

青森縣東部の更新統

岩 井 淳 一

目 次		
I. 緒 言		(ii) 中 部 層
II. 総 説		(iii) 上 部 層
1. 野 邊 地 層		2. 三 本 木 層
2. 三 本 木 層		(i) 下 部 層
3. 六 ケ 所 層		(ii) 上 部 層
III 層 序 各 説		3. 六 ケ 所 層
1. 野 邊 地 層		IV. 対 比 及 地 史
(i) 下 部 層		1. 対 比
		2. 地 史

I. 緒 言

1947 年 (昭和 22 年) 夏期 PEAC. (石油資源開発促進審議会) の事業として実施せられた下北半島の地質調査の結果, 同半島東部及び上北郡北部に広く分布し, 主として偽層理軟質砂岩・礫質粗粒砂岩の厚層から成り, 屢々細礫岩・凝灰質泥岩を挟み, 下部に介化石・木葉化石を含む暗青緑色泥岩・砂質泥岩, *Menyanthes trifoliata* Linné・漂木を含む夾亞炭層を有する更新統は半沢教授, 今泉助教授, 今西学士及び筆者に依つて野辺地砂層或は野辺地層と命名せられ, 日本地質学会仙台支部例会で発表せられた処である¹⁾

上北郡七戸町附近の地質に関する金原均二学士²⁾ の論文に依り, 其の論文と同時に故徳永博士に依つて発表せられ, 後に徳永・高井兩博士³⁾, 松本博士⁴⁾, 及び高井博士⁵⁾ に依つて論ぜられた七戸町天神林の象化石を産した地層も上記野辺地層と同時代であり, 兩者共に故大塚博士⁶⁾ が多数の介化石を報告せられた古間木層に對比せられるものであらうと推察されたのであるが之を確める機会は無かつた。

偶々 1948 年 (昭和 23 年) 青森縣廳の依頼によつて北海道大学理学部地質学鉱物学教室が同縣下の地質並地下資源調査を行つた際筆者も同縣南東部に分布する夾亞炭層を調査する機会を与へられ, 其の結果上記野辺地層の分布・層序が稍明かになると共に尙其の上位に之よりは新らしく, 現在沖積地に存在する泥炭—所謂「サルケ」—よりは古期に属す

る別箇の亞炭(草炭)層を挟有する地層の存在する事が明かにせられた。即ち、後者は主として無層理の浮石質凝灰岩より成り人頭大以下種々の大きさの浮石塊を多量に含み、大は樹幹そのまゝの大きさから極く小型に及ぶ天然木炭塊或は破片を有する地層であるが、処に依つては下部に厚さの変化の特に著るしい亞炭(草炭)層を挟む礫岩・砂岩・泥岩・凝灰岩等の累層を有し、亞炭(草炭)層からは時に *Menyanthes trifoliata* Linné が得られることがあり、遠藤教授及び通産省技官松野久也学士は七戸町附近より以南、上北郡南部に分布するものに就いて之を三本木層群と呼び、三戸郡下に発達するものに筆者は田子層と云ふ層名を与へた事がある。

其後、1949 年(昭和 24 年)機会あつて筆者は再び下北郡の一部、上北郡及び三戸郡に亘つて夾亞炭層を総括的に調査し、豫て確めたいと念願していた野辺地層・古間木層及び七戸町附近の地層の関係を略々知る事が出来た。

勿論地域は広く、短時日の調査であるため調査の及ばなかつた地域も残つているし、当地域が標高 100 m 未満の低平な段丘を構成し多くは耕作地、採草地、林野等に破はれ、露出が断片的であるのと、殆んど水平に近い構造を呈するので観察の粗漏や誤謬等危惧せられる点も尠くなく、他方始にも述べた様に既に金原学士・徳永博士・高井博士及び大塚博士等の詳細な研究があり、最近に於ては青森縣下全般に亘る地質調査が北海道大学理学部地質学鉱物学教室によつてなされたので将来その成果の発表が期待されるし*、既に湊正雄博士・深田淳夫学士⁷⁾は七戸産象化石の層準について詳しく論ぜられ、農林省技官木立正嗣学士⁸⁾が之迄の多くの調査資料・論文を基礎として青森縣の地質に関する報告書を發表せられておつて重複する処が尠くないが、茲に敢て筆者の得た資料をも一応取纏めて報告し、調査の責を果すと共に大方の御参考に供し、併せて御叱正と御教示を乞ふ次第である。

前後三回に亘る調査の機会を与へられた PEAC., 青森縣廳, 北海道大学理学部地質学鉱物学教室の御好意を謝すると共に指導を賜はつた半沢・遠藤兩教授, 助言を頂いた今泉助教授, 今西・松野兩学士, 化石の鑑定を仰いだ遠藤・畑井兩博士に衷心より感謝すると共に、現地調査の際種々御教示を頂いた北海道大学助教授湊博士, 日東化学工業株式会社技師小川雨田雄学士, 亞炭の炭質に関する貴重な資料を頂いた同会社久保榮次郎技師, 踏査に當つて協力を仰いだ通産省技官小松二郎学士及び当時学生であつた柴田豊吉学士並びに多大の援助を賜はつた地元在住の諸賢に深甚なる謝意を表する次第である。

* 本報告撰筆後「青森縣地下資源調査報告, 青森縣, 昭和 24 年 3 月 31 日」が公表された。

II 總 說

当地域の地質に関しては地質調査所発行の 20 万分の 1 地質図尻屋崎⁹⁾・七戸¹⁰⁾・一戸¹¹⁾図幅並びに同説明書があり、茲に述べやうとする更新統は既に洪積層並びに火山岩層として取扱はれておる。新らしい資料としては先にのべた徳永博士・高井博士及び金原学士、徳永・高井兩博士、高井博士並びに大塚博士の論文があり、筆者の調査が之等先輩諸学者に負ふ処大であつた事は勿論であつて茲に深く謝意を捧げる。

青森縣東部に発達する更新統を新らしく上北層群と命名し之を次表の如く区分する*。

上 北 層 群	六ヶ所層		段丘堆積層——砂・礫及びローム状黄褐色乃至赤褐色土、厚さ 5 m 未満。
	~~~~~ 平 行 不 整 合 ~~~~~		
	三 本 木 層	上 部	浮石質凝灰岩層——大小種々の大きさの浮石塊を含み天然木炭の破片を介在する無層理塊状の凝灰岩を主とし、上部の極く一部に凝灰質泥岩・砂質泥岩があり、 <i>Inversidens</i> sp. ? を産する。厚さ 100 m。
		下 部	夾亜炭層——基底礫岩・砂岩凝灰岩・頁岩・粘土等よりなり、亜炭層より <i>Menyanthes trifoliata</i> Linné を産する。厚さ約 5 m。
	~~~~~ 平 行 不 整 合 ~~~~~		
	野 邊 地 層	上 部	砂岩層——偽層理微粒乃至粗粒砂岩より成り、細礫岩・泥質砂岩・凝灰質泥岩の薄層を挟み、二枚介化石・sand pipe を有する。厚さ約 100 m。
		中 部	夾亜炭層——泥岩・頁岩・砂岩・凝灰岩等より成り、亜炭層より <i>Menyanthes trifoliata</i> Linné を産し、泥岩中に珪藻を含む。厚さ約 3-10 m。
		下 部	泥岩層——基底礫岩・泥質微粒砂岩・泥岩等より成り、介殼・木葉・珪藻・ <i>Palaeoloxodon namadicus aomoriensis</i> Tokunaga et Takai を産す。厚さ 10-30 m。
	~~~~~ 不 整 合 ~~~~~		
	近川層群（鮮新統）、或は下北層群（中新統）、稀に古生層		

### 1. 野 邊 地 層

上北層群下部の野邊地層は下北郡東部、上北郡及び三戸郡の一部に広く発達し、下北郡北東部及び上北郡西部では主に下北層群を、下北郡南東部及び上北郡東部では近川層群を、三戸郡では新第三紀層或は古生層を夫々不整合に覆ふ。堆積時の地文的環境に因るものと

* 筆者の觀察した處では野邊地層は大塚博士の古間木層、湊博士・深田学士の七戸層に一致するもので、この地域の同一地層に新しい地層名を用ひるのは適當でないかもしれないが、筆者の調査は前に参加した下北郡東部から上北郡北部に亘る PEAC. の調査を上北郡南部及び三戸郡に擴げた様な結果になつたので PEAC. の調査の際に用ひた地層名に據るわけである。三本木層も湊博士・深田学士の倉石層に一致する。

解せられるが、本層は地域に依つて岩相及び其の厚さを異にし、上記の細分、特に下部と中部との区分は極めて困難な場合があり、又人為的に過ぎるおそれもあるが岩質に依つて上記の如く上・中・下の三部に区分する。

下部層は最下位に 1.5-4 m の基底礫岩を有し暗緑色泥岩・泥質乃至微粒砂岩より成り、下北半島及び上北郡東部の夫々数箇所から介殻・木葉・珪藻化石を産し、大三沢町（古間木）(Loc. II)* の北方約 4 km 及び沼崎附近には顕著な *Ostrea* beds が発達する。後に述べるが徳永・高井 兩博士の記載せられた象化石 *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai を産した七戸町天神林附近の地層も之と同層準と考へられる。

中部層は上北郡天間林村榎林 (Loc. III), 浦野館村沼崎 (Loc. I), 七戸町附近 (Loc. V) で良く観察せられ、下部層より漸移し *Menyanthes trifoliata* Linné を産する亜炭を挟有する粘土・頁岩・砂岩等から成り、榎林鉢森炭礦附近 (Loc. III. 3) では亜炭層の上位約 3 m 附近に sand pipe を有し、半鹹半淡水産の介化石を産する泥質微粒砂岩があり、之から漸次野辺地質上部の砂岩層に移化するものと考へられる。同様の関係は鉢森炭礦の東約 2 km, 東北本線東側の李沢旧坑附近 (Loc. III, 5) にも観察されるが此処では介化石・sand pipe 等は見出されなかつた。浦野館村沼崎の小川原沼湖岸附近 (Loc. I, 2) にも旧坑があつて亜炭層の上位に sand pipe を有する砂質泥岩或は微粒砂岩がある。亜炭層は西方に漸次その厚さを減じ遂に尖滅する為か西方への追跡は出来ぬが亜炭層より稍上位と思はれる層準に含珪藻泥岩を有し、之には海棲珪藻と半鹹半淡時には淡水にも産する珪藻とが共存する。三戸郡南部名久井村鳥谷 (Loc. VIII) から平野場 (Loc. IX) に至る間では殆んど直立する古生層の粘板岩・珪岩の上位に 1 m 内外の基底礫岩があり、漂木を含み亜炭層を挟有する砂岩・泥岩等が 10-15 m あり、介化石を産する泥質砂岩を経て上部層に移化する。下北半島ではこの中部層に属すると思はれる含メニアンテス亜炭層が川内町の東方約 4 km の田野沢海岸 (Loc. VII) に発達し、田名部町 (Loc. XVI) の東方約 4 km の最花(サイバナ)附近にも野辺地層上部と考へられる砂岩層の下位に貧弱ではあるが亜炭層が挟有せられる。其他の地域では明瞭でなく野辺地層下部と考へられる介殻・木葉化石を産する暗青緑色泥岩に漂木片・木葉破片を含みつゝ漸次上部の砂岩層に移り、下部と中部との区分は不可能である。従つて亜炭層を挟む中部層を特殊の堆積相として取扱ふ方がより合理的かもしれない。本層中の亜炭は草泥質均質亜炭で多少植物の根・葉・莖の痕跡を残

* Loc. I, II, XX は附図に示した主要露出地域又は地点。

1, 2, .....9. は主要露出地域内で柱状図を掲げた地点及び柱状図番號

すがあとに述べる三本木層中の亞炭程腐植物質の痕跡をとめず、リグニンと腐植酸との比が後者よりも大であると日東化学工業株式会社久保榮次郎技師から御教示を頂いた。

上部層は偽層理の良く発達する微粒乃至粗粒の軟質砂岩より成り、微粒のマンガン様黒色物質を散点的に含み、処に依つては磁鉄鉱砂の薄層を有し、細礫質砂岩になり細礫岩を挟む部分もある。往々凝灰質泥岩・砂質泥岩を挟み多数の sand pipe を有する。介化石の産出は稀であるが榎林鉢森炭礦附近 (Loc. III, 3) 及び上名久井村鳥谷 (Loc. VIII) では中部層との移行部から産し、大三沢町 (古間木) の北西 2.5 km, 東北本線西側の道路切割 (Loc. II, 2) では本層の基底から約 6-8 m の層準に 2 枚の介化石層がある。上部層は下北半島の東部全般に亘つて広く分布し、野辺地町附近から以南では東北本線以東の地域に特に著るしく発達し、三戸郡南部でも中部層に属せしめた亞炭層の上位に見られるが、上北郡西部ではその発達上記の諸地域程顯著でなく、七戸町の東南東約 5 km の大深内村大沢田附近では三本木層の下位に辛うじて観察されるに過ぎず、南に向つて地並下に没し、七戸町附近から西の地区には全く分布しない様である。

## 2. 三 本 木 層

上北層群中部の三本木層は東北本線乙供駅附近 (Loc. III, 7) より七戸 (Loc. V), 三本木 (Loc. XV) 及び五戸町 (Loc. XIV) を経て三戸郡三戸町 (Loc. XX), 田子町 (Loc. XII) 附近に分布し、下北半島では田名部町 (Loc. XVI) の北方約 4 km. 大畑線樺山駅の東方旧飛行場に本層下部の夾亞炭層が発達する。本層は上北郡の中部地域即ち七戸町 (Loc. V) を中心とする地域では野辺地層の中部或は下部を平行不整合に覆ふが、其他の地域例へば五戸町 (Loc. XIV) ・三戸町・田子町 (Loc. XII) 附近では緩い斜交不整合を以て新第三紀層の上位に累重し、下部は基底礫岩・凝灰質砂岩・同頁岩・粘土等から成り、厚さの変化の特に著るしい劣質の亞炭 (草炭) 層を挟む場合があるが、大部分は淡灰乃至灰白色を呈し、人頭大以下種々の大きさの浮石塊を有する無層理、塊狀の軟質浮石質凝灰岩であつて天然木炭塊或は破片を介在するのを特徴とし、上記の亞炭層を欠除する地域では極く貧弱な礫岩・凝灰質砂岩・成層する浮石質凝灰岩等より成る数 m の地層が直接之より古い地層を被ひ、之に続いて上記の無層理塊狀の浮石質凝灰岩の累積を見、南部地域特に山腹斜面に其例が多い。浮石質凝灰岩の上部に偽層理或は水平層理の発達する凝灰質砂岩・砂質泥岩を有することが田子町 (Loc. XII) 及び三戸郡猿辺村貝守附近に見られ、兩者の間、田子町長坂の北、村界附近 (Loc. XII, 3) で稀に *Inversidens* sp. ? を産するが保存

は良くない。故大塚博士の論文¹²⁾に記載せられている福岡浮石質凝灰岩も之に属するものと考へられる。本層中に挟有せられる亜炭(草炭)は野辺地層中部の亜炭と同様草泥質であるが、品質稍劣り、後者が均質稍緻密質な外観を有するに反し之は比較的軟質で、乾燥するとバサバサした感を呈し、採取後長く放置する時は風化して腐植土状になるのが一般である。兩者共に *Menyanthes trifoliata* Linné を含むが、保存状態が稍異り、野辺地層中のものは扁平で多少圧縮せられた外観を示すに反し、三本木層中のものは円味をおび左程変形せられていない様に見受けられる。

### 3 六ヶ所層

三戸郡を除いては調査地域は標高 100 m 乃至 30 m 内外の低平な台地をなし、標高 200-300 m に及び解析の進んだ西部山地と地形的に著るしい対照を示しており、一般に西方から東方に向つて漸次低下する。六ヶ所層は之等平坦な台地を破ふ段丘堆積層であつて、1-2 m の砂礫層及びその上位の 2 m 内外のローム状黄褐色乃至赤褐色土で下北郡・上北郡北東部では野辺地層を、上北郡南西部及び三戸郡では三本木層を平行不整合に覆ふが下位地層と岩質が類似すること、台地が耕地或は牧野になつておるため識別困難な場合が多い。

## III. 層序各説

以下野辺地層及び三本木層の各分層について層位関係・岩相の特徴・化石及び分布を稍詳細に述べるのであるが、当地域が全般的に低夷な段丘地をなすため露出断面の垂直的範囲が短いと、岩相の地域的变化が少くないため模式地の選定は甚だ困難であつて、地層名に選んだ一地点で其の層全体が観察されるとは限らぬ事を豫め断つておく。

### 1. 野 邊 地 層

野辺地層は故大塚博士⁶⁾の古間木層に一致するものであるが、総説の項に註記した様な理由で模式地を野辺地町 (Noheji-machi) (Loc. VI) (lat. 40° 51' 40" N., and long. 141° 7' 40" E.) にどり、上下関係・岩相の特徴及び化石に依り更に上・中・下三層に区分する。

#### (i) 下 部 層 (泥岩)

本層は 1.5-4 m の基底礫岩を有し、主に暗青緑色泥岩・砂質泥岩より成り、処に依つて

は細礫岩を挟在し、木葉・介殻・象・珪藻化石を産し厚さ 15-30 m に達する。下位地層との関係の明かな箇所は少いが観察せられた処では安山岩・石英粗面岩・硬質頁岩・粘板岩・珪岩等の円礫より成る基底礫岩が新第三紀層を不整合に覆ひ、当地域更新統の最下部を構成するものと考へられる。七戸町附近に露出する地層のうち象化石を産した部分は本層に属する。

上北郡浦野館村沼崎 (Loc. I) 附近では小川原沼湖岸 (Loc. I, 1) に走向 N 10°E 傾斜 ±5°NW を示す淡青色微粒砂岩乃至泥質砂岩を覆ふ厚さ 1.5-1 m の礫岩層があり、その上位に厚さ 0.5-1 m の *Ostrea* beds が三層夫々 1.5 m 距つて賦存する。その産状は層状をなすが個々の介殻の排列には規則性なく雑然と化石床型に集積し、掃き寄せられたものである事を良く示している。*Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas* Thunberg が密集し中に往々、

*Anomia* cf. *lischkei* Dantzenberg & Fischer

*Chlamys nipponensis* Kuroda

*Balanus* cf. *hoekianus* Pilsbry

を混する。この *Ostrea* beds は湖岸に沿つて約 250 m 追跡せられ、東の部分では 3-5 m の泥岩を距て、中部層の亜炭層が存在するが、西端では最上位の *Ostrea* beds と亜炭層とは 50 cm の淡黄色粗粒砂岩、及び 75 cm の暗灰色細礫質砂岩で隔てられる。

更に *Ostrea* beds は沼崎駅の南西約 500 m、新山に通ずる道路東側の崖 (Loc. I, 3) に露出し前記と同様の産状を示し同種の介化石を産する。

嘗て徳永博士 (金原学士) の報告せられた沼崎西方約 4 km の境ノ沢 (Loc. I, 4) では二箇所に *Ostrea* beds が露出し、境ノ澤部落すぐ北の露出では 3 m の礫岩層の上であり、厚さ少くとも 5 m に達し、東の露頭では礫岩層は露出せず *Ostrea* beds のみが約 5 m 見られ、多少波状起伏を呈するためか兩地点の間には上位の暗青緑色泥岩が露出する。この *Ostrea* beds より筆者は次の介化石を採集した。

*Chlamys nipponensis* Kuroda

*Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas* Thunberg

*Protothaca jedoensis* (Lischke)

*Saxidomus purpuratus* (Sowerby)

*Trapezium japonicum* Pilsbry

*Atyris varians* (Dunker)

*Littorina brevicula* Philipps

*Tegula rustica* Gmelin

又 *Ostrea* beds 中の泥には *Coscinodiscus* sp., *Diploneis* cf. *smithii* (Brévisson) Cleve の珪藻及び海綿骨針が含まれている。

境ノ澤の西 500 m, 才市田でも *Ostrea* beds が発達し, 兩者の中間北寄りの道路 (Loc. I, 5) には

*Chlamys nipponensis* Kuroda

*Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas* Thunberg

を産する 20-30 cm の介化石層が厚さ 1.5 m の sand pipe を有する微粒砂岩の上に累重し恐らく同層位のものと考へられる。之等の上位にある泥岩は前記境ノ澤に見られるものと同様, 下部層の上部乃至中部層の下部を代表するものと考へられ, *Macoma prae-texta* Martens を産し, 同様の層序関係は大三澤町 (古間木) の北方 (Loc. II, 2) でも見られる。

古間木からは古く大日方技師¹⁰⁾ が *Ostrea denselamellosa* Lischke を報告されているが, 故大塚博士⁶⁾ は同地域を詳細に調査せられ, 古間木北方約 4 km, 東北本線トンネル東側から多数の介化石を報告せられた。即ち,

*Chlamys nipponensis* Kuroda

*Codakia* (*Pillucina*) *pisidium* (Dunker)

*Dosinia japonica* (Reeve)

*Meretrix meretrix* (Linné)

*Ostrea gigas* Thunberg

*Venerupis philippinarum* (Adams et Reeve)

*Batillaria multiformis* (Lischke)

*Nassarius festivus* (Powys)

である。

現在は従前程露出は良好でないかもしれぬが, トンネル南口・東側 (Loc. II, 4) に 0.7-0.5 m の *Ostrea* beds があつて *Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas* Thunberg を産し, この上位の泥岩から木葉化石と共に

*Astarte alaskensis* Dall

*Chlamys nipponensis* Kuroda

*Clinocardium californiense* (Deshayes)



*Macoma praetexta* Martens

*Balanus* sp.

を採集した。この泥岩にも *Coscinodiscus* sp., *Diploneis smithii* (Brévisson) Cleve 等の珪藻及び海綿骨針を含む。

天間林村榎林 (Loc. III) 附近の下部層は暗青緑色或は風化して灰色を呈する泥岩より成り、沼崎或は古間木附近の如き *Ostrea* beds は発達せぬが、貝塚旧坑の北方約 1 km の粘土採掘場 (Loc. III. 1) では

*Anatina pulchella* (Adams et Reeve)

*Caecella* cf. *chinensis* Deshayes

*Macoma* cf. *incongrua* (Martens)

*Macoma praetexta* Martens

*Taras* sp. [*Taras ustus* (Gould) ?]

*Tellina* ? sp.

*Trapezium* cf. *japonicum* Pilsbry

を産し、珪藻も含まれている。珪藻の中には *Coscinodiscus* に属するもの少くとも 2 種が識別せられる外 *Diploneis* cf. *smithii* (Brévisson) Cleve, *Hemidiscus* sp. ? 等が認められた。この泥岩層は之より南方に発達する亜炭層よりも下位にあるものと考えられる。

上北郡に於ける下部層は上記の如くであつて、沼崎駅南東小川原沼湖岸及び前記榎林附近では中部層に属する亜炭層が存在するため下部層と中部層との細分が容易であるが、亜炭層を有せぬ他の地点ではその細分は困難である。

下北半島では東通村蒲野澤、小田野澤、入口等で同岩質の地層から漂木破片 或は木葉化石と共に介化石が得られている。露出が断片的であるため層位決定に困難を感じるが岩相及び化石から下部層に属せしめる。

蒲野澤附近では層序は少々明かで、小学校の北 (Loc. IV, 1) では中新統に属する灰白色硬質頁岩を不整合に被覆する基底礫岩が約 5 m あつて、その上位に泥岩・砂質泥岩・砂岩等より成る累層があり、

*Cyclina sinensis* (Gmelin)

*Cyclina* cf. *sinensis* (Gmelin)

*Venerupis variegata* (Hanley)

が植物化石

*Quercus crispura* Blume

*Thuja japonica* Maxim.

と共に産し、蒲野澤部落の北東約 4 km, 貯水池の北岸 (Loc. IV. 2) からは

*Aloidis venusta* (Gould)

*Cardium* sp.

が得られた。此の地域でも上位へは偽層理の良く発達する微粒乃至粗粒砂岩・礫質砂岩に漸移し、中部層は区分し難い。

小田野澤 (Loc. XVII) では上部層の偽層理砂岩より下位にあたると思はれる暗青色泥岩から "*Lora*" cf. *candida* Yokoyama を産し、入口 (Loc. XVIII) では同様の泥岩から *Macoma* cf. *praetexta* Martens, *Anatina pulchella* (Adams et Reeve) が得られた。

入口では他に *Menyanthes trifoliata* Linné を産する地層があつて中部層に属するものと考へられるが、上記介化石産地とは相距つておつて直接の層位関係は不明である。之等下北郡の化石介類は最近畑井博士¹³⁾ に依つて報告せられておる。又 尾駱 (オブチ) 沼北岸 (Loc. XIX) でも 鮮新統を不整合に覆ふ暗青緑色泥岩から二枚介・木葉化石の破片を産し、上部の砂岩層におゝわれる。

七戸町天神林 (Loc. V, 6) の崖では下限は不明であるが、河床より 1-2 m の礫岩があり、その上位には 6-7 m の暗青緑色泥岩があつて中に厚さ約 1 m の礫岩を挟み、泥岩の中にも散点的に礫を有するがこの泥岩の下部から 徳永・高井兩博士の記載した *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai を産したのである。此の泥岩の上位には厚さ約 1 m の基底礫岩を持つて三本木層に属する 無層理浮石質凝灰岩が平行不整合に累重する。

他方その対岸七戸町の北東隅から北方に曲る道路の東側人家の背後の崖 (Loc. V, 7, 8) 及びその東約 200 m の新地の崖 (Loc. V, 9) では最下位に厚さ 0.5-1.5 m の基底礫岩を有し、立木・漂木・亜炭を下部に有する三本木層の凝灰岩が侵蝕面を境として礫岩・泥岩・亜炭を挟む暗褐色泥岩・緑色成層凝灰岩・白色ハロイサイト粘土の累層を覆ふ。後者の最下位にある礫岩は厚さ 1.5-4 m でその下限は観察できない。然し七戸町附近では地層は殆んど水平であるので之等 4 地点の標高差、及び天神林の崖には暗褐色泥岩・緑色凝灰岩を欠くことから判断すると天神林の崖の方が稍下位と考へられ、川の北岸 3 地点の最下位の礫岩は 象化石を産した暗青緑色泥岩中に挟まれる礫岩と同一か乃至は より上位のものと考へられる。しかも新地附近の三本木層下位の礫岩・泥岩・亜炭を挟む暗褐色泥岩・

緑色成層凝灰岩・白色ハロイサイト粘土の累層は野邊地層中部と考へられるので、上記の如く之よりも下位と考へられる天神林の崖に露出する暗青緑色泥岩及び礫岩を野邊地層下部に属せしめる譯である。徳永・高井兩博士に依れば象化石と共に木葉及び果実化石を産した由であるが筆者は不幸にして之を採集し得なかつた。然し尠くとも観察し得る範囲内では沼崎・古間木・境ノ澤・才市田に発達する *Ostrea* beds は見られない。七戸町象出土層が果して上記の *Ostrea* beds 或は 榎林北方で介殻・珪藻化石を含む野邊地層下部の泥岩に相当するか或は *Menyanthes trifoliata* Linné を有する中部の夾亞炭層に相当するかは互に相距つておつて途中地層の連続が断たれている為と、下限が不明であると共に上限が僅か数 m で三本木層に覆はれる為め確言は出来ぬが、既述の理由で沼崎附近の *Ostrea* beds と同時異相の堆積物と考へる所以である。假りに之れが容れられるならば野邊地初期の海は乙供・榎林・沼崎・古間木附近から境ノ澤・才市田附近迄湾入し、七戸附近は海岸に近い低濕地帯であつたと考へられる。何れにしても *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai が当地域に発達する更新統の最下部から産した事は確実である。

#### (ii) 中部層 (夾亞炭層)

中部層は前記下部層の上位に位し *Menyanthes trifoliata* Linné を含む亞炭 (草炭) 層を挟在する泥岩・頁岩・砂岩及び凝灰岩の累層より成り厚さ 10 m 未満である。前にも述べたが、天間林村榎林鉢森炭礦附近 (Loc. III, 3, 4)・貝塚旧坑附近 (Loc. III, 5)・李澤旧坑 (Loc. III, 6)・浦野館村沼崎小川原沼湖岸旧坑 (Loc. I, 1, 2)・七戸町附近 (Loc. V, 1-5, 7-9) 等亞炭層の発達する地域では良く識別せられるが、其他の地域では下部層との区分は稍困難である。上記亞炭の発達する地域の中でも鉢森炭礦・貝塚旧坑・李澤旧坑附近では上部層との関係も良く観察せられる。野邊地町 (Loc. VI, 4) では多少疑問の点もあるが鉢森炭礦附近と略同様の層序関係を有するものと考へられる。

天間林村榎林部落の北方道路東側 (Loc. III, 3) 及び鉢森炭礦 (Loc. III, 4) では青灰色乃至暗青緑色泥岩の上位に累重し、*Menyanthes trifoliata* Linné を含む厚さ約 1 m の亞炭層があり、0.5 m 内外の厚さを有する凝灰岩を上盤とし粗粒乃至微粒砂岩或は砂質泥岩 1-2.5 m を距て、上位に sand pipe を有し介化石を産する凝灰質軟質微粒砂岩が累重するが、この含介化石砂岩層から上位を野邊地層上部とする。同様の亞炭層は丘陵の東側の貝塚附近 (Loc. III, 5) 及び東北本線東側丘陵南端部の李澤旧坑 (Loc. III, 6) にも観察せられ、厚さ何れも 1 m 内外で下部は稍緻密質であるが上部には黒褐色の腐植物質の痕跡を混じ、上盤に 0.5 m 内外の凝灰岩を有することは前記の鉢森炭礦及び後述する

沼崎の小川原沼湖岸の旧坑 (Loc. I, 2) の亞炭層に就いても同様である。李澤旧坑 (Loc. III, 6) では上盤の凝灰岩の上位に 10 cm 内外の粘土或は泥岩を 2 枚挟み, 20-30 cm の細礫岩を経て偽層理の良く発達する微粒乃至中粒砂岩が累重する, 即ち野辺地層上部の砂岩層に漸移するものと考へられる。

沼崎では湖岸に東面する丘陵端の中腹 (Loc. I, 2) に数箇の旧坑が南北に並び, 亞炭の質は前記の鉢森・貝塚・李澤と略同様で 30 cm 内外の凝灰岩を上盤とし青灰色泥岩に覆はれる。この亞炭層の延長はその北西 700 m (Loc. I, 1) に於て *Ostrea* beds の上位 2-4 m にあり, 質は稍低下する様である。沼崎駅南西約 500 m 新山街道東側 (Loc. I, 3) の *Ostrea* beds の上位には当然この亞炭層があるべき筈であるが之は見られず暗青灰色泥岩があり, 珪藻を含む黄灰色泥岩を挟む。

湖岸旧坑の亞炭は質稍良好であるがその北西の *Ostrea* beds 直上部では見掛けの炭質稍低下し, 厚さも亦貧弱になるので恐らく西方に向つて漸次尖滅するものと考へられる。この様に亞炭層を欠く部分では前にも述べた様に中部層の識別は困難で, 柱状図では一括して下部層に含めておいた。例へば古間木北方 (Loc. II, 2, 3, 4)・才市田 (Loc. I, 5)・沼崎附近 (Loc. I, 3, 6) の如くであつて前二者に就いては既に述べたが, 沼崎駅の南方約 2 km, 鉄道線路東側の路傍には *Macoma praetexta* Martens を有する約 1 m の暗青色泥岩と 1.5 m の灰白色含珪藻泥岩が露出し, その南東約 200 m (Loc. I, 6) では sand pipe を有する約 3 m の凝灰質微粒砂岩の上位に淡黄灰色含珪藻泥岩が 0.5 m 見られるが之等は湖岸の亞炭層と同層位か或は稍上位に当るものと推察せられる。即ち野辺地層下部の *Ostrea* beds より上位, 上部の砂岩層より下位にあつて亞炭層を欠く部分では暗青緑色泥岩或は淡黄灰色泥岩が存在し, *Macoma praetexta* Martens, *Astarte alaskensis* Dall の介化石及び木葉化石を産し, 珪藻も亦少なからず含まれている。

珪藻には

*Coscinodiscus* cf. *consinuus* W. Smith

*Coscinodiscus* cf. *decrescens* Grunow

*Coscinodiscus* sp.

*Diploneis* cf. *interrupta* (Kützing) Cleve

*Diploneis* cf. *pandura* (Brévisson)

*Diploneis* cf. *smithii* (Brévisson) Cleve

*Hemidiscus* sp. ?

*Navicula* sp. ?

*Nitzschia* cf. *marina* (Brévisson) Cleve

*Nitzschia* cf. *panduriformis* Gregory

*Nitzschia* cf. *punctata* (W. Smith) Grunow

*Rhaphoneis* cf. *surirella* (Ehrenberg) Müller

*Rhopalodia* cf. *gibba* (Ehrenberg) Müller

に略同定されるものがあつて、貝塚北方 (Loc. III, 1) の野辺地層下部の泥岩中にも同様のものが含まれている。

之等は寒冷型気候を示すものが多い点で *Menyanthes trifoliata* Linné の示す気候条件と一致し、海棲・海棲乃至半鹹棲・半鹹乃至は淡水棲のものが混在し、満干線の範囲内乃至は浅海で淡水の流れ込む様な地文的環境 (intertidal 及び subtidal 即 eulittoral) のもとに堆積したものと考へられ、野辺地層中部の夾亞炭層も海岸性濕地乃至は海岸に近接した濕地に生成せられたものと考へられる。

七戸町附近 (Loc. V) ではこの中部層は前項に述べた様に町の北東隅 (Loc. V, 7, 8) 及び新地の崖 (Loc. V, 9) に見られ、標高差に依り象化石を産した暗青綠色泥岩より上位にあり、下部に基底礫岩・亞炭層・漂木或は立木を有する三本木層の塊狀浮石質凝灰岩に覆はれ、メニアンテスは見出されなかつたが上盤に綠色凝灰岩を頂く亞炭質褐色粘土を挟み極く薄い亞炭を有する。この綠色凝灰岩はその色調前述の鉢森・貝塚・李澤或は沼崎湖岸の亞炭上盤の凝灰岩と著るしく異り、厚さも亦遙に大であるが野邊地層中の火成碎屑岩として特に顯著なものであつて一つの示準層と見做され、従つて三本木層基底礫岩以下を野邊地層中部の夾亞炭層に属せしめる。

之の延長は七戸町の西方和田川及び作田川流域の諸処に觀察せられ、前者では上田 (Loc. V, 1)・山屋の南西 (Loc. V, 2)・山屋の南 (Loc. V, 3)、後者では作田 (Loc. V, 4)・七戸町柏葉城趾南 (Loc. V, 5) がその主なものである。

調査地域の南部では岩手縣九戸郡晴山村高清水・觀音林・上野場から青森縣三戸郡に入り、名久井岳の東麓に沿つて南から名久井村飛鳥・鳥谷 (Loc. VIII)・白坂・鳥舌内・和作・高屋敷・平野場 (Loc. IX) に亘つて貧弱であるが亞炭層が発達し、夾亞炭層は礫岩・泥岩・凝灰質砂岩・同頁岩・凝灰岩等より成り、殆んど直立に近い傾斜で  $N10^{\circ}-50^{\circ}W$  に走る古生層即ち粘板岩・珪岩の累層を不整合に覆う。亞炭層は高清水附近では 1.5 m の厚さを有するが北部に漸次貧弱となり、漂木のみになる処、或は黒褐色粘土で僅かにその

連続を知り得るに過ぎない場合もある。之等からは未だメニアンテスは見出されておらぬので確言は出来ぬが、その炭質が北部の鉢森炭礦附近のものに極めて類似し、鳥谷 (Loc. VIII) では亜炭層上位の凝灰質軟質微粒砂岩より介化石を産し、漸次上方へ野邊地層上部に相当すると思われる厚い砂岩層に移化する。又平野場 (Loc. IX) でも化石は見出されぬが岩相の累重関係は鳥谷と全く同様と考えられる。

八戸市附近では是川村中居 (Loc. X) の盛田果樹園内に亜炭を産し、新田川河岸に露出する板状珪岩を不整合におうと考えられる礫岩・砂岩・砂質頁岩・凝灰岩中に挟在し、上位に来るべき野邊地層上部は市野沢街道板橋、二ツ家 (Loc. X) 附近に観察される偽層理砂岩、或は島守街道中居林附近の切割に観察される砂岩・砂質凝灰岩の累層で代表されるものと考ええる。

下北半島では川内町の東約 4 km 田野沢海岸の崖 (Loc. VII) に亜炭層が露出し嘗て稼行された事があるがその炭質、厚さ、上盤の凝灰岩等天間林村榎林附近 (Loc. III, 2, 3, 4, 5) 浦野館村沼崎附近 (Loc. I, 2) のものと全く同様であつて、上位は厚い砂岩層で覆はれ野邊地層上部へ漸移する。当地域に於ては試錐の結果に依れば上記の亜炭層の下位約 4 m に別箇の亜炭層が存在すると聞いている。

田名部町 (Loc. XVI) の東約 4 km、最花 (サイバナ) 附近の劣質亜炭乃至亜炭質粘土を挟む地層も厚い軟質砂岩に覆われる点から野邊地層中部の夾亜炭層に属せしめる。

野邊地町の南約 500 m、野邊地川左岸 (Loc. VI, 4) には極めて大型の漂木を多数介在する凝灰岩を上盤に有し、*Menyanthes trifoliata* Linné を含む亜炭層がある。その対岸では水田を距て、野邊地層上部の砂岩層で構成される丘陵の麓に上記の上盤に相当すると思われる凝灰岩が僅かながら見られる箇所 (Loc. VI, 5) があつて、その岩質及産状は一見乙供駅附近 (Loc. III, 6, 7) に見られる三本木層の浮石質凝灰岩と野邊地層上部の砂岩層との関係と極めて類似してゐる。従つて含メニアンテス夾亜炭層が右岸丘陵地を構成する砂岩層の下位に連続賦存するか或は乙供駅附近の如く砂岩の著るしい浸蝕凹面を充したものは遽に断定することが出来ない。然し野邊地川左岸 (Loc. VI, 4) では上盤の凝灰岩 3-4 m の上位に僅かながら偽層理砂岩が存在し、之が野邊地層上部への移化部と考えられること、榎林 (Loc. III)・沼崎 (Loc. I) 附近の亜炭層も凝灰岩を上盤としその中に小型ではあるが漂木片を有すること、七戸町附近の如くこの上盤凝灰岩が 3 m 以上に達する例のあること、亜炭層中に含まれているメニアンテス種子が三本木層中に含まれているものに比し稍圧縮せられている点等より一応野邊地層に属せしめておくが、或は之は

三本木層下部のものかもしれないことを附言し後日の研究に俟つこととする。

野邊地町附近 (Loc. VI, 1, 2, 3) では夾亞炭層基底の礫岩・砂岩・砂質泥岩が河岸数箇層に見られ、背後の丘陵地 (Loc. VI, 5, 6, 7) には上部の砂岩層が模式的に発達して下部所は見られず、三戸郡名久井岳東麓地域と同様中部の夾亞炭層が直接古期岩石を不整合に覆ふ。

県内駅の北約 1.5 km 張田の縣道切割には当地域に発達する鮮新世の砂岩層を不整合に覆ふ約 5 m の礫岩があつて上方え厚さ約 3 m の偽層理砂岩に移化する。北方え道路沿いにこの礫岩層を追跡すると礫岩の部分は約 1 m に減するが、その上位にある約 4 m の偽層理砂岩の下部約 2 m の範囲には礫岩のレンズを介在し、礫岩は全般的に下割程大であり漸次上位に粒徑を減じ、相当流水の強かつた場所に堆積した様相を示す。上位の砂岩は約 6 m で 1.5 m の再積層灰岩(?)・泥岩で斜に切られているので他の地域に見られる礫岩の様に野邊地層中部の夾亞炭層基底部に当るものか、或は下部層の *Ostrea* beds 下位の基底礫岩かは断言し難いが、尠くとも此地点より東方に広く分布する野邊地層上部の砂岩層よりは下位にあり、野邊地層と新第三紀層との不整合關係を示すものであろう。同様の礫岩は野邊地町の北東約 1.5 km, 干草場に至る途中のの海崖にも露出する。

### (iii) 上 部 層 (砂岩層)

野邊地町背後の丘陵地 (Loc. VI, 6, 7) に模式的に発達する黄灰色、帯褐黄灰色を呈する微粒乃至粗粒の軟質砂岩の厚層がある。之は前にも述べた野邊地層上部の砂岩層であつて中部層に属する夾亞炭層から移化するか、或は亞炭層を欠く為中部層の明かでない処では下部層の *Ostrea* beds の上位に累重し *Macoma praetexta* Martens 等の小型介殻・珪藻・木葉化石を有する暗青綠色泥岩から移化する。この砂岩層には偽層理の発達する部分の多いことが特徴で、微粒のマンガンの様な黑色物質を散点的に含み、往々細礫岩・凝灰岩・凝灰質泥岩・砂質泥岩の薄層を挟み、屢々 sand pipe を有し稀に二枚貝化石を産する。地域全体に亘つて見るとその厚さ約 100 m に達するものと思われる。

本層は下北半島東部の陸奥湾及び太平洋沿岸は勿論その中間丘陵地の大部分・その南方延長に位する小川原沼湖岸・大三沢町(古間木)・下田附近にも分布するが、三本木・七戸町附近等の西部地区及東北本線から南西の地域には余り発達せず、七戸町東南東約 5 km の大深内村大沢田附近では三本木層の下位に辛じて觀察されるに過ぎず南に向つて地並下に没する。

三戸郡では名久井岳の東麓地域に本層があり夾亞炭層の上位に累重し、砂岩・凝灰質砂岩の互層から成り時に磁鉄鉱砂層を挟み、八戸市の南、島守街道の中居林・市野沢街道の板橋・二ツ家附近にも本層に属すると思われる偽層理砂岩、或は凝灰質砂岩・砂岩の互層が露出する。

野辺地層中部の夾亞炭層からの漸移状態は天間林村榎林附近 (Loc. III) に最も良く観察せられ特に鉢森炭礦 (Loc. III, 4) の南西路傍 (Loc. III, 3) に於ては *Menyanthes trifoliata* Linné を産する亞炭層の上位約 3 m の凝灰質微粒砂岩から sand pipe と共に次の介化石を採集した。

*Clinocardium fucannum* (Dall)

*Papyridea mutica* (Reeve)

*Taras* cf. *japonicus* (Pilsbry)

之等は半鹹淡水介類で夾亞炭層からの移化部であることを示すものと考えられる。貝塚旧坑 (Loc. III, 2) 李沢旧坑 (Loc. III, 5) では介化石は採集されなかつたが同様の漸移状態を示し、当地域の丘陵地上部には広く本層の発達することが推察せられる。

大三沢町 (古間木) 北方約 2.5 km 鉄道線路西側の道路切割 (Loc. II, 2) では暗青緑泥岩を覆い約 10 m 本層が露出し、下部の約 4 m は微粒砂岩で偽層理が発達するが上部の約 6 m は粗粒乃至細礫質砂岩で小礫乃至中礫を混じ、0.5-1 m 距つて厚さ 30-40 cm 及 50 cm 内外の 2 枚の介化石層があり、前者はレンズ状であるが後者は稍連続性に富み下位に sand pipe を有する。介化石には二枚介及巻介があるが、殻は殆んど溶解し保存極めて悪く、僅かに *Meretrix* cf. *meretrix* Linné が識別せられたに過ぎない。

三戸郡名久井村鳥谷 (Loc. VIII) 及平野場 (Loc. IX) は前にも述べた如く同郡下の代表的地点で、共に粘板岩・珪岩等の古生層を不整合に覆ふ夾亞炭層から漸移するが、特に前者ではその移化部に次の如き介化石を産する。

*Callista pacifica* (Dillwyn)

*Macoma tokyoensis* Makiyama

*Mya* sp.

本砂岩層の岩相及分布は略上記の如くであつて、中部の夾亞炭層からの移化状態、主として微粒乃至粗粒の砂岩から成り往々細礫岩の薄層或は小礫・中礫等を混じ、偽層理の発達が極めて顯著であると共に化石の産出が稀で、屢々 sand pipe を有する事等からそれが海岸線から余り遠く距らぬ瀕海性の堆積物で少くとも一部は delta 型の堆積物と考え



られる。

## 2. 三 本 木 層

本層は上北郡三本木町 (Sanbongi-machi) (Loc. XV) (Lat.  $40^{\circ}36'40''$  N.; and long.  $141^{\circ}12'50''$  E) 附近一帯に模式的に発達する外、北は天間林村乙供 (Loc. III, 7), 七戸町附近 (Loc. V) から南は三戸郡田子町 (Loc. XII), 中澤村大平附近 (Loc. XI) に至る間に広く分布し、東北本線沿線の福岡附近に発達する大塚博士¹²⁾ の福岡浮石質凝灰岩と同一層と考えられる。此地域では本層は中新統の上位に不整合に累重し層序的に直ぐ下位の野辺地層との関係が明かでないので本編では模式地として広い発達を有する三本木を選んだ譯である。

本層は既に総説の項で略述した如く主に人頭大以下種々の大きさの浮石塊を有し塊状或は破片状の天然木炭を介在する無層理塊状の灰白色浮石質凝灰岩より成り、比較的上部に成層する凝灰質微粒砂岩・凝灰質泥岩を有し介化石を産する。地域によつては厚さの変化の特に著るしい劣質の亜炭(草炭)を挾有する基底礫岩・凝灰質砂岩・泥岩等が上記の浮石質凝灰岩の下位に存在し、野辺地層或は新第三紀層を夫々平行不整合或は斜交不整合におよぶので、細分して之を下部とし、浮石質凝灰岩から上位のものを上部とする。下部及上部の厚さは夫々約 5 m, 及び 100 m+ で、下部層中の亜炭から *Menyanthes trifoliata* Linné を産する。

本層と下位地層との関係は地域に依つて多少異り、多くの場合厚さ 0.5-2 m の基底礫岩を以て野辺地層中部の夾亜炭層の上位に平行不整合に累重するが、乙供附近 (Loc. III, 7) 大深内村大澤田附近では野辺地層上部の砂岩層を平行不整合に覆い、三戸郡田子町附近では新第三紀層と緩い斜交不整合の関係にあるが時には上部の浮石質凝灰岩が直接野辺地層以下の地層を覆ふ場合もある。

尙又、七戸町附近 (Loc. V) の如く野辺地層中部の夾亜炭層を覆ふか、五戸町 (Loc. XIV)・田子町 (Loc. XII) 附近の如く鮮新統の上位に累重する時には上に述べた様に基底礫岩を有し、下部層が数 m 見られるが、三本木町 (Loc. XV) 乙供 (Loc. III, 7) の様に野辺地層上部の砂岩層を覆ふ場合或は五戸・三戸町間の山地の如く斜面で下位地層に接する場合には基底礫岩は勿論、下部層をも欠き、浮石質凝灰岩が直接前者の上位に累重するので岩相及層理の不一致に依るより他に地層境界を決定する方法はないがこの様な場合でも凝灰岩の最下位に漂木を有するか或は下限から 1-2 m 上位に 2 m 内外の成層した

浮石質凝灰岩のあるのが普通である。特に山地では下位地層が殆んど水平に近いのに拘わらず上記の浮石質層灰岩が40°内外斜面に沿つて傾斜する場合があります、五戸町以南の山地には此の例が尠くない。

#### (i) 下部層 (夾亞炭層)

岩質及厚さ、下位地層との關係に就いては既に述べたので各地域毎にその大要をのべる。七戸町附近 (Loc. V, 7, 8, 9) については既に述べたが、其の西方約4 km、山屋の南に当る和田川左岸の河崖 (Loc. V, 3) では0.5-1 mの基底礫岩を有し、粗粒砂岩・礫岩・砂質凝灰岩等より成り0.6-1 mの粗悪亞炭及亞炭質粘土を挟む三本木層下部層が野辺地層中部の夾亞炭層を平行不整合に覆い、その上位には三本木層上部の浮石質凝灰岩がある。七戸町の北でも向中野及其の北西約4 kmの町 (サソウ) 附近に浮石質凝灰岩の下位に亞炭を産し、七戸町の南約4 kmの大深内村の池ノ平にも同様の亞炭を挟む下部層が発達する処がある。

五戸町附近 (Loc. XIV) では介化石・sand pipeを有する鮮新世の砂岩・偽層理砂岩の累層を不整合に覆い、川原町の南 (Loc. XIV, 1) では3 m内外の基底礫岩・砂質凝灰岩・浮石質層灰岩があり、30 cm内外の亞炭乃至亞炭質粘土を挟むが、徳良窪 (Loc. XIV, 2) に於ては1.5 mの基底礫岩、3 mの砂質凝灰岩及1 m内外の浮石質層灰岩の累層が下位の鮮新世の砂岩を不整合に覆い、その上位には直接天然木炭塊を含む無層理塊狀の浮石質凝灰岩が重なる。五戸川上流々域に点々と産する亞炭の中、浮石質凝灰岩の直接下位にある劣質亞炭は殆んど本層に属するものである。

田子町附近では七日市の南熊原川右岸の河崖 (Loc. XII, 2) 及丹内澤 (Loc. XII, 1) に旧坑があり、三戸郡東部では中澤村大平 (Loc. XI) 附近に三本木層下部の夾亞炭層が発達し前者では鮮新世頁岩或は泥岩を、後者では野辺地層中部の夾亞炭層を夫々2-4m, 50 cmの基底礫岩を以て不整合に覆い、後者では *Menyanthes trifoliata* Linné を産する。

下北半島では田名部町 (Loc. XVI) 北方約4 kmの樺山及び川内町の北約1 km、川内川左岸に露出する亞炭層があつて、前者でも *Menyanthes trifoliata* Linné を産する。此等の地域では上下の地層が明かでなく、層位決定は甚だ不確實ではあるが亞炭の炭質及メンテス化石種子の保存状態が野辺地層中のものと異なるので三本木層下部に属せしめる。

#### (ii) 上部層 (浮石質凝灰岩)

岩質に就いては既に度々述べた如くであつて下部の夾亞炭層の上位にあり、その境界面は多少緩い凹凸面をなすこともあるが不整合を示すものではなく連続的に堆積したものと

考えられ、その境界附近に大型の漂木、或は之に混じて一部木炭化した漂木を有することが前記の丹内澤 (Loc. XII, 1) 田子町の西約 3 km, 高屋敷等に見られ泥流状をなして堆積したことが推察せられる。大塚博士の福岡浮石質凝灰岩・三戸町 (Loc. XX) 附近熊原川岸の凝灰岩の如く旧河谷或は谷底平野を埋積した如き産状を示すものもあり、或は田子町附近、猿辺川上流、七戸・三本木間の丘陵地等に見られる如く広い低地に堆積したと推察せられるものもある。

又東北本線小川原信号所 (沼崎駅の南約 4 km) 附近では最下位に小型の漂木片を有する灰白色凝灰岩が野辺地層の泥岩を覆い、部落の北端東側では安山岩角礫を混する凝灰岩が直接野辺地層の泥岩の上位に累重し、之等の境界には不整合を示す様な著るしい凹凸面は見られぬが四囲の状況から野辺地層中の火成碎屑岩とは考え難く、恐らくは三本木層に属するものと思われる。

本層の上部には偽層理の発達する凝灰質砂岩、或は水平層理の少々明かな凝灰質微粒砂岩・同泥岩等の発達する処があり、前者の例は田子町の南方熊原川右岸の崖 (Loc. XII, 2) に、後者は猿辺村貝守から大久保に通ずる道路にその例が見られ、此処では N70°W, 20°NE の走向・傾斜を示す。前にも述べた如く田子町から貝守に通ずる道路上、長坂北方の峠附近 (Loc. XII, 3) では径 80-40 cm にも及ぶ特に大型の浮石塊を有する灰白色無層理凝灰岩の上位に殆んど水平の層理を示す凝灰質微粒砂岩乃至泥岩があり、之より極く稀に *Inversidens* sp.? を産し一部湖沼化した事が窺われる。三本木層上部の浮石質凝灰岩中の化石としては上に述べたものゝみで他の地域では発見されておらぬ、之は一方化石の少いこと、湖沼が局部的であることにも因るであろうが、それよりは寧ろ他の地域に於ては 75-50 m, 35-25 m 段丘形成の際三本層上部の大部分が削剝せられた為と解せられる。

### 3. 六ヶ所層

三戸郡南部を除いては調査地域は標高 100 m 乃至 30 m 内外の低夷な台地状をなし、標高 200-300 m に及び解析の進んだ西部山地と地形的に著るしい対照を示している。この台地面は一般に西方より東方に向つて漸次低下するが、南北を比較すると七戸町附近から沼崎方面に至る地域が最も低い様である。六ヶ所層は之等の平坦な台地を覆ふ段丘堆積層であつて PEAC の調査の際上北郡北東部太平洋岸に位する六ヶ所村 (Rokkasho-mura) (Loc. XIX) (lat. 40° 50'—41° 8' N., long. 141° 14'—141° 24' E.) の段丘地を模式地

として命名したものである。岩質は 1-2 m の砂礫又は砂層及其上位の 2 m 内外のローム状黄褐色乃至赤褐色土で野辺地層を平行不整合に覆ふが下位地層と岩質が類似するため識別困難な場合が多い。上北郡南西部及三戸郡では本層が三本木層を平行不整合に覆ふため岩質は浮石の細礫を含む礫質砂岩・砂岩或は三本木層に由来したと考えられる再積層灰岩も存在する様であるがこの場合にも三本木層中の層灰岩が平坦面の表面に近い部分を占める時は何れとも区別し難い。三戸郡では田子町東端背後 (Loc. XII, 4, 5) で 1.5-2 m の礫岩・浮石円礫を含む細礫質粗粒砂岩・砂岩が、斗川村大舌の河崖 (Loc. XIII) に於ては 3 m の含浮石砂層と共に三本木層上部の浮石質凝灰岩を平行不整合に覆い、之等が六ヶ所層に属することは明かであるが既述の様に平坦地が耕地・牧野或は採草地になつてゐるため本層を認め難い場合が多い。

尙上北郡西部及三戸郡の比較的高い平坦面・山腹等では乾燥すれば灰白色になる淡黄灰色乃至淡黄褐色浮石層が三本木層或は新第三紀層を不整合に覆ふ。此の浮石層は徑 1.5 cm 内外の浮石礫の聚合より成り三本木層の浮石質凝灰岩程は固結していない。之が当地域に於て最も新らしい火山碎屑物であることは田子町 (Loc. XII) 附近の熊原川流域及猿辺川上流地域に最も良く観察せられる。田子町 (Loc. XII, 4, 5) 附近では六ヶ所層の上位に 0.5-1 m の浮石層が 30-90 cm の黒褐色土と 2-3 回互層する。斗川村大舌に於ても六ヶ所層に属する砂層の上位に淡黄灰色浮石層と黒色土の互層がある。同様のことは猿辺川の上流、大平ヶ原附近の段丘面にも見られ、浮石層はその西の大平に向つて漸次厚さを増加し、大平の西では厚さ 5-10 m, 傾斜  $30^{\circ}$  E を示す所もあり、山腹には勿論谷を埋積するものもあり之等は極く新期の火山碎屑物と考えられる。

#### IV. 對比及地史

##### 1. 對比

青森縣東部の更新統の層序は以上の如く、筆者の野辺地層及三本木層は夫々大塚博士の古間木層及福岡浮石質凝灰岩に相当し、金原学士の報告せられた上北郡七戸町附近の地層も上部が三本木層、下部が野辺地層即ち、夫々湊博士・深田学士の倉石層及七戸層に当ることは前に述べた如くであり、兩氏の段丘堆積層は筆者の六ヶ所層に当るものと考えられる。

之を東北地方東部の更新統に對比すると岩相及層序から野辺地層は岩手縣花巻町附近の花巻礫岩層十二箇・夾亞炭層に、三本木層は夾亞炭層上位の宮ノ目層に對比せられる。花巻地方を調査せられた土田定次郎学士¹⁴⁾に依れば花巻礫岩層は通常 2-4 m の厚さを有し

下位の鮮新統を不整合に覆い上位の十二箇夾亜炭層に漸移し、之は多数の木葉化石、漂木を含む青色乃至青灰色の頁岩及砂岩の互層よりなり *Menyanthes trifoliata* Linné を含む亜炭の薄層、或はレンズが挟在する¹⁵⁾。この夾亜炭層中には塊状微粒層灰岩を有し、その岩相は筆者の野辺地層中部の夾亜炭層と良く類似する。更に又宮ノ目層は上記の夾亜炭層を微平行不整合に覆ふ厚さ約 2 m の基底礫岩及び其上位の白色凝灰岩より成ると謂はれ、之亦筆者の三本木層、大塚博士の福岡浮石質凝灰岩に類似する。

花巻より南方、水澤附近を調査せられた木下尙学士¹⁶⁾ の藤里層は 2-4 m の基底礫岩に始まり、*Menyanthes trifoliata* Linné を含む亜炭層を有する砂・砂質粘土・粘土層より成り、而もこの亜炭層 (30 cm) 上位の砂層中には白色の浮石を混じ、前述の花巻礫層を含めた十二箇夾亜炭層に対比されておる。この地域では藤里層は 100-120 m の段丘面で切られておる為か花巻附近の宮ノ目層に相当するものは欠けている様である。

仙台附近の丘陵地或は低い山地を占め厚さ約 30 m に達する砂礫層から成る青葉山層は化石を産せぬため他地域との対比は困難であるが、昨年筆者は仙台の北西約 11 km の根ノ白石から西 6.5 km の地点で劣質亜炭 (草炭) 中より *Menyanthes trifoliata* Linné を見出した。産地は標高 320 m で仙台附近の青葉山層或は上記藤里層の露出標高より約 200 m も高いが仙台附近より約 15 km 奥羽山脈寄りにあり、礫層も分布する。之れと仙台附近の青葉山層との関係は判然としないが、含メニアンテス亜炭 (草炭) は 1.5-2 m の砂質凝灰岩を距て、礫層の上位にあり粘土・凝灰質礫質砂層と互層する、但し凝灰物質には附近に広く発達する中新世白澤層から再積したものかもしれない。又仙台附近南部地区は 250-40 m の種々の高さの平坦面を覆ふ極く新期の浮石層の外に青葉山層から一続きの pisolite を含む微粒凝灰岩の見られる処 (東北本線増田駅西南約 3 km, 小豆島附近の道路切割) があつて、之等を総合すると断言はし難いがメニアンテスを含み凝灰質砂岩を有する藤里層、メニアンテスを含み、或は再積したものかも知れないが矢張り凝灰質砂層・砂質凝灰岩を有す根ノ白石西方の地層及び含 pisolite 微粒凝灰岩を挟む青葉山層との間に一連の関係がありそうに考へられ將來究明せらるべき問題である。尙此の際六ヶ所層に相当する地層を何れにすべきか問題となり、六ヶ所層と M 段丘との関係から観れば寧ろ之が青葉山層と密接な関係を有する様にも考へられ、之の点特に注意する必要がある。

遠く距つた関東地方との対比は疑問の点があるが、化石と平坦面とに依れば次の如くなる。

*Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai を産した野辺地層が鹿間

博士¹⁷⁾ の上部葛生層、東京附近の成田層に対比される事は既に先輩諸学者に依つて明かにせられている。*Menyanthes trifoliata* Linné を有する三本木層が江古田植物化石層或は下位のローム層^{17) 18) *} に対比されるか否か問題であつて更新世以来現在迄の range を考へると此の化石は氣候を良く示すとしても細かい層序決定には必ずしも有用とは考へられない。然し三本木層が野辺地層の侵蝕面上に堆積したものであることは否定出来ず又田山博士・土田学士¹⁹⁾ の M₁—M₂ 段丘で切られておるのでその層序的位置は自ら決定せられる、即ち M 段丘形成を境として三本木層が関東ローム層より古い事になり、六ヶ所層が関東地方の関東ローム層及びその下位の武蔵野砂礫層に対比される。

昨年半澤教授は日本地質学会仙台支部例会で「日本第四紀の古地理」²⁰⁾ に就いて発表せられ、日本の第四紀に於ける地殻変動及び夫れた伴ふ海侵海退を次の如く分たれた。

Pls. Stage I	鮮新 ~ 更新期の変動, 其後の上昇
Pls. Stage II	長沼層堆積, 海侵
Pls. Stage III	屏風ヶ浦層堆積, 海侵
Pls. Stage IV	佐貫層堆積, 海侵
Pls. Stage V	成田層堆積, 海侵
Pls. Stage VI	以上長沼層から成田層迄の成田層群堆積後の変動, 上昇
Pls. Stage VII	能登雨谷 (アマダン) 介層の堆積, 海侵
Pls. Stage VIII	青葉山礫層堆積, 周期的海退あり日本群島全段に数段の海岸段丘形成, 関東ロームの堆積
H. Stage IX	海侵, 現今より約 15 m 海面上昇, 東京有楽町貝層堆積
H. Stage X	其後周期的に海面降下し数段の海岸段丘を作り日本群島は今日の状態となる

尙動植物化石の研究から Stage II は暖, Stage III は寒, Stage IV は暖, Stage V は寒, Stage VII は暖, Stage VIII は寒, Stage IX は暖期とされ、之とアルプス氷期との対比が許されるならば, Stage I—Günz, Stage III—Mindel, Stage V 及 VI—Riss, Stage VIII—Würm に, Stages II, IV, VII が夫々第 1, 2, 3 間氷期に相当するものとせられた。

---

* 江古田植物化石層については之を関東ローム層の下位にあると観るもの、ローム層上位の再積ローム層中にあると観るものがあり、矢部名譽教授は後者を基礎として立論せられた

之に依れば野辺地層は Stage V の堆積物で *Menyanthes trifoliata* Linné の示す気候と良く一致する。三本木層は野辺地層と平行不整合関係にあるが後者と同様 *Menyanthes trifoliata* Linné を産し寒冷な気候を示すため温暖な気候を示す雨谷（アマダン）介層即 Stage VII には対比出来ず、又 M 段丘形成以前のものであることは明かであるから之も Stage V に包含されるものであらう。三本木層を平行不整合に被ひ調査地域内の台地に広い分布を有する六ヶ所層は Stage VIII の地層と考へられる。この場合略同様の勾配を以て西から東に漸次低くなり、南北に亘つて広い面積を有する  $M_1$  及  $M_2$  段丘はその性質から海退に当つて形成せられたものと考へられるが、当地域には野辺地層以後の更新世海成層は今迄の処未だ明かにされないためこの海侵を示す資料は無く、当地域での Stage VII は疑問のまゝ残され、今の処 Stage VI と共に三本木層と六ヶ所層との間の不整合に相当せしめるが穩当であらう。

青森縣に発達する更新統最下部の地層は化石象・メニアンテスを有する野辺地層であつて、関東地方に知られている Stage II—IV の地層は当地域には見られず、始めの対比が許されるならば北上川中流々域の花巻・水澤・前澤附近にも存在しない。宮城縣北部に地形的に特に顯著な平坦面があつて青田俊寿²¹⁾ 及び栗原権四郎²²⁾ 学士に依つて陸前準平原と呼ばれているが、上記の事実を考へ合はせると少くとも之は Stage I—IV 或は VI 迄の産物と考へられ、其の面は青葉山層或は藤里層・十二箇層の基盤面に連続したものゝ名残りとして考へられ、野辺地層の下の面に一致するものであらう。調査地域に於ては野辺地層下の面は殆んど地平面以下にあるが之は名久井岳の東麓を過ぎ、三本木・七戸町西方山地の東縁を北微西に走る構造線に影響され東方に斜下する為と考へられる。

## 2. 地 史

次に当地域の地史を述べて結びとする。(1) 青森縣東部には今迄の処本邦更新世前期(大塚博士の dl) の地層は知られず引続いて侵蝕の地域であつた。(2) 本邦更新世後期(大塚博士 du) に入つて野辺地海(大塚博士 du) の海侵を見、その初期には東部地域に半鹹淡乃至海棲珪藻・小型介類を含む暗青緑色泥岩を堆積し、一部 *Ostrea reef* を形成したが、七戸町附近は海岸に近い低濕地帯をなし、野辺地海は浅海で調査地域の西半部には及ばなかつたと考へられる。(3) 中期に至つて初期に浅海でおゝわれた東部地域の一部にも海岸性濕地乃至海岸に近い低濕地を生じ *Menyanthes trifoliata* Linné を含む亞炭(草炭)層を生成し、輕微な火山活動があつた。(4) 次いで調査地域より西方の地域に上昇運動が開始せら

れて多量の粗粒碎屑物が供給せられ、その堆積に対応して東部地域の野辺地海は緩慢な沈降を続け当地域更新統中で最も顕著な砂岩層を堆積した。之は海岸に近い瀕海性堆積物で delta をなす処も少くなつたと考へられる。(5) 野辺層堆積後地域一帯は上昇して侵蝕の場所と化し、特に西部地域に広い低地が形成せられた。西部地域に野辺地層を見ないのは供給源に近く東部地域に見る程厚層とはならず、之に次ぐ侵蝕で削り去られたか或は最初から堆積しなかつたためと考へられるが之を断定するに足る資料は無い。之等の低地には所々に *Menyanthes trifoliata* Linné を有する三本木層下部の亞炭(草炭)が堆積し、引続いて旺盛な火山活動が始り多量の浮石質火山灰を噴出し、多くの天然木炭塊を含む三本木層上部の塊状凝灰岩を堆積した。調査地域の南西部では東部地域が野辺地海で覆はれた時にも尙侵蝕が行はれ、三本木層は馬淵川・熊原川流域の開豁な低地を埋積すると共に山腹をも覆つた。(6) 更新世末期に近く六ヶ所層を堆積し、海退に際して M 段丘を形成した海の侵入を想定せねばならぬが、その資料は今迄の処全く知られていない。(7) 之等の地盤運動には名久井岳東麓をすぎ五戸・三本木・七戸町西方山地の東縁を西北に走ると推定される構造線が最も関係深いものと考へられる。

尙野辺地・三本木兩層堆積時は寒冷な氣候に支配された事は明かであるが、前述の如く当地域には雨谷(アマダン)介層に相当する地層は知られず、M 段丘形成時或は直前からの堆積物と考へられる六ヶ層が関東ローム層に最も関係深いものとすれば三本木層と六ヶ所層との間に溫暖な氣候の時期を置かねばならぬこととなるが之を証明する資料はない。又 *Menyanthes trifoliata* Linné を取扱ふ際、これは氣候を示す点では極めて重要な化石ではあるが、少なくとも本邦においては更新世から現在に亘る垂直的分布を有することも充分考慮されるべきことと考へる。



## 文 献

- 1) 半沢正四郎：1948 (昭和 23), 下北半島の地質, 日本地質学会仙台支部彙報, 第 3 號, 報告第 18.  
 岩井淳一：1948 (昭和 23), 青森縣夏泊半島及び野邊地・平沼地區の地質, 同上, 第 19.  
 今泉力藏：1948 (昭和 23), 青森縣下北半島尻屋崎・近川埜域の地質, 同上, 第 20.  
 今西 茂：1948 (昭和 23), 青森縣下北半島横濱地區の地形・地質, 同上, 第 21.
- 2) 徳永重康 (金原均二・高井冬二)：1936 (昭和 11), 青森縣七戸町附近の地質と出土の象化石, 地学雜誌, 第 48 卷, 第 564 號, 第 67-70 頁, 第 1 図.
- 3) Tokunaga, S. and Takai, F., 1936, On a Fossil Elephant, *Palaeoloxodon aomoriensis*, from Shichinohe, Kamikita-gun, Aomori Prefecture, Japan: Trans. Pal. Soc. Japan, no. 10, pp. 25-29, pl. 13 (3) (Published in Jour. Geol. Soc. Japan, vol. 43, no. 511).
- 4) 松本彦七郎：1938 (昭和 13), 本邦産化石哺乳類に就て, 動物学雜誌, 第 50 卷, 第 12 號, 第 483-484 頁.
- 5) 高井冬二：1938 (昭和 13), 本邦に於ける新生代哺乳動物, 地質学雜誌, 第 45 卷, 第 541 號, 第 745-763 頁.  
 : 1939 (昭和 14), 本邦新生界産哺乳動物の或ものに就て, 地質学雜誌, 第 46 卷, 第 522 號, 第 481-489 頁.
- 6) Otuka, Y., 1939, Mollusca from the Cainozoic System of Eastern Aomori Prefecture, Japan: Jour. Geol. Soc. Japan, vol. 46, no. 544, pp. 23-31.
- 7) 湊 正雄, 深田淳夫：1950 (昭和 25), 青森象の層準に就いて, 地学, 第 2 號, 第 28-32 頁.
- 8) 木立正嗣：1950 (昭和 25), 青森縣地質説明書地質調査報告 第 1 號, 青森營林局, 第 1-40 頁, 第 8-10 図.
- 9) 佐藤傳藏：1916 (大正 5), 20 万分 1 帝國地質図, 尻屋崎図幅及び同説明書, 農商務省地質調査所.
- 10) 大日方順三：1912 (明治 45), 20 万分 1 帝國地質図, 七戸図幅及び同説明書, 農商務省地質調査所.
- 11) 中村新太郎：1912 (明治 45), 20 万分 1 帝國地質図, 一戸図幅及び同説明書, 農商務省地質調査所.
- 12) Otuka, Y., 1934, Tertiary Structures of the North-western Iwate: Bull. Earthquake Research Institute, Tokyo Imp. Univ., vol. XII, pt. 3, pp. 566-638, pl. XLIV-LI.
- 13) Hatai, K., 1950, Cenozoic mollusca from Aomori Prefecture, Japan: Jour. du Conchyliologie, Vol. du Centenaire (vol. XC), pp. 128-136.
- 14) 土田定次郎：1939 (昭和 14), 岩手縣岩谷堂・花巻近傍の新生代地史, 東北大学理学部地質学古生物学教室卒業論文.
- 15) 遠藤誠道：1949 (昭和 24), 東北地方の亜炭層について, 日本地質学会 第 56 年総会講演要旨 366, 地質学雜誌, 第 55 卷, 第 648-649 號, 第 186 頁.
- 16) 木下 尙：1948 (昭和 23), 岩手縣水沢町近傍の地質に就いて, 東北大学理学部地質学古生物学教室卒業論文.
- 17) 鹿間時夫：1943 (康德 10), 哺乳動物より觀たる東亞の洪積世に就いて (1), 滿洲帝國國立中央博物館論叢, 第 6 號, 第 9-110 頁.
- 18) 矢部長克：1947 (昭和 22), 江古田松栢科植物化石層の地質学上の意義, 地質学雜誌, 第 63 卷, 第 622-627 號, 第 104 頁.

- 19) 田山利三郎, 土田定次郎: 1939 (昭和 14), 北上山地の地形学的研究, 其一, 河岸段丘, B, 北上川及び馬淵川の河岸段丘, 斎藤報恩会学術研究報告, 第 22 號.
- 20) 半沢正四郎: 1949 (昭和 24), 日本第四紀の古地理, 日本地質学会仙台支部報告, 第 6 號, 報告第 65
- 21) 青田俊壽: 1946 (昭和 21), 宮城縣岩出山及び細倉近傍の地質, 東北大学理学部地質学古生物学教室卒業論文.
- 22) 栗原權四郎: 1949 (昭和 24), 宮城縣小野田町藥來山近傍の地形及び地質に就いて, 同上.

# Pleistocene Series of Eastern Aomori Prefecture

JUN-ICHI IWAI

## ABSTRACT

The Kamikita group, which is proposed by the writer for the Pleistocene deposits of eastern Aomori Prefecture, is classified as follows in descending order.

III. Rokkasho formation: Terrace deposits, consisting of incoherent sand, gravel and yellowish-brown or reddish-brown colored loamy soil; 5 m. thick.

..... disconformity .....

### II. Sanbongi formation

2. Upper: Light-grey or greyish-white colored, non-stratified, massive, pumiceous tuff intercalating many large blocks or pieces of pumice and natural charcoal; commonly with driftwoods in the lower part. The upper part comprises tuffaceous mudstone and tuffaceous fine-grained sandstone, rarely with *Inversidens* sp. ?; 100 m. thick.

1. Lower: Buff-, dirty-yellow colored sandstone, light-grey tuff, dark-grey mudstone or clay and basal conglomerate of variable thickness; the peaty lignite seams in the middle contain *Menyanthes trifoliata* Linné; about 5 m. thick.

..... disconformity .....

### I. Noheji formation

3. Upper: Buff-, dirty-yellow or yellowish-brown colored massive, cross-bedded or thick-bedded, incoherent, coarse to fine grained sandstone, with bands of granule- or pebbly conglomerate and tuffaceous mudstone intercalated. Marine molluscs present; about 100 m. thick.

2. Middle: Dark bluish-green mudstone, buff colored incoherent sandstone, light-grey tuffite and peaty lignite with *Menyanthes trifoliata* Linné.

Marine-, brackish or fresh water type diatoms found in the mudstone; 10 m. thick.

1. Lower: Dark bluish-green mudstone, *Ostrea* beds and basal conglomerate; molluscan fossils common.

*Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai was reported from this part in the vicinity of Shichinohe-machi; thickness 5-30 m

..... unconformity .....

Foundation of the Pleistocene:— Shimokita group (Miocene), Chikagawa group (Pliocene) or Paleozoic slate or chert rarely.

NOHEJI FORMATION: Type locality: Noheji-machi, Kamikita-gun (lat. 40°51'40" N., long. 141°7'40" E.). Thickness about 150 m. This formation unconformably overlies the Miocene Shimokita group and Pliocene Chikagawa group in the greater part of this region, but also rests on the Paleozoic rocks in the southernmost part of the region.

The 1.5-4 m. thick basal conglomerate consists of cobbles or pebbles of andesite, liparite, hard shale, slate and chert, etc. The lower part of this formation comprises dark bluish-green mudstone intercalating bands of sandstone or conglomerate. This part of the formation is characterized by having the *Ostrea* beds or marine

Species	Localities (No. in the Plate)									
	Numasaki I, 1	Sakainosawa I, 4	Saichida I, 5	Ômisawa II, 4	Furumaki *II, 4	Kaizuka III, 1	Gamanosawa IV, 1	Kodanosawa IV, 2	Kodanosawa XVII	Irikuchi XVIII
<i>Aloidis venusta</i> (Gould)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anatina pulchella</i> (Adams et Reeve)	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x
<i>Anomia lischkei</i> Dantzenberg et Fischer	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astarte alaskensis</i> Dall	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Caecella chinensis</i> Deshayes	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Cardium</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Chlamys nipponensis</i> Kuroda	x	x	x	x	x	.	.	.	.	.
<i>Clinocardium californiense</i> (Deshayes)	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Codakia</i> ( <i>Pillucina</i> ) <i>pisidium</i> (Dunker)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Cyclina sinensis</i> (Gmelin)	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Dosinia japonica</i> (Reeve)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Macoma</i> cf. <i>incongrua</i> (Martens)	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Macoma praetexta</i> Martens	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x
<i>Meretrix meretrix</i> (Linné)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Ostrea</i> ( <i>Crassostrea</i> ) <i>gigas</i> Thunberg	x	x	x	x	x	.	.	.	.	.
<i>Protothaca jedoensis</i> (Lischke)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxidomus purpuratus</i> (Sowerby)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taras ustus</i> (Gould)?	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Tellina</i> ? sp.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Trapezium japonicum</i> Pilsbry	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Venerupis philippinarum</i> (Adams et Reeve)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Venerupis variegata</i> (Hanley)	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Atyris varians</i> (Dunker)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Batillaria multiformis</i> (Lischke)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Littorina brevicula</i> Philipps	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
"Lora" cf. <i>candida</i> Yokoyama	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Nassarius festivus</i> (Powys)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Tegula rustica</i> Gmelin	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Balanus</i> cf. <i>hoekianus</i> Pilsbry	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Balanus</i> sp.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.

* Reported by Dr. Y. Otuka

Recently Dr. K. Hatai (1950) reported from the Noheji formation exposed near Gamanosawa Primary School, Higashi-Tori-mura, Shimo-Kita-gun, the following molluscs, *Aloidis venusta* (Gould), *Anatina pulchella* (Adams and Reeve), *Clinocardium* cf. *californiense* (Deshayes), *Cyclina sinensis* (Gmelin), *Gastrana yantaiensis* Crosse et Debeaux, *Macoma* cf. *praetexta* Martens, *Protocallithaca adamsi* (Reeve), *Schizothaerus mutallii* Conrad, *Taras japonicus* (Pilsbry), "Lora" cf. *candida* Yokoyama.

mollusca, marine (neritic)-, brackish or fresh water diatoms, leave fragments; and *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai in Shichinohe-machi (Loc. V, 6). The Molluscan fossils from this part of the formation are listed in the table. These fossils are limited to the eastern part of this region and thus the Noheji sea probably did not cover the western region.

The middle part of the Noheji formation is characterized by peat containing seeds of *Menyanthes trifoliata* Linné, and which is overlain by tuff, tuffite, mudstone and tuffaceous fine-grained sandstone as observed in the environs of Numasak (Loc. I, 1; 2), Enokibayashi (Loc. III, 2-5), and Shichinohe (Loc. V, 7-9). It is very difficult to separate the middle part from the lower when the peaty lignite seams are lacking. Therefore, this part of the formation may be a special facies of the lower part. Occasionally the peaty lignite bearing beds overlie the older rocks unconformably with basal conglomerate as in the western environs of Shichinohe-machi (Loc. V, 2-5), Noheji-machi (Loc. VI, 4) and along the eastern foot-hills of Nakui-dake (Loc. VIII-XI). The 100 m. thick sandstone member which occupies the upper part of the Noheji formation, grades gradually into the middle lignite bearing part or the mudstone which overlies the *Ostrea* beds. This sandstone is dirty yellow-, buff-, light yellowish-brown colored and cross-bedded, massive, thick-bedded, and occasionally intercalates bands of granule- or pebbly conglomerate and tuffaceous mudstone; sand pipes common. The following molluscs were collected from the given localities.

North of Ômisawa-machi (Furumaki) (Loc. II, 2)

*Meretrix* cf. *meretrix* (Linné)

Enokibayashi, Tenmabayashi-mura (Loc. III, 3)

*Clinocardium fucannum* (Dall)

*Papyridea mutica* (Reeve)

*Taras* cf. *japonicus* (Pilsbry)

Toya, Nakui-mura, Sannohe-gun (Loc. VIII)

*Callista pacifica* (Dillwyn)

*Macoma tokyoensis* Makiyama

*Mya* sp.

SANBONGI FORMATION: Type locality: Sanbongi-machi, Kamikita-gun (lat. 40° 36'40" N., long. 141°12'50" E). Thickness about 100 m. This formation is distributed in the western and southern parts of this region. It unconformably overlies the Noheji formation in the environs of Shichinohe- (Loc. V) and Sanbongi-machi (Loc. XV), the Pliocene deposits in Gonohe- (Loc. XIV) and Takko-machi (Loc. XII), with the basal conglomerate of variable thickness. This formation is characterized by the thick, non-stratified, massive tuff, which contains large blocks or small pieces of pumice, natural charcoal and drift woods. In the environs of Takko- (Loc.

XII), Gonohe- (Loc. XIV) and Shichinohe-machi (Loc. V), this formation has peaty lignite in the lower part. In the environs of Tokko-machi (Loc. XII, 3) this pumiceous tuff is overlain by a tuffaceous mudstone or tuffaceous fine sandstone rarely with *Inversidens* sp. ?

The peaty lignite, from which seeds of *Menyanthes trifoliata* Linné was collected at Ôtai (Loc. XVIII) and Kabayama about 4 km north to Tanabu-machi (Loc. XVI) may belong to this formation.

**ROKKASHO FORMATION :** Type locality : Rokkasho-mura, along the Pacific coast of northeastern Kamikita-gun (lat.  $40^{\circ}51'-40^{\circ}8' N.$ , long.  $141^{\circ}14'-141^{\circ}24' E.$ ). Thickness about 5 m. This formation includes the terrace deposits, which comprise incoherent sand and gravel ; it is overlain by yellowish-brown or reddish-brown colored loamy soil, and covers disconformably the Noheji- and Sanbongi formation.

The Noheji formation which is characterized by *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai and *Menyanthes trifoliata* Linné, may be correlated with the Narita formation of the Kwantô region in Central Japan and the upper Kuzuu formation of the northern Kwantô region. The Sanbongi formation also may be referred to the same age as the Narita formation.

The Rokkasho formation which seems to have close relationship with R. Tayama's M terrace may corresponds to the Musashino gravel and Kwantô loam formation of the Kwantô region.

Lately, Professor S. Hanzawa summarized the paleogeography of the Japanese Pleistocene and recognized eight stages (I-VIII), of which Stages III, IV, VII and II, V, VIII, represent warm and cold climatic conditions respectively from the view point of their faunal and floral characteristics. He thought, if these stages can be correlated with the glacial periods of the European Pleistocene, Stages I, III, V-VI, and VIII probably correspond to Günz, Mindel, Riss and Würm respectively ; and Stages II, IV, VII to the interglacial periods. Accordingly, from the climatic point of view, the Noheji- and Sanbongi formations of this region may belong to Stage V and the Rokkasho formation to Stage VIII. In the present region the deposits referable to Stages II-IV and to the warm stage of VII between the V and VIII cold stages are lacking and the latter seems to correspond to the hiatus between the Sanbongi- and Rokkasho formations.

After the deposition of the marine Pliocene the present region was uplifted and received an extensive denudation which probably covered the earlier Pleistocene of Japan ; this represents the period or stages I-VI of S. Hanzawa. Over this eroded surface the Noheji sea transgressed the eastern region and deposited conglomerate, sandstone and blue mud which contain marine molluscs and diatoms of marine-brackish-, brackish to fresh water type, and the *Ostrea* reef was constructed in several places. The sea was shallow and the transgression seems to have been

limited to a north-south line through Saiichida (Loc. I, 5) where the westernmost locality of the marine molluscs (*Ostrea* beds) is known.

In the vicinity of Shichinohe (Loc. V, 5), there probably existed marshy swamps or swamps neighboring the shallow sea; *Palaeoloxodon namadicus aomoriensis* Tokunaga et Takai roamed in this area. Later the eastern part which was previously covered by the Noheji sea became a swampy area, and it is in this area where the peaty lignite containing *Menyanthes trifoliata* Linné was deposited. Slight volcanicity resulted in building the tuff or tuffite, which covered the peat deposits. The uplift in the last stage of Noheji time in the western mountain region resulted in a large supply of the coarse clastic materials which the Noheji sea received and deposited as a characteristic sandstone. The transgression of the Noheji sea was more or less wider in the last stage, but was shallow and even deltaic at places.

Regression of the Noheji sea, together with uplift resulted in denudation of the land by which a wide and flat basin was constructed in the western region, especially in the southwestern part of the region along the present Mabechi- and Kumabara Rivers. It is in these basins or valley-flats where the *Menyanthes trifoliata* Linné bearing peat accumulated as patches on the basement of Pliocene strata or the Pleistocene Noheji formation. The violent volcanic activity which commenced in the western mountain region resulted in the production of volcanic ashes with the large blocks of pumice which buried the burning woods, and filled the basin or the wide valley-flats with a thickness of more than 100 m. The tuffaceous mudstone and tuffaceous fine-grained sandstone rarely with *Inversidens* sp. ? which overlies these pumiceous tuffs in the vicinity of Takko-machi (Loc. XII, 3) indicates local development of the swamps.

The climate of the Noheji and Sanbongi time seems to have been very cold as is shown by *Menyanthes trifoliata* Linné, this period may correspond to one of the European ice ages, probably Riss glaciation.

The Rokkasho formation is a deposit considered to have been made prior to or about the time of the making of M terrace in the Kwanto region. The formation is considered to be a correlative of the terrace deposits including the Kwanto loam of the Kwanto region and seems to have intimate relationship with the last glaciation. Lately the Ekoda plant bed in the Kwanto region which is said to overlie the Kwanto loam with slight unconformity, is also considered to represent the last cold stage of the Japanese Pleistocene. Evidence of marine transgression prior to the Rokkasho formation and deposits referable to the warm stage which comes between the latter two cold stages is unknown in the present region.