

# 食品への食塩添加頻度と若年死亡率および平均余命との関係： UK Biobank の参加者を対象とした分析結果から



画像[1]はイメージです

米国のテュレーン大学（Tulane University）、ハーバード大学医学部ブリガム・ウィメンズ病院（Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School）、ハーバード・T・H・チャン公衆衛生大学院（Harvard T.H. Chan School of Public Health）、およびスイスのベルン大学（University of Bern）などの研究者からなるグループが 2022 年 8 月の European Heart Journal 誌に発表した研究論文によると [2]、塩辛い味の食品を長期的に好み、習慣的に塩分を摂取することに直結する一般的な食行動である食品への食塩添加（通常は食卓で）は、実際に西洋の食事における全食塩摂取量の 6～20%を占め、さらに、一般的に使用される食卓塩には 97～99%の塩化ナトリウムが含まれており、カリウムをはじめとする他の食事因子の潜在的な交絡効果を最小限に抑えているとのこと。それゆえ、食品に塩を加えることは、習慣的なナトリウム摂取量と死亡率との関連を評価するための独自の評価方法となるものの、食品への食塩添加頻度と死亡率との関連性を調査した研究はほとんどないことから、同研究グループは食品への食塩添加頻度と若年死亡（premature mortality）のハザードおよび平均余命（life expectancy）との関連についての分析を実施することとしました。

## 調査対象となったデータの研究および参加者

研究グループは、集団ベースのコホート研究である UK Biobank 研究の参加者を調査対象としました。2006 年から 2010 年にかけてイングランド、ウェールズおよびスコットランドにおける 22 か所の評価センターで実施されたそのベースライン調査では、50 万人以上の参加者（回答率 5.5%）がリクルート対象となり、UK Biobank 評価センターから 25 マイル以内に居住し、英国国民保健サービス（UK National Health Service）に登録されている個人が任意で参加しました。本研究では、データが得られた 502,505 人の参加者のうち、食品に塩を加える頻度に関するデータが不完全であった 1,126 人を除外し、最終的に 501,379 人の参加者のデータを主解析に含めました。

## 評価方法

参加者はベースライン時（2006～2010 年）にタッチスクリーン式のアンケートで、「食べ物に塩を加えますか（調理に使用した塩は含めない）“Do you add salt to your foods? (Do not include salt used in cooking)”」という質問に対して、(i) まったく (never) / めったに加えない (rarely)、(ii) 時々 (sometimes)、(iii) 通常 (usually)、(iv) 常に (always)、(v) 回答したくない (prefer not to answer)、の 5 つの選択肢から 1 つを選択しました。(v) の「回答したくない」を選択した参加者は欠損値 (missing value) に割り当てられました。

さらに、参加者はベースライン時のアンケートで、「過去 5 年間に食生活を大きく変えたことがありますか（‘Have you made any major changes to your diet in the last 5 years’）」という質問に対して、(i) いいえ (no)、(ii) はい、ただし病気のため (yes, because of illness)、(iii) はい、ただし他の理由のため (yes, because of other reasons)、(iv) 回答したくない (prefer not to answer)、の 4 つの選択肢から 1 つを選択しました\*。

\*原文では、Participants selected one answer from five options: としています。

研究グループはまた、ベースライン時に尿中のナトリウムとカリウムを測定するために、参加者 481,565 人について尿検体（ランダム尿スポット）を採取しました。24 時間食事思い出し（24-h dietary recalls）については、過去 24 時間の 200 種類を超える食品と 30 種類を超える飲料の摂取について質問する Oxford WebQ [3] を用いて、少なくとも 1 回の食事思い出し（1～5 回）を完了した 210,999 人の参加者のうち、ベースラインでの食品への食塩添加頻度に関する完全なデータと食事情報に関する完全なデータの両方を有し、現実的な総エネルギー摂取量（例、女性で 500～3,500 kcal/日、男性で 800～4,000 kcal/日）であった 189,266 人を対象としました。参加者が病気、断食、またはその他の理由により、その日の食事が典型的なものではなかったと述べた 24 時間食事評価を除外し、総エネルギー、赤身肉、加工肉、魚、野菜、果物の平均値を本研究に使用しました。

## 食品への食塩添加頻度による参加者の基本的特徴

食品への食塩添加の頻度が高い参加者をその頻度が低い参加者と比較した場合、以下のような特徴のあることがわかりました。

- 男性
- 非白人
- BMI および Townsend deprivation index（タウンゼント剥奪指数 [4]）が高くなる傾向
- 健康的なライフスタイル（適度な飲酒、非喫煙、定期的な身体活動）を有する傾向が低い
- 糖尿病および心血管疾患の有病率は高いが、高血圧および慢性腎疾患（CKD）の有病率は低い

また、食事要因については、食品に食塩を加える頻度が高くなるほど赤身肉や加工肉の摂取量が多くなり、野菜、果物、魚の摂取量が少なくなることが明らかとなりました。

## 食品への食塩添加頻度と尿中ナトリウムおよびカリウム濃度との関係

尿中ナトリウムとカリウム濃度は高い相関関係にあることがわかり、Pearson の相関係数 [5] は 0.46 でした。共変量で調整したところ、自己申告での食品への食塩添加頻度が高いこととスポット尿中ナトリウム濃度が高いこととの間には段階的な関係が認められました。スポット尿中ナトリウム濃度は、「まったく／めったに加えない」、「時々」、「通常」、および「常に」の群でそれぞれ 1.86（95% CI：1.86～1.87）、1.90（同

1.89~1.90)、1.92 (同 1.91~1.92)、1.94 (同 1.94~1.95) mmol/L でした ( $P$ -trend < 0.001)。対照的に、食品への食塩添加頻度とスポット尿中カリウム濃度との間には逆の関係が観察され、対応するスポット尿中カリウム濃度はそれぞれ、1.68 (95% CI : 1.68~1.68)、1.67 (同 1.67~1.67)、1.66 (同 1.66~1.67)、1.65 (同 1.64~1.65) mmol/L であることが明らかとなりました ( $P$ -trend < 0.001)。これらのスポット尿中ナトリウムの結果と同様、食品への食塩添加頻度と推定 24 時間ナトリウム排泄量との間にも有意な正の関連が認められました。推定 24 時間ナトリウム排泄量はそれぞれ、3.34 (3.33~3.35) g、3.41 (3.40~3.42) g、3.45 (3.44~3.46) g、3.50 (3.49~3.51) g でした。

#### 食品への食塩添加頻度と若年死亡率および平均余命との関係

中央値 9.0 年の追跡期間中、全原因若年死亡の症例が 18,474 例記録されました。そのハザードは、性別、年齢、人種、喫煙、飲酒、BMI、身体活動、タウンゼント剥奪指数、高コレステロール、CKD、糖尿病、心血管疾患、およびがんを調整した後、食塩の添加頻度の上昇に伴って単調増加することがわかり、調整後 HR は「まったく／めったに加えない」、「時々」、「通常」、「常に」の群でそれぞれ、1 (n=9,345 ; 参考値)、1.02 (n=5,188 ; 95% CI : 0.99~1.06)、1.07 (n=2,573 ; 1.02~1.11)、1.28 (n=1,368 ; 1.20~1.35) でした ( $P$ -trend < 0.001)。

全原因若年死亡に続き、原因別の若年死亡については、食品への食塩添加頻度の上昇に伴い、心血管疾患死亡率およびがん死亡率のハザード高値と有意な関連が認められました (ともに、 $P$ -trend < 0.001)。さらに、心血管疾患死亡のサブタイプについてみると、食品への食塩添加頻度上昇は、脳卒中死亡のハザード高値と有意に関連していましたが、冠動脈性心疾患死亡のハザード高値とは関連していないことが明らかとなりました (それぞれ、 $P$ -trend = 0.002、 $P$ -trend = 0.25)。

次に、食品への食塩添加頻度と早死リスクとの関連性を潜在的なリスクファクター——性別、年齢、人種、BMI、タウンゼント剥奪指数、身体活動、喫煙、飲酒、高血圧、高コレステロール、尿中カリウム濃度、総エネルギー、高カリウム食品 (野菜・果物) ——で層別化した場合、食塩添加と全死因若年死亡率との正の関連は野菜と果物の総摂取量の増加に伴って減弱することがわかりました ( $P$ -interaction = 0.02)。具体的には、食品への食塩添加頻度が高いほど、野菜と果物の総摂取量が少ない参加者で若年死亡のハザード高値と有意に関連し ( $P$ -trend = 0.02)、野菜と果物の総摂取量が多い参加者でその関連は有意でなくなりました ( $P$ -trend = 0.90)。同様の交互作用パターンは、果物摂取量と尿中カリウムについても認められました (それぞれ、 $P$ -interaction = 0.02、0.01)。

最後に、食品への食塩添加頻度と推定される平均余命との関連については、50 歳時点で食塩を「まったく／めったに加えない」人に比べて、食塩を「常に」加える女性は平均 1.50 (95% CI : 0.72~2.30) 年、食塩を「常に」加える男性は平均 2.28 (同 : 1.66~2.90) 年平均余命が短いことが明らかになりました。これに対応する 60 歳時点での平均余命は、女性で 1.37 年 (同 : 0.66~2.09)、男性で 2.04 年 (同 : 1.48~2.59) でした。

今回の研究結果は、食品への食塩添加頻度上昇が全死因死亡率のハザード上昇および平均余命の低下と関連していることを示しています。また、野菜や果物のようなカリウムを多く含む食品の高摂取には、食品への食塩添加と死亡率との関連を減弱させる可能性があります。これらの知見を検証するためには、さらなる臨床試験が必要であると論文の著者は結論づけました。

## 抄録

目的：食品への食塩添加の頻度が若年死亡率や平均余命と関連しているかどうかを分析すること。

方法および結果：ベースライン時に食品への食塩添加頻度に関する質問票に回答した UK バイオバンクの参加者 501,379 人を対象とした。食品への食塩添加頻度（調理に使用した食塩は含まず）に関する情報は、ベースライン時にタッチスクリーン式の質問票によって収集された。その結果、食品への食塩添加頻度が高いほどスポット尿中のナトリウム濃度が高いこと、または 24 時間ナトリウム排泄量が多いことがわかった。中央値 9.0 年の追跡期間中に 18,474 人の若年死亡が記録された。食品への食塩添加頻度の増加に伴う全原因若年死亡率の多変量ハザード比 [95%信頼区間 (CI)] は、1.00 (基準)、1.02 (0.99~1.06)、1.07 (1.02~1.11)、1.28 (1.20~1.35) であった ( $P$ -trend < 0.001)。果物および野菜の摂取は、食品への食塩添加頻度と全原因若年死亡率との関連を有意に変化させ、これらの食品の摂取量が少ない参加者では、摂取量が多い参加者よりも顕著であった ( $P$ -interaction = 0.02)。そのうえ、食塩を添加しない／ほとんど添加しない群 (never/rarely group) と比較して、食塩を常に添加する群では、女性で 1.50 年 (95% CI : 0.72~2.30)、男性で 2.28 年 (95% CI : 1.66~2.90)、それぞれ 50 歳時点での平均余命の短縮と関連していることが明らかとなった。

結論：我々の調査結果は、食品への食塩添加頻度が高いほど全原因死亡のハザードが高くなり、かつ平均余命が短くなることを示している。

## 出典

Ma H, Xue Q, Wang X, Li X, Franco OH, Li Y, Heianza Y, Manson JE, Qi L. Adding salt to foods and hazard of premature mortality. *Eur Heart J*. 2022 Aug 7;43(30):2878-2888. doi: 10.1093/eurheartj/ehac208. PMID: 35808995; PMCID: PMC9890626.

## 参考 URLs

1. <https://wittmann-tours.de/salar-de-uyuni-salz-soweit-das-auge-reicht/> [2024 年 8 月 6 日最終閲覧]
2. <https://academic.oup.com/eurheartj/article/43/30/2878/6623278> [2024 年 8 月 14 日最終閲覧]
3. <https://www.ceu.ox.ac.uk/research/oxford-webq> [2024 年 8 月 8 日最終閲覧]
4. <https://www.hinkonstat.net/%E8%B2%A7%E5%9B%B0%E6%8C%87%E6%A8%99-%E7%B5%B1%E8%A8%88-%E3%81%AE%E7%A8%AE%E9%A1%9E/3-%E5%89%A5%E5%A5%AA%E3%82%A2%E3%83%97%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%81/> [2024 年 8 月 14 日最終閲覧]
5. [https://www.jspt.or.jp/ebpt\\_glossary/pearsons-product-moment.html](https://www.jspt.or.jp/ebpt_glossary/pearsons-product-moment.html) [2024 年 8 月 13 日最終閲覧]

## 免責事項

ここに記載した情報はできるだけ正確であるよう務めておりますが、内容について一切の責任を負うものではありません。確認および解釈のために、原文を参照されることをおすすめいたします。

2024 年 8 月 14 日 作成