

火成岩の産状から読み取れる情報

- 特に水中火山岩の分類と産状及び形態について -

松田 義章

従来主に標本単位で取り扱われることの多かった火山岩について、野外におけるその産状から読み取れる情報について検討した。特に北海道西南部の「グリーンタフ地域」の海岸に広く分布している水中火山岩について、その産状と形態に基づく分類とその特徴についての知見を紹介し、それを基に過去の海底火山活動をダイナミックに復元するための基礎的な資料を提供した。

[キ - ワ - ド] 地学教育 地質 岩石 火山岩 水中火山岩の特徴

はじめに

北海道西南部には、主に新生代新第三紀中新世～鮮新世の火山噴出物が分布する。これらの火山岩類は変質して緑色を呈することが多いので、これらの岩石の分布する地域は「グリーンタフ地域」と称される。これらの新第三紀中新世以降の火山岩類は、島弧を特徴付ける、主に安山岩類～流紋岩類（局部的に玄武岩類を含む。）の海底火山噴出物が多い。それらの産状の形態に基づく分類は、従来の標本単位の静的な火山岩の分類と比較してダイナミックな海底火山活動のメカニズムの解明やモデルの復元に有効である。

水中火山岩の分類と特徴

水中火山岩類は産状によって水中溶岩と水中火砕岩とに区別される。また、水中溶岩は、枕状溶岩、ラバーローブ、ニセ枕状溶岩、板状溶岩及び塊状溶岩などに細分される。一方、水中火砕岩は、ハイアロクラスタイト、水中火山碎屑岩、二次的火山角礫岩に細分される。

小論ではこれらのうち、水中溶岩として枕状溶岩、水中火砕岩としてハイアロクラスタイト及び二次的火山角礫岩について紹介する。

1. 枕状溶岩

玄武岩あるいは安山岩溶岩が水底で噴出・流動すると枕状溶岩になることがある。

枕状溶岩とは、枕の積み重なった形態をしているものを総称して呼び、それを構成する一つ

一つの枕をピローローブと呼んで区別している。なお、枕状溶岩を構成する一つ一つの枕はその断面形が円ないし楕円に近く、最外縁部に急冷周縁相があって中心から放射状に伸びる割れ目が認められることなどを手掛かりにして識別する。

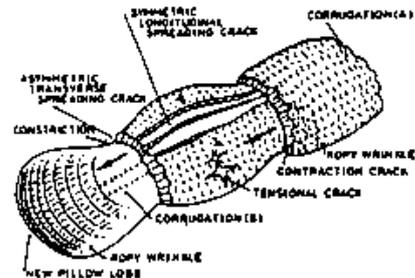


図1 枕状溶岩の産状と形態

ピローローブは直径数10cm～数mの円筒、またはチューブ状でその表面には、ropy wrinkle, corrugation, spreading crack, tensional crack, contraction crackなどが認められる。前の三者はピローローブの形成時に形成され、後の二者はその定着後に形成されたものである。ropy wrinkleは陸上のパホイホイ溶岩の表面に認められるものと同様な形態を示す。corrugationには内部の対流によって生じたものと引っかき傷に相当するものがある。spreading crackには、ピローローブの伸びに平行なものと直交するものがあり、ピローローブの成長に重要な役割を果たす。tensional crackはピロ

ーローブの成長終了停止直後も内部の溶けた溶岩の再供給によって膨張したときに生じた伸縮割れ目である。contraction crack はピローローブの成長停止後の徐々な冷却による収縮割れ目である。ピローローブの内部構造としては、節理、殻及び気泡が特徴的である。節理はcontraction crack の断面であり放射状節理の他、不規則なあるいは、亀甲状割れ目も認められる。殻は、ピローローブの成長時にshear jointingによって形成され、外縁のみならず内縁も急冷ガラスとなっていることが多い。その殻の方向を追跡することによりピローローブの流動方向を推定することができる。

2. ハイアロクラスタイト

水底で噴出・堆積した溶岩の多くは、水で急冷されて、自破碎したため不規則な形をした大小様々な角礫の集合体のようにになっている。このようなものをハイアロクラスタイトと呼ぶ。

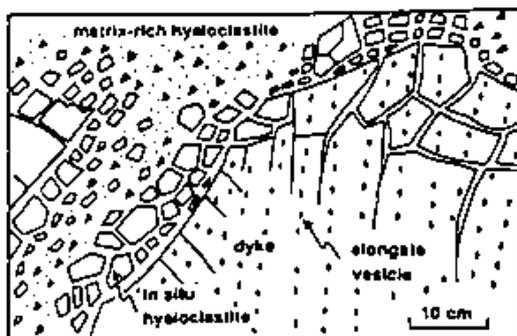


図2 ハイアロクラスタイトの産状

ハイアロクラスタイトは野外における産状によりピロー（枕）を含むハイアロクラスタイトAタイプと、同質の角礫からのみなりピローを全く含まないBタイプに区分される。ハイアロクラスタイトAタイプは玄武岩質～安山岩質のmonolithogenicな角礫岩でピローを含むが、このピローはピローローブや給源岩脈の先端部の分離によって形成される。これには枕状溶岩の上位に重なるものと、給源岩脈の先端に集中するものがある。ハイアロクラスタイトBタイプは安山岩質～流紋岩質のmonolithogenicな角礫岩片からなる。なお、珪長質な化学組成の水中溶岩

では、その外側がパーライト構造をつくることが多い。溶岩が水冷するときには、その温度がすぐ水温にまで低下するのではない。このためハイアロクラスタイトの形成後、さらに泥岩片が熱によって焼かれたり多角形節理や柱状節理ができることがある。マグマが水底に貫入・流動してその表面が急冷され破碎されてハイアロクラスタイトが形成されるとそれらがcrumble brecciaとして崩壊し、さらにそれが繰り返しmass flowとなって海底火山の山体斜面を流下することがある。これらの水中火山岩類は海山を構成するメンバーとなる。

3. 二次的火山角礫岩

火山島において斜面の浸食によって、元の火山岩がreworkし、再堆積して形成されたものである。具体的なケースとしては土石流等による流動によるもの、溶岩や火山砕屑物の浸食によるもの、陸上の火砕流堆積物のうち細流物質が泥流状に水中に二次的に移動して堆積したものなどがある。なお、上記の水中溶岩や給源岩脈のすぐ近くでは無層理のハイアロクラスタイトが認められるが、それらはさらに側方の縁辺部になると層理を示すハイアロクラスタイトへ移化していく。この層理を呈するハイアロクラスタイトはやや円磨された異種の礫を含む場合があり、これらは二次的火山角礫岩である可能性が強い。

おわりに

主に水中火山岩について、野外の産状から読み取れる特徴とその読み取る事例について紹介した。このような産状の解釈は岩石をダイナミックな教材として取り扱う視点として重要なことと思われる。

参考文献

- 松田義章・山岸宏光(1994):小樽・積丹海岸の水中火山岩 日本地質学会第101年学術大会見学旅行案内書 p1-16
山岸宏光(1994):水中火山岩 北海道大学図書刊行会 195p