

課題番号 51

## 骨粗鬆症とフレイルに関する マルチモダリティ画像評価法の開発

### [1] 組織

代表者：小田桐 逸人

(東北大学病院 放射線部)

対応者：武藤 達士、瀧 靖之

(東北大学加齢医学研究所)

分担者：

高野 由美 (東北大学病院 加齢・老年病科)

國時 景子 (東北大学大学院  
医学系研究科博士課程)

山口 龍生 (医療法人 星陵会)

坂本 博 (東北大学病院 放射線部)

研究費：物件費 20 万円

### [2] 研究経過

世界一の長寿国である我が国では 65 歳以上の高齢者人口は総人口の 25.0%を超え、2035 年には 33.4% となると推計されていることから、確実に健康寿命を延ばしていくことが社会資源や医療制度を維持するために必須である。中でも、高齢者の ADL/QOL や生命予後に大きく影響するのが転倒・骨折であり、要介護となる原因の約 12%に上る。さらに近年、要介護の前段階で可逆的な虚弱の状態であるフレイルが注目され、身体的要因である筋力・筋量の低下も大きな原因である。このため、骨粗鬆症やフレイルの予防や早期介入の社会的要請は大きく、早期に骨折リスクや筋量低下を捉える画像検査の役割がさらに増している。

協力施設である仙台星陵クリニックでは、超音波を用いた QUS (quantitative ultrasound) 法で骨密度を測定し、骨塩量低下がみられた患者には、内服治療と並行して、管理栄養士による食事指導を行い、体操教室で筋量の維持を図っている。また、必要に応じて東北大学病院加齢・老年病科の画像外来に紹介し、DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) 法を用いて精査している。しかし、QUS 法と DXA 法の結果にはしばしば乖離がみられるのが問題となっている。

現在のガイドラインでは DXA 法が骨粗鬆症診断の標準的な手法とされているが、専用の設備が必要であり、スクリーニングや高齢者診療の大部分を担う一般内科医には使用が困難である。本研究では施行が容易な QUS 法、現在の標準的な検査である DXA 法、そして近年骨質や筋量の精密な検討法として研究が進められている MRI の 3 つの画像のモダリティを組み合わせ、より臨床的利用価値の高い骨粗鬆症およびフレイルの評価方法を検討する。あわせて栄養指標についても評価を行い、食習慣と骨粗鬆症、フレイルの関係を検討している。

得られたデータの分析や評価については、申請者と加齢・老年病科高野、星陵会山口、加齢研側スタッフとでミーティングを開催し、討議を行った。来年度、本年基礎データで得られた脳の灰白質体積と骨密度との相関について、核医学検査も含めたデータベースを作成し、解析を進める方針である。

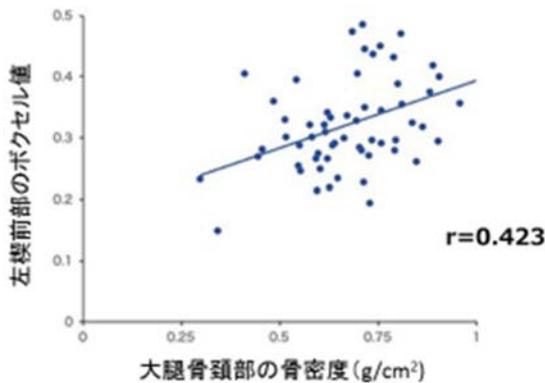
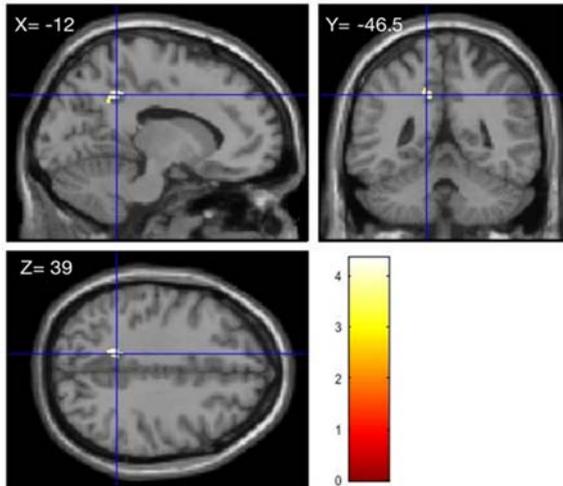
### [3] 成果

#### (3-1) 研究成果

本年度は、大腿部 MRI の撮像プロトコール(T1 map, T2 map)の決定と加齢研装置への導入を行い、約 10 例の撮像を行った。これと並行し、本研究の基礎データとして、DXA による骨密度検査と、脳 MRI、心理検査などを取得された 190 症例についてデータベースの構築を行い、レトロスペクティブに横断解析による検討を行った。MRI による解剖学的 3 次元 T1 強調像と、DXA 法による大腿骨頸部の骨密度データの相関を検討したところ、大腿骨頸部の骨密度と、アルツハイマー型認知症に関わる脳領域である左楔前部の灰白質体積に有意な正の相関が見られるという新規知見が得られた。この結果について、下記の学会で成果報告をし、現在、論文準備中である。

学会発表：

アルツハイマー型認知症に関わる脳領域の灰白質体積と骨密度の相関 (第 20 回日本骨粗鬆症学会、2018 年 10 月 26-28 日、長崎市)



図：灰白質体積が大腿骨頸部の骨密度と有意に正相関した領域；左楔前部（上）と、相関を示した図（下）

### （3-2）波及効果と発展性など

本共同研究により、東北大学病院放射線部、加齢・老年病科、医療法人星陵会の三者と加齢研との交流が飛躍的に活性化し、アルツハイマー型認知症に関わる脳領域である左楔前部の灰白質体積と、大腿骨頸部の骨密度とに有意な正相関がみられるという、新規知見を得ることができた。

骨は支持組織で運動機能を担うのみならず、近年は骨由来の液性因子が脳、臓器などに働きかけ、不安やうつ状態を予防したり、記憶や空間認知の機能を向上させたりするといった Bone brain crosstalk が注目されている。

本研究を通じて、骨密度が身体的な加齢だけでなく、脳の加齢や変性疾患にも臨床的バイオマーカーとして有用であることを示すことができれば、高齢者診療に大きな発展をもたらすことが期待できる。

### 〔4〕 成果資料

1. Odagiri H, Baba T, Nishio Y, Iizuka O, Matsuda M, Inoue K, Kikuchi A, Hasegawa T, Aoki M, Takeda A, Taki Y, Mori E. On the Utility of MIBG SPECT/CT in Evaluating Cardiac Sympathetic Dysfunction in Lewy Body Diseases: PLoS One. 2016 Apr 7; 11(4):e0152746.
2. Odagiri H, Baba T, Nishio Y, Iizuka O, Narita W, Matsuda M, Mori E. Clinical characteristics of idiopathic normal pressure hydrocephalus with Lewy body diseases: J Neurol Sci. 2015 Dec 15;359(1-2):309-11.
3. Takano Y, Tatewaki Y, Mutoh T, Ohara Y, Yamamoto S, Taki Y. Isolated Fornix Infarction with Damage to the Limbic System as a Cause of Persistent Amnesia: A Case Report: Am J Case Rep. 2018 Nov 21;19:1382-1385.
4. Takano Y, Kunitoki K, Tatewaki Y, Mutoh T, Totsune T, Shimomura H, Nakagawa M, Arai H, Taki Y. Posterior Associative and Cingulate Cortex Involvement of Brain Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT) Imaging in Semantic Dementia with Probable Alzheimer Disease Pathology: Am J Case Rep. 2018 Feb 12;19:153-157.
5. Mutoh T, Sasaki K, Tatewaki Y, Kunitoki K, Takano Y, Taki Y. Preceding functional tooth loss delays recovery from acute cerebral hypoxia and locomotor hypoactivity after murine subarachnoid haemorrhage. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2018 Apr; 45(4):344-348.