

南極大陸の歴史を探る④

～氷のない中生代～

木崎 甲子郎

I 火山活動が全大陸をおおった

中生代のうち とくにジュラ紀には 南極大陸全体にわたって火山活動がはげしかった。南極半島ではこの時期に各時代をつうじてもっとも重要な火山活動（酸性～中性）があり 東南極では ソレアイト質玄武岩の溶岩流の噴出や岩床の貫入がおこなわれたのである。

そのなかには 氷河が存在した痕跡は認められない。むしろ南極半島では亜熱帯性気候であり 東南極でも両生類 ハチュウ類が シダ類植物の繁茂した間に生活していた温和な時代であった。

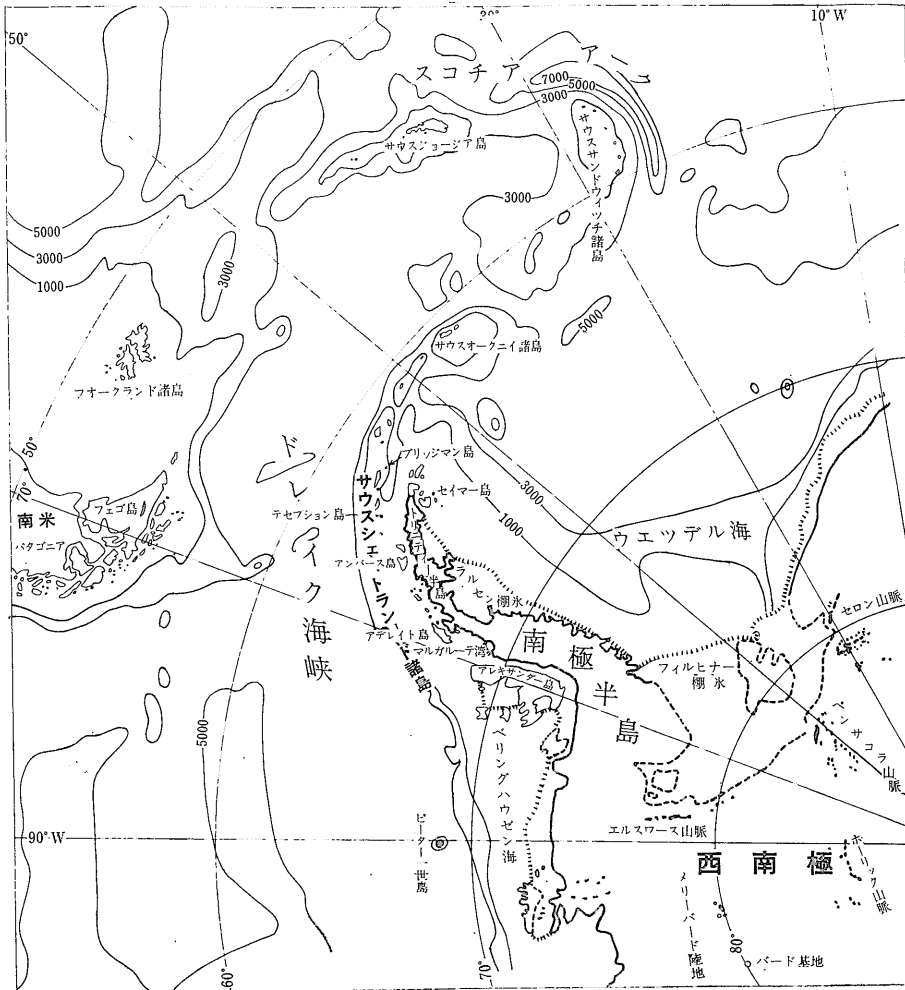
南極大陸の歴史をつうじて プレカンブリアを除いた

地質時代のなかで 氷河が存在しなかったのは この中生代だけであった。この中生代のひと時代前の古生代末期には 大陸は厚い氷床でおおわれていたのである。

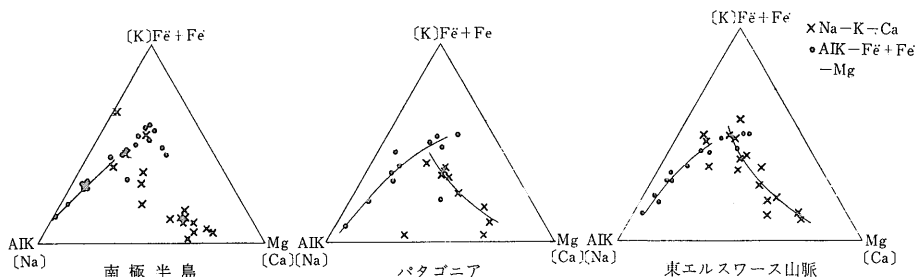
南極半島と西南極の中生代の火山活動をのべるにはやはり 南極半島を中心としたいわゆる南極アンデスの地史をひととおりのべておかねばなるまい。

II 南極アンデスの地史 一南極半島一（第1図）

南極大陸のなかで 東南極と西南極とが 地形学的にも まったくちがっていることはすでにのべたとおりである。地質学的内容も 東大陸はプレカンブリアの岩



第1図 南極半島とスコチア弧



第2図
上部ジュラ紀の火山岩類の
分化作用の特徴 (エディー
1964 ロードン1970)

石を中心にしたプラットフォームであり 西南極は南アメリカのアンデス帯に連続する環太平洋変動帯の一環である。だから まったく別のプロセスを経てきた両者が 現在ひとつの大陸に融合していることになる。

南極半島の基盤：南極半島やスコチア弧の基盤にはプレカンブリアの変成岩類が点々と露出している。これが 西南極や南極半島の基盤になっているが 東南極にひろがっているプレカンブリアの岩石類との関係はまだわからない。古生代末の火山岩や貫入岩類がマルガリーテ湾で報告されているが これもくわしいことはわからない。

初期のアンデス地向斜：おもに 南極半島の先端トリニティー半島に分布している地向斜堆積物である。その厚さは13,000mにも達し グレイワッケ 頁岩 シルト岩 礫岩 アルコーズ砂岩 珪岩 石灰質頁岩などからなっているが ほとんど化石が見つかっていない。わずかに発見された化石の破片から ほぼ石炭紀の地層

とされている。かなり強く褶曲し 白亜紀末期のアンデス進入岩類によって熱変成をうけている。

この厚い堆積物は南アメリカアンデスから連続する地向斜の堆積盆に溜ったものである。

この時代 東南極では氷床におおわれ 陸成層が発達していた。だから この堆積物のなかに 東の陸地から流れてきた氷礫土 あるいは前号でのべた氷蝕をうけた石英粒などが発見される可能性もある。石炭紀における東西南極の関係はこんなところからわかってくるかもしれない。

マゼラン地向斜：初期のアンデス地向斜(石炭紀)の地層が 褶曲し上昇して陸地となり そして削剝されるのは中生代のはじめ頃であった。ジュラ紀の中頃から末期にかけて 南極半島一帯は 激しい火山活動の場になり ふたたび海—マゼラン地向斜—になっていくのである。トリニティー半島の東側にゆるく褶曲した中部ジュラ紀の地層が 石炭紀の地層の上に不整合にのっている。この地層は礫岩や頁岩からなる互層だが 多数

アンパース島の最高峰フ
ランセーズ山 (2,761m)



の保存のよい植物化石を含んでいるので有名である。おもにシダ類や松柏類の葉や幹である。黄金色の黄鉄鉱のなかにみごとに保存されているものもあるという。

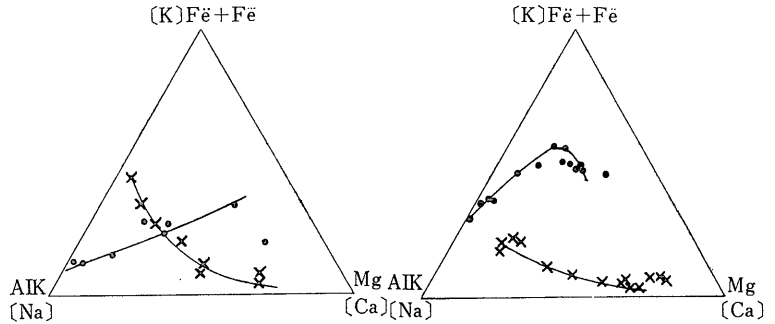
この地層のなかには 淡水巻貝 魚骨や水生カブトムシ セミ カタツムリなどの昆虫も発見されている。この豊富な化石群から当時の豊かな生物相をはっきり規定

することができる。昼なお暗いほど生い繁った松柏類の森林にはシダ類が下草になっている。森のあちらこちらには湖が点在し 湖では巻貝や魚や水生カブトムシが泳ぎ まわりの森ではセミが鳴きカタツムリがはっていた。現在の南極半島からは思いもよらない おだやかな風景である。そしてその生物相からみると現在より暑い亜熱帯型の気候であったと思われる。だから当時の南極半島が 極圏から遠い赤道よりに位置していたと考えるのは当然のことだ。

ところが 中部ジュラ紀も末になると 地層のなかに凝灰岩層が多くなって来る。火山爆発の証拠である。そして この火山灰や集塊岩が平和な森林や生物を破壊しはじめる。ある凝灰岩層のなかには焼けて炭化した木の幹が点々と残っており 当時の火山爆発の激しさを物語っていた。

ジュラ紀末になると この火山活動は南極半島全体にひろがっていくのである。この時代の火山岩は 安山岩 石英安山岩から流紋岩にいたる溶岩 集塊岩 凝灰岩で 溶結凝灰岩もあるらしい。この火山岩類の厚さは3,000mにおよぶ厚いものである。

この火山岩類は その後 白亜紀末期のアンデス進入岩体の影響をうけて変質している。輝石ホルンフェルスに変成したもの プロピライトになったものなどがある。岩石学的に言えば この火山岩類はカルク アルカリ岩系に属している。第2図 a b c は南極半島 パ

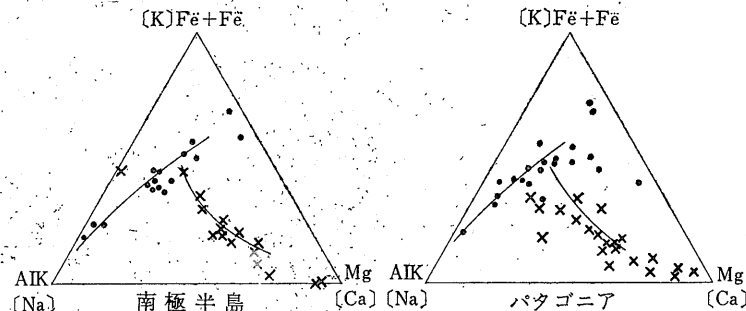


第3図 南極半島の基盤の火成岩

第4図 デセプション島の火山岩

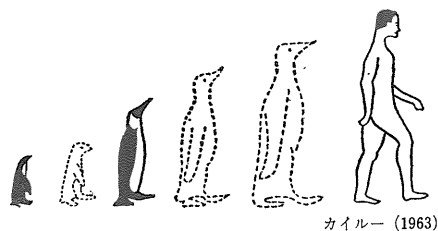
タゴニア 東エルスワース山脈の上部ジュラ紀火山岩類の分化作用の傾向をしめしたものである。三地域とも同じ傾向をもっていることはあきらかだ。しかし 基盤の火成岩類やデセプション島の第三紀から現世にかけての火山岩類のマグマ型とはちがっている(第3 4図)。

南極半島では 下部白亜紀の地層はすくない。パタゴニアからのマゼラン地向斜の続きがあるはずなのだがよくわかっていない。上部白亜紀になると 化石の多い礫岩や砂岩頁岩の5,000m以上の厚い地層が半島の東北部で調査されている。その地層から多数のアンモナイト 巻貝 二枚貝 環形動物(ヒルの類) 矢石(ペレムナイト) 魚類のほかイセエビの化石まで発見されている。海成層ではあるが 松柏類がときたま見つかるとこの白亜紀層が堆積したところは陸地からそう遠いところではない。南極半島での白亜紀の層序学古生物学的な対比研究はまだよく進んでいないため わかることが多い。半島のつけねにあるエルスワース山脈では ジュラ紀と白亜紀の間に 大きな堆積や構造の間隙がありその間に造山運動があった とロードン(1970)はのべている。しかし それが南極半島にもあるのかどうかははっきりしていない。南極半島からメリーバード陸地にわたっては 一連のアンデス造山帯と考えるのが 現在の常識だが 最近の断片的な報告を見ると 両者にはすこしちがうところがあるようだ。



第5図 後期白亜紀のアンデス進入岩類

アンデス 進入岩類：白亜紀の末から第三紀の初頭にかけて いわゆるアンデス進入岩類の活動があった。はんれい岩から花崗岩にわたる各種の深成岩類の進入活動である。この活動は南アメリカアンデス帯の特徴的な深成活動で それは南極半島から西南極のエルスワース山脈をへて メリーバード陸地にまで連続している。このアンデス進入岩類は南極半島の中核



第6図 現生のペンギン(実線)と第三紀中新世の化石ペンギン(点線) カイルー(1963)

部に広く分布し 地表全体の80パーセントを占めるほど膨大なものである。岩質は塩基性のカンラン石はんれい岩から閃緑岩をへて花崗岩まで 種々の変化に富み交代作用や混成作用など 複雑な構造をしめすことが多い。

この岩類の化学成分を検討してみると 同じマグマ系列から晶出して形成されたカルクアルカリ岩系であることがわかった(第5図)。この傾向はジュラ紀の火山岩と同じである。つまり ジュラ紀の火山活動のもとになったマグマが白亜紀の末にふたたび 今度は深成岩として 南極半島やパタゴニアのアンデス変動帯の中核部に侵入したことになる。

第三紀：第三紀の堆積岩は 分布がすこししかわかっていない。南極半島北東部のセイマー島の北端とコックバーン島だけである。そこではまた 数多くの貝類や松柏類や南極ブナのような潤葉樹類の化石が採取された。また セイマー島ではペンギンの化石が発見されている。これまで 第三紀中新世の地層から10種のペンギン化石が報告されている。そのうち4種がセイマー島 4種がパタゴニア 2種がニューゼーランドからである。セイマー島の化石のうち あるものは現在南極大陸周縁に生きているペンギンよりずっと体長が大きいものだった(第6図)。しかし ペンギンが生きていたからといって寒かったのではない。南半球では 現在でも南米の中緯度やオーストラリア南岸にペンギンが生きている。当時の生物相からみると むしろ温暖であったと推定されるのである。

始新世にはすでに西南極に氷床があったと考えられていることと 生物相から推定される温暖な気候との矛盾についてはすでにの

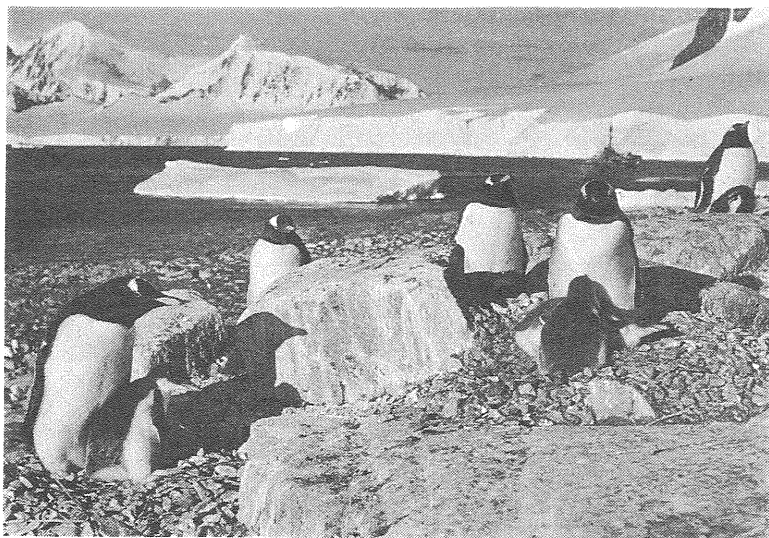
べたとおりである。

第三紀には 火山活動も盛んであった。中新世にはアルカリカンラン石玄武岩を特徴とする火山活動がおもである。凝灰岩 溶岩 集塊岩や角礫岩などすべてカンラン石玄武岩質のものである。海底にも溶岩が流れこみ 大量の枕状溶岩を作っているが 大部分は陸上の噴出物であった。第三紀の火山活動がどのくらい続いたか あるいは現在までひきつづいているのか まだはっきりしていない。南極半島の西側にはデセプション島のように 第三紀末期から現在までひきつづいているものもある。

デセプション火山：デセプション島のいちばん新しい火山活動は 1969年2月21日の爆発である。チリーやイギリスの基地が被害をうけたことは耳新しい出来事である。

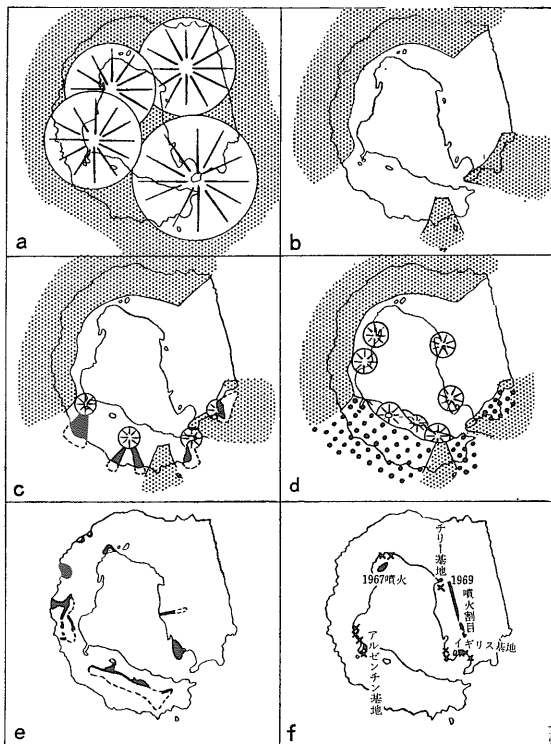
この島を最初に観察したのは イギリス海軍の「シャンテクリーア」号に乗っていたケンドールであった。1829年のことである。彼の科学的な記録によると この島にはあちこちに 火山活動が見られた。無数の温泉(88℃)が噴出し 火口からは硫化水素を含んだ流れや蒸気孔があり 海岸に沿って硫気孔があった。1838年 この島を訪れたジョンソンは「温泉や3~4フィートの小さな火口から 絶えず熱い蒸気が音をたてて噴き出している」と報告している。1842年 スマイリーは「デセプション島の南側は全体が火事のように火を噴いていた。13個の火口が活動しているのを数えることができた」といっている。

このサウスシエトランド諸島の東側に沿って火山帯があり 19世紀以来 いくつかの火山噴火の報告がある。



南極半島西側ウインケ島(アンパース島の東側)とオンジュンペンギン(嘴と水かきがピンク色)

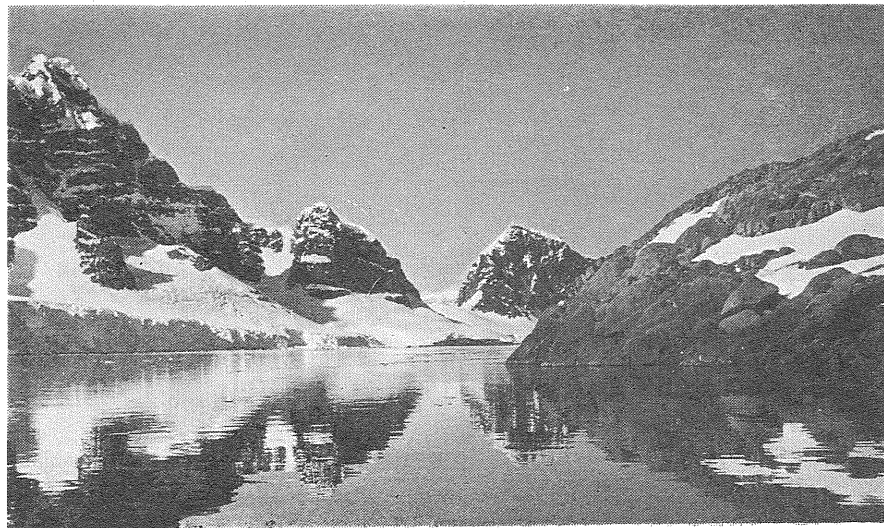
デセプション島の北方にあるブリッジマン島は1821年ポウエルによって 火口から噴煙が見えた と報告されている。 また フランスの探検家 デュモン デュアビルは 1838年に チャールス ウィルクスは1839年にそれぞれ「強い硫黄の匂がただよってきた」と記録している。 1880年には リンチとエルドレッドがこの島に最初に上陸したとき 一匹のオットセイを殺した。 そのオットセイの片側の毛がぜんぶ焼け切れていた。 当時 ブリッジマン島は煙を噴いていたので このオットセイはたぶん 熱い溶岩か火山の火に接触したのにちがいない と考えたのである。 しかし 1909年に シャルコーがこの島の傍らを航海したときには もう 火山が活動している様子はまったくなかった。 現在もそのしるしはない。



第7図 デセプション島の発達過程
 (a) 4つの中心から火山灰の噴出(ポートフォスター層)(点部)
 (b) カルデラ陥没によってカルデラの周りに3つの島ができる(点部)
 (c) ネブチュンペロウズ層の噴出(外輪山ができる)
 (d) ペンダラムコープ層の噴出(粗い点部はネブチュンペロウズ層)
 (e) ウエイラーズベイ層の噴出(おそらく1842年頃まで)
 (f) 現在の硫気孔と温泉の分布および1967年と1969年の噴火口
 (ホークス1961に追加)

デセプション島の火山岩は鮮新世の先カルデラ系(ポートフォスター層群)と第四紀の後カルデラ系(ネブチュンペロウズペンダラムコープウエイラーズベイ層群)に分けられる。 ポートフォスター層群は溶岩流集塊岩 軽石凝灰岩で 少なくとも4つの火口から噴出したものである。 このポートフォスター層群ができたあと 島の中央部が陥没し カルデラを生じた。 そこに海が侵入して 環状の島になった。 その後 カルデラ壁に沿う断層を通して溶岩が噴出したのである。

まず 集塊岩とカンラン石玄武岩(ネブチュンペロウズ層群) つぎに ソーダに富む安山岩溶岩(ペンダラムコープ層群) 最後の噴火は氷河のモレンの上にも量の火山弾を含む玄武岩類(ウエイラーズベイ層群)であった。 その化学成分をみると 塩基性のものから



南極半島西側ベルティル水道
 左はウインケ島(上部ジュラ紀の火山岩層) 右手は石英閃緑岩(アンデス侵入体)

ソーダに富むものまですべての範囲にわたっている
(第4図)。1967年には カルデラ湾の奥で噴火して小
さな島を作り 1969年には 湾の東側で割目に沿って噴
火している(第7図)。

南極大陸の最初の発見者は誰か

火山の報告を見てもわかるように 高名の探検家もい
るが 無名のアザラシ狩りもいる。実際には18世紀か
ら19世紀にかけて活躍した海獣猟師たちが多かったの
である。

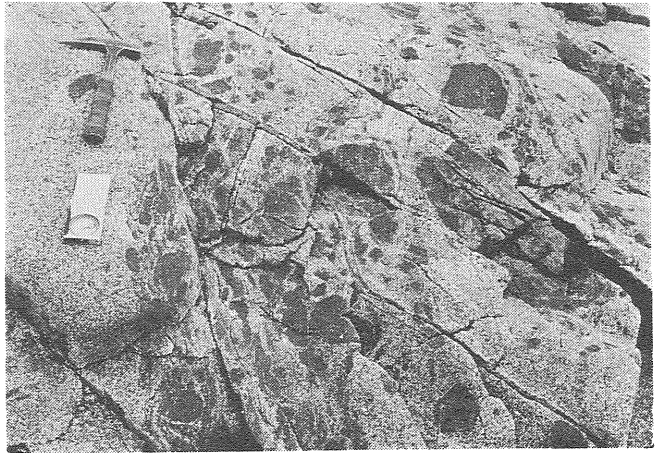
キャプテン クックは 1773年 すでに3回も南極圏
(南緯66度30分)を越えていた。メリー バード陸地
沖では 南緯71度10分の当時の最南下記録をうちたてて
いた。しかし 海水にはばまれて陸地の影も見ること
はできなかった。1775年初頭 フェゴ島の南東ではじ
めて典型的な南極の陸地を発見し アイル オブ ジョ
ージアと命名し 上陸して旗を立て 「皇帝の
名において アイル オブ ジョージアの領有
を宣して発砲した」。これが 南極地域で新し
く発見した土地にたいするイギリスの最初の領
土宣言であった。現在のサウス ジョージア
島である。しかし 実際にこの島を最初に発
見したのは 1756年にスペインの船レオンであ
ったのだが。

「そそりたつ粗岩は雲に入り 不滅の雪が溪
間をうずめ 一樹の蔭さえもなく 妻揚枝にも
ならぬやぶ」に 「いまやこの落胆を目のま
えにしながらも 自分はさまで動ずることな
かった。この一例から全体を推せば 南極大
陸は発見に値するものではなさそうだったから

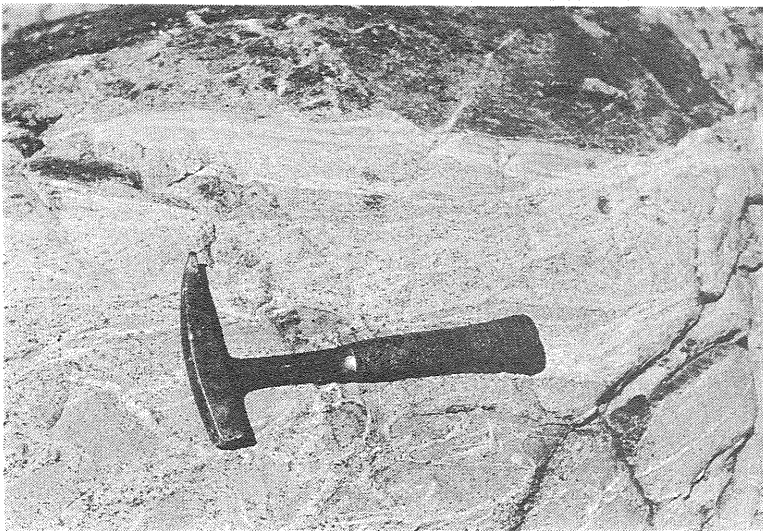
である」とクックのはべている。

スコチア弧や南極半島 そして南極大陸周辺の島々は
18世紀から19世紀にかけて 各国とくにアメリカとイギ
リスのアザラシやオットセイ狩りの船によって発見され
たものが多い。かれらは港や基地やよりよい猟場を探
しもとめて 激しい競争をしていた。政治的にみれば
18世紀に南アメリカにむかったイギリス貿易が拡大し
それに対抗するアメリカとの経済的商業的なせりあいを
反映したものであった。だから せりあう猟船のうし
ろには それぞれの政府がひそかに支持を与えていたの
である。

クックが ジョージア島やサウス サンドウィッチ島
など南方の海に豊富な動物資源があることを報告したの
にひかれて 多くの海獣猟船が南方にでかけた。イギ
リスあるいはアメリカ東岸の小港から 南の海へ猟にで



南極半島ペルティル水道の小島(プリースト島)の
アンデス進入岩類の石英閃緑岩(ミグマタイト質)



ペルティル水道中の小島(プリースト島)
の石英閃緑岩(アンデス進入岩類)

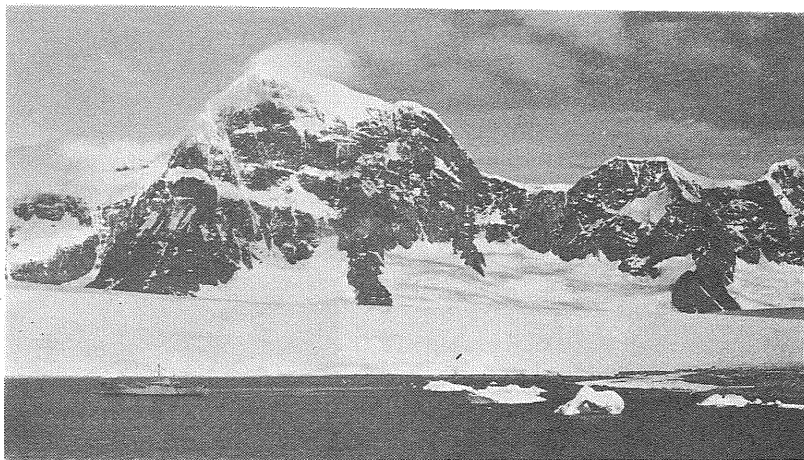
かけた小さな帆船の数は200隻以上にのぼった。こうして海獣の捕獲は見さかいのない大虐殺となりたちまち猟場は枯渇しいきおい新しい猟場を探して南極大陸にこれら海獣猟船による探検航海がおこなわれるようになった。しかしこのような海獣猟船の航海についてはただ漠然とした記録があるだけでくわしい研究もない。もしその航海日誌や報告をくわしくしらべていたなら南極大陸発見についての意外なことがあきらかになったにちがいない。

そのなかのひとつで記録がはっきりしているのは一人の海獣猟船の船長がまちがいにクック以来はじめて南極大陸を発見したということである。1819年2月グリーンランドの捕鯨船で氷海航行術を学んだウィリアム スミスの帆船ウィリアムス号はバルパライソからプレート川に機械の荷を運ぶ途中 ケープ ホルンの沖合で 荒天のため はるか南方におし流されてしまった。降雪と強風がおさまって晴れあがってみると 雪を頂いた陸地が眼のまえにあった。

海図上南緯62度40分 西経60度にこれを書き入れた。バルパライソに帰ってこの話をしたが誰も信用しなかった。そこで その年の春10月 ふたたびその地を訪れ 上陸に成功し イギリス国旗を立て ニュー サウス プリテインと名づけることにした。これが 後のサウス シェトランド諸島である。翌年 ス

ミス船長のウィリアムス号はエドワード ブランスフィールドを指揮官としてこの近辺の調査をおこなった。そして いくつかの島を発見し 最後に南極大陸の一端をはじめて望見したのである。「もやが晴れたとたんに まったく思いがけなく南西方に陸地を見た。四時には北東から東にひろがる島にとりかこまれた。それらの島はみんな思いきり陰気な景色であったけれどもただひとつ好ましいことは この眺めをみていると 南緯64度から東の方につらなっている陸地は 長いことがしもとめられていた南方大陸かという気がしてきた。……その陸地をトリニティ委員会に敬意を表して トリニティ ランドとよぶことにした」 1820年1月30日のことであった。

これが南極半島北半のトリニティ半島 つまり南極大陸の一端を発見したいきさつである。 ブランスフィールドとスミスが南極大陸の発見者なのだろうか？ イギ



ウインケ島のルイジディサボイア山 (1,435m)
左手に見えるのはチリー南極観測船
ピロトバルドウ号

ウインケ島西側の上部ジュラ紀火山岩層

リス人は それはたしかだというだろう。ところがロシア人はそうは思っていない。

ロシア海軍のフェビアン ゴットフリーブ フォン ベリングスハウゼンの率いる “ポストーク” と “ミルヌイ” の二隻が南極周航をおこなったのは1819年から21年にかけてのことであった。1820年1月28日 ベリングスハウゼンは前方の海面上に高くそびえて東から西へはてしなく続く氷の壁を見た。この巨大な氷壁は船をとりまいている冰山とはあきらかにちがうものであった。事実 この付近は110年後 ノルウェーのリーザールセン探検隊がプリンセス マーサ海岸と命名し 現在南アフリカ隊の基地(サナエ)のあるところだ。彼は大陸だとははっきり書いていないが 陸が近いことに知っていた。棚氷の端に達していたのである。ソビエト連邦はベリングスハウゼンを南極大陸発見者として1820年1月28日を発見の日付にしている。ブランズフィールドとスミスがトリニティ半島を発見したわずか2日前のことである。

アメリカでは海獣猟師であったナタニエル パーマーを発見者だとする人もいるが。本人の正確な記録がないのでこれはあやしいとみる人が多い。(引用はローレンス カーワン「白い道」加納一郎訳によった)

III 東南極では玄武岩 マグマが噴出する

南極半島を中心として西南極では ジュラ紀に 安山岩や流紋岩のカルクアルカリ岩系の火山爆発があり 火山灰を飛ばし溶岩を流していた頃 東南極では ソレイト質玄武岩が岩床として進入したり 溶岩になって地表を流れていたのである。

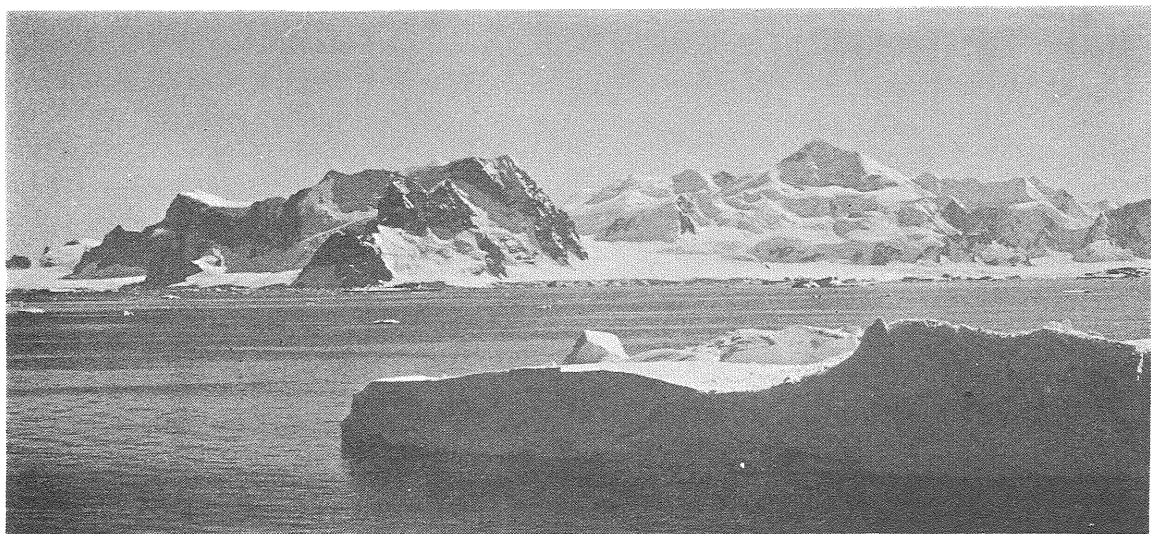
ビーコン累層群：東南極大陸の とくに南極横断山脈には 古生代初期とプレカンブリアの地層や変成岩深成岩の基盤の上に大きな不整合がある。この不整合面はほぼ水平で その上に古生代末から中生代にかけての砂岩を主とする陸成層と火砕岩が平らにのっている。これがビーコン累層群とよばれている地層である。この地層の中部から下部には氷河遺跡の漂礫岩(ティライト)やグロソプテリスなどのゴンドワナ大陸を証拠づける化石があちこちから発見されている。

このビーコン累層群を貫いて 粗粒玄武岩(フェラー粗粒玄武岩)の岩床が大量に貫入し 一部は溶岩流(カークパトリック玄武岩)になって地表に噴出している。

そのまえに火山爆発があった：フェラー粗粒玄武岩やカークパトリック玄武岩が活動するまえ 中部三疊紀からジュラ紀のはじめにかけて 酸性の火山活動があった。その場所は カークパトリック玄武岩のあるベアドモア氷河周辺地域である。この酸性から中性の火砕岩堆積物をプレブル層群とよんでいる。このプレブル層群は下から凝灰岩 凝灰質砂岩 火砕角礫岩で最上部は火山泥流になってその上はカークパトリック玄武岩におおわれている。

じつは 酸性の火山活動はもっと古くからはじまっている。二疊紀の地層にも薄い凝灰岩のはさみがありすでにこの時期に火山灰を降らせるような火山活動があったことがわかる。この二疊紀には南極横断山脈を中心に氷床が存在していたのだから 一方では氷床から氷河が流れだし 他方で火山が火山灰をふきあげていたという光景が想像される。

三疊紀になって 氷河が消失し種子シダ類が繁り

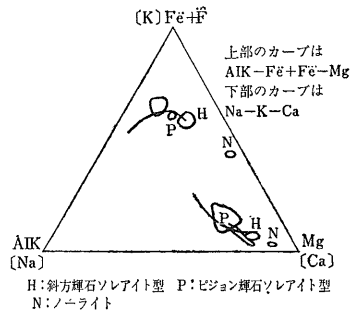


アデレイド島の東側 上部ジュラ紀の火山岩類とアンデス進入岩類からなっている

第1表 ジュラ紀の南半球玄武岩質岩石中の Sr⁸⁷/Sr⁸⁶

岩石名	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	
タスマニア	0.7115	
南極横断山脈	北部ビクトリア陸地	0.7123
	クイーンマウド山脈	0.7113
	ペンサコラ山脈	0.7093
ドロニングマウド陸地	0.7055	
カルー(南アフリカ)	0.7057	
シエラヘラル(南アメリカ)	0.7057	

(コンプストン他1968 ファウレ1971)



第8図
フェラー粗粒玄武岩とカークパトリック玄武岩の分作作用
H: 斜方輝石ソレアイト型
P: ビジョン輝石ソレアイト型
N: ノーライト

ストロザウルスなどのハチュウ類が生きていた当時の地層のなかにも火山性砂岩がはさまれており 火山活動のあったことを偲ばせる。そして 三疊紀の中頃酸性の火山活動は最高潮に達し 大爆発が起こりプレブル層群が堆積したのである。大きな火山礫や火山泥流の様子から考えると 火山の中心がペアドモア氷河付近にあったらしい。だが 火口や溶岩がみつかっていないので火山灰や軽石が西南極から飛来したという可能性もいまの段階で否定することはできない。とにかく 二疊紀から三疊紀にかけて火山灰を降らせた酸性の火山活動が三疊紀後半からジュラ紀になって最盛期を迎えた。そして 突然のように塩基性のフェラー粗粒玄武岩の貫入やカークパトリック玄武岩の噴出という事件に移っていったのである。このことは ちょうどその頃が Gondwana 大陸の解体した時期なので 地殻の応力状態の変化が火山活動—マグマ形成のメカニズム—に変化をもたらしたのかもしれない。

フェラー粗粒玄武岩: この粗粒玄武岩は 岩床や岩脈として ビーコン累層群の上から下までいたるところに進入している。その量が膨大なので ビーコン累層群の堆積岩は粗粒玄武岩のなかに巨大なブロックになって浮んでいるようにみえるほどである。そしてその岩質が堅固なため山稜や山頂や崖を作り 背景の雪や氷と真黒なこの粗粒玄武岩と赤く風化したビーコン砂岩との色の配分は壮大な南極横断山脈を美しく彩っている。この粗粒玄武岩の年代は同位体元素法 (K—Ar法) によって1.5~1.9億年にわたるものであり 下部~中部ジュラ紀に進入したものであることがわかった。

この時代は 地球上の安定大陸の各所で玄武岩の活動があった。南半球ではタスマニアや南アフリカのカルー粗粒玄武岩は それらの母岩がビーコン累層群と似た地層であり 同時代の同じ火山活動の産物である。さらに ブラジルにもこれに似た玄武岩が知られている。

この粗粒玄武岩の一部は地表に噴出して溶岩流になっている。南極横断山脈の中央部にあたるペアドモア氷河地域に中心があり カークパトリック玄武岩とよばれているのがそれである。ビーコン累層群の最上部をおおって流れている。それ以後この地域(東南極)には堆積物が見あたらないので ジュラ紀以降 東南極はずつと陸地であったことになる。

このカークパトリック玄武岩は厚さ 500m におよぶ厚いものだが 何枚もの溶岩流の積み重ねりである。そのあいだに薄い凝灰岩や珪質泥岩をはさんでいる。その泥岩のなかからカイエビや全骨類の魚の化石が発見され淡水の湖があったことがわかった。

溶岩が流出したあとの休止期に湖が生じ そこに生物が住む。そのあとふたたび溶岩の噴出 という何回かの繰返しがあったようだ。

フェラー粗粒玄武岩とカークパトリック玄武岩: ともに典型的なソレアイト質の玄武岩で 斜長石と輝石が斑晶になっている。輝石にはツウ輝石 ビジョン輝石 シン輝石があり 粗粒玄武岩はその輝石によって三つに分類されている(第8図)。この玄武岩類の特異なところは石基にこまかい石英と長石をかなり含んでいるため珪酸分が58パーセントもあることである。だから岩石の組織からは玄武岩であるのに 化学成分上はむしろ安山岩に近い。またストロンチウムの同位体比 Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ をとってみるとこれまた異常に高い値をしめた(第1表)。塩基性初生マグマの Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ の平均値は0.7065だからこれより大きい値はマグマの単純な結晶作用によってはできない。地殻物質を融かしこんだためと考えられる。珪酸分がふつうより多いのも同じ理由だと考えるとつじつまが合う。

第1表の玄武岩質岩石の Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ の値を見ると2つのグループに分けられる。ひとつは Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ の大きいタスマニアと南極横断山脈であり もひとつは値の小さいドロニング マウド陸地 カルーとシエラヘラルである。この地域的な Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ の値のちがいは何を

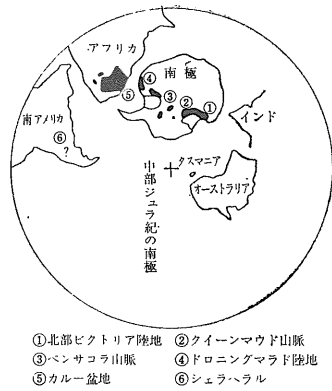
意味するのだろうか？ これは地殻の厚さやマグマの発生場所 発生メカニズムなどに問題を投げかけようである。

第9図を見ていただきたい。この図は南半球大陸各地の岩石の古地磁気の方位から復元したジュラ紀の大陸の分布である。黒く塗った部分は玄武岩類の分布をあらわしている。Sr⁸⁷/Sr⁸⁶による2つのグループはこの大陸の古地理的分布に矛盾しない。つまり タスマニア—南極横断山脈地域とドロニング マウド—カルーシエラ—ヘラル地域とは極点付点を境にして地域的にもグルーピングができる。その理由にはいろいろ議論があるにしても このジュラ紀の大陸分布の大すぢは間違っていないであろう。こまかくいえば タスマニア—オーストラリアはもっと西に移したほうが話がよく合う。なぜこんなことを問題にするかという 岩石の残留磁気から求められる古地磁気の方位からは 古緯度はわかるが 古経度は直接もとめることができない。だから 第9図の場合でも 南極を南アメリカとアフリカ間の同じ緯度のところにもってくることもできる。しかし それでは地質の分布からおかしいので 第9図のようにするのである。したがって 大陸の配置をきめるときには地質学のうらづけがどうしても必要になってくる。

IV 中生代の南極は大洋だった

こうして 大陸の配置をきめると ジュラ紀の南極は大洋のなかにある。三畳紀も白亜紀も この分布と大きくちがわないから 中生代の南極は大洋のなかにあったのである。

大洋だから氷があったとしてもその地質学的記録は残らないだろう。しかし むしろ大洋だからまわりの大陸に二畳紀にあった氷河作用がなくなったというのがほ



第9図
ジュラ系中頃の大陸の分布と粗粒玄武岩の分布 (ステファンソン 1966)

んとらしい。というのは いちばん 南極に近かったオーストラリアに中生代の氷河の痕跡はないのである。一時 オーストラリアの白亜紀にティライトが発見されたと報告されたことがあったが それは古生代末のティライトが洗い流されて再堆積したものであった。そのうへ 酸素の同位体比 (O¹⁸/O¹⁶) を調べて当時の気温を推定すると 14°~16°Cの温暖な気候であることもわかった。

たとえ 極付近の気温が低くて 海氷ができるような状態であったとしても 海が凍れば太陽輻射反射率が増大し気温を下げる効果はあるだろうが 大洋のなかなので一定以上の効果はあげ得ない。そのうへ 海面に蓋をすることになるので 水分の蒸発量が減り 降水量が少なくなる。氷河や氷床の形成はおもに降水量に左右されるので 降水量の減少によって氷河や氷床もできず 氷河期になることもなかったのである。

古生代の終わりから中生代にかけて大陸が分離して漂移した結果 南極地域は大洋になり 氷河は消えさり中生代の温和な気候が訪れたのである。では 氷床におおわれた Gondwana 大陸とはなにか。話はさらにひと

時代さかのぼっていかなければならない。

(筆者は 北海道大学理学部地質学教室)

(注) 写真は すべて勝井義男博士の撮影によるものである。ご好意を感謝したい



アデレイド島付近から東方の南極半島