

氏名(本籍)	ささ い ひろ ゆき (京都府)		
学位の種類	博士(スポーツ医学)		
学位記番号	博甲第5512号		
学位授与年月日	平成22年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	<b>Regular exercise and intra-abdominal fat reduction in obese men</b> (肥満男性における運動実践が内臓脂肪に及ぼす影響)		
主査	筑波大学教授	医学博士	徳山 薫 平
副査	筑波大学教授	教育学博士	田中 喜代次
副査	筑波大学准教授	博士(学術)	麻見 直美
副査	筑波大学講師	博士(医学)	飯田 薫子

## 論文の内容の要旨

### (目的)

本博士論文は、運動実践が内臓脂肪 (intra-abdominal fat: IF) に及ぼす影響を食事改善との比較により検討 [研究 1] すると共に、年齢 [研究 2]、肥満型 [研究 3]、身体活動強度 [研究 4] に着目し、IF 変化に影響する要因を探索することを目的とし、より効果的な運動プログラムを策定するための基礎資料とすることであった。

### (対象と方法)

[研究 1] 対象者は肥満および肥満傾向の男性 35 名であり、22 名は運動実践群、13 名は食事改善群 (1680 kcal/日) に分類した。[研究 2] 対象者は肥満男性 36 名であり、年齢に基づき 60 歳以上の高齢群 16 名、50 歳未満の中年群 20 名に分類した。[研究 3] 対象者は肥満男性 57 名であり、肥満型の影響を検討すべく Kuk *et al.* (2006) の報告に基づき IF が 200 cm<sup>2</sup> 未満の中等度蓄積群 33 名、IF が 200 cm<sup>2</sup> 以上の高度蓄積群 24 名に分類した。[研究 4] 先行研究 (Irving *et al.*, 2008) により高強度の運動が IF に好ましい影響を及ぼすことが示唆されている。肥満男性 37 名を、運動介入中の活発な身体活動 (6.1 metabolic equivalent) に費やす時間の中央値 (34.3 分/週) で分類し、活発な身体活動が少ない群 19 名と活発な身体活動が多い群 18 名に分類した。運動介入中の身体活動は一軸加速度計により定量した。研究 1 の食事改善群を除くすべての対象者は 1 回 90 分、週 3 回、3 ヶ月間の有酸素性運動を中心とした運動介入に参加した。介入前後で computed tomography 法により IF を測定した。

### (結果)

[研究 1] 介入に伴い、IF は運動実践群で  $32 \pm 37$  cm<sup>2</sup>、食事改善群で  $39 \pm 46$  cm<sup>2</sup> それぞれ有意に減少した。両群で体重変化に違いがみられたことから、体重変化で補正して分析したところ、運動実践群と食事改善群で有意な群間差は認められなかった ( $P = 0.23$ )。

[研究 2] 運動介入により IF も高齢群で  $32 \pm 29$  cm<sup>2</sup>、中年群で  $41 \pm 43$  cm<sup>2</sup> それぞれ有意に減少した。しかし、両群間で変化の違い (交互作用) は有意ではなかった ( $P = 0.51$ )。

[研究3] 運動介入により、IFは中等度蓄積群で $15 \pm 26 \text{ cm}^2$ 、高度蓄積群で $43 \pm 42 \text{ cm}^2$ それぞれ有意に減少した。体重変化で補正後も、両群間で有意な群間差がみられ、高度蓄積群で大きくIFが減少した ( $P = 0.04$ )。

[研究4] 運動介入により、IFは活発な身体活動が少ない群で $18 \pm 38 \text{ cm}^2$ 、活発な身体活動が多い群で $30 \pm 23 \text{ cm}^2$ それぞれ有意に減少した。介入前のIFや体重変化で補正した偏相関分析を施したところ、活発な身体活動に費やす時間とIF変化に有意な負の相関が認められた ( $r = -0.41, P = 0.02$ )。

#### (考察)

エネルギー消費量の増加とエネルギー摂取量の減少のどちらでもたらされてもIFの減少に違いがないことを示唆するものであり、運動実践は十分な運動量を確保した場合にIFを減らすための有効な方策となることが示唆された。また、加齢の影響は、中年群と後年群で年齢差が大きくなかったことが、明確な結果を示さなかった理由と考えられ、今後の更なる検討が必要であろう。肥満型の影響に関しては、内臓脂肪組織が分解されやすい特性があること、内臓脂肪型肥満者で基礎代謝量が大きいことが関与している可能性が考えられた。身体活動強度に関しては、高強度運動時に血中濃度が上昇するカテコラミンや成長ホルモンの関与や、高強度身体活動後の運動後過剰酸素摂取量の亢進が寄与することが推察された。これらの結果は、循環器系疾患の一次予防を意図した運動指導の現場に有用な知見となりうる。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、内臓脂肪を減少させるための運動の有効性と、運動実践に伴う内臓脂肪の変化に影響する要因を探索した点で、日本人では報告が少ない新たな試みであると評価された。特に、身体活動強度が運動実践に伴う内臓脂肪変化に関与しうることを示した点は新規性が高い。一方、身体活動強度が内臓脂肪変化に影響する生理学的な機序の説明が十分でないとの批評があった。また、運動介入中の食生活の変容が少なからず生じており、運動実践のみによる効果を観察できていない可能性がある。異なる側面の要因に着目して検討するがゆえに、個々の要因に関する討論や全体のまとまりがやや不十分になっているが、博士論文としての完成度は高いと評価された。

よって、著者は博士（スポーツ医学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。