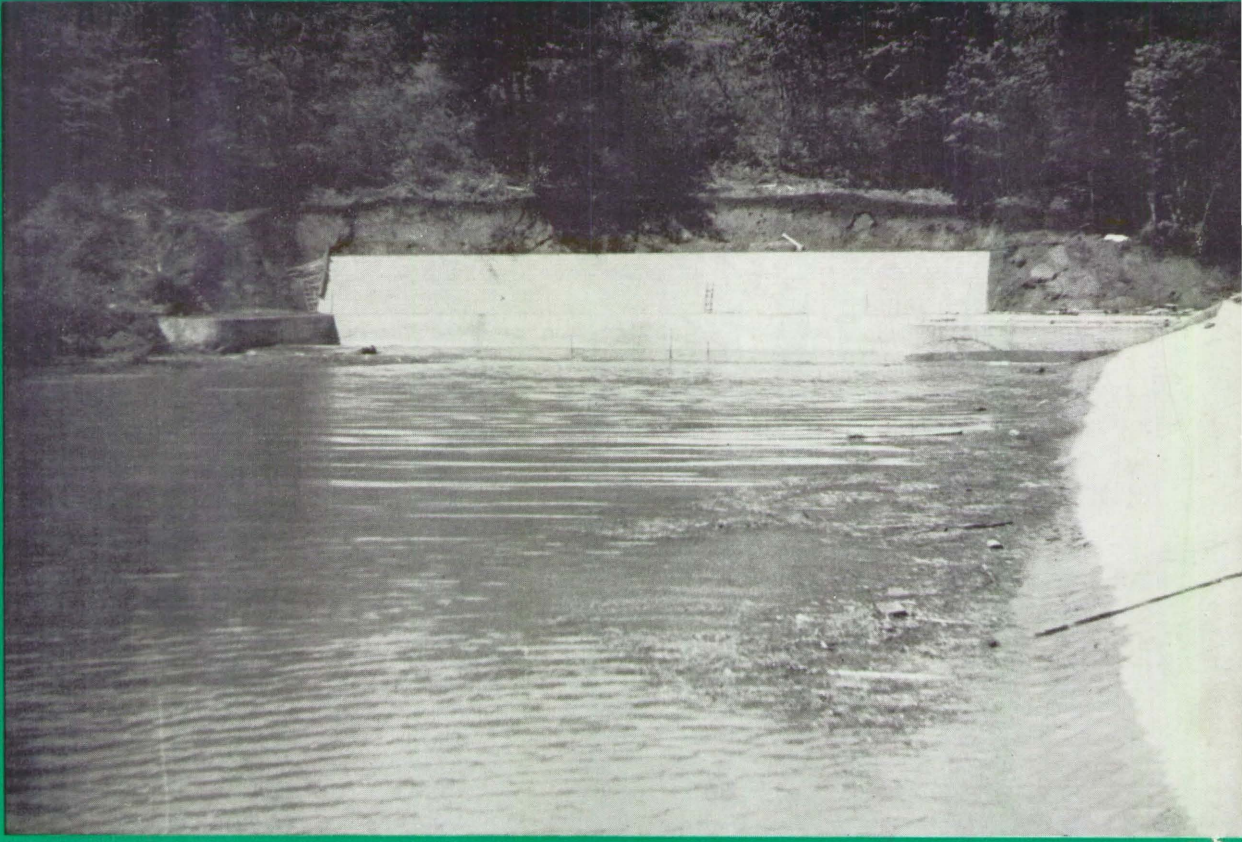


防災科学技術

NO. 8 1969
May

科学技術庁 国立防災科学技術センター



一九六八年 十勝沖地震時のダム貯水面における静振現象（解説は裏面）

も く じ

イズベスチャ紙に紹介された国立防災科学技術センター	1
地熱構造から見たえびの・吉松地区地震	福田 理・3
国際数値予報シンポジウムに出席して	小元敬男・6
カナダのトルネードの話	8
スミソニアン研究所・突発災害センターの紹介	9
強震観測事業の推進について	10
主要災害一覧表 (1968年1月~1968年12月)	13
業務日誌	13

表紙写真: 1968年 十勝沖地震時のダム貯水面における静振現象

表紙に掲げた二葉の写真は、地震に伴う諸々の現象のうち、現象の進行過程においてそれを動的に捉えた貴重な記録である。この現象とは地震が原因となってダム貯水面に発生した波であってセイシ (Seiche, 静振) の一種である。まず撮影諸元を示しておこう。

撮影場所: 青森市大字駒込字桐ノ沢にある小金沢ダム (青森県庁東南方約 6.5 km, 堤川支流小金沢下流部)

撮影日時: 昭和 43 年 5 月 16 日 9 時 53 分頃 (1968 年 十勝沖地震の発生時刻は 9 時 49 分頃)

撮影者: 青森県営東青土地改良事業所の宮本孝弘技師

宮本技師は所用で小金沢ダムの堤体上にいた時、たまたま 1968 年十勝沖地震に遭遇し、貯水面が激しく揺れ動くのを目撃し、直ちにシャッターを切ったのである。

小金沢ダムは貯水量 344 千 m^3 , 本堤 (内法全面ブロック張改修, 副堤は土ハで下段写真にその一部が見える。) 長 110 m, バックウオ

ター延長約 500 m のアースダムである。上段の写真は本堤付近での静振の跡で、写真右下の内張ブロックの白い部分に、黒く波に洗われた跡がみられる。ブロック面に波に洗われた部分の斜距離は 140 cm, 鉛直深 70 cm であり、静振による波の波高は 70 cm であったことがわかる。宮本技師の目撃談によれば、ダム堤体の中央を軸として波が左右に揺れ、瞬間的には余水吐クリスト (上段写真で貯水面左上隅のやや高くなったところ) より貯水が越流したそうである。下段の写真は副堤旧斜樋 (斜樋操作室の下方に斜め階段状にみえる。) 付近に水柱が発生し、それが消滅する段階で、水泡が貯水面に円形状に広がっているところである。(写真では円形水泡が 2 ケ所みえる。) なお、この写真左下部の法先貯水面部で白くみえるのは波のあった後の水泡である。極めて貴重な記録写真であるので、宮本技師から特に御提供いただき、ここに紹介した次第である。 (解説 西川泰)

イズベスチャ紙*に紹介された

国立防災科学技術センター

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ ВСІХ КРАЇН, ЄДНАЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ УСІХ КРАЇН, ЯДНАЙТЕСЬ! БУДУН ДУНЄ ПРОЛЕТАРЛАРН, БІРЛІШІНГІЗІ: БАРЛИК, ЕЛДЕРДІН, ПРОЛЕТАРЛАРН, БІРЛІШІНГІНІ ЯЛГУСАЛАНДІ, ЗООТІЗ, ЗООДОРЛОП БУДУН ОҚАЛАРНІН ПРОЛЕТАРЛАРН, БІРЛІШІНГІНІНІ, ВІСІУ ЖАҚІУ ПРОЛЕТАРАІ, ВІЕНУХІТЕСІ ПРОЛЕТАРН ДІНІ ТООТЕ, ЦІРНІЛЕ, УНІШІ-ВІНІ ВІСІУ ЗЕМІУ ПРОЛЕТАРІЕЗІ, САВІНОЛІЕЗІ! БАРДЫК ОҚАЛАРДУН ПРОЛЕТАРЛАРН, БІРІНКІКІЛЕ! ПРОЛЕТАРХОІ ХАМАН МАМЛАКАТХО, ЯК ШАВЕДІ МЕТІЛІШІСІН РІДІК БІЛГІСІН, УНІШІН # ОҚАДІ КОРТАРЫН ПРОЛЕТАРЛАРН, БІРЛІШІНГІНІ КӨІГІ МАДЕ ПРОЛЕТАРЛАСЕД, ОНІНЕГІ!



ИЗВЕСТИЯ

СОВЕТОВ ДЕПУТАТОВ ТРУДЯЩИХСЯ СССР

№ 22 [16027]
Год издания 52-й

Московский вечерний выпуск

Суббота, 25 января 1969 г.
Цена 3 коп.

БЕС



昭和43年11月18日、イズベスチャ紙特派員のシムイガノフスキー氏が通訳の工藤氏と共に、国立防災科学技術センターに寺田所長をインタビューのため訪れた。「この国立防災科学技術センターのような組織は世界にも例がないものと思いますが、その内容についてお聞きしたい。」というシ氏からの申し出であった。初め所要時間は約30分の予定であったが、種々話ははずんだ。かねてから、当センターでは諸外国との災害資料の交換をしており、ソ連の水文気象中央図書館（Central Library of the Hydrometeorological Service of the U.S.S.R.）からも沢山の災害、水文関係の著書や報告を送付されているので、対談もソ連との資料交換のことなどにもふれ、予定時間が延びて1時間半も話し合うことになった。またシ氏は当センターの電子計算機室を見学したりして、当センターの業務や研究結果を高く評価したようである。シ氏は他日この訪問記を新聞記事としてまとめてから送りますと言っていたが、これに関する記事が1969年1月26日付のイズベスチャ紙に掲載されており、これを当センター異常気候研究室の岩切敏君をわずらわして訳してもらった。イズベスチャでの見出しは「自然災害の交叉点」となっており（種々の災害の多い所という意味か）、当センターでの対談のあらましが書かれているので掲載しておく。

なお、同紙の読者は一般大衆であるので、記事はわかりやすいように書いてはあるが、中に2、3数字の違うものなどもあり、そういう点はなるべく原文をそこなわないように訂正しておいた。

* ソ連の政府機関紙

同紙ではまず

日本は台風の国だというのが、また地震の国でもある。それは日本の地理的位置によるものであって、日本は巨大な海洋と広大な大陸との間の《分水嶺》の役割を果たしている。

と解説され

「すべての台風は、わが島国の主要な災害であったし今もそうである。」と私（シ氏のこと）に語ってくれたのは寺田一彦博士で、彼は災害予防に関するセンターの所長であり、日本に発生する諸々の災害についての権威である。

という記事が続き、当センターの紹介に入っている。シ氏は通訳を通して、かなりこまかくセンター設立の経緯を尋ねた。さらに、伊勢湾台風のとて、政府が災害対策基本法を作ったことや、中央防災会議の発足のことなどもあわせてメモした。寺田所長から聞いたこととして、

センターが設けられた時期は比較的最近で、10年前に名古屋に大打撃を与えた、おそろしい《ベラ》台風（1959年の伊勢湾台風のこと）の後である。この台風によって高波が都市（名古屋の一部は平均海面より2m低いところにある。）を高潮から防護している海岸堤防を決壊させ、家を洗い流し、街が浸水した。5,000人以上が死亡し、家を失った人は140万人に達した。被害額は6,000億円になった。台風の痛ましい記録についての話の終りとして1946年から1957年の12年間だけで約1万人が死亡し、60万戸の家が破壊されたことを話しておこう。多数の人命を台風は毎年奪い取っていく。

名古屋災害の後、政府は決定的な予防措置をと

ることとした。その1つが1963年における国立防災センターの設立であった。

この記事があり、次に当センターは当面する自然災害の予知、防御の分野を研究するのだというようなことが記されている。

暴風雨と洪水に関する部と地震と地すべりに関する部があり、雪氷と沿岸海洋学の研究のために支所がある。

と当センターの機構が紹介されている。

次いで地震予知の問題が話題にのぼり、それが次のように記されている。

シ氏「地震を予知することは可能でしょうか」
所長「日本のほとんどすべての学者達は、現時点での地震の正確な予報の可能性を否定している。しかし、大地震には小さく、やっと感知するような地震が必ず先行していることが、ずっと以前から立証されている。われわれはそれを基礎的に研究することを望んでいる。」

日本には、世界中で一番地震回数が多い小都市がある。1日に6,780回だ。(私[シ氏のこと])がうっかり間違ったことを言っていると考えてはいけな。《悪魔》の背中に定住し、際限のない震動、地すべりに馴れることは容易なことではない。しかし、どうして住み馴れた土地を放棄することができようか。

所長「松代には気象庁に所属する高精度の地震観測所が戦後から設置されていて、ここで1965年8月から3年間に60万回の震動を記録した。そのうち6万回は人体に感じられる地震であった。その期間にはわれわれのたてた予想を多くの人々が確認したような強い地震があった。現在われわれは日本中に観測網を張っている。地殻の震動の研究は地震の予報に役立つ。そのような観測所に勤務するのは若干の専門一測地学地理学、地球物理学の代表者になるだろう。地震の予報には戸外の個々の地点の人工地震も役に立つ。それは弾性波の測定のために行なわれる。」

シ氏「10万人が死んだ1923年の地震がもし再び東京に起ったら、どうなるでしょう。」

その問題で私(シ氏)の話相手はしばらく黙想していた。それから彼(所長)は次のような意味の回答をした。

それについては地方自治体も関心をもってはいるけれども、あなたにお答えできるのは、かな

り客観的にみた状況である。新潟地震と極く最近の北海道地震のときに3、4階建の近代建築が崩壊するのをわれわれは目撃した。東京では、1923年に比べてそのような建物は著しく増えた。しかし、そのこと自体は大したことはない。地震は大災害をひき起こすおそれがある、というのは、東京には多くの可燃性物体—石油貯蔵所、自動車給油所—があるからである。

要するに、もし地震が起きれば、間違いなく100万の人間は或る程度その犠牲になるだろう。その程度の強さの地震でも東京タワーと最新の摩天楼(霞ヶ関ビル)は耐えうるといえよう。というのは、その構造が電子計算機によって、特別にあらかじめ計算されて、十分の安全度をもっていると思われるからである。……

われわれは大地震のシミュレーションのための大きな装置を造っている。2年後にそれは完成するだろう。科学者や技術者にとって、その装置は大いに役立つことが予想されており、それに対する期待は大きい。全く現在、東京は自然の同情いかににかかっていると言える。強い地震は大都市では非常に稀だということだけが心を安らかにさせている。

シ氏「津波のことを教えて頂けませんか」

所長「日本では今まで三陸沖地震や日本の東方沖あいでの地震で非常に大きな津波が起こりました。一度に2万7千人以上も津波で死んだ例もあります。津波という言葉は今世界中どこでも使われていますが、この“津”というのは沿岸という意味ですから、沖あいでは津波はほとんど感じません。しかし、大船渡港のようなV字形の湾の、特にその奥が危険です。1968年の十勝沖地震の時も方々で津波が起こりましたが、干潮時だったので助かりました。近年に起こったチリ津波やアリユーション地震などによる津波がもとで、太平洋地域には国際的な津波警報組織が出来ており、ソ連もこれに加入して、相互に情報の交換を行なっています。」

続いて、自然災害による被害に対する政府の対策のことなどもやや詳しく記事に出ている。また、気象レーダーと電子計算機とを組み合わせた洪水予報システムの話や、電子計算機室で、洪水の実測値と計算値とがうまく合致していたことなどにシ氏は大変興味をもって、その資料などを持ち帰ったが、こういう点がかかなり詳しく記事にのっている。

地熱構造から見たえびの・吉松地区地震

工業技術院地質調査所

主任研究官 福田 理*

昭和43年2月21日の本震から1か月以上にわたって、わが国の地震界の話題を独占したえびの・吉松地区地震のもっとも大きな特徴は、前震・本震・予震の震源分布がまとまっており、かつ、それが、昭和36年2月から4月にわたる飯盛山地震群の震源分布とほとんど一致しており、さらに大正2年5月から11月にわたる当時の真幸町を中心とする地震群のそれとも、ほとんど同じであるとされていることであろう。この事実がこれら地震群の震源域が同一の地質学的特異性のあるところに位置していることを示すものでなくて、何であろう。そして、この地震学的特異性は、必ずや地震以外の地質現象にも反映しているに相違ない。

えびの・吉松地区地震の震源分布が東大地震研究所から発表されたのは、主震後3か月もたった5月下旬であった。それによれば、この一連の地震群の震央分布および震源の深度分布は、それぞれ図1および図2に示すとおりで、震源域は、飯盛山の北微東およそ5.5kmとし、東西方向の長径を約3.5km、また南北方向の短径を約2.5kmとする楕円のなかに、大体おさまる。また、震源の深度分布は、海面下およそ6kmのところを中心とし、半径を約3.5kmとする円のなかに、大体

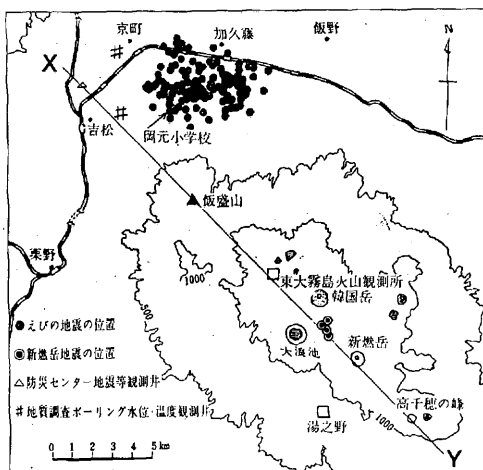


図1 えびの・吉松地区地震の震央の分布
(水上 武)

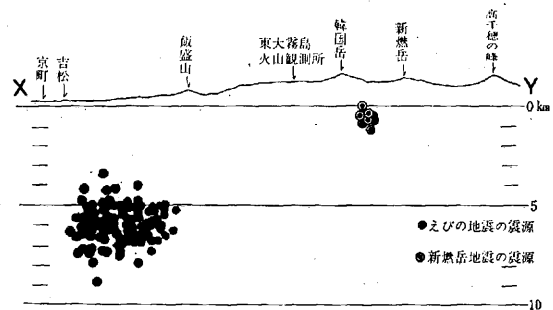


図2 えびの・吉松地区地震の震源の深度分布
(水上 武)

おさまる。最近、京大桜島火山観測所から発表されたこの地震群の震央分布は、図1に示したものより南西側に広がっており、地質・地熱構造から見て、より考えやすい形になっている。

私どもの調査は、報道関係の情報を頼りに、およそこのようになることを予見して進められた。すなわち、この地方にある多数の温泉井を調べたならば、この地方の地熱構造の概要を知ることができ、それから知られる地熱異常域と震源域との間には、何らかの関係を見いだせるのではないかと考えたのである。

この地方の温泉は、加久藤層群と呼ばれる第四紀層のなかに胚胎するものと、それより下位の岩層に胚胎するものとに大別される。温泉の性質のなかでもっとも調べやすいのは泉温であるが、それにしてもサンプルをできるだけ散らばらせ、かつなるべく均一の母集団とする必要がある。そこで、まず、深度25~30mで泉温60~63°Cを示す般若寺温泉、および深度19~43mで泉温36~48°Cを示す吉田温泉については、熱伝導以外の特殊な熱の伝達機構を考えない限り、泉温の説明が不可能なので、サンプルから除くことにした。

この地方の温泉の泉温は、ごく少数の湧出量の増加に伴って泉温が上昇したものを除いて、地震の前後でほとんど変化していない。また、泉温から少しでも地熱構造に近づこうとする以上、泉温としては、これまでに測定されたもっとも高いも

* 元えびの・吉松地区地震総合技術調査団地質班長

のをとるべきであろう。坑底温度が測定できればこのような考察に際しては、それを使うのが一番よいが、その測定を行ない得る温泉井はごく少数なので、全般的な比較考察にそれを使うことはできない。さらに、泉温あるいは坑底温度そのものではなく、相互の比較ができないので、これらと坑井深度から、便宜上の原点である地表の温度を 18°C とし、深度 100 m 当りの見かけの地温勾配ともいえるものを算出し、南西～北東の垂直面——霧島火山の若い火口列に直交する面——に投影した

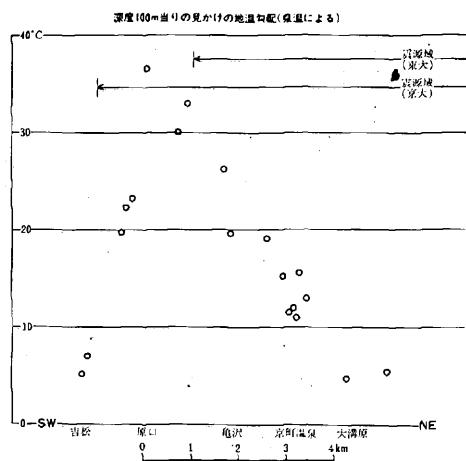


図3 吉松—京町温泉地帯の見かけの地温勾配の分布と震源域

ものが図3である。ここに、地表の温度を 18°C としたのは、宮崎市における恒温層の上限深度および温度が、それぞれ 11.1 m および 17.8°C とされているからである。さいわい、この地方の温泉の多くは、加久藤層群の基底直上の帯水層から揚水されているので、このような方法で、ある程度の比較考察を進めることができる。

図3から明らかなように、見かけの地温勾配は、吉松町の山下と麓とを結ぶ地帯の南西側で急変しており、この地帯から、鹿児島・宮崎両県の境界、つまり吉松・えびの両町の境界付近までの間で、とくに大きな値を示し、これより北東側では、それが次第に小さくなって、加久藤の東側でこの付近としての普通の値となっているのに対して、先に述べた急変線の南西側では、きわめて短距離の間で普通の値に戻っている。

この見かけの地温勾配がとくに高い地帯は、霧島火山の若い火口列の延長方向にあたっている。また、この地帯の南西側ではそれが急に小さくなっている。さらに、調査当時（昭和43年3月29日

～4月4日）半定量的に発表されていた震源域はこの見かけの地温勾配の急変帯の南西側に張り出していなかった。以上の3点から、私どもは、えびの・吉松地区地震の震源域がさらに広がることであっても、この急変帯の南西側へ広がることはあるまいと考えた。このことは、去る昭和43年4月3日、私どもえびの・吉松地区地震総合技術調査団地質班の当面の結論の1つとして公表され、テレビ・ラジオ・新聞等を通じて、大きく報道された。その後公表された東大および京大の観測による震央分布図を見ても、私どもの予言は一応裏づけられたといつてよからう。

さて、このような見かけの地温勾配の意味を掘り下げて考えるには、実際の地温の水平・垂直分布を知らなければならない。しかし、それには、掘さく後長期間たった坑井で、自噴しない未使用のもの、すなわち坑井内の水温が周囲の地温と平衡している坑井について、精密な坑井内の温度分布を知らなければならない。このような坑井はきわめてまれなのが普通で、この地方でも、京町観光ホテルの深井戸が1本あるだけである。

この深井戸は、昭和42年に506 mまで掘さくされ450 mまで3 inの鉄管が入っているが、自噴せず、かつ揚水された温泉の泉質がよくないため、現在まで放置されていたものである。この深井戸の静水位は地表下8.2 mである。測定は、昭和43年12月16日（気温 4.8°C ）の留点温度計による10 m間隔の測定、および昭和44年1月30日（気温 12.5°C ）のサーミスターをゾンデとする温度検層による測定の2回にわたって行なわれた。そして、深度50 m、100 mおよび150 mにおける両回の測定値に変化がなかったので、図4には、2回目の連続測定の結果だけを示した。なお、これには1回目の測定に使用した留点温度計による検層記録の補正はしてあるが、留点温度計の読みの精密温度計による補正はしてないので、絶対値、とくに静水圧がきいてくる下部の絶対値については、ある程度大きな値となっているものと了解されたい。

ただし、深度に対する坑井内の温度——70 m以深については、周囲の地温にほぼ等しい——の変化の模様は、およそ図4のようにになっているものとしてよからう。測定前に坑井内の水を攪乱することのないよう、測定はすべて上方から順次下方に向って行なわれた。

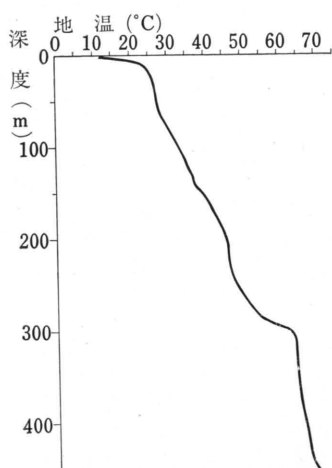


図 4 京町観光ホテル深井戸の
温度検層記録

ことを示すものである。先に述べた見かけの地温勾配は、大部分この層位から揚水された温泉の泉温から求めたものである。もう一つは、深度 300~440 m, とくに 320~350 m の間で、地温勾配が小さくなっていることである。しかし、地温勾配に乗じて地殻熱流量を算出する上に必要な熱伝導度の測定に適した地下の岩石の試料は、このとくに地温勾配が小さい部分からは採取されていないので、それ以深の地温勾配が一定な部分、すなわち、深度 370~440 m の部分が重要になってくる。この間の地温勾配は $4.6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ である。また、地表から深度 310 m までの見かけの地温勾配を先に述べた便宜的な方法で算出してみると、 $14.6^{\circ}\text{C}/$

図 4 について注目されることが 2 つある。その 1 つは、深度 250~300 m, とくに 280~300 m の間で、地温勾配がきわめて大きくなっていることである。これは現在この地方で使われている温泉の大部分が、この層位から揚水されていること

100 m となる。さらに、この間の地温勾配がほとんど変わらない深度 70~200 m の間についてその値を算出して見ると、 $13.1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ となり、地表から深度 310 m の間について求めた値とあまり変わらない。

先に述べたように、この地方の多くの温泉のあり方が同じであり、かつ、加久藤層群の基底の深度も、およそ 150~350 m の間——250~300 m 前後のところが多い——なので以上に述べたことを総合すると、見かけの地温勾配の大きいところは、加久藤層群の基底の地温が、深度の割合に高いところにほかならないということになる。加久藤層群の基盤をなす岩層——大部分は変朽安山岩類と推定される——の熱伝導度に、場所による大きな差があるとは考え難いので、これは、地下の浅いところまで熱いマグマ溜りのようなものがきているか、あるいは、各種の割れ目を通して、高温水や蒸気によって熱が供給されているとしなければ、計算が合わなくなってくる。

現在の霧島火山の若い火口列が、北西—南東に走る古い安山岩類を切る弱帯——おそらく断層帯——に支配されて形成されたことは明らかである。えびの・吉松地区地震の震源域は、火口列そのものの延長上にあるというより、少し北東側にずれているが、やはりこの系列につながるものと見るのが自然であろう。このように見てくると、表現の適・不適は別として、この地震を火山現象の 1 つと見ることもできるのではなかろうか。



写真 1 京町温泉北方の見晴し台より霧島火山群を望む 東西に走る細長い低地の中央部が京町温泉街である

国際数値予報シンポジウムに出席して

流動研究官 小 元 敬 男

1968年11月26日から9日間、気象庁で数値予報の国際シンポジウムが開催された。正式にはWMO/IUGG Symposium on Numerical Weather Prediction という。第1回は1960年に東京で、第2回は1963年にオスローで開かれており、今度は第3回に当る。1960年の東京シンポジウム以来8年の間に、この分野における研究は目覚ましい進歩をとげた。特に、大気の大循環や台風の数値シミュレーションの問題に関しては、全く新時代に入ったといえよう。これ等の分野での日本人研究者の活躍は目覚ましいものである。大型な大循環の数値シミュレーションの数値実験を行なっている所は、米国では3箇所あるが、それぞれのグループを代表して講演したのは、大循環のシミュレーションに必要な長期間にわたる数値積分を可能にした、荒川博士(カリフォルニア大)、都田博士(気象局)、笠原博士(NCAR)であった。会議が東京で開かれたから3氏が代表者となったのではなく、それぞれのグループで指導的立場におられるからである。

熱帯は大循環の機関部(ボイラー)にあたり、熱帯低気圧の発生、発達場所でもあるので、最近特に注目されている。この分野でも日本人の活躍は目覚ましく、水蒸気の凝結の取り扱いに新しい方式を導入してハリケーンのシミュレーションを可能にした大山博士をはじめ、この部門での講演者の約半数は日本人であった。しかし上に名をあげた日本人が皆、在米の研究者であることを考えると、頭脳の流出はわが国の気象学界においても深刻な問題である。

シンポジウムの経過

会議は26日午前10時、開会式で幕をあげた。研究発表は内容によって7項目に分類され、各セッションの議長が、まず、それぞれの分野の総括的な紹介を行なった。筆者は、数値予報に関する研究に直接たずさわっていないので、むしろ総合報告のほうが理解しやすかった。

特に第1回のシンポジウム以後8年間のこの分野における重要な進歩を概括し、現在とくに注目

されている問題について考察を行なったCharney博士と、熱帯気象学の分野を分類し、各々についての研究の現状と問題点を述べた柳井博士の講演が面白かった。



写真1 講演するチャーニー博士

最初に渡されたプログラムと比べると相当数の講演取り消しがあったのにもかかわらず、連日、予定時間に終わらせるのに司会者達は苦労していた様である。30分の持ち時間を遙かにオーバーした講演に対しても、熱心な質疑応答や討論がなされたからである。とくに会期の前半では、しわ寄せで、あの方の講演者の持ち時間が短縮されてしまうことも、しばしばみられた。

研究発表は12月3日の午後3時で終了、引き続き、各国気象台の数値予報の現場の人達をパネルとした、オペレーションに関するインフォーマルミーティングが開かれ、4日には今回のシンポジウムの総括討論が行なわれた。この討論の前半に、GARPと関連して、世界の気象観測網の強化について関係者から報告があった。気象衛星は単に観測の手段としてばかりでなく、隔地や海上、あるいは大気中に散在する無人観測施設からの資料の収集、国際間の気象情報の交換にも非常に有用なものであることが強調された。こうして同日午前11時半からの閉会式をもって、今回のシンポジウムは好評・成功裡に幕を閉じたのである。

筆者はこの分野の専門家ではないので、発表された論文やシンポジウムの成果を正しく評価することは出来ないが、専門分野と関連した問題を取り上げて、この会議の感想を述べてみたい。

数値予報と天気予報

会議の2日目、短期・中期予報のセッションの議長をした Eliassen 博士が、「ノールエーだけのことも知れないが、一般の人々はここ 10 年間に天気予報の精度が向上したとは思っていない。」と述べた。日本においても同様のことがいえると思う。シンポジウムの全日程の終了が近づくにつれ、この会議で天気という言葉が殆ど聞かれない失望感がつのってきた。このまま終わるのではないかと恐れていた所、最後の総括討論の時にパネ



写真 2 総括討論。パネルは右から Bolin, Knighting, 柳井, Schuman, Alaka の諸博士。

ルの一人である Knighting 博士(英国気象局)が、この点を指摘した。「このシンポジウムは Numerical Weather Prediction についてではあるが、2 番目の言葉の Weather が全くといってよい程無視されている。一般の人々が要求しているのは雨量とか雲量の予報である。われわれはこの問題にもっと力を入れるべきではないか。」というのである。筆者はこの他に時間変化、たとえばいつから雨が降り出していつ止むかといったようなことも当然、数値予報で考えられてもよいと思う。上記の発言に対し、Schuman 博士(米国気象局)は、「若し予報官が数値計算から求められた低気圧やその移動の予報を参考にしなかったら、天気予報はなおさら当たらないだろう。」と、米国における最近の予報成績の向上を例にとりて、弁解めいたことをいっていた。

予報が当たらない問題が話題になると、関係者はいつも、一般人が関心を持っている天気現象はメソスケールのものであり、この様な規模の現象は現在の気象学ではよく理解されていないからだと言解する。なぜメソスケールの現象がよくわかっ

ていないのかというと、現在の観測網では正確にとらえ難い程、構造が複雑であり、システムの機構も複雑で、物理的に妥当な数値モデルは非常に作りづらからである。大勢の気象学者達がその重要性を認めながら、本格的にこの問題に取り組む人が少ないのは、こういった点にある。閉会式で、気象庁の北岡予報部長が、死者 104 人をだした飛驒川のバス転落事故の原因となった昨年 8 月 18 日の集中豪雨の例をあげた後、「たとえ統計的であってもよいから、メソスケールの現象の量的予報を開発してほしい。」と述べたように記憶しているが、これこそ予報官の切実な要望であり、また社会に対するサービスとして当然なされるべきことと思う。

大循環の研究を通じて、大気のメカニズムに対する理解が深まり、どの位先のことがわからないが、やがては気候予報といったものも可能になるだろう。しかし天気予報の精度の向上となると、一般の人々や現業の予報官の目には、今回の会議の話題が余りにも基礎的な問題に片寄りすぎたようにみえたのではなからうか。

数値予報と気象調節

熱帯気象のセッションで、Rosenthal 博士(米国ハリケーン研究所)は、ハリケーンの数値モデル研究を発表するに先だて、この研究がハリケーン制御の数値実験を目的としていると述べた。台風制御ともなると、効果を確認してからでないと大規模な実験を行なってはならないことは明白である。この他、大山博士(ニューヨーク大)や山岬博士(気象研究所)等により、ハリケーンの数値研究の成果が幾つか発表された。8 年前のシンポジウムでは数値実験でハリケーンらしいものが出来ずに困っていたことを思うと、大変な進歩である。しかし、今のモデルでは軸対称を仮定している。つまり、どの水平面*でも、温度や風などの気象要素が中心から同距離では同じ値をとる様になっている。従ってモデル台風では、らせん状の雨域はなく、ドーナツ状の雨域がある。このように簡単なモデルを使つての台風制御の研究は無理である。もし海面からの水蒸気の補給が止ったり、海面の温度が急に下がったりした場合にどうなるかというような事は、勿論、調べられている。しかし、「コンピューターではカード一枚

* 正確にいうと等圧面。

書きかえれば海面の温度は下げられる。だが実際にはそうはいかない。」とある専門家がいった。これが研究者の本音ではないだろうか。

台風の数値モデルから軸対称を取り除くことが、この分野では次の進歩への突破口になるであろう。それがいつになるか、専門家の間でも悲観論と楽観論がある。悲観論者は、この問題解決の困難性を電子計算機の能力と結びつけていた。つまり、実際に近いモデルを作るためには超大型の計算機が必要だというのである。この問題に限らず、数値予報の各分野の研究者達は、より大型で高速度の計算機を待ち望んでいる。

大分わき道にそれたが、ハリケーン制御以外のことでは気象調節の問題は話題にのぼらなかった。今の所、気象調節は雲物理の分野でのみ大きく取り上げられている様である。

結 び

さきに、今度のシンポジウムの話題には実用的な面が欠けていたという印象を持った人があると述べた。しかし公正を期するため、これと全く反対の意見もあったことを付け加えておこう。雑誌の中で聞いたのだが、今回のシンポジウムは余り

に応用的な面が強すぎるというので、来日を中止した人達もいたそうである。その中にはこの分野の研究で指導的立場にある人が 2, 3 人いた。数値予報は理論気象学の分野であって、基礎理論の開発なしには進歩は期待できない。だから、研究者が基礎的な面に興味を持つのは当然であり、彼等の能力を有効に使うためにもそうであってよいと思う。この分野の進歩を効果的に天気予報に反映させるためには、現業にたずさわる人達と研究者達がおたがいに相手の立場を尊重し、積極的に知識を交換することが大切であろう。

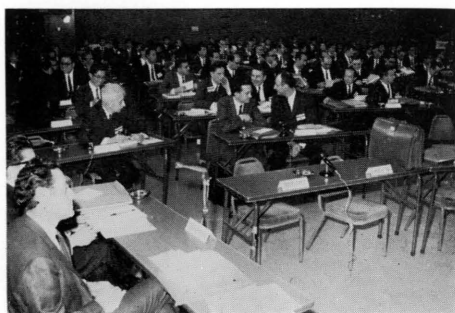


写真 3 シンポジウムの会場

(掲載の写真のすべては、好意により気象庁から提供を受けたものです)

カナダのトルネードの話

トルネードはアメリカ合衆国ばかりでなく、カナダ西部にも毎年のように起こる。そしてカナダは 7 月に最も多く、アメリカのネブラスカ、アイオワ、ダコタ、ミネソタは 6 月、オクラホマ、カンザスは 5 月、メキシコ湾付近は 3 月に多いという時期と場所の関連が明らかに見られる。

ここではカナダでのいたずらなトルネードの話をいくつか拾ってみた。

1948 年の Yorkton のトルネードでは台所が吹きとばされ、空中を舞い、崖を越えて飛んでいったが、只一つ台所にあったテーブルとその上に並べてあったグラスだけがそのままの状態に残っていた。

1942 年の Killarney の場合はトルネードが恩恵を施した珍しい例の一つである。丁度収穫期にあっていたじゃがいも畑をトルネードが通過、すっかり土を掘り起こし、収穫の手間が大いに省けたわけである。

1956 年 Westlock では 1400 ポンド (約 635 kg) もある牛が鎖で牛舎につながれていた所、トルネードが襲ってきて、去った後みると、牛は鎖でつ

ながった牛舎共々 20 ヤード離れた地点で発見された。

1892 年 North Brandon の場合はそううまくはいかず、かなりの牛馬が巻きこまれて犠牲になり、にわとりも大部分が羽毛をすっかり抜かれてしまった。これはトルネードではよく見られる出来事であるが、これにヒントを得て、トルネードの原理を応用した脱毛機を發明しようと試みた人がいたとか。

水の上を通過するトルネードは大量の水を吸いあげるが、1922 年 Crystal Spring では通り道にあたった池は全部水がからっぽになった。また 1912 年 Regina でのトルネードが Wascana 湖を通過した際、水位が 2 フィートも下がり、このことは 50 万トンの水が吸いあげられたことを示すものである。また同じこのトルネードで、電柱が立った状態のまま通りをかけぬけるという奇妙な場面もみられたそうである。

(カナダ国の気象庁発行 “The Tornadoes of Western Canada, 1962” より、斎藤範子訳)

注 トルネード：米国の陸上で起こるたつ巻

スミソニアン研究所・突発災害センター

(Center for Short-Lived Phenomena) の紹介

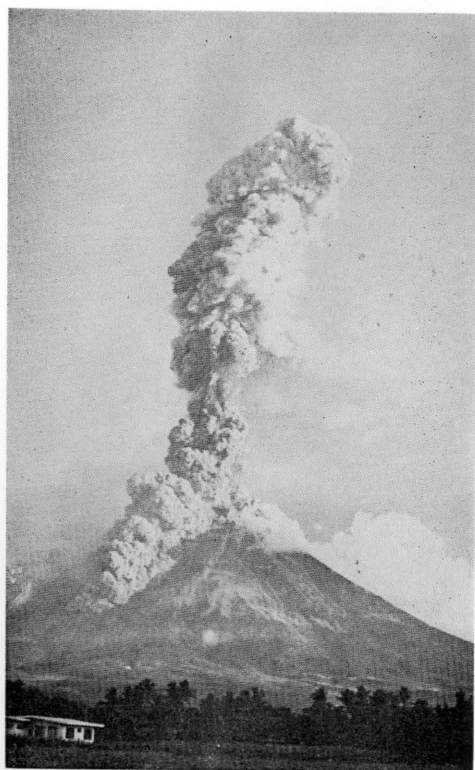
アメリカのスミソニアン研究所が昨年初めにこのセンターを設立して、突発的な自然現象の情報の収集、発表を始めている。同センターは世界中の 73 か国の 463 の機関に連絡をしているが当国防災科学技術センターも同センターと連絡をとって、毎週のように資料をもらっている。1969 年 3 月 31 日現在、80 項目についての報告が来ており、たとえば '68.7.29 のコスタリカの火山爆発では今までに 31、また '68.8.14 の北セレベスの地震や津波の場合には 11 の速報が出ている。そして同センターは特別な災害に対しては現地に調査班を派遣しており、コスタリカの場合もこの例に入る。

同センターはまだ設立後 1 年 3 ヶ月しかたっていないが、すでにまとまった報告も 80 余編刊行して各国に送付している状態であり、極めてアクティブな活動

をしている。

1968 年の同センターで扱った突発災害の主なものをあげると次のようになる。

件 名	場 所	年月日
シシリー地震	イタリア(シシリー)	'68.1.15
マヨン火山爆発	フィリピン	'68.4.20
十勝沖地震	日 本	'68.5.16
フェルナンディナ火山爆発	ガラパゴス島	'68.6.11
モヨバンバ地震	ペルー	'68.6.19
アレナル火山爆発	コスタリカ	'68.7.29
マニラ地震	フィリピン	'68.8.1
スーダンのいなごの大群	スーダン	'68.8.6
チリーの干ばつ	チリー	'68.3~8(月)
北セレベス地震	インドネシア	'68.8.14
イラン地震	イラン	'68.8.31



マヨン火山爆発 (フィリピン)
1968 年 4 月 20 日

SMITHSONIAN INSTITUTION CENTER FOR SHORT-LIVED PHENOMENA 60 GARDEN STREET, CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS 02138 TELEPHONE 617-664-7100	
EVENT INFORMATION REPORT	
EVENT	MT. ARENAL VOLCANIC ERUPTION
LOCATION	COSTA RICA
DATE OF OCCURRENCE	29 JULY 1968
EVENT NUMBER	20 - 68
REPORT NUMBER	24
SOURCE OF REPORT	SAN JOSE, COSTA RICA
REPORTER CONTACT	DR. TOSIMATU MATUMOTO (LANONY GEOLOGICAL OBSERVATORY)
DATE REPORT RECEIVED	5 SEPTEMBER 1968
REPORT:	
1. <u>Seismic Activity in the Vicinity of Mount Arenal</u>	
<u>Pre-Eruption Seismicity</u> Prior to the catastrophic eruption of Mount Arenal in the early morning of July 29, 1968, local residents around the volcano felt numerous earthquakes. Some of the reports were somewhat contradictory, but the major pattern of the seismic activity during the pre-eruption period was as follows: 1. A swarm of earthquakes started at approximately 11 p.m., July 28 local time, 8 1/2 hours prior to the first major eruption. 2. The time sequence of the earthquakes was obviously different from that of a tectonic earthquake, i.e. a main shock followed by many aftershocks; this sequence apparently started with relatively minor earthquakes which then increased in intensity and frequency. 3. The intensity was great enough to wake up the people; some of them worried about the possible collapse of their houses, fled outdoors and tried to sleep at the roadside. They also observed swinging lamps, rattling of dishes and furniture vibrating against the floor. 4. The number of earthquakes felt by the people shows some contradiction. The number reported ranged from 20 to over 100. This difference, perhaps, resulted from the observer's location, his distance from the volcano, and way of counting. 5. The swarm of earthquakes ceased suddenly before the initial eruption started. The time interval reported between the terminus of the seismic activity and the initial eruption was also somewhat contradictory, ranging from 30 minutes to 2 hours. No earthquakes were felt by the people after the first eruption.	

スミソニアン研究所・突発災害センター
の速報の 1 例

強震観測事業の推進について

地震国日本において、震災の恐しさは、地震・雷・火事・……とこわいものの筆頭にあげられているほどわれわれにとって関心の深いものであります。

現在震災防止をはかるために、強震の性質を解明し、耐震技術を発展させることが強く要請されており、このため強震の観測が科学技術庁、運輸省、建設省、東京大学地震研究所、日本国有鉄道、日本電信電話公社等の研究機関により着々と進められていることはご承知のとおりであります。近年強震計の台数とともに観測される記録も急速に増加しつつあり、その成果を有効的に活用するために全国的な連絡組織が必要なことは識者の指摘するところでありました。また今後増設・維持・管理にはまず総合的な計画性が要求され、組織的連携が必要となって来ております。今般、日本学術会議勧告「耐震工学研究の強化拡充について」（昭和39年11月17日）が直接の動機となり、上述の趣旨に沿う組織として「強震観測事業推進連絡会議」が昭和42年6月21日国立防災科学技術センターに設けられ、その事務局を企画課におくこととなりました。

国立防災科学技術センターは、本事業を資料収集業務の一環として行なうもので、強震観測を行なっている各省関係機関の観測資料のほか民間等に所属している強震計による観測資料収集、整理を行ない強震記録の刊行を実施する計画であります。また主要（気象庁発表にかかわる震度5以上または強震観測事業推進連絡会議会長が必要と認めた。）地震が発生した場合、当該地震に関係する強震記録を速かに収集、整理し、強震ニュースを作成し、刊行するとともに、強震記録が地面で80 gal以上の記録が認められた場合は、強震速報も作成し刊行して、各研究機関および研究者に配布され広く活用されている。このほか強震観測事業を推進するに当たって、強震記録の収集、強震記録の分析および強震計の全国的配置計画の策定に関する業務を円滑に行ない得る基礎資料として、強震計台帳を作成し刊行する計画であります。

強震観測事業推進連絡会議の運営要綱、委員名簿、強震計の配置状況は下記のとおりであります。

強震観測事業推進連絡会議運営要綱

強震の性質を解明し、わが国の耐震技術を発展させ震災防止をはかるためには強震観測網を整備拡充するとともに測定結果を有効に利用することが肝要である。このため、日本学術会議勧告（昭和39年11月17日）の趣旨にそって下記の方針で強震観測事業の推進をはかるものとする。

1. 組織について

- (1) 国立防災科学技術センター（以下防災センターという。）に強震観測事業推進連絡会議（以下連絡会議という。）を設ける。

連絡会議の事務局は防災センター（企画課）におく。

- (2) 連絡会議は会長および委員をもって組織する。

会長は委員間の互選とし、委員は次の各号に掲げる者をもって充てる。

- a 業務の必要上、相当数の強震計を保有して強震観測事業を行なっている官庁、公団、公社（科学技術庁、建設省、運輸省、日本国有鉄道等）の機関、部局の代表者
 - b 前項以外（民間その他）の強震計の保有者の代表者
 - c 民間、その他に所属する強震計を総括的に所掌する諸団体の代表者
 - d 東京大学地震研究所強震計観測センター長
 - e 学識経験者
 - f その他本事業の推進に必要と考えられる者
- (3) 強震観測事業推進連絡会議は下記を行なう。
 - a 強震観測網の現状把握
 - b 強震計の全国的配置計画の策定
 - c その他強震観測事業の推進に関する重要事項の審議
 - d 資料の収集・配布
 - (4) 強震観測事業推進連絡会議事務局は下記を行なう。
 - a 強震観測事業を行なう各機関の連絡
 - b 地震速報の配布

c 強震記録の収集と配布

d 強震記録の分析とその結果の配布

(5) 強震観測事業推進連絡会議に関係する各機関（大学関係を除く）は下記により連絡会議に協力するものとする。

a 強震計設置計画の樹立

b 強震計設置点及びこれに関する諸資料の収集、整備

c 強震記録の収集、整備（各機関は差支えない限りなるべく多くの記録を事務局あて送付するものとする。）

d 上記諸資料の連絡会議への送付

2. 強震計の維持管理について

(1) 国立機関等はそれぞれの保有する強震計の維持管理にあたる。

(2) 民間等に所属する強震計の維持管理には保有者または1—(2)—cの諸団体がこれにあたる。

3. その他

防災センターは強震観測事業の推進に資するため、必要な財政上の措置を講ずるよう努める。

強震観測事業推進連絡会議委員

所 属 職 名

氏 名

東京大学生産技術研究所教授（会長）

岡本 舜三

港湾技術研究所長

気象庁観測部地震課長

建設省大臣官房技術参事官

土木研究所長

建築研究所長

建築研究所 国際地震工学部長

日本国有鉄道技師長

日本電信電話公社建築局長

埼玉大学長

東京大学名誉教授

東京大学名誉教授

東京大学地震研究所教授

東京大学地震研究所教授

東京大学工学部教授

東京大学生産技術研究所教授

早稲田大学理工学部教授

中央大学理工学部教授

日本大学総合科学技術研究所教授

電力中央研究所技術研究所長

日本建築センター専務理事

国立防災科学技術センター第2研究部長

山本 隆一

諏訪 彰

長尾 満

福岡 正巳

久田 俊彦

表 俊一郎

藤井松太郎

大沢 秀行

和達 清夫

河 角 広

武 藤 清

萩原 尊礼

大 沢 胖

梅 村 魁

久保慶三郎

那須 信治

高橋竜太郎

金 井 清

平井弥之助

三浦 忠夫

丸山 文行

①SMAC-B型 強震計
SMAC-B Strong Motion Seismograph

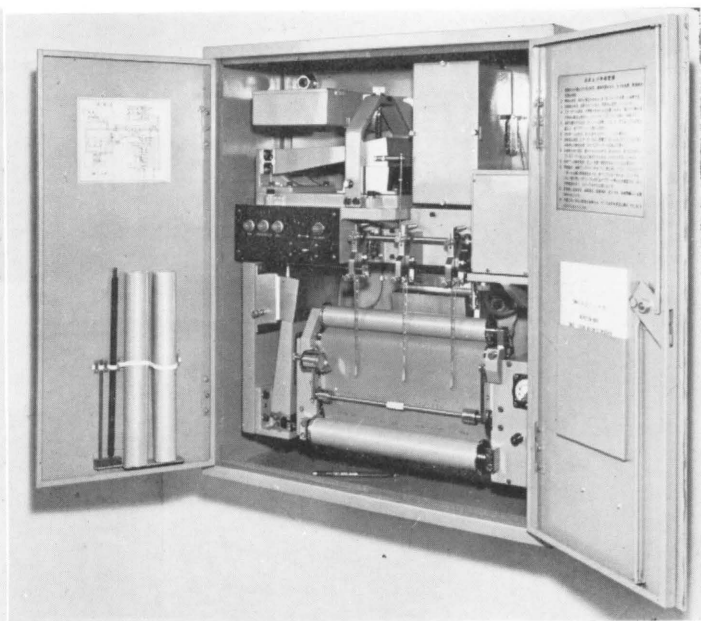
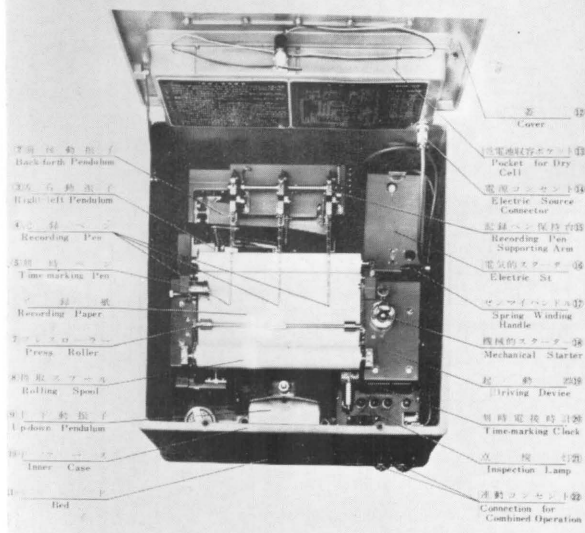


写真 1 SMAC 型強震計 B 型（左）C 型（右）

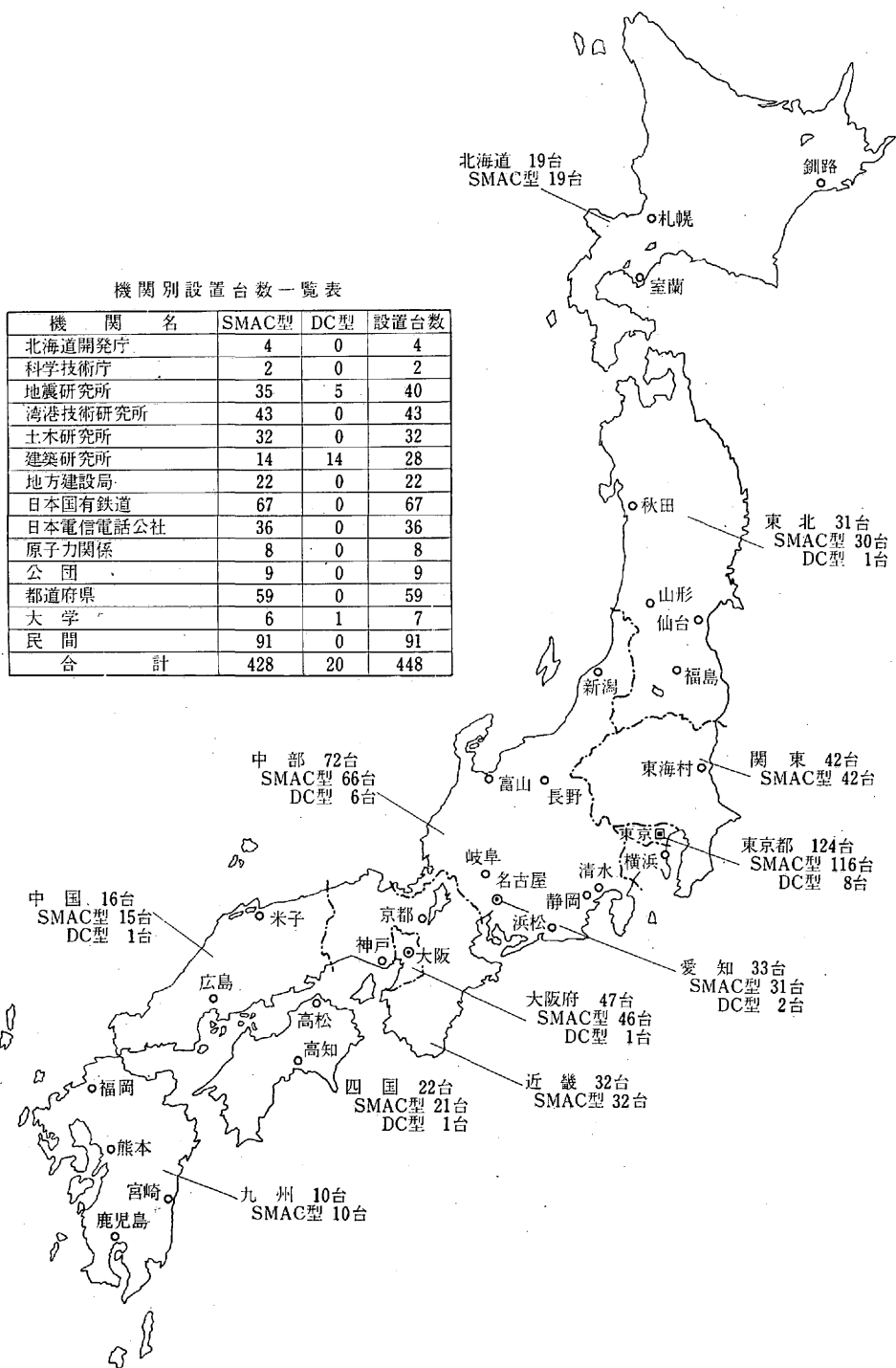


図 1 強震計配置状況 (昭和43年3月現在)

(企画課 鈴木定夫)

主 要 災 害 一 覧 表

(1968年 1 月～1968年12月)

◇日本の災害

月 日	災害原因・現象	地 域	被 害 概 要	備 考
2.14～16	豪雪	東北北部、北海道を除く全国 とくに九州、四国、 関東南部	死・不明 21, 傷 29, 全壊 12 (主として四国、九州) 交通、電力、通信施設被害大、西日本の農林被害大	東京都心の積雪 23 cm
2.21～	えびの地震	宮崎県えびの町、 鹿児島県吉松町	2.21 の地震による被害 死 3, 傷 21, 全壊 355, 半壊 509 3.25 の地震による被害 傷 3, 全壊 51, 半壊 357	2.21 の本震 M 6.1 人吉の震度 V 前震 M 5.7 3.25 M 5.7, 5.4 2 回発生 えびのの震度 V～VI 3.25 の有感地震回数127回
5.16	1968年十勝沖地震 山くずれ	北海道南西部, 東 北地方北東部 とくに青森県東部	死・不明 52, 傷 329, 全壊 676, 半壊 2994, 全焼 13, 床上浸水 221 青森県の被害額 490 億円(県)	M7.8 震源は襟裳岬南々東 約 150 km, 最大震度 V 有感範囲は近畿地方に及ぶ
8.17～18	前線性集中豪雨 山くずれ, 土石 流	岐阜県飛騨川, 長 良川中流域	死 118, 傷 8, 全壊 33, 流失 24, 半壊 71, 床上浸水 848, 床下浸 水 3397	岐阜県郡上郡美並村におけ る最大時雨量 114ミリ, 加 茂郡白川町内で観光バス 2 台が飛騨川に転落 (18日 2 時) 死者 104 名
8.25～29	台風10号とその前 面の前線豪雨	中部, 西日本各地 とくに天竜川中流 域	死・不明 26, 傷 41, 全壊 41, 流 失 7, 半壊 56, 床上浸水 1508, 床下浸水 18683	29日 2 時薩摩半島に上陸 総雨量 和歌山県色川 877 ミリ, 静岡県水窪 651ミリ
9.22～25	台風16号 強風, たつ巻	西日本, 沖縄, とくに宮古島	死・不明 8, 傷 46, 全壊 56, 半 壊 108, 床上浸水 2595, 床下浸 水 8368 沖縄の被害 死 5, 傷 5, 住家全 壊 154, 同半壊 933, 非住家全壊 522	22日 2 時宮古島付近を通過 最大瞬間風速 79.8 m/s を 記録 (史上第 3 位), 25日 0 時, 鹿児島県西部に上陸, 枕崎最大瞬間風速 50.1 m/s 総雨量, 宮崎県加子山 469 ミリ, 宮崎市 267ミリ

◇外国の災害

1.14～15	地震	イタリア シチリ ア島	死者約 600 人	ジベリナにおける震度 VI
8.2	地震	フィリピン マニ ラ市	死者 200 人以上	M7 マニラ市における震 度 V マニラ市にて 5 階建アパー ト倒壊 1000 人生埋め
8.31, 9.1	地震	イラン 東北部	死者約 12,000 人, 負傷者約 20,000 人	M7.8 (8.31) M6.8 (9.1)

(災害研究室)

■■■■業務日誌 (昭43・10～44・3)■■■■

- 10月16日 筑波研究学園都市で大型耐震実験装置
建設工事起工式を挙げる
- 11月 4 日 国立防災科学技術センター刊行物の種
類を国立防災科学技術センター研究報
告, 防災科学技術総合研究報告, 防災
科学技術研究資料および防災科学技術
の 4 種とする
- 12月 7 日 第 3 研究部長菅原正巳氏は IASH (国
際水文学連合) 主催の水文学における
アナログデジタル計算機利用のシンポ

ジウムに出席のため米国へ出張する

- 1 月 17 日 共用施設建設計画調査委員会発足
- 3 月 5 日 松代震源 2,000 m 試錐起工式挙行
- 3 月 11 日 第 16 回防災センター運営委員会開催
- 3 月 17 日 昭和 44 年度業務計画策定さる

■■■■人事異動 (昭 43・10～44・4)■■■■

- 12月31日付
飯島 弘 退職(八千代エンジニアリング入社)
- 4 月 1 日付
西川 泰 企画課課長補佐併任解除
湯原浩三 企画課課長補佐併任

NATIONAL RESEARCH CENTER FOR DISASTER PREVENTION

No. 15-1 GINZA 6-CHOME, CHUO-KU, TOKYO

防 災 科 学 技 術 No. 8 1969 May

昭和44年5月15日 印刷

昭和44年5月20日 発行

編集兼
発行人 国立防災科学技術センター
東京都中央区銀座6丁目15番1号
TEL (541) 4721

印 刷 有限会社啓文堂松本印刷
