

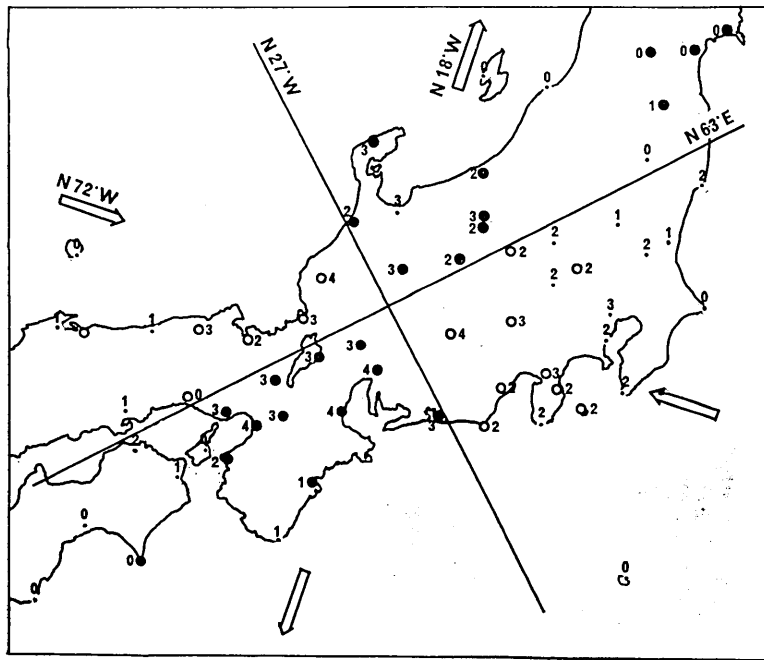
73. 岐阜県中部地震—1969年9月9日— 被害地調査報告

地震研究所 { 松田時彦
恒石幸正

(昭和44年9月22日発表—昭和45年7月30日受理)

1. ま え が き

1969年9月9日14時34分頃、岐阜県郡上郡を中心に顕著な地震があり、道路・家屋などに被害がでた。気象庁の発表(地震月報1969年9月)によると、震央は、北緯35度47分東経137度4分、深さ0km、マグニチュードはM=6.6(当初の発表はM=7.0)である。P波初動の押し引き分布はN27°WとN63°Eの二つの節線をもつ四象限型を示す(第1図参照)。地震移動観測班が八幡町に設置した tripartite array によってとらえた余震の分布はほぼN27°Wの節線の方にのびている(余震観測班, 1970)。



第1図 岐阜県中部地震による各地の初動分布と震度(気象庁資料による)。

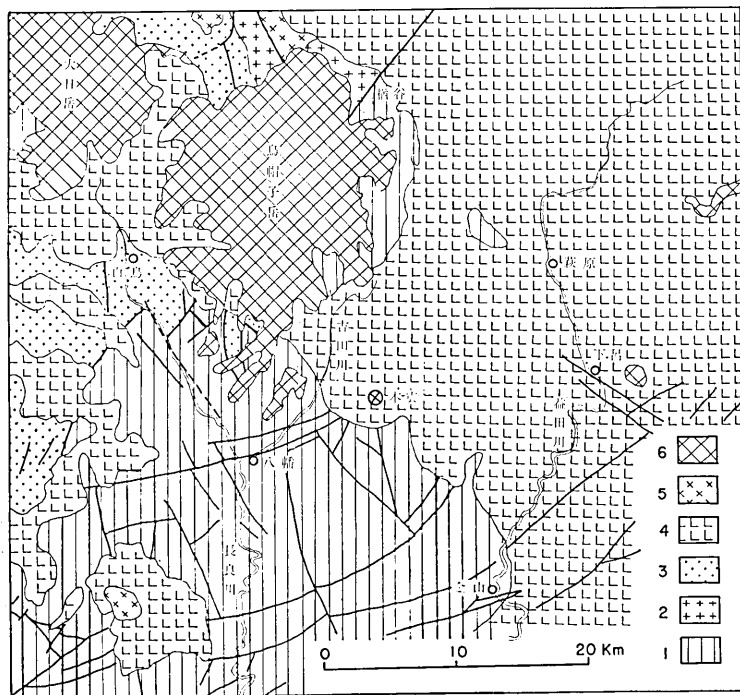
● 押し, ○ 引き, ◦ 押し引未決定

震央地域には阿寺断層などの活断層が知られているので、筆者らは、これらの諸断層と今回の地震との関係、とくに地震断層出現の有無を知るため、地震直後の数日間現地調査を行なった。筆者らの一人、松田は地震発生時にたまたま名古屋西方で野外調査中であつたので直ちに現地より参加し、主に長良川上流を調査した。恒石は地質移動観測班として地磁気移動観測班とともに地震発生当日に東京を出発し、益田川および長良川ぞいの調査を行なった。

現地において調査を援助しあるいは協力して下さった県庁・町村役場関係者および警察署の方々に感謝する。また現地調査に同行され調査を援助して下さった岐阜大学村松郁榮教授、カリフォルニア工科大学 C. R. Allen 教授および東京大学地理学教室米倉伸之・岡田篤正両氏に感謝する。

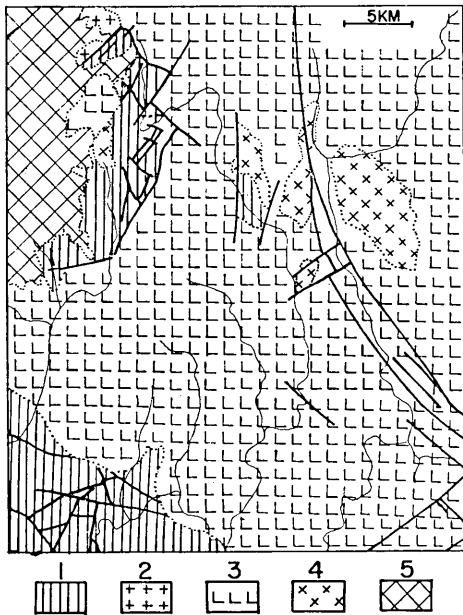
2. 被害地域の地質

第2図は岐阜県 20 万分の 1 地質図を多少簡略化した被害地域周辺の地質図である。第3図は被害の最も著るしかった奥明方村および和良村とその周辺の地質図(地質調査所 20 万分の 1 地質図「飯田」の一部)である。この地方に広く分布する地層は古生代の堆積岩とそれを被覆する白亜紀末の濃飛流紋岩類などの酸性火山岩類である。地域の西部にはジュラ紀-白亜紀の手取層群があり、古生層を被覆あるいはそれと断層で接している。北



第2図 被害地周辺地域の地質(岐阜県地質図による)。

1. 古生層および変成岩, 2. 古期花崗岩類, 3. 手取層群, 4. 白亜紀末流紋岩類,
5. 新期花崗岩類, 6. 新期火山岩



第3図 奥明方村—下呂町付近の地質 (地質調査所20万分の1図幅「飯田」による)。
 1. 古生層および変成岩, 2. 古期花崗岩類,
 3. 白亜紀末流紋岩類, 4. 新期花崗岩類, 5. 新期火山岩

2表はそれぞれ岐阜県警察本部および岐阜県総務部の調査によるこれら被災市町村の被害状況である。第3表は筆者らの調査結果であり、第5図は被害の地理的分布を示したものであるが、顕著な被害は北北西方向に長軸をもつ楕円形の範囲に集中していることが読みとれる。

以下、いくつかの調査ルートごとに被害状況をかんたんに報告する。

i) 八幡町—奥明方村 (岐阜県郡上郡)

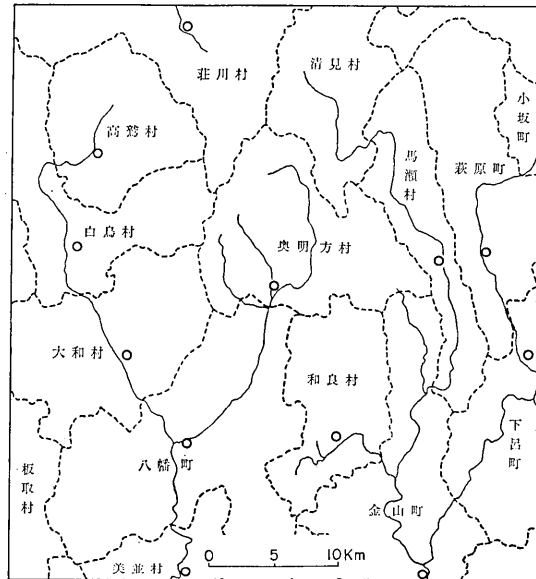
八幡町では、同町の高等学校の校舎 (鉄筋コンクリート建4階) の壁数ヶ所に亀裂や剝落が認められたが、家屋の損害はほとんどなかった。墓石 (慈恩寺) の大部分は移動・回転 (94個が左まわり、6個が右まわり) していたが、転倒あるいは転落した墓石は皆無であった (第7図)。

奥明方村二間手までの吉田川ぞいでは道路の小崩壊や亀裂が二三ヶ所あっただけで墓石には全く異常のない集落 (上大谷) があり家屋にも被害がない。しかしその約2.5km上流の奥明方村畑佐では、とくに地盤不良の土地ではないにもかかわらず、道路被害のみならず家屋・墓地の被害が著しかった。ここでは少なからぬ民家で障子 (N50°E方向のものだけ) が破れタンスやテレビが転倒し、石垣や土蔵の土壁が崩れおちた (第9図)。神社では鳥居・駒犬が転倒した。墓石も大部分転倒ないし移動した。このような顕著な被害を受けた部落はほかにはなく、この畑佐が今回の地震で最も強い地震動を受けたように思われた。

西方には第三紀末-第四紀の安山岩 (鳥帽子火山, 大日岳火山) がある。鳥帽子火山の東方楯谷付近には中生代初期に生じた内帯中央構造線 (小林貞一, 1951) が走り、片岩化した古生層と飛騨変成岩類の一部 (麦島花崗岩) とが互に接している。また下呂町付近を北西に走る断層は第四紀に活動している阿寺断層の一部である。磯見博 (1970) によるとその北西延長部は楯谷の東側を通り、そこで飛騨帯、飛騨外縁帯および美濃帯をいずれも約10km左ずれに変位させている。被害地域周辺にはこのほか地形判読によって認められた活断層が数多くあるが、それについては4.で述べる (第6図)。

3. 被害概況

今回の地震の主な被害地域は岐阜県郡上郡八幡 東方の和良村や奥明方村などの、長良川上流部左岸 (東側) の山間部であった。これらの村では家屋の損壊や道路の崩壊が著しかった。第1表および第



第4図 被害地周辺地域の町村界。

なお鉱山の旧坑を水源とする畑佐の水道は8月末から9月はじめにかけて、これまでになく二度もうすい赤茶色ににごったという(水道係の人の話)。畑佐からさらに上流(北方)では被害程度は減少していた。すなわち小保木では墓石(大部分 $B/H=0.27\sim 0.40$ のもの)の半数が転倒したが、家屋の被害はほとんどなかった。さらに北方の鎌辺では、墓石は全部移動していたが、大部分は転倒しなかった。畑佐から東方小川部落へ通ずる林道は数十ヶ所にわたって著しく崩壊した。小川部落では、家屋の被害は概してなかったが岩切付近で石垣や壁などに小被害があった。岩切の浄福寺では多くの墓石が転倒ないし回転(いずれも左まわり)し、屋根の棟瓦が損傷し石段に亀裂が生じた。位碑は約半数が転倒した。後述するようにこの小川部落は、活断層上に位置しているが、それと関連して生じた可能性のある局地的被害がこのほかにあった(4. 参照)。

吉田川の支流奥明方村気良および寒水の谷では、道路、石垣の一部損壊(第8図)や墓石や神社の石柵の転倒・移動があり、2-3 km 南方の上大谷付近よりも地震動が大きかったように思われる。しかし西気良北部では墓石(約10個)は不動であった。

ii) 八幡町——和良村(岐阜県郡上郡)

八幡町から東方、金山に至る国道にそって、概して和良村中央部にむかって被害が増加していた。堀越峠までの国道の急坂では落石や一部崩壊があった。美山(安神寺)では仏具や墓石は移動したが転倒は免れた。しかしさらに東方の和良村の沢(念興寺)では位碑が全部転落した。墓石も右まわりを伴う移動が著しく、台石から転落したものもあった。家屋の土台の破損もみられた(第11図)。同じく和良村の下土京では、段々状の水田の石垣が数段、数十 m にわたって崩壊した(第12図)。道路も諸々に崩壊した。上土京では10年前につくった新しい石垣がくずれ、障子のはずれるなどがあったが、タンスやテレビは

第2表 岐阜県中部地震による市町村別被害金額 (岐阜県総務部消防防災課)

(単位：千円)

市町村名	区分	住家等一般	社会福祉 施 設	医療衛生 施 設	商工業観光 施 設	農業関係	林業関係	土木関係	文教関係	県有財産	計
岐阜市	市					180			70		70
関市	市					400					180
美濃市	市					190					400
板取村	村			650	2,900	14,840	16,728	222			412
八幡町	町	3,650				1,150		18,385	450		57,153
大和村	村			1,135	700	5,365		2,161	1,874		4,461
白鳥町	町	500		250	300	7,975	99	1,433			10,607
高鷺村	村				183	1,030		3,361			11,868
美並村	村					1,030					1,030
明方村	村	20,000	900	3,660	4,816	58,123	104,456	32,920	9,255		234,130
和良村	村	6,700	50	1,380	2,000	48,653	7,424	10,115	6,014		82,336
白川町	町							1,303	1,073		2,376
東白川村	村							235			235
萩原町	町	4,850	1,590		4,083	2,260		11,418	788		24,989
小坂町	町	50			2,000	850		2,594	420		5,914
金山町	町	4,850	300		500	4,640		19,635	1,779		31,704
下呂町	町	150			4,998	4,380	1,830	3,852			15,210
馬瀬村	村	1,950			100	3,180		12,566	300		18,096
清見村	村						98	475			475
白川(県)	村								(県立) 494	6,201	98
合 計		42,700	2,840	7,075	22,580	153,216	130,635	120,675	22,517	6,201	508,439

第2表(続) 住家等一般被害状況

(単位：千円)

区分	町村名	八幡町	大和村	白鳥町	奥明方村	和良村	八百津町	萩原町	小坂町	金山町	下呂町	馬瀬村	計	
人命	死者						1						1	
	重伤	1								2			3	
	轻伤	3	2							2			7	
住家	棟数									1			1	
	世帯数									1			1	
	人員									1			1	
	被害額									2,000			2,000	
	棟数	2			6			4					12	
	世帯数	2			6			4					12	
	人員	9			31			16					56	
	被害額	2,000			6,000			4,000					12,000	
	棟数	22		1	252		83		9	1	25	2	34	429
	世帯数	22		1	252		83		9	1	25	2	34	429
家破損	人員	118		5	1,134	323		30	4	106	9	149	1,878	
	被害額	1,100		50	12,600	4,150		450	50	1,250	100	1,700	21,450	
	棟数	11		9	28	51		8		32	1	5	145	
	被害額	550		450	1,400	2,550		400		1,600	50	250	7,250	
被害額計		3,650		500	20,000	6,700		4,850	50	4,850	150	1,950	42,700	

第3表 岐阜県中部地震による震度の比較

八幡町—奥明方村

	八幡 ¹⁾	上大谷	寒水	気良	畑佐	小保木	鎌辺	小川 ²⁾
位 碑								○
墓 石 移 動	○	×	○	○	○	○	○	○
墓 石 転 倒	×	×	×	△	○	○	×	×
道 路・崩 れ	×	×	○	△	○	×	×	○
そ の 他 被 害			棟瓦		障子			棟瓦
震度のランク ⁸⁾	C	D	B	B	A	B	C	B

八幡町—和良村

	美山 ³⁾	沢 ⁴⁾	下土京	祖師野
位 碑	△	○		
墓 石 移 動	○	○		
墓 石 転 倒	×	△		
道 路・崩 れ	×	△	○	△
そ の 他 被 害				
震度のランク ⁸⁾	C	B	B	C

白鳥町—阿多岐部落

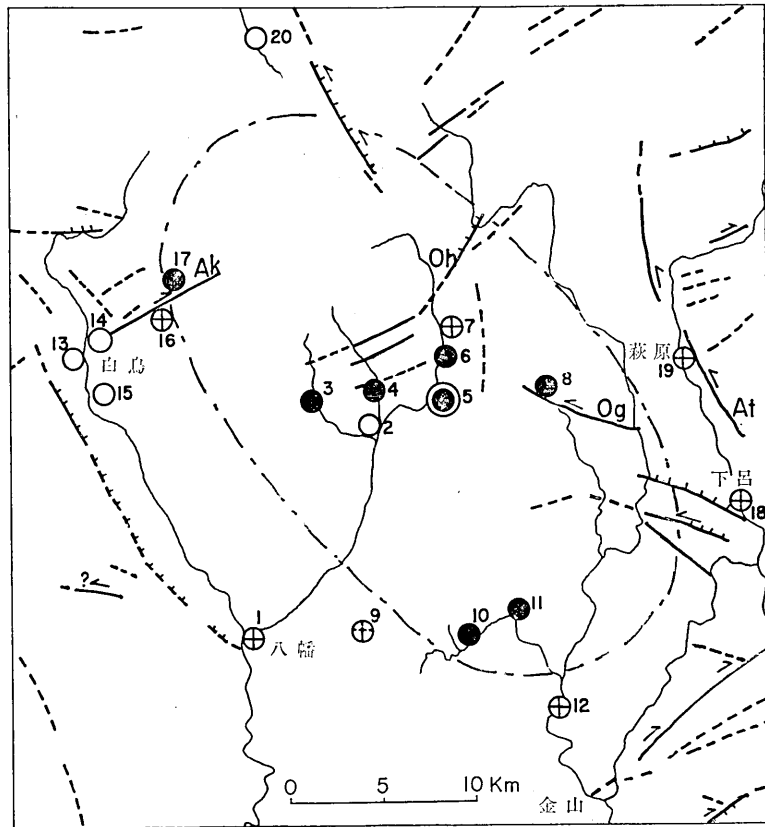
	白鳥西部 ⁵⁾	白鳥東部 ⁶⁾	白鳥南部 ⁷⁾	見地	阿多岐
位 碑	×				○
墓 石 移 動	△	△	×	△	○
墓 石 転 倒	×	×	×	×	○
道 路・崩 れ	×	×	×	×	△
そ の 他 被 害					
震度のランク ⁸⁾	D	D	D	C	B

金山町—高山市—荘川村

	下呂	萩原	新淵
位 碑			
墓 石 移 動			
墓 石 転 倒			
道 路・崩 れ	△	△	×
そ の 他 被 害	石垣	棟瓦	
震度のランク ⁸⁾	C	C	D

○……被害あり, △……やや被害あり, ×……被害なし

- 1) 慈恩寺, 2) 浄福寺, 3) 山本の安神寺, 4) 念興寺,
 5) 円覚寺, 6) 美濃白鳥駅北方丘陵墓地, 7) 大島の瑞雲寺,
 8) A:被害顯著 B:被害やや顯著 C:被害軽微 D:ほとんど無被害



◎: A ●: B ⊕: C ○: D

第5図 岐阜県中部地震による被害程度の分布。

A: 被害顕著, B: 被害やや顕著, C: 被害軽微, D: ほとんど無被害(第3表参照)。

1. 八幡, 2. 上大谷, 3. 寒水, 4. 気良, 5. 畑佐, 6. 小保木, 7. 鎌辺, 8. 小川, 9. 美山, 10. 沢, 11. 下土京, 12. 祖師野, 13. 白鳥西部, 14. 白鳥東部, 15. 白鳥南部, 16. 見地, 17. 阿多岐, 18. 下呂, 19. 萩原, 20. 新淵

倒れなかった。さらに南東の金山町祖師野では被害は減少し、地震の最中に田の中に立っていられたといい、酒屋の棚の罐詰、ビン類の一部が落下した程度であった。

iii) 白鳥町—阿多岐部落

長良川本流ぞいの白鳥町では、八幡町よりも震動は軽微で、被害はほとんどなかった。ここも西から東方、阿多岐方面へむかって地震動が増大しているように推定された。すなわち、白鳥西部の円覚寺および南方の瑞雲寺では位碑・墓石いずれも異常はなかった。しかし白鳥東部の墓地では不安定な形の長い墓石だけが転倒し、ふつうの墓石も約半数がそれ以下がわずかに移動していた。さらに約5km 東北方の阿多岐では位碑その他の仏具が転倒ないし移動し、約10%の墓石が転倒し、石垣の崩壊もあった。なお白鳥付近では1961年北美濃地震の方がはげしく揺れたとのことであるが、約6km 北東の阿多岐では

今回の地震の方が著しく揺れた由である。

iv) 金山町——高山市

金山町から高山市への国道 41 号線にそって一般的にはまれに道路に落石のある程度であるが、下呂町の市街地で石垣のくずれのため一時 41 号線が不通となった。萩原町では橋の取付道路が 20 cm 沈下した。また益田川のはんらん原に 2 m の高さに盛土をして造営した新築家屋では、不同沈下のため家屋の損傷がはげしく、棟瓦が落ちたり、室内でタンスが倒れたりした。しかし盛土地以外の家屋は壁の角にひびが入る程度であり、ブロック塀も無傷であった。

v) 高山市——荘川村

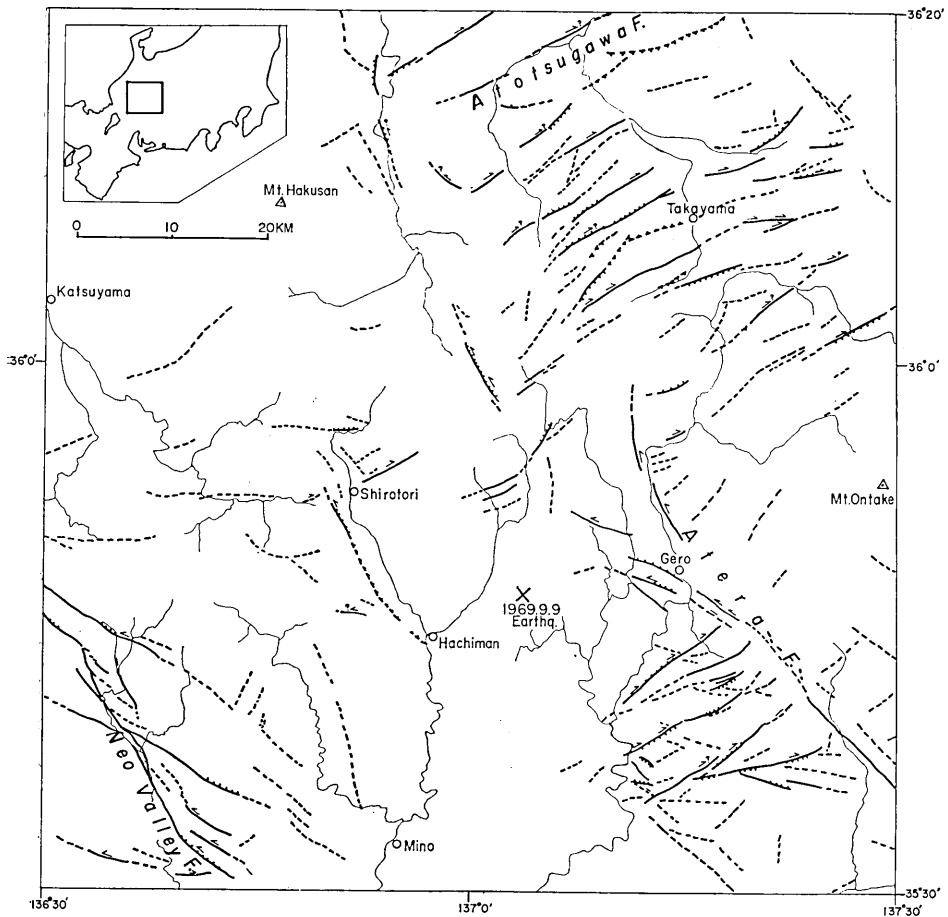
高山市から西方へ荘川村へかけては被害はみられず、荘川村新淵では額がぶら下り、時計が止った程度で酒屋のビン類も倒れなかった。

4. 活断層について——地震との関連

上述のように被害の中心は長良川上流と益田川上流にはさまれた山地であるが、その地域は、巨視的には中部日本の主な横ずれ活断層系である、南西方の根尾谷断層系、北方の跡津川断層系、南東の阿寺断層系のいずれからともはなれている(第 6 図)。しかし地震発生域およびその周辺には、第 6 図に示すように中部日本の活断層が示す一般特徴のとおり、北西走向をもつものは左ずれであり、北東走向のものは右ずれである。このことは、この地方にほぼ東西やや北西-南東方向の最大圧縮応力が存在していることを示しているが(松田 1969, の第 8 図)、その応力方向は発震機構から推定された今回の地震の主圧力方向(第 1 図)とよく一致している。このことは今回の地震が中部日本の地殻に最近の地質時代を通じて存在していた応力下で発生したことを意味している。さらに今回の地震の余震分布が $N 27^{\circ}W$ の節線にそっていることから、地下の震源域においては北西方向の左横ずれの断層が形成されたと推定されるが、このことは阿寺断層がそれに平行する左横ずれ活断層であることと調和的である。今回の地震はマグニチュード 6.6 の極浅発地震であるから、その断層が地表に地震断層として現われる可能性はあったが、地表調査の結果疑わしい例を別にすればその確実な証拠は得られなかった。

以下今回の地震発生域およびその周辺における主な活断層と、この地震や被害状況との関係について記す。

1) 阿寺断層の主断層 阿寺断層の主断層はほぼ下呂——萩原間で益田川本流にそって北北東につづき、地形的にも地質学的にも左ずれを示す断層である。この断層は今回の地震による被害地域のほぼ東縁を走り、とくにそれにそって高被害地域が分布するようなことはなかった。この断層のひとつは下呂駅北方 1.6 km 付近において国道を横切っているが(第 3 図)、その地点で地震の翌日および 5 日目(9 月 13 日)の 2 回にわたり断層変位の有無を、舗装道路路面において観察したところ、いずれも断層変位によると思われるクラックなどの異常は認められなかった。断層変位の有無を日をおいて 2 回たしかめたのは、本震直後の断層変位はほとんどゼロであってもその後クリープ現象が進行した例(Parkfield 地震, S. W. Smith and M. Wyss, 1968)があるからである。



第 6 図 地形判読による被害地周辺地域の活断層分布 (松田・岡田 1968 を一部改定).

2) 小川断層 本断層は、阿寺断層系の一部とみなされる左ずれ活断層で、被害の著しかった郡上郡奥明方村の小川部落の中央を走向 $N 70^{\circ}W$ ではぼ谷ぞいに走り、その東方山地で左ずれを示唆する断層地形を示している。地形的に明瞭な部分の長さは約 6 km である。

この断層にそう小川部落では概して家屋の被害は皆無ないし極く軽微であったが、ほぼこの断層線上に位置する同部落上切の仏号寺付近の林宅雄氏宅など民家二軒では例外的に強い振動を受けたと判断された。すなわち、戸がはずれ、洗濯機(二軒とも)が転倒し、壁や石垣の一部が崩壊した。さらに家屋の土台につづくコンクリート板が土地に生じた亀裂によって割れた(第 10 図)。その亀裂は踏み固められていた平坦な庭を横切り両端は母家の縁の下と馬小屋に達する長さ 10 m 余の細い雁行する亀裂群からなる。馬小屋の軒下での観察によると、亀裂群は長さ数十 cm の雁行亀裂からなり、開口巾は約 0~3 mm であるが、亀裂の屈曲部における開口幅の増減の状態から、左ずれ変位であることがわかっ

た。また雁行様式も左ずれ変位によって生じたものであることを示していた。このような亀裂を伴った異常が、地形観察から予め推定されていた活断層の線上に位置していること、亀裂の走向と横ずれのセンスがその断層のそれと同じであること、亀裂はほぼ直線状にのび、周囲の状況から地じりによるものとは思えないこと、などの諸点は、この亀裂が小川断層の今回の地震による変位をあらわしていると考えられるのに好都合である。しかし、その延長方向の家屋などでは、約 1 km 下流の堤防の亀裂群をのぞいて、線状の被害も亀裂の出現も観察できなかった。

3) 大原断層 馬瀬川上流大原付近から南西方へ坂本峠を越え奥明方村に入り、同村気良北方を経て寒水付近まで達する平均走向 $N 40^{\circ}E$ 、地形的に認められる長さ約 10 km の断層である。この走向をもち、右ずれを示す断層は、その北東方地域に多数発達しておりそれらとともにこの断層は跡津川断層系の一部とみなすことができる。大原付近ではこの断層は古生層と中生代酸性岩との境界をなす断層であり(片田正人他, 1961)、この断層によって両側の岩石の分布が少なくとも見掛け上、約 2 km 右ずれに喰い違っている。地形的には横ずれのセンスは判定できなかったが、大原付近には北側が低下したために生じたと思われる埋積地形がある。今回の地震でとくにこの断層が活動した資料は得られなかったが、前述したように、気良および寒水において、その南方の上下大谷より被害が大きかったことは、この断層の存在と関係があるのかもしれない。

4) 阿多岐断層 郡上郡白鳥町の北東から北東へ延び阿多岐部落南辺まで地形的に追跡される長さ約 5 km、走向 $N 65^{\circ}E$ の右ずれ活断層である。この断層は白鳥より阿多岐に通じる舗装道路を横切るが、その場所では亀裂などの異常は認められなかった。この断層に近接する見地の墓地(断層の南側約 400 m)は左まわりの回転をした墓石 3 個をのぞけば全く異常は認められなかった。

5) 三尾河断層 白川街道三尾河^{キゴ}付付近から南々西に延び奥明方村北端まで明瞭に地形に示されている走向 $N 20^{\circ}W$ 、長さ約 8 km の左ずれ活断層である。この断層は鳥帽子火山の火山斜面上に美事な左ずれ(約 20-30 m) 東落ち(5-10 m)の地形の屈曲および断層崖をつくっている。今回の地震に対して南端は庄川源流の山中であるため不明であるが、北端の白川街道ぞいでは特に異常は認められなかった。

5. ま と め

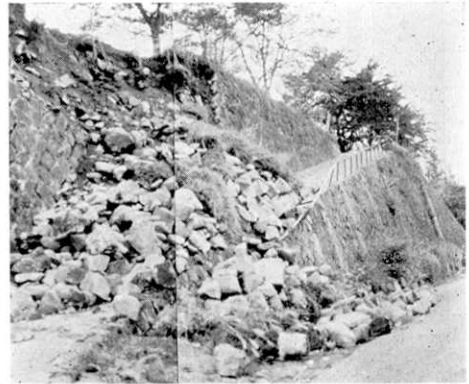
1. 岐阜県中部地震発生地域は、阿寺断層系に最も近い位置にあるが、この地震に明確に対応する顕著な特定の活断層系または活断層は認められない。

2. 被害の著しい集落は第 5 図に示すように奥明方村を中心に北北西にのびた楕円形の範囲内にある。

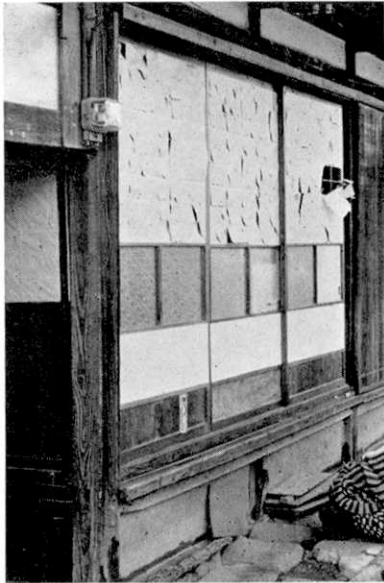
3. 今回の地震の初動分布、余震の分布および被害分布から考えると地下に阿寺断層に平行な北西走向の左ずれ断層が形成された可能性がある。震央付近には実際に二三の横ずれ活断層があるが、それが今回の地震によって変位した証拠は疑わしいし例を別にすれば地表調査からは得られなかった。また、活断層の活動を思わせる線状の被害分布なども認められなかった。



第 7 図 八幡町(慈恩寺)の墓地。
いずれの墓石も左回転しているが転倒はしていない

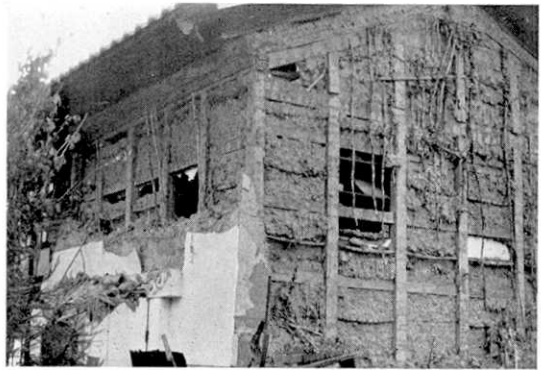


第 8 図 奥明方村寒水の小学校の石垣の被害
(岡田篤正氏撮影)。



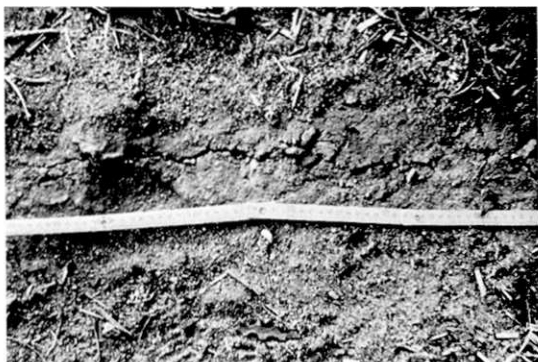
(震研彙報 第四十八号 図版 松田・恒石)

(A)



(B)

第 9 図 奥明方村畑佐における建物の被害。
(A) 民家の障子戸
(B) 土蔵



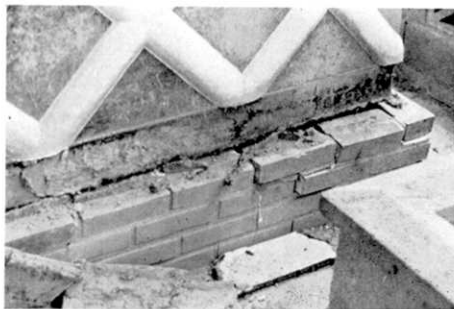
(A)



(B)

第 10 図 奥明方村小川, 林宅雄氏宅に生じた亀裂.
(A) 馬小屋軒下, 左ずれ変位を伴う
(B) A の亀裂の延長上に生じたコンクリート台の亀裂

（震研彙報
第四十八号
図版 松田・恒石



第 11 図 和良村沢, 念興寺の土蔵の被害.



第 12 図 和良村下土京における水田用
石垣の崩壊.

引用文献

- 磯見 博, 1970, 岐阜県中部地震の震央地域の占める地質構造上の位置, 地震予知連絡会会報, [2, 71-75.
- 片田正人・河田清雄・坂本 享・山田直利・村山正郎・磯見 博, 1961, 20万分の1地質図「飯田」, 地質調査所.
- 気象庁, 1969, 地震月報, 9月.
- 小林貞一, 1951, 日本地方地質誌「総論」, 朝倉書店.
- 松田時彦, 1969, 活断層と大地震, 科学 39, 398-407.
- 松田時彦・岡田篤正, 1968, 活断層, 第四紀研究, 7, 188-199.
- SMITH, S. W. and M. WYSS, 1968, Displacement on the San Andreas fault subsequent to the 1966 Parkfield earthquake, *Bull. Seism. Soc. Amer.*, 58, 1955-1973.
- 牛丸周太郎, 20万分の1岐阜県地質図, 岐阜県.
- 余震観測班, 1970, 岐阜県中部地震—1969年9月9日—の余震観測, 地震研究所彙報, 48, 1155-1163.

73. Geological Report on Damage in the Okumino Area, associated with the Earthquake of the Central Part of Gifu Prefecture, September 9, 1969.

By Tokihiko MATSUDA and Yukimasa TSUNEISHI,

Earthquake Research Institute.

A locally destructive earthquake with magnitude 6.6 occurred in Okumino area, Gifu Prefecture, Central Japan on September 9, 1969 (Fig. 1). The damage area is underlain mainly by Paleozoic formations and Cretaceous rhyolitic pyroclastic deposits, which are partly covered with dissected Quaternary volcanoes (Figs. 2 and 3). A number of Quaternary faults which are dominantly of strike-slip nature, occur in Central Japan which includes the epicentral area (Fig. 6). The epicentral area is located about 10 km west of a main fault of the Atera fault system, which is an active left-lateral strike-slip fault of Central Japan. Although a few active faults are in the seisoseismal area, no definite evidence of surface faulting was found along any active fault, except some échelon cracks suggesting a left-slip on a fault line at one locality. The push pull distribution of P waves (Fig. 1), the distribution of aftershocks and the shape of the seisoseismal area (Fig. 5) suggest the concealed seismic fault to be a northwest-trending left-lateral strike-slip fault, which strikes parallel to the Atera fault and has the same sense of displacement. The direction of maximum pressure of the present earthquake corresponds well with the Quaternary stress direction, which has been inferred from the study of active fault systems in Central Japan.