

# 憶えておきたい「寒さ」対策

# なるほど!

# なぜ人は「寒い」と感じるのか

札幌医科大学教授

構成◎編集部 composition by Healthist

## 當瀬規嗣

北風に思わず襟を立てる、体がこわばり、ブルブルと震えがきたり、鳥肌が立つ、指先が冷たくなる……。寒さはヒトの体にどのような反応を引き起こすのだろうか。いわゆる「ヒートショック」を起こす人が増加する冬。寒くなったら気をつけなければいけないことは何か。「寒さにまつわる人間の生理」を札幌医科大学医学部細胞生理学講座の當瀬規嗣教授に聞いた。

もともとアフリカ大陸をふるさととする人類にとって、寒さは危機であり、ストレスです。体はストレスに何とか対応しようとします。

では、どう対応しているのか。そのお話に入る前に、まず前提として、人間は発熱体であることを知っておいていただきたい。人間も動物も、生きていくエネルギーは、食物を摂取し燃焼することで得ます。生きている限り、体から熱を出し続けます。たとえば、一つの部屋に人間がたくさん集まると、暖房をつけているわけでもないのに、次第に暑さでムンムンしてきますが、あれはみんなが発熱しているからです。

体をとりにくく空気温度は、よほどのことがない限り体温より低いので、発熱体である人体も、つねに空気で冷やされています。その仕組みはこうです。体の中で一番熱をつくっているのは筋肉なのですが、その

筋肉で発生した熱は、血液によって全身から心臓に運ばれます(それで心臓が体の中で最も温かいのです)。心臓の温かい血液は全身に送り出され、皮膚に向かいます。皮膚は空気と接しているため、最も熱が逃げやすく、ここで放熱します。いわば皮膚は、自動車でいうラジエーターの役割を果たしているのです。こうして熱のバランスをとり、体温を一定に保っているわけです。

## 寒くなると血管が締まる

では、寒さを感じたとき、人間の体はどう反応するのでしょうか。

寒くなると体の熱が大幅に失われ、体温が下がり、代謝も落ちてしまうので、熱が逃げないよう、すぐに交感神経がさかんに働き始めます。交感神経は、よく知られているように人体の活動を活発にする神経で、血管を締める働きがあります。血管が締まると血流が少なくなります。つまり、皮膚の表面を流れる動脈が収縮し、流れる血液の量が減るので、放熱が抑えられるわけです。

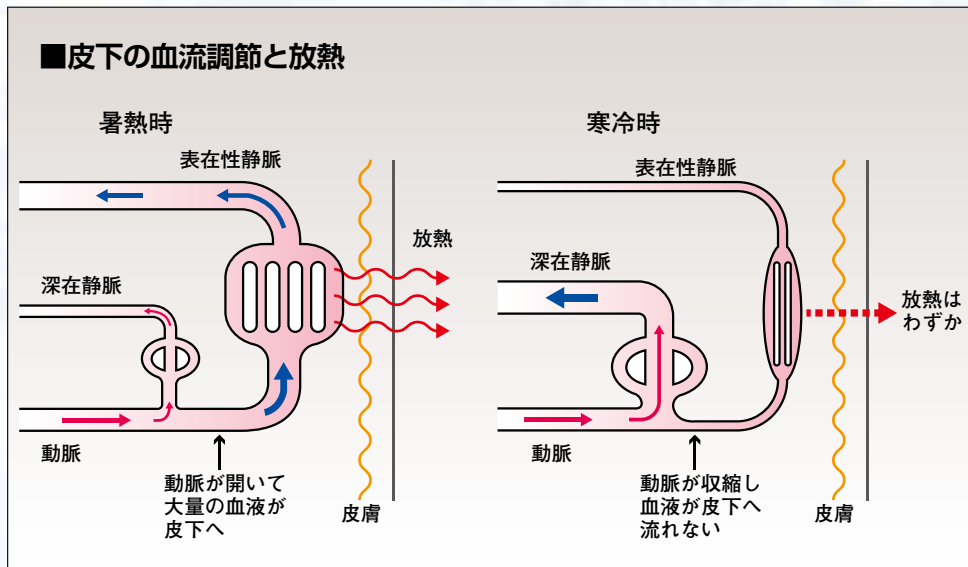
通常は皮膚を通して血液の色が見えているので、皮膚は赤みを帯びていますが、血管が収縮すると白っぽくなります。それで、寒いと顔や手足が白くなるのです。

血行が悪くなると皮膚に悪影響を及ぼすのではない



當瀬規嗣(とうせ・のりつぐ)  
札幌医科大学附属総合情報センター所長。同大学医学部細胞生理学講座教授。1959年生まれ。84年、北海道大学医学部卒業。88年、同大学医学部助手。94年、札幌医科大学医学部助教授。98年、同大学教授となり、現在に至る。専門は心臓電気生理学、イオンチャンネル学。主な著書に『よくわかる生理学の基本としくみ』『いちばんやさしい生理学の本』(共に秀和システム)、『これならわかる要点生理学』(南山堂)などがある。

暑いときには、皮下を走る動脈が開き、大量の血液が流れることで、皮膚を通して放熱される。一方、寒いときには、動脈が収縮し、血流が減って放熱が抑えられる。



皮膚の血行の調節より、毛による反応が先に起こります。

動物は寒いと、放熱を抑えるために毛を立てます。通常、毛は寝かせているのですが、立てると、皮膚に接する空気が増えます。毛の中の空気は循環しないので、皮膚で温められ、温かい層を形成します。これが断熱効果を生むのです。冬の寒い日、雀が梢で体を膨らませているのを見たことはありませんか。あれは

羽毛を立て、体からの放熱を防いでいるのです。

実は人間にも、この毛を立てる反応が残っています。鳥肌を立てる、というのがそれです。毛がなくなっても、人間には立毛筋という毛を立てる筋肉が残っていて、寒いと、この立毛筋が収縮し、毛穴をぎゅっと締め上げます。それで、鳥肌特有の「皮膚のいまいほ状態」が生まれるのです。ただし、毛穴からの熱の放散はある程度抑えられるものの、肝心の毛がないため、放熱防止という点ではほとんど効果はありません。

### 寒いとなぜ体が縮こまるか？

立毛筋が収縮すると、ゾクゾク感が生まれます。つまり、立毛筋が動くと、「寒いな、ゾクゾクするな」と感じるわけですが、実は、寒くなくても立毛筋が収縮することがあります。たとえば、怖い思いをしたりすると、怖さはストレスなので、ストレスに対処しようと交感神経が働き、血管を収縮させるだけでなく、立毛筋も収縮させます。すると、寒くないのにゾクゾク感が生まれます。体温が下がったわけではないのに、体が冷えたような気になるのです。これが、夏に怪談がはやる理由です。

人間は寒さに直面すると、身を縮ませますが、なぜそうするかというと、体の表面積をなるべく小さくしたいからです。表面積が小さいほど、放熱が防げます。数学で習ったと思いますが、同じ体積で最も表面積が

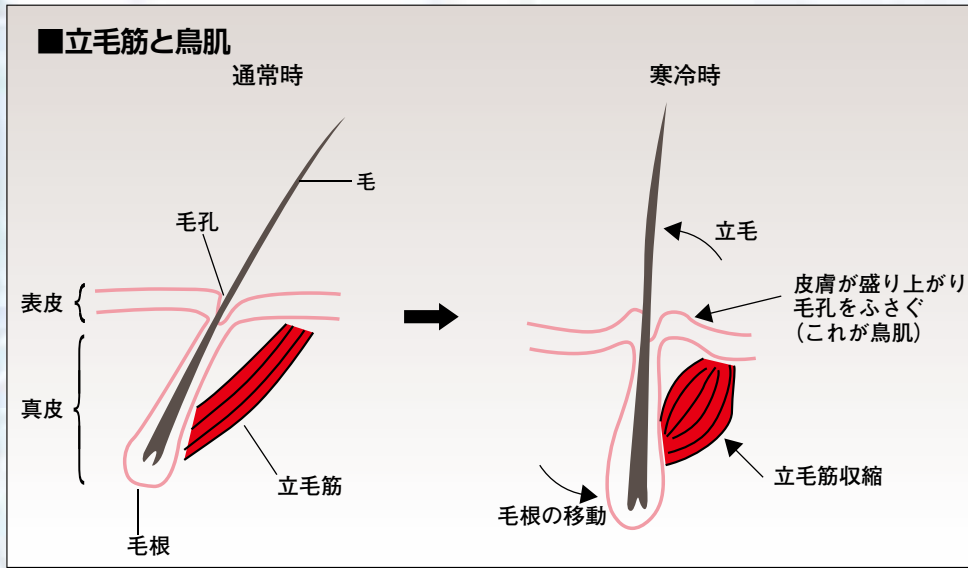
か、と心配される方がいらっしゃるかもしれませんが、皮膚の表面は酸素不足に相当強く、少々血液が足りなくても平気です。逆に言うと、放熱の役割を担わせるために、わざと常に過剰に血液が行く状態にしてあるのです。

この仕組みがすごく発達しているのは、動物では人間だけです。なぜなら人間には、動物のように全身を覆う毛がないからです。寒さに直面すると動物では、





通常は皮膚の毛は寝ているが、寒さなどのストレスがかかると、立毛筋が収縮して毛が立つ。その際、毛穴の周囲の皮膚が毛穴をふさぐように盛り上がる。この状態が鳥肌だ。



緊急処置で、自分の体にあるエネルギーのストックを総動員しているようなものなので、大変疲れます。いつまでも厳しい寒さへの対処ができないと、最終的には低体温症になります。体全体の代謝が低下するわけですが、こうなると、ついには脳へのエネルギー供給も低下して、意識がなくなります。昏睡状態に陥るわけです。冬山で遭難し、吹雪の中で寝てしまいそうになって

小さな形は、球です。それで、丸まろうとするのです。身を縮めようとする時、体に力が入って緊張します。反対に、温かくなると体が全体に緩みます。寒い戸外から暖かい屋内に入ると、誰しもほっとしたような緩んだ顔になるのは、そうしたメカニズムが働くからです。

身を縮めたり、服を重ね着したりしても寒さが防げないときには、やがて筋肉の震えが起こります。手足や顎が震えたり、胴震いを起こしたりするわけですが、なぜ震えるのかというと、震えが熱を生むからです。この震えで消費されるエネルギーのほぼ100%が、熱になります。

通常、筋肉でエネルギーを消費する場合、2割が仕事に使われ、8割が発熱に回ります。たとえば、腕を曲げるとします。曲げる側の筋肉が縮み、反対側の筋肉が伸びることで腕が曲がるのですが、このとき、消費するエネルギーの2割がこの仕事に使われ、残り8割が熱になるわけです。ところが、この寒さによる震えでは、関節は動かず、縮む筋肉も伸ばす筋肉も、どちらも同時に震えます。動かす仕事がないので、生まれたエネルギーはほぼすべて熱として利用できるのです。

普通の筋肉収縮は自分の意志でコントロールできますが、こちらは自分の意志とは関係なく起こり、一度震え始めると、止められません。この震えは、いわば

いる人を、同行者が「寝るな！」と言って起こそうとする場面などを、映画やテレビでよくご覧になると思いますが、あれがそうした寒さによる昏睡の一例です。

体温が下がると心臓の動きも弱く、ゆっくりとなり、血液供給の低下に拍車がかかります。最後には、エネルギー不足で細胞組織が破壊され、死に至ります。

ただし、この状態が徐々に進めば死にますが、急激に体温が下がったときには、場合によっては助かることがあります。代謝と一緒に急激に下がり、エネルギー消費が少なくなって、脳の酸素不足などが避けられる可能性があるからです。事実、以前、冷たい川に落ち、数時間後に意識不明、心肺停止状態で見つかった子供が、奇跡的に蘇生したことがあります。

なお、寒さから一番守らなければいけない器官は心臓です。心臓の動きが悪くなると、脳への血液供給も低下してしまいます。たとえば、酔っ払って地べたで寝て、急死する人がいます。アルコールは血管を開く作用があるので、酔うと熱が大量に抜けます。それで、どんなに暑い日でも、酔った人の体温は下がり気味で、そうした人が地べたに寝て心臓のあたりを冷やしたりすると、心臓の動きが低下し、急死しかねないのです。

寒い地域に暮らしていると、次第に寒さに慣れてきますが、それにはホルモンが大きな役割を果たします。中でも甲状腺ホルモンが重要です。

甲状腺は、喉仏の下のあたり、気管の前にある蝶々

### 憶えておきたい「寒さ」対策

のような形をした臓器で、ここから甲状腺ホルモンを分泌します。このホルモンは体中の代謝を高め、細胞活動を活発にし、その結果、酸素消費量が増え、発熱量が増大します。基礎代謝量が上がるということです。そのため、バセドウ病のように甲状腺ホルモンが出過ぎる人は暑がりで汗かきに、橋本病のように足りない人は寒がり、体が冷え、気持ちも沈みがちになります。

#### 体は寒さに適応する

寒さを感じると、この甲状腺ホルモンがよく分泌されるようになる、ということが分かっています。分泌量が北方で暮らす人と南方で暮らす人で違うらしく、北の人のほうが若干高いとされています。

副腎が分泌するアドレナリンも、寒さをふせぐのに役立つホルモンで、作用自体は交感神経とよく似ています。寒さに直面してすぐに働くのが交感神経、ロングスパンで効果を上げるのが甲状腺ホルモンで、このアドレナリンはその中間のタイミング、いわば亜急性期に働くと考えられます。

また、北のほうの人ほど寒さに耐性があるのは、汗腺の数も影響しているようです。沖縄の人は汗腺の数が多く、簡単に汗をかきますが、反対に、北海道ですと暮らしている人は、汗腺の数が少なく、なかなか汗

をかきません。汗をかかなければ放熱が少なく、防寒に有利です。もっとも、逆に暑さに関していうと、汗をかかないから暑がっていない、というわけではありません。むしろ熱が体の中にたまりやすく、暑さに弱いといえます。

人間は環境へ素早く適応する能力があり、寒い地域で暮らすようになると、数年で汗をかきにくくなります。汗腺の数や反応性が変わるようです。

ところで、相撲取りが真冬でも浴衣掛けで街を出歩くのを見かけることがあります。実は彼らは、ものすごく暑がりなのです。元来、体が大きい上に、日々鍛えられた結果、筋肉量が大変多くなっています。そのため筋肉の発熱量が膨大で、基礎代謝量が極めて高い。しかも、皮下脂肪がたっぷり、その皮下脂肪が熱を伝えにくい性質をもっているため、体の中に熱がこもりがちです。つまり、発熱量が多い上に断熱されているのです。これでは暑くて、服なんか着てられません。

相撲取りとは対照的に、高齢者が寒がりなのは、老化とともに基礎代謝量が低下するからです。基礎代謝が落ちるということは、発熱量が下がるということですから、同じ部屋で同じように過ごしていても、若い人は適温と思い、高齢者は寒いと感じてしまうのです。

H



イラストレーション：小波田えま