

## 〈参考〉 水

### 1 基本的事項

水は、全ての生命にとって不可欠の物質であり、かつ、単独の物質としてはヒトの身体で最大の構成要素である。ヒトでは、年齢や除脂肪体重などによって異なるものの、水は体重のおよそ 60%を占めている<sup>1)</sup>。水は、細胞内液及び細胞外液（血漿、間質液）を構成し、全ての生化学反応の場を提供している。また、栄養素の輸送及び老廃物の排泄のための溶媒として機能し、体温調節においても重要な役割を担っている<sup>1)</sup>。

ヒトが体内で利用する水は、経口摂取される水と体内で合成される水（代謝水）、呼吸（吸気）と皮膚を通じて体内に入る水の3つからなる。水の体外への排泄は、尿、皮膚、呼吸（呼気）、糞便を通じて行われる。通常、両者は量的に釣り合っている<sup>2)</sup>。また、代謝水と呼吸（呼気）を通しての水の排泄はほぼ量的に等しいと考えられている。したがって、水の摂取量と尿、皮膚、糞便を通じた排泄量の総量とは、ほぼ等しいことになる<sup>3)</sup>。

### 2 水の必要量を算定するための根拠

水の必要量を算定するために提案されている方法として、二重標識水法で測定された水の代謝回転量（turnover）（L/日）を利用する方法がある<sup>4)</sup>。この方法では、代謝水、吸気を通じて体内に入る水、皮膚から吸収される水をそれぞれ関連する要因から推定し、その合計量を、二重標識水法で測定された水の代謝回転量（turnover）から除くことによって、水の摂取量が得られる。この方法を用いて平成 28 年国民健康・栄養調査の参加者（15 歳以上）の水摂取量を推定した研究結果を表 1 に示す<sup>5)</sup>。しかしながら、この方法で得られる値はあくまでも集団の推定値であり、またこの方法の妥当性については更なる検証が必要である。さらに、この方法によって得られる値は必要量ではない。水の欠乏状態などに陥っていないのであれば、むしろ目安量に相当する値であると考えるのが妥当であろう。

ほかに、食事記録法や食事思い出し法によっても水の摂取量は測定できる。我が国の多施設調査（16 日間食事記録法）で得られた結果<sup>6)</sup>と、参考として、同じく食事記録法を用いてフランスとイギリスで行われた調査で得られた結果を表 1 に示す<sup>7)</sup>。しかし、こうした方法で得られる摂取量には、エネルギーや数多くの栄養素と同様に無視できない過小評価（過小申告）が生じることが知られている<sup>8)</sup>。

### 3 生活習慣病等の発症予防及び重症化予防

十分な量の水の習慣的摂取が健康維持に好ましいとする考えは広く存在する。しかし、その科学的根拠は必ずしも明確ではない。その中で、腎結石・尿管結石の発症予防に関してはいくつかの報告が存在する<sup>9-11)</sup>。便秘についてもいくつかの研究があるものの、結果は必ずしも一致していない<sup>12,13)</sup>。一方、熱中症の予防では水の十分な摂取が<sup>14)</sup>、熱中症の初期治療では水及び電解質の十分な補充がそれぞれ重要であると認められている<sup>15)</sup>。

水の摂取源は、フランスとイギリスでは食物由来が約 20～40%、飲料由来が約 60～80%と報告されている（表 1）<sup>7)</sup>。一方、日本人では、水含有量が「パン」よりも高い「めし」と「麺類」を多く摂取する結果、食物（固形物及び半固形物）由来が 51%、飲物（液体）由来が 49%と報告されている（表 1）<sup>6)</sup>。十分な水摂取量を確保するためには、飲料からだけでなく、食物からの水の摂取も重要である。これは、熱中症の予防や災害時における食事管理においても必要な考え方である。

栄養管理を行う現場では、水の摂取量の把握を簡便な質問票や食事記録法などに頼らざるを得ない。

しかしながら、前述のようにこれらには無視できない過小申告が存在するため、これらから得られた水の摂取量の利用には注意を要する。さらに、ひとつの調査法（例えば食事記録法）であっても、具体的な調査法の違いが摂取量の違いに大きな影響を与えると想像されるため、これらの利用と結果の解釈には細心の注意が求められる（表1）<sup>5,6)</sup>。

表1 水の摂取量（集団代表値）を報告した国内外の代表的な研究例

方法	調査	年齢 (歳)	男性				女性			
			対象 人数 (人)	水の摂取量 (平均値、 mL/日)	液体から の水の摂 取割合(%)	固体から の水の摂 取割合(%)	対象 人数 (人)	水の摂取量 (平均値、 mL/日)	液体から の水の摂 取割合(%)	固体から の水の摂 取割合(%)
水の代謝回転量推定式からの推定値										
2016年国民健康・栄養調査の対象者のデータ <sup>5)</sup>	15～19	559	2,735	—	—	491	2,228	—	—	
	20～29	710	2,654	—	—	779	2,206	—	—	
	30～39	1,207	2,718	—	—	1,350	2,339	—	—	
	40～49	1,581	2,742	—	—	1,819	2,339	—	—	
	50～59	1,486	2,699	—	—	1,777	2,345	—	—	
	60～69	2,307	2,597	—	—	2,641	2,294	—	—	
	70以上	2,696	2,318	—	—	3,498	2,088	—	—	
食事記録法										
日本（16日間食事記録法） <sup>6)</sup>	30～76	121	2,423 <sup>1)</sup>	50%	50%	121	2,037 <sup>1)</sup>	49%	51%	
フランス（2013年食品消費・行動調査の対象者のデータ） <sup>7)</sup>	11～18	226	1,510	62%	38%	229	1,382	64%	36%	
	19～64	324	1,922	65%	35%	492	1,763	66%	34%	
	65以上	102	1,929	59%	41%	144	1,921	61%	39%	
イギリス（2008-2012年全国食事栄養調査の対象者のデータ） <sup>7)</sup>	11～18	445	1,588	72%	28%	439	1,348	72%	28%	
	19～64	710	2,415	76%	24%	945	2,060	75%	25%	
	65以上	191	2,260	72%	28%	237	2,002	72%	28%	

<sup>1)</sup> 摂取量の単位はg/日。女性の年齢上限は69歳。

## 4 目安量の策定

上述のとおり、二重標識水法で測定されたデータを用いて求められた水の代謝回転量（L/日）の推定式を用いて、平成28年国民健康・栄養調査の参加者（15歳以上）の水の摂取量（mL/日）を推定した結果は表1のとおりであり、年齢区分ごとの平均値は、男性が約2,600～2,750 mL/日、女性が約2,200～2,350 mL/日の範囲にあった<sup>5)</sup>。目安量はおそらくこの付近にあるものと考えられる。ここで用いられた推定式には身体活動レベルも独立変数として含まれているため、身体活動レベル別の推定も可能である。しかしながら、日本の代表集団における水の代謝回転量を身体活動レベル別に報告した研究はなく、また、その妥当性並びに利用時の注意点などに関する研究も十分ではない。また、小児については就学前児童の水の代謝回転量（L/日）の推定式を求める試みもある<sup>16)</sup>。しかし、まだ研究の途上であり、目安量を算定するためには十分な情報が整っていない。以上より、水の目安量は定めず、本項は参考資料に留めることとした。

## 5 今後の課題

我が国において、様々な環境下にある集団を対象とした質の高い研究の増加が求められる。

## 参考文献

- 1) Kleiner SM. Water: an essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc.* 1999;99(2):200-206.
- 2) Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(2):115-123.
- 3) Sawka MN, Cheuvront SN, Carter R 3rd. Human water needs. *Nutr Rev.* 2005;63(6 Pt 2):S30-9.
- 4) Yamada Y, Zhang X, Henderson MET, et al. Variation in human water turnover associated with environmental and lifestyle factors. *Science.* 2022;378(6622):909-915.
- 5) Watanabe D, Inoue Y, Miyachi M. Distribution of water turnover by sex and age as estimated by prediction equation in Japanese adolescents and adults: the 2016 National Health and Nutrition Survey, Japan. *Nutr J.* 2023;22(1):64.
- 6) Tani Y, Asakura K, Sasaki S, et al. The influence of season and air temperature on water intake by food groups in a sample of free-living Japanese adults. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(8):907-913.
- 7) Guelinckx I, Tavoularis G, König J, et al. Contribution of water from food and fluids to total water intake: Analysis of a French and UK population surveys. *Nutrients.* 2016;8(10):630.
- 8) Chang DC, Stinson EJ, Dodd KW, et al. Validation of total water intake from the automated self-administered 24-h recall, 4-d food records, and a food frequency questionnaire using doubly labeled water. *J Nutr.* 2023;153(10):3049-3057.
- 9) Bao Y, Tu X, Wei Q. Water for preventing urinary stones. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;2(3):CD004292.
- 10) Gamage KN, Jammadass E, Sulaiman SK, et al. The role of fluid intake in the prevention of kidney stone disease: A systematic review over the last two decades. *Turk J Urol.* 2020;46(Supp. 1):S92-S103.
- 11) Prezioso D, Strazzullo P, Lotti T, et al. Dietary treatment of urinary risk factors for renal stone formation. A review of CLU Working Group. *Arch Ital Urol Androl.* 2015;87(2):105-120.
- 12) Wegh CAM, Baaleman DF, Tabbers MM, et al. Nonpharmacologic treatment for children with functional constipation: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr.* 2022;240:136-149.e5.
- 13) Van Der Schoot A, Katsirma Z, Whelan K, et al. Systematic review and meta-analysis: Foods, drinks and diets and their effect on chronic constipation in adults. *Aliment Pharmacol Ther.* 2024;59(2):157-174.
- 14) 日本生気象学会. 「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.4. 2022.
- 15) 日本救急医学会熱中症に関する委員会. 熱中症診療ガイドライン 2015. 一般社団法人日本救急医学会; 2015.
- 16) Yamada Y, Sagayama H, Yasukata J, et al. Association between water and energy requirements with physical activity and fat-free mass in preschool children in Japan. *Nutrients.* 2021;13(11):4169.