

1982年3月21日

浦河沖地震による被害状況

速 報

(社内技術資料)



基礎地盤コンサルタンツ株式会社
技術センター (TEL 03-727-6158)
札幌支社 (TEL 011-822-4171)

1982年3月21日

浦河沖地震による被害状況

速 報

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

技術センター (TEL 03-727-6158)

札幌支社 (TEL 011-822-4171)

目 次

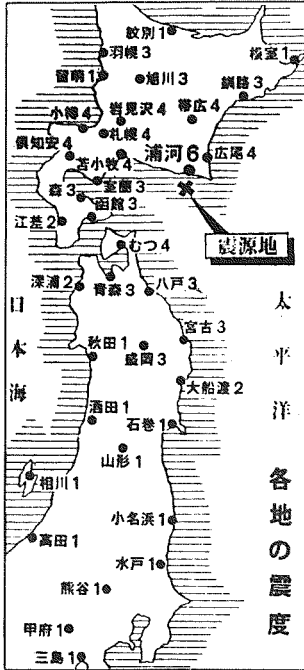
	頁
ま え が き	2
1. 地 震 概 要	3
2. 地 形 お よ び 地 質 概 要	6
3. 建 築 物 の 被 害	9
4. 道 路 の 被 害	16
5. 橋 梁 の 被 害	35
6. 港 湾 施 設 の 被 害	40
7. 地 盤 の 液 状 化	48
あ と が き	59



1982年3月21日午前11時32分頃、国道235号静内町真歌付近を折から車で走行中の土井さんは大きなゆれで走行できなくなったので車を停止して逃げた。その直後、直径1mを超える巨石が車を直撃した。写真は午後3時頃、N.K.C.札幌支社第1次調査班（佐田，池上，有光）による記録写真で、読売新聞3月22日朝刊第一面に掲載されたものである。

まえがき

1982年3月21日午前11時32分、M7.3の強い地震が北海道を襲った。震源地は日高支庁の浦河沖約20km（震央位置東経142.6度、北緯42.1度、深さ10km）で「浦河沖地震」と命名された。



各地の震度は図示のように、浦河の6（烈震）をはじめとして静内、苫小牧、札幌、小樽、岩見沢、帯広等で4（中震）が記録されるなど、1978年に死者27人を出した宮城県沖地震（M7.4）に匹敵する地震となった。

とくに震度6の烈震に見舞われた浦河町と近隣の町村では、家屋の損壊、斜面崩壊、水道管の破損、道路のヒビ割れや陥没および橋梁、港湾施設の損壊が発生するなど大きな被害が出た。

そこで当社では、3月23日早朝より浦河地方における被災状況、とくに地盤条件と震害の関連についての調査を開始した。この小冊子は、

これらの結果を速報の形でとりまとめたものである。なお現地調査には以下の技術者が携さわった。

技術センター	振動研究室長	安田	進
"	耐震研究室長	森本	巖
札幌支社	支社長	佐田	頼光
"	地質課長	池上	龍雄
"	土質課長	三浦	盛男
"	土質課	斉藤	和夫

1. 地震概要

昭和57年3月21日午前11時32分、北海道浦河沖において(M)7.3の地震が発生し、「昭和57年(1982)浦河沖地震」と命名された。気象庁の発表による震源は次の通りである。

震央：北緯 4 2.1 度 東経 1 4 2.6 度

震源の深さ：10 km マグニチュード 7.3

この地震による各地の震度は前述した通りである。

本震の後、余震が続き、特に午後7時22分には震度3～4の強い地震があった。北大地震予知センターによればM2以上の約千個の余震を調べた結果、震源域つまり地殻が破壊された範囲は直径約40kmの本震を中心とした円形で3割が陸上にかかっていることがわかった。また発震機構を調べた結果、角度の立った逆断層であることがわかった。この地震は震央、深さから判断すると「海溝型」よりも「内陸型」の地震であるらしい。

この地震の大きな特徴は震源に近い浦河町で震度6(烈震)を記録したことであろう。震度6という強烈な振動を記録した地震は大正、昭和時代を通じて表-1に示す10個である。

表 - 1

大正以降の『震度6』	
震度6を記録した大正、昭和時代の地名と主な被害(カッコ内の地名は震度6を観測した地点)	家屋一万二千五百八十四戸。
▽大正十二年九月一日、関東大地震(東京、横浜、甲府など、M7.9) ↓死者九万九千三百三十一人、行方不明四万三千四百七十八人、全壊家屋十二万八千三百六十六戸。	▽同五年十一月二十六日、北伊豆地震(静岡県三島)、M7.0) ↓死者二百七十二人、全壊家屋二千六百六十五戸。
▽同十三年一月十五日、丹波地震(甲府、M7.2) ↓死者十九人、全壊家屋千二百九十八戸。	▽同十六年七月十五日、長野県北部地震(長野)、M6.2) ↓死者五人、全壊家屋十八戸。
▽同十四年五月二十三日、北但馬地震(兵庫県豊岡、M7.0) ↓死者四百二十八人、全壊家屋千二百九十五戸。	▽同十八年九月十日、鳥取地震(鳥取、M7.4) ↓死者千八百三十三人、全壊家屋七千四百八十五戸。
▽昭和二年三月七日、北丹後地震(兵庫県豊岡、M7.5) ↓死者二千九百二十五人、全壊	▽同十九年十二月七日、東海福井地震(福井)、M7.3) ↓死者三千八百九十五人、全壊家屋三万五千四百一十戸。
	▽同四十七年十二月四日、八丈島東方沖地震(八丈島、M7.2) ↓死者七、土砂崩れなど。
	▽同二十三年六月二十八日、

この表でわかるように震度6を記録した地震の大部分が多数の死者を出しているのに対して、本地震における死者は零という数字は不幸中の幸というべきであろう。

関係諸機関より震源付近の観測点での加速度記録が発表されていないので加速度の分布は明らかではないが、様似、浦河、東静内の3ヶ所の墓石の調査では転倒率はそれぞれ1%以内、10%、20%程度であった。転倒率が大きかった浦河と東静内の墓石の高さと幅から加速度を推定すると浦河で平均0.41G、東静内で平均0.35Gとなる。

また、転倒率と最大加速度の関係については宮城県沖地震のデータにより求められた関係から岩崎ら¹⁾によって次のように提案されている。

$$\alpha_{\max} \approx 5.5 R + 200 \text{ (第一種地盤)}$$

ここで

α_{\max} : 最大加速度

R : 基石転倒率 (%)

上式より浦河及び東静内の最大加速度を推定すると、それぞれ 0.26 ~ 0.31 G となり、基石の寸法比から求めた方法に比べるとやや小さい値となる。震源からほぼ等距離にある様似と東静内において、基石の転倒率に大きな差が出たことについては地盤の性状による影響を含めて今後の研究課題であろう。

S 1: 400,000

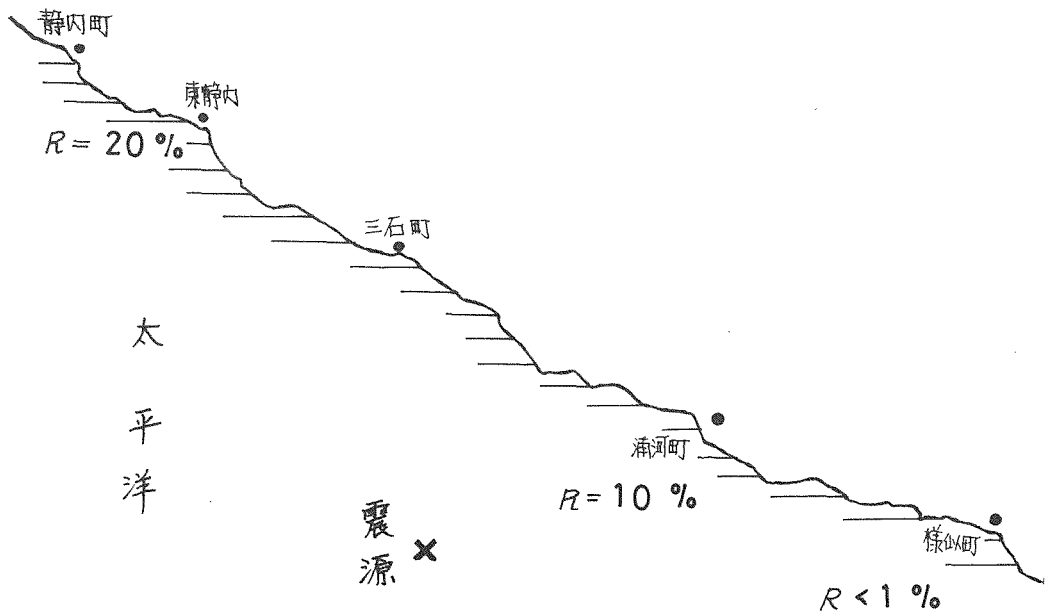


図 1 - 1 R 分布図

2. 地形および地質概要

今回の地震により被害をうけた静内から浦河にいたる太平洋沿岸地域の地形および地質について概要を述べる。

静内町から浦河町にかけての太平洋沿岸部では山地が海岸線まで迫った地形を呈するため、平地が少なく、わずかに河川沿いに沖積低地が形成されているにすぎない。したがって、これらの地域における産業は農林業、漁業が圧倒的に多く、なかでも浦河町は、日本一のサラブレッドの馬産地として知られている。

また交通機関である国道 235 号線，国鉄日高本線もまた，地形の制約を受け，臨海部を並行してとおっている。

基盤岩

各地区別の基盤を成す地質は次のとおりである。

① 静内川～元浦川

新第三紀鮮新世，中新世の砂岩，泥岩，頁岩から成る海成の軟質岩で海岸線にはほぼ平行した分布を示し，褶曲構造が顕著で，断層も褶曲軸と同方向にみられる。

② 元浦川～門別川

中生代白亜紀の泥岩を主とし稀に砂岩，凝灰岩を介在する地層で乳呑川周辺では局所的に新第三紀層が分布する。新第三紀層と同様に海岸線と同方向の分布を示し，褶曲

も著しい。

③門別川以東

中生代白亜紀以先の神居古潭変成岩類が分布する。

段 丘

静内川沿いに顕著に分布するが他の地域での段丘の発達は小規模である。特に，ケリマイ川～元浦川，向別川流域では段丘の発達がわるく，溺れ谷を沖積層が埋積しており，この地域は沈降地帯であることを示している。

沖積層

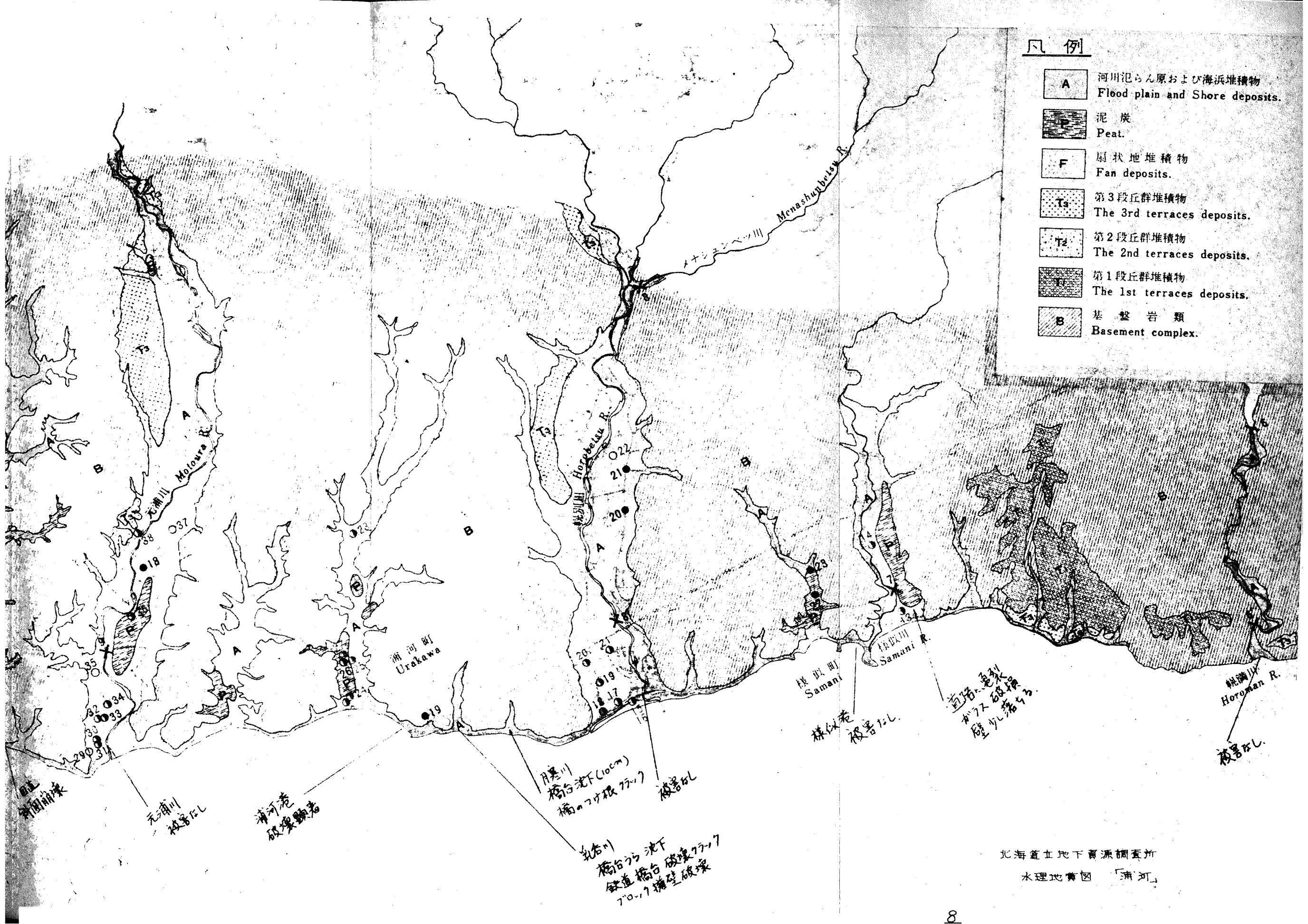
各河川の沿岸部には氾らん原堆積物が，また海岸沿いには海浜堆積物が分布する。

河川の蛇行部や後背湿地には泥炭が形成されている。最も顕著なものは，三石町のケリマイ川にみられ，次いで静内川，元浦川，向別川，様似川に発達している。

次図に，基盤岩，段丘堆積物，沖積層の分布を示す。

凡例

- A 河川氾らん原および海浜堆積物
Flood plain and Shore deposits.
- P 泥炭
Peat.
- F 扇状地堆積物
Fan deposits.
- T₃ 第3段丘群堆積物
The 3rd terraces deposits.
- T₂ 第2段丘群堆積物
The 2nd terraces deposits.
- T₁ 第1段丘群堆積物
The 1st terraces deposits.
- B 基盤岩類
Basement complex.



国道
新開橋架

元浦川
被害なし

浦河港
破壊顕著

月寒川
橋台沈下(10cm)
橋の7ヶ所破壊
被害なし

乳石川
橋台沈下
鉄道橋台破壊7ヶ所
7ヶ所の橋壁破壊

林似巷
被害なし

道路、堤列
が壊れ
壁が落ちる

被害なし

3. 建築物の被害

建築物の被害は浦河町を中心として、三石町、静内町あたりに集中しているが、札幌市でもいくつかの被害が生じている。

これ等の被害は、木造家屋で生じたものが殆んどで、鉄筋コンクリート構造物では浦河町で写真3-1に示すように、浦河小学校の建屋屈曲部が縦キレツを生じ、また、浦河小学校と税務署の入口コンクリートが建屋本体との取付け部分で段差（沈下）とキレツの発生が認められる程度である。

家屋の被害戸数は現在まで約1500戸と言われているが、全壊もしくは全壊に近いものが浦河町のチップ工場と木造2階建て家屋一軒であり、他は傾斜のほか、建物内外のモルタル壁のハク離入口付近の柱が折れたもの、布基礎のひび割れ、窓の破損、ショーウィンドガラスの破損などが目立っている。なお、札幌市内では集合煙突の折損が5件発生している。（写真3-2～写真3-7参照）

被害を受けた木造家屋は概して古いものが多く、また、殆んどが河口付近に発達した沖積低地上に造られたものである。図3-1には浦河町の被害多発地域を示した被害分布平面図を示した。

沖積低地の土層は浦河高校付近のデータによると、深度1mより4m付近までN値1～0回の泥炭で、これより下位は深度7m付近までN=1～2のシルト層、以下12mまでがN=6程度の

シルト層となつて以深が $N > 30$ の泥岩層となつている。このように極軟弱粘性土層が層厚 7 m を有しているにも拘らず、大きな被害がそれほど顕著でないのは今回の地震動に於ける周波数特性に特異性があるのかも知れない。

この地図は国土地理院発行の
2.5万分の1地形図（浦河）
を使用したものである。

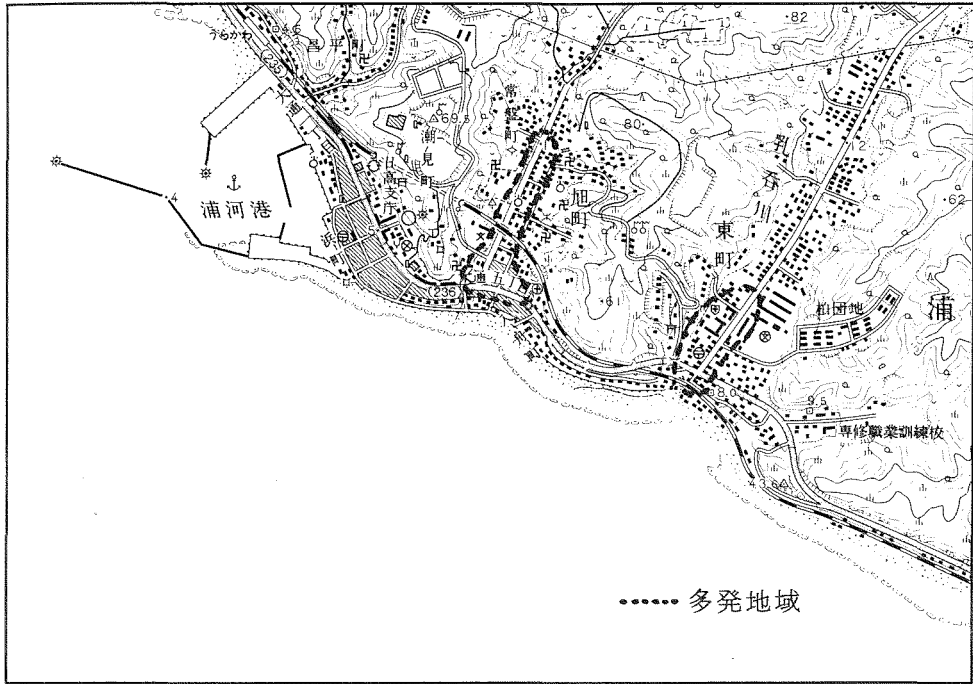


図 3 - 1 被害分布平面図 (1/25,000)

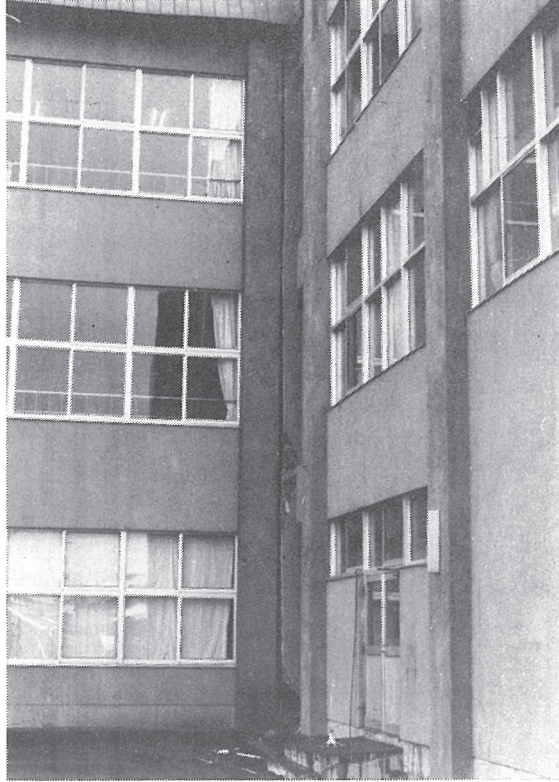
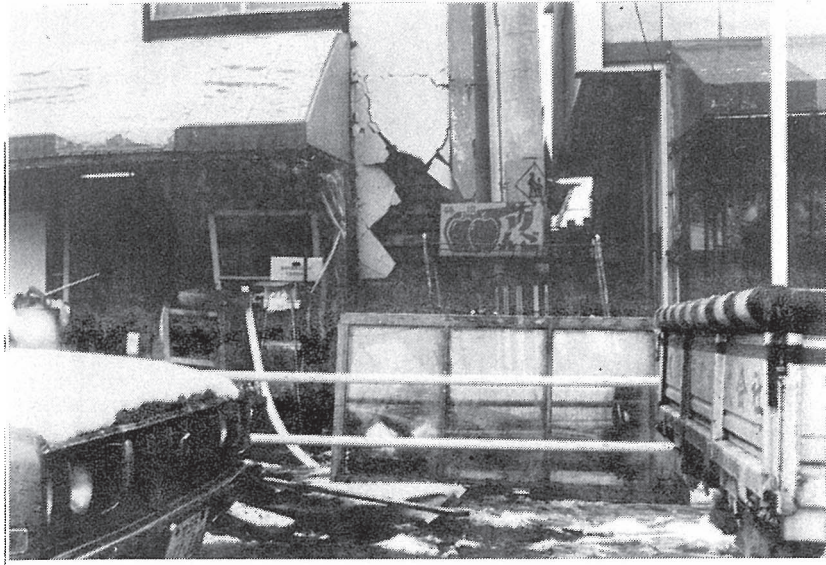


写真 3 - 1 浦河小学校 屈曲部の縦キレツ



写真 3 - 2 浦河町常盤町家屋の倒壊



署写 3 - 3 浦河町常盤町



写真 3 - 4 浦河町常盤町



写真 3 - 5 浦河町常盤町



写真 3 - 6 浦河町常盤町住宅の傾斜



写真 3 - 7 浦河町常盤町モルタル壁の肌落ち

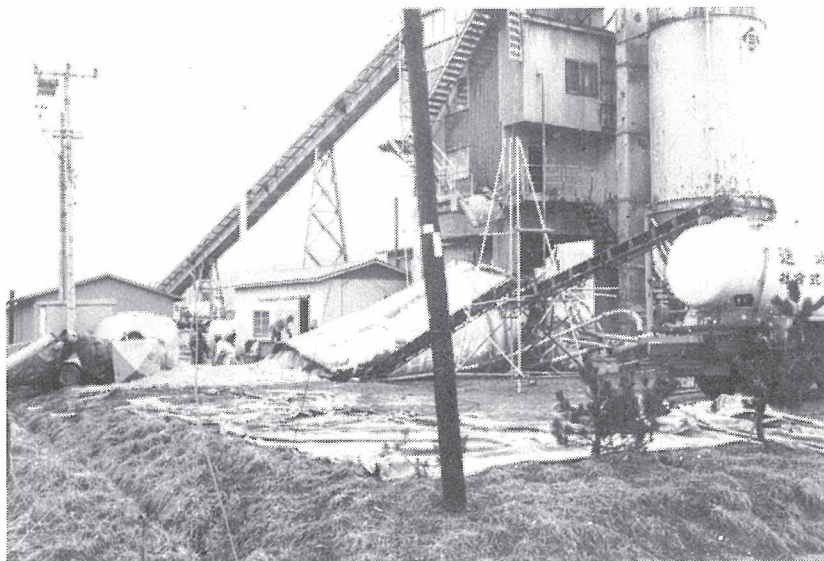


写真 3 - 8 三石町生コンサイロの倒壊

4. 道路の被害

道路の被害について、国道 235 号線の苫小牧～幌満橋間、および国道 36 号線の札幌～苫小牧間を見てまわった。その結果、次のような被害が見うけられた。

- 主に静内～様似間の路面での無数の横断クラックおよび、橋梁とりつけ部の段差
- 静内～東静内間および覺舞～荻伏間の斜面の崩壊
- 静内～東静内間での路肩の崩れ

以下にこの順番で被害状況を述べてみる。なお、斜面の崩壊と静内橋の被害のために、静内～東静内間および覺舞～荻伏間では交通止めとなり、迂回路が用いられていた。

(1) 路面のクラック

路面のクラックは主に静内～様似間で至る所に発生していた。このほとんどは横断クラックであったことは特徴的である。例えば春立付近では数 10 m に 1 本の割合で横断クラックが生じていた。写真 4-1 は浦河町東町で低地から台地に道路があがってゆく箇所での横断クラックを示している。このクラックは写真 4-2 に示したように周囲の住宅地へと続いている。このように、台地と低地の境には横断クラックがあっちこちに

生じていた。しかしながら低地内の平地においても横断クラックが生じていた。横断クラックの幅は数mmのものから，写真4-3に示すように10cm程度のものまで生じていた。

縦クラックは非常に少ししか見られなかったが，写真4-4は，東静内で生じた例を示している。この縦クラックは大規模で，深さは1m以上にも及んでいた。この数10m静内寄りでは，後述するように路肩が崩れ，道路盛土全体が近接して平行に流れている有良川に向って動いているようでもあった。したがって縦クラックもこれに起因しているかもしれない。

他の地震の際に横断クラックが発生した例として，日高地方西部地震(1981)による植苗地区(千歳～苫小牧間)のクラックがあげられる。²⁾(谷口，佐田，斉藤，1982)この場合は路面の沈下量も実測され，横断クラックの発生した原因として，軟弱なピート地盤の沈下および台地と低地部の地震応答性の相違が原因としてあげられている。今回の横断クラックもこれと同じように，次のような原因で生じたのではないかと推測できるかもしれない。

(a) 台地部と低地部の境では，地震応答性の相違や低地部での地震時沈下に起因して，横断クラックが生じた。

(b) 国道235号線は海岸に平行に走っていて，河川により形成された低地を横切っている。この低地も幅が狭いため，

図4-1に模式的に示したように、埋没谷を横切ることになる。したがって、表層に軟弱なピート層等があり、これが地震時に多少でも圧縮し、延長方向に不等沈下が生じ、平地部でも横断クラックが生じた。

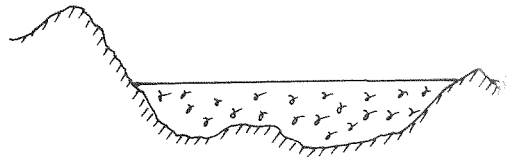


図4-1 平地部の地層断面模式図

- (c) 高盛土の道路や河川堤防では、宮城県沖地震時に縦クラックが多く発生し、横断クラックはあまり見られなかった。国道235号線のこの区間は、このような高盛土区間がほとんどないため、縦クラックが多くは発生しなかった。

なお、^{十勝沖地震}1968年³⁾の際もこの区間で横断クラックが多く発生している。

(2) 橋梁取付け部の段差

地震のたびに橋梁取付け部の段差が多く生じてきたが、今回の地震でも静内～様似間のかなりの橋梁取付け部で大きな段差が生じた。これは橋梁の大小にかかわらず発生した。写真4-5は大きな橋梁の例として静内橋右岸側取付け部の段差を、写真4-6、4-7は小さな橋梁の例として静河町乳呑橋、東静内うらはしでの段差を示している。段差の量は数cmのものから

30 cm 程度のものまで生じていた。

段差が生じる原因として、橋台裏ごめ土の沈下や、裏ごめ土と橋台の地震応答性の相違が挙げられているが、今回はさらに周囲の軟弱なピート地盤の沈下にも原因があったとも考えられる。

なお、鉄道橋での裏ごめ沈下も写真 4-8 のように見られた。

(3) 斜面の崩壊

斜面崩壊は自然斜面と人工斜面に分けられる。自然斜面の被災は静内町真歌の国道 235 号沿いに認められた。沢状に切り込まれた斜面が崩壊し沢を Dam-up している。

人工斜面については、新第三紀静内層の砂岩、泥岩から成る切土斜面の崩壊が顕著である。国道 235 号沿いの静内町（真歌）地内で 3 箇所、三石町地内で 1 箇所の崩壊があった。とくに真歌における崩壊は、既に新聞等で報じられているように、直径 1 m 前後の砂岩の落石がありライトバンを直撃するなどの事態が発生したが人命の損傷のなかったことは不幸中の幸いであった。（写真 4-9～4-14 参照）

真歌の崩壊現場に分布する地質は砂岩、頁岩の互層で、 $N70^{\circ}W, 25^{\circ}S$ の走向傾斜を有し、斜面に対して流れ盤となっている。切取のり勾配は 1 割～8 分で植生および金網で保護されている。

また、三石町覺舞の崩壊地も同様に国道沿いの斜面で切取り勾配は4～6分となっている。ここに分布する地質は真歌同様に砂岩、泥岩の互層であるが、付近に存在する断層のため地層はじょう乱され、地層の走向傾斜は明瞭ではない。

昭和56年夏の豪雨により新冠から浦河にいたる地域では各所で斜面の崩壊が生じ、現在も復旧工事がなされているが、今回の地震において顕著な被害が生じたのは、上述した地点のみであったのは幸いなことであった。特に烈震にみまわれた浦河市街の背後の斜面では砂防工事、地すべり対策工事が行なわれているが、全く被害がないようである。斜面崩壊現象を伊豆大島近海地震と比較すると背後の斜面規模が小さかったため崩壊土砂量が少なかったことが特徴的な点といえる。

様似付近の国道には、斜面規模の大きな切割が多数あり、勾配はほぼ直立しているが、地層が斜面に対し、受け盤となり、かつ中生代の堅硬岩であるがために崩壊を生じなかったであろう。

(4) 路肩の崩れ

路肩の崩れはあまり見られなかったが、大規模な例として、写真 4-15, 4-16 に示した東静内での崩れがあげられる。

ここでは図 4-2 に示したように、有良川が特に近接して平行に流れており、その矢板護岸がはらみ出していた。したがって、地盤全体が川側へ動き、それに伴ってのり肩の崩れも生じたとも考えられよう。

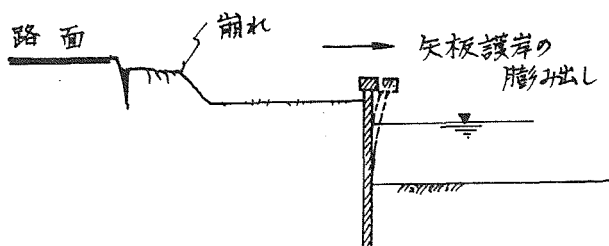


図 4-2 のり肩の崩れの模式図



写真 4 - 1 路面の横断クラック
(浦河町東町)

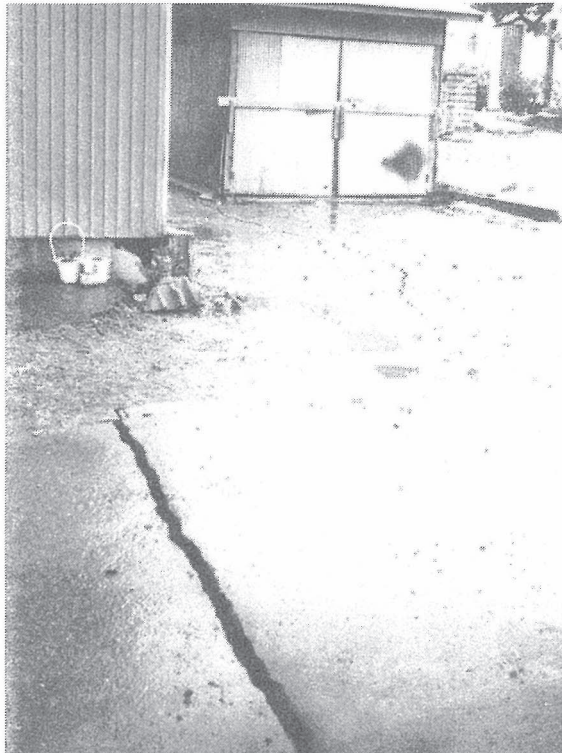


写真 4 - 2 路面の横断クラック



写真 4 - 3 路面の横断クラック



写真 4 - 4 路面の縦断クラック

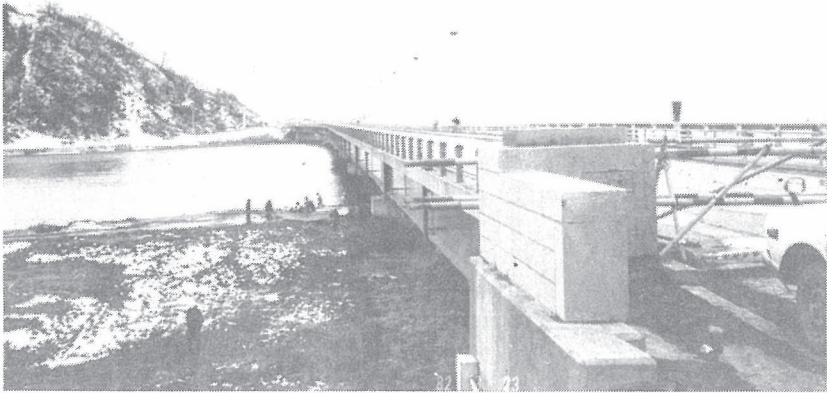


写真 4 - 5 取付け部の段差（静内橋）

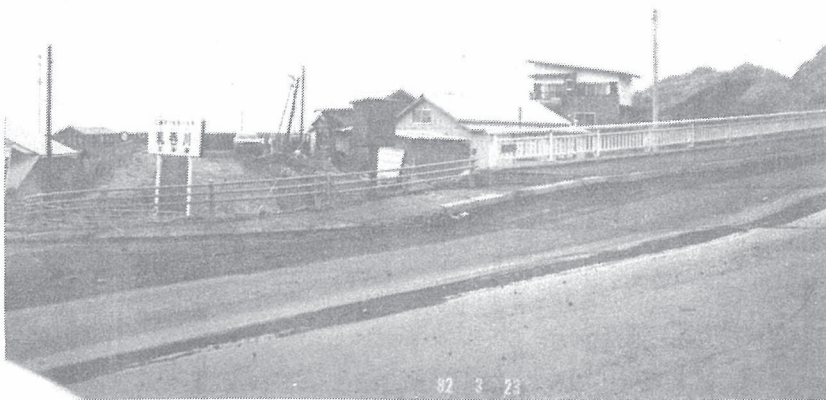


写真 4 - 6 取付け部段差（乳呑川）

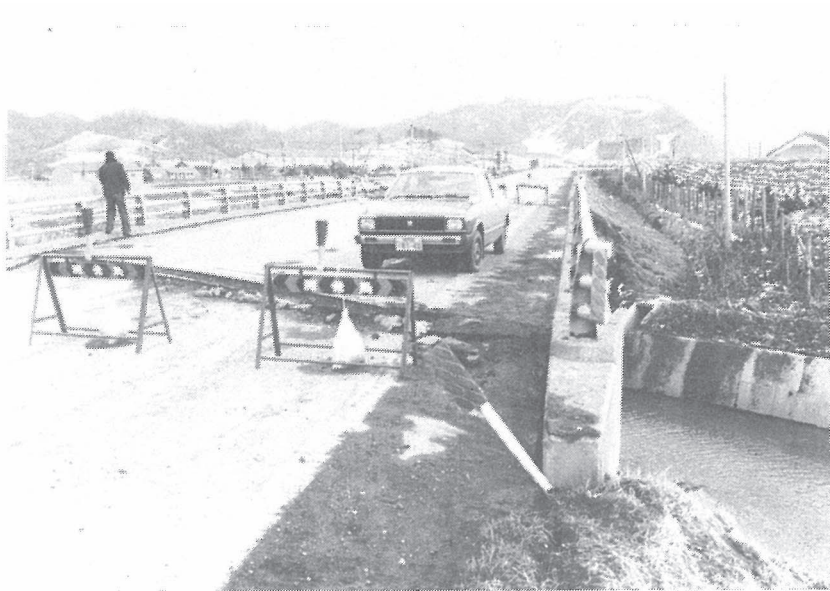


写真 4 - 7 取付け部段差（うらはし）

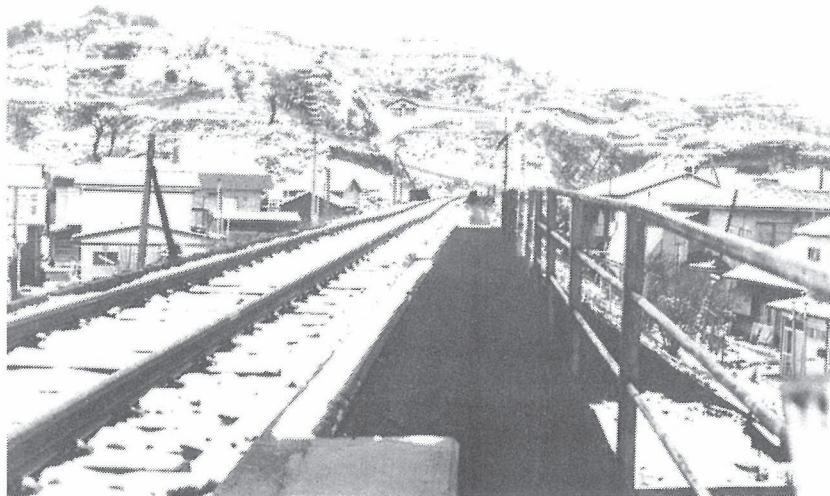


写真 4 - 8 鉄道取付け部の沈下

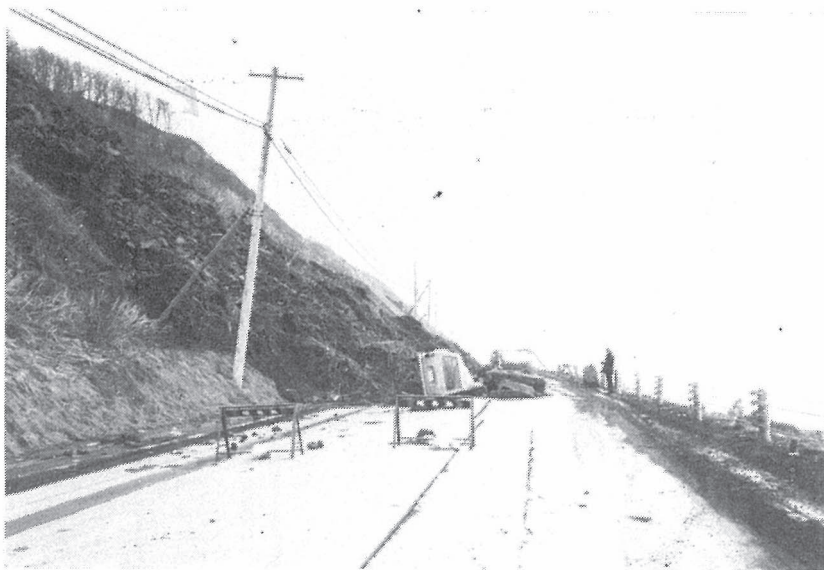


写真 4 - 9 静内町真歌における国道 235 号の斜面崩壊
(巨大落石の直撃による車の転倒)



写真 4 - 10 静内町真歌における国道 235 号の斜面崩壊

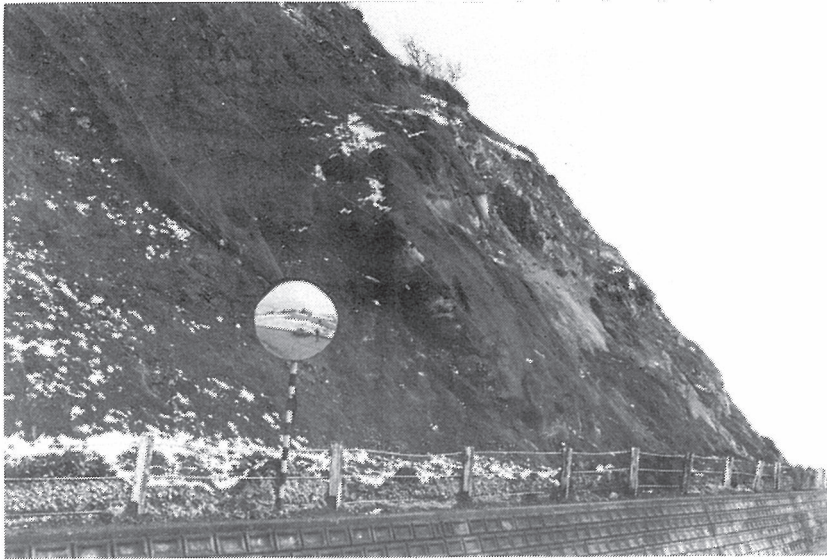


写真 4 - 1 1

三石町地内における国道 2 3 5 号 泥岩斜面の崩壊状況



写真 4 - 1 2

静内町真歌における沢部自然斜面の崩壊状況



写真 4 - 1 3

三石町地内における国道 2 3 5 号泥岩斜面の崩壊状況

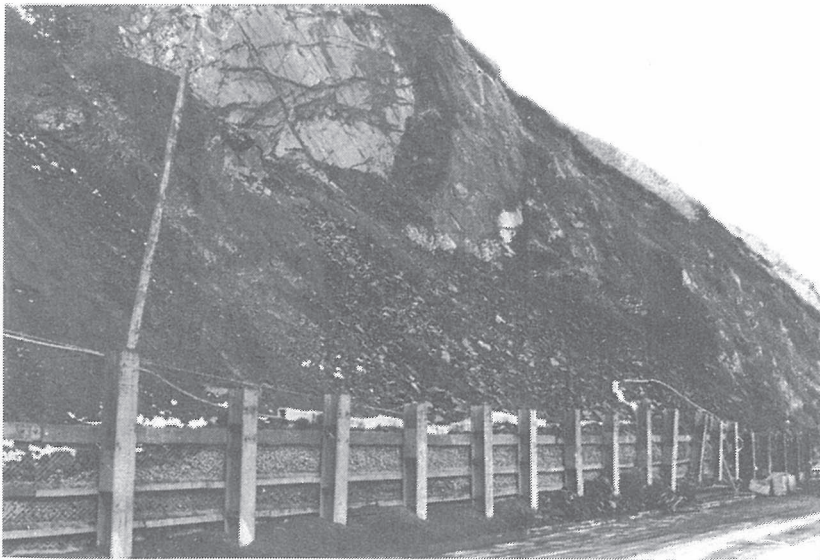


写真 4 - 1 4 同 上

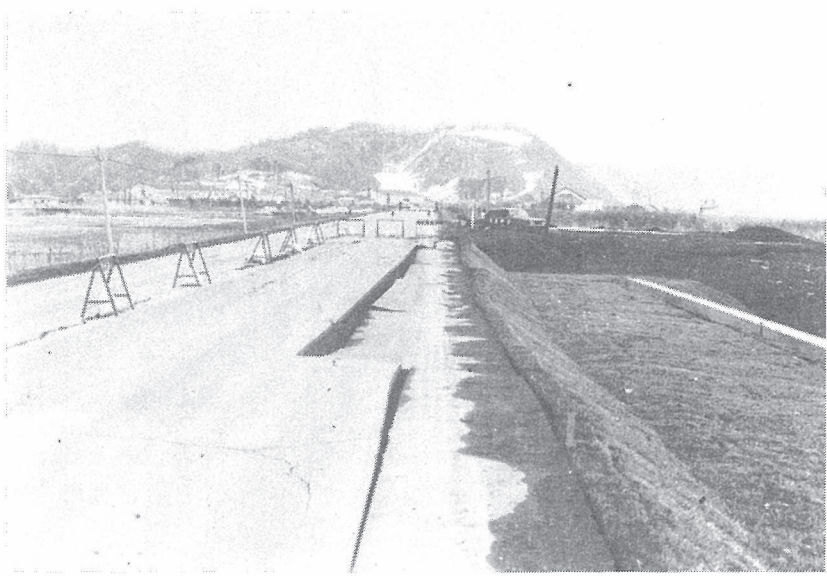


写真 4 - 15 路肩の崩壊

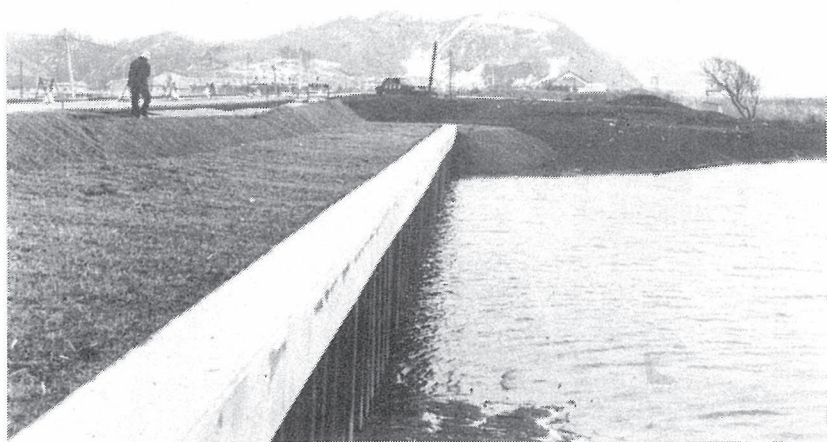


写真 4 - 16 矢板護岸のはらみ出し



写真 4 - 1 7 浦河町地内における歩道の沈下状況
(浦河町常盤町)



写真 4 - 1 8 浦河町地内における歩道の沈下状況
(浦河町東町)



写真 4 - 19 三石町地内における国道 235 号の波返し擁壁の倒壊



写真 4 - 20 東静内町道の破損状況（東静内）



写真 4 - 2 1 静内町入船の海岸道路の取付部の沈下状況



写真 4 - 2 2 静内町入船における鉄道盛土の沈下

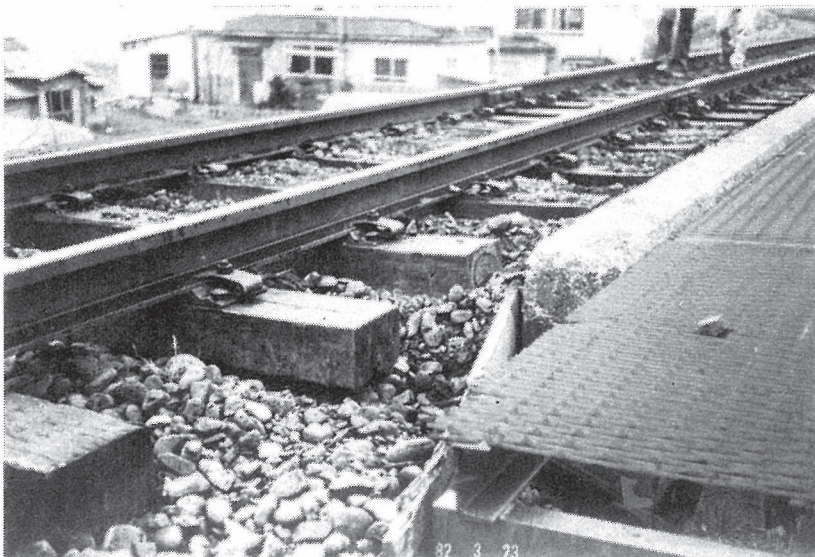


写真 4 - 2 3 浦河町地内における枕木の浮上り状況（乳呑川）



写真 4 - 2 4 浦河町地内乳呑川鉄道盛土の沈下状況

5. 橋梁の被害

国道 235 号 静内～浦河間，同 236 号 浦河～様似間には大小 34 の橋梁が建造されている。橋梁取付部の盛土については前述したような震動による沈下によつてパラペットとの段差が，とくに静内～浦河間において多く認められた。しかし橋梁自体の被災は静内川に架設されている静内橋（橋長 407 m，スパン 45 m 三径間連続三連）に限られる。

静内橋が同規模の他の橋梁と異なる点は，橋脚躯体断面の形状にある。すなわち上述の区間に架設された橋脚躯体の断面形状は小判型をしていて剛性の高いものが多いが，当静内橋のそれは円形断面（ $\phi 2.1 m$ ）の文字通り丁形橋脚であり外観上は Top heavy の感を与える。橋脚躯体の損傷は写真 5-1～5-5 に示すように 8 橋脚中 6 橋脚において発生している模様である。なお，右岸部の河原においては後述するように液状化による噴砂現象が認められた。

静内橋の下流に平行する鉄道橋においては，写真 5-7 に示すように右岸部第 1，第 2 橋脚で水平移動（約 20 cm 前後）が認められたが橋脚，橋台の損傷はない。当橋梁においても右岸部に顕著な噴砂現象が認められた。

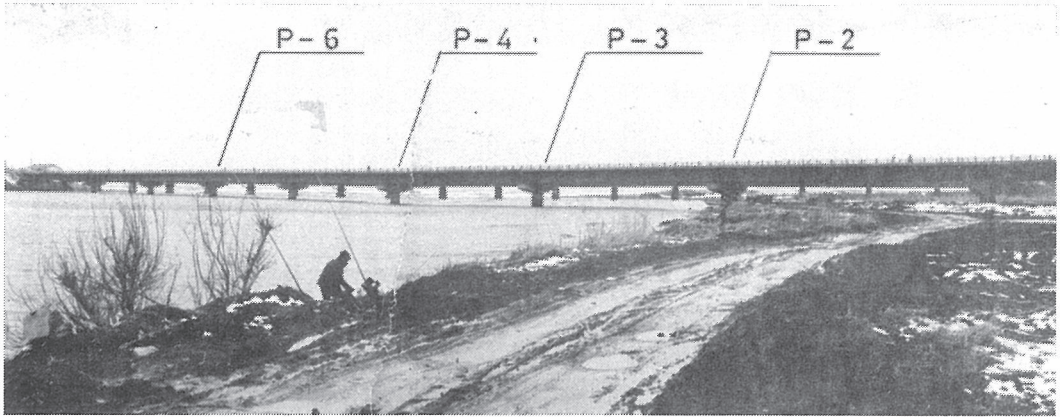


写真 5 - 1 静内橋（橋長 407 m, スパン 45 m 三径間連続三連）



写真 5 - 2

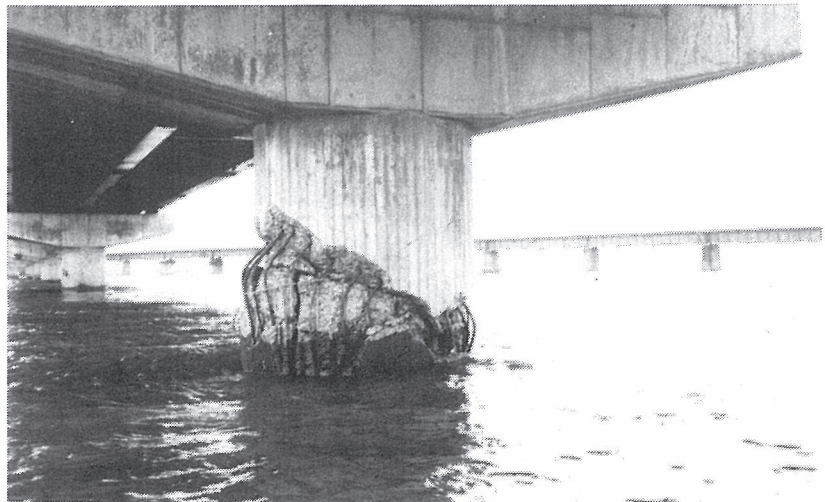
P - 2 橋脚

破損状況

写真 5 - 3

P - 3 橋脚

破損状況



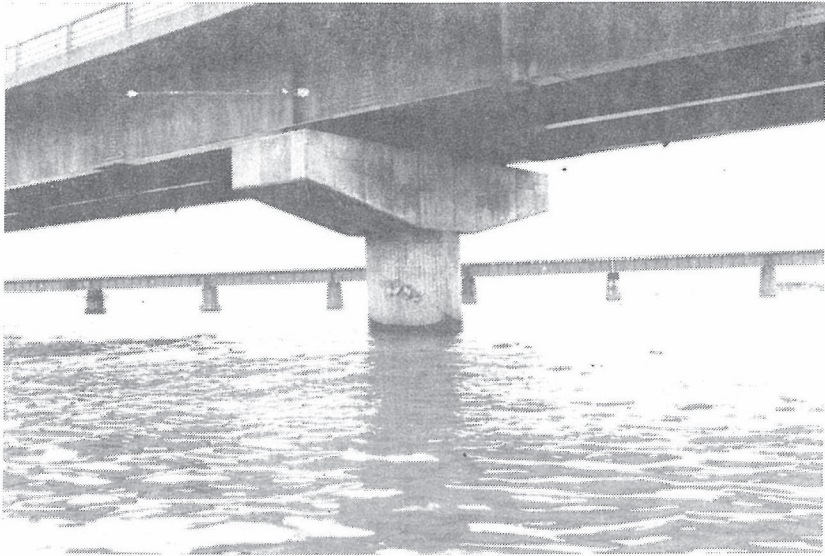


写真 5 - 4 P - 4 橋脚破損状況

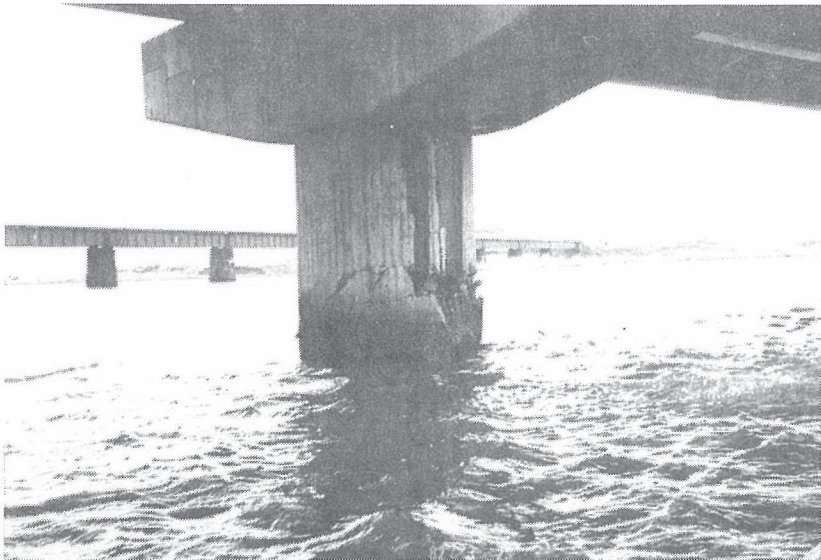


写真 5 - 5 P - 6 橋脚破損状況



写真 5 - 6 静内川鉄道橋右岸部地割状況



写真 5 - 7 静内川鉄道橋右岸部橋脚の水平移動状況



写真 5 - 8 浦河町乳呑川鉄道橋々台破損状況

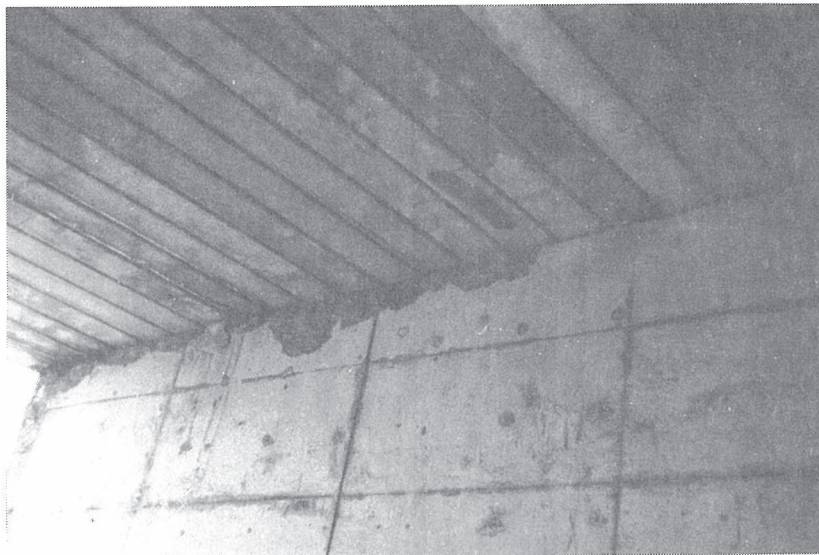


写真 5 - 9 乳呑川跨道橋々座破損状況
(鉛直震動の大きさを示す破損状況)

6. 港湾施設の被害

港湾施設関係でみられた被害の形態は次の通りである。

1. 埠頭，岸壁のはらみ出し
2. エプロンのクラックおよび沈下
3. 防潮堤の倒壊
4. 海岸堤防の沈下，クラック

調査を行なったのは浦河港と様似港であるが，様似港については基礎地盤が良好なせいか被害は全くなかった。（写真6-1）これに対して浦河港では埠頭，岸壁の各所で被害がみられた。

写真6-2に見られるように岸壁に5 cm程度のはらみ出しが見られ，その為に5 cm目地が開いた。（写真6-3）岸壁の沈下は，10～20 cm程度とみられる。埠頭の岸壁が21 cmにわたってはらみ出し，（写真6-4）その為エプロンで20 cm程度の沈下が生じた。（写真6-5）同所には液状化によるものとみられる噴砂がみられた。（写真6-6）また，岸壁の継目部では部分的に15～20 cmの深さの陥没がみられた。（写真6-7）

越海地区で国道235号線の防潮堤が数十mにわたって倒壊した。（写真6-8）崩壊したのは新しくかさ上げした部分であり，また川筋から山にかかる所に位置しているので，地形，地質の影響があるかもしれない。

静内町では被害のあった静内橋の下流の海岸堤防に沈下およびクラックがみられた。(写真 6-9)



写真 6 - 1

様 似 港 被害は全く認められない

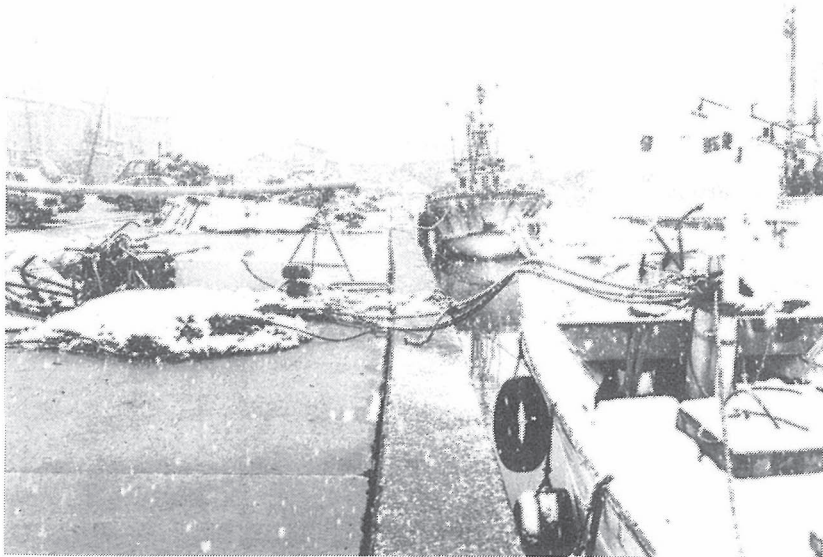


写真 6 - 2

浦 河 港 岸壁のはらみ出し (約 5 cm)

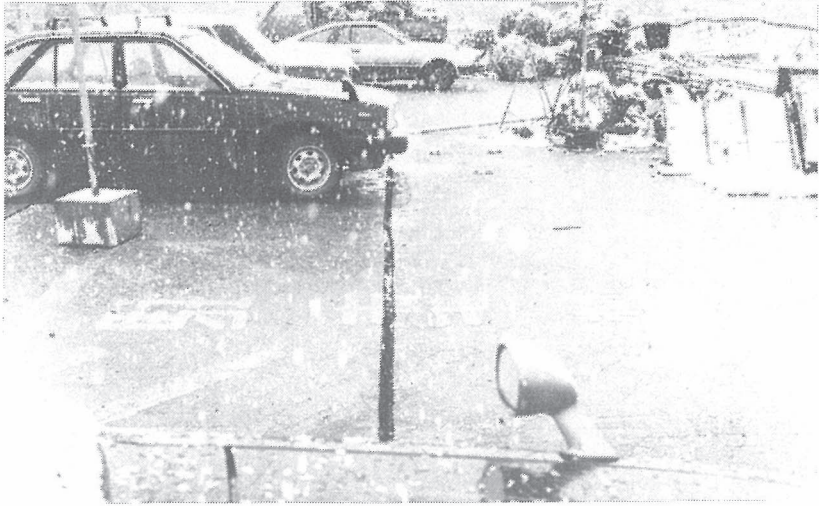


写真 6 - 3 浦河港 目地の開き (約 5 cm)



写真 6 - 4 浦河港

岸壁のはらみ出し (21 cm)



写真 6 - 3 浦河港 目地の開き (約 5 cm)

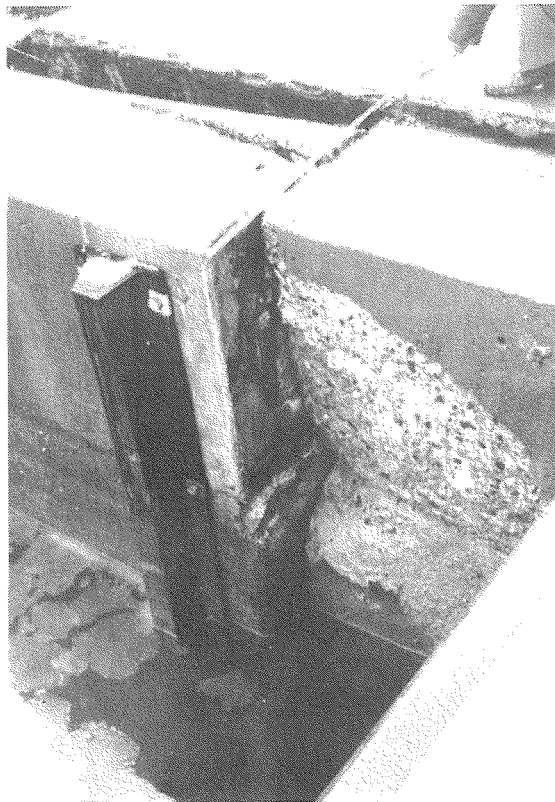


写真 6 - 4 浦河港

岸壁のはらみ出し (21 cm)

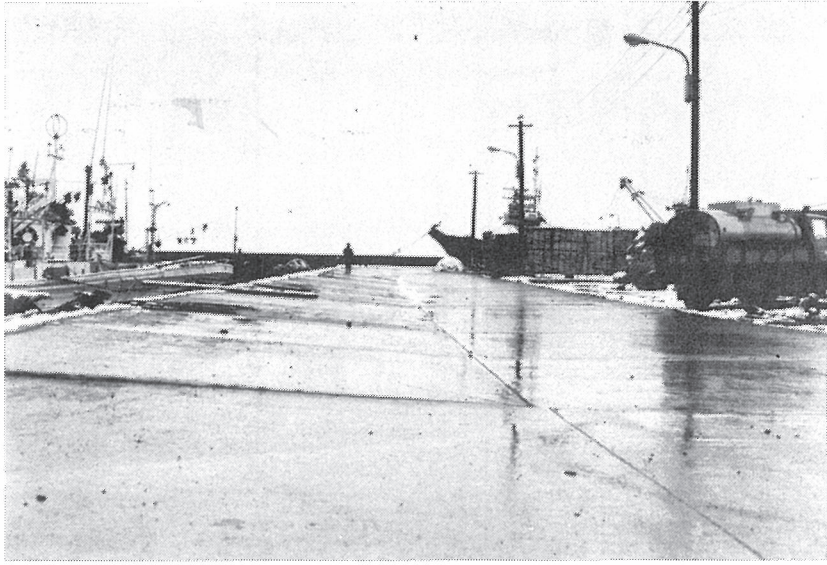


写真 6 - 5

浦河港 エプロン部分の沈下(約20cm)



写真 6 - 6

浦河港 液状化による噴砂現象

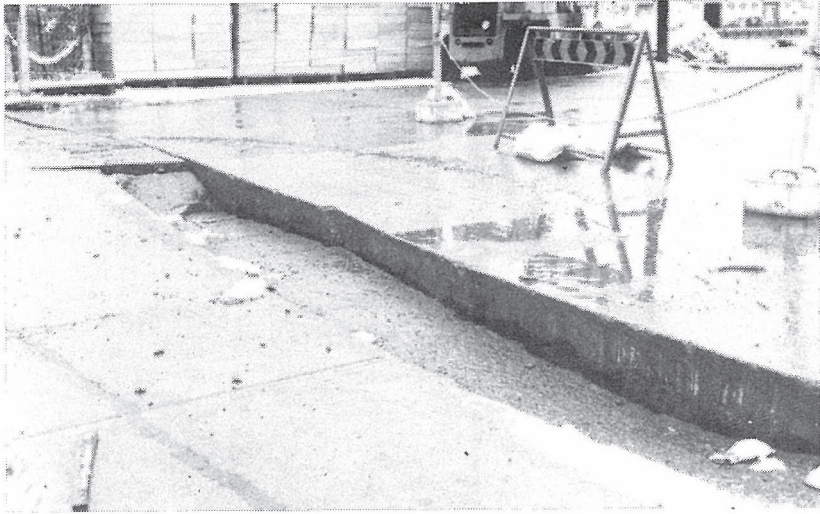


写真 6 - 7

浦河港 エプロン部分の沈下状況



写真 6 - 8

越海地区 防潮堤の倒壊



写真 6 - 9 静内橋下流海岸堤防の沈下，クラック



写真 6 - 10 同上



写真 6 - 11 浦河港岸壁の変状



写真 6 - 12 浦河港岸壁の変状

7. 地盤の液状化

ある地盤が液状化したか否かは、一般に噴砂跡が見られたか否かによって判断されている。したがって、今回も噴砂があったか否かを静内～幌満橋間で調べてみた。

まず噴砂が見られた場所と、見られなかった場所を表にしてみると、次のようになる。

表 7 - 1 噴砂の見られた箇所

地点番号	場 所	噴砂の写真番号
1	静内川右岸の静内橋，静内川 橋梁（国鉄），水門付近の河 川敷	7 - 1
		7 - 2
		7 - 3
2	ロクマップ川右岸川底，国道 と国鉄の橋梁の間	
3	有良川左岸の州，うらはしの 少し下流	7 - 4
4	アザミ川右岸の州，薊橋の少 し上流	7 - 5
5	浦河港	7 - 6

表 7 - 2 噴砂の見られなかった箇所

場 所	周囲の被災状況
覺舞橋左岸側	橋梁の被害見られず
乳呑川河口	国道橋梁取付部段差，国鉄橋梁橋台クラック，裏ごめ沈下
幌別川左岸河口	国道橋，国鉄橋梁とも被害見られず
幌満橋左岸側	幌満橋に被害見られず
様似港	様似港に被害見られず
静内駅付近	家屋の損傷
浦河町界町，常盤町，東町	家屋の損傷，道路被害
様似駅付近	家屋の損傷

ただし，この表からもわかるように，詳しく調査した場所は十数箇所にすぎず，この他の箇所で噴砂があつた場所があつたことも当然考えられる。

図 7 - 1 ~ 図 7 - 5 は，噴砂が見られた場所およびそれぞれの噴砂状況を模式的に示したものである。これらは正式な測量を行なつて描いたものでなく，だいたいのスケッチであること，また図に示した以外にも噴砂があつたかもしれないことを注意しておいていただきたい。今回の噴砂は新潟地震，十勝沖地震，宮城県沖地震時のそれらに比べて，噴出砂の量が一般的に少なく，液状化の程度はあまり激しくなかつたことが想像される。写真 7 - 1

～7-6に各場所での噴砂状況を、また図7-6には噴砂の粒度分布を示した。地点1ではそんなに大きくないクラックから暗灰色の粗砂が噴出していた。地点2では川底に噴砂が見られたが採取はしていない。地点3では~~噴砂~~ 1 cm位の厚さで褐色の丸い粗砂が、その上位に青灰色の砂質シルトが分布していた。地点4では小さなクラックから緑灰色の細砂が噴出しており、地点5では茶褐色の砂質シルト（一部に灰色の細砂）がさほど大きくはないクラックから噴出していた。図7-6には、宮城県沖地表で見られた噴砂の粒度分布（陶野，安田⁴⁾）も比較のために示したが、地点1（静内橋），地点3（有良川左岸）付近の砂は、粗粒分が多く含まれているのが特徴である。

岩崎らは、過去の液状化地点と地形の関係を調べ、旧河道，現河道，埋立地で液状化し易いと結論づけられているが⁵⁾，今回の噴砂が見られた地点もこれらに相当している。

栗林，龍岡は明治以降の液状化履歴地点を調べ、あるマグマチュードMで液状化を生じた範囲（半径）R kmとの間に平均的に、次の関係式が成り立つことを示している。⁶⁾

$$\log_{10} R = 0.87M - 4.5$$

今回の地震に対してこの式で計算した範囲を示すと、図7-7の半円となる。図には1～5の噴砂が見られた地点も同時に示し

たが、これらの地点は、半円内にはいつており、地盤の性質によつては液状化を生じてもおかしくない範囲にあつたと言えよう。

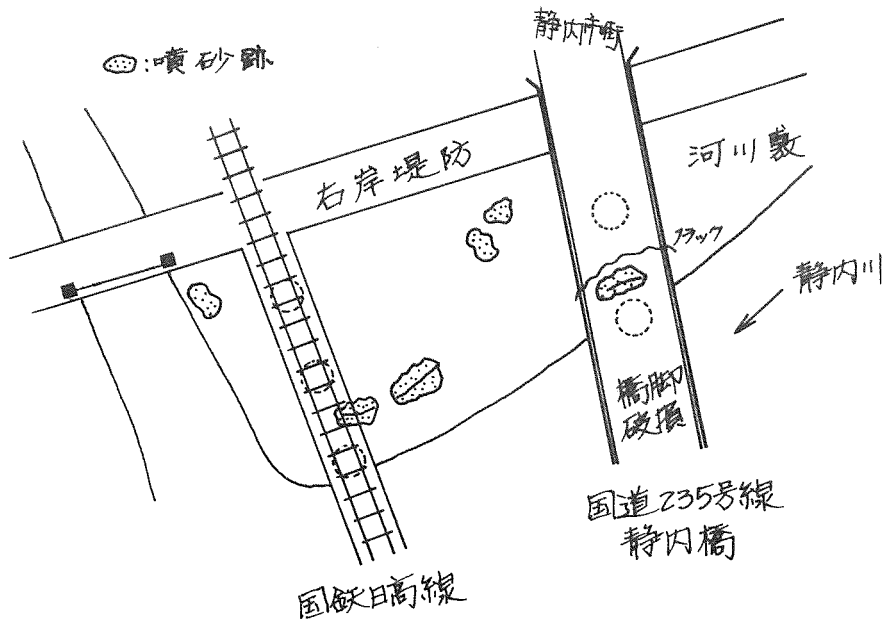


図 7 - 1 静内川河口右岸での噴砂位置見取り図

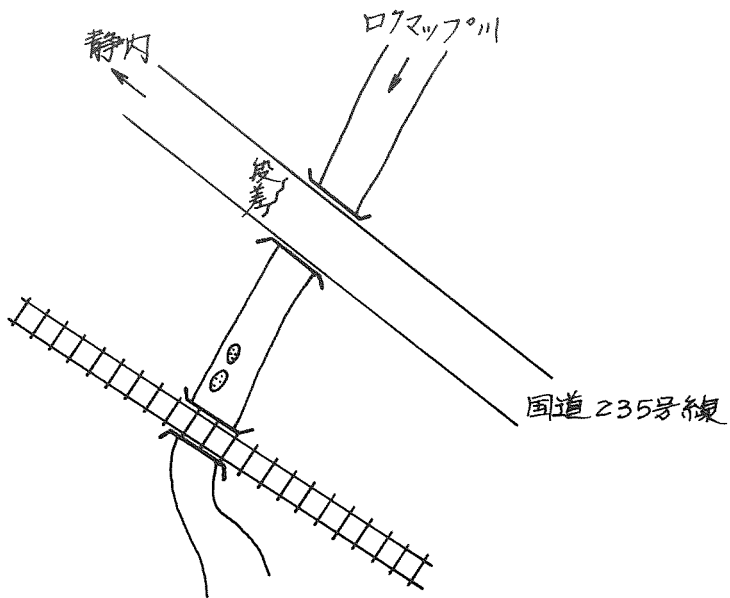


図 7 - 2 ロクマップ川河口の噴砂位置見取り図

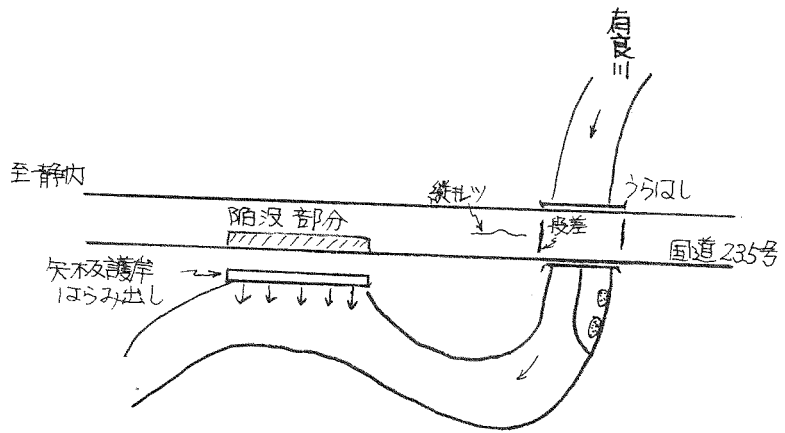


図 7 - 3 有良川河口の噴砂位置見取り図

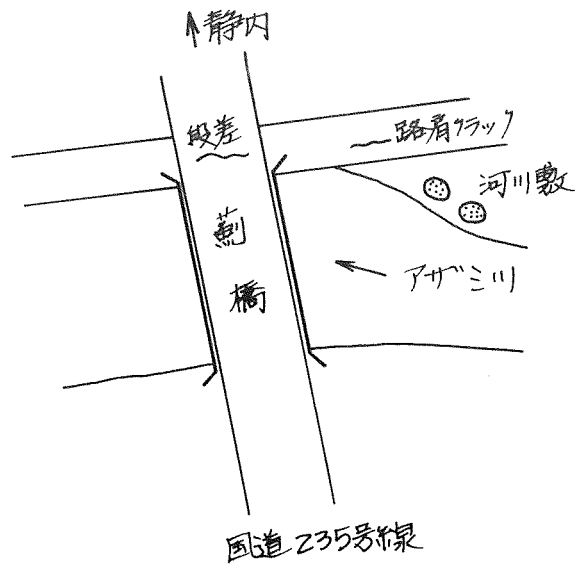


図 7 - 4 蕪川河口噴砂位置見取り図

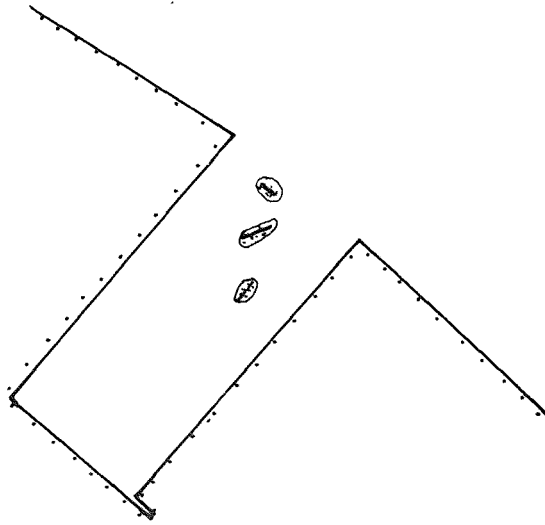


図 7 - 5 浦河港での噴砂位置見取り図

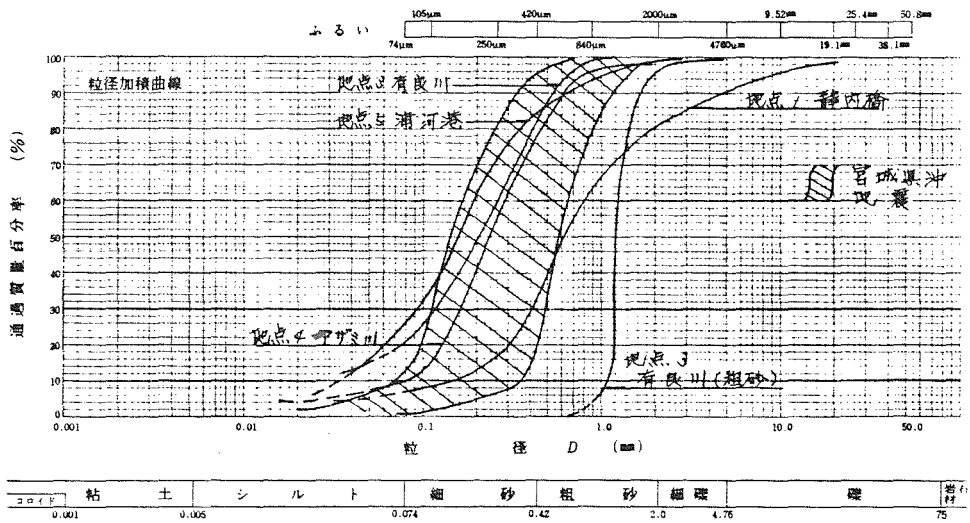


図 7 - 6 噴砂の粒度分布

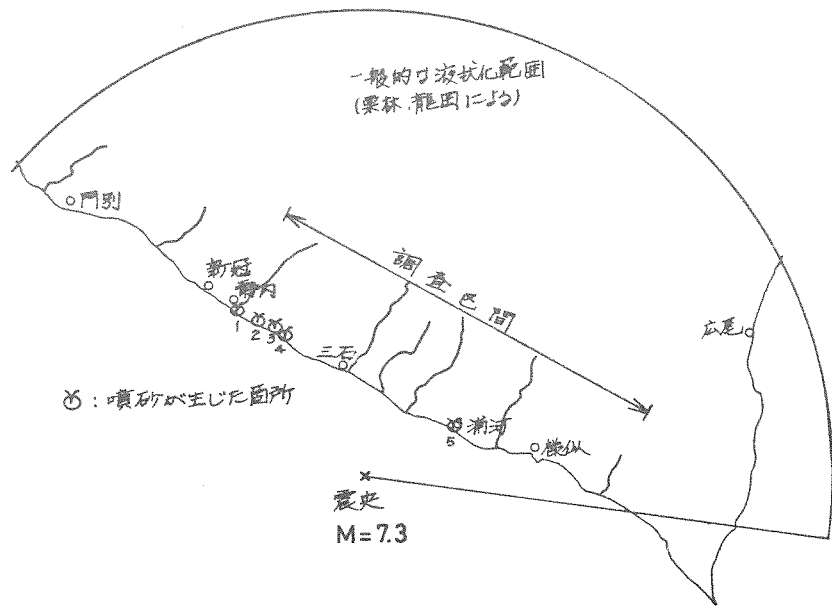


図 7 - 7 噴砂地点と栗林，龍岡による一般的な液状化範囲



写真 7 - 1 静内川右岸部静内橋付近の噴砂跡



写真 7 - 2 静内川橋梁（国鉄）噴砂跡



写真 7 - 3 静内川河口水門付近の噴砂跡



写真 7 - 4 有良川左岸の州 噴砂跡



写真 7 - 5 アザミ橋右岸における噴砂跡



写真 7 - 6 浦河港噴砂跡

あ と が き

被災状況を調べに静内，浦河……とまわってみたが，街の中はどこも大地震の直後とは思えぬ静かな雰囲気をしていた。ただしよく見ると，ガラスの壊れた窓にはビニールがはられ，また壊れた家屋を黙々と片付けておられる住民の方々の姿がそこにあった。昨年の豪雨でもこの地域は被害を受けたところである。一日も早く復旧されることを祈るばかりである。

関東地震頃から構造物の被害と地盤状態とは密接な関係にある事が言われてきている。今回の地震でもやはりそうだと感じた。この関係を解明し，地盤特性に見あった地震対策を立てるために必要な，地盤の動的性質については，最近特に急速に研究が進められている。しかし，その研究の妥当性を確かめるためには，実際に生じた震害をよく調べる必要がある。今回の被害調査は期間も短かく，決して十分な結果が得られているとは言い難いが，このような事に多少なりとも役立てば幸いである。

なお，本調査を行なうにあたって，東京大学工学部土木工学科の吉田喜忠先生には御同行，御指導をいただいた。日高支庁，浦河町役場の方々にはお忙しい中を色々とお教えいただいた。また，榑出口組の方々にもお世話になった。末筆ながらこれらの方々に感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 岩崎, 川島, 高木(1979), "1978年宮城県沖地震による地域別地震強度の分布に関する調査報告", 土木研究所資料1512号
- 2) 谷口秀男, 佐田頼光, 斉藤和夫(1982), "1981年日高地方西部地震による盛土基層の応答解析例について", "土質工学会北海道支部年次技術報告会講演集
- 3) 1968年十勝沖地震調査委員会(1969), "1968年十勝沖地震調査報告"
- 4) 陶野郁雄, 安田進(1981), "Liquefaction of the Ground during the 1978 Miyagiken-oki Earthquake," Soils and Foundations, Vol, 21, №3
- 5) 岩崎敏男, 常田賢一, 安田進, 佐藤弘行(1982), "液状化履歴地点における地形・地質の特徴," 第17回土質工学研究発表会(投稿中)
- 6) 栗林栄一, 龍岡文夫(1975), "Brief Review of Liquefaction during Earthquakes in Japan," Soils and Foundations, Vol. 15, №4

