

防災科学技術

NO. 12 1970
Mar.

科学技術庁 国立防災科学技術センター



も く じ

東京の地震予知計画と横浜港北区での地震探査	高橋 博・1
寝屋川における内水氾濫と内水排除について	伊藤 秀夫・4
古文書からみた富山湾の海岸浸食	滝内 俊郎・6
現地で作れる緊急用移動計	熊谷 貞治・内田 哲男・8
国際水理学会会員平塚支所に来訪	藤 繩 幸雄・10
鷲尾岳地すべり地の試験井	大八木 規夫・11
おもなニュース	13

表紙写真：大型耐震実験施設

昭和44年末、現地にその全貌をみせはじめた大型耐震実験装置建屋の外観である。この中では、工場生産の終わった各種機器の組立てが続けられている。

一番奥にある高い建物は加振装置本体の入る実験室で、1000m²の広さと15mの高さを持っている。この中には、15×15m²の広さの模型ののる加振台と、これを動かす上下、水平各4台ずつの90t加振機およびその他各種油圧機器がある。これらは体積が4000m³にお

よぶコンクリート基礎の上に据えられている。この実験室の手前にある建物は、加振機に送る油を加圧するポンプのある油圧源室と全装置の運転を操作する制御室で、広さがそれぞれ293m²、276m²の2階建てとなっている。その手前にあるのは油タンクとこの油の冷却装置である。このほか写真には入っていないが、6万ボルトの受電設備工事などの各種工事が6月末の完成を目標に急ピッチで進められている。

東京の地震予知計画と 横浜・港北区での地震探査

地震防災研究室長 高橋 博

有史以来、東京は平均 69 年（その前後 10 数年）ごとに地震によって大きな被害をうけているので、あと 10 年もすると東京はその危険期に入るといふ。それかあらぬか、[関東地震以来沈降を示していた三浦・房総半島が、昨年隆起に転じたので、そのなりゆきをみきわめるため、関係機関による観測が強化されつつある。東京とその近隣の地方自治体でもこの 10 年間に大地震に対する備えをととのえるべく計画をたて、実施にかかっている。

周知のように、地震の破壊力は物体に対してだけでなく、人間の精神・社会にまで及ぶため、被害が著しいものとなっている。そこで、建造物などを地震に強くするだけでなく、その来襲の予知ができれば被害を軽減できるであろう。そこで地震予知への道を開くための学術的協同研究が昭和 40 年より、大学と国の地球物理学的機関によって始められたが、昭和 44 年よりは国としてその実用化をはかることとなった。その当初計画によると常時的には①全国的な地震・地殻変動観測と②特定地域（大地震が過去にあった所、活断層や地震多発地域、東京とその周辺）の集約的観測を行ない、異常現象が見出されたら③その解明のために観測を強化し、④それが大地震とむすびつく場合は観測陣を集中して追跡することになっている。これらは関係各機関の分担・協力によって行なわれるので地震予知連絡会が昨年国土地理院にもうけられた。

東京（とその周辺。以下同じ）に大きな被害を与えた地震は、南関東近海で発生する規模 7～8 程度の大地震と、東京の足下で発生する規模 6～7 程度のものと 2 種ある。地震予知計画では東京の土地と地震にあった観測システムの研究のため、通常の観測のほか前者に対しては沿岸の浅いボーリングによる地殻変動連

続観測網（地震研究所）や海底地震計による観測（地震研究所、気象庁）、弾性波速度の変化の観測（地質調査所）など後者に対しては深層ボーリングによる微小地震などの観測（防災センター）などが計画され、実施されつつあるが、最近の事態からこれらの促進のほか、種々の観測が新たに計画され、実施に移されている。

地震の前駆現象とは、地殻活動の平穏ないし定常の状態から、大変動へ移行する際のわずかなズレのことである。ところで東京は、生産はじめあらゆる活動がきわめて活発なため、地表はもとより、空中・地中ともじょう乱が著しく、加えて、軟かい新期堆積層（第四・三紀層）に厚く、広くおおわれており、観測に適する基盤岩（先第三紀層）は遠くにしかないので、微細な現象の観測に

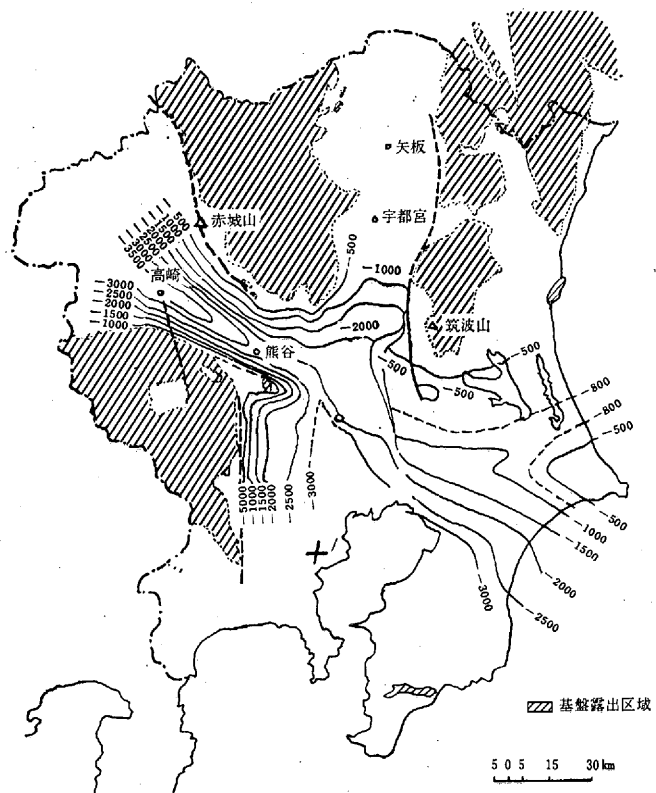


図-1 関東地方における基盤面等深線図（推定）
○印春日部層序試錐、×印地震探査（反射法）実施地点

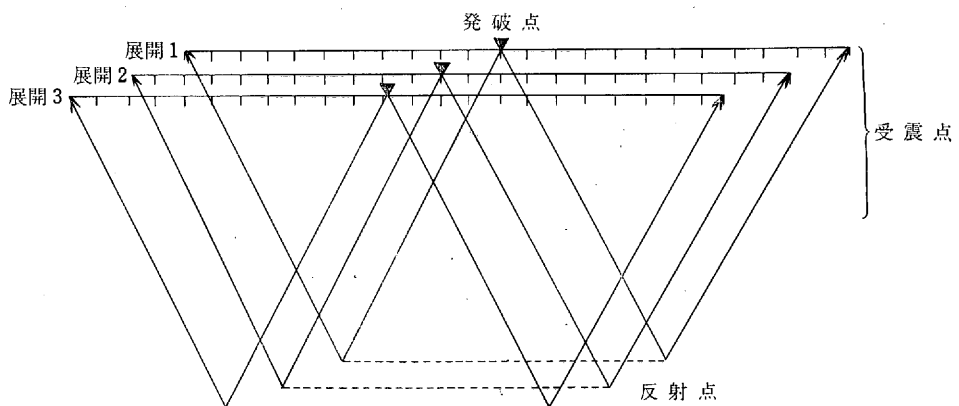
は困難な土地柄である。そこで、東京の重要性を考え、多額の経費を要しても、基盤に達する深いボーリングを行ない、その孔底で観測する必要が生じた。なお、基盤で観測するのは、地中ではノイズとともに地震波も小さくなるのでただ掘りさげても効果が薄い、基盤では地震波に比べてノイズが著しく小さいことが知られているからである。観測は、地震の前駆現象として一番注目されている（極）微小地震と地殻変動（傾斜）について行なう。なお、震源分布を含め微小地震の活動状況を知るためには 30 km 程度はなれた観測井が 3 つは必要である。

関東平野は広く平坦であるが、地下は意外に複雑である。東京の下は、東は、ほぼ江戸川沿いに走る、烏山—菅生沼構造線の延長により、東京側が 1 km 以上も落ち込んでおり、西は、関東山地の東麓沿いに走る構造線で基盤が深く落ち込み、日本で基盤のもっとも深い所となっており、その最深部は多摩丘陵で、深さ 5 km 半かそれ以上になっていると考えられてきた。東京—横浜市街地は基盤の調査がこれまでになされていないので、昭和 44 年度は観測井の設置のための調査として人工地震によって基盤深度を調べた。

地震探査には屈折法と反射法がある。前者は、地震波の最初の波が光波と同様に時間的最短コースを屈折して通ってくることから構造（弾性波速度の）を解析する方法で、長い距離の大きな地下構造をとらえるに適している。東京の地下を本当は屈折法によって調べたいのであるが、このよう

な長い測線を取り、多量のダイナマイトを用いることは東京ではまったく不可能である。後者の方法は受震波の中から地層の境界などからかえってきた“こだま”（反射波）を抽出して構造を解析する方法で、探査深度に比べて短い観測線（展開）を測線上少しづつ移動させて行なう。受振波中の反射法を取りだすため、種々の工夫がいるが、東京では長い測線がとれないので基盤最深部と考えられる多摩丘陵でボーリングの代用のような考え方で反射法を採用した。反射法といえども、探査深度が深く、また、偶然的な影響をさけるためにはある程度の長さが必要で、できれば直交測線を取りたい。そのほか、ほぼ水平で、各測線が直線でとれ、ダイナマイトの使用ができ、ノイズの非常に小さいことが必要で、多摩丘陵にも、もうこういう所はないのであるが、幸運にも横浜市港北区に人家のほとんどない所（横浜ニュータウン予定地）があり、市などや地元の積極的協力がえられたので行なうことができた。観測は宇部興産により昭和 44 年 6 月 25 日から 7 月 10 日の間、GS 製 20 H₂ 反射用地震計を 5 m 間隔で 9 コ直線型群設置し、SIE 製 24 成分磁気記録装置を用いて、連日雨の中泥まみれになって行なわれた。群設置とは反射波——同じ位相の波を強調し、ノイズを互に消去させるため複数の地震計を 1 つの信号線にまとめて結線する方法である。発破は各展開の中央で行ない、展開は発破ごとに、2 受振点ずつ、測線上をずらせていった（表—1）。観測に際して、表層の低速度層の影響を除き解析精度を高めるため、A 測線の両端で、発破の定点観測（屈折法）を当所で行なった。観測記録は補正を行なったの

33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 受震点番号



図—2 地震探査反射法

ちアナログ記録解析装置により6展開ずつ重ね合わせて反射波を強調した。その結果、反射波がよく

測線名	A測線	B測線
測線方向	N80°W	N25°E
測線長	3,750m	1,175m
展開数	27	13
展開長	1,150m	575m
受震点間隔	50m	25m
発破点数 ¹	29点	15点
発破回数 ¹	35回	17回
平均火薬使用量 ²	24.5kg	30kg

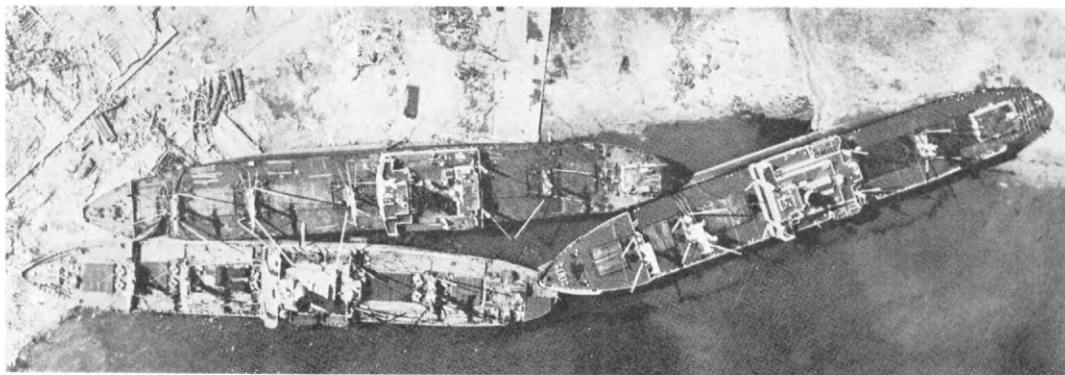
表一 地震探査(反射, 水平6重合)調査方法
1 表層発破を含む。2 表層およびテスト発破を含まず。

反射層準	推定深度(海面下)	推定地層
L ₁	920~990m	三浦層群中部層位
L ₂	1,560~1,620	三浦層群下部層位
L ₃	2,820~2,980	葉山層群上部層位
L ₄	4,910~5,340	先第3系(基盤)

表二 地震探査(反射法)応急解析の結果

とらえられているので、デジタル解析により、さらに精密解析する予定であるが、応急的解析の結果次のようなことがわかった。反射波は少なくとも4つえられたが、問題の基盤の深度は海面下4.9~5.3km程度と推定される(表一)。この値は従来予想されていた値に近い。これに春日部層序試錐の結果と重力分布を考慮に入れると、東京の区部の基盤深度は4.5~5kmになる。この結果と最初の深層観測井は技術的にある程度の余裕をもった方がよいことなどから1号井は大宮の東方、岩槻市に設置する予定で予算要求を行なった。今回の調査結果は観測井の設置のためだけではなく、地震予知のための地下構造の研究や結局はそのためにもなる関東構造盆地の地質学的研究や、その他の地学的問題の研究に役立つこととなる。

この調査がつつがなく行なえ、よい記録をえられたのは、泥まみれになって働いた観測および試錐作業者が心をあわせて努力したこともあるが、実施できたのは横浜市、港北区、道路・水道・警察・火薬関係などの地元関係機関ならびに、住民と自治会および東京電力、電々公社から積極的な協力がえられたおかげで、深く感謝しています。



—ハリケーンのいたずら—

昨年(1969年)8月18日早朝、メキシコ湾沿いの米南部各州を襲った大型ハリケーン“カミリー”は風速7.80mを記録し、約6mの津波を伴い、米国観測史上最大級のものになった。ハリケーンの直撃を受けたミシシッピ州で

は少なくとも、20万人が家を失い、死者170余名を出した。

写真は航行中の船がハリケーン“カミリー”により岸に打ちあげられたものである。

寝屋川における内水氾濫と 内水排除について

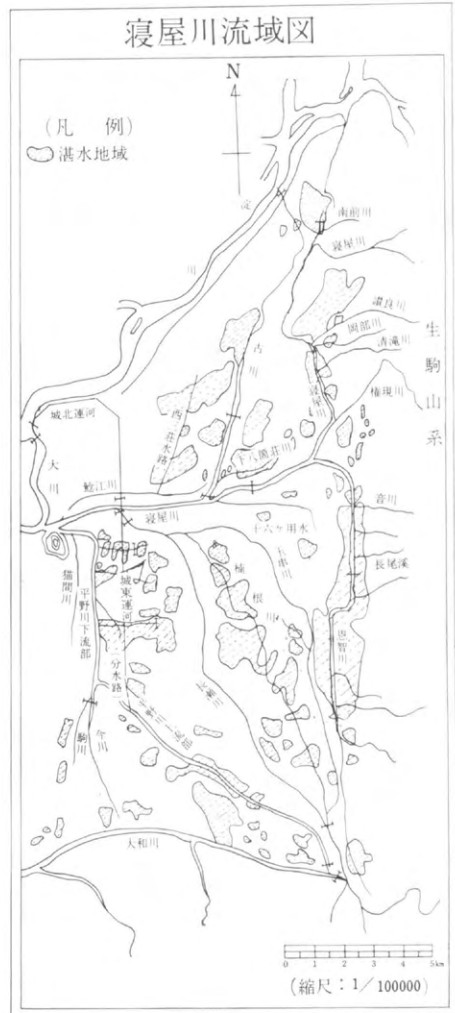
風水害防災研究室長 伊藤 秀夫

最近しばしば発生する集中豪雨による地すべり、土石流、破堤等による水害は、現象が早くかつ人命、家屋、公共施設等に致命的な損害を与えることは、よくテレビ、新聞その他で見聞しておりである。しかしこのような災害をもたらす地域は主として土地条件や地質条件の悪い地域とか改修の遅れている地域等である。これに比して内水氾濫による被害は下水または小河川の氾濫によるのが大部分で、この原因は堤防の完成のために排水が思うように出来なくなったり、都市化が激しく、今まで田、畑で一時貯留されていた雨水が、貯留されることなく流れ出し、それに対する下水や小河川の排水能力の不足によって氾濫したり、あるいは地盤沈下のために排水が困難になったりして起こる。被害も直接的でなく、人命、家屋が直接に損傷されることは少ない。しかし内水氾濫を起こす地域は主として排水の悪い所であるので、浸水時間も一般に長く、衛生上の被害、交通不能による営業停止被害、人心に与える影響等の間接的被害が大きい。

図一、写真一、2 に示した寝屋川流域では、上流部の寝屋川市、門真市、守口市、大東市、東

大阪市、八尾市等で都市化の波によって田、畑が宅地化し、雨水の貯留機能が減少したのに、それに対応する下水工事が遅れていることなどのために氾濫がしばしば起きている。寝屋川流域では時間雨量が 20 mm 以上になると常襲地域で氾濫が始まる。この流域の最大時間雨量は明治 29 年 8 月 30 日 22 時の 61.8 mm で、確率としては 150 年に 1 回程度の降雨である。連続降雨の最大は明治 36 年 7 月 7 日～7 月 9 日まで 58 時間で 235.2

図一



写真一 寝屋川流域防災センター試験地内
昭和44年6月の内水に依る氾濫状況

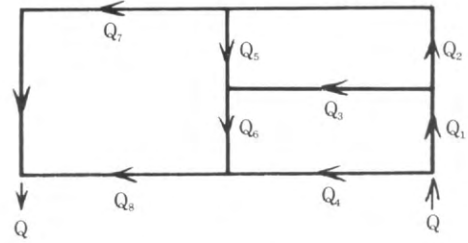


写真—2 寝屋川流域防災センター試験地内昭和44年6月の内水に依る家屋の浸水状況

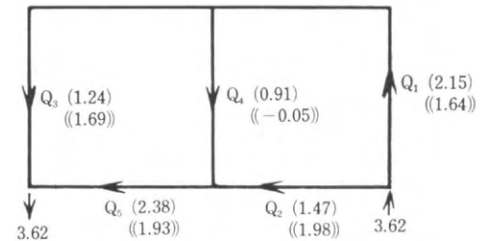
mm, 確率としてこれも 150 年に 1 回程度のものである。寝屋川流域の排水の特色は、寝屋川本川の流量自身が増加の一途をたどって来ているにもかかわらず、人口、家屋の密集地帯を流下している関係上、河幅の拡大も堤防の笠上げもきわめて困難であることである。そこで、ここでは特別な内水処理方式を採用する必要がある。その第1としては、排水樋門別あるいは用水樋門別にその流域内の降雨に対応して、それぞれの流量を調節するのが望ましい方法である。それには都市化が進む前に遊水池を設けたり、水路の貯留を利用して流出量をコントロールすることが必要である。しかし一般に、遊水池を設けることは大切な土地がつぶれることと、遊水池が荒廃地になる恐れがあることのため実現は困難であろう。水路網を利用する方法については、低平な土地では勾配を取るのが困難で、水路網の中では場所によって水が流れにくくなる所が生れるので、水路網の分流量の計算と水路網の貯留効果等について調査研究する必要が生ずる。われわれは約6カ月かかって実験し解析して、概略次のような結果を得た。

管路網の流量計算に用いられているハーディクロス法を図—2のような開水路網に適用して、計算した結果と実験値との比較をしてみると、たとえば図—3、図—4のように比較的良く一致した。

次に排水樋門の大きさ、ポンプの大きさ等の内水排除のための施設の規模は、流域の経済効果を基にして定められるものであるが、堪水域に家屋が存在する場合には、経済的観点のみから規模を

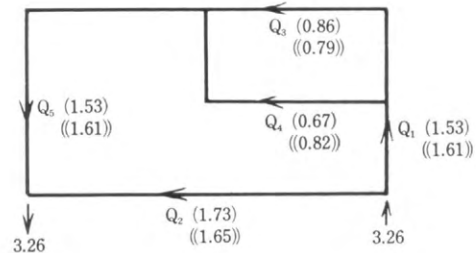


図—2



() は測定値
(()) は計算値

図—3



() は測定値
(()) は計算値

図—4

定めるわけにいかず、いろいろな点を考慮して最も効率の良い内水排除施設を作る必要がある。水害の総被害は家屋被害、農作物被害、一般公共施設被害、交通不能による営業被害、土砂堆積被害、人心に与える被害、衛生被害、人の死亡被害、人の傷害被害の和であって、おのおのの被害はそれぞれの洪水の水位、洪水の頻度、継続時間によって影響をうける。したがってこれを防除するのに必要なポンプと樋門の建設費の関係によって経済的な排水規模が定まる。

以上主として内水排除について種々記述してみたが、わが国の内水災害は今後益々増大する傾向にあるので、内水災害の対策は総合的観点から案をねる必要が痛感される。

古文書からみた富山湾の海岸浸食（その 1）

富山県土木部 滝内俊郎

はじめに

富山湾の海岸浸食に関する研究の一環として、富山湾の海岸に関する各種の文献、古文書、市史、記録などをしらべてみると、その中に海岸浸食の進みぐあいを示す貴重な事実を見出すことができる。以下、その中の特に興味深いものを2、3御紹介したい。

昔の富山湾

「日本海」という名は最初ロシア人によって命名されたといわれる。ロシア帝国世界周航艦隊司令官、イワン・フョードロビッチ・クルーゼンシテルンが、長崎からカムチャッカに退去する文化2年(1805)、航海日誌に「ヤボンスキーシール」としてのが最初といわれ、後年ロンドンで発行された「一般世界海図」にもこの名が記載され、世界的に通用するようになった。ロシア艦隊はこの時日本沿岸の測量も行っている。

日本海は古代より大陸文化の日本への文化経済の流入ルートになっていた。たとえば、富山湾の沿岸には石器時代に大陸より漂着し住みついた人間の遺跡、遺物が存在している。氷見市大境洞穴よりの発掘品、下新川郡朝日町宮崎地内のヒスイよりマガタマを作る工房の発見などがそれである。

天平年間には大伴家持が当地方の国司として在任し、その時の状況が万葉集第12巻から第19巻にわたり数多くよまれている。

また、大陸よりの使節は当時大宰府で接待を行なうことになっていたが、海流と季節風の状況によっては、しばしば能登半島近くに漂着した。そのため、この付近に客院、客館を設けて国使を収容し、都へ迎え入れたと文献に記されている。さらに、東北の蝦夷に対する兵站基地としての役割を果たしたことも示されている。

渋溪村と雨晴

万葉集の中に、

「磯の上の都万麻（ダブの木の種類、シロタモの木ともいわれる）を見れば、根を延えて年深からし神佐備にけり」——渦渋溪崎、見巖上樹歌一首、樹名都万麻天平勝宝二季春——大伴家持

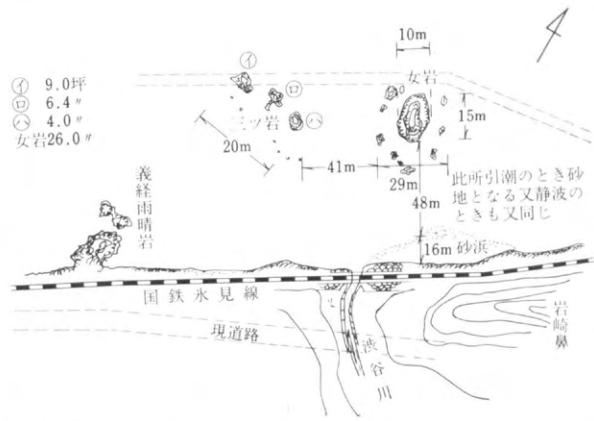
とよまれている。この歌をよんだ場所は現在の高岡市国分の岩崎灯台付近か雨晴付近か明らかではないが、付近一帯は都万麻の樹が繁茂していたものと思われ、家持がよく宴を催したところである。現在海中に散在している岩礁はこの渋溪崎のあとではないかといわれている。また、渋溪村付近は万葉時代には「国府7000戸、渋谷3000戸」と呼ばれ、大部落が存在していたが、現在その大部分が海中に没している。神社誌によれば、高岡有磯八幡宮は現在の雨晴付近にあったが、たびかさなる海浸のため、現在の高岡に遷宮し、海中には当時の鳥居の基礎石が残っているといわれている。また現在伏木にある伏木神社も同様ないきさつがあったということである。

伏木図書館蔵の弘化4年の射水郷海岸の古地図





写真-1 岩崎鼻付近海上の観音岩（タケノコ岩）大正末期消滅す



によれば、現在の岩崎灯台付近一帯を岩崎鼻と呼んでおり、この突端より15間5分の沖に御花岩という岩があった。この岩は周囲約30m、高さ約5mで「タケノコ岩」とも呼ばれていた。これは海蝕のため大正時代に消滅した。もっと以前はこの岩は陸続きであったものと思われる。

現在の高岡市太田雨晴は、元録年間の越中御絵図射水郷の古図によれば「岩崎の鼻」と記しており、現在の海岸線よりも3000m以上も海側に突出していた。太田村肝煎、平右衛門が明和2年11月(1765)に奉行より地形について尋ねられた文面中に次のように記されている。

「岩崎山之内新道は天文5年(1740)に出来あがり、女岩(現在海中にあり)の外側の道は宝永年間(1704~1710)まで往来していたが、岩崎金山之下畑600歩余とともに波のために崩れさり、明和2年(1765)には全くなかった」。

すなわち、今からおよそ250年前の汀線は現在よりはるか沖合にあり、しかもそこに街道があったことを物語っている。

また雨晴女岩付近三つ岩一帯については、明治44年7月13日付で諸浜地を名勝旧蹟地に組替、太田村に保管方許可するという指令書の写が残っている。この地は「義経記」等によれば、文治年間に源義経一行が奥州に落ちのびるため、山伏姿に身をやつし、この雨晴の地を通過した。この時雨にあい、岩かげで雨やどりをした古事により、現在の雨晴の地名が生じたといわれている。雨晴名勝旧蹟地諸記録には、「巖口海波を吞吐するが

如き状あるも、太田村日記によれば、宝永年中までは女岩の東北を往来した……」、「享保年間の頃には該岩の東北に6、7丁の浜地あり……」、「文治年間の頃には遠方よりこの大巖口を望めばしゅう雨を避くるに最も適したものの疑いなし」等と記されているが、この岩が義経雨晴の岩と呼ばれるもので、現在は海辺にあり、時々波に洗われ、往



写真-2 高岡海岸 雨晴岩 向うに女岩が見える

時のおもかげはない。

さらに余談であるが、「義経記」などによれば、謡曲「安宅」や歌舞伎十八番「勧進帳」で有名な加賀の安宅関での義経打責の物語りは、実は、現在の高岡市伏木の小矢部川河口近くの「如意の渡」を通過した際の出来事をもとにしてつくられたといわれている。義経の容貌も、鎌倉時代の義経伝説では、色は白いが背は低く出歯のぶ男であり公達の中では田舎者と笑われていたと記されている。

(次号につづく)

現地で作れる緊急用移動計

地表変動防災研究室 熊谷 貞治・内田 哲男

大崩壊が発生した直後、崩落崖背後になお亀裂が存在し、しかもその崩壊によってさらに被害が生ずる危険性がある場合とか、地すべり地で地塊の運動に可視的な異常が認められその監視が急がれる場合など比較的きめのあらい監視を緊急に短期間必要とすることが往々見うけられる。このような時、亀裂や地すべり地塊の挙動（移動）を簡単にとらえることのできる計器を手元において安全な場所で監視することができれば非常に便利である。

今回はこのような観点から、防災科学技術 No. 10 で紹介された新潟県広神村の地すべり性崩壊直後に、崩壊地内の不安定土塊上に取り付けた簡易移動計の概略と試験した経緯とを紹介する。

このような目的をもつ簡易移動計は イ) 操作が簡単で、ロ) 確実に作動し、ハ) 保守が容易であること、ニ) 少なくとも数十日間の耐久性があること、ホ) 小、中学生でもつくれるような簡単な構造で、ヘ) 特殊な部品を使わず、手元の材料で、ト) 短時間に製作できること、チ) 価格が低廉で数多くつくることができるなどの条件が要求される。

簡易移動計のしくみ

われわれが作成した簡易移動計の概略を図-1に、その作動の様子を図-2に示した。対象個所に埋められた二本の杭間の相対的な位置の変動に従って銀メッキ銅線に巻きつけられた絶縁材が戸車

車の上を移動し、ついに銀メッキ銅線と戸車が接触し、回路が閉じて通電され、ランプ、ベル、ブザーなどの表示装置が働く。

本器に使用した戸車は家庭で通常ガラス戸などに使用する真鍮製のものである。鉄製品は耐久性に問題があるので使用しない方がよい。鎖は家庭のカーテン用のものを15~20cmに切りその適当な位置をフックでひっかけて杭間の距離の微調節に用いた。ガイドリングの環も同じくカーテン用でこれは戸車にかかるワイヤーの向きを一定にするためのものである。絶縁材としてはビニールテープを用いたが綿テープでも差しつかえない。この絶縁材を銀メッキ銅線に巻きつける長さによって警報を発するに至る移動量を任意に設定できる。リード線にはビニール単燃線を使用した。

報知時期の設定

杭間の距離が何cm以上移動したとき表示装置を作動させるかという判断は、現象の種類、設置個所、設置の目的、危険度の程度等々に左右され、それがえてして人命にかかわることが多いだけにむずかしい判断である。いずれにしても現実には当事者が経験的に決めなければならない。

かりに移動量 ± 10 cm で作動させる場合は絶縁部分の長さを20cmとし、この中心付近を戸車上にもってくるよう鎖で調節する。こうしておけば、伸びでも縮みでも10cm以上土地が移動すれば表示装置は作動する。伸びあるいは縮みのみが予想

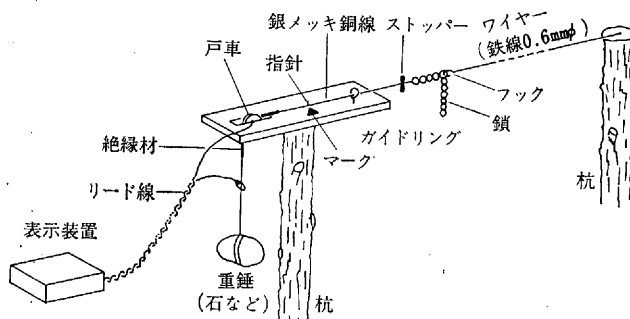


図-1

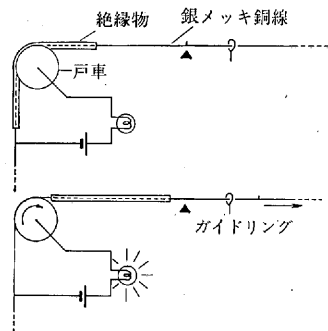


図-2



写真一 試験中の本体要部



写真一三 崩壊地内崩積土上に設置された本器



写真一二 表示装置



写真一四 上部のクラックをはさみ設置した本器

される場合には、それに応じて絶縁部分の位置と長さを調節しておく。

移動量の設定

ガイドリングと戸車の中間付近の銀メッキ銅線に指針が取り付けられている。また設定時、台上に指針にあわせてマーキングしておき、マークと指針のずれから移動量を測定できる。ここで取り扱っているような測定の精度は、たとえば緩慢な地すべりの mm の精度を必要とするようなものではないしまたその必要もない。

絶縁物を単純に一区切だけでなく、短い長さ、たとえば 1cm のものを 1cm の間隔をおいて断続するなど現象に応じてとりつけておけば表示装置が断続する様子で移動の状況をうかがうこともできる。写真一二は表示用のブザーと豆ランプとをポリエチレン製の弁当箱にセットした様子

試験箇所とその期間

昨年 4 月、新潟県広神村水沢新田に発生した地すべり性崩壊を機会に、前述の計器を 7 台取り付けした。設置期間は準備のためややおくれ 5 月 2 日より 7 月末日までの約 3 か月間で、発生直後の一

週間をはずしたのは残念であった。

試験の結果

計器にはビニール袋をかぶせ表示装置としての弁当箱は約 3 か月間共に野外に雨ざらしにした。このため構成材料、材質で気がかりだった戸車と銀メッキ銅線との接触不良や絶縁材料の劣化によるリークは、試験期間において予想された障害はなく、良好な作動と耐久性を示した。移動量については、建設省土木研究所の自記伸縮計と平行して設置した本器の測定値は、前者のそれとほぼ同様の値を示した。また月 2 回程度の点検でブザーと豆ランプも順調に働いたことが確認された。

終わりにこの種災害に対して、早急に地元で何らかの手を打たなければならない場合、ここで紹介したような手製の計器でも監視用としてきわめて有効であり、場合によっては家庭の自衛用としても役立つのではなからうか。

最後にご協力いただいた新潟県土木部砂防課、広神村建設課、小千谷土木事務所小出分室、建設省湯沢砂防工事々務所、同破間川出張所の方々に厚く感謝いたします。

(本稿は“防災科学技術 No. 10 新潟県北魚沼郡広神村の地すべり性崩壊について”と関連するものです。)

9月7日に国際水理学会の会員が10数名見学に来ることになった。平塚支所に外人が来るのは初めてではないが、たいていの場合日本人の案内者がついてくるし、また同じようなことをやっている人達だから、説明といっても用語を2, 3 ならべれば簡単にわかってくれたのであまり苦勞はしなかった。しかし今度は土木屋さんが主で扱にくいと思い、まず手始めにどう切り出し、説明の順序をどうしようかと 思案する始末であった。大型バスでやってきた人達は10数人にしては多すぎると思ったが玄関に出てみて数の多さと粒の大きさに少々圧倒された。学会出席の夫人同伴だから年とった御婦人を予想していたが、さにあらず妙令(?)の婦人や中に二人ほど子供までまじっていた。玄関を暗くしながら、日本人と同じ位おずおずと、なんとって

国際水理学会々員 平塚支所に来訪

沿岸防災第1研究室 藤 縄 幸 雄

いいか解らないで立っているわれわれに愛想笑いをしながら入ってきた。研究室兼応接室に入ってみるとやっと入る位であった。30人以上はいたようだ。ついてきた日本人の通訳に日本語で説明するが良いかという、専門語がはっきりわからないがやってみようという。それではと前もって考えていたとおり、平塚支所の目的とする所をまず話し、次に施設の構成を黒板に、ブロックダイアグラムを書きながら説明した。一区ぎり話して通訳を待っていると彼は結構上手に訳していた。air sea interaction と英語を使ったら通訳氏がわからない。何度かいいなおしていると会員でボスらしいのが air-sea interface だろうという。まあ同じようなものだからそうだそうだといって説明を続けた。これがきっかけになったのか、次から次と質問が飛び出してき

た。データの伝送は有線か無線かと聞くので海底ケーブルの実物見本を見せる、となるほどとすぐわかったようであった。その内子供の声で、この塔は20mの波がくるとどうなるかという質問がとんできた。この時は波高15mまでは大丈夫のように設計してあるとって過ぎたが、夏休みの宿題とかで良くやってくる近くの子供達からはこういうたぐいの質問を耳にしたことはない。なんとなく科学の風土のようなものに触れた気がした。

質問の後、計算機室につれていって計算機でオンラインシステムによってデータを取って見せたり、メモリスコープ上にデジタルで送られてきたデータをA/Dして見せると皆良くわかったようであった。データの採集時間はどれ位かと聞くので、それは対象とするものによって



異なり、たとえば波の場合にはうねりだと比較的周期が長いので数十分、風波の場合にはもっと短くても良いという、うねりと風波はどう区別するのかという。もっともな質問なのだが研究者はデータを取る時初めから目的物を知っているはずであるといったら、うまく通訳されなかったらしく、相手はさかんに通訳氏に“ask him”とやっている。しまいには彼、日本語がむつかしいのだと悲鳴をあげてしまい、皆大笑いした。一応終った所でボスらしき人がやってきて“you are very good”とねぎらってくれた。とにかく目の回るような忙がしきだったのでこの言葉がうれしかった。

皆を送り出した時には口もきけない位にぐったりしたが、それでも有意義な秋の一時であった。

鷲尾岳地すべり地の試験井

流動研究官 大八木 規 夫

北松地すべり

北松炭田あるいは佐世保炭田といえば、戦中か、終戦直後の教育を受けた人なら、北西九州のかたすみに小さいが日本ではめずらしい良質の粘結炭を出した地帯だということを思い出すであろう。この地域は、主に第三紀の地層が分布する地域であるが、北陸から上越にかけての日本の第三紀地すべりの地帯とは、またおもむきを異にした地すべり地帯である。北陸・上越地方の第三紀地すべりの特徴を一口でいうのはむずかしいが、しいていえば、粘土のすべり、あるいは、地すべり地全体が粘土からなっているという見かたができよう。ところが、北松炭田地帯の地すべりでは岩盤がある面を境にして動き出すという特徴がある。このような地すべり性の侵食が現在のこの地域の地形をつくり上げているともいえる。300m以上山へ上ってみれば、じつにおどろくほど平坦な面がみわたされる。これは、おもに北松玄武岩類でおおわれていて、日本ではめずらしい玄武岩台地である。玄武岩台地の脚部は急傾斜面があり、その下にゆるやかな斜面が広がっている。その斜面には、ところどころに、かまぼこ型の小山が交互に並び、その間に凹地帯がみとめられることがある。じつは、この斜面こそ古い地すべり地の痕跡なのである。北松炭田地帯の空中写真をみると、そのような地すべりの痕跡が無数にあることがわ

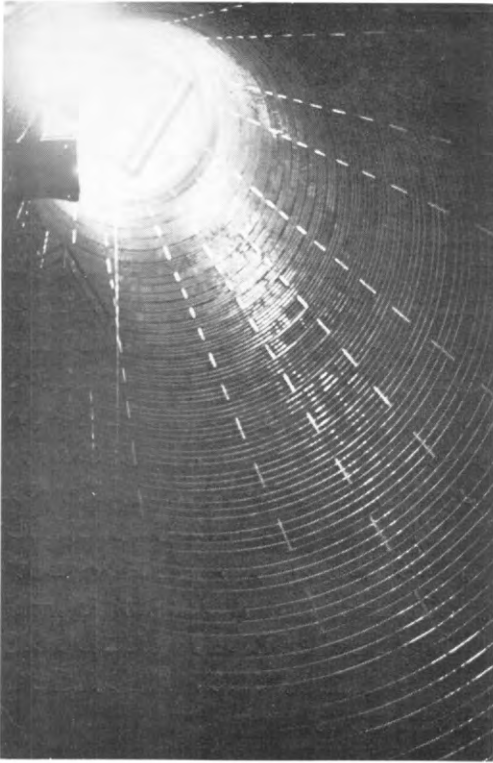
かる。その大きいものは幅2km、長さ2.5kmに達する。最近活動して被害を出しているものは幅0.5km、長さ1km程度のものである。さきの地すべりの痕跡は有史前のものが多く、地理院の研究では10万年前程度までさかのぼることができる。現在地すべり等防止法の指定地となっている地すべり地は長崎県166カ所、佐賀県89カ所(昭和43年3月)に達している。これらの地すべり地の多くは、昭和25年から同28年の間に活動している。そして、その多くは、さきにもべた地すべり痕跡地形と一致するか、あるいは、その一部と接していることが注目される。またこれらの地帯は、かつての採炭地帯であり、鉱害の問題ともなっていたのである。

鷲尾岳地すべり

鷲尾岳地すべりは佐世保市北北西13kmに位置し、鷲尾岳西部北側斜面を北へすべる地すべりで、その規模は幅500m長さ900m、上部は玄武岩平坦面にはじまり末端は江迎川河床に達している。被害は、地すべり地末端を横切る国鉄松浦線を昭和25年の活動初期から今日まで約10m北へ変位し、住宅3棟および水田を放棄させたことである。当地すべりは岩盤が地層面にそって、そのまますべる地すべりとしては典型的なものであり、しかも地すべりの一生としては、その幼年期的なものであるので、北松型地すべり総合研究の試験地と



写真—1 鷲尾岳北西方向の玄武岩台地、手前の破線の範囲は鷲尾岳地すべり地



写真—2 孔底から見上げた試験井内部



写真—3 試験井の炭層にとりつけたせん断変位計

して集中的調査研究が行なわれることとなったのである。

地すべり地の諸調査、観測のなかで先行しておこなわれるべきことは、空中写真と精密な地形図作成は言をまたないであろう。そして、そのつぎに地表踏査と既存の資料とから地すべりの変動領域、地すべり地の地質構造を明らかにすることである。そして、これにもとづいて運動量、力学量に関する測定がおこなわれるべきである。幸い、鷲尾岳では、長崎県による地すべり対策工事としての試錐や排水隧道があって、この予備的段階で地質構造がかなり明らかになり、地すべり構造の問題点をつぎのようにしぼることができた。

1. 当地すべりは岩盤層すべりで、すべり面は「へだもの」とよばれる炭層にあるらしい。
2. 南北方向の断層が地すべりの変動領域と非変動領域をわけているらしい。
3. 地表には、岩のさけた幅数 m 長さ 20~30 m の大きな亀裂が地すべりで多数発生しているが、地下はどこまで続いているか。断層とはどんな関係にあるか。もし亀裂が地下深部まで達していれば鉸害の可能性が大きい。
4. 西北西—東南東方向に厚さ 3~4 m の玄

武岩質岩脈が地すべり地を横切っているが、これと地すべりとどんな関係があるか。

以上の問題点にたいして、計測グループからは明瞭なすべり面があるなら、その位置に種々の計測機械をとりつけたいという希望もでてきた。

地すべり構造を正確にとらえるには、直接連続的な地質層序の観察も必要である。以上のような諸点から、試験井を当実験地に掘削することになったのである。

試験井

試験井は上の問題点を集中的に解決できそうな場所として、地すべり地中央部の西側に掘削した。これは直径 3 m、深さ 28 m の堅坑と深度 24 m のところに南方向へのびる長さ 10 m の水平坑道とからなっている。堅坑はライナープレートで内張りし、水平坑道は松の支保工がなされている。排水は内径 100 mm、長さ 140 m、および 66 m の 2 本の排水孔によっている。掘削工事中、縮尺 1/20 の地質展開図スケッチ、試料採集、節理や亀裂の方向測定、湧水量の測定などを行なった。掘削とこれらの調査によってつぎのようなことがわかったのである。

問題の主なすべり面は深度 24 m から 26 m の

間にあり、「へだもの（隔った炭層という意味）」とよばれる数枚の薄い炭層にあること。その中でも、主要なもの上から3枚面の厚さ 15~20 cm の炭層にあることが判明した。炭層といっても2~数 cm の厚さの石炭と茶色い粘土の交互に積重なったもので、これらの境目が、すべり面となっているのである。その境目には、フィルム状にきわめて軟弱な粘土があった。この粘土はX線分析の結果モンモリロナイトであった。上のすべり面の状態を、他の例でいえば、進水式を思い出していただくのが適当であろう。船台に乗った船は、船台と船をささえる台木との間の粘性のきわめて低い油脂の部分の唯一のすべり面として、進水してゆく。しかし、当の地すべり地では、この他に変位は小さいが多数のすべり面があることがちがう。「へだもの」の上約 10 m の位置には砂岩と砂岩の間に厚さ 1 m~2 m の頁岩がはさまっており、これが破碎して粘土状となっていることが、試験井掘削であきらかになった。これも副すべり面の可能性がある。亀裂は主すべり面から下へは発達していないことが確認できた。これは亀裂は地下深部の落盤による陥没をあらわすのではないことを示している。予備調査でみとめられた断層を水平坑道においてとらえることができた。これによって、地すべり地下部西側の亀裂は断層にあたって消滅し、これより上は、地すべり変動領域と非変動領域の境は断層そのものと一致していることが判明した。現在、試験井にみとめられる3つのすべり面には一面あたり2方向ずつ計6台のセン断変位計をとりつけて計測中である。昭和44年7

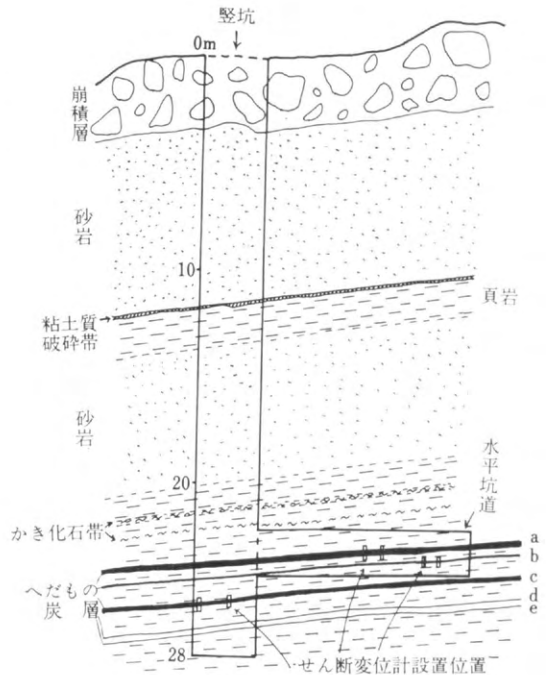


図-1 試験井付近の地質断面

月の大雨のときには約 30 mm のセン断変位が表われており、今後も計測を長期間継続して降雨との関係などをとらえる必要がある。なお、井内はいつでも観察できる状態になっている。

地すべり地に集水井を掘ることは、最近よく行なわれる工法の一つとなったが、純粹に研究用の試験井は例が非常に少ない。しかし、われわれの例をみるまでもなく、適切な予備調査にもとづいて掘削すれば、費用は大きい、同時に大きな成果がえられるはずであり、地すべりの調査研究に活用されることがのぞましい。

お も な ニ ュ ー ス

◆新庄支所披露・記念講演会
11月25日14時より、新庄市公民館において、新庄支所



披露・記念講演会が行なわれました。披露式典のあと、

- (1) 雪害防災科学技術の現状について 齊藤博英
 - (2) 雪害の特徴と新庄支所 西川 泰
- と題する記念講演会があり、国会議員、科学技術庁職員防災センター運営委員、県市地元関係者など約 250 名の参加者があり、17時、盛会のうちに閉会しました。

◆寺田所長、米国へ出張
寺田所長は10月13日羽田発米国へ出張、ハワイ大学、スミソニアン研究所、ウツズホール海洋研究所、ESSA 気象記録センター、住宅省などを歴訪し、主として災害資料の収集に関して、米国の関係各方面と意見の交換を行ない、10月27日に帰国しました。

◆松代深層試錐、1933m で掘止め。
松代で行なわれている深層試錐は11月7日に1933mに達し掘止め。今後各種物理検層を行なった後、加圧水注入実験を行なう予定です。

NATIONAL RESEARCH CENTER FOR DISASTER PREVENTION

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

防 災 科 学 技 術 No. 12 1970 March

昭和 45 年 2 月 20 日 印刷

昭和 45 年 3 月 1 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
