南関東におけるメニアンツスを含む地層の地質時代について

永 沢 讓 次*

(1959 年 8 月 26 日受理)

On the Geological Age of *Menyanthes* Bearing Beds
in the Southern Kanto Region

Jōji NAGASAWA

(Abstract)

There are two Pleistocene peats, 60 cm and 20 cm in thickness, containing seeds of *Menyanthes trifoliata* L. which were found by the writer in the southern Kanto region.

The one of the two peats, belongs to the Simosueyoshi formation at Minami-ōta, Yokohama city, and the other to the deposits at the base of the Ōjii shell bed, southwest of Toke-mati, San-bu-gun, Tiba Prefecture, which corresponds to the lower part of the Semata shell bed at Otisimosinden, near the Honda railway station, Tiba Prefecture.

The writer recognized the existence of three marine terraces measuring above sea-level the heights of 60 m, 45 m and 25 m in the southern Kanto Region and compared them with the world-wide interglacial terraces and discussed the ages of these terraces.

According to the writer's opinion, the mammalian fauna from the Nagahama (Kazusaminato, Tiba Prefecture) gravel bed which contains *Stegodon orientalis* OWEN, *Elephas namadicus*, *Megaceros* sp., *Cervus* (extinct), is not different from the Chinese Middle Pleistocene fauna (the First Interglacial) recorded by Pei Wen-Chung and the age of the Simosueyoshi formation making the S-plane is the Second Interglacial (Tyrrhenian) or the Third Interglacial (Monastirian) stage and the peat at Ōjii is older than the Simosueyoshi formation in age.

The age of the peat at Ojii may be considered to be lower Pleistocene, judging from the measured values of the thickness and the length of the compressed *Menyanthes* seeds in it.

I. 前 書

Menyanthes trifoliata L. の種子化石に関しては初めに遠藤誠道の多年にわたる研究がある。この化石種子は北海道は勿論、青森県・岩手県・福島県・秋田県の主として洪積世、時には第三紀層の亜炭・草炭・泥炭中に多量に含有されており、東北地方は、洪積世において現在よりも寒冷であつた証拠と考えられている。また長野県の洪積層の一部からも、奈良盆地東辺の鮮新層からも報告されている。

著者は南関東より発見した本化石の産出状況・層位関係、気候関係・間氷期段丘との関係等について、概略知り得た事項と著者の見解についてのべてみたい。

II. 神奈川県産メニアンツス化石

南関東のメニアンツス化石産地のうちの一つは神奈川県横浜市南太田富士見耕地の崖であつて、東京急行湘南線南太田駅に最も近い西北方の崖である (第1図×点)。

本論文は 1954 年日本地質学会における講演に訂正を施したものである。

* 東京学芸大学地学教室。

地質学雑誌 第 66 巻 第 777 号 1960 年 6 月

(1) 層 位

上から厚さ 8m のローム層, 厚さ 60cm の灰色粘土層, 厚さ 2.5m の小礫 (1cm 径) 含有黄色中粒乃至粗粒砂礫層 (基底に穿孔貝の跡あり), 厚さ 1.4m の凝灰質黄色粘土層がある。本層の上半部に最大厚さ 60 cm の泥炭層がレンズ状に挟在され, その中にミツガシワの種子化石が多量に含有されている。その下は厚さ 3.5m の黄褐色礫層 (保土ヶ谷礫層) となり, その下に第三紀青灰色泥岩の厚層がくる。ミツガシワ含有泥炭層を挟在する黄色粘土層は, 保土ヶ谷礫層とローム層下の小礫含有黄色砂礫層との間に上下共その境界は波状線をもつて挟在されている。

第1図 地形図横浜西部

(2) 泥炭層が下末吉層に対比される理由

保土ヶ谷駅東南方の崖では, 保土ヶ谷礫層上に約 9m 厚さの青色粘土層があり, これは貝化石のカストを多く含み貝の種類, 岩質から下末吉層に対比される。これの連続は保土ヶ谷駅に近い保土ヶ谷東トンネル入口上に露出している。この化石層はかつて大塚弥之助が貝化石の一致より, 下末吉層の連続と考えたものであり著者も同じ意見である。

南太田の泥炭層は右地点より約 1300m 東南方にあり, 泥炭層の海拔高度は 30 数 m であり, 前記 2 地点の貝層の標高とほぼ一致する。子安・下末吉附近では, 下末吉貝層の上に軽度の不整合状に波状線を描いて含小礫 (径 5mm) 黄色中粒砂層 (4m—10m) がのつている。これに対比される含小礫黄色中粒乃至粗粒砂層が南太田の泥炭層の上に, 同じように小波状線を描いて不整合状にのつている。以上の事実から著者は泥炭層挟在の黄色粘土層を下末吉層に対比するものである。

(3) 泥炭層とミツガシワ種子含有率

泥炭層の水平的拡がり約 50m で, 厚さは崖の南部では 60cm, 中央部で 60cm, 北部では 0cm となりレンズ状に消滅している。種子の含有率は南部では 150cm³ に付き 50 個, 中央では 144cm³ に付き 45 個であり, 大体平均に含有分布されている。著者が福島県安積盆地の富久山の亜炭層で検出したミツガシワ種子の含有率にほぼ同じである。遠藤誠道は岩手県花巻に近い上小山田の亜炭層では 100cm³ 中に 70 個を数えている。含有率は南太田も東北地方のものも大同小異と見られる。泥炭層からはヨシ状の茎が多く出で, 昆虫の羽も屢々見付かる。

III. 千葉県産メニアンツス化石

南関東におけるメニアンツス化石産地のうちの他の 1 個所は千葉県山武郡土気町大椎であつて, 房総東線土気駅西南方約 2000m の地点小高親民氏邸の崖 (第 2 図 A 点) および奥村氏邸の崖 (第 2 図 B 点) の泥炭層である。

(1) 地質と層位

房総東線土気駅西南方約 2000m 附近の大椎部落より北方大木戸附近一帯の地質は, ローム層下の不整合をへだてて 20m 位の厚さをもつた微細粒の砂層が分布する。この層の下部 7m—8m は silt あるいは粘土あるいは微粒の砂層となつていて, 貝化石を含有している。この貝層を鈴木好一, 高井

第2図 地形図東金, 千葉,
姉ヶ崎

冬二に因んで大椎貝層と名付ける(第2図C点大木戸橋際)この貝層の下に、北部では外見上全く整合、又南部では皿木東方の川岸において軽度の不整合状をもつて厚さ 2m—5m のやや固まつた青灰色凝灰質粘土の層があり、この層の下部には中粒(ある部分では粗粒である)の砂層が来る。さきに記した微細粒砂層は著者の調査では、瀬又の堰貝層(第2図D点)の下部の連続であつて、層位関係は瀬又貝層の少しく下位に大椎貝層がくる。その間は整合であると考えている。

とに角、不整合の証拠らしいものは見付からないからである。大椎貝層はエゾヌノメとオオノガイを多量に含み、他の貝の種類をも合せてみると当時の海況はやや低温の比較的静かな浅

い泥帯をなしていたものと思われる。大椎附近においては貝化石帯の下位 1.5m 乃至 2m 位のところに青灰色の粘土の層が来る。その間は整合と見受けられる。この粘土層の上部に 3 枚の厚さ 20cm 位の薄い泥炭層が挟在している。その中に亜炭様の木片を多く含むところがある。中位の泥炭層中にメニアンツスの種子を相当含む個所が見付かった。この附近において泥炭層のすぐ下部粘土中からシリプトヒシの果実を多量に出す地点がある(第2図J点)。関東では下倉田亜炭層中にシリプトヒシは出る由である。大椎貝層およびその下部の粘土層の連続と考えられるものが次の地点に存在する。

A. 房総東線菅田駅南方高田の堰貝層(第2図E点)の南方東国吉部落の道路に面した崖であつて、ここでは高田の堰貝層の直ぐ下部に当る水準に約 3m 厚さの黄褐色粘土があり、上部に貝カストを多く含み、下部に 2 枚の泥炭質チョコレート色薄層が挟在する。

B. 上記地点の南方奈良部落の東南方約 1000m の地点川底の崖(第2図F点)。ここでは高田堰貝層の連続と思われる微細粒砂層の下部に厚さ約 2.25m の黄褐色凝灰質粘土があり、この中に貝のカストが多く含まれている。下部に泥炭質木片含有のチョコレート色薄層が挟在されている。

C. 諸市貝層(第2図G点)の南方 500m の川の崖から皿木部落の東方の川崖に至る間。前記A, Bの粘土層は諸市の南方 500m の川崖(第2図H点)に露出し、南方皿木東方に出現する。皿木の東方の川崖(第2図I点)では、諸市貝層の連続と考えられる微細粒砂層の下に 2.3m の厚さを有する黄—青色粘土層があつて、この粘土層内の上部に貝のカストが含有され、粘土層内の下部に 10cm

厚みの泥炭層が2枚挟まれている。貝のカストはオオノガイとエゾヌノメのカストが多量である。そうして粘土層の下に小波状線を境として厚い中粒砂層がくる。

以上3つの事実から著者は現在次のように層位関係を考えている。大椎貝層は瀬又貝層のすぐ下部か、または基底部の貝層で、両者の間に不整合は存在しない。大椎の泥炭層の堆積の時期は、恐らく藪化石帯か地蔵堂化石帯上部あたりの堆積終末期に近い頃であり、また大椎貝層堆積の初頭にあたる(第1表大椎貝層化石目録参照)。

(2) メニアンツ種子化石の新旧

大椎泥炭層中のメニアンツ種子化石は大椎部落の小高親民氏邸内崖の2枚の泥炭層(上部は厚さ40cm 下部は20cmの泥炭層)中の下部の泥炭層から産出し、250cm³に付き、20個採集された。また奥村氏邸の崖の泥炭層も2枚あり厚さは上のは10cm、下のは30cmであるが、種子化石は下の泥炭層中から産出し、130cm³に付き20個の割合で得られた。種子化石以外のものとして、はヨシの茎らしいものと昆虫の羽が多く含まれている。注意すべきは、このメニアンツスの種子は厚さの平均0.68mm程度に尽く扁平に圧縮されている点である。

横浜市南太田産のメニアンツスの種子はやや円味を有していて、厚さの平均は1.13mm程度であり、福島県安積盆地富久山亜炭層中のものに似た形態を示している。この点より見て、南太田の方が大椎のものより年代的に新しいものであると推定される⁴⁷⁾。即ち下末吉層の方が瀬又層よりも層位上上位にあることを暗示している。著者は下末吉貝層を房総の木更津に近い豊成貝層⁵⁾・桜井貝層・木更津貝層等に対比している関係上、当然瀬又貝層は層位上下末吉貝層あるいは豊成・木更津貝層の下位にくると思つている。

この考えは色々な資料にもとづくばかりでなく、古くは池辺展生⁵⁾⁶⁾新しくは成瀬洋¹⁸⁾の見解である。

IV. 間氷期段丘の高度と時代

世界の海岸地帯にあつて現在そこでは間氷期における堆積物がその時期に応じて数段の段丘を為して残存している処がある³⁴⁾。是等の段丘の高度は夫々の間氷期における海水面の現在における海拔高度を示す訳である。シリア海岸・マルモラ海・南北フランス海岸・ジブラルタル・ポルトガル・カナリー諸島・南イングランド海岸・アフリカの北岸・オーストラリア南岸・北米東南岸等はみな上述に相

	180m	Calabrian
	100m	Sicilian
First Interglacial	60m	Milazzian
Great Interglacial	{ ?40m 30m }	Tyrrhenian
Last Interglacial	{ 17.5m 7.4m }	Maine Monastirian Late Monastirian
First Interstadial of the Last Glaciation	3.4m	Epi-Monastirian
Post-Glacial	3m	Postglacial

第1表 大椎貝層化石目録(大木戸橋際)

1.	<i>Pecten tokyoensis</i> TOK.	r
2.	<i>Raeta yokohamensis</i> PILSBRY.	c
3.	<i>Cryptomya busoensis</i> YOK.	c
4.	<i>Neptunea arthritica</i> (BERNARDI)	r
5.	<i>Mya japonica</i> A. ADAMS.	c
6.	<i>Callithaca adamsi</i> (REEVE)	c
7.	<i>Macoma tokyoensis</i> MAKIYAMA	c
8.	<i>Ringicula musashinoensis</i> YOK.	c
9.	<i>Felaniella usta</i> (GOULD).	r
10.	<i>Cardium muticum</i> REEVE.	c
11.	<i>Theora lubrica</i> GOULD.	r
12.	<i>Columbella dunkeri</i> TRYON.	r
13.	<i>Drillia subauriformis</i> SMITH ?	r
14.	<i>Etrempa cosibensis</i> (YOK.) ?	r
15.	<i>Pleurotoma principalis</i> PILSBRY.	r

c: common r: rare

当する地域である³³⁾³⁴⁾。1959年F. E. ZEUNERが彼の著書“The Pleistocene Period”において報告している前述の諸地域における間氷期の海水面の現在海拔高度(段丘の高度に相当する)およびその地質時代と氷期との関係を示すと左表の如くなる。

ZEUNERの示すところによると、夫々の土地における段丘の高度と時代とは、全世界を通じ

て驚くほど一致を見せている。これは世界的の現象と認められそうであるが、但しこの数値を我国にそのまま適用することは危険である。我国の洪積世は火山活動の盛んな時期であり、且つ地殻が一般に安定していたとは誰も考えていないからである。併しながら我国の洪積世の段丘とその時代を研究する上に甚だ参考になる資料であると考えられる。

V. 関 東 西 南 部 段 丘 の 海 水 面 高 度

関東西南部には、狭義の武蔵野を形成する M 面即ち M 段丘が広く分布している¹⁾。武蔵野ロームを取り去った残りの武蔵野砂礫層は西部は河成扇状地¹²⁾であり、砂多き東部は海成の疑いがあるので、武蔵野砂礫層の表面高度海拔 35m 乃至 15m 位の間に当時の汀線の高度があるものと推定される。武蔵野砂礫層は一つの海浸期の堆積物と考えられぬことはない、ただ汀線の高度がはつきりしない。下末吉層堆積当時の海水面最高高度は、羽鳥謙三・寿円晋吾³⁾によれば現在は海拔高度 45m である。そうして本層は溺谷海浸堆積物¹⁹⁾である。屏風浦層の海水面は多摩ロームが風成の疑い⁹⁾がある故に、これを削除してオシ沼砂礫層³⁾の表面高度をもつて代表させると、現在海拔 60m が最高海水面の高度となる。屏風浦層も溺谷海浸堆積物である³⁾¹⁷⁾。以上記した武蔵野砂礫層・下末吉層・屏風浦層および長沼泥層は何れも海浸堆積物であり、且つ間氷期の所産と見做すことより、以下述べる議論を展開する。なお多摩丘陵東部には 100m 以上の平坦面 T₁³⁾が存在するが、この汀線位置高度については不明である。

関東の洪積世において形成された段丘の時代決定方法は、単純に段丘地形面高度のみより欧州・北米・印度ネシア等の段丘の高度およびその時代に対比することは甚だ危険であるから、著者は先ず対比の基礎を、段丘に関係を有する対比の可能な地層の中に含まれている古生物、即ち哺乳動物化石に置いたのである。

この哺乳動物化石をもつて、中国および欧州との地質時代の対比を試み、前記の地層の地質時代を決定し、然る後に高度とその時代を手掛りとして、関東における段丘の地質時代を推定しようと試みたのである。

VI. 長 浜 砂 礫 層 の 地 質 時 代

T. D. CHARDIN & TRASSAERT²⁸⁾, CHARDIN²⁹⁾ は *Stegodon* は北支では中部洪積世までで南支では洪積初期（または下部洪積世）までとし、CHARDIN⁹⁾ は三門期を第 1 間氷期頃、洪積初期（または下部洪積世）は第 2 間氷期頃にあたるとしている。楊鍾健³²⁾は周口店を中部洪積世と考え、Mindel 氷期頃に考えている。然しながら斐文中²⁴⁾は周口店第 1 地点の fauna を *Sinanthropus-pachyosteus* fauna と呼び、欧州の中部洪積世哺乳動物群に対比すると殆んど同じであると述べている。そうしてこの fauna を英国の Forest bed, フランスの Abbeville, イタリアの Val d'Arno, ドイツの Mosbach に対比している。

ZEUNER³³⁾³⁴⁾によると Forest bed は第 1 間氷期 (G—M 間氷期), Abbeville は第 1 間氷期, Val d'Arno は Late Villafranchian に, Mosbach は第 1 間氷期の終り頃に対比し, Val d'Arno 以外はみな洪積下部と称している。

斐文中は四川省万県の Yenchingko fauna 即ち *Pongo-Ailuropoda* Fauna には *Pongo*, *Gigantopithecus*, *Ailuropoda*, *Megatapirus* の如き fauna 以外, *St. sinensis*, *St. orientalis* OWEN, *Elephas* cf. *namadicus* を含んでおり, fauna の一般的特徴から周口店第 1 地点および欧州の中部洪積世 fauna に対比し, 上述の *Sinanthropus pachyosteus* fauna の南方相と考えてい

る。千葉県君津郡上総湊町長浜の長浜砂礫層は *St. orientalis* OWEN¹⁴⁾, *Elephas namadicus*²⁷⁾, *Megaceros*¹⁶⁾ 等の斐文中が南支・北支・欧州を通じて同一時期の fauna と考えている彼のいわゆる中部洪積世に特徴的な fauna を含み、且つ絶滅した *Cervus* を含んでいる。松本彦七郎¹⁴⁾ はかつてこの fauna を Calabrian と考え、鹿間時夫²⁶⁾ は Crommerian (第1間氷期) と考えている。著者は斐文中の考えに準拠して長浜砂礫層の fauna は斐文中のいう中部洪積世のもので、北支周口店第1地点 fauna および欧州の Forest bed, Abbeville, Val d'Arno, Mosbach 等とはほぼ同一時期のものと考えている。これらの時代は ZEUNER³³⁾³⁴⁾ によると大体 Günz-Mindel 間氷期頃のものである。

VII. 下末吉層の地質時代

下末吉層の時代を知るために、次に4つの場合に基づいて夫々の場合における時代的推論を試みよう。

(1) 先ず第一に長浜砂礫層を基底とする佐貫シルト層と、三浦半島北部に分布する屏風浦層とを同一時期の堆積物とした場合について考えてみよう。その場合、下末吉層は屏風浦層の次の時階の段丘堆積物であり、佐貫シルト層および長浜砂礫層は第1間氷期の堆積物であるから、従つて下末吉層は第2間氷期の堆積物となる。このことは前に述べた ZEUNER の段丘と高度との順序からみてそのようになる。この場合、ZEUNER による世界的な標準段丘の高度およびその年代は、南関東の段丘海面高度とその年代とに殆んど一致してくる。この場合武蔵野砂礫層は第3間氷期 (Main Monastirian) 17.5m ではなく、第2間氷期 (30m 段丘) のものとするのがあるいは至当かも知れない。以上を表にすると下の如くなる。

武蔵野砂礫層海面高度	?25m	第3間氷期主段丘高度	17.5m
下末吉層最高海面高度	45m	第2間氷期段丘高度	?40, 30m
オシ沼砂礫層海面高度	60m	第1間氷期段丘高度	60m

(2) 次に第二の場合について考えてみよう。

矢部長克³¹⁾および生越忠²¹⁾成瀬洋¹⁷⁾の想定のように長浜砂礫層の時代を長沼第四帯の時代に対比すると屏風浦層は長沼第四帯に次ぐ時階の堆積物と考えられるから従つて同層は第2間氷期 (?40m, 30m 段丘) の堆積物となる。下末吉層は屏風浦層に次ぐ時階の堆積物であるから、第2間氷期 (30m 段丘) のものかまたは第3間氷期 Main Monastirian の堆積物となり、武蔵野砂礫層は第3間氷期 Monastirian の堆積物となる。

以上のような場合には、南関東における段丘の海面高度はその段丘が形成されたと同じ時期における世界の段丘の標準高度に一致せず 20m 乃至 30m 位の差が生じる。

(3) 然しながら (2) の場合のように長浜砂礫層の時代を長沼第四帯の時代と同じ時期と考え、ただ屏風浦層と長沼第四帯間に不整合はなく、これらの地層は一連の堆積物として取扱つた場合には、長沼第四帯は第1間氷期のものとなるから、従つて下末吉層の時代は第2間氷期 (?42m, 30m 段丘の時代) となる。その場合、武蔵野砂礫層の時代は第2間氷期かまたは第3間氷期 (Main Monastirian) となる。この場合 ZEUNER による世界的な標準段丘の高度およびその年代は南関東の段丘海面高度とその年代とに殆んど一致してくる。因みに、ZEUNER³⁴⁾ の報告しているスندا群島 (スマトラ・チモール) における第1間氷期段丘の高度は約 60m 位である。矢部長克³¹⁾ は琉球石灰岩の時代を第1間氷期頃と予想している。

(4) 小池清・成瀬洋¹⁰⁾は長浜層を三浦半島の小柴層に対比する考えを発表しているが、小柴層を第1間氷期に、長沼第四帯を第2間氷期に、従つて屏風浦層を第2間氷期 (段丘2個ある中の後期段

o 1cm.

上 面 観

裏 面 観

突 端 上 面 観

第4図 神奈川県日吉の井田の崖（下末吉層）発掘骨さじ Spatule?

丘) か第3間氷期 (Main Monastirian) のものとすれば, 下末吉層の時代は第3間氷期 (Monastirian) となる。この場合も南関東の段丘高度は世界の段丘高度とその年代は一致しない。何れにせよ, 著者は下末吉層が第2間氷期か第3間氷期のものであることには間違いないと思つている。そうして (1) あるいは (3) の場合特に (3) の場合について深い関心を寄せている。粉川昭平⁷⁾ は南太田のメニアンツス種子の形態を測定研究してその時代を Mindel or Riss 氷期と考えている。これは第2間氷期 (Mindel—Riss 間氷期) を意味するものではあるまいか。

VIII. 下末吉層の人類文化史上の年代

第3図 地形図川崎

著者は 1939 年下末吉層の連続である神奈川県港北区日吉の崖 (第3図A点) からサイカチの刺・果実・鹿の骨化石を, またすぐそこに近い井田の崖 (第3図B点) より欧州旧石器時代人類遺物中に存在する骨製さじにその形態彷彿とした骨の化石1個を発掘した¹⁵⁾¹⁶⁾。当時人類学会大会の席において報告したが, 未だ学界の承認を得るに至つてはいない。若しそれが骨さじであるとした場合には, 抑も骨製品は周口店において既に長骨を縦断した細長い粗製の骨器が発見されており¹³⁾また欧州の上部洪積

世であるオーリナシアン期には立派な骨さじが使用されていたことから考えて, 日吉の下末吉層の時代は洪積世中部以後上部迄の間のある時期に当ると判定されることとなる。然しこの骨さじの問題は将来にその解決を譲り度いと思う。(挿入写真第4図参照, 現物は上野国立科学博物館地学陳列室に展示してある。)

IX. 大椎貝層と泥炭層の地質時代

大椎貝層の時代を正確にきめることは現在著者が有する資料だけでは不十分であるが, 然しこの地層とその下の泥炭層とは下末吉層よりも一時階古いものと考えられる。また大椎貝層下の泥炭層は海面昇降の一変動期があつたことを示している。大椎泥炭層中より得たメニアンツス種子 26 個の形態測定の結果は左の如くである。

厚さの平均 Mean $0.68 \pm 0.02^* \text{mm}$
 長さの平均 $2.92 \pm 0.08 \text{mm}$
 幅の平均 $2.34 \pm 0.06 \text{mm}$

* confidence limit level
 of significance: $\alpha = 0.05$

厚さの薄い点から見ると, 上部鮮新世のメニアンツスに匹敵するが, 粉川昭平⁷⁾ が作成したメニアンツス種子の長さ・厚さと年代との関係図に上の結果をあてはめてみると, 大椎のメニ

アンツスの時代は第2間氷期の初め頃より引続きそれ以前迄の間, あるいは Günz 氷期頃よりそれ以前に至る時代に属することとなる。それで大体下部洪積世のものと考えるのが至当である。

参 考 文 献

- 1) 青木簾二郎・田山利三郎 (1930): 関東構造盆地特にその西辺の地形及び地質に就いて, 斎藤報恩会報告, No. 8.
- 2) R. F. FLINT (1956): Glacial and Pleistocene Geology. pp. 1—553.

- 3) 羽鳥謙三・寿円晋吾 (1958): 関東盆地西縁の第四紀地史 (1) (I), 地質雑, 64, No. 752, No. 753, pp. 181—194, pp. 232—249.
- 4) 岩井淳一 (1951): 青森県東部の更新統, 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, No. 40, pp. 1—31.
- 5) 池辺展生 (1936): 千葉県豊成の貝化石, *Venus*, Vol. 6, No. 4, pp. 189—205.
- 6) 池辺展生 (1952): 地質学的立場からみた日本のいわゆる第四紀の編年について, *INQUA 日本支部連絡紙*, No. 1.
- 7) Shohei KOKAWA (1958): Some tentative Methods for the Age-estimation by Means of Morphometry of *Menyanthes* Remains. *Jour. Inst. of Polytechnics, Osaka City Univ. Series D*, Vol. 9, pp. 111—118.
- 8) Shohei KOKAWA (1958): On the Discrete Distribution of Morphometric Values of *Menyanthes* Seed Remains in Japan. *Jour. Inst. of Polytechnics, Osaka City Univ. Series D*, Vol. 9, pp. 119—123.
- 9) 関東ローム研究グループ (1956): 関東ロームの諸問題, 地質雑, 62, No. 729.
- 10) 小池 清・成瀬 洋 (1957): 南関東に於ける鮮新・更新世の境界問題に関係した 2・3 の考察, 第四紀研究, Vol. 1, No. 1, pp. 11—17.
- 11) 貝塚爽平 (1957): 関東平野北東部の洪積台地, 地質雑, 66, No. 4, pp. 1—14.
- 12) 貝塚爽平 (1957): 武蔵野台地の地形変位とその関東造盆地運動に於ける意義, 第四紀研究, Vol. 1, No. 1.
- 13) 賈 蘭 坡 (1958): 北京人的故居, pp. 1—51.
- 14) 松本彦七郎 (1924): 日本産化石象の種類, 地質雑, 31, No. 371 & 372, pp. 255—272.
- 15) 永沢譲次 (1939): 神奈川県日吉の旧石器時代人類遺物, 史学 (慶大), 18, No. 1, pp. 165—169.
- 16) 直良信夫 (1954): 日本旧石器時代の研究, pp. 1—298, p. 8, Fig. 7.
- 17) 成瀬 洋 (1952): 相模野台地東縁部の地質, 地質雑, 58, No. 684, pp. 423—432.
- 18) 成瀬 洋 (1952): 成田層群の層序とそれに関連する問題 (要旨), 地質雑, 65, No. 766, p. 432.
- 19) 大塚弥之助 (1929): 三浦半島北部の層序と神奈川県南部の最新地質時代に於ける海岸線の変化に就いて, 地質雑, 37, No. 441, pp. 275—277.
- 20) 大塚弥之助 (1937): 関東地方南部の地質構造, 震研彙報, No. 15.
- 21) 生越 忠 (1955): 房総半島における鮮新・更新両世の境界についての諸問題, 地質雑, 61, No. 720, pp. 421—432.
- 22) 生越 忠 (1959): 軟体動物化石からみた房総半島に於ける鮮新・更新両世の境界について, 地質雑, 65, No. 762, pp. 139—153.
- 23) 大倉陽子 (1955): 段丘堆積物よりみた久慈川下流地域の地形, 地理学評論, 28, No. 5, pp. 225—236.
- 24) PEI Wen-chung (1957): The Zoogeographical Divisions of Quaternary Mammalian Fauna in China. 古脊椎動物学報, 1, No. 1, pp. 9—24.
- 25) 鈴木好一・高井冬二 (1935): 千葉県香取郡多古町四近の化石層, 地質雑, 42, No. 496.
- 26) 鹿間時夫 (1957): 鮮新世・最新世の境界問題, 地質雑, 63, No. 737, pp. 137—153.
- 27) 高井冬二 (1938): 本邦に於ける新生代哺乳動物 (予報), 地質雑, 45, No. 541, pp. 745—763.
- 28) P. Teilhard de CHARDIN & M. TRASSAERT (1937): The Proboscidiens of South-Eastern Shansi (Yushê basin). *Paleont. Sinica, Ser. C*, Vol. XIII, Fasc. 1.
- 29) P. Teilhard de CHARDIN (1941): Early Man in China. *Institut de Géo-Biologie, Pékin.*, No. 7.
- 30) 矢部長克 (1954): 鮮新～最新境界問題, *INQUA 日本支部連絡紙*, No. 9.
- 31) 矢部長克 (1955): 第1間氷期, 地理学評論, 28, No. 8, pp. 410—414.
- 32) 楊 鍾 健 (1955): 脊椎動物の演化, pp. 1—386.
- 33) F. E. ZEUNER (1951): Dating the Past. pp. 1—495.
- 34) F. E. ZEUNER (1959): The Pleistocene Period. pp. 1—447.