

平成 27 年 5 月 29 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24592911

研究課題名(和文) 咀嚼試料としての汎用グミゼリーの開発

研究課題名(英文) development and widely use of gumijelly for masticatory performance test

研究代表者

安井 栄 (Yasui, Sakae)

大阪大学・歯学研究科(研究院)・招聘教員

研究者番号：40294110

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：咀嚼試料であるグミゼリーの、汎用化を図ることを目的として、測定環境や測定対象者の拡大を図り、咀嚼試料ならびに咀嚼能力測定法について検討を行った。測定方法としては、測定装置を全く必要としないスコア法、すべての工程を自動化したフルオート型咀嚼能力測定装置の開発を行い、様々な調査環境でも評価が可能となった。咀嚼試料の開発として、グルコースを含まないノンシュガータイプ、半量グミゼリーの開発を行い、これまでのグミゼリーと同様に高い精度で咀嚼能率が得られることが明らかとなった。研究協力施設において、児童から高齢者まで、様々な年齢層における咀嚼能力に関する実態調査を行い、その有用性を確認した。

研究成果の概要(英文)：For the purpose of frequent use of the gumijelly which tests masticatory performance, we planned the enlargement of measurement environment and the target person, examined a sample and method for measurement. As development of the method for measurement, we developed the score method not to need measuring equipment at all, and fully automatic measuring system chewing measuring that automated all processes. As a result, an evaluation was enabled in various investigation environment. We developed a non-sugar type not to include glucose and the half quantity gumijelly as development of the chewing sample. It was revealed that masticatory performance was provided with high precision like conventional gumijelly. In study cooperation facilities, we performed research about the ability for mastication in various age groups from a child to an elderly person and confirmed the usefulness.

研究分野：歯科

キーワード：咀嚼 咀嚼能力 咀嚼能率 グミゼリー スコア法 測定装置 自動化

1. 研究開始当初の背景

本研究代表者らは、臨床研究の現場における患者の咀嚼能力評価法として、これまで咀嚼資料に - カロチン含有検査用グミゼリーを用いた、グルコース濃度測定法、色素濃度自動測定法、咀嚼能率スコア法の開発を行ってきた。これらの測定法を用い、人の成長と老化、健常者と病者、顎口腔内の病態等を対象に、研究・医療・教育の各施設を始め、国内外の広範な施設にまで測定環境を拡大した調査研究を行い、様々な測定環境に対して汎用させることを目指した。

2. 研究の目的

本研究は、国内外の多岐にわたる測定環境や被験者に対して汎用性の高い咀嚼能力評価システムの開発を行う目的で、特に色素濃度自動測定法と咀嚼能率スコア法を用い、それぞれの被験者が抱える諸問題に対応可能な咀嚼資料の構成成分および物性等に関して研究を行う。

3. 研究の方法

(1) 検査用グミゼリーの物性に関する検討
これまで、検査用グミゼリーから溶出する測定対象成分については、グミゼリー本来の構成成分以外の - カロチンを使用していることにより、将来にわたり物性等を検討する上でグミゼリー構成成分の変更が可能になった。このように、広く社会に展開できるよう様々な物性を有する検査用グミゼリーを開発する。また、これら新しい検査用グミゼリーの開発に伴い、それに適した咀嚼能力測定法の改良についても検討を行う。

(2) 咀嚼能力測定装置に関する検討

研究開始時に試作していたフルオート型測定装置による色素濃度自動測定法ならびに視覚資料による咀嚼能率スコア法を用い、本研究において検討している改良型咀嚼試料を様々な被験者に対して実際に使用して、問題点の提示と対応策の検討を繰り返し行う。その時に検出された各評価システムの課題等について検討し、研究代表者の施設において測定装置ならびに測定法の改良を行う。

(3) 咀嚼能力評価システムの広範な展開と情報の共有化

本咀嚼能力測定法を用いて、歯科医療に関わる患者を対象に咀嚼能力の評価を行い、引き続き測定対象の拡大等を試みデータの構築を行う。また、大阪府下に設置されている様々な施設(国立循環器病研究センター、大阪府アクティブシニア講座等)における一般市民に対して本測定法を用い、健康と咀嚼に関する情報を収集する。さらに、ヒトの生涯にわたる一般市民(児童から成人)、介護の分野における摂食・咀嚼・嚥下障害者を対象とした咀嚼能力に関する調査を行い(研究分担者)、それぞれの研究施設でまとめられた

成果を社会に公開する。加えて、より多くの施設において得られたデータベースから咀嚼能力に影響を及ぼす要因について検討し、患者や一般市民における様々な被験者の状況に応じた咀嚼能力の評価基準の確立を目指す。また、国内の様々な施設の参加による多岐にわたる研究体制の利点を活用して、本咀嚼能力評価システムの広範な展開を図る。さらに、様々な患者や健常者における口腔内の状態や測定環境の相違による各評価システムに及ぼす影響について調査を行い、研究代表者の施設においてその問題点への対応を検討し、咀嚼能力評価システム全体の完成度を高める。加えて、海外の研究者から本評価システムに対する要望については、研究代表者が対応し、咀嚼試料と測定法の汎用性を高めるために検討するとともに、国内外から得られた咀嚼能力に関する情報の共有化を図る。

4. 研究成果

(1) 検査用グミゼリーの物性に関する検討
ノンシュガータイプの試作：本検査用グミゼリーの構成成分に関して、グルコースを含有しないノンシュガータイプを試作し、色素濃度自動測定法による咀嚼能率測定について検討した結果、これまでのグミゼリー同様に高い精度で咀嚼能率が得られることが明らかになった。

半量グミゼリーの開発：グミゼリーを半分量にして全自動咀嚼能力測定装置による評価を試みたところ、咀嚼能力低下者をより詳細に評価する事が出来た。

(2) 咀嚼能力測定装置に関する検討

咀嚼能率スコア法の確率：グミゼリーと視覚資料のみにより咀嚼機能評価を行う、測定装置を全く必要としない方法について、評価者間の信頼性を示す級内相関係数が0.961と高い信頼性が確認され、汎用化が推進された。

フルオート型咀嚼能力測定装置の開発：これまでの色素濃度自動測定法について、全ての行程を自動化したフルオート型咀嚼能力測定装置を開発し、測定条件を確立し、検査用グミゼリーと同様に製品化、販売が開始(2012年9月)された。

半量グミゼリーによる咀嚼能率スコア法の開発：咀嚼能力の詳細な判定が困難であった機能低下患者に対して、咀嚼機能評価をより詳しく知り得るための半量グミゼリーによるスコア法の活用の可能性が示唆された。

(3) 咀嚼能力評価システムの広範な展開と情報の共有化

国内における情報収集：研究協力施設において、児童から高齢者までの様々な年齢層における咀嚼能力に関する実態調査、および一

般住民を対象とした健常者における健康調査を実施し、咀嚼能率スコア法の有用性が明らかとなった。また、口腔内の状態と咀嚼機能を主体としたデータベースシステムを開発し、有用性を確認した。

スコア法の結果に影響する口腔内因子について：一般歯科医院来院患者 73 名において、スコア法による咀嚼能力評価の結果に対して最大咬合力ならびに歯数が要因となる事が明らかとなった。

児童の咀嚼能力評価への応用について：小学 6 年生の児童を対象に、咀嚼トレーニングの介入前後の咀嚼能力をグルコース法で比較したところ、介入クラスでは非介入クラスと比較してトレーニング後のグルコース溶出濃度の有意な増加が確認された。

咀嚼能力と食行動との関連：吹田研究基本健診受診者 1760 名において、グルコース法で測定した咀嚼能率と肥満の原因となる食行動のうち、「甘い飲料の摂取」と咀嚼能率低下との間に関連が見られた。

咀嚼能力と顎動脈肥厚との関連：吹田研究基本健診受診者のうち、顎部エコー検査受診者の最大 IMT と咀嚼能率の低下との間に関連が認められた。

咀嚼能力に対する歯周病の影響：咬合支持が確立している集団と咬合支持が崩壊寸前の集団において、歯周病の罹患による咀嚼能率の低下がみられた。

グミゼリー咀嚼嚥下時の筋の協調性：グミゼリー咀嚼・嚥下時の咀嚼筋筋電図と口腔前庭圧を計測し、顎、口唇、頬の協調性について評価した。

歯科受診行動と咀嚼能力の関係：吹田研究参加者において、横断的解析、縦断的解析においても、定期受診の有無が、咀嚼能率に関連していることが示された。

咀嚼能率と嚥下時直前食塊の評価：咀嚼能力の低下の有無にかかわらず、嚥下直前のスコア値は 6 程度であることが明らかとなった。

10 グミゼリーの咀嚼嚥下時に関与する口腔内要因の検討：グミゼリーが咀嚼され嚥下に至るまでの食塊形成においては、最大咬合力、臼歯部咬合支持の有無、咀嚼時間や咀嚼回数などとともに口腔湿潤度が影響していることが示唆された。

5 . 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計 10 件)

安井 栄、野首孝祠、吉牟田陽子、野首文公子、楠 智恵、來田百代、横田和則、山本孝文、検査用グミゼリーによる咀嚼能率スコア法の臨床活用に向けた信頼性の検討、日本咀嚼学会雑誌、査読有、22 巻、11 - 17 頁、2012 年

澤井明香、工藤典代、細山田康恵、黒柳令子、野首孝祠、安井 栄、管理栄養士養成課程における検査用グミゼリーを用いた咀嚼機能に関する教育への取り組み、日本咀嚼学会雑誌、査読有、22 巻、44 - 51 頁、2012 年

野首孝祠、咀嚼能力が簡便かつ正確に評価できる口腔健康管理を目指した新しい時代の到来、生産と技術、査読有、64 巻、69 - 72 頁、2012 年

T. Nokubi ,S.Yasui ,Y.Yoshimuta ,M.Kida ,C.Kusunoki ,T.Ono ,Y.Maeda ,F.Nokubi ,K.Yokota ,T.Yamamoto. Fully automatic measuring system for assessing masticatory performance using B-carotene-containing gummy jelly. Journal of Oral Rehabilitation 2013 40;99-105. 査読有

T. Nokubi ,Y.Yoshimuta ,F.Nokubi ,S.Yasui ,C.Kusunoki ,T.Ono ,Y.Maeda ,K.Yokota. Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. Gerodontology 2013 30;76-82. 査読有

山本孝文、吉牟田陽子、野首孝祠、安井 栄、楠 智恵、野首文公子、島原政司、植野高章、有吉靖則、各種咀嚼機能測定法と口腔内因子との関連に関する臨床的研究、日本咀嚼学会雑誌、査読有、23 巻、30 - 38 頁、2013 年

澤井明香、黒柳令子、野首孝祠、工藤典代、吉牟田陽子、安井 栄、検査用グミゼリーを用いた児童の咀嚼能力の評価、日本咀嚼学会雑誌、査読有、23 巻、69 - 74 頁、2013 年

竹村佳代子、吉牟田陽子、小野高裕、小久保喜弘、來田百代、高阪貴之、安井 栄、野首孝祠、前田芳信、咀嚼能力関連因子と食行動との関係：吹田研究、日本咀嚼学会雑誌、査読有、23 巻、81 - 89 頁、2013 年

T Kosaka ,T Ono ,Y yoshimura ,M Kida ,M Kikui ,T Nokubi ,Y Maeda ,Y Kokubo ,M Watanabe ,Y Miyamoto. The effect of periodontal status and occlusal support on masticatory performance: the Suita study. Journal of Clinical Periodontology 2014 41:497-503. 査読有

澤井明香、工藤典代、細山田康恵、野首孝祠、杉崎幸子、山内好江、藤井 仁、吉牟田陽子、小野高裕、検査用グミゼリー

を用いた幼児の咀嚼能力の評価、日本咀嚼学会雑誌、査読有、25巻、印刷中

〔学会発表〕(計 19件)

野首孝祠、安井 栄、吉牟田陽子、楠 智恵、來田百代、野首文公子、フルオート型測定装置を用いた咀嚼能力に関する臨床研究、第22回日本歯科医学会総会、2012年11月10日、大阪国際会議場(グランキューブ大阪)インテックス大阪
安井 栄、吉牟田陽子、野首孝祠、楠 智恵、來田百代、野首文公子、澤井明香、工藤典代、池邊一典、小野高裕、前田芳信、横田和則、加登 聡、山本孝文、安井康順、グミゼリーと視覚資料を用いた咀嚼能率スコア法の信頼性、第22回日本歯科医学会総会、2012年11月10日、大阪国際会議場(グランキューブ大阪)インテックス大阪

山本孝文、島原政司、有吉康則、植野高章、安井 栄、吉牟田陽子、野首文公子、野首孝祠、澤井明香、工藤典代、新しい咀嚼能率スコア法の臨床活用について、第22回日本歯科医学会総会、2012年11月10日、大阪国際会議場(グランキューブ大阪)インテックス大阪

野首孝祠、吉牟田陽子、安井 栄、楠 智恵、澤井明香、工藤典代、山本孝文、野首文公子、横田和則、加登 聡、塚本慎平、咀嚼能力評価法における検査用グミゼリーを用いた新たな取り組み、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

吉牟田陽子、安井 栄、横田和則、加登 聡、野首文公子、野首孝祠、山本孝文、來田百代、楠 智恵、小野高裕、前田芳信、一般開業医院における通院患者の咀嚼能力と口腔内因子との関連、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

加登 聡、横田和則、安井 栄、吉牟田陽子、野首文公子、野首孝祠、來田百代、楠 智恵、小野高裕、前田芳信、一般開業医院における咀嚼能力評価法の活用に向けた検討、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

澤井明香、工藤典代、細山田康恵、野首孝祠、杉崎幸子、安井 栄、検査用グミゼリーを用いた幼児の咀嚼能力の評価、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

高阪貴之、小野高裕、吉牟田陽子、來田百代、竹村佳代、前田芳信、小久保喜弘、野首孝祠、歯周組織の健康状態が咀嚼能力に及ぼす影響 吹田研究、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

三原佑介、岡田匡史、榎木香織、池邊一典、野首孝祠、前田芳信、検査用グミゼリーによる咀嚼能率スコア法の臨床にお

ける有用性の検討、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

澤井明香、黒柳令子、野首孝祠、工藤典代、安井 栄、検査用グミゼリーを用いた幼児の咀嚼能力の学年比較および咀嚼訓練の効果、日本咀嚼学会第23回学術大会、2013年10月13日、ACU

吉牟田陽子、安井 栄、阪上 穰、來田百代、楠 智恵、野首孝祠、小野高裕、前田芳信、野首文公子、横田和則、山本孝文、口腔内の状況と咀嚼機能を主体としたデータベースシステム、一般社団法人日本老年歯科医学会第23回学術大会、2012年6月22日、つくば国際会議場(エポカルつくば)

安井 栄、吉牟田陽子、楠 智恵、野首孝祠、來田百代、小野高裕、池邊一典、前田芳信、野首文公子、山本孝文、横田和則、検査用グミゼリーとフルオート型測定装置を用いた咀嚼能力測定法の測定精度、日本補綴歯科学会第121回学術大会、2012年5月26日、神奈川民ホール

山本孝文、島原政司、有吉康則、植野高章、吉牟田陽子、安井 栄、來田百代、楠 智恵、野首文公子、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率スコア法の臨床的有用性、日本補綴歯科学会第121回学術大会、2012年5月26日、神奈川民ホール

吉牟田陽子、野首孝祠、安井 栄、山本孝文、野首文公子、横田和則、澤井明香、小野高裕、前田芳信、咀嚼能率スコア法を用いた一般歯科医院通院患者の咀嚼能力調査、日本咀嚼学会、2013年10月5日、新潟市

西浦麻侑、小野高裕、吉中正記、藤原茂弘、吉中暢子、前田芳信、グミゼリー咀嚼・嚥下時の口腔前庭圧、日本顎口腔機能学会、2013年10月5日、新潟市

安井 栄、小野高裕、來田百代、高阪貴之、菊井美希、前田芳信、澤井明香、野首孝祠、しい半量グミゼリーによる咀嚼能率スコア法の開発、日本咀嚼学会第25回総会・学術大会、2014年9月21日、静岡

菊井美希、小野高裕、來田百代、高阪貴之、吉牟田陽子、安井 栄、山本雅章、野首孝祠、小久保喜弘、前田芳信、歯科受診行動は都市部一般住民の咀嚼能力に影響するか? - 吹田研究 -、日本咀嚼学会第25回総会・学術大会、2014年9月21日、静岡

來田百代、小野高裕、高阪貴之、菊井美希、吉牟田陽子、安井 栄、山本雅章、野首孝祠、小久保喜弘、前田芳信、都市部一般住民における咀嚼能率低下のリスク因子 - 吹田研究 -、日本咀嚼学会第25回総会・学術大会、2014年9月21日、静岡

山本孝文、服部華奈、諏訪吉史、奥富直、
島原政司、野首孝祠、吉牟田陽子、安井
栄、小野高裕、植野高章、咀嚼用グミゼ
リーにより咀嚼能率と嚥下時直前食塊の
評価に関する臨床的研究、日本咀嚼学会
第25回総会・学術大会、2014年9月21
日、静岡

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

ホームページ等なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安井 栄 (Yasui Sakae)
大阪大学・歯学研究科・招聘教員
研究者番号：40294110

(2) 研究分担者

野首孝祠 (Nokubi Takashi)
大阪大学・学内共同施設・教授
研究者番号：80028753

小野高裕 (Ono Takahiro)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：30204241

池邊一典 (Ikebe Kazunori)
大阪大学・歯学研究科・准教授
研究者番号：702837696

來田百代 (Kida Momoyo)
大阪大学・歯学部附属病院・医員
研究者番号：10733082

(3) 連携研究者

前田芳信 (Maeda Yoshinobu)
大阪大学・歯学研究科・教授
研究者番号：10144510