

咀嚼嚥下困難高齢者の食事と腸内細菌叢の関係に関する研究

Study of the relationship between dietary patterns and fecal microbiota in the swallowing,
chewing difficult elderlies

青江 誠一郎¹, 福田 沙織¹
Seiichiro Aoe¹ and Saori Fukuda¹

¹大妻女子大学大学院人間文化研究科

キーワード：咀嚼，嚥下，高齢者，腸内細菌叢

Key words : Swallowing, Chewing, Elderly, Fecal microbiota

1. 研究目的

加齢に伴う腸内細菌叢の変化は、1970年代の東京大学の光岡らの培養法を用いた報告をはじめ、多くの報告がある。結果はほぼ一貫して加齢に伴う生理機能の低下・食事内容の変化により、高齢になると腸内細菌叢が変化するとされている。すなわち、高齢者の腸内細菌叢は成人と比較して、多様性および安定性が低下する。さらに、70歳を越えた時点で高齢者型の腸内細菌叢構成になる健康者が多いことが示された。腸内細菌叢に影響を与える加齢に関連した因子としては、①身体的変化、②食事内容の変化と低栄養、③生活環境、④抗生剤などの薬剤があげられ、これらは複合的に腸内細菌叢の構成に影響を及ぼす。身体的変化には上述した免疫老化や慢性炎症に加え、味覚や嗅覚の低下、咀嚼・嚥下機能の低下、消化機能の低下、身体的活動量の低下などがあり、これらにより食事の変化が起こり高齢者にみられる低栄養が引き起こされる。また入院やケア施設への入所も食事量の変化の原因となる。

以上のような背景の中、本研究は、65歳以上の咀嚼嚥下困難高齢者および通常の食生活を送る高齢者の食事調査と糞便解析を行い、高齢者の腸内細菌叢の乱れとその要因を探ることを目的とする。腸内細菌叢は、門レベル、属レベルの解析を行うとともに、多様性解析、クラスター解析、主成分分析を行なって咀嚼嚥下困難高齢者と通常の食生活の高齢者の食事と腸内細菌叢の関係を検討する。仮説として咀嚼嚥下困難者は、キザミ、トロミ食となることから食物繊維の豊富な食材は避けることが多く、腸内細菌叢の乱れが予想される。一方で、通常の食生活を送る高齢者の腸内細菌叢とど

のように異なるか比較する。腸内細菌叢に違いが認められた場合、主食として粥状に調理可能な大麦を用いて献立を作成し、次年度の介入試験の計画へと発展させる。

高齢者の腸内細菌叢の解析は、次世代シーケンサーが用いられるようになってから急速に進展している。しかし、咀嚼嚥下困難高齢者の腸内細菌叢や食事因子との関係についての研究は世界的にも例が少ない。我々は、さらに粥状にして摂取可能でしかも水溶性食物繊維の豊富な大麦の研究を長年続けており、咀嚼嚥下困難高齢者の腸内細菌叢改善に寄与する食事の提案は高齢者のQOLの向上に貢献できる可能性が高いと考える。

2. 研究実施内容

1) 被験者

①摂食嚥下困難者 (10名)

公益財団法人東京都保健医療公社東部地域病院呼吸器内科の65歳以上の入院患者を対象とした。嚥下障害スクリーニング質問票 (Nestle EAT-10) の合計点が3点以上の患者に依頼した。案内を受け取った者は、試験内容について十分な説明を受けた上で自由意志により試験への参加を判断し、同意書への署名をもって試験に参加できるものとした。なお、本人で判断ができない患者の場合には家族の同意を得るものとした。

②一般高齢者 (10名)

摂食嚥下が正常な65歳以上の高齢者を比較対照のための被験者とした。東京都新宿区戸山ハイツ在住の住民にボランティア募集の案内を配付した。案内を受け取り、興味を持った者は、試験内容について十分な説明を受けた上で自由意志により試験への参加を判断し、同意書への署名をもつ

て試験に参加できるものとした。

なお、本試験は、大妻女子大学生命科学研究倫理委員会の承認を得てから実施した(No.30-005)。

2) 試験プロトコール

非介入の無侵襲の随時サンプリング試験とした。

採便キットをあらかじめ配付し、①摂食嚥下困難者については看護師におむつからの採取を依頼した。②一般高齢者については、通常の排便時に採取をお願いした。採取方法は、一般健康診断と同じで、採便キットに記載されている方法で依頼した。採便は1回実施した。

食事調査は、摂食嚥下困難者については病院食の献立表より、エネルギー、食物繊維摂取量を算出した。一般高齢者については、3日間の食事記録写真を用いて記録を依頼した。3日間の食事調査は1回実施した。

糞便は、次世代シーケンサーを用いて腸内細菌のDNAを網羅的に解析し、門レベル、属レベルでの解析と多様性の解析をテクノスルガ・ラボ(株)に依頼した。

食事記録は、写真からエクセル栄養君 Ver.8.0を用いてエネルギー摂取量、炭水化物、たんぱく質、脂質、食物繊維摂取量を算出した。

3) 試験経過

一般高齢者は予定通り10名集めることができた。腸内細菌叢については現在委託解析中である。一般高齢者の属性は以下の通りである。

性別：男性3名、女性7名

平均年齢：75.1歳（最低年齢66歳、最高年齢96歳）

食事記録より、エネルギー及び栄養素等摂取量を表1に示す。

女性のエネルギー推定必要量は70歳以上で1500kcal(身体活動レベルI)であるため約半数はほぼ適正なエネルギー摂取量であったが、残りの半数はやや不足気味であると考えられる。たんぱく質の推奨量は女性では50gであるためほぼ充足している被験者が多かった。脂質と炭水化物の食事摂取基準は、エネルギー比で脂質で20-30%、炭水化物で50-65%である。本被験者の脂質の摂取エネルギー比は、 $26 \pm 3\%$ (平均値 \pm 標準偏差)、炭水化物の摂取エネルギー比は $51 \pm 5\%$ であり、適正な摂取比率であった。しかし、食物繊維摂取量は、70歳以上の目標量は、男性19g以上、女性17g以上であり、不足していることが認められた。咀嚼

嚥下困難者用の食事の食物繊維量は平均6.85gで一般高齢者の約60%程度しか摂取していないことが明らかとなった。したがって、一般高齢者も栄養素は充足しているものの、食物繊維は不足しており、嚥下咀嚼高齢者はさらに少ないことが明らかになった。したがって、両被験者の腸内細菌叢は大きく異なる可能性が示された。腸内細菌叢のデータが得られ次第、解析していく予定である。

表1 一般高齢者の栄養等摂取量

	全体(n=10)	女性(n=7)
エネルギー(kcal/日)	1467(1101-1645)	1444(1063-1554)
炭水化物(g/日)	182(147-206)	181(127-12)
たんぱく質(g/日)	58.6(41-68)	55(40-67)
脂質(g/日)	44(25-48)	33(29-50)
食物繊維(g/日)	11(8-13)	11(7-12)

中央値(25パーセンタイル-75パーセンタイル)を表す

嚥下咀嚼困難者の被験者は現在5名確保でき、全員が女性であった。男性の嚥下咀嚼困難者は重篤度が高く、協力を得ることが難しかったことが原因である。計10名になるまで被験者を募集し、引き続き解析を行っていく予定である。

3. まとめと今後の課題

一般高齢者ならびに嚥下咀嚼困難者の食事調査と糞便解析を行い、腸内細菌叢と食物繊維摂取の関係性を明らかにすることを目的に、非介入の無侵襲の随時サンプリング試験を行った。

一般高齢者は目標例数を確保でき、糞便解析中である。食事調査の結果、栄養素等摂取量は適正であったが、食物繊維摂取量が目標量に達していないことが明らかとなった。

嚥下咀嚼困難者については5例確保できた。嚥下咀嚼困難者用の食事の食物繊維量は、一般高齢者の60%程度、目標量の40%程度しか摂取できていないことが明らかとなった。

本結果より、嚥下咀嚼困難者は一般高齢者以上に腸内細菌叢の乱れ(dysbiosis)が起こっている可能性が示された。今後、腸内細菌叢の解析を行うとともに嚥下咀嚼困難者用の食事の介入試験を行う予定である。嚥下咀嚼困難者用の食事の予備試験が終了し、3~4タイプの嚥下咀嚼困難者用の食事を調製し、実施する予定である。

4. この助成による発表論文等

次年度の介入試験結果を得てから、学会口頭発表、論文投稿を検討する。