

東北日本北部地域の重力異常

工藤 健*, 丸目 悠生**, 山本 明彦***, 志知 龍一****

Gravity Survey Over the Northern Part of the Northeast Honshu Arc, Japan

Takeshi KUDO*, Yuki MARUME**, Akihiko YAMAMOTO***,
and Ryuichi SHICHI****

(Received September 30, 2010)

In order to investigate subsurface density structures in the northern part of the northeastern Honshu arc in Japan, the gravity database of this region has been improved. Although two large gravity databases in Japan, the Gravity CD-ROM of Japan published by the Geological Survey of Japan (2000) and the Gravity Database of Southwest Japan published by the Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), have been successively issued, there had been poor station coverage in some areas over the region. In order to fill the gap of gravity measurements, an extensive gravity survey was carried out from March to September 2010. By using our newest gravity database, we present detailed gravity anomaly maps over the region. The observed gravity data is also opened in this paper.

Keywords: gravity anomaly map, Bouguer anomaly, active fault, crustal structure

1. はじめに

東北日本弧は典型的な島弧海溝系をなし、地震・火山活動の解明にとって重要な地域である。近年の観測・解析手法の高度化にともない、この地域の地殻構造および構造発達史が詳細に明らかにされつつある。長谷川・他(2004)は、サイスミックトモグラフィによる高解像度の3次元地震波速度構造とGPSデータによる地表変形から、東北日本の地殻の変形と内陸地震の発生過程を議論した。佐藤・他(2004)は、これまでに得られている東北日本中部の地震波速度断面を集約し、得られた構造から断層の再活動による地殻の伸張変形、短縮変形を統一的に説明できるモデルを提示した。今泉・佐藤(2005)は、東北日本における最新の活断層研究について詳述し、今後の課題として上部地殻の3次元の構造解明の重要性を挙げた。吉田(2009)は多岐にわた

る分野の最新の研究成果からこの地域の火成活動史について概観し、総合的な観測にもとづく東北日本弧研究の重要性を示した。

これらの研究の進歩にともない、地上で観測された重力データにもとづく詳細な地殻内密度構造モデル構築の必要性が高まってきた。特に東北日本の地下に潜在する断層、新期の堆積物や火山噴出物に埋もれた基盤の形状、カルデラ構造などの特定には重力データが必要不可欠となるが、これまでに公表されているデータのみでは十分な検討が行えない地域が散見される。本報告では既存の重力データが希薄であった東北日本北部地域について重力測定を実施し、詳細な重力異常図を作成するとともに、最新の測定データを公表する。

2. 用いた重力データ

国土地理院、旧地質調査所、名古屋大学、金沢大学など、これまでに多くの研究機関がそれぞれ独自の重力データの蓄積を行ってきた。しかしながら多くの場合、測定値を生データの形で公表することが差し控えられてきた。近年、志知龍一(中部大学)・山本明彦(愛媛大学)を代表者とする西南

*理学教室 (Department of Natural Science and Mathematics)

**電気システム工学科・学部学生 (Department of Electrical Engineering)

***愛媛大学大学院理工学研究科 (Graduate School of Science and Engineering, Ehime University)

****地球ウォッチ・市民安全センター (Earth Watch - Safety Net Research Center)

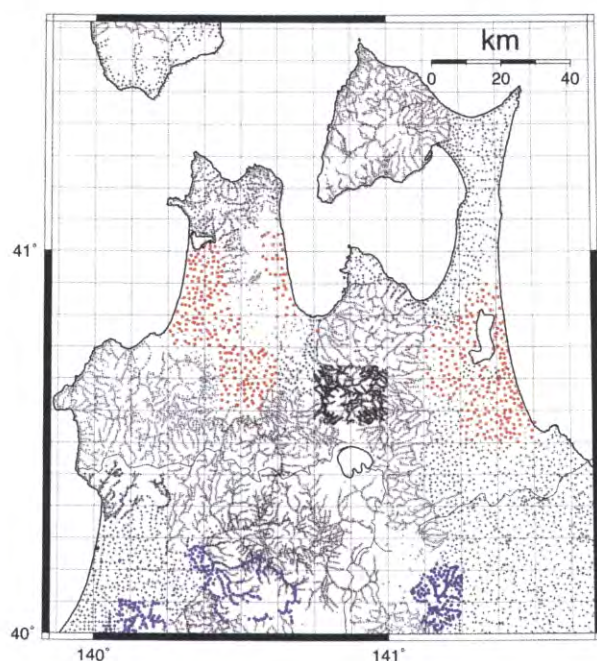


図1 東北日本北部の重力測定点分布。赤：本研究における測定；青：2009年以前の中部大学測定データ；黒：既存のデータ
(Gravity Research Group in Southwest Japan, 2001; 地質調査所, 2000)

日本重力研究グループ (Gravity Research Group in Southwest Japan, 2001) および現在の産業技術総合研究所 (地質調査所, 2000) が、それぞれ構築した重力データベースを公表したことによって、大きな転機を迎えた。この2つのデータベースをまとめた形で新たに大規模な重力データベースが構築され、その成果が中部大・愛媛大の重力研究プロジェクトに引き継がれ、今日に至っている。当研究プロジェクトは、残された重力データの空白域と研究重点地域において、新たな重力測定を行い、日本列島を均質にカバーする重力データベースの構築を進めている (例えば、工藤・他, 2010)。平成19年度までに計算処理が終了したデータ総数は約2万1千点に上り、これを上記データベースに収録した。平成20年度以降は、主に東北日本のデータ空白域において新規測定が進められており、本研究の成果はその一部である。

3. 重力測定の方法および測定値の補正

2010年3月に青森県弘前市～津軽半島、8～9月に、八戸～小川原湖周辺地域において重力測定を実施した。重力測定点分布を図1に示す。図中の赤丸印が今回の測定点であり、青丸印が2009年以前に中部大学が測定したもの、黒の点が公開されている既存の重力データの分布を示す。今回は、得られた重力値は地下の密度構造を議論する目的で用いるため、観測点の緯度、標高や地形の起伏等による影響を差し引いた

重力異常値 (ブーゲ異常) を求める必要がある。以下にそれらの手順を示す。

3.1. 測定方法

重力観測には LaCoste & Romberg 重力計(G783)を使用した。観測点の位置は、国土地理院発行の2万5千分の1の地形図と Garmin 社製小型 GPS 受信機を併用し、三角点、水準点、独立標高点、等高線等から標高値が得られる地点を選定した。また青森県黒石市および五所川原市については、地方自治体が独自に行った測量に関する資料から、より詳細な標高値を利用した。各点の絶対重力値は名古屋大学の重力基準点 (JGSN96; Nakai et al., 1997; Yamaguchi et al., 1997) と結合することにより決定した。

3.2. 各種補正とブーゲ異常計算

観測で得られた重力測定値に地球潮汐補正、ドリフト補正、計器高補正を施して絶対重力値を求めた後、次式により、ブーゲ異常値(BA)を決定した。

$$BA = g - \gamma + \beta h - BC(\rho) + TC(\rho) + AC$$

ここで、 g : 絶対重力値、 γ : 正規重力値、 β : フリーエア勾配、 h : 標高、 BC : ブーゲ補正值、 TC : 地形補正值、 AC : 大気補正值、 ρ : 補正密度、である。絶対重力値については日本重力基準網 JGSN96 (Nakai et al., 1997; Yamaguchi et al., 1997)に準拠した。正規重力値については、Geodetic Reference System 1980 (International Association of Geodesy, 1980)に基づいて計算を行った。地形補正は Yamamoto (2002)の方法により 50m 数値標高モデルを用いて計算した。フリーエア勾配は 0.3086 mgal/m を使用した。大気補正は下記の計算式を用いた。

$$AC = 0.87 - 0.0965h$$

ここで、 h (標高) の単位は km であり、 AC は mgal で与えられる。ブーゲ補正および地形補正に必要な地球表層の仮定密度は、花コウ岩の平均密度である 2.67 g/cm³を用いた。

これらの補正計算は日本測地系(Tokyo Datum)に準拠する座標系で行い、計算結果は世界測地系(WGS-84)に変換した。今回新たに測定した 491 点の緯度、経度、標高、重力値等については本論文の末尾に収録した。

4. ブーゲ異常

最新の重力データベースを用いて作成された東北日本北部のブーゲ異常図 (仮定密度: 2.67g/cm³, コンター

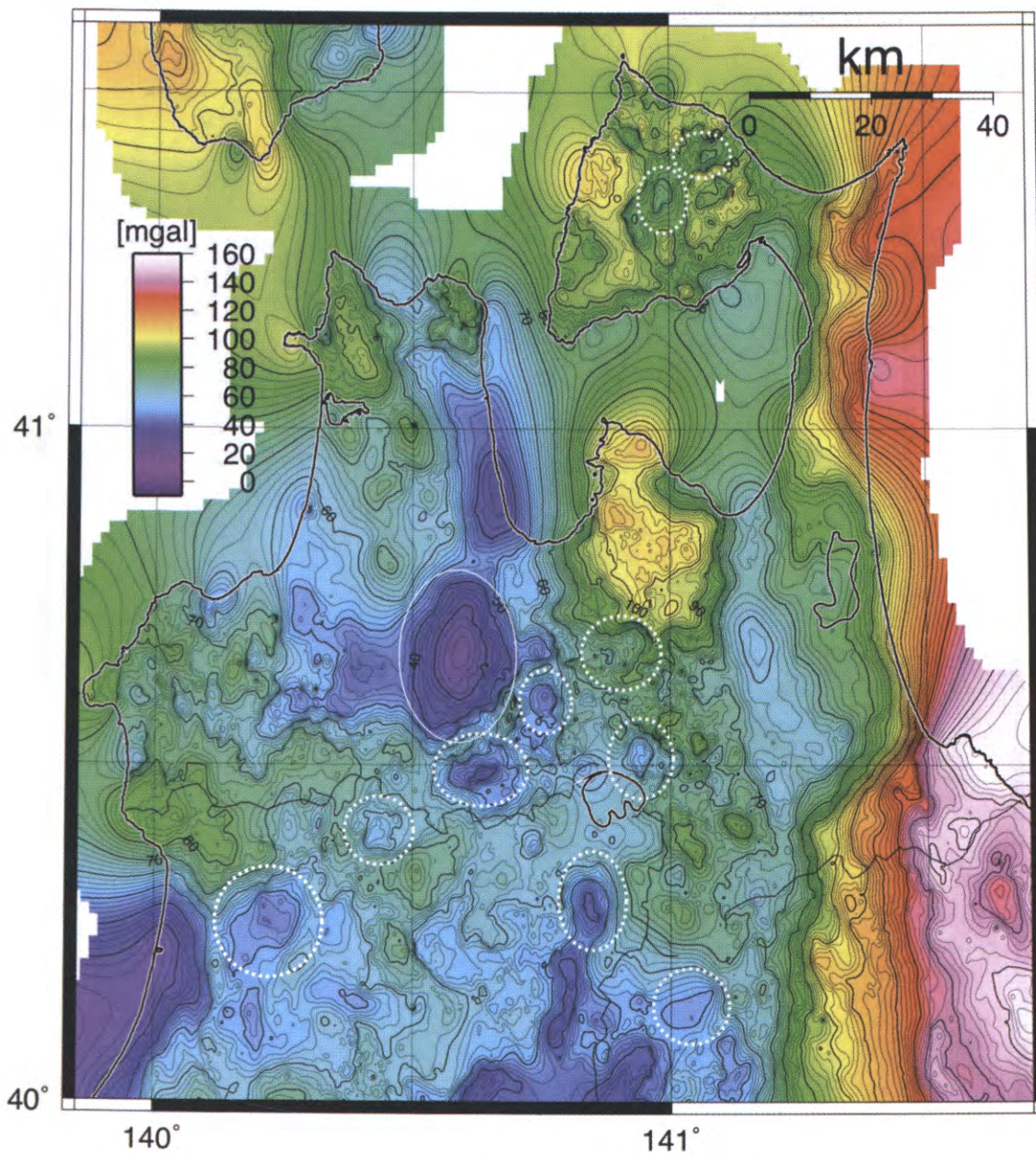


図2 東北日本北部のブーゲ異常図。仮定密度 2.67 g/cm^3 、コンター間隔 2 mgal 。

間隔 2 mgal) を図2に示す。この図において全体的に東側が高い重力異常値を示す傾向にあるのは、太平洋側からこの地域の地殻下に沈み込んでいる高密度のプレートによる重力効果に起因すると考えられる (Furuse and Kono, 2003)。本解析地域の中央部には、直径 10 km スケールの負の重力異常が散見される (図2の白点線)。これらの多くは後期新生代カルデラ群の分布 (吉田・他, 2005) と良く対応している。カルデラ構造は、基盤岩中に発達した環状の正断層に囲まれ、火山活動にともない内部が陥没する事によって形成される。対応する重力異常分布も周囲が急勾配であり、中心部は平坦な形状となっている。基盤の落差は一般

に数 100 m オーダーである。本地域のカルデラ構造の多くは、後の浸食、埋没により、地表からその存在を特定する事が困難である。今回の観測によって明瞭になった重力異常分布の特徴の一つとして、青森県黒石市～弘前市東部にかけて直径 20 km 程度の大規模な負の重力異常域が挙げられる (図2の白実線)。この地域の大部分は第四紀の堆積物で覆われた平野となっている。付近のカルデラ群と同様に、この負異常域も周囲を重力異常分布の急勾配によって囲まれているが、規模が大きい事、地上からは積極的にカルデラ構造を示す証拠が見つかっていない事などから、その成因に

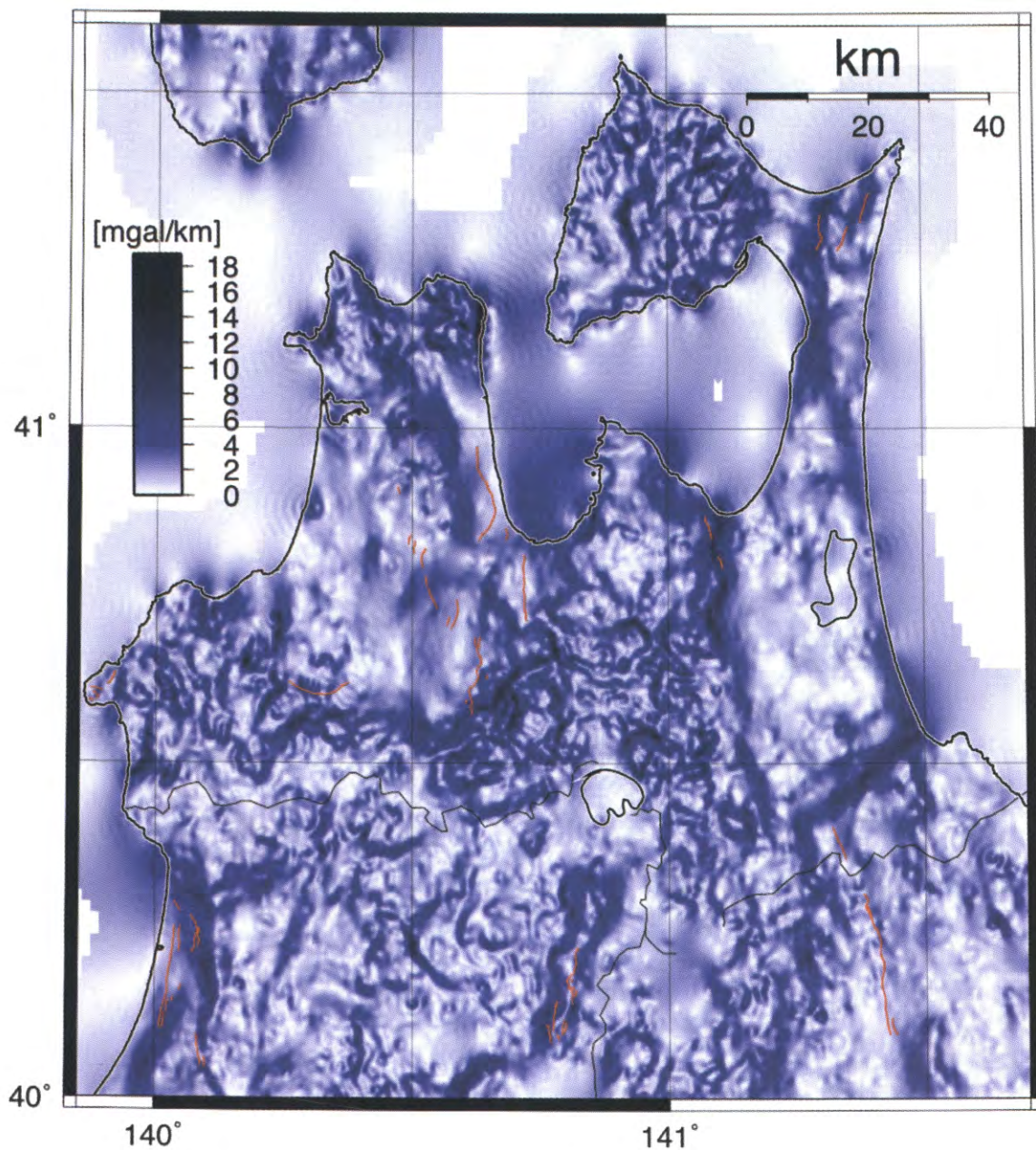


図3 東北日本北部の短波長（ ≤ 125 km）ブーゲ異常水平勾配分布図。赤線は、中田・今泉(2002)による活断層分布。

関しては、過去の構造運動によって形成された可能性も含めて今後の検討が必要である。

次に、地殻内部、とりわけ上部地殻で起こる現象を議論するため、沈み込むプレートおよび地殻下面の密度コントラストに起因する重力効果が多く含まれる長波長成分を除去したブーゲ異常分布を求めた。その水平勾配分布図を図3に示す。水平勾配値は

$$\sqrt{(\partial g / \partial x)^2 + (\partial g / \partial y)^2}$$

（2次元重力異常場を $g(x,y)$ 、 x を東西、 y を南北方向とした場合）によって求めた。この図は、水平方向の波長 125 km 以下の短波長ブーゲ異常分布の水平勾配分布を示し、勾配が急な地域ほど暗い色で表現したものである。この図において濃い色が線状に連なる部分は、重力異常分布の“段差”を表している。これらの重力変化を形成するためには、地下において水平方向に急激な密度変化が必要である。その原因は地下構造の段差あるいは切断面、即ち断層的な構造である可能性が高い（工藤・河野, 1993, 1994）。図3の赤線は、中田・今泉(2002)による活断層の分布を示す。地表で確認

されている活断層と対応する重力異常線構造は、一般に活断層より長く分布する。これらは地表に現れた断層構造の地下への延長の様子を透視していると考えることができる。本地域においても、活断層の実体が地上で確認されるものより大規模である可能性を示す線構造を複数確認することができる。地震活動との関連については、西南日本において、重力異常勾配が急な地域に震央が集中する傾向が統計的に確認されている(工藤・河野, 1999)。本地域においては、地震活動とは直接関連しないカルデラ構造に起因する重力変化が重力異常勾配分布に強く影響するため、同様の統計的解析が困難である。カルデラ構造に起因する重力変化を特定し、それらを取り除いた上で地震活動や断層構造と重力異常分布との関連を統計的に精査することが、今後の課題のひとつである。

5. まとめ

東北日本北部の重力測定を実施し、測定データを公表するとともに、当該地域における最新の重力異常図を概観した。詳細な重力異常分布は、活断層や後期新生代カルデラなど、既に発見されている構造との対応が見られるだけでなく、各構造の地下への延長や補完、さらには未発見の構造の抽出に必要な基礎データであることを示した。

謝 辞

吉田武義教授(東北大学)には、東北日本弧におけるカルデラ構造および火成活動史についてご教示頂いた。佐藤比呂志教授(東京大学)には、本地域の活断層研究の今後の方針についてご指導いただいた。山田功夫教授(中部大学)には、原稿改訂に際して貴重なご助言を頂いた。青森県黒石市、ならびに五所川原市には詳細な標高資料の提供を頂いた。ここに記して謝意を表します。

なお本研究の一部は、文部科学省私立大学高度化推進事業学術フロンティア推進事業、および科学研究費補助金(基盤研究 B, 研究代表者: 佐藤比呂志)のサポートを受け実施された。

参 考 文 献

- 1) 地質調査所(編), 2000, 日本重力 CD-ROM, 数値地質図 P-2, 地質調査所.
- 2) Furuse, N. and Y. Kono, 2003, Slab residual gravity anomaly: gravity reduction due to subducting plates beneath the Japanese Islands, *J. Geodynamics*, **36**, 497-514.
- 3) Gravity Research Group in Southwest Japan (Representatives: Ryuichi Shichi and Akihiko Yamamoto), 2001, Gravity measurements and database in southwest Japan, Gravity Database of Southwest Japan (CD-ROM), *Bull. Nagoya University Museum*, Special Rept., No. 9.
- 4) 長谷川昭・中島淳一・海野徳仁・三浦哲・諏訪謡子, 2004, 東北日本弧における地殻の変形と内陸地震の発生様式, *地震*, **56**, 413-424.
- 5) 今泉俊文・佐藤比呂志, 2005, 東北地方の活断層研究の諸問題, *第四紀研究*, **44**, 217-227.
- 6) 工藤 健・河野芳輝, 1993, 日本列島の重力異常陰影図一 (I) 重力異常陰影図の作成一, *地震*, **46**, 237-243.
- 7) 工藤 健・河野芳輝, 1994, 日本列島の重力異常陰影図一 (II) フォッサマグナ周辺の重力異常陰影図と地質構造一, *地震*, **46**, 371-379.
- 8) 工藤 健・河野芳輝, 1999, 西南日本の重力異常勾配と地震活動との関連, *地震*, **52**, 341-350.
- 9) 工藤 健・吉田武義・山本明彦・河村将・志知龍一, 2010, 重力異常からみた東北本州弧地殻構造の特徴, *月刊地球*, **32**, 373-382.
- 10) Nakai, S., K. Yamaguchi, K. Nitta, H. Yamamoto, K. Matsuo, M. Machida, M. Murakami, M. Ishihara, R. Shichi and A. Yamamoto, 1997, Data processing for the Japan Gravity Standardization Net 1996, in *Gravity, Geoid and Marine Geodesy (GraGeoMar96), Proceedings of the International Symposium*, No. 117, 228-233, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 746p.
- 11) 中田 高・今泉俊文(編), 2002, 活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会, DVD-ROM, 60p.
- 12) 佐藤比呂志・吉田武義・岩崎貴哉・佐藤時幸・池田安隆・海野徳仁, 2004, 後期新生代における東北日本中部背弧域の地殻構造発達—最近の地殻構造探査を中心として—, *石油技術協会誌*, **69**, 145-154.
- 13) Yamaguchi, K., K. Nitta, H. Yamamoto, K. Matsuo, M. Machida, M. Murakami, M. Ishihara, S. Nakai, R. Shichi and A. Yamamoto, 1997, The establishment of the Japan Gravity Standardization Net 1996, in *Gravity, Geoid and Marine Geodesy (GraGeoMar96), Proceedings of the International Symposium*, No. 117, 241-248, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 746p.
- 14) Yamamoto, A., 2002, Spherical terrain corrections for gravity anomaly using a digital elevation model gridded with nodes at every 50m, *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, **11**, No. 6, 845-880.
- 15) 吉田武義, 2009, 東北本州弧における後期新生代の火成活動史, *地球科学*, **63**, 269-288.

Appendix: List of Gravity Data and Bouguer Anomaly.

Station No.	Latitude °	(N)	Longitude °	(E)	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal
CHB23593(001)	40	36.744	140	30.442	25	980,256.356	0.41	38.30
CHB23594(002)	40	37.099	140	30.997	24.7	980,254.866	0.39	36.20
CHB23595(003)	40	36.692	140	32.018	25.7	980,251.705	0.43	33.88
CHB23596(004)	40	36.361	140	32.259	28	980,251.110	0.45	34.25
CHB23597(005)	40	35.926	140	31.200	31	980,252.745	0.46	37.13
CHB23598(006)	40	35.571	140	33.340	34	980,249.802	0.53	35.38
CHB23599(007)	40	36.045	140	33.980	36.3	980,247.111	0.52	32.42
CHB23600(008)	40	37.113	140	34.026	38	980,243.266	0.48	27.28
CHB23601(009)	40	37.569	140	33.606	30.1	980,245.885	0.43	27.61
CHB23602(010)	40	38.177	140	34.054	32	980,244.228	0.43	25.42
CHB23603(011)	40	38.742	140	33.174	26	980,247.642	0.37	26.76
CHB23604(012)	40	38.277	140	32.431	22	980,250.438	0.36	29.46
CHB23605(013)	40	37.535	140	32.118	26	980,250.962	0.39	31.90
CHB23606(014)	40	37.823	140	30.487	22	980,257.877	0.37	37.58
CHB23607(015)	40	38.730	140	31.691	23.7	980,254.046	0.34	32.70
CHB23608(016)	40	39.398	140	32.063	22.5	980,253.715	0.32	31.12
CHB23609(017)	40	39.436	140	33.309	26	980,248.007	0.35	26.07
CHB23610(018)	40	39.578	140	34.495	30	980,244.915	0.40	23.60
CHB23611(019)	40	39.084	140	35.007	41.1	980,241.628	0.45	23.28
CHB23612(020)	40	38.317	140	35.284	37.2	980,243.664	0.50	25.75
CHB23613(021)	40	39.030	140	36.136	50.7	980,240.584	0.54	24.28
CHB23614(022)	40	39.463	140	36.754	45.5	980,243.129	0.63	25.26
CHB23615(023)	40	39.847	140	35.903	35.6	980,243.708	0.50	23.19
CHB23616(024)	40	40.811	140	36.112	26	980,246.587	0.50	22.75
CHB23617(025)	40	41.076	140	36.913	33.7	980,247.966	0.62	25.37
CHB23618(026)	40	42.015	140	36.650	26.1	980,251.470	0.56	25.92
CHB23619(027)	40	43.007	140	36.823	49	980,253.071	0.79	30.76
CHB23620(028)	40	43.861	140	36.171	38	980,254.501	0.40	28.37
CHB23621(029)	40	44.235	140	33.381	45.7	980,261.241	0.27	35.94
CHB23622(030)	40	44.526	140	33.949	74	980,255.217	0.51	35.26
CHB23623(031)	40	44.724	140	34.219	92	980,251.054	0.51	34.33
CHB23624(032)	40	44.090	140	34.853	54	980,254.773	0.34	31.38
CHB23625(033)	40	43.818	140	34.430	77.4	980,249.357	0.62	31.23
CHB23626(034)	40	43.399	140	33.457	37	980,258.550	0.27	32.78
CHB23627(035)	40	42.698	140	33.430	33	980,255.938	0.28	30.44
CHB23629(036)	40	36.052	140	28.960	35	980,260.702	0.47	45.69
CHB23630(037)	40	36.549	140	27.037	36	980,261.082	0.58	45.64
CHB23631(038)	40	35.558	140	25.659	47.2	980,261.731	0.68	50.05
CHB23632(039)	40	36.825	140	25.817	36	980,259.811	0.55	43.93
CHB23633(040)	40	37.670	140	25.838	32	980,260.498	0.52	42.54
CHB23634(041)	40	37.743	140	27.211	27	980,262.389	0.43	43.25
CHB23635(042)	40	38.486	140	26.733	25	980,262.795	0.44	42.17
CHB23636(043)	40	39.044	140	26.442	32	980,261.877	0.43	41.78
CHB23637(044)	40	39.785	140	25.733	25.3	980,266.372	0.48	43.91
CHB23638(045)	40	39.049	140	27.554	20	980,266.673	0.37	44.16
CHB23639(046)	40	37.670	140	28.577	23.9	980,263.403	0.40	43.73
CHB23640(047)	40	38.456	140	29.133	22	980,264.854	0.36	43.61
CHB23641(048)	40	39.188	140	29.236	22	980,265.196	0.38	42.87
CHB23642(049)	40	39.227	140	30.390	22.1	980,260.658	0.31	38.23
CHB23643(050)	40	39.710	140	30.294	20.3	980,262.977	0.29	39.46

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude °	(N)	Longitude °	(E)	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal
CHB23644(051)	40	39.989	140	30.910	20.2	980,259.836	0.29	35.88
CHB23645(052)	40	39.344	140	31.215	21.6	980,257.733	0.31	35.03
CHB23646(053)	40	38.465	140	30.459	20	980,260.097	0.34	38.42
CHB23647(054)	40	40.414	140	32.846	22	980,252.681	0.31	28.47
CHB23648(055)	40	40.632	140	34.611	20.6	980,248.687	0.38	23.95
CHB23649(056)	40	41.381	140	34.999	21.4	980,249.722	0.38	24.02
CHB23650(057)	40	42.017	140	35.750	23.0	980,251.126	0.41	24.82
CHB23651(058)	40	41.753	140	32.449	18	980,258.792	0.27	31.76
CHB23652(059)	40	42.777	140	31.812	15	980,265.748	0.24	36.57
CHB23653(060)	40	43.478	140	32.612	26	980,263.534	0.26	35.48
CHB23654(061)	40	44.063	140	32.022	34	980,269.704	0.56	42.65
CHB23655(062)	40	44.525	140	31.747	26.8	980,273.491	0.24	44.02
CHB23656(063)	40	43.815	140	30.676	15	980,275.260	0.22	44.51
CHB23657(064)	40	43.121	140	30.919	16	980,270.854	0.23	41.35
CHB23658(065)	40	41.889	140	30.595	16.2	980,266.968	0.25	39.35
CHB23659(066)	40	40.656	140	31.174	18.0	980,260.450	0.28	35.06
CHB23660(067)	40	41.301	140	31.669	16	980,260.112	0.27	33.36
CHB23661(068)	40	41.168	140	29.879	18	980,266.815	0.26	40.64
CHB23662(069)	40	41.209	140	28.631	18.0	980,271.048	0.27	44.83
CHB23663(070)	40	41.840	140	28.422	16.7	980,273.784	0.26	46.35
CHB23664(071)	40	42.522	140	29.578	15	980,272.649	0.23	43.84
CHB23668(072)	40	46.233	140	26.727	9.6	980,300.611	0.19	65.17
CHB23669(073)	40	45.269	140	28.510	11.3	980,296.460	0.19	62.79
CHB23670(074)	40	44.898	140	30.149	12.6	980,284.684	0.21	51.84
CHB23671(075)	40	43.968	140	29.152	13.9	980,281.629	0.21	50.43
CHB23672(076)	40	43.050	140	28.702	14	980,277.331	0.23	47.53
CHB23673(077)	40	43.035	140	27.769	14.8	980,280.605	0.24	51.00
CHB23674(078)	40	42.996	140	26.813	14.4	980,282.668	0.26	53.07
CHB23675(079)	40	41.705	140	27.372	16	980,274.966	0.30	47.64
CHB23676(080)	40	40.250	140	28.498	18.4	980,270.016	0.31	45.34
CHB23677(081)	40	41.023	140	26.874	17.9	980,272.689	0.36	46.81
CHB23678(082)	40	40.625	140	26.124	21.4	980,270.305	0.44	45.79
CHB23679(083)	40	41.506	140	25.677	16.2	980,275.146	0.41	48.27
CHB23680(084)	40	42.058	140	26.225	16.1	980,277.687	0.34	49.89
CHB23681(085)	40	43.414	140	25.675	13	980,284.989	0.30	54.53
CHB23682(086)	40	44.273	140	25.478	12.7	980,288.870	0.26	57.02
CHB23683(087)	40	44.212	140	26.549	12	980,289.465	0.23	57.54
CHB23684(088)	40	44.240	140	27.267	12.9	980,289.501	0.21	57.70
CHB23685(089)	40	44.173	140	27.835	12	980,288.564	0.21	56.68
CHB23686(090)	40	44.803	140	28.195	11.5	980,293.026	0.19	60.09
CHB23687(091)	40	45.064	140	26.282	11	980,293.985	0.20	60.57
CHB23688(092)	40	45.426	140	25.422	17	980,293.596	0.33	60.95
CHB23689(093)	40	46.296	140	24.909	13	980,297.076	0.20	62.22
CHB23690(094)	40	47.170	140	24.543	10	980,300.048	0.16	63.26
CHB23691(095)	40	47.851	140	24.444	10	980,301.901	0.16	64.10
CHB23692(096)	40	48.075	140	26.107	13	980,309.068	0.19	71.55
CHB23693(097)	40	47.695	140	22.885	6	980,297.211	0.16	58.85
CHB23694(098)	40	47.248	140	23.345	7.6	980,297.071	0.17	59.70
CHB23695(099)	40	46.762	140	23.782	0.9	980,296.359	0.33	58.56
CHB23696(100)	40	46.417	140	22.915	8.8	980,293.076	0.23	57.25

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal
CHB23697(101)	40	45.429	140	23.191	14	980,288.967
CHB23698(102)	40	46.365	140	21.538	35	980,286.563
CHB23699(103)	40	46.376	140	20.312	37	980,286.185
CHB23700(104)	40	45.569	140	20.216	32	980,284.042
CHB23701(105)	40	45.645	140	19.107	57	980,280.785
CHB23702(106)	40	46.049	140	18.306	46	980,281.301
CHB23703(107)	40	46.212	140	16.526	7	980,286.544
CHB23704(108)	40	45.653	140	16.071	100	980,264.632
CHB23705(109)	40	47.035	140	15.769	5	980,290.870
CHB23708(110)	40	56.860	140	24.884	1	980,319.474
CHB23709(111)	40	56.223	140	25.017	2.0	980,320.519
CHB23710(112)	40	55.384	140	25.150	6.7	980,321.868
CHB23711(113)	40	54.859	140	24.667	1	980,322.679
CHB23712(114)	40	53.536	140	25.045	8	980,318.257
CHB23713(115)	40	52.966	140	23.522	1	980,313.593
CHB23714(116)	40	51.769	140	23.914	7.4	980,307.705
CHB23715(117)	40	50.453	140	24.416	10	980,302.753
CHB23716(118)	40	49.706	140	24.569	7.1	980,301.925
CHB23717(119)	40	49.040	140	23.224	6	980,299.810
CHB23718(120)	40	47.804	140	21.394	5	980,293.622
CHB23719(121)	40	47.827	140	20.237	4	980,292.951
CHB23720(122)	40	47.873	140	18.550	6	980,292.127
CHB23721(123)	40	47.629	140	17.567	7.5	980,291.493
CHB23722(124)	40	48.008	140	17.074	9	980,293.131
CHB23723(125)	40	47.662	140	15.205	30	980,286.797
CHB23724(126)	40	48.530	140	15.981	15	980,292.875
CHB23725(127)	40	48.817	140	17.205	16	980,292.508
CHB23726(128)	40	48.988	140	16.724	19	980,293.248
CHB23727(129)	40	49.931	140	17.702	14	980,294.019
CHB23728(130)	40	49.445	140	18.631	4.7	980,295.163
CHB23729(131)	40	48.711	140	18.523	3	980,294.033
CHB23730(132)	40	48.947	140	20.223	3	980,295.555
CHB23731(133)	40	49.054	140	19.880	4	980,296.548
CHB23732(134)	40	49.758	140	20.081	5	980,298.626
CHB23733(135)	40	49.744	140	20.742	3	980,300.012
CHB23734(136)	40	48.847	140	21.876	4	980,297.477
CHB23735(137)	40	48.729	140	20.924	3	980,295.875
CHB23736(138)	40	49.625	140	21.815	2	980,299.707
CHB23737(139)	40	49.258	140	25.975	8.4	980,312.479
CHB23740(140)	40	57.067	140	25.765	2.5	980,322.101
CHB23741(141)	40	56.209	140	25.714	1	980,322.256
CHB23742(142)	40	55.010	140	26.151	2.7	980,325.357
CHB23743(143)	40	54.808	140	26.512	4	980,323.742
CHB23744(144)	40	53.533	140	26.723	5	980,315.519
CHB23745(145)	40	51.205	140	27.031	4.4	980,311.866
CHB23746(146)	40	50.182	140	27.720	10.2	980,306.728
CHB23747(147)	40	50.779	140	25.731	6.2	980,308.556
CHB23748(148)	40	51.297	140	22.948	3	980,305.835
CHB23749(149)	40	51.394	140	21.833	3	980,305.526
CHB23750(150)	40	50.513	140	21.203	2.5	980,302.587

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal
CHB23751(151)	40	51.136	140	20.383	2.7	980,304.074
CHB23752(152)	40	50.528	140	18.431	16	980,296.326
CHB23753(153)	40	50.660	140	16.623	10	980,297.131
CHB23754(154)	40	51.788	140	18.359	17	980,300.097
CHB23755(155)	40	51.868	140	17.652	12.5	980,300.440
CHB23756(156)	40	51.628	140	19.206	28.5	980,298.688
CHB23757(157)	40	52.022	140	20.103	16	980,302.600
CHB23758(158)	40	52.843	140	20.132	24	980,302.780
CHB23759(159)	40	52.813	140	19.149	24	980,302.328
CHB23760(160)	40	52.913	140	18.094	14	980,303.451
CHB23761(161)	40	53.612	140	19.064	25	980,304.179
CHB23762(162)	40	54.425	140	18.699	19	980,305.872
CHB23763(163)	40	54.378	140	19.883	22.5	980,306.395
CHB23764(164)	40	54.318	140	20.731	10	980,310.509
CHB23765(165)	40	53.697	140	20.486	5	980,308.810
CHB23766(166)	40	53.147	140	21.647	2	980,310.621
CHB23767(167)	40	53.844	140	21.676	2	980,312.868
CHB23768(168)	40	52.559	140	21.349	2	980,307.931
CHB23769(169)	40	52.535	140	22.417	3	980,309.991
CHB23770(170)	40	51.870	140	23.221	2.5	980,308.851
CHB23771(171)	40	53.224	140	22.968	2.5	980,313.541
CHB23772(172)	40	53.717	140	23.598	1.8	980,316.594
CHB23773(173)	40	54.328	140	23.311	1.4	980,316.938
CHB23774(174)	40	54.778	140	22.385	1	980,316.946
CHB23775(175)	40	54.090	140	24.275	1	980,319.675
CHB23776(176)	40	55.373	140	23.353	2.33	980,319.070
CHB23778(177)	40	57.941	140	26.250	14.5	980,322.230
CHB23779(178)	40	56.720	140	23.802	1.5	980,321.733
CHB23780(179)	40	57.669	140	23.811	1.38	980,323.437
CHB23781(180)	40	57.685	140	25.102	1.5	980,320.016
CHB23782(181)	40	58.539	140	25.021	1.5	980,323.345
CHB23783(182)	40	58.630	140	24.132	0.88	980,326.150
CHB23784(183)	40	59.310	140	24.116	1.56	980,328.857
CHB23785(184)	41	0.076	140	23.837	1.22	980,329.472
CHB23786(185)	41	0.549	140	23.409	1.10	980,331.953
CHB23787(186)	41	0.993	140	22.269	1	980,334.524
CHB23788(187)	41	1.717	140	22.652	0.5	980,336.926
CHB23789(188)	41	1.644	140	23.598	0.3	980,333.574
CHB23790(189)	41	1.053	140	23.468	0.81	980,331.762
CHB23791(190)	41	0.947	140	24.434	1	980,328.629
CHB23792(191)	40	59.955	140	24.991	2	980,326.072
CHB23793(192)	40	58.442	140	22.975	1	980,330.453
CHB23794(193)	40	57.799	140	22.494	1	980,327.266
CHB23795(194)	40	59.307	140	22.021	2.62	980,334.334
CHB23796(195)	40	59.762	140	20.958	2	980,333.648
CHB23797(196)	41	0.314	140	20.359	3	980,332.617
CHB23798(197)	41	0.865	140	20.042	3	980,321.836
CHB23799(198)	41	1.450	140	19.751	4	980,332.345
CHB23800(199)	40	59.526	140	19.467	20	980,323.061
CHB23801(200)	40	58.672	140	19.896	23	980,319.293

東北日本北部地域の重力異常

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N)	Longitude (E)	Height	Gravity	T.C.	B.A.		
	°	°	m	mgal	mgal	mgal		
CHB23802(201)	40	58.762	140	19.012	10	980,319.241	0.10	65.10
CHB23803(202)	40	59.280	140	20.444	27	980,324.086	0.07	72.47
CHB23804(203)	40	58.695	140	21.298	15	980,326.499	0.09	73.42
CHB23805(204)	40	58.181	140	19.375	25	980,315.292	0.06	64.91
CHB23806(205)	40	58.175	140	20.391	31	980,317.095	0.06	67.90
CHB23807(206)	40	57.436	140	19.370	30	980,312.183	0.16	63.99
CHB23808(207)	40	57.352	140	20.204	35	980,313.326	0.10	66.18
CHB23809(208)	40	57.028	140	21.629	18	980,318.236	0.10	68.25
CHB23810(209)	40	56.025	140	20.992	20	980,313.849	0.12	65.77
CHB23811(210)	40	56.246	140	20.040	20	980,312.146	0.10	63.72
CHB23812(211)	40	56.316	140	18.762	22	980,309.845	0.13	61.73
CHB23813(212)	40	55.516	140	19.732	25	980,308.442	0.05	62.03
CHB23814(213)	40	55.464	140	21.064	10	980,314.770	0.07	65.51
CHB23815(214)	40	55.640	140	22.246	4.1	980,318.516	0.09	67.87
CHB23816(215)	40	56.230	140	22.622	1	980,321.416	0.06	69.25
CHB23817(216)	40	54.047	140	25.787	8	980,321.291	0.19	73.88
CHB23818(217)	40	52.553	140	25.374	3	980,315.810	0.09	69.55
CHB23820(218)	40	47.825	140	27.282	7.5	980,311.811	0.15	73.54
CHB23821(219)	40	48.352	140	28.425	8.4	980,308.237	0.17	69.38
CHB23822(220)	40	49.420	140	27.768	9.9	980,307.447	0.16	67.28
CHB23823(221)	40	49.590	140	29.333	22.3	980,302.363	0.22	64.43
CHB23824(222)	40	48.819	140	29.157	16.3	980,304.459	0.21	66.49
CHB23825(223)	40	47.597	140	28.978	10.4	980,303.821	0.19	66.50
CHB23826(224)	40	50.263	140	40.851	12	980,284.517	0.26	43.60
CHB23827(225)	40	51.435	140	39.268	27	980,277.127	0.34	37.48
CHB23828(226)	40	51.851	140	40.625	5	980,282.338	0.22	37.64
CHB23829(227)	40	52.766	140	39.919	6.3	980,280.913	0.23	35.13
CHB23830(228)	40	54.332	140	36.641	31	980,285.701	0.91	43.09
CHB23831(229)	40	54.522	140	37.462	20	980,284.287	1.21	39.54
CHB23832(230)	40	54.360	140	39.032	11	980,282.997	0.31	35.83
CHB23833(231)	40	54.861	140	38.723	7.5	980,284.508	0.28	35.87
CHB23834(232)	41	2.546	140	34.078	19	980,304.348	0.63	46.85
CHB23835(233)	41	2.736	140	34.684	15	980,305.828	0.47	47.10
CHB23836(234)	41	3.137	140	35.347	12	980,308.043	0.33	47.99
CHB23837(235)	41	2.484	140	36.547	10	980,306.023	0.53	46.75
CHB23838(236)	41	2.814	140	37.481	4	980,308.802	0.32	47.65
CHB23839(237)	41	1.267	140	36.418	22	980,299.293	0.39	44.05
CHB23840(238)	41	1.242	140	37.939	10	980,300.539	0.22	42.81
CHB23841(239)	40	59.587	140	37.184	90	980,282.781	0.61	43.59
CHB23842(240)	40	59.039	140	37.362	39	980,292.295	0.39	43.70
CHB23843(241)	40	58.997	140	38.253	20	980,294.875	0.23	42.46
CHB23844(242)	40	56.555	140	37.908	24.7	980,286.345	0.34	38.61
CHB23845(243)	40	56.653	140	38.586	9	980,288.170	0.23	37.11
CHB23846(244)	40	56.721	140	39.238	3	980,288.846	0.18	36.46
CHB23859(245)	40	32.127	141	29.398	9	980,352.362	0.20	137.84
CHB23860(246)	40	33.352	141	29.971	4	980,353.414	0.06	135.95
CHB23861(247)	40	33.679	141	28.809	6	980,344.682	0.20	127.26
CHB23862(248)	40	32.944	141	28.695	3.0	980,337.140	1.84	121.87
CHB23863(249)	40	34.654	141	27.819	15.5	980,330.432	0.13	113.35
CHB23864(250)	40	33.750	141	26.830	38.4	980,311.193	0.11	99.93

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal		
CHB23865(251)	40	32.954	141	27.019	38.4	980,313.437	0.10	103.34
CHB23866(252)	40	31.498	141	26.801	7	980,325.797	0.12	111.74
CHB23867(253)	40	31.578	141	25.817	51.7	980,305.869	0.67	100.10
CHB23868(254)	40	31.727	141	24.968	85.9	980,291.266	0.29	92.49
CHB23869(255)	40	31.420	141	23.087	100	980,278.866	0.56	83.59
CHB23870(256)	40	30.545	141	22.843	54	980,291.293	0.24	87.98
CHB23871(257)	40	31.035	141	23.930	15.9	980,303.203	0.66	92.12
CHB23872(258)	40	30.950	141	25.004	11.2	980,314.323	0.19	101.97
CHB23873(259)	40	30.350	141	26.434	10.0	980,331.303	0.15	119.58
CHB23874(260)	40	31.896	141	24.265	86	980,287.104	0.20	88.01
CHB23875(261)	40	32.367	141	24.015	86.7	980,286.070	0.30	86.51
CHB23876(262)	40	33.134	141	23.210	22	980,297.956	0.13	84.41
CHB23877(263)	40	32.480	141	22.952	66.9	980,285.093	0.25	81.44
CHB23878(264)	40	33.930	141	24.136	19	980,303.143	0.11	87.80
CHB23879(265)	40	34.063	141	24.787	14.4	980,305.369	0.10	88.92
CHB23880(266)	40	33.449	141	24.518	48.0	980,297.725	0.21	88.88
CHB23881(267)	40	33.073	141	25.611	58.6	980,299.418	0.29	93.29
CHB23882(268)	40	32.400	141	25.763	70	980,297.824	0.18	94.82
CHB23883(269)	40	34.594	141	26.404	7.4	980,315.814	0.07	97.18
CHB23884(270)	40	34.993	141	25.075	46	980,298.295	0.64	87.19
CHB23885(271)	40	34.145	141	23.866	17	980,301.156	0.10	85.10
CHB23886(272)	40	33.642	141	23.056	22	980,296.980	0.13	82.67
CHB23887(273)	40	34.355	141	22.791	70	980,284.074	0.32	78.30
CHB23888(274)	40	34.816	141	23.722	63.8	980,287.803	0.21	80.02
CHB23889(275)	40	35.303	141	23.911	10.0	980,300.717	0.11	81.57
CHB23890(276)	40	35.320	141	24.927	7.8	980,305.273	0.08	85.64
CHB23891(277)	40	35.676	141	27.352	6.0	980,327.710	0.04	107.15
CHB23892(278)	40	36.312	141	27.342	2	980,329.333	0.04	107.05
CHB23893(279)	40	35.931	141	26.797	6.7	980,322.133	0.06	101.35
CHB23894(280)	40	36.285	141	25.842	6.4	980,313.225	0.07	91.87
CHB23895(281)	40	37.004	141	25.734	19	980,311.322	0.06	91.35
CHB23896(282)	40	36.988	141	26.537	25	980,316.785	0.05	98.00
CHB23897(283)	40	37.609	141	27.043	5	980,328.794	0.06	105.18
CHB23899(284)	40	31.014	141	29.285	6	980,353.699	0.11	140.16
CHB23900(285)	40	31.194	141	21.957	107	980,271.897	0.35	78.11
CHB23901(286)	40	31.055	141	20.746	116.3	980,262.394	0.28	70.57
CHB23902(287)	40	30.884	141	19.811	102	980,262.744	0.24	68.33
CHB23903(288)	40	31.507	141	19.602	84	980,266.881	0.24	68.02
CHB23904(289)	40	31.518	141	18.267	71	980,264.237	0.26	62.82
CHB23905(290)	40	30.660	141	17.039	86	980,259.541	0.31	62.39
CHB23906(291)	40	30.736	141	16.002	52	980,268.089	0.46	64.32
CHB23907(292)	40	31.752	141	15.912	116	980,253.811	0.29	60.90
CHB23908(293)	40	32.747	141	14.931	93	980,262.144	0.19	63.15
CHB23909(294)	40	32.768	141	16.132	67	980,267.540	0.24	63.47
CHB23910(295)	40	33.840	141	16.248	98.9	980,261.741	0.33	62.41
CHB23911(296)	40	33.708	141	15.172	70	980,267.536	0.26	62.67
CHB23912(297)	40	33.953	141	16.975	56	980,274.378	0.20	66.34
CHB23913(298)	40	33.046	141	18.185	114.4	980,258.478	0.29	63.33
CHB23914(299)	40	33.529	141	18.791	75	980,270.883	0.28	67.28
CHB23915(300)	40	32.576	141	18.909	37	980,276.374	0.23	66.70

Appendix. (continued)

Station No.		Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal	
CHB23916(301)	40	31.980	141	20.276	64	980,271.738	0.21	68.22
CHB23917(302)	40	32.253	141	21.283	40	980,282.241	0.26	73.66
CHB23918(303)	40	33.414	141	22.190	26	980,291.398	0.15	78.24
CHB23919(304)	40	33.799	141	21.080	87.6	980,273.081	0.21	71.48
CHB23920(305)	40	33.180	141	20.006	9.4	980,268.124	7.48	59.39
CHB23921(306)	40	34.661	141	19.702	30	980,286.385	0.30	72.31
CHB23922(307)	40	34.946	141	20.536	26	980,289.802	0.43	74.64
CHB23923(308)	40	34.634	141	22.109	36	980,289.592	0.25	76.67
CHB23924(309)	40	35.634	141	21.500	18	980,296.069	0.10	77.99
CHB23925(310)	40	35.582	141	19.918	20	980,293.304	0.35	75.94
CHB23926(311)	40	34.392	141	18.572	88	980,270.693	0.22	68.30
CHB23927(312)	40	34.874	141	17.588	35	980,283.437	0.21	69.93
CHB23928(313)	40	35.369	141	18.107	23	980,288.084	0.28	71.55
CHB23929(314)	40	35.216	141	16.360	22	980,284.068	0.35	67.64
CHB23930(315)	40	35.331	141	15.022	28.8	980,279.269	0.22	63.87
CHB23931(316)	40	36.279	141	15.913	44	980,280.590	0.13	66.67
CHB23932(317)	40	36.164	141	17.134	24	980,287.745	0.15	70.09
CHB23933(318)	40	36.930	141	17.659	48	980,284.700	0.17	70.63
CHB23934(319)	40	37.531	141	18.588	37	980,291.385	0.14	74.24
CHB23935(320)	40	38.100	141	20.349	56	980,291.886	0.11	77.58
CHB23936(321)	40	37.925	141	21.725	56.7	980,291.753	0.07	77.81
CHB23937(322)	40	36.400	141	22.226	18	980,298.363	0.14	79.18
CHB23938(323)	40	37.164	141	21.229	38	980,294.866	0.09	78.41
CHB23939(324)	40	37.343	141	19.533	45	980,290.740	0.10	75.39
CHB23942(325)	40	37.903	141	16.921	58	980,282.982	0.14	69.39
CHB23943(326)	40	38.085	141	18.086	72	980,284.633	0.12	73.50
CHB23944(327)	40	36.670	141	23.163	17	980,300.096	0.11	80.28
CHB23945(328)	40	36.745	141	24.079	14	980,303.068	0.11	82.55
CHB23946(329)	40	37.589	141	23.958	38.6	980,298.957	0.05	81.94
CHB23947(330)	40	38.237	141	25.258	32	980,309.511	0.04	90.23
CHB23948(331)	40	37.248	141	25.141	34	980,304.450	0.05	87.05
CHB23949(332)	40	37.857	141	25.898	27.5	980,313.714	0.04	94.12
CHB23950(333)	40	38.271	141	26.549	14.5	980,324.374	0.08	101.66
CHB23951(334)	40	39.017	141	26.149	22.6	980,322.612	0.04	100.33
CHB23952(335)	40	38.833	141	24.873	31.0	980,309.935	0.04	89.57
CHB23953(336)	40	38.612	141	23.833	39.0	980,301.674	0.04	83.20
CHB23954(337)	40	38.492	141	22.510	57	980,293.996	0.07	79.26
CHB23955(338)	40	39.353	141	22.706	52.1	980,297.394	0.06	80.41
CHB23956(339)	40	39.461	141	24.413	32.2	980,309.978	0.04	88.91
CHB23957(340)	40	39.694	141	25.231	23.9	980,319.522	0.04	96.48
CHB23958(341)	40	40.844	141	24.834	23	980,323.383	0.03	98.44
CHB23959(342)	40	41.887	141	24.193	21.1	980,320.859	0.03	93.99
CHB23960(343)	40	42.576	141	23.996	22.5	980,320.460	0.06	92.87
CHB23961(344)	40	43.407	141	23.966	19.6	980,322.940	0.03	93.51
CHB23962(345)	40	44.074	141	23.791	19	980,323.455	0.06	92.95
CHB23963(346)	40	44.613	141	24.572	10.2	980,329.244	0.03	96.18
CHB23964(347)	40	44.722	141	23.428	18	980,321.821	0.03	90.13
CHB23965(348)	40	45.141	141	22.493	27.4	980,315.125	0.06	84.67
CHB23966(349)	40	44.077	141	23.058	21.1	980,318.346	0.03	88.21
CHB23967(350)	40	43.419	141	23.051	27.0	980,315.610	0.04	87.63

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal		
CHB23968(351)	40	42.499	141	23.512	24.5	980,316.854	0.03	89.74
CHB23969(352)	40	41.419	141	22.624	33	980,308.146	0.05	84.33
CHB23970(353)	40	41.551	141	23.500	47.5	980,313.687	0.98	93.44
CHB23971(354)	40	40.957	141	23.895	29.3	980,314.827	0.03	90.96
CHB23972(355)	40	40.526	141	22.727	40	980,304.463	0.04	83.34
CHB23973(356)	40	39.993	141	22.681	56	980,301.259	0.25	84.27
CHB23974(357)	40	39.618	141	21.718	44	980,297.446	0.11	78.53
CHB23975(358)	40	39.574	141	20.680	51.2	980,294.617	0.08	77.15
CHB23976(359)	40	38.854	141	20.558	59	980,292.207	0.08	77.34
CHB23977(360)	40	39.066	141	19.347	65	980,291.415	0.17	77.50
CHB23978(361)	40	40.034	141	19.360	20	980,303.579	0.22	79.44
CHB23979(362)	40	39.978	141	17.302	58.3	980,292.151	0.12	75.51
CHB23980(363)	40	38.942	141	17.876	63.6	980,288.549	0.11	74.48
CHB23981(364)	40	39.179	141	16.635	66	980,285.900	0.11	71.95
CHB23982(365)	40	38.926	141	15.786	73	980,280.736	0.12	68.54
CHB23983(366)	40	39.122	141	14.901	57	980,283.602	0.21	68.07
CHB23984(367)	40	38.643	141	14.065	74	980,276.088	0.15	64.54
CHB23987(368)	40	37.918	141	13.466	69	980,274.719	0.16	63.28
CHB23988(369)	40	39.594	141	13.731	72	980,278.240	0.19	64.92
CHB23989(370)	40	39.999	141	14.561	21	980,293.782	0.51	70.19
CHB23990(371)	40	40.677	141	18.897	41	980,299.765	0.11	78.68
CHB23991(372)	40	41.469	141	19.219	30	980,303.704	0.25	79.43
CHB23992(373)	40	42.706	141	18.369	25	980,305.812	0.09	78.55
CHB23993(374)	40	41.985	141	19.998	33	980,303.868	0.09	79.24
CHB23994(375)	40	43.130	141	20.796	5	980,312.194	0.21	80.50
CHB23995(376)	40	44.059	141	21.498	5	980,316.182	0.18	83.08
CHB23996(377)	40	44.863	141	21.611	5	980,317.385	0.08	82.98
CHB23997(378)	40	46.270	141	21.453	4	980,316.921	0.14	80.29
CHB23998(379)	40	45.354	141	22.531	23	980,317.049	0.06	85.41
CHB23999(380)	40	46.001	141	24.313	6	980,329.917	0.02	93.95
CHB24000(381)	40	47.118	141	23.988	8.8	980,329.535	0.03	92.46
CHB24001(382)	40	46.539	141	23.375	14	980,323.643	0.02	88.45
CHB24002(383)	40	46.800	141	22.077	21	980,316.035	0.03	81.83
CHB24003(384)	40	47.324	141	22.395	14.9	980,319.266	0.03	83.07
CHB24004(385)	40	47.818	141	23.337	10.6	980,325.565	0.02	87.79
CHB24005(386)	40	49.124	141	23.686	6	980,332.658	0.03	92.04
CHB24006(387)	40	49.371	141	23.988	4	980,326.880	0.03	85.51
CHB24007(388)	40	48.841	141	23.107	2	980,328.069	0.02	87.08
CHB24008(389)	40	48.138	141	22.555	9	980,322.835	0.03	84.27
CHB24009(390)	40	47.964	141	21.016	29	980,312.038	0.18	77.81
CHB24010(391)	40	48.305	141	21.568	13.9	980,317.869	0.04	80.04
CHB24011(392)	40	48.888	141	21.870	10	980,320.360	0.10	80.95
CHB24012(393)	40	49.845	141	22.146	2.3	980,326.290	0.03	83.87
CHB24013(394)	40	51.300	141	23.065	7.9	980,336.316	0.03	92.83
CHB24014(395)	40	50.991	141	21.102	27	980,321.195	0.05	81.93
CHB24015(396)	40	53.085	141	22.768	1.2	980,339.727	0.03	92.26
CHB24016(397)	40	54.520	141	22.425	5.5	980,346.891	0.04	98.13
CHB24017(398)	40	55.085	141	20.302	44.9	980,329.233	0.27	87.58
CHB24018(399)	40	53.032	141	21.713	18.8	980,330.390	0.12	86.55
CHB24019(400)	40	53.524	141	20.830	35.5	980,326.292	0.07	84.93

東北日本北部地域の重力異常

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal		
CHB24020(401)	40	54.187	141	19.387	64	980,318.992	0.23	82.38
CHB24021(402)	40	53.100	141	19.719	54.6	980,318.496	0.19	81.63
CHB24022(403)	40	52.370	141	18.458	72	980,312.566	0.33	80.33
CHB24023(404)	40	52.454	141	19.352	49.6	980,317.485	0.12	80.53
CHB24024(405)	40	51.960	141	20.194	36	980,319.788	0.06	80.85
CHB24025(406)	40	51.035	141	19.373	4	980,326.061	0.10	82.27
CHB24026(407)	40	50.599	141	18.613	5	980,326.252	0.13	83.34
CHB24027(408)	40	50.007	141	17.364	65.4	980,309.527	0.18	79.38
CHB24028(409)	40	49.098	141	17.789	5	980,321.150	0.16	80.51
CHB24029(410)	40	47.824	141	18.122	4	980,314.104	0.43	75.43
CHB24030(411)	40	46.954	141	18.393	2	980,311.674	0.14	73.62
CHB24031(412)	40	45.249	141	18.914	49.4	980,299.843	0.41	73.89
CHB24032(413)	40	45.367	141	17.818	56	980,298.928	0.23	73.91
CHB24035(414)	40	40.029	141	12.449	18	980,286.894	0.33	62.49
CHB24036(415)	40	40.328	141	13.514	47	980,284.800	0.17	65.47
CHB24037(416)	40	41.741	141	14.114	38	980,291.928	0.14	68.70
CHB24038(417)	40	42.757	141	15.771	28	980,301.568	0.21	74.94
CHB24039(418)	40	43.139	141	17.285	2.2	980,310.912	0.11	78.56
CHB24040(419)	40	43.727	141	15.824	17.1	980,304.734	0.23	74.54
CHB24041(420)	40	43.435	141	15.164	12	980,304.344	0.18	73.54
CHB24042(421)	40	44.061	141	14.970	5	980,306.147	0.12	72.98
CHB24043(422)	40	44.204	141	16.760	2.1	980,310.592	0.09	76.62
CHB24044(423)	40	44.845	141	15.526	1.9	980,310.706	0.11	75.75
CHB24045(424)	40	45.949	141	16.339	62.6	980,297.886	0.26	73.33
CHB24046(425)	40	45.923	141	17.811	40	980,303.123	0.21	74.13
CHB24047(426)	40	47.295	141	16.620	54	980,302.211	0.11	73.80
CHB24048(427)	40	48.028	141	16.962	53	980,304.206	0.11	74.52
CHB24049(428)	40	48.864	141	16.325	65	980,307.358	0.14	78.80
CHB24050(429)	40	49.956	141	16.319	70	980,310.820	0.13	81.60
CHB24051(430)	40	50.510	141	16.990	50	980,316.256	0.32	82.48
CHB24052(431)	40	50.925	141	16.174	80	980,311.262	0.18	82.60
CHB24053(432)	40	51.798	141	16.078	85	980,311.003	0.16	82.00
CHB24054(433)	40	51.890	141	17.442	10	980,327.712	0.60	84.32
CHB24055(434)	40	52.654	141	16.822	70	980,316.464	0.14	83.23
CHB24056(435)	40	49.794	141	15.011	72	980,311.350	0.29	82.92
CHB24057(436)	40	48.993	141	15.298	11	980,323.488	0.43	84.45
CHB24058(437)	40	49.359	141	14.497	76	980,308.924	0.19	81.83
CHB24059(438)	40	48.392	141	13.979	54	980,309.039	0.23	79.12
CHB24060(439)	40	48.111	141	15.155	36.1	980,311.562	0.16	78.49
CHB24061(440)	40	47.467	141	14.108	58	980,304.701	0.23	76.94
CHB24062(441)	40	46.729	141	15.287	4	980,314.336	0.16	77.03
CHB24063(442)	40	45.759	141	14.303	34	980,304.507	0.15	74.52
CHB24064(443)	40	46.449	141	13.447	31	980,308.927	0.23	77.39
CHB24065(444)	40	47.124	141	11.236	77.8	980,294.222	0.44	71.06
CHB24066(445)	40	46.183	141	11.634	40	980,301.888	0.18	72.47
CHB24067(446)	40	45.874	141	12.724	25	980,307.420	0.23	75.57
CHB24068(447)	40	44.538	141	13.230	10.6	980,302.655	0.22	69.97
CHB24069(448)	40	43.824	141	13.290	6.0	980,301.396	0.16	68.81
CHB24070(449)	40	42.453	141	13.782	35	980,292.649	0.16	67.79
CHB24072(450)	40	37.187	141	12.671	72.5	980,271.808	0.18	62.16

Appendix. (continued)

Station No.	Latitude (N) °	Longitude (E) °	Height m	Gravity mgal	T.C. mgal	B.A. mgal		
CHB24073(451)	40	39.192	141	12.901	65	980,276.916	0.20	62.84
CHB24074(452)	40	39.722	141	11.346	41.8	980,279.060	0.32	59.77
CHB24075(453)	40	39.021	141	10.093	64	980,271.912	0.33	58.02
CHB24076(454)	40	37.767	141	9.525	71.7	980,270.646	0.36	60.16
CHB24077(455)	40	37.592	141	11.246	72.5	980,270.889	0.23	60.69
CHB24078(456)	40	38.513	141	10.831	63	980,272.516	0.28	59.13
CHB24079(457)	40	38.768	141	8.933	52	980,276.479	0.63	60.92
CHB24080(458)	40	38.997	141	8.053	90	980,271.633	0.61	63.15
CHB24081(459)	40	39.640	141	9.099	68	980,272.321	0.36	58.32
CHB24082(460)	40	40.663	141	11.452	56.8	980,276.339	0.28	58.54
CHB24083(461)	40	40.883	141	12.484	59.9	980,279.208	0.31	61.72
CHB24084(462)	40	42.063	141	11.975	35	980,286.632	0.22	62.42
CHB24085(463)	40	41.454	141	10.900	40	980,280.329	0.27	58.05
CHB24086(464)	40	40.303	141	8.960	62	980,274.351	0.38	58.21
CHB24087(465)	40	41.030	141	8.102	34	980,282.886	0.56	60.36
CHB24088(466)	40	42.575	141	10.898	15	980,289.340	0.27	60.49
CHB24089(467)	40	43.578	141	10.916	24	980,291.702	0.24	63.09
CHB24090(468)	40	43.101	141	12.100	9	980,296.157	0.21	65.29
CHB24091(469)	40	44.473	141	11.753	9.4	980,300.398	0.23	67.58
CHB24092(470)	40	44.862	141	10.553	25.4	980,296.211	0.27	65.99
CHB24093(471)	40	43.639	141	7.884	48	980,286.244	0.45	62.46
CHB24094(472)	40	44.653	141	7.743	43	980,290.912	0.48	64.66
CHB24095(473)	40	45.460	141	9.399	35	980,295.448	0.29	66.24
CHB24096(474)	40	47.131	141	9.300	72	980,290.687	0.25	66.19
CHB24097(475)	40	48.452	141	8.487	87	980,289.214	0.28	65.72
CHB24098(476)	40	48.242	141	9.888	91	980,288.470	0.29	66.08
CHB24101(477)	40	50.275	140	39.102	60	980,271.496	0.34	40.05
CHB24102(478)	40	50.007	140	37.204	120	980,261.112	0.92	42.41
CHB24103(479)	40	53.380	140	38.433	20	980,281.221	0.88	37.85
CHB24104(480)	40	52.813	140	37.120	18	980,280.066	2.94	39.21
CHB24105(481)	40	55.642	140	38.430	10.9	980,285.401	0.26	36.25
CHB24106(482)	40	56.558	140	36.851	42	980,286.914	1.09	43.31
CHB24107(483)	40	57.338	140	35.019	112	980,279.308	2.55	49.72
CHB24108(484)	40	56.683	140	35.781	70	980,285.709	1.92	48.24
CHB24109(485)	40	57.617	140	38.129	13.5	980,291.494	0.28	39.92
CHB24110(486)	40	59.045	140	36.305	64	980,288.335	0.95	45.19
CHB24111(487)	40	58.949	140	34.980	103	980,283.390	1.57	48.66
CHB24112(488)	40	59.419	140	34.302	253	980,260.574	3.94	56.92
CHB24113(489)	41	0.470	140	38.349	11	980,298.732	0.23	42.36
CHB24114(490)	41	1.145	140	34.359	59	980,293.565	1.63	46.99
CHB24116(491)	40	47.664	140	45.506	7.5	980,302.508	0.58	64.92

A density of 2.67 g/cm³ is assumed. Gravity stations are listed in the increasing order of observation date. Gravity values are referred to the Japan Gravity Standardization Net 1996 (JGSN96; Nakai et al., 1997; Yamaguchi et al., 1997). Coordinates are based on WGS84 (World Geodetic System 1984). Terrain corrections were computed using 50m DEM (Yamamoto, 2002). T.C.:Terrain Correction, B.A.:Bouguer Anomaly.