#### 3.2 活断層の稠密重力調査

#### (1)業務の内容

(a) 業務題目 活断層の稠密重力調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立大学法人岩手大学	教授	越谷 信

(c) 業務の目的

本課題では解決すべき問題を、①逆断層・横ずれ断層の構造とすべり分配、②傾斜する 横ずれ断層の構造、③厚い堆積盆縁辺部での複雑な逆断層および断層関連褶曲の構造、④ 伏在活断層の検出、と定め、断層帯深部形状を推定する手法の確立を目的として、地球物 理学的および変動地形学・地質学的な調査研究観測を実施し、活断層・震源断層システムの 形状を具体的に明らかにすることを目指している。活断層を横断する稠密重力探査を行う とともに、密度構造モデルを推定し、活断層の地表~深部構造の推定に資する。

(d) 3 ヵ年の年次実施業務の要約

1) 平成 29 年度:

業務の目的で掲げた問題 ① 逆断層・横ずれ断層の構造とすべり分配の典型例として、 琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯などを対象に、変動地形・地質構造を検討するとともに、 多チャンネル稠密固定展開・高エネルギー震源稠密発振による高分解能反射法地震探査(2 測線)を行い、本研究課題(サブテーマ 2)では、このうち琵琶湖西岸断層帯および花折 断層の両方を横切る測線に合わせて稠密重力調査を行った。

2) 平成 30 年度:

業務目的で掲げた問題①逆断層・横ずれ断層の構造とすべり分配の典型例として重力調 査を行った琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯について、ブーゲー異常を計算し、地表地質や 活断層の位置との関連性を検討した。

業務の目的で掲げた問題②傾斜する横ずれ断層の構造の典型例として、中央構造線断層 帯(四国)などを対象に、変動地形・地質構造を検討するとともに、高分解能反射法地震 探査に合わせて重力調査を行った。測線は鮮新・更新統と上部白亜系が正断層の関係にあ る石鎚山地北縁を横断する測線で同様の調査を実施し、長大な中央構造線断層帯に沿った、 断層深部構造と活断層の構造的な変化を検討するのに資する資料として、断層系を横切り 方向でのブーゲー異常値の変化および予察的ではあるが、ブーゲー異常値に対応する地下 密度構造モデルを提供した。

3) 平成 31 年度:

業務の目的に掲げた問題③厚い堆積盆縁辺部での複雑な逆断層および断層関連褶曲の 典型例として、山形盆地など東北日本の新第三系・第四系堆積盆地を、また問題④伏在活 断層の検出を目的として、庄内平野などを対象として,変動地形・地質構造を検討すると ともに、高分解能反射法地震探査を行い,サブテーマ2では重力探査を行う。取得したデ ータの解析結果は、変動地形・地質構造解析とあわせて断層帯の浅部~深部形状と歪み解 消様式を検討するのに用いられる。

### (2) 平成 30 年度の成果

#### (a) 業務の要約

本課題では解決すべき上記の4つの問題のうち、問題①逆断層・横ずれ断層の構造とす べり分配の典型例として、琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯などを対象にして、また、問題 ②傾斜する横ずれ断層の構造の典型例として、中央構造線断層帯(四国地域)を対象にし て、変動地形・地質構造を検討するとともに、高分解能反射法地震探査に合わせて重力調 査を行った。サブテーマ2では、問題①については、昨年度実施された調査結果に基づき、 ブーゲー異常値を算出した。また、問題②については、愛媛県西条市周辺で中央構造線を 横切る測線に合わせて標準で約200m、活断層付近で100mの測定間隔の稠密重力調査を 行った。その結果、同測線沿いにおけるブーゲー重力異常の変化が明らかになった。さら に、予察的に地下密度構造の関連を検討した。

#### (b) 業務の実施方法

問題①に関しては、滋賀県安曇川沿いに設定された花折断層および琵琶湖西岸断層帯上 寺断層を横切る測線(以下、「安曇川測線」)で重力異常値の一つであるブーゲー異常値を 計算した。ただし、地形補正は行っていない。ブーゲー補正は、通常の方法に従って得ら れた読み取り値に対して、器械高補正、ドリフト補正、緯度補正(正規重力値との差の算 出)、大気補正、フリーエア補正、ブーゲー補正を行うことにより算出した。なお、潮汐補 正は使用した重力計 CG-5 に内蔵されている補正機能によっている。ブーゲー補正の際に は古琵琶湖層群などの比較的新期の地質の影響を明瞭にするため、標準地層の密度を、1.9 g/cm<sup>3</sup>にした。これは、文部科学省研究開発局ほか(2007)により平成18年度に実施され た近江測線において、比較的連続性のよい反射面が認められる CDP1500 付近の 1000 m 以浅の領域が、前述の新期の地層に対応すると考え、その領域の P 波速度が 1.5 km/s 前 後の値を示すことから、Gardner et al. (1974)の P 波速度と密度の関係式に基づいて、1.9 g/cm<sup>3</sup>とした。

問題②に関して、稠密重力調査の測線は、中央構造線断層帯を横切る測線で、愛媛県西 条市付近に設定した。この測線(以下、「A測線」という)における重力の測定間隔は標準 を約 200 m とし、活断層周辺では約 100 m に設定した。重力測定にはシントレックス重 力計と RTK-DGPS を用いた(図 1、図 2)。



図 1 シントレックス重力計 CG-5。



図 2 Hemisphere 社製 RTK-GPS。

A測線の近隣地域に既知の重力基準点が存在しないため、愛媛県東温市内の既知基準点 として一等重力基準点(電子基準点(付))950433Aを用い、これと現地に設けた仮基準 点の間を閉塞測定し、現地基準点の絶対重力値を決定した。

測定点の位置情報は、GNSS測量により、取得データは、経度、緯度、標高およびGNSS 測量における諸情報(測定日時、水平標準偏差、垂直標準偏差、衛星数、PDOP値等)であ る。測定点における重力に関わる情報は、重力測定値、器械高、起伏の一番大きい方向50 m範囲のスケッチである。重力値は、1回あたり1分間60測定し、この平均値を求め、X方向 およびY方向の傾きのtiltの値は10を越えないようにし、潮力補正は組み込まれたソフトウ ェアを使用した。通常の測定点では2回測定し、両者の平均値の差が20µGalを越えないよ うにし、現地基準点では、3回測定し、それらの平均値の差が30µGalを越えないようにし た。

得られた読み取り値より、通常の方法に従ってブーゲー補正を求めた。得られた読み取 り値に対して、器械高補正、ドリフト補正、緯度補正(正規重力値との差の算出)、大気 補正、フリーエア補正、ブーゲー補正を行うことにより算出した。ただし、地形補正は行 っていない。ブーゲー補正の際に、地域は離れているが、伊藤ほか(1996)と同様に本地 域の標準地層の密度を、2.5 g/cm<sup>3</sup>にした。

#### (c) 業務の成果

問題①に関して、安曇川測線における重力測定点を図3に示す。



図3 安曇川測線の重力測定点位置図。 安曇川測線の重力測定点を図中の赤丸で 示す。地質情報は、中江ほか、2001;石田 ほか、1984;木村ほか、1998;中江ほか、 1998;木村ほか、2001;岡田ほか、2008; 宮内ほか、2004;堤ほか、2004に基づく。

安曇川測線における重力測定点の座標、各測定点での重力計の器械高および地形補正を していないブーゲー異常値をそれぞれ表1、表2および表3に示す。なお、表1および表 2 は平成29年度の報告書からの再掲である。器械高は測定地点の地表から重力計の底面 までの高さである。計算に当たっては、この器械高に、重力計内部でのセンサーまでの高 さ0.089mを加える必要がある。また、安曇川測線におけるブーゲー異常の変化を図4に 示す。図4の横軸は測線西端からの東方向への距離を示す。

表1(その1) 安曇川測線	における重力測定点の位置。
---------------	---------------

測定点番号	X座標(m)	Y座標(m)	緯度(゜)	経度(゜)	標高(m)
G10001	-71385. 421	-989. 003	35.35655114	135. 9891176	117. 407
G1	-73486. 173	4119.047	35.33760650	136. 0453128	97. 470
G2	-73418. 456	3931.385	35. 33821767	136. 0432487	98.004
G3	-73351. 139	3743. 687	35. 33882521	136. 0411841	98.622
G4	-73261.570	3568. 168	35. 33963324	136. 0392537	99. 320
G5	-73145. 850	3389. 646	35.34067699	136. 0372902	97. 980
G6	-73085. 633	3199. 020	35. 34122043	136. 0351933	100. 180
G7	-73002. 295	3025. 902	35. 34197220	136. 0332891	101.119
G8	-72841.590	2899. 312	35. 34342120	136. 0318970	101.947
G9	-72687. 264	2773. 568	35. 34481269	136. 0305142	102. 581
G10	-72543. 754	2756. 243	35. 34610637	136. 0303240	96.071
G11	-72435. 789	2590. 766	35. 34708003	136. 0285038	97. 122
G12	-72294. 162	2409. 262	35. 34835714	136. 0265073	97. 951
G13	-72046. 668	2275. 023	35. 35058842	136. 0250311	98. 393
G14	-72024. 426	2068. 791	35. 35078936	136. 0227620	99. 343
G15	-72013. 164	1879. 127	35. 35089126	136. 0206753	100. 445
G16	-71980. 398	1639. 045	35. 35118704	136. 0180338	102.060
G17	-72039. 403	1454. 170	35. 35065544	136. 0159996	103.090
G18	-72023. 376	1285. 090	35.35080014	136. 0141393	103. 556
G19	-72027. 502	1084. 938	35.35076319	136. 0119371	104. 486
G20	-72005. 644	886. 375	35.35096042	136. 0097524	107. 843
G21	-71910. 542	708. 946	35. 35181783	136. 0078003	107. 486
G22	-71825. 608	530. 764	35. 35258355	136. 0058399	109. 207
G23	-71914. 177	354. 019	35. 35178525	136. 0038952	108. 581
G24	-71856. 974	158. 832	35. 35230094	136. 0017476	108.895
G25	-71793. 263	-30. 280	35. 35287526	135. 9996668	109. 391
G26	-71728. 400	-222. 779	35. 35345992	135. 9975488	110. 157
G27	-71664. 310	-412. 516	35. 35403758	135. 9954611	111.156
G28	-71599. 031	-606. 541	35.35462592	135. 9933262	112. 290
G29	-71529. 574	-799. 569	35. 35525189	135. 9912022	113. 920
G30	-71677. 627	-932. 592	35. 35391719	135. 9897387	116.645
G31	-71970. 018	-1076. 867	35. 35128137	135. 9881516	119. 467
G32	-71940. 671	-1269. 810	35.35154568	135. 9860287	121. 497
G33	-71863.968	-1444. 852	35.35223686	135. 9841026	121.401
G34	-71704. 301	-1566. 708	35. 35367595	135. 9827616	120. 638

測定点番号	X座標(m)	Y座標(m)	緯度(゜)	経度(゜)	標高(m)
G35	-71636. 003	-1735. 188	35. 35429132	135. 9809076	118. 444
G36	-71659. 199	-1918. 127	35. 35408190	135. 9788948	119. 087
G37	-71560. 159	-2090. 493	35. 35497432	135. 9769980	119. 688
G38	-71446. 417	-2274. 170	35. 35599921	135. 9749767	121. 377
G39	-71320. 645	-2432. 446	35. 35713257	135. 9732347	123. 374
G40	-71166. 342	-2559. 617	35. 35852317	135. 9718349	123. 661
G41	-71027. 419	-2704. 664	35. 35977507	135. 9702384	124. 813
G42	-70890. 749	-2849. 728	35. 36100664	135. 9686417	126. 389
G43	-70790. 930	-3018. 702	35. 36190593	135. 9667819	126. 238
G44	-70779. 791	-3216. 510	35. 36200572	135. 9646052	127. 708
G45	-70814. 467	-3416. 491	35. 36169248	135. 9624047	130. 931
G46	-70896. 250	-3582. 148	35. 36095469	135. 9605822	131. 491
G47	-70806. 718	-3760. 639	35. 36176109	135. 9586177	131. 229
G48	-70682. 182	-3922. 802	35. 36288306	135. 9568326	132. 086
G49	-70531.896	-4057. 178	35. 36423723	135. 9553532	133. 958
G50	-70393. 185	-4200. 972	35. 36548700	135. 9537701	142. 021
G51	-70336. 253	-4391.818	35. 36599937	135. 9516696	149. 680
G52	-70358. 534	-4529. 265	35. 36579791	135. 9501572	146. 136
G53	-70259. 829	-4715. 755	35. 36668680	135. 9481044	145. 109
G54	-70359. 097	-4905. 216	35. 36579106	135. 9460200	155. 180
G55	-70433. 985	-5078. 499	35. 36511514	135. 9441135	161.032
G56	-70279. 715	-5168. 111	35. 36650530	135. 9431264	155. 503
G57	-70166. 891	-5334. 055	35. 36752144	135. 9412995	156. 891
G58	-70050. 144	-5473. 080	35. 36857307	135. 9397688	157. 778
G59	-69892. 838	-5578. 692	35. 36999047	135. 9386055	148. 974
G60	-69982.066	-5774. 777	35. 36918504	135. 9364481	146. 657
G61	-69994. 170	-5968. 528	35. 36907479	135. 9343160	147. 740
G62	-69976. 573	-6182. 728	35. 36923211	135. 9319586	153. 416
G63	-70129. 024	-6318. 357	35. 36785704	135. 9304672	159. 988
G64	-70993. 115	-6393. 656	35. 36006748	135. 9296453	180. 016
G65	-70969. 931	-6586. 520	35. 36027521	135. 9275228	181.075
G66	-71012. 678	-6766. 448	35. 35988868	135. 9255433	182. 115
G67	-71033. 989	-6957.896	35.35969526	135. 9234368	181. 283
G68	-71111.079	-7092. 333	35. 35899941	135. 9219582	180. 772
G69	-71464. 958	-7263. 020	35. 35580825	135. 9200831	170. 921

# 表1(その2) 安曇川測線における重力測定点の位置。

測定点番号	X座標(m)	Y座標(m)	緯度( <sup>°</sup> )	経度( <sup>°</sup> )	標高(m)
G70	-71281 333	-7401 059	35 35746246	135 9185626	171 929
G71	-71091, 138	-7394, 143	35, 35917697	135, 9186370	174.868
G72	-70907.767	-7407.817	35. 36082981	135. 9184848	183. 031
G73	-70705. 862	-7366. 437	35. 36265013	135. 9189383	185. 466
G74	-70518. 325	-7252.677	35. 36434145	135. 9201885	179. 202
G75	-70319. 457	-7295. 170	35. 36613377	135. 9197191	179.033
G76	-70152. 279	-7373. 136	35. 36764017	135. 9188596	180. 808
G77	-70136. 223	-7568. 128	35. 36778345	135. 9167136	183. 780
G78	-70312. 933	-7641.401	35. 36618999	135. 9159089	192. 882
G79	-70378. 142	-7812. 370	35. 36560086	135. 9140281	193. 896
G80	-70419. 970	-8009. 041	35. 36522226	135. 9118642	196. 989
G81	-70499. 422	-8196. 570	35. 36450454	135. 9098014	194. 991
G82	-70301.011	-8283. 925	35. 36629233	135. 9088380	196. 902
G83	-70130. 657	-8394. 013	35. 36782701	135. 9076248	195. 131
G84	-69990. 823	-8534. 027	35. 36908631	135. 9060825	198. 373
G85	-69976. 327	-8768. 033	35. 36921495	135. 9035071	201. 774
G86	-69893. 691	-8964. 070	35. 36995811	135. 9013488	215. 816
G87	-69843. 959	-9152. 489	35. 37040469	135. 8992747	218. 954
G88	-69852.066	-9341. 786	35. 37032986	135. 8971915	212. 504
G89	-69767. 583	-9543. 689	35. 37108949	135. 8949685	211. 364
G90	-69793. 531	-9741.631	35. 37085368	135. 8927904	211.660
G91	-69719. 494	-9972. 481	35. 37151878	135. 8902490	214. 948
G92	-69623. 118	-10149. 593	35. 37238574	135. 8882986	215. 308
G93	-69523. 982	-10310. 670	35. 37327772	135. 8865246	219. 179
G94	-69402. 553	-10476. 739	35. 37437057	135. 8846954	224. 596
G95	-69281.633	-10636. 075	35. 37545888	135. 8829402	231. 231
G101	-72922. 195	2959. 438	35. 34269444	136. 0325582	101.575
G102	-72755. 696	2838. 568	35. 34419564	136. 0312290	102. 298
G103	-72479. 263	2677. 828	35. 34668792	136. 0294615	96. 865
G104	-72359. 984	2493. 663	35. 34776360	136. 0274357	97. 958
G105	-72066. 657	2374. 390	35. 35040800	136. 0261243	97. 476
G106	-72034. 885	2168. 293	35. 35069487	136. 0238568	99. 282
G107	-72016.018	1987.979	35. 35086532	136. 0218729	99.637
G108	-72005. 886	1755. 331	35. 35095709	136. 0193132	101.290
G109	-72034. 249	1528. 703	35. 35070179	136.0168197	102.677

表1(その3) 安曇川測線における重力測定点の位置。

测台上亚口	四城古	测台上五日	四掃古	测台上亚口	四提古
測正只香亏		測正只香亏		測正只香亏	
G90001	0.17	G35	0.17	G/1	0.17
G10001	0.16	G36	0.18	G/2	0.18
G1	0.16	G3 /	0.18	G/3	0.17
G2	0.17	G38	0.18	G/4	0.16
G3	0.17	G39	0.17	G/5	0.17
G4	0.17	G40	0.17	G/6	0.17
G5	0.18	G41	0.17	G77	0.17
G6	0.16	G42	0.17	G78	0.17
G7	0.17	G43	0.17	G79	0.17
G8	0.16	G44	0.17	G80	0.18
G9	0.14	G45	0.17	G81	0.17
G10	0.17	G46	0.17	G82	0.17
G11	0.17	G47	0.18	G83	0.17
G12	0.17	G48	0.16	G84	0.17
G13	0.17	G49	0.17	G85	0.16
G14	0.17	G50	0.18	G86	0.16
G15	0.17	G51	0.17	G87	0.17
G16	0.18	G52	0.18	G88	0.16
G17	0.17	G53	0.17	G89	0.17
G18	0.17	G54	0.18	G90	0.17
G19	0.17	G55	0.17	G91	0.16
G20	0.16	G56	0.17	G92	0.17
G21	0.17	G57	0.17	G93	0.17
G22	0.17	G58	0.16	G94	0.16
G23	0.18	G59	0.17	G95	0.17
G24	0.17	G60	0.17	G101	0.14
G25	0.17	G61	0.18	G102	0.15
G26	0.17	G62	0.17	G103	0.17
G27	0.17	G63	0.17	G104	0.17
G28	0.17	G64	0.17	G105	0.17
G29	0.17	G65	0.16	G106	0.17
G30	0.17	G66	0.17	G107	0.18
G31	0.17	G67	0.17	G108	0.17
G32	0.18	G68	0.17	G109	0.16
G33	0.17	G69	0.18		•
G34	0.18	G70	0.17		

表 2 安曇川測線における重力測定点での重力計の器械高。

		1			
測定点番号	絶対重力値	ブーゲー異常値	測定点番号	絶対重力値	ブーゲー異常値
	(mGa <b>l</b> )	(mGa <b>l</b> )		(mGal)	(mGal)
G1	979694.35	-44.97	G53	979706.09	-24.81
G2	979694.40	-44.85	G54	979704.45	-24.08
G3	979694.52	-44.64	G55	979703.33	-23.80
G4	979694.64	-44.44	G56	979703.98	-24.53
G5	979695.26	-44.21	G57	979703.97	-24.31
G6	979695.15	-43.86	G58	979703.90	-24.27
G7	979695.46	-43.40	G59	979704.96	-25.34
G8	979695.75	-43.05	G60	979706.49	-24.27
G9	979696.15	-42.62	G61	979706.53	-23.97
G10	979697.75	-42.62	G62	979705.51	-23.72
G11	979698.32	-41.89	G63	979704.41	-23.19
G12	979698.85	-41.28	G64	979699.33	-23.03
G13	979699.21	-41.01	G65	979699.25	-22.88
G14	979699.95	-40.06	G66	979699.21	-22.65
G15	979700.70	-39.07	G67	979699.85	-22.18
G16	979701.80	-37.63	G68	979700.22	-21.87
G17	979702.32	-36.83	G69	979699.44	-24.63
G18	979703.40	-35.66	G70	979700.91	-23.07
G19	979704.89	-33.95	G71	979701.94	-21.52
G20	979705.29	-32.79	G72	979700.98	-20.75
G21	979705.06	-33.19	G73	979700.88	-20.44
G22	979704.61	-33.30	G74	979701.92	-20.98
G23	979704.97	-33.02	G75	979702.23	-20.86
G24	979704.90	-33.06	G76	979701.84	-20.98
G25	979704.94	-32.96	G77	979701.19	-20.96
G26	979704.88	-32.89	G78	979700.80	-19.13
G27	979704.73	-32.86	G79	979700.41	-19.24
G28	979704.67	-32.71	G80	979698.94	-19.97
G29	979704.70	-32.37	G81	979701.00	-18.31
G30	979704.01	-32.32	G82	979700.13	-18.88
G31	979703.26	-32.19	G83	979702.12	-17.44
G32	979703.47	-31.55	G84	979702.14	-16.78
G33	979704.22	-30.88	G85	979701.98	-16.17
G34	979704.88	-30.51	G86	979699.68	-15.32
G35	979706.00	-29.95	G87	979698.94	-15.39
G36	979706.43	-29.35	G88	979700.14	-15.66
G37	979706.42	-29.30	G89	979700.47	-15.65
G38	979706.41	-29.01	G90	979700.46	-15.57
G39	979706.80	-28.26	G91	979699.61	-15.72
G40	979707.81	-27.30	G92	979699.79	-15.53
G41	979707.70	-27.26	G93	979699.37	-15.14
G42	979706.84	-27.86	G94	979697.83	-15.54
G43	979707.01	-27.80	G95	979696.50	-15.44
G44	979707.22	-27.26	G101	979695.60	-43.21
G45	979706.85	-26.87	G102	979695.90	-42.88
G46	979706.65	-26.88	G103	979698.06	-42.17
G47	979706.40	-27.26	G104	979698.65	-41.42
G48	979706.66	-26.90	G105	979699.31	-41.10
G49	979706.85	-26.40	G106	979699.60	-40.43
G50	979706.00	-25.51	G107	979700.34	-39.61
G51	979704.97	-24.83	G108	979701.21	-38.38
G52	979705.79	-24.81	G109	979701.99	-37.26

表 3	安曇川測線	重力測定点におい	けるブ	ーゲー異常	値(地形補正な	し)。
-----	-------	----------	-----	-------	---------	-----



図4 安曇川測線の重力異常。

図4において、琵琶湖西岸断層帯付近やや西側から東方に向かってブーゲー異常の減少 の仕方が大きい。これは、東側のより小さい密度の地層と西側のより密度の大きい地層の 境界が西に向かって傾斜すること示唆する。また、花折断層の西側ではブーゲー異常値が ほとんど変化していないが、これも岩相変化を反映している可能性がある。

問題②に関して、既知重力基準点は愛媛県東温市内の一等重力基準点(電子基準点(付)) 950433Aを用いた。同点の位置を図5に、諸元を表4に示す。



図 5 一等重力点(電子基準点(付))950433Aの位置(赤丸内)。 地形図は国土地理院地図を使用。

表 4 一等重力点(電子基準点(付))の諸元。 国土地理院ホームページ基準点成果閲覧サービスによる。

一等重力点(電子基準点(付))	950433A
基準点コード	G1E000950433A
等級種別	一等重力点(電子基準点(付))
基準点名	950433A
20万分の1地勢図名	松山
5万分の1地形図名	松山南部
緯度	33° 47'47''.3652
経度	132° 54'41".9148
標高 (m)	132.417
重力鉛直勾配(mGal/m)	0.0000
重力值(mGal)	979586.62
ブーゲー異常値	-15.82
エポック	0
作業内容	改算
作業年月日	20161201

一等重力点 950433A は、本調査の測線から 30 km 程度離れているため(図 6)、測線 A 近傍、新兵衛大橋付近に仮重力基準点(6001)を設けた(図 6、7)。仮重力点 6001 における絶対重力値の算定は、一等重力点 950433A との閉合測定を行うことにより求めた。その際、重力計読み値等のデータを表 5 に示す。



図 6 一等重力点(電子基準点(付)) 950433A と仮重力点 6001 の位置関係。 地形図は国土地理院地図を使用。



図 7 仮重力点 6001 の位置。 国土地理院発行 25000 分の1 数値地図「高知」より「西条」・「西条北部」を使用。

表 5 一仮重力点 6001 と一等重力点 950433A との閉合重力測定値。

測定点番号	重力読み値 (mGal)	標準偏差	傾きX	傾きY	潮汐補正 (mGa <b>l</b> )	測定時間 (秒)	測定時刻 UTC	測定日 UTC	器械高 (m)	備考
6000	4689.069	0.023	1.1	0.1	0.039	60	0:33:53	2018/11/20	0.163	一等重力点 950433A
6001	4728.923	0.049	-0.5	-2.1	-0.012	60	1:56:21	2018/11/20	0.158	仮重力点
6000	4689.076	0.025	-2.6	-1.5	-0.039	60	2:50:34	2018/11/20	0.160	一等重力点 950433A

仮重力基準点 6001 の諸元は以下の通りである。

- ・緯度 北緯 33.9103354027778 (度)
- ・経度 東経 133.132710483333 (度)
- ・標高 4.665 (m)
- ・絶対重力値 979626.47 (mGal)

なお、閉合重力測定は各点で少なくとも5回以上行い、より安定したデータを採用している。

中央構造線断層帯測線 A における重力測定は、58 点で行い、測定間隔は測線沿いに おおむね 200 m を標準とし、活断層周辺では一部 100 m 間隔とした。重力測定は、一 日の測定開始時と終了時に仮基準点において測定を実施し、器械の内部的理由で発生す るドリフトの影響を少なくするようにした。測定点の位置を図 8 に、測線 A と地質との 位置関係を図 9 に、活断層との位置関係を図 10 に示す。また、測定点の位置情報を表 6 その1 およびその2 に、各測定点での重力計読み値、器械高等を表 7 その1 およびその 2 に示す。測線 A は、三波川コンプレックスと後期白亜紀和泉層群の境界をなす中央構 造線、和泉層群と鮮新世~更新世岡村層の境界をなす岡村断層、および小松断層を横切 るように設定した。



図 8 中央構造線断層系 A 測線の 重力測定点。国土地理院発行 25000分の1数値地図「高知」よ り「西条」・「西条北部」を使用。



図 9 中央構造線断層系 A 測線の重力測定点と地質の関係。 地質情報は、地質調査総合センター(2018)1:200,000 地質図幅「高知第 2 版」による。



図 10 中央構造線断層系 A 測線の重力測定点と活断層の関係。活断層情報は、国土地理 院発行都市圏活断層図「西条」による。

測定点番号	4系X座標 (m)	4系Y座標 (m)	緯度(゜)	経度(°)	標高 (m)
6002	94611.436	-32865.094	33.85260463	133.14483614	141.533
6003	94773.020	-32892.736	33.85406065	133.14453139	136.372
6004	94914.725	-32850.353	33.85533962	133.14498413	134.484
6005	94992.496	-33102.896	33.85603293	133.14225201	127.384
6006	95137.236	-33198.325	33.85733495	133.14121525	119.298
6007	95290.379	-33060.480	33.85872005	133.14269921	123.152
6008	95407.266	-32871.264	33.85977984	133.14473976	125.585
6009	95613.837	-32789.397	33.86164488	133.14561684	131.561
6010	95683.506	-33160.689	33.86226143	133.14160141	144.216
6011	95816.171	-33325.585	33.86345238	133.13981423	152.521
6012	95890.092	-33498.059	33.86411341	133.13794734	166.305
6013	96047.904	-33517.722	33.86553565	133.13772881	168.149
6014	96342.406	-33579.889	33.86818897	133.13704567	175.541
6015	96552.623	-33608.032	33.87008344	133.13673346	192.882
6016	96666.431	-33350.338	33.87111774	133.13951449	181.498
6017	96843.517	-33452.271	33.87271116	133.13840598	164.464
6018	97047.129	-33373.561	33.87454946	133.13924903	152.560
6019	97238.385	-33485.721	33.87627031	133.13802938	142.772
6020	97427.167	-33622.562	33.87796806	133.13654298	131.079
6021	97509.268	-33884.126	33.87869992	133.13371238	120.893
6022	97699.157	-33958.340	33.88040961	133.13290281	112.444
6023	97823.658	-34006.552	33.88153059	133.13237683	107.259
6024	97934.195	-33974.400	33.88252825	133.13272013	101.899
6025	98053.073	-34040.643	33.88359794	133.13199942	94.775
6026	98130.641	-34185.623	33.88429262	133.13042911	74.565
6027	98264.784	-34210.854	33.88550126	133.13015113	70.846
6028	98418.652	-34332.858	33.88688459	133.12882618	49.628
6029	98540.969	-34288.368	33.88798888	133.12930238	40.265
6059	98650.823	-34205.501	33.88898203	133.13019398	32.424

表 6 (その 1) 中央構造線断層系測線 A における重力測定点の位置情報。

表 6(その 2) 中央構造線断層系測線 A における重力測	定点の位置情報。
--------------------------------	----------

測定点番号	4系X座標 (m)	4系Y座標 (m)	緯度(°)	経度(°)	標高 (m)
6030	98716.552	-34154.250	33.88957632	133.13074550	29.795
6058	98835.883	-34101.968	33.89065392	133.13130611	24.684
6031	98931.867	-34076.734	33.89152015	133.13157520	23.801
6057	99028.453	-34051.401	33.89239180	133.13184534	20.798
6032	99154.534	-34027.467	33.89352935	133.13209922	17.648
6056	99231.731	-34006.919	33.89422603	133.13231839	15.287
6033	99315.431	-34002.122	33.89498084	133.13236702	12.718
6034	99415.660	-34176.658	33.89587888	133.13047606	15.042
6035	99569.785	-34170.636	33.89726869	133.13053518	11.771
6036	99696.775	-34183.483	33.89841324	133.13039134	6.567
6037	99892.266	-34222.320	33.90017456	133.12996381	6.254
6038	100078.365	-34250.176	33.90185156	133.12965536	3.582
6039	100256.423	-34276.452	33.90345610	133.12936430	1.975
6040	100393.712	-34291.429	33.90469343	133.12919699	0.897
6041	100543.357	-34291.110	33.90604267	133.12919460	1.816
6042	100686.409	-34293.491	33.90733237	133.12916327	5.733
6043	100799.961	-34198.249	33.90835927	133.13018874	5.497
6044	100900.769	-34114.805	33.90927088	133.13108715	5.004
6045	101092.841	-33947.756	33.91100803	133.13288614	6.177
6046	101229.204	-33887.308	33.91223944	133.13353455	4.434
6047	101363.222	-33821.708	33.91344988	133.13423879	4.444
6048	101506.237	-33780.298	33.91474065	133.13468111	4.393
6049	101653.980	-33747.712	33.91607377	133.13502783	4.641
6050	101797.415	-33791.450	33.91736560	133.13454930	4.713
6051	101939.644	-33838.107	33.91864646	133.13403923	4.532
6052	102068.610	-33916.347	33.91980672	133.13318810	2.918
6053	102194.247	-33997.027	33.92093688	133.13231068	4.043
6054	102319.182	-34078.174	33.92206069	133.13142821	4.109
6055	102426.270	-34147.631	33.92302396	133.13067285	4.145

表 7(そ	の1) 中:	夬構造線断層	系測線 A	における	る重力測	定結果。
-------	--------	--------	-------	------	------	------

河(구 년 종 년	重力読み値		IFF X V	店・ハ	潮汐補正	測定時間	測定時刻	測定日	器械高	144: -1 <b>7</b> .
測正息番亏	(mGal)	標準偏差	傾さ入	傾さY	(mGal)	(秒)	UTC	UTC	(m)	佩考
6001	4728.923	0.049	-0.5	-2.1	-0.012	60	1:56:21	2018/11/20	0.158	仮重力点
6002	4704.736	0.039	-0.6	-2.0	-0.040	60	5:48:19	2018/11/20	0.174	
6003	4707.143	0.020	-3.8	-1.0	-0.033	60	6:07:22	2018/11/20	0.161	
6004	4708.835	0.024	-1.4	-0.5	-0.025	60	6:24:30	2018/11/20	0.163	
6005	4709.871	0.020	2.3	-1.2	-0.007	60	7:01:24	2018/11/20	0.173	
6006	4711.048	0.022	-4.1	1.6	0.004	60	7:26:09	2018/11/20	0.161	
6001	4729.213	0.060	1.5	-0.1	0.021	60	8:03:12	2018/11/20	0.163	仮重力点
6001	4729.709	0.051	-0.7	-0.2	0.112	60	23:23:40	2018/11/20	0.163	仮重力点
6007	4712.217	0.046	0.3	-2.0	0.085	60	0:19:15	2018/11/21	0.164	
6008	4712.593	0.023	0.1	-0.9	0.077	60	0:30:09	2018/11/21	0.165	
6009	4713.694	0.013	5.2	1.4	0.050	60	1:06:56	2018/11/21	0.180	
6010	4711.042	0.012	2.2	-2.4	0.038	60	1:21:38	2018/11/21	0.143	
6011	4708.442	0.027	0.5	-1.1	0.028	60	1:35:22	2018/11/21	0.164	
6013	4704.249	0.017	0.1	-1.6	0.012	60	1:54:53	2018/11/21	0.165	
6012	4704.990	0.015	0.2	0.1	0.000	60	2:12:00	2018/11/21	0.160	
6014	4703.436	0.031	0.9	-0.9	-0.010	60	2:23:44	2018/11/21	0.177	
6015	4700.634	0.026	2.3	0.0	-0.034	60	2:58:33	2018/11/21	0.164	
6016	4703.327	0.017	0.0	-1.4	-0.040	60	3:09:14	2018/11/21	0.180	
6017	4706.722	0.029	-1.1	-0.8	-0.074	60	4:42:16	2018/11/21	0.112	
6018	4708.406	0.018	-5.4	2.2	-0.075	60	5:10:22	2018/11/21	0.181	
6019	4709.658	0.017	0.3	-0.5	-0.073	60	5:30:17	2018/11/21	0.188	
6020	4710.950	0.017	2.1	-2.4	-0.070	60	5:45:44	2018/11/21	0.177	
6021	4712.652	0.023	-0.5	-3.6	-0.065	60	6:01:58	2018/11/21	0.185	
6022	4713.570	0.029	1.3	-0.1	-0.060	60	6:16:49	2018/11/21	0.184	
6023	4714.750	0.013	-0.2	-1.5	-0.055	60	6:29:10	2018/11/21	0.191	
6024	4715.293	0.022	-0.1	-3.9	-0.051	60	6:40:16	2018/11/21	0.181	
6025	4716.778	0.031	2.3	-1.0	-0.044	60	6:52:49	2018/11/21	0.174	
6026	4719.489	0.024	0.0	-1.1	-0.030	60	7:20:25	2018/11/21	0.184	
6001	4729.886	0.031	0.8	-0.8	-0.019	60	7:40:43	2018/11/21	0.172	仮重力点

2011년 년 25년 년	重力読み値	捕涎后去	IFF ANY	IFF XX	潮汐補正	測定時間	測定時刻	測定日	器械高	144 - 12
側止息畬亏	(mGal)	悰準備定	1唄さへ	唄さて	(mGal)	(秒)	UTC	UTC	(m)	加方
6001	4730.410	0.074	1.4	-0.8	0.071	60	1:31:14	2018/11/22	0.177	仮重力点
6027	4720.448	0.051	-0.5	<del>-</del> 5.5	-0.003	60	2:52:03	2018/11/22	0.185	
6028	4723.400	0.054	5.5	-1.5	-0.014	60	3:05:15	2018/11/22	0.188	
6029	4724.833	0.069	3.5	-0.6	-0.026	60	3:18:32	2018/11/22	0.103	
6030	4726.328	0.061	1.6	0.0	-0.035	60	3:30:04	2018/11/22	0.172	
6031	4726.989	0.096	1.1	-0.7	-0.071	60	4:28:17	2018/11/22	0.158	
6032	4727.641	0.107	-1.5	0.8	-0.077	60	4:41:27	2018/11/22	0.160	
6033	4727.939	0.067	1.7	-2.2	-0.083	60	5:01:19	2018/11/22	0.166	
6034	4727.839	0.129	3.2	0.2	-0.087	60	5:18:23	2018/11/22	0.172	
6035	4728.363	0.091	-0.1	0.1	-0.088	60	5:31:04	2018/11/22	0.163	
6036	4729.138	0.093	-0.5	-1.0	-0.087	60	6:08:41	2018/11/22	0.165	
6037	4729.396	0.128	2.2	-4.3	-0.085	60	6:18:57	2018/11/22	0.176	
6038	4730.013	0.123	-3.0	0.5	-0.082	60	6:31:55	2018/11/22	0.163	
6039	4730.734	0.123	-1.0	0.7	-0.078	60	6:43:11	2018/11/22	0.168	
6040	4730.962	0.101	-3.1	-2.2	-0.074	60	6:55:00	2018/11/22	0.163	
6001	4730.523	0.089	0.5	2.2	-0.068	60	7:09:12	2018/11/22	0.169	仮重力点
6001	4731.199	0.086	2.3	3.1	0.158	60	0:23:02	2018/11/23	0.166	仮重力点
6041	4731.689	0.112	2.1	-0.5	0.147	60	0:44:56	2018/11/23	0.167	
6042	4730.912	0.089	0.7	-1.7	0.139	60	0:58:20	2018/11/23	0.124	
6043	4730.979	0.090	0.1	-0.2	0.129	60	1:12:04	2018/11/23	0.168	
6044	4731.266	0.083	-1.4	-3.6	0.120	60	1:24:20	2018/11/23	0.154	
6045	4730.925	0.125	1.7	-1.1	0.110	60	1:36:43	2018/11/23	0.179	
6046	4731.504	0.141	1.3	1.8	0.098	60	1:49:39	2018/11/23	0.170	
6047	4731.606	0.069	0.1	-0.7	0.085	60	2:03:48	2018/11/23	0.172	
6048	4731.716	0.118	1.3	-1.0	0.077	60	2:12:21	2018/11/23	0.165	
6049	4731.735	0.125	1.9	2.7	0.042	60	2:47:09	2018/11/23	0.100	
6050	4731.773	0.120	2.3	-0.5	0.032	60	2:56:19	2018/11/23	0.167	
6051	4731.907	0.144	3.0	-0.9	0.022	60	3:06:20	2018/11/23	0.167	
6052	4732.000	0.138	-0.9	2.7	-0.076	60	5:04:35	2018/11/23	0.167	
6053	4732.109	0.100	-6.8	-2.8	-0.080	60	5:13:21	2018/11/23	0.167	
6054	4732.191	0.103	0.3	-1.3	-0.084	60	5:23:05	2018/11/23	0.160	
6055	4732.272	0.096	1.7	-1.7	-0.088	60	5:32:41	2018/11/23	0.172	
6056	4728.599	0.073	-4.7	-1.9	-0.095	60	5:57:01	2018/11/23	0.172	
6057	4728.031	0.091	1.0	0.9	-0.096	60	6:05:21	2018/11/23	0.178	
6058	4727.512	0.098	3.3	-0.8	-0.097	60	6:14:51	2018/11/23	0.186	
6059	4726.647	0.085	-1.6	0.9	-0.097	60	6:27:41	2018/11/23	0.169	
6001	4731.148	0.059	-1.3	-1.1	-0.096	60	6:43:46	2018/11/23	0.169	仮重力点

# 表7(その2) 中央構造線断層系測線Aにおける重力測定結果。

表7により得られた読み取り値より、器械高補正、ドリフト補正、緯度補正(正規重 力値との差の算出)、大気補正、フリーエア補正、ブーゲー補正を行うことにより、ブー ゲー異常値を算出した。ただし、地形補正は行っていない。ブーゲー補正の際に、地域 は離れているが、伊藤ほか(1996)と同様に本地域の標準地層の密度を、2.5 g/cm<sup>3</sup>にし た。算出されたブーゲー異常値を表8に示す。また、北端から南端に向かう距離に対す るブーゲー異常値の変化を図11に示す。

## 表 8 中央構造線断層系測線 A におけるブーゲー異常値。

测空占来旦	絶対重力値	ブーゲー異常値	测学占来早	絶対重力値	ブーゲー異常値	
側止品留万	(mGal)	(mGal)	側止尽留方	(mGal)	(mGal)	
6002	979602.10	-5.28	6030	979622.35	-10.86	
6003	979604.49	-4.06	6058	979622.83	-11.51	
6004	979606.17	-2.87	6031	979622.98	-11.61	
6005	979607.18	-3.37	6057	979623.35	-11.93	
6006	979608.33	-3.97	6032	979623.63	-12.38	
6007	979608.96	-2.68	6056	979623.91	-12.63	
6008	979609.33	-1.90	6033	979623.93	-13.21	
6009	979610.42	0.26	6034	979623.82	-12.92	
6010	979607.75	0.11	6035	979624.34	-13.18	
6011	979605.15	-0.89	6036	979625.10	-13.57	
6012	979601.69	-1.61	6037	979625.36	-13.52	
6013	979600.95	-2.09	6038	979625.97	-13.60	
6014	979600.13	-1.62	6039	979626.69	-13.34	
6015	979597.32	-1.07	6040	979626.91	-13.44	
6016	979600.01	-0.78	6041	979626.96	-13.32	
6017	979603.35	-1.04	6042	979626.17	-13.42	
6018	979605.05	-1.92	6043	979626.26	-13.47	
6019	979606.29	-2.81	6044	979626.54	-13.36	
6020	979607.58	-4.05	6045	979626.21	-13.60	
6021	979609.27	-4.49	6046	979626.79	-13.48	
6022	979610.19	-5.44	6047	979626.89	-13.47	
6023	979611.36	-5.41	6048	979627.00	-13.48	
6024	979611.90	-6.05	6049	979627.00	-13.54	
6025	979613.39	-6.10	6050	979627.06	-13.57	
6026	979616.08	-7.58	6051	979627.20	-13.58	
6027	979616.48	-8.04	6052	979627.31	-13.90	
6028	979619.43	-9.52	6053	979627.42	-13.65	
6029	979620.83	-10.11	6054	979627.50	-13.65	
6059	979621.97	-10.66	6055	979627.58	-13.64	

図 11 において、ブーゲー異常値は沖積層の分布する海岸平野で小さく、南側の山地で 大きくなる。最も大きくなるのは和泉層群中で、構成岩石の密度がより大きくなると推定 される三波川コンプレックスの分布地域ではむしろそれより小さくなる。ただし、この値 は地形補正をしていないことに注意する必要がある。

地質調査総合センター(2004)の編集図では、本調査結果と場所が必ずしも一致するわけではないが、三波川コンプレックスの分布地域でブーゲー異常値が小さくなることが示されている。ただし、この編集図の元となるデータの分布は本調査に比べ極めて粗であるので、本調査の方が場所に関する分解能は高いことに注意が必要である。



図 11 中央構造線断層系 A 測線の重力異常。

地形補正は施されてはいないが、大局的な構造を理解するため、密度構造モデルを作成 した。本調査地域の地質は、高温低圧型の変成作用を受けた砂岩や泥岩を原岩とする変成 岩類や花崗岩類からなる領家コンプレックス、低温高圧型の変成作用を受けた泥質片岩、 珪質片岩や塩基性片岩からなる三波川コンプレックス、白亜紀の砂岩、泥岩やその互層か らなる和泉層群、第四紀の砂礫層やシルト層からなる岡村層、および沖積層からなる。本 調査地域の南方には、白亜紀以降の砂岩、泥岩などからなる付加体堆積物である四万十帯 が分布する。これらの地層や岩石類の密度は、伊藤ほか(1996)によって、次のように推 定されている。すなわち、

・領家コンプレックス: 2.57~2.65 g/cm<sup>3</sup>

・三波川コンプレックス(全体として): 2.65~2.73 g/cm<sup>3</sup>

このうち、塩基性片岩は、2.9~3.0 g/cm<sup>3</sup>、珪質片岩は、2.7 g/cm<sup>3</sup>、泥質片岩は、2.5~ 2.6 g/cm<sup>3</sup>とされている。

・和泉層群:2.5 g/cm<sup>3</sup>

である。このほか、伊藤ほか(1996)が調査した徳島県脇町周辺には鮮新世〜更新世の礫 よりなる土柱層が分布し、2.3 g/cm<sup>3</sup>と推定している。解析の結果、領家コンプレックスと 三波川コンプレックスでは、それぞれ 2.61 g/cm<sup>3</sup>および 2.69 g/cm<sup>3</sup>のときに最適解が得ら れたとしている。本調査地域では、反射法地震探査などの解析が進むことにより、地下の P 波速度構造が明瞭になれば、独自にこの速度構造より岩石の密度が推定されうるが、現 時点では、おおむね類似の岩石が分布する伊藤ほか(1996)の結果に基づいて、地下密度 構造を以下のように設定する。 第 1 層 : 2.10 g/cm<sup>3</sup> 第 2 層 : 2.50 g/cm<sup>3</sup> 第 3 層 : 2.60 g/cm<sup>3</sup> 第 4 層 : 2.70 g/cm<sup>3</sup> 第 5 層 : 2.50 g/cm<sup>3</sup>

地質区分とこれらの密度層との対比関係は、おおよそ第1層が岡村層および沖積層、第2 層が和泉層群、第3層が領家コンプレックス、第4層が三波川コンプレックスおよび第5 層が四万十帯である。また、三波川コンプレックスの厚さについては、Sato et al. (2015) に基づき、およそ5kmとした。密度構造から算出されるブーゲー異常値はTalwani et al. (1959)の方法に基づく、LTC 社製 2 MOD を使用した。この際、background density は、 ブーゲー補正算出時に用いたのと同じ標準地層の密度 2.50 g/cm<sup>3</sup>とした。解析に当たって は、地表に分布する地質と矛盾の内容にし、サブテーマ1で予察的に得られている反射法 地震探査による深度断面を参考にした。解析の結果を図12に示す。図12において、左図 が観測ブーゲー異常値と密度構造から推定される計算ブーゲー異常値を示し、中図に密度 構造図、右図に参考にした反射法地震探査による深度断面図を示す(図 12)。北端から 5000 m 範囲では、観測と計算ブーゲー異常値はおおむねよい一致を示す。しかしながら、それ より南方では両者は大きく異なる値を示す。その範囲は、沖積層や岡村層、和泉層群の北 半部の分布域に該当する。岡村層と和泉層群の境界は活断層として知られる岡村断層があ る。図 12 の重力調査に基づく密度構造図からは、岡村層に相当する密度 2.10 g/cm<sup>3</sup>と和 泉層群に相当する密度 2.50 g/cm<sup>3</sup>の層の境界が急傾斜ではなく、北に緩く傾斜する場合が 最もよく観測ブーゲー異常値を説明しており、このことから、岡村断層は地下では北傾斜 をなすと推定される(図 13)。なお、岡村層より北側の活断層、例えば小松断層などはブ ーゲー異常値から推定される密度構造にはほとんど反映されないので、図 13 の断層解釈 図には記載していない。



図 12 中央構造線断層系 A 測線におけるブーゲー異常値と密度構造モデル:三波 川コンプレックスの密度を均一としたとき。左図:観測ブーゲー異常値と密度構造 から推定される計算ブーゲー異常値。中図:密度構造図。右図:反射法地震探査に よる深度断面図。中図において、地層との対応関係は、おおよそ第1層(2.10 g/cm<sup>3</sup>) が岡村層および沖積層、第2層(2.50 g/cm<sup>3</sup>)が和泉層群、第3層(2.60 g/cm<sup>3</sup>) が領家コンプレックス、第4層(2.70 g/cm<sup>3</sup>)が三波川コンプレックスおよび第5 層(2.50 g/cm<sup>3</sup>)が四万十帯である。



図 13 中央構造線断層系 A 測線における三波川コンプレックスの密度を均一としたときの密度構造から推定される断層構造。

前述のように、ブーゲー異常値は和泉層群の地表分布域の方が三波川コンプレックス分 布域に比べて大きな値を示す。先に設定した密度構造は、単純に和泉層群の方が小さく、 三波川コンプレックスの方が大きいとしたが、このままではブーゲー異常値の高低を十分 に説明できない。もちろん今回算出したブーゲー異常値は地形補正をしていないので、今 後変更が見込まれるが、図 12 に示したような、和泉層群分布域から三波川コンプレック ス分布域への数 mGal の変化は地形補正をしたとしても解消されない可能性がある。そこ で、まだ極めて予察的ではあるが、三波川コンプレックス内に密度の異なる岩体があると して解析を試みる。青矢ほか (2013) などは、三波川コンプレックスには、塩基性片岩の ほかにエクロジャイト化した超塩基性岩のような密度の大きい岩石が存在することを明ら かにする一方で、泥質片岩のような密度の小さい岩石の分布も示している。そこで、ここ では、密度の大きい岩石を 3.3 g/cm<sup>3</sup>、密度の小さい岩石を 2.6 g/cm<sup>3</sup>として、三波川コン プレックスの浅部に導入し、測定ブーゲー異常値に近い計算値が得られるかどうか試みる。 結果の一例を図 14 に示す。図 14 において、左図が観測ブーゲー異常値と密度構造から推 定される計算ブーゲー異常値を示し、中図に密度構造図、右図に参考にした反射法地震探 査による深度断面図を示す。



図 14 中央構造線断層系 A 測線におけるブーゲー異常値と密度構造モデル: 三波川コンプレックスの密度を不均一としたとき。左図:観測ブーゲー異常値 と密度構造から推定される計算ブーゲー異常値。中図:密度構造図。右図:反 射法地震探査による深度断面図。



図 15 中央構造線断層系 A 測線における三波川コンプレックスの密度を不均一 としたときの密度構造から推定される断層構造。

図 14 に示すとおり、三波川コンプレックス中に密度の大きい岩体や小さい岩体を導入 することで、観測から得られたブーゲー異常値と概ねよい一致を示す計算値を得ることが できる。この岩体の形状や密度の大きさについては、ほとんど拘束するものがないため、 図 14 に示す岩体の形状や密度は任意性が大きい。しかしながら、このような岩体を導入 しても、岡村層と和泉層群の境界の地下形状はほとんど変化せず、この境界をなす岡村断 層はやはり北傾斜であると解釈できる(図 15)。先の例と同様に、岡村層より北側の活断 層である小松断層などはブーゲー異常値から推定される密度構造にはほとんど反映されな い。

#### (d) 結論ならびに(d) 結論ならびに

稠密重力調査により、安曇川測線および中央構造線断層帯A測線のブーゲー異常値の変化 が明らかになった。安曇川測線では、重力の変曲点と断層などの地質構造との関連が示唆さ れる。中央構造線断層帯A測線では、三波川コンプレックスの分布地域よりも和泉層群分布 地域でブーゲー異常値が大きくなる傾向がある。

今後、以下のような点について検討を進める必要がある。課題①において、ブーゲー補正 に用いる仮定密度については、今後、同測線で実施される地震探査によるP波速度の情報に基 づき、改訂の予定である。また、この密度を使って、地形補正を実施する予定である。それ らの重力解析結果と本課題で行われる地震探査および既往の文献調査により、地下密度構造 を推定し、活断層の地下深部形状の推定に資する。また、課題②においても、ブーゲー補正 に用いる密度については、今後、同測線で実施される地震探査結果によるP波速度の情報に基 づき、改訂の予定である。また、この密度を使って、地形補正を実施する予定である。それ らの重力解析結果と本課題で行われる地震探査および既往の文献調査により、地下密度構造 を推定し、活断層の地下深部形状の推定に資する。また、地表地質では和泉層群の分布範囲 でブーゲー異常値が大きく、三波川コンプレックスの分布地域で同異常値が小さくなること について、地形補正を加えることや標高値の測定結果について誤差を考慮し、この傾向を確 認する。一方で、既往文献から三波川コンプレックスの岩相不均一性と密度構造やブーゲー 異常の変化との関連を検討する。

(e) 引用文献

- 青矢睦月・野田 篤・水野清秀・水上知行・宮地良典・松浦浩久・遠藤俊祐・利光誠一・青 木正博,新居浜地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),産総研地質調査 総合センター,181p,2013.
- 地質調査総合センター,日本重力 CD-ROM 第2版,2004.
- 地質調査総合センター,1:200,000地質図幅「高知第2版」,2018.
- 木村克己・吉岡敏和・中野聰志・松岡 篤,北小松地域の地質,地域地質研究報告(5 万分の1 地質図幅),地質調査所,102p,2001.
- 木村克己・吉岡敏和・井本伸広・田中里志・武蔵野実・高橋裕平,京都東北部地域の地 質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,89p,1998.
- 石田志朗・河田清雄・宮村 学, 彦根西部地域の地質, 地域地質研究報告(5 万分の1

地質図幅), 地質調査所, 121p, 1984.

- 伊藤谷生・井川 猛・足立幾久・伊勢崎修弘・平田 直・浅沼俊夫・宮内崇裕・松本みど り・高橋通浩・松澤進一・鈴木雅也・石田啓祐・奥池司郎・木村 学・國友孝洋・後藤 忠徳・澤田臣啓・竹下 徹・仲谷英夫・長谷川修一・前田卓哉・村田明広・山北 聡・ 山口和雄・山口 覚,四国中央構造線地下構造の総合物理探査,地質学雑誌,102巻, 346-360,1996.
- 宮内崇裕・岡田篤正・堤 浩之・東郷正美・平川一臣,都市圏活断層図「北小松」, D1-No.449,国土地理院, 2004.
- 中江 訓・吉岡敏和, 熊川地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地 質調査所, 71p, 1998.
- 中江 訓・吉岡敏和・内藤一樹, 竹生島地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質 図幅), 地質調査所, 71p, 2001.
- 岡田篤正・東郷正美・中田 高・植村善博・渡辺満久,都市圏活断層図「京都東北部第2 版」, D1-No.524,国土地理院, 2008.
- Sato, H., Kato, N., Abe S., Van Horne, A., Takeda, T., Reactivation of an old plate interface as a strike-slip fault in a slip-partitioned system: Median Tectonic Line, SW Japan. Tectonophysics, 644-645, 58-67, 2015.
- Talwani, M., Worzel, J. M., Landisman, M., Rapid Gravity Computations of twodimensional bodies with application to the Mendocino Submarine Fracture Zone. Jour. Geophys. Res., 64,49-59, 1959.
- 堤 浩之・熊原康博・千田 昇・東郷正美・平川一臣・八木浩司,都市圏活断層図「熊 川」, D1-No.449,国土地理院, 2004.