

北部北上山地, 上部白亜系—古第三系種市層の碎屑岩組成と堆積相

長浜春夫*・照井一明**

Composition of clastics and sedimentary facies of the Upper Cretaceous —Paleogene Taneichi Formation, northern Kitakami Mountains

Haruo Nagahama* and Kazuaki Terui**

Abstract The Taneichi Formation is exposed along the northern Sanriku Coast, extending about 15km in a north-south direction and 1km to the east-west. The formation is divided into lower, middle and upper members. Fossil evidence indicates that the middle member and the upper member are middle Santonian and Paleogene in age, respectively. The middle member is inferred to be overlain unconformably by the upper member.

The Taneichi Formation comprises fine to coarse grained sandstone associated with conglomerate, mudstone and tuff. The sandstone is composed mainly of fragments of chert, hornfels, volcanic rock, quartz and feldspar. The conglomerate is characterized by fragments of chert, hornfels, granite and igneous rocks. One hundred and fifty measurements made on diagonal bedding in the Taneichi Formation indicate N → S, W → E, S → N paleocurrent directions. The main source area for the lower and middle members of the Taneichi Formation was the Kitakami Mountains to the west of the sedimentary basin. On the other hand, the sediments of the upper member of the Taneichi Formation were derived from a land constructed of volcanic rocks to the north of the sedimentary basin.

Seven sedimentary facies, one of which includes two sub-facies, are recognized in the surveyed area. Late Cretaceous sedimentation of the Taneichi Formation commenced in fluvial and swamp environments, then changed into backshore to shoreface environments due to the Urakawa transgression. The upper member of the Taneichi Formation has accumulated as fluvial to shore face deposits following an erosional stage.

Key words: sedimentary petrology, sedimentology, Upper Cretaceous to Paleogene, sedimentary environment, sedimentary facies

はじめに

大島造山運動により, 北上山地の骨格が形成され, その後, 後造山期堆積物である白亜系宮古層群・久慈層群および古第三系野田層群が太平洋沿岸からその東方の海域に堆積した。

筆者らは, これらの地層群の堆積環境を復元するために, 主に礫岩, 砂岩などの粗粒な碎屑性堆積物の供給源, 運搬経路および沈積環境に関する調査・研究を行ってきた。その成果の一部については既に報告した(長浜ほか, 1976, 1977; 照井, 1982, 1983, 1985a, b; 照井・川上, 1984; 照井・長浜, 1986)。ここで述べる種市層は, 本州最北部に分布する上部白亜系—古第三系であり, 北上山地に点在する久慈層群・野田層群, 岩泉地域の沢廻層・清水川層などの同時期の地層群の古地理や化石層序学を明らか

* 住友建設株式会社, Sumitomo Construction Co. Ltd., 13-4, Araki-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan.

** 岩手県立盛岡南高等学校, Morioka Minami Senior High School, Tonan-mura, Shiwa-gun, Iwate 020, Japan.

にする上でも重要な位置にある。また、種市層の堆積場は浦河海進の西側の縁辺にあたるため、堆積相が当時の海面変動を敏感に反映していると推定され、堆積学的にも興味深い。

本論では、まず種市層の地質・層序について述べ、礫岩組成および砂岩組成について検討する。次に、本層の古流系を復元し、碎屑物の供給源を推定する。さらに、堆積相の解析を行い、碎屑物の堆積環境の復元を試みる。

本研究を行うにあたり、貴重なご教示を賜りまし

た東北大学名誉教授北村 信博士に心から感謝する。

種市層の地質

1. 地質概説

岩手県九戸郡種市町地域は、北上山地の北東縁にあり、島津ほか(1970)の田老帯に位置する(Fig. 1)。種市層は、ほとんどの地域で白亜紀の階上花崗岩体(はしかみ)を不整合に覆い、北縁部では下部白亜系の原地山層を覆っている。また、本地域の約10km南方の久慈

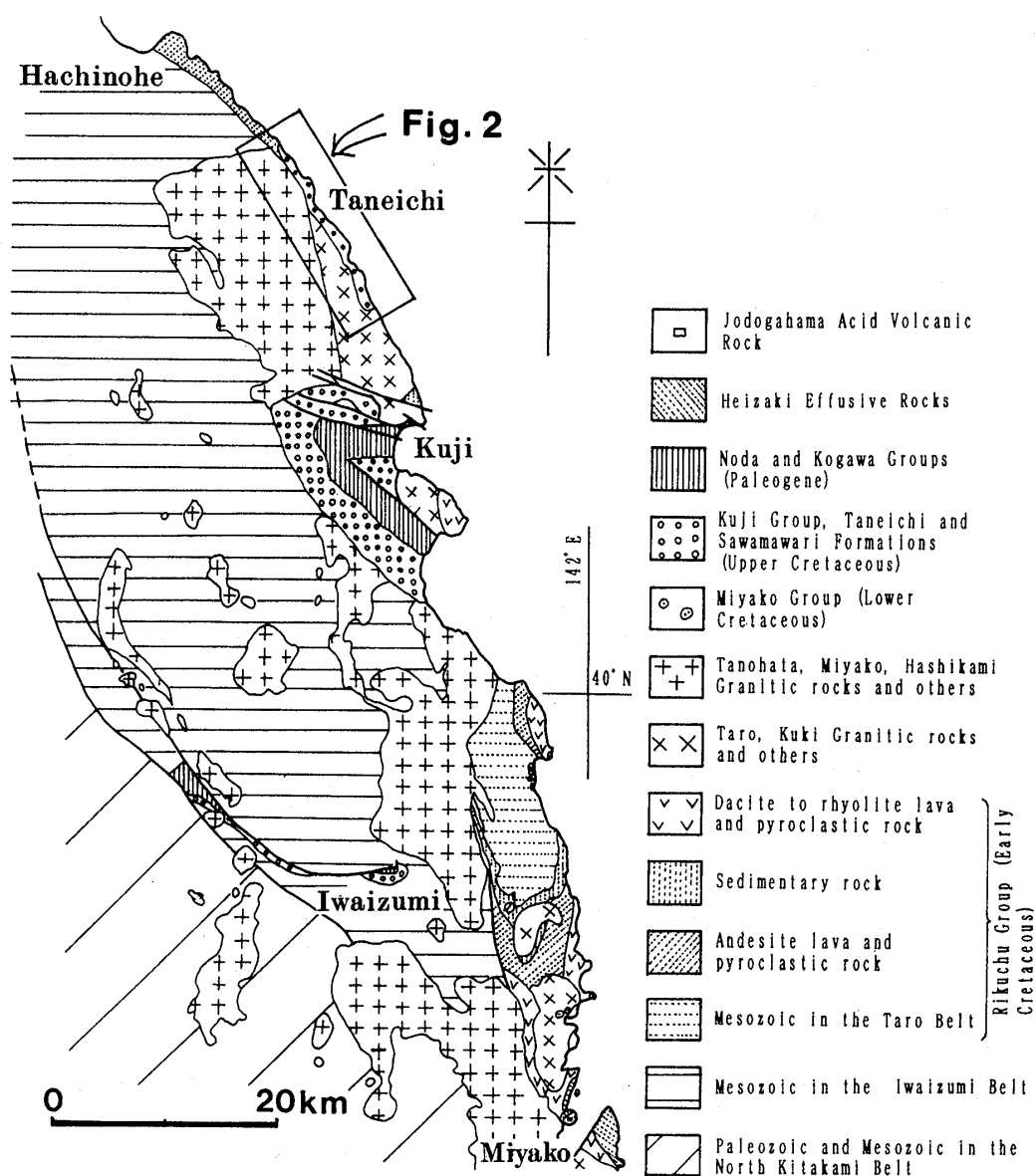


Fig. 1. Geologic map of the northeastern part of the Kitakami Mountains (compiled from Shimazu *et al.*, 1970, Sugimoto, 1974, Yamaguchi, 1981, Yamaguchi *et al.*, 1979).

地域には久慈層群および野田層群が分布し、両層群は、基盤の先宮古統岩泉層群や田野畑花崗岩体・階上花崗岩体を不整合で覆っている。さらに、岩泉地域の上部白亜系沢廻層と古第三系清水川層（村井ほか, 1984）が小本川沿いに分布しており、先宮古統および花崗岩類を傾斜不整合に覆っている。

2. 地質・層序

種市層は、浅野（1959）により命名され、新第三系とされたが、照井ほか（1975）によって白亜系に改められた。

〔模式地〕岩手県九戸郡種市町の海岸一帯。

〔分布・構造〕種市町角浜から中野にかけての南北15km, 東西1kmにわたり海岸に沿って分布している（Fig. 2）。NNW方向の走向をもち、10°前後で太平洋側へ傾斜する単斜構造を示している。

〔岩相〕岩相の相違により下部、中部、上部の3部層に分けられる（Fig. 3）。下部層は、礫岩・砂岩・泥岩から主に構成され、火山ガラス・石英・斜長石

および少量の黒雲母などからなる流紋岩質凝灰岩と薄い炭質層を伴う。泥岩からは保存不良な植物化石を産する。

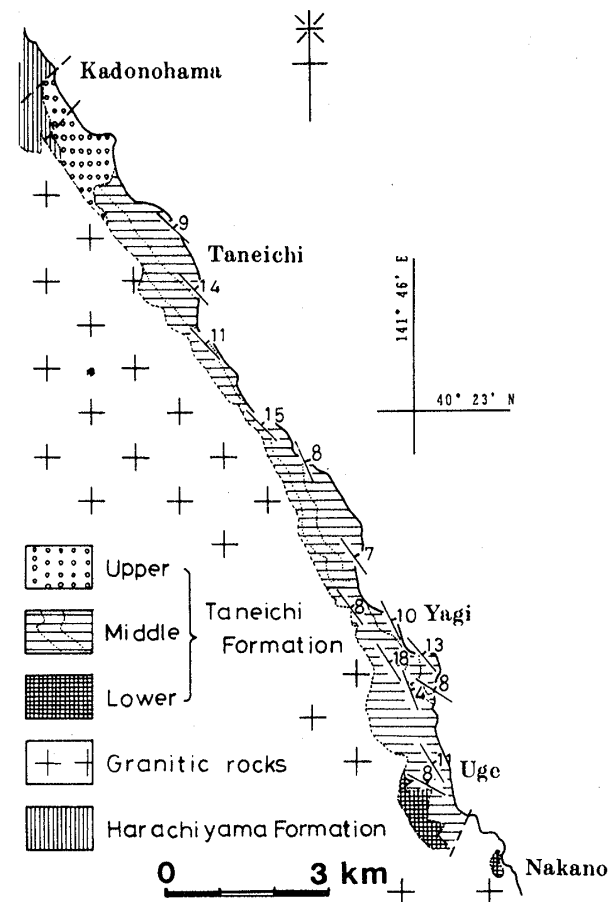


Fig. 2. Geologic map of the Taneichi area. Location of the map is shown in Fig. 1.

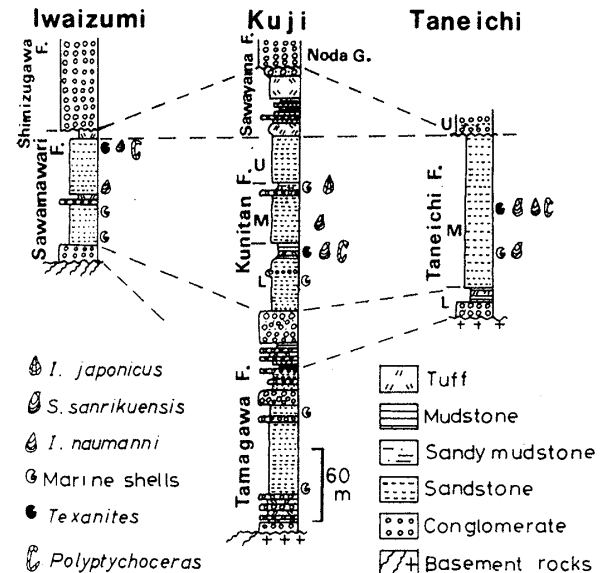


Fig. 3. Columnar sections and stratigraphic correlation of the Upper Cretaceous-Paleogene systems in the northern Kitakami Mountains.

中部層は、中粒砂岩と細—極細粒砂岩の互層からなり、明瞭な層理を示す。層厚1m以下の薄い礫岩層を5層準に挟む。中粒砂岩は塊状で斜層理を示すことが多い。細粒砂岩は平行葉理を示すが、まれに斜層理や漣痕がみられる。石灰質団塊が両者に多数含まれる。生痕のほかに二枚貝・アンモナイトなどの海生動物化石を産する。

上部層は、層理を示す礫岩・砂岩および流紋岩質凝灰岩からなり、斜層理の発達も顕著である。砂岩から鯨の歯や牡蠣の化石を産したことがある。角浜付近で、中部層の細粒砂岩を浸食し、その浸食面上に円磨度の低い花崗岩などの巨礫を含む厚さ数mの礫岩層が重なる。さらに、この礫岩層が中部層の各層準を覆うことから、上部層と中部層とは不整合関係と推定される。

〔層位関係〕ほとんどの地域で階上花崗岩体を不整合に覆うが、北縁部では原地山層と傾斜不整合の関係にある。

〔層厚〕全層厚135m。下部層20m、中部層100m、上部層15mである。

【化石】種市港北岸の本層中部層から次の14種類の二枚貝類が採集された。*Inoceramus naumanni* Yokoyama, *Sphenocerasu sanrikuensis* Matumoto and Sugiyama, *Crassostrea* sp., *Acila* sp., *Panopea* sp., *Solen* sp., *Corbicula* sp., *Gomphina* sp., *Portlandia* sp., *Microcerce* sp., *Modiolus* sp., *Tellinides* sp., *Melliteryx* sp., *Epicodakia* sp. これらの多くは、現世においては潮間帯から浅海細砂底に生息する種である。また、種市港北岸の中部層からは次の11種のアンモナイトが報告されている(照井ほか, 1975; 照井, 1986): *Neophylloceras* sp., *Hyphantoceras* sp., *Dihamites* (?) sp., *Eubostrychoceras* sp., *Polyptychoceras subquadratum* (Yokoyama), *Polyptychoceras* sp., *Kitchinites ishikawai* (Jimbo), *Texanites* sp., *Goudryceras* sp., *Hauericeras* sp., *Didymoceras* sp. さらに, Futakami *et al.* (1987) により *Paratexanites* (*Anatexanites*) sp. aff. *P. (A.) nomii* (Yabe et Shimizu) が報告されている。これらの化石は、サントニアン(K5b)を指示する。種市町八木および種市港周辺の中部層から次の植物化石を採集した。*Cycadeoidea* sp., *Platanus* sp., *Araucarites* sp., *Nilssonia* sp., *Laurophyllum* sp., *Osmunda* sp., *Gleichenites* sp., *Taxodium* sp., *Sequoia* sp. 以上の化石に加えて、生痕、鯨の歯、魚鱗、巻貝、ウニ、蝦などのほかに琥珀を多産する。生痕は、いずれも潮間帯～浅海帯上部(Skolithos～Glossifungites相)(Seilacher, 1967)を特徴づけるresting structure, dwelling structureなどのburrowsが多い。

上部層からは時代を決定できる動物化石は見いだされていないが、花粉化石により古第三系と推定されている(杉山, 1983)。

3. 久慈地域の上部白亜系・古第三系との対比

久慈地域に分布する久慈層群は、下位より玉川層、国丹層、沢山層に区分される。Fig. 3に種市・久慈・岩泉地域に分布する上部白亜系—古第三系の柱状図と対比を示した。種市層の中部層は、久慈層群の国丹層と岩相が良く似ており、アンモナイトやイノセラムスなどの動物化石に共通種が含まれ、明らかに同時期の地層として対比される。*Sphenocerasu sanrikuensis* は、種市層中部から産出(Matsumoto & Sugiyama, 1985)するとともに、久慈湾南岸地域の国丹層中部の基底～中部までの層準からもかなり多産する。久慈湾および久慈市北部の国丹層下部に牡蛎礁の発達する層準がある

が、この点でも本層の中部層との類似点がある。一方、国丹層中部の上位からは*Inoceramus japonicus* を産しているが(佐々, 1932; 島津・寺岡, 1962)、本層からは産しない。

国丹層の直下の玉川層は、下部に牡蛎化石を含む浅海成の砂岩を伴うが、主体は礫岩、砂岩、シルト岩などからなる非海成層で、炭層と6層準に凝灰岩を挟み、層厚は約180mである。それに対して、種市層下部層の非海成層の厚さは非常に薄く20mである。1層準に挟まれる白色の凝灰岩は、玉川層上部のものと岩質や鉱物組成などが類似する。また、本部層と玉川層とから産する花粉化石には共通性がある(Takahashi & Sugiyama, 1990)。

一方、久慈層群の上位に不整合で重なる野田層群と種市層上部層とは、凝灰岩が挟まれること、礫に流紋岩・デイサイト・安山岩などの火山岩類が多数含まれることなどの共通点があり、野田層群のうち下部の港層に類似する。

以上から、種市層下部層と中部層は玉川層上部～国丹層中部に、種市層上部層は野田層群の港層にそれぞれ対比されるものと考えられる。

碎屑岩類の組成

種市層は、砂岩を主とし、各層準に薄い礫岩層を挟んでいる。これら礫岩・砂岩の堆積岩岩石学的研究は、この時代の三陸周辺堆積盆の後背地の地質とその時代的変遷を明らかにし、後背地と堆積盆の相互の関係を知らううえで重要である。特に、本地域の堆積物は運搬距離が短く、供給源を比較的近傍に求めることができるため、その運搬経路もかなりよく知ることができる。

1. 礫種構成

本層の礫岩を10地点で検討した。比較的礫径の大きい所を選び、1m²の枠を設けてその中から大きい方より100個を採集し、礫径、円磨度、礫種を調べ、各種の礫について薄片での検討も行なった。

礫岩は、下部層と上部層にやや発達するが、中部層には厚さ50cm以下の薄い礫層が挟まれるのみである。礫径は、下部層・中部層のものは3～10cmであるが、上部層のものは巨礫であって、最大110cmに達する。円磨度はいずれも高く高円礫であるが、上部層の礫岩中には亜円礫も含まれる。礫種は、ほとんどの地域でチャートを主とし、ホルンフェルスがこれに次ぐ。また、流紋岩・デイサイトおよびそれらの火山碎屑岩類が少量ながら含まれる。しか

し、上部層の礫種構成は、下部層や中部層のそれとは異なり、花崗岩・ホルンフェルス・苦鉄質火山岩類・デイサイト・安山岩・玄武岩などで構成されている (Fig. 4). 花崗岩礫は、細粒のハンレイ岩質ゼノリスを多く含み、石英が波動消光を示し、階上花崗岩体の一部を構成する久喜花崗岩に類似している。また、火山岩類礫のほとんどは、熱変成を受け、黒雲母を生じている。これらは、花崗岩貫入以前に噴出した原地山層の火山岩であると推定される。

2. 砂岩組成

本層の17層準から採集した砂岩を水洗・乾燥し、その約300ccを標準篩を用いて手篩で粒度分析を行い、Inman (1952)の方法で平均粒径・中央粒径・淘汰度・歪度を算出した。これらの砂の粒径は、中

粒砂～細粒砂である。Folk & Ward (1957) および Friedman (1962) の尺度に従えば、淘汰度は well ~ moderately well sorted であり、歪度は near symmetrical ~ fine skewed の範囲に入る。さらに、粒度分析を行なった砂岩のうち中粒砂岩の薄片を作製して、その粒子約500個について鉱物および岩片の種類別の頻度を求めた (Fig. 5).

本層の中粒砂岩は、石英 (7~75%)、長石類 (1~17%) および黒雲母 (4%以下) 等の結晶粒子や、ホルンフェルス (8~58%)、チャート (8~25%)、火山岩類 (1~45%)、花崗岩 (6%以下) 等の岩片から構成される。ホルンフェルス片は、泥岩起源の黒雲母ホルンフェルスが最も多く、砂岩起源のものは少ない。上位に向かって次第に減少する傾向がみら

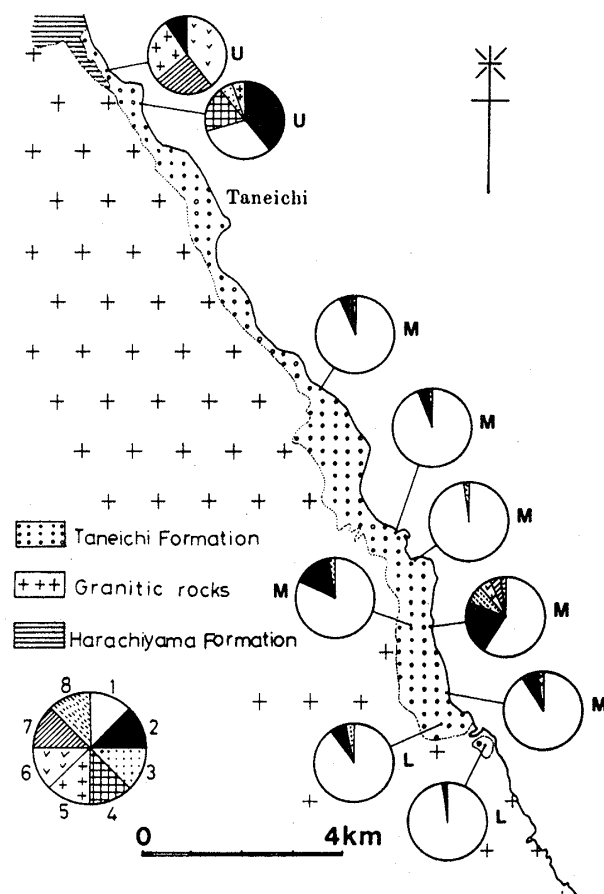


Fig. 4. Composition of conglomerates in the Taneichi Formation. 1: chert, 2: hornfels, 3: sandstone, 4: basic tuff, 5: granite, 6: andesite, 7: rhyolite and dacite, 8: welded tuff, L: Lower Member, M: Middle Member, U: Upper Member.

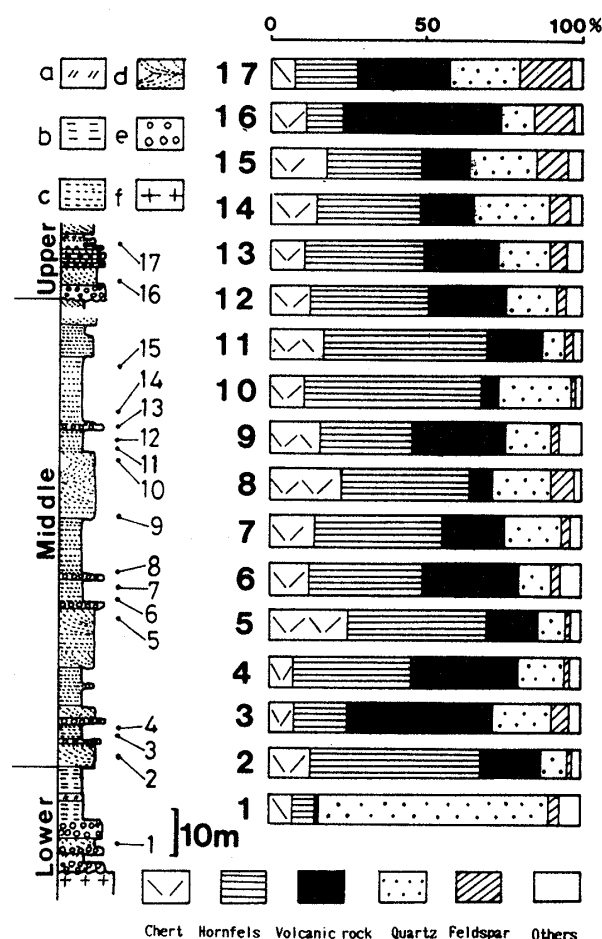


Fig. 5. Composition of sandstones of the Taneichi Formation. a: tuff, b: siltstone, c: laminated sandstone, d: diagonally bedded sandstone, e: conglomerate, f: granitic rocks.

れる。チャート片は一般に弱い熱変成を受けている。火山岩片では、流紋岩およびその火山砕屑岩が最も多く、その他に安山岩・デイサイト・玄武岩を含む。火山岩片の多くは熱変成により黒雲母を生じている。流紋岩片は、流理構造や球顆構造をもつものが多い。斑晶鉱物の見られる流紋岩は少ないが、しばしば黒雲母が認められる。上部層の砂岩には多量の安山岩が含まれている。石英の多くは、花崗岩起源と推定され、波動消光を示す。特に本層下部層の砂岩は、花崗岩の洗い出しによる石英を著しく多量に含んでいる。長石類は、カリ長石と斜長石から構成され、上位に向かってやや増加する。上部層においては花崗岩起源と推定される斜長石が多い。その他に、岩片としては花崗岩がかなり含まれ、重鉱物としては角閃石と緑簾石が認められる (Fig. 5)。

古 流 系

古流系解析には種々の堆積構造が使用されるが、

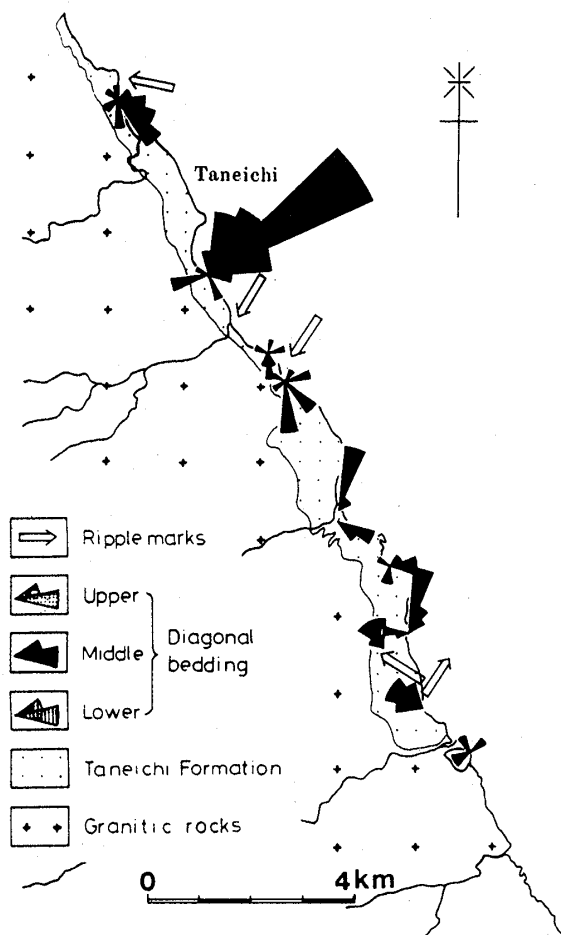


Fig. 6. Paleocurrent directions inferred from diagonal bedding in the Taneichi Formation.

ここでは、本層によく発達する平面型斜層理 (長浜, 1965) と漣痕を用いた。11 地点において合計 154 セットの斜層理を測定した (Fig. 6)。これによると、下部層は、北から南に向かう以外の分散した流向を示す。中部層は、現海岸線に平行な SE~S~SW → NW~N~NE 方向と、それと直交する W → E の流向が優勢である。上部層は、NNW → SSE の流向が優勢である。一方、5 地点で測定した漣痕は、主に沖合から陸側へ向かう流向を示している。

堆 積 相

岩相、堆積構造、化石などを基に 7 つの堆積相 (facies) が設定された。その中の 1 つは 2 つの亜相に細分される。

【堆積相 U: 斜層理中粒砂岩】平面型~谷型斜層理で特徴づけられ、ヘリンボーン斜層理もみられる。中粒砂からなるが、細礫を含む粗粒の場合や、まれに細粒のこともある。一般に厚層をなす。チャート礫やシルト岩のソフトペブルを含むことがある。貝化石の産出はまれであるが、鮫の歯、琥珀、材などの化石は多い。団塊中には生痕がしばしば発達する。この堆積相上部にはしばしば大型の斜層理が認められ、この直上には堆積相 M あるいは L が重なる。後述する堆積相 M や L の特徴を考慮すると、これらは海面上昇に伴う再生堆積物の可能性を示している (Bruun, 1962; 斉藤, 1989)。メガリップルベッティングの移動により作られた斜層理は、波や沿汀流 (longshore currents) の卓越する上部外浜での堆積を示唆する。

【堆積相 M: 平行葉理細粒砂岩】灰青緑色の淘汰の良い細粒砂岩からなり、まれに極細粒砂岩を伴う。平行葉理が特徴的に認められ、斜層理は極めてまれである。また、シルト岩や粗粒砂岩の薄層 (層厚数 cm) をまれに挟む。本堆積相には、パイプ状の生痕が豊富で、鮫の歯や二枚貝も産する。団塊を頻繁に含み、これにも生痕が良く発達する。漣痕が保存されていることもある。単層の厚さは 1m 以下である。この堆積相は、しばしば上位や下位の堆積相 U に移行し、堆積相 U より粒度がより小さく、生痕がさらに多くなることから、より静かな海底下の堆積物と考えられる。イタリアのゲータ湾の現世堆積物 (Reineck & Singh, 1973) と類似し、中部外浜環境が推定される。

【堆積相 L: 生物擾乱極細粒砂岩】極細粒砂岩で、まれに厚さ数 cm の細粒砂岩やシルト岩の薄層を挟

	Facies	Column Paleocurrent	Lithology Sedimentary structures	Environments
Upper	P C1		interbedded sandstone, conglomerate and mudstone large-scale, microdelta, diagonal bedding	Fluvial
	U		megaripple bedding	Upper shoreface
	C1		massive conglomerate	Fluvial
Middle	U		megaripple bedding, flaser bedding	Upper shoreface
	M L		fine sandstone, parallel lamination, bioturbation, marine shells	Middle shoreface Lower shoreface
	M U M		parallel lamination, megaripple bedding, bioturbation	Middle shoreface Upper shoreface
	U		medium to coarse sandstone, large-scale, trough or planar diagonal bedding	Upper shoreface
	M C2		well-sorted fine sandstone, parallel lamination, shark teeth, marine shells, bioturbation	Middle shoreface
	C2 U SF		megaripple, small-scale, large-scale, sand dune, low-angle diagonal bedding	Upper shoreface Sand dune Foreshore
	U		megaripple, large-scale diagonal bedding, ripple marks, flaser bedding	Upper shoreface
	M		bioturbation, marine shells	Middle shoreface
	U		megaripple bedding	Upper shoreface
Lower	P		parallel-laminated carbonaceous mudstone, plant fragments	Marsh
	C1 [4m]		massive conglomerate megaripple, small-scale diagonal bedding	Fluvial

Fig. 7. Facies, sedimentary structure and depositional environments of the Taneichi Formation.

む。一般に堆積構造は不明瞭であるが、弱い平行葉理を示すことがある。生物優乱構造やヘーカルペレットが良く見られる。団塊を含むことがあり、二枚貝類やアンモナイトも比較的多い。この堆積相は、堆積相 M と密接に関連して産出し、これよりさらに細粒で生物優乱構造が発達することから、水流の弱い下部外浜環境が推定される (Reineck & Singh, 1973)。

【堆積相 F：低角斜層理砂岩・礫岩】細粒砂岩～礫岩で構成され、東側に傾斜した低角度の斜層理を示す (10° 以下)。種市町の窓岩では牡蛎礁もみられる。この堆積相の上位には、谷型斜層理の発達した堆積相 U の細粒砂岩が一般に重なり、この漸移部からは材化石や琥珀を多産する。材化石には、フナクイムシの生痕が発達する。このような特徴は、各地域から知られた前浜堆積物のそれ (King, 1972 など) と良く類似する。また、牡蛎や材化石の長軸方向は、一般に約 $N40^{\circ}W$ であり、この方向はほぼ当時の海岸線の方向を示していると考えられる。

【堆積相 P：塊状・平行葉理炭質シルト岩】暗灰色シルト岩からなり、塊状であったり、あるいは平行葉理を示したりする。しばしば平行葉理を示す砂岩の薄層を挟む。保存の悪い植物化石を豊富に含み、薄い炭層を挟むこともある。直径 5cm 程度の琥珀の塊を含むこともある。本堆積相は、沼沢や氾濫原などの淡水域の環境を示すものと推定される。

【堆積相 C：平行層理・塊状礫岩】泥岩に伴って産する場合と砂岩 (堆積相 U・M・L) と密接に伴って産する場合とがある。前者を C1、後者を C2 亜相とする。

堆積相 C1 は、下部層と上部層に見られ、塊状の礫岩から構成される。上方および側方に泥岩あるいは淘汰不良の砂岩に移り変わる。基質は一般に細礫からなるが、泥質のこともある。層厚は、0.5～5m である。礫の円磨度は、比較的良好。炭質物の多い砂岩を含み、海生動物化石を全く産しない。この堆積相は、現世河川のチャネルの充填堆積物 (Fisk, 1944; Lattman, 1960 など) と類似している。

堆積相 C2 は、海成層中に産し、厚さ 30cm 前後である。平行層理あるいは谷型～平面型斜層理を示している。一般に堆積相の境界部に多いが、葉理と平行して一列に配列して、あるいは薄層として堆積相 M の砂岩中に挟まれていることもある。材・琥珀・鮫の歯・ソフトペブルなどが含まれる。これらは、リップカレントあるいは暴浪時に沖合へもたらさ

れたストーム堆積物のラグ堆積物である可能性が強い。

【堆積相 S：大型斜層理中粒砂岩】セットの厚さ 3～5m の大型斜層理を形成する中粒砂岩からなる。塊状で堆積構造の発達しない場合もある。各セットの間に平行葉理を示す厚さ 10 数 cm のシルト岩の薄層を伴うことがある。これらのシルト岩は、しばしば植物の破片を含む。

大型斜層理の上下には、メガリップベッティングを伴うことがある。このような場合には、堆積相 U と区別しにくいこともあるが、円礫を伴わないこと、海生動物化石を産しないこと、斜層理の発達が不良であることから区別される。この堆積相は、海岸砂丘環境を示すと考えられる。

以上に検討した累重関係や各堆積相の特徴から、堆積相 C1、P は、それぞれチャネル、氾濫原環境を示すと推定される。また、堆積相 S、F、U、M、L は、それぞれ後浜、前浜、上部外浜、中部外浜、下部外浜堆積物と推定される。従って、種市層は、河川環境および海浜～大陸棚上の浅海に堆積したと考えられる (Fig. 7)。

考 察

前述の事実を基にして種市層の供給源および堆積環境を検討し、さらに、これまでに筆者らの得た久慈・岩泉地域のデータを加え、北上山地における上部白亜系～古第三系全体について若干の考察を行なう。

1. 供給源

種市層下部層の古流向は、様々な方向に分散しており、北から南へ向かう以外の全ての流向が認められる。これらから堆積物の供給源の方向を明らかにすることは困難である。しかし、下部層が花崗岩を不整合に覆い、それに由来すると推定される石英を多量に含む砂岩を伴う事実は、下部層の供給源の一つが久喜花崗岩であったことを示している。また、下部層にはチャート礫を主とした極めて円磨度の高い礫が含まれている。これらの供給源は、現在の北上山地周辺の地質を考慮すると、西側の北上山地や久慈湾北部地域に分布する中生界中のチャートと考えられる。

中部層の供給源は、古流向から判断すると種市層分布域の北西～北方向および南～西方向に推定される。また、砂岩組成に地域差がないことや古流向が分散していること、さらに堆積相を考慮すると、

本部層を構成する砂は、主に沿岸流によってかなり移動したと考えられる。顕微鏡下の特徴は、これらの砂粒が久喜花崗岩・階上花崗岩・原地山層などに由来することを示している。

上部層の古流向は、北北西→南南東を示す。また、階上および久喜花崗岩、これらの花崗岩の北側周辺に分布する苦鉄質火山岩、原地山層の火山岩などに由来すると推定される礫が含まれる。これらの岩石は、本地域の北～北西方向の陸上および海底下に分布している。

このように、種市層が堆積盆地周辺の比較的近い所に供給源をもつ傾向は、久慈層群の場合(照井, 1986)と類似している。久慈層群玉川層では、碎屑物の多くは堆積盆地の西側の北上山地から供給されたチャート・ホルンフェルス・砂岩・花崗岩などからなり、後背地の地質を反映して礫種構成に地域差がみられる。久慈層群国丹層中の礫岩は、チャートの円礫を主とし、東方に分布する原地山層の火山岩などを含む。沿岸流などにより移動したと推定され、一般に礫種構成に地域差がない。また、岩泉地域の沢廻層は、チャートを主とする礫岩(照井, 1985b)や石英・チャート・ホルンフェルスなどの岩片から構成される砂岩からなる。特に、基底礫岩は、直下の基盤岩と同種の礫から構成され、大きな運搬距離は考えられない。

一方、野田層群港層の場合にも種市層上部層と同様、太平洋側から供給された原地山層の火山岩、久喜花崗岩および沢山層堆積期から野田層群堆積以前に東方陸域(久慈沖火山列)で噴出した溶結凝灰岩などに由来する碎屑物から主に構成される(照井, 1983, 1985a; 照井・長浜, 1986)。岩泉地域の古第三系清水川層は、粘板岩やホルンフェルスなどに由来する、南側からもたらされた碎屑物からなる扇状地堆積物で構成される(照井, 1985b)。以上の検討結果に基づき、北部北上山地の上部白亜系・古第三系の供給源と供給方向を Fig. 8 に模式的に示した。

2. 堆積環境

種市層の堆積環境は、堆積相の検討から次のような変遷をたどったと推定される。下部層堆積期には、河川～沼沢地においてチャネル堆積物や氾濫原堆積物(堆積相 C1, P)が堆積し、久慈地域と一連の沼沢環境を形成していた。中部層堆積期には本地域は、後浜・前浜～外浜環境(堆積相 S, F, U, M, L)に変化した。これらの堆積相が走向方向によく連続することから、当時の海岸線は、現在における地層

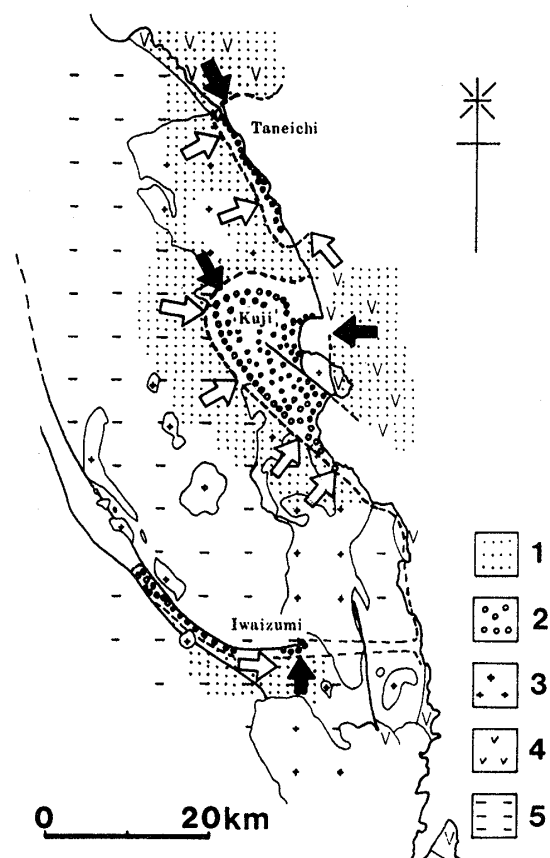


Fig. 8. Source areas of clastics of the Upper Cretaceous-Paleogene formations in the northern Kitakami Mountains. Solid arrows show the directions of main transportation of the Paleogene clastics and open arrows those of the Upper Cretaceous clastics. 1: main source areas, 2: sedimentary basins, 3: granitic rocks, 4: volcanic rocks, 5: Pre-Upper Cretaceous sedimentary rocks.

の分布域の西縁付近に位置し、北北西方向にのびた砂浜を形成していたと推定される。そして、海水準の小さな上下変動と沿岸流の影響下で堆積が行なわれた。削剝期を経て、上部層堆積期には、河川～上部外浜環境となり、北側から河川が上部外浜環境へ流入していた。

久慈地域では、種市層よりも早く堆積が始まり、玉川層は扇状地→前浜・上部外浜・砂丘→ラグーン・河川・氾濫原などの堆積環境の変遷を示している(照井, 1986)。種市層の堆積は、この後半の時期から始まる(Fig. 9A)。久慈地域の本格的な海進は、種市層中部層の時期に行なわれ、前浜～下部外浜→中

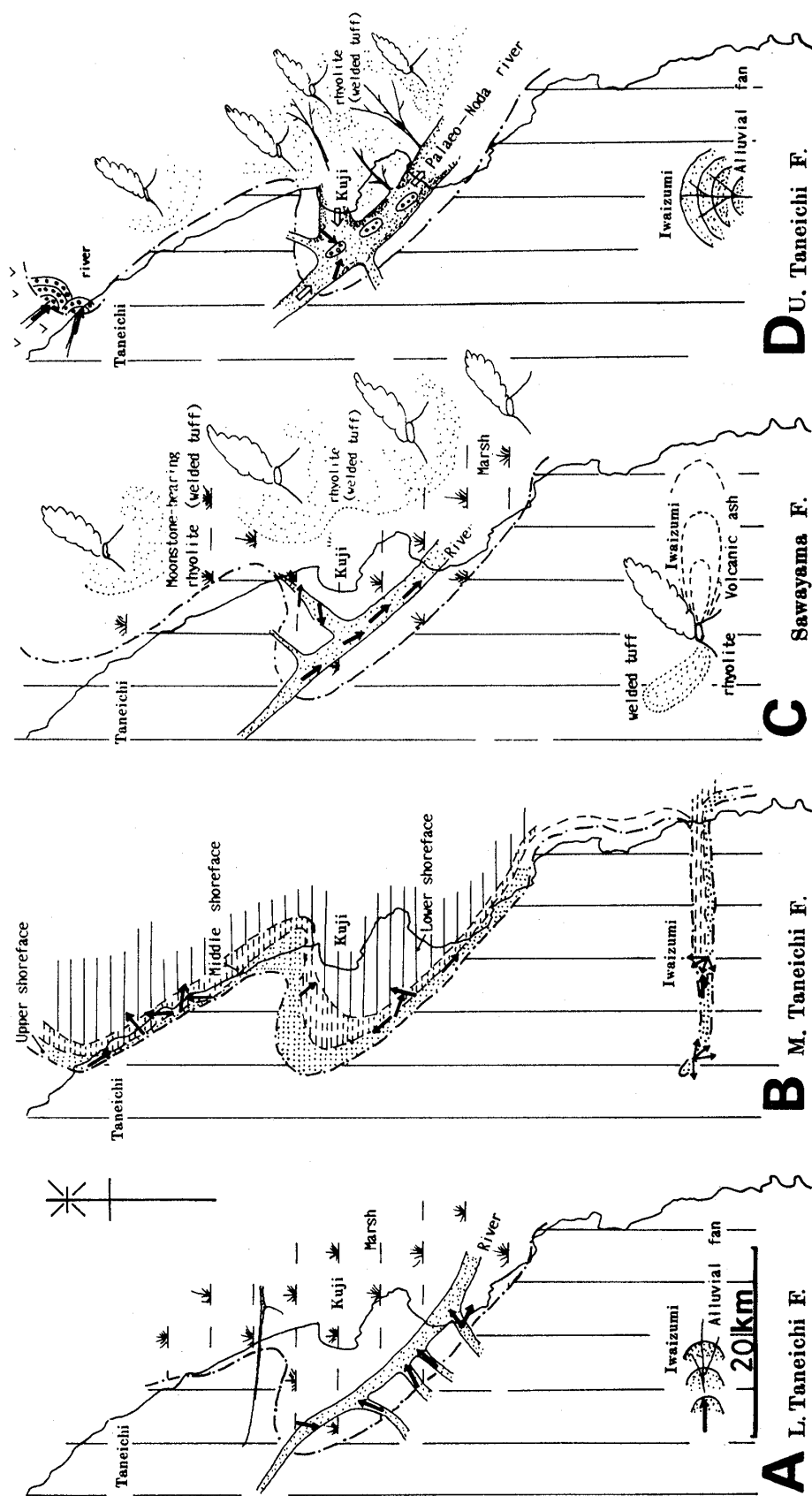


Fig. 9. Paleogeography of the northern Kitakami Mountains during the Upper Cretaceous to Paleogene.

部外浜～下部外浜→上部外浜～中部外浜への環境の変遷があった(Fig. 9B). この時期の末期には海退し、次の沢山層堆積期には河川～沼沢環境へ変わった(Fig. 9C). この時期を通じて本地域では流紋岩活動が行なわれた。岩泉地域でも黒雲母を斑晶にもつ流紋岩活動があり、溶結凝灰岩を形成したことが判明したが、これについては別に報告の予定である。

岩泉地域では、扇状地→前浜・上部外浜→河川を経て中部外浜→沼沢環境へと変遷した(照井, 1985b)。

古第三紀後半には、北上山地全域が陸上で堆積が行なわれ(Fig. 9D), 久慈地域では河川・沼沢環境が広がり、風成層をも伴っている。岩泉地域では扇状地環境下で厚い礫岩が堆積した。

ま と め

北上山地北部、種市地域に分布する上部白亜系—古第三系種市層について、層序、岩相、碎屑岩類の組成、古流系について検討を行い、層相解析をした結果、以下のことが明らかとなった。

1) 種市層は、岩相の相違により下部層、中部層、上部層の三部層に分けられる。下部層は、久慈層群の玉川層上部に、中部は同層群の国丹層下部から中部までの *Sphenoceras musu sanrikuensis* 帯に対比され、種市層のアンモナイトの指示する時代はサントニアン中期である。上部層は下位層とは不整合の関係にあり、古第三系の可能性が高い。

2) 種市層の下部層～中部層の礫岩は、チャート为主とし、ホルンフェルスなどを伴うが、上部層ではこれらに花崗岩や原地山層の火山岩と火山碎屑岩類が加わる。砂岩は、チャート・ホルンフェルス・火山岩等の岩石片の他に、花崗岩から供給された石英や長石類から構成される。これらの供給源は、堆積盆地の主に西側と北側に求められる。

3) 種市層中部層は、沿岸流の影響下で堆積し、斜層理の示す古流向は、海岸線に平行な南北方向と、海岸から沖へ向かう西→東が優勢である。

4) 岩質・粒度・堆積構造などの特徴に基づき、本層には7つの堆積相が識別される。これらの堆積相から推定される堆積環境は、外浜・前浜・後浜・河川にわたる。

5) 種市層の下部層および中部層の堆積環境は、河川・氾濫原環境から始まり、その後の海進により後浜～下部外浜環境に変化した。前浜堆積物の分布から推定される種市層中部層の海進の氾濫は、現在の

地層分布域を大きく越えるものではなかった。不整合形成後、上部層堆積期には河川～上部外浜環境へと変遷した。

文 献

- 浅野清, 1959, 岩手県種市町付近の“白亜系”の化石。有孔虫, no. 10, P.12.
- Bruun, P., 1962, Sea level rise as a cause of shore erosion. *Proc. ASCEJ. Water. Harbos. Div.*, 88, 117-130.
- Fisk, H. N., 1944, *Geological investigation of the alluvial valley of the lower Mississippi River*. Mississippi River Commission, Vicksburg, Miss., 78p.
- Folk, R. L. and Ward, W., 1957, Brazos River: A study in the significance of grain size parameters. *Jour. Sed. Petrol.*, 27, 3-26.
- Friedman, G. M., 1962, Comparison of moment measures for sieving thinsection data in sedimentary petrological studies. *Jour. Sed. Petrol.*, 32, 15-25.
- Futakami, M., Kawakami, T. and Obata, I., 1987, Santonian texanite ammonites from the Kuji Group, Northeast Japan. *Bull. Iwate Pref. Museum*, 5, 103-112.
- Inman, D. L., 1952, Measures for describing the size distribution of sediments. *Jour. Sed. Petrol.*, 22, 125-145.
- King, C. A. M., 1972, *Beaches and Coasts*, 2nd ed. St. Martins Press, New York, 570p.
- Lattman, L. H., 1960, Cross-section of a flood plain in amoist region of moderate relief. *Jour. Sed. Petrol.*, 30, 275-282.
- Matsumoto, T. and Sugiyama, R., 1985, A new *Inoceramid* (Bivalvia) species from the Upper Cretaceous of Northeast Japan. *Proc. Japan Acad., Ser. B*, 61, 106-108.
- 村井貞允・大上和良・大石雅之, 1984, 小本川流域の地質—上部白亜系—古第三系について。茂師竜報告書, 岩泉教育委員会, 39p.
- 長浜春夫, 1965, 斜層理からみた北西九州第三紀層の堆積。地調報告, no. 211, 66p.
- 長浜春夫・照井一明・照井佳代子, 1976, 斜層理・礫からみた久慈及び野田層群の供給源。日本地質学会第83年学術大会講演要旨, 333.
- 長浜春夫・照井一明・照井佳代子, 1977, 久慈層群および野田層群の砂岩、礫岩組成。日本地質学会第84年学術大会講演要旨, 148.
- Reineck, H.-E. and Singh, I. B., 1973, *Depositional sedimentary environments*. Springer-Verlag, Berlin・Heidelberg・New York, 439p.

- 斉藤文紀, 1989, 陸棚堆積物の区分と暴風型陸棚における堆積相. 地学雑誌, **98**, 164-179.
- 佐々保雄, 1932, 岩手県久慈地方の地質に就いて(その1). 地質雑, **39**, 401-430.
- Seilacher, A., 1967, Bathymetry of trace fossils. *Marine Geol.*, **5**, 413-428.
- 島津光夫・寺岡易司, 1962, 5 万分の 1 地質図幅「陸中野田」および同説明書. 地質調査所, 63p.
- 島津光夫・田中啓策・吉田 尚, 1970, 田老地域の地質. 地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 60p.
- 杉本幹博, 1974, 北上山地外縁地向斜地域の層位学的研究. 東北大地質古生物研究報告, no. 74, 1-48.
- 杉山了三, 1983, 上部白亜系種市層の花粉分析. 日本地質学会東北支部会報, no. 13, 13.
- Takahashi, K. and Sugiyama, R., 1990, Palynomorphs from the Santonian Uge Member of the Taneichi Formation, Northeast Japan. *Bull. Fac. Liberal Arts, Nagasaki Univ., Nat. Sci.*, **30**, 133-573.
- 照井一明, 1982, 北上山地北部, 久慈層群および種市層の堆積環境. 日本地質学会東北支部会報, no.12, 4-5.
- 照井一明, 1983, 北部三陸海岸, 久慈・種市地域にみられる月長石流紋岩礫と火山活動史. 岩鉱, **78**, 148.
- 照井一明, 1985a, 北上山地北部久慈地域の上部白亜-古第三系の礫岩. 岩手県立盛岡南高等学校研紀要, no. 1, 107-137.
- 照井一明, 1985b, 岩泉地域の上部白亜紀沢廻層の堆積環境. 岩手の地学, no. 16, 岩手県地学教育研究会, 27-37.
- 照井一明, 1986, 岩手県久慈地方の上部白亜系および古第三系の堆積学的研究. 野田村地質報告書, no. 1, 野田村教育委員会, 152p.
- 照井一明・川上雄司, 1984, 久慈層群よりモササウルス類の産出と堆積環境. 日本地質学会東北支部会報, no. 14, 20-21.
- 照井一明・長浜春夫, 1986, 北上山地北部, 久慈地方の上部白亜系・古第三系の碎屑物の供給源と堆積. 北村 信教授記念地質学論文集, 545-570.
- 照井一明・照井佳代子・柳沢博文・小林武久, 1975, 陸中海岸北部の種市層から白亜紀化石の発見. 地質雑, **81**, 783-785.
- 山口 靖, 1981, 北部北上山地東部の地質構造-とくに地質構造帯区分に関する諸問題について-. 東北大学地質古生物研究報告, no. 83, 1-19.
- 山口 靖・津島春秋・北村 信, 1979, 北上山地“田老”および“岩泉帯”南部の地質構造発達史. 東北大学地質古生物研究報告, no. 80, 99-117.

(要 旨)

長浜春夫・照井一明, 1992, 北部北上山地, 上部白亜系-古第三系種市層の碎屑岩組成と堆積相. 地質学論集, **38** 号, 59-70. (Nagahama, H. and Terui, K., 1992, Composition of clastics and sedimentary facies of the Upper Cretaceous-Paleogene Taneichi Formation, northern Kitakami Mountains. *Mem. Geol. Soc. Japan*, No.38, 59-70)

種市層は, 北部三陸海岸に南北 15km, 東西 1km にわたって分布する. 本層は, 主に細粒~粗粒砂岩からなり, 礫岩を伴っている. 砂岩は, チャート, ホルンフェルス, 火山岩類, 石英および長石などの粒子で構成されている. 礫岩は, チャート, ホルンフェルス, 花崗岩および火山岩類等の礫からなる. 斜層理の測定から推定された古流向は, $N \rightarrow S$, $W \rightarrow E$, $S \rightarrow N$ が優勢である. 種市層下部層と中部層の主要な後背地は, 堆積盆地西方の北上山地である. 一方, 種市層上部層の堆積物は, 北側の火山岩類からなる陸地より供給された. 種市層から, 7つの堆積相が区分され, そのうちの1つは2つの亜相に分けられた. これらの堆積相から推定される堆積環境は次のようである. 種市層下部層の堆積は, 河川・沼沢環境から始まり, 中部層堆積期には海進を被り, 後浜~下部外浜環境下となった. 海退後, 削剝期を経て上部層堆積期には河川~上部外浜環境へと変遷した.