

下北半島中部の鮮新一更新統浜田層の地質

金 沢 謙 一¹・山 口 寿 之²

¹ 京都大学理学部地質学鉱物学教室

² 千葉大学理学部地学教室

Geology of the Plio-Pleistocene Hamada Formation in the Shimokita Peninsula, Aomori Prefecture

By

Ken'ichi KANAZAWA¹ and Toshiyuki YAMAGUCHI²

Abstract The Neogene to Quaternary formations in the Shimokita Peninsula are divided into the Miocene Gamanosawa, the Plio-Pleistocene Hamada and the Pleistocene Tanabu Formations in ascending order. The Hamada Formation varies stratigraphically and horizontally in lithofacies, but is divided into the five members by lithofacies and key tuff beds, that is, the Shijimisawa Sandstone, the Sakaigawa Alternation, the Hatazawagawa Sandstone, the Chikagawa Silty Sandstone and the Okunaigawa Siltstone Members. In this report, thirteen key tuff beds and five members of the Hamada Formation are described, and the Hamada Formation is interpreted from viewpoints of paleogeograph and paleoenvironment based on lithofacies and molluscan assemblages.

はじめに

下北半島北東部、陸奥湾に面した丘陵地には、新第三系および第四系が広く分布する。この新第三系の最上部および第四系の最下部を構成する浜田層は、古くから多数の海棲貝化石を産することで知られる (OTUKA, 1939; 青木・桑野, 1959; HATAI *et al.*, 1961)。浜田層の層序は今井 (1961)、北村・藤井 (1962) などにより主に岩相に基づいてたてられてきた。しかし、岩相の水平・垂直方向の変化が著しいために、各岩相の層位関係の詳細は明かではなかった。筆者らは、浜田層における古生物学的研究の基礎として、凝灰岩鍵層を用いて詳細な層序を明らかにするための調査を行ってきた。その結果、浜田層中に多くの同時間面を認定することができ、各岩相の層位関係が明らかになった。本報告では、対比に用いた凝灰岩鍵層と、これにより明らかになった浜田層の層序を記載し、これに基づいて古地理・古環境を推定する。

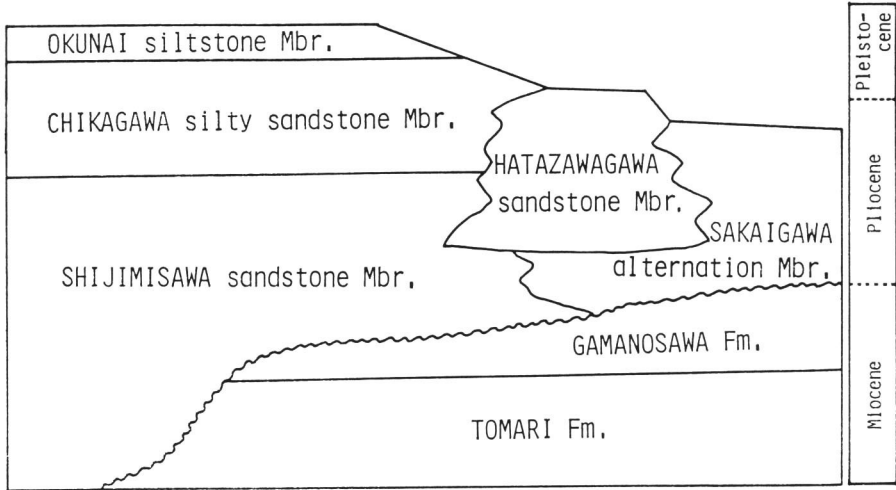
層序と構造の概要

本調査地域に分布する泊層 (後述) より上位の地層群は、砂子又層 (北村・藤井, 1962) と呼ばれて

¹ Department of Geology & Mineralogy, Faculty of Science, Kyoto University, Kyoto 606

² Department of Earth Science, Faculty of Science, Chiba University, Chiba 260

第 1 表 層 序 表



いた。しかし、模式地の砂子又（本地域の北北東外）に露出する地層が蒲野沢層（後述）の同時異相であるために、陸奥湾側に分布する砂子又層と呼ばれた地層は浜田層として再定義された（山口，1970）。ここで用いる浜田層はこの山口（1970）の定義に従う。浜田層は、今泉川の北と南で大きく岩相が異なる。ここでは、貝化石・生痕化石を豊富に含む今泉川より南に分布する浜田層を研究の対象にした。これは、今井（1961）が砂子又累層の南部層と定義した地層に相当する。

本調査地域における浜田層の基盤は、蒲野沢層（山口，1970）および泊層（山口，1970）である（第 1 表）。浜田層は調査地域の北部の奥内川では蒲野沢層を欠き、西に急傾斜する泊層に著しい傾斜不整合で直接重なる。しかし、その他の地域では泊層の上に連続的に続く蒲野沢層を傾斜不整合で覆う（第 1・2 図）。この層位関係は近川田名部沢、境川において確認され（第 3 図）、これは本調査地域の北でたてられた層位学的関係（山口，1970）と一致する。浜田層は、基底部を除けばほぼ西へ 5° ~ 15° で緩く傾く。

浜田層の基盤

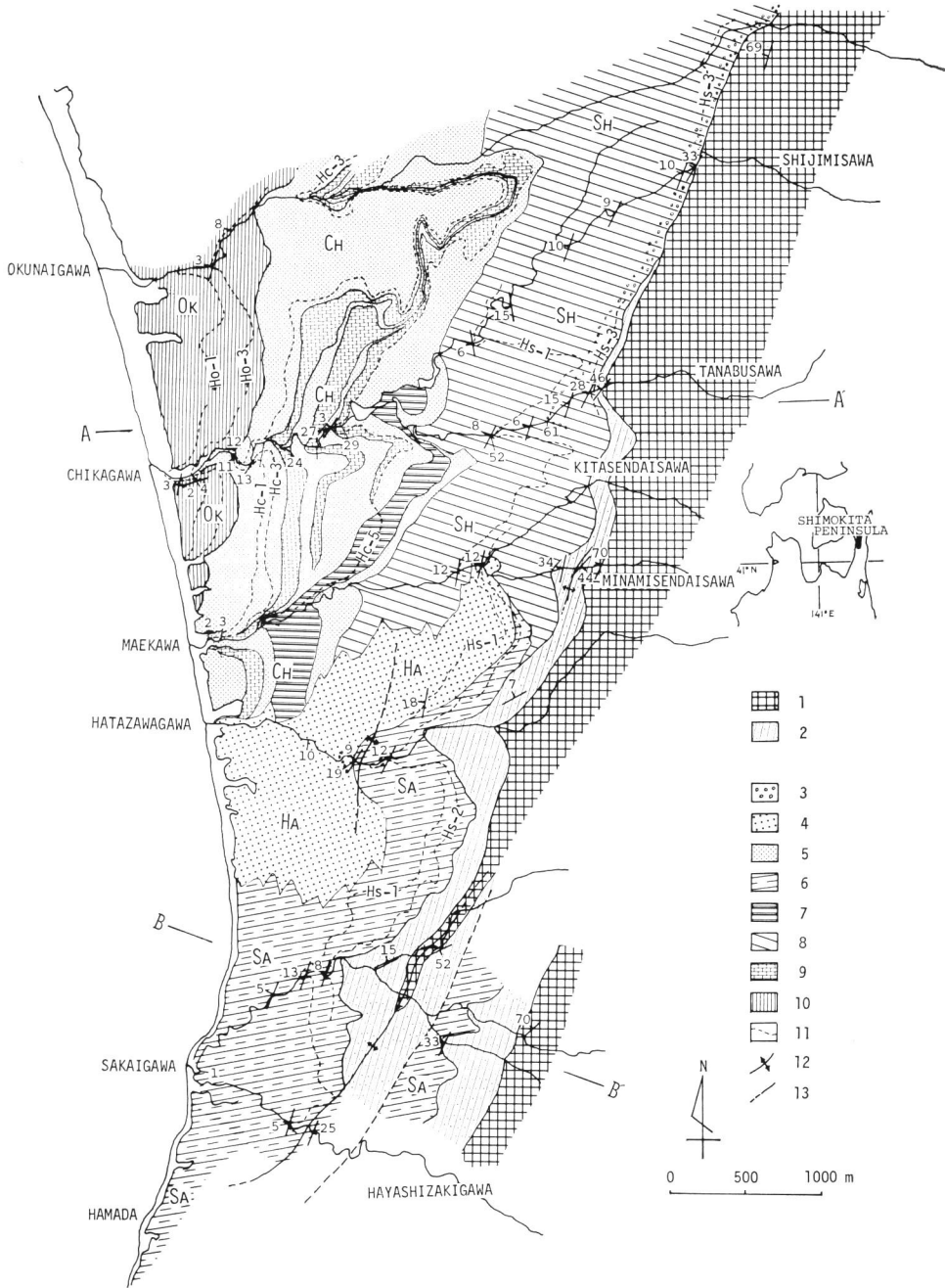
蒲野沢層および泊層の全般については、桑野（1958）、岩井ほか（1959）、今井（1961）、北村・藤井（1962）、山口（1970）が詳しく報告しているので、ここではそれらとの重複を避けるため、近川蜆沢以南に分布することが新たに確認された蒲野沢層について記載する。

近川蜆沢以南に分布する蒲野沢層

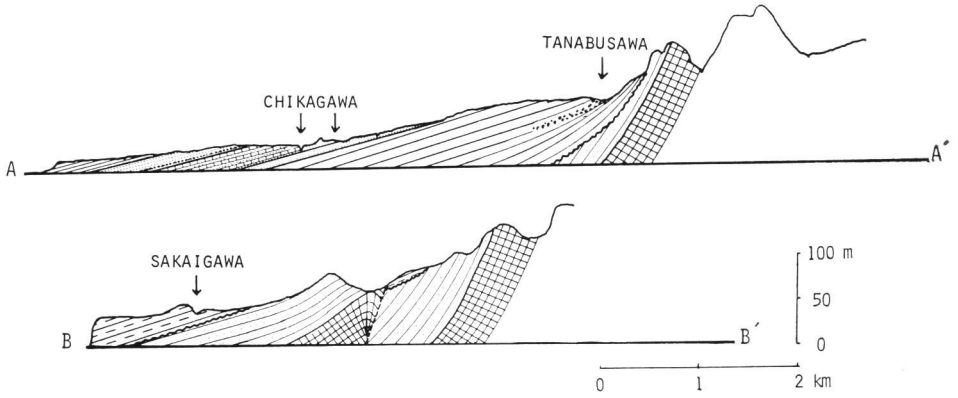
層厚：近川田名部沢で 18 m、境川で 65 m+ というように、北部で薄く南部で厚い。

分布：近川蜆沢において小断層に沿ってわずかに分布する他、近川田名部沢以南、前川～畑沢川を経て、境川付近まで、泊層の西側に薄く分布する。

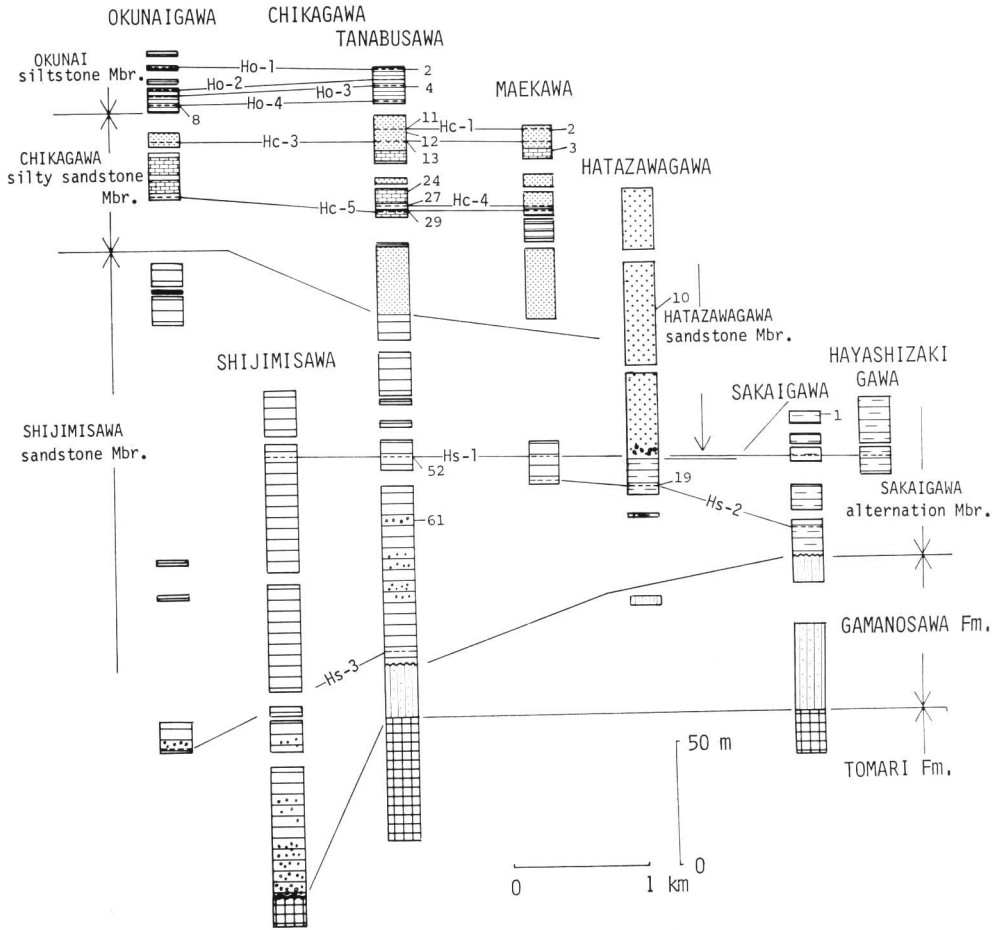
層位関係：蒲野沢層は、泊層の上に連続的に重なり、上位は浜田層により低角の傾斜不整合で覆われる。



第1図 地質図。1: 泊層, 2: 蒲野沢層, 3: 礫岩, 4: 中～粗粒砂岩, 5: シルト質細～中粒砂岩, 6: 砂の優勢な砂岩—シルト質砂岩互層, 7: 荷重痕の発達するシルト質砂岩—砂岩互層, 8: シルト質砂岩と細～中粒砂岩の不規則な互層, 9: 石灰質砂岩, 10: シルト岩, 11: 背斜軸, 12: 断層。SH: 幌沢砂岩部層, SA: 境川互層部層, HA: 畑沢川砂岩部層, CH: 近川シルト質砂岩部層, Ok: 奥内シルト岩部層。



第 2 図 地質断面図. 凡例は第 1 図と共通.



第 3 図 地質柱状図. 凡例は第 1 図と共通.

第2表 浜田層中の凝灰岩鍵層

- Ho-1: 模式地—近川河口近くの大崖 (Loc. C-2); 岩相—灰白色シルト径 (2~3)/灰色シルト径・白色軽石中~粗砂径・白色シルト径の挟み・ $opx > mt, fel > mf$ (7)/灰色シルト径・白色軽石粗砂径散在 (1.5)/黒灰色シルト径・白色軽石中~粗砂径 (1)/黒灰色シルト径 (0.7)/白色シルト径 (0.3); 分布—奥内川~近川; その他—最上部は部分的に生物擾乱を受けている。他の境界部は比較的明瞭。奥内川では風化著しい。
- Ho-2: 模式地—近川河口から約 200 m 上流の大崖 (Loc. C-4); 岩相—黒灰色シルト径・逆級化成層の見られる灰白色軽石細砂径 (下部)~中礫径 (上部)・ $opx > cpx > ho > mt, fel > mf$ (5~7); 分布—奥内川~近川; その他—生物擾乱のために奥内川では全体の厚さ 4 cm, 近川では 5~7 cm となっている。
- Ho-3: 模式地—近川河口から約 200 m 上流の大崖 (Loc. C-4); 岩相—白色軽石粗~極粗砂径・灰色粗砂径・白色軽石細砂径散在・ $opx > ho > mt \gg cpx, mf > fel$ (35)/黒色岩滓粗砂径・暗灰色粗~極粗砂径>白色軽石極粗砂~細礫径・ $opx > mt \gg cpx, mf \geq fel$ (10)/ピンク色シルト径>白色軽石中~粗砂径・暗灰色中~粗砂径・岩片極粗砂~細礫径わずかに散在・ $opx > cpx > mt, fel > mt$ (10)/暗灰色中砂径・白色~灰色軽石粗砂~細礫径・岩片細~中礫径散在・ $opx > mt > cpx \gg ho, fel < mf$ (2); 分布—奥内川~近川, その他—中上部の軽石は表面が赤茶色に変色。
- Ho-4: 模式地—奥内川にかかる国道の橋から約 200 m 上流右岸の小露頭 (Loc. O-8); 岩相—灰色軽石粗砂~細礫径・両輝石中~極粗砂径・ $opx > cpx > mt, mf$ 多い (7); 分布—奥内川~近川; その他— cpx は大型, 約 1 m の凝灰岩質シルト岩中に挟まれる。生物擾乱が著しい。
- Hc-1: 模式地—近川大湊線橋梁から約 260 m 下流右岸の小露頭 (Loc. C-11); 岩相—灰色シルト径・白色軽石粗砂径 (25)/白色軽石粗砂径・岩片細~中礫径 (<15 mm)・ $opx > ho > mt \gg cpx, fel > mf$ (5~10); 分布—近川~前川; その他—全体的に生物擾乱を受けており, 厚さが一定しない。
- Hc-2: 近川大湊線橋梁から約 250 m 下流の右岸の小露頭 (Loc. C-12); 岩相—ピンク色シルト径・白色軽石粗~極粗砂径・白色軽石中礫径 (<30 mm), 岩片細~大礫径 (<150 mm) 散在・ $mt > ho > opx > cpx, fel > mf$ (5~10); 分布—近川~前川; その他—生物擾乱著しい。前川では, 白色軽石粗~極粗砂径が分かれて, 上部に約 8 cm の層を形成しており, その中に中礫径の白色パミスが散在する。
- Hc-3: 近川大湊線橋梁より約 200 m 下流左岸の小露頭 (Loc. C-13); 岩相—灰白色軽石中~粗砂径・両輝石粗砂径>斜長石粗砂径・白色パミス細~中礫径散在・ $opx > mt > cpx, mf \geq fel$ (85)/ピンク色シルト径・白色軽石中~粗砂径・両輝石粗砂径・白色軽石中礫径 (<10 mm) 散在 (3)/白色軽石中~粗砂径・両輝石粗砂径>斜長石粗砂径・白色軽石中礫径 (<10 mm) 散在 (15); 分布—奥内川~近川~前川; その他—生物擾乱のため全体に乱れた縞模様状構造を呈す。ピンク色シルト径とその上位の白色軽石細~中礫径の部分が特徴的で, どの地域にも共通して見られる。
- Hc-4: 模式地—近川にかかる国道の橋から約 200 m 上流右岸の小露頭 (Loc. C-27); 岩相—ゴマシオ・白色軽石中~極粗砂径・暗灰色岩滓中砂径・ $mt > opx \gg cpx, fel > mf$ (2~3)/白色軽石中~粗砂径 (0.8)/ピンク色シルト径 (0.3)/暗灰色岩滓中砂径>白色軽石中砂径・斜長石中砂径 (0.3); 分布—近川~前川; その他—生物擾乱のため乱れていることが多い。
- Hc-5a: 模式地—近川大池下 50 m 下流右岸の小露頭 (Loc. C-29); 岩相—白色粘土~シルト径 (16)/斜交葉理のある白色シルト径~極細砂径 (4); 分布—近川~前川; その他—近川では管状の生痕を含む。下部の斜交葉理は近川, 前川で共通。前川ではやや粗粒であり, 削剝により上部を欠くか, または全層を欠く。
- Hc-5b: 模式地—Hc-5a の模式地と同じ (Loc. C-29); 岩相—両輝石粗砂径>逆級化成層のみ見られる白色軽石粗砂径 (下部)~細礫径 (上部) (6.5)/両輝石粗砂径・白色軽石粗砂径~中礫径 (<15 mm)・ $opx > cpx > mt, mf \geq fel, pl \gg qt$ (16); 分布—近川~前川; その他— cpx は大型。海綿骨針を多く含む。前川の軽石はやや黄白色。露頭によっては, 削剝により上部を

欠く。

- Hs-1: 模式地—近川田名部沢大池から約 1 km 上流左岸の露頭 (Loc. C-52); 岩相—黄土色シルト～細砂径・白色軽石極粗砂～細礫径・ $mt > opx \gg ho$, $mf \geq fel$, ガラスあり (6)/ピンク色シルト～極細砂径・黄白色パミス粗砂～細礫径・ $mt > opx \gg cpx$, $mf \geq fel$ (5)/葉理のあるゴマシオ・白色軽石粗～極粗砂径・輝石中砂径・ $mt > opx \gg cpx$, $mf \geq fel$, ガラスあり (11)/ゴマシオ・白～ピンク色粗～極粗砂径・黒色中砂径・ $opx \approx mt \gg cpx$, $mf \geq fel$ (26)/灰色シルト質砂岩 (47)/ピンク色シルト径～極細砂径・黄白色軽石細～中礫径 (<20 mm) 散在 (25)/ピンク色シルト径～極細砂径・黄白色軽石細礫～中礫径 (<45 mm)・ $mt > opx \gg cpx$, $mf \geq fel$ (15); 分布—近川～前川～境川～林崎川; その他—上部の白色軽石, 中部のゴマシオ凝灰岩, 下部の黄白～白色軽石の組合せが特徴的である。下部の発泡のよい軽石は, どの地域にも共通して見られ, ほぼ逆級化成層を成す。畑沢川では, 川沿いの林道の露頭に見られる。
- Hs-2: 模式地—畑沢川にかかる国道の橋から約 500 m 上流右岸の連続露頭 (Loc. H-19); 岩相—ピンク色シルト径・白色軽石中～粗砂径・斜長石中～粗砂径・白色軽石細礫径散在・ $opx > cpx > mt$, $fel > mf$, ガラスあり, cpx は大型 (6)/灰色シルト径～極細砂径・白色軽石中～粗砂径・両輝石中～粗砂径・ $opx > mt > cpx \gg ho$, $fel > mf$, ガラス多い, βqt あり (7)/灰色～黒灰色粗砂～細礫径・斜長石中～極粗砂径・白色軽石中～極粗砂径・両輝石中～粗砂径・ $mt > opx > cpx$, $fel > mf$, ガラスあり (6); 分布—前川～畑沢川～境川; その他—前川では礫質砂岩中にあり, 削剝により厚さが一定しない。
- Hs-3: 模式地—近川田名部沢大池から約 2 km 上流左岸の連続露頭 (Loc. C-33); 岩相—白色軽石中～粗砂径・岩片極粗砂～細礫径・斜長石中砂径・白色軽石細～中礫径 (<15 mm) 散在・ $opx > cpx > mt \gg ho$, $mf > fel$ (50)/逆級化成層をなす白色軽石中砂径 (下部)～中礫径 (<10 mm) (上部)・岩片粗砂～中礫径 (<10 mm)・斜長石中砂径・黒色岩滓中～粗砂径・ $opx > cpx > mt$, $mf > fel$ (62); 分布—奥内川～近川田名部沢; その他—火山岩片を多量に含む。

各凝灰岩層の岩相は上位から下位に順に記載し, 斜線は明瞭な岩層の境界を, カッコ内の数字は凝灰岩の層厚 (cm) を示した。また, cpx , opx , ho , pl , qt , mt , fel , mf はそれぞれ単斜輝石, 斜方輝石, 普通角閃石, 斜長石, 石英, 磁鉄鉱, フェルシック鉱物, マフィック鉱物で, 鉱物組成を相対量で示した。地点番号の英字はルート (奥内川: O, 近川: C, 前川: M, 畑沢川: H, 境川: S), 数字は露頭番号を示す。

岩相: この地域の蒲野沢層は, 微化石層序の検討結果によると, 蒲野沢層主分布域の上部の地層に当たるといふ (芳賀正和私信)。主に, 凝灰質シルト岩, 細粒凝灰岩, 軽石質砂岩, シルト岩の不規則な互層からなる。このほか, 境川地域では頁岩・シルト質砂岩互層が発達する。これらは, 調査地域の北, 蒲野沢層の主分布域に発達する青平川型の岩相 (山口, 1970) と類似する。

構造: 泊層との境界部では, 泊層の走向・傾斜と平行しており, $50^\circ \sim 70^\circ$ で西へ急傾斜するが, 境界部から離れるにつれ傾斜が急激に緩くなり, 一般には西へ $15^\circ \sim 20^\circ$ 傾く。前川中流域～境川中流域では, NNE～SSW 方向の軸を持つ背斜構造が認められる。

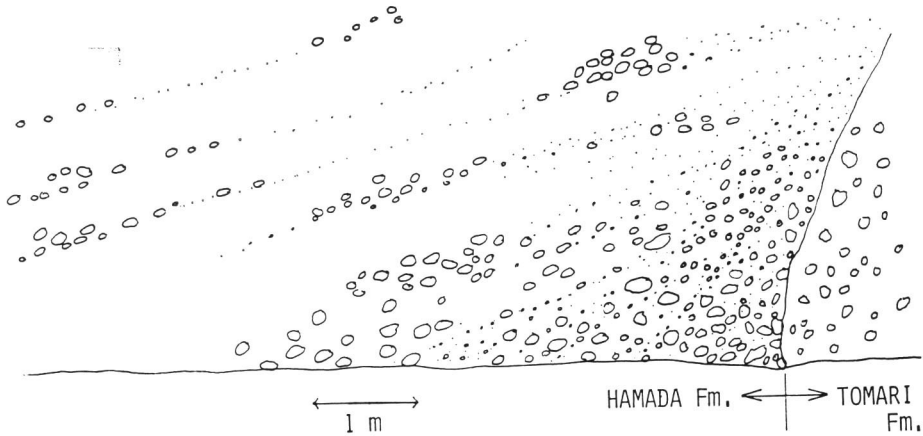
その他: 今回, 筆者が蒲野沢層とした地層は, 従来の研究ではいずれも浜田層, あるいはそれに相当する地層に含められていた。これは, 浜田層基底付近の岩相と蒲野沢層の岩相が類似していること, 浜田層が緩い傾斜不整合で蒲野沢層に重なりその不整合面が見分けにくいこと, 本調査地域に分布する蒲野沢層の層厚が薄いことに原因があると考えられる。

浜 田 層

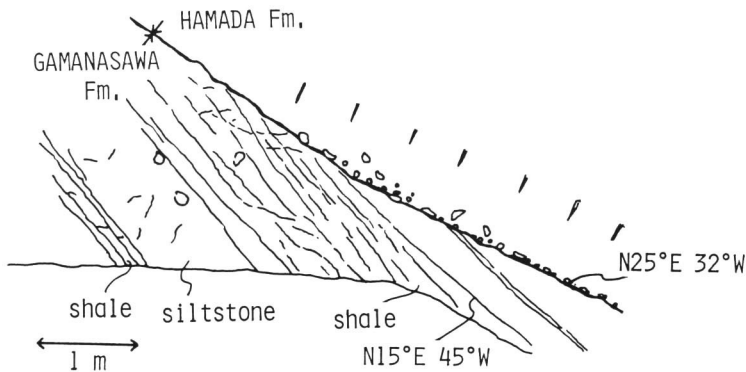
模式地: 上北郡横浜町浜田海岸の崖 (本調査地域南端)

層厚: 北部で厚く, 南部で薄い。近川蜷沢流域で 350 m, 前川流域で 250 m。

分布: 陸奥湾側の丘陵地帯に分布する。



第 4 図 浜田層（蜆沢砂岩部層）が泊層を不整合で覆う露頭のスケッチ。近川蜆沢。



第 5 図 浜田層（蜆沢砂岩部層）が蒲野沢層を不整合で覆う露頭のスケッチ。近川田名部沢。

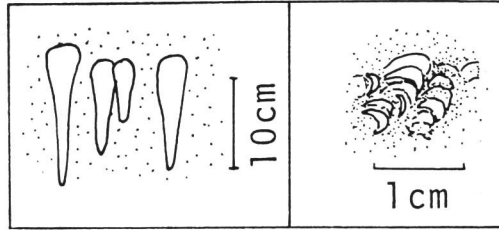
岩相：調査地域の浜田層は、シルト質砂岩、砂岩・シルト質砂岩互層、中～粗粒砂岩、軽石質砂岩、軽石、シルト岩、石灰質砂岩などからなる。水平・垂直方向の岩相変化が著しいため、凝灰岩薄層を鍵層として対比を行った。岩相の時間的、空間的分布から、浜田層を蜆沢砂岩部層、境川互層部層、畑沢川砂岩部層、近川シルト質砂岩部層、奥内シルト岩部層の 5 つに区分した。

(i) 凝灰岩鍵層

上記のように、浜田層の層序、岩相の水平方向の変化を明らかにするために、凝灰岩層が極めて重要である。以下に鍵層として利用した 13 枚の凝灰岩層について層位的に上位のものから下位に、その特徴を順次記載した (第 2 表)。

(ii) 各部層の記載

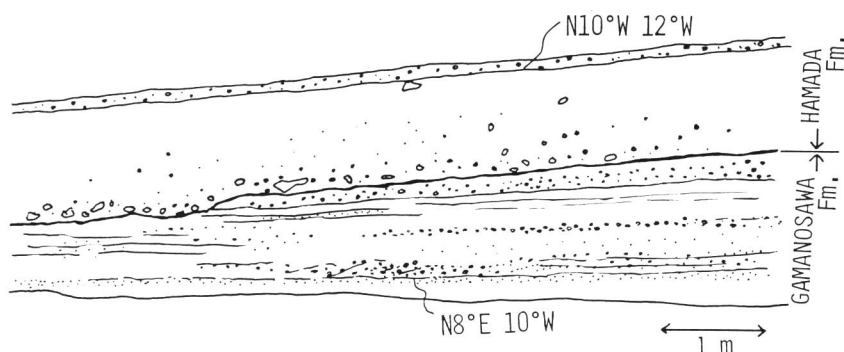
蜆沢砂岩部層：北村・藤井 (1962) の蜆沢赤褐色砂岩部層と近川細粒砂岩部層下部を合わせた地層のうち、畑沢川以南の地域のものを除いた地層にはほぼ対応すると思われる。模式地：近川蜆沢大池から約 2 km 上流右岸の大露頭。層厚：蜆沢で 230 m、前川で 120 m というように、北で厚く、南で薄い。分布：調査地域では、奥内川中流域から近川蜆沢、田名部沢を経て、前川南川代沢付近までの範囲に分



第 6 図 「チクワ型」泥管 (左) と荷重痕が発達する互層のシルト質砂岩中に見られる生痕 (右) のスケッチ。いずれも地層面に対し垂直な面での形態を示す。

布する。関係：調査地域北部において浜田層の基底部を成し、蜷沢以北で泊層に、それより南で蒲野沢層に傾斜不整合で重なる (第 4 図・第 5 図)。上位は近川シルト質砂岩部層により整合に覆われる。南部では、前川～畑沢川間で、本部層下部が境川互層部層と、上部が畑沢川砂岩部層と指交関係にある。岩相：主に含泥率 20% 以下の灰色ないし赤褐色の淘汰の悪い細～粗粒砂岩と、含泥率 25～40% の「チクワ型」泥管 (第 6 図左) を散在的に含む灰色ないし赤褐色のやや砂の優勢なシルト質細～中粒砂岩とからなる。この両者が、厚さ数 cm～十数 m の単位で不規則な互層をなす。シルト質砂岩の上面は、一般に砂岩により削剝を受けており、侵食面付近には泥管の偽礫や小礫を含むことが多い。砂岩からシルト質砂岩へは、漸移的に移り変わる。本部層中・下部には、砂層中に径数 cm～30 cm の礫からなる礫層を挟在する。この礫は泊層由来の亜角礫で、奥内川地域では、蒲野沢層由来の軽石質火山礫凝灰岩の礫も含む。礫層は、側方への連続性が悪く、下位層を著しく削り込む。また、級化構造を示し、上部の礫質砂岩に移り変わる。礫のインプリケーションから推定される古流向は、ほぼ東から西への向きを示す。蜷沢以北では、本部層基底部に基底礫岩が発達し、蜷沢で約 8 m の厚さを持つ。全体的に径 1～3 cm の白色～黄白色の軽石をパッチ状、あるいは層状によく挟む。赤褐色の砂岩は、風化すると、表面に 1～2 mm の黒い斑点が現れる。本部層は、全体的に岩相の垂直・水平方向の変化が著しく、各河川沿いのルート間で、その詳細な層序の対比をするのは難しい。しかし、中部に挟在する Hs-1 凝灰岩層は、鍵層として有効である。化石：蜷沢砂岩部層には、中部の砂礫層中に *Swiftopecten swiftii*, *Monia macroschisma ezoana*, *Mizuhopecten poculum* などの大型の貝化石がはきよせ型の産状で含まれる。

境川互層部層：北村・藤井 (1962) の境川青灰色砂岩部層および畑沢川より南に分布する近川細粒砂岩部層、蜷沢赤褐色砂岩部層を合わせた地層に相当すると思われる。模式地：境川河口近くの崖。層厚：110 m+。分布：畑沢川中流域から境川・林崎川を経て、南の浜田方面まで分布する。また、境川・林崎川付近では、背斜部に露出する蒲野沢層の東側にも、それに推定断層で接し西へ傾く本部層基底付近が南北に分布する。浜田層の模式地付近には、本部層が広く分布する。関係：本部層は、畑沢川以南の地域で浜田層の基底部をなし、下位の蒲野沢層に非常に緩い傾斜不整合で重なる (第 7 図)。上位層との関係は露出がなく不明だが、林崎川付近の背斜軸の東側では、田名部層により傾斜不整合で覆われている。分布の北部では、Hs-1 凝灰岩層付近より上部が境川～畑沢川間で畑沢川砂岩部層に水平的に移り変わり、下部は、北方の畑沢川地域まで分布し、畑沢川～前川間で蜷沢砂岩部層に水平的に移り変わる。しかし、その移り変わる様子の詳細は露出がなく確認できない。岩相：主に含泥率 20～35% の灰褐色のシルト質砂岩と、しばしば細礫を含む含泥率 1～12% の暗灰色の細～中粒砂岩の互層よりなる。この互層は、各層が 10～80 cm の厚さを持ち、その境界部は明瞭である。基底部は極めて



第7図 浜田層 (境川互層部層) が蒲野沢層を不整合で覆う露頭のスケッチ。境川中流。

淘汰の悪い凝灰質な礫質砂岩からなり、径1~4 cmの礫・軽石を多く含む。礫は安山岩礫および凝灰岩礫からなり、それぞれ泊野および蒲野沢層に由来する。本部層下部は、上部に比べてシルト質砂岩と細~中粒砂岩の互層の単位が5~30 cmと細かく、互層の各境界部が特に明瞭である。シルト質砂岩は淘汰が悪く、「チクワ型」泥管をほとんど含まない。砂岩も淘汰が悪く、細礫を多く含む。上部および中部は厚さ15~80 cmの単位の互層からなり、シルト質砂岩の上部は砂岩により明瞭に切られているが、砂岩からシルト質砂岩へは漸移的に移り変わる。シルト質砂岩は淘汰が悪く、ほとんどの場合「チクワ型」泥管を含む。砂岩は細~中粒の砂岩から成り、比較的淘汰がよいが、部分的に粗粒砂・細礫を含むところがある。全体的に海綿骨針を含み、また、径5~20 mmの軽石を層状またはパッチ状に挟む。林崎川では、褶曲構造のためにこの中・上部のみが分布し、浜田層模式地には中部の地層が露出する。化石：シルト質砂岩中に貝化石や正形ウニの化石を含むが、大部分が溶解している。

畑沢川砂岩部層：北村・藤井(1962)の畑沢川葉理砂岩部層および畑沢川地域に分布する蜆沢赤褐色砂岩部層上部に相当すると思われる。模式地：畑沢川河口付近の大露頭。層厚：100 m+。分布：畑沢川流域を中心とする南北2 kmほどの狭い地域。関係：境川互層部層に整合に重なり、上位は近川シルト質砂岩部層上部に整合に覆われると考えられるが、直接的な関係は見られない。北部では、本部層上部が前川~畑沢川間で近川シルト質砂岩部層中下部と、本部層下部が蜆沢砂岩部層と指交関係にある。南部では、畑沢川~境川間で境川互層部層と指交関係にある。岩相：全層準にわたって含砂率95%以上の灰色ないし灰褐色の中~粗粒砂岩からなり、わずかにシルト質砂岩を挟在する。シルト質砂岩の上面はいずれも著しい侵食を受けており、全層剝される場合もある。下部の境川互層部層との境界近くは、淘汰が極めて悪く斜交葉理が発達する。また、細礫を多く含み、径1~15 cmの安山岩礫を多量に含む層準がある。上・中部にはシルトの偽礫が多く、径5~100 cmのものが含まれるが、全体としては下部に比べ淘汰がよい。最上部25 mには葉理の発達する層準があり、ここには convolute structure がみられる。全体的に海綿骨針を多く含み、特に上部で極めて豊富である。最上部に約20 cmの厚さで挟まれるウニの生痕を含む石灰質砂岩は、近川シルト質砂岩部層中のウニの生痕を含む石灰質砂岩と同質であり、層準的にみて両者はほぼ同層準にあると考えられる。本部層には、鍵層になりうる凝灰岩層が一枚もなく、他地域との対比が難しい。

近川シルト質砂岩部層：北村・藤井(1962)の近川細粒砂岩部層の上部で、畑沢川より北に分布している部分にはほぼ対応すると思われる。模式地：むつ市近川、大湊線近川橋梁から約260 m下流右岸の連続露頭。層厚：75 m+。分布：奥内川下流域~前川下流域。関係：本部層は、蜆沢砂岩部層に整合に

重なり、畑沢川砂岩部層上部と指交関係にある。上位は、奥内シルト岩部層により整合に覆われる。前川以南では奥内シルト岩部層を欠き、直接田名部層により不整合に覆われる。岩相：灰色シルト質砂岩を主とし、砂岩・石灰質砂岩・凝灰岩薄層を挟在する。本部層は、特に岩相の水平・垂直方向の変化が著しいが、岩相上大きく上部・中部・下部の3つに区分できる。下部は、主に「チクワ型」泥管を含む含泥率15~35%の淘汰の悪いシルト質細~中粒砂岩と含泥率30%前後の比較的淘汰の良いシルト質細~中粒砂岩の互層からなり、近川~前川地域で共通の岩相を示す。これらは厚さ30~80cmの単位で互層し、その境界部は漸移的に移り変わる。これらの砂岩は全層準にわたり海綿骨針が豊富で、また径1~2mmの軽石を層状あるいはパッチ状に挟む。中部は、Hc-5凝灰岩層の追跡によって近川~前川間で岩相が著しく変化することがわかった。近川付近では石灰質砂岩からなるのに対して、前川付近では葉理の発達する淘汰の悪い細~中粒砂岩と含泥率30~45%のシルト質細~中粒砂岩の互層からなる。石灰質砂岩は海綿骨針が極めて豊富で、ウニ、コケムシの化石を多く含む。石灰質砂岩の分布するほぼ全ての層準で観察されるウニの生痕は、ブンブクウニ (*Spatangus lutkeni*, *Echinocardium cordatum* など) がつくったものと考えられ(金沢, 投稿準備中)、この石灰質砂岩の重要な特徴となっている。一方、前川付近に分布する互層のシルト質砂岩は、生物擾乱が著しく第6図右のような生痕を多く含むが、「チクワ型」泥管はほとんど含まない。シルト質砂岩の上面は、砂岩による侵食を受けており、この侵食面に接する砂岩の下部には、斜交葉理が発達する。葉理に沿って、径5~20mmの軽石やシルトの偽礫が多く散在し、径1~4cmの泥管を偽礫として含むことがある。斜交葉理から推定される古流向は、ほぼ東から西への向きを示す。砂岩からシルト質砂岩へ移り変わる境界部には、荷重痕が著しく発達する。この特徴的な構造により、本互層は他の層準に見られる互層と明瞭に区別される。上部のHc-4凝灰岩層よりも上の岩相は、奥内川~近川~前川で共通している。そのうちほぼ下半分は石灰質砂岩からなり、「チクワ型」泥管を含むシルト質砂岩をわずかに挟む。上半分は含泥率15~35%の淘汰の悪いシルト質細~中粒砂岩からなり、密集した「チクワ型」泥管を層状に挟む。また、凝灰岩薄層を多く挟在し、これらはよい鍵層になる(Hc-1~3)。全体的に凝灰質であり、軽石を散在的に含むことが多い。Hc-1凝灰岩層よりも下の層準には海綿骨針が豊富で、下位の層準ほど多くなる傾向がある。化石：上部の上半分のシルト質砂岩には、ほぼ全層準にわたって貝化石を含み、自生的な産状を示すものが多い。*Macoma calcarea*, *Clinocardium chikagawaense*, *Ezocallista brevisiphonata*, *Protothaca adamsi*, *Turritella fortilirata*, *T. saishuensis* などの寒流系水の特徴づける群集が一般的だが、Locs. M-2U, C-7の2つの層準では、暖流水の影響を受けた *Limopsis crenata*, *Limatula kurodai*, *Venericardia ferruginea* などから構成される群集がみられ、Loc. C-4Lの層準でもこれに準じた群集がみられる。石灰質砂岩中には、ブンブクウニ(上述)、カシバンウニ (*Echinarachinus parma obesa*)、正形ウニ (*Strongylocentrotus nudus* など)、コケムシ (*Microporina articulata*, *Porella* sp., 西沢康男私信) の化石を豊富に含む。

奥内シルト岩部層：北村・藤井(1962)の奥内シルト岩部層と同一と考えられる。模式地：むつ市奥内の奥内川河口近くの川岸。層厚：20m+。分布：奥内川河口付近を中心とし、近川河口付近まで露出する。関係：浜田層の最上部を構成する。本部層は、近川シルト質砂層に整合に重なり、上位は段丘堆積物により不整合に覆われる。岩相：緑灰色ないし青灰色のシルト岩・泥岩を主とし、凝灰岩薄層を挟在する。分布域では、ほぼ共通した垂直方向の岩相変化を示す。本部層基底からHo-2凝灰岩層にかけては全体的に凝灰質で、細粒軽石・岩片を多く含む。Ho-3凝灰岩層直下には約3mの厚さのシルト質砂岩が挟まれ、ここには「チクワ型」泥管が発達するほか、貝化石を多量に産する。このシルト質砂岩を除き他の層準はすべて塊状無層理のシルト岩および泥岩からなる。化石：自生の貝化石を

散的に含み、*Acila nakazimai* と生息姿勢を保った *Macoma calcarea* が多い。

(iii) 構造

調査地域及びその周辺で、浜田層は全体としてほぼ NNE-SSW 方向の走向で西へ緩く傾く。基底部付近は、調査地域の北部、泊層に接する蜆沢砂岩部層で傾きが大きく (40° 前後) (第 4 図)、南部の蒲野沢層に接する境川互層部層では南ほど傾きが小さくなる ($28^\circ \sim 12^\circ$) (第 7 図)。下部は、北部の蜆沢砂岩部層で走向 N 30° W ~ N 30° E で西へ $6^\circ \sim 40^\circ$ 傾き、南部の境川互層部層で走向 N $10^\circ \sim 15^\circ$ E で北西へ $5^\circ \sim 13^\circ$ 傾く。また、下部の地層には、NNE-SSW 方向の小規模な逆断層がいくつか見られる。上部の近川シルト質砂岩部層及び奥内シルト岩部層は、走向 N $20^\circ \sim 35^\circ$ E で北西へ $3^\circ \sim 8^\circ$ 傾く。境川～林崎川の地域には NNE-SSW 方向の背斜構造があり、その東側には同方向の逆断層が推定され、その東側に境川互層部層が再び現れる。前川～畑沢川地域にも同方向の弱い褶曲構造が見られる。

時 代

(i) 基盤

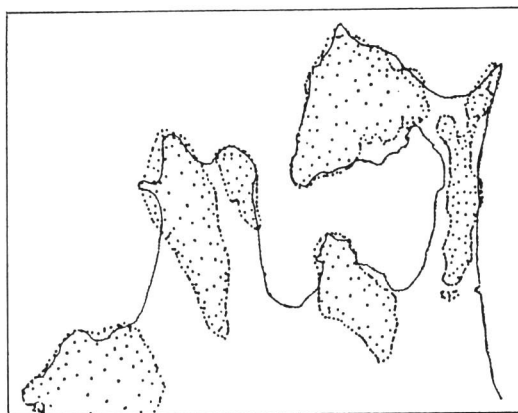
境川に分布する蒲野沢層より *Denticulopsis praedimorpha* Zone を示す珪藻化石が検出されており (芳賀正和私信)、中新世中期 (13 Ma 頃) と推定される。

(ii) 浜田層

土、編 (1979) によれば、ナンノ化石から前期更新世とされているが、産出層準については不明である。花井・山口 (1987) によれば、Loc. M-3 の層準より浮遊性有孔虫 [*Neoglobobadrina asanoi* (Maiya, Sato & Saito), および *Globigerinoides obliquus* Bolli] が産出することから、Olduvai Chron の直前からその始まり頃と推定されている。また、同じく花井・山口 (1987) によれば、Locs. C-4, 7, 8, 11, 15, 18 (テフラの対比で Loc. M-3 とほぼ同層準)、22, 24, および 29 から採取されたナンノ化石では、更新世中期を示すとある。これらの地質年代の不一致については、今後精査する予定である。

浜田層の堆積当時の古地理・古環境

浜田層の堆積物は東方に分布する泊層や蒲野沢層由来の礫を多く含み、また、古流向から見ても、



第 8 図 浜田層堆積当時の古地理図。

それらは東方から供給されていたことがわかる。これは、浜田層の堆積場の東、すなわち現在の下北半島の軸部にあたる地域に泊層や蒲野沢層が露出する後背地が分布していたことを示している。陸奥湾沿岸に分布する浜田層と同時代の海成層の分布(北村ほか, 1972)から古地理を復元してみると(第8図), 浜田層は北と南で外洋に通じる多島海的な内海に堆積したことが推定される。全層準にわたって層状によく発達している「チクワ型」泥管は、そこが比較的静穏な安定した環境であったことを示している。しかし、岩相の水平的変化の著しさからもわかるように、当時の環境が広域にわたって均一であったのではないらしい。調査地域の北部、泊層に接する基底部には基底礫岩が発達し、蜆沢には第4図に示す様な内部構造が見られ、これからこの礫層は崖錐堆積物と考えられる。浜田層堆積の初期、泊層の露出する地域には急斜した地形があって崖錐が形成され、巨礫を多量に含む礫層となっていたと考えられる。一方調査地域の南部に見られるような蒲野沢層に接する地域には基底礫岩は発達せず、これは泊層が露出する地域より相対的に西側の低平な地形を示していると思われる。浜田層の中部及び上部の層準では、岩相は一般的に北ほど細粒、南ほど粗粒の傾向が見られ、北の方が南に比べ海が深かったと考えられる。Hc-4 凝灰岩層より上の層準では奥内川～近川～前川で岩相にほぼ同じ垂直的变化が認められ、当時、これらの地域が似たような環境にあったと推定される。岩相は上方へ向かって細粒化し、Ho-4 凝灰岩層の層準からは泥がちになり、Ho-3 凝灰岩層より上では完全に泥相になる。この間の環境変遷は、貝化石の群集変遷から推定されている(金沢, 1986 MS)。Hc-4 凝灰岩層から Ho-3 凝灰岩層にかけては、寒流系水と暖流系水が交互に影響した時期で、これは更新世の気候変動に起因していると考えられる(金沢準備中)。寒冷化した時期には海面が低下し、温暖化した時期には海はやや深くなっているが、全体としては外海との連絡を十分に保った浅海的环境であったらしい。Ho-4 凝灰岩層付近から海ははかなり浅くなり内湾化がおこっている。奥内シルト岩部層は内湾泥底の堆積物と考えられる。この一連の環境変遷は、貝形虫化石群集(花井・山口, 1987)、珪藻化石群集(小泉私信)の変遷からも支持される。

ま と め

以上、本研究により明らかになった事柄を要約する。

- (i) 浜田層の岩相分布を知る上で有効な 13 枚の凝灰岩鍵層を記載した。
- (ii) 凝灰岩鍵層の追跡により浜田層内に多くの同時面を設定することができ、岩相の時間的・空間的分布が明らかになった。
- (iii) 岩相の時間的・空間的分布から、浜田層を蜆沢砂岩部層、境川互層部層、畑沢川砂岩部層、近川シルト質砂岩部層、奥内シルト岩部層の 5 つに区分し、これを記載し、その層序関係を論じた。
- (iv) 従来、近川蜆沢より南に分布する浜田層およびこれに相当する地層の基底部とされてきた地層が、蒲野沢層であることを新たに確認し、これを記載した。
- (v) 岩相の時間的・空間的分布とそこに含まれる古生物の情報から、浜田層堆積当時の古地理・古環境を推定した。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、京都大学理学部の鎮西清高教授には原稿を読んでいただき、貴重な御助言を賜った。現地の佐藤正一氏には野外調査を助けていただき、大阪大学教養部の小泉格助教授、千葉大学理学部地学教室の芳賀正和氏には珪藻化石の鑑定をしていただいた。また、国立科学博物館の小島郁生博士と加瀬友喜博士には出版の機会を与えていただいた。以上の方々へ深く感謝する。

参 考 文 献

- 青木 滋・桑野幸夫, 1959. 下北半島の新第三紀貝化石群集. 資源研彙報, **50**: 30-34.
- 花井哲郎・山口寿之, 1987. 青森県下北半島の鮮新—更新世貝形虫群集 (予報). 国立科学博物館専報, (20): 45-51.
- HATAI K., K. MASUDA & Y. SUZUKI, 1961. A note on the Pliocene megafossil fauna from the Shimokita Peninsula, Aomori Prefecture, Northeast Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Mus. Res. Bull.* **30**: 18-38, pls. 1-4.
- 今井 功, 1961. 5 万分の 1 地質図幅「近川」および同説明書. 地質調査所.
- 岩井淳一・北村 信・藤井敬三, 1959. 下北半島田名部町東北地区の地質. 青森県水産商工部商工課, 1-9.
- 金沢謙一, 1986. 下北半島北東部の第四系浜田層の古生態学的研究. 155 pp. 千葉大学修士論文.
- 北村 信・藤井敬三, 1962. 下北半島北東部の地質について—とくに下北断層の意義について—. 東北大学地質古生物研報, **56**: 43-56.
- ・岩井武彦・他, 1972. 青森県の地質, 青森県の新第三系. 青森県水産商工観光政課, 47-52.
- 桑野幸夫, 1958. 下北半島北東部の地質. 資源研彙報, **46-47**: 28-37.
- OTUKA, Y., 1939. Mollusca from the Cainozoic System of Eastern Aomori Prefecture, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **46**: 23-31.
- 土 隆一 (編著), 1979. 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料. IGCP-114 国内委, 静岡大学, 1-156.
- 山口寿之, 1970. 下北半島北東部の新第三系—泊・蒲野沢・“砂子又”層の層位関係について—. 地質雑, **76**: 185-197.

