

熊本県天草下島佐伊津層産の植物化石

長谷義隆¹・池田和則²

- (1 天草市立御所浦白亜紀資料館 〒866-0313 熊本県天草市御所浦町御所浦 4310-5)
(2 総務省情報流通行政局地上放送課)

Fossil plants from the Saitsu Formation in Amakusa-Shimoshima Island, Kumamoto Prefecture

Yoshitaka Hase¹ and Kazunori Ikeda²

- (1 Goshoura Cretaceous Museum, Goshoura 4310-5, Goshoura Tawn, Amakusa City, Kumamoto 866-0313, Japan)
(2 Ministry of Internal Affairs and Communications, Information and Communications Bureau, Terrestrial Broadcasting Division)

Abstract

The Saitsu Formation is distributed in the northern part of Amakusa-Shimoshima Island faced to the southern part of the Ariake Sea in western Kyushu, Japan. The formation is mainly composed of conglomerate with sand, silt and tuff layers. A tuff layer intercalated in the middle horizon of the formation showed by fission-track dating that it was deposited in the late Pliocene period. Macro-fossils of plant were often discovered in fine materials such as fine sand and silt intercalated in several stratigraphic horizons. There were many temperate deciduous trees and some evergreen trees with conifers such as *Metasequoia*. This fossil plant assemblage was formed under a warm temperate environmental condition.

Key word : 佐伊津層, 大型植物化石, 鮮新世後期

はじめに

熊本県南西部に位置する天草諸島は、北から南に大矢野島、天草上島および天草下島を主軸として、その東側に戸馳島、維和島(千束蔵々島)、樋之島、御所浦島、下須島など大小の島々からなり、また大矢野島の西の有明海には湯島がある。

天草諸島は主として白亜系、古第三系からなるが、古第三系坂瀬川層を基盤とする非海成の佐伊津層が天草下島北東部(天草市本渡町～五和町)に東西5～6km、南北8kmの範囲に分布する(図1)。なお、佐伊津層に相当する小規模な堆積層は下島北端の宮津海岸、通詞島および天草上島の天草市有明町の大島子にも分布し、また大矢野島北部にはほぼ同時代に形成された主に火山噴出物からなる大矢野層が分布している。

筆者らの一人池田は熊本大学大学院理学研究科在学中、九州における後期新生代の大型植物化石包含

層を調査し、佐伊津層についても産出する植物化石の古植物学的研究を行った。本報告は池田の研究の一部に基づき、佐伊津層の大型植物化石の産出層準および構成種について報告するものである。なお、佐伊津層産大型植物化石群と長谷(1988)やIwauchi(1994)における九州の後期新生代化石植物群との検討やその位置付けおよびその意義については改めて考察する。

佐伊津層の層相と大型植物化石の産出層準

佐伊津層は円礫岩、砂岩、泥岩、凝灰岩からなり、大塚(1970)は佐伊津層の中位層準に厚さ4～5mの黒灰色軽石凝灰岩「御領凝灰岩」が介在するとし、これを境に下部層と上部層に区分した。また、channel-fill structure、斜交層理、礫の覆瓦状構造などが比較的良好に発達し、少なくともその一部は河川の堆積環境下で形成され、また、比較的連続性のある

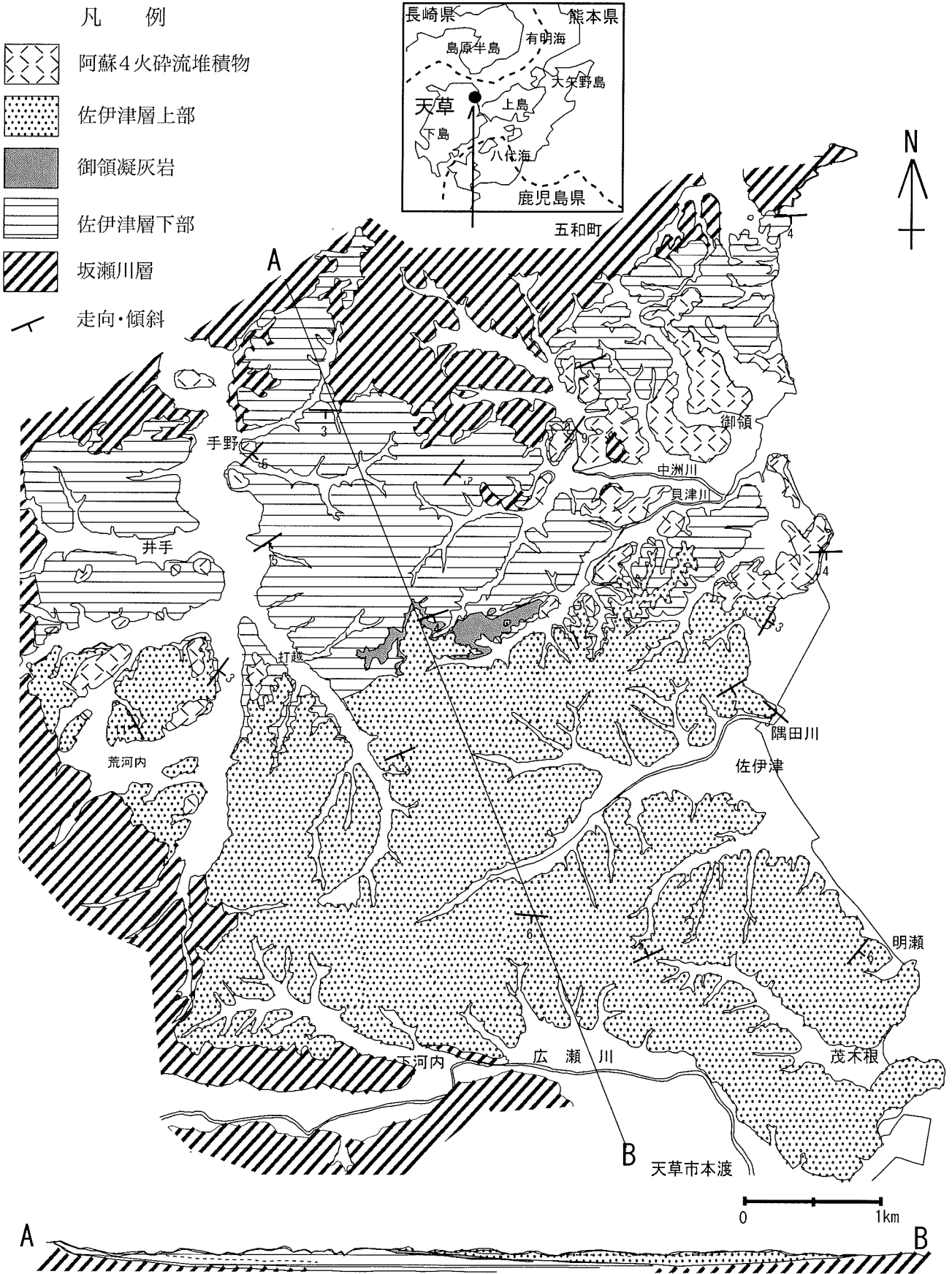


図1 天草上島北部，佐伊津層の地質図（小串層（渡辺・益田，1983）および段丘堆積層は割愛されている。）

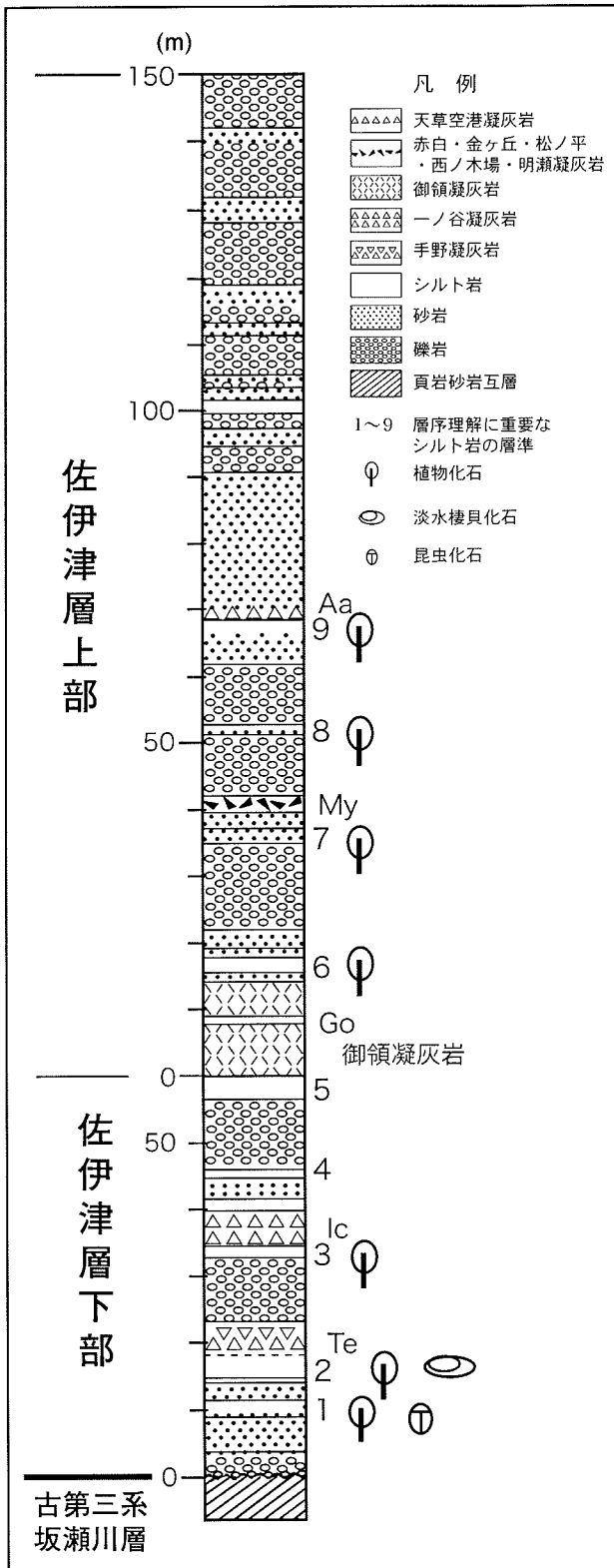


図2 佐伊津層の模式柱状図

数字は主要な細粒部の層準を、また、英略字表記は主要な凝灰岩の層準を示す。

葉理の発達した粘土層の存在は一部が湖沼での堆積物であることを示唆すると述べている。なお、下部層は5つのサイクロセムからなり、上部層は第6サイクロセムの始まりから最上部までで、ほぼ5つのサイクロセムが認められるとした。第6サイクロセ

ムの砂礫層の中部に挟まれる御領凝灰岩は佐伊津層における鍵層として追跡できるとし、これに含まれる鉱物の屈折率が長崎県島原半島南部に分布する口ノ津層群大屋凝灰岩中のものに近似であるとして両凝灰岩を対比し、佐伊津層を口ノ津層群に含めた。

1) 層相

本論では大塚 (1970) に基づき、天草下島の北海岸の御領に露出する御領凝灰岩を境にして、下部は層厚 60m+, 上部は層厚 150m+が認められる (図1)。礫岩は基盤岩との不整合面にみられる角礫を除いて、一般に細礫〜大礫の円礫岩である。礫種として黒色泥岩、砂岩、チャート、礫岩、花崗岩類、片麻岩、角閃石安山岩、玄武岩がある。礫種によって層準ごとの混入割合が変化するが、第1サイクロセムでは坂瀬川層からなる基盤より供給された黒色頁岩の角礫が多量に含まれ、第9サイクロセム以上では、直径が50cmまでの玄武岩礫を頻繁に含むようになる。角閃石安山岩礫ほどの層準にも観察されるが、特に上位層準で多くなる傾向が認められる。各サイクロセム最上部の泥岩は比較的連続し、凝灰岩とともに露頭を互いに対比するのに有効である。円礫層や砂礫層は現在の内陸側で多く認められ、海岸側では砂岩や泥岩が多く観察されることから、佐伊津層形成当時も本質的には西側に基盤があり、東側に開いていた堆積盆地であったことが推察される。

一般に佐伊津層の傾斜は緩やかで、礫岩が卓越して層準が異なっても層相が類似することから、地層全体の層序を把握するのに苦労するが、層理面が比較的明瞭な細粒部の走向・傾斜を求め、また、挟在する凝灰岩を追跡することで、全体の層序が把握される。本論では、比較的層理面が明瞭なシルト岩〜細粒砂岩の主要な層準に下から数字を付して示し、また、ある広がりをもち、特定の層準を示す凝灰岩層を英略字で表記して示す (図2)。

2) 佐伊津層の時代

佐伊津層の地質年代について、Horie (1986) は上部が分布する五和町明瀬の凝灰岩のフィッション・トラック年代を 3.0±0.3Ma と報告した。また、大矢野島北部に分布し、ほぼ同時期の堆積によるとみられる大矢野層について、千藤ほか (1980) は鮮新統とし、渡辺 (1989) は大矢野層堆積中に活動した三角岳火山岩類のフィッション・トラック年代を 3.3〜4.2Ma と報告した。これらの年代値から佐伊津層と大矢野層はほぼ同時代、すなわち鮮新世後期に形成されたと考えられる。ただし、その上限が更新世に及ぶかどうかの明確な把握はできていない。

3) 佐伊津層産大型植物化石

大塚 (1970) は佐伊津層から産出する大型植物化石を報告した。下部層からは *Metasequoia cf. japonica* Miki, *Liquidambar formosana* Hance, *Fagus crenata*

Blume, *Carpinus* sp., *Zelkova* sp., 上部層からは *Metasequoia* cf. *japonica* Miki, *Liquidambar* sp., *Fagus crenata* Blume, *Quercus* sp. である。また、大塚(1970)は佐伊津層の大型植物化石の組成が口ノ津層群大屋層のものと類似しているとした。大塚(1970)では花粉分析結果についても報告し、産出タクサや産出の変化を基にして口ノ津層群大屋層との類似を述べた。

本論では大型植物化石の産出について層準による識別を行い、佐伊津層堆積に対応した植生変遷を求めた。

3-1) 大型植物化石の産状

今回の調査において、佐伊津層全体の層準から 21 科 30 属 34 種の大型植物化石を得た(表 1)。層序との対応を考慮し、産出層準を各サイクロセムとの関係で求めて図示する(図 3)。

第 1 サイクロセムでは炭質物に富む泥岩からメタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides*)、クヌギ (*Quercus acutissima*)、ヒメブナ (*Fagus microcarpa*) を産した。釘原海岸の露頭では *Magnolia* 属の葉脈をもつ葉、イヌシデ (*Carpinus tschonoskii*)、ヒメブナ、カジカエデ (*Acer diabolicum*) などの落葉樹が常緑樹のツゲ (*Buxus microphylla* var. *japonica*) を伴って産する。なお、殻の薄い巻き貝、二枚貝の印象化石を産し、いずれも淡水種とみられ、林(1960)による淡水性珪藻の報告と矛盾しない。

第 2 サイクロセムでは、西道後の西 400m の路肩に露出する塊状極細粒砂岩 (1.8m)、塊状淡褐色泥岩 (0.6m) に続いて、軽石を含むレンズ状の中粒砂岩からケヤキ (*Zelkova serrata*)、ツゲ、ヒメブナ、イタヤカエデ (*Acer mono*) という温帯要素、シラカシ (*Quercus myrsinaefolia*)、クスノキ (*Cinnamomum camphora*) といった暖温帯要素やフウ (*Liquidambar formosana*)、タイワンスギ (*Taiwania cryptomerioides*) などのいわゆる第三紀型植物、クヌギ、マツ属の中間温帯要素の樹種が産する。

第 3 サイクロセムでは、手野の円礫層 (2m) の上位に平行葉理の発達する細粒砂岩から泥岩への級化層 (2.5m) が重なる。泥岩の最上部には薄い化石密集層があり、ヒメブナ、ツゲを産する。泥岩は多少の削剥を受けて円礫層 (10m) に覆われる。また、浜開の丘陵部尾根に露出する泥岩からヒメブナが産している。

第 6 サイクロセムでは御領凝灰岩の上位にあたる湧水の里北側法面の泥岩からヒメブナ、クヌギが産する。

第 7 サイクロセムの金ヶ丘造成地では、金ヶ丘凝灰岩からイヌシデ、メタセコイアを産する。金ヶ丘造成地の道路西側では平行葉理が発達する黒灰色砂岩からもクヌギ、イヌシデ、ハルニレ (*Ulmus*

davidiana var. *japonica*)、クロモジ (*Lindera umbellata*) が産する。天草病院東では金ヶ丘凝灰岩から、ケヤキ、クヌギ、シダのなかま、フジ (*Wisteria* sp.)、クロモジを産する。天草病院西では、金ヶ丘凝灰岩直下の塊状泥岩からナラガシワ (*Quercus aliena*) を産する。

表 1 佐伊津層産大型植物化石リスト

Scientific name	佐伊津層	大屋層
PTERIDOPHYTA		
Osmundaceae		
<i>Osmunda japonica</i> Thunb.	○	
GYMNOSPERMAE		
Ginkgoaceae		
<i>Ginkgo</i> sp.		○
Pinaceae		
<i>Picea</i> sp.	○	
<i>Pinus thunbergii</i> Carr.		○
Taxodiaceae		
<i>Taiwania</i> cf. <i>cryptomerioides</i> Hayata	○	
<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.	○	
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	○	
<i>Metasequoia</i> cf. <i>japonica</i> Miki		○
<i>Glyptostrobus pensilis</i> Koch		○
ANGIOSPERMAE		
MONOCOTYLEDONAE		
Gramineae		
Gen. et Sp. Indet	○	
Liliaceae		
<i>Smilax sarumae</i> Ohwi	○	
<i>Smilax china</i> L.		○
DICOTYLEDONAE		
Salicaceae		
<i>Salix chaenomeloide</i> s. Kimura	○	
<i>Salix</i> sp.		○
Betulaceae		
<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim.	○	○
<i>Carpinus carpinoides</i> Makino		○
<i>Corylus</i> cf. <i>lignata</i> Miki		○
Fagaceae		
<i>Fagus crenata</i> Blume		○
<i>Fagus microcarpa</i> Miki	○	
<i>Fagus</i> sp.		○
<i>Quercus aliena</i> Bl.	○	
<i>Quercus acutissima</i> Carr.	○	
<i>Quercus variabilis</i> Bl.		○
<i>Quercus myrsinaefolia</i> Bl.	○	
<i>Quercus</i> cf. <i>gilva</i> Bl.		○
<i>Quercus</i> sp.		○
Ulmaceae		
<i>Ulmus</i> cf. <i>davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehd.) Nakai	○	
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	○	○
<i>Zelkova ungeri</i> Kovats		
<i>Celtis</i> sp.	○	
Magnoliaceae		
<i>Magnolia</i> sp.		
Lauraceae		
<i>Cinnamomum</i> cf. <i>camphora</i> (Linn.) Siebold	○	
<i>Actinodaphne lancifolia</i> (Sieb. et Zucc.) Meisn	○	
<i>Lindera umbellata</i> Rehd.	○	
Theaceae		
<i>Camellia japonica</i> L.		○
Hamamelidaceae		
<i>Liquidambar formosana</i> Hance	○	○
<i>Disanthus</i> cf. <i>cercidifolia</i> Maxim.	○	
Leguminosae		
<i>Wisteria</i> sp.	○	
Ephorbiaceae		
<i>Sapium sebiferum</i> Rox.		○
Buxaceae		
<i>Buxus microphylla</i> var. <i>japonica</i> (Muell. Arg.) Rehd. et Wils.	○	
<i>Buxus japonica</i> Muell		○
Aquifoliaceae		
<i>Ilex integra</i> Thunb.	○	
Anacardiaceae		
<i>Rhus</i> sp.		○
Aceraceae		
<i>Acer mono</i> Maxim.	○	
<i>Acer pictum</i> Thunb.		○
<i>Acer diabolicum</i> Bl.	○	
<i>Acer palmatum</i> Thunb.		○
Rhamnaceae		
<i>Berchemia racemosa</i> Sieb. et Zucc.	○	
<i>Paliurus nipponicus</i> Miki	○	
Tiliaceae		
<i>Tilia</i> sp.	○	
<i>Tilia</i> cf. <i>japonica</i> Simonk.		○
Ebenaceae		
<i>Diospyros kaki</i> Thunb.		○
Symlocaceae		
<i>Symplocos</i> cf. <i>chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> Ohwi	○	
<i>Symplocos lucida</i> Sieb. et Zucc.	○	
Styracaceae		
<i>Styrax</i> sp.	○	
Verbenaceae		
<i>Callicarpa mollis</i> Sieb. et Zucc.	○	

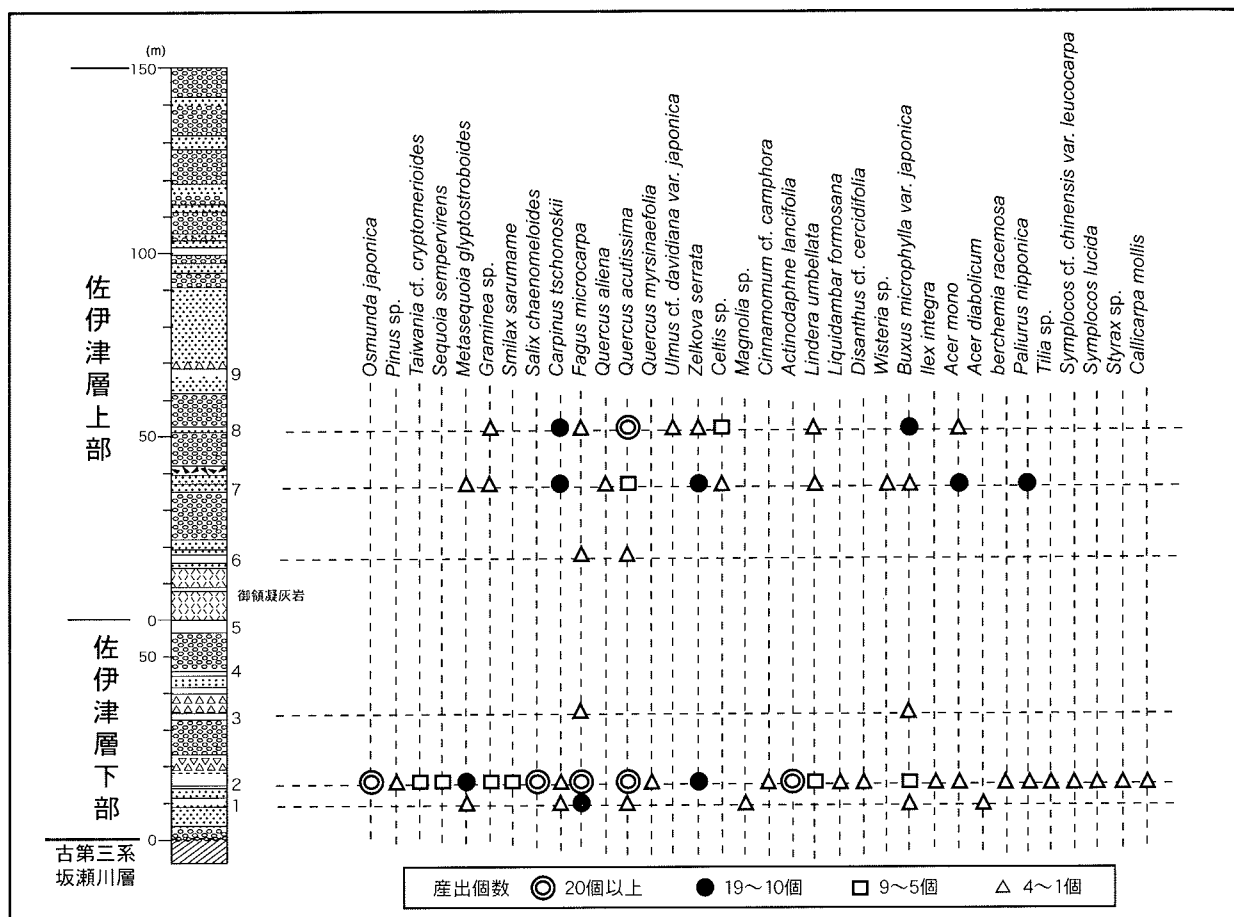


図3 佐伊津層産主要大型植物化石産出層準

西部荒河内地区の西ノ木場では、西ノ木場凝灰岩直下の濃青灰色の珪質泥岩から、イタヤカエデ、シキシマハマナツメ (*Paliurus nipponicus*)、クヌギが産する。同様に町道下り尾線沿いでは、西ノ木場凝灰岩の下底面からイヌシデ、ツゲ、エノキ (*Celtis* sp.) などが産する。天草市佐伊津町工業団地東部では明瀬凝灰岩に相当する層準の淡褐色泥岩からクヌギ、単子葉草本が産する。

第8サイクロセムで、佐伊津漁港では斜交層理の発達する中粒砂岩～泥岩に級化する層 (1m)、塊状細粒砂岩～カーキ色泥岩に級化する層 (1.3m)、下位層を削剥する淡褐色泥岩が重なる。その上位に下底面は泥岩との間でうねる葉理を呈し、大型植物化石が密集する斜交層理の発達した粗粒砂岩～細粒砂岩が厚く重なる (4m)。ここからは圧倒的多数を占めるクヌギをはじめ、イヌシデ、ツゲ、エノキ、イタヤカエデ、ケヤキ、単子葉草本、ヒメブナの殻斗、針葉樹のトウヒ (*Picea* sp.) などが産する。

3-2) 植生の復元と古環境

佐伊津層産大型植物化石を層序に従ってまとめると以下のような傾向が認められる。すなわち、メタセコイア、単子葉草本、イヌシデ、ヒメブナ、クヌギ、ケヤキ、クロモジ、ツゲ、イタヤカエデが3層

準に普遍的に産する。この内第2サイクロセムにはイヌシデ、ヒメブナ、イタヤカエデなどの温帯要素と、シラカシ、クスノキ、カゴノキ (*Actinodaphne lancifolia*)、クロモジ、モチノキ (*Ilex integra*) などの暖帯要素とが混在して産し、セコイア (*Sequoia sempervirens*)、メタセコイア、タイワンスギ、フウ、シキシマハマナツメなどのいわゆる第三紀型植物を伴う。佐伊津層に普遍的に産する温帯要素の種はすべて第2サイクロセムの構成種にも見られることから、佐伊津層堆積時の中でも第2サイクロセムでは暖温帯要素の強い植生であったと考えられる。

堆積環境を反映するものとして、第2サイクロセムのゼンマイ (*Osmunda japonica*)、クヌギ、アカメヤナギ (*Salix chaenomeloides*) の多産が挙げられる。ゼンマイは平地から山地の斜面や谷に生え、光が差し込む明るい森林の下草として目に付くことが多いこと、クヌギは山地にやや纏まって生える傾向があること、アカメヤナギは河岸や山地に生える暖帯～温帯の高木であることなどから、堆積盆の後背地ではヒメブナなどからなる陰樹林が成立しているところと、クヌギなどからなる明るい林に下草としてゼンマイが群生しているようなところ、アカメヤナギ、単子葉草本などの河畔に生育する種にメタセコイア

などの好湿性の第三紀型植物を伴った湿地があったと考えられる。ただし、水生草本の産出は見られないことから、水辺についての古環境推定は今のところできない。

3-3) 対比

島原半島南部の口ノ津層群では、Takahashi (1954) の大型植物化石の報告を基にして大屋層を含めた口ノ津層群の特徴が述べられている(大塚, 1966)。それによると、大屋層産の大型植物化石は 16 科 19 属 24 種からなり、メタセコイア、スイショウ (*Glyptostrobus pensilis*)、ツバキ (*Camellia japonica*)、クスノキなどの暖帯性植物とブナ、イロハモミジ (*Acer palmatum*)、ツゲ、ニレバケヤキ (*Zelkova ungeri*) などの温帯性植物とが混在しているという。また、暖帯性植物は産出個体数が少なく温帯性植物が優勢である。このことは佐伊津層産大型植物化石の産出状況と類似する。したがって今回の大型植物化石の調査結果は大塚 (1970) が示した佐伊津層と大屋層との植物化石の類似性をより詳しく裏付けたとみなされる。なお、大塚 (1970) による佐伊津層の花粉分析結果では、マツ属、トウヒ属、スギ科、イネ科草本、カシ属、ニレ/ケヤキ属の産出割合が高い。大屋層の花粉分析結果でもニレ/ケヤキ属、ブナ属、カシ属の卓越とスギ属、フウ属の産出が少ないことが挙げられ、佐伊津層は大屋層の花粉化石の産出傾向とも一致する。

なお、これまでに九州各地、特に南部および中部における鮮新世後期に形成された地層のうち大型植物化石の産出が知られているのは長谷 (1987, 1988)、長谷ほか (1993)、Iwauchi (1994)、池田ほか (1996) および池田ほか (1997) による報告である。これらが示した九州の後期新生代の植物化石に基づく環境変遷に対比すれば、特に第 2 サイクロセムの佐伊津層産大型植物化石が示す温暖な樹種を伴う植生は、年代値を考慮して、鹿児島からの重平フローラや大分の余フローラに対比される可能性がある。

おわりに

佐伊津層産の大型植物化石については大塚 (1970) による報告があったが、産出層準およびそれぞれの層準ごとの産出数や種類について検討した。その結果、樹種の産出が豊富になることでより詳細な情報が得られたことになった。この情報は今後、鮮新世後期の植生変化や環境変遷を考察する上で、考慮されるべきものと考えられる。

熊本県地域振興部文化企画課坂梨仁彦氏には松橋収蔵庫所属の化石資料の観察に便宜を図って頂いた。記して謝意を表します。

引用文献

- 長谷義隆 (1987) : 南部九州上部新生界の層序. 九州後期新生代火山活動, 地団研専報, (33), 251-278.
- 長谷義隆 (1988) : 南部九州後期新生代の地史と古環境. 熊本大学教養部紀要, 自然科学編, (23), 37-82.
- 長谷義隆・岩内明子・夜明団研グループ (1993) : 中・北部九州後期新生代の化石植物群—その 6 福岡県星野村下部鮮新統産—. 日本地質学会第 100 年学術大会 (東京大学) 講演要旨, 442.
- 林 行敏 (1960) : 中部九州における化石珪藻群集, IV. 天草群島. 地学研究, (6), 323-365.
- Horie, S. (1986) : Fission-track Data on Fresh-water Sediments for the Study of Land Connection between the Asiatic Continent and Lake Biwa through, the Seto Inland Sea. *Proceedings of the Japan Academy*, **62**, Ser.B, 10, 377-380.
- 池田和則・長谷義隆・太田 誠 (1996) : 熊本県人吉盆地西部人吉層の植物化石の産状. 熊本大学教養部紀要, 自然科学編, (31), 105-117.
- 池田和則・長谷義隆・古家 修 (1997) : 熊本県鹿本郡相良植物化石の産状. 熊本大学教養部紀要, 自然科学編, (32), 105-117.
- Iwauchi, A. (1994) : Late Cenozoic vegetational and climatic changes in Kyushu, Japan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **108**, 229-280.
- 大塚裕之 (1966) : 口ノ津層群の地質構造・化石および対比—口ノ津層群の地質学的研究—その 2. 地質雑, **72**, 491-501.
- 大塚裕之 (1970) : 有明海南部周辺の鮮新—更新統の層序学的, 堆積学的研究. 鹿児島大学理学部紀要 (地学・生物学), (3), 35-65.
- 千藤忠昌・長谷義隆・高洲哲也 (1980) : 熊本県天草郡大矢野島北部の火山地質. 熊本大学理学部紀要 (地学), **12**, 1-30.
- Takahashi, K. (1954) : Zur fossilen flora aus der Oya formation von Kyushu, Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, Ser. D, *Geology*, **27**, 331-346.
- 渡辺一徳・益田悦郎 (1983) : いわゆる中位段丘堆積物としての小串層及び大江層について. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, (32), 29-37.
- 渡辺公一郎 (1989) : 熊本県大矢野島～宇土半島に分布する鮮新世火山岩類のフィッシュン・トラック年代. 九州大学工学部彙報, **62**, 561-566.

(2009 年 1 月 29 日受理)