

本州弧の発達史におけるナップ構造と オリストストロームの意義

狩野 謙一*・村田 明広**

Tectonic Significances of Nappe Structures and Olistostromes in the Honshu-Arc

Ken-ichi KANO and Akihiro MURATA

I. はじめに

本州弧の先新第三系中にいくつかの大規模なナップ構造が存在するという事は古くから知られていた。たとえば西南日本内帯では秋吉台の石灰岩の逆転構造や、大賀、阿哲のナップ群であり、西南日本外帯では四国や紀伊半島のナップ群などが代表的なものである。ところで、1970年頃から日本各地の古生層、とりわけ秩父古生層と呼ばれた地層のかなりは中生層であり、その一部に異地性の地層が積み重なった大規模なナップ構造が存在することが各地で明らかにされてきた。それとともに、海底地すべり堆積物、特にその中でも大規模なオリストストロームがこれらの地層中から次々と報告されてきた。同様なことはその南側の四万十帯の地層中でもいえる。そして、ナップとオリストストロームは密接に関連して分布し、両者は成因的に切り離して考えることはできなくなった。この間の研究の進展、特に最近5年間における進展はめざましく、本州弧の新第三紀以前の構造発達史は、プレートテクトニクスと結びついて、それ以前の考え方に大改訂を迫ることとなった。小論では本州弧、特に西南日本弧の骨格の大部分を構成する秩父中・古生層および四万十帯の地層中のナップとオリストストロームに関する最近の研究経過と現状についてまとめ、あわせていくつかの問題点をあげて、本州弧の構造発達史を考える上での一資料としたい。

II. ナップ・オリストストロームの分布と特徴

西南日本内帯

内帯ではそのかなりの部分をしめるチャートと砕屑岩層を主とする中・古生層中で大規模なナップとオリストストロームが報告されてきている。これらの研究では、最近のコノドントと放散虫の生層序学の進展が大きな役割をはたしている。このほかに、古くからの研究が示すように秋吉台や大賀、阿哲、伊吹山などに分布する大規模な石灰岩体の多くもナップを構成するほか、より北側の三郡変成岩中や、舞鶴帯、飛騨外縁構造帯にもナップや、メランジュないしはオリストストロームが分布するという最近の見解もあるが、これらについては今回は省略する。

内帯の関東地方への延長部である足尾山地はこの問題の発展に関して先駆的役割を勤めている。まず、小池ほか (1971) により足尾山地南部で低角スラストが発見され、その後柳本 (1973) は、この地域の中・古生層は大規模なスラストシートが重なったパイルナップ構造をとるとした(第1図A)。さらに AONO *et al.* (1981) によって詳しく調査され、足尾山地の中・古生層はスラストシートとオリストストローム

* 静岡大学教育学部地学教室 Institute of Geosciences, School of Education, Shizuoka University.

**東京大学理学部地質学教室 Geological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo

との複合体であることが明らかとなった。

美濃地域においては、南部の犬山付近に足尾山地とほぼ同様なナップ構造があることが木村 (1974) により指摘された。その後 IJIMA *et al.* (1978), YAO *et al.* (1980) などによってナップ構造が確認され、その詳細が明らかにされてきた。さらに犬山の東方、上麻生周辺にも大規模なナップ群があることが猪郷 (1979), KANO (1979), 木戸 (1982) などによって報告された。KANO (1979) はこのナップ群の北側に、大規模なオリストストロームが広範囲に分布することを明らかにした (第1図B)。水谷 (1982) はこの一部について詳しい記載を行っている。さらにそれより北側から飛騨外縁構造帯付近や養老山地にかけての広い範囲にも同様なナップ群・オリストストロームが分布することが猪郷 (1979), 木戸ほか (1982), 脇田・岡村 (1982), 脇田 (1983), ADACHI & KOJIMA (1983), HATTORI (1984) などにより報告された。

丹波地域においても同様なナップ群が存在することが ISOZAKI & MATSUDA (1980), 石賀 (1983) などにより報告された。石賀 (1983) によると、丹波地域の中・古生層は二種の異なる時代・岩相・層序をもつスラストシートが水平な断層を境として積み重なり、背斜部にはより若い地層からなるシートが、向斜部にはより古い時代の地層からなるシートが露出している。シート内部にはオリストストロームも存在する。

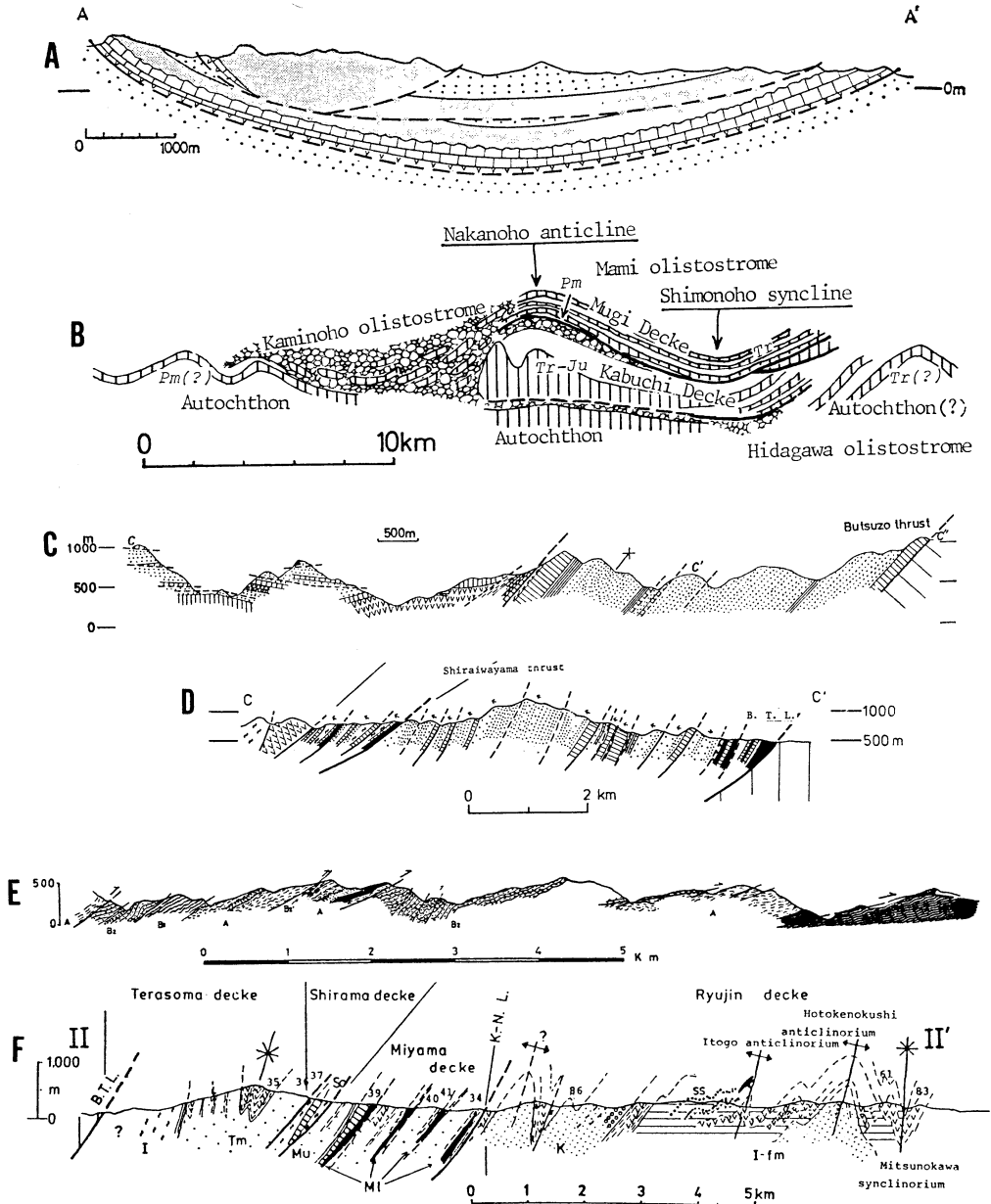
中国地域においては、TOYOHARA (1977) は鳥根県日原地域の中・古生層は小ナップが積み重なったパイルナップ構造をとり、さらにそのナップ内部に三畳紀の異なる時代の海底地すべり堆積物が発達しているとした。一方、田中 (1980) は同じ日原地域で、厚さ約60mの一枚のチャート層中に三畳紀前期から後期にかけてのコノドント群集が連続的に産することを明らかにし、この地域の地層全体は三畳紀後期以降に生じたオリストストロームであるとした。早坂ほか (1983) は TOYOHARA が三畳紀のナップとした地層、田中がオリストストロームの基質とした泥岩層からジュラ紀前～中期の放散虫を報告した。したがって TOYOHARA の見解には問題が多い。

研究者の間に多小異なる見解はあるが、これらのナップ群やオリストストロームの特徴は以下のようにまとめられる。ナップ群は厚さ数10～100m程度の三畳系チャート層 (一部ジュラ系を含む) と、これとほぼ同様あるいはそれ以上の厚さのジュラ系の碎屑岩層を主体とし、二畳系の緑色岩、石灰岩、チャートなどを伴うことがある。各ナップはおおのの数10m～数100m、一部はそれ以上の厚さを持ち、数km～10数km以上の水平的な広がりを持つ。これらのナップ群は何枚もほぼ水平的に積み重なり、波長数km以上の正立褶曲構造を持つ。また白亜紀前期の関門層群相当層や白亜紀後期の濃飛流紋岩類により傾斜不整合に覆われ、白亜紀後期の花コウ岩に貫入されている。オリストストローム中のオリストリスは最大のもので径数kmに達し、泥質の基質中に散在している。オリストリスはナップを構成する地層の岩種・時代とほぼ同じである。基質である泥質岩の時代はジュラ紀中・後期と思われる。これらオリストストロームはナップの間に挟まれたり、それ自体がナップを構成したり、ナップの側方に広がって分布している。

これらの地層の南側に分布する領家帯の変成岩内部にはまだ上述のようなナップの存在は報告されていない。オリストストロームは岩国地域で報告されているもの (東元ほか 1983) などがあるが大規模なものとは知られていない。

三波川—秩父—三宝山帯

三波川—秩父—三宝山帯では古くから多くのナップの存在が明らかにされていた。四国の三波川帯の変成岩内部では大規模な横臥褶曲としての長浜ナップ (秀 1972) や猿田ナップ (原ほか 1977) などが報告されている。また、四国東部では大歩危相当層の上に三繩相当層がナップとしてののとする考え方があり (FAURE 1983)。関東山地の三波川変成岩類は秩父帯の地層を覆う巨大なナップとされたが (HUIJIMOTO 1937), その存在は木村 (1977), 小坂 (1979) により否定され、秩父帯の地層がデコルマ面を境として三波川変成岩の上にのるとされた。さらにこの地域では内帯起源と思われる花コウ岩類や片麻岩・白亜系な



第1図 ナップ構造の代表的な断面図。いずれも図左方が北側，凡例・断面位置等は原著参照。 A：足尾山地葛生地域の中・古生層（柳本 1973）， B：美濃地域東部の中・古生層（KANO 1979）， C：紀伊半島中部の秩父一宝山帯の中・古生層（松田 1984）， D：九州中部の三宝山帯の中・古生層（MURATA 1981）， E：九州東部の四万十帯白亜系（坂井 1978）， F：紀伊半島西部の四万十帯白亜系（YANAI 1984）。

どが三波川変成岩の上にクリッペとしてのとされている(小坂 1979)。なお、四国東部や静岡県浜名湖北方の三波川帯南縁部の御荷鉾緑色岩類の一部はオフィオリティックオリストストロームであるとされている(SAITO *et al.* 1979, IWASAKI 1979)。

秩父帯、黒瀬川帯および三宝山帯の一部では、最近ナップやオリストストロームが各地で報告されている。主なものは、四国東部で須鎗ほか(1981)、横山ほか(1979)、紀伊西部で市川ほか(1981)、同中央部で栗本(1982)、同東部で松田(1984)(第1図C)、関東山地でSATO *et al.*(1981)、HISADA(1983)、久田(1984)などである。これらのナップを構成する地層は石炭—三畳紀のチャート・石灰岩・塩基性火山岩類、ジュラ紀の碎屑岩層などであり、厚さ数10m～数100mで東西方向には比較的よく連続する。またオリストストロームは、ナップを構成する地層と同時代・同種の岩塊をオリストリスとしてもち、これらが泥質の基質中に含まれているものがほとんどである。オリストリスの大きさは露頭スケールから数kmにおよぶ。秩父帯ではナップに挟まれてオリストストロームが分布したり、ナップからオリストストロームへと移り変わることがあり、両者は密接に伴うことが多い。これらの基質中からはジュラ紀放散虫を産する。また、黒瀬川帯の花コウ岩類の一部も泥質基質中にオリストリスとして含まれることが報告されている(佃 1980)。

上述のもの以外に、秩父—三宝山帯では古くから、仏像構造線や神原谷衝上断層などの大規模な衝上断層の存在が知られ、中・古生層はナップ構造を作ることが明らかにされていた。MURATA(1983)は四国西部から九州にかけてのナップ構造の再検討を行い、秩父—三宝山帯の地層が衝上断層群(仏像衝上断層群)によりナップを作り、四万十層群を覆っていることを明らかにした(第1図D)。この地域では基本的には4つの大規模なナップからなっており、それぞれ幅数kmで東西方向に細長く分布している。各ナップの下底の衝上断層は南方フェルゲンツであり、地下ではこれら4つの衝上断層は合流してひとつの大きなマスターデコルマを形成している。ナップ群の重なり方は南のものから北のものへと順次形成されたことを示唆している。より小規模な衝上断層は三宝山帯にも多くみられる。

四万十帯

四万十帯においても最近続々とナップおよびオリストストロームが報告されつつある。これらの研究では放散虫生層序学が重要な役割をはたしている。

九州の四万十帯北部を構成する白亜系中には南方フェルゲンツをもつ大小のスラスト群による覆瓦スラスト構造が発達し、南に向かって地層は徐々に若くなるとされた(勘米良・坂井 1975, 坂井 1978)(第1図E)。これとほぼ同様な傾向は四国、紀伊半島、赤石山地でも認められるが、これらの地域では九州に比べて大小の褶曲構造が発達することが知られている(柳井 1983 a, YANAI 1984など)(第1図F)。ただし、赤石山地では北西方フェルゲンツをもつ褶曲が発達する部分もある。なお、これらの報告に先立ちDICKINSON(1971)は、四国西部の白亜系宇和島層群は内帯側から移動し、四万十層群の上を覆ったクリッペであるとした。しかし、両者の層序・構造関係からこの見解は否定されている(柳井 1981)。

これら白亜系中には各地で緑色岩やチャートの岩塊が泥質基質中に散在した乱雑な堆積物が存在する。これらはメランジューないしはオリストストロームとして扱われており、赤石(松島 1982, 狩野 1984)、紀伊半島(MIZUTANI *et al.* 1982, NAKAZAWA *et al.* 1983, 柳井 1983)、四国(平ほか 1980, 緒方ほか 1983)などで報告がある。これらでは岩塊中からはジュラ紀や白亜紀前～後期の、泥質基質中からは白亜紀後期の放散虫を産する場合が多い。

四万十帯南部を構成する古第三系は一般に北部の白亜系に衝上断層により覆われている。この古第三系中にも碎屑岩層を主体とするオリストストロームが広く分布している。たとえば紀伊半島のサラシ首層(久富ほか 1980)、室戸半島の室戸層(酒井 1981)、九州の日南層群(勘米良ほか 1983, 中川ほか 1983)などが代表的なものである。また、赤石山地南部の瀬戸川層群中には塩基性岩や超塩基性岩のオリストリスをもつものが知られている(荒井・下川 1978, 杉山 1981)。なお、日南層群中には低角ナップ群が存

在することが指摘されている(中川ほか 1983)。さらに瀬戸川層群の一部は大規模な低角ナップ(瀬戸川ナップ)を作り中新統大井川層群を覆うとされている(IIJIMA *et al.* 1981)。

これら古第三系の南に分布する中新統中にもいくつかの海底地すべり堆積物ないしはオリストストロームが分布することが知られている。大井川下流地域、房総半島、三浦半島などではオリストリスとしてチャート、塩基性岩、超塩基性岩などをもつものが報告されている(狩野ほか 1975, 杉山 1980, 荒井ほか 1983 など)。

III. ナップ・オリストストローム構成層の堆積場

以上にのべてきたナップとオリストストロームの成因を考える上で、これらを構成する地層の堆積場をどの位置に求めるかがまず重要な問題となる。内帯や外帯の先白亜紀層では、その主要な構成要素であるチャートの堆積場を現在の大洋底に相当する場所とみなすか否かが問題となってくる。チャートは現在の大洋底堆積物に対応するとみなす立場では、プレートの沈み込みに伴う付加体の形成(後述)と関連づけられて堆積場が考察されている(平ほか 1981, OGAWA *et al.* 1983 など)。実際、現在の大洋底以外には珪質堆積物がほとんど存在しないことがこの説の足場となっている。さらにチャートに近接して分布する緑色岩は海洋底地殻であり、一部は海山の破片であるとみなしている。チャートに見かけ上整合的に重なる砕屑岩については、実際は整合ではなく、海溝付近での付加作用の際に両者が混合されたとするもの(平ほか 1981)、大洋底が陸域に接近し砕屑物が到達する距離に達した時の層序関係を表している(市川 1982)とする考え方があがる。そして、砕屑物を主とするオリストストロームはすでに形成された付加体の表層部や付加体を覆う堆積物が崩壊したものであり、チャートや緑色岩塊を含むオリストストロームは海溝海側斜面からもたらされたものとして扱われる場合が多い(平ほか 1981 など)。

一方、チャートは現在の大洋底の珪質堆積物とは関係が薄く、陸源物質の影響の大きい環境下で堆積したものであり、その時粗粒砕屑物は、どこかにトラップされて運び込まれなかったとする考え方がある(ADACHI 1976, 木村 1977, IIJIMA & UTADA 1983 など)。この考え方では、チャートの堆積域は前弧海盆や背弧海盆内で、緑色岩はその堆積盆地内部での火山活動の産物とみなしている。最近の内帯地域での岩石学的研究によると、チャートの堆積場を陸域から遠く離れた大洋底とみなすことはできず、むしろ縁海的な環境であったことが指摘されている(MATSUMOTO & IIJIMA 1983, 山本 1983)。チャートに整合的に重なる砕屑岩についても浅海性と思われることが主張されている(ADACHI 1976, IIJIMA *et al.* 1978)。

一方、四国中央部ではチャート・珪質泥岩・粗粒砕屑岩の一定層序を持った地層が何回も構造的に繰り返す覆瓦状構造を作り、同一の層序でもより南側に位置する砕屑岩層のほうが系統的に若くなることが明らかにされ、この層序関係は付加作用によるものとして矛盾しないとされている(松岡 1984)。この外帯地域においても今後堆積岩石学的検討が必要となろう。

四万十帯ではすでに述べた内・外帯の先白亜系に比べてチャートの量は比較的少なく、オリストストローム中にオリストリスとして含まれるほか、砕屑岩層中には含まれている。ただし、後者のかかりのものは酸性凝灰岩の可能性が強い。これらチャートが実際に大洋底堆積物として実証された例はない。須鎗(1984)は四国東部の白亜系中に、時代の異なる放散虫群集の混在したチャート層を見出し、この混在は縁海域でのタービダイトによるものであるとした。また、IIJIMA *et al.* (1981)は古生物学的堆積岩石学的検討に基づき、瀬戸川地域の古第三系～新第三系のチャートの堆積域は沖合のバンクであるとしている。

緑色岩はチャートと同様にオリストリスとして含まれるものが多く、その起源については不明な点が多い。これについても先白亜系と同様に緑色岩は大洋底の構成物という見解(平ほか 1980 など)がよく知られている。一方、柳井(1983a, b), YANAI (1984)は紀伊半島西部で泥質岩を貫く塩基性フィーダー

岩脈を見出し、四国・紀伊半島での広域的な古地理の解析もふまえて、四万十帯の白亜紀堆積物は前弧海盆内のものであり、緑色岩は海盆内での火山活動の産物であるとした。さらに、これらをふまえてオリストストロームの形成についても議論している。杉山・下川(1981)も同様な観点から瀬戸川地域の古第三紀古地理を論じている。さらに、杉山(1980)では大井川層群中のチャート・緑色岩を含むオリストリスは岩石学的類似と分布位置から、より北側の瀬戸川層群の崩壊物だとしている。

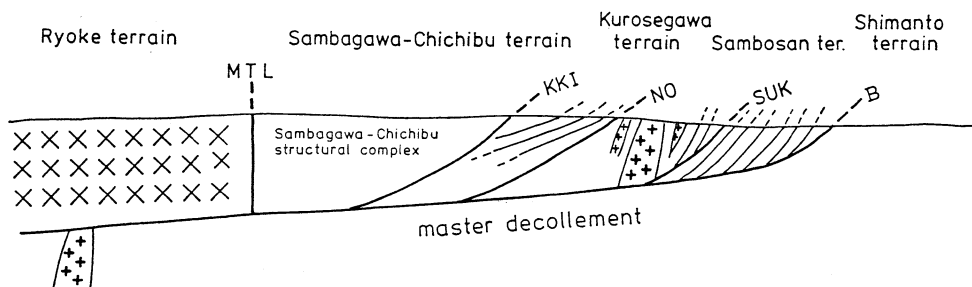
IV. 地質構造の形成

上述した堆積盆に対する解釈は当然ながら地質構造の解釈と密接に結びついて、ナップ・オリストストロームの形成が論じられることになる。チャートを大洋底堆積物とみなす考え方は、プレートの沈み込みに伴って海溝や大洋底の堆積物が次々に覆瓦スラスト構造を作りながら大陸もしくは島弧側に付け加わっていくとする付加体の形成問題と直接結びついている。この考え方は本邦では最初に九州東部の四万十帯において、この地域の地層は南方、すなわち大洋側にフェルゲンツをもつ覆瓦スラスト構造をとり、南に向かって順次若い地層が分布していくという配列形態を説明するために提案され(勘米良 1975, 坂井 1978)、さらにその後四国の四万十帯や三宝山帯で展開された(平 1981, SUZUKI *et al.* 1979)。そして、この付加体説は内・外帯の先白亜系中のナップ・オリストストローム集積体のテクトニクス全体の解釈へと拡大してくる(平ほか, 1981; HISADA 1983; OGAWA *et al.* 1983; など)。最近では初期の単純なモデルから、南海トラフ周辺での探査結果を加味した水平・垂直的な構造変化を重視したモデル(加賀美ほか 1983)へとより複雑化してきている。

紀伊半島西部の秩父帯では褶曲・衝上断層は北フェルゲンツであり、ここでは南方に向かってプレートの沈み込みが起こったとされている(市川ほか 1981)。この例と、南フェルゲンツの構造をもつ三宝山帯を除くと、内・外帯の先白亜系中のナップの積み重なり方はほぼ水平で、明瞭な指向性はなく、一方向に向かって地層が若くなるといった傾向はない。このことから、この地帯は徐々に付加されたものではなく、ジュラ紀後期に同時多発的に付加が起こったとされることがある(市川 1982)。

一方、チャートを含めてナップ構成層の堆積場を前弧海盆や背弧海盆のような場所に置く考え方では、ナップは地層にほぼ平行なデコルマ面に沿った大規模な重力滑動により形成されたとするものと、原因は現在のところ不明であるが付加作用では説明できないとするものがある。内帯では、足尾地域での AONO *et al.* (1981)、美濃地域での IJIMA *et al.* (1978)、KANO (1979)、狩野 (1982)、ADACHI & KOJIMA (1983)などが重力滑動による構造形成を議論している。外帯では、紀伊半島秩父帯で松田 (1984)、関東山地秩父帯で SATO *et al.* (1981)などが同様な指摘をしている。これらの根拠としては、1) 厚さに比べて、水平的広がりがきわめて大きいシート状岩体がほぼ水平に積み重なっていること、2) ナップの境界や側方にナップと同岩種・同時代のオリストリスをもつオリストストロームが分布すること、3) 現在の海底地すべりや地上での地すべりの形態と類似していること、4) 境界面に顕著な破碎帯が認められないこと、などである。そして、重力滑動は海底地すべりと同様な機構で起こり、オリストストロームはナップ内部の崩壊が進んだものとして扱われている。内帯側のものについては、美濃地域では南側から、足尾山地では南東もしくは東から移動してきたものであるとし、この滑動はジュラ紀後期～白亜紀前期にかけての古領家帯の上昇と消滅過程に関係したものだとしている(狩野 1982, AONO *et al.* 1981)。また、秩父帯では南北いずれの方向からもすべってきた可能性が指摘されている(松田 1984)。

以上の内・外帯の先白亜系中のナップ・オリストストロームの大部分はジュラ紀後期から白亜紀前期のある時期に形成されたと考えられている(狩野 1982, 市川 1982)。この時期のナップとは別に、秩父・三宝山帯の仏像衝上断層群が作るナップ群には黒瀬川地帯の白亜紀層が参加し、褶曲した四万十帯の地層を覆って、南から北へと順次ナップが形成されている(MURATA 1982)。したがって、これらは白亜紀末～古第三紀に形成されたと思われ、プレートの沈み込みに伴う付加体形成に直接関連したものではない。



第2図 三波川—秩父帯・黒瀬川帯・三宝山帯の模式断面図 (MURATA 1982)。

MTL：中央構造線，KKI：樫峰—北只—池川衝上断層，NO：名野川—大野山衝上断層，SUK：白岩山—魚成—神原谷衝上断層，B：仏像衝上断層。

この仏像衝上断層群は黒瀬川帯などのシアル質基盤を斜断して形成され、三波川—秩父帯・黒瀬川帯・三宝山帯だけでなく、内帯の地層・岩石も南方に移動している可能性がある(第2図)。また、現在の三波川—秩父帯の地層の下には四万十帯の地層が分布している可能性が大きい。ただし、その成因については不明である。

四万十帯においても同様に重力滑動がナップの成因として重視されている部分がある。IJIMA *et al.* (1981) は、瀬戸川ナップを重力滑動によるものだとしている。また、中川ほか(1983) は日南層群中に北西から南東に向かう重力ナップとオリストストロームの存在を指摘している。

ナップ構造は付加体特徴的にみられる地質構造ではあるが、付加体と考えられない地帯でも普通にみられる構造である。この成因を吟味する上で古地磁気は重要なデータとされている。美濃地域の三疊紀中期・ジュラ紀中期の堆積岩類は低緯度地域で堆積し (SHIBUYA & SASAJIMA 1980, HATTORI 1982)、黒瀬川帯のシルル系酸性凝灰岩も低緯度で堆積し (渋谷ほか 1983)、その後高緯度地域まで移動し付加されたこと古地磁気から推定されている。しかしながら、相対的に原地性であったとされる飛騨帯での前期ジュラ紀の花コウ岩によるデータは高緯度を示すとされているが (HIROOKA *et al.* 1983)、当時の基準面が不明なため古緯度の推定に適さないとと思われる。飛騨帯と連続していたと考えられる中・朝地塊では二疊紀玄武岩層で低緯度というデータが得られている (MCELHINNY *et al.* 1981)。このことから中・朝地塊を含めた西南日本全体が低緯度帯から高緯度帯にほぼ一体となって移動したとする見解もある (木村 1983 など)。飛騨帯から中・朝地塊にかけてのいろいろな時代の細粒岩の古地磁気データの集積が望まれる。四万十帯の白亜系においても古地磁気により、チャートや緑色岩は低緯度で、砕屑岩層は現在に近い緯度で形成されたものと推定され、付加体説にとって有利なデータとされている (KODAMA *et al.* 1983)。

V. まとめと今後の問題点

以上にのべてきたような最近各地で明らかにされた新第三紀以前の地層中のナップ構造やオリストストロームのより詳細な解析は、本州弧の構造発達史を解明する上で最重要課題の一つであることは疑いない。さらには島弧あるいは大陸縁弧—海溝系のテクトニズムを理解する上で重要な位置をしめている。それらのあるものは付加体形成と結びつき、あるものは重力滑動やその他の原因によるものであろう。あるいは付加体説と反付加体説というように機械的に分けてはいけなくともかもしれない。現在までのこれらに関する研究を通観してみる限りでは、付加体説は古地磁気や地球規模でのプレート運動とのかかわり、最近の北米大陸周辺でのテレーン合体テクトニクスの進展などをからめて、きわめて新鮮で魅力的な考え方のように見える。反面、前述したように最近の種々の地質学的データとはあいられない部分も多く、反付加体説に対する明確な反論が欠けているように思われる。一方、反付加体説では、最近の多くの地質

学的データを生かしつつ、付加体説の問題点を指摘しているが、全地球の規模からの考察において説得力に欠けているように思われる。

現状において筆者らは、プレート付加体がきわめて重要な構造形成過程であることは十分に認めながらも、本州弧のナップ・オリストストロームの多くは、大洋プレートと大陸プレートの境界でおこる付加作用に関係したものというよりは、大陸側プレート内部のたとえば背弧一弧一前弧海盆に相当するような場所での造構作用により形成されたものだという立場を取っている。そして、内・外帯の先白亜系中のナップは重力滑動によるものが多く、オリストストロームはその滑動体がさらに小規模に分解したものであるとみなしている。また、白亜紀末以後に新たに大陸地殻を斜断する仏像衝上断層群の動きを重視している。これらの形成は勿論、より大洋側にサブダクション帯をもつプレートシステムに強く影響されているのであろう。

本州弧のナップ・オリストストロームについて今後検討すべき課題として以下のような諸点があげられる。まずナップの移動方向を明らかにする必要がある。三宝山帯や四万十帯の一部のように明瞭な指向性のある覆瓦構造を取る場合は大きな問題はない。それらを除く中・古生層においてはナップ内部および境界断層の構造解析による変形条件と移動方向の解析が必要不可欠である。同時にオリストストロームの移動方向の解析も重要である現状ではこの移動方向について納得のいく解析方法が取られ、十分な検討がなされているわけではない。特に緑色岩やチャート岩塊が大洋側からきたか否かについて古地磁気データの以外の堆積学的検討が必要であろう。これは当然ナップを構成する地層の岩石学的層序学的・堆積学的検討とも関連してくる。内帯の先白亜系の一部や四万十帯南部の地層の一部を除けば碎屑物の供給方向でさえ不明な点が多い。また、従来ほとんど研究のなされていない領家帯や三波川帯の変成岩類の堆積学的検討も必要となろう。なお、内・外帯とも、ナップおよびオリストストロームのかかなりの部分が形成された時期はジュラ紀末期～白亜紀前期のある時期と思われる。何故この時期に集中してこれらが広範囲に形成されたのであろうか？この点に関して、最近発見された関東山地秩父帯中の白亜紀前期の地層（岩崎ほか1984）は重要な意味をもつであろう。

文 献

（紙数の関係で1982年以降の主要な文献のみ掲載した）

- ADACHI, M. and KOJIMA, S. (1982) : Geology of the Mt. Hikagedaira area, east of Takayama, Gifu Prefecture, Central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ*, **31**, 37-67.
- AONO, H., SATO, T., MASUDA, F., KATSURA, Y. and MAKINO, Y. (1981) : Gravity-slidings observable in the Mesozoic of Yamizo Mountains in northeast Japan. *Sci. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, Sec. B, **2**, 17-44.
- 荒井章司・伊藤谷生・小沢一仁 (1983) : 嶺岡帯に産する超塩基性・塩基性碎屑岩類について. 地質雑, **89**, 287-297.
- FAURE, M. (1982) : Eastward ductile shear during the early tectonic phase in the Sanbagawa Belt. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **89**, 319-329.
- HATTORI, I. (1984) : Alternating clastic limestone and red chert as olistolith in the Mino Terrane, Central Japan. *Ditto*, **90**, 43-54.
- 東元定雄・濡木輝一・原 郁夫・佃 栄吉・中島 隆 (1983) : 地域地質研究報告, 5万分の1図幅「岩国地域の地質」. 地調, 79p.
- HIROOKA, K., NAKAJIMA, T., SAKAI, H., DATE, T., NITTAMACHI, K., and HATTORI, I., 1983 ; Accretion tectonics inferred from paleomagnetic measurements on Paleozoic and Mesozoic rocks in Central Japan. *Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions*. ed. by HASHIMOTO, M. and UYEDA, S., TERRAPUB, 179-194.
- 久田健一郎 (1984) : 関東山地南部芦ヶ久保一鳴沢地域の中・古生層. 地質雑, **90**, 139-156.
- 市川浩一郎 (1982) : 概論 : ジュラ紀変動. 月刊地球, **41**, 414-420.

- IJIMA, A. and UTADA, M. (1983) : Recent development in the sedimentology of siliceous deposits in Japan. *Siliceous Deposits in the Pacific Region*. Ed. by IJIMA, A., HEIN, J. R. and SIEVER, R., Elsevier, 45-64.
- 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, 89, 443-454.
- 岩崎敏典・指田勝男・猪郷久義 (1984) : 長野県南佐久郡南相木村御座山付近の秩父帯より白亜紀放散虫化石の発見。同上, 90, 349-352.
- 加賀美英雄・塩野清治・平 朝彦 (1983) : 南海トラフにおけるプレートの沈み込みと付加体の形成。科学, 53, 429-438.
- 狩野謙一 (1982) : 美濃一領家帯の中生層の重力滑動とそれに伴う地質構造。静大地球科学研報, 7, 9-33.
- (1984) : 光明層群—赤石山地最南部の四万十帯白亜系—。同上, 10, 55-85.
- 木戸 聡・川口一郎・足立 守・水谷伸治郎 (1982) : 美濃地域の *Dictyomitra* (?) *kamoensis*-*Pantaneillum foveatum* 群集について。大阪微化石研究会誌, 特別号, 5, 195-210.
- 木村敏雄 (1983) : 日本列島—その形成に至るまで—(Ⅲ上)。古今書院, 917-1268.
- KODAMA, K., TAIRA, A., OKAMURA, M. and SAITO, Y. (1983) : Paleomagnetism of the Shimanto belt in Shikoku, Southwest Japan. *Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions*. ed. by HASHIMOTO, M. and UYEDA, S., TERRAPUB, 231-241.
- 栗本史雄 (1982) : 和歌山県高野山南西方のいわゆる秩父系—上部白亜系花園層—。地質雑, 88, 901-914.
- 松田文彰 (1984) : 紀伊半島中東部, 秩父帯の海底地すべりデッケ群とオリストストローム。同上, 90, 245-260.
- MATSUMOTO, R. and IJIMA, A. (1983) : Chemical sedimentology of some Permo-Jurassic and Tertiary bedded cherts in central Honshu, Japan. *Siliceous Deposits in the Pacific region*. ed. by IJIMA, A., HEIN, J. R. and SIEVER, R., Elsevier, 176-192.
- 松岡 篤 (1984) : 高知県西部秩父累帯南帯の斗賀野層群。地質雑, 90, 455-477.
- 松島信幸 (1982) : 赤石山地四万十帯中軸部のメラランジュ帯 —光岳〜易老沢〜遠山川での観察—。下伊那教育会, 自然研究紀要, 5, 99-110.
- MIZUTANI, S., NISHIMIYA, H. and ITO, T. (1982) : Radiolarian biostratigraphic study of the Shimanto Group in the Nanto-Nansei area, Mie Prefecture, Kii Peninsula, Central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, 30, 31-107.
- MURATA, A. (1982) : Large *Decke* structures and their formative process in the Sambagawa-Chichibu, Kurosegawa and Sambosan terrains, Southwest Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, Sec. II, 20, 383-424.
- NAKAZAWA, K., KUMON, F., KIMURA, K., MATSUYAMA, H. and NAKAJO, K. (1983) : Environment of deposition of Cretaceous chert from the Shimanto belt, Kii Peninsula, Southwest Japan. *Siliceous Deposits in the Pacific region*. ed. by IJIMA, A., HEIN, J. R. and SIEVER, R., Elsevier, 395-411.
- 緒方信一・浴坂公博・棚部一成・松川正樹 (1983) : 愛媛県四万十帯北帯の層序と時代論に関する知見。愛媛の地学, 宮久先生追悼記念号, 129-138.
- OGAWA, Y., NAKASHIMA, K. and SUNOUCHI, H. (1983) : Mesozoic accretion of siliceous deposits in Southwest Japan. *Siliceous Deposits in the Pacific Region*. ed. by IJIMA, A., HEIN, J. R. and SIEVER, R., Elsevier, 413-426.
- 渋谷秀敏・笹嶋貞雄・吉倉神一 (1983) : 黒瀬川構造帯, 横倉山レンズ状部シルル系酸性凝灰岩の古地磁気。地質雑, 89, 307-309.
- 須鎗和巳 (1984) : 四国東部四万十帯の放散虫混合群集。徳島大教養部紀要 (自然科学), XVII, 31-58.
- 脇田浩二 (1983) : 岐阜県郡上八幡南西方のジュラ紀層にみられる異地性岩体と海底地すべり堆積物。地調月報, 34, 329-342.
- 山本鋼志 (1983) : 岐阜県上麻生付近の三疊系層状チャートの地球化学的研究。地質雑, 89, 143-162.
- YANAI, S. (1984) : Tectonic development of the Shimanto geosyncline in the western Kii Peninsula, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 90, 223-243.