

局所汗腺の興奮性の測定は和田一高垣法によつた。即ち前脛背面に各種濃度のアドレナリンを皮内に注射し、発汗を起すアドレナリンの最小有効濃度即ち発汗閾値（以下閾値と略す）を以つて汗腺の興奮性をあらわした。なお実験は自然発汗の消失を確認した後に行つた。健康成人 16 才より 45 才までの男子 18 名、女子 23 名について実験を行つたが、その成績は以下の通りである。

(1) 人のアドレナリン発汗閾値が比較的安定していて季節的には変動が少ないと報告されているので、昼夜の閾値の変動について調べた。その結果は乾球温度は 5°C~23°C で、湿球温度は測定できぬ時もあつたので 16.5°C~22.9°C であつたが、共に温度に相当の高低があるにも拘らず、男女共で変動せぬ者 14 名、変動せる者 1 名であつて、昼夜の変動は殆んどないものと考えられる。

(2) 右側上肢の筋関節を屈伸させて、4kg の鉤を滑車を介して約 1 米拳上し下降させる運動を 1 分間 40 回~50 回の速度で 5 分間連続反復させた。男女計 5 名共に、対照の左前腕も共に変動が認められなかつた。

(3) 疾走による影響については表の通りである。

即ち 100m 疾走程度では一側上肢の運動の場合と同様汗腺の興奮性に著しい変動は認められないが、500m 疾走以上では明らかに 1 衝乃至 2 衝閾値が低下即ち興奮性が高まり、その持続時間も 3,000m 疾走時のように運動量大なる程長い。しかしながらよく練習の出来ている者は運動による汗腺の興奮状態が早く恢復するように思えた。

## 17. 登山における気象医学

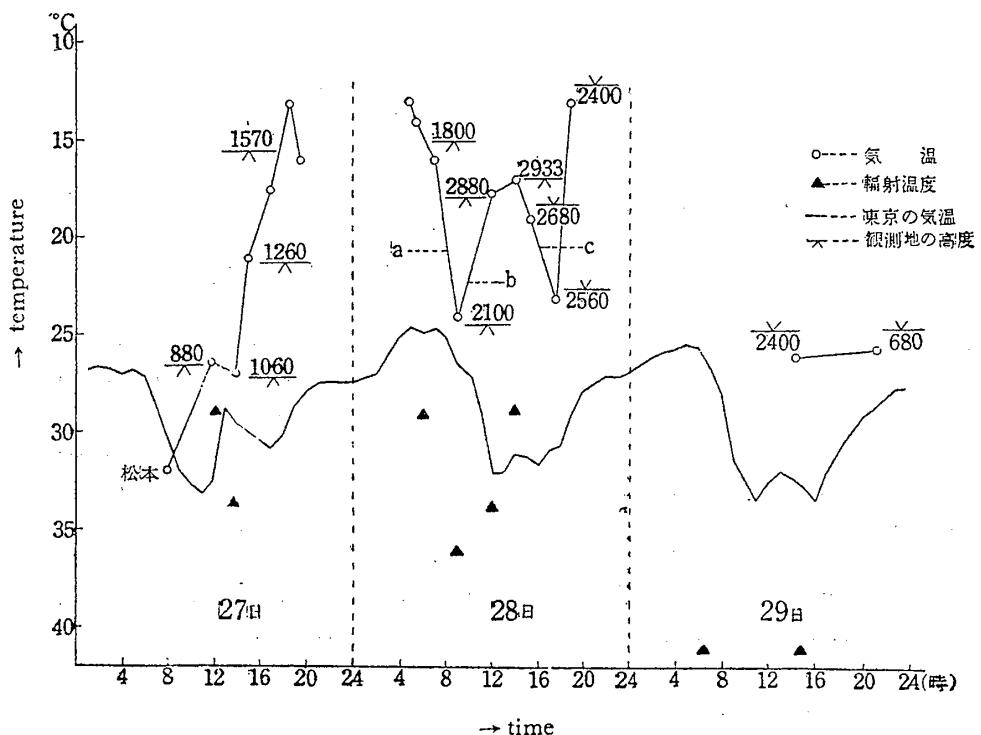
お茶の水女大体育生理 渡辺俊男 只木英子  
渡辺政子

Recreation 或は sports としての登山は、筋肉運動及び精神的開放の他に、周囲環境の気象の変化が生体に及ぼす影響による効果があるものと考えられる。さらに最近は登山者の数も増加し、そのため不慮の遭難もまた多い。しかもその遭難の原因は、多く気象の猛威によつて尊い命を失うものである。私等は登山における気象の変化と 2, 3 の身体的変動を測定した。

登山の場所は比較的 popular な白馬山を選んだ。登山は第 1 日目は白馬尻、標高 1,572m まで登り、こゝで 1 泊し、第 2 日目は 13.50 時頂上、標高 2,933m に達し、この日は大池、標高 2,400m の地点に到り、18.30 時頃に投宿した。被検者になる登山者は女子大学生で、負担量は登山者 A が 16kg、B が 14kg で、帰路はやゝ軽いが大した差はなかつた。

東京と松本の気温は、年間を通じ約 2°C 松本が低く、且つ松本の方が高山性気候に近い。27 日 08.00 時松本に到着、その時の気温は 32°C であった。松本より電車に乗り、11.30 時電車の終着地点では 26.5°C で、約 2 時間の間に気温は 6°C 低下した。その後バス、次いで登山を開始し、この日 17.00 時標高 1,570m の地点に到達、その時気温は既に 17.5°C を示し、9°C 下降したことになる。またこの地点においてさらに 1 時間 50 分後には 13°C に降つている。第 2 日目 28 日は 05.00 時に

気温と高度



起床し、06.20 時に出発した。こゝで 05.15 時測定した気温は 13.1°C である。私等はそれから登行したが、図の a の部分が示すように、09.00 時までは太陽の昇ると共に気温は上昇した。09.00 時より 13.35 時頂上に達するまで、b の部分では 4 時間 30 分の間に気温は 7 度低下し、この間に急な傾斜を 833m 登つている。それより下山コースをとつたので c の部分の如く気温は再び上昇したが太陽が低くなつたので余り著明な変化はなかつた。

私等が登山を実施した日に東京で経験する日差は 7°C 内外であつた。登山者は 10°C 以上の差を約 2 時間で経験し、或は数時間の間に約 17°C の日差を経験したのである。これを 1 年間の気温と比較すると、4 月から 8 月或は 8 月から 10 月半ばの気温の間を僅か 1, 2 日間で経験することになる。

一方輻射熱は日中極めて強く、29°C から 41°C である。輻射温は東京の気温より高く、しかも気温は常に低い。このような 2 種の気象環境において登山者は激しい筋肉運動によつて熱を放出しているのである。また渓流の冷水も所によつて非常に異り、12°C～3°C であり、登山に精気を与えている。

登山は他の sports のように瞬発力を要するものではないが、脉搏数は安静値の 1.5 倍から 2 倍位を示している。また急な勾配においては 3 倍以上の搏動を打つている。これ等の心搏動は他の筋肉運動ではなかなか求め難い。100m の疾走 (19 秒)、2 分間のかけ足、14kg のものを負担しての 10 時踏台の上下を 5 分間行うような運動によつて漸く立位安静値の 2 倍或はそれに近い心搏動を求め得た。またこのようない運動を果した場合は 20 分以上休息しなければ脉搏数はもとに戻らないから、10 分位の休憩では脉搏数の平常にもどらないまゝさらに登山することになる。

登山における熱の生産は極めて大であると思われるが、環境条件はよくこの熱の放散を可能ならしめるので、体温は余り上らなかつた。

## 18. 汗液中に排出される 2, 3 の体力医学 関連物質について

熊大体质医学研 緒方維弘

発汗時殊に発汗中多量の飲水を行つた場合のロダン・ソーダ注入法による細胞外液量と Cl<sup>-</sup> 間隙法によるそれの値が著しくいちがうことをたまたま経験し、これは注入色素が汗液から逸失することによるのではないかろうかといふことから端を発して、汗液中に排出されることが考えられる下記物質、すなわち体力医学領域の疲労反応該当物質について検した。すなわち還元物示差法及び蛋白示差法の対象となる物質は汗液中には實際上認められず、ケトエノール物質は汗中にも証明出来るが尿のそれに比し著しく少なく、かつ並行しない。竹屋・川田氏反応該当物質は尿での値が 80% にも達する場合でも汗は

1～2% を示すにすぎない。Donaggio-山添氏法は汗では尿の値との間に何等の相関も認められない。乳酸は尿中よりも汗中に著しく多いが、汗中のそれは殊に発汗の初期に多いのであつて、尿中のその消長と全く別途のものである。Vakat-酸素沃度酸値は汗中にも相当に高く認められるが、その値はばらつきが大きく、例えは O/K については同一作業負荷に対し人によつて 2～45 というひらきを示した。

以上の諸成績よりして少なくとも上掲の疲労反応関係物質の分泌機序は尿と汗とでは全くその趣を異にするものであり、かつ汗には代謝物の排出口としての意義は殆んどないもののように考えられる。なお上掲ロダン・ソーダ注入法による測定値のばらつきは汗中同色素の逸失よりも、特殊動機負荷による体内における体液内容の分布移動が主因をなすものと思う。

## 19. 身体障害者登山時の疲労測定

東北大第 2 生理 小林 真 梅津重三郎  
亀山 満 相沢 匡  
小野木 健

我々は昭和 30 年 8 月 4・5 日に身体障害者藏王 (標高 1,759m) 登山前後の疲労測定を実施したのでこれをこゝに報告する。

被検者は健康者 10 名 (平均年令 31.6 才) 身体障害者 19 名 (平均年令 31.6 才) で、測定方法は本川氏電気閃光法を主とし、対称的にフリツカ法及び自覚症状調査の 2 方法をも併せ実施した。

結果は (1) 電気閃光値 ( $\Delta S$ ) は別表の通りで、登山前において身体障害者の平均値は 22.92μA (S.D. 5.00μA) 健康者は 27.63μA (S.D. 5.67μA) で、登山後の平均値は前者が 41.97μA (S.D. 9.51μA)、後者は 40.44μA (S.D. 9.33μA) で、両者共前後において 1% の危険率で有意の差が認められた。但し登山後の両者の間には 5% の危険率で有意の差はない。

(2) フリツカ法も同様の結果で、障害者は 35.85 (S.D. 3.72) (前) → 31.29 (S.D. 3.65) (後) で、健康者は 39.14 (S.D. 2.09) (前) → 34.71 (S.D. 1.98) (後) であった。

(3) 自覚症状は身体症状、精神症状及び神経感覚症状の 3 項目に分けて調査したが、登山前、健康者と障害者との間に推計学的に有意の差は認められなかつたが、登山後は両者共有的に増し特に障害者に多かつた。

結論 登山後の疲労は健康者、障害者共に認められた。但し電気閃光値及びフリツカ法では登山後両者の間に 5% の危険率で有意の差は認められないが、登山時健康者は障害者に比し余計に負荷がかゝつてゐるので、両者に同一条件を与えれば障害者の方により多くの疲労度があらわれるものと推定される。