

東広島市西条市街地の地下層序概要

佐田 公好*・藤井 宣匡**

The underground stratigraphy of Saijo in the city of Higashi-Hiroshima, Hiroshima Prefecture, western Japan

Kimiyoshi Sada* and Nobutada Fujii**

This paper treats of the underground stratigraphy of the Pleistocene Saijo lacustrine Formation in the urban area of the city of Higashi-Hiroshima in Hiroshima Prefecture, western Japan. The Saijo lacustrine Formation is developed in the areas of Higashi-Hiroshima City (N.L.34° 25' ; E.L.132° 44'), Kurose, Kumano, Gohara (N.L.34° 25' ; E.L. 132° 38') in the southern part of Kamo-highland in Hiroshima Prefecture. This formation was studied by many geologists such as Hashimoto et al. (1958), Kokawa (1962), Tai (1964), Kakitani et al. (1976), Fukuhara (1977), Higashimoto et al. (1985), Mizuno et al. (1986), Mizuno et al.(1993), Miyoshi et al. (1994), Sada et al. (1996), and Takehara et al. (1999). However, many problems still remain unsolved.

We studied the underground stratigraphy of Saijo, the urban area of the city of Higashi-Hiroshima and identified the Saijo lacustrine Formation overlying unconformably the basement rock of Hiroshima granite. This formation is not more than 10 m in thickness. Hereafter, we will try to collect more columnar sections which were gained by drilling bore hall, and pursue the study of the underground stratigraphy of this formation in this area.

Key Words (キーワード)

Underground stratigraphy (地下層序), Pleistocene (更新統), Saijo lacustrine Formation (西条湖成層), Drilling bore hall (試錐掘削), Higashi-Hiroshima City (東広島市)

1 はじめに

広島県東広島市、黒瀬町、熊野町、呉市郷原には西条湖成層と呼ばれてきた第四系更新統の地層が広く分布していて、これまで多くの研究者によって地質学的並びに層位学的研究が行われてきた。地質、層位では橋本、楠見 (1958), 多井 (1964), 柿谷ほか (1976), 東元ほか (1985), 水野ほか (1986), 水野ほか (1993), 佐田ほか (1996), 竹

原ほか (1999), 花粉分析では粉川 (1962), 福原 (1977), 三好ほか (1994) の研究がある。

東広島市の市街地西条は、海拔200 m前後の賀茂台地に広がっているいわゆる西条盆地のほぼ中央部に位置し、北側の龍王山と南東側の西条町御菌宇丘陵地及び南側に位置する鏡山付近の丘陵地に囲まれた狭い地域にあり、完新世の沖積層が広がっている。北側の龍王山麓や造賀付近には薄い

*呉大学社会情報学部 (Faculty of Social Information Science, Kure University)

**福山市瀬戸町山北224-1 (224-1 Yamakita, Seto-Cho, Fukuyama City)

西条湖成層の分布が見られるものの、西条市街地の沖積層は基盤の花崗岩を直接 nonconformity の関係で覆っているのか、それとも沖積層の下位に西条湖成層が存在し、その層が nonconformity の関係で花崗岩を覆っているのか、もし存在するのであればその層厚はどれくらいなのか、花崗岩の不整合面の起伏はどのようになっているのか等、地質学・層位学の問題として解析しなければならないことが多く残されていた。当市街地はまた、広島大学の移転に関連して県下で最も地音の高いところであり、市街地の急速な発展にも備えて、地下構造を早急に把握する必要に迫られている。

このようなことから筆者らは市街地で建築のために行われた試錐による資料を収集して、地下層序の解析を試みた。これまでに得られた試錐資料の範囲では、花崗岩の上に堆積する西条湖成層の厚さは10m以下であることが判明した。

地質時代	年代(万年)	層 位
完 新 世	0	沖 積 層
	1	
更 新 世	2	下 位 段 丘 堆 積 物
後 期	10	上 位 段 丘 堆 積 物
	20	
中 期	50	— ? —
		西 条 湖 成 層
前 期	70	— ? —
	100	

Table 1. Stratigraphy of the Quaternary in the city of Higashi-Hiroshima, Hiroshima Prefecture.

2 西条湖成層の研究史

東広島市、竹原市、黒瀬町、熊野町、呉市郷原などの低地帯に分布する第四系更新統西条湖成層については先に述べたように多くの研究者による調査研究がある。そしてこの堆積物は西条湖成層、西条砂礫層、西条層などさまざまな呼び方で呼ばれてきた。橋本、楠見(1958)は、西条盆地に分布する地層を西条湖成層と呼び、本層を上部層と下部層に区分し、上部層と下部層の関係は、一部整合、一部不整合とした。多井(1964)は、西条盆地の第四系を一括して西条砂礫層と呼び、西条盆地の東部、高屋町周辺や黒瀬盆地等の第四系と対比した。柿谷、佐田(1976)は土地分類基本調査で表層地質を研究し、西条湖成層の下部から上部にかけての連続層序が最も良く発達しているのは東子付近であり、堆積盆地の中心となりうること、さらにこの地域が最も深い水深を維持した地域であろうと報告した。橋本、楠見(1958)、藤井、福原(1977)は、礫質、礫径(ϕ)、古流系等の堆積学的研究から、礫が盆地周辺、主に東の方向から盆地の中心部へ供給されたと報告した。水野(1986)は、西条盆地及び黒瀬盆地の第四系について、堆積物の固結度、風化度、鍵層となる火山灰層などをもとに、層序の確立に重きを置いて調査研究を行い、西条湖成層はさまざまな年代の堆積物を含んでいるとし、西条層と呼んだ。佐田、富迫、三好(1996)は広島大学東広島キャンパスの第四系更新統西条湖成層の層序と花粉分析を行い、特に花粉分析では田口、東子付近の露頭調査により、更新世の氷期から間氷期に至る古環境の解析に成功し、大阪層群との関係から50~40万年前の Mindel 氷期上部に対比した。西条湖成層の岡郷火山灰層と植原火山灰層のフィッシュトラック年代が 0.57 ± 0.09 Ma と 0.61 ± 0.11 Ma であることも考慮して西条湖成層は全体としておよそ70~50万年前に堆積したものとみなした。竹原、佐田(1999)は郷原地域の野呂山北斜面の山麓に発達する崖錐性堆積物の下位に更新世堆積物を認め、これを西条湖成層に比較した。

3 地質概要

西条盆地の南部には第四系更新統西条湖成層及び沖積層が広く分布している。西条湖成層の最大層厚はおおよそ40mで、砂礫層、礫層、粘土層、火山灰層から構成され、地層の傾斜はきわめて緩やかである。本層は、広島花崗岩の基盤岩にnonconformityの関係で接しており、基盤岩の起伏による凹地や解析された谷間を埋めるようなトレンドで分布している。

基盤岩の広島花崗岩はまた、風化が激しく、堆積物と接する部分ではよくマサ化している。本層のアルコース砂岩は周囲の花崗岩の風化物に由来するものとみなされる。粘土層は一般に植物化石や花粉化石を含み、堆積時の古環境を知る上で重要である。堆積物の色調は、赤褐色のもの、茶褐色のもの、灰色を帯びたもの、白色のもの等さまざまな色合いを呈する。なお、西条湖成層のstratotypeは東広島市東子付近である。

今回、収集した試錐資料の解析により、西条市街地の地下は、沖積層が直接基盤岩を被覆するのではなく、基盤岩の花崗岩上には、N値（以下Nと表記）及び堆積層から判断して西条湖成層とみなされるものが累重し、その上位に完新世の沖積層が重なっていることが判明した。

4 市街地で掘削された試錐資料による層序

ここでは、株式会社佐竹製作所、株式会社U建築設計事務所、前田建設工業株式会社、株式会社杉田三郎建築設計事務所から提供していただいた試錐資料に基づいて詳述する。

第1地点（株式会社佐竹製作所）

地下層序は地表より降順で記載する。

マサ土による盛土 (0.50m)	
粘土質砂層 (0.25m)	
砂質粘土層 (0.65m)	
粗中粒砂層 (0.40m)	N=14
粘土混じり粗中砂層 (0.90m)	N=12

礫混じり粗中砂層 (0.50m), (ϕ 20mm程度の礫)	N=14
粘土混じり粗中粒砂層 (2.60m)	N=18~34
礫混じり粗中粒砂層 (2.40m) (ϕ 5~30mm程度の角礫を含む)	N=21~29
粗中粒砂層 (0.70m)	N=21~50
礫混じり粗中粒砂層 (0.70m) (ϕ 10~25mm程度の角礫を含む)	N=48~50
中粒砂層 (0.91m)	N=50
基盤岩はもう少し深い位置と推定される。	

第2地点（東広島合同庁舎付近）

地下層序は地表より降順で記載する。

埋土 (1.10m)	N=2
砂質シルト層 (0.60m)	N=2
シルト層 (1.00m)	N=2
粗中粒砂層 (2.10m)	N=44
礫・粘土混じり砂層 (1.20m) (ϕ 5~20mmの礫を含む)	N=23
礫混じり粘土砂質層 (2.70m) (ϕ 10~40mmの礫を含む)	N=48
花崗岩質砂層 (1.00m)	N=38
風化花崗岩（マサ化）(2.80m)	N=51~53

第3地点（東広島検察庁付近）

地下層序は地表より降順で記載する。

盛土 (0.80m)	
シルト混じり砂層 (0.80m)	
砂層 (3.00m)	N=33~35
礫混じり砂層 (2.20m)	N=33
風化花崗岩（マサ化）(3.60m)	N=30~50
花崗岩	

第4地点（株式会社豊国工業）

地下層序は地表より降順で記載する。

埋土 (1.50m)	
粘土層 (0.60m)	
凝灰岩層 (0.60m)	N=5
砂層 (1.00m)	N=16
シルト質砂層 (1.30m)	N=23
風化花崗岩 (5.00m)	N=33~50

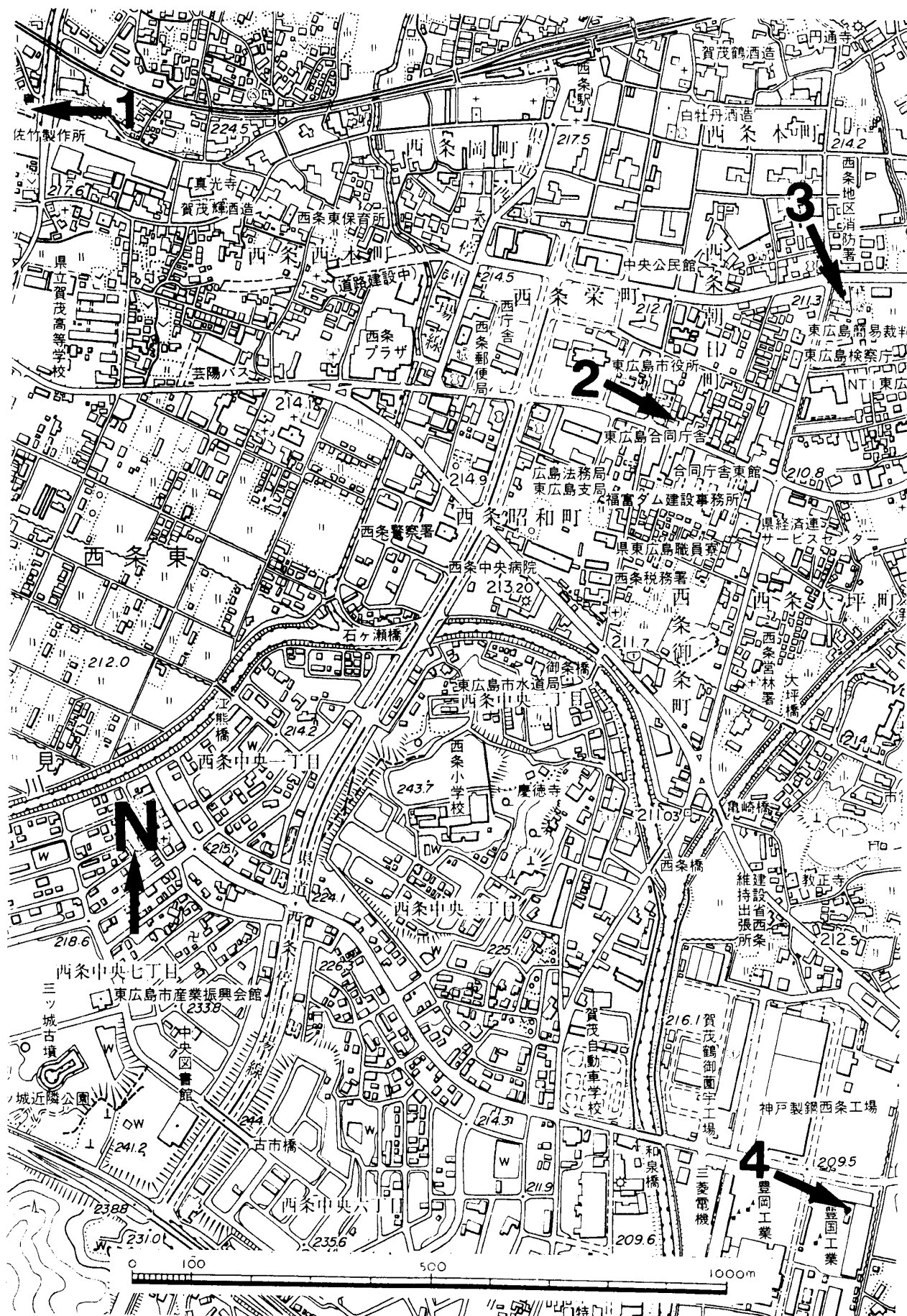


Figure 1. Map showing the site of bore hall in the urban area in the city of Higashi-Hiroshima, Hiroshima Prefecture. (Localities plotted on Saijo City Office topographical map "Saijo-4" of original scale of 1 : 10, 000)

5 試錐資料に基づく堆積層と基盤岩

第1地点（株式会社佐竹製作所）

地表から0.50mまではマサ土による盛土であり、比較的しまっている。粘土質砂層の層厚は0.25m。砂質粘土層（0.65m）は粗中粒砂を含んだ粘着性の強い粘土。粗中粒砂層（0.40m）には粘土分と細礫が若干混じる。粘土混じり粗中粒砂層は0.90m。礫混じり粗中粒砂層（0.50m）は $\phi 20$ mm程度の礫を含む。粘土混じり粗中粒砂層（2.60m）は少量の細礫を含む。下位の礫混じり粗中粒砂層は2.40mで、 $\phi 5 \sim 30$ mm程度の礫を含み、全体に若干の粘性土を含むが下部に向かって少なくなる。次に粗中粒砂層が0.70mの厚さをもち、粘性土を若干含んでいる。礫混じり粗中粒砂層（0.70m）があり、 $\phi 10 \sim 25$ mm程度の角礫を含む。次に中粒砂層（0.91m）があり、砂の粒径は比較的均一で、若干の粘性土を含む。

第2地点（東広島合同庁舎付近）

地表から下部へ1.10mはマサ土で、 $\phi 20 \sim 70$ mmの礫を含む盛土である。深度0.90mでシルトを含む。その下位には層厚0.60mの砂質シルト層があり、不均等に粗砂が混じる。次にシルトの層があり、層厚1.00m。粗中粒砂層がり、2.10mの層厚を有する。本層は細中粗砂からなり、 $\phi 2 \sim 5$ mmの細礫を含み、所々に粘性土も認められ、含水量も多い。次に層厚1.2mの礫混じり粘土砂質層があり、粘土と細中粗粒砂の混合層で、 $\phi 5 \sim 20$ mmの礫を含む。礫混じり粘土質砂層（2.70m）は、基質が粘土質の砂からなり、全般に粘土がちであり、 $\phi 10 \sim 40$ mmの混在礫を含む。花崗岩質砂層（1.00m）は、風化花崗岩のマサ土であり、もろく砂質土状を呈する。マサ化した風化花崗岩の岩芯は2.80m。これは上部が風化を受けてマサ化が進んでいて、下部になるに従って未風化岩となる。

第3地点（東広島検察庁付近）

地表から0.80mは盛土。下位のシルト混じり砂

層は0.80mの厚さ。中細粒砂が優勢で、シルト分は40%程度とみなされ、含水量も多い。その下に3.00mの砂層があり、粗粒砂～中粒砂が優勢し、 $\phi 20 \sim 40$ mmの礫を10～20%含む。礫混じり砂層（層厚2.20m）には $\phi 20 \sim 30$ mmの礫が認められる。その下には強風化花崗岩のマサが3.60m続く。未風化の礫状花崗岩を少量含む。最下部は未風化の花崗岩となっている。

第4地点（株式会社豊国工業）

地表から1.50mは盛土。下位の粘土層（0.60m）は暗灰色。その下に0.60mの厚さをもって青灰色を呈する凝灰岩層があり、その下位に層厚1.00mの砂層がある。深度3.30m付近から中粒砂が混入している。シルト質砂層は1.30mの厚さをもち、深度3.70～4.10m付近で砂混じり粘土層を挟む。全体的にシルトが卓越し、シルト質砂層とみなされる。基盤岩としての風化花崗岩はマサ化しており、変質作用により白色を呈する。

6 層序区分

ここでは試錐資料に基づき、沖積層と西条湖成層を区分したい。

第1地点（株式会社佐竹製作所）では、盛土の下位に、粘性を帯びた灰色砂層と、灰白色硬質粘土が堆積している。また、粗中粒砂層（0.40m）からN値が2桁台になることと岩質の変化を併せて考えて、花崗岩の直上と思われる中粒砂層（0.91m）までを西条湖成層とし、砂質粘土層（0.65m）より地表までを沖積層とみなした。この地点での西条湖成層は7.7m以上の層厚を有するものと推定した。

第2地点（東広島合同庁舎付近）では、1.10mの盛土の下に、深度8.7m付近まで砂質土の層が堆積している。色調は全体的に灰褐色で、礫を含む砂層は細中粒砂状で、粘性土を含んでいる。また深度2.7m付近でN値を考慮すれば沖積層と西条湖成層に区分できるであろう。この地点での西条湖成層は7mと算定できる。花崗岩は風化され

てマサ化している。

第3地点（東広島検察庁付近）では、0.80mの盛土の下位に砂質土よりなる地層（約5.20m）が堆積していて、全体として灰褐色で、礫を含む砂層は粗中粒砂で粘土成分を含んでいる。またN値は急激に大きくなり、砂層より下位は西条湖成層と判断される。この地点での西条湖成層の層厚は5.20mとみなされる。花崗岩は風化されてマサ化している。

第4地点（株式会社豊国工業）では、厚さ1.50mの埋土の下位に0.60mの厚さをもつ粘土層があり、その下に0.60mの青灰色の凝灰岩層が認められ、その下位に1.00mの砂層が存在し、次に1.30m層厚のシルト質砂層がある。N値と岩質により凝灰岩層以下は西条湖成層と推定される。この地点での西条湖成層の層厚は2.90mとみなされる。花崗岩は風化されていて上部はマサ化している。

7 結論と考察

上述のように岩質の層位的変化とN値の変化を考え併せて本地域に分布する沖積層と西条湖成層を区分し、西条湖成層の層厚を、第1地点で9.11m以上、第2地点で7m、第3地点で5.2m、第4地点で2.9mと判断した。さらに西条湖成層の層相の側方への変化はかなり著しいと推定した。本地域の西条湖成層が礫層、含礫粘土質砂層、砂層などからなり、灰白色の凝灰質粘土層が極めて稀であることを考え、東広島市南部地域の広島大学キャンパス、田口、東子、三永などに広がる西条湖成層の下部層の上部あたりに対比できると考えた。また、西条市街地付近の地下構造を考えると、堆積層の層厚が10m以下と薄く、その直下には nonconformity の関係で風化花崗岩のせりあがりが見られ構造物に対する地盤状況は極めて良いと言える。なお、市街地の将来計画に必須な試錐資料の収集を行い、花崗岩の起伏の解析に一層の努力を払いたい。

謝辞：試錐資料を提供していただいた株式会社佐竹製作所、株式会社U建築設計事務所、前田建設工業株式会社、株式会社杉田三郎建築設計事務所に感謝の意を表す。本研究には平成11(1999)年度の呉大学社会情報学部共同研究C-7の研究費を使用した。

参考文献

- 1) 福原悦満, 1977, 広島県西条湖成層の地質学的・花粉学的研究, 第四紀学会, 6, 20.
- 2) 橋本雅巳, 楠見久, 1958, 西条湖成層の層序について, 日本地質学会西日本支部会報, 22, 1.
- 3) 東元定雄, 松浦浩久, 水野清秀, 河田清雄, 1985, 呉地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 1-93.
- 4) 柿谷悟, 佐田公好, 1976, 表層地質, 22-25, 土地分類基本調査, 5万分の1, 海田市, 国土調査, 1-52, 広島県, 国土庁.
- 5) 粉川昭平, 1962, 広島県西条盆地の含ミツガシワ寒冷植物化石群, 地質学雑誌, 68, 802, 425-426.
- 6) 水野篤行, 平川昇一, 1993, 中部更新統西条層の河川堆積相, 堆積学研究報告, 38, 73-84.
- 7) 水野清秀, 南木陸彦, 1986, 広島県西条盆地の第四系の層序, 地調月報, 37, 4, 183-2000.
- 8) 三好教夫, 久川淳, 佐田公好, 1944, 西条盆地(東広島市)湖成堆積物の花粉分析, 日本生態学会中国四国地区第38回大会講演要旨, 16.
- 9) 佐田公好, 富迫靖, 三好教夫, 1996, 東広島キャンパスの第四系と露頭, 広大環境, 広島大学環境保全委員会, 25, 3-7.
- 10) 多井義郎, 1964, 新生会, 広島県地質図説明書, 広島県, 103-123.
- 11) 竹原佳助, 佐田公好, 1999, 野呂山麓北西斜面の崖錐性堆積物に関する研究, 社会情報学研究, 呉大学社会情報学部紀要, 5, 53-59.