

南部北上帯下部石炭系層序の再検討

川村 信人* 川村 寿郎*
Makoto KAWAMURA Toshio KAWAMURA

I. はじめに

南部北上山地の下部石炭系は、湊・大久保(1948)によって下位から日頃市・^{ありす}有住・^{おおないら}大平・鬼丸の各“統”**に区分されて以来、その四区分が踏襲されてきた。また、鬼丸層基底には不整合現象が報告され(湊, 1941), 後にその不整合が示す構造運動に対して“清水褶曲”の名称が与えられた(MINATO, 1944)。南部北上山地の古生代造構史を編むうえで、このような褶曲時相を認識することは重要なポイントであり、その解析を基礎として安倍族造山運動の体系が立てられた(湊, 1960, 1966)。この鬼丸層基底の不整合については、多くの研究者がその存在を肯定してきた(武田, 1960; 斎藤, 1966; 小貫, 1969; 南部ほか, 1970; 永広, 1977など)。しかし実際には、その不整合を示す露頭が記載されたのは、湊(1941)による陸前高田市小坪沢の一例だけである。この露頭は、小貫(1969)も疑問を表明しており、後に村田(1976)によって指摘されたように、鬼丸層石炭岩と玢岩々脈との断層関係を示すものにすぎない(Ⅲ. 参照)。村田(1976)は、この“不整合露頭”を否定しただけではなく、鬼丸層と下位層との整合漸移関係を初めて示唆した。更に最近になって、TAZAWA and KATAYAMA(1979), 田沢(1979), 森・田沢(1979, 1980)などによって、各地域の鬼丸層およびその相当層(以下、“鬼丸相当層”と略記)と下位層とが整合的であり、生層序的にもギャップのないことが報告された。これは、森・田沢(1979)によって指摘されたように、“清水褶曲”が存在しない可能性を示すものである。“清水褶曲”は、安倍族造山のシェーマの中で、その“geosynclinal stage”の終わりを示す重要な構造時相である(湊, 1966; MINATO *et al.*, 1979)。それが存在しないとすれば、安倍族造山運動そのものの見直しが要求されるということであり、詳細な検討が必要であると思われる。

以下に、南部北上山地の下部石炭系層序の再検討について、現在得られているデータから導かれることを記述してみたい。この機会を与えられた原郁夫広島大学助教授をはじめとする構造地質研究会の方々、および特に古生物学上の問題について指導・助言をいただいた加藤誠北海道大学助教授に謝意を表したい。

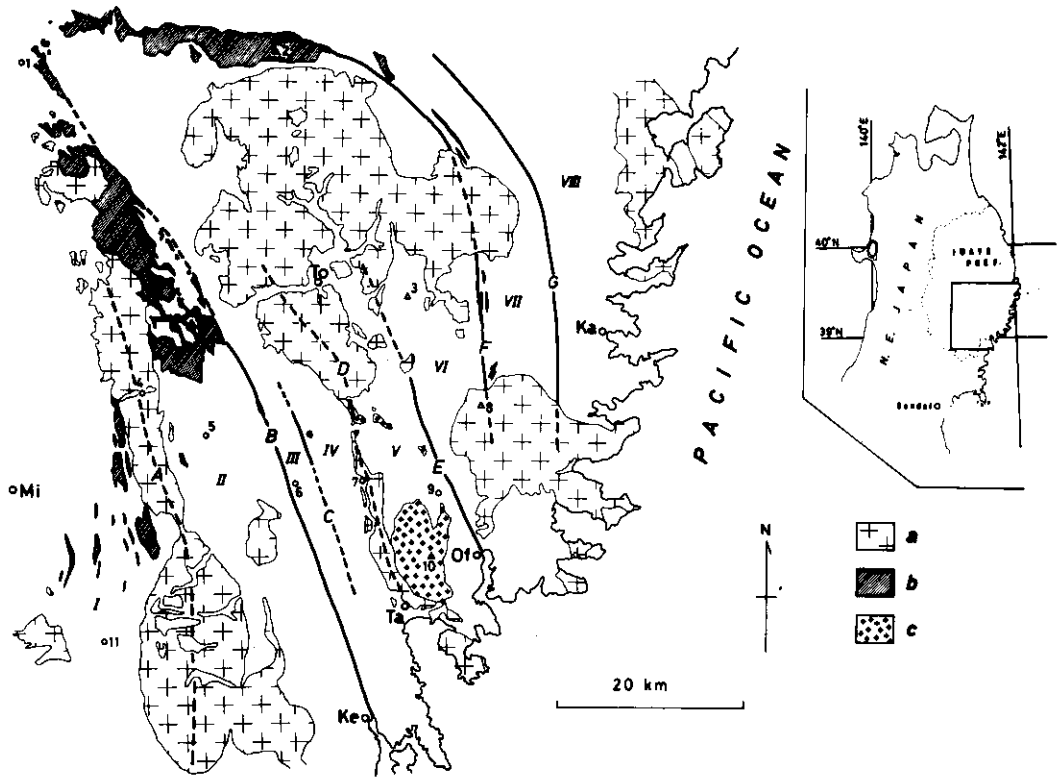
II. 南部北上山地の構造区分

南部北上山地の下部石炭系は、各々の構造单元ごとに、その岩相・層厚などを異にしている。この点が考慮されなかったことが、これまでのこの地域の下部石炭系層序区分に混乱を引き起こす一因となってきた。その意味で、これまで明確な形で示されることがなかった南部北上山地の構造区分を以下に試みてみたい。

第1図の区分は、小貫(1967, 1969)をもとに修整したものである。いわゆる南部北上山地は南部北上帯と松ヶ平-母体帯に区分される。南部北上帯の北東側は、早池峯構造帯をはさんで北部北上帯に接している。南部北上帯と松ヶ平-母体帯の境界は、松ヶ平・母体変成岩および超塩

* 北海道大・理

** 現在は“層”として取り扱うのが一般的である(SAITO, 1968; 小貫, 1969; MINATO *et al.*, 1979など)。



第1図 南部北上山地の構造区分

I・II；松ヶ平-母体帯（I-長坂亜帯，II-姥石亜帯）

III～VI；南部北上帯（III-大股亜帯，IV-世田米亜帯，V-日頃市亜帯，VI-六角牛亜帯）

VII；早池峯構造帯

VIII；北部北上帯

A；人首-入谷構造線，B；日詰-気仙沼構造線，C；小股断層，D；遠野-高田構造線，E；土淵-盛構造線，F；早池峯構造帯西縁，G；同東縁

1；日詰，2；早池峯山，3；六角牛山，4；人首，5；姥石，6；大股，7；世田米，8；五葉山，9；日頃市，10；氷上山，11；長坂。

Mi；水沢，To；遠野，Ka；釜石，Of；大船渡，Ta；陸前高田，Ke；気仙沼

a-白亜紀花崗岩類，b-超塩基性岩，c-氷上山花崗岩類

〔小貫（1967，1969）から修整。〕

基性岩の分布(小貫ほか, 1962; 小貫, 1967)によって, 日詰-気仙沼構造線に置いた。日詰-気仙沼構造線が両帯の境界断層の性格を持つことは, すでに原・梅村(1979)によって指摘されている。南部北上帯は更に, 西から, 大股・世田米・日頃市・六角牛の四亜帯に区分される。それぞれの亜帯の境界は, 日詰-気仙沼構造線と同方向の NNW-SSE 系の構造線または断層帯である。このような構造線の主要な活動時期は前期白亜紀であり(小貫, 1969; 永広, 1977), 各々が 10km オーダーの左ずれ水平変位量を持っていると推定されている(永広, 1977)。その意味では, この構造区分は前期白亜紀, いわゆる白亜紀花崗岩類の貫入以前に生じた構造的転移を示しているにすぎない。しかし, NNW 系の構造線の活動時期が石炭〜トリアス紀にさかのぼるという意見もいくつか出されている(SAITO, 1968; 小貫, 1969)。後述するように, 南部北上帯の下部石炭系は, 各亜帯ごとにその層序を異にしている。このことは, 前期石炭紀の堆積盆分画が, 後の構造に規制を与えていた可能性を示している。ただし, 現在の時点では, その具体的な運動像は明確ではない。

Ⅲ. 鬼丸相当層と下位層との整合関係

鬼丸層(小貫, 1937; 湊, 1941, 1942 再定義)は, 南部北上帯日頃市・世田米両亜帯の上部ヴィゼー統を代表する地層で, 黒色板状石灰岩を主とし, *Dibunophyllum*, *Kueichouphyllum* などのいわゆる鬼丸サンゴ化石群によって特徴づけられている。鬼丸層と下位層との関係について湊(1941)は, 陸前高田市小坪沢下流で両者が不整合関係で接するという露頭を報告している。しかしこの露頭は, 村田(1976)の指摘のように, 鬼丸層石灰岩と破碎された珩岩々脈との断層関係を示すもので, 鬼丸層と大平層との接触関係は見られない(第 2 図)。現在のところ, すくなくとも南部北上帯では, 鬼丸相当層が下位層に対して不整合関係を示す露頭は見いだされていない。

一方, 村田(1976), 森・田沢(1980)などによって指摘されているように, 各地域で, 下位層から鬼丸相当層へと整合的に移り変わる例が認められている。そのような地域を以下に列記する。

- a) 大股亜帯; 気仙郡住田町猫の沢, 同大股北方。
- b) 世田米亜帯; 気仙郡住田町高瀬北西方, 陸前高田市小坪沢下流の北支流*, 同平貝沢入口*, 同袋沢西方。
- c) 日頃市亜帯; 気仙郡住田町中坪北方, 同金ノ倉, 大船渡市石橋西方, 同鬼丸北方,** 同樋口沢上流**

これらの地域では, 鬼丸相当層と下位層との間で, 1) 岩相が漸移すること, 2) 生層序学的にギャップが認められないこと, 3) 構造的にまったく調和的なこと, の三点から両者の関係は整合と結論せざるを得ない。詳細は別の機会に公表したい。従来, 鬼丸相当層の下位に種々の岩相の(したがって種々の層準と解釈された)地層が接することから, これが鬼丸層基底の不整合による層序間隙を示す重要なデータのひとつとされてきた(湊ほか, 1953; 斎藤, 1966; 小貫, 1969; 永広, 1977 など)。これは, 下部石炭系の岩相層序が各亜帯ごとに異なっている(Ⅳ. 参照)ことを考慮しなかったために導かれた誤りである。この他に, 松ヶ平-母体帯長坂亜帯の鬼丸相当層である竹沢層についても, 下位層との関係は整合とみなされている(田沢・大沢, 1979; 田近, 1980)。

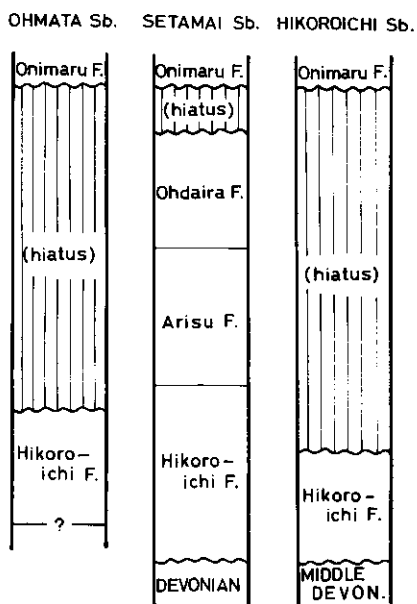
なお鬼丸層は, 下位層から石灰岩相をはさみながら整合漸移するため, その基底を一義的に特定することが難しい場合が多い。そのため現在のところ, 厚層の黒色板状石灰岩の始まりをもっ

*TAZAWA and KATAYAMA (1979)

**森・田沢(1980)

grey laminated impure limestone	3.0 m	Onimaru F.
diabasic dyke rock	6.5 m	
grey laminated impure limestone	2.0 m	
grey massive limestone	6.0 m	
—— fault N45°W 30°NE ——		
fault clay and breccia	0.3 m	
sheared porphyrite	11.0 m	
—— fault N25°E ——		
metamorphosed porphyrite	1.5 m	
chloritoid-spotted slate	2.5 m	Ohdaira F.
sheared porphyrite	0.2 m	
dark grey lenticular limestone	0.2 m	
sheared calcareous slate	0.8 m	

第2図 陸前高田市小坪沢下流における鬼丸層-大平層の“接触露頭”

第3図 南部北上帯下部石炭系の相互関係に対する従来の見解 (湊ほか, 1953; 小貫, 1969; MINATO *et al.*, 1979など).

て鬼丸層基底と定めることとする。したがって、鬼丸層と下位層との境界は同時面ではなく岩相面であり、しばしば人為的なものとならざるを得ない。この点は、微化石層序の検討によって改善されるべきものだろう。

IV. 南部北上帯下部石炭系の再区分

前述したように、南部北上帯の下部石炭系はこれまで、日頃市・有住・大平・鬼丸の四層に区分され、鬼丸層基底には不整合が考えられてきた。また、大股地域や日頃市地域に分布する鬼丸相当層より下位の下部石炭系は、日頃市層あるいはその相当層とされ、有住・大平層は不整合によって欠除しているものとされてきた(第3図)。しかし、Ⅲ. で述べたように、各地域で鬼丸相当層と下位層との不整合関係が否定される現在、そのような区分は改訂されなければならない。現在のところ、主に岩相層序的な視点に基いたものであるが、南部北上帯下部石炭系の再区分を以下に示したい(第4図、第5図)。

1. 大股亜帯

加勞沢層(新称)

模式地は住田町加勞沢周辺で、同大股から陸前高田市馬越^{まごし}にかけて狭長な分布を示している。層厚500m以上。湊ほか(1953)の日頃市層-II・-III, SAITO(1968)の米里層・折壁層・大平層、盛合(1972)の男火山層・横沢層、永広(1977)の馬越層・折壁層と一部同義である。中部に特徴的な輝石玄武岩質凝灰岩・熔岩を挟在する粘板岩・砂岩・凝灰質岩・石灰岩・礫岩の互層から成る。上部には、accretionary lapilli を含む連続性の良い酸性凝灰岩をはさんでいる。産出化石は、MINATO(1951)、斎藤(1966)、永広(1977)などによって、*Kitakamithyris tyoanjiensis* MINATO, *Sugiyamaella carbonarium* YABE et MINATO などが見いだされている。時代はトルネイ〜ヴィゼー世にわたるものと思われるが詳細は不明である。

仙婆巖層(永広, 1977)

模式地は陸前高田市仙婆巖付近である。住田町大股〜陸前高田市生出川上流では、灰色石灰岩・凝灰質粘板岩・安山岩〜玄武岩質火山岩類から成り、下部にサンゴ化石を含む黑色石灰岩をはさんでいる。下位の加勞沢層とは整合関係である。永広(1977)によれば本層からは、*Kueichouphyllum*, *Diphyphyllum*, *Profuslinella* など、世田米〜日頃市亜帯の鬼丸〜長岩層から産する化石が見いだされており、それらと同時異相の関係にあるとされている。大股以北では、下部に黑色板状石灰岩が比較的良く発達し、鬼丸層と同様な岩相を示している。

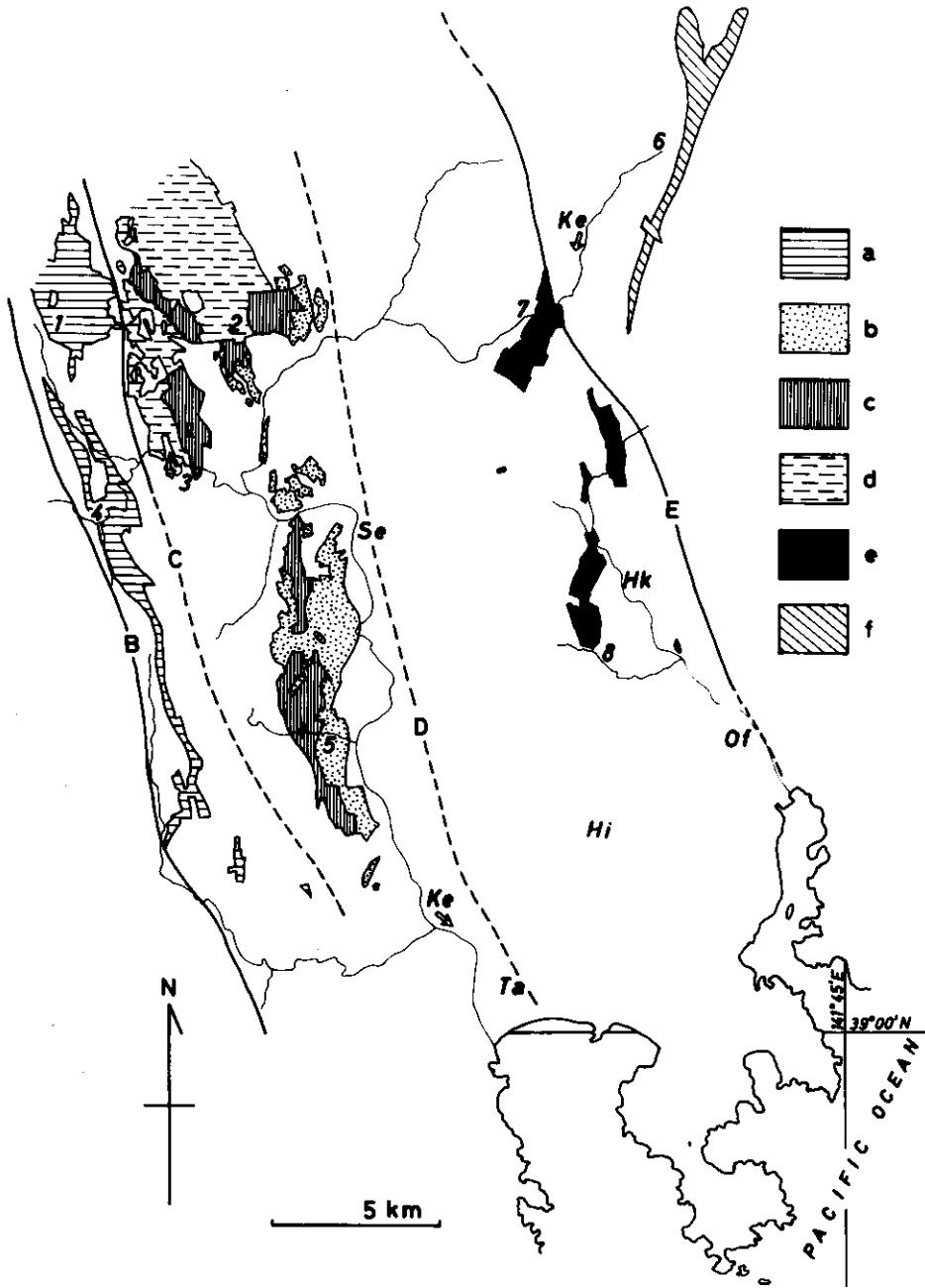
2. 世田米亜帯

尻高沢層(新称)

模式地は住田町尻高沢上流である。同柏里〜横川上流にかけても広く分布し、奥火の土南方ではデボン系を不整合におおう基底部が露出している。層厚は約950mである。湊ほか(1953)・武田(1960)の日頃市層-II・有住層-I・I, 斎藤(1966)の折壁層、盛合(1972)横沢層と一部同義である。本層は粘板岩・砂岩・凝灰岩類・砂質石灰岩・礫岩の互層から成り、凝灰岩類として酸性のものが卓越するのが特徴的である。厚層(50〜100m)の酸性凝灰岩が2枚認められる。化石は、武田(1960)・SAITO(1968)などによって、*Kitakamithyris tyoanjiensis*, *Leptagonia analoga* (PHILLIPS) などが報告されている。

有住層(湊・大久保, 1948; 湊ほか, 1953; MINATO et al., 1979; 本論文で再定義)

模式地は陸前高田市小坪沢および住田町十字西方で、同下柏里〜奥火の土西北方にも広く分布する。尻高沢層とは整合関係である。湊(1941)のII・IIIにあたるもので、MINATO et al. (1979)の有住層からI・-Iを除いたものである。永広(1977)の馬越層と一部同義である。



第4図 南部北上帯の鬼丸相当層を除く下部石炭系の分布図。(MINATO *et al.*, 1979, SAITO, 1968から修正)

a ; 加勞沢層, b ; 大平層, c ; 有住層, d ; 尻高沢層, e ; 日頃市層, f ; 六角牛亜帯の“日頃市層”
B-Eは図1参照

1 ; 加勞沢, 2 ; 尻高沢, 3 ; 柏里, 4 ; 大股, 5 ; 小坪沢, 6 ; 上有住, 7 ; 金ノ倉, 8 ; 大森沢
Ke-気仙川, Se-世田米, HK-日頃市, Of-大船渡, Ta-陸前高田, Hi-氷上山

層厚は約700m。厚層(100~200m)の玄武岩質ラピリ凝灰岩に始まり、粘板岩・凝灰質砂岩・凝灰岩・不純石灰岩の互層から成る。凝灰岩は玄武岩質のものが卓越する。化石は、MINATO (1951, 1952) などによって、*Syringothyris jumonjiensis* MINATO, *Amplexus nipponensis* OISHI et MINATO などが報告されている。

大平層(小貫, 1938; 湊, 1941; 湊ほか, 1953; MINATO et al., 1979)

模式地は小坪沢で、住田町高瀬西北方、同十文字西方にも分布する。層厚は約720m、有住層とは整合である。永広(1977)の馬越層と一部同義である。厚層(100~200m)の玄武岩質ラピリ凝灰岩に始まる粘板岩・砂岩・凝灰岩・不純石灰岩の互層から成る。最上部はしばしば砂質~ウーライト質灰色石灰岩と黒色粘板岩の互層となり、鬼丸層に整合漸移している。鬼丸層については次項参照。化石は、YABE and MINATO (1944), TAZAWA and KATAYAMA (1979) などによって *Sugiyamaella carbonarium*, *Schizophoria resupinata* (MARTIN) などが報告されている。

3. 日頃市亜帯

日頃市層(湊・大久保, 1948; 大久保, 1951; 湊ほか, 1953; 本論文で再定義)

模式地は大船渡市大森沢~坂本沢周辺で、同石橋~上石橋北方、住田町高森山北方~中坪付近にかけて分布が見られる。層厚は約600mで、中部デボン系中里層を不整合におおっている。本論文では、日頃市亜帯の、鬼丸層を除く下部石炭系を日頃市層と定義する。全体に、粘板岩・砂岩・凝灰岩類・石灰岩の互層から成り、下部では酸性凝灰岩、上部では中性~塩基性凝灰岩を特徴とする。最上部は石灰質となり、ウーライト質石灰岩をはさみながら鬼丸層に整合漸移している。化石は、MINATO (1951), SAITO (1968) などによって、下~中部から *Kitakamithyris tyoanjiensis*, *Leptagonia analoga*, *Amplexus* cfr. *nipponensis*, *Syringothyris* sp. など、森・田沢(1980)によって上部から *Schizophoria resupinata* などが報告されている。

鬼丸層(小貫, 1937; 湊, 1941, 1942 再定義)

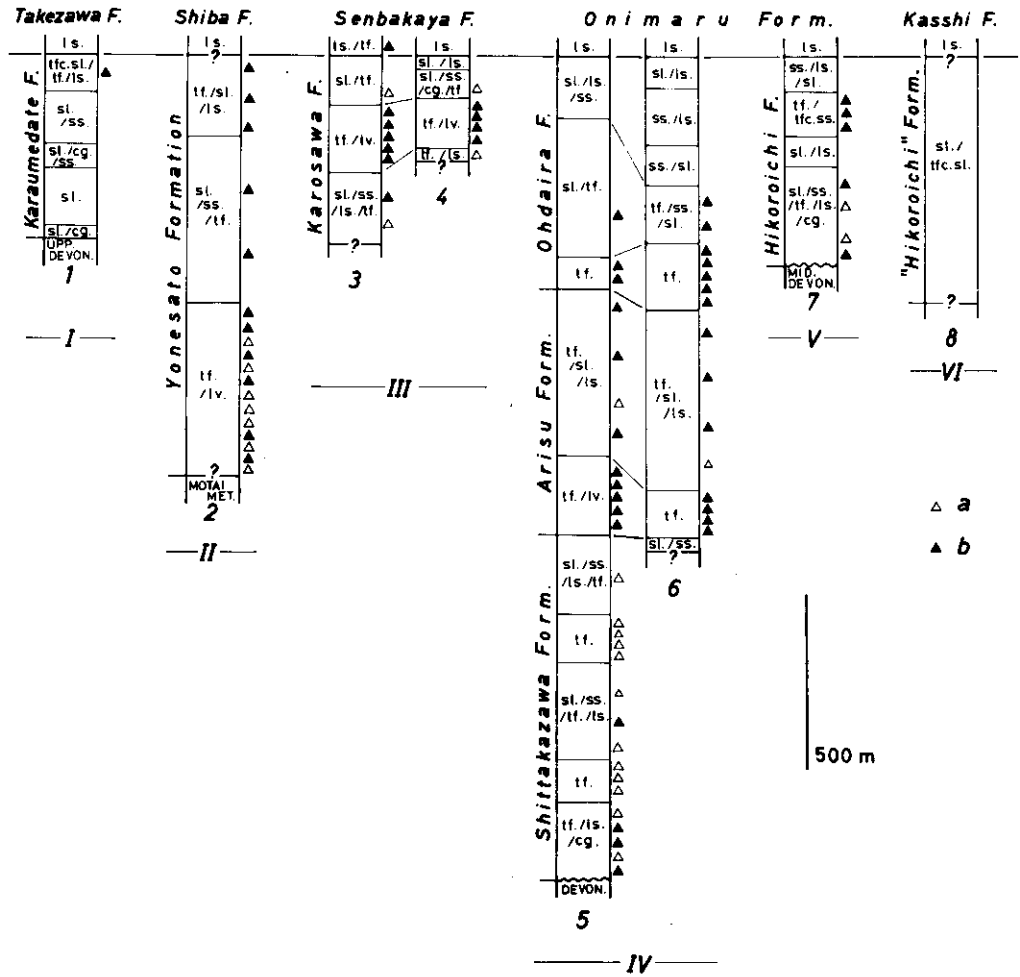
模式地は大船渡市鬼丸付近で、日頃市・世田米亜帯にわたって広い範囲に分布している。しばしばサンゴ化石を多量に含む黒色板状石灰岩を主とし、粘板岩・砂岩をはさんでいる。層厚は日頃市亜帯で50~100m、世田米亜帯で最大300mである。両亜帯で岩相・化石の差異はほとんど認められず、鬼丸層として一括される。

4. 六角牛亜帯

本亜帯の下部石炭系については不明な点が多い。SAITO (1968) によれば、鬼丸~長岩層相当層である甲子層の下位に、粘板岩・凝灰質粘板岩の互層(層厚700m以上)が分布し、“日頃市層”とされているが、岩相が異なり、生層序的なデータは得られていない。

日頃市-世田米亜帯の下部石炭系対比

南部北上帯下部石炭系の生層序的データは、鬼丸層を除けば、散点的なもので、上記の地層区分の相互対比は現在のところ明確ではない。その中で、研究の比較的進んでいる世田米-日頃市亜帯における対比のシエーマを第6図に示す。上述したように、両亜帯では岩相区分の相違にもかかわらず、下部に *Kitakamithyris tyoanjiensis*、中部に *Amplexus*・*Syringothyris*、上部に *Sugiyamaella carbonarium*・*Schizophoria resupinata* を産出するという一般的共通性が認められる。また、挟在する凝灰質岩の性質にも、下部で酸性、中~上部で塩基性という傾向が共に見られる。このようなことは、両亜帯の下部石炭系が、全体として同時代の連続した堆積盆における堆積物であることを示している。その意味で、日頃市層と、尻高沢層・有住層・大平層とは同時異相の関係にある。なお、日頃市層の上部と有住・大平層とが同時異相である可

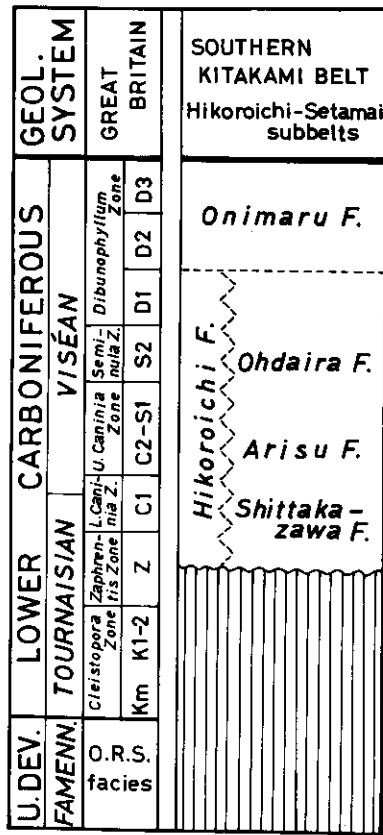


第5図 南部北上山地下部石炭系の層序区分

I ~ VIは図1 参照

- 1 ; 東磐井郡東山町夏山周辺 (田近, 1980)
- 2 ; 江刺市米里町中屋敷周辺 (南部ほか, 1970)
- 3 ; 気仙郡住田町大股~折壁
- 4 ; 同, 加勢沢周辺
- 5 ; 同, 柏里~十文字西方 (有住・大平層は武田, 1960による)
- 6 ; 陸前高田市小坪沢 (湊, 1941)
- 7 ; 大船渡市大森沢~坂本沢
- 8 ; 気仙郡住田町上有住北東方 (Saito, 1968)

sl ; slate, ss ; sandstone, ls ; limestone, cg ; conglomerate, tf ; tuff, tfc ; tuffaceous, lv ; lava a ; 酸性火山岩類, b ; 塩基性火山岩類



第6図 日頃市—世田米垂帯の下部石炭系対比図

能性は、すでに SAITO (1968) によって指摘されている。また、これらの地層の時代については、従来の見解では日頃市層がエトロング～トルネイ統、有住・大平層がトルネイ～下部ヴィゼー統とされていた (湊ほか, 1953; 小貫, 1969)。しかし、産出化石の検討からは、これら全体が上部トルネイ～上部ヴィゼー統にあたるものと考えられる。詳細は別の機会に述べたい。

V. 今後の問題点

Ⅱ.～Ⅳ. において、南部北上帯の構造区分と、下部石炭系の再区分をおこなった。しかしこれは、東北日本の前期石炭紀造構史を編む上での前提となる部分にすぎない。そのような意味で今後の課題となる点を簡単に述べたい。

1. “清水褶曲” の問題

Ⅲ. で述べたように、鬼丸相当層基底に不整合が認められないことから、すくなくとも南部北上山地には“清水褶曲”は存在しない。ただし、日頃市層・大平層の最上部には、ウーライト質石灰岩や、陸生植物化石を含む黒色粘板岩をはさむようになり、堆積盆の浅化傾向は明らかである。また、鬼丸相当層は南部北上帯から松ヶ平—母体帯の広範囲にわたって、黒色石灰岩を主体とすることを一般的な特徴としている。このようなことから、鬼丸相当層堆積時に、ある程度広域的な堆積環境の変化という意味での“変動”が起こったことは否定できない。したがって、

a) 鬼丸相当層およびその下位層の堆積環境の推定, b) “清水褶曲” 時相を含む安倍族造山のメインステージの形成物 (MINATO *et al.*, 1979) とされる阿武隈山地の深成・変成岩体の形成時期の検討, の二点が課題と思われる。

2. “地向斜” 堆積物の問題

南部北上山地の下部石炭系は, デボン系と共に, 安倍族造山における地向斜堆積物としてとらえられてきた (湊, 1966; MINATO *et al.*, 1979)。しかし, その堆積相はすべて浅海成で, デボン～下部石炭系シーケンスの約2/3が, 酸性火砕岩で特徴づけられている。また, 三上 (1971) によって一部指摘されているように, 南部北上山地の古生層には, いわゆる continental origin の碎屑物は見いだされていない。南部北上帯の先シルル紀基盤岩として現在考えられるものは, 氷上花崗岩類と弱変成堆積岩類だけである (川村・北上古生層研究グループ, 投稿中)。このようなことから, 南部北上帯の下部石炭系をはじめとする古生層は, 全体として, 島弧縁辺部に形成された堆積物である可能性が強い。したがって, a) 前期石炭紀堆積盆の復元, 古地理の推定, b) 碎屑物の検討によるその供給源・堆積場の検討, c) 火山 (碎屑) 岩類の組成検討による造構場の推定, などが課題としてあげられる。いずれにしても, actualism に基いたグローバルテクトニクスの視点の導入が必要と思われる。

文 献

- 永広昌之, 1977: 日語-気仙沼断層 一とくにその性格と構造発達史的意義について. 東北大理地古研邦報, **77**, 1-37.
- 原 郁夫・梅村隼夫, 1979: 松ヶ原・母体変成岩類の時代論. 加納博教授記念論文集「日本列島の基盤」559-578.
- 川村信人・北上古生層研究グループ, 投稿中: 南部北上帯の先シルル紀花崗岩類・総研「日本列島及び周辺地域における下部古生界～上部原生界」連絡紙.
- 三上貞彦, 1971: 南部北上山地日頃市地方古生層砂岩の予察的研究. 地質学論集, **6**, 33-37.
- 湊 正雄, 1941: 岩手県気仙郡世田米地方の下部石炭系について. 地質雑, **48**, 469-490.
- , 1942: 北上山地における先板本沢 (Pre-Sakmarian) 不整合とその意義. 地質雑, **49**, 47-72.
- MINATO, M., 1944: Phasenanalyse der Gebirgsbildungen der palaeozoischen Aera im Kitakami-Gebirge (nordostliches Honsyu, Japan). *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **19**, 151-180.
- , 1951: On the Lower Carboniferous Fossils of the Kitakami Massif, Northeast Honsyu, Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, [4], **7**, 355-382.
- , 1952: A Further Note on the Lower Carboniferous Fossils of the Kitakami Mountainland, Northeast Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, [4], **8**, 136-174.
- 湊 正雄, 1960: 花崗礫岩から見た日本の3つの造山運動. 地球科学, **46**, 30-37.
- , 1966: 南部北上山地の古生界と安倍族造山運動. 松下進教授記念論文集, 143-159.
- 湊 正雄・橋本誠二・陶山国男・武田裕幸ほか, 1953: 世田米地方の石炭紀層の層序と化石帯. 地質雑, **59**, 385-399.
- MINATO, M., HUNAHASHI, M., WATANABE, J. and KATO, M. (Edit.): Variscan Geohistory of Northern Japan: The Abean Orogeny. 427p. *Tokai Univ. Press, Tokyo*.
- 湊 正雄・大久保雅弘, 1948: 本邦下部石炭系の対比 (講演要旨). 地質雑, **54**, 167-168.
- 森 啓・田沢純一, 1979: 南部北上山地の下部石炭系化石層序の再検討. 地質学会第86年学術大会 講演要旨, 159.

- 森 啓・田沢純一, 1980: 模式地における下部石炭系日頃市層からビゼー期四射サンゴ類・腕足類化石の発見とその意義. 地質雑, **86**, 143-146.
- 盛合禎夫, 1972: 南部北上山地, 男火山周辺の緑色凝灰岩層. 岩井淳一教授記念論文集, 449-453.
- 村田正文, 1976: 氷上花崗岩体まつわる諸問題. 地球科学, **30**, 347-357.
- 南部松夫・村田正文・盛合禎夫ほか, 1970: 昭和44年度遠野地域広域調査報告書. 通商産業省.
- 大久保雅弘, 1951: 日頃市統及び先日頃市世の不整合について. 地質雑, **57**, 195-209.
- 小貫義男, 1937: 北上山地坂本沢付近の古生層“鬼丸統・雪沢統(新称)”に就いて. 地質雑, **44**, 168-186.
- , 1938: 北上山地岩手県気仙郡地方の秩父系について. 地質雑, **45**, 48-78.
- , 1967: 北上および奥羽山脈における先第三系の地質構造概説. 早坂一郎教授記念文集, 297-305.
- , 1969: 北上山地地質誌. 東北大理地古研邦報, **69**, 1-239.
- ・高橋幸蔵・阿部俊兄, 1962: 北上山地の母体層群について. 地質雑, **68**, 629-639.
- 斎藤靖二, 1966: 南部北上山地, 世田米地域の古生層について. 東北大理地古研邦報, **62**, 55-67.
- SAITO, Y., 1968: *Geology of the Younger Paleozoic System of the Kitakami Massif, Iwate Prefecture, Japan. Sci. Rep. Tohoku Univ. [2], 40, 79-139.*
- 武田裕幸, 1960: 岩手県気仙郡下有住村南部の古生層. 地質雑, **66**, 689-699.
- TAZAWA, J. and KATAYAMA, T., 1979: *Lower Carboniferous Brachiopods from the Odaira Formation in the Southern Kitakami Mountains. Sci. Rep. Tohoku Univ. [2], 49, 165-173.*
- 田沢純一・大沢正博, 1979: 南部北上山地下部石炭系唐梅館層より産出した *Martinia* sp. (腕足類) とその意義. 地質雑, **85**, 775-777.
- 田近 淳, 1980: 北上山地長坂地方のデボン・石炭系岩相層序について. 日本地質学会第87年学術大会講演要旨, 138.
- YABE, H. and MINATO, M., 1944: *Sugiyamaella carbonarium* YABE et MINATO, gen. et sp. nov. aus den unterkarbonischen Ablagerungen des Kitakami-Gebirges. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **19**, 143-146.