

東海層群の大型植物化石

塚腰 実*

Plant fossils from the Upper Cenozoic Tokai Group

Minoru Tsukagoshi*

はじめに

本州中部の伊勢湾周辺には、陸水成の中部中新統最上部－鮮新統下部更新統が分布し、東海層群とよばれている。東海層群は地域ごとに、瀬戸層群(濃尾平野東部～岐阜県東濃地方：以下地層名に続く括弧内は、その地層の分布域を示す)、常滑層群(知多半島)および奄芸層群(伊勢湾西岸)とよばれることもある。東海層群は主として礫層、砂層、シルト層からなり、多くの火山灰層を挟在する。濃尾平野東部～岐阜県東濃地方では、下部に粘土層やシルト層がよく発達し、それらは瀬戸陶土層(瀬戸市～豊田市)、土岐口陶土層(多治見市～土岐市)などによばれている。

東海層群では保存のよい植物化石が多く、層準から産出し、中部中新統最上部から下部更新統におおよそ地層からなるため、新生代後期の植物相変遷の研究に重要である。これまで三木(1948など)、那須(1972)、Onishi(1978)などにより、東海層群を含めた近畿地方全体の植物化石群の生層序学および分類学的研究がなされている。三木(1948)は近畿およびその近接地域の上部新生界から産出する植物化石群を7層準に区分し、下位より *Pinus trifolia* bed, *Metasequoia* bed, *Paliurus* bed, *Cryptomeria* bed, *Larix* bed, *Sapium* bed, *Aphananthe* bed と名付けた。これらのうち、最下位の *Pinus trifolia* bed (オオミツバマツ層)は *Pinus trifolia*, *Carya*, *Nyssa* などの外地生要素が多く、絶滅属である *Hemitrapa* を含むことで特徴付けられる。なお、Tanai(1961)およびKokawa(1961)は、オオミツバマツ層から産出する化石植物群をオオミツバマツ植物群(*Pinus trifolia* flora)とよんでいる。Kokawa(1961)はオオミツ

バマツ植物群とメタセコイア植物群の間に、*Metasequoia* flora - *Pinus trifolia* flora transitional flora を示している。

Tanai(1961)は日本の新第三紀フローラを総括した中で、三徳型植物群(中新世後期)、新庄型植物群(鮮新世前期)、明石型植物群(鮮新世後期)を設定し、東海層群(瀬戸層群)の化石植物群を *Upper Pinus trifolia* flora と *Lower Pinus trifolia* flora に区分している。また、那須(1972)、Onishi(1978)は近畿地方の第二瀬戸内累層群の植物相変遷を花粉化石と大型植物化石を組み合わせで検討し、瀬戸フローラ(オオミツバマツ植物群)から更新世の化石植物群の間に、様々な地域をタイプとしたフローラを設定している。

オオミツバマツ植物群の産出は、瀬戸陶土層および土岐口陶土層に限られ、その地質年代は鮮新世前期(Miki, 1941; Kokawa, 1961)、中新世後期～鮮新世(Tanai, 1961)と考えられていた。近年、吉田ほか(1997a, b, c)は東海層群に挟在される火山灰層の放射年代を明らかにした。それらのデータをもとに瀬戸陶土層や土岐口陶土層の年代が中新世中期末～中新世後期初頭まで古くなり、さらに多治見－土岐地域の土岐砂礫層が中新世後期初頭まで古くなることが示されている(陶土団体研究グループ, 1999)。また、土岐砂礫層からオオミツバマツ植物群の特徴種や第三紀要素が報告され(*Pinus trifolia*: 塚腰・陶土団体研究グループ, 1998; *Hemitrapa*: 陶土団体研究グループ, 1999; *Populus* cf. *balsamoides*: Tsukagoshi, 1999)、土岐砂礫層の一部が中新世中期まで古くなる年代論と矛盾はしていない。いっぽう矢田川累層と瀬戸陶土層の間には3Ma程度の時間間隙が考えられている(陶土団体研究グループ, 1999)。これらの年代学的研究、古植物学的研究によ

* 大阪市立自然史博物館. Osaka Museum of Natural History. Nagai Park 1-23, Higashi-Sumiyoshi-ku, Osaka 546-0034, Japan.

原稿受付 2001年1月31日. Manuscript received Jan. 31, 2001.

原稿受理 2001年1月31日. Manuscript accepted Jan. 31, 2001.

キーワード: 東海層群, 植物化石, 植物相, 新第三紀.

Key words: Tokai Group, plant fossil, flora, Neogene.

絶滅属 (Extinct genus)	属レベルで絶滅した分類群	アケボノビシ (<i>Eotrapa</i>), ムジナイス (<i>Distylopsis</i>), アケボノオニバス (<i>Eoeuryale</i>), ヌマセコイア (<i>Protosequoia</i>), アスナロビシ (<i>Hemitrapa</i>) など
外地生要素 (Exotic element)	絶滅種の近似現生種が現在日本に分布していない種	オオミツバマツ (<i>Pinus trifolia</i>), ムカシオドロノキ (<i>Populus cf. balsamoides</i>), サンボンスギヤマナラシ (<i>Populus cf. sanbonsugii</i>) など
	日本から消滅した現生属	カリアグルミ (<i>Carya</i>), パロチア (<i>Parrotia</i>), イヌカラマツ (<i>Pseudolarix</i>), セコイア (<i>Sequoia</i>), ヌマミズキ (<i>Nyssa</i>), フウ (<i>Liquidambar</i>), ハンカチノキ (<i>Davidia</i>), メタセコイア (<i>Metasequoia</i>) など
中新世要素 (Miocene element)	中新世を特徴付ける要素	ムカシベルシャマンサク (<i>Parrotia pristina</i>), ムカシブナ (<i>Fagus stuxbergii</i>), フウ属の1種 (<i>Liquidambar protopalmata</i>) など
第四紀要素 (Quaternary element)	第四紀を特徴付ける寒冷な要素	ミツガシワ (<i>Menyanthes trifoliata</i>), ヒメバラモミ (<i>Picea maximowiczii</i>)

第1図. 化石植物群の特徴種の分類.

り、東部に分布する瀬戸陶土層ならびに土岐口陶土層は、東海層群の中で最も古く、西部にいくほどより新期に地層が堆積し始めたことには変わりはないが、その下限の年代が中新世中期末までさかのぼると考えられる(第2図)。

以上のように東海層群は中新世中期末から更新世にわたり、そこから得られる化石植物群の変遷は西南日本太平洋側の植物相変遷を明らかにする上で重要である。

本報告では第114回化石研究会シンポジウム「東海湖一研究の現状」(2000年5月21日)で発表した内容にもとづき、東海層群の化石植物群の変遷について述べる。

化石植物群の変遷

化石植物群を構成する特徴種を絶滅属、外地生要素、中新世要素、第四紀要素に区分した(第1図)。これまでの大型植物化石の産出記録をもとに東海層群の化石植物群層序は、現段階では層準Ⅰ、Ⅱ-a、Ⅱ-b、Ⅲ、Ⅳに区分される(第2図)。

層準Ⅰ：オオミツバマツ植物群(中新世中期)。産出層；土岐口陶土層、瀬戸陶土層。

中新世要素である *Pinus trifolia* を多産し、外地生要素、絶滅属の植物を多く含む。

層準Ⅱ-a：オオミツバマツ植物群の一部の特徴種や絶滅属、中新世要素を含む化石植物群(中新世中期～中新世後期)。産出層；岐阜県土岐郡笠原町、土岐市の

土岐砂礫層。

中新世要素である *Pinus trifolia*, *Populus cf. balsamoides*, *Fagus stuxbergii*, 絶滅属の *Hemitrapa trapelloidea* を産出する。

層準Ⅱ-b：オオミツバマツや絶滅属の植物は産出しませんが、中新世要素を含む化石植物群(中新世後期～鮮新世前期)。産出層；豊丘累層、布土累層下部。

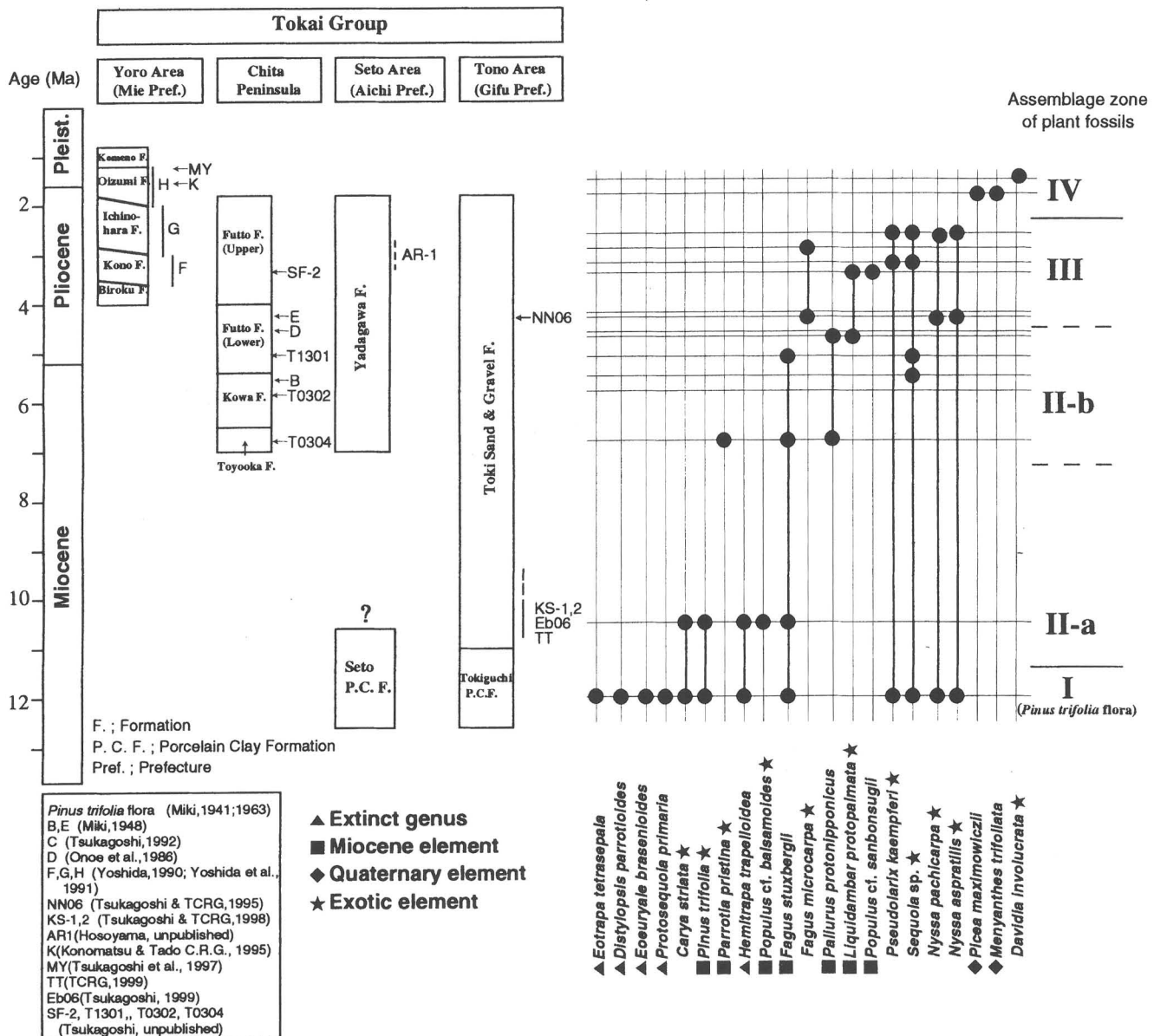
中新世要素である *Paliurus protonipponicus*, *Parrotia pristina*, *Fagus stuxbergii*, *Liquidambar protopalmata*, *Populus sanbonsugii* を産出する。

層準Ⅲ：繁栄期のメタセコイア植物群に対比される化石植物群(鮮新世前期～後期)。産出層；布土累層下部～上部、養老地域の東海層群、恵那市周辺の土岐砂礫層。

層準Ⅳ：消滅期のメタセコイア植物群に対比される化石植物群(更新世前期)。産出層；養老地域の東海層群。

第四紀型の要素である *Menyanthes trifoliata*, *Picea maximowiczii*, 外地生要素である *Davidia involucrata* を産出する。

第三紀型の分類群である外地生要素や中新世要素は、中新世後期初頭、中新世後期～鮮新世、鮮新-更新世境界において段階的に消滅していると考えられる。また、それらの消滅の中で種の変遷も見ることができる。たとえば、ブナ属化石の東海層群におけるこれまでの化石記録では、中新世中期末～中新世末に *Fagus stuxbergii* が産出し、鮮新世に *Fagus microcarpa* が産出している。



第2図. 東海層群の大型植物化石群層序.

TCRG: 陶土団体研究グループ; TT: 陶土団体研究グループ(1999)の土岐砂礫層のすべての産地.

今後の課題

現段階での大型植物化石をもとにした化石植物群の産出状況は第2図のとおりであり、まだ多くの課題がある。

1) 化石植物群層序Ⅱの分帯

*Pinus trifolia*を産出する土岐砂礫層下部の化石植物群の組成をさらに明らかにする必要がある。オオミツバマツ植物群の年代が土岐砂礫層下部までのびるのか、土岐砂礫層下部の化石植物群は*Pinus trifolia*を伴うがオオミツバマツ植物群とは異なる組成の化石植物群で

あるのかを明らかにする必要がある。それにともない矢田川累層下部の化石植物群との比較も必要である。

2) 化石植物群層序Ⅲの下限

この化石植物群層序Ⅲは、大阪層群のメタセコイア植物群に対比されると考えられるが、大阪層群ではメタセコイア植物群の下限は示されていない。東海層群の化石植物群の研究において、メタセコイア植物群の下限と前時代の化石植物群との相違を明らかにする必要がある。

3) 種の変遷

Tanai (1961)で指摘されているように、中新世後期

に種の現代化が見られ、化石植物は形態において現生種に類似するようになる。産出した化石が、同じ系列の分類群であっても化石種または現生種のどちらに同定されるかは、化石植物群を特徴づける上で重要である。外部形態の他に葉の表皮細胞、種子や果実の内部構造などを検討し、第三紀から第四紀の種の変遷を明らかにする必要がある。

引用文献

- Kokawa, S., 1961. Distribution and phytostratigraphy of *Menyanthes* remains in Japan. *Jour. Biol. Osaka City Univ.*, **12**: 123-151.
- 此松昌彦・多度団体研究グループ, 1995. 三重県の鮮新・更新統奄芸層群の嘉例川火山灰層直上から産出したミツガシワ属種子化石. 植生史研究, **3**(2): 77-82.
- Miki, S., 1941. On the change of flora in Eastern Asia since Tertiary Period (I). The clay or lignite beds flora in Japan with special reference to the *Pinus trifolia* beds in Central Honshu. *Jap. Jour. Bot.*, **11**: 237-303.
- 三木 茂, 1948. 鮮新世以来の近畿並びに近接地域の遺体フロラに就いて. 鉱物と地質, 第9集: 105-144.
- 三木 茂, 1963. 瀬戸, 多治見地方でオオミツバマツと伴う植物遺体. 地学研究, 日本鉱物趣味の会創立31周年記念特集号: 80-93.
- 那須孝悌, 1972. 日本列島の生物相. 生物科学, **24**: 1-10.
- Onishi, I., 1978. Pliocene and Pleistocene Pollen Stratigraphy in Central and Southwestern Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Miner.*, **45**(1): 1-54.
- 尾上 亨・尾崎正紀・吉田史郎, 1986. 知多半島東海層群からの植物化石. 地調月報, **37**: 201-204.
- Tanai, T., 1961. Neogene floral change in Japan. *Jour. Fac. Hokkaido Univ., Ser. 4*, **11**: 119-398.
- 陶土団体研究グループ, 1999. 断層境界を伴う多数の基盤ブロックからなる内陸盆地—岐阜県多治見市周辺の東海層群堆積盆地の例—. 地球科学, **53**(4): 291-306.
- 塚腰 実, 1992. 東海層群から産出する植物化石. 名古屋地学, (54): 27-39.
- Tsukagoshi, M., 1999. Leaf fossils from the Upper Cenozoic Toki Sand and Gravel Formation in the northeastern part of Toki City, Gifu Prefecture, central Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat., Hist.*, (53): 23-41.
- Tsukagoshi, M., Ono, Y., and Hashimoto, T., 1997. Fossil endocarp of *Davidia* from the Early Pleistocene sediments of the Tokai Group in Gifu Prefecture, central Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.*, (51): 13-23.
- Tsukagoshi, M. and Todo Collaborative Research Group, 1995. Plant megafossils from the Pliocene Toki Sand and Gravel Formation in and around Ena City, Gifu Prefecture, central Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.*, (49): 23-46.
- 塚腰 実・陶土団体研究グループ, 1998. 岐阜県笠原町の瀬戸層群土岐砂礫層から産出した *Pinus trifolia* Miki の球果化石. 地質雑, **104**: 495-498.
- 吉田史郎, 1990. 東海層群の層序と東海湖盆の古地理変遷. 地調月報, **41**: 303-340.
- 吉田史郎・栗本史雄・宮村 学, 1991. 桑名地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 154p.
- 吉田史郎・牧野内 猛・壇原 徹, 1997a. 東海層群下部のフィッシュン・トラック年代. 地調月報, **48**: 497-510.
- 吉田史郎・中山勝博・壇原 徹, 1997b. 瀬戸層群下部のフィッシュン・トラック年代(要旨). 1997年地球惑星科学関連学会講演要旨, 584.
- 吉田史郎・中山勝博・壇原 徹・陶土団体研究グループ, 1997c. 東海層群矢田川累層・土岐砂礫層のフィッシュン・トラック年代(要旨). 地質学会第104年学術大会講演要旨, 550.