

平成 29 年度日本フルハップ研究助成報告書

高齢者の健康余命に及ぼすフレイル、生活習慣病の影響の検討

北村 明彦

東京都健康長寿医療センター研究所

共同研究者：新開省二（東京都健康長寿医療センター研究所）

谷口優（東京都健康長寿医療センター研究所）

清野諭（東京都健康長寿医療センター研究所）

研究の背景 高齢者の介護予防対策の推進のためには、わが国の高齢者の健康余命に影響する因子を解明して効果的な対策を講じることが重要と考えられる。健康余命への影響因子としては、疾病や身体的健康度のみでなく、最近では機能的健康度という概念のもとで「フレイル」が注目されている。フレイルとは、「加齢とともに心身の活力（例えば筋力や認知機能等）が低下し、生活機能障害、要介護状態、死亡などの危険性が高くなった状態」という概念である¹⁾。これまでに、欧米諸国の複数の追跡研究において、フレイルが生活機能障害や死亡のリスクを上昇させることが示されている¹⁻⁴⁾が、日本人高齢者を対象とした追跡研究は少なく、フレイルの中長期的な予後は明らかになっていない。一方、健康寿命延伸のためには生活習慣病の予防も重要と考えられるが、現在のわが国の生活習慣病予防対策の重点であるメタボリックシンドローム(MetS)と健康余命との関連については、未だ明確に示されていない。

目的 地域高齢者を対象とした平均 7 年間の追跡研究により、フレイル及び MetS が健康余命のエンドポイントである自立喪失（要介護状態発生または死亡）の発生に及ぼす影響を明らかにする。

方法 群馬県 K 町（2010 年国勢調査人口 7,160 人、老年人口 2,281 人）において、2002～11 年の高齢者健診を受診した 65 歳以上の男女計 1,524 人のうち、ベースライン時に既に要介護認定（要支援含む）を受けていた者 71 人を除外した 1,453 人（男性 623 人、女性 830 人）を対象とし、平均 7.0 年（最大 12.4 年）の追跡調査を行った。健診受診者には、健診情報を研究目的で使用するについて文書による同意を得た。また、追跡調査を含む本研究については東京都老人総合研究所倫理委員会で承認され（2003 年 8 月 13 日：15 財研究第

870 号)、その後、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会で随時追加承認を受けた。

フレイルの定義は、Fried らの基準³⁾に準拠し、1) 6 ヶ月以内に 2~3kg 以上の体重減少(自己申告)、2) 握力が男で 26kg 未満、女で 18kg 未満、3) 「自分が活気にあふれていると思いますか」の質問に「いいえ」と回答(自己申告)、4) 通常歩行速度が 1.0m/sec 未満、5) 外出が 1 日平均 1 回未満(自己申告)の 5 項目のうち、3 項目以上該当をフレイル、1~2 項目該当をプレフレイルと判定した。MetS は日本の内科系 8 学会の基準⁵⁾に依り、腹囲高値(男性 85cm 以上、女性 90cm 以上)を必須項目として、血圧高値(収縮期血圧 \geq 130mmHg かつ/または拡張期血圧 \geq 85mmHg、または降圧剤服用中)、脂質異常(血清トリグリセライド値 \geq 150mg/dL かつ/または HDL コレステロール値 $<$ 40mg/dL、または薬剤治療中)、血糖高値(空腹時血糖値 \geq 110mg/dL、または随時血糖値 \geq 140 mg/dL、または薬剤治療中)のいずれか 2 項目以上合併の場合を MetS、1 項目合併の場合を MetS 予備群と定義した。交絡要因としては、低コレステロール血症(血清総コレステロール値 $<$ 180mg/dL)、慢性腎臓病(推算糸球体濾過量 $<$ 60mL/分/1.73m²未満)、貧血(ヘモグロビン濃度 $<$ 13.0g/dL(男性)、 $<$ 12.0g/dL(女性))、低アルブミン血症(血清アルブミン \leq 3.8 g/dL)、認知機能低下(MMSE 得点 \leq 23 点)、脳卒中の既往(自己申告)を分析に用いた。

健康余命のエンドポイントは、Kats の活動的余命の定義⁶⁾に依拠して、自立喪失(または要介護発生前の死亡)の発生時点と定義した。本研究の分析対象者をベースライン時点から 2014 年 11 月 3 日の時点まで追跡し、新規の要介護(要支援含む)発生及び死亡の有無を調べた。要介護発生日は介護保険情報より要支援を含む要介護認定の申請日と定義し、死亡・転出は住民基本台帳より情報を得た。追跡期間中の要介護発生前の転出者は 141 名(9.7%)

であり、転出日をもって追跡打ち切りとした。

統計解析は、フレイルの頻度は、フレイル基準 5 項目のいずれかの項目の未測定者（問診や検査に時間がかかり過ぎる等の理由による拒否が大部分を占める）118 人を除く計 1,335 人を分析対象として算出し、メタボリックシンドロームの頻度は、未採血または腹囲測定未実施者 3 人を除く計 1,450 人を分析対象として算出した。次に、フレイル区分別、MetS 区分別に、Kaplan-Meier 法による累積自立曲線を描き、各区分間の全期間の累積自立割合の差に関しては Log-rank 検定による有意差の検定を行った。次いでフレイル区分、MetS 区分にベースライン時点より 3 年間、及び 7 年間の各自立喪失の発生率（人／千人・年）を算出した。分母となる追跡人年は、ベースライン時点から各アウトカムの発生日または転出等による打ち切り日までの追跡期間の合計値を用いた。各区分間の発生率の差の検定には傾向性の χ^2 検定を用いた。

フレイル、MetS 等の関連因子が自立喪失等に及ぼす影響の解析にあたっては、交絡因子を含む説明変数の全項目が測定できた者かつ追跡期間 1 年未満の者を除外した計 1,217 人を分析対象とした。Cox 比例ハザードモデル（強制投入法）を用いた回帰分析により、フレイル区分、MetS 区分、さらには交絡要因を同時投入した場合の自立喪失発生の性、年齢調整ハザード比（HR）と 95%信頼区間（CI）を算出した。

以上の統計解析は、IBM SPSS statistics 23 を使用し、 $P < 0.05$ を統計的に有意とした。

結果 分析対象者計 1,453 人の追跡期間は平均 7.0 年（最大 12.4 年）、追跡期間中の自立喪失発生者数は 494 人（要介護発生 376 人、要介護発生前死亡 118 人）であった。

ベースライン健診時のフレイル、MetS の頻度を表 1 に示す。フレイルの頻度は、65-74 歳

では男性で約 5%、女性で約 10%と女性の方が男性よりも高率であった。75 歳以上では、フレイルの頻度は男女とも 65-74 歳に比し約 3 倍の高率を示し、特に女性では約 34%と比較的高値を示した。プレフレイルの頻度は、男女いずれの年齢層でも約 50~60%であった。一方、MetS の頻度は、男性では、65-74 歳で約 29%と比較的高率を占めたが、75 歳以上では約 18%と頻度は減少した。女性の MetS の頻度は、65-74 歳と 75 歳以上で大差なく約 13~14%であった。MetS 予備群の頻度は、男女いずれの年齢層でも約 12%であった。

**表 1. フレイル、メタボリックシンドロームを有する者の頻度
(群馬県K町、健診受診高齢者、2002-2011年)**

| | 男性 | | | 女性 | | |
|--------|-----|----------|--------|-----|----------|--------|
| | 人数 | プレフレイル、% | フレイル、% | 人数 | プレフレイル、% | フレイル、% |
| 65-74歳 | 455 | 50.3 | 4.6 | 571 | 58.8 | 10.3 |
| 75歳以上 | 118 | 61.9 | 14.4 | 191 | 57.1 | 33.5 |
| 計 | 573 | 52.7 | 6.6 | 762 | 58.4 | 16.1 |

| | 男性 | | | 女性 | | |
|--------|-----|----------|----------------|-----|----------|----------------|
| | 人数 | メタボ予備群、% | メタボリックシンドローム、% | 人数 | メタボ予備群、% | メタボリックシンドローム、% |
| 65-74歳 | 497 | 12.7 | 29.4 | 629 | 12.1 | 12.6 |
| 75歳以上 | 125 | 11.2 | 18.4 | 199 | 12.1 | 14.1 |
| 計 | 622 | 12.4 | 27.2 | 828 | 12.1 | 12.9 |

注)フレイルの頻度は、フレイル基準5項目のいずれかの項目の未測定者118人を除く計1335人を分析対象、メタボリックシンドロームの頻度は、未採血または腹囲測定未実施者3人を除く計1450人を分析対象とした。

フレイル区分別の自立曲線は、図 1 に示す通り、男女ともに追跡開始当初から区分間の自立曲線の分離が明らかであり (P<0.001)、特にフレイル群における累積自立割合の低下が顕著であった。これに対し、MetS 区分別の自立曲線 (図 2) は、男女ともに区分間の差が明らかでなく、男性では MetS 予備群の累積自立割合が追跡期間約 4~8 年の間で比較的高い傾向を示したが、女性の自立曲線は 3 区分間でほぼ重なっていた。

図1. フレイル区分別にみた自立曲線
(群馬県K町、健診受診高齢者)

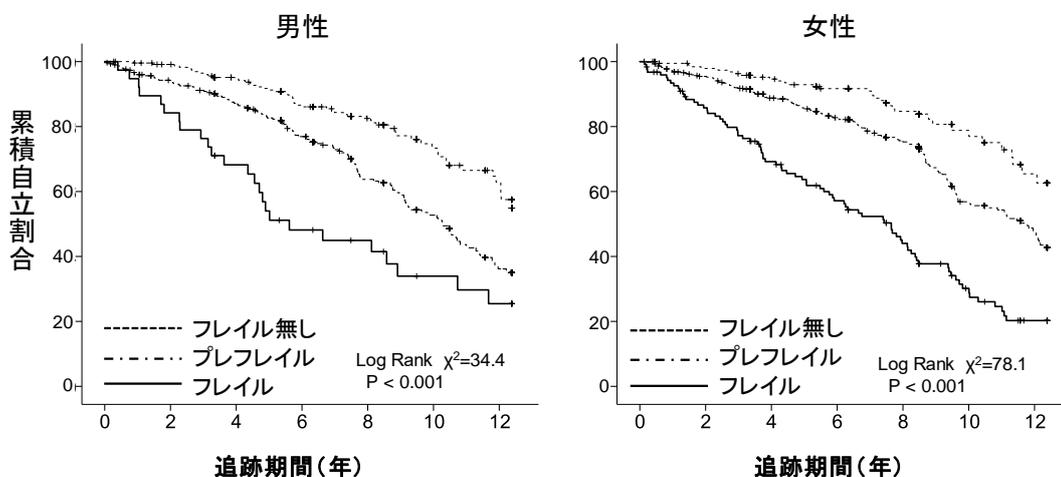
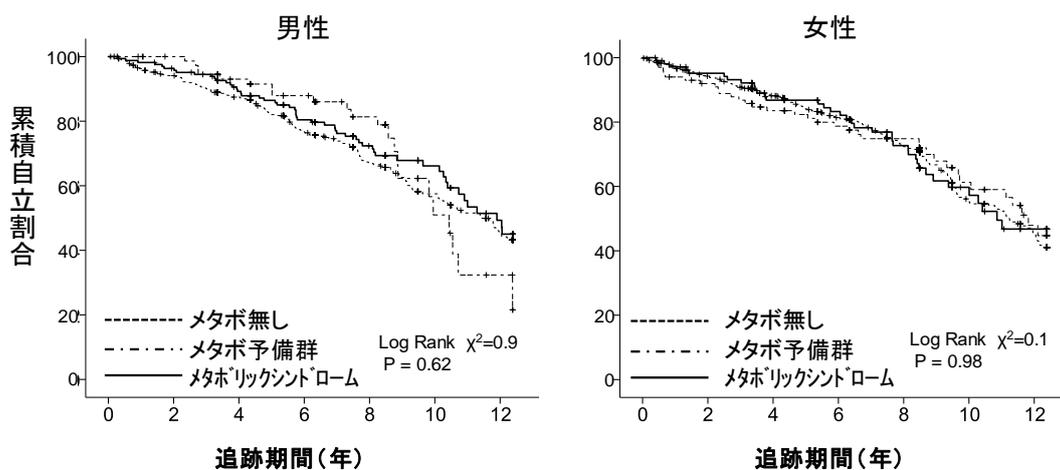


図2. メタボリックシンドローム区分別にみた自立曲線
(群馬県K町、健診受診高齢者)



フレイル区分、MetS 区分別の自立喪失の発生率（3年間、7年間の発生率）を表2、3に示す。男女ともに、フレイル無し、プレフレイル、フレイルとフレイルの程度が進んだ群ほど、各アウトカムの3年間発生率、7年間発生率はいずれも有意に高値を示した。7年間の自立喪失発生率をみると、男性では（表2）、フレイル無し群に比し、プレフレイル群で約2倍、

フレイル群で約 5 倍の発生率を示し、女性でも（表 3）、フレイル無し群に比し、プレフレイル群で約 2.5 倍、フレイル群で約 6.5 倍の自立喪失発生率を認めた。一方、MetS 区分間では 3 年間及び 7 年間の自立喪失発生率は男女とも一定の関連性を認めず、むしろ男性では、メタボ無し群の方が MetS 予備群や MetS 群よりも自立喪失の 3 年及び 7 年間発生率が高い傾向を示した（表 2）。

**表 2. フレイル、メタボリックシンドロームの区分別
自立喪失発生率(人/千人・年) (男性)**

| | フレイル区分 | | | | メタボリックシンドローム区分 | | | |
|----------|------------|------------|-------|---------|----------------|------------|----------------------|---------|
| | フレイル 無し | プレフレ イル | フレイル | P値(傾向性) | メタボ無し | メタボ予 備群 | メタボリッ クシンド ローム | P値(傾向性) |
| 人数 | 233 | 302 | 38 | | 376 | 77 | 169 | |
| 平均年齢、歳 | 69.5 | 71.1 | 74.8 | P<0.001 | 71.0 | 70.4 | 69.8 | P=0.047 |
| 総追跡期間、人年 | 1798.7 | 2088.5 | 230.9 | | 2655.4 | 514.9 | 1196.8 | |
| 3年間の発生率 | 11.8 | 31.0 | 88.9 | P<0.001 | 34.1 | 18.0 | 18.9 | P=0.06 |
| 7年間の発生率 | 22.8 | 42.9 | 110.4 | P<0.001 | 41.7 | 21.0 | 35.8 | n.s. |

**表 3. フレイル、メタボリックシンドロームの区分別
自立喪失発生率(人/千人・年) (女性)**

| | フレイル区分 | | | | メタボリックシンドローム区分 | | | |
|----------|------------|------------|-------|---------|----------------|------------|----------------------|---------|
| | フレイル 無し | プレフレ イル | フレイル | P値(傾向性) | メタボ無し | メタボ予 備群 | メタボリッ クシンド ローム | P値(傾向性) |
| 人数 | 194 | 445 | 123 | | 621 | 100 | 107 | |
| 平均年齢、歳 | 68.7 | 70.9 | 75.7 | P<0.001 | 70.8 | 71.3 | 70.9 | |
| 総追跡期間、人年 | 1480.2 | 3245.9 | 740.3 | | 4313.4 | 727.9 | 758.3 | |
| 3年間の発生率 | 12.4 | 27.8 | 85.1 | P<0.001 | 32.1 | 47.3 | 23.7 | n.s. |
| 7年間の発生率 | 13.6 | 32.9 | 90.8 | P<0.001 | 34.5 | 41.8 | 33.9 | n.s. |

フレイル区分、MetS の各区分における自立喪失の性・年齢調整 HR を表 4 に示す。高齢者全体では、プレフレイル群、フレイル群の自立喪失 HR (95%CI) はそれぞれ 1.5 (1.2-1.9)、

2.4 (1.8-3.3) といずれも有意であった。これに対し、MetS 予備群及び MetS の自立喪失 HR はそれぞれ 0.8、1.0 と関連性は全く認められなかった。表には示さないが、自立喪失リスクに対するフレイル区分と MetS 区分の交互作用も有意では無かった。前期高齢者、後期高齢者に分けた分析結果では、前期高齢者の方が後期高齢者よりもフレイル群における自立喪失発生の HR は高く、3.4 (2.3-5.3) と比較的高い値を示した。

**表4. 自立喪失発生の性、年齢調整ハザード比(HR)
(追跡期間1年未満の対象者を除外)**

| | 高齢者全体 (発生数 418人) | | 前期高齢者 (発生数 219人) | | 後期高齢者 (発生数 199人) | |
|--------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|
| | HR | (95%CI) | HR | (95%CI) | HR | (95%CI) |
| 性別、(男=1、女=2) | 0.8 | (0.7-1.0) | 0.9 | (0.7-1.1) | 0.8 | (0.6-1.1) |
| 年齢、+1歳 | 1.1 | (1.1-1.14) | 1.1 | (1.0-1.14) | 1.1 | (1.1-1.15) |
| フレイル区分(ref:フレイル無し) | | | | | | |
| プレフレイル | 1.5 | (1.2-1.9) | 1.6 | (1.1-2.1) | 1.3 | (0.8-1.9) |
| フレイル | 2.4 | (1.8-3.3) | 3.4 | (2.3-5.3) | 1.7 | (1.0-2.7) |
| メタボ区分(ref:メタボ無し) | | | | | | |
| メタボ予備群 | 0.8 | (0.6-1.1) | 0.9 | (0.6-1.3) | 0.7 | (0.5-1.2) |
| メタボリックシンドローム | 1.0 | (0.8-1.3) | 1.0 | (0.7-1.4) | 1.0 | (0.7-1.5) |

注) 自立喪失リスクに対するフレイル区分とメタボ区分の交互作用は有意では無かった。

さらに MetS 区分、低コレステロール血症・慢性腎臓病・貧血・低アルブミン血症・認知機能低下・脳卒中既往の有無を調整した多変量調整自立喪失 HR は、表 5 に示す通り、プレフレイル群で 1.5 (1.2-1.9)、フレイル群で 2.1 (1.5-2.9) であった。前期高齢者での多変量調整自立喪失 HR (95%CI) は、プレフレイル群、フレイル群のそれぞれで 1.5 (1.1-2.1) と

2.9 (1.8-4.4) であった。前期高齢者では、プレフレイル、フレイルの他に自立喪失発生に有意に関連していた加齢以外の因子は、低コレステロール血症、貧血、低アルブミン血症、認知機能低下、脳卒中既往であった。後期高齢者の自立喪失発生には、有意ではないものの認知機能低下 (P=0.06) とフレイル (P=0.097) が正の関連を示した。

**表5. 自立喪失発生の多変量調整ハザード比 (HR)
(追跡期間1年未満の対象者を除外)**

| | 高齢者全体 (発生数 418人) | | | 前期高齢者 (発生数 219人) | | | 後期高齢者 (発生数 199人) | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|--------|---------------------|-------------|--------|---------------------|-------------|--------|
| | HR | (95%CI) | P値 | HR | (95%CI) | P値 | HR | (95%CI) | P値 |
| 性別 (男=1, 女=2) | 0.9 | (0.7-1.1) | 0.16 | 1.0 | (0.8-1.4) | 0.81 | 0.8 | (0.6-1.1) | 0.12 |
| 年齢、+1歳 | 1.1 | (1.08-1.12) | <0.001 | 1.1 | (1.03-1.14) | 0.003 | 1.1 | (1.04-1.13) | <0.001 |
| プレフレイル、(無=0, 有=1) | 1.5 | (1.2-1.9) | 0.001 | 1.5 | (1.1-2.1) | 0.01 | 1.2 | (0.8-1.9) | 0.30 |
| フレイル、(無=0, 有=1) | 2.1 | (1.5-2.9) | <0.001 | 2.9 | (1.8-4.4) | <0.001 | 1.5 | (0.9-2.5) | 0.097 |
| メタボ予備群、(無=0, 有=1) | 0.9 | (0.6-1.2) | 0.43 | 1.1 | (0.7-1.6) | 0.81 | 0.8 | (0.5-1.3) | 0.43 |
| メタボリックシンドローム、(無=0, 有=1) | 1.0 | (0.8-1.3) | 0.85 | 1.2 | (0.8-1.6) | 0.49 | 1.0 | (0.7-1.5) | 0.96 |
| 低コレステロール血症、(無=0, 有=1) | 1.0 | (0.8-1.3) | 0.79 | 1.5 | (1.1-2.0) | 0.02 | 0.8 | (0.6-1.2) | 0.23 |
| 慢性腎臓病、(無=0, 有=1) | 1.2 | (1.0-1.5) | 0.12 | 1.2 | (0.9-1.6) | 0.27 | 1.1 | (0.8-1.5) | 0.40 |
| 貧血、(無=0, 有=1) | 1.5 | (1.1-2.0) | 0.02 | 2.3 | (1.4-3.5) | <0.001 | 1.3 | (0.8-2.0) | 0.30 |
| 低アルブミン血症、(無=0, 有=1) | 1.6 | (1.0-2.5) | 0.07 | 2.0 | (1.2-3.6) | 0.02 | 1.6 | (0.7-3.7) | 0.30 |
| 認知機能低下、(無=0, 有=1) | 1.7 | (1.3-2.3) | <0.001 | 2.0 | (1.2-3.1) | 0.005 | 1.5 | (1.0-2.1) | 0.06 |
| 脳卒中既往、(無=0, 有=1) | 1.7 | (1.2-2.3) | 0.003 | 2.1 | (1.3-3.4) | 0.002 | 1.3 | (0.8-2.1) | 0.27 |

考察 本研究により、日本人高齢者のフレイルが健康余命のエンドポイントである自立喪失に大きく影響していることを明らかにした。フレイル群における自立喪失の HR は前期高齢者の方が後期高齢者に比し高かった。このことは、フレイルを高齢期の中でもより早期に見し改善した場合は、将来の自立喪失リスクの低減効果がより大きいことを示唆している。後期高齢者では、フレイル無し群からの自立喪失等の発生率が比較的高かったため、フレイル群における自立喪失発生の HR は前期高齢者の HR よりも小さくなったと考えられる。

一方、MetSは、直接的にも間接的にも自立喪失発生には影響を及ぼしていなかった。高齢期のMetSが死亡、要介護発生に及ぼす影響を示した先行研究はわが国では見当たらない。循環器疾患に限れば、壮年期～高齢者を合わせた対象において、MetSは循環器疾患死亡の有意の危険因子であることを示した茨城県の研究⁷⁾、循環器疾患発症の有意の危険因子であることを示した久山町研究⁸⁾、吹田研究⁹⁾、秋田・大阪・茨城・高知研究（Circulatory Risk in Communities Study）¹⁰⁾が挙げられる。このうち吹田研究⁹⁾では、対象者を60歳以上の男性に限った場合、MetSの有無と循環器疾患発生との間に有意の関連を示さなかった。また、斉藤らは日本の3地域住民の平均14.7年の追跡研究¹¹⁾から、65歳以上では、腹囲と循環器疾患死亡との間には男女とも一定の関連を示さず、また、男性では腹囲と全死亡の間に有意の負の関連を認めたことを報告している。以上の知見を併せると、わが国では高齢期のMetSが循環器疾患発生・死亡に及ぼす影響は小さく、男性を中心として、腹部肥満で無い群での死亡リスクが比較的高いと推察されることから、本研究で示された高齢期のMetSと自立喪失発生との関連性はこれらの研究結果に矛盾しないと考えられた。

本研究の限界としては、まずは、対象者が一つの町の健診受診者であるため、この結果が他の集団にもあてはまるかは不明である。しかしながら、短期間の追跡研究では、大府市住民^{12,13)}、及び石川県の一町住民¹⁴⁾を対象とした研究にて、フレイル（虚弱）が要介護状態発生のリスクを有意に上昇させることが示されている。また、自立喪失の危険因子の分析の際に、フレイルと併存するとされる諸疾患や病態の影響を十分に調整できなかった点が挙げられる。すなわち、骨・関節疾患、ロコモティブシンドローム、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、消化器疾患、神経性疾患、外科疾患や最近の入院歴等¹⁵⁾である。これらの併存疾患とフレイルが自立喪失に及ぼす影響に関しては、交互作用も含めて今後詳細に検討していく必要がある

ると考えられる。

以上、まとめると、本研究結果より、高齢者の「フレイル」が自立喪失の有意の危険因子であることを明らかにした。そして、そのフレイルの評価は、前期高齢期に行うことがより望ましい可能性が示唆された。フレイルを改善させるための運動、栄養、社会参加等からなる介入研究の知見が積み重なりつつある現状をふまえると、フレイルやプレフレイルと判定された者に対して、フレイル進行の先送りを図るための働きかけを組織的に進めることは、高齢者の健康余命延伸の効果をもたらす可能性が高い。

一方、メタボリックシンドロームに関しては、循環器疾患発生の危険因子としての意義は確立されている。メタボリックシンドロームの予防は、自立喪失発生の大きな原因である脳卒中の予防に結びつくことから、高齢期に到達する前から積極的に行われることが望ましいと考えられる。

結論 フレイルは日本人高齢者の中長期的な自立喪失の有意の危険因子であることを明らかにした。このことから、高齢者に対するフレイルの評価により将来の自立喪失発生を予測できる可能性が示された。高齢期の MetS は将来の自立喪失に影響を及ぼしていなかった。

参考文献

- 1) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146-156.
- 2) Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch*

Intern Med 2008;168:382-389.

- 3) Shamliyan T, Talley KM, Ramakrishnan R, Kane RL. Association of frailty with survival: a systematic literature review. Ageing Res Rev 2013;12:719-736.
- 4) Chang SF, Lin PL. Frail phenotype and mortality prediction: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. Int J Nurs Stud 2015;52:1362-1374.
- 5) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日本内科学会雑誌 2005;94:794-809.
- 6) Katz S, Branch LG, Branson MH, et al. Active life expectancy. N Engl J Med 1983;309:1218-1224.
- 7) Irie F, Iso H, Noda H, et al. Associations between metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease in Japanese general population, findings on overweight and non-overweight individuals. Ibaraki Prefectural Health Study. Circ J 2009;73:1635-1642.
- 8) Ninomiya T, Kubo M, Doi Y, et al. Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population: the Hisayama study. Stroke 2007;38:2063-2069.
- 9) Kokubo Y, Okamura T, Yoshimasa Y, et al. Impact of metabolic syndrome components on the incidence of cardiovascular disease in a general urban Japanese population: the Suita study. Hypertens Res 2008;31:2027-2035.
- 10) Kitamura A, Yamagishi K, Imano H, et al. Impact of Hypertension and Subclinical

Organ Damage on the Incidence of Cardiovascular Disease Among Japanese Residents at the Population and Individual Levels -The Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS)-. *Circ J* 2017;81(7):1022-1028.

- 11) Saito I, Kokubo Y, Kiyohara Y, et al. Prospective study on waist circumference and risk of all-cause and cardiovascular mortality: pooled analysis of Japanese community-based studies. *Circ J* 2012;76:2867-2874.
- 12) Yamada M, Arai H. Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015;16:1002. e7-11.
- 13) Makizako H, Shimada H, Doi T, et al. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015;5:e008462.
- 14) 浜崎優子、森河裕子、中村幸志、他. 介護予防事業対象者選定における生活機能検査の参加状況と要介護状態発生との関連. *日本公衆衛生雑誌* 2012;59:801-809.
- 15) 神崎恒一. フレイルと老年症候群. 葛谷雅文、雨海照祥編. *フレイルー超高齢社会における最重要課題と予防戦略*. 東京：医歯薬出版. 2014;23-30.

研究発表

<学会発表>

1. Kitamura A, Jinnouchi H, Kakihana H, Imano H, Kiyama M, Iso H. The association between chronic low back and/or knee pain and overweight in Japanese elderly. The

- 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
2. Taniguchi Y, Seino S, Yokoyama Y, Nishi M, Amano H, Fujiwara Y, Kitamura A, Shinkai S. Trajectory Pattern of Arterial Stiffness and Mortality Risk in a General Population of Older Japanese. The 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
 3. Taniguchi Y, Murayama H, Seino S, Nishi M, Amano H, Fujiwara Y, Kitamura A, Shinkai S. Prospective Study of Trajectories of Physical Performance and All-Cause Mortality. The 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
 4. Seino S, Kitamura A, Nishi M, Murayama H, Narita M, Yokoyama Y, Nofuji Y, Shinkai S. A Multifactorial Intervention for Improving Frailty Status: Exploring Short- and Long-Term Effects. The 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
 5. Shinkai S, Yokoyama Y, Narita M, Taniguchi Y, Seino S, Amano H, Murayama H, Kitamura A. Nutritional Status and Active Life Expectancy in a General Population of Older Japanese. The 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
 6. Shinkai S, Taniguchi Y, Amano H, Murayama H, Seino S, Nishi M, Yokoyama Y, Kitamura A. Trajectory Pattern of Mini-Mental State Examination Score and

- Dementia in KLSAH. The 21st International Association of Gerontology and Geriatrics World Congress, San Francisco, USA, 2017.7.23-27.
7. Kitamura A, Taniguchi Y, Seino S, Yokoyama Y, Nishi M, Amano H, Fujiwara Y, Shinkai S. Impact of frailty on the incidence of loss of independence in community-dwelling older Japanese: the Kusatsu town study. The 21st International Epidemiological Association, World Congress of Epidemiology, Saitama, Japan. 2017.8.19-22.
 8. Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Tanaka I, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Narita M, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. Associations of participation in social activity with physical activity and sedentary time among older adults living in metropolitan areas in Japan: a cross-sectional study. The 21st International Epidemiological Association, World Congress of Epidemiology, Saitama, Japan. 2017.8.19-22.
 9. Shinkai S, Taniguchi Y, Seino S, Nishi M, Yokoyama Y, Amano H, Fujiwara Y, Kitamura A. Kusatsu Longitudinal Study on Aging and Health. The 3rd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, Seoul, Korea. 2017.10.27-28. (invited speaker)
 10. Shinkai S, Yokoyama Y, Narita M, Nishi M, Taniguchi Y, Seino S, Amano H, Fujiwara Y, Kitamura A. Dietary Variety and Changes in Lean Mass and Physical Performance in Community-Dwelling Older Japanese. The 3rd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, Seoul, Korea. 2017.10.27-28. (invited speaker)

11. 北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、藤原佳典、新開省二. 地域高齢者の健康余命に及ぼす糖尿病とフレイルの交互影響. 第 59 回日本老年医学会学術集会 (名古屋国際会議場 : 名古屋市) 口演. H.29.6.14-16.
12. 清野諭、北村明彦、遠峰結衣、田中泉澄、谷口優、横山友里、天野秀紀、成田美紀、池内朋子、藤原佳典、新開省二. 大都市在住高齢者におけるフレイル関連要因の網羅的検討. 第 59 回日本老年医学会学術集会 (名古屋国際会議場 : 名古屋市) ポスター. H.29.6.14-16.
13. 谷口優、北村明彦、清野諭、村山洋史、野藤悠、横山友里、西真理子、天野秀紀、藤原佳典、新開省二. 脈波伝播速度の加齢変化パターンと死因別死亡に関する前向き研究. 第 59 回日本老年医学会学術集会 (名古屋国際会議場 : 名古屋市) 口演. H.29.6.14-16.
14. 清野諭、北村明彦、遠峰結衣、田中泉澄、谷口優、横山友里、天野秀紀、成田美紀、池内朋子、藤原佳典、新開省二. 高齢者において運動実践仲間の存在はフレイルと予防的に関連するか? 第 59 回日本老年社会学会大会 (名古屋国際会議場 : 名古屋市) ポスター. H.29.6.14-16.
15. 谷口優、清野諭、田中泉澄、遠峰結衣、北村明彦、新開省二. 大都市部の在宅都市部高齢者における犬または猫オーナーの身体・心理・社会的特徴. 第 59 回日本老年社会学会大会 (名古屋国際会議場 : 名古屋市) ポスター. H.29.6.14-16.
16. 清野諭、北村明彦、遠峰結衣、田中泉澄、谷口優、横山友里、天野秀紀、成田美紀、池内朋子、藤原佳典、新開省二. 高齢者の社会活動参加は身体機能と関連するか〜個人および地域レベルによる検討〜. 第 20 回日本運動疫学会学術集会 (神戸大学医学部会館等 : 神戸市) ポスター. H.29.6.7-18.

17. 清野諭、角公一郎、成田美紀、横山友里、芦田欣也、北村明彦、新開省二. 12 週間のレジスタンス運動と乳たんぱく質・微量栄養素補給が血漿アミノ酸濃度に及ぼす影響：ランダム化比較試験の二次解析. 第 72 回 日本体力医学会大会（松山大学文京キャンパス：松山市）. ポスター. H.29.9.16-18.
18. 北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、西真理子、横山友里、濱口奈緒美、岡部たづる、干川なつみ、藤原佳典、新開省二. 要介護状態の発生要因に関する疫学的検討－草津町研究－. 第 76 回 日本公衆衛生学会総会（宝山ホール等：鹿児島市）. 口演. H.29.10.31-11.2.
19. 清野諭、北村明彦、遠峰結衣、田中泉澄、西真理子、新開省二. 大都市在住高齢者のフレイル予防のための地域介入研究（1）：概要と進捗. 第 76 回日本公衆衛生学会総会（宝山ホール等：鹿児島市）. ポスター. 鹿児島, 2017.10.31-11.2.
20. 谷口優、北村明彦、野藤悠、石崎達郎、清野諭、横山友里、村山洋史、光武誠吾、天野秀紀、西真理子、干川なつみ、濱口奈緒美、岡部たづる、藤原佳典、新開省二. 高次生活機能の加齢変化パターンと医療費及び介護費との関連－草津町研究－. 第 76 回 日本公衆衛生学会総会（宝山ホール等：鹿児島市）. ポスター. H.29.10.31-11.2.
21. 新開省二、谷口優、横山友里、清野諭、西真理子、天野秀紀、成田美紀、田中泉澄、池内朋子、濱口奈緒美、岡部たづる、干川なつみ、藤原佳典、北村明彦. 一般高齢者における低栄養が余命および健康余命に及ぼす影響－草津町研究－. 第 76 回 日本公衆衛生学会総会（宝山ホール等：鹿児島市）. 口演. H.29.10.31-11.2.
22. 清野諭、遠峰結衣、田中泉澄、西真理子、北村明彦、新開省二. 東京での健康づくり：大田区元気シニア・プロジェクト. 第 5 回日本介護福祉・健康づくり学会大会（朝日大

学：瑞穂市）シンポジウム A「地域の特性を踏まえた健康づくりの実践例」。口演。

H.29.11.11-12.

23. 北村明彦. メタボ予防とフレイル予防. 第 76 回 日本公衆衛生学会総会（宝山ホール等：鹿児島市）。自由集会「地域における高齢者保健のあり方」。H.29.11.1.
24. 北村明彦. わが国の脳心血管病予防と介護予防の観点からみたリスク評価. 日本総合健診医学会第 46 回大会（ウインクあいち：名古屋市）。教育講演. H.30.1.26.
25. 北村明彦、谷口優、野田愛、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、藤原佳典、新開省二. 地域高齢者の要介護認知症発生に及ぼす関連因子の検討：草津町研究. 第 28 回日本疫学会総会,（コラッセ福島：福島市）示説. H.30.2.1-3.
26. 北村明彦. 私が歩んできた公衆衛生学. 第 88 回日本衛生学会学術総会（東京工科大学蒲田キャンパス：大田区）。シンポジウム. H.30.3.23.

< 論文公表 >

1. Kitamura A, Yamagishi K, Imano H, Kiyama M, Cui R, Ohira T, Umesawa M, Muraki I, Sankai T, Saito I, Iso H, on behalf of the CIRCSC Investigators. Impact of Hypertension and Subclinical Organ Damage on the Incidence of Cardiovascular Disease Among Japanese Residents at the Population and Individual Levels — The Circulatory Risk in Communities Study (CIRCSC). *Circ J* 2017;81(7):1022-1028.
2. 北村明彦、新開省二、谷口優、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、藤原佳典. 高齢期のフレイル、メタボリックシンドロームが要介護認定情報を用いて定義した自立喪失に及ぼす中長期的影響：草津町研究. *日本公衛誌* 2017;64(10):593-606.

3. Seino S, Nishi M, Murayama H, Narita M, Yokoyama Y, Nofuji Y, Taniguchi Y, Amano H, Kitamura A, Shinkai S. Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional, and psychosocial programs of frailty and functional health in community-dwelling older adults: A randomized, controlled, crossover trial. *Geriatrics & Gerontology International*. 2017;17:2034-2045.
4. Seino S, Sumi K, Narita M, Yokoyama Y, Ashida K, Kitamura A, Shinkai S. Effects of low-dose dairy protein plus micronutrient supplementation during resistance exercise on muscle mass and physical performance in older adults: A randomized, controlled trial. *Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2018;22:59-67.
5. Taniguchi Y, Kitamura A, Seino S, Murayama H, Amano H, Nofuji Y, Nishi M, Yokoyama Y, Shinozaki T, Yokota I, Matsuyama Y, Fujiwara Y, Shinkai S. Gait Performance Trajectories and Incident Disabling Dementia Among Community-Dwelling Older Japanese. *Journals of the American Medical Directors Association* 2017;18:192.e13-192.e20.
6. Taniguchi Y, Kitamura A, Murayama H, Amano H, Shinozaki T, Yokota I, Seino S, Nofuji Y, Nishi M, Yokoyama Y, Matsuyama Y, Fujiwara Y, Shinkai S. Mini-Mental State Examination Score Trajectories and Incident Disabling Dementia Among Community-Dwelling Older Japanese. *Geriatrics & Gerontology International* 2017;17:1928-1935.