

丹波地帯の古生界(その2)*

京都府北桑田郡京北町南部の古生層

丹波地帯研究グループ**

I ま え が き

今回ここに述べる北桑田郡京北町南部は、前報告地域(丹波地帯研究グループ, 1969)の南西に隣接している。前報告地域の古生層より上位にあたる地層が分布し、砂岩を主とする碎屑岩層の優勢な発達で特徴づけられる。この古生層は、松下(1953)によって、周山向斜とよばれた向斜構造を形成している。周山南部、魚ヶ淵の河原の転石中からは、モノチス化石が発見され、西南日本内帯の地史上で注目されている。本地域の西部を流れる大堰川に沿っては、段丘礫層が分布し、二段の段丘面が形成されている(水山, 1964)。そのほか、古生層を貫くひん岩類や崖錐堆積物、沖積層なども分布している。

本報告では、京北町南部の古生層の層序と構造を明らかにする。またとくに、本地域を特徴づける最上部の粗粒碎屑岩層の砂岩や礫岩について、ややくわしく述べる。なお本地域のモノチス化石については、産状その他がまだ報告されていないので、この機会にあわせて述べることにする。

団体研究を進めるなかで、多くの方がたに御協力、御援助をいただいた。とりわけ、中沢圭二、四方敬男、井上拾樹の各氏には、モノチス化石について御教示、御高配をいただいた。野外調査に際しては、京北町細野小学校の御協力を得た。ここに記して、深甚なる感謝の意を表わす。

* 日本地質学会75年・77年総会にて報告。

** 丹波地帯研究グループ事務局：京都市伏見区深草藤ノ森町1。京都教育大学地学研究室気付
野外調査参加者：*芦田正昭(芦屋市精道中)、粟津悠美子(京都市醍醐西小)、石原芳一・†井本伸広・大槻保子・*北河美恵子・宮崎義丈・藪野 宏・*山口 博・*吉田光広・*脇田全啓(以上京教大)、井上和俊・川口雄三・悟々 明・立石雅昭・*辻喜一郎・林 隆夫・北条敏彰・牧本 博・政岡邦夫(以上大阪市大)、†井内美佐子(門真市大和田小)、*黒川和美(宇治市小倉小)、大角秀夫(愛知県犬山中)、†大野征之・†本田輝政(以上同志社香里高)、大前美恵子(京都市勧修小)、奥村 孝(京都市榎原小)、梶田澄雄(岐阜大)、片岡 武(京都市吉祥院小)、鹿野勘次(岐阜県中津高)、†下西繁義(大阪府枚方高)、†田結庄良昭(神戸大)、多賀輝光(日立システムエンジニアリング)、*高橋曉美(京都市中川小)、竹中正雄(福井県三方中)、嶽山輝夫(日本鉱業)、土田繁男(岐阜市土田小)、寺嶋英志(カタール石油)、野中康子(高槻市第三中)、*橋本誠一(法政大)、†藤原重彦(京都府洛北高)、別枝誓夫(亀岡市保津小)、†堀井良子(宇治市西宇治中)、本庄弘子・吉津実太(枚方市殿山第二小)、水沼 宏・沓掛俊夫・†志岐常正・†清水大吉郎・徳岡隆夫・安松貞夫(以上京都大)、宮野正実(国際航業)、山内 博(京都市待鳳小)、†山田耕治(京都府北星中)

この報文は†印のものが原案を作成し、*印のものが討議に加わった。

*** これらの各層は、第1報のa~fの各層につづくものである。

なお研究費の一部に、文部省科学研究費、国際地球内部開発計画研究費を使用した。

II 古生層の層序と対比

A 層 序

本地域の古生層は、砂岩、チャート、頁岩(ないし粘板岩)、シャルスタインおよび少量の礫岩からなる。それぞれの岩種の岩質は、第1報の地域のもの、一般にあまりかわらない。しかしながら、本地域では、チャート層には多数のマンガン鉱床を伴わず、最上部に砂岩が優勢に発達し、礫岩を伴い、碎屑岩層の少なくとも一部は、タービダイトであると認められることなどが、重要な特徴である。

本地域に分布する古生層の層序は、上位から次のとおりである***。

l	砂岩層	1750m
k	チャート層	210m
j	頁岩層	640m
i	チャート層	480m
h	シャルスタイン層	290~390m
g	頁岩一砂岩層	460m+

g 頁岩一砂岩層：本層については、第1報ですでに述べた。主として、含砂岩レンズ頁岩からなるが、砂岩層がかなり多い。断層で切られているために、層厚を正確に算定することは困難であり、さらに厚くなる可能性

がある。

h シャールスタイン層：塩基性の溶岩類、および、少量の火山砕屑岩類からなる。膨縮が激しく、天童山北西部において最大層厚を示す。本層の最上部には、層状チャートおよび赤白珪石が伴われることがある。

i チャート層：層状チャートを主とし、シャールスタインの薄層および少量の頁岩を挟む。東方へ厚さを増す。成層珪質頁岩を伴うこともあるが、下部のbチャート層と比較すれば少ない。

j 頁岩層：含砂岩 レンズ 頁岩を主とし、レンズ状に層状チャートを挟む。下部にはシャールスタイン層が挟まれるが、東方へいくに従い、急激に消滅する。

k チャート層：iチャート層と同様、灰色の層状チャートよりなり、シャールスタインの薄層を断続的に挟む。成層珪質頁岩を伴う割合は、iチャート層に比較して、同程度かまたはそれより少ない。

l 砂岩層：細粒～中粒砂岩を主とし、上位ほど含砂岩 レンズ 頁岩を伴う割合が多くなる。一部に礫岩層を挟む。層状チャートとシャールスタインの薄層を伴うが、きわめて少量である。砂岩の内部堆積構造や外部堆積構造の認められる部分もある。礫岩層や砂岩層については、後に述べる。

周山向斜南翼の滝又滝付近において、層状チャートがかなりの広がりを出す。これはkチャート層のくりかえしによると考えられる。また細野南部付近では、砂岩の優勢な、頁岩やシャールスタインを伴う地層が分布するが、周山向斜の明瞭な地域とは、北北西―南南東の断層によって境され、直接の関係は不明である。しかし、本層の上部はl砂岩層またはj頁岩層に相当すると考える。

B 紡錘虫化石とその層準

本地域の古生層には、石灰岩は非常に少ないが、周山の西と細野芦見谷に比較的大きい岩体があり、ともに紡錘虫を産する。

1. 周山の西のものは、西方から東西走向でのびてくる、厚さ約 360 m のシャールスタイン中に挟まれる。現在は転石として認められるにすぎない。全体に細粒のミクライトで、まれに紡錘虫や海百合化石を含む。淡灰ないし暗灰色で、まれに赤味をおびる部分がある。紡錘虫は十数個体が採集されたが、*Paraschwagerina* sp. が認められる。下部二疊系を示す。

この紡錘虫石灰岩を含むシャールスタイン層は、両側を断層で切られていて、本報告の主要部を占める地層との関係は直接はわからないが、シャールスタインの層準

と紡錘虫化石から考えると、第1報に報告したf層の*Pseudofusulina* 石灰岩より下位とは考えられない。

2. 細野芦見谷では、谷の入口付近で、シャールスタイン層に含まれる石灰岩レンズから、紡錘虫化石が得られた。この石灰岩は角礫質で、基質は凝灰質であり、またかなり再結晶している。紡錘虫は少なく、保存もよくない。これらの紡錘虫は石灰岩の角礫に含まれているものもあるが、ほとんどは個体として基質中に入っている。しかし、多少とも周縁部は破壊されている。基質中のものとしては、*Neoschwagerina* aff. *simplex*, *Cancellina* sp., *Pseudodoliolina* sp., *Pseudofusulina* sp. などがある。これらの紡錘虫は中部二疊系中部階を示す。また石灰岩角礫には、*Pseudofusulina* sp. を含むものと、*Minojaponella* sp. を含むものがある。これらは誘導化石と考えられる。

C 対 比

以上の紡錘虫化石から、本報告地域の古生層は、下部ないし中部二疊系に対比される。l砂岩層は*Neoschwagerina* 産出層準より上位であるが、上部二疊系にまで達しているとは考えられない。京都西山の丹波層群(SAKAGUCHI, 1961)と比較すると、本地域の古生層は大部分は田能層にあたるが、上部は出灰層の一部に対比される。

III 古生層の地質構造

松下(1953)は、京都北山および西山の古生層を支配している褶曲構造として、北部より、周山向斜、保津川背斜、桜井向斜をあげている。またわれわれは、前回の報告において、周山向斜の北側に、東西方向の背斜軸が存在することを述べ、八丁背斜と命名した。八丁背斜および保津川背斜は、いずれも複背斜を形づくっている。

今回の調査地域は、松下の周山向斜の地域であるが、詳細な調査はなされていなかったため、向斜構造の形状についてはあきらかではなかった。

本論文の地質図に示すように、本地域には東に閉じ、西にプランジしている明瞭な向斜構造が確認される。この向斜構造の褶曲軸の方向は東西で、西に 20°～30°でプランジしている。軸面はほぼ直立している。この褶曲構造は地形にも反映しており、一般にチャートの発達する部分は、褶曲構造に調和的な尾根を形成している。

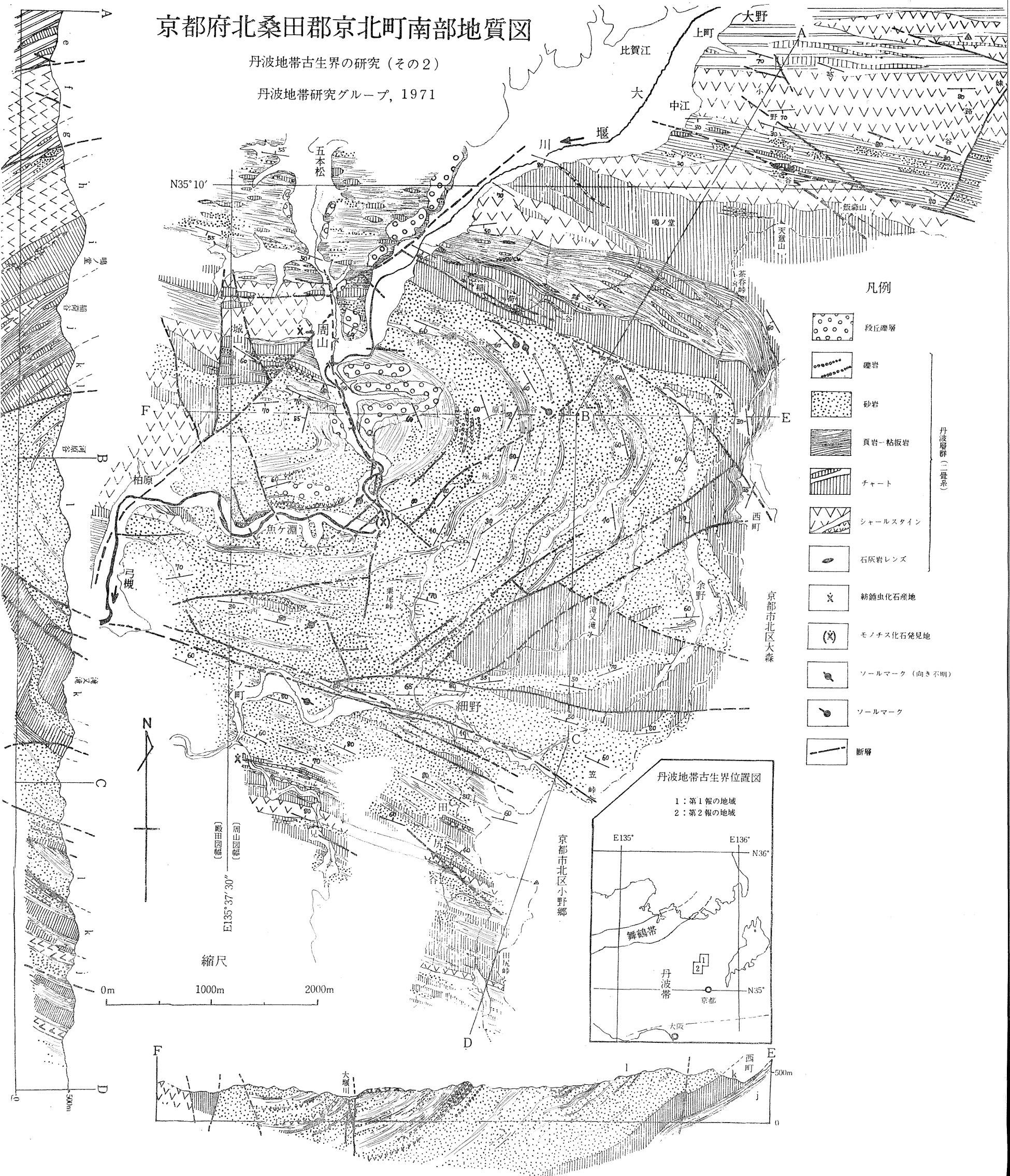
本地域の南部、余野一滝又滝付近で、チャート層の分布が一見、非常に複雑にみえる。これは、褶曲と断層によるくりかえしと考えられる。

藤原・沢田(1940)は、本地域から、東の雲ヶ畑地域にかけて、雲ヶ畑衝動を推定したが、今回の調査では、

京都府北桑田郡京北町南部地質図

丹波地帯古生界の研究 (その2)

丹波地帯研究グループ, 1971

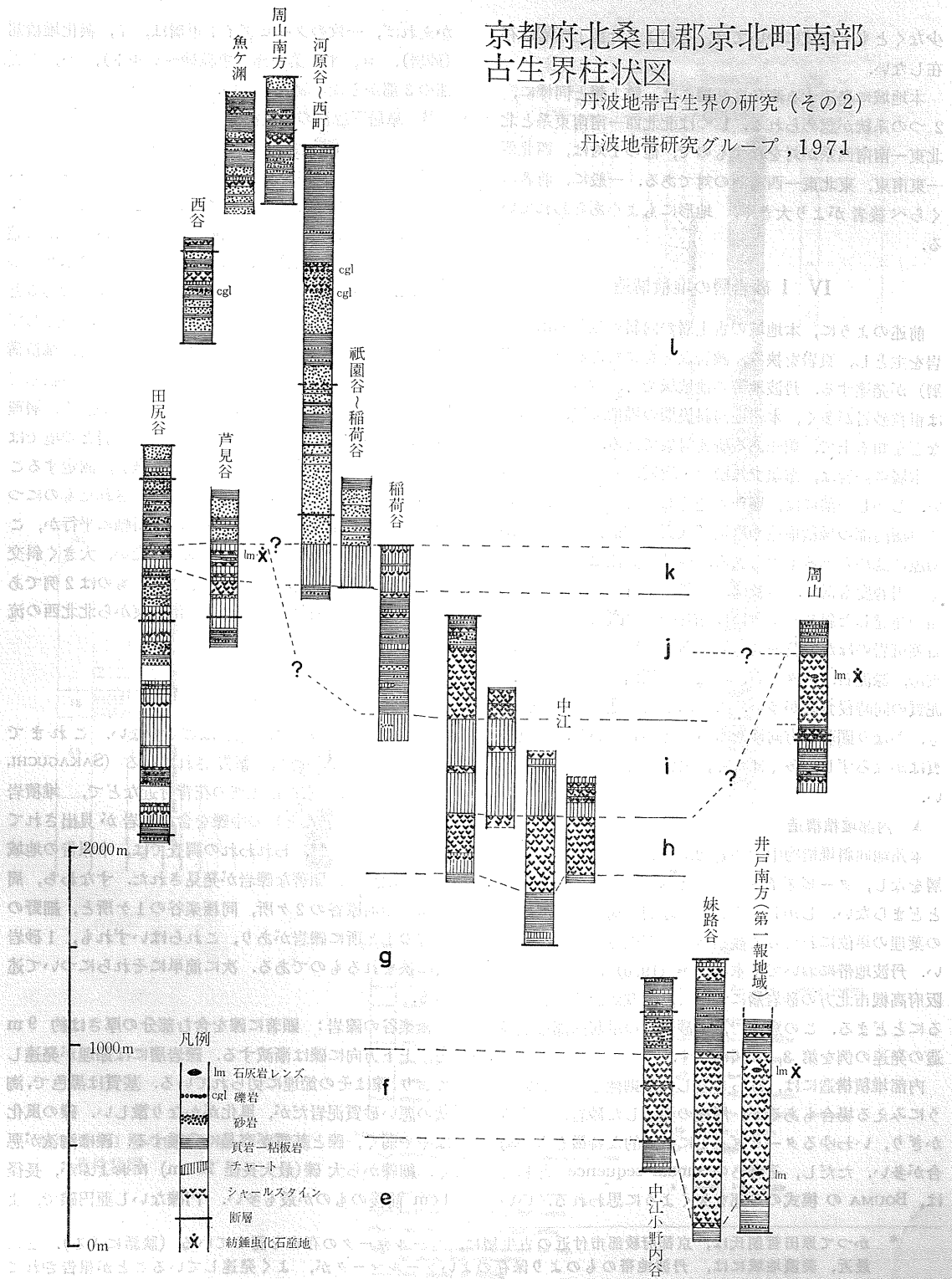


第1図 京都府北桑田郡京北町南部地質図

京都府北桑田郡京北町南部 古生界柱状図

丹波地帯古生界の研究 (その2)

丹波地帯研究グループ, 1971



第2図 京北町南部古生層柱状図

少なくとも本地域については、そのような衝上断層は存在しない。

本地域に発達する高角度断層には、第1報と同様に、2つの系統が認められる。1つは北北西—南南東系と北北東—南南西系が対をなすもので、他の1対は、西北西—東南東、東北東—西南西の対である。一般に、前者にくらべ後者がより大きく、地形にもよくあらわれている。

IV 1 砂岩層の堆積構造

前述のように、本地域の古生層の向斜の軸部には、砂岩を主とし、頁岩を挟み、礫岩などを含む地層（1砂岩層）が発達する。丹波地帯の他地域でも、古生層の上部は粗粒砂岩が多く、本州地向斜後期の堆積環境、古地理などを知る上で、興味ある研究対象である。

本層の砂岩は、露頭で無層理・均質にみえる場合が多い。しかし一部には、層理の発達したものがあり、さらに単層内部の堆積構造や単層下底面の堆積構造の存在が明瞭に認められるものもある。砂粒の淘汰は、一般に悪く、円磨度も低い。砂粒は、石英、長石（アルバイト双晶の発達した斜長石が多い）、酸性岩岩片（石英粗面岩、石英斑岩のほか、花崗岩も認められる）などを主とし、雲母、緑泥石、チタン石、緑簾石、柎榴石などを伴う。泥質の同時侵食礫が多い。これは無層理型砂岩の場合にも、かなり顕著な方向性をもって配列している。泥質基質はかならずしも多くはなく、数%にとどまることが多い。

A 内部堆積構造

本州地向斜堆積物中の砂岩層が、頁岩とともに級化成熟層をなし、タービダイトであるとみなされた例は2,3にとどまらない。しかし、それらの地層の構造が単層内部の葉理の単位にわたって観察され、記載された例は少ない。丹波地帯においても木村ほか（1970）によって、大阪府高槻市北方の砂岩層について、記載が試みられているにとどまる。この意味で、1砂岩層の単層内部堆積構造の発達の例を第3, 4図に示す。

内部堆積構造には、はっきりした規則性をもたないようみえる場合もあるが、層理の発達した砂岩に関するかぎり、いわゆるタービダイトに共通的な特徴をもつ場合が多い。ただし、それらの modal sequence としては、BOUMAの模式のC部を欠くように思われる。いい

かえれば、一枚のタービダイト単層は、イ、級化堆積部（砂岩）、ロ、平行葉理部（微粒砂〜シルト）、ハ、泥質部の3部からなる場合が多い。

B 単層下底面の堆積構造

タービダイト単層の下底面に、ソールマークの発達することが多いが、従来、丹波地帯の古生層でソールマークの存在が明瞭に認められたことはほとんどなかった*。

今回、われわれは、本地域の数ヶ所において、ほぼ確実にソールマークであり、しかも、そのうちの1, 2については、flute cast ないし loaded flute cast であるとまで認定できるものをみだすことができた。注意してみると、ソールマークは、タービダイト的な内部堆積構造が発達する単層の下底には、かなり普遍的に存在しているとみてよいようである。しかし、保存が悪く、層理面に沿う節理などのため、下位の頁岩が砂岩との境ではがれにくく、その種別や方向、向きを識別、測定することは一般に困難である。これまでに測定されたものについてみれば、地質図に示すように、向斜軸に平行か、これに近い方向の例が2例、向斜軸に直交か、大きく斜交するものが3例ある。向きの判定されたものは2例であり、それぞれ南東から北西および南南東から北北西の流向を示す。

V 礫 岩

丹波地帯古生層には、礫岩はごく少ない。これまで園部付近などで、礫岩が報告されている（SAKAGUCHI, 1961）ほかは、京都市北部の花背付近などで、堆積岩（チャート、砂岩など）の中礫を含む礫岩が見出されているにすぎない**。われわれの調査では、本報告の地域の次の地点に、顕著な礫岩が発見された。すなわち、周山南東の河原谷の2ヶ所、同極楽谷の1ヶ所と、細野の西谷の1ヶ所に礫岩があり、これらはいずれも、1砂岩層に挟まれるものである。次に簡単にそれらについて述べる。

極楽谷の礫岩：顕著に礫を含む部分の厚さは約9mで、上下方向に礫は漸減する。礫岩層には節理が発達しており、礫はその節理に切られている。基質は黒色で、淘汰の悪い砂質泥岩だが、風化がかなり激しい。礫の風化はやや弱く、礫と基質が容易に分離する。礫は淘汰が悪く、細礫から大礫（最大長径20cm）におよぶが、長径4cm前後のものが最も多い。円礫ないし亜円礫で、よ

* かつて原田哲朗氏は、京都府綾部市付近の古生層に、ソールマークの存在を認めている（談話による）。また最近、美濃地域には、丹波地帯のものより保存のよいソールマークが、よく発達していることが報告されている（足立・水谷、1970年3月、地向斜総研シンポジウムで口頭報告）。

** 藤田勇雄、京大卒論（手記）、1950。

680816 GION-DANI

THICKNESS in CM	BEDDING PLANE PROPERTIES		LAYER PROPERTIES	LITHOLOGY	UNITS	SAMPLES	REMARKS
	TYPE	STRUCTURES					
15*		10					
30					Ta-e?		dispersed carbonaceous matters
					Ta-b?		joint // to bedding
104					Ta-c?		
2							ill sorted irregular c.f ss. 2-25cm irregular fss. 1cm granule patches of feldspar
169					Ta-c?		
15							joint & shale patch granule feldspar carbonaceous shale
45					Ta,c		shale patch
30*							ill sorted

680812-2 NISHI-TANI

THICKNESS in CM	BEDDING PLANE PROPERTIES		LAYER PROPERTIES	LITHOLOGY	UNITS	SAMPLES	REMARKS
	TYPE	STRUCTURES					
3-6							
40							
0-3							
60							
7-10							
4							
8							
50					Ta-d		*d: 1mm±
20							
5							
20							
40					Ta		
30							
40					Ta		
70.5							*thin out in W.
37							

NOTATION

BEDDING PLANE PROPERTIES

TYPE

- very sharp contact
- sharp contact
- distinct contact
- transition gradual, but rapid
- gradual transition
- transition gradual and slow, hardly visible
- erosional surface

STRUCTURES

- undulating contact, gradations distinguished as above
- irregular contact
- sole marks, deformed by load casting
- groove casts, deformed by load casting
- flute casts, deformed by load casting
- unit with concave bottom and flat top, fill coarser than surroundings
- joints parallel to bedding
- lower and upper bedding planes not exposed

CURRENT DIRECTION

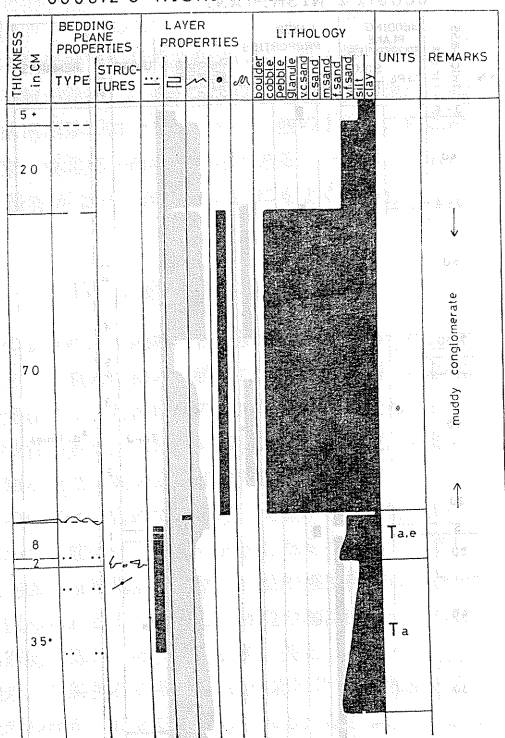
- line of flow and pointing distinct
- line of flow distinct, pointing doubtful

LAYER PROPERTIES

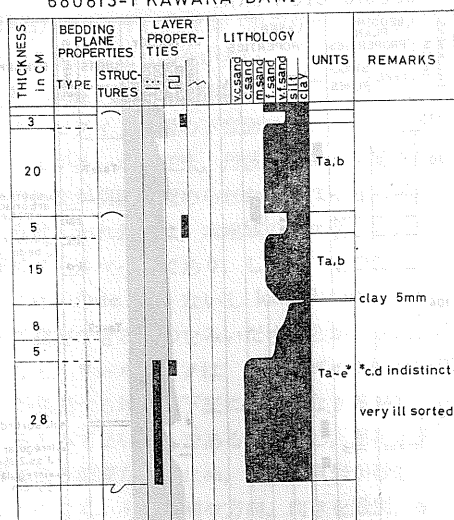
- graded bedding, positive
- graded bedding, negative
- parallel lamination
- current ripple lamination
- current ripple lamination, convoluted
- convolute lamination
- clay pebbles
- indistinct structure
- structure barely visible

第3図 1層の成層砂岩の堆積構造柱状図

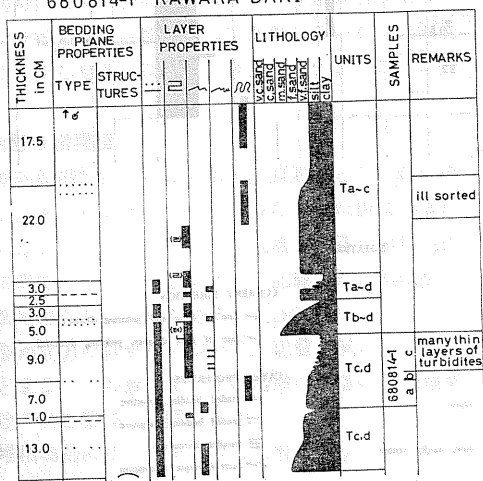
680812-3 NISHI-TANI



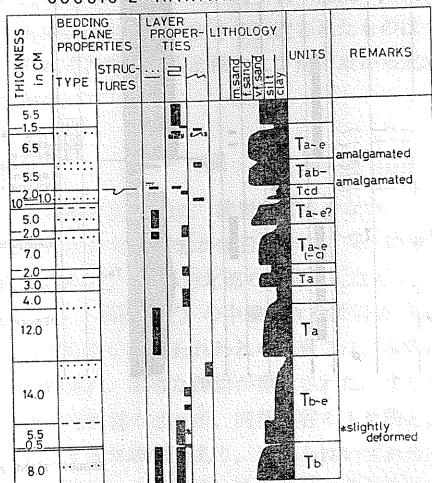
680813-1 KAWARA-DANI



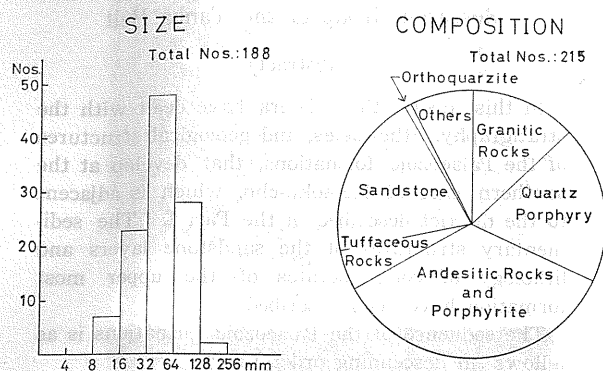
680814-1 KAWARA-DANI



680813-2 KAWARA-DANI



第4図 1層の成層砂岩の堆積構造柱状図



第5図 極楽谷礫岩の大きさと礫種構成 (測定: 堀井)

く円磨されている。礫種は肉眼観察と検鏡により、安山岩、安山岩質凝灰岩、石英安山岩、石英安山岩質凝灰岩、流紋岩、グラノファイヤー、石英斑岩、石英閃緑岩、花崗岩、片麻岩、頁岩、粘板岩、砂岩、チャート、オーソコツタイトなどが認められる。このうち、火山岩、火砕岩、堆積岩はホルンフェルス化しているものが多い。火砕岩には溶結構造のみられるものがある。

河原谷の礫岩: 谷の河床に2ヶ所、露頭がみられる。下流側のものは厚さ6m、よく円磨された細礫および中礫が多く、まれに大礫も含まれる。上流側のものは、厚さ10~12m。礫は中礫が主で、下流側のものにくらべて全般的に大きく、長径は最大20cmに達する。基質はいずれも淘汰の悪い砂質泥岩で、よく固結し、礫だけとりだすことは困難である。これら2ヶ所の礫岩の礫種も、火成岩・火砕岩礫が多い。

西谷の礫岩: 厚さ約1m。基質は砂質泥岩で、かなり風化している。礫は比較的良好に円磨された円礫ないし亜円礫で、火砕岩礫が多い。

礫岩層はどの場合も、粗粒フリッシュにみられるような、基質の淘汰の悪い泥質礫岩である。礫の淘汰も悪く、細礫から大礫までを含む。礫種に火成岩・火砕岩礫が多く、花崗岩類や片麻岩も存在すること、火山岩・火砕岩礫、堆積岩礫がホルンフェルス化していること、礫岩層の基質にも周辺の古生層にもホルンフェルス化が認められないこと、少数ではあるがオーソコツタイト礫が含まれることなどが注目される。これらのことから、この礫岩の後背地として、古生層を主とする堆積岩類とそれをおおう安山岩質や流紋岩質の岩体、それら全体を貫き熱変成を与えた花崗岩からなる後背地を推定することができる。また先カンブリア系が後背地の一部をなしていたことも示唆される。

VI モノチス化石について

図版Iの6に示した *Monotis (Entomonotis) ochotica* は、1956年、台風のと、北桑田郡美山町安掛の井上拾樹氏が、周山南方の魚ヶ淵で取得し、同氏と周山中学校四方敬男氏の好意により、われわれにもたらされた。これは河床の礫 (もとの大きさは径30cm程度とのこと) として得られたもので、化石は砂質泥岩中に密集している。われわれは1965年5月以来、同地点 (地質図に示した) を中心に何回か調査したが、類似の岩石は露頭からも、また転石としても、まったく得ることができなかった。

従来、この *Monotis* を含む地層は、西南日本内帯では、山口県美祿地方から、岡山県成羽・津山地域にいたる中国帯各地に帯状に分布するほか、岐阜県砂ヶ谷地域からも知られていた。また兵庫県佐用町では、おそらく大阪層群に相当するとされる礫層の礫として発見された (池辺・市川, 1965)。本地域でも、この化石の原産地は発見されていないので、佐用の例と同じく、礫層の礫としてあったものが、豪雨によって洗い出され、河床に運ばれたものと推定することができる。この標本は非常に風化しており、現在の川で遠距離を運ばれることは困難であるといつてよい。したがって、この化石の原産地は礫層堆積時の水系の中に求める必要がある。

この *Monotis (Entomonotis) ochotica* が三疊紀新世皿貝期を示すことはいままでもない。三疊紀新世には、前述のような *Monotis* 化石の分布から、中国帯南部から美濃・丹波帯の南部に続く浅い海域があったとされている (MINATO et al, 1965)。とくに佐用と周山の *Monotis* は、この海域の丹波地帯でのひろがりの範囲を示唆するものである。

VII 要 約

1. 京都府北桑田郡京北町南部に分布する古生層の層序は、上位から次のとおりである。

1	砂岩層	1750 m
k	チャート層	210 m
j	頁岩層	640 m
i	チャート層	480 m
h	シャールスタイン層	290~390 m
g	頁岩-砂岩層	460 m+

本地域に分布する古生層の厚さは、露出する限りにおいて、3830~3930mである。第1報で報告したa層から、本地域の1層まで、全層厚は8000m以上に達する。

2. 本地域の古生層の大部分は、中部二疊系に属し、

丹波層群の中部層に相当する。

3. 東に閉じ、西にランジした明瞭な向斜構造が確認された。藤原・沢田 (1940) による雲ヶ畑衝動は、少なくとも本地域については存在しない。

4. 1 砂岩層中に、いわゆるタービダイトの性格をもつ地層が認められ、flute cast ないし loaded flute cast と認定されるソールマークも存在する。

5. 1 砂岩層中に泥質礫岩が存在する。一般に淘汰が悪く、円礫～亜円礫からなる。礫種からみて、この礫岩の後背地の地質を推定した。オーソコツァイト礫が発見された。

6. モノチス化石の産状について述べた。

後記・本論文投稿後、下記の論文が発表され、美濃帯の古生界の礫岩にオーソコツァイト礫や高変成度の片麻岩礫が存在すること、およびソールマークから推定した古流系の方向により、北方に後背地が求められることが明らかにされた。丹波地帯の例とともに、本洲地向斜の後背地の少くとも一部に先カンブリア系が存在した可能性を示すものである。

ADACHI, M. (1971) Permian intraformational conglomerate at Kamiashio, Gifu Prefecture, central Japan. 地質雑, 77巻, 8号, 471-482.

文 献

- 藤原健一・沢田秀穂 (1940) 京都北山の地質。地質雑, 47 巻, 562 号, 270-274.
- 池辺展生・市川浩一郎 (1965) 兵庫県佐用町より *Monotis* (*Entomonotis*) の発見 (短報). 地質雑, 71巻, 841 号, 522-523.
- 木村春彦・井内美佐子・志岐常正 (1970) 大阪府高槻市北部にみられる古生層タービダイトの堆積構造。京都教育大学紀要, B, 37 号, 85-90.
- 松下 進 (1953) 近畿地方。朝倉書店, 東京.
- MINATO, M., M. GORAI and M. FUNAHASHI (ed.) (1965) The Geologic Development of the Japanese Islands. *Tsukiji-Shokan*, Tokyo.
- 水山高幸 (1964) 丹波山地の河岸段丘の分布図の作成。京都学芸大学紀要, A, 25 号, 167-186.
- SAKAGUCHI, S. (1961) Stratigraphy and Palaeontology of the South Tamba District, Part I, Stratigraphy. *Mem. Osaka Gakuhei Univ.*, B, Vol. 10, 35-76.
- 丹波地帯研究グループ (1969) 丹波地帯の古生界 (その 1), 京都府北桑田郡京北町東部の古生層。地球科学, 23 巻, 5 号, 187-193.

(昭和46年2月25日受理)

The Palaeozoic System in the Tanba Belt (Part 2)

—The Palaeozoic Strata of the Southern Part of Keihokuchō, Kitakuwada-gun, Kyoto Prefecture—

by

Research Group of the Tanba Belt

(Abstract)

In this report, the writers have dealt with the stratigraphy, litho-facies, and geological structures of the Palaeozoic formations, that develop at the southern part of Keihoku-cho, which is adjacent to the district described in the Part I. The sedimentary structures of the sandstone layers and lithology of conglomerates of the upper most formation have been described.

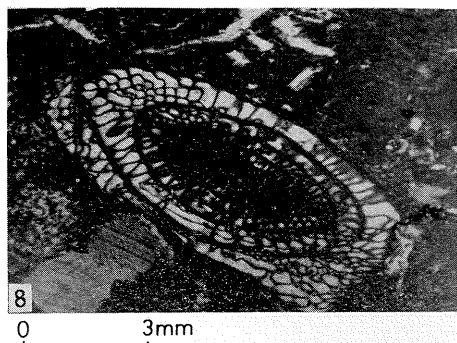
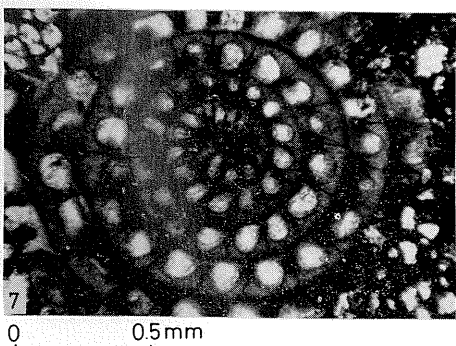
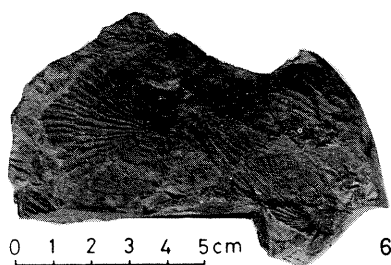
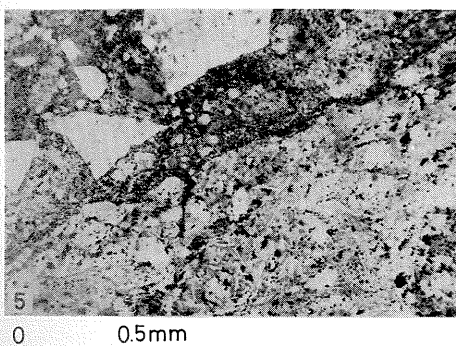
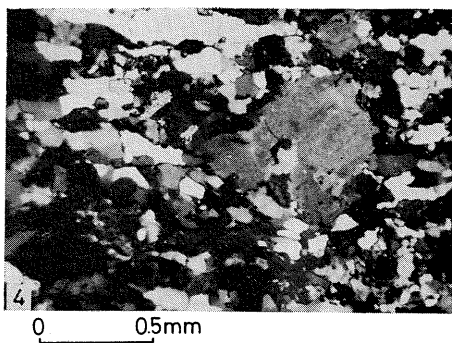
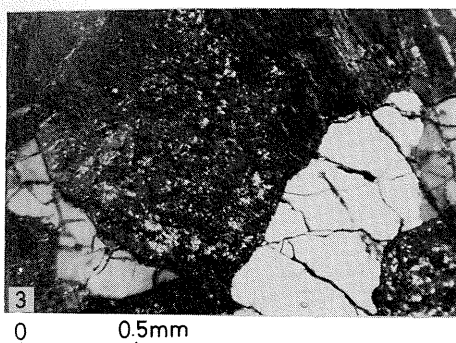
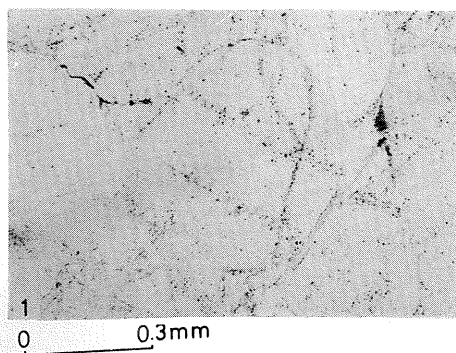
The sequence of the Palaeozoic formations is as follows (in descending order):

l. sandstone formation	1750 m
k. chert formation	210 m
j. shale formation	640 m
i. chert formation	480 m
h. schalstein formation	290-390 m
g. shale-sandstone formation	460 m+

The thickness of the entire formations measured in this district is 3850 m, and the total thickness of the Palaeozoic formations (from the lowermost a. formation in the former report to the uppermost l. formation in this paper) attains up to about 8000 m. The greater part of the formations in this district is regarded to be Middle Permian in age. The formations form as a whole a synclinal structure plunging to the west. The low angle thrust reported by FUJIWARA and SAWADA (1940) (the "Kumogahata thrust") must be denied so far as this district is concerned.

In the l. sandstone formation, many strata possess the character of turbidite, and some ill-preserved sole marks (flute cast, loaded flute cast and groove cast) were found in the formation. Examples of internal structures of the formation are shown in Figures (3, 4).

A few muddy conglomerate beds were found in the l. sandstone formation. Pebbles of the beds are ill-sorted and round-subround in general. There are andesite, dacite, liparite, quartz-porphry, quartz diorite, granite, gneiss, shale, sandstone, chert, and others in the pebbles of conglomerates. These pebbles clearly show that there had been an upheaval of lands in the Honshu geosyncline, that had been composed of acidic and intermediate volcanic rocks covering palaeozoic sedimentaries, and granitic rocks had intruded into these rocks. Besides, a few orthoquartzitic pebbles were discovered in the conglomerate. The occurrence of *Monotis* (*Entomonotis*) *ocotica*, found in a block of rock on a river-bed in this district, was noted, which indicates the extent of the palaeogeography of the Triassic period in southwest Japan.



1~5. 古生層礫岩の礫の顕微鏡写真 1. オーソコーツァイト礫, 極楽谷, 単ニコル 2. 同上, クロスニコル 3. 黒雲母花崗岩礫, 極楽谷, クロスニコル 4. 片麻岩礫, 極楽谷, クロスニコル 5. 石英安山岩質凝灰岩礫, 西谷, 単ニコル 6. *Monotis (Entomonotis) ochotica* 7. *Neoschwagerina* aff. *simplex*, 芦見谷 8. *Perachswagerina* sp., 周山