

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

若年女性のやせに関する文献レビュー  
～若年やせ女性と疾患の検討～

研究協力者：濱田 有香 医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所  
栄養代謝研究部・特別研究員

研究分担者：畑本 陽一 医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所  
栄養代謝研究部・研究員

吉村 英一 医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所  
栄養代謝研究部・室長

研究代表者：緒形 ひとみ 広島大学大学院人間社会科学研究科・准教授

研究要旨

我が国における若年女性のやせの者の健康リテラシーに関する特徴と、これまでの取組の成果や課題を抽出することを目的とし、若年やせ女性と疾患に関するスコーピングレビューを行った。

日本語論文において、検索された論文 891 件のうち、表題と抄録の精査（1次スクリーニング）および本文の精査（2次スクリーニング）の結果、最終的に 47 件が採用された。やせに関連する疾患として、月経・妊娠（18 件）、生活習慣病（14 件）、骨（7 件）、精神面（2 件）、その他（6 件）が挙げられた。

英語論文において、検索された論文 2923 件のうち、表題と抄録の精査（1次スクリーニング）および本文の精査（2次スクリーニング）の結果、最終的に 62 件が採用された。やせに関する疾患として、月経・妊娠（15 件）、生活習慣病（10 件）、骨（8 件）、精神面（17 件）、その他（12 件）が挙げられた。

若年期のやせは、初経の遅延や月経困難症、骨密度低下、冷えなど若年期に影響するだけではなく、成人期以降においても、若年時のやせが妊娠、生活習慣病、骨粗鬆症などに影響することが確認された。

A. 研究目的

これまで、内臓脂肪型肥満を含む肥満が糖尿病、高血圧、脂質異常症等の健康指標に影響することが明らかにされてきた一方で、やせは普通体重の者と比べて糖尿病を発症するリスクが約 2 倍高いだけでなく、

死亡率<sup>2,3</sup>もまた高いことが示されており、やせにおける健康影響が注目されている。令和元年国民健康・栄養調査の結果から、やせの者の割合は男性よりも女性に多く、さらに日本人の 20 歳代の女性のやせの者の割合は約 5 人に 1 人であり<sup>4</sup>、若年期にお

ける女性のやせが顕著に多い状況である。最近では日本人を対象として、20代女性で耐糖能異常を有する者の割合は普通体重の者（1.8%）と比べてやせの者（13.1%）で高いことが報告されている<sup>5</sup>。一方、発展途上国で生じる飢餓に対する健康影響ではなく、先進国において生じるやせの健康影響はこれまで十分に明らかにされていない。

そこで、我が国における若年女性のやせの者の健康リテラシーに関する特徴と、これまでの取組の成果や課題を抽出することを目的とし、若年やせ女性と疾患に関するスコーピングレビューを行った。

## B. 研究方法

論文検索は2022年5月16日までに出版された文献を検索対象とした。日本語論文の検索式を作成する際、対象者を表す単語（ヒト、青年期、成人、女）とやせ（痩せ）の単語で構成した用語を用いた。英語論文の検索式を作成する際、対象者として、若年および女性を表す単語（Young Adult、Women など）を、やせを表す単語（thinness、Underweight など）を組み込んだ。日本語論文および英語論文のレビューの検索式をそれぞれ図1から図2に示した。

日本語論文において、医中誌に検索式を入れ、まず表題および抄録の精査（1次スクリーニング）を実施した。次に、採択論文の本文を精査（2次スクリーニング）し、採択論文を決定した（図1）。

英語論文において、PubMed、Medline CINAHL、Web of Science、SCOPUSにそれぞれ検索式を入れ、まず表題および抄録の精査（1次スクリーニング）を実施した。次に、採択論文の本文を精査（2次スクリ

ーニング）し、採択論文を決定した（図2）。

抽出されたすべての論文の表題と抄録を確認し、採択基準に適合しないことが明らかなものを除外した。スクリーニングは各論文について2名が独立して行い、2名の意見が異なる際は、さらにもう1名が加わり、議論の上、採択の可否を決定した。

### 採用基準

- ・やせの定義として、論文中に痩せ（BMI、パーセントイル値など）の情報があること
- ・対象年齢は13～24歳（Youth;13-18歳、Young adult;19-24歳）とし、文献中の対象年齢がこの範囲に入る場合は採用した。英語論文は、上記の基準に加え、論文の平均年齢が30歳未満の場合は採用した。日本語論文はやせと関連する要因についてライフステージの関連も確認できるよう医中誌で区分される成人（18-44歳と定義）までの年齢を採用した。

### 除外基準

- ・妊娠中の対象者
- ・食品及び生活習慣に関する介入研究（横断データが採用できる場合は採用）
- ・経済協力開発機構が示す発展途上国の論文（中国は文献に含めた）
- ・特殊事情の前後比較（地震・コロナ・経済危機等）
- ・性別または体型（やせ）を区分できない文献
- ・BMIを区分せずに相関分析を実施している文献

（倫理面への配慮）

特記事項なし。

### C. 研究結果

本研究で採用された日本語論文と英語論文からやせに関連する要因を区分した項目を表 1 に示す。

日本語論文について、検索された論文 891 件のうち、1 次および 2 次スクリーニングの結果、最終的に 47 件が採用された。やせに関連する疾患として、月経・妊娠 (18 件、38.3%)<sup>6-23</sup>、生活習慣病 (14 件、29.8%)<sup>7,24-36</sup>、骨 (7 件、14.9%)<sup>30,33,37-41</sup>、精神面 (2 件、4.3%)<sup>6,7</sup>、その他 (6 件、12.7%)<sup>6,9,32,42-44</sup> が挙げられた。

英語論文において、検索された論文 2923 件のうち、1 次および 2 次スクリーニングの結果、62 件が採用され、さらに日本語論文の検索によって採用された英語論文 3 件を加えて最終的に 60 件が採用された。やせに関連する疾患として、月経・妊娠 (15 件、24.2%)<sup>45-59</sup>、生活習慣病 (10 件、16.1%)<sup>5,59-67</sup>、骨 (8 件、12.9%)<sup>52,68-74</sup>、精神面 (17 件、27.4%)<sup>59,75-90</sup>、その他 (12 件、19.4%)<sup>91-102</sup> が挙げられた。

#### 研究方法

採用された日本語論文 47 件のうち、横断研究 46 件、縦断研究 1 件であった。調査地域は 1 件 (インドネシア) を除いてすべて日本人のデータが含まれていた (46 件)。やせの定義については、ほとんどが BMI (body mass index) に基づく基準値で設定されており (42 件)、肥満度 (標準体重に対する割合) や体脂肪率で設定されている文献 (8 件) も確認された。対象者の平均年齢が 30 歳以上の文献は 17 件確認された。

表1. やせに関する疾患の区分 (日本語・英語論文)

大項目	小項目	
月経・妊娠	初経年齢の遅延	
	月経困難症	
	無排卵, 無月経	
	月経痛	
	不妊治療	
	妊娠期の疾患	
	胎児発育遅延	
	早産	
	子どもを有する割合	
	子どもの出生体重	
	分娩方法	
	新生児仮死	
	生活習慣病	糖尿病, 耐糖能異常, 糖代謝
脂質代謝		
血圧		
尿異常		
動脈硬化		
心血管疾患		
がん		
骨	骨量, 骨密度	
	骨減少症	
精神面	うつ	
	自殺念慮	
	摂食障害	
	精神疾患	
	心身症	
	統合失調症	
	疲れやすさ	
	健康関連QOL	
	メンタルヘルス, 精神的健康度	
	人格	
	その他	冷え
		不定愁訴, 自覚症状
		自律神経
貧血, 鉄欠乏		
主観的健康感		
死亡率		
機能性ディスペプシア		
不眠症		
アレルギー		
不正咬合		
近視		
安静時心拍数		

採用された英語論文 62 件のうち、横断研究は 39 件、縦断研究は 23 件であった。調査地域は、日本に加えて近隣する中国と韓国等からの文献は 23 件であり、そのうち日本の文献は 10 件であった。やせの定義は、

ほとんどが BMI に基づく基準値で設定されており (56 件)、肥満度やピクトグラム、ボディシルエットで体型を評価している文献 (6 件) も確認された。

#### 主な研究結果

日本語論文において、月経・妊娠に関する文献 18 件のうち、無月経や無排卵など月経に関する文献が 5 件、子どもの出生体重や早産など妊娠に関する文献が 13 件確認された。生活習慣病に関する文献 14 件のうち、糖尿病など糖代謝に関する文献が 3 件、脂質代謝に関する文献が 5 件、血圧に関する文献が 3 件、動脈硬化に関する文献が 1 件、乳がんに関する文献が 3 件確認された (一部の文献で重複あり)。骨に関する文献 (7 件) では、骨量や骨密度に関する内容であった。精神面に関連する文献 2 件では、精神的健康度や人格に関する内容であった。その他の文献 (6 件) では、冷え (3 件)、不定愁訴 (3 件)、自律神経 (1 件)、鉄欠乏・貧血 (2 件) に関する内容であった (一部の文献で重複あり)。

英語論文において、月経・妊娠に関する文献 15 件のうち、初経の遅延や月経困難症など月経に関する文献が 14 件、不妊治療リスクや早産など妊娠に関する文献が 4 件確認された (一部の文献で重複あり)。生活習慣病に関する文献 10 件のうち、糖尿病など糖代謝に関する文献が 5 件、脂質代謝に関する文献が 3 件、血圧に関する文献が 2 件、動脈硬化に関する文献が 1 件、心血管疾患リスクに関する文献が 1 件、乳がんに関する文献が 1 件確認された (一部の文献で重複あり)。骨に関する文献 (8 件) では、骨量や骨密度に関する内容が 7 件、骨減少症

に関する文献が 1 件確認された。精神面に関連する文献 17 件では、うつに関する内容が 5 件、自殺念慮・自殺未遂に関する文献が 3 件、摂食障害に関する文献が 3 件、精神疾患に関する文献が 3 件、疲労・メンタルヘルス・健康関連 QOL に関する内容が 3 件であった。その他の文献 (12 件) では、主観的健康感・主観的幸福感 (3 件)、死亡率 (2 件)、近視 (1 件)、機能性ディスペプシア (1 件)、安静時心拍数 (1 件)、不正咬合 (1 件)、鉄欠乏 (1 件)、不眠症 (1 件)、アレルギー (1 件) に関する内容であった。

さらに、日本語論文と英語論文におけるやせに関連する疾患のカテゴリーとして、月経・妊娠に関する論文は、日本語論文 47 件中 18 件 (38.3%)、英語論文 62 件中 15 件 (24.2%) と日本語論文で割合が高かった。また、生活習慣病に関する論文は、日本語論文 47 件中 14 件 (29.8%)、英語論文 62 件中 10 件 (16.1%) と日本語論文で割合が高かった。精神面に関する論文は、日本語論文 47 件中 2 件 (4.3%)、英語論文 62 件中 17 件 (27.4%) と英語論文で割合が高かった。

#### D. 考察および結論

若年やせ女性と疾患に関するスコーピングレビューを実施した結果、月経・妊娠、生活習慣病、骨、精神面などに関連する様々な疾患が抽出された。若年期のやせは、若年期では、初経の遅延や月経困難症、骨密度低下、冷えなどに関連することが明らかとなった。縦断研究の結果より、若年期のやせは、成人期以降においても、妊娠、生活習慣病、骨減少症などに関連することが確認された。したがって、ライフステージ

における早い段階において、やせを防ぐ対策が必要であると考えられる。

課題として、日本語論文では、ほとんどの研究が横断研究であるため、特に日本人を対象としたやせと疾患に関する因果関係を明らかにすることはできなかった。やせの定義は BMI を用いて国際的な基準値に沿って決定している研究が大半を占めるものの、異なる BMI の基準値や体脂肪率、ボディシルエットで評価している研究もあるため、やせの評価基準については今後検討する必要があると考えられる。

今後、令和 5 年度中に論文投稿を進めるとともにインターネット調査へとつなげていく予定である。

#### E. 健康危険情報

やせが疾患と関連する可能性が示唆されているため、早急に対策を練る必要がある。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

特記事項なし。

##### 2. 学会発表

特記事項なし。

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

特記事項なし。

##### 2. 実用新案登録

特記事項なし。

##### 3. その他

特記事項なし。

#### H. 引用文献

1. Tatsumi Y, Ohno Y, Morimoto A, et al. U-shaped relationship between body mass index and incidence of diabetes. *Diabetol Int.* 2012;3(2):92-98.
2. Di Angelantonio E, Bhupathiraju SN, Wormser D, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet.* 2016;388(10046):776-786.
3. Sasazuki S, Inoue M, Tsuji I, et al. 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(6):417-430.
4. 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査報告.; 2020.
5. Sato M, Tamura Y, Nakagata T, et al. Prevalence and features of impaired glucose tolerance in young underweight Japanese women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(5):e2053-e2062.
6. 古屋かな恵, 木村友子, 内藤通孝. 女子大学生における体格と主観的健康度との関連. *栄養学雑誌.* 2011;69(6):326-334.
7. 宮崎美千子, 橋本貴美子, 真壁香, 沖山智子, 宇野由紀子, 高見沢聡美. 女子大学生における低体重の現状. *CAMPUS HEALTH.* 2004;41(2):57-62.

8. 平田まり, 隈部敬子, 芳光井上. 青年期女性における月経痛の頻度とやせとの関連. 日本公衆衛生雑誌. 2002;49(6):516-524.
9. 小島和暢, 志渡晃一, 藤井純子, 近藤喜代太郎. 若年女子の体重と自覚症状. 日本公衆衛生雑誌. 1994;41(2):126-130.
10. 田中たえ子, 藤島アイ, 谷川原絢子, 今瀬恵美子, 阿部恒男, 岩田正晴. 女子学生の体重減少に伴う月経異常について. 思春期学. 1987;5(1):35-38.
11. 山下洋., 安日一郎, 福岡操., et al. やせの妊娠糖尿病女性の周産期リスクは低いが生産早期の糖代謝異常リスクは高い. 糖尿病と妊娠: 日本糖尿病・妊娠学会誌 = *Diabetes & pregnancy: the journal of the Japanese Society of Diabetes and Pregnancy*. 2021;21(2). <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520010381325842304>
12. 太田百恵, 服部裕充, 三浦萌子, et al. 凍結融解胚移植時の女性BMIが臨床成績と周産期予後に与える影響. 日本受精着床学会雑誌 = *Journal of fertilization and implantation*. 2021;38(2):198-202.
13. 春日義史, 宮越敬, 佐藤佑, 池ノ上学, 税所芳史, 田中守. やせ妊娠糖尿病合併妊婦の糖代謝および臨床像に関する検討. 糖尿病と妊娠. 2019;19(3):85.
14. 安藤寿夫藤田啓, 皆元裕子, 鈴木範子, 山口利花, 福中智子, 中西芳美. 不妊治療患者の体重指導について 当院のデータを用いて. 日本不妊カウンセリング学会誌. 2017;16:159-163.
15. 宇野薫, 武見ゆかり, 林芙美, 細川モモ. 妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の栄養状態・食物摂取状況の特徴. 日本公衆衛生雑誌. 2016;63(12):738-749.
16. 吉池奈津美, 窪田裕美, 湯沢奈津美. 非妊時体格指数(BMI)および妊娠期至適体重増加量が周産期異常に及ぼす影響. 長野県母子衛生学会誌. 2014;16:49-55.
17. Anan A, Shiiba M, Tsuji M, Suga R, Kawamoto R. Association Between Pregnant Women's Pre-pregnancy BMI and Their Eating Behavior, General Health Status, as Well as the Infant Birth Weight. 応用心理学研究. 2013;39(2):105-112.
18. 延本悦子, 沖本直輝, 早田桂, et al. 当院におけるやせ妊婦の現状と周産期予後. 日本周産期・新生児医学会雑誌 = *Journal of Japan Society of Perinatal and Neonatal Medicine*. 2013;49(3):949-952.
19. 熊谷清, 小島聡子, 田中誠治, 鬼原勝之, 武知公博. 最近 3 年間の当院におけるやせ妊婦. 日本産科婦人科学会東京地方部会誌. 2008;57(4):555-559.
20. 高橋清香, 菊池美智子, 渡邊竹美. 非妊時 BMI からみた妊娠合併症の検討. 秋田大学医学部保健学科紀要. 2007;15:51-57.
21. 椎名有二, 高橋秀幸. 周産期予後に関する諸因子の検討. 産婦人科の実際 =

- Obstetrical and gynecological practice.* 2004;53(10):1533-1538.
22. 白井紀子, 一瀬和子, 経田葉子. 妊婦の非妊時体型・体重増加と切迫早産、低出生体重児の関係について--痩せ型妊婦の体重管理指導を考える--2 階東病棟. *北海道社会保険病院紀要 = Proceedings of Hokkaido Social Insurance Hospital.* 2002;1:27-32.
  23. 渡邊竹美. 妊婦の体重増加に関する検討--BMI による体格の比較. 埼玉県立大学短期大学部紀要. 1999;(1):81-88.
  24. 片野田耕太, 野田光彦, 後藤温, 水沼英樹, 李廷秀, 林邦彦. 女性における思春期の低体重と成人発症糖尿病との関連 : 日本ナースヘルス研究. *日本女性医学学会雑誌.* 2021;28(2):236-241.
  25. 染谷由希, 田村好史, 鈴木瑠璃子, et al. 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.* 2019;8(1):7-10.
  26. 松田秀人, 橋本和佳. 低体重若年女性における食後血糖と血漿インスリン推移. *日本臨床生理学会雑誌.* 2019;49(5):183-190.
  27. 杉浦令子, 岡田知雄, 山内邦昭. 日本人小児のやせ群と肥満群における血清脂質への影響について. *小児保健研究 = The journal of child health.* 2015;74(5):656-661.
  28. Ishikawa K, Taira E, Tada M. Studies on clinical characteristics and backgrounds of underweight and obese freshman for establishment of appropriate individual health guidance. *岩手県立大学看護学部紀要 = Journal of the Faculty of Nursing, Iwate Prefectural University.* 2012;14:13-20.
  29. 建部貴弘, 中川武夫, 田中豊穂. 大学生の血液性状--BMI で分類した"やせ"との関連. *学校保健研究 = Japanese journal of school health.* 2006;48(5):453-461.
  30. 小林範子, 石井好二郎, 佐久間一郎, 藤野敬史, 古田伊都子, 櫻木範明. 青年女性の正常体重肥満者および低体重正常体脂肪者の身体的特徴. *日本内分泌学会雑誌.* 2005;81:7-9.
  31. 近藤照彦, 岡田了三. 女子短大学生における新しいライフスタイル関連指標としての血清レプチン値の意義. *日本臨床スポーツ医学会誌/日本臨床スポーツ医学会編集委員会編.* 2001;9(2):234-239.
  32. 辻玲子, 小平洋子, 太田徹. やせの若年女性におけるエネルギー摂取と自律機能の検討. *市立名寄短期大学紀要 = Bulletin of Nayoro City College.* 03 2004;36:15-20.
  33. 高岸由佳, 相澤徹, 松岡紗也香, et al. 体組成と脈波伝播速度からみた思春期女性の生活習慣病危険因子の検討. *武庫川女子大学紀要(自然科学編).* 2008;56:1-6.
  34. 増岡秀次, 三神俊彦, 桜井美紀, et al.

- 当院におけるハイリスク女性に対する  
検診. 日本乳癌検診学会誌. 2018;27(1):7-12.
35. 増岡秀次, 九富五郎, 三神俊彦, et al. ハイリスク女性に対する検診の勧奨. 日本乳癌検診学会誌. 2015;24(2):215-222.
36. 増岡秀次, 森満, 野村直弘, et al. 日本女性乳癌のリスク因子解析による検診推奨者について. 日本乳癌検診学会誌. 2006;15(1):63-68.
37. 酒井香江, 山下剛範, 紀平佐保子, 堀田千津子. 若年期女性の音響的骨評価値に及ぼすライフスタイル関連因子の検討. 栄養学雑誌. 2014;72(3):137-146.
38. 岡崎恵子, 浅川富美雪. 中学校女子生徒における運動部所属の有無・肥満度と骨量, 体力, 朝食等との関連. 地域環境保健福祉研究. 2012;15(1):49-53.
39. 小池亜紀子, 北川淳, 永田瑞穂, 中原凱文. 若年女性のやせ志向と骨量の関係. 和洋女子大学紀要. 2011;51:1-7.
40. 高畑陽子, 穴井孝信. Contribution of the BMI Level or the Body Fat Percentage Level to Bone-Mass Development in Young Women. 広島国際大学看護学ジャーナル. 2011;(1):3-11. doi:10.60172/00000649
41. 小西史子, 伊藤千夏, 木村靖夫, 金子佳代子. 青年男女の身体組成, 運動習慣, 食習慣, 睡眠習慣が踵骨骨量に及ぼす影響. 日本家政学会誌. 2007;58(5):247-254.
42. 山本真紀, 小田光子, 岸田典子. 女子学生の肥満度と生活習慣及び自覚症状との関連に関する一考察(健康科学科). 県立広島大学人間文化学部紀要. 2006;創刊号:61-73.
43. 北川元二, 安友裕子, 伊藤勇貴, 日暮陽子, 渡會涼子, 若杉彩衣. 若年女性の鉄欠乏状態と栄養摂取状況の検討. 名古屋栄養科学雑誌 = Nagoya Journal of Nutritional Sciences. 2019;5:45-58.
44. 松本衣代, Wiryanthini IA, 高馬聖花, et al. インドネシア・バリ州 A 高校 1 年生女子の血中ヘモグロビン推定濃度について. 神戸女子大学健康福祉学部紀要 = Bulletin of the faculty of health and welfare, Kobe Women's University. 2018;10:47-51.
45. Żurawiecka M, Wronka I. Association between age at menarche and body mass index, waist circumference, waist to hip ratio, and waist to height ratio in adult women. Am J Hum Biol. 2021;33(6):e23523.
46. Lee MH, Kim SH, Oh M, Lee KW, Park MJ. Age at menarche in Korean adolescents: trends and influencing factors. Reprod Health. 2016;13(1):121.
47. Wronka I. Association between BMI and height in girls aged 7-18 years--a longitudinal study. Anthropol Anz. 2013;70(3):319-329.



48. Bralić I, Tahirović H, Matanić D, et al. Association of early menarche age and overweight/obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2012;25(1-2):57-62.
49. Bau AM, Ernert A, Schenk L, et al. Is there a further acceleration in the age at onset of menarche? A cross-sectional study in 1840 school children focusing on age and bodyweight at the onset of menarche. *Eur J Endocrinol.* 2009;160(1):107-113.
50. Heger S, Körner A, Meigen C, et al. Impact of weight status on the onset and parameters of puberty: analysis of three representative cohorts from central Europe. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2008;21(9):865-877.
51. Shi Z, Lien N, Kumar BN, Dalen I, Holmboe-Ottesen G. The sociodemographic correlates of nutritional status of school adolescents in Jiangsu Province, China. *J Adolesc Health.* 2005;37(4):313-322.
52. Du X, Greenfield H, Fraser DR, et al. Low body weight and its association with bone health and pubertal maturation in Chinese girls. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(5):693-700.
53. Hu Z, Tang L, Chen L, Kaminga AC, Xu H. Prevalence and Risk Factors Associated with Primary Dysmenorrhea among Chinese Female University Students: A Cross-sectional Study. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2020;33(1):15-22.
54. Rafique N, Al-Sheikh MH. Prevalence of primary dysmenorrhea and its relationship with body mass index. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018;44(9):1773-1778.
55. Ju H, Jones M, Mishra GD. A U-Shaped Relationship between Body Mass Index and Dysmenorrhea: A Longitudinal Study. *PLoS One.* 2015;10(7):e0134187.
56. Laru J, Nedelec R, Koivuaho E, et al. BMI in childhood and adolescence is associated with impaired reproductive function—a population-based cohort study from birth to age 50 years. *Hum Reprod.* 2021;36(11):2948-2961.
57. Perez MJ, Chang JJ, Temming LA, et al. Driving Factors of Preterm Birth Risk in Adolescents. *AJP Rep.* 2020;10(3):e247-e252.
58. Polotsky AJ, Hailpern SM, Skurnick JH, Lo JC, Sternfeld B, Santoro N. Association of adolescent obesity and lifetime nulliparity--the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *Fertil Steril.* 2010;93(6):2004-2011.
59. Franko DL, Thompson D, Russell R, et al. Correlates of persistent thinness in black and white young women. *Obes Res.* 2005;13(11):2006-2013.
60. Katanoda K, Noda M, Goto A, Mizunuma H, Lee JS, Hayashi K. Being underweight in adolescence is independently associated

- with adult-onset diabetes among women: The Japan Nurses' Health Study. *J Diabetes Investig.* 2019;10(3):827-836.
61. Someya Y, Tamura Y, Suzuki R, et al. Characteristics of Glucose Metabolism in Underweight Japanese Women. *J Endocr Soc.* 2018;2(3):279-289.
  62. Levin A, Morad Y, Grotto I, Ravid M, Bar-Dayana Y. Weight disorders and associated morbidity among young adults in Israel 1990-2003. *Pediatr Int.* 2010;52(3):347-352.
  63. de Lauzon-Guillain B, Balkau B, Charles MA, Romieu I, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F. Birth weight, body silhouette over the life course, and incident diabetes in 91,453 middle-aged women from the French Etude Epidemiologique de Femmes de la Mutuelle Generale de l'Education Nationale (E3N) Cohort. *Diabetes Care.* 2010;33(2):298-303.
  64. Domazet SL, Grøntved A, Jensen TK, Wedderkopp N, Andersen LB. Higher circulating plasma polychlorinated biphenyls (PCBs) in fit and lean children: The European youth heart study. *Environ Int.* 2020;136:105481.
  65. Morikawa SY, Fujihara K, Takeda Y, et al. Weight and cardiometabolic risk among adolescents in Agano city, Japan: NICE EVIDENCE Study-Agano 1. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2020;29(4):856-866.
  66. Fernberg U, Fernström M, Hurtig-Wennlöf A. Arterial stiffness is associated to cardiorespiratory fitness and body mass index in young Swedish adults: The Lifestyle, Biomarkers, and Atherosclerosis study. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(17):1809-1818.
  67. Keinan-Boker L, Levine H, Derazne E, Molina-Hazan V, Kark JD. Measured adolescent body mass index and adult breast cancer in a cohort of 951,480 women. *Breast Cancer Res Treat.* 2016;158(1):157-167.
  68. Ferrer FS, Castell EC, Marco FC, Ruiz MJ, Rico JAQ, Roca APN. Influence of weight status on bone mineral content measured by DXA in children. *BMC Pediatr.* 2021;21(1):185.
  69. Nilsen OA, Ahmed LA, Winther A, et al. Body Weight and Body Mass Index Influence Bone Mineral Density in Late Adolescence in a Two-Year Follow-Up Study. The Tromsø Study: Fit Futures. *JBMR Plus.* 2019;3(9):e10195.
  70. Evensen E, Skeie G, Wilsgaard T, et al. How Is Adolescent Bone Mass and Density Influenced by Early Life Body Size and Growth? The Tromsø Study: Fit Futures-A Longitudinal Cohort Study From Norway. *JBMR Plus.* 2018;2(5):268-280.
  71. Cvijetić S, Pipinić IS, Varnai VM, Macan J. Relationship between ultrasound bone

- parameters, lung function, and body mass index in healthy student population. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2017;68(1):53-58.
72. El Hage RP, Courteix D, Benhamou CL, Jacob C, Jaffré C. Relative importance of lean and fat mass on bone mineral density in a group of adolescent girls and boys. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(5):759-764.
73. Miyabara Y, Onoe Y, Harada A, Kuroda T, Sasaki S, Ohta H. Effect of physical activity and nutrition on bone mineral density in young Japanese women. *J Bone Miner Metab.* 2007;25(6):414-418.
74. Tatsumi Y, Higashiyama A, Kubota Y, et al. Underweight Young Women Without Later Weight Gain Are at High Risk for Osteopenia After Midlife: The KOBE Study. *J Epidemiol.* 2016;26(11):572-578.
75. Patte KA, Livermore M, Qian W, Leatherdale ST. Do weight perception and bullying victimization account for links between weight status and mental health among adolescents? *BMC Public Health.* 2021;21(1):1062.
76. Yu M, Han K, Nam GE. The association between mental health problems and menstrual cycle irregularity among adolescent Korean girls. *J Affect Disord.* 2017;210:43-48.
77. Revah-Levy A, Speranza M, Barry C, et al. Association between Body Mass Index and depression: the “fat and jolly” hypothesis for adolescents girls. *BMC Public Health.* 2011;11:649.
78. Tang J, Yu Y, Du Y, Ma Y, Zhu H, Liu Z. Association between actual weight status, perceived weight and depressive, anxious symptoms in Chinese adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2010;10:594.
79. Guo L, Xu Y, Huang G, et al. Association between body weight status and suicidal ideation among Chinese adolescents: the moderating role of the child’s sex. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2019;54(7):823-833.
80. Lee SA, Jang SY, Shin J, Ju YJ, Nam JY, Park EC. The Association between Inappropriate Weight Control Behaviors and Suicide Ideation and Attempt among Korean Adolescents. *J Korean Med Sci.* 2016;31(10):1529-1537.
81. Kim JS, Lee K. The relationship of weight-related attitudes with suicidal behaviors in Korean adolescents. *Obesity.* 2010;18(11):2145-2151.
82. Alkazemi D, Zafar TA, Ebrahim M, Kubow S. Distorted weight perception correlates with disordered eating attitudes in Kuwaiti college women. *Int J Eat Disord.* 2018;51(5):449-458.
83. McCrea RL, Berger YG, King MB. Body mass index and common mental disorders: exploring the shape of the association and its moderation by age, gender and education. *Int J Obes.*

- 2012;36(3):414-421.
84. Jones JM, Bennett S, Olmsted MP, Lawson ML, Rodin G. Disordered eating attitudes and behaviours in teenaged girls: a school-based study. *CMAJ*. 2001;165(5):547-552.
  85. Friedman MA, Wilfley DE, Pike KM, Striegel-Moore RH, Rodin J. The relationship between weight and psychological functioning among adolescent girls. *Obes Res*. 1995;3(1):57-62.
  86. Brooks SJ, Feldman I, Schiöth HB, Titova OE. Important gender differences in psychosomatic and school-related complaints in relation to adolescent weight status. *Sci Rep*. 2021;11(1):14147.
  87. Ohara K, Mase T, Kouda K, et al. Association of anthropometric status, perceived stress, and personality traits with eating behavior in university students. *Eat Weight Disord*. 2019;24(3):521-531.
  88. Sørensen HJ, Gamborg M, Sørensen TIA, Baker JL, Mortensen EL. Childhood body mass index and risk of schizophrenia in relation to childhood age, sex and age of first contact with schizophrenia. *Eur Psychiatry*. 2016;34:64-69.
  89. Sato H, Nakamura N, Sasaki N. Effects of bodyweight on health-related quality of life in school-aged children and adolescents. *Pediatr Int*. 2008;50(4):552-556.
  90. McLaren L, Beck CA, Patten SB, Fick GH, Adair CE. The relationship between body mass index and mental health. A population-based study of the effects of the definition of mental health. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2008;43(1):63-71.
  91. Kanesarajah J, Waller M, Whitty JA, Mishra GD. The relationship between SF-6D utility scores and lifestyle factors across three life stages: evidence from the Australian Longitudinal Study on Women's Health. *Qual Life Res*. 2017;26(6):1507-1519.
  92. Linna MS, Kaprio J, Raevuori A, Sihvola E, Keski-Rahkonen A, Rissanen A. Body mass index and subjective well-being in young adults: a twin population study. *BMC Public Health*. 2013;13:231.
  93. Baek SI, So WY. The Relationship between Weight Status and Self-reported Mental Health Outcomes in Korean Adolescents. *HealthMED*. 2011;5(6):1435-1439.
  94. Furer A, Afek A, Orr O, et al. Sex-specific associations between adolescent categories of BMI with cardiovascular and non-cardiovascular mortality in midlife. *Cardiovasc Diabetol*. 2018;17(1):80.
  95. Wyshak G. Underweight, smoking, exercise and mortality in women. *J Nutr Health Aging*. 2007;11(1):65-68.
  96. Lee S, Lee HJ, Lee KG, Kim J. Obesity

- and high myopia in children and adolescents: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*. 2022;17(3):e0265317.
97. Yamamoto Y, Furukawa S, Watanabe J, et al. Association Between Body Mass Index and Functional Dyspepsia in Young Japanese People. *J Neurogastroenterol Motil*. 2022;28(2):276-282.
98. Sarganas G, Schaffrath Rosario A, Neuhauser HK. Resting Heart Rate Percentiles and Associated Factors in Children and Adolescents. *J Pediatr*. 2017;187:174-181.e3.
99. Huang YF, Tok TS, Lu CL, Ko HC, Chen MY, Chen SCC. Relationship Between being Overweight and Iron Deficiency in Adolescents. *Pediatr Neonatol*. 2015;56(6):386-392.
100. Kataoka K, Ekuni D, Mizutani S, et al. Association Between Self-Reported Bruxism and Malocclusion in University Students: A Cross-Sectional Study. *J Epidemiol*. 2015;25(6):423-430.
101. Sivertsen B, Pallesen S, Sand L, Hysing M. Sleep and body mass index in adolescence: results from a large population-based study of Norwegian adolescents aged 16 to 19 years. *BMC Pediatr*. 2014;14:204.
102. Van Gysel D, Govaere E, Verhamme K, Doli E, De Baets F. Body mass index in Belgian schoolchildren and its relationship with sensitization and allergic symptoms. *Pediatr Allergy Immunol*. 2009;20(3):246-253.

検索式  
 ((やせ/TH or 痩せ/AL) and (PT=会議録除く  
 (CK=ヒト) AND (CK=青年期(13~18),成人(19  
 ~44)) AND (CK=女))

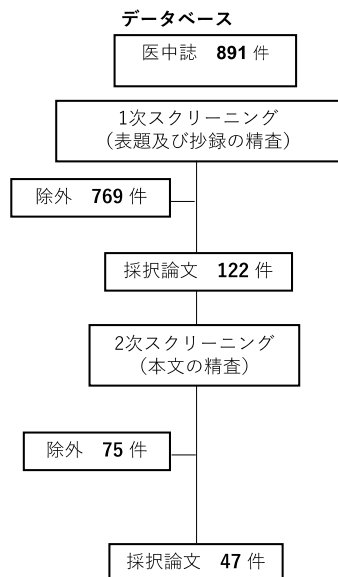


図1. 日本語論文フローチャート  
 (若年やせ女性と疾患)

検索式  
 (Young Adult OR Adult, Young OR Adults, Young OR Young  
 Adults OR Youth OR youth OR high school OR junior high  
 school) AND (Women OR Girls OR Girl OR Woman OR  
 Women's Groups OR Women Groups OR Women's Group)  
 AND (thinness OR Leanness OR Underweight)

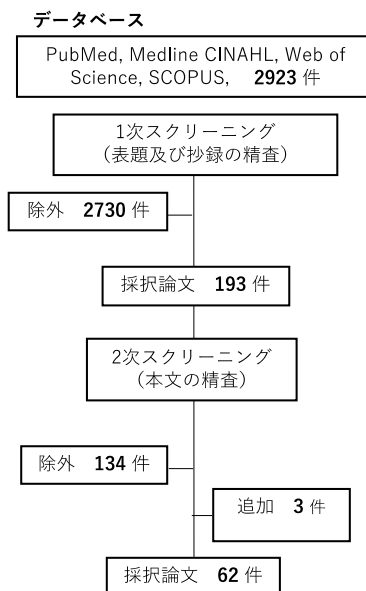


図2. 英語論文フローチャート  
 (若年やせ女性と疾患)

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	月経	吉屋ら (6)	2011	日本	横断研究	全体: 141 やせ: 47	全体: 19.1 (0.4)	低BMI群: 160.2 (5.0)	低BMI群: 46.1 (3.4)	低BMI群: 18.0 (0.9) (15.45-19.03)	BMI: 3分位法 (15.45-19.03 kg/m <sup>2</sup> )	無月経と関連 月経がしばらく止まっている者の割合: 低BMI群で10.6%, 他の群に比べて高値
2	月経	宮崎ら (7)	2004	日本	横断研究	全体: 1149 BMI≤17.5: 11.6% BMI 17.6-18.4: 14.4%	全体: 18.5 (0.7)	-	-	-	BMI≤18.4	続発性無月経と関連 BMI≤17.5および摂食態度異常者: 約11%が続発性無月経
3	月経	平田ら (8)	2002	日本	横断研究	全体: 2282	全体: 18-21	全体: 158.4 (5.3) (139.6-177.0)	全体: 53.1 (8.1) (34.5-104.5)	全体: 21.1 (2.8) (14.3-39.3)	BMI<19.8	月経痛と関連 月経痛がいつもあると回答した割合は普通体重の者 (31.5%)と比べて高い(37.3%)
4	月経	小島ら (9)	1994	日本	横断研究	全体: 468	全体: 18.8 (0.7)	全体: 157.7 (4.9)	全体: 50.0 (5.1)	全体: 20.1 (1.7)	BMI 16-24を2ポイントずつ5区分	月経不順の有訴率と関連なし 有訴群と非有訴群のBMIは有意差なし
5	月経	田中ら (10)	1988	日本	横断研究	全体: 2512 I群(1年間の体重減少が5kg以上, 標準体重の-15%以内のやせ): 66 II群(1年間の体重減少が5kg以上, 標準体重の-15%を超えるやせ): 7 III群(1年間の体重減少が5kg未満または体重増はあるが, 標準体重の-15%を超えるやせ): 91 IV群(I, II, III群以外の一応健康と考えられるもの): 2205	全体: 19.8	-	-	-	標準体重の算出: 「厚生省: 貴方の体重表」	無月経および無排卵と関連 IV群(1.3%)と比べ, I, II, III群で無月経を有すると回答した者の割合は高い(7.3%) I, II, III群で月経正順と回答した者のうち, 24%が基礎体温上無排卵
6	妊娠	山下ら (11)	2021	日本	横断研究	妊娠糖尿病患者 全体: 530 やせ: 55	やせ: 30.9 (4.8)	-	やせ(非妊時): 43.5 (3.6)	やせ(非妊時): 17.5 (0.9)	非妊時: BMI<18.5	産褥早期の糖代謝異常と関連 普通体重の者(23.4%)と比べて産褥早期の糖代謝異常(産褥リスク陽性)の割合が高い(36.4%) 産褥早期アウトカム陽性と関連 普通体重を基準とした時 2.01 (1.01-3.94)

7	妊娠	太田ら (12)	2021	日本	横断研究	臨床成績: 普通:6,035, やせ855, 肥満868 周産期予後: 普通 1,434, やせ211, 肥満 177	やせ(非妊時): 36.7 (4.3)	-	-	やせ: 17.7 (0.6)	BMI<18.5	<u>妊娠高血圧を有する割合と関連</u> 普通体重の者(7.9%)と比べて妊娠高血圧を有する割合が高い(13.3%) <u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(3,076 g)と比べて出生体重が低い(2,918 g) 普通体重の者(7.7%)と比べて低出生体重児率が高い (12.8%)
8	妊娠	春日ら (13)	2020	日本	横断研究	やせ(非妊時): 59 非やせ(非妊時): 422 (普通体型: 351, 過体重: 71)	やせ(非妊時): 36 (26-47) 非やせ(非妊時): 37 (23-59)	-	-	やせ(非妊時): 17.9 (16.0-18.4)	非妊時: BMI≤18.5	<u>診断時OGTT血糖値と関連</u> 120分値の血糖値が非やせ群(147 mg/dL)と比べて高値 (154 mg/dL)
9	妊娠	藤田ら (14)	2017	日本	横断研究	妊婦 全体: 625 やせ: 128	やせ: 31.1 (5.4) (20-44)	やせ: 157 (5.66) (140-170)	やせ: 43.2 (3.3) (33-50)	-	BMI<18.5	<u>切迫流産と関連</u> 普通体重の者(20%)と比べて切迫流産率が高い(30%) <u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(2,838 g)と比べて出生体重が低い(2,701 g)
10	妊娠	宇野ら (15)	2016	日本	横断研究	妊婦 全体: 132 やせ: 28人	やせ: 32.0 (4.3)	やせ: 160.8 (5.9)	20週時点 やせ: 46.0 (3.8)	妊娠前 やせ: 17.4 (15.8-18.4)	BMI<18.5	<u>貧血の指標と関連</u> 標準の者(11.6 g/dL)と比べてヘモグロビンが低い(11.3 g/dL) 標準の者(34.3%)と比べてヘマトクリットが低い(33.7%)
11	妊娠	吉池ら (16)	2014	日本	横断研究	全体: 661 やせ: 132 (20%)	全体: 31.2 (4.9) (18-46) やせ: 30.4 (5.0)	-	やせ(分娩時): 55.0 (4.7)	やせ(非妊時): 17.6 (0.7)	非妊時: BMI<18.5	<u>切迫早産と関連</u> 切迫早産の割合が高い(31.1%) <u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(3,004 g)と比べて出生体重が低い(2,906 g) <u>妊娠期至適体重増加量と子どもの出生体重との関連</u> やせで妊娠期の体重増加量が不良の者は体重増加量が良好の者(2,928 g)と比べて出生体重が低い(2,772 g)
12	妊娠	Anan A et al. (17)	2013	日本	横断研究	全体: 91 やせ: 8	やせ: 26.1 (5.0)	-	-	-	BMI<18.0	<u>子どもの出生体重と関連</u> 食行動上の問題はなく、妊娠中の体重増加も適正であるにも関わらず、子どもの出生体重が他の群よりも低値(2,612 g)
13	妊娠	延本ら (18)	2013	日本	横断研究	分娩した妊婦 全体: 1,121 やせ: 216 (19%)	やせ: 31.7 (4.97)	-	-	-	BMI<18.5	<u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(2,796 g)と比べて出生体重が低い(2,646 g) やせで妊娠期の体重増加量<9 kgの者は体重増加量≥9 kgの者(18%)と比べて低出生体重児の割合が高い(46%) <u>早産と関連</u> やせで妊娠期の体重増加量<9 kgの者は体重増加量≥9 kgの者(5%)と比べて早産の割合が高い(30%)



14	妊娠	熊谷ら (19)	2008	日本	横断研究	妊婦 やせ: 232 (15.8%) 非やせ: 1201	-	-	-	-	非妊時: BMI<18.5	<u>子宮内胎児発育遅延と関連</u> 非やせ群と比べて3.2倍多い <u>鉗子分娩と吸引分娩と関連</u> 非やせ群と比べて、鉗子分娩は1.1倍多く、吸引分娩は1.4倍多い <u>低出生体重児と関連</u> 非やせ群と比べて1.3倍多い <u>新生児仮死と関連</u> 非やせ群と比べて、新生児の1分後のアプガースコア1-3点が1.3倍多く、4-6点が1.2倍多い <u>胎児の変動一過性徐脈と関連</u> 非やせ群と比べて1.4倍多い
15	妊娠	高橋ら (20)	2007	日本	横断研究	妊娠37週以降の正期産にて分娩した593例 やせ(非妊時BMI): 97	全体: 30.7 (5.1) (18-44) やせ: 29.9 (5.2)	やせ: 159.74 (5.41)	やせ(非妊時): 45.30 (3.33)	やせ(非妊時): 17.74 (0.55)	日本肥満学会の 判定基準(やせ: BMI<18.5)	<u>胎盤重量と関連</u> 普通体重の者(592.4 g)と比べて胎盤重量が少ない(566.3 g) <u>子どもの出生体重と関連</u> 肥満者(3,307.6 g)と比べて出生体重が低い(2,995.8 g)
16	妊娠	椎名ら (21)	2004	日本	横断研究	全体: 400 やせ: 60	-	-	-	-	日本産婦人科学 会栄養代謝問題 委員会の基準 (やせ: BMI<18)	<u>分娩週数と関連</u> 普通体重の者(39.37週)と比べて分娩週数が早い(38.72週) <u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(3,109 g)と比べて出生時体重が低い(2,898 g) <u>子どものトラブルと関連</u> 普通体重の者と比べて子どものトラブルが多い
17	妊娠	白井ら (22)	2002	日本	横断研究	妊婦 全体: 307 A群(痩せ過ぎ): 44 B群(痩せ気味): 66	29.3	158	-	-	厚生省作成の肥 満と痩せの判定 表	<u>子どもの出生体重と関連</u> 普通体重の者(3,084.9 g)と比べて出生体重が低い(A群: 2,874.1 g, B群: 2,980.0 g) <u>切迫早産と関連</u> 普通体重の者(14.9%)と比べて切迫早産率が高い(A群: 27.3%, B群: 27.3%)
18	妊娠	渡邊 (23)	2000	日本	横断研究	分娩した妊婦: 280	全体: 30.25 (4.30)	-	-	非妊時: 21.11 (3.10) 分娩時: 24.65 (2.95)	日本産婦人科学 会栄養代謝問題委員 会の基準	<u>子どもの出生体重と関連</u> 低BMI群で出生体重が低い(非妊時: 2958.70 g, 分娩時: 2996.24 g)

表3. 日本語論文で採用されたやせ女性と疾患（生活習慣病）に関する文献の概要												
番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	糖尿病	片野田ら (24)	2021	日本	前向きコホート	全体: 17,398	全体: 40.0 (30-71)	-	-	18歳時: 21.0 (13.6-43.9) 調査時: 21.8 (14.5-50.8)	BMI Z-score <25パーセント イル	<u>成人発症糖尿病リスクと関連</u> 出生時と18歳時のやせは成人発症糖尿病のリスクを高める 低出生時体重は18歳時のやせ(OR 2.32 (1.22-4.44))や肥満(OR 3.69 (2.12-6.42))に関わらず成人発症糖尿病のリスクと関連 18歳時にやせで成人期に肥満であることが最も成人発症糖尿病との関連が強かった(OR 7.97 (1.97-16.00))
2	糖代謝	染谷ら (25)	2019	日本	横断研究	やせ(若年): 31 やせ(閉経後1年以上経過): 30	やせ(若年): 24.7 (2.7) やせ(閉経後1年以上経過): 56.2 (3.3)	やせ(若年): 159.5 (4.5) やせ(閉経後1年以上経過): 157.7 (5.7)	やせ(若年): 45.2 (4.1) やせ(閉経後1年以上経過): 43.8 (3.6)	やせ(若年): 17.4 (0.9) やせ(閉経後1年以上経過): 17.1 (0.7)	BMI<18.5	<u>耐糖能異常と関連</u> 耐糖能異常の割合はやせた若年女性で13%、やせた閉経後女性で37%と高値 やせた閉経後女性における耐糖能異常には骨格筋量(r=-0.55)と骨格筋量細胞内脂質(r=0.40)が関連
3	糖代謝	松田ら (26)	2019	日本	横断研究	全体: 36名	全体: 19.3 (0.7) (18-20)	BMI<20: 156.4 (6.2)	BMI<20: 44.9 (4.9)	BMI<20: 18.3 (1.1)	BMI<20.0	<u>食後高血糖と関連</u> 食後60分以内の血糖値がBMI≥20 kg/m <sup>2</sup> の者に比べ低体重(BMI<20)の者で高値
4	脂質代謝	杉浦ら (27)	2015	日本	横断研究	全体: 216,595	全体: 9-16	-	-	-	-	肥満度(身長別標準体重に対する割合) やせ群: ≤+20% HDLコレステロールは高値 non-HDLコレステロールと動脈硬化指数は低値
5	脂質代謝	Ishikawa et al. (28)	2012	日本	横断研究	全体: 330 やせ: 15	大学新入生	やせ: 158.5	やせ: 41.4	やせ女性: 16.4	BMI<17.0	<u>脂質代謝と関連</u> やせの半数でマロンジアルデヒド修飾LDLが高値 やせにおいてマロンジアルデヒド修飾LDLとsd-LDLは有意な正の相関関係(r=0.7477)
6	血液指標	建部ら (29)	2006	日本	コホート研究	やせ(大学1年): 64 やせ(大学4年): 92	大学生	やせ(大学1年): 158.2 (4.78) やせ(大学4年): 158.3 (5.07)	やせ(大学1年): 44.6 (3.01) やせ(大学4年): 44.3 (3.63)	やせ(大学1年): 17.8 (0.57) やせ(大学4年): 17.7 (0.77)	BMI<18.5	<u>血液指標と関連</u> 1年次と4年次の両方で標準体型と比べて有意だった血液指標 γ-GTP: 標準体型(12.0)と比べてやせ(14.0)で低値 HDLコレステロール: 標準体型(64.9)と比べてやせ(69.5)で高値 血清クレアチニン: 標準体型(0.79)と比べてやせ(0.73)で低値
7	脂質代謝	小林ら (30)	2005	日本	横断研究	全体: 241 低体重正常体脂肪群: 23	全体: 21.0 (2.0) 低体重正常体脂肪群: 21.4 (2.3)	低体重正常体脂肪群: 159.6 (5.5)	低体重正常体脂肪群: 45.3 (3.7)	低体重正常体脂肪群: 17.8 (0.6)	BMIと%FAT 低体重正常体脂肪群: BMI<18.5, 22<%Fat≤30	<u>血中脂質やアディポサイトカインと関連なし</u>

8	脂質代謝 血圧	近藤ら (31)	2001	日本	横断研究	全体: 247 BMI低値群(BMI<20): 70	全体: 19 (2)	-	-	全体: 21.7 (2.9)	BMI低値群: BMI<20	<u>脂質代謝と関連</u> 血清レプチン値 BMIと正の相関関係(r=0.91) 正常群(7.67 ng/ml)と比べて低BMI群(3.43 ng/ml)で低値 総コレステロール 正常群(167.5 mg/dl)と比べて低BMI群(144.7 mg/dl)で低値 <u>収縮期血圧と関連</u> 正常群(109.9 mmHg)と比べて低BMI群(100.3 mmHg)で低値
9	血圧 心電図 尿	宮崎ら (7)	2004	日本	横断研究	全体: 1,149 BMI≤17.5: 11.6% BMI 17.6-18.4: 14.4% BMI<18.5: 26%	全体: 18.5 (0.7)	-	-	-	BMI<18.5, BMI ≤17.5の2分類	<u>収縮期血圧と関連</u> 普通体重(113.9 mmHg)と比べて低体重(BMI≤17.5: 109.6 mmHg, BMI 17.6-18.4: 111.7 mmHg)で低値 <u>心電図異常と関連なし</u> <u>尿異常と関連</u> 普通体重(3.2%)と比べて低体重(BMI 17.6-18.4: 7.8%)で高値 尿潜血や尿蛋白などの尿異常は普通体重の2倍の出現率
10	血圧	辻ら (32)	2004	日本	横断研究	全体: 27 痩身: 9	大学1-2年生	痩身: 160.1 (2.96)	痩身: 44.7 (2.14)	痩身: 17.4 (0.64)	BMI<18.5	<u>血圧と関連</u> 拡張期血圧: 対照(63.9 mmHg)と比べて痩身(72.9 mmHg)で高値
11	動脈硬化	高岸ら (33)	2008	日本	横断研究	全体: 57	全体: 15.6 (1.4) (13.1-17.8)	やせ: 158.4 (5.2)	全体: 50.8 (8.0) やせ: 41.4 (7.4)	全体: 20.1 (3.4)	BMI<18.5	<u>動脈硬化と関連</u> 脈波伝播速度: 標準体型の者(925.8 cm/秒)と比べやせ(952.4 cm/秒)で高値
12	ガン	増岡ら (34)	2018	日本	横断研究	原発乳がん女性: 4,854 乳腺疾患のない女性: 4,911	全体: 55.4 (21- 92)	-	-	-	BMI<18.5	<u>原発乳がんリスクと関連</u> 閉経前: やせが乳がんのリスクを高める傾向(普通体型の2.218倍) 閉経後: やせが乳がんのリスクを高める(普通体型の3.765倍)
13	ガン	増岡ら (35)	2015	日本	横断研究	原発乳がん患者: 4,070	全体: 54.8 (21- 92)	-	-	-	BMI<18.5	<u>原発乳がんリスクと関連</u> 閉経前: 関連なし 閉経後: やせが乳がんのリスクを高める(普通体型の1.410倍)
14	ガン	増岡ら (36)	2006	日本	横断研究	原発乳がんの女性: 2,103 乳腺疾患のない女性: 3,131	原発乳がんの女 性: 53.0 (22- 89)	-	-	-	BMI<18.5	<u>乳がん発症リスクと関連</u> 閉経前: やせが乳がんのリスクを高める傾向(普通体型の1.372倍) 閉経後: やせが乳がんのリスクを高める(普通体型の1.439倍)

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	骨量	酒井ら (37)	2014	日本	横断研究	全体: 288 高校生: 115 大学生: 173	高校生: 16.6 (0.6) 大学生: 19.4 (1.0)	高校生: 156.7 (5.6) 大学生: 157.5 (5.6)	高校生: 49.0 (6.4) 大学生: 51.0 (7.8)	高校生: 19.8 (2.4) 大学生: 20.5 (2.7)	BMI<18.5	骨量と関連 骨量とBMIは正の相関関係(r=0.239)
2	骨量	岡崎ら (38)	2012	日本	横断研究	全体: 385 運動部所属: 182 運動部所属なし: 203 (H19、20、21合 計)	中学2年生	-	-	-	肥満度 = 実測体 重(kg)-身長別 標準体重(kg)/ 身長別標準体重 (kg) × 100(%) やせぎみ: 肥満 度 ≥ -10%以上	骨量と関連 運動部所属なし: 標準体重(1544.4)と比べてやせぎみ (1534.6)で低値 運動部所属の方が運動部所属なしより高値 運動部に所属していない女子生徒では、痩せ気味の者 は、標準体重者に比べ、骨量が低い。 また運動部所属の有無では、有が無に比べ骨量が多い。
3	骨量	小池ら (39)	2011	日本	横断研究	全体: 134	全体: 19.22 (0.29)	全体: 157.99 (5.11)	全体: 51.97 (6.92)	全体: 20.81 (2.58)	BMI<18.5 BMI 18.5-21.0	骨量と関連 骨量とBMIは正の相関関係(r=0.192) BMI 21.0-25.0の者と比べBMI<18.5およびBMI 18.5-21.0 の者は低値
4	骨量	高畑ら (40)	2010	日本	横断研究	全体: 233 中学生: 60 高校生: 55 大学生: 118	中学生: 14.2 (0.9) 高校生: 16.9 (0.7) 大学生: 20.7 (1.1)	中学生: 154.8 (5.5) 高校生: 158.2 (5.4) 大学生: 157.7 (5.3)	中学生: 49.0 (7.9) 高校生: 54.7 (8.4) 大学生: 51.9 (6.9)	中学生: 20.4 (2.9) 高校生: 21.8 (2.9) 大学生: 20.8 (2.4)	BMI<18.5また は体脂肪率 <20%	骨量と関連 低体重は標準体重と比べて骨量が低値 中学生: 標準体重(1.039 μ sec), 低体重(1.002 μ sec) 高校生: 有意差なし 大学生: 標準体重(1.106 μ sec), 低体重(1.004 μ sec)
5	骨量	小西ら (41)	2007	日本	横断研究	全体: 262	全体: 18-29	全体: 158.3 (5.0)	全体: 52.6 (7.0)	全体: 21.0 (2.4)	BMI<18.5	骨量と関連 踵骨骨量相対値: 普通体型(106.5%)と比べてやせ(99.1%) で低値
6	骨密度 骨量	小林ら (30)	2005	日本	横断研究	全体: 241 低体重正常体脂肪群: 23	全体: 21.0 (2.0) 低体重正常体脂 肪群: 21.4 (2.3)	低体重正常体脂 肪群: 159.6 (5.5)	低体重正常体脂 肪群: 45.3 (3.7)	低体重正常体脂 肪群: 17.8 (0.6)	BMIと%FAT 低体重正常体脂 肪群: BMI<18.5, 22<%Fat≤30	骨密度、骨量と関連 全身骨密度: 正常群(1.06 g/cm <sup>2</sup> )と比べて低体重正常体脂 肪群(1.00 g/cm <sup>2</sup> )で低値 全身骨量: 正常群(2.03 kg)と比べて低体重正常体脂肪群 (1.77 kg)で低値
7	骨密度	高岸ら (33)	2008	日本	横断研究	全体: 57	全体: 15.6 (1.4) (13.1-17.8)	やせ: 158.4 (5.2)	全体: 50.8 (8.0) やせ: 41.4 (7.4)	全体: 20.1 (3.4)	BMI<18.5	骨密度と関連 標準体型の者(1.09 g/cm <sup>2</sup> )と比べやせ(1.02 g/cm <sup>2</sup> )で低値

表5. 日本語論文で採用されたやせ女性と疾患（精神面）に関する文献の概要

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	精神的健康度	古屋ら (6)	2011	日本	横断研究	全体: 141 やせ: 47	全体: 19.1 (0.4)	低BMI群: 160.2 (5.0)	低BMI群: 46.1 (3.4)	低BMI群: 18.0 (0.9) (15.45- 19.03)	BMI: 3分位法 (15.45-19.03 kg/m <sup>2</sup> )	<u>精神的健康度と関連</u> 「対人関係で気まずい思いをしている」が高BMI群(3.2点)と比べ低BMI群(3.7点)で高値 精神的健康度の合計点数が高BMI群(12.7点)と比べ低BMI群(13.8点)で高値
2	人格	宮崎ら (7)	2004	日本	横断研究	全体: 1149 BMI≤17.5: 11.6% BMI 17.6-18.4: 14.4%	全体: 18.5 (0.7)	-	-	-	BMI≤18.4	<u>摂食態度異常者の割合と関連なし</u> <u>神経症傾向, 誠実性と関連</u> BMI≤17.5では, 普通体重の者より神経症傾向が低く, 誠実性が高値であった

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	冷え 疲労自覚症 状	古屋ら(6)	2011	日本	横断研究	全体: 141 やせ: 47	全体: 19.1 (0.4)	低BMI群: 160.2 (5.0)	低BMI群: 46.1 (3.4)	低BMI群: 18.0 (0.9) (15.45- 19.03)	BMI: 3分位法 (15.45-19.03 kg/m <sup>2</sup> )	疲労自覚症状, 不定愁訴と関連 「よく手足が冷える」が高BMI群(2.3点)と比べ低BMI群 (3.4点)で高値 「体が重く感じる」が高BMI群(3.6点)と比べ低BMI群(2.9 点)で低値
2	冷え 自覚症状	山本ら(42)	2006	日本	横断研究	全体: 908 やせ: 162	全体: 18.5 (0.6)	全体: 157.7 (5.3) やせ: 158.3 (5.6)	全体: 50.4 (6.6) やせ: 44.0 (3.6)	全体: 20.3 (2.4) やせ: 17.6 (0.8)	BMI<18.5	自覚症状の不調と関連 身体的違和感(目が疲れている, 眼がしょぼしょぼする), 活 力低下(立っているのがつらい), だるさ(足がだるい, 腕が だるい), 女子大生によくみられる不定愁訴(気疲れする, 手 足が冷える, 食欲がないことが多い)が普通群と比べて高値 自覚症状得点も普通群と比べて高値
3	冷え 自覚症状	小島ら(9)	1994	日本	横断研究	全体: 468	全体: 18.8 (0.7)	全体: 157.7 (4.9)	全体: 50.0 (5.1)	全体: 20.1 (1.7)	BMI 16-24を2 ポイントずつ5 区分	自覚症状と関連 冷え性, 目の疲れ, 胃痛の症状を有する者の割合は低BMIの 者が多い
4	自律神経	辻ら(32)	2004	日本	横断研究	全体: 27 痩身: 9	大学1-2年生	痩身: 160.1 (2.96)	痩身: 44.7 (2.14)	痩身: 17.4 (0.64)	BMI<18.5	自律神経(寒冷昇圧反応で確認)と関連 やせでは寒冷刺激による血圧上昇の後にみられる血管拡 張がみられなかった
5	鉄欠乏	北川ら(43)	2019	日本	横断研究	全体: 1,401 低体重: 306	大学1年生	-	-	-	BMI<18.5	鉄欠乏状態と関連 血中ヘモグロビン値 平均値: 低体重者(13.6 g/dL)と普通体重者(13.5 g/dL)は有 意差なし 低値者(<12.0 g/dL): 低体重者(6.2%)と普通体重者(6.3%) は有意差なし 血清鉄 平均値: 低体重者(98 µg/dL)と普通体重者(98 µg/dL)は有 意差なし 低値者(60 µg/dL): 低体重者(15.7%)と普通体重者(17.8%) は有意差なし 血清フェリチン 平均値: 低体重者(31.3 ng/mL)で普通体重者(28.6 ng/mL) と比べ高い傾向 低値者(12.0 ng/mL): 低体重者(17.4%)で普通体重者 (25.2%)と比べ低値
6	貧血	松本ら(44)	2018	インドネ シア	横断研究	全体: 78 やせ: 18	高校入学前の者	全体: 156.1 (10.2) やせ: 155.4 (3.7)	全体: 50.6 (10.7) やせ: 42.1 (2.5)	全体: 20.7 (7.5) やせ: 17.4 (0.9)	BMI<18.5	貧血傾向の有無と関連なし

表7. 英語論文で採用されたやせ女性と疾患（月経・妊娠）に関する文献の概要

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	月経	Żurawiecka M et al. (45)	2021	ポーランド	横断研究	全体: 2,419	全体: 19-24	-	-	-	BMI<18.5	初経年齢の遅延と関連 初経年齢とBMIは負の相関関係( $R^2=0.0143$ , $-0.694$ ( $-0.948$ , $-0.447$ )) 初経年齢の平均値を基準とした時 BMI<18.5で初経が遅い: OR 1.496 (1.03-2.161)
2	月経	Lee M-H et al. (46)	2016	韓国	縦断研究	全体: 3,409 低体重: 154	全体: 13.6 (2.5) (10-18)	全体: 155.7 (8.5)	全体: 48.9 (10.8)	全体: 20.0 (3.3)	BMI<5パーセントایل	初経年齢の遅延と関連 普通体重を基準とした時 HR 0.327 (0.193-0.554)
3	月経	Wronka I (47)	2013	ポーランド	縦断研究	全体: 1,008 低体重: 7歳時107, 9歳時120, 14歳時110, 16-18歳時128	全体: 16-18 (7, 9, 14歳は記録を使用)	-	-	-	BMI<18.5	初経年齢の遅延と関連 16-18歳時調査: 低体重13.56歳, 普通体重13.23歳, 過体重13.09歳, 肥満12.87歳
4	月経	Bralić I et al. (48)	2012	クロアチア	横断研究	全体: 2,127	全体: 9-16	-	-	-	年齢と性別のBMI<2 SD	初経年齢の遅延と関連 11.98歳まで: 初経済みの者18.9 kg/m <sup>2</sup> , 初経がまだの者17.8 kg/m <sup>2</sup> 13.69歳まで: 初経済みの者18.94 kg/m <sup>2</sup> , 初経がまだの者17.84 kg/m <sup>2</sup>
5	月経	Bau AM et al. (49)	2009	ドイツ	横断研究	全体: 1,840 サブ解析: 全体236, 低体重10	全体: 10-15	全体: 160.3 (6.5)	全体: 51.1 (8.1)	-	BMI<10パーセントایل	初経年齢の遅延と関連 低体重164.5ヶ月, 普通体重155.0ヶ月, 過体重・肥満150.5ヶ月
6	月経	Heger S et al. (50)	2008	ドイツ, スイス	コホート研究	コホート1: 全体848 コホート2: 男女2,675 コホート3: 全体112	コホート1: 9-14 コホート2: 7.5-18.5 コホート3: 0-20	-	-	-	BMI<-1.28 SDS	初経年齢の遅延と関連 コホート3: やせ14.3歳, 普通体重13.3歳, 肥満12.9歳 最大成長速度(PHV)となる年齢と関連 コホート1: やせ12.4歳, 普通体重11.9歳, 肥満11.9歳 コホート3: やせ12.6歳, 普通体重12.1歳, 肥満12.6歳
7	月経	Shi Z et al. (51)	2005	中国	横断研究	全体: 393	全体: 13.4 (0.7) (12-14)	全体: 156.5 (5.6)	全体: 47.2 (8.4)	全体: 19.2 (3.0)	BMI<5パーセントایل	初経を有する割合と関連 BMI<25パーセントایلの群は他の群と比べて初経を有する割合が低い 主な結果については、BMI<25パーセントایل
8	月経	Du X et al. (52)	2003	中国	横断研究	全体: 1,214 低体重: 197	やせ: 12.9 (0.5)	やせ: 153.8 (6.3)	やせ: 38.3 (4.1)	やせ: 16.2 (0.9)	BMI<18	初経を有する割合と関連 低体重47.4%, 適正体重73.6%, 適正体重以上79.8%
9	月経 月経困難症	Hu Z et al. (53)	2020	中国	横断研究	全体: 4,606	全体: 19.0 (1.2) 大学生	-	-	-	BMI<18.5	月経困難症と関連 普通体重を基準とした時 OR 1.249 (1.090-1.431)
10	月経 月経困難症	Rafique N et al. (54)	2018	サウジアラビア	コホート研究	全体: 370	全体: 18-30	-	-	-	BMI<18.5	月経困難症との関連 低体重は中程度・重度の月経困難症を有する割合が高い

11	月経 月経困難症	Ju H et al. (55)	2015	オーストラリア	縦断研究	全体: 9,688 低体重: 6.7%	1回目調査: 22-27 12年後の調査: 34-39	-	-	-	BMI<18.5	<u>月経困難症と関連</u> 普通体重を基準とした時 1回目調査: OR 1.34 (1.15-1.57) 12年後も低体重のままである時: OR 1.33 (1.20-1.48)
12	月経 妊娠	Laru J et al. (56)	2021	フィンランド	コホート研究	46歳までに妊娠を試みた女性: 4,382	全体: <50	-	-	-	BMI<5パーセントイル	<u>初経年齢の遅延と関連</u> 全体の初経年齢の12.9歳, 低体重(7-10歳時13.3歳, 11-15歳時13.6歳) <u>不妊治療のリスク増加と関連</u> 11-15歳時に低体重だった者は不妊治療のリスクが高い (OR 1.55 (1.02-2.36))
13	妊娠	Perez MJ et al. (57)	2020	アメリカ	後ろ向きコホート研究	妊婦: 1,342,776件	妊娠時年齢 16歳未満: 14.7 (0.57) 16-19.9歳: 18.0 (1.0) 20歳以上: 27.3 (5.2)	-	-	-	BMI<18.5	<u>自然早産のリスクと関連</u> 普通体重を基準とした時 16歳未満: 1.49 (1.73-1.90) 16-19.9歳: 1.30 (1.21-1.39) 20歳以上: 1.06 (1.00-1.11)
14	月経 妊娠	Polotsky AJ et al. (58)	2010	アメリカ	横断研究	全体: 3,154 低体重: 535	全体: 42-52	-	-	高校生の時のやせ: 17.6	BMI<18.5	<u>無月経症状を有する者の割合と関連</u> 低体重で低く(13.2%), 肥満で高い(30.9%) <u>妊娠経験と関連なし</u> <u>出産経験と関連なし</u>
15	月経 妊娠	Franko DL et al. (59)	2005	アメリカ	縦断研究	全体: 1,830 白人: 842 (持続的なやせ: 81) 黒人: 988 (持続的なやせ: 64)	全体(開始時): 9-21.5	-	-	白人: 持続的なやせ19.85 (2.16), やせ以外24.24 (5.28) 黒人: 持続的なやせ20.29 (2.26), やせ以外27.84 (7.07)	9個のピクトグラムより体型を評価	<u>初経年齢の遅延と関連</u> 白人: 持続的なやせ12.91歳, やせ以外12.14歳 黒人: 持続的なやせ12.13歳, やせ以外11.54歳 <u>子どものいる割合と関連</u> 白人: 持続的なやせ6.49%, やせ以外18.24% 黒人: 持続的なやせ48.33%, やせ以外46.24%



表8. 英語論文で採用されたやせ女性と疾患（生活習慣病）に関する文献の概要												
番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	耐糖能異常	Sato M et al. (5)	2021	日本	横断研究	普通体重: 56 低体重: 98	全体: 18-29 普通体重: 22.6 (3.2) 低体重: 23.6 (3.0)	普通体重: 159.2 (6.1) 低体重: 159.6 (5.2)	普通体重: 51.5 (5.1) 低体重: 44.3 (3.2)	普通体重: 20.3 (1.4) 低体重: 17.4 (0.7)	BMI<18.5	<u>耐糖能異常と関連</u> 普通体重(1.8%)と比べて低体重(13.3%)で耐糖能異常を有する割合が高い 耐糖能異常の低体重者は、体力レベルの低下、初期段階のインスリン分泌の障害、全身と脂肪組織のインスリン感受性の低下と関連
2	糖尿病	Katanoda K et al. (60)	2019	日本	横断研究	全体: 17,398 BMI<25パーセンタイル: 4,292 (24.7%)	全体: 40.0 (7.0) BMI<25パーセンタイル: 39.7 (6.8)	-	-	BMI<25パーセンタイル(18歳): 20.7 (2.4) BMI<25パーセンタイル(現在): 21.8 (3.1)	BMI Z-score <25パーセンタイル Z<-0.67	<u>成人発症糖尿病と関連</u> 全対象者 18歳のBMIが低く、調査年齢のBMIが高い場合: 糖尿病リスクが高い(OR 7.97 (3.97-16.00)) 18歳のBMIが低く、出生体重も低い場合: 糖尿病リスクが高い(OR 2.32(1.22-4.44)) 糖尿病の家族歴のない対象者 18歳のBMIが低く、調査年齢のBMIが普通または高い場合: 糖尿病リスクが高い(OR 2.25 (1.01-4.99), OR 13.92 (5.88-32.92)) ※18歳の時のBMIが成人以降の糖尿病に直接及ぼす影響は全対象者でOR 0.96 (0.80-1.14), 糖尿病の家族歴のない対象者でOR 0.64 (0.48-0.85)
3	耐糖能異常	Someya Y et al. (61)	2018	日本	横断研究	若年者 低体重: 31 普通体重: 13	若年者 低体重: 24.7 (2.7) 普通体重: 25.2 (3.4)	若年者 低体重: 159.5 (4.5) 普通体重: 159.9 (6.3)	若年者 低体重: 45.2 (4.1) 普通体重: 53.0 (4.8)	若年者 低体重: 17.4 (0.9) 普通体重: 20.4 (1.2)	16≤BMI<18.5	<u>耐糖能と関連なし</u> 普通体重と同様の耐糖能を有していた
4	高血圧 糖尿病 高脂質血症	Levin A et al. (62)	2010	イスラエル	コホート研究	全体: 429,567	17	-	-	-	BMI≤18.5	<u>高血圧との関連</u> 低BMI群: OR 0.87 (0.79-0.95) <u>糖尿病と関連なし</u> <u>高脂質血症と関連なし</u>
5	糖尿病	de Lauzon-Guillain B et al. (63)	2010	フランス	コホート研究	全体: 91,453 糖尿病なし: 88,919 糖尿病発症: 2,534	糖尿病なし: 49.3 (6.6) 糖尿病発症: 51.3 (6.7)	-	-	糖尿病なし: 22.5 (3.0) 糖尿病発症: 26.9 (4.7)	ボディシルエット(アンケート)	<u>糖尿病発症と関連</u> 糖尿病発症のハザード比 思春期のボディシルエット 1(重度のやせ): HR 1.48 (1.32-1.67) 2(やせ): HR 1.23 (1.10-1.37) 3(標準): HR 1 20-25歳のボディシルエット 1: HR 1.43 (1.23-1.65) 2: HR 1.13 (1.03-1.25) 3: HR 1

6	脂肪分解	Domazet SL et al. (64)	2020	デンマーク	前向きコホート研究	全体: 267	全体: 9.6 (0.4)	全体: 138.7 (6.4)	全体: 33.4 (6.5)	全体: 17.3 (2.5)	体型と身体活動量で群分け	<u>脂肪分解の指標(血漿ポリ塩化ビフェニル)と関連</u> やせて高強度の身体活動の者は血漿ポリ塩化ビフェニル濃度が高い(0.29 ng/g lipid)
7	血圧 脂質代謝	Franko DL (59)	2005	アメリカ	縦断研究	全体: 1,830 白人: 842 (持続的なやせ: 81) 黒人: 988 (持続的なやせ: 64)	全体(開始時): 9-21.5	-	-	白人: 持続的なやせ19.85 (2.16), やせ以外24.24 (5.28) 黒人: 持続的なやせ20.29 (2.26), やせ以外27.84 (7.07)	9個のピクトグラムより体型を評価	<u>血圧と関連</u> 拡張期血圧はやせて低値 白人: 持続的なやせ62.63 mmHg, やせ以外65.09 mmHg 黒人: 持続的なやせ67.22 mmHg, やせ以外66.45 mmHg 収縮期血圧はやせて低値 白人: 持続的なやせ104.90 mmHg, やせ以外107.49 mmHg 黒人: 持続的なやせ105.88 mmHg, やせ以外110.10 mmHg <u>HDLコレステロールと関連</u> やせて高値 白人: 持続的なやせ55.55 mg/dL, やせ以外51.95 mg/dL 黒人: 持続的なやせ56.03 mg/dL, やせ以外54.52 mg/dL
8	心血管疾患 リスク	Morikawa SY et al. (65)	2020	日本	横断研究	全体: 1,061	全体: 13-14	全体: 156 (5)	全体: 47.3 (7.8)	全体: 19.5 (2.8)	BMI<18.5	<u>心血管疾患リスクと関連なし</u> 平均血圧, non HDL-コレステロール, HbA1c, 心代謝リスク因子は体型区分で有意差なし
9	動脈硬化	Fernberg et al. (66)	2017	スウェーデン	横断研究	全体: 577	全体: 18-25	全体: 168.6 (6.3)	全体: 63.7 (11.4)	全体: 22.4 (3.6)	BMI<18.5	<u>動脈硬化指数と関連</u> 普通体重の者と比べて, 動脈硬化指数(PWV, Aix_HR75)が高い傾向 BMIと動脈硬化指数はU字型の関係
10	乳がん	Keinan-Boker L et al. (67)	2016	イスラエル	コホート研究	全体: 951,480	全体: 16-19 19.0 (11.5)年追跡	全体: 162.1 (6.1)	-	全体: 21.7 (3.4)	BMI<5パーセントایل BMI≤18.5	<u>成人期の乳がん発症と関連</u> 標準体重を基準とした時 閉経前の乳がん発症: 1.151 (1.008-1.314)

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	骨密度	Ferrer FS et al. (68)	2021	スペイン	横断研究	全体: 459	全体: 11.20 (2.74) (4-18)	全体: 148.8 (13.9)	全体: 59.5 (17.8)	BMI z-score (全体): 2.93 (1.79)	BMI z-score: -2 (3パーセントイル)	骨塩量と関連なし 骨密度と関連 低体重群で低値 骨ミネラル率と関連 低体重群で高値
2	骨密度	Nilsen OA et al. (69)	2019	ノルウェー	縦断研究	全体: 355 低BMI群: 89 (5.9%)	全体: 16.61 (0.387) 低BMI群: 16.69 (0.44)	低BMI群: 165.77 (6.49)	低BMI群: 51.31 (4.48)	低BMI群: 18.65 (0.76)	BMI: 四分位	骨密度, 骨量, 骨面積と関連 低BMI群の骨密度(全身)は低値: 1.09 (0.06) g/cm <sup>2</sup> 低BMI群の骨量(全身)は低値: 2,256.31 (258.47) g 低BMI群の骨面積(全身)は低値: 2,061.63 (165.65) cm <sup>2</sup> 1年後の調査: 低BMI群の体重(+1.928 kg)が増加し, 骨密度(全身)も増加(+55.290 g/cm <sup>2</sup> )
3	骨密度	Evensen E et al. (70)	2018	ノルウェー	コホート研究	全体: 306 低体重群(16.5歳): 20 (6.5%)	0, 2.5 (1.9-4.5), 6.0 (5.0-7), 16.5 (15-17), 18.6 (18-20)	16.5歳(全体): 166.1 (6.0) 18-20歳(全体): 166.3 (6.2)	16.5歳(全体): 61.9 (12.3) 18-20歳(全体): 63.7 (12.3)	16.5歳(全体): 22.44 (4.32) 18-20歳(全体): 23.07 (4.57)	BMI < 18.5	骨ミネラル含有量, 骨密度と関連 標準体重群を基準とした時 16.5歳の低体重群の全身の骨ミネラル含有量は低値: -0.79 (-1.16, -0.42) 16.5歳の低体重群の全身の骨密度は低値: -0.80 (-1.20, -0.41)
4	骨密度	Cvijetić S et al. (71)	2017	クロアチア	横断研究	全体: 271	全体: 19.2 (1.3)	-	-	全体: 21.0 (2.6)	BMI < 18	骨密度と関連なし
5	骨密度	Hage RPE et al. (72)	2010	フランス	横断研究	全体: 35	全体: 14-16	全体: 163.3 (6.1)	全体: 55.0 (6.3)	全体: 20.6 (1.7)	BMI	骨塩量, 骨密度と関連 全身の骨塩量(r=0.52), 全身の骨密度(r=0.44), 腰椎(L1-L4)の骨塩量(r=0.36)と相関関係
6	骨密度	Miyabara Y et al. (73)	2007	日本	横断研究	全体: 254	全体: 20.7 (1.5) (19-25)	全体: 158.5 (4.9)	全体: 53.5 (7.8)	全体: 21.3 (2.8)	BMI	骨密度と関連 BMIと正の相関関係(r=0.444)

7	骨密度	Du X et al. (52)	2003	中国	横断研究	全体: 1214 低体重群: 197	全体: 12-14 低体重群: 12.9 (0.5)	低体重群: 153.8 (6.3)	低体重群: 38.3 (4.1)	低体重群: 16.2 (0.9)	BMI<18	<p><u>骨年齢と関連</u> 適正体重群(14.0歳)と比べ低体重群(13.1歳)で低値</p> <p><u>骨塩量と関連</u> 桃骨(遠位1/3): 適正体重群(0.711 g/cm)と比べ低体重群(0.641 g/cm)で低値 尺骨(遠位1/3): 適正体重群(0.602 g/cm)と比べ低体重群(0.536 g/cm)で低値 尺骨(遠位1/3)の骨塩量に及ぼすBMIの影響: OR 1.82 (1.06-3.13)</p> <p><u>骨密度と関連</u> 桃骨(遠位1/3): 適正体重群(0.626 g/cm<sup>2</sup>)と比べ低体重群(0.601 g/cm<sup>2</sup>)で低値 尺骨(遠位1/3): 適正体重群(0.610 g/cm<sup>2</sup>)と比べ低体重群(0.575 g/cm<sup>2</sup>)で低値</p> <p><u>骨幅と関連</u> 桃骨(遠位1/3): 適正体重群(1.131 cm)と比べ低体重群(1.060 cm)で低値 尺骨(遠位1/3): 適正体重群(0.980 cm)と比べ低体重群(0.928 cm)で低値 ※性成熟や初経率も骨の指標に影響する</p>
8	骨減少症	Tatsumi Y et al. (74)	2016	日本	コホート研究	全体: 749 グループ3 (20歳時に低体重で調査時に普通体重または過体重): 103 グループ4 (20歳時に低体重で調査時に低体重): 51	全体: 40-79 グループ3: 57.2 (9.3) グループ4: 54.7 (9.5)	-	-	グループ3 (20歳時): 17.7 (15.5-18.5) グループ3 (調査時): 20.2 (18.5-26.6) グループ4 (20歳時): 18.0 (15.1-18.5) グループ4 (調査時): 17.7 (15.2-18.5)	BMI < 18.5	<p><u>骨減少症と関連</u> 20歳時と調査時にBMI<math>\geq</math>18.5 kg/m<sup>2</sup>の者を基準とした時 20歳時と調査時に低体重の者: OR 3.94 (1.97-7.89) 20歳時は低体重, 調査時はBMI<math>\geq</math>18.5 kg/m<sup>2</sup>の者: OR 0.87 (0.51-1.48)</p>

表10. 英語論文で採用されたやせ女性と疾患（精神面）に関する文献の概要

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	うつ 不安症状 幸福度	Patte KA et al. (75)	2021	カナダ	横断研究	女性全体: 28,580 低体重: 384 (1.3%)	9-12学年	-	-	-	BMI<18	<u>うつ症状と関連なし</u> <u>不安症状と関連なし</u> <u>持続的な幸福度と関連なし</u>
2	うつ	Lim Y et al. (76)	2017	韓国	横断研究	全体: 35,780 低体重: 3,086 (24.1%)	うつ気分を有する者: 15.05 (0.04) うつ気分はない者: 14.88 (0.04)	-	-	-	BMI<18.5	<u>うつ気分と関連</u> 普通体重を基準とした時 モデル1(変数に体重認識を含む): OR 0.868 (0.809-0.930) モデル2(変数に体重認識を含まない): OR 0.883 (0.811-0.960)
3	うつ	Revah-Levy A et al. (77)	2011	フランス	横断研究	全体: 19,658 低BMI: 4%	全体: 17.1 (0.27)	全体: 164.9 (6.3)	全体: 56.3 (8.5)	全体: 20.7 (3.0)	BMI≤17	<u>うつ病と関連</u> BMIとうつ病との関連性は有意、関連性の形状は最初はU字型、その後、BMIが増大するにつれて逆凸型
4	うつ	Tang J et al. (78)	2010	中国	横断研究	全体: 479 低体重: 2.5%	全体: 14.4 (1.9)	全体: 157.3 (6.9)	全体: 48.6 (9.3)	全体: 19.5 (3.1)	やせ: BMI<-2SD 重度のやせ: BMI<-3SD	<u>うつ症状と不安症状と関連なし</u>
5	自殺念慮	Guo L et al. (79)	2019	中国	横断研究	全体: 28,788 低体重: 5.5% 自殺念慮: 4,941 (17.2%)	全体: 15.3 (1.7) 自殺念慮: 15.2 (1.7)	-	-	-	BMI z score<5 パーセンタイル	<u>自殺念慮と関連なし</u> 普通体重を基準とした時 低体重: OR 1.01 (0.88-1.16)
6	自殺未遂	Lee SA et al. (80)	2016	韓国	横断研究	全体: 34,361	12-18	-	-	BMI≤15パーセンタイル	BMI≤15パーセンタイル	<u>自殺未遂と関連</u> 普通体重で体重管理行動のない者を基準にした時 低体重で不適切な体重管理行動の者: OR 4.53
7	自殺念慮	Kim JS et al. (81)	2010	韓国	横断研究	全体: 35,232 低体重: 2,511	12-19	-	-	-	BMI≤5パーセンタイル	<u>自殺念慮と関連</u> 低体重の自殺念慮の割合(27.2%)は他の群よりも低値
8	摂食障害	Alkazemi et al. (82)	2018	クウェート	横断研究	全体: 1,147	全体: 20.5 (2.3)	全体: 159.7 (5.9)	全体: 61.1 (12.4)	全体: 23.9 (4.6)	BMI<18.5	<u>摂食障害リスクと関連</u> BMI 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> を基準とした時 OR 0.58 (0.37-0.94) <u>拒食症傾向と関連</u> BMI 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> を基準とした時 OR 2.79 (1.75-4.43)
9	精神疾患	McCrea RL et al. (83)	2012	イギリス	横断研究	全体: 3,927	全体: 16-39, 40-59, ≥60	-	-	-	BMI<18.5	<u>一般的な精神疾患を有する割合と関連</u> BMIと精神疾患を有する割合は正の相関関係、やせて低値

10	摂食障害 うつ病	Franko DL et al. (59)	2005	アメリカ	縦断研究	全体: 1,830 白人: 842 (持続的な やせ: 81) 黒人: 988 (持続的な やせ: 64)	全体(開始時): 9-21.5	-	-	白人: 持続的な やせ19.85 (2.16), やせ以 外24.24 (5.28) 黒人: 持続的な やせ20.29 (2.26), やせ以 外27.84 (7.07)	9個のピクトグ ラムより体型を 評価	摂食障害イベント(EDI)下位尺度(やせ志向, 身体不満, 過食 症)と関連 持続的なやせの者の摂食障害イベント下位尺度は低値 うつ病(CES-D)と関連なし
11	摂食障害	Jones JM et al. (84)	2001	カナダ	横断研究	全体: 1,739	全体: 14.6 (1.9) (12-18)	-	-	-	BMI: 四分位	摂食障害イベント(EDI)下位尺度(やせ志向, 身体不満, 過食 症)と関連 BMIと年齢は摂食障害イベント下位尺度と正の関係 やせ志向(R <sup>2</sup> =0.09), 身体不満(R <sup>2</sup> =0.43), 過食症(R <sup>2</sup> =0.02) 摂食態度(EAT-26)と関連 EAT-26 (R <sup>2</sup> =0.02) ダイエット, 過食と関連 BMIと年齢はダイエット(R <sup>2</sup> =0.05), 過食(R <sup>2</sup> =0.03)と関連
12	摂食障害	Friedman MA et al. (85)	1995	アメリカ	横断研究	全体: 365	全体: 16 (1.2) (14-19)	-	-	-	BMI<18.8 0-25パーセン タイル	摂食障害イベント(EDI)下位尺度(やせ志向, 身体不満, 過食 症)と関連 低体重の摂食障害イベント下位尺度は低値
13	心身症	Brooks SJ et al. (86)	2021	スウェー デン	コホート研究	全体: 9,384 低体重: 1,087 (11.6%)	全体: 15.90 (1.51) (12-19)	-	-	-	International Obesity Task Forceの基準 18歳の時の BMI<18.5に相 当	心身症と関連なし
14	食事制限 疲れやすさ	Ohara K et al. (87)	2019	日本	横断研究	全体: 582 低体重: 133	全体: 18.5 (0.8)	低体重: 159.0 (5.2)	低体重: 44.6 (3.4)	低体重: 17.6 (0.7)	BMI<18.5	食事制限と関連 普通体重(2.9)と比較して低体重(2.5)は低値 BMIと正の相関関係(r=0.140) 重回帰分析ではBMIは不採用 疲れやすさと関連 普通体重(18.8)と比較して低体重(19.0)は高値
15	統合失調症	Sørensen HJ et al. (88)	2016	デンマー ク	コホート研究	全体: 161,239	7-13	-	-	-	BMI z-score	統合失調症と関連 BMIと統合失調症リスクは反比例: HR 0.93 (0.88-0.98) 出生体重も関連: 低出生体重は統合失調症の遅発性発症リ スクを高める
16	健康関連 QOL	Sato H et al. (89)	2008	日本	横断研究	全体: 214 低体重: 5	小学校3年生-6 年生: 8-12 中学生: 12-15	-	-	-	肥満度: -20%	健康関連QOL(強さ・勤勉さ・自尊心の項目)と関連 普通体重(22.6)と比べて低体重(18.4)で低値
17	メンタルヘ ルス	McLaren L et al. (90)	2008	カナダ	横断研究	全体: 2,654	18-64	-	-	-	BMI<18.5	メンタルヘルスと関連なし

番号	分類	文献：第一著者	発表年	調査地域	研究デザイン	対象人数	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	やせの区分	主な結果
1	主観的健康 観感	Kanesarajah J et al. (91)	2017	オースト ラリア	コホート研究	調査1年目 全体(若年): 13,772	調査1年目 全体(若年): 20.7	-	-	-	BMI<18.5	<u>主観的健康感と関連</u> 標準体重の者(18.5≤BMI<25 kg/m <sup>2</sup> )よりも主観的健康感 は低値 標準体重を基準とした時 Est -0.014 (SE 0.006) (-0.027, -0.002)
2	主観的幸福 感	Linna MS et al. (92)	2013	フィンラ ンド	コホート研究	全体: 2,422	全体(男女): 24.5 (0.94)	-	-	全体: 22.2 (3.5) BMI<18.5: 17.8 (0.5)	BMI<18.5	<u>主観的幸福度と関連なし</u> 摂食障害を有する者は逆U字型で関連
3	主観的健康 観感	Baek SI et al. (93)	2011	韓国	横断研究	全体: 34,247 低体重: 10,012 (29.2%)	全体: 15.12 (1.77)	全体: 160.08 (5.39)	全体: 51.47(7.67)	全体: 20.05(2.58)	BMI<18.5	<u>身体的健康と関連</u> 普通体重者(3.66)と比べて低体重者(3.59)で低値 <u>メンタルヘルスと関連</u> 普通体重者(3.47)と比べて低体重者(3.51)で高値 <u>ストレスと関連</u> 普通体重者(2.46)と比べて低体重者(2.52)で高値
4	死亡率	Furer A et al. (94)	2018	イスラエ ル	コホート研究	全体: 927,868 低体重: 128,876	全体: 17.3 (16- 19) 低体重: 17.3	全体: 162.1 低体重: 162.8	-	全体: 21.7 低体重: 17.5	BMI<18.5	<u>心血管疾患による死亡率と関連</u> BMI 18.5-21.99を基準とした時 HR 0.68 (0.46-0.98) <u>心血管疾患以外による死亡率と関連なし</u> BMI 18.5-21.99を基準とした時 HR 1.01 (0.93-1.10)
5	死亡率	Wyshak G (95)	2007	アメリカ	コホート研究	全体: 5,398 BMI<19: 637	全体: 39.17 (13.48) BMI<19: 36.00 (11.57)	-	-	全体: 21.60 (2.76) BMI<19: 18.15 (0.75)	BMI<19	<u>総死亡率と関連</u> 低体重の女性はBMI≥19 kg/m <sup>2</sup> 以上の女性と比べて総死亡 率が高い OR 1.792 (1.165-2.755)
6	近視	Lee S et al. (96)	2022	韓国	横断研究	全体(男女): 1,114	全体(男女): 5- 18 低体重(男女): 11.6 (0.6)	低体重(男女): 145.8 (2.5)	低体重(男女): 33.5 (1.5)	低体重(男女): 15.0 (0.2)	BMI<5パーセ ンタイル	<u>強度の近視と関連</u> 普通体重を基準とした時 OR 1.43 (0.33-6.23)
7	機能性ディ スペプシア	Yamamoto Y et al. (97)	2022	日本	横断研究	全体: 3,445 低体重: 585 (17.0%)	全体: 20.00 (3.10)	-	-	全体: 20.84 (2.63)	BMI<18.5	<u>機能性ディスペプシアの有病率と関連</u> BMI 18.5-25 kg/m <sup>2</sup> を基準とした時 OR 2.19 (1.36-3.45)
8	安静時心拍 数	Sarganas G et al. (98)	2017	ドイツ	横断研究	全体: 8,654	3-17	全体(11-17歳): 161.5 (161.1- 161.8)	-	全体(11-17歳): 21.3 (21.1- 21.5)	BMI<10パーセ ンタイル	<u>安静時心拍数と関連</u> 普通体重を基準とした時 OR 4.65 (2.15-7.14)

9	鉄欠乏	Huang YF et al. (99)	2015	台湾	横断研究	全体: 1,327 低体重: 14.9%	全体: 12-19	-	-	-	BMI<5パーセントایل	貯蔵鉄の枯渇に関連する要因 血漿フェリチン濃度: 低体重で高値 低体重の者を基準とした時 普通体重の者の血漿フェリチン濃度<15 µg/L: OR 1.20 (0.76-1.89) 血清鉄濃度と関連: 低体重で低値 低体重の者を基準とした時 普通体重の者の血清鉄濃度<60 µg/L: OR 0.93 (0.62-1.39)
10	不正咬合	Kataoka K et al. (100)	2015	日本	横断研究	全体: 607 低体重: 130 (21.4%)	全体: 18-19	-	-	低体重: 18-19	BMI<18.5	不正咬合, 歯並び, かみ合わせと関連なし
11	不眠症	Sivertsen B et al. (101)	2014	ノルウェー	横断研究	低体重: 421 (8.3%)	低体重(男女): 17.4 (0.8) (16-19)	-	-	低体重(男女): 16.0 (0.6)	ISO-BMIのカットオフ値を用いて4区分	睡眠時間, 不眠症の有病率と関連 低体重は睡眠時間が短い, BMIと睡眠時間は逆U字型の関係 低体重は不眠症有病率が高い, BMIと不眠症有病率はU字型の関係
12	アレルギー	Gysel DV et al. (102)	2009	ベルギー	横断研究	全体: 807 低体重: 32 (4.0%)	全体: 3.4-14.8	-	-	-	BMI<18.5	アレルギー感作と関連 普通体重を基準とした時 OR 2.9 (1.3-6.4) 特に花粉, コナヒョウダニ, ネコ アレルギー症状とは関連なし