

飛驒高原東部における後期中生代の地殻変動

——越中—飛驒山地の地質学的研究——

河 合 正 虎*

Late Mesozoic Crustal Movements in the Eastern Part of the Hida Plateau, Central Japan

(Geological study in the Etchu and Hida mountainlands, Gifu and Toyama prefectures)

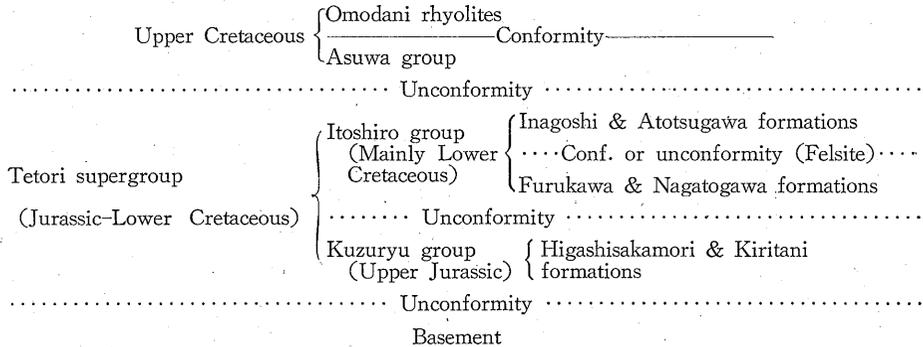
by

Masatora Kawai

Abstract

(1) The pre-Jurassic rocks in this area are the autochthonous basement (the Hida gneiss complex and the Permian Moribu formation of the Yamaguchi facies) and the exotic Paleozoic sediments (the Silurian, Carboniferous and various Permian formations) of the Para-Akiyoshi facies.

(2) The stratigraphical succession of the Mesozoic strata in this area is shown as follows :



(3) Since late Jurassic the crustal movements proceeded intermittently, and culminated during the period from mid- to latest Cretaceous. Deformations, accompanied by intense thrusting, took place along with the severe volcanism of acid rocks, but ended with the intrusion of the Kokubu granite.

(4) The remarkable thrust faults can be classified into two groups; the Ura-Nippon thrust system in the north which extends northeast, and the Omote-Nippon system in the south which trends southeast. The thrust sheets of the former are composed of the Hida complex, whereas those of the latter consist of the Paleozoic sediments of the Para-Akiyoshi facies. Two thrust systems were completed in latest Cretaceous.

要 旨

1959年5万分の1飛驒古川図幅の地質を調査し、1960

年には飛驒高原の後期中生界を総括するために飛驒高原の東部地域を踏査した。本論文はこれらの調査結果に加えて、1954年に従事した5万分の1東茂住図幅の地質調査および1957年の核原料物質調査の成果をも併せて、

* 広島駐在員事務所

後期中生界の概要と地質構造の解析による地殻変動のべたものである。

(1) 地質系統は飛驒複合岩類・古生界・手取累層群・足羽層群・面谷流紋岩類・新期花崗岩類および新生界に大別される。

(2) 飛驒複合岩類は片麻岩類と古期深成岩類を一括したものである。

(3) 古生界は原生の基盤をなすものと衝上地塊をなすものとに分けられる。

(4) 衝上地塊をなす古生界は輝緑凝灰岩・チャートおよび石灰岩にとむ。結晶片岩—准片岩は古生界の變成相とみなされる。シルリ系福地層群・デボン系高平原層群・石炭系荒城川層・石炭系一二畳系の一ノ谷層群および二畳系の諸層は衝上地塊の一部を構成している。原生の基盤をなすものは森部層とその相当層で、岩質からみて南西方域外の美濃層群に対比されるものであろう。時代は未詳である。

(5) 手取累層群は下部の九頭竜層群に属するものが北部地域にあり、東坂森累層および桐谷層で、分布はごく小地域に限られる。南西部には庄川累層に属するものがごく一部に露出する。

(6) 手取累層群の上部に属する石徹白層群は北部と南部との2地域に分かれて露出する。北部のものは下から長棟川^{ながとがわ}および跡津川の両累層であり、南部のものは古川累層と稲越層とである。

(7) 古川累層は一部に海成層を含み、これは石徹白層群中唯一の海成層であるが、海棲介化石はごく一部にしか産出しない。

(8) 足羽層群は本地域ではごく小地域にしか認められず、植物化石は見出されないが、面谷流紋岩類の下位および下部に薄い地層として賦存する。

(9) 面谷流紋岩類は大部分が火山砕屑岩類によって構成される。北部には珪長岩—石英斑岩の貫入があり、この一部は地表に溢流したもので、部分的に跡津川累層に不整合に覆われる。しかし、衝上断層を切る断層に沿って貫入したのもあり、岩質からは区別ができない。この珪長岩—石英斑岩は長棟川累層の末期から跡津川累層堆積の初期にかけて盛んに貫入し、かつ噴出したが、その後にも断層に沿って貫入したものであろう。古期のものは面谷流紋岩類から除きアシ谷珪長岩とよぶ。

(10) 新期花崗岩類には国府花崗岩と石英斑岩がある。いずれも衝上断層の生成後に貫入した。国府花崗岩は黒雲母花崗岩である。

(11) 本地域の衝上断層は表日本衝上系と裏日本衝上系とに大別される。表日本衝上系は古生界を衝上地塊とし、裏日本衝上系は飛驒複合岩類を衝上地塊とする。

(12) 横山・^{手取のふ}祐延および藤橋衝上は広い意味では裏日本衝上系に属するが、狭義には裏日本衝上系の衝上地塊中に見られる衝上である。

(13) 横山衝上は北部の石徹白層群の南および西限を画して、同層群と飛驒複合岩類とを分けている。この断層は東部では石徹白層群の不整合面にそってすべりはじめ、西から北西に向かうにつれて転位量が增大する。これは裏日本衝上系の反作用によって生じたものであって、衝上の生成機構を暗示するものと思われる。

(14) 表日本および裏日本両衝上系は現象面に関する限り、面谷流紋岩類に衝上するが、手取累層群のみでなく、より古い地層にも同じ系統の圧迫が古くから加わって褶曲された。すなわち、後期中生代には同一の地質現象に伴なって堆積・剝削および地殻変動等を生じ、火成活動もこの地質現象の表現の一部と考えられる。

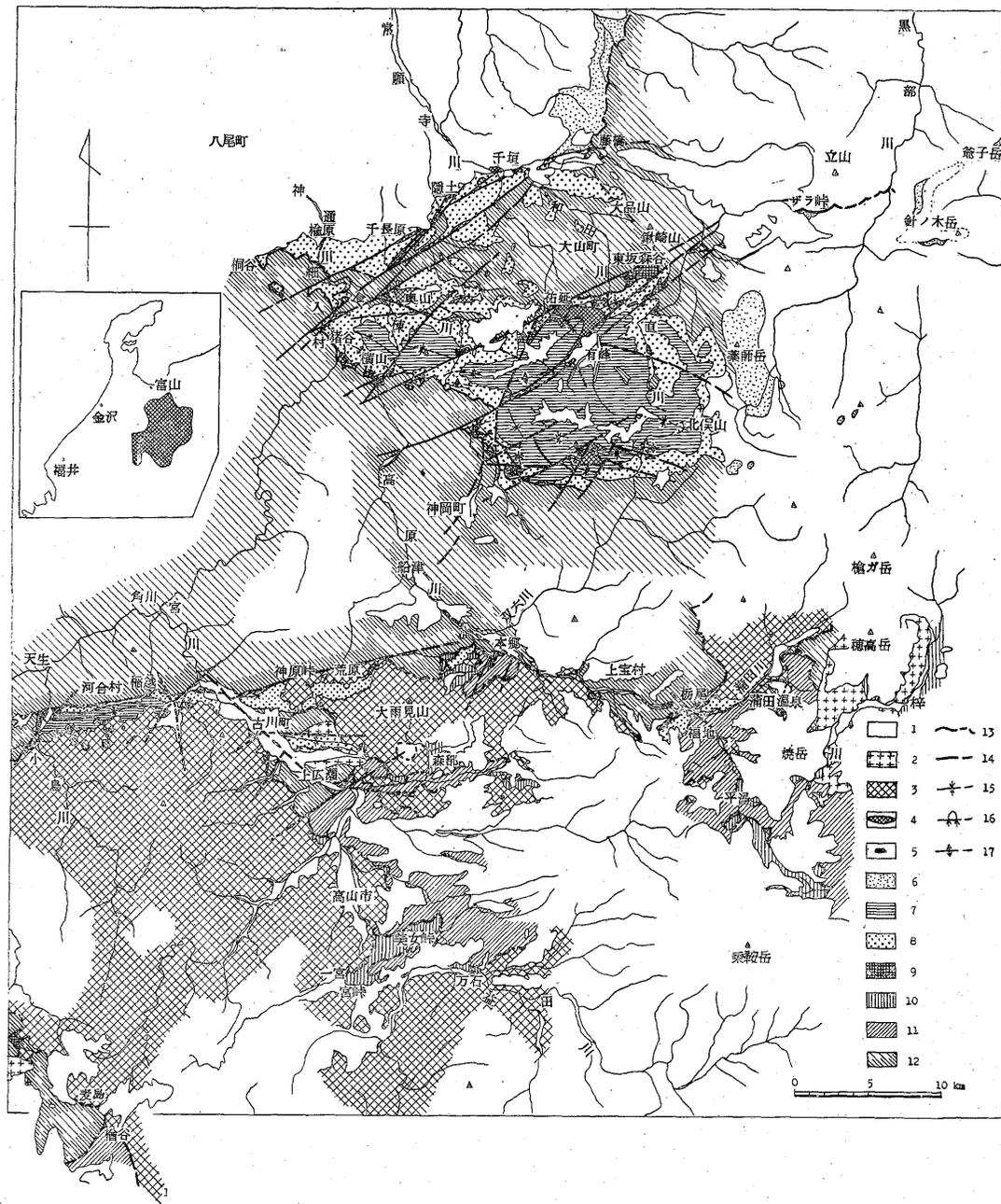
1. はじめに

筆者は1954年5万分の1東茂住図幅地質調査、1957年核資源調査、1959年飛驒古川図幅地質調査に従事し、1960年にはその周辺部を併せて踏査した。ここにその概要を総括した。本論文は飛驒高原西部における後期中生代の地殻変動の3報とともに一連をなすものである。したがってすでにのべた内容はできるだけ重複をさけた。東茂住地質図幅および核資源調査ではそれぞれ、地質調査所野沢保技官ならびに菊地清四郎技官の協力をうけた。飛驒古川図幅の地質調査は野沢保および河田清雄技官との協同調査であるが、両技官は調査中であるので、域内の地質は両技官の助言はいただいたが、筆者の見解に従った。化石の鑑定には広島大学中野光雄助手の援助をうけた。富山県および岐阜県下の地質に関しては、それぞれ地質調査所坂本亨技官ならびに東京教育大学猪郷久義研究生より種々の助言をいただいた。第1図に本地域の地質を総括するに当り、一部の未調査地域(とくにけわしい山岳地帯)は平山健技官²⁾の北アルプスの資料および野沢・坂本両技官⁵⁸⁾の五百石地質図幅の資料を加えた。上記の方々に深く謝意を表する。

2. 地質の概要

本地域の地質系統は飛驒複合岩類・古生界・手取累層群・足羽層群・面谷流紋岩類・新期花崗岩類および新生界に大別される。

本地域にも西方および南西方域外と同様に表日本および裏日本衝上系に相当する2系統の衝上群がある。表日本衝上系は輝緑凝灰岩・チャートおよび石灰岩の優勢な古生界を、裏日本衝上系は飛驒複合岩類——その上手取累層群と一部に面谷流紋岩類とをのせて——を、とも



- | | | |
|-----------------|-------------------|----------------|
| 1: 新生界 | 2: 新期花崗岩類 | 3: 面谷流紋岩類 |
| 4: 珪長岩-石英斑岩 | 5: 足羽層群 | 6: 石徹白層群 (未区分) |
| 7: 跡津川(赤岩)累層 | 8: 古川および長棟川(尾口)累層 | 9: 九頭龍層群 |
| 10: 森部層およびその相当層 | 11: 衝上地塊の古生界 | 12: 飛騨複合岩類 |
| 13: 衝上断層 | 14: 断層 | 15: 向斜軸 |
| 16: 転倒向斜軸 | 17: 背斜軸 | |

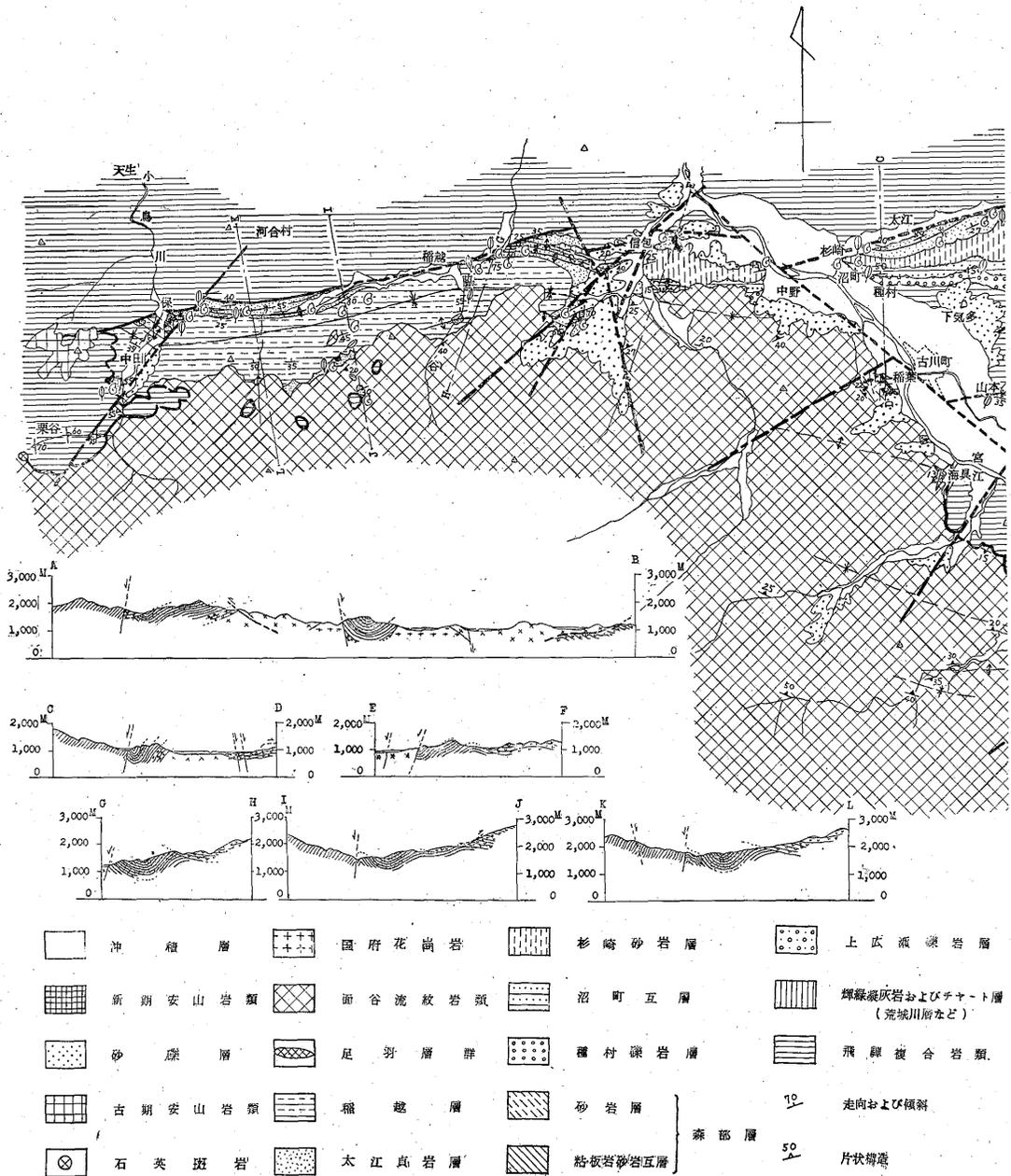
第1図 飛騨および越中山地の地質図

に面谷流紋岩類およびそれ以前の地層の上に衝上させている。

第1図は飛騨高原東部の地質の総括で、第2図は飛騨古川近傍の地質図である。

2.1 飛騨複合岩類

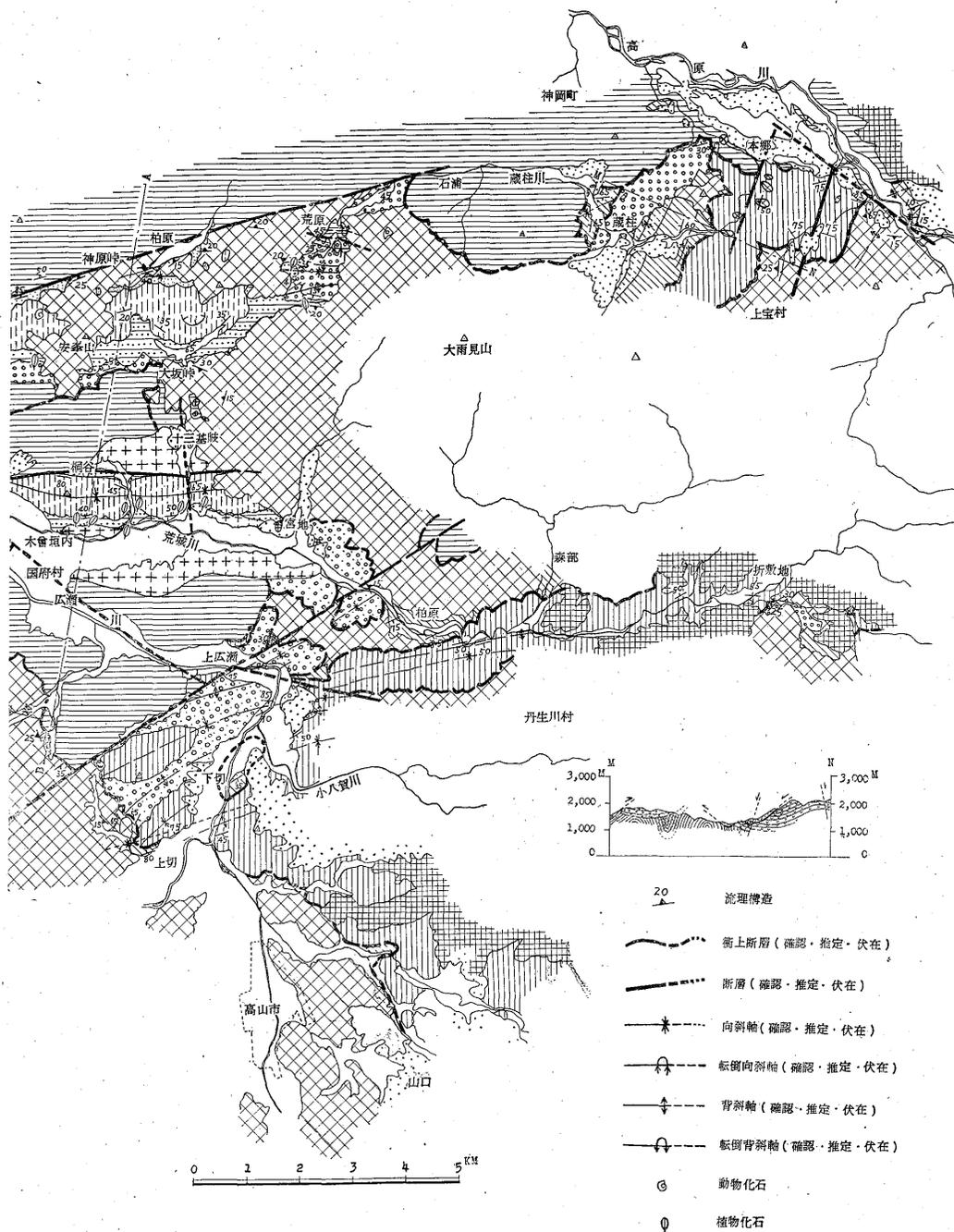
いわゆる飛騨片麻岩類と古期深成岩類とを一括して飛騨複合岩類とよぶ。結晶片岩類は本複合岩類には含まない。古期深成岩類には後期の貫入岩類として代表的な船



第2図 飛驒古

津花崗閃緑岩も含む。野沢保および磯見博⁵⁵⁾は片麻岩・角閃岩・閃緑岩等を飛驒変成岩類とよんだ。船津花崗閃緑岩には下之本型と船津型とがあって、早期相の下之本型は角閃石花崗閃緑岩および角閃石石英閃緑岩からなり、晩期の船津型には眼球片麻岩・斑状一中粒花崗閃緑

岩・アプライトおよびペグマタイトを一括している。そして本地域の深成作用は中生代初期頃またはそれ以前から起こり、中生代中頃に終わった大規模な深成作用の一部で、斑礫岩類により先駆され、飛驒変成岩類および古生界を交代し、晩期には貫入を起したと説明している。野

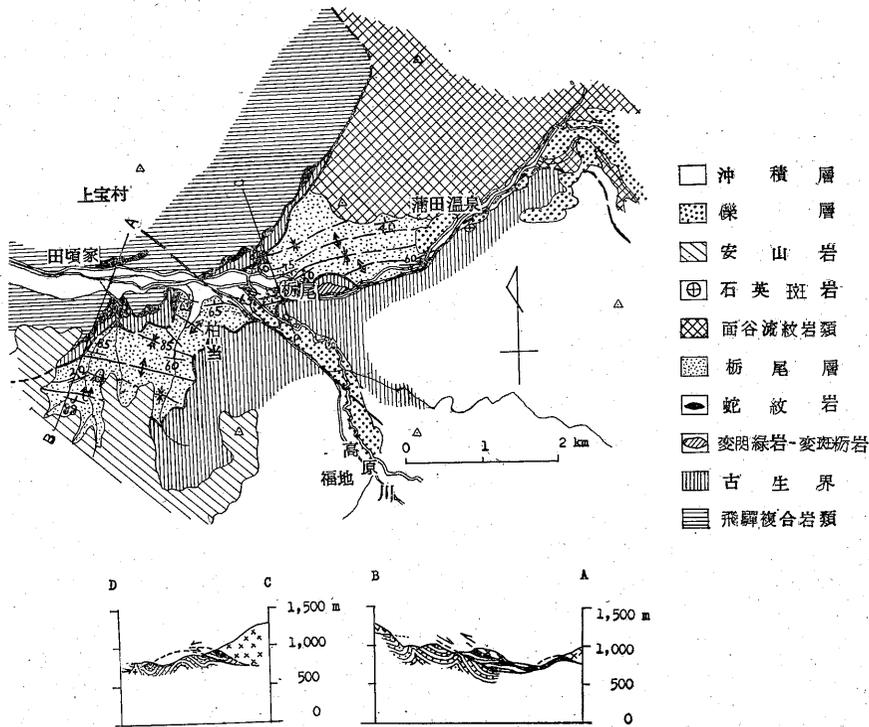


川近傍の地質図

沢は筆者との共著5万分の1東茂住地質図幅²⁷⁾においてもほぼ同様の見解にたっている。

5万分の1地質図幅船津²⁵⁾には高原川流域の本郷の北西方で、船津型花崗閃緑岩が古生界の^{たからがわ}緑部層を捕獲していることが示されている。筆者の観察によると、この捕

獲されたものは大部分が黒色、細粒のゼノリスで、その核心部には僅かの範囲にホルンフェルス化した砂岩と粘板岩との互層が確認される。これは他の接触部が断層関係と思われるのに対し、古生界に船津花崗閃緑岩が貫入したことを明示する事実である。



第3図 高原川上流栃尾付近の地質図

2.2 衝上地塊をなす古生界

高原川上流の栃尾—福地付近には蛇紋岩を伴なう結晶片岩—准片岩・シルル系の福地層群・デボン系の高原川層群・上部石炭系—二畳系の—ノ谷層群および下部—上部二畳系の諸層が知られている。これらの地層群の特性は大部分が輝緑凝灰岩または石灰岩からなつて礫岩や粘板岩を伴なっていることである。各地質系統は相互にきわめて錯雑した関係にある。この地域の上記古生界は第3図に示されるように衝上断層^{註1)}によって、手取累層群や面谷流紋岩類の上ののっている。原生の基盤である森部層^{註2)} またはその相当層とは地質構造や岩質において顕著な差異がある。したがって、これらの古生界は衝上地塊の一部で、第1報において述べた九頭竜川上流の伊勢付近の地層群と同様な関係にあると思われる。

本郷付近には野沢および磯見⁵⁴⁾⁵⁵⁾によって^{あらきまわ}荒城川層とよばれた石炭系がある。本層の主要部は宮川流域の上広瀬から東北東にのび^{おろしきち}折敷地に達し、新生代の高原火山岩類に被覆されるが、そのまま東方に延長すれば、栃尾—福地の古生界に連なるようにみえる。本層は輝緑凝灰岩を主体とし、しばしば石灰岩の小レンズを挟み、上広瀬

には顕著な礫岩質の部分——上広瀬層または上広瀬礫岩層——がある。輝緑凝灰岩は一般に千枚岩化し、とくに船津花崗岩に接近したところや構造線(表日本衝上系)に近接した部分では結晶片岩—准片岩^{註3)}となったところがある。石灰岩には化石が乏しいが *Kueichophyllum* その他の産出⁵⁴⁾⁵⁵⁾が知られている。上広瀬層は礫岩中の礫が一般に角礫—亜角礫で、花崗岩・玢岩—輝緑岩・輝緑凝灰岩・石灰岩・珪質岩および粘板岩等からなり、一般に凝灰質で時に砂質または石灰質の基質がある。花崗岩の礫は片状構造を示すものが多く、礫径も一般に大きく、1mを超えるものも珍しくない。基質が砂の部分には珪質の砂にとみ、石灰質の部分と同様にレンズ状に挟まれ、このような部分では拳大以下の角礫がとくに多い。この上広瀬層は薄い粘板岩や輝緑凝灰岩を挟み、また本層の上下限は輝緑凝灰岩と漸移する。かつて手取累層群として取扱われたこともあるが、明らかに荒城川層の一員である。

高山市の東部から南東方にわたって、輝緑凝灰岩およびチャートを主体とし、薄い炭層とレンズ状石灰岩とを挟む地層がある。これは未区分ではあるが、一部に荒城川層を含み、大部分が二畳系であろう(猪郷久義¹⁰⁾の平

註1) 焼岳の北山腹(足洗谷奥の崩壊地)には面谷流紋岩類の上にほぼ N 65° E・40° S の衝上断層で蛇紋岩がのっている。

註2) 第3図地域には見られない。

註3) 古生界の変成作用は従来より手取累層群より古い広域変成作用と考えられている。

湯層群に当ると考えられる)。

南西端の榎谷には飛驒複合岩類^{註4)}と接近して伊勢および栃尾一福地付近と同様に蛇紋岩を伴う結晶片岩一準片岩・シルリ系・石炭系および二畳系があって、いずれも輝緑凝灰岩・石灰岩およびチャートのいずれか、または全部が優勢である。これらの一部には衝上地塊をなすものがあると推定される。

2.3 原生の基盤をなす古生界

本地域で手取累層群および面谷流紋岩類に対して、原生の基盤をなす古生界は森部層およびその相当層である。森部層およびその相当層は砂岩および粘板岩を主体とし、時に輝緑凝灰岩や石灰岩を挟む。砂岩中にはしばしば粘板岩の角礫を含む一種の偽礫岩が見られるのが特徴である。岩質からみると第2報でのべた美濃層群に酷似している。本層の露出する地域はいずれも狭少で、しかも諸所に散在している。化石は未発見で、地質時代は不明であるが、岩質および地質構造からみて、野沢および磯見⁵⁾の中部二畳系に属する十二ヶ岳層または中畑層に対比される可能性がある。

2.4 手取累層群

2.4.1 九頭竜層群²²⁾

本地域の九頭竜層群は北東部に僅かに現われるにすぎない。本層群は飛驒複合岩類を不整合に覆い、石徹白層群によって不整合に被覆され、あるいは飛驒複合岩類によって衝上されている。本層群に属するものは東坂森累層および桐谷層である。

1) 東坂森累層

本累層は有峰北方の東坂森谷を標式地とする。下から真川砂岩礫岩層および有峰頁岩層に区分される。

真川砂岩礫岩層：本層は有峰東方の真川の川床で飛驒複合岩類を不整合に被覆する。下部は基底礫岩で、角礫を主とする巨礫岩からなり、礫の大きさは直径2m位のものが多い。礫種は花崗岩・片麻岩・珪質岩・粘板岩および砂岩等である。礫岩中の粗粒な砂質部から *Myophorella* (*Promyophorella*) cf. *orientalis* KOBAYASHI & TAMURA, *M. (P.)* aff. *obsoleta* K. & T., *M. (P.)* sp. その他の介化石を産出する。上部は砂岩にとむ地層である。本層の厚さは下部が約30cm、上部が約80mである。

有峰頁岩層：黒色頁岩を主として砂岩を挟む。東坂森谷から *Ataxioceras* aff. *torquatus* (SOWERBY), "*Propeamsium*" sp., "*Clamys*" sp. を猪の根谷から *Ataxioceras* sp. および *Inoceramus* (?) sp. が採取された。本層の厚さは約150mである。

註4) ここでは麦島片麻岩または麦島花崗岩とよばれる。

2) 桐谷層

八尾の南方桐谷から海棲介化石を発見した今村外治¹⁴⁾¹⁵⁾は、この海成層を桐谷層とよんだ。

前田四郎⁴⁴⁾は本地域を再調査して、不整合関係を確認し、北半部を桐谷層から除き、牛負礫岩層を基底礫岩とし、その上位の卵の花砂岩頁岩互層および久婦須礫岩層を一括して石徹白層群に対比した。したがって桐谷層は頁岩を主体とし砂岩や礫岩を伴う地層に限定される。

本地域の手取累層群の分布はきわめて狭く、その周囲は断層によって囲まれている。南限には走向がN45°Wで70°Sに傾く断層が確認される。北に進むにつれて桐谷層は走向がN45~60°Wで褶曲を繰り返す。北または南に急斜し、直立した所も多い。これに反して、北半部の石徹白層群は走向が一般にN55~70°Wで、65~70°Nで傾斜する単斜構造をしているが、北限に近づく所では80°内外で北に傾き、かつ走向がほぼE-Wで傾斜が55°Nの小断層も認められる。筆者はこの周囲の断層は同一の断層で、断層面が起伏して波打つ衝上断層であり、その地窓から手取累層群が現われるとみなした。すなわち、周囲の断層は横山衝上^{註5)}の延長部と考える。

今村外治¹⁴⁾¹⁵⁾は *Lithacoceras*⁴⁸⁾ (?) sp., *Nipponotriponia sagawai* (YEHARA) その他の化石を採取した。その後桐谷層から道路工事に際して *Dichotomosphinctes kiritaniensis* SATO (MS)⁶⁸⁾ その他の菊石が発見された。桐谷層は東坂森累層の相当層と考えられる。

2.4.2 石徹白層群

石徹白層群は北部と南部との2地域のものに大別される。2地域のものは多少差異がある。

1) 北部地域の石徹白層群²²⁾²⁷⁾

北部地域の石徹白層群は長棟川および跡津川の2累層に区分される。

長棟川累層

本累層は不整合関係によって、一般に飛驒複合岩類を、一部では九頭竜層群を被覆する。下から庵谷峠礫岩層および猪谷互層に区分される。本累層は半鹹半淡棲介化石を含まない唯一の尾口累層の相当層である。

庵谷峠礫岩層：本層は長棟川累層の基底礫岩である。礫岩を主体とし、上部において僅かに砂岩および頁岩を伴う。有峰付近では薄い凝灰岩を挟む。礫岩の礫は花崗岩・閃緑岩・片麻岩および石灰岩等の飛驒複合岩類が多く、粘板岩・砂岩および石英斑岩等も伴ない、一般に亜角礫ないし円礫であって、これらを花崗質の砂で充填する。礫は一般に巨礫が多く、最も大きいものは直径が1

註5) 横山を通り、ほぼ神通川にそって北西一南東にのびる衝上断層²⁷⁾

m を超えることも珍しくない。本層中には諸所に化石樹幹 *Xenoxylon latiporosum* (CRAMER) の破片を含む。本層は地域によってかなり厚さが変化し、北部では一般に薄く、また真川上流の一部では薄いところもあり、数 m~数 10 m にすぎないが、中部以南では一般に厚く、100 m ないし 200 m を算する。

猪谷互層：本層は庵谷峠礫岩層と整合関係にある。一般に砂岩と頁岩との互層からなり、南東部の真川上流から北俣山山腹にかけては礫岩が優勢である。この優勢な礫岩は基質の砂が豊富であって、庵谷峠礫岩層のものと区別することができる。頁岩中には *Cladophlebis*, *Onychiopsis*, *Podozamites* 等のいわゆる手取植物群を産す。筆者が5万分の1東茂住凶幅地内で識別したものは16属21種^{註6)}である。このうちには化石樹幹 *Xenoxylon latiporosum* (CRAMER) も産し、その破片とともに諸所に樹根や根毛も認められ、他地域の石徹白層群と似た環境の下に堆積されたことを示す。本層は真川上流の一部の地域では厚さが僅かに10数mにすぎないこともあるが、一般には200ないし300mに達する。

跡津川累層

本累層は一般に長棟川累層に整合するが、局部的には不整合(?)の疑いもある。これら両累層の間に珪長岩一石英斑岩の溢流が見られる。

本累層は石徹白層群の上位の堆積輪廻を示し、赤岩累層に対比される。ただし、北部の第1図における未区分の地域には本累層より上位の地層^{註7)}(明谷累層の相当層)があるかも知れない。本累層は下から南俣谷礫岩層および和佐府互層に区分される。

南俣谷礫岩層：本層は礫岩・砂岩および頁岩からなり、時に凝灰岩を挟む。礫岩は黒色粘板岩・花崗岩・閃緑岩・片麻岩・珪長岩一石英斑岩・頁岩・砂岩およびチャート等の礫を含み、これらの砂で充填されたものである。著しい特徴は黒色粘板岩および珪長岩一石英斑岩の角礫ないし亜角礫を多量に含み、時には礫の大部分がこれらによって構成されることもある。礫は一般に東部で大きく、時に人頭大のこともあるが、西部では径数mmの小礫となる。本層の下位に接するところや本層中にはかなり厚い珪長岩一石英斑岩が岩床状に分布し、本層と下位の珪長岩一石英斑岩との間には不整合関係を示すところがある。本層は東部では厚く約150mであるが、

註6) いずれも第3報で報告した植物群に含まれる。他の文献を総括すると、未区分地域を除き、現在判明している化石は18属26種1亜種が確認され、一部に疑念のあるものを含めると19属27種1亜種が産出している(第1表参照)。

註7) *Sequoia* sp. が他の植物化石とともに産出している。

西部では薄く約70mにすぎない。

和佐府互層：本層は南俣谷礫岩層と漸移する。砂岩と頁岩との互層からなり、礫岩や凝灰岩を挟む。頁岩中には植物化石 *Coniopteris*, *Onychiopsis*, *Adiantites*, *Cladophlebis*, *Ginkgoidium*, *Podozamites* 等を含み、筆者が5万分の1東茂住凶幅^{註7)}地内で識別したものは7属8種であった。猪谷互層に比較すると化石の種類も量も少ない。本層の厚さは500mを超える。

アシ谷珪長岩：長棟川累層の末期ないし跡津川累層の堆積の初期頃にわたり、珪長岩一石英斑岩の貫入があった。長棟川累層、および跡津川累層の下部に岩床状をなして挟まれるものは最も厚いもので500mをこえる。場所によっては周囲の岩石に接触交質を与え、黒雲母が生成しているが、一部では熔岩として溢流し、南俣谷礫岩層によって不整合的に被覆されることもある。南俣谷礫岩層中には珪長岩一石英斑岩の角礫を多数に含み、部分的には同質の角礫を含む凝灰岩一凝灰角礫岩があつて局部的に不整合関係で珪長岩一石英斑岩を覆っている^{註7)}。長棟川累層の末期から跡津川累層の初期にかけて激しい火山活動が起り、本岩が貫入し、併せて噴出したものである。後期の面谷流紋岩類と区別し、アシ谷珪長岩とよぶ。

北端部の未区分地域の手取累層群

北端部の未区分地域の手取累層群は前田四郎^{註8)}および森久雄^{註9)}によって詳細に調査された。

前田四郎は下から常願寺川・志鷹谷^{註8)}・長尾山および白岩川の4層に区分した。常願寺川層から *Cladophlebis exiliformis* (GEYLER), *Nilssonina orientalis* HEER, *Podozamites lanceolatus* (L. & H.), *P. Reinii* GEYLER, *Xenoxylon latiporosum* (CRAMER) を、志鷹谷層から *Equetites ushimarensis* (YOKOYAMA), *Onychiopsis elongata* (GEYLER), *Cladophlebis* sp., *Sequoia* sp., *Podozamites Reinii* GEYLER を産出するという。

森久雄^{註9)}は下から常願寺川層(前田の常願寺川層と志鷹谷層)・白岩川層および城前層に区分した。常願寺川層から *Coniopteris burjensis* SEWARD *Nilssonina orientalis* HEER, *Otozamites* sp., *Podozamites lanceolatus* (L. & H.), *P. Reinii* GEYLER 等を、城前層から *Onychiopsis elongata* (GEYLER), *Zamiophyllum Buchianum* (ETTINGSHAUSEN) NATHORST, *Nilssonina* aff. *Kotoi* (YOKOYAMA), *Cladophlebis denticulata* (BRONGN.), *Podozamites lanceolatus* (L. & H.), *P. Reinii* GEYLER を識別した。

筆者の調査はごく一部に限られているので正確なこと

註8) 前田は志鷹谷層とその上の地層を赤岩互層群(筆者の赤岩累層)の北谷層に対比した。

は判らないが、予察的には前田の常願寺川層および志鷹谷層は跡津川累層に対比されると考える。したがって森の城前層は筆者の手取川上流地域の明谷累層に対比される可能性がある。

2) 南部地域の手取累層群

本地域の手取累層群は概観するとほぼ2列になって東西にのびている。その主要部は第2図、やや離れて分布する栃尾付近のものは第3図を参照されたい。

本地域のものは唯一の海成層を含む石徹白層群である。下から古川累層および稲越層に区分される。東部でやや離れて露出するものは未区分であり、前田の命名に従って栃尾層とよぶ。

本層群から産出する植物化石を第1表に掲げた。

古川累層

古川累層は下から種村礫岩層・沼町互層・杉崎砂岩層および太江頁岩層に区分される。

種村礫岩層：本層は古川累層の基底礫岩である。本層は蔵柱付近では古生界の森部層を不整合に被覆する。折敷地付近でも同様の関係にあると考えられる。下気多では飛驒複合岩類を不整合に被覆し、本層の最下部には原地性の粗粒な花崗岩質砂にとむ含礫砂岩がある。本層は礫岩を主体とし、砂岩や頁岩を挟む。礫岩は一般に径30 cm、時に60 cmに達する巨礫を多く含む。礫種は飛驒複合岩類の花崗岩類および片麻岩類、古生界からのチャート・砂岩・粘板岩・千枚岩質粘板岩・玢岩一輝緑岩および輝綠凝灰岩や石英斑岩である。古生界の礫は古生界を被覆する地域でかなり顕著であって、このような所では角礫ないし亜角礫である。飛驒複合岩類や石英斑岩の礫は一般に亜角礫ないし円礫である。砂岩は一般に粗粒ないし中粒で、頁岩とともに本層の上部に挟有され、しばしば植物破片を含む。頁岩は黒色ないし暗灰色を呈し、かなり砂質のものが多く、まれに植物化石を埋蔵する。本層の最上部に当たる八日町(桐谷橋)から *Marchantites ushimarensis* (YOKOYAMA), *Onychiopsis elongata* (GEYLER), *Czekanowskia rigida* HEER, *Podozamites lanceolatus* (L. & H.) とともに多数の樹根ないし根毛が産出する。本層の厚さは一般に150 mないし200 mであるが蔵柱付近では350 mに達する。桐谷南方では国府花崗岩に貫かれて下限は未詳である。

沼町互層：本層は砂岩と頁岩との互層からなり、礫岩を挟む。第1表に示されるように植物化石を多産する。筆者は15属21種を識別した。前田四郎⁴³⁾によって採取されたものを併せると16属22種が確認されたことになる。本層の厚さは沼町および桐谷南方で約150 mにすぎないが、大坂峠付近では200 mないし220 mである。

杉崎砂岩層：本層は砂岩を主とし、礫岩および頁岩を挟む。本層は信包南方から東にのびて荒原西方に達する海成層と桐谷南方の陸成層とからなる。杉崎および太江南東方から *Nipponitrigonia*? sp. および *Belmnite* その他の介化石を産する。粗粒の砂岩または礫岩中に化石が含まれ、保存はあまりよくない。同一層準である化石は信包南方の石切場・中野北方の石切場および杉崎南東方の尾根等にも露出し、二枚介の破片を含む。前田四郎⁴³⁾は杉崎から菊石その他を、中野から *Inoceramus* sp. 等を採取したという。桐谷南方の本層からはまだ介化石が発見されない。桐谷南方の本層の下部から僅かながら植物化石が採取された。すなわち、筆者は2属3種を識別した(第1表参照)。本層の厚さは杉崎付近で200 m、大坂峠付近では220 mないし300 m、桐谷南方では約320 mである。

太江頁岩層：本層は頁岩を主体とし、砂岩を伴う。本層は西から中田・牧谷上流・その東方の谷・信包南西方・信包等一部に断層で転位されているが、向斜の南翼部において稲越層および面谷流紋岩類に覆われて諸所に点在して露出する。向斜の北翼部に当るものは保の西部から北限の断層にそってかなりよく連続し、信包西方に達する。太江より東では断層にそっていることに変わりはないが古川累層の向斜部を占めて分布はやや広がる。柏原付近では面谷流紋岩類に覆われる。本層の露頭の各所から、*Corbicula* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis* KOBAYASHI & SUZUKI を産し、一部では *Ostrea* sp. を伴ない、つづいて *Viviparus* (*Sinotaia*?) *onogensis* K. & S. および *Melanoides vulgaris minima* K. & S. も少ないながら採取される。この非海棲介化石層からはかなり植物化石も採取される。第1表に示したように筆者は7属7種を識別した。前田四郎⁴³⁾の採取したものを併せると12属15種となる。本層の厚さは150 mないし180 mである。

稲越層

本層は稲越南方に限って分布している。最下部に比較的顕著な礫岩があつて、その上に砂岩を主とし、頁岩や礫岩を伴う地層がのっている。本層の分布地域は露出がよくないので区分ができなかった。下部の礫岩はしばしば夏蜜柑大の円礫ないし亜角礫を含み、珪長岩一石英斑岩や粘板岩の礫が顕著であるが、上部のものはクルミ大以下となり、礫種も他の地域のものと同様となり、著しい特徴を消失する。下部の礫岩は北部地域の南俣谷礫岩層のものとよく似ている。本層の下部からまれに *Ostrea* sp. を産出し、牧谷中流の本層の中部から *Gryphaea* (?) sp. が採取された。前田四郎⁴³⁾は牧谷西方の谷(こたに)から *Inoceramus* sp. を採取したと報じた

第1表 南部地域の石徹白層群産の植物化石表

植物化石	産出層準	種付 礫岩層	沼町 互層	杉崎 砂岩層	大江 頁岩層	栴尾 層	備考
<i>Marchantites Yabei</i> KRYSHTFOVICH		R	C-R		R		A: 多産
<i>Equisetites ushimarensis</i> (YOKOYAMA)			C-R		C	R	C: 普通
<i>Gleichenites nipponensis</i> OISHI					○		R: 稀
<i>Coniopteris burjensis</i> (ZALES) SEWARD		R	R-C	C	○		○: 前田四郎の
<i>Onychiopsis elongata</i> (GEYLER) YOKOYAMA		C	A		C	C	採集による
<i>Sphenopteris (Ruffordia) Goepperti</i> DUNK.			R		○		ものの追加
<i>S. nitidula</i> (YOKOYAMA) OISHI			R				分
<i>Cladophlebis denticulata</i> (BRONGN)			R		○		
<i>C. distans</i> (HEER)			R		C		
<i>C. exiliformis</i> (GEYLER)			R		○		
<i>C. sp.</i>			R	R	R		
<i>Nilssonia Kotoi</i> (YOKOYAMA)			○				
<i>N. nipponensis</i> YOKOYAMA					○		
<i>N. orientalis</i> HEER					○		
<i>Dictyozamites Kawasakii</i> TATEIWA			R				
<i>Pseudocycus ? acutifolia</i> OISHI			R				
<i>Ptilophyllum cf. pecten</i> (PHILLIPS) MORRIS			R				
<i>Ginkgoites digitata</i> (BRONGN) SEWARD			R				
<i>G. sp.</i>			R				
<i>Ginkgoidium Nathorsti</i> YOKOYAMA			R		○		
<i>Czekanowskia rigida</i> HEER		C-R	A	A		C	
<i>Podozamites lanceolatus</i> (L. & H.)		C-R	A	C	A	C	
<i>P. Reinii</i> GEYLER			C				
<i>P. sp.</i>						R	
<i>Xenoxylon latiporosum</i> (CRAMER)			R		R	R	
<i>Taeniopteris emarginata</i> OISHI			R		R		

が、あるいは *Gryphaea* (?) に似たものではなからうか。本層の厚さは 350 m をこえる。

栴尾層 (第3図参照)

高原川上流の栴尾付近およびその南西方の峡谷に諸所に点在し、南部地域の石徹白層群の南列の東部に位置する。

本層は断層によって飛驒複合岩類および古生界 (結晶片岩—准片岩^{註9}) を含む) と接し、面谷流紋岩類や安山岩等によって被覆され、分布は狭い。また下限は未詳である。本層は砂岩と頁岩との互層からなり、しばしば礫岩を伴う。諸所でホルンフェルス化し、かつ露出があまりよくないので未区分である。僅かながら植物化石を産出し、相当西方 (赤谷) から多数の *Viviparus* (*Sinotaia* ?) *onogoensis* K. & S. および僅かの “*Polymesoda*” sp. を含む頁岩の転石が得られた。前田⁴³⁾は相当

より *Polymesoda* (*Isodomella*) *kobayashii* MAEDA, *P. (Paracorbicula) sanchuensis* (YABE & NAGAO), *Viviparus* sp., *Melanoider* sp. を、赤谷から *M. sp.* を採取した。そして本層を古川累層より新しいと考えた。筆者は杉崎砂岩層の上部から稲越層の下部ないし中部に当ると考える。

本地域の手取累層群の地質時代を明示する化石はまだ産出しない。前田四郎⁴³⁾は菊石 *Inoceramus* sp., *Nipponitrigonia* sp. をもって杉崎砂岩層より下を九頭竜垂層群 (筆者の九頭竜層群) の桐谷層および庄川累層に對比した。

筆者は *Nipponitrigonia* は下部白堊系からも産出することから下部白堊系であっても差支えないと思う。筆者の見解によると、1) 第2および第3報で述べたように *Corbicula* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis* は九頭竜層群から産出しないこと、2) 本地域では古川累層から化石樹幹 *Xenoxylon latiporosum* (CRAMER) とともにその樹根や根毛を各所におびただしく産出するので古川累層

註9) 結晶片岩—准片岩は古生界の变成相と考えられ、第3図では古生界として一括した。

の堆積環境は石徹白層群と同様のものであろうと考えられること、3) 植物化石の近縁関係等によって古川累層を尾口累層^{註10)}の相当層とした。これは稲越層の岩質が跡津川累層(北部地域の赤岩累層の相当層)に酷似することを併せて合理的と考えられる。

2.5 足羽層群

本地域において足羽層群に対比されるものは、上広瀬・海具江^{かぐえ}および宮地付近においてごく小区域に露出するにすぎない。一部は地質図から省略した。

上広瀬の北部山地には厚さ約 30 m の礫岩を主とした地層があって、その上に面谷流紋岩類がのっている。礫岩は流紋岩—石英斑岩やチャートを主とした角礫ないし亜角礫と、流紋岩質物質に富む充填物からなる。礫の大きさは普通夏蜜柑大であるが、時には人頭大のこともある。ここでは下限は未詳である。海具江では面谷流紋岩類の下部と思われるところに挟まれて、礫岩を主とし、粗粒砂岩・頁岩・炭質頁岩および薄い炭層を伴う地層がある。礫岩は石英斑岩—流紋岩および花崗岩(飛騨複合岩類)の亜角礫ないし角礫を粗粒な花崗質ないし流紋岩質物質にとむ砂で充填したもので、拳大以下の礫からなる。頁岩は一般に砂質であって、炭質物質にとみ、炭質頁岩に移化することがある。厚さは 10 m 以下である。宮地にも面谷流紋岩類の下位に炭層を伴う地層があり、かつて探鉱されたことがある。ここでは段丘性堆積物に覆われているので詳細は不明である。

これらの地層は面谷流紋岩類の下位または下部にあり、域外西方および南西方に見られる大道谷層または平家岳累層等と同様の産状を呈するので足羽層群に含めた。

2.6 面谷流紋岩類

本岩類は流紋岩質の火山碎屑岩類を主体とし流紋岩の熔岩流を伴ない、一部にその噴出に関係した岩脈が含まれる。また、まれに流紋岩質物質にとむ水成岩を伴うことがあり、さらに第 2 報で報じたように安山岩質凝灰角礫岩を挟み、あるいはその角礫を多数に捕獲することもある。

流紋岩は一般に図版 1 に示されるように流理構造が顕著である。流理構造は局部的には急傾斜のことや、はげしく褶曲することもあるが、全体としては緩く大きく起伏し、かつ中程度でも波打って褶曲している(第 2 図参照)。

大坂峠ないし荒原付近および上広瀬の北方等では多孔質で、いくらか変質し、流理構造が不明瞭となることがある。これらの地域では拳大の玉随塊が多量に含まれ

る。宮川の西側では一般に多孔質なものは少なく、緻密で堅硬なものが多い。この多孔質な部分を野沢および礪見⁵⁵⁾は大両見火山岩類とよび柴田秀賢⁶³⁾は玉随化層および凝灰岩層とし、ともに第三紀のものと考えた。宮川の西側に分布するものは柴田⁶³⁾は噴出型石英斑岩と貫入型石英斑岩として区別したが、筆者の観察によるといずれも噴出したものである。

本地域では北部に分布せず、南部に広く分布し、西方および南方域外に連なる。また、南東部では乗鞍岳の東斜面や焼岳の東斜面の安山岩の下位から僅かに露出し、梓川流域(上高地^{註11)})には花崗質岩石に捕獲された小岩体が認められる。これらは蒲田温泉付近のものと同様のものであろう。域外には北東方の大町市西方山地にかなり広く分布し、古生界および中生界(?)を不整合におおい、かつ表日本衝上系によって輝緑凝灰岩を主とし、一部にチャートと石灰岩を伴う二畳系、または結晶片岩—准片岩(石炭系(?))、蛇紋岩を伴う)によって衝上され、さらに新期花崗岩類に貫かれるものがある。第 2 報でのべたように明瞭な安山岩質のものは見出されないが、穂高岳の南の梓川流域のものは広義に本岩類に含められるかも知れない。また、北方域外の親不知海岸付近の安山岩質岩石は同様に広義の本岩類に含められるべきものであろう。

2.7 新期花崗岩類

新期花崗岩類として一括したものは国府花崗岩および花崗岩—石英斑岩である。

国府花崗岩は粗粒な黒雲母花崗岩であって、荒城川の沿岸に露出する。飛騨複合岩類・荒城川層・石徹白層群および面谷流紋岩類を貫く。図版 2 に十三墓岐^{じゅうさんぎ}における面谷流紋岩類との貫入関係を掲げた。本岩は表日本および裏日本両衝上系を貫くので、これらの衝上系の生成後に貫入した。

柴田秀賢⁶³⁾は本岩といわゆる貫入型石英斑岩とを併せて国府型花崗岩とよんだが、筆者は石英斑岩を花崗岩の周辺相とみなさず、火山岩と考えるので、黒雲母花崗岩のみを国府花崗岩とよぶ。

本地域においては諸所に粗粒で石英と長石の斑晶が明瞭な花崗斑岩—石英斑岩の小岩株が見出される。栗谷・本郷西方および枳尾付近等において衝上断層を切断し、あるいは断層の近くに貫入している。北部地域で断層にそって貫入したものはアソ谷珪長岩に似るが、貫入の時期は南部の小岩株とほぼ一致し、国府花崗岩の深成活動と密接な関係をもつものであろう。

註10) 北部地域では長棟川累層とよぶ。

註11) 上高地の北岸の道路傍に小岩体があって、花崗岩に貫かれている。

2.8 新生界

新生界に属するものには北陸層群・古期安山岩類・礫層・新期安山岩類・段丘堆積物および沖積層がある。安山岩類のうちには面谷流紋岩類噴出前のもの(註12)もある。この変質安山岩は広義の面谷流紋岩類に含め、その後のものを2期に分け、古期および新期とした。

北陸層群：本地域では西谷流紋岩を欠き、^{にらほら}榆原累層または岩稲累層が直接に飛驒複合岩類・石徹白層群または珪長岩-石英斑岩を被覆する。本層群の分布は北端部に限られる。

古期安山岩類：北部地域には普通輝石角閃石石英安山岩および柘榴石含有角閃石安山岩の熔岩とそれらの岩脈がある。これらのうちには泥流となって山腹の斜面を構成するものがある。粗粒玄武岩の岩脈もある。南部地域では野沢および礫見によって高原火山岩類とよばれたものがある。本岩類は流理構造が顕著な黒雲母安山岩を主とした多孔質な熔結凝灰岩および凝灰角礫岩ないし火山円礫岩からなる。

古期礫層：古期礫層は神岡・高山・有峰および信包等に散在し；いずれも小規模である。部分的には古期安山岩類によって覆われ、あるいは古期安山岩類の上位を占めることもある。おそらく古期安山岩類の噴出時期に低所を埋めて堆積したものであろう。

新期安山岩類：北部地域には立山火山、南部地域には乗鞍火山および焼岳火山がある。

段丘堆積物：河川の沿岸に限られて、段丘堆積物が分布する。高麗川流域は比較的にその発達が顕著であり、小規模ながら数段の段丘が明瞭に区別される。

3. 地質構造

3.1 衝上地塊をなす古生界の地質構造

栃尾南方の古生界の地質構造はきわめて錯雑としているよう⁷⁾¹⁰⁾¹⁷⁾である。すでにのべた通り、栃尾層の両側には表日本および裏日本両衝上系による低角度の断層があること以外は筆者は未調査なので、詳細を論じることができない。栃尾層の南北両側には蛇紋岩を伴う結晶片岩-準片岩があり、第3図に示したように栃尾層は表日本衝上系の地窓から露出するものと解釈される。

上広瀬南方から東方の折敷地にかけて分布する衝上地塊は、ほぼ WSW-ENE の軸をもつ小褶曲によって繰り返されているようである。この褶曲軸の方向は衝上地塊をなす荒城川層の分布の方向とほぼ一致している。

3.2 原生の基盤をなす古生界の地質構造

石徹白層群および面谷流紋岩類によって明瞭に被覆さ

註12) 域外南西方の石徹白川上流で、大山層を不整合に覆うものがある。

れる古生界は森部層とその相当層である。これらは各所に散在して、その露出はいずれも狭い。

これらの小露出を全体として通観すると、詳細は不明ながらその概要を判読することはできる(第2図参照)。おもな向斜構造は北から蔵柱西部および東部を通り SW にのびるもの、高山市北部の上切を通して ENE に向かい柏原南方をよぎるものの3つがある。背斜は上記3向斜の間にあると思われるが、柏原ないし蔵柱の間は面谷流紋岩類によって覆われて背斜構造は見られない。蔵柱東方に見られる背斜軸は第2と第3の向斜軸の間を通り SW にのび上広瀬付近を通ると思われる。第1図の地域の南東端の万石付近には第4図に示されるように N-S 性の小褶曲が繰り返されている。ここでは複背斜が形成されると推定される。

蔵柱西部の向斜構造をなす森部層は逆断層によって古川累層と接している。この逆断層については石徹白層群の地質構造において論及し、ここではふれない。

南部地域の褶曲は第2図において図示したので第1図においては一部を除いて省略した。

3.3 九頭竜層群の地質構造

九頭竜層群は北部地域のみにおいて断片的に露出するにすぎないので詳細な地質構造は不明である。九頭竜層群を覆っている石徹白層群の地質構造は南半部で構造盆地を、北半部では半盆地状構造をしている。九頭竜層群の走向および傾斜をみると、擾乱された程度は石徹白層群の擾乱よりはなだしいが、全体としてはほぼ似た傾向にある。したがって、九頭竜層群は有峰付近では構造盆地の一部をなし、桐谷付近では同じ理由によって北東に傾き、北半部の半盆地状構造の一部を形成するものと考えられる。

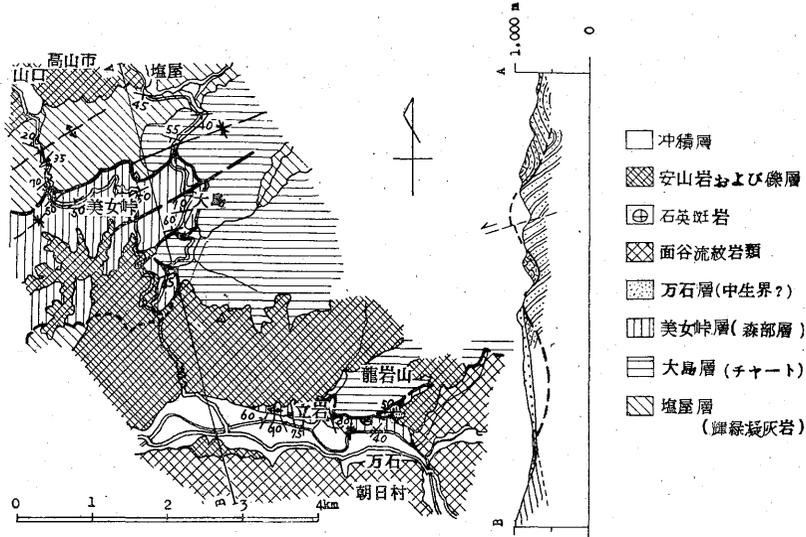
有峰の北東部にはかなり激しく擾乱された有峰頁岩層(九頭竜層群)の上に緩い断層で石徹白層群の基底礫岩である庵谷峠礫岩層が接している。これは構造盆地の形成に際して両層群の境がすべったものであろう(5万分の1東茂住地質図幅説明書²⁷⁾参照)。

3.4 石徹白層群の地質構造

3.4.1 北部地域の石徹白層群の地質構造

北部地域の石徹白層群の地質構造を通観すると、猪谷から北俣岳を結ぶ大向斜と、猪谷北方から歙崎山を結ぶ大背斜が認められる。この大背斜軸をほぼ境として、南半部と北半部との間には構造上かなりの差異がある。

南半部では大向斜の東側が隆起し、西側ないし南西側は横山衝上によって境されて、この向斜構造は構造盆地に転化している。北東部には^{すげのぶ}祐延衝上がある。横山および祐延の両衝上は手取累層群を圧迫し、衝上線に接近した所の地層を褶曲によって激しく擾乱させている。図版



第4図 美女峠および万石付近の地質図

3は猪谷南方で見られる転倒した向斜構造の例である。このようにして褶曲された後に多くの断層を生じて、石徹白層群はモザイク状に分断された。これらの断層のうちには横山衝上や祐延衝上を切るものが多いが、一部には衝上によって切断されるものもある。なお、この地域の地質構造の詳細は5万分の1地質図幅東茂住説明書²⁷⁾中でのべたので、ここでは概要をのべるに止めた。

北半部の石徹白層群は全体として、北西に傾く半盆状構造をつくる。この地域では小褶曲は少なく、多くの断層によって地層が分断され、モザイク化がとくに激しい。これらの断層には跡津川累層の堆積初期頃に噴出したと同様な珪長岩—石英斑岩が貫入している。

3.4.2 南部地域の石徹白層群の地質構造

南部地域の石徹白層群は全体として東西にのびる2列となつて配列している。

北列の石徹白層群の北限はENE-WSW方向の断層で、北側の飛驒複合岩類と接している。この断層とほぼ並行する多くの小褶曲によって、石徹白層群は擾乱されるが、全体としては荒原付近の飛驒複合岩類の小露出を核心として、北に転倒した大背斜と、その南側に大向斜構造が形成される。飛驒複合岩類の南限は衝上断層ないし逆断層と考えられ、転倒背斜から衝上または逆断層に移ったと考えられる。この逆断層は東方にのびて種村礫岩層の上に森部層を衝上または逆断層でのし上げたものに連なると推定される。ここでは面谷流紋岩類が石徹白層群を広く覆っているので詳細は不明である。のし上げたと思われる飛驒複合岩類の南側の石徹白層群はかなり擾乱され、局部的には地層が転倒することがある。図版4にこの例を示した。

南側のものは3カ所に分かれている。西端の石徹白層群の北限は断層であるが、南限は国府花崗岩に貫かれている。ここでは明瞭に向斜構造が形成されている。局部的には走向および傾斜がかなり変化し、小褶曲も存在する。その東方には、折敷地の南方に種村礫岩層に当るものが僅かに露出し、森部層を不整合に覆い、面谷流紋岩類によって不整合に覆われ、かつ荒城川層によって衝上されている。ここでは緩く北に向かって傾斜し、向斜の南翼を占めると考えられる。最も東にあるものは、栃尾層であり、この地域では小褶曲がとくに著しい。しかし、折敷地南方のものと同様に全体としては、複向斜の南翼部に当ると考えられる。

上記の2列の石徹白層群は岩質に多少の変化があり、化石の種類にも違いがあるが、堆積区を異にしたものではなく、E-W方向の大構造によって褶曲され、背斜部は削剝をうけ、向斜部が現在見られるように2列となつて残存したものであろう。

3.5 足羽層群および面谷流紋岩類の地質構造

足羽層群は面谷流紋岩類の噴出初期において、その周辺部に堆積したものであるから、面谷流紋岩類の基底部の起伏とほぼ一致している。

南部地域で面谷流紋岩類の流理構造を詳細に調べた結果は、局部的にはかなり激しく擾乱され、時には50°をこえて急傾斜を示すこともあるが、一般には緩く規則的に起伏し、宮川の西側ではWNW-ESEで、東側ではNE-SWまたはE-Wの軸をもって波打っている。衝上断層に接近したところではしばしば激しい擾乱をうけている。

不整合面と流理構造との間にはかなり調和性があり、

両者は全体としては、ほぼ並行し、共通の褶曲を繰り返すようである。第2図に南部地域の面谷流紋岩類の流理構造が示されている。

不整合面はもとの地形ないしは地表面を意味するものであるが、本地域に見られる流理構造の規則性から考えると、そのものがもとの地形ではなく、多分に褶曲されていると思われる。

4. 後期中生代の地殻変動

4.1 衝上断層

1) 表日本衝上系

図版5に折敷地南東方で見られる表日本衝上系の衝上断層の露頭を示した。ここには断層粘土も角礫も見られず、石徹白層群の種村礫岩層が逆断層の関係で荒城川層と接している。種村礫岩層は厚さにして60~100cm位の部分が圧碎されている。

衝上断層はこのように圧碎された部分はあるが、顕著な断層粘土や断層角礫を伴うことが少なく、とくに本地域のように露出があまりよくない地域では衝上線の追跡は地形と地層の走向および傾斜、あるいは分布等について層位学的に判断しなければならない。

このようにして上広瀬層は面谷流紋岩類の上位を占めると判断された。また、上広瀬層と漸移関係にある荒城川層は面谷流紋岩類に対して、常に上位を占めると考えられる。

栃尾付近で、結晶片岩-准片岩を伴う古生界は第3図のような関係で栃尾層および面谷流紋岩類の上に衝上したとみなされる。

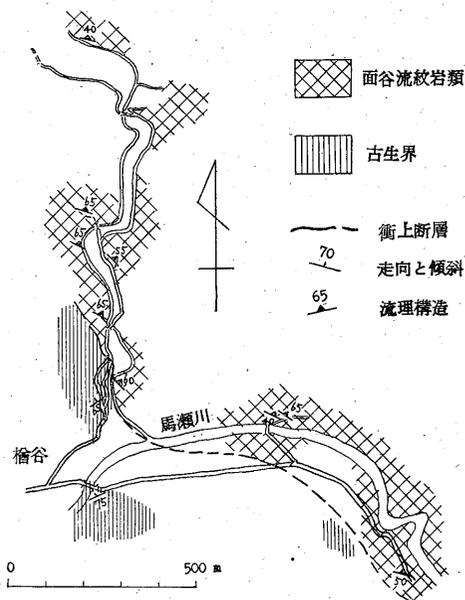
本地域の南限に近い万石の北方には第4図に示したような関係で森部層の相当層である美女峠層の上にチャートの厚層である大島層がのっている。大島層は北方の塩屋では、輝緑凝灰岩を主とした塩屋層と整合関係にある。

大島層と美女峠層との間は断層関係と推定され、この断層は美女峠北方(大島)では図版6に示したように比較的低角度の断層面をもつ衝上断層と思われる。南部の万石北方には図版7に示すような断層がある。万石の北東方には比較的に軟弱な頁岩を主とし、砂岩を伴う万石層があり、かつて“*Corbicula*” (?) を産出したといわれる。美女峠層の砂岩や粘板岩とはかなり岩質を異にし、石徹白層群が衝上線にそって挟み込まれた可能性がある。

本郷西方山地における飛驒複合岩類・荒城川層・森部層・種村礫岩層・面谷流紋岩類等の関係は第2図に示される。面谷流紋岩類は本郷一蔵柱間の山頂部を占めるのみでなく、荒城川層分布地域内の峡谷の一部にも地窓

(?) から現われている。したがって荒城川層は面谷流紋岩類にも衝上したと考えられる。

なお、筆者は第1図の南西端の榎谷付近にも衝上地塊があって古生界の一部が面谷流紋岩類に衝上していると推定する。その根拠は第5図に示す通り、古生界と面谷流紋岩類との間は湾曲した曲線であり、その曲線は流理構造と斜交している。したがってこの境界線は面谷流紋岩類より後に生成された断層で、しかも湾曲する性質は衝上断層を意味するものと考えられる。



第5図 榎谷東部の地質略図

2) 裏日本衝上系

本地域外の北西方庄川中流の裏日本衝上系については、すでにのべた²⁸⁾³¹⁾。その南方の延長部は庄川の東山腹を通して小鳥川上流に現われる。この間は飛驒複合岩類は常に山嶺部を占め、面谷流紋岩類は川床に近い山腹の低い位置を占める。第2図に見られるように小鳥川上流では、裏日本衝上系の衝上線は東西性の断層で断たれるが、栗谷東方では面谷流紋岩類分布地域内の山嶺部に僅かながら飛驒複合岩類が分布している。稻越の南西方山地には少なくとも4つの飛驒複合岩類の小岩体が面谷流紋岩類の上位にのっていることが確認されている。

すでにのべた通り、面谷流紋岩類は浅所貫入岩類でなく、地表に噴出したことは明らかであるから、上述のような飛驒複合岩類の異常な分布は、原生の基盤が露出していると説明することはできない。筆者はこれら飛驒複合岩類の異常な分布は衝上によって生成されたものとみなした。

図版8に本郷西方で見られる露頭を示した。この露頭

は船津花崗閃緑岩が古生界の荒城川層を貫くものとされたところである。古生界がホルンフェルス化されているので、船津花崗閃緑岩が接触変質を与えたと考えられるのも1つの解釈であるが、筆者は露出こそしていないが新期の花崗岩が地下浅所まで貫入していると考えられる。荒城川層が面谷流紋岩類の上に衝上していることを認める限り、飛驒複合岩類の一員である船津花崗閃緑岩が、ここで荒城川層を貫くことを認めることはできない。少なくともここでは花崗閃緑岩から荒城川層に向かって脈状に物質を染込ませた形跡はない。

図版9は古川町の西方で見られる裏日本衝上系の断層を示したものである。非常に鮮明な境をなしている断層である。

古川町南方に分布する飛驒複合岩類の西限も断層である。飛驒複合岩類と面谷流紋岩類との境を追跡すると、きわめて不規則な曲線をなしている。そして、常に地形が高い所では境界が西に寄り、低くなると東にずれ、全体として境界面は緩く東に傾く。境界の西側の面谷流紋岩類は凝灰質の部分がとくに多く、この地域では境界線に接近した部分で面谷流紋岩類中に貫入した疑いのある岩石は見られない。ここにも裏日本衝上系の存在を確実に推定できる。

表日本衝上系と裏日本衝上系とを比較すると、枳尾・上広瀬および本郷付近の地質構造に関する限り、表日本衝上系が先行し、裏日本衝上系の生成が遅れている。

野沢および礒見⁵²⁾は「船津花崗閃緑岩の形成に関連して、本岩の分布地域に著しい変位運動が起り、本岩および飛驒変成岩や古生層の一部に著しい影響を与えた」とのべ、また船津花崗閃緑岩と古生層との関係を詳細に報告し、船津花崗閃緑岩が古生層の上にずり上ったような構造をしていることを指摘した。地殻変動の時期に対する見解の相違はあるが、上記の研究の重要な意味を改めて強調したい。

4.2 横山衝上・祐延衝上および藤橋衝上

横山衝上^{註13)}は北部地域の石徹白層群の西限および南西限を画して飛驒複合岩類と接する。双六川上流(北俣山南西側)では石徹白層群は飛驒複合岩類を不整合に覆うが、少し西方(南俣谷)では見掛上の正断層(走向がほぼE-Wで傾斜が83~88°N)で両者が接し、西に進むにつれて次第に基盤を反転させて衝上に移り、北西に向かうにつれて転位量を増大させる。横山衝上は飛驒複合岩類を衝上岩体とする点においては裏日本衝上系と同じであるが、衝上の方向は逆である。これは前項でのべた裏日本衝上岩体中で、衝上の生成に伴って逆方向

の力(反作用)によって横山衝上が生起されたものである。

祐延衝上は北部地域の有峰付近で認められるものである。その東方の延長は断層で切断されて転位し、立山南方のザラ峠を通り、東にのびるものと考えられる。西方の延長はまだ確認されていない。衝上は北から南に向かっている。

横山および祐延衝上の詳細は5万分の1東茂住地質図幅説明書²⁷⁾でのべたので、ここではその概要と、とくに重要なことについてのみに止めた。

前田四郎³⁹⁾によって北部地域の藤橋付近で衝上が発見され、藤橋衝上とよばれた。筆者は藤橋南方の川岸に石徹白層群が飛驒複合岩類中にごく僅かに露出することを認め、本露出は地窓から現われるものとみなした。まだ予想の範囲を出ないが、藤橋北方の石徹白層群(第1図における未区分の地層)と東側の片麻岩(飛驒複合岩類)との間の断層は藤橋衝上の延長部と考える。

これらの衝上群の生成の時期はいずれも石徹白層群の堆積後で、多くの断層の地塊運動前であって、おそらく裏日本衝上系の生成とほぼ一致するものであろう。

4.3 後期中生代の地殻変動の発展

南部地域において、森部層・石徹白層群および面谷流紋岩類の褶曲は、いずれも飛驒複合岩類の衝上地塊の南限(裏日本衝上線および断層線によって示される)とかなりの調和性をもつ。そして3系統の褶曲は、(1)森部層の褶曲は衝上や断層に接近したところでも、そうでないところでも大規模であって、褶曲軸の間隔も大きい、(2)石徹白層群の褶曲は中位の規模であり、局部的には激しく擾乱される、(3)面谷流紋岩類は衝上または断層にそった地域ではやや激しいところもあるが、褶曲はごく緩やかなことが常である。

これらの事実は、本地域ではかなり古くから北部地域に広く分布する飛驒複合岩類の南限に対し、直角の方向からの圧力が加えられ、森部層が最も長く、石徹白層群がこれに次ぎ、面谷流紋岩類が最も短い期間で影響を受けていたことを示している。

表日本衝上系の衝上地塊の分布や荒城川層の褶曲も、森部層および石徹白層群の褶曲とかなりの近似性をもっている。これは上述の裏日本衝上系と表日本衝上系とによる圧迫があつて、表日本衝上系の衝上地塊も、両衝上系の間に挟まれた森部層・石徹白層群および面谷流紋岩類も共通の圧力によって支配されたことを意味する。

現象面に関する限り、両衝上系は面谷流紋岩類より後に生成されたにもかかわらず、より古い地層の地質構造とも密接な関係にあることは、衝上系を発達させたと同じ力が、より古くから働いたことになる。

註13) 横山衝上は三浦忠平⁴⁹⁾によって発見された。

北部地域の飛驒複合岩類の南限は裏日本衝上系に属する衝上線であるばかりでなく、この地域には横山・祐延および藤橋の3衝上がある。これらの各衝上は多くの断層によって切断される。断層の伸びは飛驒複合岩類の片理の方向や石徹白層群の層理の方向と一致することが多い。裏日本衝上系の生成後、圧迫から解放されて引きつづき地塊運動を生じたものである。

4.4 衝上地塊の根源に対する考察

飛驒高原において筆者が踏査した範囲内では衝上地塊の根源は認められなかった。したがって現況においては、表日本および裏日本両衝上系の根源は域外に求めるほかはない。

域外西方の裏日本衝上系の根源は衝上地塊の移動方向を逆にたどって、北方にあり、表日本衝上系の根源は南方にあると考えられる。

本地域内のものについてみると、飛驒一木曾に広く分布する石英斑岩(主体は面谷流紋岩類)を媒介として考えると、表日本衝上系は東から西に、裏日本衝上系は北東から南西に向かっている。これは本地域内の調査による推定であって、正しくはより広い範囲にわたる地質構造の解明によらなければその本質は求められないであろう。

本地域内の両衝上系が東から西に向かう要素を含むことは、域外東方に糸魚川-静岡線や赤石裂線等の大規模な断層が存在することによって、何らかの関係があるのではないかとの疑いがもたれる。斎藤正次および磯見博⁴¹⁾は赤石裂線中には非常に緩い角度の部分があって、ところによっては水平に近いところもあると指摘している。

飛驒高原において衝上断層と関係が深いと考えられる2, 3の事実を繰り返すと、(1) 前述の横山衝上は東方に向かつては消失し、西方から北西方に向かつて反転して転位量を増すこと、(2) 第1報でのべた九頭竜川上流で、谷戸口付近の片麻岩が手取累層群の大背斜部において下から突き上げ、その南限は逆断層となり、手取累層群をかなり大きい規模で転倒させている、(3) 第2報でのべたように、原生の基盤をなす美濃層群は激しい褶曲に伴なって地層の内部ですべりによる断層を生じ、一部の地層をどこかに転位させてしまった、などのことがある。(1) および(2)は裏日本衝上系の比較的初期の段階を意味し、(3)は表日本衝上系が、このような機構で他から運ばれたものではないかということを暗示する。

5. 結 び

飛驒高原東部地域の後期中生界の層序および地質構造を解明した。同時に古期の岩層と後期中生界との関係を

みると、飛驒高原西部地域に見られると同様に、表日本および裏日本両衝上系が存在している。両衝上系の生成は面谷流紋岩類の噴出後で、国府花崗岩の貫入前である。両衝上系の衝上線の前縁と、本地域内の古い地層との間には密接な構造上の関係があり、同じ種類の系統の圧迫がより古い時期から存在した。したがって筆者は衝上断層の生成をもって、地殻変動の時期をとらえるのみでなく、地殻変動の発展としてみてゆくことが必要と考える。また、衝上線は狭い地域での地層の関係(褶曲などの擾乱も併せて)でその地質時代を決定するだけでなく、広く衝上線を追跡し、正確な地質時代を決定する必要があると確信する。たとえば、局部的にジュラ系の上に片麻岩が衝上していることによって、ジュラ紀末の地殻変動と判断することは極力さけるべきであろう。

表日本および裏日本両衝上系の存在は種々の点から検討したが、本地域内の調査ではその根源を明らかにすることができなかった。今後の調査に期待しなければならない。

本地域における地殻変動の発展は飛驒高原西部地域²⁹⁾³¹⁾のものとは大差はない。

(昭和34年および35年調査)

文 献

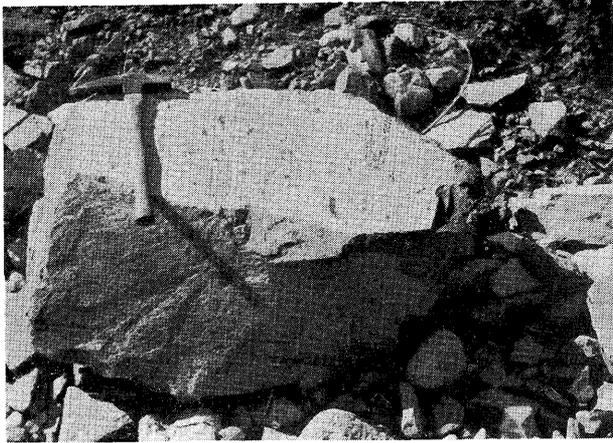
第3報までに掲げた論文は特に重要なもの以外は省略した。

- 1) 浜田隆士: 麦島片麻岩類とその周辺部の地質学的研究(演旨), 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, 1955
- 2) 平山 健・沢村孝之助・村山正郎・森 和男: 北アルプス黒部・片貝・早月川流域の地質概査報告, 地質調査所月報, Vol. 6, No. 1, 1956
- 3) 藤本治義・廉沼茂三郎・緑川洋一: 岐阜県清見村の新発見のゴトランド系, 東京教育大学研究報告, No. 2, 1953
- 4) 藤本治義: 飛驒変成岩の層位学的考察, 地球科学, No. 32, 1957 a
- 5) 藤本治義: 飛驒山地の地質研究(飛驒変成岩類の地質時代論を中心として), 地質学雑誌, Vol. 63, No. 742, 1957 b
- 6) 藤本治義: 最近における日本古生界の研究, 地質学雑誌, Vol. 65, No. 766, 1959
- 7) Fujimoto, H.: Carboniferous System of Japan, Rep. Special No. (D), Geol. Survey of Japan, 1960
- 8) 服部富雄・大津秀夫: 岐阜県笠ヶ岳銅・鉛・亜鉛・鋳床調査報告, 地質調査所月報, Vol. 3, No. 6, 1952
- 9) 猪郷久義: 福地地方の石炭系(討論会要旨), 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, 1955

- 10) 猪郷久義: 飛驒山地福地付近の石炭系および二疊系, 特に一の谷層群の紡錘虫化石帯について, 地質学雑誌, Vol. 62, No. 728, 1956
- 11) Igo, H.: Fusulinids of Fukuji, Southeastern Part of the Hida Massif, Central Japan, Geol. Min. Inst. Tokyo Kyoiku Daigaku (Tokyo Univ. Educ.), Sec. C, No. 47, 1957
- 12) 池辺展生・松本 隆: Green tuff の層序・火成活動および鉱床生成の関連, 北陸地方(討論会要旨), 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, 1955
- 13) 池辺展生・松本 隆: 北陸の新生代火山活動史と太美山層群の意義について(演旨), 地質学雑誌, Vol. 62, No. 730, 1956
- 14) 今村外治: 富山県下神通川流域の中生層について(演旨), 地質学雑誌, Vol. 40, No. 477, 1933
- 15) 今村外治: 神通川流域の地質に就いて, 富山博物同好会誌, No. 3, 1937
- 16) 稲森 潤: 所謂一梨含礫片岩の礫状をなす岩石に就て, 東京学芸大学研究報告, 8集, 1956
- 17) Kamei, T.: The Stratigraphy of the Palaeozoic Rocks of the Fukuji District, Southeastern Part of Hida Mountainland, Jour. Fac. Liberal Arts Shinshu Univ., 2, 43~74, 1952
- 18) 亀井節夫: 飛驒山地南部の石炭系(討論会要旨), 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, 1955
- 19) Kanuma, M.: Stratigraphical and Paleontological Studies of the Southern Part of the Hida Plateau and the Northeastern Part of the Mino Mountainland, Jub. Pub. Comm. Prof. H. Fujimoto Sixtieth Birth, 1958
- 20) 片田正人・磯見 博: 5万分の1地質図幅上松および同説明書, 地質調査所, 1958
- 21) 加藤鉄之助: 飛驒山脈の地質について, 地質学雑誌, Vol. 21, No. 246~248, 1914
- 22) 河合正虎: 東茂住図幅の地質——特に手取層群の地質構造について(演旨), 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, 1956
- 23) 河合正虎: 飛驒山地における後期中生代の地殻変動, 第1報, 地質学雑誌, Vol. 62, No. 733, 1956
- 24) 河合正虎・平山 健・山田直利: 5万分の1地質図幅荒島岳および同説明書, 地質調査所, 1957
- 25) 河合正虎他5名: 飛驒山地およびその周辺部に見られる後期中生代の地殻変動並びに酸性岩類の火成活動について(討論会要旨), 地質学雑誌, Vol. 63, No. 742, 1957
- 26) 河合正虎他11名: 飛驒山地およびその周辺部の後期中生界について(討論会要旨), 地質学雑誌, Vol. 64, No. 754, 1958a
- 27) 河合正虎・野沢 保: 5万分の1地質図幅東茂住および同説明書, 地質調査所, 1958b
- 28) 河合正虎: 飛驒高原西部の地質(白亜系と第三系との境界に関連して), 有孔虫, No. 10, 55~60, 1959a
- 29) 河合正虎: 飛驒高原西部における後期中生代の地殻変動, 第2報, 地質学雑誌, Vol. 65, No. 771, 1959a
- 30) 河合正虎: 飛驒高原における後期中生代の地殻変動(中部日本変動)の性格について(演旨), 地質学雑誌, Vol. 66, No. 778, 1960a
- 31) 河合正虎: 飛驒高原西部における後期中生代の地殻変動, 第3報, 地質調査所月報, Vol. 12, No. 10, 1961
- 32) 加納 博: いわゆる一梨含礫片岩中の花崗質岩石について, 含花崗質岩礫岩の研究(その1), 地球科学, No. 41, 1960
- 33) 小林貞一・昭和22年度東大地質学科中期生一同: 飛驒高原の地質に関する新事実と飛驒変動の問題, 地質学雑誌, Vol. 54, No. 638, 1948
- 34) Kobayashi, T. & Tamura, M.: The Myophorelinae from North Japan, Studies on the Jurassic Trigonians in Japan, Part IV (with Pls. V & VI), Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. 26, Nos. 1-2, 1955
- 35) Kobayashi, T.: Some Jurassic Trigonians from Central and West Japan, Studies on Jurassic Trigonians in Japan, Part V (with Pl. I), Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. 27, No. 1, 1956
- 36) Kobayashi, T.: Nipponitronians and Butitronia in Japan, Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., No. 26, 1957
- 37) 小林貞一: 北鮮の平南造山帯(平南地向斜の地史その1), 東亜産産誌, 1952
- 38) 近藤忠三: On the Jurassic Formation of the Furukawa District, Hida(東大卒論)(MS), 1933
- 39) 前田四郎: 富山県常願寺川地域の手取層群の層序と構造, 千葉大学文理学部紀要, Vol. 3, No. 1, 1956
- 40) 前田四郎・武南 馨: 富山県南部の手取層群の堆積環境について, 千葉大学文理学部紀要, Vol. 2, No. 2, 1957a
- 41) 前田四郎・武南 馨: 富山県南部の手取層群の層序と構造, 地質学雑誌, Vol. 63,

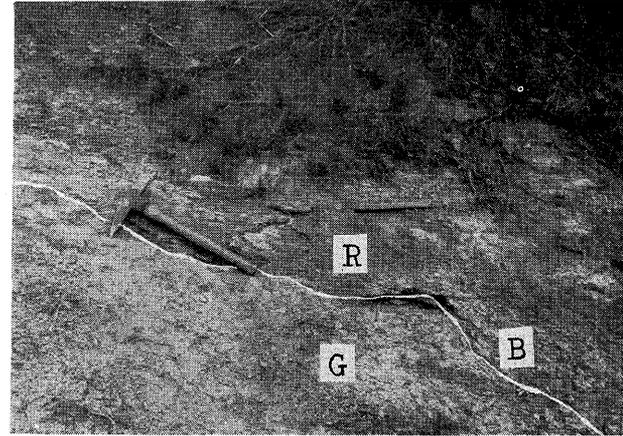
No. 740, 1957 b

- 42) 前田四郎: 手取層群の堆積区分の一知見 (要旨), 地質学雑誌, Vol. 63, No. 744, 1957 c
- 43) 前田四郎: 飛騨山地の手取層群の層序と構造, 地質学雑誌, Vol. 64, No. 755, 1958a
- 44) 前田四郎: 富山県数地の手取層群, 藤本教授還暦記念論文集, 1958
- 45) Maeda, S.: On Two Species of *Polymesoda* from the Tetori Group in the Tetori Group in the Hida Mountainland, Central Japan (with Pl. 17), Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, No. 36, 1959
- 46) 松本 隆・池辺展生: 新生代地史からみた西南日本——とくに火山層序学の立場から——, 地球科学, No. 37, 1958
- 47) Matsumoto, T. & Ikebe, N.: Volcanostratigraphical Studies on the Neogenic Hokuriku Province, North Central Japan with Special References to the Volcanic Rocks in the Toyama Basin, Jour. Inst. Polytechnics, Osaka City Univ., Ser. G, Vol. 3, 1958
- 48) 松本達郎: 侏羅紀および白亜紀, 地史学下巻, 1953
- 49) 三浦忠平: Geology of Hida Plateau, with Special Reference of the Study of So-called Gneiss. (東大卒論) (MS), 1925
- 50) 宮沢俊弥: 慶尚北道英陽郡・奉化郡中川日月鉾山鉛及び亜鉛鉍床調査報文, 朝鮮鉍床調査要報, Vol. 13, No. 2, 1940
- 51) 森 久雄: 五百石南東の地質, 富山県の地理学的研究, 第3集, 1959
- 52) 野田勢次郎: 20 万分の1地質図幅木曾および同説明書, 1910
- 53) 野田勢次郎・佐藤伝蔵: 20 万分の1地質図幅高山および同説明書, 1920
- 54) 野沢 保・磯見 博: 船津付近で見られるひだ変成岩と船津花崗閃緑岩と, 古生層との関係, 地質学雑誌, Vol. 62, No. 725, 1956
- 55) 野沢 保・磯見 博: 5 万分の1地質図幅船津および同説明書, 地質調査所, 1957
- 56) 野沢 保: ひだ構造帯の2, 3の礫状岩について, 地質学雑誌, Vol. 65, No. 764, 1958
- 57) 野沢 保: ひだ変成岩の時代について (予報), 地質学雑誌, Vol. 65, No. 767, 1958
- 58) 野沢 保・坂本 亨: 5 万分の1地質図幅五百石および同説明書, 地質調査所, 1960
- 59) 大塚専一: 20 万分の1地質図幅富山および同説明書, 1890
- 60) 大塚寅雄・高田康秀・富成武雄: 岐阜県上宝地区磁硫鉄鉍床調査報告, 未利用鉄資源, 第4輯, 1957
- 61) 斎藤正次・磯見 博: 5 万分の1地質図幅秋葉山および同説明書, 地質調査所, 1954
- 62) 坂下栄作: 富山県産の化石目録, 自然と社会, No. 18 (別冊), 1957
- 63) 柴田秀賢: ひだ古川町付近の花崗岩類, 東京教育大学研究報告, No. 3, 1954
- 64) 柴田秀賢・原喜久男: 北アルプスの花崗岩類 (予報), 地質学雑誌, Vol. 60, No. 709, 1954
- 65) 柴田秀賢・木村達明: 槍ヶ岳・穂高連峰付近の地質と岩石, 地質学雑誌, Vol. 64, No. 758, 1958
- 66) Takenami, K. & Maeda, S.: Geology of the Arimine District, Toyama Prefecture, with Special Reference to the Tetori Group. Jour. Coll. Art Sci, Chiba Univ., Vol. 2, 1959
- 67) 立岩 巖: 北朝鮮における近代の地殻変動と現地形の発達, 東亜地質鉍産誌, 1933
- 68) 富山県: 20 万分の1富山県地質図幅および同説明書, 1957
- 69) 山田直利・村山正郎: 5 万分の1地質図幅妻籠および同説明書, 地質調査所, 1958



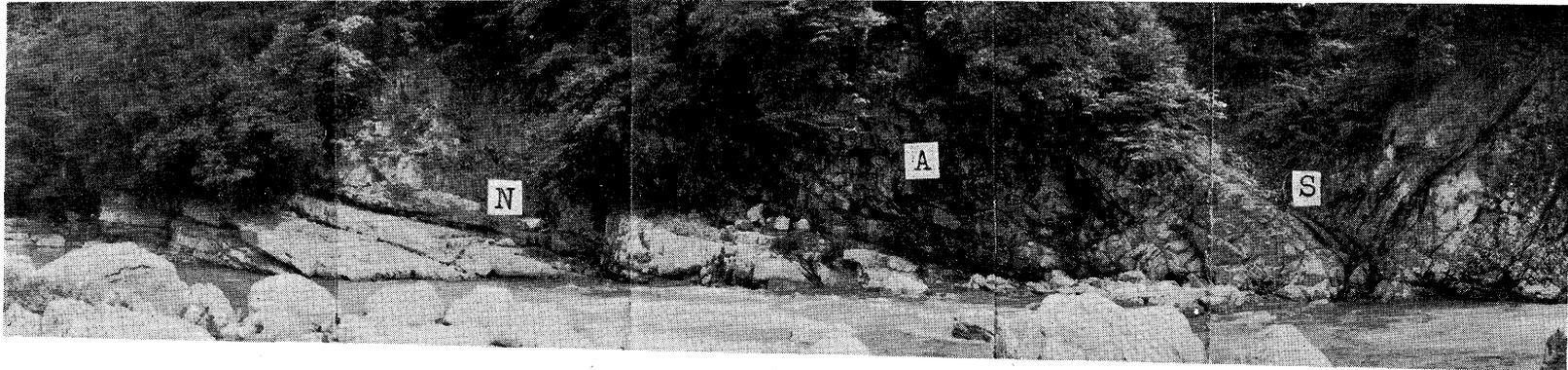
図版 1 面谷流紋岩類の流理構造

高原川上流栃尾東方の道路傍砕石に見られる流紋岩の流理構造（ハンマーの柄の方向および左端の面が流理面である。多孔質の岩石では流理構造が一層鮮明である。）



図版 2 面谷流紋岩類を貫く国府花崗岩

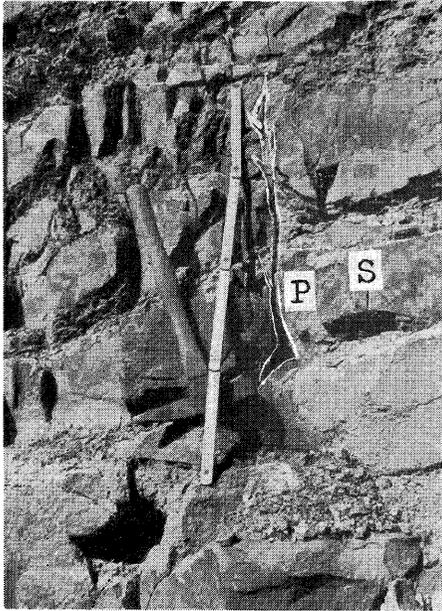
G: 国府花崗岩（径 17cm の石英斑岩？を捕獲したものがある）
 R: 面谷流紋岩類（流理構造は折尺の方向、N 25°W・20°E、境界線と斜交する。僅かに接触変質を受ける）
 B: 貫入関係を示す境界線（場所：十三墓岐道路（旧道）傍（東側））



図版 3 猪谷南方に見られる転倒した向斜構造

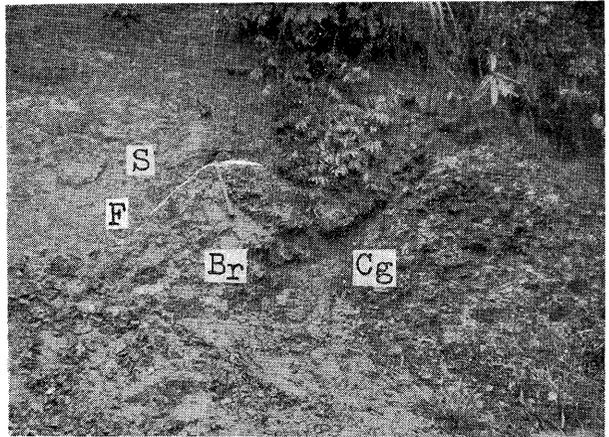
N: 向斜の北翼 (N 45°W・10~20°S)
 A: 向斜軸部
 S: 向斜の南翼 (N 45°W・25~30°S, 転倒層)

} 猪谷互層 (場所: 猪谷駅から約 2.5km 南方, 県境の北側付近, 西岸より東岸を望む)



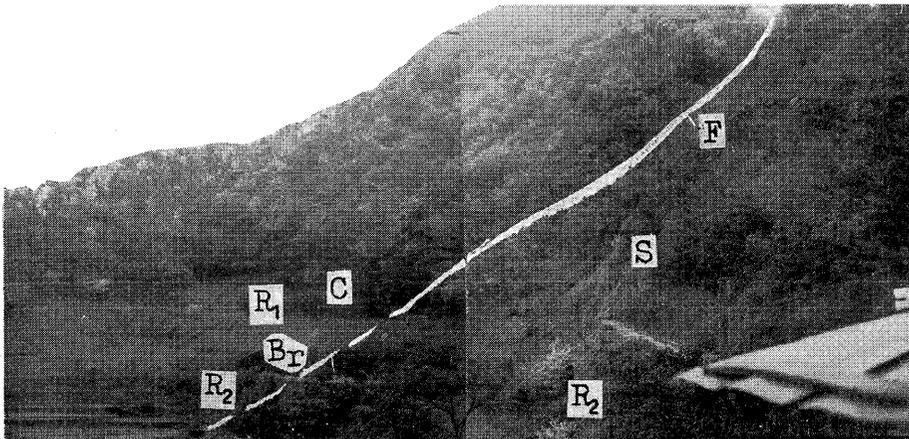
図版 4 古川累層に見られる転倒層

S: 砂岩と礫岩との互層 (種村 礫岩層上部, N 55°W・35°S)
 P: 樹根の化石, 地層が転倒したので根は下から上に向かってのび、ひげ根が上部についている。
 (場所: 荒原部落より約 1km 南西道路傍)



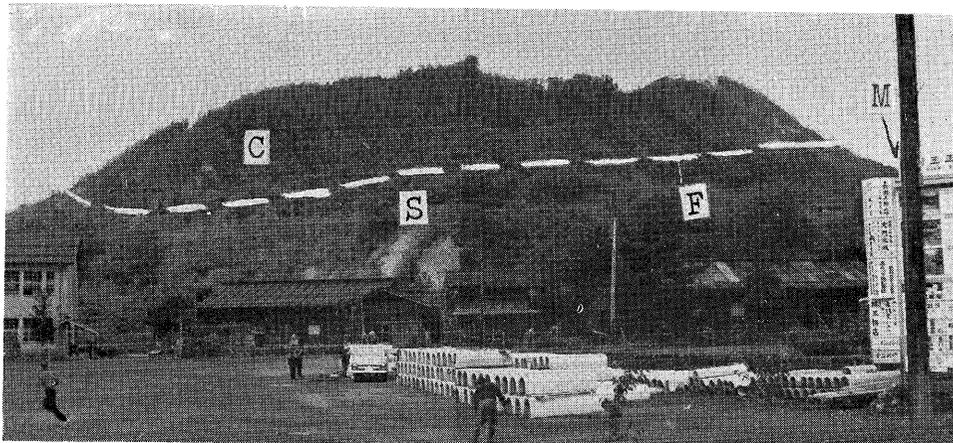
図版 5 折敷地南東方に見られる衝上断層

S: 輝緑凝灰岩 (N 20°E・45°W) 荒城川層
 Cg: 礫岩 } 種村礫岩層
 Br: 圧砕帯 (厚さ 60~100cm)
 F: 衝上断層 (N 65°E・45°W) (断層粘土なし)
 (場所: 折敷地部落から南東方約 350m の道路傍の露頭)



図版 6 大島 (美女峠北方) における衝上断層

C: チャート (激しく擾乱される。ここから南へ約 1km の間に、チャート中に厚さ約 1m の炭層が 10 数回繰り返して現われる) 大島層
 S: 粘板岩と砂岩との互層 (N 75~85°E・40~70°N) 美女峠層
 Br: 圧砕帯 (崩壊に注意)
 R₁: 美女峠に至る新道
 F: 推定衝上断層 (N-S・25~33°E)
 R₂: 大島上部落えの道
 (場所: 大島上と下との中間で南に向かう)

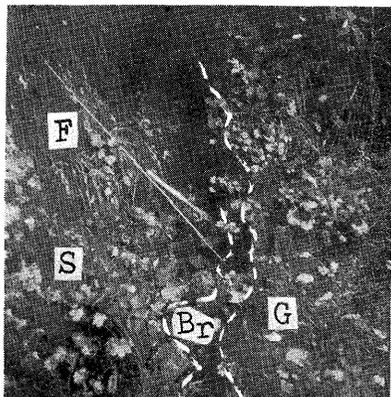


図版 7 万石北方における衝上断層 (推定)

C: チャート (大島層)
M: 頁岩 (万石層)

S: 砂岩と粘板岩との互層 (美女峠層)
F: 推定衝上断層

(場所: 万石から北方の竜岩山をのぞむ)



図版 8 本郷西方で見られる衝上断層

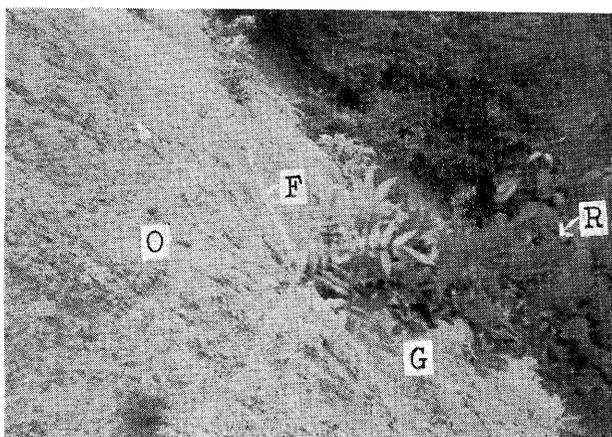
G: 船津花崗閃緑岩 (飛騨複合岩類)

S: ホルンフェルス (荒城川層)

Br: 圧砕帯 (厚さ 18~33cm)

F: この面が衝上断層の面 (N 55°W・65°N)

(場所: 本郷の南西の鳴滝の西岸, 左側に滝がある。
西に向かって写す)



図版 9 古川町の西方に見られる衝上断層

G: 花崗岩質岩石 (飛騨複合岩類)

O: 面谷流紋岩類 (流理構造は N 50°W・30°S, 頁岩の角礫径 5~16cm のものを多く含む)

F: 衝上断層線 (この付近では急傾斜 N 25°W・80°E, 断層粘土は厚さ約 5cm)

R: 山すその道路 (南に迂回して現位置にくる)

(場所: 古川町西方の山腹の道路から東に向かい斜面を見下す)