

## 登山に必要なナビゲーション技術

村 越 真 (静岡大学教育学部)

### 緒言

登山における読図とナビゲーション技術(注1)の必要性を否定する人はいないだろう。だが、実際にその技術を身につけている人は少ない。山岳遭難のうち30%程度が道迷いに起因することは、登山者の多くがナビゲーション技術を身につけていない証左であろう。私自身、何度も初級・中級者を対象としたナビゲーション技術の講習会を主宰してきたが、受講中に課した現在地把握の成績の悪さに、当初は啞然としたものである。

必要性を感じながら、十分なナビゲーション技術を身につけていない原因は様々であろうが、技術習得の機会が少なく、初心者にとって分かりやすい体系的な指導法が十分にいきわたっていないことも大きな一因だと思われる。地図を読むことと、それをナビゲーションに利用することには、実は大きな隔りがある。その隔りが十分に意識されないために、ナビゲーションのための読図が難しいものとして意識されているのだろう。これから詳述するように、地図を読むことはナビゲーションのための手段であって、読図それ自体が目的地への移動を保障するものではない。地図をナビゲーションにどう利用するかという目的意識が、登山の読図には求められる。

昨年度の本誌(村越, 2005)では、道迷い遭難の実態や主として環境面からの対応を紹介したが、上記の問題意識に立ち、本稿ではナビゲーションの読図に何が必要なかを筆者の経験からまとめ、読者諸氏の指導法構築に資することを目的と

している。

### 1. ナビゲーションの地図読み

読図と一言でいうが、それが必要な局面は多様にわたり、必要な技術も異なっている。ナビゲーションにおいて、なぜ地図を読むことが必要なのだろう。多くの人にとって、これをはっきり意識することが、読図の出発点となる。

ナビゲーションは、言うまでもなく未知の場所で地図などの情報を頼りに目的地に向かう行為である。知っている場所であれば、記憶を頼りに目的地に向かうことができる。未知の場所でも目的地のない散歩であれば、ナビゲーション技術は不要である。未知の場所で迷わないように目的地に向かうからこそ、そのための技術が必要になるわけである。未知の目的地に地図を使って向かう場合、人はどのような作業を行っているのだろうか。認知心理学の研究によれば、この作業は、「現在地の把握」「プランニング」「ルート維持」の3つからなっている(村越, 2001)。この作業を遂行する技術、これこそがナビゲーション技術である。

「現在地の把握」とは、自分の居場所を地図上で把握することである。自分の居場所はずねに「ここ」であるが、それを地図上で同定できて初めて、目的地と自分のいる場所の位置関係がわかり、目的地を目指すことができる。現在地の把握はその意味で、ナビゲーションの出発点と言える。

「現在地の把握」ができれば、目的地へのルー

トを考えることができる。これが「プランニング」である。一般にプランニングと言えば、どのルートをどのくらいのタイムで通過するかの計画を立てることだが、ナビゲーションのプランニングはそれだけに留まらない。ルート上に何が見えてくるか、どのようなミス(道迷い)の可能性あるかなどを事前に地図から読み取ることも含まれている。この点については、後ほど詳述しよう。

「ルート維持」とは、地図から読み取ったルートを実際にたどることである。地図上では、誰でも「ここを通ろう」と簡単に考えることができる。現実を縮小した地図では、一目で移動しているルート全体を見渡すことができ、全体像が容易に把握できるからである。ところが現実はそうは行かない。ある尾根に沿って進みたいと思っても、その尾根が広くてのっぺりしていたり、藪によって視界が遮られていたり、あるいは夜や霧の中であつたら、尾根線をたどることさえ容易ではない。そこにルート維持の技術の必要性が生じる。

ナビゲーションにはこれら3つの技術が必要であり、地図の読み方もそれぞれの局面に応じて異なることをまず意識する必要がある。次にそれぞれの局面の地図読みに必要なことを説明しよう。

## 2. 現在地把握のための地図読み

### 2.1 現在地把握の地図読みとは

誌上で現在地把握のための地図読みを実感してもらうために、まず例題を考えてみる。図1の風景は図2のどの場所で撮影されたものであろうか。撮影場所を考えていただきたい。ただし図2はおよそ写真の方向に合わせてあり、写真の手前が地図の下方で奥が地図の上方である。

この問題を解くにあたって、あなたはどのようなことを考えただろうか。まずは写真にある特徴的な部分に目をつけたのではないだろうか。



図1 写真



図2 地図

写真中央に、手前から向こうに向かって大きな尾根が延びている。これが地図に載っている尾根だと考えると、中央の丸いピークが最も高い場所だと思われる。さらによく見るとそのピークの右側を巻くように林道(斜めの白い筋)も見えるが、このように林道がピークを巻いているのは、地図の192m三角点のピークだけであり、ここが周囲で最も高いピークであることから、それが写真中央のピークだと判断できる。写真撮影位置は、そのピークとほぼ同じ高さであり、大きな鞍部を一つ挟んだ場所のようだ。また右を見ると送電線の鉄塔もあり、そこから手前に登ったピークらしいと分かり、ほぼ撮影場所の見当がつく。ただし、写真では一面の茶畑なのに、地図ではそのような場所はない。おそらく

## 1. 登山技術に関する調査研究

植生は変化したか不正確だったのだろうかという判断も必要となる。

正解に至った人は、おそらくこのような複雑な推論過程を意識的にしろ無意識のうちにしろ行っているはずである。ここから分かることは、現在地を把握する地図読みでは、地図を見るだけではだめで、むしろ風景から特徴的な部分を読み取る作業がまず必要なことである。しかも、それは一方通行のプロセスではなく、風景から読み取り、それによって地図で見当をつけ、逆に地図から特徴的なものを見つけ、反対に風景の中でそれを確認するという、双方向的な検証手続きをも含んでいる。また、地図上で何が正確で、何がそうでないかという判断も必要となる。

風景から読み取るのは、地図上の特徴的な情報である。「最も高い(高そうな)」ピーク、「送電線の鉄塔」は、地図中に含まれる数が限られている。逆に尾根から直角に落ちている枝尾根は地図上にたくさんあるので、特徴的な情報とはならない。現在地の把握では、地図上の「ここ」と1点を決めることが求められるので、風景や地図中のある部分が、たとえば「尾根」だと分かるだけでは不十分で、「(風景の)この尾根が、(地図の)この尾根」と言える必要がある。特徴的な情報に注目することで、地図と風景の一对一の対応が可能になる。

経験的に言うと、読図に習熟していない人の多くは、風景と地図を対応づけることに困難を感じているようだが、これはやはり実践の中で地図を使った経験の少なさに由来するのだろう。また、確実に一对一に対応させるという意識も乏しい。地図上にたまたま見つけた記号を検証することなく対応づけて、現在地を判断してし

まうことが多い。認知心理学的研究からも、現在地の把握課題では、単に記号が理解できているだけではなく、一对一の対応を確保するための検証の技術が一定の役割を果たしていることが示唆されている(村越, 未発表)。

現在地把握の地図読みでは、このように風景からの特徴の読み取り、地図との対応、一对一の確立が必要なのである。

### 2.2 地形の特徴を利用する

登山に使われるエリアにも、送電線や索道、建物(山小屋)、ダムなど、人工的な特徴物は少なくないが、圧倒的に多いのが、ピーク/鞍部/尾根/谷などの地形上の特徴である。しかし、逆に多いが故に、「尾根」、「谷」という大雑把なレベルでは一对一の対応が確立できない。こんなときに有効な方法が二つある。一つが尾根を配置として捉える方法、二つ目が傾斜の変換に注目する方法である。特に前者は細かい等高線の読解能力を要求しないので、初級者にとっても習得しやすい技術である。

日本のたいていの地形では、尾根は次第に分岐し、高度を減じていく。尾根は至るところにあるが、その配置に注目すれば、それぞれに特徴的である。その特徴に注目すれば、場所が一つに定まる可能性が高まる。図3の左上に示した配置の尾根は地図上のどこだろう。答えは一つに定まるはずである。

二つ目の方法は、等高線の間隔によって把握できる傾斜の緩急、とりわけその変化に着目する方法である。等高線の間隔が広ければ傾斜が緩やかで、狭ければ傾斜は急だ。この特性を知っている人は多いが、それがナビゲーションにどう使えるかを明確に意識している人は少ないようだ。図4上の等高線を持つ尾根は、どの

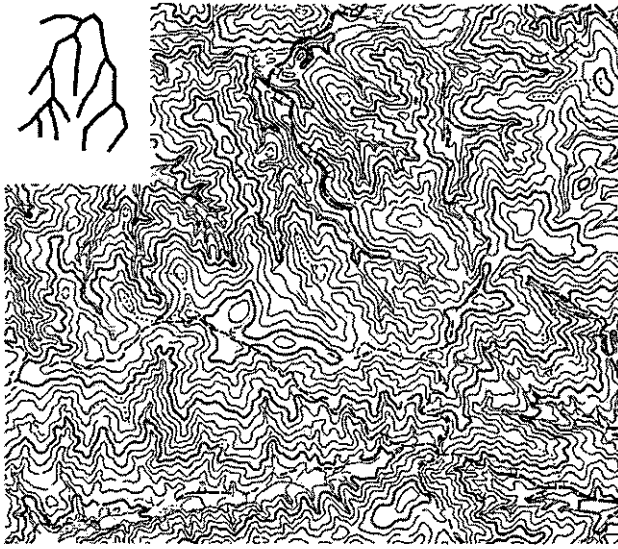


図3 尾根の配置図：尾根の配置から場所を探すような形をしているだろうか。尾根線にそって等高線の間隔の狭いところは急傾斜，広いところは緩斜面として読み取ると，図4下のように尾根の断面図を描くことができる。断面図は，この尾根を横から見た形（プロフィール）にほぼ対応している。尾根はいたるところにあるが，同じプロフィールを持つ尾根は限られる。緩急に注目することで，尾根の一对一の対応が可能になるわけである。

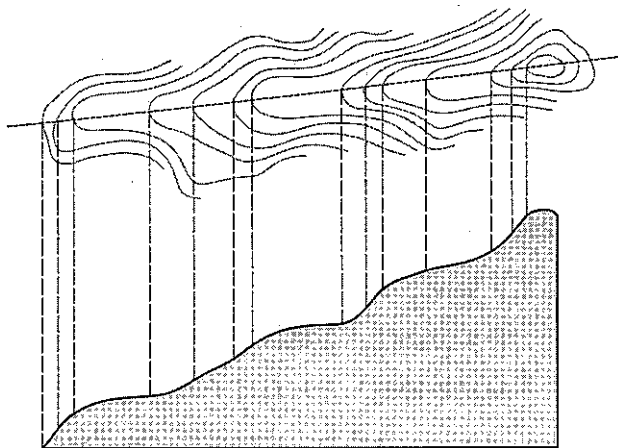


図4 尾根の等高線間隔からプロフィールをイメージする

### 2.3 整置とコンパスの重要性

現在地の把握時に有効なのが，地図の整置で

ある。これは地図の北と実際の北をあわせることで，正置とも書かれる。俗に言う「地図をグルグルまわす」ことである。地理学者の中にはこの方法を否定する人もいるが，山野でのナビゲーションでは，風景から読み取った複数の情報を地図と対応させる必要があり，その空間配置も重要な意味を持つ。このような場合，整置がなされていない地図では，対応の間違いが起こったり，判断が遅くなることが，心理学の実験でも裏付けられている（Levineら，1982）。経験上，整置をすることで地図と風景を対応させる意識も高まることから，特に初級者の地図読みには整置を奨励すべきであろう（注2）。

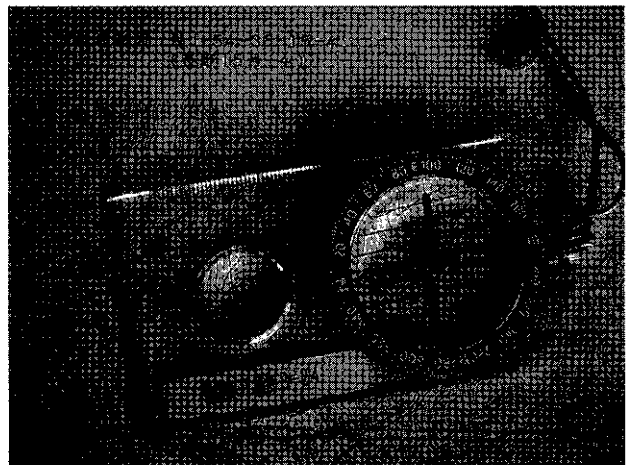


図5 整置された地図。磁石の針と地図に引いた磁北線が平行になっている

アウトドア用のコンパス（通称シルバコンパスと呼ばれるプレートタイプのもの）の使い方として，プレートを使った直進がある。これが真っ先に習得すべき技術のように受け取られていることも，初級者にとってナビゲーション技術導入を難しくしている。直進は山野を比較的自由に通行できる北欧でこそ有効な技術であって，植生的にも地形的にも直進できる場所が限られる日本では，利用価値は乏しい。むしろコンパスの最大の用途は地図の整置にある点が

## 1. 登山技術に関する調査研究

強調される必要がある。整置の原理は簡単だが、初級者に整置をさせようとする、地図ではなくコンパスを回してしまったり、せっかく整置された地図を読む前に回転させてしまい整置が崩れてしまうなど、必ずしも容易な技術ではない。大縮尺の地図を使う等の方法により、体感的に習得することが必要であろう。この時、

「地図を回す」よりも、「地図を大地に固定する」意識を持つことを、筆者は強調している。

### 2.4 高度な現在地把握の技術

不明瞭で似た地形が至るところにある山野では、自分の周囲に見える特徴だけでは現在地を確実に把握できないことも多い。特に遠望が利かないときには、周囲の限られた情報に頼らざるを得ないので、現在地把握が難しい。そんなときには、過去の情報も含めた論理的な発想が必要になる。たとえば、図6で左のピークから尾根を下ってきたことがわかっている場合、電波塔が見えるだけではa bいずれにいるか分からないが、途中一度ピークを通過したという過去の情報と組み合わせれば、aにいると分かる。

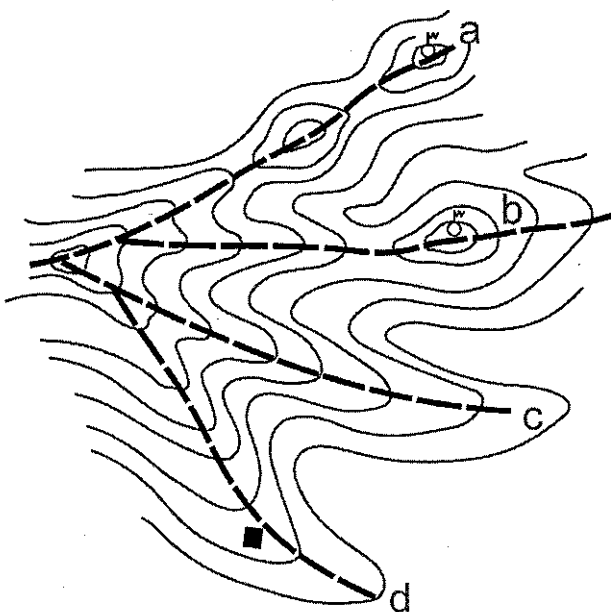


図6 論理的に考える

またc dのいずれかだと絞り込める場合には、「山小屋(建物)は見なかった」という、見えないことに関する情報さえ利用できる。

また、場合によってはプランを工夫することで、現在地の把握が難しい場所での現在地把握を可能にする技術もある。この点については、プランニングの項で詳細に触れよう。

### 3. ルート維持の地図読み

ルート維持の地図読みも、地図と風景との対応が重要であるが、対応の方向は現在地把握の地図読みとは反対になる。ルート維持の場合、あらかじめ進むべきルートの特徴が地図から読み取られているはずである。したがって、その特徴に合った方向に進路をとることになる。もちろん、山野の中では地図から描いたイメージどおりではない場合もある。「一本道」と思っている、実際にはたくさんの獣道や地図にない枝道がある。こんなときには、地形の特徴やその他の情報も援用する必要がある。またコンパスによる方向の情報が有効なもの、このような場合である。

プレートコンパスによる直進は、地形的な特徴がない場合でのルート維持に真価を発揮するが、前述したように、その機会は日本では多くない。むしろ整置によってルートの方角を確認する方法を、優先的にマスターすべきだろう。

ルート維持は、一般にはルートファインディング

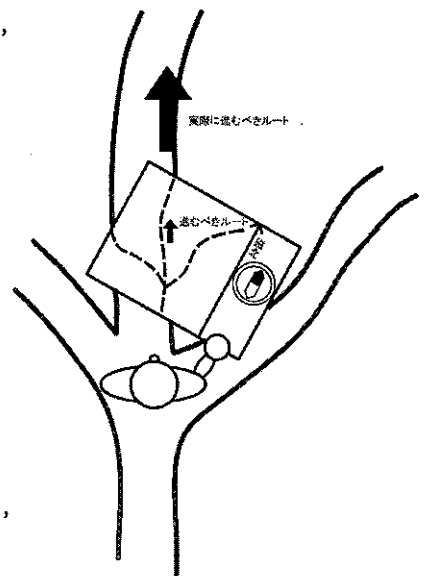


図7 整置によるルートの維持

グと呼ばれることもあるが、地図から読み取り可能な情報による進路の維持をルート維持、地図から読み取れない情報による進路の維持をルートファインディングと呼んで区別するほうが、地図読みを意識する上ではよいだろう。ある方向を持つ尾根を下る場合はルート維持、ある尾根上で藪の薄い場所を選んで進むような場合がルートファインディングである。

#### 4. プランニング

地図を見ながら山の中を歩けば、現在地の把握やルート維持はいやがおうでも意識できる。しかし、動き出す前の地図読みの重要性は意識しにくい。動き出す前の地図読みを総称してプランニングという。ナビゲーションにおけるプランニングとは、確実にルートを維持していることを確認できる場所（チェックポイント）はどこか、ルート維持のためにどのような特徴に注目すればよいか、どのような道迷いの危険があるかを読み取ることであり、またそれに基づき、把握した危険を防ぐためにはどうすればよいかを考えておくことを意味する。

たとえば、図8のような地形で左下からcに至

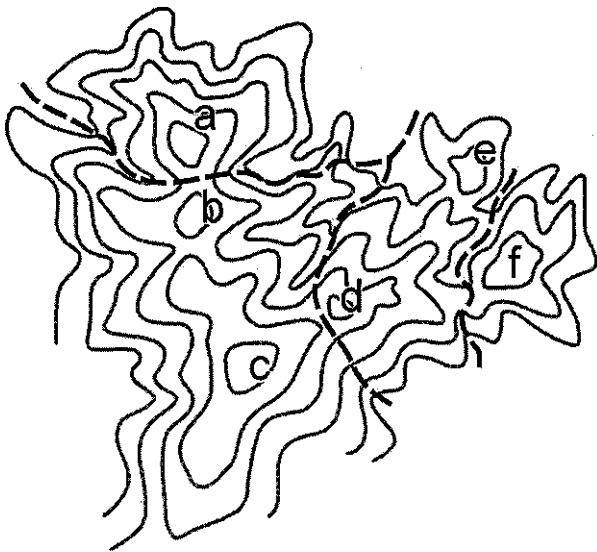


図8 間違いの可能性は？

り、bに進んで北西方向の尾根へと下降ルートを予定したとしよう。地図を表面的に読むだけであれば、ピークから次のピークに移動し、そこから北西方向の尾根を下りるだけのことである。だが、実際にはどのようなミスがあるだろう。これが危機管理の発想であり、動き出すまえに必要なプランニングの一部なのである。

図の場合、bとcの間にあるやや膨らんだ等高線の部分には、等高線には描かれないピークがある可能性がある。それは描かれたピークと区別できないかもしれない。次のピークに移って尾根を下ると考えていたのでは、一つ手前の地図にないピークを誤認し、南西方向への尾根を下ってしまう危険性がある。移動して、当該の（地図にない）ピークについてからその懸念に気づいても、できることは限られている。事前に察知していれば、ピークの間隔を意識するとか、他の地形を補助的に使うなどの対応策を取ることができる。また、ミス自体は避けられないとしても、間違った尾根に下りてしまったらどうなるかを予測しておけば、正しい尾根に下りていることを確認するのが容易になる。この場合であれば、尾根の方向がいつまでたっても北西向きにならなければ、それは間違った尾根に下りたことを意味するし、北西に向いてくれば正しい尾根に下りたことになる。ある程度のロス避けられないにしても、プランによってミスの結果を予測しておけば、その影響を最小限に抑えることができるわけである。では、dからfへと下る時、どんな間違いの可能性はあるだろうか（注3に回答例）。

山野でのナビゲーションには、完全はない。熟練者はミスをしないものではなく、その不完全さに気づき、それに対処する様々な方法を駆使しているものなのである。

## 5. 実践へ

いちばんよいのは、以上のような原則的な知識を把握した上で、実際に地図を持って簡単なコースを歩いてみることだ。歩く前にプランニングをしたり、要所要所で現在地の把握をしたり、どちらに進めばいいか迷った場所で意識的にルート維持をしてみるといったことを経験しておきたい。もちろん、現在地の分かる場所で、地図に描かれた記号や尾根・谷が実際にどんな形状になっているかを対応させながら把握することは、よい導入になる。もっとも初級者の場合正解が分からないので、十分なスキルのある人と一緒に歩くことが必要だろう。

オリエンテーリングも、読図の練習には格好の場となる。各地で開催されるイベント情報、あるいは全国に600ほどある常設コースのうちから推薦コースを選んだリストは日本オリエンテーリング協会のホームページにある（いずれもURLは注4）。

指導者を得がたい人のために、近くのハイキングコースを題材にしたナビゲーション・スキルのチュートリアルを最近作成した(URLは注4)。このようなチュートリアルが各地に整備されれば、多くの人が気軽に自身の読図・ナビゲーション技術を確認・アップすることができるだろう。

## 注

注1：読図とナビゲーション

山に限らず、目的地に到達するために必要な技術は、地図を読むことだけではない。本稿で詳述するように、コンパスによる読図の補助、コンパスによる方向維持、論理的な発想、風景からの読み取りなど、多岐の技術が必要である。この点を強調するために、「読図」「地図読み」ではなく、「ナビゲーション技術」と呼んで

いる。

注2：整置をすべきか？

整置をすべきか、するべきでないかについては指導者によって立場が分かれているのが実情である。著者は、整置されていない地図による方向判断にミスと時間がかかるという心理学的事実からも、実践的な指導経験からも、整置はすべきだと考える。

注3：

dからfに向かう尾根はよくみると、主尾根は南東に向かい、fに降りる尾根は派生する尾根である。「尾根を下ればよい」というだけでは、南東の尾根に誤って降りてしまう可能性がある。それを防ぐためには尾根の方向変化や鞍部の通過を確認する必要がある。

注4：参考資料のURL

オリエンテーリングイベント：

<http://www.orienteering.com/index-j.htm>

日本オリエンテーリング協会（常設コース）

<http://www.orienteering.or.jp/>

ハイキングコース・ナビゲーションチュートリアル

<http://homepage2.nifty.com/MNOP/>

## 参考文献

Levine, M., Jankovic, I. N., & Palij, M. (1982). Principles of spatial problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 111, 157-175.

村越 真(2001) ナビゲーションにおける状況的認知 上野直樹(編)「状況のインタフェース」金子書房, pp.166-187.

村越 真(2005) 道迷い遭難：その実態と背景 登山研修, 20, 22-31.

村越 真(未発表) 読図スキルの構成因子とその規定要因