



| | |
|------------------|---|
| Title | 斜面積雪の歪速度と応力 II (昭和53~54年冬) |
| Author(s) | 藤岡, 敏夫; HUZIOKA, Tosio; 清水, 弘 他 |
| Citation | 低温科学. 物理篇. 資料集, 38, 33-37 |
| Issue Date | 1980-03-28 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/18711 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 38_p33-37.pdf |



斜面積雪の歪速度と応力 II.

(昭和 53—54 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)

岡野 正

(北海道大学大学院理学研究科)

(昭和 55 年 1 月受理)

I. ま え が き

雪崩の発生の基礎的研究として、昭和 46 年度冬から 52 年度冬迄にわたって斜面積雪内の歪速度を測定して応力分布（主応力の方向と大きさ）を求めた結果を、本報告とおなじ表題の I としてすでに報告した。¹⁾

この報告は、前回とおなじ北斜面 2 ヶ所の地点の他に、新たに南斜面に追加した 1 ヶ所の地点の測定結果である。

II. 測 定 場 所

北斜面の積雪の中の歪速度の測定は、従来とおなじ D 地点と B 地点で、D 地点は平滑斜面上、B 地点はこの斜面に設置された雪崩防止柵の前方 3 m の地点である。

南斜面は、積雪期間を通じて雪崩が多く、危険なために従来測定は行われていなかった。北斜面における測定がすすむにつれ、南斜面でも簡単な施設で雪崩の発生を防ぐ見込みがついたので、この斜面でも測定を行うことにした。

南斜面の測定を行った S 地点は、尾根の稜線より約 30 m 下った傾斜 31° の平滑斜面上である。稜線から S 地点迄、斜面上に短かいカラマツの間伐材の杭を、千鳥状に打ちこんだ。このような雪崩防止工法をとった理由及び短杭群内での積雪の歪速度、応力の状態については別に発表する予定である。

*北海道大学低温科学研究所業績 第 2212 号

III. 表の説明

測定結果は3枚の表に示されている。表の詳しい説明は前回の報告¹⁾で行っているので、ここでは新たに測定地点として追加した南斜面S地点の座標のとり方をのべておく。

北斜面では、斜面の最大傾斜線を含む鉛直面で雪の断面を作り、この面を東側から見て測定した。したがって、斜面は右下りになる。南斜面では、反対に断面を西側から見て測定した。したがって、斜面はやはり右下りで、座標軸のとり方や主応力の方向等のx軸からの角度のとり方は北斜面の場合とおなじになった。

歪速度から応力を求める時、積雪の密度分布が必要であるが、その資料はこの資料篇の中に報告されている。ほぼ14日間の測定期間のはじめと終りでは、雪の荷重は異なる。第1, 第3主応力 σ_1 , σ_3 の大きさの計算では、この期間の平均荷重を使った。

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・歪速度と応力 I. 低温科学, 36-37, 資料集, 36-39.

第1表 昭和53年～54年冬(1978～1979)

| 地点 | D | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| | 測定日 | 1月23日 | 2月6日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | 1月23日 | 2月6日 | 2月20日 |
| x_1 | | 18.30 | 22.80 | 27.55 | 33.20 | 37.10 | 29.20 | 34.55 | 39.85 |
| y_1 | | 33.45 | 24.35 | 15.25 | 8.55 | 5.70 | 35.15 | 24.35 | 14.40 |
| x_2 | | 29.20 | 34.55 | 39.85 | 45.80 | 49.50 | 16.70 | 22.15 | 27.20 |
| y_2 | | 35.15 | 24.35 | 14.40 | 6.50 | 2.90 | 43.30 | 32.50 | 22.50 |
| x_3 | | 16.70 | 22.15 | 27.20 | 33.00 | 36.60 | 25.70 | 32.40 | 38.10 |
| y_3 | | 43.30 | 32.50 | 22.50 | 15.30 | 11.90 | 46.55 | 32.75 | 21.80 |
| M | | 43.0 | 37.0 | 31.5 | 28.4 | | 48.0 | 41.1 | 35.2 |
| \dot{R} | | 0.863 | 0.809 | 0.690 | 0.366 | | 0.874 | 0.780 | 0.658 |
| θ | | -63 | -63 | -52 | -46 | | -63 | -63 | -52 |
| $\dot{\epsilon}_1$ | | 4.92 | 3.57 | 3.01 | 0.934 | | 7.69 | 4.69 | 4.15 |
| $\dot{\epsilon}_3$ | | -13.3 | -8.29 | -6.16 | -8.55 | | -22.4 | -9.98 | -6.30 |
| $\dot{\Delta}$ | | -9.29 | -5.14 | -3.41 | -7.73 | | -17.1 | -5.94 | -2.51 |
| α | | 1 | -4 | -18 | -31 | | 1 | -1 | -8 |
| α' | | -6 | -7 | -21 | -32 | | -11 | -6 | -13 |
| σ_1 | | -0.34 | 1.85 | 20.69 | 610 | | -0.22 | 0.53 | 5.30 |
| σ_3 | | -9.33 | -14.73 | -16.62 | -16.92 | | -7.81 | -13.64 | -16.96 |

| 測定日 | D | | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--|
| | 3月6日 | 3月20日 | 2月6日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | |
| x_1 | 45.80 | 49.50 | 18.00 | 24.45 | 30.00 | 33.60 | |
| y_1 | 6.50 | 2.90 | 49.85 | 37.65 | 28.10 | 23.25 | |
| x_2 | 33.00 | 36.60 | 29.55 | 36.80 | 42.90 | 46.80 | |
| y_2 | 15.30 | 11.90 | 52.00 | 37.50 | 26.90 | 21.80 | |
| x_3 | 44.40 | 48.20 | 16.80 | 24.05 | 30.20 | 34.45 | |
| y_3 | 13.45 | 9.40 | 60.75 | 46.35 | 35.60 | 30.50 | |
| M | 31.7 | | 57.3 | 49.4 | 43.8 | | |
| \dot{R} | 0.342 | | 1.14 | 0.885 | 0.469 | | |
| θ | -42 | | -63 | -60 | -51 | | |
| $\dot{\epsilon}_1$ | 1.98 | | 4.84 | 3.50 | 3.27 | | |
| $\dot{\epsilon}_3$ | -6.00 | | -15.5 | -9.93 | -3.17 | | |
| $\dot{\Delta}$ | -4.18 | | -11.7 | -6.91 | -0.042 | | |
| α | -12 | | -4 | 0 | 24 | | |
| α' | -15 | | -12 | -5 | 21 | | |
| σ_1 | 11.80 | | 1.21 | 0.01 | -7.10 | | |
| σ_3 | -19.25 | | -8.33 | -13.42 | -23.67 | | |

第2表 昭和53~54年冬(1978~1979)

| 地点 | D | | | | | | | |
|-----------------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--|--|
| 測定日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | | |
| x_1 | 24.20 | 30.95 | 35.10 | 22.20 | 30.10 | 34.75 | | |
| y_1 | 61.20 | 46.90 | 41.30 | 87.10 | 65.25 | 58.30 | | |
| x_2 | 33.00 | 40.20 | 44.60 | 29.85 | 38.20 | 42.75 | | |
| y_2 | 64.55 | 47.55 | 41.10 | 88.00 | 63.60 | 56.70 | | |
| x_3 | 22.10 | 29.40 | 33.60 | 21.50 | 29.95 | 34.65 | | |
| y_3 | 70.85 | 54.25 | 47.95 | 93.40 | 69.15 | 62.45 | | |
| M | 69.6 | 59.8 | | 88.9 | 73.3 | | | |
| \dot{R} | 1.28 | 0.557 | | 1.84 | 0.583 | | | |
| θ | -66 | -56 | | -71 | -55 | | | |
| $\dot{\varepsilon}_1$ | 3.67 | 2.58 | | 6.33 | 4.86 | | | |
| $\dot{\varepsilon}_3$ | -20.5 | -8.60 | | -29.3 | -0.933 | | | |
| $\dot{\Delta}$ | -17.8 | -6.34 | | -25.6 | 4.16 | | | |
| α | -8 | -12 | | -5 | -12 | | | |
| α' | -16 | -15 | | -18 | -11 | | | |
| σ_1 | 2.10 | 6.05 | | 0.33 | 2.87 | | | |
| σ_3 | -7.06 | -10.09 | | -1.99 | -5.17 | | | |

| 地点 | B | | | | | | | |
|-----------------------|--------|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 測定日 | 2月6日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | 2月6日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 |
| x_1 | 19.50 | 22.20 | 23.05 | 23.65 | 30.50 | 33.60 | 34.95 | 35.60 |
| y_1 | 37.10 | 31.70 | 27.85 | 27.55 | 40.60 | 33.65 | 29.40 | 28.10 |
| x_2 | 30.50 | 33.60 | 34.95 | 35.60 | 17.10 | 20.15 | 21.45 | 22.00 |
| y_2 | 40.60 | 33.65 | 29.40 | 28.10 | 49.70 | 42.80 | 38.40 | 37.90 |
| x_3 | 17.10 | 20.15 | 21.45 | 22.00 | 27.60 | 30.90 | 32.40 | 32.95 |
| y_3 | 49.70 | 42.80 | 38.40 | 37.90 | 52.20 | 43.90 | 39.00 | 38.30 |
| M | 47.9 | 43.9 | 41.0 | | 53.6 | 49.0 | 45.8 | |
| \dot{R} | 0.529 | 0.324 | 0.0780 | | 0.540 | 0.315 | 0.0814 | |
| θ | -66 | -73 | -57 | | -66 | -73 | -57 | |
| $\dot{\varepsilon}_1$ | 2.45 | 2.69 | 2.37 | | 2.11 | 1.30 | 4.36 | |
| $\dot{\varepsilon}_3$ | -10.1 | -3.92 | -4.15 | | -10.6 | -5.31 | -0.255 | |
| $\dot{\Delta}$ | -8.00 | -1.37 | -1.92 | | -8.80 | -4.11 | 4.09 | |
| α | -9 | 8 | 58(-32) | | -11 | -5 | 15 | |
| α' | -13 | 6 | 55(-35) | | -15 | -7 | 15 | |
| σ_1 | 4.21 | -3.18 | -8.29 | | 5.24 | 2.87 | -2.83 | |
| σ_3 | -10.88 | -18.80 | -222 | | -9.65 | -14.66 | -11.0 | |

第3表 昭和53~54年冬(1978~1979)

| 地点 | B | | | S | | | | |
|-----------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 測定日 | 2月20日 | 3月6日 | 3月20日 | 1月24日 | 2月7日 | 2月21日 | 3月6日 | 3月20日 |
| x_1 | 17.40 | 19.20 | 19.90 | 12.80 | 15.40 | 15.95 | 18.00 | 21.40 |
| y_1 | 61.00 | 53.80 | 52.30 | 20.60 | 17.40 | 7.80 | -0.20 | -1.35 |
| x_2 | 27.75 | 29.65 | 30.35 | 23.75 | 27.50 | 28.35 | 30.45 | 33.55 |
| y_2 | 65.60 | 56.80 | 55.10 | 24.70 | 18.80 | 9.70 | 0.70 | -0.25 |
| x_3 | 16.45 | 18.55 | 19.10 | 11.30 | 14.80 | 15.80 | 17.70 | 20.50 |
| y_3 | 71.75 | 62.90 | 61.10 | 32.00 | 26.60 | 16.30 | 7.95 | 7.10 |
| M | 67.3 | 61.1 | | 30.3 | 27.9 | 20.0 | 13.8 | |
| \dot{R} | 0.618 | 0.130 | | 0.445 | 0.695 | 0.680 | 0.222 | |
| $\dot{\theta}$ | -77 | -69 | | -57 | -85 | -77 | -17 | |
| $\dot{\varepsilon}_1$ | 0.268 | 0.610 | | 6.13 | 2.92 | 2.66 | 3.69 | |
| $\dot{\varepsilon}_3$ | -11.7 | -2.68 | | -15.1 | -6.77 | -5.35 | -2.23 | |
| $\dot{\Delta}$ | -11.5 | -2.09 | | -10.3 | -4.12 | -2.87 | 1.35 | |
| α | -8 | -17 | | -4 | 24 | -30 | 22 | |
| α' | -11 | -17 | | -11 | 24 | -32 | 25 | |
| σ_1 | 2.71 | 3.35 | | 1.15 | -7.01 | 493 | -8.33 | |
| σ_3 | -8.30 | -2.73 | | -9.22 | -22.56 | -13.95 | -27.21 | |
| 地点 | S | | | | | | | |
| 測定日 | 2月7日 | 3月6日 | 3月20日 | 2月7日 | 3月6日 | 3月20日 | | |
| x_1 | 14.80 | 17.70 | 20.50 | 8.45 | 13.80 | 16.90 | | |
| y_1 | 26.60 | 7.95 | 7.10 | 50.65 | 30.40 | 26.00 | | |
| x_2 | 25.05 | 30.40 | 33.75 | 16.50 | 21.80 | 25.20 | | |
| y_2 | 32.85 | 14.30 | 10.05 | 51.95 | 30.80 | 26.30 | | |
| x_3 | 12.10 | 17.10 | 20.20 | 6.70 | 11.95 | 15.10 | | |
| y_3 | 40.80 | 22.65 | 18.00 | 58.25 | 37.45 | 32.60 | | |
| M | 37.6 | 24.0 | | 51.4 | 36.4 | | | |
| \dot{R} | 0.703 | 0.329 | | 0.803 | 0.414 | | | |
| $\dot{\theta}$ | -76 | -48 | | -76 | -55 | | | |
| $\dot{\varepsilon}_1$ | 6.77 | 3.32 | | 0.856 | 2.63 | | | |
| $\dot{\varepsilon}_3$ | -0.310 | -19.4 | | -4.44 | -4.74 | | | |
| $\dot{\Delta}$ | 6.40 | -16.9 | | -3.69 | -2.28 | | | |
| α | 32 | -8 | | -24 | 2 | | | |
| α' | 27 | -13 | | -27 | 2 | | | |
| σ_1 | -8.6 | 4.96 | | 35.38 | -0.67 | | | |
| σ_3 | -27.0 | -15.1 | | -9.6 | -10.3 | | | |