都 野 津 層 群

——山陰地方の鮮新・更新統——

大 西 郁 夫¹⁾・調 枝 勝 幸²⁾

Tsunozu Group—the Plio-Pleistocene Sediments in San-in District, Japan

Ikuo ONISHI and Katsuyuki CHOSHI

The Tsunozu Group is developed in the western part of San-in district facing the Japan Sea. In the hilly-land neighbouring Gotsu and Tsunozu (the stratotype), it is composed of loose sediments of gravels, sands and muds which belong to five sedimentary cycles. Each cycle, with the exception of uppermost one, has a marine clay bed that is called M 1, M 2, M 3 and M 4, respectively, in ascending order. As the uppermost cycle consists of weathered gravels, it is named the Upper Gravel Bed.

In the hills around Mt. Ôe-takayama, the pyroclastic flow and fall deposits are embedded in the clastic sediments in which M 4 and aeolian sand beds (ancient dune deposits) are included.

As *Stegodon elephantoides*(?) and plant remains, such as *Pseudolarix*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Liquidambar*, *Nyssa*, and *Paleodavidia*, are found in M 1 cycle, the lower part of the Tsunozu Group is correlated to the Pliocene age. Some elements of the *Mesasequoia* flora, such as *Picea koribai*, *Metasequoia*, *Cunninghamia*, and *Juglans megacineria*, are found in M 4 cycle, so the upper part belongs in the Pleistocene.

Though much parts of depositional surface of the Tsunozu Group suffer the erosion and the lowering of height, some parts are well preserved. The Tsunozu Surface (the summit level of the hills consisted of the Tsunozu Group) is the depositional surface of the early Pleistocene in age.

Relict red soils are formed at least two periods, that is, pre-Tsunozu or Tsunozu (late Pliocene) and post-Tsunozu stage (early Pleistocene).

山陰地方の西半部、島根県石見（いわみ）地方から山口県東端部にかけての日本海岸には、江津市都野津付近を模式地とする 都野津層群が分布する。1964 年に山陰第四紀研究グループが発足して以来、都野津団研グループを中心に、本層群にかんする研究が続けられている。ここでは、山陰地方の下部更新統を紹介するために、層序および対比についてのこれまでの研究結果を概観し、さらに、地形面と赤色土形成期について述べる。

レキ・砂・泥の互層からなり、4 枚の海成粘土層（下位から、M1, M2, M3, M4* と呼ばれている。）と 1 枚の火山灰薄層（jelly volcanic ash）をはさむ。これらの堆積物は 5 つの sedimentary cycle に分かれる（調枝, 1970）。下位の 4 cycle は、それぞれ 1 枚の海成粘土層をはさむ。最上位の cycle はいちじるしく赤色風化したレキ層からなり、最上部レキ層と呼ばれている（調枝, 1970）。

この地域の基盤は、中生代の花崗閃緑岩および流紋岩質凝灰岩からなる。都野津層群は基盤の凹凸をうめて、南東方向にアバットして堆積している。このため、M 1

1. 都野津付近での層序

模式地付近の都野津層群は、厚さ約 80m の未固結の

1) 島根大学文学部 Faculty of Literature and Science, Shimane University

2) 島根県工業試験場 Prefectural Industrial Research Institute of Shimane

* 山陰第四紀研究グループ（1969）は M 4 の中部の淡水成粘土層を独立させて、M 4 の下部と上部をそれぞれ M 4, M 5 と呼んでいる。その後の研究で、この淡水成粘土は局地的に分布するのみであることがわかった（調枝, 1970）。

の cycle は海岸よりの低部に小範囲にみられるのみであり、最上部レキ層は、基盤の山地である島星山の北西山麓によく発達している (図 I)。

II. 大江高山火山群の層序

大田市南部の大家付近から温泉津町にかけて、M4をはさむ都野津層群が、大江高山火山群の噴出物とインターフィンガーしている。大江高山火山群の活動は、石英安山岩の本質ないし類質の岩片を多量に含む後期と、それを含まない前期に2分される。前期の活動は発泡のよい軽石を多量に含む ash flow を主とし、fall ash を伴なう。これらの ash flow 堆積物は、下位から F1, F2, F3 と呼ばれている。F1 は厚さ 2~5m の2枚の ash flow とその前後の火山灰層からなり、分布は広くない。F2, F3 は厚さ 20~50m の ash flow で、間に約1mの厚さの fall ash をはさむ。F3 の上位には、厚さ 10m 以上の fall ash があり、その上に後期の活動の堆積物が重なる。後期の活動は、石英安山岩の岩片を含む、いくつかの unit の火砕流と数枚の溶岩とからなっている。詳細は不明であるが、大家付近では、下位から F4 と F5 が識別されている。

この地域の都野津層群の最下部は、これまで水上層と呼ばれてきた (山陰第四紀研究グループ, 1969) 淡水成のレキ・砂・泥の互層である。水上層の上位にくる大江高山火山群の噴出物は、大家付近より東の地域では、すべて陸成であるが、西の地域では、間に水成堆積物がはさまれ、噴出物の一部も水中堆積となっている。すなわち、F2 と F3 の間には海成粘土層 (M4) とその上位の風成石英砂 (古砂丘) が、F3 の上位には、暗青灰色淡水成粘土層が、F4 と F5 の間には、風成砂 (古砂丘) が発達する (図 II) (都野津団研グループ, 1968)。

III. 化石の層準と対比

三木 (1950 など) によつて報告された植物化石の層準をまとめ、その後の資料を加えて近畿地方との対比を考える。

M1 の cycle には、*Pseudolarix*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Paleodavidia* など *Pinus trifolia* flora (粉川, 1964) の要素が産出し、近畿地方の大阪層群最下部よりも古いと考えられる (たとえば、古琵琶湖層群最下部の伊賀累層に対比される)。この対比は、*Stegodon elephantoides* (?) の産出からも支持される。

図 I 温泉津付近の断面図 TS: 都野津面, T: 都野津層群, ON: 大江高山火山群新期噴出物

図 II 江津付近の断面図 TS: 都野津面, T: 都野津層群, UG: 上部レキ層

図 III 大家付近層序断面図 L: 溶岩, S: 風成砂層, 1: 風成降下火山灰層, 2: 水中で堆積した火山灰層, 3: 泥層, 4: 砂層, 5: レキ層, 6: 火砕流堆積物および溶岩, 7: 海成粘土層, 8: 基盤。

M4の cycle には、*Picea koribai**, *Metasequoia*, *Cunninghamia konishii*, *Juglans megacrinerea*** など *Metasequoia flora* (粉川, 1964) (たとえば, 大阪層群下部の flora) の要素を産出する。

この結果, 鮮新世・更新世境界はM3とM4の cycle のあいだ付近に引かれ, 水上層の大部分は更新世にはいる。このような対比は花粉化石からも支持されている (Onishi, 1969; 大西・都野津団研グループ, 1969)。

IV. 都野津面について

都野津層群は「100~300mの平頂丘陵をなし」その背面は「堆積面にごく近い」ことはすでに指摘されている (山陰第四紀研究グループ, 1967, p. 366)。ここで, この平頂丘陵の背面を都野津面と呼ぶ。

江津周辺には, 島星山の西北山麓の島星付近に, 堆積面と考えられる, ほとんど開析されていない平坦面が残されている。また, 温泉津付近にも堆積面の一部が大江高山火山群の後期噴出物におおわれている。この2つの地域において, 都野津面の性格を述べる。

a) 江津周辺

島星付近には, 標高約 210m のほとんど開析されていない平坦面がある。この平坦面は山地に向って, 漸移的に傾斜を増している。この漸移部には赤色風化をうけた角レキからなる崖錐堆積物がみられる。また, この平坦面は, 海岸に向って開析度が大きくなり, ついには標高 100m 以下の丘陵地の背面 (都野津面) に連続する。一方, 堆積物との関係を見れば, 島星ではいちじるしく赤色風化を受けた上部レキ層が連続的に分布し, レキ層の上面が平坦面となっているが, 海岸部では, 丘陵の高所に部分的にレキ層を残してはいるが, 大部分の丘陵は, レキ層よりも下位の, 赤色風化を受けていない地層のみからなる (図1)。

b) 温泉津周辺

温泉津をとりまく丘陵地は 120~50m の東南から北西に向って低くなる。かなり平坦な都野津面がみられる (図1)。ここでは, M4をはさむ, レキ, 砂, 泥の互層 (厚さ 30m 以下) が, 中新世の基盤ののっているが, 基盤の凹凸がはげしく, 所々に都野津面より突出する基盤の残丘がみられる。また, これらの残丘のまわりでは都野津面もやや高くなっている。一方, 東南の清水大師付近では標高 150m において, 都野津層群の上に大江高山火山群後期噴出物がのっている。この境界面には, 一

部で谷の形成が見られる。しかし, 直下の都野津層が赤色化していないことから, 時間間隙は小さかったと考えられ, 堆積面はほぼ原形のまま保存されていると思われる。このことから, 都野津面は堆積面にくらべ, 10~20 m 低くなっている。

c) 都野津面の性格

都野津面は, 島星付近にみられるように, 一部に堆積面を残しているが, ほとんどは原面ではなく, その後の侵食を受けて, 高度を下けている。この侵食は, 平坦面を作るよりもむしろ平坦面を破壊する作用をしている。このことは, 江津付近での最上部レキ層の分布や, 温泉津付近の残丘のまわりの都野津面の高まりに示されている。しかしながら, 背面が定高性を保っているのは, この侵食がそれほど差別的でなく, また侵食による高度低下が小さいためと考えられる。それゆえ, 都野津面の形成期は, 都野津層群の堆積の終末時 (前期更新世) で, その性格は堆積面であるといえる。

V. 赤色風化の時期

江津市郷田には基盤の高まりがあって, その頂部付近は, 赤色風化した花崗閃緑岩がみられる。その直上に厚さ 2~3 m の赤色の粘土層がのり, さらにM4の cycle の白色の砂と青灰色の粘土の互層がのる。また嘉久志付近では前記の基盤の高まりにアバットするM3の cycle の中には, 厚さ 1~2 m の赤色粘土層が数枚はさまれている。

これらの赤色粘土層は, 赤褐色を呈し, 霜ふりロース様の網状斑がみとめられ, 古赤色土, または, その再堆積層と考えられる。この赤色土はM4の堆積前に形成されたと考えられる。それゆえ, 赤色風化の時期は, 都野津層群の堆積前 (または堆積中) と, その堆積後 (上部レキ層の風化) すなわち, 鮮新世後期と更新世初期とのすくなくとも2時期にあったことになる。

参 考 文 献

- 調枝勝幸 (1970) 石見地方の瓦粘土鉱床の研究, 第1報 都野津粘土の産状と鉱物組成。島根県工業試験場報告, 6, 50~59。
粉川昭平 (1964) 浜松市付近の植物遺体。地質調査報告 203~247。浜松市。
Miki, S. (1950) Taxodiaceae of Japan, with special referens to its remains. Jour. Inst. Polytechn. Osaka City Univ., Ser. D, 1, 63~77。

* 大田市大代町八代で都野津団研グループによって採集。

** 邑智町小松地で, 足立淋・古谷正和によって発見。

- (1955) Nut remains of Juglandaceae in Japan. *ibid.*, **6**, 131~144.
- (1956) Endocarp remains of Alangiaceae, Cornaceae and Nyssaceae in Japan. *ibid.*, **7**, 275~295.
- (1957) Pinaceae of Japan, with special reference to its remains. *ibid.*, **8**, 221~272.
- Onishi, I. (1969) Pollen flora of the Tsunozu Group in Shimane Prefecture, Japan. *Men. Fac. Lit. & Sci., Shimane Univ.*, Nat. Sci., **2**, 42~62.
- 大西郁夫・都野津団研グループ (1969) 島根県都野津層群の花粉フロア. 大阪層群総研連絡紙, **4**, 56~59.
- 山陰第四紀研究グループ (1969) 山陰海岸地域の第四系. 日本の第四系, 355~376.
- 都野津団研グループ (1968) 大田市大家周辺の都野津層群——都野津団研報告——. 大阪層群総研連絡紙, (3) 13~15.