

海藻の栄養 —ミネラル—

熱中症

今年の夏も最高気温が 35℃を超える猛暑日が多く、かなり体力消耗をした方も多いと思います。8月30日までの猛暑日の日数は群馬県館林市で23日、同県伊勢崎市と埼玉県熊谷市で19日など、栃木県、山梨県、岐阜県、千葉県、東京都、京都府そのほかでも内陸部での猛暑日が目立ちました。9月に入り、朝方は大分涼しくなってきたので、昨年の大分県日田市の猛暑日38日に匹敵するようなことはもうないかもしれません。天気予報では連日のように熱中症の危険があると注意が出され、十分な水分とミネラルの補給、我慢せずに適切な冷房の使用が呼びかけられました。町中ではミネラル入りのスポーツドリンクを持っている人々も目立ちました。

暑いと大量に出る汗の成分は、99.5%が水分、残りの0.5%が塩化ナトリウム(塩分)、尿素、乳酸のほか、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどのミネラル類です。汗のナトリウムは、通常程度の汗の量では汗腺で再吸収されていますので、塩分の補充は不要です。汗が大量になると体内への再吸収が追いつかず、血液中のナトリウムの割合が少なくなります。この場合は水分補給だけではだめで、少量の塩分補給が必要になります。それは、ミネラルは人間の体内では作ることができないためです。熱中症は発生した当日の水分不足から起こるだけではなく、数日前からの水分とミネラル不足が原因でも発症するという説もあります。家の中でも熱中症になる人がいるとの報道を聞き、それ以来私も熱中症を気にするようになりました。私はミネラル補給のためのスポーツドリンクというものは未だかつてほとんど飲んだことがありませんが、仕事柄海藻にはミネラルが多いということは知っていました。そろそろ食欲の秋となりますので、日常の食生活で

表1. 人に必須なミネラルの種類と
そのミネラルを多く含む食品

| ミネラルの種類 | 多く含んでいる食品の例 |
|---------------|-----------------------------------|
| 多量ミネラル | |
| ナトリウム | 食塩、醤油 |
| カリウム | 果物、野菜、芋、豆類、干物 |
| カルシウム | 牛乳・乳製品、小魚、 海藻類 、大豆製品、緑黄色野菜 |
| マグネシウム | 豆類、種実類、 海藻類 、魚介類 |
| リン | 魚介類、牛乳・乳製品、豆類、肉類 |
| 微量ミネラル | |
| 鉄 | 海藻類 、貝類、レバー、緑黄色野菜 |
| 亜鉛 | 魚介類、肉類、穀類、種実類 |
| 銅 | レバー、魚介類、種実類、豆類、ココア |
| マンガン | 穀類、豆類、種実類、小魚、豆類 |
| ヨウ素 | 海藻類 、魚介類 |
| セレン | 魚介類、肉類、卵 |
| クロム | 魚介類、肉類、卵、チーズ、穀類、 海藻類 |
| モリブデン | 豆類、穀類、レバー |

注)種実類:穀類、豆類以外の種子及びその製品。
らっかせいを含む。(農林水産省)

海藻がミネラル補給にどの程度役立つかを整理して紹介しましょう。

ミネラルとは

ミネラルには、量は少ないが我々の栄養素として欠かせないことがわかっているものが 16 種類(ナトリウム、マグネシウム、リン、イオウ、塩素、カリウム、カルシウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、銅、亜鉛、セレン、モリブデン、ヨウ素)あります。そのうち厚生労働省が摂取基準を定めているのは、イオウ、塩素、コバルト以外の 13 種類です。ミネラルは、熱中症のように単に汗で失った分を補給することが重要であるだけでなく、普段でも骨や歯を作り、血液凝固や筋肉収縮、浸透圧調整、ヘモグロビンや各種酵素の生産、体のなかでの代謝などに働いている重要なものです。日常生活ではどのような食物に注意したら摂り入れやすいかを表 1 に示しました。小魚や乳製品にカルシウムが多いこと、果物、野菜、芋、リンゴなどにカリウムが多いことなどは既によく知られたことですが、海藻がかなりミネラルを含むことが分かります。

表2. 海藻によるミネラルの濃縮

| 元素 | 濃縮係数 |
|-------------|-----------------|
| 濃縮係数の大きいもの | |
| 鉄 | 1,000 ~ 130,000 |
| ヨウ素 | 500 ~ 60,000 |
| クロム | 1,600 ~ 50,000 |
| 亜鉛 | 700 ~ 33,000 |
| マンガン | 1,500 ~ 26,000 |
| セレン | 10,000 ~ 16,000 |
| リン | 600 ~ 8,000 |
| 銅 | 700 ~ 2,800 |
| 濃縮係数の中程度のもの | |
| カルシウム | 0.5 ~ 100 |
| モリブデン | 100 |
| 濃縮係数の小さいもの | |
| カリウム | 0.15 ~ 15 |
| マグネシウム | 0.4 ~ 6 |
| ナトリウム | 0.1 |

(天野秀臣, 1991)

なぜ海藻にミネラルが多いのでしょうか。海藻は海中に生育し、海水中の全てのミネラルをよく蓄積します。しかし、海藻中の各ミネラルの比率は海水とは異なります。海水中に多量にある塩素、ナトリウム、マグネシウム、カリウムが海藻中にも多いのは当然ですが、微量にしかないクロム、亜鉛などでも極めて高い濃縮係数により海藻内に蓄積することが特徴です。表 2 に海藻によるミネラルの濃縮係数を示しました。濃縮係数が大きいものは、鉄のように 1,000 ~ 133,000 というものがあります。小さいものは、ナトリウムのように 0.1 しかありません。一般に、海水中に多量に存在するミネラルの濃縮係数は小さく、微量に存在するものは高い濃縮係数となる傾向があります。また、この表からは読み取れませんが、海藻の種類によって多く含まれるミネラルは異なります。よく知られているのは、ヒジキ、ワカメはカルシウム、ナトリウム、カリウムに富み、褐藻類はヨウ素含量が高いことです。

海藻食によるミネラルの摂取

表3に私たちが日常的に食べている海藻のうちの主なものを示しました。この表は私たちが1日に1回、小鉢や海苔巻きのような海藻料理を食べた場合に、それら海藻だけでもミネラルの1日当たりの必要量をどの程度充足しているかを推定したものです。1回に食べる海藻の量には個人差があります。また、同じ海藻でも収穫した季節や地域、加工法や調理法によってミネラルの含有量は異なります。そこで、調理する前の素材としての海藻のミネラル含有量を文部科学省「五訂増補日本食品標準成分表」から、我々が1日に必要とするミネラルの量を厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」から引用し、表3の欄外の男女別の体重や年齢などの条件で充足率を推定してみました。従って、表中の充足率はおおよその数値とお考えください。

表3. 食用海藻によるミネラルの摂取 (充足率: 小数点以下四捨五入、1%未満は微量と記載)

| 海藻の種類と1日の摂取量 | | 多量ミネラルの1日当たり必要量 | | | | | 微量ミネラルの1日当たり必要量 | | | | |
|-------------------------|----|--|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | | ナトリウム (食塩相当量) 目標量 ¹⁾ (g) | カリウム 目安量 ²⁾ (mg) | カルシウム 推奨量 ³⁾ (mg) | マグネシウム 推奨量 (mg) | リン 目安量 (mg) | 鉄 推奨量 (mg) | 亜鉛 推奨量 (mg) | 銅 推奨量 (mg) | マンガン 目安量 (mg) | |
| | | 男性 ⁴⁾ | 女性 ⁵⁾ | 男性 ⁴⁾ | 女性 ⁵⁾ | 男性 ⁴⁾ | 女性 ⁵⁾ | 男性 ⁴⁾ | 女性 ⁵⁾ | 男性 ⁴⁾ | 女性 ⁵⁾ |
| | | 8.0未満 | 2,500 | 650 | 370 | 1,000 | 7.5 | 10 | 1 | 4 | |
| | | 7.0未満 | 2,000 | 650 | 290 | 800 | 6.5~10.5 | 8 | 0.8 | 3.5 | |
| | | 1日の必要量に対する充足率(%) | | | | | 1日の必要量に対する充足率(%) | | | | |
| | | ナトリウム | カリウム | カルシウム | マグネシウム | リン | 鉄 | 亜鉛 | 銅 | マンガン | |
| 乾し海苔 (3g) | 男性 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | |
| | 女性 | 1 | 5 | 1 | 4 | 3 | 5~3 | 1 | 3 | 2 | |
| 素干しワカメ (10g) | 男性 | 21 | 21 | 12 | 30 | 4 | 4 | 1 | 微量 | 1 | |
| | 女性 | 24 | 26 | 12 | 38 | 4 | 4~3 | 1 | 微量 | 1 | |
| 素干しマコンブ (10g) | 男性 | 9 | 24 | 11 | 14 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | |
| | 女性 | 1 | 31 | 11 | 18 | 2 | 6~4 | 1 | 2 | 1 | |
| 干しヒジキ (10g) | 男性 | 5 | 18 | 22 | 17 | 1 | 73 | 1.8 | 1.8 | 4.3 | |
| | 女性 | 5 | 22 | 22 | 21 | 1 | 85~52 | 2 | 2 | 5 | |
| 素干しヒトエグサ (10g) | 男性 | 14 | 3 | 14 | 24 | 3 | 5 | 1 | 9 | 3 | |
| | 女性 | 16 | 4 | 14 | 30 | 4 | 5~3 | 1 | 11 | 4 | |
| 塩蔵、塩抜きオキ ナワモズク (50g) | 男性 | 4 | 微量 | 2 | 3 | 微量 | 1 | 微量 | 1 | 微量 | |
| | 女性 | 4 | 微量 | 2 | 4 | 微量 | 2~1 | 微量 | 1 | 微量 | |
| 素干しアオノリ (2.5g) | 男性 | 3 | 1 | 3 | 9 | 1 | 25 | 1 | 2 | 8 | |
| | 女性 | 3 | 1 | 3 | 11 | 1 | 29~18 | 1 | 3 | 9 | |

¹⁾ 目標量は、生活習慣病の予防のために現在の日本人が当面の目標とするべき摂取量。

²⁾ 目安量は、十分な科学的根拠がないために推奨量を決められない場合に用いられる。この量を摂取すれば不足のリスクがほとんどない。

³⁾ 推奨量は、この量を摂取すればほとんどの人(97~98%)が必要量を充足できる。

⁴⁾ 男性: 年齢30~49才、推定エネルギー必要量2,650kcal、身体活動レベル(普通)、体重68.5Kgとして算出。(日本人の食事摂取基準、2015年版)

⁵⁾ 女性: 年齢30~49才、推定エネルギー必要量2,000kcal、身体活動レベル(普通)、体重53.1Kgとして算出。(日本人の食事摂取基準、2015年版)

乾し海苔の場合、海苔3g(全形1枚)ではミネラル含量には特段に目立ったものはありませんが、全体としてバランスよく含まれています。素干しワカメでは、多量ミネラルのナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムの充足率が大きいです。素干しマコンブ

では、多量ミネラルのカリウム、カルシウム、マグネシウムと女性でのナトリウムの充足率が大きいです。干しヒジキは、カリウム、カルシウム、マグネシウムの充足率はかなりありますが、特に鉄の充足率が高いことが特徴的です。学校給食などでヒジキが使われるのは、伝統食品を食べることと同時に、鉄含量が高いことも一つの要因かと思われます。素干しヒトエグサでは、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、女性の場合の銅の充足率が優れています。私の経験で極めて稀なことですが、ヒトエグサが苦いという感想を述べた消費者がいたことがありました。マグネシウム含量が多いことと関連があるのかもしれませんが。塩蔵、塩抜きオキナワモズクでは水分含量が高いため、ミネラルの充足は期待できません。素干シアオノリは、鉄、および女性でのマグネシウムの充足に役立つようです。

最近、海藻(特にコンブ)のヨウ素の過剰摂取の害を懸念する報告もあります。一方で海藻のヨウ素は調理後には調理前の含量のおおよそ 1/10 になるとの研究もありますので、ヨウ素に関しては、海藻の加工法、調理法を含めてさらに研究が進むことが必要でしょう。

おわりに

このように、一食当たり少量の海藻を食べるだけでも何種類ものミネラルの充足に役立つことがお分かりいただけるかと思います。しかし残念なことに、厚生労働省の「国民健康・栄養調査」によれば、20歳以上の1日1人当たりの海藻摂取量は、5年前の平成19年は12.1gであったものが、平成22年は11.7gに、平成24年は10.5gにと確実に減っています。海藻は優れたミネラル源であるのみならず、野菜や果物などの陸上植物がもっていない栄養素も多いので、食べる量がこれ以上減少しないようにしたいものです。我々は一日に3回食事をする時に、動物性や植物性の様々な食材を食べて栄養バランスをとっています。熱中症の危険時には緊急に水分と塩分を補給することは必要ですが、日常生活では一つの食材に偏らず、海藻を含めて様々な食材を利用することが大切です。

天野 秀臣(あまの・ひでおみ)

三重県保健環境研究所特別顧問、三重大学名誉教授(元三重大学生物資源学部長)、農学博士