日本の志留紀三葉虫と頭足類と その古地理的意義

小林 貞一 浜田 隆士

Present Status of Studies on Silurian Trilobites and Cephalopods in Japan

Teiichi KOBAYASHI and Takashi HAMADA

Abstract

Since an *Encrinurus* had been described from the Southern Kitakami mountains by Sugiyama in 1941, additional occurrences of Silurian trilobites were reported from Gionyama of Kyushu, Mt. Yokokura of Shikoku, Hitoegane of the Hida plateau and other places and Kobayashi and Hamada have published a monograph on *Silurian Trilobites of Japan* in 1974. Recently additional trilobites amplified the Japanese fauna besides Silurian cephalopods from Mt. Yokokura. All of these fossils are in a range from Wenlockian to Ludlovian, if not from middle Wenlockian to middle Ludlovian. *Encrinurus* and other fossils reveal affinities to the fauna of the Mongolian geosyncline on one side and to eastern Australian one on the other. The Silurian cephalopods indicate the faunal connection from Japan to Bohemia through South China and Turkestan.

I. 序

三葉虫といえば菊石や恐竜などと共に化石の代表者であるが、その三葉虫が日本に産出する記事は私の知る限りでは原田豊吉の *Die Japanischen Inseln, eine Topographische-Geologische Uebersicht* (1890) に初まる。その70頁に北上山地南部の小浜と月立で神保小虎が *Phillipsia* 様の三葉虫の尾片と共に腕足類・珊瑚その他の化石を発見したと云う。これは神保が東京大学卒業論文の *A Geological Note of the Kitakami-Mountains for my Work, 1887-1888* に記述し図示もしてある。その後早坂一郎が宮城県気仙沼地方産の *Phillipsia* sp. を日本地質学地理学輯報2巻に報じたのは1923年であった。そして日本産三葉虫としては *Encrinurus* (*Coronocephalus*) *kitakamiensis* SUGIYAMA, 1941 が最初に記載された種である。(日本学士院記事17巻4号)。爾来約20年して *Permo-Carboniferous Trilobites from Japan* by R. ENDO and E. MATSUMOTO, 1962が埼玉大学理科報告から出たが、大久保雅弘(1951)などの三葉虫の論文の数は少ししかなかった。

昭和の初頃から私は寒武・奥陶両紀の三葉虫を研究して来たのであるが、日本産のものを取扱ったのは1956年の猪郷久義との共著の飛騨の泥盆紀 *Crotalocephalus* が最初であった。しかし1961年にタイ国産の二疊紀三葉虫の新属 *Thaiaspis* を提唱した頃から東南アジアの志留紀以降のものを研究して来た。そして1970年になってから浜田隆士と協力して本格的に日本産のものを時代順に研究して下記の如く古い方から次々にその成果を4冊の Monographs に発表した。

Silurian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. Pal. Soc. Japan. Sp. Pap. No. 18, 153 pp. pls., 1974.

Devonian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. *Ibid.*, No. 20, 202 pp, pl. 13, 1977.

Carboniferous Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas, *Ibid.* No. 23, 132 pp., 22 pls., 1980

Permian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. *Ibid.* No. 26, 92 pp., 14 pls., 1984

このプロジェクトを私は1975年以来は JTAF 即ち Japanese Trilobites of Associated Fossils と名付けて日本学士院の援助で進めて来たのであるが、之を単に三葉虫に限らず日本古生代の他の化石にも拡げて同学の士と協力実施して来た。その結果三葉虫に就いて言うならば、嘗ては日本産のものは十指に数える程度であったが、現在では百種を遙かに越えている。また本研究中に私はアジア太平洋地域の現在の知識を総括することに努めたので、この比類稀なほど豊富な日本の三葉虫は世界の古地理を批判綜合する一つの拠点ともなってきた。

現在はその補足充実の段階にあるのであるが、最近の短論文のみならず、作業中の速報もまた新種の記載年月を知る際には必要であるので之を例挙する。また最近少数ではあるが私共以外の執筆になる記事があるので、それらの文献も参照してまず日本三葉虫全体を概視する。

II. 日本の志留紀三葉虫

1937年に小貫義男が岩手県気仙郡盛地方の川内統中の樋口沢石灰岩から *Halysites* を発見し、杉山敏郎 (1940) は同統中に5化石層を識別して、翌年その上位から2番目の *Encrinurus* 層から *Encrinurus* (*Coronopkealus*) *kitakamiensis* を記載した。これに先立ち1939年に高知県佐川盆地の妹背石灰岩中に小林が鎖珊瑚を発見して崖由之と共に西南日本にも志留系の存在することを報告した (1940)。

爾来志留系が西南日本外帯で紀伊半島から四国を経て九州に至る間の数地に点在することが判明し、浜田隆士 (1959) は宮崎県鞍岡地方の祇園山層中から *Coronocephalus kobayashii* を記載した。その後浜田潤一が佐川盆地北西隅の横倉山で三葉虫を発見し、小林は之を研究して浜田隆士と共に *Scutellum* (Subgenus nov.) *japonicum* として記載したが、後に PŘIBYL と VANĚK と (1971) はこの種に基いて新属名 *Japonoscutellum* を提唱した。小林・浜田 (1973) はこの種の研究に際して祇園山産の *Octobronteus* (?) sp. と共に飛驒山地の福地方北部の一重ヶ根産の *Scutellum* (?) sp. も記載したのであるが、両者共保存不良の尾部で、特に後者の産地は当時泥盆系と考えられていた。

これより先、石井健一 (1952) は愛媛県下の岡成で、また篠原勇は徳島県下の宮ヶ谷で三葉虫を発見した。横倉山では野田光雄 (1964) らによって山頂・杉原神社・五味・市山採石場等の化石産地が見出される多くの三葉虫が採集された。特に平田茂留は多量の資料を蒐集していたのであるが、これらに基いて小林・浜田は日本産三葉虫の研究を進めて1974年に *Silurian Trilobites of Japan etc.* 中に7科21属 (亜属を含む)、34種の日本産三葉虫を記載した。その後泥盆紀以降の日本産三葉虫を逐次記載して、1984年に二疊紀三葉虫篇を取まとめたのである。これと前後して甲藤次郎から左向コレクションを研究のために提供され、また他の化石採集家の協力を得て日本産志留紀三葉虫の補遺を試みて今日では横倉山三葉虫群は未決定の2種を加えて7科22属42種に達した。また一重ヶ根産三葉虫も7種6属4科が識別され、福井県下の白馬洞にも *Encrinurus* を産出することが判ってきた (大野ら, 1977)。そして現在では日本産三葉虫は7科27属約50種に達する豊富な動物化石群であることが判ってきた。

III. 横倉山の志留紀三葉虫と頭足類

1942年に矢部・杉山が横倉山からハリサイテスを報じ、野田 (1955) は横倉山を含む越知・森間の地質調査を行ってその層序を識別した (1964)。そして志留紀腕足貝を鑑定した。浜田 (1959, 61) は球摩紀伊

日本の志留紀三葉虫産地分布図 (小林・浜田 1974)

その後、福井県大野郡和泉村白馬洞の新産地が発見された。

- Loc. 1. Gion-yama, Kuraoka, Nishi-usuki-gun, Miyazaki Prefecture, Kyushu. Wenlockian G₂ stage.
- Loc. 2. Okanaru, Higashi-uwa-gun, Ehime, Prefecture, Shikoku. Basal part of the G₄ stage; probably Upper Silurian.
- Loc. 3. Yokokura-yama, Ochi-machi, Kôchi Prefecture, Shikoku. Ys: Yokokura-yama (mainly at Gomi), Ys 5: west of the summit, Wenlockian G₂ stage, Ys 6: Sugihara shrine, Wenlockian-lower Ludlovian shelly beds, Ys 8, Ys 9: north of Gomi, basal part of the G₃ stage, probably lowest Ludlovian, Ys 11, Ys 13: Ichiyama quarry, lower Ludlovian limestone of G₃ stage, Ys 14, Ys 15: Gomi quarry, Lower Ludlovian limestone of G₃ stage.
- Loc. 4. Miyagatani-, Tatsukawa-machi, Tokushima Prefecture, Shikoku. Probably lower Ludlovian limestone of G₃ stage.
- Loc. 5. Hitoégané, Kamitakara-mura, Yoshiki-gun, Gifu Prefecture, Central Honshu. Aulopoloid limestone of probably uppermost Silurian.
- Loc. 6. Kusayami-zawa, Sakari-machi, Ôfunato City, Iwaté Prefecture, North-east Honshu. Calcareous slate bed of the Kawauchi Series, probably of upper G₃ stage, probably middle Ludlovian.

山地の志留泥盆系に対して祇園山を基準として主にハリサイテス類に基いて G₁₋₄ の 4 層に区分し, Wenlockian-Givetian 間の対比を提示した。そして横倉山の層序をこれに適用した。その後平田 (1965, 66) は横倉山南側で泥盆紀後期の植物化石層を発見して之を越知層 (大平層を改名), そしてそれ以前の志留・泥盆紀層を横倉層と呼び, 当時判明していた珊瑚・層孔虫・腕足類・三葉虫・巻貝・直角石 (一部 予察) を列記し, 他に 藤虫類・介形類・海百合葉のあることを附記し, 更に 山頂の凝灰質石灰岩転石中に *Daplograptus* (?) sp. を発見して, Llandovery の存在を示唆した。小泉 (1975) は五味から *Kailiceris* sp. を報じ, 加藤・安井 (1979) は白石北方の石灰岩中に *Dictyonema* を採集して *D. delicatulum* に近似すると言う。

桑野 (1976) によると横倉山の G₂ 最上部石灰岩中の錐齒類は Llandovery 最末乃至 Wenlock 初期のもので, G₃ 石灰岩中の再積石灰岩中のものは Wenlock 中期の初めから Ludlow 中期の初までのものである。また古谷 (1983) によると G₄ 中部の珪質頁岩中の放散虫は早-中期泥盆紀と推定される。

最後に甲藤 (1984) は後記する横倉山の頭足類の産地は白石大沢上流の凝灰質頁岩や赤色破碎マトリックスを伴う石灰岩角礫岩や角礫化石灰岩からなり、見掛け上のその下にマッシーブな石灰岩があり上部に赤色砂岩レンズを、中下部に塊状の花崗岩や赤色砂岩を含む角礫化した石灰岩帯を挟んでは、この層序は逆転していて、頭足類石灰岩を含む石灰岩角礫層は断層で緑色酸性凝灰岩と珪質頁岩および赤色砂岩塊を伴う塊状石灰岩からなる地層と境しているが、本層は上記の2層よりも更に下部に当たると云う。この観察は従来から言われていた横倉山層の逆転構造と合致している。また小林・浜田 (1974) は既に横倉山の三葉虫石灰岩が礁の外洋側海面下の岩屑の堆積物と推定していたこととも一致する。将して赤色砂岩や花崗岩の岩塊が何処から供給されたかが重要な問題である。

横倉山の古生界中部の地層は植物化石を含む泥盆紀後期の越知層と泥盆紀中期から志留紀に至る純海成の横倉山層からなっている。横倉山層の上部の G₄ 層は酸性火山岩質物質に富みその下に石灰岩の発達した地層があり、横倉石灰岩と呼びその下限は G₂ 層に及ぶ。G₃ 層は志留紀中・後期のものであろうが、横倉山層の下限は志留紀前期末に達しているかも知れない。何れにしても白石大沢に於けるように準走向断層があって正確な層序を樹立するには更に精密な研究が必要である。

横倉山では少くとも4産地から三葉虫が知られている。最初に *Encrinurus* の尾部の採集された山頂の凝灰質・砂質石灰岩は横倉石灰岩の直下に位していて *Facicatenipora shikokuensis* 帯に当り、この三葉虫は *Encrinurus nodai* と命名されている。

横倉山の三葉虫の殆んど全部は横倉石灰岩の五味・市山両採石場およびその附近であって、化石の一部はここから流出したと思われる転石中で採集されている。私はこの含化石石灰岩を *Cerauroides orientalis* 帯と呼んでいる。杉原神社脇の石灰質砂岩から *Encrinurus tosenensis* 他3種が見出され、*Cerauroides orientalis* 帯よりも少し下位にあるようで、これを *Encrinurus tosenensis* 帯として識別したが、今日では4種中の3種までもが五味のものと共通していることが判明して来たので、両者間には少くとも時代的には殆んど隔てのない事は明らかである。最近北川和男 (1985) が横倉山中腹で酸性火成岩と接する砂岩中に *Prantlia biloba* を見出している。また既述のように白石大沢上流には頭足類を蔵する石灰岩角礫岩もある。之等の化石は横倉山石灰岩中に多くの含化石層準のあることを示している。特に五味採石場には *Sphaerexochus hiratai* が密集しているところもあり、三葉虫の産状・分布は複雑であるが、その大部分は横倉石灰岩中にあり、その間に挟まれた砂岩中にも産出するのである。

横倉山は日本の志留紀三葉虫の宝庫であって43種中には *Japanoscutellum japonicum* に2亜種と *Sphaerexochus hiratai* に1亜種があり、更に *Microscutellum* と *Dindymene* の未定種があり、その他に Bumastid, Illaenid (?), Encrinurids (2 spp) に種属未定のものがあり、Scutelloid の free cheek や rostrum, 幼型の頭部, Lichid (?) の hypostoma などもあるのでそれ等も考えに入れると50種を越えるであろう。小林・浜田はその大部分を1974年に記載したのであるが、一部は1965, 73, 83, 84, 85, 86年に記載されている。そのうちで小林 (1985) は *Prantlia biloba* が *Latiproetus* に属することを指摘しておいた。

この三葉虫群の科・属構成は7科22属からなり、属的位置の不確実なもの3属を含む。*Bumastus* には2亜属、*Proetus* には3亜属がある。日本特産のものは *Japanoscutellum*, *Tosacephalus*, *Illaeoscutellum*, *Gomites*, *Ichiyamella*, *Apolichas* 6属である。

時代論上で属としては *Kosovopeltis* はボヘミヤの Kopanina-Lochkov のもの、*Cerauroides* はボヘミヤの Budnany のもので共に志留紀後期の属である。種としては *Cerauroides orientalis* は Kopanina 上部 (Ludlow) の *C. hawlei* に近似している。そして *Cyphoproetus latiaxis* は英国の Wenlock 種 *C. stranbismus* に、また *Dicranopeltis tricornis* はボヘミヤで Liten 上部すなわち Wenlockian の *D. scabra* と近縁である。これらの種属は横倉石灰岩フォーナが Wenlockian 後期乃至 Ludlowian であろうことを指示している。*Straurocephalus trichochin* は濠州の Wenlockian から記載された *S. struszi* と類似し、この時代を裏書すると同時にこのフォーナの南方との繋りを暗示している。

第1化石表 横倉山産三葉虫群

<i>Kosovopeltis angusticostata</i>	<i>Latiproetus bilobus</i>
<i>Microscutellum primigenium</i>	<i>Gomites granulatus</i>
<i>Microscutellum</i> sp. nov.	<i>Pseudocheirurus gomiensis</i>
<i>Japonoscutellum japonicum</i>	<i>Cerauroides orientalis</i>
<i>J. japonicum puteatum</i>	<i>Cerauroides elongatus</i>
<i>J. japonicum laticephalum</i>	<i>Sphaerexochus hiraai</i>
<i>Japonoscutellum geniculatum</i>	<i>S. hiratai robustus</i>
<i>Opoa</i> (?) <i>trinodosa</i>	<i>Sphaerexochus planirachis</i>
<i>Tosacephalus fungiformis</i>	<i>Encrinurus yokokurensis</i>
<i>Iliaenoscutellum platyceps</i>	<i>Encrinurus mamelon</i>
<i>Bumastus glomeratus</i>	<i>Encrinurus nodai</i>
<i>Bumastus agmakros</i>	<i>Encrinurus tosenis</i>
<i>Bumastus kattoi</i>	<i>Encrinurus subtrigonalis</i>
<i>Bumastus sakoi</i>	<i>Encrinurus similis</i>
<i>Bumastus</i> aff. <i>barriensis</i>	<i>Encrinurus stenorhachis</i>
<i>Bumastus</i> (<i>Bumastus</i>) <i>subquadratus</i>	<i>Dindymene</i> (?) sp. indet.
<i>Bumastus</i> (<i>Bumastella</i>) <i>spiculus</i>	<i>Ichiyamella subglobula</i>
<i>Bumastus</i> (<i>Bumastella</i>) <i>bipunctatus</i>	<i>Ichiyamella megacranidia</i>
<i>Bumastus</i> (<i>Bumastella</i>) <i>aspera</i>	<i>Staurocephalus trichochin</i>
<i>Iliaenoides</i> (?) <i>magnisulcatus</i>	<i>Staurocenhalus</i> (?) sp. indet.
<i>Iliaenoides</i> (?) <i>abnormis</i>	<i>Phacops metacernaspis</i>
<i>Proetus</i> (<i>Proetus</i>) <i>subovalis</i>	<i>Dicranopeltis tricornis</i>
<i>Proetus</i> (<i>Gerastos</i>) <i>sugiharensis</i>	<i>Apolichas truncatus</i>
<i>Proetus</i> (<i>Gerastos</i>) <i>subcarinatus</i>	<i>Apolichas perconvexus</i>
<i>Proetus</i> (<i>Bohemiproetus</i>) <i>magniceruviculus</i>	<i>Paraleiolichas gluburus</i>
<i>Cyphoproetus latiaxis</i>	<i>Metaleiolichs tuberculatus</i>

生物古地理上では *Encrinurus yokokurensis*, *E. mamelon*, *E. tosenis*, *E. ishii*, *E. stenorhachis* などがオーストラリア東部の *E. mitchelli* 群のものと近縁である一方、他方では *Pseudocheirurus gomiensis* が内蒙古の志留系上部から Nan の *Cheirurus strabo* として報じているものと近似していて秩父地帯斜から蒙古地帯斜へのつながりを示唆している。

次に頭足類であるが、嘗て小林 (1958) が志留紀のものとして記載した福地の *Michelinoceras hindense* は泥盆紀のものであることが明らかになった。平田 (1965) は五味から *Orthoceras* sp. の発見を報じた。小泉 (1975) が *Kailoceras* sp. としたがこれは甚だ疑わしい。従って白石大沢産の下記の諸種は日本最古の頭足類である (小林, 1983, 1984)。

1. *Michelinoceras alticameratum* Kobayashi
2. *Michelinoceras mizobuchii* Kobayashi
3. *Arionoceras censiseptum* Kobayashi
5. *Leurocycloceras* (?) sp.
6. *Orthocycloceras gomiense* Kobayashi
7. *Orthocycloceras* aff. *gomiense* Kobayashi
8. *Protokionoceras* (?) *fessicancellatum* Kobayashi

之等の頭足類は中国の南西部・西藏・カザクスタンを経てボヘミアへと志留紀中後期のフォーナの分布

第2化石表 横倉山志留紀三葉虫8科26属

I. Scutelluidae	<i>Gomites</i>
Scutelluinae	<i>Hitoeganella</i>
<i>Kosovopeltis</i>	IV. Cheiruridae
Thysanopeltinae	Cheirurinae
<i>Microscutellum</i>	<i>Cerauroides</i>
Octobrontinae	<i>Pseudocheirurus</i>
<i>Octobronteus</i>	Sphaerexocninae
Planiscutelluinae	<i>Sphaerexochus</i>
<i>Japonoscutellum</i>	V. Encrinuridae
<i>Tosacephalus</i>	Encrinurinae
<i>Illaeoscutellum</i>	<i>Encrinurus</i>
Meriperixinae	<i>Coronocephalus</i>
<i>Opoa</i>	VI. Staurocephalidae
II. Illaenidae	Staurocephalinae
Bumastinae	<i>Staurocephalus</i>
<i>Bumastus</i> (<i>Bumastella</i>)	Dindymeninae Kielan
Goldillaeninae	<i>Dindymene</i>
<i>Goldillaenus</i>	<i>Ichiyamella</i>
<i>Illanoides</i>	VII. Phacopidae
III. Proetidae	Phacopinae
Proetinae	<i>Phacops</i>
<i>Proetus</i> (<i>Proetus</i> , <i>Gerastos</i> , <i>Bohemiproetus</i> , <i>Coniproetus</i>)	VIII. Lichidae
Cyphoproetinae	Lichinae
<i>Cyphoproetus</i>	<i>Dicranopeltis</i>
Warburgellinae	Homolichinae
<i>Latiproetus</i>	<i>Apolichas</i>
Tropidocoryphinae	<i>Paraleiolichas</i>
	<i>Metaleiolichas</i>

を示している。志留紀の頭足類は濠洲やタスマニアから若干知られているが、そのうちには近縁なものはない。白石大沢の頭足類石灰岩中には種々の方向を取って大小の個体が多数含まれていて、その殆んど全部が orthocones で、若干の cyrtcones を伴っている。この標本から見てこの石灰岩の堆積当時にこの種の頭足類がこの部分に独占的に多数繁殖していたものと思われる。

浜田 (1961) は G₂ 層を Wenlockian 中後期乃至 Ludlovian 初頭とし、従って G₄ 層の基底部 Ludlovian 後期以降泥盆紀とした。その後小林・浜田 (1974) は *Encrinurus nodai* 帯を Wenlockian 末期、*Encrinurus toensis* 帯と *Cerauroides orientalis* 帯を Ludlovian 前期中の前半・後半としたのであった。しかしこの第2帯、第3帯の三葉虫には区別する程の差異はなく、横倉山三葉虫群は Wenlockian から Ludlovian に移る間のもので、横倉山石灰岩層を分帯するには更に精密な調査・研究が必要である³⁾。

IV. 球磨紀伊山地産の志留紀三葉虫

齊藤正次・神戸信和 (1954) が宮崎県西臼杵郡鞍岡村附近で志留系を見出してこれを祇園山層と命名し、浜田隆士 (1959) は本層を精査して G₁₋₄ 層に4分した。但し G₄ 層は G₃ 層と同位、あるいは上位に来る酸性火山物質に富む厚層と一部は同時異相であろうと考えている。G₂ 層は *Falcicatenipora*

shikokuensis を特徴種とし、*Coronocephalus kobayashii* を記載し、その時代を Wenlockian 後期とした。横倉山の *Encrinurus nodai* 帯が本化石層に当る。最近 Zhang (張文堂) (1983) は *Coronocephalus* およびその近親諸属を精密に研究して *Coronocephalinae* を樹立し、上記の日本種を *Coronocephalus* から除外している。

これより先き小林と浜田 (1965) はこの三葉虫と共存する *Octobronteus* (?) sp. を記載した。

四国西部では愛媛県宇和郡野村の岡成で石井(三木)と江口(1950)がこの志留紀層からハリサイテス石灰岩を、そして石井(1952)が *Encrinurus* の発見を報じた。これが小林・浜田(1974)の記載した *Encrinurus ishii* で、夫れと *Prantlia biloba* が共存していた。当時 *Prantlia* はボヘミヤの上部志留系から2種が知れていたもので、この化石層は Ludlovian の上部か中部で G₄ 層の基底部に当たっていると考えられた。

最近小林は中国や日本の志留紀 Proetidae の諸属を再検討してこの種は中国で樹てられた *Latiproetus* に属することが判明した。そしてこの属あるいは *Latiproetus* (*Latiproetus*) が志留紀中期に濠洲・日本・北米西部などアジア・太平洋地域に広く分布していることが判明して来た。これと前後して北川は横倉山石灰岩層中の砂岩中で *Prantlia biloba* を見出したので、*biloba* のホライゾンに嘗て考えた程上位にあるのではなく、志留系中部中にあるであろうと考えられるようになった。

四国東部では徳島県勝浦の立川辻谷の宮ヶ谷で山下昇(1946)はハリサイテス石灰岩の転石を発見した。後にこの産地から篠原勇の採集した三葉虫を小林・浜田(1974)は *Goldillaenus shinoharai* と命名した。ここには *Schedohalysites kitakamiensis* を産するので G₃ 層に対比される。

これを要するに横倉山石灰岩層にほぼ対比し得る地層は西南日本外帯に広く分布し *Schedohalysites kitakamiensis* を特色とする浜田の G₃ 階に当る。そのうちには上記の三葉虫の大部分を蔵しているが、横倉山以外では稀である。G₂ 階基底から三葉虫の採集されているのは横倉山頂のみで然も *Encrinurus nodai* と称する尾部一個で祇園山層には “*Coronocephalus*” *kobayashii* がある。

V. 北上山地南部産の志留紀三葉虫

岩手県大船渡市日頃町には国内で最初に見出されたシルル系がある(小貫, 1937)。この地層は川内層と呼ばれ石灰岩と粘板岩の互層でその厚さは150乃至200mで基底部は花崗岩に貫かれ、泥盆紀の大森層に被われている。杉山(1940)は本統中に下記の5化石帯を認めている。

1. *Favosites* 石灰岩
2. *Clathrodictyon* 石灰岩
3. *Halysites* 石灰岩
4. *Encrinurus* 層
5. *Solenopora* 石灰岩

上記の4石灰岩は層孔虫・八射珊瑚・床板珊瑚・四射珊瑚等に富んでいる。杉山は泥盆・志留両系間の放散虫粘板岩の約20mの地層を高稲荷層と呼んでシルル紀末期のものと考えている。三葉虫の尾部が第4層中に発見され杉山は *Encrinurus* (*Coronocephalus*) *kitakamiensis* と呼んでいる(杉山, 1941)。その他には *Pentamerus* (?) sp. や *Plectanbonites* (?) sp. が知られているのみである。杉山は川内層の時代を中部志留紀とし、高稲荷層を志留紀後期と考えた。之に対して浜田は鎖珊瑚から *Favosites*, *Clathrodictyon* の両石灰岩を G₁₋₂ に対比して Wenlockian (?) とし、*Halysites* 石灰岩と *Encrinurus* 層および *Solenopora* 石灰岩の3者を Ludlovian 下部と考えた。小林・浜田(1974)は北上の *Encrinurus* 層を Ludlovian 中期とした。そして北上で第2番目の三葉虫として *Sphaerexochus* (*Onukia*) *sugiyamai* を追加した(小林・浜田, 1976)。

第3表 Correlation of Silurian trilobite horizons in Japan

第3表 日本の志留紀三葉虫化石帯の対比試案 (小林・浜田, 1974 より)

Geological Age	Gionyama	Okanaru	Yokokura-yama	Tatsukawa	Hitoégané	Sakari Area	Gionyama Group
Late Ludlovian		<i>Prantlia biloba</i>			<i>Encrinurus fimbriatus</i>		G ₄ stage
Middle Ludlovian						<i>Encrinurus kitakamiensis</i>	G ₃ stage
Early Ludlovian			<i>Cerauroides orientalis</i> <i>Encrinurus tosenis</i>	<i>Goldillaenus shinoharai</i>			
Late Wenlockian	<i>Coronoc-phalus kobayashii</i>		<i>Encrinurus nodai</i>				G ₂ stage

* 其後の新事実に基づく若干の補正に就いては本文を参照されたし

VI. 飛騨高原の志留紀三葉虫群

飛騨高原東部に *Favosites* (?) があることは神津淑祐 (1911) の乗鞍火山の報文に載っていたが、これは誤認で多分 *Chaetetes* であろうということになった (矢部・早坂, 1915)。昭和22年 (1947) に東大中期生の進級論文で我々がこの辺を訪れたのが契機で 亀井節夫 (1949) が卒業論文のためにこの地方を調査し、信州大学に職を得てその層序を分明し、*Favosites* に依って福地層の分帯を試みたが、当時本層は志留紀と思われていた (亀井, 1952, 1955)。しかし三葉虫の研究から本層の時代が泥盆紀であることが判った (小林・猪郷, 1956)。その後福地層の下に奥陶紀の放散虫や貝形虫を含む地層の存在することが判ってきた (猪郷ほか, 1980)。

夫れより先き福地部落の北方1 km 半程のところの一重ヶ根で採集された三葉虫の尾板があって、小林・浜田 (1965) は泥盆紀中期の *Scutellum* (?) sp. として報告した。しかし後に一重ヶ根から *Encrinurus* が発見されて志留系が実在することも確実になった (小林・浜田, 1974)。その後の資料に依って現在下記の三葉虫が識別された。

*Kosovopeltis hidensis**Kosovopeltis hidensis striatus**Decoroscutellum* (?) sp. indet.*Illaenid* (?) gen et sp. indet.*Proetus* (*Coniproetus*) *tenuiceps**Hitoeganella longiconus**Cheirurus orientalis**Cheirurid*, gen. et sp. indet (hypostoma)*Sphaerexochus* sp. indet.*Encrinurus fimbriatus**Encrinurus* cf. *kitakamiensis*

このうちで *Encrinurus fimbriatus* は一方では横倉山石灰岩の *E. subtrigonalis* に、他方では吉林の

第4表 志留紀三葉虫16科の地質時代分布 (Moore の Treatise, 1959による)

三葉虫科	奥陶紀	志留紀	泥盆紀	石炭紀	二疊紀	備考 (未知)
Raphiophoridae						(豪洲, アフリキ)
Illaenidae						Cosmopolitan
Encrinuridae						Cosmopolitan
Homalonotidae						Cosmopolitan
Cheiruridae						Cosmopolitan
Calymenidae						Cosmopolitan
Harpidae						Cosmopolitan
Phaeopidae						Cosmopolitan
Lichidae						(アフリカ)
Odontopleuridae						Cosmopolitan
Scutelluidae						Cosmopolitan
Calmonidae						(豪洲)
Aulacopleuridae						(豪・アジア・南米)
Otarionidae						Cosmopolitan
Proetidae						Cosmopolitan
Dalmanitidae						(亜細亜)

二道溝から郭鴻俊が記載した *Encrinurus sinicus* と近縁で、この満州産の三葉虫は Wenlockian 後期乃至 Ludlovian 前期とされている。*E. cf. kitakamiensis* は緑色凝灰質頁岩中に含まれているのであるが、この種も亦一重ケ根三葉虫が Wenlockian-Ludlovoian の頃のものであることを指示している。福井県大野郡和泉村小泉の白馬洞産のものも横倉山産の *Encrinurus similis* に近い。飛騨高原のフォーナは北上や横倉山のものとのみならず、中国東北のフォーナとも類縁がある。

VII. 総 括

日本の志留系は東北日本と西南日本の内帯・外帯に広く分布しているが、三葉虫を多産するのは横倉山で福地地方の一重ケ根が之につぐ。そしてその時代は Wenlockian-Ludlovian で、恐らくは Wenlockian 中期乃至 Ludlovian 中期の間にあるであろう。横倉山からは三葉虫のみならず頭足類も記載されている。上記3地域の志留紀フォーナの間を *Encrinurus fimbriatus*, *E. kitakamiensis*, *E. similis* を通じて繋がり認められる。特に *E. fimbriatus* は蒙古地向斜と濠洲のフォーナの類縁を覗わせる。特に *Latiproetus* はアジア太平洋地域に分布していて注目に値する。日本の頭足類からは中国や中央アジアを経てボヘミヤものと類縁が追跡される。また横倉山の含化石石灰岩は礁の外洋側の堆積物として当時の海況の考察上興味がある。

文 献

- ENDO, R. and MATSUMOTO, E. (1962): Permo-Carboniferous Trilobites from Japan. *Sci. Rept., Saitama Univ., Sec. B.* 4-2, 149-172, pls. 8-10.
 FURUTANI, H. (1983): Middle Palaeozoic Palaeoschenidiidae (Radiolaria) from Mt. Yokokura, Shikoku, Japan, Part 1. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, 130, 96-116, pls. 21-27.
 HAMADA, T. (1958): Japanese Halysitidae. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2*, 11-2, 91-114, pls. 6-10.
 — (1959): Gotlandian shelly Fauna from Southwest Japan (1), *Coronocephalus kobayashii*,

- a new species from the Kuraoka District, Kyushu, Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **30**, 71-88, pl. 6.
- (1959): 西南日本外帯の含化石ゴトランド紀層. 地学研究, **11**, 33-46.
- (1959): 西南日本外帯ゴトランド系の層序と分帯. 地質学雑誌, **65**, 688-700.
- (1961): The Middle Palaeozoic Group of Japan and its Bearing on her Geological History. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. 2*, **13-1**, 1-79.
- HARADA, T. (1890): Die Japanischen Inseln, eine Topographische-Geologische Uebersicht.
- HAYASAKA, I. (1923): On some Fossils from the Kitakami Mountains. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **2**, 107-116, pl. 15.
- 平田茂留 (1965): 高知県高岡郡越知町横倉山のゴッドランド系より直角石・筆石の発見. 地学研究, **16-8**, 247-248.
- (1966a): 四国外帯の上部デボン系大平層について (予報). *Ibid.*, **17-4**, 101-105.
- (1966b): 高知県横倉山. *Ibid.*, **17-4**, 258-273.
- ・浜田潤一・浜田隆士 (1967): 横倉山三葉虫群の概要. 地質学雑誌, **73**, 175.
- 猪郷久義・安達修子 (1981): 岐阜県古城郡上宝村福地付近の古生界の現状と問題点. 地学雑誌, **90**, 336-345.
- ・——・FURUTANI, H. and NISHIYAMA, H. (1980): Ordovician Fossils First Discovered in Japan. *Proc. Japan. Acad.*, **56-B-8**, 499-503.
- 石井健一 (1952): 愛媛県よりゴトランド紀三葉虫の発見. 地質学雑誌, **58**, 386.
- JIMBO, K. (1987): The Report on the geology of the Kitakami-Bergland. 東大卒論.
- 神保幸則 (1966): 中部二畳系叶倉層より産出する三葉虫. 地質学雑誌, **72**, 593-594.
- 亀井節夫 (1949): 飛騨のゴトランドについて. *Ibid.*, **56**, 57-58. 層
- (1952): The stratigraphy of the Palaeozoic rocks of the Fukuji-district, southern part of Hida Mountainland. *Jour. Fac. Lib. Arts. Shinshu Univ.*, **2**, 44-74, Geol. map.
- (1955): Classification of the Fukuji formation (Silurian) on the base of *Favosites* with description of some *Favosites*. 信州大学文理学部紀要, **5**, 39-63, pls. 1-4.
- KATTO, J. (1984): New Observations of Silurian rocks in Shiroishi-ohsawa, Mt. Yokokura, Kochi Prefecture, Shikoku. *Res. Rep., Kochi Univ., Nat. Sci.*, **32**, 236-239, pls. 1-2.
- 加藤 誠・安井敏夫 (1979): 高知県横倉山のシルル系石灰岩から筆石の発見. 地質学雑誌, **85**, 651-653.
- 北川和男 (1985): 高知県横倉山からシルル系三葉虫の新たな産出. 地学研究, **34**, 7-12, 301-311, pls. 1-2.
- KOBAYASHI, T. (1958): A Gotlandian Nautiloid from the Plateau in Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.*, **31**, 248-252, pl. 37.
- (1961): A New Genus of the Phillipsidae from Thailand. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **32**, 1-4, pl. 1.
- (1983): On the Silurian Cephalopod Faunule from Mt. Yokokura, Kochi Prefecture, Shikoku, Japan. *Proc. Japan Acad.*, **59-B-9**, 293-296.
- (1984): Silurian Cephalopods from Yokokura-yama, Kochi Prefecture, Japan. *Res. Rep. Kochi Univ., Nat. Sci.*, **23**, 240-251, pls. 3-4.
- (1985): On Two Silurian Trilobite Genera, *Prantlia* and *Latiproetus*. *Proc. Japan. Acad.*, **61-B-9**, 419-421.
- and HAMADA, T. (1965): An occurrence of a new *Scutellum* in the Silurian of Shikoku, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.*, **8**, 74-81, pl. 7.
- and —— (1973): Brief Note on Silurian Trilobites from Mt. Yokokura, Shikoku Island. *Proc. Japan Acad.*, **49-7**, 540-544.
- and —— (1974): Silurian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, **18**, 155pp., 12pls.
- and —— (1974): On the Geological Age of the Fukuji Formation in the Hida Plateau. *Proc. Japan Acad.*, **50-9**, 760-763.
- and —— (1976): A New Silurian Trilobite from Ofunato, North Japan. *Ibid.*, **52-B-7**, 367-370.

- and — (1977): Devonian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and Other Faunas. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, **20**, 202pp., 13pls.
- and — (1980): Carboniferous Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and Other Faunas. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, **23**, 132pp., 22pls.
- and — (1984): Permian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and Other Faunas. *Ibid.*, *Spec. Pap.*, **26**, 92pp. 14pls.
- and — (1984): Advance report on a new Trilobite collection of the Silurian Yokokura-Yama fauna, Shikoku Island, Japan. *Res. Rep., Kochi Univ., Nat. Sci.*, **32**, 253-258, pl. 5.
- and — (1985): Additional Silurian trilobites to the Yokokura-yama fauna from Shikoku, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.*, **139**, 206-217, pls. 28-30.
- and — (1985): On the Silurian Trilobites and Cephalopods of Mt. Yokokura, Shikoku, Japan. *Proc. Japan Acad.*, **61-B-8**, 345-347.
- and — (1986): The second Addition to the Silurian trilobite fauna of Yokokura-yama, Shikoku, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.*, **143**, 447-462, pls. 90-92.
- and — (1987): The Third Addition to the Silurian Trilobite fauna of Yokokura-yama, Shikoku, Japan. *Ibid.*, **147**, 109-116.
- and — (1987): The Silurian Trilobite Faunule of Hitoegane near Fukuji, in the Hida Plateau, Japan. *Ibid.*, **147**, 131-145.
- and IGO, H. (1956): On the occurrence of *Crotalocephalus*, Devonian Trilobite in Hida, West Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **27** (2-4), 143-155, pl. 10.
- ・崖 由之 (1940): 高知県佐川盆地東北部に於けるハリサイテス石灰岩の発見とその四近の地質について. *地質学雑誌*, **47**, 404-408.
- 小泉 斉 (1975): 日本の古生代頭足類化石. 金石文庫, 千葉, 149頁.
- 神津淑佑 (1911): 乗鞍火山地質調査報文, 震災予防調査会報告, **71**, 1-71.
- 桑野幸夫 (1976): 黒瀬川構造帯におけるシルル紀コノドントの産出. 国立科学博物館専報, **9**, 17-22, 図版 2.
- (1980): Silurian Conodonts from Yokokura-yama, Shikoku, Japan. In SCHONLAUB, H. P. ed., Second European Conodont Symposium (ECOS 11), Guidebook, Abstracts. *Abh. Geol. Bund. Anst., Wien*, **35**, 201.
- (1983): Reworked Ordovician Conodonts from Yokokura-yama, Shikoku, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.*, **89**, 245-248.
- 三木 (石井) 健一・江口元起 (1950): 愛媛県東宇和郡のゴトランド紀層. *地質学雑誌*, **56**, 292.
- 野田光雄 (1955): 高知県横倉山付近の古生層の層序と地質構造. 九州大学教養部地学研究報告 **1**, 47-60, 2 図版.
- (1964): Some Silurian Brachiopods from Yokokura-yama, Kochi Prefecture, Japan. *Ibid.*, **11**, 13-18, pl. 7.
- 大久保雅弘 (1951): 日本産三葉虫. *地球科学*, **4**, 133-139, 1 図版.
- 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** (4-6), 185-191.
- 小貫義男 (1937): 北上山地岩手県気仙郡地方におけるゴトランド紀層の新発見並びに古生層の層序について (演旨). *地質学雑誌*, **44**, 600-604, 3 表.
- (1969): 北上山地地質誌. 東北大学地質古生物学教室邦文報告, **69**, 1-239.
- PŘIBYL, A. and VANĚK, J. (1971): Studie über die Familie Scutelluidae RICHTER und RICHTER (Trilobita) und ihre phylogenetische Entwicklung. *Acta. Univ. Carolinae Geol.*, **4**.
- 齐藤正次・神戸信和 (1954): 宮崎県西臼杵郡三ヶ所村・鞍岡村付近の地質……ゴトランド系・二疊系ならびに白亜系の新しい分布. *地質調査所月報*, **5**(3), 103-109.
- SUGIYAMA, T. (1940): Stratigraphical and palaeontological studies of the Gotlandian deposits of the Kitakami mountains. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 2nd Sec. (Geol.)*, **21**, 81-146, pls. 13-33.
- (1941): A new find of *Encrinurus* from Japan. *Proc. Imp. Acad.*, **17**, 106-109, 2 text-figs.
- (1944): 日本産三葉虫類に就いて. 東京文理科大学地質鉱物学教室研究報告, **1**, 21-30, 1 図版

- YABE, H. and SUGIYAMA, T (1942): A new occurrence of Fossiliferous Gotlandian limestone on Yokokura-yama, Ogiri-mura, Takaoka-gun, Koti-ken. *Proc. Imp. Acad.*, 8-2, 4pp.
- and HAYASAKA, I. (1915): Paleozoic corals from Japan, Korea and China. *Jour. Geol. Soc. Tokyo.* **22**, 55-70.
- 山下 昇 (1946): 徳島県に於ける后島紀層の発見 地質学雑誌, **52**, (610-615), 17
- 吉倉伸一 (1982): 黒瀬川構造帯レンズ状部の地質と薄衣式礫岩 地質学論集, **21**, 213-223, 3 図版
- ZHANG WEN-ZHANG (1983): On the subfamily Coronocephalininae (Trilobita). *Palaeontol. Cathayana.* **1**, 195-257, 9pls.