金沢市周辺の鮮新—洪積統に関する諸問題*

楡 井 久¹⁾

Some Problems on the Plio-Pleistocene Series around Kanazawa City

Hisashi NIREI

This paper deals with the nature of the boundary between the Omma formation and the Utatsuyama formation and the correlation of the Plio-Pleistocene formations developing around Kanazawa City and Osaka district.

As the results of the stratigraphical research concerning the interface between the Omma and the Utatsuyama formation, it seems that the Utatsuyama formation overlies on the Omma formation with conformable relation. However, considering each geological age of both formations by means of the biostratigraphy and paleo-magnetic stratigraphy, it seems to be considered that the stratigraphical relation of the formations is unconformity and that the Utatsuyama formation is correlated with the upper part of the Osaka group and the Omma formation do with the unconformity blank between the Osaka and the Nijio group.

I. はじめに

金沢市周辺で、鮮新洪積統に属する地層には、大桑層とその上位の卯辰山層とがある。後者の卯辰山層が、洪積統であることは明確である。しかし、大桑層の地質時代に関しては、問題点が多々ある。

本稿では、卯辰山層と大桑層についての層序関係産出化石、古地磁気などを検討し、両者の地質時代について考察する。

本研究にあたり、池辺展生・市原実・粕野義夫・湊正雄・鈴木敬治の各先生方から、種々のご指導・ご教示をうけた。各先生方に対し心から感謝の意を表する。

また、古地磁気の測定と種々のご討論をしていただいた真鍋健一・福岡進の両氏には心から感謝する次第である。

II. 大桑層・卯辰山層の概説と両者の層序関係

1) 大桑層・卯辰山層の概説

大桑層の下限は、金沢市南方および東方で、下位の高窪層と他の地層にアバットの関係で接している(粕野・松浦:1964)が、北方(森本地域)での、その下限は、下位の高窪層に整合に接している(田中:1970)。本層の上限は、スコリア質の砂および同質の礫を主体とするス

コリア砂層である。本層の層厚は約180mで、その層相は、ほとんど砂である。含有化石としては、大桑・万願寺動物群で有名な寒冷要素の貝化石を含み、メタセコイア植物群の要素を含まず、むしろ冷温要素の植物化石を主とするなどである。これら両化石については後述する。

卯辰山層の層厚は、150m(模式地²⁾)である。その層相は礫層・砂層・粘土層の互層からなっている。礫層は、卯辰山層最上位礫層(ULG)・卯辰山層中位礫層(UMG)・卯辰山層最上位礫層(UUG)が、その主なものである。粘土層は、ほとんどが海成粘土である。その単層の数は、現在まで7枚(UMa₁~UMa₇)知られている。そしてUMa₁はULGの直上に、UMa₆はUMGの直上にそれぞれ発達する。UMa₂~UMa₅までは、UMa₁とUMGの間に砂層と互層をなして発達する。UMa₇は、礫層中に挟在する。以上述べたのは、模式地付近の層相であるが、ここより南西に行くにつれて、礫質になり、ついには巨礫を多く含む礫の層相に変化する。

2) 大桑層最上部と卯辰山層基底部の層序関係

大桑層最上部と卯辰山層基底部の最もよく観察できる露頭を選び、両者の層序関係を記載する。

説明の便宜上、大桑層最上部を下位より大桑砂層・スコリア砂層、卯辰山層基底部を下位よりULG・UMa₁と細分し、これらの四者の層序関係を述べる。各記載露

1) 千葉県公害研究所地盤沈下研究室 Section of Landsubsidence, Chiba Prefectural Research Institute for Environmental Pollution

2) 金沢市御所町から卯辰山山頂まで。

* 本研究には文部省の科研費の一部を使用した。

第1図 記載露頭位置・古地磁気試料採集点を示す図 $L_1, L_2 \dots$ は、各記載露頭
の位置 (Loc. 1, Loc. 2.....) を示す。
 $S_1, S_2 \dots$ は、古地磁気試料採集地点を示す。

位置を第1図に、各露頭における層序関係の概念図を第2図にそれぞれ示した。

露頭記載

金沢市小坂町より400mの山麓部 (Loc. 1)

〔大桑層最上部〕 **大桑砂層** 上位になるにつれて、赤褐色の砂から炭白色の細砂に変る。そして、貝化石が減少する。スコリア砂層 層厚：1.5m、層相：構成粒子は、スコリアと軽石からなる。粒形は、砂・細礫。

〔卯辰山層基底部〕 **ULG** 欠層している。UMa₁ 層厚：2m 層相：青灰色粘土層。本粘土層は、スコリア

砂層を直接被覆する (図版 1—3)。

御所町南側山麓 (Loc. 2)

〔大桑層最上部〕 **大桑砂層** 貝化石の印象を含む、灰白色の砂からなる。本層上部には、植物葉片化石を含む凝灰質粘土層をはさむことがある。スコリア砂層 層厚：7m 層相：スコリア質の細礫および同質の砂、軽石質の細礫も入る。〔卯辰山層基底部〕 **ULG** 層厚：5m 層相：構成礫種は、流紋岩・片麻岩・凝灰岩・砂岩・チャートからなり、礫形は3~5cmの亜円礫と亜角礫が主体をなす。淘汰の度合はよい。ULGの基底部は、下位

のスコリア砂層に、ゆるやかな大波形で接する（図版Ⅰ—2）。

山科町山科荘付近（伏見川岸）（Loc. 3）

〔大桑層最上部〕大桑砂層 赤褐色砂で上位になるにつれて、貝化石の印象は、少なくなる。スコリア砂層 層厚：3m 層相：スコリア質・軽石質の砂礫の含有率は低下する。そして、後背地から運搬されたと思われる礫が多くなる。

〔卯辰山層基底部〕ULG 礫種・礫形・淘汰度は Loc. 2 の ULG と同じである。直下の粘土層に 10cm 前後の「けずり込み面」を形成して被覆する。

浅野川左岸（湯涌街道）（Loc. 4）

〔大桑層最上部〕大桑砂層 赤褐色の貝化石の印象を含む砂層。スコリア砂層 層厚：3m 層相：スコリア質砂と軽石質砂よりなり、斜交葉理が観察される。また、本層上部では、細礫質に変化し、その中にジュズ玉状に、2列の礫が点在するのが観察される（図版Ⅰ—1, 2・Ⅰ—3）。

〔卯辰山層基底部〕ULG：層厚（南方で薄失する）層相：礫種は、流紋岩・安山岩・片麻岩・凝灰岩・砂岩・チャートからなる。礫形は、3~4cm の亜円礫と亜角礫。淘汰はよい。ULG の基底部は、スコリア砂層上部の細礫層に、ゆるやかな「けずり込み面」をもって接する。

浅野川右岸（Loc. 5）

〔大桑層最上部〕スコリア砂層 層厚：10m 層相：スコリア質および軽石質の砂礫層である。

〔卯辰山層基底部〕ULG 本地域では欠層。UMa₁ スコリア砂層を直接被覆する。

金川町北側山麓（Loc. 6）

〔大桑層最上部〕大桑砂層 一般に、大桑砂層特有の暗青色の含海棲貝化石砂である。上部では灰白色細砂に変る。スコリア砂層 層厚：20m 層相：スコリア質砂礫と軽石質砂で、スコリア質の大礫が混在する。また、ここでは、層厚 20cm ほどの2枚の火山灰質シルト層が発達する（図版Ⅰ—4・Ⅰ—1）。

〔卯辰山層基底部〕ULG 本地域では欠層，UMa₁ 10cm 前後の「けずり込み面」はしばしばあるが、ほぼ水平な層理面でスコリア砂層を直接被覆する。

袋板屋町〜高池町間の道路切割（Loc. 7）

大桑層から卯辰山層への移行過程で大桑層は、中礫・小礫からなる薄層を挟在しながら、漸移的に卯辰山層になる。下部では、大桑層の貝化石を産出し、上部の海成粘土層からは *Juglans mandshurica* を産出している。このように、両層の境界は、明確にどの層準に位置するかは、不明であるが、一応、本地域では *Juglans mandshurica* の産出した地層の直下にある礫層（層厚：30cm）の基底面にした。

管池〜下谷間（Loc. 8）

本地域に発達する大桑層と卯辰山層の全層厚は両者で 25m である。大桑層は、下位の中新統にアバットの関係で接し、泥炭の薄層などを挟在し、卯辰山層に移行する。卯辰山層は、大桑層と同じく、ほとんどが砂よりなる。本地域の卯辰山層には、2枚の層厚 2m ほどの海成粘土層を挟在する。下位の海成粘土層からは明確に第四紀の時代を示す *Juglans mandshurica* を産出し、また、上位の海成粘土層からは *Ostrea* の化石が多産する。ここでも大桑層と卯辰山層の境界を明確にすることは困難である。

III. 化石と古地磁気

1) 化石

大桑層・卯辰山層から産出した動物化石・植物化石のうちの主なものを下述する。

a 大桑層

貝化石：鮎野・松浦（1965）によれば、大桑層から産出する動物群は、69 科 16 属 237 種からなる。

これらの主な種の内訳は、次のようなものである。

黒潮型種：*Tugurium exutum*, *Adamnestia japonica*, *Bellucina civica*, *Paphia amabilis* etc. 親潮型種：*Tectonatica janthostomoides*, *Antiplanes contraria*, *Ophioidermella miyatensis*, *Yoldia natabilis*, *Yoldia excavata*,

1) 本地域では、スコリア砂層と ULG の間に粘土層（層厚：約 1m）が挟在する。

第2図説明

大桑層最上部と卯辰山層基底部の層序関係を示す図

1：卯辰山層の砂層 2：粘土層 3：礫層 4：スコリア砂層 5：大桑砂層 6：中新統からなる基盤

A：小坂町（Loc. 1） B：御所町（Loc. 2） C：山科町（Loc. 3） D：浅野川左岸（Loc. 4） E：浅野川右岸（湯涌街道）（Loc. 5） F：金川町（Loc. 6） G：袋板屋〜高池間（Loc. 7） H：管ヶ池〜下谷間（Loc. 8） I：綿町東方（浅野川右岸） J：若松の東方 500m K：戸室新保〜小二又間 L：神谷内東方 M：森本（松陵工高校庭下）

第 2 図

Ennucula tenuis, *Glycymeris yessoensis*, *Modiolus difficilis*, *Patinopecten yessoensis*, *Astarte borealis*, *Venericardia prolongata nakamurai* etc. これらの他に、次のような親潮型の化石種が知られている。*Clinocardium shinjiense*, *Clinocardium fastosum*, *Mercenaria yokoyamai*, *Turritella saishuensis*, *Patinopecten kurosawaensis*.

植物化石：スコリア砂層の下位5mの層準から、次の植物化石が産出している。*Magnolia kobus*, *Fagus crenata*, *Acer* sp., *Quercus dentata*, *Quercus crispula*, *Ulmus* sp., *Zelkova* sp. (楡井：1967)。また、同層準から大村(1968)によって、*Carpinus palaeojaponica*, *Carpinus* sp., *Fagus crenata*, *Quercus aliena*, *Machilus nathorsti*, *Hydrangea involucrata*, *Mallotus japonica*, *Acer subpictum*, *Acer* sp., *Camellia protojaponica*, *Viburnum dilatatum*, *Diervilla* sp., *Similax* sp. などが報告されている。

b 卯辰山層

貝化石：各層準から次のような貝化石が産出する。

UMa₁ *Raeta pulchella*, *Corbicula japonica*, *Batillaria zonalis*, *Punctoterebra* sp., *Ostrea* sp., UMa₃ *Venerpis japonica*, *Raeta pulchella*, *Corbicula japonica*. UMa₆ *Raeta pulchella*, *Venerupis japonica*, *Corbicula japonica*

植物化石：各層準から次のような植物化石が産出する。

UMa₁ *Corylus heterophylla*, *Juglans mandshurica*, *Trapa mammillifera*, *Menyanthes trifoliata*. UMa₃ *Fagus* sp., *Alnus japonica*, *Juglans mandshurica*, *Juglans Sieboldiana*, *Acer* sp., *Magnolia kobus*, *Prunus salicina*, *Trapa* sp., *Euryale ferox*. UMa₄ *Fagus microcarpa*, *Quercus* sp., *Styrax japonica*, *Alnus japonica*, *Corylus heterophylla*, *Juglans mandshurica*. UMa₆ *Tsuga rotundata*, *Tsuga heterophylla*, *Sapium sebiferum*, *Paliurus nipponicus*, *Juglans Sieboldiana*, *Menyanthes*, *Buxus* sp. etc.. この他に、袋板屋～高池間 (Loc. 7)・管池～下谷間 (Loc. 8) から、*Juglans mandshurica* が産出する。

2) 古地磁気

大桑層と卯辰山層をあわせて、通算13層準から試料を採集した。その試料採集地点は、第1図に示した。試料の岩相は、いずれも砂質シルト、または粘土である。採集した試料は、真鍋無定位磁力計で測定した。また、試料はすべて150Oeの交番磁場で消磁を行なっている。測定結果は、第3図に示す。この詳細は追って報告する。

IV. 考 察

Ⅰ章で述べた大桑層から卯辰山層への移行過程で、各単層の累重関係を述べるならば、次の三つの型に分類できる。

- i 大桑砂層・スコリア砂層・ULG・UMa₁
- ii 大桑砂層・スコリア砂層・UMa₁ (ULGが欠層)。
- iii 大桑層・卯辰山層の境界が不明で両層とも同質の砂層。

また、第2図は、大桑層と卯辰山層の層序関係を単層のオーダーで示したものである。

以上の事から、両層の層序関係を述べるならば、単層と単層の累重関係をもって、大桑層から卯辰層へと移行したように思われる。それで筆者は、両層の層序関係を整合であると述べた (楡井：1969)。

しかし、その後、化石・古地磁気などを、再度検討すると、卯辰山層は、ほぼ大阪層群上部に対比することが可能である。たとえば、以下の2事実は、この対比に関する積極的資料である。クルミ化石では、*Juglans mandshurica* Range → *Juglans mandshurica*-*Sieboldiana* concurrent Range → *Juglans Sieboldiana* Range の各 Range が下位から順に卯辰山層・大阪層群の両者に存在する。古地磁気では、松山逆磁極期とブリュンヌ正磁極期の境界が、卯辰山層では、UMa₁—UMa₂ 間の層準付近に、大阪層群では、Ma₃—Ma₄ 間 (Ishida et al. : 1969) に存在する。一方、大桑層の地質時代については、不明な点も多々あるが、大桑層に関する次の三つの資料から、おおよその見当は可能である。

i *Turritella saishuensis* が産出する。ii 大桑・万願寺動物群と大桑層産出の植物化石などから知られる寒冷気候。iii 基底部 (S₁) 以外は古地磁気の正帯磁。

Turritella saishuensis は、秋田地域で、鮮新世前期の笹岡層 (高安：1969)・山陰地域では、絶対年代で6.34×10⁶年の値を示す和久羅山安山岩の下位の松江層 (Ikebe : 1969) から産出する。植物化石については、大阪層群下部・最下部でみとめられるメタセコイア植物群 (市原：1960) の要素はみあたらず、むしろ、冷温気候を示すものが産出する。とくに、動物化石群は、その気候を積極的に示している。また、古地磁気の現在まで知られている測定結果によると、逆帯磁の層準は、UMa₁

第3図 説明

大桑層・卯辰山層の古地磁気の測定結果

S₁, S₂……の各試料採集地点は、第1図に示した。測定は真鍋健一による。

第4図 大阪・金沢両地域の鮮新洪積統の対比表

A : *Juglans cinerea* var. *megacinerea* Range B : *Juglans mandshurica* Range C : *Juglans sieboldiana* Range 点線 : *Juglans sieboldiana* の出現による対比. 破線 : ブリュンヌ正磁極期と松山逆磁期の境界による対比.

と大桑層基底の S_{10} のみで、他の層準は正帯磁である。これは、次のように一応考えることができる。松山逆磁極期は UMa_1 層準付近で、大桑層中の正磁期は、ほとんどが Gauss 正磁極期か、それ以前の正磁極期であると

考えられる。むしろ、示準化石・古気候を検討すると、後者の可能性が強い。

以上述べた事を、まとめるならば、第4図に示すように、おおよそのところ、卯辰山層は大阪層上部の時代に

1) 田中 (1970) の T_3 と同じ。

大桑層は鮮新世前期か中期の時代に形成された地層であると思われる。とくに、大桑層は表日本にみられる鮮新統と中新統との不整合（二上層群と大阪層群の不整合等）の時期に形成されたのであろう。

大桑層と卯辰山層の両地層間には、かなりの無堆積の時期があるが、この時間間隙は、スコリア砂層の上下いずれかの層理面に存在した時間か、または、両者を加算した時間かのいずれかであろうが、しかし、スコリア砂層の堆積環境が海で、ULG が急激に陸成の要素を示す点から、無堆積の長時間はスコリア砂層と ULG の間にあったと思われる。

V. ま と め

1. 大桑層の地質時代は鮮新世前期～中期で卯辰山層の地質時代は大阪層群上部の時代であると思われる。

2. 大桑層と卯辰山層の層序関係は、各単層の累重関係で接しているが、前二者間には、長い無堆積の時期があると思われる。

3. 鮮新世前期か中期に冷温の時期が存在したと思われる。

文 献

Ikebe, N. and Chiji M. (1969) Neogene biostratigra-

phy and geochronology. Oc. Paper Osaka Mus. Natural Hist., 1, 25~34.

Ishida, S., Maenaka, K. and Yokoyama, T. (1969) Paleomagnetic chronology of volcanic ash of the Plio-Pleistocene Series in Kinki district, Japan. — The research of younger cenozoic strata in Kinki district. Part 12—Jour. Geol. Soc. Japan, 75, 183~197.

市原 実 (1960) 大阪、明石地域の第四紀層に関する諸問題。地球科学, (49), 15~25.

粕野義夫・松浦信臣 (1964) 金沢市周辺の大桑層（鮮新統）基底にみられる不整合と穿孔貝生痕。地質雑, 70, 565~571.

Kaseno Y. and Matsuura N. (1965) Pliocene shells from the Omma fotation around Kanazawa city, Japan. Sci. Rep. Kanazawa Univ., 10, 27~62.

楢井 久 (旧姓：今井) (1967) 金沢周辺の卯辰山層（下部洪積統）の研究（手記）。金沢大学修士論文。

—— (1969) 金沢市周辺の卯辰山層について。地質雑, 75, 471~484.

大村一夫 (1968) 金沢市近郊の第三系について。—その1. 大桑砂岩層に産出した植物化石、および下荒屋凝灰岩層に産出した海棲化石。Ann. Sci. Kanazawa Univ., 5, 87~94.

高安泰助 (1969) 貝類化石群による秋田油田地域の新第三系層序。化石, 18, 18~25.

田中謙一 (1970) 金沢市周辺の大桑砂岩層（鮮新統）基底の不整合について。地質雑, 76, 115~130.

図 版 説 明

図版 I

1. スコリア砂層中に、ジュズ玉状に礫が点在する。位置：Loc. 4 S：スコリア砂層 ULG：卯辰山層最下位礫層（層厚：3 m）

2. スコリア砂層上部は、細礫質になり、そして ULG と接する。位置：Loc. 4

3. ULG が欠層して、スコリア砂層を卯辰山層第1海成粘土層が直接接する。スコリア砂層中には、生痕化石が存在する。位置：Loc. 1 UMa₁：卯辰山層第1海成粘土層

4. スコリア砂層と大桑層の層序関係は、本露頭のように明確に区別できるのが一般的である。位置：Loc. 6 OS：大桑砂層

図版 II

1. 全露頭がスコリア砂層からなる。位置：Loc. 6 X：スコリア砂層中の凝灰質シルト層・古地磁気測定試料 S₅・S₆ の採集位置

2. 下位から大桑砂層・スコリア砂層・ULG・UMa₁ の各単層が累重している。大桑層最上部と卯辰山層基底部が大きな波をうって接する。Loc. 2

3. 図版 I —1 の露頭から 30m 西方で、ULG の層厚が 1m ほどに減ずる。

1) 湊正雄・市原実等の対談中の内容を、本研究で借用させていただいた。

1

2

3

4

1

3

2