



Title	盤梯火山及びその周辺の重力異常
Author(s)	横山, 泉; YOKOYAMA, Izumi; 前川, 徳光 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 48, 9-16
Issue Date	1987-02-12
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.48.9
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/14149
Type	departmental bulletin paper
File Information	48_p9-16.pdf



磐梯火山及びその周辺の重力異常

横山 泉・前川 徳 光

北海道大学理学部付属有珠火山観測所

(昭和61年8月31日受理)

Gravity Anomaly on and around Bandai Volcano in Tohoku District, Japan

By Izumi YOKOYAMA and Tokumitsu MAEKAWA

Usu Volcano Observatory, Faculty of Science

Hokkaido University

(Received August 31, 1986)

The recent largest eruption of Bandai volcano occurred in 1888, exploding a peak of Kobandai, about 1,200 km³ in total volume, and forming a U-shaped explosion crater. The gravity anomalies on the volcano and its periphery including Lake Inawashiro are studied in order to get a fundamental knowledge for understanding the violent eruption mechanisms.

The gravity anomalies observed in this area show that Bandai volcano is bounded by a steep fault structure at its eastern side. This is consistent with the geological findings, and the basement depth at the western side of the fault, is estimated as about 1.8 km deeper than the eastern side on the assumption that the density contrast is 0.2 g/cc. The southern depression containing Lake Inawashiro is not accompanied with any particular gravity anomalies.

Bandai volcano is characterized by low gravity anomaly of about 5 mgal considering the topographic effects thereabout. This may suggest the depressed basements beneath the volcano. However, there is scarcely any significant gravity anomaly at the U-shaped explosion crater.

I. は じ め に

東北地方に位置する磐梯火山は特に1888年の大爆発で有名である。この爆発は水蒸気噴火で、小磐梯の山体を破壊して、馬蹄形“カルデラ”を生じ、大泥流を引き起した。破壊された山体の体積は約1,200 km³、泥流の量は約 $2,700 \times 10^6$ tonとされている(活火山カタログ)。その後、1954年に小泥流を生ずる活動があった。最大高度は海拔1,819 m、山体の比高は約1,100 mである(Fig. 1)。この火山の噴火機構を考察する基礎資料としての重力異常を求める目的で重力測定を

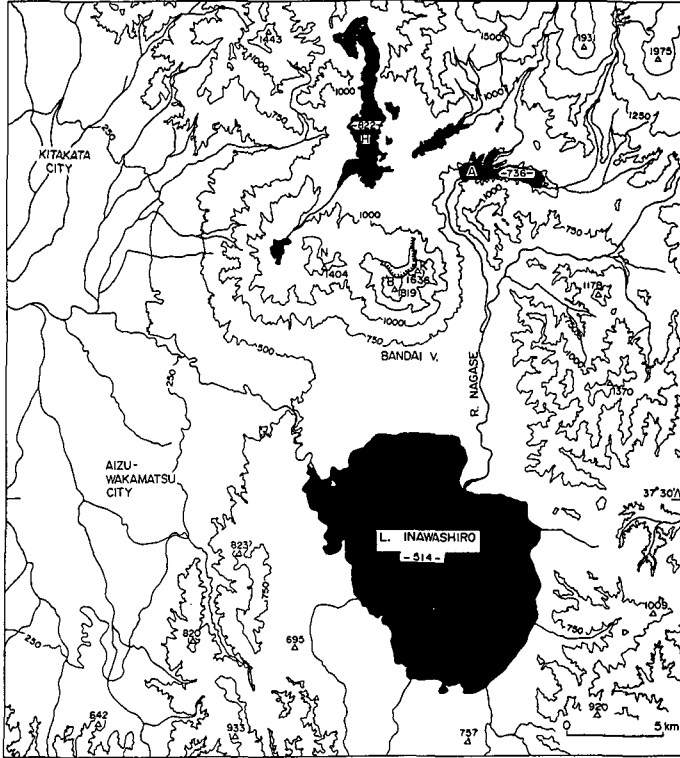


Fig.1 A topographic sketch map of Bandai volcano and its vicinity. Contour intervals are 250 meters.

B : Bandai-san, K : Kushiga-mine, N : Nekoma-dake,
A : Lake Akimoto, H : Lake Hibara

実施した。

II. 重 力 測 定

測定は1984年6月に磐梯火山を中心に実施し、1986年4月に主として南部を補足した。使用した重力計はLaCoste & Romberg重力計G 375である。測点は水準点、独立標高点、その他であるが、高度未知の点の高さは、微気圧高度計(0.5 m 読み)を用い補間して決定した。高度の決定精度は± 2 m である。測点数は107点で、その分布はFig. 2に示される。

III. 重 力 異 常

解析に用いる地殻密度の評価のために、測定重力値に地球潮汐補正を加え、これと標準重力値との差($g_h - \gamma_0$)を高度 h に対してプロットする。磐梯山の測点58点について示すと、Fig. 3になる。この直線近似の勾配は次式で表わさせる。

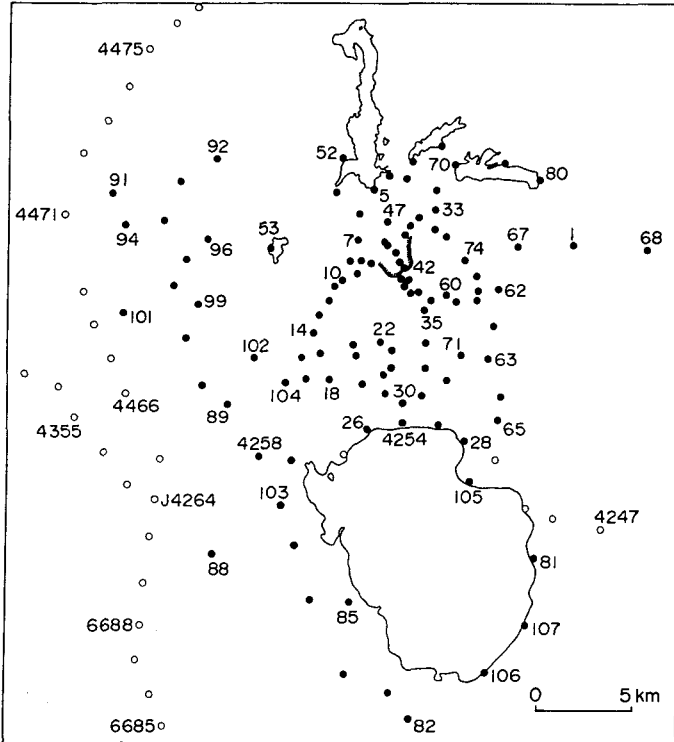


Fig. 2 Distribution of gravity points. Hollow circles denote the G. S. I. bench marks.

$$\frac{\partial g}{\partial z} - 2 \pi G \rho$$

ここで $\partial g / \partial z$ は重力の鉛直勾配, G は重力定数, ρ は地殻密度である。いま, $\partial g / \partial z = -0.3086 \text{ mgal/m}$ とすれば, $\rho = 2.2 \text{ g/cc}$ と求まる。高い測点における地形補正を加えると, 勾配はゆるくなり, ρ はやや小さくなる筈であるが, 本報文では他の火山地域の場合と同じく, 本地域に共通して $\rho = 2.4 \text{ g/cc}$ と仮定した。また, 地形補正については, Fig. 3に見られるように, 高度約 1,300 m 以上の 8 測点でやや地形の効果があるが, 他の測点では問題にならないので, 全点に対して補正を施さなかった。重力異常値を Table 1 に, プーゲー異常分布を Fig. 4 に示す。

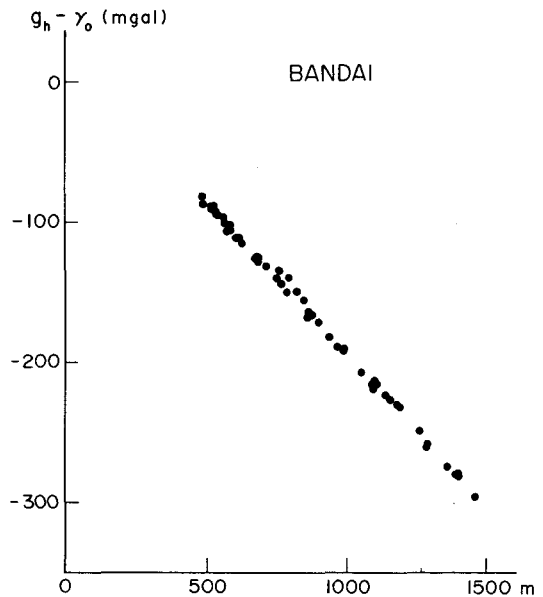


Fig. 3 Observed gravity values vs. heights of gravity points. γ_0 denotes the normal gravity values.

Table 1. Gravity values on Bandai volcano and its vicinity. The crust density is assumed as 2.4 g/cc.

Gravity Point	LAT. (North)	LON. (East)	Height (m)	Observed value 979,	Normal value 979,	Free-air anomaly (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
1. SH 642	37° 37.1	140° 11.2	642	856.19	958.66	95.65	31.08
2. SH 590	36.2	7.7	590	851.76	957.35	76.48	17.14
3. SH 750	37.5	6.2	750	819.90	959.24	92.11	16.67
4. SH 760	38.7	6.2	759	827.15	960.99	100.39	24.05
5. SH 844	38.7	3.9	844	805.84	960.99	105.31	20.42
6. SH 996	38.0	3.4	996	769.49	959.97	116.89	16.71
7. ゴールドライン	37.3	3.3	1104	746.13	958.95	127.87	16.83
8. SH1194	36.7	3.1	1194	725.60	958.07	136.00	15.90
9. SH1140	36.3	3.3	1140	734.71	957.49	129.02	14.36
10. SH 989	36.1	2.8	989	765.81	957.20	113.82	14.34
11. SH 941	35.9	2.5	941	774.46	956.91	107.94	13.30
12. 山湖台近	35.5	2.3	862	788.59	956.33	98.27	11.57
13. ゴールドライン	35.1	1.9	780	805.78	955.74	90.75	12.29
14. SH 687	34.6	1.7	687	826.64	955.02	83.63	14.53
15. SH 491	33.9	1.2	491	867.36	954.00	64.88	15.50
16. SH 486	33.4	1.4	486	871.77	953.27	68.48	19.60
17. SH 536	34.0	1.9	536	858.27	954.14	69.54	15.63
18. SH 524	33.3	2.2	524	863.99	953.12	72.58	19.87
19. △ 559.4	33.4	4.3	559.4	856.02	953.27	75.38	19.12
20. SH 607	34.0	3.3	607	843.40	954.14	76.58	15.53
21. SH 628	34.2	3.3	628	838.66	954.43	78.03	14.87
22. SH 766	34.3	4.2	766	810.68	954.58	92.49	15.44
23. SH 680	34.1	4.6	680	829.00	954.29	84.56	16.16
24. SH 583	33.6	4.6	583	850.94	953.56	77.29	18.65
25. SH 537	33.1	3.6	537	860.31	952.83	73.20	19.19
26. BM4255 跡	31.8	3.7	517	867.39	950.94	76.00	24.10
27. SH 516	32.1	5.7	516	863.63	951.37	71.50	19.60
28. BM4252	31.5	7.1	516	865.87	950.50	74.61	22.71
29. SH 521	32.8	5.7	521	863.39	952.39	71.78	19.38
30. SH 520	32.6	5.0	520	862.49	952.10	70.86	18.56
31. SH 523	32.9	4.4	523	863.22	952.54	72.08	19.47
32. SH 531	33.5	5.8	531	862.44	953.41	72.90	19.49
33. 川上温泉	38.1	6.2	713	829.17	960.11	89.09	17.38
34. SH 685	34.2	5.8	684.5	827.98	954.43	84.79	15.94
35. 登山道	35.2	5.8	1052	748.83	955.89	117.59	11.78

Gravity Point	LAT. (North)	LON. (East)	Height (m)	Observed value 979,	Normal value 979,	Free-air anomaly (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
36. SH1099	37° 35' 5	140° 6' 0	1099	736.97	956.33	119.79	9.25
37. 終 点	35' 7	5' 4	1290	696.82	956.62	138.29	8.54
38. 山 道	35' 7	5' 3	1363	681.41	956.62	145.41	8.32
39. "	35' 9	5' 1	1396	677.63	956.91	151.53	11.11
40. "	36' 1	5' 0	1399	678.50	957.20	153.03	12.32
41. SH1406	36' 1	5' 2	1406	676.08	957.20	152.77	11.35
42. SH1457	36' 4	5' 0	1457	661.70	957.64	153.69	7.14
43. 崖 下	36' 6	4' 9	1184	728.47	957.93	135.92	16.83
44. SH1159	36' 9	4' 7	1158	731.64	958.37	130.63	14.16
45. 火 口 底	37' 1	4' 5	1112	742.65	958.66	127.15	15.31
46. SH1108	37' 2	4' 4	1108	743.10	958.80	126.23	14.78
47. リフト駅	37' 8	4' 4	903	788.16	959.68	107.15	16.32
48. 中 の 湯	36' 6	3' 8	1294	699.87	957.93	141.27	11.12
49. 中 間 点	36' 7	3' 5	1259	708.80	958.07	139.26	12.63
50. 桧原湖岸	39' 2	4' 5	822	814.23	961.72	106.18	23.50
51. 三 叉 路	39' 5	5' 3	797	822.88	962.15	106.68	26.52
52. 雄子沢湖岸	39' 5	2' 8	822	812.93	962.15	104.45	21.77
53. 雄 玉 沼	37' 0	0' 2	1090	742.26	958.51	120.12	10.49
54. 京 ヶ 森	38' 6	2' 6	880	795.26	960.84	105.99	17.48
55. 登 山 道	37' 9	5' 6	864	795.68	959.82	102.49	15.59
56. "	37' 4	5' 1	1059	741.96	959.09	120.79	10.65
57. "	37' 7	5' 3	969	771.07	959.53	110.57	13.11
58. BM4258	30' 9	0' 7	528.5	872.73	949.63	86.20	33.04
59. SH 581	35' 5	7' 7	581.3	851.50	956.33	74.56	16.09
60. スキー場	35' 6	6' 6	842	793.32	956.47	96.69	12.00
61. スキー場	35' 5	6' 9	727	818.18	956.33	86.20	13.08
62. SH 563	35' 8	8' 5	563	866.03	956.76	83.01	26.38
63. 下 館	33' 8	8' 2	535	867.10	953.85	78.35	24.54
64. SH 535	43' 7	8' 6	535	874.58	968.28	71.40	17.59
65. SH 528	32' 0	8' 4	528	873.06	951.23	84.77	31.66
66. △ 549.8	34' 8	8' 3	549.8	865.08	955.31	79.44	24.14
67. SH 590	37' 1	9' 2	590	866.73	958.66	90.14	30.80
68. 沼尻温泉	36' 8	13' 9	858	807.92	958.22	114.48	28.18
69. 水準点跡	35' 8	7' 7	582.6	851.72	956.76	74.75	16.15
70. "	34' 9	7' 7	565.5	854.23	955.45	73.29	16.41

Gravity Point	LAT. (North)	LON. (East)	Height (m)	Observed value 979,	Norml value 979,	Free-air anomaly (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
71. 水準点跡	37° 33' 9	140° 7' 1	534	860.50	953.99	71.30	17.59
72. "	33' 2	6' 6	524	863.98	952.98	72.71	20.00
73. 見 弥	34' 6	6' 7	584	847.97	955.02	73.17	14.43
74. 長 坂	36' 7	7' 3	617	845.65	958.07	77.99	15.93
75. 水準点跡	37' 4	6' 5	683	833.51	959.09	85.19	16.50
76. 秋元湖岸	39' 4	6' 9	736	839.66	962.01	104.78	30.75
77. みどろ沼	39' 0	5' 1	795	819.18	961.43	103.09	23.12
78. 専用道路	40' 0	6' 4	836	818.65	962.88	113.76	29.67
79. "	39' 5	8' 7	795	827.62	962.15	110.81	30.84
80. 金堀湖岸	39' 0	10' 0	736	840.58	961.43	106.28	32.25
81. 餉 沢	28' 0	09' 3	516.5	874.22	945.42	88.19	36.25
82. 古 町	23' 5	05' 1	527	880.00	938.87	103.76	50.77
83. 赤 津	24' 2	04' 5	519	880.80	939.89	101.07	48.88
84. 高 坂	24' 8	02' 7	563	864.00	940.71	97.03	40.42
85. 東 田 面	26' 8	02' 9	516	878.12	943.65	93.71	41.82
86. 原三叉路	26' 9	01' 4	528	871.23	943.77	90.40	37.31
87. S H 532	28' 4	00' 6	532	872.72	946.00	90.90	37.40
88. 東山温泉	28' 2	139° 57' 9	325	911.68	945.65	66.32	33.64
89. S H 347	40' 7	48' 1	347	898.18	963.90	41.36	6.47
90. 三 叉 路	40' 0	48' 9	301	903.18	962.84	33.23	2.96
91. S H 219	38' 6	54' 2	219	916.83	960.84	23.57	1.55
92. 大久保入口	39' 6	58' 2	426	883.62	962.25	52.83	10.00
93. S H 313	38' 9	56' 8	313	902.97	961.27	38.29	6.82
94. S H 204	37' 5	54' 8	204	918.82	959.19	22.58	2.07
95. S H 288	37' 6	54' 6	288	902.07	959.39	31.56	2.60
96. 秋 平	37' 2	57' 7	523	853.90	958.84	56.46	3.86
97. S H 364	36' 7	56' 9	364	885.22	958.09	39.46	2.86
98. S H 316	35' 9	56' 6	316	892.55	956.95	33.12	1.34
99. 大 原	35' 4	57' 5	405	874.91	956.24	43.65	2.93
100. 町 屋	34' 4	57' 0	266	906.86	954.76	34.19	7.44
101. 金 川	35' 2	54' 7	180	924.65	955.85	24.35	6.25
102. 恵 日 寺	33' 9	59' 4	400	886.90	953.93	56.41	16.19
103. 赤 井	29' 5	140° 00' 4	537	872.52	947.61	90.63	36.63
104. 踏 切	33' 2	00' 7	447	880.97	952.99	65.92	20.97
105. 川 崎	30' 2	07' 3	516	864.19	948.67	74.76	22.87
106. 浜 前	24' 9	07' 6	516	879.65	940.83	98.06	46.17
107. 浜 路	26' 2	09' 1	516	880.32	942.75	96.81	44.92

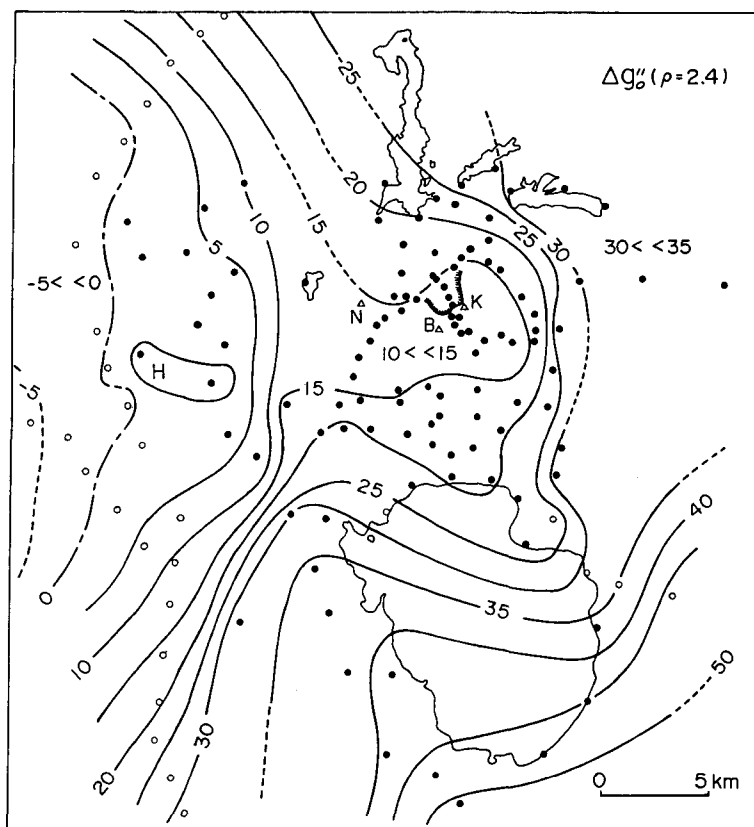


Fig. 4 Distribution of Bouguer gravity anomalies. Unit is mgal.

本地域のブーゲー異常は、北東部の高異常は磐梯山の東側を境として急勾配で減少し、西部では平坦な低異常である。南部では、高異常が増大する傾向にある。磐梯山頂を過ぎる東西及び南北方向の重力異常プロファイルを示す。いま、EW プロファイルのK点に鉛直断層を仮定し、約15mgalの重力異常差を密度が0.2g/ccだけ大きい基盤の深さに換算すると、約1.8 km と見積られる。この地域の地質図は岡田 (1952) によって発表されている (Fig. 6)。これによ

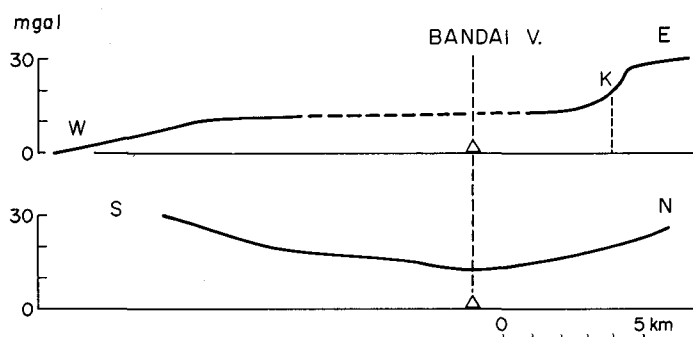


Fig. 5 Gravity anomaly profiles passing the summit of Bandai volcano in the EW and NS directions. K represents a fault.

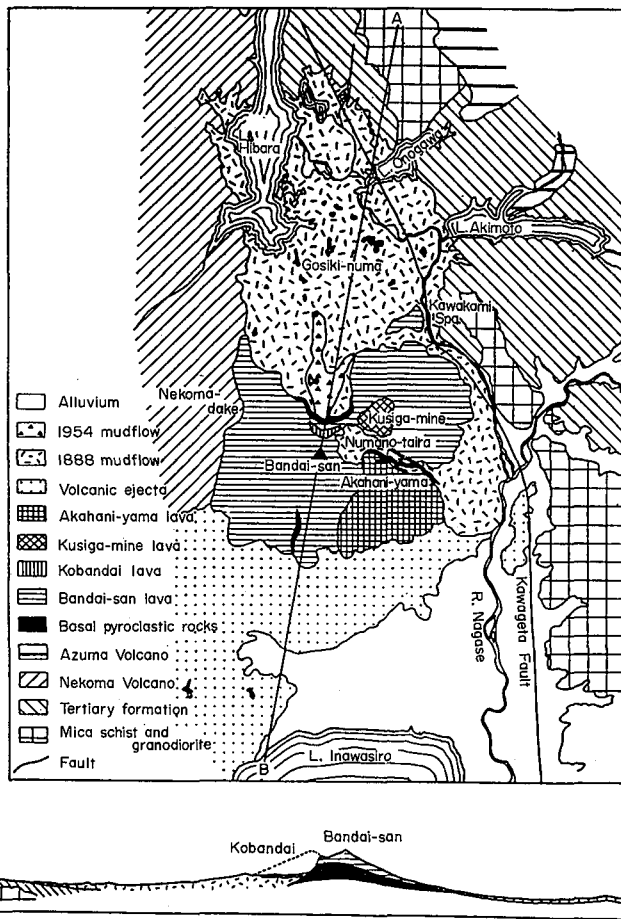


Fig. 6 Geological map of Bandai volcano (Okada, 1952)

れば、断層Kに川桁（かわげた）断層が対応して、その東側には先第三紀の結晶片岩、花コウ閃緑岩、第三紀堆積岩類などの基盤が見られ、その西側に磐梯火山が存在する。すなわち、磐梯火山直下の基盤は約1.8 kmの深さにあるとみなされる。

磐梯火山に固有な重力異常は、Fig. 4の分布図或はFig. 5のプロファイルに見られるように、顕著ではない。1888年噴火によって形成された“爆発カルデラ”も格別な異常を呈していない。このことは、同噴火が水蒸気爆発により小磐梯山体を崩壊させた、比較的浅部の活動であったことと符合するであろう。本地域の南部に位置する猪苗代湖の重力異常については、重力点の数が必ずしも充分ではないので、確定的なことは未知であるが、この凹地の成因にはテクトニックな構造は関与していないようである。

謝辞 図版の作製には鴨川凌子氏のお世話になった。感謝します。

文 献

岡田全弘, 1952. 磐梯及び安達太郎火山と近接地域の地質及び岩石. 東北大学理学部卒業論文.