

# サルコペニア肥満の予防に繋がる栄養補助剤の開発とその代謝制御に関わる分子機構の解明

栄養学科 佐藤 伸 (代表)

## 背景

- サルコペニア肥満では、加齢、肥満、運動不足等により、慢性炎症、インスリン抵抗性、筋萎縮などが生じる。
- その予防は、健康寿命の延伸や高齢者のQOLの向上に欠かせない。
- ジャワショウガ (*Zingiber purpureum*) は、インドネシアでは民間伝統薬として病気の治療や健康維持に使用されている。しかし、ジャワショウガの生理機能に関する科学的エビデンスはほとんどない。

## 目的

ジャワショウガの生理機能を明らかにするために、ジャワショウガ抽出物(Ba)投与と運動負荷との併用が慢性炎症やインスリン抵抗性を軽減するかを検討した。

## 研究内容・方法

高脂肪食誘発肥満ラットに、Ba 単独投与あるいはBa投与と運動負荷との併用を行った。

- 血液生化学検査(グルコース、遊離脂肪酸、インスリン)。
- 腓腹筋及びヒラメ筋中のマクロファージ数の計測。腓腹筋の筋線維面積の測定。
- 腓腹筋中のインスリンのシグナル伝達経路にあるAkt、哺乳類ラパマイシン標的タンパク質(mTOR)及びオートファジーの指標となるタンパク質の発現量の解析。

## 研究成果

Ba投与と運動負荷との併用群では、次のことが明らかとなった。

- 筋線維面積の増加がみられた(図1)。
  - インスリン濃度、インスリン抵抗性の程度を示す値(HOMA-IR)、遊離脂肪酸濃度は減少した。
  - マクロファージの浸潤は抑制された。このことは、炎症が抑制される可能性を示していた。
  - リン酸化mTOR量は低下した。オートファジーの指標LC3-II発現量は増加した(図2)。
- このことは、オートファジーが亢進する可能性を示していた。

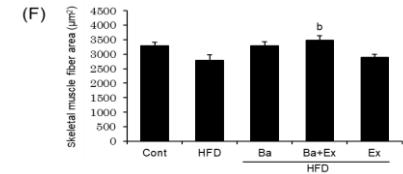
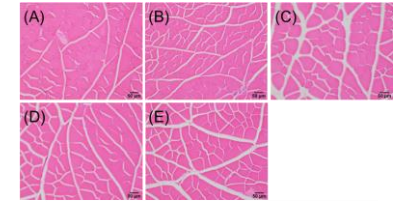


図1. 高脂肪食摂取ラットの腓腹筋の筋線維面積に及ぼすジャワショウガ抽出物と運動負荷の影響。(A)対照群、(B)高脂肪食(HFD)群、(C)HFD+Ba群、(D)HFD+Ba+Ex群、(E)HFD+Ex群、および(F)筋線維面積。スケールバー: 50 µm Ba, 1.5% Bangle extract; Ex, exercise training. 値は平均値±標準誤差(n=5-8)。\*P<0.05 vs HFD. 出展: Sato S, et al.: Journal of Functional Foods, 2018;47: 554-56.

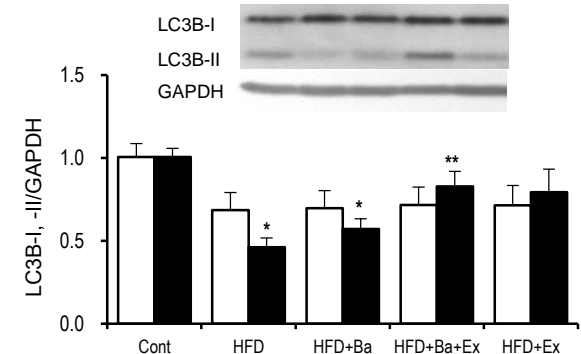


図2. 高脂肪食摂取ラットの腓腹筋中のLC3B-Iおよび-IIの発現量に及ぼすジャワショウガ抽出物と運動負荷の影響。ウェスタンブロット法による解析(□:LC3B-I、■:LC3B-II)した。Ba, 1.5% Bangle extract; Ex, exercise training. 値は平均値±標準誤差(n=5-8)。\*P<0.05 vs Cont. \*\*P<0.05 vs HFD. 出展: Sato S, et al.: Journal of Functional Foods, 2018;47: 554-56.

【まとめ】高脂肪食を摂取した場合、ジャワショウガと運動負荷の併用は骨格筋のmTOR活性の低下やオートファジーの亢進を介して、インスリン抵抗性を軽減する可能性がある。

【展望】今後、加齢の要因を含め、ジャワショウガのサルコペニア肥満における生理機能をさらに探索する必要がある。