

樋口層群 (下部ジュラ系) の層序と構造*

中 孝仁^{**}・徳岡隆夫^{**}・佐野 栄^{***}・渡瀬広道^{****}
西村貢一^{**}・杭ノ瀬雅文^{**}・橋本圭史^{**}

Stratigraphy and structure of the Higuchi Group (Lower Jurassic),
Muikaichicho, Shimane Prefecture.

Takahito NAKA・Takao TOKUOKA・Sakae SANO
Hiromichi WATASE・Kōichi NISHIMURA
Masafumi KUINOSE・Keiji HASHIMOTO

はじめに

島根県西南部の^{かのあし}鹿足郡六日市町には白亜紀火山岩類に不整合で覆われて、三郡一中国帯(西村ほか, 1977)に属する古生界や中生界が分布する。六日市町地域はかつて“非変成古生層”が広く分布すると考えられていたが、今村ほか(1966)により六日市町樋口谷川の転石からジュラ紀アンモナイトが発見され、中生層の存在が予見された。アンモナイト化石包含層は樋口層群と命名され(今村ほか, 1966)、島根県唯一のアンモナイト化石を産する地層として知られている(たとえば大久保, 1981)。その後、アンモナイト化石についてはHIRANO *et al.* (1978)により露頭から発見され、記載がなされた。また、三上・宮川(1978)により本層群のおおよその層序が明らかにされた。最近では、三上・徳岡(1985)が樋口層群の層序・構造について記述している。しかしながら、いまだ本地域の地質が充分明らかにされたとはいえない。

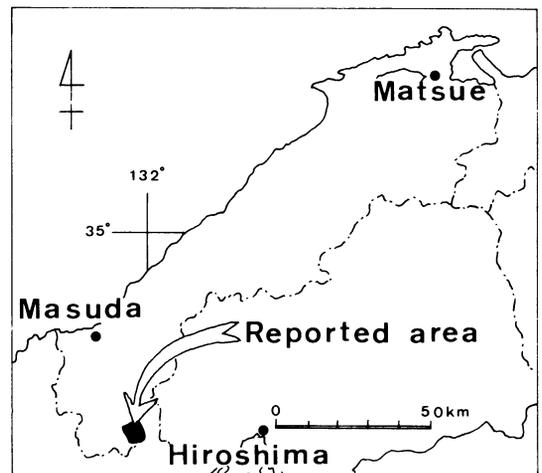
近年、中国地方西部に分布するいわゆる“非変成古生層”の微化石による検討が進み、これらの中にはトリアス系やジュラ系を含むものがあることがわかってきた(田中, 1980; 早坂ほか, 1983など)。

また、中国地方には大型化石を産するトリアス系やジュラ系の存在が従来より知られており、その結果、

層相を異にする2つの地層群が分布することがわかった。そこで、これらの地層の層序の再検討を行うことや相互関係を知ることの重要性が高まっている。この点から、樋口層群の層序・構造ならびに周囲の“古生層”との層位関係を明らかにすることは、本地方の地質構造発達史の解明上重要であると考えられる。

筆者らは、本地域の調査を1982年から行っており、また、中 孝仁は1983年度島根大学卒業研究として本地域の層序学的研究を行った(中, 1984)。ここではおもに、それらにもとづいて樋口層群の層序・構造について記載する。

本研究を進めるにあたり、本教室の飯泉 滋・渡辺 暉夫の両先生には貴重な御助言をいただき、また野外調査に参加していただいた。次の方々には野外調査・

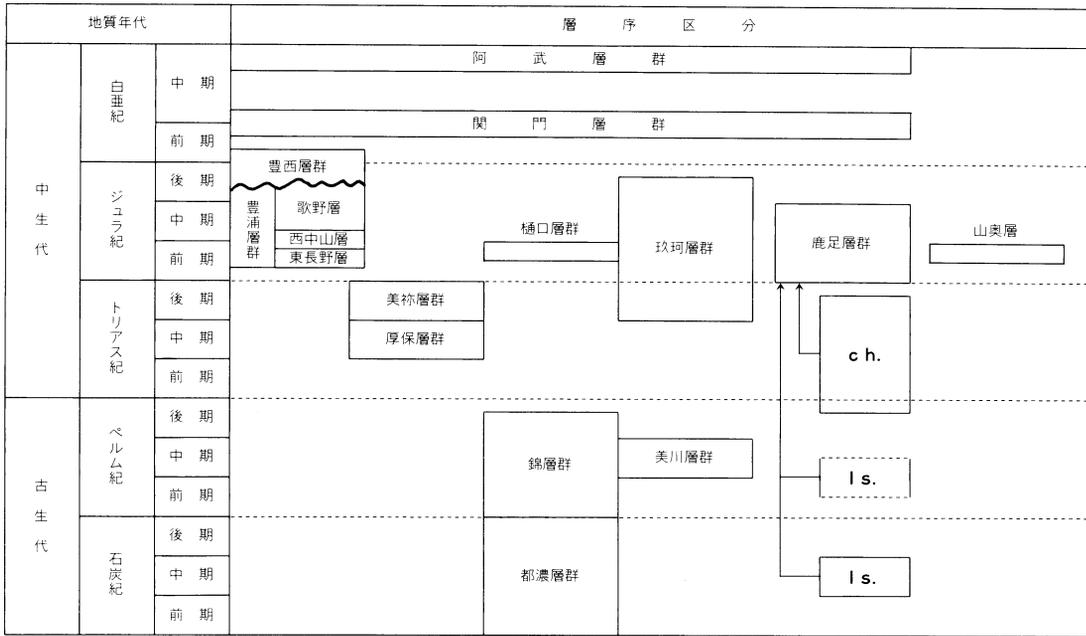


第1図 調査地域位置図

* 1983年度日本地質学会関西・西日本支部合同例会(松江)、日本地質学会第91年学術大会にて一部講演。
** 島根大学理学部地質学教室。
*** 昭和58年度島根大学理学部地質学科卒業生、現在、岡山大学大学院地球内部研究センター。
**** 昭和59年度島根大学理学部地質学科卒業生、現在、和歌山県庁。

第1表 中国地方西部の中・古生界層序対比表

(山口県立山口博物館, 1975 に一部加筆, ch はチャート, ls は石灰岩でオリストリスとしてとりこまれていることを示す)



室内作業等に参加・討論していただいた：大曲寿美子、茅原芳正、河相光重、坂本 泉、高木哲一、玉木 敦、前原和之。また現地では、六日市町蔵木公民館長澄川一男氏、六日市町六日市の宮本尊良氏、六日市町教育委員会の方々に宿舍等の便宜をはかっていただいた。以上の方々に深く感謝します。

地 質 概 説

本地域には下位よりペルム系錦層群、下部ジュラ系樋口層群、下部白亜系関門層群、上部白亜系阿武層群が分布する(第2図)。

錦層群(西村・濡木, 1966)は本地域南方約10kmの山口県玖珂郡錦町木谷川流域に模式的にみられる。そこでは主として砂岩・泥岩・酸性凝灰岩からなり、チャート・酸性凝灰岩泥岩互層・石灰岩・緑色岩類・礫岩を伴う。岩相の特徴により、酸性凝灰岩を多く挟み砂質岩・泥質岩を主体とする下部層と、砂質岩の優勢な中部層、および泥質岩が卓越し酸性凝灰岩・チャートを挟む上部層に3分されている(西村・濡木, 1966)。本地域の錦層群*は、砂岩・泥岩を主とし酸性凝灰岩

泥岩互層・チャートを伴う。大きくみれば砂岩層と、酸性凝灰岩泥岩互層・チャートを挟有する泥岩層に区分でき、それらの分布よりE-W性の軸をもつ褶曲とNE-SW性の軸をもつ褶曲が認められ、かつNE-SW方向とNW-SE方向の断層によりブロック化していると考えられる。しかしながら、東接する白亜紀花崗岩体の影響により弱ホルンフェルス化していることや、露頭状況が悪く、砂岩が塊状であることなどから詳細な層序・構造を把握することは困難である。*層厚は不明である。

錦層群は、錦町地域の下部層および中部層から産する紡錘虫化石により、下部層は上部石炭系?~中部ペルム系とされており(西村・濡木, 1966)、中部層は上部ペルム系とされている(藤井, 1972)。最近、錦町地域の上層から放射虫化石が発見され、上部層は中~上部ペルム系と考えられている(中・六日市研究グループ, 1984; 西村・磯崎, 1984)。また、本調査地域の西方に位置する六日市町河内川流域に分布する錦層群からは中~後期ペルム紀放射虫が産し、錦町地域の上

* 島根県地質図編集委員会(1982)および三上(1985)は島根県内の古生層を一括して飯ヶ岳層群と呼称している。

** 渡瀬ほか(1985)によれば、本調査地域に西接する河内川流域の錦層群は、下位よりチャート層、泥岩層、砂岩層に3分される。

部層から産するのと同一の放散虫化石群集が認められる（中・石賀，1985；渡瀬ほか，1985）。六日市町河内川流域の錦層群と本調査地域のそれは一連であると考えられることや岩相の類似からみて，本地域の錦層群は錦町地域の中～上部層に相当すると考えられる。なお，本地域のチャートからは，例外なく放散虫化石を産するが，保存不良であり，今のところ時代決定に有効なものはい出ししていない。

樋口層群（今村ほか，1966）は，六日市町樋口谷川上流域に模式的にみられる。主に砂岩よりなり，泥岩・砂質泥岩・礫岩を伴う。最大層厚は550 m⁺で，砂岩の卓越する下部層と泥岩の卓越する上部層に分けられる。一般走向はほぼE-Wで，10～30°の角度をもって北へ傾く同斜構造をなし，E-W性の高角断層によって同一層準が繰り返し露出している。ただ，^{かのあしこうち}鹿足河内川上流域では開いた褶曲構造を示す。樋口層群の時代は，上部層より産するアンモナイト化石より，前期ジュラ紀とされている（HIRANO *et al.*, 1978）。

錦層群および樋口層群を不整合で覆って，鹿足河内川上流域および調査地域中央部の南北に連なる稜線付近に下部白亜系関門層群が分布する。最大層厚は300 m⁺である。主に細粒層状酸性～中性凝灰岩よりなり，凝灰質角礫岩・赤色泥岩・シルト質泥岩を伴う。特に赤色泥岩は本層群を特徴づける岩相である。本層群は側方への岩相変化が著しく，詳細な層序は不明である。一般走向はNE-SWからN-Sで北西および西に10～40°傾斜する。また，一部の地域では水平層をなしている。構成岩類の諸性質より関門層群上部の下関垂層群のいずれかの部層に対比される可能性があると考えられている（通産省，1980）。

関門層群を不整合で覆って，本調査地域^{つぎやま}西方の築山周辺に上部白亜系阿武層群が小規模に分布する。最大層厚は300 m⁺である。主に石英斑岩質結晶凝灰岩よりなり，凝灰質泥岩の薄いレンズをはさむ。阿武層群は本調査地域外の北東域に広く分布するが，本地域での露出はわずかであり，詳細な層序や広域的対比は不明である。

また，鹿足河内川流域を中心に，阿武層群堆積時と同時期の活動と思われる貫入岩類が多くみられる。貫入岩類はほとんど石英斑岩質で，まれに花崗閃緑斑岩・石英安山岩質のものがみられる。一般に小規模で，幅数10 cm～数10 m，延長10数 m～数100 mである。貫入方向はN-S性のものが多いが，NE-SW性のものもみられる。

樋口層群の研究史

今村ほか（1966）は本層群を命名し，また本層群を下部頁岩層と上部砂岩層に区分して，アンモナイト化石を含む頁岩の転石を下部頁岩層からもたらされたかと推定した。しかしながら，下部頁岩層とされているものは，その岩相・構造および地質図に示されている分布域より，下位の錦層群であり，上部砂岩層が樋口層群にあたる。

HIRANO *et al.* (1978) は，アンモナイト化石を露頭から発見し，その古生物学的記載を行った。また，三上貴彦・宮川秀樹の調査にもとづく簡略化された地質図と層序について，その中でふれている。それによると，樋口層群は下位の錦層群と断層で接し，上・下の2部層に区分される。下部層は礫岩と砂岩よりなり，上部層は砂質頁岩・頁岩・細粒砂岩よりなる。上部層からはアンモナイト化石3種を産し，下部層の中・上位層準と上部層から二枚貝化石が産する。ただ，上・下部層の境界は，樋口谷川で得られた柱状図に示されているが，地質図には表現されていない。

三上・宮川（1978）は，HIRANO *et al.* (1978) 以降の調査資料をもとに，新たに樋口谷川^{おろし}北方の尾路地谷付近に樋口層群の分布を確認し，これを上部層とした。HIRANO *et al.* (1978) の上部層は中部層に改められた。また，樋口層群と錦層群の砂岩の組成と両者の構造の検討を行った。

通産省（1980）は，本地域を含む広域調査を行い，樋口層群やその他の地層の構成岩類について記述した。また，樋口層群と錦層群は，構造の不調和から不整合関係であるとしている。

YU（1983）は，樋口層群の砂岩・礫岩を検討し，その堆積場を考察した。

中ほか（1984）は，HIRANO *et al.* (1978) をもとにして層序についての再検討を行い，新たに鹿足河内川上流域でアンモナイト化石と二枚貝化石を発見した。

三上・徳岡（1985）は，三上・宮川（1978）以降の三上によって得られた資料と，中ほか（1984）をもとに本層群の層序・構造をまとめ，樋口谷川・鹿足河内川中流・尾路地谷の柱状図を示した。

樋口層群の層序と構造

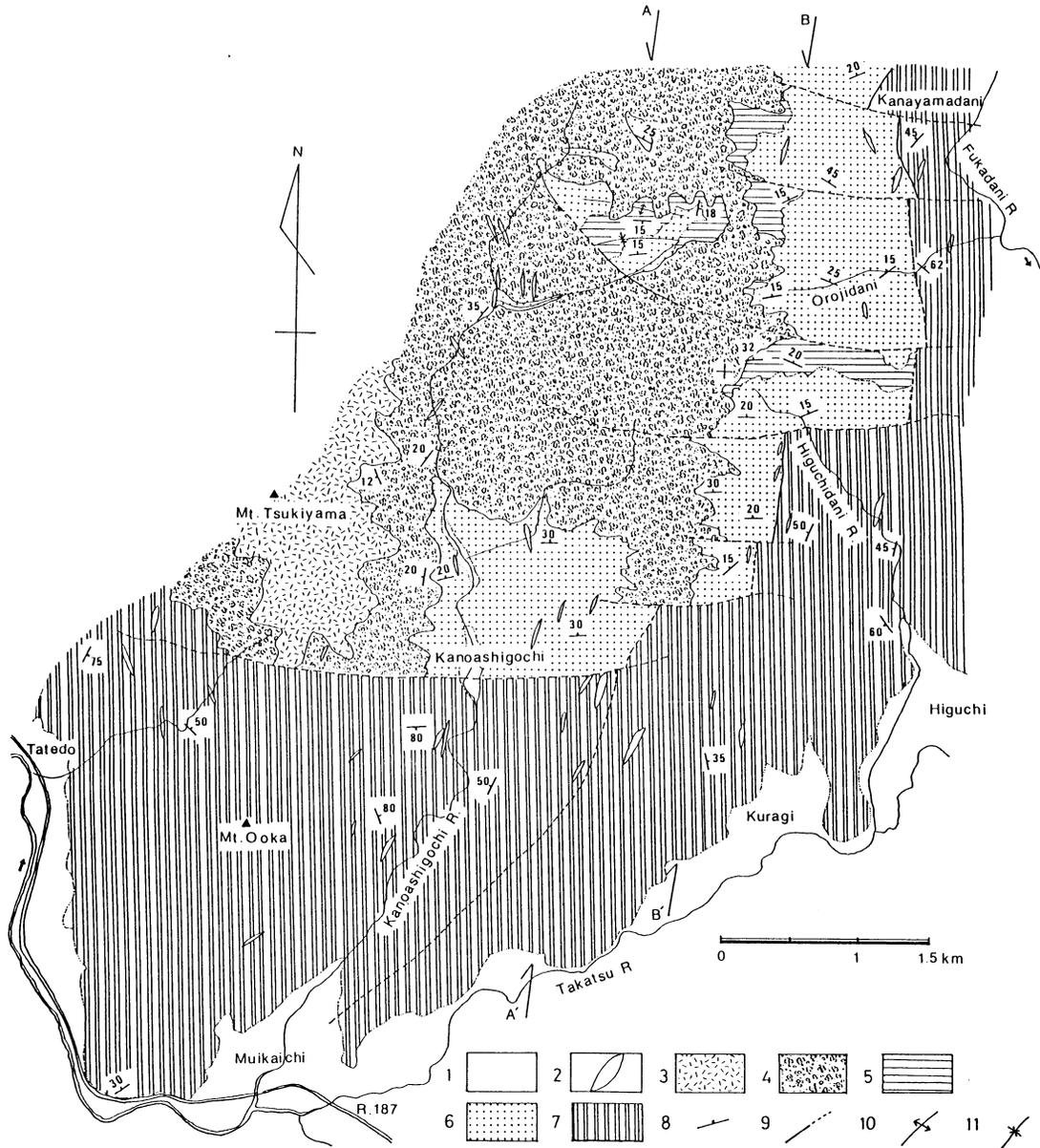
本層群は，六日市町鹿足河内を南西端に，ほぼ南北方向に同町金山谷まで東西幅約0.5～1.5 km，延長約

6 kmにわたって分布している(第2図)。金山谷以北については未調査であり、分布の北限は不明である。E-W性断層とN-S性断層により、鹿足河内川中流から金山谷にかけて7つのブロックに分かれている。鹿足河内川上流には、関門層群に不整合で覆われ、本

層群がフェンスターとして小規模に4ヶ所に分かれて分布する。

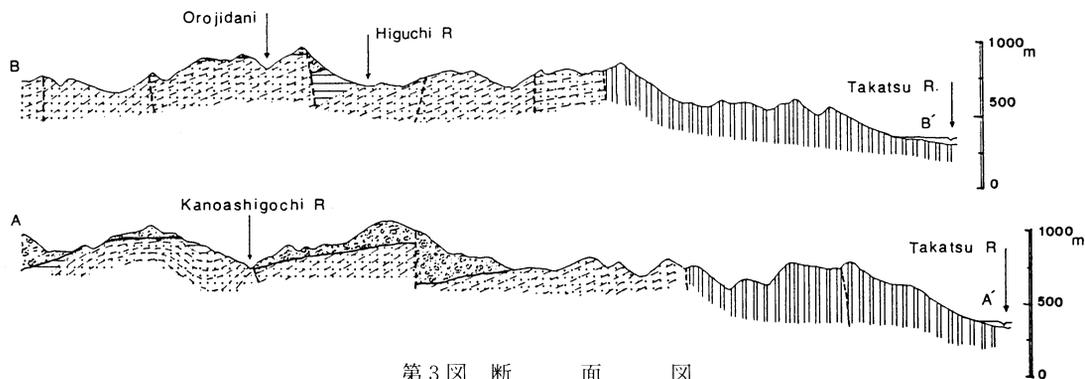
1. 層 序

本報告では、HIRANO *et al.* (1978)において樋口谷川で立てられた層序区分に準拠して述べる。



第2図 地 質 図

- 1 : 沖積層, 2 : 貫入岩類, 3 : 阿武層群, 4 : 関門層群, 5 : 樋口層群上部層,
- 6 : 樋口層群下部層, 7 : 錦層群, 8 : 走向・傾斜, 9 : 断層, 10 : 背斜, 11 : 向斜



第3図 断面図
凡例および断面線は第2図に示す。

(1) 下部層 [HIRANO *et al.* (1978) の下部層と上部層の下部層準の一部に相当する]。

模式地：樋口谷川上流

分布：本部層は樋口層群分布域の大半を占めて、樋口谷川上流域、鹿足河内川中・上流域、尾路地谷から金山谷にかけて分布する。

層厚：樋口谷川で 200 m⁺、鹿足河内川中流で 470 m⁺、鹿足河内川上流で 50 m⁺、尾路地谷から金山谷にかけては 50 m～200 m⁺ である。いずれも下限を断層でたれていて、全層厚は不明である（第4図）。

岩相および岩質：主に細粒砂岩からなり、垂角～亜円礫岩、砂質泥岩をはさむ。下位層準には礫岩・中～粗粒砂岩が、上位層準には細粒砂岩・砂質泥岩が分布し、全体として上方細粒化を示す。

砂岩は一般に均質で灰色～灰白色を呈し、堅固である。粒度は細粒が普遍的であるが極粗粒から極細粒まで変化し、いずれの場合も石英質である。鏡下では石英・斜長石の他にカリ長石が普遍的に含まれる。また、しばしば酸性火山岩片も見い出される。基質量は少ない。樋口層群の砂岩と錦層群のそれは、三上・宮川 (1978)、通産省 (1980) ですでに指摘されているように、肉眼・鏡下とも明瞭に区別される。すなわち、錦層群の砂岩は黒灰色～黒色を呈し、堅硬であり、極細粒から細粒の粒度が一般的で、鏡下では岩片量の多いワッケ質であり、カリ長石はほとんど含まない。また、ホルンフェルス化が樋口層群の砂岩に比べて顕著で、紫色を帯びることが多いことなどである。

樋口谷川において本部層は錦層群と断層で接し、最下位層は垂角～亜円礫岩（層厚約 20 m）から始まる（第7図）。それらは厚さ 5～20 cm で成層することが多く、ときに 50 cm～1 m の厚さの砂岩と互層する。最下

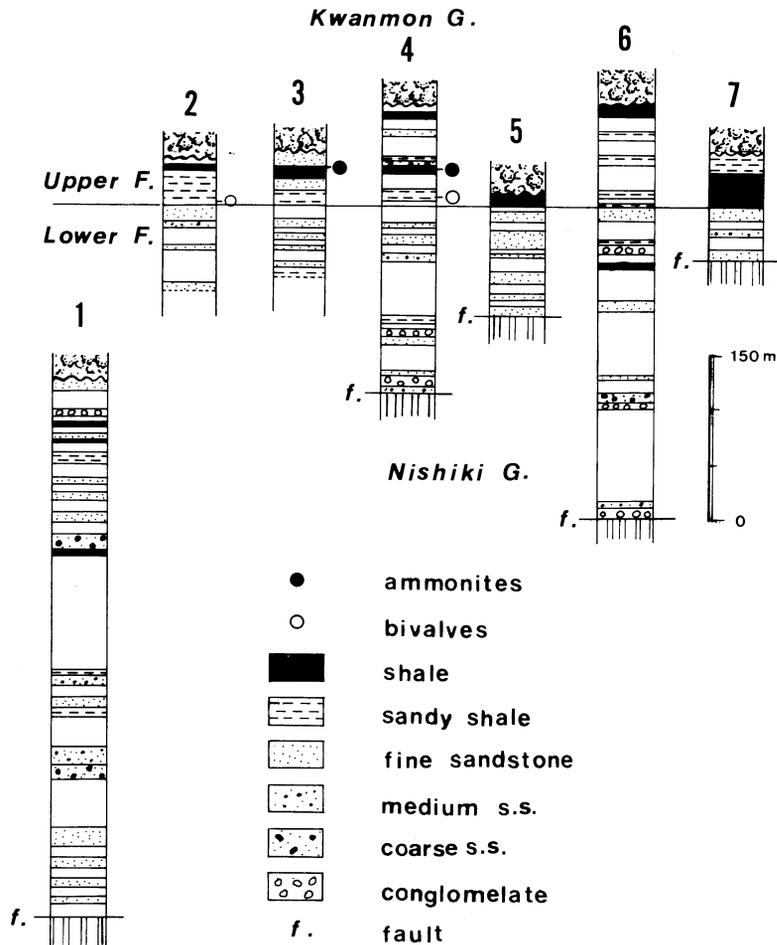
位層準では、やや不淘汰な垂角礫を多く含む粗粒砂岩が発達する。中～上位層準では薄い泥岩を挟むこともある。上位層準の礫岩では級化構造が明瞭にみられる。礫径は最大 5×5 cm で一般に 2×1 cm である。礫岩は、下位の錦層群に由来すると思われる黒色珪質泥岩が主で、細粒～中粒砂岩、灰色チャートも認められる。酸性凝灰岩も若干含まれる。三郡変成岩類は見い出していない*。はさまれる泥岩からは植物片が産する。その上位に重なる砂岩（層厚 150 m⁺）は、厚さ 20～30 cm で成層し、薄く砂質泥岩をはさむ。砂質泥岩がはさまれる頻度は、上位に向うにつれて高くなる傾向にある。砂質泥岩には植物片が含まれることが多い。

鹿足河内川中流域に分布する地層は、砂岩を主体とすることから、下部層に対比される。この地域の本部層は層厚より判断して、少なくとも下半部は樋口谷川に分布する下部層より下位の層準にあたると思われる。ここでは、小規模な上方細粒化のサイクルが約 4 回認められる**。1 サイクルの厚さは 50～100 m であり、いずれも下位より礫質砂岩・粗粒砂岩から細粒～中粒砂岩をへて、炭質物を多く含む砂質泥岩・泥岩へと移化する。砂岩は塊状なものがほとんどであるが、厚さ 5～10 cm の砂質泥岩をはさむ厚さ 10～40 cm の砂岩との互層もみられる。この砂岩中には、平行ラミナや級化構造がよく観察される。泥岩は厚さ数 m 以下で、薄く植物片の密集するバンドがみられる。

尾路地谷から金山谷にかけて東流する沢の中・上流にも本部層は分布する。主に細粒砂岩よりなり礫岩・

* Yu (1983) は、三郡変成岩起源の片岩が砂岩中にごくわずかに見られるとのべている。

** 三上・徳岡 (1985) は 5 回認められるとしている。本論文との対応は不明である。



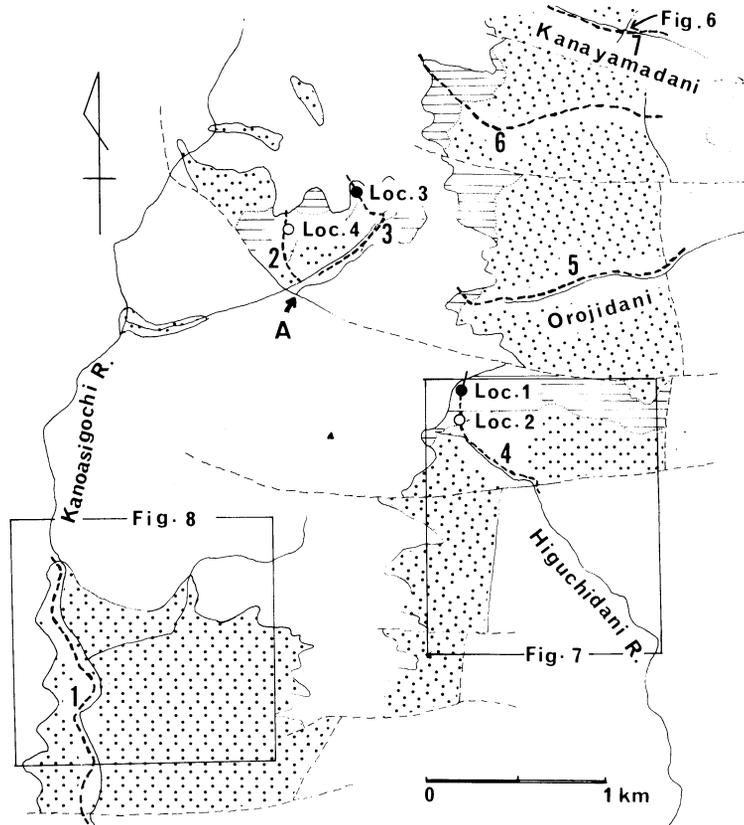
第4図 樋口層群の柱状図
柱状図作成ルートは第5図に示す。

砂質泥岩を伴う。金山谷では、厚さ5～数10 cmの礫岩が数層準認められる。三上・宮川(1978)では、本地域の樋口層群を新たに上部層と定め、三上・徳岡(1985)もこれを用いているが、ここでは次の理由より今のところ下部層に対比するのが妥当と考えた。まず、本地域の樋口層群は礫岩を数層準はさみ、その頻度が多いものの、砂岩を主体とする下部層の岩相に類似し、かつ上位に向かって漸移的に泥岩へと移化し、その岩相変化は樋口谷川における下部層から上部層にわたるものとよく似ている。本地域の下部層および上部層の層厚も樋口谷川でのそれと調和的である。また、今村ほか(1966)によれば、尾路地谷の転石からアンモナイト化石が報告されており、これは樋口谷川の上部層において記載された種と同種であると思われる〔今村

ほか(1966)の図版IXの1〕*。筆者らは尾路地谷川の標高500 mの谷床で *Pleuromya* sp. とと思われる化石(風化が激しく鑑定には耐えない)を含む転石を得た。この転石は上流の上部層と思われる砂質泥岩と類似し、樋口谷川での上部層最下位層準の *Pleuromya* n. sp. を産する砂質泥岩とも類似する。ただ、本地域が下部層に対比されるとすると、尾路地谷から樋口谷間に堆定されるE-W系断層は南落ち500 m⁺という大きな落差をもつと考えねばならない。今後、産出化石も含めた詳細な検討が必要である。

鹿足河内川上流では、本部層は細粒砂岩よりなり、厚さ10～50 cmで成層する。側方への岩相変化が他地

* ただし、古生物学的検討は行っていない。



第5図 柱状図作成ルートおよび化石産出地点
凡例は第2図に同じ。

域に比べると著しい。砂岩は黒灰色を呈することが多く、堅硬である。砂岩やはさまれる砂質泥岩に植物片が密集することがある。

産出化石：鹿足河内川上流域の最も北に分布する本部層分布域の谷床の砂岩の転石より、保存の悪い黄鉄鉱に置換された二枚貝化石を得たが、鑑定に耐えうる化石は見出されていない。HIRANO *et al.* (1978) によれば、樋口谷川の下部層の中・上位層準より二枚貝化石が産するとされている。三上・徳岡 (1985) は、鹿足河内川中流の5つの小堆積サイクルのうち下位から2番目の堆積サイクル中部の塊状粗粒砂岩と最上位の堆積サイクル基底部の塊状含礫粗粒砂岩の2層準に、*Cardinia* n. sp. が層状に密集して産し、これは下部層の良い鍵層になると記述しているが、両報告とも産地が明記されておらず、筆者らは化石を発見することができなかった。

(2) 上部層 [HIRANO *et al.* (1978) の上部層の中・上位層準に相当する]。

模式地：樋口谷川上流

分布：樋口谷川上流、鹿足河内川上流、尾路地谷から金山谷にかけての上流域に、いずれもせまく分布する。

層厚：上限を関門層群に不整合で覆われ、全層厚は不明であるが、樋口谷川上流で80 m⁺、鹿足河内川上流で50 m、尾路地谷から金山谷にかけては20~100 mである (第4図)。

岩相および岩質：主に泥岩・砂質泥岩よりなり、砂岩・礫岩の薄層を伴う。泥岩は一般に灰黒色~黒色で、砂質泥岩は灰黒色~灰白色を呈する。

樋口谷川上流では、本部層は下位の下部層より岩相上漸移的に移化した厚さ10~30 cmの砂質泥岩よりはじまる (第7図)。砂質泥岩中には厚さ数 cmの泥岩の薄層がはさまれることが多く、層理面は比較的良好に発達する。泥岩は本部層中に2層準認められ、そのうち下位層準の泥岩は厚さ20 m⁺で、10~20 cmの厚さで成層する。また、厚さ10数 cmの砂質泥岩や細礫岩

をはさむ。上位層準の泥岩は厚さ10mで塊状であり、砂粒を含み、やや淘汰が不良である。

鹿足河内川上流では、厚さ30cm~1mの層理面の明瞭な珪質黒色泥岩や砂質泥岩からなり、砂岩がうすくはさまれる。側方への岩相変化がやや著しい。風化すると上位にかさなる関門層群のシルト質泥岩との区別が困難なことがある。ただ、関門層群のシルト質泥岩には、よく0.5~1cm程度の角礫が含まれ、そのことで両者の判別が可能である。

尾路地谷から金山谷にかけての東流する沢の上流では、本部層は主に塊状黒色泥岩よりなり、薄く砂質泥岩をはさむ。

産出化石：樋口谷川上流の本部層より次の3種のアンモナイト化石が報告されている(HIRANO *et al.*, 1978) *Fontanelliceras* *cf.* *fontanellense*, *Arieticer* *sp.*, *Canavaria* *sp.*. HIRANO *et al.* (1978) で化石が産すると報告された露頭と同じと見られる本部層下位の泥岩の露頭から、筆者らは数個体のアンモナイト化石を得た(第5図, Loc. 1の地点; 第7図, Loc. 1の地点)。これらについては詳細な古生物学的検討を行っていないが、上記と同種であると考えられる。同露頭の東側の沢の上流においても泥岩の転石からアンモナイト化石を得た(第7図)。この化石の産出層準は不明で、上位層準の泥岩に対比されるかもしれない。また、鹿足河内川上流においてもアンモナイト化石1個体が得られている(第5図, Loc. 3)。樋口谷川上流と鹿足河内川上流の化石産地は、ほぼ同一層準である(第4図)。なお、尾路地谷の転石からもアンモナイト化石が報告されている(今村ほか, 1966)。

樋口谷川上流の本部層の最下位層準にあたる砂質泥岩、および鹿足河内川上流の砂質泥岩から数個体の二枚貝化石を得た(第5図, Locs. 2, 4; 第7図, Loc. 2)。これらはいずれも保存が悪く、詳しい古生物学検討は行われないが、*Pleuromya* *sp.* などを含む。

三上・宮川(1978)、三上・徳岡(1985)では、本部層の砂質泥岩より、*Pleuromya* *n. sp.*, *Oxytoma* (*Oxytoma*) *sp.*, *Nuculana* *sp.* などの二枚貝化石が産すると報告されている。

時代：HIRANO *et al.* (1978) は、本部層から産する3種のアンモナイト化石が地中海地方のライアス・ドメリアン亜階 *Fontanelliceras fontanellense* 帯の代表的な属であることを示し、少なくとも上部層の一部は同帯にあたり、前期ジュラ紀ブリースバックアン階上部であるとした。また、三上・宮川(1978)、三上・

徳岡(1985)は、このことから、下部層はシネムリアン階からヘッタギアン階を示す可能性があるとした。上部層の上限の年代は不明である。

2. 構造

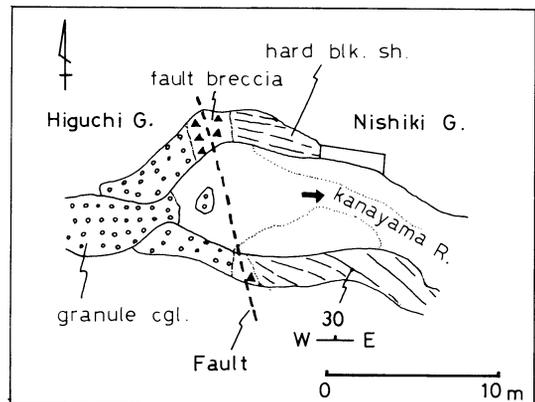
樋口層群は、鹿足河内川上流を除けば、一般にE-W性の走向をもち北へ10~30°の角度で傾く同斜構造をなす。しかし、走向・傾斜は、詳しく見れば、E-W系とN-S系の断層によって区切られた各分布域ごとに若干異なっている。

樋口谷川上流域では、走向はN80°Eを中心にN50°EからN75°Wまで変化し、20~35°の角度で北に傾く。鹿足河内川中流では、N80~60°E、10~30°Nの走向・傾斜である。尾路地谷から金山谷にかけては、走向は安定せず、N30°EからN50°Wまで変化し、N-S系の断層付近では局所的にN-S性を示す。傾斜角は、15°から40°が一般的であるが、北西および北東に傾き、時に70~80°の角度で急傾斜することがある。

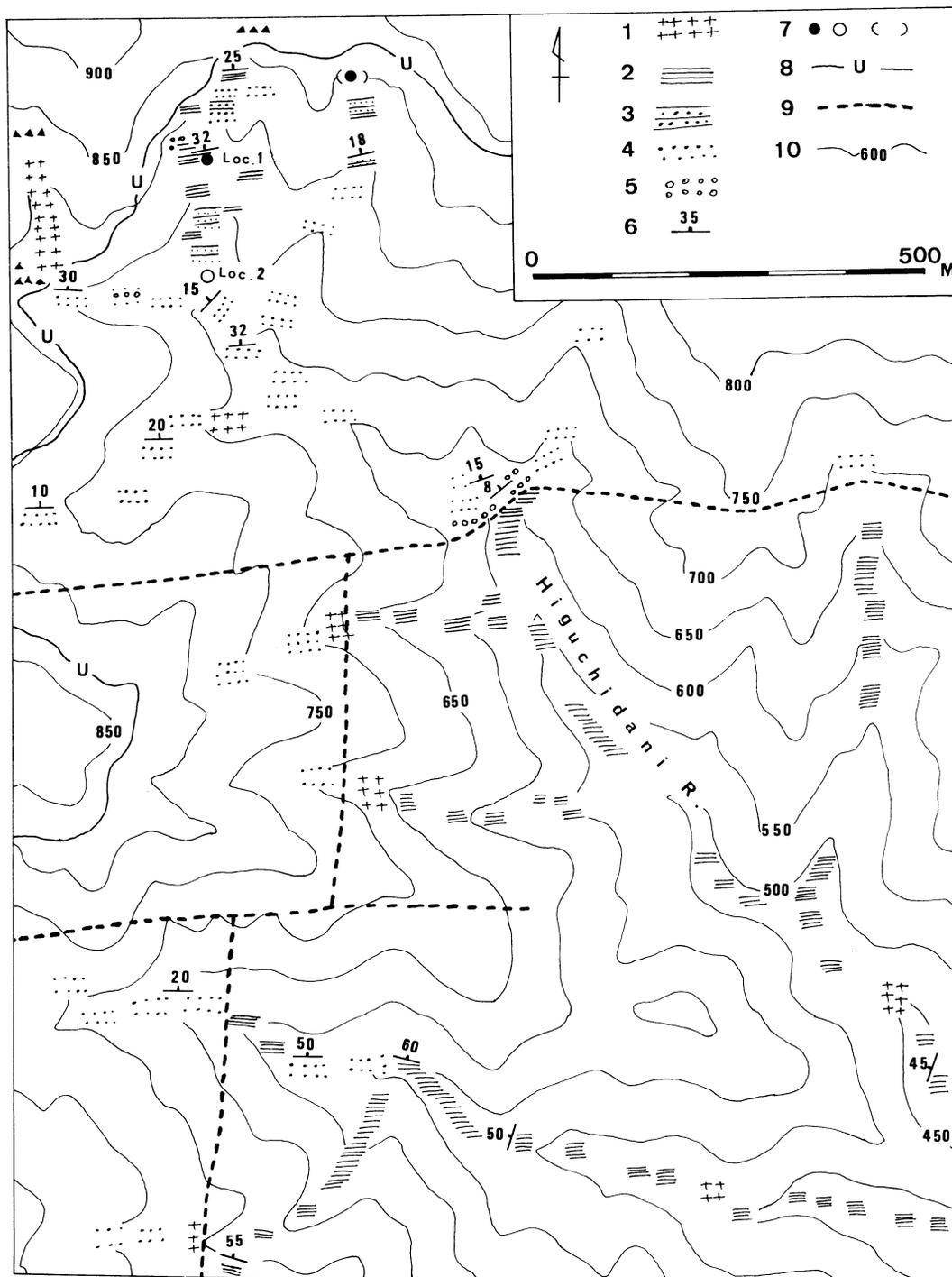
他方、鹿足河内川上流では、波長100~200mの開いた背斜・向斜構造を示している(第2図)。背斜軸および向斜軸はWNW~ESE方向に伸び、東へゆるくプランジする。背斜構造の北翼の地層の走向・傾斜は、N45~80°W、20~55°NEであり、南翼では、N10~85°E、10~35°SWである。向斜構造の南翼の地層の走向・傾斜は、E-W~N50°W、10~30°Nである。不整合で覆う関門層群にはこの褶曲構造は認められない。

また、下位の錦層群の走向・傾斜は複雑で、E-W走向で、北または南に急傾斜するか、NE-SW走向で北西または南東へ急傾斜し、樋口層群のように10~40°の緩傾斜を示すことはほとんどない。

断層についてみると、本地域には、N-S系(NNW-



第6図 金山谷における断層露頭周辺のスケッチ位置は第5図に示す。



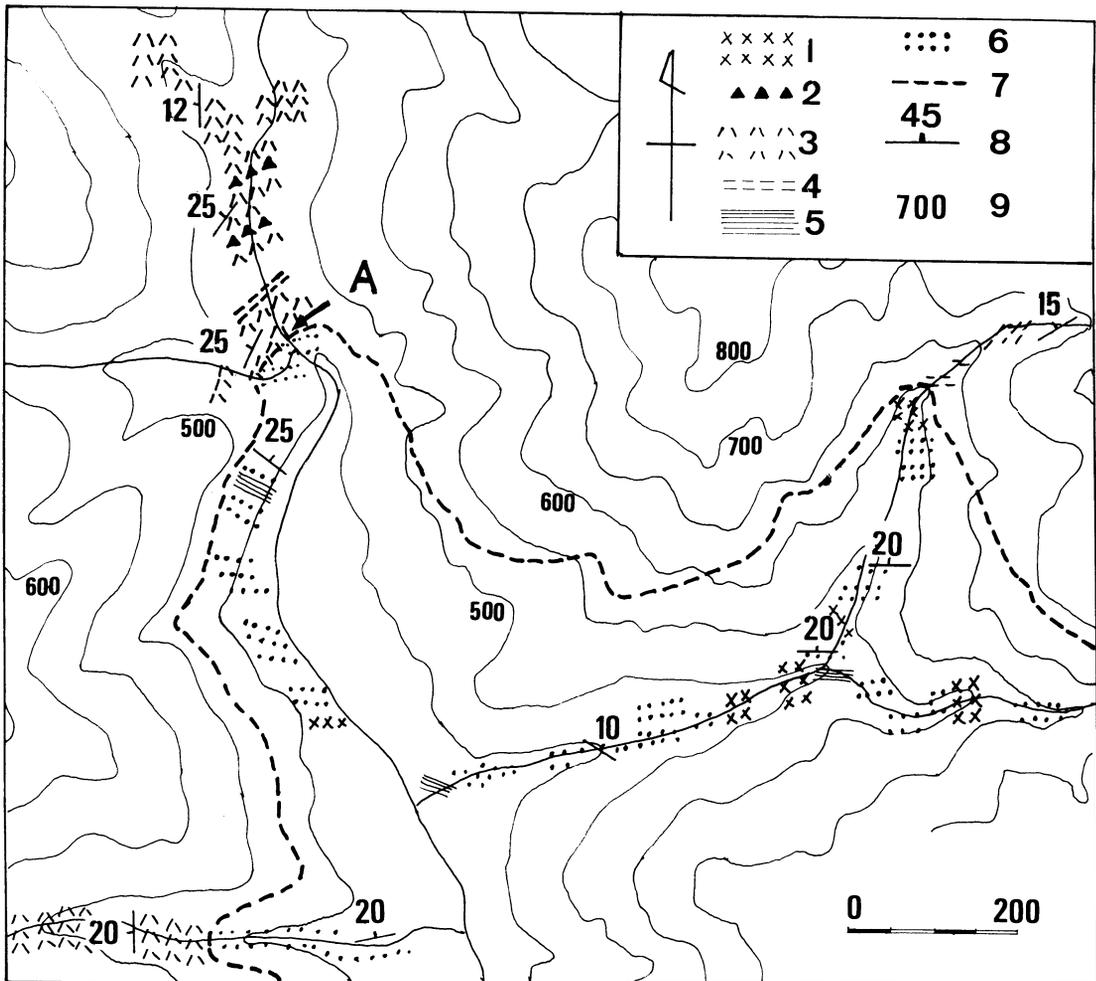
第7図 樋口谷川中～上流のルートマップ

図の位置は第5図に示す。1：貫入岩類，2：泥岩，3：砂質泥岩，4：砂岩，5：礫岩，6：走向・傾斜，7：化石産地，黒丸はアンモナイト化石産地，白丸は二枚貝化石産地，()は転石を示す，8：関門層群と樋口層群の不整合，9：断層，10：等高線。

SSE 方向および NE-SW 方向を含む) と、E-W 系の 2 系統がある。

N-S 系の断層は、金山谷から尾路地谷をへて樋口谷川にかけての地域で見られる (第 2 図, 第 5 図)。金山谷・尾路地谷間の東流する沢において N10°W, 鉛直, 幅 3 m の破碎帯をもつ断層面 (第 6 図) が, 金山谷において N40°E, 鉛直, 幅 50 cm の黑色粘土をもつ断層面が観察される。樋口谷川の西斜面では断層面は確認できないが, 地層の分布状態より N5°E 走向の断層が推定される (第 7 図)。落差は不明であるが, 本断層系により樋口層群と錦層群が接することより相対的に西落ちの落差の大きい断層と判断できる。

E-W 系の断層は, 鹿足河内川中流および樋口谷川から金山谷にかけてみられる。高角度断層で, 鹿足河内川上流においては N40°W, 60°SE の主断層と, ほぼ同じ走向・傾斜をもつ 2~3 本の副断層が観察される (第 5 図, A の地点)。鹿足河内川中流では, 断層面は確認できないものの地層の分布状態から E-W, 鉛直の走向・傾斜をもつ断層が推定される。樋口谷川中流西側斜面から金山谷にかけてでは, 樋口層群の分布状態から, 6 本の断層が推定される。そのうち, 樋口谷川上流では, 地層の分布状態から, 南に急傾斜した断層が推定される (第 7 図)。落差は最大 500 m, 一般的に 200~300 m で, 東西に最大 600 m ずれている。地層の分



第 8 図 鹿足河内川中流のルートマップ

図の位置は第 5 図に示す。1:貫入岩類, 2-4:関門層群 (2:角礫凝灰岩, 3:層状細粒凝灰岩, 4:シルト質泥岩), 5-6:樋口層群 (5:泥岩, 6:砂岩), 7:不整合面, 8:走向・傾斜, 9:等高線, 単位は m。

布状態から判断すると、本断層系はN-S系断層を切っており、より新期の断層系と考えられる。また、この断層系は関門層群を切っていると推定されることより、活動時期は前期白亜紀以降であると思われる。

考 察

1. 錦層群と樋口層群の層位関係

錦層群と樋口層群の層位関係には従来2つの異なった見解がある。1つは断層関係であるとする考え（HIRANO *et al.*, 1978; 三上・宮川, 1978; 中ほか, 1984; 三上・徳岡, 1985）であり、もう一方は不整合関係であるとする考え（通産省, 1980）である。筆者らは前述した様に、錦層群と樋口層群が金山谷から尾路地谷間の2ヶ所で断層で接していることや、樋口谷川上流地域で代表されるように、両者の分布状態からみると、これらは断層関係であると判断している。樋口谷川周辺では、第7図に示すように、両者は直接接して分布していないものの、何ヶ所かの地点で露頭欠如約10mをはさんで露出しており、それらを結ぶ線（両者の境界）は地形に左右されずほぼ直線的である。樋口層群の走向・傾斜を考えると、この境界は断層であると考えるのが妥当である。また、推定される断層に沿って小規模な貫入岩体が見られることは、このことを支持しているものと思われる。ただ、下部層の礫岩の礫種から推定すると、両者は元来、不整合関係であったと考えられる。なお、樋口層群と上位の関門層群は、第8図、第9図に示すように不整合関係である。

2. 中国地方に分布する他のジュラ系の層相とそれらとの関係

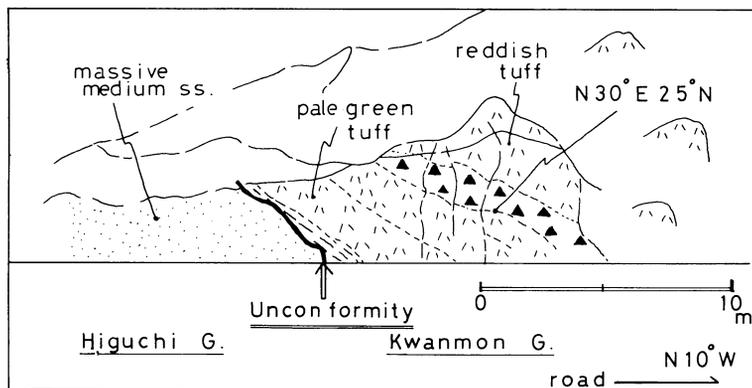
中国地方のジュラ系は、山口県西部の豊浦層群が古

くから知られており、また、岡山県北部には小規模に山奥層が分布する（第10図）。

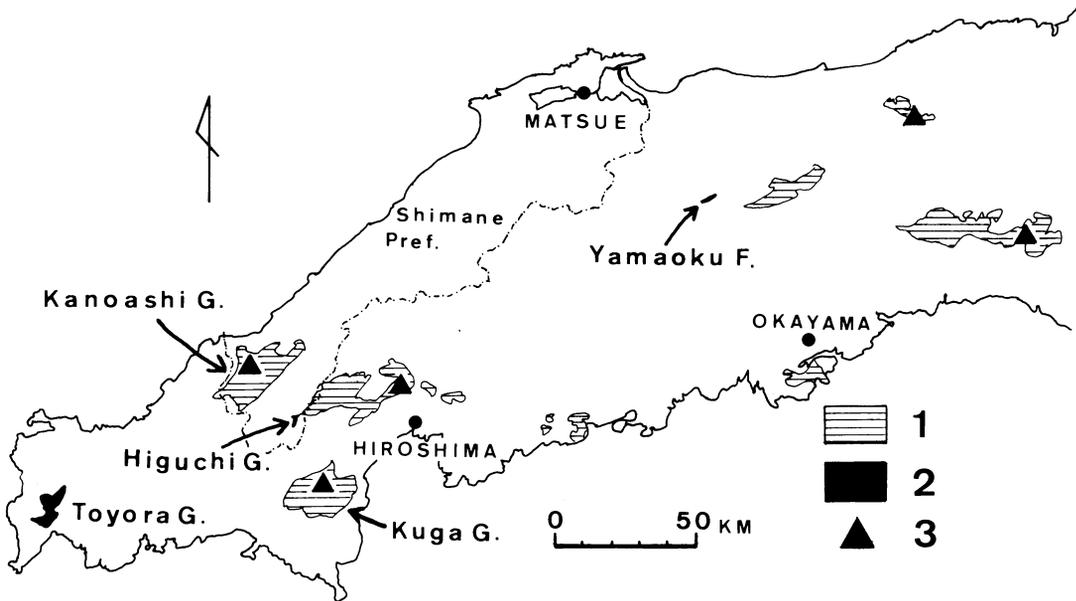
豊浦層群は、三郡変成岩類やベルム系豊東層を不整合で覆うジュラ紀ライアス世前期からドッガー世後期の地層である（松本・小野, 1947; HIRANO, 1971, 1973 a, b）。岩相により、下位より東長野層、西中山層、歌野層に3分される（第1表）。全体として、海進から海退の1つの堆積サイクルを示している。このうち、西中山層はアンモナイト化石を豊富に産する黒色頁岩を主体とした地層で、アンモナイト化石帯が3帯識別されている（HIRANO, 1973 a, b）。樋口層群から産するアンモナイト化石は、いずれもこのうちの *Fontanelliceras fontanellense* 帯中に知られている属である（HIRANO *et al.*, 1978）。このことから、樋口層群上部層は豊浦層群西中山層相当層といえる。両者が同一化石群集を含み、類似した岩相であることから、両者は同一海域の堆積盆において堆積したものであろう。

山奥層は、三郡一中国帯の準片岩類と断層で接してせまく分布するジュラ紀ライアス世後期の地層である（小西, 1954）。産出する動物化石群集は、飛騨地方の来馬層群しんばに層のものと同通である（HAYAMI, 1961）。

豊浦・樋口・山奥の各層はそれぞれ粗粒堆積物を多く含むことから、“陸棚相”といえる。豊浦層群ではその堆積環境は静穏な海湾域と推定されており（HIRANO, 1973 a, b）、樋口層群・山奥層も同様であろう。YU (1983) は、上記の地層の砂岩・礫岩の検討を行い、これらは飛騨大陸の南縁に沿ってできた海湾での堆積物であるとした。また、来馬層群と豊浦層群の動物化



第9図 不整合面のスケッチ
位置は第8図Aの地点。



第10図 中国地方におけるジュラ系の分布

中野・長谷(1984)に一部加筆, 1:“地相斜相”のジュラ系, 2:陸棚相のジュラ系, 3:ジュラ紀放射虫産地(早坂ほか, 1983;後藤ほか, 1984).

石群集の検討により, 来馬層群には北極海型の, 豊浦層群にはテーチス型の化石種が優勢であるとされ(SATO, 1960), これらをもとに, 豊浦層群相当層の樋口層群と, 来馬層群相当層の山奥層との間には, 動物群を変化させるような海域や環境の差異があったと推定されている(たとえば, MINATO *et al.*, 1965の古地理図など).

一方, 中国地方の“古生層”の中には, ジュラ紀放射虫の産出により, ジュラ系と考えられる地層が分布している(第10図). 鳥根県南西部の鹿足層群や山口県東部の玖珂層群がそれである(早坂ほか, 1983など;第1表). これらの地層は丹波層群相当層とみなされ, 多数の外来岩塊(オリストリス)を含む. たとえば, 鹿足層群は, 砂岩・泥岩を主体とし, チャート・石灰岩などの外来岩塊を伴う(TOYOHARA, 1977;田中, 1980). 鹿足層群は構成岩類から見るとベルム系錦層群と似るが, 含礫泥岩を多く含むこと, 年代の異なる岩塊を含むことなどの違いがある. 鹿足層群はベルム紀の化石を産す石灰岩礫を含むが(藤井, 1972), 基質とみられる泥岩からはジュラ紀放射虫を産する(早坂ほか, 1983). これらの地層の堆積環境は, 従来“地相斜相”と一括され, 半深海~深海域と考えられてき

たが, 現在, 種々の見解が出されている.

いずれにせよ, “陸棚相”と“地相斜相”の堆積環境は大きく異なっていたと考えられ, しかも, 鹿足層群がE-W性の軸をもつ褶曲構造をなしオリストストローム層が発達するのに対し(田中, 1980), 陸棚相は単調な構造を示すなど, 両者のたどってきた構造発達史には違いがある. しかも, “地相斜相”の地層が陸棚相の地層の北にも南にも分布しており(第10図), これらを統一的に解釈する中国地方西部の構造発達史はいまだ編まれておらず, 今後の課題である.

ま と め

(1) 六日市町地域には, 下部よりベルム系錦層群, 下部ジュラ系樋口層群, 下部白亜系関門層群, 上部白亜系阿武層群が分布する. 従来, 不明確であった樋口層群の分布・層序・構造を明らかにした. 樋口層群は, 上・下の2部層に区分され, 全体として550m²の厚層をもつ. 下部層は主に砂岩より, 上部層は主に泥岩よりなり, 全体として上方細粒化の1サイクルを示す.

(2) 樋口層群と錦層群との関係は, 従来, 断層であるとする考えと不整合であるとする考えがあったが, 野外における詳細な調査による両者の分布状態の把握

から、両者は高角度断層によって境されることが判明した。ただし、樋口層群の礫岩は、錦層群に由来する礫が大半を占め、しかもやや不淘汰な礫岩が下部層の下位層準にはさまれることより、元来は不整合関係であったと考えられる。

(3) 樋口層群は、一般にE-Wの走向をもち北へ傾く同斜構造を示す。E-W系およびN-S系の断層により、いくつかの地塊に分かれている。今回、新たに樋口谷川上流域に樋口層群の分布を確認した。ここでは、他地域と異なりE-W性の褶曲構造を呈している。

(4) 従来、樋口谷川上流の1ヶ所で知られていたアンモナイト化石産地以外に、鹿足河内川上流において、すでに知られているものと同種と思われるアンモナイト化石産地を確認した。同時に、従来記述されていなかった二枚貝化石の産地を記した。

(5) 中国地方には、2つのタイプのジュラ系が存在し、中国地方西部では、陸棚相である樋口層群の北方にも南方にも“地向斜相”のジュラ系が分布している。これらの相互の関係や構造発達史がどのようなものであるかは今後の課題である。

参 考 文 献

- 藤井厚志, 1972: 秋吉地域の山口層群, 大田層. 地質雑, **78**, 309-321.
- 後藤博弥・井上剛一・山本典子, 1984: 兵庫県加西市とその周辺に分布する未区分古生層. 日本地質学会第91年学術大会講演要旨, 193.
- HAYAMI, I., 1961: Pelecypods from the Liassic Yamaoku formation in West Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., no. 43, 113-116.
- 早坂康隆・磯崎行雄・原 郁夫, 1983: 中国地方西部玖珂層群・鹿足層群からのジュラ紀放射散虫の発見. 地質雑, **89**, 527-530.
- HIRANO, H., 1971: Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora group, Part 1. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, (D), **21**, no. 1, 93-128.
- , 1973 a: Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora group, Part 2. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., no. 89, 1-14.
- , 1973 b: Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora group, Part 3. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., no. 90, 45-71.
- , MIKAMI, T. and MIYAGAWA, H., 1978: Lower Jurassic ammonites from the Higuchi group, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan* N.S., no. 112, 410-416.
- 今村外治・濡木輝一・沖村雄二, 1966: 西中国脊梁山地の地質概観. 西中国山地国定公園候補地学術調査報告, 27-48.
- 小西健二, 1954: 山奥層(岡山県北部の侏羅紀層). 地質雑, **60**, 325-332.
- 松本達郎・小野 暎, 1947: 豊浦層群の化石層序学的研究——特に菊石類化石に基いて. 九大理研報, [地質], **2**, (1), 20-31.
- 三上貴彦, 1985: 飯ヶ岳層群(錦層群). 島根県地質図説明書, 島根県.
- ・宮川秀樹, 1978: 下部ジュラ系樋口層の堆積物の性質と層序. 日本地質学会第85年学術大会講演要旨, 143.
- ・徳岡隆夫, 1985: 樋口層群. 島根県地質図説明書, 島根県.
- MINATO, M., GORAI, M. and HUNAHASHI, M. (eds.), 1965: *The Geologic Development of the Japanese Islands*. Tsukiji Shokan, 442 p.
- 中野光雄・長谷 晃, 1984: ジュラ系. 日本地方地質誌中国地方新版, 朝倉書店, 149.
- 中 孝仁, 1984: 島根県六日市町および山口県錦町付近の中・古生界. 島根大学理地質卒論(手記).
- ・石賀裕明, 1985: 三郡—中国帯西部に分布する錦層群からのベルム紀放射散虫の発見. 地球科学, **39**, 229-233.
- ・六日市研究グループ, 1984: 島根県六日市町周辺の中・古生界. 日本地質学会関西支部報, no. 95, 10-11.
- ・徳岡隆夫・飯泉 滋・渡辺暉夫・玉木 敦, 1984: 島根県六日市町および山口県錦町の中・古生界. 日本地質学会第91年学術大会講演要旨, 182.
- 西村祐二郎・井上 保・山本博達, 1977: 三郡帯, とくに層序と変成作用について. 秀 敬(編)三波川帯, 257-281, 廣大出版研究会.
- ・磯崎行雄, 1984: 山口県東部の錦層群の放射散虫化石および放射年代. 総研連絡紙, 内帯高压変成帯, no. 2, 37-40.
- ・濡木輝一, 1966: 山口県錦町地域における“非変成古生層”と三郡変成岩類の地質学的関係. 地質雑, **72**, 385-398.
- 大久保雅弘, 1981: 山陰ただ一ヶ所のアンモナイト. 大久保雅弘・赤木三郎編, 山陰化石物語, 103-110,

- たたら書房.
- SATO, T., 1960: A propos des courant océaniques froids prouvés par D'existence des ammonites d'origine arctique dans Jurassique japonais. *Rept. 21 st. Internat. Geol. Congr., Narden.* pt. 12, 165-169.
- 島根県地質図編集委員会, 1982: 島根県地質図.
- 田中和広, 1980: 島根県日原地域のオリストストローム・鹿足層群. *地質雑*, **86**, 613-628.
- TOYOHARA, F., 1977: Early Mesozoic tectonic development of the northwestern Chichibu geosyncline in West Chugoku, Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, [2], **19**, (4), 253-334.
- 通商産業省資源エネルギー庁, 1980: 昭和55年度広域調査報告書「錦川地域」.
- 渡瀬広道・中 孝仁・徳岡隆夫・石賀裕明, 1985: 島根県六日市町地域に分布する錦層群の生層序学的研究. *日本地質学会関西支部報*, no. 98, 2.
- 山口県立山口博物館, 1975: 山口県の地質.
- YU, K. M., 1983: Sedimentological Study on the Early Jurassic Shallow Marine Facies in Southwest Japan and the Comparison with Daedong Supergroup in South Korea. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral.*, **49**, Nos. 1 & 2, 1-62.