

厚生労働科学研究 研究費補助金

長寿科学総合研究事業

**安全でおいしい新嚥下補助食を利用した
家庭や介護施設における食事介助の在り方に関する研究**

平成16～18年度 総合研究報告書

主任研究者 山田 好秋（新潟大学医歯学系 教授）

平成19（2007）年3月

目 次

I. 総合研究報告

「安全でおいしい新嚥下補助食を利用した家庭や介護施設における 食事介助の在り方に関する研究」	1
---	---

主任研究者 山田 好秋

II. 研究成果の刊行に関する一覧表	1 2
--------------------	-----

III. 研究成果の刊行物・別刷	1 3
------------------	-----

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
（総合）研究報告書

安全でおいしい新嚥下補助食を利用した
家庭や介護施設における食事介助の在り方に関する研究

主任研究者 : 山田 好秋 (新潟大学医歯学系 教授)
分担研究者 : 林 孝文 (新潟大学医歯学系 教授)
: 城 斗志夫 (新潟大学自然科学系 助教授)
: 植田 耕一郎 (日本大学歯学部 教授)
: 新井 映子 (静岡大学教育学部 教授)

研究協力者 : 江川 広子 (明倫短期大学 講師)
: 別府 茂 (ホリカフーズ(株) 研究開発部)
: 黒瀬 雅之 (新潟大学医歯学系 助手)
: 山村 千絵 (新潟大学歯学部)

研究要旨：

平成16年度より18年度まで「安全でおいしい新嚥下補助食を利用した家庭や介護施設における食事介助のあり方に関する研究」を推進した。3年間の研究を通して要介護者が「安全」で「おいしく」食べられる嚥下食の開発と医学的知識を持たない介護者に配布する食事介助のマニュアル作成という、当初の目的を達成したので、ここに最終報告書として概要を報告する。食開発に関しては、小麦に含まれるグルテンをグリアジン・グルテニンに分離し、構成比率を変えることで、嚥下に適した物性に調整できることを明らかとした。クッキーの場合、通常のグルテンはグリアジン・グルテニン1:1であるが、これを1:2に変えることで通常のものより嚥下に適した物性になる。ただし、この比率はうどんのような麺類では2:1が嚥下に適した構成であり、食形態に合った構成比率が存在することも明らかとなった。この研究に関連して、食塊の口腔内処理過程、おいしさを構成する米菓の物性、など、介護時の食の問題を解決するために重要な基礎的研究も実施してきた。マニュアル作成に向けた研究では、基礎的な研究として嚥下のタイミングに対する体位の影響を検索した。臨床的には昨年実施した新潟地区の介護保険施設でのアンケート調査を基に在宅介護者のハンドブッカー基礎編を編集した。「人はなぜ食べるのか」「栄養のバランスはとれていますか?」「食事の流れ」「食べるための体のしくみ:口の中」「食べるための体のしくみ:口の周り」「食物の粉碎(咀嚼)」「唾液の働き」「嚥下(飲み込むこと)」「嚥下の順序」「上手に食べられない、飲み込めない」「どうすればよいのでしょうか?」「楽しい食事の場づくりをしましょう」という12の項目を図解したマニュアルを作成した。その後、全国の介護保険施設の中から地域・施設を勘案して2,000箇所を選別して配布し、その評価を求めた。回答のあった716施設の評価結果をもとにマニュアルを改善し、最終版として発行する。

A. 研究目的

高齢者の増加と共に介護の質が社会問題となっている。特に老化または脳血管障害が原因で寝たきりとなった人の介護は大変である。排泄・入浴・食事は介護の3大要件であるが、このうち排泄・入浴は人手がかかるものの特に専門的知識が無くても介護に支障はない。しかし、食事の世話や食事の準備は要介護者の病態が様々で、さらに誤嚥からくる肺炎や最悪の場合窒息などの医学的な危

険を伴う点で専門知識が必要となる。誤嚥を防止するために、口腔・咽候頭の解剖、摂食・嚥下の生理・病態生理など学際領域の研究が進められているが、問題が複雑な故に現場で働く介護・看護者の負担はいまだに大きい。今後はさらに家庭での介護・看護が進むと考えられるが、医学的知識を持たない人達にこれらの負担は重すぎる。

摂食・嚥下障害に対処するため食事の介助方法の改善や患者の食事訓練法が開発されている。しかし、これだけでは摂食・嚥下障害の問題は解決できない。そこで、介護者の負担を軽減するための一手段として、摂食・嚥下機能に障害を持つ者に適した食品の開発が求められている。これは、凝集性などの食品物性の一部を強化することで、食塊の咽頭通過を容易かつ安全にする方法である。現在流通している摂食・嚥下障害食、特に増粘剤の基材はデンプンであるが決しておいしいものではなく、食材の多様化および栄養学的観点からタンパクを基材とする増粘剤のような摂食・嚥下障害対応の補助食材を開発する必要がある。また、介護者に対して摂食・嚥下障害を理解し、「安全」に介助できるスタンダードなマニュアルを分かりやすい形で提示する必要がある。

日本社会は超高齢化を迎えようとしている。加齢に伴い肉体的にも精神的にも老化が進行するが、だれでも最後まで人間らしく生きたいと願う。そして人は死の直前まで自分自身の口から食物を食べたいと欲し、その希望がかなうことで精神的な満足を得る。すなわち栄養の口腔摂取はQOLの改善と直結している。本研究は天然食品の物性を調製することで咀嚼・嚥下機能の低下した要介護者が介護者と共においしく・安心して食することのできる食材を開発し、さらに家庭での食事介助方法を呈示することで高齢社会をより豊かに過ごすという社会の要望に応えるものである。その特色は単にメニューや調理方法の提示ではなく、嚥下補助食(増粘剤類似の素材)を「主食の小麦粉から求めたタンパクを素材として」開発することにある。これまでの研究(新潟大学プロジェクト研究)から小麦粉に含まれるグルテンが有力な素材として呈示されている。グルテンはほぼ等量の弾性の強いグルテニンと伸展性のあるグリアジンから成り、小麦タンパクの約85%、小麦全体の約8%に相当する。グルテンは多量のグルタミン酸を含み無極性側鎖のため強い凝集性がある。現在凝集性を増すための材料が種々開発されているが、グルテンは物性だけでなく栄養学的にも優れた食材で摂食・嚥下障害食として大きな可能性を持っている。さらに、本研究の特徴は患者の立場に立った「おいしい」かつ「安全」な嚥下補助食を生理学的・栄養学的・食品学的側面から開発する点にある。本研究では、3年の研究期間で摂食・嚥下機能の低下した要介護者が家庭や介護施設で「安全」かつ「おいしく」食べられるよう、1) 嚥下補助食(栄養学的・生理学的視点から)を開発し、2) 「安全」な食事介助方法をマニュアル化するという2つの主目的、ならびに、安全な嚥下、食品のおいしさを客観的に評価する方法についても基礎研究を試みた。

B. 研究方法

本研究は大きく3つの分野に分けて実施した。

▼ 嚥下補助食の開発

グルテンから分離された2種のタンパク(グリアジン・グルテニン)の配合比率を変えることで物性(特に破断性や凝集性)が変化すること、ならびに変化する原理を解明するためにタンパクの比率を変えたクッキーを調製し基礎研究を実施した。その後、高齢者になじみの深い麺類に調製し、物性を調べると同時に官能検査を実施した。小麦タンパクには、グリコ栄養食品より恵与された食品加工用の高グリアジン画分タンパク(グルノール No.1, 以後「グリアジン」と)、高グルテニン画分タンパク(グルテニン No.2, 以後「グルテニン」)を使用した。その他の材料は、食品加工用途の小麦でんぷん(千葉製粉製(株)), 上白糖(日清製糖(株)), 有塩バター(雪印乳業(株)), 鶏卵(賞味期限内の市販卵)および水(蒸留水)である。表に示すように、グリアジン:グルテニンの比率が市販の小麦粉に近い1:1

のものを中心として、それぞれの単独使用を含む A から D の5種類のタンパク(12 g)に小麦でんぷん(148 g)を添加し、再構成小麦粉(以後「小麦粉」)を調製し、クッキーとして加工した。また、クッキーを木槌で破碎した後、目開き 2 mm と 1 mm のふるいを通し、粒度が 2 mm \geq 試料 \geq 1 mm の粉碎試料を得た後、粉碎試料(8 g)に水(12 ml)を加えて 10 回混合し、モデル食塊とした。調整したクッキーとモデル食塊を用いて 1)クッキーの破断特性、2)クッキーの官能検査、3)クッキーの吸水率、4)モデル似食塊のテクスチャー特性を求めた。

表1 再構成小麦粉の組成

	小麦タンパク		小麦でんぷん
	高グリアジン画分	高グルテニン画分	
A	12	0	148
B	8	4	148
C	6	6	148
D	4	8	148
E	0	12	148

(g)

▼ 捕食から嚥下までの口腔運動と食塊動態

食物の捕食から嚥下までの食物口腔内動態および口腔諸器官の運動を観察するため、5人の健常者(女性2名、男性3名、平均年齢21歳)に試験食品を自由に摂取・咀嚼・嚥下させ、その際の口腔運動をVFにて記録し、解析した。試験食品として円柱状(直径約3cm、長さ約10cm)に成型した米飯を用いた。VF装置は本学歯学部附属病院のMULTISKOP(SIEMENS)を使用した。撮影条件は25 frame/sec、管球の焦点の大きさは1.0mm、管電圧は74kV、管電流量は自動制御、被写体と管球間距離は60cmである。本装置は断続的にX線を照射するため被爆量は少なく、被験者1名あたりの総被爆量はデンタルX写真約10枚分である。今回の研究は、新潟大学歯学部倫理委員会の承諾を得て実施した。VF画像は、デジタルビデオレコーダーを用いて、1秒間に25枚の速度で記録し、パソコンにて解析した。

▼ マニュアルの作成

医学的知識を持たない介護者用に摂食・嚥下に関する医学的基礎知識、食介助時の注意事項・「むせ」などの食事介助における注意事項を図示したマニュアルを作成した。マニュアル作成に先立ち、市内の79の介護保健施設に資料(1)のようなアンケート用紙を送付し、栄養士に回答を求めた。その中で、まず摂食・嚥下障害を「A. 咀嚼障害軽度」、「B. 咀嚼障害重度」、「C. 嚥下障害むせる」、「D. 嚥下障害飲み込み不良」、「E. 認知障害」の5ランク(以下、障害別ランクA~Eと略す)に分け、その中でそれぞれの障害に対応した①咀嚼と嚥下障害に対応する食事形態の工夫、②成分調整の工夫、③風味・温度調整の工夫、④その他(①②③以外の工夫)を知るために、各大項目に記した全22項目について、各施設での事例の多い順に番号を付けるように依頼した。次に、各施設の入所者を障害別ランクA~Eに分け、それぞれの対象者数の記載を求めた。その他として介護食で困っている点について自由回答で調査した。アンケート調査で得られた結果を基に資料(2)に示すマニュアルを作成し全国2,000の介護保健施設に配布し、①内容、②文字や図・写真、③在宅での利用、について評価を依頼した。

C. 研究結果

▼ 嚥下補助食の開発

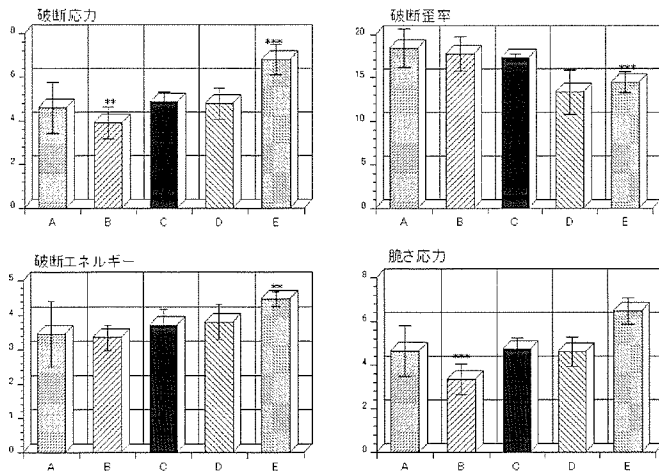


図1 クッキーの破断特性値

*, **および***は、クッキーCに対して5% ($p < 0.05$), 1% ($p < 0.01$) および0.1% ($p < 0.001$)水準で有意差が認められたことを表す。

グルテンが増加するに伴い、破断エネルギーは増加することが判明した。脆さ応力値は、クッキーBがクッキーCより小さく、クッキーEがクッキーCより大きかった。これらの結果より、グルテン含有量が

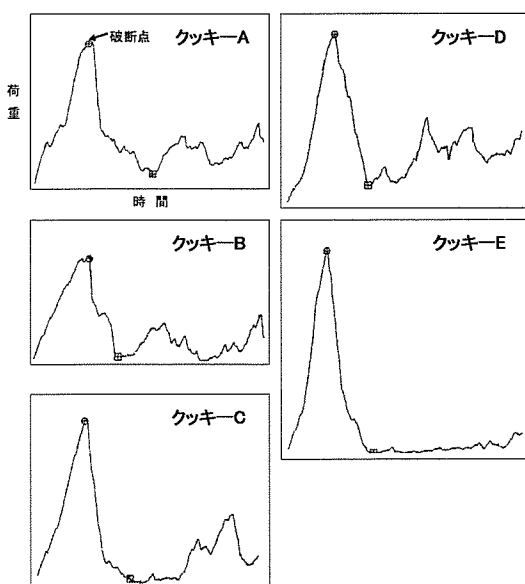


図2 クッキーの代表的な荷重-時間曲線

高くなるに伴い、クッキーは脆くなることが判明した。クッキーの加重-時間曲線からは、以下の性状が読みとれた。クッキーAは、破断歪率が大きいため、圧縮されてもすぐには破壊せず、変形し続けた。また、他のクッキーとは異なり、破断点に達するまでの間に複数の凹凸が認められた。これは、グリアジンが多いと気泡が安定に保たれて生地がよく膨化するため、クッキーの内部組織が粗くなったためと推察された。従って、グリアジン単独のクッキーAは、破断時は比較的やわらかいが、破断抵抗は大きくショートネスに欠け、破断後も砕けにくいクッキーであるといえた。クッキーEの荷重-時間曲線は、破断点に達するまでの間にクッキーAのような凹凸がなく、シャープであった。破断後は、もろもろと崩れてプランジャーから逃れるため、荷重が一気に低下した。従って、グルテン単独のクッキーEは、破断時は硬いが破断抵抗は小さく、ショートネスがあり、砕けやすいクッキーであるといえた。グリアジンとグルテンから構成されるクッキーB, C および D の荷重-時間曲線は、両者の比率が変化するに伴い、クッキーAの荷重-時間曲線に類似したものから、クッキーEの荷重-時間曲線に類似したものへと移行した。すなわち、クッキーBの破断抵抗は、クッキーCに近似しているが、破断時に最も軟らかく、破断後はやや砕けにくい傾向を示した。これらの性質は、グリアジンの影響によるものと推察された。クッキーDは、クッキーCと破断時の硬さはほぼ等しいが、グルテンの影響により、破断点に達するまでの間に凹凸がなく、破断抵抗も小さかった。以上のことから、グルテン構成タンパクの比率を変えることにより、クッキーの物性改変は可能であることが確認された。

グルテン構成タンパクの組成を変化させたクッキーの破断特性を測定し、図1に破断特性値を、図2に加重-時間曲線を示す。破断応力値は、クッキーBがクッキーCより小さく、クッキーEがクッキーCより大きかった。これらの結果より、グルテン含有量の高いクッキーほど、硬くなることが判明した。破断歪率値は、クッキーDとクッキーEがクッキーCより小さくなった。破断歪率が小さいということは、加重時に破断までの時間が短いことであり、破断抵抗が小さいといえる。従って、グルテン含有量の高いクッキーほど、破断抵抗は小さくなることが判明した。破断エネルギー値は、クッキーEがクッキーCより大きくなった。これらの結果より、グル

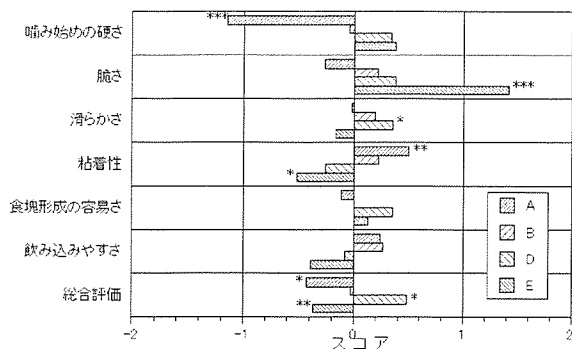


図3 クッキーの官能スコア

クッキーCを基準(0)とした。
 噛み始めの硬さ、+：柔らかい；-：硬い
 脆さ、+：砕けやすい；-：砕けにくい
 滑らかさ、+：滑らか；-：ざらつく
 粘着性、+：歯に付きにくい；-：歯に付きやすい
 食塊形成の容易さ、+：容易；-：困難
 飲み込みやすさ、+：飲み込みやすい；-：飲み込みにくい
 総合評価、+：適する；-：適さない
 *、**、***は、クッキーCに対して5% ($p<0.05$)、1% ($p<0.01$)、および0.1% ($p<0.001$)水準で有意差が認められたことを表す。

破断特性の違いが咀嚼や嚥下に与える影響を明らかにするため、クッキーCを基準として官能検査を実施し(図3)た。噛み始めの硬さは、クッキーAとクッキーBがマイナスの評点となり、クッキーCよりも硬いと評価された。クッキーDとクッキーEはプラスの評点となり、クッキーCよりも柔らかいと評価された。これらの結果より、グリアジン単独のクッキーは硬いと評価され、グルテニン含有量の高いクッキーほどやわらかいと評価されることが判明した。脆さは、クッキーAがマイナスの評点となり、クッキーCよりも砕けにくいと評価された。他のクッキーはいずれもプラスの評点となり、クッキーCよりも砕けやすいと評価された。これらの結果より、グルテニン含有量の高いクッキーほど、砕けやすいと評価されることが判明した。滑らかさは、クッキーBとDがプラスの評点となり、クッキーCよりもざらつきがないと評価された。クッキーEはマイナスの評点となり、クッキーCよりもざらついていると評価された。クッキーAはクッキーCとほぼ同等の評価であった。粘着性は、クッキーAとBがプラスの評点となり、クッキーCよりも歯に付きにくいと評価された。クッキーDとEはマイナスの評点となり、クッキーCよりも歯に付きやすいと評価された。これらの結果より、グルテニン含有量の高いクッキーほど、歯に付きやすいと評価されることが判明した。食塊形成の容易さでは、クッキーAはマイナスの評点となり、クッキーCよりも困難であると評価された。クッキーEとDはプラスの評点となり、クッキーCよりも容易であると評価された。クッキーBはクッキーCとほぼ同等の評価であった。飲み込みやすさでは、クッキーAとBがプラスの評点となり、クッキーCよりも飲み込みやすいと評価された。クッキーDとEはマイナスの評点となり、クッキーCよりも飲み込みにくいと評価された。

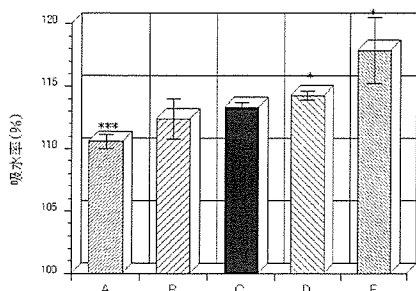


図4 クッキーの吸水率

*および***は、クッキーCに対して5% ($p<0.05$)、および0.1% ($p<0.001$)水準で有意差が認められたことを表す。

総合評価では、クッキーDの評点のみがプラスとなり、クッキーCよりも高齢者食や介護食用のクッキーとして適すると評価された。クッキーAとEは評点がマイナスとなり、クッキーCよりも適さないと評価された。クッキーBは、クッキーCとほぼ同等の評価であった。これらの結果より、クッキーDはすべてのクッキーの中で、高齢者食や介護食用のクッキーとして最も評価の高いことが判明した。一方、クッキーAとEは、クッキーCよりも高齢者食や介護食用のクッキーとして適しないと評価されることが判明した。

クッキーの吸水率や吸水速度がショートネス評価の際の食感解析の手がかりとなり、唾液との混ざり方、すなわち口溶けとの関わりが深いという報告がある。その報告ではクッキーは、最初の5秒間に急速に吸水し、以後吸水量の増加は緩慢になることから、クッキーを口に入れて1回程度咀嚼することで、唾液が吸収されやすいか否かが概ね決まると推察している。そこで、クッキーの吸水率を測定し、その結果を図4に示す。吸水率は、クッキーAがクッキーCより低く、クッキーDとEが高かった。これらの結果より、グルテニン含有量が増加するに伴い、クッキーの吸水性は高くなることが判明した。

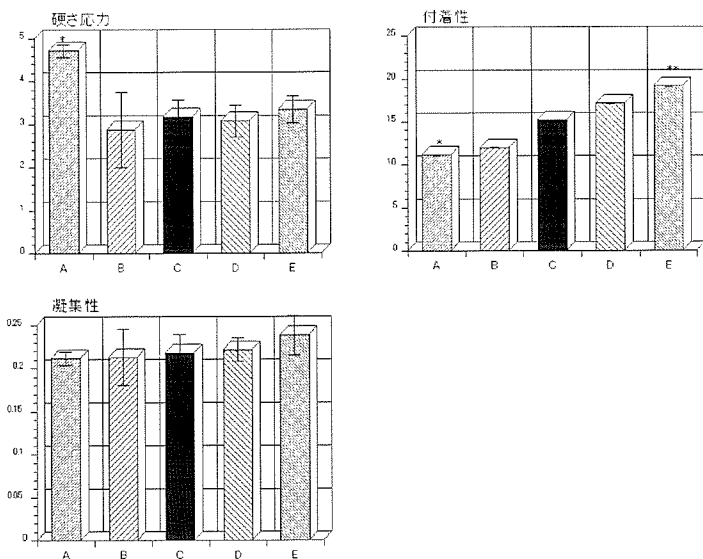


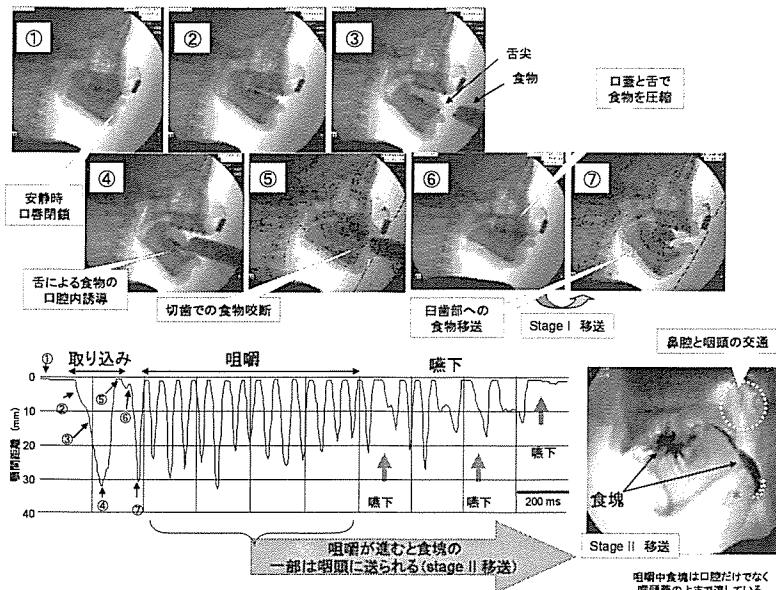
図5 クッキーモデル食塊のテクスチャー特性値

*および**は、クッキーCに対して5% ($p < 0.05$) および1% ($p < 0.01$) 水準で有意差が認められたことを表す。

次に、モデル食塊のテクスチャーを測定し、その結果を図5に示す。モデル食塊の硬さ応力値は、クッキーAがクッキーCより大となった。その他のクッキーとクッキーCとの間に差は認められなかった。これらの結果より、グリアジン単独のクッキーAは、吸水後も硬いことが判明した。付着性の値は、クッキーAがクッキーCより小さくなり、クッキーEが大きくなった。これらの結果より、グルテン含有量が増加するに伴い、食塊の付着性は大きくなることが判明した。凝集性の値は、グルテン含有量が増加するに伴い、わずかながら高くなる傾向にあった。官能検査において、高齢者や嚥下障害者用クッキーとして不向きと評価されたクッキーAは、砕けにくく、唾液と混ざりあっても硬く、付着性や凝集性が低いため、食塊形成の困難さがマイナス要因になったものと考えられた。同様に不向きと評価されたクッキーEは、脆くて砕けやすい性質を有している。脆いクッキーは、むせる危険性や誤嚥を起こす可能性が大きい。そこで、砕けやすいと評価されたことが、マイナス要因に働いたものと推察された。また、川添らは、クッキーの舌ざわりは、クッキーの嗜好性に最も大きく影響すると報告している。そのため、唾液と混ざり合った後の滑らかさの悪さも、マイナス要因になったものと考えられた。さらに、クッキーEは、凝集性と付着性がともに高いため、歯への付着感が強く、このことが食塊形成にとってマイナス要因になったことも推察された。クッキーDが、高齢者や軽度の摂食・嚥下障害者用クッキーとして最も良いと評価された要因は、適度な砕けやすさがあり、唾液と混ざりあうと滑らかさが増すために舌触りがよくなり、適度な付着性と凝集性が食塊形成を容易にしたことによると推察された。一方、クッキーの飲み込みやすさには、吸水性が大きく影響していた。クッキーの吸水性には、でんぷんの糊化状態が関与している。本実験で調整したクッキーでは、糊化に必要な水は添加した水および全卵(主として卵白)から供給される。中でも、添加した水は束縛がない自由水であるため、その大部分は材料混合時に親水性の高いでんぷんおよびタンパク(グリアジンまたはグルテン)に吸着する。クッキーAでは、でんぷんよりもタンパクへの吸着が大となり、その結果、グルテンが吸水して粘弾性を増し、焼成後も他のクッキーより破断歪率が高くなったことや、タンパクに吸着した水が多い分、でんぷんの糊化に利用される水が減少し、糊化が抑制されてクッキーの吸水性が低下したことなどが推察された。反対に、クッキーEでは、タンパクよりもでんぷんへの吸着が大となり、その結果、でんぷんの糊化が促進されて、糊化でんぷんが連続層を形成したため、破断抵抗が小さく割れやすくなったことや、糊化度の高いでんぷんがクッキーの吸水性を増したことなどが推察された。さらに、水の吸着には、タンパク組成が関与していると考えられた。すなわち、グリアジンの比率が高い場合、タンパクは親水性を増すため、水はタンパクにより多く吸着され、反対にグルテンの比率が高い場合、タンパクは疎水性が増すため、水はでんぷんにより多く吸着されると考えられる。従って、クッキーの破断特性やモデル食塊のテクスチャー特性の違いは、材料混合時に水を取り込む成分が、グリアジンとグルテンの比率の影響を受けて異なることに起因する違いであると推察された。

▼ 捕食から嚥下までの口腔運動と食塊動態

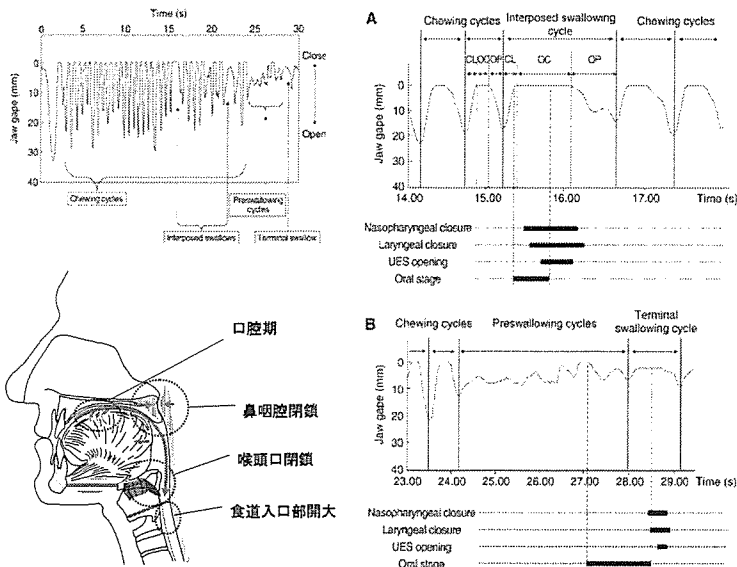
従来、咀嚼のあいだ食塊は口峡で境される口腔内で処理され、食塊が少しでも咽頭に送り込まれればこれが刺激となって嚥下が誘発されると考えられてきた。しかし、この概念は主に液体をコップから口腔内に摂取する際の嚥下を想定したものである。咀嚼時の嚥下をレントゲンビデオで観察する



機会が増えるに従いこの概念は大きく変化した。すなわち、咀嚼の途中でも食塊の物性によってはその一部は中咽頭まで達しており、咀嚼運動は口腔だけでなく咽頭腔を含む広い範囲を使って実行される。まず VF 画像を 1 コマずつ確認し、食物摂取時の食塊量の認知について検索した。その結果、図に示すように食物が口腔内に取り込まれると舌がこれを受け取り再び口腔内での食物認知が行われる様相を確認した。その詳細は、1) 舌と口蓋前方で食物を圧縮しその物性

を評価する(図⑥); 2) プリンや豆腐のような軟らかな食物であれば舌と口蓋で圧縮して粉砕するが、ある程度硬ければこれを臼歯部に移送する(stage I 移送: 図⑥→⑦); 3) 食物は上下の歯列により粉砕処理すなわち咀嚼される; 4) この間、咀嚼された食物の一部は中咽頭に送られ嚥下が誘発されるまでここに溜められる(stage II 移送)。

咀嚼時には舌は下顎の開閉運動に伴いリズムカルに動くことが知られている。VF による観察から 1) 閉口相では犬歯後方に食塊を保持し、咬合相にかけて咬合面で食物を粉砕する; 2) この間、粉砕された食物は咀嚼中に口腔から中咽頭へ移送される(stage II 移送)ことが確認された。しかも、stage II 移送は単発的な事象ではなく、咀嚼中の食物の一部が十分粉砕されたと判断されると、舌は粉砕された食物の一部を中咽頭へ押し出すことも明らかとなった。この時、1) 舌尖が切歯乳頭



部に接触し、閉口相の後半に口蓋の切歯付近で食塊の一部を集める; 2) 咬合相では舌背が下降し、舌背は咬合平面に対して平坦となる; 3) 閉口相初期には、舌は硬口蓋に向け上後方に押しつけられ、食塊を中咽頭に押し出す; 4) この stage II 移送が繰り返される結果、中咽頭に食塊が集積し、嚥下が誘発されることが明らかとなった。しかし、嚥下に先立ちどの程度の食塊が中咽頭に集積するかは個人間で異なると共に、食物の物性によっても異なる。

一般に食物は口腔内に取り込まれた後、咀嚼・嚥下過程を経て口腔から食道へ移送されるが、その際、ヒトは必ずしも1回の嚥下で摂取した食物全てを嚥下するわけではなく、一口量の食物を咀嚼しその全てを口腔内から食道に送り出すまでの間に複数回の嚥下が必要であると言われている。

本研究ではこの点にも関わらず定量的に検索し、1)咀嚼の途中で嚥下が挿入され、食塊の一部が嚥下されると再び咀嚼が続けられ、数回の嚥下を経てはじめて口腔内の全ての食塊が嚥下される；2)咀嚼の途中で挿入される嚥下と、最後の嚥下は基本的には同じであるが、食塊を形成する口腔期とそれに続く咽頭期のタイミングに違いがあることを明らかにした。また、VF の特性を生かして、Oral stage (口腔期), Nasopharyngeal closure (鼻咽腔閉鎖), Laryngeal closer (喉頭口閉鎖), UES opening (食道開口部開大)のタイミングを計測した(図参照)。2種の嚥下について検索した結果、最初の嚥下では食塊量が十分にあるため口腔期は短く、咽頭期とほとんど区分できないが、最後の嚥下では食塊量が少なく、口腔期は延長し咽頭期との区別が比較的容易であった。口腔期と食道入口部開大時期は部分的に重なっており、電気生理学的な所見同様、口腔期と咽頭期の区別は困難であった。

▼ マニュアルの作成

○基礎となる食介護に関するアンケート調査

1) 新潟市の79介護保険施設である介護老人福祉施設、介護老人保健施設、介護療養型医療施設の栄養士に協力を求め、その結果41の施設(回収率52%)より回答が寄せられた。但しその内訳は、介護老人福祉施設16件、介護老人保健施設16件、介護療養型医療施設9件である。平均入所者数は107.3名(標準偏差;49.2)で、調査対象者は総勢4399名であった。介護保険施設ごとの、ランクE. 認知障害の割合は、介護老人福祉施設637名(37.0%)、次に介護老人保健施設531名(30.6%)、介護療養型医療施設233名(24.7%)の順であった。同様にランクC, Dを含む嚥下障害者の割合は、介護療養型医療施設318名(33.8%)、次に介護老人福祉施設280名(16.2%)、介護老人保健施設264名(15.2%)であった。食事形態では柔らかくするため食材や調理を工夫する、きざみ食、ミキサー食、とろみを付ける等の9項目の順位は、咀嚼障害軽度の場合には、「食材や調理を工夫する」29件、「きざみ食」24件であり、「とろみを付ける」5件であった。咀嚼障害重度になると、「きざみ食」22件、「ミキサー食」16件で、「とろみを付ける」9件であった。さらに障害が重度と考えられる嚥下障害むせるには、上位で「とろみを付ける」15件、2位でも「とろみを付ける」20件であり、3位で「ミキサー食」10件で対応する施設もあるが、いずれも「とろみを付ける」という回答が上位を占めた。嚥下障害飲み込み不良に問題のある者では、「その他」12件でもっとも多く、具体的にはゼリー食などが上げられた。次いで「経管流動食」10件、3位は「介護用加工食品(とろみ増粘剤以外)を使用する」7件となっていた。一方、認知障害と判断される場合には特に「食事形態を変更しない」が31件の回答であった。

成分調整については、どの障害別ランクA~Eにおいても「調整しない」との回答がほとんどであった。風味などの調整についても、温度的調整を回答した施設もあるが、ほとんどが何も調製しないと回答していた。その他障害別ランクA~Eのなかで、嚥下障害飲み込み不良の場合には、「医師の診断を受ける」と回答していたが、それ以外の摂食・嚥下障害および認知障害には、約半数の施設が「食事形態を各職員に相談する」と回答していた。

各施設の調査回答において統計的に有意な差が認められた項目を以下に示す。

- ① 咀嚼障害軽度は、食事形態選択肢のなかで「まとまりの良い食材や調理を工夫する」と回答したのは介護療養型医療施設1件(11.1%)、次に介護老人保健施設2件(12.5%)、介護老人福祉施設8件(50%)であった。
- ② 咀嚼障害重度では、成分調整および風味の調整はいずれも「調整はしない」の項目に対して「いいえ」と回答したのは、介護老人福祉施設で5件(31.3%)および7件(43.8%)、次に介護療養型医療施設1件(11.1%)および2件(22.2%)で介護老人保健施設はどちらも0%であった。

③ 嚥下障害むせるに対しては、成分調整の「タンパクを増やす」は介護老人福祉施設 4 件(25%)のみで、「成分調整はしない」の項目に対して「いいえ」と回答したのも介護老人福祉施設 6 件(37.5%)だけであった。

5) 調査項目①から④の「その他」の記載内容

アンケート項目のそれぞれの選択肢において、「その他」の項目から回答の合った、介護食の形状を表現する形態に関しては様々な用語の介護食があることがわかった。また、合わせて行った介護用加工食品や介護食に関する用語調査でも様々な用語や商品名があり、用語において統一した基準がないことが判明した。このことは永井ら(1994)、佐々木(2002)、小城ら(2003)の調査においても統一されていないことが報告されている。

○マニュアルの評価

全国 2000 の介護保健施設に依頼したアンケートは 2 月末までに 716 の回答(回収率 36%)があった。図解マニュアルに対する施設からの回答は、「わかりやすい内容である」との評価が 60%と、どちらでもない 22%、難しい 18%を大きく上回っていた。しかし、「在宅介護で利用できるか」との問いに対しては利用できるは 50%であり、どちらでもないとの回答も 43%あり、家庭での利用に疑問を感じるとした評価が半数を占めることがわかった。ただ、介護の現場では役に立つとの回答が多く、完成版をほしいという要望が寄せられていた。個別の要望としては「人はなぜ食べるのか」「栄養のバランスはとれていますか?」「食事の流れ」「食べるための体のしくみ:口の中」「食べるための体のしくみ:口の周り」「食物の粉碎(咀嚼)」「唾液の働き」「嚥下(飲み込むこと)」「嚥下の順序」「上手に食べられない、飲み込めない」「どうすればよいのでしょうか?」「楽しい食事の場づくりをしましょう」という 12 の項目なかで、「どうすればよいのでしょうか?」の内容をもっと詳細に記述してほしい、現場ではこのことで困っている、という内容の要望が比較的多かった。また、マニュアルの文字や写真・図にも色々な要望が寄せられた。しかし、編集にあたり専門用語には気を付け、用語の解説のページも設けたが、まだ難しいとの指摘もあった。読みやすいとの回答が 65%と、どちらでもない 16%、読みにくい 20%を大きく上回っていた。

D. 研究考察

▼ 嚥下補助食の開発

1. 高グリアジン画分単独のクッキーは、やわらかいがショートネスに欠けて砕けにくく、高グルテニン画分単独のクッキーは、硬いがショートネスがあり、砕けやすかった。両者より構成されるクッキーは、これらの中間的性質を示した。これらの結果より、グリアジンとグルテニンの比率を変化させることにより、クッキーの物性改変は可能であることが判明した。
2. 官能検査では、高グリアジン画分単独のクッキーは、硬くて粘着性が低く、高グルテニン画分単独のクッキーは、脆くて粘着性が高いと評価された。グリアジンとグルテニンの比率が 1:2 のクッキーは、1:1 のものよりも砕けやすく、唾液と混ざると滑らかであり、食塊形成も容易であることから、高齢者食や介護食として適していると評価された。
3. 高グリアジン画分単独のクッキーは、吸水性が低いため、モデル食塊は硬く、付着性と凝集性が低かった。高グルテニン画分単独のクッキーは、吸水性が高いため、モデル食塊は付着性と凝集性が高かった。両者より構成されるクッキーのモデル食塊は、これらの中間的な性質を示した。
4. 以上の結果より高齢者食や介護食として適した物性を有するクッキーを調製するためには、グリアジンとグルテニンの比率を市販小麦粉の比率に近い 1:1 から 1:2 にするとよいことが明らかとなった。
5. クッキーの物性改変要因としては、グリアジンとグルテニンの吸水性の差異が、でんぷんの糊化状態に影響を与えたことが示唆された。

▼ 捕食から嚥下までの口腔運動と食塊動態

咀嚼および嚥下機構を解明するため食物摂取から終末嚥下までの口腔運動を5名の被験者に天然食材を自由摂取させて解析した。下顎運動と舌運動、開口量、嚥下関連諸器官の動き、食塊の大きさや動きをVF画像上で計測した。食物口腔内摂取時には舌は食物をガイドするかのように前後に移動し、一口量を切歯で切断すると同時にこれを舌で硬口蓋前方に押しつけ、咀嚼を要する硬さであると判断された場合にはこれを臼歯部に移送した。一口量の食物が口腔内からすべて食道に移送されるまでに、1回の嚥下で完了するのではなく、2回、時には3回の嚥下過程を要した。食物の大半は最初の嚥下で食道に移送されたが、残った食物は舌により集められ再び食塊が形成され、1・2回の嚥下で食道に移送された。これらの観察結果より、1)舌は食物の口腔内摂取時にその物性認知と一口量の計測に重要な役割を持つこと、2)摂取直後の舌と口蓋での食物圧縮は食物の物性認知に重要な役割を持つこと、3) stage I transport は食塊認知に重要な時期であること、4)ヒトの自由咀嚼時には一口量の食塊でも2・3回の嚥下動作が必要であること、5)嚥下口腔期の持続時間は食塊量に左右され、食塊量が少ないと持続時間が延長することが明らかとなった。これらの結果より、命令嚥下と咀嚼時の嚥下には異なる点があり、介護の場で注意が必要であることが示唆された。

▼ マニュアル作成

マニュアル作成に先立ち食介助に関する問題点をとらえるため介護保険施設へのアンケート調査を実施した結果、以下のような結論を得た。

1. 摂食・嚥下障害の程度と分類の基準(定義)を明確にする必要がある。
2. 用語と食事形態の関連がバラバラで、かつ客観的な数値による基準、指標がないため、利用者にとってわかりにくく、介護食の障害となっている。
3. 施設、病院間及び介護用加工食品を含めて用語を統一する必要がある。
4. 増粘剤などによる“とろみを付ける”目的と使用方法を明確にし、適切な調整ができるような指針が必要である。
5. 調査対象者の中に認知症とそれぞれの咀嚼・嚥下障害を併せ持つ要介護者が存在するため、認知症による摂食・嚥下障害は独立した障害として取り扱うことが考えられた。
6. 栄養士だけでなく、食事介助を行なう介護専門職を含めた関係者への調査も重要であると考えられた。
7. 調査結果を施設に送り、現場で求めているそれぞれ摂食・嚥下障害ランク別の介護食について今回の調査結果をフィードバックし、意見交換を図りながら現場で理解しやすい“障害の程度と介護食のマッチング”マニュアルの作成が必要である。

以上の結果をふまえて12項目からなるマニュアルを作成し、その評価を2,000の介護保険施設に依頼した。報告書を作成する時点で716の回答(回収率36%)があり、締め切りをすぎた現在でも少しずつ回収が進んでおり予想を上回っていた。回答にはかなり詳しく記述がなされ、施設での食介助の問題が大きいことが予想される。図解マニュアルに対する評価はおおむね良い評価を得たと考えている。しかし、内容の理解度は回答者の知識程度により異なると考えられる。この点はアンケート調査内容との比較を通してさらに検討する予定である。本マニュアルの目的である「在宅介護で利用できるか」との問いに対しては利用できるは50%であり、どちらでもないとの回答も43%あり、家庭での利用に疑問を感じるという評価が半数を占めることがわかった。しかし、介護の現場では役立つとの回答は多く、現時点では家庭を対象としたマニュアルは時期尚早であるが、介護保険施設で使えるマニュアルが必要であるとの結論に至った。

E. 結論

本研究では平成16年度から3年間、要介護者が「安全」で「おいしく」食べられる食材の開発と家庭での食事介助のマニュアル作成を目指し2つのプロジェクトを実施してきた。食材開発に関しては17度までにほぼ完成し、タンパクを基材とした補助食品がグリアジンとグルテニンの配合比率を変えることで調整可能であることを示した。摂食・嚥下障害者に補助食品として増粘多糖類が多用されている現在において、この結果は、タンパクを基材とした増粘剤の開発の可能性を示しており、栄養学的にはもちろん、摂食・嚥下障害者に多様な食材が提供できる点で、社会的貢献は大きい。しかし、クッキーやうどんなどの一般的な食品形態でその有効性を検証したものの、いわゆる重度の嚥下障害者での評価までは踏み込んでいない。今後、ここで得られた基礎的な研究成果をふまえて食品メーカーと共同研究を進め、実用的な摂食・嚥下障害食として提供したい。最終年度には摂食・嚥下に適した食材を開発するための基礎研究として食物摂取から嚥下までの口腔運動ならびに食塊の動態をVFを使って詳細に研究し、論文として発表した。さらに、高齢者が食べやすい米菓の特性と嗜好性を明らかにする目的で、米菓の物性測定、咀嚼筋の筋電図測定及び官能評価を行った。今後グルテンを使用して実用的な介護食を作る際に求められる客観的評価に役立つと考えられる。

マニュアル作成に向けた研究では、本研究の主目的の一つである在宅介護者のハンドブックー基礎編ーを編集した。介護の現場からの回答を十分吟味すると、介護保健施設ではかなり役立つものの、一般家庭を対象に発刊する場合にはより理解しやすい内容に編纂する必要があるとの評価であった。食事介助の重要性と、危険性は医学的知識の無い一般人には強調しすぎると時として混乱を招くおそれがあり、今後の検討課題として残された。マニュアル作成の基礎資料として実施された介護保険施設での食事介助調査結果は、我々の計画したマニュアルが現場で必要とされており、その完成度を高めるためにも、咀嚼障害・嚥下障害の程度に合った食形態のあり方を整理しておく必要があると結論できる。現在調査中のアンケートを基に用語の標準化を行えば、施設間での食情報の交換が可能となるだけでなく、食品メーカーが摂食・嚥下障害食を開発する際に大いに役立つと考えられる。改訂アンケート調査の集計は現在進行中であり、別途報告する。

F. 研究発表

12頁、研究成果の刊行に関する一覧表 参照

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

倫理面への配慮

官能検査では一般人を対象としているため、新潟大学歯学部倫理委員会の承認を受け、実験の趣旨は説明書を提示して説明の上、書面による同意を得た上で実施した。食品は天然素材を用いて、日常生活で提供される形態に調製するので、実証試験においてボランティアや要介護者に、医療・保健上の不利益や倫理的な問題は発生しない。また、食塊動態の検査時には、超音波エコーや筋電図など、非侵襲的な検査法を主体に用いるよう心がける。しかし、VFや、試験食品の試食など、慎重を期す必要もある。従って、研究に先立ちそれぞれの機関に設置された倫理委員会に計画書を提出し、承認を得る。なお、被験者には文書を持って十分説明し、場合によっては家族の承諾を得て行い、得られたデータの解析にあたっては個人を識別できないように処理し、その保護に万全を期す。VFによる実験は、摂食・嚥下障害の治療に従事する歯科医師を対象として実施した。

研究成果の刊行に関する一覧表

学会誌等

- 1) 山田好秋: 基礎医学領域 (咀嚼・嚥下の神経生理学). 日摂食嚥下リハ会誌, 9(1), 23-26, 2005.
- 2) 山田好秋: 咀嚼・嚥下運動とその神経機構. 日本全身咬合学会雑誌, 11(2), 36-38, 2005.
- 3) 山田好秋: G. 摂食・嚥下障害 up to date 咀嚼の科学. Monthly Book MEDICAL REHABILITATION No. 57, 摂食・嚥下障害 リハビリテーション実践マニュアル, 212-221, 2005.
- 4) 山田好秋: 嚥下の神経生理学. 日摂食嚥下リハ会誌, 10(1), 3-11, 2006.
- 5) 新井映子、山村千絵、江川広子、城斗志夫、島田久寛、山田好秋: クッキーの咀嚼・嚥下特性に与えるグルテン構成たんぱく質組成の影響. 日摂食嚥下リハ会誌, 10(2), 142-151, 2006.
- 6) 高橋 肇、伊藤 彰、江川広子、渡辺紀之、井上 誠、新井映子、山田好秋: 高齢者向け米菓の研究. 日本咀嚼学会雑誌, 16(2), 70-82, 2006.
- 7) 江川広子、別府 茂、山村千絵、黒瀬雅之、八木 稔、山田好秋: 介護食の提供実態調査について—新潟市の介護保険施設入所者の場合—. 日本咀嚼学会雑誌, 2007. (印刷中)
- 8) Miyaoka, Y., Haishima, K., Takagi, M., Haishima, H., Asari, J. and Yamada, Y.: Influences of thermal and gustatory characteristics on sensory and motor aspects of swallowing. *Dysphagia*, 1-11, 2006.
- 9) Okada, A., Honma, M., Nomura, S. and Yamada, Y.: Oral behavior from food intake until terminal swallow. *Physiology & Behavior*, 90, 172-179, 2007.
- 10) Inagaki, D., Miyaoka, Y., Ashida, I., Ueda, K. and Yamada, Y.: Influences of body posture on duration of oral swallowing in normal young adults. *J Oral Rehabil.* (in press)

出版物

- 1) 山田好秋、江川広子、別府 茂、山村千絵、黒瀬雅之: 在宅介護者のハンドブック 在宅介護の食事介助マニュアル<基礎編>, 2006年12月 p1-14
- 2) 山田好秋 (分担執筆): 「摂食・嚥下の生理学」. リハビリテーションMOOK 12 言語障害・摂食嚥下障害とリハビリテーション, 金原出版(株), 2005年9月 p72-80
- 3) 山田好秋 (分担執筆): 「口から食べる」ということはなぜ大切なのか. ポケットガイド 嚥下リハビリテーションと口腔ケア, メヂカルフレンド社, 2006年8月 p2-10
- 4) 山田好秋 (分担執筆): 咀嚼の本—噛んで食べることの大切さ—, 財団法人口腔保健協会, 2006年6月

添付別刷・資料

介護食に関するアンケート表

施設名：

貴施設の入所者数：（ ）名

2005年 月 日

1. 入所時に摂食障害A～Eの方に対して、どのような方法で対応していますか。

下記の選択肢①～④について、それぞれ事例の多い順から番号を付けて下さい。なお、各事例のその他は具体的なものを記入して下さい。

A. 咀嚼障害・軽度の人								
	① 食事形態について	順番	② 成分調整について	順番	③ 風味などの調整について	順番	④ その他	順番
選 択 肢	1. 柔らかくするため食材や調理を工夫する		10. エネルギーを増やす		16. 味を濃くする		21. 医師の診断を受ける	
	2. きざみ食とする		11. タンパク質を増やす		17. 香りを強くする		22. 食事形態を各職員に相談する	
	3. ミキサー食とする		12. ビタミンを増やす		18. 温めるまたは冷やす			
	4. とろみを付ける(とろみ増粘材使用を含む)		13. ミネラルを増やす		19. 風味などの調整はしない			
	5. まとまりの良い食材や調理を工夫する		14. 成分の調整はしない		20. その他			
	6. 経管流動食を使用する		15. その他					
	7. 介護用加工品(とろみ増粘材以外)を使用する							
	8. 食事形態は変更しない							
	9. その他							
B. 咀嚼障害・重度の人								
	① 食事形態について	順番	② 成分調整について	順番	③ 風味などの調整について	順番	④ その他	順番
選 択 肢	1. 柔らかくするため食材や調理を工夫する		10. エネルギーを増やす		16. 味を濃くする		21. 医師の診断を受ける	
	2. きざみ食とする		11. タンパク質を増やす		17. 香りを強くする		22. 食事形態を各職員に相談する	
	3. ミキサー食とする		12. ビタミンを増やす		18. 温めるまたは冷やす			
	4. とろみを付ける(とろみ増粘材使用を含む)		13. ミネラルを増やす		19. 風味などの調整はしない			
	5. まとまりの良い食材や調理を工夫する		14. 成分の調整はしない		20. その他			
	6. 経管流動食を使用する		15. その他					
	7. 介護用加工品(とろみ増粘材以外)を使用する							
	8. 食事形態は変更しない							
	9. その他							
C. 嚥下障害・むせる人								
	① 食事形態について	順番	② 成分調整について	順番	③ 風味などの調整について	順番	④ その他	順番
選 択 肢	1. 柔らかくするため食材や調理を工夫する		10. エネルギーを増やす		16. 味を濃くする		21. 医師の診断を受ける	
	2. きざみ食とする		11. タンパク質を増やす		17. 香りを強くする		22. 食事形態を各職員に相談する	
	3. ミキサー食とする		12. ビタミンを増やす		18. 温めるまたは冷やす			
	4. とろみを付ける(とろみ増粘材使用を含む)		13. ミネラルを増やす		19. 風味などの調整はしない			
	5. まとまりの良い食材や調理を工夫する		14. 成分の調整はしない		20. その他			
	6. 経管流動食を使用する		15. その他					
	7. 介護用加工品(とろみ増粘材以外)を使用する							
	8. 食事形態は変更しない							
	9. その他							
D. 嚥下障害・飲み込み不良の人								
	① 食事形態について	順番	② 成分調整について	順番	③ 風味などの調整について	順番	④ その他	順番
選 択 肢	1. 柔らかくするため食材や調理を工夫する		10. エネルギーを増やす		16. 味を濃くする		21. 医師の診断を受ける	
	2. きざみ食とする		11. タンパク質を増やす		17. 香りを強くする		22. 食事形態を各職員に相談する	
	3. ミキサー食とする		12. ビタミンを増やす		18. 温めるまたは冷やす			
	4. とろみを付ける(とろみ増粘材使用を含む)		13. ミネラルを増やす		19. 風味などの調整はしない			
	5. まとまりの良い食材や調理を工夫する		14. 成分の調整はしない		20. その他			
	6. 経管流動食を使用する		15. その他					
	7. 介護用加工品(とろみ増粘材以外)を使用する							
	8. 食事形態は変更しない							
	9. その他							
E. 認知障害の人								
	① 食事形態について	順番	② 成分調整について	順番	③ 風味などの調整について	順番	④ その他	順番
選 択 肢	1. 柔らかくするため食材や調理を工夫する		10. エネルギーを増やす		16. 味を濃くする		21. 医師の診断を受ける	
	2. きざみ食とする		11. タンパク質を増やす		17. 香りを強くする		22. 食事形態を各職員に相談する	
	3. ミキサー食とする		12. ビタミンを増やす		18. 温めるまたは冷やす			
	4. とろみを付ける(とろみ増粘材使用を含む)		13. ミネラルを増やす		19. 風味などの調整はしない			
	5. まとまりの良い食材や調理を工夫する		14. 成分の調整はしない		20. その他			
	6. 経管流動食を使用する		15. その他					
	7. 介護用加工品(とろみ増粘材以外)を使用する							
	8. 食事形態は変更しない							
	9. その他							

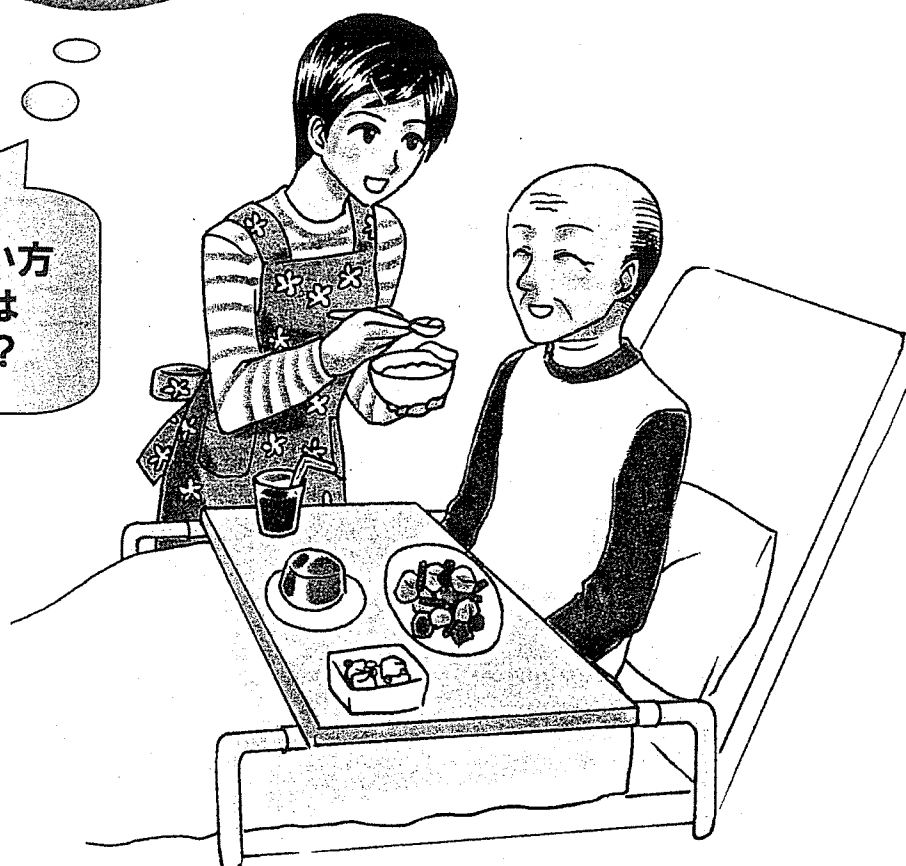
Fig. 1 Questionnaire form 1

在宅介護の食事介助マニュアル

< 基礎編 >

好きな食べ物をおいしく楽しく
家族みんなで、いただきましょう。

上手に食べられない方
飲み込めない方は
どうしていますか？



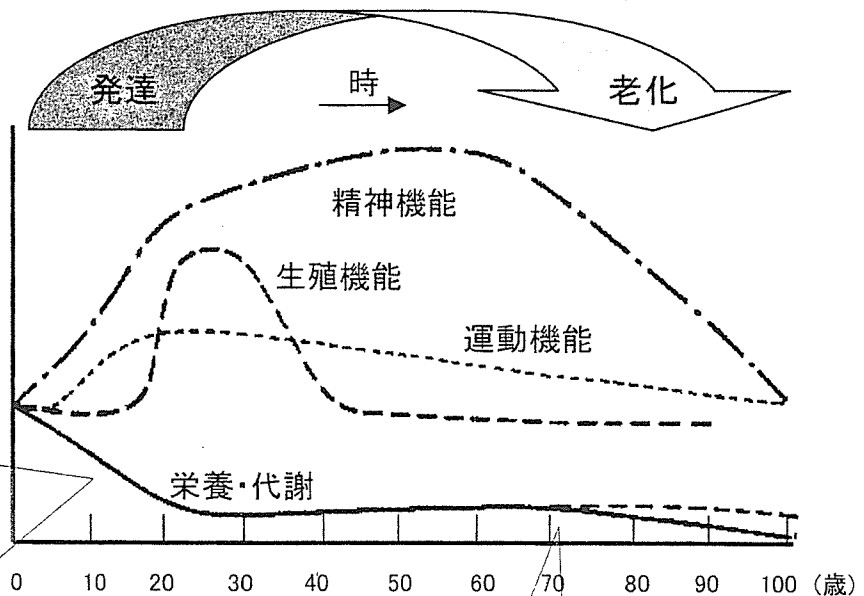
新潟大学大学院医歯学総合研究科

人はなぜ食べるのか？

私たちは食事を通して栄養を体に取り込みます。人は生まれてから死を迎えるまでの間、身体的・精神的に発達・老化を経験します。

年と共に食べること
重要性が変わります。

1. 体を作るため
2. 体を動かすため
3. 体を維持するため



栄養の点では、生まれて間もない乳児から学齢期の子供たちは体を動かすだけでなく、成長するためにもたくさんの栄養が必要です。

年齢による心身諸機能の変化
(新井・上田, 人間発達: 医歯薬)

注意！
栄養は糖質・脂質・タンパク質
の3大栄養素だけでは
ありません。

老人の場合は体を作る・動かすための栄養はあまり必要ではないため、食事の量が少なくなり、時として体を維持するための栄養まで不足しがちです。

栄養のバランスはとれていますか？

私たちは健康を維持していく上で、毎日多くの種類のミネラルを必要とします。ミネラルの中には鉄や亜鉛などの必要量がわかっているものもあれば、ヨウ素などのほんの微量でよいものもあります。毒として知られるクロム、セレン、銅などもほんの微量ですが必要な栄養素であると考えられています。このようなごく微量の物質をサプリメントなどで的確に摂取することは不可能です。

不足すると貧血に

味覚に重要

必要量をどうやって摂取しますか？

鉄
ヨウ素

亜鉛
クロム

銅
セレン

マンガン
モリブデン

毒では？

生存に不可欠と考えられる微量元素
日本人の食事摂取基準（2005年度版）厚生労働省

それぞれの地域で築いてきた食文化を守り、なるべく多くの種類の自然食品を素材とした食事を、きちんと口から食べることが健康を守る秘訣です。

水分も十分とれていますか？

おしっこが近くなるので水を飲まないお年寄りがありますが、水分不足に注意しましょう。

食事の流れ

空腹感(食欲)
が重要ですが

1. 動機 : 食欲
2. 食物の認知
3. 口への取り込み
4. 食物の粉碎(咀嚼)
ふんさい そしやく
5. 飲み込み(嚥下)
えんげ
6. 消化(胃)
しょうかい
7. 吸収(腸)
8. 排せつ

食べること(摂食)は、食物を探すことから始まります。食事の準備ができればこれを口に運び、咀嚼し、唾液と混ぜて食塊とし、のどの奥へ押し込んで飲み込みます。その後、食道・胃・小腸・大腸・直腸を経て、残りかすは便として排せつされます。

食欲は脳の中で生まれます

他人の作った食事は確認しなければ食べられません。(認知)

口の中では食物をかんで味わいます。

好きな食物か、危険でないかを、目で見たり匂いで確認します。

どんなおいしい食物も飲み込まないとおいしくありません。

胃の中では
固形物:5分~6時間
液体:1~5分

排便は
1~3日後

