明らかにし、筆者らが高齢者向けに開発した米菓(以後開発型)がこれらの特性を満たすかどうかを明らかにすることを目的としている。

【材料と方法】試料は草加型、新潟型、ベビー型、おかき型、及び筆者らが高齢者向けに開発した開発型であり、全て市販の米菓を使用した。力学的物性の指標として、各試料の見かけのヤング率、破断応力/平均応力をクリープメータにて測定した。米菓物性の咀嚼への影響を調べるため、筋電図測定を行った。被験者には、23～40 歳の成人 8 名(男性 6 名、女性 2 名、平均年齢 31.4 歳)を選択し、咬筋及び舌骨上筋群の表面筋電図記録を行った。また各米菓サンプルの見かけのヤング率平均値を独立変数、各米菓サンプルの咬筋総活動量平均値を従属変数として単回帰分析を行い、米菓の硬さと咬筋総活動量との相関を検討した。

米菓嗜好性調査のため、若年被験者による官能評価を行った。男子学生 30 名(18～30 歳、平均 19.0 歳)と女子学生 36 名(19～30 歳、22.6 歳)の計 66 名(18～30 歳、平均年齢 21.0 歳)を若年被験者とし、順位法で行った。評価項目は「見た目の良さ」、「匂いの良さ」、「食感の良さ」、「味の良さ」、「総合的なおいしさ」、「切歯捕食時の硬さ」、「臼歯咀嚼時の硬さ」、「飲み込みやすさ」であり、1 位と 5 位に選んだ理由の記述を求めた。

高齢被験者による米菓摂食状況調査を行い、米菓物性の摂食可否への影響を調査した。沢庵や硬い米菓が食べ難くなったとの自覚をもち、嚥下機能に問題がない男性 8 名(67～94 歳、平均 81.5 歳)と女性 7 名(73～95 歳、平均 81.7 歳)の合計 15 名(73～95 歳、平均年齢 81.6 歳)を被験者とし、「食べられそうに見えるか」、「食べられたか」の評価を求めた。また「食べられそうに見えない」、「食べられない」と答えた場合は理由の記述を求めた。最後に高齢被験者による米菓の官能評価を行い、開発型が高齢者の嗜好性を満たすか調べた。沢庵や硬い米菓が食べ難くなったとの自覚をもち、嚥下機能に問題のない男性 9 名(73～96 歳、平均 82.4 歳)と女性 21 名(67～97 歳、平均 85.8 歳)の合計 30 名(67～97 歳、平均年齢 84.9 歳)を被験者とした。評価項目は「ベビー型に比べて開発型はおいしそうに見えるか」、「ベビー型に比べて開発型はおいしいか」とし、評点法にて比較検討した。また「開発型とベビー型を食べられたか」と質問した。

【結果および考察】高齢被験者による米菓摂食状況調査結果で、見た目「食べられそうにない」と判断した人数は、おかき型が 4 名、草加型が 5 名であり、理由は「硬そうに見える」との記述のみであった。また「食べられなかった」人数は、新潟型が 1 名、おかき型が 1 名、草加型が 5 名で、理由は「硬いから」との記述のみであったことから、高齢被験者にとって米菓の摂食可否を決める主な要因は「硬さ」であった。米菓の硬さ(見かけのヤング率)は、草加型>おかき型>新潟型>開発型=ベビー型の順であり、若年

被験者(N=66)による「臼歯咀嚼時の硬さ」の官能評価結果と一致していた。

高齢被験者による官能評価において、被験者全員が開発型とベビー型のどちらも手で割らずにそのままで摂食可能であった。開発型とベビー型は見かけのヤング率 8.56×10^6 N/m 以下であり、高齢者が摂食可能な米菓の硬さとして目安になるのではないかと考えられた。

見かけのヤング率平均値(x)と咬筋総活動量平均値(y)には $y = 0.15x + 1.52$ ($R^2 = 0.83$)の関係が見られ、硬い米菓ほど咬筋活動量が増加していた。また硬い米菓ほど咀嚼回数が増加し、その結果咀嚼時間と咬筋総活動量が増加していた。草加型では15名中5名がそのままの状態では食べることはできなかったが、10名は割ってなら食べられたことから、高齢被験者にとって米菓の硬さは主に捕食時に問題となると考えられた。これは、被験者の15名中11名が上下顎いずれかに総義歯装着しているのが原因の一つと考えられた。また硬いものほど捕食時の咬筋活動時間を延長させ、咬筋初回活動量を大きくする傾向があった。

若年被験者による官能評価項目の「総合的なおいしさ」で「食感がよい」が最も多かったことから、「食感」が米菓の嗜好性で最も重要な項目であった。また「食感の良さ」で1位に選んだ最も多い理由は、「程よい歯ごたえがある」であった。嗜好性を評価した全項目で、若年被験者、高齢被験者ともに開発型をベビー型より高く評価した。

以上の結果から、開発型は高齢者の嗜好性を満たし、かつ食べ易い物性の米菓であることが明らかとなった。

審査結果の要旨

高齢で寝たきりになると食べるのが楽しみの一つとなる。しかし、寝たきり者の食事は、咀嚼能力の低下や誤嚥の防止を鑑み軟らかく調理されるため、決まったメニューになりがちである。高齢者の嗜好性を加味した安全な食品の研究もなされてはいるが、主食となるおかゆ、副食としてのおかずが主体であり、楽しみとしての菓子類の研究は少ない。本研究は日常の運動量の低下に伴い、食欲が低下しがちな高齢者に、食生活を楽しんでもらうことを最終目的として嗜好性に及ぼす食品の物性を明らかにすることから始めている。従前のアンケート調査によれば煎餅・あられ類を好む高齢者が多いことから、本研究では米菓に焦点を絞って研究を実施している。

被験者には、23~40歳の成人8名(男性6名、女性2名、平均年齢31.4歳)を選択している。試料として市販されている米菓の中から物性の異なる、草加型、新潟型、ベビー型、おかき型を選択し、さらに申請者らが高齢者用に新たに開発した米菓「開発型」を加えた5種を使用している。見かけのヤング率、破断応力/平均応力をクリープメータにて測定することで力学的物性を求めている。一方、表面電極にて咬筋及び舌骨上筋群筋電図を導出することで米菓の物性が咀嚼運動に及ぼす影響を定量的に計測している。そして得られた見かけのヤング率平均値を独立変数、各米菓サンプルの咬筋総活動量平均値を従属変数として単回帰分析を行い、米菓の硬さと咬筋総活動量との相関を検討している。

次に、米菓の嗜好性を若年者と高齢者群で調査している。若年者群では男子学生30名(18~30歳、平均19.0歳)と女子学生36名(19~30歳、22.6歳)の計66名(18~30歳、平均年齢21.0歳)を対象に官能検査を順位法で行っている。評価項目として「見た目の良さ」、「匂いの良さ」、「食感の良さ」、「味の良さ」、「総合的なおいしさ」、「切歯捕食時の硬さ」、「臼歯咀嚼時の硬さ」、「飲み込みやすさ」を挙げ、さらに1位と5位に選んだ理由の記述を求めている。高齢被験者に対してはまず米菓摂食状況調査を行い、米菓物性の摂食可否への影響を調査している。ここでは硬い食品が食べ難くなったとの自覚は持つが嚥下機能に問題がない男性8名(67~94歳、平均81.5歳)と女性7名(73~95歳、平均81.7歳)の計15名(73~95歳、平均年齢81.6歳)を被験者とし、「食べられそうに見えるか」、「食べられたか」の評価およびその理由を求めている。続いて高齢被験者による米菓の官能評価を行い、開発型が高齢者の嗜好性を満たすか調べている。評価項目は「ベビー型に比べて開発型はおいしそうに見えるか」、「ベビー型に比べて開発型はおいしいか」とし、評点法にて比較検討している。

高齢被験者の米菓摂食状況調査結果から、視覚的に「食べられそうにない」と判断したのはおかき型で4名、草加型で5名であり、その理由として「硬そうに見える」との回答を得ている。また「食べられなかった」としたのは新潟型で1名、おかき型で1名、草加型で5名、理由は「硬いから」とのことである。これらの結果を基に高齢被験者にとって米菓の摂食可否を決める主な要因は「硬さ」と結論している。物性に関しては見かけのヤング率は、草加型>おかき型>新潟型>開発型=ベビー型の順であり、若年被験者(N=66)による「臼歯咀嚼時の硬さ」の官能評価結果に一致を見ている。一方、高齢被験者全員が開発型とベビー型のどちらも手で割らずにそのままで摂食可能であった。物性検査の結果、開発型とベビー型は見かけのヤング率 8.56×10^6 N/m 以下であることから、高齢者が摂食可能な米菓の硬さとしてこの値が目安になると考察している。①見かけのヤング率平均値と咬筋総活動量平均値に $R^2 = 0.83$ の相関が認められ硬い米菓ほど咬筋活動量が増加していること、②硬い米菓ほど咀嚼回数が増加し、その結果咀嚼時間と咬筋総活動量が増加していること、③草加型では5/15名がそのままの状態では摂取できなかったものの、10名は分割すれば摂取可能であったことから、高齢被験者にとって米菓の硬さは主に捕食時に評価され、米菓の嗜好性で最も重要な項目であると結論の結論を得ている。以上、高齢者の米菓の嗜好性を定性的・定量的に評価する方法を確立した点に学位論文としての価値を認めた。