

# 岩手の地学

第 5 号

1973



岩手県地学教育研究会

# 目 次

日本産デスモスチルスおよび2・3の化石について(総会講演)	
東北大学理学部教授 畑井小虎	1
葛根田川流域の地質概略	岩手大学工学部 多田元彦 4
「郷土の地質」にとりくんで	二戸市立金田一中学校 高橋芳一 6
日本地学教育学会(JSESE)第26回全国大会 - 札幌大会 - 参加の記	
	佐藤 洸 8
岩手県下の盛岡-白河構造線に沿う特異地震の発生状況について	高橋一男 13
接触鉱物Cordieriteの漢字名	畠山佳代子 17
見学訪問記 (その1) 気象ロケット観測所	横沢一男 19
(その2) 東京大学三陸大気球観測所	
[解説] Sirius B (ある白色矮星のはなし)	横沢一男 23
地学ニュース(47年4月~48年3月)	27
図書紹介	32
行事および会計報告	33
編集後記・奥付	35
教材写真	噴火中の秋田駒ヶ岳、47.9.12の雹災害
	デボン紀化石(レプトフロエム、ツルトスピリッファ)
	松川上流の山崩れ状況

## 初冬の薬師岳(表紙写真説明)

11月に西岩手外輪山の鬼ヶ城を経て頂上に向っていた時薬師岳を望んだ写真である。この鬼ヶ城の尾根筋で5・6年前に11月9日というのに大雪が降り岩大生が遭難した。11月の岩手山はもう冬山で、油断は禁物である。樹木にはエビノツボと言われている様な雪氷が附着し、樹氷の白い花が咲いた様である。薬師岳(2040m)からは雲海上に早池峯山、鳥海山、岩木山が見えた。頂上附近は溶岩や火山岩片が多く、溶岩流は気象観測小屋や写真の様に西岩手カルデラ内にも流れている。薬師岳南面で昔獲れたという董青石を含む捕獲岩は全く無かった。火口縁に沿って風雪にさらされた、色々な素朴な姿の如来や菩薩像の石仏が並んでおり、何れも花崗岩に刻まれている。それだけに多くのこれらの重い石仏を台座と共に麓から運んで登った昔の人の信仰のあつさがしのばれた。また寛永通宝も火口内から得られた。今とは異なり、山の名前から見ても昔はやはり信仰登山が主であった様である。

(津島靖三)

## 日本産デスモステルスおよび2・3の化石について（総会講演）

東北大学理学部教授 畑井小虎

まえがき：畑井教授は長い間東北大学地質学古生物学教室において、古生物学を研究指導され、とくに新生代の腕足類や軟体動物の化石については世界的権威であって、門下からは多くの現在の日本の一線級の学者を出している。今回は *Desmostylus* を中心として、その他の珍しい化石や人間の進化などについて講演をして頂いた。ここに要旨を掲載する事にするが、ただ要旨というのはどうしても取捨選択があり、その点で要旨はあくまで要旨であって、生の講演の面白さをそのまま御伝えする事の出来ないのは残念である。したがってこの様な講演は今後やはり直接聞かれる方が望ましく、その方がまたいろいろ得る所も多いのではないかと思う。

デスモステルス：北大の長尾巧教授によって樺太から全骨格が団塊中に含まれているのを採集され、北大理学部の地質学教室に組立てられたものがある。この組立については2つの疑問点がある。一つは頭や胴体の大きさに比較して発見された首の骨の数が少ない事である。このため石膏でそれを補っている。二番目は足の骨に関してであって、この組立て方によって、歩いたものか泳いだものか2つの場合が出てくる。北大標本のように組立てれば、歩いたものであるという事になり、この関節を逆にすると泳いだものという事になるが、これらのいずれであったかという事についてはまだ問題がある。

つぎの問題はデスモステルスがどこから、何時頃来たのか、北方系の動物か、あるいは南方系のものであるか、またこのような大きな動物がどうして絶滅するに到ったかという事である。また分布も北緯31°以北に限られている。

哺乳動物は始新世の頃アフリカから東西に分れたが、デスモステルスは欧州、ジャワ、スマトラ、パキスタン、アメリカ東海岸にはない。

おそらく祖先はアフリカから地中海、英国、フィンランドを通過して米国に到達したものと思われる。その経路はパナマとベーリング海峡の何れかを通過したものと思われるが、これらの海峡はその後隆起、沈降をくり返し、この動物が海峡を通過してから陸化したために地理的に孤立をする様になった。このため生き残るために適応しなければならぬから適応性が出来る。適応すると進化の速度が早まり絶滅が近くなる。この様にしてデスモステルスは絶滅するに到る。もう一つの絶滅した理由として発表されているのは、加州大学で発表している。これはデスモステルスの子供が鮫 (*Carchasodon megalodon* Charlesworth) に喰われたため絶滅したという説である。この鮫は中新世中部に繁栄し、口の中に人間が6人、牛ならば一頭ぐらい楽に入るといふ大型の鮫である。浅海にも遊泳し、深さ30cm位の所まで寄りつくといふ。鮫は危険な魚類で、危険でないものはカマボコになった鮫だけであるといふ。つぎにデスモステルスは北緯31°以北にのみ分布するから北方系の動物でないかという人もいる。しかしこれにともなう動物化石、たとえば印度原産の *Vicarya* のような巻貝は南方系のもので、植物についても熱帯-亜熱帯産のものが多い。アメリカでもN31°以北

といってもデスマスチルスは南方系の動物であって、哺乳動物の起源も南である。

そこでデスマスチルスがN 31°以南に何故見出されないのかという問題である。デスマスチルスは胴体が太く、足が短い動物で泳ぐのには適しないし、また陸上生活にも適しない。生態的には浅い海を出たり入ったりして暮していたものであろう。下顎の形も生態と関係し、介類が食物で、浅海底の介類を食べていたのであろう。歯はエナメル部分が厚く、歯の上が平らである。動物の歯には、3種類あり、植物を食べる左右の運動をする *gliding teeth* というものと、肉食の歯をもったもののほかに、堅いものをくたく平らな歯をもったものがある。デスマスチルスの発掘される地層には介殻が多い。このような介類は海でも崖のあるような所には棲めない。西南日本の南には海峡、水道、深い海が存在して介類の棲めない深いバリアがあったのであろう。この様なバリアの存在は介類の分布やデスマスチルスの分布に影響をあたえ、分布に制限をあたえている。デスマスチルスはやはり浅い所を歩き廻っていた動物であるから、その様なバリアが分布にも制限を加えたのであろう。

デスマスチルスの生存期間は、樺太では Lower ~ Middle Miocene の 1,000 m の厚さの地層が堆積に要する時間として測られる。この地層には下部に *D. major*、上部に *D. minor* を産出するが、Upper Miocene の化石は見出されない。なお前述の *Vicarya* との関係を見ると日本の南では、*Vicarya* はデスマスチルスの層準の上下の地層に見出されるが、秋田から北海道では、下位の方にのみ見出される。*Vicarya* は印度では、Eocene ~ Miocene に産するから対比については注意を要する。

つぎにデスマスチルスについて面白いのは *Desmotyella typica* Nagao である（岩手県二戸市金田一産）。歯の形、大きさはデスマスチルスと異なっている。この歯の化石には黒いスジが見られ、歯から肉に到る血管中の血液の化石と考えられている。したがってこれを溶かして調べると他の動物との関係がわかるが、これは世界に1箇所しかない標本なので調べる事が出来ない。

以上デスマスチルスについての講演後、興味ある化石について、写真を使用し説明された。その冒頭で、人間と一語に写った非常に巨大なアラスカ産の2枚介の化石の説明があった。シャコ介の2倍位ある化石であるし、畑井教授も全く真面目な顔で前と同じ調子で熱心に話されたので、一同大いに驚かされた（ただしこの化石については後日談があり、もう一度驚ろかされた次第である）。そのほか耳石についてくわしい話があり、コウモリ、18インチの大三葉虫、くもの巣の化石、魚が魚のみこんでいる化石、象の2倍はあろうかと思われる新生代のサイの化石その他多くの面白い化石について述べられた。

それから人間と猿および人種についてのくわしい比較がなされ、人間の進化の未来像については最後に次の様に話された。

1 毛が少くなる。東洋人は西洋人より毛が少いのでその点では高等と云える。しかし犬歯は東洋人

の方が西洋人よりも発達しているので、進化の上からは西洋人が進んでいるから、これらの点では東洋人と西洋人は五分五分である。

2 毛が少くなると生れてくる子供の頭はハゲとなる場合も出てくる。頭の毛などもなくなってくるが、女の人はカツラがあるから大丈夫である。

3 頭蓋骨が高く大きくなり脳容量も大となって、顔の角度が高くなる必要がある。このためには顎を引きつけ、後退させる事になる。それには余分なチエ歯などは退化してなくなり、26本程度となるであろう。進化の原則は、不必要なものは退化する事であるからである。

4 足の小指は満足なカッコウをしていないし、爪も同様である。人間の体重は外側から内側に移っているから、小指はなくなり、爪も生えなくなる。盲腸などもなくなる。

5 脳容量は1,730ccまで増え、目の位置が変わり、目は凹むであろう。

6 背は全体として高くなり、体格は細長くなって、女の人の胸のフクラミも小さくなる。

7 腕が短くなり、足の巾もせまくなる。心臓の脈は早くなり、呼吸もしたがって早くなって、体温も上るであろう。スピードに対する感覚も増大する。

8 人種の差別はなくなり、国際結婚が増える。皮膚の色は茶系統となり、目の色も同様になる。頭の毛はカールしたものやウェーブしたものは少くなり、まっすぐな毛が多くなって、色はやはり茶系統のものになると思われる。

以上で講演を終ったが、会員の中から質問が行われた。それは男性の乳首は将来どうなるかというのである。畑井教授は、女性の乳首は4箇所であって、現在働いているのは2箇所であるという説明からはじまり、以下さらにくわしいお話をしていただいたのであるが、ここで思いがけなくも肝腎の所で路音テープがなくなってしまった。そのためメモを元にして後からまとめて見たが、甚だあやしい事になり、中止の止むなきに至った。この点は係として深くお詫びする次第である。

## 葛根田川流域の地質概略

岩手大学工学部 多田元彦

葛根田川流域の地質巡検をした時の記事を書いてくれと言われましたが、私は別の用事が出来て地質巡検に参加しなかったため、その時の状況はお話し出来ませんが、地質については、以前から何回もみているので、地質のことに限って書くことにしました。

葛根田川流域で地質的に面白いのは、葛根田第1発電所附近から上流に限られており、それより下流は第四系の河岸段丘堆積物で占められております。発電所から上流には、中新統上部、更新統、完新統の地層や火山岩類が分布しています。滝の上温泉入口のトンネル附近に上部中新統の山津田層、それより約1 Km下流から玄武洞の約2.5 Km上流まで更新統の石英安山岩質凝灰岩が分布していて、岩手大学の村井先生は葛根田川層と仮称しております。その他はほとんど古岩手山の熔岩及び火山砕屑物で占められております。

まず、玄武橋を渡ってすぐに火山岩が目につきますが、黒い短柱ないし粒状の輝石をもった輝石安山岩です。この下に長石の巨晶をもった含石英安山岩がみられ、東北地方の第四紀火山の最下部を特徴づけている岩石です。安山岩質の火山灰を経て下位に橄欖石を含んだ輝石安山岩があり、ルーペで観察すると、小さい橄欖石の斑晶をみることができ、岩石それ自身黒味を帯びているので黄色にみえます。この附近の安山岩類をよく観察すると、穴ぼこが帯状に沢山みられます。この穴ぼこはガスの抜け穴です。1枚の熔岩についてみると上部に多く下部に僅かみられ、中部はほとんどなく緻密になっております。これを応用して何枚熔岩が流れたか調査することが出来ます。

しばらく行くと右側に有名な玄武洞があり、これは玄武岩でなくそれより酸性の玄武岩質安山岩です。この岩石はほぼ六角柱をした節理が発達していて、これを柱状節理といっております。これは熔岩が冷えるとき体積が縮まって内部的に伸張力が働いて出来たものといわれています。

さらに玄武洞から約1 Km上流附近で、左手に小沢をみながら少し行くと左手に安山岩と軽石質の石英安山岩質凝灰岩とが断層で接しているところがみられます。この凝灰岩は、すぐに下に没くれてしまってみえなくなり、しばらく行くとまた顔を出すというように断層、褶曲でくり返し顔を出します。この石英安山岩質凝灰岩は暫く行くと約1 Kmにわたって露出するようになり、メグリ沢より少し下流で没くれ、メグリ沢からまた約1.5 Kmにわたってこの凝灰岩が顔を出しております。これが更新統の葛根田川層です。これからトンネル附近まで含石英安山岩類が続きますが、温泉化作用で白色に脱色され、一部凝灰岩様に変質した部分もみられます。これも下流部でみられる安山岩類と一連のもので、古岩手山の産物と考えられます。

トンネルの入口から約200 m手前に凝灰質シルト岩、砂質凝灰岩などがみられますが、これが中新統上部の山津田層で、山津田部落附近にみられる地層と同じもので、海浅なし湾内の堆積物の様相を示す地層です。この地層はトンネル入口附近にもみられ、その砂質凝灰岩の中に貝化石が沢山含まれているのがみられます。

この附近のルート・マップを掲げましたので、これをもとに新緑の葛根田川溪流を散策してみたいかがでしょう。



# 「郷土の地質」にとりくんで

## I 研究の動機

二戸市立金田一中学校 高橋 芳一

金田一地区の地質は、新第三紀、第四紀に属し、デスモステルス、貝等の化石が多く採集される。

ただ単に化石を採集するだけでなく、それらの化石から金田一地区の地質の歴史を知ることができると考え、テーマを「郷土の地質」として、44年度から取り組んで来た。

## II 研究の経過

1. 昭和44年度は金田一地区の地形の調査と岩石、化石の採集等から地質の概要についての研究を行なう。
2. 昭和45年度は有孔虫化石の分布とケイソウ化石の種類についての研究をし、その結果金田一地区は海岸か、浅い海であったであろうとの推論がなされた。
3. 昭和46年度は金田一地区を広く覆っている福岡層内の火山灰の噴出源についての調査を行ない、等層厚線より十和田火山がその噴出源であろうとの推論を得た。
4. 昭和47年度は昨年の推論を検証するため次の様な計画に従って研究を進めてきた。

## III 研究計画

### 1. 調査地点の設定

金田一、十和田間をほぼ直線的に約5km毎に調査地点を設けることにした。

### 2. 鍵層の設定

層序の類似比較のために、鍵層となるものを選んだ。

- (1) 鍵層1、十和田火山の第1期噴火による軽石流堆積で炭化木片を含む。
- (2) 鍵層2、第2期噴火による降下軽石層で黄褐色である。
- (3) 鍵層3、第3期噴火による降下軽石層で淡黄色である。

### 3. 仮設の設定

〔仮設1〕十和田が火山灰の噴出源であるなら金田一、十和田間の層序に鍵層1、2、3が各調査地点において確認できるのではないか。

〔仮設2〕鍵層の2、3の層厚は十和田火山に近づくにしたがって厚くなるであろう。

〔仮設3〕鍵層の2、3の粒径は十和田火山に近づくにしたがって大きくなるであろう。

## IV 調査結果と考察

1. 仮説1の層序の類似点については、各調査地点において鍵層が確認されたこと。
2. 仮説2の層厚の変化については鍵層2によって調査した。その結果下記の表1でもわかるよう



に十和田に近づくにつれて層厚が厚くなっていくことがわかる。

〔表1〕

調査地点	5	4	3	2	1
火口からの距離	13 Km	19 Km	25 Km	30 Km	37 Km
第2期の層厚	200 cm	150 cm	55 cm	40 cm	20 cm

- 3 仮説3の軽石粒径の変化については鍵層3により、32 mm、16 mm、8 mm、4 mm、2 mmのふるいを用いて粒径毎の重量百分率をとり累積頻度曲線の粒径中央値を各地点の粒径とした。

〔表2〕

調査地点	5	4	3	2	1
火口からの距離	13 Km	19 Km	25 Km	30 Km	37 Km
軽石の平均粒径	22 cm	13 cm	10 cm	9 cm	6 cm

上の表2から平均軽石粒径値が、十和田に近づくにしたがって大きくなることがわかる。

- 4 以上の調査結果からそれぞれの仮説が検証され、福岡層内の火山灰は十和田火山の噴出によるものであるとの結論を得た。

## V 反省

今年度の調査についての概略を述べてきたが、以上の様な調査結果から十和田が噴出源であると結論づけるのは早計であると思う。

この調査を通して第1に考えることは、実際に生徒自身のものになっているかということである。

現地に出かけ採集し、採集したものがスケッチと合わず、又現地に出かけて行く、この様な失敗を繰り返しながら、1つ1つが自分達の本当の生きた知識となっていけばと考えている。

火山灰の分類、火山碎屑物の堆積様式、(重クロム酸アンモニウムによる火山噴火の実験と風との関係)、レポートのまとめ方等プリントを用いて学習会を行なって来た。

3年生が中心となり調査研究を行ってきたが、卒業を前にしてつらかった調査の体験から、協力と根気強さの大切さを彼等が体得してくれたらと考えている。

最後に今回の日本学生科学賞に入選(3等賞)できたのは、昨年まで指導して来られた浅沼清昭先生(二戸郡安代中学校)と教育センターの高橋北英先生の助言のたまものと深く感謝している次第である。

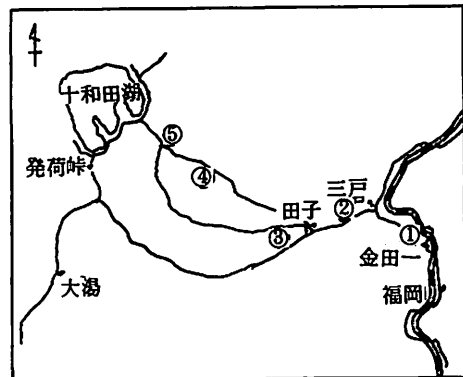


図1 調査地点略図

# 日本地学教育学会(JSESE)第26回全国大会 —— 札幌大会 —— 参加の記

盛岡四高 佐藤 洸

昭和47年7月31日から2日間、標記の大会にオブザーバーとして参加したので、その中から話の種になるような部分を紹介しよう。

第1日は、型通りの挨拶があったあと、特別講演があり、それは北大の舟橋三男教授による“北海道の生立ち”という興味深いお話してあって、大会後の野外見学会と合せて、大きな収穫だったと言ってよい。

特に、中軸帯の形成とか、グリンタフ変動、現存する特徴ある岬、中軸部に多く分布する塩基性諸岩石の産状と成因、等々……。ただ、舟橋先生の発声が小さく、発音も不明瞭なため、よく聴きとれなかったのはまことに残念であった。

続いて研究発表が、小中高の三分科会に分れて翌日12時まで行われた。次にその内容にふれてみたい。

## <小学校分科会テーマ>

—— 探求的に行動する子供を育てる

### 地学の指導 ——

発表件数 10 (地質6、天文2、気象2)

- 地質： 土地の変化を流水や火山活動と関連づけてみる見かた考え方を育てる指導。
- 気象： 気温水温地温の変化を、太陽と関連づける指導。
- 天文： 太陽や星のみかけの動きを、地球自転と関連づける見方の指導。

## <中学校分科会テーマ>

—— 地学教材における科学の方法の指導 ——

発表件数 3 (岩石2、天文1)

岩石は2つとも火成岩、天文のほうは「惑星運動の理解」であった。

## <高校分科会テーマ>

—— 自然のバランスを学ぶ地学の指導 ——

テーマの関係で全部(13件)がいわゆる下層を扱ったものであった。しかし発表内容はかなりバラエティに富んだものだった。即ち、

○南木曾の蛇抜けと深層風化(災害)

大阪桃山学院

田中勝章

○地域にねざした授業展開を求めて

帯広柏葉高校 木村 方

○地学的平衡について

広島大学 楠見 久

○節理を教材とした地学的平衡の取扱い

広島舟入高校 和田 健

○自然災害の教材化について

広島国泰寺高校 藤井 守

○地殻における表層地質のカテゴリーの問題及び地学での表層地質の体系化

日本大学 井東 澄雄

○探求の過程を学ぶ地学（実践例）

砂川北高校 藤田 郁男

○野外観察眼の調査とスケッチの意義

広島グループ

○岩石プレパラートを観察する簡易偏光器具

小樽潮陵高校 及川 成夫

○岩石教材を使った授業展開例

カコウ岩の流理構造をもとに

埼玉蕨高校 佐藤 正利

○思考のプロセスを高める指導の一考察

ブロックによる断層構造の考察

広島福山高校 橋本 雅己

○10年間実施した野外巡検の一例

ノートルダム清心高 脇村 権

△アリゾナ隕石孔・見学報告

北海学園大学 早川 和夫

なお、筆者が参加した高校分科会の助言者は、東京学芸大 榑原雄太郎氏

明正高校 横尾浩一氏のお二人だった

これらの発表をひと通り聴いての所感としては……。

1. バスを使つての巡検などというものはもう古いのではないか、それよりも、生徒自身に小グループで探求させ報告させる方法をとらせたい。あるお嬢さん学校での、金にまかせたレクリエーション

ン巡検などお話にならず、10年間もやっていて何の反省も進歩もないというのにはあきれた。

2. “第四紀”をスタートとして古い方へさかのぼる指導が本当だとする説には感銘した。社会科学との連繫論にも同感。

3. 地学的平衡についての楠見氏の論に対して色々な意見が出たのは面白かった。高校地学教育の目標を正しい自然観の確立におき、因果関係の理解の中で、因から果に向う方向を、不安定から安定に向う方向として捉えようというものであった。

4. 節理を教材とした地学的平衡の取扱いも興味あるものだったが、チョークを使ったモデル実験には若干飛躍がありそうだった。

5. 自然災害の一般的傾向をみると、乱開発の影響が見られるとして、いわゆる人災問題を、どう教材化すべきかという点、興味をひいた。

6. 表層地質の取扱いは、地形、植生、気候とのからみ合いがあり、地域にねざした副教材として、今後大いに取上げねばならないテーマであると思われる。開発問題とも関連してくるので、やりがいのあるテーマだ。

7. 探求の過程を学ばせるには、生徒自身の手足と頭を大いに使って、新しいことにどンドン体当たりさせることだとの論に賛成。

8. 野外観察眼の調査とスケッチの意義、というテーマは大へん良いテーマであると思ったが、この発表の中で注目された発言としては、小学生は、気楽に五感に訴えるけれども、高校生になると、教科書で知ったものを実際(実物)にあてはめようと苦勞する傾向が強くと、殊にも、優秀といわれる生徒ほど不安に苦しむ。そして忠実な観察よりも結論を早く出そうとする短絡思考型が多いようである。というものである。また、フィールドでのスケッチを見ても同様の傾向があり、いわゆる学力とスケッチ能力との相関をみると、例えば数学Iの評定との関係では、数学3~4の者はスケッチも3が多いのに対し、数学5の者では、スケッチ2の者がかなりあるという事実。ペーパーテストの評価と実習の評価との問題について大いに考えさせられたことである。これについて助言者の横尾氏からは、スケッチだけでなく、文章表現の評価もやってみてはどうかとの助言があり、榊原氏は、素直にそのまま物を見る態度は大事に育てたいとの感想がのべられた。

8. 岩石プレパラート用簡易偏光器具については、46年度東レ理科教育賞受賞作品で、ありあわせの材料を使って生徒に自作させるという楽しいものであった。

9. カコウ岩の流理構造を教材とした授業展開例は、盛岡地方が角閃石を多く含むカコウ岩地帯であることを考えあわせて大変興味深く発表をきいた。

10. 断層の色々なタイプを考え、ブロックを製作して色々組み合わせ、生徒に考察させるという試みであったが、思考のプロセスを高める指導として面白いと思った。“頭の体操”として、立体の把握空間の理解という、地学学習上の必須の能力を養う上で、ぜひやらせてみたいものである。

最後に、助言者からのおコトバを紹介しようと思う。

○榎原氏：

地学は導入が大事だ。しかし、なお望ましいことは、生徒から「楽しくて興味深かった」という感想が得られるようであることだ。なお、新しい発見や創作につながるようだといい。そのことが探求につながると思う。なお、定量化ということをもう少し考えていいと思う。

○横尾氏：

平衡・破壊・表層地質 — など、今後の重要課題だと思う。探求 — については、毎時間はじめにトピックスを提供してみるなどの試みもいいのではないか。

以上で発表を終り、第二日午後の日程は、パネルディスカッションへと移る。

題 << 環境科学としての地学教育の課題 >>

司司会 古 谷 泉

パネルマン

藤 本 治 義・渡 部 景 隆・羽 賀 貞四郎

松 永 武 徳

各氏の意見

○渡部氏

生物界は有限なのに、無限を信じたところに誤りがある。自然の大原則の前に、人間はあまりに小さいという認識が大切、また、人口増加、都市化、工業化の進む中で化石燃料の有限性と不足化傾向についても認識させる必要がある。

○松永氏：

自然のつり合いを、システムとして把握

○羽賀氏：

欧米の自然保全の例を色々あげる。

○藤本氏：

公德心の低下が大原因であるとする論。

これに対する一般の意見をいくつか紹介してみよう。

- 公德心の問題は一応別に論ずるべきだ。
- 道徳の低下は認めるが、政治問題につながり易いからといって、道徳 only に矮小化していいか。道徳低下の因を掘り下げよ。
- 地学は社会科学との接点にあり、そのことをふまえてかかるべし。
- 大規模な汚染は企業による汚染である。しかし、企業が悪いと言いながら、他方で無用の物質を濫

費している消費者一般も、反省の要があろう。

- バリの美くしさは道徳の問題か人口の問題か、軽卒に比較はできない。

私も余程発言しようと思ったのだが、勇気がなかった。エネルギー源として今後真剣に考えねばならぬものにまず太陽、そして地熱、水力発電などがあげられると思うのだが、そんな話はひとつも出てこなかったのは、意外でもあり残念でもあった。

大ぶ長くなったので、このあとは省略することにする。翌る8月2日からの、日高山地横断巡検旅行土産話も紹介したかったが、そのほうは、高校理科研究会の研究集録にのせることにしたのでここでは割愛させていただく。最後に一言。大会事務局長の佐藤芳雄氏（会場校札幌西高校教諭、筆者とは盛岡工専で机を並べた間柄）が、日高の基地ともいうべき様似高校に勤務したことがあって、彼の案内で大変わかりよい巡検行であったことを有難く思った。

なお、48年度は鹿児島市が会場だとのことである。おそらく巡検は火山めぐりか何かであろうが、なるべく多数参加されることをおすすめしたい。

昭和48年度全国地学教育研究大会、日本地学教育学会第27回全国大会 要項(抜粋)

大会テーマ “新しい地学教育をめざして。”

日 程 7月30日(月)9時受付、9時30分開会、講演、研究発表会など。

7月31日(火)午前分科会、全体会、閉会式、文化センター見学、午後巡検出発。

巡検コース A 会場-桜島-西鹿児島駅 7月31日13時30分~19時00分

B 会場-桜島-古里温泉(泊)-内の浦ロケット基地-根占-山川  
-指宿温泉(泊)-長崎鼻-開聞山麓-池田湖-西鹿児島駅

7月31日13時30分~8月2日15時00分 (2泊3日)

会 場 鹿児島市中央公民館(鹿児島市山下町5 西郷隆盛像前)

経 費 大会参加費 1,200円(当日受付)

宿 泊 費 2,500円(1泊2食オール込)(予約金1泊1,000円)

巡 検 費 A班 1,800円(予約金1,000円)

B班 1,950円(予約金2,000円)

申込先 〒890 鹿児島市上之関町23-1 TEL(0992)54-0175

鹿児島県立甲南高等学校地学教室内 今村隆夫

(くわしい内容や申込費は、地学教育第26巻第2号(1973,3)にあります)

## 岩手県下の盛岡—白河構造線に沿う特異地震 の発生状況について

高橋 一男

昭和47年(1972年7月4日、水沢地方に「ドーン」という大きな音を伴う地震が突然起り、その後も4回にわたり同じような地震が続いて起った。水沢地方を震源とする今回の様な地震は珍しいが、これとよく似た地震は6年前の昭和41年(1966年)に盛岡地方にも起っている。そこで筆者はこれらの特異な地震の発生状況・震源地の位置から見て、これらの地震が盛岡—白河構造線と何らかの関係があるのではないかと考えた。そこで、この構造線に沿って同じような地震がくり返し起こる可能性があると思い、今後起きた時に、何らかの参考になればと考え、一応調査した結果を記録として残しておく事にしたい。

### 1966年の盛岡地方の地震

昭和41年11月30日午後9時48分、盛岡地方に今回の水沢の地震とよく似た上下動型の局地地震が起っている。その時の様子は読売新聞によると次のとおりである。「盛岡市と岩手郡雫石町で震度2を記録、盛岡地方気象台では一応『地震』と判断したが、地震につきものの“ゆれ”を感じない。え、震動(上下方向のゆれと思われる)を感じたのも局地的なものだけに、同気象台では「原因はさっぱりわからない」と言っている。同日午後9時48分ごろ、どしんという音がして盛岡市民のほとんどが家をとび出し「ものが落ちた。」「自動車がぶつかった。」とこの“音の主”をめぐって大さわぎする一幕もあった。地震特有のゆれがなく、音も一回だけだったので地震と思った人は少なかったようだ。」また、直接体験した人の話によると「盛岡市上田附近では全く突然に何か二階から大きなものが落ちたか、大きな穴が陥没した様な感じで、普通の地震とは全く異なっていた。大隕石が落ちたと思った人もあった」ということである。実際この日北上市で高校生が北の方角に流星に似た物体が流れるのを見ている。彼からの手紙によると、「11月30日午後9時40分過ぎに、流星より少し赤い感じの物体が北の方向に落ちるのを見た。」ということである。時間的にもほぼ一致しており、振動の特異性などを考えると隕石が落ちたとも考えられるが、盛岡附近では流星を見たという話もなく、隕石らしい物体も発見されていないので、地震と直接結びつけるのは難しいようである。また、盛岡地方気象台の観測では初期微動継続時間(P-S時)は1秒であった。このことから震源は盛岡から約8kmの地点と推定される。地震が起ったとき、アネロイド自記気圧計に全振幅1mbの振動を記録しているが、地震の震動のためなのか、地震と気圧の間に何らかの関係があるのかは不明である。この地震が起きたのは6年前のことであるため、資料もなく詳しいことはまったくわからない。

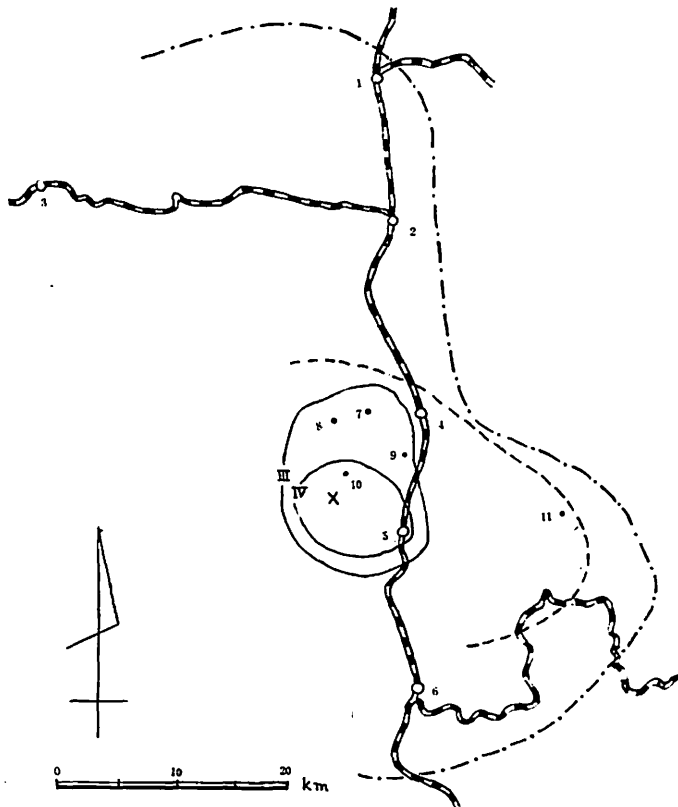
### 今回、水沢地方で起った地震

1972年7月4日午後8時2分水沢地方に「ドン」という大きな音とともに下から突き上げるような地震が起った。その後、午後9時38分までの間に4回にわたり同じように音を伴う地震が起った。胆沢町若柳で4回、前沢町で3回、水沢・一関で2回震動を感じている。水沢・一関における震度は午後8時2分の地震が2の軽震、他の地震は1の微震であった。また花巻では震度1の地震を2回感じている。盛岡での震度は0であった。この地震は水沢緯度観測所と盛岡地方气象台で観測されているが、震源地など詳しいことは確定されていない。水沢緯度観測所では震央は同観測所の南西約10Km、震源の深さは約10Km程度と推定している。また、この日午前10時5分ごろ岩手県全般に地震を感じたが、盛岡地方气象台の観測では水沢の地震とくらべP-S時が10秒も長いことから、この地震とは直接関係はないと思われる。

これら二つの地震は、“ゆれ”を感じた範囲が局地的であること、大きな音を伴っていること、上下方向のゆれが卓越していたことなど類似点が多い。これらの事については後ほどまた触れる。

### 調査方法及び結果

調査方法はゆれを感じた範囲を調べることが目標としたので、土地の人に直接聞いて歩くことが主であった。また、一関・花巻の気象通報所、盛岡地方气象台などの観測結果も参考にした。



第1図 震度分布図

- は等震度線  
 - - - - - は音が聞えた範囲  
 ———— は“ゆれ”を感じた範囲  
 1……花巻    2……北上    3……川尻    4……水沢    5……前沢    6……一関  
 7……宇南田    8……若柳    9……古城    10……小山    11……大久保入口



ゆれを感じた範囲は第一図に示す通りである。この図から見ると、北上線川尻駅で2回の震動を感じていることなどから、その範囲は西の方に大きく広がっていると推定される。ゆれを感じた所は沖積層・段丘堆積物など比較的地盤のやわらかな所であり、その地層ののびている方向にゆれを感じた範囲も広がっている。図に示す通り、震源地より南の方では沖積層は一閃附近で終わっているが、ゆれを感じた範囲もこの附近で終わっている。ところが沖積層・段丘堆積物が続いている北の方では花巻附近までその範囲が広がっている。地震の際のゆれ方は地盤のやわらかいところが硬いところより強いと言われているが、ゆれを感じた範囲の南北方向によるちがいはこのことで説明できるように思われる。また、全般的に見ると北上川を境に東側ではゆれを感じた範囲が急激にせまくなっている。西側の第三紀のものにくらべると、東側の古生代の岩石は機械的な強さが一定であることを考えると、むしろ東側にその範囲は広がりそうであるが、実際は上述のごとくそうになっていない。これは古生代の岩石と第三紀の岩石の境の面を地震波が通過するとき、その面で屈折・反射が起り、地震波が弱められて東側に伝わったとも考えられるが、実際はどうなっているのであろうか？

“ゆれ”を感じた回数の分布を見ると、4回の地震のうち2回は花巻・川尻駅でも感じているので他の2つの地震に比べると大きいと思われる。このうちの1つは午後8時2分に起きた最初の地震である。他の2つの地震は前沢・若柳など震源に近いごく限られた地域でしか感じられていない。このような地震は1966年盛岡地方に起った地震とよく似ている。

等震度曲線を引く際に基準としたものは次の通りである。震度は4は「すわりの悪い物がたおれ、ほとんどの人が家を飛び出す」程度とした。たとえば、「額ぶちが落ちた。メナのウイスキーのびんが倒れた。」……前沢町 「気が悪くて家の中に居られなかった。」……胆沢町小山などは震度4とした。震度3は「戸・障子がガタガタ鳴動し、電燈のようなつり下げ物は相当ゆれる」程度とした。「ガラス戸がガタガタゆれた」……胆沢町宇南田・古城、「ガラス戸がガタガタゆれ、金魚鉢の水がゆれた。」などは震度3とした。調査を行ったのが地震発生後20日もたっていたため、地震が起ったときの様子を覚えている人が少く、震度1と2の境ははっきりしなかった。

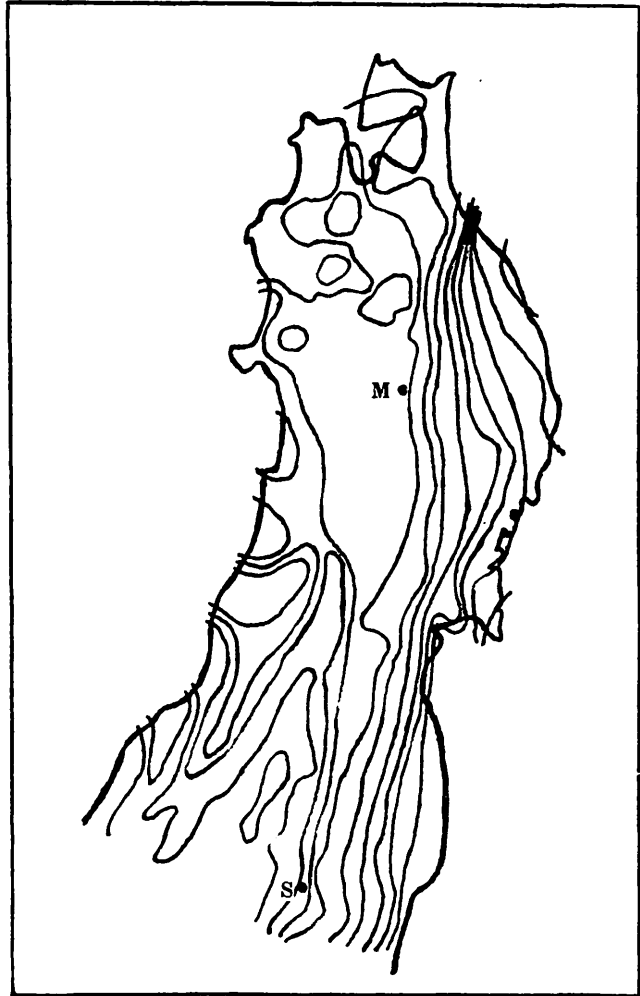
地震が起ったのが午後8時2分ごろであったため、ほとんどの家ではテレビやラジオを聞いていた。このため音の聞えた範囲はよくわからなかったが、だいたいは図に示す様になっていると思われる。前沢町で午後8時2分、9時25分、9時38分の3回、胆沢町若柳で2回、柴宿・大久保入口で1回音を聞いている。このように音を聞いた回数は震源地から遠くなる程その回数が減っているが、これはゆれを感じた回数の分布とよく似ている。地震の大きさと音の大きさの間には比例関係があるのではないだろうか。なお、この日風力2位の風が南東から吹いていたが、風の影響は少ないと思われる。

今回の地震の大きな特徴は左右の横ゆれよりも、上下方向のゆれが強かったことである。震源から遠い所では、ゆれが小さかったため、どちらの方向のゆれであったかよくわからなかったが、前沢町、胆沢町供養塚、若柳など震源に近い所では確かに上下方向のゆれが強かったようである。前沢町で直接体験した人は、「上下に急激に腹にくっどくる振動を感じた。」と言っていた。このように上下方向のゆれが卓越していたことは、1966年の盛岡地方の地震とよく似ている。このような上下動型の地震が、盛岡、水沢と盛岡―白河構造線に沿った地域に起っていることは誠に興味ある事であり、我々

が日常よく体験する三陸沖などの地震とは明らかに異なっている。また、岩手の地学3号にも報告された様な近接した岩手県と秋田県の境に起った1970年10月16日の地震とも異なっている。あるいは将来また、この構造線に沿いこの様な型の地震が起るのではないだろうか。水沢の地震と関連して以上のようなことを考えたのであえて報告しておく事にした。

〔参考〕盛岡—白河構造線  
について

この構造線は各地での重力測定の結果その存在が推定されているものである。第2図に示してあるのはブーゲー異常の等重力線である。ブーゲー異常とは実測値に高度補正、地形補正、太陽や月の引力による影響の補正を加えたものと理論的に計算された値との差である。つまり、ブーゲー異常は地下の構造や物質を反映しているものである。ブーゲー異常の等重力線は図に示すように東北地方において、北上山地・阿武隈山地・筑波山地の西側を走る線を境に西と東では明らかに違いが見られる。西側では越後・秋田あたりの第三紀層のある所では等重力線が大変複雑になっている。それに対して東側では本州島の伸びる方向に大体並走して居り、その混み方は大



第2図 東北地方における重力異常(ブーゲー異常)  
M……盛岡 S……白河  
科学 (24巻9号)より

変なものである。つまり、この線を境にして西と東ではその地下の構造・物質の点で大きく異なっていると考えられる。この境の線と考えられているのが盛岡—白河構造線である。

## 接触鉱物 cordierite の漢字名

島山 佳代子

鉱物名を片カナで書くという事は日本鉱物学会の方針ですから、それはそれで良いと思います。ただこの場合、コウギョクと書けば硬玉・紅玉・鋼玉のどれであるのかわかりません。またCordieriteも「キンセイ石」とそのまゝ棒読みで発音通り書いてしまうと、この鉱物の元来の意味がわからなくなり、その点ではコーディエライトと英語名をそのまま書くのと大したちがいはありません。むしろ専門家にはコーディエライトの方がわかりが良いかも知れません。しかしこの接触鉱物は専門家だけでなく一般の鉱物愛好家にとっても重要な鉱物ですから、やはり特殊な名前というのはあまり好ましくありません。そういう点で漢字名の鉱物でも意味のわかりやすいものは残しておきたいものがあります。

たとえば正長石はセイチョウ石よりも、また紅柱石はコウチュウ石よりも良くわかると思いますし、親しみが持てます。

このCordierite は、すみれ色を帯びた青い色の鉱物として、肉眼的にも特徴がありますので、和名としてはキンセイ石というような味気ない名前よりも、古くから親しまれてきた漢字名を使いたい所です。

たゞこの鉱物の漢字名を最近私が調べました所、3種類の異なった字が使用されて居り、相当権威のある本や百科辞典、論文、あるいは高校の地学の参考書などでもいろいろの例が見出されましたので、この際それらを若干挙げて、私の見解もつけ加えて見たいと思います。その3種類の字は第1図に示した通りで、印刷の関係から、これらをA・B・Cの3種類の符号であらわすことにします。

A …… 堇青石

B …… 堇青石

C …… 堇青石

これらの3種類はいずれも習慣上から「キンセイセキ」と呼んで来ているようです。

Aの字の使用例

英和・和英地学学彙

1914

東京地学協会

岩石地質学	1934	星文館
日本産鉱物文献集	1959	日本産鉱物文献集編集委員会
地学概説	1971	同文社

論文例としては、最近のものでは次のものにこの字が使用されています。

九州周辺海域の地質学的諸問題 1971 日本地質学会 シンポジウム資料。

#### Bの字の使用例

地学辞典(旧版)	1948	古今書院
地質学ハンドブック	1966	朝倉書店
地学教育辞典	1968	朝倉書店
原色現代新百科辞典	1972	学習研究社
大日本百科辞典	1972	小学館
新版原色百科辞典	1971	小学館

#### 論文例として

駒ヶ岳火山新噴出の堇青石に就きて 1931

岩石鉱物鉱床学雑誌 5巻

チル石と堇青石 1963 科学

#### 高校生向けの地学参考書として

明解 地学 1972 文英堂

研修 地学 1970 昇竜堂

#### Cの字の使用例

新版 地学辞典 II	1970	古今書院
地学辞典	1970	平凡社
原色鉱物岩石検索図鑑	1964	北隆館
大鉱物学 下巻	1925	六盟館
変成岩と変成帯	1970	岩波書店

まだほかにも例がありますが、使用例はこの程度にしておいて、最後に私のこの3種類の *Cordierite* の漢字名に対する考えを付け加えておきましょう。

結論から言うと、最後のCの場合が一番妥当のように思います。Aの字は字引で見ますと、キンセイセキとは発音しませんし、最初の字にはいわゆる「すみれ」という意味はありません。2番目のBの字とCの字は変良く似ていますし、発音も同じですから混同して用いられることが多いのです。しかしBとCの最初の字は全く異なった字で意味もちがいます。すみれ色という意味を持っているのはCの字の場合だけですから、使用にあたってはやはり注意する必要があります。

## 見学訪問記（その1） 気象ロケット観測所

1972年9月、綾里の旅館を出発した車は気象ロケット観測所へと向かった。河口の橋を東へ渡る。田浜の部落を通過して小黑岬をまわる道路はあまり良くない。天気は良く、眼下の海も美しいが、ハンドルを握る人には眺めるいとまもなく、前方の悪路に目を据えている。乗せられているこの身も右へ揺られ左へ傾き、おしゅべりもタイミングを誤ると舌をかむもとなる。上下左右に揺られること25分ようやく観測所の門にたどりつく。今日はロケット打上げの日でないためか守衛氏も不在。道は右と左に分れている。案内板に従って左へ道をとったら観測庁舎に着いた。

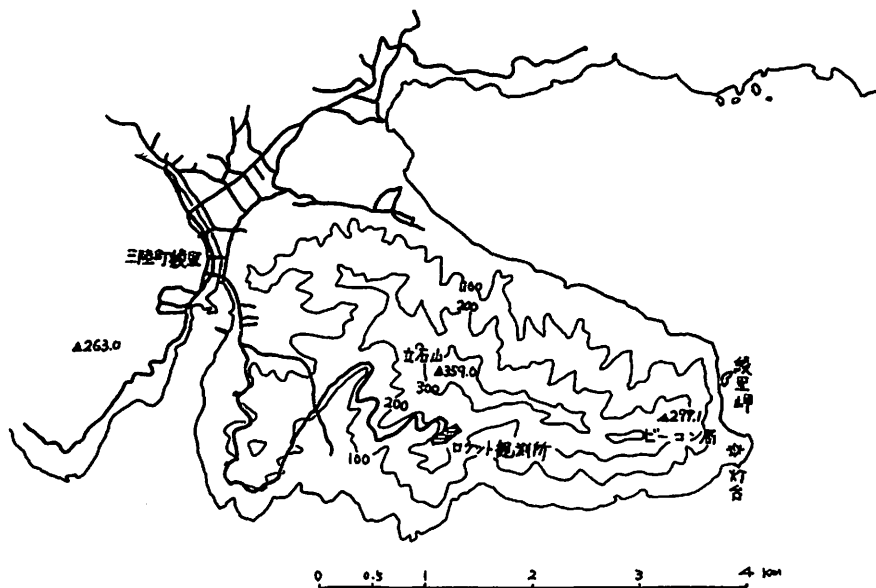
カラー写真入りパンフレットの案内によれば、

気象ロケット観測所

位置 岩手県気仙郡三陸町綾里田浜下1 面積 約6万9千 $m^2$ （建物 約620 $m^2$ ）

39°02'N 141°50'E 完成 1969年10月31日

標高 260m（露場面） 経費 1.2億円



第1図 気象ロケット観測所付近地形図

（註 図によれば位置は39°01'40"N 141°49'25"Eとなる。）  
 なお、電話は綾里<▲019242>230～232である。

庁舎を案内していただいた。まず屋上へ。ここには観測用のアンテナドームがあるが、また、所内全体が一望でき、レーダー塔、ロケット格納庫、発射場などを指さしながら観測のときの様子が説明された。次に観測室へ降りる。ここでは、いろいろの装置や観測からどんなことがわかるかということの説明があった。ここで、はじめてレーダーをのぞいて見た。画面の一方に現われては消える点々が漁船とのこと。その隣りではファクシミリで天気図が送られて来ている。また、他の隅にはロケットに納めるロケットゾンデの調査をするところもあった。想像していたよりも小さいという感じがした。直径110mm、長さ300mm、重さ900gとのこと。部屋の他の場所には観測の方法と資料が掲示してあり、それについての説明を受けた。

なぜ、ここに観測所を設置したかを尋ねたら、誘致があったから、ということで、つまり、ロケット観測所の立地条件を満たす場所はあちこちあったが、「科学の町」を目ざす三陸町の誘致が熱心であったということのようである。また、観測日の見学については、予め依頼があり、状況が許す場合は観測室内で見学させることもあるということであった。

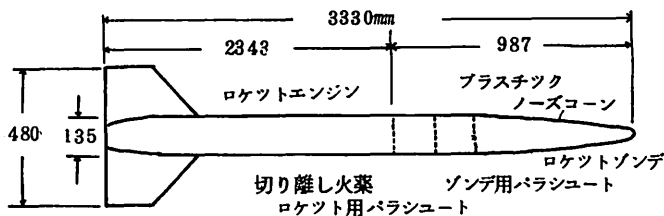
約40分にわたる見学を終え、再び車に揺られて綾里の町へ戻った。

×                      ×                      ×

以下、当日の説明とパンフレットの文面から、観測のあらましをお伝えする。

ロケットは、長さ3330mm、直径135mm、重さ712Kgあり、観測時刻近くになると、上空での風を考えて、予定の地点に飛ぶように発射台の角度や方向がきめられる。ロケットは発射後約100秒で60kmぐらゐの高度に達し、ノーズコーン(ロケットの先端部)とロケットエンジン部が切り離される。ノーズコーンの中にあるパラシュートが開いて、ロケットゾンデはゆっくりと降下し、約2時間かかって海面に達するまでの間に、上空の気象を観測し、その結果が刻々と観測所に電波で知らされる。ロケットのエンジン部はもえがらだけになって、これもまたパラシュートで降下し、約1時間後に秒速5~6mで着水する。

観測は原則として週一回、水曜日午前11時であるが、念のため予定落下海域や着水時刻については漁海況ニュースなどで一般に知らせている。電話で問い合わせてもよいとのことであった。



## (その2) 東京大学三陸大気球観測所

1972年日本天文学会秋季年会の第4日は「エクスカーション 水沢—三陸大気球観測所」である。水沢駅前より大型バスとマイクロバス各1台、午前8時出発。「水沢市老人福祉センター」と大きく横っ腹に書いたマイクロバスの中、有名な先生方の間にはさまれて、私も種山を眺めたり、長安寺を左に見たりしながら吉浜まで運ばれて来た。国道45号を北上し、途中から左へ坂をのぼる。その角に立っている表示板はあまり立派でなかった。そして、道もまたあまり立派ではなかった。大型バス一台がようやくという、完全一車線、路面がタボコ、上り勾配、7~8分で観測所に到着した。「滑走路」と通称される飛揚場はほぼ東西方向に伸び、長さ約150m、その西端にコントロールセンターがある。

×                      ×                      ×

コントロールセンターに入って説明があった。建物の1階は事務室や工作室など、2階は管制室がある。北端は1、2階吹きぬけとなっていて、気球の準備や観測器具の取り付けを行なうためのクレーンがある。屋上からは滑走路やそのわきにおいてありヘリウムガスのボンベ、向うには吉浜湾の鈍い光が見える。

この施設は、その名のとおり「観測所」である。岡山にある天体物理観測所の188cm反射望遠鏡が、全国の天文学者に共通の観測機であり、年間の割り当てに従って多くの人が使用しているように、ここにも、あちこちから観測のための器具が送られてきており、建物内には「〇〇大学」などと表示された荷物がたくさんおいてあった。また、見学者のために、気球観測の方法や意義についての掲示や放球時の美しいカラー写真パネルが飾ってあった。

×                      ×                      ×

テレメーターセンターは更に離れたところにある。大型バスは入れないのでマイクロバスでピストン輸送された。例によってデコボコ道、と思ったら、後半は舗装となり、約10分で到着した。屋上にあるはずのパラボラアンテナは取りはずされていた。室内ではテレメーター受信復調、電波司令、測距、時刻信号などの各種装置について説明があった。ここからあげられた気球からの電波は、東は600Km、西は200Kmまでの範囲で受けられ、各種の観測データが入手できるとのこと。位置については、X-Yレコーダーへの入力によって自動的に調べられ、現在地がどこで、高さがどれほどかということがわかる仕組みになっている。数日前に、ここからあげた気球が関東から北陸へとさまよ歩き、空飛ぶ円盤騒ぎをおこしたばかりなので、それが話題となった。

「あれはどうなったんですか」——「さあ、どこへ行きましたかねえ」

「観測器は回収しないんですか」

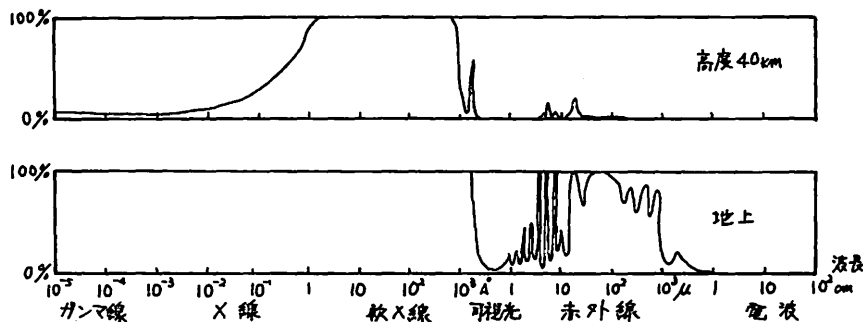
—「テレメーターでデータを得れば良い場合などは必ずしも回収する必要はありません」

「すると海の中に沈んでしまって……」

—「いえ、浮ぶようになっていきますので、時には漁船が拾ってくることもあります」

× × ×

気球をあげる目的は大気の外に出て宇宙からの信号をキャッチすることにある。つまり、下の図で



第2図 大気による電磁波の吸収

見られるように、地上および高度40 Kmでは、電磁波の吸収の様子がちがうので、赤外線、X線、ガンマ線などをキャッチするためには、30～40 Kmの高空にのぼる必要がある。(軟X線についてはロケットなどの利用が必要) そこで、数万～数十万立方mの体積をもつ気球にヘリウムガスを詰めて観測器を下げ、高空で浮遊させる。10万立方mのものでは、上空では直径が63 mにもなるが、地上ではガスを頭部にだけ詰めるので長さ90 mにもなり、厚さ100分の2 mmのポリエチレン布で作ってあっても重さは200 Kgをこえるという。

人が乗らない気球であるから、観測の際の望遠鏡等の姿勢制御に問題点はあるが、それらも工夫改良され最良の状態に近づいているようである。(これについては、雑誌「自然」1972年10月号p45～p53にくわしく紹介されている。前掲の図もこれによった)

× × ×

1時間半の見学を終え、バスに揺られて、再び水沢へと向った。よい天気だった。

なお、同所の位置などは次のようである。

東京大学三陸大気球観測所 岩手県気仙郡三陸町吉浜

電話 越喜来<▲019244>5101、5102

位置 39°09'30"N 141°49'30"E

(教育センター 横沢 一 男)



## Sirius B (ある白色矮星のはなし)

教育センター 横 沢 一 男

「ことし—1973年—は、シリウス伴星が観測の好機」と天文観測年表(地人書館)に書いてある。そこで、この機会にシリウス伴星=シリウスBについてひとこと。

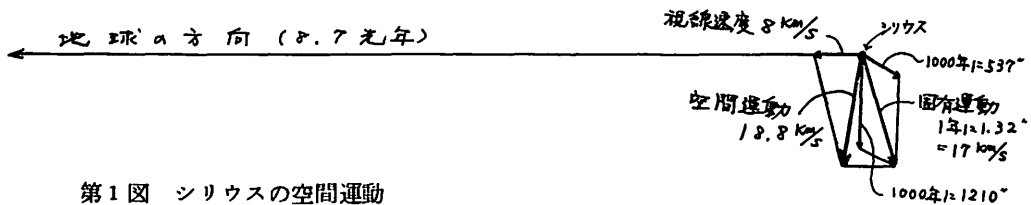
× × ×

シリウス シリウスは大犬座アルファ星として、ということよりも全天第一の輝星として有名である。昔、エジプトでは夜明け方の地平線にシリウスが姿をあらわすころに、ナイル河の洪水の季節が近づくことを知り、ナイルの氾濫を予報する星として用いられたという。これがまた、太陽暦の起源ともかかわりをもっている。その名シリウスは、ギリシャ語のセイリオス(やきこがす)にもとづき、中国名は天狼星、和名はアオボン、オオボンなどがある。

この星について、理科年表(東京天文台、丸善)は次のようなことを書いている。

$\alpha$ CMa 赤経6時44分 赤緯-16度41分、実視等級-1.5等、色指数+0.01  
 スペクトル型A1V、固有運動1000  $\mu$   $\alpha = -537''$   
 1000  $\mu$   $\delta = -1210''$   
 距離87光年 視線速度-8Km/秒

CMaはCanis Major 大犬の略である。赤経と赤緯は天球上のこの星の見える方向を表わす。その方向の8.7光年離れたところであって下図のように運動しているわけである。



第1図 シリウスの空間運動

スペクトル型「A1V」のA1からみれば、いちおう白い星といたいだが、近いために光が強いので青白い星という感じがする。Vは主系列に属することを示す。太陽に近い星としては7番目となっているが、これは肉眼では見えないような暗い星も含んでいるので、目に見える星としてはケンタウルス座 $\alpha$ 星( $\alpha$ Cen)に次いで近い星である。 $\alpha$ Cenは岩手県からは見えないので、岩手県で見える一番近い恒星(太陽系外の天体)はシリウスであると言える。

× × ×

連星 ところでシリウスは連星である。肉眼で見たときは一つの星として見えるのに、望遠鏡で見れば二つ(あるいはそれ以上)の星に分れて見えるものを二重星(三重星、四重星……)と呼ぶ。た

だ、星が二つ並んで見えても、それが実際にも並んでいるかどうかはわからない。みかけの方向が同じであれば、地球からの距離が違う星でも、並んでいるように見える。このような星を光学的二重星と呼ぶ。中には、実際に二星が近接している場合もあるが、これは連星と呼ぶ。連星は単に近くにあるだけでなく、互いに引力を及ぼし合い、相手をまわるような運動をしている。その運動の様子を調べることによって、星の質量などを調べることができる。連星の明るいほうを主星、暗いほうを伴星といい、それぞれAとBの記号をつける。

ところでシリウスは連星であるが、これは予言された連星であった。つまり、シリウスBの存在が予想されたあとで、眼視的に発見されたのである。次に、その経過をのべよう。

×                    ×                    ×

シリウスBの発見 われわれが見る星空は、いつみても同じような配列であり、星座が成り立つのも星の位置が変わらない（ように見える）からである。しかし、何千年という長い間を問題にすれば、あるいは、1年に何十分の1秒という細かな角度を問題にするならば、星は動いている。これが前述の固有運動である。固有運動の大きさは星によって異なるが、近い星ほど動きが目立つことになる。シリウスは近い星であるので、昔から固有運動が知られていたが、ベッセルがくわしく調べたところ、その動きが直線的ではなく、ごく小さいふらつきを示すことがわかった。このふらつきが周期的な蛇行であることから、彼はシリウスが何かにふりまわされていること、つまり、シリウスは目に見えない伴星を持つ連星であると予想した。1844年のことであった。1851年、ペーテルスは軌道を計算して公転周期を求め、1861年、サッフオードは翌年の伴星の位置を予報した。

当時、望遠鏡作りとして有名であったクラーク親子（父アルバン・クラーク、むすこがアルバン・グラハム・クラークとジョージ・パーセット・クラーク）は、ミシシッピ大学の依頼によって（当時としては）世界最大の口径47cmの反射鏡を製作していて、1862年1月31日の夜望遠鏡の散乱光のテストを行なった。これは視野の外に逃げた星の光が何秒で消えるかを調べるものであるが、このとき、シリウスが逃げたあとに小さな星が残ることをグラハムが発見し、サッフオードの予報との比較から伴星であることが確かめられた。このシリウスBの発見は、偶然と言えるものであるが、伴星が東へ離れていたことと、シリウスを散乱光テストに用いたことが幸いして、発見の栄はクラークに輝いたのである。（ここは「天文台日記」石田五郎著、築摩書房p70～72による）

×                    ×                    ×

白色矮星 ところで、シリウスAは-1.5等、Bは8.7等と観測された。この等級差は約10等であり、これを明るさの比にすると1万：1に相当する。ところが、1914年アダムスは伴星のスペクトルを観測し、主星とほぼ同じであることを発見した。スペクトルが同型であることは、表面輝

度（単位表面積から出る光量）が同じであることを意味するが、これと前述の光度比1万：1を考え合わせると、表面積が1万：1、従って半径が100：1ということになる。シリウスBによってAがふりまわされるのであるから質量はそう違いがないものと考えられる。仮りに質量が共に太陽と同じとしたとき、半径が100：1（=体積比100万：1）であるから、一方を正常な星とすれば他方は極端に変な星ということになる。つまり、Aが正常（太陽と同じような星）と考えればBの密度に100万倍となり、Bが正常ならAの密度は100万分の1となる。このような変な星が存在するかどうかということに議論が集中したが、エディントン是一般相対論の示唆するところによれば、強い重力場から出る光は赤方偏移を示すことから、シリウスBの密度が太陽の100万倍もあれば、その光にこのような現象が期待されるという提案をした。1925年アダムスがほぼ指摘された量の測定に成功した。この観測は、一般相対論の正しさと超高密度の存在の両方を確かめたものとして、一石二鳥の成功と評された。（しかし、最近では、この観測の正確さに疑問をもつ向きもあるようである）かくして、宇宙には1cm<sup>3</sup>で数十Kgもあるような高密度の存在が確かめられ、シリウスBのような高温（白色）で小さい星——白色矮星——の存在が他にも求められるようになったのである。

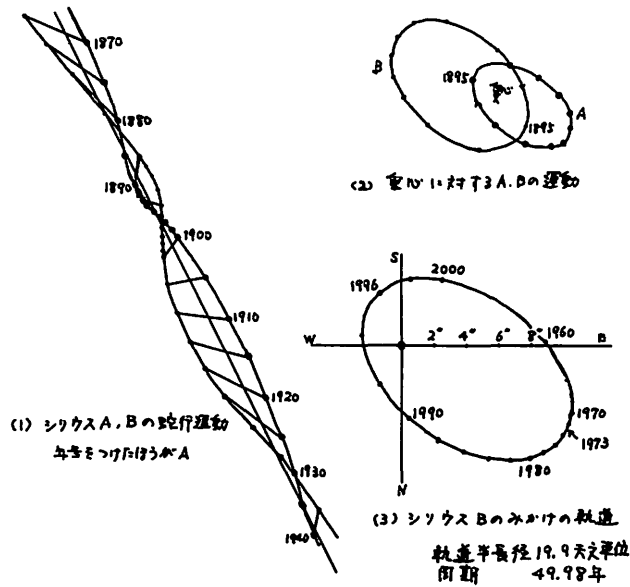
なお、現在知られている数値によれば、シリウスAは質量が太陽の2.14倍、半径は1.76倍で、平均密度は0.55 g/cm<sup>3</sup>、シリウスBは質量が太陽の1.06倍、半径はおよそ0.016倍で、平均密度はおよそ4 × 10<sup>5</sup> g/cm<sup>3</sup>（1cm<sup>3</sup>について40Kg、チョーク1本程度で200Kg）とされている。

白色矮星は内部エネルギー放出の止まった星がつぶれた結果できるものとされており、このときの、原子間の斥力も破壊するほどの圧力で電離（圧力電離と呼ばれる）した電子によって、縮退電子ガスと呼ばれる状態になっていると考えられている。現在は、白色矮星の定義は「高密度である」とされており、数百個知られている中には青白い白色矮星や黄色の白色矮星も含まれている。

×                    ×                    ×

観測の好機 シリウスBのみかけの軌道は図2の(3)のようであり、1973年は最もAから離れる年である。この意味で観測の好機と言われるわけである。「口径15cmでシーイングがよく、シリウスが地平線に近くない時ならば、はっきり見えるようである。10cmで見たという報告さえある」（天文観測年表）ということであるが、私はまだ一度しか対面の栄を得ていない。

ところで、観測適期のピークについてであるが、昨年のジャコビニ流星群のように、ごく限られた時間内でしか見られない現象もあるが、そうでない現象もある。一昨年の火星の大接近の場合も、新聞などは最接近の日に大騒ぎをしたが、これは、何もその日だけぐーんと近づくものではないので、この日ははさんで3か月以上も観測の好機が続いた。シリウスBの好機は1980年ごろまで



第2図 シリウスA、Bの運動

続くので、「ことしのうちに」とあわてる必要はないのである。もちろん、専門の学者は50年に1度のチャンスをねらって、数年前からスペクトルをとったりしているが、眺めるだけが目的ならば、まだ、数年は好機が続くと考えられる。

天文現象については、日食などの例があるために、観測の好機がごく短いものも、長くてゆっくりしているものも、ごっちゃにして扱われる面があるように思われる。たぶん、ことしの秋も、10月16日ごろの新聞に「あす、火星最接近。観測の好機」などという見出しが載ることであろう。

## 地学ニュース（昭和47年4月—昭和48年3月）

### 4 月

- 3日 寒波。富山で4月として史上最低の-1℃。
- 10日 寒波。東京9年ぶりの寒さ。
- 12日 イラン南部に大地震。死者5000人
- 15日 春のあらし。4月2度目。
- 17日 アポロ16号打上げ。5回目の月着陸。 28日着水予定。
- 18日 南関東一帯の地殻ひずみ少い。精密水平測量の結果報告。
- 19日 夏型気候。米子で31℃。

### 5 月

- 1日 東北地方7月初旬の気温。
- 4日 寒波急襲。遭難続出。
- 12日 東京今年6度目の光化学スモッグ。広域化へ。
- 17日 インドで40℃を越える異常高温で143人が日射病等で死亡。
- 26日 米国の人工衛星パイオニア10号が火星軌道を横断。
- 25～27日 三日続きの光化学スモッグ、東京で。
- 30日 千葉市で年間20cmの地盤沈下。九十九里浜でも沈下が進む。

### 6 月

- 7日 西日本大雨。死者9名。行方不明3名。
- 11日 九州中西部に集中豪雨。死者3名。
- 14・15日 イタリアで連続地震。
- 15日 国連人間環境会議本会で商業捕鯨10年間停止勧告案採択。
- 17日 南九州に集中豪雨。死者7名。
- 23日 米国東部で大洪水。死者49名。
- 30日 ソ連プログノーズ2号（太陽活動調査）打上げ。

### 7 月

- 4～9日 四国、九州、東北に集中豪雨。死者88名。行方不明108名。
- 9～13日 東海、九州に大雨。死者168名。行方不明65名。
- 22日 金星8号、金星に軟着陸成功。
- 24日 四日市ぜんそく訴訟。患者側の勝訴。
- 25～29日 西日本を中心に異常潮位。

8 月

- 6日 太陽、大規模な黒点活動。
- 15日 10万年前の日本に人類。赤城山麓、夏井戸遺跡。
- 19日 科学衛星2号打上げ成功。鹿児島内之浦。初の本格総合衛生。
- 31日 オーロラへ「火の矢」南極越冬隊。ロケットで観測成功。

9 月

- 1日 海洋開発。沖繩海洋博。シンボルタワーの建設。鹿児島市与次郎ヶ浜で。問題は自然との調和。
- 4日 マンモス、本州にも。鶴岡の化石、臼歯とわかる。
- 10日 ソ連、金星8号の観測成果を発表。金星にも風が吹き、大気にアンモニア、花崗岩に近い土砂。
- 12日 岩手郡玉山村、滝沢村に降雹、午後2時ごろから約1時間にわたり親指大のヒョウが降り、10cmも積ったところもあり、一本木小中学校ではピンポン王大の雹のためガラスもわれた。被害推定3億円以上。
- 13日 ヒョウ、雷で国鉄、私鉄で不通。首都圏で。
- 14日 愛媛の採石場で化石発見。日本ザルの祖先は大陸系。中国の古猿と似た形態。
- 16日 台風20号で集中豪雨。
- 17日 竜巻。東松山市で車吹き上げる。

10月

- 2日 桜島で中規模の爆発。
- 2日 千島列島に噴火で新しい島できる。
- 5日 台風22号、八丈に強い雨。
- 9日 ジャコビニ流星雨。流星物質少ないためか見られず。
- 10日 北海道東部で震度3の地震。
- 18日 関東地方中心に中部、東北地方に震度3の地震。
- 27日 桜島爆発、10月2日に続き爆発。
- 28日 太陽に黒点群見られる。地球直径の約1.3倍。大小約100個。
- 29日 台風26号父島で史上2位の瞬間最大風速80.1mを記録。

11月

- 1日 14等級のすい星日本で発見。コジマすい星と命名。
- 6日 関東、東北に地震。宇都宮は震度4。
- 9日 地磁気観測機が米で試験飛行。
- 11日 松山でほぼ原形のまま弥生後期の住民発見。古照遺跡。
- 13日 ドイツで大型の冬あらし。50人以上の死者を出す。
- 28日 火星の地図初めて完成。米天文地理学センター、マリナー9号の情報集大成。

## 12月

- 2日 仏国で牛骨に約15万年前の人類の祖先が刻んだと思われる記号が発見された。人類最古の記号か？
- 4日 関東、東北に強い地震。八丈島では震度6の烈震。Mは7.3。
- 7日 アポロ17号打上げ。月探査への最終便。
- 9日 古照遺跡から弥生時代の葉を発見。みずみずしい緑色のまま。
- 12日 アポロ17号 タウルス・リトローの高地に着陸 月面活動始める。
- 12日 火星の両極の地図ができる。マリナー9号の送って来た表面写真をもとに米国地理調査所から作製。
- 13日 アポロ17号、ガスの噴気孔発見。
- 23日 中米で大地震。死者多数。震源はマナグアの南方 M6.3。
- 25日 マナグアに再度M6の地震。

## 1月

- 7日 環境庁、列島の自然調査へ。動物の実態、地形地質の状況を調査。
- 9日 山野鉦山(福岡県)が閉山。
- 10日 昭和基地、大気球を揚げ、オーロラ観測に成功。
- 11日 2年連続の暖冬異変。暖房器具売れ行き不振。
- 20日 大寒。最低温度平年より6度も上回る。
- 23日 アイスランドの南岸、ベストマナエアー諸島のヘイマエイ島でヘルガフェル火山が爆発。

## 2月

- 1日 宇宙線の研究進む。自然の巨大加速器。素粒子の本質探る。
- 3日 浅間山が11年ぶりに爆発(2/1 P.M7:30) 300回越す地震。微噴火繰返す。時おり黒煙、降灰
- 6日 浅間山また噴火、煙二千五百メートル噴き上げる。
- 7日 シベリア寒波大荒れ。
- 8日 浅間山 7回目の噴火。
- 16日 雪なしの豪雪地新潟。
- 16日～ また活発に、浅間山微噴火。
- 20日 連続小噴火やみ「火映」現象の浅間山。中爆発。
- 23日 コスタリカに強い地震。
- 26日 火星にも磁場。ソ連の科学者発表。

## 3月

- 2日 3月3日は昭和8年三陸津波から40年にあたり、当時の写真21枚が発見され、岩手日報に寄贈。当時の被害は死者が1,408人、行方不明1,263人、流失家屋2,969

流失船舶 5860 隻であった。

- 3日 安家洞附近 41 万平方mを国の天然記念物に指定する事が2日文部省の文化財保護委員会で決定した。
- 4日 異常乾燥のため火事が多発、平均湿度 50～60%。岩手県教委は東北縦貫自動車道・東北新幹線関連の埋蔵文化財発掘調査のために、発掘調査補助員を45名募集、史学又は地質学専攻の者。
- 8日 原子力発電にともなる燃料のもえがら(死の灰)の捨場として、南極地帯内部の山岳地帯が候補地としてあげられている。生物、人間から隔離され、地震、洪水、竜巻・台風の自然災害がないためらしい。浄土ヶ浜に自然研究路がつくられる事になった。
- 9日 千島ネトロフ島のフメリニツキー火山の高さ 1500mあたりの地熱で熱くなってくるようなところで円形のクボ地をソ連の考古学探検隊が発見した。ここで岩石に80個の絵や記号の画かれているものを発見し、その中に人間・動物、頭のない絵やプラス、マイナスの記号、数字などが見出された。

石器時代に北方民族のトンチ族が彫刻したものと見られ、太陽を崇拝する住民の神殿の跡でないかと考えられた。このような高い火山の上にして昔の遺跡が残っているのかはナゾであるとしている。

- 11日 浅間山が10日8時31分に、2月1日以来3回の中爆発で、2月1日19時20分、2月20日9時47分につぶくもの。火山灰は関東平野から太平洋まで流れた。地震計の最大振幅は177ミクロン。
- 12日 暖冬のため雪不足で、網張・八幡平スキー場に殺到、岩山パークスキー場は全くの雪不足のため営業僅かに15日間。
- 16日 カナダのタールサンド(油砂)油田は全地球の石油埋蔵量の半分をもち、露天掘を行っている。
- 17日 16時頃フィリピン・マニラ一帯でかなり強い地震が発生(震度5)。6時50分福島県沖深さ40キロの震源で東北-関東地方に地震があった。中国外務省は東シナ海で海底石油の試掘を盛んに行っている事に対し声明を発表し非難した。
- 19日 彼岸に入ったのに盛岡では朝方3cm程の3月に入ってからの最高の降雪を記録。
- 21日 長野県野尻湖でナウマン象発掘調査が行われる。これが最後の発掘となるだろう。
- 24日 朝から25日にかけて降雪があり和賀町で18cm降った。西高東低の冬型にもどり県内は寒気におおわれた。
- 25日 ソ連科学アカデミーの専門家たちは、日本列島は73～75年の間にアラスカ・カムチャッカ・日本を結ぶ地帯に3・4回大地震が起り、津波を引き起こすだろうと



述べた。

- 28日 盛岡地方気象台の予報では5月迄は寒暖の差が大きくて梅雨が早い。台風は32号迄くるだろう。日本列島は28日朝から、低気圧の日本海に向け風が吹きこみ、フェーン現象となり、関東以西で風強く、最大45mの風速を記録した。大分では正午に27℃となる。東北では寒気団におおわれて、山形では30cm降雪。
- 29日 野尻湖でナウマン象、オオツノジカと共に2万年前の骨器が発見された。原町で瞬間的な局地的地震が起った。
- 31日 岩手、宮城両県の県境にある東北新幹線の242kmの第二有壁トンネルの掘削現場から貝化石とサメの歯(ムカシアオザメ)が見つかった。地層は岩大の村井教授によると下黒沢尻にあたる新第三系であるという。

## 図 書 紹 介

“ 鉄路の闘い 100年 鉄道防災物語 ”

この本は、実は書店より購入したものでなく、盛岡駅の待合室の売店に、他の小説本と一諸にならんでいたものを、題名にひかれて偶然手にとって見た本であった。ところが内容は防災地質関係の貴重な災害記録で、一杯の良い本で、本文 330 頁の中に写真や図が 180 図も豊富に入っており、更に巻頭写真も 16 枚ものっている。また執筆者は全部鉄道関係の保線係その他の現場の人で実際に体験したものを記述したものであるだけに、単なる学術書とは異なった趣がある。鉄道の災害と云っても、地震・台風・集中豪雨、地這り、山崩れ、豪雪、雪崩れ、火山噴火、土砂崩壊、飛砂、トンネルや高架橋の崩壊その他自然災害の大半が集約している。

その取材の範囲も北海道から九州まで日本全土に亘っており、岩手県関係のものも含まれているが、それにしても日本列島は自然災害の多い所だなあという事を改めて痛感した。自然災害の原因となる地震・台風、地這り、雪崩れと云っても、これは自然現象であって、しばしば人力をこえた巨大な力でせまってくるから、一旦発生したならばなかなかこれらの力を止める事が出来ない場合が多い。しかしそれらから我々の生命や生活を最小限守るといふ余地は、我々の防災に対する心構え如何では充分残されているのであって、地学をやっているもの、この日本列島に生活しているものにとって、このような自然災害や防災に対しては、やはり平生から或る程度の関心を持っている事は必要である。

現場の人の記述だけに、例えば橋の下で釣り糸を垂れている者を見かけたら、橋脚附近が洗掘されているのでないか、線路の近くで高い所に鳥居があったら、過去に大きな地這りのあった事も考えて見るとか、平泉・前沢・木沢などの水に関係ある地名の所は水難の相もあると見て、そう云う面からも調べて見るのだと書いてある。何んでもない様な事だが、その他の説明を読んで見るとやはりそれなりの根拠があり、現場の人の経験から出ているだけに興味もあり参考にしなければならない事も良くわかる。駅の売店から手に入れた地学の本としてここに一部紹介した。(国鉄防災 100 年史編委会編、山海堂発行 500 円)

岩手の自然 名勝と天然記念物を訪ねて

これは “ 岩手県文化財普及シリーズ その 1 ” として出されたもので、あとがきによれば、このあと美術工芸、古文書、民俗と編さんされる予定なそうである。

県内の各地方ごとに、名勝および天然記念物(動物、植物、地質関係)について、4 人の著者が解説を加えており、地質鉱物関係は本誌に「岩手の地質鉱物関係の文化財」を連載された村井先生である。

B 6 版 155 頁の中に 100 葉以上の写真を含み、岩手の天然記念物の解説書として、あるいは実際に出かけたときの案内書として良い本と思う。

岩手県文化財愛護協会(県内図書館内)発行 480 円



## 昭和 4 7 年度 予 算

収 入	繰 越 金	80,877	支 出	通 信 費	20,000
	会 費	50,000		講 師 謝 礼	20,000
	広 告	26,000		総 会 費	2,000
	合 計			巡 検 費	4,000
		156,377		研 修 費	2,000
				会 誌 4 号	40,000
				会 誌 5 号	60,000
				事 務 局 費	2,000
				予 備 費	6,377
				合 計	
					156,377

## 編 集 後 記

今年もどうにか編集が終了しました。昨年に比べてスムーズに進まず、いささか心配しましたので「終わった」という感じがひとしお深いように思います。

本誌のようなものの内容のよしあしは、原稿の中身と共に、どれだけの人に参加しているかという点にあるのではないのでしょうか。第4号の編集子が執筆者の固定化を心配しておりますが、本号もそのような傾向があり、今後のあり方を心配いたしております。どうか小さなニュースや紀行文などでも結構ですから、原稿をお寄せいただきたいと思います。そのような意味でも、本号で取り上げました「見学訪問記」や「教材写真」は、今後、会員諸兄の原稿で続けていけばと思いますのでよろしくお願いいたします。また、図書紹介もハガキ一枚程度で結構ですからお寄せ下さい。

今回、原稿をお寄せくださった方々に感謝申し上げるとともに、第6号は、原稿が集まりすぎて編集子と会計係が悩むような、そのようなことを期待いたします。

### 岩 手 の 地 学 第 5 号

昭和48年6月25日印刷 昭和48年7月1日発行

編集兼発行者 盛岡市上田(郵便番号020)

岩手大学教育学部地学教室内

岩手県地学教育研究会

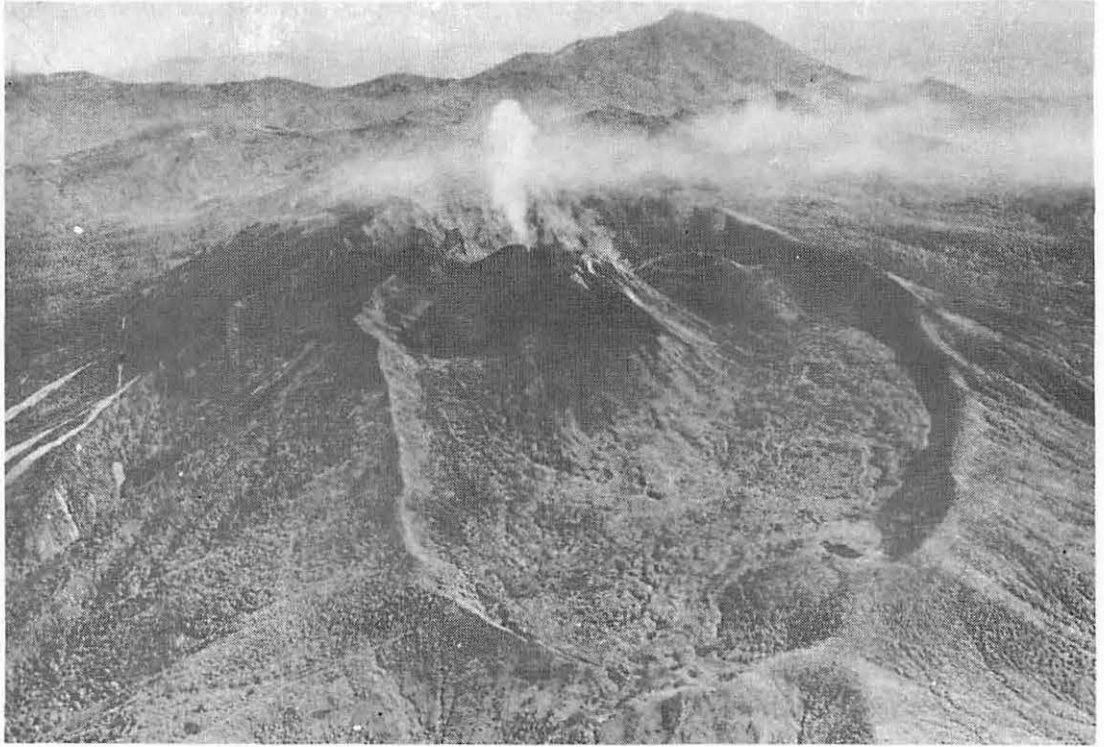
電話 盛岡 025171 内線430

振替 盛岡 2022番

印刷所 盛岡市上の橋町1番48号

株式会社 ジュピター印刷

電話 盛岡 0240485(代)



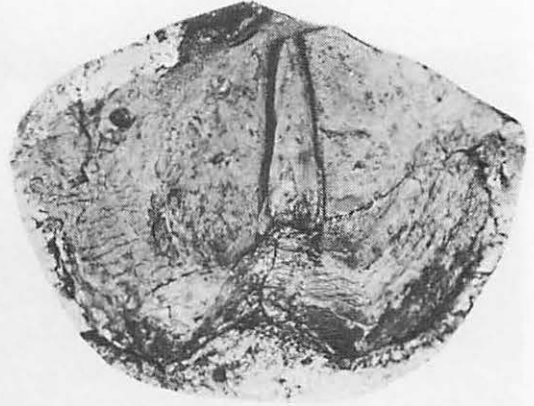
1



2



3 a



3 b



4

## 写真教材

1. 昭和45年11月9日午前11時の秋田駒ヶ岳の爆発当時の空中写真である。日本の火山の爆発はたいがい強烈だから、普通はこの様に接近した所からの航空写真は撮れない。斜写真であるために、火山の構造の全体も良くわかり、教材写真として良いと思ってここにのせることにした。仙台の自衛隊機が撮影したものを活用させてもらった。
2. 昭和47年9月12日昼頃松川方面から岩手山の東側をこえてきた雷雨があって、雨から「ひょう」になって、一本木から日ノ戸にかけて農作物に被害をあたえた。稲は収穫する前であったが、実の入っていたものが、ひょうのため地面にたたきおとされた。ひょうは一本木あたりでは可なり大きくクルミ大〜から拳大のものもあったというが、翌日畑に残っていたものは1cm位の直径のものが多かった。自衛隊附近は木の葉も相当落ち、青桐の葉に大きな孔があいていたが、管内では平均10cmぐらいの厚さにひょうが積っていた。写真はさといもの葉のやられた跡を示す。葉脈が残り、地面にはちぎれた葉片が沢山散らばっていた。後から気象状況を調べるのに、各所で沢山植えているこれらのさといもの葉が非常に役に立った。その他に大根の葉のようなものもあったが、全部無くなって茎の根元の部分だけが残っていた。降ひょうの分布は追跡して見ると可なり不規則で、低地では可なりはげしく降ったが北上山系の高地に向うと急激に不規則に消失して行った事が今回の場合明らかになっている。
3. 化石の写真を2枚示す。a: *Leptophloeum* 4倍位に拡大している。上部デボン紀鱗木、*Lepidodendron* というのは全体的に石炭紀型の鱗木で、デボン紀に出現していたかどうかは確実でない。高知県横倉山はシルリア系の化石の出る事で有名だが、これに接して南側の上部デボン系に*Leptophloeum* が出ている。*Leptophloeum* は全体として上部デボン紀の示準化石と云っても良く、日本につづいて中国大陸の上部デボン系からも各地で知られるに至った。ほかに北米、濠州からも本属は報告されている。b: *Cyrtospirifer*. 上部デボン系の標準化石で腕足類に属する。写真は内型であって、介殻の実質である石灰分は溶解して無くなっている。したがって介殻の内部の型があらわれている事になる。二本の溝状のへこんだ部分は歯板と云って関節部の強化に役立ったものらしい。本属は欧米では石炭系まで生き残っていて、石炭紀型の種属と共存している事があり、地質時代の決定上しばしば問題をおこすことがある。何れも鳶ヶ森層という上部デボン系から出るが、北上山地の大島造山運動の影響を受けて変形しているものも多く、保存が良くない。
4. 昭和47年9月17日の集中豪雨で松尾村寄木の松川流域にある温泉の裏山が山崩れで崩壊した。このため写真の石片の浴場の部分に土砂や樹木が崩落し被害が出た。この様な崩壊し易い急斜面の裏山のある所に、家を建てるのは危険であり、避ける方が良い。今回は浴場では入浴中の人もなかったために人命の被害はなかった。温泉地帯というのは変質がいちじるしく、温泉地すべりなどもしばしば発生する事がある。山崩れの崩壊というのは急激で、簡単に人家などもつぶされる程破壊力も大きいものであるから、のんびり温泉につかる前に裏山などの地質状況も注意して見る必要がある。

(橋 記)



60年の伝統が生み出す……

## 東書の教科書

小学校用	}	新しい理科
中学校用		新しい科学
高等学校用		基礎理科
		物理Ⅰ・Ⅱ・化学Ⅰ・Ⅱ
		生物Ⅰ・Ⅱ・地学Ⅰ・Ⅱ

東京書籍株式会社東北支社

仙台市中央1丁目2-3 第一ビル  
TEL ☎ 8458~9

## 学図の教科書

名古屋大学教授 島津康男著

### 高等学校 地学Ⅰ

### 学校図書株式会社

東京都品川区北品川1-1-14  
(472)2811

## 「ジェムケン」

岩鉱薄片・標本作成  
宝石用卓上切断研磨機

一台で切断→研磨→艶出しまで

### 東精工業株式会社

〒151 東京都渋谷区上原2-30-5  
電話 東京(03)-469-7193~4

営業品目

光学機械  
岩本式岩石切断研磨機  
鉱物岩石標本一般  
野外採集用器具  
各種鉱物切断研磨  
理化学器械一般



有限 岩本鉱産物商会  
会社

TEL・東京(379) 3466・3467  
東京都渋谷区代々木1丁目26番1号

## 地学の現代化にお役立て下さい

日本地学教育学会推せん品

- (1970) 簡易偏光顕微鏡(中・高 (ポラスター) POK-I・POK-II、各種)
- (1970) 岩石薄片・各種製作 (厚さ 0.03mm以下)
- (1971) ニコルスクリンによる 偏光投影機(ポラビジョン) 指導用、研究用に大好評!

有限会社 北辰光器製作所

東京都杉並区久我山3-29-27 TEL 334-7959

岩手県代理店

さし・はかり・ます 気象計器 製図用品  
各種試験機 測量機械 計算尺各種  
リコー感光紙 リコービ複写機

株式会社 いさごだ商店

盛岡市中ノ橋通1丁目1番23号  
TEL ☎(代)9148 振替口座 盛岡822番

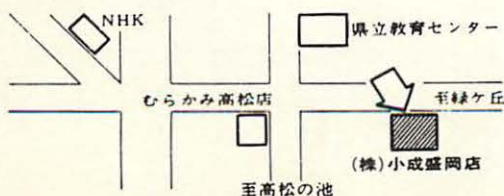
東京光学機械株式会社

(株) マルイ

## 理科教材は米国近代科学資材を取り扱う (株)小成へ

ほんの一例、地学関係… テクタイト・天然磁石・いん石・三葉虫外

株式会社 小成



盛岡店 (理科部)  
盛岡市高松1丁目13-17 電話☎1558

宮古店 (書籍部)  
宮古市本町1丁目41 (2)6523

新町店 (事務機部)  
宮古市新町2丁目14 (2)6228