

知床岬の岩脈群(1)

合地 信生

知床博物館学芸員

1. はじめに

知床半島総合調査の一環として、知床岬地域における地質調査を昭和56年7月14日、15日、及び9月24日に行なった。今回は、知床岬の地質現象として特に目を引く岩脈についておもに調査した。なお、岩脈の貫入方向を調査するのに、クリノメータより精度の一段高いポケット・コンパスを使用した。

海岸線付近には、枕状溶岩の礫やハイアロクラスタイトから主に構成される知床岬層が分布している。この層中に狹在する砂岩からは新第三紀中新世中～上部を示す *Ostres sp.* 等の化石を産する(杉本ほか、1971)。オホーツク海側では北西に傾斜し、羅臼側では南東に傾斜した知床岬層を貫いて幅1～5mの岩脈がほぼ垂直に発達している。この安山岩質岩脈には黒色に変色した急冷周縁相があり、また接触面に垂直な節理が発達している。これらの岩脈は知床岬層の上位に発達する鮮新世とみなされている溶岩を貫いていないので、その貫入時期は中新世後期と考えられている(杉本ほか、1971)。

2. 知床岬の岩脈方向と応力場

知床岬地域におけるまとまった岩脈調査は木村(1981a、1981b)が行なっているにすぎない。木村(1981a、1981b)は広域的な応力場の結果

として知床岬の岩脈方向に注目している。

ある場所における応力関係から岩脈が一定方向に発達することはよく知られている。火山岩脈形成には2種の応力メカニズムが考えられる。

① 局地的応力場

マグマの上昇に伴ない、マグマの液圧で地面が盛り上がる。そのため表面積が増加し、それを補うようにマグマが割れ目に貫入し、岩脈が形成される。これには火口から放射状に伸びる放射状岩脈(図1)と、同心円状の環状岩脈の2種がある。

② 広域的応力場

プレートの運動に伴なって生じる広い範囲に渡る応力場である(図2)。火山の岩脈方向から貫入時の応力場を想定し、過去のプレート運動を探る研究が最近なされてきている。

知床岬において55の岩脈を調査し、位置と方向を図3に示した。またアブラコ湾、文吉湾を境に

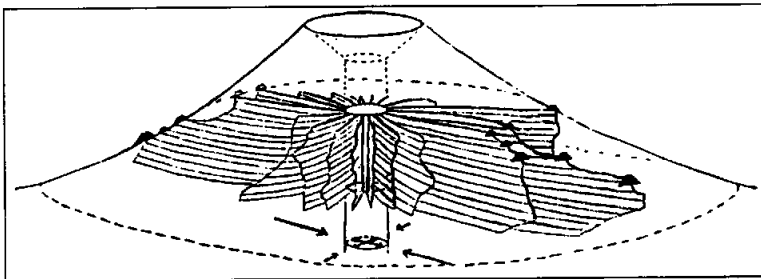


図1. 放射状岩脈の模式的表現(中村一明、1975)

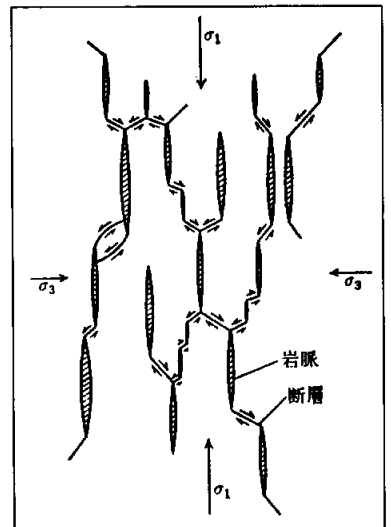


図2. 広域的応力場による岩脈と断層面形成の模式的表現(Hill, 1977)

σ_1 : 最大主応力 σ_3 : 最小主応力

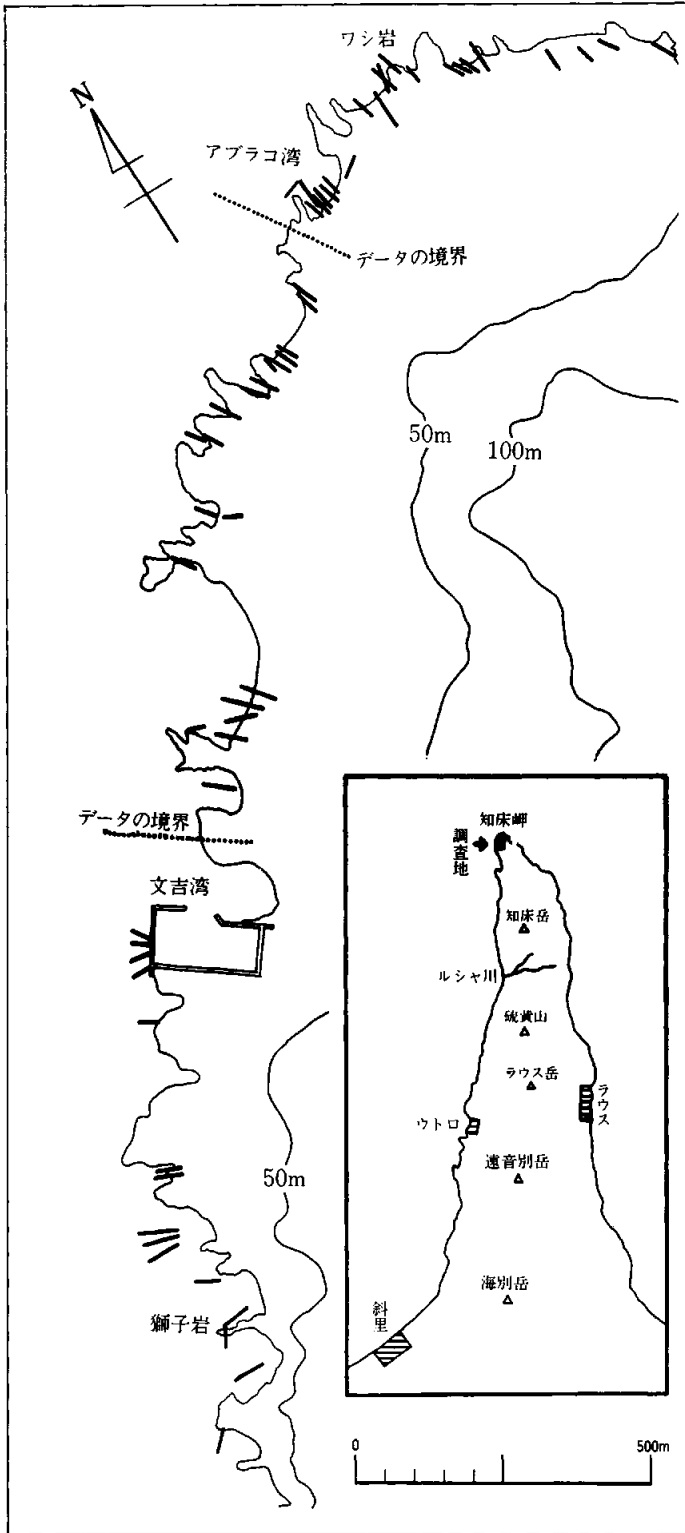


図3. 知床岬の岩脈

表1. 知床岬における岩脈の方向

	南西 ← 文吉湾	アブラコ湾 → 北東
N10°E		2
NS		5
N10°W	1	7
↘20°	6	3
↘30°	1	5
↘40°		4
↘50°	4	
↘60°	1	1
↘70°	3	1
↘80°	2	
EW	2	
N80°E		
↘70°		1*
↘60°		1*
↘50°	1*	
↘40°		
↘30°	1*	
↘20°		
合計	15	21

*: 環状岩脈

調査地を3地域に分けて岩脈の傾向を調べた(表1、図4、5、6)。アブラコ湾より北東の地域ではN10°~20°Wに(図4)、アブラコ湾と文吉湾の間ではN20°~30°Wに(図5)、文吉湾より南西の地域ではN50°~60°Wに(図6)岩脈が集中しており、放射状に岩脈の方向が変化している。これらの岩脈は局地的応力場で生じた放射状岩脈と推察される。

また、アブラコ湾より北東の地域と文吉湾より南西の地域では数は少ないが、

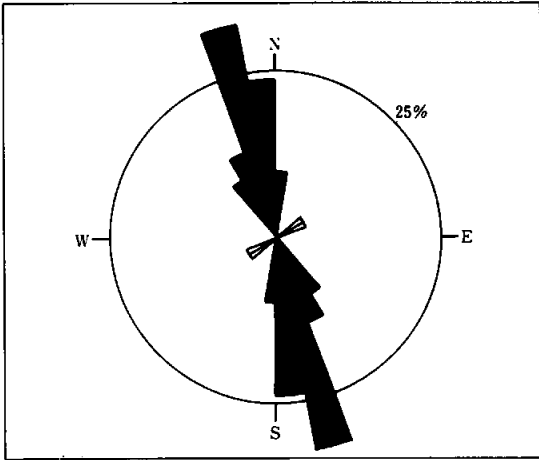


図4. アブラコ湾から北東の地域における岩脈方向 (白ぬきは環状岩脈)

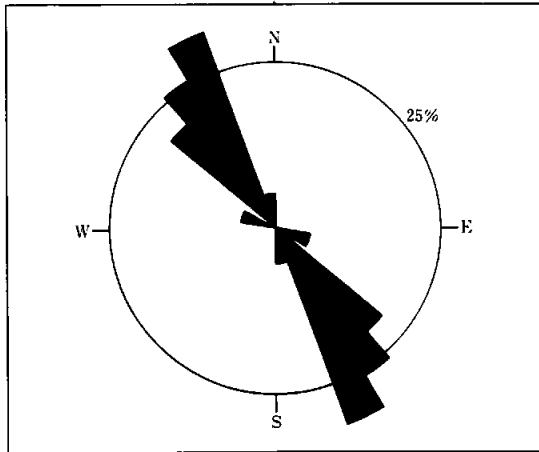


図5. 文吉湾からアブラコ湾にかけての岩脈方向

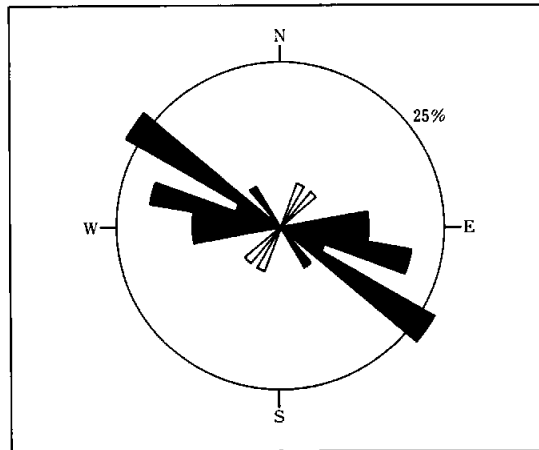


図6. 文吉湾から北西の地域における岩脈方向 (白ぬきは環状岩脈)

主岩脈と直交する方向に岩脈が走っている。野外での観察では、岩相・産状とも放射状岩脈と異質な点は認められなかった。したがって、応力場が直角方向に変化したために生じた岩脈と考えるより、放射状岩脈と同時に生じた環状岩脈と考えた方が適切であろう。

以上、マグマの上昇に伴う局地的応力場の産物として岩脈を考察してきた。再度図3に目を向けると、岩脈は知床岬先端部に数が多く、放射状に均一には割れ目が形成されていない。この原因として木村(1981a、1981b)が述べている北西—南東方向に伸張の広域的応力場が予想される。

鉱脈や火山岩脈から応力場を探る最近の研究では、中新世のはじめ頃から後期頃まで、島弧に直交する方向に伸張テクトニクスの場合があった事が分ってきた(松田、1980)。したがって北東—南西方向にのびた知床半島の場合、それに直交する北西—南東方向に伸張応力場があったことは十分に期待される。また、観察される地質現象に目を向けてみると、知床半島には羅臼岳から知床硫黄山へつながり二重山稜を形成している北東—南西方向の断層や、北東—南西方向にのびた貫入岩(オシコシ岬、ウトロ三角岩・オロンコ岩)が発達しており、北西—南東方向に伸張の広域的応力場が推察される。

知床岬のように局地的応力場と広域的応力場が重なって岩脈が発達している典型的な地域に、アメリカ合衆国コロラドのSpanish Peaksがある(図7)。火山岩脈の貫入時Spanish Peaksでは東

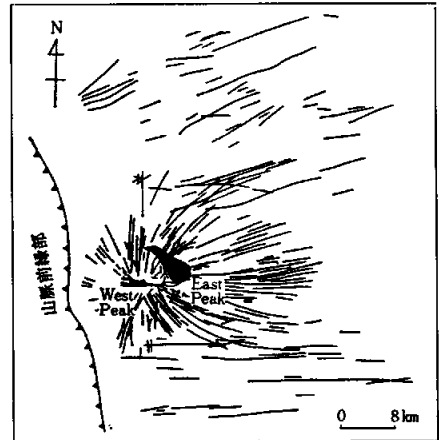


図7. Spanish Peaks 周辺の岩脈群 (Knopf, 1936)

西方向に圧縮の広域的応力場にあり、東西方向の岩脈が発達した放射状岩脈を形成している。

今後知床岬に発達した岩脈方向から貫入時における応力場を考察する場合、局地的応力場と広域的応力場が重なったSpanish Peaksをモデルとしてより広域的に（特に羅臼側を重点的に）、詳細な調査を継続していく必要がある。

3. 知床岬の岩石

太平洋の海洋底（太平洋プレート）が千島海溝で北海道の下へもぐり込み、知床半島の安山岩火山が生まれたと考えられている。知床の様な火山前線付近の安山岩にはソレライト系とカルクアルカリ系安山岩の2種類がある。両岩系の大要を表2に示した。また、トンガ、南サンドヴィッチ諸島のように地殻がうすい海洋地殻上の単島弧ではソレライト系だけが噴出し、アンデスのように地殻が厚い大陸地殻ではカルクアルカリ系のみが噴出している（宇津ほか、1972）。知床半島はオホーツク海の南端に位置し、海洋地殻と大陸地殻の境界にあたっており、島弧の発展段階を調べるのに興味を持たれる場所である。

ソレライト系とカルクアルカリ系安山岩の石基に出現する輝石の種類が両岩系で特徴的に異なる。今回石基の輝石に注目して、知床岬層中の枕状溶岩礫と岩脈の岩石計11枚の薄片を作り、顕微鏡観察を行なった。確実な結論を得るためにはエックス線プローブ・マイクロ・アナライザーによる化学分析を必要とするが、顕微鏡下での観察では全

てソレライト系安山岩であった。杉本ほか（1971）の観察と比較すると知床岬層中の礫については一致するが、岩脈については異なる結果になった。杉本ほか（1971）は岩脈の石基に紫蘇輝石を記載している。

知床の第四紀に噴出した溶岩は知床硫黄山に代表されるようにカルクアルカリ系である（高木、1978）。第三紀中新世中期から後期に形成された知床岬層中の礫や岩脈のソレライト系から第四紀のカルクアルカリ系に、半島の発達とともに火成作用がどのように変化していったか興味を持たれる問題である。

岩脈の項でふれたように、中新世初期～後期にかけては日本列島は島弧に平行な伸張の場であり、また火成活動も非常に激しかったらしい（いわゆるグリーンタフ造山運動）。伸張の場であり、また大陸地殻が発達していなかった知床半島はその時期、マグマが地殻物質との混成作用をおこさず、スムーズに噴出したらしい。その後第四紀は圧縮のテクトニクスになった（松田、1980）。その結果、マグマが噴出しにくくなり、厚くなってきた地殻物質をマグマだまりで取り込み、カルクアルカリ系安山岩が量少なく噴出したと考えられる。以上については仮説の域を出ないが、今後知床の各火山における詳細な調査で確かめていきたい。

表2. ソレライト系とカルクアルカリ系安山岩の特徴

	斑 晶	石 基	成 因	溶岩流出時期
ソレライト系 安 山 岩	斜長石 普通輝石 紫蘇輝石	斜長石 普通輝石 ピジョン輝石 磁鉄鉱 ガラス	まわりの岩石との 混成作用なし (本源マグマ)	火山形成の早期に 多い
カルクアルカリ系 安 山 岩	斜長石 普通輝石 紫蘇輝石 (逆累帯構造が見られる)	斜長石 普通輝石 紫蘇輝石 磁鉄鉱 ガラス	まわりの岩石との 混成作用で生まれ た	火山形成の後期に 多い

引用文献

- Hill, D. P., 1977: A model for earthquake swarms, *J. Geophys. Res.*, 82, 1347-1352.
- 木村学, 1981_a: 知床半島の構造地質学的諸問題。知床博物館研究報告、3、45-57。
- 、1981_b: 千島弧南西端付近のテクトニクスと造構応力場、*地質学雑誌*、87、757-768。
- Knopf, A., 1936: Igneous geology of the Spanish Peaks region, Colorado, *Geol. Soc. Am. Bull.*, 47, 1727-1784.
- 松田時彦, 1980: 岩波講座地球科学15 日本の地質、勸米良ほか編、387pp. 岩波書店。
- 中村一明, 1975: 火山の構造および噴火と地震の関係、*火山*、2、229-240。
- 杉本良也・松井公平・土井繁雄, 1971: 5万分の1地質図幅「知床岬」、21pp. 北海道開発庁。
- 高木博, 1978: 知床硫黄山の地質と岩石、北海道大学理学部地質学鉱物学科卒業論文。
- 宇津徳治・石川俊夫・勝井義雄, 1972: 千島列島、*科学*、42、231-241。



写真1. 知床岬層（北西傾斜）



写真2. 枕状溶岩の礫

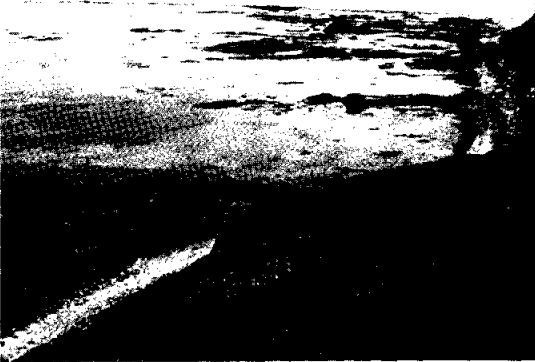


写真3. 知床岬海蝕台に直線状にのびた岩脈



写真4. 知床岬の岩脈壁

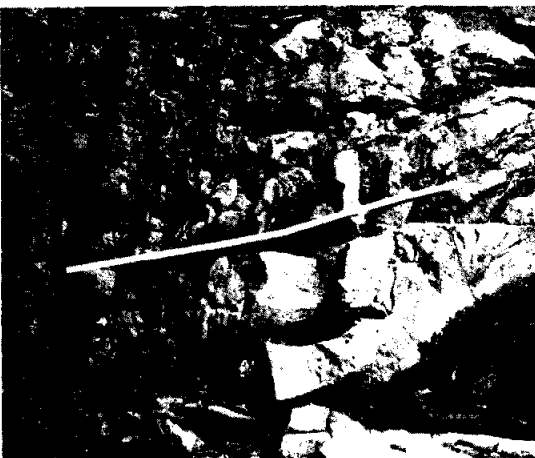


写真5. 岩脈の急冷周縁相(折尺の左側)

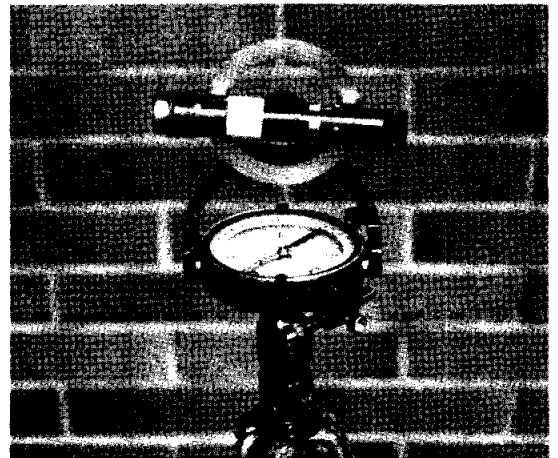


写真6. 岩脈方向の計測に使用したホケット・コンパス