

## 牛乳は「ヒ素」による高血圧のリスク低下に有益

ヒ素は自然環境中に広く存在し、私たちは様々な食品や飲料水を通じて日常的に微量のヒ素を摂取しています。一方で、その過剰な摂取は様々な疾患のリスクと関係することが報告されており、日本の疫学研究でも、血中ヒ素濃度の上昇は高血圧のリスク増加と関連しました。こうした中、40～75歳の日本人を対象に、11種類の飲料について、血中ヒ素濃度や高血圧との関連を検討した研究が *Ecotoxicology and Environmental Safety* 誌に掲載されました<sup>1)</sup>。この研究では、「牛乳はヒ素の吸収を抑制し、血中ヒ素濃度の上昇を介した高血圧のリスクを低下させる可能性が示唆された」としています。

### 体内ヒ素と血圧の関連 健康に有益な飲料を探索

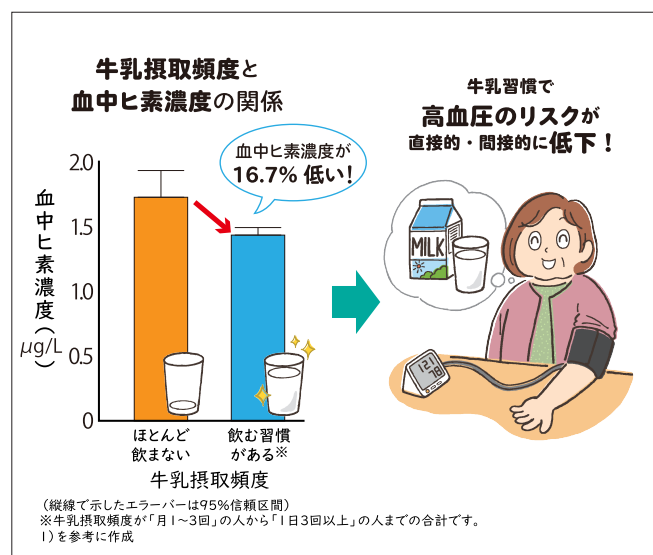
自然環境に広く存在する元素「ヒ素」は様々な疾患と関連し、血管内皮の損傷を引き起こすことで高血圧の原因となる可能性が指摘されています<sup>2-4)</sup>。2006年から行われている日本多施設共同コホート研究(J-MICC STUDY)の第二次横断調査(実施医療機関の名称をとってJ-MICC大幸研究と呼ばれる)においても、血中ヒ素濃度の上昇が高血圧のリスク増加と関連することが示されました<sup>5)</sup>。ヒ素による高血圧リスクを低下させる方策を探るため、この疫学研究の参加者を対象に、様々な飲料の摂取状況と、血中ヒ素濃度や高血圧との関係を検討しました。

### 疫学研究と検証実験で明らかになった牛乳の健康効果

J-MICC大幸研究の参加者2706名(男性724名、女性1982名、平均59歳)を対象に、血中ヒ素濃度、高血圧の有病率、飲料の摂取頻度を調査しました。空腹時に血中の総ヒ素濃度を測定し、高血圧(①収縮期血圧140mmHg以上、②拡張期血圧90mmHg以上、③高血圧と診断されたことがある、④降圧薬服用中、のいずれか1つ以上に該当する場合)の有無を判定しました。食事摂取頻度調査票を用いて、過去1年間にける11種類の飲料(牛乳、野菜ジュース、果物ジュース、紅茶、清涼飲料水、乳酸菌飲料、中国茶、豆乳、緑茶、

缶コーヒー、レギュラーコーヒー)の摂取頻度を調査しました。牛乳の摂取頻度を1日あたりの摂取回数に相当する8段階のスコア(「ほとんど飲まない」=0、「1～3回/月」=0.1、「1～2回/週」=0.2、「3～4回/週」=0.5、「5～6回/週」=0.8、「1回/日」=1、「2回/日」=2、「3回以上/日」=3)に換算し、他の飲料も同様にスコア化しました。2706名中697名に高血圧が認められ、高血圧のある人は高血圧のない人と比べて血中の総ヒ素濃度が高いことがわかりました。年齢やBMIなど背景因子の影響を考慮して解析すると、牛乳や野菜ジュースの摂取頻度が高いほど血中ヒ素濃度が低く、牛乳の摂取頻度が高いほど高血圧の有病率が低い結果になりました。日常生活では様々な飲料を摂取しています。複数の飲料を組み合わせる摂取した場合を想定して解析すると、4種類の飲料(牛乳、野菜ジュース、果物ジュース、紅茶)と一緒に摂取した場合に総ヒ素濃度の低下と関連が認められましたが、そのなかでも牛乳が最も強く総ヒ素濃度の低下と関連しました。さらに、牛乳は高血圧リスクの低下と直接的に関連する一方で、血中ヒ素濃度の低下を介して間接的にも高血圧リスクの低下と関連しており、この間接効果は牛乳が高血圧リスクを低下させる効果全体の7.9%を占めることが明らかとなりました。今回の疫学研究で、牛乳摂取の習慣がある人は、牛乳をほとんど飲まない人と比べて血中ヒ素濃度が16.7%低い

ことがわかりました。そこで、牛乳のヒ素吸着効果を化学分析と動物実験によって検証しました。牛乳を3.5%濃度でヒ素溶液中に加えると、溶液中のヒ素の約10%が吸着除去されました。マウスを二群に分け、一群にはヒ素を単独で、もう一群にはヒ素と牛乳を与えたところ、牛乳を与えたマウスでは血中ヒ素濃度の上昇が抑えられていました。(乳脂肪による非特異的な吸着を避けるため、いずれも実験は脱脂乳で実施。)



## 牛乳を取り入れたバランスの良い食事が健康維持につながる

疫学研究、化学分析、動物実験を含む集学的アプローチから、牛乳はヒ素の吸収を抑制することにより、血中ヒ素濃度の上昇を介した高血圧のリスクを低下させる可能性が初めて示唆されました。ヒ素の分子種(有機、無機など)が考慮されておらず、経時的な変化や外的要因の影響が明らかではないため、本研究の結果を一般化することには慎重になる必要がありますが、本研究の著者らは、牛乳は血中ヒ素濃度を低下させる最も効果的な飲料と考えられたと述べています。

日本人は海産物や農作物を通じて日常的にヒ素を摂取していますが、このような食品を通じて摂取したヒ素による明らかな健康被害は認められておらず、このような食品を摂取することに問題はないとされています<sup>6)</sup>。特定の食品に偏らずバランスの良い食生活を心がけることが大切ですが、そ

ういった多様な食生活の中に、是非、牛乳乳製品も積極的に取り入れていただきたいと思います。

※この研究には、乳の学術連合2024年度「牛乳乳製品健康科学」学術研究としておこなわれたものが含まれます。

(一般社団法人Jミルク)

### 参考文献)

- 1) He T, Deng Y, Ohgami N, Kagawa T, Tazaki A, Harusato A, Ohnuma S, Naito H, Tamura T, Wakai K, and Kato M. Milk intake reduced the prevalence of hypertension by decreasing total arsenic levels in fasting serum in Japanese residents. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2025; 302: 118581.
- 2) Kato M, Ohgami N, Ohnuma S, Hashimoto K, Tazaki A, Xu H, et al. Multidisciplinary approach to assess the toxicities of arsenic and barium in drinking water. *Environ Health Prev Med* 2020; 25(1): 16.
- 3) Rahaman MS, Rahman MM, Mise N, Sikder MT, Ichihara G, Uddin MK, et al. Environmental arsenic exposure and its contribution to human diseases, toxicity mechanism and management. *Environ Pollut* 2021; 289: 117940.
- 4) Zhao J, Li A, Mei Y, Zhou Q, Li Y, Li K, et al. The association of arsenic exposure with hypertension and blood pressure: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Environ Pollut* 2021; 289: 117914.
- 5) Kagawa T, Ohgami N, He T, Tazaki A, Ohnuma S, Naito H, et al. Elevated arsenic level in fasting serum via ingestion of fish meat increased the risk of hypertension in humans and mice. *Eur Heart J Open* 2023; 3(5): oead074.
- 6) 農林水産省「食品中のヒ素に関するQ&A」  
[https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k\\_as/qa.html#4](https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_as/qa.html#4) (accessed 2025 Nov 20)