

# 北海道道央南部地域の予察

対馬 坤 六

## 1. ま え が き

昭和43年5月16日午前9時47分 北海道全域および東北地方の太平洋岸一帯が強い地震に襲われた。何の前ぶれもなく突如として大地がぐらぐらと大きく揺れ出したために身の危険を感じて屋内から大勢の人が路上へと避難し 走行中の自動車もあちこちで停止しているのが見受けられた。道内各地の被害状況は ラジオ テレビ などにより 刻々 報道されたが 地震発生と同時に本州―北海道を結ぶマイクロ回線が全線不通となり 午後零時半過ぎ 一部復旧までの間は完全に本州と通信途絶の状況となった。気象庁は即日 この大地震を 1968年十勝沖地震と命名すると発表した(写真1)。さらに同日午後7時39分に マグニチュード7.4の強い余震が起こっている。この地震直後から各地の被害がつつぎと判り 太平洋沿岸地域において 建造物の倒壊 道路 橋梁の破損 地割れ 地盤沈下 港湾施設の破壊 および津波による被害状況も判明してきた。北海道における大きな被害の例としては 鉄筋4階建ての校舎の1階が押しつぶされて3階建てとなった函館大学(写真2) 鉄柱や材木などが落下し作業員10数名が重軽傷を負った富士鉄室蘭製鉄所 陥没や線路の曲りで一時全面ストップした国鉄 岸壁が陥没や地割れで使用不能となり着岸できず港外停船となった青函連絡船などがあり このほかにも 家屋の倒壊などで痛ましい事故が発生した。地質調査所北海道支所においても1968年十勝沖地震発生後 直ちに地質学上の面を主体とする調査および資料収集を開始した。調査はなお途中にあるが ここに予察報告を行なうものである。

北海道支所の現地派遣班員は 次のようである

イ 苫小牧 長沼方面

班員 大嶋和雄 佐川昭 石田正夫 白髭弘次

ロ 十勝 日高方面

班員 対馬坤六 山口昇一 大嶋和雄 村瀬正

この報告をするに当たって 札幌気象台 帯広測候所 帯広開発建設部 浦幌町 豊頃町 幌泉町 様似町 浦河町 静内町 鶴川町 苫小牧市の地震対策委員会の方々から資料および写真等をいただき ここに厚くお礼を申し上げる。

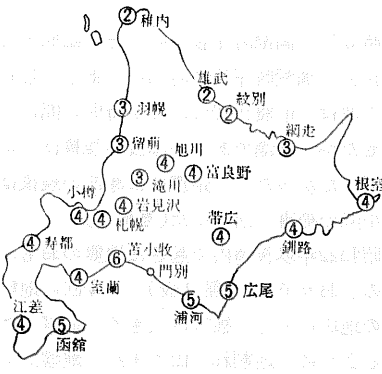
## 2. 地震の概要

5月16日午前9時47分に起きた1968年十勝沖地震の震源地は 気象庁 札幌管区気象台の発表によれば(第1図・第2図) 北海道襟裳岬南南西約120km(北緯40.7° 東径143.7°)で 深度は約20kmと推定されている。地震の規模はマグニチュード7.8に達する大きいものであり昭和39年6月13日の新潟地震のマグニチュード7.3を上回り 大正12年の関東大震災の7.9に匹敵するものである。ついで 同日午後7時39分に強い余震を伴いマグニチュード7.4で新潟地震と同じ規模の地震が発生しその震源地は北緯41.4° 東径143.7°と推定されている。道内で本震以後 午後9時34分まで 実に12回の余震が発生しており 札幌管区気象台の資料によれば 午後1時35分 1時49分 3時37分 4時30分 4時49分 5時47分 5時50分 6時15分 6時42分 7時39分 9時10分 および 9時34分の有感地震が記録されている(第1表)。おもな余震について各地の震度は第2図のとおりである。

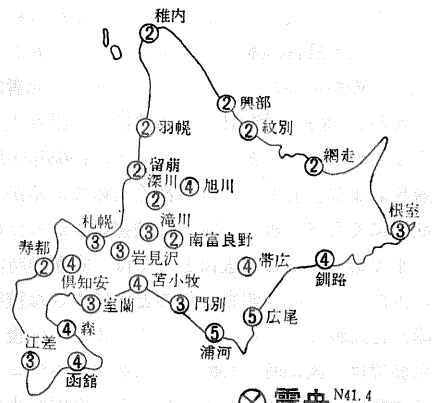
これまでの統計では マグニチュード1以上の地震のうち 世界での3% 日本での20%は 十勝沖を含む列島の太平洋岸東方のいわゆる外側地震帯で発生している。そこには日本列島に沿って深さ10,000mにも達する深い海溝が走っており 1968年十勝沖地震は この海溝地震の典型的な例である。地震震源分布をみると海溝のうちでも とくに数カ所に群をなしており 千島弧と本州弧が交差する十勝沖も その一つを占めている。一般に海溝地震は 突然起こり 規模も大きいものが多くマグニチュード8以上にもなるが 本震のあとの余震は規模が急激に減少する傾向を有している。これに反して陸地ではマグニチュード7.3を超えるものは少なく しばしば群発性地震が起きる。松代地震とえびの地震はこれに相当し 震源は10km以下と浅く 1つ1つの規模も小さく 松代地震のエネルギーを全部合わせても十勝沖地震の50分の1位といわれている。

第1表 1968年十勝沖地震の余震回数

日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日
回数	21回	28	15	5	2	4	8	3	1	3



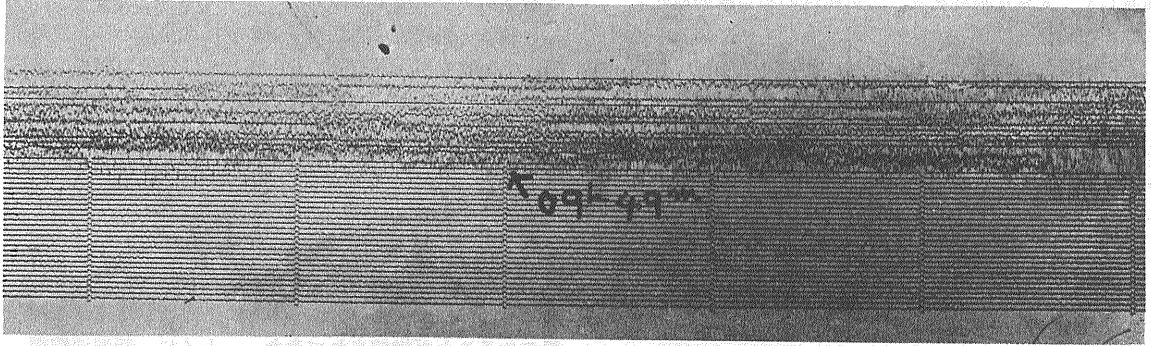
← 第1図  
本震の震央および震度分布図



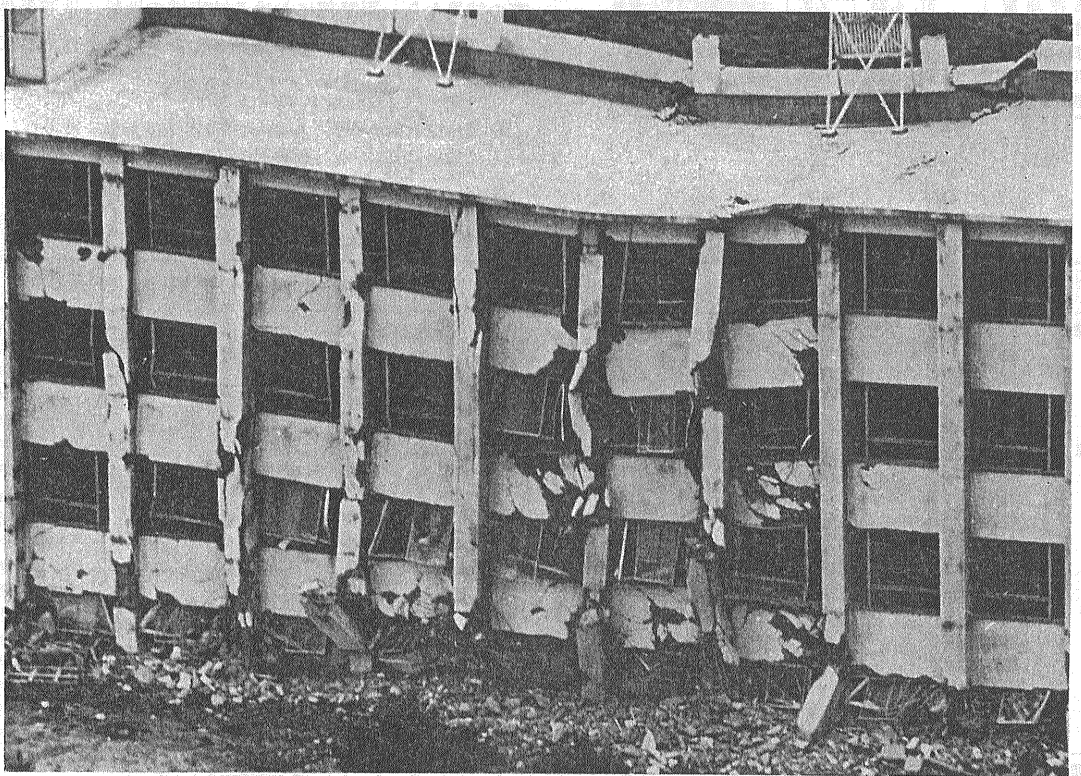
第2図  
5月16日19時39分ごろの余震の震央および震度分布図

⊗ 震央 N40.7  
E143.7

⊗ 震央 N41.4  
E143.7



1 地震計に表われた1968年十勝沖地震の地震波 5月16日午前9時49分 (読売新聞社提供)



2 4階建ての函館大学が地震のため一階が潰され3階建てとなった (読売新聞社提供)

道内では最近の大地震としては 昭和27年3月4日に発生した十勝沖地震で マグニチュード8.2という大規模のものがあつた。この時の被害は 死者28人 負傷者287人 家屋全壊815戸 津波による浸水1,621戸におよぶ大きなものであつた。今回の1968年十勝沖地震は規模および被害も これに次ぐものであるが 道内では前者にくらべて震度の割合に被害が少かつたのが不幸中の幸である。この理由としては 本震の時間が干潮時に当たつたため 昭和27年のときに大きな被害を出した津波と比較して 規模が小さく また 午後7時39分の余震では 満潮時で心配されたがマグニチュードの割合に津波が 小さかつたことや 人口密度が小さいことも関連して 大きな被害を受ける可能性のある軟弱地盤上には比較的建造物が 少ないことがあげられている。

この地震に関連して 当日 道内の潮の干満は 釧路

で干潮時午前11時5分 満潮時午後7時51分 函館では干潮時午後0時10分 満潮時午後7時14分であり 最初の地震の津波第1波は 地震後40分から1時間の間に太平洋岸におしよせたが 干潮であり 津波の規模は2mに達したが影響が少なかつた。余震では津波の規模は1m前後で 最小限の被害で止まつた(写真3)。

参考までに 昭和22年以後道内で起きた地震のおもなものは 第2表のとおりである(第2表)。今回の地震では 太平洋側の地域がとくに被害が大きく 地質の面からも 後述するように 地割れ 山くずれ 地盤沈下 噴砂現象などが 多く見受けられた。しかしこれらの現象は 強震地域内でも その地盤に支配され ほとんど起きなかつた地域もある。

一般に 泥炭地 埋立地 および湿地帯などにおける建造物の被害が大きく これに比して 砂地 段丘 洪積世以前の基盤上にあるものの被害がなく 明らかに地質的条件に影響される面が大きいことが判明した(写真4, 5)。

3. 災害と地質条件との関係について  
地震災害と地盤の地質条件との関係については これまで幾多の地震災害の経験結果から その間に密接な関係のあることが指摘されてきた。とくに 新潟地震調査の結果から 平野部における被害域の地盤の地質条件として沖積地であっても 次の3つの条件があげられている。

- (1) 自由地下水が地下浅所にあること
- (2) 間隙水で満たされ 振動を与えると流動状態となって 支

第2表 昭和22年以後の道内のおもな地震

地震名	月 日	マグニチュード	被害
留萌沖地震	昭和22.11.4	7.1	小津波 被害なし
十勝沖地震	27.3.4	8.3	大被害と大津波
網走沖地震	31.3.6	6.5	被害軽微
弟子屈地震	34.1.31	6.4	小被害
留萌沖地震	34.11.8	6.2	被害軽微
釧路沖地震	36.8.12	7.2	被害津波ともに軽微
広尾沖地震	37.4.23	7.2	十勝釧路地方で小被害
養老牛地震	38.1.28	5.3	被害軽微
羅臼地震	39.1.20	4.5	被害軽微
根室東方沖地震	39.5.31	6.9	釧路市内で微小被害
根室南東沖地震	39.6.23	6.9	根室 釧路地方に小被害

第3表 1968年十勝沖地震被害状況(5月20日北海道庁集計のものから編集)

支庁別 内容	支 庁 別													計	
	石狩支庁	渡 島	後 志	檜 山	空 知	上 川	留 萌	網 走	胆 振	日 高	十 勝	釧 路	根 室		
人的被害									2人					2人	
住 居	死 亡	7	7	1		22		1	80	8	2	1		129人	
	負 傷		29	1		1			57	15				103戸	
	全 壊	13	51			118			113	86	2			383戸	
非 住 居	浸 水		21							4				25戸	
	全 壊	2	1				2		45	7	1			58戸	
	半 壊	5	1			22			172	15	1			216戸	
農 業	流失埋没	34	85		5.6	233.9	448			169.5	1.4			977.4h	
	農業施設	46				81	24		18	25	3			197カ所	
土 木	河 川	2	1			3	2		6	11	18			44カ所	
	道 路	13	17			4	1		22	8	8	6		83カ所	
	橋 梁	1	2			1			11	17	1			34カ所	
	海 岸		1							8	2			11カ所	
	港 湾		9	2					1	7	6				25カ所
林 業	砂防施設									1	1			2カ所	
	山くずれ									1	1			0カ所	
	治 山 道		12			1			17	1	1			31カ所	
震度(1回目)	4	5	4	4	4	4	4	3	3~2	6~4	5	5~4	4	4	

持力を減ずるような砂泥（クィックサンド）が 地表下浅所に、しかも自由地下水面に伏在していること

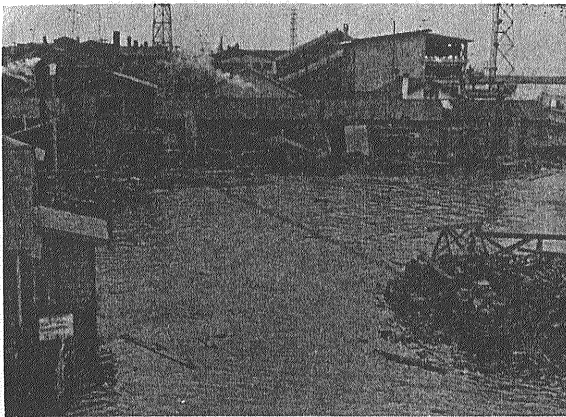
- (3) (1)および(2)の条件のところでも、さらにその地盤の上に砂丘のような塊状をなす堆積物や盛土あるいはビルディングなどの重量物が不安定な状態で乗っていること

今回の十勝沖地震においても、その被害状況からみて明らかのように、軟弱地盤地域である石狩低地帯・函館市街の埋立地および十勝川下流地域に被害が集中した。

さて、今回の地震の震度分布をみると、一応震源地に近い太平洋岸が強く、苫小牧の6を最高に、函館、浦河、広尾が5、釧路、根室、室蘭が4を記録した。道央地帯は札幌、旭川を中心に4、道北は3から2と、震源地から離れるにしたがい震度が小さくなっている(第3図)。しかし、災害状況は、かならずしも震度とは一致せず、比較的地盤の安定しているところでは、震度に比して被害が少なくすんでいる。たとえば、広尾と十勝川河口付近を比較すると、震度では広尾が強いが、被害状況は、はるかに十勝川河口付近がひどく、地割れ、局部的沈降

噴砂現象などの諸現象が顕著にみられた。このことは、広尾市街は扇状地性の段丘礫層の上にあり、さらに地下浅所に基盤が伏在し、比較的、地盤が安定しているのに対し、十勝川下流地帯は十勝川の沖積地で、泥炭や砂泥が厚く堆積し、かつ自由地下水面が浅いため、軟弱地盤となっているといった地盤地質の違いが、地表の現象にあらわれたことを意味している。また、同一震度における局地的現象についてみると、室蘭の場合、多くの倒壊家屋がでていいるが、これはいずれも埋立地あるいは沖積地で、基盤の浅いところではほとんど被害がでていない。このような特長は、日高海岸においても顕著にあらわれている。さらに、日高山脈を挟んで胆振・日高側と十勝側を比較すると、その被害状況は、はるかに胆振・日高側が大きい。これは震源地からの距離の差にもよるのであろうが、今回の震源地が日高造山帯の西側に位置するところから、地質構造上、なんらかの影響があらわれているのではないとも考えられる。

次に平野、海岸、山地においてあらわれた現象につき、地盤地質との関連において記述する。



3 津波によって浸水した浦河市街 波の高さは最高2m余を記録した (浦河町提供)



4 倒壊した浦河町萩伏の商店 この商店は元浦川の沖積地にある (浦河町提供)



5 倒壊した浦河町萩伏の商店 (浦河町提供)



6 崩くずれ、急峻な海食崖の下を通る道路ではいたるところで崖くずれがみられた 恵山海岸 (函館開発建設部提供)

### (1) 平野地域

今回の地震において最も大きな被害を受けている。石狩低地帯を中心とした沖積平野についてみると その被害状況は 堆積層の層相によって差があり 泥炭粘土 砂層が厚く発達し自由地下水面の浅いところでは振動によって地盤が流動性を持ち 支持力を減じて地割れ・砂泥噴出の現象が多くみられる(写真9)。

このよい例として苫小牧・鶴川地区があげられる。両者の震度はほぼ同じであるが 苫小牧地区の沖積層には厚い砂礫層が発達しているため 倒壊家屋 地割れ 砂泥噴出などの現象が 鶴川地区に比較して少ない。札幌市についてみても 市南西部の豊平川扇状地地帯と北東部の泥炭地帯とは 有感度が異なり 家屋内における物品の倒伏・落下にもかなりの差があった。長沼町の水田地帯における砂泥の噴出現象が局地的に集中しているのも地盤の堆積相の差があらわれているものと推察される(写真10)。また 浦河町での集合煙突の倒壊も沖積地の建造物にみられた(写真8)。

十勝平野については段丘あるいは扇状地域では ほとんど地割れなどの現象がみられないにもかかわらず 十勝川河口付近の沖積地においては 地割れ・砂泥噴出現象が顕著にみとめられた。ただし このばあい湿地帯

における表層を剝土している部分に顕著であり 自然状態のばあいは 何ら影響を受けていないことは注目にあたいする(写真12)。道路被害も平野部においてとくに多く法面の崩壊の例も各地に見られた(写真14, 15)。また震源地から遠く離れた篠津原野においても 地盤の極度に悪い地域では 法面崩壊などがあった。その他浦河町では墓石の倒壊がみられた(写真7)。

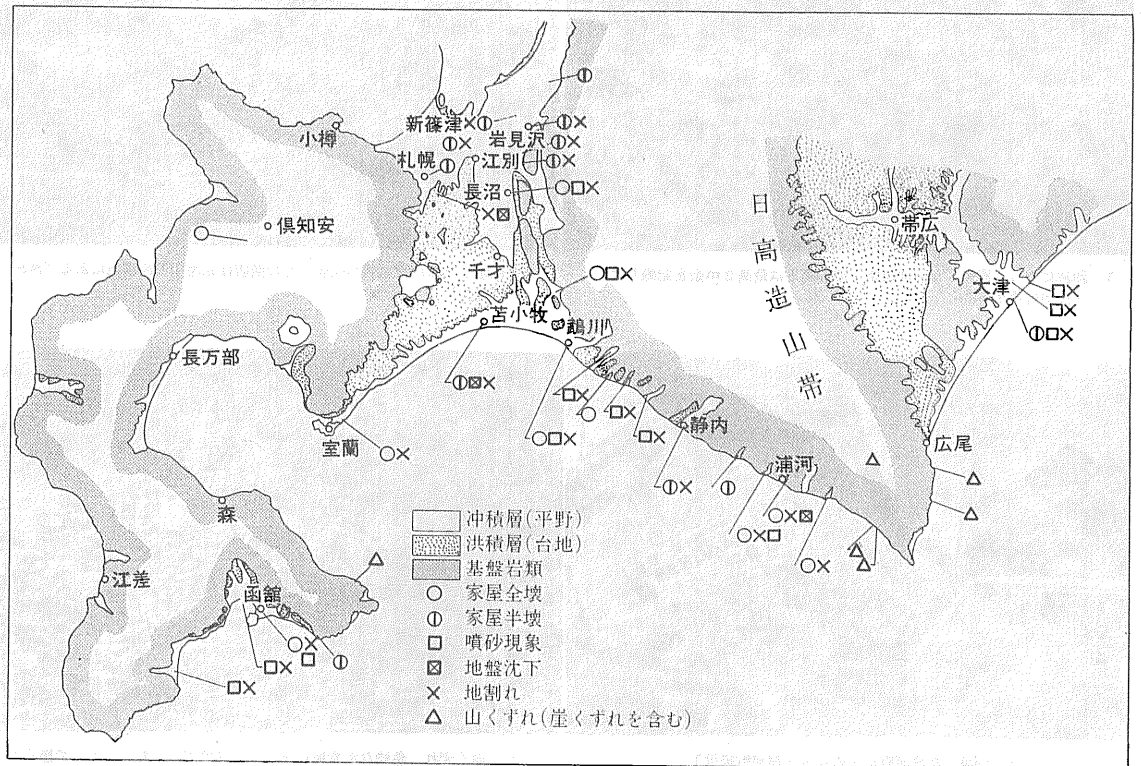
### (2) 海岸地域

海岸地域にみられる現象は その多くが海食崖における山崩れ 落石の現象で 今のところ地盤沈下 隆起などの現象は報告されていない。山くずれの発生についてみると

1. 基盤の地質
2. 表層の状態
3. 海食崖斜面の傾斜
4. 地震発生前の降雨量

などが その要因として考えられる。今回の地震による山くずれ現象をみると 第1に降雨量・表層の状態によるものが多く ついで海食崖斜面の傾斜があげられ 基盤の地質状態によって発生したとみられるものは少ない。

幌泉町にみられるものは 4.2.によっており また

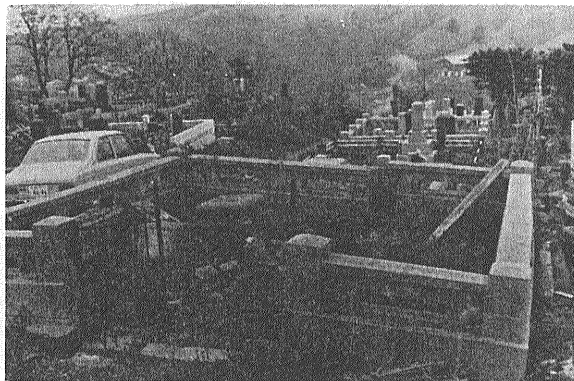


第3図 北海道の被害と地盤との関係

広尾海岸(写真13) 道南の古部海岸のものは (写真6) 2. 3. によっている。また 日高海岸の様似町・浦河町・幌泉町において家屋倒潰・地割れなどの被害が多く発生しているが 前2者は 1)平野地域 の項で述べたように いずれも河川の沖積地にみられるもので 基盤

に近いとみられる海岸においては 軽微な被害にとどまっている。幌泉町の場合は いずれも山くずれによるものである。

また 埋立地における地割れは 平野部の被害と同様 顕著にあらわれた。とくに函館の連絡船棧橋などでは



7 墓石の倒れた墓地 浦河町(浦河町提供)



8 破損した集合煙突 浦河町堺町郵便局(浦河町提供)



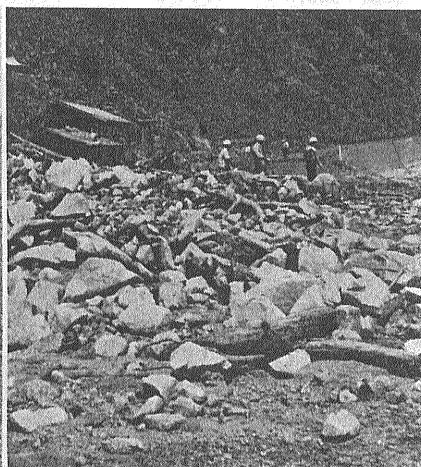
9 住宅街に生じた地割れ 車の通行が不能となった 静内町(静内町提供)



10 水田に生じた地割れと噴砂現象 電柱も傾いている 長沼町27区



12 十勝川築堤にみられた 大人がすっぽり入る地割れ 豊頃町大津(帯広開発建設部提供)



13 崖くずれ 地震後降雨による崖くずれ 広尾町宇谷磯地内(帯広開発建設部提供)

大きな亀裂を生じた。その他、苫小牧工業港の掘抜き後の護岸工事の進んでいない個所では地割れが多く発生した。また防潮堤の破壊もこんどの被害としては目立ったものの一つである(写真17)。

### (3) 山地地域

山地における被害はまだその詳細が報告されていないが、地すべり地帯における小規模な山くずれ、崖くずれ現象が発生している。しかし、地震発生前に降雨量が全道的に少なかったため被害は小さかった。その他札幌周辺の宅地造成地において地割れが発生している(写真16)。これは軽石流堆積物からなる丘陵地を平坦化したところで、表層剝土によって水に対する抵抗が弱く、降雨によって雨裂が各所に生じ、かつ滞水によって地耐力を減じ、振動によって地割れを生じたものであり、同一地質条件でも表層剝土をしていない部分においては地割れなどの現象はみられない。

## 4. 地表に現われた種々の地質現象

上記の被害地に共通して認められた現象としては、新潟地震の時と同様な

1. 局部的地盤変動
2. 地割れ
3. 噴砂現象
4. 押し出し

などが観察された。

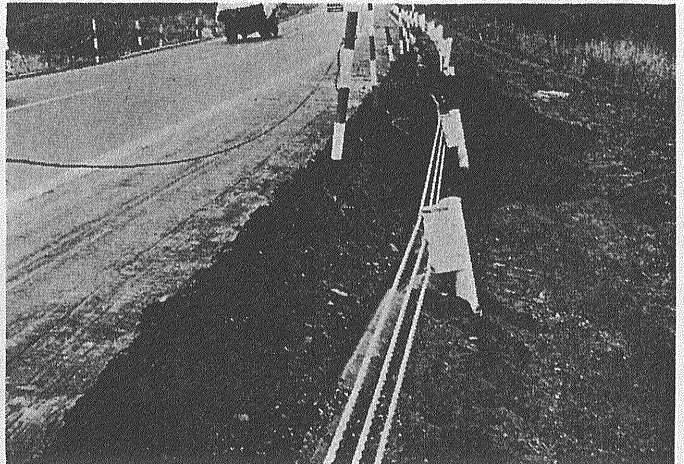
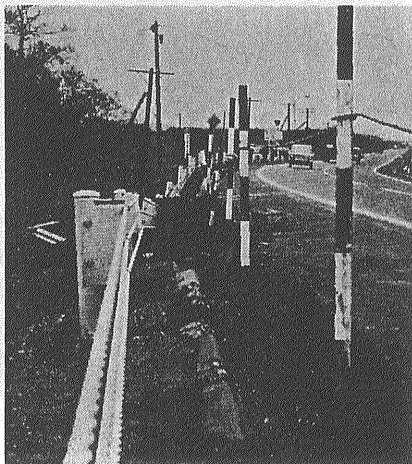
### (1) 局部的地盤変動

個々の地盤変動の規模は、その地質条件や、その地盤変動の機構によって異なる。その現象をつぎの3つの点に注目して観察した。

- イ 地下水の移動によるもの
- ロ 震動による間隙比の減少によるもの
- ハ 構築物の側方震動による空間形成とその埋没

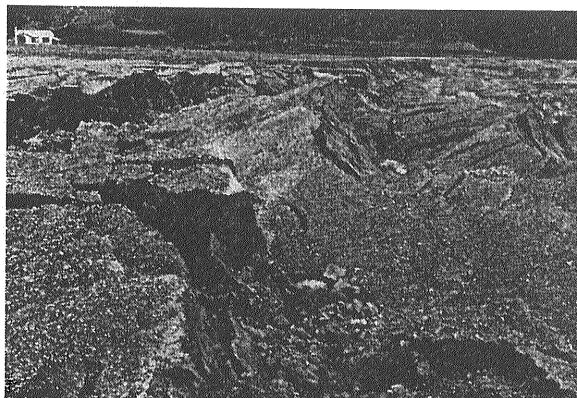
沈降現象が顕著に観察された例として、苫小牧市清水小学校の例があげられる。(写真18、19、20)のように、校舎の周辺に沿って、地盤が30cm以上も、全体的に沈降しているのがみられる。この地域の地下構造は、ボーリング資料から模式的に描くと、樽前火山灰の直下、地下2~3mに厚さ約2mの泥炭層が分布する軟弱地盤であるため、鉄筋コンクリート3階建の校舎は7~10m下部の礫層に基礎をおいている。一方、校庭は泥炭層の上に50cm内外の盛土をおこなったにすぎなかった。そのような環境であるので、校庭の自由地下水面は高く、圧密を受けていない盛土の間隙比は大きかった。そのような条件のところへ、今回の地震のような振動が与えられると、圧密をうけ、さらに間隙水が校庭に湧出(写真21)して、地盤沈下が起こった。この地域では噴砂現象は見られなかった。しかし、泥炭地(たとえば美唄原野篠津泥炭地など)における地盤変動は、泥炭層の地下水位によって1~2m位の間を変動することは普通に見られる現象である。このような事実を知って、校舎の基礎を礫層においていたため、校舎の被害はほとんどなかった。しかし、体育館の床面は盛土の上においた東石上に張られていたため、東石の沈降によって使用に耐えられない程、床面が彎曲した。

小規模な沈降であるが、泥炭地に設けられた国道の沈降は、顕著なものである(写真22)。この沈降の生じた部分は、泥炭地の排水のために、高圧ヒューム管が埋没された部分に限られている(写真23)。この現象は地質現象というより、土木工学的な面からの設計に問題がありそうである。軟い盛土中に、堅硬なヒューム管が

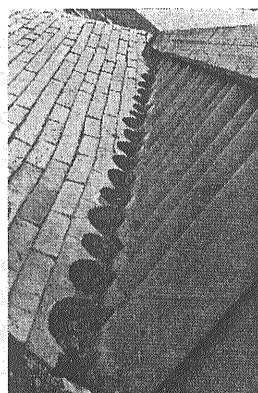


14 国道36号線(札幌一長万部)の路側水浸 千歳市御前水付近

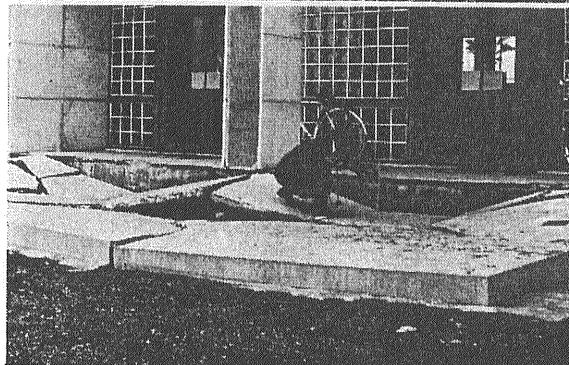
15 同 欠陥カ所長さ約200m、深さ約1.20mにおよぶ



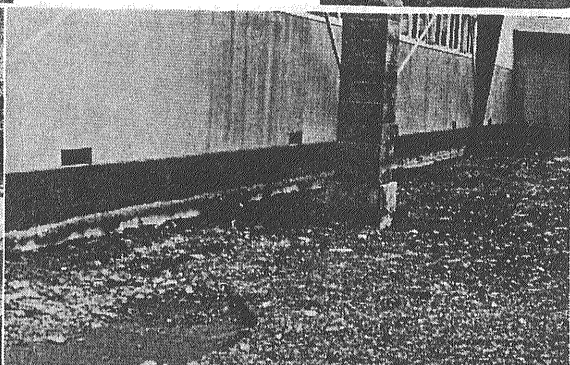
←  
16  
地割れ危裂現象によって破壊された  
宅地造成地 札幌市清里



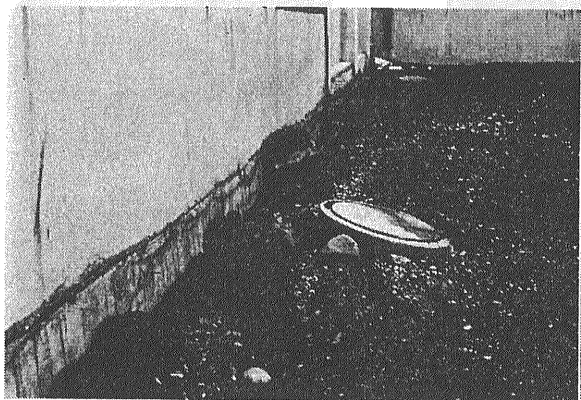
→  
17  
防潮堤の斜面の離脱現象 浦幌町十  
勝太 (浦幌町提供)



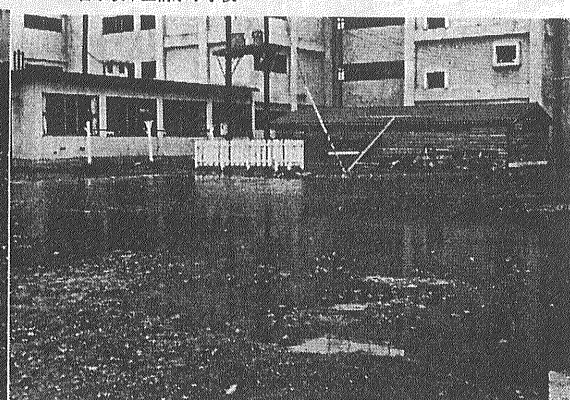
18 地盤沈下によって破壊された苫小牧市立清水小学校の正面玄関



19 局部的沈降現象によって校舎の基礎面から約25cm沈下している  
苫小牧市立清水小学校



20 沈降現象によって基礎面から下りひびわれおよびマンホールの傾きがみられる 苫小牧市立清水小学校



21 地盤沈下による相対的に地表に押し上げられた地下水 苫小牧市立  
清水小学校



22 国道38号線にみられる地盤沈下現象 十勝郡豊頃付近 (帯広開発建  
設部提供)



23 路面の沈下現象 この現象はほとんど路面下に高圧ヒューム管の入  
っているところにみられた この場合高圧ヒューム管はほとんど  
影響を受けていない 国道38号線 豊頃付近 (帯広開発建設部提  
供)



埋没され 地震動で全体が動かされた時 ヒューム管から力を受けた側面の盛土が 押し出され 空間ができた。そして その空間へ上部の盛土が埋没して 国道が沈下した。 その方向は 常にヒューム管に平行する。

### (2) 地割れ(亀裂)

今回の地震で もっとも顕著な地質現象が 地割れである。 とくに 火山灰地上の新しい宅地 旧河川跡の農地 新しい盛土による築堤などに著しく その他国道 苫小牧工業港の埠頭などにも見られた。

札幌市周辺では 人口の増加とともに 近年 宅地造成のブームが起こっている。 このような造成地のうち 支笏カルデラから噴出した軽石流堆積物から構成されている台地を平たん化しただけの造成地が 今回の地震で 延長数百mにおよぶ地割れが生じた所が少なくない(写真24, 25)。

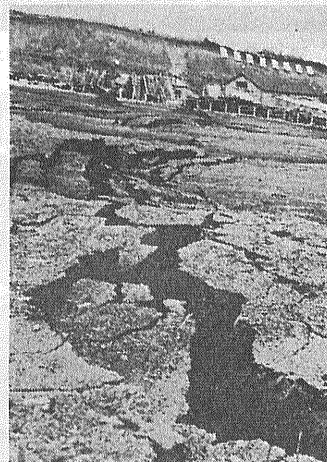
支笏軽石流堆積物の厚層は 垂直に亀裂が発生する傾向があり また水を含んで泥状化して侵食崩壊(写真26)を起こしやすく ズサンな宅地造成によって 札幌

市の場合も大きな被害をもたらした。 この地域の侵食崩壊は 主として 降雨が原因となり その防止をはかるためには 降雨による地表水を早急に地区外に排水する方法をとり また地下に滲透したものは 集水暗渠等によって排水する工法によらなければならないのに この宅地設計施行には そのような事が 何ら考慮されていなかった。 そのため 明渠溝にそって雨裂が発達し その深さは 地下水面(地表下約7~8m)(写真27)まで達し その雨裂にそって亀裂ができやすい所へ 今度の地震によって 落差1.5mもの亀裂が幅数10mにわたって生じた。 この亀裂は 宅地造成地にのみ見られることから人災といえよう。

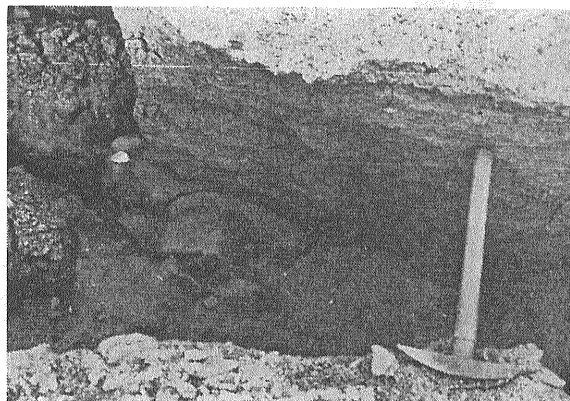
夕張川の旧河道に位置する長沼町の地割れは 限られた地域にのみ発生した。 この地域は 昭和27年3月4日の十勝沖地震の時には 何等被害をうけなかった。 この地割れの方向は 旧河道に平行な 北西—南東に 幅数10cm 深さ2m未満の亀裂を生じると共に砂と旧河川堆積物(写真28, 29, 30)が このような亀裂から噴出



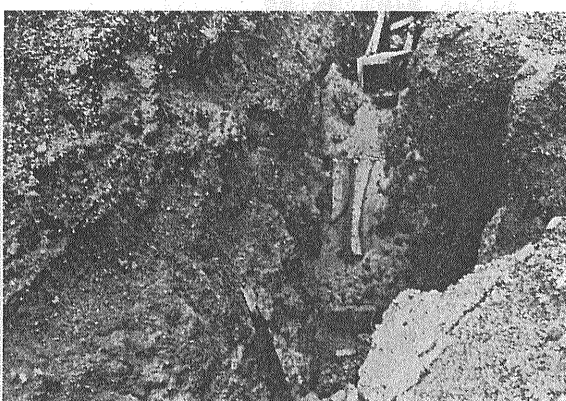
24 宅地造成地にみられる地割れ沈降現象 地質は軽石流堆積物(札幌市清里)



25 地割れ現象によって大きく欠損した宅地造成地(札幌市清里)



26 地割れに伴って火山灰が泥化している現象(札幌市清里)

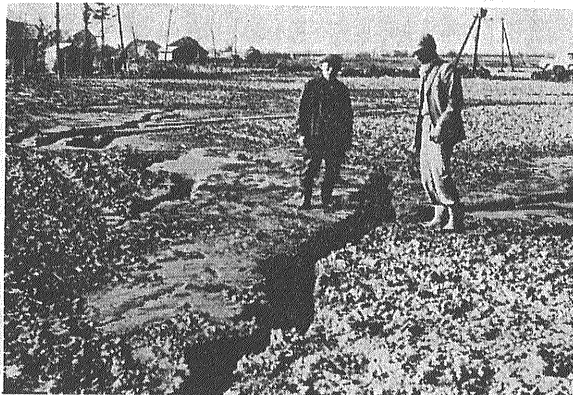


27 亀裂が地下面まで達していたため崩壊した排水溝。地質は軽石流堆積物(札幌市清里)

した。十勝川下流の大津築堤の地割れは 全長 1.5 km におよぶ もっとも規模の大きなものである(写真12)。そうして この地割れの方向は 築堤の構築方向と一致している。この築堤は 泥炭地の上に盛土をしたにすぎないものであるため とくに振幅が大きく かつ大きな横移動を受けたのであろう。また 湿地の表層の草をはいだ周辺では その崩壊がもっとも著しく その周辺には クイックサンド現象が顕著に見られた。また 噴出口の規模も 7 m×7.5m(写真31) と非常に大きく

その噴出物は 1,500m<sup>2</sup> の広さに その噴出口を中心に放射状に散らばっていた。

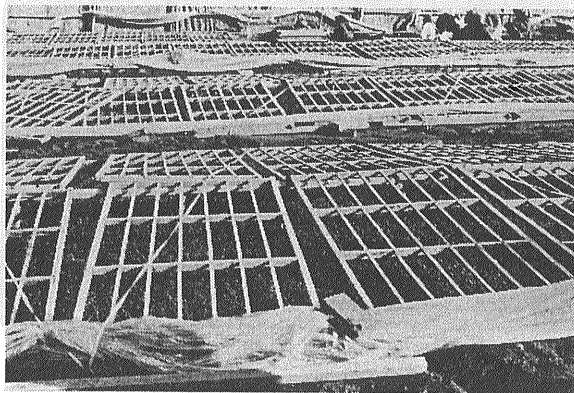
その他 国道のアスファルト道路の亀裂が 苫小牧周辺に多く見られた(写真32)。また 苫小牧工業港の埠頭においても 海水の干満潮ともなって 地下水面高の影響される面にそって 亀裂が 埠頭の延長方向に沿って形成された。この亀裂は 上屋の厚さ20cmものコンクリート床をはじめ 壁面にもおよんでいる(写真33, 34)。



28 水田に生じた地割れと噴砂現象 長沼町27区



29 噴砂現象によって噴出した旧河川堆積物 長沼町27区



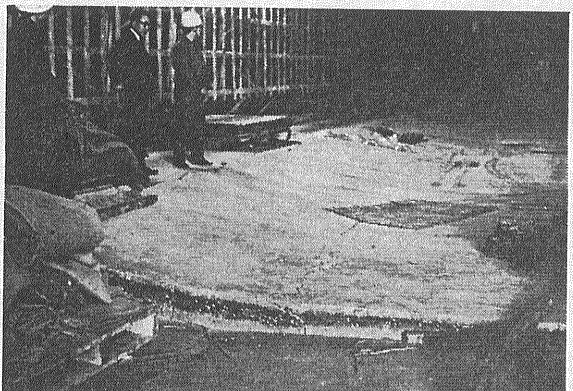
30 水稻温床に生じた地割れ亀裂現象 長沼町



31 直径7mもある噴砂穴 噴出した土砂が1,500m<sup>2</sup>にもおよんでいる 豊頃町大津



32 国道36号線に生じた亀裂 苫小牧市錦岡付近



33 倉庫内に生じた床面の撓曲および亀裂 苫小牧工業港埠頭公共二号上屋

### (3) 噴砂現象

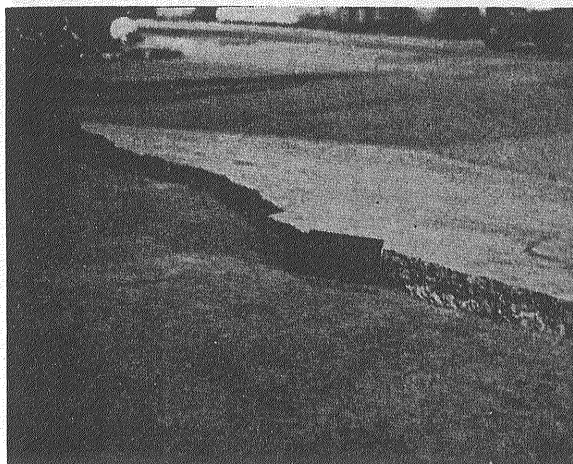
この噴砂(砂の流動化)現象は 1811年のミシシッピ一溪谷の大地震の時に ミシシッピの沖積地において報告されて以来 1923年の関東地震など 沖積地に地割れを作るような地震の時には 普通に見られる現象である。今度の地震では 長沼町 鶴川町 函館市 十勝川河口部など 沖積地で 自由地下水面の高い地域で震度4以上の地域に普通に見られた。昭和27年の十勝沖地震は 3月4日で 全道的に雪に覆われていたためこのような現象は顕著でなかったのであろう。長沼町の噴砂は 直径40cm 高さ10cm程度(写真35, 36)のものが多く。この噴砂は 水田に(肥料分のない)砂を噴出するとともに 冷い地下水を導き 水田の温度は上らないため 冷害と同様な状態におかれる心配が出て来た。この噴砂列の方向と 地割れの方向は一致する。また十勝川河口の噴砂の規模は 震動とともに 築堤の土圧が大きいかかっていたため 直径7mにも及ぶものが出

来 大きな噴砂口は池のようになっている。その噴砂口の周辺には 砂泥の球状塊が多数散点しており ある種のノジュールの形成機構を示しているようである(写真37)。

このクイックサンド現象を起こす砂は 一時的に濃い懸濁液にかわり 流れが止ると 砂は再び沈殿状態に移る。このクイックサンドになる砂の粒度組成は第4図のような特長がある(第4図)。このクイックサンド現象の起こるところでは 局所的な支持力破壊により 不等沈下を起こし災害を大きくしている。長沼町のクイックサンドの砂粒子は 軽石の多い円磨されたもので 粒度組成も不安定相に入る。このような砂泥は 河川下流域の堆積物に特長的なものであるの で これからも大きな問題となるであろう。

### (4) 押し出し

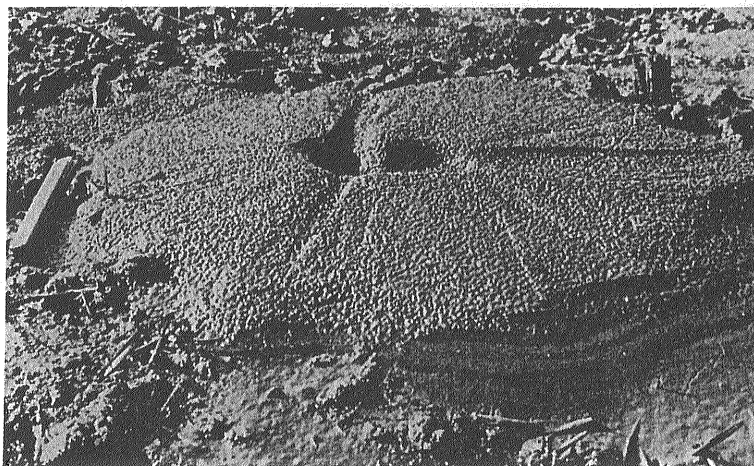
横方向の移動は 長沼町で灌漑溝が曲げられたり(写



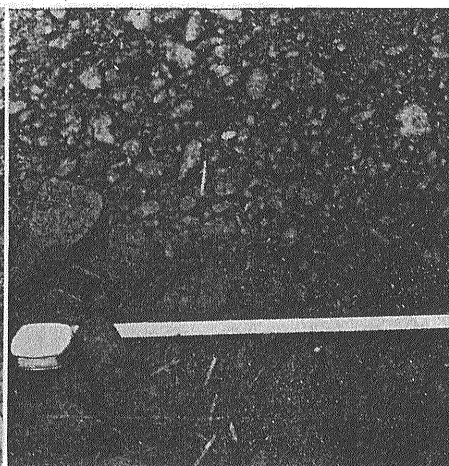
34 倉庫内に生じた亀裂で延長100数m左右で最大40cmの高低差が認められる 苫小牧工業港埠頭公共二号上屋内



35 水田中における砂泥噴出現象 長沼町



36 水田中にみられる噴砂現象 長沼町27区



37 噴砂現象に伴って噴出した泥塊球 豊頃町大津

真38) 排水溝が測方土圧によってうずめられ水が道路にはん溢した例が見られた(写真39) これも 地割にともなうものである。

その他温泉湧泉

1968年十勝沖地震が北海道内の温泉に何らかの影響を与えたものと考え 温度の昇降 湯量の増減 成分 色の変化 その他について道内温泉旅館にアンケートを試みた

宛先 道北 阿寒湖畔系および大雪山系を除く全域すなわち 道南および太平洋に面した温泉63ヵ所

その結果63ヵ所中54ヵ所は異状なく 9ヵ所が何らかの変化があった

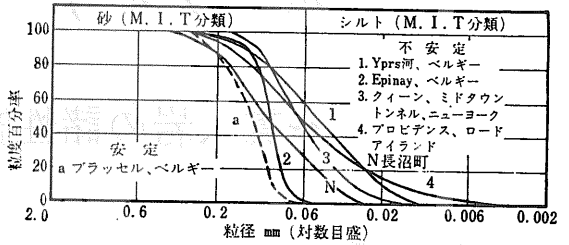
- 湯量については増減いずれもある
- 温度は一般に上昇しており 下降したものは1ヵ所(1~2°)
- 白濁したところ1ヵ所
- 湧出のとまったところ1ヵ所

なお前述の9ヵ所は 湯の川 登別 十勝川 ニセコ 知内 大沼の温泉地に属している

5. むすび

先に述べたように1968年十勝沖地震の場合も 被害は平野部 とくに沖積軟弱地盤地帯に多く発生した。北海道では この軟弱地盤地帯に人口が集中されていなかったのもので 家屋倒壊・施設破壊等の被害は 地震の規模に比べて 軽少に避け得たというべきであろう。

せまい国土をもつ日本が その産業の発展を軟かい地盤の平野や 埋め立て 干拓平野に頼らざるを得ない現



第4図 とくに不安定な砂(実線)と安定な砂(破線)の粒度曲線 (K. Langer による)

状および将来を思うとき 災害を未然に防止するための 不断の研究を怠ってはならないと痛感する。

地質調査所北海道支所は 不慮の事態に対処するため 経常的に取り上げるべき研究としては 次のようなものがある。

1. 沖積層の研究 とくに層序と地耐力の研究
2. 地すべり地帯の土木工学的研究
3. 温泉の研究

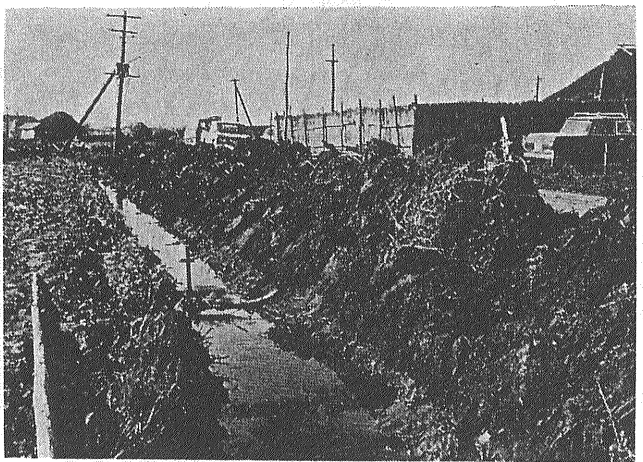
1.については 昭和43年から 石狩低地帯の第四系研究がすでに経常研究としてとり上げられている。 2. についてはスタッフの問題があり 増員などによって解決されるものであろう。

今回の地震に際しては日本各地から 多数の人々が現地の調査研究に参加した。 その研究結果が期待される ところである。 地元北海道においても 北大工学部長が委員長となり 各界の専門家を網羅し 1968年十勝沖地震調査委員会を結成し 総合調査を行なっている。 北海道支所もこの分担の一翼をにない 北大理学部地質教室と共に地質班を編成した。

(筆者は北海道支所地質課長)



38 灌漑溝の横ずれ 長沼町27号



39 灌漑溝を埋めた土砂の山 長沼町27区