飛騨外縁帯の再定義

Redefinition of the Hida Gaien belt

Abstract

東田和弘* 竹内 誠**
小嶋 智***

Kazuhiro Tsukada,
Makoto Takeuchi**
and Satoru Kojima****

2004年4月28日受付.
2004年9月8日受理.

* 名古屋大学博物館
The Nagoya University Museum, Nagoya 464-8601, Japan

** 名古屋大学大学院環境学研究科
Graduate School of Environmental Studies,
Nagoya University, Nagoya 464-8602, Japan

*** 岐阜大学工学部
Department of Civil Engineering, Gifu University,
1-1 Yanagido, Gifu 501-1193, Japan

Since the 1950s, rocks of the Hida Gaien belt have been subdivided into four units: (1) Middle to Upper Paleozoic shallow marine formations (including their metamorphosed facies of the Unazuki belt); (2) mafic to ultramafic igneous rocks including high P/T metamorphic rocks older than 300 Ma; (3) Upper Paleozoic limestone, chert and clastic rocks; and (4) Permian mafic igneous rocks and clastic formations. In this subdivision, the units are identified by their major lithology and their tectonic position. Over the last two decades, detailed knowledge of the lithology, age and stratigraphic relationships of these rocks has increased to such an extent that units (2), (3) and (4) are today correlated with rocks not of the Hida Gaien belt, but of the Sangun-Renge, Akiyoshi and Maizuru belts respectively. In this paper, the remaining unit (1) is correlated with the newly revised Hida Gaien belt. Unit (1) rocks are distributed in the Unazuki, Shiroumadake, Fukuji-Hongo-Furukawa, Naradani, Itoshiro and Asahi-Ise-Ohno areas. The type locality is designated as the Fukuji-Hongo-Furukawa area.

Key words: Hida Gaien belt, redefinition, geologic constituents, Middle to Upper Paleozoic, Shallow marine formations, Unazuki Schist

はじめに

飛騨外縁帯は1950年代に現在の飛騨帯と美濃帯の境界地帯として提唱され、以来その構成要素、時代論、地質構造、変成作用などさまざまな観点から研究されてきた。また西南日本内帯では、中国・近畿地方に分布する三郡・秋吉・舞鶴帯が、中部地方では飛騨外縁帯という狭長な地帯に収束するように見える。このような特異な地質分布から、飛騨外縁帯の成因についても議論がなされ、多くの定義や解釈が提案されている。また、その分布範囲についてもさまざまな意見がある。しかし、それらの妥当性は今までに十分に議論を尽くされたとは言い難く、また現状では、飛騨外縁帯の定義はその使用者ごとに異なる。このような定義の混乱は、飛騨外縁帯、あるいは西南日本内帯の構造発達史を考える上で大きな障害となる。本稿では初めに、従来提唱された飛騨外縁帯の定義と、そこに含まれている地層・岩体について述べる。その上で、それらの定義の妥当性について検討し、「飛騨外縁帯とは何をさすのか」について、著者らの考えを述べる。

従来の研究による飛騨外縁帯の定義と解釈

本章では、従来提案された飛騨外縁帯の定義について述べる。なお、本論において今までに提案された飛騨外縁帯の定義すべてを網羅することは、紙面の制約上不可能であるため、主なものについて述べるにとどめる。

現在の“飛騨外縁帯”とほぼ同等の分布をもつ地帯が最初に提案されたのは、1950年代初頭にまで遡る。小林(1951)は飛騨変成岩類と非変成岩類の境界として内帯中央線を提唱し、また小林(1956)は岐阜県から福井県にかけての飛騨変成岩類と非変成古生層の境界を内帯中央線、新潟県における蓮華変成岩と非変成ペルム紀堆積岩類の境界を内帯の御荷鉾構造線とした(第1.b図)。さらに小林(1956)は、内帯中央線について「飛騨片麻岩帯の花崗岩化地域の前縁を限る主要構造線であり、内帯中央線に沿って擾乱帯があり、二畳系・石炭系がデボン・シルル系とともに折り畳まれている」とし、内帯中央線に沿って飛騨変成岩類が非変成古生層や蓮華変成岩類に衝上したと解釈している。「内帯中央線」あるいは「内帯の御荷鉾構造線」は、「橋立・古川・麦島・檜谷・九頭竜を通る」とされている。

その後、亀井(1955)は、飛騨変成岩類と内帯古生界(＝美濃帯)の境界にあたる構造帯をひだ外縁構造帯(以下、飛騨外縁帯(亀井, 1955)と呼ぶ)と命名し、その分布域については「青海・白馬付近から、福地・本郷・古川をへて檜谷・伊勢へ伸びる」とした(第1, 2, 3図)。亀井(1955)は、この構造帯が「手取世以降の衝上運動によって形成され、その際に蛇紋岩の併入を伴った」と考えた。亀井・猪郷(1957)は、飛騨外縁帯(亀井, 1955)を飛騨変成岩類と非変成内帯古生界(＝美濃帯)の境界に当たる、特殊な地質構造が発達する地域とし、その模式地として神岡・福地・高山を含める

第1図 従来の研究による飛騨外縁帯構成岩類の分布。これまでに飛騨外縁帯構成岩類として扱われたことがあるものは、すべてとりあげた。a 西南日本内帯における飛騨外縁帯構成岩類の分布。b 中部地方における飛騨外縁帯構成岩類の分布。青海相と上穴馬相は藤本ほか (1962a) による。

地域 (第1図) を指定した。

野沢・磯見 (1956) は飛騨外縁帯 (亀井, 1955) 周辺の地質構造の詳細について言及し、飛騨変成岩類と内帯古生界 (=美濃帯) の境界をなす幅 15~20 km の複雑な地質構造を有する地帯として、**ひだ構造帯**を新たに提唱した。ひだ構造帯は地質構造を基準にした区分であり、美濃帯北縁の一部を含んでいる。飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の古生界はひだ構造帯の北部に位置し、古生界の南限は大萱-横尾線と定義されている。

藤本ほか (1962a) は、飛騨外縁帯 (亀井, 1955) を、飛騨変成岩と飛騨古生層 (=美濃帯) の間に存在する、結晶片岩類、シルル~ペルム紀の非変成古生層、蛇紋岩、斑れい岩などを含む複雑な構造をなす地帯であるとし、さらに本帯のペルム系を岩相により青海相と上穴馬相に大別した (第1.b, 2図)。また彼らは、この構造帯の北限を内帯中央線 (小林, 1951), 南限を大萱-尾添谷線 (野沢・磯見, 1956) の大萱-

横尾線を再定義 (第1.b図) とし、本帯の一般構造として逆断層が卓越するとしている。

野沢 (1978) は、飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の南部 (福地~大野; 第1.b図) と東部 (青海~白馬岳; 第1.b図) でそれぞれ構成岩類が異なることを指摘し、本帯を「シルル~石炭系と上穴馬相ペルム系堆積地域で、少なくとも結晶片岩を形成する2回の変成作用を受け、三畳~ジュラ紀に船津花崗岩に貫入され、手取統堆積後に衝上運動の影響を受け、超苦鉄質岩の固相併入を受けた地帯」として定義した。ただしこれは、飛騨外縁帯の南部の地質構造を元に提唱したものであり、青海・白馬岳地域にそのまま適用することができるかどうかは疑問としている。

以上、1970年代までの議論では、飛騨外縁帯は「飛騨帯の変成岩類と美濃帯の間に存在し、シルル~ペルム系浅海成層、結晶片岩、蛇紋岩や斑れい岩を含む、複雑な地質構造を有する地帯」と認識されている。またその分布範囲については、亀井 (1955) の範囲を踏襲しながらも、藤本ほか (1962a) や野沢 (1978) は青海・白馬岳地域とその他の地域で構成岩類や構造が異なることを指摘し、特に野沢 (1978) は、両地域に同一の定義が適用できるかどうか疑問を呈している。このころまでの飛騨外縁帯研究の大半は、岩相、層序、および大型化石を対象としたものであり、地質構造に関する研究は少数であったが、亀井・猪郷 (1957) や野沢 (1978) は本帯の地質構造にも言及し、構成要素や構造の点で黒瀬川構造帯に類似することを指摘している。

一方、1970年代末~1980年代に入ると青海・白馬岳地域での研究が進み、この地域の新知見をもとに飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の構造発達史に関して新しい解釈が提唱された。宇次原 (1985) や小松ほか (1985) などは、青海地域に分布する古生界を秋吉帯および舞鶴帯の地層・岩体に対比し (第1.b, 2, 3図), その西側に分布する連華帯の蛇紋岩や高圧型変成岩類などを蛇紋岩メランジュからなる構造帯と捉えた。そして、この地域の中・古生界が大局的に西傾斜であることをもとに、飛騨帯側が秋吉・舞鶴帯側へ衝上したとする「飛騨ナップ説」を提唱した (小松ほか, 1985)。また小松ほか (1985) は、新潟県柏崎から福井県西部にかけて直線的な正の重力異常帯が存在することを指摘し、飛騨帯の下に高密度岩石からなる地質体 (=舞鶴帯) が存在すると推定した。飛騨ナップ説によれば**飛騨外縁帯** (小松ほか, 1985) は、飛騨ナップの下底に伴われる蛇紋岩メランジュ帯であり、舞鶴帯あるいは美濃帯の上に衝上するとされている。小松ほか (1985) は、青海地域の舞鶴帯相当層を飛騨外縁帯に含めていない (第2図)。相馬・丸山 (1988) は、飛騨外縁帯 (小松ほか, 1985) は青海・白馬岳地域では蛇紋岩メランジュ帯、蒲田 (福地) から伊勢にかけての地域では手取層群の基底部に発達するオリストストロームからなるとし、これらの形成時期を中期ジュラ紀~前期白亜紀と考えた。

Hiroi (1981) は、原岩の層序と化石内容、および変成タイプと変成年代をもとに、宇奈月地域に分布する結晶片岩 (Unazuki schists: 宇奈月結晶片岩), 福地地域の石炭系一の谷層、石徹白地域の下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層、

第2図 従来の研究における飛騨外縁帯の構成岩類。括弧内の数字は本文中 (p.652) の番号と対応。UZB: 宇奈月帯, HGB: 飛騨外縁帯, SR: 三郡一蓮華帯。

および牧戸・朝日両地域の結晶片岩を結んで、飛騨帯を縁取るように分布する宇奈月帯を提唱した (第1.b, 2, 3図)。Hiroi (1981) のFig.1では、クエスチョンマーク付きながらも福地・本郷・古川地域の飛騨外縁帯 (亀井, 1955) 古生層は宇奈月帯に含められている (第1.b, 2, 3図)。なお、Hiroi (1981) は宇奈月帯を飛騨変成岩コンプレックスの一部としており、その外側に分布する、藍閃石片岩、ザクロ石角閃岩、変斑れい岩、中～上部古生界をブロックとして含む蛇紋岩メランジュ帯を飛騨外縁帯 (Hiroi, 1981) としている。一方、相馬・棚座 (1993) は飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の分布域をほぼ踏襲し、その内側の宇奈月結晶片岩や石徹白地域の下在所石灰岩、下在所粘板岩石灰岩互層の分布域を宇奈月変成帯として扱っている (第1.b, 2, 3図)。

柴田・西村 (1989), Nishimura (1990) は、新潟県から福岡県にかけて分布する約300Maの高压型変成岩と苦鉄質～超苦鉄質岩類で特徴付けられる地帯に対し、三郡一蓮華帯と命名した。柴田・西村 (1989), Nishimura (1990) に具体的な記述はないが、Nishimura (1990) のFig. 2によると、三郡一蓮華帯は飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の非～弱変成古生界を含んでいると思われる (第1, 2図)。

田沢 (1989) は、「蛇紋岩、高压型変成岩、非変成古生層などによって特徴付けられ、北東から南西へ、橋立、蓮華、白馬岳、槍ヶ岳、福地、本郷、森部、荒城川、檜谷、石徹白、伊勢と連なり、飛騨帯の外側に狭長な弧をなす地質体」を飛騨外縁帯 (田沢, 1989) とした (第2図)。田沢 (1989) は、青海地域に分布する青海相と周辺の古生界などを飛騨外縁帯に含めていない。また田沢 (1993) は、三郡一蓮華帯 (柴田・西村, 1989) と熊本県の水越層および周辺の変成岩類をあわせて飛騨外縁帯 (広義) を定義し、飛騨外縁帯 (田沢, 1989) を飛騨外縁帯 (狭義) とした (第1.a, 2図)。田沢

(1993, 2000) はさらに、飛騨外縁帯が南部北上帯、黒瀬川帯と多くの共通点を有することより、それらを一括して「南部北上地帯 (あるいは南部北上テレーン)」と呼ぶことを提唱している

山北・大藤 (1987) は、飛騨外縁帯 (亀井, 1955) から青海・白馬岳地域の高压型変成岩などと石炭・ペルム系石灰岩の分布域を除いたものと、宇奈月帯を合わせて飛騨外縁帯 (山北・大藤, 1987) と定義した (第1.b, 2図)。山北・大藤 (1987) は、上記の高压型変成岩などと石炭・ペルム系を三郡・中国帯に含めている。飛騨外縁帯 (山北・大藤, 1987) は、オルドビス～デボン系とそれに伴う石炭・ペルム系の分布によって特徴付けられる。また、Otoh et al. (1990) は、構成岩類とその分布に基づき、西南日本内帯の中部古生界とそれに伴う浅海成上部古生界および苦鉄質～超苦鉄質岩類の分布をもって、飛騨外縁帯 (Otoh et al., 1990) としている。

栗原 (2003b) は、地層・岩石の組み合わせと地質構造から、「白馬岳、槍ヶ岳～硫黄岳、福地～重ヶ根、本郷～荒城川、檜谷、伊勢、および宝慶寺地域に分布する、整然相中・古生界 (手取層群を除く) と弱変成岩、結晶片岩および蛇紋岩」を飛騨外縁帯 (栗原, 2003b) 構成岩類としている。飛騨外縁帯 (栗原, 2003b) には、青海・白馬岳地域に分布する変成岩類、超苦鉄質岩類、および青海周辺の古生界堆積岩類は含まれない (第1.b, 2図)。

以上のように、1970年代までに飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の東部と南部で構成岩類や構造が異なることが既に指摘されてはいたものの、1980年代～1990年代になって、青海地域に分布するペルム系堆積岩類などを飛騨外縁帯から除外する定義が提唱された (山北・大藤, 1987; 田沢, 1989; Otoh et al., 1990; 栗原, 2003b など)。また小松ほか (1985) のよう

に、西南日本のテクトニクスの中での飛騨外縁帯の位置付けが考察されるようになり、それと関連づけた定義も提案された。さらに、Otoh et al. (1990), 田沢 (1993) のように、中国地方～九州北部の三郡一蓮華帯など西南日本内帯のより広い範囲を含めて、飛騨外縁帯、あるいは飛騨外縁帯 (広義) と呼ぶことも提唱されている。しかし、従来提案されたそれらの定義についてはその妥当性や相互関係についての議論が十分に行われておらず、また前章でも述べたように、このような定義の乱立が飛騨外縁帯の構造発達史を考える上で障害となっている。

本稿では以下に、飛騨外縁帯 (亀井, 1955) の構成岩類を中心にこれまで飛騨外縁帯構成岩類として扱われてきた地層・岩体について記述し、従来の定義の妥当性について検討する。

飛騨外縁帯の構成要素

亀井 (1955) は、飛騨外縁帯構成岩類の分布は、青海・白馬岳付近から、福地・本郷・古川をへて檜谷、伊勢へ延長されるとした。以下、それぞれの地域 (青海、白馬岳、福地・本郷・古川、檜谷、伊勢・大野; 第 1.b 図) の構成要素について記述する。また、亀井 (1955) 以降に提唱された定義の中には上記以外の構成岩を含むものもあるので、本章ではそれらについても略述する。

(1) 青海地域

本地域の古生界は大局的に、東側から、石炭・ペルム系堆積岩類と、蓮華變成岩類や角閃岩のブロックを含む蛇紋岩メランジュに区分される (第 1.b, 3, 4 図)。蛇紋岩メランジュは来馬層群に不整合で覆われる (第 3, 4 図)。石炭・ペルム

第4図 青海・白馬岳地域の地質概略図.位置は第1図を参照.

系堆積岩類は来馬層群と断層で接する. 石炭・ペルム系堆積岩類, 蛇紋岩メランジュ, および来馬層群は, 下部白亜系手取層群相当層に不整合で覆われる (第3, 4図).

河合・竹内 (2001) は, 青海地域の石炭・ペルム系堆積岩をさらに北東側から, 虫川コンプレックス (宇次原, 1985 の虫川オリストストローム), 菅沼コンプレックス (宇次原, 1985 の姫川層群下部層), 姫川コンプレックス (宇次原, 1985 の姫川層群中・上部層), 青海石灰岩層群 (長谷川ほか, 1969), 小滝コンプレックス (宇次原, 1985 の小滝オリストストローム) に区分している (第3, 4図). それぞれのコンプレックスは北西走向・低角〜中角南西傾斜の断層あるいは高角断層で接し, 北東側に分布するコンプレックスほど構造的低位に位置する (河合・竹内, 2001). 河合・竹内 (2001) は菅沼コンプレックスを, 他の地層と明瞭な断層で接することから独立したユニットとして扱った. しかし菅沼コンプレックスと姫川コンプレックスの碎屑岩の岩相は酷似しており, 田沢ほか (2002) は菅沼コンプレックスを姫川コンプレ

ックスの一部として扱っている. 本論でも田沢ほか (2002) と同様, 菅沼コンプレックスを姫川コンプレックスの一部として扱う.

虫川コンプレックスは, 黒色泥岩, 砂岩, 角礫岩などの堆積岩類と, 斑れい岩, 角閃岩, 花崗岩などからなる複合岩体とで構成され, 両者は断層関係にある. 複合岩体にはまれにチャート, 砂岩, 石灰岩のブロックも含まれる. 黒色泥岩の一部には斑れい岩の角礫や岩塊を含む. 黒色泥岩からは中期ペルム紀の放散虫化石が報告されている (宇次原, 1985; 河合・竹内, 2001).

姫川コンプレックスは, 北西走向・南西傾斜のチャート碎屑岩シーケンスからなり, 下位より赤色泥岩とチャート, 赤色チャート緑色珪長質凝灰岩互層, 緑色珪質泥岩黒色珪質泥岩互層, 泥岩, 砂岩と整合に累重する. チャートの構造的低位には, 塊状砂岩および礫岩砂岩泥岩互層 (河合・竹内, 2001 の菅沼コンプレックス) が北西走向・南西傾斜の中角断層を境にして重なる. 珪質泥岩の一部にはマンガノジュールが含まれる. 虫川コンプレックスとは東西走向・低角〜中角南傾斜の断層で接する (河合・竹内, 2001). 珪長質凝灰岩からはペルム紀の, 含マンガノジュール珪質泥岩からは中期ペルム紀の前期〜中期の, 珪質泥岩からは中期ペルム紀の後期の放散虫化石が得られている (田沢ほか, 1984; 河合・竹内, 2001).

青海石灰岩層群は, 下部の苦鉄質火山岩類と, 上部の灰白色塊状石灰岩からなる (長谷川ほか, 1969). 石灰岩体はその東縁で姫川コンプレックスの砂岩と北西走向・中角南西傾斜の断層で接する. 石灰岩からは紡錘虫, サンゴ, コノドントなどの化石が産出し, 紡錘虫化石は前期石炭紀の中期〜中期ペルム紀の後期を示す (長谷川ほか, 1969).

小滝コンプレックスは, 黒色泥岩基質中に塩基性火山岩, 石灰岩, 石灰岩角礫岩, 珪長質凝灰岩, チャート, 砂岩, 珪質泥岩のブロックを含むメランジュからなる (河合・竹内, 2001). 石灰岩ブロックからは前期〜後期石炭紀のサンゴ, 小型有孔虫, 紡錘虫などの化石 (Konishi, 1956; 小林ほか, 1957; Chihara et al., 1979; 長谷川ほか, 1982; 長谷川・後藤, 1990; Niko and Yamagiwa, 1998) が, 珪質泥岩からは中期ペルム紀の放散虫化石 (田沢ほか, 1984) が報告されている. 本コンプレックスに含まれる石灰岩ブロックは, 岩相や含まれる化石内容が福地・本郷・古川地域の一の谷層や南部北上帯の鬼丸層から産するものと類似しており (Niko and Yamagiwa, 1998), 現在近接している青海石灰岩からではなく, 堆積時に陸側に存在していた飛驒外縁帯の下部〜中部石炭系石灰岩に由来するものと考えられている (田沢ほか, 2002).

蓮華変成岩類は泥質片岩と塩基性片岩からなり, 泥質結晶片岩からは 311 ± 10 Ma (白雲母, K-Ar 法), 329 ± 10 Ma (白雲母, K-Ar 法), 315 Ma (黒雲母, K-Ar 法), 323 ± 20 Ma (白雲母, Rb-Sr 法), 362 Ma (全岩, Rb-Sr 法) の年代値が得られている (Shibata and Nozawa, 1968; Shibata et al., 1970; 柴田ほか, 1979; 柴田, 1981).

蛇紋岩メランジュは, 葉片状蛇紋岩基質中に角閃岩, 高压型結晶片岩, 変斑れい岩, 変玄武岩, ひすい輝岩, アルビタ

イト、ロジン岩、塊状蛇紋岩のブロックを含む。高压型結晶片岩ブロックは、緑泥石帯の結晶片岩、ザクロ石帯の結晶片岩、黒雲母帯の結晶片岩の3つのタイプが識別できる(長谷川・小松, 1988)。角閃岩ブロックからは 370 ± 9 Ma (Rb-Sr アイソクロン法), 370 ± 12 Ma (角閃石, K-Ar 法), 442 Ma (黒雲母, K-Ar 法) の年代値が得られている(松本ほか, 1981; 柴田, 1981)。また、変斑れい岩ブロックからは 336 ± 13 Ma (角閃石, K-Ar 法) の鉱物年代が得られている(柴田, 1981)。そのほか約 670 Ma の黒雲母アクチノ閃石岩も見いだされている(松本ほか, 1981, 第3図)。

(2) 白馬岳地域

本地域の古生界は蓮華変成岩類、角閃岩や古生界をブロックとして含む蛇紋岩メランジュ、珪長質凝灰岩泥岩互層を主とする梅池コンプレックス、剪断された泥岩を主とする親沢コンプレックス、珪長質凝灰岩や凝灰角礫岩を主とするペルム系白馬岳層からなり、これらはすべて断層で接する(竹内, 2002, 第4図)。蛇紋岩メランジュは白馬岳層に衝上しており、梅池コンプレックスは蓮華変成岩に衝上している(竹内, 2002)。

蓮華変成岩類は白馬岳南方で小規模に分布する(第4図)。本地域では、蓮華変成岩類は蛇紋岩の上位に衝上断層を介して重なり、さらにその上には梅池コンプレックスが衝上している。蓮華変成岩類は主に泥質片岩と塩基性片岩からなり、藍閃石片岩などの高压型変成岩を含む(小松, 1979; 竹内, 2002)。本地域の蓮華変成岩類から年代は得られていない。

蛇紋岩メランジュは八方尾根と朝日岳東方および南方に分かれて分布する(第4図)。八方尾根では一般に、蛇紋岩メランジュ中には苦鉄質～超苦鉄質岩のみがブロックとして含まれるが、一部では結晶片岩ブロックも含まれる。朝日岳東方および南方の蛇紋岩メランジュは結晶片岩や角閃岩、古生界のブロックを含む(竹内, 2002)。本地域の蛇紋岩メランジュから年代値は得られていない。

梅池コンプレックスは珪長質凝灰岩泥岩互層と苦鉄質火山岩を主体とし、珪長質凝灰岩泥岩互層は石灰岩角礫岩を挟む。これらは一部で混在岩化しており、著しく剪断を受けた泥岩もしくは凝灰岩の基質中に、径数 10 cm ～数 10 m の苦鉄質火山岩類、斑れい岩、石灰岩、輝石斑れい岩、珪長質凝灰岩、輝岩の岩塊を含む(竹内, 2002)。苦鉄質火山岩類や斑れい岩の岩塊は本コンプレックスの見かけの下部に多く含まれる(竹内, 2002)。本コンプレックスから化石は得られていない。竹内(2002)は岩相の類似より本コンプレックスを青海地域の小滝コンプレックスに対比している。

親沢コンプレックスは著しく剪断された黒色泥岩を主体とし、凝灰質泥岩や砂岩を挟む(竹内, 2002)。本コンプレックスから化石は未発見である。岩相の特徴から、本コンプレックスは青海地域の姫川コンプレックスに対比される可能性がある(竹内, 2002)。

白馬岳層は珪長質火山砕屑岩を主体とし、本層中部で玄武岩溶岩、石質ワッケ・頁岩を挟む。本層の中部より上位では珪質凝灰岩が頻繁に挟まれ、また上部では石灰岩角礫岩がしばしば挟まれる(竹内, 2002)。白馬岳層は斑れい岩に貫入さ

れている(竹内, 2002)。滝沢ほか(1995)は珪質凝灰岩から前期ないし中期ペルム紀の放散虫化石を、竹内(2002)は珪長質凝灰岩と黒色頁岩から中期ペルム紀から後期ペルム紀の放散虫化石を報告している。なお、Minato(1975)は、産地や種名などは不明であるが、白馬岳(本層分布域?)より中期～後期石炭紀のサンゴ化石を報告している。

(3) 福地・本郷・古川地域

本地域には先白亜紀岩類として、北から、船津花崗岩類、オルドビス～三畳系および手取層群、美濃帯のジュラ紀付加体が分布する(第1.b, 3, 5図)。本地域のオルドビス～三畳系分布域は飛騨外縁帯(亀井, 1955)の模式地に指定されている(亀井・猪郷, 1957)。本地域のデボン～ペルム系は、岩相とその層序および分布域により、森部タイプと福地タイプに区分される(Tsukada, 2003, 第5図)。本地域にはいくつかの剪断帯が存在し、船津花崗岩類、森部タイプの古生界、三畳系、および美濃帯のジュラ紀付加体は延性ないし脆性変形を受けている(第5図)。延性変形した岩石の一部はマイロナイト化もしくは結晶片岩化している。

本地域中央部では飛騨帯と美濃帯構成岩類の間に、北から、森部タイプの古生界、下部白亜系手取層群、福地タイプの古生界が東北東～西南西方向に狭長な分布をもって配列し、手取層群と古生界は左ずれ成分をもつ脆性剪断帯を伴って接する(第5図)。また森部タイプの古生界は変斑れい岩と船津花崗岩類に貫入されており、変斑れい岩から 254 ± 12 Ma、船津花崗岩類との貫入境界付近のホルンフェルスから 149 ± 5 Ma の K-Ar 年代が得られている(Adachi and Shibata, 1991, 第3図)。船津花崗岩類は本郷周辺で中部ジュラ系(?)手取層群に不整合で覆われる。以上の岩石はすべて白亜紀末期～第三紀の大雨見山層群に不整合で広く覆われる(第5図)。

以下、本地域の飛騨外縁帯(亀井, 1955)の構成岩類について記述する。

森部タイプの古生界: 森部タイプの古生界は、デボン系呂瀬層、石炭系荒城川層、ペルム系森部層からなる(第3図)。呂瀬層は主に珪長質凝灰岩からなり、砂岩ならびに泥岩の薄層を挟む。まれに石灰岩の薄層やブロックも含まれる。呂瀬層からは、石灰岩ブロックより前期デボン紀を示すウミユリとサンゴの化石が、珪長質凝灰岩より後期デボン紀を示す腕足類・鱗木の化石が報告されている(田沢ほか, 1997; 田沢ほか, 2000b)。呂瀬層は荒城川層、森部層と断層で接する。荒城川層は主に苦鉄質溶岩・凝灰岩からなる下部と、主に珪長質凝灰岩、凝灰質砕屑岩、砕屑岩からなる上部から構成されている。荒城川層下部からは、前期石炭紀の後期を示す三葉虫やゴニアタイト、サンゴ、腕足類、有孔虫の化石(藤本ほか, 1962a; Igo, 1964; 山田・山野, 1981; Kobayashi and Hamada, 1987a; Igo et al., 2003)が、上部からは後期石炭紀を示す紡錘虫や腕足類の化石(田沢・長谷川, 1994; 田沢ほか, 2000a)が報告されている。森部層は砕屑岩を主体とし、礫岩および砂岩、泥岩互層を主体とする下部、砂岩が卓越する中部と泥岩が卓越する上部の3部層に区分されている(田沢, 1996)。森部層の最下部付近には特徴的な礫岩が分布し、

第5図 福地・本郷・古川地域の地質概略図（山田ほか, 1989 と Tsukada, 2003 をもとに編図）. 位置は第1図を参照.

石灰岩レンズが挟在する。森部層と荒城川層は不整合関係にある（堀越ほか, 1987; 丹羽ほか, 2004）。本層の下部層と中部層からは、中期ペルム紀を示す腕足類化石や紡錘虫化石が報告されている（堀越ほか, 1987; 田沢ほか, 1993; 丹羽ほか, 2004）。Yamada and Yamano (1980) は、本層下部の礫質石灰岩より前期ペルム紀を示す紡錘虫とサンゴの化石を報告したが、これらは二次堆積したものとしている。

福地タイプの古生界: 福地タイプの古生界は多種多様の化石を産し、下位より珪長質な凝灰質碎屑岩と碎屑岩からなる下部デボン系古城層（栗原, 2001, 2003a など）、石灰岩を主体とする下部～中部（？）デボン系福地層（亀井・猪郷, 1955; Kobayashi and Igo, 1956; Hamada, 1959a, b; 福地古生層研究グループ, 1973; Kobayashi and Hamada, 1974; Igo et al., 1975; Kamei, 1961; 亀井, 1962; 小泉・懸川, 1970; Okazaki, 1974; Ohno, 1977; 新川, 1980; 桑野, 1986; Kuwano, 1987 など）、石灰岩を主体とする石炭系一の谷層（猪郷, 1956; Minato and Kato, 1957; 新川, 1980; Igo and Adachi, 1981; Adachi, 1985 など）、主に珪長質な凝灰質碎屑岩と碎屑岩からなる下部～中部ペルム系水屋ヶ谷層（猪郷, 1956; 新川, 1980; 児子ほか, 1987; 梅田・江崎, 1997; Tsukada and Takahashi, 2000 など）、および苦鉄質火山岩類を主体とする中部ペルム系空山層（東田ほか, 1999, Tsukada and Takahashi, 2000）から構成される（第3図）。空山層は水屋ヶ谷層を整合的に覆うとされている（東田ほか, 1999）。福地層と一の谷層はその他の地層と断層で接するが、空山層と水屋ヶ谷層に

福地層や一の谷層から由来したと思われる石灰岩礫が多数含まれることにより、初生的には空山層ないし水屋ヶ谷層が福地層および一の谷層を被っていた可能性が高い（猪郷, 1956; 東田ほか, 1999）。現在、古城層とその他の地層の関係を直接観察できる露頭はないが、Igo et al. (1980) は福地層が古城層を不整合で覆うとしている。

その他の構成要素: オルドビス～シルル系: 本地域には、中部ないし上部オルドビス系～上部シルル系珪長質凝灰岩凝灰質砂岩凝灰質泥岩砂岩泥岩互層と上部シルル系石灰岩からなる一重ヶ根層が分布する（Kobayashi and Hamada, 1987b; 田沢・金子, 1991; 東田, 1997; 東田・小池, 1997, 第3, 5図）。本層は周辺に分布するすべての先白亜紀岩類と断層関係にある。一重ヶ根層の下位には、苦鉄質溶岩と凝灰岩からなる岩坪谷層が露出する（東田, 1997）。一重ヶ根層と岩坪谷層は断層関係にあるが、東田（1997）は、前者は初生的に後者を覆っていた可能性があるとしている。また、福地の尾添谷沿いに断片的に露出する珪長質凝灰岩や凝灰質碎屑岩からは、シルル紀を示す放射虫化石が報告されている（栗原, 2001）。

上広瀬層: 本層は高山市の北西に分布し（第5図）、主に安山岩質火山岩類と礫岩からなる下部層と、粗粒砂岩と礫岩からなる上部層で構成されている（加納, 1962; 河尻, 1996）。花崗岩類と安山岩質火山岩の礫は上・下部層の礫岩に普遍的に含まれるが、石灰岩礫は下部層の礫岩にのみ含まれる（河尻, 1996）。本層は北東～南西走向・南傾斜の同斜構造をとり、森部層と剪断帯を介して接する。本層から時代決定に有効な

第6図 梶谷地域の地質図 (藤本ほか, 1962b と三宅, 1988 をもとに編図)。位置は第1図を参照。

化石は得られていないが、野沢・磯見 (1956) は石炭系荒城川層と同時異相、Konishi and Omura (1967) は最上部ペルム系～三疊系、棚瀬 (1981) は下部～中部ペルム系と解釈している。

三疊系: 上宝村本郷の南東には小規模に三疊系が分布する (第5図)。本層は主に珧長質凝灰岩と凝灰質碎屑岩の互層からなり、三疊紀後期を示すコノドント化石が報告されている (東田ほか, 1997)。本層は石炭系荒城川層の構造的下に位置し、荒城川層とは剪断帯を介して接する。

柏当層: 本層は上宝村神坂から福地にかけて分布し (第5図)、主に苦鉄質火山岩類と斑れい岩の礫・ブロックを多く含む礫岩から構成され、少量の超苦鉄質岩礫を含む (Tsukada and Takahashi, 2000)。本層は空山層に低角北傾斜で衝上し、両者の境界には著しい剪断帯が認められる。本層から化石・放射年代はともに得られていない。

未区分超苦鉄質岩類: 本地域の一部に、超苦鉄質岩類が小規模に露出する。上宝村中尾南方では超苦鉄質岩類が比較的にまとまって分布し (第5図)、ここでは東西走向で北に急傾斜する層状構造が観察される。超苦鉄質岩類は大部分が蛇紋岩化しているが、かんらん石や単斜輝石が濃集する部分も認められる。また一部では新生代花崗岩類の貫入で、熱変成を受けている。そのほか、上宝村福地や今見北方でも、超苦鉄質岩類が東西～東北東方向で、幅数 m ～ 10 数 m で帯状に分布する。ここでは超苦鉄質岩類は蛇紋岩からなり、剪断変形を受けている。

(4) 梶谷地域

本地域では、北から、清見層群と松谷結晶片岩層が、北東～南西走向・北急傾斜で狭い範囲に分布する (藤本ほか, 1962b, 第3, 6図)。両層は濃飛流紋岩類、船津花崗岩類と断層で接する。松谷結晶片岩層分布域の南縁に沿って剪断を受けた蛇紋岩が北東～南西方向に帯状に分布し、美濃帯のジュラ紀付加体と断層で接する (第6図)。

清見層群は林ノ平層と一梨含礫片岩層に区分されている (藤本ほか, 1962b, 第6図)。後者が構造的上位に位置するが、藤本ほか (1962b) は両層は逆転しており林ノ平層が一

梨含礫片岩層を整合に覆うとしている。林ノ平層は主に剪断変形した珧長質凝灰岩、砂岩、および泥岩からなり、泥岩中に床板サンゴ化石を産する石灰岩レンズを含む (藤本ほか, 1953, 1962b)。林ノ平層は苦鉄質～中性火山岩類の貫入を受けている (藤本ほか, 1953)。Hamada (1961) は岩相と床板サンゴ化石の特徴から、林ノ平層を上部デボン系としている。一梨含礫片岩層は主に著しく延性変形した礫岩からなり、花崗岩類の礫を多量に含む。本層の礫岩には花崗岩類の礫のほか、砂岩や石灰岩の礫も少量含まれる (藤本ほか, 1962b)。本層の時代は未詳である。

松谷結晶片岩層は、林ノ平層の構造的下に位置し、緑色片岩相の泥質ないし砂質片岩を主体とし、石英片岩や緑色片岩を伴う (三宅, 1988)。藤本ほか (1953) や河田 (1960) は本層を林ノ平層の変成相と解釈している。本層はその源岩の時代ならびに変成年代のいずれも不明である。

(5) 伊勢・大野地域

本地域は東部の伊勢地域と西部の大野地域からなり、シルル系の石灰岩影路層、上部シルル系～下部デボン系の子馬巢谷層、デボン系上穴馬層、中部石炭系の長野層と藤倉谷層、石炭系(?)～ペルム系野尻層群、時代未詳の大谷層、芦谷層、本戸層、雲川層、および秋生層が分布する (第3, 7, 8図)。そのほか、古生界分布域の南側には伊勢変成岩類が分布する (第3, 7図)。これらはすべてそれぞれ断層で接する。なお、大谷層は後期ペルム紀の石灰岩礫を、本戸層は約 200 Ma の花崗岩礫を含むため、それぞれの時代は少なくとも後期ペルム紀以降と、前期ジュラ紀以降である (Hasegawa, 1965; 山口・太田, 1965; Ono et al., 2003)。

大野地域において小林 (1954) で定義された秋生層は本戸層分布域の北側と南側に分かれて分布しているが、南側の秋生層は野尻層群の西方延長として捉えられている (前田 1961a; Yamada, 1967; 加納, 1988) ため、本稿では、本戸層の北側に分布する秋生層のみを秋生層として扱う (第8図)。Yamada (1967) は本地域において、下部ペルム系大洞谷層を提唱したが本層は小規模な石灰岩体として大谷層分布域中に存在し、大谷層の一部とする意見もある (栗原, 2003b)。

第7図 伊勢地域の地質図 (栗原, 2003b と大藤ほか, 2004 をもとに編図)。位置は第1図を参照。

第8図 大野地域の地質図 (小林, 1954 と前田, 1961a をもとに編図)。位置は第1図を参照。

本論ではこの見解にしたがい、大洞谷層を大谷層の一部として扱う。

伊勢地域では、古生界と伊勢変成岩類がほぼ東西走向で中角～高角で北ないし南へ傾斜し、その北限及び南限の大部分で中部ジュラ系手取層群ないし美濃帯のジュラ紀付加体と高角の断層で接する (第7図)。大野地域の古生界は、此木谷層と本戸層はほぼ東西もしくは北西～南東走向であるが、雲川層と秋生層は北西～南東～南北走向を示し、その分布の西限で船津花崗岩類と貫入関係に、東限で手取層群と断層関係にある (第8図)。前田 (1961b) は伊勢地域西部の道斉山南方において、手取層群が藤倉谷層を不整合で覆うとしている。以上の地層や岩体はすべて白亜紀末期～第三紀の火山岩類に不整合で覆われる。以下、伊勢・大野両地域の飛騨外縁帯 (亀井, 1955) 構成岩類について記述する。

影路層は伊勢地域の野尻付近に小規模に分布し (第7図)、凝灰質砂岩泥岩互層、凝灰質砂岩、凝灰質泥岩、および珪質泥岩からなる。本層はその分布の北限で大谷層と、南限では

此木谷層と断層で接する。本層からは前期シルル紀の放散虫化石が報告されている (栗原, 2003b)。

子馬集谷層は伊勢地域の箱ヶ瀬北方と伊勢峠北方に小規模に分布し (第7図)、砂岩泥岩互層、砂岩、泥岩、珪質泥岩からなり、中部では後期シルル紀の石灰岩ブロックを含む (大野ほか, 1977; Kobayashi and Hamada, 1987b; 栗原, 2003b)。本層は上穴馬層、長野層、午取層群と断層で接する。本層の泥岩および珪質泥岩から後期シルル紀～前期デボン紀の放散虫化石が得られている (栗原, 2003b)。

上穴馬層は伊勢地域の箱ヶ瀬北方と伊勢峠北方に小規模に分布し (第7図)、石灰岩、珪質凝灰岩、石灰岩珪質凝灰岩互層、および砂岩からなる。本層は周囲のすべての地層と断層で接する (栗原, 2003b)。本層からは前期～中期 (?) デボン紀を示す化石が得られている (前田, 1958; Hamada, 1959b; Kamei, 1961; 亀井, 1962; Yamada, 1967; Okazaki, 1974; 岡崎ほか, 1974; Ohno, 1977; Kuwano, 1987; 神谷・兒子, 1997)。亀井 (1962) は本層の岩相ならびに化石内容から、福地地域の福地層に対比が可能であるとした。

長野層は主に石灰岩からなり、伊勢地域の野尻北西方と伊勢峠北方に小規模に分布する (第7図)。本層は周囲のすべての地層と断層で接する。本層からは中部石炭系 (Profusulinella 帯上部～Fusulinella 帯) の紡錘虫化石が得られている (小林, 1954; 山田ほか, 1958)。

藤倉谷層は中竜山付近に東西走向で帯状に分布し (第7図)、主に石灰岩からなり、砂岩、泥岩、苦鉄質火山岩類を伴う (河合, 1956)。その一部は著しく変形・変成作用を被り、結晶片岩化している。本層はラテライト質岩を挟み、変成した砂岩は変成鉱物としてクロリトイドを含む (堀・堀内, 1942)。本層の石灰岩から石炭紀中期を示すサンゴ化石が報告されている (塚野, 1969)。

野尻層群は伊勢・大野地域中南部の大部分を占めて分布する (第7, 8図)。本層は東西走向で帯状に分布し、下位より苦鉄質～珪質凝灰岩を主体とする此木谷層と、砂岩や泥岩

を主体とする小椋谷層に区分されている(尾崎ほか, 1954). 小椋谷層はその下底部付近に石灰岩を特徴的に挟む(第7, 8図). 両層の関係については, 整合(河合ほか, 1957)と不整合(Tazawa and Matsumoto, 1998)の両説がある. 此木谷層から化石は未発見であるが, 小椋谷層からは中期ペルム紀を示す紡錘虫化石や腕足類化石が報告されている(早坂・松尾, 1951; Tazawa and Matsumoto, 1998; Ueno and Tazawa, 2004). 此木谷層と小椋谷層は, その岩相上の特徴と含有化石により, 福地・本郷・古川地域の荒城川層と森部層にそれぞれ対比されている(Tazawa and Matsumoto, 1998). 両層の一部は著しく剪断変形し, 千枚岩化している. 野尻層群は周囲の地層とはすべて断層関係にある.

大谷層は主に礫岩からなり, 伊勢地域において, 九頭竜湖の南北両側に東西走向で帯状に分布する(第7図). 本層中の石灰岩礫・ブロックより前期~後期ペルム紀を示す紡錘虫化石が報告されている(Hasegawa, 1965; 山口・太田, 1965, Yamada, 1967). 本層は周囲の地層と断層関係にある.

芦谷層は伊勢地域において, 九頭竜湖の北岸に沿って帯状に分布する(第7図). 本層は砂岩と泥岩を主体とし, 一部で礫岩と石灰岩を伴う. 全体に著しく延性変形しており, 一部では結晶片岩化し, 片理面に沿って白雲母が定向配列している. 石灰岩からは*Fusulinella* sp. が得られている(河合ほか, 1957)が, この石灰岩は泥岩中のブロックの可能性もある.

本戸層は伊勢・大野地域の中央部に, 東西走向で帯状に分布する(第7, 8図). 本層は主に礫岩, 砂岩, および中性の凝灰角礫岩から構成され, 下位より中島凝灰角礫岩部層, 早稲谷礫岩部層, 雲川礫岩部層の3部層に区分されている(大野・竹内, 2001). 本層は約200 Maの花崗岩礫を含む(Ono et al., 2003). 本層は周囲の地層と断層関係にある.

雲川層は大野地域で狭い範囲に分布し(第8図), 泥岩を主体とし, 石灰岩と苦鉄質火山岩類を伴う(河合ほか, 1957). 泥岩はラテライト質岩を挟む. 本層の一部は変成・変形作用を受け, 結晶片岩化し, 泥岩は変成鉱物としてクロリトイドを含む(小林, 1954). 本層からは腕足類やコケ虫の化石を産するが詳細な時代決定には至っていない(小林, 1954). 本層は周囲の地層とすべて断層関係にある.

秋生層は大野地域で狭い範囲に分布し(第8図), 珪長質凝灰岩と石灰岩を主体とする. 化石の産出は未報告である. 本層は周囲の地層と断層関係にある.

伊勢変成岩類は, 伊勢地域の箱ヶ瀬周辺と伊勢北方で古生界の南側に分布し, 主に変斑れい岩と蛇紋岩からなり, 変花崗岩や苦鉄質片岩を伴う(第7図). 本岩類の一部は著しく剪断変形し, 千枚岩化している. 本岩類は周囲の地層とすべて断層関係にある. 本岩類は蛇紋岩中に角閃岩相~藍閃石片岩相の変成岩を含み, 約300 Maの年代が得られている(Matsumoto et al., 1983). その他, 変花崗岩からは約350 Ma(Matsumoto et al., 1983), 閃緑岩や角閃石片岩からは約400 Maの放射年代が得られている(柴田ほか, 1980).

(6) その他の構成要素

第9図 宇奈月地域の地質概略図 (Hiroi, 1981). 位置は第1図を参照.

前節では飛驒外縁帯(亀井, 1955)の構成要素について述べたが, それ以降に提唱された飛驒外縁帯の定義のいくつかは, 上記以外の地層・岩体を含んでいる. 以下, それらの地層・岩体について略述する.

宇奈月地域の結晶片岩: 広井(1978)は富山県宇奈月周辺の変成岩類を, 片麻岩からなる片貝川グループと, 結晶片岩からなる宇奈月グループとに区分した(第9図). 片貝川グループは南北走向で, 分布の東限で西傾斜のエボシ山衝上断層を介して宇奈月グループに接している. 衝上断層に沿って圧砕片麻岩が露出する(広井, 1978, 第9図). 宇奈月グループは下位より, 晶質石灰岩層, 泥質片岩層(ラテライト質岩層), レプタイト, 塩基性片岩砂泥質片岩互層の4層に区分され, 晶質石灰岩層からは後期石炭紀を示す有孔虫とコケ虫の化石が報告されている(広井, 1978; Hiroi et al., 1978; 広井, 1980). 泥質片岩層はクロリトイドや十字石, 藍晶石を含む(広井, 1978, 1980). Hiroi (1981)は宇奈月グループの結晶片岩類(以下, 宇奈月結晶片岩と呼ぶ)の原岩を福地地域の石炭系一の谷層に対比し, 宇奈月結晶片岩と同様の変成作用を被っている石徹白地域の下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層, および牧戸・朝日両地域の結晶片岩を含めて, 宇奈月帯を提唱した. なお, Hiroi (1981)は宇奈月帯を飛

第10図 石徹白地域 (a) と朝日地域 (b) の地質図。石徹白地域は小西 (1954) をもとに編図, 朝日地域は河合ほか (1957) と浅見 (1988) をもとに編図した。位置は第1図を参照。

驛変成岩コンプレックスの一部としており、飛驒外縁帯をその外側（東ないし南側）に分布する、藍閃石片岩、ザクロ石角閃岩、変斑れい岩、中～上部古生界の岩体をブロックとして含む蛇紋岩メランジュ帯と定義している。これに対し Suwa (1990) は、宇奈月結晶片岩に対比可能なものとして、福地・本郷・古川地域の森部タイプの古生界と、石徹白地域の下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層、および牧戸・朝日両地域の結晶片岩をあげている。山北・大藤 (1987) は宇奈月帯 (Hiroi, 1981) 構成岩類を飛驒外縁帯に含めている。

石徹白地域の下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層: 前田 (1950) は、福井県和泉村石徹白周辺の石灰岩を含む古生層を石徹白層群と命名した。その後、小西 (1952, 1954) は、本層より石炭紀を示すサンゴ・紡錘虫化石を発見し、石徹白層群 (前田, 1950) を下位から下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層とに区分し、再定義した (第3, 10.a 図)。両層は一般に南北走向で、西へ急傾斜する (第10.a 図)。下在所石灰岩は小西 (1954) によれば、熱変成した石灰岩と泥岩薄層からなり、その中部と最上部で化石が密集する。下在所粘板岩石灰岩互層は泥岩、砂岩、石灰岩からなり、泥岩の一部は剪断変形、あるいは結晶片岩化し、クロリトイドが生じている。砂岩と石灰岩は変成し、砂岩には黒雲母が生じている。両層は整合関係にあり、さらに手取層群に不整合で覆われる (小西, 1954)。

朝日地域の結晶片岩: 浅見 (1979) は福井県和泉村朝日周辺に結晶片岩が分布することを報告している。本地域の結晶片岩はクロリトイドや十字石を含む泥質片岩とレプタイトからなり (浅見, 1979; 中沢, 1985)、分布の北限と南限で、それぞれ手取層群、晶質石灰岩と断層関係にある (第10.b 図)。本地域の結晶片岩は岩相や変成作用のタイプより、宇奈月帯の構成要素とされている (Hiroi, 1981; Suwa, 1990 など)。

肥後地域のペルム系とその周囲の変成岩類: 田沢 (1993) は肥後地域の水越層と周辺の変成岩類を飛驒外縁帯 (広義) に含めている (第1, 2, 11, 12 図)。それらは一般には肥後帯

に含められている (山本, 1992a)。以下、肥後地域のペルム系 (水越層と臼杵一八代構造線に沿って分布するペルム系) と変成岩類 (間の谷・肥後変成岩と竜峯山変成岩) について略述する。

水越層は東西方向に細長く分布し、その北限では上部白亜系御船層群に不整合に覆われ、南限では間の谷変成岩類と六谷構造線を介して接する (第12 図)。水越層は砂岩泥岩互層を主体とする下部層と、礫岩と砂岩を主体とする上部層からなり、上部層からは後期ペルム紀を示す紡錘虫、腕足類、斧足類、腹足類、サンゴ類などの化石が報告されている (松本・藤本, 1939; 柳田, 1958; Yanagida, 1963)。

間の谷・肥後変成岩は主に泥質片岩、緑色片岩、砂質片岩、および石灰質片岩からなり、低温高圧型もしくは中圧型の変成作用を被ったのち、高温低圧型の変成作用を重複して被ったと考えられている (Yamamoto, 1962; 佐藤・井上, 1968; 唐木田・山本, 1982; 唐木田ほか, 1989; 岡本ほか, 1989 など)。間の谷変成岩からは約 100 ~ 180 Ma の K-Ar 年代が得られており (山本, 1992b)、一方肥後変成岩からは約 100 Ma 前後の年代値 (黒雲母, K-Ar・Rb-Sr 法, Rb-Sr 全岩・鉱物アイソクロン法) とともに、235 Ma (Rb-Sr 全岩アイソクロン法) や 377 Ma (金雲母, K-Ar 法) の年代値も得られている (Shibata and Yamamoto, 1965; 早瀬・石坂, 1967; Ueda and Onuki, 1969; 山口・南新, 1986)。

竜峯山変成岩は竜峯山から砥用にかけて北東-南西方向に狭長に分布する (第12 図)。主に石灰質砂岩珪質泥岩互層を起源とする変成岩からなり、石灰岩・チャート・苦鉄質凝灰岩起源の変成岩を伴う (山本, 1992c)。分布域の一部で角閃石片麻岩や角閃石片岩が露出する。変成度は一般に低く、高温低圧型の緑色片岩相～角閃岩相に相当する (Yamamoto, 1962)。竜峯山変成岩の南には泥岩と石灰岩からなるペルム系が臼杵一八代構造線に沿って狭長に分布し、竜峯山変成岩と断層で接する (山本, 1992c)。石灰岩から *Pseudoschwagerina* sp. の産出が報告されている (山本, 1992c)。

第13図 本論で提唱する飛驒外縁帯。凡例中の番号は、本文中の番号に対応する。

井・猪郷 (1957) は、「構造帯」あるいは「特殊な地質構造」などの語で「地質構造」を飛驒外縁帯の定義の中に入れており、構造を重要なキーワードとしてグループ化を試みたと思われる。しかし、それらの定義は構造を基準としているにもかかわらず、具体的にどのような地質構造を特徴とするのか明確にしていない。また野沢 (1978) は、福地・本郷・古川から大野にかけての地域と青海・白馬岳地域とで構造が異なることを指摘しており、例えば、前者では剪断帯が発達し、中・古生界がブロック化しているのに対し、後者ではそのような特徴は一般には認められない。最近、白馬岳地域の地質構造について再検討が行われ、新知見が公表されつつあるが (例えば、竹内, 2002), この地域の地質構造の詳細についてはまだ不明の点も多く、今後、福地・本郷・古川から大野にかけての地域と青海・白馬岳地域の地層・岩体を、構造を共通項として一括できるかさらに検討が必要である。

また、岩相・岩質的特徴とその占める空間的位置という観点で飛驒外縁帯 (亀井, 1955) の構成岩類を見ると、内側 (西ないし北側) から外側 (東ないし南側) へ向かって、次の4つのグループに大まかに分類することができる (第2, 13図)。(1) オルドビス～ペルム紀の古生界浅海成層を主体とする地層群 (白馬岳地域、福地・本郷・古川地域、檜谷地域、伊勢・大野地域の古生界と三疊系、および時代未詳層)、(2) 300 Ma 以前の変成年代をもつ変成岩類を含む、苦鉄質～超苦鉄質岩を主体とするもの (青海・白馬岳地域の蓮華変成岩類と苦鉄質～超苦鉄質岩類、および伊勢・大野地域の伊勢変成岩類と周囲の苦鉄質～超苦鉄質岩類)、(3) 石炭紀～ペルム紀の石灰岩と、ペルム紀のチャート・碎屑岩主体層 (青海地域の青海石灰岩層群と姫川コンプレックス)、(4) ペルム

紀以前の斑れい岩とペルム系碎屑岩 (青海地域の虫川コンプレックス) (第2図)。これらは、それぞれ構成物が異なっており、またそれらの占める位置関係にも一定の規則性があるように見える。例えば、(1) は必ず一番内側 (西ないし北側) に分布し、(2), (3), (4) より外側に大きな分布を示すことはない。また白馬岳地域の一部を除いて、(1)～(4) がそれらの分布域を超えて互いに混在化することもない。したがって、岩相・岩質の特徴や占める位置が異なる (1)～(4) の地層・岩体を一括の地帯として扱うことには問題があり、明確に区分されるべきである。従来の研究でも、上記の観点より飛驒外縁帯 (亀井, 1955) は区分・再検討されており、(3) と (4) は飛驒外縁帯から分離され、それぞれ、秋吉帯のペルム紀付加体、舞鶴帯の斑れい岩やペルム系碎屑岩に対比されている (例えば、長谷川, 1972; 宇治原, 1985; 小松ほか, 1985; 山北・大藤, 1987; 田沢, 1989 など)。飛驒外縁帯 (亀井, 1955) は、他地域で他の地帯に所属しているものと同じ岩相・構造的位置にあるもの (秋吉帯や舞鶴帯の要素) を含んでおり、西南日本内帯全体の地体構造を考える上で混乱を来すおそれがある。したがって前述した既存定義のうち、小松ほか (1985), 柴田・西村 (1989), 山北・大藤 (1987), 田沢 (1989, 1993), 栗原 (2003b) などの区分は、(3) と (4) を飛驒外縁帯に含めていない点において妥当である。

一方、柴田・西村 (1989) や Nishimura (1990) は、青海・白馬岳地域から九州北部にかけての約 300 Ma の変成岩を含む dismembered ophiolite もしくは蛇紋岩メランジュから構成される地帯を、三郡一蓮華帯と命名した (第1.a図)。柴田・西村 (1989) や Nishimura (1990) に具体的記述がないので不明であるが、彼らの提案した地帯区分図

(Nishimura, 1990, Fig.2) から判断すると、三郡一蓮華帯は上記 (1) を含んでいるものと思われる。しかし上記 (1) は、古生界浅海成層を主体とし、三郡一蓮華帯の構成岩類とは明らかに岩質が異なる。またそれらは分布域が比較的明瞭に分かれており、かつ近畿北部から九州北部にかけての三郡一蓮華帯では、(1) に対比可能な古生層を認めることはできない。白馬岳地域の一部では蛇紋岩メランジュ分布域中に古生界が孤立して分布し、一見 (1) と (2) が混在化しているように見える。しかし竹内ほか (2004) でも述べているように、この混在化は三郡一蓮華帯の蛇紋岩メランジュ (約 300 Ma あるいはそれ以前の変成岩と苦鉄質～超苦鉄質岩類のみを含む蛇紋岩メランジュ) 形成後の、より新期の変動によるものと考えられる。福地・本郷・古川地域では (1) の分布域内に、蛇紋岩化した超苦鉄質岩が断層に沿って幅数 m ～ 10 数 m で帯状に分布することがあるが、これは極めて局所的なものであり、「特徴的な岩相・岩質」との立場からは無視できる程度の量である。したがって、上記 (1) と (2) も、特徴的な岩相・岩質や、その分布位置の違いより区分されるべきと考える。飛驒外縁帯 (山北・大藤, 1987) と飛驒外縁帯 (栗原, 2003b) は、上記と同様の観点から (2), (3), (4) を除外しており、その点で妥当と思われる。しかしこれらの定義については、後述する点において若干の不備があると思われる。

以上のように飛驒外縁帯 (亀井, 1955) 構成岩類の岩相や岩質、分布などを整理した結果から、本論では「飛驒帯 (飛驒変成岩類の分布域) と三郡一蓮華帯 (約 300 Ma もしくはそれ以前の変成岩類を含む超苦鉄質～苦鉄質岩類の分布域) の間に分布する、古生界浅海成層を主体とする地層群とその変成相が、断層もしくは剪断帯で寸断されて狭長に分布する地質体」を飛驒外縁帯と再定義し、ここに提案する (第 13 図)。この飛驒外縁帯は、宇奈月、白馬岳、福地・本郷・古川、檜谷、石徹白、伊勢・大野各地域の古生界を主体とする地層群を含み、その模式地は亀井・猪郷 (1957) を踏襲し、福地・本郷・古川地域とする。本論では白馬岳地域の古生界浅海成層を飛驒外縁帯に含めたが、前述のように、その地質構造の詳細についてはまだ不明な点が残っており、今後さらに検討が必要である。宇奈月地域や石徹白地域の地層を飛驒外縁帯に含めた理由については次章で述べる。また、鳥取県江府町江尾付近にも従来飛驒外縁帯構成岩類として扱われている地層が小規模に露出する (宮本ほか, 2000)。この地層の岩相は福地・本郷・古川地域の上広瀬層に類似する。この地層に関しては層序や時代に関する情報が少なく、現時点での断定は難しいが、ジュラ紀花崗岩と周防帯構成岩類の間に挟まれて分布する (宮本ほか, 2000) ため、飛驒外縁帯構成岩類として扱っておく。

また、本論で再定義した飛驒外縁帯分布域には、古生界浅海成層を主体とする地層群以外に、中部ジュラ～下部白亜系手取層群や船津花崗岩類、白亜紀末期～新生代の火山岩類なども分布する。手取層群と船津花崗岩類は、飛驒外縁帯の古生界および飛驒帯の片麻岩類両者と、それぞれ不整合ならびに貫入関係にある。飛驒外縁帯古生界分布域中の手取層群は、

断層で寸断されているという点で先に示した定義と合致しており、飛驒外縁帯に含めることができる。飛驒外縁帯 (栗原, 2003b) は手取層群を一括して除外しているが、飛驒外縁帯古生界分布域中に断層に囲まれて分布する手取層群についての見解を示しておらず、その点で難がある。宇奈月地域では、船津花崗岩類の分布域中に宇奈月結晶片岩がレンズ状に分布し、また船津花崗岩類の一部には圧碎組織が認められる (広井, 1978)。広井 (1980) はこれらの船津花崗岩類中の結晶片岩をルーフペンダントと解釈しているが、両者が構造的に混在化していると解釈する余地もまだ残されている。このような状況に鑑み、一応、本論では船津花崗岩類も飛驒外縁帯に含めておくが、今後の詳細な検討が必要である。白亜紀末期～新生代火山岩類は、飛驒帯の片麻岩類や、飛驒外縁・三郡一蓮華・秋吉・舞鶴・美濃各帯の中・古生界、船津花崗岩類、および手取層群などを不整合に覆う。これらは中生代以前のテクトニクス上は意味を持たず、したがって、それらの地表分布によって飛驒外縁帯の範囲は規制されない。

宇奈月帯の扱い

Hiroi (1981) は変成条件と変成年代、およびその原岩の時代、岩相・岩質、化石内容をもとに、宇奈月一福地一石徹白一朝日と連続する宇奈月帯を提唱した。その後、飛驒外縁帯と宇奈月帯の関係や、それぞれの分布範囲や形成史などについてさまざまな議論がなされている (例えば、野沢, 1980; Suwa, 1990; 相馬・棚座, 1993)。

前章でも述べたように、地帯区分は共通の地質学的特徴を有する地層・岩体をグループ化したものであり、地帯の中の地層・岩石には必ずある一貫した共通性が認められなくてはならない。Hiroi (1981) が定義した宇奈月帯構成岩類に共通する特徴は、原岩が同一の石炭系浅海成層であるという点であり、変成作用は共通の特徴ではない。例えば、宇奈月結晶片岩は、下位より晶質石灰岩、泥質片岩、レプタイト、塩基性片岩砂泥質片岩互層からなり、晶質石灰岩は後期石炭紀の有孔虫・コケ虫化石を産する (広井, 1978; Hiroi et al., 1978)。この原岩の層序は福地・本郷・古川地域の一の谷層から水屋ヶ谷層へのそれと酷似しており、時代論的にも調和する。さらに、泥質片岩は藍晶石、十字石やクロリトイドなどアルミニウムに富む鉱物を産し、ラテライト質岩層を含む (広井, 1978, 1980)。一の谷層は鉄やアルミニウムに富む“礬土質頁岩”を頻繁に挟み (猪郷, 1961)、岩石の化学組成も両者の対比を支持する。また石徹白地域の下在所石灰岩と下在所粘板岩石灰岩互層も岩相や層序、時代の点で一の谷層と対比が可能と考えられる。したがって、飛驒変成岩類と三郡一蓮華帯構成岩類の間に位置し (第 13 図)、石炭系浅海成層を共通項とする宇奈月・福地・石徹白各地域の宇奈月帯構成岩類を、本論の飛驒外縁帯と岩相・岩質の特徴や分布位置の上で区別して扱う理由はない。また宇奈月・石徹白地域の宇奈月帯構成岩類は一部で剪断変形しており、石徹白地域では剪断帯によって地層がブロック化している。このような構造は本論の飛驒外縁帯の定義とも一致し、これらを飛驒外縁帯に含めることになら問題はない。朝日地域の結晶片岩の

分布は、飛驒変成岩類と三郡—蓮華帯構成岩類の間に位置し、泥質片岩中にクロリトイドを含み（浅見, 1979）、原岩は鉄・アルミニウムに富んでいたと推定される。しかしこの結晶片岩は原岩の層序や時代について不明な点が多く、その帰属について十分議論できるほど情報は少ない。本論ではこの結晶片岩を飛驒外縁帯構成岩類に含めておくが（第13図）、今後さらに検討を要する。なお、宇奈月帯から非変成層を除外し、変成作用を基準とした地帯として宇奈月帯（例えば、相馬・棚座, 1993の宇奈月帯）を再定義することは可能である。山北・大藤（1987）は、宇奈月帯構成岩類を飛驒外縁帯古生界の変成相として飛驒外縁帯（山北・大藤, 1987）に含めており、その点で妥当である。

水越層とその周囲の変成岩類の帰属について

田沢（1993, 2000）は、飛驒外縁帯（広義）に水越層および周辺の変成岩類を含めている（第1, 2, 11, 12図）。「三郡—蓮華帯構成岩類とその周囲の古生界を飛驒外縁帯（広義）に含める」という観点に立ち、木山・間の谷・肥後変成岩などを三郡—蓮華帯構成岩類と捉えるならば、水越層とその周囲の変成岩類を飛驒外縁帯（広義）に含めることに妥当性はあると考えられる。実際に水越層の岩相は森部層のそれと酷似しており、腕足類化石群集の点でもお互いに共通性がある（例えば、田沢, 1993, 2000）。

しかし、その北側の筑肥山地には周防帯構成岩類がほぼ東西走向で広く分布し（第11図）、飛驒外縁帯（広義）（田沢, 1993）は周防帯をその走向方向と斜交して横断し、周防帯の南側へ連続するように図で表現されている。西南日本内帯では一般に、三郡—蓮華帯構成岩類や飛驒外縁帯の古生層はペルム～白亜紀付加体の北側に分布する。ところが肥後地域のペルム系やその周囲の変成岩類を飛驒外縁帯（広義）に含める場合、ペルム紀付加体を取り巻くように飛驒外縁帯（広義）が分布することになる。したがって九州における飛驒外縁帯（広義）の分布に関しては、少なくとも北・中部九州全体の大構造の解析が必要と思われる。北・中部九州では、中・古生界は大局的にパイルナップ構造をなすとされており、筑肥山地では周防帯分布域中に、300 Ma 以前の変斑れい岩が周防帯構成岩類の走向方向と調和的に広く分布している（西村・柴田, 1989; 山本, 1992c, 第11図）。また九州北部の脊振山地では、肥後変成岩と年代や変成条件が酷似する変成岩類が報告されている（大和田ほか, 2000, 第11図）。したがって、周防帯の構造的上位の三郡—蓮華帯の構成岩類や飛驒外縁帯の古生層が、肥後地域でクリップとして現れている可能性も考えられる。水越層やその周囲の変成岩類などが、飛驒外縁帯古生層や三郡—蓮華帯構成岩類の延長部である可能性はあるが、肥後地域のペルム系やその周囲の変成岩類の帰属については前述のように議論百出であり、その判定にはさらなる調査が必要である。今後、上記の地層・岩体を飛驒外縁帯古生層や三郡—蓮華帯構成岩類の延長と認定するためには、北・中部九州の中・古生界の大構造について検討が必要である。

おわりに

2003年6月に岐阜大学において、日本地質学会中部支部総会にあわせ「飛驒外縁帯研究の進展と展望」というタイトルでシンポジウムが開かれた。このシンポジウムの目指す第一点は、「飛驒外縁帯の実体は何か？」を明確にし、研究者間の飛驒外縁帯に関する定義や認識の共通化をはかることであった。この地帯については、亀井（1955）が「ひだ外縁構造帯」を提唱して以来、様々な観点から検討され、特に1980年代以降、多くの定義やテクトニックモデルが提唱されている。しかしそれによって、異なった見解やモデルが乱立はしたものの、飛驒外縁帯の実体は依然として不明の点が少なくない。筆者らはその原因を、従来とは異なる定義が提案される際、提案者が既存の研究や定義の不備な点を明確に指摘したうえで、新定義の妥当性を明確に論証しなかったものと考えている。筆者の一人、東田は1993年以来11年間にわたって飛驒外縁帯の研究に取り組んできたが、飛驒外縁帯についてさまざまな定義や考え方が存在する現状を整理する必要性を強く感じている。

筆者らは、地帯の定義は、地層名の定義付けと同様に、一定の規則に沿って厳密に行われるべきと考えている。地層名の新称・再定義について地層命名規約は、(1) 地層名および層序单元、(2) 研究史と背景、(3) 模式地の指定、(4) 諸模式地における層序单元の記載事項、(5) 地層の側方・垂直変化、(6) 地質学的意義、(7) 対比、(8) 地質年代、(9) 文献、の記述が必須であるとしており、さらに「1) 名称変更・再定義の場合は、新称提唱と同様の手続きとともに、名称変更・再定義の学術的な理由を明確に記述することが必要である」としている。地帯区分の場合これをそのまま使うことはできないが、これに準ずる手続きは必要ではなだろうか。少なくとも、再定義する場合は、1. 既存定義の不備な点について、「何が、どう不備なのか」を正確に論述し、2. 既存定義と新定義の相違点を具体例をもって記述し、3. 新定義の妥当性を論証するという3つのプロセスを踏むことは必須であろう。本論で提唱する飛驒外縁帯の定義は、結果的に山北・大藤（1987）の定義に近く、筆者らは、従来提唱された定義の中では飛驒外縁帯（山北・大藤, 1987）が最も妥当であると考えている。しかし山北・大藤（1987）では、「飛驒外縁帯は、従来の飛驒外縁構造帯から、青海—蓮華地域の高圧変成岩類と石炭—二畳系礁性石灰岩層との分布域を除いた地域にほぼ相当する。（中略）宇奈月帯（Hiroi, 1981）は上記地層の変成相と考えられているので、飛驒外縁帯に含む。（中略）青海石灰岩層、青海—蓮華変成岩類と超塩基性岩類との分布域は本帯（三郡中国帯）の東方延長部と考えられる。」と述べられているのみであり、上記の手順の上で難があると思われる。

謝 辞

名古屋大学の足立 守教授と吉田英一助教授には、日頃より有益な議論を頂いている。富山大学の大藤 茂助教授には原稿を読んでいただき、有益な助言を頂いた。筑波大学名誉教

授の猪郷久義博士と宮崎大学の山北 聡助教授, 編集幹事の中江 訓博士には, 大変丁寧に査読をしていただき, 多くの建設的なコメントをいただいた。前ロンドン自然史博物館展示教育部長の Giles Clarke 博士には, 英文要旨の校閲をしていただいた。筆者の一人, 東田は調査に際し, 民宿長七の唐谷清司・三枝子夫妻に多大なるご援助をいただいた。本研究は深田地質研究助成と文部省 (文部科学省) 科学研究費補助金によるところが大きい。以上の諸氏と関係各位に深謝する次第である。

文 献

- Adachi, M and Shibata, K., 1991, A 254-Ma-old metagabbro intruding the Arakigawa Formation from the Circum-Hida Terrane, Central Japan. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **38**, 39-48.
- Adachi, S., 1985, Smaller foraminifers of the Ichinotani Formation (Carboniferous-Permian), Hida Massif, Central Japan. *Sci. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, **6**, 59-139, pls.8-23.
- 浅見正雄, 1979, 飛騨帯荒島岳・利賀・和田川地域の泥質変成岩。日本列島の基盤 (加納 博教授記念論文集), 41-49.
- 浅見正雄, 1988, 2.2 飛騨帯 (5) そのほかの地域 1. 荒島岳南方地域。日本の地質『中部地方 II』編集委員会編, 日本の地質 5 中部地方 II, 共立出版, 東京, 14-15.
- Chihara, K., Komatsu, M., Uemura, T., Hasegawa, Y., Shiraishi, S., Yoshimura, T. and Nakamizu, M., 1979, Geology and tectonics of the Omi-Renge and the Jo-etsu tectonic belts (5*): Geology and tectonics of the Omi-Renge tectonic belt. *Sci. Rep. Niigata Univ., Ser. E, Geol. and Min.*, no. 5, 1-61.
- 藤本治義・鹿沼茂三郎・猪郷久義, 1962a, 飛騨山地の上部古生界について。藤本治義編, 飛騨山地の地質研究, 飛騨山地の地質研究会, 44-70.
- 藤本治義・鹿沼茂三郎・稲森 潤・緑川洋一, 1962b, 岐阜県清見村檜谷近傍の地質。藤本治義編, 飛騨山地の地質研究, 飛騨山地の地質研究会, 76-82.
- 藤本治義・鹿沼茂三郎・緑川洋一, 1953, 岐阜県清見村の新発見のゴトランド系。東京教育大理地質学鉱物学教室研報, no. 2, 11-16.
- 福地古生層研究グループ, 1973, 福地層群 (デボン系) の四射サンゴ *Rhizophyllum* の産出について。地質雑, **79**, 423-424.
- Hamada, T., 1959a, Discovery of a Devonian ostracod in the Fukui area, Gifu Prefecture, Central Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **30**, 39-51.
- Hamada, T., 1959b, On the taxonomic position of *Favosites hidensis* and its Devonian age. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **30**, 201-213.
- Hamada, T., 1961, The middle Paleozoic group of Japan and its bearing on her geological history. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sec. 2*, **13**, 1-79.
- Hara, I., Shiota, T., Hide, K., Kanai, K., Goto, M., Seki, S., Kaikiri, Y., Takekado, 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*, **9**, 495-595.
- Hasegawa, Y., 1965, 'Lepidolina' from the Ohtani Conglomerate, Central Japan. *Chikyu Kagaku (Earth Science)*, no. 76, 25-32.
- 長谷川美行, 1972, 日本列島における紡錘虫化石群集の地史的, 地理学的変化。新潟大教養紀要, **3**, 51-59.
- 長谷川美行・後藤道治, 1990, 青海地域の古生界・中生界。日本地質学会第 97 年学術大会見学旅行案内書, 日本地質学会, 227-260.
- 長谷川美行・小松正幸, 1988, 2.2 飛騨外縁帯 (2) 古生界。日本の地質『中部地方 I』編集委員会編, 日本の地質 4 中部地方 I, 共立出版, 東京, 7-10.
- 長谷川美行・早川忠一・小沢清・高野 修・安藤 廉, 1969, 新潟県青海地方の古生層。日本地質学会第 76 年学術大会見学旅行案内書, 日本地質学会, 1-23.
- 長谷川美行・田沢純一・新川 公, 1982, 青海の地質, A. 青海石灰岩および周辺の古期岩層。日本地質学会第 89 年学術大会見学旅行案内書, 日本地質学会, 3-23.
- 端山好和, 1991, 古領家古陸の復元。地質雑, **97**, 475-491.
- 早坂一郎・松尾秀邦, 1951, 福井県大野郡上穴馬村野尻「小椋谷」産 Permian fossil について (予報)。地質雑, **57**, 670.
- 早瀬一・石坂恭一, 1967, Rb-Sr 法による地質年令 (I) —西南日本一。岩鉱, **58**, 201-212.
- 広井美邦, 1978, 飛騨変成帯宇奈月地域の地質。地質雑, **84**, 521-530.
- 広井美邦, 1980, 飛騨帯・宇奈月泥質片岩の岩石記載。金沢大学教育学部紀要自然科学編, no. 28, 69-87.
- Hiroi, Y., 1981, Subdivision of the Hida Metamorphic Complex, central Japan, and its bearing on the geology of the far east in pre-sea of Japan time. *Tectonophysics*, **76**, 317-333.
- Hiroi, Y., Fuji, N., and Okimura, Y., 1978, New fossil discovery from the Hida metamorphic rocks in the Unazuki area, Central Japan. *Proc. Japan Acad., Ser. B*, **54**, 268-271.
- 堀 純郎・堀内文夫, 1942, 福井県中竜鉱山およびその付近の地質・鉱床。地質雑, **49**, 297-318.
- 堀越 叙・田沢純一・内藤直司・金田純子, 1987, 飛騨山地高山市北方のペルム紀腕足類化石。地質雑, **93**, 141-143.
- 市川浩一郎, 1982, 西南日本のジュラ紀変動。月刊地球, **4**, 414-419.
- 猪郷久義, 1956, 飛騨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。地質雑, **62**, 217-240.
- 猪郷久義, 1961, 石炭系一の谷層に認められた非整合と礫土質頁岩について。地質雑, **67**, 261-273.
- Igo, H., 1964, On the occurrence of *Goniatis* (s.s.) from the Hida massif, central Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N.S.*, no. 54, 234-238.
- Igo, H. and Adachi, S., 1981, Foraminiferal biostratigraphy of the Ichinotani Formation (Carboniferous-Permian), Hida Massif, Central Japan Part 1 - Some foraminiferas from the upper part of the Lower Member of the Ichinotani Formation. *Sci. Rep. Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, Sect.*, no.2, 101-118.
- Igo, H., Adachi, S., Furutani, H. and Nishiyama, H., 1980, Ordovician fossils first discovered in Japan. *Proc. Japan Acad., Ser. B*, **56**, 499-503.
- Igo, H., Koike, T. and Igo, H., 1975, On the base of the Devonian System in Japan. *Proc. Japan Acad.*, **51**, 653-658.
- Igo, H., Okayasu, A. and Adachi S., 2003, Carboniferous rugose coral from the Arakigawa Formation in the Hida Gaian Belt, Gifu Prefecture, central Japan. *Annual report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba*, no. 29, 51-56.
- 亀井節夫, 1955, ひだ外縁構造帯について。ひだ山地の地質研究連絡紙, no.7, 10-12.
- Kamei, T., 1961, Notes on Japanese Middle Devonian. *Chikyu Kagaku (Earth Science)*, **56**, 1-9.
- 亀井節夫, 1962, 飛騨山地のデヴォン系について。藤本治義編, 飛騨山地の地質研究, 飛騨山地の地質研究会, 33-43.
- 亀井節夫・猪郷久義, 1955, 福地層群 (ゴトランド系) より三葉虫 *Cheirurus sterenbergi* Boek の発見。地質雑, **61**, 457.
- 亀井節夫・猪郷久義, 1957, ひだ外縁構造帯の地質。地質雑, **63**, 413.
- 神谷俊昭・兒子修司, 1997, 福井県九頭竜川最上流地域大伊勢谷産デボン紀直錐殻頭足類。地学研究, **46**, 83-86.
- 加納 博, 1962, 上広瀬礫岩, とくに飛騨大陸基盤論に関連して—含花崗岩質礫の研究 (その 14) —。地質雑, **68**, 573-584.
- 加納 隆, 1988, 2.3 飛騨外縁帯, (7) 中竜鉱山地域。日本の地質『中部地方 II』編集委員会編, 日本の地質 5 中部地方 II, 共立出版, 東京, 24.
- 唐木田芳文・山本博達, 1982, 中九州肥後変成帯のざくろ石角閃岩。地質学論集, no. 21, 173-187.
- 唐木田芳文・山本博達・端山好和, 1989, 熊本県間の谷変成岩とその帰属。地質学論集, no. 33, 199-215.
- 河田清雄, 1960, 岐阜県檜谷付近の地質に関する新発見。地球科学, **49**, 39.
- 河合政岐・竹内 誠, 2001, 飛騨外縁帯青海地域から産出するペルム紀放射虫化石。大阪微化石研究会誌特別号, no.12, 23-32.
- 河合正虎, 1956, 飛騨山地西部における後期中生代の地殻変動—第一報 (荒島岳南方山地の地質学的研究)。地質雑, **62**, 559-573.
- 河合正虎・平山 健・山田直利, 1957, 5 万分の 1 地質図幅「荒島岳」および同説明書。地質調査所, 110p.
- 河尻清和, 1996, 飛騨外縁帯上広瀬層の花崗岩質礫の後背地。地質雑, **102**, 501-515.
- 小林 学, 1954, 福井県大野郡西谷村付近の地質。東京教育大理地質学

- 鉱物学教室研究報告, no. 3, 35-42.
- 小林貞一, 1951, 白山の地域をめぐる地質. 石川県土木局計画課, 1-20.
- 小林貞一, 1956, 東亜地質 (上巻). 朝倉書店, 東京, 253p.
- Kobayashi, T. and Hamada, T., 1974, Silurian trilobites of Japan, in comparison with Asian, Pacific and other faunas. *Palaeont. Soc. Japan, Sp. Paper*, no.18, 155p.
- Kobayashi, T. and Hamada, T., 1987a, A new Carboniferous trilobite from the Hida Plateau, West Japan. *Proc. Japan Acad., Ser. B*, **63**, 115-118.
- Kobayashi, T. and Hamada, T., 1987b, On the Silurian trilobite faunule of Hitoegane near Fukuji in the Hida Plateau, Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan N.S.*, no. 147, 131-145.
- Kobayashi, T. and Igo, H., 1956, On the occurrence of *Crotalocephalus*, Devonian trilobites in Hida, west Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **27**, 143-155.
- 小林貞一・小西健二・佐藤 正・速水 格・徳山 明, 1957, 来馬層群 (ジュラ系下部). 地質雑, **63**, 182-194.
- 小泉 齊・懸川重雄, 1970, 岐阜県古城郡上宝村福地の新産デボン紀三葉虫. 地球科学, no. 24, 182-187.
- 小島丈児, 1973, 中央構造線で失われた地質体. 杉山隆二編, 中央構造線, 東海大学出版会, 東京, 253-261.
- 小松正幸, 1979, 八方尾根から藍閃石片岩の発見 (要旨). 岩鉱, **74**, 151-152.
- 小松正幸・宇次原雅之・茅原一也, 1985, 北部フォッサマグナ周辺の基盤構造. 新潟大理地鉱研報, no.51, 33-148.
- 小西健二, 1952, 福井県石徹白村の古生代層. 地質雑, **58**, 284-285.
- 小西健二, 1954, 福井県石徹白村の古生層. 地質雑, **60**, 7-17.
- Konishi, K., 1956, *Aratolipora*, a new dasycladacean genus, and its algal associates from the Lower Carboniferous of Japan. *Quart. Colorado School Mines*, **51**, 109-127.
- Konishi, K. and Omura, A., 1967, *Collenia* (algal stromatolites) from the Hida mountainland, central Japan. *Sci., Rep., Kanazawa Univ.*, **12**, 173-184.
- 栗原敏之, 2001, 飛騨外縁帯福地地域のシルル紀・デボン紀放射散虫化石群集の再検討. 日本地質学会第 108 年学術大会講演要旨集, 127.
- 栗原敏之, 2003a, 飛騨外縁帯福地地域の“古城層”から前期デボン紀 *Palaeoscanidiidae* 科放射散虫化石の発見とその生層学上の意義. 地質雑, **109**, 635-647.
- 栗原敏之, 2003b, 飛騨外縁帯九頭竜湖一伊勢川上流地域における中部古生界の層序と地質年代. 地質雑, **109**, 425-441.
- 桑野幸夫, 1986, 福地層の地質年代. 国立科博専報, **27**, 67-70.
- Kuwano, Y., 1987, Early Devonian conodonts and ostracodes from central Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, ser. C*, **13**, 77-105.
- 前田四郎, 1950, 石徹白川上流及び三ツ峰付近の地質. 鉱物と地質, **4**, 53-54.
- 前田四郎, 1958, 福井県鎌原谷および大伊勢谷中部にゴトランド紀石灰岩の発見とその地質構造のもつ意義. 地質雑, **64**, 638-643.
- 前田四郎, 1961a, 福井県九頭竜川南域の手取層群の層序. 地質雑, **67**, 23-31.
- 前田四郎, 1961b, 福井県九頭竜川南域における手取層群の構造発達史の一解釈. 地質雑, **67**, 189-198.
- Matsumoto, K., Nakamura, E., Ueda, Y. and Maruyama, S., 1983, K-Ar ages of the schists from the Ise Schists Block, biotite-actinolite rock and garnet amphibolite from the Omi Serpentinite Belt in the Circum-Hida Belt. *TUKAR-MENUKAR*, **2**, 35-45.
- 松本謙一・植田良夫・中村栄三・丸山茂徳, 1981, 飛騨外縁帯青海地域の黒雲母・アクチノ閃石岩とザクロ石角閃岩の K-Ar 年代. 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, no.2, 57-61.
- 松本達郎・藤本治義, 1939, 熊本県上益城郡の秩父系一累層について. 地質雑, **46**, 189-192.
- Miller, J. A., Banno, S., Hashimoto, M. and Iwasaki, M., 1963, K-Ar ages of micas from the Sonogi, Konoha and Kiyama metamorphic terranes in Kyushu, Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **34**, 197-203.
- Minato, M., 1975, Japanese Paleozoic corals. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **81**, 103-126.
- Minato, M. and Kato, M., 1957, On the Carboniferous coral zones at Fukuji, Gifu Prefecture, central Japan. *Proc. Japan Acad.*, **33**, 547-552.
- 三宅 明, 1988, 2.3 飛騨外縁帯, (5) 檜谷地域. 日本の地質『中部地方 II』編集委員会編, 日本の地質 5 中部地方 II, 共立出版, 東京, 21-22.
- 宮本隆実・早坂隆隆・狩野彰宏・中 孝仁・菅田康彦, 2000, 中国山地ジオトラバース (2): 飛騨帯—飛騨外縁帯—大江山オフィオライト—秋吉帯—舞鶴帯. 日本地質学会第 107 年学術大会見学旅行案内書, 日本地質学会, 135-146.
- 都城秋穂, 1965, 変成岩と変成帯. 岩波書店, 東京, 458p.
- 中沢伸治, 1985, 福井県荒島岳南方地域の十字石片岩. 吉田博直教授退官記念論文集, 364-370.
- 新川 公, 1980, 岐阜県古城郡上宝村福地地域の地質と化石層序. 地質雑, **86**, 25-36.
- Niko, S. and Yamagiwa, N., 1998, Early Carboniferous corals from the “Omi Non-Calcareous Group”, Niigata Prefecture. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, **24**, 129-150.
- 児子修司・山北 聡・大藤 茂・柳井修一・浜田隆士, 1987, 飛騨外縁帯福地地域の水屋ヶ谷層より産出したペルム紀放射散虫化石とその意義. 地質雑, **93**, 431-433.
- 日本の地質『九州地方』編集委員会編, 1992, 日本の地質/九州地方. 共立出版, 東京, 裏表紙.
- Nishimura, Y., 1990, “Sangun metamorphic rocks”; Terrane problem. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A. eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. IGCP Project No 224: Pre-Jurassic Evolution of Eastern Asia, Osaka, 63-79.
- 西村裕二郎・柴田 賢, 1989, “三郡変成岩”中の斑れい岩質岩石の産状と K-Ar 年代. 地質学論集, no. **33**, 343-357.
- 丹羽正和・堀田久美子・東田和弘, 2004, 岐阜県丹生川村, 飛騨外縁帯森部層より産出した紡錘虫化石. 地質雑, **110**, 384-387.
- 野沢 保, 1978, 飛騨外縁帯のいくつかの問題, MAGMA, no.54, 14-19.
- 野沢 保, 1980, 飛騨外縁帯の諸問題. 総合研究 A「飛騨外縁帯」研究報告, no.1, 102-109.
- 野沢 保・磯見 博, 1956, 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 (ひだ構造帯の覚え書). 地質雑, **62**, 104-113.
- Ohno, T., 1977, Lower Devonian brachiopods from the Fukuji formation, central Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ. (Geol. and Mineral.)*, **44**, 79-126.
- 大野照文・岡崎美彦・平尾喜代二, 1977, 福井県和泉村からのシルル紀三葉虫の発見. 地学研究, **28**, 185-191.
- 岡本和明・原 郁夫・鈴木盛久, 1989, 九州, 甲佐地域の間の谷—肥後変成岩の地質構造 (予報). 地質学論集, no. 33, 187-198.
- Okazaki, Y., 1974, Devonian trilobites from the Fukuji formation in the Hida Massif, central Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ. (Geol. and Mineral.)*, **40**, 84-94.
- 岡崎美彦・田中観一・田中芳明, 1974, 福井県からのデボン紀三葉虫の発見. 地質雑, **80**, 563.
- 大野研也・竹内 誠, 2001, 福井県飛騨外縁帯本戸層の堆積相と礫種構成. 地質雑, **107**, 481-495.
- Ono, K., Takeuchi, M. and Suzuki, K., 2003, CHIME zircon ages of granodiorite clasts from the Motodo Formation, Hida-Gaien Belt, central Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 257-266.
- 大藤 茂・丹羽正和・東田和弘・青山正嗣, 2004, 飛騨外縁帯九頭竜地域の剪断帯群概報. 地質雑, **110**, 598-607.
- Otoh, S., Yamakita, S. and Yanai, S., 1990, Origin of the Chichibu Sea, Japan: Middle Paleozoic to Early Mesozoic plate construction in the northern margin of the Gondwana Continent. *Tectonics*, **9**, 423-440.
- 大和田正明・直原俊介・小山内康人・山本耕次, 2000, 北部九州, 背振山地雷山周辺の低圧高温型変成岩類とその帰属. 地質学論集, no.56, 229-240.
- 尾崎金右衛門・山田一雄・加藤 誠, 1954, 福井県大野郡上穴馬村の二畳系. 地質雑, **60**, 312-313.
- 佐藤光男・井上 保, 1968, 熊本県上益城郡矢部町西方の“間の谷変成帯”について. 福岡教育大紀要第 3 冊分, no. 18, 155-161.
- 柴田 賢, 1981, 青海-蓮華帯の変成岩の K-Ar 年代 (予報). 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, no.2, 62-63.
- Shibata, K. and Ito, M., 1978, Isotopic ages of schist from the Asahidake-Shiroumadake area, Hida mountains. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, **73**, 1-4.
- 柴田 賢・西村祐二郎, 1989, 三郡結晶片岩の同位体年代. 地質学論集, no.33, 317-341.
- Shibata, K. and Nozawa, T., 1968, K-Ar age of Omi schist, Hida Mountains.

- Bull. Geol. Surv. Japan*, **19**, 243-246.
- 柴田 賢・野沢 保・内海 茂, 1980, 飛騨外縁帯の K-Ar 年代. 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, no.1, 110-112.
- Shibata, K., Nozawa, T. and Wanless, R. K., 1970, Rb-Sr geochronology of the Hida metamorphic belt, Japan. *Can. Jour. Earth Sci.*, **7**, 1383-1401.
- 柴田 賢・内海 茂・中川忠夫, 1979, K-Ar 年代測定結果-1. 地調月報, **30**, 675-686.
- Shibata, K. and Yamamoto, H., 1965, Potassium-argon age determination on the Higo metamorphic rocks. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **16**, 283-284.
- 相馬恒雄・棚座圭太郎, 1993, 飛騨ナップの形成と中生層のテクトニクス: 飛騨地域の構造発達史. 地質学論集, no.42, 1-20.
- 相馬恒雄・丸山茂徳, 1988, 飛騨外縁帯中西部地域のオリストロームとその成因. 富山大教育紀要, no.37, 15-28.
- Suwa, K., 1990, Hida-Oki Terrane. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A. eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. IGCP Project No 224: Pre-Jurassic Evolution of Eastern Asia, Osaka, 63-79.
- 高木秀雄・柴田 賢, 1996, 古領家帯の復元. 嶋本利彦・早坂康隆・塩田次男・小田匡寛・竹下 徹・横山俊治・大友幸子編, テクトニクスと変成作用 (原郁夫先生退官記念論文集). 創文, 東京, 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.
- 竹内 誠, 2002, 白馬岳地域の地質, 3. 古生界. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 9-21.
- 竹内 誠・河合政岐・野田 篤・杉本憲彦・横田秀晴・小嶋 智・大野研也・丹羽正和・大場穂高, 2004, 飛騨外縁帯, 白馬岳地域のペルム系白馬岳層の層序および蛇紋岩との関係. 地質雑, **110**, (印刷中).
- 滝沢文教・原山 智・桑原希世子, 1995, 飛騨外縁帯白馬岳メランジの微化石年代. 日本地質学会第 102 年学術大会講演要旨集, 77.
- 棚瀬充史, 1981, 飛騨外縁帯上広瀬付近の古生界 (予報). 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, no.2, 111-114.
- 田沢純一, 1989, 南部北上山地と飛騨外縁帯の古生層の比較 (予察). 地球科学, **43**, 224-230.
- 田沢純一, 1993, 古生物地理から見た日本列島の先新第三紀テクトニクス. 地質雑, **99**, 525-543.
- 田沢純一, 1996, 北上・飛騨・シホテアリン山地に連続する陸棚相ペルム系. 月刊地球, **18**, 387-392.
- 田沢純一, 2000, 飛騨外縁帯・南部北上帯・黒瀬川帯の古生界: 対比と造構史. 地質学論集, no.56, 39-52.
- 田沢純一・相田吉昭・結城智也・大槻憲四郎, 1984, 青海の「非石灰岩古生層」よりペルム紀放射状化石の発見. 地球科学, **38**, 264-267.
- 田沢純一・長谷川美行, 1994, 飛騨外縁帯の荒城川層上部より産出した後期石炭紀紡錘虫・腕足類化石. 地球科学, **48**, 493-496.
- 田沢純一・長谷川美行・吉田孝紀, 2000a, 飛騨外縁帯の石炭系荒城川層から産出したフズリナ類 *Schwagerina* と腕足類 *Choristites*. 地球科学, **54**, 196-199.
- 田沢純一・金子 篤, 1991, 飛騨山地福地地域一重ヶ根の凝灰岩から産出したシルル紀三葉虫 *Encrinurus* とその意義. 地球科学, **45**, 61-64.
- Tazawa, J. and Matsumoto, T., 1998, Middle Permian brachiopods from the Oguradani Formation, Ise district, Hida Gaian Belt, central Japan. *Sci. Rep. Niigata Univ. Ser. E (Geology)*, **13**, 1-19.
- 田沢純一・新川 公・古市賢治・三宅幸雄・大倉正敏・古谷 裕・兼子尚知, 1997, 飛騨外縁帯森部地域よりデボン紀床板サンゴ・ウミユリ類の発見. 地質雑, **103**, 399-401.
- 田沢純一・新川 公・茨木洋介・長谷川美行, 2002, 青海石灰岩と周辺の中・古生界. 日本地質学会第 109 年学術大会見学旅行案内書, 日本地質学会, 27-39.
- 田沢純一・対馬勝吉・長谷川美行, 1993, 飛騨外縁帯のペルム系森部層より *Monodioxodina* の発見. 地球科学, **47**, 345-348.
- 田沢純一・揚 韋平・三宅幸雄, 2000b, 飛騨外縁帯のデボン系呂瀬層 (新称) から産出した *Cyrtospirifer* と *Leptophloeum*. 地質雑, **106**, 727-735.
- 寺岡易司, 1970, 九州大野川盆地付近の白亜紀層. 地質調査所研究報告, no. 273, 84p.
- 豊原富士夫・村田正文, 2003, 九州領家帯の原岩 (地層) の時代. 日本地質学会第 110 年学術大会講演要旨, 80.
- Tsuji, S., 1967, Petrology of the Higo metamorphic complex in the Kosa-Hamamati Area, Kumamoto Prefecture, Kyushu. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **38**, 13-25.
- 東田和弘, 1997, 岐阜県上宝村一重ヶ根地域の古生界の層序と構造. 地質雑, **103**, 658-668.
- Tsukada, K., 2003, Jurassic dextral and Cretaceous sinistral movements along the Hida marginal belt. *Gondwana Research*, **6**, 687-698.
- 東田和弘・小池敏夫, 1997, 岐阜県上宝村一重ヶ根地域より産出したオルドビス紀コノドント化石について. 地質雑, **103**, 171-174.
- Tsukada, K. and Takahashi, Y., 2000, Redefinition of the Permian strata in the Hida-gaien Tectonic Zone, Fukuji area, Gifu Prefecture, Central Japan. *Jour. Earth and Planetary Sci. Nagoya Univ.*, **31**, 1-35.
- 東田和弘・高橋 泰・小澤智生, 1999, 岐阜県上宝村, 飛騨外縁帯水屋ヶ谷層と空山層の層位関係, および空山層の時代について. 地質雑, **105**, 496-507.
- 東田和弘・山北 聡・小池敏夫, 1997, 飛騨外縁帯, 本郷地域より後期三疊紀コノドント化石の産出. 地質雑, **103**, 1175-1178.
- 塚野善蔵, 1969, 15 万分の 1 福井県地質図および同説明書. 福井県, 117p.
- 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, **67**, 526-539.
- 植田良夫・大貫 仁, 1968, 本邦変成岩の K-Ar dating (I) —九州八代片麻岩類, 木山並びに彼杵変成岩—. 岩鉱, **60**, 159-166.
- Ueda, Y. and Onuki, H., 1969, K-Ar dating on the metamorphic rocks in Japan. (I): Yatsushiro, Kiyama, Chikugo, Higo and Sonogi metamorphic rocks in Kyushu. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 3*, **10**, 313-321.
- Ueno, K. and Tazawa, J., 2004, *Monodioxodina* from the Permian Oguradani Formation, Hida Gaian Belt, central Japan. *Sci. Rep. Niigata Univ. Ser. E (Geology)*, no. 19, 25-33.
- 宇次原雅之, 1985, 飛騨外縁帯北東部姫川流域のペルム系オリストロームと碎屑岩類. 総合研究「上越帯—足尾帯」研究報告, no.2, 159-168.
- 梅田真樹・江崎洋一, 1997, 飛騨外縁帯, 金山地域・福地地域の酸性凝灰岩層からのペルム紀中世放射状化石. 化石, no.62, 37-44.
- Yamada, K., 1967, Stratigraphy and geologic structure of the Paleozoic formations in the Upper Kuzuryu River district, Fukui Prefecture, Central Japan. *Sci. Rep. Kanazawa Univ. ser. 2*, **12**, 185-207.
- 山田一雄・尾崎金石衛門・加藤 誠・吉田慎太郎・小西 優, 1958, 福井県大野郡和泉村の古生層について. 地質雑, **62**, 691.
- Yamada K. and Yamano, H., 1980, Find of Permian fossils from the Moribu Formation, Hida Mountains, central Japan. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, **25**, 53-65.
- 山田一雄・山野秀一, 1981, 高山市北方荒城川流域の古生層打荒城川層・森部層について. 総合研究 A「飛騨外縁帯」研究報告, no. 2, 105-108.
- 山田直利・野沢 保・原山 智・滝沢文教・加藤碩一, 1989, 20 万分の 1 地質図「高山」. 地質調査所.
- 山口 勝・南新真裕, 1986, 変成作用の過程と変成岩で測定される同位体年代との対応—肥後変成岩の例—. 九州大学理学部研究報告 (地質学), **15**, 137-151.
- 山口理喜三・太田昌秀, 1965, ひだ外縁帯伊勢地方の大谷礫岩から含 *Lepidolina* 石灰岩礫を発見. 地質雑, **71**, 276-280.
- 山北 聡・大藤 茂, 1987, 西南日本先ジュラ紀岩石・地層群の対称的分布とそのテクトニックな意義. 構造地質研究会誌, no.32, 87-101.
- Yamamoto, H., 1962, Plutonic and metamorphic rocks along the Usuki-Yatsushiro tectonic line in the western part of central Kyushu. *Bull. Fukuoka Gakugei Univ.*, Pt. III, no. 12, 93-172.
- 山本博達, 1992a, 2.3 肥後帯, (1) 概説. 日本の地質『九州地方』編集委員会編, 日本の地質 9 九州地方, 共立出版, 東京, 22-23.
- 山本博達, 1992b, 2.3 肥後帯, (2) 間の谷変成岩. 日本の地質『九州地方』編集委員会編, 日本の地質 9 九州地方, 共立出版, 東京, 23-24.
- 山本博達, 1992c, 2.3 肥後帯, (4) 竜峯山変成岩. 日本の地質『九州地方』編集委員会編, 日本の地質 9 九州地方, 共立出版, 東京, 25-26.
- 柳田寿一, 1958, 上部二疊系水越層. 地質雑, **64**, 222-231.
- Yanagida, J., 1963, Brachiopods from the Upper Permian Mizukoshi Formation, Central Kyushu. *Mem. Fac. Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, **14**, 69-78.

(要 旨)

束田和弘・竹内 誠・小嶋 智, 2004, 飛騨外縁帯の再定義. 地質雑, 110, 640–658.
(Tsukada, K., Takeuchi, M. and Kojima, S., 2004, Redefinition of the Hida Gaiken belt *Jour. Geol. Soc. Japan*, 110, 640–658.)

従来, 飛騨外縁帯の分布・区分などには多くの混乱と問題があったため, その発達史を議論する上で大きな障害となっていた. 従来飛騨外縁帯として扱われてきた地層・岩体は, 岩相とその占める空間的位置により, (1) 中～上部古生界浅海成層を主体とする地層群 (宇奈月帯構成岩類を含む), (2) 300 Ma 以前の変成岩を含み, 苦鉄質～超苦鉄質岩を主体とするもの, (3) 後期古生代の石灰岩・チャート・碎屑岩主体層, (4) 苦鉄質岩とペルム系碎屑岩, の4つに大別される. 後三者は, それぞれ三郡一蓮華帯, 秋吉帯および舞鶴帯に帰属を求めることができ, 本論では (1) の分布域を飛騨外縁帯として再定義することを提案し, その模式地は福地・本郷・古川地域とする. 本論の飛騨外縁帯構成岩類は, 宇奈月, 白馬岳, 福地・本郷・古川, 檜谷, 石徹白, 朝日, 伊勢・大野の各地域に分布し, それらは各地域内で断層もしくは剪断帯で寸断されてブロック化している.