



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                     |                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title               | 介護保険施設入所要介護高齢者における低栄養と臼歯部咬合支持数との関係                                                              |
| Author(s)           | 高橋, 浩司                                                                                          |
| Degree Grantor      | 北海道大学                                                                                           |
| Degree Name         | 博士(歯学)                                                                                          |
| Dissertation Number | 甲第16453号                                                                                        |
| Issue Date          | 2025-03-25                                                                                      |
| DOI                 | <a href="https://doi.org/10.14943/doctoral.k16453">https://doi.org/10.14943/doctoral.k16453</a> |
| Doc URL             | <a href="https://hdl.handle.net/2115/94876">https://hdl.handle.net/2115/94876</a>               |
| Type                | doctoral thesis                                                                                 |
| File Information    | Koji_Takahashi.pdf                                                                              |



# 博士論文

---

## 介護保険施設入所要介護高齢者における 低栄養と臼歯部咬合支持数との関係

---

令和7年3月申請

北海道大学

大学院歯学院口腔医学専攻

高橋 浩司

## 要約

要介護高齢者の低栄養が死亡リスクを高めることがわかっており、低栄養は嚥下や咀嚼など口腔機能との関連が報告されている。また咬合は口腔機能に影響を与え、栄養摂取においても重要な役割を担っている。本研究は要介護高齢者において、臼歯部の咬合支持数と Body Mass Index (BMI) との関連を検討することを目的に調査を行った。日本の要介護高齢者を対象として、BMI20kg/m<sup>2</sup>未満と BMI20kg/m<sup>2</sup>以上の2群に分類し、臼歯部の咬合支持数（左右の咬合支持を小白歯部、大白歯部の計4か所に分け、現在歯および義歯、ポンティックを含む機能歯どうしの咬合がある場合を咬合支持数1とカウントする）との関連を分析した。分析対象者893名のうち、BMI20kg/m<sup>2</sup>未満は440名(49.3%)、BMI20kg/m<sup>2</sup>以上は453名(50.7%)だった。二項ロジスティック回帰解析を行った結果、BMI20kg/m<sup>2</sup>未満であることは、4つの臼歯部咬合支持数、嚥下調整食摂取、経腸栄養、摂食嚥下障害がないこと、パーキンソン病の既往があることに有意な関連を認めた。日本の介護保険施設入所要介護高齢者において臼歯部の咬合支持数の減少はBMIに関する低栄養と関連していた。本研究により、要介護高齢者において咬合支持の維持と栄養状態の維持との関連が示唆された。

キーワード 介護保険施設、低栄養、咬合支持、要介護高齢者、口腔衛生管理

## 1. 緒言

日本の統計局発表の「人口推計 2024 年（令和 6 年）8 月報」によると、日本の高齢化率は 29.3%であり世界の中で最も高い<sup>1</sup>。これに伴い、要介護高齢者や継続的に高度なケアを必要とする介護保険施設入居者の数も急増している<sup>2</sup>。長期介護施設入居者における専門的な口腔衛生管理（Oral hygiene management；OHM）は肺炎の発症率低下と関連する報告があるが<sup>3</sup>、これは口腔衛生だけでなく口腔機能の維持改善が全身状態に影響することを示唆している。また口腔機能の低下は低栄養に関連するとの報告もある<sup>4</sup>。低栄養は要介護高齢者の quality of life（QoL）の低下と関係するため<sup>5</sup>、高齢者の栄養管理の重要性が高まっている<sup>6-8</sup>。しかし、長期ケアを受けている高齢者の栄養障害については診断や治療が不十分であり、栄養スクリーニングは日常的なケアの一部として必要であるとの報告がある<sup>9</sup>。

要介護高齢者の低栄養は嚥下機能などの口腔機能との関連を示唆する報告があることから<sup>10</sup>、要介護高齢者において口腔と栄養の状態は相互に関連していると考えられる。一方、日本の要介護高齢者の調査において、歯科医療や口腔健康管理が必要である高齢者は 64.3%存在していたが、そのうち、過去 1 年以内に歯科を受療していたのは、2.4%に過ぎなかったという報告がある<sup>11</sup>。また、介護老人保健施設及び介護医療院におけるサービスの提供実態等に関する調査によると、入所者全員に対して口腔のスクリーニングの実施割合は 6 割に達していないとの報告もある<sup>12</sup>。これらのことから要介護高齢者の口腔の問題が、歯科医療に結び付きにくい理由の一つとして、「口腔の問題をスクリーニングする指標がない」などが挙げられている<sup>12</sup>。

このような現状に対応し、2024 年の日本の診療および介護報酬改定において、医療介護の現場における歯科専門職以外の職種が口腔の問題の評価を行う場合の 8 つの評価項目が提示され、その評価項目の一つとして臼歯部の咬合支持の評価が挙げられた。<sup>13,14</sup> これまで要介護高齢者において、臼歯部の咬合支持の喪失は窒息事故<sup>15</sup>、認知症<sup>16</sup>、アルツハイマーの発症<sup>17</sup>、発熱<sup>18</sup>、など高齢者の全身状態との関連について報告されている。一方、歯科臨床においても咬合支持の減少は歯の移動や咬頭干渉などの咬合の問題を引き起こすことも知られ<sup>19,20</sup>、臼歯部の咬合支持の評価は口腔の健康状態の重要な評価項目の一つと考えられている。臼歯部の咬合の喪失による咀嚼能力の低下が食品の選択に影響するとの報告もあり<sup>21</sup>、臼歯を失うと食事からの栄養素の摂取が減少することで低栄養状態になると推測される。そして臼歯咬合の喪失は歯科の介入により義歯などの補綴処置により回復することが可能であるため、臼歯咬合の喪失が低栄養と関連することが明らかになれば、適切な欠損補綴治療を行うことで要介護高齢者の低栄養の予防に寄与できる可能性がある。

これまで要介護高齢者を対象とした咬合支持と栄養状態との関連についての報告は私たちが渉猟した限り見られなかった。そこで、私たちは介護保険施設に入所している要介護高齢者における臼歯部咬合数の減少は低栄養と関連するとの仮説を立て、臼歯部咬合数の減少と Body Mass Index (BMI) 20kg/m<sup>2</sup>未満との関連を検討する目的で、日本の介護保険施設入所要介護高齢者を対象に横断調査を行なった。

## 2. 方法

### 2.1.研究デザイン

本研究は日本の介護保険施設入居者を対象とした横断的研究である。

### 2.2.対象者

日本の 15 地域の介護保険施設 29 施設の介護保険施設入居高齢者を対象とした。日本老年歯科医学会の特任委員会のメンバーは自身が連携している介護保険施設の施設長と職員に対して本研究内容の説明を行い、研究の協力を得た。入所者とその家族に対し、本研究内容の説明を文書にて行い、同意が得られた 986 名を対象として 2019 年 11 月から 2020 年 3 月に質問紙調査と対面調査を行った。本研究はヘルシンキ宣言に則り、日本老年歯科医学会の倫理委員会の審査承認（2019-3）、北海道大学大学院歯学研究院の倫理委員会の審査承認を得て実施された（2020-4）。

### 2.3.調査項目

調査にあたり、日本老年歯科医学会の特任委員会のメンバー30 人に対して本研究内容の説明と調査内容の評価基準の統一のための研修会を実施した。その後、各メンバーが施設の全ての看護師と管理栄養士および、歯科医師、歯科衛生士に調査項目の評価に関する講習を行い、評価基準の統一を行った。その後、各施設に調査票を配布し、看護師と管理栄養士が担当する入所者に対して以下の項目に関する調査を行った。

#### 2.3.1.調査票

##### 2.3.1.1.基本情報

参加者の年齢、性別、Body mass index (BMI)、口腔衛生管理（Oral hygiene management；OHM）に関する介護サービスの提供状況、栄養摂取法（常食、嚥下調整食、経腸栄養）、既往歴（誤嚥性肺炎、脳血管疾患、糖尿病、呼吸器疾患、循環器疾患、腫瘍性疾患、パーキンソン病、神経疾患、うつ病、認知症）を担当の看護師や管理栄養士が介護記録から転記した。

##### 2.3.1.2.生活機能と認知機能

担当看護師は Barthel Index (BI) を使用して生活機能の評価した。BI の各項目の合計値は 0 から 100 となり、より高い得点が良い生活機能を示している<sup>22</sup>。

認知機能は、メンバーから標準化された評価基準に関する事前トレーニングを受けた対象施設の看護師によって、Morris らの評価方法に基づいて Clinical Dementia Rating(CDR)で評価した<sup>23,24</sup>。CDR の最終的

な判定は CDR® Dementia Staging Instrument calculator を使用した<sup>25</sup>。高いグレードがより強い認知障害を示している。

#### 2.3.1.3. 食形態

食形態の分類は、日本摂食嚥下リハビリテーション学会の嚥下調整食学会分類コード 2013 を基準に該当するものを嚥下調整食とし<sup>26</sup>、それ以外のものは摂取方法により常食、または経腸栄養に分類した。

#### 2.3.1.4. 臼歯部咬合数

事前にトレーニングを行い、評価基準を統一した歯科医師、歯科衛生士が調査した。小白歯部と大白歯部の左右 4 部位とし、現在歯および義歯、ポンティックを含む機能歯どうしの咬合がある場合を咬合支持数 1 とカウントし、0 から 4 で評価した。

### 2.4. 統計分析

分析対象者を BMI 20kg/m<sup>2</sup> 未満と BMI 20kg/m<sup>2</sup> 以上の 2 群に分け、群間比較分析を行った。連続変数では Shapiro-Wilk の検定を行いデータの正規分布を検定した。正規分布した連続変数は t 検定を行い、正規分布しなかった連続変数は Mann-Whitney U 検定、カテゴリー変数はカイ二乗検定を行った。

従属変数を BMI 20kg/m<sup>2</sup> 未満と BMI 20kg/m<sup>2</sup> 以上とし、独立変数には臼歯部の咬合支持数、年齢、性別、既往歴(誤嚥性肺炎、脳血管疾患、糖尿病、呼吸器疾患、循環器疾患、腫瘍性疾患、パーキンソン病、神経疾患、うつ病)そしてこれまで BMI との関連が報告されている BI<sup>10</sup>、CDR<sup>10</sup>、OHM の状況<sup>27</sup>、栄養摂取法<sup>10,28</sup>、摂食嚥下障害<sup>10,29</sup>、として二項ロジスティック回帰解析を行った。すべての統計解析は、SPSS Statistics29(IBM,USA)を用いて行い、有意水準を 5%未満(p<.05)とした。

### 3. 結果

本研究では介護保険施設入所要介護高齢者 986 名に対して調査を行い、必要なデータに欠損があった 93 名を除いた 893 名(年齢平均  $86.8 \pm 7.93$ 、男性は全体の 174 名 (19.5%)、女性は 719 名 (80.5%))を分析対象とした。(図 1)

分析対象者 893 名のうち、BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 未満は 440 名(49.3%)、BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 以上は 453 名(50.7%)だった。2 群間比較では BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 以上は BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 未満よりも BI スコアが有意に高かった。カテゴリ変数では、CDR スコア、臼歯部咬合支持数、栄養摂取法、嚥下障害、誤嚥性肺炎でそれぞれ有意差を認めた。(表 1)

BMI との関連を検討するため BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 以上、未満を従属変数とした、二項ロジスティック回帰解析を行った結果、4 つの臼歯部咬合支持数 (オッズ比 (Odds Ratio : OR) : 0.70, 95%信頼区間 (Confidence Interval : CI) : 0.50-0.98)、嚥下調整食摂取 (OR : 2.53, 95%CI : 1.79-3.56) 、経腸栄養 (OR : 4.13, 95%CI : 1.78-9.61)、摂食嚥下障害がないこと (OR : 0.58、95%CI : 0.38-0.89)、パーキンソン病の既往があること (OR : 2.12、95%CI : 1.09-4.11)が BMI $20 \text{ kg/m}^2$ 未満であることと有意な関連を認めた。(表 2)

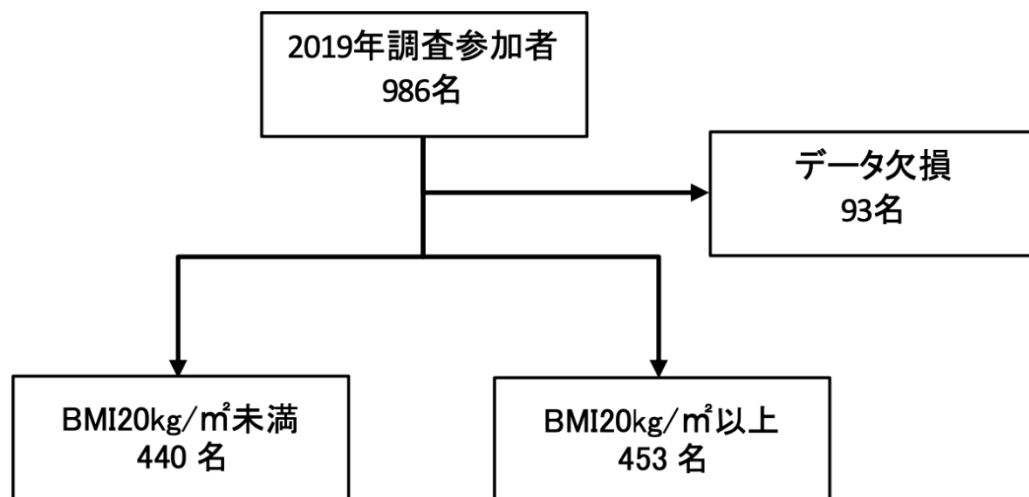


図1 研究参加者のフローチャート

研究参加者のフローチャートを示す。研究参加に同意が得られた介護保険施設入所要介護高齢者 986 名に対して調査を行い、必要なデータに欠損があった 93 名を除いた 893 名を分析対象とし、BMI20 kg/m<sup>2</sup>未満の群 440 名と BMI20 kg/m<sup>2</sup>以上の群 453 名に分けて分析を行った

表 1 ; BMI20 kg/m<sup>2</sup> 以上と BMI20 kg/m<sup>2</sup> 未満の群間比較

|                | 対象者全員(n=893)                   | BMI20kg/m <sup>2</sup> 以上<br>(n=453)(50.7%) | BMI20kg/m <sup>2</sup> 未満<br>(n=440)(49.3%) | p 値   |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|
|                | Mean±SD, n(%)<br>Median[Q1,Q3] | Mean±SD, n(%)<br>Median[Q1,Q3]              | Mean±SD, n(%)<br>Median[Q1,Q3]              |       |
| 年齢(歳)          | 86.8±7.9                       | 86.6±8.2                                    | 87.0±7.7                                    | 0.49  |
| 性別(女)          | 719(80.5)                      | 369(81.5)                                   | 350(79.5)                                   | 0.499 |
| Barthel Index  | 30[7.5,50]                     | 30[10,52.5]                                 | 25[5,45]                                    | <.001 |
| CDR4 群         |                                |                                             |                                             | <.001 |
| 0,0.5          | 94(10.5)                       | 48(10.6)                                    | 46(10.5)                                    |       |
| 1              | 124(13.9)                      | 80(17.7)                                    | 44(10.0)                                    |       |
| 2              | 239(26.8)                      | 131(28.9)                                   | 108(24.5)                                   |       |
| 3              | 436(48.8)                      | 194(42.8)                                   | 242(55.0)                                   |       |
| 口腔衛生管理加算       |                                |                                             |                                             | 0.074 |
| 算定中            | 529(59.2)                      | 263(58.1)                                   | 266(60.5)                                   |       |
| 算定対象だが実施できていない | 173(19.4)                      | 80(17.7)                                    | 93(21.1)                                    |       |
| 算定対象ではない       | 191(21.4)                      | 110(24.3)                                   | 81(18.4)                                    |       |
| 臼歯部咬合数         |                                |                                             |                                             | <.001 |
| 臼歯部咬合数(0)      | 290(32.5)                      | 114(25.2)                                   | 176(40.0)                                   |       |
| 臼歯部咬合数(1)      | 63(7.1)                        | 36(7.9)                                     | 27(6.1)                                     |       |
| 臼歯部咬合数(2)      | 63(7.1)                        | 39(8.6)                                     | 24(5.5)                                     |       |
| 臼歯部咬合数(3)      | 58(6.5)                        | 33(7.3)                                     | 25(5.7)                                     |       |
| 臼歯部咬合数(4)      | 419(46.9)                      | 231(51.0)                                   | 188(42.7)                                   |       |
| 食形態            |                                |                                             |                                             | <.001 |
| 常食             | 529(59.2)                      | 330(72.8)                                   | 199(45.2)                                   |       |
| 嚥下調整食          | 321(35.9)                      | 114(25.2)                                   | 207(47.0)                                   |       |
| 経腸栄養           | 43(4.8)                        | 9(2.0)                                      | 34(7.7)                                     |       |
| 摂食嚥下障害         |                                |                                             |                                             | <.001 |
| 嚥下障害あり         | 420(47.0)                      | 172(38.0)                                   | 248(56.4)                                   |       |
| 嚥下障害疑い         | 181(20.3)                      | 119(26.3)                                   | 62(14.1)                                    |       |
| 嚥下障害なし         | 292(32.7)                      | 162(35.8)                                   | 130(29.5)                                   |       |
| 既往歴            |                                |                                             |                                             |       |
| 誤嚥性肺炎          | 81(9.1)                        | 24(5.3)                                     | 57(13.0)                                    | <.001 |
| 脳血管障害          | 283(31.7)                      | 143(31.6)                                   | 140(31.8)                                   | 0.94  |
| 糖尿病            | 129(14.4)                      | 70(15.5)                                    | 59(13.4)                                    | 0.39  |
| 呼吸器疾患          | 100(11.2)                      | 46(10.2)                                    | 54(12.3)                                    | 0.34  |
| 循環器疾患          | 320(35.8)                      | 170(37.5)                                   | 150(34.1)                                   | 0.30  |
| 腫瘍性疾患          | 103(11.5)                      | 50(11.0)                                    | 53 (12.0)                                   | 0.68  |
| パーキンソン病        | 47(5.3)                        | 17(3.8)                                     | 30(6.8)                                     | 0.05  |
| 神経疾患           | 19(2.1)                        | 8(1.8)                                      | 11(2.5)                                     | 0.49  |
| うつ病            | 54(6.0)                        | 24(5.3)                                     | 30(6.8)                                     | 0.40  |
| 認知症            | 622(66.7)                      | 312(66.2)                                   | 310(67.2)                                   | 0.78  |

CDR : Clinical Dementia Rating、有意水準 : 5%未満(p&lt;.05)

表 2；介護保険施設に入所している要介護高齢者の BMI との関連因子を検討するため BMI20kg/m<sup>2</sup> 以上、未満を従属変数とした、二項ロジスティック回帰解析

|                   | オッズ比 | 95% 信頼区間  |      | 有意確率  |
|-------------------|------|-----------|------|-------|
|                   |      | 下限        | 上限   |       |
| 年齢                | 1.00 | 0.99      | 1.02 | 0.67  |
| 性別(女性)            | 0.80 | 0.55      | 1.17 | 0.25  |
| Barthal Index スコア | 1.00 | 0.99      | 1.01 | 0.82  |
| CDR4 群            |      |           |      |       |
| 0, 0.5            |      | Reference |      |       |
| 1                 | 0.57 | 0.32      | 1.01 | 0.05  |
| 2                 | 0.74 | 0.44      | 1.25 | 0.27  |
| 3                 | 0.78 | 0.45      | 1.35 | 0.37  |
| 口腔衛生管理加算          |      |           |      |       |
| 算定中               |      | Reference |      |       |
| 算定対象だが実施できていない    | 1.02 | 0.70      | 1.49 | 0.90  |
| 算定対象ではない          | 0.85 | 0.59      | 1.22 | 0.37  |
| 臼歯部咬合数            |      |           |      |       |
| 0                 |      | Reference |      |       |
| 1                 | 0.55 | 0.30      | 1.00 | 0.05  |
| 2                 | 0.52 | 0.28      | 0.96 | 0.04  |
| 3                 | 0.53 | 0.29      | 0.98 | 0.04  |
| 4                 | 0.70 | 0.50      | 0.98 | 0.04  |
| 食形態               |      |           |      |       |
| 常食                |      | Reference |      |       |
| 嚥下調整食             | 2.53 | 1.79      | 3.56 | <.001 |
| 経腸栄養              | 4.13 | 1.78      | 9.61 | <.001 |
| 嚥下障害              |      |           |      |       |
| 嚥下障害あり            |      | Reference |      |       |
| 嚥下障害疑い            | 1.13 | 0.78      | 1.63 | 0.53  |
| 嚥下障害なし            | 0.58 | 0.38      | 0.89 | 0.01  |
| 既往歴               |      |           |      |       |
| 誤嚥性肺炎             | 1.71 | 0.99      | 2.95 | 0.06  |
| 脳血管障害             | 0.88 | 0.64      | 1.21 | 0.42  |
| 糖尿病               | 0.99 | 0.66      | 1.49 | 0.98  |
| 呼吸器疾患             | 1.03 | 0.66      | 1.63 | 0.89  |
| 循環器疾患             | 0.88 | 0.65      | 1.19 | 0.39  |
| 腫瘍性疾患             | 1.21 | 0.77      | 1.89 | 0.41  |
| パーキンソン病           | 2.12 | 1.09      | 4.11 | 0.03  |
| 神経疾患              | 1.81 | 0.66      | 4.96 | 0.25  |
| うつ病               | 1.15 | 0.63      | 2.10 | 0.65  |

CDR：Clinical Dementia Rating、有意水準：5%未満(p<.05)

#### 4. 考察

本研究により、要介護高齢者において臼歯部の咬合支持数の減少が、BMI20kg/m<sup>2</sup>未満であることと関連していることが示された。この結果は要介護高齢者においても、歯を失った場合は義歯補綴治療などにより咬合支持を回復することで栄養状態の維持につながる可能性を示唆した。また、要介護高齢者に対する定期的歯科管理が、体重減少を抑制し、低栄養を予防する可能性を示唆した先行研究の結果を支持するとともに<sup>27</sup>、臼歯部の咬合支持の維持回復が低栄養を予防するための定期的歯科管理の効果的な介入方法の一つであることを示唆したと考える。

本研究では、咬合支持数以外に、嚥下障害、パーキンソン病、食形態の低下がBMIに関する低栄養と関連していた。これまでも要介護高齢者に関する研究において、嚥下障害と体重減少との関連は報告されている<sup>30,31</sup>。パーキンソン病についても低BMIとの関連が報告されている<sup>32</sup>。我々が本研究の前に行った縦断研究においても、食形態の維持、すなわち摂食嚥下機能の維持は体重の維持と関連していたことから<sup>28</sup>、本研究結果はこれら先行研究の結果を支持するものと考ええる。また、先行研究<sup>10</sup>と同様、BMIに関する2群間の単純比較においてBI、CDRに関して有意差がみられている。今回の調査では年齢、OHMと低BMIとの関連がみられなかったが、定期的歯科管理に関する先行研究においても<sup>27</sup>、常食を摂取している要介護高齢者のみを対象とした結果では、年齢、OHMに有意な関連がみられたが、嚥下調整食摂取者においては有意な関連は認めておらず、本研究と同様の結果であった。OHMには口腔衛生状態の改善を目的とした口腔衛生管理だけでなく、咀嚼や嚥下など機能の維持改善を目的とした口腔機能管理も含まれる。咀嚼や嚥下など機能の維持改善が困難になった重症要介護高齢者に対するOHMでは口腔衛生管理にその主たる目的が変化している可能性があるかもしれない。

要介護高齢者では現在歯やポンティック、義歯を含めた機能歯による咬合支持数の減少は食形態の悪化と関連するとの報告がある<sup>33</sup>。また、前述のように食形態の維持は体重の維持に関連するとの結果も得られている<sup>25</sup>。これらのことから、咬合支持数の減少が食形態の悪化や嚥下障害と関連して、低BMIと関連したと推測できる。そして、咬合支持の減少は食事量や栄養素摂取量に関係し<sup>34,35</sup>、食事量や栄養の質とBMIは関連することからも<sup>36,37</sup>、咬合支持の減少が栄養素の不足を招きBMIに影響を与えた可能性も考えられる。

咬合支持の低下は食物繊維の摂取の減少と関連するとの報告がある<sup>35</sup>。食物繊維などの栄養素はプレバイオティクスとして腸内細菌に影響し、腸内細菌のバランスは消化不良に関与する<sup>38</sup>。一方、歯数が少ないと咀嚼能力が低く<sup>39</sup>、咀嚼能力と消化不良は関連している<sup>40</sup>、との報告もある。このように腸内細菌や咀嚼能力の影響により食事が消化不良となり栄養吸収に影響を与え要介護高齢者のBMIに関与した可能性がある。

本研究では栄養の評価として、介護者が日常的に測定することができるBMIを指標としている。体重減少は最も重要な低栄養の指標の一つであるという報告や<sup>41</sup>、低BMIは高齢者において、短期的な死亡率の増加と関連するという報告からも<sup>42</sup>、長期介護施設入居者の体重を維持することは健康を維持するために重要であると考えられるため、BMIを栄養評価の基準とした。

さらに本研究においてBMI20 kg/m<sup>2</sup>未満を低栄養の基準としている。これは2018年に世界的に統一し

た低栄養の定義として策定された Global Leadership Initiative on Malnutrition<sup>43</sup>、そして 2023 年に日本の厚生労働省が公表した健康日本 21（第三次）基本方針の 65 歳以上の低栄養の基準を参考としている。他にもイタリアの 65～84 歳から無作為抽出の高齢者 3110 人の縦断研究において BMI 20 kg/m<sup>2</sup> 未満は、短期死亡率の高リスクの低体重高齢者を定義するための信頼できる閾値であるとの報告や<sup>44</sup>、Wirth らは“nutrition Day in nursing homes project”（老人ホームでの栄養デープロジェクト）（2007～2012 年）に参加した 13 カ国の 191 の老人ホームの入居者 10,298 人を対象とした研究において、20kg/m<sup>2</sup> 未満の低 BMI と一年間で 5 kg 以上の体重減少は、6 か月以内の死亡発生に関連する重要な因子であるとした報告がある<sup>45</sup>。

要介護高齢者を対象とした栄養に関する先行研究の多くは Mini Nutritional Assessment<sup>®</sup>（MNA<sup>®</sup>）を使用して栄養評価をしている<sup>46,47</sup>。しかし MNA は本研究のように認知機能が低下した高齢者が多い介護保険施設では、トレーニングされた専門家ではない者が身体状態を診査することや評価の項目数が多く時間がかかることから評価が困難と考える。さらに要介護高齢者に対する栄養評価での MNA の 3 段階評価では入所者のほとんどが poor risk 群に入り、栄養評価を的確に把握することが難しいと報告している研究もある<sup>48</sup>。一方、日本の介護現場において BMI は日常的に測定しており、評価者に特別なスキルを必要とせず、バイアスも少ない客観的な指標であるため、本研究の対象のような介護保険施設入所の重度要介護高齢者の栄養状態の指標として BMI が適していると考えた。

本研究のサンプルサイズについて、これまでの要介護高齢者を対象とした先行研究では、中国の特別養護老人ホームに入居している高齢者 386 名の栄養状態とサルコペニアを評価した横断研究や<sup>49</sup>、日本の要介護高齢者 322 名を対象に義歯装着と栄養状態との関連を検討した横断研究<sup>50</sup>、また我々が本研究の前年に行った日本の要介護高齢者 888 名を対象とした咬合支持と食形態との関連を検討した横断研究がある<sup>33</sup>。本研究ではこれら先行研究よりも多くの、日本の 15 地域、介護保険施設 29 施設の要介護高齢者 986 名を対象としており十分なサンプルサイズと考える。

本研究分析対象者の平均年齢は 86.8 歳、女性の割合が 80.5%、BI 合計平均 30、CDR1 以上の認知機能低下者の割合は 89.5%、嚥下障害の疑い以上 53.0%、咬合支持 0 は 32.5%であった。日本の要介護高齢者の咬合支持、嚥下障害、栄養失調、日常生活動作に関する研究では<sup>30</sup>、対象者の平均年齢は 83 歳、女性の割合 67%、咬合支持なし 39%、BI の平均 30 でほぼ同等であった。ドイツの老人ホーム入居者の調査では<sup>51</sup>、対象者の平均年齢は 84.1 歳、女性の割合が 72%、認知症の割合 47%、無歯顎は 48%であった。日本の研究の対象者は海外の研究に比べ高齢で、認知機能低下者の割合が多い。統計局発表の「人口推計 2024 年（令和 6 年）10 月報」では<sup>52</sup>、65 歳以上は 29.3%で世界の中で最も高く、認知症有病率も高い<sup>53</sup>。これらのことを考慮すれば、本研究対象者は概ね日本の一般的な介護保険施設入居者と考えられる。そして、今後高齢化が進む海外の国々の将来の介護保険施設入居者と同等ともいえる。

本研究の限界として本研究の調査対象施設は日本老年歯科医学会の会員が関係している施設であるため、施設ならびに対象者のサンプリングにバイアスが存在することに注意する必要がある。

また、本研究は横断研究であり咬合支持数の減少と BMI20kg/m<sup>2</sup> 未満であることとの因果関係を証明することができない。今後、本研究対象者を縦断的な調査や、咬合支持を義歯等で回復させ、その効果検証していく必要があると考える。

## 5. 結論

本研究結果は、日本の介護保険施設入所要介護高齢者において臼歯部の咬合支持数の減少はBMI20kg/m<sup>2</sup>未満であることと関連していた。これにより施設入所の要介護高齢者において咬合支持数の減少がある場合は、低栄養に留意する必要性を示唆した。

## 参考文献

- (1) Ministry of Internal Affairs and Communications. Japan's Elderly from the Viewpoint of Statistics. In Statistical Topics,. 2024; Vol. 142, p1.
- (2) Health and Welfare Bureau for the Elderly Ministry of Health, L. a. W. Long-Term Care Insurance System of Japan. [https://www.mhlw.go.jp/english/policy/care-welfare/care-welfare-elderly/dl/ltcisj\\_e.pdf](https://www.mhlw.go.jp/english/policy/care-welfare/care-welfare-elderly/dl/ltcisj_e.pdf) (accessed 2024 25 October).
- (3) Hama, K.; Iwasa, Y.; Ohara, Y.; Iwasaki, M.; Ito, K.; Nakajima, J.; Matsushita, T.; Tohara, T.; Sakamoto, M.; Itoda, M.; et al. Pneumonia incidence and oral health management by dental hygienists in long-term care facilities: A 1-year prospective multicentre cohort study. *Gerodontology* 2022, 39 (4), 374-383. DOI: 10.1111/ger.12604.
- (4) Koichiro, M.; Hiroshige, T.; Kazuharu, N.; Manabu, K.; FuruyaJunichi; Kazuhiro, T.; Kazunori, I.; Takayuki, U.; miyo, F.; Kan, N.; et al. Relationships between Deterioration of Oral Functions and Nutritional Status in Elderly Patients in an Acute Hospital. *Ronen Shika Igaku* 2016, 31, 123-133. DOI: <https://doi.org/10.11259/jsg.31.123>.
- (5) Crogan, N. L.; Pasvogel, A. The influence of protein-calorie malnutrition on quality of life in nursing homes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003, 58 (2), 159-164. DOI: 10.1093/gerona/58.2.m159.
- (6) Lorenzo-López, L.; Maseda, A.; de Labra, C.; Regueiro-Folgueira, L.; Rodríguez-Villamil, J. L.; Millán-Calenti, J. C. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr* 2017, 17 (1), 108. DOI: 10.1186/s12877-017-0496-2.
- (7) Fávaro-Moreira, N. C.; Krausch-Hofmann, S.; Matthys, C.; Vereecken, C.; Vanhauwaert, E.; Declercq, A.; Bekkering, G. E.; Duyck, J. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data. *Adv Nutr* 2016, 7 (3), 507-522. DOI: 10.3945/an.115.011254.
- (8) de Sire, A.; Ferrillo, M.; Lippi, L.; Agostini, F.; de Sire, R.; Ferrara, P. E.; Raguso, G.; Riso, S.; Rocuzzo, A.; Ronconi, G.; et al. Sarcopenic Dysphagia, Malnutrition, and Oral Frailty in Elderly: A Comprehensive Review. *Nutrients* 2022, 14 (5). DOI: 10.3390/nu14050982.
- (9) Pezzana, A.; Cereda, E.; Avagnina, P.; Malfi, G.; Paiola, E.; Frighi, Z.; Capizzi, I.; Sgnaolin, E.; Amerio, M. L. Nutritional Care Needs in Elderly Residents of Long-Term Care Institutions: Potential Implications for Policies. *J Nutr Health Aging* 2015, 19 (9), 947-954. DOI: 10.1007/s12603-015-0537-5.
- (10) Kikutani, T.; Kodama, M.; Nishiwaki, K.; Fukui, T.; Inaba, S.; Yoneyama, T. The Relationship of Oral, Physical and Mental Functions to the Nutritional Status in the Frail Elderly. 2003, 18, 10–16. DOI:

<https://doi.org/10.11259/jsg1987.18.10>.

(11) Hirano, H.; Sato, Y.; Iijima, K.; Kodama, T.; Furuya, J.; Ueda, T.; Iwasaki, M.; Ohara, Y.; Edahiro, A. A Study on Oral Functional Management of the Older People in the Super-aged Society; Focusing on Frailty and Cognitive Decline. *Journal of the Japanese Association for Dental Science* 2022, 41, 27-31.

(12) Research and study on the actual state of service provision in nursing care facilities for the elderly and nursing care hospitals. <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001155171.pdf> (accessed 25 October 2024).

(13) Ministry of Health, Labour and Welfare. Items to be revised in the 2024 revision of long-term care remuneration. <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001230329.pdf> (accessed 2024 20. November).

(14) Ministry of Health, Labour and Welfare. Evaluation of Oral Health Status and Provision of Information Form for the Additional Payment for Strengthening Oral Health Cooperation. <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001227896.xlsx> (accessed 2024 22.November).

(15) Kikutani, T.; Tamura, F.; Tohara, T.; Takahashi, N.; Yaegaki, K. Tooth loss as risk factor for foreign-body asphyxiation in nursing-home patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2012, 54 (3), e431-435. DOI: 10.1016/j.archger.2012.01.010.

(16) Takeuchi, K.; Ohara, T.; Furuta, M.; Takeshita, T.; Shibata, Y.; Hata, J.; Yoshida, D.; Yamashita, Y.; Ninomiya, T. Tooth Loss and Risk of Dementia in the Community: the Hisayama Study. *J Am Geriatr Soc* 2017, 65 (5), e95-e100. DOI: 10.1111/jgs.14791.

(17) Miyano, T.; Ayukawa, Y.; Anada, T.; Takahashi, I.; Furuhashi, H.; Tokunaga, S.; Hirata, A.; Nakashima, N.; Kato, K.; Fukuda, H. Association Between Reduced Posterior Occlusal Contact and Alzheimer's Disease Onset in Older Japanese Adults: Results from the LIFE Study. *J Alzheimers Dis* 2024, 97 (2), 871-881. DOI: 10.3233/jad-230449.

(18) Izumi, M.; Isobe, A. Posterior teeth occlusion is related independently to onset of fever in residents of aged person welfare facility: prospective cohort study. *Gerodontology* 2021, 39, 170-176. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12551>.

(19) Craddock, H. L. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 3. A study of clinical parameters associated with the presence of occlusal interferences following posterior tooth loss. *J Prosthodont* 2008, 17 (1), 25-30. DOI: 10.1111/j.1532-849X.2007.00239.x.

(20) Craddock, H. L.; Youngson, C. C.; Manogue, M.; Blance, A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. *J Prosthodont* 2007, 16 (6), 485-494. DOI: 10.1111/j.1532-849X.2007.00212.x.

(21) Walls, A. W.; Steele, J. G. The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev* 2004, 125 (12), 853-857. DOI: 10.1016/j.mad.2004.07.011.

(22) Mahoney, F. I.; Barthel, D. W. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. *Md State Med J*

1965, 14, 61-65.

(23) Morris, J. C. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology* 1993, 43 (11), 2412-2414. DOI: 10.1212/wnl.43.11.2412-a.

(24) Hughes, C. P.; Berg, L.; Danziger, W. L.; Coben, L. A.; Martin, R. L. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry* 1982, 140, 566-572. DOI: 10.1192/bjp.140.6.566.

(25) Center, N. A. s. C. "CDR® Dementia Staging Instrument calculator". <https://nacccdata.org/data-collection/tools-calculators/cdr> (accessed 2024 10.November).

(26) Fujitani, j.; Uyama, R.; Oogoshi, H. Japanese Dysphagia Diet 2013 by the JS DR dysphagia diet committee (JDD2013). *Dysphagia Rehabil* 2013, 17, 255-267.

(27) Sunakawa, Y.; Tsugayasu, H.; Watanabe, Y.; Matsushita, T.; Ohara, Y.; Iwasaki, M.; Shirobe, M.; Ito, K.; Nakajima, J.; Iwasa, Y.; et al. Relationship between weight loss and regular dental management of older adults residing in long-term care facilities: a 1-year multicenter longitudinal study. *Eur Geriatr Med* 2022, 13 (1), 221-231. DOI: 10.1007/s41999-021-00576-3.

(28) Endo, A.; Watanabe, Y.; Matsushita, T.; Okada, K.; Ohara, Y.; Iwasaki, M.; Ito, K.; Nakajima, J.; Iwasa, Y.; Itoda, M.; et al. Association between Weight Loss and Food Form in Older Individuals Residing in Long-Term Care Facilities: 1-Year Multicenter Longitudinal Study. *Int J Environ Res Public Health* 2021, 18 (20). DOI: 10.3390/ijerph182010776.

(29) Matsuo, H.; Yoshimura, Y.; Ishizaki, N.; Ueno, T. Dysphagia assessed by the 10-item Eating Assessment Tool is associated with nutritional status in older people admitted to acute hospita. *The Journal of Japanese Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 2016, 31 (5 ), 1141-1146.

(30) Wakabayashi, H.; Matsushima, M.; Ichikawa, H.; Murayama, S.; Yoshida, S.; Kaneko, M.; Mutai, R. Occlusal Support, Dysphagia, Malnutrition, and Activities of Daily Living in Aged Individuals Needing Long-Term Care: A Path Analysis. *J Nutr Health Aging* 2018, 22 (1), 53-58. DOI: 10.1007/s12603-017-0897-0.

(31) Namasivayam, A. M.; Steele, C. M. Malnutrition and Dysphagia in long-term care: a systematic review. *J Nutr Gerontol Geriatr* 2015, 34 (1), 1-21. DOI: 10.1080/21551197.2014.1002656.

(32) van der Marck, M. A.; Dicke, H. C.; Uc, E. Y.; Kentin, Z. H.; Borm, G. F.; Bloem, B. R.; Overeem, S.; Munneke, M. Body mass index in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord* 2012, 18 (3), 263-267. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2011.10.016.

(33) Taira, K.; Watanabe, Y.; Okada, K.; Kondo, M.; Takeda, M.; Ito, K.; Nakajima, J.; Iwasaki, M.; Itoda, M.; Inohara, K.; et al. Association between denture use and food form in older adults requiring long-term care: A multicenter cross-sectional study. *J Prosthodont Res* 2023, 67 (3), 366-375. DOI: 10.2186/jpr.JPR\_D\_21\_00161.

(34) Nakamura, M.; Ojima, T.; Nagahata, T.; Kondo, I.; Ninomiya, T.; Yoshita, K.; Arai, Y.; Ohkubo, T.; Murakami, K.; Nishi, N.; et al. Having few remaining teeth is associated with a low nutrient intake and low serum albumin

levels in middle-aged and older Japanese individuals: findings from the NIPPON DATA2010. *Environ Health Prev Med* 2019, 24 (1), 1. DOI: 10.1186/s12199-018-0752-x.

(35) Iwasaki, M.; Yoshihara, A.; Ogawa, H.; Sato, M.; Muramatsu, K.; Watanabe, R.; Ansai, T.; Miyazaki, H. Longitudinal association of dentition status with dietary intake in Japanese adults aged 75 to 80 years. *J Oral Rehabil* 2016, 43 (10), 737-744. DOI: 10.1111/joor.12427.

(36) Gu, W.; Yang, Y.; Wang, L.; Song, Y.; Yan, X.; Tian, Z.; Sun, C. Trends and Disparities in Diet Quality and Nutrient Intake among US Adults by Bodyweight Status. *Nutrients* 2024, 16 (16). DOI: 10.3390/nu16162793.

(37) Pu, F.; Lin, J.; Wei, Y.; Li, J.; Liao, X.; Shi, L.; Zeng, X.; Hu, W. Association of dietary behavior patterns of middle-aged and older adults with their obesity metabolic phenotype: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2024, 24 (1), 2311. DOI: 10.1186/s12889-024-19781-3.

(38) Xv, Y.; Chen, J.; Lin, J. Gut microbiota and functional dyspepsia: a two-sample Mendelian randomization study. *Front Microbiol* 2024, 15, 1377392. DOI: 10.3389/fmicb.2024.1377392.

(39) Okamoto, N.; Amano, N.; Nakamura, T.; Yanagi, M. Relationship between tooth loss, low masticatory ability, and nutritional indices in the elderly: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2019, 19 (1), 110. DOI: 10.1186/s12903-019-0778-5.

(40) Fan, Y.; Shu, X.; Leung, K. C. M.; Lo, E. C. M. Associations of general health conditions with masticatory performance and maximum bite force in older adults: A systematic review of cross-sectional studies. *J Dent* 2022, 123, 104186. DOI: 10.1016/j.jdent.2022.104186.

(41) Desport, J. C.; Jésus, P.; Fayemendy, P.; Linut, R. [Food and malnutrition in the elderly]. *Rev Prat* 2018, 68 (3), 312-318.

(42) Bamia, C.; Halkjaer, J.; Lagiou, P.; Trichopoulos, D.; Tjønneland, A.; Berentzen, T. L.; Overvad, K.; Clavel-Chapelon, F.; Boutron-Ruault, M. C.; Rohrmann, S.; et al. Weight change in later life and risk of death amongst the elderly: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Elderly Network on Ageing and Health study. *J Intern Med* 2010, 268 (2), 133-144. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2010.02219.x.

(43) Cederholm, T.; Jensen, G. L.; Correia, M.; Gonzalez, M. C.; Fukushima, R.; Higashiguchi, T.; Baptista, G.; Barazzoni, R.; Blaauw, R.; Coats, A.; et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 2019, 38 (1), 1-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.002.

(44) Wang, X.; Miller, G. D.; Messier, S. P.; Nicklas, B. J. Knee strength maintained despite loss of lean body mass during weight loss in older obese adults with knee osteoarthritis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007, 62 (8), 866-871. DOI: 10.1093/gerona/62.8.866.

(45) Wirth, R.; Streicher, M.; Smoliner, C.; Kolb, C.; Hiesmayr, M.; Thiem, U.; Sieber, C. C.; Volkert, D. The impact of weight loss and low BMI on mortality of nursing home residents - Results from the nutritionDay in nursing homes. *Clin Nutr* 2016, 35 (4), 900-906. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.06.003.

- (46) Morisaki, N.; Miura, H.; Hara, S. [Relationship between the nutritional status and the oral function among community-dwelling dependent elderly persons]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 2015, 52 (3), 233-242. DOI: 10.3143/geriatrics.52.233.
- (47) Sakai, R.; Hamasaki, T.; Kakuta, S.; Hiroshimaya, T.; Soh, I.; Kataoka, S.; Okada, K.; Tsutsui, S.; Iwasaki, M.; Ansai, T. Associations among Oral Function, Nutritional Status, and Nutrient Intake in Elderly Individuals Living at Home and Receiving Nursing Care . 2018, 68,207-218. DOI: 10.5834/jdh.68.4\_207.
- (48) Maruyama, T.; Kigawa, M.; Miura, A.; Shimizu, S. A Trial of Nutritional Evaluation by Mini Nutritional Assessment (MNA) at a Welfare Facility for the Elderly . *Journal of Japan Society of Nutrition and Food Science* .2006, 59,207-213. DOI: 10.4327/jsnfs.59.207.
- (49) Hua, N.; Zhang, Y.; Tan, X.; Liu, L.; Mo, Y.; Yao, X.; Wang, X.; Wiley, J. Nutritional Status and Sarcopenia in Nursing Home Residents: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022, 19 (24). DOI: 10.3390/ijerph192417013.
- (50) Meguro, A.; Ohara, Y.; Iwasaki, M.; Edahiro, A.; Shirobe, M.; Igarashi, K.; Motokawa, K.; Ito, M.; Watanabe, Y.; Kawai, Y.; et al. Denture wearing is associated with nutritional status among older adults requiring long-term care: A cross-sectional study. *J Dent Sci* 2022, 17 (1), 500-506. DOI: 10.1016/j.jds.2021.07.022.
- (51) Ziebolz, D.; Werner, C.; Schmalz, G.; Nitschke, I.; Haak, R.; Mausberg, R. F.; Chenot, J. F. Oral Health and nutritional status in nursing home residents-results of an explorative cross-sectional pilot study. *BMC Geriatr* 2017, 17 (1), 39. DOI: 10.1186/s12877-017-0429-0.
- (52) Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications. Population Estimates - October 2024 Report - Ministry of Internal Affairs and Communications Statistics Bureau. 2024. <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/202410.pdf> (accessed 2024 10.November).
- (53) Ministry of Health, Labour and Welfare. Future estimates of the number and prevalence of elderly people with dementia and mild cognitive impairment (MCI). <https://www.mhlw.go.jp/content/001279920.pdf> (accessed 2024 10.November).