

補綴歯科の効果と限界 要介護高齢者に対する補綴歯科のあり方を考える

吉田光由

Prosthetic dentistry for the long-term care needed elderly

Mitsuyoshi Yoshida, DDS, PhD

抄 録

健常者を主な対象にしてきたこれまでの歯科医療では、麻痺や廃用などにより口腔機能が障害されている患者があまり存在しなかったため、咀嚼運動における歯の有無だけが注目されてきた。さらに、嚥下できるかどうかを考えて歯科治療を行うこともなかった。しかしながら、超高齢社会のなかで要支援、要介護高齢者を診る機会が増え、さらに歯科訪問診療という新たな使命が課せられた今日、このような口腔機能、摂食嚥下機能の低下した高齢者を診る必要性が出てきた。このような超高齢者に対する補綴歯科治療がどうあるべきか、これまでの臨床や研究を通じて考えてきたことをまとめてみたい。

キーワード

要介護高齢者、口腔機能、咀嚼運動、摂食嚥下障害、義歯

I. はじめに

超高齢社会を迎え食べるが高齢者の一番の楽しみともいわれているなか、補綴歯科の役割はますます高まるといわれたりするが、今のところそれをあまり実感はしていない。介護や福祉の現場で歯科に対する期待は大きいものの、われわれがその期待に十分に对应していないことがその背景にあるのではないかと感じている。これは、健常者を中心に診療してきたわれわれに、食べることもっとも根本的な目的である栄養を摂る、さらには口から安全に食べるといった視点が足らなかったからではないかと感じている。要介護高齢者では、食べることに對してこの目的がさらに高まる。われわれが真に「口から食べること」を守る専門家になるためには、栄養状態の維持・改善、摂食嚥下機能の維持・改善についてわれわれに何ができるのかを考えておく必要がある。

II. 栄養に関する基礎知識

日々の日常診療のなかで、最も簡単にできる栄養状

態の確認は身長と体重の測定である。身長と体重から算出できる体格指数 (Body Mass index: BMI) は、エネルギーの摂取量および消費量のバランス (エネルギー収支バランス) の維持を示す指標として、厚生労働省が5年に1回発表する日本人の食事摂取基準にも2015年版から採用されている。

BMI = 体重 (kg) ÷ (身長 (m))² で算出し、その目標とする範囲は、18歳以上の成人では男女ともに図1のようになっている。すべての世代において、BMIが25以上の肥満に注意が必要なのはもちろんのこと、とりわけ高齢者では、低栄養によるやせに気をつけることが求められており、加齢とともに下限値が引き上げられていることが大きな特徴である。初診時にこのBMIを確認しておくのと同時に、継続的な観察においては、体重の変化について聞き取りしておくことが重要である。一般に、3～6カ月間に5%以上の体重減少がある場合には低栄養が疑われる。

低栄養にならないようにするためには、提供された食事が1日の必要摂取栄養量となっているのかを確認しておく必要がある。必要エネルギー量は簡便には

目標とするBMIの範囲 (18歳以上)

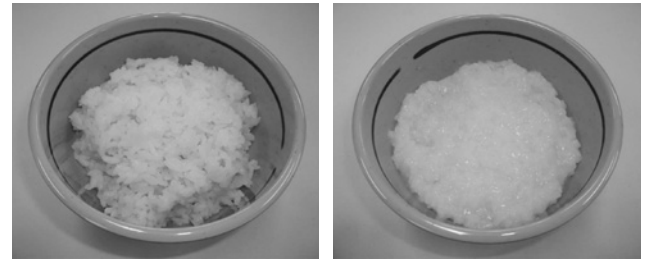
年齢(歳)	目標とするBMI(kg/m ²)
18~49	18.5~24.9
50~69	20.0~24.9
70以上	21.5~24.9

図1 エネルギーの食事摂取基準(日本人の食事摂取基準(2015年版)より)

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html>
 観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かったBMIを基に、疾患別の発症率とBMIとの関連、死因とBMIとの関連、日本人のBMIの実態に配慮し、総合的に判断し目標とする範囲が設定されている。70歳以上では、総死亡率が最も低かったBMIと実態との乖離が見られるため、虚弱の予防及び生活習慣病の予防の両者に配慮する必要があることも踏まえ、当面目標とするBMIの範囲となっている。

体重×25~30 kcalで算出できる。さらに、どのような内容の食事を摂取しているのかも確認しておくことが大切である。われわれは、歯がないと硬い物が食べられないとすぐ考えがちであるが、問題はそれが栄養摂取にどのような影響を及ぼすのかである。例えば、調理で硬い物を柔らかくするためには水分量が増える。ご飯をお粥にすることを考えると分かりやすい。これを同じ分量で器に盛っても、その摂取できるカロリー量には差が出る(図2)。これは食物を刻んでも同じことが起こり、見た目の量だけ増えていて摂取カロリー量はむしろ減少していることがある。一方で、硬い物が食べられないような場合、肉類の摂取が減ってタンパク質が不足すると思われるかもしれないが、タンパク質、脂肪、炭水化物といった3大栄養素の摂取には健常高齢者では残存歯の有無は関係していないことが多くの論文により証明されている¹⁾。しかしながら、高齢者は一般にタンパク質の摂取量が少なく、脂肪の摂取量が多くなりやすい。高齢者のタンパク質の推定平均必要量は若年成人とさほど差はなく、タンパク質摂取量が低下している高齢者では、フレイルが高度にみられることが報告されていることから、良質な肉や魚といったタンパク質の摂取量や摂取頻度を日常臨床において確認しておくことが大切である。

多数歯を喪失している高齢者では、生野菜や果物の摂取が少なくなると、食物繊維やビタミン類の摂取が減少しやすい¹⁾。食物繊維摂取量との関連が認められている生活習慣病は多岐に及び、とりわけ心筋梗塞の発症と大きく関係していることが明らかにされている。また、ビタミン類は、人体の機能を正常に保つため必要な有機化合物であり、体内ではほとんど合成す



ご飯 240 g, 403 kcal

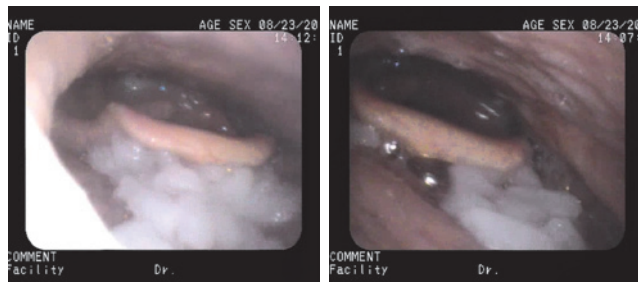
全粥 240 g, 170 kcal

図2 食形態の違いによる摂取カロリーの違い
 同じグラム数でも摂取カロリーには大きな違いが生じる。

ることができないため、食物から摂取する必要がある。したがって、多数歯を喪失している高齢者では、野菜ジュースや果物ジュースでもこれらの栄養素が十分に摂取できることを説明して、必要に応じてこれらを利用することを指導できるような能力もわれわれに求められる。義歯装着により生野菜や果物の摂取量が増えたという報告はみられないものの、管理栄養士による食事指導を同時に行うことで、これらの摂取量が増えたといった報告は見受けられることから²⁾、適切な栄養指導が高齢者に対する歯科治療では重要であり、これまで歯学部教育ではほとんど行われていない栄養に関する教育がもっと充実されることが望まれる。

III. 要介護高齢者に対する補綴歯科治療を栄養の観点からみる

要介護者高齢者では、歯の喪失は健常高齢者以上に栄養摂取に影響を与えており、義歯装着・未装着の影響は低体重のリスクとなっているものと考えられる。Kikutaniら³⁾は、在宅療養している要介護高齢者716名(男性240名、女性476名、平均年齢83.2歳)を対象に、世界的に最もよく用いられているMNA® SF (Mini Nutrition Assessment® Short Form)を用いて栄養状態の調査を行った。その結果、残存歯のみで臼歯部の咬合が維持されている残存歯群に比べて、臼歯部の咬合のない群では3.18倍(95% CI: 1.43-7.08)低栄養リスクが高くなっていたのはもちろん、義歯で咬合が維持されている義歯群においても1.70倍(95% CI: 1.01-2.86)低栄養となるリスクが高くなっていたことを報告している。さらに、義歯装着が栄養状態に及ぼす影響をみると、



義歯未装着時

義歯装着時

図3 上下無歯顎者の義歯装着時と未装着時のVE所見

50歳男性がおむすびを食べている時のVE所見である。ご飯粒が一塊となって咽頭へ送り込まれている様子がわかる。義歯を装着したからと言って、ご飯粒をすべて磨り潰して食べているわけではない。

Kanehisaら⁴⁾は、療養型医療施設入所者85名に対する義歯治療前後の体重変化をみており、義歯使用者66名では体重が平均して6カ月間で1.2kg(3%)の有意な増加がみられ、また、血清アルブミンも有意に増加していたことを明らかにしている。一方で、Wöstmannら⁵⁾は、ナーシングホームに入所している47名に対して義歯の修理や裏装を行った後6カ月のアルブミン値やMNAのスコアに有意な差はなかったことを報告しているように、義歯装着が栄養摂取にどのような影響を及ぼしているのかについてはいまだ十分に証明されているとはいえない。ここには、義歯の有無はもちろん、口が動くか、咀嚼ができていないかといった機能的な要因も大きいのではないかと考えている。実際、ガム咀嚼により術後の腸管蠕動が促進されるといった報告もみられるように⁶⁾、口が動く、口腔が機能していることも栄養摂取にとっては重要ではないかと考えている。Kikutaniら⁷⁾は、栄養補助食品の導入に加えて口腔機能訓練を実施した群で、有意に栄養改善が図れたことを明らかにしており、Beckら⁸⁾も、栄養補助食品の導入、集団運動訓練に口腔ケアといった多面的な取り組みにより栄養改善が図れたことを報告している。まさに、口腔の機能低下が栄養障害をもたらして低体重を招き、低体重がフレイルやサルコペニアを引き起こしてさらに口腔機能を低下させて、摂食嚥下障害を招くといった悪循環が超高齢者では引き起こされている可能性がある。

IV. 咀嚼運動を再考する

口腔機能のひとつである咀嚼が、口から食べるために非常に重要であることはいまさら言うまでもないことである。しかしながら、咀嚼は運動であり咬合とは違う。われわれ補綴歯科は、これまでこのことを一体



図4 上下顎無歯顎者が無歯顎のままに摂食している嚥下時の顔貌とそのVF像

舌と口蓋が接触できるように下顎を可能な限り引き上げて、舌で食物を押しつぶして食塊形成を行って咽頭へ送り込んでいる様子がわかる。

として捉えてきたきらいがある。歯科は、歯がなくて困っている人が受診するところなのでなかなか出会う機会はないと思われるが、歯が無く義歯が無くても不自由なく普通に食事をしている高齢者は少なからず存在する。歯で粉碎することがなくても唾液と混和して食塊を形成することはできる。われわれは、歯がないと食べられないと安易に言い過ぎていないだろうかと感じるときがある。

おむすびを食べることを例にとって咀嚼をあらためて考えてみたい。まずは前歯である程度の大きさにかじり取って舌ですぐに奥歯へと移動させる(これをstage I transportと呼ぶ⁹⁾)ことから始まる。前歯がない場合は噛み切れないのであらかじめ一口サイズに小分けして口の中に取り込む(舌の中央部から少し奥の方へと取り込むことで、stage I transportの代わりとなる)。その後は食物を左右の臼歯に運びながらすりつぶして、唾液と混ぜ合わせながら食塊を形成し、徐々に咽頭方向へ送り込みながら(これをstage II transportと呼ぶ⁹⁾)、嚥下していく。臼歯がないと舌を口蓋に押し付けながらおむすびをくずし、舌を動かしながらご飯粒と唾液を混ぜ合わせて一塊として少しずつ咽頭方向へ送り込んでいく。図3は、上下無歯顎者の義歯装着時と未装着時の嚥下内視鏡(Videoendoscopy, VE)所見である¹⁰⁾。義歯の有無が変わらず、ご飯粒はおおむねご飯粒のまま飲み込まれていっている様子が見てとれる。義歯がないとご飯粒は舌中央から送り込まれるのに対して、義歯があるとご飯粒は左右に分かれて送り込まれてくることから、義歯があれば咬合面を利用して食塊形成をしていることがわかるが、歯があるからといって、ご飯粒をすべて粥状にまで噛み潰して嚥下しているわけではない。一方で、ご飯粒のままであっても唾液と混和され

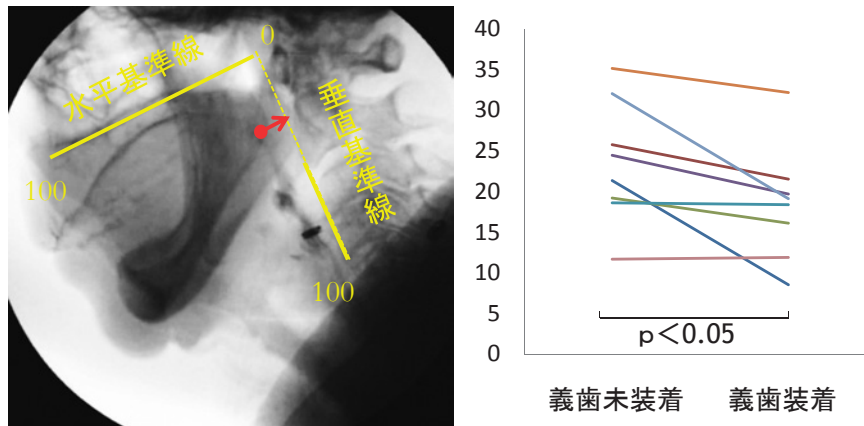


図5 咽頭最大収縮時の舌根の位置

第2頸椎と第4頸椎の前下縁を結んだ直線に対して前鼻棘から垂線をひいて座標軸を作成。咽頭最大収縮時の舌根の位置を計測した。その結果、義歯未装着時に比較して義歯装着時に舌根は有意に咽頭後壁方向に移動していた ($p < 0.05$, ウィルコクソンの符号順位検定)

てご飯粒が光っているのが見える。この唾液にコーティングされて一塊にされて飲み込めるような状態になったものが食塊であり、これが咀嚼の本来の目的である。

上下顎での咬合を喪失している場合、図4のように舌と口蓋が接触できるように下顎を可能な限り引き上げて、舌で食物を押しつぶして食塊形成を行って摂食している。このような食べ方ができるためには、下顎を安静位以上に引き上げるだけの咀嚼筋の筋力が必要である¹¹⁾。しかしながら、加齢や疾患に伴うサルコペニアにより筋力が低下すると、このような過剰な下顎の運動が難しくなる。下顎の挙上が困難になると、舌と口蓋との接触が弱くなり、食塊形成や食塊移送が困難となってしまいますので摂食嚥下障害の原因ともなる。長期間義歯を使っていて、義歯咬合面が磨耗した患者でも同様に下顎安静位以上への下顎の挙上が生じている。このような義歯を新製する場合、義歯の咬合高径はそのまま低い方がいいと言われたりすることがあるが、あくまでそれは十分な筋力を保持している健常高齢者の場合である。要介護高齢者では健常高齢者以上に義歯の質が問われる。

V. 義歯装着が摂食嚥下に及ぼす影響

嚥下時に上下歯は軽く接触するとされている。実際、義歯を装着することにより摂食がしやすくなる場合がある。これは、咬合させることで下顎が安定し、口唇閉鎖がしやすくなることで口腔内圧を高めることができ、さらに、舌骨の位置を固定できることで舌の

後退させる舌骨舌筋の収縮が強くなり、結果として食塊の送り込みを助けることができるからであると考えている。著者らは、脳卒中もしくは肺炎を発症して急性期治療を終えたのちリハビリテーション病院へと転院してきた要介護高齢者を対象として義歯装着が嚥下動態に及ぼす影響を検討している¹²⁾。患者は急性期病院入院中もしくはそれ以前より義歯不適合のため義歯を使用していなかった8名（男性6名、女性2名、平均年齢82.4歳）である。リハビリテーション病院に転院後、摂食嚥下障害を認めたため嚥下造影検査 (Videofluorography, VF) を実施した際に、使用していなかった義歯を修理やリラインすることで使用できるようにして、義歯未装着時ならびに装着時のVF検査を同日に行った。バリウム入りヨーグルト4gを摂食した際のVF画像から喉頭挙上開始時間（食塊の先端が食道入口部に到達した時間と喉頭挙上開始時の時間差）ならびに咽頭通過時間（食塊の先端が下顎骨下縁を超えた時点から食塊の後端が食道に入るまでの時間）を測定した。その結果、延長することで咽頭残留を増やし誤嚥のリスクを高める原因の一つとされている咽頭通過時間は、義歯を装着することで有意に短縮されていた。また画像解析から、義歯装着により舌根がより咽頭壁方向へとより大きく動いており（図5）、舌による食塊の送り込みが強くなることにより咽頭通過時間の短縮が図れたものと考えられる。

一方、不適合な義歯を装着している場合にはこれとは反対の所見をVF上で診ることがある。たとえば、上顎総義歯の吸着が悪く簡単に落ちてくるような場

合、舌尖で上顎総義歯を支えながら摂食をしているため奥舌の動きが制限されて、舌による食塊の送り込みが弱くなり、咽頭残留を引き起こしている場合がある。健常高齢者では舌の筋量や筋力が保たれているので、この程度のことが問題になることはないため、実際日常臨床でも適合の悪い上顎の総義歯に対してさほど不満もなく使用されている方に出会ったりする。問題は要介護高齢者となって、舌が痩せて舌運動が低下して、このような代償的な動きをすることができなくなるときに生じるのである。

訪問診療の現場で遭遇する摂食嚥下障害は、脳卒中や神経・筋疾患により引き起こされると思われがちではあるが、実際には廃用や栄養障害により引き起こされている場合が多く、さらに廃用や栄養障害が摂食嚥下障害を増悪させるといった悪循環により生じている。痩せてきて筋量が減少してくると舌も痩せてくる。舌が痩せると奥舌部の押し込み圧が弱まることで中咽頭圧が低下して、食塊の咽頭残留が増加する。同様に唾液の貯留が増え、これらを誤嚥するリスクが高まる。嚥下時に発揮される舌圧は最大舌圧の1~2割程度であり、舌には本来十分な予備能が備えられており¹³⁾、舌が痩せたからといってすぐに食べられなくなるわけではない。この予備能をなくすほど筋量が減少すると摂食嚥下障害を招くのではないかと考えているが、それがどの程度なのかについては現在研究を重ねているところである。

この舌の力が低下していくと、軽く口唇が開くぐらいまで下顎を大きく動かしたり、もぐもぐとした口の動きが長くなってくるなど、下顎の動きも使って食塊を咽頭へと送り込むような動きがでてくる。さらに舌機能が低下すると、舌を前に突き出すようにして食塊を咽頭へ滑り込ませるような動きをするようになったりする。このような代償的な動きを身につけてしまうと義歯の安定が損なわれ、摂食中に義歯が口腔から押し出されてきたりして、義歯を使うことが困難となってくる。とりわけ、義歯が入ったままでこのような代償的な動きを身につけた場合その義歯は使用できるが、新しく作った義歯にはなじめないといったことになる。また、義歯なしでこのような動きを身につけている場合には、新たな義歯や舌接触補助床の適応とはなりにくい。認知機能の低下とともにこのようなことを経験することが多くなるが、これは認知機能の低下により咀嚼運動の巧緻性が低下することでこのような代償的な舌運動の獲得に拍車がかかっているからではないかと考えている。

VI. 認知機能と義歯治療

口から食べる機能は、麻痺や筋力低下によって低下する。さらにこの食べる機能は認知機能に伴って低下していく。このような悪循環を繰り返して結果として、咀嚼運動は単純化、粗雑化していく。咀嚼は、左右に顎関節をもつ下顎に、口唇、頬、舌などが協調して動く高度な運動である。このため、脳の全般的な萎縮によってこのような高度に構築された運動ができなくなっていくのではないかと考えられる。すなわち覚醒レベルや認知の低下とともに、先に述べたように下顎の動きに引かれて開口相で口唇が開いてしまったり、食物を左右の臼歯へと移送して歯で粉碎することができなくなって、舌と口蓋による押しつぶしだけで食塊形成をするようになったり、下顎と舌がそれぞれに動かず、一緒になって上下動するだけになっていくことになる。そしてこのような咀嚼運動の変化は、離乳期に見られる咀嚼の学習段階の逆走とみることができ、加齢に伴い学習した運動が遂行できなくなるのは仕方がないところがあり、この変化に応じた対応がわれわれに求められることになる。

加齢とともに認知症は増える。65歳以上70歳未満の有病率は1.5%に過ぎないものが、85歳では27%を占め、4人に1人が認知症になるともいわれている。認知症の進行とともに、義歯の取り扱いも困難となっていくことが言われている一方で、重度の認知症患者でも慣れ親しんだ義歯は使用できていることが多い。Tajiら¹⁴⁾は、長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)が10点未満、Mini Mental Scale Examination(MMSE)が14点未満といった重度認知症患者では、新しい義歯に順応することが困難となることを報告している。具体的に言うと、今日の日付や現在の場所といった見当識がなくなって、口を開けたり閉めたりといった簡単な言葉の指示に従うことができなくなった認知症患者では、義歯を新製してもそれを使うことはなかなか難しいということになる。このような高度な認知症となるまでには時間的猶予があることから、軽度から中等度のうちに新しい義歯を作って、その慣れた親しんだ義歯を生涯使い続けようための対応を図っていくといった取り組みが、認知症高齢者に対する歯科医療では求められる。認知機能や舌運動機能の評価を行い、咀嚼運動が低下し始めているときに適切に義歯や舌接触補助床を作製して、代償的な下顎運動の出現を防ぎ、正常な摂食嚥下機能の維持に努めることが重要なのではないかと考えている。

VII. おわりに

超高齢社会のなかで要支援、要介護高齢者を診る機会が増え、さらに歯科訪問診療という新たな使命が課せられた今日の歯科医療では、摂食嚥下機能の低下した高齢者を診る必要性が出てきた。と同時に、われわれ歯科がこれらの障害を診ることで、日本人の死因の第3位となった肺炎の発症予防に寄与できる。そんな時代になったことにわれわれ歯科医師がいまだ一番追いつけていないのではないかと感じている。われわれは、われわれが持つ一番の専門的技術である口腔衛生管理や義歯治療を通じて、摂食嚥下機能を維持・改善することができる。摂食嚥下障害は特別な歯科医師が対応する特別な治療ではなく、われわれすべてに課せられた使命であることにそろそろ気づくときではないかと考える。

2025年問題と呼ばれる団塊の世代が75歳以上になる2025年までに社会保障システムには大きな変革が起こる可能性がある。この変革のなかで歯科の役割と重要性をいかに社会にアピールできるかがこの10年の大きな課題である。1999年に口腔ケアが誤嚥性肺炎予防につながるといった速報⁹⁾が発表されて以降、今日までに社会に口腔ケアは大きく定着したように、これから10年の間に、いかに社会に認められる成果を出せるかに歯科の未来がかかっている。この病院での経験を大学に戻って生かしていければと考えている。

文 献

- 1) Yoshida M, Suzuki R, Kikutani T. Nutrition and oral status in elderly people. *Jpn Dent Sci Rev* 2014; 50: 9-14.
- 2) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, Walls AW, Allen PF, Moynihan PJ. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 2006; 85: 463-468.
- 3) Kikutani T, Yoshida M, Enoki H, Yamashita Y, Akifusa S, Shimazaki Y, Hirano H, Tamura F. Relationship between nutrition status and dental occlusion in community-dwelling frail elderly people. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 50-54.
- 4) Kanehisa Y, Yoshida M, Taji T, Akagawa Y, Nakamura H. Body weight and serum albumin change after prosthodontic treatment among Institutionalized elderly in a long-term care geriatric hospital. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37: 534-538.

- 5) Wöstmann B, Michel K, Brinkert B, Melchheier-Weskott A, Rehmann P, Balkenhol M. Influence of denture improvement on the nutritional status and quality of life of geriatric patients. *J Dent* 2008; 36: 816-821.
- 6) Parnaby CN, MacDonald AJ, Jenkins JT. Sham feed or sham? A meta-analysis of randomized clinical trials assessing the effect of gum chewing on gut function after elective colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2009; 24: 585-592.
- 7) Kikutani T, Enomoto R, Tamura F, Oyaizu K, Suzuki A, Inaba S. Effects of oral functional training for nutritional improvement in Japanese older people requiring long-term care. *Gerodontology* 2006; 23: 93-98.
- 8) Beck AM, Damkjaer K, Beyer N. Multifaceted nutritional intervention among nursing-home residents has a positive influence on nutrition and function. *Nutrition* 2008; 24: 1073-1080.
- 9) Matsuo K, Palmer JB. Coordination of Mastication, Swallowing and Breathing. *Jpn Dent Sci Rev* 2009; 45: 31-40.
- 10) 吉田光由. 摂食・嚥下機能における義歯の役割. *日本歯科評論* 2014; 74: 127-133.
- 11) Yamamoto H, Furuya J, Tamada Y, Kondo H. Impacts of wearing complete dentures on bolus transport during feeding in elderly edentulous. *J Oral Rehabil* 2013; 40: 923-931.
- 12) Yoshida M, Masuda S, Amano J, Akagawa Y. Immediate effect of denture wearing on swallowing in rehabilitation hospital inpatients. *J Am Geriatr Soc* 2013; 61: 655-657.
- 13) Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, Carnes M, Doyle J, Dengel GA, et al. Age effects on temporal evolution of isometric and swallowing pressure. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: M634-M640.
- 14) Taji T, Yoshida M, Hiasa K, Abe Y, Tsuga K, Akagawa Y. Influence of mental status on removable prosthesis compliance in institutionalized elderly persons. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 146-149.

(3月より勤務先が変わりました)

著者連絡先：吉田 光由

〒734-8553 広島市南区霞1-2-3
 広島大学大学院医歯薬保健学研究院
 先端歯科補綴学研究室
 Tel: 082-257-5677
 Fax: 082-257-5679
 E-mail: mitsu@hiroshima-u.ac.jp