

登山をシミュレーションした上り坂および下り坂歩行時の筋活動水準 ～傾斜，速度，および担荷重量との関連から～

前大純朗¹⁾、加根元亘¹⁾、宮崎喜美乃¹⁾、山本正嘉²⁾

1) 鹿屋体育大学、2) 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

登山は、坂道を上り下りする、荷物を背負う、不整地を長時間歩くといった特性があるため、平地での歩行よりも体幹筋群および下肢筋群にかかる負担は大きい。登山事故の原因をみると、転ぶ事故の占める割合は高いが、この原因として下肢筋群の筋力不足や疲労が関わっていることが指摘されている。

トレッドミルや戸外の土の斜面を利用して、登山時における筋活動を定量化しようとした研究は、これまでも行われてきたが、そこで検討された傾斜，速度，担荷重量の条件は限定されている。一方、実際の登山では、これらの条件は大きく異なるので、これらの負荷条件を様々に変えて、各筋群の筋活動を検討する必要がある。

また、日常的に、平地ウォーキングなどのエクササイズを励行している登山者は多い。しかし、登山のための筋力トレーニングとしては不十分であり、登山中に脚力不足が原因で起こる身体トラブルの防止にはつながっていないという研究がある。

そこで本研究では、トレッドミルを用いて、上りおよび下りのそれぞれについて、傾斜，速度，担荷重量を変化させ（傾斜4条件，速度6条件，担荷重量4条件），シミュレーション登山を行った。そして、その際の筋活動（体幹および下肢筋群の計8筋）を、表面筋電図を用いて定量し、登山中に各筋にかかる負荷を明らかにすることを目的とした。さらに、登山者が日常的に行っているエクササイズ（ウォーキング，ジョギング，スクワット等）における筋活動水準との比較も行った。

その結果，上り歩行では，脊柱起立筋，大殿筋，外側広筋，前脛骨筋，および腓腹筋が，いずれの条件においても，負荷の増大に伴い大きく増加した。大腿二頭筋においては，速度条件でのみ，速度の増大に伴い大きく増加した。また下り歩行では，腹直筋と大腿直筋が，いずれの条件においても，負荷の増加に伴い大きく増加した。

日常でのエクササイズとの比較では，平地ウォーキング中の筋活動水準は，ほとんどの筋において一般的な登山で想定される負荷に達しておらず，登山の為のトレーニングとしては不十分であることが示唆された。一方，ジョギング中の筋活動水準は，多くの筋で一般的な登山中の負荷に達しており，登山の為のトレーニングとして有効と考えられた。ただしジョギングにおいても，一般的な登山中の筋活動水準に達していない筋（特に大腿直筋，腓腹筋）がみられた。それらの筋に対しては，自重を負荷として行うエクササイズ種目（椅子立ち上がり運動，スクワット，カーフレイズ）が有効であることが示唆された。

安全な下山技術の確立へ向けて 3. 加速度計を使用した等速度運動の検証

栞田夕香¹⁾、粕谷志郎¹⁾、原崎多代²⁾

- 1) 岐阜大学大学院地域科学研究科地域政策専攻自然環境領域、
- 2) 岐阜大学応用生物化学部獣医科

【はじめに】登山事故は、下山時に発生することが多い。物体の運動の中で等速度運動が最も単純、安定であることから、我々は、下山時に身体重心を等速度運動に近付けることができるか否か、理論と実践を繰り返してきた。これまで我々は、解剖図を用いた力学的検討によって、1) 立脚初～中期に膝を屈曲し、後期に進展（ニーロッカーと呼称）することにより、重心を斜面と平行な直線上で移動させることができる。2) ストックの使用により、重心の左右への偏移の抑制と、重力加速度の制御ができる。3) HAT（頭部、上肢、胴）保持姿勢により、重力加速度を受け止める筋を大腿四頭筋からハムストリングス、下腿三頭筋に転換できる、ことを証明してきた。今回は、膝への重力加速度を測定し、等速度運動の問題点を検討した。

【方法】クロスボー社製加速度センサを用い、下山時に膝関節にかかる加速度（負荷）を測定した。設定環境は、トレッドミルを時速 6km/h に設定した下り斜面（角度 8°）の(1)ランニング、(2)膝関節屈曲+HAT 保持姿勢、(3)膝関節屈曲+HAT 保持姿勢+ストック使用である。測定ベクトルは、左右（X 軸：内側方向がプラス）、前後（Y 軸：前方向がプラス）、上下（Z 軸：上方向がプラス）とする（なお、本機の分解能は、0.005V であり、0.025G に相当する）。上記登山技術を修練中の被験者の連続する 30 ピークの平均を t 検定によって解析した。

【結果と考察】X 軸内側方向への加速度の平均は、(1)2.23G、(2)1.09G、(3)1.22G であり、(1) : (2) $p < 0.001$ 、(1) : (3) $p < 0.001$ 、(2) : (3) ns であった。(2)は膝の内側への加速度を大幅に軽減した。反対に、X 軸外側方向への加速度の平均は、(1)-1.87G、(2)-2.44G、(3)-2.16G であり、(1) : (2) $p < 0.05$ 、(1) : (3) $p < 0.05$ 、(2) : (3) ns となり、増強した。このことから、膝関節屈曲+HAT 保持姿勢は、大腿四頭筋内側広筋の筋力温存に寄与する可能性がある。

Y 軸前方向の平均は、(1)1.73G、(2)3.90G、(3)3.14G であり、(1) : (2) $p < 0.0001$ 、(1) : (3) $p < 0.0001$ 、(2) : (3) $p < 0.0008$ となり、(2)は大きく膝を前方へ繰り出している事が分かる。ストックは、(2)の衝撃吸収を有意に緩和した。Y 軸後方向の平均は、(1)-4.57、(2)-3.50、(3)-4.30 であり、(1) : (2) $p < 0.05$ 、(1) : (3) ns、(2) : (3) $p < 0.05$ となり、変化は前方向に比べると軽微であった。Z 軸上方向の平均値は、(1)5.18G、(2)4.74G、(3)3.80G であり、(1) : (2) $p < 0.05$ 、(1) : (3) $p < 0.001$ 、(2) : (3) $p < 0.001$ となり、(2)は膝への鉛直方向への衝撃を大幅に低減し、(3)はこの効果に相加的効果をもたらした。

【結論】重心を斜面と平行な直線上に乗せ、HAT 保持姿勢をとり、ストックを使用することにより、膝への衝撃を大幅に軽減できた。

連絡先：抄録集に掲載

富士山頂における歩行バランスの評価

井出里香¹⁾、吉田泰行²⁾、五島史行³⁾

1) 東京都立大塚病院 耳鼻咽喉科、2) 千葉徳洲会病院 耳鼻咽喉科

3) 独立行政法人 国立病院機構 東京医療センター 耳鼻咽喉科

【はじめに】

登山中に身体動揺や歩行バランスを崩して滑落事故に繋がるケースが多い。2007年度に重心動揺計を用いた平衡機能の評価では、富士山頂において被験者全員の閉眼時の重心動揺軌跡が増大し、ふらつきが大きくなっていることが実証された。今回は加速度センサー（8チャンネル小型無線モーションレコーダー；MicroStone社製）による平地と富士山頂での歩行バランスを評価し比較検討した。

【対象・方法】

健常者7名（男性3名、女性4名）、年齢42-78歳を対象として、下記項目について測定した。

①加速度センサーによる歩行バランス（登り、降り、平地歩行）の評価を行ない、平地と富士山頂で比較検討した。②AMS scoreによる症状スコアリング ③パルスオキシメーターによるSpO₂（経皮的動脈血酸素飽和度）およびHR（心拍数）の測定

【結果】

被験者7名中3名は、平地と比較して富士山頂で歩行バランスの揺れが著明に増大した。この3名は、AMS score 4、SpO₂ 70%前後と他の被験者と比べてAMSの症状も明らかであった。全被験者において降りの歩行バランスの揺れは増大した。

【考察・まとめ】

富士山頂における降りの歩行バランスの揺れは、降りで滑落事故が多いという事実を裏付ける要因の1つと考えられた。本機器は小型・軽量であるので、今後、実際の登山コースでの歩行バランスの評価にも応用可能と思われる。

連絡先：抄録集に掲載

山での登高速度を指標とした登山者の体力評価法に関する研究
—「六甲タイムトライアル」を対象とした検討—

宮崎喜美乃¹⁾、森寿仁¹⁾、山本正嘉²⁾

1) 鹿屋体育大学大学院、2) 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

登山は老若男女に関係なく人気が高く、近年では健康の維持増進を目的とした登山者が増えている。しかし一方で登山中の事故も増えている。その原因として、体力（特に脚筋力や呼吸循環系の能力）に対して過度な負荷をかける登山が行われていることが考えられる。事故防止のためには、登山者が自己の体力レベルを知ることが重要であり、そのためには登山者にとって有用かつ実践しやすい体力テスト法の確立が必要である。

呼吸循環系の体力測定法としては、自転車エルゴメータやトレッドミルを用いた方法が一般的である。しかし登山は、不整地の急な傾斜面を上り下りする、荷物を背負う、何時間も歩くなどの特性があるため、従来からの方法では登山の特異性に応じた体力を測定することは難しいと考えられる。

関西山岳ガイド協会では、六甲山のロックガーデンコース（標高差 900m）を何時間で登れるかにより、登山者の体力レベルが分かるとして、毎年、タイムトライアル（TT）を実施している。本研究ではこの試みに注目し、TT参加者を対象として、タイム、各種生理応答、およびアンケート調査を行った。そして、このような実際の山を利用した、実践的な体力テストの妥当性について検討した。

被検者は、同意の得られた中高年者 41 名（男性 16 名、女性 25 名）とした。登山経験年数は 13 ± 13 年、身体特性は年齢 69 ± 6 歳、身長 158.2 ± 8.0 cm、体重 53.6 ± 9.2 kg であった。コースは、阪急電鉄神戸本線のあしやがわ駅から六甲山頂の区間で、水平距離は 6600m、累積の上りは 984m、下りは 114m、標準コースタイムは 3 時間 00 分であった。各被検者は、身体に無理がないと判断した速度でこのコースの登高を行った。測定項目は、タイム、運動中の心拍数および主観的運動強度（脚、心肺）、脱水量とし、あわせて登山後にはアンケート調査も行った。

その結果、タイムは 3 時間 04 分 ± 34 分であり、登高中の心拍数は 141 ± 12 bpm ($94 \pm 9\%$ HRmax)、主観的運動強度は脚 14 ± 2.3 、心肺 14 ± 2.5 、脱水量は 1.7 ± 0.4 kg（1 時間・体重 1kg 当たりで 10.6g）であった。またタイムには、年齢、BMI、登山経験年数、心拍数、%HRmax、主観的運動強度（脚、心肺）は関連を示さず、年間の登山回数が多いものほどタイムがよい傾向を示した。

また、本コースの特性（水平、および累積した上り・下りの距離）、および各被験者の体重、ザック重量、タイムを代入することで、エネルギー消費量を推定できる式（中原ら、2006）を用いて、各被験者の TT 中の平均酸素摂取量を推定した。今回の T.T は、2-4 時間という長時間の持続が可能な運動強度、すなわち LT レベルで歩いたと考えることができる。したがって、この方法により、各人の LT レベルの登高能力や、その際の酸素摂取量を推定できる可能性が考えられた。

連絡先：抄録集に掲載

登山に対する電気伝導率を利用した疲労評価

内藤祐二郎¹⁾、長澤純一²⁾、笹尾真美³⁾、野口いづみ³⁾、杉山康司⁴⁾、大野秀樹⁵⁾

- 1) 電気通信大学電気通信学部量子・物質工学科 物質・生命情報工学コース
- 2) 電気通信大学大学院情報理工学研究科先進理工学専生体機能システムコース
- 3) 鶴見大学歯学部歯科麻酔学講座、4) 静岡大学教育学部生涯スポーツ教室
- 5) 杏林大学医学部衛生学公衆衛生学教室

【はじめに】登山は、持久的でゆっくりとした筋力発揮が長く続く運動特性から、身体状態の変化が生化学的数値の変動として検出レベルに至らないことも多い。また、低酸素、気温・気圧変動、紫外線強度の上昇など、多くの環境因子の影響が複合され、簡単なパラメータによって登山中の疲労を評価することを難しくしている。昨年、我々は、富士登山により交感神経が賦活しながら代謝低下した身体状態が生じている可能性について報告した。本研究ではさらに、一般高齢者を対象として、登山負荷に対し、交感神経に対する電気伝導率の比を算出することで、交感神経系の賦活に追従できない代謝応答の低下という観点から疲労評価を試みた。【方法】一般高齢者3名を対象として、富士山富士宮口五合目を14時に出発し、1合目ごとに約10分の休憩をとりながら所要時間約6時間の登山で山頂富士山測候所に至る登山工程を設定した。山頂到着後、環境適応のために山頂に2泊させ、約2時間30分かけて富士宮口五合目まで下山させた。測定は、出発前(五合目)、山頂(登山後)、山頂(下山前)、下山後、および平地において、左右前頭部、左右の手および左右の足に装着した電極を用いて、身体の電気の流れやすさ(電気伝導率: 6.7V、約80~~μA~~、周波数10-25Hz AMSAT-HC システム、ウイスマー社製: 医療認証221AIBZX00020000) および心電波形を測定した。自律神経系の指標は、5分間の心電図(Check my heart: トライテック社製)の記録をもとに、心電図R-R間隔の高速フーリエ変換(FFT)法によるスペクトル解析により、低周波成分(LF: 0.04-0.15Hz) および高周波成分(HF: 0.15-0.40Hz)の密度から副交感神経(HF)ならびに交感神経(LF/HF)賦活の指標とした。また、総合的なストレス評価として、唾液中のコルチゾールを測定した(RIA法)。【結果及び考察】交感神経系は、身体・生理的ストレスを受けることで賦活し、代謝を亢進させる。低圧・低酸素環境は、交感神経系を賦活させるとする報告は多い。他方、電気伝導率は、その部位の体液量の増加、イオンの蓄積、循環血液量の亢進などによって上昇すると考えられ、反対に電気伝導率の低下は、その部位の代謝あるいは血液量の低下、低体温、こり(硬直)などの結果によると考えられている。電気伝導率は山頂到着後、低下する傾向を示し、その後時間とともにさらに減少した。電気伝導率/交感神経比は五合目(24.4)、登山後(37.8)、下山前(22.5)、下山後(30.6)を示した。また、電気伝導率/交感神経比と唾液中のコルチゾール間には高い相関($r=0.92, p<0.05$)が認められた。電気伝導率/交感神経比の変動は、登山ならびに下山によって上昇し、山頂で2泊の休憩の後に低下を示しており、登山における身体状況を反映していると考えられた。

連絡先: 抄録集に掲載

山岳に於ける航空医療搬送の事故例の検討

吉田泰行¹⁾、井出里香²⁾

1) 千葉徳洲会病院、2) 東京都立大塚病院

航空機事故は有ってはならないものであるが起こり得るもので有り、事実起こっており、その人的損失が大であるだけでなく心理的打撃もまた大である。我々は宇宙航空医学をも志す者として航空機事故の調査に関しても機会有るごとに発言して来ており、特に航空機による医療搬送中の事故についても他の学会等にて報告してきた。

第30回の本学会では谷川クラスターのフィールド・ワークとして救助ヘリコプターを飛ばして実機での救助搬送訓練も行っているが、演者の内の吉田も参加し山岳に於ける救助搬送を直接経験する事ができ、かねてから関心を持っていた医療としての航空搬送に対する認識を深める事ができた。

そこで山岳救助に際しての航空搬送も収容後は医療機関に直行するのが常であり、航空医療搬送の一形態と考えその事故例を収集し、今迄行ってきた一般航空医療搬送との違いを含めて検討したので報告する。

連絡先：抄録集に掲載

蝶ヶ岳ボランティア診療所 10年間活動報告 —運動器の症状による利用者に関する検討—

藤堂庫治¹⁾、三浦裕²⁾

1) 明和病院、2) 名古屋市立大学

【背景・目的】わたしたちは中部山岳国立公園内にある蝶ヶ岳山頂（標高 2677m）に夏期に蝶ヶ岳ボランティア診療所を開設している。1998年～2007年の10年間の外来患者の受診理由を解析し、全体の約1/3が「外傷・整形外科疾患」であることを2007年の本学会で発表した。今回は外傷・整形外科疾患が発生する要因をより深く解析するために追跡調査した。

【対象】2001年から2010年までの10年間に「外傷・整形外科疾患」を理由に蝶ヶ岳ボランティア診療所を利用した240名（男性108名、女性132名）、341件（男性165件、女性176件）を対象とした。年齢 50 ± 17 歳、身長 162 ± 10 cm、体重 58 ± 11 kg（平均値 \pm 標準偏差）であった。

【方法】診療記録から、年齢層、症状発生場所、部位の発生件数を調査した。症状発生場所は、常念小屋から蝶ヶ岳ヒュッテに至る常念ルート、同様に三股駐車場からの三股ルート、大滝山荘からの大滝ルート、徳沢からの長堀ルート、横尾からの横尾ルート、蝶ヶ岳ヒュッテ内およびその周辺のヒュッテ周辺、上記6項目以外のルートで発生したその他、ルートを特定できない不明の8項目に分類した。

【結果】年齢層：男性は、10歳未満2名、10歳代9名、20歳代13名、30歳代9名、40歳代17名、50歳代25名、60歳代24名、70歳代8名であった。女性127名は、同様に、3名、7名、7名、13名、10名、46名、36名、5名であった。男女ともに50歳代と60歳代が多かった。症状発生場所：男性は、常念ルート47名、三股ルート36名、大滝ルート3名、長堀ルート28名、横尾ルート10名、ヒュッテ周辺5名、その他9名、不明27名であった。女性は同様に、58名、27名、4名、31名、16名、10名、8名、22名であった。男女ともに常念ルートが最も多かった。傷害部位：男性は、大腿部38件、下腿部26件、膝関節34件、足関節20件の順が多かった。女性は、膝関節49件、足関節37件、大腿部24件、下腿部17件の順が多かった。男女ともに下肢が多かった。

【考察】年齢層ごとに分類すると50歳代と60歳代の患者数が多い。登山者母集団の中に占める割合が50歳代と60歳代が最も多い事実が背景にある。この中年層は登山に限らず、膝関節と足関節に不調を訴えやすい年代である。登山ルートの分類から「外傷・整形外科疾患」は常念ルートで最も多く発生していた。蝶ヶ岳へ到達するルートの中で常念ルートにはガレ場の急な下り坂が含まれている。さらに蝶ヶ岳までの縦走路は標高2500mを越える部分が多く低酸素環境であり、稜線上で直射日光を遮るものがなく水分蒸散量も増大する。これらの負荷が複合的に作用して常念ルートで事故の頻度が高い背景になっていると考えられる。「登山は登りよりも下りで事故が起こり易い」一般的法則に一致する。

連絡先：抄録集に掲載

昭和大学北岳診療所における 2011 年度受診者統計の検討

牧角忠祐¹⁾、杉山智英^{1,2)}、辻マリコ¹⁾、菊池一生¹⁾、臼井隆一¹⁾、岩井信市^{1,3)}、木内祐二^{1,4)}

- 1) 昭和大学北岳診療部、2) 昭和大学呼吸器・アレルギー内科、
3) 昭和大学薬理学医科薬理学部門、4) 昭和大学薬学部薬学教育推進センター

【背景】昭和大学北岳診療所は南アルプス北岳の山岳診療所である。1979年に開設し、以降医師、看護師はもとより、医学生看護学生を中心としたボランティアによる7月から8月にかけて夏季診療活動を行っている。診療所は北岳山荘脇(標高約2,900m地点)にあり、毎年約150人前後の受診者がいる。

【目的・方法】昭和大学北岳診療所における2011年度の受診者統計について検討する。

【結果】総受診者数は165名(男性96名、女性69名)であった。受診者の年齢分布は男女とも50歳以上の中高齢者が半数以上を占めていた。内科系の受診者は112名(男性64名、女性48名)であった。主訴は頭痛が最も多く、悪心・嘔吐等の消化器症状が続いていた。また内科系受診者の約6割が急性高山病であった。外科系の受診者は53名(男性32名、女性21名)であった。筋肉痛および関節痛が多数を占めていた。骨折症例は本年は認めなかったが、1例の滑落があった。

【結論】昭和大学北岳診療所の2011年度受診者統計を行った。例年通り内科系受診者は急性高山病が最も多く、外科系受診者は筋肉痛および関節痛が多かった。総会では重症例についての考察も行う予定である。

連絡先：抄録集に掲載

山岳外傷学の検討

上條剛志

相澤病院 救命救急センター・救護災害医療センター

山岳地域における救命医療は、日常的な救急医療現場よりさらに限られた資器材と活動条件のもとに行われる。日本国内の医療現状に適合させ日本救急医学会が推進してきたICLS,JPTEC,JATECの理論、技術を基本として、医師である山岳医として救命そして社会復帰の可能性を高める技術習得が必要と考えられる。長野県の山岳地域からヘリにより救助され当院救命救急センターに搬送された症例(2009-2011年 計175例)のうち現場で適切な初療がなされれば救命、社会復帰の可能性が高まったと推定された事例について現場でなされるべき医療処置を検討した。A:気道確保 事例 山小屋での窒息、滑落頭部外傷、低体温による開口制限 必要処置 経口気管挿管を基本として外科気道緊急として輪状甲状靭帯切開、手指による気管チューブガイドテクニック。B:呼吸管理 事例 両側気胸、緊張性気胸、血胸、開放性気胸、多発肋骨骨折、頸髄損傷 必要処置 緊急胸腔穿刺、胸腔ドレナージ、確実な上部脊椎保護、搬送中の確実な呼吸管理。C:循環 事例 活動性出血、出血性ショック、心疾患、心タンポナーデ 必要処置 身体所見からの原因検索、虚脱血管の状態への輸液ルート確保、頭部陥没骨折など圧迫困難な際の止血、心のう穿。D:意識障害 事例 低体温意識障害、頭部外傷意識障害 必要処置 二次障害を予防するための気道、呼吸管理、循環管理。E:体温管理 事例 低体温、熱中症 必要処置 環境隔離、現場で可能な体温管理、輸液処置。

山岳環境で可能な救急医療手技の研修コースについて検討し御報告する。

連絡先：抄録集に掲載

日本大学医学部徳沢診療所の薬品および医療材料の管理、発注について

関谷万理子^{1,2)}、原田智紀²⁾、八嶋嘉之^{1,2)}、平林幸生²⁾、相澤信²⁾、片山容一²⁾

1) 日本大学医学部山岳部、2) 日本大学医学部徳沢診療所

【目的】夏期山岳診療所である日本大学医学部徳沢診療所には、2011年時点で309項目の薬品および医療材料、医療機器があった。これらの管理および発注を1989年から日本大学医学部山岳部の学生が行っている。毎年閉設時に項目ごとに残っている数量を数え、同時に使用期限の再確認を行い、次年度に使用できない場合は破棄予定とし、これらの確認作業により翌年の発注数を決定している。入荷が複数年に渡るものでは使用期限が二つ以上となるため、2011年の使用期限ごとの管理項目数は465にもなり、この確認作業に丸一日を要していた。閉設時には清掃や生活用品の整頓もあり、時間的な観点からこの確認作業の見直しが望まれる。一方、カルテ記載内容から年間の処方数および使用された薬品等の数量を知ることが可能と考えられる。そのため、使用された薬品および医療材料の項目について現在の方法とカルテを用いた方法とを比較検討した。

【方法】過去3年分のカルテから、処方を含めた薬品名などを抽出し、使用が認められた項目数を計算した。実際に薬品および医療材料を数えた数量は、毎年データベースファイルに入力されており、そのファイルから使用が認められた項目数を抽出し、また、発注および破棄予定となった項目数を確認した。

【結果】患者数は2009年に54人、2010年に74人、2011年に61人であった。カルテから薬品および医療材料の数を抽出する作業は各年1時間未満で完了した。カルテ上で使用が認められた項目数は、2009年から順に39、35、39であり、データベースファイルで使用が認められた項目数は113、110、80であった。毎年のように使用が認められた薬品は非ステロイド系消炎鎮痛剤、抗菌剤、胃粘膜保護剤、総合感冒薬、消炎鎮痛湿布、ステロイド外用薬、鎮痒外用薬などであり、使われていない薬品には重症患者用の昇圧剤、抗不整脈薬、利尿剤の注射薬などがあった。各年の発注項目数は2009年から順に75、112、102であり、破棄予定となっていた項目数は106、76、86であった。

【考察】カルテ上で使用が認められた項目数は約40であり、実際に数が減少していた項目数は約100と、後者の方が多かった。カルテに記載されておらず使用が認められた項目は、注射針や手袋などであった。各年の新規入荷項目は100前後あり、これらの使用期限を管理することにも多くの時間が必要であり、実際に費やされていた。また、破棄予定として薬品棚などから移動する必要があった項目数も100前後であり、患者数が多くない山岳診療所において使用期限を意識した薬品・医材品管理の大変さが明確となった。一方、数量の把握にカルテが利用できれば、作業時間短縮の可能性が考えられるため、今後は診療補助を務めている山岳部員が使用医療材料をカルテに記載するなどして、改善を行う予定である。

連絡先：抄録集に掲載

富士山頂短期滞在時の安静および運動時の脳血流動態

岡崎和伸¹⁾、赤澤暢彦²⁾、浅野勝己³⁾

1) 大阪市立大学 都市健康・スポーツ研究センター

2) 筑波大学大学院 人間総合科学研究科

3) 筑波大学名誉教授

【はじめに】急性高山病は、頭痛に加え、食欲低下や吐き気、全身疲労感や脱力感、めまいや立ちくらみ、睡眠障害のいずれかの症状のある状態である。通常、2,000 m以上の高所に到着後、数時間から3日程で発症し、重症化すると肺水腫や脳浮腫を経て死に至る場合もある。急性高山病は、高所への滞在による動脈血酸素分圧の低下に起因するが、その発症の詳細なメカニズムは不明な点も多い。これまで我々は、富士山頂短期滞在時には平地と比べて、動脈血酸素飽和度の低下によって交感神経活動の亢進すること、また、脳組織血液量の増加することを明らかにしてきた。これらの応答に伴って脳血流量が増加し、その結果、頭痛や急性高山病を引き起こすことが考えられる。そこで本研究では、富士山頂短期滞在時に脳の血流量および組織血液量を測定し、急性高山病の発症との関連を検討することとした。

【方法】被験者は成人男性3人とした。平地（御殿場、標高：500 m）、富士山頂（標高：3,776 m）到着当日（1日目）、滞在2日目および3日目の連続4日間の測定を行った。測定に先立ち、急性高山病症状を急性高山病スコアによって評価した。椅座位安静時の測定を5分間行った後、踏み台昇降運動（頻度15回/分、台高30.5 cm、推定酸素摂取量17.3 ml/kg/分）を3分間行った。その後、椅座位安静回復時の測定を5分間行った。この間、心拍数、収縮期および拡張期血圧、動脈血酸素飽和度、終末呼気二酸化炭素分圧を1分毎に測定した。左中大脳動脈の血流速度を経頭蓋ドップラー法によって連続測定した。また、左前頭部および右外側広筋中央部の酸素化動態を近赤外分光法によって連続測定し、組織血液量を示す組織ヘモグロビン指標を評価した。

【結果】平地と比べて山頂では、安静時および運動後回復時とも動脈血酸素飽和度は低下し、心拍数は上昇した。これらの応答は3日間の滞在中に改善しなかった。終末呼気二酸化炭素濃度は、安静時および運動後回復時とも平地と比べて山頂1日目には変化しなかったが、2日目、3日目と漸減する傾向にあった。左中大脳動脈の血流速度および左前頭部の組織ヘモグロビン指標は、安静時および運動後回復時とも平地と比べて山頂では上昇し、3日間の滞在中に改善しなかった。急性高山病スコアは、平地と比べて山頂では高値を示す傾向にあり、3日間の滞在中に改善しなかった。

【まとめ】富士山頂滞在時には平地と比べて、安静時および運動後回復時とも動脈血酸素飽和度は低下した。また、終末呼気二酸化炭素濃度は低下するにも関わらず、脳の血流速度および組織血液量は増加した。これらの応答は動脈血酸素飽和度の低下による心拍数の上昇および脳血管拡張に起因すると考えられる。これらの応答は3日間の富士山頂滞在中では改善せず、頭痛や急性高山病の発症に関連していると考えられる。

一般演題 3-2

60歳以上の登山者における奥穂高岳登山での心血管系発症リスク

加藤義弘¹⁾、大平幸子²⁾、箕浦文枝³⁾、和田裕子³⁾

- 1) 岐阜医療科学大学保健科学部臨床検査学科
- 2) 岐阜大学医学部看護学科
- 3) 岐阜医療科学大学保健科学部看護学科

【背景】

高齢登山者の登山中の心血管系疾患発病の報告が散見される。国内3000m級の登山をした場合の心血管系疾患発病リスクを、採血結果から検討することを目的とする。

【対象と方法】

日本山岳会岐阜支部メンバーで、8月下旬に行われた奥穂高登山に参加した60歳以上の登山者11名（男性7名、女性4名、平均年齢68.5±5.1歳）を対象とした。2泊3日の行程であり、初日は上高地から入山し、横尾山荘にて宿泊、二日目は涸沢を経由して穂高岳山荘にて宿泊、最終日は白出沢を新穂高へ下山した。3日とも快晴であった。

採血検査は初日には上高地（日本山岳会登山研修センター）、二日目は穂高岳山荘、最終日は新穂高登山指導センターの3か所で行った。採血検査項目は、電解質などの一般検査のほか凝固線溶系検査である②プラスミンインヒビター・プラスミン複合体（PIC）、トロンビン・アンチトロンビンⅢ複合体（TAT）、Dダイマー（DD）、心筋マーカーのトロポニンT、炎症マーカーの高感度CRP、心血管系ホルモンのANP、BNPであった。採血後は遠心分離が必要なものは速やかに行い、冷蔵保存し検査に提出した。

【結果】

全員が登頂することができた。血液検査結果ではCK値、ミオグロビン値、高感度CRP値が大きく上昇した。血清電解質は大きな変化はみられなかった。ナトリウム、総タンパク、血糖値から推定した血清浸透圧は若干上昇していた。ANPとBNPはともに上昇したが、PIC、TAT、DDと心筋トロポニンTには変化はみられなかった。しかし、検査結果には大きな個人差もみられた。

【結語】

骨格筋には大きな炎症や損傷が生じていると考えられる。また、心臓関連ホルモン値の上昇より心臓に対しても大きな負荷が加わっていると考えられるが、凝固線溶系の更新や心筋マーカーの上昇はみられず、心血管系疾患発症の予兆はみられなかった。

連絡先：抄録集に掲載

北岳と平地におけるホルター心電計を用いた自律神経活動の比較

国井綾¹⁾、岩井信市²⁾、泉崎雅彦³⁾、成島唯人¹⁾、杉山智英⁴⁾、本間生夫³⁾、
小口勝司²⁾、木内祐二⁵⁾

- 1) 昭和大学医学部北岳診療部、2) 昭和大学医学部薬理学講座、
- 3) 昭和大学医学部第2生理学講座、4) 昭和大学医学部内科学講座、
- 5) 昭和大学薬学部薬学教育学講座

昭和大学医学部北岳診療部は、夏山シーズンを中心に山梨県南アルプス市にある北岳の標高2900m付近においてボランティア活動を行っている。北岳は、標高3193mであるにも関わらず、頭痛、嘔気、全身倦怠感、呼吸困難、めまい等の高山病の症状を呈する患者が、毎年多数出現している。高山病は、高所の低圧低酸素環境に暴露された際に認められる生理的な反応とされ、体調、標高、登山速度、睡眠等により、症状および程度が異なる。さらに高山病には、高所の低圧低酸素環境下における自律神経における交感神経機能と副交感神経機能のバランスが、関与することを示唆されている。しかしながら、平地と高地において自律神経活動の変化の報告は、少ない。本研究では、多機能ワイヤレスホルター心電計を用いて平地と北岳標高2900m付近との自律神経活動の変化を比較した。

対象は、健康成人男性13名とした。被験者は、北岳の標高2900m付近に数日間、宿泊したうち24時間、多機能ワイヤレスホルター心電計（CarPod: セレブリックス・ヘルスケア）を装着した。同様に、平地（東京品川区）においても24時間の測定を行った。統計処理は、Mann-Whitney U-testを用い $P < 0.05$ を有意とした。

測定中に急性高山病の症状の出現は、認められなかった。総心拍数は、平地と較べ2900mでは、約20%の増加を認めた。体表面温度は、平地と較べ2900mでは、0.9度程の低下を認めた。Heart rate variability index (HRV index)は、睡眠時間帯領域では、有意差を認めなかったが、覚醒時間帯領域および全評価領域では、平地と較べ2900mで低下を認めた。Low frequency (LF)は、どの領域においても平地と較べ2900mで低下傾向があるものの有意差を認めなかった。High frequency (HF)は、どの領域においても平地と較べ2900mで低下を認めた。従って、LF/HFは、どの領域においても平地と較べ2900mで増加を認め、特に睡眠時間帯領域で強い増加を認めた。

今回、我々は、多機能ワイヤレスホルター心電計を用いることにより、覚醒時と睡眠時に分けたより詳細な報告を行う事が出来た。LFは副交感・交感神経活動の総和を示し、HFは副交感神経活動を示し、LF/HF比率は、交感神経の優位さを示すとされている。標高2900m付近であっても、交感神経の優位さが認められたことにより、北岳において軽症ではあるものの毎年多数の高山病症状を発症する一因であることが示唆される。

連絡先：抄録集に掲載

チベット 3 地域の高齢者の包括的な健康状態の比較

奥宮清人¹⁾、坂本龍太¹⁾、和田泰三²⁾、福富江利子³⁾、木村友美³⁾、石本恭子³⁾、
Wingling Chen³⁾、今井必生³⁾、大塚邦明⁴⁾、Ri-Li Ge⁵⁾、Tsering Norboo⁶⁾、松林公蔵²⁾

1) 総合地球環境学研究所、2) 京都大学東南アジア研究所、
3) 京都大学大学院医学研究科、4) 東京女子医科大学、東医療センター、
5) 11Research Center for High Altitude Medicine, Qinghai University、
6) Ladakh Institute of Prevention

【目的】生態、社会経済的に異なるチベット 3 地域の高齢者の包括的な健康状態を比較し、社会経済的グローバル化の浸透によるライフスタイルの変化が高齢者の QOL(Quality of life)に与える影響を調べた。【対象】対象は、3 地域のチベット系高齢者 (60 歳以上)、ドムカル：117 人、海晏：97 人、玉樹：209 人である。インド・ラダーク・ドムカル(標高 2900-4200m)は、農牧複合が行なわれているが、社会経済的な生活の変化が最も急速に進みつつある。中国・青海省・海晏は、生態的に農耕と牧畜の接点として、農耕民の漢民族と、牧畜民のチベット族の長年の交流が続いている。中国・青海省・玉樹(標高 3700m)は、放牧地帯の中の交易の中心都市であり、定住、都市化により人々のライフスタイルはまったく変容している。高所住民を、高知県 T 町 (山間部 標高 300m) の高齢者 443 人とも比較した。【方法】高齢者の包括的な健康状態の評価として、身長、体重、血圧、空腹時血糖およびブドウ糖負荷後血糖、脂質、基本的日常生活活動能 (ADL)、手段的 ADL、社会的活動能 (老研式)、歩行機能 (Up& Go test)、転倒頻度、ライフスタイル (仕事や運動)、鬱状態(GDS : Geriatric depression scale)、主観的 QOL(Visual analogue scale)について評価した。【結果】ドムカル、海晏、玉樹、T 町それぞれの、肥満は、15、42、68、31%、高血圧は、53、36、72、58%、耐糖能異常 (糖尿病/境界型) は、8/35、7/11、13/35、16%/35%、総コレステロールは、169、226、229、201mg/dl であった。基本的生活機能の完全自立率は、ドムカル 72、海晏 61、玉樹 43、T 町 97% であった。ドムカル、海晏、玉樹それぞれの、手段的 ADL の全項目活動者の割合は、33、61、42%、社会的全項目活動者の割合は、86、41、33% であった。歩行機能 (Up& Go test) は、ドムカル(12.5 秒) が最もすぐれ、海晏(18.9 秒)、玉樹(18.1 秒) の順であった。過去 1 年の転倒歴は、ドムカル 36%、海晏 24%、玉樹 53% であった。仕事や運動を毎日行なうものの頻度は、ドムカル 85% (ほとんど現役農民)、海晏 46%、玉樹 13% であった。うつ症状あり (軽度 : GDS 6 点以上/高度 : 10 点以上) は、玉樹 40/12、海晏 41/5、ドムカル 60%/10% であった。主観的 QOL は、健康満足度、家族関係、友人関係、経済満足度、幸福度ともに、上位より、海晏、ドムカル、玉樹の順であった。ADL の完全自立度や健康満足度は、T 町に比べて、3 地域の高所住民は、いずれも低かったが、友人関係、経済満足度と幸福度に関しては、高所住民の方が高かった。【結論】高所住民にも近代化やグローバル化にともなう生活の変化とともに、生活は便利になった一方、生活習慣病の増加、日常生活や社会的な活動度の低下、主観的な QOL の低下が認められている。しかし、それでも、日本の地域高齢者よりも、総じて主観的な QOL は保たれていた。今後の急激なライフスタイルの変化の中で、彼らの高い QOL を維持しながら、高齢者の包括的な健康の向上が今後の課題である。

連絡先 : 抄録集に掲載

シェルパ族の高地適応メカニズムにおける EPAS1 遺伝子の関与

木野田文也¹⁾、花岡正幸¹⁾、雲登卓瑪¹⁾、Buddha Basnyat²⁾、伊東理子¹⁾、
小林信光¹⁾、久保恵嗣¹⁾、太田正穂³⁾

1) 信州大学医学部内科学第一講座、2) Mountain Medicine Society of Nepal

3) 信州大学医学部法医学講座

【背景】ヒト endothelial PAS domain protein 1 (EPAS1) 遺伝子 (別名、HIF-2 遺伝子) は、HIF-2 転写因子の酸素センサーのサブユニットをコードし、赤血球の産生を調節する。チベット族にみられる EPAS1 遺伝子変異は、高地の低酸素ストレスに対して有益に働き、彼らの高地における身体能力と関係する。チベット族のヘモグロビン濃度は海水面と同等なレベルに保持されており、これは高地適応民族における生理学的特徴の1つである。

【目的】ネパールのヒマラヤ地域に居住するシェルパ族もチベット族であるが、シェルパ族における EPAS1 遺伝子の変異は未解明である。そこで、シェルパ族における EPAS1 遺伝子多型を調査し、非シェルパ族と比較した。

【材料と方法】

人種族群：1. シェルパ族：海拔 3,440m のネパール・ナムチェ村に居住するシェルパ族 105 名。
2. 非シェルパ族のネパール人：カトマンズ (海拔 1,330m) に居住する非シェルパ族のネパール人 111 名。
3. 日本人高地肺水腫既往者 (J-HAPE-s) と日本人高地肺水腫非発症者 (J-HAPE-r)：高地の低酸素に感受性の高い J-HAPE-s 54 名と、エリート登山家 J-HAPE-r 66 名。
4. 既報の文献から得たチベット族の遺伝情報。
5. 世界的な人種間の差異をみるため、HapMap から得た 4 つの人種 (JPT；東京の日本人、CHB；北京の漢民族、CEU；祖先が西北ヨーロッパであるユタ州住民、YRI；ナイジェリアのヨルバ人)。

遺伝子タイピング

全血から DNA を抽出し、EPAS1 遺伝子の 3 つ一塩基多型 (SNPs) [rs13419896 (G/A、先祖対立遺伝子 G)、rs4953354 (A/G、先祖対立遺伝子 A)、rs4953388 (G/A、先祖対立遺伝子 G)] を、TaqMan 法にてタイピングした。

【結果】シェルパ族における 3 つの SNPs の優性対立遺伝子パターンは、他の非シェルパ族 (J-HAPE-s、J-HAPE-r、JPT、CHB、CEU、および YRI) に比べ、完全に反転していたが、チベット族とは類似していた。さらに、この 3 つ SNPs の遺伝距離は、シェルパ族とネパール人あるいは日本人とは異なっており、シェルパ族にのみ強い連鎖不平衡を認めた。また、優性対立遺伝子によって構築されるハプロタイプ (A-G-A) はシェルパ族で 68.4% あったが、日本人では認められなかった。一方、先祖対立遺伝子によって構築されるハプロタイプ (G-A-G) は日本人で頻度が高かったが (66.0%)、シェルパ族では少なかった (12.8%)。

【結論】EPAS1 遺伝子の SNPs の対立遺伝子配分パターンは、シェルパ族とチベット族で一致した。すなわち、シェルパ族においても、EPAS1 遺伝子が高地低酸素適応に関与する可能性が高いことが示唆された。

連絡先：抄録集に掲載

高地肺水腫の分子遺伝学的検討

小林信光^{1,2)}、花岡正幸¹⁾、太田正穂²⁾、雲登卓瑪¹⁾、伊東理子¹⁾、
勝山喜彦³⁾、小林俊夫⁴⁾、久保恵嗣¹⁾

- 1) 信州大学医学部内科学第一講座
- 2) 信州大学医学部法医学講座
- 3) 信州大学医学部附属病院薬剤部
- 4) 鹿教湯三才山リハビリテーションセンター鹿教湯病院

【背景】

高地肺水腫 (HAPE) は、健常者が急速に高地に到達することにより発症する非心原性肺水腫である。その発症機序は十分に解明されておらず、遺伝的素因が関与する可能性も指摘されている。本研究では HAPE 既往者と非発症者において、マイクロサテライトマーカーを用いた網羅的遺伝子解析を行った。さらに、両群間で有意差を認めた遺伝子について、単塩基多型(SNPs)の解析を行った。

【方法】

HAPE 既往者 53 名と、健常登山家 67 名を対象とした。静脈血から抽出した DNA を用いて、400 個のマイクロサテライトマーカーによる遺伝子解析を行った。マイクロサテライトマーカーによる解析で有意差を認め、HAPE の発症に関与すると考えられた遺伝子群のうち、TIMP3(tissue inhibitor of metalloproteinase 3)遺伝子に注目し、SNPs 解析を行った。

【結果】

マイクロサテライト解析では、12 個のマーカーに統計学的な有意差を認めた。このうち 9 マーカーは疾患感受性を、3 つは疾患抵抗性を示した。
また、TIMP3 遺伝子の 6 個の SNPs 解析では、1 個の SNP に両群間で有意差を認めた。

【考察】

マイクロサテライト解析では複数のマーカーに有意差を認めたことから、HAPE の発症には種々の遺伝子が関与する可能性が示唆された。
TIMP3 遺伝子は肺の構造維持に関係すると報告されており、HAPE の発症に関与する可能性が考えられた。今後、HAPE の病態と TIMP3 との関連を解明していく予定である。

連絡先：抄録集に掲載

急性高山病にかかりやすい登山者の安静時および運動時の生理的特徴

森寿仁¹⁾、宮崎喜美乃¹⁾、山本正嘉²⁾

1) 鹿屋体育大学大学院、2) 鹿屋体育大学 スポーツ生命科学系

【背景・目的】高所に行くと、大気の酸素分圧の低下による影響を受け、急性高山病 (acute mountain sickness ; AMS) が起こる。これは、頭痛を主症状とし、加えて吐き気、疲労感、めまい、睡眠障害などの症状が一つ以上加わった状態と定義されている。AMS が悪化すると、肺水腫や脳浮腫など、生命にもかかわる重症に発展することもある。

AMS は、一般的に 2400m 以上の高度で起こり、3500m 以上ではほとんどの人に起こるとされるが、発症が始まる高度やその重症度には、大きな個人差がある。AMS を発症しても、一般的には登山に重大な支障が起こることは少ない。しかし一部には、登山に重大な支障を来すような非常に重い AMS の症状が、毎回のよう起こる登山者もいる。

本研究では、このような重症の AMS が起こりやすい 2 名の登山者を対象として、安静時および運動時の生理応答を測定した。そして、その値を一般人の基準値と比較して、重症の AMS が起こりやすい登山者の特性を明らかにすることを目的とした。

【方法】被検者は、これまでの高所登山 (標高 3000m 台) で、重い AMS 症状 (特に頭痛、吐き気、めまい) を示すことが多かった被検者 2 名 (AN : 38 歳女性, TA : 63 歳男性) とした。測定項目は、1) 低酸素換気応答 (HVR), 2) 安静時の生理応答, 3) 上り傾斜 (12-24%) をつけたトレッドミル上での歩行運動中の生理応答, 4) 自転車エルゴメーターでの多段階ペダリング運動時の生理応答であった。2) では、通常酸素環境および標高 4000m 相当の低酸素環境において、椅座位安静状態および仰臥位安静状態を保ち、動脈血酸素飽和度 (SpO₂), 心拍数 (HR), 酸素摂取量 (VO₂), 分時間気量 (VE) 血圧, AMS スコアを測定した。3), 4) は、標高 4000m 相当の低酸素環境でのみ行った。測定項目は SpO₂, HR, 主観的運動強度 (RPE), 血中乳酸濃度 (La) とし、4) においてはあわせて VO₂ も測定した。

【結果と考察】HVR は AN が $0.191 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \%^{-1}$, TA が $0.031 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \%^{-1}$ であり、一般成人 16 名の平均値 ($0.37 \pm 0.331 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \%^{-1}$) と比較して低い値を示した。また、仰臥位安静時の生理応答については、HR では AN が 79bpm, TA が 57bpm で、一般成人 11 名の平均値 ($69 \pm 12 \text{bpm}$) と比較して一定の傾向は示さなかった。一方、SpO₂ では AN が 65.9%, TA が 71.4% であり、平均値 ($83.1 \pm 5.3\%$) と比較して顕著に低値を示した。また、自転車ペダリング運動時の生理応答を、一般成人 11 名と比較したところ、両者とも HR には大きな違いはみられなかったが、SpO₂ は 7-15% 程度低い値を示した。以上の結果から、AMS を発症しやすい登山者の特性として、呼吸系の応答が一般人よりも劣る可能性が示唆された。

連絡先 : 抄録集に掲載

一見健康そうに見えるものの、検診にて高所ツアーが危険と判定された6例について

原田智紀^{1,2)}、荻原理江¹⁾、梶谷 博¹⁾、上小牧憲寛¹⁾、小林俊夫¹⁾、齋藤 繁¹⁾、志賀尚子¹⁾、高山守正¹⁾、夏井裕明¹⁾、西岡隆文¹⁾、橋本しをり¹⁾、花岡正幸¹⁾、増山 茂¹⁾、堀井昌子¹⁾

1)日本登山医学会登山者検診ネットワーク実行委員会

2)日本大学医学部機能形態学系生体構造医学分野

【目的】日本登山医学会登山者検診ネットワーク（ネットワーク）では、高所ツアー参加前検診にて2009年末までの間に6名の方が医療を要する等の理由にて、ツアー参加をキャンセルされていることを報告した。この6名については、ツアーに参加しないために診断書は不必要となり、発行されていない。ネットワークでは最終的に発行された健康診断書を匿名で管理しているが、受診した時点での情報収集はできず、これらの診断書が発行されなかった場合の受診者の情報は、ネットワークの検討会議において判定医師からの報告によって判明したものである。そのため、検討会議での報告がなくツアー参加をキャンセルされている事例が他にも存在している可能性が考えられた。そこで、2009年1月の検討会議にて、健康状態不良、あるいは高所ツアー参加危険度が高いと判定された場合においては、ネットワーク事務局に報告することとなった。今回そのルール決定後のキャンセル事例を解析した。

【方法】およそ3か月に一度開催されている検討会議の議事録に基づき、2010年以降のキャンセル事例を抽出し、キャンセルに結び付いた診断および検査を調査した。

【結果】2011年2月末までにネットワークによる健診を受けて高所旅行に出発した件数は1378件であった。2010年からでは567件の出発件数があり、キャンセル事例は6件（1.0%）であった。この6名の危険度が高いとの判定に強く影響した診断は、高血圧と糖尿病を合併した脳梗塞、大動脈弁閉鎖不全症、睡眠時無呼吸症候群、非定型抗酸菌症、肺気腫、心房細動であった。診断に結び付いた検診項目は、1件目では問診、血圧および血液検査、2件目では聴診、心電図および胸部レントゲン、3件目では問診、4件目では胸部レントゲン、5件目では呼吸機能検査、6件目では心電図および問診であった。それぞれ追加検査あるいは経過観察の必要性が認められていた。

【考察】過去の6件と合わせ12件、ネットワーク受診者の0.86%において、高所ツアー参加が危険と判定されていた。これらの方々に、日常生活、あるいは低山ハイクにおいて健康上の問題は発生していなかった。しかし、こうした一見全く問題ないと思われられる登山者であっても、検診によって病気が発見されることがあり、疾患を抱えた登山者がそのまま高所に行くことは、病気の進行や悪化、さらには急変することが予想されるため、危険度が高いと判定されていた。これらの判定は登山者の安全を守るものであると同時に楽しみを喪失あるいは減少させるものでもあるため、その決定は慎重に行われており、今後もこのような事例を集積し、高所滞在・高所登山が危険と判定する必要がある疾病・状態について、議論を重ねていきたい。

連絡先：抄録集に掲載

一般演題 4-6

ネパールトレッキングにおける20-40代日本人女性の高所順応と健康状態.

片井みゆき¹⁾、柏澄子²⁾、安藤隼人³⁾、田部井淳子⁴⁾

- 1) 東京女子医科大学東医療センター 性差医療部/内分泌代謝内科、
- 2) フリーランスライター / MJ リンク、3) (株)ミウラドルフィンズ、4) 登山家/ MJ リンク

【背景】2009年から発足した MJ リンクは、20~40代の健康な女性を対象にした登山を学ぶサークルである。国内外の登山経験豊富な女性サポーターが山行を企画し、会員メーリングリスト（登録者約900人）で先着順で毎回10~20名程の参加者を募集。初心者レベルから徐々に段階を上げて国内山行12回と机上講習数回の後、2011年5月にネパールエベレスト街道トレッキングを行った。日本からの参加者は20~40代の日本人女性25名と他に日本人女性サポーター3名、ネパール人女性サポーター2名、現地スタッフ約20名。全旅程は11日間で、うち実質4日間でトレッキングに充当されルクラ(標高2827m)~シャンボチェ(標高3800m)間を往復した。【目的】これまでの登山医学データは特に高所においてはアスリートを対象に取られたものが多く、この年齢層の一般女性を対象にした高所順応データは少ない現状にある。3800メートルへの高所順応がどうなされたかを検証する。【方法】カトマンズ到着後から起床時と目的地到着後に参加者全員の酸素飽和度を測定し、チェックシートに自覚症状を各自が記録。健康調査は参加者として同行した医師とサポーターが聞き取りで行い、症状がある者は随時、シャンボチェでは全員に対し行った。また、出発前にほぼ全員が低酸素室を体験し酸素飽和度を測定、うち5人はさらに肺活量測定などを行い低酸素室で運動、呼吸法、睡眠などによる酸素飽和度の変化を測定した。【結果】トレッキング中に多かった症状は下痢、高山病、日和見感染である。下痢の要因としては、渡航者下痢、細菌性やウイルス性、高山病の一症状、過敏性腸炎などが含まれていたと考える。また、参加者のほとんどが就労者で、出発前の仕事量増加や、仕事と渡航準備の両立などで疲労傾向にあり抵抗力が低下していた可能性もありうる。下痢は早い者はルクラ到着時（カトマンズに2前泊後）から発症し、日を追うごとに有症状者数が増し、最終日までには約80%が下痢症状を経験した。さらに旅程の後半になると、トレッキングによる疲れや消化器症状による消耗などが加わった結果、口唇ヘルペスや角膜炎などの日和見感染、感冒様症状や熱発などの発生がみられた。高所順応に関しては、高山病スケールをもとに行程ごとの推移を表で示すが、高所頭痛はほとんどの参加者が経験していた。ナムチェバザール(3450m)以降、嘔吐、食欲不振などの消化器症状が増え、シャンボチェでは精神症状を示すものが増えた。【考察】日本の女性達が比較的手軽に海外を含めた高山へ出かける機会も多くなっている。今回の結果を踏まえ、携行品として重要と思われたのは、下痢で食事が摂取できないとき用に旅程に十分な量の電解質飲料の粉末、整腸剤、口唇ヘルペスや口内炎など日和見感染用の治療薬、解熱鎮痛薬などであった。今後、多くの女性達が健康で安全な登山を楽しむためにも、今回、私たちの健康データを考察することは有意義なことと考える。

連絡先：抄録集に掲載

偶発的低体温症による心肺停止の一例

高濱 充貴

佐久市立国保浅間総合病院

症例は生来健康な 63 歳男性。前夜に飲食店で飲酒していたのを目撃されているがその後の足取りは不明。朝 8 時ごろ、自宅前駐車場で倒れているのを母親が発見し、救急搬送された。

朝 8 時の外気温は -8°C であった。

搬送時は JCS 300、呼吸停止、心静止の状態体温は測定不能であった。搬入時、救急隊による心臓マッサージは行われていなかった。直ちに心肺蘇生を開始。42 度に加温した輸液を投与するとともに、経鼻胃管、尿道カテーテルを挿入し、温水、温生食の注入を開始。5-10 分で排液、再注入を繰り返した。ホットパックによる 6 点加温を行った。30 分後には微弱であるが自発呼吸が出現した。75 分後に V T 波形出現。DC100J 1 回。77 分後に自己脈が出現した。この時点での直腸温は 23.7°C であった。

体温 25.5 度で体動が出現し、29.8 度で発語が出現した。病院到着から 5 時間半後には意識清明となった。翌日には歩行可能、食事摂取も可能なまでに回復したが、ホットパック加温部位に低温火傷による水疱形成を認めた。

低体温症例では複温がなされるまで蘇生をあきらめてはならないが、深部加温の手段として経鼻胃管、尿道カテーテルからの加温は非常に有用であることを再認識した。

本症例は市街地での発症であるが、山岳地帯、周辺医療機関においても参考になると考えられた。

連絡先：抄録集に掲載

高所における体温上昇

上小牧憲寛

国際医療福祉大学病院

高所登山に行くと、高所順応が充分達成されていない最高高度到達前には熱っぽく感じる。実際高所登山時の体温の測定記録を調べると、高所順応前は体温がわずかながら上昇しているように思える。そこで、滞在高度、AMS スコア、動脈血酸素飽和度 (SpO₂)、体温の相関を検討した。また最高到達高度到達前後のそれらの値を比較検討した。

対象は 1998 年栃木県山岳連盟ムスターグアタ (7,546m) 遠征参加者のうちデータを集めることの出来た 9 人の隊員である。AMS スコア、SpO₂、腋窩体温を登山活動中朝起床直後に測定記録した。9 人全員の滞在高度と体温、AMS スコアと体温の間の Spearman の順位相関係数、および SpO₂ と体温の間の Pearson の相関係数を計算した。

滞在高度と体温、AMS スコアと体温の間の Spearman の順位相関係数はそれぞれ $p < 0.0001$ 、 $p = 0.0006$ と相関していた。SpO₂ と体温の間の Pearson の相関係数は $r = -0.365$ 、 $p < 0.0001$ と相関していた。最高到達高度到達前の 9 人全員の平均体温は到達後の平均体温より高かった (36.19 ± 0.50 対 $35.97 \pm 0.51^\circ\text{C}$ 、 $p = 0.0015$)。最高到達高度到達前の 9 人全員の平均 SpO₂ は到達後の平均 SpO₂ より高かった (78.7 ± 11.6 対 $84.1 \pm 10.7\%$ 、 $p = 0.0008$)。しかし、最高到達高度到達前の 9 人全員の平均 AMS スコアと到達後の平均 AMS スコアの間には差はみられなかった (3.4 ± 3.0 対 2.7 ± 2.7 、 $p = 0.10$)。

高所滞在時の体温上昇については他にも報告されている。体温上昇の機序は炎症反応であるとの論述もある。体温上昇は酸素解離曲線 ODC を右方へシフトさせ、末梢組織への酸素の受け渡しをわずかながら促進する。したがって合目的的な変化であるのかもしれない。

連絡先：抄録集に掲載

天候および性別が山行後の体温変化に与える影響の検討

濱田康宏¹⁾、岸本優佳¹⁾、山木妙夏¹⁾、加地智洋¹⁾、吉積悠子¹⁾、兵頭俊紀¹⁾、
岡村慎太郎¹⁾、臼杵尚志²⁾

1) 香川大学医学部医学科、2) 香川大学医学部附属病院手術部

【はじめに】登山中の種々の条件が体温調節に与える影響について検討し、性別・到着した山小屋内の温度との関係について報告した(登山医学 2011)。今回は、山行中に体が濡れ得る雨天の場合と、そうでない場合(晴天+曇天)の差、性別および測定部位別の差を検討した。

【対象と方法】対象は平成 23 年 7 月 24 日から 8 月 18 日に北アルプス三俣山荘(高度 2,550m)に滞在した診療班班員のべ 44 名(男:女=27:17、年齢 26.0±10.6 歳)である。測定には熱画像測定装置を用い、建物内に到着した直後の 15 分間における前額部の体表温(≒深部温)と右手背の体表温(≒末梢温)を計測した。

【結果】(1)背景因子:測定時の天候は、晴天 9 名、曇天 20 名、雨天 15 名で、室内は温度 19.0±2.6°C、湿度 78±5%で、室外は温度 18.4±3.2°C、湿度 76±12%であった。

(2)被験者の因子:被験者の BMI は男性 21.1±1.9、女性 19.7±1.9 であり、体脂肪率は男性 13.1±5.2%、女性 26.1±3.1%でいずれも有意差を認めた。

(3)体表温と各因子:《天候》到着直後の前額部の温度は、天候の違い(「雨天」⇔「晴天+曇天」)で男性 2.4±2.4°C、女性 0.2±0.2°C の差があり、手背での差は男性 6.4±3.7°C、女性 4.1±1.5°C で、男性における天候の影響は有意であった。また、男性では、到着後の手背の温度変化が雨天で不安定であった。《性》晴天+曇天下では、到着直後の前額部の温度に男女差(男性: 34.1±1.2°C、女性: 32.7±1.5°C)を認めた。到着後の温度変化(15 分後)は晴天+曇天下の前額部で男性+0.3±0.4°C、女性 -0.1±0.6°C、雨天の手背で男性+1.1±0.9°C、女性+0.2±0.5°C と男女差を認めた。《部位》晴天+曇天下での 15 分間の温度回復は前額部で+0.2±0.5°C、手背で+0.1±0.6°C、雨天では、前額部+0.3±0.3°C、手背+0.6±0.8°C であった。

【考察】雨天時の温度変化が、前額部よりも手背で大きかったことは、深部温を維持するための血流量調整機能によると考えられるが、天候による影響が男性でより大きいことは、女性において体温調整能力がより高く、これには体脂肪量が影響している事が推測された。また、性別による到着時の前額部の温度差は、BMI と体脂肪率の関係から、熱を発する筋肉量の違いによるとも考えられた。

連絡先:抄録集に掲載

夏季および冬季登山における主観的口渇感と水分摂取量の関連性

西村一樹¹⁾、高木祐介²⁾、小野寺昇³⁾

1) 広島工業大学地球環境学科、2) 川崎医療福祉大学大学院健康科学専攻

3) 川崎医療福祉大学健康体育学科

【目的】夏季および冬季の登山時における主観的口渇感と水分摂取量の関連性を明らかにし、登山時の脱水症状予防に寄与する知見を得ることとした。

【方法】対象者は、健康な成人男性8名とした(年齢 21 ± 1 歳、身長 168 ± 6 cm、体重 64 ± 16 kg)。対象者には、ヘルシンキ宣言の趣旨に沿い、インフォームドコンセントを行い、研究参加の同意を得た。調査内容は、宮島弥山(標高535m)登山とした。測定条件は、夏季登山条件および冬季登山条件の2条件とした。測定項目は、体重、心拍数、発汗量、発汗率、体重減少率、主観的運動強度、主観的口渇感、水分摂取量とした。諸測定は、登山前(宮島栈橋；標高0m)、登山口(標高10m)、5合目(標高330m)、頂上(標高535m)の4箇所で行った。登山中の水分摂取は、指定した水(硬度；60mg/l、pH；7.0)を測定場所において自由飲水とした。登山中の気象条件(気温・湿度)は、夏季登山条件が 29.6 ± 2.6 ℃・ 70 ± 8 %、冬季登山条件が 11.2 ± 2.1 ℃・ 55 ± 8 %であった。

【結果と考察】登山中の心拍数は、夏季登山条件(163 ± 18 bpm)に比較して、冬季登山条件(151 ± 19 bpm)において有意な低値を示した。冬季登山条件(187 ± 79 ml)における総水分摂取量は、夏季登山条件(727 ± 316 ml)に比較して有意な低値を示した。冬季登山条件における体重減少量(0.54 ± 0.23 kg)は、夏季登山条件(0.81 ± 0.49 kg)に比較して有意な低値を示した。総発汗量は、夏季登山条件($1,540\pm 484$ ml)に比較して、冬季登山条件(730 ± 217 ml)において有意な低値を示した。冬季登山条件(27.8 ± 15.6 %)における発汗率は、夏季登山条件(49.4 ± 21.9 %)に比較して有意な低値を示した。主観的口渇感と水分摂取量との間に有意な正の相関関係が観察された(夏季登山条件； $r=0.59$ 、冬季登山条件； $r=0.46$)。登山中の心拍数が最大心拍数の55～75%で推移したことから、本研究の登山は中強度から高強度の運動であったものとする。夏季登山に比較して冬季登山は、体重減少量が少なく、総発汗量、発汗率も低値であった。しかしながら、両条件とも発汗量に見合う水分を摂取できていなかった。主観的口渇感と水分摂取量との間に正の相関関係が観察されたことは、口渇感に頼った水分摂取では水分摂取量が不足することを示唆する。以上のことから、自己の口渇感が満足される程度以上の水分摂取を意識的に行うなど、十分な水分摂取量を確保する対策は、登山時の脱水症状などの事故を防止できるものとする。

【まとめ】自由飲水による登山は、夏季登山のみならず冬季登山においても水分摂取量が不十分であり、自覚的な口渇感以上の水分を摂取する必要性が示唆された。

連絡先：抄録集に掲載

日帰り登山における行動食の実態とコンディションとの関係

吉谷佳代¹⁾、山田恵里子¹⁾、桑原弘樹¹⁾、石田良恵²⁾

1) 江崎グリコ株式会社、2) 女子美術大学

【背景と目的】近年、中高年者を中心とした登山人口は増加傾向にあり、登山環境も整備され標高の高い山も気軽に登りやすくなっている。それに伴い、高山病や熱中症などの障害や、関節痛や筋肉痛など身体が受けるダメージは大きく、安全な登山を行うために、体調管理がより一層重要視されている。登山時の栄養補給となる行動食は、熱中症予防や疲労軽減に有効とされているが、これまで実際に登山者の行動食についての研究は少ない。そこで、本研究では登山時の行動食の実態を明らかにし、コンディションに与える影響を調査することで、登山における最適な栄養補給法を導く手がかりとすることを目的とした。

【調査対象】日本勤労者山岳連盟に所属し、日帰り登山を月に1回以上行う健康な成人男女82名のうち、調査への参加の同意と十分な回答の得られた72名(男性12名,女性60名/年齢59.0±10.6歳)であった。

【方法】調査は平成23年11月中旬に実施した。質問紙による自記式アンケートにより登山習慣の状況、日帰り登山時の行動食の内容、身体的コンディションについて調査を行った。日帰り登山時の行動食の内容は、食事とサプリメントに分けて内容・量・タイミングを自由記入し、身体的コンディションは、筋肉の痙攣や筋肉痛、疲労感などの項目について複数選択式の回答様式とした。また、現在、筋肉のダメージを軽減できると考えられるアミノ酸系のサプリメントが注目されていることから、行動食の内容で、アミノ酸サプリメント摂取の有無について群分けを行い、登山中のコンディションについての比較を行なった。

【結果】行動食摂取頻度について、登山中はほぼ全員摂取しているが下山中、下山後になるにつれ摂取頻度は下がっていった。また、行動食の内容について、おにぎりやごはんは昼食としての選択率が高いがそれ以外では少なかった。登山中や下山中はみかんやバナナなどの果物、あめ・チョコレートなど軽量で手軽に補給できる糖質中心の食品が多く選ばれていた。登山時のサプリメントの摂取率は約6割であり、アミノ酸やたんぱく質系の食品が最も多く、次いでスポーツドリンクやエネルギー補給食であった。登山中や登山後の身体的コンディションでは、筋肉痛や関節痛、疲労感などの項目が上位をしめた。さらに、対象者をアミノ酸サプリメント摂取の有無に分けてコンディションの比較をしたところ、「翌日の筋肉痛」の項目において有意な傾向がみられた。

【結論】今回は、登山時の行動食の実態について調査したが、携帯性や手軽さを伴った糖質食が中心であった。しかし、行動食にたんぱく質やアミノ酸の補給を加えた対象者の場合、翌日の筋肉痛を感じる人が少なかったことから、これらを山での行動食に加えることは山での良好なコンディションの維持に有効ではないかと考えられる。今後は更に多くの状況下で同様の調査を進め検討していきたい。

大山夏山登山における心拍数、血漿カテコールアミン及び尿中カテコールアミンの変化

野瀬由佳¹⁾、高木祐介²⁾、油井直子³⁾、山口英峰⁴⁾、古本佳代²⁾、林聡太郎²⁾、斎藤辰哉²⁾、和田拓真²⁾、村田めぐみ²⁾、吉岡哲⁵⁾、関和俊⁶⁾、西村一樹⁷⁾、高原皓全⁸⁾、松本希⁹⁾、河野寛¹⁰⁾、椎葉大輔¹¹⁾、石田恭生¹²⁾、青山賢吾¹³⁾、安保真一¹³⁾、中本秀幸¹³⁾、小野寺昇¹⁴⁾

1) 安田女子大学 管理栄養学科、2) 川崎医療福祉大学大学院、3) 聖マリアンナ医科大学、4) 吉備国際大学、5) 香川大学、6) 流通科学大学、7) 広島工業大学、8) 人間総合科学大学、9) 就実短期大学、10) 早稲田大学、11) 倉敷芸術科学大学、12) 千葉科学大学、13) 岡山ふれあい公社、14) 川崎医療福祉大学

【目的】我々（野瀬由佳ら：登山医学，2011）は、上りと下りの身体負荷が異なることを報告した。本研究は、大山夏山登山時の心拍数、血漿カテコールアミン及び尿中カテコールアミンを指標に、上りと下りの生体負担を検証することを目的とした。【方法】被験者は、健康な成人男性7名とした。被験者は、登山前、各合、頂上でそれぞれ125mlの脱水予防水（Na49.8mg K20.5ml Ca11.4mg Mg2.6mg/100ml）を摂取した。心拍数及びRPEは、登山前、各合到着直後及び休息後、頂上到着後、下山前及び下山後に測定を行った。血漿カテコールアミン及び尿中カテコールアミンは、登山前、頂上、下山後に行った。登山前は、採尿1時間前に排尿を行った。頂上及び下山後の採尿は、それぞれ到着30分後に採尿を行った。有意水準はいずれも $p<0.05$ とした。【結果及び考察】各合到着直後の心拍数は、1合目 112 ± 16 拍/分、2合目 131 ± 25 拍/分、3合目 136 ± 8 拍/分、4合目 144 ± 12 拍/分、5合目 142 ± 16 拍/分、6合目 143 ± 13 拍/分、7合目 133 ± 21 拍/分、8合目 154 ± 15 拍/分、9合目 136 ± 18 拍/分、頂上 114 ± 20 拍/分であった。下山前の心拍数は 106 ± 8 拍/分、下山後の心拍数は 109 ± 7 拍/分であった。このことから、上り時の運動強度は、下り時と比較し高かったと考えられた。頂上及び下山後の尿中アドレナリンは、登山前と比較し有意に高かった（ $p<0.05$ ）。頂上及び下山後の尿中ノルアドレナリンは、登山前と比較し有意に高かった（ $p<0.05$ ）。頂上の尿中ドーパミンは、登山前と比較し有意に高かった。下山後の血漿ノルアドレナリンは、頂上と比較し有意に増加した（ $p<0.05$ ）。血漿ノルアドレナリンは、交感神経系の活動状態を表わす指標として用いられる。先行研究（野瀬由佳ら：登山医学，2011）は、下山後の心拍数増加は、上りの交感神経活動の影響を受ける可能性を報告した。低強度の運動は副交感神経活動抑制の影響を受け、高強度の運動は交感神経活動亢進の影響を受け心拍数が増加する。上り時は、交感神経活動の影響を受けた可能性が考えられた。これらの結果から、下山後の血漿ノルアドレナリンは、上り時の身体負荷が影響した可能性が考えられた。このことは、先行研究の考察を支持するものであった。これらの結果から、下山後の身体負担は、上り時と下り時の総和として捉えられることが出来ると考えられた。まとめ：上りの運動強度は、下り時と比較し高かった。下山後の血漿アドレナリン量は、頂上と比較し有意に高かった。下山後の身体負担は、上りと下り時の総和であると考えられた。

連絡先：抄録集に掲載

非常用保温アルミシート着用の雪洞滞在時における心拍数、 直腸温および尿中ストレス指標の変化

小野寺昇¹⁾、荒金圭太²⁾、斎藤辰哉²⁾、高木祐介²⁾、古本佳代²⁾、林聡太郎²⁾、和田拓真²⁾、野瀬由佳³⁾、高原皓全⁴⁾、石田恭生⁵⁾、吉岡哲⁶⁾、松本希⁷⁾、関和俊⁸⁾、西村一樹⁹⁾、西村正広¹⁰⁾、白優覧¹¹⁾、内田昌孝²⁾、矢野博巳¹⁾、寺脇史子¹²⁾、油井直子¹²⁾、河野照茂¹²⁾

1) 川崎医療福祉大学、2) 川崎医療福祉大学大学院、3) 安田女子大学、
4) 人間総合科学大学、5) 加計学園、6) 香川大学、7) 就実短期大学、8) 流通科学大学、9) 広島工業大学、10) 鳥取大学、11) 広島YMCA専門学校、12) 聖マリアンナ医科大学

【はじめに】生体は、寒冷曝露時に寒冷環境特有の生理応答を呈する。寒冷時の生理的な指標変化に基づく予防対策として、断熱板、保温下着、蒸気温熱シートおよび非常用保温アルミシートの着用を提案し、それらの有用性を示す生理指標変化を提示してきた。寒冷環境への長時間曝露は、生体の深部体温を低下させるだけでなく、生理的ストレスを亢進させるものと推測する。そこで、非常用保温アルミシートを装着した雪洞滞在時の尿中ストレス指標の変化を検討した。【方法】(実験1)健康な成人男性6名(年齢:25±4歳、身長:171±4cm、体重:74±11kg;平均値±標準偏差)を対象とした。外気温は、17.0°C、雪洞内温度は、11.9°Cであった。対象者は、断熱板、保温下着、保温手袋、保温靴下、温熱シートおよび非常用保温アルミシートを使用した。測定項目は、心拍数、直腸温および尿中カテコールアミンとした。雪洞滞在時間は1時間とした。(実験2)健康な成人男性8名(年齢:25±3歳、身長:171±3cm、体重:72±10kg)を対象とした。外気温は、5.2°C、雪洞内温度は、4.9°Cであった。その他は、実験1と同様であった。【結果】(実験1)心拍数および直腸温は、雪洞滞在時に有意な変化がなかった。尿中ノルアドレナリン(単位時間(分)当たり;μg:以下同様)は、前:0.10±0.02、終了30分後:0.15±0.03であった。尿中ドーパミン(μg)は、前:0.58±0.13、終了30分後:0.79±0.16であった。(実験2)心拍数および直腸温は、雪洞滞在時に有意な低下を示した(p<0.05)。尿中ノルアドレナリン(μg)は、前:0.10±0.02、終了30分後:0.16±0.04であった。尿中ドーパミン(μg)は、前:0.57±0.93、終了30分後:0.71±0.14、終了5時間後:6.00±0.90であった。【考察】実験2の雪洞内温度は、実験1よりも7°C低値であった。このことが、実験2の心拍数および直腸温における有意な変化を示す要因になったと考えられる。寒冷刺激が尿中ストレス指標の増加の要因になったと考えられる。しかしながら、尿中ノルアドレナリンおよび尿中ドーパミンの増加は、基準値から大きく逸脱する値ではなかった。非常用保温アルミシートの装着は、尿中ストレス指標の増加を抑制する可能性が示唆された。ストレスの伝達経路は、交感神経活動の亢進がカテコールアミンの増加を促進させたものと考えられる。雪洞滞在では、大筋群の収縮によるストレス伝達経路からの増加ではなく、寒冷刺激の自律神経系亢進が優位であったことを示す。【まとめ】雪洞滞在が尿中ストレス指標を増加させる可能性が示唆された。一方、非常用保温アルミシートの装着が、尿中ストレス指標の増加を抑制する可能性も示唆された。

連絡先:抄録集に掲載

運動誘発性喘息の既往歴を有する者の夏季の低山登山活動時における 呼吸機能指標の変化

高木祐介^{1,2)}、安藤裕二³⁾、林聡太郎¹⁾、小野寺昇⁴⁾

1) 川崎医療福祉大学大学院、2) 日本学術振興会特別研究員、3) 日本貿易振興機構、
4) 川崎医療福祉大学

【背景・目的】喘息体質を有する者の登山時における喘息発症が顕在化している。その要因として、登山の上り時にみられる過大な運動負荷、登山運動に伴う低温環境下の冷気の吸入が挙げられる。我々はこれまでの研究において、運動誘発性喘息の既往歴を有する者の秋季および春季の低山登山時における上り時の気道抵抗が増大することを報告した(2010, 2011)。本研究の目的は、前報と同じ対象者にて、喘息発作が起きにくい夏季における低山登山活動時の呼吸機能評価指標の変化について検討することとした。

【方法】幼少期～中等教育機関在学時において運動誘発性喘息を発症し、現在は寛解している若年成人男性6名(=Asthma群)と喘息罹患歴が無い健康な若年成人男性6名(=Non-asthma群)を対象とした。調査は2010年7月に、阿生山(586 m: 広島県)にて実施した。登山はP1(安静時: 10 m)を出発点とし、P2(400 m)を経て頂上のP3(586 m)まで上り、その後P4(=P1: 10 m)へ下山した。登山のペースは、45分歩行-15分休憩とした。各地点到着5分経過および15分経過時に気温、湿度、気圧、一秒量(FEV1.0)、ピークフロー(PEF)、動脈血酸素飽和度(SpO2)、主観的呼吸困難感および心拍数を計測した。

【結果・考察】登山時の気象条件(気温: 24.8 ~ 32.1 °C, 湿度: 58.5 % ~ 86.8 %, 気圧: 993 ~ 1023 hPa)は、地点間で有意に変化した($p < 0.01$)。Asthma群のP2 (FEV1.0: 4.04 ± 0.36 L, PEF: 627 ± 33 L/min, SpO2: 96 ± 1 %)・P3 (FEV1.0: 4.05 ± 0.31 L, PEF: 617 ± 31 L/min, SpO2: 96 ± 1 %)到着5分経過時およびP2到着15分経過時の測定値と安静時の値(=P1. FEV1.0: 4.15 ± 0.27 L, PEF: 642 ± 52 L/min, SpO2: 96 ± 1 %)に有意な差は認められなかった。Non-asthma群においても同様な結果であった。両群間の登山中の心拍数および主観的呼吸困難感に有意な差はみられなかった。同じ対象者で行った秋季登山(Takagi Y, et al., 2010)および春季登山(Takagi Y, et al., 2011)では、P2到着・出発時、P3到着時の測定値が安静時に比して有意な低値であった。温熱環境下における温暖な空気の吸入を伴う登山運動負荷時において、運動誘発性喘息の既往歴を有する者の気道反応性は亢進しないことが示唆された。

【まとめ】運動誘発性喘息の既往歴を有する者の夏季の温熱環境下における低山登山活動時では、呼吸機能評価指標の有意な低下はみられなかった。

奥穂高登山者の登山前後の精神面の影響—POMS を用いて—

大平幸子¹⁾、加藤義弘²⁾、箕浦文枝³⁾、和田裕子³⁾

- 1) 岐阜大学医学部看護学科、
- 2) 岐阜医療科学大学保健学部臨床検査学科、
- 3) 岐阜医療科学大学保健学部看護学科

【目的】

近年の北アルプス岐阜県側の遭難事故の特徴として、中高年層(40歳以上)の遭難が全体の70%を占めている。内訳は道迷いや転倒、転滑落事故が増加しており、その要因として登山者の技術・体力不足が指摘されている。しかし、その要因の中には疲労や混乱などの心理的な影響も考えられ、3000m級の登山において精神面の影響をPOMS(気分プロフィール検査)から検討する。

【対象と方法】

同意の得られた日本山岳会岐阜支部メンバー11名(男性6名、女性5名、平均年齢68.5±5.1歳)を対象とした。8月下旬、奥穂高岳2泊3日の行程で、初日は上高地から入山し、横尾山荘にて宿泊、二日目は涸沢を経由して穂高岳山荘にて宿泊、最終日は白出沢を新穂高へ下山した。3日とも快晴であった。

上高地(日本山岳会登山研修センター)にて登山前のPOMSを実施し、下山後、新穂高(登山指導センター)にて登山後のPOMSを実施した。

【結果】

脱落者はなく、全員が無事に登頂し下山することができた。POMSの登山前後の比較では、男性はネガティブ気分である「緊張・不安」「疲労」「混乱」の得点が上昇し、「抑うつ」「怒り・敵意」の得点が低下していた。女性においては、「緊張・不安」「抑うつ」「疲労」「混乱」の得点が上昇し、「怒り」が低下していた。また、男女共、ポジティブ気分である「活気」は上昇していた。

【考察】

過去の調査研究において、森林浴や軽度の運動ではネガティブ気分は低下し、ポジティブ気分は上昇するという結果であった。また、1500mほどの低山登山においても「疲労」以外のネガティブ気分は低下していた。今回の調査では下山直後に測定している要因もあるが、ネガティブ気分である「緊張・不安」「疲労」「混乱」の得点が上昇し、過去の調査研究とは異なる結果が得られた。3000m級の登山においては登山行程が長く体力の消耗が激しい。また、急峻な岩場や浮石も多く、常に緊張を強いられる状態が続く。これらの条件がネガティブ気分に影響し、遭難事故との関連も考えられるのではないだろうか。

連絡先：抄録集に掲載