

学位論文

飴舐め行動を応用した

認知症高齢者の摂食嚥下訓練法の開発

学位申請者 川野 弘道

広島大学大学院医歯薬保健学研究科

医歯薬学専攻

(主任指導教員：津賀一弘教授)

平成 28 年度

飴舐め行動を応用した認知症高齢者の摂食嚥下訓練法の開発

川野 弘道

Development of novel dysphagia rehabilitation therapy for dementia elderly — application of candy sucking behavior —

Hiromichi Kawano

緒言

我が国の高齢化率は年々増加の一途を辿り、2015年10月1日現在で26.7%と、すでに超高齢社会を迎えている¹⁾。高齢化に伴い認知症高齢者の増加も予想されており、2012年現在の462万人から2025年には700万人へと爆発的に増加すると推計されている²⁾。このため、認知症対策は厚生行政の喫緊の課題であり、認知症の新たな治療法やリハビリテーション法の研究開発ならびに、その成果の医療、介護、福祉現場への普及が求められている²⁾。

認知症は、「慢性あるいは進行性の脳疾患により生じる記憶、思考、見当識、理解、計算、学習、言語、判断といった高次脳機能の障害からなる症候群」と定義されており³⁾、主な症候は中核症状と呼ばれる認知機能障害と、周辺症状と呼ばれる精神症状および行動障害である⁴⁾。この周辺症状は、Behavioral and

Psychological Symptoms of Dementia (BPSD) と総称されている。暴言や暴力、興奮、抑うつ、不眠、昼夜逆転、幻覚、妄想、せん妄、徘徊、もの取られ妄想、弄便、失禁といった介護に苦慮する行動の多くは中核症状よりも BPSD が原因となることが多い。

BPSD のひとつに摂食嚥下障害も挙げられており、原疾患によっては過食や異食といった特異な症状が見られることもある。また、ほとんどの認知症で、進行と共に活動性の低下に伴う食事の自立度の低下がみられるようになり⁵⁾、食事量の減少から低栄養や脱水を招き、これらが引き金となって、さらなる認知機能の低下が認められることが報告されている⁶⁾。さらに、重度認知症患者では、誤嚥などの嚥下障害を認めるようになり、肺炎発症のリスクが高まり生命予後にも大きく関わってくる^{7,8)}。実際に Mitchell ら⁹⁾は、施設入所中の重度認知症高齢者の 85.8%に摂食嚥下障害を認め、これらの 38.6%が 6 ヶ月後には死亡していたことを報告している。このように認知症高齢者の摂食嚥下障害は生命予後にも大きな影響を与えることから、廃用予防や栄養改善を通じた取り組みが重要と考えられている。

摂食嚥下障害への対応には、食事環境の設定や食具および食形態の調整といった摂食嚥下指導と摂食嚥下訓練がある¹⁰⁾。摂食嚥下訓練には実際に安全に食べる練習を行う直接訓練と摂食嚥下機能の維持・回復を目指す基礎訓練とがある。このうち基礎訓練は、顎口腔や頸部に運動負荷をかけるものが多く、これらの廃用性の機能低下を防止する点でも重要とされており、さまざまな方法が臨床において用いられている。しかしながら、このような摂食嚥下訓練の多くは本人の指示理解が必要であり、認知機能が低下している場合には実施が困難である場合が多い¹¹⁾。したがって、認知症高齢者に対しても実施可能な摂食嚥下訓練法の開発が急務である。

著者の所属する研究室ではこれまでに、認知症高齢者の口腔機能を定量化する方法として、棒付き飴を舐める際の 1 分あたりの飴の重量変化 (CST 値) を測定する舐摂機能検査 (CST) を開発している¹²⁾。CST は従来の口腔機能検査と比較して高い確率で認知症高齢者において実行可能であったことから¹²⁾、この飴を舐める行動を繰り返し実施させることが摂食嚥下機能の維持、改善につながる訓練となる可能性があるものと思われる。そこで、本研究では認知症高齢者を対象とする棒付き飴を舐める行動を応用した摂食嚥下訓練法 (飴舐め訓練) を開発し、その有用性を明らかにすることとした。

方法

研究 1 飴舐め訓練の実施可否

1. 対象者

対象者は、広島県内の高齢者介護施設に入所中の認知症高齢者 65 名 (男性 18 名、女性 47 名、平均年齢 87.0 ± 5.7 歳) とした。包含基準として、MMSE (Mini-Mental State Examination)¹³⁾が 20 点未満である者、食事中の頻回のムセなど明らかな咽頭期嚥下障害を認めることなく経口摂取が維持できている者とした。なお、本研究は医療法人微風会ビハーラ花の里病院倫理委員会の承認 (平成 28 年 6 月 3 日承認済) を得て、対象者ならびにその家族に対して研究目的と内容を十分に説明した上で書面にて同意を得て実施した。

2. 訓練実施可否の評価方法

飴舐め訓練の実施可否ならびに従来の摂食嚥下訓練法の実施可否は、以下の方法により評価した。飴舐め訓練は、棒付き飴を口腔内に保持し 10 分間舐め続ける事が出来た場合を実施可能とした。訓練用食品として使用した棒付き飴は、血糖値の上昇を抑える還元麦芽糖水飴および低糖化還元水飴を主成分としたイチゴ風味の飴を、重量 $13.6 \pm 0.6\text{g}$ 、直径 20mm の大きさに成型したものである(図 1)。飴舐め訓練中は、対象者が棒付き飴を噛んだり、口腔外に出さないように、歯科医師もしくは施設職員が見守りを行い、声かけをしながら舐め続けるように促した。比較する従来の摂食嚥下訓練法として、前舌保持嚥下訓練¹⁴⁾、頭部挙上訓練^{15,16)}、舌抵抗訓練¹⁷⁻²²⁾、ブローイング訓練²³⁻²⁵⁾ならびに開口訓練²⁶⁾を選択し、日本摂食嚥下リハビリテーション学会の訓練法のまとめ(2014 版)²⁷⁾に記載された方法で対象者が訓練を実施可能か否かを著者が評価した。

3. 統計分析

飴舐め訓練と従来の摂食嚥下訓練法の実施率の比較には Fisher の正確確率検定を用いた。すべての分析には統計解析ソフト IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM, 東京) を用いて、有意水準は 5 %とした。

研究 2 飴舐め訓練の即時的訓練効果

1. 対象者

研究 1 の対象者のうち、体動や拒否などにより頸部に嚥下音収音用の咽喉マイク (Voice touch[®], 南豆無線電機社, 東京) が装着できなかった者を除いた 15 名 (男性 3 名, 女性 12 名, 平均年齢 87.4 ± 6.7 歳) に対して、飴舐め訓練の

即時的な訓練効果を明らかにすることを目的として、以下の訓練と測定を行った。

2. 飴舐め訓練および測定方法

対象者の10分間の安静時嚥下回数を測定の後、研究1と同様の棒付き飴を見守りの下で10分間舐め続けさせ、この飴舐め訓練時嚥下回数を測定した。嚥下回数は、咽喉マイクから得られた嚥下音ならびに正面から撮影したビデオ画像の分析により計測した。嚥下音は Tanaka らの方法²⁸⁾に従って、頸部に装着した咽喉マイクよりモノラル、サンプリング周波数 48kHz, ビットレート 256kbps で録音したものを MOV 形式に変換後、音声分析ソフト (Acoustic Core 8®, Arcadia Inc, 大阪) にて分析した。ビデオ画像は、デジタルビデオカメラ (iVIS HF R31, CANON, 東京) を用いて正面より喉頭の動きが観察できるように撮影し、保存した動画より喉頭挙上の回数を記録した。

3. 統計分析

安静時嚥下回数は、今回の結果を過去に報告されている健常高齢者²⁹⁾、寝たきり高齢者³⁰⁾ならびに肺炎の既往を有する高齢者²⁹⁾との間で Student の t 検定を用いて比較した。また、得られた安静時嚥下回数と飴舐め訓練時嚥下回数の比較には Wilcoxon の符号付順位和検定を用いた。

研究3 飴舐め訓練の長期的訓練効果

1. 対象者

対象者は、研究 1 と同施設入所中の認知症高齢者 44 名（男性 7 名，女性 37 名，平均年齢 87.8 ± 7.2 歳）とした。包含基準は研究 1 と同様であり，また施設入所 1 ヶ月以上経過している者とした。医療法人微風会ビハーラ花の里病院倫理委員会の承認（平成 28 年 6 月 3 日承認済）を得て，対象者ならびにその家族に対して研究目的と内容を十分に説明した上で書面にて同意を得たうえで実施した。

2. 飴舐め訓練および測定方法

研究 2 と同様の飴舐め訓練を週に 3 回，1 回につき 10 分間行うこととし，これを 6 ヶ月間継続し，以下の測定項目について訓練前後での比較を行った。飴舐め訓練中は，研究 1，2 と同様に対象者が棒付き飴を嚙んだり，口腔外に出さないように歯科医師もしくは施設職員が見守りを行い，舐め続けるように促した。

身体機能の評価には，Barthel index³¹⁾ならびに要介護度³²⁾を用いた。Barthel index は，食事，移乗，整容，トイレ動作，入浴，移動，階段昇降，更衣，排便自制，排尿自制の 10 項目についてそれぞれ自立 10 点，部分介助 5 点，全介助 0 点とスコア化して 100 点満点で Activities of daily living (ADL) を評価する方法である。要介護度は，直接生活介助，間接生活介助，BPSD 関連行為，機能訓練関連行為，医療関連行為の 5 項目について，要介護認定等基準時間を算出し，その時間と認知症加算の合計を基に要支援 1～要介護 5 に判定される。一般的に，要介護度が重度であれば要介護者の介護に要する時間が長く，ADL が低下している場合が多い。

口腔機能の評価として，CST 値，安静時嚥下回数ならびに飴舐め訓練時嚥下回数を測定した。なお，CST 値は土岡¹²⁾の方法に従って測定し，安静時嚥下回

数ならびに飴舐め訓練時嚥下回数の測定は研究 2 と同様に測定可能であった 15 名のみとした。

栄養状態の評価には, Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA[®]-SF)³³⁾ならびに Body Mass Index (BMI)³⁴⁾を用いた。MNA[®]-SF は世界的に用いられている栄養評価法であり, 食事摂取量の減少, 体重の減少, 自立歩行, 精神的ストレスや急性疾患, 神経・精神的問題ならびに BMI をスコア化して低栄養のリスクを判断する方法である。なお, BMI は MNA[®]-SF の評価項目の一つではあるが, 独立した栄養指標としても分析に用いた。

4. 統計分析

測定項目の訓練前後の比較には, Mann-Whitney の U 検定を用いた。また, 要介護度別の訓練開始時の CST 値の比較を Wilcoxon の符号付順位和検定により行った。さらに, 要介護度別の訓練前後の CST 値ならびに MNA[®]-SF の比較には Fisher の直接確率検定を用いた。

結果

研究 1. 飴舐め訓練の実施可否

飴舐め訓練が実施できた者は 65 名中 60 名 (92.8 %) であり, 前舌保持嚥下訓練の 3 名 (4.6%), 頭部挙上訓練の 16 名 (24.6 %), 舌抵抗訓練の 20 名 (30.8 %), ブローイング訓練の 33 名 (50.8 %), 開口訓練の 37 名 (56.9 %) と, 従来の全ての訓練法と比較して有意に高い実施率となった ($P < 0.05$) (図 2)。飴舐め訓練が実施出来なかった 5 名は拒否によるものであり, その他全ての訓練につい

でも実施出来なかった。飴舐め訓練のみ実施可能であった対象者は 65 名中 19 名 (29.2 %) であり、これらの MMSE はすべて 0 点であった。

研究 2 飴舐め訓練の即時的訓練効果

対象者の安静時嚥下回数は 10 分間で 1.3 ± 1.1 回 (平均 \pm 標準偏差), 60 分あたり 7.6 ± 6.6 回であった。これまでに報告されている安静時嚥下回数は、寝たきり高齢者では 60 分あたり 6.6 ± 3.3 回, 誤嚥性肺炎の既往がある高齢者では 60 分あたり 5.8 ± 2.8 回, 健常高齢者では 60 分あたり 18.3 ± 9.8 回であり, 本研究の対象者は健常高齢者と比較して有意に安静時嚥下回数が減少していた ($P < 0.05$)。一方, 寝たきり高齢者や誤嚥性肺炎の既往がある高齢者と同等であった (図 3)。

飴舐め訓練時嚥下回数は 10 分間で 15.5 ± 9.1 回であり, 安静時嚥下回数と比較して有意に増加していた ($P < 0.05$) (図 4)。

研究 3 飴舐め訓練の長期的訓練効果

対象者 44 名中 28 名 (63.6%) が 6 ヶ月間の飴舐め訓練を完遂し, 16 名が途中脱落した (図 5)。脱落理由は, 全身状態の増悪が 10 名, 死亡が 3 名, 施設退所が 2 名, 訓練の拒否が 1 名であったが, 誤嚥性肺炎により中断した者は認めなかった。

BMI (訓練前: $18.9 (12.2 - 26.3)$ (中央値 (最小値 - 最大値)), 訓練後: $19.0 (13.2 - 26.4)$) ならびに Barthel index (訓練前: 9.6 ± 13.9 , 訓練後: 7.5 ± 12.5) は, 訓練前後で変化を認めなかった (図 6, 図 7)。

嚥下回数に関しては, 安静時嚥下回数には変化を認めなかったものの (訓練前: 1 (0 - 3) 回, 訓練後: 1 (0 - 6) 回), 飴舐め訓練時嚥下回数は有意に増加

しており（訓練前：13（5 - 43）回，訓練後：20（5 - 53）回）（ $P < 0.05$ ），訓練効果を認めた（図 8，図 9）。

訓練を完遂した対象者のうち要介護 3 が 3 名，要介護 4 が 11 名，要介護 5 が 14 名であった。要介護度別の比較においては，訓練開始時の要介護 3 の CST 値は（1.04（0.98 - 1.08）g/min），要介護 4（0.79（0.19 - 0.96）g/min）や要介護度 5（0.53（0.26 - 1.13）g/min）の者と比較して有意に高い値を示した（ $P < 0.05$ ）（図 10）。さらに，訓練前後における CST 値の変化ならびに MNA[®]-SF の変化は，要介護 3 度の者においては改善を認めなかったものの，要介護 4 ならびに 5 の者では訓練後に CST 値や MNA[®]-SF が改善した者が存在した（図 11，図 12）。

考察

研究 1. 飴舐め訓練の実施可否

研究 1 では，高齢者介護施設入所中の認知症高齢者を対象として飴舐め訓練および従来の摂食嚥下訓練法の実施可否を検討することで，指示理解の困難な認知症高齢者に対する飴舐め訓練の適用の可能性について検討した。MMSE は Folstein ら¹³⁾により開発された認知症のスクリーニング検査であり，見当識，記銘力，注意・計算，言語機能，口頭命令動作，図形模写など複数の認知機能を 30 点満点で簡便に評価できるものである。総得点による認知症の重症度判定にはいくつかあるものの，多くの場合 23 点以下であれば認知症が疑われ³⁵⁾，20 点未満であれば中等度の認知機能低下，10 点未満であれば重度の認知機能低下とされている³⁶⁾。認知機能低下が中等度になると，複雑な指示理解が困難とな

ることから³⁷⁾、指示理解が必要な摂食嚥下訓練が困難になり始めると推察される。そこで、本研究の対象者の包含基準をMMSEが20点未満とした。

また、飴舐め訓練は訓練用食品の摂取を行わせる直接訓練であり、訓練を安全に実施する上で食事時の頻回のムセなど、明らかな咽頭期嚥下障害を有する者は除外し、本研究では経口摂取を維持している対象者のみの調査とした。ここで訓練効果が確立できれば、摂食嚥下障害を有する、より重度な認知症高齢者への適応も検討していけるものと考えている。

訓練に用いた棒付き飴は、CSTのために試作されたものである。これは飴を舐めずにすぐに噛んでしまうことや間違っで丸飲みすることが無いような大きさが付与されている。また、誤飲や窒息した際に実施者がすぐに取り除けられるように棒付きとなっている。そして、この棒がついていることで対象者が口腔内で飴を舐め動かす様子が間接的に観察でき、訓練途中で動作が止まった場合には、即座に声かけを行うことで訓練の継続を促すことができた。したがって、今回の棒付き飴を用いた訓練は見守りを行うことで、対象者に対して安全に最大限の負荷を与えることができるものと考えられた。また、森野らは棒付き飴を用いた訓練は、他のリハビリ法と比較して何よりも楽しくできるという点が優れており、実際の摂食嚥下障害の予防・改善に重要な「継続性」にも期待できるとしている³⁸⁾。

認知症の中核症状である失語や失行は訓練の実施に不可欠な指示理解に大きく関連すると考えられる。失語は、言葉を利用したコミュニケーションが障害された状態で言葉の意味が理解できないなどの症状⁴⁾とされており、上側頭回後半部のWernicke野の障害によって生じる感覚性失語は聴覚的理解の障害を特徴とするため³⁹⁾、訓練時の指示理解が困難となる一因と考えられる。失行は、麻痺などの運動機能の障害がないにもかかわらず、目的に合った動作や行動が

うまく行えなくなった状態とされている⁴⁾。失行の概念の一つである観念運動性失行は、日常生活上の自発的動作は行うことができるものの、検者の口頭命令に従った動作や模倣がうまくできないこととされ⁴⁰⁾、観念運動性失行の存在は訓練の実施を困難にさせると考えられる。本研究の対象者の多くに何らかの高次能機能障害が認められたことから、指示理解が必要となる従来の摂食嚥下訓練法の実施率が低くなったのではないかと考えられた。一方で、記憶には意識の有無という点で意識的に想起し言葉で陳述できる陳述記憶と無意識下で想起され言葉で陳述できない非陳述記憶に分類され⁴¹⁾、認知症患者においては後者の非陳述記憶は比較的長く記憶として残るとされている⁴²⁾。「飴を舐める」という行為が日常的に身近な非陳述記憶であったため、無意識下で身についた行動として飴舐めを行うことができ、飴舐め訓練の実施率が高かったことにつながっているものと考えられた。加えて、味覚は食品の受容性に影響を及ぼすことも報告されている⁴³⁾。認知症高齢者では味覚が変化し、嗜好が甘味に偏る傾向があるため^{44,45)}、用いた棒付き飴の甘味が嗜好による検査拒否を避けたことも飴舐め訓練の高い実施率につながったのではないかと考えられるものの、認知症高齢者に対する味覚試験の実施は困難なため、本研究の対象者において味覚刺激がこのような効果をもたらしたかについて実証することは困難であった。

研究 2 飴舐め訓練の即時的訓練効果

研究 2 では、嚥下回数に着目し飴舐め訓練の即時的な訓練効果について検討した。嚥下は、口腔内で食塊となった飲食物を咽頭から食道を通過して胃まで送り込む動作であり、食塊の移送あるいは通過状態により口腔相、咽頭相あるいは食道相に分類される⁴⁶⁾。また、嚥下は食事以外においても無意識下で行われており、唾液や痰などの口腔咽頭分泌物の質と量を調整している。また、こ

の際に唾液中の微生物を胃内で死滅させて、口腔内細菌叢の安定を図っている 47)。誤嚥とは、これら食塊や口腔咽頭分泌物を誤って気管に入れてしまうことであり、その際に口腔内細菌が肺まで到達することにより誤嚥性肺炎が引き起こされると言われている 48)。He ら 49)は、誤嚥性肺炎に罹患した高齢者は嚥下回数が減少しており、60 分間で 10 回以下であれば誤嚥性肺炎を生じる危険性が高まるとしている。また、嚥下回数の減少は誤嚥性肺炎の危険性を高めるだけでなく、不動や低活動によって生じるとされる廃用性筋委縮を引き起こし嚥下機能低下につながると推察されている 50)。本研究の対象者の安静時嚥下回数は著しく減少しており、誤嚥性肺炎罹患や廃用性筋委縮による嚥下機能低下の危険性が高まっていると考えられた。

廃用性筋委縮は可逆的であり、除負荷から再荷重すれば筋機能は回復するとされており 51)、訓練によって改善すると考えられる。加えて、訓練の重要な原則として知られている特異性の原則は、ある種の能力は同類の運動を用いた訓練により効果的に高められると定義されており 52)、嚥下障害を治療する最良の方法は患者に嚥下をさせる直接訓練にあるとも言われている 53)。このことから、日常生活において、嚥下回数が減少している認知症高齢者の嚥下を促すことが可能であった飴舐め訓練は、廃用による摂食嚥下機能低下の予防という観点に加え、訓練の特異性の原則の観点からも有用であると考えられる。そのため、飴舐め訓練によって嚥下回数を増加させることは、摂食嚥下訓練につながると考えてよいと思われる。

研究 3 飴舐め訓練の長期的訓練効果

研究 3 では指示理解の困難な認知症高齢者に対し、飴舐め訓練を長期的に実施することで、飴舐め訓練の長期的効果について検討した。訓練期間に関して

は、負荷訓練による筋肥大を得るには 2 週間から 1 ヶ月以上訓練を続ける必要があるが、高齢者では筋肥大効果は低下しているとされていることから⁵⁴⁾、ここでは筋量の増加を目指す短期集中的な効果ではなく、筋力の維持を目指した長期的な訓練法を検討した。認知症高齢者の身体活動や運動への介入は一定のエビデンスが示されており^{55,56)}、MMSE が 20 点未満の中等度認知症高齢者へ運動介入した Tappen らの研究⁵⁷⁾では 4 ヶ月間の介入で、Christofolletti らの研究⁵⁸⁾では 6 ヶ月間の介入で身体機能の改善を共に認めている。これらのことより、本研究において訓練期間は 6 ヶ月間と設定した。訓練頻度に関しては、骨格筋タンパク質合成は一過性の負荷訓練後 24 時間から 48 時間持続すると報告されているため⁵⁹⁾、週に 3 回と設定した。訓練効果は、1 日に複数回行うことや訓練間隔を短くし毎日実施することで効果が向上すると考えられているが⁶⁰⁾、訓練を止めると訓練で得られた効果は 4 週ほどで半減し、10 週ほどで訓練開始前に戻るとされている⁶¹⁾。そのため、訓練を継続することが重要と考えられ、訓練を受ける対象者の施設での生活リズムを乱さないことや訓練を実施する歯科医師および施設職員への飴舐め訓練実施の負担を可及的に減らし日常業務を著しく阻害しないことも考慮して、今回の訓練頻度を最低限訓練効果が維持できると考えられる、週に 3 回と設定した。また訓練時間は、可能な限り長く棒付き飴を舐めさせることが望ましいが、棒付き飴が小さくなると対象者が飴を噛む危険性や飴が棒から外れてしまう危険性が考えられた。そのため、要介護高齢者の CST 値が男性で 0.84g/min、女性では 0.81g/min¹²⁾であることから、試作棒付き飴 (13.6±0.6g) の大きさが半分以下になると推測される 10 分間に設定した。

認知機能低下に伴う異常症状が認められたきっかけとして、入所や転居を含む「環境の急変」が 10%を占めており⁶²⁾、研究に参加した対象者への環境の変

化による影響を除外するため、少なくとも施設入所後 1 ヶ月以上経過している者を本研究の対象者とした。訓練の完遂率は 63.6%と比較的高い割合で実施可能であった。16 名が途中脱落したものの、その内訳は、全身状態の増悪 (10 名) ならびに死亡 (3 名) といった有害事象による脱落が 81.3%と大半であり、訓練の拒否による脱落は 1 名 (6.3%) のみであり、拒否や指示理解が困難なことによる脱落は少ないものと考えられた。また、誤嚥性肺炎による訓練中断は認めず、完遂した者においても誤嚥性肺炎の診断により加療を必要とした者はいなかった。さらに、訓練前後において BMI や Barthel index にも変化は認めなかったことから、訓練による有害事象の発生は極めて少ないものと考えられた。

嚥下回数の測定が可能であった者では、訓練前後において安静時嚥下回数には訓練効果は認めなかったが、飴舐め訓練時嚥下回数は訓練により有意に増加しており、一定の訓練効果を認めた。これは飴舐め刺激により刺激時唾液の分泌が増加したことが一因と考えられる。唾液の分泌には食事や咀嚼時などの刺激時に分泌される刺激時唾液と一定のリズムで常に分泌されている安静時唾液がある。安静時唾液は加齢によって減少してその改善は困難とされているが、刺激時唾液は加齢による変化は少なく、適切な刺激を加えることで十分に分泌されると言われている⁶³⁾。また、唾液分泌を促すことが唾液腺の萎縮を防ぐために重要であるとも言われている⁶⁴⁾。本研究において、飴舐め訓練による刺激が唾液分泌を誘発し、結果として嚥下回数を増加させたものと考えられるが、飴舐め訓練時の刺激時唾液量の測定を行っていないことから明確なことは言えない。刺激時唾液分泌の測定としては、ガムを 10 分間咀嚼し唾液を吐出し測定するガムテスト⁶⁵⁾や、ガーゼを 2 分間咀嚼しガーゼの重量変化によって唾液量を測定するサクソンテスト⁶⁶⁾などがあるものの、これらはすべて咀嚼中の唾液を全量回収する必要があるため、指示理解の困難な認知症高齢者では試みたものの

実施は困難であった。一方で、飴舐め訓練中に流涎を認めた対象者はなく、また飴舐め時にむせやせき込みといった誤嚥兆候もほとんど認められなかったことから、刺激により分泌された唾液は安全に嚥下されているものと考えられ、嚥下回数が唾液分泌の増加により生じているとみなしてよいものとする。

さらに、一部の認知症を除いて、多くの認知症では認知症が重度になると嚥下機能そのものが障害されていき、嚥下できなくなることが終末期であるといった定義も日本老年医学会でなされていることから⁶⁷⁾、安全に嚥下できていることが認知症の進行を遅らせていることと同義であるとも言える。認知症患者の摂食嚥下障害の一般的な変遷としては、認知症が中等度になると複雑な指示理解が困難となり、食行動に関しては強い嗜好性、食事摂取の偏り、食事量の減少が現れ摂食嚥下機能が低下し始める。その後、認知症の進行と共に摂食嚥下機能も徐々に低下するとされている⁵⁰⁾。したがって、この認知症が中等度の時期に摂食嚥下訓練を行うことで機能維持を図ることは極めて時期を得た訓練ではないかと考えており、今回開発した飴舐め訓練は認知症患者が口から食べる期間を延長させることに効果があるものと期待している。

認知症には、アルツハイマー型認知症、血管性認知症、Lewy 小体型認知症、前頭側頭型認知症といった原因疾患に応じた特徴的な症状が存在すると言われている。さらに、認知症は多彩な症状や経過をたどるため、患者対照研究を実施するには多くの対象者が必要になってくることが想定される。しかしながら、認知症患者に対する介入研究は、多くの労力を必要とされることから研究初期から大規模に実施することは困難である。さらに、認知症の治療では個々人の残存機能に応じて、その機能を最大限に引き出し、介助・支援するといったケースワーク的な方法が求められている¹¹⁾。このような環境下で研究を実施し、より多くの情報を得る方法として、今回は症例集積研究といった手法を用いて、

個々の介入前後の比較を行うこととした。その結果、訓練前後で CST 値や NMA®-SF が改善した者が、要介護 4, 5 の者で見受けられる結果となった。要介護度が重度な者ほど ADL が低下し、廃用による機能低下の危険性が高いことから、飴舐め訓練によって、廃用による可逆性の二次的な機能低下が改善されたものと考えられた。しかしながら、実際に口から食べる期間が延長できたかに関しては今回の研究計画に含まれていない。本研究において、訓練法としての飴舐めが確立できたことで、飴舐め訓練が認知症高齢者の摂食嚥下機能を維持改善して、口から食べる期間の延長につながるかについて、より大規模な調査を行うための礎ができたものと考えている。

総括

指示理解の困難な認知症高齢者に対する摂食嚥下訓練法として飴舐め訓練の実用化を目指し、認知症高齢者における飴舐め訓練の実施可否、即時的訓練効果および長期的訓練効果について検討した。

1. 飴舐め訓練は認知症高齢者において従来の摂食嚥下訓練法よりも適応範囲が広く、飴舐め訓練を指示理解の困難な認知症高齢者に対する摂食嚥下訓練法として実施可能であることが示された。
2. 認知症高齢者に対する飴舐め訓練の実施により、即時的な効果として嚥下を促すことで嚥下回数が増加することが示され、飴舐め訓練を摂食嚥下訓練法として実施することの臨床的な妥当性が示された。

3. 飴舐め訓練は指示理解の困難な認知症高齢者に対して安全に継続して実施でき、飴舐め訓練の長期的効果として廃用による摂食嚥下機能の低下を改善できる可能性が示された。

以上の結果より、指示理解の困難な認知症高齢者に対する摂食嚥下訓練法として飴舐め訓練を実用化するための重要な知見が得られたと考える。

謝辞

稿を終えるにあたり、終始御懇篤なる御指導ならびに御校閲を賜りました本学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（先端歯科補綴学）教授 津賀一弘先生に深甚なる謝意を表します。また、御教示、御校閲を賜りました本学統合健康科学部門（公衆口腔保健学）教授 杉山勝先生、大学院医歯薬保健学研究院基礎生命科学部門（口腔生理学）教授 杉田誠先生ならびに大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（先端歯科補綴学）准教授 吉田光由先生に感謝の意を表します。また、本研究を行うにあたり、御助言、御協力を頂きました本学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（歯科放射線学）教授 柿本智也先生および本学大学病院（口腔維持修復歯科学）講師 安部倉仁先生に深謝致します。さらに研究遂行上および本論文作成上の御助言と御鞭撻を賜りました本学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（先端歯科補綴学）准教授 吉川峰加先生に厚く御礼申し上げます。また、多くのご支援、ご協力を頂きました本学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（歯科放射線学）助教 長崎信一先生、広島市リハビリテーション病院 高木幸子博士ならびに本学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門（先端歯科補綴学）の教室員の方々、特に研究遂行に御助力頂きました丸山真理子博士、森隆浩博士、平岡綾博士、比嘉千亜己博士、黒木亜津沙先生に感謝いたします。また、調査研究に快く御協力頂きました医療法人微風会 ビハーラ花の里病院、特別養護老人ホーム すいれんの皆様、介護老人保健施設ナーシングホーム 沙羅の皆様、介護老人保健施設 希望の園の皆様にご御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 内閣府. 平成 28 年版高齢者白書 2016.
- 2) 厚生労働省. 認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン） 2016.
- 3) World Health Organization. International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems, 10th, Revision, Geneva. 1993.
- 4) 日本神経学会. 認知症疾患治療ガイドライン 2010. 東京: 医学書院 2010: 1-3.
- 5) Kurz X, Scuvee-Moreau J, Rive B, Dresse A. A new approach to the qualitative evaluation of functional disability in dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 2003; 18: 1050-1055.
- 6) Anstey KJ, Cherbuin N, Budge M, Young J. Body mass index in midlife and late-life as a risk factor for dementia: a meta-analysis of prospective studies. *Obes Rev* 2011; 12: e426-437.
- 7) Priefer BA, Robbins J. Eating changes in mild-stage Alzheimer's disease : a pilot study. *Dysphagia* 1997; 12: 212-221.
- 8) Yamada R. Effect on arranging the environment to improve feeding difficulties in the elderly with dementia. *Journal of Japan Academy of Gerontological Nursing* 2003; 7: 57-69.
- 9) Mitchell SL, Teno JM, Kiely DK, Shaffer ML, Jones RN, Prigerson HG, Volicer L, Givens JL, Hamel MB. The clinical course of advanced dementia. *N Engl J Med* 2009; 361: 1529-1538.
- 10) 日本耳鼻咽喉科学会. 嚥下障害診療ガイドライン 耳鼻咽喉科外来にお

- ける対応. 東京: 金原出版 2012: 48-52.
- 11) 野原幹司, 山脇正永, 山根由起子, 石山寿子. 認知症患者の摂食・嚥下リハビリテーション. 東京: 南山堂 2011: 48-52.
 - 12) 土岡寛和. 認知症高齢者のための舐摂機能検査法の開発. 広大歯誌 2014; 46: 23-35.
 - 13) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-198.
 - 14) Fujii M, Logemann JA. Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *Am J Speech-lang Pathol* 1996;5 : 23-30.
 - 15) Shaker R, Kern M, Bardan E, Taylor A, Stewart ET, Hoffmann RG, Arndorfer RC, Hofmann C, Bonnevier J. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *Am J Physiol* 1997; 272: 1518-1522.
 - 16) Maeda H, Fujishima I. Optimal load of head-raising exercise-sustained head-lift time and number of head-lift repetitions in Japanese healthy adults. *Deglutition* 2013; 2: 82-88.
 - 17) Robbins J, Gangnon RE, Theis SM, Kays SA, Hewitt AL, Hind JA. The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1483-1489.
 - 18) Lazarus C. Tongue strength and exercise in healthy individuals and in head and neck cancer patients. *Semin Speech Lang* 2006; 27: 260-267.

- 19) Robbins J, Kays SA, Gangnon RE, Hind JA, Hewitt AL, Gentry LR, Taylor AJ. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 150-158.
- 20) Yoshida M, Groher ME, Crary MA, Mann GC, Akagawa Y. Comparison of surface electromyographic (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology* 2007; 24: 111-116.
- 21) Clark HM, O'Brien K, Calleja A, Corrie SN. Effects of directional exercise on lingual strength. *J Speech Lang Hear Res* 2009; 52: 1034-1047.
- 22) Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y, Groher ME. Comparison of three types of tongue pressure measurement devices. *Dysphagia* 2011; 26: 232-237.
- 23) Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. pro-ed 1998; 96-97.
- 24) Ruscello DM. An examination of nonspeech oral motor exercises for children with velopharyngeal inadequacy. *Semin Speech Lang* 2008; 29: 294-303.
- 25) Robbins J, Butler SG, Daniels SK, Diez Gross R, Langmore S, Lazarus CL, Martin-Harris B, McCabe D, Musson N, Rosenbek J. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence. *JSLHR* 2008; 51: 276-300.

- 26) Wada S, Tohara H, Iida T, Inoue M, Sato M, Ueda K. Jaw opening exercise for insufficient opening of upper esophageal sphincter. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93:1998-1999
- 27) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会. 訓練法のまとめ (2014 版) . *日摂食嚥下リハ会誌* 2014; 1: 55-89.
- 28) Tanaka N, Nohara K, Okuno K, Kotani Y, Okazaki H, Matsumura M, Sakai T. Development of a swallowing frequency meter using a laryngeal microphone. *J oral Rehabil* 2012; 39: 411-420.
- 29) He M, Ohru T, Azumi M, Ida S, Sasaki H. Depressed involuntary swallowing and risk of pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1032-1033
- 30) Tanaka N, Nohara K, Kotani Y, Matsumura M, Sakai T. Swallowing frequency in elderly people during daily life. *J oral Rehabil* 2013; 40: 744-750.
- 31) Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel Index 1979; 60: 145-154.
- 32) 厚生労働省. 介護認定審査会委員テキスト 2009 改訂版 (平成 28 年 4 月改訂) 2016.
- 33) Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). 2001; 56: 366-372.
- 34) Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity 1972; 25: 329-343.

- 35) Holsinger T, Deveau J, Boustani M, Williams JW Jr. Does this patient have dementia? *JAMA* 2007; 297: 2391-2404.
- 36) Pernecky R, Wagenpfeil S, Komossa K, Grimmer T, Diehl J, Kurz A. Mapping scores onto stages: mini-mental state examination and clinical dementia rating. *Am J Geriatr Psychiatry* 2006; 14: 139-144.
- 37) Reisberg B, Ferris SH, Anand R, de Leon, MJ, Schneck MK, Buttinger C, Borenstein J. Functional staging of dementia of the Alzheimer's type. *Ann NY Acad Sci* 1984; 435: 481-483.
- 38) 森野智子, 伊藤圭祐. 在宅で生活する健康な高齢者における「棒付き飴」トレーニングの効果. *静岡県立大学短期大学部研究紀要* 2013; 27: 9-13.
- 39) Naeser MA, Helm-Estabrooks N, Haas G, Auerbach S, Srinivasan M. Relationship between lesion extent in 'Wernicke's area' on computed tomographic scan and predicting recovery of comprehension in Wernicke's aphasia. *Arch Neurol* 1987; 44: 73-82.
- 40) Zadikoff C, Lang AE. Apraxia in movement disorders. *Brain* 2005; 128: 1480-1497.
- 41) Henke H. A model for memory systems based in processing modes rather than consciousness *Nat rev Neurosci* 2010; 11: 523-532.
- 42) Machado S, Cunha M, Minc D, Portella CE, Velasques B, Basile LF, Cagy M, Piedade R, Ribeiro P. Alzheimer's disease and implicit memory. *Arq Neuropsiquiatr* 2009; 67: 334-342.
- 43) Wayler AH, Kapur KK, Feldman RS, Chauncey HH. Effects of age and dentition status on measures of food acceptability. *J Gerontol*

- 1982; 37: 294-299.
- 44) Mungas D, Cooper JK, Weiler PG, Gietzen D, Franzi C, Bernick C. Dietary preference for sweet foods in patients with dementia. *J Am Geriatr Soc* 1990; 38: 999-1007.
 - 45) Steinbach S, Hundt W, Vaitl A, Heinrich P, Förster S, Bürger K, Zahnert T. Taste in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *J Neurol* 2010; 257: 238-246.
 - 46) Dodds WJ, Logemann JA, Stewart ET. Radiologic assessment of abnormal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 965-974. Zadikoff C, Lang AE. Apraxia in movement disorders. *Brain* 2005; 128: 1480-1497.
 - 47) Yamaya M, Yanai M, Ohru T, Arai H, Sasaki H. Interventions to prevent pneumonia among older adults. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 85-90.
 - 48) Yamasaki M, Ebihara S, Ebihara T, Yamanda S, Arai H, Kohzuki M. Effects of capsiate on the triggering of the swallowing reflex in elderly patients with aspiration pneumonia. *Geriatr Gerontol Int* 2010; 10: 107-109.
 - 49) He M, Ohru T, Azumi M, Ida S, Sasaki H. Depressed involuntary swallowing and risk of pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1032-1033.
 - 50) 平野浩彦, 細野純. 実践介護予防 口腔機能向上マニュアル. 東京: 東京都高齢者研究・福祉振興財団 2006: 2-6.
 - 51) 山内秀樹, 米本恭三. 老年期の廃用性萎縮筋の機能回復に及ぼす運動負

- 荷の影響. リハ医学 1997; 34: 212-217.
- 52) Maffiuletti NA, Martin A. Progressive versus rapid rate of contraction during 7 wk of isometric resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1220-1227.
- 53) Groher ME, Crary MA. *Dysphagia: Clinical Management in Adults and Children*, 2e. Maryland: Mosby 2015: 277-312.
- 54) Ikai M, Fukunaga T. A study on training effect on strength per unit cross-sectional area of muscle by means of ultrasonic measurement. *Int Z Angew Physiol* 1970; 28: 173-180.
- 55) Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 1694-1704.
- 56) Pitkälä K, Savikko N, Poysti M, Strandberg T, Laakkonen ML. Efficacy of physical exercise intervention on mobility and physical functioning in older people with dementia: a systematic review. *Exp Gerontol* 2013; 48: 85-93.
- 57) Tappen RM, Roach KE, Applegate EB, Stowell P. Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 2000; 14: 196-201.
- 58) Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F, Bucken Gobbi LT, Renato Canineu P. A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. *Clin Rehabil* 2008; 22: 618-626.

- 59) Phillips SM, Tipton KD, Aarsland A, Wolf SE, Wolfe RR. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. *Am J Physiol* 1997; 273: E99-E107.
- 60) Takarada Y, Ishii N. Effects of low-intensity resistance exercise with short interset rest period on muscular function in middle-aged women. *J Strength Cond Res.* 2002; 16: 123-128.
- 61) Fringer MN, Stull GA. Changes in cardiorespiratory parameters during periods of training and detraining in young adult females. *Med Sci Sports* 1974; 6: 20-25.
- 62) 大國美智子, 清水忠彦, 三戸秀樹, 早川和生, 由良晶子. 老年期痴呆の発症や増悪に關与する危険因子についての研究. *日本公衛誌* 1986; 33: 17-22.
- 63) Sreebny LM, Vissink A. *Dry Mouth, The Malevolent Symptom: A Clinical Guide.* New Jersey: Wiley 2010: 37-40.
- 64) 柿木保明. 口腔乾燥症の病態と治療. *日補綴会誌* 2015; 7: 136-141.
- 65) Takahashi F, Morita O. Evaluation of the Usability of Modified Saxon Test. *Prosthodont Res Pract* 2003; 2: 82-87.
- 66) Kohler PF, Winter ME. A quantitative test for xerostomia. The Saxon test, an oral equivalent of the Schirmer test. *Arthritis Rheum* 1985; 28: 1128-1132.
- 67) 社団法人日本老年医学会. 「高齢者の終末期の医療およびケア」に関する日本老年医学会の「立場表明」. *日老医誌* 2012; 49: 381—384

付図説明

図 1 試験食品

還元麦芽糖水飴および低糖化還元水飴を主成分とする試作棒付き飴（重量 13.6 ± 0.6 g, 直径約 20 mm, イチゴ味, GC, 東京）を用いた。

図 2 認知症高齢者における飴舐め訓練の実施可能者数

飴舐め訓練の実施可能者は 65 名中 60 名（92.8 %）であり，前舌保持嚥下訓練の 3 名（4.6%）, 頭部挙上訓練の 16 名（24.6 %）, 舌抵抗訓練の 20 名（30.8 %）, ブローイング訓練の 33 名（50.8 %）, 開口訓練の 37 名（56.9 %）と，従来の全ての訓練法と比較して有意に高い実施率となった

図 3 安静時嚥下回数の比較

60 分あたりの安静時嚥下回数は，研究対象者が 7.6 ± 6.6 回，寝たきり高齢者が 6.6 ± 3.3 回，誤嚥性肺炎の既往がある高齢者が 5.8 ± 2.8 回，健常高齢者が 18.3 ± 9.8 回であり，研究対象者は健常高齢者と比較して有意に嚥下回数が減少していた。

図 4 安静時嚥下回数と飴舐め訓練時嚥下回数の比較値

10 分あたりの安静時嚥下回数は 1.3 ± 1.1 回，飴舐め訓練時嚥下回数は 15.5 ± 9.1 回と，飴舐め訓練によって嚥下回数は有意に増加した。

図 5 6 ヶ月間の飴舐め訓練の完遂率

44 名中 28 名（63.6%）が 6 ヶ月間の飴舐め訓練を完遂し，16 名が途中脱落

した。脱落理由は、全身状態の増悪が 10 名、死亡が 3 名、施設退所が 2 名、訓練の拒否が 1 名であったが、誤嚥性肺炎による脱落は認めなかった。

図 6 6 ヶ月間の飴舐め訓練前後での BMI の変化

BMI は訓練前 (18.9 (12.2 - 26.3))、訓練後 (19.0 (13.2 - 26.4)) と訓練前後で低下することなく変化を認めなかった。ひげの上端は最大値、箱の上端は 75 percentile、箱の中央は中央値、箱の下端は 25 percentile、ひげの下端は最小値とする。

図 7 6 ヶ月間の飴舐め訓練前後での Barthel Index の変化

Barthel Index は訓練前 (9.6±13.9)、訓練後 (7.5±12.5) と訓練前後で低下することなく変化を認めなかった。

図 8 6 ヶ月間の飴舐め訓練前後での安静時嚥下回数の変化

安静時嚥下回数は訓練前 (1 (0 - 3) 回)、訓練後 (1 (0 - 6) 回) と訓練前後において変化を認めなかった。ひげの上端は最大値、箱の上端は 75 percentile、箱の中央は中央値、箱の下端は 25 percentile とする。

図 9 6 ヶ月間の飴舐め訓練前後での飴舐め訓練時嚥下回数の変化

飴舐め訓練時嚥下回数は訓練前 (13 (5 - 43) 回)、訓練後 (20 (5 - 53) 回) と訓練前後において有意に増加し、訓練効果を認めた。ひげの上端は最大値、箱の上端は 75 percentile、箱の中央は中央値、箱の下端は 25 percentile、ひげの下端は最小値とする。

図 10 要介護度ごとの訓練開始時の CST 値の比較

要介護 3 の者 (1.04 (0.98 - 1.08) g/min) は, 要介護 4 の者 (0.79 (0.19 - 0.96) g/min) および要介護 5 (0.53 (0.26 - 1.13) g/min) の者と比較して有意に高い値を示した。ひげの上端は最大値, 箱の上端は 75 percentile, 箱の中央は中央値, 箱の下端は 25 percentile, ひげの下端は最小値とする。

図 11 6 ヶ月間の訓練前後における要介護度ごとの CST 値の変化

要介護 4 および要介護 5 の者の一部に, 訓練前後において CST 値が増加した者を認めた。

図 12 6 ヶ月間の訓練前後における要介護度ごとの MNA[®]-SF の変化

要介護 4 および要介護 5 の者の一部に, 訓練前後において MNA[®]-SF が改善した者を認めた。

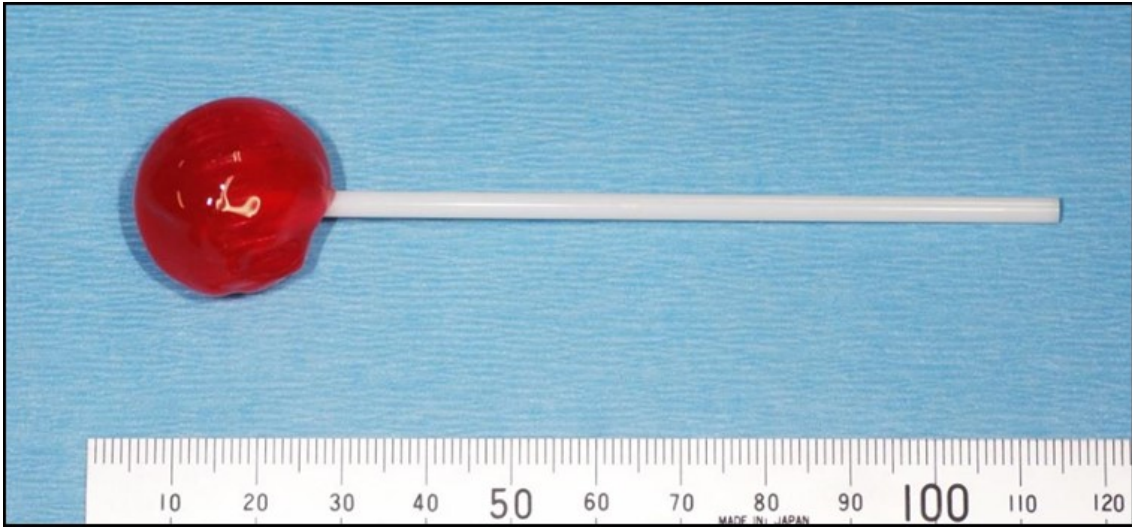


図 1

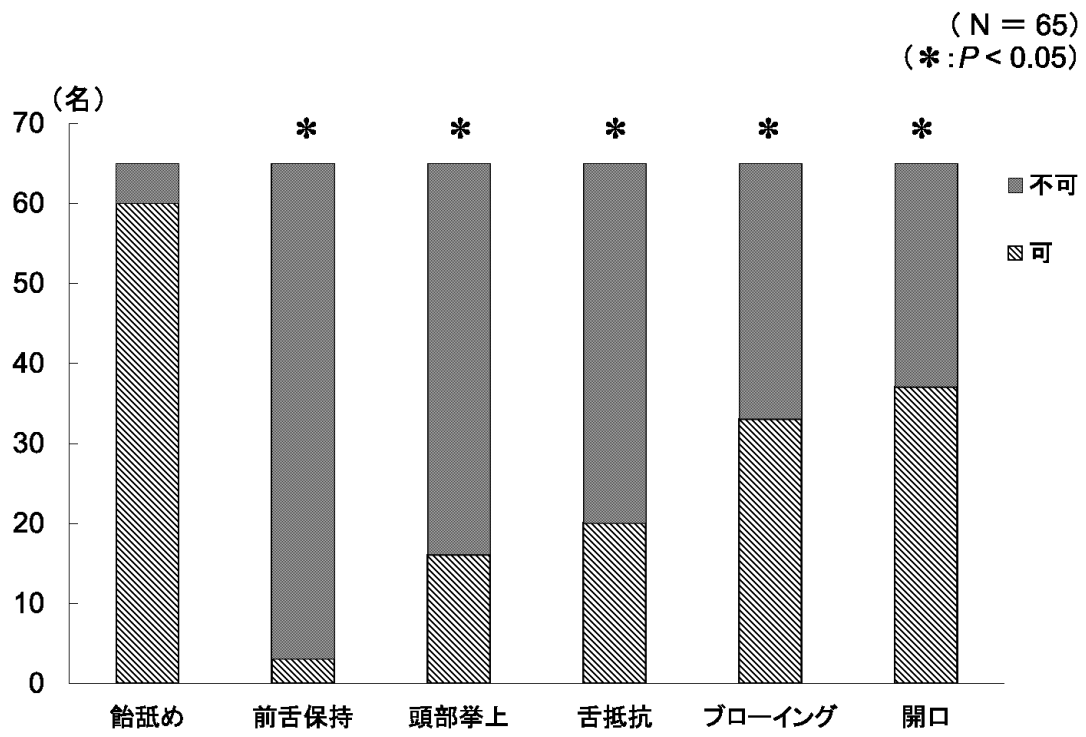


図 2

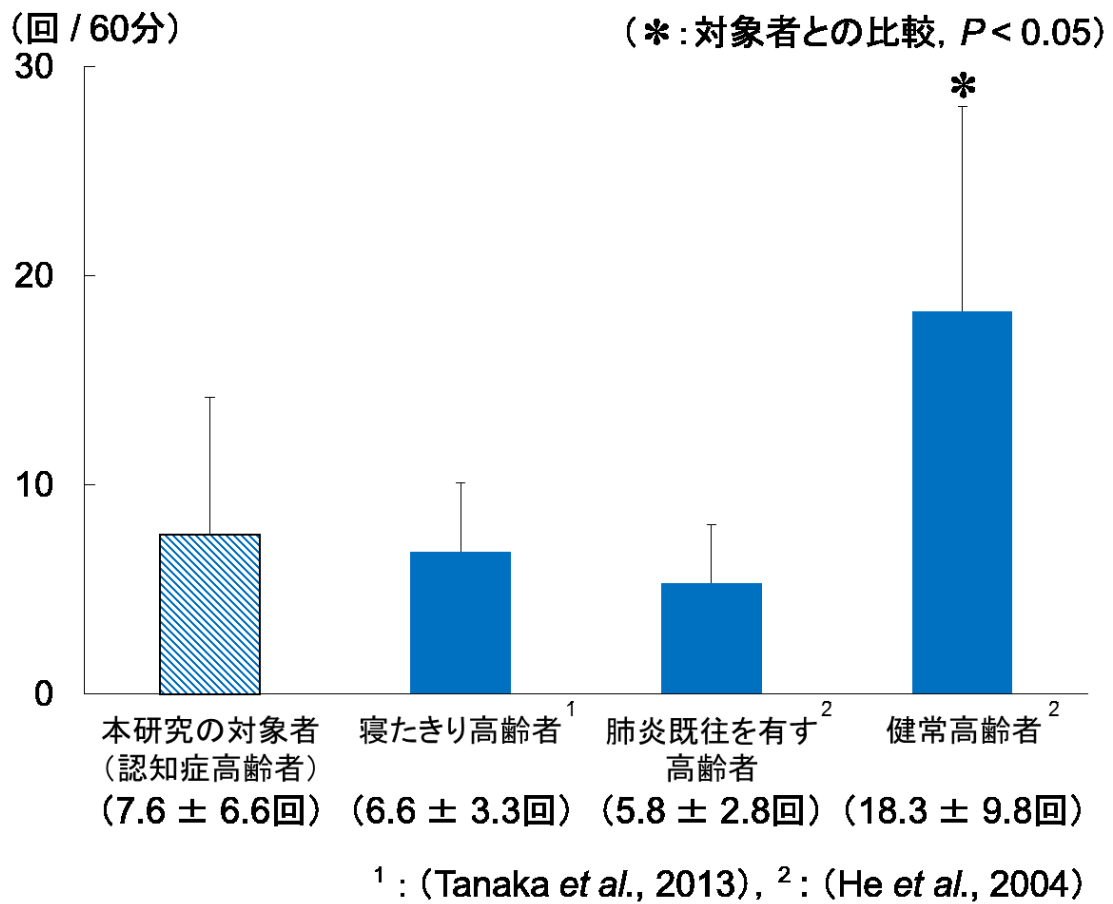


図 3

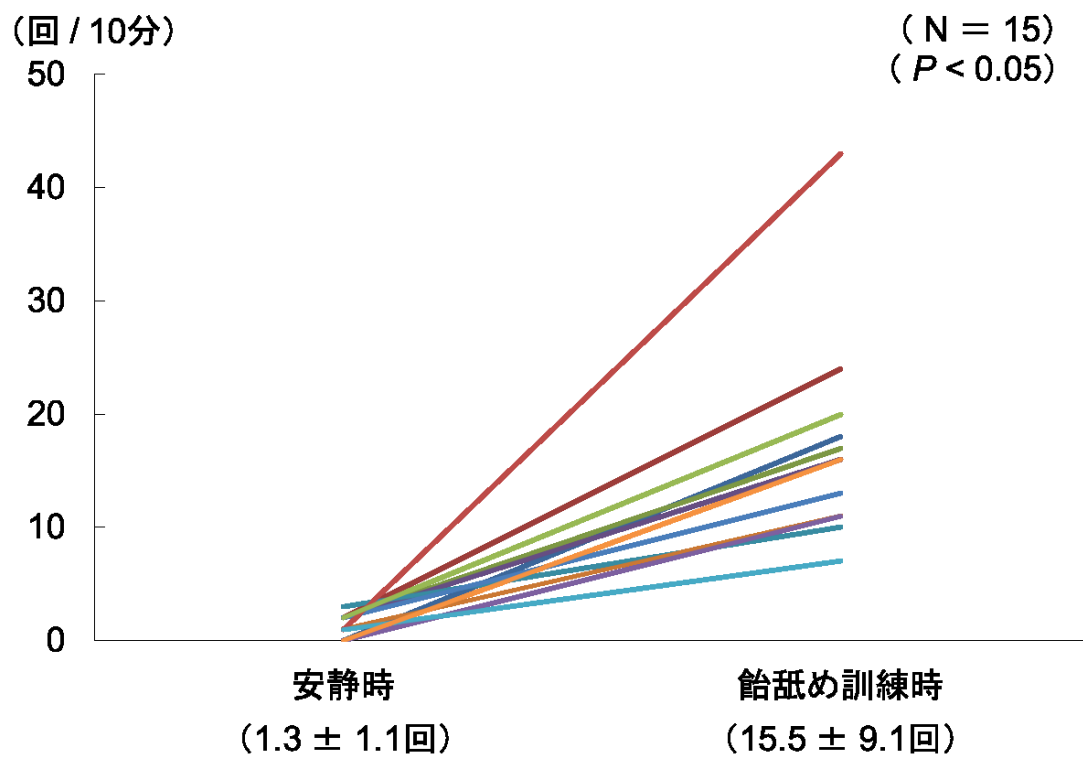


図 4

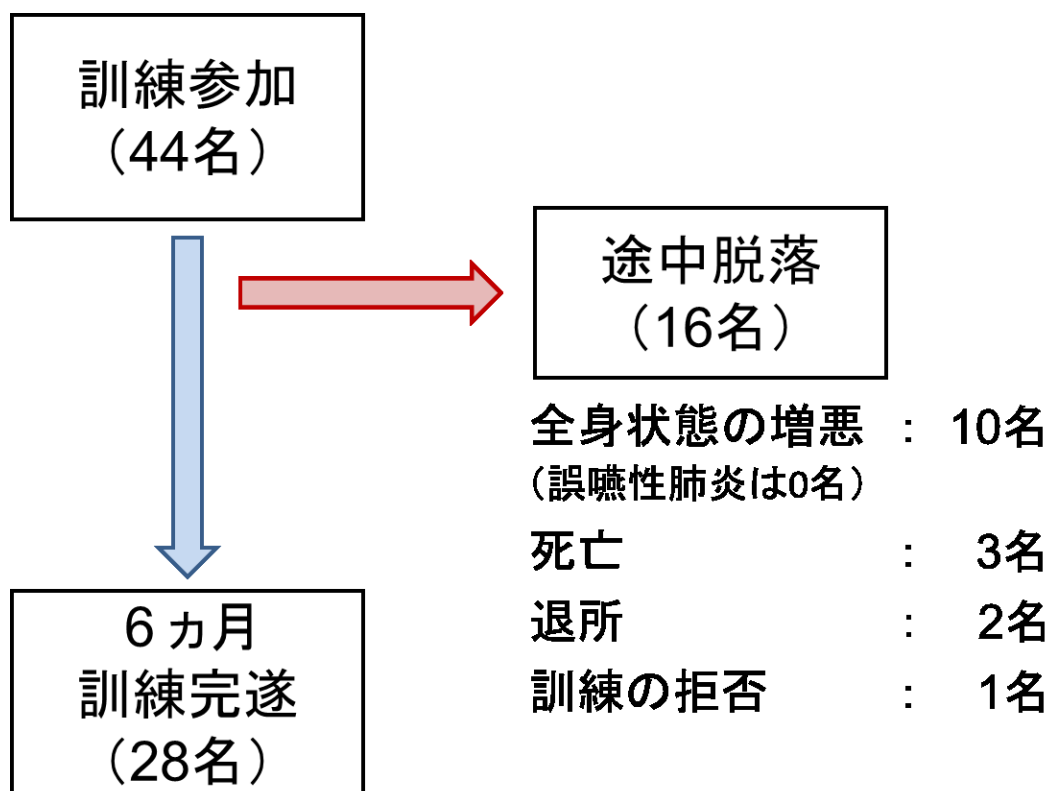


図 5

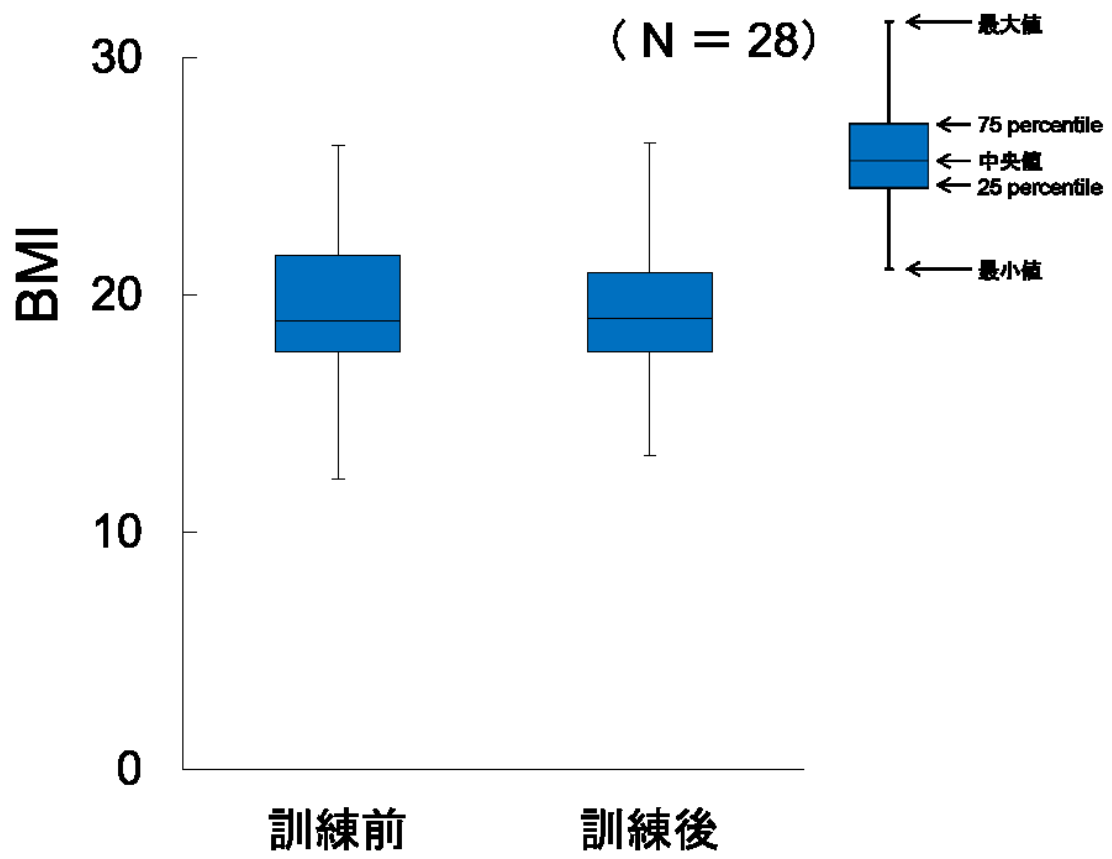


図 6

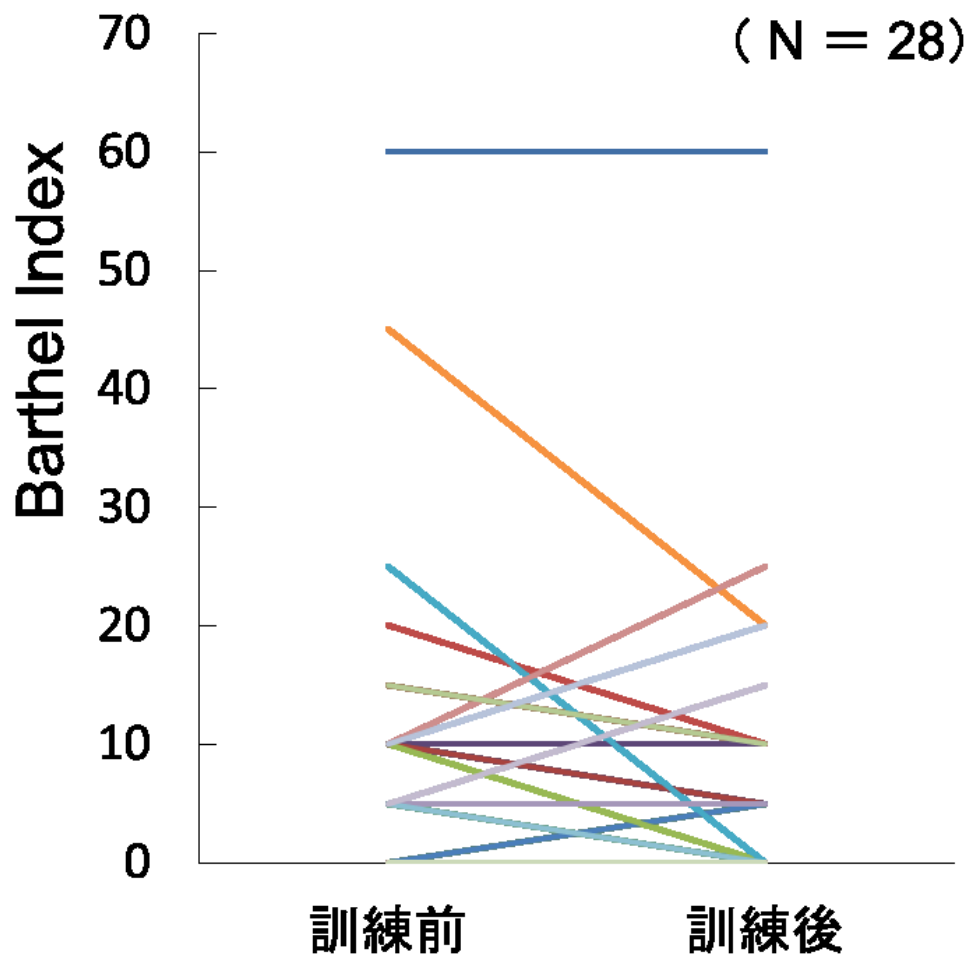


図 7

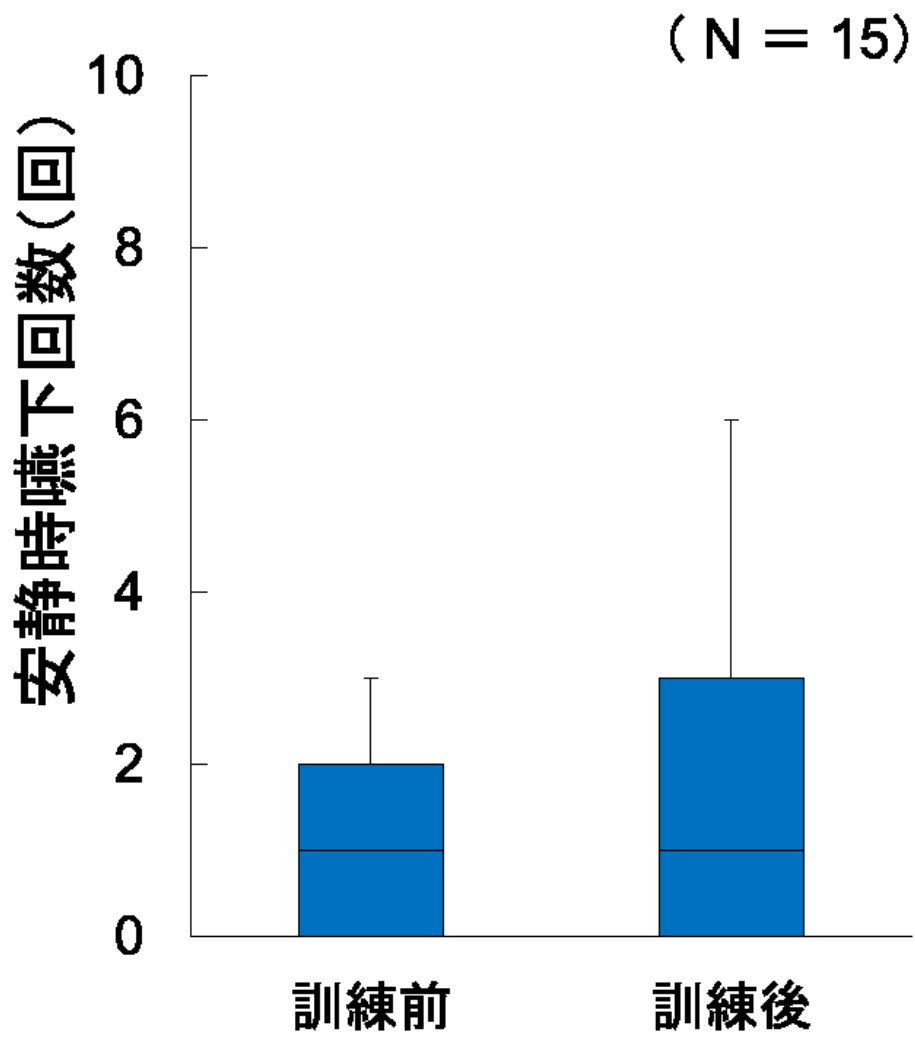


図 8

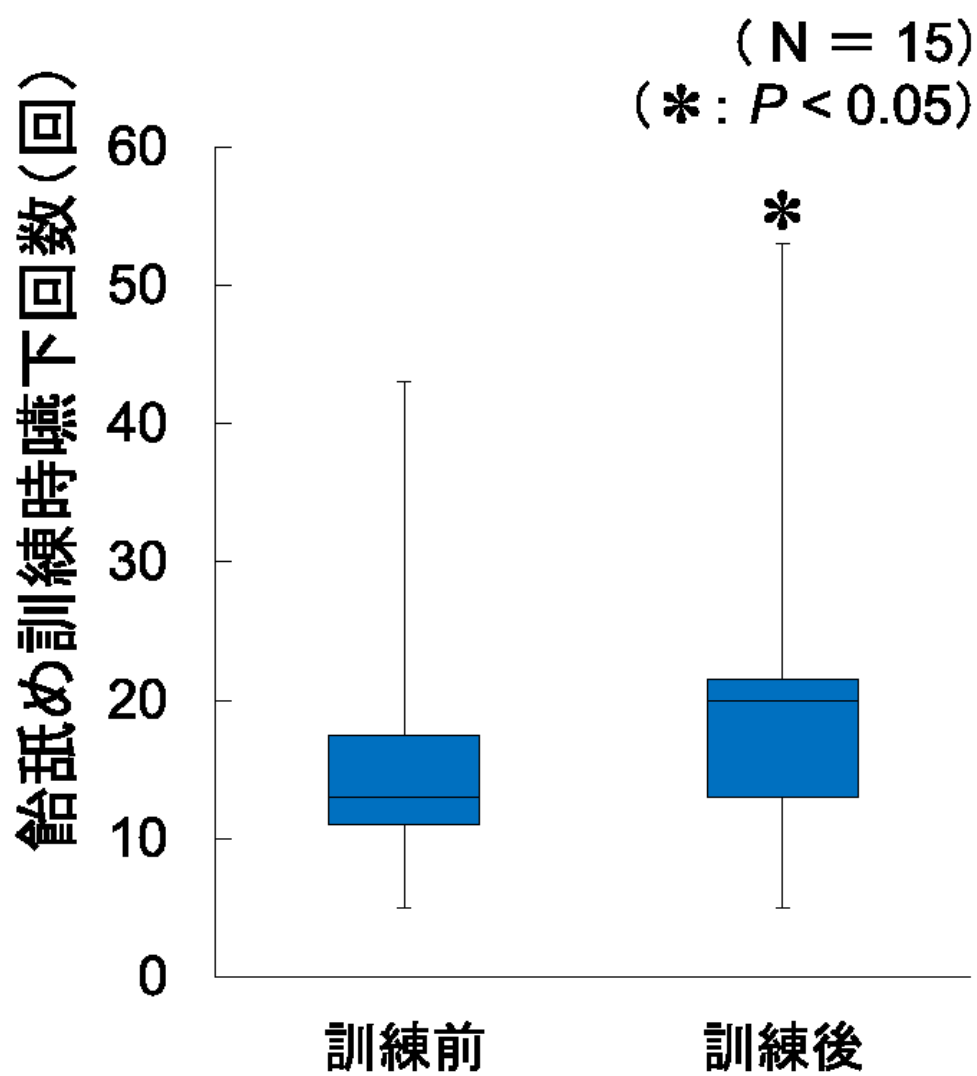


図 9

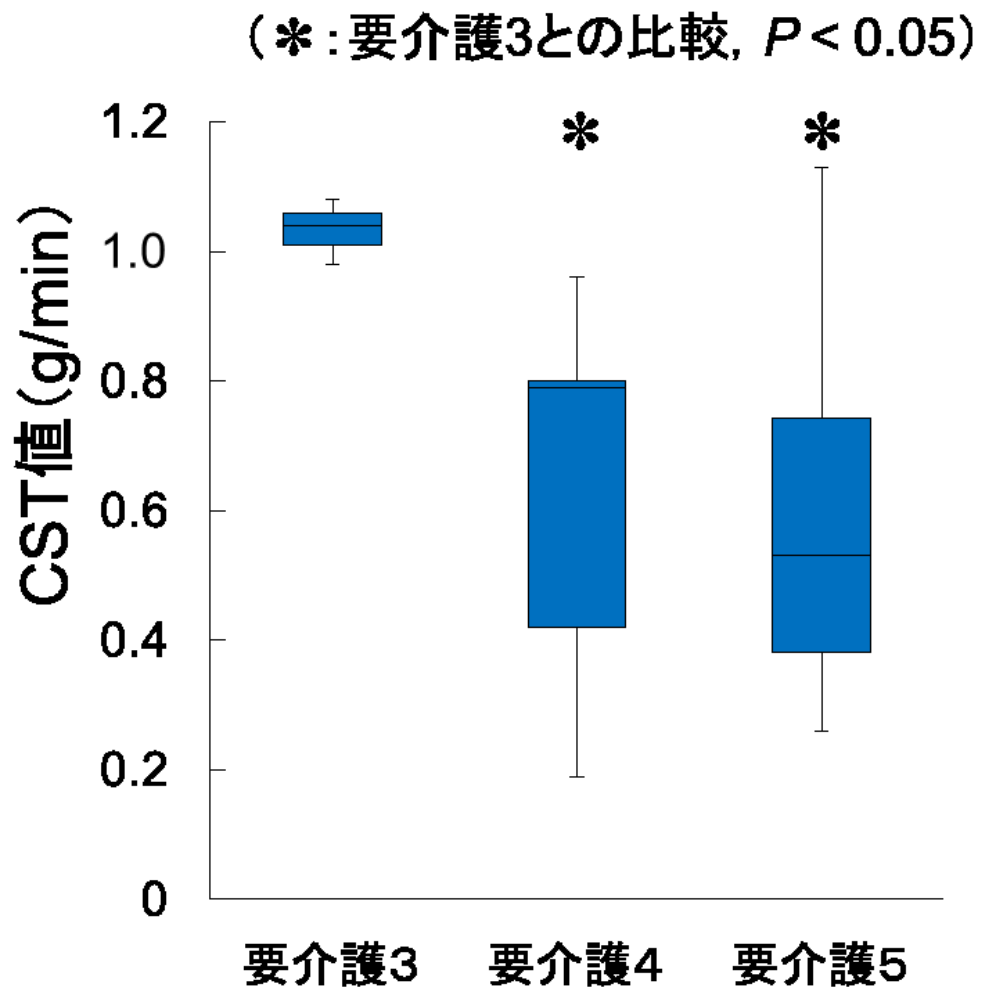


図 10

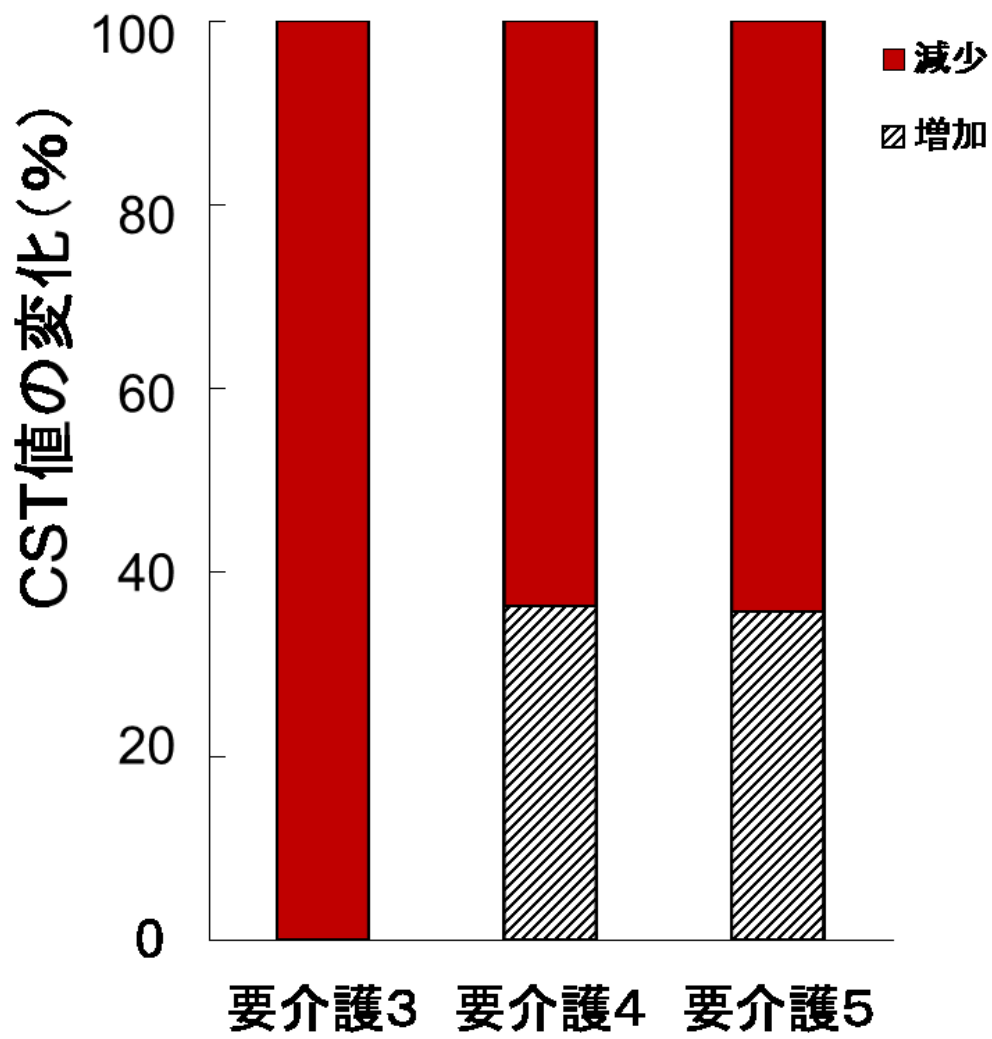


図 11

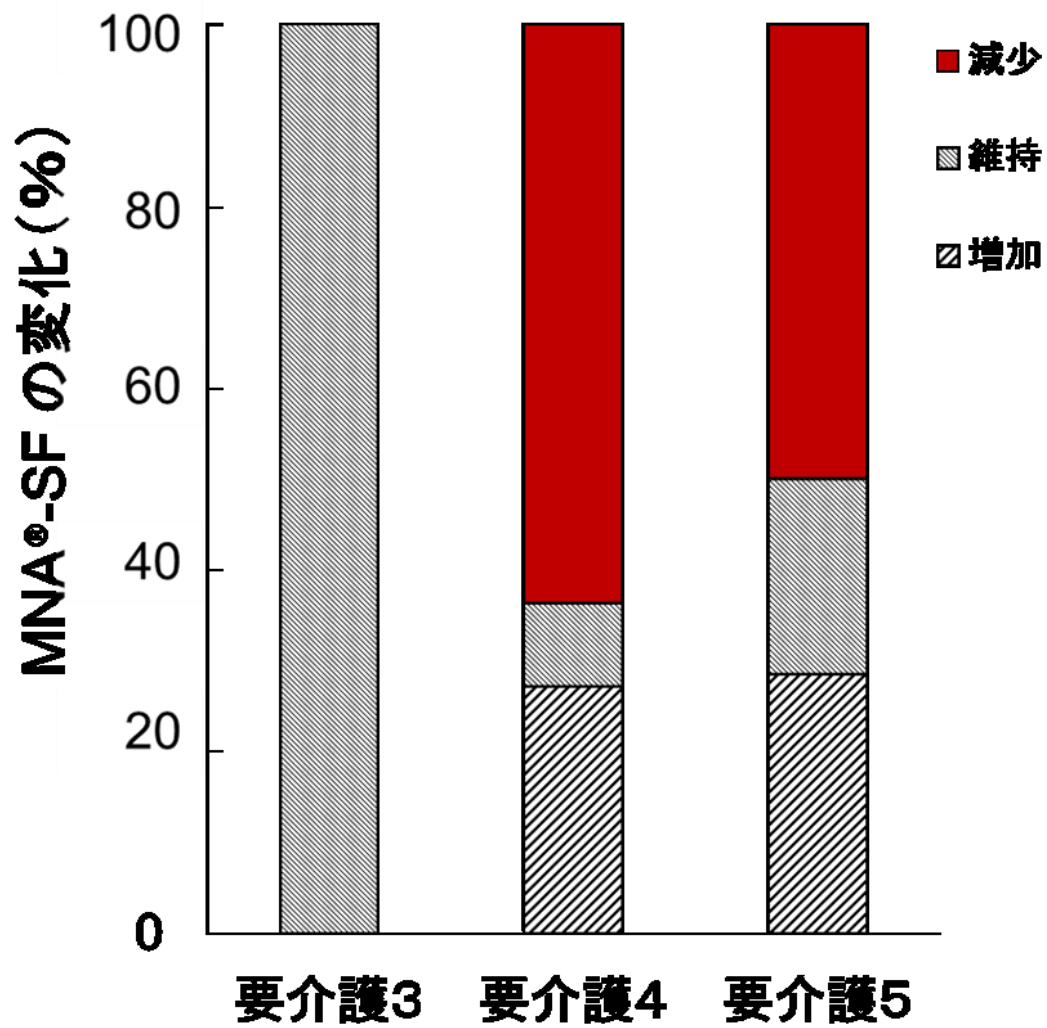


図 12