

# 朝食欠食と血圧の関係

—朝食摂取頻度と血圧を報告した20研究のメタ分析—

ハシモト ヤスヒロ イワサキ ハルカ ウエダ ユキコ オシオ アツシ  
橋本 泰央\*1\*2 岩崎 陽佳\*3 上田 由喜子\*4 小塩 真司\*5

**目的** 朝食摂取の有無によりどの程度の血圧の差がみられるのかメタ分析によって明らかにすることを目的とした。

**方法** 医中誌, CiNii, Medlineから検索式「(朝食or朝食欠食or朝食摂取) AND (血圧or SBP or DBP)」もしくは「((skip breakfast) or (omit breakfast) or (breakfast consumption)) AND ((blood pressure) or SBP or DBP)」を用いて233本の論文を収集した。そこから(1)大学紀要等を除く査読付き原著論文で、(2)健常者を対象とし、(3)朝食の有無と血圧の関係を調査した、(4)朝食摂取群と朝食欠食群の血圧の平均値の記載がある、(5)参加者間に対応のない論文14本(20研究, 朝食摂取群合計27,322人, 欠食群合計6,325人)を分析対象とした。効果量には標準化された平均値差dを用い、変量モデルで算出した。効果量の異質性の指標にはQ統計量およびI<sup>2</sup>を用い、性別、年齢ごとに感度分析を行った。出版バイアスの有無はEgger法とBegg法で検定し、さらにfailsafe Nおよびtrim and fill法を用いて分析結果の頑健性を検討した。

**結果** 11本(16研究)が朝食摂取群と欠食群を習慣的な朝食摂取の有無で、3本(4研究)が調査当日の朝食摂取の有無で分けていた。収縮期血圧は全体の分析でも、性別、年齢ごとの分析でも欠食群の方が朝食摂取群よりも有意に高かった(全体: d = -0.10, 95%CI [-0.15, -0.05]; 女性: d = -0.07, 95%CI [-0.14, -0.01]; 男性: d = -0.12, 95%CI [-0.24, -0.01]; 18歳以上: d = -0.07, 95%CI [-0.13, -0.02]; 18歳未満: d = -0.14, 95%CI [-0.22, -0.06])。効果量間には中程度から高い異質性がみられた。出版バイアスの影響はあっても小さいと推定された。拡張期血圧は全体の分析と女性、18歳未満では欠食群の方が朝食摂取群よりも有意に高かった(全体: d = -0.08, 95%CI [-0.12, -0.04]; 女性: d = -0.08, 95%CI [-0.14, -0.03]; 18歳未満: d = -0.12, 95%CI [-0.19, -0.06])が、男性と18歳以上の分析では有意な差はみられなかった。効果量間の異質性は男性では高く、18歳未満では中程度であったが、他は低かった。出版バイアスの影響はあっても小さいと推定された。

**結論** 朝食欠食群の方が朝食摂取群よりも血圧が高いことが示され、高血圧予防策としての習慣的な朝食摂取の有効性が示唆された。

**キーワード** 朝食欠食, 血圧, メタ分析, 効果量, 異質性, フォレストプロット

\*1 帝京短期大学ライフケア学科講師 \*2 早稲田大学大学院文学研究科博士課程

\*3 元大阪市立大学生生活科学部食品栄養科学科4年 \*4 大阪市立大学生生活科学研究科准教授

\*5 早稲田大学文学学術院教授

## I はじめに

文部科学省<sup>1)</sup>は「早寝早起き朝ごはん」活動を通して、毎日朝ごはんを食べることの重要性を啓発している。しかし、厚生労働省が平成28年に発表した国民健康・栄養調査<sup>2)</sup>の結果によると、朝食の欠食率は20歳以上の男性全体の平均が15.4%、20歳以上の女性全体の平均が10.7%で、20代男性にいたっては欠食率が37.4%と最も高値であった。朝食の欠食は身体的にも精神的にも様々な影響を及ぼすことが報告されており<sup>3)4)</sup>、メタボリックシンドロームと関連する可能性も国内外の研究で示されている<sup>5)6)</sup>。このように習慣的な朝食摂取の重要性は生活習慣病の予防という観点からも示唆されている。

生活習慣病は、食事や運動、飲酒、喫煙といった普段の生活習慣がその発症・進行に深く関与する疾患であり、生活習慣病予防と健康寿命の延伸は喫緊の課題となっている。このことから、健康日本21（第二次）<sup>7)</sup>では「国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針」として、「生活習慣病の発症予防と重症化予防の徹底」を掲げている。特に、脳血管疾患と虚血性心疾患を含む循環器疾患は、単に死亡を引き起こすばかりでなく、急性期治療や後

遺症治療によって個人的にも社会的にも負担を増大させている。このため高血圧を改善するための目標として収縮期血圧の平均値の低下が掲げられ、具体的な目標として平成34年度までに平均収縮期血圧を男性134mmHg未満、女性129mmHg未満という数値が挙げられている。このように高血圧の予防が生活習慣病の予防につながると考えられており、朝食摂取と血圧との関連についても数多くの研究が行われてきたが<sup>8)-12)</sup>、その関連性はいまだ明らかになっていない。

そこで、本研究では、国内と海外の雑誌に掲載された朝食摂取の有無と血圧との関連を検討した論文を用いて統計学的に再解析し、朝食摂取の有無によりどの程度の血圧の差がみられるのかメタ分析によって明らかにする。そのことによって、循環器疾患のリスク因子である高血圧の予防として朝食を摂取することの有効性を論じる基礎資料の提供を目的とした。

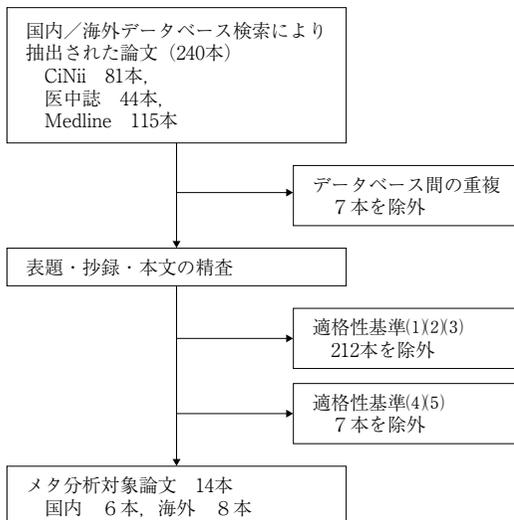
## II 方法

### (1) 文献検索・適格性基準

国内論文の検索には医学中央雑誌Web版（以下、医中誌）とCiNii、海外論文の検索にはMedlineを用いた。国内論文の検索式には「(朝食or朝食欠食or朝食摂取) AND (血圧or SBP or DBP)」を、海外論文の検索式には「((skip breakfast) or (omit breakfast) or (breakfast consumption)) AND ((blood pressure) or SBP or DBP)」を用いた。その結果、医中誌から44本、CiNiiから81本、Medlineから115本、データベース間で重複した論文を除いて合計233本の論文が収集された（図1）。

そこから(1)大学紀要等を除く査読付き原著論文で、(2)健常者を対象に、(3)朝食の有無と血圧の関係を調査した論文で、(4)朝食摂取群（以下、摂取群）と朝食欠食群（以下、欠食群）の血圧の平均値がともに報告されており、かつ(5)参加者間に対応のない論文14本を分析対象とした。1つの論文の中で年齢や性別ごとに平均値が報告されている場合は、それぞれ別の研究として

図1 文献検索・研究選択の流れ



カウントした。分析対象研究数は20で、合計サンプルサイズは摂取群27,322人、欠食群6,325人、合計33,647人であった。

## (2) 関連情報およびコーディング

### 1) 摂取群と欠食群の定義

本研究では摂取群に毎日朝食を摂取している参加者、調査日に朝食を摂取している参加者を含め、朝食を少なくとも週1回以上欠食している参加者、あるいは調査日に朝食を欠食した参加者を欠食群とした。摂取群や欠食群がさらに細かく分類されている場合には、定義に沿って群を統合した。

### 2) 効果量

収縮期血圧と拡張期血圧の平均値、標準偏差（以下、SD）をコーディングし、効果量として標準化された平均値差（ヘッジスの  $g$  : 以下、 $d$ ）を計算した。論文にSDの記載がない場合は、収集した他の論文のSDをもとに下記の式<sup>13)</sup>で算出した値で代用した。

$$SD_{\text{pooled}} = \sqrt{\frac{\sum(n_i - 1)SD_i^2}{\sum(n_i - 1)}}$$

摂取群の $SD_{\text{pooled}}$ は収縮期12.5、拡張期12.0（14研究12,067人をもとに計算）、欠食群の $SD_{\text{pooled}}$ は収縮期11.6、拡張期10.0（17研究5,612人をもとに計算）であった。なお $SD_{\text{pooled}}$ の計算に当たっては摂取群と欠食群の片方の血圧しか報告されていなかったためにメタ分析の対象から除外した研究も利用した。

### 3) 参加者の性別と年齢

参加者の性別ごとに平均血圧が報告されている論文が6本（11研究、うち男性のみ5研究、女性のみ6研究）、男女あわせて報告されている論文が8本（9研究）であった。また参加者が18歳以上（18～79歳）の論文が9本（13研究）、18歳未満（4～17歳）の論文が5本（7研究）であった。

## (3) 分析手続

解析には統計解析ソフトRのmetaforパッケージを使用した。摂取群と欠食群の血圧の標

準化された平均値差（ $d$ ）および95%信頼区間（95%CI）を算出した。分析は収縮期と拡張期それぞれで行った。研究間の参加者の性別や年齢の違い、また摂取群と欠食群の定義の違いを考慮し、各研究の効果量の値が一定の範囲で散らばると仮定する変量効果モデルにて分析を行った。

メタ分析では収集した研究の規模や質の違い、参加者の属性などによって研究を分類し、繰り返し分析を行うことで効果量の推定値がどの程度変動するかを確認することが重要である<sup>14)</sup>。そこでまずすべての研究を対象として効果量を検討し、次いで参加者を属性（性別、年齢）で層別して検討を行った。

メタ分析に用いた研究間の異質性の指標にはQ統計量および $I^2$ を用いた。Qは帰無仮説のもとで近似的に自由度 $K-1$ の $\chi^2$ 分布に従うが、研究数が増えることで有意になりやすいという性格をもつ<sup>15)</sup>。 $I^2$ は観測された効果量のバラつきに占める、研究ごとの効果量の違いの割合を表し、下記の式で求められる。

$$I^2 = \left( \frac{Q - \text{自由度}}{Q} \right) \times 100\%$$

$I^2$ が25%以下であれば低い異質性、50%以下であれば中程度の異質性、75%以下であれば高い異質性、それ以上であれば非常に高い異質性があることを示唆する<sup>16)</sup>。

出版バイアスの有無の検討にはEgger法とBegg法を用い、さらにfailsafe Nおよびtrim and fill法を用いて出版バイアスが分析結果に及ぼす影響を検討した。出版バイアスがない場合、各研究の効果の推定値を横軸に、効果の標準誤差の逆数を縦軸にとって各研究をプロットしたファンネルプロットは左右対称になると考えられる。一方出版バイアスが存在する場合、ファンネルプロットは左右非対称になると考えられる。Egger法とBegg法はその左右対称性の有無を検定する方法で、有意な場合には出版バイアスの存在が示唆される。failsafe Nはメタ分析で有意な結果が得られた前提で、有意差なしという結論を導き出すために必要な最小の未公

表論文の推定数である。推定数が大きければ未公表論文があったとしても有意な結論は覆されにくいと考えることができる<sup>14)</sup>。trim and fill法はファンネルプロットを左右対称にするために必要な論文数（未公表論文数）を推定し、推定した数と同じ数の研究をいったんファンネルプロットから削除したのち、今度は左右対称に

追加して、改めて効果の推定を行う方法で、追加したのちに効果量の推定値が大きく変動するようであれば出版バイアスの影響が大きく、変動が小さければ出版バイアスの影響が小さいと考えることができる<sup>14)</sup>。

表1 各研究の特徴

調査国	朝食群・欠食群の定義	対象者性別	朝食群		欠食群		備考
			N	平均年齢(歳) (標準偏差または範囲)	N	平均年齢(歳) (標準偏差または範囲)	
日本	調査当日朝食欠食の有無	男	3 926	43.9(20-59)	512	36.0(20-59)	血圧SDにはSD <sub>pooled</sub> を使用
		女	6 908	43.1(20-59)	432	37.0(20-59)	
日本	「朝食を抜くことがよくありますか?」という問診に対する「はい」(欠食群)「いいえ」(朝食群)	女	2 302	53.4(30-69)	229	47.9(30-69)	
		男	1 105	56.5(30-69)	178	50.0(30-69)	
日本	「朝食欠食」という項目に対する「有」(欠食群)「無」(朝食群)	男女	48	-(30-39)	30	-(30-39)	
		男女	72	-(40-49)	44	-(40-49)	
日本	「必ず朝食を摂取する習慣がある」(朝食群)、「朝食を抜くことが多い。毎日朝食を摂取する習慣がない」(欠食群)	女	101	-	92	-	対象は短大生。朝食群・欠食群を含めた集団の平均年齢19.6(2.6)。血圧SDにはSD <sub>pooled</sub> を使用
日本	朝食をとる習慣がある(朝食群)か、否か(欠食群)	男女	746	55(30-79)	20	45.0(30-79)	血圧SDにはSD <sub>pooled</sub> を使用
アメリカ	調査24時間以内の朝食摂取の有無。朝食群はRTEC (ready-to-eat cereal)、OB (other breakfast) の2群を統合。	男女	4 039	30.2(10.4, 20-39)	1 277	28.1(7.1, 20-39)	
日本	少なくとも週に1回朝食を欠食していれば欠食群。	男	68	-(18-20)	107	-(18-20)	朝食群・欠食群を含めた集団の平均年齢19.4(1.0) 血圧SDにはSD <sub>pooled</sub> を使用
		女	138	-(18-20)	94	-(18-20)	朝食群・欠食群を含めた集団の平均年齢19.2(0.5) 血圧SDにはSD <sub>pooled</sub> を使用
アメリカ	実験当日欠食条件と朝食条件の対応のない2群比較研究。参加者はBMI >25kg/m <sup>2</sup> 。	男女	24	-	12	-	朝食群・欠食群を含めた集団の平均年齢33.9(7.5, 18-65)
イギリス	朝食群は毎日朝食を摂取する群。欠食群はmost days, some days, not usuallyの3群を統合。	男女	3 056	10(0.4, 9-10)	1 060	10.0(0.4, 9-10)	
韓国	欠食群はOften breakfast eater, Rare breakfast eaterの2群を統合。	男女	265	-(30-59)	150	-(30-59)	
ブラジル	朝食をとる回数が週に6回以下が欠食群。	男女	63	11.7(0.6, 11-14)	57	11.7(0.8, 11-14)	
台湾	欠食群は朝食0-4回群と5-6回群を統合。	男女	2 129	-(6-11)	272	-(6-11)	対象は小学生
ヨーロッパ9か国	"I often skip breakfast" に対して7件法 ("strongly disagree": 1, "strongly agree": 7) の1, 2が朝食群。欠食群は3, 4, 5がoccasional consumer群, 6, 7がskipper群の2群を統合。	男	793	14.9(2.8, 12-17)	577	15.2(2.0, 12-17)	調査国: ギリシャ, ドイツ, ベルギー, フランス, ハンガリー, イタリア, スウェーデン, オーストリア, スペイン
		女	792	14.9(2.8, 12-17)	767	15.0(2.4, 12-17)	
キプロス	朝食摂取daily群とnot daily群	女	362	-(4-8)	204	-(4-8)	
		男	385	-(4-8)	211	-(4-8)	

### Ⅲ 結 果

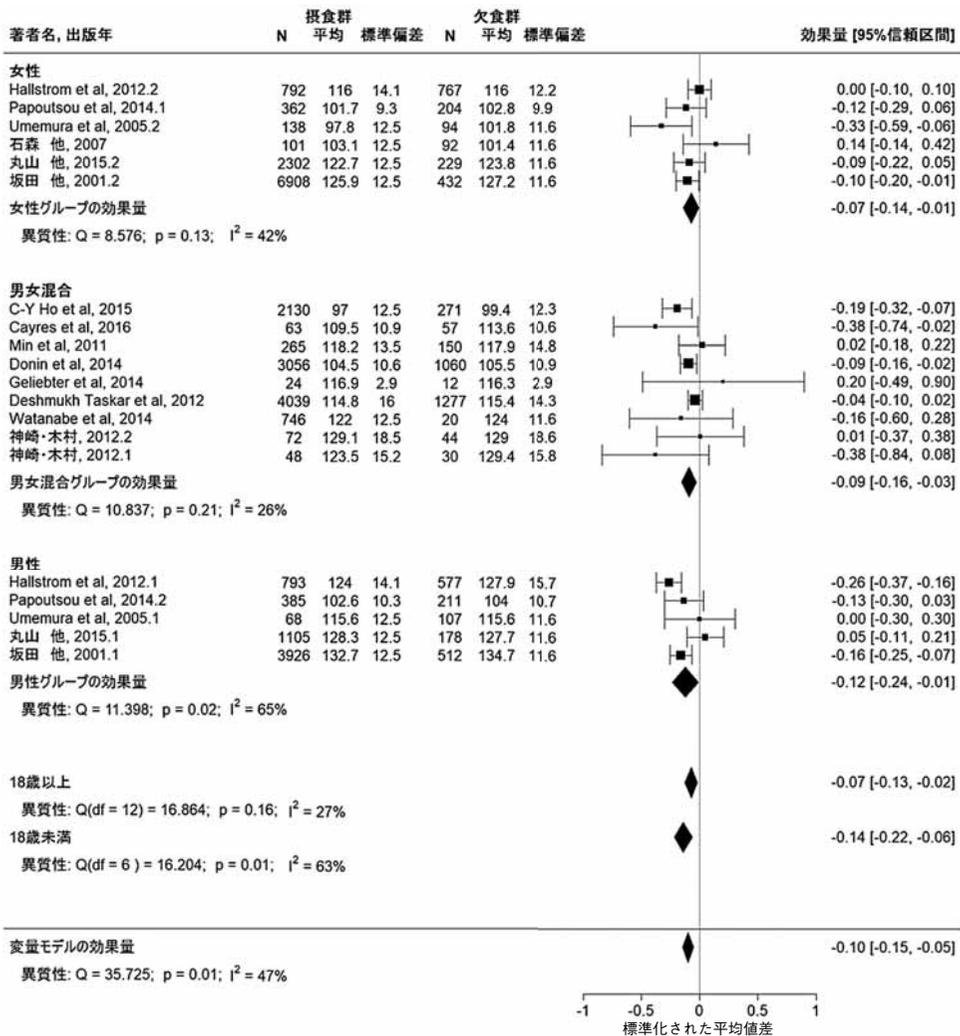
習慣的な朝食摂取の有無で分けている論文が11本（16研究）、調査当日の朝食摂取の有無で摂取群と欠食群を分けている論文が3本（4研究）であった。表1にメタ分析対象研究の特徴を、図2-1、2-2にメタ分析の結果をフォレストプロットで示した。

#### (1) 収縮期

##### 1) 標準化された平均値差 d

全体で分析すると有意な効果量がみられた（ $d = -0.10$ , 95%CI [-0.15, -0.05],  $p < 0.001$ ）。この結果は欠食群の平均血圧が摂食群の平均血圧に比べ0.1標準偏差高いことを意味する。属性ごとの分析では性別による分類でも（女性  $d = -0.07$ , 95%CI [-0.14, -0.01],  $p < 0.05$ ；男性  $d = -0.12$ , 95%CI [-0.24, -0.01],  $p < 0.05$ ）、年齢による分類でも（18歳以上  $d = -0.07$ , 95%CI [-0.13,

図2-1 標準化した平均値差のフォレストプロット（収縮期血圧）



注 ■は点推定値、大きさは研究サイズ、◆は統合した結果を示す。

-0.02],  $p < 0.01$ ; 18歳未満  $d = -0.14$ , 95% CI [-0.22, -0.06],  $p < 0.001$ ), 欠食群の平均血圧は摂食群の平均血圧に比べ有意に高かった。

2) 異質性の指標

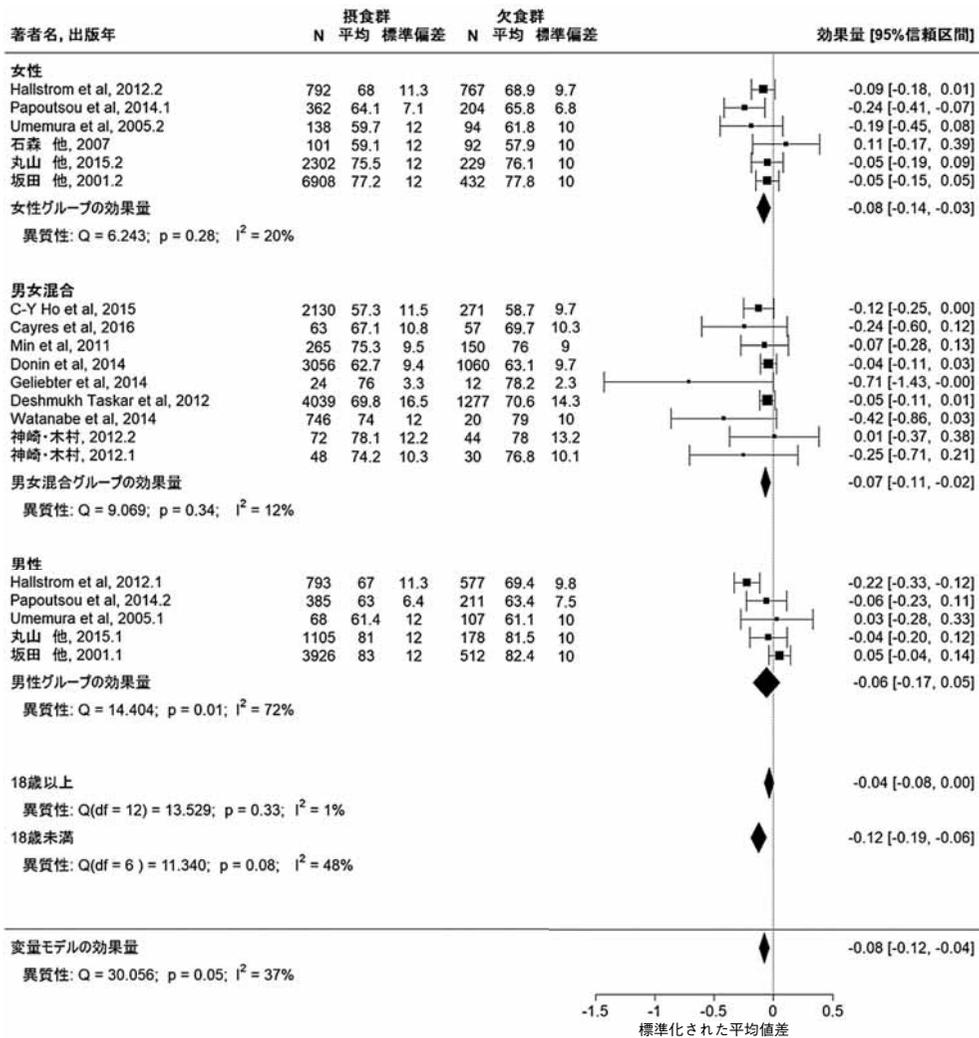
全体で分析すると  $Q = 35.725$ ,  $p < 0.05$ ,  $I^2 = 47\%$  で中程度の異質性がみられた。属性で分けた場合, 女性を対象とした研究間には中程度の ( $Q = 8.576$ ,  $p = 0.13$ ,  $I^2 = 42\%$ ), 男性を対象とした研究間には高い異質性がみられた ( $Q = 11.398$ ,  $p < 0.05$ ,  $I^2 = 65\%$ )。18歳以上を対象とした研究間では異質性が低く

( $Q = 16.864$ ,  $p = 0.16$ ,  $I^2 = 27\%$ ), 18歳未満を対象とした研究間では異質性が高かった ( $Q = 16.204$ ,  $p < 0.05$ ,  $I^2 = 63\%$ )。

3) 出版バイアスの有無および結果の頑健性

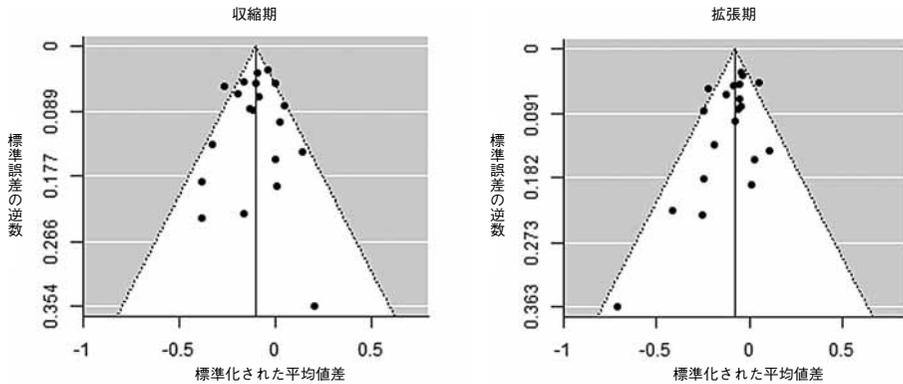
ファンネルプロットを図3に示した。Egger testおよびBegg testはいずれも統計的には有意ではなく ( $p > 0.05$ ), 出版バイアスの影響が小さいことを示していた。fail safe NはOrwin法で20, Rosenthal法で225であり, メタ分析結果の頑健性を示していた。trim and fill法で推定された未公表論文数は0であった。

図2-2 標準化した平均値差のフォレストプロット (拡張期血圧)



注 ■は点推定値, 大きさは研究サイズ, ◆は統合した結果を示す。

図3 収縮期と拡張期のファンネルプロット



(2) 拡張期

1) 標準化された平均値差 d

全体で分析すると欠食群の平均血圧は摂食群の平均血圧に比べ、わずかではあるが有意に高かった ( $d = -0.08$ , 95%CI  $[-0.12, -0.04]$ ,  $p < 0.001$ )。属性ごとの分析では、女性では欠食群の方が摂食群よりも有意に血圧が高かった ( $d = -0.08$ , 95%CI  $[-0.14, -0.03]$ ,  $p < 0.01$ )、男性では両群間に有意な血圧差はみられなかった ( $d = -0.06$ , 95%CI  $[-0.17, 0.05]$ ,  $p = 0.31$ )。また18歳以上でも両群間に有意な血圧差はみられなかった ( $d = -0.04$ , 95%CI  $[-0.08, -0.00]$ ,  $p = 0.07$ )、18歳未満では欠食群の平均血圧の方が摂食群の平均血圧よりも有意に高かった ( $d = -0.12$ , 95%CI  $[-0.19, -0.06]$ ,  $p < 0.001$ )。

2) 異質性の指標

全体で分析すると  $Q = 30.056$ ,  $p = 0.05$ ,  $I^2 = 37\%$  で異質性は低かった。属性で分けた場合、女性を対象とした研究間の異質性は低かった ( $Q = 6.243$ ,  $p = 0.28$ ,  $I^2 = 20\%$ )、男性を対象とした研究間には高い異質性がみられた ( $Q = 14.404$ ,  $p = 0.01$ ,  $I^2 = 72\%$ )。また18歳以上を対象とした研究間では異質性が低く ( $Q = 13.529$ ,  $p = 0.33$ ,  $I^2 = 1\%$ )、18歳未満を対象とした研究間の異質性は中程度であった ( $Q = 11.340$ ,  $p = 0.08$ ,  $I^2 = 48\%$ )。

3) 出版バイアスの有無および結果の頑健性

Egger test および Begg test いずれも統計的には有意ではなく ( $p > 0.05$ )、出版バイアス

の影響が小さいことを示していた。fail safe N はOrwin法で20、Rosenthal法で167であり、分析結果の頑健性が示唆された。trim and fill法で推定された未公表論文数は2、この未公表論文2つを含めて推定した効果量の値は  $d = -0.07$ , 95%CI  $[-0.12, -0.03]$ ,  $p < 0.001$  で、全体で分析した際の効果量とほぼ等しく、この結果からもメタ分析結果の頑健性が示唆された。

IV 考 察

本研究では、朝食摂取の有無によって血圧に差があることを明らかにするため、朝食摂取頻度と血圧を報告した20研究に対してメタ分析を行った。その結果、研究全体での効果量は収縮期血圧 (SBP) では  $d = -0.10$ 、拡張期血圧 (DBP) は  $d = -0.08$  となり、朝食欠食群の方が摂取群よりも血圧が高値であることが明らかとなった。この結果は朝食を欠食すると空腹によるストレスなどから血圧が上昇するとの報告<sup>17)</sup>や、朝食の摂取が血圧上昇を抑えるとする報告<sup>18)19)</sup>を裏付ける内容であった。SBPは脳卒中や心筋梗塞の長期的リスクを評価する際の指標として活用されている<sup>20)</sup>ことから、生活習慣病予防の1つとしての習慣的な朝食摂取の重要性が示されたといえる。効果量としては小さいものの、1g/日の食塩摂取によって1歳年をとるごとに血圧が0.06mmHg上昇すると推定されている<sup>21)</sup>ことから、毎日朝食を摂取することは高血圧予防効果として有益であると考えられ

る。一方、変量効果モデルにおける等質性指標は有意となり研究間の異質性が認められた。

そこで、朝食摂取の有無による標準化された血圧差の違いを調整する変数として、性別と年齢の効果を検討した。まず性別ごとの検討では、女性ではSBP、DBPともに欠食群の方が高くなることが示された。一方男性ではSBPは欠食群で高くなっていたが、DBPでは摂取群と欠食群の違いはみられなかった。このことは朝食の欠食と血圧との関連には性別による違いが存在する可能性および男性の朝食欠食がSBPと関連することを示唆している。しかしながら、男性のSBPにおける効果量には研究間で高い異質性が認められたことから、男性においては性別以外の要因が朝食の有無によるSBPの差と関連する可能性が示された。実際、心疾患の予防行動に関する米国調査では、女性の方が男性よりも食生活に配慮していると報告されており<sup>22)</sup>、日本の大学生を対象に行われた健康への意識や関心についての調査でも、女性の方が男性よりも意識や関心が高く健康についての正しい知識を有していたと報告されている<sup>23)</sup>。男性のSBPにおける効果量の異質性には、このような健康に対する態度や朝食以外の生活習慣が影響を与えている可能性がある。

次に年齢については、18歳以上ではSBPのみ欠食群の方が摂取群よりも有意に高く、18歳未満ではSBPとDBPともに欠食群の方が有意に高くなっていた。しかし、18歳未満のSBPの効果量には高い異質性が認められた。今回、18歳未満の対象者の国籍は多岐にわたり、同年齢でも身長、体重の分散が大きいと考えられる。堺<sup>24)</sup>は体格性高血圧という現象を示し、同年齢でもより身長と体重の大きい方が血圧は高い傾向にあることを報告している。さらに、伊藤<sup>25)</sup>は年齢的な血圧上昇には性差が認められ、ホルモンとの関係があるとも述べている。今回は18歳を境とした2段階の年齢でしか効果量を示すことはできなかったが、ライフステージ別年齢段階によるさらなる検討が必要である。

本研究の限界としては以下の3点が挙げられる。1点目はメタ分析に含めた研究数が必ずし

も多くないことである。特に性別や年齢の効果を検討する上で、各変数の水準ごとの研究数が十分とはいえなかった。しかし、Egger testやBegg test, fail safe Nやtrim and fill法の結果から出版バイアスの存在がメタ分析結果に与える影響はあったとしても小さいと考えられる。さらに性別、年齢別の分析結果も欠食群の方が摂取群よりも血圧が高いという結果の頑健性を示唆している。限界の2点目は摂取群と欠食群の定義の曖昧さである。メタ分析の対象とした論文においては朝食摂取の有無は参加者の自己申告に基づいており、また朝食の内容や摂取量、摂取のタイミングは不明である。また摂取群には必ずしも毎日朝食を摂取していなくとも調査当日に朝食を摂取している参加者も含まれている可能性がある一方で、欠食群には週に1回程度の欠食者から習慣的な朝食欠食者までが含まれている。朝食欠食と血圧の関連を明らかにするためには、朝食摂取の定義を明確にしたうえで、欠食の頻度と血圧の関連について知見を蓄積する必要がある。限界の3点目は今回の研究は横断研究のみを扱っており、朝食摂取と血圧との因果関係を明らかにするものではないという点である。このようにいくつかの限界はあるものの、本研究はメタ分析を用いて朝食欠食が血圧上昇と関連することを明らかにした最初の研究であり、朝食を摂取することの重要性を示す実証的な基礎資料になり得るといえる。

## 文 献

アスタリスクをつけた文献は、メタ分析に使用した研究を示す。

- 1) 文部科学省、「早寝早起き朝ごはん」国民運動の実施について。(http://www.mext.go.jp/a\_menu/shougai/asagohan/) 2017.11.27.
- 2) 厚生労働省、平成28年国民健康・栄養調査報告。2017。(http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h28-houkoku.pdf) 2017.11.27.
- 3) 吉田明子、鶴山治、山本恭子、女子学生における食生活習慣の変化—体格および血液データとの関連—。日本看護研究学会雑誌 2004; 27: 91-100.
- 4) 小林幸子、石井莊子、川野辺由美子、他。中学生の愁訴出現に関与する食生活因子について。小児保健研究 1990; 49: 573-9.
- 5) 曾我洋二、白井千香、伊地智昭浩。成人若年期の生活習慣とメタボリックシンドロームに係わるリスクの保有との関連—神戸市若年期健康診査のデータを用いて—。日本公衆衛生雑誌 2013;

- 60(2) : 98-106.
- 6) MA Y, Bertone ER, Stanek III E, et al. Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *American Journal of Epidemiology* 2003 ; 158(1) : 85-92.
  - 7) 厚生労働省. 健康日本21 (第2次) の推進に関する参考資料. 2012. ([http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouinippon21\\_02.pdf](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouinippon21_02.pdf)) 2017.11.27.
  - 8) Odegaard AO, Jacobs DR Jr, Steffen LM, et al. Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care* 2013 ; 36 : 3100-6.
  - 9) 坂田清美, 松村康弘, 吉村典子, 他. 国民栄養調査を用いた朝食欠食と循環器疾患危険因子に関する研究. *日本公衆衛生雑誌* 2001 ; 48 : 837-41.
  - 10) 田島美紀, 李廷秀, 渡辺悦子, 他. 都内勤労者における高血圧と各種健康行動との関連 - 性・年齢別の比較 -. *厚生 の 指標* 2013 ; 60 : 1-8.
  - 11) Umesawa M, Kitamura A, Kiyama M, et al. Association between dietary behavior and risk of hypertension among Japanese male workers. *Hypertension Research* 2013 ; 36 : 374-80.
  - 12) 石森真子, 藤原美佐子, 梅村詩子. 学生の朝食の欠食と循環器疾患危険因子との関連. *東京文化短期大学紀要* 2007 ; 24 : 19-24.
  - 13) Furukawa TA, Barbui C, Cipriani A, et al. Imputing missing standard deviations in meta-analyses can provide accurate results. *Journal of Clinical Epidemiology* 2006 ; 59 : 7-10.
  - 14) 丹後俊郎. *メタ・アナリシス入門 : エビデンスの統合をめざす統計手法*. 朝倉書店, 2016.
  - 15) 山田剛史, 井上俊哉. *メタ分析入門 - 心理・教育研究の系統的レビューのために -*. 東京大学出版会, 2012.
  - 16) Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, et al. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal* 2003 ; 327, 557-60.
  - 17) Witbracht M, Keim NL, Forester S, et al. Female breakfast skippers display a disrupted cortisol rhythm and elevated blood pressure. *Physiology Behavior* 2015 ; 140 : 215-21.
  - 18) Ahuja KD, Robertson IK, Ball MJ. Acute effects of food on postprandial blood pressure and measures of arterial stiffness in healthy humans. *American Journal Clinical Nutrition* 2009 ; 90 : 298-303.
  - 19) Kohara K, Uemura K, Takata Y, et al. Postprandial hypotension : evaluation by ambulatory blood pressure monitoring. *American Journal Hypertension* 1998 ; 11 : 1358-64.
  - 20) Miura K, Nakagawa H, Ohashi Y, et al. Four blood pressure indexes and the risk of stroke and myocardial infarction in Japanese men and women : a meta-analysis of 16 cohort studies. *Circulation* 2009 ; 119 : 1892-8.
  - 21) Elliott P, Stamler J, Nichols R, et al. Intersalt revisited : further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. *BMJ* 1996 ; 312 : 1249-53.
  - 22) Kim C, Beckles GI. Cardiovascular disease risk reduction in the behavioral risk factor surveillance system. *American Journal Preventive Medicine* 2004 ; 27 : 1-7.
  - 23) 門田新一郎. 大学生の生活習慣病に関する意識, 知識, 行動について. *日本公衆衛生雑誌* 2002 ; 49 : 554-63.
  - 24) 堺薫. 小児高血圧の特性と診断. *臨床と研究* 1973 ; 50 : 1023-33.
  - 25) 伊藤洋子. 小児 (6~14才) の血圧と体格との関連性の検討. *北関東医学* 1980 ; 30 : 349-56.
  - 26) \*丸山広達, 木山昌彦, 佐藤真一, 他. 地域住民における朝食欠食と循環器疾患危険因子との関連についての横断的検討 : Circulatory Risk in Communities Study. *日循予防誌* 2015 ; 50 : 14-26.
  - 27) \*神崎匠世, 木村裕美. 労働者における健康診断結果と行動変容ステージおよび生活習慣との関連. *日本農村医学会雑誌* 2012 ; 61(1) : 55-66.
  - 28) \*Watanabe Y, Saito I, Henmi I, et al. Skipping breakfast is correlated with obesity. *Journal of Rural Medicine* 2014 ; 9(2) : 51-8.
  - 29) \*Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Radcliffe JD, et al. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumed with overweight/obesity, abdominal obesity, other cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in young adults. *The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) : 1999-2006. Public Health Nutrition* 2013 ; 16(11) : 2073-82.
  - 30) \*Umemura U, Ishimori M, Kobayashi T, et al. Possible effects of diets on serum lipids, fatty acids and blood pressure levels in male and female Japanese university students. *Environmental Health and Preventive Medicine* 2005 ; 10(1) : 42-7.
  - 31) \*Geliebter A, Astbury NM, Aviram-Friedman R, et al. Skipping breakfast leads to weight loss but also elevated cholesterol compared with consuming daily breakfasts of oat porridge or frosted cornflakes in overweight individuals : a randomised controlled trial. *Journal of Nutritional Science* 2014 ; 3.
  - 32) \*Donin AS, Nightgale CM, Owen CG, et al. Regular breakfast consumption and type 2 diabetes risk markers in 9-to 10-year-old children in the child heart and health study in England (CHASE) : a cross-sectional analysis. *PLOS Medicine* 2014 ; 11(9) : e1001703.
  - 33) \*Min C, Noh H, Kang YS, et al. Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutrition Research and Practice* 2011 ; 5(5) : 455-63.
  - 34) \*Cayres SU, Ismael FF junior, Mauricio FB, et al. Breakfast frequency, adiposity, and cardiovascular risk factors as markers in adolescents. *Cardiology in the Young* 2016 ; 26(2) : 244-9.
  - 35) \*Ho CY, Huang YC, Lo YTC, et al. Breakfast is associated with the metabolic syndrome and school performance among Taiwanese children. *Research in Developmental Disabilities* 2015 ; 43 : 179-88.
  - 36) \*Hallstrom L, Vereecken CA, Labayen I, et al. Breakfast consumption and CVD risk factors in European adolescents : the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition* 2013 ; 16(7) : 1296-305.
  - 37) \*Papoutsou S, Briassoulis G, Hadjigeorgiou C, et al. The combination of daily breakfast consumption and optimal breakfast choices in childhood is an important public health message. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2014 ; 65(3) : 273-9.