

咀嚼嚥下困難高齢者への大麦粥の食事介入による

腸内細菌叢の改善効果の検証

Effects of Barley Porridge Intervention on the Fecal Microbiota
in the Swallowing, Chewing Difficult Elderlies

青江 誠一郎¹, 福田 沙織¹, 三尾建斗¹, 山中千恵美²
Seiichiro Aoe¹, Saori Fukuda¹, Kento Mio¹, and Chiemi Yamanaka²

¹大妻女子大学大学院人間文化研究科, ²大妻女子大学人間生活文化研究所

キーワード：摂食，嚥下，高齢者，大麦，腸内細菌叢

Key words : Swallowing, Chewing, Elderlies, Barley, Intestinal microbiota

1. 研究目的

我が国の総人口は、令和元（2019）年9月15日推計で、1億2,617万人となっている。65歳以上の高齢者人口は、3,588万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）も28.4%となった。このような中、腸の不調を訴える人が増えている。過敏性腸症候群、大腸ポリープ、高齢者の停滞腸にともなう便秘、など良く目にするようになった。さらには、潰瘍性大腸炎、大腸ガンなどの重篤な疾病の原因になる可能性もある。これらは、遺伝、環境要因、食生活などが関与していると考えられるが、近年では腸内細菌叢（腸内フローラ）が関係していると考えられるようになった。ヒトの腸には約1000種類、40兆個の細菌が共生しており、全体として腸内細菌叢（腸内フローラ）とよばれている。次世代シーケンサーというゲノムを一斉解析する装置を用いて腸内フローラの解析が行われた結果、炎症性腸疾患、肥満、糖尿病、がん、動脈硬化、自閉症など、さまざまな疾患と腸内フローラの異常とが関係していることが報告された。この腸内フローラの乱れは「dysbiosis」とよばれており、細菌の種類減少（多様性の低下）や、本来あまり多くない細菌種の異常な増加、あるいは、有用菌と言われている細菌種の減少などを指す。すなわち、dysbiosisとは腸内フローラの乱れにより、腸内全体として機能的に劣った細菌群の構成と言えらる。難治性の潰瘍性大腸炎などいくつかの疾患に対しdysbiosisの改善が重要な治療法となることから、細菌の便の移植の治験などから注目されている。

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の多様性は低下し構成菌種も変化するとされている。高齢社会の進行に伴う健康寿命の延長への関心の高さから、ヒトの健康に大きく関与している腸内細菌叢が、高齢者でどのように変化するのは非常に注目されている。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ことが報告されている。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。

そのような背景の中、65歳以上の咀嚼嚥下困難高齢者にもち麦を配合した食事を提供し、糞便解析を行い、咀嚼嚥下困難高齢者の腸内細菌叢の乱れの予防または改善効果を検証することを目的とした。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、クラスター解析等を行なって嚥下咀嚼困難高齢者のもち麦加入群と

通常の病院の食事群との腸内細菌叢の比較を行うこととした。仮説として嚥下咀嚼困難者は、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、腸内細菌叢の乱れを予想した。

2. 研究実施内容

【研究方法】

公益財団法人東京都保健医療公社東部地域病院に入院中の65歳以上の摂食嚥下機能が低下した入院患者に対し、もち麦入りまたは通常の白米のみの主食を摂取した前後の腸内細菌叢の変化を検証した。採便キットはあらかじめ配付し、看護師におむつまたはポータルトイレからの採取を依頼した。入院後、約1週間以内に1回目の採便を行い、主食を摂取してから1週間後に2回目の採便を行った。2週間以上入院していたものに対してはその後、1週間経過するごとに採便した。摂食嚥下機能のスクリーニングにはEAT-10日本語版を使用し、3点以上の者を摂食嚥下困難者とした。糞便の採取は、看護師におむつまたはポータルトイレからの採便を依頼した。腸内細菌叢解析には、次世代シーケンサーを用いて、門レベルおよび属レベルの占有率ならびに多様性解析(α 多様性と β 多様性)を行った。食事調査は、病院給食の献立から算出した。平均値の差の検定は、Wilcoxonの順位和検定を行った。なお、介入試験は、大妻女子大学生命科学研究倫理委員会および公益財団法人東京都保健医療公社東部地域病院の倫理審査委員会の承認を得てから実施した。

【研究結果】

同意書を得て、介入試験を実施できた被験者は、男性2名、女性6名、平均年齢85.5歳(最低年齢70歳 最高年齢96歳)だった(各群4名づつ摂食)。平均在院日数は24日、8名中3名が入院中に抗生剤を使用していた。

食事調査の結果、摂取エネルギー量は 1400 ± 209 kcal、食物繊維量は中央値で10.0 gだった。日本人の食事摂取基準2015年版と比較し、エネルギー量についてはほぼ充足していたが、食物繊維摂取量は大きく不足していることが認められた。腸内細菌叢の解析の結果、1週間白米または大麦入りの主食を摂取した際の摂取前後の腸内細菌叢の変化を調べた結果、Actinobacteria門が大麦群で増加し、白米群との間に有意差が認められた。

Firmicutes門も同様の傾向が認められた。

Actinobacteria門で増えた菌属は*Bifidobacterium*属と*Atopobium*属であった。*Bifidobacterium*属の占有率の変化量を図1に示す。Firmicutes門で増えた菌属は*Dorea*属、*Coprococcus*属であった。また、 α 多様性ではChaoにおいて主食摂取前後の腸内細菌叢が白米群と比較して大麦群は増加傾向を示した(図2)。大麦入りの主食を1週間摂取することにより入院患者の腸内細菌の多様性が増し、高齢者で減少する菌属を増やすことができることが示された。

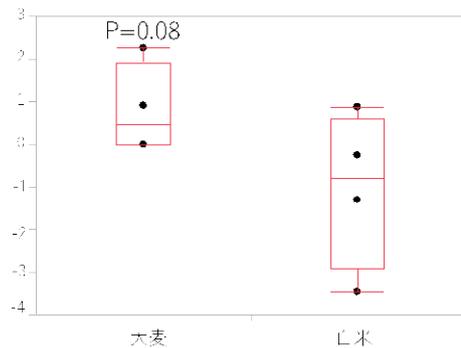


図1. 糞便中の*Bifidobacterium*属の占有率の変化(%)

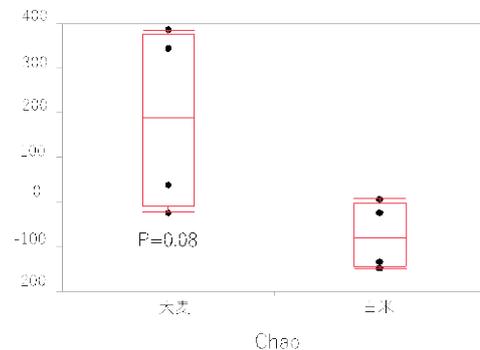


図2. 糞便腸内細菌叢の α 多様性の変化の占有率の変化(%)

3. まとめと今後の課題

1週間白米または大麦入りの主食を摂取した際の摂取前後の腸内細菌叢の変化を調べた。

- 1) Actinobacteria門が大麦群で増加し、Firmicutes門も同様の傾向が認められた。
- 2) Actinobacteria門で増えた菌属は*Bifidobacterium*属と*Atopobium*属であった。
- 3) Firmicutes門で増えた菌属は*Dorea*属、*Coprococcus*属であった。
- 4) α 多様性解析ではChaoにおいて主食摂取前後

の腸内細菌叢が白米群と比較して大麦群は増加傾向を示した。

大麦入りの主食を1週間摂取することにより入院患者の腸内細菌の多様性が増し、高齢者で減少する菌属を増やすことができることが示された。

日本人高齢者を対照とした本知見はこれまでに報告がないが、統計的に有意差を検出するために

は例数をもう少し増やす必要がある。次年度にさらに研究を継続し、成果としてまとめる予定である。

4. この助成による発表論文等

次年度継続して研究を実施後に口頭発表、論文発表を行う予定である。