

エネルギー摂取量の申告誤差に関する系統的レビュー

研究協力者 勝川史憲¹

研究分担者 朝倉敬子²

研究代表者 佐々木敏³

¹慶應義塾大学スポーツ医学研究センター

²東邦大学医学部社会医学講座予防医療分野

³東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野

【研究要旨】

種々の食事アセスメント法によるエネルギー摂取量(rEI)評価と、二重標識水法(DLW法)による総エネルギー消費量(TEE)測定を同時期に施行した研究を用い、食事アセスメントの申告誤差を検討した。PubMedと医中誌webで論文検索を行い、食事記録法、食物摂取頻度法、食事歴法、思い出し法、その他の自己申告による食事アセスメントによる研究106件と、第三者が摂取量を観察した研究11件を抽出した。その結果、種々の食事アセスメントで得られたrEIは、第三者が摂取量を観察した場合を除き、DLW法のTEEに比べ総じて小さく、対象者のBMIが大きくなるにつれ過小評価の程度は甚だしくなった。8件の論文から被験者の個別データを統合した検討でも、同様の結果だった。研究動向として、1)DLW法で得られるデータを「エネルギー摂取量のバイオマーカー」ととらえる研究が、近年多数認められた。2)一定期間中のエネルギー蓄積量の変化をDXA法による体組成評価から求め、DLW法と合わせ用いてエネルギー摂取量を評価するintake-balance(DLW/DXA)法が提唱されている。さらに、3)体重変化にともなうエネルギー蓄積量やエネルギー消費量の変化の推定値を用い、エネルギー摂取量の変化を推定する試みも行われていた。

A. 背景と目的

日本人の食事摂取基準では、2015年版以降、エネルギーの評価は体重・BMIを用い、エネルギー摂取量の評価に食事アセスメントは用いないとしている。

体重一定で体組成に変化がなければ、エネルギー摂取量と消費量は等しい。したがって、二重標識水法(DLW法)による総エネルギー消費量(TEE)を用いて、食事アセスメントによるエネルギー摂取量(rEI)評価の妥当性が検討可能である。種々の食事アセスメント法によるrEI評価と、DLW法によるTEE測定を同時期に行った研究から両者を比較した系統的レビューやメタ解析は、一般にrEIがTEEに対

し過小評価となりやすいことを指摘している¹⁾。

本稿ではまず、種々の食事アセスメント法によるrEI評価と、DLW法によるTEE測定を同時期に施行した研究を収集し、食事アセスメントの申告誤差を検討した。次いで、これらの研究論文から、エネルギー摂取量の評価に関する近年の研究動向を分析した。

B. 方法

以下の検索式でPubMed検索を行った。
(("doubly labeled water"[All Fields] OR "doubly labelled water"[All Fields]) AND ("dietary intake"[All Fields] OR "food intake"[All Fields] OR "energy intake"[All

Fields] OR "caloric intake"[All Fields] OR ("dietary record"[All Fields] OR "food record"[All Fields] OR "food diary"[All Fields] OR "food frequency questionnaire"[All Fields] OR "diet history"[All Fields] OR "dietary recall"[All Fields])) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter] OR japanese[Filter]))

抽出された論文 619 件から DLW 法による TEE 測定と同時期に食事アセスメントを行った研究を抽出した。

一方、医中誌 web では ((二重標識水法/TH or 二重標識水法/AL)) and (PT=原著論文) で抽出した 34 論文から、上記検索に含まれない日本人を対象とした 3 論文を追加した。さらに、検索と別に条件に合致する研究として気がついたものも追加した。

該当論文の採用・除外基準は、以下のとおりである。

- 1) DLW 法による TEE 測定と食事アセスメントによる rEI 評価が、原則として同時期に行われている。
- 2) 対象は健常人とし、疾患を有する者の検討は除外した。ただし、肥満者、糖尿病患者は含めた。妊婦は採用したが、授乳婦は身体活動量が少なく DLW の測定期間が長いのと、水の turnover が大きく DLW 法の測定誤差が大きくなるため除外した。
- 3) 自己申告の食事アセスメントの妥当性を見る目的から、対象の年齢はひとまず 14 歳以上とした。小児(14 歳未満)や認知機能の低下した高齢者は、親や周囲の者が食事アセスメントに協力することが予想されるので除外した。
- 4) 一方で、第3者が食事摂取量を観察した研究は、自己申告のアセスメントと比較するため採用し別に扱った(表 2)。
- 5) 先進国で、自由摂食あるいはそれに近い状況で食事が摂取されているデータに限定した。過食実験や減量中、食欲に影響する薬剤

の使用、登山や軍隊等の野外活動、開発途上国のデータは除外した。

6) スポーツ選手のデータは、第3者が食事摂取量を観察した研究(上記条件 4)のみ採用した。自己申告のデータ²⁻²⁴⁾は除外した。

7) DLW による TEE 測定と食事アセスメントを行った人数に大きな乖離があり、両者の比較が困難な研究²⁵⁻³¹⁾は除外した。

C. 結果

自己申告による食事アセスメントの研究 106 件(重複データの論文は1件とカウント)の所見を表1に示した。

一方、食事内容を第3者が観察した研究 11 件の所見を表 2 に示した。表 2 のうち、Ptomey らの研究¹⁵³⁾は思い出し法と写真撮影の併用だが、被験者は週日 2 食以上、週末 1 食以上は無償で提供される大学食堂の食事を摂取し、図 1 のような厳密な条件で食事・残食を写真撮影し、写真には内容のメモ書きも追加していた。表 1 には、被験者が食品を自由に選択する環境下で、スマートホンやウェアラブルカメラによる写真撮影を単独または食事アセスメントと併用した研究が含まれている。しかし、Ptomey ら¹⁵³⁾の設定はこれらと大きく異なるため、表 2 に分類した。

次に、採用された食事アセスメント法や論文数の推移をみるため、表 1 の研究を発表年で 4 群に分け、研究ごとに用いられた食事アセスメント法の種類をみた(図2)。同一の研究内で、複数の食事アセスメント法を用いた場合はそれぞれ別にカウント、異なる集団で同じ方法を用いた場合は 1 つとカウントした。

表 1、2 で BMI と rEI/TEE (%)両者のデータが得られる 100 研究(204 データ)について、BMI と rEI/TEE の関係を図 3 にプロットした。表1で、写真撮影を他のアセスメント法に併用した場合は、併用したアセスメント法に分類した。写真撮影単独および陰膳法による 5 集団のデータは省略した。

初期の研究では、rEI、TEE の個別のデータが論文中に記載されている場合がある。表 1 の、このような 8 研究^{33,34,36,38,41,43,46,47}の計 100 名の個別データを統合し(表 3)、rEI、TEE、rEI/TEE と体重、BMI の関連を検討した(図 4)。

D. 考察

rEI と TEE を同時測定した論文は、1986～1995 年に比べ、1995～2006 年で大きく増加し(図 2)、この時期に食事アセスメントの rEI 評価の妥当性検証が注目されたことがうかがわれる。その後は、rEI と TEE 両者の単純な比較から研究の関心が移り、rEI や TEE の実測値が表示されない研究も増加していた。食事アセスメントの方法について見ると、初期は食事記録法が主だが、次第に食物摂取頻度法や思い出し法が増加し(図 2)、実施方法も対面から自記式、近年では web 入力も行われるようになってきている(表 1)。

こうした食事アセスメント法の推移も踏まえて、食事アセスメントの rEI の精度評価として rEI/TEE と BMI の関連(図 3)を見ると、第三者が摂取量を観察した場合は rEI/TEE が 100%前後の値を示すのに対し、自己申告では、アセスメント法によらず rEI は TEE に対し過小申告となることが多く、しかも、BMI が大きくなるにつれ過小評価の程度は甚だしくなる傾向がみられた。

初期の論文から得られた個別データを統合すると(図 4)、rEI は体重や BMI と関連しなかった。rEI/TEE と BMI との負の相関は、主に TEE 側の要因(体重と TEE の正相関)が寄与しているものと考えられた。一方で、減量後の肥満者⁴⁶、食事療法抵抗性肥満者⁴⁷では過小申告の程度が甚だしく(図 4C、F の白丸)、これらを除くと rEI/TEE と BMI の負の相関は弱くなった(図 4E、F)。したがって、肥満者の個人特性も考慮する必要がある。

近年の研究動向として、1) DLW 法で得ら

れるデータを「エネルギー摂取量のバイオマーカー」ととらえる研究が多数認められる^{96,104,105,115,120,125,129,131,132,139,142}(年代が後の論文で多い)。食事アセスメントの過小評価が広く認知された今日では、栄養素の場合、食事アセスメントの摂取量データを単位エネルギー摂取量当たりで表し、これに推定エネルギー必要量を掛ける「エネルギー密度法」で摂取量を補正することがある。しかし、エネルギー摂取量の推定ではこうした方法を用いることはできず、結局、rEI 推定はエネルギー必要量(エネルギー消費量)の推定に帰着するという発想かもしかかもしれない。

また、1)と異なり体重が変化する場合への対応として、2) 一定期間中のエネルギー蓄積量の変化を DXA 法による体組成評価から求め、DLW 法と合わせ用いて、「エネルギー摂取量=TEE+エネルギー蓄積量の変化」により、エネルギー摂取量を評価する intake-balance (DLW/DXA) method も提唱されている^{22,26,154}。

さらに、DLW/DXA 法は煩雑さ、コスト、技術・装備の必要性などの限界があるため、3) 体重変化によるエネルギー蓄積量やエネルギー消費量の変化から、エネルギー摂取量の変化を推定する試みも行われている^{155,156}。3)の方法は、エネルギー蓄積量やエネルギー消費量の推定値の限界から、intake-balance 法の結果とは若干の差が現状では認められる。今後、臨床で利用可能なエネルギー摂取量評価法として、食事アセスメント以外の方法が模索されている現状がうかがわれた。

D. 結論

食事アセスメント法による rEI 評価と、DLW 法 TEE 測定を同時期に行った研究を用い、食事アセスメントの申告誤差を検討した。その結果、rEI は、第三者が摂取量を観察した場合を除き、TEE に比べ総じて小さく、BMI が大きくなるにつれ過小評価の程度は甚だしくなっ

た。DLW 法単独、またはエネルギー蓄積量の変化を加味した intake-balance 法によるエネルギー摂取量評価のほか、臨床で利用可能なエネルギー摂取量評価法が模索されている現状もうかがわれた。

参考文献 文献

- 1) McKenzie BL et al.: Investigating sex differences in the accuracy of dietary assessment methods to measure energy intake in adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2021; 113: 1241-1255. doi: 10.1093/ajcn/nqaa370.
- 2) Westerterp KR et al.: Use of the doubly labeled water technique in humans during heavy sustained exercise. *J Appl Physiol* 1986; 61: 2162-7. doi: 10.1152/jappl.1986.61.6.2162.
- 3) Haggarty P: Energy expenditure of elite female athletes measured by the doubly-labelled water method. *Proc Nutr Soc* 1988; 47: 35A.
- 4) Quevedo RM et al.: Energy intake and expenditure in body-builders. *Proc Nutr Soc* 1991; 50: 238A.
- 5) Schulz LO et al.: Energy expenditure of elite female runners measured by respiratory chamber and doubly labeled water. *J Appl Physiol* 1992; 72: 23-8. doi: 10.1152/jappl.1992.72.1.23.
- 6) Edwards JE et al.: Energy balance in highly trained female endurance runners. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 1398-404.
- 7) Trappe TA et al.: Energy expenditure of swimmers during high volume training. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 950-4. doi: 10.1097/00005768-199707000-00015.
- 8) Hill RJ et al.: The validity of a four day weighed food record for measuring energy intake in female classical ballet dancers. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 752-3. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600836.
- 9) Ebine N et al.: Total energy expenditure of elite synchronized swimmers measured by the doubly labeled water method. *Eur J Appl Physiol* 2000; 83: 1-6. doi: 10.1007/s004210000253.
- 10) Ebine N et al.: Measurement of total energy expenditure by the doubly labelled water method in professional soccer players. *J Sports Sci* 2002; 20: 391-7. doi: 10.1080/026404102317366645.
- 11) Hill RJ et al.: Energy intake and energy expenditure in elite lightweight female rowers. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34: 1823-9. doi: 10.1097/00005768-200211000-00020.
- 12) 吉田明日美ほか: 女性スポーツ選手における食事記録法によるエネルギー摂取量の評価誤差に関連する要因. *栄養学雑誌* 2012; 70: 305-315 doi: 10.5264/eiyogakuzashi.70.305.
- 13) Silva AM et al.: Total energy expenditure assessment in elite junior basketball players: a validation study using doubly labeled water. *J Strength Cond Res* 2013; 27: 1920-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e31827361eb.
- 14) 吉田明日美ほか: 女性陸上短距離選手における自意識と食事記録法によるエネルギー摂取量の評価誤差との関連. *日本栄養・食糧学会誌* 2013; 66: 101-107. doi: 10.4327/jsnfs.66.101
- 15) Anderson L et al.: Energy Intake and Expenditure of Professional Soccer Players of the English Premier League: Evidence of Carbohydrate Periodization. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2017; 27: 228-238. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0259.

- 16) Sagayama H et al.: Energy Requirement Assessment and Water Turnover in Japanese College Wrestlers Using the Doubly Labeled Water Method. *J Nutr Sci Vitaminol* 2017; 63: 141–147. doi: 10.3177/jnsv.63.141.
- 17) Anderson L et al.: Assessment of Energy Expenditure of a Professional Goalkeeper From the English Premier League Using the Doubly Labeled Water Method. *Int J Sports Physiol Perform* 2019; 14: 681–684. doi: 10.1123/ijssp.2018–0520
- 18) Kondo E et al.: Energy Deficit Required for Rapid Weight Loss in Elite Collegiate Wrestlers. *Nutrients* 2018; 10: 536. doi: 10.3390/nu10050536.
- 19) Wilson G et al.: Energy expenditure in professional flat jockeys using doubly labelled water during the racing season: Implications for body weight management. *Eur J Sport Sci* 2018; 18: 235–242. doi: 10.1080/17461391.2017.1406996.
- 20) Brinkmans NYJ et al.: Energy expenditure and dietary intake in professional football players in the Dutch Premier League: Implications for nutritional counselling. *J Sports Sci* 2019; 37: 2759–2767. doi: 10.1080/02640414.2019.1576256.
- 21) Costello N et al.: Are professional young rugby league players eating enough? Energy intake, expenditure and balance during a pre-season. *Eur J Sport Sci* 2019; 19: 123–132. doi: 10.1080/17461391.2018.1527950.
- 22) Costello N et al.: Can a contemporary dietary assessment tool or wearable technology accurately assess the energy intake of professional young rugby league players? A doubly labelled water validation study. *Eur J Sport Sci* 2020; 20: 1151–1159. doi: 10.1080/17461391.2019.1697373.
- 23) Hannon MP et al.: Energy Requirements of Male Academy Soccer Players from the English Premier League. *Med Sci Sports Exerc* 2021; 53: 200–210. doi: 10.1249/MSS.0000000000002443.
- 24) Morehen JC et al.: Energy Expenditure of Female International Standard Soccer Players: A Doubly Labeled Water Investigation. *Med Sci Sports Exerc* 2022; 54: 769–779. doi: 10.1249/MSS.0000000000002850.
- 25) Asbeck I et al.: Severe underreporting of energy intake in normal weight subjects: use of an appropriate standard and relation to restrained eating. *Public Health Nutr* 2002; 5: 683–90. doi: 10.1079/PHN2002337.
- 26) Novotny JA et al.: Personality characteristics as predictors of underreporting of energy intake on 24-hour dietary recall interviews. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 1146–51. doi: 10.1016/s0002-8223(03)00975-1.
- 27) Paul DR et al.: Effects of the interaction of sex and food intake on the relation between energy expenditure and body composition. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 385–9. doi: 10.1093/ajcn/79.3.385.
- 28) Westerterp KR et al.: Water loss as a function of energy intake, physical activity and season. *Br J Nutr* 2005; 93: 199–203. doi: 10.1079/bjn20041310.
- 29) Cameron JD et al.: The TaqIA RFLP is associated with attenuated intervention-induced body weight loss and increased carbohydrate intake in post-menopausal obese women. *Appetite* 2013; 60: 111–116. doi: 10.1016/j.appet.2012.09.010.

- 30) Christensen SE et al.: Two new meal- and web-based interactive food frequency questionnaires: validation of energy and macronutrient intake. *J Med Internet Res* 2013; 15: e109. doi: 10.2196/jmir.2458.
- 31) Söderström E et al.: Validation of an web-based dietary assessment tool (RiksmatenFlex) against doubly labelled water and 24 h dietary recalls in pregnant women. *Nutr J* 2024; 23: 85. doi: 10.1186/s12937-024-00987-5.
- 32) Prentice AM et al.: High levels of energy expenditure in obese women. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 292: 983-7. doi: 10.1136/bmj.292.6526.983.
- 33) Riumallo JA et al.: Energy expenditure in underweight free-living adults: impact of energy supplementation as determined by doubly labeled water and indirect calorimetry. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 239-46. doi: 10.1093/ajcn/49.2.239.
- 34) Schulz S et al.: Comparison of energy expenditure by the doubly labeled water technique with energy intake, heart rate, and activity recording in man. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1146-54. doi: 10.1093/ajcn/49.6.1146.
- 35) Bandini LG et al.: Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 421-5. doi: 10.1093/ajcn/52.3.421.
- 36) Livingstone MB et al.: Accuracy of weighed dietary records in studies of diet and health. *BMJ*. 1990; 300: 708-12. doi: 10.1136/bmj.300.6726.708.
- 37) Tuschl RJ et al.: Energy expenditure and everyday eating behavior in healthy young women. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 81-6. doi: 10.1093/ajcn/52.1.81.
- 38) Goran MI et al.: Total energy expenditure and energy requirements in healthy elderly persons. *Metabolism* 1992; 41: 744-53. doi: 10.1016/0026-0495(92)90315-2.
- 39) Lichtman SW et al.: Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med* 1992; 327: 1893-8. doi: 10.1056/NEJM199212313272701.
- 40) Livingstone MB et al.: Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 29-35. doi: 10.1093/ajcn/56.1.29.
- 41) Westerterp KR et al.: Long-term effect of physical activity on energy balance and body composition. *Br J Nutr* 1992; 68: 21-30. doi: 10.1079/bjn19920063.
- 42) Goldberg GR et al.: Longitudinal assessment of energy expenditure in pregnancy by the doubly labeled water method. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 494-505. doi: 10.1093/ajcn/57.4.494.
- 43) Reilly JJ et al.: Energy balance in healthy elderly women. *Br J Nutr* 1993; 69: 21-7. doi: 10.1079/bjn19930005.
- 44) Clark D et al.: Energy metabolism in free-living, 'large-eating' and 'small-eating' women: studies using 2H₂(18)O. *Br J Nutr* 1994; 72: 21-31. doi: 10.1079/bjn19940006.
- 45) Howat PM et al.: Validity and reliability of reported dietary intake data. *J Am Diet Assoc* 1994; 94: 169-73. doi: 10.1016/0002-8223(94)90242-9.
- 46) Black AE et al.: The validation of energy and protein intakes by doubly labelled water and 24-hour urinary nitrogen excretion in post-obese subjects. *J Hum Nutr Diet* 1995; 8: 51-64.
- 47) Buhl KM et al.: Unexplained disturbance in

- body weight regulation: diagnostic outcome assessed by doubly labeled water and body composition analyses in obese patients reporting low energy intakes. *J Am Diet Assoc* 1995; 95: 1393-400. doi: 10.1016/S0002-8223(95)00367-3.
- 48) Kempen KP et al.: Energy balance during an 8-wk energy-restricted diet with and without exercise in obese women. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 722-9. doi: 10.1093/ajcn/62.4.722.
- 49) Velthuis-te Wierik EJ et al.: Impact of a moderately energy-restricted diet on energy metabolism and body composition in non-obese men. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 318-24.
- 50) Martin LJ et al.: Comparison of energy intakes determined by food records and doubly labeled water in women participating in a dietary-intervention trial. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 483-90. doi: 10.1093/ajcn/63.4.483.
- 51) Jones PJ et al.: Canadian recommended nutrient intakes underestimate true energy requirements in middle-aged women. *Can J Public Health* 1997; 88: 314-9. doi: 10.1007/BF03403897.
- 52) Sawaya AL et al.: Evaluation of four methods for determining energy intake in young and older women: comparison with doubly labeled water measurements of total energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 491-9. doi: 10.1093/ajcn/63.4.491.
- 53) Warwick PM et al.: Energy expenditure in free-living smokers and nonsmokers: comparison between factorial, intake-balance, and doubly labeled water measures. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 15-21. doi: 10.1093/ajcn/63.1.15.
- 54) Black AE et al.: Validation of dietary intakes of protein and energy against 24 hour urinary N and DLW energy expenditure in middle-aged women, retired men and post-obese subjects: comparisons with validation against presumed energy requirements. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 405-13. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600425.
- 55) Seale JL et al.: Comparison of energy expenditure measurements by diet records, energy intake balance, doubly labeled water and room calorimetry. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 856-63. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600498.
- 56) Van Etten LM et al.: Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. *J Appl Physiol* 1997; 82: 298-304. doi: 10.1152/jappl.1997.82.1.298.
- 57) Ambler C et al.: Fitness and the effect of exercise training on the dietary intake of healthy adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22: 354-62. doi: 10.1038/sj.ijo.0800595.
- 58) Bratteby LE et al.: Total energy expenditure and physical activity as assessed by the doubly labeled water method in Swedish adolescents in whom energy intake was underestimated by 7-d diet records. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 905-11. doi: 10.1093/ajcn/67.5.905.
- 59) Carpenter WH et al.: Total daily energy expenditure in free-living older African-Americans and Caucasians. *Am J Physiol* 1998; 274: E96-101. doi: 10.1152/ajpendo.1998.274.1.E96.
- 60) Gretebeck RJ et al.: Self-reported energy intake and energy expenditure in elderly women. *J Am Diet Assoc* 1998; 98: 574-6. doi: 10.1016/S0002-8223(98)00129-1.
- 61) Johnson RK et al.: Literacy and body

- fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: a doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc* 1998; 98: 1136-40. doi: 10.1016/S0002-8223(98)00263-6.
- 62) Tran KM et al.: In-person vs telephone-administered multiple-pass 24-hour recalls in women: validation with doubly labeled water. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 777-83. doi: 10.1016/S0002-8223(00)00227-3.
- 63) Rothenberg E et al.: Energy intake and expenditure: validation of a diet history by heart rate monitoring, activity diary and doubly labeled water. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52: 832-8. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600655.
- 64) Withers RT et al.: Energy metabolism in sedentary and active 49- to 70-yr-old women. *J Appl Physiol* 1998; 84 :1333-40. doi: 10.1152/jappl.1998.84.4.1333.
- 65) Kroke A et al.: Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 439-47. doi: 10.1093/ajcn/70.4.439.
- 66) Taren DL et al.: The association of energy intake bias with psychological scores of women. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 570-8. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600791.
- 67) Tomoyasu NJ et al.: Misreporting of total energy intake in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 710-5. doi: 10.1111/j.1532-5415.1999.tb01594.x.
- 68) Bathalon GP et al.: Psychological measures of eating behavior and the accuracy of 3 common dietary assessment methods in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 739-45. doi: 10.1093/ajcn/71.3.739.
- 69) Black AE et al.: Validation of dietary intakes measured by diet history against 24 h urinary nitrogen excretion and energy expenditure measured by the doubly-labelled water method in middle-aged women. *Br J Nutr* 2000; 83: 341-54. doi: 10.1017/s0007114500000441.
- 70) Goris AH et al.: Undereating and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 130-4. doi: 10.1093/ajcn/71.1.130.
- 71) Kaczkowski CH et al.: Four-day multimedia diet records underestimate energy needs in middle-aged and elderly women as determined by doubly-labeled water. *J Nutr* 2000; 130: 802-5. doi: 10.1093/jn/130.4.802.
- 72) Ross R et al.: Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2000; 133: 92-103. doi: 10.7326/0003-4819-133-2-200007180-00008.
- 73) Tomoyasu NJ et al.: Misreporting of total energy intake in older African Americans. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24: 20-6. doi: 10.1038/sj.ijo.0801079.
- 74) Goris AH et al.: Use of a triaxial accelerometer to validate reported food intakes. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73: 549-53. doi: 10.1093/ajcn/73.3.549.
- 75) Weber JL et al.: Validity of self-reported energy intake in lean and obese young

- women, using two nutrient databases, compared with total energy expenditure assessed by doubly labeled water. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 940-50. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601249.
- 76) Barnard JA et al.: Relationship of high energy expenditure and variation in dietary intake with reporting accuracy on 7 day food records and diet histories in a group of healthy adult volunteers. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 358-67. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601341.
- 77) Champagne CM et al.: Energy intake and energy expenditure: a controlled study comparing dietitians and non-dietitians. *J Am Diet Assoc* 2002; 102: 1428-32. doi: 10.1016/s0002-8223(02)90316-0.
- 78) Hebert JR et al.: Systematic errors in middle-aged women's estimates of energy intake: comparing three self-report measures to total energy expenditure from doubly labeled water. *Ann Epidemiol* 2002; 12: 577-86. doi: 10.1016/s1047-2797(01)00297-6.
- 79) Larsson CL et al.: Validity of reported energy expenditure and energy and protein intakes in Swedish adolescent vegans and omnivores. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 268-74. doi: 10.1093/ajcn/75.2.268.
- 80) Seale JL et al.: Energy expenditure measured by doubly labeled water, activity recall, and diet records in the rural elderly. *Nutrition* 2002; 18: 568-73. doi: 10.1016/s0899-9007(02)00804-3.
- 81) Andersen LF et al.: Validation of energy intake estimated from a food frequency questionnaire: a doubly labelled water study. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 279-84. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601519.
- 82) Bandini LG et al.: Longitudinal changes in the accuracy of reported energy intake in girls 10-15 y of age. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 480-4. doi: 10.1093/ajcn/78.3.480.
- 83) Rafamantanantsoa HH et al.: The effectiveness of three-day dietary records with advanced photo system camera for measuring energy intake in Japanese men as determined by doubly labeled water technique. *J Clin Biochem Nutr* 2003; 33: 33-38.
- 84) Sjöberg A et al.: Energy intake in Swedish adolescents: validation of diet history with doubly labelled water. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 1643-52. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601892.
- 85) Subar AF et al.: Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 1-13. doi: 10.1093/aje/kwg092.
- 86) Tooze JA et al.: Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 795-804. doi: 10.1093/ajcn/79.5.795.
- 87) Freedman LS et al.: Adjustments to improve the estimation of usual dietary intake distributions in the population. *J Nutr* 2004; 134: 1836-43. doi: 10.1093/jn/134.7.1836. Erratum in: *J Nutr* 2005; 135: 1524.
- 88) Lof M et al.: Validation of energy intake by dietary recall against different methods to assess energy expenditure. *J Hum Nutr Diet* 2004; 17: 471-80. doi: 10.1111/j.1365-277X.2004.00554.x.
- 89) Paul DR et al.: Validation of a food frequency questionnaire by direct measurement of habitual ad libitum food intake. *Am J Epidemiol* 2005; 162: 806-14. doi: 10.1093/aje/kwi279.

- 90) 彭雪英ほか: 長期の運動習慣を有する中年女性におけるエネルギーバランスおよび栄養素の摂取状況. 日本栄養・食糧学会誌. 2005; 58: 329-335.
- 91) Blanton CA et al.: The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake. *J Nutr* 2006; 136: 2594-9. doi: 10.1093/jn/136.10.2594.
- 92) Kimm SY et al.: Racial differences in correlates of misreporting of energy intake in adolescent females. *Obesity* 2006; 14: 156-64. doi: 10.1038/oby.2006.19.
- 93) Mahabir S et al.: Calorie intake misreporting by diet record and food frequency questionnaire compared to doubly labeled water among postmenopausal women. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 561-5. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602359.
- 94) Svendsen M et al.: Accuracy of food intake reporting in obese subjects with metabolic risk factors. *Br J Nutr* 2006; 95: 640-9. doi: 10.1079/bjn20051662.
- 95) Moshfegh AJ et al.: The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 324-32. doi: 10.1093/ajcn/88.2.324.
- 96) Neuhauser ML et al.: Use of recovery biomarkers to calibrate nutrient consumption self-reports in the Women's Health Initiative. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 1247-59. doi: 10.1093/aje/kwn026.
- 97) Okubo H et al.: Validation of self-reported energy intake by a self-administered diet history questionnaire using the doubly labeled water method in 140 Japanese adults. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 1343-50. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602858.
- 98) Scagliusi FB et al.: Underreporting of energy intake in Brazilian women varies according to dietary assessment: a cross-sectional study using doubly labeled water. *J Am Diet Assoc* 2008; 108: 2031-40. doi: 10.1016/j.jada.2008.09.012.
- 99) Scagliusi FB et al.: Characteristics of women who frequently under report their energy intake: a doubly labelled water study. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63: 1192-9. doi: 10.1038/ejcn.2009.54.
- 100) Ma Y et al.: Number of 24-hour diet recalls needed to estimate energy intake. *Ann Epidemiol* 2009; 19: 553-9. doi: 10.1016/j.annepidem.2009.04.010.
- 101) McClung HL et al.: Monitoring energy intake: a hand-held personal digital assistant provides accuracy comparable to written records. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1241-5. doi: 10.1016/j.jada.2009.04.015.
- 102) Karelis AD et al.: Anthropometric, metabolic, dietary and psychosocial profiles of underreporters of energy intake: a doubly labeled water study among overweight/obese postmenopausal women--a Montreal Ottawa New Emerging Team study. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64: 68-74. doi: 10.1038/ejcn.2009.119.
- 103) Pietiläinen KH et al.: Inaccuracies in food and physical activity diaries of obese subjects: complementary evidence from doubly labeled water and co-twin assessments. *Int J Obes* 2010; 34: 437-45. doi: 10.1038/ijo.2009.251.
- 104) Arab L et al.: Validity of a multipass, web-based, 24-hour self-administered recall for assessment of total energy intake in blacks and whites. *Am J Epidemiol* 2011; 174: 1256-65. doi: 10.1093/aje/kwr224.

- 105) Preis SR et al.: Application of a repeat-measure biomarker measurement error model to 2 validation studies: examination of the effect of within-person variation in biomarker measurements. *Am J Epidemiol* 2011; 173: 683-94. doi: 10.1093/aje/kwq415.
- 106) 高田和子ほか: 日本人成人における秤量法によるエネルギー摂取量の推定精度. *栄養学雑誌*. 2011; 69: 57-66.
- 107) Martin CK et al.: Validity of the Remote Food Photography Method (RFPM) for estimating energy and nutrient intake in near real-time. *Obesity* 2012; 20: 891-9. doi: 10.1038/oby.2011.344.
- 108) Raymond NC et al.: Comparisons of energy intake and energy expenditure in overweight and obese women with and without binge eating disorder. *Obesity* 2012; 20: 765-72. doi: 10.1038/oby.2011.312.
- 109) Champagne CM et al.: Day-to-day variation in food intake and energy expenditure in healthy women: the Dietitian II Study. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113: 1532-1538. doi: 10.1016/j.jand.2013.07.001.
- 110) Hutchesson MJ et al.: Can a Web-based food record accurately assess energy intake in overweight and obese women? A pilot study. *J Hum Nutr Diet* 2013; 26 Suppl 1: 140-4. doi: 10.1111/jhn.12094.
- 111) Júdice PB et al.: Caffeine intake, short bouts of physical activity, and energy expenditure: a double-blind randomized crossover trial. *PLoS One* 2013; 8: e68936. doi: 10.1371/journal.pone.0068936.
- 112) Redman LM et al.: Energy requirements in nonobese men and women: results from CALERIE. *Am J Clin Nutr* 2014; 99: 71-8. doi: 10.3945/ajcn.113.065631.
- 113) Svensson Å et al.: Dietary intake assessment in women with different weight and pregnancy status using a short questionnaire. *Public Health Nutr* 2014; 17: 1939-48. doi: 10.1017/S1368980013003042.
- 114) Gemming L et al.: Wearable cameras can reduce dietary under-reporting: doubly labelled water validation of a camera-assisted 24 h recall. *Br J Nutr* 2015; 113: 284-91. doi: 10.1017/S0007114514003602.
- 115) Mossavar-Rahmani Y et al.: Applying Recovery Biomarkers to Calibrate Self-Report Measures of Energy and Protein in the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Am J Epidemiol*. 2015; 181: 996-1007. doi: 10.1093/aje/kwu468.
- 116) Orcholski L et al.: Under-reporting of dietary energy intake in five populations of the African diaspora. *Br J Nutr* 2015; 113: 464-72. doi: 10.1017/S000711451400405X.
- 117) Pfrimer K et al.: Under-reporting of food intake and body fatness in independent older people: a doubly labelled water study. *Age Ageing* 2015; 44: 103-8. doi: 10.1093/ageing/afu142.
- 118) Rollo ME et al.: Evaluation of a Mobile Phone Image-Based Dietary Assessment Method in Adults with Type 2 Diabetes. *Nutrients* 2015; 7: 4897-910. doi: 10.3390/nu7064897.
- 119) Stice E et al.: Elevated BMI and Male Sex Are Associated with Greater Underreporting of Caloric Intake as Assessed by Doubly Labeled Water. *J Nutr*

- 2015; 145: 2412–8. doi: 10.3945/jn.115.216366.
- 120) Beasley JM et al.: Biomarker-predicted sugars intake compared with self-reported measures in US Hispanics/Latinos: results from the HCHS/SOL SOLNAS study. *Public Health Nutr* 2016; 19: 3256–3264. doi: 10.1017/S1368980016001580.
- 121) Lopes TS et al.: Misreport of energy intake assessed with food records and 24-h recalls compared with total energy expenditure estimated with DLW. *Eur J Clin Nutr* 2016; 70: 1259–1264. doi: 10.1038/ejcn.2016.85. Erratum in: *Eur J Clin Nutr* 2017; 71: 680. doi: 10.1038/ejcn.2017.33.
- 122) Pettitt C et al.: A pilot study to determine whether using a lightweight, wearable micro-camera improves dietary assessment accuracy and offers information on macronutrients and eating rate. *Br J Nutr* 2016; 115: 160–7. doi: 10.1017/S0007114515004262.
- 123) Boushey CJ et al.: Reported Energy Intake Accuracy Compared to Doubly Labeled Water and Usability of the Mobile Food Record among Community Dwelling Adults. *Nutrients* 2017; 9: 312. doi: 10.3390/nu9030312.
- 124) Most J et al.: Food Photography Is Not an Accurate Measure of Energy Intake in Obese, Pregnant Women. *J Nutr* 2018; 148: 658–663. doi: 10.1093/jn/nxy009.
- 125) Park Y et al.: Comparison of self-reported dietary intakes from the Automated Self-Administered 24-h recall, 4-d food records, and food-frequency questionnaires against recovery biomarkers. *Am J Clin Nutr* 2018; 107: 80–93. doi: 10.1093/ajcn/nqx002.
- 126) Shook RP et al.: Energy Intake Derived from an Energy Balance Equation, Validated Activity Monitors, and Dual X-Ray Absorptiometry Can Provide Acceptable Caloric Intake Data among Young Adults. *J Nutr* 2018; 148: 490–496. doi: 10.1093/jn/nxx029.
- 127) Yuan C et al.: Relative Validity of Nutrient Intakes Assessed by Questionnaire, 24-Hour Recalls, and Diet Records as Compared With Urinary Recovery and Plasma Concentration Biomarkers: Findings for Women. *Am J Epidemiol* 2018; 187: 1051–1063. doi: 10.1093/aje/kwx328.
- 128) Foster E et al.: Validity and reliability of an online self-report 24-h dietary recall method (Intake24): a doubly labelled water study and repeated-measures analysis. *J Nutr Sci* 2019; 8: e29. doi: 10.1017/jns.2019.20. Erratum in: *J Nutr Sci* 2019; 8: e41. doi: 10.1017/jns.2019.38.
- 129) Korth AL et al.: Comparison of Methods Used to Correct Self-Reported Protein Intake for Systematic Variation in Reported Energy Intake Using Quantitative Biomarkers of Dietary Intake. *J Nutr* 2020; 150: 1330–1336. doi: 10.1093/jn/nxaa007.
- 130) Takae R et al.: Physical Activity and/or High Protein Intake Maintains Fat-Free Mass in Older People with Mild Disability; the Fukuoka Island City Study: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2019; 11: 2595. doi: 10.3390/nu11112595.
- 131) Trijsburg L et al.: Validity of Absolute Intake and Nutrient Density of Protein, Potassium, and Sodium Assessed

- by Various Dietary Assessment Methods: An Exploratory Study. *Nutrients* 2019; 12: 109. doi: 10.3390/nu12010109.
- 132) Trijsburg L et al.: BMI was found to be a consistent determinant related to misreporting of energy, protein and potassium intake using self-report and duplicate portion methods. *Public Health Nutr* 2017; 20: 598–607. doi: 10.1017/S1368980016002743.
- 133) Watanabe D et al.: Estimation of Energy Intake by a Food Frequency Questionnaire: Calibration and Validation with the Doubly Labeled Water Method in Japanese Older People. *Nutrients*. 2019; 11: 1546. doi: 10.3390/nu11071546.
- 134) Waterworth SP et al.: Obese individuals do not underreport dietary intake to a greater extent than nonobese individuals when data are allometrically-scaled. *Am J Hum Biol* 2022; 34: e23743. doi: 10.1002/ajhb.23743.
- 135) Yoshimura E et al.: Assessment of energy expenditure using doubly labeled water, physical activity by accelerometer and reported dietary intake in Japanese men with type 2 diabetes: A preliminary study. *J Diabetes Investig* 2019; 10: 318–321. doi: 10.1111/jdi.12921.
- 136) Miyazawa I et al.: Impact of obesity on underreporting of energy intake in type 2 diabetic patients: Clinical Evaluation of Energy Requirements in Patients with Diabetes Mellitus (CLEVER-DM) study. *Clin Nutr ESPEN* 2020; 39: 251–254. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.07.001.
- 137) Al-Shaar L et al.: Reproducibility and Validity of a Semiquantitative Food Frequency Questionnaire in Men Assessed by Multiple Methods. *Am J Epidemiol* 2021; 190: 1122–1132. doi: 10.1093/aje/kwaa280.
- 138) Dahle JH et al.: Underreporting of energy intake in weight loss maintainers. *Am J Clin Nutr* 2021; 114: 257–266. doi: 10.1093/ajcn/nqab012.
- 139) Batista LD et al.: Misreporting of dietary energy intake obtained by 24 h recalls in older adults: a comparison of five previous methods using doubly labeled water. *Eur J Clin Nutr* 2022; 76: 535–543. doi: 10.1038/s41430-021-00998-z.
- 140) Jeran S et al.: Prediction of activity-related energy expenditure under free-living conditions using accelerometer-derived physical activity. *Sci Rep* 2022; 12: 16578. doi: 10.1038/s41598-022-20639-0.
- 141) Shook RP et al.: Commercial Devices Provide Estimates of Energy Balance with Varying Degrees of Validity in Free-Living Adults. *J Nutr* 2022; 152: 630–638. doi: 10.1093/jn/nxab317.
- 142) Biloft-Jensen A et al.: Validation of the 2 × 24 h recall method and a 7-d web-based food diary against doubly labelled water in Danish adults. *Br J Nutr* 2023; 130: 1444–1457. doi: 10.1017/S0007114523000454.
- 143) Schoeller DA et al.: Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol* 1982; 53: 955–9. doi: 10.1152/jappl.1982.53.4.955.
- 144) Seale JL et al.: Comparison of doubly labeled water, intake-balance, and direct- and indirect-calorimetry methods for measuring energy expenditure in adult men. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 66–71. doi: 10.1093/ajcn/52.1.66.

- 145) Diaz EO et al.: Metabolic response to experimental overfeeding in lean and overweight healthy volunteers. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 641–55. doi: 10.1093/ajcn/56.4.641.
- 146) Jones PJ et al.: Validation of doubly labeled water for measurement of caloric expenditure in collegiate swimmers. *J Appl Physiol* 1993; 74: 2909–14. doi: 10.1152/jappl.1993.74.6.2909.
- 147) Sjödin AM et al.: Energy balance in cross-country skiers: a study using doubly labeled water. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 720–4. doi: 10.1249/00005768-199406000-00011.
- 148) Branth S et al.: Energy turnover in a sailing crew during offshore racing around the world. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28: 1272–6. doi: 10.1097/00005768-199610000-00010.
- 149) Persson M et al.: Validation of a dietary record routine in geriatric patients using doubly labelled water. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 789–96. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601092.
- 150) Hise ME et al.: Validation of energy intake measurements determined from observer-recorded food records and recall methods compared with the doubly labeled water method in overweight and obese individuals. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 263–7. doi: 10.1093/ajcn/75.2.263.
- 151) Fuller Z et al.: Comparing different measures of energy expenditure in human subjects resident in a metabolic facility. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 560–9. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602739.
- 152) Guidotti S et al.: Total energy expenditure assessed by salivary doubly labelled water analysis and its relevance for short-term energy balance in humans. *Rapid Commun Mass Spectrom* 2016; 30: 143–50. doi: 10.1002/rcm.7412.
- 153) Ptomey LT et al.: Validity of energy intake estimated by digital photography plus recall in overweight and obese young adults. *J Acad Nutr Diet* 2015; 115: 1392–9. doi: 10.1016/j.jand.2015.05.006.
- 154) Heymsfield SB et al.: Establishing energy requirements for body weight maintenance: validation of an intake-balance method. *BMC Res Notes* 2017; 10: 220. doi: 10.1186/s13104-017-2546-4.
- 155) Racette SB et al.: Approaches for quantifying energy intake and %calorie restriction during calorie restriction interventions in humans: the multicenter CALERIE study. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2012; 302: E441–8. doi: 10.1152/ajpendo.00290.2011.
- 156) Sanghvi A et al.: Validation of an inexpensive and accurate mathematical method to measure long-term changes in free-living energy intake. *Am J Clin Nutr* 2015; 102: 353–8. doi: 10.3945/ajcn.115.111070.

表 1A 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究(対象特性)

| 著者, 発表年 | 対象者 | 例数(性別) | 年齢(歳) | 身長(cm) | 体重(DLW前)(kg) | 体重(DLW後)(kg) | 体重変化(kg) | BMI | 体組成計法 | 体脂肪率(%) | FM(kg) | FFM(kg) |
|--------------------------------|-----------------|---------|------------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Prentice, 1986 | 非肥満女性 | 12F | 29±5 | 161±8 | 57.5±6.3 | N/A | N/A | 22.1±2.4 | TBW | 27.9±5.7 | 16.2±4.3 | 41.3±3.9 |
| | 肥満女性 | 9F | 35±5 | 163±3 | 87.9±14.3 | | | 32.9±4.6 | | 43.7±3.3 | 38.8±9.4 | 49.1±5.2 |
| Riumallo, 1989 | 健康なボランティア | 5M | 26.6±4.9 | 168±7 | 55.0±3.9 | N/A | 有意な変化(-) | 19.4±0.5 | | | | |
| Schulz, 1989 | 健康者 | 4M/2F | 23.7 (20~30) | 179 (170~192) | 70.4±10.3 | 70.4±10.1 | 0.07±0.64 | 22.0 | TBW | 17.6±4.5 | 12.4±3.6 | 58.1±9.1 |
| Bandini, 1990 | 非肥満若年者 | 14M/14F | 14.4±1.3 (12~18) | 164.4±8.5 | 56.0±9.6 | 56.1 | +0.08±0.69 | 20.8 | TBW | 21.2±7.5 | 11.9 | 44.1 |
| | 肥満若年者 | 14M/13F | 14.7±2.0 (12~18) | 163.9±7.6 | 95.0±25.1 | 95.4 | +0.37±0.97 | 35.5 | | 47.2±7.0 | 44.8 | 50.2 |
| Livingstone, 1990 | 肥満・非肥満男性 | 16M | 31.5±7.2 | 176±6 | 79.7±11.9 | N/A | N/A | 25.8±3.3 | | | | |
| | 肥満・非肥満女性 | 15F | 35.5±1.4 | 161±4 | 62.4±8.2 | | | 24.3±3.1 | | | | |
| Tuschl, 1990 | 抑制的 食事摂取者 | 12F | 18~30 | 166±6 | 58.5±5.9 | 58.4±5.8 | -0.1 | 21.1±1.3 | | | | |
| | 非抑制的 食事摂取者 | 11F | | 169±5 | 57.5±5.1 | 57.3±5.1 | -0.2 | 20.0±1.3 | | | | |
| Goran, 1992 | 高齢者 | 7M/6F | 67.6 (56~78) | 170±8 | 71.6±9.5 | N/A | N/A | 24.8±2.6 | UWW | 28.9±9.0 | 21.1±6.7 | 50.6±9.5 |
| Lichtman, 1992 | 肥満者 | 6MF | 47±12 (n=80) | 161 [n=80] | 94.1±18.0 (n=80) | N/A | N/A | N/A | UWW | 44.8±9.1 [n=80] | 42.2 | 51.9 |
| | 食事抑制的 肥満者 | 13M/9F | 48±12 | 159 | 85.8±9.9 | N/A | N/A | 33.8±4.1 | | 48.8±3.8 | 41.9 | 43.9 |
| Livingstone, 1992 | 若年男子 | 11M | 15 & 18 | 176.8±6.8 | 65.7±8.3 | N/A | N/A | 21.0 | | | | |
| | 若年女子 | 11F | | 161.2±9.0 | 60.3±12.5 | | | 23.2 | | | | |
| Westertop, 1992 | 運動介入前 | 8M/5F | 37±3 | 175±8 | 68.4±6.7 | N/A | N/A | 22.5±1.6 | TBW | 25.4±5.7 | 17.3±4.0 | 51.1±7.0 |
| | 運動介入中 | | | | N/A | 67.5±6.2 (40w) | -0.9±1.8kg/40w | 22.2±1.5 (40w) | | 20.4±6.1 (40w) | 13.7±3.9 (40w) | 53.8±7.3 (40w) |
| Goldberg, 1993 | 妊娠前 | 12F | 28.8±3.3 | 164±7 | 61.7±8.8 | N/A | N/A | 23.0±3.3 | TBW | 30.1 | 18.6±7.3 | 43.1±3.0 |
| | 妊娠6-36週 | | | | N/A | 73.6±10.1 (36w) | 11.9±4.1kg/36w | 27.4 (36w) | | 30.2 (36w) | 22.2±8.1 (36w) | 49.5±3.9 (36w) |
| Reilly, 1993 | 健康高齢女性 | 11F | 73±3 | N/A | 60.0±7.2 | N/A | N/A | N/A | TBW | 36.1±3.6 | 21.7±3.9 | 38.3±4.4 |
| Clark, 1994 | 多食の女性 | 6F | 37±9 | 165±4 | 50.9±5.8 | 51.0±5.8 | 0.15±0.39 | 18.6±1.8 | UWW | 28.7±3.7 | 14.6±2.7 | 36.3±4.1 |
| | 少食の女性 | 6F | 40±5 | 162±5 | 59.7±7.9 | 59.7±7.9 | -0.15±0.95 | 22.8±2.3 | | 26.9±4.1 | 16.0±2.6 | 43.9±7.2 |
| Howat, 1994 | 健康な ボランティア | 44F | 33.6±9.5 | N/A | N/A | N/A | N/A | 16.8~64.5 | | | | |
| Black, 1995 | 肥満若年者後 | 1M/9F | 36±10 | 166±10 | 66.5±15.2 | N/A | N/A | 22.2 | | | | |
| Buhl, 1995 | 食事療法摂取性 肥満者 | 10MF | 39±12 | 164±7 | 87.4±19.4 | N/A | N/A | 32.5±6.7 | UWW | 41.7±6.8 | 36.9±12.4 | 50.5±9.9 |
| Kempen, 1995 | 肥満・ 食事介入中 | 10F | 36.6 | 167 | 88.3 | 81.2 (8w) | 7.1kg/8w | 31.7 | TBW, UWW | 41.8 | 37.0 | 51.4 |
| | 肥満・ 食事・運動介入中 | 10F | 39.3 | 167 | 90.4 | 81.3 (8w) | 9.1kg/8w | 32.4 | | 41.6 | 38.0 | 52.4 |
| Veltius-de Wierik, 1995 | 健康者 | 8M | 43±5 (n=24) | 178 [n=16] | N/A | 77.8±5.5 | N/A | 24.9±1.8 [n=16] | 3C-model | 21.5 | 16.7±4.3 | 59.1±4.2 |
| Martin, 1996 (Jones, 1997) | 低脂肪食 介入中 | 13F | 47.5±5.0 | 163 [n=29] | 58.4±5.9 | 58.2±5.6 | -0.2±0.6 | 23.3±2.5 [n=29] | | | | |
| | 対照 | 15F | 49.3±4.9 | | 64.8±6.1 | 64.5±5.8 | -0.2±0.7 | | | | | |
| Sawaya, 1996 | 正常体重 若年女性 | 10F | 25.2±3.5 | 161.9±4.7 | 54.8±4.1 | 54.6 | -0.2±0.5 | 20.9±1.9 | | | | |
| | 正常体重 高齢女性 | 10F | 74.0±4.4 | 15.0±4.7 | 58.7±9.8 | 58.5 | -0.2±0.6 | 24.1±2.8 | | | | |
| Warsick, 1996 | 喫煙者 | 5M/6F | 25.5±7.3 | 172 | 63.0±8.5 | | -0.42±0.57kg/28d | 21.4±1.7 | TBW | 21.1±10.0 | 13.3 | 49.7 |
| | 非喫煙者 | 4M/6F | 27.9±6.2 | 172 | 65.9±8.1 | | -0.46±1.13kg/28d | 22.3±1.8 | | 25.1±6.7 | 26.3 | 49.4 |
| Black, 1997 | 引退男性 | 27M | 67.0±5.0 (55~87) | 172±6 | 74.7±10.7 | N/A | N/A | 25.4±3.6 | | | | |
| | 中年女性 | 18F | 57.9±4.6 (50~65) | 166±6 | 68.8±9.3 | | | 25.0±3.9 | | | | |
| Scote, 1997 | 健康者 | 8M/11F | 50.9±6.1 | 172±9 | 70.8±11.9 | N/A | N/A | 23.9±2.6 | TBW | 29.0 | 20.5±3.8 | 50.3±10.7 |
| Van Etten, 1997 | 運動介入前 | 12M | 33±6 [n=18] | 182±7 [n=18] | 78.8±9.7 [n=18] | N/A | N/A | 23.8 [n=18] | 3C-model | 24.4 [n=18] | 19.1±4.7 [n=18] | 59.7±6.6 [n=18] |
| | 運動介入中 | | | | N/A | 78.9 (18w) [n=18] | 0.1±1.5/18w [n=18] | 23.8 (18w) [n=18] | | 21.7 (18w) [n=18] | 17.1 (18w) [n=18] | 61.8 (18w) [n=18] |
| Ambler, 1998 | 非肥満者・ 運動介入中 | 10M/6F | 15~17 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | | | | |
| | 対照 | 10M/6F | | | | | | | | | | |
| Bratchy, 1998 | 2地域の15歳 | 25M | 15.00±0.04 | 174±7 | 61.3±8.6 | 61.4 | 0.12 | 20.2±2.8 | TBW | 15.8±6.4 | 10.1 | 51.2±5.8 |
| | | 25F | 15.03±0.06 | 167±5 | 58.4±7.8 | 58.3 | -0.09 | 20.9±2.5 | | 27.8±5.6 | 16.5 | 41.9±4.0 |
| Carpenter, 1998 | 黒人男性 | 28M | 64±7 | 175±7 | 87±14 | N/A | N/A | 28±4 | DXA | 28 | 24±8 | 63±9 |
| | 黒人女性 | 37F | 65±8 | 162±8 | 84±17 | | | 32±6 | | 46 | 39±13 | 45±7 |
| | 白人男性 | 47M | 70±7 | 175±6 | 75±10 | | | 25±4 | | 25 | 19±9 | 57±6 |
| | 白人女性 | 52F | 67±6 | 162±5 | 65±10 | | | 25±4 | | 28 | 24±8 | 41±3 |
| Gretebeck, 1998 | 高齢者 | 8F | 68±5 | 157±7 | 64.9±8.6 | 64.6±8.4 | -0.3 | 26.3±2.8 | TBW | 37.6±5.0 | 24.6±5.8 | 40.3±5.0 |
| Johanson, 1998 (Dran, 2000) | 病所得女性 | 35F | 30.2±6.7 | 162.3±7.6 | 70.5±21.3 | 70.7 | 0.2 (-1.60~2.8) | 28.3±7.4 | DXA | 36.1±9.7 | 28.0±14.6 | 42.5±6.2 |
| Rothenberg, 1998 | 健康, 活動的 高齢者 | 3M/9F | 73±0 | 166±8 | 68±8 | N/A | N/A | 24.5±3.0 | | | | |

表 1A 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究(対象特性)(つづき 2/3)

| 著者, 発表年 | 対象者 | 例数/性別 | 年齢 (歳) | 身長 (cm) | 体重(DLW前) (kg) | 体重(DLW後) (kg) | 体重変化 (kg) | BMI | 体組成評価法 | 体脂肪率(%) | FM (kg) | FEM (kg) |
|---|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------------|----------|----------------------------|-----------|--------------------------|
| Withers, 1998 | 運動習慣あり | 8F | 55.1±7.1 | 165±6 | 55.6±3.6 | N/A | N/A | 20.6±1.5 | 4C-model | 32.0±5.2 | 18.1 | 38.5±4.5 |
| | 運動習慣なし | 8F | 57.5±3.9 | 165±7 | 61.7±4.7 | N/A | N/A | 22.5±1.7 | | 41.0±2.8 | 25.3 | 36.4±2.8 |
| Kroke, 1999 | ボランティア | 28MF | M: 40~67 F: 35~89 [n=134] | N/A | M: 52~107 F: 47~105 [n=134] | N/A | N/A | M: 17.6~35.8 F: 18.9~40.6 [n=134] | | | | |
| Tanen, 1999 | ボランティア | 37F | 43.6±9.3 | N/A | N/A | N/A | N/A | 28.7±8.5 | | | | |
| Tomoyasu, 1999 | 中高年白人 ボランティア | 39M | 70 (±55) | 174 | 77 | N/A | N/A | 25.1 | DXA | 24 | 19 | 57 |
| | | 43F | 68 (±35) | 161 | 65 | | | 24.8 | | 36 | 24 | 40 |
| Bathalon, 2000 | 抑鬱的摂食者 | 34F | 59.4 | 160.8 | 64 | 63.7 | -0.28g/10d | 24.8 | UWW/DXA | 36.6 | 23.8 | 40.2 |
| | 非抑鬱的 摂食者 | 26F | 60.3 | 164.4 | 63.7 | 63.4 | -0.33g/10d | 23.6 | UWW | 35.3 | 22.8 | 40.9 |
| Black, 2000 | ボランティア | 16F | 57.5±4.6 | 166±7 | 68.7±9.8 | | -0.4±2.2kg/yr | 25.1±4.2 | | | | |
| Goris, 2000 | 肥満者 | 30M | 44±7 | N/A | N/A | N/A | -1.0±1.3 | 34.1±3.9 | | | | |
| Karczowski, 2000 | 地域在住 ボランティア | 53F | 64.9±11.3 (50~95) | 160±6 | 62.9±12.2 | 62.8±11.8 | N/A | 24.4±4.0 | TBW | 44.2 | 27.8±11.1 | 35.1 |
| Ross, 2000 | 肥満者・ 食事介入中 | 14M | 42.6±9.7 | 177 | 96.1±8.7 | 88.7 (12w) | -7.4/12w | 30.7±1.9 | 全身MRI | 29.6 | 28.4±4.7 | 67.7 |
| | | 16M | 45.0±7.5 | 177 | 101.5±7.7 | 94.0 (12w) | -7.5/12w | 32.3±1.9 | | 32.6 | 33.1±5.5 | 68.4 |
| | | 14M | 44.7±7.6 | 177 | 97.9±9.0 | 97.4 (12w) | -0.5/12w | 31.3±2.3 | | 31.3 | 30.6±6.7 | 67.3 |
| | | 8M | 46.0±10.9 | 177 | 96.7±9.0 | 96.8 (12w) | 0.1/12w | 30.7±1.6 | | 31.5 | 30.5±4.5 | 66.2 |
| Tomoyasu, 2000 | 中高年黒人 ボランティア | 28M | 65.1±7.0 | 174.9±6.9 | 84.8±14.5 | N/A | N/A | 27.6±4.2 | DXA | 26.5±6.7 | 23.1±8.6 | 61.6±7.8 |
| | | 36F | 64.6±8.1 | 161.7±7.8 | 83.0±16.9 | | | 32.1±6.4 | | 45.2±7.7 | 38.5±13.1 | 44.8±6.6 |
| Goris, 2001 | ボランティア | 12M/12F | 60±3 (55~65) | N/A | 77.1±11.7 | 76.8±11.7 | -0.24±0.65 | | | | | |
| Weber, 2001 | 普通体重 | 8F | 22.8±3.1 (21~30) | 162.8±8.9 (154.9~178.3) | 56.6±6.8 (44.3~ 66.1) | 56.5 | -0.13±0.46 (-0.7~0.7) | 21.4±2.2 (18.4~25.2) | TBW | 16.2±4.1 (1.1~23.7) | 9.2 | 47.4±6.3 (36.9~ 58.9) |
| | 肥満 | 8F | 25.1±5.8 (18~35?) | 162.0±5.8 (151.1~167.4) | 83.9±9.6 (72.0~ 102.9) | 83.4 | -0.49±0.53 (-1.1~0.4) | 32.0±3.5 (28.2~37.0) | | 40.8±3.6 (33.8~44.6) | 34.4 | 49.5±5.4 (43.9~ 57.3) |
| Barnard, 2002 | 健康な ボランティア | 8M | 35.4±13.1 | | | | 0.1±1.1 | 25.9±3.9 | DXA | 21.9±6.8 | | |
| | | 7F | 37.1±9.6 | | | | 0.1±1.7 | 23.8±5.3 | | 38.4±9.0 | | |
| Champagne, 2002 | 栄養士 | 10F | 36.4±3.8 | 163.6 | 61.3±2.5 | N/A | N/A | 23.0±1.1 | | | | |
| | 非常食士 | 10F | 33.4±2.0 | 165.6 | 63.3±3.5 | | | 23.1±1.2 | | | | |
| Hebert, 2002 | 健康な中年女性 | 80F | 49.1±6.8 (40~ 65) | 161±4.4 (146.8~ 176.5) | 70 | N/A | N/A | 27±4 (18.7~38.2) | TBW | 38.6 | 27 | 43±5.4 (32.8~ 53.7) |
| Larssen, 2002 | 栄養若年者 | 9M | 17.7±0.8 | 180±7 | 66.1±6.2 | N/A | N/A | 20.5±1.7 | | | | |
| | | 7F | 17.2±0.6 | 167±5 | 70.2±4.7 | | | 21.6±1.0 | | | | |
| | | 9M | 17.7±1.0 | 180±6 | 70.7±8.8 | | | 25.4±3.8 | | | | |
| Seale, 2002 | 高齢者 | 14M | 74.1±4.1 | 172±5 | 83.6±7.9 | N/A | N/A | 28.2±2.4 | TBW | 30 | 26.5±5.1 | 58.2±5.2 |
| | | 13F | 73.5±4.2 | 159±5 | 69.8±0.5 | | | 27.6±3.2 | | 41 | 28.8±8.0 | 41.1±2.6 |
| Antersen, 2003 | 女子大学生 | 17F | 23.7±2.5 | 169±7 | 62.0±7.6 | 62.5 | 0.49±1.2 | 21.8±2.2 | | | | |
| Bandini, 2003 | 若年者 | 21F | 14.8±0.4 | 164.5±6.5 | 57.9±6.8 | 57.9 | 0.0±0.7 | 21.5±2.5 | TBW | 27.7±4.9 | 16.2 | 41.7±4.4 |
| Hafamantananso, 2003 | 健康成人 | 44M | 51±14 | 166.8±6.3 | 65.0±9.1 | | | 23.3±2.6 | UWW | 20.8±6.2 | 13.7±5.0 | 51.7±8.2 |
| Sjoberg, 2003 | 若年者 | 18M | 15.7±0.4 | 175.5±9.0 | 64.1±8.7 | N/A | N/A | 20.8±2.5 | | | | |
| Saber, 2003 (Toozo, 2004, Freedman, 2004) | 地域住民 | 261M | 40~69 年齢階級別に 頻度を表す | N/A | N/A | N/A | N/A | BMI階級別に 頻度を表す | | | | |
| | | 223F | | | | | | | | | | |
| Lof, 2004 | 健康な女性 | 37F | 29±4 (21~41) | 167±6 (154~178) | 65±9 (50 ~84) | N/A | 0.7±0.9 | 23±3 (18~32) | TBW | 33±7 (18~ 51)±M(12N) | 21.5 | 43.5 |
| Paul, 2005 | 健康な若年者 | 12M | 38±9 | 181±7 | 79.9±8.3 | | | 24.1±1.4 | DXA | 18.1±1.7 | 14.5 | 65.4 |
| 呉, 2005 | 運動習慣あり | 16 | 50.0±4.8 | 158.1±5.2 | 54.7±5.7 | 54.8±5.5 | 0.1 | 21.9±1.7 | TBW | 25.5±5.3 | 14.0 | 40.8 |
| | 運動習慣なし | 12F | 49.4±6.0 | 158.4±6.0 | 52.4±5.4 | 52.4±5.1 | 0.0 | 20.9±1.9 | | 30.9±4.8 | 16.2 | 36.2 |
| Blanton, 2006 | 普通体重 健康な女性 | 20F | 30.0±3.9 | 166±10 | 60.9±7.5 | 60.5±7.4 | -0.4 | 22.1±1.9 | | | | |
| Kimm, 2006 | 黒人 白人 | 59F | 19.5±0.8 | 165.3±6.7 | 74.5±19.8 | | | 27.3±6.9 | DXA | 34.3 | 25.6±14.3 | 48.9 |
| | | 59F | 19.4±0.6 | 164.6±5.5 | 65.5±11.9 | | | 24.3±4.6 | | 30.4 | 19.9±8.5 | 45.6 |
| Mahabir, 2006 | 閉経女性 | 65F | 59.9±7.5 | 163.3±8.6 | 74.0±16.2 | | | 27.7±5.6 | | | | |
| Svendson, 2006 | メタボリック シンドローム該当 肥満者 | 23M/27F | 42.9±10.6 | 175.0±9.2 | 109.4±13.9 | | | 35.7±3.3 | DXA | 47.9±8.8 | | |
| Moshfegh, 2008 | 地域住民 | 240M 248F | 30±9 30±9 | | | | | | | | | |
| Neuhouser, 2008 | 低脂肪食介入群 対照群 | 268F 276F | | | | | | | | | | |
| Okubo, 2008 | 4地域在住者 | 67M | 39.4±11.1 | 169.3±6.3 | 67.3±9.7 | | -0.32 | 23.3±2.9 | | | | |
| | | 73F | 38.5±10.4 | 157.9±6.1 | 53.9±7.3 | | -0.05 | 21.6±2.7 | | | | |
| Scaglioni, 2008, (Scaglioni, 2009) | 大学関係者 | 65F | 33.7±10.8 | 163±7 | 73.7±17.4 | | | 27.9±6.7 | | | | |
| Ma, 2009 | 大学内&周辺住民 | 79F | 49.1±6.8 | 161.1±6.5 | 69.7±10.4 | 69.6 | -0.1±0.8 | 27.0±4.0 | TBW | 38.3 | 26.7 | 43.0±5.4 |
| McClung, 2009 | ボランティア | 24M/2F | 23±4 | | | | | 23.5±2.0 | | | | |

表 1A 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究(対象特性)(つづき 3/3)

| 著者、発表年 | 対象者 | 例数/性別 | 年齢(歳) | 身長(cm) | 体重(DLW前)(kg) | 体重(DLW後)(kg) | 体重変化(kg) | BMI | 体組成計法 | 体脂肪率(%) | FM(kg) | FFM(kg) |
|--------------------------------------|---|-----------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Karels, 2010 | 過体重~肥満、 非糖尿病、 閉経後 | 87F | 58.1±5.0 | | 83.3 | | | 32.5±5.0 | DXA | 48.7 | 40.6±10.6 | 42.7±6.4 |
| Pietiläinen, 2010 | BMIの一致しない 肥満児 BMIの一致しない 肥満児 非肥満 | 14MF | 25.2±0.3 | 170±2 | 88.8±2.3 | | | 30.1±0.5 | DXA | 38.3±1.8 | 34.0 | 54.8 |
| | | 14MF | 25.2±0.3 | 170±2 | 72.7±2.3 | | | 25.4±0.5 | | 29.4±2.3 | 21.4 | 51.3 |
| Arab, 2011 | 地域住民 | 75M/158F | 33.3 | | | | | 25.0 | | | | |
| Preis, 2011 | 地域住民 | 261M/223F | 54±8 | | | | | 27.8±5.3 | | | | |
| | | 231M/210F | 50±11 | | | | | 26.6±4.5 | | | | |
| 高田, 2011 | ポランディア | 24M | 28.6±10.7 | 173.0±6.6 | 70.4±11.9 | 70.5±12.0 | 0.1 | 23.4±3.0 | TBW | 21.7±6.8 | 15.3 | 55.1 |
| | | 24F | 33.4±14.0 | 159.9±5.0 | 55.7±11.1 | 55.7±10.8 | 0.0 | 21.8±3.9 | | 30.4±7.4 | 16.9 | 38.8 |
| Martin, 2012 | 肥満者 肥満者 | 7M/7F | 42.5±15.5 | 167.2±6.8 | 87.5±14.5 | | | 31.3±3.7 | | | | |
| | | 2M/14F | 43.7±12.9 | 162.4±6.3 | 87.6±13.3 | | | 33.1±3.4 | | | | |
| Raymond, 2012 | 肥満女性 過食性障害あり 肥満女性 過食性障害なし | 17F | 30.8±7.2 | | | | | 34.8±6.0 | | | | |
| | | 17F | 31.7±8.5 | | | | | 35.2±6.9 | | | | |
| Champagnac, 2013 | 栄養科学生 | 15F | 26.3 | 182.5 | 57.8 | | | 22.2 | DXA | 29 | 16.8 | 41.0 |
| Hutchesson, 2013 | | 9F | 34.5±11.3 | | | | | 29.2±1.4 | | | | |
| Jódice, 2013 | カフェイン摂取下 ブラスネ摂取下 | 21M | 24.3±4.5 | 176±7 | 72.4±9.4 | | | 23.7±2.4 | DXA | 16.2 | 11.7±4.3 | 59.9±6.9 |
| Redmon, 2014 | | 68M | 39.7±7.1 | | 81.6±7.8 | | | 25.8±1.7 | DXA | 25.8±3.3 | 21.0±3.8 | 60.0±5.6 |
| | | 151F | 37.2±7.1 | | 67.8±5.6 | | | 24.9±1.7 | | 36.2±4.2 | 24.7±4.5 | 43.1±1.0 |
| Sveinsson, 2014 | 非妊娠正常体重 非妊娠肥満 妊婦 | 34F | 28.7 | 167.8 | 80.1 | | | 22.3 | | | | |
| | | 31F | 30.0 | 168.5 | 88.4 | | | 31.0 | | | | |
| | | 25F | 31.5 | 165.5 | 70.3 | | | 25.2 | | | | |
| Gemming, 2015 | 地域在住 ポランディア | 20M | 34.8±12.6 | 178.0±6.1 | | | | 27.1±3.9 | | | | |
| | | 20F | 27.1±7.5 | 165.3±6.9 | | | | 22.3±2.3 | | | | |
| Mossavar-Rahmani, 2015 | 地域住民 | 186M 283F | 16-74 16-74 | | | | | | | | | |
| Orchowski, 2015 | 黒人 | 33M | 34.5 | 179±6 | 91±24 | 0.11±1.5 | 28.4 | | | | | |
| | | 30F | 35.6 | 164±5 | 91±17 | 0.05±1.0 | 34.7 | | | | | |
| Primer, 2015 | 地域在住高齢者 | 20M | 68±4 | | | | | 26±4 | | | | |
| | | 20F | 67±3 | | | | | 29±5 | | | | |
| Rollo, 2015 | 2型糖尿病患者 | 6M/4F | | | | | -0.3±1.2 | 31.6±4.5 | | | | |
| Sitec, 2015 | 若年者 | 91F | 18.4±0.6 | | | | | 23.7±4.1 | | | | |
| | | 80M/82F | 15.2±2.0 | | | | | 20.8±1.9 | | | | |
| Kearney, 2016 | 4施設で リクルート | 39M/74F | 39-13 | | | | | | | | | |
| | | 41M/71F | 46-12 | | | | | | | | | |
| | | 45M/67F | 28-12 | | | | | | | | | |
| | | 49M/64F | 52-11 | | | | | | | | | |
| Lopes, 2016 | 地域住民 | 33M | 20-60 | | | | | | | | | |
| | | 50F | 20-60 | | | | | | | | | |
| Petit, 2016 | 大学関係者 | 4M/2F | 28.5±3.4 | 176±6 | 78.2±10.0 | | 0.05 | 25.3±2.6 | | | | |
| Boushey, 2017 | 地域住民 | 15M | 32±9 | 180±7 | 87±20 | | 0.3±0.6% | 27±5 | | | | |
| | | 30F | 22±13 | 166±6 | 73±19 | | 0.2±1 | 26±7 | | | | |
| Most, 2018 | 肥満妊婦 | 23F | 28.3±5.3 | 163±9.6 | 98.0 | | | 36.9±6.2 | | | | |
| Park, 2018 | 地域在住 ポランディア | 347M | 50-74 | | | | | | | | | |
| | | 356F | 50-74 | | | | | | | | | |
| Shook, 2018 | 若年成人 | 105M/90F | 27.9±3.8 | 171.9±9.5 | 76.6±14.7 | | | 25.8±4.1 | DXA | 28.9±9.0 | 22.3±2.9 | 54.3±11.6 |
| | | 66MF | | | | | | 21.6±1.3 | | | | |
| | | 65MF 64MF | | | | | | 25.2±1.3 30.8±2.0 | | | | |
| Yuan, 2018 | 看護師 | 622F | 61.4±9.5 | 164±7 | 71.5±15.5 | | | 26.5±5.4 | | | | |
| Fester, 2019 | 地域住民 | 98MF | 54.3±7.3 | 171.2±9.5 | 78.2±13.8 | | | 28.6±3.5 | | | | |
| Korth, 2019 | Nonhasser, 2008 と重複ありそう | 487F | 70.8 | 161.1 | 73.3 | | | 28.2 | | | | |
| Takaue, 2019 | 地域在住高齢者 軽度代謝異常 | 17M | 71.1±6.6 | 162.9±6.3 | 63.8±12.3 | | | 23.9±3.3 | TBW | 27.3±7.3 | 17.4 | 46.2±7.7 |
| | | 39F | 72.1±6.9 | 149.4±5.6 | 50.5±9.4 | | | 22.6±3.9 | | 34.1±6.4 | 17.7 | 32.8±3.8 |
| Trijsburg, 2019 (Trijsburg, 2017) | 地域在住 ポランディア | 69MF | 55.8 | | | | | 25.1±4.2 | | | | |
| Watanabe, 2019 | 地域在住高齢者 | 59M | 73.5±6.0 | 165.5 | 61.6±8.6 | | | 22.7±2.8 | TBW | 28.7 | 17.7 | 43.9±5.0 |
| | | 50F | 72.2±4.6 | 151.5 | 52.2±7.8 | | | 23.0±3.5 | | 37.2 | 19.4 | 32.8±3.5 |
| Watcmouth, 2019 | 非肥満 肥満 | 178MF 73MF | 52±18 56±14 | 168±9 168±9 | 71.2±11.5 97.5±12.7 | | | 25.0±3.1 34.4±3.9 | | | | |
| | | 12MF 10MF | 55±7 55±7 | 168.5±6.7 170.0±6.2 | 68.4±7.2 67.9±3.4 | | | 24.0±1.8 23.0±1.8 | TBW | 25.4±5.2 22.0±4.9 | 17.3±4.7 15.2±3.6 | 25.4±5.2 23.0±1.8 |
| Miyazaki, 2020 | 2型糖尿病患者 外来患者 対照 | 28M | 70.7±5.7 | | 64.1±8.0 | | | 23.1±2.5 | | | | |
| | | 24F | 69.6±9.4 | | 54.7±6.7 | | | 23.5±3.4 | | | | |
| Al-Sitar, 2021 | 医療・ヘルスケア 専門家 (引退者含む) | 613M | 67.3±7.5 | 180±10 | 81.8±12.6 | | | 26.1±3.7 | | | | |
| Dahle, 2021 | 肥満者減量後 普通体重 肥満者対照 | 5M/21F | 44 | | | | | 24.1±2.3 | | | | |
| | | 8M/41F | 49 | | | | | 22.7±1.9 | | | | |
| | | 7M/39F | 46 | | | | | 34.0±4.6 | | | | |
| Battista, 2022 | 自立高齢者 | 22M/16F 22M 16F | 68.1±5.8 | 162.1±10.0 | 73.3±18.1 | | | 29.2±5.2 | | | | |
| Jeran, 2022 | 地域在住 ポランディア | 25M | 49.9±13.8 | 181.0±6.0 | 87.8±12.1 | | | 26.8±3.5 | Bod Pod | 26.3±8.3 | 23.8 | 64.0±5.1 |
| | | 25F | 40.0±14.6 | 167.5±6.5 | 72.5±12.7 | | | 25.9±4.6 | | 35.0±10.8 | 26.3 | 46.2±6.2 |
| Shook, 2022 | 健康成人 | 10M/14F | 36.7±8.2 | 171.8±7.8 | 73.1±11.6 | 72.9±11.5 | -0.2 | 24.8±4.0 | DXA | 29.0±10.0 | 21.2 | 51.9 |
| Bibho-Jensen, 2023 | 大学関係者 地域在住 ポランディア | 52M | 37.2±13.0 | | 81.5±10.2 | | 0±1.1 | | | | | |
| | | 68F | 40.0±10.0 | | 67.3±10.2 | | 0±1.0 -0.1±0.8 0.4±0.9 | | | | | |

TBW: 体水分法, UWW: 水中体重法, 3C-model: 3コンパートメントモデル, 4C-model: 4コンパートメントモデル, FM: 体脂肪量, FFM: 除脂肪体量

表 1B 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究 (rEI, TEE)

| 著者, 発表年 | DLW測定期間 (日) | RQ推定法 | 食事調査回数/回数 | 食事調査方法 | TEE (kcal/日) | rEI (kcal/日) | TEE-EI (kcal/日) | rEI/TEE (%) | underreporting (kcal/日) | underestimating (kcal/日) | Body energy storage | 注記 |
|----------------------------|-------------|--------------------|----------------------------------|--|--|---|---|--|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| Prentice, 1986 | 14~31 | N/A | 7d 7d×2 | FD | 1941±298 2452±333 | 1838±401 1562±454 | 103±322 (n=12) | 95.1±17.9 (62.9~123.6) | | | | 個別のデータ(+). DLW測定期間は食事調査の期間と平均50%ズれているため、underestimatingとunderreportingは厳密には区別できない。 |
| Rumallo, 1989 | 7 | FQ | 7×2 | DR | 2715±276 | 2689±284 | 27±361 (-438~622) | 99.7±12.6 (80.3~117.5) | | | | 食事調査のrEI値で推定され、DLWでTEEを測定した。DRに食事記録も併用した。変動幅による体組成評価は省略。個別データ(+) |
| Schulz, 1989 | 14 | 0.85 | 14d | FD | 3167±573 | 3177±602 | -12±512 | 100.7±16.2 (80.0~117.9) | | | | 栄養士が食事記録の指導をした。個別データ(+) |
| Banfield, 1990 | 14 | FQ | 14d | FD | 2755±600 3390±613 | 2193±618 1935±722 | 562 1455 | 80.6±18.7 58.7±23.6 | 603 | -41 | | 被験者は食事記録の指導を受け、食事記録方法の説明書ももらった。rEI/EIは男児11~15%。女性23~100%。underestimatingの値は実際はoverestimatingだった |
| Livingstone, 1990 | 15 15 | FQ FQ | 7d 7d | FD | 3388±702 2364±364 | 2669±591 1905±448 | 718±795 459±511 | 81±22 (46~140) 82±21 (45~118) | | | | 被験者は半量秤を渡され、食事記録方法の説明書ももらった。個別データ(+) |
| Fuschl, 1990 | 14 | FQ | 14d | FD | 1956±444 2260±501 | 2057±334 2300±237 | -101 -40 | 105.2 101.8 | | | | BIA法による体組成測定は省略。 |
| Goran, 1992 | 10 | FQ | 3d | FD | 2406±438 | 1913±562 | 493 | 77.5±17.6 (49.1~102.1) | | | | 食事記録は説明書を受けた。体組成はUWW法による。個別データ(+) |
| Lichman, 1992 | 14 | 0.85 | 14d | FD | 2647±650 2468±420 | 1694±364 1028±148 | 953 1440 | 64.0 38.8 (23~63) | 692 | 260 | N/A | 体組成はUWW法による。 |
| Livingstone, 1992 | 10 or 14 | FQ (DH) | 7d 7d | FD DH, 対面 FD DH, 対面 | 3502±798 2460±404 | 2632±613 1737±414 2309±383 | 870 16 491 151 | 78.9±22.7 102.8±20.8 72.3±19.8 95.7±20.7 | | | | 食事記録は計量秤と説明書で渡して指導した。皮膚厚による体組成評価は省略。 |
| Westergaard, 1992 | 14 | FQ | 7d | FD | 2640±454 | 2561±692 | 79±412 | 96.2±15.7 | | | | 介入中は、DLW測定は10wのみ(n=6)、または8×20×40wの3回(n=7)を行っている。3回測定した場合は平均値を用いた。 Body energy storeをFM=900kcalとFFM=1000kcal/kgとする。40週間のエネルギー収支はUWW法の体組成変化では-100kcal/d。UWW法+体水分法は-80kcal/d程度となるのでトレーニング中のunderreportingはトレーニング前よりも甚だしくなっていると見える。個別のデータ(+) |
| Goldberg, 1993 | 14 | FQ FQ & 体脂肪測定変化 | 4~3d | FD | 2266±345 2523* | 1918±343 2166* | 348 | 84.6 | FM=9.3kcal/g, FFM=1.1kcal/g | | | 被験者のEI, TEEは6, 12, 18, 24, 30, 35wの平均。被験者は体脂肪測定が追加したエネルギー収支があることからrEI/EIとなるはずだが、TEE/EIで示す。underreportingは実際よりも甚だしいと考えられる。個々の傾向のトレンドでも、つねにTEE/EIとなる者はいなかった。 |
| Reilly, 1993 | 14~18 | FQ | 3d | FD | 2197±452 | 1598±308 | 599±452 | 74.2±17.0 (50.5~94.5) | | | | 食事記録は計量秤を用いた。個別データ(+) |
| Clark, 1994 | 28 | FQ | 5d | FD | 2022±323 2684±639 | 2498±411 1402±362 | -477±672 1283±457 | 128.3±40.0 (91.2~189.7) 52.7±8.2 (38.5~61.1) | -180±623 | 3±97 | N/A | 食事調査とDLW測定期間は1~3日ズれている。食事記録は計量秤と説明書で渡して指導した。 |
| Hewat, 1994 | 7 | N/A | 14d 2× | FD DR, 対面 | 2441±610 | 1918±567 1820±635 | 523 621 | 78.6 74.6 | | | | 被験者は2種類の食事記録法のいずれかのトレーニングを受けた。 |
| Black, 1995 | 21 | N/A | 21d | FD DH, 対面 | 2316±421 | 1771±607 1752±783 | 545±377 | 75.8±17.5 (45.8~97.5) 75±22 (42.0~115.0) | | | | DHは2名の栄養士による計量の平均(2名のEI/TEE%)はそれぞれ64:20, 84:21。食事記録では計量秤とテーブルコードを用いた。個別のデータ(+) |
| Buhl, 1995 | 14 | N/A | 14d | FD | 2405±505 | 1084±285 | 1321 | 47 (25~68) | 29±302 | 1292±765 | FM=0.3kcal/g, FFM=1kcal/g | 体組成はUWW法による。栄養士が食事記録の指導をした。個別のデータ(+) |
| Kempken, 1995 | 14 | FQ & 体脂肪測定変化 | 14d | FD | 2571 2619 | 738 738 | 702 | 70.4 56.4 | FM=0.1kcal/g, FFM=0.3kcal/g | | | 8wの食事+運動の介入試験(前半と後半で1日異なる)の最後の2wでDLWと食事調査を併行。TEE/EI, EI/TEE/EIを併用して体組成変化を補正した上で計量。体組成、BMI, 体脂肪率のbaseline。体脂肪率は2つの方法の値を平均した。 |
| Valhmuiste-Wierik, 1995 | 14 | N/A | 7d* | FD | 3405±548 | 2810±333 | 595 | 82.5 | | | | 食事調査期間のrEIで推定し、DLWでTEEを測定した。 |
| Martin, 1996 (Jones, 1997) | 13 | FQ FQ | 7d 7d | FD | 1974±488 2291±469 | 1586±389 1727±364 | 388±337 564±539 | 82.1±16.6 (52.5~107.8) 77.8±18.8 (38.8~109.8) | | | | 総脂肪摂取量は食事調査の正確さと比例。個別のデータ(+) |
| Sawaya, 1996 | 7 | FQ (FD) | 7d 2× 2× 7d 2× 2× | FD DR, 対面 FPQ, 対面 FD DR, 対面 FPQ, 対面 | 2338±415 2027±479 1748 1791±212 1348±324 1556 | 1895±426 311 1748 1393±305 1443±324 1566 | 445±597 (-950~1170) 311 590 398±573 (-39~1200) 443 235 | 81.1 (65~150) 86.7 74.8 77.8 (47~102) 75.3 86.9 | | | | 被験者は半量秤を渡された。FPQは2種類。各2回の平均。 |
| Warwick, 1996 | 8~12 | N/A | 28d | FD | 2863±494 2529±625 | 2298±608 2314±445 | 565±964 (39 ~1110) 215±415 (-570~799) | 80.4±12.4 (66.6~98.7) 94.3±19.2 (75.0~138.4) | 418±357 | 147±159 | 23±240 | FM=0.3kcal/g, FFM=7.9water=27%protein(5.4g) |
| Black, 1997 | 14 | FQ | 4d×4 | FD | 2779±579 2262±1410 | 2395±448 1976±371 | 384 286 | 88±18 (44~127) 89±17 (69~124) 76.0 (49~118) | | | | 食事調査とDLW測定期間は同じ15(25)日。女性8(4~4)年している。性別はBlack (2000)と推定している？食事調査は計量秤とテーブルコードを渡して指導した。 |
| Seale, 1997 | 10 | FQ | 7d | FD | 2612±438 | 1986±431 | 626±462 (-130~1150) | 76.0 (49~118) | | | | 栄養士が食事記録の指導をした。 |
| Van Etten, 1997 | 14 | N/A | 3d | FD | 2952±286 | 2333 | 619 | 79±14 | | | | 運動介入中は、トレーニング開始後8と18wの平均 DLW測定を受けた者を含む18名で、18週間のトレーニング前後で体脂肪が減少。除脂肪体組成が増加。body energy storeをFM=900kcal/kg, FFM=1000kcal/kgとする。自分のエネルギー収支は-130kcal/d程度となり、トレーニング開始後の方がunderreportingの程度は甚だしいと推測される。 |
| Ambler, 1998 | 10 | N/A | 3d | FD | 2203±167 1984±150 | 1925±320 1975±224 | 9 9 | 98.5 98.5 | | | | トレーニング群はTEE, rEIから計算可能なエネルギー収支にあるが、5種類のトレーニング期間で体組成はなかったことから、underreportingがあったと考えられる。男女のデータをまとめた。 |
| Bratby, 1998 | 14 | FQ | 7d | FD | 3200±452 2548±379 | 2714±645 1971±448 | 576 577 (-240~2260) | 81.9±17.9 (30.0~108.4) 78.3±16.4 (51.5~110.7) | | | | 栄養士が食事記録の指導をし、計量秤と説明書を受けた。 |
| Carpenter, 1998 | 10 | N/A | 3d | FD | 2642±537 1987±396 2584±506 1946±371 | 2232±807 1808±421 2129±463 1623±388 | 410 179 455 329 | 84.4 91.0 82.4 85.4 | | | | 被験者は半量秤を渡された。 |
| Grebeck, 1998 | 10~14 | FQ | 7d | FD | 1782±253 | 1599±136 | 183±198 | 90.7±9.4 (76.9~107.7) | | | | 食事記録は計量秤を用いた。個別データ(+) |
| Johnson, 1998 (Tran, 2000) | 14 | 0.85 | 2×対面, 2×電話 | DR | 2644±503 | 2197±607 | 447±697 | 83.1 | | | | 個別データ(+) |
| Rothenberg, 1998 | 20 | 0.85 | DH | DH, 対面 | 2357±339 | 2052±491 | 305±516 | 88.0±21.6 (51.9~126.3) | | | | 個別データ(+) |

表 1B 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究 (rEI, TEE) (つづき 2/3)

| 著者, 発表年 | DLW測定期間 (日) | RQ推定法 | 食事調査日数/回数 | 食事調査方法 | TEE (kcal/日) | rEI (kcal/日) | TEE:EI (kcal/日) | rEI:TEE (%) | underreporting (kcal/日) | undercreating (kcal/日) | Body energy stores計算法 | 注記 |
|---|-------------|--|----------------------|--|--|---|--|--|---------------------------------------|--|-----------------------|--|
| Withers, 1998 | 21 | FQ | 7d | FD | 3093±852 2214±274 | 1831±260 1838±402 | 1256±905 (n=240~2290) 376±524 (n=380~1430) | 50.2 (44~112) 83.0 (44~121) | | | | 体重組成は4-Cによる。食事記録は計量秤と説明書によって行われた。 |
| Kroke, 1999 | 14 | N/A | FFQ | FFQ, 日記 | 2674±567 | 2155±507 | 593±540 | 80 | | | | |
| Taren, 1999 | 9 | N/A | 3d | FD | 2221±645 | 1964±624 | 257±814 (-1260~2000) | 88.4±37.9 (43~182) | | | | 栄養士が食事記録の指導を行った。BIA法による体組成評価は普通。 |
| Tomoyasu, 1999 | 10 | 0.85 | 3d | FD | 2691 1989 | 2079 1635 | 612 354 | 77.3 82.2 | | | | 被験者は計量秤を渡された。体組成はDXAによる。男女あわせてrEI/TEEの割合は46~118%。 |
| Bathalon, 2000 | 14 | FQ (WR) FQ (DR) FQ (FFQ) FQ (WV) FQ (DR) FQ (FFQ) | 7d 3x 7d 3x | FD DR, 日記 FFQ, 日記 DR, 日記 FFQ, 日記 | 2133 2131 2160 2260 2243 2288 | 1960 1571 1548 1976 1810 1762 | 443 560 612 284 433 526 | 91.9 73.7 71.8 87.6 80.7 76.0 | 200 200 200 52 233 295 | 243 360 412 231 200 231 | | 被験者は計量秤を渡された。body energy storeの変化は10dの体重変化の平均を用いて計算している。体組成評価は2回のDXA。Restrained eatersでは計算されたunderreportingがいずれも200kcal/dになる! |
| Black, 2000 | 14 | FQ (WR) | 4d+4 | FD DH 対面 | 2243±433 | 1969±379 | 273±417 (-510~980) 102.571 (-1310~1170) | 89±17 (59~123) 98±27 (51~181) | | | | 拡張し、Black (1997)と重複している? 食事記録では計量秤とサークルコードを用いた。食事調査者とDLW測定期間は0.5~2.5週ズレている |
| Goris, 2000 | 14 | N/A | 7d | FD | 3976±595 | 2476±571 | 1500 | 62.3 (37~102) | 450 | 1050 | | 栄養士が食事記録の指導をした。体組成はLW法による。食事中のselective underreporting (+)も指摘されている |
| Kaczkowski, 2000 | 13 | 0.85 | 4d | FD | 2477±736 | 1774±476 | 703 | 76.0±22.9 (43~158) | | | | 食事記録にはカメラやテープレコーダーも併用した。 |
| Ross, 2000 | 14 | N/A | 14d | FD | 2682±464 3652±724 3280±520 3172±436 | 2019±333 2012±464 3335±703 2706±577 | 185 536 1076 1105 2000~1700 | 85.3±8.5 76.0 62.4 61.4 | | | | 体組成、BMIは介入法(体組成計)の値。Body energy storeをFM=9000kcal/1kg、FFM=1000kcal/kgとする。各群のエネルギー収支は、食事制限群:-550kcal/d、運動群:-670kcal/d、運動+糖質群:-150kcal/d、対照:-600kcal/d程度なので、運動群ではunderreportingがありそう |
| Tomoyasu, 2000 | 10 | 0.85 | 3d | FD | 2695±438 2082±404 | 2321±903 1897±533 | 374 | 86.4±30.8 90.2±29.6 | | | | 被験者は計量秤を渡された。体組成はDXAによる。男女あわせてTEE:EIの割合は1460~1700kcal/dで、自己申告のエネルギー消費量はTEEと過剰し、過少申告がほとんどなかった |
| Goris, 2001 | 7 (1d) | N/A | 7d | FD | 2680±548 (1786~3476) | 2143±500 (1262~3452) | 547 | 80.6±14.0 | 525 | 22 | | 栄養士が食事記録の指導をした |
| Weber, 2001 | 8 | 0.86 | 8d | FD | 2653±607 (1642~3527) 2859±289 (2536~3471) | 1831±413 (133~2555) 2017±380 (1302~2338) 1783±519 (950~2321) 1754±543 (886~2723) | 822 (140~1450) 536 (160~1260) 1076 (380~1860) 1105 (200~1700) | 69.0 76.0 62.4 61.4 | | | | 被験者は食事記録の方法について個別に講習を受けた。根拠エネルギーの算出にあたって2種類のデータベースを使用した |
| Barnard, 2002 | 14 | N/A | 7d | FD DH, 対面 DH, 対面 | 4100±1633 3617±1633 | 3043±420 3518±1294 1963±401 1781±334 | 1057±1514 581±2322 1654±1044 1835±997 | 82.1±24.6 98.7±50.1 58.8±19.8 53.0±16.3 | | | | 食事記録は計量秤を渡され指導を受けた。体組成はDXA法による。個別のデータ(+) |
| Champagne, 2002 | 7 | 0.86 | 7d | FD | 2154±105 2315±90 | 1931±78 1886±124 | 223±116 429±142 | 89.0 81.0 | | | | non-restrictedはビデオ(食事記録の?)を見て、食事記録方法の説明書もらった |
| Hebert, 2002 | 14 | FQ (24HR) | 7x 2-7d 2x | DR, 電話 FD FFQ, 日記 | 2118±404 (1378~3348) | 1817±439 (1147~2338) 1900* 1659* | 346 128 459 | 85.7 94.0 78.3 | | | | FD, FFQは2回の手回し調査の平均 |
| Larsson, 2002 | 14 | 0.85 | | DII, 対面 | 3308 3749 2276 2677 | 2795 3127 1873 2458 | 513 622 403 219 | 87±19 85±16 84±25 92±19 | | | | DIIはエネルギー摂取量は過小評価する一方で、タンパク質の摂取量はwithDLW測定と一致した。すなわち、タンパク質については相対的に過小申告されていた。全例でのTEE:rEIの範囲は450±630kcal/d |
| Seale, 2002 | 14 | FQ | 3d | FD | 2356±388 2248±214 | 2062±557 1695±221 | 830 552 | 89.0 75.0 | | | | 栄養士が食事記録の指導をした |
| Andersen, 2003 | 10 | FQ | | FFQ, 日記 | 2198±476 (1617~3302) | 1971±412 (1238~2326) | 2294±483 (1174~833) | 92±22 (61~149) | | | | FFQはDLW測定18~35日後に実施 |
| Bandini, 2003 | 14 | FQ | 7d | FD | 2445±367 | 1625±367 | 820 | 68±17 (68±20) | | | | rEI/TEE=60%は体重変化で補正した値。10, 12週の後継でも同様に検討しており、年齢が上がるとしてunderreportingが増える |
| Bafamantanu, 2003 | 14 | N/A | 3d | FD | 2654±361 | 2482±425 | 172±448 | 94±16 | | | | |
| Sjoberg, 2003 | 14 | 0.85 | | DH, 日記? | 3024±405 2405±357 | 3214±762 1976±333 | 2041±740 -419±555 | 108±26 85±20 | | | | 個別データ(+) |
| Sukor, 2003 (Toozé, 2004, Freedman, 2004) | 11~14 | 0.86 | 2x 2x 2x | DR, 日記 FFQ, 日記 DR, 日記 FFQ, 日記 | 2849 [n=245] 2277 [n=206] | 2474 [n=201] 1888 [n=204] 1867 [n=223] 1460 [n=222] | 375 960 410 817 | 86.8 66.3 82.0 64.1 | | | | 24HR-DR, FFQの2回HはDLW測定3ヶ月後に実施。TEE, rEIは幾何平均。rEIは2回の食事調査の平均 |
| Loj, 2004 | 14 | 0.85 | 3x | DR, 電話 | 2526±329 (2040~3488) | 1960±583 (1114~2883) | 566 | 78±16 (38~114) | | | | |
| Phui, 2005 | 7x2 | N/A | | FFQ, 日記 | 2510±382bh | 1979±693 | 531 | 78.9 | | | | |
| 彭, 2005 | 15 | FQ | 3d | FD | 2520±335 1921±234 | 2292±390 1887±315 | 228 34 | 91.0 98.2 | | | | 被験者に計量秤を渡した。写真撮影を併用 |
| Blanton, 2006 | 14 | 0.85 | 2x 14d 1 1 | DR, 対面 FD FFQ, 日記 DII, 日記 | 2128±450 | 2147±627 2011±530 1521±524 1485±472 | -19 117 607 943 | 100.9 94.5 71.5 69.8 | | | | |
| Kim, 2006 | 10-14 平均11 | N/A | 2x3d | FD | 2422±430 2480±479 | 2073±645 1890±469 | 349 590 | 87.3±27.9 78.2±21.6 | | | | |
| Mahabir, 2006 | 14 | N/A | 7 1 | FD FFQ, 日記 | 2564±687 | 1612±348 1471±271 | 952 1093 | 62.9 57.4 | | | | |
| Svensden, 2006 | 14 | 0.85 | 1 | FFQ, 対面 | 3332±596 | 2747±925 | 585 | 82.4 | | | | 過小申告の程度で分けた2群をまとめた |
| Moshleg, 2008 | 14 | 0.86 | 1x対面, 2x電話 | DR | 2861 2190 | 2561 1926 | 300 264 | 90 88 | | | | BMIは階級ごとの人数データ |
| Neuhouser, 2008 | 14 | 0.86 | | FFQ, 日記 | 2059 2053 | 1379 1505 | 680 548 | 67.0 73.3 | | | | 年齢、BMIは階級ごとの人数データ。TEE, rEIは中央値 |
| Okubo, 2008 | 14 | 0.867 | 2x | DII, 日記 | 2390±502 1960±598 | 2115±586 1804±585 | 275 156 | 88.5 92.0 | 161±385 14±315 | | | TEEはDLWの前後の2回の評価を平均。TEEは体組成減少で補正した値 |
| Scaggs, 2008, (Scaggs, 2009) | 10 | 0.85 | 3x 3d | DR, 対面 FD FFQ, 日記 | 2622±490 | 2078±430 2044±479 1984±832 | 545±701 578±646 638±814 | 83±26 80±23 76±30 | | | | Bland-Altmanプロットあり |
| Ma, 2009 | 14 | N/A | 7x | DR, 日記? | 2115±406 | 1826±407 | 289 | 86.3 | | | | |
| McClung, 2009 | 8 | N/A | 7d | FD | 3150±631 | 3066±706 | 84 | 97.3 | | | | 2種類の食事記録のデータをまとめた。Bland-Altmanプロットあり |

表 1B 自己申告による食事アセスメントと DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究 (rEI, TEE) (つづき 3/3)

| 著者, 発表年 | DLW測定期間 (日) | RQ測定法 | 食事調査日数/人数 | 食事調査方法 | TEE (kcal/日) | rEI (kcal/日) | TEE-rEI (kcal/日) | rEI/TEE (%) | underreporting (kcal/日) | undercutting (kcal/日) | Body energy store計算法 | 注記 |
|---------------------------------|-------------|------------|------------------------------------|---|--|--|--|--|-------------------------|-----------------------|----------------------|--|
| Karelis, 2010 | 10 | N/A | 3 | FD | 2527±408 | 1926±436 | 602±510 | 77±70 | | | | 過小申告の程度で分けた 2 群をまとめた |
| Pietiläinen, 2010 | 14 | N/A | 3 | FD | 2964±96 2749±167 | 2294±239 2342±263 | 765±253 191±335 | 77.4 85.2 | | | | |
| Arabi, 2011 | 15 | N/A | 6x | DR, web DH, 日記 | 2445 | 2222 1783 | 223 662 | 90.9 72.9 | | | | 年齢, BMIは中央値 |
| Precis, 2011 | 14 | N/A | 1x対面, 2x電話 | FFQ 日記 DR | 2627±556 | 1965±870 2360±818 | 722 267 | 72.5 89.8 | | | | |
| | 14 | N/A | 1x対面, 2x電話 | FFQ 日記 DR | 2555±586 | 1855±651 2469±819 | 700 86 | 72.6 96.6 | | | | |
| 高田, 2011 | 14 | 0.898 | 3d | FD | 2804±412 2086±312 | 2308±466 1823±414 | 511±702 222±587 | 84.5±21.5 93.0±30.0 | | | 体重1g=7kcalとして計算 | 被験者に計量秤を渡し写真撮影を信用。rEI/TEEは体重変化を考慮して計算 |
| Martin, 2012 | 14 | FQ | 6d | 食事の写真をスマホで撮影して記録 食事の写真をスマホで撮影して記録 | 2465±557 2177±491 | 1570±636 1907±536 | 895 270 | 63.7 87.6 | | | | 2M/1Fでは被験者の食事時刻に合わせて頻回にリマインドした |
| Raymond, 2012 | 14 | N/A | 6x 14d 8x 14d | DR 対面 FD DR 対面 FD | 3214±553 3172±525 | 2587±640 2234±386 2140±659 2185±535 | 627 980 1032 987 | 80.5 69.5 67.5 68.9 | | | | |
| Champagne, 2013 | 8 | 0.86 | 連続7日 | FD | 2128±177 | 1693±276 | 435 | 79.6 | | | | |
| Hutchesson, 2013 | 10 | 0.85 | 9d | FD | 2545±424 | 1995±293 | 550±367 | 79.6±14.1 | | | | webベースの食事記録 |
| Judice, 2013 | 14 | N/A | 1 | FD | 3046±542 | 2472±391 | 574 | 81.2 | | | | |
| Redman, 2014 | 14x2 | FQ | 6d | FD | 3107±438 2850±361 2266±256 | 2682±441 2502±504 1923±447 | 425 318 343 | 86.5 87.8 84.9 | | | | |
| Svensson, 2014 | 10 | N/A | | short FFQ, 日記 FFQ, 日記 short FFQ, 日記 FFQ, 日記 short FFQ, 日記 | 2462 2861 2861 2861 2861 | 1940 1702 1622 1598 2032 | 551 679 1147 1264 532 | 78 71 57 54 79 | | | | 年齢, 身長, 体重, BMIは中央値 |
| Gemming, 2015 | 15 | N/A | 3x 3x 3x 3x | DR, 対面 DR, 対面+ウェアラブルカメラ DR, 対面 DR, 対面+ウェアラブルカメラ | 3462±629 2591±392 | 2869±507 3154±604 2251±405 2412±400 | 593 308 340 179 | 82.9 91.1 86.9 93.1 | | | | ウェアラブルカメラの映像を見てリコールを修正 |
| Mossavar-Rahmani, 2015 | 12 | 0.86 | 1x対面, 1x電話 | DR | 2721 2170 | 2127 1579 | 594 591 | 78.2 72.7 | | | | |
| Orcholski, 2015 | 7 | N/A | 2x | DR, 対面 | 3107±693 2342±359 | 2414±837 1888±645 | 693 454 | 77.7 80.6 | | | | 米国のデータのみ採用 |
| Pfirmer, 2015 | N/A | N/A | 3x 3x | DR, 対面 FFQ, 対面 DR, 対面 FFQ, 対面 | 2627±586 2220±563 | 2523±394 1616±604 1883±662 | 104 604 337 | 96.0 72.8 84.8 | | | | Bland-Altmanプロットあり |
| Polio, 2015 | N/A | 0.85 | 3d 3d | FD FD+スマホ写真 | 2820±550 | 2103±430 2103±478 | 717 717 | 76±17 76±20 | | | | |
| Steele, 2015 | 14 | FQ? | | FFQ, 日記 | 2524±588 | 1270±666 | 1270±666 | 50.3 | | | | Slice, Appetite 2014は2群のデータをまとめたもの |
| | 14 | FQ? | | | 2563±774 | 1884±858 | 667±1061 | 73.5 | | | | |
| Beasley, 2016 | 12 | 0.86 | 3x | DR, 対面 | 2368±481 2368±524 2349±504 2518±544 | 1951±476 1905±490 1884±511 1868±492 | 417 463 465 650 | 82.4 80.4 80.2 74.2 | | | | 年齢が過小, 過大申告は除外している。誤差許容範囲で4群に分けた |
| Lopes, 2016 | 10 | 0.86 | 2d 2x 2d 3x | FD DR, 対面 FD DR, 対面 | 2733±449 2411±404 | 2017±548 1611±452 | 715 800 | 76 69 | | | | |
| Belhiti, 2016 | 14 | FQ? | 6d | FD FD+ウェアラブルカメラ併用 | | 1395±392 | 935 838 | 69 70 | | | | 体重減少量は中央値 |
| Boushey, 2017 | 8d | 0.86 | | 自身をスマホで撮影しアプリで解析 | 3546 | 2636 | 910 | 74.3 | | | | スマホで食事を撮影, 規定エネルギー必要量より少ない食事を提供, 他の食品も摂取可能とした。Bland-Altmanプロットあり |
| Most, 2018 | 7 | 0.86 | 6.5d | 食事写真をスマホで撮影しアプリで解析 | 2626 2807±245 | 2181 1775±283 | 445 1031 | 83.1 63.2 | | | | |
| Park, 2018 | -14 | N/A | 2x4d 2x4d 2x4d 2x4d 2x | FD DR, web FFQ, web FD DR, web FFQ, web | 2748 2136 | 2278 2307 1879 1750 1856 1503 | 470 441 869 386 280 632 | 82.9 84.0 68.4 81.9 86.9 70.4 | | | | rEIのデータ数はDLWの64~80% |
| Shook, 2018 | 14 | N/A | 2x7d | DR, 対面 | 2731±494 2580±587 2720±525 2890±527 | 2113±638 2050±608 2130±657 2160±652 | 618 530 590 730 | 77.4 79.5 78.3 74.7 | | | | 105M/90Fは全体のデータ, グラフにBMIの3分位で3群に分けたデータを採用 |
| Yuan, 2018 | N/A | N/A | 1x 2x7d 2.0x | FFQ, 日記 FD DR, web | 2195±369 | 1853±523 1737±335 1815±471 | 342 458 380 | 84.4 79.1 82.7 | | | | |
| Foster, 2019 | 9-10 | 0.85 | 2-3x | DR, web | 2680±588 | 2182 | 807 | 73.0 | | | | |
| Korth, 2019 | 14 | 0.86 | | FFQ, 日記 | 2050 | 1519 | 531 | 74.1 | | | | rEI平均+3SDの8名を除外して分析している |
| Takea, 2019 | 16 | N/A | 3d | FD | 2126±440 1734±260 | 2066±349 1704±240 | 60 30 | 97.2 98.2 | | | | 過小・過大申告者を分析から除外している。グラフには採用せず |
| Trijbang, 2019 (Trijbang, 2017) | 11x1or2 | 0.85 | 2 5 (1-8) 6 (4-9) 2x | 記録法 DR, 電話 DR, web FFQ, web | 2725±598 | 2127±478 2151±406 2103±574 2103±621 | 598 574 622 622 | 78.1 78.9 77.2 77.2 | | | | 1.5年の間に複数回調査を行い比較, 年齢, BMIは1=197 |
| Watanabe, 2019 | 14 | 0.86 | 7d 7d | FD FFQ, 日記 FD FFQ, 日記 | 2368±430 1955±294 | 2105±302 1815±205 1619±341 | 263 140 336 | 88±17 80±20 83±24 | | | | |
| Watermouth, 2019 | 10 | 0.85 | 4d | FD | 2636±545 3000±698 | 1848±548 1801±590 | 788 1199 | 70.1 60.9 | | | | |
| Yoshimura, 2019 | 14 | 0.862 | 3d | FD | 2490±379 2284±243 | 2140±430 2133±381 | 350 151 | 85.9 93.4 | | | | |
| Miyazaki, 2020 | 14 | FQ (BDIIQ) | 3d | FD | 2362±348 1921±207 | 2031±441 1792±320 | 331 129 | 87±17 94±20 | | | | rEI計算の時点で基礎代謝量がわかっていた |
| Al-Shaar, 2021 | 10-14 | 0.85 | 2x 2x7d 4x 1x | FFQ, 日記 FD DR, web FFQ, web | 2770±431 | 2104±581 2332±452 2439±922 2076±604 | 666 438 331 694 | 76.0 84.2 88.1 74.0 | | | | 年齢, 体重減少量, rEI, TEE, rEI/TEE, TEE-rEIは中央値, Bland-Altmanプロットあり |
| Batista, 2022 | 14 | N/A | 1x対面, 1x電話 | DR | 2651±458 2657±408 2169±374 | 1963±523 2232±820 1501±405 | 688 423 578 | 80.1 84.0 73.4 | | | | |
| Jeran, 2022 | 14 | 0.85 | 7d | FD | 3158±408 2571±464 | 2450±516 1957±496 | 708 614 | 77.6 76.1 | | | | |
| Shook, 2022 | 2x14d | N/A | 3x | DR, 対面 | 2537±505 | 2193±588 | 344 | 86.4 | | | 1020x&3PFM+9500x&FM | TEEはDLW14日間の平均 |
| Biltoft-Jensen, 2023 | 11 | N/A | 2x 7d 2x 7d | DR, 対面 FD DR, 対面 FD | 3155 2438 | 3131 2557 2833 2032 | 0 598 0 404 | 103 83 101 85 | | | | |

RQ: 呼吸器, FQ: 食物図, FD: 食事記録法, DR: 思い出し法, FFQ: 食物摂取頻度調査法, DH: 食事療法, TEE: 総エネルギー消費量, rEI: エネルギー摂取量

表 2A 第三者の観察によるエネルギー摂取量 DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究(対象特性)

| 著者, 発表年 | 対象者 | 例数/性別 | 年齢(歳) | 身長(cm) | 体重(DLW前)(kg) | 体重(DLW後)(kg) | 体重変化(kg) | BMI | 体組成評価法 | 体脂肪率(%) | FM(kg) | FFM(kg) |
|--------------------------------|---------------|---------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|----------|--------|----------|----------|-----------|
| Schoeller, 1982 | 研究所内のボランティア | 3M/1F | N/A | 177.8±12.1 | 78.1±22.9 | 76.2±21.2 | -1.9 | 24.7 | TBW | 22.8±2.7 | 18.0±6.6 | 60.0±16.7 |
| Seale, 1990 | ボランティア | 4M | 41±8 | 179.0±6.3 | 84.6±7.1 | 84.7±7.1 | 0.1±0.2 | 26.4±2.1 | TBW | 23.4±6.0 | 20.1±6.4 | 64.5±3.3 |
| Díaz, 1992 | ボランティア | 10M | 29.6±8.0 | 178±5 | 73.4±8.6 | N/A | N/A | 23.2±2.6 | TBW | 21.3±6.1 | 15.6 | 57.8 |
| Jones, 1993 | 水泳選手 | 5M/3F | 20.1±1.7 | 186±11 | 74.1±9.3 | 74.1 | -0.02±0.71 | 22.0±1.9 | TBW | 16.0±6.4 | 11.8±4.0 | 63.8±10.6 |
| Sjödin, 1994 | クロスカントリースキーヤー | 4M/4F | 26±2 | 173±9 | 64.8±12.0 | 64.9±12.3 | 0.2±0.5 | 21.5±2.0 | TBW | 14.4±3.7 | 9.1±1.7 | 55.7±12.0 |
| Branth, 1996 | オフショアレース参加中 | 6M | 34±7 | 183±5 | 80.6±6.5 | N/A | -1.1 [n=8] | 24.2±1.8 | | | | |
| Persson, 2000 | 急性疾患のない高齢者 | 13M/18F | 86±6 | 163 | 61.7±10.9 | 61.2 | -0.5±1.9 [n=29] | 23.3±3.6 | | N/A | N/A | N/A |
| Hise, 2002 | 過体重・肥満 | 22M | 22.7±3.8 | 179 | 97.5±10.4 | N/A | N/A | 30.3±2.9 | UWW | 28.1±4.1 | 27.6±6.3 | 69.9±5.9 |
| | 過体重・肥満 | 32F | 22.1±4.3 | 165 | 80.7±9.7 | | | 29.5±2.8 | | 36.8±4.7 | 29.9±6.5 | 50.8±5.3 |
| Fuller, 2008 | 男性普通体重 | 11M | 38.5±12.2 | 176.4±11.1 | 71.3±10.0 | | | 22.9±2.0 | | | | |
| | 男性過体重～肥満 | 19M | 45.5±12.7 | 176.3±7.8 | 90.2±12.7 | | | 29.0±3.2 | | | | |
| | 女性普通体重 | 16F | 42.1±14.3 | 166.3±9.6 | 63.7±7.2 | | | 22.8±1.9 | | | | |
| | 女性過体重～肥満 | 13F | 43.6±14.6 | 160.0±8.3 | 76.1±11.2 | | | 22.8±1.9 | | | | |
| Guidotti, 2016 | 健常成人 | 29M | 36.1±2.4 | 181.2±1.5 | 84.9±2.3 | | 0.73±0.19 | 25.9 | | | | |
| Ptomey, 2015 (Willis, 2020) | 肥満若年成人 | 46M | 23.4±3.4 | 177.5±7.6 | 99.8±14.6 | | | 31.7±4.4 | | | | |
| | | 45F | 22.4±3.0 | 165.7±6.0 | 81.4±15.4 | | | 29.5±4.5 | | | | |

表 2B 第三者の観察によるエネルギー摂取量 DLW 法の総エネルギー消費量を比較した研究(つづき:rEI, TEE, 観察方法など)

| 著者, 発表年 | DLW測定期間 (日) | RQ推定法 | 食事調査回数/回数 | 食事調査方法 | TEE (kcal/日) | rEI (kcal/日) | TEE-EI (kcal/日) | rEI/ TEE (%) | underreporting (kcal/日) | undereating (kcal/日) | Body energy store計算法 | 注記 |
|-----------------------------|-------------|------------|-----------|----------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|---|---|
| Schoeller, 1982 | 13 | FQ & 体組成変化 | 13 | 観察 | 3254±1072 | 2599±459 | 654±695 | 83.7±16.9 (65.9~105.7) | 65±211 | 590±597 | FM loss=100%fat(9.5kcal/g), FFM loss=73%water+27%protein(4.4cal/g)として計算 | 食事は全て施設内キッチンのもを摂取し残食を計測, 個別データ(+) |
| Seale, 1990 | 13 | FQ | 13 | 観察 | 3580±182 | 3573±283 | 7±112 | 99.7±3.1 (97.2~103.9) | -62±106 | 69±54 | weight change=7.7kcal/g | 食事は施設内キッチンで摂取, 同内容7日間のローテーション. EEは, 便, 尿のenergy costを測定し補正したものの, metabolic chamber内での3日間のEEを含めて平均している. 個別データ(+) |
| Diaz, 1992 | 14 | N/A | 14 | 観察 | 3138±291 | 3150±314 | -12±281 | 100.7±9.4 (89.9~123.1) | | | | メタボリック・キッチンで作った食事に, リスト内の食品を追加摂取, 個別データ(+) |
| Jones, 1993 | 9 | FQ | 9 | 観察 | 3466±992 | 3895±621 | -429 | 116.8±19.9 (89.9~150.2) | -26* | -403* | FM loss=100%fat(9.4kcal/g), FFM loss=26.8%protein(4.4kcal/g)として計算 | 施設で提供される食事を監督下で摂取, スタッフが摂取量を評価, overreporting, overeatingだった, 個別データ(+) |
| Sjödín, 1994 | M-6, F-7 | FQ | M-4, F-5 | 観察 | 5786±1689 | 5765±1706 | 21±458 | 100.2±11.2 (84.4~123.8) | | | | 各人の食事記録を毎食, 栄養士が手伝い, 個々の食品重量を測定, 個別データ(+), rEI/TEEはbody energy storeの変化は考慮せず |
| Branth, 1996 | 13 | FQ | 13 | 観察 | 4595 (4119~4976) | 4071 [n=11] | 524 | 88.6 | -142* | 666 | Weight loss=FM loss=9kcal/g | EIは11名のクルーの平均, 全員の供食, 残食量から算出, 過大申告 (-142 kcal), 皮脂厚の体組成評価は省略 |
| Persson, 2000 | 21 | N/A | 7 | 観察 | 1595±333 | 1727±311 | -132±203 | 108.4 | | | | トレーニングを受けた介護施設のスタッフが食品量やportion sizeを評価した |
| Hise, 2002 | 14 | FQ | 14 | 観察+DR 観察+DR | 3367±674 2586±419 | 3421±764 2476±462 | -52±679 105±443 | 103.0±18.9 96.9±17.0 | | | | 大学内のカフェテリアで食事を摂取し, 外で摂取した食事 (全体の20.1%) をDRで調査した |
| Fuller, 2008 | 11 | 0.859 | | 観察 | 2870±631 2906±399 2373±425 2369±433 | 2861±657 2983±705 2354±502 2522±559 | 10 -76 19 -153 | 99.7 102.6 99.2 106.5 | | | | 被験者に食事を提供, 摂取・食べ残しの重量を計測した, 皮脂厚による体組成評価は省略, Bland-Altmanプロットあり |
| Guidotti, 2016 | 8+14 | FQ | | 観察 | 2480±124 | 2555±88 | | 103.0 | | | | olanzapine+topiramide治療中, 被験者は施設に滞在, 食事は栄養士が観察 |
| Ptomey, 2015 (Willis, 2020) | 14 | N/A | 7d | 観察 | 3236±667 2453±608 | 3267±504 2550±423 | -31 -97 | 101.0 104.0 | | | | 大学食堂の食事を摂取, 食事の写真撮影法を厳密に規定, メモも添付, 研究者が分析, Bland-Altmanプロットあり |

RQ: 呼吸商, FQ: 食物商, FD: 食事記録法, DR: 思い出し法, FFQ: 食物摂取頻度調査法, DH: 食事歴法, TEE: 総エネルギー消費量, rEI: エネルギー摂取量,

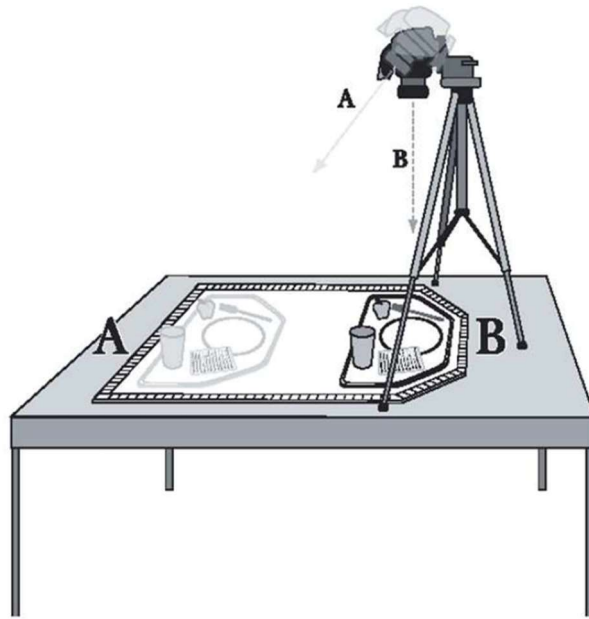


図 1. Ptomey らの研究¹⁵³⁾で用いられた写真撮影法

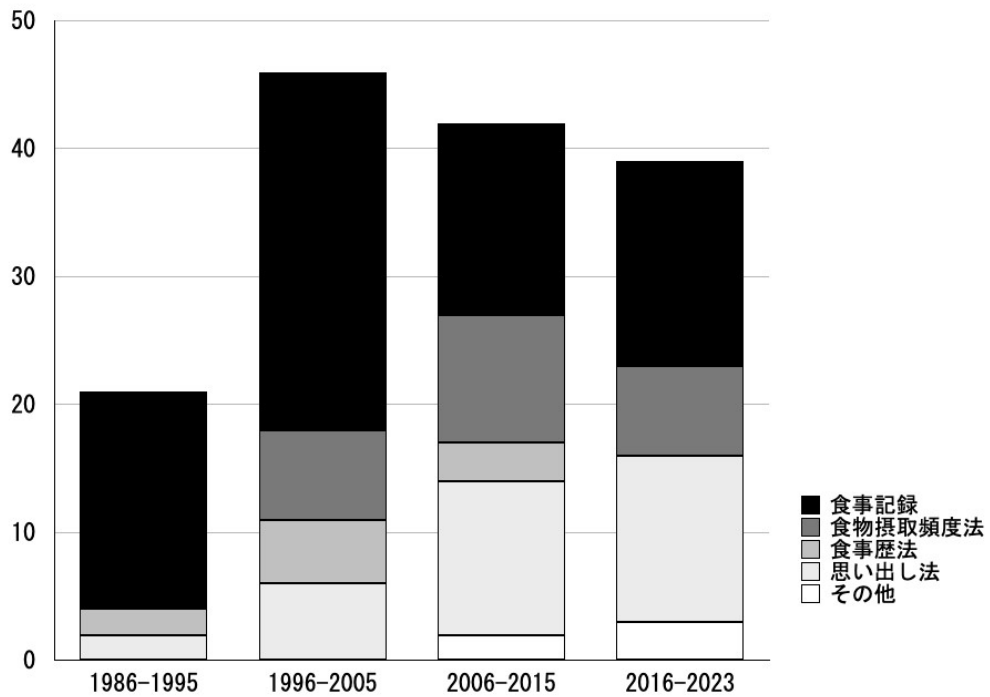
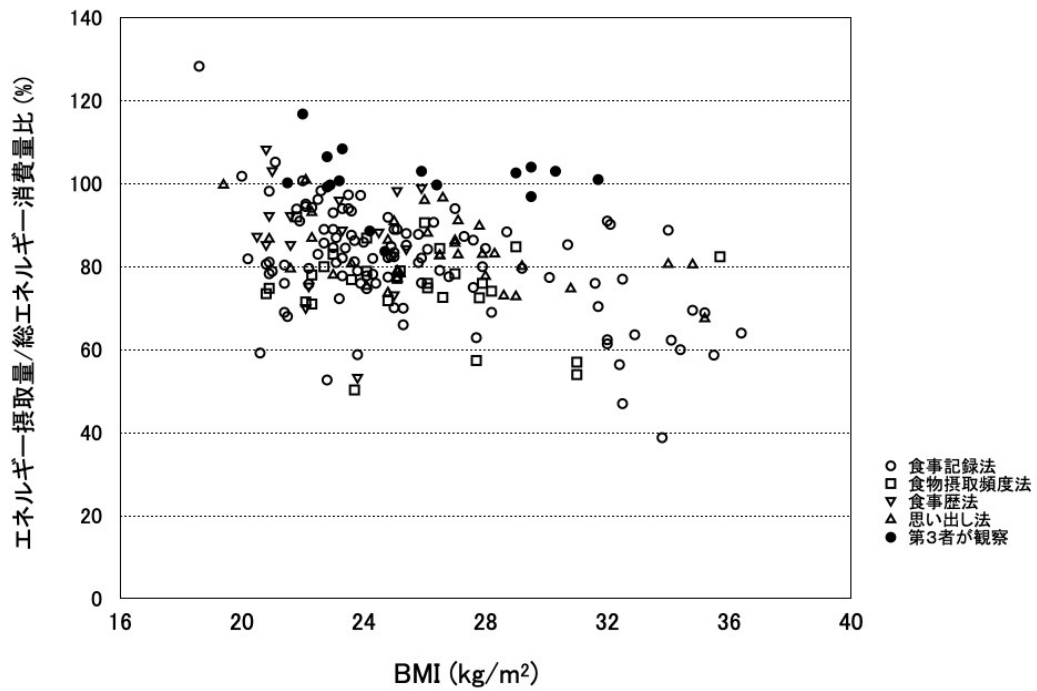


図 2 今回のレビューで扱った DLW 法と自己申告の食事アセスメントを同時に行った研究の論文数と食事アセスメント法の推移



健康な者を対象として食事アセスメントによって得られたエネルギー摂取量と二重標識水法によって測定された総エネルギー消費量を評価した100の研究におけるBMI (kg/m²)とエネルギー摂取量/総エネルギー消費量 (%)の関連

図3 食事アセスメントの過小評価

表3 8論文(33,34,36,38,41,43,46,47)から抽出した個別データ

| 著者, 発表年 | 年齢(歳) | 性別 | 身長(cm) | 体重(kg) | BMI | 体脂肪率(%) | 体脂肪量(kg) | 除脂肪体重(kg) | rEI(kcal/d) | TEE(kcal/d) | rEI/TEE(%) |
|-------------------|-------|-----|--------|--------|------|---------|----------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Riumallo, 1989 | 29 | M | 165 | 55.2 | 20.3 | | | | 2646 | 2560 | 103.36 |
| | 32 | M | 162 | 50.1 | 19.1 | | | | 2502 | 2510 | 99.68 |
| | 28 | M | 163 | 53.1 | 20.0 | | | | 2948 | 2510 | 117.45 |
| | 29 | M | 162 | 52.6 | 20.0 | | | | 2380 | 2590 | 91.89 |
| | 20 | M | 173 | 58.1 | 19.4 | | | | 2538 | 3160 | 80.32 |
| 23 | M | 180 | 61.0 | 18.8 | | | | 3117 | 2960 | 105.30 | |
| Schulz, 1989 | | M | | 87.7 | | 20.5 | 18.0 | 69.7 | 3962 | 3986 | 99.40 |
| | | M | | 67.0 | | 12.1 | 8.1 | 58.9 | 3294 | 2816 | 116.97 |
| | | M | | 77.8 | | 13.2 | 10.3 | 67.5 | 3938 | 3341 | 117.87 |
| | | M | | 66.0 | | 17.9 | 11.8 | 54.2 | 2864 | 3580 | 80.00 |
| | | F | | 62.1 | | 24.3 | 15.1 | 47.0 | 2172 | 2601 | 83.51 |
| | F | | 61.8 | | 17.5 | 10.8 | 51.0 | 2840 | 2673 | 106.25 | |
| Livingstone, 1990 | 30 | M | 176 | 91.0 | 29.4 | | | | 3915 | 3733 | 104.87 |
| | 32 | M | 179 | 88.2 | 27.6 | | | | 2670 | 5189 | 51.45 |
| | 27 | M | 172 | 68.2 | 23.2 | | | | 2369 | 2973 | 79.66 |
| | 25 | M | 180 | 111.4 | 34.4 | | | | 3155 | 3750 | 84.13 |
| | 29 | M | 172 | 71 | 24.1 | | | | 2390 | 3341 | 71.53 |
| | 28 | M | 177 | 77.5 | 24.8 | | | | 3164 | 3948 | 80.15 |
| | 32 | M | 174 | 76.5 | 25.4 | | | | 2115 | 2670 | 79.23 |
| | 46 | M | 177 | 82.7 | 26.5 | | | | 2696 | 3172 | 85.00 |
| | 41 | M | 167 | 65.5 | 23.5 | | | | 1972 | 2359 | 83.59 |
| | 44 | M | 170 | 82.7 | 28.6 | | | | 2153 | 3676 | 58.58 |
| | 30 | M | 182 | 76.8 | 23.2 | | | | 2868 | 3843 | 74.63 |
| | 33 | M | 168 | 65.5 | 23.3 | | | | 3141 | 2237 | 140.38 |
| | 30 | M | 193 | 79.1 | 21.3 | | | | 3485 | 3642 | 95.67 |
| | 32 | M | 175 | 81.8 | 26.7 | | | | 1680 | 3628 | 46.31 |
| | 17 | M | 172 | 67.3 | 22.9 | | | | 2462 | 3107 | 79.23 |
| | 28 | M | 182 | 90.0 | 27.3 | | | | 2684 | 3145 | 85.33 |
| | 42 | F | 158 | 65.5 | 26.1 | | | | 1917 | 2392 | 80.12 |
| | 50 | F | 156 | 59.6 | 24.5 | | | | 1824 | 2634 | 69.24 |
| | 28 | F | 167 | 59.5 | 21.4 | | | | 2746 | 2861 | 95.99 |
| | 37 | F | 160 | 59.0 | 23.0 | | | | 2247 | 2230 | 100.75 |
| | 53 | F | 156 | 61.1 | 27.6 | | | | 1848 | 1859 | 99.36 |
| | 46 | F | 164 | 68.2 | 25.5 | | | | 2584 | 2672 | 96.69 |
| | 31 | F | 153 | 53.6 | 22.9 | | | | 1883 | 1814 | 103.82 |
| | 34 | F | 160 | 46.8 | 18.3 | | | | 2113 | 1795 | 117.71 |
| | 36 | F | 159 | 75.9 | 30.0 | | | | 1250 | 2717 | 46.00 |
| | 21 | F | 163 | 62.7 | 23.6 | | | | 1996 | 2364 | 84.43 |
| | 22 | F | 164 | 60.0 | 22.4 | | | | 1838 | 2328 | 78.95 |
| 26 | F | 164 | 80.4 | 30.0 | | | | 2008 | 2959 | 67.85 | |
| 20 | F | 167 | 62.5 | 22.5 | | | | 1396 | 2144 | 65.11 | |
| 54 | F | 156 | 57.3 | 23.5 | | | | 1021 | 2280 | 44.76 | |
| 32 | F | 166 | 63.6 | 23.2 | | | | 1998 | 2533 | 78.87 | |
| Goran, 1992 | 65 | F | 169 | 69.06 | 24.2 | 35.5 | 24.5 | 44.6 | 927 | 1889 | 49.07 |
| | 60 | F | 161 | 61.90 | 23.9 | 37.0 | 22.9 | 39 | 1000 | 2001 | 49.98 |
| | 66 | F | 168 | 60.78 | 21.5 | 37.3 | 22.7 | 38.1 | 1785 | 1856 | 96.17 |
| | 69 | F | 165 | 79.50 | 29.2 | 43.1 | 34.3 | 45.3 | 1300 | 2101 | 61.88 |
| | 56 | F | 166 | 58.93 | 21.4 | 31.2 | 18.4 | 40.6 | 1807 | 2238 | 80.74 |
| | 70 | F | 165 | 61.24 | 22.5 | 32.3 | 19.8 | 41.5 | 1774 | 2467 | 71.91 |
| | 59 | M | 185 | 80.29 | 23.5 | 19.8 | 15.9 | 64.4 | 2368 | 2994 | 79.09 |
| | 65 | M | 167 | 64.16 | 23.0 | 11.5 | 7.4 | 56.8 | 1968 | 2763 | 71.23 |
| | 78 | M | 171 | 79.76 | 27.3 | 30.2 | 24.1 | 55.7 | 2135 | 2110 | 101.18 |
| | 69 | M | 175 | 73.16 | 23.9 | 16.3 | 11.9 | 61.3 | 2747 | 3200 | 85.84 |
| 65 | M | 162 | 74.15 | 28.3 | 30.9 | 22.9 | 51.3 | 2448 | 2895 | 84.56 | |
| 73 | M | 187 | 80.48 | 23.0 | 29.9 | 24.1 | 56.4 | 2225 | 2468 | 90.15 | |
| 70 | M | 176 | 87.58 | 28.3 | 28.7 | 25.1 | 62.5 | 2388 | 2323 | 102.80 | |
| Westerterp, 1992 | 34 | M | 188 | 75.6 | 21.4 | 15.1 | 11.4 | 64.2 | 3107 | 2820 | 110.17 |
| | 40 | M | 176 | 69.7 | 22.5 | 18.1 | 12.6 | 57.1 | 2940 | 2605 | 112.84 |
| | 39 | M | 175 | 59.4 | 19.4 | 19.4 | 11.5 | 47.9 | 2127 | 2940 | 72.36 |
| | 35 | M | 180 | 72 | 22.2 | 21.8 | 15.7 | 56.3 | 4039 | 3728 | 108.33 |
| | 33 | M | 179 | 69.4 | 21.7 | 24.7 | 17.1 | 52.3 | 2605 | 2510 | 103.81 |
| | 39 | M | 185 | 74.2 | 21.7 | 25.4 | 18.8 | 55.4 | 2844 | 3155 | 90.15 |
| | 40 | M | 173 | 77 | 25.7 | 26.5 | 20.4 | 56.6 | 3298 | 2701 | 122.12 |
| | 37 | M | 169 | 70.3 | 24.6 | 26.8 | 18.8 | 51.5 | 2414 | 2486 | 97.12 |
| | 41 | F | 165 | 64.4 | 23.7 | 27 | 17.4 | 47.0 | 2055 | 2366 | 86.87 |
| | 32 | F | 157 | 52.6 | 21.3 | 21.7 | 11.4 | 41.2 | 1506 | 1888 | 79.75 |
| 32 | F | 181 | 70.4 | 21.5 | 30.6 | 21.5 | 48.9 | 2462 | 2390 | 103.00 | |
| 38 | F | 173 | 68.5 | 22.9 | 32.6 | 22.3 | 46.2 | 2223 | 2414 | 92.08 | |
| 41 | F | 168 | 65.8 | 23.3 | 35 | 23.0 | 42.8 | 1673 | 2318 | 72.16 | |
| Reilly, 1993 | 71 | F | | 60.2 | | 0.7 | 0.4 | 59.8 | 2118 | 2242 | 94.46 |
| | 72 | F | | 56.2 | | 37 | 20.8 | 35.4 | 1331 | 1773 | 75.07 |
| | 68 | F | | 71.2 | | 36.5 | 26.0 | 45.2 | 2032 | 2249 | 90.33 |
| | 71 | F | | 63.8 | | 38.7 | 24.7 | 39.1 | 1635 | 2677 | 61.07 |
| | 74 | F | | 61.1 | | 35.4 | 21.6 | 39.5 | 1795 | 2000 | 89.73 |
| | 79 | F | | 43.8 | | 32.9 | 14.4 | 29.4 | 1618 | 1776 | 91.12 |
| | 77 | F | | 65.6 | | 42.3 | 27.7 | 37.9 | 1379 | 1800 | 76.63 |
| | 70 | F | | 62.4 | | 30.3 | 18.9 | 43.5 | 1243 | 2462 | 50.49 |
| | 73 | F | | 58.3 | | 39.8 | 23.2 | 35.1 | 1260 | 2414 | 52.18 |
| | 73 | F | | 57.7 | | 34.2 | 19.7 | 38.0 | 1630 | 2663 | 61.22 |
| Black, 1995 | 37 | F | 164 | 54.8 | 20.4 | | | | 987 | 2153 | 45.84 |
| | 54 | F | 155 | 62.6 | 26.1 | | | | 848 | 1852 | 45.81 |
| | 33 | F | 155 | 66.3 | 27.6 | | | | 1513 | 2464 | 61.40 |
| | 21 | F | 175 | 76.6 | 25.0 | | | | 1554 | 2347 | 66.19 |
| | 26 | F | 171 | 78.6 | 26.9 | | | | 1785 | 2663 | 67.06 |
| | 51 | F | 167 | 63.4 | 22.7 | | | | 1391 | 2201 | 63.19 |
| | 28 | F | 165 | 65.2 | 23.9 | | | | 1838 | 2304 | 79.77 |
| | 39 | F | 162 | 57.0 | 21.7 | | | | 1642 | 1824 | 90.04 |
| | 32 | F | 152 | 55.9 | 24.2 | | | | 2170 | 2225 | 97.53 |
| | 41 | F | 175 | 57.9 | 18.9 | | | | 1914 | 2087 | 91.75 |
| 30 | M | 184 | 73.1 | 21.6 | | | | 3124 | 3279 | 95.26 | |
| Buhl, 1995 | 33 | | 166.3 | 88.5 | 32.0 | 37.5 | 33.2 | 55.3 | 1107 | 3046 | 36.34 |
| | 38 | | 154.7 | 82.3 | 34.4 | 46.1 | 37.9 | 44.4 | 694 | 2764 | 25.12 |
| | 17 | | 172.9 | 131.0 | 43.8 | 49.8 | 65.2 | 65.8 | 1552 | 2961 | 52.43 |
| | 53 | | 168.8 | 76.4 | 26.8 | 45.9 | 35.1 | 41.3 | 1231 | 1985 | 62.05 |
| | 51 | | 162.7 | 81.3 | 30.7 | 44.6 | 36.3 | 45.0 | 1317 | 2483 | 53.03 |
| | 34 | | 175.0 | 84.5 | 27.6 | 37.3 | 31.5 | 53.0 | 799 | 2293 | 34.86 |
| | 29 | | 161.3 | 108.0 | 41.5 | 43.8 | 47.3 | 60.7 | 740 | 2882 | 25.68 |
| | 35 | | 166.6 | 64.1 | 23.1 | 33.6 | 21.5 | 42.6 | 1015 | 2011 | 50.49 |
| | 49 | | 155.0 | 88.6 | 36.9 | 44.2 | 39.2 | 49.4 | 1356 | 2109 | 64.29 |
| | 52 | | 158.7 | 69.8 | 27.7 | 44.3 | 30.9 | 38.9 | 1028 | 1520 | 67.67 |

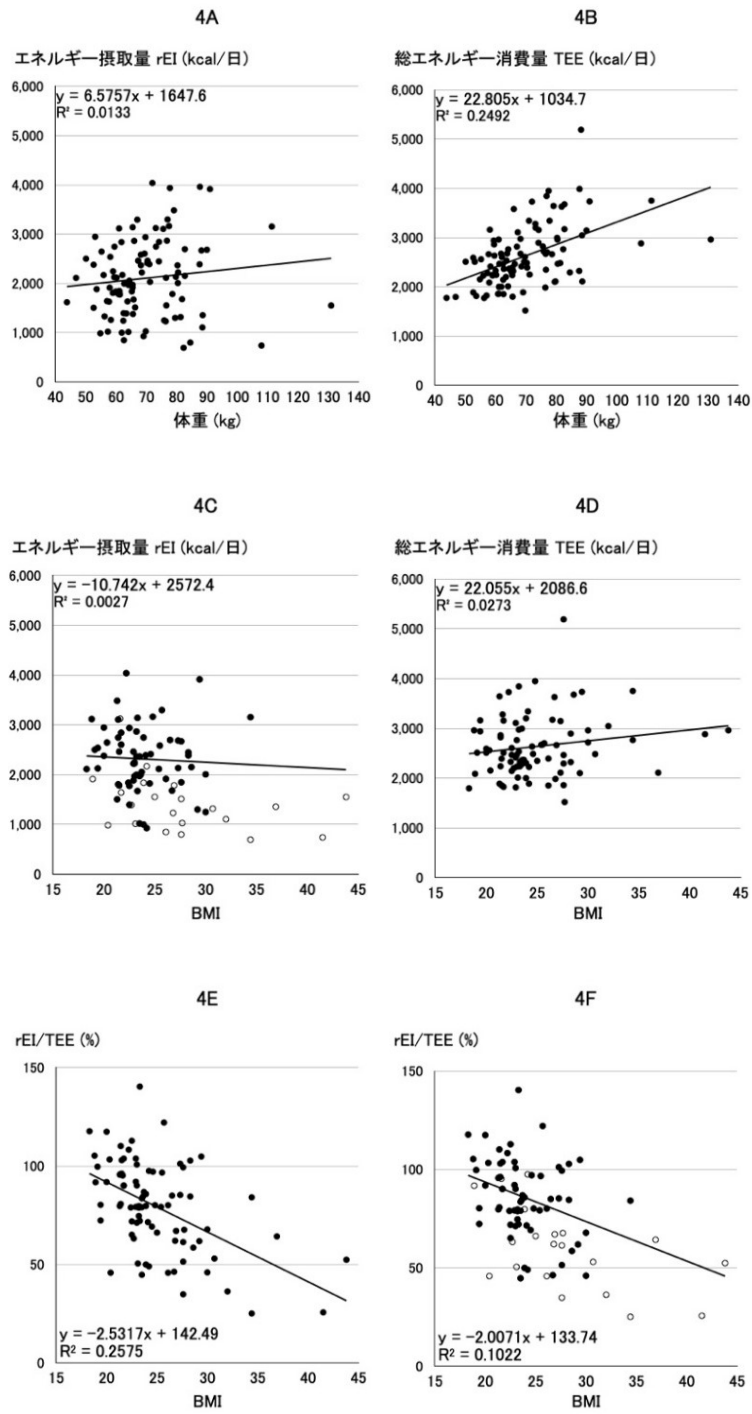


図 4. rEI, TEE, rEI/TEE と体重, BMI の関連 (8 論文^{33,34,36,38,41,43,46,47}) から抽出した個別データ)