

# 低体温症の生理学

塩田純一

## 1. 低体温症とは

低体温症あるいはそれが死に至った凍死は寒い時期だけのものではありません。夏に低体温症になることは、決して珍しいことではなく、夏山での発症が北海道など北国でなくとも今までにもたくさん報告されています。

凍死という言葉から「凍って死ぬ」というイメージをもたれる方が多く、氷点下を想像してしまわれるのではないかでしょうか。凍死は凍って死ぬのではなく、からだの中心温度（深部温度）が30度以下になると生命活動が出来なくなり死に至ります。

## 2. 深部温度と体表温度

一般的に体温と呼ばれるものは体表温度で腋窩（えきか：脇の下）で体温を測ります。この体温はバラつきがあり、正常でも35.5度から37.5度まで様々で、さらに環境温度の影響を受けて変化します。しかし、体の中心部分の温度は深部温度と呼ばれ37～8度で一定し脳や内臓の代謝を支えています。この深部温度を測定するには、肛門から体温計を入れ測定する直腸温度が最も相関し、口腔温度や耳腔温度などが比較的外界の影響により変化が少なく近似します。

## 3. 低体温症の症状とは

体温維持が困難になり深部体温が低下し始めると「ふるえ」が起こります。「ふるえ」は運動を伴わない筋収縮で熱を産生し体温を維持する方向に働きます。

「ふるえ」で体温の低下が補い切れない程の寒さであったり、「ふるえ」のエネルギー源が枯渇してしまったりすると筋肉と脳神経系の障害がみられてきます。ヒトのからだでは低体温であれ、熱中症であれ、低酸素であれ、エネルギーが足りなくなった低血糖であれ脳神経系と筋肉の障害が最初に見られ、それが原因で事故を起こしたり、生命維持困難な状況に至ります。

脳の障害の一つは意識障害で、軽いものから、集中力の低下、判断力の低下、記憶力の低下、呼びかけないと寝てしまう傾眠、さらに重度になると幻覚・妄想が出たり、大声を上げて錯乱状態になったりして最後は呼びかけや痛み刺激に反応しないこん睡に至ります。

もう一つは運動失調で、ろれつが回らない、靴紐を結べなかつたり細かい動作ができないくなる巧緻動作障害、ひいては歩行時のふらつきが強くなり、最終的には歩行困難になります。

#### 4. なぜ体温が低下するのか？

気温が体温より低い状態で、濡れて風に吹かれれば簡単に体温は低下します。「人間は、気温4度C、雨まじりの強風に吹きさらされているときよりも、気温零下12度C、無風で湿度の低いときのほうが、長時間生存できる可能性がある」（低体温症と凍傷 JA ウィルカーソン編）と言われています。

#### 5. 体温低下を予防するには？

熱を失う3つの要素のうち輻射を防ぐのは困難ですが、伝導・対流と蒸発は衣類などを工夫することにより大幅に減らすことができます。防風衣や濡れても体温低下を招かないウールやポリプロピレンなどの素材の下着など防寒対策が必要です。

特に夏は熱中症にならのように風通しの良い服装をし、完全な防風は非常用としては準備するにしてもメインの服装ではありません。一旦防寒が必要になった時にどれだけ防風や保温のための衣服が用意されているかが生命の分かれ道になります。今までに集団で低体温遭難した例をみると、体温を維持する素材を用いた下着の着用や完全な防風が可能な着衣が生死の分かれ目になっているようです。

ヒトの熱産生は肝臓・脳などの臓器と筋肉で行われていますが、筋肉は使ってないと熱産生はなく、「ふるえ」でなんとか運動せずに熱産生が維持されます。これらの熱を動脈が各臓器に運搬します。ですから守るべき所は、最も血流が多く、そして熱産生の盛んな頭です。

#### 6. 守るだけでなく攻める必要もある

からだのエネルギー源が枯渇しない様に補給することも重要で、天候が悪い中、ゆっくり食事している余裕のない時は、少量づつでも炭水化物を補給しながら行動をすることが必要です。ヒトのからだに貯蔵されているエネルギーはゆっくり使えば2～3ヶ月は生きていけるだけのものがありますが、直に使える炭水化物は2000キロカロリー程度しかなく一気に使えばすぐになくなってしまいます。登山などでは1日に5～6000キロカロリーの消費があり戦略的に補給をする必要があります。つまり風雨が強くゆっくり食事が摂れないことが予想される時は、水分と長時間エネルギー補給ができるようならんぶん質の食事を朝にしっかり摂っておくのも行動計画のうちです。低体温症に水分の喪失も関与するので水分摂取も計画のうちに入れる必要があります。

付図 放熱の阻止ポイント

付表 低体温症の症状、対策、予防

参考文献

「低体温症を凍傷 ふせぎ方・なおし方」 J.A. ウィルカーソン 山洋社

「凍る体 低体温症の恐怖」舟木上総 山と溪谷社

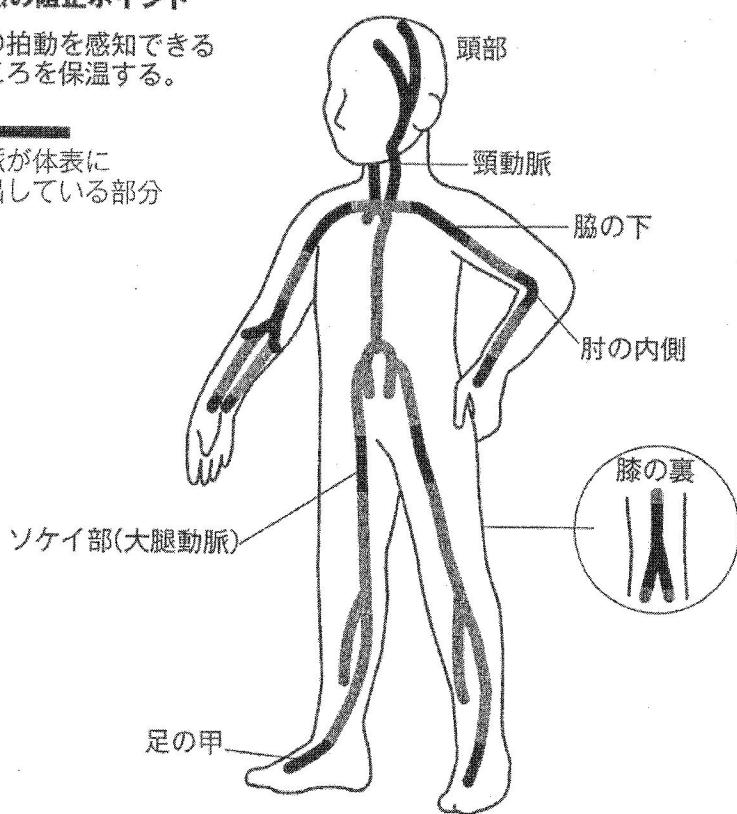
「登山の医学」J.A. ウィルカーソン編 東京新聞出版局

付図

**放熱の阻止ポイント**

脈の拍動を感じできるところを保温する。

■ 動脈が体表に露出している部分



付表

<b>■ 症状</b>	ふるえ→筋肉障害 →脳神経障害	脱力・巧緻動作障害 集中力・判断力の低下、幻覚・錯乱・昏睡 運動失調 歩行困難
<b>■ 対策</b>	・風と寒さ、濡れをさける ・保温 温かい飲み物（アルコールはだめ）、脇の下、ソケイ部、膝の裏、足の甲を温める ・重症の場合 防寒はしても加温は禁止、医療機関へ	
<b>■ 予防</b>	・防寒・防風 ウールやポリプロピレンの下着 ・栄養 炭水化物を中心にこまめにカロリー補給を行う ・保温 頭頸部、脇の下、ソケイ部、膝の裏、足の甲	