

2013年度 博士論文

養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼に関する研究

—ビデオ観察法を用いた咀嚼行動の評価—

金城学院大学大学院 人間生活学研究科  
博士課程・後期課程 人間生活学専攻  
学籍番号 1004001 穴井美恵

## 目次

序論	1
第1章 咀嚼行動の観察方法の検討	
第1節 食行動観察の先行研究	13
第2節 咀嚼行動を観察するためのビデオカメラ設置条件の検討	20
第3節 咀嚼行動を観察するためのビデオ観察法による観察の再現性の検討	26
第4節 咀嚼行動を観察するための観察者間および観察者内誤差の検討	37
第2章 養護老人ホームに入所している高齢女性と20歳代女性との咀嚼行動の比較	44
第3章 早食いを認識している人とそうでない人との食事時間および咀嚼回数の相違 — 養護老人ホームに入所している高齢者を対象としたビデオ観察法による研究 —	51
第4章 養護老人ホームに入所している高齢女性の咀嚼行動と血液生化学値との関連	60
第5章 養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動の評価	
第1節 パン食献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の比較	65
第2節 養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動の評価	73
総括	79
英文抄録	82
謝辞	84
学術雑誌などに発表した本博士論文の要旨に関する業績	85

# 序論

## 1. 緒言

わが国では高齢者の人口に占める割合が増加し<sup>1)</sup>、世界に類を見ないスピードで高齢化が進行している。そのためわが国における国民の健康の維持増進には高齢者の健康を維持増進することが必要である。

食べることは単なるエネルギーの補給というだけでなく、生命・生活の質や生命活動の維持のために重要な役割をもつ<sup>2)</sup>。高齢者は基礎代謝量や活動量の低下による食欲の減少や、歯の喪失や咀嚼力低下などによる偏食や栄養不足からたんぱく質・エネルギー低栄養状態に陥りやすい<sup>3)</sup>。高齢者の生命や生活の質の維持増進と摂取エネルギー量や栄養素摂取量とは深い関係があるため、高齢者を対象とした疫学研究が積極的に進められており、健康寿命を延伸し生き生きとした生活を過ごすためのエネルギーおよび栄養素摂取量についての研究成果が報告されている<sup>4~8)</sup>。高齢者には基礎代謝量や活動量の低下があるだけでなく咀嚼・嚥下機能の低下がみられる<sup>9)</sup>。平成20年から平成24年までの5年間に餅などをのどに詰まらせて救急搬送された人は608人で、そのうち545人が65歳以上の高齢者であったと報告されている<sup>10)</sup>。また早食いは若年者においてはメタボリックシンドロームの原因となる食行動である<sup>11)</sup>が、高齢者においては窒息や誤嚥や誤嚥性肺炎の原因の一つである<sup>12)</sup>。高齢者では咀嚼・嚥下機能の低下があるため、高齢者は若年者と比べて咀嚼時間や咀嚼回数が延長すること<sup>13)</sup>や咽頭期において嚥下反射の開始が遅延し、嚥下反射運動の速度が低下すること<sup>14)</sup>などがあり、高齢者の咀嚼行動や嚥下行動は若年者のそれらとは異なることが推察される。

食行動は食事時間内に生起する行動全般であり、生理的欲求だけでなく食事に対する個人の特性として捉えることができる<sup>15)</sup>。食事をどのように食べるかという食行動の観察やその調査は栄養管理や食事の指導の基礎となり、現状の実態把握や問題点の分析を可能とするとされている<sup>16)</sup>。実際に、食行動を観察した研究結果により行動変容を妨げる障害が明らかにされるなど<sup>17)</sup>、食行動を観察することで摂食時における実態を

把握し問題点が解明できたことが示されている。食行動の観察は食行動の問題解決に向けた具体的な方策の提案に必要なかつ重要な研究となる可能性があることから、高齢者の健康を維持増進するために咀嚼・嚥下機能に関する咀嚼行動を観察する研究が必要であると思われる。前述したように高齢者は咀嚼・嚥下機能の低下があり若年者の咀嚼行動とは異なるため、高齢者の咀嚼行動についての研究が必要である。しかし、現在、高齢者の摂食時における咀嚼行動に関する研究はほとんど行われていない。

## 2. 時代背景：わが国の高齢化の現状

わが国の65歳以上の高齢者人口は、1950年度416万人から1980年度1,065万人、そして2010年度2,874万人と図1に示したように、年々増加している<sup>1)</sup>。

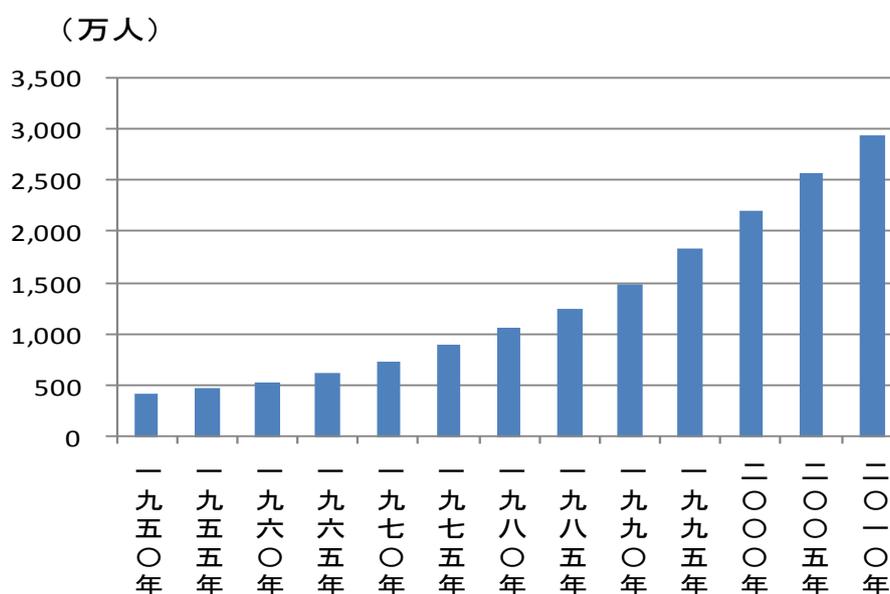


図1 65歳以上の高齢者人口の推移

『国勢調査』(1950年から2005年)(総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/>)

2010年は『人口推計』をもとに作図

注1) 2010年は9月15日現在、その他の年は10月1日現在

2) 2010年は、2010年国勢調査人口速報集計による人口を基準としている

3) 1970年までは沖縄県を含まない

4) 1950年から2005年までは、年齢不詳を案分している

総人口に占める65歳以上の人口の割合(以下、高齢化率とする)の推移をみると、1950年頃までは5%程度で推移していたが、1985年には総人口の10.3%となり、総人口の10人に1人を占めるようになった。2002年には18.5%と、総人口の5.4人に1人の割合となった。今後はさらに高齢化率は上昇を続け、2045年には38.2%に達すると推計されている<sup>18)</sup>。

このような高齢化の進展とともに要介護高齢者の増加が予測され<sup>19)</sup>、図2に示すように高齢化に伴う医療費の増大が見込まれている。そのため健康寿命の延伸を目指した支援の重要性が高まっている。国民にとって健康寿命を達成することができるかという方策が最大関心事となっている<sup>20)</sup>。さらに国策としても、医療費適正化や生活習慣病予防などの対応策は急務となっている<sup>20)</sup>。

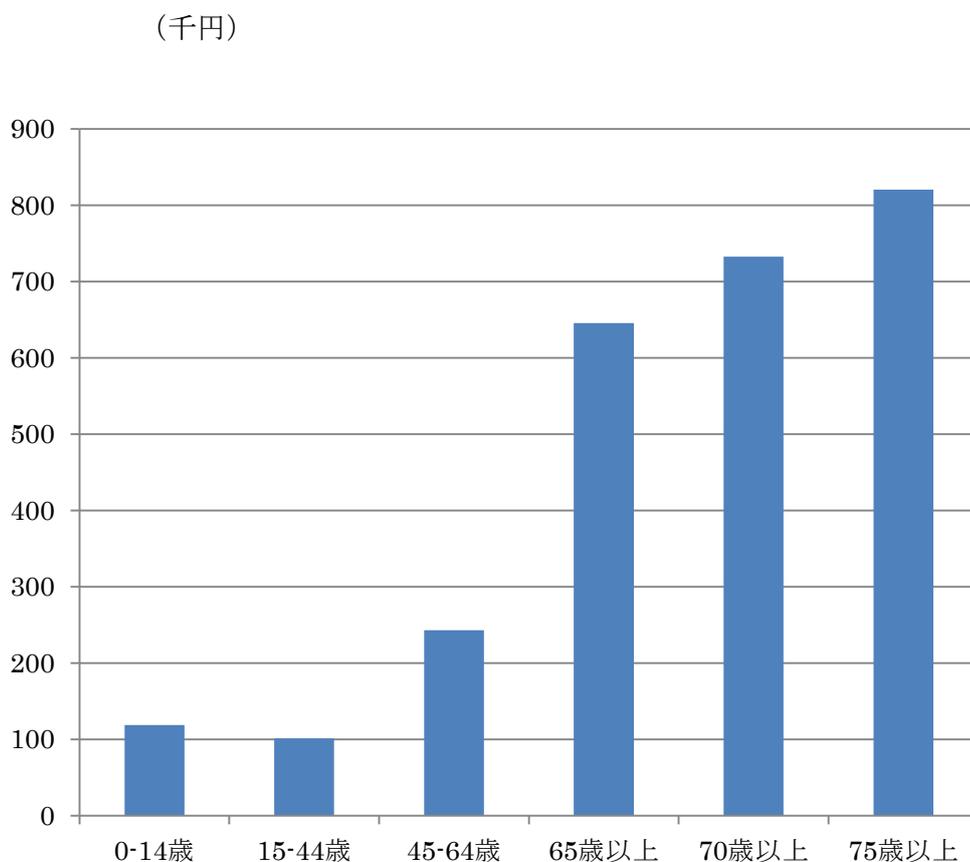


図2 年齢別の医療費（2004年度）

厚生労働省「2004年度国民医療費の概況」

(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/04/kekka5.html>) をもと  
に作図

### 3. 研究背景：咀嚼行動に関する研究の現状

咀嚼行動に関する先行研究には、研究者が咀嚼行動を観察するために行動を規定するなど実験的環境下による研究が多い。これらの実験的環境下での報告ではいずれも成人を対象としている<sup>15, 21~25)</sup>。実験的環境下において高齢者を対象とした研究には高齢者に食べやすい食材の調理方法を見出すことを目的とした報告などがある<sup>26~28)</sup>。しかし、高齢者の咀嚼行動に着目し、咀嚼行動の問題点などを論じた先行研究は皆無である。

食行動の先行研究には、食行動の実態調査<sup>29)</sup>や摂食動作や摂食行動の分析<sup>30, 31)</sup>などがあるが、対象者は幼児から成人期の人である。高齢者を対象とした研究には、食べる速さの自己評価と栄養素等の摂取量との関係を報告した研究<sup>32)</sup>があるのみで他には報告されていない。

咀嚼行動に関する研究で高齢者を対象とした研究は数少なく、生活の中での食事中の食行動を検討した研究も少ない。高齢者の咀嚼行動の問題点を明確にし、その改善点を見出すには高齢者の生活の中での咀嚼行動に関する研究が必要である。

### 4. 研究の目的と概要

高齢者が生活の中での食事において窒息や誤嚥などの事故が起きないようにすることは健康維持につながる。そのためには高齢者の健康の維持増進の具体的方法につながる知見を得ることが必要である。食行動を観察することによって現状の問題点を抽出することができ改善策を講じることが可能となるため、高齢者の生活の中での食事中に咀嚼している様子を観察し、現状を把握し問題点を抽出することは高齢者の健康の維持増進に有効であると思われる。しかし、前述したように高齢者の生活の中での食事中における咀嚼行動の研究は皆無である。

高齢者の咀嚼行動の特徴が明らかになれば、高齢者の健康のリスクとなる咀嚼行動における問題点の改善方法を具体的に示すことができ、高齢者の食生活の充実や高齢者の看護に寄与できる社会的に有意義な知見となる。そこで本研究では、高齢者の生活の中での食事中における咀嚼行動に焦点をあて、高齢者の咀嚼行動の特徴を明らかにすることを目的とした。

まず第1章では、生活の中での食事の中の咀嚼行動を実証的に評価するのに適している観察方法を検討するために、食行動観察の報告を系統的に収集し、ビデオ観察法は咀嚼行動の観察に用いることができる可能性を見出した。次にビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察し数値化するために必要な機器の設置条件と観察者条件を検討し、ビデオ観察法を用いた咀嚼行動の実証的な調査方法を確定した。これらの結果をもとに本研究では食行動の観察にビデオ観察法を用いることとし、第2章以降ビデオ観察法を用いて研究を進めた。第2章では、これまでに若年者と高齢者の食べ方の違いや特徴についてはほとんど研究されていなかったことから、高齢女性と成人女性との食事時間や咀嚼回数を比較することで高齢者の咀嚼行動を評価した。第3章では、高齢者の食行動のうち早食いは窒息や誤嚥や誤嚥性肺炎の原因の一つであり生命維持に關与する食べ方であることが明らかになっていることから、自分が早食いであると感じている高齢者の食べ方の特徴を見出すことを目的として、早食いを認識している人の食事時間および咀嚼回数とを評価した。第4章では、高齢者の早食いと健康状態との関係を見出すために、血液生化学値を評価した。第5章では、高齢者の早食いの是正方法を見出すことを目的として、パン食献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の違い、次に咀嚼時間と咀嚼回数について検討を加えた。最後に養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動を評価することで得られた結果をもとに考察するとともに、高齢者の健康を維持増進するための咀嚼行動の提案を試みた。

### 【対象者】

本研究では、養護老人ホームに入所している高齢者を観察対象者とした。理由は以下に述べるとおりである。

高齢者は加齢とともに歯牙の欠損、舌の運動機能や唾液分泌の低下、口腔感覚の鈍化が進行し咀嚼能力が低下する<sup>3)</sup>。また、摂食機能には嚥下機能及び嚥下関連機能や上肢、精神機能など数多くの機能が関係している<sup>33)</sup>。そのため食行動の観察対象者には、全身の機能に統一性を持たせることが望ましい。

高齢者の施設である養護老人ホーム<sup>34)</sup>、特別養護老人ホーム<sup>34)</sup>、老人保健施設<sup>35)</sup>のうち、養護老人ホームは、心身および環境的、経済的な理由により

居宅において生活が困難な 65 歳以上の者が入所となり、行政が措置する老人福祉施設である<sup>35)</sup>。養護老人ホームでは、入所している高齢者が要介護状態に陥ることなく、いつまでも健康に過ごせるようにすることが施設の役割として求められている<sup>36)</sup>。基本的には自立していることが入所の条件であるため<sup>37)</sup>、養護老人ホームに入所している高齢者を対象者とすることで自立しているという点で身体機能の条件を統一することができる。

また、養護老人ホームでは入所している高齢者に 3 食の食事が提供されており、適切な栄養管理がなされている。そのため調査に際して食事内容やエネルギーおよび栄養素摂取量の把握ができる。

養護老人ホームの施設数は 2011 年 10 月 1 日の時点では 893 施設であり年々増加している<sup>38)</sup>。養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動を観察し結果を得ることで、研究成果を養護老人ホームに入所している高齢者の健康管理に還元できる。

以上より対象者を養護老人ホームに入所している高齢者とした。

## 【論文中の語彙の定義】

本研究で用いる用語の定義を以下に説明する。

初出の章	用語	定義
第1章	ビデオ観察法	行動観察法のうちの一つである。間接観察法にあたる。観察フィールドで観察対象者をビデオカメラで撮影したうえで、観察者が映像を見ながら観察・分析する手法である。
	食べ始め	対象者が最初に食べ物を口に取り込んだ時点进行いう。
	食べ終わり	対象者が最後の飲食物の嚥下が終わった時点进行いう。
	総摂食時間	対象者が食べ始めから食べ終わるまでの食事時間をいう。単位は「秒」。
	総咀嚼時間	対象者が食べ始めから食べ終わるまでの食べ物を咀嚼している持続時間をいう。単位は「秒」。
	総咀嚼回数	食べ始めから食べ終わりまでの対象者の下顎下縁の上下の動きの回数をいう。単位は「回」。
	観察者	観察とは、物事の真の姿を間違いなく理解しようとよく見ることであり、観察者はそれを行う人を指す。本研究では、観察フィールドの養護老人ホームの食堂で食事の様子を撮影した映像を見て咀嚼時間や咀嚼回数などの咀嚼行動を観察し、データを数値化した人をいう。本研究では46歳と22歳の女性2名で、ビデオ観察法を1回以上練習した人とした。 第2章以降は、46歳女性1名が対象者の咀嚼行動の観察を行った。
	再現性	観察者が対象者の咀嚼行動を観察した測定精度を表現する条件として、観察者、観察システムおよび観察場所が異なり、観察手順も異なることが望ましいという条件のもとで実際に試すことで得られた測定結果のばらつき大きさを表現する指標をいう。
	信頼性	ビデオ観察法による咀嚼行動の測定値が信頼できるかという指標をいう。つまり、同一の対象者に同一の条件で咀嚼行動の観察を行った場合に、同一の測定値が得られるかどうかをいう。
第2章	咀嚼リズム	対象者の咀嚼1回あたりに要した時間をいう。単位は「秒/回」。
第3章	運搬回数	対象者が料理を口に運ぶ回数をいう。単位は「回」。
	一口口中時間	総咀嚼時間を運搬回数で除して算出した一口あたりの咀嚼時間（総咀嚼時間 / 運搬回数）をいう。単位は「秒」とした。
	一口咀嚼回数	総咀嚼回数を運搬回数で除して算出した一口あたりの咀嚼回数（総咀嚼回数 / 運搬回数）をいう。単位は「回」とした。
	一口口中重量	メニューの総重量を運搬回数で除して算出した一口あたりの重量（メニュー総重量 / 運搬回数）をいう。単位は「g」。
第4章	噛む速さ	対象者の咀嚼1秒当たりの噛む回数をいう。単位は「回/秒」。

### 【ビデオ観察法で使った機器と撮影状況】

本研究では機器の設置条件と観察者条件などを検討し、若年者と高齢者をビデオ観察法により観察した。若年者、高齢者ともにビデオ観察法で使った機器は同一である。使用機器の詳細を以下に述べる。

撮影には、デジタルビデオカメラ（デジタルハイビジョンビデオカメラ HDC-TM60 211万画素 パナソニック、日本）2台とデジタルカメラ（デジタルカメラ DMC-ZX3 Lumix 1410万画素 パナソニック、日本）4台を用いた。本研究では動画を撮影する機器であるビデオカメラとデジタルカメラの両方を「ビデオ」とよぶこととした。

撮影した画像を、ノートブック型パーソナルコンピューター（FUJITSU FMV ESPRIMO D3240 MODEL FMVXDUB72F）を介し、パーソナルコンピューターモニター（15インチ）の画面の映像を用いて観察者が観察した。

本研究は、一宮市にある養護老人ホームの食堂で7月2日（金）と7月9日（金）に撮影を行った。ビデオカメラでの撮影が観察対象者の食行動に影響する可能性があるため、撮影する日以外にビデオカメラを1日間設置し、さらに撮影当日はビデオカメラを2時間前から設置し、養護老人ホームの入所者が食堂にビデオカメラが設置されている状況に慣れるようにした。

この施設の食堂では50名が着席できる座席を有していた。昼食時間帯は11時20分から11時50分までと11時50分から12時20分までであり、各時間帯に50名ずつが喫食していた。この100名（平均年齢80歳、男性37名、女性63名）を観察対象者とした。7月2日（金）と7月9日（金）とで喫食者は同じ100名であった。7月2日（金）と7月9日（金）で日にちは異なったが、各々が喫食した昼食時間帯と食堂の着席場所は2日間とも同じであった。

## 引用文献

- 1) 統計局ホームページ (2013). 人口動態、  
<http://www.stat.go.jp/data/nihon/index1.htm>. (2013年10月参照).
- 2) 植田耕一郎 (2006). 口腔機能の向上マニュアル、厚生労働省口腔機能の向上についての研究班報告書、1-35.
- 3) 井上啓子 (2005). 在宅高齢者の栄養状態の実態と栄養ケア、保健の科学 47、747-751.
- 4) 神森秀樹・葭原明弘・安藤雄一・宮崎秀夫 (2003). 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響、口腔衛生学会雑誌 53 (1)、13-22.
- 5) 津村有紀・荻布智恵・広田直子・曾根良昭 (2004). 食品摂取状況からみた高齢者の食生活、生活科学研究誌 3、47-54.
- 6) 熊江隆・菅原和夫・大下喜子・町田和彦・島岡章 (1986). 高齢者の栄養素摂取に及ぼす家族構成の影響、日本公衆衛生雑誌 33 (12)、729-739.
- 7) 佐々木敏・辻とみ子 (2000). 家族との同居の有無が女性 3 世代間での栄養素・食品群別摂取量の類似性に及ぼす影響、栄養学雑誌 58 (5)、195-206.
- 8) 熊谷修・柴田博・湯川晴美 (2005). 地域高齢者の身体栄養状態の低下に関する要因、栄養学雑誌 63 (2)、83-88.
- 9) 吉村美紀・江口智美 (2013). 食物繊維と咀嚼、Functional Food 7 (1)、13-17.
- 10) 東京消防庁ホームページ (2013). 年末年始の救急事故をなくそう、  
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/camp/2013/201312/camp2.html> (2014年1月参照).
- 11) 瓜谷大輔・松本大輔・浅野恭代 (2010). 特定健診受診者における主観的咀嚼能力とメタボリックシンドローム関連指標との関係—特定健診結果を用いた検討—、理学療法科学 25 (4)、533-537.
- 12) 内藤守 (2007). 嚥下障害の評価に関する一考察 高齢者の誤嚥・窒息事故の裁判例を通して、新潟青陵大学紀要 7、145-154.
- 13) 大山高裕・阿久津智美・伊藤和子・渡邊恒夫 (2009). 筋電位計測による若年者と高齢者の漬物咀嚼特性解析、日本食品科学工学会誌 56 (1)、14-19.
- 14) 兵頭政光・西窪加緒里・飴矢美里・三瀬和代 (2008). 嚥下のメカニズム

- と加齢変化、日本リハビリテーション医学会誌 45 (11)、715-719.
- 15) 東山幸恵・今村光章 (2010). 給食時における学童の食行動観察の試み—栄養教育の立場から bite 数・非摂食行動・摂食構成に着目して—、岐阜大学教育学部研究報告 教育実践研究 12、139-149.
- 16) 齋藤やよい (1995). ビデオ観察法による食行動に関する研究—観察方法と食事摂取スタイル—、民族衛生 61、276-284.
- 17) 鈴木純子・荒川義人・森谷黎 (2003). 学生の食事摂取状況と食生活に関する行動変容段階、北海道大学大学院教育学研究科紀要 88、247-258.
- 18) 平成 25 年版 高齢社会白書 (2013). 内閣府、  
<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2013/zenbun/pdf/mokuji1.pdf>.  
(2013 年 10 月参照).
- 19) 厚生労働省 (2002). 長寿医療に関する基本計画検討会報告、東京、1-22.
- 20) 大田晋(2007). 政策・制度・法律からみた「医療福祉」、川崎医療福祉学会誌 増刊号、39-50.
- 21) 江上 いすず・長谷川 昇 (1996). 女子学生における食事動作の解析、日本家政学会誌 47 (4)、381-386.
- 22) 竹内倫子・江國大輔・友藤孝明・古田美智子・森田学 (2012). 早食いの是正に対するパンフレットと食行動記録法の効果、口腔衛生学会雑誌 62 (4)、384-390.
- 23) 福田ひとみ・平川智恵 (2009). 咀嚼に及ぼす食物の大きさと一口量の影響、人間科学部研究年報 平成 21 年、1-10.
- 24) 岩崎 正則・葭原 明弘・宮崎 秀夫 (2011). 成人期および高齢期における咀嚼回数と体格の関連、口腔衛生学会雑誌 61 (5)、563-572.
- 25) 金 娟廷・高橋 智子・大越 ひろ (2010). 豚ミンチ肉の食べやすさおよび咀嚼運動へ及ぼす食塩添加の影響、日本調理科学会誌 43 (5)、294-300.
- 26) 小出 あつみ・山内 知子・山本 淳子・松本 貴志子 (2012). 食材への切り込み操作が高齢者の咀嚼回数と嗜好性に及ぼす影響、日本調理科学会誌 45 (1)、48-55.
- 27) 戸田貞子・高松美穂・香西みどり・畑江敬子 (2008). 高齢者の口腔内状

- 態の分類と野菜の食べやすさ、日本家政学会誌 59 (12)、969-978.
- 28) 高橋智子・川野亜紀・飯田文子・鈴木美紀・和田佳子 (2003). 食べ易い食肉の力学的特性と咀嚼運動、日本家政学会誌 54 (5)、357-364.
- 29) 関 千代子・池田 昌代・柴崎知子・山口 祐佳里・丸岡 紗貴・丸山 貴大・澤山 茂・平澤 マキ・君羅 満 (2013). 居住形態から見た女子学生の食意識と食行動、東京農業大学農学集報 58 (2)、97-104.
- 30) 雨宮寛敏・山岸勇貴・河合純・金田重郎 (2013). 導電性箸を用いた摂食行動の自動記録手法、情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告 2013-IS-123 (5)、1-8.
- 31) 大武 美香 (2012). 3 者間共食コミュニケーションにおける発話と食事行動の関係、電子情報通信学会技術研究報告. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎 111 (393)、33-36.
- 32) 岩崎正則・葭原明弘・村松芳多子・宮崎秀夫 (2010). 簡易自己式食事履歴問票 BDHQ による 80 歳高齢者の食べる速さと栄養素等摂取状況との関連、口腔衛生学会雑誌 60 (1)、30-37.
- 33) 牧田光代・網本和・大森豊・山田純生・石黒友康・小林久子・南美伸・蓮村 幸兌 (1991). 高齢者における摂食機能、理学療法学 18、239.
- 34) 老人福祉法第 20 条. <http://www.houko.com/00/01/S38/133.HTM>. (2013 年 10 月参照).
- 35) 介護保険法第 8 条. <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09HO123.html>. (2013 年 10 月参照).
- 36) 老人福祉法. <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S38/S38HO133.html>. (2013 年 10 月参照).
- 37) 厚生労働省令第 11 号、養護老人ホームの設置及び運営に関する基準、<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03601000019.html>. (2013 年 10 月参照).
- 38) 厚生労働省 (2006). 2006 年度社会福祉施設等調査、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/fukushi/06/kekka1-6.html>. (2013 年 10 月参照).

## 第1章 咀嚼行動の観察方法の検討

第1章では、生活の中での食事中の咀嚼行動を実証的に評価するのに適している観察方法を見出すことを目的とし研究を進めた。まず第1節で、これまでに報告された食行動観察の先行研究を系統的に収集することでビデオ観察法を用いた食行動観察の報告内容を整理し、ビデオ観察法が食行動の観察に有用であることを、次に第2節でビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察するためのビデオカメラの設置条件を検討した。第3節では咀嚼行動を観察する際のビデオ観察法の再現性を、第4節ではビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察するための観察者条件を明らかにするために、観察者間の誤差および観察者内の誤差を検討した。

### 第1節 食行動観察の先行研究

#### 1. 目的

食行動は個人を取り巻く環境への適応である。そのため実験下や条件が統制された中で観察されるのではなく、日常的な行動を観察することが重要である<sup>1)</sup>。

咀嚼の観察方法には、咀嚼時の下顎の動きを直接的に観察する方法<sup>2)</sup>や咀嚼時の筋電図を測定し観察する実験的方法<sup>3)</sup>などがある。実験的な方法での研究では少人数を対象とすることや実施場所の限定があり時間を多く必要とすること、測定・分析に多額の経費を必要とすることから集団における評価への適用は難しい<sup>4)</sup>。

ビデオ観察法は行動を観察する方法のひとつであり、母子相互関係<sup>5)</sup>や段差昇段時の動作解析<sup>6)</sup>などが報告されている。ビデオカメラを使用して行う観察は非参加観察法であるため事後に詳細な分析を行うことが可能であること<sup>7)</sup>や、ビデオ観察法は定量的なデータが得られるため食行動の見直しを図ることが可能となること<sup>8)</sup>が考察されており、ビデオ観察法は行動を観察する方法として有用であることが推察される。ビデオ観察法で食行動を観察できれば生活の中での食事中の咀嚼行動を観察できる。しかし先行研究<sup>9)</sup>では生活の中での

食事中の母子の行動を観察した報告はあるものの、ビデオ観察法が食行動を観察する方法として有用であるかについては明らかでない。

そこで本節では、ビデオ観察法が生活の中での食行動を観察する方法として有用であるかを明確にすることを目的とし、ビデオ観察法を用いた食行動観察の報告を系統的に収集し、ビデオ観察法を用いた食行動観察の報告内容を整理した。

## 2. 方法

本節では、ビデオ観察法を用いた食行動観察の報告を系統的に収集し、報告内容を整理するため、検索する論文は国立情報研究所の学術コンテンツ・ポータル GeNii の中の CiNii より抽出作業を行った。研究目的に沿って、データベースを用いる際の検索語を検討し作業を進めた。1次スクリーニングでは、「ビデオ観察法」を検索語として検索した。続いて「ビデオ観察法」と「食行動」を掛け合わせて検索した。次に、「ビデオ」で検索し、続いて「ビデオ」と「食」を掛け合わせて検索した。さらに、「ビデオ」と「食行動」、「ビデオ観察」を検索し、続いて「ビデオ観察」と「咀嚼」を掛け合わせて検索した。

また、CiNii で検索した以外の論文を確認するため、データベース「医学中央雑誌 Web 版、Ver.5 Advanced Mode (以下「医中誌」と称す)」を用い、国内において発表された、日本人を対象とした論文について系統的に検索を行った。検索語は「ビデオ観察法」を検索語として検索した。続いて「ビデオ観察法」と「食行動」を掛け合わせて検索した。次に、「ビデオ」で検索し、「ビデオ」と「食」、続いて「ビデオ」と「食」と「食行動」で検索し、さらに「咀嚼」を掛け合わせて検索した。「ビデオカメラ」で検索し、「ビデオ観察」に絞り込んだ。「ビデオ観察」を検索し、続いて「ビデオ観察」と「咀嚼」を掛け合わせて検索した。さらに、「食行動」と「観察」と「ビデオ観察法」を掛け合わせて検索した。

この絞り込みから症例報告、解説、会議録を除外した。2次スクリーニングでは、タイトルおよび抄録、3次スクリーニングでは本文を精読し、以下の条件に基づき論文を選択した。除外する条件は、①絞り込み検索でノイズとして抽出された非該当論文（症例報告、解説、会議録、）、②日本人以外を対象とし

たもの、③日本人を対象としているが、食事観察と全く関連しないと判断されるものである。

### 3. 結果

国立情報研究所の学術コンテンツ・ポータル GeNii 中の CiNii より抽出作業を行った結果、「ビデオ観察法」を検索語とした場合は 8 件が該当した。続いて「ビデオ観察法」と「食行動」を検索した結果は 1 件が該当した。次に、「ビデオ」を検索語とした場合は 18, 329 件が該当し、「ビデオ」と「食」を掛け合わせて検索した結果は 544 件が該当した。さらに、「ビデオ」と「食行動」を掛け合わせて検索した結果は 21 件が該当した。「ビデオ観察」で検索した結果は 61 件が該当し、「ビデオ観察」と「咀嚼」を掛け合わせて検索した結果は 0 件であった。

医中誌での検索では、「ビデオ観察法」を検索語として検索した結果 4 件が該当し、「ビデオ観察法」と「食行動」を掛け合わせて検索した結果 1 件が該当した。次に、「ビデオ」で検索した結果 13, 115 件が該当し、「ビデオ」と「食」では 1, 577 件、続いて「ビデオ」と「食」と「食行動」で検索した結果 78 件、さらに「咀嚼」を掛け合わせて検索した結果 10 件が該当した。「ビデオカメラ」で検索した結果 524 件が該当し、「ビデオ観察」に絞り込んだ結果 1 件が該当した。「ビデオ観察」を検索した結果 30 件が該当し、「ビデオ観察」と「咀嚼」を掛け合わせて検索した結果 5 件が該当した。さらに、「食行動」と「観察」と「ビデオ観察法」を掛け合わせて検索した結果 1 件が該当した。

検索により該当した CiNii 21 件と医中誌 18 件の論文から症例報告 8 件、解説 5 件、会議録 0 件を除外し、さらにタイトルと抄録の精読による 2 次スクリーニングにより 2 件を、本文を精読した 3 次スクリーニングにより 14 件を除外した結果、10 件の論文が該当した。その結果を表 1-1 に示した。

研究目的は、母親の行動<sup>9)</sup> 2 件、看護援助の有効性<sup>11)</sup> 1 件、幼児の食物咀嚼の実態<sup>12)</sup> 1 件、小児用簡易咀嚼回数計を用いた場合の再現性の検証<sup>4)</sup> 1 件、集団での摂食行動の客観的評価法<sup>8)</sup> 13)<sup>13)</sup> 2 件、学校給食時における食行動の様子観察<sup>14)</sup> 1 件、「早食い」の要因を是正するための方途の検討<sup>15)</sup> 1 件、日常的な食行動の特徴<sup>1)</sup> 1 件であった。

調査対象は、母子<sup>9~11)</sup> 3件、幼児<sup>4、12)</sup> 2件、学童<sup>8、13、14)</sup> 3件、女子学生<sup>15)</sup> 1件、成人<sup>1)</sup> 1件であった。

観察対象となった食事内容は、家庭で調理され提供される食事<sup>9~11)</sup>や給食<sup>4、8、12~14)</sup>、女子学生が昼食によく摂る市販弁当を2種、ハンバーガーセット、サンドイッチセットの4種<sup>15)</sup>、職員食堂内の同一の食事<sup>1)</sup>であった。

観察項目は、母子の行動<sup>9~11)</sup> 3件、食事時間や咀嚼時間、咀嚼回数、咀嚼リズムなどの咀嚼に関連する要素<sup>1、4、8、12、15)</sup> 5件、咀嚼に関連する要素と非摂食行動<sup>13、14)</sup> 2件であった。

撮影方法は、母子の表情および身体の動きが捉えられるような位置にビデオカメラを設定し、食事開始より食事終了までを録画した報告<sup>9~11)</sup> 3件、日常生活の中で被験者が食事を摂取する様子をビデオカメラで撮影<sup>12、14、15)</sup> 3件、撮影者がビデオカメラを手に持ち正面約80 cmから食事の様子を撮影<sup>4)</sup> 1件、教室内前方部に設置した3台のビデオカメラで撮影<sup>8、13)</sup> 2件、同じテーブルで食事している2名を計3台のビデオカメラで前方と両側の3方向から同時に撮影<sup>1)</sup> 1件であった。

表 1-1 ビデオ観察法を用いた食行動観察の報告内容

著者	目的	調査対象	調査方法			結果
			食事内容	観察項目	撮影方法	
脇田ら <sup>10)</sup>	母子相互交渉の深まりや乳児の食行動の発達におよぼす母親の行動を明らかにする	初産婦と第1子の2組	日常の食事	母子の行動	食事開始から終了までを、母子のやり取りが見える位置に8ミリのビデオカメラを対象に設置して月1回対象者の自宅で収録	母親の食を促す行動の中に言葉かけ、見つめや微笑みかけなど多く見られ、乳児の応答性も増し、母子相互交渉の深まりが見られた。
志澤ら <sup>9)</sup>	母親の関わりが幼児期の子どもの食行動にどのような影響を与えるかを明らかにする	母子14組	日常の食事	母子の行動	観察者は1名、ビデオカメラを三脚を使用して対象児の正面に設置し、母親と対象児が画面に入るように撮影	離乳期における子ども自身の手を用いた食物への接触経験と適度な母親の介助行動が、その後の子どもの自分で食べる行動の発達を促進することが示唆された。
荒木 <sup>11)</sup>	母子相互作用を促進する看護援助の有効性を検討する	心身障害児とその母親 4組	日常の食事	母子の行動	食事場面のビデオ撮影は、1台のビデオカメラを用いて、母子の表情および身体の動きが捉えられるような位置に設定し、食事開始より食事終了までを録画	対象者自身のビデオを用いた援助を行い、母親の気づきを促し励まし支持するという援助によって、母親のぐずりへの対応が増し、児の問題となっているぐずりの合図は減り、母親の児の認知的発達を促進するような声かけが増すという変化を示した。
松山ら <sup>12)</sup>	幼児の食物咀嚼に関する実態を知る	幼児3名	給食	咀嚼回数、一口当たりの咀嚼回数、咀嚼時間、食物を口に取り込んだ回数	通常通りの状態で被験児に給食を摂取してもらい、その様子をビデオに撮影	同量の食事をした場合、幼児の咀嚼回数は成人の約2倍であった。一口あたりの咀嚼回数は、幼児では品目ごとの咀嚼回数に個人による違いが認められた。また、幼児では一口ごとのばらつきが大きかった。
佐藤ら <sup>4)</sup>	小児用簡易咀嚼回数計を用いた場合の再現性を検証する	5歳児37名	給食	咀嚼回数、食事に要した時間、咀嚼リズム	承諾の得られた2名について、測定中の様子を撮影者がデジタルビデオカメラを手に持った状態で、正面約 80 cm から収録	肥満度と食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間に有意な負の相関が示されたことから、肥満傾向であるほど食事時間が短く、噛む回数が少ないこと、小柄であるほど噛む回数が多く、食事に時間を要することが明らかとなった。
弓削ら <sup>8)</sup>	集団での摂食行動の客観的評価法を確立する	小学3年生37名	給食	総食事時間、咀嚼時間、咀嚼回数、咀嚼リズム	教室内前部に設置した3台のビデオカメラで撮影	総食事時間、咀嚼時間、咀嚼回数、咀嚼リズムの数量的指標である4項目はビデオ映像による集団の食行動の定量的評価に有用であることが示唆された。
弓削ら <sup>13)</sup>	集団での摂食行動の客観的評価法を確立する	小学3年生37名	給食	総食事時間、咀嚼時間、咀嚼回数、咀嚼リズム、自由時間、牛乳摂取時間、牛乳摂取回数	教室内前部に設置した3台のビデオカメラで撮影	学校給食時の非咀嚼行動である自由時間、牛乳時間、牛乳回数の3項目の客観的評価は、健全な食生活指導を実施するうえで大いに役に立つ情報になりうると考えられる。
東山ら <sup>14)</sup>	学校給食時における食行動の様子を観察し報告する	学童120名	給食	噛み取り数、非摂食行動	食行動が開始と同時に、子ども達の様子を観察し、時間記録機能のあるデジタルカメラ(SONY pixs)を用いて撮影	高年齢及び食欲旺盛な児は、bite数が少なく、主食副食の交互食べが盛んで、食事中気が逸れにくいことが明らかになった。
江上ら <sup>15)</sup>	「早食い」の要因を是正するための方途を検討する	女子学生7名	市販弁当を2種、ハンバーガーセット、サンドイッチセットの4種を試料	食事時間、咀嚼回数、口に運び動作、噛む速さ	食事風景をCCDカメラで撮影	口に運ぶ回数を意識的に増やすことで食事時間が長くなり、「早食い」を少しでも正できる。
斎藤 <sup>1)</sup>	日常的な食行動の特徴を表現する	成人男子166名	職員食堂内で同一の食事を自由に摂取	総摂食量、摂取時間、運び回数、咀嚼回数、休止時間、摂取量の推移	撮影する方向は前方と両側の3方向、計3台のビデオカメラを設置、同じテーブルで食事している2名を同時に撮影	食事摂取率の推移から6つの食事摂取スタイルに分類した。早食い行動を代表する「前半型」の食べ方の特徴は、1回に多くの食物を口に運び、運び回数が少なく、咀嚼回数が多かった。
末弘ら <sup>16)</sup>	摂食困難にある認知症高齢者への援助方法を検討する	認知症高齢者1名	日常の食事	食事時間、摂食回数、失敗の回数、視線変化の回数、摂食前の咀嚼率	2台のビデオカメラを用いて、1台は対象、食事援助者および食事内容が撮影できるように、もう1台は対象の表情や咀嚼が鮮明に撮影できるように、食堂の室外に設置	全介助が必要な本事例の摂食への影響要因として、周辺環境の変化、援助のタイミングおよび対象と援助者の関係性が示唆された。

#### 4. 考察

「ビデオ観察法」、「食行動」、「ビデオ」、「食」、「ビデオ観察」、「咀嚼」、「ビデオカメラ」、「観察」を検索語として CiNii と医学中央雑誌より抽出作業を行った結果、10 件の論文が該当した。

抽出された論文の研究目的は、母子の行動観察<sup>9・10)</sup> や看護援助の検討<sup>11)</sup>、咀嚼などの食行動の検討<sup>1・8・12~15)</sup>、小児用簡易咀嚼回数計を用いた場合の再現性の検証<sup>4)</sup> など多岐にわたっていた。ビデオ観察法を用いて食行動を観察した研究として、咀嚼方法など食行動の観察、実験的な条件での咀嚼回数の測定値の妥当性の検討など食行動を観察した報告が複数あり、ビデオ観察法は食行動の観察に有用であることが推察された。

研究の対象者のライフステージは乳幼児期から壮年期までであった。高齢期のビデオ観察法を用いた食行動観察は、摂食困難にある認知症高齢者への援助方法を検討する症例が 1 件のみ<sup>16)</sup> であった。

ビデオ観察法を用いた食行動観察の食事内容は、家庭で調理され提供される食事<sup>9~11)</sup> や給食<sup>4・8・12~14)</sup>、女子学生が昼食によく摂る市販弁当を 2 種、ハンバーガーセット、サンドイッチセットの 4 種<sup>15)</sup>、職員食堂内の同一の食事<sup>1)</sup> などであり、研究目的に応じた試料を用いていた。ビデオ観察法の有用性を高めるためには、研究目的に応じて試料を検討することが必要であると思われた。

観察項目は、対象者の行動や表情<sup>9~11・14)</sup> などの観察により評価できる内容や咀嚼時間や咀嚼回数などの測定値を数値で示すことができる項目<sup>1・4・8・12・15)</sup> であった。生活の中での食事での咀嚼している様子を観察した報告は保育園児や児童生徒、女子学生を対象とした摂食状況を観察した報告<sup>8・12・15)</sup> であり、高齢者の生活の中での食事での咀嚼している様子を観察した報告は見当たらなかった。

撮影方法については、ビデオカメラの設置場所<sup>1・4・8~11・13)</sup> や設置台数<sup>1・8・11・13)</sup>、対象者とビデオカメラの設置距離<sup>4)</sup>、撮影の仕方<sup>1・4・8~15)</sup> など多岐にわたり統一された方法を見出すことができなかった。実証的検討をするためのビデオ観察法における再現性や妥当性については、先行研究<sup>1・4・8~16)</sup> では検証されておらず、実証的検討をするためのビデオ観察法における再現性や妥当性の検証が必要であると思われた。

ビデオ観察法を用いた食行動観察の報告を系統的に収集した結果、乳幼児期から壮年期までの幅広い年代を調査対象として食行動が観察されていた。このことは、ビデオ観察法による観察は生活の中での食行動を観察するために有用であることを示していると考えられる。しかし、ビデオ観察法における再現性や観察者による誤差などの検証が不足していた。今後、ビデオ観察法が生活の中での食行動を観察する方法として有用であるかを明らかにするためには、ビデオ観察法における再現性や観察者による誤差などの実証的検討が必要であると思われた。また高齢者の生活の中での食事中に咀嚼している様子を観察した報告は見当たらなかったため、観察方法の再現性や妥当性を検証したのちに高齢者の生活の中での食事中に咀嚼している様子を観察する研究が必要である。

## 第2節 咀嚼行動を観察するためのビデオカメラ設置条件の検討

### 1. 目的

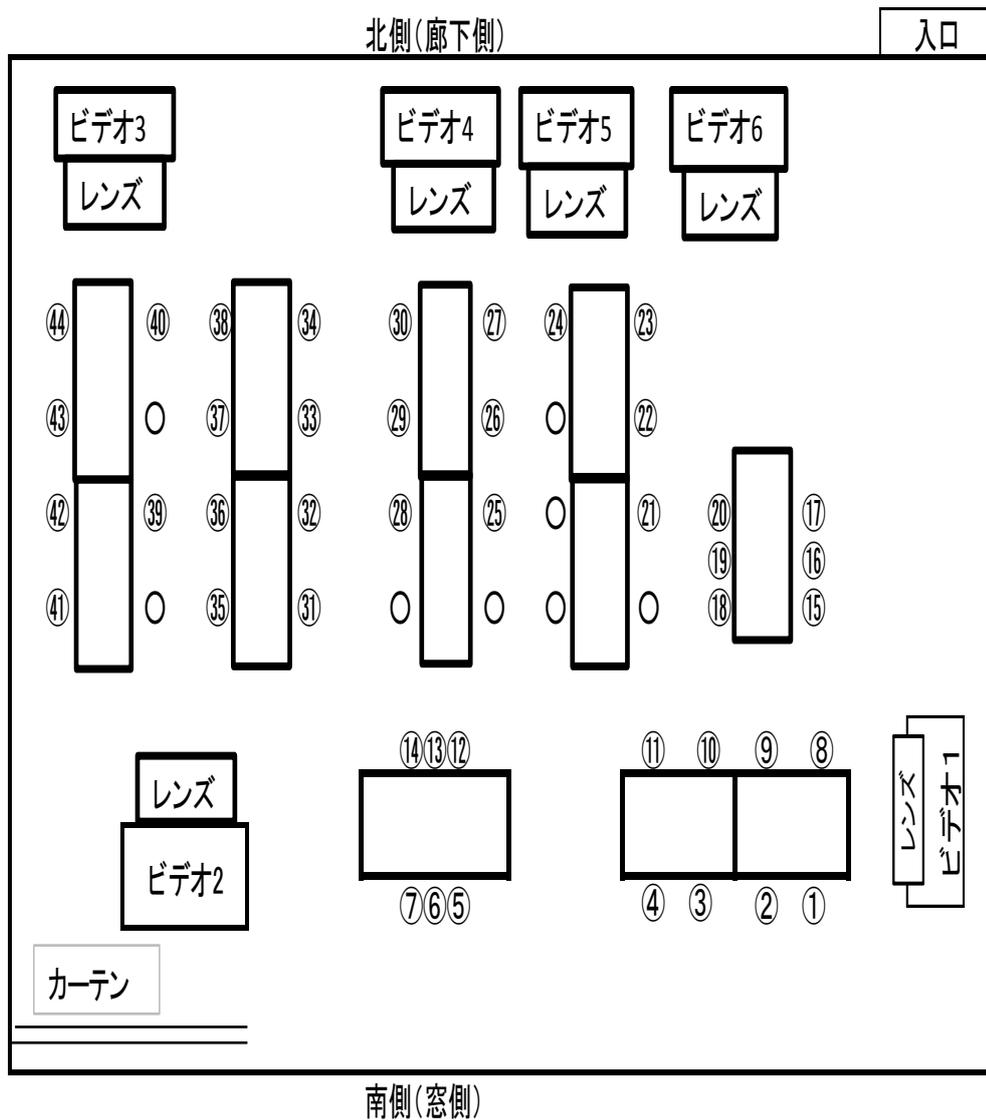
第1節で先行研究を系統的に収集し検討した結果、ビデオ観察法は生活の中での食行動を観察するために有用であることが示唆された。ビデオ観察法を用いて測定した対象者の行動を実証的に検討するためには、機器条件や観察者条件の信頼性を検証することが必要である。先行研究では人為的に行動を再現した実験的環境下ではメートル単位の移動距離を観察した行動観察の信頼性が確認されている<sup>17)</sup>。咀嚼行動の観察については、実験的環境下においてビデオ観察法の環境設定について考察された報告はあるが<sup>1)</sup>、生活の中での食行動を観察するための信頼性を確認した研究や観察可能域を明らかにした報告は見当たらない。咀嚼行動をビデオ観察法で観察するためには、機器条件の信頼性を明らかにすることが必要である。そこで、本節ではビデオカメラの設置条件を検討した。

### 2. 方法

序論9頁で述べた養護老人ホームの食堂で撮影を行った。食堂は4階建て建物の2階に位置し、面積147.98 m<sup>2</sup>であった。ビデオ観察法を用いる場合の機器の設置条件を検討するためには、機器を設置するための広さと明るさと撮影範囲を検討するための複数の観察対象者が必要であり、その条件を満たしていた養護老人ホームを撮影場所とした。撮影に際して、機器の撮影による観察可能距離等を把握するために、3人を対象とし、デジタルカメラを用いて700 cm × 300 cm 四方の室内で予備実験を行い、実験環境下における行動観察が可能であるおおよその距離を決定した。

撮影に用いた機器はデジタルビデオカメラ2台とデジタルカメラ4台を用い、本研究では各々ビデオ1からビデオ6と呼ぶこととした。

対象施設の食堂の概要とビデオ設置場所を図1-1に示した。食堂は6人掛けテーブルが12セットと各テーブルに椅子を配し、食堂の南西に位置する一部の窓に白色のカーテンが引いてあった。全座席数52席、着席44席、空席8席であった。



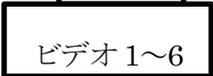
-  : 机を指す。
-  : 撮影機器を指す。
-  ビデオ1、ビデオ2、ビデオ3、ビデオ6はデジタルカメラ、  
ビデオ4、ビデオ5はビデオカメラを指す。
-  : 椅子を指す。
-  : 観察対象者の着席場所を指す。

図 1-1 食堂の概略図、観察対象者の着席場所およびビデオカメラ設置位置

2010年7月9日(金)の11時50分から12時20分までの昼食時に食堂で摂食した50名を観察対象者とし撮影を行った。図1-1に食堂の概略図、観察対象者50名の着席場所およびビデオカメラ設置位置を示した。予備実験の結果を基に観察対象者および職員の行動を妨げない場所にビデオカメラを設置した。使用したビデオカメラは全て高さ調整が可能な可動式台の上に設置し、ビデオカメラの高さは着席時の口唇の位置を確認し床から70 cm~160 cmとした。

第2節22頁で述べたように、撮影した画像をノートブック型パーソナルコンピュータを介しパーソナルコンピュータモニター(15インチ)の画面の映像を用いて観察した。観察対象者の観察が可能である基準は、ビデオ観察法を1回以上練習した観察者が調査項目を数値化できることとした。食行動の動作の数値化の方法は以下の手順で行った。観察者は観察対象者が着席してから食べ終わるまでを観察した。観察者はモニター画像を見ながら、横軸に1秒単位の時間、縦軸に着席してから退席するまでの間に生じた行動(食べ物を口に運びいれ、咀嚼開始から嚥下するまでの、食べ始めからすべての献立を食べる終わるまで)を観察して記入する摂食行動観察記録表<sup>18)</sup>を用いて、摂食行動観察記録表の項目と対応する時間を記録した。次に記録した摂食行動観察記録表をもとに横軸の秒を数値として数え、データ化し、食行動の動作項目を時間と回数として表した。

咀嚼行動の観察が可能である機器の設置条件として、ビデオカメラと観察対象者の距離、ビデオカメラの設置高さ、カーテンによる遮光の有無、他観察対象者の遮りの有無について検討した。

本章は、愛知きわみ看護短期大学研究倫理委員会の承認を受けた後、高齢者施設の施設長及びスタッフに、研究の目的、研究方法を説明し、同意を得た。その後、養護老人ホームに入所している高齢者に対して、研究の目的、研究参加の自由、研究不参加による不利益がないこと、匿名性の保持、調査結果の公表などについて口頭で説明し、調査協力への同意を得て実施した。撮影にあたり食堂でビデオ撮影する旨を全入所者に伝えてから撮影を実施した。

### 3. 結果

観察対象者 50 名のうち欠食者を除く 44 名の観察結果を表 1-2 に示した。32 名の観察が可能であった。ビデオカメラと観察対象者の距離は 150~1280 cm、ビデオカメラの設置高さは床上 70 cm~160 cm、カーテンにより遮光されていた観察対象者は 5 名、他観察対象者の遮りは 22 名であった。観察が可能であったビデオ設置条件は、ビデオカメラと観察対象者の距離 150~1000 cm、ビデオカメラの設置高さ床上 70 cm~160 cm、カーテンによる遮光がない、他観察者の遮りがないことであった。

表 1-2 ビデオカメラの設置条件と観察対象者の観察結果

観察対象者の着席場所*	ビデオと観察対象者の距離 (cm)	ビデオの設置高さ (cm)	カーテンによる遮光の有無	他観察対象者の遮りの有無	咀嚼行動**の観察の可不可	ビデオ番号***
1	150	70	無	無	可	ビデオ1
1	600	110	無	無	不可	ビデオ5
2	210	70	無	有	不可	ビデオ1
2	620	110	無	有	不可	ビデオ5
3	550	110	無	有	不可	ビデオ5
4	330	70	無	有	不可	ビデオ1
4	570	110	無	無	可	ビデオ5
5	600	110	無	有	不可	ビデオ4
6	600	110	無	有	不可	ビデオ4
7	590	70	無	有	不可	ビデオ1
7	1280	160	有	無	不可	ビデオ3
7	600	110	無	有	不可	ビデオ4
8	180	70	無	無	可	ビデオ1
8	400	110	無	無	不可	ビデオ5
9	240	70	無	無	可	ビデオ1
9	320	110	無	無	不可	ビデオ5
10	300	70	無	無	可	ビデオ1
10	450	110	無	無	不可	ビデオ5
11	360	70	無	有	不可	ビデオ1
11	390	110	無	無	不可	ビデオ5
12	480	70	無	無	可	ビデオ1
12	520	110	無	無	不可	ビデオ4
12	300	110	無	無	不可	ビデオ5
13	540	70	無	無	可	ビデオ1
13	520	110	無	無	不可	ビデオ4
14	600	70	無	無	可	ビデオ1
14	1190	160	有	無	不可	ビデオ3
14	520	110	無	無	不可	ビデオ4
15	460	110	無	無	可	ビデオ5
15	490	110	無	無	可	ビデオ6
16	400	110	無	無	可	ビデオ5
16	430	110	無	無	可	ビデオ6
17	320	110	無	無	可	ビデオ5
18	460	110	無	有	不可	ビデオ6
19	390	110	無	有	不可	ビデオ5
19	400	110	無	有	不可	ビデオ6
20	330	110	無	無	可	ビデオ5
20	320	110	無	無	可	ビデオ6
21	400	110	無	有	不可	ビデオ5
22	320	110	無	有	不可	ビデオ5
23	260	110	無	無	可	ビデオ5
24	260	110	無	無	可	ビデオ6
25	400	110	無	有	不可	ビデオ4
26	320	110	無	無	可	ビデオ4
27	260	110	無	無	可	ビデオ4
28	400	110	無	有	不可	ビデオ4
29	320	110	無	無	可	ビデオ4
30	260	110	無	無	可	ビデオ4
30	510	110	無	無	可	ビデオ2
31	250	110	無	無	可	ビデオ2
32	310	110	無	無	可	ビデオ2
33	400	110	無	無	可	ビデオ2
34	460	110	無	有	不可	ビデオ2
35	210	110	無	無	可	ビデオ2
35	1000	160	有	無	可	ビデオ3
36	270	110	無	有	不可	ビデオ2
37	360	110	無	有	不可	ビデオ2
38	420	110	無	有	不可	ビデオ2
39	320	110	無	無	可	ビデオ2
40	470	110	無	無	可	ビデオ2
41	300	110	無	無	不可	ビデオ2
41	510	160	有	無	不可	ビデオ3
42	360	110	無	無	不可	ビデオ2
42	450	160	有	無	可	ビデオ3
43	450	110	無	有	不可	ビデオ2
44	510	110	無	無	可	ビデオ2

\*観察対象の着席場所は、図 1-1 に示した観察対象者の着席場所の数値

\*\*咀嚼行動は、咀嚼時間と咀嚼回数を示す

\*\*\*ビデオ番号は、図 1-1 に示したビデオの番号を示す

#### 4. 考察

第2節では、ビデオカメラにより咀嚼行動の観察が可能である機器の設置条件を検討した。観察対象者の下顎の運動を観察することができたビデオカメラと観察対象者の距離は150～1000 cmであった。先行研究ではビデオカメラの設置高さは床上120 cm、着席位置から400 cm離し、撮影方向を遮断しないように環境を設定することで食行動を観察し解析するための画像が得られた<sup>1)</sup>。本節の結果は先行研究と異なっていた。今回の調査に用いた機器は2010年6月に購入した最新機種であった。撮影機器の精度は年々向上しており<sup>19)</sup>、撮影可能距離の相違は機器製造年による精度の差にあると考えられた。観察が可能であるビデオカメラ設置高さは床上70～160 cmであった。先行研究<sup>20)</sup>では高齢者は円背等により座高が低くなるとされているが、ビデオ撮影に必要な具体的な高さについて詳細な結果を得ていない<sup>21)</sup>。今回の結果から、高齢者が椅子に着席して摂食する場合の下顎の動きを観察できるビデオカメラの設置高さは床上70～160 cmであることが推察された。「ビデオ3」の画像は暗く不鮮明であり観察対象者の下顎の動きを観察できなかった。「ビデオ3」で撮影した観察対象者は、食堂南西の窓に白色のカーテンが引かれ遮光された場所に着席していた。カーテンが引かれた場合は遮光され部屋の照度が落ちるため<sup>22)</sup>画像に影響を及ぼしたと考えられる。今回の調査では照度の計測を行っていないため具体的な数値を述べることはできないが、カーテンが引かれ遮光された明るさでの撮影では下顎の動きを観察できないことが示唆された。他観察対象者の遮りは観察の可不可に影響していた。固定されたビデオカメラでは柔軟に撮影ポイントを変化させることができないため、観察環境の設定が十分でない場合には障害物によって遮断されることもあり<sup>1)</sup>、本調査も同様の結果を得た。下顎の動きを観察するためには、他観察者など撮影を遮断する障害物への配慮が必要である。

以上より、下顎の動きと咀嚼時間の観察をビデオカメラで行うためには、ビデオカメラと観察対象者との距離150～1000 cm、ビデオカメラの設置高さ70～160 cm、カーテンで遮光されない明るさ、撮影を遮る障害物への配慮の必要性が設置条件となることが示唆された。

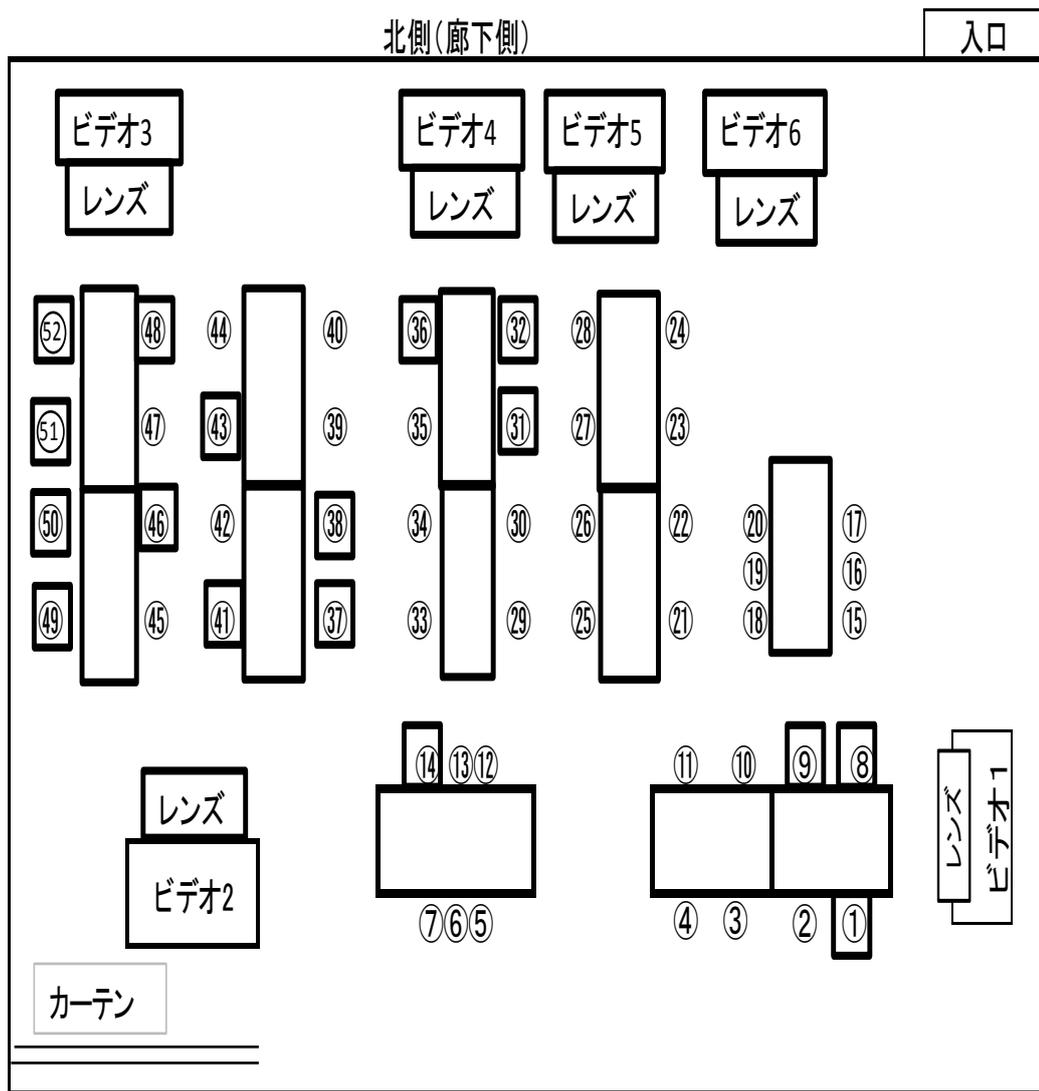
### 第 3 節 咀嚼行動を観察するためのビデオ観察法による観察の再現性の検討

#### 1. 目的

行動を評価するためには、機器の設置条件だけでなく観察の再現性を検証することが必要である<sup>23)</sup>。第 2 節で、咀嚼時間と咀嚼回数の観察を実証的に行うためのビデオカメラ設置条件を明らかにした<sup>24)</sup>。第 2 節で得た結果は同一時刻帯における単数回の観察であるため、観察の再現性を検討していない。そこで第 3 節では、複数回の観察により再現性を明らかにするために、ビデオカメラにより咀嚼行動の観察が可能である機器の設置条件を検討した。

#### 2. 方法

序論 9 頁で述べた養護老人ホームの食堂で撮影を行った。撮影は 7 月 2 日 (金) と 9 日 (金) の 2 日間の 11 時 20 分から 11 時 50 分と 11 時 50 分から 12 時 20 分の 2 回の昼食時間帯に、同一の食堂で撮影を行った。7 月 2 日と 7 月 9 日の両日とも天候は晴天であった。食堂の照明はすべて点灯された状態であった。施設の食堂では外部の天候や気温などの影響を受けないように、室温と照明の明るさが管理されており、異なる日時でも室温と照明の明るさという条件は同じであるとみなすことができる。図 1-2 に食堂の概要、対象者の着席場所と撮影機器の設置場所を示した。



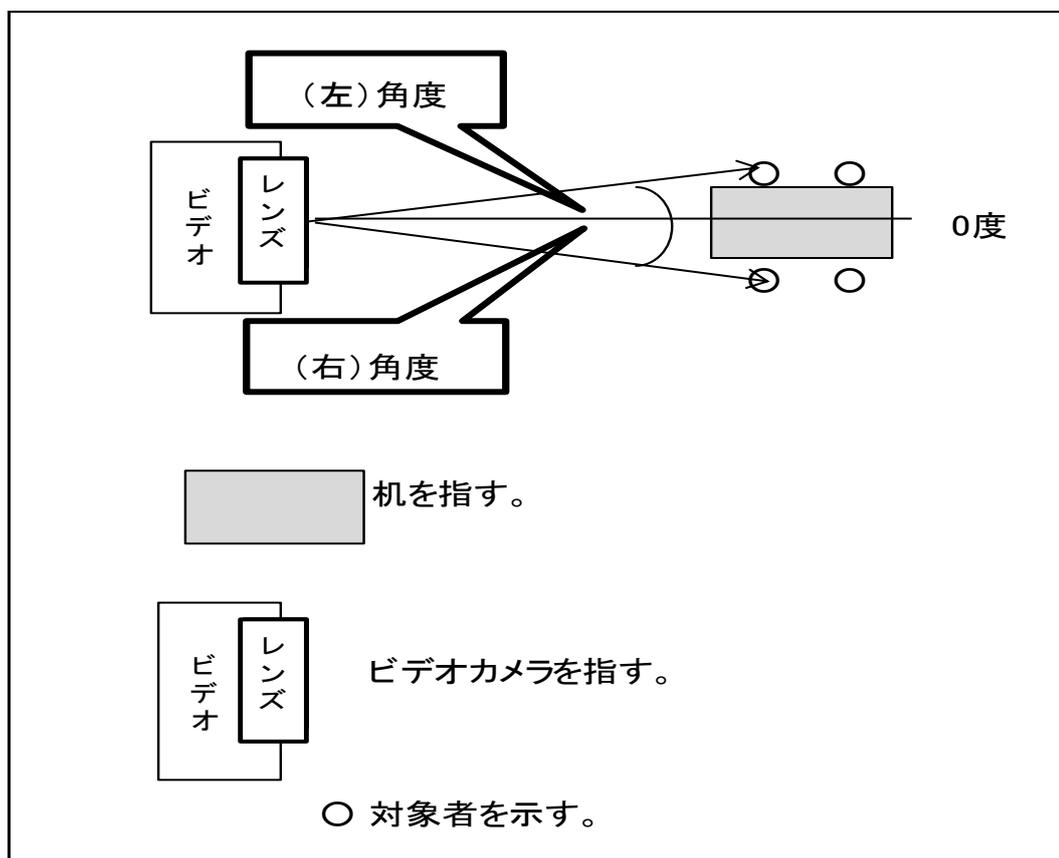
南側(窓側)

-  : 机を指す。
-  : 撮影機器を指す。  
ビデオ1、ビデオ2、ビデオ3、ビデオ6はデジタルカメラ、  
ビデオ4、ビデオ5はビデオカメラを指す。
- ① ~ ⑤② : 観察対象者の着席場所を指す。
-  : 複数回の観察が可能であった対象者の着席番号を指す。

図1-2 食堂の概要、対象者の着席場所及び撮影機器の設置場所

### 1) ビデオカメラ設置条件ごとの観察の再現性の検討

撮影条件が同一で撮影ができた回数を測定した。同一の撮影条件とは、同一の対象者で、同一の場所に着席し、同一のビデオカメラ番号で撮影された場合である。同一の撮影条件での咀嚼時間と咀嚼回数が連続的に測定できた場合を再現性があると考えた。咀嚼時間と咀嚼回数の観察には、ビデオカメラと対象者との距離、自然光に照らされている対象者の部位、カーテンによる陰の有無、ビデオカメラが向いた方向の中心線とビデオカメラから対象者を結ぶ直線に挟まれる角度(以下、ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角)とした(図1-3)。ビデオカメラが映す方向と対象者の位置に示す水平角については、時計回りと時計と反対回りの区別はしないものとした。



- ・ビデオカメラが向いた方向の中心線とビデオカメラから対象者を結ぶ直線に挟まれる角度(以下、ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角)とした。ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角については、時計回りと時計と反対回りの区別はしないものとした。

図1-3 ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角

### 3. 結果

7月2日(金)の前半では29名、7月2日(金)の後半では11名、7月9日(金)の前半では21名、7月9日(金)の後半では44名を撮影することができ、合計105名であった。食事開始から終了までの間に他者が対象者の前を遮って移動したため映像が連続的に確認できなかった者33名と、ビデオカメラに対して反対側を向いていたため咀嚼の映像が確認できなかった者8名を解析から除外して、64名に対して咀嚼時間と回数の測定を行った。

#### 1) ビデオカメラ設置条件ごとの観察の再現性の検討

対象者が同一の場所に着席し、なおかつ同一のビデオカメラにより複数回の測定が可能であった場合の条件を表1-3に記した。着席番号1、8、9、37、38、48では3回、着席番号7、14、31、32、36、41、46、49、50、51、52では2回の解析が可能であった。

##### (1) ビデオカメラと対象者との距離

複数回の観察結果から、距離が1280 cmの場合には解析が不可であり、150 cm、160 cm、180 cm、210 cm、240 cm、250 cm、260 cm、360 cm、420 cm、510 cm、540 cm、600 cmの場合には解析可能であった。

##### (2) 自然光に照らされている対象者の部位

自然光の状態については、対象者の背側に自然光が当たっている状態、対象者の腹側から自然光が当たっている状態、対象者の側方から自然光が当たっている状態の3種類に分類した。対象者の背側に自然光が当たっている状態は2名、対象者の腹側から自然光が当たっている状態は3名、対象者の側方から自然光が当たっている状態は12名であった。着席番号7では対象者の背側に自然光が当たっている状態であり解析ができなかった。着席番号7とビデオカメラの距離は1280 cmであった。着席番号7以外の対象者は解析が可能であった。

##### (3) カーテンによる陰の有無

カーテンの陰については、着席番号46、49、52の場合ではカーテンの陰があるにもかかわらず解析は可能であったが、着席番号7の場合ではカーテンの陰がある状態の観察で解析ができなかった。カーテンの陰無の場合は解析が可能であった。

(4) ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角

ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角は2度、9度、10度、13度、18度、31度、34度、35度、37度、39度、43度、46度、53度、58度、64度で解析が可能であった。着席番号7の水平角は25度で解析ができなかった。

表 1-3 複数回観察によるビデオカメラ設置条件

対象者の着席番号 <sup>1)</sup>	観察回数	距離 (cm) <sup>2)</sup>	自然光が照らしている対象者の場所	カーテンの陰の有無 <sup>3)</sup>	ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角(度) <sup>4)</sup>	咀嚼行動の解析の可否 <sup>5)</sup>
1	3	150	背側	無	31	可
8	3	180	腹側	無	53	可
9	3	240	腹側	無	35	可
37	3	250	側方	無	43	可
38	3	310	側方	無	34	可
48	3	470	側方	無	31	可
14	2	600	腹側	無	13	可
31	2	320	側方	無	2	可
32	2	260	側方	無	18	可
36	2	260	側方	無	58	可
41	2	210	側方	無	10	可
46	2	540	側方	有	9	可
49	2	510	側方	有	37	可
50	2	360	側方	無	64	可
51	2	420	側方	無	39	可
52	2	160	側方	有	46	可
7	2	1280	背側	有	25	不可

- 1) 図 1-2 に示した対象者の座席の数値を指す。
- 2) ビデオカメラの固定位置と対象者の着席場所との距離を指す。
- 3) カーテンにより自然光が遮断されている状態を陰有とした。
- 4) ビデオカメラが向いた方向の中心線とビデオカメラから対象者を結ぶ直線に挟まれる角度を示す。時計回りと時計と反対回りの区別はしないものとした。
- 5) 咀嚼行動は咀嚼時間と咀嚼回数を示し、咀嚼行動の解析ができたかを評価する。

## 2) 単数回の観察によるビデオカメラ設置条件

単数回の観察結果を表 1-4 に示した。対象者の着席番号 6、29 については異なるビデオカメラで撮影した結果を示した。23 名に対して咀嚼時間と咀嚼回数の測定を行った。23 名のうち咀嚼時間と咀嚼回数の測定ができなかった対象者は 1 名、咀嚼時間と咀嚼回数の測定が可能であった対象者は 22 名であった。

### (1) ビデオカメラと対象者との距離

ビデオカメラと対象者との距離は 1260 cm の場合には咀嚼時間と咀嚼回数の解析ができなかった。270 cm、300 cm、320 cm、330 cm、340 cm、360 cm、370 cm、380 cm、450 cm、480 cm、490 cm、500 cm、510 cm、530 cm、550 cm、600 cm、610 cm、1000 cm の場合には咀嚼時間と咀嚼回数の解析ができた。

### (2) 自然光に照らされている対象者の部位

自然光の状態については、対象者の背側に自然光が当たっている状態、対象者の腹側から自然光が当たっている状態、対象者の側方から自然光が当たっている状態の 3 種類に分類した。対象者の背側に自然光が当たっている状態は 3 名、対象者の腹側から自然光が当たっている状態は 2 名、対象者の側方から自然光が当たっている状態は 18 名であった。咀嚼時間と咀嚼回数の解析ができなかった者は 1 名であり、対象者の側方から自然光が当たっている状態であった。

### (3) カーテンによる陰の有無

着席番号 41、50 はカーテンの陰があるにもかかわらず解析が可能であった。着席番号 51 ではカーテンの陰がなかったが解析できなかった。着席番号 7 とビデオカメラの距離は 1260 cm であった。

### (4) ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角

ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角は 0 度、8 度、10 度、20 度、25 度、27 度、30 度、32 度、35 度、44 度、45 度、50 度、55 度で解析が可能であった。着席番号 51 では水平角が 50 度で解析できなかった。

表 1-4 単数回観察によるビデオカメラ設置条件

対象者の 着席番号 <sup>1)</sup>	距離 (cm) <sup>2)</sup>	自然光が 照らしてい る対象者 の場所	カーテンの 陰の有無 <sup>3)</sup>	ビデオカメラ が映す方向と 対象者の位 置を示す水平 角(度) <sup>4)</sup>	咀嚼行動 の解析の 可不可 <sup>5)</sup>
2	610	背側	無	25	可
6	530	背側	無	8	可
6	600	背側	無	27	可
10	300	腹側	無	8	可
12	480	腹側	無	0	可
15	490	側方	無	35	可
16	550	側方	無	45	可
20	340	側方	無	30	可
22	380	側方	無	32	可
26	380	側方	無	25	可
29	360	側方	無	30	可
29	500	側方	無	50	可
34	380	側方	無	25	可
35	320	側方	無	35	可
36	510	側方	無	44	可
39	370	側方	無	25	可
41	1000	側方	有	20	可
42	270	側方	無	32	可
43	330	側方	無	10	可
44	450	側方	無	50	可
50	450	側方	有	55	可
52	480	側方	無	30	可
51	1260	側方	無	50	不可

1) 図 1-2 に示した対象者の座席の数値を指す。

2) ビデオカメラの固定位置と対象者の着席場所との距離を指す。

3) カーテンにより自然光が遮断されている状態を陰有とした。

4) ビデオカメラが向いた方向の中心線とビデオカメラから対象者を結ぶ直線に挟まれる角度を示す。時計回りと時計と反対回りの区別はしないものとした。

5) 咀嚼行動は咀嚼時間と咀嚼回数を示し、咀嚼行動の解析ができたかを評価する。

#### 4. 考察

第3節では、複数回の観察により再現性を明らかにするために、ビデオカメラにより咀嚼行動の観察が可能である機器の設置条件を検討した。

##### 1) ビデオカメラ設置条件ごとの観察の再現性の検討

咀嚼時間と咀嚼回数が測定できなかったビデオカメラと対象者との距離は、2回計測の結果から1280cmであった(表1-3)。一方で、咀嚼時間と咀嚼回数が測定できたビデオカメラと対象者との距離は、2回もしくは3回の解析結果から最小150cm、最大600cmであった。ビデオカメラと対象者との距離は150cmから600cmの範囲で咀嚼時間と咀嚼回数の測定が可能であったことを複数回の観察で確認した(表1-3)。1995年の先行研究では、ビデオカメラと対象者の距離が400cm以内で画像が解析できたと報告されていた<sup>1)</sup>。撮影機器の精度が年々向上していることを考えると<sup>19)</sup>、年々最新のビデオカメラを用いれば撮影範囲が広がることが予想できる。今回の調査で用いたビデオカメラは2010年6月に購入したデジタルカメラとデジタルハイビジョンビデオカメラ(DMC-ZX3 Lumix 1410万画素、パナソニック、日本、HDC-TM60 211万画素、パナソニック、日本)であった。2010年6月現在で以上のビデオカメラを用いて咀嚼時間や咀嚼回数を解析できない距離は1280cm、解析できる距離は150cmから600cmで再現性があることが示唆された。600cmから1280cmまでの距離については複数回で検討していないが、600cm、610cm、1000cmについては1回の観察による咀嚼時間と回数解析が可能であった(表1-4)。現在のビデオカメラの性能を考えると、ビデオカメラと対象者の距離は1000cmまでは咀嚼時間や咀嚼回数の計測は潜在的に可能である。しかし、咀嚼時間や咀嚼回数、あるいは行動観察においてビデオカメラと対象者の距離は600cm程度であれば再現性をもって計測が可能であると考えられる。

自然光に照らされている対象者の部位については、背側、腹側、側方のいずれの状態でも解析が可能であった(表1-3)。また、カーテンの陰の有無については、距離が510cm、540cmの場合には、カーテンの陰があるにもかかわらず解析可能であった(表1-3)。解析ができなかった条件については、いずれもビデオカメラと対象者との距離が1280cmあるいは1260cmであった(表

1-3、1-4)。ビデオカメラと対象者との距離を考慮にいと、自然光に照らされている対象者の部位やカーテンの陰の有無は行動観察に影響を与えていない可能性が高い。以上より、自然光の状態とカーテンの陰の有無については解析可能な距離の場合には、再現性には影響しない可能性が示唆された。

ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角については 25 度で咀嚼時間や咀嚼回数が 2 回とも解析できなかった (表 1-3、着席番号 7)。しかし、この観察はビデオカメラと対象者との距離が 1280 cm であった。そのため、咀嚼時間や咀嚼回数の計測ができなかった主な理由は、ビデオカメラと対象者との距離であり、ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角が要因ではないと考えられる。2 度から 64 度までであれば信頼できるものと考えられた。

生活の中での食事時の咀嚼時間と咀嚼回数をビデオカメラで観察する場合には、距離は最小 150 cm から最大 600 cm の範囲、角度は 2 度から 64 度の範囲であれば再現性をもって観察が可能であることが示唆された。

## 2) 単数回の観察によるビデオカメラ設置条件の検討

単数回の観察において、ビデオカメラと対象者との距離が 270 cm から 1000 cm までの場合は解析可能であったが、1260 cm の距離 (着席番号 51) では解析ができなかった (表 1-4)。

対象者の側方から自然光が当たっている状態で観察された者は 18 名であり、そのうち 1 名は咀嚼時間や咀嚼回数の解析ができなかった (表 1-4)。この 1 名の撮影は、ビデオカメラと対象者との距離は 1260 cm であった (表 1-4、着席番号 51)。自然光の状態については、解析可能な距離であれば、対象者の背側や腹側、側方のどの方向から当たっている状態でも画像解析が可能であった。画像解析が可能な条件は、自然光の条件よりも、ビデオカメラと対象者との距離に影響されると考えられた。

また、カーテンにより直接光が遮断されている状態にもかかわらず 2 名で画像の解析が可能であった (表 1-4)。先行研究ではカーテンが引かれた状態ではカーテン無しの場合に比べ、日射侵入率が約 67%抑えられると報告されている<sup>25)</sup>。咀嚼時間や咀嚼回数をビデオカメラで観察する場合、カーテンによる

陰で日射侵入率が 67%減っても、昼の時間帯で晴天の場合の光量では問題にならないことが示唆された。

ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角については 50 度で咀嚼時間や咀嚼回数が測定できなかった (表 1-4、着席番号 51)。この着席番号 51 の観察ではビデオカメラと対象者との距離が 1260 cm であった。そのため、咀嚼時間や咀嚼回数の計測ができなかった理由は、ビデオカメラと対象者との距離であり、ビデオカメラが映す方向と対象者の位置を示す水平角が要因ではないと考えられる。0 度から 55 度までであれば解析できるものと単数回の観察によって示された。

### 3) ビデオカメラ設置条件

本調査では遮りにより撮影画像が途切れた対象者 33 名を解析から除外した。遮りの原因は他対象者や施設スタッフであった。ビデオ観察法で観察する場合には障害物に対する配慮が必要であることが報告されている<sup>24)</sup>。また、ビデオカメラに対して反対側を向いていたため咀嚼の映像が確認できなかった者 8 名を解析から除外した。生活の中での食事を撮影しその行動を観察するためには、研究目的に応じて一定の対象者数が必要になる。食事開始から終了までの時間帯で連続的に観察することを目的とする場合には、対象者やスタッフなどの動線を考えること、対象者がビデオカメラに対して背中を向けて座らないようにビデオカメラを設置することが重要であることが示唆された。

## 第4節 咀嚼行動を観察するための観察者間および観察者内誤差の検討

### 1. 目的

ビデオ観察法は画像を観察して結果を得る方法であるため、観察する者によって観察結果が異なることが予想される。そのため観察者条件を考慮することが必要である<sup>23)</sup>。観察者の条件には、異なる観察者間で同一の被観察者を観察した測定値の間に生じる観察者間の誤差と同一の観察者による複数回の測定値の間に生じる観察者内の誤差とがある。観察者の条件については、椅子からの立ち上がり時間<sup>26)</sup>や上腕や下肢の屈曲角度の観察<sup>23)</sup>が報告されている。しかし、咀嚼行動を観察する際の観察者条件については報告されていない。ビデオ観察法による動作解析は人的介在による分析のため高い信頼性を得る必要がある<sup>26)</sup>。

そこで第4節では、ビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察するための観察者条件を明らかにすることを目的として、観察者間および観察者内の誤差を検討した。

### 2. 方法

#### 1) ビデオカメラを用いて撮影した画像の数値化

2010年7月9日(金)の昼食時に序論9頁に示した養護老人ホームの食堂で、デジタルハイビジョンビデオカメラ(以下、ビデオカメラとする)を使用し撮影した。ビデオカメラの設置条件である高さや被観察者との距離は、それぞれ筆者の先の研究で<sup>27)</sup>で再現性を得た高さ110 cm、距離250 cm~320 cmとした。高齢者が席に着いて食事を開始し退席するまでを連続して撮影した。観察方法や観察項目の数値化の方法は第1章2節で述べたとおりである。本節では観察者2名が咀嚼時間と咀嚼回数を数値化することが可能であった4名(男性1名、女性3名、平均年齢±標準偏差:77±3歳)を被観察者とした。

#### 2) 観察者間誤差の測定

観察者は46歳と22歳の女性2名で、2名ともに練習用の撮影画像を用いて咀嚼時間と咀嚼回数を2回計測した後に本節のモニター画像の観察を行った。

2名とも本練習以前にはビデオ観察の経験を有していなかった。観察者2名が被観察者4名を観察して、咀嚼回数と咀嚼時間を測定した。

### 3) 観察者内誤差の測定

観察者は46歳の女性1名で、観察者が被観察者4名を3回ずつ観察して、咀嚼時間と咀嚼回数を測定した。

### 4) 統計処理

測定値の誤差を評価する方法に級内相関係数 (Intraclass Correlation Coefficient : ICC とする) がある<sup>23, 28)</sup>。ICCは平均や分散の特性を利用する分散分析の結果を利用する測定値の誤差を示す指標の1つであり<sup>28)</sup>、分散分析表を利用し偏差平方の情報保存されるため信頼性の危険率を低く見積もることがないとされている<sup>28)</sup>。本節では観察者間の誤差にはICCを用い、観察者内の誤差には一元配置分散分析ならびにICCを用いて検討した。統計処理には統計解析ソフトSPSS 19.0J for Windows (IBM社)を用いた。

## 3. 結果

咀嚼時間と咀嚼回数の測定結果を表1-5に示した。

観察者内の誤差を一元配置分散分析で検討した結果、平均値に有意な差を認めなかった。

表1-5 咀嚼時間と咀嚼回数の測定結果

		観察者		被観察者			
			1	2	3	4	
咀嚼時間(秒)	1回目	A	485	878	792	395	
	1回目		480	832	844	396	
	2回目	B	520	835	802	395	
	3回目		485	854	836	396	
	B 3回の平均±標準偏差*			495 ± 22	840 ± 12	827 ± 22	396 ± 1
咀嚼回数(回)	1回目	A	539	922	801	389	
	1回目		478	787	872	419	
	2回目	B	473	808	860	411	
	3回目		539	787	854	410	
	B 3回の平均±標準偏差*			497 ± 37	794 ± 12	862 ± 9	413 ± 5

観察者AB2名が被観察者1~4の4名を1回測定した咀嚼時間と咀嚼回数の結果を示した。

\*観察者B1名が3回測定した咀嚼時間と咀嚼回数の平均±標準偏差を指す。

観察者間と観察者内の ICC と ICC の信頼区間を表 1-6 に示した。観察者間の咀嚼時間の ICC (2, 4) は 0.985、咀嚼回数の ICC (2, 4) は 0.922、観察者内の咀嚼時間の ICC (1, 4) は 0.995、咀嚼回数の ICC (1, 4) は 0.992 であった。

表 1-6 観察者間と観察者内の咀嚼時間と咀嚼回数の級内相関係数

		級内相関係数	ICC 95%信頼区間	
			下限値	上限値
観察者間	咀嚼時間	0.985	0.794	0.999
	咀嚼回数	0.922	0.553	0.995
観察者内	咀嚼時間	0.995	0.972	1.000
	咀嚼回数	0.992	0.958	0.999

#### 4. 考察

行動観察を行うにあたって、ビデオ観察法を用いて行動を観察して、その行動を評価するには観察者間の誤差を記述することが必要である。第 4 節ではビデオ観察法により咀嚼時間と咀嚼回数を観察する際の観察者間及び観察者内の誤差を ICC により示した。

ICC の判定基準について桑原らは、0.9 以上を優秀、0.8 以上を良好、0.7 以上を普通、0.6 以上を可能、0.6 未満を再考とし<sup>29)</sup>、Landis らは 0.81~1.00 を almost perfect とし、0.61~0.80 を substantial とし、0.41~0.60 を moderate とし、0.21~0.40 を fair とし、0.0~0.20 を slight としている<sup>30)</sup>。

観察者間と観察者内の咀嚼時間と咀嚼回数の ICC はともに 0.9 以上であった。観察者間の咀嚼時間の ICC (2, 4) は 0.985、咀嚼回数の ICC (2, 4) は 0.922 と高かったことから、ビデオ観察法を用いた咀嚼時間と咀嚼回数の観察における観察者間の違いは大きくないことが示唆された。観察者間の誤差は、単純な行動の場合には観察者間の一致が高くなりやすい<sup>31)</sup>。本調査で観察者間の誤差を検討した咀嚼時間と咀嚼回数は、観察者間で再現性がとれた時間と下顎下縁の上下の動きを数値化した。数値化の際に個人の経験や訓練によって

影響される要因が少ないため咀嚼時間と咀嚼回数は単純な行動の観察と言えるであろう。練習用の撮影画像を用いて数値化を2回程度練習した観察者であれば、1名で測定しても、咀嚼時間と咀嚼回数をビデオ観察法で評価できると考えられた。しかし観察者間信頼性の高さは咀嚼時間と咀嚼回数に限定される可能性が高いため、咀嚼時間や咀嚼回数以外の咀嚼行動の観察には改めて観察者間の比較が必要である。

本調査の観察者内の ICC (1, 4) は咀嚼時間 0.995、咀嚼回数 0.992 と高く、4回の観察結果は咀嚼時間と咀嚼回数ともに一致したことが示唆された。観察者内信頼性については、観察内容のカテゴリーが少ない場合、あるいはカテゴリーの定義が明確である場合、推論の必要性が少ない場合に、観察内容の再現性が高くなることが報告されている<sup>32)</sup>。本調査において観察者内の観察結果の一致度が高かったのは、観察カテゴリーとして咀嚼時間では時間、咀嚼回数では顎の上下運動数と少なく、定義が明確であり推論の必要性が少ないことであったためと考えられた。咀嚼時間と咀嚼回数の観察者内の測定誤差が小さかったことから、1名で測定しても再現性が高いことが示唆された。しかし、咀嚼時間と咀嚼回数以外の観察内容のカテゴリーが多い場合やカテゴリーの定義があいまいな咀嚼行動の観察の評価には、改めて観察者内の測定誤差の検討が必要である。

本節で観察者間と観察者内の誤差を検討した結果から、ビデオ観察法を用いて咀嚼時間と咀嚼回数を観察する際には、誤差が少なく精度が高い値が観察者1名による1回の測定で得られることが示唆された。

## 第1章のまとめ

咀嚼行動を実証的に観察し評価する方法はこれまでに確立されていなかった。本章の第1節ではビデオ観察法による観察が生活の中での食行動を観察するために有用であること、第2節では下顎の動きと咀嚼時間の観察をビデオカメラで行うためには、ビデオカメラと観察対象者との距離 150~1000 cm、ビデオカメラの設置高さ 70~160 cm、カーテンで遮光されない明るさ、撮影を遮る障害物への配慮の必要性が設置条件となること、第3節では生活の中での食事時の咀嚼時間と咀嚼回数をビデオカメラで観察する場合には、距離は最小

150 cm から最大 600 cm の範囲、角度は 2 度から 64 度の範囲であれば再現性をもって観察が可能であること、第 4 節ではビデオ観察法を用いて咀嚼時間と咀嚼回数を観察する際には、誤差が少なく精度が高い値が観察者 1 名による 1 回の測定で得られることが示唆された。

本章では、咀嚼行動の観察を行いその行動を評価するのにビデオ観察法が有用であることが見出された<sup>24, 27)</sup>。そこで本論文では食行動の観察にビデオ観察法を用いることとし、第 2 章以降はビデオ観察法を用いて研究を進めることとした。

#### 引用文献

- 1) 齋藤やよい (1995) . ビデオ観察法による食行動に関する研究—観察方法と食事摂取スタイル—、民族衛生 61 (5) 、276—284.
- 2) 戸田貞子・高松美穂・香西みどり・畑江敬子 (2008) . 高齢者の口腔内状態の分類と野菜の食べやすさ、日本家政学会誌 59 (12)、969—978.
- 3) 塩澤光一・中道敦子・花田信弘 (2012) . 食べ方の違いがヒトの咀嚼行動に及ぼす影響、日本咀嚼学会雑誌 22 (1)、18—25.
- 4) 佐藤ななえ・吉池信男 (2010) . 小児用簡易咀嚼回数計を用いた測定方法の基礎的検討、栄養学雑誌 68 (3)、213—219.
- 5) 岡野禎治・斧澤克乃・李美礼・M.D.Gunning・L.Murray (2002) . 産後うつ病の母子相互作用に与える影響—日本版 GMII (Global Rating of Mother-infant Interaction at Four Months) を用いて—、日本女性心身医学会雑誌 7 (2)、172—179.
- 6) 柳瀬直子・塩川満久 (2009) . 脳卒中片麻痺者の段差昇段時に起こる足圧中心動揺、臨床バイオメカニクス 30、405—411.
- 7) 増南太志 (2011) . 行動のビデオ観察における T パターン分析の利用—注意欠陥/多動性障害児の指導場面の分析—、川口短大紀要 (25)、131—140.
- 8) 弓削公・齋藤 滋 (2002) . ビデオによる食行動の定量的評価—学校給食時の学童の咀嚼行動について—、日本咀嚼学会雑誌 12 (1) 、33—41.
- 9) 志澤美保・志澤康弘 (2009) . 離乳期における子どもの食行動の発達と母親の食事介助の影響、小児保健研究 68 (6)、614—622.

- 10) 脇田満里子・野村幸子 (2011). 離乳食場面における母と子の相互交渉の経時的変化、奈良県立医科大学医学部看護学科紀要 7、16-23.
- 11) 荒木暁子 (2001). 心身障害児とその母親の母子相互作用を促進する看護援助に関する研究、千葉看護学会会誌 7 (1)、44-49.
- 12) 松山順子・八木和子・三富智恵・田邊義浩・田口洋 (2003). 幼児の咀嚼回数に関する研究、小児歯科学雑誌 41、532-538.
- 13) 弓削公・斎藤滋 (2003). ビデオによる食行動の定量的評価—学校給食時の学童の非咀嚼行動について—、日本咀嚼学会雑誌 13 (1)、30-35.
- 14) 東山幸恵・今村光章・馬路泰藏 (2011). 小児の摂食行動評価のための“Eating Diagram”の開発、小児保健研究 70 (2)、252-256.
- 15) 江上いすず・長谷川昇 (1996). 女子学生における食事動作の解析、日本家政学会誌 47 (4)、381-386.
- 16) 末弘理恵・三重野英子・マーナー豊澤英子・桶田俊光 (2002). 痴呆性高齢者の摂食困難の状況とその影響要因、老年看護学 7 (1)、79-87.
- 17) 加藤悠介・森一彦 (2007). 行動観察調査による認知症高齢者の場所の自己選択性に関する評価 環境改善した特別養護老人ホームにおける場所移動の分析、日本生理人類学会誌 12 (2)、21-26.
- 18) 廣瀬聡弥 (2009). 遊びを測る(2)、小児歯科臨床 14 (9)、83-89.
- 19) 斉藤悦朗・稲留潔 (1992). 超音波テープガイド、テレビジョン学会技術報告 16 (67)、13-18.
- 20) 中瀬博幸・本木寛 (2010). 人にやさしい家具・インテリア～高齢者のためのイスと机—2～、徳島県立工業技術センター研究報告 第19巻、5-10.
- 21) 久野真矢・清水一 (2003). 高齢者障害者に合った机・テーブルの高さの決定方法について、広島大学保健学ジャーナル Vol.2、29-35.
- 22) 藤野淳・山田由紀子 (2002). カーテンの遮光率と室内外の照度差が透過性に及ぼす影響、日本建築学会大会学術講演梗概集 805-806.
- 23) 対馬栄輝・石田水里・Nenchev Dragomir N (2003). デジタル画像上の角度測定における検者間・検者内信頼性、理学療法科学 18 (3)、167-171.
- 24) 穴井美恵・丸山智美 (2012). 養護老人ホーム入所者の摂食と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法を用いる際のビデオ設置条件の検討—、日本未病システ

ム学会雑誌 18 (1)、71-74.

25) 吉田伸治 (2009). 実測による緑のカーテンの室内温熱環境緩和・日射遮蔽効果の分析、日本建築学会北陸支部研究報告集 52、207-210.

26) 對馬均 (2000). 3次元動作解析装置におけるマーカー設置の検者内・検者間信頼性について:歩行解析データからの検討、体力科学 49(6)、860-862.

27) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・中垣晴男・丸山智美 (2012). ビデオ観察法を用いた咀嚼行動観察のためのビデオカメラ設置条件の検討、食生活研究 33 (1)、12-19.

28) 對馬栄輝 (2002). 理学療法の研究における信頼性係数の適用について、理学療法科学 17 (3)、181-187.

29) 桑原洋一 (1993). 検者内および検者間の Reliability (再現性、信頼性) の検討、呼吸と循環 41、945-952.

30) Landis J R, Koch G G (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33, 159-174.

31) 小川博久 (1994). 保育研究における映像使用の効用と限界、発達 58 (15)、25-32.

32) 芋阪良二・続有恒 (1974). 心理学研究法 10、東京大学出版会 75-94.

## 第2章 養護老人ホームに入所している高齢女性と 20歳代女性との咀嚼行動の比較

### 1. 目的

高齢者では咀嚼障害や咀嚼能力が低下することにより栄養状態が不良となる可能性が高い<sup>1-4)</sup>。成人期のヒトを対象とした研究では「早食いである」、「よく噛まない」、「よく噛めない」は肥満（過栄養）と関連することが報告されている<sup>5)</sup>。高齢者と咀嚼機能が低下していない19～43歳の成人とでは咀嚼行動が異なることが示唆されている<sup>6)</sup>ため、高齢者と成人期のヒトとの咀嚼行動には差があることが推測できる。また、相違点を見出すことで高齢者の咀嚼の問題点が抽出できる可能性がある。しかし、高齢者の咀嚼行動との相違についての報告はほとんどない。

そこで第2章ではビデオ観察法<sup>7-9)</sup>を用いて、高齢者の咀嚼行動の特徴を明らかにするために、高齢女性と成人女性との咀嚼行動の比較を行った。

### 2. 方法

咀嚼運動には性差があるため<sup>10, 11)</sup>、観察対象者を全員女性とした。そのうち、同一の献立を喫食し、自分で摂食でき、日常生活動作が自立していることを条件とし、脳血管障害や慢性関節リウマチなどの身体機能障害や摂食嚥下障害、重度の認知症でないことを施設の看護記録で確認できた高齢女性10名（年齢75～87歳、平均年齢79±4歳 全員女性）（以下、高齢者群とする）とした。対照群には、K女子大学管理栄養士養成課程4年生84名のうち、生活習慣病および未処置の齲歯がないことを自己の申し出から確認できた者で、研究参加の同意が得られた年齢が20歳代の女性9名（全員年齢21歳、大学生、女性）（以下、若年者群とする）とした。義歯を含む歯数である機能歯数の平均歯数に差がない場合には、高齢者群と20歳代正常咬合者の咬合状態には有意差がないという先行研究があることから<sup>12)</sup>、本調査では若年者群では有歯数28～32本、高齢者群では機能歯数28本以上の者とした。高齢者群の機能歯数の内訳を表2-1に示した。

表 2-1 高齢者群の義歯と現在歯数の状況

現在歯数	義歯の有無	人数(人) ( $n=10$ )
20本以上	義歯無	1
	部分義歯	1
11～19本	部分義歯	3
1～10本	部分義歯	1
0本	総義歯	4

\* 歯科健診データからの情報、本人からの聞き取りを行い、研究者が口腔内の確認を行った。

\* 対象者 10 名はすべて機能歯数（現在歯数と義歯を含むもの）が 28 本以上であった。

ビデオ観察法は第 1 章 22 頁で述べたとおりである。撮影時のビデオカメラの設置条件と摂食した献立の食材および食材使用重量（米飯、枝豆ちぎりとたらこスパゲッティからなる主菜、和風ポテトサラダの副菜、汁物、デザート）は高齢者群と若年者群とで同じとした。高齢者群を 2010 年 7 月 9 日（金）昼食時に養護老人ホームの食堂で、若年者群を 2010 年 10 月 1 日昼食時に K 大学の調理学実験室内で撮影した。

高齢者群と若年者群との比較項目は、先行研究<sup>14) 15)</sup>を参考に、総咀嚼時間（秒）、総咀嚼回数（回）、咀嚼リズム（秒 / 回）の 3 項目とした。

高齢者群と若年者群の総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズムについて平均値を対応のない  $t$ -検定を用いて、さらに、高齢者群と若年者群の各々の総咀嚼時間と総咀嚼回数の関連を Pearson の相関係数により解析した。統計学的な有意水準は 5%とした。統計処理には統計解析ソフト SPSS19.0J for Windows (IBM 社) を用いた。

本章は、愛知きわみ看護短期大学研究倫理委員会の承認を受けた後、高齢者施設の施設長およびスタッフに、研究の目的、研究方法を説明し、同意を得た。その後、養護老人ホームに入所している高齢者および K 女子大学管理栄養士養成課程 4 年生の学生に対して、研究の目的、研究参加の自由、研究不参加による不利益がないこと、匿名性の保持、調査結果の公表などについて口頭で説明し、調査協力への同意を得て実施した。

### 3. 結果

#### 1) 高齢者群と若年者群との総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズムの比較

高齢者群と若年者群の総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズムの平均値を比較した結果を表 2-2 に示した。高齢者群は若年者群と比較して、総咀嚼時間は有意に短く ( $p<0.05$ )、総咀嚼回数は有意に少なく ( $p<0.05$ )、咀嚼リズムは有意に長かった ( $p<0.05$ )。

表 2-2 高齢者群と若年者群の総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム

項目	高齢者群( $n=10$ )	若年者群( $n=9$ )	$p$ 値
総咀嚼時間(秒)	767±251	1164±148	<0.001
総咀嚼回数(回)	650±213	1538±317	<0.001
咀嚼リズム(秒/回)	1.2±0.2	0.8±0.2	<0.001

数値は平均値±標準偏差を示す。

$p$  値：高齢者群と若年者群との  $t$ -検定による危険率

#### 2) 総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係

総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係を図 2-1 に示した。高齢者群では有意に相関を認めた ( $r=0.86$ 、 $p=0.001$ ) が、若年者群では相関を認めなかった ( $r=0.49$ 、 $p=0.18$ )。

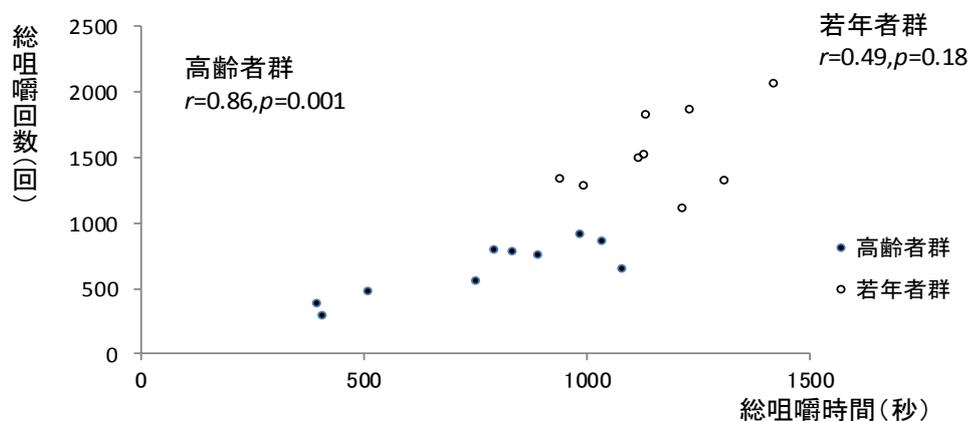


図 2-1 総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係

#### 4. 考察

第2章ではビデオ観察法<sup>7-9)</sup>を用いて、高齢者の咀嚼行動の特徴を明らかにするために、高齢女性と成人女性との咀嚼行動の比較を行った。

##### 1) 高齢者群と若年者群との総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズムの比較

総咀嚼時間については、高齢者群は有意に短かった。アーモンドを用いた先行研究では食品が細片化された場合には咀嚼時間が短いと報告されている<sup>16)</sup>。本調査では高齢者と若年者の献立と献立重量を同じとしたが物理的柔らかさや食材の切断体積について検討を加えていない。施設の食事は在宅の食事よりも長時間加熱し柔らかく調理し、食べやすいように細かく切るなど調理操作に注意が払われている<sup>17)</sup>ため、今回の調査で高齢者群に提供されていた特別養護老人ホームの給食は高齢者向けに柔らかく細かく調理されていた可能性が高く、総咀嚼時間の相違は献立の物理的相違である可能性が考えられる。しかし一方で、咀嚼時間が短いと食べ物をよく咀嚼しないうちに飲み込んでいとされていることから<sup>18)</sup>、本調査の対象者である高齢者は十分に咀嚼しないで飲み込んでいた可能性もある。本調査の高齢者群において総咀嚼時間が短かったことが、咀嚼が十分でないことに影響されるのか、摂食する食品の物理的な相違に影響されるのかを断定することはできないが、本調査の対象施設である養護老人ホームではアーモンドのような堅い食品は献立を構成する食材に使用されていないことから、本調査の高齢者は十分に咀嚼しないで飲み込んでいたと考えられる。十分に咀嚼しないで飲み込む咀嚼を粗咀嚼と言ひ、粗咀嚼は不健康な生活習慣と関連があるため是正すべき咀嚼であることが報告されている<sup>19)</sup>。今回の調査では高齢者は若年者と比較すると十分に咀嚼しないで飲み込む咀嚼行動であった可能性があり、不健康な生活習慣につながる可能性が示唆された。

先行研究では、高齢者の歯数が若年者より少ない場合には、高齢者は若年者より低い咀嚼能力を咀嚼時間や咀嚼回数を増やして対応すると報告されている<sup>5)</sup>。本調査では高齢者と若年者の機能歯数を同じとしたが、高齢者の咀嚼時間と咀嚼回数は若年者より少なかったため、機能歯数が同じ場合には、高齢者は若年者より咀嚼回数が少なくなる可能性が示唆された。咀嚼回数が少ないことは早食いの原因となる<sup>20)</sup>とされ、さらに高齢者が早食いであることは食べ

方において「よく噛まない」や「よく噛めない」という問題がある<sup>21)</sup>ため、機能歯数が若年者と同じ高齢者の咀嚼には早食いという問題がある可能性が推察された。

咀嚼リズムは、高齢者群が若年者群より有意に長かった。本章では、咀嚼リズムは総咀嚼時間（秒）を総咀嚼回数（回）で除した数値である咀嚼1回の口の開閉時間とした。先行研究では高齢者の開閉口速度が若年者より遅いことが報告され、その理由は老化そのものと歯の欠損あるいは義歯の使用が影響していることが要因であると考察されている<sup>20)</sup>。本調査の高齢者は若年者と同じ機能歯数であったため、歯の欠損ではなく、舌の運動機能の低下や唾液分泌の低下、口腔感覚の鈍化などの老化そのものと義歯の使用が咀嚼リズムに影響した可能性が考えられる。義歯を使用する場合、不適合な義歯の装着は義歯が外れたり、痛みにより口唇の動きや咀嚼時の口唇運動のばらつきが大きくなるという報告がある<sup>22)</sup>。本調査の高齢者の咀嚼リズムが長かったのは、不適合な義歯の使用により、口元や頬のかみ合わせの筋肉のバランスが崩れたり萎縮などの咀嚼筋以外の咀嚼に関わる器官の運動が影響した可能性がある。

早食いには噛む回数が少ない場合と咀嚼リズムが短い場合がある<sup>20)</sup>。本調査の高齢者の咀嚼リズムは若年者群より有意に長かったことから、本調査の高齢者の早食いは噛む回数が少ないことに起因すると思われた。義歯を用いて機能歯数を一定に保つことは、咀嚼リズムが短い早食いを防ぐことはできるが、咀嚼回数が少ない早食いという問題は改善できないことが示唆された。

## 2) 総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係

総咀嚼時間と総咀嚼回数との関係は、高齢者群では有意に正の相関を認め、若年者群では相関を認めなかった。この結果は、高齢者では咀嚼回数が増えると咀嚼時間が増加し、若年者では個人により咀嚼回数と咀嚼時間との関係に差があることを示している。今回の調査で得られた高齢者の咀嚼時間と咀嚼回数との相関は、高齢者に特有である可能性が高く、高齢者の粗咀嚼や早食いを改善するためには咀嚼時間を延伸することが有効であることを示していると考えられる。今後、高齢者の粗咀嚼や早食いを改善するためには、咀嚼時間を延伸する方法を検討し、咀嚼回数への影響を明らかにしていくことが必要であると思

われる。

#### 引用文献

- 1) 神森秀樹・葭原明弘・安藤雄一・宮崎秀夫 (2003). 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響、口腔衛生学会雑誌 53 (1)、13-22.
- 2) 葛谷雅文 (2009). “食べない老人”への対応、日本老年医学会雑誌 46 (1)、15-17.
- 3) 葛谷雅文・大西丈二・井口昭久 (2005). 高齢者医療の現場における低栄養ならびに栄養管理の認知度の調査、日本臨床栄養学会誌 26 (2)、235-238.
- 4) 安藤雄一・北村雅保・齋藤俊之 (2008). 口腔状態と食品群・栄養素の摂取状況の関連～平成 16 年国民健康・栄養調査データによる解析～厚生労働科学研究費補助金 口腔保健と全身の QOL 関係に関する総合研究 平成 19 年度研究報告書 222-237.
- 5) 岩崎正則・葭原 明弘・伊藤加代子 (2008). 咀嚼回数に関する基礎的検討、厚生労働科学研究補助金 (循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業) 研究分担報告書 53-71.
- 6) 大山高裕・阿久津智美・伊藤和子 (2010). 皮を加工したたくあんの力学および咀嚼特性解析、日本食品科学工学会誌 57 (6)、232-237.
- 7) 穴井美恵・丸山智美 (2012). 養護老人ホーム入所者の摂食と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法を用いる際のビデオ設置条件の検討—、日本未病システム学会雑誌 18 (1)、71-74.
- 8) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・中垣晴男・丸山智美 (2012). ビデオ観察法を用いた咀嚼行動観察のためのビデオカメラ設置条件の検討、食生活研究 33 (1)、12-19.
- 9) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・丸山智美 (2012). ビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察する際の観察者間及び観察者内信頼性の検討、日本食生活学会誌 23 (3)、174-177.
- 10) 田部孝治 (1976). 咀嚼筋活動と顎・顔面形態に関する研究—2—咬筋の活動および閉顎力と顎・顔面形態との関連について、日本矯正歯科学会雑誌 35、255-265.

- 11) 広瀬寿秀・伊藤学而 (1988). チューイングガム法で測定した咀嚼能力と咬合および顎顔面形態との関連、日本矯正歯科学会雑誌 47、746-756.
- 12) 竹内史江・宮崎晴代・野村真弓・茂木悦子・原崎守弘 (2005). Dental Prescale<sup>®</sup>を用いた 8020 達成者の咬合調査、歯科学報 105 (2)、154-162.
- 13) 廣瀬聡弥 (2009). 遊びを測る(2)、小児歯科臨床 14 (9)、83-89.
- 14) 弓削公・小田博雄・斎藤滋 (2009). 食育における食行動指標の客観的評価法—学校給食時の食行動の関連性から—、食育学雑誌 3、39-47.
- 15) 齋藤やよい (1995). ビデオ観察方法による食行動に関する研究—観察方法と食事摂取スタイル—、民族衛生 61、276-284.
- 16) 神山かおる・中山裕子・佐々木朋子 (2005). アーモンドにおける粒の大きさが咀嚼に及ぼす影響、食品総合研究所研究報告 69、13-17.
- 17) 小池雅子・今森大 (2011). 高齢者の咀嚼力と日常食事の物性との関係について、日本食生活学会誌 22 (1)、3-12.
- 18) 戸田貞子・高松美穂・香西みどり・畑江敬子 (2008). 高齢者の口腔内状態の分類と野菜の食べやすさ、日本家政学会誌 59 (12)、969-978.
- 19) 宮城太郎・梅本丈二・古賀勉・豊福明・喜久田利弘 (2003). 顎関節症発症に関する生活習慣性要因と咀嚼指導による治療—ヒト本来の食性に対する精咀嚼習慣の変遷と現代の加工食品に対する粗咀嚼習慣に由来する生活習慣性病態としての考察—、心身医学 43 (5)、306.
- 20) 水口俊介・伊藤淳二 (2010). 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 112-113.
- 21) 岩崎正則・葭原明弘・伊藤加代子 (2008). 咀嚼回数に関する基礎的検討、厚生労働科学研究補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業) 研究分担報告書 158.
- 22) Hirano Y, Minakuchi S, Sekita T (1998). Kinematic analysis of lips during mastication by two infrared CCD cameras. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing 32 (5), 417-420.

### 第3章 早食いを認識している人とそうでない人との 食事時間および咀嚼回数の相違—養護老人ホームに 入所している高齢者を対象としたビデオ観察法による 研究—

#### 1. 目的

第2章で高齢者の食べ方の特徴は、十分に咀嚼しないで飲み込む粗咀嚼と、嚙む回数が少ない早食いである可能性を見出した。

早食いは健康の増進に負の影響を与える食行動の一つとされている。すなわち、早食いは、若年者や成人では内臓脂肪型肥満に関与していること<sup>1)</sup>、糖尿病を含む耐糖能異常発症のリスクファクターであること<sup>2)</sup>、血清脂質値を上昇させること<sup>3)</sup>、メタボリックシンドロームの原因となる食行動であること<sup>4)</sup>が、高齢者では窒息や誤嚥や誤嚥性肺炎の原因の一つであることが報告され<sup>5)</sup>、どの世代においても健康のリスク要因である。

早食いを評価した研究<sup>1-4)</sup>では早食いか早食いでないかは、調査対象者が自分自身を早食いであると認識している自己認識を基準とし評価されている。自分が早食いであるという自己認識は、「全体の食事時間が短い」、「一口食べてから次の食べ物を口にするまでの時間が短い」、「咀嚼回数が少ない」ことで判断していると報告されている<sup>6)</sup>。しかし、実験的な環境下では、実際の食事時間が短かった者のうち女子では75%が自分を早食いであると認識していたが、男子では53%しか認識していないことが報告されており<sup>7)</sup>、食事時間が短いにもかかわらず自分が早食いであることを認識していない者が存在した。

早食いは健康のリスク要因であるため、早食いを改善することは健康の維持増進に有効であると思われる。早食いの自己認識がある人の日常生活における実際の食べ方の特徴が明らかになれば、早食いを改善するための具体的な方法を示すことができる。しかし、早食いの自己認識がある人の食べ方の特徴についての研究はほとんどない。

本論文は、高齢者の咀嚼行動に焦点をあてて研究を進めているため、第3章では早食いの自己認識がある高齢者の食べ方の特徴を見出すことを目的として、早食いを認識している高齢者とそうでない高齢者との食事時間および咀嚼

回数との相違を調査した。

## 2. 研究方法

早食いの自己認識は、第1章第3節で述べた7月9日（金）に観察した100名に対し看護師の資格を有する調査者が聞き取り調査を行い、「あなたは早食いですか」の質問に対して「早食い」、「やや早食い」、「どちらでもない」、「やや遅食い」、「遅食い」からひとつを選択してもらった。そのうち回答協力を得ることができた96名から回答を得た。食べ方の特徴は、第1章22頁で述べたビデオ観察法<sup>8)</sup>を用いて生活の中での食事時の食事時間や咀嚼回数の数値から評価した。聞き取り調査を実施した96名の中でビデオ観察法により測定項目を数値化できた人は24名（平均年齢±標準偏差 78±5歳、男性5名、女性19名）で、この24名を解析対象者とした。ビデオ観察法により数値化した項目は、総摂食時間（秒）、総咀嚼時間（秒）、総咀嚼回数（回）、咀嚼リズム（秒/回）、運搬回数（回）、一口口中時間（秒）、一口咀嚼回数（回）、一口口中重量（g）とした。当日の献立は表3-1に示す通りであった。

表3-1 調査日の献立名とその重量

品目	重量(g)
米飯	60
枝豆ちぎり	82
たらこスパゲッティ	37
和風ポテトサラダ	82
汁物	31
デザート	50
お茶*	—
総重量	342

\*お茶は自由摂取とした。

解析対象者24名を早食い群と非早食い群の2群に分類した。早食い群は、早食いの自己認識について聞き取り調査した結果が「早食い」、「やや早食い」と回答した人、非早食い群は「どちらでもない」、「やや遅食い」、「遅食い」と回答した人とした。総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬

回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量の2群の平均値を対応のない *t*-検定を用い比較した。値は平均値±標準偏差で示した。また、早食いの自己認識の有無を目的変数とし、総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量を独立変数としてステップワイズ法で判別分析を行った。統計学的な有意水準は5%とした。

本章は、愛知きわみ看護短期大学研究倫理委員会の承認を受けた後、高齢者施設の施設長及びスタッフに、研究の目的、研究方法を説明し、同意を得た。その後、養護老人ホームに入所している高齢者に対して、研究の目的、研究参加の自由、研究不参加による不利益がないこと、匿名性の保持、調査結果の公表などについて口頭で説明し、調査協力への同意を得て実施した。

### 3. 結果

対象者 24 名の早食いの自己認識について聞き取り調査した結果を表 3-2 に示した。「早食い」10名(42%)、「やや早食い」2名(8%)、「どちらでもない」2名(8%)、「やや遅食い」1名(4%)、「遅食い」9名(38%)で、早食い群は12名(77.7±5.60歳)、非早食い群は12名(79.2±5.15歳)であった。

表 3-2 早食いの自己認識の結果

自己認識	人数(人) <i>n</i> =24	(%)
早食い	10	42
やや早食い	2	8
どちらでもない	2	8
やや遅食い	1	4
遅食い	9	38

早食い群と非早食い群の総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量の平均値を比較した結果を表 3-3 に示した。総摂食時間は早食い群 645±213 秒、非早食い群 988±167 秒、総咀嚼時間は早食い群 553±175 秒、非早食い群 783±198 秒であり、総摂食時間、総咀嚼時間ともに早食い群と非早食い群とには有意差を認め

た ( $p=0.0003$ 、 $p=0.006$ 、表 3-3)。総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量は両群の間に有意差を認めなかった ( $p > 0.1$ )。

表 3-3 自己認識による早食い群と非早食い群の比較

項目	早食い群 ( $n=12$ )	非早食い群 ( $n=12$ )	$p$ 値 <sup>9)</sup>
年齢	78 ± 6	79 ± 5	0.5
総摂食時間(秒) <sup>1)</sup>	640 ± 217	971 ± 170	0.0005
総咀嚼時間(秒) <sup>2)</sup>	557 ± 172	800 ± 212	0.006
総咀嚼回数(回) <sup>3)</sup>	554 ± 193	684 ± 271	0.2
咀嚼リズム(秒/回) <sup>4)</sup>	1.0 ± 0.3	1.2 ± 0.3	0.4
運搬回数(回) <sup>5)</sup>	63 ± 26	66 ± 29	0.8
一口口中時間(秒) <sup>6)</sup>	9.7 ± 3.0	15 ± 12	0.1
一口咀嚼回数(回) <sup>7)</sup>	9.7 ± 3.8	12 ± 7.7	0.3
一口口中重量(g) <sup>8)</sup>	7.4 ± 2.5	7.7 ± 3.7	0.8

数値は平均値±標準偏差

- 1) 食べ始めから食べ終わりまでの食事時間
- 2) 食べ始めから食べ終わりまでの食べ物を咀嚼している持続時間
- 3) 食べ始めから食べ終わりまでの下顎下縁の上下の動きの回数
- 4) 咀嚼 1 回あたりの時間
- 5) 料理を口に運ぶ回数
- 6) 総咀嚼時間を運搬回数で除して算出した、1 回口に運んで食物が口に入っている時間  
(総咀嚼回数 / 運搬回数)
- 7) 総咀嚼回数を運搬回数で除して算出した、1 口あたりの咀嚼回数 (総咀嚼回数 / 運搬回数)
- 8) メニューの重量を運搬回数で除して算出した、1 口あたりの重量 (メニューの総重量 / 運搬回数)
- 9) 早食い群と非早食い群間の危険率 ( $t$ -検定)

早食いの自己認識に対する判別分析の結果、Wilks のラムダは総摂食時間と総咀嚼時間で有意となり ( $p<0.0001$ 、 $p=0.006$ 、表 3-4)、正準判別関数係数は総摂食時間のみ算出された (表 3-5)。この際の総摂食時間の境界値は 806 秒であり、判別率的中率は 79.2%であった。

表 3-4 早食い自己認識の有無に対する判別分析の結果

項目	Wilksのラムダ	p値 <sup>9)</sup>
総摂食時間(秒) <sup>1)</sup>	0.566	<0.0001
総咀嚼時間(秒) <sup>2)</sup>	0.699	0.006
総咀嚼回数(回) <sup>3)</sup>	0.923	0.1
咀嚼リズム(秒/回) <sup>4)</sup>	0.969	0.4
運搬回数(回) <sup>5)</sup>	0.996	0.8
一口口中時間(秒) <sup>6)</sup>	0.894	0.1
一口咀嚼回数(回) <sup>7)</sup>	0.948	0.3
一口口中重量(g) <sup>8)</sup>	1.000	1

数値は平均値±標準偏差

- 1) 食べ始めから食べ終わりまでの食事時間
- 2) 食べ始めから食べ終わりまでの食べ物を咀嚼している持続時間
- 3) 食べ始めから食べ終わりまでの下顎下縁の上下の動きの回数
- 4) 咀嚼 1 回あたりの時間
- 5) 料理を口に運ぶ回数
- 6) 総咀嚼時間を運搬回数で除して算出した、1 回口に運んで食物が口に入っている時間 (総咀嚼回数 / 運搬回数)
- 7) 総咀嚼回数を運搬回数で除して算出した、1 口あたりの咀嚼回数 (総咀嚼回数 / 運搬回数)
- 8) メニューの重量を運搬回数で除して算出した、1 口あたりの重量 (メニューの総重量 / 運搬回数)
- 9) 判別分析の Wilks のラムダの危険率

表 3-5 早食い自己認識の有無に対する影響

項目	正準判別関数係数
総摂食時間(秒) <sup>1)</sup>	0.005
定数	-4.131

1) 食べ始めから食べ終わりまでの食事時間

総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量は削除された。

判別確率：79.2%

総摂食時間の境界値：806 秒

#### 4. 考察

第 3 章では早食いの自己認識がある高齢者の食べ方の特徴を見出すことを目的として、早食いを認識している高齢者とそうでない高齢者との食事時間および咀嚼回数との相違をビデオ観察法を用いて比較した。

自己認識による早食い群と非早食い群を比較した結果、総摂食時間には有意差を認めた ( $p=0.0003$ )。すなわち、早食い群の食べ始めから食べ終わりまでの食事時間は非早食い群よりも短いと考えられる。早食いの判断基準を「食事時間が短い」と述べている先行研究<sup>6)</sup>を支持する結果であり、本章においても食べ始めから食べ終わりまでの時間が短いことで自分が早食いであることを認識している可能性が示された。判別分析の正準判別関数係数の結果、早食いの自己認識の有無は総摂食時間で高齢者が判断している可能性がある(表 5)。総摂食時間 806 秒を境界値として早食い群と非早食い群に分類した場合、79.2%の確率で判別が的中することが示唆された(表 5)。総摂食時間が短いにもかかわらず自分が早食いであることを認識していない高齢者は本章で実施した調査の結果では 2 割程度にとどまった。

総咀嚼時間においても早食い群は非早食い群より総咀嚼時間が短く、有意差を認めた ( $p=0.006$ )。咀嚼時間に影響を及ぼす因子には、食品のテクスチャーや大きさ、呈味などがある<sup>9) 10)</sup>。本章で提供されている食事は施設の食事であったため献立や形態を把握できた。食事の献立と形態が同じである対象者を抽出したため、食品のテクスチャーや大きさ、呈味は一樣であった。本章では食品のテクスチャーや大きさ、呈味の影響を削除することができたため、早食いの自己認識は、咀嚼している時間が短いことが判断基準になっている可能性が高いと考えられた。

本章の結果では、総咀嚼回数について早食い群と非早食い群とに差を認めなかった。軟らかい食事の場合には、咀嚼回数は早食い群と非早食い群で差が出ないことが報告されている<sup>11)</sup>。高齢者施設の食事は通常食事よりも長時間加熱し軟らかく調理し、食べやすいように細かく切るなど調理操作に注意が払われている<sup>12)</sup>。今回の調査で差が出なかった理由として、食事が軟らかかった可能性が考えられた。

運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量は、いずれも早食い

群と非早食い群とに有意差を認めなかった。若年者を対象として試料におにぎりを用いた先行研究では、早食いを自覚する人は自覚のない人と比べて一口口中重量が多かった<sup>13)</sup>。本章の結果が先行研究と異なる結果となった理由は、おにぎりという単独の献立ではなく、複数の献立の組み合わせであり献立数が異なっていたことが考えられる。高齢者では口腔機能や唾液分泌低下が起りやすく<sup>14、15)</sup>、嚥下食塊形成に影響する唾液分泌量<sup>14)</sup>が若年者より少ない可能性があるため、調査対象者の年齢が異なっていたことも理由の一つであると考ええる。

今回の調査対象者では、自分が早食いであると認識している高齢者はそうでない高齢者より食べ始めから食べ終わりまでの総摂食時間と咀嚼している総咀嚼時間が短かった ( $p=0.0003$ 、 $p=0.006$ )。咀嚼回数に差はなかったことから (表 3-3)、自分が早食いであると認識する基準は高齢者では食べている時間や咀嚼している時間であることが示唆された。しかし、総摂食時間と総咀嚼時間では、自分が早食いであると認識している高齢者とそうでない高齢者との間で隔たりがあると考えられる ( $p<0.0001$ 、 $p=0.006$ 、表 3-4)。

早食いによる高齢者の誤嚥・食品による窒息などが報告されている<sup>5)</sup>。高齢者の早食いを改善することは高齢者の健康の維持増進において重要である。本章の結果 (表 3-3) から自分が早食いであると認識している高齢者が早食いを改善するためには、「よく噛む」という咀嚼回数を増やすことより「ゆっくり時間をかけて食べる」という食事の時間と咀嚼している時間を長くすることを指導することが有効であると考ええる。食事時間を長くする方法として、口に運ぶ回数を意識的に増やすこと<sup>13)</sup>、食事中に会話を楽しむ共食者がいることや生活時間に余裕を持たせること<sup>16)</sup>が報告されている。高齢者の早食いを防止するためには、食べ物を口に運ぶ回数を意識的に増やすこと、食事中に会話を楽しめるような工夫をすること、食事の時間帯を延長することなどが有効であると考ええる。

## 引用文献

- 1) 森田麻友美・平野弘美子・松原明夫・平川茂・米沢勝美 (2004). 内臓脂肪蓄積に関与する食生活、生活習慣に関わる各種要因、肥満研究 10、59-65.
- 2) 戸塚久美子・前野貴美・齋藤和美 (2008). 早食い習慣は糖尿病を含む耐糖能異常発症のリスクファクターである、日本未病システム学会雑誌 14 (2)、195-198.
- 3) 仲森隆子・小幡一美・角田裕・都島基夫 (2005). 早食い習慣が体に及ぼす影響、日本未病システム学会雑誌 11 (1)、73-76.
- 4) 武井典子 (2007). 肥満と咀嚼の関連性、産業衛生学雑誌 49、223.
- 5) 内籐守 (2007). 嚥下障害の評価に関する一考察、高齢者の誤嚥・窒息事故の裁判例を通して、新潟青陵大学紀要 7、145-154.
- 6) 山内豊明・高木美智子・藤内美保 (2003). 「早食い」についての認識、医療マネジメント学会誌 4、311-318.
- 7) 阪上紗弓・辻岡真由子・岡崎綾・中村美砂 (2011). 若年者の食行動と肥満、日本未病システム学会雑誌 17 (1)、1-6.
- 8) 穴井美恵・丸山智美 (2013). ビデオ観察法を用いた高齢者女性と 20 歳代女性との咀嚼の比較、医学と生物学 157 (1)、104-109.
- 9) 木幡浩子・原田努・松久保保隆 (1987). 市販加工食品の食感の唾液分泌および咀嚼時間に及ぼす影響、日本栄養・食糧学会誌 40、299-305.
- 10) Horio T, Kawamura Y (1989). Effects of texture of food on chewing patterns in the human subject. *Journal of Oral Rehabilitation* 16, 177-183.
- 11) 福田ひとみ・平川智恵 (2009). 咀嚼におよぼす食物の大きさと一口量の影響、人間科学部研究年報 平成 21 年、1-10.
- 12) 小池雅子・今森大 (2011). 高齢者の咀嚼力と日常食事の物性との関係について、日本食生活学会誌 22 (1)、3-12.
- 13) Ekuni D, Furuta M, Takeuchi N, Tomofuji T, Morita M (2012). Self-reports of eating quickly are related to a decreased number of chews until first swallow, total number of chews, and total duration of chewing in young people. *Archives of Oral Biology*, in press, 57 (7) , 981-986.
- 14) 住野広明・塩澤光一・森戸光彦 (2007). 成人被験者における唾液分泌量

が咀嚼時の食塊物性変化に及ぼす影響、老年歯科医学 22、288－297.

15) 柿木保明 (2006). 高齢者における口腔乾燥症、九州歯科学会誌 60、43－50.

16) 山本信子・横溝佐衣子・平田真弓 (2003). 女子学生の食生活実態調査：平日と休日の比較、武庫川女子大学紀要 自然科学編 51、33－44.

## 第4章 養護老人ホームに入所している高齢女性における咀嚼行動と血液生化学値との関連

### 1. 緒言

早食いは、生活習慣病のリスク要因である中性脂肪、空腹時血糖値と関連があることが報告されている<sup>1)</sup>。食べる速さは若年層から中年層ではメタボリックシンドローム発症に関わる食行動要因であることが明らかになっている。しかし、高齢者では食べる速さとメタボリックシンドロームとの関連は低いとも言われている<sup>2)</sup>。

そこで第4章では、高齢者の早食いと健康状態との関係を見出すために、咀嚼行動を指標として血液生化学値を評価した。

### 2. 研究方法

観察対象者は序論6頁で述べた養護老人ホームに入所している高齢者とし、第1章22頁で述べたビデオ観察法<sup>3)</sup>を用いて評価できた28名とした。28名は、脳血管障害や慢性関節リウマチなどの身体機能障害や重度の認知症及び摂食嚥下障害がないことを看護記録で確認できた者である。性差が血液生化学値に影響を及ぼす可能性があるため、男性6名を除外した。また、義歯の本数と食べる速さとは関係があるため<sup>2)</sup>、対象者の機能歯数と総咀嚼時間と総咀嚼回数との関係を解析した。本章の対象者では、機能歯数により総咀嚼時間と総咀嚼回数に違いを認めなかったため、本章では義歯を含む機能歯数を考慮しないこととした。以上より、解析対象者は最終的に22名となった。

ビデオ観察法での調査項目は、総咀嚼時間(秒)、総咀嚼回数(回)、咀嚼リズム(秒/回)、噛む速さ(回/秒)とした。また、血液生化学検査(末梢血液検査、肝機能、血清脂質値、食後血糖値、HbA1c、血清クレアチニン値)のビデオ観察実施日から至近日の測定値を看護記録から入手した。測定日は対象者全員、ビデオ観察の日から110日未満であった。身長と体重からBMI(kg/m<sup>2</sup>)を算出した。

まず予備解析として、総咀嚼時間(秒)、総咀嚼回数(回)、咀嚼リズム(秒/回)、噛む速さ(回/秒)の測定値を指標として検討するために、それぞれの平均値により高い群と低い群の2群に分類し、各血液生化学検査結果値の平

均値の差を対応のない  $t$ -検定を用いて 2 群の差を解析した。予備解析の結果、噛む速さのみに有意差がある項目を認めたため、本章では噛む速さを咀嚼行動の指標として検討した。噛む速さは食品のもつテクスチャーよりも被験者のもつ咀嚼のリズムに起因すること<sup>4)</sup>や硬さの異なる食物を咀嚼した時の噛む速さが一定である<sup>5)</sup>と報告されていることから、噛む速さは個人の咀嚼行動の特徴を反映していると考えられる。

噛む速さの平均を求め平均値より速い群を、早食い群、遅い群を遅食い群とした。早食い群と遅食い群の各々の血液生化学検査値の平均値±標準偏差を Mann-Whitney の検定により解析し、危険率 5%以下を有意とみなした。

本章は、愛知さわかみ看護短期大学研究倫理委員会の承認を受けた後、高齢者施設の施設長及びスタッフに、研究の目的、研究方法を説明し、同意を得た。その後、養護老人ホームに入所している高齢者に対して、研究の目的、研究参加の自由、研究不参加による不利益がないこと、匿名性の保持、調査結果の公表などについて口頭で説明し、調査協力への同意を得て実施した。

### 3. 結果

噛む速さを指標とした早食い群と遅食い群における各種パラメーター（平均値±標準偏差）を表 4-1 に示した。早食い群と遅食い群の年齢、体重、BMI の平均値±標準偏差は、各々  $80 \pm 5$  歳と  $81 \pm 8$  歳、 $43.2 \pm 8.1$  kg と  $45.6 \pm 10.8$  kg、 $20.9 \pm 2.7$  kg/m<sup>2</sup> と  $22.2 \pm 4.1$  kg/m<sup>2</sup> であり、早食い群と遅食い群には有意差を認めなかった。血液生化学検査に関しては、食後血糖値のみ早食い群（ $130 \pm 45$  mg/dL）が遅食い群（ $101 \pm 34$  mg/dL）に比して有意に上昇していた（ $p=0.048$ ）。中性脂肪を含むその他のパラメーターでは、両群で有意差を認めなかった。

表 4-1 噛む速さを指標とした早食い群と遅食い群の比較

項目	早食い群 (n=12)	遅食い群 (n=10)	p値
噛む速さ(回/秒)	1.1 ± 0.1	0.7 ± 0.2	<0.001
年齢	80 ± 5	81 ± 8	0.325
体重(kg)	43.2 ± 8.1	45.6 ± 10.8	0.279
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20.9 ± 2.7	22.2 ± 4.0	0.188
赤血球(10 <sup>4</sup> /μL)	384 ± 41	390 ± 22	0.327
血色素(g/dL)	11.4 ± 1.2	11.3 ± 1.1	0.410
血球容積(%)	36.2 ± 3.3	36.7 ± 3.3	0.378
白血球(/μL)	6492 ± 2509	5500 ± 1425	0.130
AST(IU/L)	23.3 ± 6.1	23.6 ± 8.3	0.467
ALT(IU/L)	12.6 ± 4.9	14.3 ± 14.1	0.360
γ-GPT(IU/L)	24.5 ± 16.7	16.7 ± 5.1	0.074
LDLコレステロール(IU/L)	111 ± 32	97.1 ± 36.3	0.175
HDLコレステロール(mg/dL)	54.3 ± 11.7	48.9 ± 12.4	0.157
中性脂肪(mg/dL)	136 ± 73	96 ± 32	0.053
総コレステロール(mg/dL)	187 ± 33	172 ± 32	0.145
食後血糖値(mg/dL)	130 ± 45	101 ± 34	0.048
HbA <sub>1c</sub> (%)	5.7 ± 0.5	5.6 ± 0.6	0.233
血清クレアチニン値(mg/dL)	0.7 ± 0.1	0.8 ± 0.3	0.224

数値は平均値±標準偏差

#### 4. 考察

総咀嚼時間や総咀嚼回数、咀嚼リズムは、その値の高低で分類した2群間に血液生化学検査結果に差を認めなかった。咀嚼時間や咀嚼回数が短く咀嚼リズムが速い早食いでは、血液生化学の値には差はないものと考えられた。

本章の対象者の噛む速さは、早食い群の平均値±標準偏差は1.1±0.1回/秒、遅食い群は0.7±0.2回/秒であった。

噛む速さを指標として早食い群と遅食い群とを比較した結果、食後血糖値が早食い群で有意に高かった。食後2時間血糖値の正常範囲は酵素法を用いての測定の場合80 mg/dL以上140 mg/dL未満である。本章の早食い群の食後血糖値の平均値は正常範囲内であったが、対象者の個別の結果では、食後血糖

値 140 mg / dL 以上の者が早食い群では 12 名中 4 名、遅食い群では 10 名中 1 名であった。糖尿病に関係する HbA1c には有意差を認めなかった。食後高血糖の状態が継続すると慢性的な高血糖の状態となり、糖尿病と診断されることがあると報告されている<sup>5)</sup>。本章での早食い群は食後血糖値が高かったことから、慢性的な高血糖に移行する可能性もあると考えられた。早食いの習慣は、若年者では内臓脂肪の蓄積を増大させ、内臓脂肪の蓄積はインスリン抵抗性をひきおこし、血糖値を高め、メタボリックシンドロームを引き起こすとされている<sup>6)</sup>。本章で調査した高齢者の早食い群は食後血糖値が高かったことから、早食いは高齢者においてもメタボリックシンドロームのリスク要因の一つになり得る可能性が考えられた。しかし、高齢者のメタボリックシンドロームについては健康のリスク要因になるという報告<sup>7)</sup>とリスク要因ではないという報告<sup>2) 8)</sup>があることや、血糖値は食べる順序にも影響され<sup>9)</sup>、食後血糖値は唾液分泌とも相関がある<sup>10)</sup>ことから、高齢者の早食いと食後血糖値との関連については結論つけることはできない。今後調査対象者を増やしてさらなる研究を行う必要がある。

#### 引用文献

- 1) 武井典子 (2007). 肥満と咀嚼の関連性、産業衛生学雑誌 49、223.
- 2) 岩崎正則・葭原明弘・村松芳多子・渡邊令子 (2010). 簡易自己式食事歴質問票 BDHQ による 80 歳高齢者の食べる速さと栄養素等摂取状況との関連、口腔衛生会誌 60、30-37.
- 3) 穴井美恵・丸山智美 (2012). 養護老人ホーム入所者の摂食と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法を用いる際のビデオ設置条件の検討—、日本未病システム学会雑誌 18 (1)、71-74.
- 4) 江上いすず・長谷川昇 (1996). 女子学生における食事動作の解析、日本家政学会誌 47 (4)、381-386.
- 5) 河盛隆造 (2003). 予防面から—Metabolic syndrome への新しい治療戦略—、順天堂医学 48 (4)、444-447.
- 6) 森田麻友美・平野弘美子・松原明夫・平川茂・中川善雄・三崎文夫・宮永實・米澤勝美・小林正夫・井上穎樹・望月茂・富田照見・松岡謙二・池田順子

- (2004). 内臓脂肪蓄積に関与する食生活、生活習慣に関わる各種要因、肥満研究 10、59–65.
- 7) 島本和明 (2007). 高齢者における生活習慣病、日本老年医学会雑誌 44 (5)、551–555.
- 8) 及川眞一 (2007). 加齢とメタボリックシンドローム、日本老年医学会雑誌 44 (2)、168–170.
- 9) 今井佐恵子・梶山静夫 (2010). 食品の摂取順序を重視した糖尿病栄養指導の血糖コントロール改善効果、糖尿病 55 (1)、1–5.
- 10) Yeh, CK., Johnson, DA., Dodds, MWJ (2000) . Association of salivary flow rates with maximal bite force. *Journal of Dental Research* 79 (8), 1560–1565.

## 第5章 養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動の評価

第2章で高齢女性は十分に咀嚼しないで飲み込んでいることと嚙む回数が少ない咀嚼行動があることをあきらかに可能性を示し、第3章で早食いの自覚がある高齢者は食べ始めから食べ終わりまでの総摂食時間と咀嚼している総咀嚼時間が短かったことを見出した。第4章では、高齢者の早食いは窒息や誤嚥や誤嚥性肺炎の原因というだけではなく食後血糖が高値であることが示され高齢者においても早食いは健康のリスクになることを推察できた。

第4章までの報告では早食いの要因が何かは明らかにされていない。早食いの要因が明らかになれば、健康を維持増進できる具体的な咀嚼行動を提案できる可能性がある。そこで第5章では養護老人ホームに入所している高齢者の早食いの要因を見出すために、第1節では献立に、第2節では咀嚼時間と咀嚼回数に着目し検討した。最後にこれらの結果をもとに高齢者の健康を維持増進するための咀嚼行動の提案を試みた。

### 第1節 パン食献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の比較

#### 1. 目的

食品のテクスチャーや大きさは、食品を嚥下するまでの咀嚼時間や咀嚼回数に影響を及ぼす因子として考えられている<sup>1)</sup>ことから、献立の違いは咀嚼時間や咀嚼回数に影響があることが推察される。

先行研究<sup>2~4)</sup>では、小学生や女子学生を対象とした献立別の咀嚼行動の報告があり、献立による咀嚼行動の違いが報告されている。しかし、高齢者を対象とした報告は見当たらない。献立や食材による違いを見出すことができれば、高齢者の食事における問題点を見出すことにつながり、献立の工夫ができるものとする。そのため高齢者においても献立の違いと咀嚼時間や咀嚼回数との関係を見出すことが必要である。

そこで第1節では、養護老人ホームに入所している高齢者を対象に、パン食

献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の違いを明らかにすることを目的として、ビデオ観察法を用いて検討を行った。

## 2. 方法

序論 9 頁で述べた養護老人ホームの食堂で撮影を行った。ビデオ観察法は第 1 章 26 頁で述べたとおりである。

解析対象者は脳血管障害や慢性関節リウマチなどの身体機能障害や重度の認知症の症状がなく、摂食嚥下障害がないことを看護記録で確認できた者とし、摂取献立および献立形態が異なっていた者を除外し、さらに、残食があった者、ビデオ観察法のデータに欠損があった者を除外し、パン食献立日 11 名（男性 2 名、女性 9 名、平均年齢  $79 \pm 7$  歳）、ご飯食献立日 17 名（男性 4 名、女性 13 名、平均年齢  $78 \pm 6$  歳）とした。

調査項目は、先行研究<sup>3, 4)</sup>を参考に総摂食時間（秒）、総咀嚼時間（秒）、総咀嚼回数（回）、咀嚼リズム（秒 / 回）、運搬回数（回）、一口口中時間（秒）、一口咀嚼回数（回）、一口口中重量（g）とした。総摂食時間と総咀嚼時間の差は咀嚼をしていない時間を指す。

分析方法は 28 名全員を解析対象とし、総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量の関連性について、データが間隔尺度であるとみなし正規分布の確認をしたのち Pearson の相関係数を算出し検討した。また、パン食献立とご飯献立における総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量の平均値の比較には、正規分布が確認されたので対応のない *t*- 検定を行い解析した。有意水準は 5% とした。

本章は、愛知きわみ看護短期大学研究倫理委員会の承認を受けた後、高齢者施設の施設長及びスタッフに、研究の目的、研究方法を説明し、同意を得た。その後、養護老人ホームに入所している高齢者に対して、研究の目的、研究参加の自由、研究不参加による不利益がないこと、匿名性の保持、調査結果の公表などについて口頭で説明し、調査協力への同意を得て実施した。

### 3. 結果

28名全員を解析対象とし、総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中量の関連性について Pearson の相関係数を求めた。その結果を図 5-1～図 5-5 に示した。総咀嚼時間と総咀嚼回数 ( $r=0.8$ 、 $p<0.01$ )、一口口中時間と一口咀嚼回数 ( $r=0.9$ 、 $p<0.01$ )、一口口中量 ( $r=0.7$ 、 $p<0.01$ ) において正の相関を認めた。運搬回数と一口口中時間 ( $r=-0.5$ 、 $p=0.003$ )、一口口中量 ( $r=-0.8$ 、 $p<0.01$ ) において負の相関を認めた。それ以外は有意差を認めなかった。

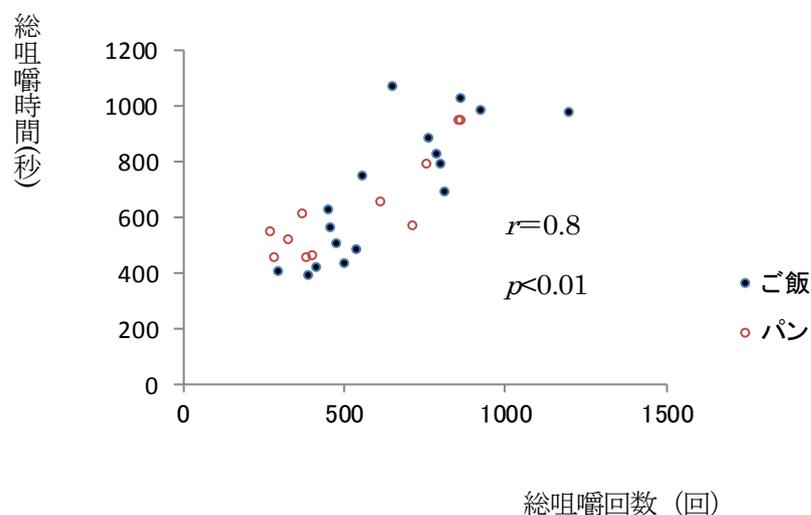


図 5-1 総咀嚼時間と総咀嚼回数との関係

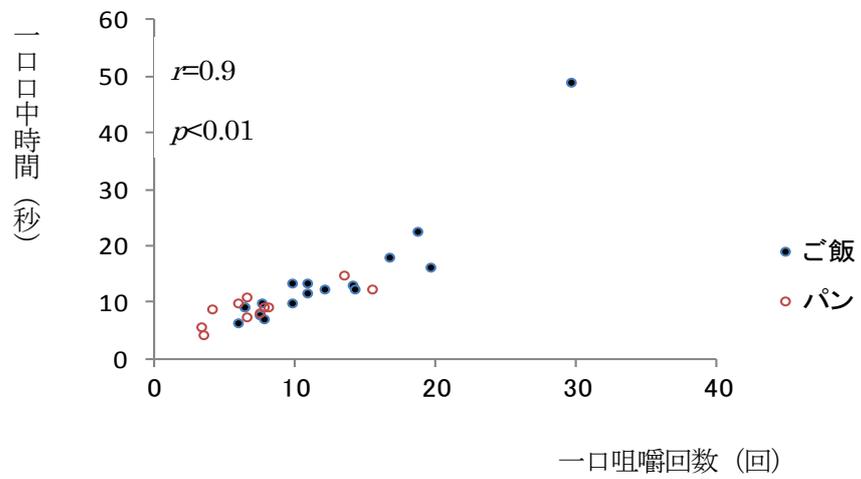


図 5-2 一口咀嚼回数と一口口中時間との関係

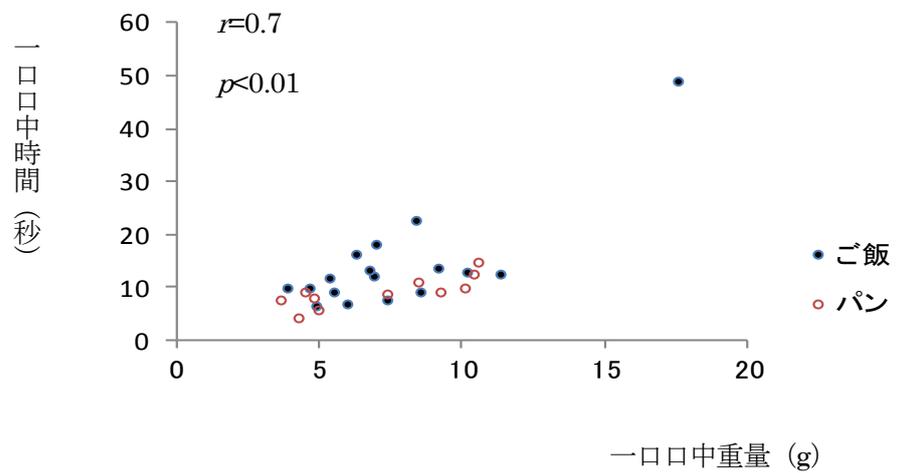


図 5-3 一口口中重量と一口口中時間との関係

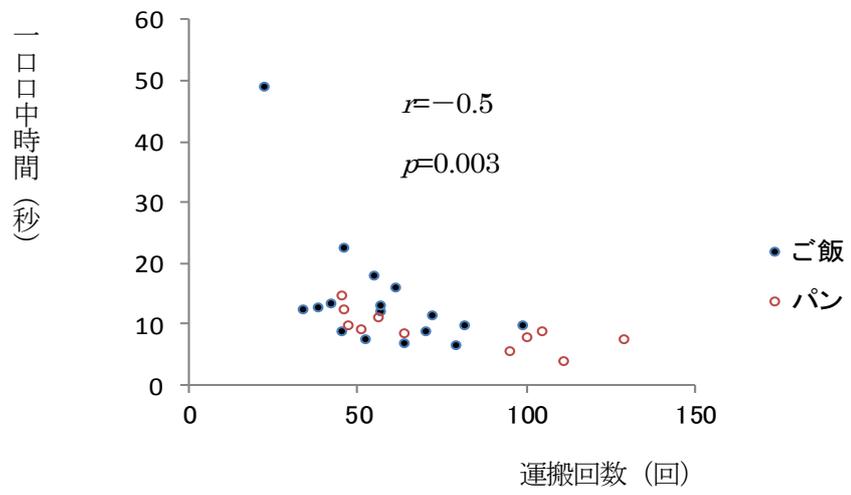


図 5-4 運搬回数と一口口中時間との関係

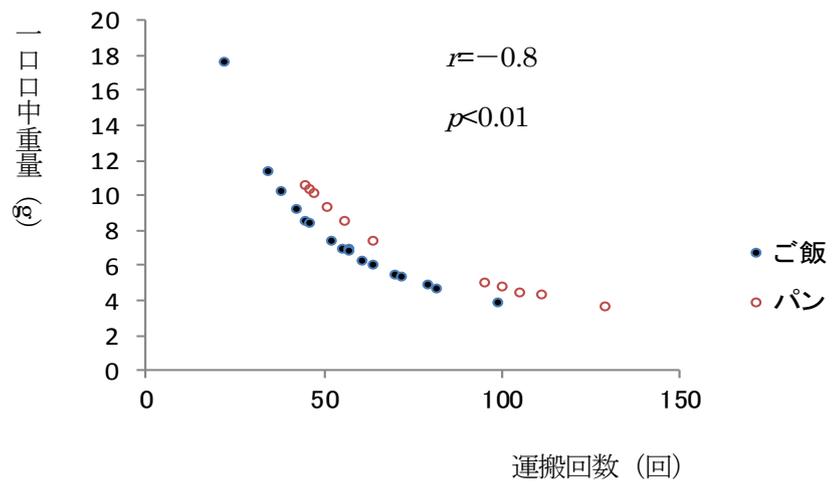


図 5-5 運搬回数と一口口中重量との関係

パン食献立とご飯献立における総摂食時間、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズム、運搬回数、一口口中時間、一口咀嚼回数、一口口中重量の平均値を比較した結果を表 5-1 に示した。パン食献立とご飯献立の一口咀嚼回数において有意差を認めた。

表 5-1 パン食献立とご飯献立の比較

項目	パン食献立 (n=11)	米飯食献立 (n=17)	p値 <sup>9)</sup>
総摂食時間(秒) <sup>1)</sup>	944 ± 242	781 ± 256	0.1
総咀嚼時間(秒) <sup>2)</sup>	636 ± 186	699 ± 238	0.4
総咀嚼回数(回) <sup>3)</sup>	531 ± 233	640 ± 238	0.2
咀嚼リズム(秒/回) <sup>4)</sup>	1.3 ± 0.4	1.1 ± 0.2	0.1
運搬回数(回) <sup>5)</sup>	77 ± 93	57 ± 19	0.08
一口口中時間(秒) <sup>6)</sup>	9 ± 6.0	14.1 ± 9.9	0.06
一口咀嚼回数(回) <sup>7)</sup>	7.5 ± 7.7	12.3 ± 6.2	0.02
一口口中重量(g) <sup>8)</sup>	7.1 ± 5.5	7.7 ± 3.3	0.7

数値は平均値±標準偏差を示す。

- 1) 総摂食時間は食事開始から終了時間をいう。食事開始は口腔内に飲食物が入った時点  
をいう。食事終了は全ての摂食行動が終了した時点をいう。
- 2) 総咀嚼時間は食べ始めてから食べ終わるまでに食べ物を咀嚼している持続時間をいう。
- 3) 総咀嚼回数は下顎下縁の上下の動きの回数をいう。
- 4) 咀嚼 1 回あたりの時間をいう。
- 5) 運搬回数は料理を口に運ぶ回数をいう。
- 6) 一口口中時間は総咀嚼時間を運搬回数で除して算出した一口あたりの咀嚼時間  
(総咀嚼時間 / 運搬回数) をいう。
- 7) 一口咀嚼回数は総咀嚼回数を運搬回数で除して算出した一口あたりの咀嚼回数  
(総咀嚼回数 / 運搬回数) をいう。
- 8) 一口口中重量はメニューの総重量を運搬回数で除して算出した一口あたりの重量  
(メニュー総重量 / 運搬回数) をいう。
- 9) パン食献立とご飯献立間の危険率 ( *t* -検定)

#### 4. 考察

本節では、養護老人ホームに入所している高齢者を対象に、パン食献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の違いを明らかにするために、ビデオ観察法を用いて検討を行った。

咀嚼時間は長くなるほど咀嚼回数も多く、先行研究<sup>4)</sup>を支持する結果であった。本節ではご飯食献立とパン食献立において同様の結果を示しており、主食の違いによる総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係の違いを認めなかった。一方で、主食の違いが咀嚼時間や咀嚼回数に影響を及ぼすことが報告されている<sup>2)</sup>。本節の調査において主食の違いによる総咀嚼時間と総咀嚼回数の関係の違いを認めなかった理由として、サンドイッチという主食と主菜が同時に摂取できる献立であったことが影響していると考えられる。今後、パン単独の主食の場合を検討する必要がある。

一口咀嚼回数と一口口中時間との関係については正の相関を認めた。一口の咀嚼回数が多いほど口内に咀嚼物がとどまっている時間が長かった。咀嚼回数が多い献立や食物を提供することで咀嚼時間を長くすることができる可能性が考えられた。

一口咀嚼回数については、パン食献立では有意に一口の咀嚼回数が少なかったことから、パン食とご飯食という主食の違いによって一口の咀嚼回数に違いがある可能性が考えられた。この結果は白飯がパンより咀嚼回数が多いと報告した先行研究<sup>5)</sup>を支持した。一口に入れる重量では献立による差は認められなかったことから、パン食献立の場合は、ご飯食献立の一口の咀嚼回数より少ない回数で嚥下に至っている可能性が考えられる。穀物系の主食系統は軟らかく、咀嚼回数が少なくなりやすく、食品の物性が硬い時にはかみ砕いて食べている人でも軟らかい物では嚙む回数が少ないうちに飲み込んでしまう可能性が報告されている<sup>4)</sup>。今回の調査ではサンドイッチで野菜がサンドされていたにもかかわらず、パン食献立がご飯食献立より一口の咀嚼回数が少なかった。パン食献立の場合には、軟らかいパンで挟んだサンドイッチではなく主菜としておかずを別にするすることで、一口の咀嚼回数の増加につながる可能性が考えられた。

施設の食事では一般に通常よりも長時間加熱や食べやすいように細かく切るなどにより、軟らかく食べやすくするための調理操作に注意が払われている

と報告されている<sup>6)</sup>ことから、今回調査した施設の献立で提供される食物の硬さは、入所者が食べやすいように柔らかく調理されていると考えられる。高齢者の咀嚼時間や咀嚼回数を増やすために、食材の工夫や調理方法などの献立計画が必要であることが示唆された。

## 第2節 養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動の評価

### 1. 目的

早食いは健康のリスク要因である。高齢者の健康を維持増進するために、咀嚼行動の中で早食いの要因となっている項目を明らかにすることで、早食いを改善できる具体的な方法を提案できる可能性がある。

第1節では、パン食献立とご飯食献立との咀嚼行動を比較し、パン食献立とご飯食献立では一口の咀嚼回数が異なることを見出した。

養護老人ホームで提供される食事は日本食の基本である主食、主菜、副菜、副副菜と汁で構成される一汁三菜<sup>7)</sup>をもとに献立が計画されている。ご飯食献立を観察し咀嚼行動を評価することは養護老人ホームでの食事の際の早食い防止に有用になる可能性が高い。そこで第2節では、早食いの要因を明らかにするために、ご飯食献立を喫食している咀嚼行動を観察し、咀嚼時間と咀嚼回数を検討した。

### 2. 方法

序論9頁で述べた養護老人ホームの食堂で撮影を行った。ビデオ観察法は第1章22頁で述べたとおりである。撮影は2010年7月9日(金)昼食時に行った。撮影日の献立は第2章45頁で述べたとおりである。

観察対象者は第5章66頁で述べたご飯食献立日に観察できた17名(男性4名、女性13名、平均年齢78.1±5.6歳)とした。

調査項目は、先行研究<sup>3) 4)</sup>を参考に総咀嚼時間(秒)、総咀嚼回数(回)、咀嚼リズム(秒/回)とした。早食いの判断基準は先行研究<sup>8)</sup>で食事時間が短いことと報告されているため、本節では総咀嚼時間を基に分類した。対象者の平均咀嚼時間を求め、平均咀嚼時間より短い群を早食い群、長い群を非早食い群に分類した。さらに、食事中に水分を取り流し込んで食べた場合、咀嚼回数が減少するため<sup>5)</sup>、汁物を飲みながら咀嚼しているときの咀嚼時間と咀嚼回数、および早食い群と非早食い群の(咀嚼時間/汁物を飲みながら咀嚼しているときの咀嚼時間)、(汁物を飲みながら咀嚼しているときの咀嚼回数/咀嚼回数)を調査した。汁物を摂取した場合の咀嚼時間と咀嚼回数は、汁物を口に含んで

から口腔内にある食塊を嚥下するまでの一口ごとの時間と回数とした。本調査では、お茶と汁物の摂取を区別せず調査した。BMI については、看護記録から情報を得た身長と体重から算出した。現在歯数については、歯科健診データからの情報を得て、本人から聞き取り調査を行いながら、研究者が口腔内の確認を行った。

解析は早食い群と非早食い群に分類し、総咀嚼時間、総咀嚼回数、咀嚼リズムの平均値を対応のない  $t$ -検定により解析した。全対象者のデータを用いて、「汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間」を独立変数、「咀嚼時間」を従属変数、「汁物を口に含んだ状態での咀嚼回数」を独立変数、「咀嚼回数」を従属変数にして回帰分析を行った。値は平均値±標準偏差で表示した。危険率 5%以下で有意であるとみなした。

### 3. 結果

解析結果を表 5-2 に示した。対象者 17 名のうち、早食い群は 9 名、非早食い群は 8 名であり、それぞれ総咀嚼時間は  $489 \pm 81$  秒と  $870 \pm 123$  秒、総咀嚼回数は  $421 \pm 91$  回と  $839 \pm 181$  回であり、有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。咀嚼リズムはそれぞれ  $1.2 \pm 0.4$  秒 / 回と  $1.1 \pm 0.2$  秒 / 回であり、有意差は認められなかった ( $p = 0.067$ )。汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間については、それぞれ  $27 \pm 25$  秒と  $133 \pm 67$  秒であり、有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。汁物を口に含んだ状態での咀嚼回数は、それぞれ  $18 \pm 20$  回と  $123 \pm 63$  回であり、有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。回帰分析の結果、全体の咀嚼時間および咀嚼回数は、それぞれ汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間および咀嚼回数に依存していることが示唆された ( $p = 0.0006$ 、 $p = 0.001$ )。

表 5-2 早食い群と非早食い群の平均値

項目	早食い群 (n=9)	非早食い群 (n=8)	p値 <sup>1)</sup>
年齢(歳)	78 ± 7	78 ± 5	0.929
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.1 ± 3.8	20.6 ± 3.2	0.165
現在歯数(本)	13 ± 13	7 ± 12	0.320
総咀嚼時間(秒)	489 ± 81	870 ± 123	<0.0001
総咀嚼回数(回)	421 ± 92	839 ± 181	0.0001
咀嚼リズム(秒/回)	1.2 ± 0.4	1.1 ± 0.2	0.067
汁物を摂取した場合の咀嚼時間(秒)	27 ± 25	133 ± 67	0.0005
汁物を摂取した場合の咀嚼回数(回)	18 ± 20	123 ± 63	0.0002

数値は平均値±標準偏差を示す。

1) p値：早食い群と非早食い群間の危険率 (t-検定)

#### 4. 考察

ご飯食献立の場合の早食いの要因を明らかにするために、養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼時間と咀嚼回数をビデオ観察法により観察し検討した。

咀嚼時間と咀嚼回数については早食い群が非早食い群より低い値であった。早食い群に対する非早食い群の割合を基に、咀嚼時間と咀嚼回数をみると、それぞれ 1.8 倍と 2.0 倍であったが、汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間と咀嚼回数の割合はそれぞれ 5.0 倍と 6.8 倍であった。早食い群の特徴として、汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間および回数の減少率がより高いことが示された。この観察結果は先行研究と矛盾はない<sup>9)</sup>。早食い群では、水分を摂取して咀嚼物ごと嚥下するような食べ方をしていたと考えられる<sup>9)</sup>。実際に、咀嚼時間および咀嚼回数は、汁物を口に含んだ状態での咀嚼時間および咀嚼回数に依存していることが示されている。今回の調査では、汁物を口に含んでの摂食回数や汁物と主食、主菜、副菜等の食べる順や食べる組み合わせについては調査

していない。早食い群と非早食い群との間での摂食回数や汁物と主食、主菜、副菜等との食べる順や食べる組み合わせによる偏差が生じている可能性が考えられる。今後明らかにすることが必要である。

食べ物を十分に咀嚼しないことは粗咀嚼といわれる<sup>10)</sup>。粗咀嚼では摂取栄養素の偏り<sup>11)</sup>が報告されている。摂取栄養素の偏りは高齢者の健康維持に影響を与える<sup>12)</sup>。また咀嚼が充分でないと、唾液の分泌が不十分で、デンプンの消化が充分進まない可能性がある。咀嚼回数が少なく十分に咀嚼しない早食い群の健康を維持するためには、咀嚼回数を増やす指導が有効であるかもしれない。

また、早食い群の咀嚼時間が短くなる要因は一口に入れる量である<sup>5)</sup>といわれている。一口量が多い場合には、一口咀嚼回数は多くなるが一食分の総咀嚼回数は少なくなり、咀嚼時間は短くなる<sup>5)</sup>。一口量が多い場合には、十分に咀嚼しないまま嚥下する可能性があるとされている<sup>13)</sup>。今回の調査では、一口に入れる量や取り込み回数を調査していない。咀嚼時間が短い要因を明確にするためには、一口に入れる量や取り込み回数を観察して咀嚼時間との関係を明らかにすることが必要である。

咀嚼リズムは早食い群と非早食い群とで差を認めなかった(表5-2)。養護老人ホームに入所している高齢者の早食いは咀嚼リズムと関係していないと考えられるため、高齢者の健康維持のために早食いを改善するには、1口の咀嚼回数を21~30回にする<sup>14)</sup>ことなど嚙む回数を増やす食べ方の指導をすることが有効であるかもしれない。

## 第5章のまとめ

本章では養護老人ホームに入所している高齢者の早食いの要因を見出すために、第1節では、一口の咀嚼回数がパン食献立とご飯食献立では異なることとご飯食献立はパン食献立より一口の咀嚼回数が多いことを、第2節では咀嚼時間および咀嚼回数は、汁物を摂取した場合の咀嚼時間および咀嚼回数に依存していたことを見出した。養護老人ホームに入所している高齢者の早食いの要因は、汁物を飲む際に咀嚼物を流し込む食べ方にあることが示唆された。高齢者が早食いにならないようにするためには、一口咀嚼回数が多いご飯食がパン

食より適していることから食事の調理方法や使用食材の工夫や、飲み込もうと思ってからさらに 10 回嚙む、固形物を咀嚼する際に水分と一緒に飲み込まない、食事時間や一口の咀嚼回数を記録し食行動の意識づけをするなどの食べ方の指導が有効である可能性が示された。

#### 引用文献

- 1) 田村厚子・柳沢幸江・寺元芳子 (1985). 食品の物性と摂食機能に関する研究 第 2 報 食品の物性による筋電図学的考案、小児歯科学雑誌 23、984－992.
- 2) 安富和子・中塚久美子・大戸めぐみ・増田裕次 (2010). 小学校の給食における咀嚼回数について：主食の違いによる検討、日本咀嚼学会雑誌 20 (2)、180－181.
- 3) 弓削公・斎藤滋 (2002). ビデオによる食行動の定量的評価—学校給食時の学童の咀嚼行動について—、日本咀嚼学会雑誌 12 (1)、33－41.
- 4) 江上いすず・長谷川昇 (1996). 女子学生における食事動作の解析、日本家政学会誌 47 (4)、381－386.
- 5) 福田ひとみ・平川智恵 (2009). 咀嚼に及ぼす食物の大きさと一口量の影響、人間科学部研究年報 平成 21 年、1－10.
- 6) 小池雅子・今森大 (2011). 高齢者の咀嚼力と日常食事の物性との関係について、日本食生活学会誌 22 (1)、3－12.
- 7) 栗津原宏子・安藤真美・木下市子・久木野睦子・杉山寿美・富永しのぶ・長尾慶子・成田美代・丸山智美・水谷令子・南廣子・村上恵・森下比出子・山内知子 (2012). たのしい調理—基礎と実習—第 4 版、医歯薬出版、19.
- 8) 山内豊明・高木美智子・藤内美保 (2003). 「早食い」についての認識、医療マネジメント学会誌 4、311－318.
- 9) 武田香・武井典子・中野崇・花木雅洋・石井孝典・桑原未代子 (2012). 乳幼児期の摂食リズムと健康状態に関する調査：第 2 報 子育て支援の視点から、小児歯科学雑誌 50 (2)、327.
- 10) 岩崎正則・葭原明弘・村松芳多子・渡邊令子・宮崎秀夫 (2010). 高齢者における咀嚼回数と食品群別摂取量および栄養素等摂取量との関連、口腔衛生

会誌 60、128－138.

11) 安藤雄一・花田信弘・柳澤繁孝 (2008). 「ゆっくりとよく噛んで食べる  
こと」は肥満予防につながるか?、ヘルスサイエンス・ヘルスケア 54－63.

12) 片山倫子・春日文字・渋川祥子・塚原典子・江澤郁子・沖田富美子・上野  
川修一・佐藤和人・白澤政和・西島基弘・御船美智子 (2008). 食生活の教育、  
日本学術会議、健康・生活科学委員会 生活科学分科会 2－28.

13) 松山順子・八木和子・三富智恵・田邊義浩・田口洋 (2003). 幼児の咀嚼  
回数に関する研究、小児歯科 41、532－538.

14) 安藤雄一・柳澤繁孝・石濱信之・大津孝彦・青山旬・佐藤眞一・古田美智  
子・神崎由貴・深井稜博 (2009). 口腔機能に応じた咀嚼指導マニュアルの試  
作、平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金 (循環器疾患等生活習慣病対策総  
合研究事業) 「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドロ  
ーム改善との関係についての研究」 分担研究報告書 25－38.

## 総括

わが国では高齢者の人口に占める割合が増加し、世界に類を見ないスピードで高齢化が進行している。高齢者の健康の維持増進のための具体的方法につながる知見を得ることは有意義であると考ええる。

そこで、本研究は高齢者の生活の中での食事時の咀嚼行動に焦点をあて、高齢者の咀嚼行動の特徴を明らかにすることを目的とした。

食事をどのように食べるかという食行動の観察やその調査は栄養管理や食事の指導の基礎となるため、食行動に関する研究は数多く報告されているが、高齢者を対象とした報告は少ない。また生活の中での食事時の咀嚼行動を観察するための妥当性が確認された観察方法はこれまでにほとんど報告されていない。そこで第1章では、まず生活の中での食事時の咀嚼行動を実証的に評価するのに適している観察方法を検討するために、食行動観察の報告を系統的に収集し、ビデオ観察法は咀嚼行動の観察に用いることができる可能性を見出した。次に、ビデオカメラにより咀嚼行動の観察が可能である機器の設置条件を検討し、ビデオ観察法で生活の中での食事時の咀嚼時間と咀嚼回数を観察できるビデオカメラの設置条件は、ビデオカメラと対象者との距離が最小150 cmから最大600 cmの範囲、水平角は2度から64度の範囲、ビデオカメラの設置高さ70~160 cm、カーテンで遮光されない明るさ、撮影を遮る障害物への配慮、対象者がビデオカメラに対して背中を向けないことの必要性が設置条件となることを見出した。ビデオ観察法により観察するための観察者間および観察者内の誤差についても検討し、ビデオ観察法により咀嚼時間と咀嚼回数の測定値を得る場合には1名の観察者が1回測定することで咀嚼時間と咀嚼回数についての代表値が示される可能性が高いことを見出した。第1章で、ビデオ観察法は咀嚼行動を観察する方法として信頼性や再現性があることを確認できたため、本論文では第2章以降、ビデオ観察法を用いて高齢者の咀嚼行動を評価し研究を進めた。高齢者は身体機能が個々人で大きく異なり、咀嚼行動は身体機能に影響されるため、本研究では、自立していることが入所の条件である養護老人ホームに入所している高齢者を観察対象者とした。

第2章では、高齢女性と成人女性の食事時間や咀嚼回数の違いを比較し、養護老人ホームに入所している高齢女性の咀嚼行動の問題点は、十分に咀嚼しな

いで飲み込む粗咀嚼であることと嚙む回数が少ないことが推察できた。

第3章では、早食いであると感じている高齢者の食べ方の特徴を見出すために、早食いの認識をしている高齢者の食事時間および咀嚼回数とを評価した。その結果、自分が早食いであると感じている高齢者はそうでない高齢者より、食べ始めから食べ終わりまでの総摂食時間と咀嚼している総咀嚼時間が短かったことを見出した。

第4章では、高齢者の早食いと健康状態との関係を見出すために、咀嚼行動を指標として血液生化学値を評価した。早食い群では食後血糖値が高かったことから、高齢者の早食いは、窒息や誤嚥や誤嚥性肺炎の原因というだけではなく、健康のリスクになることを推察できた。

第5章では、養護老人ホームに入所している高齢者の早食いの是正方法を見出すことを目的として、パン食献立とご飯食献立における咀嚼時間と咀嚼回数の違いを検討した。その結果、パン食献立はご飯食献立と比較すると有意に一口咀嚼回数が少なく、主食は一口咀嚼回数に影響を与えることが示唆された。さらに、咀嚼時間および咀嚼回数は、汁物を摂取した場合の咀嚼時間および咀嚼回数に依存していたことを見出した。養護老人ホームに入所している高齢者の早食いは、献立により影響を受けること、汁物を飲む際に咀嚼物を流し込む食べ方にその要因があることが示唆された。

本研究の限界は、咀嚼回数を目視での上下顎の動きで評価しており、筋電計を使用した計測などの科学的なカウントと一致させていないため、顎の動きが正確な咀嚼回数を反映していない可能性があることである。また、対象者が少なかつたことなどから、高齢者全ての咀嚼状態を反映しているとは言えない。調査対象者の食事の時間帯が高齢者施設で決められた配膳から下膳までの約30分間であり食事時間に制約があったことの影響が考えられるという限界も有する。

今後、対象者数を増やすことや対象者の歯や口腔の状態の詳細な調査が必要である。さらに唾液量の測定と食べる順序の影響の検討なども必要である。高齢者に汎用的な結果を得るためには、施設入所者だけでなく在宅高齢者の生活の中での食事を観察することも必要である。これらを今後の課題としたい。

本研究では、養護老人ホームに入所している高齢者の生活の中での食事の中

咀嚼行動に焦点をあて、高齢者の咀嚼行動を評価した。高齢者の咀嚼行動の特徴は、十分に咀嚼しないで飲み込む粗咀嚼や嚙む回数が少ないことであることを咀嚼時間や咀嚼回数で具体的に明らかにすることができた。また、献立の影響があることや汁物を飲む際に咀嚼物を流し込むことが早食いの要因の一つであることが示された。さらに、早食いを認識している高齢者では、食べ始めから食べ終わりまでの総摂食時間と咀嚼している総咀嚼時間が短かったことが示された。この結果から、高齢者の健康維持のために早食いを予防するための具体的な方法としては、献立の工夫をすること、飲み込もうと思ってからさらに 10 回嚙むなど咀嚼回数を増やすこと、固形物を咀嚼する際に水分と一緒に飲み込まないこと、食事時間や一口の咀嚼回数を記録し食行動の意識づけをするなどの食べ方の指導を行うことが必要であると考えられた。

これまで高齢者の早食いについては誤嚥などの原因になるリスクについての研究が進められていた。本研究により養護老人ホームに入所している高齢者の咀嚼行動がビデオ観察法により評価され、その評価により高齢者の具体的な食べ方を提案することができた。本研究は、高齢者が早食いを予防・改善するための食べ方について具体的な方法を示す基礎資料となり、栄養学、看護学、歯科学において高齢者の健康の維持増進に寄与する有意義なものとする。

## **Study of chewing behaviors in elderly residents in a nursing home: Observation using a video recording method**

Japanese has the world's longest life expectancy. The studies about dietary habits in elderly people need to extend the active life expectancy in a rapidly aging society. Thus the objective of this study was to clarify characteristics of chewing behaviors in elderly residents in a nursing home. An investigation using video observation methods was conducted.

In the first chapter, the validity of a video recording method was verified to the observation of chewing behavior.

In the second chapter, the objective was to clarify problems related to chewing behaviors in daily eating among elderly women residents in a nursing home. I measured the chewing time and number of chewing strokes in ten elderly women residents in a nursing home (elderly group) and nine women in their twenty's (young group). The mean values of total chewing time (seconds), total number of chewing strokes (strokes), and chewing rhythm (seconds/stroke) were compared between the elderly and young groups using an unpaired *t*-test, and the relationship between total chewing time and the total number of chewing strokes in the elderly and young groups was analyzed using Pearson correlation coefficients. The present findings suggest that problems related to chewing behaviors in daily eating among elderly women residents in a nursing homes include insufficient chewing associated with bolting of food and rapid eating characterized by a low number of chewing strokes.

In the third chapter, elderly residents in a nursing home who are self-awareness of their rapid eating behaviors were studied to clarify the eating characteristics. Subjects were evaluated eating time and number of chewing strokes using a video recording method. Subjects were twenty four elderly residents in a nursing home. Twenty four subjects were interviewed for the self-awareness of rapid eating behaviors. The subjects were categorized into two groups in accordance with the self-awareness of rapid eating behaviors; fast-eating group and slow-eating group. Analysis of differences between the fast-eating group and slow-eating group was assessed using *t*-test. In addition, discriminant analysis using the stepwise method was conducted, with each measurement item as the independent variable, and the self-awareness of rapid eating behaviors as the dependent

variable. In the third chapter, it was suggested that the total eating time and the total chewing time among the elderly residents in a nursing home who are self-awareness of their rapid eating behaviors were short.

In the fourth chapter, the relationship between the speed of eating and blood chemistry test. Subjects, twenty two elderly women residents in a nursing home, were assessed the speed of eating such as chewing time, number of chewing strokes, and chewing rhythm, body mass index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and blood chemistry test. Twenty two subjects were categorized into two groups; fast-eating group and slow-eating group, in accordance with the average speed of chewing. Blood chemistry data between the fast-eating group and slow-eating group were assessed using Mann-Whitney-test. This study suggested that the speed of eating might be related to rise in postprandial glucose levels.

In the fifth chapter, the objective was to clarify factors that cause elderly residents in a nursing home for the elderly to eat quickly. Two different menu, the rice diet menu and bread menu, were examined the difference in total chewing time and total number of chewing strokes. The number of chewing strokes of bite was significantly less compared to the rice diet menu is bread menu. Then seventeen elderly residents of a nursing home for the elderly were analyzed. Survey items were chewing time, number of chewing strokes, chewing rhythm, and chewing time and number of chewing strokes when chewing while eating soup. Based on chewing time, residents were divided into a fast-eating group and a slow-eating group. Using data from all subjects, regression analysis was conducted, with "chewing time with soup in mouth" as the independent variable, and "chewing time" as the dependent variable. The results showed that in the fast-eating group, the rate of decline in the number of chewing strokes and chewing time with soup in the mouth was high. Chewing time and number of chewing strokes was dependent on chewing time and number of chewing strokes when eating soup. This study suggested that a concern for elderly residents in a nursing home for the elderly who eat quickly is that they swallow food that should be chewed without chewing it when eating soup. These are the first findings to clarify characteristic of chewing behaviors in elderly residents who eat quickly.

## 謝辞

稿を終えるにあたり、本研究の調査にご協力いただきました愛知県I市の養護老人ホームの職員および入所高齢者の皆様に深謝いたします。

調査に際して、金城学院大学生生活環境学部食環境栄養学科 2010 年度、2011 年度丸山智美ゼミ 4 年生の皆様にご協力をいただきました。ありがとうございました。

本研究を進めるにあたり、行動観察の手法と統計学について福岡女子大学国際文理学部食・健康学科 准教授高橋徹博士から、口腔内の機能について愛知学院大学歯学部 講師森田一三博士からご指導、ご助言を賜りました。厚く御礼申し上げます。

本研究をまとめるにあたり、ご丁寧なご指導、ご助言を賜りました金城学院大学大学院小林身哉教授、日野知証教授に深く感謝いたします。

研究の機会を与えていただき、長年にわたりご懇切にご指導いただきました金城学院大学大学院丸山智美教授に心より感謝申し上げます。

## 学術雑誌などに発表した本博士論文の要旨に関する業績

### 1. 学術雑誌などに発表した論文

- 1) 穴井美恵・丸山智美 (2012). 養護老人ホーム入所者の摂食と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法を用いる際のビデオ設置条件の検討—, 日本未病システム学会雑誌 18 (1)、71–74. 査読無
- 2) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・中垣晴男・丸山智美 (2012). ビデオ観察法を用いた咀嚼行動観察のためのビデオカメラ設置条件の検討、食生活研究 33 (1)、12–19. 査読有
- 3) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・丸山智美 (2012). ビデオ観察法を用いて咀嚼行動を観察する際の観察者間および観察者内誤差の検討、日本食生活学会誌 23 (3)、174–177. 査読有
- 4) 穴井美恵・丸山智美 (2013). ビデオ観察法を用いた高齢者女性と 20 歳代女性との咀嚼の比較、医学と生物学 157 (1)、104–109. 査読有
- 5) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・丸山智美 (2013). 養護老人ホーム入所者を対象とした高齢者の早食いの要因の検討—ビデオ観察法を用いた観察—, 日本食生活学会誌 24 (2)、114–117. 査読有

### 2. 国際学会において発表した本博士論文の要旨に関する論文

- 1) Mie Anai, Toru Takahashi, Ichizo Morita, Satomi Maruyama,. Study of Modulators of Rapid Eating Behaviors in Elderly Residents in a Nursing Home: an Observation Using a Video Recording Method, The 5th Scientific Meeting of the Asia Pacific Menopause Federation, (東京都)、2013 年 10 月.

### 3. 学会において発表した本博士論文の要旨に関する論文

- 1) 穴井美恵・丸山智美. 養護老人ホーム入所者の摂食時間と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法の有効性の検討—、第 26 回日本老年看護学会学術集会（東京都）、2011 年 6 月.
- 2) 穴井美恵. 高齢者福祉施設入所者の食行動に関する研究—摂食時間と咀嚼における成人女性との比較—、第 37 回日本看護研究学会学術集会(神奈川県)、2011 年 8 月.
- 3) 穴井美恵・森田一三・中垣晴男・丸山智美. 高齢者福祉施設入所者の食行動に関する研究—パン食献立と米飯献立における咀嚼時間と咀嚼回数の関係—、第 58 回日本栄養改善学会学術総会(広島県)、2011 年 9 月.
- 4) 穴井美恵・丸山智美. 養護老人ホーム入所者の摂食と咀嚼に関する研究—ビデオ観察法を用いる際のビデオ設置条件の検討—、第 18 回日本未病システム学会学術総会(愛知県)、2011 年 11 月.
- 5) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・丸山智美. ビデオ観察法を用いた養護老人ホーム入所高齢者の食べる速さに関連する要因、第 59 回日本栄養改善学会学術総会(愛知県)、2012 年 9 月.
- 6) 穴井美恵・高橋徹・森田一三・丸山智美. 高齢者の早食いについての研究—主観的評価と客観的評価の比較—、第 60 回日本栄養改善学会学術総会(兵庫県)、2013 年 9 月.
- 7) 穴井美恵・丸山智美. 養護老人ホーム入所の高齢女性における食べる速さと血液生化学値の関連、第 20 回日本未病システム学会学術総会(東京都)、2013 年 11 月.

学会において発表した本博士論文の要旨に直接関係しない高齢者看護に関する業績

#### 論文

- 1) 穴井美恵・丸山智美. 認知症高齢者グループホームにおける調理体験を通じた援助の在り方、第 57 回日本栄養改善学会学術総会(埼玉県)、2010 年 9 月.