

# 5万分の1地質図幅「外山」の紹介

内野 隆之<sup>1</sup>

## 1. はじめに

地質図は、表層土壌より下にある地層・岩石の分布や地盤の様子を表した図で、資源開発、防災、土木・建設、地球環境対策、観光振興など幅広い分野で、基礎資料として利用されている。また、日本列島の発達過程を明らかにするための学術資料としても重要な役割を果たしている。産総研地質調査総合センターでは、知的基盤整備の一つとして、日本全国の地質を調査・研究し、様々な種類の地質図を作成している。特に5万分の1の地質図幅は、日本列島を1,274に分割した区画ごとに作成される高精度の地質図であり、解説書には地質調査や試料分析から得られた岩石の性状や地層の年代、地質構造など様々な地質情報が記載されている。

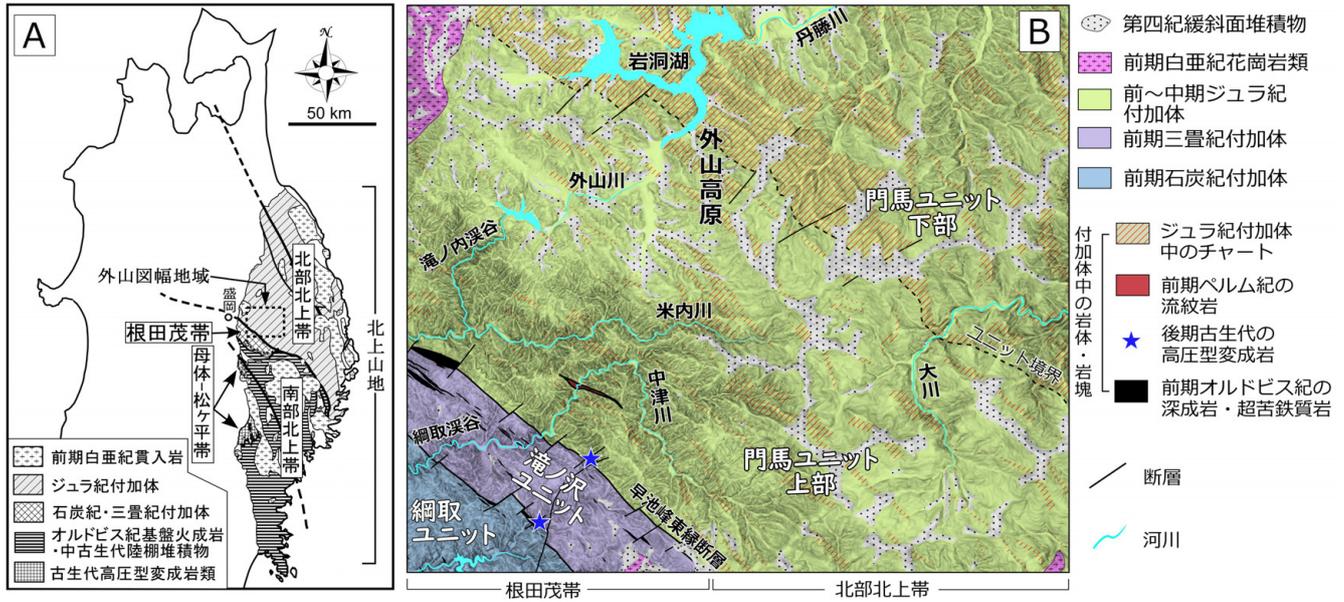
2024年3月31日に、5万分の1地質図幅「外山」(以降、外山図幅と呼ぶ)が刊行された(第1図:内野・小松原, 2024)。外山図幅区画は岩手県盛岡東方に位置し、北上山地の中西部に当たる(第2図A)。本地区域周辺では、南隣で5万分の1地質図幅「早池峰山」が2013年に作成されているが、それ以外では詳細な地質図は刊行されていない。北上山地中西部には、日本の他地域ではほとんど見られない石炭紀や三畳紀の付加体が産していることや、これら付加体中に角閃石斑れい岩、石英閃緑岩、超苦鉄質岩(蛇紋岩や角閃石岩)などの島弧で形成された火成岩が挟んでいる点で、地質学的に極めて重要である。外山図幅は2016年から2022年にかけて、約300日間の地表踏査及び化学分析ならびに微化石同定などの室内作業を実施し作成された。本小論では本図幅の概要を紹介する。



第1図 外山図幅の地質図と説明書。

<sup>1</sup> 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

キーワード：5万分の1地質図幅、岩手県、外山、根田茂徳、北部北上帯、南部北上帯、付加体



第2図 外山図幅地域の地質体区分図。Bの地形陰影図はシームレス傾斜量図 (<https://gbank.gsj.jp/seamless/slope/>) を使用。色の濃い部分は外山高原の周りに発達する開析山地(溪谷域)を示す。

## 2. 地形概説

外山図幅地域には、中央部から北東部にかけて山頂小起伏面が発達する外山高原と中央部～南西部ならびに東縁部で溪谷をなす開析山地が広がっている(第2図B)。外山高原では周氷河作用によって形成された緩斜面と河成作用によって形成された段丘面ならびに狭い範囲に発達した湿原・谷底低地が見られる。本高原上に位置する盛岡市数川は、標高680m程度でありながら本州で最も寒冷な定住集落として知られ、1945年1月には氷点下35℃を記録したこともある。この寒冷気候に起因する周氷河地形を形造る緩斜面は、尾根沿いに分布する山頂緩斜面と山腹斜面下部に分布する山麓緩斜面ならびに扇状地性緩斜面に大別される。河成段丘面は、上位(古期)と下位(新期)の2面が認められ、山麓緩斜面と連続している。地すべり地形も幾つか認められ、主に外山高原内に発達する。

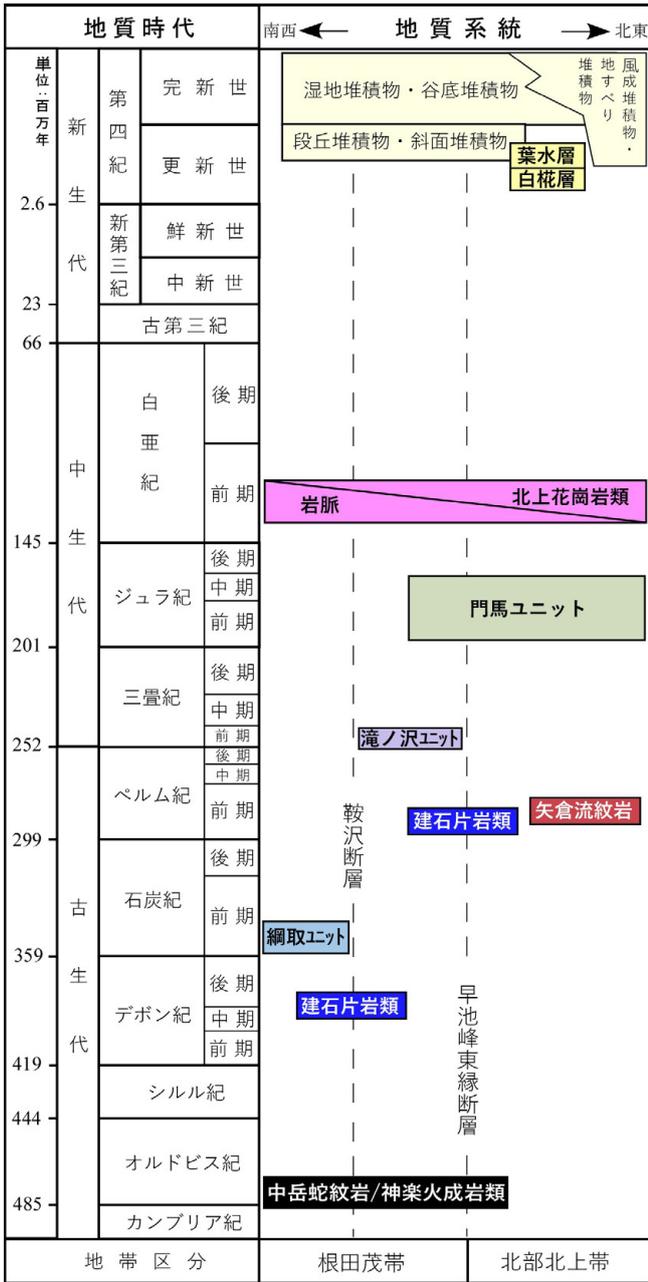
## 3. 地質概要

北上山地の基盤は、山地南半部にオルドビス紀の火成岩類とそれを覆うシルル紀～ジュラ紀の陸棚堆積物からなる「南部北上帯」が、北半部にジュラ紀の付加体からなる「北部北上帯」が分布する。そして、両帯の間に前期石炭紀及び前期三畳紀の付加体からなる「根田茂帯」が狭長に分布する(第2図A)。外山図幅地域では約2割を根田茂帯が、そして約8割を北部北上帯が占める。それらを前期白亜紀の花

崗岩類が貫き、更にその上を第四紀の堆積物が覆っている(第2図B)。特筆すべき点として、根田茂帯の付加体中に南部北上帯のオルドビス紀基盤岩類に対比される蛇紋岩・火成岩類や母体-松ヶ平帯の古生代高圧型変成岩に対比される結晶片岩が、また北部北上帯の付加体中に前期ペルム紀の流紋岩が、ともに岩体・岩塊として挟在していることが挙げられる(第2図B)。本地域の地質系統を総括したものを第3図に示す。

### 3.1 根田茂帯の前期石炭紀付加体

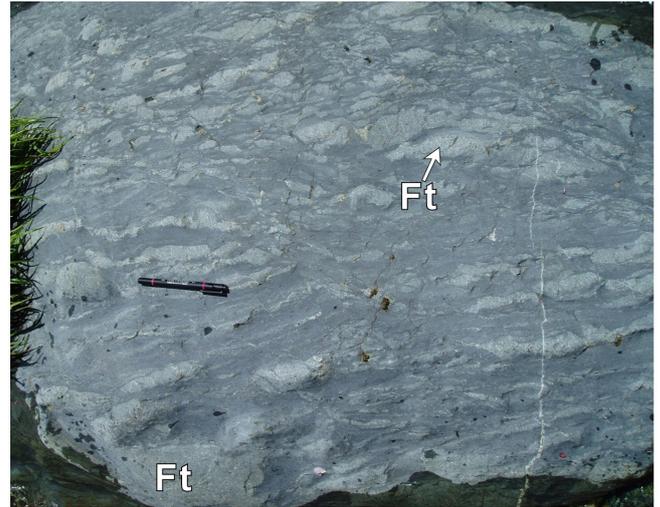
前期石炭紀の付加体は、根田茂帯の南西部に位置し(第2図B)、綱取ユニットと呼ばれる。付加体を原岩とした低温高圧型変成岩を除けば、現状では日本で一番古い付加体である。綱取ユニットは、珪長質凝灰岩泥岩互層、珪長質凝灰岩、玄武岩類を主体とし、少量のチャート、泥岩、岩片質砂岩、礫岩、石灰岩を伴う。特に珪長質凝灰岩泥岩互層が卓越することが特徴的で(第4図)、ジュラ紀の付加体に一般的に見られる層状チャート、石英長石質砂岩、石灰岩は極めて少ない。全体的に変形が著しく、珪長質凝灰岩泥岩互層中の珪長質凝灰岩はブーディング化し破断相を呈する。海洋性の玄武岩類は比較的多く産し、その火成活動に伴って形成された熱水性の赤色チャートが特徴的である。鉄マンガン薄層を挟在するこの赤色チャートからは後期デボン紀のコノドント化石(濱野ほか, 2002)が、海溝充填堆積物であるシルト岩や礫岩基質からは前期石炭紀の放射虫化石(内野ほか, 2005; 内野・栗原, 2019)が得られている。



第3図 外山図幅地域の地質総括図。

### 3.2 根田茂帯の前期三疊紀付加体

前期三疊紀付加体は、根田茂帯の北東部に位置し(第2図B)、滝ノ沢ユニットと呼ばれる。珪長質凝灰岩泥岩互層、珪長質凝灰岩、玄武岩類、砂岩泥岩互層を主とし、チャート、砂岩、泥岩、礫岩を伴う。全体に変形を被っており、互層の多くが破断相を示す。岩相は綱取ユニットと似るが、<sup>たていし</sup>高圧型変成岩礫や超苦鉄質岩礫を特徴的に含む礫岩(建石礫岩: Uchino and Kawamura, 2010)、層状チャート、石英長石質砂岩を産する点で異なる。玄武岩類は綱取ユニットと同様に多産するが、滝ノ沢ユニットのものには一部で藍閃石が認められ(内野・川村, 2010)、より高い圧力条

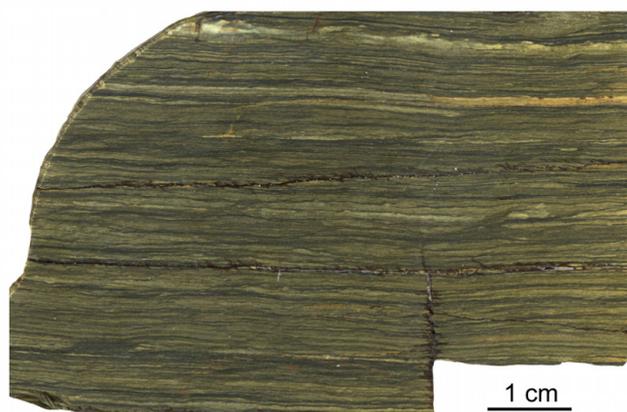


第4図 前期石炭紀綱取ユニットに特徴的な珪長質凝灰岩泥岩互層。Ft: 珪長質凝灰岩。

件下にもたらされたことが伺える。化石が未発見のため長く時代未詳であったが、近年、砂岩から約250 Maの碎屑性ジルコンU-Pb年代が報告され、本ユニットの付加年代が前期三疊紀であることが判明した(Uchino, 2021)。同様の年代は、近年、四国黒瀬川帯に産する後期ペルム紀付加体の一部からも報告され始めている(Hara et al., 2018; Ohkawa et al., 2021)。

### 3.3 北部北上帯の前期～中期ジュラ紀付加体

前期～中期ジュラ紀付加体は、北部北上帯の南西部一帯に広く分布し、本図幅地域では基盤の約8割を占める。門馬ユニットと呼ばれ、構造的上位と下位に位置するものをそれぞれ“上部”、“下部”として区分されている。両者とも岩相の差異はほとんどなく、葉理泥岩、チャート、砂岩、泥岩砂岩細互層を主体とし、珪長質凝灰岩泥岩互層、玄武岩類、石灰岩を僅かに伴う。葉理泥岩はシルトからなる灰色部と粘土鉱物・炭質物からなる暗灰色部がミリオーダーで細互層する特徴的な岩相を示す(第5図)。泥質岩(葉理泥岩、泥岩砂岩細互層、珪長質凝灰岩泥岩互層)は厚さ数cm～数10cmの玄武岩類、チャート、砂岩などをシート状ないしレンズ状に挟有する。チャートは成層構造を示し、下部では分布幅が地層の繰り返しも含め約3kmにも及ぶ大規模なものが存在する。またこの層状チャートは、しばしばミリオーダーで細互層する“チャートラミナイト”を随伴する。玄武岩についてはMORB(中央海嶺玄武岩)型と海山型が認められ(内野, 2021b)、また下部の玄武岩の一部にはアルカリ角閃石が生じている。本ユニットは、全体に著しい変形を被っており、特に泥質岩においては片状



第5図 門馬ユニットに特徴的な葉理泥岩。

構造や微褶曲が発達する。年代については、黒色チャート及び泥岩からそれぞれ前期ジュラ紀前期、前期ジュラ紀後期～中期ジュラ紀の放射虫化石が報告され(松岡, 1988; 内野・鈴木, 2021), また数地点の砂岩からは約 190 Ma から 170 Ma までの碎屑性ジルコン U-Pb 年代が得られている(内野, 2019, 2021a; Osaka *et al.*, 2023)。上部から下部(南西から北東)にかけて傾斜が緩やかになるとともに、付加年代も前期ジュラ紀から中期ジュラ紀へと若くなる傾向を示す。

### 3.4 根田茂帯付加体中のオルドビス紀超苦鉄質岩及び深成岩

根田茂帯の付加体分布域には、超苦鉄質岩と深成岩の岩体・岩塊がレンズ状に産する。これらは南部北上帯基盤のカンブリア紀～オルドビス紀島弧オフィオライト(例えば, Ozawa, 1984)の一部とされ、超苦鉄質岩と深成岩はそれぞれ中岳蛇紋岩、神楽火成岩類に相当する(川村ほか, 2013)。本図幅地域における中岳蛇紋岩は蛇紋岩(最大分布幅 160 m)を主体とし、僅かに輝石岩や角閃石岩を伴う。蛇紋岩は、鱗片状劈開が著しく、アンチゴライトを特徴的に含む。輝石岩はほぼ単斜輝石からなり、角閃石岩は単斜輝石を伴う褐色普通角閃石からなるが、一部で青色普通角閃石からなるものもある。

深成岩は角閃石斑れい岩と石英閃緑岩からなり、ともに数 m 程度の幅で産するが、前者に関しては最大 200 m に達するものもある。両者は密接に伴って産することが多く、また、ともに著しい圧碎変形を被っている。角閃石斑れい岩は、主に褐色普通角閃石、斜長石、不透明鉱物からなり、ときに単斜輝石を含む。石英閃緑岩は斜長石、石英、普通角閃石からなり、まれに単斜輝石を含むこともある。石英閃緑岩中のジルコンからは約 480 Ma の U-Pb 年代が得ら

れ、これらの深成岩が神楽火成岩類と対比できることが証明された(内野, 2022)。

### 3.5 根田茂帯付加体中のデボン紀～ペルム紀結晶片岩

綱取ユニットと滝ノ沢ユニットの境界域及び滝ノ沢ユニットと門馬ユニットの境界域に、周囲の付加体よりも古い年代を示す結晶片岩が岩塊として産する。この結晶片岩は建石片岩類と呼ばれ、ざくろ石を含む泥質片岩と藍閃石を含む苦鉄質片岩からなり(内野・川村, 2006)、マイロニティック～カタクラスティックな変形を被っている。フェンジャイト(白雲母)の放射年代は、前者のものが約 380 Ma (Kawamura *et al.*, 2007)、後者のものが約 290 Ma (内野・坂野, 2022)を示す。岩相・鉱物組み合わせ・変成度・年代から、母体-松ヶ平帯の低温高压型変成岩に対比でき、また西南日本の蓮華変成岩に相当する(Kawamura *et al.*, 2007; 内野・坂野, 2022)。

### 3.6 北部北上帯付加体中のペルム紀流紋岩

北部北上帯の前期ジュラ紀付加体(門馬ユニット上部)中には、緑灰色を呈する斑状の流紋岩が幅約 150 m、長さ約 2 km の規模で狭長に産する。本岩は矢倉流紋岩と呼ばれ、石英、斜長石、アルカリ長石が斑晶または集斑晶として産し、これら斑晶の長径は最大 3 cm に及ぶ。石基には上記鉱物のほか、少量の単斜輝石やざくろ石が含まれる。流紋岩岩体の周縁部では著しい剪断変形が認められる。本岩は当初、北上山地の中古生界に貫入する前期白亜紀岩脈の一つと考えられていたが(内野・羽地, 2021)、ジルコンの U-Pb 年代測定によって前期ペルム紀の年代を示すことが明らかになった(内野, 2023)。日本列島においてこの時代の珪長質火成岩の分布は関東山地の跡倉ナツプや山口県の周防帯などで僅かに認められるのみであり(Ogasawara *et al.*, 2016; Kawaguchi *et al.*, 2021)、南部北上帯では中～上部ペルム系薄衣型礫岩(加納, 1971)中に前期ペルム紀の花崗岩質岩礫(Li and Takeuchi, 2022)として特徴的に含まれている。矢倉流紋岩の起源は、南部北上帯にかつて存在したペルム紀火成岩体であると考えられる。

### 3.7 前期白亜紀岩脈

北上山地には多種の火成岩脈が産し、外山図幅地域でも 70 枚以上が付加体を貫いている。岩脈の厚さは多くが数 m 以下であり、またその姿勢は高角度で付加体の構造方向と直交する北東-南西方向のものが多く、岩種としては、優黒石英閃緑岩、斑状細粒優黒石英閃緑岩、角閃石安山岩、石英閃緑岩、斑状細粒石英閃緑岩、デイサイト、斑状細粒

トータル岩、流紋岩、緑泥石角閃石岩の9タイプが識別されている。これらの中でも前三者の優黒質岩が半分強の産出割合を占める。岩種による分布域の偏りや、岩種と岩脈の厚さならびに姿勢との関連性は特段認められない。年代に関しては、流紋岩から約120 MaのジルコンU-Pb年代が、緑泥石角閃石岩から約126 Maの普通角閃石K-Ar年代が、そして本図幅の少し東範囲外(大川図幅内)の角閃石安山岩から約130 Maの普通角閃石K-Ar年代が得られている(内野・羽地, 2021; Yamasaki and Uchino, 2023)。岩脈の多くは、北上山地に大規模に産する前期白亜紀花崗岩類に若干先行して形成されたと見られる(例えば、土谷ほか, 2015)。

### 3.8 前期白亜紀花崗岩類

本岩はいわゆる北上花崗岩類と呼ばれ、北上山地全域に複数の小～大規模岩体として産している(第2図A)。外山図幅地域では、北西端部に長径10 kmに及ぶ<sup>ひめかみ</sup>姫神岩体の一部が、また南西端部と南東端部には径約2 kmの飛鳥岩体及び<sup>たっそべ</sup>達曽部岩体の一部が産する(第2図B)。姫神岩体は南部亜岩体と北部亜岩体に区分され、前者は石英モンゾニ岩～石英モンゾ閃緑岩から、後者は花崗岩～花崗閃緑岩からなる。南部亜岩体は全体的に北部亜岩体より優黒質で、一部に黒雲母角閃石斑れい岩を伴う。一方、飛鳥岩体及び達曽部岩体はいずれもトータル岩からなる。これらの北上花崗岩類は、付加体を主とする周囲の基盤岩類に最大約1 kmの幅で接触変成作用を与えている。北上花崗岩類の形成年代は125～120 Ma頃とされている(土谷ほか, 2015; Osozawa *et al.*, 2019)。

### 3.9 第四紀堆積物

外山図幅地域には、カラブリアン期以降の堆積物が先古第三紀基盤岩類を不整合に覆って分布する(第2図B)。これらは、谷底面を埋積する<sup>しらかぼ</sup>白椏層及び<sup>はみず</sup>葉水層、河成段丘面を構成する段丘堆積物群、緩斜面堆積物群と地すべり堆積物、谷底低地に分布する湿地堆積物と谷底堆積物及び風成堆積物(テフラ及びテフリックレス)に大別される。緩斜面堆積物群は更に山麓緩斜面堆積物、扇状地状緩斜面堆積物、山頂緩斜面堆積物及び地すべり堆積物に細分される。これらの中で山頂緩斜面堆積物が最も多く分布している。

盛岡市藪川において、葉水層中から約240 ka(後期チバニアン期)のジルコンFT年代を示す「藪川テフラ」が、またその上位に堆積する下位段丘堆積物中から36～30 ka(後期更新世)を示す「十和田-大不動テフラ」が認められている(工藤・内野, 2021; 内野ほか, 2022)。

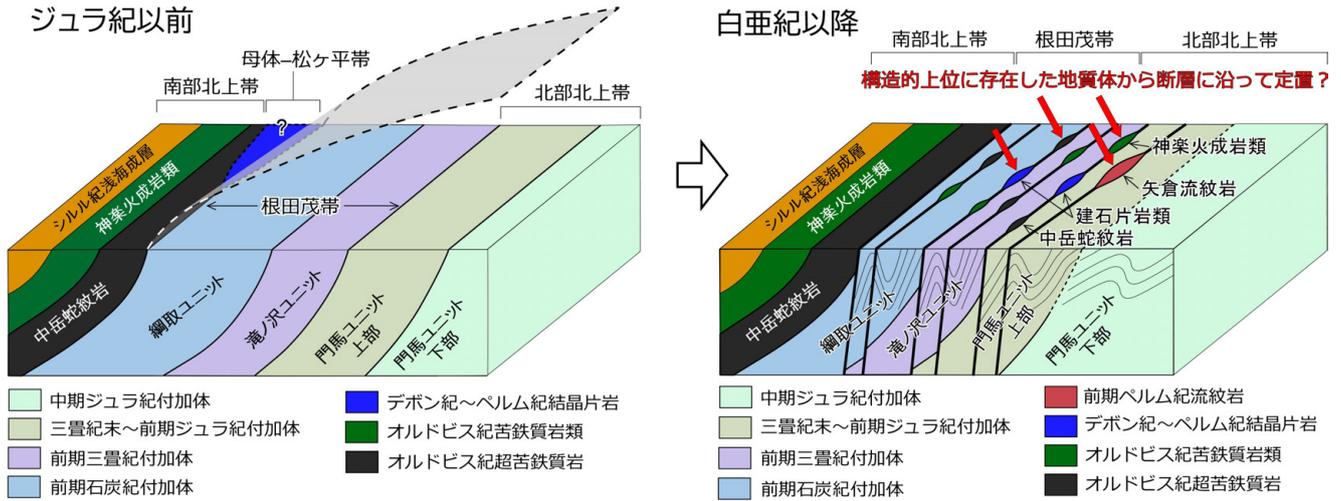
## 4. 地質構造

本図幅地域に分布する先白亜紀基盤は、南西側から北東側にかけて、根田茂帯に属する前期石炭紀付加体の綱取ユニット、前期三畳紀付加体の滝ノ沢ユニット、北部北上帯に属する前期～中期ジュラ紀付加体の門馬ユニット(上部及び下部)が北西-南東方向に帯状に分布している(第2図B)。各ユニット内の走向も概ね北西-南東で、傾斜については、局所的にシンフォーム・アンチフォームが発達するものの、大局的にはどれも高角南落ちである。ただし、門馬ユニットは上部から下部にかけて低角になる。初生的な構造配列も構造的上位から下位に向かって、綱取ユニット、滝ノ沢ユニット、門馬ユニットという順の配置になっていると考えられる(第6図)。綱取・滝ノ沢ユニット中に挟在するオルドビス紀の超苦鉄質岩・深成岩や後期古生代の高圧型変成岩、そして滝ノ沢ユニット中の前期ペルム紀流紋岩は、初生的に綱取ユニットの構造的上位に位置していた南部北上帯及び母体-松ヶ平帯の地質単元から、白亜紀以降に活動した横ずれ成分を持つ大規模断層によって、根田茂帯ならびに北部北上帯中にもたらされた可能性がある(Kawamura *et al.*, 2007; 内野ほか, 2022; 内野, 2023: 第6図)。付加体中により古い上記の様な岩体・岩塊が挟在する状況は、西南日本の黒瀬川帯の特徴と類似している。

内野・羽地(2021)は、岩脈群の姿勢から貫入時の応力解析を行い、その結果、前期白亜紀の北上山地は従来考えられてきた東西の圧縮応力場(“大島造山運動”: Kobayashi, 1941)以外に、それとは逆の東西の引張応力場に置かれていた時期があったことを初めて明らかにした。これは山路ほか(2022)のジュラ紀付加体中の石英脈を用いたその後の応力解析でも追認されている。以上のように、白亜紀以降に生じた構造運動の詳細を明らかにすることは、日本列島の発達史を復元する上で今後の大きな研究課題と言える。

## 5. おわりに

北上山地中西部の渓谷域では豪雨や地震等でしばしば土砂崩れが起きており、2015年12月には降雨と融雪によってジュラ紀付加体の岩盤が崩落してJR山田線の鉄道車両がその土砂に乗り上げ脱線し、全線が復旧するのに約2年を要した。盛岡から宮古三陸海岸に至るまでの幹線道路は国道106号と455号しかなく、土砂崩落等によるこれら道路の分断は地域生活に大きな影響を与えかねない。以上のことから、外山図幅は、当地域における地質学的研究の進展及び日本列島の構造発達史の解明だけでなく、防



第6図 東北日本における中生代の地質構造関係を示すブロックダイアグラム。

災，土木・建設などの基礎資料として社会に役立つことが期待される。

## 文献

- 濱野幸治・岩田圭示・川村信人・北上古生層研究グループ (2002) 早池峰帯緑色岩類中の赤色チャートから得られた後期デボン紀コノドント年代。地質学雑誌, **108**, 114-122.
- Hara, H., Hirano, M., Kurihara, T., Takahashi, T. and Ueda, H. (2018) Permian arc evolution associated with Panthalassa subduction along the eastern margin of the South China block, based on sandstone provenance and U-Pb detrital zircon ages of the Kurosegawa belt, Southwest Japan. *Journal of Asian Earth Sciences*, **151**, 112-130.
- 加納 博 (1971) 北上山地の薄衣式礫岩 (総括) - 含花崗質岩礫岩の研究 (その 22) -。地質学雑誌, **77**, 415-440.
- Kawaguchi, K., Kimura, K., Hayasaka, Y., Hoshino, K., Okada, I. and Kuroshima, K. (2021) Discovery of Early Permian tonalite from the high P/T Triassic Suo Metamorphic Complex, Eastern Yamaguchi Prefecture, SW Japan. *The Journal of Geological Society of Japan*, **127**, 293-304. doi:10.5575/geosoc.2020.0064.
- Kawamura, M., Uchino, T., Gouzu, C. and Hyodo, H. (2007) 380 Ma <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar ages of the high-P/T schists obtained from the Nedamo Terrane, Northeast Japan. *The Journal of Geological Society of Japan*, **113**, 492-499.
- 川村寿郎・内野隆之・川村信人・吉田孝紀・中川 充・永田秀尚 (2013) 早池峰山地域の地質。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, 101p.
- Kobayashi, T. (1941) The Sakawa orogenic cycle and its bearing of the origin of the Japanese Islands. *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Section II*, **5**, 219-578.
- 工藤 崇・内野隆之 (2021) 岩手県盛岡市数川, 大石川沿いで確認された十和田大不動テフラ。地質調査研究報告, **72**, 129-138.
- Li, Y. and Takeuchi, M. (2022) U-Pb dating of detrital zircon from Permian successions of the South Kitakami Belt, Northeast Japan: Clues to the paleogeography of the belt. *Island Arc*, **31**, e12435. doi:10.1111/iar.12435.
- 松岡 篤 (1988) 北部北上帯 (狭義) よりジュラ紀古世放散虫化石の発見。地球科学, **42**, 104-106.
- Ogasawara M., Fukuyama, M. and Horie, K. (2016) SHRIMP U-Pb zircon dating of the Kinshozan Quartz Diorite from the Kanto Mountains, Japan: Implications for late Paleozoic granitic activity in Japanese Islands. *Island Arc*, **25**, 28-42. doi:10.1111/iar.12136.
- Ohkawa, M., Takeuchi, M., Li, Y., Saitoh, S. and Yamamoto, K. (2021) Paleogeography and tectonic evolution of a late Paleozoic to earliest Mesozoic magmatic arc

- in East Asia based on U-Pb ages of detrital zircons from the Early Triassic Shingai Unit, Kurosegawa Belt, Southwest Japan. *Journal of Asian Earth Sciences*, **212**, 104724. doi:10.1016/j.jseae.2021.104724.
- Osaka, M., Aoki, S., Uchino, T. and Fukuyama, M. (2023) Constraint on the spatial distribution of the Early and Middle Jurassic units within the Nakatsugawa Complex of the North Kitakami Belt by detrital zircon U-Pb dating. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, **74**, 155-166.
- Osozawa, S., Usuki, T., Usuki, M., Wakabayashi, J. and Jahn, B.-M. (2019) Trace elemental and Sr-Nd-Hf isotopic compositions, and U-Pb ages for the Kitakami adakitic plutons: Insights into interactions with the early Cretaceous TRT triple junction offshore Japan. *Journal of Asian Earth Sciences*, **184**, 103968. doi:10.1016/j.jseae.2019.103968.
- Ozawa, K. (1984) Geology of the Miyamori ultramafic complex in the Kitakami Mountains, northeast Japan. *The Journal of Geological Society of Japan*, **90**, 697-716.
- 土谷信高・武田朋代・足立達朗・中野伸彦・小山内康人・足立佳子 (2015) 北上山地の前期白亜紀アダカイト質火成活動とテクトニクス. *岩石鉱物科学*, **44**, 69-90.
- 内野隆之 (2019) 岩手県外山地域の北部北上帯に分布するジュラ紀付加体中砂岩の碎屑性ジルコン U-Pb 年代. *地質調査研究報告*, **70**, 357-372.
- Uchino, T. (2021) Recognition of an Early Triassic accretionary complex in the Nedamo Belt of the Kitakami Massif, Northeast Japan: New evidence for correlation with Southwest Japan. *Island Arc*, **30**, e12397. doi:10.1111/iar.12397.
- 内野隆之 (2021a) 岩手県岩泉町釜津田の北部北上帯付加体砂岩から得られた中期ジュラ紀ジルコン年代: 大川試料を含む付加体の年代検証. *地質調査研究報告*, **72**, 99-107.
- 内野隆之 (2021b) 北部北上帯南西縁部, ジュラ紀付加体中玄武岩の地球化学的特徴と起源. *地質調査研究報告*, **72**, 109-118.
- 内野隆之 (2022) 根田茂帯付加体中に挟在する石英閃緑岩岩塊の前期オルドビス紀ジルコン年代. *地質学雑誌*, **128**, 221-227.
- 内野隆之 (2023) 北部北上帯ジュラ紀付加体中に産する前期ペルム紀流紋岩とその帰属. *地質調査研究報告*, **74**, 61-69.
- 内野隆之・坂野靖行 (2022) 根田茂帯・北部北上帯境界で見出された古生代後期の含ざくろ石低温高压型結晶片岩とその帰属. *地質学雑誌*, **128**, 1-6.
- 内野隆之・羽地俊樹 (2021) 北上山地中西部の中古生代付加体を貫く白亜紀岩脈群の岩相・年代と貫入応力解析から得られた引張場. *地質学雑誌*, **127**, 651-666.
- 内野隆之・川村信人 (2006) 根田茂帯 (旧“早池峰帯”) から発見された藍閃石を含む苦鉄質片岩とその意義. *地質学雑誌*, **112**, 478-481.
- 内野隆之・川村信人 (2010) 根田茂帯の変玄武岩から見出された藍閃石とその意義. *地質調査研究報告*, **61**, 445-452.
- Uchino, T. and Kawamura, M. (2010) Tectonics of an Early Carboniferous Eastern forearc inferred from a high-P/T schist-bearing conglomerate in the Nedamo Terrane, Northeast Japan. *Island Arc*, **19**, 177-191.
- 内野隆之・小松原 琢 (2024) 外山地域の地質. *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, 131p.
- 内野隆之・栗原敏之 (2019) 根田茂帯根田茂コンプレックスの礫岩から見出された中期デボン紀~前期石炭紀放散虫化石. *地質調査研究報告*, **70**, 109-115.
- 内野隆之・鈴木紀毅 (2021) 岩手県盛岡東部, 北部北上帯南西縁部の付加体泥岩中の中生代放散虫化石. *地質調査研究報告*, **72**, 119-127.
- 内野隆之・栗原敏之・川村信人 (2005) 早池峰帯から発見された前期石炭紀放散虫化石—付加体碎屑岩からの日本最古の化石年代—. *地質学雑誌*, **111**, 249-252.
- 内野隆之・工藤 崇・古澤 明・岩野英樹・檀原 徹・小松原 琢 (2022) 北上山地中西部, 盛岡市藪川地域の外山高原で見出されたチバニアン期後半のテフラ. *地質調査研究報告*, **73**, 67-85.
- 山路 敦・本間健一郎・越谷 信 (2022) 大島造山末期 (前期白亜紀中頃) の北上地域は伸張応力場だったのか? *地質学雑誌*, **128**, 167-172.
- Yamasaki, T. and Uchino, T. (2023) Assimilation of lower-crustal dunite xenoliths into adakite-related felsic magma: New insights into the production of bajaitic high-Mg andesites. *Journal of Asian Earth Sciences*, **249**, 105613. doi:10.1016/j.jseae.2023.105613.

---

UCHINO Takayuki (2024) Introduction of the geological map of the Sotoyama District (quadrangle series, 1:50,000).

(受付: 2024 年 6 月 6 日)