

新潟県糸魚川市蓮華地域から産出したデボン紀サンゴ化石群

茨木 洋介^{*1}・児子 修司^{*2}

^{*1}フォッサマグナミュージアム

^{*2}広島大学総合科学部環境自然科学講座

Devonian corals from the Renge area, Itoigawa, Niigata Prefecture, Japan

Yousuke IBARAKI^{*1} and Shuji NIKO^{*2}

^{*1} Fossa Magna Museum

^{*2} Department of Environmental Studies, Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

Abstract

Coral fossils were recovered from the Renge area, Itoigawa, Niigata Prefecture, central Japan. They occur in clasts of limestone and sandstone in conglomerate, which is intercalated in the Permian Shiroumadake Formation. Paleontological investigations of the present material have resulted in the identification of two tabulate coral species, *Squameofavosites* sp. indet. and *Thamnopora hayasakai* Niko, 2005, indicating the Early Devonian age and an unidentified rugose coral. Based on faunal and lithological evidences, these clasts were probably derived from the Devonian strata (Fukuji and Kamianama Formations) of the Hida-Gaien Terrane. Significance of this discovery is discussed.

1. はじめに

中水 (1981) による新潟県糸魚川市蓮華地域の地質調査結果報告書には、「白高沢付近のブロック中の石灰岩からサンゴ、三葉虫の破片化石を含むものがあり、古生代中期 (北海道大、加藤誠先生同定)を示す」、との記述がある。これは県下最古の化石記録として重要な情報であるが、化石内容の詳細は公表されておらず具体的種属名も不明であったので、その後30年近く看過されていた。ところが、2007年に保阪龍次氏により青海地域小滝川河床においてデボン紀化石を含む石灰岩転石が発見され (茨木ほか, 2009)、中水報告は再び注目され

ることとなる。小滝川産転石の供給源である可能性が考えられるからである。

筆者らは、当該化石群を再発見し詳細な時代決定を行うことを目的とした第一回調査を、2009年5月に蓮華地域大所川上流域で行った。この折、白高沢と瀬戸川との合流部東方斜面 (図1) に露出する礫岩層よりサンゴ化石の産出を確認し、翌2010年8月の第二回調査での採集品と合わせて総計15 kgを越える含化石礫岩岩塊を採集した。引き続き行われた採集品の薄片・研磨面での検討の結果、前期デボン紀に特徴的な種属を見出したので、これら成果を論述する。尚、本論で検討した資料は、全て登録番号 (FMM2015-2022) を付与され、フォッ



図1 サンゴ化石産出地点。
国土地理院 1:25,000 地形図「白馬岳」を使用した。

サマダナミュージアムで保管されている。

謝辞：古見 浩氏(糸魚川市)と大倉正敏氏(愛知県江南市)には現地調査に際し御助力いただいた。御礼申し上げます。

2. 地質概説

蓮華地域には古期岩類として超苦鉄質岩(蛇紋岩メランジュ)、小滝層、白馬岳層、来馬層群が分布する(図2)。化石産出地点付近には、泥岩、砂岩及び凝灰質泥岩を主体とし礫岩を伴う白馬岳層が超苦鉄質岩に取り囲まれる形で露出しており(竹内, 2010)、この露頭に由来する礫岩岩塊中の石灰岩礫と珪長質砂岩礫より今回報告するサンゴ化石が得られた。礫種としては、淘汰・円摩ともに不良な石灰岩が卓越し、砂岩及び稀に安山岩を認める。白馬岳層は陸棚斜面で形成された乱泥流堆積物であると考えられていた(中水, 1980; 高野・小松, 1984)が、今回検討した露頭は正常層であり、メランジュ

相を示さない。このことは、本層は珪長質火山破屑岩を主とし玄武岩質溶岩、頁岩砂岩頁岩互層を挟在する浅海性堆積物であるとする竹内ほか(2001)及び竹内(2002)の考えを支持する。

中水(1981)以外の本層産化石報告例として、白馬鍾ヶ岳山頂付近に分布する石灰岩ブロックから前期から中期石炭紀を示すサンゴ化石(Minato, 1975)とウミユリ及びコケ虫化石(高野・小松, 1984)、朝日岳西方の珪質凝灰岩から前期ペルム紀と中期ペルム紀の境界付近の年代を示す放散虫化石(滝沢ほか, 1995)、白馬鍾ヶ岳北側稜線付近の珪長質凝灰岩と頁岩から中期ペルム紀新世から後期ペルム紀の放散虫化石(竹内ほか, 2001)が知られていた。これらの報告の内、後二例が白馬岳層の堆積年代を示唆する。

3. 含化石礫

当該産地の石灰岩礫からは比較的高い頻度でウミユリ類の骨格片を産出するが、サンゴ類の産出は極めて稀で其の含有を確認した礫は総計5個に過ぎない。各礫について形状、岩相、化石内容を記載する。

石灰岩礫1：再結晶と破碎が進行した角礫で、その最大直径は150 mmに達する。暗灰白色を呈する。礫内に発達する裂罅は、其質である黑色泥岩、砂岩により充填されている。*Squameofavosites* sp. indet. (FMM2018)と*Thamnopora hayasakai* (FMM2017)を含む。

石灰岩礫2：再結晶が進行した角礫で、その最大直径は30 mmである。暗灰白色を呈する。一部破碎され、裂罅は其質である黑色泥岩、砂岩により充填されている。*Thamnopora hayasakai* (FMM2020)を含む。

石灰岩礫3：最大直径17 mmの角礫で、種属不明の四放サンゴ(FMM2021)の骨格のみで構成されている。

石灰岩礫4：最大直径15 mmの角礫で、*Squameofavosites* sp. indet. (FMM2015)の骨格のみで構成されている。

石灰岩礫5：最大直径10 mmの角礫で、*Thamnopora hayasakai* (FMM2016)の骨格のみから

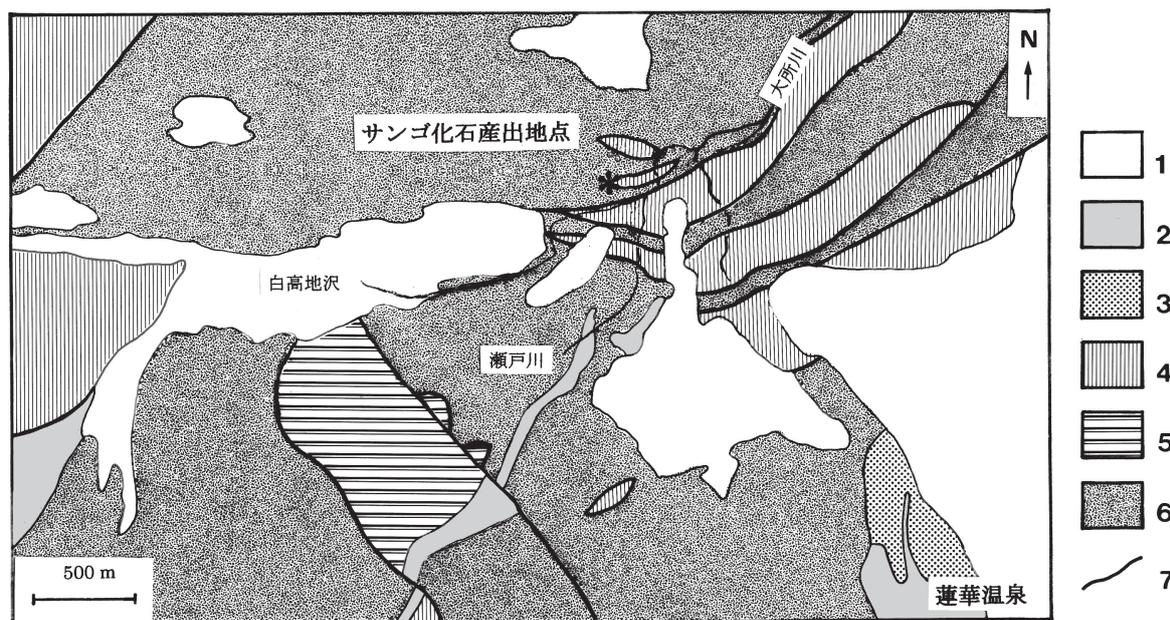


図2 蓮華地域の地質図。

中野ほか (2002), 長森ほか (2010), 竹内 (2010) に基づき作成. 1, 第4紀堆積物. 2, 第3紀珪長岩岩脈. 3, ジュラ系来馬層群. 4, ペルム系白馬岳層. 5, ペルム系小滝層. 6, 時代未詳超苦鉄質岩. 7, 断層.

成る。

珪長質砂岩礫：最大直径 110 mm に達する角礫である，灰緑色を呈する．一部破碎され，其質である黒色泥岩，砂岩が裂罅を充填している。*Thamnopora hayasakai* (FMM2019) を含む。

4. サンゴ化石群

今回，2 種の床板サンゴ類，*Squameofavosites* sp. indet. (図3-1-3, 5) 及び *Thamnopora hayasakai* (図3-6-8)，と種属不明の四放サンゴ (図3-4) を識別した。

***Squameofavosites* sp. indet.**：検討した標本は2 群体 (FMM2015, 2018) である．角柱状サンゴ個体がセリオイド状に集合する．全て破片であるため，群体の外形は不明である．サンゴ個体直径は 0.9–1.6 mm を示す．個体壁には肥厚が認められる．完全床板が 0.4–0.9 mm の間隔で発達する．床板帯（内腔）には鱗板を有する。

サンゴ個体の形態と鱗板の存在から，これら 2 群体はハチノスサンゴ目ハチノスサンゴ科エモンシア亜科の *Squameofavosites* であると考えられる．本属既知種との比較に於いて個体壁が肥厚する

形質は，*S. sugiyamai* (Kamei, 1955) に類似する．しかし，*S. sugiyamai* のサンゴ個体直径は通常 2.3 mm 程度と大きく，蓮華地域産種とは別種であると考えられる。

***Thamnopora hayasakai* Niko, 2005**：4 群体 (FMM 2016, 2017, 2019, 2020) に基づく．細角柱状サンゴ個体がセリオイド状に集合する．群体外形は円柱状で，その直径は 4.2–7.4 mm 程度である．サンゴ個体直径は 0.3–1.0 mm を示す．各サンゴ個体基部は群体中心軸にほぼ平行に成長し，その後，外側に向け緩やかに屈曲する．末梢部では中心軸に対し 25°–50° で開口する莖を形成する．個体壁は肥厚し 0.13 mm に達する．個体壁の面上に，楕円形から希に円形の壁孔が比較的高頻度で発達する．床板は完全で，その出現頻度は低い。

サンゴ群体外形および個体配列様式から，蓮華地域産の4 群体はハチノスサンゴ目パキポーラ科の *Thamnopora* である事は明らかである．本邦産の種としては，黒瀬川帯のシルル系から *T. senzaii* Niko, 2003 と *T. suberidaniensis* Niko, 2003，飛騨外縁帯のデボン系から *T. hayasakai* Niko, 2005 と *T. nicholsoni* (Frech, 1885)，の4 種が知られている．こ

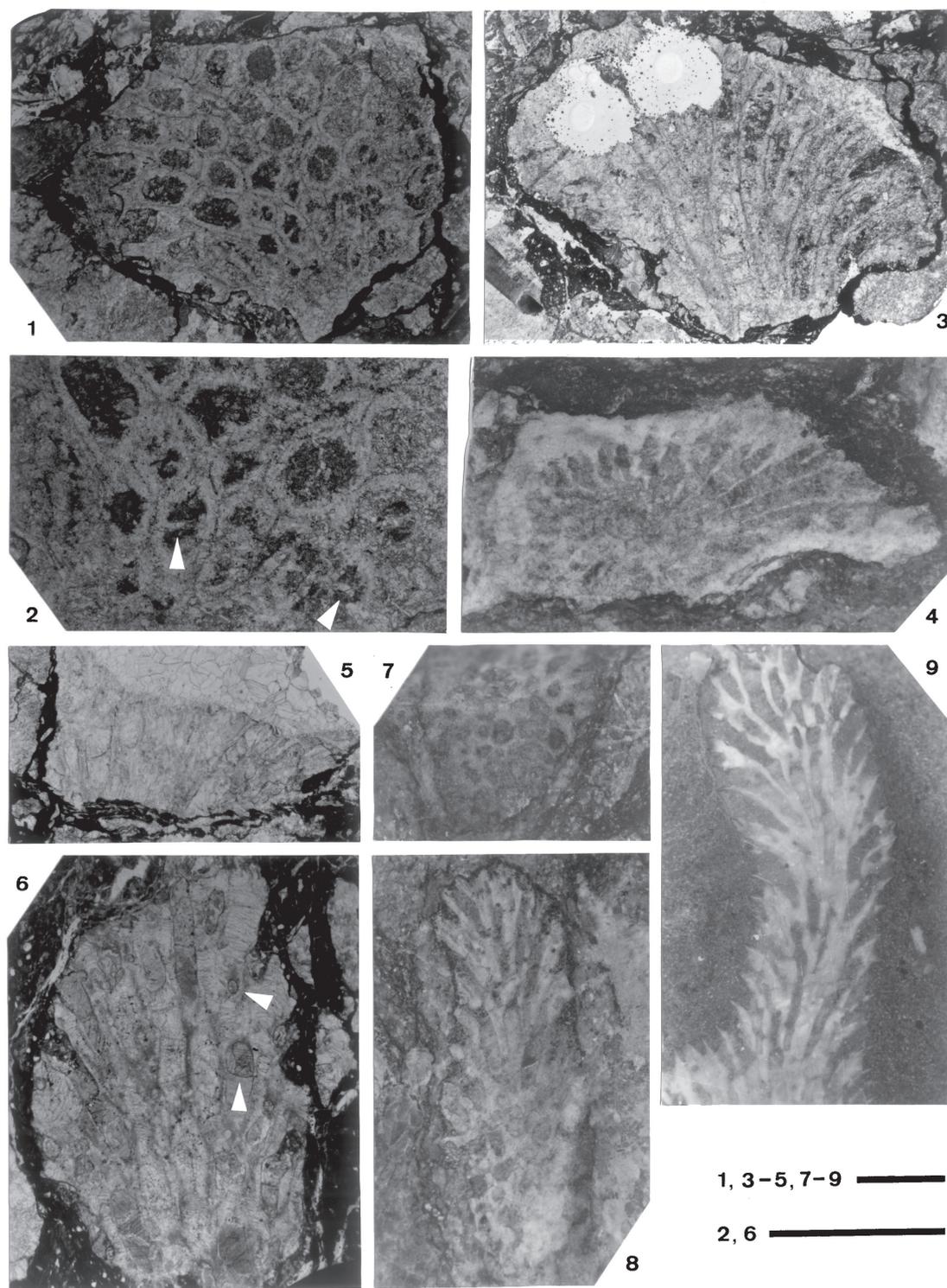


図3 床板および四放サンゴ類

1-3, 5, *Squameofavosites* sp. indet. 1-3, FMM2015. 1, サンゴ群体の横断面. 2, 部分拡大, 左側矢印は鱗板の縦断面を, 右側矢印は鱗板の横断面を, それぞれ示す. 3, サンゴ群体の縦断面. 5, FMM2018, サンゴ群体の縦断面. 4, 種属不明の四放サンゴ, FMM2021, 縦断面. 6-8, *Thamnopora hayasakai* Niko, 2005. 6, FMM2016, サンゴ群体の縦断面, 上側矢印は壁孔を, 下側矢印は床板を, それぞれ示す. 7, 8, FMM2019. 7, サンゴ群体の横断面. 8, サンゴ群体の縦断(一部斜断)面. 9, 福地層高原川部層の石灰質頁岩産 *Thamnopora hayasakai*, FMM2022, サンゴ群体の縦断面, 比較資料として掲げる. 1-3, 5, 6 は薄片, 4, 7-9 は研磨面である. スケールは 3 mm に相当する.

これらの内、今回検討した資料の個体径、莖部の開口角、個体壁の厚さ等の計測値から、当該資料は *T. hayasakai* に同定出来る。

四放サンゴ：1資料 (FMM2021) の横断面のみの観察に基づく。強く変形した外壁内部に長・短隔壁が保存されており、それらの一部は肥厚する。隔壁間に泡沫組織が認められる。中心部に床板が残存する。

保存不良のため、本標本の種属決定は困難である。

5. 時代

白馬岳層産種の内、比較的保存状態が良く時代決定に有効であるのは、*Squamofavosites* sp. indet. と *Thamnopora hayasakai* である。

Squamofavosites 属の産出時代レンジは後期シルル紀から中期デボン紀である (Hill, 1981) が、国内での本属既知種である *S. fukujensis* (Kamei, 1955), *S. ichinotanensis* (Kamei, 1955), *S. sugiyamai* (Kamei, 1955) の産出は岐阜県福地層下部の高原川部層と福井県上穴馬層下部の大伊勢谷部層に限られている (Niko, 2006, 2007; Niko and Senzai, 2010). *Thamnopora hayasakai* は、Niko (2005) により高原川部層産標本を模式標本として提唱された種である。その後、本種は大伊勢谷部層からも発見されている (Niko and Senzai, 2010). 高原川部層と大伊勢谷部層は、Lochkovian (前期デボン紀古世) から Emsian (前期デボン紀新世) にかけて形成された地層である (Niko, 2007; Niko and Senzai, 2010). 今回サンゴ化石を産出した礫の岩相も両部層中に卓越する石灰岩と珪長質砂岩であり、岩相上も類似性が認められる。従って、白馬岳層産床板サンゴ2種は、何れも前期デボン紀を示すと結論出来る。

6. 意義

岩相と化石内容の類似から白馬岳層中の含化石礫は飛騨外縁帯のデボン系 (福地層及び上穴馬層) に由来した可能性が高い。茨木ほか (2009) は蓮華地域に隣接する青海地域小滝川河床において発見されたデボン紀石灰岩転石を、飛騨外縁帯構

成堆積物が秋吉帯に属する付加体から発見されたと解釈し、秋吉帯が飛騨外縁帯の海洋側に付加した証拠と結論付けた。蓮華地域の礫岩中の化石群と小滝川転石中の化石群との間に共通する種属はこれまでには見出されていないが、両者は何れも飛騨外縁帯のデボン紀サンゴ化石群に強い類似性を示す点では一致している。更に、小滝川最上流域には白馬岳層が分布する (中野ほか, 2002; 長森ほか, 2010) ので、今回の新発見を考慮すると茨木ほか (2009) が報告した小滝川転石は飛騨外縁帯に属する白馬岳層中の石灰岩礫であった可能性が考えられる。ロシア極東プリモリエ南部から中国北東部、飛騨外縁帯、秋吉帯の各地域はボレアル型-テチス型混合腕足類化石群を共通して含むことや其々の堆積物の解析から、1) 飛騨外縁帯の形成場は北中国 (中朝地塊) 近傍である、2) 秋吉帯はこれら2者を合わせた地帯の東縁に付加した、とする Tazawa (2009) の考えは現時点で最も妥当性の高い仮説であることには変わりはない。しかし、青海-蓮華地域にデボン紀化石群が存在することは飛騨外縁帯内のみでの地史の反映であり、本帯と秋吉帯との関連を議論する証拠とはなり得ないと言えよう。

文 献

- Frech, F. 1885. Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. *Dtsch. Geol. Ges. Ztschr.*, **37**, 21-130.
- Hill, D. 1981. Part F, Coelenterata. Supplement 1, Rugosa and Tabulata. In R. C. Moore *et al.* (eds.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, pp. F1-F762, Geol. Soc. America and Univ. Kansas, Boulder, Colorado and Lawrence, Kansas.
- 茨木洋介・兒子修司・保阪龍次・田沢純一. 2009. 新潟県青海地域小滝川に於ける石灰岩転石から産出したデボン紀床板サンゴ類. *地質雑*, **115**, 433-426.
- Kamei, T. 1955. Classification of the Fukuji Formation (Silurian) on the basis of *Favosites* with description of some *Favosites*. (Study on Paleozoic rocks of Hida II). *Jour. Fac. Lib. Arts Sci., Shinshu Univ., Part 2, Nat. Sci.*, (5), 39-63, pls. 1-4.
- Minato, M. 1975. Japanese Palaeozoic corals. *Jour. Geol.*

- Soc. Japan*, **81**, 103-126.
- 長森英明・竹内 誠・古川竜太・中澤 努・中野 俊. 2010. 小滝地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 産業技術総合研究所, 地質調査総合センター, 130 p.
- 中水 勝. 1980. 蓮華地域における蛇紋岩と変成岩ブロックとの構造的関係と変成作用. 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, (1), 22-28.
- 中水 勝. 1981. 青海-蓮華帯, 蓮華メランジの構成メンバー— かつての構造的複合帯—. 総合研究「飛騨外縁帯」研究報告, (2), 12-28.
- 中野 俊・竹内 誠・古川敏之・長森英明・荻谷愛彦・奥村晃史・田口雄作. 2002. 白馬岳地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 産業技術総合研究所, 地質調査総合センター, 105 p.
- Niko, S. 2003. Ludlow (Late Silurian) pachyporid tabulate corals from the Suberidani Group, Tokushima Prefecture. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, **29**, 9-18.
- Niko, S. 2005. Devonian pachyporoidean tabulate corals from the Fukuji Formation, Gifu Prefecture. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, **31**, 13-29.
- Niko, S. 2006. Reexamination of Devonian favositid corals described from the Fukuji Formation of Gifu Prefecture. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, **32**, 13-30.
- Niko, S. 2007. Stratigraphy of the Devonian Fukuji Formation in Gifu Prefecture and its favositid coral fauna. *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. C*, **33**, 57-79.
- Niko S. and Senzai, Y. 2010. Stratigraphy of the Devonian Kamianama Formation in the Kuzuryu Lake-Ise River area, Fukui Prefecture and its favositid coralfauna. *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. C*, **36**, 31-59.
- 高野道夫・小松正幸. 1984. 白馬岳オリストストローム層. 総合研究「上越帯・足尾帯」研究報告, (1), 89-92.
- 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年大会講演要旨, 77.
- 竹内 誠. 2002. 白馬岳地域の地質, III. 古生界. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 産業技術総合研究所, 地質調査総合センター, 9-21.
- 竹内 誠. 2010. 小滝地域の地質, 第6章, 飛騨外縁帯. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 産業技術総合研究所, 地質調査総合センター, 37-41.
- 竹内 誠・河合政岐・野田 篤・杉本憲彦・小嶋智・大野研也・丹羽正和・大場穂高. 2001. 飛騨外縁帯, 白馬岳地域のペルム系白馬岳層とはんれい岩の産状. 日本地質学会第108年大会講演要旨, 222.
- Tazawa, J. 2009. Brachiopods from the Upper Permian (Changhsingian) Tsunemori Formation of the Akiyoshi area, southwest Japan, and their tectonic implications. *Paleont. Res.*, **13**, 65-78.