

19. 日本群島附近の古第三紀の 海岸線の變化

地震研究所 大塚彌之助

(昭和11年12月21日受理)

東亞の古地理圖、特に日本群島附近の古第三紀以來の海岸線の變化に就いては既に筆者は簡単に圖示したことがあつた¹⁾。尤も之より以前に多くの歐米の學者、例へば ARLDT²⁾, DACQUÉ³⁾, GRABAU 等が日本群島附近を含んで古地理圖を作製してゐたが、多くは東亞の事情に暗いため我々にとつては不満足なものに了つてゐた。筆者が上記の古地理圖の作製を試みた當時も既に述べた如く、筆者の知識は極めて貧弱で、その作製に當つて、大膽な假定を多數に設けなければならなかつた。併しその後數年間多くの日本の層位學者・古生物學者の眞摯な努力によつて、遂に數年前筆者が試みた古地理圖に大修正を施すの餘儀なきに至らしめた。次に示す古地理圖も之等の貴重な研究結果の集積であつて、之からも益々進歩して行く、各地質時代に於ける古地理學的状態の知識によつて、更に大改良が試みられる筈の原稿圖の様なものである。之等の古地理圖に順次に示される變化は我々をして種々な地殼の習性を知らしめ我々の一生によつては充分に經驗することのできぬ將來の地變に對しても多くの關心を持たしめるに至るに違ひない。我々は假に過去から現在への地殼變化の狀をシネマで撮影し得たとするならば、古地理圖はその長い變化の一状態を描出してゐるフィルムの数齣を重ねて見たものに過ぎないから、地殼變化の狀態を詳細に、且つ連續的に觀察するためには將來多くの古地理圖を作製する必要があらう。

古地理圖作製方針

古地理圖作製の方針に就いては既に ARLDT, DACQUÉ, SCHUCHERT⁴⁾ 氏等の詳細な論述があり、再説する必要もあるまいが、簡単に筆者の採つた方針を説明しておかう。

1. 各地に發達してゐる地層・岩石が持つてゐる過去の地理學的状態を知るに必要な、資料を充分に知悉して組み立てられた夫々の地方の地史が先づ必要である。
2. 次に夫々各地で組み立てられた地史に就いてお互の同時性を嚴密に確めなければ

1) 望月勝海, 大塚彌之助 地形發達史 岩波地理學講座 (1932).

2) ARLDT, *Handbuch der Palaeogeographie*, (1919), pp. 407, 413, 416, & 419.

3) DACQUÉ, *Grundlagen und Methoden der Paläogeographie*, (1915).

4) SCHUCHERT, *Bull. Geol. Soc. Am.* 20, (1910).

ばならない。

3. 斯して同時性の確められた各地の地史を参照して、我々は各地質時代の古地理圖を描き表はすことができる。

4. 故に各地に發達する地層の同時性の解釋の相異は、古地理圖に重大な變化を來すに違ひない。この同時性を確める方法は種々あるが、今日之を古生物學的證左にたるより他に信頼すべき方法はない。

日本の第三系の如く、從來日本の層位學者によつて殆ど顧られなかつた地層に於ける同時性の問題は、自ら第三系中に多數に含まれる貝化石の研究から開拓して行かぬばならぬ。筆者は更に更に各地の新生代地層中の層位・構造の實際・化石の詳細を確めて、從來知ることのできなかつた新しい地殼の習性を知つて行きたい。

5. 併し古生物學的方法が現在の如く不十分にしか研究されてゐないやうな場合には、各地の地層の同時性は尙“紀”又は“世”の範圍にしか知られず、よく知られた場合にのみ“世”の前半・後半の程度にしか確め得られない。故に古地理圖によつて代表される地理學的狀態は少くともそれが代表する地質時代の期間中に存在したと言ふことを示すに過ぎない。又侵蝕作用によつて、古地理圖に必要な資料が洗ひ盡されてゐる場合もあるから、海岸線なるものも決して現在の地形圖に示されるやうなものとは異り、海岸線の位置に就いてもかなり精度を缺いてゐる。併し化石や堆積物質の性質から、それぞれの地層の陸成、又は海濱性、又は純海性等の區別ができるから、著しい誤を生ずることは殆どあり得ない。即ち古地理圖は或る地質時代中に起つた地理學的狀態を總和したものの分布圖を示してゐるに過ぎない。次に上記の方針に従つて古第三紀の海岸線の變化を追求してみやう。

古第三紀層の層序及び對比論

東亞に發達してゐる古第三系には夾炭層が發達してゐるために比較的よくその層位・分布が研究されてゐる。その内、海成層は樺太・北海道・常磐・北西部九州・琉球・臺灣・小笠原島・伯耆・長門等に知られてゐる。

樺 太

樺太の古第三系に關する文獻は長尾巧博士の「古第三紀」(岩波地質學講座)⁵⁾に掲げてある。從來の研究から南北樺太の古第三系は次の様に區分され、その各々の層序は筆者の現在の知識に於いて第I表の如く對比できると思つてゐる。この對比表は從來先輩の試みられたものと稍々異にしてゐる點があるが、之等の矛盾は何れ此の地方の層位學的研究の進捗と共に解決されるであらうから筆者は暫く筆者の信ずる儘をこ

5) 長尾巧 古第三紀 岩波地質學講座。

に記して、先輩の御批評を乞ふ積である。

北樺太の古第三系は嘗て矢部長克・清水三郎兩博士⁶⁾によつてアレキサンドロフスク附近に就いて研究されて、次の様な層序が決定されてゐる。即ち上部から

- ゾーエ夾炭層群 (Dui coal bearing group).
 ホインジュ火山岩及其の集塊岩 (Khoitsu volcanic group).
 ゾーエ玄能石泥板岩 (Dui gennô-isi shale).
 カメンナヤ層群 (Kamennaya beds).
 ……(平行不整合)……
 上部白堊系.

上記の内ゾーエ夾炭層群とカメンナヤ層群とから、矢部博士⁷⁾は次表の如き植物化石を報告されてゐる。〔表中「ヅ」はゾーエ夾炭層、「カ」はカメンナヤ層群、「エ」はエストル夾炭層群産のものである。〕重複するが表示する。

ゾーエ・カメンナヤ兩夾炭層植物化石表

<i>Sequoia langsdorfii</i>	ヅカエ	<i>Fagus antipefi</i>	ヅカエ
<i>Taxodium distichum miocenum</i>	ヅカエ	<i>Ficus tiliaefolia</i>	—カエ
<i>Acer arcticum</i>	—カ—	<i>Ficus cf. tiliaefolia</i>	ヅ—
<i>Acer trilobatum</i>	ヅ—	<i>Ficus sp. (Dombeyosis type)</i>	—カ—
<i>Acer sp. (seed)</i>	ヅ—	<i>Hedera cf. cuneata</i>	—カ—
<i>Alnus kefersteinii</i>	ヅ—	<i>Hedera sp.</i>	ヅ—
<i>Betula brongniarti</i>	ヅカエ	<i>Juglans nigella</i>	ヅ—
<i>Betula elliptica</i>	ヅカ—	<i>Juglans cf. rostrata</i>	ヅ—
<i>Betula prisca</i>	ヅ—	<i>Juglans (Carya) pieroides</i>	ヅ—
<i>Betula cf. macrophylla</i>	ヅ—	<i>Liquidamber formosana?</i>	ヅ—
<i>Betula sachalinensis</i>	ヅ—	<i>Magnolia nordenskiöldii?</i>	ヅ—
<i>Carpinus grandis</i>	ヅ—エ	<i>Nelumbo nipponica</i>	ヅ—エ
<i>Carpinus atavica</i>	ヅカ—	<i>Populus gaudini</i>	—カ—
<i>Carpinus sp.</i>	ヅ—	<i>Populus zaddachi</i>	—カ—
<i>Cerastrus? sp. cf. borealis</i>	ヅ—	<i>Populus balsamoides</i>	ヅ—
<i>Comptoniophyllum naumannii</i>	ヅ—	<i>Populus? sp.</i>	ヅ—
<i>Comptoniophyllum andersonii</i>	ヅ—	<i>Prunus serrulata?</i>	—カ—
<i>Corylus insignis</i>	—カ—	<i>Pterospermites spectabilis</i>	—カ—
<i>Castanea kubinyi?</i>	—カ—	<i>Quercus dyrmeia?</i>	ヅ—
<i>Castanea atavica</i>	ヅ—	<i>Sophora schmidtiana</i>	ヅ—
<i>Castanea sp.</i>	—カ—	<i>Trapa borealis</i>	ヅ—エ
<i>Cerastrus sp. (cf. borealis)</i>	ヅ—	<i>Tilia sachalinensis</i>	ヅ—エ
<i>Corylus macquarrii macrophylla</i>	—カ—	<i>Ulmus plurinervia</i>	ヅ—エ
<i>Crataegus cf. kornerupi</i>	ヅ—	<i>Ulmus plurinervia?</i>	—カ—
<i>Cupania longipes</i>	ヅ—エ		

6) 矢部長克, 清水三郎「北樺太亞港封鎖炭田南部に發達せる第三紀及白堊紀兩層の層序」東北帝大, 地質學古生物學教室 邦文報告 第5號 (1924).

7) H. YABE, "Palaeogene Stratigraphy of Russian Saghalin" *Proc. Imp. Acad.* 10, (1934), 166.

上表から判断してゾーエ夾炭層群と後に述べるエストル夾炭層との間には共通種10種に及ぶがカメンチャ夾炭層とゾーエ又はエストルとの間には共通種夫々5種に過ぎないことは注意すべき點で、ゾーエとエストルとの兩夾炭層に於いてより多く近縁であることを示しゐる。上記の植物化石は所謂“Arctic Miocene Flora”〔極地中新世植物群〕中の要素からなつてゐて、後者は今日の知識では極地古第三紀植物群と呼ばれる方が適當であると考へられてゐる。

之より先 A. KRYSHTOFOVICH⁸⁾氏は北樺太 Alexandrovsk 及び Tangi 岬間の地方に發達してゐる第三系を Mgachi 統と名付け、その上部は Machi 層と呼んだ。Mgachi 統の下部は所謂“Arctic Miocene Flora”を含んでゐる夾炭層であるが、KRYSHTOFOVICH 氏は之を矢部・清水兩博士のカメンチャ層に該當せしめられてゐる。然れども KRYSHTOFOVICH 氏の掲げた僅數種の植物化石では、同氏の Mgachi 統下部は矢部・清水兩博士のゾーエ夾炭層群及びカメンチャ夾炭層群の何れに對比しても差支えないのである。

KRYSHTOFOVICH 氏の Machi 層は最近横山博士⁹⁾によつて研究された Matchgar の貝化石層を含む地層に略々該當し、Matchgar 層は東北日本の東岸常磐炭田地方に發達する淺貝砂岩との間に次の様に多數の貝化石を共通してゐることがわかつた。〔表中「A」は淺貝砂岩層産、M は Matchgar 産のものである。〕

淺貝砂岩及び北樺太 Matchgar 産化石表〔横山博士による。〕

<i>Yoldia asagaiensis</i> MAKIYAMA	A. M.	<i>Lioeuma furtiva</i> (YOKOYAMA)	A. M.
<i>Yoldia laudabilis</i> YOKOYAMA	A. M.	<i>Lioeuma terrera</i> MAKIYAMA	A. —
<i>Cilamys matchgarensis</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Periploma besshoensis</i> (YOKOYAMA)	A. —
<i>Brachidontes matchgarensis</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Macoma sejugata</i> MAKIYAMA	A. —
<i>Volsella yamasakii</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Macoma asagaiensis</i> MAKIYAMA	A. M.
<i>Cardium matchgarensis</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Mya grewingki</i> MAKIYAMA	A. M.
<i>Cardium yamasakii</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Turritella tokunagai</i> YOKOYAMA	A. M.
<i>Cardium asagaiense</i> MAKIYAMA	— M.	<i>Turritella importuna</i> YOKOYAMA	A. M.
<i>Cardium harrimani</i> (DALL)	A. M.	<i>Ampullina asagaiensis</i> MAKIYAMA	A. M.
<i>Cardium iwakiense</i> MAKIYAMA	A. M.	<i>Colus asagaiensis</i> MAKIYAMA	A. M.
<i>Venericardia larata</i> YOKOYAMA	A. M.	<i>Buccinum nakamurai</i> MAKIYAMA	A. M.
<i>Thyasira bisecta</i> (CONRAD)	A. M.	<i>Buccinum matchgarensis</i> MAKIYAMA	A. M.

之等の貝化石は寒流の影響を多分に持ち、當時ベーリング海峡が存在してゐたと言ふ説に對しては都合のよい資料である。この動物群を横山博士は淺貝動物群と呼んだ。この淺貝動物群を含む地層は次に述べる南樺太の長島砂岩層、北海道の幌内統下部

8) A. KRYSHTOFOVICH, *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, 40 (1918), 7, 及び *Rec. Geol. Comm. Russ. Far, East*, No. 18 (1921).

9) J. MAKIYAMA, *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ. ser. B.*, 10 (1934), 2.

に発見せられてゐる。横山博士によれば浅貝動物群は上部漸新統か又は Aquitanian 階を代表するものと結論されたが、この結論は後に述べる理由から筆者の賛意を表する處である。

南樺太

南樺太の古第三系は今井半次郎博士¹⁰⁾、室井渡理學士¹¹⁾其他諸先輩等の研究があり村山賢一學士¹²⁾によつて紹介されてゐる。

今井博士のエストル地方に發達する古第三系の層序は次の様である。即ち上部より

エストル夾炭層
〔フレイ頁岩〕
長島貝殻化石層
間宮夾炭層
~~~~~  
白堊紀層

の順序に堆積し、矢部博士・今井博士・渡邊久吉博士等は何れも貝化石及びその層序から長島貝殻化石層を北樺太のツエ玄能石泥板岩及び Machi, 又は Matchgar 化石層と略ぼ同時代であらうと結ばれた。

室井理學士は南樺太西柵丹地方の地質を調査されて次の如き層序を知ることができた。即ち上部より

新第三紀 { 恩内頁岩層  
          { 名好夾炭層  
古第三紀 { 握珠火山岩層  
          { 西柵丹層  
          { 立岩夾炭層  
          { 沃内礫岩層  
~~~~~  
 { 白堊系

室井氏の立岩夾炭層と沃内礫岩層とはその層準・植物化石等より前述のカメンナヤ夾炭層及び間宮夾炭層に該當する。西柵丹層の動物群は近頃この地方の地質調査をされた採集品を検して略ぼ長島・Matchgar 等と同様浅貝動物群を含むことが明となつた。次に室井學士の採集鑑定せる植物化石名を擧げて参考に資す。

室井學士採集名好炭層産植物化石〔室井氏による〕

Alnus Kefersteinii, *Alnus Kefersteinii* var., *Alnus* cfr. *gastaldii*, *Acer pictum*, *Acer* sp., *Betula prisca*, *Betula macrophylla*, *Betula bronquiartii*, *Betula grandifolia*, *Betula grönlandifolia*, *Betula* sp., *Cassia phascolites*, *Cassia* sp., *Cerastrus borealis*, *Corylus macquarrii*, *Castanea ungerii*, *Castanea vulgaris*, *Carpania longipes*, *Carpinus grandis*, *Carpinus* sp., *Fagus antipofi*,

10) 今井半次郎 「南樺太炭田の層位に就て」地學雜誌 41 (1929).

11) 室井渡 東京帝大地質學教室卒業論文 (1931).

12) 村山賢一 「日本地質鐵産誌」地質調査所 (1933).

Fagus feroniae, *Fagus* cf. *deucaliniis*, *Fagus subjaponica*, *Fagus ferruginea*, *Fagus antipofi* var. *Fagus macrophylla*, *Ficus tiliaefolia*, *Ficus crassipis*, *Ficus* sp., *Equisetum* sp., *Glyptostrobus europaeus*, *Ginkgoites adiantoides*, *Encalyptus borealis*, *Diospirus* sp., *Juglans nigella*, *Juglans acuminata*, *Juglans arctica*, *Juglans* sp., *Laurus* cf. *plutonia*, *Laurus* sp., *Myrica* sp., *Myrica* sp., *Nelumbium* sp., *Platanus heeri*, *Planera ungeri*, *Planera aceroides*, *Populus latior*, *Populus arctica*, *Populus zaddachi*, *Populus glandulifera*, *Populus balsamoides*, *Pinus* sp., *Phyllites* sp., *Phyllites* sp., *Quercus sturbergi*, *Quercus pironae*, *Quercus myrtilus*, *Quercus* sp., *Rhamnus Eridani*, *Rhamnus* sp., *Salix varians*, *Salix longa*, *Sequoia langsdorffii*, *Sequoia langsdorffii* var., *Salvinia* sp., *Taxodium distichum miocenum*, *Taxodium Tinajorum*, *Taxites otriki*, *Trapa borealis*, *Ulmus plurinervia*, *Ulmus speciosa*, *Vitis crenata*, *Vitis* sp., *Tilia alaskana*, *Viburnum odoardi*, *Viburnum Nordenskiordi*, *Ilex* sp., *Iris* sp.

坂倉理學士は昭和 10~13 年度樺太廳石油地質調査の結果次の如き層名の層序を以て一般に協定用ひやうとする機運に向つてゐることを述べられた。即ち上から

圓 山 層
 久良志硬質頁岩層
 内 幌 夾 炭 層
 野 田 噴 出 岩 層
 吐 鯤 保 層
 八 眺 嶺 硬 質 頁 岩 層
 荒 貝 噴 出 岩 層
 西 柵 丹 層
 内 淵 夾 炭 層
 白 聖 系

に分たれてゐる。

内淵夾炭層は矢部清水兩博士の間宮夾炭層に該當する下部夾炭層にのみ限つて呼び、西柵丹層は室井學士の命名した地層に大部分該當し、矢部博士の記載された意味の長島層と略ぼ同時代として之を取扱つてゐる。内幌夾炭層は *Desmostylus mirabilis* NAGAO を産し、新第三紀に屬することが推定される。吐鯤保層は貧弱な炭層又は植物化石を有するを以てエストル夾炭層等の同時代異相と考へることが許される。荒貝噴出岩層以上野田噴出岩層に至る迄は火山物質の豊富な堆積層である。

西柵丹層と略ぼ同時代であると考へられてゐる能登呂附近の十和田層からは、南雲

南雲學士採集十和田層産貝化石〔長尾博士による〕

Chrysodomus intersculptus var. *fiata* PILSBRY
Ocenebra? *tuzurensis* YOKOYAMA
Natica janithostoma DESHAYES
Turritella cf. *importuna* YOKOYAMA
Turritella cf. *tokunagai* YOKOYAMA
Yolpia yabei (YOKOYAMA)
Yoldia cf. *laudabilis* YOKOYAMA

Yoldia cf. *limatula* SAY
Cardim cf. *zristiculum* YOKOYAMA
Venericardia paifca YOKOYAMA
Venericardia laxata YOKOYAMA
Periploma besshoeensis (YOKOYAMA)
Mya grewingki MAKIYAMA

理學士¹³⁾は上の様な貝化石を報告された。

上表から 13 種中 12 種が浅貝砂岩層にも産してゐる。

上記の如く南北兩樺太の古第三系には Matchgar, 西柵丹, 及び長島貝殻層等の如き浅貝動物群を含む地層が横はり層序上も互に略ぼ同時代であると考へることができ
る海成層によつて, 上下二夾炭層に分つてゐる事は重要な事實である。

第一表は樺太古第三系の對比表である。

第 I 表

北海道と樺太との古第三系の對比

ゾーエ炭層	エストル炭層	名好炭層	吐鯤保層
ホインジユ火山層		握珠火山岩層	{八咫嶺硬質頁岩層 荒貝火山碎屑岩
ゾーエ玄能石層	フレイ頁岩層	西柵丹層	西柵丹層
カメンナヤ層	長島貝殻層	{立岩炭層層 沃内礫層	内淵層
上部白堊系	間宮夾炭層	白堊系	白堊系

今迄述べてきたやうに, Matchgar, 西柵丹, 及び長島層等が互に略ぼ同時代を代表してゐるとすれば, 之等は何れも常磐の浅貝砂岩層・北海道の幌内統の下半によく産出する浅貝動物群を含む地層と對比できることとなり, 之等南北兩樺太の含化石層は幌内統と略ぼ近き層準であることとなる。先輩諸兄の觀察によると, 上記の含化石層(浅貝動物群を含む)に該當する層準又はその上部に幌内統に類似する岩相が發達してゐることは略ぼ確實にして, (例へばゾーエ玄能石頁岩層, フレイ(Furei)頁岩等), 之等は幌内頁岩に略ぼ近いものであらう。

従つてゾーエ夾炭層・エストル夾炭層・室井氏の名好夾炭層・吐鯤保層等は幌内統より上位の夾炭層と考へられる譯で, 之等は北海道雨龍幌新炭田地方に於いて, 宇佐美術學士¹⁴⁾が研究された幌新層下部の夾炭層に該當するものであらう。この幌新層は幌内層の上位に横はり, 所謂 "Arctic Miocene Flora" の種類を多數に含んでゐる。この層序關係は雨龍・幌新炭田地方の地質構造が極めて複雑なため, 細部に互つては後の研究に俟つところが多いが, 近年北海道帝國大學の諸兄によつて, 北海道の他の地方の層序の研究によつて更に確められつゝあるが, 筆者は當分宇佐美術學士の研究をその儘々引用する。

カメンナヤ夾炭層, Mgachi 夾炭層, 間宮夾炭層, 内淵夾炭層, (又は立岩・沃内層)等は幌内統の層準より下位で, 白堊系を平行不整合に被うてゐる。故に之等の夾

13) 長尾巧 前掲 "古第三紀" による。

14) 宇佐美術 東大卒論 (OTUKA, *Earthq. Res. Inst.*, 13 に引用)

炭層はたとへその厚さその動物群によつて明な特徴が示されないにしても、北海道地方の石狩統又は常磐炭田の石城・白水兩層と略ぼ同時代の陸成層を代表してゐるものとも解せらる。

即ち樺太地方は白堊紀以後漸新世に至るまで、夾炭層が堆積するやうな状態としてのみ経過し、漸新世に至つて漸く Matchgar, 西柵丹, 長島等の各海成層によつて示される海進を東から受けた。而してこの海進はゾーエ玄能石頁岩, フレイ頁岩等で代表されるやうな玄能石を成生し得らるるやうな深い状態に迄達する様になつた時に, Khoinju, 握珠, 荒貝一野田等の各火山岩層で代表される安山岩の火山活動が起り、樺太地方の大部は陸化した。ゾーエ・エストル・吐鯉保等の各夾炭層を堆積せしめた時代は即ちこの陸化後の時代であつた。この時代は別に詳しく論ずるであらうところの筆者の“幌内海進と門澤海進との間の移過層 (Transitional formation) 時代”に略ぼ該當する。因みに上記の火山活動に引續いて、火山活動の一部は新生代初期に迄繼續した證左も認められてゐる。

北海道の古第三系

北海道の古第三系は幌内統と石狩統とによつて代表されてゐる。

“石狩炭田附近の層序は矢部長克・大井上義近・今井半次郎・村田析・田上政敏等諸先輩の詳細な研究が公にされてゐる。矢部・今井兩博士によれば、石狩炭田地方の地層は次の如く分類されてゐる。

追	分	統
川	端	統
〔紅葉山中間層〕		
幌	内	統
石	狩	統
上	部	白
部	白	堊
系		

村田學士はその後一つの間層を川端統と幌内統との間に設けて、紅葉山層と名付けた。幌内統は黒灰色の泥岩層で、薄い泥灰岩塊を含み下部は砂質又は海綠石砂質に變化してゐる。泥岩層中からは *Bulimina* sp., *Venericardia compressa* YOKOYAMA, *Nucula poronaica* YOKOYAMA, *Nucula (Acila) picturata* YOKOYAMA, *Nuculana* sp., *Tapes exoensis* YOKOYAMA, *Turritella wadana* YOKOYAMA 等を含んでゐる。”

長尾博士によれば幌内統の下部の砂質部分には上記の貝化石の他に淺貝動物群が発見せられてゐるし、小平蓋地方の幌内統下部にも同様な淺貝動物群が発見せられてゐる。

“前に述べた如く、宇佐美衛學士は雨龍・幌新炭田を調査して、そこに發達する幌内統から *Bulimina* sp., *Venericardia compressa* YOKOYAMA, *Nucula (Acila) picturata* YOKOYAMA, *Nucula poronaica* YOKOYAMA, *Turritella wadana* YOKOYAMA, *Yoldia tokunagai* YOKOYAMA, *Callianassa*

muratai NAGAO 等を採集され、その上位の幌新炭田層の上部からは *Dosinia nagaii* OTUKA, *Dosinia japonica nomurai* OTUKA, *Siratoria siratoriensis* (OTUKA), その他産出層準は少々不明であるが、*Ancistrolepis yudaensis* OTUKA をも採集せられた。之等の幌新炭田層産の貝化石は幌内統産の動物群とも浅貝動物群とも類似せぬ特徴を示し、

嘗て筆者が調査研究した中下部中新統の下部門澤統や中國濱田町附近の唐鐘中新統や野村七平氏の研究された仙臺市附近の鹽釜中新層等に普通に産する特徴的化石であつて、幌新炭田層下部に發達する夾炭層は日本群島の中下部中新統下に普通に横はる所謂 “Arctic Miocene Flora” を含む植物群と略ほ同時代であらうことを示してゐる。故に幌内統は明に古第三系に屬せしめるべきもので、この下部に産する浅貝動物群を漸新統とされた横山博士に賛意を表するものである。前に述べた様に筆者は上記の層序と化石の知識とから、幌内統によつて代表される海進と、幌新統によつて代表される海進とを夫々幌内海進、門ノ澤海進と呼んだ。故に小石源藏學士が幌新夾炭層を以て、前に述べた石狩炭田地方の紅葉山中間層及び川端統の一部と同時代の堆積物なりと主張されたことは、略ぼ正しき意見と言はなければならない。

石狩統 石狩統の細分は今井博士により調査次の如く決定されてゐる。

蘆	別	夾	炭	層
上	部	幌	貝	層
羊齒砂岩帶及幾春別夾炭層				
下	部	幌	貝	層
美	唄	夾	炭	層
若		鍋		層
夕	張	夾	炭	層
幌	加	別	頁	岩
登		川		層
~~~~~				
白	堊	紀		層

上記各層の内若鍋頁岩層又は若鍋貝殻層と呼ばれたもので、時に淡水棲化石を含んでゐるが、*Crassatellites yabei* var. *ezoensis* NAGAO & OTATUME を最も普通に産する他長尾博士によれば、

<i>Cyrena</i> aff. <i>incompta</i> DESHAYES	<i>Cyrena</i> n. sp.
<i>Macrocallista</i> cf. <i>matsuraensis</i> NAGAO	<i>Macrocallista hanzawai</i> NAGAO
<i>Pitaria</i> aff. <i>kyushueensis</i> NAGAO	<i>Mytilus rigaulti</i> DESHAYES
<i>Modiola</i> aff. <i>ambiqus</i> DESHAYES	<i>Papyridea</i> sp.
<i>Soletellina</i> n. sp.	<i>Pecten</i> aff. <i>ashiyaensis</i> NAGAO
<i>Venericardia</i> sp.	

等を産し、純海成層と見做すことができる。上記の化石は長尾博士の豫報的な表であつたが掲載した。之に依れば九州北部蘆屋層群の化石種と共通なものが多く、兩層は略ぼ同時代のものであらうとの事である。

若鍋層は淡水棲貝化石等を含んだ地層であるが、若鍋層の上位は炭層を含み半淡水性又は海棲の貝化石等を含んでゐて、若鍋海進後の海退現象を示してゐる様に見える。之等の植物化石中には *Woodwardia ezouana* ENDO, *Sabal nipponica* KRYSHTOFOVICH, その他 *Nelumbo*, *Trapa* 等を含んでゐる、所謂 “Arctic Miocene Flora からなつてゐる。

横山博士が記載報告された北海道雨龍炭田よりの貝化石は長尾博士によれば石狩統上部を代表してゐる様に見えるものとして次の様な種類が報告されてゐる。之等は大体石狩統の若鍋層及びその上部層中から産するものと共通なものが少くない。

<i>Cerithidea ishikariensis</i> YOKOYAMA	<i>Martesia pulchella</i> YOKOYAMA
“ <i>Venus</i> ”? <i>sanosawaensis</i> YOKOYAMA	“ <i>Pophia</i> ”? <i>muroei</i> YOKOYAMA
<i>Cyrena</i> sp.	<i>Cardita mandaica</i> YOKOYAMA
<i>Cyrena verecunda</i> YOKOYAMA	<i>Nodularia</i> cf. <i>bivae</i> KOBELT
<i>Anodonta suavis</i> YOKOYAMA	<i>Viviparus uryuensis</i> YOKOYAMA
<i>Thiara fiscina</i> YOKOYAMA	<i>Crassatellites heteroglyptus</i> PILSBRY
<i>Nodularia subjapanensis</i> YOKOYAMA	“ <i>Circe</i> ” <i>tokudai</i> YOKOYAMA
<i>Modiola</i> cf. <i>barbata</i> LINNÉ	<i>Yoldia breviscapa</i> YOKOYAMA

上述した層序から北海道の古第三系の分布を調べると、若鍋貝殻化石層に略ぼ該当する地層は北海道中央脊稜山地の西側及び十勝・釧路地方に迄分布してゐるが、石狩低地帯の西部には知られてゐない。

幌内統も大体上と同様な分布をしてゐる。即ち北海道白堊紀末以後始新世中期頃まで陸成層のみを推積する状態として経過し、始新世末期より若鍋層によつて代表される若鍋海進と幌内統によつて代表される幌内海進とによつて漸新世を経過して、その後陸化状態の儘々新第三紀へと移過した様に見える。

### 本州島

日本群島本州島に分布する古第三紀層は従来津軽半島・岩手縣久慈・常磐炭田・信濃北相木・東美濃・新宮・木本・伯耆その他に知られてゐたが、之等の一部は植物化石のみによつて決定せられたり、一部は不完全な僅な化石によつて推定せられたりしてゐて、改良の餘地を残してゐる。

津軽半島の所謂古第三系は半島の西側にあつて、櫻井理學士の研究になるもの

で、基盤岩層上に整合にのり、緑色岩層に被はれてゐる地層であるが、近頃野村七平・畑井小虎兩氏はこの地層の轉石から次の様な貝化石を記載報告されてゐる。

津輕半島の所謂古第三系産の貝化石（野村・畑井兩氏による）

---

*Mytilus k-sakurai* NOMURA et HATAI  
*Mytilus* sp.  
*Volsella tugaruana* NOMURA et HATAI  
*Cardium (Clinocardium) mutuense* NOMURA et HATAI  
*Lyocyma aomori* NOMURA et HATAI  
*Clementia aiutiensis* NOMURA et HATAI  
*Macoma* sp.  
*Turritella* sp.

---

櫻井學士は *Venericardia nipponica* 又は *V. subnipponica* に似た *Venericardia* を採集されてゐるが、上表の化石類では十分に時代決定をすることは未だ望めない。

岩手縣久慈地方の古第三系は佐々學士の調査で明になつた。上位から

久喜層群  
 港層群 野田古第三系  
 ~~~~~  
 久慈海成白堊系

に分れ、港層群は大體海岸性又は淡水性の地層で上部には炭層を含み、下部には植物化石を含んでゐる。佐々學士は港層群から 24 種の植物化石を採集され北海道石狩統の植物化石と略ぼ同時代であることが確められた。

上記の植物化石は所謂 “Arctic Miocene Flora” を含み佐々學士は石狩統の羊齒砂岩帯附近に對比されやうとしてをられる。この古第三紀は厚さ 400 米以上を有するが、海進の證左が見出だされてゐない。之に反してこの下位の上部白堊系は明に海成層である。

北上山地北部岩泉四近に古生層中に西北一東南の帶狀をなした fault angle basin に第三系があり、炭層及び植物化石貝化石を含んでゐて、久慈の白堊系・古第三系に對比されさうであるが未だ古生物學上確たる證明はできてゐない。

常磐地方の古第三系は中村新太郎教授の詳細な層序研究があり、その後徳永・青木・渡邊・楨山等諸先輩の研究により明にされてきた。

常磐炭田の層序は前記諸先輩の研究により、次の如く分けられてゐる。

多賀統（鮮新統）
 白土統（中上部中新統）
 湯長谷統（下部中新統）

龜ノ尾層
 水野谷層
 四ツ波層
 五安層
 淺貝層 (漸新統か又は Aquitanian)
 白坂頁岩層
 淺貝砂岩層
 石城層 (漸新統)
 白水層

淺貝砂岩層は石城層に整合してゐて、その化石群は既に述べた如く、横山・横山兩博士の研究があり、北樺太の Matchgar 産の貝化石群と類似してゐることを示してゐる。

石城層は中粒綠色の wacke sandstone で、礫岩を介在し、*Ostrea takiensis* YOKOYAMA, *Glycymeris* sp. 等を含み、海成、海濱成の堆積物である。

最下位の白水層は砂岩で主要炭層を含み、その上部からは *Venericardia tokunagai* YOKOYAMA, *Turritella importuna* YOKOYAMA, *Cerithium* sp. 等を産することがあり、海成の部分もある。

石城層の植物化石は横山博士<sup>15)</sup>により所謂“Arctic Miocene Flora”からなりたつてゐて、石狩統に比すべきことが主張されてゐる。

上述した様に常磐炭田層は北海道・樺太等と密接な関係にあるが、それより以南の古第三系は全く上述の如き特色を持たないので一先づこゝで東北日本・北海道・樺太の古第三系の特徴を概括對比しておかうと思ふ。

1. 淺貝動物群と幌内層中に見られる幌内動物群とは何れも同一地質時代の生態學的條件の相異に基く特徴を示すものと解せられる。上記兩動物群は同一地質系統中の上下に産し、泥質部には玄能石と共に幌内動物群を産し、砂質部（主として下部を占める。）からは淺貝動物群を産してゐる。上記の動物群を含む地層は幌内海進の存在を示してゐる。淺貝砂岩層とその上位の白坂頁岩層、北海道の幌内統、樺太の長島貝殻層とその上のフレイ頁岩層、玄能石頁岩層、Matchgar 砂岩層、西柵丹層等は何れも幌内海進の産物と解することができる。この海進は附圖の東北部にて○印及び——線で示した範圍に達した。

幌内海進の地質時代は既に筆者が指摘した様に東北日本油田地方に發達する新第三系の下部層で代表される時代より以前ののものであつて、即ち *Lepidocyclina*, *Miogyssina*, *Operculina*, *Desmostylus japonicus* TOKUNAGA et IWASAKI, 及び *Desmostylus mirabilis* NAGAO を含む地層より明に下位の地層で代表されるものであつて、上記の高等有孔蟲又は哺乳動物化石を含む地層と幌内海進を代表する地層との間には一般に

15) 横山次郎 地質學雜誌 27 卷, 318 號 (1920).

mirabilis NAGAO を含む地層より明に下位の地層で代表されるものであつて、上記の高等有孔虫又は哺乳動物化石を含む地層と幌内海進を代表する地層との間には一般に植物化石層又は火山碎屑岩層を介在してゐる。この陸成層は樺太ではツエ炭層・エストル炭層・吐罷保層等となり、北海道では紅葉山中間層・幌新層下部等となり、本州島では岩手縣の四ツ役層<sup>16)</sup>、山形縣小國植物化石層<sup>17)</sup>、新潟縣觀音澤の植物化石層<sup>18)</sup>等多くの植物化石層として代表せられてゐる。

長尾博士の *Desmostylus mirabilis* NAGAO は上記のツエ・エストル炭層に該当する炭層の上位の海成層である内淵層から産したもので、最近には常磐炭田に於いて、淺貝層の上位に不整合に横はる湯長谷統から *Desmostylus mirabilis* NAGAO<sup>19)</sup> が産し、淺貝層の海をも含む幌内海進が漸新世なることを立證するに更に有利となつた。

石狩統によつて代表された海進は常磐炭田・石城・白水各統によつて代表されるやうに見える。石狩統若鍋層の貝化石は長尾博士によれば蘆屋層群のものに類似してゐて、漸新統下部の疑がある。近年北アメリカ西部の始新統の總括的研究を行つた B. L. CLARK 及び H. E. VOKES<sup>20)</sup> によれば、北アメリカ西部の始新世動物群は北方・北極海動物群の移入が認められないとのことである。若鍋層の貝化石は長尾博士の豫報的表中には南方種と共に北方種もかなり見受けられるので、若鍋層は少くとも漸新世の初期の堆積と見做す方がよい様な點がある。筆者は若鍋層を蘆屋層群と大體比較された長尾博士の意見に賛意を表する譯である。故に東北日本では始新統と確定した海

第 II 表

日本古第三系對比表

| | 北 樺 太 | 南 樺 太 | 北 海 道 | 岩 手 | 常 磐 | 北 九 州 |
|-----|---------|---------------|------------|-------|----------------------------|---------------------------------------|
| 中新統 | | 内 淵 層 | 川 端 層 | 門ノ澤統 | 湯長谷統 | |
| | ツエ炭層 | エストル炭層 | (紅葉山中間層) | 四ツ役層 | | |
| 漸新統 | ツエ玄能石頁岩 | フレイ頁岩
長島貝層 | 幌 内 層 | | 白坂頁岩
淺貝砂岩
石城層
白水層 | 佐世保層群
蘆屋層群 |
| | カメンナヤ炭層 | 間宮炭層 | 石狩統
若鍋層 | 野田層群 | | |
| 始新統 | | | | | | 大 辻
伊王島
坂瀬川
本 渡
白 岳
赤崎 |
| 暁新 | | | | | | |
| 白系 | 上部白堊系 | 島 岩 層 | 函 淵 砂 岩 | 久慈白堊系 | 双葉白堊系 | 天草白堊系 |

16) Y. OTUKA, *Bull. Earthq. Res. Inst.* 12, 3 (1934), 599—602.17) H. MORITA, *Jap. Jour. Geol. Geogr.* 9, 1—2 (1931), 1—8.18) A. KRYSHTOFOVICH, *Ejgodnik Russk. Paleontol. Obsh.* t. vi, 1926 g.19) 徳永重康 *地學雜誌* 43, 572 (1936), 473—484.20) CLARK & VOKES, *Bull. Geol. Soc. America* 47, 6 (1936), 851—877.

成層は未だ發見されない。石狩海進の範圍は附圖にて實線で示してある。

上掲の第 II 表によつて氣付くことは、前にも屢々述べたやうに東北日本の西側に海成古第三系の確實な分布がないことで、始新世末か漸新世初期の海は北海道中央脊稜及びその周圍に、漸新世末期には海は樺太・北海道・常磐に分布した様である。

北朝鮮の吉州・明川の古第三系なるものはその後横山博士により中新統なることが確められ、最下の植物化石層のみが古第三系として考慮され得る餘裕を残した。南朝鮮迎日灣附近の第三系も最下の植物化石層のみが古第三系として考へ得る餘地を残してゐることが金原均二學士によつて確められた。

信濃北相木の植物化石層は植物化石のみでは未だ第三系の何れの時代に決定するかは不可能なやうであるが、藤本教授によれば、厚殼の *Ostrea* sp. と *Phacoides* sp., *Nuculana penula* YOKOYAMA 等の産出を報じてをられる。之等貝化石は少くとも漸新世・始新世を代表してゐるやうには考へられない。

大陸地域

古地理圖作製に當つて大陸地方の知識を參考する必要もある。シベリア大陸地方に於いても、OBRUTSCHEW, MALJAWKIN, KONSTANTOV 等の報告からアムール地方の Seja 河—Bureja 河の下流盆地地方に淡水成層の始新統が存在することが報告されてゐて、

Viburnum lesquereuxi WARD.
Viburnum multinerve HEER
Zizyphus meckii LESQ.
Zizyphus hyperboreus HEER
Grewia obovata HEER
Gingkoites adiantoides HEER
Ficus planicostata LESQ.
Corylus m'quarri FORB.

等の植物化石が報告されてゐる。KONSTANTOV は之等から上部始新統の陸成層と考へてゐるやうである。

南ウスリ地方では Ugolnaja 驛地方に漸新統と考へられる地層があることが STEMPERL によつて研究されてゐる。下部の亞炭層からは

Carpinus grandis UNGER
Sequoia langsdorffii BRONGNIART
Taxodium distichum miocenium HEER

等を産し、その上位には淡水貝を含む地層が横はつてゐる。之等は何れも海成層である。

ウラヂホストツクに含植物化石漸新統の存在することは PALIBIN の研究によつて知られてゐる。之等の文献は何れも親しく手にとつて閱讀することができないで、唯

だ OBRUTSCHEW や F. RAUPACH の記事より知り得たのである。

撫順炭田・朝鮮各地にも古第三紀植物化石を含む地層が報告されてゐるが未だ海成層は見出されてゐない。

上記の様に大陸地方には陸成の資料のみしか知られてゐない。支那本土に於いても海成古第三系の存在は従来知られてゐない。

北九州

北九州地方に古第三系の發達してゐることは既に前述した通りであるが、この地方の層位は長尾博士の詳細な研究があり、各地層は九州各地で夫々細分命名されてゐるが、大體次の如き層準が知られてゐる。即ち上部から

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 佐 | 世 | 保 | 層 | 群 |
| 蘆 | 屋 | 層 | 群 | |
| 大 | 辻 | 層 | 群 | |
| 伊 | 王 | 島 | 層 | 群 |
| 坂 | 瀬 | 川 | 層 | 群 |
| 本 | 渡 | 層 | 群 | |
| 白 | 岳 | 砂 | 岩 | |
| 赤 | | 崎 | 層 | |

最上部の佐世保層群は半淡水・半海成層で *Brachyodus japonicus* TOKUNAGA が報告されてゐるが、*Brachyodus* 屬の哺乳動物化石は歐州では漸新世から中世新初期にかけて生存してゐたものであるから、佐世保層群は大體上記の地質時代を代表するものと考へられる。

蘆屋層群は佐世保層群と同様な動物群を含み、特に *Crassatellites yabei* NAGAO, *Venericardia subnipponica* NAGAO, *Macrocallista matsuracensis* NAGAO, *Glycymeris cisshuensis* NAGAO 等を産してゐる。長尾博士はこの層群を北海道石狩統の若鍋層の附近に對比せられたが、北九州では大辻層群以下赤崎層迄には始新統と確實に言ひ得る含化石海成層が存在する點で、北海道地方と稍々異つてゐる。

北九州の始新統漸新統の分布をみると、漸新統は始新統を明に累積 (overlap) してゐて、北九州古第三系の分布區域の東北部では漸新統のみが不整合に古期岩層上に横はるところも少くない。古第三紀の海は西南から東北へ向つて一進一退を繰返しつゝ進み、遂に山口縣の北側へ迄も分布したやうである。最近山口縣豊浦郡彦島市獅子ヶ鼻産の貝化石を検したところ、大體北九州の漸新統のものと一致することが確められたし、酒井榮吾氏は宍道半島から *Lamprotula nojimensis* UEJI<sup>21)</sup> を報じ、宍道半島の第三系が北九州の佐世保層群に近きことが明となつたので、漸新世の堆積區がこの地

21) 徳永重康 地學雜誌 37 440, (1925), p. 557.

22) 酒井榮吾 地質學雜誌 43 (1936), 633.

方に逆分布したことも明となつた。富田達博士によればこの化石を含む地層は厚い火山碎屑岩層に被はれ、その上に *Desmostylus* を含む來待、布志名の地質系統が横はつてゐる。

伯耆國(鳥取縣)には多里の古第三紀層と言ふものが知られ、横山博士は *Pholadomya* 等を報ぜられてゐるが、筆者が多里で採集した化石の内には、金原學士が南朝鮮延日中新統、廣島縣庄原町附近の庄原中新統から産する *Cerithium sp.*, *Cardium sp.* 等が *Ostrea* と共に産してゐるので、その地質時代に就いては再考の要がある。多里第三系の堆積状態は庄原附近と同様に溺れ谷堆積物である。

臺灣・小笠原島・石垣島に始新統及び漸新統の純海成層のあることはよく知られてゐるし、臺灣及び西南琉球諸島では更に炭層もあり、この地方の含炭層が略ぼ古第三紀末期から新第三紀初期へのものであることも確められてゐる。

東亞の第三紀海岸線の變化

上に述べてきた多數の地史學的事實とその對比論とによつて、我々は次の様な概念圖的古地理圖及び柱狀圖で、日本の周圍に於ける古第三紀海岸線の變化を示すことができやう。第1圖はその古地理圖であり、第3表は古地理學的柱狀圖である。

この柱狀圖から知られることは中央日本は朝鮮と共に大陸式の地史をとつてゐることがわかる。又中新統下部を A, 中新・漸新間の移過層を B, 幌内統を C, 石狩統上部炭層を D, 蘆屋層群を E, 始新世海進を代表する地層を F, 白堊系上部を G とすれば、第1表柱狀断面圖に於いて、A 期の海成層(M)は9ヶ所、小笠原は稍々疑問、陸成層(L)は3ヶ所、B 期の海成層は稍々疑問なもの1ヶ所、他は陸成層11ヶ所、C 期の海成層は臺灣他8ヶ所、陸成層5ヶ所、D 期の海成層は3ヶ所、陸成10ヶ所、E 期の海成4ヶ所、陸成7ヶ所、F 期は海成の疑問2ヶ所、海成2ヶ所、陸成9ヶ所、G 期は海5ヶ所、海の疑問3、陸5ヶ所で、海陸分布の割合を時代順に求めてみると、日本群島周縁の海岸線は白堊紀末海進後、始新世初期には著しく海退の現象を示したが、その後海進は遂次その分布範圍を擴めたやうに見える。而して中新世初期に極めて擴大した海岸線を有したやうに見える。勿論この推定は上記の材料では未だ嚴密な意味ではなりたないが、唯だ第1表の柱狀断面圖の知識に基いたものに過ぎない。又海進の範圍が擴がるに従つて、次の海進との間の海退の範圍が擴がつてゐるやうに見える。海成層の堆積輪廻の變動が大きくなつてゐることも看取できる。この事實は今迄知られてゐなかつた事實のやうに見えるので、もう少し慎重に研究してみたいと思つてゐる。

第1圖の古地理圖から判斷されることは日本島が古第三紀には尙大陸の縁邊部として存在し、次第に中新世に近づくに従つて海に被はれる部分が擴がつてゐた。北九州では日本海方面へ向つて一つの地向斜狀の窪みが生じ始め、漸新世末期には宍道半島

方面に迄灣入が擴大してゐた。前述した C 期から A 期へ至る移化期 B 期前後には壯に各地に火山活動が起つてゐた。東北日本の西部から所謂 Fossa Magna 地方に亘る古第三紀末か又は中新世初期かを代表する火山碎屑岩層の大部分はこの B 期前後に成生されてゐる。

多くの先輩に指摘されてゐるやうに、白堊系から始新統への層位學的關係は各地で著しい傾斜不整合關係を伴つてゐないで侵蝕間隙<sup>23)</sup>のみである。之は白堊紀末より始新世初期へかけて著しい造山運動の時期が存在してゐなかつた事を示してゐる。併しその分布から判斷して白堊系と始新統・漸新統の堆積區は著しく相異してゐる。即ち地殼は堆積を許容する窪みを各地質時代によつて場所を更へて作つてゐる。この變化は何に原因してゐるかはもう少し研究を進めてからにしたい。この様な海進、海退を引起す地殼運動は造陸運動的地殼運動と呼ぶことができやう。

19. Palaeogene Palaeogeography of Japan and its Vicinity.

Yanosuke OTUKA

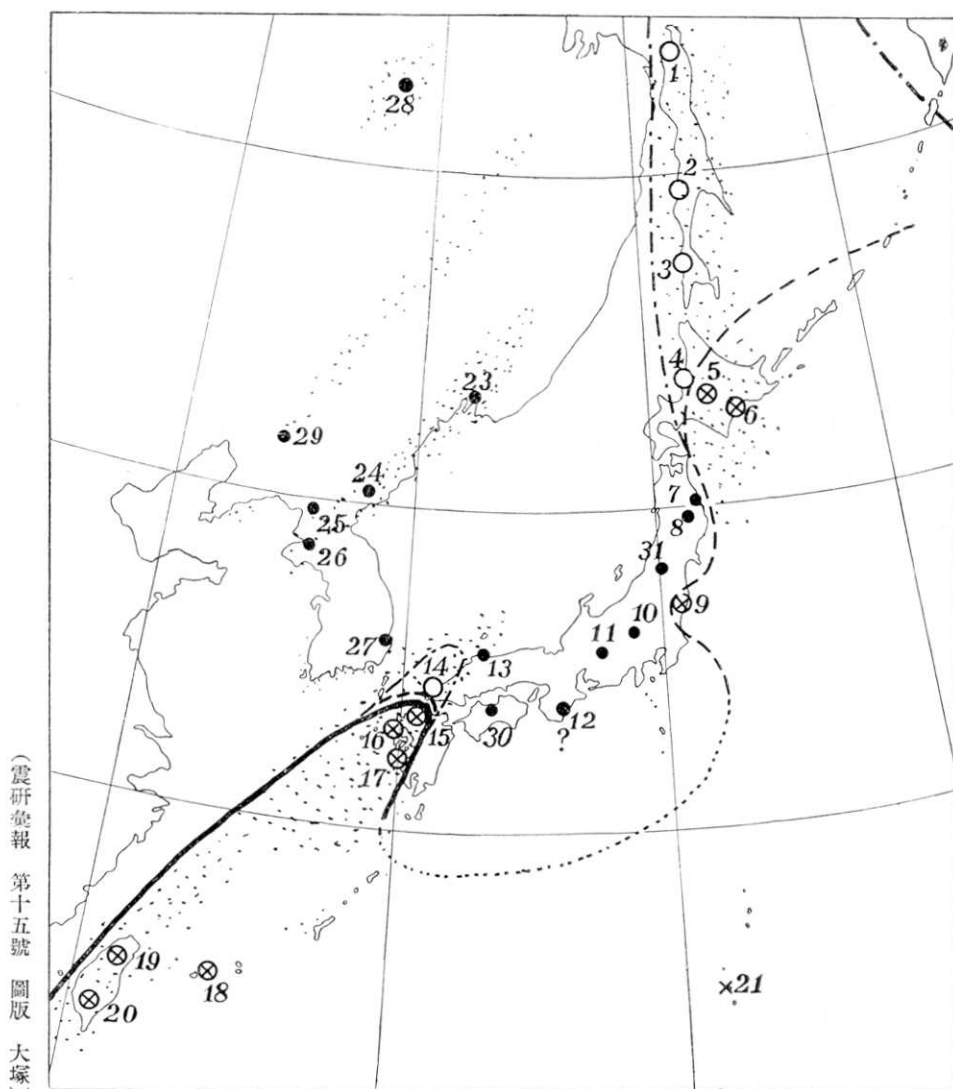
Earthquake Research Institute.

In this paper, the writer discusses the stratigraphic chronology of the Palaeogene strata exposed in Japan, and shows a palaeogeographic map of Palaeogene in Japan. He has schemed following table (Table III.) deduced from many literatures hitherto published by the previous authours. Fig. 1 is the palaeogeographic map of the Palaeogene of Japan, and its vicinity. Full description of this map in occidental language will be published in the Proc. Intern. Geol. Cong. 1937.

Pl. III Palaeogene palaeogeographic Column near Japan. (Y. OTUKA)

| (M=marine condition.
L=land condition.) | A. Lower
Miocene | B. Transit.
bed A. & B. | C. Poronai
stage | D. Upper
Isikari st. | E. Asiya
stage | F. Eocene | G. Upper
Cretaceous |
|--|---------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-----------|------------------------|
| Karahuto (1, 2, 3, in fig. 1) | M | L | M | L | L | L | M |
| Hokkaido (4, 5, 6) | M | L | M | L | M | L | M |
| Iwate (7, 8) | M | L | L | L | L | L | M |
| Zyoban (9) | M | L | M | L | M | L | M |
| Nagano-Niigata (31, 10) | M | L | L | L | L | L | L |
| Siberia (28, 23) | L | L | L | L | L | L | L |
| Manchoucou (29) | L | L | L | L | L | L | L |
| Tyosen (24, 25, 26, 27) | M | L | L | L | L | L | L |
| Yamaguti (13, 14) | M | L | M | L | L | L | L |
| Kyûsyû (15, 16, 17) | L | L | M | L | M | M | M |
| S. W. Ryûkyû (18) | M? | L | M? | M | ? | ? | ? |
| Ogasawara (21) | ? | ? | M? | M | ? | ? | ? |
| Taiwan (19, 20) | M | L | M | M | M | M | ? |

23) H. YABE, *Proc. Imp. Acad.*, 2 (1926), 417~418.



(震研彙報 第十五號 圖版 大塚)

Fig. 1. 古第三紀古地理圖 (Palaeogene palaeogeographic map.) (OTUKA, 1937)

- × 海成始新統及び下部漸新統 (Marine Eocene and Lower Oligocene).
- 海成上部漸新統 (Marine Upper Oligocene).
- 陸成古第三系及び新第三系最下層 (Continental Palaeogene and Earliest Neogene).
- 古第三紀地向斜 (又は堆積區) (Palaeogene Geosyncline or sedimentation area).
- 始新世海岸線 (Eocene shore-line).
- - - 漸新世早期海岸線 (Early Oligocene shore-line).
- · - 漸新世末期海岸線 (Late Oligocene shore-line).
- 推定海岸線 (Presumptive shore-line).