

第2章 痕跡調査のための第一歩

——迷わず山を歩く技術

關 義和

1. はじめに

フィールド調査においてもっとも優先されるべきことは、調査者の安全確保である。それが満たされない限り、フィールドでの調査研究は行うべきではない。安全確保のために必要な知識や技術は多分に存在するが、その一つに「迷わずに山を歩く技術」が挙げられる。とくに、行動圏 (home range) の広い哺乳類を対象とした調査では、広範囲に踏査することが多いため現在地を見失ってしまう危険性は高い。現在地を見失うと、焦りなどから冷静さや判断力も失われて、遭難やそのほかの事故にあう確率も高くなってしまう。このようなフィールド調査にともなう事故防止のためにも、迷わないための技術は必須といえる。迷わないために重要なことは、当然のことながら現在地を常に確認するということである。地図読みの熟練者ほど、頻繁に地図を読み現在地確認を怠らないものである。

現在地の確認には、動物の生態や社会を研究するうえでも重要な意味をもつ。たとえば、痕跡を確認した場所や自動撮影カメラを設置した場所が特定できなければ、動物の生息地選択 (habitat selection; 詳細は第7章を参照) を評価することは不可能である。また、糞DNAに基づく個体識別によって行動圏や個体間関係を評価する際にも、糞の位置を特定していることが大前提となる。このように位置の特定は、野生動物の研究を遂行するうえで必要不可欠な技術である。

現在地を特定するうえでは、「地形図の読み方」と「コンパスの使用法」について理解する必要がある。本章では、これらの方法を紹介するとともに、現在地を特定するうえで注意すべき点や困難な点についても触れる。なお、フィールド調査を実施するにあたっては常に危険がともなうこと、また、人

が山に入る以上は少なからず自然や野生生物に影響を与えてしまうことは十分に理解しておく必要がある。フィールド調査の際の安全対策やマナー、装備などについては、日本自然保護協会（1994）や篠永（1997）、粕谷（2001）、藤原・羽根田（2002）などを参照されたい。また、ウェブサイトでは、粕谷英一氏による「野外調査における安全と事故の防止」（<http://safety.ecology1.org/>）や日本生態学会野外安全管理委員会による「野外調査の安全マニュアル案」（<http://www.esj.ne.jp/safety/manual/>）が役立つ。

2. 地形図の読み方

野生動物調査で使用される地図

野生動物調査では、目的に応じて2万5000分の1、1万分の1、2500分の1の地図がよく使われている。何分の1というように、地図はその地域を縮尺した形で表されている。地形図を読むうえでまず重要なことは、この縮尺と実際の距離を理解することである。たとえば、縮尺100分の1の地図であれば地図上の1 cmが実際の100 cm（1 m）となり、縮尺2万5000分の1であれば地図上の1 cmが実際の25000 cm（250 m）となる（ただし、高低差は考慮されていないため、実際の距離は少し長くなる点に注意）。近年では、パソコンなどから地形図を印刷して使用する場合もあるため、その際には縮尺を必ず挿入する必要がある。また、道迷いなどにより調査範囲外にでてしまった場合にも対応できるように、地図は調査範囲だけでなくより広範囲のものも別途用意しておくべきである。

等高線とは？

地形図を読むうえで等高線の理解は必要不可欠である。等高線とは、地形図上で高度の同じ地点を結んでできた線のことを指す。たとえば、国土地理院が発行する2万5000分の1の地形図では、主曲線は10 mごとに、計曲線は50 mごとに表記されている（図1）。このほかに、傾斜が緩やかな場所などでは補助曲線（破線）が5 mや2.5 m間隔で表記される場合もある。ただし、等高線の間隔は、地図の種類や縮尺、また国によっても異なる場合が

あるので、事前によく確認しておく必要がある。

地形図を読むうえで等高線は多くの情報をもたらしてくれる。その一つとしては、等高線の間隔から山の傾斜をある程度判断できるという点が挙げられる。つまり、傾斜は等高線の間隔が広い場合には緩やかであり、狭いほど急になるため（図2）、とくに傾斜が急に变化する地点などは現在地の特定

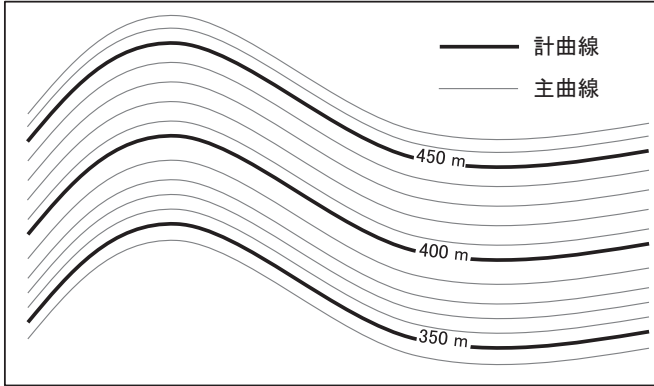


図1 等高線の基本図

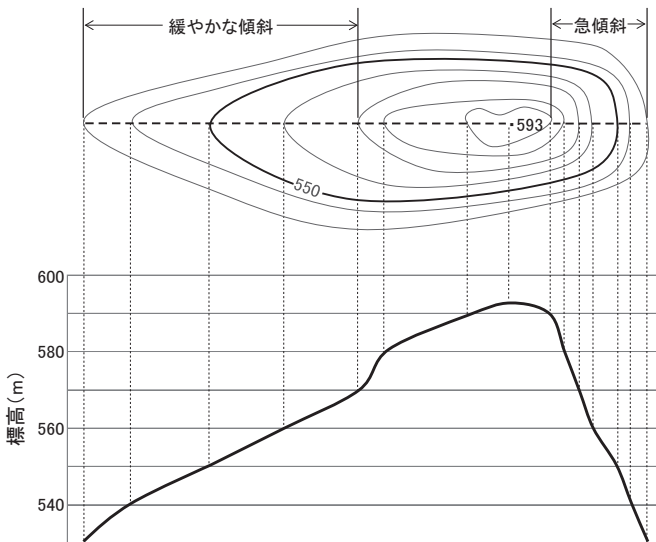


図2 地形図と断面図の関係

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

がしやすくなる。もう一つ重要なのは、等高線から尾根と谷の形状を読み取ることができるということである。尾根とは周囲よりも高くなったところの連なりを指し、谷とは尾根と尾根で挟まれた、周囲よりも低くなったところの連なりを指す（図3）。地形図上で尾根と谷を見分ける一番簡単な方法は、ピーク（丸で囲まれた部分）を見つけることである。このピークから等高線が凸型に連なっている部分が尾根、凹型のものが谷を示す（図4）。この尾

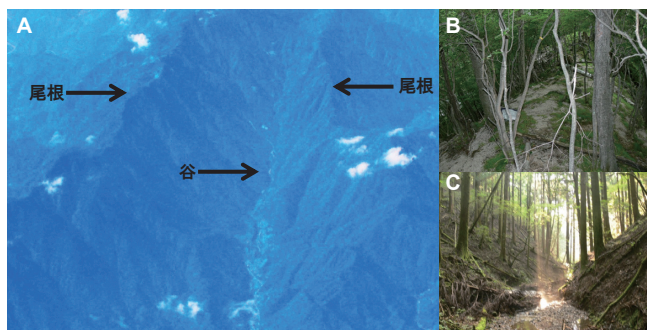


図3 尾根と谷

A：空からみた尾根と谷。 B：森林内からみた尾根。 C：森林内からみた谷。

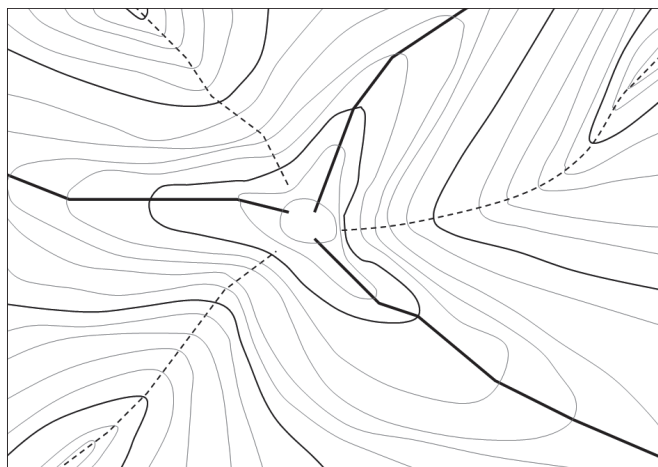


図4 地形図上での尾根と谷

ピーク（丸で囲まれた部分）から凸型に連なっている部分（実線）が尾根、凹型に連なっている部分（破線）が谷を示す。

根と谷の形状を読み取ることができ、また等高線の間隔から傾斜の変化を判断できれば、簡単な地形であれば現在地の特定は可能となる。

3. コンパスの使用方法

人間の方向感覚はあまり信頼できるものではないし、信頼しすぎるのもよくない。過信は道迷いを招く原因となる。その点、コンパスは正確に方向を測ることができ、信頼のおける道具である。上述したように、地形図を読むことができれば現在地はある程度特定することができる。では熟練してしまえばコンパスは不要かという、決してそんなことはない。たとえば、図5をみてほしい。現在地から目的地に到達するためには、特徴的な地形変化がほとんどない斜面を下って尾根にでる必要があるが、これをコンパスなしで勘任せに進めば、尾根にでられる確率は当然低くなる。また、目の前に藪が広がっていて進みたい方向を判断することが難しい場合も多い。さらに、どんなに注意を払っていても、突如想定していない地形が現れるといった場合もなくはない。このような不確かな場面において、コンパスはとくに威力を発揮する。ここでは、一般には使用方法があまり理解されていないコンパスについて解説していく。

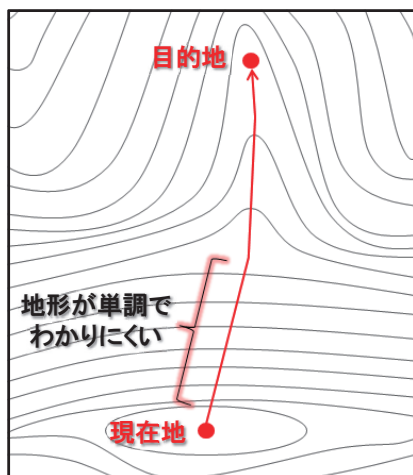


図5 コンパスが必要になる場面

コンパスの基礎

コンパスというと小さい円盤型の磁石盤、あるいは円を描くための器具を思い浮かべる方もいるかもしれない。野生動物調査に限らず、山のなかで一般的に使われているのは、オリエンテーリングコンパスとよばれるものである(図6)。コンパスを選ぶ基準としては、1) 磁針と回転盤がスムーズに動き、しっかり止まるもの、2) 回転盤目盛りが細かいもの(たとえば、5°刻みよりも2°刻みのものがより使いやすい)、3) 側辺の長さが短すぎないもの(線を描く必要がある場合などに短いと不便のときがある)、4) 気泡が入っていないもの、などが挙げられる。

コンパスを使用するうえでまず理解しなくてはならないのが、偏角(磁気偏差)についてである。ご存知の方も多いかもかもしれないが、コンパスの指す北(磁北)は真北(北極点)とは異なっており、その差のことを偏角とよんでいる。日本では、磁北は真北から5~10°西にずれているため、コンパスを使用する際には、この偏角を補正する必要がある。なお、市販されている国土地理院発行の地形図には、この偏角が「磁針方位は西偏約〇°〇′」といったように必ず明記されている。ではこの偏角補正の方法を含めて、つぎにコンパス使用の基本ともなる地図の正置について解説する。

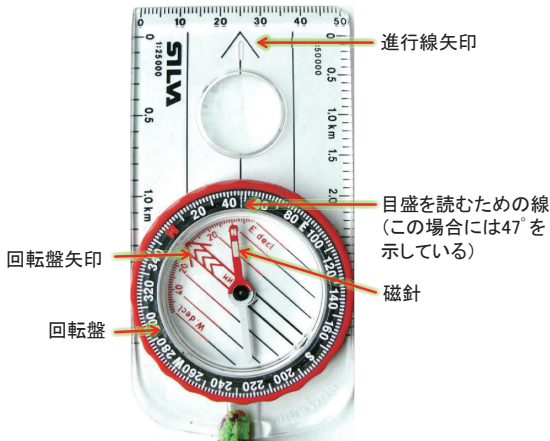


図6 オリエンテーリングコンパスの各部位の名称

(写真のものは、シルバコンパス No.3)

地図の正置

ここでは理解を容易にするために、簡単な図を使って解説する．たとえば、図7Aのような実際の場所があったとする．そして、その場所を示した地図が図7Bである．ここで、図7Bを正置すると図7Cになる．図7Aと図7Cを見比べると、家や山の位置関係また道路の方向などがすべて一致しているのがわかる．このように地図と実際の風景を対応させることを地図の正置（整置と書く場合もある）という．もう少し説明を加えると、たとえば自宅で正置をしたときに、正置した地図上で自宅（現在地）から駅までの方向をみると、その延長線上にも実際に駅があるということである（図8）．ほかにも

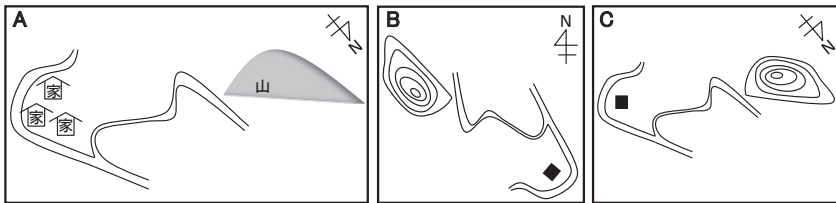


図7 正置の概念図Ⅰ

A：実際の場所． B：Aの場所を示した地図． C：正置した地図． 正置すると、家や山の位置関係また道路の方向などがすべて一致する．

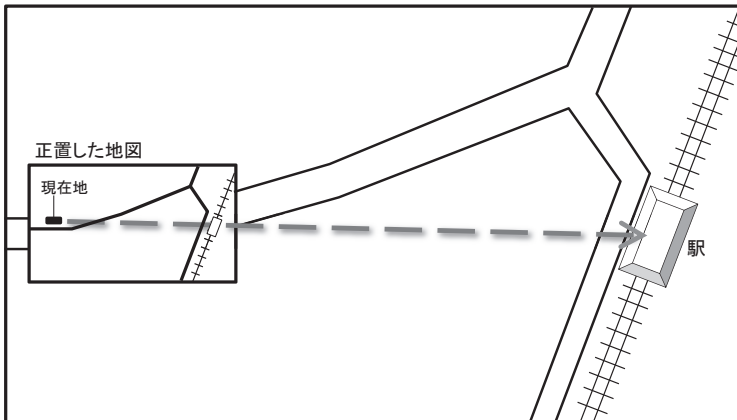


図8 正置の概念図Ⅱ

正置すると、地形図上での現在地から駅までの方向の延長線上に実際に駅があるということになる．

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

身近な例を挙げれば、道路地図などを見る際に、進行方向が上になるように地図を回す行為を目にすることがあるが、あれは正に地図の正置である。地図の正置方法については図9に示したとおり、手順①～③をやれば完了する。簡単な方法であるので、しっかりと理解しておこう。なお、コンパスは磁気を発する製品の近くでは正常に働かない場合があるため、使用する際には注意する必要がある。つぎに、地図読みの際にも非常に役に立つ、コンパスを用いた角度の測定について解説する。

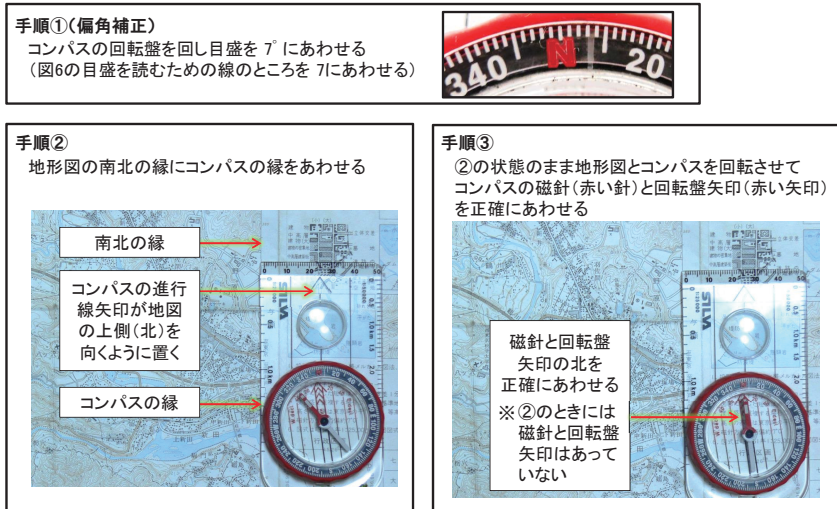


図9 正置の方法

この例では偏角は7°としている。

角度の測定方法

今後の説明を容易にするために、まず磁北線について解説する。磁北線とは、磁北の方向を地図上に記した線のことである。磁北線を引く場合には、たとえば偏角が7°であれば、地図の真北から西に7°分傾いた線を引けばよいということになる(図10)。なお、磁北線を用いて地図の正置をする場合には、1) コンパスの回転盤目盛を0°(Nマーク)にあわせる、2) コンパスの縁を磁北線にあわせる(このとき、コンパスの進行線矢印は磁北を向くよ

- ①コンパスの回転盤目盛を 353° ($360^{\circ} - 7^{\circ}$)にあわせる
- ②地形図の真北(国土地理院発行の地図であれば縦の図隔線)にコンパスの回転盤矢印が平行になるように置く(このとき磁針はどこを向いても構わない)
- ③コンパスの縁に沿って線を引くと磁北線となる

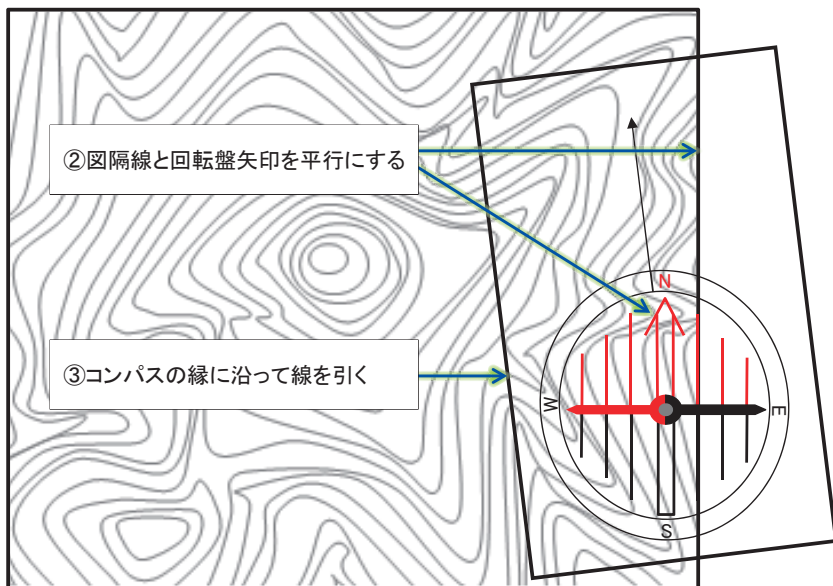


図10 磁北線の引き方

この例では偏角は 7° としている。

うに置く), 3) 磁針(赤い針)と回転盤矢印(赤い矢印)があうところまで地形図とコンパスを回転させる, をすれば正置完了となる。

ではつぎに, 角度の測定方法について, 実際に野外で使用する場合を想定して二つの方法を解説する. 一つ目は, 地形図上で角度を測定し, 進む方向を判断する方法である(図11). この方法は, たとえば地形変化のほとんどない場所を進む必要がある場合や, 目の前に藪が密生していて進みたい尾根の方向がわからない場合などにとくに有効である. 二つ目は, 実際に目に見えている特徴物までの角度を測定し, それが地形図上でどの方向を指しているのかを判断する方法, つまり上で行った作業を逆行する方法である(図12). この方法は, 目の前に見えている尾根が地形図上でどの尾根であるのかを判断する場合や, 山座同定(遠くに見えている山の頂上までの角度を測

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

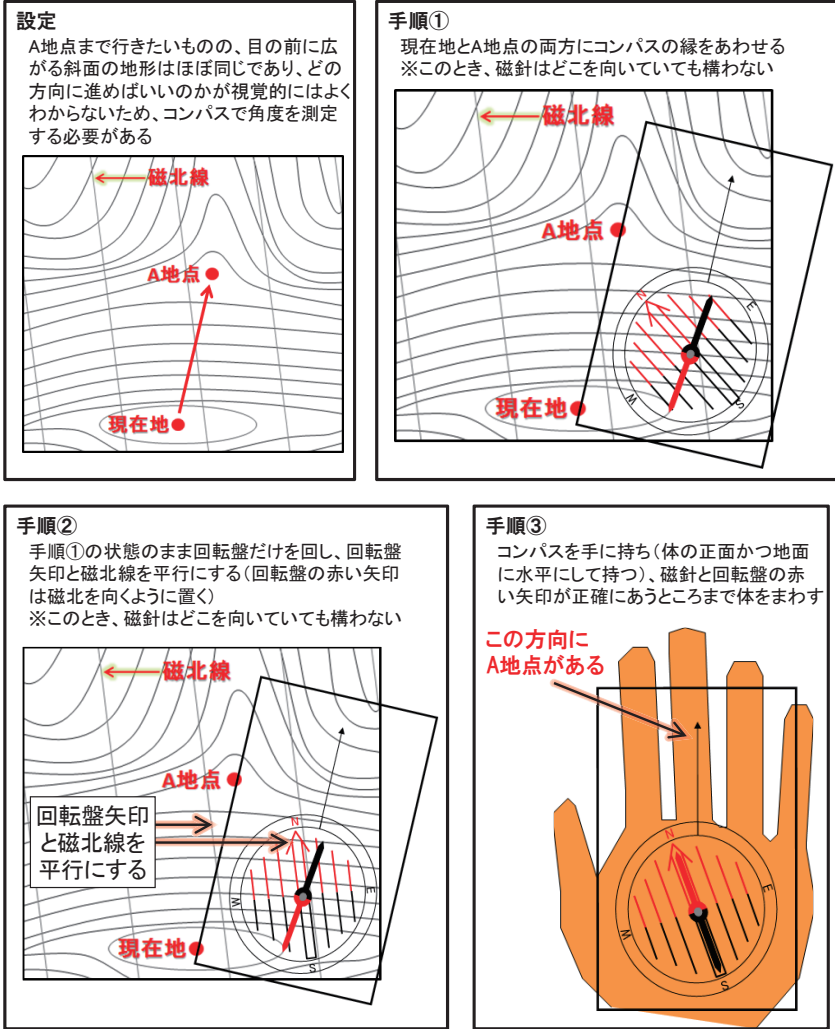


図 11 地形図上で角度を測定し、進む方向を決定する方法

手順③まで完了すると、進行線矢印の示す方向に A 地点があることがわかる。

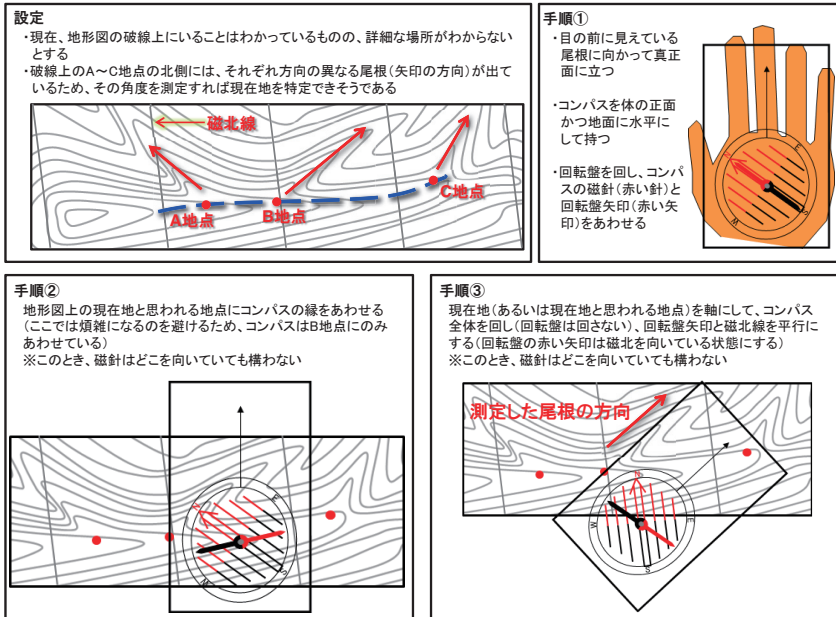


図 12 目に見えている特徴物までの角度を測定し、それが地形図上でどの方向を示しているのかを判断する方法 (図 11 を逆に行う方法)

この例では、B 地点からの尾根の方向と一致しているため、B 地点にいるということがわかる。

定し、地形図と照らし合わせることでその山を同定すること) をする場合などに使用する。また、顕著な特徴物が二つ以上目視でき、かつその位置が地形図上でも確認できる場合には、その角度を測定することで大まかな現在地を割り出すという方法もある (図 13)。しかし実際には、山のなかで遠くを見渡せる場所が少ないことや、見渡せたとしても顕著な目標物がなかったり、あったとしてもそれらが地図の範囲外であったりする場合があるため、使用できる場面はあまり多くはない。以上が、山を歩くうえで最低限必要となるコンパスの技術である。あとは如何にこの技術を山のなかで活かすかである。次節では、実際に山のなかで現在地を特定する際のポイントや注意点、困難な点について触れる。

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

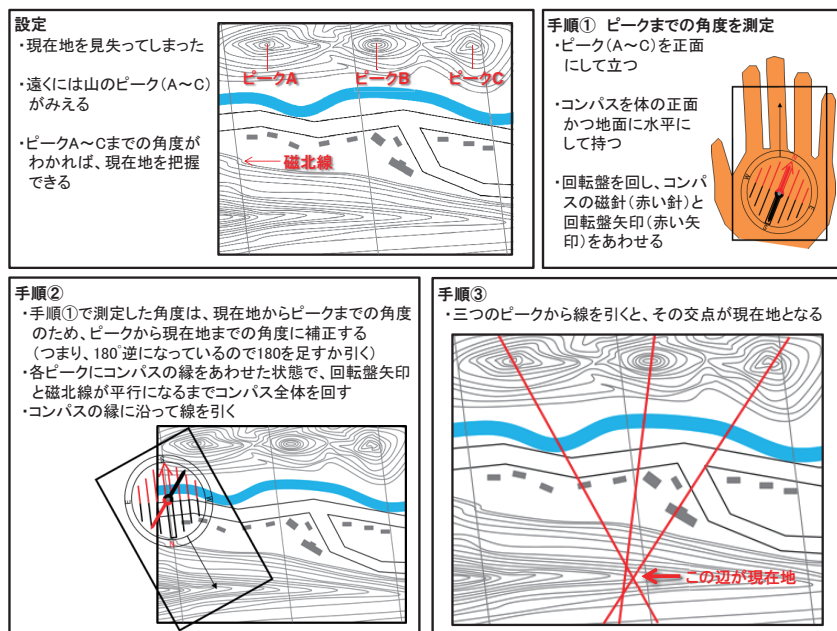


図 13 顕著な特徴物が二つ以上ある場合の現在地の推定方法

現在地が1点に交わっていないのは、測定誤差のためである。なお、この例において尾根にすることがわかっている場合には、一つのピークから線を引けば、尾根とその線との交点が現在地ということが判断できる。

4. 地図読みの実践

迷わずに山を歩くためには、地形変化に敏感になり、その変化を常にコンパスで確認するということが重要である。とくに、地形の形状や方向、傾斜が急に変化する場所では、その変化をとらえやすい。たとえば、幅の広い尾根から狭い尾根に変化する地点、尾根や谷の分岐点、尾根や谷の方向が変わる地点、急傾斜から緩傾斜に変わる地点などは、現在地の特定がしやすい場所といえる。図14に現在地を特定するためのポイントをまとめたので参考にして頂きたい。

山でルートを誤らないためには、さまざまなことに留意する必要がある。

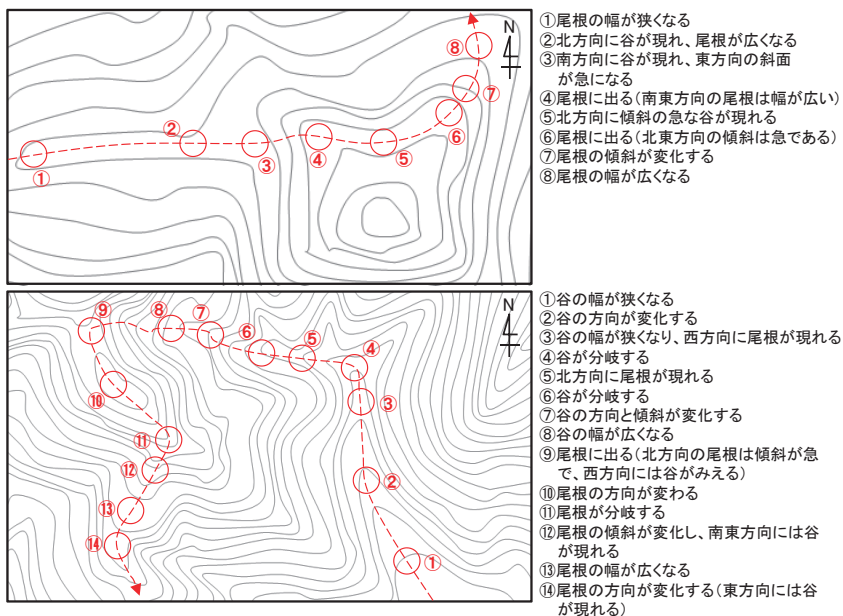


図 14 ある踏査ルート上での現在地特定の例

たとえば、緩傾斜で藪がほとんどない場所や尾根などを下る場合には、歩くスピードが自然と速くなってしまいうため、注意していないと予定ルートをいつの間にかとおり過ぎてしまう可能性がある(たとえば、図 15A)。このような場合には、進んでいる方向を常にコンパスで確認しておくことが重要で

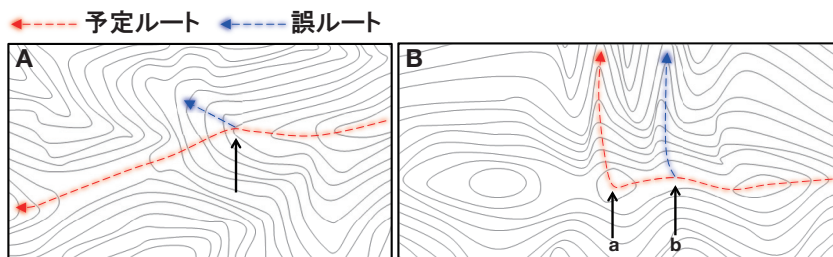


図 15 注意すべき地形

A: コンパスで確認せずに進むと矢印地点で誤ルートの方に行ってしまう可能性がある。
 B: b 地点に高さ 10 米未満のピークがあった場合に、それを a 地点と間違えて誤ルートの方に進んでしまう可能性がある。

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

ある。また、等高線が10 m 間隔で引かれている地形図では、当然のことながら標高差が10 m 未満であれば等高線は引かれなくなる。つまり、高さ9 m の小ピークがあったとしても、それは地形図上には表記されないことになる。そのため、たとえば図15Bのb地点にこのような小ピークがあった場合に、それをa地点と間違えて予定ルートとは違う尾根を下ってしまう可能性があるため注意を要する。aかbのどちらにいいのか確信が持てない場合には、面倒でも両地点から北方向に出ている尾根を確認することが必要となる。さらに、地形図上には登山道や地図記号が表記されているが、これらの位置が本来の位置とずれていることがあるので注意する必要がある。また、道がない場所に道があったり、道が表記されているのに実際には道がなかったりする場合もあるため注意を要する。いずれにしても、地形図を読むうえでは現在地に対して常に疑いを持つことが重要である。

ここまで解説してきたように、地形の変化をとらえることができれば現在地の特定は可能となる。しかし逆にいえば、特徴的な地形変化が少ないところでは現在地の特定は非常に難しいということである。たとえば、地形図とコンパスのみで図16Aのような単調な尾根を歩く場合には、尾根上にいることはわかったとしても正確な場所を特定することは困難である。このような場合は、高度計を併用することで現在地の特定が可能となる。つまり、あ

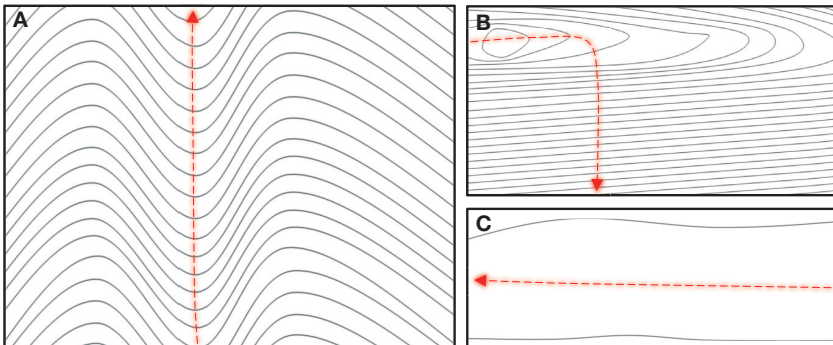


図16 地形図とコンパスだけでは現在地特定が難しい例

A：高度計があると現在地特定は可能となる。B：コンパスで測定した方向に進んでいる限り、高度がわかれば大まかな位置の推定は可能である。C：歩測により大まかな位置の推定は可能である。詳細は本文を参照のこと。

る尾根や谷線上にすることが分かっている場合には、高度が分かれば現在地を特定できるということである。図16Bのように、特徴的な地形変化がほとんどない斜面を下る場合にはどうだろうか。このような場合でも、出発した位置が特定できていれば大まかな位置を推定することは可能である。そのためには、まずコンパスで進む方向を測定することが必要となる。つまり、測定した方向に進んでいる限り、少なくとも出発地点からその方向に引いた線上のどこかにはいるということになる。その際に高度がわかれば、その線上のその高度地点にいるということが判断できる。ただし、コンパスで測定した方向に進んでいたと思っても、多少ずれてしまうため正確な位置の特定までは難しい。なお、高度計の高度は、標高の変化にともなう気圧の変化に基づいて算出されているため、天候によって変動してしまう。高度計を使用する場合には、この点に留意するとともに、現在地が特定できる地点に着いたら必ず高度を補正する必要がある。以上のように、高度計を併用すれば、ほとんどの場合において現在地の特定は可能となる。ただし、高低差がほとんどない平坦な地形（図16C）などでは、高度計は有効ではない。しかし、このような場合でも、出発した位置が特定できていればつぎの方法により大まかな位置を推定することは可能である。まずは、出発地点から進む方向をコンパスで測定するまでは図16Bのときと同じである。ただし今回の場合には、高度の変化をとらえることができないため、出発地点からどれだけ進んだかで判断することになる。ここで役に立つのが歩測（歩数により距離を測る）という技術である。原始的な方法と思われるかもしれないが、熟練すれば距離の誤差は非常に小さくなる。つまり、進んだ方向と距離がわかれば、大まかな位置を推定できるのである。図16A・Bのような地形においても、高度計がない場合には歩測により大まかな位置を推定することはできる。なお、歩測を用いる場合には、地形（平坦や上り坂など）に応じて自分の歩幅がどれくらいであるのかを事前に把握しておく必要がある。

5. 最後に

以上のように、現在地を特定する技術を身につけることが山で迷わないた

第1部 痕跡から動物種を特定するための技術

めには必須となる。この技術を習得するためには、前章でも述べたように何度もフィールドに出てその度に「考える」ことが大切である。その積み重ねをとおして、さまざまな地形に対応できる技術が身についていく。しかし、これからフィールド調査を始める方にとっては、いきなり道なき山に入るのは敷居が高いかもしれない。また、安全面から考えてもあまり積極的に勧めることはできない。そのため、まだ慣れないうちには、経験者に同行するか、あるいは低い山で登山道がしっかりある場所で練習を積むという方法が推奨される。

近年では、GPS (Global Positioning System) が野生動物調査でもよく用いられるようになってきている。詳細は第4章に譲るが、このシステムは衛星をとらえることで現在地を特定することのできる画期的なものであり、フィールド調査における有用性は非常に高い。しかし、GPSに最初から頼ると地形を読む能力は身につかないし、たとえ身についていた場合でもGPSに頼りすぎると当然地形を読む能力は衰えていく。さらにGPSは、谷のなかなどでは衛星を捕捉できない場合もあるし、故障する危険は払拭できない。そのような場面に遭遇したときに地形を読む能力がなければ、道に迷う可能性は当然高くなってしまう。そのため、とくに地図読みにまだ慣れていないときには、地形図を読むことを基本とし、GPSは補助的に使用する方がよいだろう。また、たとえGPSを使用して山を歩く場合であっても、調査地の地形図とコンパスは必ず携帯しておくことは忘れてはならない。なお、地形図は雨や雪などで濡れると使い物にならなくなってしまうため、調査の際には防水性の透明ケース（マップケースや大きめのジップロックなど）や、予備の地図（コピーなど）を携帯しておくとうよい。またどんなに低い山であっても、フィールドでは何が起るかわからないので、常に装備は怠らないことが重要である。

本章では、山を迷わずに歩くうえで最低限必要となる知識・技術についてみてきたが、書面の関係上で解説できなかった部分も多い。山や地図読みについては非常に奥が深い分野である。これらについてより詳しく学びたい方には、梶谷（2001）や村越（2001）、平塚（2005）などが参考になるだろう。最後になるが、私は学生のときに参加したニホンジカの生息密度調査で初め

て本格的な地図読みに触れることができた。そのときに、野生動物保護管理事務所の方々、また調査員の方々から多くのことをご教示いただいた。本章には、そこで学んだ知識や技術が多く含まれている。この場を借りて深く感謝の意を表し、本章を締めくくりたい。