

松代町周辺の断裂系統

星野 一 男

地質調査所燃料部

村 井 勇

東京大学地震研究所

Fracture System in Matsushiro Area

By

K. HOSHINO

Geological Survey of Japan, Tokyo

and

I. MURAI

Earthquake Research Institute, Tokyo University

Abstract

Faults and joints were studied on surface exposures in the Matsushiro basin, and 28 diagrams were made by a statistical method using Schmidt net representation. Some localities outside the basin were studied also by the same method, and 12 representative diagrams are shown in fig.1.

As the results, four prominent trends of fracture sets are observed for the area. They are named L_1 , L_2 , M_1 and M_2 . M_1 is in the direction ESE to WNW, and M_2 in the direction ENE to WSW. Fractures of M group are comparatively minor, whereas possibly they are later than L group in age and found almost everywhere. On the other hand, L_1 is in NNE to SSW direction, and L_2 in NNW to SSE. Fractures of L group are larger than those of M group and perhaps genetically related with deep-seated rocks. Both L and M groups appear to make a conjugate set, respectively, indicating the N-S and E-W lateral stresses. However, each of the four sets exhibits at the points of its present exposure respectively a conjugate pattern probably produced by vertical stresses. This indicates that the Matsushiro area has undergone repeated changes of stress field through the geological time.

1. 調査範囲・方法

松代群発地震に関連して、周辺の断裂系を調査した。現地調査の範囲は松代盆地の北半分で、赤柴以北である。ただし、皆神山および皆神山の南部から赤柴までは第四紀層が厚く、地層露頭が得られなかったため資料をとることができなかった。また、松

代盆地周辺の地域も関連して調査した。(村井, 1967)

調査方法は、通常地質図作成のために行なわれるルート調査と同様の歩き方で、露頭ごとに断層、節理などの割れ目の方向、変位の性格、大きさを調査した。更に、地域的な割れ目の分布を客観的に表現するために、約30か所で20あるいは100個

Table 1. Explanation of Schmidt net diagrams, places studied, rocks concerned and other references.

Dia-gram	Localities	Place	Number of measurements	Formation	Rocks	References
1	123, 124, 161, 162	東寺尾	113	別所層		Diag. 2 + Diag. 3
2	123	"	90	"	porphyrite, shale	major joints and faults
3	124, 161, 162	"	23	"	porphyrite	
4	149	地震観測所	30	"	porphyrite, diorite	faults only
5	149, 180, 181, 182, 183 (1)	観測所附近	63	"	porphyrite, shale	
6	" (2)	"	21	"	shale only	
7	" (3)	"	42	"	porphyrite only	
8	151 A, B 152 A, B	関 豊 橋	147	奇妙山凝灰岩		Diag. 9 + Diag. 10 + Diag. 11
9	151 A	"	42	"	lapilli, tuff	
10	152 A	"	45	"	andesite, tuff breccia	
11	152 B	"	50	"	glassy andesite	
12	153, 154, 155	大 室	63	"		
13	153, 154	"	26	"	lapilli, tuff	
14	155	"	39	"	platy-andesite	
15	156	柴・東側採石場	119	"	lapilli, tuff	
16	163, 164	天 王 山	86	別所層	diorite	
17	170	象 山 神 社	102	"	black shale	
18	171, 172, 173	"	114	"	"	
19	171	象山・離山	50	"	"	
20	172	象 山	50	"	"	
21	173	"	14	"	"	
22	180, 181, 182, 183	中 村	33	"	porphyry, shale	
23	188	岩 野	42	青木層	porphyrite	
24	190	"	25	"	shale, ss	
25	191	"	98	"	shale, ss	
26	192	"	101	"	ss, tuff's ss	
27	193	牧 内	111	別所層	porphyry-diorite	
28	194	"	86	"	"	

SCHMIDT NET DIAGRAMS
of
MATSUSHIRO AREA

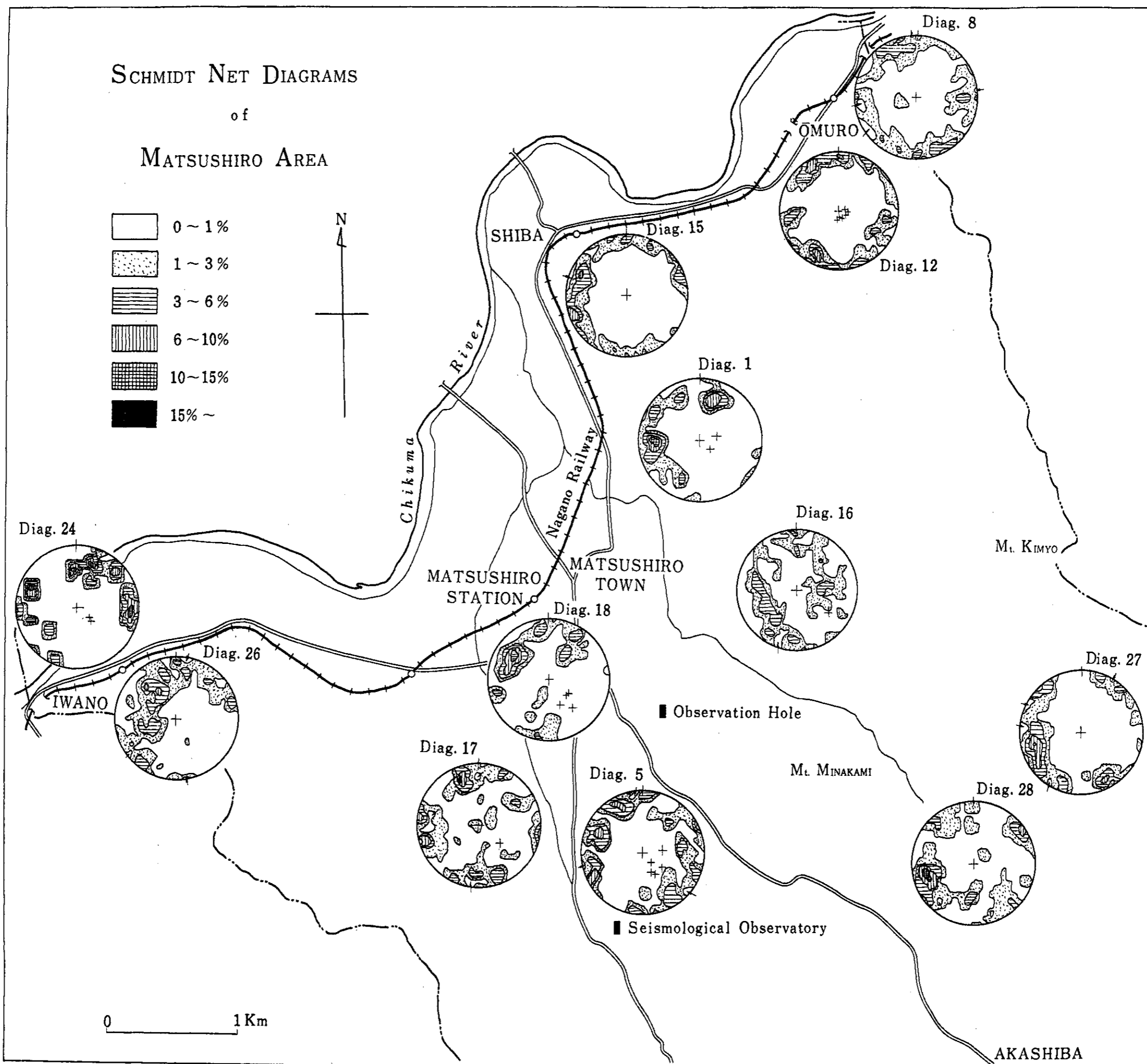
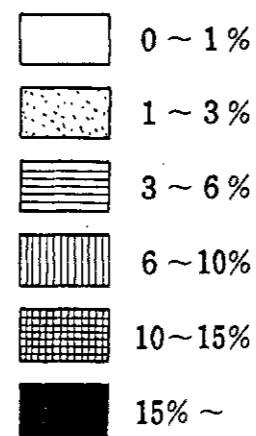


Fig.1. Schmidt net representation of fracture system at 12 selected places.

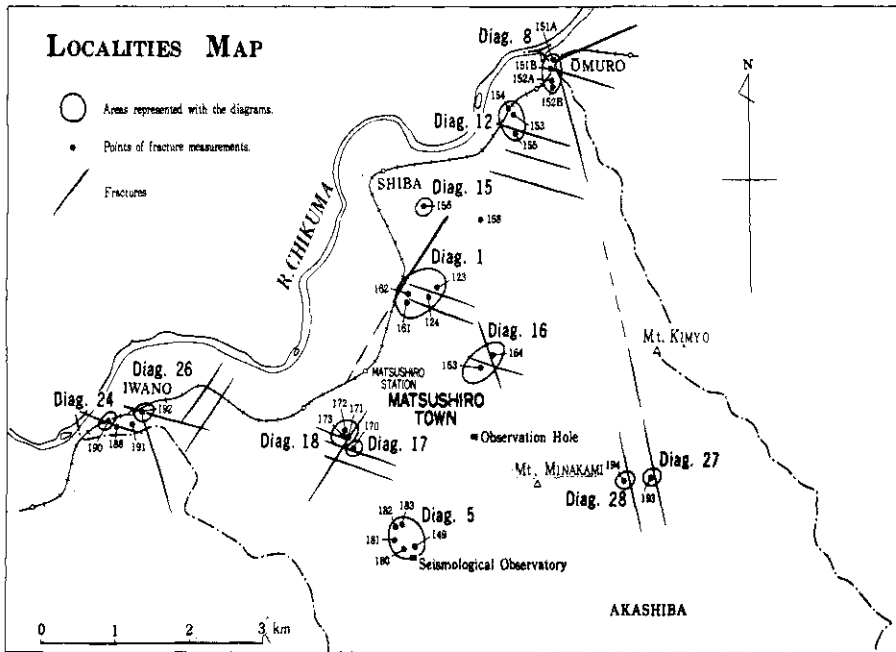


Fig. 2. Localities map of fracture studies in Matsushiro basin.

の割れ目を無作為に測定してシュミット・ネットにより統計的に整理し、いわゆるシュミット・ネット図を作った。ネット図上で顕著な集中のあるところは、多数の割れ目はその方向に集まっていることを意味し、したがって、シュミット・ネット図は割れ目のひん度ならびに大きさ分布がある程度表現していると考えることができる。松代盆地内で約30か所で、このような集中的な割れ目調査を行なった。

2. 調査結果と考察

盆地内の約30か所で測定した結果から表-1のような場所で28のシュミット・ダイヤグラムを作った。そのうち代表的な12のダイヤグラムを図-1に示す。

その結果を要約すれば、断裂には四つの顕著な方向がみとめられる。L₁ はほぼ北北東—南南西方向、L₂ は北北西—南南東方向をとる。L群は図-2の大室からLoc. 193, 194を通る断裂、鳥打峠、象山 (Loc. 170, 171, 172, 173 付近) を通る断裂のように規模が大きく、延長距離も大きい断層の形をとってあらわれることが多い。この群は深部地層にまで存在しているのではないかと

と思われる。

M₁ は東南東—西北西、M₂ は東北東—西南西の方向をとる。この系統の割れ目はL群のように地質図上で表現しうるような大きな断層としてあらわれることは少なく、小断層としてあらわれる。しかし、分布は普遍的で盆地内のほとんどすべての場所にあらわれる。前後関係が観察されるところではM群はすべてL群をきっている。今回の松代群発地震に伴って皆神山北部にあらわれた割れ目はM₁ に属すると考えられる。後期にあらわれた割れ目はM₂ に属するものであろう。M群はL群よりも新しく、おそらく地質時代的に最近の断裂系統を代表するものであろう。

L群とM群は、それぞれ conjugate set をなすと考えられる。これには断定的な証拠、横ずれとか変位の模様はないが露頭で観察すると、L₁, L₂ と M₁, M₂ はそれぞれ同じようなひん度、面の様子であたかも相伴ってあらわれるのでそれぞれ同時の生成ではないかと考えられる。もし、L, M群が conjugate set をなすとするとそれぞれ南北および東西の水平最大主応力を指示する。

しかし、興味あることに、これら L₁, L₂, M₁,

M_2 はそれら自身、鉛直方向の最大主応力により作られたような conjugate set をなしているようなことがしばしば観察される。これはおそらく、松代地域で、地質時代から現在に至るまで応力系の転換がいくたびかあったために生じたことであろう。しかし、主応力軸は、ほぼ東西、南北、鉛直の3方向で1貫しており、時に応じて最大主応力方向が

南北、東西、あるいは鉛直方向と変わることがあっても、主応力の方向自体はあまり変わらなかったであろう。

参考文献

村井勇(1967)：松代群発地震地域の地質構造解析。震研彙報，第45号（印刷中）。