

## 資 料

551.763 (5)

### 極東地域の白堊系の基礎的問題について その1\*

V. N. Vershchagin

小 西 善 治 訳

極東地域に発達する白堊系は、1,000 km (幅) 以下の広範な地域を占め、北東方向に 4,000 km 以上にわたって延びている。この種地層は Sikhote-alin, アナドルイ, カムチャッカ地域, オホーツクの北岸地域, カムチャッカ, 樺太地域に知られている。したがって白堊系がベーリング海, オホーツク海および日本海の海底下に広域にわたって分布していることは明らかである。白堊系の北東帯は、ベーリング海を経て、アラスカに延び、Brook 山脈の北部の広大な地域, ユーコンおよびアリューシャン列島を構成している。この地帯の西南は、日本島の南部にまで分布し、さらに南方に追跡できるようである。この地帯から大陸内部にすゝむと白堊系は発達範囲が狭くなり、深く入り込んだ入江地帯にそつて、主として白堊紀の陸源性、火山性地層が発達している。

地質学的研究の初期には、樺太, カムチャッカ, アナドルイに海成白堊系, 大陸側に陸成、火山成地層—海成相はきわめて珍しい—のみが発達していることが考えられていた。

現在では Valanginian, Apt-albian, Sene-turenian 期には、現在のアジア大陸の龐大な地域が海で覆われていたことを立証する多数のデータが発表されている。この時代の海成堆積物によれば、陸成、火山成地層とが互層をなし、全白堊系を細分する可能性がでてくるばかりか、よく研究されたアナドルイ, コールヤクスク地域, カムチャッカ, 樺太, アラスカおよび日本の地層層序と本地域の層準との対比ができるであろう。

#### ジュラ系と白堊系との相関関係について

極東地域では上部ジュラ系に乗る白堊系の最下部は、ほとんどみられない。ジュラ系の最上部—Volzhsk 期後期の堆積物—はアナドルイの Mainskii 山, Udy 川盆地, 南部 Sikhote-alin のみで知られている。この地域では Valanginian 階は、ジュラ系に普通不整合に重なつている。

極東地域の北方, Udy 川, Mainskii 山脈, Karyaksk 丘陵地帯では、さらに検討する必要があるが、白堊系がジュラ系に整合に重なつていることが報告されている。例えば Mainskii 山では砂岩層が確かめられている。B. N. Eliseev のデータによれば、その下部は下部・上部の Volzhsk 階, 上部は Valanginian 階からなつている。

Ugolunoi 入江地域には、いわゆる Plkulyneisk 累層が分布している。M. I. Bushwev のデータによれば、本層の上部は Valanginian 期の晩期の動物群を含んでいる。したがって本層のさらに下部は、上部ジュラ系にあたる。A. I. Krasn の新データによれば、ジュラ系と白堊系とのこのような相関関連性は Udsk 地域でも認められている。しかし北部カムチャッカ地域では Valanginian 階は古生界の侵蝕面上にのつていることが、Talovska 川の上流地域で確認されている (N. E. Drorak, A. F. Mikhailov)。

南部沿海州の Petrovka 村附近—ウスリー湾の沿岸—では、上部 Volzhsk 階が知られている。白堊紀初期の夾炭層と整合に重なり、Valanginian 期の陸成相と考えられている。しかし本層はスーチャンの Apt-albian 期の夾炭層に対応している確率がきわめて高い。

\* V. N. Верещагин: Основные вопросы стратиграфии мела дальнего востока, Советская геология, Сборник 55, 1957

Apt-albian, Barremian, Haute-rivian, Valanginian 階とジュラ系との地層層序との間に連続性を欠いているのは、海退上昇期が存在していたことが考えられる。夾炭層が海成上部ジュラ系と整合関係を示すのは、白堊紀の初期に地域的に地殻の弱い運動が起きたことが推定される。スウチャンでは、多くの他の地域のように、Apt-albian 期の夾炭層と海成 Valanginian 階との間に著しい不整合関係が認められている。

ウスリー湾の東岸地域は、白堊系の堆積条件を明らかにするのにきわめて興味ある地域である。この地域を構成する三疊系、ジュラ系および白堊系は、他の極東地域と比較して著しく薄い。この地域では各階の厚さは 10 m であるが、他の地域のように 100~1,000 m に達するものはみられない。この地域は、白堊紀に比較的僅か沈降した地向斜帯を代表している。ここでは、(1) Valanginian 階を欠くこと。(2) 上部ジュラ系に直接する夾炭層 (Apt-albian) 期の層厚が薄いことが明らかである。

スウチャンの北東部、Oira-rieriukhe 地域では Valanginian 階は、多くの場合擾乱作用を受けている。一層古期地層と重なり、局部的にはその接触面は一層晩期の地層で覆われている。しかし Takhe 河の流域では、Valanginian 階がジュラ系、三疊系に直接しているが、さらに北方では、上部古生界に重なっているから、Valanginian 階は一層古期の様々な地層と不整合関係にあることが推定できるであろう。

白堊系とジュラ系との相関関係にとつて、きわめて重要なデータが最近発表されている。Bikin の左岸とその右支流 Vaigikheze 河と Mitakhe 河の流域では Valanginian 階の砂岩・頁岩は、玄武岩質礫岩からなる上部古生界の侵蝕面上に著しい不整合関係での上っているのが確かめられている。さらに東方の Ulug 川の河口では、この種玄武岩質礫岩が中部ジュラ系に重なるが、Noto 川流域ではふたたび古生層を覆っている。

したがって Sikhote-alin の中央部地域では、下部白堊系は様々な一層古期地層—そのなかには中部ジュラ系を含む—上に不整合 (海進性) で重なっているのが確認されている。

Sikhote-alin のさらに北方地域には、Valanginian 階が広域に分布しているが、上部ジュラ系はいまだ確認されていない。この地域では Valanginian 階の下部は、下部、中部ジュラ系、三疊系および古生代後期の堆積物と普通接して、ジュラ紀と白堊紀との間に堆積の中絶があったことを示している。おそらくこの期には、褶曲運動が出現して地塊が上昇し、その後削剝作用を受けたことが考えられる。

樺太・北海道およびカムチャッカ (Podkagernaga) 川南方) では、上部ジュラ系、Valanginian 階および下部白堊系のさらに上部層準は知られていない。この地域にはジュラ紀の終末および白堊紀の初期に造陸運動が起り、削剝作用を蒙ったことが考えられる。

#### 白堊紀前期 Valanginian 階

極東地域では、Valanginian 階は現在多くの地域に知られ、白堊系とジュラ系とが区分できる重要な鍵相となつている。

極東地域の最初の Valanginian 階は前世紀末に Gorin 川河口の頁岩中で Maak, Schmidt によつて確認された。しかし Maak と Schmidt の採集した斧足類を Sokolov が同定してから、この地質は 1912 年になつて Valanginian 階に入れられた。A. N. Sokolov の発表した化石目録によれば次のようである。

*Aucella inflata* Toulal, *A. Keyserlingi* Lah., *A. cf. terebratuloides* Lah., *A. cf. volgensis* Lah., *Aucellina* F. Schmidt Sok. (?), *Inoceramus ambiguus* Eichw.

この目録中には Valanginian の *Inoceramus ambiguus* Eichw. —ジュラ系に特色的な種であるが、白堊系には出会しない—および白堊系の一層上部の層準に模式的に産出する *Aucellina* F. Schmidt Sok. が記載されているのは理解できない。

Savracov はその後同一箇所を採取したが、次で I. G. Kozlov も 1935 年に検

出している。V. I. Bodylevskii は後者を次のように同定している。

*Aucella crassicolis* Keys., *A. crassicolis* Keys. var. *gracilis* Lah., *A. robusta* Pavl.,  
*A. keyserlingi* Lah., *A. terebratuloides* Lah., *A. inflata* Toulou, *A. unschensis* Pavl.,  
*Inoceramus* sp., *Lytoceras* sp.

1935年にアムール川の右岸のコムソモリスク地域では Markov は頁岩・砂岩層中で斧足類化石を採取し、Vodylevskii は *Aucella inflata* Toulou, *A. cf. bulloides* Lah., *A. cf. tolmatschovi* D. Sok., *A. cf. sokolovi* Bodyl. と決定している。アムール川の右支流 Tudur 川の北方地域では 1938年に A. F. Atamanchuk は斧足類を採取し、Bodylevskii は次のように同定している。*Aucella keyserlingi* Lah., *A. cf. terebratuloides* Lah., *A. cf. inflata* Toulou, *A. sp. indet* (*A. cf. crassa* Pavl.), *Inoceramus* sp., Belemnite の鞘および crinoid の遺骸。

したがって Markov および Atamanchuk の採集化石によれば、海成 Valanginian 階がコムソモリスク地域に存在することが考えられるが、アムール川の河岸に広く分布していることを示している。その後 1948年には V. N. Vereshagin は Pivan 停車場北方、約 25 km の地域で Valanginian 期の斧足を採集しているが、N. K. Osipov はコムソモリスクの北方、Malmyzh で同種化石を検出している。Zolotov は Khugar の北方、Uin 川 (Tumnin 川支流) の流域地域に発達する黒色粘板岩から 1948年に次の化石を採集し、N. A. Belyaevskii が鑑定した。

*Aucella solida* Lah., *A. crassicolis* Keys., *A. cf. tolmatschovi* D. Sok., *A. cf. keyserlingi* Pavl., *A. lahusei* Pavl., *Pleuromya* sp., *Astarte* sp., *Polyptichites* (?) sp.

Komsomolsk-Sovetskaya-Gavan 鉄道の北方の Valanginian 階は Orel 湖およびアムール川の河口から北西方の地域で確認されている。この地域では V. K. Eliseev はすでに 1938年に砂岩・頁岩層上部から *Aucella cf. crassa* Pavl., *A. cf. inflata* Toulou を検出している (V. I. Bodylevskii の鑑定による)。

Nia, Yamoluik は udscoe 地域で 1949年に Valanginian 階の広域に発達している地帯を発見している。この地帯からは *Aucella inflata* Toulou, *A. sokolovi* Bodyl., *A. bulloides* Lah., *A. solida* Lah., *Ostrea* sp. (Yakovlev の鑑定による) を産出する。

Anadur-Koryask 地域でも Valanginian 階の興味あるデータが蒐集されている。

P. I. Polev はすでに 1914年に Anadur の Mainskii 山で Valanginian 階を発見し、Eliseev は 1934年にこの地域を調査し、動物群を採取している。現在この地域では

*Aucella ocensis* Pavl., *A. volgensis* Lah., *A. bulloides* Lah., *A. crassa* Pavl., *A. terebratuloides* Lah., *A. keyserlingi* Lah., *A. solida* Lah.

が知られている。

M. I. Bushuev および N. S. shpak は Ugolunoi 入江附近の Koryaskii 山地の北東部で砂岩・頁岩・火山源岩石の厚層から *Aucella cf. volgensis* Lah., *A. cf. terebratuloides* Lah., *A. cf. solida* Lah., *A. cf. keyserlingi* Lah., *A. cf. bulloides* Lah., *A. cf. crassa* Pavl., *A. cf. lahusei* Pavl., *A. cf. fischeriana* d'Orb. を採集した。V. I. Bodylevskii によれば、この地層の生成年代は白堊紀の初期にあたる。本地層の最下部層準には動物群を含んでいないが、M. I. Busheuev は本層が上部ジュラ系に相当するものと考えている。

Tuganov は Talovka 川流域の南部 Mainskii 山地で、1947年に *aucella* を含む Valanginian 階を発見している。予察鑑定によれば、この地域では *Aucella cf. uncitoides* Pavl., *A. bulloides* Lah., および多数の brachiopod (*Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp.) を産出する。さらに北方の Krestu 湾地域では、*Aucella* を含む Valanginian 階を確認している。本層はアラスカに発達する Valanginian 期の地層と直接関連性をもっている。

Komsomolsk の南方 Sikhote-alin の南部では、Valanginian 階が数箇所知られている。この地域の Pkhusun 川の流域では砂岩層から *Aucella inflata* Toulou, *A. bulloides* Lah., *A. keyserlingi* Lah., *Polyptichites* sp. indet を産出する。その他に Taukhe 川に発達する Valan-

ginian 階は *Neocomites* aff., *occtonicus* Retow, (non Pictet) *N. ussuriensis* Vor., *Ammonites* sp. (*Olgostephanus* Spath), *Acila ussuriensis* Vor., *Berriasella* sp. indet. を含む。N. S. Voronetsu によれば、本層は白堊系の最下部に属し、日本の鳥ノ巣石灰岩に対比される。

1938年に、V. N. Vereshagin は淡色砂岩の厚層から *Aucella bulloides* Lah., *A. cf. terebratuloides* Lah., *A. keyserlingi* Lah., *A. aff. keyserlingi* Lah., *A. sibirica* Sok., *A. visingensis* Lah., *A. syzranensis* Pavl., *A. uncitoides* Pavl., *A. aff. uncitoides* Pavl., *A. wollossowitschi* Sok., *A. cf. inflata* (Toula) Lah., *A. sublaevis* Keys., *A. sokolovi* Bodyl., *Aucella* cf., sp. nov. (*A. aff. bulloides* Lah.), *Perna* aff. *ricordeana* d'Orb., *Corbicula opiformis* sp. nov., *C. aff. tetoriensis* Kob. et Suz. および他層に *Exogyra yosekiensis* Kob. et Suz., *Ostrea* cf. *yoshimoensis* Kob. et Suz., *Astarte sakawana* Kob. et Suz. などを産出する。

本層 (Kluichevsk 累層) の動物群には、V. I. Boduilluskii が指摘しているように、(1) 標式的な海棲動物群が存在するばかりか、鹹水棲 *Corbicura* が認められ、(2) *Aucella* と白堊紀の南方海の動物群 (*Exogyra*) が共棲していることは興味がある。したがって極東の最南端地域は日本の南端部と Valanginian 期の北海海で連絡していたのが確認される。

さらに Kluichévskii 累層には *Onychiopsis elongata* 型の植物遺体を含んでいる (V. D. Prinagu の鑑定による)。この種植物化石は、極東地域に発達する下部白堊系のいくらか上位の地層、Nikanskii 層および日本の領石層群から産出する特徴的な化石である。

スウチャンの北方、Yanmntkhouza 川の上流地域では、A. A. Kirillov は1945年に Valanginian 期の *Aucella* を豊産する砂岩層が発見されている。

V. N. Yakovlev によれば、*Aucella* には *Aucella bulloides* Lah., *A. wollossowitschi* Sok., *A. solida* Lah., *A. crassa* Lah., *A. inflata* Toula が認められる。

さらに東方の Tetuihke 川右支流の Krivoi 川の沿岸では相当厚い砂岩層が発達し、*Aucella*, *bulloides* Lah., *A. Sokolovi* Bodyl., *A. inflata* (Toula) Lah. などを産出する。

Fudzín 川地域の西方、Antonovka 村の北方では、古生層上にある Valanginian 階が発達し、*Aucella* を含む。この地域では Valanginian 階は Notto 川に沿ってさらに北方に延び、V. N. Sitantev は砂岩を被覆する頁岩中で *Aucella* ex gr. *keyserlingi* Lah., *A. aff. volgensis* Lah., *A. cf. uncitoides* Pavl., *A. cf. crassa* Pavl., *Nucula* sp., *Pecten* sp., *Bellemites* sp. indet. を検出している。

Mutakheze 川および Bagikheza 川との分水嶺地域では G. E. Marchenko は1949年に玄武岩質礫岩一層厚約100 m—とその上を覆う砂岩・珪質粘土岩一層厚約500 m—からなる Valanginian 階を発見している。この地層からは、*Aucella concentrica* Eichwald, *A. inflata* (Toula) Lah., *A. terebratuloides* Lah., *A. bulloides* Lah. を産出する (N. A. Belyaevskii の鑑定による)。本層はさらに Bikin 川流域、Ulung 川の河口地域でもみられ、そのうちの chert 質砂岩には *Aucella* cf. *crassa* Pavl., *A. ex gr. keyserlingi* Lah. を含んでいる。Vuamo 川流域では *Aucella* cf. *keyserlingi* Lah., *A. cf. crassa* Pavl., *A. cf. bulla* Colch., *Phragmites cengensis* Br. が発見されている。

同一地域の Tative 川上流では、珪質粘土岩が礫・礫岩と互層をなし、そのなかには *Aucella* ex gr. *keyserlingi* Lah., *A. cf. inflata* Toula, *Pseudomonotis* sp. indet., *Pentacrinus* の根の遺骸を含み、層厚約500 m である。

Bikin 川の下流地域には、礫岩層からなり、その上を砂岩・頁岩で覆われている。この北方に発達する少量の砂岩を伴う珪質粘土岩では *Aucella crassicolis* Keys., *A. volgensis* var. *fenestellata* Pavl., *A. Solida* Lah., *A. cf. nuciformis* Pavl., *A. cf. robusta* Pavl., *Astarte* aff. *californica* Stanton, *Pleuromya* (?) sp. を産する。

Khor 川流域では V. K. Eliseev 類似地層から、*Aucella* cf. *keyserlingi* Lah., *Lima* sp. indet. (cf. *consobrina* d'Orb) を検出している。

以上の諸事実は極東地域では Valanginian 期の海進がきわめて広域にわたり、ハバロフスク

から少なくとも Sikhote-alin の西斜面に及び、ウスリー川流域に及んだことを示している。ハバロフスクの北方では、Valanginian 海は、アムールおよび Amgn の分水嶺に達し、さらに西方地域に侵入していることが考えられる。しかし Bur 川流域では Valanginian 期海成層は Paralichestk 夾炭層で代表される陸成層に変わっている。

さらに北方 (Yoskoe 地域) では、Valanginian 海が初期に形成された Yoskoe 沈降凹地に沿って東方に奥深く侵入しているのは明らかである。ここでは海成 Valanginian 階は 132° 子午線地域で陸成層に変わっているようである。Anadur-koryackii 地域では、

Valanginian 海進はほとんど全域をおそい、南部は北部カムチャッカ、北部はベーリング海域に達し、アラスカ海盆と連絡していたことが考えられる。この海域の分枝は、現在の Omolon 川流域の北西方に分岐している。この地域では Valanginian 期海成層が露出している。

極東の南端部では Valanginian 海域は V. I. Boldulevskii が指摘しているように、スウチャンおよび Takhe 川まで延びている。さらに南方には、北方海としばしば連絡していた海盆地が分布し、そこでは日本の海成鳥ノ巣層群および陸成領石層群の海成相が堆積したことが考えられる。

現在の北海道・樺太・千島およびカムチャッカ半島地域には Valanginian 期の海侵を受けない花彩列島か巨島が分布しているようである。

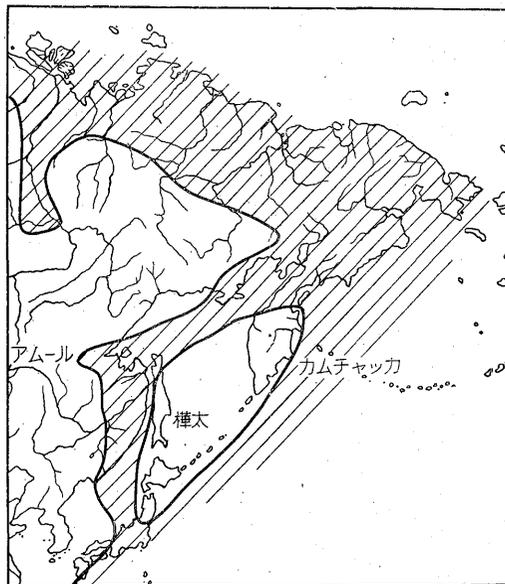
したがって現在では極東の Valanginian 海域の限界 (範囲) がある程度まで正確に決定されている。しかし Valanginian 階自体の層位学的問題の全貌は明らかでないから、Valanginian 階の層序および動物群、第一にこの地域に広域に分布する Aucella の研究をおしすすめる必要がある。

さらに解決を要するきわめて重要な課題は、Valanginian 海の迅速な海進と海退との原因およびその時期を明らかにすることである。Valanginian 階が多くの地域でジュラ系、三畳系および二畳系と著しい不整合関係にある点からみて、先 Valanginian 期には、褶曲運動が起こり、それに引き続いて地塊が隆起し、ほとんど Penplain 化し、次で Valanginian 期に広域にわたって海進を蒙ったことが推定される。Valanginian 期の末期にはふたたび海退が起こり、次でその海域に沈積した堆積物は、褶曲運動を蒙り、著しく侵蝕されたようである。

アラスカでの最近のデータによれば、いわゆる Valanginian 期のオクピクルアーク (Okipikruak) 層群も、褶曲作用を蒙った古生界・三畳系およびジュラ系の侵蝕面に不整合に重なっているが、apt-aptian 階は、オクピクルアーク層群を不整合に覆っているのは興味がある。

#### Hauterivian 階

極東地域では現在 Hauterivian 階はいまだ確認されていない。さらに地層の層序中においても、この時代に対比できるような地層はいまだ発見されていない。



第 1 図

アラスカの隣接地域には現在知られている限りでは、この時代の地層が存在しないばかりか、Barremian 階も露出してない。

Anadyrsk-Koriakskii 地域では Valanginian 階は侵蝕作用を受け、白堊系の一層上位の地層または第三系・第四系と不整合に重なっている。Valanginian 階は例えば Ugolnoi 入江附近では、Senoman-Touronian 階、Mainskii 山および Talovka 川上流では apt-albian 階に覆われている。

北部 Sikhote-alin 地域では Valanginian 階と上部白堊系とが発達している。しかしこの地域では apt-albian 階が最近発見されているが、Hauterivian 期の地層は露出してない。南部 Sikhote-alin では、この期の地層は一般に Nikanskii 層として知られて夾炭層群—その大部分は apt-albian 期に属している確率が大きい—中のある地層に対比できるようである。

樺太および北海道では、この期の堆積物は Valanginian 階と同様知られてない。さらに南方の本州・四国・九州の三重盆地・関東山地では、Cyrena 動物群および *Onychiopsis elongata*, *Ruffordia* などの植物遺骸を含む白井層は、*Trigonia pocilliformis*, *Astarte subsenecta*, *Sibirskites*, *Desmoceras*, *Criceras*, *Ancylloceras* などを産出する石堂層で覆われている。そのほかに大島では *Criceras ishiiwarai* Shimizu, *Ostrea diluviana* L., *Trigonia hokkaidoana* Jehara を産する大島層が知られている。大島層の生成年代は Hauterivian 期の後期、あるいは Barremian 階にあたりとみなされている。この時代の堆積物は四国でも知られている。

松本の新しいデータによれば、日本に発達する最古期の白堊系は2統で代表される。下部統は、陸成(領石相)・海成堆積物からなり、*Trigonia neumayri*, *T. naumanni*, *T. pocilliformis* を含んでいる。その生成年代は Valanginian 期と決定されている。中部統は *Trigonia pocilliformis*, *T. kikuchiana*, *T. Hokkaidoana*, *Pulchellia*, *Barremites*, *Criceras*, *Ancylloceras*, *Schasticriceras*, *Heteroceras* を含む海成層から実際上なっている。その生成年代は Hauterivian 期と Barremian 期と決定されている。

したがって現在 Hauterivian 階・Barremian 階および上部 Aptian 階は極東地域、日本列島でだけ確認されているにすぎないが、樺太・北部オホーツク海沿海地域およびカムチャッカ、Anadyrsk-Koriakskii では欠失している。最近 Sikhote-alin では Barremian 期の地層が発見されている。

この期地層が極東で広域にわたって欠失している原因は、依然として明らかにされていない。しかしこの問題を解く鍵となると考えられる事実は、スウチャン川流域で確認されている。この地域では K. Liuchevskii 累層の Valanginian 階は、スウチャン累層の夾炭層(apt-albian 期)と著しい不整合関係で重っている。この累層には、下部白堊系中で知られているが、白堊紀後半期の地層に特徴的な被子・双子植物を伴う新しい植物群の要素(element)をほとんど含んでいないような植物群系が依然として残存している。

これらの現象から、Valanginian 期の海成層の堆積が中絶したことが推定される。この期の堆積の中絶は(極東の全地域ではないが)、相当広域にわたってこの地域に褶曲運動が発生し、現在の陸地が隆起するとともに、Valanginian 海の急速な海退が起きたことと関連性があるようである。

Valanginian 階と apt-albian 階との不整合関係は、Mainskii 山地(Anadyre) および Penzhinskoe 入江の東海岸でも確認されている。したがって Hauterivian 期・Barremian 期および Aptian 期の初期を通じて堆積物がこの地域に沈積したとするならば、淡水成相・陸成相であって、その発達地域も小地域に限られていたことが推定できるであろう。極東地域と隣接するアラスカでは、Valanginian 階(Okpikruak 層)には apt-albian 階(Torok 層, Kennikot 層)が不整合にのつてくることに留意すべきである。しかし日本においてはこのような不整合関係は確認されていないようである。