

青森県の地質

弘前大学大学院理工学研究科 根本直樹・氏家良博



口絵-1 青森県弘前市から臨む岩木山。



口絵-2 青森県平川市白岩森林公園に露出する大落前川層。約350万年前に津軽地方南端での湯ノ沢カルデラの形成に伴って噴出したとされる。



口絵-3 下北半島西岸の仏ヶ浦。中部中新統檜川層の火砕岩が奇岩を形成する。

1 地形・地質概要

1.1 地形概要

本州最北端に位置する青森県は、秋田・岩手両県から続く陸塊に台形の津軽半島と、マサカリ型の下北半島がそれぞれ北に延びた形をしている。西を日本海、東を太平洋、北を津軽海峡と、三方を海に囲まれた青森県の中央には、津軽半島と下北半島に囲まれた陸奥湾が存在し、夏泊半島により東の野辺地湾と西の青森湾に分けられる(図-1)。



図-1 青森県の地形概略。

秋田との県境東部に位置する十和田湖はカルデラ湖で、その標高は400 m、水深は平均71 m、最大水深326.8 mと深く、国内第三位の深さを有する。津軽半島の北端の竜飛崎と半島の付け根の中間に位置し、日本海につながる十三湖は、周囲30kmの汽水湖で、水深は最大でも3 mに過ぎない。下北半島の付け根に位置する小川原湖は、平均水深11 mの汽水湖で、海面水位が高い時には太平洋から海水が逆流して流れ込む。

十和田湖の北に聳える八甲田山系は標高1,300～1,500 mの赤倉岳、井戸岳、八甲田大岳、高田大岳等の火山群からなる。十和田湖から八甲田山系へ続く高まりは、北へ夏泊半島から陸奥湾を超えて下北半島西部の下北山地へと連続する。これらの高まりは、南北500 kmに渡り東北地方の脊梁山脈をなす奥羽山脈の北方延長である。

秋田との県境には世界遺産で有名な白神山地が聳え

る。標高1,200 m超の向白神岳、白神岳等を擁する白神山地は起伏が大きく高峻な地形を示す。白神山地は、奥羽山脈の西約40 kmをほぼ南北に並走する出羽山地に連続する。

津軽半島のほぼ中央を南北に走る津軽山地は、標高500～700 mの梵珠山、馬ノ神山、大倉岳、袴腰岳、四ツ滝山等の連なりである。その西に広がる広大な津軽平野は、白神山地から十三湖へと流れる岩木川沿いに発達した沖積平野で、南部は扇状地の、北部は三角州の特徴を持つ。

下北半島西部では標高600～800 mの山々が連なり下北山地を形成し、半島付け根には小川原低地、六ヶ所低地等の沖積平野が位置する。小川原低地には小川原湖と仏沼、六ヶ所低地には尾駁沼、鷹架沼、市柳沼、田面木沼等の湖沼群が発達する。

青森県に分布する火山は、津軽平野西縁の岩木山、県中央の十和田・八甲田火山群、下北半島の恐山と陸奥燧岳である。岩木山は活火山であり、標高1,625 mの山頂から美しい稜線を引く成層火山で、「津軽富士」とも呼ばれる(口絵-1)。八甲田火山群は大規模な火山複合体で、カルデラ陥没以前の南八甲田火山群と、陥没後に噴出した中央火口丘群である北八甲田火山群に分けられる。恐山は硫黄臭が漂い活発な噴気活動をする活火山で(写真-1)、宇曽利湖はそのカルデラ湖である。小規模な成層火山である陸奥燧岳は、古文書に噴火記録がなく、歴史時代には噴火していないと思われる。



写真-1 恐山で見られる噴気活動。

1.2 地質概要

青森県の基盤岩類は、ジュラ系付加体とこれを貫く白亜紀の深成岩から主に構成される。この基盤岩類は、八戸地域南東部と白神山地に広く分布するほか、県内各

地に散在する(図-2)。また、白亜系火砕岩類が八戸地域の海岸沿いにわずかに分布する。

基盤岩類は、新第三系に不整合に覆われる。新第三系は一般に、いわゆるグリーンタフ層準の火砕岩類、中部中新統下部の砂質岩、中部中新統～鮮新統の泥質岩、

砂質岩の順に重なる(図-3)。隆起帯の中心に下位の火砕岩類が露出し、外部に向かってより上位の地層が分布する。新第三系は、更新世以降の堆積物と火山噴出物に覆われる。

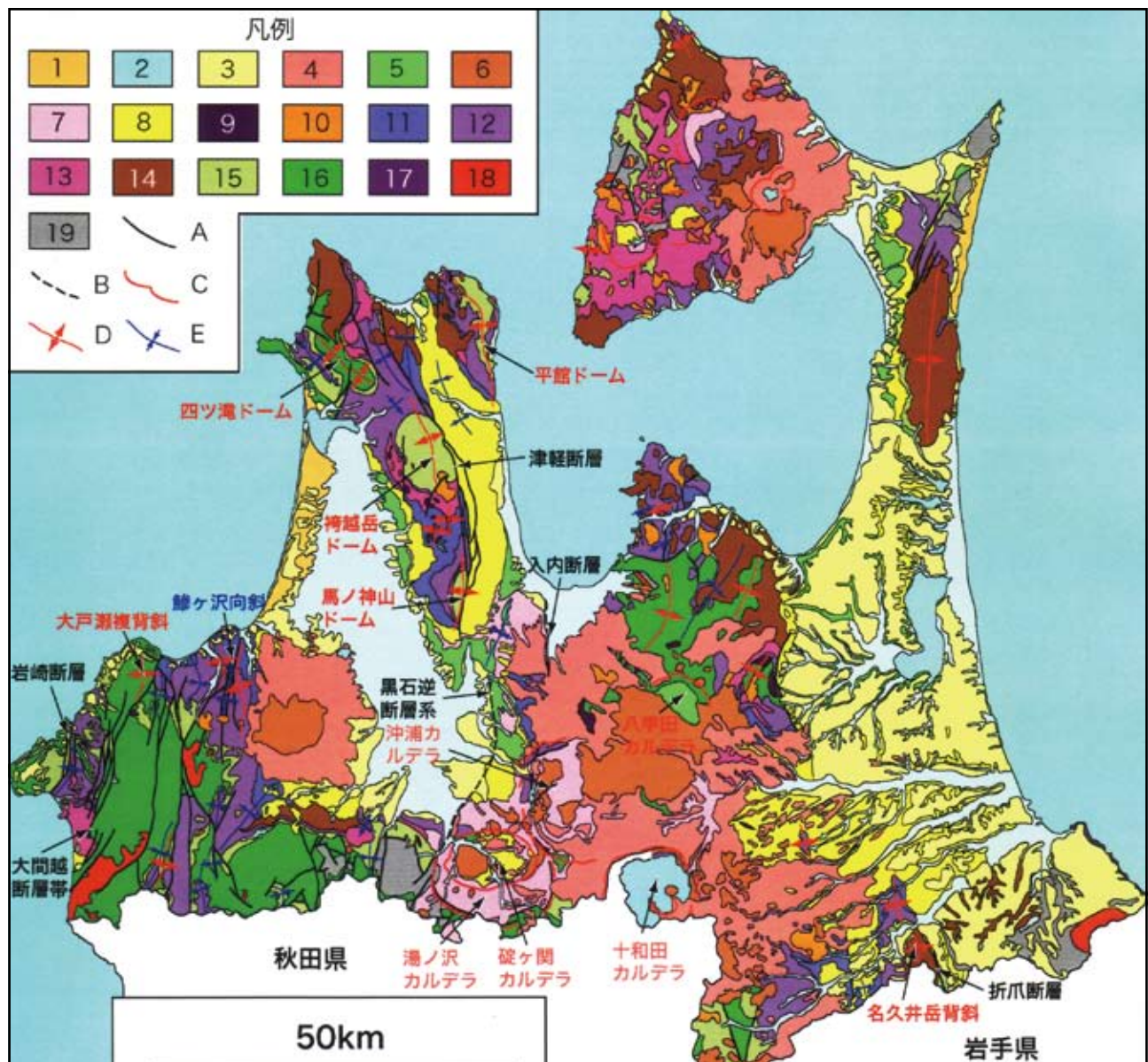


図-2 青森県の地質概略図。1: 砂丘堆積物、2: 沖積層、3: 段丘堆積物、4: 火砕岩 (中期更新世以降)、5: 堆積物 (中部更新統)、6: デイサイト～安山岩溶岩 (鮮新世以降)、7: 凝灰岩類 (鮮新統～下部更新統)、8: 砂質岩 (鮮新統～下部更新統)、9: 貫入岩 (安山岩、玄武岩)、10: 貫入岩 (珪長質)、11: 珪藻質泥岩 (上部中新統～鮮新統)、12: 泥質岩 (中～上部中新統)、13: 珪長質溶岩・同質火砕岩 (中～上部中新統)、14: 安山岩溶岩・同質火砕岩 (中～上部中新統)、15: 砂質岩 (中部中新統下部)、16: 下部中新統、17: 白亜系、18: 深成岩、19: 中生界、A: 断層、B: 伏在断層、C: カルデラ壁、D: 背斜軸、E: 向斜軸。

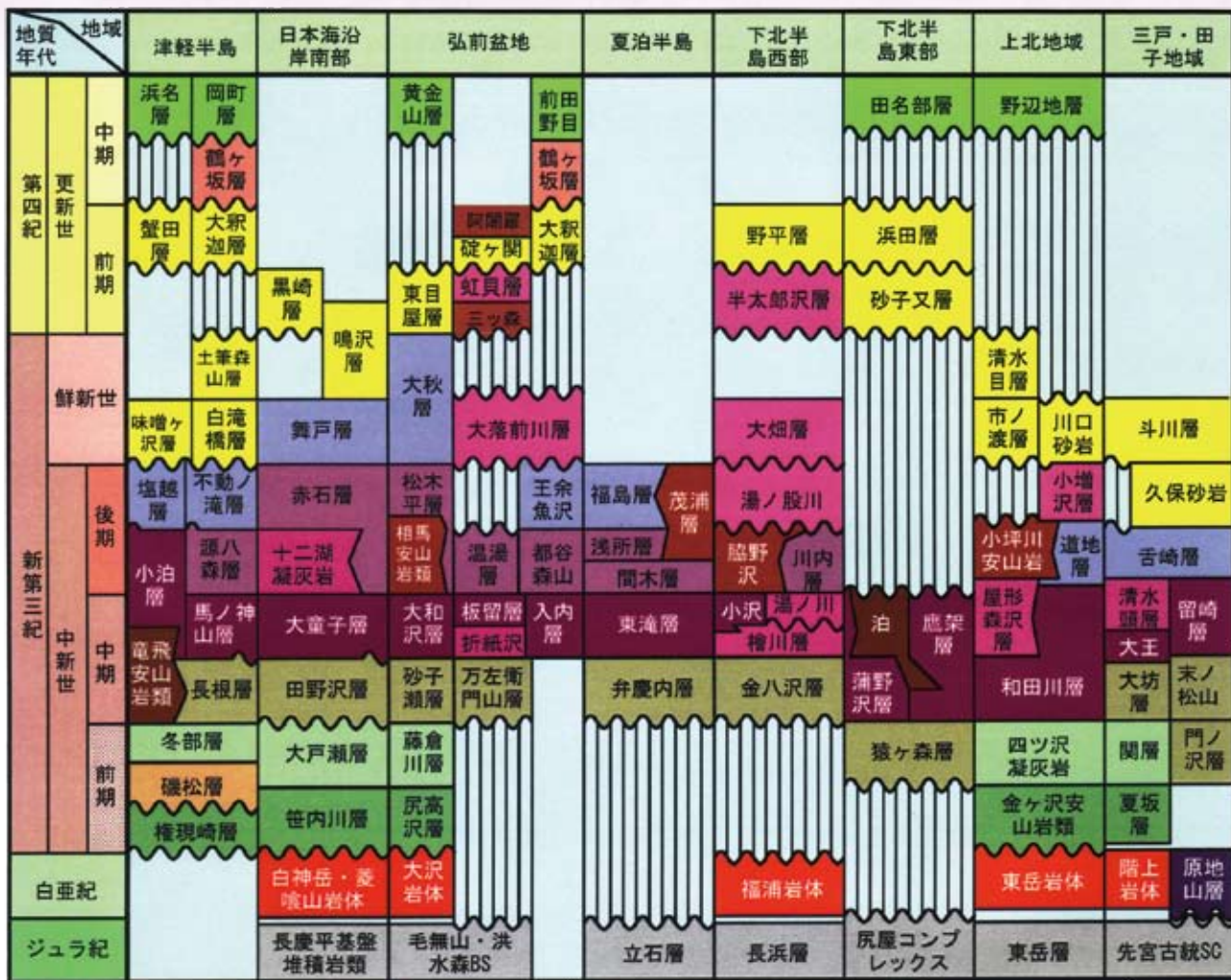


図-3 青森県の層序の概要。阿闍羅=阿闍羅山安山岩、BS=基盤堆積岩類、SC=堆積岩コンプレックス。

2 中生界

青森県内の中生界(白亜系を除く)は、著しく変形した泥質岩を主とし、異地性岩塊を含む。中生界の分布は、主に隆起帯の中心とその延長に限られるが、八戸南方の丘陵縁辺にも広く分布する。以下に、分布が比較的広いものを概説する。

■ 2.1 津軽地域

津軽地域の中生界は、白神山地中軸部と弘前市南部に比較的広く分布し、西津軽郡深浦町にも小規模に露出する。前者は毛無山基盤堆積岩類および洪水森基盤堆積岩類、後者はちようげいだい長慶平基盤堆積岩類と称する。

毛無山基盤堆積岩類は、弘前市南東部から南津軽郡大鰐町南西部にかけて分布する。チャートや砂岩の岩塊を含む暗色の粘板岩からなる。チャートから三疊紀のコノドント化石が報告されている。

洪水森基盤堆積岩類は、弘前市南部の洪水森周辺に分布する。チャートの岩塊を含む暗灰色の粘板岩よりなる。

長慶平基盤堆積岩類は、深浦町長慶平に小規模に分布する。ホルンフェルス化が顕著な暗灰色の粘板岩からなる。

2.2 夏泊半島

夏泊半島周辺の中生界は、半島東岸の立石層と半島南
あづまだけ
 方の東岳層である。

立石層は、半島東岸の立石海岸に分布する。層状チャー

トと石灰岩から構成され、しばしば苦鉄質凝灰岩を挟む。石灰岩からは三疊紀のコノドント化石が産する。

東岳層は、青森市東部の東岳西麓に小規模に分布する。石灰岩、チャート、泥質岩からなり、苦鉄質噴出岩を含む。

■ 2.3 下北半島

下北半島の中生界は、半島西岸と半島北東端に分布する。前者は長浜層、後者は尻屋コンプレックスである。

長浜層は、下北郡佐井村佐井南東に分布する。石灰質泥岩、緑色岩、チャートの岩塊を含む片理の発達した泥岩からなる(写真-2)。チャートから三疊紀中頃を示すコノドント化石が検出されている。



写真-2 長浜層の露頭。泥質岩に岩塊が含まれる。

尻屋コンプレックスは、尻屋崎周辺と下北郡東通村猿ヶ森北西に分布する。主に変形の著しい泥質岩よりなり、チャートと石灰岩の岩塊を含む。チャートからジュラ紀の放散虫化石、泥岩からジュラ紀末期～白亜紀初頭の放散虫化石が報告されている。

■ 2.4 八戸南方

八戸南方に分布する中生界は、含まれる岩塊の優劣に基づいて細分されるが、本稿ではこれを付加体堆積物と捉え、先宮古統堆積岩コンプレックスと一括する。

先宮古統堆積岩コンプレックスは、三戸郡^{はしかみ}階上町から三戸郡南部町名川にかけて広く分布する。緑色岩、石灰岩、チャート、砂岩の岩塊を含む泥質岩からなる。

3 白亜系

青森県では、白亜紀の火砕岩類を主体とする原地山層が八戸市以南の海岸沿いにわずかに分布する。

原地山層は、八戸市蕪島から階上町の海岸沿いに分布する。主にデイサイト～流紋岩溶岩と同質火砕岩からなり、一部で粘板岩を挟む。

4 深成岩

本県に分布する深成岩は、ジュラ系付加体を貫く花崗岩類からなる。主要な岩体を以下に概説する。

■ 4.1 津軽地域

津軽地域では、深成岩は白神岳南方と西津軽郡鰺ヶ沢町菱喰山に比較的広く分布し、弘前市南部にも小規模な岩体が認められる。

白神岳岩体は、白神岳南方に広く分布する。本岩体の東部と西部は、普通角閃石黒雲母花崗閃緑岩～花崗岩からなる(写真-3)。中央部は、黒雲母花崗岩からなり、南端部はマイロナイト化した角閃石黒雲母花崗閃緑岩～黒雲母花崗岩を主とする。K-Ar年代は93～63Maである。



写真-3 白神岳岩体の花崗岩類。

菱喰山岩体は、鰺ヶ沢町の菱喰山周辺に分布する。主に普通角閃石黒雲母花崗岩よりなる。K-Ar年代は69～72Maである。

大沢岩体は、岩木川上流の美山湖南方大沢川上流部にわずかに露出する。中粒の普通角閃石黒雲母花崗閃緑岩～閃緑岩からなる。K-Ar年代は81～98Maである。

■ 4.2 夏泊・下北西部地域

青森県の中軸部では、深成岩は夏泊半島基部と下北半島西岸に分布する。前者は東岳岩体、後者は福浦岩体と呼ばれる。

東岳岩体は、青森市東部の東岳西方に分布する。優白質の花崗閃緑岩と花崗閃緑斑岩からなる。時代未詳だが、ジュラ紀の付加体を貫き、中新統に不整合に覆われる。

福浦岩体は、佐井村福浦付近に露出する。主に粗～中粒の石英閃緑岩からなる。本岩体の貫入により形成されたホルンフェルスの K-Ar 年代は 108Ma である。

■ 4.3 八戸南方

八戸市南方では、**階上岩体**が階上町の階上岳周辺に分布する。黒雲母普通角閃石花崗閃緑岩、黒雲母花崗閃緑岩、トータル岩からなる。中～細粒、灰～暗灰色で、一部に片状構造が発達する。

5 新第三系

■ 5.1 津軽地域

津軽地域は、伝統的な第三系地質区分の東北日本グリーンタフ地域に属する。本地域の新第三系は、いわゆるグリーンタフ層準の火砕岩とその上位の厚い海成泥質岩から構成される。

■ 5.1.1 津軽半島

津軽半島での新第三系の露出は津軽山地に集中し、その地質構造は本地域の地形を規制する。本半島は、東西2列の隆起帯とその間の沈降帯で構成される。西部隆起帯の津軽山地は、北から四ツ滝、袴腰岳、馬ノ神山の3ドームからなり、北東部隆起帯の平館山地は平館ドームからなる。新第三系は各ドームの中核により下位の地層が露出し、津軽山地東麓で山地にほぼ平行な津軽断層により切られる。

津軽半島北部の新第三系は、下位より権現崎層、磯松層、冬部層、長根層、小泊層、塩越層に区分される。竜飛安山岩類は長根層と小泊層に、塩越層は今別安山岩類に指交する。半島南部では下位より長根層、馬ノ神山層、源八森層、不動ノ滝層、味噌ヶ沢層が重なる。津軽断層以東には不動ノ滝層、白滝橋層、土筆森山層がわずかに分布する。

権現崎層は、津軽半島北西部の小泊半島西半部と四ツ滝山南西方に小規模に分布する。層厚は 100 ～

550m である。下位より礫岩、安山岩溶岩、同質火砕岩、デイサイト質凝灰岩からなる。権現崎突端にわずかに露出する中生界に断層および不整合で接する。

磯松層は、津軽半島北西部に散点的に分布し、層厚は 100 ～ 500m である。珪長質～安山岩質火砕岩、泥岩、砂岩、礫岩からなる。中生界と権現崎層を不整合に覆う。

冬部層は、津軽半島北西部に比較的広く分布し、袴腰岳ドーム中核にも小規模に分布する。層厚は 150 ～ 700m で、南に薄化する。主に安山岩質火砕岩からなる。中部に流紋岩溶岩、砂岩、炭質泥岩等を挟む。磯松層を整合に、権現崎層を不整合に覆う。

長根層は、四ツ滝山南西麓と、袴腰岳、馬ノ神山、平館の各ドーム中核部に分布する。最大層厚は 500m である。凝灰質砂岩を主とし、火砕岩を挟む。袴腰岳ドームでは、下～中部に玄武岩溶岩、同質火砕岩を挟む。冬部層を整合に覆い、竜飛安山岩類と指交する。

竜飛安山岩類は、竜飛崎付近に広く分布する。安山岩質火砕岩が卓越し、下位よりデイサイト、玄武岩質安山岩、安山岩、デイサイトがそれぞれ優勢な層準に大別される。層厚は 600m に及ぶ。14 ～ 9Ma の K-Ar 年代が得られている。冬部層を整合に覆い、長根層と小泊層下部に指交する。

小泊層は、津軽半島北西部と平館ドームの両翼に分布する。層厚は 400 ～ 1,500m で、主に成層した珪質泥岩からなる。基底部に海緑石砂岩、下部に玄武岩溶岩を挟む。中位に K-Ar 年代が $13.9 \pm 1.1 \sim 13.8 \pm 0.5$ Ma の太田凝灰岩部層が発達し、平館ドームでは K-Ar 年代が $11.1 \pm 1.9 \sim 10.6 \pm 0.7$ Ma の母衣月^{ほろづき}デイサイト部層を挟む。長根層を整合に覆う。津軽半島南部の馬ノ神山層と源八森層に相当する。放散虫の *Eucyrtidium asanoi* 帯 ～ *Lychnocanoma magnacornuta* 帯、珪藻の *Denticulopsis hyalina* 帯 ～ *Thalassiosira yabei* 帯に相当する。最下部から N8 ～ N11 帯を示す浮遊性有孔虫化石を産する。

馬ノ神山層は、袴腰岳、馬ノ神山の両ドームを取り巻いて分布し、両ドームの東翼で津軽断層に切られる。層厚は 200 ～ 300m である。下部は流紋岩溶岩が卓越し、一部で玄武岩質安山岩を伴う。その上位では珪質泥岩の硬軟互層と凝灰岩類が互層する。長根層を整合、一部不整合に被覆し、下部に太田凝灰岩部層を挟む。

源八森層は、馬ノ神山、袴腰岳の両ドームを半円状に囲み分布する。層厚は400～1,000mである。下部は泥岩の硬軟互層(写真-4)、上部は塊状シルト岩からなる。細粒凝灰岩を挟む。馬ノ神山層を整合に覆う。珪藻の *Thalassiosira schraderi* 帯に相当する。



写真-4 泥岩の硬軟互層よりなる源八森層。

塩越層は、平館ドーム西翼、蟹田向斜南西翼、小泊向斜軸部に分布し、津軽半島南部の不動ノ滝層に対比される。層厚は130～400mである。珪藻質泥岩からなり、上部で凝灰質砂岩等の挟みが多くなる。最下部にデイサイト質火砕岩を挟む。小泊層を整合、一部不整合に覆う。平館ドーム西翼では今別安山岩類と指交する。

今別安山岩類は、東津軽郡今別町南部と平館ドーム西翼に分布する。主に安山岩とデイサイト溶岩および同質火砕岩からなり、層厚は1,500mを超える。塩越層に指交する。6.8±0.25Maと8.6±0.4MaのK-Arが得られている。

不動ノ滝層は、袴腰岳ドームと馬ノ神山ドームを取り巻いて分布する。層厚は50～500mである。塊状の珪藻質シルト岩を主とし、凝灰岩、砂岩を挟む。源八森層を整合、一部不整合に覆う。珪藻の *T. yabei* 帯～*Rouxia californica* 帯に相当する。

味噌ヶ沢層は、津軽山地西縁に沿って帯状に分布する。層厚は20～420mである。主に中～粗粒砂岩よりなり、凝灰質シルト岩、細粒凝灰岩等を挟む。基底の軽石凝灰岩は、二本松凝灰岩部層と呼ばれる。不動ノ滝層を不整合に覆う。

白滝橋層は、津軽断層の東側に狭長に分布する。層厚は400～850mである。下部は主に軽石質粗粒砂岩よりなり、二本松凝灰岩部層に対比される軽石凝灰岩を挟む。上部は凝灰質砂岩と凝灰岩よりなる。不動ノ滝

層を不整合に覆う。

土筆森山層は、津軽半島南東部に分布する。塊状で低固結度の凝灰質砂岩を主体とする。馬ノ神山層と津軽断層で接し、白滝橋層に整合に重なる。下部にFT年代が2.9±0.3Maの大滝沢凝灰岩部層を挟む。

■ 5.1.2 日本海沿岸南部地域

日本海沿岸南部地域は、白神岳から大戸瀬崎に至るますがた榊形山地とその東の赤石丘陵、西の長慶平-かそせ風谷瀬丘陵からなる。榊形山地は、大間越断層帯を介して長慶平-風谷瀬丘陵と接し、さらに西には岩崎断層を挟んで深浦台地が広がる。本地域の新第三系は、下位より笹内川層、大戸瀬層、田野沢層、大童子層、赤石層、舞戸層に区分される。大戸瀬層と田野沢層は不整合関係にあり、大童子層より上位はほぼ整合に重なる。鯨ヶ沢北部には鳴沢層が、深浦町岩崎には十二湖凝灰岩が、局所的に分布する。鳴沢層は舞戸層を整合に覆い、十二湖凝灰岩は赤石層下部と指交する。

笹内川層は、白神山地中核部に広く分布する。層厚は600～1,400mで、基盤岩類を不整合に覆う。主に変質の著しい安山岩溶岩、同質火砕岩よりなり、流紋岩～デイサイト溶岩、同質火砕岩等を挟む。

大戸瀬層は、大戸瀬複背斜軸部を占めて広く分布する。層厚は100～800mである。下部の清滝沢安山岩部層は主に安山岩溶岩と同質火砕岩からなり、20.6±2.0MaのK-Ar年代が得られている。中部の吾妻川流紋岩部層は流紋岩溶岩と同質火砕岩からなり、16.8MaのK-Ar年代が得られている。上部の扇田沢安山岩部層は安山岩溶岩と火砕岩からなる。笹内川層を整合に覆う。

田野沢層は、大戸瀬複背斜軸部を取り巻いて分布する。層厚は50～250mである。下部は軽石凝灰岩、流紋岩質凝灰角礫岩等から、上部は貝殻石灰岩と石灰質砂岩からなる。大戸瀬層を不整合に覆う。浮遊性有孔虫のN8～N9帯、珪藻の *Crucidenticula kanayae* 帯に相当する。

大童子層は、大戸瀬複背斜の両翼に分布する。層厚は50～300mである。主にチャート、陶器岩、珪質泥岩からなる。基底部に海緑石砂岩や含海緑石シルト岩を挟む。田野沢層を整合、一部不整合に覆う。下部

は珪藻の *Denticulopsis lauta* 帯、主部は珪藻の *T. yabei* 帯に相当する。

十二湖凝灰岩は、深浦町の十二湖周辺に分布する。十二湖付近での層厚は300mで、南北に薄化する。流紋岩～真珠岩質凝灰角礫岩、軽石凝灰岩等よりなる（写真-5）。赤石層下部に指交し、大戸瀬層と大間越断層で接する。10.12±0.34～11.2±0.6MaのK-Ar年代が得られている。



写真-5 深浦町の日本キャニオンに露出する十二湖凝灰岩。

赤石層は、鯨ヶ沢町北半部、長慶平～風谷瀬丘陵、岩木山南西麓にまとまって分布する。層厚は120～1,200mである。主に成層した泥岩からなり、分布域の縁辺では塊状になる。全層準にわたり凝灰岩類を挟み、炭酸塩団塊を含む。大童子層を整合に覆う。珪藻の *R. californica* 帯～*Neodenticula kamtschatica* 帯に相当し、5.4±0.8 MaのK-Ar年代が得られている。

舞戸層は、鯨ヶ沢向斜中核に広く分布する。層厚は約700～800mである。塊状の珪藻質シルト岩を主とし、凝灰岩類を挟む。赤石層を整合に覆う。上部に浮遊性有孔虫の *Globorotalia ikebei* / *Orvulina universa* 帯と *Neogloboquadrina pachyderma* (dextral) / *Globorotalia orientalis* 帯の境界が存在する。珪藻の *N. kamtschatica* 帯～*Neodenticula koizumii* - *N. kamtschatica* 帯に相当する。

鳴沢層は、岩木山北麓に分布する。層厚は150～250mである。砂質泥岩と凝灰質細粒砂岩よりなり、軽石凝灰岩を挟む。舞戸層を整合に覆う。珪藻の *N. koizumii* - *N. kamtschatica* 帯～*N. koizumii* 帯、石灰質ナンノ化石のCN12帯に相当する。

5.1.3 弘前盆地

弘前盆地は、津軽平野の南半部に相当し、西を岩木山、南をいわゆる津軽山塊、東を奥羽山脈に囲まれる。弘前盆地を囲む山岳地域は主に中新統からなり、盆地に近接した丘陵に鮮新～更新統が分布する。

弘前盆地南縁に分布する新第三系はほぼ東西走向で、北へ緩傾斜する。東縁ではほぼ南北走向で西へ緩傾斜する。南東縁は複数の鮮新～更新世カルデラにより、地質構造が複雑である。

弘前盆地南縁の新第三系は、下位より尻高沢層、藤倉川層、砂子瀬層、大和沢層、相馬安山岩類、東目屋層からなる。東目屋層が下位層を不整合に覆う以外、各層は一連整合に重なる。また、松木平層は相馬安山岩類の同時異相である。

弘前盆地南東縁の新第三系は、下位より万左衛門山層、折紙沢層、板留層、温湯層、大落前川層に区分される。万左衛門山層から温湯層までは一連整合に累重し、大落前川層は下位層を不整合に覆う。

弘前盆地北東縁は、黒石逆断層系と入内断層に挟まれた丘陵地である。本地域の第三系は、下位より入内層、都谷森山層、王余魚沢層、大落前川層に区分される。前三者は一連整合に累重し、それらを大落前川層が不整合に覆う。

尻高沢層は、弘前市南西部～中津軽郡西目屋村南部に広く分布する。層厚は300～1,000mである。プロピライト溶岩、安山岩溶岩、同質凝灰岩類を主とし、基底に礫岩を挟む。一般に基盤岩類と断層で接し、一部で不整合に覆う。

藤倉川層は、弘前盆地南西の山岳地帯に分布し、層厚は600～800mである。主に火山礫凝灰岩からなり、安山岩溶岩（写真-6）、流紋岩溶岩、玄武岩溶岩、泥岩を伴う。尻高沢層を整合に覆う。

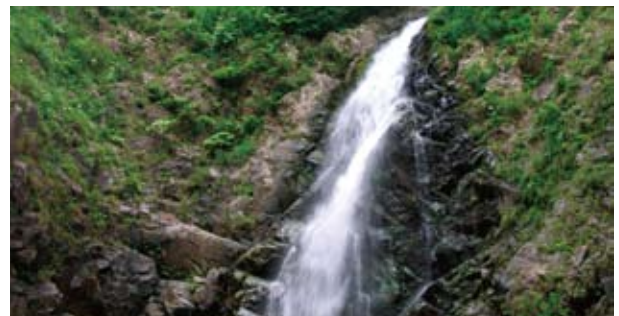


写真-6 西目屋村暗門の滝を構成する藤倉川層の安山岩溶岩。

砂子瀬層は、岩木川上流の美山湖西方から弘前市南部の大和沢川に東西帯状に分布する。層厚は200～400mである。主に砂岩、砂質シルト岩、礫岩からなり、火砕岩と炭層を挟む。藤倉川層から漸移する。浮遊性

有孔虫の N8 ～ N9 帯に相当する。

万左衛門山層は、大和沢川東岸と平川市南部に分布する。層厚は 100 ～ 150m である。礫岩・砂岩相、玄武岩相、凝灰岩相、シルト岩相、玄武岩相が順に重なる。中生界を不整合に覆い、一部は断層で接する。

大和沢層は、大和沢川流域を中心に東西帯状に分布する。大和沢川流域での層厚は 250 ～ 300m で、東西に薄化する。細粒凝灰岩を主とし、一部で珪藻質泥岩や珪質泥岩と互層する。最下部に玄武岩溶岩が発達する。下部は久渡寺流紋岩と指交し、砂子瀬層を整合に覆う。石灰質ナンノ化石の CN4 ～ CN5a 帯に相当する。

久渡寺流紋岩は、弘前市南方の久渡寺山を中心に発達し、大和沢層中～下部に指交する流紋岩溶岩よりなる。14.1±1.1Ma の FT 年代が報告されている。

折紙沢層は、大鰐町居土南方から同町と弘前市境界の堂ヶ平山北西まで分布する。層厚は 300m である。主にデイサイト溶岩と凝灰岩からなる。万左衛門山層を整合に覆う。

板留層は、黒石市板留から同市沖浦に至る浅瀬石川河岸に分布する。層厚は約 500m である。主に玄武岩溶岩、同質凝灰角礫岩、安山岩溶岩、スコリア凝灰岩からなる。折紙沢層を整合に覆う。

入内層は青森市浪岡の浪岡ダム東方に分布する。層厚は 100m 以上である。軽石凝灰岩、チャート、陶器岩、シルト岩の互層を主体とし、中～上部に安山岩質玄武岩溶岩と同質火山礫凝灰岩を挟む。

松木平層は、弘前市松木平付近にのみ分布し、層厚は 150m である。層状の黒色シルト岩を主とし、珪藻質シルト岩と細粒凝灰岩を挟む。大和沢層を整合に覆う。

相馬安山岩類は、久度寺山北方～西目屋村砂子瀬に分布する。層厚は弘前市相馬で約 700m で、東西に薄化する。主に安山岩溶岩と同質火砕岩からなる。大和沢層から漸移し、松木平層と指交する。8.3±0.3 ～ 10.5±0.5Ma の K-Ar 年代が得られている。

温湯層は、沖浦カルデラの北西縁に沿って分布する。温湯付近での層厚は 600m で、南に薄くなる。下部は流紋岩質凝灰角礫岩、上部には黒色のシルト岩を主体とする。板留層を整合に覆う。

都谷森山層は、青森市浪岡地区東部丘陵に分布し、層厚は 800m を超える。層状の珪質シルト岩を主体とし、

泥灰岩団塊を含む。入内層を整合に覆う。

大秋層は、岩木山南西麓に分布する。層厚は 300 ～ 800m である。珪藻質シルト岩からなり、軽石凝灰岩を挟む。赤石層と相馬安山岩類に整合に重なる。珪藻の *N. kamtschatica* 帯～ *N. koizumii* - *N. kamtschatica* 帯に相当する。本層下部の厚い軽石凝灰岩は田代凝灰岩部層と呼ばれ、3.6±0.2Ma の FT 年代が報告されている。

大落前川層は、湯ノ沢カルデラを給源とし、その周辺から青森市浪岡まで分布する。層厚は約 500m である。主に流紋岩質凝灰岩類よりなる(口絵-2)。下位層を傾斜不整合に覆う。2.3±1.0 ～ 3.55±0.18Ma の K-Ar 年代が得られている。

王余魚沢層は、浪岡地区東部丘陵に分布する。塊状の珪藻質シルト岩、砂質シルト岩からなり、軽石凝灰岩、砂岩を挟む。珪藻の *Denticulopsis dimorpha* 帯～ *R. californica* 帯または *N. kamtschatica* 帯に相当する。都谷森山層から漸移する。

■ 5.1.4 夏泊半島地域

夏泊半島は起伏に富む山地～丘陵からなり、南の奥羽山脈に連続する。本半島に広く分布する中新統は、北東海岸にわずかに露出する中生界を不整合に覆う。本地域の中新統は、下位より^{せつけない}弁慶内層、^{ひがしたき}東滝層、^{まぎ}間木層、浅所層、福島層が整合に重なる。茂浦層は、浅所層と福島層の同時異相である。

弁慶内層は、東津軽郡平内町弁慶内付近に小範囲に分布する。基底礫岩とその上位の緑色の凝灰岩類よりなる。層厚は 100 ～ 150m である。立石層を不整合に覆う。

東滝層は、平内町東滝を中心に分布する。層厚は 230 ～ 700m である。緑色の火砕岩と黒色のシルト岩よりなる。弁慶内層を整合に覆う。

間木層は、夏泊半島北部に広く分布する。東滝層を整合に覆い、層厚は 400m に達する。層理明瞭な暗褐色泥岩よりなる。

浅所層は、夏泊半島に広く分布する。層厚は 180 ～ 250m である。主に珪質凝灰質シルト岩よりなり、凝灰岩と凝灰質砂岩を頻繁に挟む。間木層を整合に覆う。

福島層は、平内町福島付近を中心に分布する。層厚は 280 ～ 300m である。凝灰質シルト岩と凝灰質砂岩よりなる。浅所層を整合に覆い、茂浦層上部と指交する。

茂浦層は、夏泊半島に断続的に分布し、層厚は1,600mである。主に安山岩～デイサイト溶岩、火砕岩よりなる。浅所層と福島層に指交する。

■ 5.2 下北地域

下北地域は、奥羽山脈の北方延長の下北山地と太平洋側の吹越山地、さらに両者を隔てる田名部低地からなる。半島西岸は急崖をなして平館海峡に面し、中生界とこれを不整合に覆う新第三系が分布する。下北山地東部では、第四系火山噴出物が新第三系を覆う。吹越山地は主に新第三系からなり、尻屋崎には中生界が露出する。田名部低地は厚い第四系により埋積される。

■ 5.2.1 下北半島西部

下北半島西部は、東西の山地に細分され、それらの間にカルデラ起源の大畑^{のだい}と野平の環状低地が南北に連なる。本地域の新第三系は、西海岸に露出する基盤岩類を囲んで半ドーム状に分布する。それらは、金八沢層、檜川層、湯ノ川層、小沢層、川内層、脇野沢安山岩類、湯ノ股川層、大畑層に区分される。分布が限られる地層があり、層序関係は必ずしも明確ではない。

金八沢層は、下北半島西岸に露出する基盤岩類を取り巻いて広範囲に断続的に分布する。基盤岩類を不整合に覆い、層厚は最大約500mである。黒色の珪質泥岩を主とし、玄武岩、凝灰岩、砂岩等を挟む。

檜川層は、佐井村北部と同村南部～むつ市川内に分布する。層厚は500～730mである。珪長質火山岩類と緑色の火砕岩により代表される(口絵-3)。金八沢層を整合に覆い、一部で基盤岩を直接覆う。

湯ノ川層は、大畑川中～上流域より湯ノ川南方にかけて分布する。層厚は約450mである。主にデイサイト質火砕岩類よりなる。檜川層を不整合に覆う。

小沢層は、陸奥燧岳周辺～むつ市脇野沢と下北郡大間町周辺に断続的に分布する。層厚は約150mである。黒色の泥岩を主とし、玄武岩溶岩と同質岩床を挟む(写真-7)。檜川層下部を整合に覆い、一部で檜川層最上部と指交する。

川内層は、むつ市川内から陸奥燧岳南西麓に分布する。層厚は250～450mである。デイサイト質凝灰岩を主とし、礫岩、砂岩、シルト岩を挟む。小沢層および湯



写真-7 小沢層中に見られる枕状溶岩。

ノ川層と整合、一部不整合の関係にある。

脇野沢安山岩類は、下北半島北西端と南西端に別れて分布する。層厚は500mを超える。デイサイト～安山岩質火砕岩を主とし、安山岩溶岩を挟む。小沢層と川内層を整合に覆うが、一部では指交する。

湯ノ股川層は、恐山北西麓に分布する。層厚は約300mである。デイサイト質凝灰角礫岩、軽石凝灰岩、溶結凝灰岩を主体とする。湯ノ川層と川内層を不整合に覆う。

大畑層は、大畑川流域と陸奥燧岳北麓に分布する。層厚は約200mである。軽石凝灰岩、凝灰質砂岩、軽石質砂岩を主とする。下位層を不整合に覆う。

■ 5.2.2 下北半島東部

下北半島東部の新第三系は、半島頸部の吹越山地を軸として背斜状に分布する。本地域には、先第三系を覆って新第三系が広く分布する。下部中新統猿ヶ森層の上位に、北部では蒲野沢層^{がまのさわ}、南部では鷹架層^{たかほこ}が重なる。泊層は蒲野沢層下部に指交する。

猿ヶ森層は、東通村猿ヶ森西方～砂子又南方に分布する。層厚は50～200mである。礫岩、シルト岩・砂岩互層、シルト岩、砂岩よりなる。中生界を不整合に覆う。

蒲野沢層は、田名部川上流域から朝比奈平付近にかけて分布する。層厚は65～800mである。主に珪質泥岩と珪藻質シルト岩よりなり、下部は砂質で礫岩を挟む。猿ヶ森層を不整合に覆い、泊層と指交する。浮遊性有孔虫のN8～N9帯、放散虫の*Eucyrtidium inflatum*帯～*Lithopera bacca*帯、珪藻の*Denticulopsis praelauta*帯～*T. yabei*帯に相当する。

泊層は、吹越山地に広く発達する。層厚は一般に300～400mで、最大で1,600mに及ぶ。安山岩溶岩と同

質火砕岩よりなり、砂岩、泥岩を挟む。北部では蒲野沢層を整合に覆い、一部は同層と指交する。南部では鷹架層最下部に挟まれる。 $12.8 \pm 1.0 \sim 15.2 \pm 0.5\text{Ma}$ の K-Ar 年代が得られている。

鷹架層は、吹越山地南西麓から小川原湖北方にかけて分布する。凝灰質砂岩とシルト岩を主体とし、凝灰岩、礫質砂岩を挟む。浮遊性有孔虫の N9 ～ N10 帯に相当する。

■ 5.3 三八・上北地域

■ 5.3.1 上北地域

上北地域は、八甲田山系と夏泊半島を結ぶ隆起帯から東に広がる。その地質構造は、脊梁山脈の背斜と東縁の撓曲てんまばやしで特徴づけられる。撓曲は天間林付近で著しく、北部では緩やかになる。本地域の下部中新統は、金ヶ沢安山岩類に四沢凝灰岩が整合に重なる。中部中新統以上は、下位から和田川層、道地層どうち、屋形森沢層、小増沢層、市ノ渡層、清水目層、川口砂岩に区分される。また、上北台地には甲地層かつちが散点的に露出する。

金ヶ沢安山岩類は、八甲田山系北麓から夏泊半島基部にかけて分布する。層厚は約 500m である。プロピライト溶岩と同質火山角礫岩を主体とし、全般に変質が著しい。東岳周辺の先第三系を不整合に覆う。

四沢凝灰岩は、金ヶ沢安山岩類分布域の東西の山地と上北郡七戸町西方の丘陵に分布する。層厚は 300m を超える。主に緑色の凝灰岩類からなり、強変質の玄武岩～流紋岩質火砕岩、溶岩等を挟む。金ヶ沢層を整合に覆うが、一部では指交する。

和田川層は、七戸町の和田川中流域を中心とする背斜構造を取り巻いて分布し、夏泊半島基部にも断片的に分布する。層厚は和田川流域で 500m を超え、北部では



写真-8 和田川層の成層した泥岩。

150m 以下になる。硬質な泥岩と珪質泥岩よりなり(写真-8)、一部で凝灰質砂岩や火山礫凝灰岩と互層する。下部に流紋岩質軽石凝灰岩を、中部にデイサイト溶岩と同質火砕岩を挟む。四沢凝灰岩を整合に覆い、一部はその上部と指交する。

道地層は、七戸町西部の和田川と道地川の流域に分布する。最大層厚は約 300m である。塊状のシルト岩と凝灰質細粒砂岩を主とし、軽石凝灰岩、安山岩質凝灰岩類を挟む。和田川層から整合漸移し、屋形森沢層と小坪川安山岩類に指交する。

屋形森沢層は、七戸町北西部の屋形森付近から和田川流域にかけて分布する。層厚は 300 ～ 500m である。流紋岩質凝灰岩、同質火山礫凝灰岩を主体とする。小坪川安山岩類、和田川層、道地層と指交する。

小坪川安山岩類は、上北地域北半部に広く分布する。安山岩溶岩と同質凝灰角礫岩を主体とする。層厚は 400m を超える。道地層、屋形森沢層と指交する。

小増沢層は、道地層の分布域の南縁を取り巻いて分布する。層厚は最大で約 300m である。デイサイト～流紋岩質軽石凝灰岩、砂質凝灰岩、凝灰質砂岩よりなり、礫岩やシルト岩を挟む。一般に道地層を整合に覆うが、一部では下位層と不整合関係にある。珪藻の *R. californica* 帯に相当する。

月山火山岩類つきひやまは、十和田湖北東方に散点的に分布する。最大層厚は約 250m である。安山岩溶岩と同質火砕岩を主体とし、火山礫凝灰岩、凝灰質砂岩、細礫岩を挟む。小増沢層中～上部と指交する。 $5.49 \pm 0.38 \sim 5.06 \pm 0.15\text{Ma}$ の K-Ar 年代が報告されている。

市ノ渡層は、小坪川安山岩類分布域の東縁に分布する。層厚は 600m を超える。下部に礫岩が発達し、その上位に本層の主体をなす砂質凝灰岩、凝灰質砂岩、軽石凝灰岩が重なる。屋形森沢層と小坪川安山岩類を不整合に覆う。

清水目層は、上北郡東北町の清水目川流域～七戸町の作田川下流域の丘陵に南北に分布する。層厚は 100 ～ 250m である。凝灰質細粒砂岩とシルト岩を主とし、粗粒砂岩、礫岩等を挟む。市ノ渡層を整合に覆う。

川口砂岩は、十和田市市街地西方の丘陵に分布する。層厚は 100 ～ 400m である。凝灰質中～粗粒砂を主とし、亜炭、礫層、シルト層を挟む。小増沢層を整合、一

部不整合に覆う。

甲地層は、上北台地の広い範囲に断続的に露出する。主に砂岩、シルト岩よりなり、凝灰岩を挟む。 $3.8 \pm 0.4 \sim 1.2 \pm 0.2$ Ma の FT 年代が報告されている。

■ 5.3.2 三戸地域

三戸地域は、馬淵川^{まべち}流域を中心とする青森県南東部に位置する。馬淵川南東は北上山地北端部に相当し、やや平坦である。その西縁には名久井岳から南へ山稜が連なる。これは、NNW-SSE 走向の折爪断層とその北方延長の辰ノ口撓曲帯、その西を並走する名久井岳背斜の地形的表現である。本地域の新第三系は、下部中新統～中部中新統下部の白鳥川層群と中部中新統上部～鮮新統の三戸層群に大別される。下部中新統上部は軟体動物化石を多産し、熱帯海中気候事件を示す門ノ沢動物化石群は有名である。

白鳥川層群は、下位から^{にきさい}仁左平デイスait、四ツ役層、門ノ沢層、末ノ松山層に区分される。県内には門ノ沢層と末ノ松山層のみが分布する。

門ノ沢層は、名久井岳背斜軸部にわずかに分布する。主に塊状シルト岩よりなり、軽石凝灰岩を多数挟む。基底部に礫岩、礫質砂岩が発達する。最大層厚は約 130m である。珪藻の *Actinocyclus ingens* 帯～*D. praelauta* 帯に相当する。

末ノ松山層は、名久井岳背斜軸部とその東に分布する。層厚は 100 ～ 300m である。凝灰質粗粒砂岩を主とし、安山岩質火砕岩を伴う。門ノ沢層を整合に覆う。15.1 Ma の K-Ar 年代が報告されている。

三戸層群は、下位から留崎層、舌崎層、久保砂岩および斗川層に区分される。

留崎層は、名久井岳背斜西翼に分布する。末ノ松山層を整合に覆う。層厚は 170 ～ 250m である。砂岩、珪質泥岩、珪藻質シルト岩、砂岩・シルト岩互層が順に重なる。下限は放散虫の *E. inflatum* の初出現層準より上位である。珪藻の *Crucidenticula nicobarica* 帯～*D. dimorpha* 帯に相当する。

舌崎層は、名久井岳背斜を取り巻いて分布する。層厚は 150 ～ 200m である。主に塊状の凝灰質シルト岩からなり、砂岩と軽石凝灰岩を挟む。留崎層に整合に重なる。珪藻の *D. dimorpha* 帯～*T. schraderi* 帯が連続

して認められる。

久保砂岩は、名久井岳背斜の北部を取り巻いて分布する。層厚は 250 ～ 300m である。凝灰質砂岩を主とし、軽石凝灰岩と凝灰質シルト岩を伴う。舌崎層を整合に覆う。

斗川層は、東は三戸郡南部町剣吉から北東の丘陵に、西は名久井岳背斜と脊梁山脈の間の向斜部に広く分布する。北に上北地域の市ノ渡層に連続する。最大層厚は 500m である。主に凝灰質砂岩と泥岩の不規則互層からなり(写真-9)、礫岩、凝灰岩等を挟む。名久井岳背斜の西翼で久保砂岩を整合に覆い、東翼では下位層を不整合に覆う。 $5.9 \pm 0.4 \sim 2.6 \pm 0.4$ Ma の年代値が得られている。



写真-9 斗川層の砂岩・泥岩互層。

■ 5.3.3 田子地域

田子地域^{たつこ}は、青森県南部の奥羽山脈東麓に位置する。本地域の新第三系は、夏坂層、関層、大坊層、大王層、^{しみずかしら}清水頭層、舌崎層が順に重なる。ここでは、夏坂層～清水頭層について概説する。

夏坂層は、田子町南西部にわずかに分布する。層厚は 200m 以上である。主に安山岩溶岩と同質火砕岩からなり、流紋岩溶岩を挟む。

関層は、田子町竜ヶ森以南に分布する。層厚は 150 ～ 430m である。主に酸性凝灰岩と凝灰角礫岩からなり、シルト岩、溶岩を挟む。夏坂層を整合に覆う。

大坊層は、田子町西部に広く分布する。層厚は 80 ～ 100m である。主にデイスait溶岩、同質火砕岩、安山岩質火砕岩からなる。関層を整合に覆う。

大王層は、田子町市街地西方の丘陵にほぼ南北に分布する。層厚は 150 ～ 500m である。暗色のシルト岩を主体とし、砂岩、礫岩を挟む。大坊層を整合に覆う。

放散虫の *E. inflatum* が報告されており、中部中新統である。

清水頭層は、田子町市街地西方の丘陵に分布する。層厚は50～1,000mである。白色の凝灰岩を主体とし、凝灰角礫岩、砂岩を挟む。大王層に整合に重なる。

6 第四系

最近、第四紀の下限の年代が約2.56Maに変更されたため、本稿では従来第三系とされていた地層の一部を第四系として概説する。なお、段丘堆積物、砂丘堆積物、沖積層の記載は、紙数の都合で省略する。

6.1 津軽半島

津軽半島の第四系最下位層は、北部では蟹田層、南部では大釈迦層である。これらは津軽断層以東の地域に、小起伏の丘陵をなして分布する。半島南端では八甲田火山起源の鶴ヶ坂層が大釈迦層に重なるが、一般にはさらに上位の岡町層が大釈迦層を直接覆う。また、半島北端では、蟹田層を浜名層が覆う。津軽山地南西縁では、第三系を鶴ヶ坂層が覆い、それに立山層が重なる。

蟹田層は、平館ドームの西翼と津軽断層の間の丘陵に広く分布する。層厚は約800mである。下部は細粒砂岩と砂質シルト岩、中部は凝灰質砂岩、上部は凝灰質砂層からなり、凝灰岩類、礫岩を挟む。新第三系を不整合に覆う。一部は浮遊性有孔虫の *Neogloboquadrina pachyderma* (sinistral) / *Neogloboquadrina incompta* 帯に相当する。

大釈迦層は、青森市浪岡の大釈迦付近から北にほぼ南北に分布し、北で蟹田層に連続する。層厚は900mに及ぶ。低固結度の砂岩を主体とし、泥岩、凝灰岩等を挟む(写真-10)。馬ノ神山層とは津軽断層で接



写真-10 津軽断層により直立した大釈迦層。

し、白滝橋層に不整合に重なる。浮遊性有孔虫の *N. pachyderma*(s.) / *Globigerina quinqueloba* 帯～*N. pachyderma* (s.) / *N. incompta* 帯に相当する。

鶴ヶ坂層は、津軽半島では、北津軽郡中泊町中里から青森市西部にかけ、馬ノ神山ドーム外縁を"U"字型に取り巻いて分布する。層厚は10～100mである。主に塊状の単斜輝石斜方輝石デイサイト質軽石凝灰岩よりなり、一部は凝灰角礫岩となる。味噌ヶ沢層と大釈迦層を不整合に覆う。0.53～0.70±0.25Maの年代が考えられている。

岡町層は、青森市岡町西方～青森市内真部西方に分布する。礫層、砂層、粘土層を主とし、亜炭等を挟む。層厚は約100mである。大釈迦層と鶴ヶ坂層を不整合に覆う。

浜名層は、東津軽郡今別町浜名では含礫砂層よりなり、シルトと礫の薄層を挟む。岡町山崎では砂質シルトよりなり、亜炭を挟む。厚さは数10m以上である。蟹田層を不整合に覆う。

立山層は、中泊町中里町から五所川原市飯詰にかけて分布する。層厚は50～100mである。主に凝灰質中～粗粒砂、粗粒砂、シルトよりなる。鶴ヶ坂層を整合に覆う。

6.2 日本海沿岸南部地域

黒崎層が深浦町岩崎の黒崎付近にのみ分布する。層厚は150m以上である。十二湖凝灰岩を不整合に覆う。主に礫岩、石灰質砂岩、軽石凝灰岩からなる。珪藻の *N. koizumii* 帯に相当する。

6.3 弘前盆地

弘前盆地南縁には、東目屋層が分布し、それを西縁に分布する黄金山層が不整合に覆う。東縁では、大釈迦層、鶴ヶ坂層、前田野目層、八甲田凝灰岩が順に重なり、一般に西へ緩傾斜するが、黒石逆断層系付近では急傾斜となる。南東縁には碓ヶ関カルデラと沖浦カルデラが位置し、それらに関連する地層が分布する。

東目屋層は、弘前市東目屋に分布する。分布の西部で大秋層を整合に覆い、中～東部では相馬安山岩類と大秋層を不整合に覆う。層厚は100～200mである。基底礫岩の上位に、本層の主体のシルト岩、砂質シルト

岩、細粒砂岩が重なる。石灰質ナノ化石の CN12c ～ CN13 帯に相当する。

黄金山層は、岩木山東麓に分布する。層厚は 100m 以上に達する。泥、砂・泥・礫の互層よりなる。東目屋層を不整合に覆う。

大釈迦層は、青森市孫内から平川市平賀唐竹北方にかけて南北に分布する。層厚は 80 ～ 600m である。中～粗粒砂岩を主とし、礫岩とシルト岩を挟む。下位層を不整合に覆う。下部から $1.45 \pm 0.21\text{Ma}$ と $1.55 \pm 0.20\text{Ma}$ の K-Ar 年代が報告されている。

鶴ヶ坂層は、津軽半島の分布域から黒石市高館付近まで分布する。層厚は 100m 以下である。主に塊状のデイサイト質軽石凝灰岩からなり、一部は凝灰角礫岩となる。大釈迦層を不整合に覆う。 $0.53 \sim 0.70 \pm 0.25\text{Ma}$ の年代が考えられる。

前田野目層は、五所川原市南東部と弘前盆地東縁の丘陵に分布する。層厚は 20m 以上である。凝灰質細～中粒砂と粘土を主体とし、シルトを伴う。鶴ヶ坂層と整合または軽微な不整合で接する。

八甲田凝灰岩は、八甲田火山群の八甲田カルデラの噴出物で、八甲田火山群と十和田火山群の裾野に広く分布する。層厚は 60 ～ 150m である。非溶結～強溶結のデイサイト質軽石凝灰岩からなる。下位層を不整合に覆う。 $0.25 \sim 0.41 \pm 0.06\text{Ma}$ の年代が報告されている。

三ッ森安山岩は、碓ヶ関カルデラの先カルデラ噴出物で、同カルデラ周辺から黒石市北部に散点的に分布する。層厚は最大で 250m である。主に安山岩溶岩からなる。大落前川層を不整合に覆う。 $2.01 \pm 0.72 \sim 2.41 \pm 0.48\text{Ma}$ の K-Ar 年代が得られている。

虹貝層は、碓ヶ関カルデラ形成時の噴出物で、同カルデラ縁沿いに広く分布する。層厚は 40 ～ 60m である。主に異質岩片を多く含む軽石凝灰岩よりなり、砂岩とシルト岩を伴う。大落前川層を不整合に覆う。 2.4 ± 0.8 と $3.0 \pm 0.5\text{Ma}$ の K-Ar 年代が得られている。

碓ヶ関層は、碓ヶ関カルデラの内側を占める湖成層で、層厚は約 400m である。葉理が発達したシルト岩を主体とし(写真 -11)、礫岩、凝灰岩、砂岩を挟む。大落前川層と虹貝層を不整合に覆う。

阿闍羅山安山岩^{あじやらやま}は、大鰐町南東の阿闍羅山を構成する。層厚は 100 ～ 400m である。主部は安山岩溶岩か



写真 -11 平行葉理が発達した湖成層の碓ヶ関層。

らなり、同質凝灰角礫岩を伴う。碓ヶ関層を整合に覆う。

青荷層^{あおに}は、沖浦カルデラ形成時の噴出物で、同カルデラを埋積して浅瀬石川東方に広く分布する。最大層厚は 800m である。主に塊状のデイサイト質軽石凝灰岩からなり、凝灰岩、礫岩、玄武岩溶岩等を挟む。本層分布域の中～南部では断層で下位層と接し、北部では温湯層を傾斜不整合に覆う。K-Ar 年代は $0.9 \sim 1.6\text{Ma}$ である。

沖浦デイサイトは、沖浦カルデラの後カルデラ丘を構成し、同カルデラ内に分布する。デイサイト溶岩からなる。青荷層に整合に重なり、一部は指交する。

■ 6.4 下北半島西部

下北山地と恐山山地の間に、野平、畑両カルデラに関連する堆積物が分布する。

半太郎沢層は、野平カルデラの噴出物で、野平盆地を取り巻いて分布する。層厚は約 200m である。塊状のデイサイト質軽石凝灰岩を主体とし、一部は溶結している。基底礫岩をもって檜川層下部を不整合に覆う。

野平層は、野平と畑の凹地にのみ分布する。層厚は 50 ～ 260m である。薄成層する火山灰、凝灰質砂、シルトよりなる。基底礫層をもって下位層に不整合に重なる。

■ 6.5 下北半島東部

下北半島東部では、北部丘陵に砂子又層^{すなごまた}が、吹越山地西麓に浜田層が分布し、それらを田名部層^{たなぶ}が不整合に覆う。

砂子又層は、田名部低地帯東方丘陵に分布する。層厚は 30 ～ 150m である。凝灰質砂岩、凝灰岩、礫岩の不規則互層からなる。下位層を傾斜不整合に覆う。珪藻の *N. koizumii* 帯に相当する可能性が高い。

浜田層は、むつ市東部から小川原湖周辺まで分布す

る。むつ市近川付近での層厚は350mで、南へ薄化する。下～中部は軟質な砂岩、上部はシルト岩からなる。浮遊性有孔虫の *N. pachyderm* (d.) / *Globorotaria orientalis* 帯上部に相当する。下位層を傾斜不整合に覆う。

田名部層は、むつ市関根浜付近から尾駁沿北方まで、陸奥湾東岸に分布する。層厚は50m以上である。細～中粒砂、礫、粘土からなる。下位層を不整合に覆う。

■ 6.6 上北地域

上北地域には数段の段丘面が発達し、その基盤として野辺地層が段丘崖に露出する。

野辺地層は、上北台地の基盤をなして広く分布する。層厚は150mである。一般に軟質な砂岩から構成され、泥層を挟む。下位層を不整合に覆う。

■ 6.7 田代平

八甲田火山群のカルデラ湖の痕跡である田代平には、田代平層が分布する。主に砂、礫、粘土の細互層からなり、火山灰を挟む。

7 火山

■ 7.1 岩木火山

津軽平野の南西縁に位置する岩木火山(口絵-1)は、標高1,625mで、東西約12km、南北約13kmのほぼ円錐形の山体をなす。岩木火山の基盤は、西～南側では中新～鮮新統、東と北側では主に更新統である。

岩木火山の活動は遅くとも約30万年前には始まった。主に安山岩の溶岩流が噴出し、約20万年前までに現在とほぼ同標高の山体が形成された。約20万年前に数カ所で岩屑なだれが起これ、この山体は崩壊した。山体北東麓の十腰内小丘群は、この山体崩壊により生じた流れ山である。20万年前以降は崩壊した山体を補うように安山岩の溶岩流と溶岩ドームが噴出し、今日の山体内腹を形成した。約1万年前以降は安山岩～デイサイト質の活動となり、今日山頂に見られる溶岩ドームが形成された。

■ 7.2 十和田火山

秋田県との県境に位置する十和田湖は、最大径11km

の外側のカルデラと、中山、御倉両半島に囲まれた内側のカルデラからなる二重カルデラである(写真-12)。カルデラ形成の前後の数次に渡る火山噴火により現在の形が形成された。青森県南東部には十和田火山噴出物が広く分布する。噴出物の主体は降下火山灰と火砕流堆積物で、各地で海成または河成段丘堆積物と密接な関係を持つ。

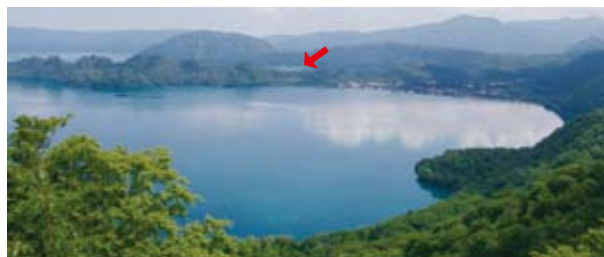


写真-12 十和田湖。手前が中山半島、奥が御倉半島でその突端のドームが御倉山。両半島の間(赤い矢印)に見えるのが中湖。

十和田火山の先カルデラ火山の活動の詳細は不明だが、約20万年前には玄武岩質安山岩～安山岩溶岩が噴出し、小規模な山体を複数形成した。約4万年前～13,000年前にはデイサイト～流紋岩質の大規模噴火が3回起これ、奥瀬、大不動、八戸の各火砕流を噴出し、外側カルデラを形成した。その後カルデラ南半部での玄武岩質安山岩の噴出が成層火山を形成したが、デイサイト質な噴火へと変化し、山体を陥没させて中湖カルデラを形成し、周囲に降下軽石を供給した。その山体の名残が中山、御倉両半島である。平安時代にも毛馬内火災流が噴出し、御倉半島の突端に溶岩ドームを形成した。

■ 7.3 八甲田火山群

青森県中央部に位置する八甲田火山群は、東西20km、南北15kmの火山群である。南北2つの山塊から構成され、それぞれ北八甲田火山群、南八甲田火山群と称する。

南八甲田火山群の活動は、約100万年前にその西縁で始まった。噴火は徐々に東へ移動し、櫛ヶ峯等の山体を形成した後、その北東の田代平で鶴ヶ坂層、八甲田凝灰岩の噴出を伴うカルデラの形成があった。南八甲田火山群の活動は、カルデラ形成中および直後にも継続し、乗鞍岳や駒ヶ峯が形成された。カルデラ形成後はその南西部で火山活動が起これ、北八甲田火山群が形成された。その年代は10数万年前以降である。また、約1,000

年前以降にも小規模な水蒸気爆発があったことが知られている。

■ 7.4 恐山火山

恐山火山は、東西17km、南北25kmの範囲を占める。南東から北西方に釜臥山、障子山、大尽山、円山、朝比奈岳と連なり、山体中央には径2kmで水深15mの宇曾利湖がある。基盤は、中新統である。

恐山火山の活動は、約80万年前に始まった。安山岩～デイサイトの活動により、釜臥山と障子山が形成された。その後活動の場は北に移動し、屏風山、大尽山、円山、朝比奈岳が形成された。続いてこれらのピークを南縁とするカルデラが形成され、正津川火砕流等が北東に流下した。最後に後カルデラ丘として剣山がカルデラ北縁に形成された。

■ 7.5 陸奥燧岳火山

本州最北端に位置する陸奥燧岳火山は、浸食の程度により、矢筈山^{やはざやま}を頂部とする旧期火山体と、燧岳を中心とする新期火山体に区分される。燧岳の北東に馬蹄形の崩壊カルデラが認められる。

旧期火山体の噴出物から $0.73 \pm 0.05\text{Ma}$ のK-Ar年代が得られている。また、MIS（海洋酸素同位体ステージ）5eに形成された海成段丘堆積物に覆われることから、旧期火山体の形成は約70万年前に始まり、10数万年前までに終了した。

新期火山体は、MIS5aの段丘堆積物を覆うことから、約8万年前以降に形成が始まった。まずデイサイト質火砕流が山体北西と南東に流下し、続いて安山岩質火砕流が山体南半部を覆い、北西にも流下した。最後に安山岩溶岩が噴出し、黒森山、篠原岳、燧岳の山頂部を形成した。

8 構造発達史

日本列島がほぼ現在の位置に到達したのは新第三紀中新世であり、それ以前の岩石は日本海形成時に現在の位置に移動して来た。青森県に分布するジュラ系は、異質岩塊を含む泥質岩からなり、付加体の性質を示す。これはジュラ紀にユーラシア大陸東縁の海溝において、

海洋プレートの沈み込みにより形成された。

前述のジュラ系は白亜紀の花崗岩類に貫かれる。このことは、ジュラ紀に形成された付加体が白亜紀には大陸の地下に存在したことを意味する。なお、階上岩体はアダカイト質マグマ起源であり、この時期に海嶺の沈み込みがあったことを示す。また、原地山層は階上岩体と同年代であり、この時代には火山活動があったことも伺える。さらに、白神岳岩体のマイロナイト化した花崗岩類の年代は43Maであり、青森県の基盤岩類は古第三紀まで大陸の地下に存在していたことを示唆する。

中新世になると日本海の誕生に関連してグリーンタフを形成した大規模な火山活動が始まった。その生成物の下部は溶結凝灰岩を挟み、陸上で堆積したと考えられる。また、阿仁合型化石植物群を産し、冷涼な陸上環境を示唆する。津軽地方では磯松層、大戸瀬層、藤倉川層から海生貝化石が産し、前期中新世後期には日本海側地域で海進が始まったと考えられる。この時期の地層からは台島型化石植物群が産出し、温暖な陸上環境が推定される。なお、下北半島西部と夏泊半島では下部中新統を欠く。これは、両地域が前期中新世を通して陸域であったこと、そしてグリーンタフを供給した火山活動が本県北半部では東西2地域に分かれて行われたことを示唆する。ただし、両地域とも十分な年代値が得られていないので、今後さらなる検討を要する。

本県の中部中新統下部では、一般には上位に向い古水深が増加する。これは日本海の拡大に伴う引張応力場下での沈降を示す。しかし、地域間で、あるいは同一層内でもほぼ同層準に浅海相と漸深海相が見られる場合がある。これは、この時期に起伏に富んだ海底地形が出現したことを示唆する。この時期の浅海成の地層からは大型有孔虫や暖海生軟体動物の化石が産する。これは熱帯海中気候事件に対応し、熱帯～亜熱帯の海洋気候が出現したことを反映している。

引き続き古水深は増加し、中部中新統上部を特徴づける珪質泥岩の少なくとも一部は、漸深海帯下部以深で堆積した。ただし、現在の脊梁山脈に対応する地域では活発な火山活動があり、火砕岩が優勢である。また、下北半島東部や三戸地域では硬質泥岩の発達が乏しく、古水深はやや浅かったのかも知れない。珪質泥岩が堆積した海底は酸素に乏しかったが、その原因は太平洋から

の酸素極小層水の流入と考えられている。

鮮新世になると塊状の珪藻質泥岩が堆積する(写真-13)。これは日本海の海底が酸素に富むようになったことを示し、当時の日本列島の隆起により日本海に酸素極小層水が流入しなくなったためと解される。この隆起は東西圧縮応力場によるもので、今日見られる南北性の逆断層や褶曲軸を形成した。また、本県では鮮新世以降海は急激に退いた。



写真-13 赤石層と舞戸層。成層した泥岩から塊状の泥岩への変化が、当時の海底の酸素濃度の上昇を示す。

鮮新世以降には、奥羽山脈西部で激しい珪長質火山活動が継続し、いくつかのカルデラが形成された。弘前盆地南東縁から十和田-八甲田地域にかけては、湯ノ沢カルデラ、碓ヶ関カルデラ、沖浦カルデラ、八甲田カルデラ、十和田カルデラが立て続けに出現した。下北半島西部では得られている年代値が乏しいものの、野平の環状凹地や薬研盆状構造等の地形はカルデラを示唆する。また、それらの周辺には半太郎沢凝灰岩や大畑層等の火砕岩主体の鮮新～更新統が分布し、下北半島西部においても鮮新世以降にカルデラ群が発達したと考えられる。

9 参考文献

青森県史編さん自然部会編、2001、青森県史 自然篇 地学、青森県、625 p.

箕浦幸治・小菅正裕・柴 正敏・根本直樹・山口義伸、1998、青森県の地質、青森県観光労働部鉱政保安課、207 p.

日本の地質『東北地方』編集委員会編、1989、日本の地質 東北地方、共立出版、338 p.

日本の地質増補版編集委員会編、2005、日本の地質 増補版、共立出版、374 p.

根本直樹・箕浦幸治、1999、青森県における鮮新世以降の地質構造要素、月刊地球、vol. 12、p. 576-582.



青森県中津軽郡西目屋村 目屋ダムを上流より望む