

特集：高齢者の肥満・肥満症

Seminar

## 5. 高齢者における肥満症の 運動療法と肥満指標

石井好二郎

## Seminar

5. 高齢者における肥満症の  
運動療法と肥満指標

石井好二郎

## SUMMARY

■ 現在、高齢者を対象とした肥満の診断基準は設定されていない。したがって、運動療法の目標とすべき減量指標が不明である。普通体重(BMI 22 kg/m<sup>2</sup>)よりやや高めが高齢者の死亡リスクを低下させるようであるが、「日本人の食事摂取基準(2020年版)」では、高齢者の当面目標とするBMIの範囲を21.5~24.9 kg/m<sup>2</sup>であると提言している。また、高齢になっても内臓脂肪量は増加していることが確認されており、高齢者の肥満症の運動療法を内臓脂肪量により評価することも有効である。さらに、高齢者は多くの疾患を同時に罹患していることが多く、それに加え、フレイルや認知症などに陥る危険性も有している。したがって、高齢者の運動療法も多面的に考える必要があり、仲間と楽しむ運動を呼びかけるのも重要である。

## KEY WORD

▶運動療法 ▶オベシティ・パラドックス ▶死亡リスク ▶フレイルリスク ▶内臓脂肪

## はじめに

肥満の判定には body mass index (BMI) が用いられ、わが国では BMI 25 kg/m<sup>2</sup> 以上を肥満と判定している<sup>1)</sup>。また、BMI によって判定された肥満があり、肥満に起因ないし関連する健康障害を合併するか、その合併が予測され、医学的に減量を必要とする病態を肥満症として定義されている<sup>1)</sup>。しかしながら、BMI による肥満の判定は高齢者を対象に作成されていない。さらに、腹囲なども高齢者の肥満の判定基準はないため、日本老年医学会による「高齢者肥満症診療ガイドライン2018」<sup>2)</sup>においても、BMI や腹囲などの肥満指標の具体的な数値による診断基準は設定されていない。

「高齢者肥満症診療ガイドライン2018」<sup>2)</sup>における高齢者肥満症の運動療法の原則は表1に示

すとおりであるが、目標とすべき減量指標が不明である。したがって、本稿では高齢者の肥満の判定基準を困難にしている理由と、困難を踏まえた上での目標とすべき減量指標の考え方について、日本人のデータを中心に論ずることとする。

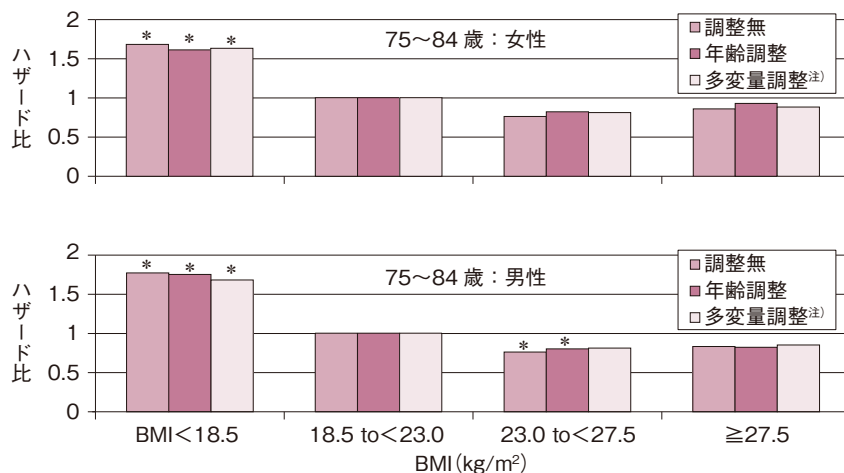
## オベシティ・パラドックス

高齢者においては肥満の方が死亡リスクの低い、オベシティ・パラドックス (obesity paradox) がある。日本人のデータでオベシティ・パラドックスを支持する研究が報告されている<sup>3)</sup>。この研究では、WHO<sup>4)</sup>のアジア人のBMI評価基準を用いており、男女を問わず後期高齢者は低体重者 (BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>) の死亡リスクが、正常体重者 (BMI 18.5~23.0 kg/m<sup>2</sup>) に比べて有意に高いことが示された(男性では前期高

■いしい こうじろう(同志社大学スポーツ健康科学部)

表1 日本老年医学会(高齢者肥満症診療ガイドライン 2018)における高齢者肥満症の運動療法(文献2より引用)

1. 運動療法開始前にメディカルチェックを行う(脳心血管病の既往や徴候, 症状, Ⅲ度高血圧(180/100 mmHg 以上), 糖尿病とその合併症, 筋骨格系炎症など)
2. 頻度: 週5日以上実施する
3. 強度: 低~中強度の運動から開始する
4. 時間: 1日30~60分, 週150~300分実施する  
1日10分未満の中等度の運動を積み重ねるのでもよい
5. 種類:
  - 1) 有酸素運動(ウォーキング, 自転車こぎ, 水中歩行, アクアビクス, ダンスなど)が主体となる
  - 2) レジスタンス運動, バランス運動, コンディショニング・エクササイズ(ヨガ, ピラティス, ジャイロトニック), ストレッチングなどを併用する. 特に有酸素運動とレジスタンス運動の併用を行うことが望ましい
  - 3) フレイルがある肥満高齢者では多要素の運動を行うことが望ましい
  - 4) 日常生活活動を増やし, 座位時間を減らす
  - 5) 集団による運動教室は運動のアドヒアランスの向上につながる
6. 注意点:
  - 1) サルコペニアと骨量減少に注意が必要である
  - 2) 運動の際には水分を補給し, 脱水に注意する
  - 3) レジスタンス運動は週2~3回とする



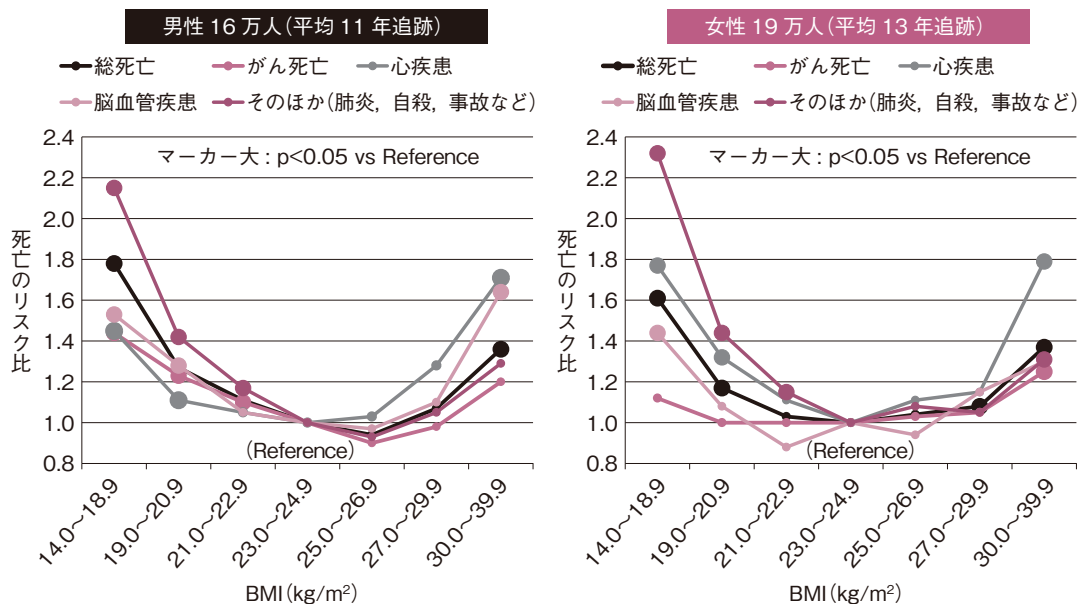
\*:  $p < 0.05$  vs  $18.5 < \text{BMI} < 23.0$  注) 年齢, 喫煙状況, 飲酒量, 身体活動, 高血圧, 糖尿病で調整

図1 後期高齢者の肥満度別全死亡のハザード比(文献3より筆者作成)

日本人後期高齢者では低体重者で死亡リスクが有意に高く, 過体重や肥満は死亡リスクを増悪させない。

齢者も). 後期高齢者の過体重者(BMI 23.0~27.5 kg/m<sup>2</sup>)や肥満者(BMI 27.5 kg/m<sup>2</sup>以上)が正常体重者よりリスクが高いという結果は得られず, それどころか, 男性の後期高齢者の過体重者は正常体重者よりリスクが低いことも確認された(図1)<sup>3)</sup>. しかしながら, オベシティ・パラドックスは「肥満者は若くても病気になり

やすい」という選択バイアス(selection bias), 「生き残った高齢肥満者は丈夫」との生存者バイアス(survival bias), 「喫煙者は痩せていることが多い」などの交絡因子(confounder), 「病気のために痩せている」などの逆の因果関係(reverse causation)などが含まれている可能性があり, この研究でも, 年齢, 喫煙状況, 飲酒量,



※「年齢、地域、喫煙、飲酒、高血圧の診断歴、糖尿病の診断歴、余暇のスポーツ・運動」を調整  
 図2 日本人のBMI値と死亡リスクとの関連：日本の7つのコホート研究のプール解析(文献5より筆者作成)  
 男性 23~30 kg/m<sup>2</sup>、女性 23~27 kg/m<sup>2</sup> の範囲のBMIの死亡リスクが低い。

身体活動、高血圧、糖尿病を調整した場合、男性の後期高齢者の過体重者と正常体重者の有意差は消失した(図1)<sup>3)</sup>。

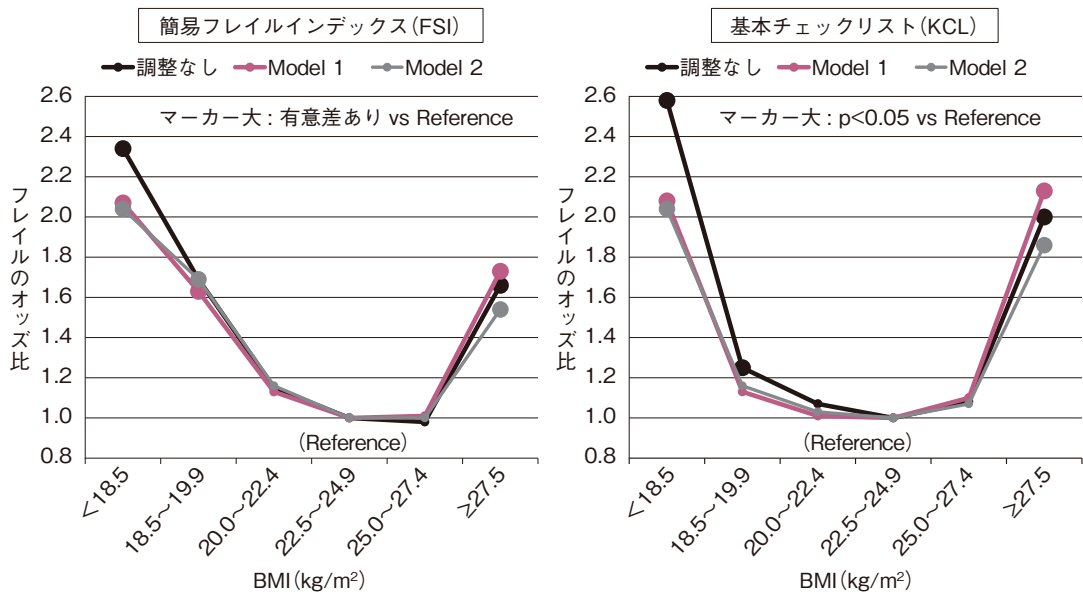
一方、日本の7つのコホート、35万人以上のデータを併せたプール解析<sup>5)</sup>では、より詳細にBMIを区分し、死因別にリスク比を検討している。その結果、男性23~30 kg/m<sup>2</sup>、女性23~27 kg/m<sup>2</sup>のBMIで死亡リスクが低いことが報告されている(図2)。年齢、地域、喫煙、飲酒、高血圧の診断歴、糖尿病の診断歴、余暇のスポーツ・運動を調整した本研究では、オベシテイ・パラドックスも確認されるが、一方で、BMI 30 kg/m<sup>2</sup>以上では死亡リスクが高いことも認められている。本研究は高齢者のみを対象としていないが、日本人高齢者5,699人(平均年齢79歳、男性43.0%)を対象とし、人工知能(AI)による分析を用いた研究<sup>6)</sup>でも、全死亡のリスクが最も低いBMIは25.9~28.4 kg/m<sup>2</sup>(年齢、性別、喫煙習慣、身体活動量、飲酒量、高血圧・糖尿病・脂質異常症の薬物治療、心血管疾患の既往を調整した場合は22.7~23.6 kg/m<sup>2</sup>)であったことが報告されている。全死亡リ

スクが最も高いBMIは、共変量調整の有無にかかわらず12.8~18.7 kg/m<sup>2</sup>であった。したがって、低体重が死亡リスクに関連することは明らかであるが、過体重や肥満であることが死亡リスクを抑制するとは必ずしもいえず、普通体重(BMI 22 kg/m<sup>2</sup>)よりやや高めが高齢者の死亡リスクを低下させる可能性がある。

### 高齢者の適正体重とは？

厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2020年版)」策定検討会<sup>7)</sup>は、上述した日本の7つのコホートのプール解析<sup>5)</sup>を含む観察疫学研究の結果より、総死亡率の最も低いBMIの範囲をまとめ、それを基に65歳以上の日本人のBMIの実態や、フレイルの予防および生活習慣病の発症予防の両者に配慮し、高齢者(65歳以上)の当面目標とするBMIの範囲を21.5~24.9 kg/m<sup>2</sup>であると提言した。

前項で記したように、普通体重(BMI 22 kg/m<sup>2</sup>)よりやや高めが高齢者の死亡リスクを低下させる可能性がある。しかしながら、「日本人の



Model 1 : 年齢, 性別, 地域で調整  
 Model 2 : 年齢, 性別, 地域, 喫煙習慣, 飲酒, 教育歴, 服用薬剤数, 家族構成, 経済状態, 身体活動, 入れ歯の有無, 高血圧, 脳卒中, 心臓病, 糖尿病, 脂質異常症の既往歴で調整

図3 日本人高齢者における BMI 値とフレイルの関連(文献8より筆者作成)  
 低BMIだけでなく、高BMIも高齢者のフレイルリスクを増加させる。

食事摂取基準(2020年版)<sup>7)</sup>の目標とするBMIの範囲は21.5 kg/m<sup>2</sup>以上となっている。近年、日本人を対象とした前向きコホート研究である亀岡スタディにおいて、高齢者のフレイルリスクとBMIの関連が報告された<sup>8)</sup>。この研究では、Friedら<sup>9)</sup>のフレイルの表現型モデル(phenotype of frailty)であるCHS(Cardiovascular Health Study)基準を基に作成された5項目からなる簡易フレイルインデックス(Frailty Screening Index: FSI)<sup>10)</sup>と、2006年の介護保険制度の改定の際、近い将来介護が必要になる高齢者を抽出するスクリーニング法として、厚生労働省の研究班によって開発された基本チェックリスト(KCL)の2つがフレイルの指標として用いられている。なお、KCLは25個の質問からなり、手段的日常生活動作(質問1~5)、身体機能(質問6~10)、栄養状態(質問11, 12)、口腔機能(質問13~15)、閉じこもり(質問16, 17)、認知機能(質問18~20)、気分(質問21~25)の7つの領域について総合的に機能評価ができ、横断的・縦断的な研究の両方で、フレイル

評価としての有用性が確認されている<sup>11)</sup>。亀岡スタディ<sup>8)</sup>による日本人高齢者のBMIとフレイルの関連については、BMI 20.0~22.4 kg/m<sup>2</sup>の階層はreferenceであるBMI 22.5~24.9 kg/m<sup>2</sup>の階層と有意差を認めていない(図3)。上述したBMIと総死亡率の関連の日本の7つのコホートのプール解析<sup>5)</sup>の結果と総合的に考察すれば、厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2020年版)」策定検討会<sup>7)</sup>のBMI 21.5~24.9 kg/m<sup>2</sup>を高齢者(65歳以上)の当面の目標範囲とするのは、おおむね妥当であると思われる。

### 内臓脂肪は高齢者においても増加している

一方、34~74歳の非糖尿病日系米国人を年齢階層別に体重、皮下脂肪面積、および内臓脂肪面積を10~11年追跡調査した研究により、興味深い結果が得られている(図4)<sup>12)</sup>。若い頃の方が、体重、皮下脂肪面積および内臓脂肪面積は増加するが、体重と皮下脂肪面積では54歳

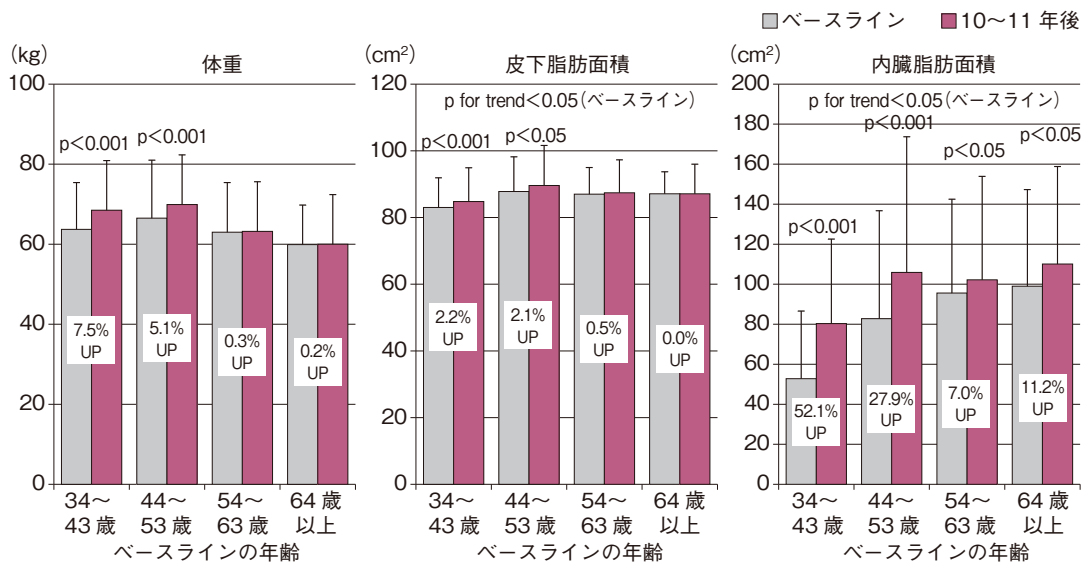


図4 日系米国人年齢階層別 10~11年の体重・体脂肪面積の追跡調査(文献12より筆者作成)  
 体重は加齢とともに減少、皮下脂肪面積はほぼ横ばい、内臓脂肪面積の増加率は成人期に最大であり、絶対量は加齢とともに増加傾向を示す。また、皮下脂肪面積と内臓脂肪面積は加齢とともに増加する。

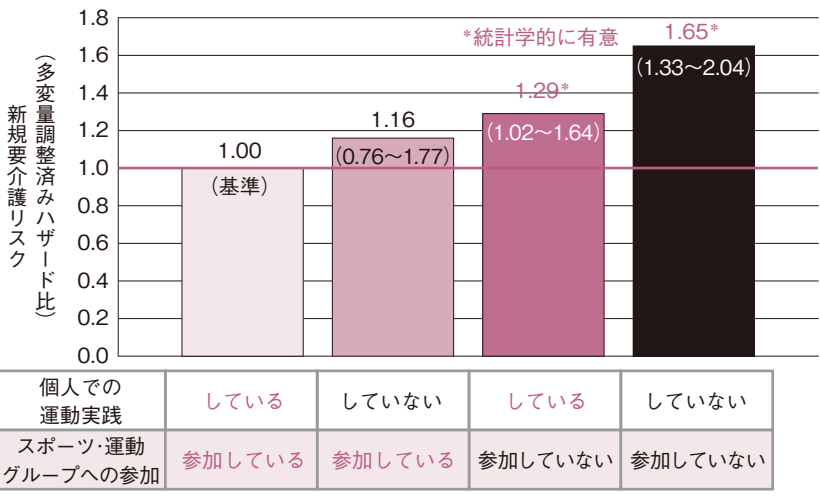


図5 運動実践、スポーツ・運動グループへの参加とその後4年間の要介護認定リスクとの関係(文献14より筆者作成)  
 愛知県の65歳以上11,581人の追跡調査。  
 年齢、性別、年収、学歴、配偶者の有無、職業、自己申告の病状、うつ病、喫煙、飲酒を共変量として調整。

以上では有意な増加は認められなかった(図4)<sup>12)</sup>。しかし、内臓脂肪面積は54歳以上でも増加し、ベースラインの年齢階層によるトレンドでは、皮下脂肪面積と内臓脂肪面積の有意な

増加が確認された(図4)<sup>12)</sup>。すなわち、加齢により体重の増加が認められなくなっても、体脂肪量、特に内臓脂肪量は増加していることを意味する。米国人男性を対象とした前向きコホー

ト研究<sup>13)</sup>では、体脂肪量の増加は全死亡と強い正の相関(非直線性の  $p < 0.001$ )を示すことが報告されており、高齢者の肥満症の運動療法を内臓脂肪量により評価することも有効である。

## おわりに

高齢者の運動療法のあり方について、AGES (Aichi Gerontological Evaluation Study, 愛知老年学的評価研究)の研究<sup>14)</sup>より興味深い結果が得られている。愛知県在住の65歳以上の日本人非障害者11,581人を対象とし、自己申告式の質問票による追跡調査を4年間実施し、個人での運動実践とスポーツ・運動グループへの参加の組み合わせの異なる4群別に新規要介護リスクを検討した。その結果、個人での運動実践よりも、スポーツ・運動グループに参加し仲間と楽しむ運動は介護予防効果が高いことが示された(図5)<sup>14)</sup>。高齢者は多くの疾患を同時に罹患していることが多く、それに加え、フレイルや認知症などに陥る危険性も有している。したがって、高齢者の運動療法も多面的に考える必要があり、仲間と楽しむ運動を呼びかけるのも重要である。

## 文 献

- 1) 日本肥満学会：肥満症の概念と診断・治療。肥満症診療ガイドライン2022，ライフサイエンス出版，東京，2022。(印刷中)
- 2) 日本老年医学会「高齢者の生活習慣病管理ガイドライン」作成ワーキング：高齢者肥満症診療ガイドライン2018。日老医誌 2018；**55**：464-538。
- 3) Yamazaki Y et al：Is there an obesity paradox in the Japanese elderly population? A community-based cohort study of 13280 men and women. Geriatr Gerontol Int 2017；**17**：1257-1264。
- 4) WHO Expert Consultation：Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Lancet 2004；**363**：157-163。
- 5) Sasazuki S et al：Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan：Body mass index and mortality from all causes and major causes in Japanese：results of a pooled analysis of 7 large-scale cohort studies. J Epidemiol 2011；**21**：417-430。
- 6) Nakajima K and Yunon M：Elevated All-Cause Mortality among Overweight Older People：AI Predicts a High Normal Weight Is Optimal. Geriatrics (Basel) 2022；**7**：68。
- 7) 厚生労働省：3 体重管理。日本人の食事摂取基準(2020年版)「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書，2019；pp53-61。  
(<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>)
- 8) Watanabe D et al：Kyoto-Kameoka Study Group：A U-Shaped Relationship Between the Prevalence of Frailty and Body Mass Index in Community-Dwelling Japanese Older Adults：The Kyoto-Kameoka Study. J Clin Med 2020；**9**：1367。
- 9) Fried LP et al：Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group：Frailty in older adults：evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001；**56**：M146-M156。
- 10) Yamada M and Arai H：Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. J Am Med Dir Assoc 2015；**16**：1002e7-1002.e11。
- 11) Sewo Sampaio PY et al：Systematic review of the Kihon Checklist：Is it a reliable assessment of frailty? Geriatr Gerontol Int 2016；**16**：893-902。
- 12) Lee CG et al：Intra-abdominal fat accumulation is greatest at younger ages in Japanese-American adults. Diabetes Res Clin Pract 2010；**89**：58-64。
- 13) Lee DH et al：Predicted lean body mass, fat mass, and all cause and cause specific mortality in men：prospective US cohort study. BMJ 2018；**362**：k2575。
- 14) Kanamori S et al：Participation in sports organizations and the prevention of functional disability in older Japanese：the AGES Cohort Study. PLoS One 2012；**7**：e51061。