

地下資源調査所ニユース

Geological Survey of Hokkaido

北海道立地下資源調査所広報紙



アースサイエンスフォーラム開催される

— 国際防災 10 年と地球環境問題によせて —

第 29 回万国地質学会議 (IGC) がわが国で開催されたのを機会に、IGC 北海道組織委員会では、IGC に参加した世界各国の地球科学者とわが国を代表する科学者を招いて、今日的課題である火山災害と環境地質に関するアースサイエンスフォーラムを開催しました。このフォーラムは札幌サンプラザを会場に、9 月 4 日午後 1 時から以下の要領で開催されました。

主催：北海道国際アースサイエンスフォーラム実行委員会
共催：日本地質学会北海道支部・地すべり学会北海道支部・日本応用地質学会北海道支部

協賛：(株)土木学会北海道支部・(株)土質工学会北海道支部・(株)日本技術士会北海道支部

後援：北海道開発局・北海道通産局・北海道・札幌市・(株)北海道開発技術センター・(財)北海道河川防災研究センター・(財)北海道道路管理技術センター・北海道新聞社・北海タイムス社

○プログラム

司 会：北海道大学教授 加藤 誠

開会挨拶：地質調査所北海道支所長 岡部賢二

○火山災害

- 1) インドネシアの火山噴火と火山災害
スブルト・モジョ (インドネシア火山調査所長)
- 2) 日本と北海道の火山災害
勝井義雄 (北海道大学名誉教授, 札幌学院大学教授)

○環境地質

- 3) 中国における地震災害の地質環境
朱 海之 (中国国家地震局研究所教授)
- 4) イタリアの地震とマスマーブメントの地質
フランチェスコ・ドラミス (イタリア カメリノ大学教授)
- 5) 北海道における森林保全
東 三郎 (北海道大学名誉教授, 森林空間研究所長)

閉会挨拶：北海道立地下資源調査所長 早川福利

なお、このフォーラムには 200 人を越える参加者があり、たいへん盛況でした(写真 1)。以下に講演の内容を簡単に紹介します。

インドネシア火山調査所のスブルト・モジョ所長の講演では、130 もの多くの活火山をかかえるインドネシアでは、最近 10 年間に 11 の火山が噴火し、避難した住民は 10 万人を越えているそうですが、噴火による犠牲者はわずかに 53 人にすぎないことなどが紹介されました。また、58 の火山については観測所を設置し、常時観測体制をしいていることや各種のハザードマップが作成され、地方の行政当局の防災担当者に配布されていることなどが報告されました。

札幌学院大学の勝井教授の講演では、火山は日本の風土にとって、なくてはならない存在であり、温泉など有用資源をもたらしてくれる反面、一旦活動期に入ると大きな被害を与えることが報告されました。たとえば、北海道では 1640 年以降、10 火山が噴火し、そのうち 5 火山で 2,400 人以上が死亡していることなどが紹介されました。そして、このような火山災害を軽減するためには、個々の火山について噴火予測と災害の事前評価、緊急時の防災対策、長期的な土地利用計画の策定などが必要であろうと提言されました。

中国国家地震局の朱教授の講演では、中国では過去に大規模な地震災害に見舞われていることが紹介されました。これらの地震災害を軽減するためには、中国東部の黄河、揚子江などのデルタ地帯や広大な面積をしめる黄土地帯などで地震による地下水噴出、地盤沈下、地すべりなどの地質環境の解析が重要な課題となっていると報告されました。

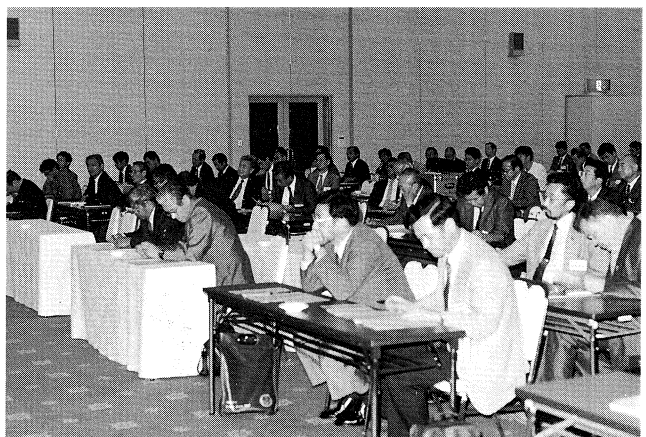


写真 1 講演を聞き入る参加者

イタリアのカメリノ大学のドラミス教授の講演では、地すべりがイタリア全体を通じて深刻な地質災害であり、斜面が不安定化する主な原因は活断層・地震などのネオテクトニックの活動であることが報告されました。さらに、海岸地域では波浪による海岸侵食も深刻であるとのことでした。

森林空間研究所の東所長は、これまでに行ってきた人類の産業活動が、その生存に必要な森林をいかに破壊してきたかを示しました。さらに、これまで不可能と思われてきた森林を復元するための方法を、火山山麓・地すべり山地・海岸風衝地・砂丘・泥炭地・鉱山^{こうはいち}荒廃地などでの具体例を示しながら提案されました。

また、フォーラム終了後開催された懇親会では、100人近い参加がありました。その中にはロシア・インド・韓国などからの参加者も含まれており、国際色豊かな懇親会となりました。最初に北海道知事の代理として出席された品川忠豁北海道土木部

長、北海道開発局長の代理として出席された小林豊明官房次長、札幌市長の代理として出席された平賀吾吾建設局長がそれぞれ挨拶された後、講演者の方々全員による鏡割りが行われ、(写真2)ついで市町村長代表の菅原俊一壮警町長による乾杯があり、歓談に入りました。中国・イタリアおよびインドネシアの科学者からの挨拶もあり、最後に当調査所の早川所長および勝井教授による閉会の挨拶で、懇親会の幕を閉じました。

さらに9月5日から2日間の予定で、勝井教授を代表案内者として、3名の海外招待者を中心に防災施設の見学会が行われました。初日は馬追の断層地形を見学した後、夕張～占冠地域の地すべり地帯を見学しました。

翌6日は十勝岳で1989年の噴火の後に作られた火山防災対策のための様々な防災施設をみせていただきました(写真3)。またその後、上富良野・美瑛の両町による歓迎パーティーも開いていただきました。



写真2 講演者による鏡割り

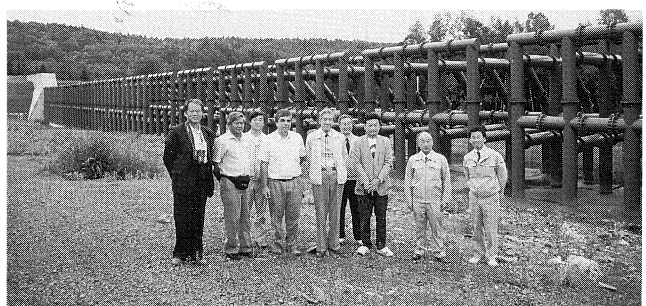


写真3 火山防災対策用の防災施設をバックに

道内を駆け巡った IGC の地質巡検

第29回万国地質学会議(IGC)に関連して、この会議の前後に全国各地で地質巡検(検討会)が企画されました。道内では8コースの巡検が企画され、そのうち6コースの巡検が実施されました。

この中で、当調査所の職員が案内者として3コース(A01, A03, A04)に参加しましたので、その時の様子などを参加者の感想を含め、以下に紹介します。

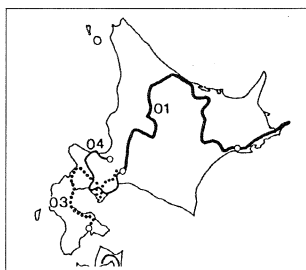


図 プレ地質巡検 (Aコース)

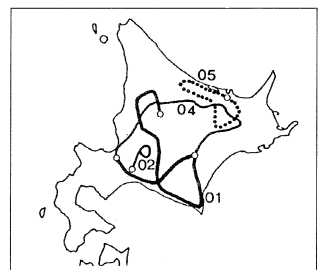


図 ポスト地質巡検 (Cコース)

北海道の骨組みを見る

—「北海道の白亜紀～古第三紀島弧—海溝系」A01コースを案内して—

研究職員 田近 淳

このコースは現在の北海道の土台となっている古い地層群を見学するもので、8月16日から6日間で、樺戸山地から根室のノサップ岬まで北海道を横断するコースでした。この十数年間で大きく進歩した白亜紀の北海道の生い立ちに対する新しい考え方を海外の研究者の方々に見ていただく絶好の機会となりました。全コースの案内者は、君波(山口大)・新井田(北大)・紀藤(函教大)の各先生方と私の計4名で、他に途中の見学地毎に案内者が3名いました。参加者は、アメリカ5名、ドイツ

3名、オーストラリア2名、イギリス1名の計11名で、比較的高齢の方が多かったにもかかわらず、みんな元気がよく、現地に着くや否やあちこち歩き回っていました。

前半は、白亜紀にアジアの東縁にできた火山弧や前弧海盆^{ぜんこうかいぼん}に堆積した地層や岩石の見学です。初日は、あいにくの雨でしたが茨城大の安藤先生の案内で、三笠で、蝦夷層群の堆積相やアンモナイトの化石を見学しました。蝦夷層群は白亜紀に、アジアの東の縁にできた火山弧の大洋側に生じた海盆の堆積物で、

地層の解析から、この時代の海水準の変化やアンモナイトの泳ぐ海の環境が解明されています。

2日目は、浦臼で白亜紀初期の火山弧を構成していた隈根尻層群、午後からは富良野で蝦夷層群の基盤にあたる空知層群を見学しました(写真1)。この夜は白金温泉に泊まりました。

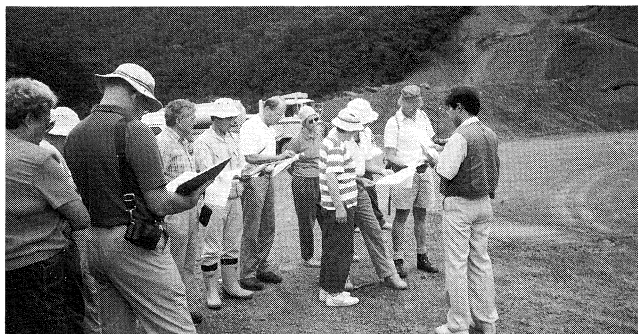


写真1 空知層群の露頭の前で説明を受ける参加者

はじめての日本式の宿に参加者はパニックの様でしたが、それでも翌朝は十勝岳とその砂防工事をみて賞賛の声がでていました。

3日目は北大の岩田先生の案内で当麻鍾乳洞や比布突峭山のメランジェの見学、午後からは江丹別峠での神居古潭変成岩、士別市の犬牛別ダム付近での蝦夷層群と空知層群との関係の見学でした。

4日目は、士別から興部をへて紋別にいたるコースで、新潟大の宮下先生も加わり、日高帯北部の白亜紀～古第三紀海溝堆積物である日高累層群の見学でした。日高帯北部のこの地層については、長い間、時代もその地質構成もよくわからない地層でしたが、1980年代にはいって当調査所の図幅調査の進展や北大を中心とする研究者の微化石層序・地質構造の研究によってその実態が明らかになってきた地層です。メランジェを見学し

た上興部石灰鉱山では、活発な質問や意見がでて案内者としても大変参考になりました。

5日目からは、白亜紀末～古第三紀初めのころの古千島弧の前弧にできた海溝や海盆の堆積物の見学でした。湧別町、佐呂間町、常呂町の各見学地から、川湯温泉(写真2)に泊まり、そこから一路納沙布岬まで走り浜中へ戻るといいう長距離ドライブでやや参加者も疲れ気味でした。天候が悪く、美幌峠や摩周湖の景観がみられず残念でしたが、やはり地質学者の集団らしく根室の車石の見学では一同大喜びの様子でした。最後の夜には浜中町主催でパーティを開いていただきました。すばらしいご馳走の前に参加者の皆さんから感謝の言葉をいただき、案内者一同感激しました。この夜は案内者の英語もアルコールのせいかなり滑らかになり、夜更けまで議論が続いたようです。

夜の勉強会に続く連日の強行軍で、案内者としてはかなり疲れた見学会でしたが、私たちの仕事に対するいろいろな意見をきくことができ、大変有意義なものでした。最後に、ご協力をいただいた三笠市・浜中町および北海道農材工業(株)ほかの関係各位に厚くお礼申し上げます。



写真2 日本食にも慣れた夕食風景(川湯温泉にて)

陸上と水中の火山活動を見る

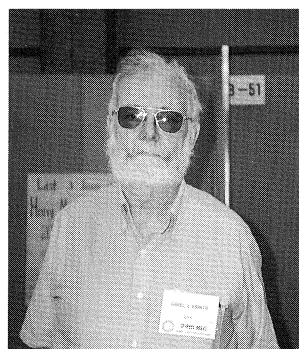
—「しんせいだい西南北海道の新世代火山活動」A03 コースに参加して—

京都での第29回万国地質学会議の一環として、1992年8月18～23日に実施された表記巡検に参加しました。参加者は8カ国29名で、内訳はアメリカ(13名)が最も多く、次いでスペイン(5名)、オーストラリア・日本(各3名)、ドイツ(2名)、ブラジル・フランス・イギリス(各1名)でした。

最初の2日間は小樽から積丹半島を回って雷電海岸のカスベの岬に至るルートの巡検を行いました。ここでは海岸沿いに海中火山活動の噴出物が連続的に大規模に露出しています。参加者のうちの何人かはこれまでに玄武岩質の水中火山活動の噴出物(枕状溶岩や水中破碎岩)を見たことはありますが、中性から珪長質マグマの海中での火山活動噴出物を観察するのは、ほとんどの参加者にとって初めての経験でした。巡検の案内者

ダニエル S. バーカー (アメリカ、テキサス大学)

や日本の地質学者のおかげですばらしい大露頭を詳細に観察することができました。また、詳しいガイドブックが用意されていたので、私達にとっては普段みることのできない興味のある露頭を選んで観察することができました。なかでも層状溶岩中の火道岩脈、ピローロープ、



ダニエル S. バーカー

偽枕状溶岩、中心部は結晶質の岩石で周縁部はガラス質であり、さらに真珠岩質の角礫状になって水中破碎岩に漸移する溶岩ロープや溶岩ドーム、ラミナを持つ水中破碎岩、水中降下

コリア層や軽石層、火砕流やサージ堆積物には特に興味を持ちました。

これらの露頭を見た一般的な印象としては、中性から珪長質マグマの海中での火山活動は、溶岩と水の相互作用という観点からみると玄武岩質の火山活動と同様にあまり激烈なものではないと感じました。水中での火山活動による噴出物の種類は極めて変化に富み、私達が想像していた以上に噴出時の構造がよく保存されていました。今回の巡検に参加したことにより、私達はこれから研究する場合に、これまでとは異なった観点から露頭を観察することができると思います。

この後の4日間は、詳細な多くの研究成果により世界的に有名な、巨大で活動的な火山地帯の巡検が行われました。ここでは3つのカルデラ（支笏・倶多楽・洞爺）からの先史時代の大規模な火砕流を観察し、また、歴史的に非常に活発な活動の記録がある活火山（樽前山・有珠山・駒ヶ岳）を訪れました。

私達からみると日本の火山学者は、長期間にわたる詳細な噴火活動の年代的記録があるので幸運だと思います。これは、日本では環太平洋火山帯のなかにある他の地域と比較して、読み書きのできる人間がかなり古い時代から居住していたためだと思います。

歴史上の記録では、上記した3活火山は1640年以來、火砕流

を伴う噴火をあわせて10回起こしています。これら3活火山の危険な噴火の間隔は3年から73年と大きな幅を持っていますが、標準偏差を26年と大きくすると平均的な間隔は32年くらいようです。これらの火山でよく発生する火砕流は、西南北海道での火山災害の1つのタイプとされていますが、もちろん他にも岩屑流^{がんせつりゅう}、津波、泥流、火山灰の厚い堆積などの火山災害も発生しています。日本の火山観測体制や防災計画は他の国と比較して進んでおり、活火山を有する他の国にとってモデルになると思います。

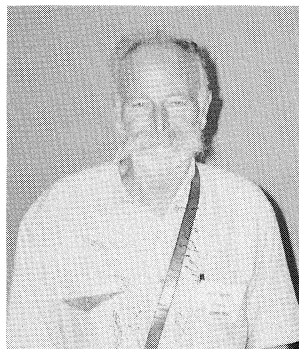
昭和神山については以前からいろいろな資料により、参加者全員が知っていました。しかし、印刷物からは隆起した高さや噴気孔からの激しい噴気などの状況が正確に伝わってきません。昭和神山を目の当たりにすることにより、はじめて激しい火山活動の状況を正確に知ることができました。このことは万国地質学会議の巡検が重要であることの一例だと私は思います。

今回の巡検で私達は素晴らしい案内者により、詳しく研究された地質現象を観察し、案内者や他の参加者と意見交換をすることができました。また、この美しい北海道の文化や自然史について多くのことを学びました。

最後に巡検の案内をして頂きました、勝井義雄、山岸宏光、渡辺 寧、中川光弘の各氏に感謝いたします。

アレック・トレンデル（オーストラリア、西オーストラリア地質調査所）

8月18日午前11時、29名の人が第29回万国地質学会議の巡検A03に参加するために千歳空港に集合しました。ほとんどの人(29名中26名)が海外からの参加者で、日本からの参加者は3名でした。海外の参加者は半数がアメリカ、他は多い順にスペイン・オーストラリア・ドイツ・フランス・ブラジル等となっていました。一方、年齢性別も雑多で、30歳以下から70歳を超える人まで、また、女性も10人含まれていました。



アレック・トレンデル

最初の2日間は道立地下資源調査所の山岸さんに、残りは札幌学園大学の勝井教授に案内していただきました。さらに、中川さんと渡辺さんは案内者の補助を、石崎さんとフリーブリーさんは助手としてご苦労をいただきました。

初日は主に積丹半島の北側の海岸に沿って見学しました。この日のメインは忍路半島で、ここは様々な海底火山岩が観察でき、興味深い討論ができました。その夜は小樽市のセミナーハウスに宿泊しましたが、市内が一望でき、樹木に囲われた静かな所でした。

2日目はほとんど積丹半島の海岸で費やされましたが、いたる所でたくさん問題が出されました。また、バスからは美しく植林された丘や険しい海岸にうねるように作られた道路が見られました。この日はJR山の家に宿泊しました。

3日目はバスに乗り羊蹄山の北側と東側を通りましたが、素晴らしい景色でした。しかし、天候には恵まれず、京極や喜茂別を通る頃から雨が降り始めました。そのような中で支笏湖から軽石が多い道路を通って樽前山に向かいました。不運なことに雨足が急に強くなり、火口まで登ることは不可能となりました。予定を変更し苦小牧の博物館に向いました。そこでは、特別に印刷された案内書があり、北海道の自然史を良く理解することができました。その日と次の日は大滝セミナーハウスに宿泊しました。なお、雨は翌日の朝には上がりました。

4日目は倶多楽湖を見学し、北方の温泉と石英安山岩のドームが印象的でした。午後は洞爺湖温泉にある有珠火山観測所を見学しました。

5日目は昭和神山からケーブルカーで有珠山に登りました。その後、駒ヶ岳の南側の大沼に到着しました。

最終日の日曜日の朝は特に忘れられない日でした。ほとんど参加者全員が霧に包まれた駒ヶ岳南側の頂上を目指して登り、一瞬霧が晴れ、1929年の火口の端から素晴らしい景色を見るこ

とができました。私たち夫婦は初めて日本に来たわけですが、この巡検は最も楽しくすばらしいものでした。あまり天候には恵まれず、海岸や山々のすばらしい風景を充分に見ることは出来ませんでした。ルートの選択も良く、地質は勿論のこと、途中の町々の見学は私たちの社会的な興味を満足させてくれるものでした。また、日本式の食事・風呂や寝具など大変興味深く、特に食事は忘れられないものとなるでしょう。中でも大沼

での食事はすばらしく、日本酒で巡検のうちあげとなりました。加えて案内者の案内には参加者全員が非常に満足していました。

この巡検で最も強く印象に残ったのは、農地が短時間に山に変わってしまった昭和新山や住民が避難しなければならないような非常に激しい噴火があった駒ヶ岳のような活火山のすぐそばで人々が生活していることです。このような危険から遠く離れて暮らす私たちには想像もできないことです。

道内の鉱床有望地域で金属鉱床と熱水変質を見学 —「ねっすいこうしょう 西南北海道の熱水鉱床と母岩変質」ほがんへんしつ A 04 コースを案内して— 応用地質科長 黒沢邦彦

このコースは、“Hydrothermal Ore Deposits and Wall Rock Alteration in Southwestern Hokkaido” (西南北海道の熱水鉱床と母岩変質)と題して、8月18~22日の日程で実施されました。案内者は北海道大学の由井教授・松枝助教授を中心に、私を加えた3名でした。なお参加者は8名で、その内訳はドイツ人3名、カナダ人1名、および日本人4名でした。

初日は北海道大学を出発し、小樽市の赤岩まで車で移動し、赤岩の硫酸酸性の熱水による変質帯を見学しました。ここでは地下資源調査所ニュース (Vol. 6, No. 3) で紹介した所です。当日は真夏のように大変暑く、参加者は全員汗だくになりながら、斜面を登ったり降りたりしていました。後半の標高差300mの登りで締めくくりとなりましたが、この巡検で最もハードな行程でした(写真1)。しかし、1人の落後者もなく全員無事にその日の宿舎に着くことができました。



写真1 小樽赤岩山頂でくつろぐ参加者

2日目は小樽を出発し、ニセコまでの行程で、午前中は二酸化マンガン鉱床の国興鉱山の採掘跡を、午後には仁木のゼオライト採掘現場と国富の黒鉱鉱床を見学しました。国富鉱山では全員黒鉱鉱石を熱心に採取していました。この日はニセコ山の家に宿泊しましたが、A 03 コースの地質巡検の一行といっしょになり、にぎやかな晩餐会となりました。なお、昼食に食べた余市のプラムがおいしいと非常に好評でした。

3日目はニセコから洞爺湖を經由して登別までの行程で、ニセコと登別の両方の大湯沼にある硫黄球のちがい(ニセコでは黄色で、登別では黒色となっている)や登別の地獄谷での酸性

変質などを見学しました。途中、京極町のふきだし公園では写真をとったり、名水を飲んだりしていました。なお、当日はあいにくの雨でしたが、幸運なことに野外での見学中はほとんど支障はありませんでした。夜、登別温泉街を散歩しましたが、海外から参加した1人がある有名人と間違われるというハプニングもありました。

4日目は登別から支笏湖を經由して定山溪までの行程で、途中南白老鉱山および光竜鉱山を見学しました。南白老鉱山のバライト鉱床では数cmのバライトの結晶に人気が集まっていました。光竜鉱山では銀黒タイプの高品位金鉱石を見学しました。約100mの斜坑と10mあまりの梯子をおり、やっと採掘場に着くと、参加者は熱心に多量の試料を採取していたのが非常に印象的でした。夜は豊羽鉱山のご好意で懇親会が催されました。

最終日は豊羽鉱山の坑内を見学し、午後から討論会が行われました。ここでは-450mレベルの信濃鍾^{しなののび}を見学しました。坑内温度が約40°Cと蒸し風呂のようでしたが、汗だくになりながらもひたすら写真を取ったり、鉱石を採取していました(写真2)。午後からの討論会では多くの方々の発表がありました。



写真2 暑い坑内で鉱山の説明を受ける参加者

夜は札幌ビール園でサヨナラパーティが催され、この巡検のすべてを終了しました

最後に初日と光竜鉱山・豊羽鉱山の見学の時は、北大の学生の方々のご協力を得たことを付け加えます。また、この巡検にいろいろご協力いただいた近藤鉱業(株)南白老バライト鉱山・野田玉川鉱業(株)光竜鉱山・住友金属鉱山(株)国富事業所および豊羽鉱山(株)には厚くお礼申し上げます。



地球は 46 億年前にできたと言われてますが、どうしてわかるんですか

(札幌市・中学生)

地球がいつ誕生したかという疑問は、地球科学上の根本問題として古くから出されてきました。これに対する答えが分かってきたのは 1960 年代以降のことなのです。つまり、放射性元素の発見が放射性年代（絶対年代）の測定を可能にしてくれたからです。詳細については地下資源調査所ニュース Vol.6, No.3 に紹介されていますのでご覧ください。

さて、本題に入りましょう。最も簡単な方法は地球誕生と同時にできた岩石の放射性年代を測定すれば良い訳です。しかし、「生きた天体」である地球は、絶えず火成活動を繰り返して新しい岩石を作り、一方では風化・侵食作用によって古い岩石を壊しています。つまり、私達は地球誕生時の岩石を地球上から手に入れることはできないということがわかります。

ところで、地球は他の太陽系の惑星や隕石の母天体などと共に、ほとんど同じ時期に誕生したと考えられています。私たちが地球上で手に入れることができる隕石は、隕石の母天体（大きいものでも 500 km 以下と考えられている）がお互いの衝突などにより破壊され、地球上に落下してきたものと考えられています。このような天体は地球の大きさ（半径 6,400 km）と比較すると非常に小さく、誕生と同時に「死んでしまった」天体と考えることができます。つまり、私達は太陽系誕生時（＝地球誕生時）の物質を隕石から手に入れることができる訳ですから、その年代が求められれば、地球の年齢も間接的に推定できることになります。

では実際に隕石の年代を推定してみましょう。ここではルビジウム (Rb) - ストロンチウム (Sr) 法と呼ばれる年代測定法について紹介しましょう。

自然界に存在するルビジウムには 2 つの同位体（陽子の数は同じで中性子の数が異なる元素）が知られています。それぞれルビジウム 85 (^{85}Rb) とルビジウム 87 (^{87}Rb) と呼ばれています。この中の ^{87}Rb は放射性元素で、 β 線を出してストロンチウム 87 (^{87}Sr) へと変化（壊変という）します。一方、ストロン

チウムにはこの他に、ストロンチウム 84・86・88 (^{84}Sr , ^{86}Sr , ^{88}Sr) の 3 つの同位体が知られていますが、それらはいずれも変化しません。従って、隕石中では ^{87}Rb の壊変によって生じる ^{87}Sr だけがだいに増えていくことになります。このことは、
(現在の ^{87}Sr 量) = (^{87}Rb の放射壊変によって生じた ^{87}Sr 量)

$$+ (\text{最初の } ^{87}\text{Sr} \text{ の量})$$

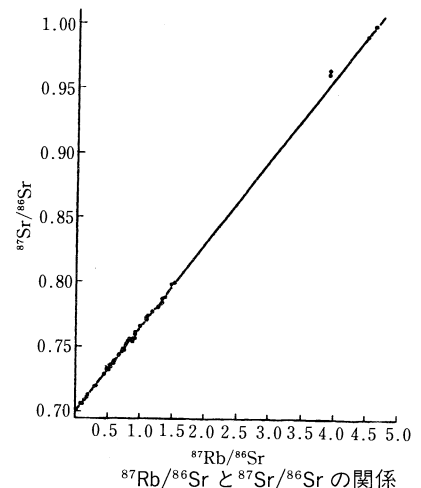
と表すことができます。これを数式で表すと、

$$^{87}\text{Sr} = (\exp(\lambda t) - 1) ^{87}\text{Rb} + (^{87}\text{Sr})_i$$

となります。従って、 ^{87}Sr を縦軸に、 ^{87}Rb を横軸にとれば、その直線の傾きとして年代が求められます。このことから少なくとも 2 つ以上の隕石について測定すれば年代が決定されることがわかります。

しかし、同位体の絶対値を正確に測定することは非常に難しいので、通常は量が変わらない ^{86}Sr との比で表すこととなります。つまり、 ^{87}Rb と ^{87}Sr を直接測定するのではなく、 $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ と $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ の比を測定します。これを 2 つ以上の隕石について測定すると隕石の年代は決定します。その結果の 1 例を図に示しています。この図は Wetherill が 1975 年に発表した隕石の同位体比測定値です。この直線の傾きから $4.53 \pm 0.04 \times 10^9$ 年と求められました。つまり、隕石の年代は 45 億 3000 万年と判明した訳です。

これらの結果は母天体が固化した年代と考えられますので、誕生年代はこれより少し古いと推定されます。従って、地球の年代も同様に概ね 46 億年と推定されている訳です。



★公開講座のお知らせ

道立の試験研究機関が行っている研究の内容や、その成果について多くの道民の皆さんに知ってもらう目的で、1986 年から道立試験研究機関公開講座を開催しております。今年度も札幌駅ライラックパセオ (1992/11/18 10:00~18:30) で「おもしろ祭り・パート II」というタイトルで行います。当調査所は、鉱物原料とそれらから作られた製品や金銀鉱石について紹

介します。当会場で行われるクイズに答えれば、賞品がもらえますので多数御参加下さい。



「地下資源調査所ニュース」1992 年 11 月 11 日発行 (季刊)

Vol.8 No.4 (通刊 32 号) 発行：北海道立地下資源調査所

編集：広報紙編集委員会 (委員長 黒沢邦彦)

〒060 札幌市北区北 19 条西 12 丁目 TEL(011)747-2211

FAX(011)737-9071

広報に関するお問い合わせは、企画情報課 (内線 411) まで