

日本の一般登山道におけるコースタイム設定の現状と標準化に向けての提案

山 本 正 嘉（鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター）

はじめに

登山のガイドブックやパンフレットに記載されているコースタイムは、登山計画を立てる上で重要な情報である。その多くは「初心者が無理なく歩ける時間（ただし休憩時間は含まない）」といった方針でタイム設定を行っている。

ただし現状では、コースタイムを設定するための統一された基準があるわけではない。執筆者が自らの経験に他からの情報も加味して、最終的には執筆者の判断で決めている。このため同じコースでも、執筆者が違えばタイム設定も異なる場合がある。中にはタイム設定が厳しすぎて、初心者がそのタイムを忠実に守って歩こうとすると、疲労してしまうようなケースもある。

全国の一般登山道のコースタイムを、共通の指針に基づいて、初心者にも無理のない値に標準化することができれば、より安心・安全な情報提供ができる。また低体力者、高齢者、健康に不安のある人にとっても有意義な情報となる。

筆者らはこのような意図で、日本全国の登山コースを網羅している山と渓谷社刊の『分県登山ガイド』全46冊を用いて、2000以上の日帰り登山コースを分析した。その結果は学術雑誌に報告したが、本稿ではその要点を紹介するとともに、初心者（低体力者、高齢者、健康に不安のある者も含む）にとって無理がない、という意味での標準化に向けた提案をしてみたい。

分析方法

分析に用いたガイドブックの各巻では、それぞれ50～60のコースが紹介されている。執筆者の年齢は50～60歳代が多く、県ごとに異なる。また1名で執筆している県から、山岳会単位で複数名が分担または共同執筆している県まで様々である。

全巻を通して見ると、日帰り～4泊5日まで計2532のコースが紹介されているが、その96%を占める2427の日帰りコースを分析対象とした。この理由は、1泊以上のコースでは荷物が重くなるなどの影響で、軽装での日帰り登山とは歩行速度もやや異なったものになると想定されるためである。加えて、記載内容に明らかな誤りがあるものは除くなど、分析の趣旨に適した2197のコースを抽出して行った。

コースの全体像に着目した分析

図1は、一般的な登山コースの様相を模式図にしたものである。通常の登山コースではこのように、緩い坂、中程度の坂、急な坂、小さな上り下り、平

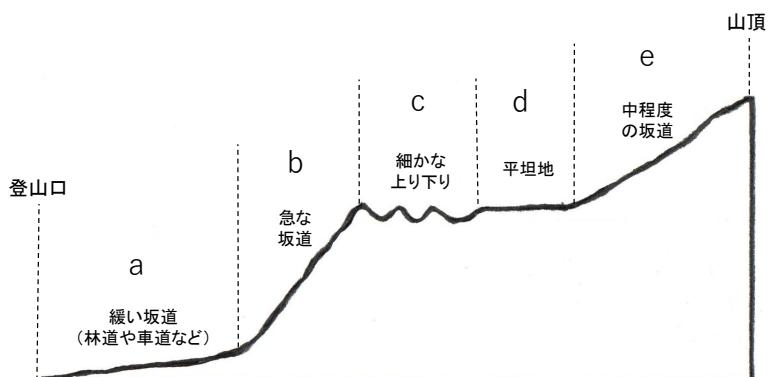


図1. 一般的な登山道の様相

1. 登山に関する調査研究

坦地などが組み合わさっている。そして登山者は、このようなコースを登山口から往復したり、往路と復路を別コースにして周回したり、他の登山口へ下山したりする。

筆者らが用いたガイドブックでは、各コースの冒頭に、登山口→山頂→下山口までの距離や所要時間などの情報として、①歩行時間（コースタイム）、②歩行距離（水平方向への総移動距離）、③上りの累積標高差（上り方向への総移動距離）、④下りの累積標高差（下り方向への総移動距離）、⑤コース定数（注1）という5つの数値が記載されている。これらの値を統計ソフトに入力して分析した。2197のコースは長短様々であるが、その全てを平均すると、①は4.2時間、②は8.2km、③と④は740m、⑤は17.8であった。

図2は、分析結果を登山者にイメージしやすい形で表現したものである。たとえば、累積で1000mの標高差を上って下りてくるための時間は、平均で約6時間だった（本稿ではこれを「1000m登下降時間」と呼ぶことにし、以下しばしば用いる）。ほかにも様々な知見が得られたが、全国規模でこのような数値が示されたのはこれが初めてと考えられる。

図3は、コースタイムとコース定数との関係を示したものである。両者の間には極めて高い相関関係が見られた。つまり全体の傾向としてみた場合には、執筆者の経験にもとづくタイム設定と、科学的に見た運動の負荷量との一致度はかなり高いことがわかる。

コースの局面（急な坂道）に着目した分析

図2の値は、図1のような様々な区間を持つコースを、登山口→山頂→下山口と歩いた時の全体像を表したものである。そこで次に区間ごとの特徴、特にbやeのように、ある程度急な坂道を上り／下り続ける区間に着目して分析を試みた。

このような区間の上りでタイム設定が速すぎると、

初心者、低体力者、高齢者では疲労てしまい、登山全体に支障を来すことになる。また身体に故障を持つ者、特に心臓に問題を抱える者が速すぎるタイムで上れば、心臓突然死を引き起こす可能性がある。近年、このような坂道の上りで、心臓突然死の事故が増えているので、タイム設定には慎重な配慮が必要である。

この分析では地形図ソフトを用いて、中～急傾斜がまとまって続く区間（平均傾斜が15%以上で15分以上歩く）を探した。分析に時間を要するため、全ての県を対象にはできなかったが、25県の123コースから222の区間を分析した。

- ・累積で500m、1000m、1500mの登下降に要する時間は、約3h、6h、9h
- ・累積で500m、1000m、1500mの登下降時に、水平方向には約7km、14km、21km移動
- ・コース全体をならした場合の傾斜は約14%（＊）
- ・上下方向への平均移動速度は、上りで約280m/h、下りで約390m/h（＊）
- ・水平方向への平均移動速度は約1.6km/h
- ・2.5時間、5時間、7.5時間、10時間の登山で、コース定数は約10、20、30、40

図2. 全体像として見た登山の運動様相

*の部分は、図1のaやdの区間も含めての値なので、後述の図4に示した値と比べると、かなり小さな値となっていることに注意。

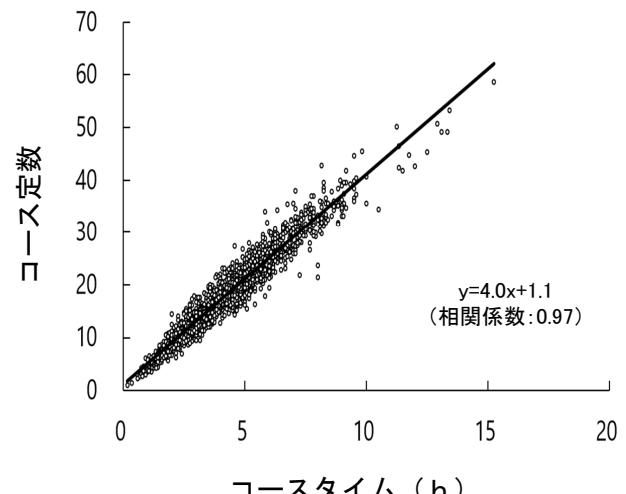


図3. コースタイムとコース定数との関係

図中に引いた直線は回帰直線と呼ばれ、全体の傾向を示す。

図4はその結果である。傾斜は平均で30%となり、上下（鉛直）方向への移動速度を算出してみると、登高速度は約350m/h、下降速度は約500m/hだった。これを1000m登下降時間に換算すると5時間弱（上り3時間弱、下り2時間）となる。なお図2では、1000m登下降時間は約6時間であったと述べた。両者で1時間近く値が違う理由は、図2では緩傾斜の区間（aやd）を含んでいるために、単位時間あたりで上下方向に移動する能率が低下するためである。

また、図4と同じデータを用いて、傾斜の違いによる登下降速度への影響も調べてみた。図5はその結果で、山型の曲線を描いた。最も速かったのは傾斜が30%台の時で、登高速度は370m/h、下降速度は550m/hであった。ほどほどに急な坂道では、上りも下りもペースが速くなりやすいうことがわかる。なお、これよりも傾斜が緩い場合には垂直方向への移動能率が悪くなるために、また傾斜が急な場合には歩行動作がスムーズにできなくなるために、登下降速度が遅くなるものと考えられる。

タイム設定にばらつきをもたらす要因

図6は、1000m登下降時間を46の県別（つまり執筆者別）に求め、タイム設定の早い県から順に並べたものである。多くの県では全国平均値に近い6時間前後の設定となっており、執筆者は異なってもタイム設定の感覚は似かよっていることがわかる。ただし一部の県では大きな違いも見られ、最も速い神奈川県では3.7時間、最も遅い青森県では8.7時間であった。

このようなばらつきが生じる要因として、

①地形的な要因、②人間的な要因、の2つが考えられる。①については前節でも述べたように、傾斜の急な区間ではそれが極端でない限り、上下方向への移動の能率が良くなり、そのような区間を多く含むコースでは1000m登下降時間も短くなると予想される。一方で②の方は、執筆者のタイム感覚の違い（いわゆる辛い／甘い）が関係していると考えられる。

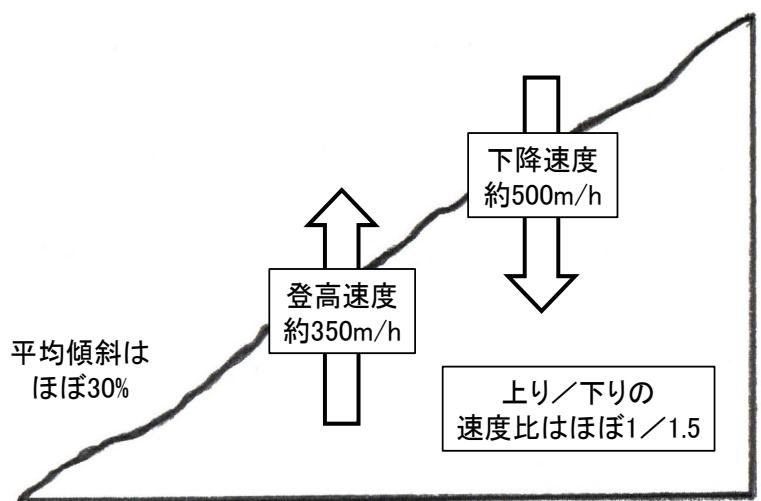


図4. 中～急傾斜が続く区間での上下方向への移動速度（登下降速度）
図1のbやeに該当する222の区間の分析結果。a、c、dの区間は除いて計算しているので、図2に示した上下方向への移動速度の値と比べると、かなり大きな値となっている。

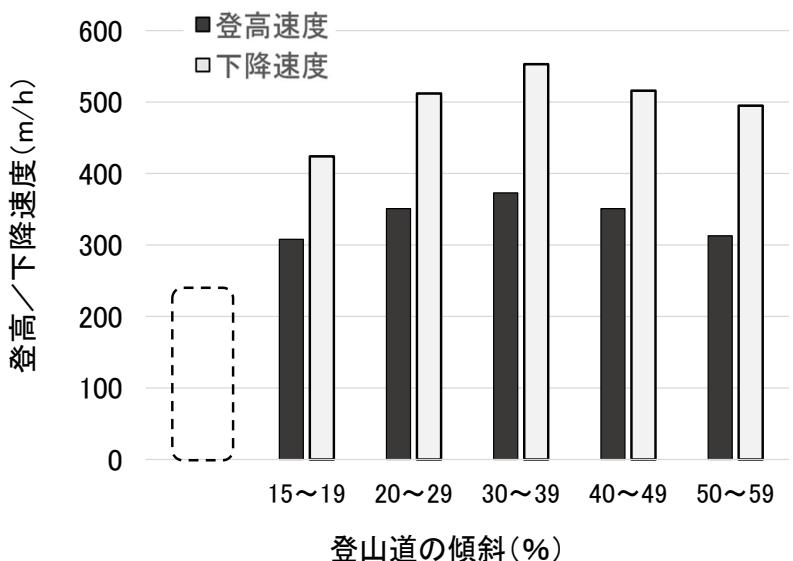


図5. 傾斜別に見た登下降速度

上り下りとも、傾斜が30%台の時に移動速度は最も速くなる。破線で示した14%以下の区間での様相は、今後分析を進める必要がある。

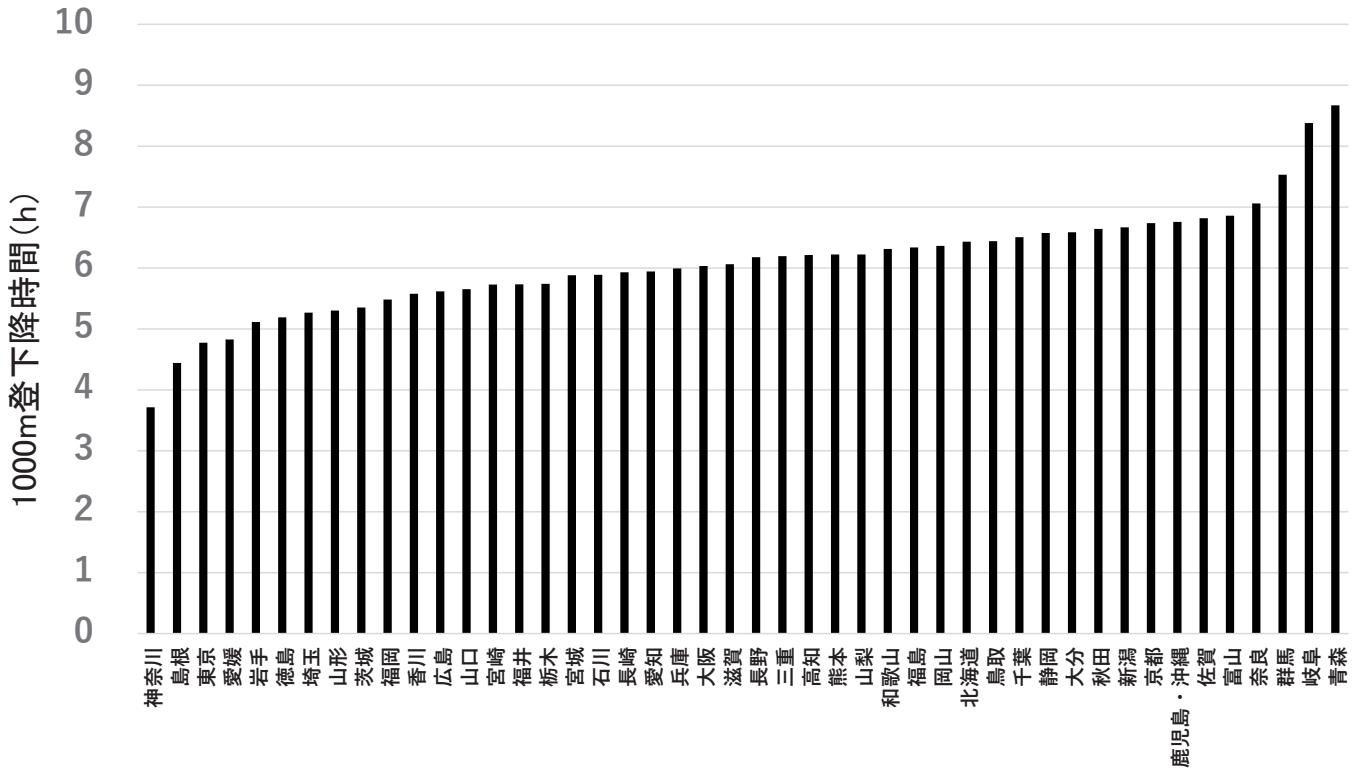


図6. 県別（著者別）に見た1000m登下降時間のばらつき

多くの県では6時間前後の値となっており、著者は異なっても似た感覚でタイム設定が行われている。ただし一部の県では大きく異なることもわかる。

図7は、①の影響を見るために、各県で紹介されている各コースの平均傾斜をさらに全コースで平均したものを代表値とし、その値と1000m登下降時間との関係を表したものである。上記の予想どおり、平均傾斜の強いコースを紹介している県ほど1000m登下降時間も短くなる傾向があることが、回帰直線の傾きから読み取れる。

ただし平均傾斜が同じ所を見ていくと、県によってタイム設定にはかなりのばらつきがある。回帰直線の下側に位置する県では傾斜の割に速めのタイムをつけ、上側に位置する県では遅めのタイムをつけている

ことになるが、これは②の要因、すなわち執筆者のタイム設定の感覚の違い（辛い／甘い）を反映したものと考えられる。

以上を頭に置いて改めて図7を見ると、神奈川県

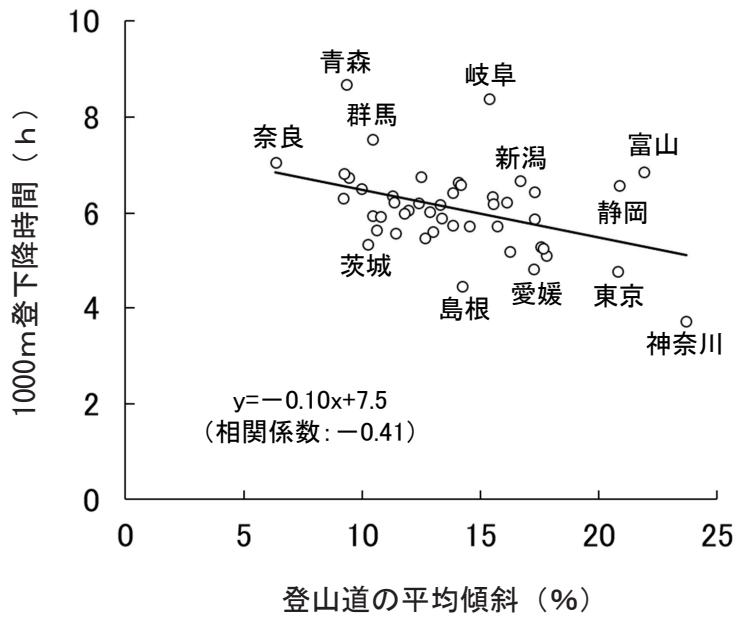


図7. 県別に見た登山道の平均傾斜と1000m登下降時間との関係

では紹介しているコースの平均傾斜が全国で最も急である上に、他県の執筆者よりもかなり速めのタイムを付けているため、1000m登下降時間が著しく速くなっているといえる。これとは反対に、青森県で

は傾斜が緩いことに加え、遅めのタイムを付けていくことになる。富山県や静岡県では、傾斜は急だが遅めのタイムを付けている。

なお図6で、1000m登下降時間が最も短かった神奈川県について、図4のように中～急傾斜の区間だけを取り出した分析を行ってみた。16の区間を抽出した計算結果では、平均傾斜は図4とほぼ同じであったが（28%）、登高速度は410m/h、下降速度は640m/hと著しく速いタイムが付けられていた。これを1000m登下降時間で表すと4時間（上り2.4時間、下り1.6時間）となる。登山の初心者や体力に自信のない人にとっては、かなり厳しいタイムといえる。

コースタイムを標準化することの必要性

タイム設定にばらつきを生じさせる要因のうち、①は考慮する必要がある。一方で、②に関する極端なケースは是正し、初心者、低体力者、高齢者、そして健康に不安のある者にとっても無理のない設定が必要である。このような意味での標準化が、全国の登山コースで実現できれば、安全・安心な登山に寄与できる。また、どの山域でも同じタイム感覚が通用するので、計画も立てやすくなる。以下、この標準化という問題を考えてみる。

まず「標準」とはどのような意味かを明確にする必要がある。タイム設定を遅くすれば、身体への負担は小さくできる。しかしその分だけ行動時間は長くなり、それが長くなりすぎれば別の問題（日没までに下山できないなど）が起こってくる。両者に配慮した現実的な値を標準値と考える必要がある。

この意味で、今回の分析で得られた全国平均値は、ほぼ妥当な値であるというのが

筆者の見解である。初心者指導に経験の深い、複数の登山指導者や登山ガイドに図2や図4を見せたところ、妥当な値だという意見が多かった（注2）。

運動生理学の観点から見ても、これらの値には妥当性があると考えられる。たとえば図4を見ると、上りでの登高速度の全国平均値は約350m/hである。これは6メツツ台の運動強度に相当し、心臓に問題を抱える人にとっても比較的安全性の高い値である（注3）。なお、この値が400m/h（7メツツ：ジョギング相当）を超えるような設定は、心臓突然死に対するリスクを高めるので、避けることが必要であるとも言える。

図2の値についても、図4でのタイム感覚を、図1における多様な区間に敷衍して得られた結果と考えられるので、おおむね妥当性は高いと予想される。これらの数値を踏まえ、さらにそのコースの特殊性（後述）にも配慮してタイム設定を微調整すれば、妥当性の高い標準化が可能になると考えられる。なお微調整を行う際には、次の手続きを踏むとよいだ

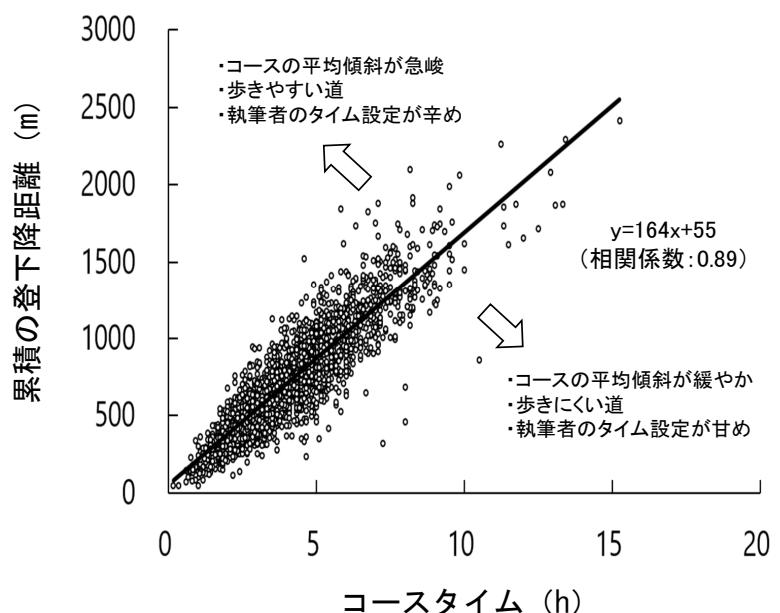


図8. コースタイムと累積登下降距離との関係

縦軸の1000mとは、累積で1000mの上りと下りを行うという意味。回帰直線から乖離しているコースの場合、地形や登山道の整備状況の影響であれば許容されるべきだが、執筆者のタイム設定の感覚が標準的な感覚から大きくずれている場合には是正する必要がある。

1. 登山に関する調査研究

ろう。

図8は、コースタイムと累積の登下降距離との関係を表したものである。全体的には相関が見られるものの、一方では回帰直線からのはらつきもある。設定したコースタイムをこの回帰直線と照合し、そこから大きく外れている場合、地形や登山道の歩きやすさの影響と考えられる場合には許容されるべきである。一方で、ごく標準的で歩きやすいコースなのに大きく乖離している場合（特に上方に大きく乖離する場合）には、タイム設定を見直すことが必要だろう。

今後の検討課題

今回の研究では、図1のような一般的な登山コースの全体像が明らかとなった（図2）。また安全性を考える上で特に重要な、中～急傾斜の区間（b、e）の特徴も把握することができた（図4、図5）。今後は、今回の研究では対象としなかった緩い坂道（a）、細かな上り下り（c）、平坦地（d）でも同様な分析を行う必要がある。ほかにも、以下のような問題については検討していく必要がある。

1) 荷物の重さの影響：今回は日帰り登山コースを対象に分析したが、1泊以上の登山では荷物の重さが増加するので、歩行速度はやや遅くなると考えられる。なお、山小屋泊とテント泊とでは荷物の重さが異なり、歩行速度にも影響する可能性がある。

2) 高度の影響：高度が上がると空気中の酸素量が少なくなり、運動能力は低下する。一般的には2500m以上を高所と呼び、高山病も起こるようになる。このような高度では、登高速度を意識的に遅くすることが重要なので、タイム設定も考慮する必要がある。

3) 登山道の歩きにくさの影響：本稿の図2や図4に示した値は、よく整備された歩きやすい登山道に対して当てはまるものである。藪道や岩稜など歩

きにくいコースでは、その程度に応じてタイムは遅くなる。

なお、登山道の様相は極めて複雑なので、あまりに細かい分析は困難である。本稿で述べたような性質を踏まえた上で、執筆者の経験的な感覚も重視しつつ暫定的なタイム設定を行い、それを実際に運用して行きながら登山者の意見を広く集め、適宜修正していくことが現実的と考えられる。

おわりに

日本では新型コロナウイルスの流行を契機として、近郊の山に多くの初心者が出かけるという現象が起り、それによる事故も増加している。筆者が先年、神奈川県・丹沢の大山に出かけた際、このような初心者と見られる人の多くは、登高速度が500～600m/hのペースで上っていた。これでは身体に疲労やトラブルが起り、事故につながることも不思議ではない。実際に近年、この山での事故は目立って多いという。

一方で数年前に、北米の登山の中心地であるノースカスケード山地を訪れた際のことである。昔から使われてきた急な登山道を、ハイカー向けにもっと緩い勾配を持った登山道に作り替えているという話を聞いた。実際に、新しくつけられた道を歩いてみると、多少の急ぎ足で歩いても、登高速度は400m/hを超えることはなかった。

日本でもこのようなことが実現できればよいが、当面は登山者が各人で歩行ペースを管理していくなければならない。その際に、標準化されたコースタイムや登高速度の指針があれば、本人の主観に頼るだけではなく、客観的な手がかりを提供できる。このような意味でも、コースタイムの標準化は今後の登山界における重要な課題と考えられる。

注1：コース定数とは、そのコースを歩くために必要なエネルギー消費量を表す係数で、「 $1.8 \times ① + 0.3 \times ② + 10.0 \times ③ + 0.6 \times ④$ 」という式で求められる。従来のガイドブックでは「体力度」と称して、★の数などで示されていた概念とほぼ同義である。従来の方式では3～5区分が限度で、執筆者間でばらつきもあった。これに対してコース定数は、日帰り～数泊程度のコースの体力度を1から100程度の、科学的な根拠にもとづいた数値で表示できる。長野県をはじめ、本州中部の山岳県のホームページに掲載されている「山のグレーディング表」では、体力度（縦軸）の計算に使われている。

注2：ベテランの登山ガイドからは図4について、顧客が低体力者や高齢者の場合は、登高速度を300m/h程度になると長時間疲労せずに歩き続けられる、という意見もあった。今回の研究で用いたガイドブックの場合、初心者ではあるが低体力者や高齢者ではない者を想定しているために、上記の登山ガイドの指摘よりもやや速い速度となっている可能性もある。ただし図5を見ると、傾斜が10%台や50%台の場合には、登高速度はむしろ300m/hに近いこともわかる。以上を勘案すると、登高的能率が最も良い傾斜でも350m/h程度を上限とし、それ以外では300～350m/hの範囲での設定が望ましいというのが筆者の考えである（注3も参照）。

注3：登山の上りで心肺にかかる負担は、登山道の傾斜によらず、1時間あたりで上下方向にどれだけ移動するかに強く依存する。上りの場合で言うと、登高速度が300m/hの時に6メツツ程度、400m/hでは7メツツ程度、500m/hでは8メツツ程度となる。メツツとは運動の強度を表す単位で、日常的な運動に置き換えると、6メツツはジョギングとウォーキングを交互に行うこと、7メツツはジョギングに、8メツツはランニングに相当する。心臓突然死に関する疫学調査では、6メツツまでの運動ならば、心臓に問題を抱え、かつ運動不足の者が行っても発生率はそれほど高くないが、7メツツ以上の運動では発生率が著しく高いという報告がある。このことは、ジョギングやランニン

グ中に心臓突然死の事故が多いという経験的事実からも推察できる。したがって登山の場合も、7メツツ（約400m/h）を超えない登高速度でコースタイムを設定することは重要である。通常の登山道では傾斜や歩きにくさが刻々と変化することも多いので、安全率も見込んで350m/h程度を上限値とし、300～350m/hの範囲で設定するのが妥当と筆者は考えている（注2も参考）。

参考文献：

- ・山本正嘉、照内明良、笛子悠歩：登山のガイドブックに記載されているコースタイムの特性。登山医学, 40: 146-153, 2020. (山と渓谷, 1031: 131-133, 2021にも記事を寄稿している)
- ・山本正嘉：登山の運動生理学とトレーニング学。東京新聞, 2016, pp.66-71.
- ・国立登山研修所登山指導者用テキスト等編集委員会：新・高みへのステップ第1部（運動生理学とトレーニング学）。2022, pp.126-164.