

第 238 回地質調査所研究発表会講演要旨*

特集 最新地質図発表会

(20 万分の 1 地質図幅) 徳島地域

牧本 博*・利光誠一*・高橋 浩**

水野清秀***・駒澤正夫****・志知龍一*****

本図幅地域の南縁部、四国吉野川のすぐ北に東西に伸びる中央構造線については、中央構造線活断層系（四国地方）ストリップマップ（1993）により最新の研究結果を示した。同構造線の南に分布する三波川結晶片岩類は、泥質片岩・苦鉄質片岩に区分し、併せて主要な褶曲軸を示した。同構造線のすぐ北に分布する後期白亜系和泉層群は、岩相・地質時代などから主部相・北縁相及び南部相に区分し、更に主部相を堆積サイクルをもとに四国で 3 累層、淡路島で 3 累層に細分し、またこれらの対比表を示した。中央構造線の北側、すなわち内帯側の基盤として広く分布する白亜紀花崗岩類は、岩相・分布及び岩体相互の貫入関係から大きく 3 つの時期のものに区分し、また岩体ごとに記号をつけて示した。淡路島に分布する岩屋累層は貝化石・有孔虫化石などから中部中新統とされ、従来は神戸層群に含まれていたが、神戸・三田盆地に分布する神戸層群が古第三系であることが判明したので、神戸層群から分離した。淡路島に分布する大阪層群など鮮新-更新統は、堆積盆地の発達史から 4 つの時期に地層を区分し、更に四国の各層を含めて対比した。淡路島北端部にみられる野島断層については今回の兵庫県南部地震の際に新たに活動した延長部を含めて示した。

(*地質標本館・**地質部・***環境地質部・****地殻物理部・*****名古屋大学理学部)

Keywords: Tokushima, Sambagawa Metamorphic Rocks, Izumi Group, granitic rocks, Median Tectonic Line

(5 万分の 1 地質図幅) 恵比島地域

渡辺真人*・吉田史郎**

本図幅地域には、白亜紀後期から新第三紀の堆積岩類が分布する。北西-南東方向の褶曲や断層が発達し、南西に向かってより新しい地層が、いくつかの不整合を間に挟みながら露出する。本図幅地域でもっとも古い地層は白亜紀後期の上部蝦夷層群で主に黒色泥岩からなる。それを不整合におおって、主に淡水及び汽水成の地層からなる始新世中期-後期の雨竜層群が発達する。雨竜層群には炭層が多数挟在し、かつて多くの炭鉱の稼行の対象となった。達布層群がその上位に不整合で重なる。達布層群からは海成の貝化石や有孔虫化石が産出し、その時代は始新世後期である。それを不整合でおおう中新世前期の幌沖内層は、珪質頁岩と凝灰質砂岩からなり非常に硬いため、分布域は地形的な高まりを形成している。その上位には中新世初期-中期の西徳富層群が不整合に重なる。西徳富層群は汽水-浅海成の地層で、下部から台島型植物化石群、上部からは滝の上型貝化石群を産出する。その上位に中新世後期から鮮新世の新十津川層群と深川層群がオンラップ不整合で重なる。新十津川層群の峠下層からは峠下動物群として知られる海生貝化石群を、深川層群幌加尾白利加層からは滝川貝化石群に属する貝化石群を産出する。深川層群の上位に凝灰角礫岩、凝灰質砂岩からなる奥美葉牛層が不整合にのり、これと同時期の活動と考えられる玄武岩岩脈が地域内の一部に見られる。 (*燃料資源部・**大阪地域地質センター)

Keywords: Ebishima, Hokkaido, Eocene, Miocene, Pliocene, coal, Togeshita Fauna

二本松地域

阪口圭一*

「二本松」地域は、福島県の中通りと呼ばれる阿武隈

*平成 7 年 8 月 25 日本所（玄関ホール）において開催

山地西縁部から東北日本脊梁部東縁部に至る地域であり、北側の福島盆地と南側の郡山盆地の間の丘陵地帯となっている。「二本松」地域の地質は、下位から、いわゆる阿武隈変成岩類と阿武隈花崗岩類である先白亜系変成岩類と白亜紀花崗岩類、高玉層などの第三系、伏拝（ふしおがみ）岩層なだれ堆積物などの下部更新統、更新世中期以後の安達太良（あだたら）火山噴出物と沖積層などの新期堆積物から構成される。

先第三紀変成岩類は泥質・苦鉄質結晶片岩の互層とそれに貫入する超苦鉄質岩類からなり、図幅中央部を最大4 kmで南北に分布する。阿武隈花崗岩類は図幅範囲の3分の1及び図幅中央部の岳温泉周辺と図幅西部に分布する。変成岩類に貫入し、熱変成を与えている。

第三系のうちで最も分布が広いのは図幅範囲の南西部を占める中新世高玉層である。本研究では高玉層をカルデラ形成期の火砕流堆積物と後カルデラ期カルデラ湖埋積堆積物・火山岩類から成る地層と位置付け、日本有数の金銀鉱山であった高玉鉱床は後カルデラ期の火成活動による温泉型金鉱床として捉えなおされつつある。

安達太良火山の活動は、活動中心の場所及び活動の時代に基づいて、初期噴出物、和尚山噴出物、箕輪山-安達太良山噴出物に分類された。最新期の活動は鉄山-安達太良山中心部の沼ノ平火口で起きており、1899-1900年には水蒸気爆発によって70名余りの死者を出した。

北側の福島盆地では盆地西縁部の活断層群が明瞭であるが、「二本松」地域では明瞭な活構造は認められない。重力異常の分布は先第三紀基盤岩の分布と調和的で、高玉カルデラなどの陥没構造を良く反映している。

(*地殻熱部)

Keywords: Nihonmatsu, Abukuma, metamorphic rocks, granitic rocks, Takatama Caldera, Adatara Volcano.

柏崎地域

小林巖雄*・立石雅昭*・吉村尚久*
上田哲郎*・加藤碩一**

本図幅は日本海に面した北部フォッサマグナ地域最北部に位置し、いわゆる新潟油田地帯に属する。日本海側中央部には沖積堆積物からなる柏崎平野が広がり、その周囲の丘陵地帯との境界付近には段丘堆積物が分布する。丘陵地帯には新第三系中部中新統～第四系が広く分布している。新潟油田地帯の標準層序である寺泊層・椎谷層・西山層・灰爪層が下位より重なっているが、後3

者の模式地は本図幅内にあることからわかるように層序学的に重要な地域である。また、褶曲構造が発達しており構造地質学的にも興味深い地域であり、さらに原子力発電所が立地するなど社会的な関心も高い地域でもある。

本地域の地層は碎屑性堆積物及び火山岩類からなり、多数の火山灰鍵層を挟在している。これらの火山灰鍵層の追跡により堆積環境の水平的変化による岩層の側方変化が大きいことが明らかとなり、またこれを利用して以下のように魚沼層の層序区分と地質時代や八石山地域と西山地域の地層の対比が明らかとなった。

西山・中央油帯地域では下位より寺泊層（泥岩・砂岩泥岩互層；中期～後期中新世）、椎谷層（タービダイト相の砂岩泥岩互層、後期中新世～前期鮮新世）、西山層（泥岩・砂岩泥岩互層、前期鮮新世～前期更新世初頭）、灰爪層（シルト岩・石灰質砂岩・砂岩・泥岩、前期更新世）魚沼層（泥・砂・砂礫、後期鮮新世末～中期更新世初頭）と重なる。

八石山地域では、その周囲に分布する火山岩類を除き、主に非海成の碎屑岩類からなる。下位より程平層（椎谷層に相当）、八石山層（米山層相当）、菅沼層・八王子層（西山層相当）及び魚沼層からなる。

本図幅地域南西端の米山地域北部には安山岩溶岩・火砕岩及びそれらに挟在する泥岩・砂岩層からなる米山層が分布している。（新潟大学理学部*・首席研究官**）
Keywords: Kashiwazaki, Niigata, Miocene, Pliocene, Fossa Magna, Oil Tertiary

乗鞍岳地域

中野 俊*・大塚 勉**・足立 守***
原山 智*・吉岡敏和*

乗鞍岳地域の地質は、美濃帯堆積岩コンプレックスを基盤として、乗鞍火山噴出物、野麦峠火山岩類、奈川花崗岩などから構成されている。これらを切る境峠断層は、少なくともその一部は活断層である。

美濃帯堆積岩コンプレックスは、主に中生代の砂岩・泥岩・チャートなどからなるが、基本的には様々なサイズの異地性ブロックを含むジュラ紀に形成されたメランジェである。このうち、白骨付近に分布する白骨コンプレックスには、二疊紀の石灰岩・チャート・緑色岩のブロックやシートが普遍的に存在している。

奈川花崗岩は、美濃帯堆積岩コンプレックスに貫入し

た白亜期末の貫入岩体である。貫入時期、岩質、胚胎する鉱床などの特徴から、東濃地方から木曾地方に分布する苗木-上松型花崗岩に類似するとされている。

野麦峠火山岩類は、後期鮮新世の安山岩-デイサイト質の溶岩・貫入岩・火砕岩からなる。湖成堆積物や斜面崩壊堆積物を含んでおり、カルデラ様の凹地を埋積して形成された可能性がある。

乗鞍火山は、安山岩-デイサイト溶岩を主体とした第四紀の火山である。火山体の厚さはたかだか数百mであり、上げ底型である。南部の新期火山体（権現池火山体、高天ヶ原火山体）の最新の溶岩流は約9000年前の活動である。北部の烏帽子火山体は中期更新世の活動である。南部の古い火山体である千町火山体は、乗鞍火山の最初期の活動であるが、最近の放射年代測定によれば前期更新世の活動であるらしい。

(*地質部・**信州大学教養部・***名古屋大学理学部)

Keywords: Norikuradake, Nagano, Gifu, Japan Alps, Mino Terrane, sedimentary complex, Norikura Volcano

美濃地域

脇田浩二*

美濃図幅地域は、広い地域がジュラ紀-白亜紀最前期の美濃帯堆積岩コンプレックスで占められているが、北中部には白亜紀後期の奥美濃酸性岩類が分布している。そのほか、中新世の蜂屋層及び新第三紀と推定される安山岩の岩脈、河川沿いに第四紀の段丘堆積物や現河床堆積物や沖積層、山麓部に崖錐及び小扇状地堆積物などがわずかに分布している。

美濃帯堆積岩コンプレックスは、活動的大陸縁辺部における付加過程で形成されたと解釈されている。破碎されて繰り返す海洋プレート層序や混沌とした組織を有するメランジなどが主たる岩相である。奥美濃酸性岩類は、珪長質火山岩を主とし、花崗岩を伴う。濃飛流紋岩や広島花崗岩とほぼ同時期の火成活動の産物である。新第三紀の火成活動の兆候も蜂屋層や岩脈に見て取れるが、第四紀にはいと河成堆積物が主たる構成物となる。

(*国際協力室)

Keywords: Mino, Gifu, Mino Terrane, melange, chert, Okumino Acid Igneous Complex

津西部地域

吉田史郎*・高橋裕平**・西岡芳晴***

「津西部」図幅地域は三重県北部に位置しており、西南日本内帯あるいは瀬戸内区の一部を占めている。本図幅地域の特徴は、図幅西部がジュラ系(?)-白亜系の変成岩や火成岩類によって、東半部が上部新生界によって占められていること、両者のあいだがおおむね断層によって境されていることである。

すなわち図幅西部には布引山地があって、山地南部にはジュラ系を源岩とし白亜紀に変成作用を被った領家変成岩類が、山地北部には加太花崗閃緑岩を主体とする白亜紀の深成岩や岩脈が露出している。図幅東半部は伊勢平野が占め、ここでは瀬戸内中新統一志層群・鈴鹿層群や鮮新統東海層群が丘陵地や台地を形成している。布引山地東縁及びそこから少し平野側には、東落ちの一志断層が南北に走っている。瀬戸内中新統はこの一志断層と布引山地のあいだに、東海層群は一志断層の東側に露出している。なお瀬戸内中新統のうち、鈴鹿層群や阿波層群は、布引山地中に形成された断層盆地にも堆積している。また東海層群と同時期の古琵琶湖層群が、狭い範囲ではあるが布引山地西麓に露出している。

第四系は、丘陵頂部に更新世中期の見当山累層・大三礫層が、台地あるいは山麓沿いに更新世中期-完新世の段丘堆積物・崖錐堆積物が、河成低地に更新世中期-完新世の堆積物が発達している。

(*大阪地域地質センター・**北海道支所・***地質部)

Keywords: Tsu-Seibu, Ryoke, metamorphic rocks, Kabuto Granodiorite, Tokai Group, Miocene.

広根地域

松浦浩久*・栗本史雄*・寒川 旭**・豊 遙秋***

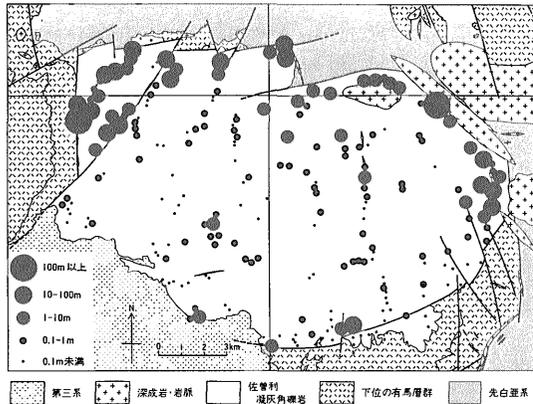
広根地域の地質系統は、ジュラ紀以前の海成層、白亜紀火成岩類、新生界の3つに区分できる。ジュラ紀以前の海成層は西南日本内帯の超丹波帯と丹波帯に属し、本地域東部に分布する。超丹波帯の地層は主として砂岩・頁岩からなる整然層で、丹波帯の構造的上位に衝上断層で重なる。丹波帯の地層は砂岩・頁岩・チャート及び緑色岩からなる堆積岩コンプレックスで、山下シンフォーム軸部の超丹波帯を南北から挟むように分布する。

白亜紀火成岩類は有馬層群、深成岩類岩脈からなる。有馬層群は本地域西部に分布し、流紋岩質の溶結凝灰岩・溶岩及び湖成堆積岩からなる。有馬層群上部には直径100 m以上に達する異質岩塊を含む層準があり(付図)、カルデラ壁の崩壊堆積物と推定された。深成岩類は石英斑れい岩・石英閃緑岩・花崗閃緑岩・花崗岩からなり、主に本地域東部に散在している。白亜紀火成岩類の放射年代値は90 Ma前後と70 Ma前後の2つに集中する。白亜紀火成岩類には多田鉱山など金属鉱床を伴う。

新生界は古第三紀始新世-漸新世の神戸層群と、第四紀更新世の大阪層群が南部に断片的に散在するほか、段丘・崖錐堆積物と沖積層が小規模に分布する。本地域南部では有馬-高槻構造線から派生する多くの活断層が、大阪層群と高位-低位の段丘堆積物を変位させている。

(*地質部・**大阪地域地質センター・***地質標本館)

Keywords: Hirone, Tamba Terrane, Ultra Tamba Terrane, Arima Group, granite, active fault, Hyogo, Tada Mine.



付図 佐曾利凝灰角礫岩中の異質岩片の最大直径分布図
多角形環状断層の外側にあふれ出た部分には径1 m以上の岩塊はない。

北条地域

尾崎正紀*・栗本史雄*・原山 智*

北条図幅地域は神戸図幅地域の北西隣に位置し、中国山地と丹波山地の南縁にあたる。兵庫県中部を切る有名な活断層である山崎断層系が本図幅地域の西縁近くまで伸びており、本図幅内にはその断層系の一部と考えられる琵琶甲断層が存在する。

本図幅内の北西部には、主に海洋プレートが海溝で沈み込む際に深海堆積物や火山岩などが複雑に変形して付加されて形成された堆積岩コンプレックス(二疊紀の上月-龍野帯の龍野層及び夜久野コンプレックスと超丹波帯の福住層、三疊紀〜ジュラ紀の丹波帯)が分布し、一部前弧海盆の深海堆積物(上月-龍野帯の二疊紀龍野層)が見られる。

北条図幅地域の北東部と南西部は、白亜紀後期の膨大な流紋岩質火砕流堆積物からなる広峰層群及び有馬層群とその地下で形成されたマグマ溜まりが固結してできた播磨花崗岩類が分布する。

本図幅地域中部〜東部は、古第三紀の神戸層群及び更新世中期の大阪層群を更新世後期以降の堆積物が広く覆って段丘、低地が形成されている。神戸層群は主に扇状地、河川、湖の堆積物からなり、多くの凝灰岩層を挟む。大阪層群以降の地層は主に扇状地〜河成堆積物からなる。

(*地質部)

Keywords: Hojo, Tamba Terrane, Arima Group, Harima Granitoids, Kobe Group, Osaka Group

福江地域

河田清雄*・鎌田泰彦**・松井和典***

福江図幅地域の主要な地質系統は、中新世の五島層群で砂岩と泥岩からなり、いくつかの層準に緑色の火砕岩を挟む。五島層群は分布面積も広く、かつ層厚は1,000 m以上と考えられ、化石に乏しいので層序年代に議論が多い。五島層群堆積末期の中新世中期〜後期に、福江島の中軸部に沿って顕著な酸性火山活動が起こり溶結凝灰岩や溶岩を流出させた。福江流紋岩類の活動は、五島層群の背斜軸部に生じたと推定される五島列島の伸長方向の構造線が重要な役割を果たしたと考えられる。

酸性火山活動に引き続いて花崗岩類の貫入活動があり、火山・深成複合岩体を形成している。これらはストック、ラコリス及び大小の岩脈として五島層群や福江流紋岩類中に貫入している。福江島中央部の花崗岩類は、ルーペンダント状に分布する五島層群に対し、著しい熱水変質を与え葉ろう石を主体とする国内有数の高アルミナ鉱床を形成した。また、北東部奈留島の砂岩中に発達する石英脈には、晶洞鉱物として日本式双晶の水晶の美晶が採集される。椋島は中新世のデイサイトで、炭酸塩鉱物・沸石の晶洞鉱物に富んでいる。

福江流紋岩類・花崗岩類・椋島デイサイトのK-Ar年

代値は 12–15 Ma を示し、これらから福江の火山活動は連続的だったと考えられる。

第四紀火山活動も顕著で、環日本海新生代アルカリ岩石区に属し、アルカリ玄武岩からなる鬼岳・火岳などが明瞭な玄武岩噴石地形を残している。

(*N. D. コンサルタンツ・**元長崎大学教育学部・***ダイヤコンサルタンツ)

Keywords: Fukue, Goto Group, Fukue Rhyolite, granitic rocks, Quaternary, alkali basalt

雲仙火山地質図

渡辺一徳*・星住英夫**

火山の活動の歴史は、古文書などにより約 1000 年前まではその活動や被害の状況を知ることができる。しかし、有史以前の噴火活動については、現地での地質調査が頼りである。この火山地質図は、雲仙火山が、有史以前も含めてどのような火山活動を行ってきたのか、ということを明らかとするために作成した。

雲仙火山は大きく古期と新时期にわけられる。古期雲仙火山はおよそ 50 万年前に活動を開始し、10 数万年前頃までに、高岳、九千部岳をはじめとする雲仙火山の骨格を形成した。その後数万年の休止期を挟んで、野岳、妙見岳、普賢岳・眉山などの新时期雲仙火山が形成された。その後、有史の 1663 年と 1792 年の噴火では溶岩だけを流出したが、1991 年に始まった噴火活動では、溶岩ドーム噴出に伴い火砕流を流下する活動が何回も起きた。またこの地質図には、火山活動を監視観測するための光波測距の測点や地震計の設置地点を表記した。

(*熊本大学教育学部・**地質部)

Keywords: Unzen Volcano, Nagasaki, Shimabara, Fugendake, Mayuyama, block-and-ash flow, volcanic hazards

東京湾とその周辺地域の地質 (第 2 版)

鈴木尉元*・小玉喜三郎** ほか 17 名

1976 年に出版した初版以後の研究成果、特に、首都圏で出版された 5 万分の 1 地質図幅、東京湾内で実施されたマルチチャンネル地震探査、陸域での爆破地震や重力調査などの研究成果を総括して、このたび第 2 版を出版した。おもな改訂は、房総半島中部および南部の三浦層

群、保田層群、房総半島南端の地質を編纂し直したほか、東京湾で海上保安庁水路部が実施したマルチチャンネル地震探査にもとづいて作成した東京湾を縦断する地質断面をはじめ、三浦層群、上総層群の層序断面を付図として添付した等である。また、上総層群上部の 2 層準 (長浜層基底、泉谷層基底) の等深度線を示し、この時代の東京湾奥部の沈降形式を示した。説明書では標準層序の記述に加え、堆積盆地と褶曲構造が基盤の地階塊状構造運動によって密接に関連しながらも段階的に形成されてきた機構を、シミュレーション実験による解析を含めて解説している。巻末には三浦層群および上総層群の、それぞれ三浦半島と房総半島の模式ルートにおける地質柱状図を資料として示した。

(*地熱技術開発株式会社・**地質部)

Keywords: Tokyo bay, Boso, Miura, Miocene, Pliocene, Pleistocene.

特殊地質図 諏訪湖湖底堆積状況図 1: 13,500

安田 聡*・渡辺和明*・井内美郎**

長野県中央部に位置する諏訪湖は、湖面標高 759 m、面積 12.9 km² 平均水深 4 m と浅く、日本で 24 番目に大きな湖である。琵琶湖・霞ヶ浦に比較して流域面積と湖水域との比率が約 40 と非常に大きく、年平均の堆積速度も大きい。最近の観測結果による水深と 27 年前の湖底地形とを比較することにより、27 年間の堆積量が湖の全域で明らかにされた。これに浚渫 (しゅんせつ) による湖底地形の変化を補正した結果、諏訪湖が埋め立てられていく様子がとらえられた。諏訪湖は主要な河川の河口沖で堆積量が相対的に大きく、湖内の平均で約 2 センチメートル/年の堆積速度である。この状態で推移すれば、諏訪湖は 250–300 年後には消滅する可能性がある。また、湖岸部は人工的に埋め立てられ、水域側に前進している。27 年前には 14.1 km² あった水域は現在では 12.9 km² と約 9% が陸化している。

(*地質情報センター・**海洋地質部)

Keywords: Lake Suwa, Nagano, thickness distribution Recent sediments, sand, silt, rate of sedimentation

岡村行信*・竹内圭史**・上嶋正人*・佐藤幹夫・

牧野雅彦*・村田泰章** ほか 9 名

本図幅域は全体として、中新世の日本海の拡大に伴う沈降と火成活動の場であったが、構造発達史の違いによる地質構造の異なる富山トラフ、佐渡海嶺、最上トラフおよび新潟沖大陸棚に区分できる。富山トラフは前期—中期中新世の大規模なリフトと考えられ、現在でも水深 1800 m に達する凹地となっており、さらにその下に 2000 m 以上の堆積物が分布する。佐渡海嶺は、小規模なリフトとホルストからなり部分的には火成活動も活発であったと考えられる。鮮新世以降にはこれらのリフトが隆起して小海嶺を形成し、ホルストが相対的な低地となっている。最上トラフも佐渡海嶺とほぼ同じ構造を持ち、隆起したかつてのリフトとその周囲のホルストからなるが、佐渡海嶺が全体として隆起しているのに対して、最上トラフは全体として沈降している。新潟沖大陸棚はその外縁に基盤の高まりがあり、その内側には厚さ最大 8000 m に達する厚い堆積物が分布しており、かつての大規模なリフトであったと考えられる。中新世のリフトは正断層を伴い、鮮新世以降のリフトの隆起はこの正断層が逆断層として再活動することによって生じる、インバージョンテクトニクスで説明できることが多い。ただし、富山トラフや新潟沖大陸棚など規模の大きいリフトが形成されたところでの逆断層は、正断層の再活動なのか必ずしも明瞭でない。いずれにしても、これらの逆断層の多くが活断層の可能性がある。

(*海洋地質部・**地質部)

Keywords: Japan Sea, Sado Island, backarc basin, rift, basin inversion

阿武隈地域(北緯 36°30' から 38°00', 東経 139°45' から 141°15') について、既存点約 16,000 点、新規測定点約 1,600 点を用いて、重力図を編集した。「阿武隈地域」の主なブーゲー異常の特徴は、次の通りである。

- (1) ブーゲー異常は、大局的に南北性の傾向が顕著であり、福島市と白河市を結ぶ線の西側では、火山の分布に対応して小規模な重力異常が配置し、逆に、東側では、阿武隈山地を広く覆う花崗岩に対応して広域の高重力異常が配置する。
- (2) 双葉断層に沿う重力異常は非常に明瞭で、北側の丸森町に始まり南にいく程、重力異常の東落ちの落差は大きくなる。
- (3) 畑川破碎帯と双葉断層に挟まれた地域は、南側の約 25 km の部分で、最大 20 mgal の高重力異常となっている。その高重力異常は南側の断層で断ち切られる。
- (4) 棚倉構造線に対応する高重力異常が明瞭に認められる。
- (5) 原町市付近に独立した高重力異常が存在し、花崗岩の基盤の盛り上がり、または、地下に高密度の斑れい岩の分布が推定される。
- (6) 御斎所・竹貫変成岩に対応して高重力域が存在し、その重力異常は最大で 20 mgal 以上に達する。
- (7) 高萩市西部の花崗岩地域に、約 10 km の広がりをもつ低重力異常が認められる。
- (8) 阿武隈花崗岩の中に点在する羽山、移ヶ岳、黒石山等の斑れい岩の分布に対応して高重力異常が見られる。

(*地殻物理部・**地質情報センター)

Keywords: Abukuma Mountains Bouguer anomalies Fukushima, gravity survey