

無人岩（ボニナイト）

1. ボニナイトの特色

ボニナイトはマグネシウムの含有量が高い特殊な安山岩の一種である。国際地質学連合(IUGS)の推奨では「 $\text{SiO}_2 > 52\%$, $\text{MgO} > 8\%$, $\text{TiO}_2 < 0.5\%$ の化学組成を有する火山岩」とされている(Le Maitre et al., 2002¹)。模式地の小笠原では、典型的にはガラス質で斜長石を欠き、古銅輝石に富む安山岩のことを指す。

無人岩はガラス質の岩石で、3~4種類の輝石という鉱物の柱状~板状結晶を沢山含んでいる。ボニナイトは、特異な化学組成と希少な鉱物を含むことで有名であり、長さ10cmにもなる大きな乳白色の鉱物を含むものもある。この鉱物は単斜エンスタタイトという輝石であり、隕石にはよく含まれるが、地球上の岩石ではボニナイトにのみ含まれている。無人岩が風化浸食を受けると堅い古銅輝石だけが残り、やがて波に洗われて海岸に集まり緑色のうぐいす砂となる。このうぐいす砂が採れる所は世界でも小笠原のみである。

ボニナイトを世界で初めて研究したのは、理科大学(現在の東京大学理学部)助教授の菊池安である。菊池は1888年に邦文で小笠原の地質を紹介し、1890年には英語論文で詳細な鉱物記載と化学分析を発表した。無人岩の英語名ボニナイト boninite は、Petersen というドイツ人学者が1990年に命名したボニニット boninit という岩石名を英訳したものである。小笠原の古名である“無人島(むにんじま)”から名付けたもので、“小笠原石”という意味である。小笠原はボニナイトがはじめて発見され、論文に記載された模式地²である。

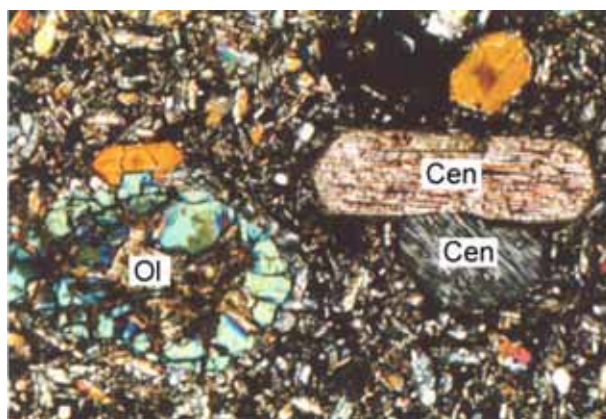


図 2-1 ボニナイトの偏光顕微鏡写真（撮影：海野進教授）

単斜エンスタタイト(Cen)やカンラン石(Ol)の大きな結晶が見られる。周囲の小さな結晶はオーザイトと古銅輝石。

¹ Le Maitre, R.W. (ed.), 2002. *Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms*. Cambridge University Press, Cambridge, 236p.

² 模式地：ある地層、岩石を代表する典型が分布する地質学上の標準となる場所

2. ボニナイトの生成

普通の島弧火山の下では、地下 30 km よりも深いところでマントルカンラン岩という岩石が部分的に融けて、ケイ酸分が 50%前後の玄武岩質マグマができる。この玄武岩質マグマが地表に上ってくる途中で変化して、安山岩やデイサイトのもとになるケイ酸分に富んだマグマができる。ところが地下 20 数 km 以下という浅いところで水を含んだマントルカンラン岩が溶融するとケイ酸分が高く (52-58%)、マグネシウムの多いボニナイト質マグマとなることが高温高圧実験によってわかっている。通常だとこの深さのマントルは温度が低く、溶融することはない。ボニナイト質マグマが発生したときは何か特別なことが起きて、冷たいマントルを加熱したと考えられ、それがプルームの上昇やホットプレートの沈み込みであろうと考えられている。

3. ボニナイトの分布

ボニナイトは、西太平洋の太平洋プレート西縁やオマーン、キプロスなどの古地中海オフィオライトでも見られる。しかし、その多くは地殻変動によって変形と分断を被っており形成時とは大きく姿を変えている。小笠原はボニナイトが地殻変動による破壊を受けることなく保存されており、ボニナイトを良好な状態で観察できる世界最大の模式地である。

また、小笠原諸島においては、ボニナイトは父島列島から聳島列島にかけて分布し、父島では島の北岸から東の海岸を廻って、南の千尋岩まで分布する。