

古領家帯の研究史に関する若干の考察

(1) 市川の古領家帯

Some Considerations on the Research History of the Paleo-Ryoke Belt

(1) Ichikawa's Paleo-Ryoke Belt

原 郁夫*・宮本隆実**

Ikuo Hara* and Takami Miyamoto**

Abstract : The Paleo-Ryoke Belt as a continent, which was first proposed by Ichikawa (1970 in a viewpoint of geosynclinal orogeny, 1981 in a viewpoint of plate tectonics), is now considered to be placed along the Median Tectonic Line in Southwest Japan and to have been amalgamated with the original constituents of the Ryoke belt (accretionary complexes developed in front of the Hida continent) in early Cretaceous. Some tectonic models for its reconstruction have been proposed by many authors, now being in hot dispute. This paper investigates how the difference between two tectonic models, Model I proposed by Takagi & Shibata (1996, 2000) and Model II proposed by Hara et al. (1990a, 1991, 1992) and Miyamoto & Hara (1996), is related with their understanding of Ichikawa's papers.

Key words : Paleo-Ryoke Belt, tectonic model, research history, Ichikawa's papers

はじめに

昨年、地質学論集「古領家帯と黒瀬川帯の構成要素と改変過程」(高木・武田編, 2000)と地団研専報「西南日本の地帯構造区分とその対比」(石賀・高須・早坂編, 2000)が出版され、古領家帯と中央構造線(MTL)の問題が、多くの研究者によって論じられた。ここで、筆者らもまた、これらの問題を考察した。この2つの論文集を読み、古領家帯の古典的論文の読み方について、今、1つの整理を試みておくことが重要であろうと感じたことが、この研究史分析に関わる論文を執筆することとなった1つの動機である。

この論文の執筆当初において考えたいま1つのことは、多くの研究者による論文を対象とするのではなく、筆者らが、上記の地質学論集での論文(宮本ほか, 2000)で、古領家帯の2つのモデルと呼んだものが示された論文を対象として、研究の論理の根幹に関わる部分を検討することにしたいということであった。2

2001年3月2日受付。2001年4月29日受理。

*応用地質株式会社

OYO CORPORATION., 3-1-30, Minaga, Saeki-ku, Hiroshima, 731-5124, Japan

**広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学教室
Department of Earth and Planetary Systems Science,
Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-1
Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8526, Japan

つのモデルのうちの1つは、高木・柴田の古領家帯モデル(モデルI; 高木・柴田, 1996)であり、いまひとつは筆者らの古領家帯モデル(モデルII; Hara et al., 1990a, 1992; 原ほか, 1991; 宮本・原, 1996)である。古領家帯という言葉は、市川(1970=地向斜造山論), Ichikawa(1981=プレート・テクトニクス)の提唱によるものであるが、執筆の過程において、1つには、これら市川の論文の読み方の相違が、2つのモデルとなって現われたように見えたのである。このため、本論文においては、高木・柴田(1996, 2000)と筆者らによる、市川の論文の読み方を比較することになった。

対立する2つの古領家帯モデルとしてあらわれた論文を読み、古典的な論文への理解の相違を感じし、あらためて古典的論文を読み直し、筆者らもまたその読み込みが極めて充分でなかったことを理解したと言わなければならない。他人の体系に入り込んで考えることは困難な作業であり、筆者らには特に困難な作業であることを実感した。また、論文の分析--課題の分析、論文の引用において常に行うことでは、「統一体としてのテクストの全体における整合性に沿わない部分解釈は不当」(渡辺, 1994より引用)だということを実感させた。また、「テクストに対する敬意」としての「読むことの倫理」(Miller, 1987=伊藤・大島(訳),

2000) を考えさせられた。Miller はまた、「読む行為は、そのテクストの中で必然的に実体化した倫理的規範を、自発的に自分に課するよう読者を仕向けるであろう」とも述べている。ここでは、これらの点に特に留意して分析を進めたいと考える。

高木・柴田による古領家帯の定義

まず高木・柴田(1996)の論文の古領家帯の定義を読むことから始めよう。対立する論理の説明に正確さを欠くことがあってはならないため、多くを引用によって記述させて頂くことにする。高木・柴田(1996)の論文の古領家帯の定義は、「はじめに」の項から読み取れるが、ほぼ同じ内容のものが、高木・柴田(2000)の論文で「古領家帯の定義」として項をもうけて纏められているので、これら2つの論文からの引用--「」で括って示す--によって記述する。

高木・柴田は、「古領家帯という地帯が最初に認識されたのは、1960年代初頭に遡る」として、矢部(1963)とIchikawa(1964)の論文を掲げている。そして、「矢部(1963)は、領家帯の温度構造の中軸部がMTLにより切断され、その外翼部が存在しないことから、三波川帯の構造的上位に領家帯の存在を想定した」。続けて、「Ichikawa(1964)は三波川帯の上位にかけて存在していたと想定される失われた地帯を領家帯の南方延長と考え、また市川(1970)はその地帯を断面図に示し、失われた古領家帯(Missing Ryoke segment)と呼んだ」と書いている。そして、「しかし、その実体については、不明確であった。その後、三波川帯(特に御荷鉢ユニット)の構造的上位に存在する様々な花崗岩類、変成岩類からなるナップが1980年代半ばごろから相次いで報告されるようになり、“まだ失れていない”古領家帯の実態が明らかにされつつある」。そして4年後、高木・柴田(2000)は、「古領家帯の構成要素は、領家帯構成岩類の南方延長ではなく、それらとは別個の地帯に属すると考えられ」ようになった、市川(1970)の古領家帯では、「そこに位置づけられている地質体は、あくまでも領家帯の延長部を想定していた」と解説している。この時、高木・柴田(2000)による古領家帯の定義は、「領家帯と三波川帯の間に構造的に挟まれ、現在は三波川帯の上昇・削剥の過程で一部にしか露出していない(しかし、完全には失れていない)古領家帯」である。

このように市川(1970)を読む高木・柴田(1996)が、古領家帯論の主要な論拠としたものが、現在の三波川帯の上に分布する具体的な花崗岩類・高温型変成岩類の研究成果であったのは、必然的なことであったのかもしれない。必然的にと書くことになるのは、繰り返して言えば、高木・柴田(2000)が、「三波川帯の

上位にかけて存在していたと想定される失われた地帯」という地帯の限定から出発しているからである。彼らによれば、古領家帯を失わせる機構は、「三波川帯の上昇・削剥」である。このことは、古領家帯が現在の三波川帯の上に限定されることを示すものである。Ichikawa(1964)、市川(1970)は、このような「失われた地帯」を「古領家帯」と呼んだ。このように呼んだのは、この地帯を市川は領家帯の延長部と考えたからであると言うのである。矢部(1963)の引用から、このような読み方での市川(1970)の引用に移るとき、論理に整合性を求めるすれば、三波川帯の上に存在していた地質体を考えた研究者がいた。矢部(1963)は内帶からの発想、市川(1970)は外帶(三波川帯)からの発想によって考察したということになろうか。このことは、高木・柴田(2000)の次の文章で明瞭である:「古領家帯の構成要素は、領家帯構成岩類の南方延長としてではなく、それらとは別個の地帯に属すと考えられている。したがって、当初の古領家帯や古領家陸塊の名称は、領家帯の延長部あるいは領家帯の基盤(たとえば端山、1991)としての誤解を受けやすいため、…適切な名称を与えるのが望ましい」。しかし、改めて言うまでもなく、古領家帯は、市川(1970)の提唱した言葉であり、市川の論文は慎重に解読されなければならない。

「古領家帯という地帯が最初に認識されたのは、1960年代初頭に遡る」として、矢部(1963)とIchikawa(1964)、更に市川(1970)を引用するかぎり、古領家帯を、高木・柴田(1996, 2000)による上記のような読み方において理解することは困難であろう。宮本ほか(2000)はまた、高木・柴田による一連の研究(e.g. 高木・柴田, 1996)の古領家帯モデルでは、「古領家陸塊はMTLに沿って移動してきた地質体である」という前提が必要であるように考えられる」と指摘している。これは、「三波川帯側が相対的に上昇し、構造的上位にあるMRは浸食・削剥され」失われたという、高木・柴田(1996, 2000)による、市川(1970)の古領家帯(MR)の読み方の結論である。しかし、市川の論文では、古領家帯の定義はこの1文を含む数行の言葉では書かれていません。論文中のすべてのパラグラフズの言葉と図が、この「古領家帯」という言葉に向かって書かれている、それを定義するように書かれている、その言葉が含む意味のすべてを示すように書かれているのである。そこで、矢部(1963)の領家帯外帶延長部に関する論文を読み、ついで市川(1970, 1982), Ichikawa(1981)の論文の中に古領家帯の定義を読みとることにしよう。

矢部の領家帯外帶延長部

矢部(1963)は、「I. 領家変成岩およびこれに伴う

深成岩類の地域の大構造が著しく対称を欠くこと。II. これ等領家型岩類の礫が四国外帶の中生代礫岩に普く存在すること。これに反して長瀬変成岩のそれが第三紀初期に初めて出現し中生紀層には含まれないこと。III. 同様に和泉砂岩に領家型岩類および不变成古生代岩石の碎屑が豊富に含まれるに反し長瀬型片岩のそれに全く欠けていること」から、「中央構造線を距てて領家変成岩地帯が長瀬変成岩地帯に接するところ今日の長瀬変成岩地帯においてその変成岩体の遙か上位に、中間の弱または不变成古生層を距てて、領家変成岩体南翼がその位置を占め」ていた可能性を考えたのである。

矢部の引用した文献からすれば、彼の領家帯、三波川帯の理解には、都城（1959）、Miyashiro（1961）、植田（1961）による研究成果が投影されている。現在露出している領家帯は、その初生的広がりのどのような部分であるのか。矢部の論拠Iはこの問題に関わるものである。領家帯の花崗岩分布域の南縁を画するように--花崗岩体群の南側の壁に沿って--MTLは発達する見方も可能であり、後に市川（1970）は「中生代火成活動の magma front は現在の中央構造線の位置である」と述べている。したがって、都城（1959）、Miyashiro（1961）、植田（1961）--矢部の論文に引用はないが、Suwa（1961）--の研究による領家帯の温度構造に関する指摘が、矢部（1963）の論理には根拠となつたのである。

矢部がまた、三波川帯の構造的上位と言う時、三波川変成岩体の「遙か上位に、中間の弱または不变成古生層を距てて」としたのは、Miyashiro（1961）が三波川変成岩が高圧中間群の変成岩で花崗岩活動を伴わず、領家変成岩とは全く異なる地体構造論的位置で形成されると指摘したことを考慮したからであろう。ここで更に注意すべきことは、矢部（1963）の次のような見方である。「たとえその衝上面と遙か後期の中央構造線とが唯その走向を同じうすることがあるとしても直ちに前者が後者の先駆者であると断定することは許されない」。当時既に、関東山地三波川帯では、跡倉礫岩をはじめとする異地性岩体の存在は知られていた（e.g. 藤本ほか, 1953）。矢部（1963）は、これらについて論及していないが、上記の矢部の見方からすれば、現在の三波川帯の上に異地性岩体として発達する具体的な花崗岩・高温型変成岩の存在様式が、矢部の考えた外帶での領家帯延長部の初生的存様式ではないのではないか。厳密なことは不明であるが、現在の両者は、高圧中間群という圧力（=層厚）が示唆するような「遙か上位」という関係にないことは確かであるからである。矢部が、藤本ほか（1953）の成果を引用しない理由は重要なことに考えられた。陸塊前面に発達する付加体群の構造の形成機構、沈み込み帯チャネルにおける高圧変成岩の上昇機構が考察可能な時代

には、「遙か上位」という関係の意味が、矢部とは全く違った内容において理解出来る可能性があるとすれば、それを現在の三波川帯からその上の花崗岩・高温型変成岩ナップまでの地質体（ナップ群）について検討することが必要であろう。何故ならば、矢部のいう領家帯延長部は確かに何処かに存在するはずだからである。

矢部（1963）が外帶への領家帯延長部の発達を考えた論拠Iと論拠IIIは、内帶側からのものである。それは、あくまでも内帶の構成要素が、現在の領家帯分布域より南側にまで広がっていなければならないことを指摘したものである。この2つの論拠からの結論は、学説の如何に拘らず成立するものであろう。このことは、高木・柴田（2000）が、「矢部（1963）は、領家帯の温度構造の中軸部が MTL により切断され、その外翼部が存在しないことから、三波川帯の構造的上位に領家帯の存在を想定した」としていることからも理解される。これに対して、矢部の論拠IIは外帶の論理でしかなく、論拠Iと論拠IIIからの結論にとって必要不可欠のものではない。矢部の論文の目的は、あくまでも領家帯外帶延長部の存在の指摘であった。論拠IIは、内帶の論理と外帶の論理の調和する可能性が、ここで派生的に論拠IIと書くことを決断させたと読むことが出来るような位置にある。しかし、これは後知恵と言るべき説明であろう。地質学的証明の多くは、数学的証明のようにはいかなくて、多くの事実に囲まれて、それらしい解答が滲み出るように現われてくることによって得られるものである。それは、かって疫学的証明と言われたものに比較されよう。このため、関連すると思われる情報を、出来る限り多方面から出来る限り多く集めるのである。矢部の論拠IIはこのようなものであろう。

矢部（1963）以後、領家帯外帶延長部が何処にあるのかを探すことが課題となった。MTLが巨大変位量（?）をもつ左横ずれ断層として領家帯と外帶を崩壊させたという認識からすれば、東方の何処かに、変位した領家帯外帶延長部の痕跡があるはずである。領家帯外帶延長部が削剥されているとすれば、東方において、移動させられた領家帯外帶延長部の下位にあった地質体がどれであるのかを指定しなければならない。また留意しなければならないことは、領家帯外帶延長部の構成は、現在の領家帯と同じものであるとしても、その南縁部は領家深成変成作用を免れた領家帯外縁の地質体の痕跡を含む可能性もあることである。このため、和泉層群南縁の碎屑岩層を構成する粒子の年代は興味あるところである。断層を引けば、その両側の帳尻合わせが必要だが、この問題への関心はむしろ希薄であった。しかし、ここで問題になるものは、あくまでも和泉層群堆積後の MTL にそう変位である。和泉層群堆積後の MTL にそう変位の特徴は、厳密に

言えば、今まで必ずしも分かっていないように思われる。

市川の古領家帯

古領家帯という言葉、古領家帯という概念の導入は、市川（1970）、Ichikawa（1981）によるものである。市川（2000）は、「西南日本の古地理的復元モデルには黒瀬川のほかに古領家という大陸片-古島弧を記したものがある（市川, 1982, 1984など）」と述べた後で、「古領家帯は三波川帯の構造的上位にあった地帯として提唱された（市川, 1970）」と書いている。市川の言う「三波川帯の構造的上位にあった地帯」とはどのような意味のものであろうか。市川の論旨を、市川（1970, 1982）、Ichikawa（1981）の文章によって辿ってみよう。

1. 地向斜造山論

(1) 地向斜基盤としての古領家帯

市川（1970）の論文は、「飛騨変成帯では古期カコウ岩のあるものは 1,200 m.y. を示し（佐藤ほか, 1969），片麻岩の detrital zircon については、飛騨帯で 1,493 m.y. (Ishizaka & Yamaguchi, 1969)，領家帯で 1,782 m.y. (石坂, 1969) という数値が公表され、日本列島地域の地史もかなり古くにさかのぼって検討すべきことが明らかとなった」として、本州地向斜の基盤が先カンブリア紀を含むという認識を示すことから始めている。そして、市川は、近畿地方の中央構造線付近の復元概念図を描き、「現在の領家帯と三波川帯の間には、Paleotectonic 時代（シルル紀中頃～中生代初期）には、失われた古領家帯（Missing Ryoke segment）（図の MR）が上昇傾向の地帯として存在した」。都城・原村（1962）が明らかにした「内外帯の古生層碎屑岩の化学組成のちがい、…」は、「MR の存在を仮定すると理解し易い」。「本州地向斜は単調な沈降帯ではなく、大小いくつかの上昇帯（構造的列島・山列）を含む多軸性の強沈降帯であった」。古領家帯は、本州地向斜基盤の中で飛騨帯の南にあった 1 つの上昇帯であったと言うのである。

市川はまた 1981 年には次のように述べている：「The clastic material was supplied both from the northern and the southern sources in the former basin (Mino-Tamba basin) and at least from the south (Kurosegawa unit) in the latter basin (Northern Chichibu belt)」(Ichikawa, 1981)。ここでの美濃-丹波ベーンの南側のソースは古領家帯（Paleo-Ryoke belt）である。美濃-丹波帯の碎屑物のソースは、先カンブリア紀の放射年代を示す礫の発見 (e.g. Shibata et al., 1971; Shibata & Adachi, 1972, 1974) もあって、1970 年代前半大きな関心を集めていた問題であった。そして古流向の解析が進められた。Adachi

(1976) は、このような研究成果の 1 つの総括を試み、美濃-丹波帯の碎屑物のソースが北側と南側にあり、現在の領家帯にあたる領域の内部に南側の高まり（ソース）があることを論じていた。市川（1982）はまた、「美濃・丹波帯の南方起源とみられるスライドシート・海底地氷堆積物等をもたらした海底古斜面の形成 (Kano, 1979; 狩野, 1982 など) ならびに一部のオーソコオツアイト礫などの供給」に関わる古領家帯を想定していた。

市川（1970）の図からすれば、彼の論旨は、古領家帯に関する限り極めて明瞭である。そこには、現在の三波川帯の構造的上位にあった地帯を古領家帯と呼ぶという定義はない。市川（1970）によれば、「2) Paleotectonic 時代の本州変動の過程で現在の三波川 变成帯の源岩類は MR の下に引きずりこまれた。3) 本州変動の結果、Mesotectonic age には、…中央構造線の発生により、三波川帯側は相対的に上昇し、構造的に上位にある MR は侵食・削剥された (Ichikawa, 1964, p. 93-94)」。市川（1970）の図では、古領家帯の下に引きずりこまれた三波川変成帯の原岩類は、中央構造線の北側遠くにまで延びるように描かれている。このことは、古領家帯もまた中央構造線の北側遠くにまで広がることを意味している。「三波川変成帯の源岩類は MR の下に引きずりこまれた」とする文脈は、Miyashiro (1961) の三波川変成岩に対する見方が投影されたものである。当時、市川が展開したテクトニクスは地向斜造山論で、市川（1970）の図からも読み取れるように、引きずり込まれた三波川変成岩の原岩は、地向斜基盤の中に北傾斜でエッジ状に描かれており、古領家帯の連続体は、美濃-丹波帯の下にまで広がる地向斜基盤なのである。このことは、市川ほか (1970) が刊行した「日本列島地質構造発達史」にも明瞭である。市川（1970）は、「Mesotectonic 時代には西南日本は島弧プロパーではなく、大陸と何らかの形で一連であった」として、Minato et al. (1965) を引用している。

市川（1970）のモデルでは、彼の図にも明らかなように、引きずり込まれた三波川変成岩の原岩の上にのる古領家帯（MR）は、MTL で切断された南側の部分でも、内帯の要素（美濃-丹波帯の下にまで広がる地向斜基盤）なのである。MTL の南側の部分は、「三波川帯側が上昇した」ために、「構造的に上位にある MR は侵食・削剥され」失われたというだけの説明である。ここには、現在の三波川帯の上に異地性岩体として発達する具体的な花崗岩類・高温型変成岩類の直接的な説明のために展開された論理は見られない。市川（1970）にとって既に、関東山地三波川帯では、跡倉礫岩をはじめとする異地性岩体の存在は知られていたことである (e.g. 藤本ほか, 1953; 新井ほか, 1963)。しかし、これらについて論及することなく、市川

(1970) のモデルは設定されている。当然なことと言うべきであろうか。引きずり込まれた三波川変成岩の原岩の上に位置することになる古領家帯 (MR) は、変成変形特性からして当然、三波川変成岩の変成変形特性と連続性をもつものであるはずだからである。当時既に、関東山地三波川帯の上の跡倉礫岩をはじめとする異地性岩体が、三波川変成岩と連続性をもつ変成変形特性を示さないことは明らかであった (Seki, 1958)。1959年の日本地質学会において、関氏の案内による関東山地三波川帯の巡検には、市川も筆者の一人原も参加しており、このような問題の理解への導入は得ていたのである。市川 (1970) にとっては、現在の三波川帯の上の異地性岩体は、すくなくとも初生的な配置をもつ古領家帯ではなかったはずである。イエルムスレウのテクスト論によれば「テクストとは意味作用のプロセスによって生み出された諸記号の統辞論的な総合体であり、諸記号は…選び出されてテクストという結合体の内部に入るのであり、その選択から排除された諸記号もまたテクストの潜在的意味作用の要素である」(渡辺, 1994より引用) ということであるが、矢部 (1963) と市川 (1970) が、現在の三波川帯の上の跡倉礫岩や花崗岩類を取り上げて議論せず、領家帯外帯延長部や古領家帯を論じたことは、このようにして筆者らにも大変重要な意味をもつこととして受けとめなければならないことであった。陸塊前面に発達する付加体群の構造の形成機構、沈み込み帯チャネルにおける高圧変成岩の上昇機構が考察可能な時代には、MR/三波川帯の初生的関係の意味が、市川 (1970) とは全く違った内容において理解されるものとすれば、それを現在の三波川帯からその上の花崗岩・高温型変成岩ナップまでの地質体 (ナップ群) について検討することが必要であろう。

(2) 「失われた」の意味

市川 (1970) がモデル設定において Key words としたものは、1) 先カンブリア紀を含む地向斜基盤、2) 地向斜基盤の中に上昇傾向である地帯としての古領家帯、3) 地向斜基盤としての古領家帯の下位に南側から引きずり込まれた三波川変成岩の原岩、4) 領家帯の形成、5) 中央構造線である。市川の説明からすれば、古領家帯モデル設定のための Key words は(1), (2), (3)だけで充分である。市川のモデルにおいては、Eoceneまでの地史的な展開が考慮され、Key words (4)と(5)が挿入され、領家深成変成作用による改変と MTL の南側で高压変成岩としての三波川変成岩の上昇により古領家帯が失われることになったという説明がつけられた。Late Cretaceous にはまだ MTL の南側の三波川帯の上に残存する古領家帯が、Eocene では失われたとされている。

領家帯の形成について、市川 (1970) の見方を整理してみよう。玖珂-丹波-美濃帯の堆積体が領家変成岩

の原岩であることは古くから知られていたことである (e.g. Kojima, 1953)。市川 (1970) の構造論は地向斜造山論であるが、「中生代火成活動の magma front は現在の中央構造線の位置である」として、この火成活動を、薄い大陸性地殻の上の四万十帯地向斜形成期にそな南側に発達した「低角度の Mesozoic shear zone」 (=Benioff zone) の活動によると説明している。彼の図では、Late Cretaceous において、MTL より北側の地帯が R、南側が MR と記されている。R は、地向斜基盤とその上の美濃-丹波帯の堆積体が、中生代火成活動の過程に深成変成作用を受けた領家帯である。MR は、ここで、中生代火成活動に伴う深成変成作用を免れた部分としての地向斜基盤である。彼の図で、MR は中生代火成活動が始まるよりはるか前 Permian-Triassic には、大陸性地殻として存在するのである。

高木・柴田 (2000) は次のように述べている:「古領家帯の構成要素は、領家帯構成岩類の南方延長としてではなく、それらとは別個の地帯に属すと考えられている。したがって、当初の古領家帯や古領家陸塊の名称は、領家帯の延長部あるいは領家帯の基盤 (たとえば端山, 1991) としての誤解を受けやすいため、…適切な名称を与えるのが望ましい」。三波川帯の上の異地性岩体の放射年代が領家帯の構成岩体のものとは違うことが主な理由である。しかし、上のパラグラフで明らかにしたように、市川 (1970) のモデルでは、古領家帯 (MR) は、内帯の中生代火成活動期には、magma front 付近より南側、したがって MTL より南側では、領家帯とは構成要素が異なることになるのであり、異なることが領家帯の延長部でないことにはならないのであり、異なることこそが領家帯を含む内帯の延長部になるのである。したがって、高木・柴田 (2000) の結論の導き方はあまりにも短絡的であると言わなければならない。しかし、異なることは領家帯の延長部ではないことを意味することもあって、類似性の基準だけで解けるものではない困難な課題の出現する可能性も想像出来なくはないのである。

たしかに、市川 (1970) の「失われた古領家帯」(MR) の「失われた」という言葉には曖昧さがあるのかもしれない。「失われた」が、「中央構造線の発生により、三波川帯側は相対的に上昇し、構造的に上位にある MR は侵食・削剥された」ことだけによるものを指すように読むとすれば、MR は MTL の南側に限定された地質体となる。これは、高木・柴田 (1996, 2000) による市川 (1970) の古領家帯の読み方であろう。高木・柴田 (2000) の次の文章に明瞭である:「領家帯と三波川帯の間に構造的に挟まれ、現在は三波川帯の上昇・削剥の過程で一部にしか露出していない (しかし、完全には失われていない) 古領家帯」。この読み方が、古領家帯モデル I には必要であったのであ

ろう。

しかし、いま一度繰り返して説明するのであるが、市川の論文全体に整合性を求めて読めば、「失われた」は次のように理解されるはずである：市川（1970）は、彼の図（第一図）において、MTL の北側では、MR の下に引きずりこまれた三波川変成岩の原岩の遙か 上位に中生代花崗岩が貫入したことを描いている。そして、市川（1970, 第三図）は、「環太平洋域での大量的酸性岩形成を、深部に達する shear zone の仮定にもとづき主として深部からの水やその他の揮発性成分の上昇により説明しようとする立場がある (cf. Miyashiro, 1967)。それと共に西南日本の白亜紀カコウ岩の少なくとも一部がマントル物質に 起源をもつという指摘がある (Matsumoto, 1968 ; 白波瀬ほか, 1969 ; Ozima et al., 1967 など)。…中生代火成活動の magma front は現在の中央構造線の位置である」と述べている。この中生代火成活動に伴って起こった領家深成変成作用は、MR を改変したはずである。即ち、ここでは MR は「失われた」はずである。このため、市川（1970）は MTL の北側の領域を R と記すのである。市川（1970）の論文の総体が示す「失われた古領家帯」には、このような形で「失われた古領家帯」も含まれるものと、筆者らは考えたのである。端山（1990, 1991）も同様であった。このことが、この時期において臼杵-八代構造線近傍で領家帯とされていた領域を、古領家帯と見做す--今日一般に受け入れられている見方--視点となったのである（端山, 1990, 1991 ; 原ほか, 1991 ; Hara et al., 1992）。

2. プレート・テクトニクス

高木・柴田（1996）は、論文の「はじめに」の項において、「MTL の形成過程に内包される最も重要な問題の 1 つは、まったく形成環境の異なる対の変成帯が接しているという事実である…この事実は、プレート沈み込み帯における領家帯と三波川帯の相対的な垂直運動要素の差で説明されてきており（例えば市川, 1970 ; Takagi, 1986）」と述べている。しかし、市川（1970）の古領家帯は、上記の分析で明らかのように、地向斜造山論の枠組みの中で論じられたものでしかないのである。このことはまた、堀越（1972）、上田・都城（1973）から勘米良（1980）までの日本列島構造論の展開、更にそれ以後の展開を辿れば読み取れることである（原, 1993 参照）：例えば、上田・都城は「三波川帯の形成は、古生代末期の本州地向斜にはじまったようにみえる」と述べ、堀越は丹波帯から秩父帯の堆積体に付随する緑色岩類は火山フロントの産物であると述べているのである。市川（1970）の論文は、「プレートの沈み込み帯における領家帯と三波川帯」という言葉で議論が展開出来る分節の中には位置していない。市川（1970）はまた、領家帯と三波川帯を対の変成帯と見做してはいない。領家帯と四万十帯が対の変

成帯であるとしているのである。

玖珂-丹波-美濃帯の堆積体は、勘米良（1980）の構造論をへて、1980 年代には飛騨陸塊への海域の沈み込みによって形成された付加体群であると見做されるようになった。市川がプレート・テクトニクスの枠組みによって古領家帯を論ずるようになったのは 1981 年以降であろう (Ichikawa, 1981)。ここで、古領家帯は、玖珂-丹波-美濃帯の堆積体の地向斜基盤から、玖珂-丹波-美濃帯の堆積体に衝突した陸塊（古領家陸塊）へと変化している。

地向斜造山論からプレート・テクトニクスへ転換した時、地向斜基盤としての大陸性地殻は消滅するが、Ichikawa (1981), 市川 (1982) にとって、なお陸塊としての古領家帯が必要とされた根拠は、(1) 玖珂-丹波-美濃帯の堆積体に南側ソースのものがあること、(2) 美濃・丹波帯の南方起源とみられるスライドシート・海底地辺り堆積物等をもたらした海底古斜面の形成 (Kano, 1979 ; 狩野, 1982 など) ならびに一部のオーソコツァイト礫などの供給、(3) 高圧変成岩としての三波川変成岩の形成に関与したプレートの沈み込みを受けた陸塊の存在、(4) 和泉層群に三波川帯起源の碎屑物質が伴われないことであった。古領家帯は、飛騨帶にソースをもつ玖珂-丹波-美濃帯の堆積体に衝突した陸塊（古領家陸塊）であり、この古領家陸塊に南側からプレートの沈み込みがありそれに伴って三波川変成岩が形成されたと言うものである。

市川（1982）の図では、古領家陸塊は玖珂-丹波-美濃帯の付加体群の下へ沈み込むように描かれている。MTL はその縫合線ではなく、それを切断する高角度断層として示されている。当時の市川にとって MTL は鉛直配置の左横ずれ断層であった (Ichikawa, 1980)。高木や筆者らにとっても同様であった (e.g. 原ほか, 1977a, 1977b ; Hara et al., 1980 ; Takagi, 1986) --ちなみに、領家帯南縁のナップ群と MTL 本体の低角度配置が確認されるのは、原が 1980 年の論文執筆直後、東栄-三河大野間の領家帯が三波川帯の上に張り出す地帯で、非～弱変成岩の上にほぼ水平に配置する花崗岩体を見いだし、大友がその構造調査を担当したことに始まる (大友, 1986, 1987, 1989, 1990 ; Sakakibara et al., 1989 ; 柳原ほか, 1990)。したがって、MTL の北側にも付加体群の下へ沈み込んだ MR が分布する。これが Ichikawa (1981), 市川 (1982) の古領家陸塊モデルである。

市川（1970）の場合と同様、市川（1982）の図においては、MTL は領家深成変成作用のほぼ南縁を画する断層である。三波川帯の上の MR は、マグマ・アーチよりトレント側にあり、その主体が領家深成変成作用から免れた古領家陸塊の部分という意味のものとして描かれ、MR と記され、R（領家帯）と記されていない。そして、市川（1970）の場合と同様、MTL の北側

には、領家深成変成作用により改変された MR があるはずである。したがって、Ichikawa (1981), 市川 (1982) の古領家帯(陸塊)が存在することが明らかにされるための必要充分条件は、玖珂-丹波-美濃-足尾帯の堆積体のうちの最も若い時代を示すもの(ジュラ紀最末期～白亜紀最前期付加体群; Ichikawa, 1990; Mizutani, 1990)より古い年代を示す島弧の痕跡が、領家帯の変成岩・深成岩と随伴して発見されることであろう。市川のモデルからすれば、また、領家深成変成作用を受けていない陸塊の痕跡は、領家帯と密接な関係をもつように、MTL の南側において発見されることが期待される。先に述べたように、これが端山 (1990, 1991), 原ほか (1991), Hara et al. (1992) の視点であった。

3. 市川における「文献引用なし」を考える

市川 (1970) の場合と同様、Ichikawa (1981), 市川 (1982) は、現在の三波川帯の上の高温型変成岩・花崗岩についてふれることなく、古領家陸塊モデルを考察している。何故であろうか。このことは筆者らに多くのことを考えさせた。それは刺激的・建設的であった。以下に示す 1980 年代後半からの筆者による古領家帯研究は、この疑問と無関係ではありえなかった。市川 (1982) の図の MR/三波川帯の関係は初生的縫合関係である。市川には、現在の三波川帯の上の高温型変成岩・花崗岩と三波川変成岩との関係が、MR/三波川帯の初生的縫合関係あるいはそれに近いもの、その改変されたものとは考えられなかつたのである。この意味が重要であり、そこに課題があった。そして、現在の三波川帯の上の高温型変成岩・花崗岩と三波川変成岩との関係が、MR/三波川帯の初生的縫合関係に近いもの、その改変されたものと見做し得る情況が生まれるためにには、いま少し時間が必要であった。流れを追ってみよう。解決の条件が整ったのみが問題(課題)となると言われる。解決の条件が整っていないところでは、条件の獲得が課題となる。

Ichikawa (1981), 市川 (1982) のモデルでは、「Early (~Middle) Jurassic」から、古領家帯へのプレートの沈み込みが始まったとされている。彼は三波川変成岩の形成を秩父帶北帶の付加体群の形成と一連のものとは見做していない。市川 (1982) の説明を見てみよう:「ジュラ紀古・中世にかけて黒瀬川地帯から北へ低下する海底古斜面で、碎屑物質が黒瀬川地帯から供給される場で黒瀬川地帯下へ南斜するアンダースラストパイルが形成(=秩父帶北帶地層群の形成)され、海盆は閉鎖した(市川ほか, 1981, 図は Ichikawa, 1981 参照)。一種の収束コンプレックスの形成である。三波川海盆の閉鎖期に関する情報はないが、それは秩父帶海盆の閉鎖とほぼ同時と見てよいであろう」。そして、「白亜紀には収束主境界は南へ飛躍して四万十区の形成をみたが、これと領家変成とは時期

的には対をなしている」と述べるのである。これは、Matsuda and Uyeda (1971) が、領家帯と対をなすものは三波川帯ではなく四万十帯であると見做していたことと対応している。このような理解は今日のものとはずれているが、それは放射年代測定の与えた制約によるものであるにすぎない。紀伊半島西部において、三波川変成岩直下の四万十帯の最上位(最古期)構成要素が、セノマニアン-チューロニアンの化石年代を示し、四国三波川帯の最下位大歩危ナップの構成岩類と対比される可能性があり、ピーク変成作用の年代はそれより 20Ma 程度は遅れることが指摘されたのは、1990 年以降のことなのである (Hara et al., 1990a, 1992)。

プレート・テクトニクスに立脚しているとはいえ、市川 (1982) は、内外帯において、付加体のナップ群(飛驒外縁帯=Uemura and Yokota, 1981; 中国帯=Hara, 1982; 三波川帯=RGS, 1981; 秩父帯=波田, 1981, 佃ほか, 1981)を 1 つの基礎とする構造論を開拓しているにすぎず、時代極性を明示する形での付加単元としてのナップ群の明晰で具体的な配置(積層構造)についての情報による構造論は展開出来なかつた。例えば、玖珂-丹波-美濃-足尾帯において、石賀によって初めて時代極性を示す 2 組の付加体ナップが示されたのは、1983 年であったからである。このため、勘米良 (1980) におけると同様に、Ichikawa (1981), 市川 (1982) においても付加体群は、なおまだ Seely et al. (1974), Coney et al. (1980)などを参考にしながら、モデル的なものとして描く以外にない情勢であった。地質構造解析に加えて、放散虫化石の同定、放射年代測定によって、内外帯の付加体ナップ群の配置を、明晰で具体的なものとして多くの研究者が報告する中で、古領家帯問題の枠組みを考えることが出来たのは 1980 年代後半からである。

1980 年代後半からの進展は、Ichikawa (1981), 市川 (1982) による、高圧中間群変成岩としての三波川変成岩の形成に関与したプレートの沈み込みは北側の古領家陸塊へ、秩父帶北帶の付加体群の形成は南側に位置する黒瀬川帯へのプレートの沈み込みによる、「白亜紀には収束主境界は南へ飛躍して四万十区の形成をみた」という説明を改変せざることになる。その経緯を、宮本ほか (2000) からの引用によって見て頂こう:「小野 (1983) による三波川-御荷鉢帯の上に見られる花崗岩塊がペルム紀の放射年代を示すという報告は、原ほか (1987) に、金勝山-都幾山地域の三波川-御荷鉢帯の上のジュラ紀付加体のさらに上位に平島 (1984) が古期高圧変成岩、徳田 (1986) がペルム紀付加体を発見した時、秩父帶北帶と秩父帶南帶の付加体群の時代的対応の解明 (e.g. 市川ほか, 1981; 須槍ほか, 1983; Yao, 1984; 石田, 1985; 松岡, 1984), 黒瀬川帯のナップ構造の解明 (前島, 1978; 富永ほか,

1979; 園田・原, 1984), 四国西部における三波川変成岩の上の花崗岩・高温変成岩起源マイロナイト(160 Ma)のナップ(唐崎マイロナイト・ナップ)の発見(武田ほか, 1987)などを背景として, 黒瀬川帯が…1つの陸塊のナップ(黒瀬川ナップ)として外帯の中生代付加体群の上に発達するという理解をもたらした].そして, 原ほか(1987)は, 黒瀬川岩類のナップとしての構造状態と外帯の付加体群の時代極性から, 黒瀬川ナップのハイマートとしての陸塊は三波川帯の北縁にあり, この陸塊(三波川北縁古陸)の下位へ南側からの海域の沈み込みにより三波川変成岩を含む外帯の中生代付加体群の形成があったと結論している.当時, 筆者の一人原には, 三波川北縁古陸を考えることは出来たが, 古領家帯--市川の諸論文についての知識はあった--について具体的なイメージはなかった.このため, 原ほか(1987)は, 三波川北縁古陸と古領家帯との関連性に触れてはいるが, Hara et al. (1990a)では, 三波川北縁古陸を黒瀬川陸塊と呼び, この陸塊を領家帯と三波川帯を繋ぐものと考えていた. MTL～臼杵～八代構造線以北に具体的に古領家帯に関する情報がないと考えていたからである. 市川の古領家帯を具体性のあるものと考えるようになつたのは, 端山(1990)の見方に接してからであり, 1991年以降で, 原ほか(1991), Hara et al. (1992)の論文においてであった. このため, Hara et al. (1992)の論文では, 領家帯と三波川帯を繋ぐ陸塊を, 黒瀬川-古領家陸塊(=K-陸塊)と呼んだのである.

ここで重要なことは, 1980年代後半には, 大雑把ではあるとしても, 何を描きだせば古領家帯(=三波川変成岩の原岩が沈み込んだ陸塊)と三波川帯の間の初生的構造関係--MR/三波川変成岩--を捉え得たことになるかの可能性が考えられるようになつていていた点で, 市川(1970, 1982), Ichikawa(1981)の頃とは大きく異なつていてある. それはまた, 矢部(1963)の三波川帯の「遙か上位」という言葉に, 壓力=層厚とは全く異なる意味の具体的な構造的内容を与える情況にあったと言うことでもある. それは1つには, 陸塊とその前面に形成される付加体群が, 時代極性をもつ形で描かれると言うことであろうと, 原ほか(1987)には考えることが出来たことである. このため, 三波川変成岩ナップ＼御荷鉢ナップ＼ジュラ紀付加体＼ペルム紀付加体＼黒瀬川ナップ構成高圧変成岩＼黒瀬川ナップ構成花崗岩・高温変成岩という積層構造を想定させる情報が, 上記のように関東山地から九州に至る各地で報告されてきたことは, 陸塊(三波川北縁古陸=現在の黒瀬川-古領家陸塊)の設定に決定的なことと考えられたのである. それにプラスして, 外帯付加体ナップ群を構成する岩類の示すピーク変成時の圧力の不連続性と下位低圧(e.g. Banno & Sakai, 1989; Hara et al., 1990b)から, 沈み込み帶

チャネルにおける高圧変成岩の上昇機構, 例えば Suppe (1972) の two-ways street モデル, Cloos & Shreve (1988) の subduction-channel モデルが妥当なものと考えられる情況が生まれ, 筆者らにとっても, 付加体群の積層構造の理解に飛躍的变化を齎したことが挙げられる (e.g. Hara et al., 1990b, 1992; 原・塩田, 1996).

このようにして, 矢部(1963), 市川(1970, 1982)が, 領家帯外帯延長部, 古領家帯と呼んだ地質体は, 現在外帯付加体群の上において所謂古領家岩類・黒瀬川ナップ構成花崗岩・高温変成岩などの言葉で記載された岩類に相当すると考え得る可能性が生まれたのである. そしてまた, 1980年代後半以降には, 「現在の三波川変成帯の源岩類は MR の下に引きずりこまれた」という市川(1982)のモデルが確認されたと見られる地下深部情報が齎されるのである: 古領家陸塊が内帯付加体群に衝突したものとすれば, 衝突現象はその前面の沈み込み帶で形成されつつある三波川変成岩にもその痕跡を残した可能性があると筆者らには考えられた (Hara et al., 1990a; 原ほか, 1991). 三波川変成岩の最上位ナップ(猿田ナップ=約 10 kb 深度変成岩; e.g. Enami, 1983; 原ほか, 1984)には, 島弧の下部地殻～最上部マントルの岩片(五良津岩体・瀬場谷岩体・東平岩体・東赤石山岩体=約 15～17 kb 深度岩; e.g. Takasu, 1989)が深部から上昇混入している. 混入が起こった時, 猿田ナップのピーク変成作用が起こっている (Takasu, 1989). Hara et al. (1990a, 1992), 原ほか(1991), 原・塩田(1996)は, この島弧の下部地殻～最上部マントル岩片は, 沈み込み帶の hanging wall を構成していた古領家陸塊であり, 混入現象と猿田ナップのピーク変成作用は, 古領家陸塊が内帯付加体群に衝突した時, 陸塊が海域に向かって上昇したこと反映したものであると考えたのである. 現象の時間的対応に矛盾はない. このような情報をもとに, 後に宮本・原(1996)は, 「一般にマグマ・アーチ直下での沈み込むプレートの深度は 100 km を越えている (巽, 1995). したがって, 猿田ナップのピーク変成作用が起こった沈み込み帶チャネル 35 km 深度は, 領家帯よりかなり南に位置していたことになる. …したがって, この島弧は, 飛驒帯を含む陸域ではなく, 古領家帯でなければならない」と結論している.

「領家帯の分布トレンドは…内帯の付加体群の分布トレンドとはっきり斜交する(勘米良, 1980)が, 外帯の付加体群の分布トレンドには平行」である. 「このことは, 領家帯が内帯における外帯の要素(外帯のテクトニクスに由来する現象)であることを示すものであり, 内帯が外帯のテクトニクスによって支配されるようになったのは領家帯の形成に始まる事を示すもので…領家帯の形成は, 古領家陸塊南縁にそういう

発達していたであろう海溝におけるクラ・プレート、クラ-太平洋海嶺の沈み込みに対応する現象なのであり、領家帯の分布トレンドはこの海溝のトレンドに平行であるに違いない。このようにして領家帯は内帯における外帯の要素なのである」(原ほか, 1991)。黒瀬川-古領家陸塊は領家帯と一体となっているのである。領家帯から古領家帯+黒瀬川ナップ(=K-陸塊)までの領域における、ペルム紀から白亜紀までの火成活動の規則性のある時空的変遷(northward younging=宮本・原<1996>のK-陸塊南帯→K-陸塊中帯→K-陸塊北帯)は、このことを反映したものと考えられた。K-陸塊南帯はペルム紀以降花崗岩活動場の中心的位置になかった地帯、K-陸塊中帯はペルム紀以降白亜紀前期まで花崗岩活動場の中心的位置にあった地帯、K-陸塊北帯はジュラ紀末以降白亜紀後期サントニアニ頃まで花崗岩活動場の中心的位置にあった地帯である(宮本・原, 1996 参照)。鹿塩時階のマイロナイトを被覆する和泉層群(宮本・原, 1996)はK-陸塊北帯ナップに堆積した地質体である。したがって、矢部(1963)の領家帯外帯延長部は、K-陸塊北帯ナップを含むものでなければならない。

おわりに

以上の分析から、高木・柴田による市川の諸論文の読み方が、筆者らのそれとは重要な点で大きく異なっており、このことが、両者の古領家帯論の相違となって反映していることが明らかとなった。ド・マンが言うように、「人間が主観的にどう思っていようと、言葉(図)で書く限り、そう思ったこととは違った意味を不可避的に持ってしまう」ということなのであろうか。たとえそれが科学論文であっても、しかしながら、筆者らには、市川(1970)の論文の構成は、明晰であるように読むことが出来たと考える。エーコは、文系の文章について、「正しい読み方が一つだけあるというわけではない。つまりテクストは多くの解釈へと開かれている。よいテクストほど過剰解釈の可能性へと開かれているのである」しかし「解釈は無制限に可能なのではない、統一としてのテクストの全体における整合性に沿わない部分解釈は不当なのだ、読者の恣意的な衝動を拘束するものは<整合性>であり、それ以外の何ものでもない」と述べている(渡辺, 1994より引用)。市川の諸論文の読み方の相違は、このようなエーコの言葉を想起させるほどの分散を示すものであった。論文を読み研究課題の背景を理解するのであるが、この時の読み方が研究の方向につながる。同じ課題を扱った諸論文の中のある1つの論文の示す課題の捉え方に、またある1つの言葉に、課題の将来を見るものである。しかしながら、文系のテクスト分析の方法が頭に浮かぶほどに市川論文の読み方に相違が見ら

れたことは、驚きではあった。筆者らによる上記のような読解について諸賢の御批判をお願いする次第である。

文 献

- Adachi, M., 1976, Paleogeographic aspects of the Japanese Paleozoic-Mesozoic geosyncline. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **23/24**, 13-55.
- 新井房夫・端山好和・林 信吾・細矢 尚・井部 弘・神沢憲治・木崎善雄・金 今照・高橋武夫・武井硯朔・戸谷敬一郎・山下 昇・吉羽興一, 1963, 群馬県下仁田町の跡倉礫岩を中心とする地質学的研究. 地球科学, **64**, 16-31.
- Banno, S., and Sakai, C., 1989, Geology and metamorphic evolution of the Sambagawa metamorphic belt. In Daly, J. S., Cliff, R. A. and Yardley, B. W., eds., *Evolution of Metamorphic Belts*. Spec. Pub. Geol. Soc., **43**, 519-532.
- Cloos, M. and Shreve, R. L., 1988, Subduction-channel model of prism accretion, melange formation, sediment subduction and subduction erosion at convergent plate margins : I. background and description. In Ruff, J. F. and Kanamori, H. eds., *Subduction Zones. Part I*. Birkhäuser, 455-500.
- Coney, P. J., Jones, P. L. and Monger, J. W. H., 1980, Cordilleran suspect terranes. *Nature*, **288**, 329-333.
- Enami, M., 1983, Petrology of pelitic schists in the oligoclase-biotite zone of the Sanbagawa metamorphic terrane, Japan : phase-equilibria in the highest grade zone of a high-pressure intermediate type of metamorphic belt. *Jour. Metamorphic Geol.*, **1**, 141-161.
- 藤本治義・渡部景隆・沢 秀生, 1953, 関東山地北部の推し被せ構造. 秩父自然科博報告, no. 3, 1-41.
- 波田重熙, 1981, 高知県吾川村～仁淀村地域の秩父累帯の構造. 中生代造構作用の研究, no. 3, 39-47.
- Hara, I., 1982, Evolutional processes of paired metamorphic belts--Hida belt and Sangun belt. *Mem. Geol. Soc. Japan*, no. 21, 71-89.
- 原 郁夫, 1993, 中国帯-領家帯-三波川帯-秩父帯の構造論(1971-1992). 「日本の地質学100年」, 日本地質学会, 202-212.
- 原 郁夫・秀 敬・武田賢治・佃 栄吉・徳田 満・塙田次男, 1977a, 三波川帯の造構運動, 秀 敬編「三波川帯」, 広島大学出版研究会, 309-390.
- 原 郁夫・宮岡広法・瀬尾孝文・前田 勝・塙田次男・秀 敬, 1984, 変成相解析のための組織解析-

- 三波川泥質片岩を例として. 構造地質, no. 30, 41-54.
- 原 郁夫・桜井康博・奥平敬元・早坂康隆・大友幸子・榎原信夫, 1991, 領家帯のテクトニクス. 日本地質学会第 99 年学術大会見学旅行案内書, 1-20.
- 原 郁夫・塩田次男, 1996, 沈み込み帯 35 km 深度のテクトニクス—三波川帯からの情報. 広島大学地学研究報告, no. 28, 1-76.
- Hara, I., Shiota, T., Hide, K., Kanai, K., Goto, M., Seki, S., Kaikiri, K., Takeda, K., Hayasaka, Y., Miyamoto, T., Sakurai, Y. and Ohtomo, Y., 1992, Tectonic evolution of the Sambagawa schists and its implications in convergent margin processes. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C.*, , 495-595.
- Hara, I., Shiota, T., Hide, K., Okamoto, K., Takeda, K., Hayasaka, Y. and Sakurai, Y., 1990b, Nappe structure of the Sambagawa belt. *Jour. Metamorphic Geol.*, **8**, 441-456.
- Hara, I., Shiota, T., Takeda, K., Okamoto, K. and Hide, K., 1990a, The Sambagawa Terrane. In Ichikawa, K., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. Pub. of IGCP 224, 137-163.
- Hara, I., Shyoji, K., Sakurai, Y. and Hide, K., 1980, Origin of the Median Tectonic Line and its initial shape. *Mem. Geol. Soc. Japan*, no. 18, 27-49.
- 原 郁夫・武田賢治・塩田次男・富永良三・後藤益己・秀 敬, 1987, 三波川帯のテクトニクス. 日本地質学会第 94 年学術大会演旨, 70-71.
- 原 郁夫・山田哲雄・横山俊治・有田有志・平賀裕三, 1977b, 領家南縁剪断帯の研究—中央構造線発生時の運動像. 地球科学, **31**, 204-217.
- 端山好和, 1990, 古領家古陸の復元. 日本地質学会第 97 年学術大会演旨, 9-13.
- 端山好和, 1991, 古領家古陸の復元. 地質雑誌, **97**, 475-491.
- 平島崇男, 1984, 関東山地北東部, 寄居地域の緑色岩 メランジュ. 地質雑誌, **90**, 629-642.
- 堀越 叡, 1972, 日本列島の造山帯とプレート. 科学, **42**, 665-673.
- Ichikawa, K., 1964, Tectonic status of the Honshu major belt in Southwest Japan during the early Mesozoic. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, **8**, 71-107.
- 市川浩一郎, 1970, 西南日本の中・古生代地質より提起される若干の問題. 星野通平・青木 稔編, 島弧と海洋. 東海大学出版会, 193-200.
- Ichikawa, K., 1980, Geology of the Median Tectonic Line of Southwest Japan. *Mem. Geol. Sci. Japan*, no. 18, 187-212.
- Ichikawa, K., 1981, Closure of the Jurassic sea in and around the Ryoke-Sambagawa region. In Hara, I. ed., *Tectonics of Paired Metamorphic Belts*, Tanishi Print Kikaku, 113-116.
- 市川浩一郎, 1982, 西南日本のジュラ紀変動. 月刊地球, **4**, 414-420.
- 市川浩一郎, 1984, 東アジアの基盤構造の発展 I. 藤田和夫編: アジアの変動帯. 海文堂, 223-238.
- Ichikawa, K., 1990, Pre-Cretaceous Terranes of Japan. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. Pub. of IGCP 224, 1-12.
- 市川浩一郎, 2000, 西南日本の中・古生代の地層群: とくに中央構造線発生より前. 地団研専報, no. 49, 1-3.
- 市川浩一郎・藤田至則・島津光夫, 1970, 日本列島地質構造発達史. 築地書館, 232 p..
- 市川浩一郎・前島 渉・八尾 昭, 1981, 紀州西部の秩父累帯. 中生代造構作用の研究, no. 3, 9-23.
- 石田啓祐, 1985, 徳島県の秩父帯南帯における堆積岩類の放散中・コノドントによる年代とその配列—四国秩父帯南帯の研究, その 5. 徳島大教養部紀要(自然科学), **18**, 27-81.
- 石賀裕明, 1983, “丹波層群”を構成する 2 組の地層群について—丹波帯西部の例—. 地質雑誌, **89**, 443-454.
- 石賀裕明・高須 晃・早坂康隆(編), 2000, 西南日本の地帯構造区分とその対比. 地団研専報, no. 49, 155 p..
- 石坂恭一, 1969, 近畿地方領家帯のジルコンの U-Th-Pb 年代について. 岩鉱, **62**, 191-197.
- Ishizaka, K. and Yamaguchi, M., 1969, U-Th-Pb ages of sphene and zircon from the Hida metamorphic terrain, Japan. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **6**, 179-185.
- 勘米良亀齡, 1980, 地質構造とその発達. 勘米良亀齡・橋本光男・松田時彦(編) 岩波講座 地球科学 15 「日本の地質」, 岩波書店, 325-350.
- Kano, K., 1979, Giant deckenpacket and olistostrome in the eastern Mino district, central Japan. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. II*, **20**, 31-59.
- 狩野謙一, 1982, 美濃-領家帯の中生層の重力滑動とそれに伴う地質構造. 静岡大地球科学研報, **7**, 9-33.
- Kojima, G., 1953, Contributions to the knowledge of mutual relations between three metamorphic zones of Chugoku and Shikoku, southwest Japan, with special reference to the metamor-

- phic and structural features of each metamorphic zone. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, **1**, 17-46.
- 前島 渉, 1978, 紀伊半島西部湯浅北方地域の秩父累帯北帯における結晶片岩の構造的産状. 地球科学, **32**, 175-184.
- Matsuda, T. and Uyeda, S., 1971, On the Pacific type orogeny and its model-extension of the paired belts concept and possible origin of marginal seas. *Tectonophysics*, **11**, 5-27.
- Matsumoto, T., 1968, A hypothesis on the origin of the Late Mesozoic volcano-plutonic association in East Asia. *Pacific Geol.*, **1**, 77-83.
- 松岡 篤, 1984, 高知県西部秩父帯南帯の斗賀野層群. 地質雑誌, **90**, 455-477.
- Miller, J. H., 1987, The Ethics of reading. Columbia Univ. Press (伊藤 誓・大島由紀夫訳, 2000, 読むことの倫理. 法政大学出版会, 212 p.).
- Minato, M., Gorai, M. and Hunahashi, M., 1965, *The geologic development of Japanese islands*. Tsukiji Shokan, 442 p.
- 宮本隆実・原 郁夫, 1996, 西南日本の白亜紀構造地質学, 特に領家マグマ・アークの形成・崩壊と三波川高圧変成帯との接合のテクトニクス. 嶋本利彦ほか編, 「テクトニクスと変成作用」, 創文出版, 87-99.
- 宮本隆実・原 郁夫・山根 誠, 2000, 黒瀬川-古領家-南部北上陸塊の構造的枠組みの復元. 地質学論集, no. 56, 13-22.
- 都城秋穂, 1959, 阿武隈, 領家及び三波川変成帯. 地質雑誌, **65**, 24-637.
- Miyashiro, A., 1961, Evolution of metamorphic belts. *Jour. Petrol.*, **2**, 277-311.
- Miyashiro, A., 1967, Orogeny, regional metamorphism and magmatism in the Japanese islands. *Medd. fra Dansk. Geol. Forening*, **17**, 390-446.
- 都城秋穂・原村 寛, 1962, 古生層の粘板岩の化学組成, IV. 地質雑誌, **68**, 75-82.
- Mizutani, S., 1990, Mino Terrane. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. Pub. of IGCP 224, 121-135.
- 大友幸子, 1986, 愛知県静岡県境付近の中央構造線に伴うせん断帶の構造. 日本地質学会第93年学術大会演旨, 549.
- 大友幸子, 1987, 静岡県佐久間町付近の中央構造線に伴う剪断帶の構造. 日本地質学会第94年学術大会演旨, 580.
- 大友幸子, 1989, 愛知県-静岡県境, 領家帯南縁のナップ構造. 日本地質学会第96年学術大会演旨, 394.
- 大友幸子, 1990, 領家花崗岩類の変形様式とテクトニクス(5) 中央構造線のカタクラサイト. 月刊地球, **12**, 477.
- 小野 晃, 1983, 関東山地, 金勝山石英閃綠岩のK-Ar年齢. 岩鉱, **78**, 38-39.
- Ozima, M., Ueno, N., Shimazu, N. and Kuno, H., 1967, Rb-Sr and K-Ar isotopic investigations of Sidara granodiorites and the associated Ryoke metamorphic belt, Central Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **38**, 159-162.
- RGS (The Research Group of the Sambagawa Belt), 1981, Tectonics of the Sambagwa belt. In Hara, I., ed., *Tectonics of Paired Metamorphic Belts*. Tanishi Print Kikaku, 73-76.
- Sakakibara, N., Hara, I. and Ohtomo, Y., 1989, Deformation of granitic rocks in the Ryoke belt (I) Deformation styles of quartz. *DELP Pub.*, **28**, 47-51.
- 榎原信雄・原 郁夫・大友幸子, 1990, 領家花崗岩類の変形様式とテクトニクス(3) 石英の変形様式. 月刊地球, **12**, 466-468.
- 佐藤信次・白波瀬輝夫・加々美寛雄・飯泉 滋, 1969, 飛騨地塊の古期灰色花崗岩のRb-Sr年代. 地質雑誌, **75**, 83-84.
- Seely, D.R., Vail, P.R. and Walton, G.G., 1974, Trench slope model. In Burk, C.A. and Drake, C.L., eds., *The geology of continental margins*, 249-260.
- Seki, Y., 1958, Glauconian regional metamorphism in the Kanto Mountains in central Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **24**, 233-258.
- Shibata, K. and Adachi, M., 1972, Rb-Sr and K-Ar geochronology of metamorphic rocks in the Kamiaso conglomerate, central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **78**, 265-271.
- Shibata, K. and Adachi, M., 1974, Rb-Sr whole rock ages of Precambrian metamorphic rocks in the Kamiaso conglomerate from central Japan. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **21**, 277-287.
- Shibata, K., Adachi, M. and Mizutani, S., 1971, Precambrian rocks in Permian conglomerate from central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **77**, 507-514.
- 白波瀬輝夫・加々美寛雄・飯泉 滋, 1969, 花崗岩の成因とSr・Pb同位体. 地質学論集, no. 5, 69-78.
- 園田研之・原 郁夫, 1984, 大分県三國峠地域の秩父帯の地質構造. 日本地質学会第91年学術大会演旨, 555.
- Suppe, J., 1972, Interrelationships of high-pressure

- metamorphism, deformation and sedimentation in Franciscan tectonics, U.S.A. 24th IGC, Section 3, 552–559.
- Suwa, K., 1961, Petrological and geological studies on the Ryoke metamorphic belt. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **9**, 244–303.
- 須檜和己・桑野幸夫・石田啓祐, 1983, 四国中央部秩父累帯北帯の生層序学的研究. 徳島大教養部紀要(自然科学), **16**, 143–167.
- Takagi, H., 1986, Implications of mylonitic microstructures for the geotectonic evolution of the Median Tectonic Line, central Japan. *Jour. Struc. Geol.*, **8**, 3–14.
- 高木秀雄・柴田 賢, 1996, 古領家帯の復元. 嶋本利彦ほか編「テクトニクスと変成作用」, 創文, 211–219.
- 高木秀雄・柴田 賢, 2000, 古領家帯の構成要素と古領家-黒瀬川地帯の復元. 地質学論集, no. 56, 1–12.
- 高木秀雄・武田賢治編, 2000, 古領家帯と黒瀬川帯の構成要素と変遷過程. 地質学論集, no. 56, 253 p.
- Takasu, A., 1989, P-T histories of peridotites and amphibolite blocks in the Sanbagawa metamorphic belt, Japan. In Daly, J.S., Cliff, R.A. and Yardley, B.W., eds., *Evolution of Metamorphic Belts*. Spec. Pub. Geol. Soc., **43**, 533–538.
- 武田賢治・秀 敬・原 郁夫, 1987, 四国西部三波川帯唐崎層中のマイロナイト様岩石. 日本地質学会第 94 年学術大会演旨, 495.
- 巽 好幸, 1995, 沈み込み帯のマグマ学. 東京大学出版会, 186 p.
- 徳田 満, 1986, 関東山地三波川帯・秩父帯の地質構造も研究. 広島大学地学研究報告, no. 26, 195–260.
- 富永良三・原 郁夫・桑野幸夫, 1979, 愛媛県三滝山付近の黒瀬川構造帯とその北縁の地質構造. 中生代造構作用の研究, no. 1, 31–38.
- 佃 栄吉・原 郁夫・富永良三・徳田 満・宮本隆実, 1981, 四国中西部の秩父帯の地質構造. 中生代造構作用の研究. no. 3, 49–59.
- 植田俊郎, 1961, 熊本県八代地方の対照的な 2 つの広域変成地域. 地質雑誌, **67**, 526–539.
- Uemura, T. and Yokota, S. 1981, Deformation facies of the folded Jurassic Kuruma Group. *Earth Sci. (Chikyu Kagaku)*, **35**, 41–48.
- 上田誠也・都城秋穂, 1973, プレート・テクトニクスと日本列島. 科学, **43**, 338–348.
- 渡辺廣士, 1994, 島崎藤村を読み直す. 創樹社, 249 p.
- 矢部長克, 1963, 西南日本における領家変成岩体外翼の推定位置. 地学雑誌, **72**, 110–114.
- Yao, A., 1984, Subdivision of the Mesozoic complex in Kii-Yura area, Southwest Japan and its bearing on the Mesozoic basin development in the Southern Chichibu Terrane. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **27**, 41–103.