

古代中国の版築盛土遺跡について

Hanchiku Fill Ruins in Ancient China

鬼塚 克忠 (おにつか かつた)

佐賀大学教授 理工学部

1. はじめに

我が国最古の盛土構造物である吉野ヶ里墳丘墓（弥生時代中期，B.C. 50年頃）は版築状に高密に突き固められている¹⁾。中国には，この吉野ヶ里墳丘墓の構築技術に関する直接のルーツと考えられる長江下流域の江南の土墩墓（どとんぼ）^{2),3)}のほか，版築で構築された数多くの盛土遺跡⁴⁾が存在する。

今までの調査結果をふまえ，有史から秦国時代末（B.C. 206年）までの古代中国の版築盛土の構築技術を概観し，一部保存の現状について触れることにする。

2. 版築と盛土遺跡

中国では，土の突固めを「夯土 (hang tu)」，杵による突固めを「夯筑 (hang zhu)」と呼ぶ。中国の古代建築史に関する本⁵⁾をひもとくと，側板を使用した「版築 (ban zhu) 技術」が登場するのは，商代における築城（盛土壁）構築においてである。

しかし，他の古代建築史の本⁶⁾では，いっさい「版築」の用語はなく，すべて「夯筑」あるいは「夯筑技術」の用語が使用されている。版築と夯筑の区別はなされておらず，側板を用いた突固めも夯筑と呼んでいる。一般には，「夯筑」と「版築」の厳密な使い分けはなされていない。そこで，杵の板の代わりに，盛土などで拘束して，層状に杵で突き固めるものも「版築」と広義に定義することにする。

中国では古代より，外部からの攻撃を防ぐために，都市や集落の周りを堤状の盛土壁で囲った。これを中国では城，都城，城牆，城垣，土垣などと呼ぶ。本報告ではこの盛土壁を城壁と呼ぶことにする。

3. 黄河流域の仰韶文化・龍山文化と長江下流域の良渚文化

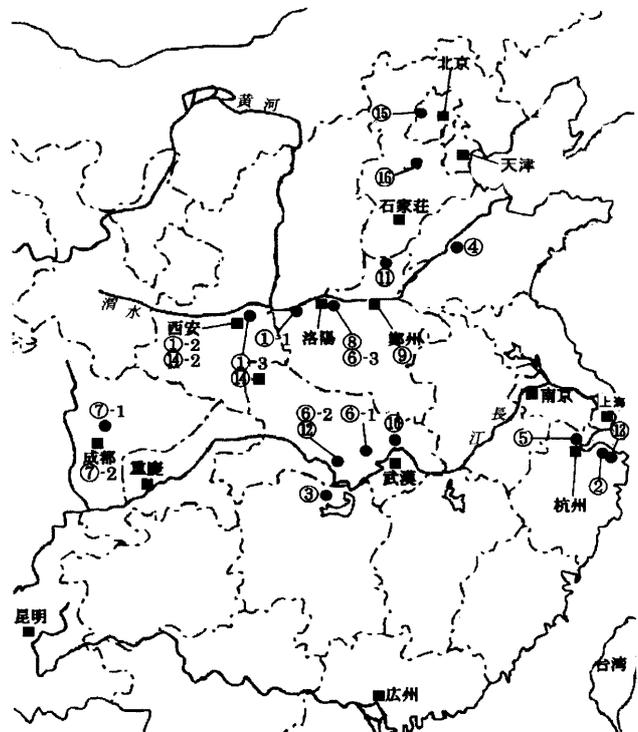
黄河流域における初期文化時代を仰韶（ぎょうしょう・ヤンシャオ）文化時代（B.C. 4500～2500年）という。続く後期文化時代を龍山（りゅうざん・ロンシャン）文化（B.C. 2500～2000年）と呼ぶ。これらはどちらも，土器が採取された地名を採っている。仰韶は彩文土器（彩陶）が発掘された河南省渑池県仰韶村，龍山は黒陶の出土した城子崖（じょうしがい）遺跡が山東省章丘市龍山鎮であることによる。本論文に關係する遺跡の分布図を図一⁷⁾に示す。陝西省西安市にある半坡（はんぱ）

遺跡（半坡博物館）は仰韶文化を代表するものである。

長江流域においても，すばらしい文明が栄えていた（表一参照⁸⁾）。下流域の河姆渡（かぼと）遺跡（浙江省余姚県，河姆渡遺址博物館）からB.C. 5000年の栽培稲（水稲）が見つかる。精巧な玉器で知られる良渚文化（B.C. 3300～B.C. 2200年）が江南で花開き，後

表一 中国と日本の歴史年表

	BC 4000	3000	2000	1000					
黄河流域	仰韶文化		龍山文化	二里头文化 夏?	商(殷) 二里頭 周	西周	春秋	戦国	秦漢
中国	上流		三星堆文化						
長江流域	中流		屈家嶺文化	石家河文化					
	下流		良渚文化						
日本			縄文						弥生



①-1 仰韶遺跡 ①-2 半坡遺跡 ①-3 姜寨遺跡 ②河姆渡遺跡
③城頭山遺跡 ④城子崖遺跡 ⑤良渚遺跡 ⑥-1 石家河遺跡
⑥-2 陰湘城遺跡 ⑥-3 偃師商城 ⑦-1 三星堆遺跡 ⑦-2 龍馬
墩遺跡 ⑧ 二里头遺跡 ⑨ 鄭州商城 ⑩ 盤龍城遺跡 ⑪ 殷墟
⑫ 紀南城 ⑬ 越王陵 ⑭-1 秦始皇帝陵 ⑭-2 阿房宮 ⑮ 万里の
長城（八達嶺）

図一 古代中国の遺跡の分布図（文献7）に補筆）

の商（殷）文化に影響を与えたとも言われている。

4. 古代中国の版築盛土遺跡^{(6),(8),(9)}

4.1 中国最古の城壁・長江流域の城頭山遺跡

中国最古の城壁は黄河流域でなく、長江中流域の洞庭湖の北西岸にある。城頭山遺跡（湖南省常德市澧県）は直径300数十mの丸みを帯びた正方形で、東西南北に城門を持つ。屈家嶺文化時代（B.C. 3500年）に、大溪文化時代（B.C. 4500～3500年前後）の環壕集落を埋め立てて築かれている。城壁の周長は約1000mで、高さは4～5m、幅は20m。城外には深さ4mほど、幅35～50mの堀が巡らされている。突固め層は1層20cm、土は玉石混じり黄色粘性土である。

4.2 黄河流域、龍山文化時代の城壁の城子崖遺跡

城子崖遺跡（B.C. 2600年）は、龍山文化の命名の由来となった山東省章丘市龍山鎮で見つかった。遺跡は方形で、周りを城壁が囲む。城壁は、東西460m、南北540m、城壁周長1680m、残存高さ2～3mである。黄土からなり、版築で突き固められ、1層厚12～14cm、杭痕の直径3～4cmである。

4.3 中国最古の都市文明が栄えた良渚遺跡群¹⁾

良渚遺跡群は杭州市内西北部の良渚地区などに分布する良渚文化時代（B.C. 3300～2200年）の遺跡群を指す。人工の巨大な高台と基壇、祭壇、そして精緻に加工された玉器が高度な良渚文化を特徴づける。反山遺跡、瑶山遺跡、莫角山遺跡、会（匯）観山遺跡など遺跡100ヶ所にも及ぶ。現在、世界遺産指定を目指している。

莫角山遺跡は良渚遺跡群の中核をなすもので、東西670m、南北450m、高さ5～8m、面積0.3km²の高台盛土である。莫角山の高台盛土上に三つの基壇が構築されている。現在、莫角山遺跡高台は全体が果樹園である。

莫角山遺跡内で版築による大型建築の基礎が発見されている。版築は最大13層で50cmの厚さであり、泥層（灰黄色あるいは灰白色）上面に杵の突固めの痕、直径6～10cm、深さ3～6cmが残っている。柱の基礎の穴が、26個見ついている。この莫角山高台内の3万m²が版築層と推定される。

4.4 巨大城壁都市の石家河（せっかが）遺跡

武漢（湖北省）から車で3時間の大門市石家河鎮にある。口絵写真14、15に遺跡の入口の標石と西壁を示す。石家河遺跡は東西1100m、南北1200m、周長4000m、高さ6m、底幅50m、頂部8～10mの城壁で囲まれた都市であった。その周りに幅80～100mの環壕がある。B.C. 3000年前後、ないしそのやや後に建設された。この城壁内に、版築による大型建築基礎、大量の甕棺、青銅器や玉器などが見つかり、都市が存在したことを物語っている。

文献10)によると、「採取したままの粘土を多用し、1層ごとに緻密に版築されている。層は往々にして非常に鮮明である。各層の厚さにはかなりの差があり、薄いもので7～8cm、厚いものは20cmを越え、10cm強のものが比較的多く見られる。」とある。

著者は陶器類の破片を含む西壁の一部で土を採取した。城壁内は大部分が水田などの農地であり、農家が散在する。遺跡であることを見過ごしてしまう、どこにでも見られる農村風景である。

石家河遺跡と同じ頃の城壁遺跡が長江中流域にかなりの数存在する。その一つが陰湘城（いんしょうじょう）遺跡（河北省荆州市、西北約34km）である。

4.5 四川省成都平原の城壁遺跡・三星堆（さんせい）遺跡ほか

成都市の北40kmにある広漢市の南興鎮三星堆村で1984年に巨大な版築城壁が、2年後に大量の青銅器や黄金のマスクが発掘され、世界に衝撃を与えた。

三星堆遺跡は東西2100m、南北2000mの城壁で囲まれ、総面積3.6km²、城壁の基底部幅40m、上部20m、高さ8～9mである。東壁は現存する長さが1100mあり、西壁は約800m、南城壁はわずか200数十mしか残っていない。B.C. 2500年以上前から一部の城壁が造られ、B.C. 1600年には大規模の増築がなされた。

著者は遺跡内の北にある壁（月亮湾）の掘削断面を見ることができた。高さは約2.9mで、断面中心部は版築による水平な層状断面であるが、東側断面は傾斜した層状を見せている。西側断面は層状ではなく、かなり雑に盛土した様子であり、陶器片を含んでいる。口絵写真16、17に月亮湾壁と掘削断面を示す。著者は確認できなかったが、三星堆城壁奥行き中心部の上部に日干しレンガが使われている⁷⁾。これは中国城壁建造史上、日干しレンガを利用した最初の例と言われる。

三星堆博物館は大きな展示館が二つあり、その周囲も良く整備されている。世界遺産への申請予定である。

成都平原には三星堆遺跡とほぼ同じ時代の城壁遺跡が多く存在する。長江の支川である岷江の水利施設で知られる都江堰（世界遺産）に近い芒城遺跡（四川省都江堰市青城郷芒城村）、龍馬宝墩遺跡（四川省新津県龍馬鎮、成都市西南約33km）などである。

4.6 今なお残る商時代の城壁・鄭州（ていしゅう）商城および甲骨文字で知られる殷墟¹¹⁾

商王朝（B.C. 1500～B.C. 1070年頃）時代に建設された鄭州商城（河南省鄭州市）は、城壁で宮殿区を囲み、その周囲の長さは、約7kmの大規模なものである。鄭州市の中心部に位置する。この壁の内側の傾斜は緩やかで、外側は外敵を防ぐため急になっている。高さは最も高いところで9m、幅は約20mである。

黄土を版築によって、1層の厚さ約10cmにかなり丁寧に突き固めている。山中式硬度計の値は31～39mmと高い値を示したが、層の境目付近は硬度が低い。現在、城壁の上部が遊歩道として使われている。

鄭州商城とはほぼ同じ頃、長江中流域においても版築城壁が構築された。武漢市から北に車で1時間の距離にある盤龍城遺跡（湖北省黃陂県）は、周長1kmの小さなものである。

鄭州から北に170kmのところ安陽市・殷墟がある。殷は正式には商王朝最後の都の名前である。現在の殷墟

の宮殿は復元したものだが、宮殿の基壇部分には当時版築が用いられ、全体の総厚は1.0～1.5 m 程度と考えられている。

4.7 吉野ヶ里墳丘墓のルーツ・江南地方の土墩墓^{2),3)}

土墩墓は西周時代 (B.C. 1070～) から春秋戦国時代 (~B.C. 221年), にかけて構築された長江下流域の江南地方における土を盛り上げた墓の遺跡である。直径6～40 m, 高さ2～7 m で, 海拔10～260 m の丘陵地や山地に見られる。江南地方は湿潤な土地柄であり, 地下に墓室を掘れば, 湿気や水分のため死体は腐りやすいからである。

外観は吉野ヶ里墳丘墓にそっくりである。これが数万個存在すると言われる。土墩墓の多くが壊されたり, あるいは畑や茶畑として利用されたりしている。浙江省の大型の土墩墓 (貴族) は異なった土を用いて各層の機能を発揮するよう工夫がなされており, 版築によって丁寧に突き固められていた。

石室を有するものを石室土墩墓と呼ぶ。大きいものでは, たとえば太湖 (江蘇省) の真南に位置する湖州市の山頂に放置されたままの石室土墩墓は, 巨石から成る石室の長さが30 m 以上もある。土墩墓は吉野ヶ里墳丘墓の直接のルーツであり, 石室土墩墓は日本の古墳の石室に影響を及ぼしているのではないかと考えている。

4.8 戦国時代最大の国, 楚国の紀南城

楚国は西周時代から B.C. 223年に秦によって滅ぼされるまでの800年間あまりの間, 強大な軍事力を有し, 経済と文化が繁栄した。紀南城 (湖北省荊州市) は B.C. 689年～278年の400年間, 楚の国の首都であった。南北約3 600 m, 東西4 450 m の城壁で囲まれ, 面積16 km² と広大である。7ヶ所の城門を持ち, 城内の東南部には高い基壇を持つ宮殿群が立ち並ぶ, 長江流域最大の都市であった。城壁のかなりのものが残っており, 残高は4～8 m, 各底幅30～40 m, 頂部幅10～14 m。これらは版築で作られており, 1層厚約10 cm である。

4.9 北の秦王陵, 南の越王陵

「北の秦陵, 南の越陵」と言われる。北の秦陵は始皇帝陵であり, 南の越陵は越王陵を指す。始皇帝陵はよく知られるように, 西安市の近くにあり, 現在の大きさは, 底辺350×345 m, 高さ35 m である。黄河流域に初めて出現した墳丘墓である。

越王陵は戦国時代の越王勾践の父である充常 (B.C. 497年死去) を奉っている。越の都は会稽であり, 現在は紹興酒で有名な浙江省紹興市である。山の頂部, すなわち越王陵が印山博物館 (2000年開館) になっている。館内には, 地山を切り下げた窪地に長さ40 m, 高さが人の数倍もある三角形断面に木柱を組んだ木構墓室がある。三角形断面の細長い家や船のように見える巨大な木構墓室を木炭, 樹皮, 青白色の粘土で包み, その周りを黄褐色土で版築により突き固めている。土墩墓の一種である。

4.10 秦の始皇帝時代の巨大土構造物¹⁾

秦の始皇帝は版築技術を用いてダム, 道路, 宮殿基壇, 始皇帝陵など各種の土構造物を構築した。西安市郊外に阿房宮前殿の基壇が残っている。当時の大きさは, 東西1 300 m, 南北500 m の巨大なものであった。現存している基壇は東西100 m, 南北200 m, 高さ10 m であり, 基壇上は麦畑になっていた。その周りの大きな窪地はゴミ捨て場になっており, 整備の必要さを感じた。基壇は, 黄土が1層8～10 cm の層状に突き固められており, レンガのように硬く, 硬度計の値も35～37 mm と大きい。

5. むすび

中国には, 歴史的に貴重な数多くの版築盛土遺跡がある。その質と量には圧倒される思いである。多くの版築盛土遺跡は一部調査の後, 放置されている感がある。保存整備とともに, 本格的な地盤工学的調査が必要と思われる。

王 明達 (浙江省文物考古研究所), 唐 曉武 (浙江大学) 氏ら中国の研究者および根上武仁氏 (佐賀大学理工学部) ら研究室の諸氏のご協力を得た。科学研究費補助金, 基盤研究 B2 「中国古代の版築技術の日本への伝播経路とその変遷—中国良渚文化時代の基壇から日本の古墳まで—」の援助を受けた。

参 考 文 献

- 1) 鬼塚克忠・佐藤磨美: 吉野ヶ里遺跡・北墳丘墓など盛土遺跡の地盤工学特性と構築技術, 土木学会論文集, No. 736/Ⅲ-63, pp. 217～230, 2003.
- 2) 鬼塚克忠・陸 江・唐 曉武・甲斐大祐: 中国・江南における土とん墓の地盤工学特性, 土と基礎, Vol. 50, No. 9, pp. 10～12, 2002.
- 3) Onitsuka K., Lu J., Tang X., Hara Y. and Kai D.: Geotechnical characteristics and construction methods of Yoshinogari hun-kyu tombs in Japan and tu-dun tombs in China, J. Geotech. Eng., JSCE, No. 736/63, pp. 1～17, 2003.
- 4) 鬼塚克忠・王 明達・唐 曉武・陸 江・陳 佩杭・押領寺祐也: 盛土構築技術のルーツを中国・良渚遺跡群に探る, 土と基礎, Vol. 52, No. 11, pp. 11～13, 2004.
- 5) 中国科学院自然科学史研究所: 中国古代建築技術史, 科学出版社, pp. 39～56, 2000.
- 6) 刘 叙杰: 中国古代建築史, 第一卷 (原始社会, 夏, 商, 周, 秦, 漢建築), 中国建筑工業出版社, pp. 1～612, 2003.
- 7) 鶴間和幸: 四大文明「中国」, NHK 出版, pp. 1～254, 2000.
- 8) 朝日新聞社: 三星堆——中国5000年の謎・驚異の仮面王国, pp. 1～245, 1998.
- 9) 徐 朝龍: 中国古代の謎に迫る長江文明の発見, 角川文庫, pp. 1～281, 1998.
- 10) 敵 文明: 中国最古の城市と巨大建築, 梅原 猛・河合 隼雄監修〈長江文明の誕生〉長江文明の曙, 角川文庫, pp. 151～164, 2000.
- 11) 鬼塚克忠・陸 江・唐 曉武・甲斐大祐: 黄河中流域の巨大な版築遺跡について, 土と基礎, Vol. 50, No. 9, pp. 25～27, 2002.

(原稿受理 2004.10.4)

ABSTRACT

TSUCHI-TO-KISO JGS Ser. No. 566, Vol. 53, No. 3

Theme: Geotechnical Problem on Oversea Construction Projects

—Preservation of Natural and Cultural Assets—

Conservation of Historical Sites and Geotechnical Engineering in Overseas**Yoshinori Iwasaki**

This paper presents general trends of geotechnical engineering for preservation of monuments and historic sites in recent years based upon the experiences of the author by himself.

The activity of conservation for large monuments has become a corporative work among interdisciplinary fields and UNESCO becomes a coordinating position among various countries to perform the conservation. The author shows the geotechnical engineering is the key principle to understand the soils and foundations for the structural stability of these monuments at Borobudur, Angkor and Bamiyan. He also extends the role of the geotechnical engineering from the foundation of structures to more wider such area of ground settlements caused by pumping underground water and water environment as geo-environmental problems.

Summarized Activity of Osaka University Dunhuang Mission**Chikaosa Tanimoto and Keigo Koizumi**

Osaka University has been sending a mission to Dunhuang Mogao Caves in China twice an year since 1999. The purpose of the periodical missions is to investigate the geology of Dunhuang Area, groundwater, micro-environment in caves, rock weathering and slope stability. Mogao Caves and their wall paintings, registered as the World Heritage in 1987, have been suffering from wind erosion, salinization and structural instability. In addition, the geographical nature is specified by the aggressive tectonic movement from the south. Surveys of geology, fault systems and possible groundwater network have been successfully carried out through field works and satellite image analyses. Micro-environmental survey and electric resistivity measures in the major caves with more than 100 sensors are clarifying the process of efflorescence and deliquescence step by step, but still the detailed joint systems in the Quaternary conglomerate surrounding caves are needed to be clear.

Role of Geotechnical Engineering on Restoration of Angkor Complexes**Takeshi Nakagawa, Yasushi Akazawa, Juichi Nakazawa, Yoshinori Iwasaki and Mitsuharu Fukuda**

This report focuses on the geotechnical aspects of An-

gkor restoration project that JSA have wholly concerned for about decade started two years after the world heritage registration of Angkor ruins was allowed in 1992. During its investigation and preservation of decade, the field measurement and in-situ test proved the behavior of stone tower components change seasonably subjected to ground behavior and ground water as well as the structure of the foundations were figured out. And the mixture testing with original soil and slaked lime concluded a suitable blend ratio to hold the stable compacted foundation. Also, it leads to a reasonable controlling procedure for compacting.

Hanchiku Fill Ruins in Ancient China**Katsutada Onitsuka**

The Yoshinogari burial mound (Funkyu tomb, around B.C. 50) which is the oldest fill construction in Japan has a high compaction density by a kind of an ancient fill construction method Hanchiku. In China there are many Hanchiku fill ruins including the Du-Tun (burial mound) in the south area of Changgiang River which is considered to be the direct root of the Yoshinogari burial mound. The paper considers the Hanchiku fill ruins in ancient China from the dawn of history to the end of Qin dynasty (B.C.206) in the view of Geotechnical Engineering and shows conservations of some fill ruins.

Geotechnical Problems on the Conservation of Ancient Heritages in Arid Area**Kunio Watanabe and Tetsuji Ozaki**

Preservation of ancient earthen structures, which are mainly constructed with mud brick and/or clay lump, is an important subject in the field of soil mechanics. The physical and chemical properties of mud bricks forming the zigurat and a peripheral wall of the Choga-zanbil temple, Islamic republic of Iran, were investigated as a fundamental study for planning the conservation works. The resistance from the decay occurred by the water infiltration was also estimated by the slaking test. It was found that the mud brick of the peripheral wall is more resistant from the decay than those of zigurat.

Study on Conservation of Historical Brick Building in Thailand**Takeshi Ishizaki, Nobuaki Kuchitsu, Tadateru Nishiura and Shigeo Aoki**

Many Asian historic brick buildings and monuments suffer from surface deterioration due to salt efflorescence and microorganisms. Water vaporizes on the surface of brick buildings at the beginning of the dry season and water is induced to flow out from the drying surface and salt crystallizes near the surface. This crystallization pres-