

体格指数と骨格筋指数からみる北海道勤労者の体格評価

山本 梨乃¹⁾³⁾, 坂口 太一²⁾³⁾, 大塚 義紀¹⁾³⁾

¹⁾北海道中央労災病院治療就労両立支援部

²⁾公益財団法人北海道労働保健管理協会

³⁾旧北海道中央労災病院治療就労両立支援センター

(2025 年 6 月 2 日受付)

要旨：目的：北海道内の勤労者を対象に体格指数 (BMI) と骨格筋指数 (SMI) を掛け合わせた体格評価を行い、その分布と関連因子を明らかにすることで健康課題の可視化を図る。

方法：2023～2024 年度の訪問測定で体成分測定を行った 1,317 名 (男性 753 名, 女性 564 名) を対象に, BMI が普通体重, SMI が男性 7.0kg/m², 女性が 5.7kg/m² 以上のいずれも理想的な者を A 群, それ以外の者を B 群とし, 男女別に群の構成比, 2 群間比較, 関連因子の検討にロジスティック回帰分析を用いた。

結果：A 群の割合は男性 56.3%, 女性 53.4% であった。B 群の内訳は男性では BMI 肥満で SMI 基準以上, 女性では BMI 普通体重で SMI 基準未満が多かった。A 群に影響する因子として, 男女ともに骨格筋率の上昇 (男性オッズ比 (OR) : 1.214 95% 信頼区間 (95%CI) : 1.122～1.315, 女性 OR : 1.270 95%CI : 1.179～1.367) があげられた。また, 男性ではウエスト周囲径の低下 (OR : 0.915 95%CI : 0.887～0.943), 女性ではウエスト周囲径の上昇 (OR : 1.046 95%CI : 1.014～1.079) がそれぞれ関連因子として抽出された。

考察：本研究で測定した北海道内勤労者では BMI と SMI の両項目が理想的な群は男女ともに 6 割未満であった。男性では筋量の維持と体脂肪の制御の両立が課題であり, 女性では BMI 普通体重でも SMI 基準未満の隠れ肥満が最も多く, 外見では評価困難な健康リスクが明らかとなった。さらに BMI 低体重かつ SMI 基準未満の者も一定数認められ, 栄養と運動両面からの介入が求められる。今後は生活習慣病や運動機能低下, 転倒災害の予防に向け, 筋量指標を定期的に評価する体制の構築が重要と考えられる。

(日職災医誌, 73 : 162—168, 2025)

—キーワード—

隠れ肥満, 生活習慣病, 転倒災害

1. はじめに

健康日本 21 (第 3 次) では¹⁾, 健康寿命の延伸と健康格差の縮小を目指し, 「適正体重を維持している者の増加」や「ロコモティブシンドロームの減少」が目標として掲げられている。肥満の評価指標として広く用いられている体格指数 (Body mass index : 以下 BMI) は身長と体重の比率で算出される簡便な指標である。しかし, 筋肉量や体脂肪量といった体組成を反映しないため, 実際の身体状況を過小または過大評価してしまうリスクがある。実際, BMI が普通体重であっても体脂肪率が高く筋肉量が少ない, 隠れ肥満が存在することが明らかとなっており, これは生活習慣病のリスク要因として注目されてい

る^{2)~4)}。さらに骨格筋量の低下は, 肥満者における心血管疾患リスクの増大や, サルコペニア, ロコモティブシンドローム, フレイルの発症リスクの一因ともなりえる⁵⁾⁶⁾。特に北海道では令和 5 年の労働災害統計において全国で 5 番目に死傷災害件数が多く⁷⁾, 転倒が最も多い事故要因となっている⁸⁾。冬季における路面凍結などの影響もあり, 骨格筋の維持は労働安全の観点からも重要な課題である。こうした背景から筋肉量を反映する骨格筋指数 (Skeletal Muscle Index : 以下 SMI) と BMI を組み合わせた体格評価が必要とされているが, 勤労者を対象とした報告は限られている。

そこで本研究では北海道の勤労者を対象に BMI と SMI を掛け合わせた体格評価を行い, その分布と関連因

表 1 対象者の男女別基本的身体的特徴

項目	男性全体 (n=753)	女性全体 (n=564)
年齢 (歳)	48.0 (30.0 ~ 56.0)	48.0 (35.3 ~ 55.0)
身長 (cm)	171.8 (168.0 ~ 175.0)	158.0 (154.9 ~ 162.0)
体重 (kg)	69.7 (63.0 ~ 78.1)	53.6 (48.7 ~ 60.4)
BMI (kg/m ²)	23.5 (21.5 ~ 26.2)	21.2 (19.6 ~ 23.9)
SMI (kg/m ²)	7.9 (7.4 ~ 8.4)	6.1 (5.7 ~ 6.5)
体脂肪率 (%)	22.6 (18.3 ~ 27.5)	30.4 ± 7.3
骨格筋率 (%)	43.2 (40.4 ~ 45.9)	37.2 ± 3.9
ウエスト周囲径 (cm)	82.4 (76.2 ~ 90.2)	73.9 (69.6 ~ 80.4)
中央値 (第 1 ~ 第 3 四分位), 平均値 ± 標準偏差		

表 2 男性における BMI と SMI の交差分類と群別構成

		SMI		
		<7.0 (基準未満)	≥ 7.0 (基準以上)	合計
B	~ 18.4 (低体重)	10 (1.3%) 【B】	6 (0.8%) 【B】	16 (2.1%)
M	18.5 ~ 24.9 (普通体重)	55 (7.3%) 【B】	424 (56.3%) 【A】	479 (63.6%)
I	25.0 ~ (肥満)	0 (0.0%) 【B】	258 (34.3%) 【B】	258 (34.3%)
合計		65 (8.6%)	688 (91.4%)	753 (100%)

BMI : Body Mass Index (kg/m²), SMI : Skeletal Muscle Index (kg/m²)

A : BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者 (理想的な体格)

B : 上記以外の者

子を明らかにすることで健康課題の可視化を図ることを目的とした。

II. 対象と方法

当センターでは道内勤労者への予防医療活動の一環として、依頼を受けた企業を対象に、測定機器や体力テストなどを用いた健康状態チェックおよびその結果に基づく指導を実施している。本研究では、その訪問測定のうち 2023~2024 年度に実施した企業を対象に、調査の同意を得られた北海道在住の勤労者 1,323 名とした。勤務先は道内の行政機関および民間企業が中心であり、職種は主に事務職などの座位作業を主体とする職業で構成されていた。なお、第一次産業従事者は含まれていなかった。

体成分測定には InBody430 (株式会社インボディ・ジャパン) を使用し、身長、体重、BMI、体脂肪率、骨格筋量、四肢筋肉量、ウエスト周囲径を測定した。SMI は、四肢の骨格筋量の合計 (kg) を身長² (m²) で除して算出した。骨格筋率は、骨格筋量 (kg) を体重 (kg) で除し、100 を乗じて算出した。

群分けは、BMI と SMI を用いて実施した。BMI は肥満症診療ガイドライン 2022 に基づき、低体重 (<18.5kg/m²)、普通体重 (18.5~24.9kg/m²)、肥満 (≥25.0kg/m²) の 3 群に分類した。SMI はサルコペニア診療ガイドライン 2017 年版 (一部改訂) に基づき、生体電気インピーダンス法によるカットオフ値を用い、男性 7.0kg/m²、女性 5.7 kg/m² を基準に基準未満、基準以上の 2 群とした。BMI と SMI の両指標を掛け合わせ、BMI が普通体重かつ SMI が基準以上の者を A 群、それ以外を B 群とした。

男女別に年齢、身長、体重、体脂肪率、骨格筋率、ウエスト周囲径を比較するため、正規分布する変数には対応のない t 検定、非正規分布の変数には Mann-Whitney の U 検定を用いた。正規性の判定には Shapiro-Wilk 検定およびヒストグラムの視認を用いた。中央値 (第 1 ~ 第 3 四分位) で示した項目には Mann-Whitney の U 検定を、平均 ± 標準偏差で示した項目には対応のない t 検定を適用した。

A 群該当に関連する因子を明らかにするため、ロジスティック回帰分析を実施し、モデルが観察群 (A 群・B 群) をどれだけ正確に分類できたかの評価には判別的中率を用い、モデルの適合度評価には Hosmer-Lemeshow 検定を用いた。統計解析には SPSS Statistics 27 (日本 IBM 社) を使用し、有意水準は p<0.05 とした。

本研究は北海道中央労災病院の倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号: 24-01-02)。

III. 結 果

1) 分析対象と 2 群間の構成

調査に同意の得られた 1,323 名中、体成分結果に不備があった 6 名を除外し 1,317 名 (男性 753 名、女性 564 名) を分析対象とした。対象者の年齢範囲は男性で 18~66 歳、女性で 18~68 歳であった。対象者の男女別基本的身体的特徴を表 1 に示す。

BMI が普通体重、SMI が基準以上の両項目理想的な A 群は男性で 56.3%、女性で 53.4% であった (表 2, 3)。それ以外の B 群の構成は男性では大半が BMI 肥満、SMI 基準以上であり、SMI が基準未満の者は少数にとど

表3 女性における BMI と SMI の交差分類と群別構成

		SMI		合計
		<5.7 (基準未満)	≥ 5.7 (基準以上)	
B	～ 18.4 (低体重)	42 (7.4%) 【B】	18 (3.2%) 【B】	60 (10.6%)
M	18.5 ～ 24.9 (普通体重)	102 (18.1%) 【B】	301 (53.4%) 【A】	403 (71.5%)
I	25.0 ～ (肥満)	0 (0.0%) 【B】	101 (17.9%) 【B】	101 (17.9%)
合計		144 (25.5%)	420 (74.5%)	564 (100%)

BMI : Body Mass Index (kg/m²), SMI : Skeletal Muscle Index (kg/m²)

A : BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者 (理想的な体格)

B : 上記以外の者

表4 男性 A 群および B 群における身体的指標の比較

	A 群 (n = 424)	B 群 (n = 329)	p 値
年齢 (歳)	46.0 (31.0 ～ 56.0)	50.0 (30.0 ～ 57.0)	0.313
身長 (cm)	172.3 ± 5.8	170.3 ± 6.0	<0.001 ***
体重 (kg)	66.4 (62.2 ～ 70.6)	78.8 (68.9 ～ 86.3)	<0.001 ***
BMI (kg/m ²)	22.5 (21.2 ～ 23.6)	26.7 (25.1 ～ 29.3)	<0.001 ***
SMI (kg/m ²)	7.7 (7.4 ～ 8.1)	8.4 (7.6 ～ 8.9)	<0.001 ***
体脂肪率 (%)	19.9 (16.1 ～ 23.2)	27.9 (23.4 ～ 32.0)	<0.001 ***
骨格筋率 (%)	44.8 ± 2.8	40.7 ± 3.8	<0.001 ***
ウエスト周囲径 (cm)	79.3 (74.8 ～ 82.9)	91.2 (83.5 ～ 97.4)	<0.001 ***

中央値 (第 1 ～ 第 3 四分位), 平均値 ± 標準偏差

***p<0.001

A 群 : BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者 (理想的な体格)

B 群 : 上記以外の者

表5 女性 A 群および B 群における身体的指標の比較

	A 群 (n = 301)	B 群 (n = 263)	p 値
年齢 (歳)	48.0 (36.5 ～ 54.0)	49.0 (33.0 ～ 56.0)	0.621
身長 (cm)	159.0 (155.8 ～ 163.0)	157.0 (154.0 ～ 161.0)	<0.001 ***
体重 (kg)	54.2 (51.0 ～ 58.3)	50.6 (46.1 ～ 64.9)	0.021 *
BMI (kg/m ²)	21.4 (20.4 ～ 22.8)	20.8 (18.6 ～ 26.3)	0.639
SMI (kg/m ²)	6.2 (5.9 ～ 6.4)	5.6 (5.4 ～ 6.6)	<0.001 ***
体脂肪率 (%)	28.7 (25.1 ～ 32.8)	32.9 (25.8 ～ 38.6)	<0.001 ***
骨格筋率 (%)	38.3 (36.0 ～ 40.4)	35.6 (32.7 ～ 39.1)	<0.001 ***
ウエスト周囲径 (cm)	74.2 (70.6 ～ 78.2)	73.3 (67.8 ～ 85.4)	0.628

中央値 (第 1 ～ 第 3 四分位), 平均値 ± 標準偏差で記載

*p<0.05, ***p<0.001

A 群 : BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者 (理想的な体格)

B 群 : 上記以外の者

まった。女性では B 群の構成が多様であり, SMI 基準未満が全体の 25.5% を占めた。

2) 身体的特徴の群間比較

男性では年齢を除くすべての項目で有意差があり, B 群は体重, BMI, SMI, 体脂肪率, ウエスト周囲径が高値であり, 身長, 骨格筋率は低値であった (表 4)。女性では BMI には有意差がないものの, 身長, 体重, SMI, 体脂肪率, 骨格筋率で有意差が見られ, B 群は身長, 体重, SMI, 骨格筋率で低値, 体脂肪率で高値であった (表 5)。

3) ロジスティック回帰分析

A 群該当に関連する因子をロジスティック回帰で分析した結果, 男性では骨格筋率の上昇, およびウエスト周囲径の低下が, 女性では骨格筋率, ウエスト周囲径の

上昇が A 群該当と有意に関連した (表 6, 7)。モデルの判別率の中率は男性 79.5%, 女性 64.9% であった。

IV. 考 察

本研究では, 北海道内の勤労者を対象に BMI と SMI を掛け合わせた体格評価を行い, その分布および関連因子の分析を通じて, 身体組成上の課題を明らかにした。BMI が普通体重かつ SMI が基準以上という, いわゆる理想的な体格に該当する A 群は, 男性で 56.3%, 女性で 53.4% にとどまり, 4 割以上がいずれかの評価項目で理想から外れる B 群に分類された。

性別による B 群構成の違いとして, 男性では SMI が基準以上, BMI が肥満の者が多数を占めた。男性勤労者

表6 男性のA群該当に関連する因子（ロジスティック回帰）

要因	偏回帰係数	p 値	オッズ比	95% 信頼区間	
				下限	上限
骨格筋率	0.194	<0.001	1.214	1.122	1.315
ウエスト周囲径	-0.089	<0.001	0.915	0.887	0.943
定数	-0.587	0.832	0.556		

変数増加法（尤度比）：年齢，骨格筋率，ウエスト周囲径を独立変数として投入
 モデル χ^2 検定 $p<0.001$
 Hosmer-Lemeshow 検定 $p<0.001$
 判別の中率 79.5%
 A 群：BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者（理想的な体格）

表7 女性のA群該当に関連する因子（ロジスティック回帰）

要因	偏回帰係数	p 値	オッズ比	95% 信頼区間	
				下限	上限
骨格筋率	0.239	<0.001	1.270	1.179	1.367
ウエスト周囲径	0.045	0.004	1.046	1.014	1.079
定数	-12.165	<0.001	0.000		

変数増加法（尤度比）：年齢，骨格筋率，ウエスト周囲径を独立変数として投入
 モデル χ^2 検定 $p<0.001$
 Hosmer-Lemeshow 検定 $p<0.001$
 判別の中率 64.9%
 A 群：BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者（理想的な体格）

を対象とした Chong らの研究では⁵⁾，BMI が高い者ほど骨格筋量も増加しやすく，結果として SMI が高くなる傾向が報告されており，本研究と一致している．一方で，SMI が高いことが心血管疾患リスクの低下に必ずしも意味しないことも指摘されており，骨格筋量の絶対値ではなく，体脂肪とのバランスや骨格筋率といった質的指標が健康リスクの予測において重要であるとされている．本研究においても，ロジスティック回帰分析により骨格筋率の上昇およびウエスト周囲径の低下が A 群への有意な関連因子として示されたことから，筋量の維持とともに脂肪の適正管理が健康保持に有効であることが支持された．また，男性においては BMI が低体重または肥満に該当する者で骨折リスクが高いとの報告もあり⁹⁾，骨格筋の量と質の両面を踏まえた健康支援が，労働災害の予防においても重要性を持つと考える．

一方，女性では B 群の体格構成がより多様であり，特に BMI が普通体重であっても SMI が基準未満のいわゆる隠れ肥満が 18.1% と最も多く認められた．また，BMI が低体重かつ SMI も基準未満である群は 7.4% にのぼり，筋量不足と体重減少が重なることで，糖尿病やサルコペニア等のリスクが高まる可能性が示唆される¹⁰⁾．ロジスティック回帰分析の結果，A 群該当に有意な関連因子として，骨格筋率およびウエスト周囲径の上昇が抽出された．本研究における女性 A 群および B 群の身体的指標の比較（表 5）では，B 群で体重および骨格筋率が有意に低く，ウエスト周囲径では有意差は認められなかったものの，より細身な体格が含まれていた．補足的に実施

した年代別分析（表 8）では，18～29 歳女性において B 群は A 群と比較して身長，体重，BMI，SMI，ウエスト周囲径がすべて有意に低く，骨格筋率も低い傾向が見られた．30～39 歳女性でも，体重，BMI，SMI が有意に低く，骨格筋率とウエスト周囲径でも B 群は低値傾向を示した．一方，中年以降では B 群で肥満傾向が顕著となり，体脂肪率は有意に高く，骨格筋率は有意に低く，ウエスト周囲径は高値を示す傾向にあった．これらの結果から，骨格筋率の上昇は全年代で A 群該当に共通する要因であり，筋量の保持がすべての年代において重要であることが示された．また，ウエスト周囲径の上昇が A 群該当に関連した点については，特に若年女性におけるやせが背景にある可能性がある．令和 5 年国民健康・栄養調査においても，20～30 代女性のやせが 20.2% と報告されており¹¹⁾，本研究結果と一致している．実際，やせた若年女性は通常体重の女性と比べ，総エネルギー摂取量，身体活動量，除脂肪体重が少なく¹²⁾，若年期のやせは将来的に高齢期の低体重にもつながると報告されている¹³⁾．加えて，日本肥満学会は女性の低体重/低栄養症候群（Female Underweight/Undernutrition Syndrome：FUS）に関するステートメントを発表し¹⁴⁾，低体重や低栄養が，骨量の低下や月経周期異常，微量栄養素の欠乏，代謝異常，サルコペニア様状態，摂食障害，抑うつや不安などの精神症状，さらには低血圧や便秘，冷え性などの身体症状と関連することを明示している．これらの知見を踏まえると，若年女性に対しては過度なやせ志向に警鐘を鳴らし，筋量維持に資するバランスの整った適切なエネルギー量

表8 年齢別女性 A 群および B 群における身体的指標の比較

年代	群/p 値	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	SMI (kg/m ²)	体脂肪率 (%)	骨格筋率 (%)	ウエスト周囲径 (cm)
18～29 歳	A 群 (n=43)	160.0 (155.5～163.0)	53.9 (51.1～57.5)	21.3 (19.9～22.6)	6.1 (5.9～6.4)	28.6±4.1	38.5±2.3	73.3 (70.7～76.6)
	B 群 (n=48)	156.3 (153.0～160.0)	48.1 (44.9～51.6)	19.6 (18.5～21.1)	5.4 (5.2～5.7)	29.8±6.6	37.3±3.4	70.4 (67.3～74.1)
	p 値	0.007 **	<0.001 ***	0.006 **	<0.001 ***	0.292	0.058	0.013 *
30～39 歳	A 群 (n=45)	159.5±5.5	55.4 (52.3～59.5)	21.7 (20.6～23.1)	6.2 (6.0～6.5)	30.6 (24.0～33.1)	38.2±3.4	74.7 (69.9～79.5)
	B 群 (n=37)	157.0±6.3	48.2 (45.0～57.9)	19.8 (17.8～25.3)	5.5 (5.3～6.1)	29.3 (24.6～37.0)	37.0±3.5	70.7 (67.0～80.9)
	p 値	0.053	0.001 ***	0.020 *	<0.001 ***	0.442	0.126	0.095
40～49 歳	A 群 (n=81)	159.5±4.6	53.7 (50.5～57.0)	21.0 (20.2～22.5)	6.1 (5.9～6.4)	28.2±4.9	38.6±2.8	73.4 (70.4～76.7)
	B 群 (n=52)	158.9±6.3	51.5 (48.1～68.5)	21.0 (18.3～26.5)	5.8 (5.3～6.7)	32.9±9.6	35.8±5.1	74.5 (67.9～87.6)
	p 値	0.524	0.901	0.993	0.026 *	0.002 **	<0.001 ***	0.283
50～59 歳	A 群 (n=97)	159.5±5.4	54.7 (51.6～59.9)	21.7 (20.6～22.9)	6.2 (5.9～6.5)	30.3 (25.2～32.8)	37.7 (35.9～40.3)	75.5 (71.0～79.6)
	B 群 (n=98)	157.3±5.6	59.6 (48.3～68.6)	25.3 (18.9～27.9)	6.3 (5.5～6.8)	36.3 (26.7～40.7)	34.4 (31.6～38.6)	79.4 (69.2～88.6)
	p 値	0.005 **	0.170	0.018 *	0.455	<0.001 ***	<0.001 ***	0.016 *
60～68 歳	A 群 (n=35)	158.0 (154.0～161.0)	53.7 (49.9～58.3)	21.0 (20.4～24.0)	6.2 (6.0～6.5)	28.8±6.3	38.2±3.5	73.2 (69.8～79.3)
	B 群 (n=28)	155.0 (152.0～157.0)	48.8 (46.1～63.7)	22.3 (19.6～25.9)	5.6 (5.4～6.6)	34.1±7.3	34.8±3.7	73.5 (69.3～80.4)
	p 値	0.002 **	0.383	0.594	0.011 *	0.003 **	<0.001 ***	0.638

中央値 (第1～第3四分位), 平均値±標準偏差で記載

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

A 群: BMI 普通体重かつ SMI 基準以上の者 (理想的な体格)

B 群: 上記以外の者

の摂取と運動習慣を定着させる指導が必要である。また、若年成人を対象にフレイル、プレサルコペニア、ロコモティブシンドロームの包括的な評価を行った Yasuda の研究では¹⁵⁾、これら3指標すべてに該当しなかった者は全体のわずか40%程度とされ、筋肉量の保持や改善の重要性は本研究結果とも一致しており、若年層においても体重だけでなく筋量を可視化し、早期からの介入が望まれる。

本研究の対象は、主に事務職などの身体活動量が比較的小さい職種に従事しており、筋肉量の維持が難しい生活環境にあると考えられる。加えて、北海道特有の気候、特に冬季の積雪や凍結による外出、運動機会の減少は、筋量低下を促進する要因となる可能性がある。事実、道内の労働災害では転倒による事故が最多であり⁸⁾、中年女性における転倒および骨折の多さも報告されている¹⁶⁾¹⁷⁾。このような地域特性を踏まえた運動支援は、労働災害予防の観点からも有効であると考えられる。さらに、Gotoらはメタボリックシンドロームとロコモティブシンドロームの併発率が高いことを報告しており¹⁸⁾、特に中高年期におけるメタボリックシンドロームはロコモティブシンドローム進行のリスク因子となり得るとされている。従って、骨格筋量の定期的な評価を含む体格の多面的な評価は、転倒災害のみならず、生活習慣病や要介護状態の一次予防や重症化予防にも寄与すると考えられる。また、BMIが普通体重であることに安心し、筋肉量や体脂肪率の評価が見逃されているケースも少なくない。隠れ肥満やサルコペニア予備軍を早期に発見し、食事および運動介入によって骨格筋を維持、改善するための支援体制の構築が求められる。職域における健康診断への筋量評価の導入や、個別の保健指導への対応が今後の課題である。

ロジスティック回帰モデルにおいて、当初は年齢、体脂肪率、骨格筋率、ウエスト周囲径を独立変数として用いていたが、多重共線性の可能性を検討した結果、体脂肪率と骨格筋率との間に極めて高い負の相関 (男性 $r = -0.991$, 女性 $r = -0.990$) が、体脂肪とウエスト周囲径との間にも高い正の相関 (男性 $r = 0.857$, 女性 $r = 0.821$) が認められた。これを踏まえ、より統計的に健全なモデルを構築するために体脂肪率を除外し、年齢、骨格筋率、ウエスト周囲径を投入したモデルを再解析した。再解析モデルでは判別の中率が男性79.5%、女性64.9%であり、男女ともに Hosmer-Lemeshow 検定が有意であった。これはサンプルサイズの影響による過敏反応の可能性¹⁹⁾や、相関のある変数 (骨格筋率とウエスト周囲径: 男性 $r = -0.801$, 女性 $r = -0.754$) を臨床的妥当性の観点からあえて残したことによるものと考えられる。以上を総合的に判断し、統計的整合性および臨床的意義を両立した本モデルを採用するに至った。

本研究の限界として、食事や運動習慣、既往歴などの生活背景要因を十分に把握できていないことがあげられる。また、対象者の職種を行政機関および民間企業に限定しており、北海道全体の勤労者を反映できていない可能性がある。今後はこれらの因子も加味した多変量解析や、経時的な変化を捉える縦断的研究により、より実効性のある介入モデルの構築が期待される。

V. まとめ

本研究では、北海道内の勤労者を対象に、BMIとSMIを掛け合わせた体格評価を行い、その構成と関連因子を明らかにした。その結果、両指標がともに理想的な状態にある者は、男性で56.3%、女性で53.4%にとどまり、約4割以上の勤労者に何らかの身体組成上の課題が存在

していた。

男性では、SMIが基準以上でBMIが肥満を示す者が多く、筋量維持と体脂肪制御の両立が重要な支援課題であることが示唆された。一方、女性では体格パターンが多様であり、BMIが普通体重であっても筋量が不足している隠れ肥満に該当する者が最も多く、見かけでは把握しにくい健康リスクを内在していることが明らかとなった。また、BMI低体重かつSMIが基準未満の者も一定数認められ、栄養と運動両面からの介入が求められる。

これらの結果から、働く世代においては、BMI単独では体格を正確に評価することが困難であり、筋量評価を加味した多面的な健康指標の導入が不可欠であると考えられる。今後は、地域や職種の特性を踏まえた個別支援の実施に加え、職域における定期的な筋肉量評価の仕組みづくりが、生活習慣病や運動機能低下および転倒災害の予防に資する方策となることが示唆された。

謝辞：本研究の遂行にあたり、調査にご協力いただいた北海道内の企業のご担当者様、被験者の皆様、ならびにデータの収集および解析に際しご助言、ご支援をいただきました旧北海道中央労災病院治療就労両立支援センターの皆様をはじめ、関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

〔COI開示〕本論文に関して開示すべきCOI状態はない

文 献

- 1) 厚生労働省：健康日本21（第3次）概要。https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001158810.pdf,（参照2025-3-17）。
- 2) 内藤 譲, 藤井勝紀, 小椋優作, 他：企業のヘルスマネジメントのための年代別体形情報。日本生産管理学会論文誌 27（2）：117—122, 2020。
- 3) 内間康知, 戸渡敏之, 冬木俊春：男性勤労者の隠れ肥満について。日職災医誌 64：21—27, 2016。
- 4) 駒田亜衣, 中井晴美, 飯田津喜美, 他：内臓脂肪蓄積と生活習慣の関連について—隠れ肥満を予防するには。日本ヒューマンケア科学会誌 10（1）：11—21, 2017。
- 5) Chong HW, Son J, Chae C, Jae C: The relationship between skeletal muscle mass and the KOSHA cardiovascular risk in obese male workers. Ann Occup Environ Med 35: e40, 2023。
- 6) 日本サルコペニア・フレイル学会, 国立長寿医療研究センター, サルコペニア診療ガイドライン作成委員会編：サルコペニア診療ガイドライン 2017年版一部改訂。日本, ライフサイエンス出版, 2020。
- 7) 厚生労働省：職場のあんぜんサイト 労働災害統計 令和5年。https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00.html,（参照2025-3-7）。
- 8) 厚生労働省 北海道労働局：令和7年2月26日 労働災害による死者数は令和6年47人, 令和7年1月11人に。https://jsite.mhlw.go.jp/hokkaido-roudoukyoku/content/contents/002156538.pdf,（参照2025-5-7）。
- 9) Nishikura T, Kitamura K, Watanabe Y, et al: Low plasma 25-hydroxyvitamin D levels are not associated with a high risk of recurrent falls in community-dwelling Japanese adults: the Murakami cohort study. Arch Osteoporos 19（1）: 25, 2024。
- 10) 染谷由希, 田村好史, 鈴木瑠璃子, 他：やせた女性の身体的, 代謝的特徴の解明。女性健康科学研究会誌 8（1）：7—10, 2019。
- 11) 厚生労働省：令和5年国民健康・栄養調査報告 結果の概要。https://www.mhlw.go.jp/content/001435372.pdf,（参照2025-7-7）。
- 12) Sato M, Tamura Y, Nakagata T, et al: Prevalence and Features of Impaired Glucose Tolerance in Young Underweight Japanese Women. J Clin Endocrinol Metab 106（5）: e2053—e2062, 2021。
- 13) Yasuda T: Effects of birth weight on body composition, physical fitness, and sarcopenia assessments in young Japanese women. PLoS One 19（9）: e0297720, 2024。
- 14) 日本肥満学会：女性の低体重/低栄養症候群（Female Underweight/Undernutrition Syndrome）（FUS）ステートメント。https://www.jasso.or.jp/data/Introduction/pdf/academic-information_statement_20250416.pdf,（参照2025-5-12）。
- 15) Yasuda T: Identifying preventative measures against frailty, locomotive syndrome, and sarcopenia in young adults: a pilot study. J Phys Ther Sci 33（12）: 915—923, 2021。doi: 10.1589/jpts.33.915。
- 16) 北海道労働局：転倒労働災害防止対策について 転倒災害防止対策の推進について。https://jsite.mhlw.go.jp/hokkaido-roudoukyoku/hourei_seido_tetsuzuki/anzen_eisei/anzen-kankei/saigai/_119991.html,（参照2025-4-11）。
- 17) 北海道労働局：冬季の労働災害防止について 北海道冬季ゼロ災運動。https://jsite.mhlw.go.jp/hokkaido-roudoukyoku/hourei_seido_tetsuzuki/anzen_eisei/anzen-kankei/saigai/toukisaigaiboushi.html,（参照2025-4-11）。
- 18) Goto C, Maruya K, Morita Y, et al: Prevalence and coexistence of locomotive syndrome with reduced mobility and metabolic syndrome: A cross-sectional study of 35,059 Japanese adults. Sci Rep 15（1）: 13547, 2025。doi: 10.1038/s41598-025-98288-2。
- 19) 内田 治：ロジスティック回帰分析におけるモデルの適合度指標に関する考察と提案。東京情報大学研究論集 8（1）：9—14, 2004。

別刷請求先 〒068-0004 北海道岩見沢市4条東16—5
北海道中央労災病院治療就労両立支援部
山本 梨乃

Reprint request:

Rino Yamamoto
Department of Health and Employment Support, Hokkaido Chuo Rosai Hospital, 16-5, 4-jo Higashi, Iwamizawa-shi, Hokkaido, 068-0004, Japan

Body Composition Assessment of Workers in Hokkaido Using Body Mass Index and Skeletal Muscle Index

Rino Yamamoto^{1,3)}, Taichi Sakaguchi^{2,3)} and Yoshinori Ohtsuka^{1,3)}

¹⁾Department of Health and Employment Support, Hokkaido Chuo Rosai Hospital

²⁾Hokkaido Industrial Health Management Association

³⁾The Former Center for Coordination of Medical Treatment and Work Support, Hokkaido Chuo Rosai Hospital

Objective: This study aimed to assess the body composition of workers in Hokkaido by combining body mass index (BMI) and skeletal muscle index (SMI), and to identify distribution patterns and associated factors, with the goal of visualizing underlying health risks. **Methods:** A total of 1,317 workers (753 men and 564 women) who underwent body composition assessments during workplace visits in 2023–2024 were included. Participants with both a normal-range BMI and an SMI ≥ 7.0 kg/m² (men) or ≥ 5.7 kg/m² (women) were classified as Group A (ideal group); all others were classified as Group B. Group composition and physical characteristics were compared by sex, and logistic regression analysis was conducted to identify factors associated with belonging to Group A. **Results:** Group A included 56.3% of men and 53.4% of women. In Group B, most men were classified as obese based on BMI but had an SMI above the cutoff, whereas a notable proportion of women had a normal BMI but a SMI below the threshold, indicating the presence of hidden obesity. An increased skeletal muscle mass ratio was associated with belonging to Group A in both sexes (men: odds ratio [OR] = 1.214, 95% confidence interval [CI]: 1.122–1.315; women: OR = 1.270, 95% CI: 1.179–1.367). A decrease in waist circumference was associated with Group A in men (OR = 0.915, 95% CI: 0.887–0.943), whereas an increase in waist circumference was associated with Group A in women (OR = 1.046, 95% CI: 1.014–1.079). **Conclusion:** Less than 60% of both men and women exhibited ideal BMI and SMI values. In men, the challenge was balancing muscle mass preservation with fat reduction. In women, hidden obesity-characterized by a normal BMI but low muscle mass-was most prevalent, highlighting the limitations of BMI alone for assessing health status. In addition, some individuals were identified as having both low BMI and low SMI, indicating a need for interventions addressing both nutrition and exercise. These findings underscore the importance of regular muscle mass assessments in workplace health programs to help prevent lifestyle-related diseases, functional decline, and fall-related injuries.

(JJOMT, 73: 162–168, 2025)

—Key words—

hidden obesity, lifestyle-related diseases, fall-related injuries