



Title	北海道日高山脈西部における重力測定
Author(s)	宮町, 宏樹; MIYAMACHI, Hiroki; 森谷, 武男 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 48, 45-52
Issue Date	1987-02-12
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.48.45
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/14152
Type	departmental bulletin paper
File Information	48_p45-52.pdf



北海道日高山脈西部における重力測定

宮 町 宏 樹*・森 谷 武 男

北海道大学理学部地球物理学教室

前 川 徳 光

北海道大学理学部有珠火山観測所

(昭和61年8月30日受理)

Gravity survey in the western part of the Hidaka Mountains

By Hiroki MIYAMACHI* and Takeo MORIYA

Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University

Tokumitsu MAEKAWA

Usu Volcano Observatory, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received August 30, 1986)

A gravity survey, which consists of 98 stations, was carried out along the northwest-southeast profile in the western part in the Hidaka Range in June, 1984. A station height is determined by levelling with a precision of a few centimeters. An interval distance between these stations is less than 1 km. From a feature of the obtained gravity anomaly distribution, the profile is divided into three parts; the north part on the profile is a strongly negative anomaly area with less than -60 mgal, and the south part is a small negative or positive anomaly area. In the central part on the profile, the gravity anomalies change abruptly from -70 mgal to $+5$ mgal within only a 20 km distance. Such a gravity anomaly distribution is well correlated with a geological feature in the studied region.

I. は じ め に

1984年10月に日高山脈西部において、爆破地震動研究グループにより人工地震観測が行なわれた(爆破地震動研究グループ, 1986)。このような人工地震観測は1979年以来、主に関東々海

*現在 有珠火山観測所

地方で行われてきており、主な目的は上部地殻の詳しい構造を求めることにある。一般に上部地殻構造は複雑であって、詳細な探査には屈折波の走時解析のみならず重力異常も重要な手がかりを与える。日高山脈とその周辺では大亀 (1972)、大川・笠原 (1974) によって重力測定が行なわれ、非常に大きな異常の存在が明らかになった。しかし人工地震の測線上の重力測定点は少なく上部地殻構造の詳しい解析には不十分である。今回の測定の目的は人工地震の測線上での重力測定を、地震計を置いた間隔と大体同じ約 1 km 間隔で行なうことである。

II. 測 定

重力測定は、1984年6月12日から15日の4日間にわたって行なわれた。測定路線は、北海道日高山脈西部の北西-南東の総路線長約70 kmのほぼ一直線の路線であり、測点数は、98点である (Fig.1 参照)。この路線は、1984年9月に爆破地震動研究グループによって実施された爆破実験の測線とほぼ一致している (爆破地震動研究グループ, 1986)。使用した重力計は、Lacoste & Romberg "G"型測地用重力計 No. 31 である。この測定期間中の重力計のドリフトは、0.02 mgal 以下であり、この調査において必要な精度 (0.1 mgal) より十分に小さい。したがって、測定値に対してドリフト補正は、施されていない。重力基準値としては、日本重力基準網 1975 (国土地理院, 1976) の浦河の重力値 (980324.78 mgal) を採用した。また重力の鉛直勾配を、0.3086 mgal/m と仮定し、潮汐補

正値を、重力の基準点とした浦河での値で代表させた。また、地形補正値については、平均密度を 2.4 g/cc とし、深沢 (1984) の方法により計算された。実際の地形補正量は、0.3~9 mgal の範囲にわたっている。

測定地点の座標及び測定結果を Table.1 に、測定地点の分布を Fig.1 に示す。各測定点 (国土地理院三角点を除く) の水平座標は、

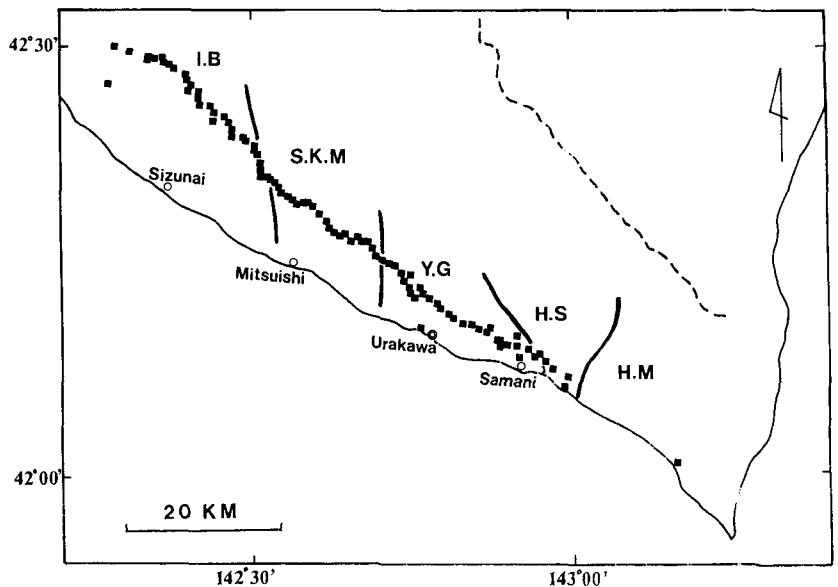


Fig.1 Map for the gravity stations (solid squares) with geological boundaries simplified from OKADA (1983). I. B, S. K. M, Y. G, H. S, and H. M indicate the Ishikari Belt, the Sorachi Group and Kamuikotan metamorphic rocks, the Yezo Group, the Hidaka Supergroup, and the Hidaka metamorphic rocks, respectively. A broken line shows the Hidaka Range.

Table. 1 Results of gravimeter survey.

Suffix 1), 2) and 3) shows the triangulation stations, the polygon stations and the bench marks by Geographical Survey Institute, respectively. Suffix 4) also shows a bench mark located in Erimo Geophysical Observatory, Hokkaido University. The gravity reference station is the Urakawa, which is one of the Japan Gravity Standardization Net 1975, whose gravity value is 980, 324. 78 mgal. The density is assumed to be 2. 4 g/cc.

Station	Latitude	Longitude	Height (m)	Normal value (mgal)	Observed value (mgal)	Free-air anomaly (mgal)	Terrain correction (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
	42°N	142°E		980,	980,			
G01	28. 43'	15. 24'	60. 1	390. 75	302. 84	-69. 36	0. 67	-74. 74
G02	27. 98	16. 79	101. 7	390. 07	297. 97	-60. 71	8. 49	-62. 46
G03	27. 74	18. 51	26. 1	389. 71	314. 71	-66. 95	1. 98	-67. 59
G04	27. 70	19. 24	35. 9	389. 65	314. 44	-64. 13	4. 30	-63. 44
G05	27. 67	19. 89	42. 2	389. 61	312. 20	-64. 38	9. 15	-59. 48
G06	27. 40	20. 23	52. 4	389. 20	308. 09	-64. 94	9. 03	-61. 17
G07	27. 30	20. 71	66. 9	389. 05	304. 65	-63. 76	2. 63	-67. 86
G08	27. 08	21. 24	78. 2	388. 72	302. 26	-62. 33	2. 95	-67. 25
G09	26. 30	22. 39	128. 2	387. 55	286. 48	-61. 51	1. 43	-72. 97
G10	26. 09	22. 83	161. 8	387. 23	280. 21	-57. 09	1. 32	-72. 05
G11	25. 58	22. 35	189. 5	386. 47	270. 01	-57. 97	2. 69	-74. 35
G12	25. 54	23. 53	140. 7	386. 41	284. 40	-58. 58	0. 92	-71. 82
G13	25. 14	23. 58	89. 9	385. 81	292. 40	-65. 66	1. 22	-73. 48
G14	24. 72	23. 85	59. 7	385. 18	296. 72	-70. 03	0. 37	-75. 66
G15	24. 70	24. 63	30. 4	385. 15	304. 07	-71. 70	0. 86	-73. 89
G16	23. 66	25. 13	118. 7	383. 58	281. 28	-65. 67	0. 67	-76. 95
G17	23. 96	26. 10	67. 4	384. 03	294. 20	-69. 04	0. 40	-75. 42
G18	23. 56	26. 51	59. 6	383. 43	297. 20	-67. 84	0. 28	-73. 55
G19	23. 11	26. 90	32. 2	382. 76	304. 70	-68. 12	0. 33	-71. 02
G20	22. 68	27. 93	25. 2	382. 11	310. 84	-63. 49	0. 63	-65. 40
G21	22. 48	28. 40	75. 4	381. 81	302. 73	-55. 82	0. 71	-62. 69
G22	22. 18	29. 07	133. 9	381. 36	296. 86	-43. 18	1. 24	-55. 41
G23	21. 89	29. 14	143. 1	380. 93	295. 65	-41. 12	0. 96	-54. 55
G24	21. 42	29. 51	74. 1	380. 22	315. 30	-42. 06	0. 61	-48. 90
G25	21. 04	29. 80	39. 0	379. 65	326. 72	-40. 89	0. 80	-44. 02
G26	20. 43	29. 95	29. 3	378. 73	328. 07	-41. 62		
G27	20. 05	29. 90	25. 4	378. 16	325. 92	-44. 40	0. 57	-46. 39
G28	19. 93	30. 79	33. 5	377. 98	335. 36	-32. 29	0. 65	-35. 01
G29	20. 05	30. 56	33. 0	378. 16	334. 24	-33. 74	0. 59	-36. 47
G30	19. 67	31. 42	46. 3	377. 59	337. 38	-25. 93	1. 30	-29. 28

Station	Latitude 42°N	Longitude 142°E	Height (m)	Normal value (mgal) 980,	Observed value (mgal) 980,	Free-air anomaly (mgal)	Terrain correction (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
G31	19.32'	31.70'	84.3	377.07	330.09	-20.97	1.16	-28.29
G32	19.03	32.06	44.9	376.63	339.62	-23.16	0.77	-26.90
G33	18.75	32.75	108.6	376.21	324.10	-18.60	1.11	-28.41
G34	18.57	33.21	92.2	375.94	327.62	-19.86	0.62	-28.52
G35	18.38	33.70	43.2	375.66	342.86	-19.46	0.64	-23.17
G36	18.47	34.21	78.4	375.79	342.52	-9.08	0.67	-16.30
G37	18.55	34.60	108.7	375.91	340.48	-1.89	0.83	-11.99
G38	18.30	34.92	79.1	375.54	347.79	-3.34	0.68	-10.61
G39	17.72	35.71	36.7	374.66	359.33	-4.01	0.84	-6.86
G40	17.31	36.26	70.0	374.05	352.25	-0.19	0.60	-6.64
G41	16.55	37.15	18.6	372.91	363.70	-3.47	0.33	-5.01
G42	16.29	37.67	21.6	372.52	364.78	-1.07	0.67	-2.58
G43	16.72	38.26	32.1	373.16	367.79	4.53	1.20	2.50
G44	16.42	39.23	15.4	372.71	374.04	6.08	0.37	4.90
G45	15.98	38.72	11.1	372.05	367.96	-0.67	0.65	-1.13
G46	15.99	40.28	18.3	372.07	373.32	6.90	0.28	5.33
G47	15.58	40.69	25.8	371.45	366.90	3.41	1.88	2.70
G48	15.13	41.09	14.8	370.78	363.37	-2.84	0.48	-3.85
G49	14.88	41.81	22.2	370.40	358.69	-4.86	0.36	-6.74
G50	14.85	42.42	37.6	370.36	355.83	-2.92	0.34	-6.36
G51	14.64	43.04	86.5	370.04	344.33	0.98	0.66	-7.06
G52	14.14	43.63	21.0	369.29	354.43	-8.38	0.26	-10.23
G53	13.49	43.81	19.1	368.32	349.32	-13.11	0.36	-14.67
G54	13.14	44.23	68.3	367.79	336.98	-9.73	0.71	-15.89
G55	12.71	44.58	57.1	367.15	336.04	-13.49	0.67	-18.56
G56	12.52	45.06	15.2	366.86	344.29	-17.88	0.42	-18.99
G57	13.24	45.26	24.1	367.94	349.45	-11.06	0.70	-12.78
G58	12.92	45.93	29.6	367.46	347.16	-11.17	0.51	-13.63
G59	12.44	46.46	33.7	366.74	344.04	-12.30	0.96	-14.72
G60	12.25	47.05	16.5	366.45	347.19	-14.17	0.51	-15.33
G61	11.81	47.63	20.2	365.79	345.37	-14.19	0.73	-15.49
G62	11.55	48.30	32.4	365.40	343.61	-11.80	1.55	-13.51
G63	11.31	48.78	55.8	365.04	338.74	-9.09	1.33	-13.37
G64	11.02	49.65	88.8	364.61	334.30	-2.90	0.83	-11.01
G65	10.99	50.50	36.4	364.56	346.82	-6.51	1.45	-8.73

Station	Latitude	Longitude	Height (m)	Normal value (mgal)	Observed value (mgal)	Free-air anomaly (mgal)	Terrain correction (mgal)	Bouguer anomaly (mgal)
	42°N	142°E		980,	980,			
G66	10.33	51.90	12.8	363.57	353.06	-6.57	0.72	-7.14
G67	10.75	52.43	15.5	364.20	357.21	-2.21		
G68	09.35	53.32	41.2	362.10	345.78	-3.61	1.02	-6.74
G69	09.99	53.28	89.7	363.06	339.52	4.14	3.29	-1.59
G70	09.60	53.07	58.4	362.48	342.85	-1.61	3.80	-3.68
G71	09.63	54.12	122.6	362.52	333.12	8.44	1.76	-2.14
G72	09.54	54.95	12.3	362.39	353.19	-5.40	2.01	-4.63
G73	10.23	54.80	35.5	363.42	351.75	-0.71	1.28	-3.00
G74	08.78	55.25	9.7	361.25	353.29	-4.96	0.81	-5.13
G75	09.53	55.85	20.8	362.37	351.78	-4.17	0.71	-5.56
G76	09.05	56.58	13.9	361.65	349.91	-7.45	0.69	-8.16
G77	08.65	57.55	39.4	361.05	343.53	-5.37	1.85	-7.48
G78	08.23	58.27	42.7	360.42	344.55	-2.69	4.56	-2.43
G79	07.71	59.89	198.0	359.64	317.24	18.70	1.87	0.66
G80	07.01	59.51	158.3	358.59	322.33	12.59	2.89	-0.45
美原 ¹⁾	25.58	15.05	8.4	386.47	301.86	-82.01		
下豊畑 ¹⁾	22.62	26.94	25.0	382.02	306.98	-67.33	0.38	-69.47
東方世 ¹⁾	24.20	25.14	158.8	384.39	275.24	-60.15	1.11	-75.01
延出 ¹⁾	16.82	36.63	32.9	373.31	358.50	-4.66	0.35	-7.62
谷地 ¹⁾	16.03	39.76	16.2	372.13	373.04	5.91	0.27	4.55
姉茶 ¹⁾	14.07	44.52	23.0	369.19	354.85	-7.24	0.41	-9.14
西舎小学校 ¹⁾	10.63	51.28	21.6	364.02	350.97	-6.38	0.84	-7.72
浦河第一 ¹⁾	10.44	45.67	8.2	363.74	332.48	-28.73		
田代 ¹⁾	09.18	57.15	16.6	361.85	351.23	-5.49	0.87	-6.29
BM18707 ²⁾	27.60	18.63	32.4	389.50	318.67	-60.83		
BM18714 ²⁾	26.63	22.22	135.0	388.04	286.98	-59.40	1.48	-71.50
BM7957 ³⁾			14.3		302.00			
BM7976 ³⁾			4.8		314.73			
BM7986 ³⁾			7.6		327.12			
BM7994 ³⁾			4.3		340.87			
BM7996 ³⁾			3.7		347.57			
BM7998 ³⁾			6.4		347.85			
ERM ⁰⁾					329.69			

国土地理院発行の2万5千分の1の地形図から求められた。また、各測定点の高度は、重力測定後の1984年7月と10月の二回にわたって水準測量を全路線にわたって実施し決定された。この水準測量は、片道測定であるが、高度が既知の地点（国土地理院の水準点、三角点、多角点）から測量をはじめ、既知の点で測量を閉じるという方法で行なわれた（一部、閉合されていない測量路線もある）。測量誤差は、数cm以内である。

III. 重 力 異 常

Table. 1に示した測定結果から、フリーエア異常、ブーゲー異常の各分布を、Fig. 2, Fig. 3に示す。各重力異常とも、わずか70 kmの路線内で -70 mgal \sim $+5$ mgalにわたって変化している。大局的には、北西側(0 \sim 20 km)では、 -60 mgal以下の強い負の異常、南東側(40 \sim 70 km)では、 -10 mgal以上の小さな負あるいは、正の異常領域である事がわかる。路線の中央部(20 \sim 40 km)では、重力異常が、漸次的に変化している領域であるが、特に、26 km, 31 km, 37 km付近では、重力異常がステップ状に急激に変化している事がわかる。

ブーゲー異常の分布(Fig. 3)と地質的分布(Fig. 1)を比較する。Fig. 1の地質区分の境界線は、OKADA (1983)を簡略化したものである。各重力異常の領域は、それぞれの地質区分と良く対応していると言える。北西側の強い負の重力異常の領域は、Ishikari Beltに、中央部は、Sorachi GroupとKamuikotan metamorphic rocksに、南東側は、Yezo GroupとHidaka Supergroupにそれぞれ対応している。路線の中央部におけるステップ状の重力異常の変化は、地殻の構成物質のブロック的な存在、つまり、Sorachi GroupとKamuikotan metamorphic rocksの分布と関連している可能性がある。また、南東側での負の重力異常への変化は、Yezo Groupの影響の可能性が高い。

IV. ま と め

日高山脈西部地域で、北西 \sim 南東の重力測定路線を設け、測定点密度の高い重力測定を行なった。これにより、この地域の重力分布をより詳細に知る事ができた。また、得られた重力分布より、北西部では、強い負の異常領域、南東部では、負あるいは正の異常領域と言うように、重力異常の傾向が大きく異なる事が、明らかである。さらに、これらの重力異常の分布が、地質区分と非常に良く対応している事が、明らかとなった。

謝辞 今回の重力測定に際して、種々の有益な助言をしてくださった岡田 廣教授、横山 泉教授、笠原 稔博士に深く感謝致します。水準測量は、日高英治、宮村淳一、松島 健、峰岸政人、志賀彦彦、柿崎仁志、大久保整一の諸氏の絶大な協力によって行なわれた。記して謝意を表します。

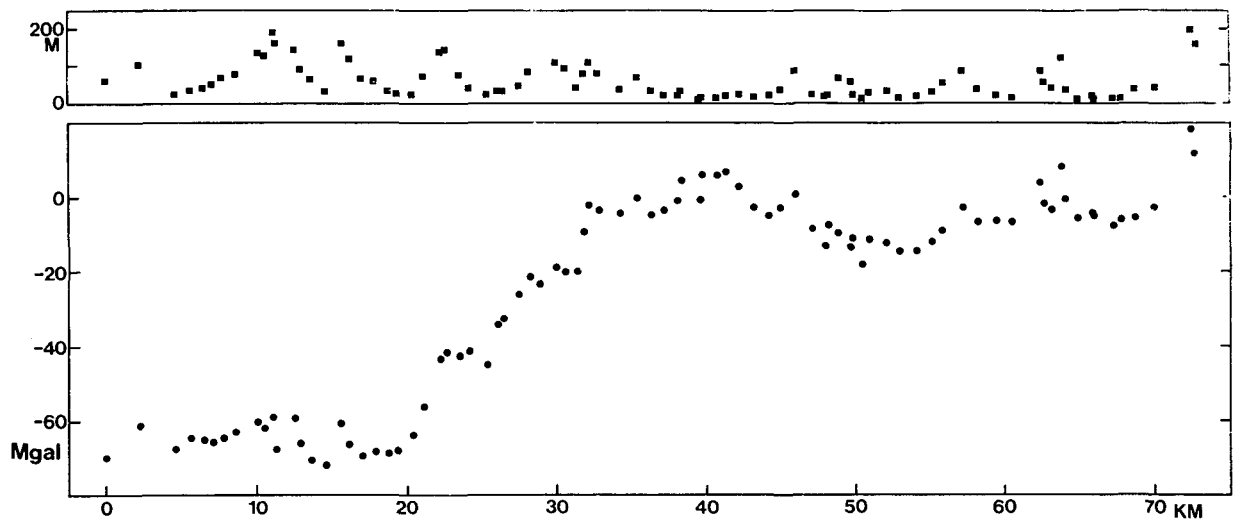


Fig. 2 Free-air anomaly distribution (lower part) and the height distribution (upper part) of the gravity stations along the profile. Distance in KM is measured from G01 station.

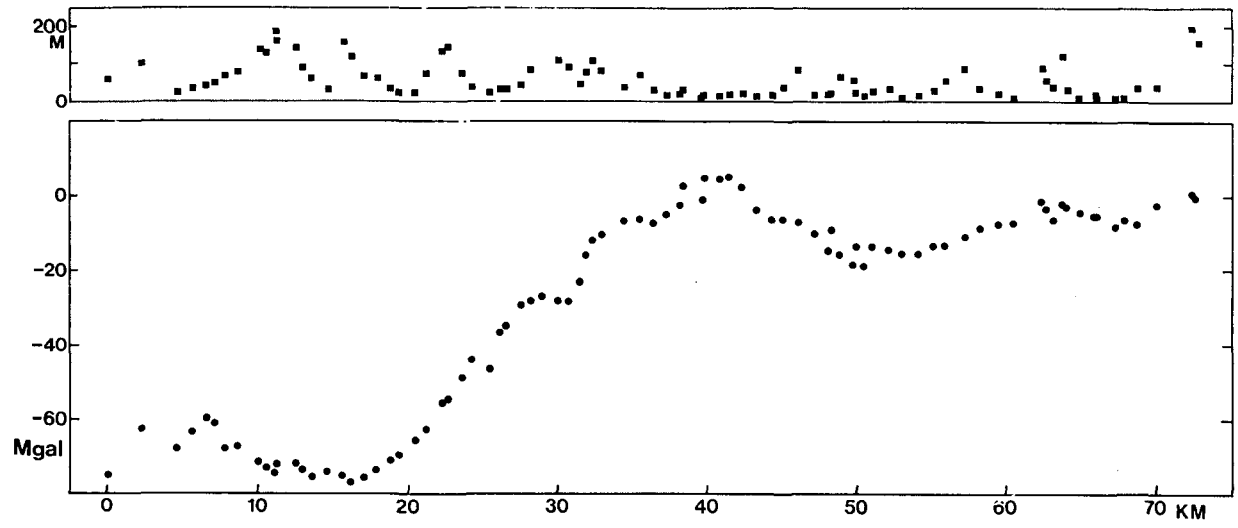


Fig. 3 Bougure anomaly distribution (lower part) and the height distribution (upper part) of the gravity stations along the profile. Distance in KM is measured from G01 station.

文 献

- 爆破地震動研究グループ, 1986, 爆破地震動による日高山脈西側の上部地殻構造, 地震学会講演予稿集, 1986-1, Po 1.
- 深沢秀之, 1984, 重力リダクションの問題と有珠山周辺の重力値解析への適用, 北海道大学理学研究科修士論文, 国土地理院, 1976, 日本重力基準網 1975 の設定, 測地学会誌, 22, 65-76.
- OKADA, T., 1983, Collision orogenesis and sedimentation in Hokkaido, Japan, Accretion Tectonics in the Circum-Pasific Regions, 91-105.
- 大亀 学, 1972, 日高・大雪地域の重力異常 北海道大学理学研究科修士論文
- 大川史郎・笠原 稔, 1974, 幌泉褶曲帯とその周辺の重力異常, 測地学会講演要旨, 1974-1.