

29. 昭和37年4月30日宮城県北部地震調査報告

地震研究所 { 佐藤泰夫
松田時彦
柴野睦郎

(昭和37年5月22日発表—昭和37年6月30日受理)

内 容

§1. 序 言	5.1 家屋の被害, 盛土の崩壊
§2. 過去の地震	5.2 鉄道・道路・橋梁
§3. 地 質	5.3 農林被害その他
3.1 地形・地質区分	§6. 通信調査その他
3.2 地質構造	6.1 地鳴りの方向
3.3 鮮新世以後の地史	6.2 墓石の転倒
3.4 地震による亀裂・崩壊	6.3 ボーリング
§4. 被害統計	§7. 謝 辞
§5. 野外調査	

§1. 序 言

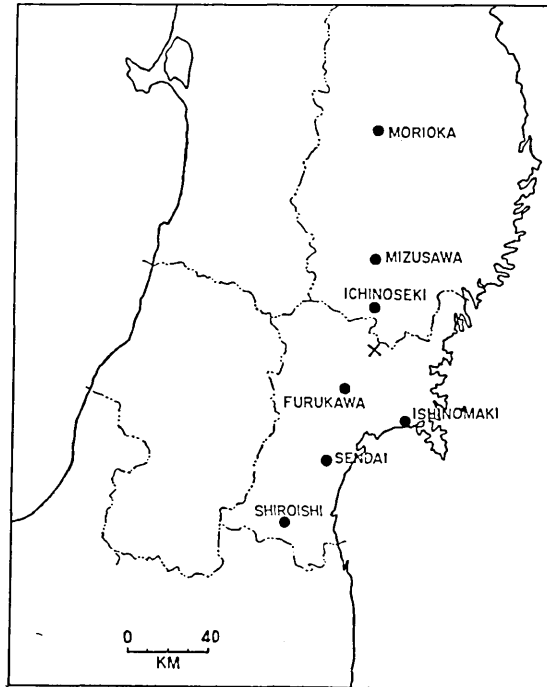
昭和37年4月30日11時半頃、宮城県北部に相当規模の地震が起り、同地方にかなりの被害をもたらした。(第1図)。家屋の倒壊、破損等が生じたのは、主として北上川、江合川によつて限られる宮城県北部の平野地帯であり、気象庁発表による発震時その他は次の通りである。

震央	141°08' E 38°44' N
震源の深さ	0 km
発震時	11 h 26 m 21 s 0
規模	M=6.4

被害の内わけは後述するが、死者3名、負傷者272名、家屋全壊340戸、半壊1,114戸、一部被害30,165戸、このほかに道路、橋梁、鉄軌道、通信線に損害をうけ、その総額は24億円と報告された。

§2. 過去の地震

この地方は太平洋底に震央を持つ地震には、しばしば見まわれる所であるが、内陸性の



第1図 宮城県北部地震の震央およびその周辺の都市

ものに関しては多くの報告を見ず、理科年表その他によつても¹⁾、古くは

安政 1 VII 3 ²⁾	(日本暦)	陸前遠田郡	M=?	所々に破損あり
文久 2 IX 18 ³⁾	(日本暦)	同上	M=?	潰家、破壊家屋あり
明治 33 V 12 ^{2), 3), 4)}	(西暦)	陸前北部(小牛田附近)	M=7.3	全壊44, 半壊48, 死傷 17

また、最近の小地震を含めても⁵⁾、わずかに下記のもの数を数えるにすぎない。⁶⁾

昭和 8 V 14	宮城県中部	38°4'N 141°0'E	M=小
昭和 35 V 9	同上	38°1/2'N 141°1/4'E	M=4.0

このうち明治 33 年の地震は、今回のものに比べ、震央がやや南に偏するかと思われるが、同一地方で被害の生じた所も多く、記述も詳細で参考になる点が少ない。報告中に散在する被害を表にしてまとめたものを第 1 表に記す。

但し当時は戸数も現在よりはるかに少なく、かつ被害の判定規準も、今日と比べて多少ことなっている可能性がある。

- 1) 過去の地震の震央は、発表によつてまちまちの物が少なくない。なお音田功の本冊中の報告を参照。
- 2) 理科年表による。
- 3) 震災予報調査会報告 35 号。
- 4) 中央気象台地震報告(明治 33 年)。
- 5) 地震観測法(中央気象台)。
- 6) 過去においては、十分な器械観測がないために、陸上に震央を持ちながら、宮城県沖の地震として報告されたものも存在するであろう。(明治 30 年 2 月 20 日、天保 6 年 6 月 25 日の地震等)

第1表 明治33年5月12日の地震による被害*

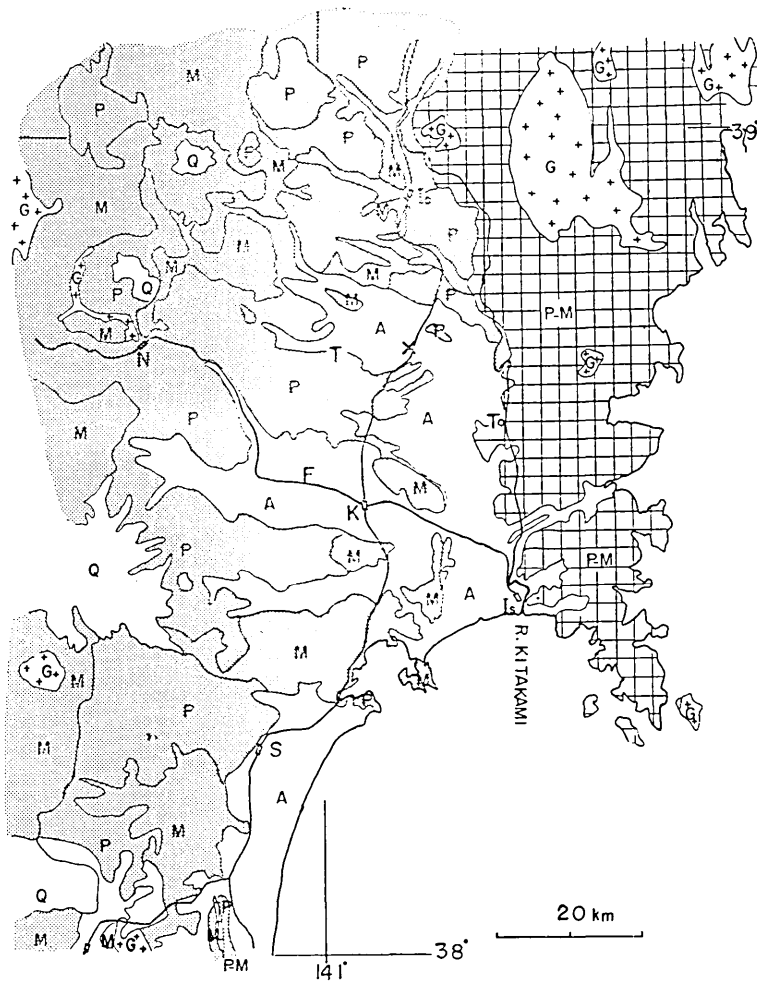
郡	町	村	死	傷	住 家			非 住 家			屋根瓦	石垣壁等		備 考 その他
					全壊	半壊	破損	全壊	半壊	破損	等破損	倒壊	破損	
志田	松敷 鹿島	山玉台		2	2		200							
					1							1		
遠田	湧中 小北 不動 沼元 南 笹大 田富	谷埠 田浦 堂部 谷郷 岳貫 尻永		3	2	63		6	220		12	2	20	住家破損に関する欄をかく
						7		3	497		1		12	
					3	6	7		290		3		6	
						1	2		263		1		8	
					3		6	1	154		2			
						1	2		30			1		
						1	3		15			5	2	
						1	3		1				4	
									6				3	
							1		7					
登米	佐米 北南 石吉 石米	沼山 方方 越田 森谷	2	2		25		1		3				
						75		3		5				
						1			1					
						3		1						
						39				12				
桃生	鹿前 赤広 中鷹	ノ谷 又地 井淵 山来		3	2	12	13						潰家の損害1020円 堤防欠損1ヶ所 古い家屋の破壊、土蔵壁の亀裂、壁の一部ひび割れ等が生じた	
					3		3							
牡鹿	石住 湊	巻吉 町										あり	地割 古屋破損	

* 震災予防調査会報告 35号にのせられた表および記事に、適當の解釈を加えて作表したものである。空欄は零を意味するものと、調査のない場合とが考えられる。

§3. 地質

3.1 地形・地質区分

今回の被害地は、さきにもふれた通り北上川沿いの平野～丘陵部である(第2図)。この地域の地形-地質は次の4つの種類に分けられる。(第2表および第3図参照)



第2図 宮城県北部周辺の地質分布略図

P-M・・・古生界および中生界 G・・・中生代花崗岩類 M・・・中新統
 P・・・鮮新統および洪積層 Q・・・第四紀火山岩 A・・・沖積層
 F: 古川, Ic: 一ノ関, Is: 石巻, K: 小牛田, N: 鳴子, S: 仙台, T: 築館,
 To: 登米 (×印は震央)

第2表 宮城県北部地震被害地の地形地質区分

地形区分	海拔高度 (m)	地表近くの主な地層・岩石
1. 沖積平野	5~20 m	沖積層 (砂・粘土・礫)
2. 河岸段丘	40 m 以下	砂礫層
3. 丘陵	40~90 m	鮮新統 (凝灰岩・亜炭 砂岩・礫岩)
4. 山地	200 m以上	{ 中新統 (砂岩・凝灰岩) 二畳系 (粘板岩)

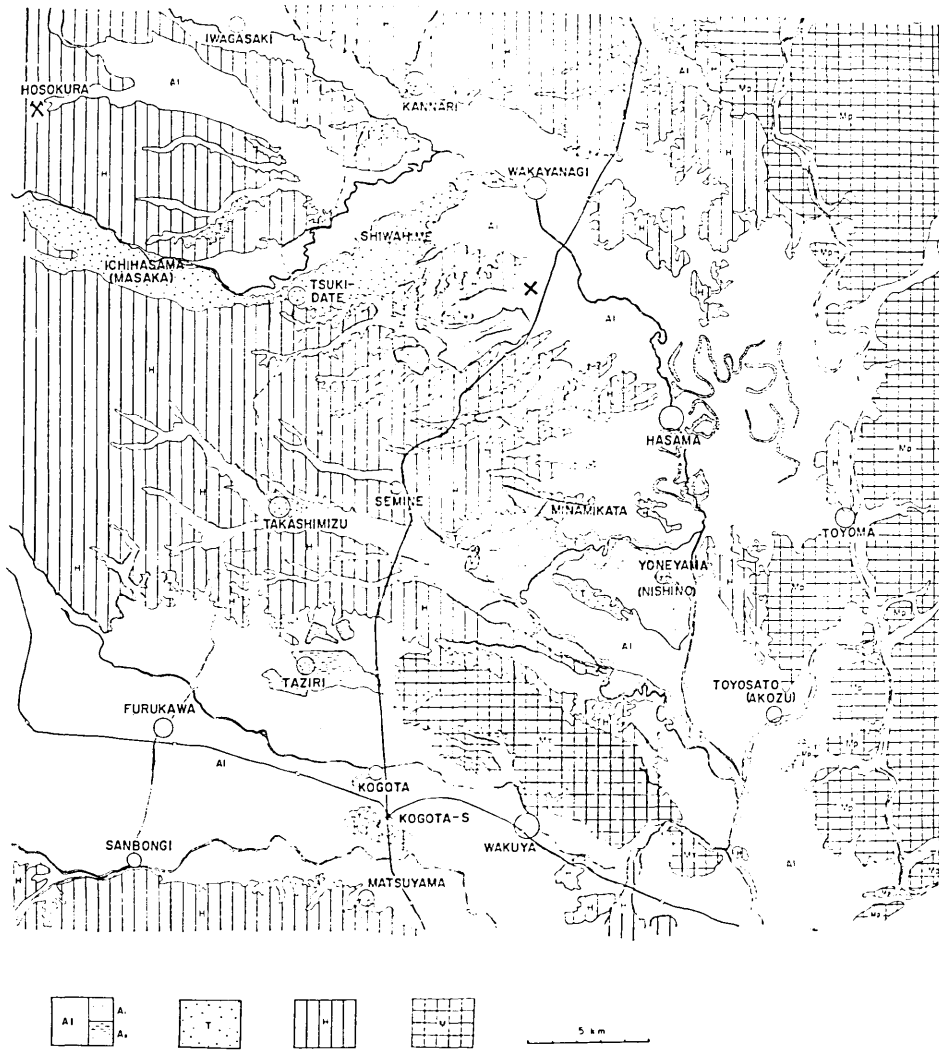
1. 沖積平野 北上川支流の迫川および江合川沿いに発達し、被害範囲の約50%の面積を占める。その大部分は水田、一部は沼 (伊豆沼・長沼など) および湿地である。この地方の主な聚落は、第3表に示すように、沖積平野にある。沖積層は、ボーリングの資料

第3表 主な聚落とその地学的位置

古川	沖積平野
一の曲 (南方村)	沖積平野、旧沼地
金成 南部	低位段丘
" 北部	沖積平野
小牛田町 南部	低位段丘
" 北部	沖積平野
小牛田駅前 南部	中位段丘
" 北部	低位段丘
中津山	高位段丘
西野 (米岡)	低位段丘
野谷地 (南方村)	沖積平野、旧沼地
西郷 (南方村)	丘陵縁
佐沼	沖積平野
沢辺	沖積平野
瀬峯	丘陵縁
田尻	沖積平野、湿潤地
高清水	中位段丘
登米	沖積平野
築館	高位段丘
若柳	沖積平野
湧谷	沖積平野

(第11・1, 11・2 図)から判断すると、古川付近では厚さ 50~60 m, 主に砂・礫・粘土からなり、所により埋れ木、腐植土をふくむ。

2. 河岸段丘 やや広い河岸段丘が築館・若柳間の一迫川右岸にある。主として西方の山地から運搬されてきた火山岩質の砂層・礫層からなる。厚さ数10m以内。築館および高清水は河岸段丘上の主な聚落である。なお、沖積平野の中にも二・三段丘が残丘状にある (米岡・西野・小牛田など)。



第3図 宮城県北部地震被害地付近の地形・地質区分図

A1: 沖積平野, A₂: 昭和10年陸地測量部発行5万分1地形図による湿地および沼 (現在は大部分干拓されて水田), A₂: 空中写真によつて判断された湿潤地.

T: 段丘.

H: 丘陵 (主に鮮新統からなる).

M: 山地, Mt: 主に中新統からなる山地, Mp: 主に古生界からなる山地. (×印は震央)

3. 丘陵 当地域の西部を占め、さらに西方において鬼首・栗駒両火山の火山斜面に連なる。地質は主に鮮新世の石英安山岩凝灰岩(灰流堆積物をふくむ)、砂岩、礫岩、亜炭、粘土岩からなる。亜炭は築館南方で採掘されている(築館亜炭田)⁷⁾。このほか、鬼首火山に発する灰石流、およびこれらを被う第四紀の火山起源の礫層、火山灰層、軽石層などが丘陵の表面を被う。築館—古川間の丘陵では、最下位の地層は海成の泥岩層(仙台付近の竜ノ口層相当層)で、この上に多くの不整合をもつて上記の、陸水成〜風成の堆積物がほぼ水平に重なっている。

4. 山地 地域の東南部、沖積平野の中に孤立して、寛嶽山(232 m)の山地がある。中新世の海成層および安山岩からなり、20°内外の単斜ないし褶曲構造をなす。また当地域の東縁は北上山地の一部であり、登米付近の山地は、古生代の粘板岩からなる。

3.2 地質構造

北上川沿岸地域は、重力の急変帯(盛岡—白河線)の上に位置していて、地下における構造の不均一を暗示しているが、被害地付近の丘陵に露出する鮮新統および第四紀層に関する限り構造は単調である。地層はほぼ水平に重なり、またこれを切る大きな断層は認められない。しかし、被害地の南隣、三本木亜炭田では、鮮新統を切断する最大落差200 mに達する北東—南西方向の断層(三本木断層)の存在が知られており、その北東延長は田尻駅付近を通過しているものと推定されている。⁸⁾

築館炭田では、稼行中の鮮新世亜炭層が露出しよく追跡できるが、概して地層は国道以西で西へ傾き、築館—瀬峯間国道以東では東へ傾く。いずれも傾斜は1°~3°程度であるが、伊豆沼に面した大照炭砒以東の地下では傾斜を増し東へ8°~11°に達する。

3.3 鮮新世以後の地史

この地域一帯は鮮新世のある時期に南方から拡がってきた海に被われた。しかしその後の鮮新世は湖沼あるいは河川の氾らん原になつていたことが多く、そこに西方の火山から飛来あるいは流下してきた火山灰類が堆積した。この期間に森林の繁茂した時期もあつて、炭化した立木や木質の亜炭層ができた。鮮新世が終るまでも水中での火山灰などの堆積の時期と空気中での侵蝕の時期とが何度か繰り返されたが、次第に侵蝕をうけることの方が著しくなつた。鮮新世の最後か第四紀の初期に、鬼首カルデラ(鳴子温泉北方にある)をつくつた大爆発があり、それに伴つて大規模の灰流が生じた。その先端はこの地域にまで達し当時できていた大小の谷を埋めた。現在はこの上に、その後の鬼首・栗駒その他の火山の噴火によつて飛来したり河水で運ばれてきた火山灰・軽石・火山礫などが積み重なっている(このような状態は築館南方の国道沿いでよく観察できる)。

7) 高橋 稗・森 和雄「宮城県築館炭田調査報告」地質調査所月報 3 (1952) 4-5, 174-190.

8) 庄司力偉「宮城県北西部亜炭田地域の地質—鮮新統に発達する堆積輪廻の生成に関する研究」東北鉱山 5 (1958), 1, 1-25.

第四紀の氷期に海水が著しく低下した時、河川の侵蝕がすすみ、この地域に広い谷ができた。現在の丘陵や山地はその時侵蝕されずに残った部分である。この時の谷の下流部は沖積世に入つて海水面が上昇するにつれて埋められて平になつた。この埋められた場所が沖積平野であり、埋めた地層が沖積層である。

この間にこの地域が受けた地殻変動は僅かであつた。たとえばそれは裏日本油田地帯が同じ期間に受けた変動量の $1/10$ にも達しない。

3.4 地震による亀裂・崩壊

山腹の亀裂・崩壊がまれに認められた。しかし、いずれも地形に支配されたもので、地震断層と呼ぶべきものではない。

野外調査中見出された最も顕著な亀裂は、築館町南約 1 km、高田山西部国道切割東壁の亀裂である。高さ約 30 m、壁傾斜約 45°、走向 N10°E の新国道切割の東壁南部に走向約 25°W、ほぼ垂直の 1 条の亀裂が生じた。亀裂は上端(山林)で巾 70 cm、露頭の下部にむかつてせばまり、国道路面付近ではほぼ平行した数条の節理になる。岩石はほぼ水平に重なつた鮮新世の凝灰質砂岩・凝灰岩で亀裂の両側で地盤の喰い違いは無い。亀裂壁の表面は概して平滑で、条線等は見出されない。同じ切割の西壁には走向 70°W の、より小さな別の割れ目 2 本が生じたが、上述の東壁の大きな亀裂の延長は、西壁には現出しない。西壁の小さな亀裂も切割の下部では密着し節理に交る。これらの亀裂はいずれも他の場所まで追跡し得なかつた。大きな切割の存在がこれら亀裂の生成に関与したものと思われる。

丘陵の縁の崖の崩壊による被害が、伊豆沼・長沼周辺(畑岡など)および宮野付近に生じた。下畑岡および宮野の例では、いずれも崖の上部にやや凝固した塊状の軽石凝灰岩が露出しており、それが地震により大塊として崩落したために、崖下の建物に被害を与えた。

道路路肩の崩壊・路面上の亀裂・道路床の傾斜などの道路の被害は伊豆沼・長沼周辺およびその西方の国道で著しい。また築館町南方の画炭田では、坑道の落盤が数ヶ所で生じた。

上述のように、亀裂・崩壊の程度は築館一高清水以東の丘陵およびその中に発達する谷で最も著しいが、建築物の被害程度は、これとはあまり一致しない。これは地盤の相違によると思われる。すなわち、一般に丘陵上および段丘上の聚落には被害が比較的少なく、沖積平野とくに旧沼地の干拓地(野谷地など)や空中写真による湿潤地(田尻とその周辺)上の聚落に被害が大きい。

§4. 被害統計

宮城県地震災害対策本部から発表された被害の統計は第 4 表に示す通りである。

§5. 野外調査

筆者ら 3 名は、5 月 2 日より数日にわたつて、現地の野外調査を行つた。⁹⁾

9) 家屋の被害に関する建築学的調査については大沢の別稿を参照。

第4表 昭和37年4月30日発生宮城県北部地震被害状況調 (宮城県地震災害対策本部発表)

(金額 単位千円)

地区別	市町村名	人的被害				家屋被害 (公共施設)										水道被害						商工被害							
		死者	負傷者		計	全壊		半壊		一部被害		非住家損害		被害金額		公共施設		市町村施設		家屋被害		上水道		簡易水道		計		件数	金額
			重傷	軽傷		戸数	金額	戸数	金額	戸数	金額	棟数	金額	小計	件数	金額	件数	金額	金額合計	個所	金額	個所	金額	個所	金額				
																										金額合計	個所		
古川	古川市	2	7	84	93	18	10,800	23	3,450	9,836	96,950	9,093	97,427	208,627			17	3,430	212,057	80	1,550	43	147	123	1,702	1,089	42,496		
	涌谷町		6	5	11	5	3,000	5	750	3,440	6,620	1,600	94,617	104,987			1	66	105,053	156	300			156	300	300	10,000		
	◎田尻町	1	12	7	20	105	63,000	317	47,550	660	25,338	405	18,251	154,139			3	2,588	156,727							76	21,238		
	◎小牛田町		3	19	22	21	12,600	177	26,550	3,000	144,250	380	13,232	196,632			4	7,012	203,644	23	100			23	100	1	700		
	南郷町			1	1				2	300		31	653	15	459			3	1,130	2,542							1	350	
	松山町											300	2,890	55	1,958					4,848									
三本木町											176	3,846	35	1,117			1	5	4,968			4	30	4	30	1	252		
築館	築館町		2	10	12	3	1,800	16	2,400	1,000	28,900	2,144	73,171	106,271			4	1,100	107,371			3	25	3	25	192	30,670		
	◎若柳町		1	40	41	35	21,000	149	22,350	2,874	82,870	3,798	129,131	255,351			6	1,155	256,506	15	70	37	200	52	270	6	4,844		
	栗駒町			3	3					200	9,620	90	2,939	12,559			3	560	13,119										
	高清水町		2	4	6	2	1,200	13	1,950	957	23,025	682	6,013	32,188			2	1,600	33,788			9	27	9	27	1	2,000		
	瀬峯町			5	5	3	1,800	18	2,700	900	20,200	535	18,164	42,864			1	390	43,254								55	2,489	
	一迫町		1	35	36						95	870	103	3,529	4,399			5	453	4,852									
◎金成町			8	8	49	29,400	155	23,250	519	30,978	1,046	58,830	142,458			9	6,886	149,344			10	100	10	100	112	3,585			
志波姫村		1	4	5	2	1,200	2	300	824	7,700	1,261	42,878	52,078			24	6,118	58,196											
一迫	◎一迫町			2	2	21	12,600	76	11,400	3,983	74,270	12,212	159,115	257,385			4	960	258,345								50	3,100	
	豊里町			1	1						1	50	50																
	◎米山町		1		1	23	13,800	84	12,600	370	35,570	452	4,154	66,124			2	205	66,329								13	1,350	
	石越町		1	3	4					1,000	8,650	172	5,759	14,409			9	1,320	15,729								24	2,560	
◎南方村		2	2	4	53	31,800	77	11,550			279	6,296	49,646					49,646									(調査中)		
その他	(県施設および他町村)															78	59,232	59,232			12	30	12	30	4	700			
合計		3	39	233	275	340	204,000	1,114	167,100	30,165	603,200	34,358	737,090	1,711,390	78	59,232	98	34,978	1,805,600	274	2,025	118	559	392	2,584	1,925	126,334		

◎印 災害救助法適用

(第 4 表 つづき)

(金額 単位千円)

市町村名	農 業 被 害												林 業 被 害				土 木 被 害						文 教 施 設						合 計										
	苗 代		畜産施設		開拓施設		農 地		耕地施設		農協施設		農業被害		木炭原木		炭焼がま		計		河 川		道 路		橋 梁		計			小 学 校		中 学 校		高 校		そ の 他		計	
	坪	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	石数	金 額	件数	金 額	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所	金 額	個所		金 額	校	金 額	校	金 額	校	金 額	個所	金 額	個所
古川市	15,900	2,346	3	30				6	5,100	10	9,260	16,736	100	15	5	125	140	1	300	12	3,434	4	600	17	4,334	10	5,612	8	6,244					18	11,856	289,321			
涌谷町	3,900	551						1	2,000	13	230	2,781						6	1,482	7	4,900			13	6,382	5	656	1	197				6	853	125,369				
田尻町	21,900	2,978	150	3,000				11	12,600	11	4,160	22,738						9	4,898	6	3,660	2	7,400	17	15,958	5	2,322	3	4,290			2	391	10	7,003	223,664			
小牛田町	26,400	3,641								4	5,130	8,771						3	214	1	975			4	1,189	5	5,600	4	4,330				9	9,930	224,334				
南郷町	1,800	272								6	800	1,072								2	370	4	760	6	1,130										5,094				
三本木町	900	211										211																								5,059			
三本木町	1,200	238								3	180	418								1	200			1	200											5,868			
築館町	5,000	784	228	2,000				2	1,900	7	7,320	12,004						10	4,670	24	3,146			34	7,816	1	300						1	300	158,186				
若柳町	5,000	878						2	14,400	9	1,940	17,218						6	195	5	283			11	478	6	4,118	3	737				9	4,855	284,171				
栗駒町	10				1	100		3	3,500	7	4,960	8,570	2,980	447	149	3,629	4,076	2	400	6	965	1	500	9	1,865											27,630			
高清水町	1,500	228	109	2,000	1	120		3	11,000	4	600	13,948								4	40	2	1,000	6	1,040			1	200				1	200	51,003				
瀬峯町	6,000	822	15	350	3	1,200	20	3,000	1	2,000	3	600	7,972					4	145	14	2,130	6	1,550	24	3,825	1	300	1	50			2	350	57,890					
一迫町	3,000	540					8	1,500	10	24,202	9	350	26,592	360	54	18	414	468			20	1,217			20	1,217										33,129			
金成町	3,000	624						1	300	7	9,000	9,924						4	248	1	10	1	1,000	6	1,258												164,211		
志波姫村	8,000	1,246						5	9,800	4	3,500	14,546						1	180	2	1,210	3	570	6	1,960	4	650	1	1,700				5	2,350	77,052				
迫町	30,000	4,413						10	15,100	6	12,500	32,013						13	750	23	3,160	6	1,850	42	5,760	5	38,135					3	210	8	38,345	337,563			
豊里町	4,000	780						1	130		910																						2	3,560	4,520				
米山町	6,400	1,087						4	950		2,037							1	50			1	150	2	200	4	1,393	3	310			7	1,703	71,619					
石越町	3,000	584						1	1,200		1,784							6	817	2	80			8	897	1	90	1	100			2	190	21,160					
石南村	6,000	1,188	23	3,570				5	6,100	4	10,000	20,858						4	75,062	6	410	1	150	11	75,622	1	10,840					1	10,840	156,966					
その他	20,600	3,331						3	13,100	10	1,640	18,071	5,140	771	257	5,335	6,106	3	200	17	13,424	4	6,878	24	20,502	2	54	3	553	16	20,049	3	1,450	24	22,106	126,747			
計	173,500	26,752	528	10,950	5	1,420	28	4,500	63	121,102	123	74,450	239,174	8,580	1,287	429	9,503	10,790	73	89,611	153	39,614	35	22,408	261	151,633	50	70,070	31	22,271	16	20,049	8	2,051	105	114,441	2,450,556		

5.1 家屋の被害・盛土の崩壊

被害の最も大きかつたのは、表にも見られる通り、田尻町および南方村であり、これら町村の全部と米山町で被害のあつた区域は、航空写真によつて見る時、明らかに湿潤地帯の様相を示している。(第3図参照)。また、古川市の全壊家屋は、すべて田尻町に隣接する長岡針部落にあり、全壊家屋は以上の小区域によつて全体の過半数が占められている。

この外で被害の多かつたのに、金成、若柳、迫の三町があるが、これらの地域はおそらく震央に近く、加速度も大きかつたと推定される。(§6.2 墓石の転倒参照)

特に伊豆沼、長沼周辺の地は、第4図に略記したような盛土の崩壊が多く見られ、工事後十年を経過しながら、なお土が固まつていない所が多く見受けられた。迫町町営住宅の被害はその代表的なものである。南方村西郷付近にも同様な例が見出されたが、固まりにくいこの地方の土質によるものと考えられ、今後も十分の注意が必要であろう。



第4図 伊豆沼、長沼周辺、国道4号線等に多くみられた盛土の崩壊の模式図

5.2 鉄道・道路・橋梁

鉄道用築堤、新らしく改修された国道4号線にも、上に述べたと同様の盛土の被害がみられ、鉄道については、梅ヶ沢、新田地区にいちじるしかつた。その中でも特に大きかつたものは梅ヶ沢駅すぐ北側の部分であり、道床の1.7mにおよぶ沈下が報ぜられた。

東北本線小牛田駅の北で、上り貨物列車が江合川を渡る鉄橋手前の築堤上、上り勾配の所で脱線転覆したが、この部分の築堤には異常がなく、事故は振動によつて起されたものと推定される。

国道4号線では、高清水より金成に至る間、殊に道路西側に、盛土の崩壊、亀裂が多く生じていた。この道路が江合川を渡る橋梁(江合橋)には写真(Pl. 16)に見られる如く、ガーダーの北側への移動があつた。

橋梁の部分はその両側の道路より、やや高く作られるのが普通であり、そのために多少の盛土が行われている。これがまた道路亀裂の原因となつていた。

5.3 農林被害その他

道路等の被害に伴つて、埋設された水道管の破損も起り、二・三の町では一時トラックによる給水が行われた。

5月頃の大地震では、苗代に被害の生ずることがよくあるが^{10), 11)} 今回もまた多数の市

10) 前出 2)

11) 岸上冬彦・松田武雄・佐藤泰夫・富永政英・高木聖「昭和14年5月1日男鹿地震の踏査」地震 [i], 11 (1939), 265.

町村にこのことが起り、第4表にみる通り、その面積総計17万坪余におよんだ。特に泥炭地帯でその被害は著しい。

林業関係では、栗駒町ほかの山間部で、木炭原木および炭焼かまどの被害が多少あつた。コンクリートブロック塀の崩壊は他の箇所¹²⁾で論ぜられるが、今後考えるべき問題を提出するであろう。

§6. 通信調査その他

本所河角広は、地震発生の際と同時に通信調査を計画し、直ちに実行した。その用紙を第5図に示す。調査票の配布範囲は、秋田・山形・岩手・宮城・福島¹³⁾の東北5県および栃木県の北の一部で、この地域内の中学校 1350、役場 650 に、調査票を送付して回答を依頼した。回収したものの 1023 枚、回収率 51% であつた。

調査項目は図に見る如く多岐にわたるが、本稿においては、地鳴りの方向および墓石の転倒率につき、宮城県¹⁴⁾の全部と、岩手県の南部（水沢市、一ノ関市、胆沢郡、東磐井郡、西磐井郡）より寄せられた報告を整理した結果について述べる。但し、上記区域以外で墓石の転倒し、または地鳴りの聞えた例は少ない。

6.1 地鳴りの方向

地鳴りの方向（または物体の転倒方向）から、その中心点を見出すために、従来用いられてきた方法に、大略次の三つがある。

- 1) 方向を表わすベクトルを延長して、交点を求め、交点が多数ある場合には、その分布の密な所を以て中心点とする。^{13), 14)}
- 2) 中心点を仮定し、この方向と転倒方向との間の角の頻度分布を利用する。¹⁵⁾
- 3) 方向を表わす直線と中心点の間の距離の二乗の和を最小にする。¹⁶⁾

ここでは第三の法によることにし、さきに挙げた地域よりの回答

岩手県	58	通中有効な回答	22
宮城県	213	"	85

を第6図に記入した。これから最小二乗法によつて求めた中心地は

$$141^{\circ}05'E, 38^{\circ}41'N$$

となつた。図に●印で示されている。

この点を中心にとり、この方向と、報告された地なり方向との間の角の頻度分布を求めた結果を第7図に示した。（上記の方法2）を参照）

12) 前出 9)。


13) 大森房吉「煙瓦柱破壊および柱状物体転倒に関する調査」震災予防調査会報告 28 (1899), 4. および同巻中の他報告。

14) 岸上冬彦・永田武・宮村撰三「昭和16年7月15日長野地震の統計的調査」地震研究所彙報 19 (1941), 628.

15) 佐藤泰夫「地なりの方向性について」地震 [ii], 1 (1948), 4, 8 (1955), 149.

16) 佐藤泰夫「物の倒れた方向から震央を求めること」地震研究所彙報 30 (1952), 93.

郵便往復はがき
返信



東京都文京区本富士町一
東京大学地震研究所 行

観測者 (瘦迎賞佳) 年齢 (十五才)

地形 (河津堤) 地質 (砂身)

前住の他 (なし)

観測地住所 (福島県河津郡柳津町上村) 学校名 (柳津町立柳津中学校)


東京大学地震研究所

震害の軽減と防止は地震国日本の重大問題であり、近年しばしば発生する破壊的地震に対して当研究所は調査研究に力を尽しつつあります。そこで四月三十日午前十一時二十七分頃の宮城県北部地震についても調査を行いたいと思っておりますので、御多忙中誠に恐縮ですが、当該種及び観測事項をこの返信票等に御記入の上御返送下さい。

猶、いちじるしい事象のなかった事は、その土地の安全性を示すものとして国土計画上重要でありますから、その様な場合にも是非御返事下さい。

東京都文京区本富士町
東京大学地震研究所

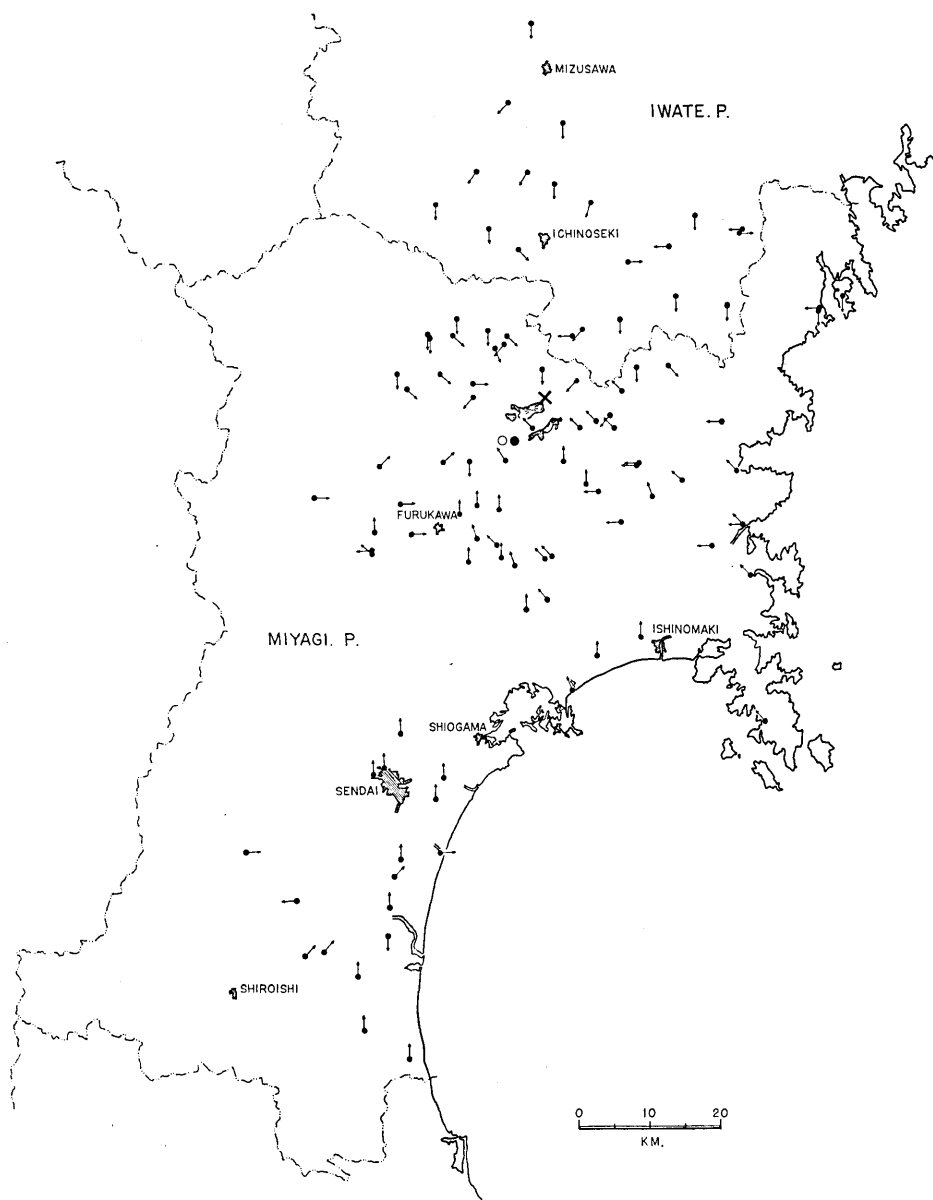
郵便往復はがき
往信



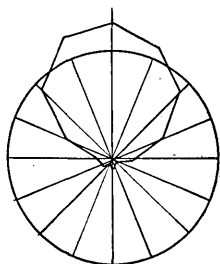
柳津 郡 柳津町
柳津 中学校 御中

1. 人の感じ: (無感) (感なし) 静止した人かなり、屋内、屋外の人少し、屋内の人すべて、屋外で多く、歩行中の人若干か、すべての人に、直立(固態)に感ずる。(わづか、かなり、多、全部)の人屋外に逃れる。(感、かなり、ひどく) おどろか。(感、かなり)
2. 人の態度: (感なし) かなり、ほとんど、全部、止る。
3. 振り子時計: (感なし) かなり、ほとんど、全部、止る。
4. 目録車: (感なし) かなり、ほとんど、全部、止る。
5. 電灯など: (感なし) かなり、大きくゆれる。電柱(少し、かなり、大きく)ゆれる。不明
6. 立木など: (感なし) かなり、大きくゆれる。木の枝(わづか、かなり、大きく)ゆれる。(葉がゆれる)
7. 池や器の水: (感なし) かなり、大きくゆれる。(おもちゃ器、用水桶)の水あふれる。(感、かなり、ひどく) 普通をたてる。
8. 家具: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。
9. 靴、籠など: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。
10. 棚のもの: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(ガラス、せきもの)ゆれる。不明
11. 木造の家: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(みし、みしいう)。
12. わるい家: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
13. 普通の家: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
14. かわべ: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
15. 瓦: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
16. 土壁: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
17. 煉瓦、石造家: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
18. 石造の寺: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
19. 煉瓦、石造の寺: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
20. 津波: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)
21. 津波: (感なし) かなり、ほとんど、全部、倒れる。(感、かなり、ひどく) いたむ。(かたむ)。(少し、かなり、たくさん)

第5図 通信調査表



第6図 通信調査から得られた地なりの方向、および §6.1・3) の方法によつて求めた中心点 ● (141°05'E, 38°41'N). (⊗印は震央, ○印は墓石の転倒より求めた中心点).



第7図 地なり方向
と、中心点の方向
の間の角の頻度函
数

6.2 墓石の転倒

墓石の運動・転倒等は、大地震に際して常に調べられ、地震動加速度の大きさ、また方向等を推定する手がかりとされており、今回もまたその調査の実行に努力した。調査範囲として被害区域のみならず、その周辺部をも合せ行うべきと考えたが、限られた日数と、迅速性の上から全域に渉る調査を断念し、第8図に示す17点のみを実地調査した。第9図には転倒した墓石の形状から、その土地の加速度を推定して記入してある。

なお、上の推定にあたって、その土地の埋葬方式の相違、墓地の規模、地盤の影響等により、結果の信頼度にかんがりの相違のあることが予想された。こうした悪影響をさけるため、台石の安定性、傾斜等には十分の注意を払い、またこの地方に多く見られる偏平な墓石等は測定にあたってできる限り除外した。迫町迫中学校運動場に面した墓地の如きは、こうした偏平な墓が多く、かつ比較的最近まで土葬を行っていたためか、台石の傾斜したものが少なからずあり、測定はわづかに2例について行い得たのみであつた。

また第8、9図中の2、3、4の調査は、本所音田功の調査によるものを借用した。

転倒方向から中心点を求めることも、地なりと同じ方法によつて試みられた。得られた中心点の座標は

$141^{\circ}04'E, 38^{\circ}41'N$

である。第8図に○印を以て表わす。

なお通信調査の回答中、墓石の転倒に関する項目をえらび、宮城県および岩手県の水沢市以南の地域につき整理した結果を第10図に示す。

6.3 ボーリング

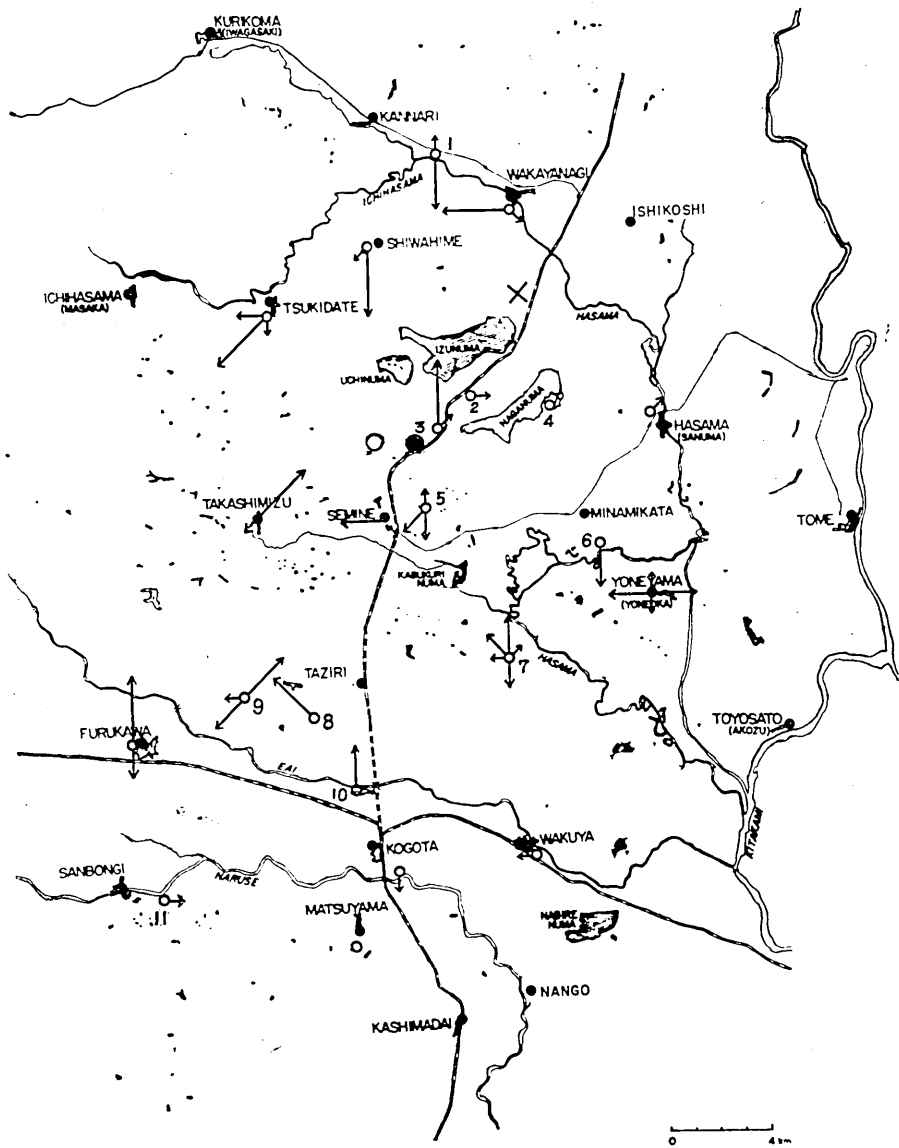
今回の調査に当つて、各地の地質構造をできるだけ詳しく知るために、ボーリング資料の集しゆうに努力した。¹⁷⁾ もつとも、ボーリングは特殊な目的を持つて行われる場合が多く、我々の目的に役立つものを入手することは困難が多かつた。ただ古川市上水道水源用および農業用水利用のため、市内においてなされた150m前後のボーリング資料12点を古川市役所、古川市水道事業所の好意によつて提供されたので、第11.1図以下にそれを図示する。

本稿は§3を松田が、§6を柴野が、その他を佐藤が、主として担当した。通信調査は河角研究室全員が行なつた。

§7. 謝 辞

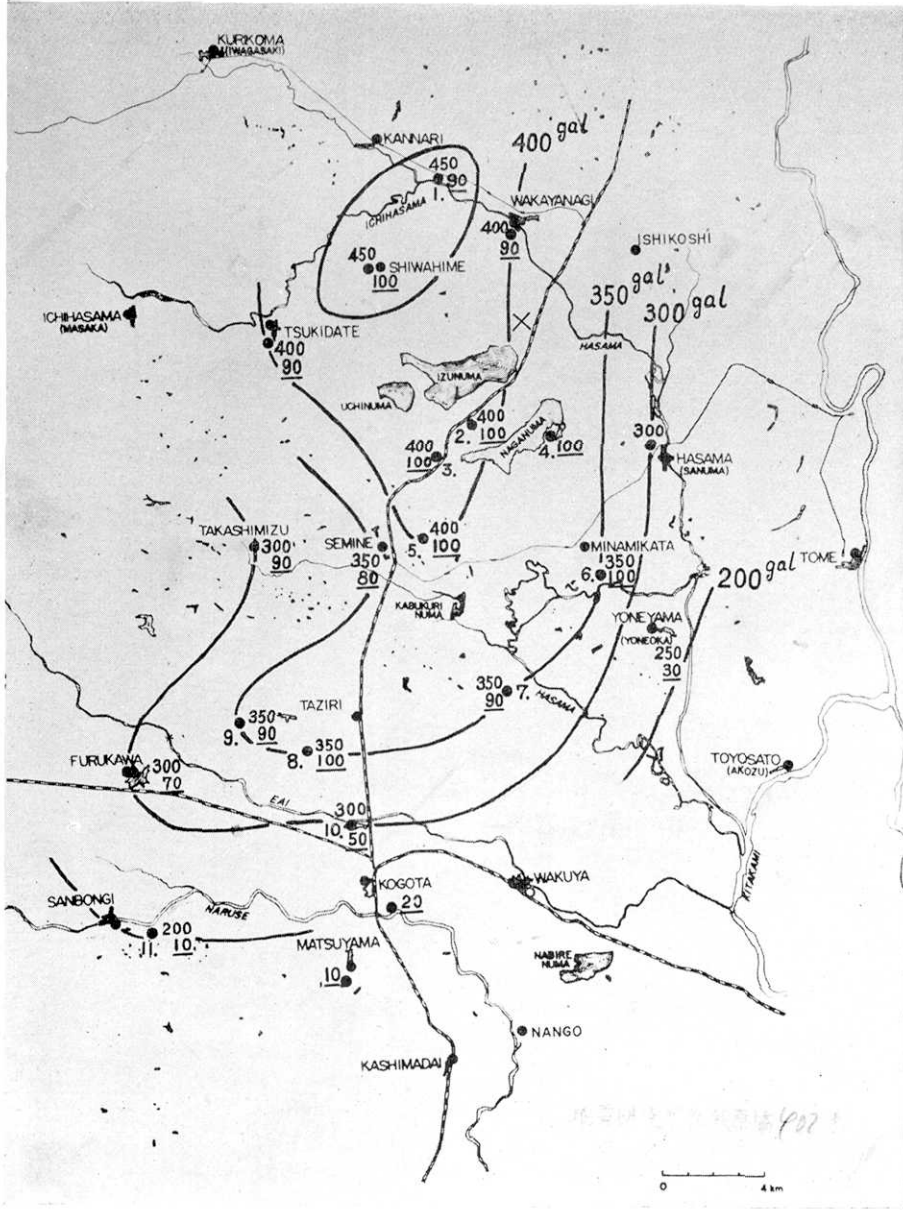
本調査にあつては、宮城県庁、東北大学理学部地球物理学教室、建設省東北地方建設局江合川鳴瀬川工事事務所、各市町村役場、殊に古川市、河北新報社その他多方面の方々より多くの便宜を与えていただいた。厚くお礼を申上げる。

17) 前出 2) にも多少の資料がある。



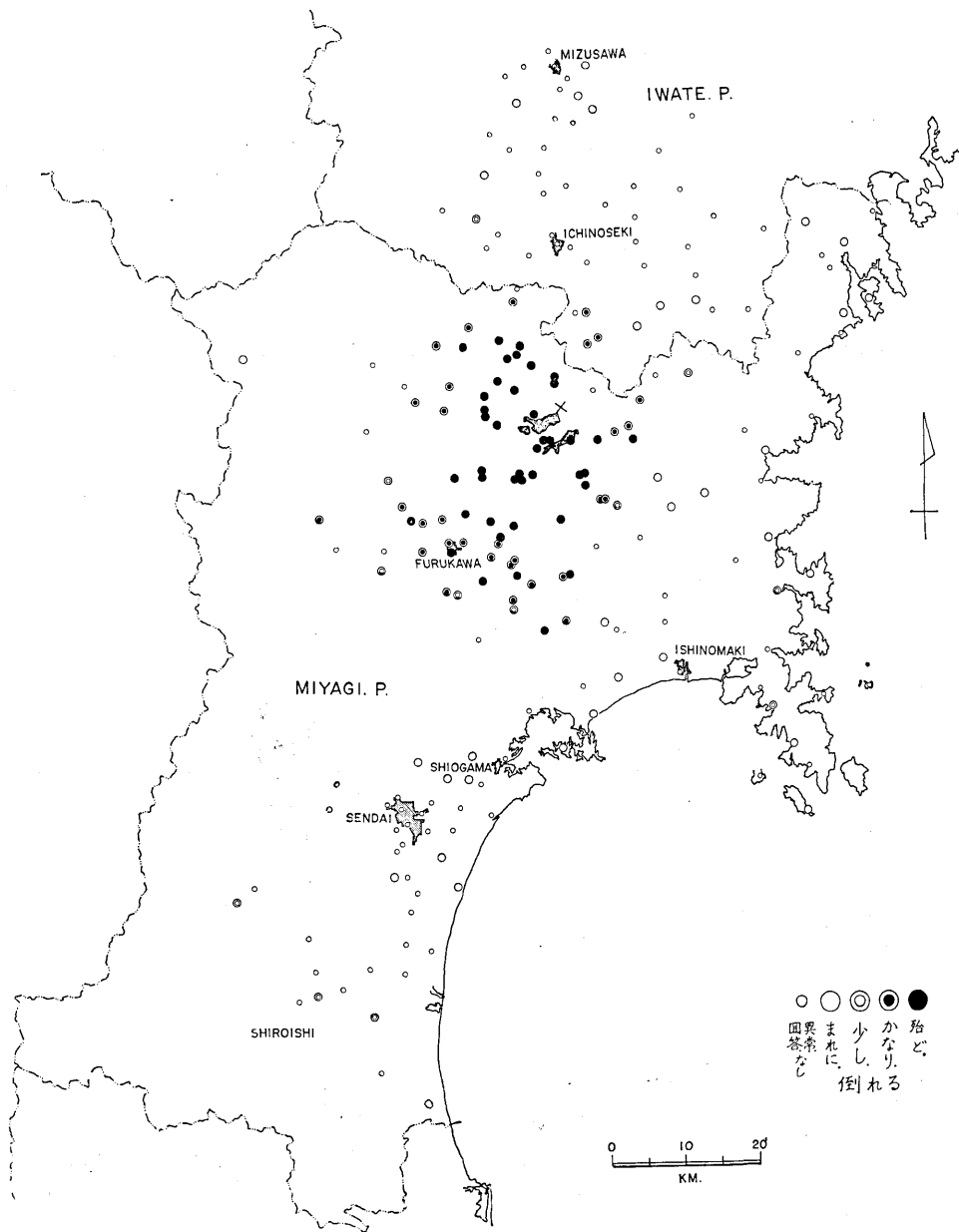
第8図 墓石の転倒方向および §6.1 3) の方法によつて求めた中心点○ ($141^{\circ}04'E$, $38^{\circ}41'N$). (×印は震央, ●は地なりの方向より求めた中心点)
(矢印の長さは倒れた個数に比例).

- | | | |
|--------------|-----------------|----------------|
| 1. Oobayashi | 5. Komabayashi | 9. Nagaokahari |
| 2. Otomo | 6. Tōgō-Shinden | 10. Ushikai |
| 3. Umegasawa | 7. Shimonagane | 11. Koori |
| 4. Hyōrō | 8. Nakasone | |

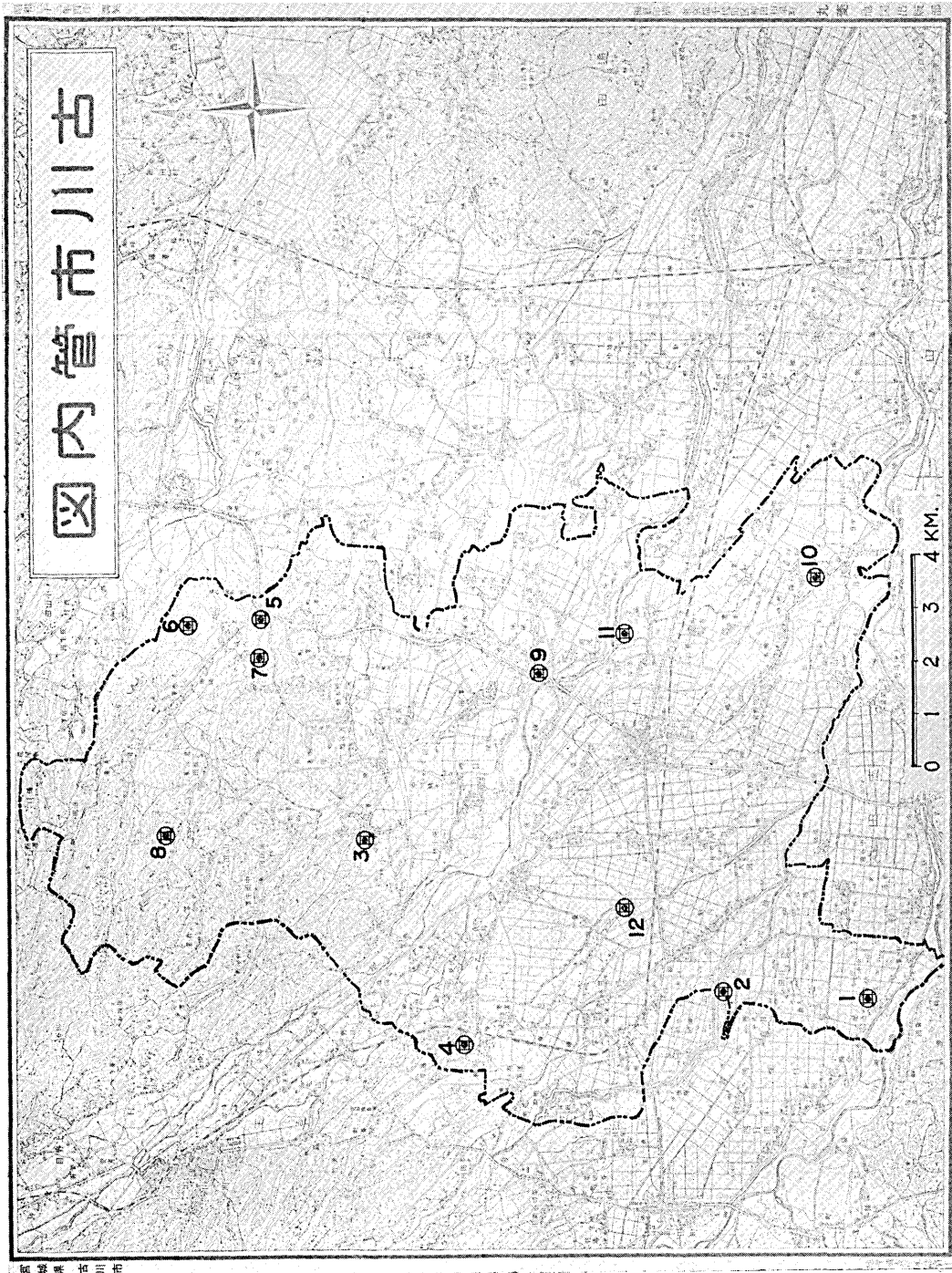


第9図 墓石の転倒から推定された加速度と墓石の転倒率

- | | | |
|--------------|-----------------|----------------|
| 1. Oobayashi | 5. Komabayashi | 9. Nagaokahari |
| 2. Otomo | 6. Tōgō-Shinden | 10. Ushikai |
| 3. Umegasawa | 7. Shimonagane | 11. Koori |
| 4. Hyōrō | 8. Nakasone | |
- 400.....推定加速度 (gal) (×印は震央)
 80.....転倒率 (%)



第10図 通信調査より得られた墓石転倒の割合 (×印は震央)



第11・1図 古川市内で行なわれたボーリングの位置

29. *Earthquake Which Occurred in the Northern Part of Miyagi Prefecture, Japan on April 30th, 1962.*

By Yasuo SATO, Tokihiko MATSUDA and Muturo SIBANO,
Earthquake Research Institute.

1. On April 30th, 1962 the northern part of Miyagi Pref. suffered a considerable earthquake. The epicenter and other data are reported by the Japan Meteorological Agency as follows (See Fig. 1.):

Epicenter	141°08' E, 38°44' N
Origin time	11 h 26 m 21 s 0
Depth of focus	0 km
Magnitude	M=6.4.

The damage caused by this earthquake was

Loss of lives	3
People injured	272
Houses completely destroyed	340
Houses half collapsed	1,114
Houses broken	30,165
Amount of damages	¥2,400,000,000.

2. The occurrence of earthquakes in this area is not frequent, and we can find only a few reports in the old records of earthquakes, of which the most conspicuous one is the shock of May 12th, 1900. This earthquake was located a little south of the present one and the magnitude seems to have been slightly larger. There might have been other local destructive shocks in the same area, but the poor condition of instrumental observation makes it impossible to determine the epicenters correctly.

3. The damaged area of this earthquake is the northern plain of Miyagi Pref., west of the the River Kitagami. The topography and geology of this area is classified as follows: (Cf. Figs. 2 and 3)

Topography	Altitude	Formation and rocks near surface
1. Alluvial plain	5~20 m	Alluvium (sand, clay, gravel)
2. River terrace	<40 m	Sand and gravel
3. Hill	40~90 m	Pliocene (tuff, lignite, sandstone, gravel)
4. Mountain	200 m	Miocene (sandstone, tuff) Permian (slate)

Most of the destroyed houses were located in the former swamp area or in the alluvial plain.

4. The statistics of the damage in Miyagi Pref. were made public and are given in Table 4.

5. Field observation of the damage to houses, rail road, roads, bridges etc. is described in § 5.

6. The post card method of investigation was performed by H. Kawasumi and his colleagues and 2,000 post cards were mailed to the prefectures Akita, Yamagata, Iwate, Miyagi, Fukushima and the northern part of Tochigi. (Cf. The questionnaire in Fig. 5.)

The direction of earthquake sound was studied using the answers to the above questionnaire and the most probable point was determined, which point was assumed to be the source of sound. ($141^{\circ}05'E$, $38^{\circ}41'N$. See Fig. 6.) The frequency function of the angle between the direction of the above determined point and that of the earthquake sound was obtained and is given in Fig. 7.

Overturning of tomb stones was studied both from the field investigation and from the post card method. A similar method was applied and the center point of the directions of overturning was calculated ($141^{\circ}04'E$, $38^{\circ}41'N$. Fig. 8). The rate of overturning and the acceleration estimated from this data are illustrated in Figs. 9 and 10.

The data of boring done for the Furukawa City water supply was kindly presented by the municipality and the location of wells and columnar diagrams are shown in Fig. 11.

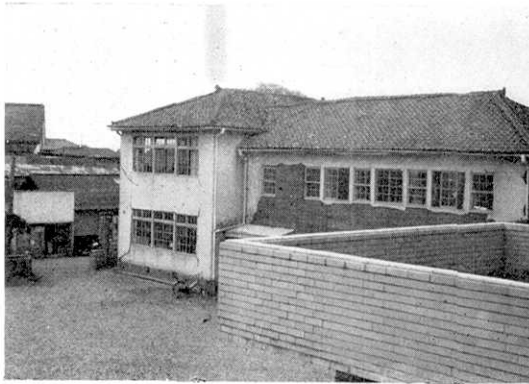
7. This investigation was carried out only by the support and the cooperation of Miyagi Prefecture, Department of Geophysics Tôhoku University, Tôhoku Local Bureau Ministry of Construction, and other local corporations and institutions. The authors' sincere thanks are due to them.



古川市, 屋根瓦の被害

(河北新報提供)

(震研彙報
第四十号 図版
佐藤・松田・柴野)



古川市役所の一部



古川市, 旅館玄関の支柱

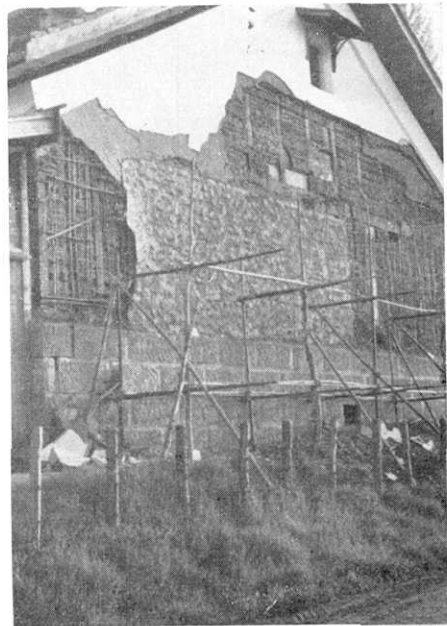


田尻町，横町，全潰した家

(河北新報提供)



田尻町，商店

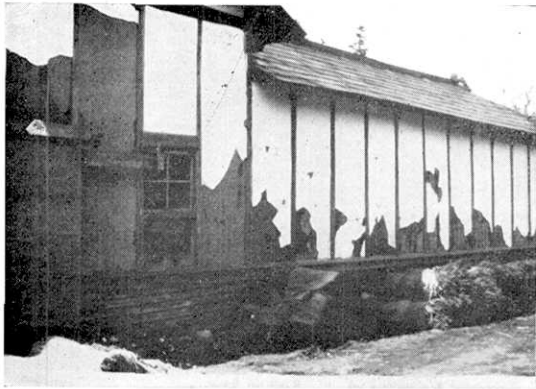


田尻町，農業倉庫



国鉄田尻駅本屋

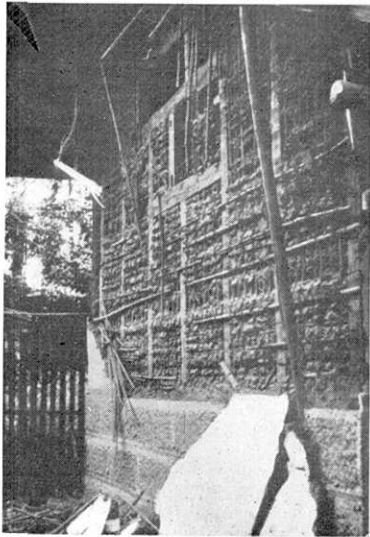
(震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野)



高清水町，民家の壁



築館町，倒れた石積塀



築館町，倉庫の壁



金成町，沢辺

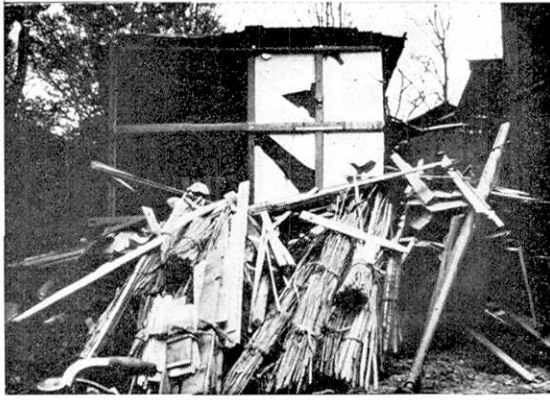


金成町役場



金成町，沢辺

(震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野)



若柳町, 大林



若柳町, 大林



迫町, 町営住宅



迫町, 町営住宅



迫町, 町営住宅, 地面の亀裂と沈下



迫町, 佐沼



南方村，一の曲の遠景



南方村，一の曲



南方村，野谷地



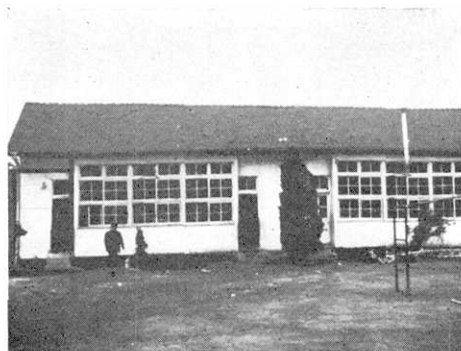
南方村，野谷地



南方村，野谷地



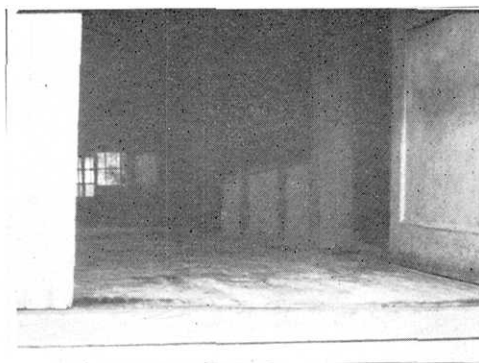
南方村，西郷小学校土手の崩壊



同左，校舎の不同沈下



同上，校庭の沈下



同上，校舎の内部

（震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野）



南方一瀬峯間，ブロック造りの集荷所



吉川市内
江合橋

(河北新報提供)

(震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野)

同上，桁の移動と喰違い



同上





東北本線小牛田一田尻間の貨車の転覆

(河北新報提供)



東北本線新田駅プラットホームの笠石の崩落

(河北新報提供)

（震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野）



国道四号線
高清水—築館間

(河北新報提供)

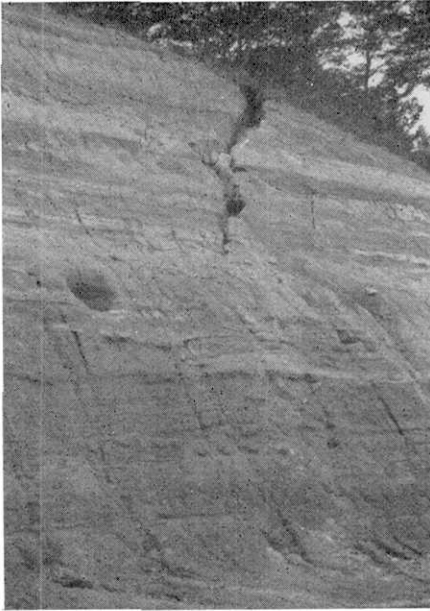
国道
酒田—石巻線、道路中央部の亀裂
(荒雄橋附近)

(河北新報提供)



国道四号線
高清水—築館間

(震研免報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野)



築館町の南 1 km 国道切割東壁の亀裂



左の亀裂の上部



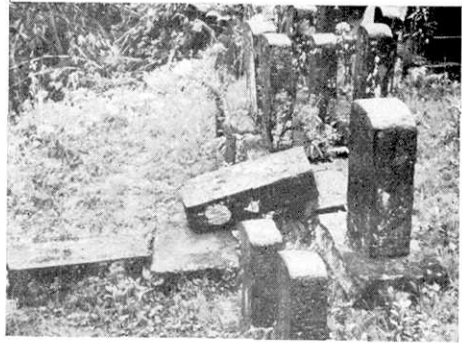
同上, 切割西壁の亀裂



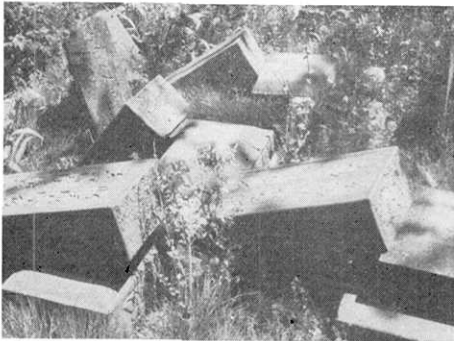
同上, 亀裂の中間部



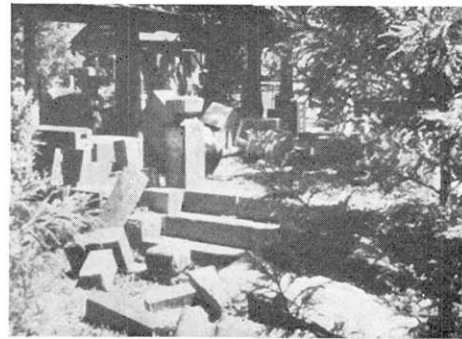
松山町，積雲寺



三本木町，桑折



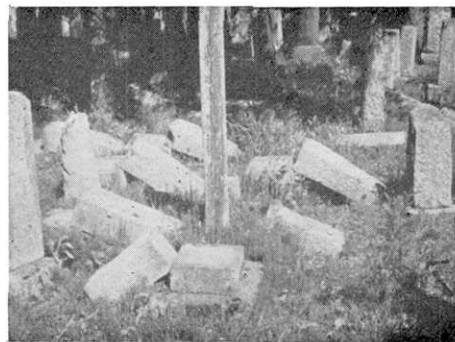
古川市



築館町，薬師堂



若柳町，大林

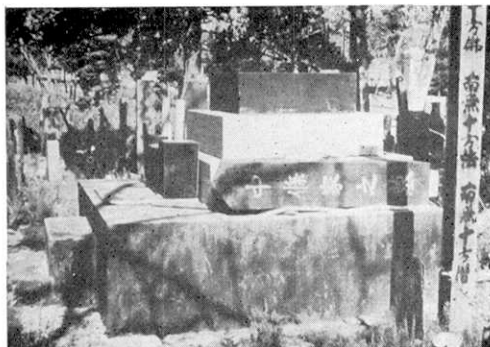


若柳町，柳徳寺

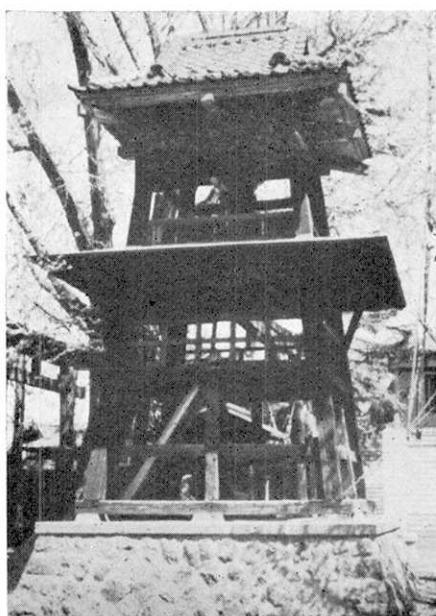
（震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野）



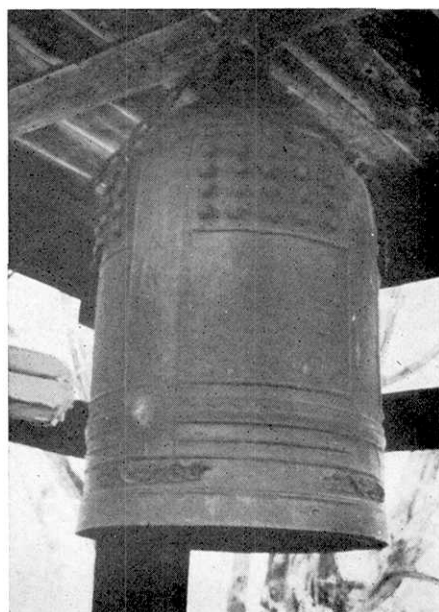
小牛田町，中塚



古川市，長岡針

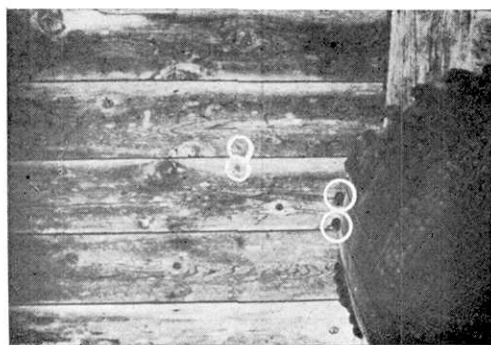


田尻町，本町，加茂神社の鐘楼



同左，ゆれて天井にぶつかった吊鐘

（震研彙報 第四十号 図版 佐藤・松田・柴野）



同上，○印ぶつかった跡とぶつかった部分