

にしどうひら はせ 西堂平層長谷沢ルート・赤沢層梅島沢ルート・玉簾層滝沢ルート by 田切美智雄 2012. 9. 21

## 概要

茨城県多賀山地の日立変成古生層は、産出化石により前期石炭紀以降の地層とされてきました。しかし最近広範に放射年代が測定され、多賀山地に日本最古のカンブリア系が 60 km<sup>2</sup> 以上にわたって広く分布することが明らかになりました。このルートでは西堂平層を最初に見学します。西堂平層は、当初の研究でカンブリア系とされていましたが、その後の研究で前期白亜系に変更されました。西堂平層では、堆積構造を残す砂泥質堆積岩や礫岩を原岩とすると片麻岩・片岩類を観察します。午後は、常陸太田市町屋の梅島沢に露出する、カンブリア系赤沢層の角閃岩、および蛇紋岩（町屋石）を見学します。最後に日上市東河内の玉簾層を見学します。

## 地形図

1:25,000 「町屋」「常陸太田」

見学コース：所要時間は目安です。西堂平林道入口には普通乗用車 4 台ほどのスペースがあります。長谷町入口の十字路付近にも 4 台程度のスペースがあります。マイクロバスまでは通行可能です。トイレはありません。町屋の川西碎石場への道は砂利道で凹凸が激しく、注意して走行してください。2つのルートは国有林の中にあります。環境保全に努めてください。「可」と「否」は露頭試料の採取の可否を示します。コースには国有林や寺社管理地が含まれます。利用にあたっては管理者の指示に従ってください。西堂平林道はイノシシが多いので、警戒して進んでください。

9:00 常陸太田市田渡町田渡堰集合（長谷町への分岐点）→9:10 長谷町（下車）（徒歩）→西堂平林道→長谷鉦山跡→西堂平林道戻り→12:00 長谷町（乗車・移動）→春友彫刻の森公園（昼食）：トイレあり→13:00 町屋→川西採石場（下車・見学）→14:00 町屋→14:10 玉簾の滝（トイレあり）→滝沢→玉簾（15:30）（解散）

## 見学地点

- Stop 11 常陸太田市長谷、コートランド岩
- Stop 12 同長谷西堂平林道、西堂平層雲母片麻岩
- Stop 13 同、西堂平層雲母片麻岩と花崗岩質組成の岩脈
- Stop 14 同、級化構造と荷重痕をもつ西堂平層変成砂岩と変成砂岩岩脈
- Stop 15 同、西堂平層変成礫岩（1億1千500万年～1億1千700万年前）
- Stop 16 同、級化構造と荷重痕をもつ西堂平層変成砂岩

Stop 17 同、西堂平層紅柱石-藍晶石-珪線石片麻岩 (AKS 片麻岩)

Stop 18 同、級化構造と荷重痕と斜交層理をもつ西堂平層變成凝灰岩 (5億1千万年前) と變成砂岩・變成礫岩 (1億1千900万年前) の互層

Stop 19 同、地層境界に貫入した蛇紋岩類

Stop 20 町屋、川西砕石場の赤沢層角閃岩と町屋石 (笹目石、牡丹石)

Stop 21 玉簾の滝と玉簾寺

Stop 22 滝沢の玉簾層、角閃石片麻岩と雲母片麻岩

## 地質

地質の詳細は日立ジオサイト HP に掲載している、「研究者向け図表込み.pdf」をご覧ください。

### 1. 日立變成地域の地質 (図1)

日立變成地域とは、日立市と常陸太田市にまたがる多賀山地の部分指します。この地域には、カンブリア紀の玉簾層・赤沢層とカンブリア紀の火成岩類、石炭紀の大雄院層、ペルム紀の鮎川層、それに前期白亜紀の西堂平層が出ています (図2)。玉簾層は日立市東河内玉簾に出ています。赤沢層はこの地域で最も広く出ている地層で、北東部の石尊山周辺から神峰山、高鈴山をへて真弓山の北側まで出ています。この地層から日立鉾山の銅鉾石が掘り出されました。大雄院層は山地の東斜面に帯のように出ています。石灰岩や大理石がたくさん含まれていて、セメント原料などに盛んに採掘されています。山地の一番東側の団地が広がっているあたりに鮎川層が出ています。多賀山地の南端には大甕層が出ています。この地層は石炭紀の地層と推定されています。白亜紀前期の西堂平層は山地南端の西側の縁に出ています。これら全ての地層は白亜紀後期に變成作用を受けています。

### 2. 日立變成地域の形成史

日立變成地域の形成史は次のようにまとめられています。

- (1) カンブリア紀前期～後期、大陸縁辺に沈み込み帯ができ、プレート収束型の火山活動にともなって、火山岩や火山砕屑岩などからなる玉簾層と赤沢層が堆積し、同時に花崗岩類も貫入した。この時、日立鉾山の銅鉾石も形成された。日立カンブリア系の大地は北中国地塊や佳木斯-ハンカ地塊にあったと考えられている。

- (2) その後、カンブリア紀の大地は 1.5 億年間陸上にあつて、約 1.5 億年間の不整合が生じた。
- (3) 石炭紀になって、カンブリア紀の陸地周辺の海底に、主に石灰岩からなる大雄院層が堆積した。この時期にも沈み込み帯に伴う火山活動があり、島弧型の火山岩や火山砕屑岩がカンブリア系の上に不整合で堆積し、大甕層が生じた。
- (4) 石炭紀には赤沢層とそこに貫入した花崗岩類は陸上で風化浸食を受け、花崗岩類は礫となって、大雄院層の基底礫岩の一部を構成した。陸上では熱帯性土壤が生成し、化石土壤となって大雄院層のラテライト質泥岩のもととなった。
- (5) ペルム紀前期に大陸棚上に陸棚堆積物（火山砕屑岩、砂泥互層、石灰岩など）として鮎川層が堆積した。
- (6) 西堂平層は白亜紀前期の花崗岩質礫岩を伴う堆積岩として堆積した。この堆積作用の直前には火成活動があり、その火成岩は礫となって西堂平層に供給された。
- (7) 古生代の地層と西堂平層は、白亜紀後期にかけて変成作用を受け、その後火成岩の貫入も受けた。

### 3. 常陸太田市長谷、西堂平層長谷沢ルート見学地点：往復約 3 km (図 21)

#### Stop 11 西堂平層に貫入するコートランド岩「可」(図 22a)

[地形図] 1/25,000 「常陸太田」

[解説] 西堂平林道入口の橋の下に露頭があります。橋の右岸から上流に下りる小道があります。コートランド岩(図 1 ではハンレイ岩類となっています)は、極めて粗粒な角閃石を主成分とし、真っ黒なのが特徴です。黒色の部分が角閃石で、10 cm を越える極めて粗粒な単結晶もあります。白色の部分は斜長石です。大変割れ難い岩石です。コートランド岩は白亜紀に西堂平層に貫入して、接触変成作用を与えています。

#### Stop 12 西堂平林道：西堂平層雲母片麻岩「可」(図 22b)

[地形図] 1/25,000 「常陸太田」

[解説] 車両通行止めの柵の脇から林道に入って、最初の橋を渡った沢の対岸に雲母片麻岩の露頭があります。これが西堂平層の主要な岩石です。片麻岩の縞面は東に緩く傾斜しています。比較的粗粒の岩石で、濃褐色の部分と白色の部分が平行な縞を作っています。濃褐色の部分は黒雲母の多い部分で泥岩が変化したもの、白色の部分は長石と石英の多い部分で砂岩が変化したものです。白雲母やざくろ石も多量に含まれます。

西堂平層の雲母片麻岩は水戸徳川家墓所瑞<sup>ずいりゅうさん</sup>竜山の踏み石として用いられており、許可無く採掘を禁じた御留石でした。

#### Stop 13 同西堂平林道：雲母片麻岩とそれを貫く花崗岩質砂岩岩脈「禁」(図 22c)

〔地形図〕 1/25,000 「常陸太田」

〔解 説〕 右岸に雲母片麻岩の断面が見える大きな露頭があります。足下が不安定なので、少し離れて道路から見学します。片麻岩には泥岩が原岩の濃褐色部と砂岩が原岩の白色部の縞状構造がみえます。露頭の左半分に粗粒な花崗岩質脈が片麻岩の縞を切って貫入しています。この花崗岩質な脈にも片麻岩と平行な縞が発達しています。この花崗岩質脈の成因として2つ考えられ、一方は「花崗岩マグマが貫入した」、他方は「砂岩岩脈が貫入した」の二つです。どちらが真実かは今の所不明です。

#### Stop 14 同西堂平林道：砂岩泥岩互層や砂岩岩脈を原岩とする雲母片岩「可」(図 23)

〔地形図〕 1/25,000 「常陸太田」

〔解 説〕 少し上流の左岸に砂岩泥岩互層を原岩とする雲母片岩が出ています(図 23a)。砂岩層から泥岩層へ正級化となっており(図 23b)、砂岩層底面には荷重痕も認められます。川の流れに近い所に、砂岩泥岩互層を貫く花崗岩質脈があります(図 23c)。この脈は雲母片岩と同程度の細かい粒度で、しかも雲母片岩と平行な縞をもっています。この脈は石英長石質砂岩岩脈がそのまま片岩になったと考えられます。西堂平層が堆積している時に大きな地震があつて、液状化が起こったのでしょうか。

#### Stop 15 同西堂平林道：砂泥互層中の礫岩層「可」(図 24a と 24b)

〔地形図〕 1/25,000 「常陸太田」

〔解 説〕 川の中に礫岩が出ています(図 24a)。砂泥互層の地層の中に、約 2 m の厚さで挟まれています。砂泥互層との接触部は礫岩の上流側で観察できます。下流側の境界は見えません。礫は巨礫の円礫で、礫支持の状態です(図 24b)。礫種は黒雲母-角閃石ハンレイ岩と花崗岩で、基質は角閃石や黒雲母からなる砂です。なおこの露頭については異論があり、深成岩岩脈であるとする指摘もあります。ハンレイ岩岩脈とすると、接している雲母片岩に何も変化がないのが不思議です。

ハンレイ岩礫と花崗岩礫の SHRIMP ジルコン年代はそれぞれ 114.7 Ma と 116.5 Ma です。礫岩と仮定すると、西堂平層の堆積した年代はこの数値より若いこととなります。また、深成岩岩脈とすると、西堂平層の堆積した年代はこの数値より古いこととなります。

#### Stop 16 同西堂平林道：級化構造と荷重痕をもつ砂岩層を原岩とする砂質片岩「禁」(図 25a と 25b)

〔地形図〕 1/25,000 「常陸太田」

〔解 説〕 礫岩層の少し上流に厚さ約 15 cm の中粒砂岩が出ています(図 25a)。この砂岩層は上下を石英長石質粗粒砂岩で挟まれています。見かけ上の上位(天という)に向かって連続して粗粒化します(図 25b)。下の粗粒砂岩層から中粒砂岩に荷重痕が入り込んでいます。下の粗粒砂岩は下方(地という)に向かって細粒化し、ラミナイトに漸移します。上下は地

層が堆積した時の上と下を指します。堆積構造から判定すると、この部分の地層は上下が逆転しています。

### Stop 17 同西堂平林道：紅柱石-藍晶石-珪線石の共在する雲母片麻岩「可」(図 25c)

[地形図] 1/25,000 「常陸太田」

[解 説] 小さな滝の上流部に川の流れと地層の走向が平行になっている雲母片麻岩の露頭があります(図 25c)。この厚さ約 1 m の部分の雲母片麻岩中に、3つの多形鉱物 ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ )、紅柱石-藍晶石-珪線石が共在します。このような岩石は世界でも数カ所しかなく、日本ではここだけにみられます。紅柱石は接触変成作用で生じており、斑状の結晶となっています。したがって、この3つの多形を採取するには紅柱石斑状結晶を探せばよいのですが、あとの2種類の結晶は肉眼で見ることにはできません。西堂平層では、狭い層準にのみ3つの多形がそろって出現します。

### Stop 18 同西堂平林道：凝灰岩を原岩とする長石質片岩と砂岩泥岩互層を原岩とする雲母片岩「禁」(図 26abc)

[地形図] 1/25,000 「常陸太田」

[解 説] 左岸に露頭が出ています。長石質片岩は露頭では突出し、雲母片岩と何度も互層します(図 26a)。長石質片岩の原岩は流紋岩質凝灰岩です。長石質片岩のジルコンを年代測定し、510 Ma が得られています。砂岩泥岩互層を原岩とする雲母片岩には斜交層理がみられます(図 26b と c)。斜交関係からは地層は逆転しています。砂岩には級化構造があり(図 26c)、これも逆転を示しています。長石質片岩には荷重痕(図 27a)や漣痕(図 27b)があり、これらも逆転を示しています。互層中には細礫を含む薄い礫岩層もあり、細礫は原形をとどめています。礫種は花崗岩と石英砂岩です。このように、堆積岩は雲母片岩や長石質片岩に変成していますが、変形は少ない。この細礫を分離し 118.5 Ma の SHRIMP ジルコン年代を得ています。つまり、この雲母片岩の原岩が堆積した時代はこの値より若いこととなります。

### Stop 19 同西堂平林道：断層に沿って貫入した蛇紋岩(図 27c)

[地形図] 1/25,000 「常陸太田」

[解 説] 西堂平層と赤沢層の間は断層です。この断層に沿って蛇紋岩が貫入しています(図 1)。この露頭の下流側で、蛇紋岩と西堂平層の長石質片岩や角閃岩が接しています。蛇紋岩の原岩はカンラン岩で、地下 30 km より深い所に存在します。カンラン岩が変成すると、カンラン石、透閃石、蛇紋石、滑石、緑泥石、炭酸塩鉱物などが生成して、蛇紋岩になります。ここの緑泥石片岩には正八面体の粗粒磁鉄鉱が含まれ、鉱物標本として珍重されています。西堂平層や赤沢層の変成作用との関係は明らかではありません。原岩生成時代も明らかで

ありません。ここにはかつて長谷鉾山があり、滑石を採掘していました。蛇紋岩や滑石にはアスベストが含まれることが多いので取扱には注意してください。

#### 4. 常陸太田市町屋-梅島沢ルート (図 28a)

##### Stop 20 川西採石場の角閃岩と町屋石 (図 28b と 28c)

[地形図] 1/25,000 「町屋」

[解 説] 採石場までの道は砂利道ですが乗用車通行可能です。大型トラックが通り、路面の凹凸が激しいので、通行には注意してください。現場事務所近くに駐車スペースがあります。見学時は現場事務所で許可を得てください。赤沢層の角閃岩と結晶片岩を採掘している採石場です (図 28b)。落石注意のため、高いガケには近づかないでください。機械のそばにも行かないでください。採石場なので、どの岩石も新鮮です。緑黒色の岩石が角閃岩で、元は火山岩です。クリーム色から灰色の岩石は砂質片岩で、元は砂岩です。図 28b の左端に、角閃岩と砂質片岩が交互に重なって、縞しまになっている所があります。この縞が地層の層理です。縞と縞の境は地面にほぼ直角になっています。赤沢層は強く褶曲しています。ここの角閃岩は細粒緻密で割れ目も少なく、硬い岩石ですので、細工に適しています。

この沢の中流部の角閃岩から 5 億 700 万年前の SHRIMP 年代を得ています。

この付近には御留石おとめいしの町屋石を採掘した跡がたくさんあります。町屋石は水戸徳川家の

瑞竜山墓所ずいりゅうさんに用いられており、水戸藩では御留石として、一般の採掘が禁じられていました。

町屋石とはこの地方でとれる蛇紋岩の商品名です。採石場の脇の林道を上っていくと、道路に町屋石の転石が多数転がっています。沢へ入ると、町屋石の転石を採取できます。笹の葉

模様のものや牡丹ぼたん模様のものを探しましょう (図 28c)。笹の葉などの模様になっていない蛇

紋岩は江戸時代に自由に採掘でき、御岩神社かなやまや金山百観音、堅割山黒前神社たつわれさんくろさきなどの、多くの石仏になっています。

#### 5. 日立市東河内玉簾ルート (図 29a)

##### Stop 21 玉簾の滝と玉簾寺 (図 29b)

[地形図] 1/25,000 「町屋」

[解 説] 国道 349 号を北上して玉簾の滝に停めます。この滝は玉簾寺のご神体なので、今は近寄ることができません。滝は玉簾層の角閃石片麻岩でできています。玉簾の滝には、徳川光圀が滝を見に来た時に滝の中に観音様を見たという伝えがあります。そのことから、1678 年に玉簾寺が建てられたと伝わっています。光圀ゆかりの寺として参拝する方々が多くおり

ます。本堂の中には木造の<sup>しょう</sup>聖<sup>ぼさつざぞう</sup>観音菩薩坐像が祀られており、安産の神様と言われているため、特に妊娠された女性の方々の参拝が多いということです。お寺を参拝するには寺務所に許可をいただいてからお参りください。許可なく敷地に立ち入らないでください。

## Stop 22 滝沢の玉簾層、角閃石片麻岩と雲母片麻岩（図 29c）

〔地形図〕 1/25,000 「町屋」

〔解説〕 滝沢部落へ進むには、滝の脇に駐車するか、滝沢部落へ通じる道の入口付近に駐車して細い自動車道路を登ります。右手に家がありその先の梅林の中の排水路に沿って沢の方へ進み、用水路に沿った道を行きます。玉簾の滝の上流の所に露頭が連続しており、雲母片麻岩と角閃石片麻岩が出ています。雲母片麻岩には縞状組織が顕著です。角閃石片麻岩は中粒のごま塩状の岩石で、不規則な模様が入っています。この角閃石片麻岩から5億700万年前のSHRIMP年代が出ています。

これで本日の見学を終了します。車に戻って解散しましょう。

図1. 多賀山地の地質図.

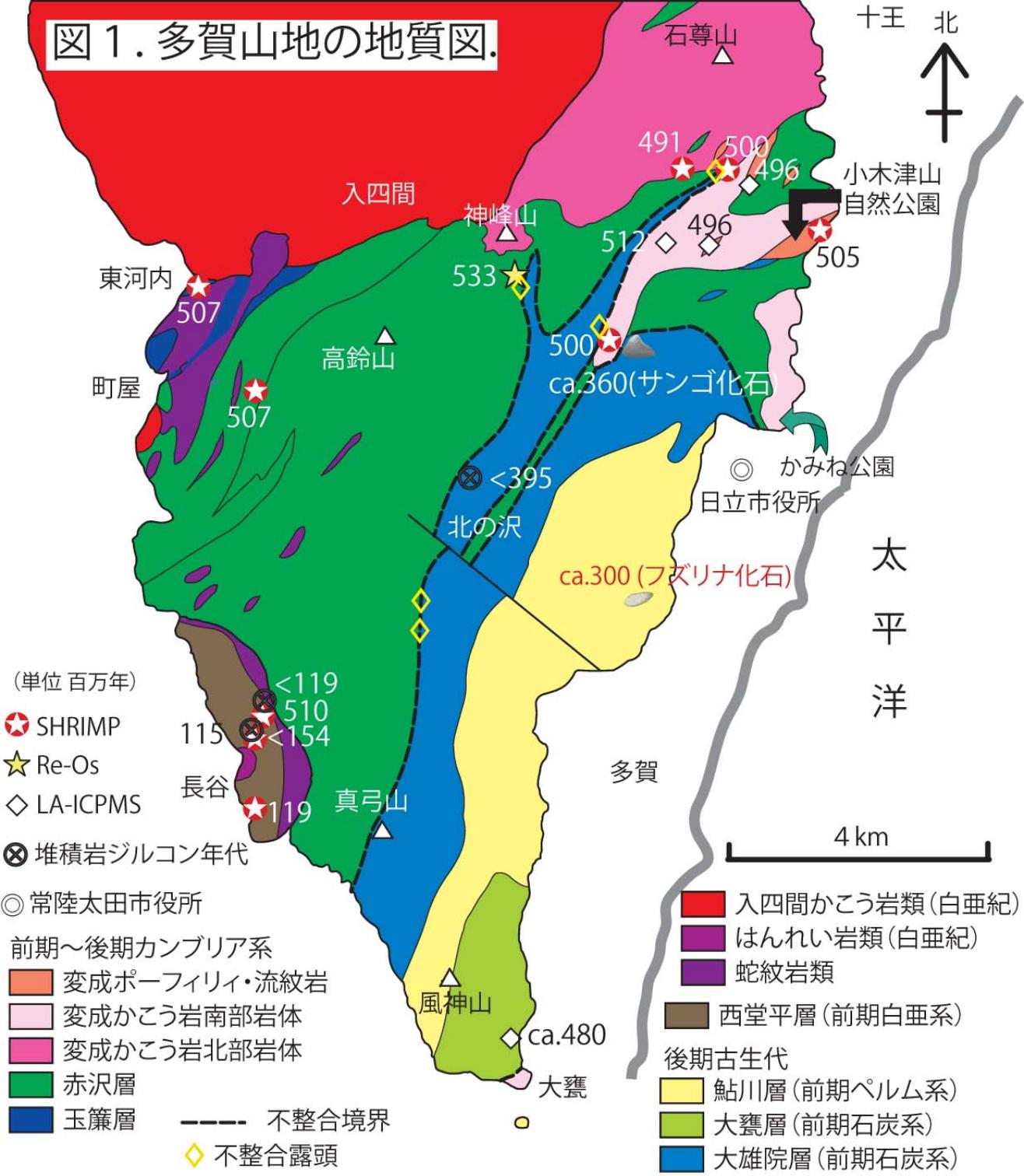
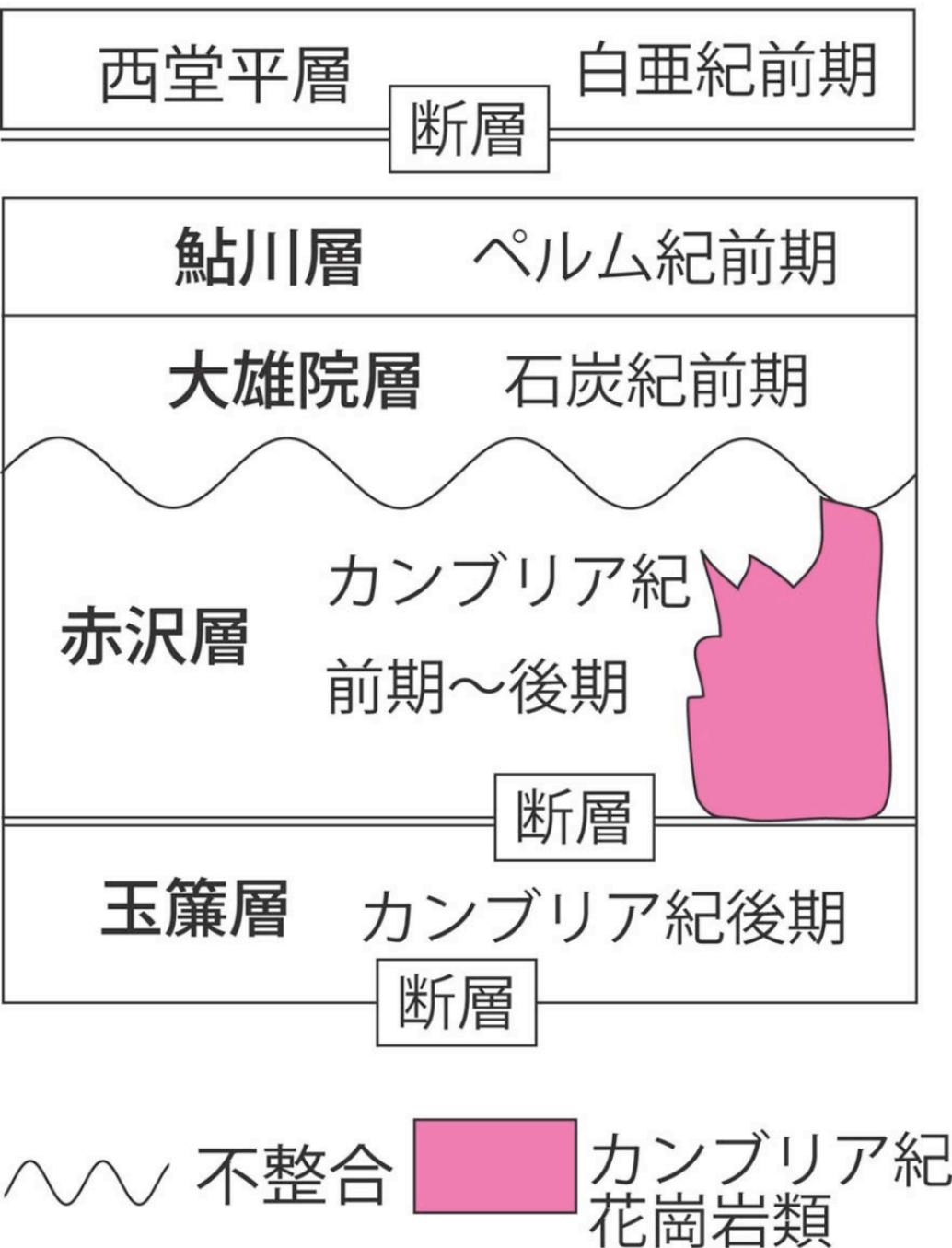


図2. 日立変成地域の層序



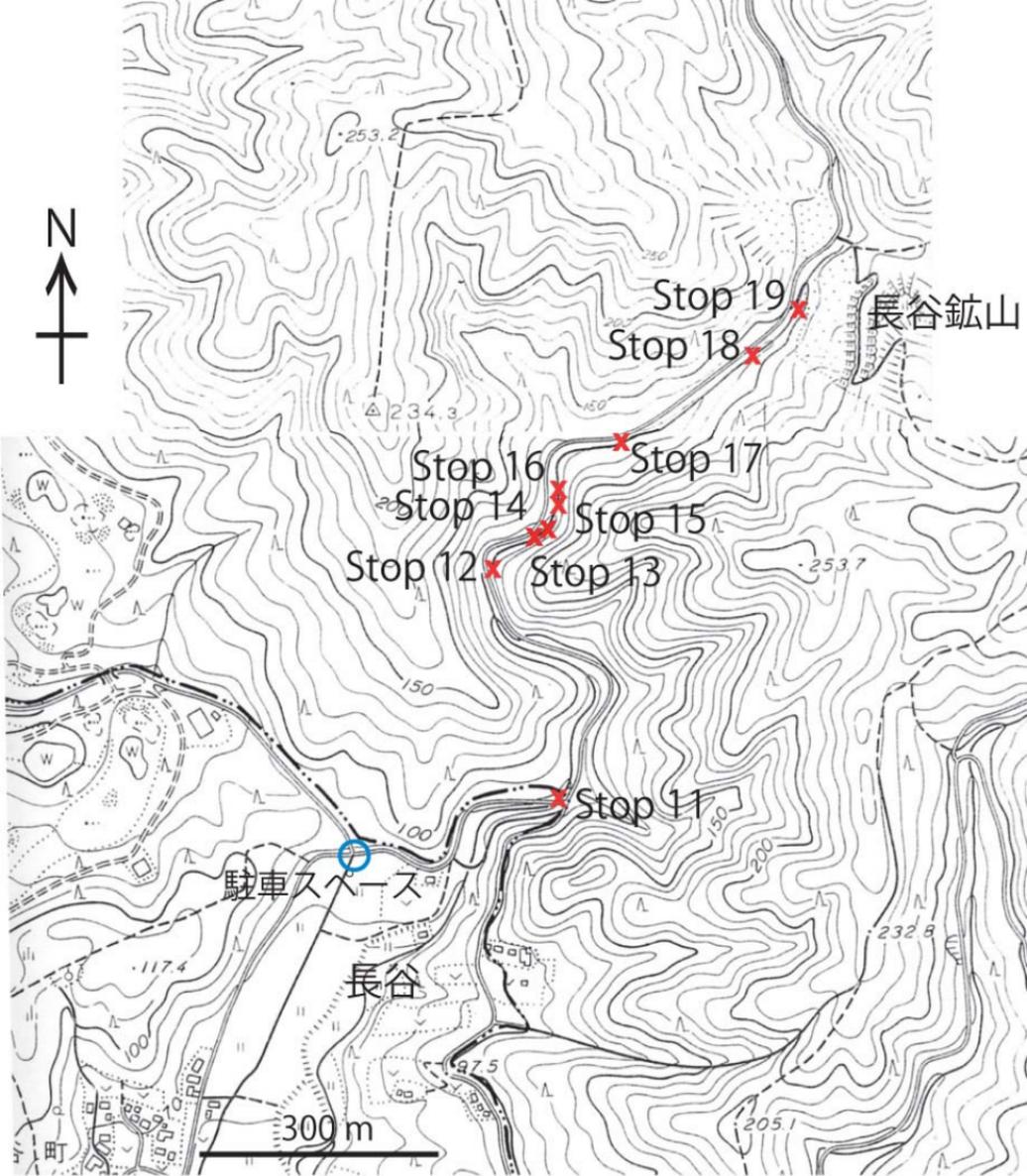


図 21. 西堂平ルートの見学地点の位置図.

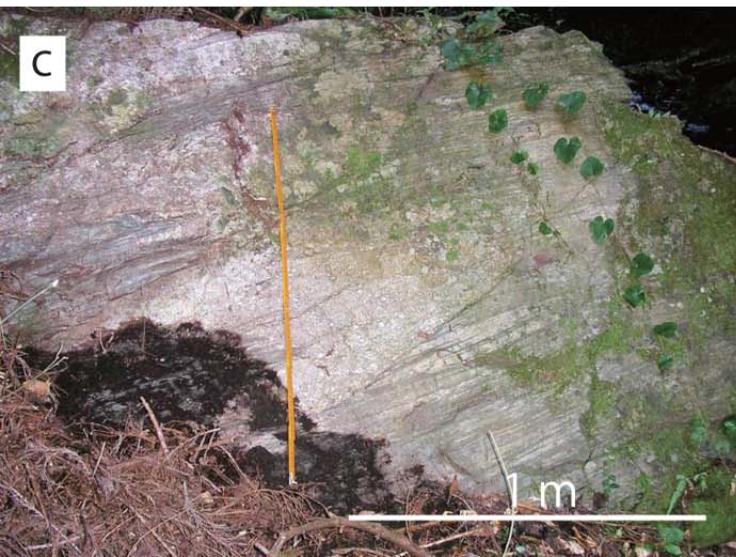


図 22. (a) Stop 11 のコートランド岩, (b) Stop 12 の雲母片麻岩, (c) Stop 13 の雲母片麻岩と花崗岩質砂岩岩脈.

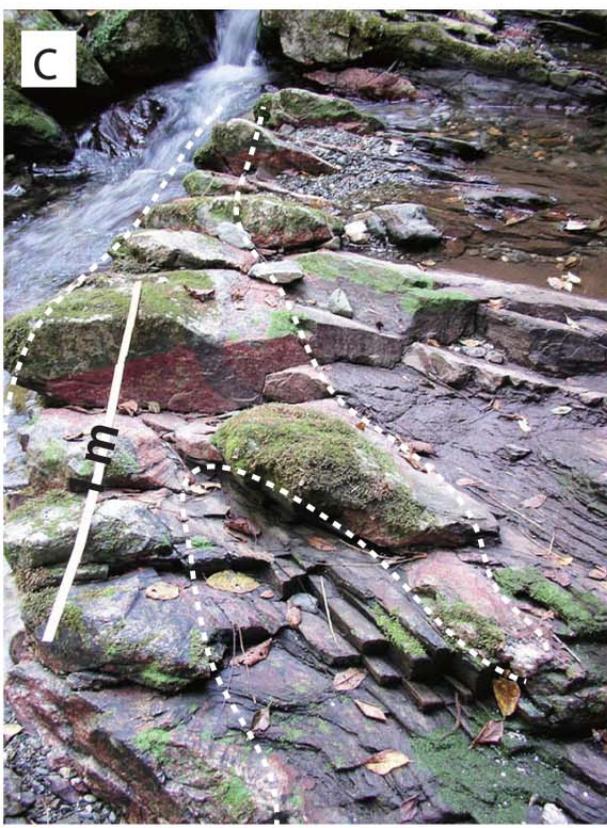


図 23. Stop 14. (a) 級化成層する変成砂岩，矢印は観察点を示す，(b) 変成砂岩下底の荷重痕，(c) 変成砂岩に貫入する砂岩岩脈.



図 24. (a) Stop 15 の変成礫岩, (b) (a) の近接写真.

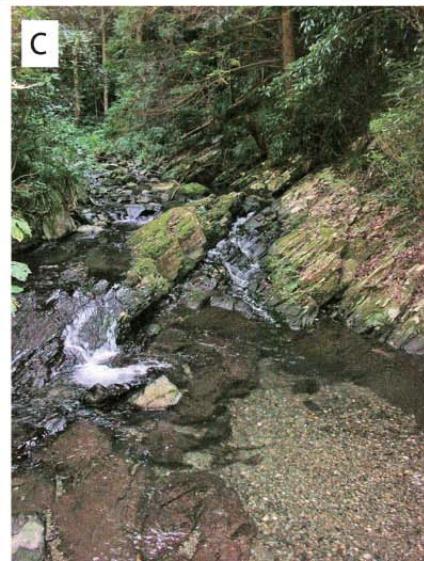


図 25. (a) Stop 16 の逆転した変成砂岩, (b) 級化成層する中粒砂岩層 (a) の近接写真, (c) Stop 17 の AKS 片麻岩の産出風景.

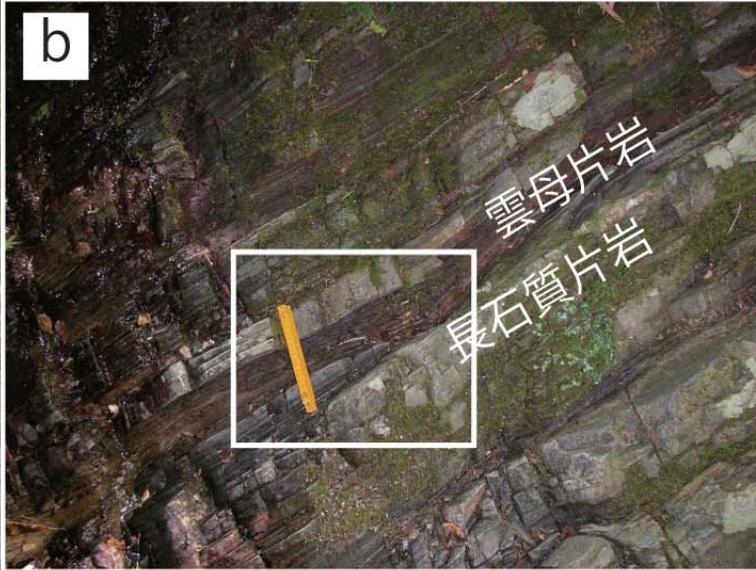


図 25. (a) Stop 18 の長石質片岩と雲母片岩の互層, (b) (a) の四角部の拡大写真, (c) (b) の四角部の斜交層理と級化を示す部分の拡大写真.

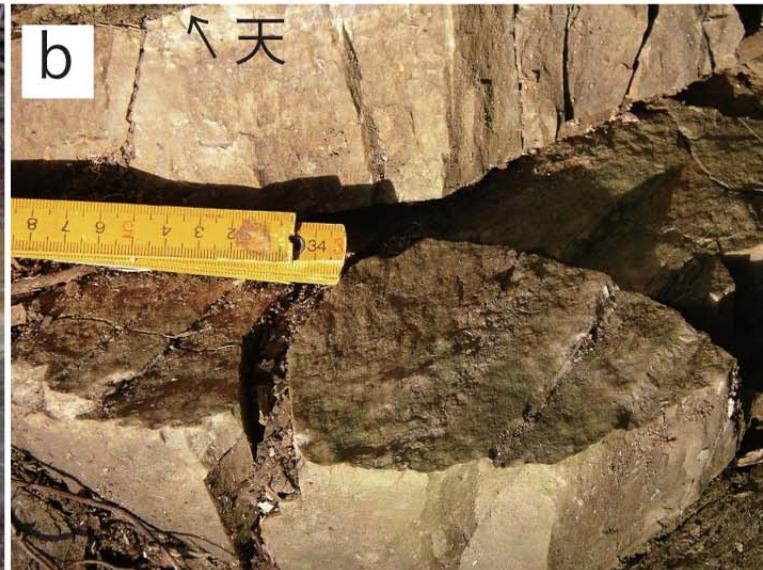


図 27. (a) Stop 18 付近の長石質片岩上面の荷重痕、(b) Stop18 付近の道路脇にみえる長石質片岩上面の漣痕、(c) Stop 19 の蛇紋岩露頭.

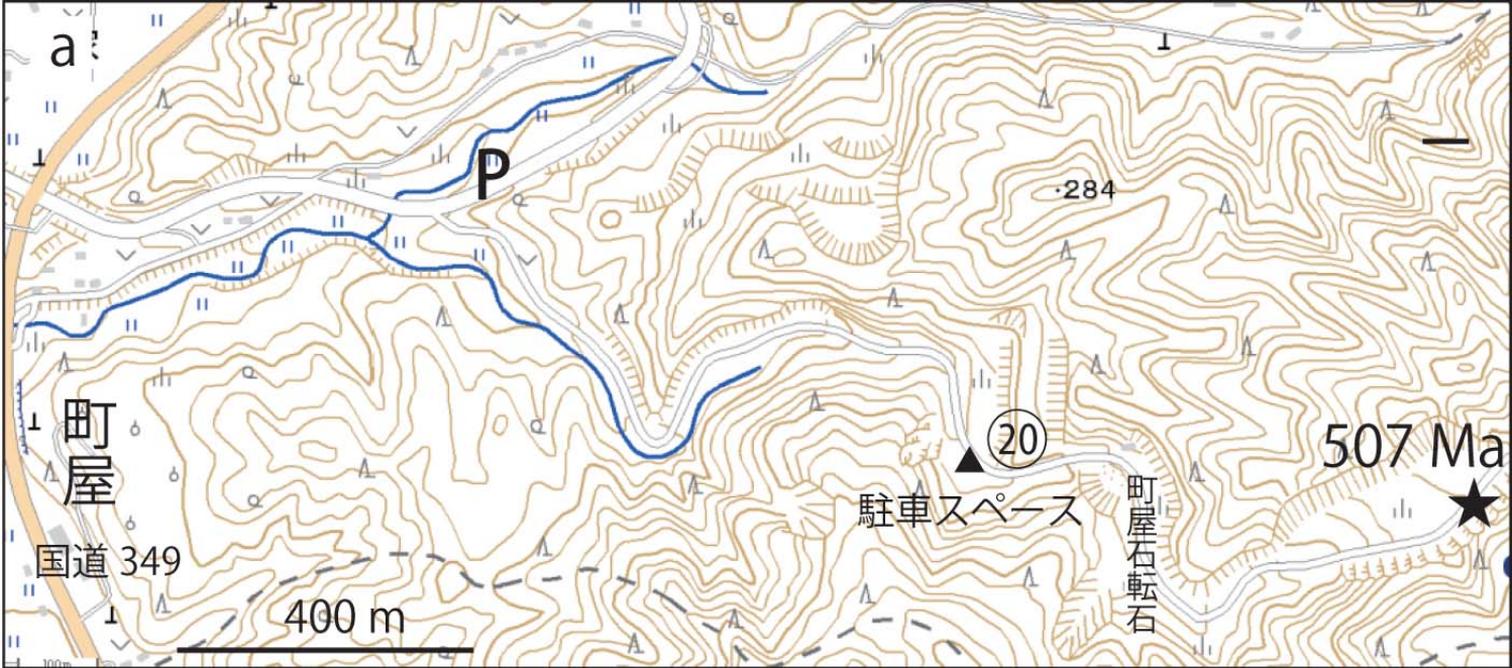


図 28. (a) 梅島沢ルート図、(b) Stop 20、川西採石場の露頭、(c) 町屋石 (笹目)



図 29. (a) 玉簾の滝付近の地図、(b) Stop 11、玉簾の滝、(c) 玉簾寺、  
(d) Stop 12、玉簾層の角閃石片麻岩と雲母片麻岩