

球磨川中流簸瀬・神瀬地域の地質構造

勘米良, 亀齡
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4740696>

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学之部．2 (2), pp.77-100, 1950-09-20. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：

球磨川中流簸瀨・神瀨地域の地質構造*

エビラセ コーノセ

The Geologic structure of Ébirasé and Kōnosé districts,
Mid-stream of Kuma-river, Kumamoto-Prefecture.

(昭和 23 年 3 月 20 日受理)

勘 米 良 龜 齡 (K. KAMMERA)

内 容

- I. 緒 言
- II. 層序および地質構造總説
- III. 地質構造詳説

I. 緒 言

九州球磨川流域は、いわゆる球磨紀伊山地の最西部に當り、古生界・中生界などの見事な露出に恵まれている。實にこの地域は、西南日本外帯の層序・地質構造・地史を究明する上に、重要な場所の 1 つである。從來もこの地に對しては研究が試みられ、特に大谷壽雄學士の廣範な地域に亘る中生界・古生界の層序および構造に關する研究¹⁾と、大町四郎學士の八代中生層地域の研究²⁾とは重要な貢獻であつた。しかし、外帯の地質の研究が進むにつれ、なお究明すべき諸点も増して來たので、今までの基礎の上に立つて、わが九大地質學教室では、さらに一層知識の向上をはかりたいと企て、研究を實施しつゝある。

この計畫の一部として、松本達郎教授指導の下に、筆者は先づ球磨川中流々域神瀨・簸瀨地域³⁾の調査に従事した。この地域の地質構造的位位置は、外帯の古生層帯と四万十川帯との境界をなす重要構造線(佛像一糸川線に相當)上、ならびにその北方隣接地に當る。四國でいえば、丁度佛像線の通過する斗賀野盆地と、その北隣りの佐川盆地の一部に相當するわけである。彼地では諸學者により詳細な調査が行われ、注意すべ

* 1946 年 9 月、卒業論文“球磨川中流 簸瀨・神瀨附近の地質構造及び層序”として取扱つた研究のうち、特に地質構造に關する摘要である。

1) 大谷壽雄；熊本縣八代附近球磨紀伊山地の層序と構造 地質學雜誌, 33 卷, 197 號。

2) 大町四郎；代中生層の層序及び構造；地質學雜誌, 45 卷, 535 號。

3) 熊本縣 球磨郡 神瀨村, 一勝地村, 葦北郡 吉尾村, 大野村, 百濟來村, 八代郡 上松 求麻村 一帯
(五万分の一：佐敷, 日奈久參照)。

き地質構造とその發達史が報告されていることは周知の所である。果して九州ではどんな地質構造が觀察されるだろうか？。この点を主目的として攻究した所、こゝに特徴のある地質構造を認める事が出来た。よつてこれについて報告し、批判を仰ぐと共に、繼續して行いつゝある將來の研究の一土台としたい。

もちろん、この主題を究明するには、基礎として、あるいはそれと密接に關連して、次のような種々の課題を研究しなければならない。(1) 數帯にわかれて分布する古生層の化石層序學的ならびに比較岩相論的問題、(2) 古生層に示されている地質構造の特質、(3) 古生層諸帶間に、消長のあるレンズ狀帶の形で分布する中生層の層序・岩相・對比の問題、(4) それら中生層に示されている地質構造、(5) 中生層と古生層との層序的ならびに構造的關係、(6) 四万十川帶の中生界の層序と構造、(7) 構造線にそつて分布する火成岩・變成岩類に關する問題、(8) 後生斷層系統の検討、そしてこれらは結局、(9) 外帯の地質構造・地史に關する全般的の問題となつていく。以上に關しては、今回の調査からある程度は資料を得た。そのうち前掲の主題と關連が特に深い事項については、本篇中に記述しよう。しかし全般的の解答は將來にまたなければならぬ。私共はこれらについて引續いて研究を實施している。

この研究には、野外に室内に松本達郎教授から直接御指導を賜つた。また古生界の化石鑑定については鳥山隆三助教授に御教示を仰いだ。野外調査中は各村々役場の各位と、本村忠雄氏、一原龜次氏、假屋生駒氏、高澤爲吉氏、松山政喜氏に多大の御援助をいたゞいた。こゝに特記してこれらの方々に心からなる謝意を表する¹⁾。

II. 層序及び構造總説

球磨川中流々域簸瀨・神瀨附近の主體をなす地層は古生層で、帶狀に配列し、各帯は斷層群乃至は擾亂帶で代表される構造線(または構造帶)で境している。中生層は、大谷壽雄學士による簸瀨の鳥巢式石灰岩²⁾の發見、ならびに大町四郎學士の球磨川畔三坂に於ける *Entomonotis ochotica* (KEYSERLING) を含む上部三疊紀層の發見³⁾によつて、明るみに出されて來たが、その詳細は不明であつた。今回の調査によつて、それ

1) 本研究の一部にはには文部省自然科學研究費を使つた。記して當局に謝意を表す。

2) 大谷壽雄 前出

3) 大町四郎：熊本縣八代郡に於ける *Pseudomonotis* の新産地、地質學雜誌、44卷、521號、(雜報)

らの中生層は、上述の構造線または古生層帯内に於ける構造線に伴つて、狭長な帯状をなして分布していることがわかつた。それらを北方からあげると次のようである。

鳥巢層群（大町學士の坂本層群）

——斷層（擾亂帯または破碎帯）——

火成岩・變成岩類

——斷層（擾亂帯または破碎帯）——

破木構造帯
ハキ

與奈久帶古生層

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

三坂三疊紀層

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

瀬戸石構造帯
セトイシ

吉尾帶古生層（北帶）

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

簸瀨中生層（鳥巢式石灰岩を含む）

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

簸瀨構造帯
エビラセ

吉尾帶古生層（南帶）

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）—— 天月構造線
アマツキ

天月帶古生層

アマツキ

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

神瀨中生層（鳥巢式石灰岩を含む）

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）——

天月帶古生層の一部

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）—— 神瀨構造線
ゴノノセ

神瀨構造帯

神瀨帶古生層

——斷層（破碎帯及び基性火成岩類）—— 大坂間構造線
オサカマ

時代未詳中生層（四万十川統）

註 1) こゝに構造帯とはいくつかの構造線群を一括していうものである。

2) 簸瀨中生層、神瀨中生層中には六射珊瑚、床板珊瑚、蕨虫類、巻貝等を多産する黑色有機質の鳥巢式石灰岩を含み、それらの中生層は鳥巢層に同定される可能性が強いが、物部川層群中にも類似の石灰岩があり、また非石灰岩中の化石に恵まれないので、こゝでは簸瀨中生層、神瀨中生層と假によんでおく。

3) 当地域においては、大谷學士は北から與奈久帶、鳥巢帶、神瀨帶、砂岩・頁岩帯に分けられたが、筆者の分帯との關係は次のようである。

大谷學士	筆 者
與 奈 久 帶	{ 與奈久帶古生層 三坂三疊紀層 吉尾帶古生層の北側の一部
鳥 巢 帶	{ 吉尾帶古生層 (北帶) 簸瀨中生層
神 瀨 帶	{ 吉尾帶古生層 (南帶) 天月帶古生層 神瀨中生層 神瀨帶古生層
砂 岩・頁 岩 帶	時代未詳中生層 (四万十川統)

すなわち、大谷學士の與奈久帶と鳥巢帶との境界は、筆者の瀨戸石構造線の南方約1料位の所をもつてされたが、どのような証據によつてなされたか、はつきりしない。それは重要な構造線ではないようだ。そして氏の鳥巢帶は非常に巾広い分布をなし、著しい角岩・珪岩の存在は四國における鳥巢層の岩相と相容れないので、その一部に古生層が存在しないかという疑問があつた。これはフズリナを含む石灰岩の發見によつて、氏の鳥巢帶の大部分が古生層で、鳥巢式石灰岩を含む中生層は、氏の鳥巢帶の南側にだけ狭長な帶狀に分布することがわかつた。

さらに、氏の神瀨帶と鳥巢帶との境界は、筆者の簸瀨層の第四帶の南限附近にあるが、この南側にも中生層が存在し、また吉尾帶古生層中に一括出来るフズリナ石灰岩を新に見出したので、吉尾帶の南限は筆者の天月構造線とよぶ構造線をもつてした。また、氏の神瀨帶は南、北兩帶に分けられ、南部の石灰岩、輝綠凝灰岩に富む累層を神瀨帶とし、北部の砂岩帯を天月帶とした。

4) 当地においては、上記二中生層が發見されているが、この外四國における奈良谷層、三寶山層、その他の地層に相當する時代のものがあるかどうか、決定に至らなかつた。そして神瀨帶中および吉尾帶中に中生層らしい地層が存在するのを見出したが、化石を發見出来ず、明確な時代を決定することが出来なかつた。

中生層挾在の最もよい例は簸瀨構造帯に見るもので、古生層と中生層(簸瀨層)とが、幾つもの平行的な構造線に關連して、相交互して恰も sandwich 狀に分布する事は、注目に値する現象である。

古生層・中生層の一般走向は北東東—南西西方向で、兩者共に平行的で、傾斜は急角度(60°—80°)をもつて北斜する事が優勢であるが、南斜または直立する事も多く、一般に著しく立つた構造である。

構造帯(線)は各々その規模の差はあるが、全體として相當の幅を有する擾亂帶・破碎帶を形成し、その中で平行的な幾つかの斷層が存在している。しかし、大きい縮尺で見れば一つの構造線として表現出来る。構造線は地層と殆んど平行し、相互の構造線自身もまた平行的である。傾斜は急角度で北斜または南斜し、直立の事もあり、四

國で報ぜられているような Decken・Klippen を形成する低角度の衝上斷層は形成されていない。

それらの構造線にそつて屢々 Meta-basalt, Meta-diabase 等の基性火成岩類,あるいは Quartz-Porphyrite 等の貫入がある。

基性火成岩類は殆んどすべての各構造線または擾亂帯に現出しており,各古生層ならびに鳥巢式石灰岩を含む 簞瀬中生層,神瀬中生層,および三坂の上部三疊紀層に対しても明瞭な貫入關係を有し,目下調査中の八代・坂本地域の關係と考え併せて,これらの貫入は,中生層變形運動に伴つたものと推定される。さらに,この基性火成岩類と關係を持つだろうと考えられる熱水溶液の影響によつて,貫入された周りの地層は熱水變質を受けている。

そして,これらは Dolerite, Basalt として貫入したものが礦物變化を受けたものである。岩體の大きさは,幅 20 米に達するものは稀で 5 米位のものが多いが,構造線に沿つて横によく追跡出来る。黒綠色玻り質のものから粗粒綠色のもの,または杏仁狀空隙に富むものもある。瀬戸石構造帯およびその他の Meta-basalt 中には,大小無数の周圍の地層の角礫を取りこんでいる事から,破碎された構造線に貫入したことがいえる。

基性貫入者の地層に対する直接の影響は殆んど見られないが,貫入部およびその附近の古生層・中生層の岩石に見られる珪化作用・鐵化作用・綠泥石化作用・赤礫化作用等の作用は,貫入岩に隨伴した熱水溶液の影響によるものと考えられ,貫入岩自身もそれらの作用を受けている。當地域において,各所に産する・マンガニ鐵・銅鐵はそれらの作用に基くものである。

岩體は塊狀の事も多いが,非常に壓碎されて“slaty”構造を呈したり,大小の角礫を有する角礫凝灰岩・礫の外觀を與えるものがあつて,古生層中の岩石である輝綠凝灰岩や玄武岩熔岩に酷似しているものがある。さらに,境界面や貫入岩體内において滑動しているのが認められる。以上の事は貫入後の後生變形が行はれたことを示すものである。また顯微鏡觀察によれば cataclastic mylonitic になっている。

これら基性火成岩類は瀬戸石構造線,大坂間構造線等の第二級の構造線¹⁾だけでなく,各帯内に約 1 軒の間隔に存在する第三級の構造線にも貫入しているが,それらは位置を選ばない不規則な貫入ではなくて,上述のような構造線ならびに擾亂帯に特徴的に著しい。

以上のように,構造線に關連して,狹長な中生層を介在する事と,基性火成岩類の貫入がある事とは,後に詳述する多くの實例で見ると,當地域において確認されたところであつて,それらは外帯の地質構造の重要な特徴として加えられるべきものではなからうか。

次に,それら構造帯中の個々の斷層はどこまでも延長されるものではなく,雁行的配列をなして消長する。したがつて,構造帯中に挿入された中生層も増大,または尖滅

1) 白杵・八代線を第一級の構造線とみなす。

する。しかし、構造帯、または主要構造線としては著しく追跡することが出来る。それらの帯状構造を切つて、NE・NW方向の二系統の後生斷層が発達しているが、それらは中生層帯の消長にはかなりの影響を與えている。

次に、この地質構造形成史に關連し、中生層と古生層との構造的、層序的間隙の有無につき言及しなければならない。當地域の範圍内では、中生層と古生層との不整合の殘存している所はなく、すべて斷層關係だが、中生層中には屢々礫岩があり、その礫中に古生層の諸岩類を多量に含む。そして、元來、古生層上にのる中生層が基底にそつてすべり、斷層關係にあると考えられる所がある。さらに、中生層・古生層は走向・傾斜共に平行的だが、それらは嚴密にいえば、幾分の斜交が見られ、局部的にはあるが中生層には中庸乃至緩傾斜の部分が存在し、兩者の地層の轉位度にも差違が認められる。また注意すべき事は、古生層の岩石の變形・變質度は、上部三疊紀層・鳥巢式石灰岩を含む簸瀨層(およびそれ以上)の岩石のそれよりも遙に高く、兩者間に著しい差違が認められる。こゝにおいて、秩父系と上部三疊紀層間に構造的間隙の存在する事が推定され、恐らくは、外帯に於ても古生代末の著しい地殻變動が存在したのではないか、という疑問が強い。中生層と古生層との層序・構造的間隙に關する的確な資料は、當地域の北方坂本・八代地方であがりつゝある。

III. 地質構造詳説

前章に記した特徴ある當地域の地質構造に關し、具體的の詳しいことを本章に記述しよう。便宜上、主要構造線(帯)を中心に説明を進める¹⁾。

(1) 瀬戸石構造線(帯)

瀬戸石驛北方 300 米附近を通り、東方では中津道、三坂および貢に至り、西方では平谷上流、内ノ木場谷、立川、および鶴掛に延長される構造線(帯)が存在する。この構造線は與奈久帯古生層と吉尾帯古生層との境界をなし、北東々—南西々の方向をもつて、地層と殆んど平行し、直線的に追跡される。これを瀬戸石構造線とよぶ。一般に南に急斜、または直立した斷層で、岩石の破碎擾亂が著しく、それを切つて基性火成岩が貫入している。主要構造線ならびにそれに平行した古生層中の斷層や擾亂面にそつて、幅 20 米以下、通常 5 米位の貫入が數條認められ、さらに内ノ木場、岩

1) 破木構造帯はその以北の坂本地方の地質と關連が深く、目下研究中なので、本篇では説明を省く。

屋川内間の峠道においては、幅數米の蛇紋岩の進入が見られる。

構造線に近接した數十米乃至百米位の幅の粘板岩および粘板岩・砂岩互層は、著しく變形・變質されて千枚岩質になり、また擬礫岩構造、散点狀構造¹⁾を示し、貫入岩の周囲の地層または擾亂面にそい、貫入岩に伴つた熱水溶液の影響によつて珪化作用・綠泥石化作用・鑛化作用等が行われている。Meta-basalt, Meta-diabase は相互移化し、その一部は cataclastic, mylonitic になつており、顯微鏡下に明らかに壓碎構造が見られる。また貫入岩全體が著しく毀され、角礫狀または 'slaty' 構造を呈する部分もある。

この構造線より南方簸瀨までの地層は、粗粒乃至中粒の厚い砂岩が著しく發達し、角岩、珪岩、粘板岩を伴う累層で、大谷學士の鳥巢帯に相當するわけであるが、フズリナ石灰岩の發見によつて古生層である事が確認され、この帯を吉尾帶古生層とよぶ。走向は北東々—南西西方向で、一般に北に急斜(70°—80°)し、または直立している。構造線の北側は 與奈久帶古生層で、粘板岩、角岩、角岩・粘板岩互層、石灰質暗黒色細粒砂岩および石灰岩から成り、吉尾帶古生層とは岩相が著しく異なる。また、吉尾帶は中部二疊紀、與奈久帶は上部二疊紀で時代的にも差違がある。走向は同様であるが、一般に南に急斜、または直立している。

重要なことは、この構造線に關連して、上部三疊紀層が幅約 300 米以下の細長い帶狀をなして挾入されていることである。三坂・中津道間において、*Entomonctis* の産地が報告されていたが、今回の調査によつて、この 上部三疊紀層は 三坂・中津道間を通り東方責に追跡され、球磨川以西では漸次尖滅して、平谷には現われない。その南限、すなわち吉尾帶との境界には、Meta-basalt が貫入し、兩者共に著しい珪化作用が行われている。北限の與奈久帶との境は、南に急斜した斷層である。

上部三疊紀層は黒色塊狀の頁岩、砂質頁岩および砂岩から成り、黒雲母の破片を著しく含む。砂岩中には石灰質のレンズが認められる。*Entomonotus ochotica* (KEYSERLING) は黒色頁岩中に産し、本層の略々中央部に幅約 1 米位の間にだけ求められる。

上部三疊紀層と古生層との岩石の變形・變質度には明らかな差違があり、前者のもめ方は遙に弱く、整然としており、兩者間に構造的間隙の存在する事が考えられる。

1) 粘板岩がひどくもめて、白色石英質物質の Lamina や、小点紋が無數に散在したものを假によぶ。

走向、傾斜共に兩側の古生層と平行的な部分が多いが、三坂・中津道間では北に中庸乃至緩傾斜している部分がある。それ自身の構造形態は兩側共に切斷され、完全な層序を示さないので十分明かでない。

以上のように、瀬戸石構造線は吉尾帯・與奈久帯兩古生層の境をなすと共に、上部三疊紀層を挾入し、その規模延長も大で、重要な構造線の一つと考えられる。

(2) 簸瀨構造帯 特に新稱 Sandwich 構造について

a) 構造帯の分布

球磨川流域簸瀨においては、吉尾帯古生層中に約1軒の幅を有する重要な構造帯が形成されている。大谷學士によつて發見された簸瀨における鳥巢層（鳥巢式石灰岩を有するが、鳥巢層と決定するにはまだ疑問があるので、以下は便宜上、簸瀨層と假によぶ）は、實はこの構造帯に關連して狹長な帶狀をなして分布するのである。

この構造帯は球磨川以西では殆んど同じ幅で屋敷野、白木に續き、少し幅を減じて鹽浸に延長してあり、東方では伊高瀨谷、竹谷上流を経て、約1乃至1.5軒の幅で東方に追跡される。

この構造帯中には幾筋もの構造線が存在し、消長はあるが略々平行して走る。それらに伴つて、簸瀨層が50米乃至100米、幅廣い所で300m米、また時には20乃至30米位の幅で、いくつもの細長い帶狀に分れて分布し、これらの簸瀨層間にはさらに古生層の幅約50米乃至100米の細帯が挾まつている。すなわち、幅1乃至1.5軒の構造帯中の各構造線によつて、古生層と中生層とが恰も sandwich 狀に、相交互して分布しているのである。この構造帯を簸瀨構造帯とよぶ。

b) 構造帯の一般的事情

吉尾帯古生層・簸瀨層の一般走向は北東乃至北東々方向で、兩者互に平行的で、傾斜は北に急斜(70-80°)する事が多いが、南斜または直立する事もある。簸瀨層中には中庸乃至緩傾斜の部分局部的に見られる。sandwich 狀に相交互する古生層・簸瀨層の各帯は、擾亂帯または破碎帯を伴う斷層で境されるが、それらの斷層は地層の走向傾斜と全般的に平行の事が多い。

一つの構造線自身において、ある所で北斜していたものが、その延長上では南斜したり、直立したりして、ある一方だけに傾斜するというような傾向は保たない事が多い。

構造帯中の各構造線にそつて、Meta-basalt の小岩脈が屢々見られる。これらの岩脈は古生層中を切る事も、また簾瀨層中の破碎帯にそつて出る事もあつて、構造帯全體として大きな弱線であることがわかる。また、貫入岩に伴つた熱水溶液の影響および貫入岩自身の性狀については、瀨戸石構造線におけると同様のことが観察される。

c) 古生層・簾瀨層の岩石の變形・變質度ならびに岩相上の差違。

(1) 古生層の岩石の變形・變質度は簾瀨層のそれよりも遙に高く、兩者間に著しい差違がある。

古生層はもめ方ひどく、地層は歪曲され、粘板岩中に砂岩が引きちぎれたり、砂岩中に粘板岩が不規則に引き延ばされたり、また塊状になつたりして、層理の保存が良好でない。構造線附近では特に著しく、擬礫岩構造、散点状構造を呈している。簾瀨層は一般に整然とした性狀をもち、薄層理のある頁岩、砂岩・頁岩の互層が著しい。

(2) 古生層中には薄板状成層をなす厚さ 10 米内外の角岩と石灰岩の互層を屢々含み、この石灰岩中にはフズリナおよび巻貝を産する。簾瀨層中にはこのような角岩・珪岩は含まないが、黑色緻密な骨石質珪質頁岩と頁岩の互層を挟むことがある。この種の岩石は、多くの場合古生層の角岩・珪岩とは區別出来る。

(3) 簾瀨層中には、特徴ある黑色有機質石灰岩がレンズ状または塊状に分布し、屢々 oolitic structure をもち、また特有の化石を多産する。

(4) 簾瀨層各帯の周邊には礫岩、礫質砂岩があり、その礫は古生層の諸岩類を含む。古生層中に見られる小規模な小礫質砂岩には、角岩および頁岩の小破片を含むが、局部的なもので、簾瀨層の礫岩とは異つた性狀を持つ。(1)、(4)の事實から、鳥巢式石灰岩を含む簾瀨層と古生層との間に著しい層序・構造的間隙の存在することが推定される。

d) 構造線および古生層・簾瀨層の消長關係

球磨川畔には簾瀨層は五帯露出してあり、その東西への延長は地質圖に示されるように、細長い帯状によく追跡される。鳥巢式石灰岩は各帯に産し、特有の化石（六射珊瑚、床板珊瑚、ストロマトポーラ、巻貝、腕足貝、蘇虫類等）を多く含み、その他砂岩中に *Cidaris* の刺を産する。

古生層の狭長な帯が、簾瀨層各帯間に幾筋も相交互して認められることは、先述したような岩相の差違と角岩、珪岩、フズリナを含む石灰岩の存在によつて確認され、よく追跡出来る。

以上のように、古生層・簞瀨層共に細長い帯状に連続して分布している事は、明らかな事実であるが、どこまでもその幅をもつて平行して分布するものではなく、構造線の消長と共にかんりの消長が認められる。例えば、白木北方では簞瀨からの延長が、NW 断層ごとにその幅を減じて、簞瀨層は同様に四帯存在するが、北側の三帯間の古生層は次第に尖滅し、10 米内外の幅となり、または古生層は挟まれず著しい破碎帯・擾亂帯として表現され、簞瀨層は相接して存在するようになる。白木を道る NW 断層以西鹽浸間では、その幅は大いに減ずるが、白木以東におけると同様の関係をもつ。しかし、古生層帯は 60 米以内の狭い幅か、あるいは構造線としてだけ表現され、多くの場合明らかな古生層は挟んでいない。さらに、球磨川以東でも同様の消長が見られ、古生層中の minor の断層が、その延長上では簞瀨層を挟入する様な major の断層となる。また逆に、簞瀨層中の一破碎帯として表現されていたものが、その延長上では古生層が突込んで来て、major の構造線となるように、構造線の消長と共に、古生層・中生層の分布は大きく見てレンズ状に消長する。

e) 瀨瀨層の構造および構造線との関係。

上述のように消長する簞瀨層の構造を知ることは、この構造帯の地質構造の本性を知る上に重要なことである。簞瀨層各帯の岩相の配列を見ると、次のようである。(1) その帯の両側の周縁部、すなわち構造線に接して、礫岩・砂岩等の粗粒のものが分布し、中央部に頁岩・石灰岩等がある場合、(2) その帯の一方側の周縁に礫岩・砂岩があり、反対側の周縁に頁岩・石灰岩が多く存する場合、(3) 頁岩または礫岩だけの場合。

傾斜は局部的に緩傾斜のこともあるが、その帯全體としては殆んど同程度の角度をもつ。そして、非石炭岩中の化石に恵まれないので、構造究明上不十分な点が多いが、上述の岩相配列から、(1) の場合は強く壓縮された向斜を形成し、(2) はその一方の翼だけ現われているものと考えられる。(3) の場合は一般的でない。すなわち中生層の構造から見れば、中生層帯は向斜を形成し、古生層帯は背斜の部分に相當するわけである。

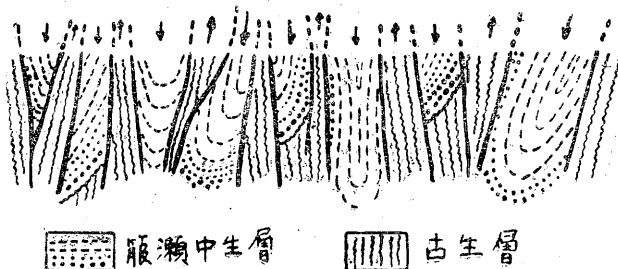
注意すべきことは、上述のように、中生層帯は各々の周縁に礫岩・砂岩などの粗粒のものが存在しているが、すべて破碎帯を伴う断層によつてその基底ですべり、または基底近くで切斷されていることである。

球磨川畔に露出する簾瀨層の最南帯（第五帯幅、約50米）は著しい礫岩・礫質砂岩だけから成り、古生層の諸岩類の大小圓礫、角礫を含み、他の簾瀨層帯の礫岩と同類のもので、化石による確証はないが、簾瀨層の基底礫岩と考えられる。この礫岩帯は 30° 乃至 50° 北傾斜であるが、その南側共に急角度 (80° — 90°) の断層で切斷されている。

次に簾瀨層間に挟まれた古生層の構造は明確ではないが、角岩、珪岩、石灰岩等の配列状態から考えて、單斜構造か、あるいは壓縮された背斜を形成しているかも知れないが、大切なことは、これらの古生層帯は簾瀨層を切る断層中に突き上つた形を示すことで、これは古生層帯が簾瀨層中に尖滅して行く場合に、よく表現されており、また簾瀨層中の破碎帯に古生層の角岩・石灰岩・粘板岩が突き込んだ形で幅狭く露出しているのが觀察される。これに對して簾瀨層は基底ですべり、または基底近くで切斷されて、壓縮された向斜をなして引曳り込まれた形である。

簾瀨層は、主に幅100米前後のものが多いが、時には300米にも達し、また20~30米の細帯のこともあり、それらに伴つて古生層も消長することは前に述べた。それらの露出の幅の差は構造線に對して簾瀨層古生層の“沈入”、“衝入”の規模の差と、NW・NE断層、および浸蝕作用などの後生變形によつて、その深い部分が出ているか、あるいは浅い部分が出ているかの差違であつて、同一型構造の部分々々を示すものと考えられる。

以上の簾瀨層の構造を模式的に圖示して見れば第1圖のようである。



第1圖 簾瀨構造帯における中生層
沈入構造模式圖

f.) Sandwich 構造

上述のように、簾瀨構造帯では古生層と簾瀨層とが細長い帯状をなして、相交互に分布している。それらの境界は破碎帯を伴う平行的な断層で、その傾斜は一般に急角度で北斜または南斜し、時には直立する。四國において述べられているような低角度の

スラストは存在しない。また北からの衝動とか、南からの衝動とかいうことは當地域には當てはまらないことである。

地質圖においては、見掛上同斜褶曲や覆瓦構造の概念を與えることもあるが、それらの構造では説明され得ないものである。また、古生層・中生層は共に殆んど平行的な走向および高角度の傾斜をもち、かなり消長する場合にも正確に地質圖を作れば瘤狀、または塊狀に孤立することもなく、Klippen Fenster に見るような形態も取らない。特徴は構造帯中の幾筋もの高角度の構造線に關連して、中生層は沈入 (squeeze in) し、古生層は衝入 (squeeze out) して、恰も sandwich 狀に相交互して分布しているのである。

このような地質構造は、從來余り注意されておらず、むしろ今回新に確認されたものであり、従つてこれを表現する適當な術語もないので、この新しい地質構造形態に對して、松本達郎教授は“**サンドイツチ構造**”(Sandwich Structure) という新名稱を提案された。また上述の‘沈入’・‘衝入’という術語も同様に松本教授と共に假稱している新譯語である。

その外サンドイツチ構造の例は、先述の瀬戸石構造帯中の上部三疊紀層の狹長な帯の沈入がそれであり、さらに簸瀨の南方神瀨帯古生層中にも、同様の構造が數箇所見られる。

次に、サンドイツチ構造の本性を知るには、外帯全般に亘る構造および層序、沈入した中生層の正確な構造、および基盤をなす古生層が中生層堆積前にどんな構造形態をもつていたか、またサンドイツチ構造を支配する構造線が、古生層中のどんな位置に形成されているか、さらにこのような關係が外帯全般にあるか、あるいは局部的な現象かを検討しなければならない。しかし、それについてはこの小地域だけでなく、範圍を廣めて調べる必要がある。

(3) 天月構造線

簸瀨南方 500 米 附近を通り、東方では 松野、四藏、日當の北側山腹斜面に追跡され、西方では天月(才木)_{アマツキ}、市野瀨、佐敷川峡谷中央部附近に延長される構造線を天月構造線とよぶ。この構造線は、吉尾帯古生層と天月帯古生層との境界をなす。簸瀨構造帯中の古生層、ならびにそれ以南の天月構造線間の古生層は、主に角岩、珪岩、

粘板岩から成る。また、中部二疊紀を示すフズリナ石灰岩を産し、構造上ならびに岩相化石上、吉尾帯古生層に属すべきものである。天月構造線以南の天月帯古生層は、塊状砂岩、粘板岩ならびに数層の角岩から成り、さらに天月の石灰岩中には中部石炭紀を指示するフズリナを産し、岩相ならびに化石上兩者間に明確な差違が見られる。構造線は 70° — 80° 北傾斜の斷層で、所により Meta-basalt の貫入があり、それに伴う熱水變質を受けている。この構造線に對して天月帯の地層の斜交斷絶が見られる。

(4) 天月帯内におけるサンドイツチ構造

天月帯内において、簸瀨のものより簡單ではあるが、中生層がサンドイツチ構造をなして古生層中に沈入しているのが確認された。

a). 神瀨サンドイツチ帯

神瀨・段ノ峠山道の等高線 180 米附近から、松野、四藏、日當、大岩の南方約 300 米の山腹斜面を経て、赤松峠、鍋割峠の山道にそい、鳥巢式石灰岩を伴う中生層が分布する。約 200 米乃至 300 米の幅をもち、南限および北限共に急角度南斜、または北斜した構造線で境され、10 米位の Meta-basalt の貫入がある。さらに兩側の構造線に接して 10 米乃至 30 米の古生層角岩がよく連続して追跡される。中生層は、兩側の古生層と共に、北東々方向、中角度乃至急角度で北斜または南斜する。北限構造線に接して、黑色含礫石灰岩レンズが点々と存在し、その中に簸瀨におけると同様の化石を多産する。この中生層帯の北半は板状頁岩、塊状頁岩、砂質頁岩を主とし、南半は厚層の砂岩または礫質砂岩が優勢である。簸瀨層と幾分かの相違が見られるが、石灰岩中の化石ならびに岩相から、簸瀨層と同層群のものと考えられる。

球磨川以西では、神瀨を通り球磨川にそつて走る NE 斷層によつて切斷され、明瞭な延長は認められない。

上述のように、こゝにおいても中生層はその南北兩限を急角度の斷層で限定され、サンドイツチ状に古生層中に沈入している。中生層自身の構造としては、その岩相配列から見て單斜構造を示すものと思われる。

b). 市野瀨—祝坂サンドイツチ帯

大野村市野瀨東方字矢風谷の南斜面においては、規模は小さいが、三帯の中生層が沈入し、それらの間に古生層の角岩・粘板岩が衝入して、サンドイツチ構造を形成してい

る。こゝにいう中生層は化石および石灰岩に恵まれず、頁岩、砂岩、礫岩から成り、特に礫岩の發達著しく、その礫には古生層の諸岩類を含み、他の岩石と共に熊瀨、神瀨の中生層と同様のもの考えられる。

祝坂の厚層の石灰岩（神瀨村岩戸石灰岩の延長）の北側に約 5 米のもめた角岩があり、さらに 3 米の破碎された粘板岩を挟んで礫岩が来る。この破碎帯は後述の神瀨構造線の延長で、熱水變質作用、矽化作用がある。この構造線の北方 100 米の所に角岩、粘板岩を主とする古生層が巾狭く衝入している。その間には中生層の沈入帯である。さらに古生層の衝入帯の北側に幅約 70 米の中生層があり、最北の中生層帯との間には約 10 米の中生層が衝入している。最北の中生層帯は約 100 米の巾を有する。その北側の古生層との境は約 1 米の斷層角礫を有し、珪化作用が見られる。このサンドイッチ帯全體の幅は約 400 米で、斷層ならびに地層共に急角度で北斜している。

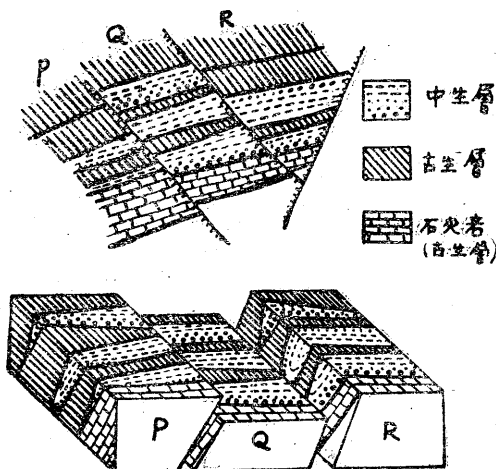
このサンドイッチ帯の東方への延長は、N W 斷層によつて切斷され、さらに神瀨 N E 斷層に挟まれて良好な露出がないが、中生層は二帯存在するようである。また西方への延長も N W 斷層によつて切られるが、祝坂の西方小谷の入口に認められる。非常に接近した數本の破碎帯が存在し、中生層は二帯（幅約 10 米、と 40 米）沈入している。破碎帯には Meta-basalt の貫入および熱水變質が認められる。いづれにおいても、古生層と中生層との岩石の變形・變質度には明瞭な差がある。

球磨川以東において、この延長上に當る岩戸石灰岩の北側を走る神瀨構造線に接して、あるいはこれに近く、角岩、石灰岩の圓礫を含む礫岩があり、頁岩、砂岩 および珪質頁岩を伴い、中生層の岩相を示す地層が狭く点在するが、山腹斜面で露出悪く的確な關係は究明出来ないが前述のものと同様に、神瀨構造線、またはそれに平行した斷層によつて、中生層がサンドイッチ状に細帯をなして狭入されているのではないかと考えられる。

市野瀨と祝坂の兩者では、サンドイッチ帯中の中生層沈入の幅には著しい増減があり、その状態も異なるが、これらの變化は N E・N W 斷層による垂直的變化と地形的な差に基くものと思われる。すなわち前にも述べたように、その深部が出ているが、淺所が出ているかの差違であつて、構造線自身としては一つに追跡されるべきものである。（第 2 圖參照）

しかし、これらの構造線は中生層、古生層の境をなしてゐる場合には、その存在が明示されるが、中生層または古生層中を切る場合には、火成岩類の貫入などによつて暗示されない限り、その發見に困難を來たし、特に露出不良の場合はその困難は増大する。そして、上述のように N W または N E 斷層によつて block 状に切斷された場合には、構造帯およびそれに伴う中生層・中生層の分布に著しい變化を來たして、一見 Klippen

や Decken のような相貌を示すことがある。しかし、地層および構造線共に直立に近い急角度をもつて傾斜しているから、もちろんそれは考えられない。また第2圖に示すようにその南限は殆んど變化なく追跡されるに對し、北側では相當の變移を示す場合があるが、これも同じ概念に基き地層の挟入は各帯ごとに變化があるが、構造線自身としては追跡されるものと思われる。



この平面圖は
大野村市野瀬
字矢風谷に見
られる實例で
ある。

第 2 圖 後生斷層による中生層洗入帯の幅の増減を示す概念圖
(block Q の上面を現在の浸蝕面とする)

(5) 神 瀨 構 造 線

天月構造線と後に述べる大坂間構造線との間の從來の神瀨帯古生層は、球磨川以東では堤、神瀨・段ノ峠間等高線500米、仙ノ鼻山のすぐ北側および秋拂山を結ぶ線、以西では和田、長澤、祝坂を通る線の南側と北側とで著しい岩相の相違が見られる。すなわち、その線以南では厚層の石灰岩、輝綠凝灰岩、變質玄武岩、角岩および凝灰質粘板岩から成る。著しい pyroclastic matter を含み、砂岩等の clastic matter は極く僅か薄層をなして局部的に存在するだけで、その帯全體として厚層の石灰岩と輝綠凝灰岩の發達は、球磨川流域の古生層中最も著しい。

そして、その線以北は塊狀砂岩、粘板岩を主とする累層で、兩者の間に、はつきりした岩相の相違がある。そして南北兩帯の境界線、すなわち厚層の岩戸石灰岩およびその延長の祝坂石灰岩の北側には、明らかに著しい破碎帯を伴う構造線が存在する。以上の諸事情によつて、大谷學士の神瀨帯（但しその北限は筆者の天月構造線で限定した）を二分し、北半を天月帯古生層、南半を神瀨帯古生層(神瀨帯プロパー)、および

兩者の境界をなす斷層を**神瀨構造線**とよぶ。この構造的分帯の決定と、構造線の規模の大小の決定には、兩帶の古生物學的資料に基いた時代的間隙の大小を検討しなければならない。筆者はその資料を得つゝあるが、古生物の化石層序學的研究が全般として進行した後に、時代の検討をゆずりたい。

神瀨構造線も急角度南斜、または北斜の破砕帯を形成し、Meta-basalt が貫入し、また熱水變質も受けている。

(6) 神瀨帶中における第三級的構造線と、それに伴つて沈入した中生層らしい岩相について

神瀨帶古生層は、前節に述べたような諸岩類から成り、四國における、藏田延男學士の蟠蛇ヶ森相の秩父系¹⁾に相當すると思われるが、これらの岩石の外に礫岩、砂岩、頁岩および珪質頁岩から成る簞瀨層に似た地層が局所的に存在し、その部分には神瀨帶に特徴的な石灰岩、凝灰岩、角岩等を伴わない。また岩石のもめ方が弱い。これらの岩石の分布は、簞瀨・神瀨におけると同様に、神瀨帶古生層中における低次の構造線に關連して沈入した中生層ではないか、と考えられる可能性が強い。その露出の幅は、後生斷層で切られる毎に増減がある。最大の幅を有するもので約 300 米、幅狭いもので 10 米乃至 20 米位である。その兩限は全部斷層で切斷されており、Meta-basalt、あるいは Quartz-porphyrite の貫入がある。

走向、傾斜は古生層と同様に北東々方向で、急角度で北斜する。

以上のように、神瀨帶中においても低次の構造線が存在し、それに伴つて中生層が沈入し、サンドウィッチ構造を形成しているのではないかと考えられる。

(7) 大坂間構造線

神瀨帶と時代未詳中生層(四万十川統)との境界線は、球磨川流域大坂間、松本の北方約 150 米附近(新設の大坂間驛)を通り、東方權現山の南側急斜面にそい坂口の北方 100 米の地点に出で、球磨川以西では、上告上流等高線 200 米、および桑澤見南方等高線 330 米附近に追跡される。この構造線を**大坂間構造線**とよぶ。

この構造線は西南日本外帯における秩父古生層分布の最外側線で、四國、紀伊にお

1) 藏田延男：斗賀野盆地四近の地質學的研究，地質學雜誌，48卷，567，568號。

ける小林貞一博士の“佛像一糸川線”に相當する。この構造線に沿つて、神瀨帯の石灰岩、角岩が地形的に著しい急峻な山嶺および斷崖をなし、これらが時代未詳中生層の砂岩、頁岩の上に衝上しているような相貌を與えているが、兩者の境界では、左程著しい擾亂・破碎を伴わず、傾斜も Overthrust や Decken を作るような低角度のものではなく、70° 前後で北斜し、他の構造線と同様に、むしろ急斜した構造である。

松本部落北方球磨川右岸道路にそつて、連続した良好な露出が見られる。比較的整然とした中庸傾斜の四万十川統砂岩との間に 30 種乃至 15 種の小破碎帯をもつて、見掛上上位に余りもめていない古生層の粘板岩質頁岩が 70° 北斜して境している。すなわちその境においては四國・紀伊に延長されるような高次の構造線であるという期待に反し、大規模な破碎擾亂を伴わず、また中生層内においても、境界に平行した小斷層やすべりを形成しているに過ぎない。

古生層中においては、境界附近よりもかえつて内側の 20—100 米位の部分が著しくもめており、北に 70°—60° 傾斜した石灰岩、輝綠凝灰岩、玄武岩質、角岩、粘板岩などは歪曲され、また破碎されており、さらにその部分に Bronzite-augite-andesite, Meta-basalt の貫入がある。前者は神瀨南帯中の他の低次の構造線に貫入した Quartz-porphyrite と同様、新期の貫入岩である。

以上のように、境界面におけるよりもかえつて内部の 50—100 米附近に、幅廣い擾亂帯があることは、四万十川統との境界そのものとは別に、内側に重要な構造線が存在しているのではないかと考えられる。筆者の大坂間構造線はこれら全部を含めたものである。

大坂間構造線は神瀨帯の石灰岩の分布から見ると、著しい程ではないが、南方へ少し彎曲しており、四万十川統の砂岩、頁岩の一部と斜交した形を取る。構造線の南側において、それに接してまたは近くに四万十川統の礫岩がある。この礫岩は坂口東方においては、地層の分布状態から考えて、明らかに構造線下に隠蔽される部分がある。四國の斗賀野盆地における藏田學士の研究¹⁾においても、佛像一糸川線では著しい破碎を伴わない高角度乃至高角度の衝上面で代表され、その南側に接して中生層の礫岩が存在する事が報告されている。これらの礫岩が時代未詳中生層の基底に近いものであるとすれば、大坂間構造線及び佛像一糸川線の衝上はさほど大きな押しつぶせを形成していないものと考えられる。

單に構造の形態だけでなく、神瀨帯古生層の時代、中生層堆積前の古生層自身の構造および四万十川統の研究が進み、大坂間構造線以北の中生層と對比され、その時代

1) 藏田延男：前出

と古地理上の位置がわかれば、この構造線の意義も明らかになる。

(8) 四万十川帯の地質構造

大坂間構造線以南は所謂時代未詳中生層(四万十川統)に屬し、種々の厚さの砂岩、頁岩の互層から成り、それらが背斜、向斜交互に繰り返して幅廣く分布している。

従來、本層群は化石に恵まれず、岩相單調で良好な key-bed なく、研究に多大の不便と困難を與えているが、西南日本外帯の地質構造を論ずる場合、大坂間構造線以北の含化石中生界・古生界の層序、構造と關連して本層群がどのような構造をなし、岩相、化石相においてどのような位置を占めるかは大切な問題である。

筆者は、四万十川統に關しては球磨川沿い大坂間から一勝地に至る間しか調査していないので、こゝには局部的な觀察ではあるが、その地質構造の一端について記しておく。

本層群の走向は北東乃至北東々方向で、傾斜は局部的に中庸のこともあるが、一般に急角度(70°-80°)をもつて北斜または南斜し、往々直立することもある。大坂間・一勝地間において認められた重要なことは、地層に平行した低次の三つの同級の構造線が、約1杆の略々等間隔に存在しており、これらの構造線によつて中生層の構造が支配されている事である。すなわち、四万十川統内においても、地層に平行した急角度の構造線が重要な意義を有している。

三構造線は北から小谷、淋、池下を通るもので、著しい斷層を形成し、それらの通過する附近100米乃至50米の間は地層の傾斜の變化が多く、もめている。淋を通る斷層においては、Bronzite-andeside の貫入が見られる。各構造線間の地層は背斜、向斜を繰り返しているようで、整然としており、甚しくは擾亂されていない。

(9) NW・NE 斷層

當地域には、NW 乃至 NW W, NE 乃至 NNE の二方向の斷層系統が發達している。前に述べて來た NEE 方向の構造線生成後の後生斷層である。二方向の斷層の相互關係は、NW 斷層が NE 斷層を切る場合、また反對の場合もあつて、同一變動期の所産と思われる。

これらは中庸乃至高角度をもつて NW 斷層では NE 傾斜、NE 斷層では NW 傾斜のものが多いがその反對の事もある。1 米以上の斷層角礫や粘土を伴うことも

多く、それらに平行的な小断層が附随して来る。比較的大きいものにおいてはいわゆる地層の“引曳り”を伴う。

それらの後生断層によつて地層の消長が起り、沈入した中生層が増大尖滅する事が認められる。すなわち地質圖に示されるように、地層の分布にかなりの水平變移を與えると共に、中生層帯の幅の増減は、相當大きな垂直變位の存在を暗示する。これらの断層による中生層、古生層の著しい岩相の變化は認められないが、各地塊毎に走向、傾斜が限定されている。

NE 断層中大きなものは、神瀬を通る NE 断層で、厚層の岩戸石灰岩はこの断層によつて切断され、祝坂の石灰岩にその延長を求められる。こゝでは大きな水平轉位を示すが、この断層以東で NEE 乃至 EW 方向をもつ地層が、断層以西では NNE 方向に走向をかえるので北方では大きな水平轉位が現はれて來ない。

この外、NE 断層については大谷學士の指摘されたように、地層が NEE-NE-NNE-NEE に變化して行く所には NE 断層が認められる。これら NE 断層は大谷學士の日奈久断層に平行である。

NW 断層は地層分布に影響を與える程度のもので、略々等間隔に存在している。

これら二系統の後生断層は外帯の地質構造究明上、大切な意義を有しているが、それらの力學的性質については資料が十分でない。

後 記

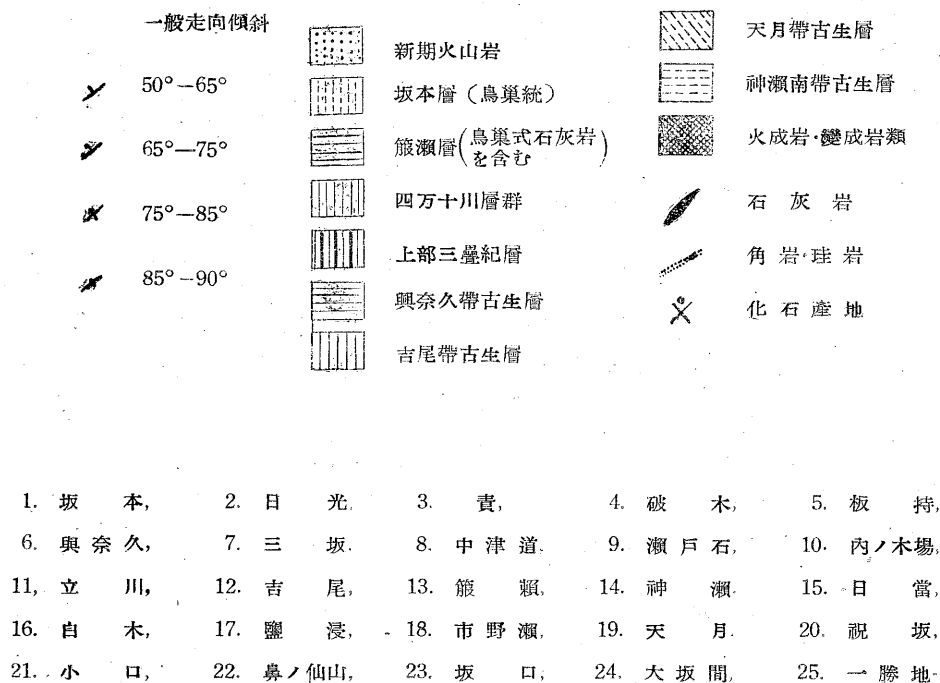
筆者が現在研究を續行しつつある諸問題のうち、重要なもの 1, 2 を附記しておきたい。

1) こゝに取扱つた球磨川中流々域では、古生層が廣く分布し、その中の構造線(帯)にそつて、狭長な巾の中生層が存在するに對して、球磨川下流坂本、八代地域では中生層が廣く分布し、その中の構造帯に衝入構造の形で古生層が小規模に附随して來る。その上それらの構造帯にそい、種々な火成岩・變成岩類が著しい巾と延長とをもつて現出している。さらに、その東方氷川上流々域では、古生層と中生層とが互に楔狀に入り組み尖滅し合つている。これら三者の對照は基盤の古生層と、表層變形をもつ中生層との地質構造的關係、それらと火成岩・變成岩類との關係をきわめる重要な素材であることを意味し、外帯の地質構造解明上興味ある問題である。

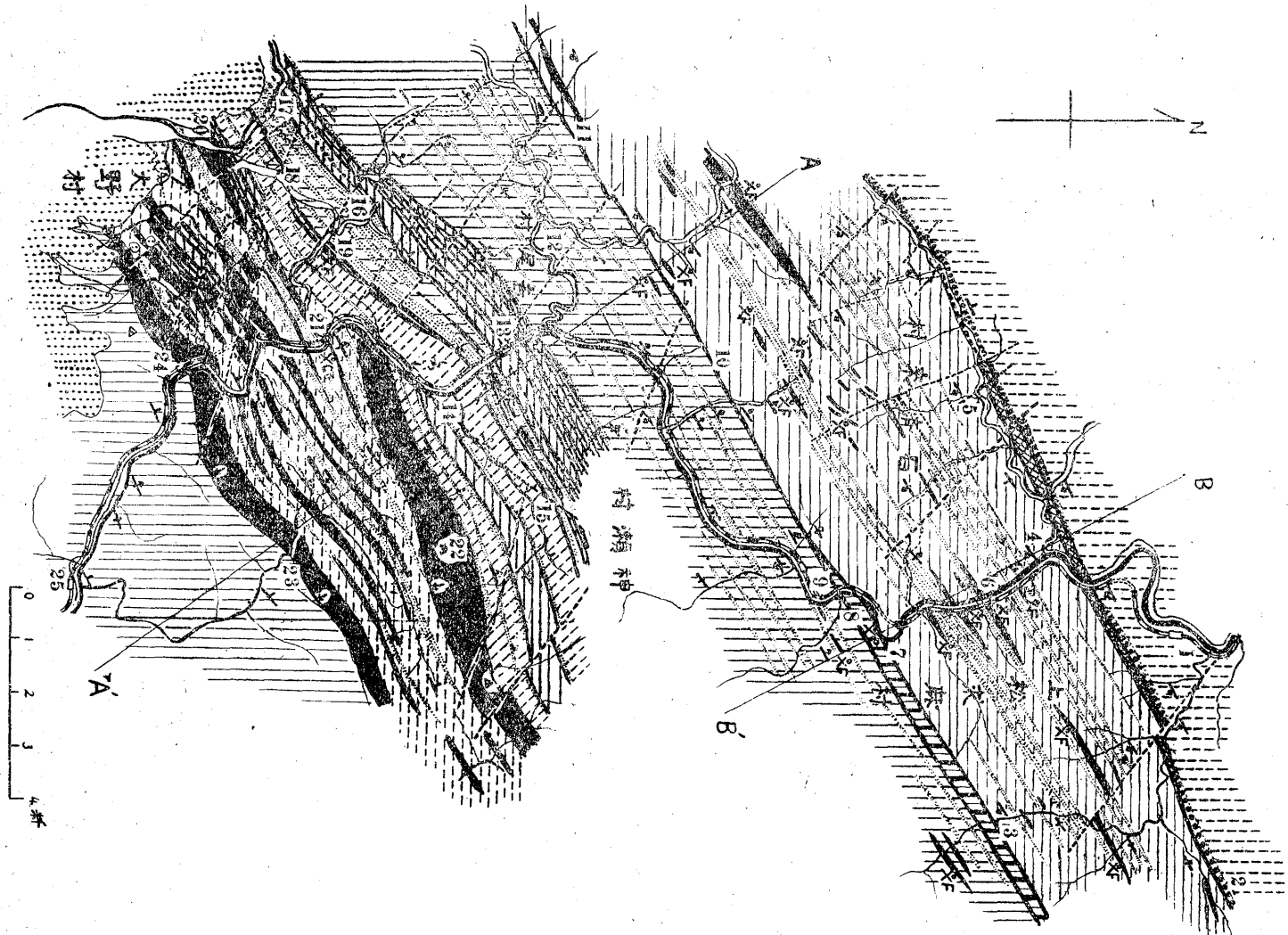
2) 外帯の中生層は、各地でかなり詳細に研究されて来たが、古生層については断片的に觸れられただけで、總括的研究を聞かない。外帯における古生層の層序、地質構造、配列状態を知り、そして中生層堆積時に、基盤の古生層がどのような地質構造形態をもつていたかを把握しなければ、外帯の地質構造發達史は十分解明され得ない。この見地に立つて、現在筆者は球磨・八代山地の古生界の研究に主力を注ぎつゝある。

(1947年9月15日)

第一圖說明



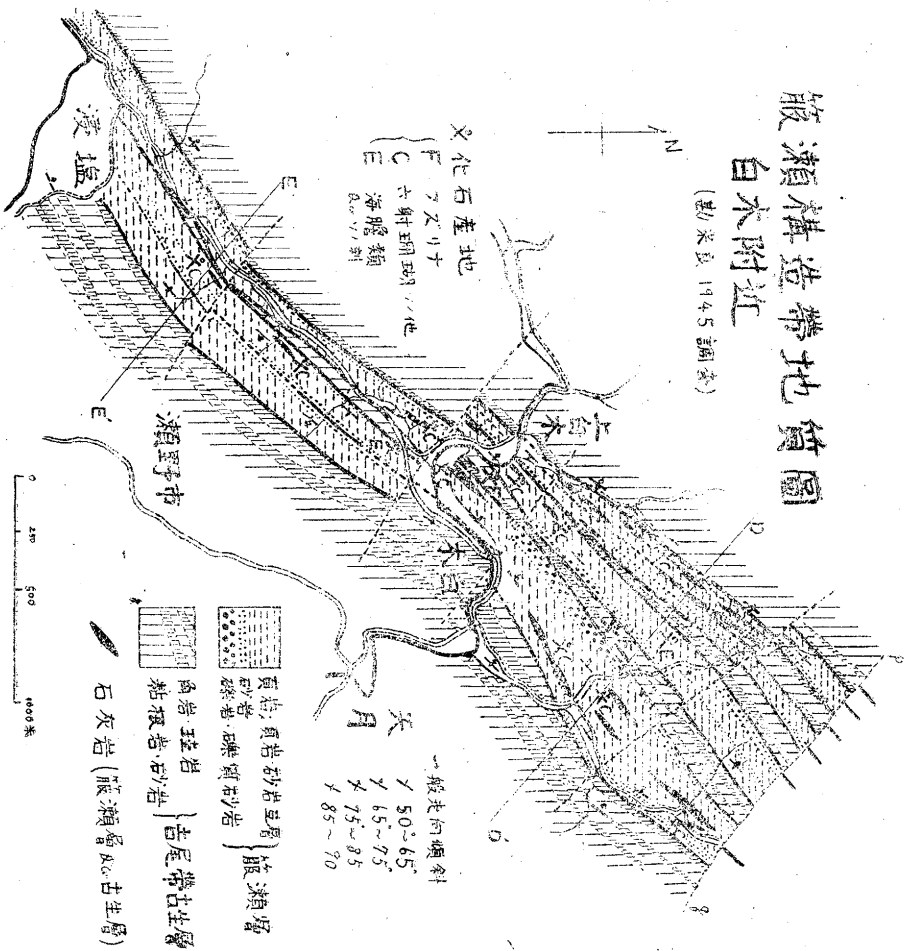
第 1 圖 球磨川中流神瀨・飯瀨附近地質圖
 (勘米良, 1945—46 調査)



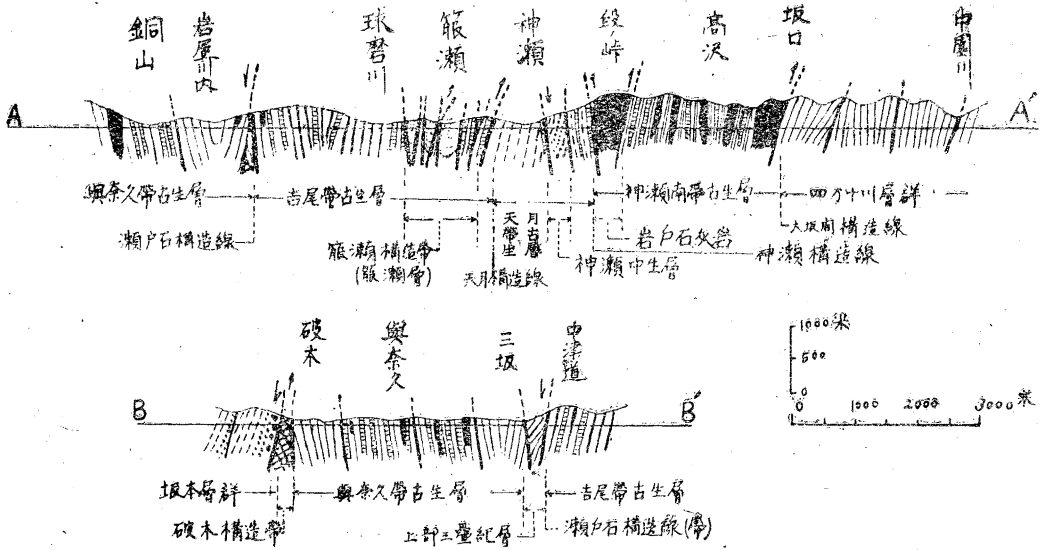
第 2 圖 B.

飯瀨構造帶地質圖 白木附近

(勘米良 1945 調査)



球磨川中流籠瀨·神瀨附近地質斷面圖



籠瀨構造帶地質斷面圖

