

## 第5回 朝食と肥満の関連性

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）が地球規模で拡散し、その感染症（COVID-19）対策のために私たちの日常生活に多大な影響が及んでいます。ステイホームが推奨された結果、運動不足やストレスが増加して、所謂「コロナ太り」になった人がたくさんいるようです。肥満は様々な生活習慣病の大元で、最も注意すべき病態ですから、今回は朝食摂取や食事時刻と肥満との関係を中心に解説します。

### 朝食摂食と肥満傾向児の出現率

前回の第4回 Web 講座との関連から最初に小中学生の肥満傾向児出現率（注1）<sup>1)</sup>を見てみますと、小学5年生の男子で11.1%、女子で8.1%、中学2年生の男子で8.6%、女子で6.6%でした（表1-A）。同報告の朝食摂取に関する数値では、「毎日食べる」小学5年生の男子・女子は共に約82%で、中学2年生の男女でも約8割が朝食を摂取しています。一方、「食べない」と「食べない日が多い」を合計すると、小学生で約3%、中学生で約5%と少ないものの20～30人に1人の児童・生徒が朝食を欠食するか欠食する傾向にありました（表1-B）。（朝食に関しては前回にお伝えした結果とほぼ同じです。）

(A) 児童生徒の肥満傾向児・痩身傾向児の出現率

体格の状況	小学校5年生		中学校2年生	
	男子	女子	男子	女子
痩身	2.6%	2.7%	2.8%	3.7%
普通	86.3%	89.3%	88.5%	89.6%
肥満	11.1%	8.1%	8.6%	6.6%

(B) 朝食摂取状況別児童生徒割合

朝食摂取状況	小学校5年生		中学校2年生	
	男子	女子	男子	女子
毎日食べる	82.2%	82.3%	81.6%	78.3%
食べない日もある	14.5%	15.0%	13.3%	17.1%
食べない日が多い	2.6%	2.3%	3.4%	3.4%
食べない	0.7%	0.4%	1.6%	1.2%

表1

スポーツ庁による「令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査  
(2019年4月～7月調査、2019年12月23日発表)」

少し前（2013年度）のデータですが、小中学生の朝食摂取と肥満（注2）との関係について調べた結果<sup>2)</sup>を見てみますと、図1に示しますように、肥満傾向児の出現率は「毎日食べる」児童・生徒がいずれも10%以下で、「時々食べない」、あるいは「毎日食べない」児童・生徒より明らかに低い結果でした。男子と比較して肥満傾向児の出現率が低い女子ではその差が大きく、特に小学5年生の女子では「毎日食べない」児童は「毎日食べる」児童の2.5倍も高い結果でした。また、「毎日食べる」児童・生徒は痩せている割合も高いことがわかります。過去（2009年度）の調査でもすべてがほぼ同様の結果でした。ただし、前回も指摘したように、朝食摂取と肥満には相関関係がみられましたが、その他の因子の影響（例えば、毎日朝食を食べない児童・生徒は調査数全体の5%以下と少ないにも拘わらず、その中に自分が太っていると思っていることで朝食を摂らないようにしている者の割合が比較的多い可能性など）についても考慮する必要があります。

### 朝食摂取状況と肥満傾向児・痩身傾向児の出現率

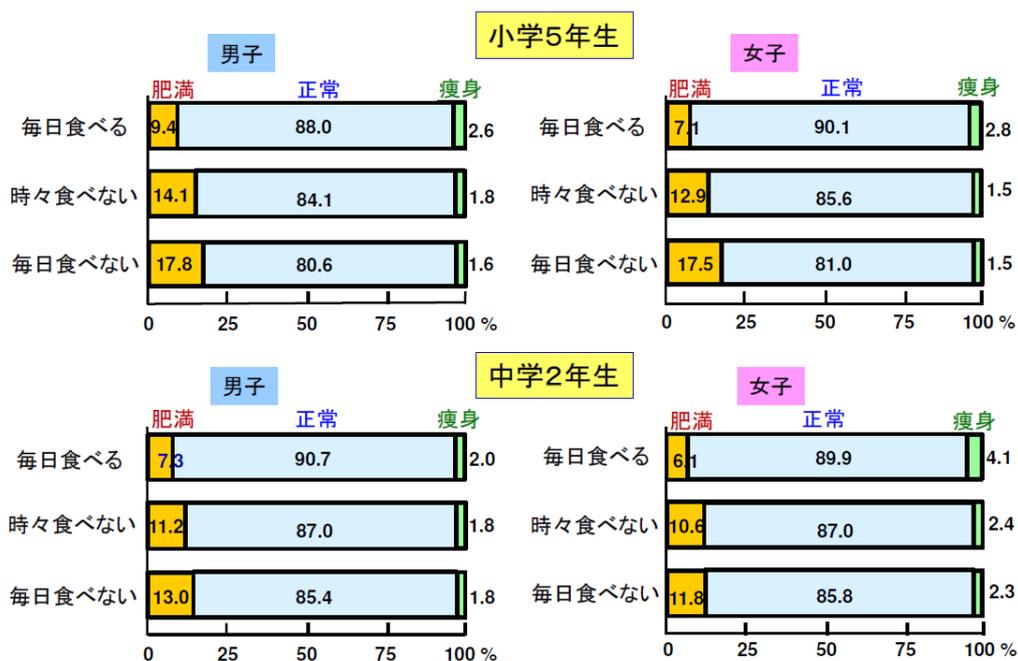


図1

(文部科学省 2013年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査)を改変

第4回でお伝えしたように、小中学生はずっと朝食欠食者が大きく増えていかなかったのですが、文部科学省が今年（2021年）7月28日に公表した過去1年間（2020年4月から2021年3月末までの調査期間）の学校保健統計調査<sup>3)</sup>によると、幼児、児童及び生徒の肥満傾向児（肥満度が20%以上）は2000年初め以降はやや減少～横ばい状態が続いていたものの、2020年は増加に転じ、特に男児で顕著に増加していました。東日本大震災の後も福島県などで少し高くなりましたが、今回のコロナ禍では全国的に肥満傾向児の出現率が高くなったようです。運動量が減ったことが主な要因と推測されますが、朝食欠食率が増えたかどうかの調査結果も気になるところです。

**注1：**肥満度が20%以上の者を肥満傾向児，-20%以下の者を痩身傾向児としています。なお、肥満度（痩身度）は、性別・年齢別・身長別標準体重（注2参照）を基に以下の計算で求めます。

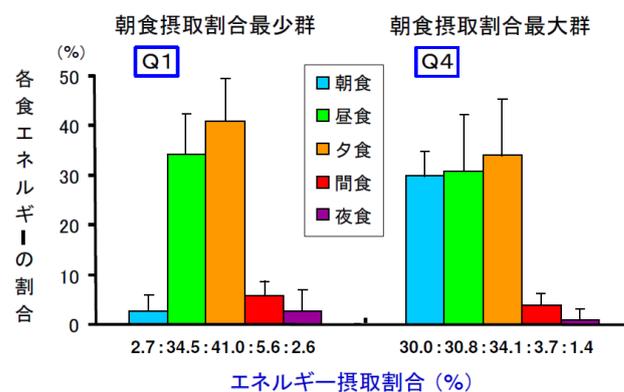
$$[\text{実測体重 (kg)} - \text{身長別標準体重 (kg)}] / \text{身長別標準体重 (kg)} \times 100 (\%)$$

**注2：**日本（日本肥満学会）では、肥満の目安（肥満度を表す体格指数）としてBMI（Body Mass Index、体重(kg)÷身長(m)÷身長(m)で算出）を用いており、乳幼児や妊婦を除く成人の「標準」はBMI:18.5～25.0 kg/m<sup>2</sup>未満、「肥満」はBMI:25 kg/m<sup>2</sup>以上、「高度肥満」をBMI:35 kg/m<sup>2</sup>以上と定義しています。さらに、肥満は1度（BMI:25～30 kg/m<sup>2</sup>未満）～4度（BMI:40 kg/m<sup>2</sup>以上）の4段階に区分されます。なお、世界保健機関(WHO)の「標準」は日本と同じですが、「肥満」はBMI:30 kg/m<sup>2</sup>以上としています。BMI=22 kg/m<sup>2</sup>になる体重が統計上最も疾病の少ない標準体重とされ、身長150cmでは標準体重が49.5kg、肥満は56.3kg以上（欧米では67.5kg以上）、身長160cmでは標準体重が56.3kg、肥満は64.0kg以上（欧米では76.8kg以上）になります（実際には目標とするBMIには幅があり、また年齢によって次のような違いがあります。18～49歳：18.5～24.9 kg/m<sup>2</sup>、50～69歳：20.0～24.9 kg/m<sup>2</sup>、70歳以上：21.5～24.9 kg/m<sup>2</sup>。なお、死亡率が最も低いBMIは、男性は23～24.9 kg/m<sup>2</sup>で、女性は19～24.9 kg/m<sup>2</sup>とされています）。

## 成人の朝食欠食と肥満の発症、朝食摂取は太らない？

「朝食を摂らない人に肥満者が多い」との報告や「朝食（昼食）に比較して夕食や夜食は太りやすい」との調査研究は国内外にたくさんあります。紙面の関係で日本人を対象にした数報だけ紹介しますと、本学の石田教授（給食栄養管理研究室）のグループは、30～50歳代の男性サラリーマン153人の朝昼晩の食事と間食や夜食の摂取状況を調査して、朝食摂取量から4段階に区分け（Q1～Q4）し、それぞれの1日のエネルギー摂取量の配分について報告しています<sup>4)</sup>。図2に見られますように、朝食をほとんど摂らない人たち（Q1）の昼と夜に摂取するエネルギーの割合は当然高くなりますが、この群（Q1）の1日の総エネルギー摂取量（1,825 kcal）は、朝食を毎日摂る群（Q4）の摂取量（2,103 kcal）より毎日約300 kcalも少なく、意外なことに、朝食を抜いた分を昼食や夕食で補っている訳ではありませんでした。しかし、BMIはQ1とQ4がそれぞれ23.1 kg/m<sup>2</sup>と23.4 kg/m<sup>2</sup>で差がないことから、朝ご飯を食べない人たち（Q1）は1日のエネルギー摂取量が少ないにも拘わらず（さらに、この群は30代の割合が少し多いので、推定エネルギー必要量は高くなるはずなのに）、朝食を毎日摂取している人たち（Q4）と比べて痩せていないこととなります。ただし、図に見られますように、Q4はQ1と比較して一日の間食摂取量が少なく、夜食の摂取も僅かであり、朝食を摂るためには間食や夜食をどうすべきかについても考える必要がありそうです。

サラリーマンの朝食摂取最小群と最大群の一日のエネルギー摂取割合



被検者は30～59歳の男性サラリーマン153人で、平日の朝食摂取の割合が最も少ない人たちから最も多い人たちを4グループに分け(4分位)、それぞれQ1～Q4と命名した。エネルギーの割合はQ4の合計(2103 kcal)を100%に設定した(Q1は合計(1825 kcal) 86.4%になる)。朝食の摂取エネルギーは、Q1(38人): 63 kcal、Q4(38人): 631 kcal、Q1～4の全被検者(153人): 386 kcalだった。BMIは、Q1: 23.1、Q4: 23.4だった。

図2

高橋孝子ら 日本栄養・食糧学会誌: 61(6), 273-283 (2008)のデータの一部をグラフ化

また、Watanabe ら<sup>5)</sup>は、愛媛県東温市の 30~70 歳代男女 766 人の健康診断結果を基に、「朝食欠食」と「夕食後 3 時間以内の就寝」について、種々の影響因子（性差、年齢、エネルギー摂取量、アルコール消費量、朝昼夕食間の間食、夜 9 時以降での夕食摂取、運動による消費エネルギー）を除外して解析したところ、「朝食欠食」により BMI と腹囲の数値が明らかに増加することを報告しています。なお、「夕食後 3 時間以内に就寝する」グループは夕食後の遅い時刻にスナック菓子を食べる割合が高く、BMI も高い結果でした。

その他にも、過去の自治体による診断データを利用した報告では、1) 20~49 歳までの成人男性 45,524 人に対する過去 3 年間を解析した結果<sup>6)</sup>、過体重は朝食欠食との関連性が最も大きい、2) JMDC（医療統計データサービス会社）のデータベースを利用して 123,182 人の過去 5 年間を解析した結果<sup>7)</sup>でも、BMI 25 kg/m<sup>2</sup> 以上の肥満者や内臓脂肪型肥満者（腹囲 85cm 以上の男性、または 90cm 以上の女性）の出現は、朝食欠食と強い関連性がある、などがあります。

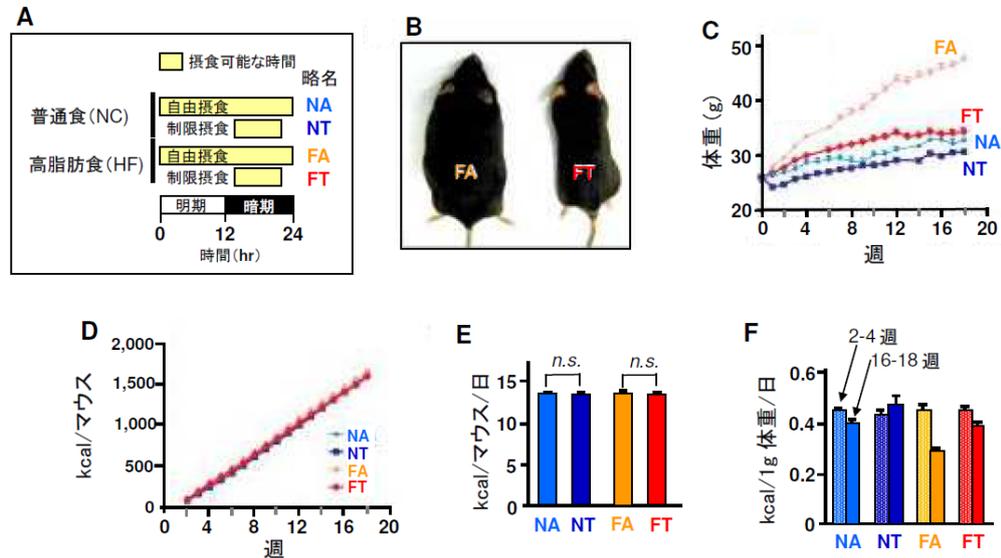
さて、朝ごはんを食べても太らないのは何故でしょうか？それは、起床後に食事を摂取することによって全身の熱産生力が一日の中で最も高まるからです。朝になると体内時計が関与して交感神経が活発化し、全身の細胞（組織や臓器）の活動が準備態勢に入ります。一般に、耐糖能は夜より朝の方が高く、朝食摂取は同じ組成の夕食摂取と比較してインスリンの分泌が多いことも知られています<sup>8)</sup>から、朝食に由来するグルコースは効率よく脳や筋肉細胞に取り込まれてエネルギー産生に結び付く結果、仕事や勉強が十分にできる状態になると考えられます。このように、人が生活する上で獲得した自然界の摂理とも言える朝食後の高い熱産生は、多くの研究によって明らかにされています（関連する最近の報告<sup>9)</sup>を参考文献に示します）。

### 肥満と食事時刻に関する基礎研究（動物実験）

朝食と熱産生について言及しましたが、食事の摂取時刻と体重（肥満）に関する基礎研究の一部を紹介します。マウスに高脂肪食を食べさせると体重が増えると思われませんが、普段活動する夜間の 8 時間だけに規定して高脂肪食を与えると、普通食摂取の場合と比べて体重はほとんど変わりません。しかし、24 時間いつでも自由に食べられるようにした環境下では、普通食摂取群の場合は昼間に 1~2 割ほどしか餌を摂取しないのに対して、高脂肪食摂取群では昼摂取量がほぼ倍増し、結果的に太りました（図 3:B,C）<sup>10)</sup>。このマウスたちは夜間

の摂取量が減っていて、餌の総摂取量は変わらない（図 3:D, E）（運動量にも差がない）ことから、体重が増えたのは餌を摂取する時間に起因していると考えられます。

### マウスは高脂肪食を自由摂食すると太るが、活動期のみの摂食では太らない



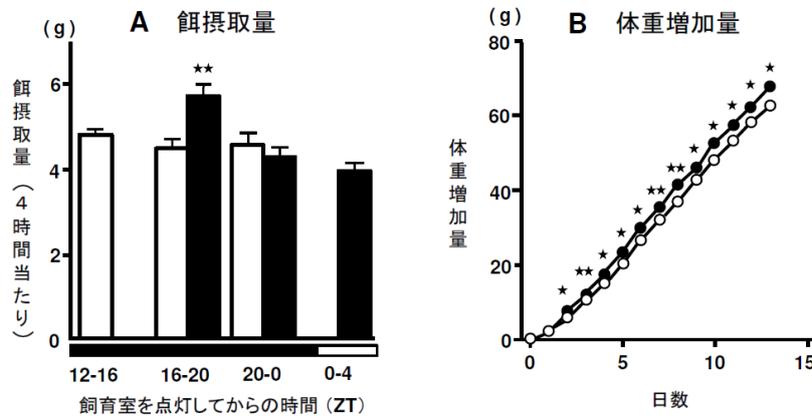
A: マウスの摂食条件。普通食 (NC) または高脂肪食 (HF) を自由摂食では1日24時間、制限給餌では照明を消した暗期の8時間のみ摂食させた。グループの略名は、NA: 普通食を自由摂食、NT: 普通食を制限摂食、FA: 普通食を自由摂食、FT: 普通食を制限摂食  
 B: 高脂肪食を摂取した18週後のマウス。自由摂食のマウスは明らかに肥満しているが、暗期の一定時間のみ摂食したマウスでは普通食群と変わらずに太らなかった。  
 C: 実験開始から18週までの各群の体重の推移。D: 実験開始から18週までの各群の餌摂取積算エネルギー数。E: 実験18週までの各群の1日1匹当たりの餌摂取エネルギー数。全ての群で餌から獲得するエネルギー数は同じなのがわかる。n.s.: いずれの群も有意差がない。F: 実験開始から2-4週、あるいは16-18週におけるマウスの体重1g当たりの1日の餌摂取エネルギー数。16-18週になると高脂肪食を自由摂食したマウスは太るので、図Eのように1匹当たりの摂取エネルギー数は変わらないが、体重1g当たりに換算した餌由来のエネルギー数は少なくなる。

図3

Hatori, M., et al., *Cell Metab.*, 15, 848-860 (2012) を改変

また、ラットに高脂肪食を与えた実験（図 4）で、摂取時刻を暗期（夜間の活動期）の12時間（時計の針の20時～8時）にした場合を対象に、それより摂取時刻を4時間後にさせた12時間（時計の針の0時～12時で、8時～12時の4時間は明るい状態になる）の場合（著者らは朝食欠食モデルと呼んでいます）で比較したところ、摂食時間が後ろにシフトしたラットは夜間の活動期（暗期）での餌摂取量が増えるものの1日の総摂取量はほとんど変わらない結果でした（図 4-A）<sup>11)</sup>。しかし、本来は摂食しない明期（昼間）に摂食するようになったこの朝食欠食モデルラットは、暗期にしか食べないラットと比べて実験開始間もない2日目にはすでに体重が有意に増えた（図 4-B）と報告されています。

## ラットの朝食欠食モデルとしての餌摂取時間の遅延による体重増加



ラットは12時間サイクルの点灯/消灯を繰り返す条件で飼育し、照明を点灯した時間をZT:0(時)、12時に消灯した時間をZT:12(時)として表記している。コントロール群(□、または○)は、ZT:12-24の暗期の12時間に餌を摂取させ、実験群(■、または●)は、それより4時間遅らせたZT:16-4の12時間(12時間の中でZT:0-4の4時間は照明が点灯している時間)に餌を摂取させた。  
 A: ラットの各時間帯における餌摂取量。コントロール群(□)、実験群(■)。実験群はZT:16-20の時間帯で、餌摂取量がコントロール群より有意(\*\*)に多い。B: 実験開始から13日後までのコントロール群(○)と実験群(●)の体重の推移。実験開始から2日目ですでに実験群の体重はコントロール群より増加している。

図4

Shimizu, H., *et al.*, *PLOS ONE*, 13(10), e0206669(2012) を改変

制限給餌をするとマウスの体重が増えることは私の実験でも確認できていて、類似の報告もたくさんあります。このように、不規則な時刻や本来就寝する時刻に食事を摂ると、体重が増えやすい、あるいは食事の時間帯が遅くなると太りやすいことはよく知られています。その原因は時計遺伝子の発現異常と関連していますので、次回に「何故、夜遅く食事を摂取すると太るのか」や「朝食欠食と生活習慣病の発症」について解説したいと思います。

## 新型コロナウイルス感染症と肥満に関して

世界肥満学会(World Obesity Federation: WOF)は新型コロナウイルスで重症化した患者に肥満が多い<sup>12)</sup>ことに触れています。それは、肥満の人は同時に高血圧や心血管疾患、糖尿病などの様々な基礎疾患を発症する割合が高いことに起因しているからです。また、食事の摂取時刻や内容によって、肥満は改善できることも明らかになっています。日本でも、肥満と関連の深い生活習慣病患者と新型コロナウイルスの重症化についての報告が集まりつつあります。コロナ禍が心労を招く毎日でも規則正しい食生活を送ることが大切と言えるでしょう。

## 参考文献

- 1) 令和元年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書、スポーツ庁  
(2019年12月23日公表)
- 2) 平成25年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査、文部科学省
- 3) 令和2年度 学校保健統計調査、文部科学省 (令和3年7月28日公表)
- 4) 高橋孝子ら：首都圏在住の既婚勤労男性の1日のエネルギー摂取量の配分の実態, *日本栄養・食糧学会誌* **61**, 273-283(2008)
- 5) Watanabe, Y., *et al.*: Skipping Breakfast is Correlated with Obesity, *J. Rural. Med.*, **9**, 51-58 (2014)
- 6) Kito, K., *et al.*: Impacts of skipping breakfast and late dinner on the incidence of being overweight: a 3-year retrospective cohort study of men aged 20-49 years, *J. Hum. Nutr. Diet*, **32**, 349-355 (2019)
- 7) Seki, T., *et al.*: Eating and drinking habits and its association with obesity in Japanese healthy adults: retrospective longitudinal big data analysis using a health check-up database, *Br. J. Nutr.*, **Jan 19**:1-7 (2021) doi:10.1017/S0007114521000179. PMID:33461638
- 8) Morris, C. J., *et al.*: Endogenous circadian system and circadian misalignment impact glucose tolerance via separate mechanisms in humans, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **112**, E2225-E2234 (2015)
- 9) Richter, J., *et al.*: Twice as High Diet-Induced Thermogenesis After Breakfast vs Dinner On High-Calorie as Well as Low-Calorie Meals, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **105**, e211-e221 (2020)
- 10) Hatori, M., *et al.*: Time-restricted feeding without reducing caloric intake prevents metabolic diseases in mice fed a high-fat diet, *Cell Metab.*, **15**, 848-860 (2012)
- 11) Shimizu, H., *et al.*: Delayed first active-phase meal, a breakfast-skipping model, led to increased body weight and shifted the circadian oscillation of the hepatic clock and lipid metabolism-related genes in rats fed a high-fat diet, *PLoS One*, **13** (2018) doi:10.1371/e0206669. PMID:30379940
- 12) Tartof, S. Y., *et al.*: Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: Results From an Integrated Health Care Organization, *Ann. Intern. Med.*, **173**, 773-781 (2020)