HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	斜面積雪の歪速度と応力　V（昭和５６～５７年冬）
Author(s)	藤岡, 敏夫; 清水, 弘; 秋田谷, 英次; 成田, 英器; 大泉, 三津夫
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 41, 9-25
Issue Date	1983-03-10
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/18725
Type	bulletin (article)
File Information	41_p9-25.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Tosio HUZIOKA, Hiromu SHIMIZU, Eizi AKITAYA, Hideki NARITA and Mitsuo OOIZUMI 1983 Strain Rate and Stresses of Snow on a Mountain Slope, Toikanbetsu, Northern Hokkaido. V. (1981−1982 winter). *Low Temperature Science,* **Ser. A, 41,** *Data Report.*

斜面積雪の歪速度と応力 V.

(昭和 56～57 年冬)

藤岡　敏夫・清水　　弘
秋田谷英次・成田　英器
(低温科学研究所)
大泉三津夫
(北海道大学大学院理学研究科)

(昭和 58 年 1 月受理)

I. ま え が き

この報告は，北海道大学天塩地方演習林に設置されている雪崩観測所の実験斜面において，積雪内の主応力の方向と大きさを，積雪内の歪速度の測定から求めたものである。46～47 年冬から 55～56 年冬迄の調査結果は，すでに報告[1~4]されている。著者達が求めた主応力は，斜面の最大傾斜線をふくむ鉛直面（以下流動面とよぶ）内にある 2 つの主応力 σ_1, σ_3 の方向と大きさである。これらの主応力の大きさが，必ずしも正しい値でないことは，吉田[5~8]がすでに述べている。しかし，吉田の報告にもあるように，正しい σ_1, σ_3 の値を与えるために必要な積雪各層の雪のポアソン比は現在えられていない。又、大泉，藤岡[9]は，流動面に入れた圧力計による横圧 σ_2 と，現場近くの平地積雪の各層の雪のポアソン比の値を使って σ_1, σ_3 の大きさを求める一般的な方法を報告した。但し，この方法をとるためには，雪の歪速度を測定する雪の層毎に，ポアソン比がすでにえられていること，及び横圧力の測定が必要になる。

以上の理由で，この報告には，従来通りの方法でえられた σ_1, σ_3 の値をかかげることにする。

II. 測 定 場 所

測定場所は，従来とおなじ北斜面の D 地点，南斜面の S－1 点の他に，南北両斜面に設置されている雪崩防止柵の前後の地点である。北斜面の柵は，尾根の稜線から約 30 cm 斜面を下った所におかれ，柵の前面（山側），柵に近い方から B1, B2, B3 の測定点，柵の後面（谷側）に柵に近い方か

＊北海道大学低温科学研究所業績　第 2514 号

らC1, C2, C3の側定点を設定した。柵とB1, B1とB2, B2とB3の距離は，斜面沿いに40 cm, 60 cm, 60 cmである。又，柵とB1との中間にBOの測定点をとった。

南斜面の柵は，尾根の稜線から斜面沿いに約40 cm下った所で，柵の前にP1, P2, P3, 柵の後にはQ1, Q2, Q3の測定点をえらんだ。柵とP1, P1とP2, P2とP3の距離は，斜面沿いに，それぞれ，40 cm, 60 cm, 60 cmで，柵とQ1, Q1とQ2, Q2とQ3の距離は，それぞれ，100 cm, 60 cm, 60 cmである。尚，主応力の計算では，雪の表面は地面に平行であることを仮定している。しかし，柵の前後ではこの仮定は成立たない。それ故，柵の前後の雪の流動から，主歪速度 $\dot{\varepsilon}_1$, $\dot{\varepsilon}_3$ を求めるにとどめ，主応力 σ_1, σ_3 の計算は行なわなかった。

文　　献

1）藤岡敏夫・清水　弘・秋田谷英次・成田英器・川田邦夫・和泉　薫・岡野　正・竹森史郎　1978　斜面積雪の歪速度と応力Ⅰ．低温科学，物理篇，**36－37**，資料集，39－69.

2）藤岡敏夫・清水　弘・秋田谷英次・成田英器・岡野　正　1979　斜面積雪の歪速度と応力Ⅱ．低温科学，物理篇，**38**，資料集33－37.

3）藤岡敏夫・清水　弘・秋田谷英次・成田英器　1980　斜面積雪の歪速度と応力Ⅲ．低温科学，物理篇，**39**，資料集，13－33.

4）藤岡敏夫・清水　弘・秋田谷英次・成田英器　1981　斜面積雪の歪速度と応力Ⅳ．低温科学，物理篇，**40**，資料集，15－25.

5）吉田順五　1980　斜面積雪の挙動の研究Ⅶ．低温科学，物理篇，**39**，1－16.

6）吉田順五　1981　斜面積雪の挙動の研究Ⅷ．低温科学，物理篇，**40**，25－35.

7）吉田順五　1981　斜面積雪の挙動の研究Ⅸ．低温科学，物理篇，**40**，37－49.

8）吉田順五　1982　斜面積雪の挙動の研究Ⅹ．低温科学，物理篇，**41**，25－42.

9）大泉三津夫・藤岡敏夫　1982　斜面積雪の挙動の研究Ⅺ．低温科学，物理篇，**41**，43－54.

第1表　昭和56～57年冬(1981～1982)，D地点

地点	D							
測定日	1月12日	1月26日	1月12日	1月26日	1月12日	1月26日	1月26日	2月9日
x_1	25.05	43.15	32.20	52.05	32.10	53.35	30.70	36.25
y_1	0.60	−15.10	43.35	26.05	64.25	44.75	− 6.75	− 10.90
x_2	26.85	45.05	34.15	53.90	34.10	55.25	32.45	37.90
y_2	− 2.95	− 18.60	39.85	22.65	60.80	41.70	− 10.30	− 14.65
x_3	21.10	39.35	28.20	48.10	28.10	49.30	26.70	32.30
y_3	0.85	− 14.75	43.45	26.35	64.30	45.30	− 6.45	− 10.55
x_4	27.25	45.50	34.30	54.30	34.15	55.70	32.95	38.75
y_4	3.95	− 11.90	46.75	28.95	67.75	46.75	− 3.50	− 7.90
M	13.8		53.8		71,5		10.5	
$\dot{R}$	1.72		1.89		2.08		0.512	
θ	− 41		− 41		− 43		− 38	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.06		0.179		3.34		2.39	
$\dot{\varepsilon}_3$	−3.25		− 6.31		− 19.8		− 1.89	
$\dot{\Delta}$	− 2.22		− 6.14		− 17.4		0.453	
α	16		− 10		− 7		1	
α'	15		− 13		− 15		− 2	
σ_1	2.01		7.84		2.89		33.8	
σ_3	− 70.3		− 15.4		− 9.64		− 40.2	

地点	D							
測定日	1月26日	2月9日	1月26日	2月9日	2月9日	2月25日	2月9日	2月25日
x_1	34.60	41.25	35.80	43.25	23.90	30.20	25.85	33.55
y_1	36.75	31.10	56.10	49.60	7.40	1.75	42.20	35.55
x_2	36.65	43.25	37.80	45.05	24.70	30.70	27.00	34.65
y_2	33.35	27.65	52.65	46.15	3.55	− 1.95	38.45	31.95
x_3	30.60	37.15	31.80	39.15	20.15	26.50	22.15	29.90
y_4	36.70	31.30	56.10	50.00	6.65	1.35	41.20	34.90
x_4	36.55	43.40	37.80	45.60	26.10	32.65	27.75	36.05
y_4	40.25	34.20	59.55	52.55	10.70	4.70	45.70	38.65
M	49.5		66.5		18.6		49.1	
$\dot{R}$	0.630		0.711		0.534		0.665	
θ	− 41		− 41		− 42		− 39	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.60		2.57		− 1.05		3.61	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 4.01		− 5.01		− 3.21		− 5.28	
$\dot{\Delta}$	− 1.56		− 2.63		− 4.21		− 1.91	
α	− 12		− 5		5		7	
α'	− 16		− 11		0		2	
σ_1	13.2		2.54		− 2.60		20.5	
σ_3	− 18.3		− 13.4		− 4.28		− 40.6	

註　$\dot{\varepsilon}_1, \dot{\varepsilon}_3, \dot{\Delta}$は1000倍した数値を記入してある(各表共通)。

第2表 昭和56～57年冬(1981～1982), D地点

地点	D							
測定日	2月9日	2月25日	2月25日	3月9日	2月25日	3月9日	2月25日	3月9日
x_1	27.05	35.75	37.65	47.30	43.50	53.50	43.90	54.55
y_1	62.55	54.65	− 6.05	−13.90	30.20	21.50	49.55	40.10
x_2	27.95	36.75	39.45	49.00	45.45	55.70	45.95	56.50
y_2	58.75	51.50	− 9.60	− 17.45	26.75	17.85	46.15	36.70
x_3	23.35	32.45	33.65	43.00	39.50	49.60	39.90	50.75
y_3	61.85	54.40	− 5.85	− 13.50	30.25	21.65	49.45	40.45
x_4	29.25	38.50	39.85	49.50	45.55	55.65	45.85	56.65
y_4	66.05	57.35	− 2.75	− 10.70	33.60	24.75	53.05	43.20
M	67.1		14.8		48.7		65.3	
$\dot{R}$	0.773		1.02		1.13		1.19	
θ	− 40		− 40		− 41		− 41	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.09		4.47		4.57			
$\dot{\varepsilon}_3$	− 12.9		− 1.85		− 2.82			
$\dot{\Delta}$	− 11.9		2.52		1.61			
α	5		− 3		22			
α'	0		− 5		21			
σ_1	20.0		58.9		18.1			
σ_3	− 28.4		− 49.1		− 61.3			

地点	D							
測定日	2月25日	3月9日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日
x_1	50.35	62.95	17.00	33.85	21.90	39.45	23.70	42.20
y_1	82.35	69.95	1.75	− 11.90	39.60	24.90	58.10	42.40
x_2	52.20	65.10	18.85	35.50	24.10	41.70	25.90	44.70
y_2	78.85	66.90	− 1.75	− 15.10	36.30	21.60	54.80	38.95
x_3	46.35	59.05	13.00	29.95	18.15	35.45	19.75	38.35
y_3	82.55	70.60	1.90	− 11.55	39.35	24.85	57.85	42.40
x_4	52.50	65.50	19.15	36.10	23.65	41.75	25.45	44.25
y_4	85.70	72.70	5.10	− 8.70	43.15	28.10	61.65	45.55
M	96.5		10.5		45.2		61.8	
$\dot{R}$	1.49		1.44		1.54		1.65	
θ	− 43		− 39		− 40		− 40	
$\dot{\varepsilon}_1$	5.12		− 0.868		6.39		4.69	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 13.6		− 4.89		− 3.71		− 5.02	
$\dot{\Delta}$	− 9.35		− 5.70		2.33		− 0.650	
α	− 8		15		5		6	
α'	− 11		13		1		4	
σ_1	16.3		− 14.3		− 3.21		13.5	
σ_3	− 13.5		− 68.4		− 41.0		− 40.4	

第3表　昭和56～57年冬(1981～1982)，D，$S1$，$B0$，$B1$地点

地点	D							
測定日	3月9日	3月24日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日
x_1	30.55	50.50	23.90	41.30	24.75	43.10	27.90	48.65
y_1	89.70	70.85	39.05	22.95	52.80	34.90	84.70	61.60
x_2	32.40	52.15	25.70	43.05	26.80	44.95	29.85	50.35
y_2	86.20	67.60	35.50	19.45	49.35	32.00	81.20	58.65
x_3	26.60	46.00	19.95	37.05	20.75	39.00	23.95	44.35
y_3	89.85	71.60	39.25	23.35	52.75	35.40	84.75	61.90
x_4	32.70	52.70	26.05	43.70	26.70	45.20	29.95	51.10
y_4	93.05	73.50	42.40	25.80	56.25	38.10	88.10	64.30
M	92.3		45.8		57.9		86.6	
$\dot{R}$	1.81		1.83		1.94		2.38	
θ	− 44		− 43		− 44		− 48	
$\dot{\varepsilon}_1$	6.96		5.76		2.67		5.99	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 9.73		− 5.97		− 10.3		− 13.8	
$\dot{\Delta}$	− 3.80		− 0.662		− 7.88		− 8.84	
α	− 12		− 5		18		6	
α'	− 17		− 8		15		2	
σ_1	13.6		8.11		− 7.86		− 2.93	
σ_3	− 17.3		− 36.8		− 71.9		− 21.6	

地点	$S1$				$B0$		$B1$	
測定日	1月12日	1月27日	1月12日	1月27日	1月27日	2月10日	1月27日	2月10日
x_1	25.20	25.55	31.00	31.35	35.15	35.65	8.45	8.70
x_1	− 0.60	− 2.20	30.20	26.90	30.30	29.40	34.70	33.80
x_2	27.30	27.70	33.05	33.25	38.55	39.15	11.70	12.10
y_2	− 4.00	− 5.56	26.85	23.90	28.25	27.35	32.40	31.55
x_2	21.20	21.55	27.05	27.30	31.65	32.15	4.80	5.20
y_3	− 0.70	− 2.30	30.30	27.40	28.40	27.55	33.05	32.15
x_4	27.10	27.40	33.05	33.70	35.25	35.90	8.85	9.25
y_4	2.90	1.05	33.75	29.10	34.30	33.25	38.65	37.55
M	12.5		41.9		43.0		34.8	
$\dot{R}$	0.012		0.023		0.083		0.080	
θ	− 79		− 85		− 56		− 62	
$\dot{\varepsilon}_1$	0.0978		0.285		1.50		1.28	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 0.285		− 1.59		− 2.49		− 3.97	
$\dot{\Delta}$	− 0.192		− 1.37		− 1.04		− 2.74	
α	12		− 5		5		25	
α'	12		− 12		4		25	
σ_1	10.7		0.449					
σ_3	− 35.9		− 2.27					

第4表 昭和56～57年冬(1981～1982), $B1$, $B2$, $B3$地点

地点	$B1$				$B2$		$B3$	
測定日	1月27日	2月10日	1月27日	2月10日	1月27日	2月10日	1月27日	2月10日
x_1	8.90	8.75	9.20	9.40	12.40	12.70	12.20	12.35
y_1	61.60	60.60	87.85	85.70	25.35	23.80	20.65	19.45
x_2	12.20	12.05	11.85	11.90	14.95	15.25	14.40	14.45
y_2	59.30	58.45	84.85	82.85	22.30	20.75	17.30	16.20
x_3	5.25	5.35	5.30	5.30	8.45	8.80	8.20	8.25
y_3	59.90	59.15	87.10	85.05	24.65	23.30	20.45	19.45
x_4	9.40	9.15	10.95	10.95	13.75	14.20	14.05	14.10
y_4	65.60	64.85	91.60	88.90	29.10	27.35	24.20	22.70
M	58.9		82.5		28.2		23.9	
$\dot{R}$	0.045		0.167		0.115		0.086	
θ	− 4		42		− 75		44	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.92		1.53		0.446		0.868	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 4.92		− 8.56		− 2.99		− 5.11	
$\dot{\Delta}$	− 2.15		− 7.20		− 2.56		− 4.30	
α	21		14		12		3	
α'	21		13		10		2	
σ_1								
σ_3								

地点	$B3$		$B1$				$B2$	
測定日	1月27日	2月10日	2月10日	2月23日	2月10日	2月23日	2月10日	2月23日
x_1	15.20	16.50	21.80	22.30	22.95	23.25	24.60	24.95
y_1	80.40	76.70	30.80	30.10	80.90	79.05	19.15	18.50
x_2	17.30	18.55	25.05	25.55	25.55	25.80	27.00	27.35
y_2	77.00	73.50	28.50	27.75	77.90	76.15	15.95	15.40
x_3	11.20	12.45	18.15	18.85	19.00	19.35	20.65	21.00
y_3	80.25	76.90	29.20	28.55	80.15	78.40	18.65	18.10
x_4	17.10	18.70	22.20	22.85	24.25	24.80	26.15	26.60
y_4	83.90	79.50	34.75	33.95	84.65	82.35	22.80	22.00
M	78.5		37.4		82.5		28.2	
$\dot{R}$	0.289		0.080		0.157		0.057	
θ	− 69		− 47		− 78		− 56	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.46		0.267		0.368		0.570	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 9.60		− 3.54		− 6.93		− 3.01	
$\dot{\Delta}$	− 7.47		− 3.27		− 6.60		− 2.46	
α	− 6		6		4		0	
α'	− 10		5		2		− 1	
σ_1								
σ_3								

第5表　昭和56～57年冬(1981～1982)，$B0$，$B1$，$B2$，$B3$地点

地点	$B3$				$B0$		$B1$	
測定日	2月10日	2月23日	2月10日	2月23日	2月23日	3月10日	2月23日	3月10日
x_1	24.70	25.10	28.00	29.15	41.70	43.55	13.75	15.25
y_1	14.10	12.20	70.10	66.45	73.85	72.30	32.10	30.75
x_2	27.40	27.75	30.25	31.30	44.65	46.35	16.70	18.25
y_2	11.15	9.40	66.80	63.30	71.20	70.05	29.45	28.15
x_3	20.80	21.10	24.05	25.20	37.90	39.70	9.95	11.50
y_3	13.20	11.40	69.90	66.45	72.65	71.35	30.90	29.65
x_4	25.90	26.35	29.80	31.30	42.60	44.65	14.60	16.25
y_4	17.90	15.90	73.65	69.40	77.75	76.10	36.00	34.60
M	23.8		75.2		84.7		34.9	
$\dot{R}$	0.142		0.308		0.148		0.139	
θ	− 79		− 71		− 33		− 38	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.23		1.66		0.967		0.893	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 3.13		− 8.71		− 6.09		− 1.90	
$\dot{\Delta}$	− 1.94		− 7.25		− 5.22		− 1.02	
α	8		2		10		− 7	
α'	7		− 2		9		− 7	
σ_1			15.5					
σ_3								

地点	$B1$		$B2$		$B3$			
測定日	2月23日	3月10日	2月23日	3月10日	2月23日	3月10日	2月23日	3月10日
x_1	13.90	15.95	15.50	17.50	15.95	17.60	20.00	22.30
y_1	82.05	80.15	22.10	20.75	16.60	14.25	70.90	66.15
x_2	16.60	18.65	18.00	19.95	18.25	19.90	22.20	24.30
y_2	79.20	77.35	19.00	17.70	13.35	11.15	67.60	63.05
x_3	10.05	12.15	11.55	13.55	12.00	13.60	16.05	18.30
y_3	81.10	79.25	21.45	20.10	16.25	13.85	70.60	66.05
x_4	14.95	17.20	16.90	18.90	17.65	19.35	21.75	24.30
y_4	85.90	83.60	25.80	24.15	20.20	17.65	74.45	69.20
M	79.4		26.7		22.0		72.2	
$\dot{R}$	0.202		0.165		0.195		0.356	
θ	− 43		− 37		− 56		− 64	
$\dot{\varepsilon}_1$	0.467		−0.0820		0.898		0.699	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 5.11		− 3.83		− 3.46		− 6.97	
$\dot{\Delta}$	− 4.68		− 3.91		− 2.61		− 6.34	
α	− 1		2		8		5	
α'	− 3		1		8		2	
σ_1								
σ_3								

第6表 昭和56～57年冬(1981～1982), $B0$, $B1$, $B2$, $B3$地点

地点	$B0$		$B1$				$B2$	
測定日	3月10日	3月25日	3月10日	3月25日	3月10日	3月25日	3月10日	3月25日
x_1	53.10	55.35	24.75	27.75	24.15	26.40	26.90	29.85
y_1	72.30	68.20	30.30	28.30	78.20	74.35	17.75	13.80
x_2	56.20	58.85	27.95	30.75	27.00	29.60	29.40	32.50
y_2	69.85	66.20	28.00	25.80	75.45	71.95	14.70	10.75
x_3	49.40	52.35	21.10	24.00	20.35	22.85	22.95	26.15
y_3	70.80	66.80	28.70	26.40	77.10	73.50	17.10	13.50
x_4	53.70	56.85	25.15	27.90	25.10	27.95	28.30	31.45
y_4	76.25	70.90	34.25	31.85	82.05	78.00	21.45	17.50
M	88.5		38.2		80.6		28.0	
$\dot{R}$	0.378		0.246		0.311		0.333	
θ	− 53		− 43		− 51		− 49	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.71		3.21		5.01		2.84	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 21.4		− 5.84		− 8.58		− 4.20	
$\dot{\Delta}$	− 19.1		− 2.80		− 4.05		− 1.48	
α	28		6		15		26	
α'	26		7		14		24	
σ_1								
σ_3								

地点	$B3$				$B0$		$B1$	
測定日	3月10日	3月25日	3月10日	3月25日	3月25日	4月7日	3月25日	4月7日
x_1	26.30	28.70	31.50	35.00	43.55	45.70	18.95	20.45
y_1	12.25	7.50	61.60	55.10	71.05	67.80	30.20	27.60
x_2	29.05	31.75	33.80	37.30	46.40	48.30	21.75	23.35
y_2	9.40	4.65	58.35	52.35	68.35	65.55	27.35	24.95
x_3	22.45	24.80	27.55	31.15	39.80	41.75	15.10	16.65
y_3	11.30	6.70	61.20	55.00	69.95	66.75	29.20	26.85
x_4	27.40	29.80	33.15	36.80	44.50	46.50	20.00	21.65
y_4	16.05	11.20	65.20	58.35	74.85	71.10	34.05	31.30
M	22.9		69.2		83.1		35.5	
$\dot{R}$	0.358		0.482		0.286		0.227	
θ	− 62		− 60		− 61		− 55	
$\dot{\varepsilon}_1$	3.84		− 0.0892		0.364		1.32	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 2.44		− 8.66		− 112		− 4.96	
$\dot{\Delta}$	1.26		− 8.75		− 109		− 3.73	
α	− 0		− 2		8		8	
α'	0		− 3		9		7	
σ_1								
σ_3								

第7表　昭和56～57年冬(1981～1982)，$B1$，$B2$，$B3$，$C1$，$C2$地点

地点	$B1$		$B2$		$B3$			
測定日	3月25日	4月7日	3月25日	4月7日	3月25日	4月7日	3月25日	4月7日
x_1	15.25	17.45	17.25	18.90	17.30	19.75	25.45	28.60
y_1	77.30	72.20	20.40	15.85	12.70	9.15	60.50	53.25
x_2	17.95	20.05	19.45	21.30	20.20	22.60	27.75	30.60
y_2	74.35	69.75	17.05	13.15	10.00	6.70	57.25	50.30
x_3	11.35	13.55	13.25	15.20	13.50	16.30	21.50	24.65
y_3	76.45	70.65	20.15	16.00	11.55	8.20	60.15	53.20
x_4	16.45	18.85	19.05	20.65	18.20	21.10	27.10	30.55
y_4	81.10	75.65	23.95	19.65	16.60	12.65	64.15	56.10
M	75.8		26.0		1.92		65.5	
$\dot{R}$	0.452		0.327		0.350		0.616	
θ	− 67		− 63		− 51		− 67	
$\dot{\varepsilon}_1$	5.25		3.65		− 0.897		− 0.274	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 12.1		− 10.3		− 10.3		− 12.6	
$\dot{\Delta}$	− 7.67		− 6.88		− 11.0		− 12.8	
α	31		− 2		37		4	
α'	34		− 0		35		− 1	
σ_1								
σ_3								

地点	$C1$				$C2$			
測定日	1月26日	2月9日	1月26日	2月9日	1月26日	2月9日	1月26日	2月9日
x_1	39.80	41.05	39.10	41.70	28.10	29.10	30.35	33.00
y_1	0.80	0.00	55.05	53.10	13.90	12.20	64.25	61.55
x_2	42.05	43.35	42.10	44.90	29.80	31.10	32.15	34.70
y_2	− 2.50	− 3.40	52.40	50.45	10.40	8.60	60.70	58.00
x_3	35.80	37.20	35.30	37.95	24.10	25.05	26.35	28.95
y_3	0.50	− 0.25	53.80	52.05	14.00	12.35	64.45	62.00
x_4	41.50	42.90	39.95	42.70	30.20	31.45	32.55	35.45
y_4	4.40	3.55	58.95	56.65	17.30	15.45	67.55	64.45
M	23.5		67.5		27.5		70.0	
$\dot{R}$	0.121		0.249		0.160		0.278	
θ	− 31		− 36		− 55		− 46	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.70		2.34		5.46		2.08	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 1.92		− 5.55		− 1.80		− 3.95	
$\dot{\Delta}$	− 0.245		− 3.38		3.56		− 1.98	
α	− 1		− 10		8		− 8	
α'	− 2		− 11		8		− 12	
σ_1								
σ_3								

第8表 昭和56～57年冬(1981～1982), $C1$, $C2$, $C3$地点

地点	$C3$				$C1$			
測定日	1月26日	2月9日	1月26日	2月9日	2月9日	2月23日	2月9日	2月23日
x_1	25.80	36.40	34.05	46.65	26.05	27.70	30.90	33.95
y_1	17.25	8.00	60.60	50.85	9.05	8.55	58.00	55.25
x_2	27.45	38.00	35.75	48.35	28.00	29.50	33.40	36.55
y_2	13.60	4.35	56.95	47.50	5.55	5.15	54.85	52.15
x_3	21.80	32.55	30.05	42.70	22.05	23.60	26.95	30.05
y_3	17.65	8.40	60.95	51.40	9.10	8.70	57.40	54.80
x_4	28.15	38.95	36.35	49.10	28.10	29.85	32.40	35.70
y_4	20.50	10.85	63.85	54.00	12.50	11.70	61.70	58.40
M	28.9		69.2		22.4		65.2	
$\dot{R}$	1.02		1.14		0.119		0.316	
θ	− 42		− 37		− 19		− 42	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.17		1.03		1.06		2.00	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 4.17		− 4.51		− 4.12		− 7.43	
$\dot{\Delta}$	− 2.13		− 3.55		− 3.12		− 5.62	
α	4		− 1		1		− 8	
α'	2		− 2		− 1		− 10	
σ_1								
σ_3								

地点	$C2$				$C3$			
測定日	2月9日	2月23日	2月9日	2月23日	2月9日	2月23日	2月9日	2月23日
x_1	19.15	20.60	23.60	26.70	26.80	37.90	36.10	49.35
y_1	19.40	17.90	67.95	64.80	15.10	6.20	57.20	47.45
x_2	20.95	22.30	25.40	28.45	28.50	39.50	37.85	51.00
y_2	15.85	14.30	64.35	61.40	11.50	2.70	53.60	43.85
x_3	15.15	16.45	19.60	22.75	22.85	33.90	32.15	45.30
y_3	19.60	18.40	68.20	65.40	15.45	6.75	57.60	47.80
x_4	21.35	23.00	25.80	29.35	29.10	40.30	38.40	51.80
y_4	22.75	21.30	71.30	67.70	18.35	9.25	60.50	50.20
M	26.9		69.2		27.7		67.6	
$\dot{R}$	0.139		0.326		1.01		1.19	
θ	− 43		− 43		− 39		− 37	
$\dot{\varepsilon}_1$	3.56		2.77		0.986		2.37	
$\dot{\varepsilon}_3$	0.368		− 6.52		− 2.95		− 5.83	
$\dot{\Delta}$	3.96		− 3.99		− 2.00		− 3.65	
α	12		− 0		− 8		− 2	
α'	9		− 5		− 10		− 5	
σ_1								
σ_3								

第9表　昭和56～57年冬(1981～1982)，$C1$，$C2$，$C3$地点

地点	$C1$				$C2$			
測定日	2月23日	3月9日	2月23日	3月9日	2月23日	3月9日	2月23日	3月9日
x_1	36.60	41.25	45.05	50.90	29.65	34.25	37.15	43.50
y_1	− 6.90	− 10.75	50.10	43.80	2.50	− 2.35	58.10	51.10
x_2	38.95	43.65	47.15	53.05	31.70	36.30	38.75	45.10
y_2	− 10.15	− 14.00	46.75	40.65	− 0.90	− 5.60	54.45	47.60
x_3	32.60	37.35	41.05	46.80	25.65	30.45	33.20	39.60
y_3	− 7.35	− 11.05	49.95	44.00	2.45	− 2.10	58.55	51.75
x_4	38.20	43.00	46.90	52.85	31.60	36.35	39.50	46.15
y_4	− 3.25	− 7.20	53.60	47.05	6.00	1.00	61.30	53.85
M	15.3		66.9		19.1		68.9	
$\dot{R}$	0.440		0.607		0.479		0.688	
θ	− 38		− 46		− 44		− 47	
$\dot{\varepsilon}_1$	0.966		2.77		0.232		2.09	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 2.29		− 5.45		− 4.78		− 6.02	
$\dot{\Delta}$	− 1.34		− 2.88		− 4.54		− 4.10	
α	1		− 13		− 11		− 6	
α'	− 1		− 15		− 13		− 9	
σ_1								
σ_3								

地点	$C3$				$C1$			
測定日	2月23日	3月9日	2月23日	3月9日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日
x_1	47.65	52.10	59.80	62.25	30.20	36.60	37.50	45.15
y_1	0.70	− 4.70	41.20	34.55	− 4.90	− 10.25	46.30	38.00
x_2	49.60	54.00	61.60	67.10	32.35	39.10	40.65	48.65
y_2	− 2.75	− 8.10	37.70	31.15	− 8.15	− 13.45	43.90	35.50
x_3	43.65	48.25	55.80	61.30	26.20	32.60	33.85	41.35
y_3	0.70	− 4.50	41.40	34.75	− 5.10	− 10.30	44.75	36.80
x_4	49.60	54.45	61.95	67.70	32.05	38.45	38.00	45.95
y_4	4.15	− 1.70	44.55	37.35	− 1.35	− 7.00	50.25	41.55
M	27.9		68.1		13.3		59.4	
$\dot{R}$	0.520		0.639		0.569		0.770	
θ	− 49		− 51		− 39		− 47	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.42		2.20		3.70		5.81	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 5.88		− 7.00		− 5.09		− 5.76	
$\dot{\Delta}$	− 4.55		− 5.03		− 1.67		− 0.444	
α	19		− 6		− 0		− 7	
α'	15		− 8		− 0		− 10	
σ_1								
σ_3								

第10表 昭和56～57年冬(1981～1982), $C1$, $C2$, $C3$地点

地点	$C2$				$C3$			
測定日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日	3月9日	3月24日
x_1	22.70	28.60	34.10	41.85	42.00	46.70	54.65	60.80
y_1	5.70	− 0.55	57.30	48.20	1.75	− 5.40	40.30	31.20
x_2	24.55	30.05	36.00	43.80	43.85	48.60	56.30	62.05
y_2	2.20	− 4.50	53.80	45.00	− 1.75	− 8.40	36.70	27.50
x_3	18.70	24.60	30.15	38.00	38.00	42.70	50.70	56.80
y_3	5.85	− 0.50	57.40	48.90	1.90	− 5.05	40.65	31.55
x_4	24.80	30.65	36.20	44.10	44.15	49.10	56.95	63.30
y_4	9.05	2.45	60.65	51.60	5.10	− 2.10	43.55	33.95
M	17.7		66.5		25.5		64.4	
$\dot{R}$	0.588		0.777		0.556		0.747	
θ	− 50		− 47		− 54		− 58	
$\dot{\varepsilon}_1$	4.29		3.99		2.69		1.89	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 5.22		− 5.93		− 6.21		− 5.05	
$\dot{\Delta}$	− 1.17		− 2.17		− 3.76		− 3.26	
α	2		− 2		− 3		31	
α'	− 1		− 5		− 4		26	
σ_1								
σ_3								

地点	$C1$				$C2$			
測定日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日
x_1	24.85	32.05	33.60	39.00	17.60	21.20	28.15	34.00
y_1	− 3.20	− 7.30	39.65	32.60	7.30	3.40	58.95	50.70
x_2	26.85	34.15	37.00	41.90	19.75	23.15	29.90	35.60
y_2	− 6.65	− 10.55	37.60	30.60	3.95	0.00	55.35	47.70
x_3	20.85	27.95	30.10	35.20	13.60	17.15	24.20	29.65
y_3	− 3.25	− 7.50	37.75	30.95	7.10	3.00	59.20	51.80
x_4	26.80	33.95	33.65	39.35	19.45	22.70	30.35	36.05
y_4	0.25	− 4.05	43.65	36.40	10.85	6.25	62.25	54.55
M	11.6		51.8		16.1		64.4	
$\dot{R}$	0.639		0.666		0.425		0.687	
θ	− 30		− 54		− 54		− 52	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.72		1.33		1.42		13.0	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 4.51		− 7.36		− 11.3		− 9.00	
$\dot{\Delta}$	− 2.88		− 6.13		− 9.90		2.97	
α	1		16		17		12	
α'	2		12		17		11	
σ_1								
σ_3								

第11表　昭和56～57年冬(1981～1982)，$C1$，$P1$地点

地点	$C1$				$P1$			
測定日	3月24日	4月6日	3月24日	4月6日	1月29日	2月11日	1月29日	2月11日
x_1	33.00	35.60	48.55	53.15	21.85	22.25	24.85	25.05
y_1	2.90	− 3.35	37.70	28.60	30.80	29.10	45.50	44.50
x_2	34.75	37.50	50.25	54.35	24.55	25.40	27.95	28.00
y_2	− 0.70	− 6.95	34.10	25.20	27.85	26.40	43.00	41.60
x_3	29.00	31.75	44.60	49.05	17.90	18.20	21.15	21.50
y_3	3.20	− 3.00	38.05	29.20	29.90	28.40	44.10	43.30
x_4	35.25	38.15	50.85	55.65	23.05	23.70	25.40	25.75
y_4	6.20	− 0.45	40.95	31.20	34.60	33.00	49.45	48.20
M	21.3		58.7		37.6		51.8	
$\dot{R}$	0.546		0.783		0.122		0.101	
θ	− 65		− 65		− 62		− 77	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.98		1.44		7.55		1.39	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 5.92		− 8.88		− 2.99		− 4.99	
$\dot{\Delta}$	− 3.11		− 7.61		4.29		− 3.69	
α	9		4		− 3		38	
α'	7		− 2		− 2		34	
σ_1								
σ_3								

地点	$P1$							
測定日	1月29日	2月11日	1月29日	2月11日	2月11日	2月24日	2月11日	2月24日
x_1	28.00	28.15	19.40	20.65	12.80	14.70	12.80	15.00
y_1	59.80	58.65	30.60	29.20	48.90	46.40	64.65	61.40
x_2	30.40	30.60	21.65	22.95	15.90	17.95	15.55	17.65
y_2	56.60	55.15	27.30	25.90	46.40	44.00	61.75	58.70
x_3	24.00	24.25	15.40	17.05	9.05	11.10	8.90	11.30
y_3	59.30	58.15	30.30	29.05	47.45	44.80	63.75	60.40
x_4	29.60	30.00	21.15	22.70	13.45	15.50	13.95	16.30
y_4	63.50	61.95	34.20	32.90	52.85	50.15	67.75	64.90
M	65.7		36.2		48.5		61.9	
$\dot{R}$	0.124		0.162		0.263		0.291	
θ	− 76		− 37		− 51		− 51	
$\dot{\varepsilon}_1$	3.80		3.58		1.77		6.21	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 4.79		− 5.46		− 4.37		− 4.67	
$\dot{\Delta}$	− 1.14		− 2.06		− 2.67		1.13	
α	− 2		8		25		20	
α'	− 4		6		26		20	
σ_1								
σ_3								

第12表 昭和56～57年冬(1981～1982), $P1$, $P2$, $P3$地点

地点	$P1$		$P2$		$P3$		$P1$	
測定日	2月11日	2月24日	2月11日	2月24日	2月11日	2月24日	2月24日	3月11日
x_1	18.60	22.80	14.50	17.20	24.25	29.00	23.30	31.15
y_1	100.35	93.35	34.35	30.75	49.25	44.70	47.45	44.80
x_2	20.90	24.90	12.80	15.50	26.05	30.65	26.70	34.40
y_2	97.05	90.35	30.75	27.10	45.70	41.50	45.40	43.20
x_3	14.60	18.90	18.45	21.00	20.25	25.10	19.85	27.70
y_3	100.00	93.30	34.70	31.05	49.45	45.05	45.55	42.80
x_4	20.35	24.60	12.20	14.90	26.45	31.35	23.35	30.55
y_4	103.95	96.30	37.65	33.85	52.60	47.70	51.45	48.85
M	95.6		36.9		54.7		52.7	
$\dot{R}$	0.629		0.353		0.505		0.518	
θ	− 59		− 55		− 43		− 18	
$\dot{\varepsilon}_1$	− 2.14		0.0227		− 0.939		2.68	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 11.1		− 3.49		− 7.72		− 5.09	
$\dot{\Delta}$	− 12.9		− 3.45		− 8.57		− 2.53	
α	− 7		17		6		31	
α'	− 10		17		4		36	
σ_1								
σ_3								

地点	$P1$				$P2$		$P3$	
測定日	2月24日	3月11日	2月24日	3月11日	2月24日	3月11日	2月24日	3月11日
x_1	9.90	18.30	14.40	25.55	25.60	35.10	21.90	34.45
y_1	65.10	60.35	97.55	89.05	26.70	20.25	49.65	40.15
x_2	8.70	16.95	16.45	27.50	28.20	37.80	23.85	36.65
y_2	61.30	56.90	94.15	86.35	23.70	17.50	46.20	36.65
x_3	13.80	22.30	10.40	21.70	21.70	31.25	17.90	30.65
y_3	65.95	61.55	97.45	89.10	25.95	19.60	49.70	40.20
x_4	7.20	16.10	16.30	27.90	26.90	36.45	23.95	36.65
y_4	68.00	62.95	101.05	92.20	30.45	24.00	53.10	43.45
M	60.9		91.0		36.1		53.8	
$\dot{R}$	0.652		0.939		0.764		1.07	
θ	− 28		− 36		− 33		− 37	
$\dot{\varepsilon}_1$	2.28		1.63		1.18		2.55	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 9.75		− 11.4		− 3.11		− 3.43	
$\dot{\Delta}$	− 7.81		− 10.0		− 1.97		− 0.967	
α	39		17		5		30	
α'	38		15		6		29	
σ_1								
σ_3								

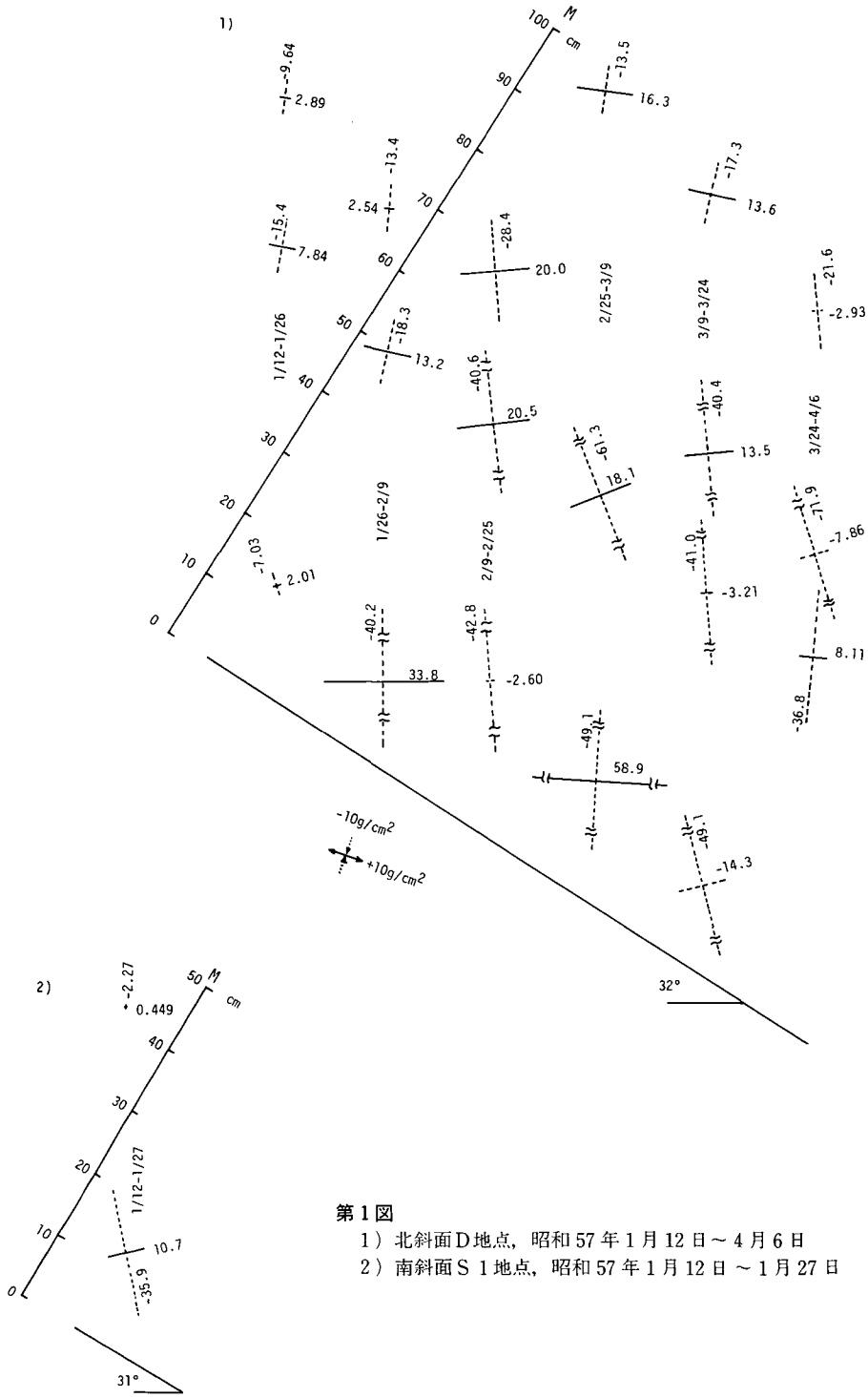
第13表　昭和56～57年冬(1981～1982)，$P3$，$Q1$，$Q2$，$Q3$地点

地点	$P3$		$Q1$		$Q2$		$Q1$	
測定日	2月24日	3月11日	1月29日	2月10日	1月29日	2月10日	2月10日	2月24日
x_1	53.50	66.35	21.85	23.60	27.40	29.75	28.75	34.75
y_1	75.40	62.35	52.35	48.60	45.00	39.90	65.30	55.90
x_2	55.70	68.35	23.05	24.65	29.00	31.10	30.25	36.00
y_2	72.10	59.15	48.55	45.05	41.35	36.50	61.60	52.50
x_3	49.55	62.35	18.00	19.75	23.40	25.65	24.80	30.60
y_3	75.15	62.15	53.25	49.90	45.45	40.55	65.80	57.00
x_4	55.25	67.90	24.60	26.55	29.75	32.45	31.20	37.70
y_4	79.00	65.40	55.25	50.75	48.20	42.35	68.50	57.90
M	92.2		56.0		52.7		70.6	
$\dot{R}$	1.22		0.350		0.481		0.809	
θ	− 47		− 65		− 66		− 58	
$\dot{\varepsilon}_1$	− 0.276		2.84		3.35		6.43	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 7.75		− 10.5		− 11.1		− 13.4	
$\dot{\Delta}$	− 7.96		− 8.06		− 8.21		− 8.22	
α	12		− 14		2		− 6	
α'	11		− 20		− 4		− 15	
σ_1								
σ_3								

地点	$Q2$		$Q3$		$Q1$		$Q2$	
測定日	2月10日	2月24日	2月10日	2月24日	2月24日	3月10日	2月24日	3月10日
x_1	33.25	38.90	29.80	35.70	21.25	35.40	25.85	39.00
y_1	58.75	48.55	60.85	50.75	64.45	52.20	54.85	40.60
x_2	35.00	40.50	31.80	37.80	22.60	36.40	27.40	40.45
y_2	55.15	45.25	57.40	47.55	60.70	48.45	51.20	37.15
x_3	29.25	34.90	25.80	31.70	17.35	31.30	21.90	34.95
y_3	59.05	49.20	60.80	51.15	65.15	53.05	55.35	41.45
x_4	35.50	41.40	31.80	37.95	23.80	38.20	28.25	41.75
y_4	62.05	51.05	64.30	53.30	67.50	54.25	58.00	42.90
M	67.4		67.4		65.9		60.2	
$\dot{R}$	0.840		0.851		1.35		1.40	
θ	− 61		− 59		− 42		− 47	
$\dot{\varepsilon}_1$	1.52		3.42		4.79		4.18	
$\dot{\varepsilon}_3$	− 10.9		− 12.8		− 9.72		− 10.1	
$\dot{\Delta}$	− 9.59		− 9.99		− 5.53		− 6.48	
α	− 7		− 12		− 3		− 8	
α'	− 12		− 17		− 9		− 14	
σ_1								
σ_3								

第14表 昭和56～57年冬(1981～1982), $Q3$地点

地点	$Q3$							
測定日	2月24日	3月10日						
x_1	22.50	35.60						
y_1	55.20	41.40						
x_2	24.40	37.50						
y_2	51.70	37.90						
x_3	18.50	31.65						
y_3	55.30	41.80						
x_4	24.60	38.15						
y_4	58.60	44.10						
M	58.7							
$\dot{R}$	1.39							
θ	− 46							
$\dot{\varepsilon}_1$	3.49							
$\dot{\varepsilon}_3$	− 7.66							
$\dot{\Delta}$	− 4.53							
α	13							
α'	8							
σ_1								
σ_3								



第1図

1）北斜面D地点，昭和57年1月12日～4月6日

2）南斜面S 1地点，昭和57年1月12日～1月27日