茨城県, 霞ヶ浦—北浦地域の下総層群の層序区分*

馬 場 勝 良**・青 木 直 昭***

(1972 年 4 月 24 日 受理)

ま え が き

茨城県南部の, 利根川以北から霞ヶ浦—北浦, さらに
潤沼周辺にかけての常総台地には, 中部更新統の下総層
群の地層が広く分布している. 関東第四紀堆積盆地の北
東部にあたっていて, この地域にいわゆる古東京湾の開
口部があるとされることが多い (たとえば, 成田研究グ
ループ, 1962). ここに分布する下総層群はほぼ水平層と
いってよく, 地質構造および岩相が単純で, 霞ヶ浦南岸
を除くと貝化石の産出も多くはない. しかも, 下総層群
の標準層序区分がたてられている千葉県下の模式地域か
らは遠くはなれているので, この地域の地質は千葉県北
部とちがひ, いつもそう強い興味をもたれてきたわけでは
なかった. しかし, 現在までに数多くの層序調査がな
され, 全域についてひととおりのことがわかっている.

この地域の図幅調査は佐藤 (1924, 1927) および三土
(1933) によって行なわれ, 貝化石を主とする研究は小
林 (1925) および大炊御門 (1935) によってなされてい
る.

1959 年以後, 下総層群の層序および貝化石について
の研究が盛んになってからは, まず斎藤 (1959) が潤沼
周辺, ついで菊地・館野 (1962) が霞ヶ浦南岸地域を,
真野 (1965) が北浦周辺および霞ヶ浦北岸地域の, 更新統
の層序についてそれぞれ報告している. 最後の 2 つの調
査結果は成田研究グループ (1962) によってまとめられ
て, いわゆる古東京湾の古地理を論じる基礎資料となっ
ている. これらのほかに天然ガス, 砂鉄, 地下水, 土木
地盤などの調査に関連して下総層群の層序が調べられ
た (青砥ほか, 1961; 藤田ほか, 1960, 61, 62; 服部ほ
か, 1960, 61; 数馬ほか, 1958; 建設省・茨城県, 1964;
ほか). さらに県下の教育関係者による地質調査があり,
江連ほか (1965), 茨城県第四紀研究グループ (1970),
中村ほか (1963, 64, 68, 69), 遠藤 (1967, 68, 69,

71) その他によって県出版物などに報告されている.

上記の層序調査の結果はいずれも大同小異のものであ
って, この地域に分布する下総層群を大きく上下に 2 分
して, 上位の貝化石を産する成田層と, 下位の黒っぽい砂
鉄質の砂層を主とするいわゆる成東層 (あるいは藪層と
よばれる) とからなるものとしている. これらは模式地
域からの地層の追跡がそう簡単にはできないので, それ
ぞれに局地的な地層名が使われていることも多い. 前者
には見和, 船渡, 大貫などの, 後者には石崎, 鉾田, 麻
生町などの地層名が提唱され, これらの地層と模式地域
の標準層序との対比が述べられている. “成田層” の基
底については, この地域でも不整合の存在が討論されたり,
“うねり構造” や “谷状凹地” が記載されている
(真野, 1965; ほか).

2 つの地層のうち, 上位の地層は南の千葉県北部から
続いて広がっている, 成田層に属するものであることは
誰でも容易に認めるのであるが, 下位にくる地層につい
ては千葉県北東部 (青木・馬場, 1972) と同様に, 成東
層あるいはその他の名で一括して呼ばれてきた. この地
層は多分に便宜的なもので, いくつかの異なるファシ
スの砂層を含んでいる. 多くの研究者が貝化石を産する
成田層の調査に主眼をおいていて, しかも, 隣接する千
葉県北東部の従来の層序 (たとえば, 菊地・館野, 1962)
を頭においていたために, 成東層の層位学的位置や細分
は検討されずにいた. 千葉県の模式層序との正確な対比
などについては, 何もはっきりされずに現在にいたっ
ているといつてよい.

筆者ら (1972) は最近, 南の千葉県北部の下総層群の層
序を全域にわたって一応の再検討をすませ, その標準層
序区分を改訂した. このなかで, 成田層の下限を改めた
ほか, 下位にくる “成東層” と呼ばれてきた地層を再
定義して無化石の砂鉄質中—粗粒砂層にせまく限定した
うえで, 下総層群の標準層序区分のなかに成東層の名を
新しく組み入れた. 今回の層序調査はこの仕事の続きで
あって, 利根川以北の茨城県南部に分布するいわゆる成
東層および成田層の 2 累層について, 千葉県北部の標準

* 1972 年 4 月 5 日, 日本地質学会第 79 年学術大会 (千葉大学) にて
講演.

** 慶応義塾幼稚舎.

*** 東京教育大学理学部地質学鉱物学教室.

層序を基準として、層序、地層区分および従来の結果の再検討をおこなった。本地域の下総層群は南の千葉県下のものと層序・岩相が類似しているの、この標準層序区分をそのままこの地域に適用することが適当と考えられる。茨城県南部で提唱されたいくつかの地層名は、その層位学的関係を明らかにしたうえで整理した。下総層群の全層準の地層が分布し、しかも層序関係のよりはっきりしている千葉県の地層名をもって統一しておく。

なお、この地域に模式地があって広く使用されている“竜ヶ崎砂礫層”と“常総粘土層”についても再検討の結果、それぞれの下限を再定義した。

層序および地層区分

この地域の台地をつくる下総層群の層序および地質構造は、比較的簡単である。従来の報告のとおり、砂層、礫層および泥層からなるこの海成層は、不整合を境として、大きく上下に2分することができる。上位のものは南の成田層の延長であって、調査地域の全域にわたってほぼ水平に分布している。ところどころで貝化石を産することが知られており、それによって南の模式地域のもの、産出層準や化石群の比較が議論されていることが多い(大炊御門, 1935; ほか)。

この地域における従来の成田層は、いずれの研究者のものも、いわゆる木下化石帯と上岩橋化石帯(すなわち、筆者らの木下および上岩橋部層)の砂層や泥層をあわせたものである。しかし、現在筆者らは成田層の基底を改めて、上岩橋化石帯より下位の、清川部層の下限にみとめられる不整合の位置までさげている。したがって、この地域においても従来の成田層の下部の層準および下限、さらにその基底の不整合などについて再検討を加える必要があった。

その結果、筆者らが千葉県下で報告した成田層基底の不整合は、この地域の西半部ではいままでも成田層より下位の成東層とか藪層とかよばれてきた比較的厚い砂層のなかにみいだされることがわかった。従来の成東層は不整合によって、上下に2つの砂層に区別されるわけである。両砂層はいずれも黒一灰色をおびた砂層で、上岩橋一木下部層が黄褐一赤褐色の砂層なので、一見して対照的であるために一括されやすい。いままでも成東層の細かい全層準にわたる柱状図がつくられたことがなかったので気づかれなかったものであろう。しかし、堆積の状態や粒度組成などの岩相のうえから識別できるうえ、両層の分布状況や露頭における境界部の観察によって分離することができる。西部地域においては、従来の成田層の下

第1図 茨城県、霞ヶ浦一北浦地域。おもな貝化石産地および地層の分布を示す。丸印は貝化石産地、数字は第1表の産地番号と共通。破線A—Bは金剛地層の、C—Dは成東層の分布範囲(本文参照)。

限は下位層と整合である。これらは利根川以南において筆者らの再定義した成東層(青木・馬場, 1972)と成田層下部の清川部層に、それぞれ相当するものである。なお、この地域の東部において、成田層が台地上部にのるときには、従来の基底の多くは筆者らの指摘する成田層基底の不整合と一致する。

成田層の下位にくる地層は、今まで成東層あるいはその他の地層名で呼ばれてきた比較的岩相変化にとぼしい厚い砂層である。千葉県北部の下総層群の層序および層序区分をそのままこの地域へ適用すると、鹿島周辺では、この砂層の下部に比較的均質な細粒砂層があって、上部の砂鉄質の砂礫層から区別することができる。このため、従来の成東層は清川部層をのぞいて、さらに岩相上2層に区分するのが妥当とみられる。上位のものは、南で再定義した成東層(青木・馬場, 1972)、下位のものは同じく金剛地層の延長である。すなわち、従来の成東層はおもに金剛地層、成東層および成田層清川部層の3つをあわせたものであった。

さらに、限られた地域ではあるが、霞ヶ浦北部より酒沼西方にいたる地域そのほかにおいて、砂鉄質の中一粗粒砂層である成東層の上位に、明るい色をもつ細一中粒砂層が分布している。いままではおそらく成田層、あるいはその相当層と判断されてきたものと思われるが(斎

NII-Electronic Library Service

淡褐色の細一中粒砂を主とするが、南部ほど均質な細粒砂であり、成東層の砂にくらべて明るい感じがする。北方にはいくぶん粒度を増す傾向にある。最上部はうすい泥と砂礫の互層、または1～2 m程度のよく連続する泥層である。北浦中部では4～6 mの泥ないし砂質泥層になる。本層は貝化石にとぼしいが、大洋村小谷原では、上部の砂層に次のような貝化石を産した。 *Venericardia ferruginea*, *Mercenaria stimpsoni*, *Glycymeris yessoensis*, *Peronidia venulosa*, *Mactra sulcataria*, *Spisula sachalinensis*, *Astarte hakodatensis*, *Patinopecten tokyoensis*, *Pecten albicans*, *Clinocardium californiense*, *Leptothyra amussitata*, *Natica janthostomoides*, *Polinices didyma*, *Solen krusensterni* など。

〔成東層〕（青木・馬場, 1972）

成東層は北浦、霞ヶ浦東岸および涸沼地域の台地中下部にかなり広く分布している。江戸崎の東方と涸沼西方を結んだほぼ南北の線の西側では、本層上限が沖積面下に没する（第1図）。層厚15 m程度の砂層で、下半部は礫質粗粒砂を主とするが、上半部は水平ラミナの発達した中一粗粒砂となり、千葉県北部の佐原付近でみられる成東層上部の岩相とよく類似している。霞ヶ浦北方から涸沼西方にかけての地域には、この成東層の砂層の上に厚さ1.5 mほどの含貝化石砂質泥層があらわれ、*Protothaca adamsi*, *Patinopecten tokyoensis*, *Venericardia ferruginea* などの貝化石を産した。

従来、この地域で成東層とされてきた地層は、成田層清川部層や金剛地層などを含んでいたものであるが、その主部はやはり再定義した成東層（青木・馬場, 1972）に属するものである。涸沼北岸を模式地とする石崎層（斎藤, 1959；ほか）および鉾田一石岡付近の鉾田層（藤田・秀平・真野, 1961）などは再定義した成東層と同層準で、シノニムとなる。

〔地蔵堂層〕（青木, 1967）

霞ヶ浦北部から涸沼西方にかけての地域および土浦の周辺などの、比較的限られた地域に分布する。数 m 程度の比較的均質な細一中粒砂よりなり、貝化石を含むことがある。涸沼西方では8 m程度が沖積面上で観察される。成東層の上位にあり、成田層に不整合におおわれる。

成 田 層

成田層（青木・堀口・馬場, 1970）は西の霞ヶ浦周辺の地域では、層厚20 m以上の中一細粒砂層で、中下部によく連続する泥層をはさむので、これによって3部層に

細分できる。下位より次のような層序がみとめられる。産出する貝化石については、その代表的なものを第1表に示した。

〔清川部層〕

（1）7 m以下、粗粒砂ないし含礫砂、黒色をおび、クロスラミナが著しい。シルト礫を含む。江戸崎南方では *Spisula sachalinensis* などの貝化石を産した。

〔上岩橋部層〕

（2）1～4 m、泥層。潮来付近では砂質泥となる。霞ヶ浦周辺の木原、崎浜、玉造などでは *Ostrea gigas* を多産する。

（3）3～5 m、細粒砂。比較的均質で、霞ヶ浦南岸ではやや泥質となる。貝化石を多産する。

〔木下部層〕

（4）0.5～2 m 以上、泥一砂質泥層。木原一出島地域では厚く発達するが、他では連続性にとぼしい。竜ヶ崎付近では貝化石を産する。

（5）2～6 m、中粒砂層。小礫をはさむことがある。江戸崎西南方の地域では貝化石を多産する。

東の北浦から涸沼にかけての地域では、成田層の層厚はうすく、10 mほどの礫質砂層が台地上部（基底高度は15～20 mぐらい）にのっている。一部では、基底付近にうすい泥層をはさむこともあるが、全層準にわたって砂礫質となり、層厚も減じているので成田層の細分はむずかしくなる。

水戸一涸沼周辺の見和層（斎藤, 1959）は成田層に相当するものとされている。高浜互層、島津砂層（以上、中村・福田, 1953）、大貫層（青砥ほか, 1961；服部ほか, 1961）および手賀層（中村ほか, 1961）などは成田層あるいはその一部層に相当する。船渡層および涸沼層（以上、中村, 1963）も成田層に相当する。

竜ヶ崎層および常総層

本調査地域のほとんどのところでは、下総層群最上部に、木下部層プロパーから容易に区別できる厚さ1～4 mの砂礫層がみとめられ、厚さ0.5～1.5 m程度の常総粘土層とよばれている浮石質粘土層におおわれている。この砂礫層は、竜ヶ崎砂礫層（中村・福田, 1953）と呼ばれているものであるが、その内容、とくに下限および下位の成田層木下部層との関係については現在まで意見の一致をみていない。これは地層名が最初に提唱されたときに、定義および取扱い方が不十分であったことも原因である。一般に本層は、成田層木下部層の上部と同時異相とされるか、成田層を不整合におおうものと考え

第1表 茨城県、霞ヶ浦一北浦地域の成田層から産する貝化石, R, F, CおよびAは産出頻度を示す。

地 層 区 分 種 名	上 岩 橋 部 層											木 下 部 層					
	半 田 (下)	谷 中	大 室	島 津	大 須 賀 津	根 火	麻 生	佐 田	志 戸 崎	手 賀	沼 田	羽 黒	半 田 (上)	羽 賀	正 直	六 斗	高 浜
<i>Umbonium costatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R
<i>Leptothyra amussitata</i>	—	—	—	—	—	R	R	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Polinices didyma</i>	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	R	R	—	—	—	R	—
<i>Natica janthostomoides</i>	—	—	F	F	F	R	—	R	R	R	R	—	R	R	—	—	—
<i>Tonna luteostoma</i>	—	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—	F	—	F	—	R	—
<i>Rapana venosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	R	—
<i>Mitrella</i> spp.	R	—	F	F	F	R	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—
<i>Siphonalia fusoides</i>	—	—	R	R	F	—	—	—	R	R	R	—	—	—	—	—	—
<i>Tritia japonica</i>	—	—	C	C	R	R	—	—	—	R	R	R	R	R	—	—	—
<i>Olivella fabula</i>	—	—	R	—	—	R	—	—	—	—	R	F	—	R	—	—	—
<i>Dentalium</i> spp.	—	—	F	R	F	—	R	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anadara broughtonii</i>	—	R	F	F	R	—	—	—	R	R	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. subcrenata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	F	F	F	F	—
<i>Glycymeris vestita</i>	—	—	—	—	—	—	R	—	R	—	—	C	C	F	—	F	—
<i>G. yessoensis</i>	A	F	—	R	—	F	C	—	F	—	A	F	R	F	R	R	F
<i>Limopsis</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—
<i>Pecten albicans</i>	R	R	—	R	R	—	F	—	F	R	F	R	F	—	—	F	—
<i>Patinopecten tokyoensis</i>	F	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomia chinensis</i>	—	—	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—
<i>Ostrea gigas</i>	—	—	—	R	R	—	—	—	R	—	—	—	R	F	—	—	—
<i>Venericardia ferruginea</i>	—	—	—	—	—	—	C	F	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Felaniella usta</i>	C	—	—	—	—	—	C	—	C	—	R	—	—	—	—	R	—
<i>Lucinoma annulata</i>	—	—	F	F	A	C	F	R	—	—	C	—	—	—	—	—	—
<i>Pillucina lamyi</i>	—	—	C	C	C	F	—	—	—	—	C	R	—	—	—	—	—
<i>Clinocardium californiense</i>	R	R	R	F	F	F	—	R	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Dinocardium braunsi</i>	—	—	—	R	—	F	—	—	R	—	—	—	R	R	R	R	—
<i>Fulvia mutica</i>	—	—	R	F	R	F	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—
<i>Sunetta menstrualis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	R	—	—	—	—
<i>Dosinia japonica</i>	—	R	F	F	F	F	—	F	—	—	R	—	R	R	—	—	—
<i>Mercenaria stimpsoni</i>	C	F	—	—	—	—	—	—	F	—	R	—	R	—	—	—	—
<i>Clausinella tiara</i>	—	—	R	R	R	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protothaca adamsi</i>	—	R	R	—	R	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Gomphina neastartoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	C	—
<i>G. melanaegis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Tapes variegata</i> var.	—	—	—	R	—	R	C	—	—	—	C	C	—	C	F	—	C
<i>Mactra sulcataria</i>	F	—	R	F	R	R	C	—	A	—	F	A	A	A	A	A	A
<i>Spisula sachalinensis</i>	—	—	—	—	—	—	F	—	F	—	C	F	C	—	—	—	F
<i>Raeta yokohamensis</i>	—	—	F	R	R	R	—	—	F	—	R	R	—	F	—	—	R
<i>Schizothaerus keenae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	R	R	—	—	—
<i>Soletellina olivacea</i>	—	—	—	—	—	—	F	—	R	—	A	—	—	—	—	—	—
<i>Cadella delta</i>	—	—	R	—	—	—	—	—	R	—	—	C	C	C	C	C	C
<i>C. lubrica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—
<i>Macoma tokyoensis</i>	—	—	C	A	A	A	—	F	—	C	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fabulina nitidula</i>	F	—	A	—	C	C	—	—	C	C	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peronidia venulosa</i>	F	—	—	—	—	—	F	—	R	—	F	F	—	C	F	F	R
<i>Siliqua pulchella</i>	—	—	R	—	—	—	R	—	F	—	F	—	—	R	—	—	R
<i>Solen krusensterni</i>	F	C	A	A	R	F	—	—	C	F	F	F	—	F	F	—	—
<i>Panope japonica</i>	—	—	R	F	—	F	—	F	F	—	—	—	—	F	—	—	—
<i>Erodona amurensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Caryocorbula venusta</i>	—	—	—	F	R	F	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—

られている。その後、関東ローム研究グループ (1965) によって“再定義”がなされたほか、各地の竜ヶ崎砂礫層が記載されて、その細分も検討されている (常総団研グループ, 1969; 杉原, 1970; ほか), しかし、報告されている範囲内では、竜ヶ崎層の下限および下位層との層序関係についてはなお検討の余地があると考えられる。

筆者らは野外観察の結果から、竜ヶ崎砂礫層を次のように再定義することを提案する。この処置は南関東全般にわたる層序、地層区分および対比などの検討に好都合であり、この地層の細分は起りうるであろうが、累層または部層単位の地層区分としてはこれが最も適当であると考えている。

竜ヶ崎層の模式地は、茨城県竜ヶ崎市竜ヶ崎一高のある台地、あるいはその付近とする。採土のため露頭の変化がばいしので、一つの地点を指定するのはさけておくが、原著者らによる指定とほとんど同じものと考えられる。

この竜ヶ崎—牛久沼地域には、木下部層の砂層の上位に次のような層序がみられる (下から上へ*).

(5) 2~6 m, 砂層。貝化石を産する。

(6) 1~2.5 m, 砂泥互層ないしうすい細粒砂層をはさんだ泥層。水平ラミナが発達することが多い。下限には0.5 m程度の砂層がみられる。

(7) 1~4 m, 砂礫層。一般に赤褐色を呈する。シルト礫を含み、クロスラミナが著しい。

(8) 1 m, 浮石質白色粘土層。灰白色から緑灰色を呈することもあり、下部は砂質であることが多い。

(9) 5 m, 褐色の火山灰層 (関東ローム層)。

(5) の砂層は木下部層プロパーの地層である。上記のうち、(6) の砂泥互層の下限から、(7) の砂礫層の上限までを竜ヶ崎層として一括し、(8) の浮石質白色粘土層を常総層 (=常総粘土層, 中村・福田, 1953) と呼ぶ**。原著者らの区分は不明であるが、その後の研究者は (6) の砂泥互層を成田層上部に入れることが多い (たとえば、菊地・館野, 1962; 関東第四紀研究グループ, 1969; 関東農政局, 1969, '70; 杉原, 1970)。 (7) の砂礫層の下限をより重視しているものと思われる。成田層の模式地域では、この (6) および (7) の砂泥層が上位の常総粘土層とともに一括されることもある (たとえば、関東ローム研究グループ, 1965)。しかし、筆者らは下総層群の層序、堆積のサイクルおよび標準的な地層区分のやり方から考えて (青木・馬場, 1972), 上記の (6) の下限で

成田層との境界をひき、この (6) の砂泥互層は上位の砂礫層 (7) と一括するのがよいと考えている。

竜ヶ崎—牛久沼地域以外では、(6) の砂泥互層は消失しており、砂礫層だけとなる。そのかわり、砂礫にはシルト礫を含むことが多い。このようなところでは竜ヶ崎層は木下部層とより明瞭な境界で接し、基底が不整合状にみえるのが普通である。本地域の東部では層厚は1~2 mとうすくなるが、広範囲に分布する。反対に西方の我孫子や流山方面では、竜ヶ崎層相当層は全体としてあつさ6 mほどの含礫砂層と泥層の互層となっている (杉原, 1970)。

茨城県南部の地域では、本層はすべて成田層上部の砂層の上にかさなっているもので、両層の関係についてははっきりしたことはいえない。しかし、再定義した竜ヶ崎層は、成田—佐倉地域においていままでも“常総粘土層”か成田層上部とされていた砂泥層に相当し、これはさらに、筆者ら (青木ほか, 1970; 堀口・大原, 1972) の姉崎—印旛沼間の地層の追跡が正しいものとすれば、千葉市以南において成田層の上にいる姉崎層 (青木ほか, 1970) に相当することになる。すなわち、竜ヶ崎層の下限は成田層と姉崎層間の小規模な不整合にあたるものと推測される。いままでは (7) の砂礫層だけを竜ヶ崎層として独立させ、東部地域の成田層より上位の砂礫層につないでいるようなので、竜ヶ崎層は成田層に“整合漸移”のところと“一部不整合”のところがあると結論されたりしている (たとえば、常総団研グループ, 1969; 菊地・羽鳥, 1969)。 (6) の砂泥互層と (7) の砂礫層はどこでも整合関係にある。

竜ヶ崎層の上部は浮石質となり、上位の常総層とは整合とみられる。松戸—千葉市郊外の松戸粘土層 (中川, 1960) は、本地域の竜ヶ崎層および常総層をあわせたものにほぼ相当し、岩相および層序に竜ヶ崎地域のものとちがいはないので、シノニムとなる。なお、常総層は、東京都板橋区徳丸付近を模式地とする板橋粘土層 (福田, 1950) と岩相上の差はないので、その名を使用するのがよいと考えている。

〔謝辞〕 調査地域の文献および資料についてご教示をいただいた茨城大学の高瀬一男教授にお礼申し上げる。

文 献

- 青木直昭 (1967), 地藏堂層および藪層について。地質雑, vol. 73, p. 1—6.
 ———・馬場勝良 (1972), 千葉県北東部の更新統の層序。地質雑, vol. 78, p. 65—73.
 ———・堀口 興・馬場勝良 (1970), 房総, 姉崎—

* 番号は、成田層の項で用いたものから続けてある。

** 他の累層名と同様に岩相名をはずす。

- 千葉市付近の更新統。地質雑, vol. 76, p.303—308.
- 青砥栄次郎・江見正民・服部富雄・小村幸二郎(1961), 大洗一潟沼地区(砂鉄鉱床調査各論), 未利用鉄資源, 第9輯, p. 351—356.
- 遠藤 好(1967), 出島地区の地質について。高等教育(茨城), no. 14, p. 134—145.
- (1968), 稲敷台地の地質について。高等教育(茨城), no. 15, p. 1—21.
- (1969), 石岡市周辺の地質について。高等教育(茨城), no. 16, p. 137—159.
- (1971), 行方台地の地質について。高等教育(茨城), no. 18, p. 1—25.
- 江連 享・川崎真弘・早川文雄・福田友一・下河哲雄・谷萩 光・中村一夫(1965), 鹿島郡鹿島町周辺の第四系について。茨城県教育研修センター理科研究集録, no. 3, p. 26—30.
- 藤田至則・秀平重久(1960), 霞ヶ浦南東部の天然ガス予察調査報告。茨城県地下資源調査報告書, no. 10, p. 27—42.
- ・——・真野勝友(1961), 石岡市周辺地区天然ガス予察調査報告。茨城県地下資源調査報告書, no. 11, p. 29—48.
- ・——・——(1962), 霞ヶ浦北方出島村地区天然ガス予察調査報告。茨城県地下資源調査報告書, no. 12, p. 25—34.
- 福田 理(1950), 東京都内の地質 I, 山の手台地北東部。自然科学と博物館, vol. 17, p. 14—27.
- 服部富雄・小村幸二郎・江見正民(1960), 西茨城郡友部町付近の砂鉄鉱床調査報告。茨城県地下資源調査報告書, no. 10, p. 17—26.
- ・——・——(1961), 大洗一潟沼地区の砂鉄鉱床調査報告。茨城県地下資源調査報告書, no. 11, p. 49—62.
- 堀口 興・大原一男(1972), 房総, 木更津—千葉地域の姉崎層および成田層から産する珪藻化石群。地質雑, vol. 78, p. 281—287.
- 茨城第四紀研究グループ(1970), 鹿島・行方台地の洪積層について。茨城県教育研修センター, 理科研究集録, no. 5, p. 55—65, 2 pl.
- 常総団研グループ(1969), 常総台地の第四系について。地質学会シンポジウム資料集“海岸平野”, p. 155—158.
- 関東第四紀研究グループ(1969), 南関東の第四系と海水準変動。日本の第四系, p. 173—200, 築地書館.
- 関東ローム研究グループ(1965), 関東ローム, その起原と性状。378 p., 20 pl., 築地書館.
- 関東農政局(1969), 関東平野北東部地質柱状図集。iv+157 p.
- (1970), 利根川水系地質調査報告書および露頭位置図。24 p., 18 figs., ii+16 maps.
- 数馬千里・矢嶋弘一・武田昭二・山本 昭・井田重雄・庄司力偉・斉藤登志雄(1958), 潟沼周辺天然ガス。茨城県地下資源調査報告書, no. 8, p. 1—44.
- 建設省計画部・茨城県(1964), 茨城県鹿島地区の地盤, 都市地盤調査報告書, vol. 6, xiv+128 p., 4 付図.
- 菊地隆男・羽鳥謙三(1969), 古海岸平野研究への提言——海岸平野としての関東洪積台地。地質学会シンポジウム資料集“海岸平野”, p. 141—146.
- ・館野俊男(1962), 茨城県江戸崎町および千葉県多古町周辺の第四系。地質雑, vol. 68, p. 17—28.
- 小林貞一(1925), 土浦の介殻化石〔雑録〕。地質雑, vol. 32, p. 84—88.
- 真野勝友(1965), 成田層の層相と下底の地形との関係——霞ヶ浦北岸および北浦周辺の第四系。地質雑, vol. 71, p. 155—166.
- 三土知芳(1933), 地質図幅「鹿島」(7.5万分の1)および地質説明書。iii+14 p., 地質調査所.
- 中川久夫(1960), 地蔵堂層および藪層。地質雑, vol. 66, p. 305—310.
- 中村一夫(1963), 潟沼付近の第四系。高等教育(茨城), no. 10, p. 37—41.
- (1968), 潟沼川層に関する考察。高等教育(茨城), no. 15, p. 60—68.
- ・江連 享・福田友一・吉原修一・脇田 仁・伊藤 章・鹿島安利・三村 泉・宮本幸男・山本実・笠井勝美・木村計四郎(1969), 茨城県における第四紀地質について。茨城県教育研修センター, iii+133 p.
- ・福田 理(1953), 常総台地の地形および地質(演旨)。地質雑, vol. 59, p. 319.
- ・久保田治郎(1964), 潟沼・潟沼川周辺の第四系。茨城県理科教育センター研究集録, no. 2, p. 12—20.
- 成田研究グループ(1962), 下末吉海浸と古東京湾。地球科学, no. 60—61, p. 8—15.
- 大炊御門経輝(1935), 茨城県阿見村及び舟島村の貝化石, その1。地球, vol. 24, p. 188—198.
- 斉藤登志雄(1959), 水戸・潟沼付近の地質(第2報)。茨城大文理紀要(自然科学), no. 10, p. 135—143.
- 佐藤才止(1924), 地質図幅「鉾田」(7.5万分の1)および地質説明書。ii+11 p., 地質調査所.
- (1927), 地質図幅「筑波」(7.5万分の1)および地質説明書。ii+30 p., 地質調査所.
- 杉原重夫(1970), 下総台地西部における地形の発達。地理評, vol. 43, p. 703—718.

**Stratigraphic subdivision of the Shimosa Group in the
Kasumigaura-Kitaura area, Ibaraki Prefecture**

Katsuyoshi BABA and Naoaki AOKI

(Abstract)

The stratigraphic subdivision of the middle Pleistocene Shimosa Group developed in the southern part of Ibaraki Prefecture is reexamined and revised according to the standard subdivision of the Group established in its type area in Chiba Prefecture. The previous Naruto Formation in this area can be subdivided into three sand beds of different facies, namely, the Kongochi Formation, the emended Naruto Formation, and the Kiyokawa Member of the Narita Formation. The sand bed equivalent to the Jizodo Formation is separated from the previous Narita Formation in the western part of this area. The distribution, stratigraphic succession and relationship of these

beds are clarified. These formations continue from the northeastern part of Chiba Prefecture without any important change in facies or other stratigraphic characteristics. The lower limit of the emended Narita Formation is drawn within the upper part of the previous Naruto Formation, where the large-scale unconformity can be recognized as was reported in the type area of the Shimosa Group. The lower limits of the uppermost two stratigraphic units of the Group proposed in this area, the Ryugasaki and the Joso Formations, are also defined herein. The emended Ryugasaki Formation seems to correspond to the Anegasaki Formation in Chiba Prefecture.