

1978 (昭和53) 年 5 月 16 日 青森県東沿岸地震の調査報告*

青森地方気象台**・八戸測候所***

550.43

§ 1. 地震の概要

1978 (昭和53) 年 5 月 16 日 16 時 35 分と 17 時 23 分ごろ、2 度にわたって強い地震が起り、有感地域は北海道南部から東北地方南部まで広がり、最大有感距離は 3 百数十 km に達した。震源地は青森県東沿岸 (土北郡六ヶ所村付近) で震源の深さはごく浅い。

地震発生の当日は、奇しくも 10 年前の「1968 年十勝沖地震」があった丁度その日に当り、関係市町村では記念行事として避難訓練などの催しが繰り広げられていた。それだけにこの日の地震による衝撃は大きかったものと推察される。

この地震により、震害は六ヶ所村、三沢市 (おもに小川原湖付近) を中心に広がり、建物破損、橋梁損傷、墓石の転倒、ならびに農業・畜産施設などに被害を生じた。このたびの地震は沿岸に近い海底で起り、被害地からみればいわば直下型とも言えるもので、被害程度では、青森県としては「1968 年十勝沖地震」以来のできごとということになる。

気象庁地震課で決定した震源要素によれば、最初の 16 時 35 分ごろの地震と、後続して発生した 17 時 23 分ごろのそれはほぼ同地域で発生し、規模は何れも $M=5.8$ である。しかし、一倍強震計記録、各地の震度ならびに現地調査による聞き込みなどを総合すると、後者すなわち 17 時 23 分ごろの地震の方がより大きい。なお、余震は、翌 17 日までの 2 日間に 10 回 (本庁地震課決定によるものに限る) 発生している。

本県としては、この地震は珍らしくも直下型地震とし

て被害を伴うに至ったが、翌 17 日には急きよ、青森地方気象台と八戸測候所が被災地域を分担して調査班を派遣し現地調査を実施した。以下はその調査報告である。なお、そのまえに県内の、主として内陸と沿岸部に起った近年の地震についてそのあらましを述べ、このたびの地震の位置づけをしてみたい。

§ 2. 過去の地震の概観

近年、本県の内陸および沿岸部に起った地震について、その諸要素を主として気象要覧中の“主な地震”(1945 年 1 月~'53 年 12 月) ならびに地震月報中の“Earthquake Origins”(1954 年 1 月~'78 年 5 月) から収集し、その結果を Fig. 1 および 2 のようにまとめた。これによって県内における地震の起りやすい場所、震源の深さ、規模等に関する知見が得られる。まず、津軽半島西部から岩木山の東側をとおり、白神山地へと南北にのびる地震帯が明りょうである。さらにこの地帯は、岩木山北方 10

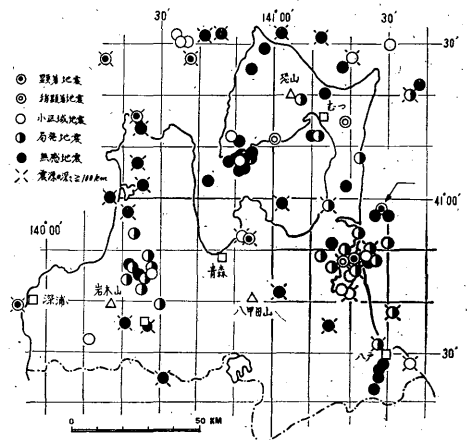


Fig. 1. 内陸および沿岸部に起った既往の地震分布 (1945 年 1 月~'78 年 5 月)
矢印が 1978 年 5 月 16 日の主震。

* Aomori L. M. O. and Hachinohe W. S.: Report on the Earthquake of Eastern Coast of Aomori Pref., May 16, 1978. Received December 8, 1978.

** 渡部 貢, 二部浜男, 平館資弘, 横田光幸, 横嶋 誠

*** 富野重夫, 日脇弘志

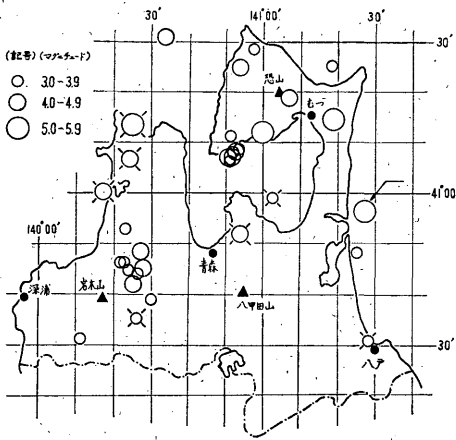


Fig. 2. Fig. 1 と同じ (但しマグニチュードが決定されているものに限る)
 矢印が1978年5月16日の主震.

数 km の地点を中心に、直径約 15 km の範囲の浅発地震 (深さ 0~20 km), およびこれを狭んで北と南に稍深発地震 (深さ 140~200 km) の発生域がある。なお、本浅発地震域内の最大マグニチュードは本調査期中 (1945年1月~78年5月) で $M=4.6$ (1970年1月9日) である。しかし、この地域に隣接して2つの歴史的地震、すなわち1766年の津軽地震 ($M_k: 6.9$) および1793年の西津軽地震 ($M_k: 6.9$) のあることを銘記しておきたい。一方、下北半島では内陸部よりは沿岸部で起りやすいほか、むつ湾を震源とする地震も該沿岸部に近接して発生

するものが多い。津軽海峡側を除けばほとんどが浅発地震 (深さ 0~20 km) であり、また Fig. 2 にみられるように比較的規模の大きいものが発生し、本調査期中の最大マグニチュードは $M=5.8$ (1947年3月15日) である。前述の浅発地震の発生域をもつ津軽地方および下北半島とは違って、太平洋沿岸部に近い小川原湖付近には震源の深さ 80~100 km の稍深発地震が小集団をなして存在し、その周辺での浅発地震の発生例はごく稀れである。しかし、本報告が対象とした地震が浅発地震としてこの稍深発地震発生域の北東縁で起ったことは珍らしく、この観点から注目値する。このほか、八戸付近を通して北北東から南南西にのびる深さ 80~100 km の稍深発地震帯も存在する。

§ 3. 主震および地震の表

気象庁地震課で決定した2つの主震、および翌17日にかけて該地域に発生した余震関係分についての諸要素はそれぞれ下記と Tab. 1 のとおりである。

- 震源時: 1978年5月16日16時35分45.2秒±0.1秒
- 震源地: 青森県東沿岸
 北緯 40°57'±0' N
 東経 141°28'±1' E
 深さ 10 km
- 規模: $M=5.8$
- 震源時: 1978年5月16日17時23分57.5秒±0.1秒
- 震源地: 青森県東沿岸

Tab. 1. 地震の表

震源時					震源			規模
日	時	分	秒	秒	経度 E°	緯度 N°	深さ km	
16	16	35	45.2	± 0.1	141 28 ± 01	40 57 ± 00	10	5.8
	16	43	45.6	± 1.1	141 19 ± 03	40 53 ± 04	00	3.2
	16	45	03.7	± 1.0	141 24 ± 04	40 51 ± 03	00	2.4
	16	54	17.6	± 0.7	141 27 ± 03	40 59 ± 02	10	3.1
	17	16	21.7	± 0.6	141 27 ± 02	40 53 ± 02	10	3.3
	17	23	57.5	± 0.1	141 27 ± 01	40 56 ± 00	10	5.8
	17	35	30.3	± 0.8	141 26 ± 03	40 55 ± 02	10	2.9
	17	49	27.5	± 0.1	141 25 ± 01	40 57 ± 00	10	3.9
	20	31	24.5	± 1.0	141 20 ± 03	40 55 ± 03	00	3.1
	17	08	08	57.1	± 0.1	141 25 ± 01	40 57 ± 00	10
10		56	13.8	± 0.5	141 20 ± 02	40 49 ± 02	10	3.1
14		57	14.1	± 0.5	141 21 ± 01	40 55 ± 01	00	3.1

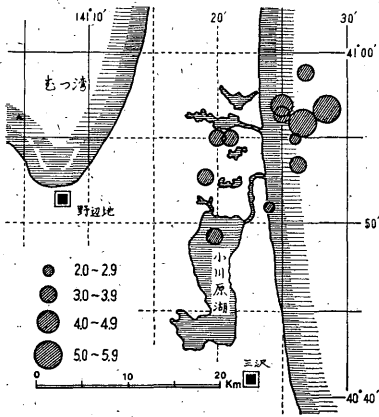


Fig. 3. 震央分布 (1978年5月16~17日)

北緯 40°56'±0'N
 東経 141°27'±1'E
 深さ 10km

規模: $M=5.8$

なお, Tab. 1の各地震を図化したものが Fig. 3である。これらの地震は長軸の長さ約20km(北東~南西方向), 短軸の長さ約10km(北西~南東方向)の平べったい長円形内に分布し, 主震は本領域のほぼ北東縁に位置する。さらにこの余震面積の広がりから期待される本震の規模の大きさ M を, 式 $\log A = (1.02 \pm 0.08)M - (4.01 \pm 0.57)$ によって求めると, $M=6.0 \sim 6.2$ となる。この値は主震の $M=5.8$ とほぼ近似したものである。

§ 4. 震度分布

16日17時23分の主震の震度分布を Fig. 4に示す。北は北海道南部から南は福島県に及び, 最大有感距離は360kmである。中心付近の震度4を除くその他の等震度線は, 日高・十勝地方および岩手・宮城両県にふくらみをもった長円状を示す。Fig. 5は現地調査時の聞き込みに基づく推定震度を含めた青森県内の震度分布である。震度4の等震度線は西方にふくらみをもった形が想定され, また最大震度5は沿岸よりは, むしろ若干内陸寄りの小川原湖東岸から六ヶ所村総合開発団地にかけての地域に広がっている。

§ 5. 現地調査による被害状況調べ

被害は軽微なものを含めて上北・下北地方の3市1町1村の広範囲にわたったが, 調査日程の都合から全体の把握はできなかった。なお, 現地での聞き込みによると,

最初下から突き上げられる体感から激しい揺れにかわったとするものが多く, また, 平内地区消防事務六ヶ所分署員談によると, 2回の強い地震を含めて10回程度の有感地震があったとのことである。このことは, 六ヶ所村では Tab. 1中の地震の大部分を有感地震として体感していたことになる。

以下は被害状況の概要であり, 被害写真は本稿の末尾に掲載した。

- (1) 千才平橋 (六ヶ所村総合開発団地入口) 昭和51

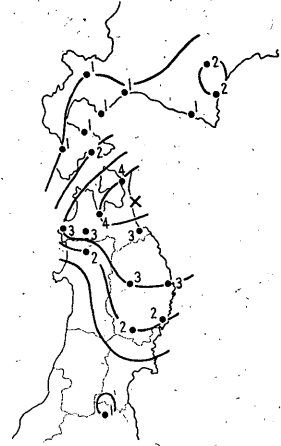


Fig. 4. 震度分布 (1978年5月16日17時23分) ×印は震央。

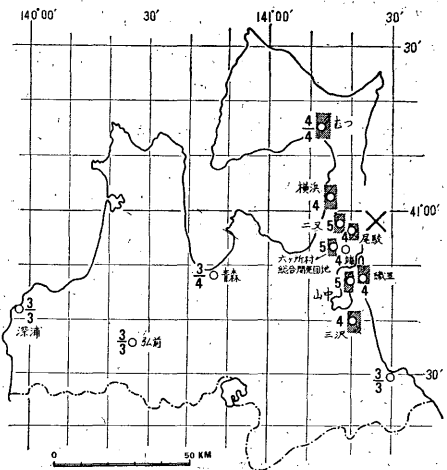


Fig. 5. 県内の震度分布(1978年5月16日の主震) 気象官署は上段が16時35分, 下段が17時23分のものを示す。斜線部分は被害のあった地域。

年に竣工したといわれる大きな鉄筋コンクリート製陸橋で、ほぼ南北方向に架設されている。Fig. 6はこれを模式的に示したもので、表面アスファルトの車道部分とはとところどころで波状にうねっており、その間隔は7~8m、落差は10cmもあった。また、歩道と車道の接合部および歩道上にはとところどころで裂けが入り、全体として通行不能の状態下にあった。これら損傷の著しい部位は両端の橋台に当たるところに認められる (Photo. 1~4参照)。

(2) 六ヶ所村尾駱警察駐在所

同所のモルタル外壁の両側面が剝脱。このほか室内にある1間戸棚のガラス戸2枚のうち1枚が外れて落下し、ガラス破損。なお、本建築は昭和38年ごろの木造モルタルで老朽度が大きい (Photo. 5, 6参照)。

(3) 六ヶ所村二又小学校

職員室の天井(格子状に組み込まれた吸音板)が4~5m²落下。このほか書棚、テレビ、植木鉢(直径30~40cm)など転倒。これらは東側に倒れたものが多い。なお、当日は3度大きい地震に見舞われ、その都度校庭に避難したと言われる。

(4) 上北郡横浜町漁港岩壁

岩壁基台上の一部ブロックが、継ぎ目のところで数mm程度の「ずれ」現象を生じた。「ずれ」はFig. 7の丸印のところに現われており、その総延長は約80mに及ぶ。各ブロックの大きさは(長さ10×幅0.7×高さ0.8m)でかなり大きい。なお、この現象は該漁協関係者から指摘されてそれとわかる程度のもので、漁港使用上とくに問題はないとのことである (Photo. 7, 8参照)。

(5) 陸奥横浜~有畑駅間(国鉄大湊線)

横浜駅から北方約600mの田の沢鉄橋付近のレール5~6m間において、数mmの軌間の広がり認められ、列車を止めて点検修復工事を実施。当日17時38分工事完了し、19時19分開通した。

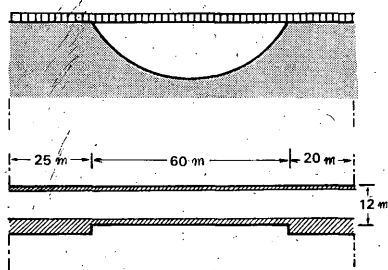


Fig. 6. 千才平橋の鉛直断面図(上)と鳥瞰図(下)
下図の斜線部分は歩道。

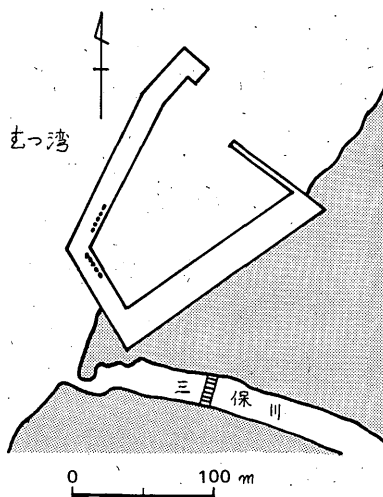


Fig. 7. 横浜漁港見取図
岩壁の「ずれ」は丸印で示す。

(6) 三沢市山中(小川原湖東岸)

民家のブロック塀が約30mにわたって倒壊しかけており、とくに上部は30cmくらい落下破損した (Photo. 9)。墓石の転倒(南側へ)も多く、総数25基中転倒したもの15基(転倒率60%)で、新しいものほど多い。転倒した墓石中、(縦40×横40×高さ100cm)から求めた最大水平加速度は約400ガルである。これは過大にすぎる値で、転倒には上下動がかなり寄与したとも考えられる (Photo. 10)。地変現象では土手にあたる部分に南北走行の地割れ(幅3cm、長さ30m、深さ5cm)や一部沈下を生じ (Photo. 11, 12)、また、付近丘陵地帯の南側斜面では20mにわたって土砂くずれが起った (Photo. 13)。

(7) 三沢市織笠

民家のブロック塀が約10mにわたって倒壊 (Photo. 14)、さらに墓石の転倒(南側へ)は総数50基中3基(転倒率6%)である。転倒した墓石中、(縦37×横37×高さ80cm)から求めた最大水平加速度は約450ガルで、これについても前記山中の場合と同様のことが考えられる (Photo. 15)。

(8) 三沢市高木沢

太平洋沿岸の六川目付近にある当部落の農業用水路が約30mにわたって欠壊した。しかし、調査時にはすでに修復済みとなっていた (Photo. 16)。

(9) 三沢市街地とその郊外

市民会館の窓ガラス60~70枚破損 (Photo. 17, 18)、また、郊外にあたる下久保でも窓ガラス8枚破損した。

Tab. 2. 市町村別の被害表

区 分		市町村別					合 計
		三 沢 市	六ヶ所村	横 浜 町	む つ 市	十和田市	
人	(負傷) 人		1		1		2
建 物	(一部破損) 棟	9	2		1		12
橋 梁	損 傷 箇所		1				1
鉄 軌 道	被 害 //			1			1
港 湾 施 設	(岸壁) //			1			1
耕 地	(水田) ha	0.5	350				350.5
山 (がけ)	崩 れ 箇所	1					1
農 業 施 設	水 路 //	5	5			13	(28)
	農 道 //					10	(12)
畜 産 施 設	サイロ 基		15				15
	乳牛舎 棟	2	8				10

注. 合計欄の括弧内の数字は全県を対象としたもの。

§ 6. 青森県警本部ならびに新聞記事等による被害のまとめ

負傷者：六ヶ所村尾駮，むつ市で棚などからの落下物により軽傷各1名。

建物被害：ブロック塀の倒壊，市民会館の窓ガラスの破損など（三沢市）。二又小学校の天井の一部落下，尾駮駐在所の一部モルタル剝離（六ヶ所村）。市庁舎の窓ガラス一部破損（むつ市）。

橋梁：六ヶ所村千才平橋のアスファルト路面の波状のうねり，または歩車道のき裂。

国鉄関係：大湊線陸奥横濱有畑間で軌間の異常を発生し，一時ストップ。その他，東北・奥羽本線および大湊・大畑・五能・津軽の各線もストップまたは遅れがでて一時ダイヤ混乱。なお，盛鉄局がCTCで確認した震度は上北駅5，三沢駅4，青森・八戸駅3である。

電力関係：三沢市は送電線故障のため全戸停電，これにより12,000戸断水。

港湾施設：横浜漁港の岩壁に一部ブロックの「ずれ」現象が起る。

農村，畜産関係：六ヶ所村，三沢市で田植えしたばかりの稲が抜けるか，または埋没などの被害，農業施設で

は用水路，農道（路肩の崩かいなど）に，一方畜産関係では，主に六ヶ所村でサイロ，乳牛舎に被害を受けた。

なお，市町村別の被害の内訳は Tab. 2 のとおりである。

§ 7. 地震の記象例

16日16時35分および17時23分の青森，八戸の1倍強震計の記録を Fig. 8 に示す。なお，59型地震計は両成分とも振り切れている。

同図によってわかるとおり，両地点は震央からほぼ等距離にありながら，しかも地盤係数青森0.5，八戸1.0を考慮するとしても，とくに17時24分の地震の場合，その振幅の相違は目立って大きい。ちなみに両地震についての水平成分（合成）は，16時35分の場合は青森2.6mm，八戸2.0mm，17時23分では青森6.7mm，八戸2.0mmである。

なお，地震計の常数は下表のとおり

§ 8. あとがき

ここ数年間，青森県地方は内陸および沿岸部での地震活動がやや活発のように見うけられる。この間，岩木山北東ろくの群発地震（1972年11月～73年7月）をはじめ

成分	要素		V				T sec				v			
	地点		青森		八戸		青森		八戸		青森		八戸	
	青森	八戸	青森	八戸	青森	八戸	青森	八戸	青森	八戸	青森	八戸		
NS	1	1	5.1	5.9	8	8								
EW	1	1	6.0	6.0	7	8								
UD	1	1	5.9	5.1	8	8								

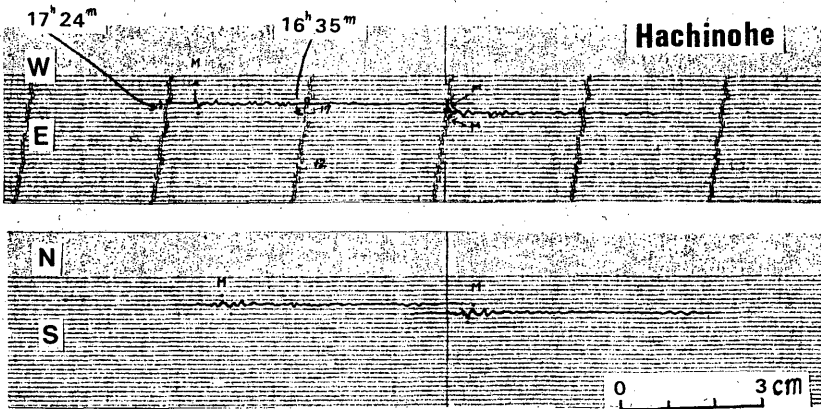
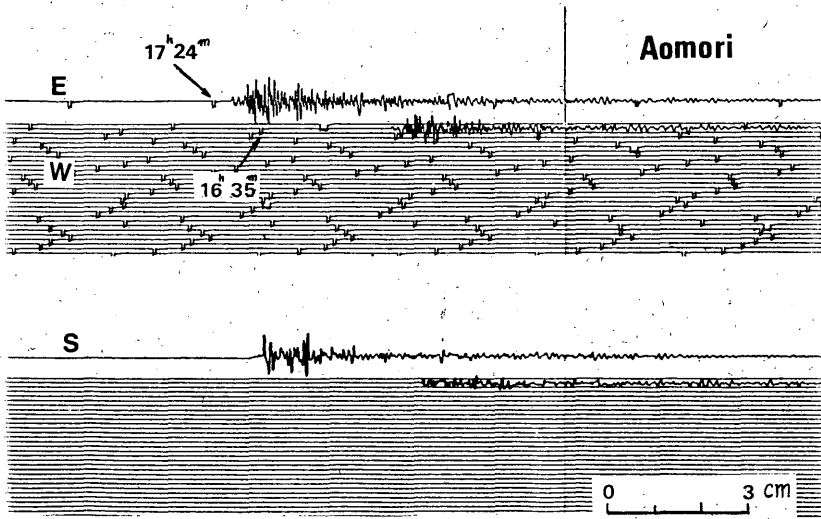


Fig. 8. 地震の記象例 (1倍強震計)

として、むつ湾の地震(1976年11月)、青森県西部五所川原付近の地震(1977年7月)がある。これらの地震はいずれもマグニチュード4 classのもので、むつ湾の地震では下北地方の脇野沢村で軽微な被害がでた。しかし、本報告で対象となったこの地震は、§.1で指摘のとおり、これらを上廻るマグニチュード5.8であって、本県としては「1968年十勝沖地震」以来の被害地震として記録されるに至った。

本地震に関していくつかの特筆すべき事項があるが、その主なものとして次のものがある。1つは震源である。本県の場合、太平洋沿岸に近い海底での被害を伴う浅発地震の発生は珍しい。本地震の主震は小川原湖付近の稍深発地震帯に隣接して沿岸に近い海底で発生した。次いで、約50分間隔を置いて両つの主震(いずれも $M=5.8$ であるが各種資料を総合して後者がより大き

い)が発生したことである。その後の余震活動は数時間以内で活発だったが、以後急激に減衰している。なお、本報告を草稿中にも西津軽郡深浦付近でも群発地震(1978年9月13日から続く)が発生し、依然本県の地震活動の活発化を裏づけている。

この調査に当り、仙台管区気象台の関係部課ならびに青森地方気象台、八戸測候所の関係各位から種々御世話をいただいた。この紙面を借りて厚く謝意を表したい。

参 考 文 献

- 福岡管区気象台(1975): 1975(昭50)年4月21日大分県中部地震の調査報告, 験震時報, 40, 81~103.
宮村撰三編(1968): 地震・火山・岩石物性, 共立出版株式会社, 138.
気象庁: 日本附近におけるおもな地震の規模表(1885~1950年).

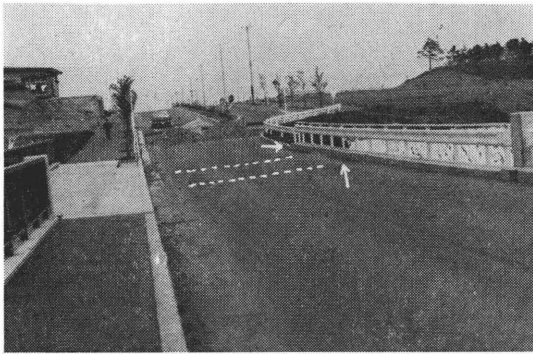


Photo. 1. 六ヶ所村総合開発団地入口の千才平橋
アスファルト路面の波状のうねりは破線
で、き裂は矢印で示す。

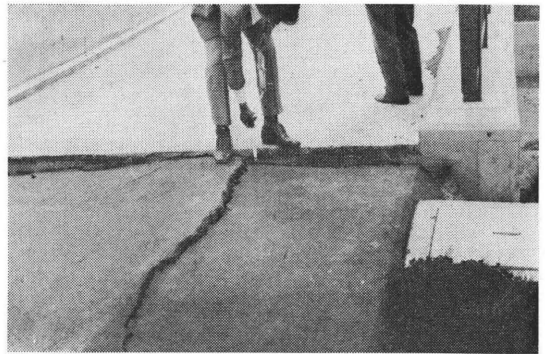


Photo. 4. Photo. 1 と同じ

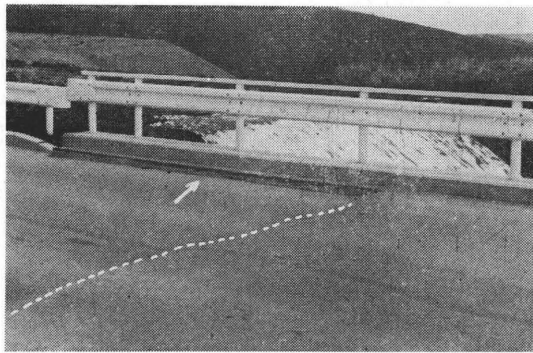


Photo. 2. Photo. 1 と同じ



Photo. 5. 六ヶ所村尾駮警察駐在所 破線の部分
でモルタル剝離

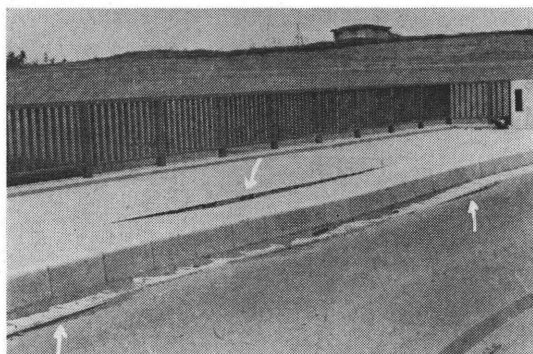


Photo. 3. Photo. 1 と同じ。但し、矢印は歩道
および車道の接合部におけるき裂を示す。

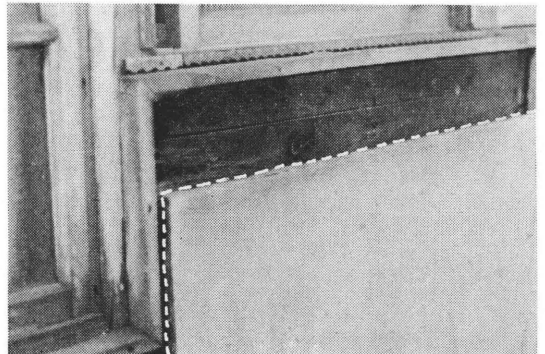


Photo. 6. Photo. 5 と同じ。但し、破線の部分
が剝離したモルタル



Photo. 7. 横浜町漁港岩壁 破線部分で「ずれ」現象が起る。

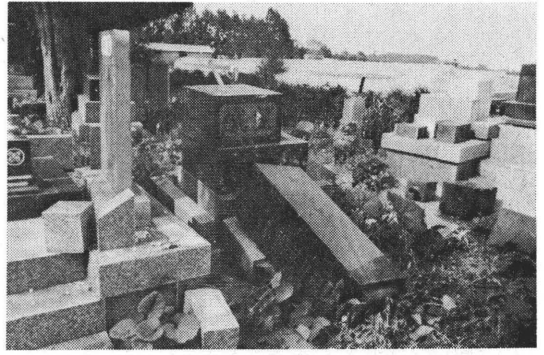


Photo. 10. 三沢市山中 墓石の転倒

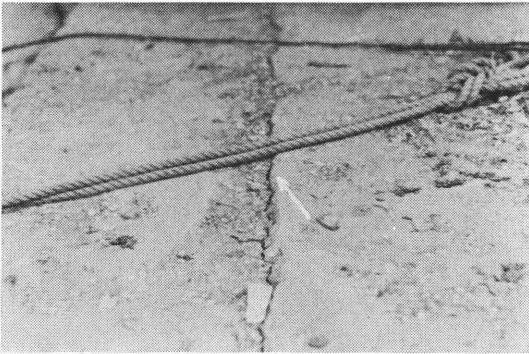


Photo. 8. Photo. 7と同じ。矢印は「ずれ」現象の一部を示す。



Photo. 11. 三沢市山中 矢印は土手の地割れを示す。



Photo. 9. 三沢市山中 ブロック塀の一部落下損傷



Photo. 12. Photo. 11と同じ

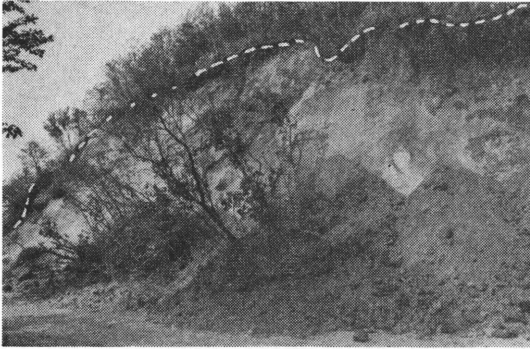


Photo. 13. 三沢市山中 破線部分が土砂くずれの起った境界を示す

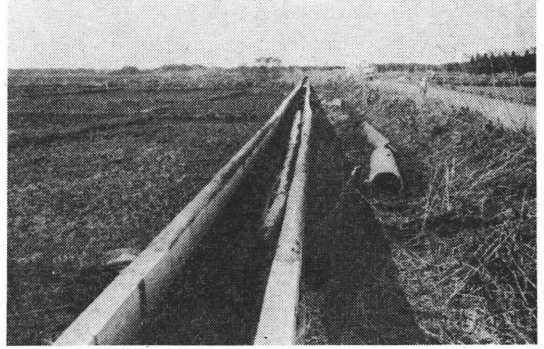


Photo. 16. 三沢市高木沢 欠壊した用水路. 但し調査時にはすでに修復済み



Photo. 14. 三沢市織笠 墓石の転倒



Photo. 17. 三沢市公民館 窓ガラスが一部破損

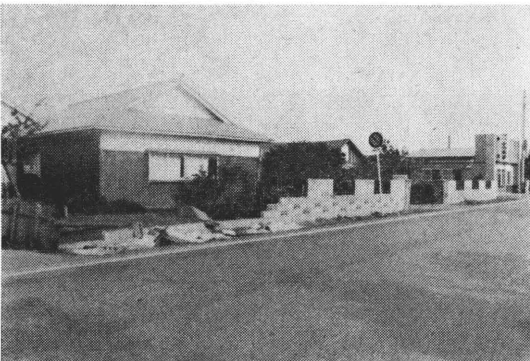


Photo. 15. 三沢市織笠 ブロック塀の倒壊

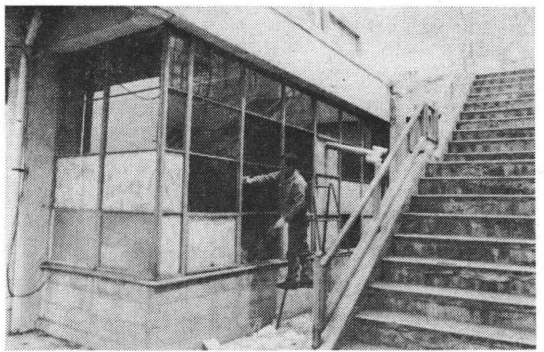


Photo. 18. Photo. 17 と同じ