

(研究概要)

- これまでは「塩辛いものを食べると喉が乾き、飲水量と尿量が増加する」と信じられてきました。
- しかし、宇宙飛行シミュレーションを利用し、10人の健常人を対象として行われた100日以上にも及ぶ長期間の塩・体液バランス研究(Mars500 study)を実施したところ、「食塩をたくさん摂取しても、尿量は変化せず、飲水量はむしろ減少する」という、これまでの固定概念を覆す衝撃的な研究結果が得られました。
- なぜ、食塩を摂取しても、飲水量と尿量が増加しないのか？その詳細なメカニズムについて、Mars500 studyの詳細なデータ解析、およびマウスを用いた動物実験によって解明しました。
- 食塩を摂取した際に、腎臓はナトリウムイオン(Na^+)を尿中へ排泄すると同時に、浸透圧物質である尿素有再吸収を増大させ、尿中と腎髄質間質の浸透圧勾配を維持することで Na^+ を尿中へ濃縮して排泄するため、尿量は増加しないことがわかりました(下図右)。
- また、食塩を摂取すると、肝臓と筋肉は、筋肉の蛋白質異化(筋肉量の減少)を介して尿素産生を亢進させ、腎臓が水の再吸収を行うために必要な尿素を供給していることも明らかにしました(下図左)。
- さらに、栄養素の異化は代謝水を生成するため、異化を伴う尿素産生は、生体内の水生成も増加させます。従って、食塩を多く摂取すると異化が生じ、体内で水産生が増加するため、飲水量が減少することがわかりました。

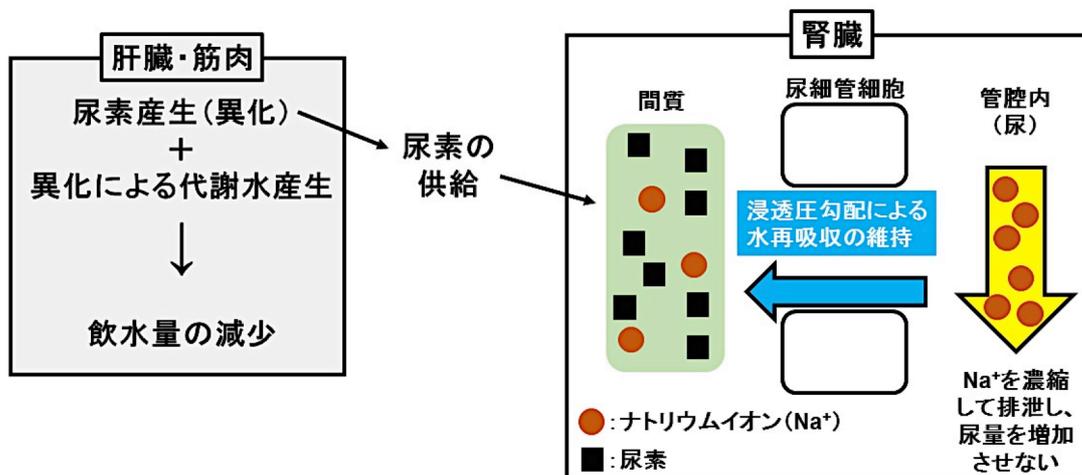


図 肝臓・筋肉・腎臓による尿素を介した Na^+ ・体液量調節機構

(発表論文)

論文① : High salt intake reprioritizes osmolyte and energy metabolism for body fluid conservation.

著者 : Kento Kitada*, Steffen Daub*, Yahua Zhang, Janet D. Klein, Daisuke Nakano, Tetyana Pedchenko, Louise Lantier, Lauren M. LaRocque, Adriana Marton, Patrick Neubert, Agnes Schröder, Natalia Rakova, Jonathan Jantsch, Anna E. Dikalova, Sergey I. Dikalov, David G. Harrison, Dominik N. Müller, Akira Nishiyama, Manfred Rauh, Raymond C. Harris, Friedrich C. Luft, David H. Wassermann, Jeff M. Sands, Jens Titze

*co-first author

論文② : Increased salt consumption induces body water conservation and decreases fluid intake.

著者 : Natalia Rakova*, Kento Kitada*, Kathrin Lerchl, Anke Dahlmann, Anna Birukov, Steffen Daub, Christoph Kopp, Tetyana Pedchenko, Yahua Zhang, Luis Beck, Bernd Johannes, Adriana Marton, Dominik N. Müller, Manfred Rauh, Friedrich C. Luft, Jens Titze

*co-first author

掲載紙

The Journal of Clinical Investigation

- <https://www.jci.org/articles/view/88532>
- <https://www.jci.org/articles/view/88530>