

「渡来系の土木技術とため池・山城」

大阪府立狭山池博物館 館長 小山田宏一

はじめに

皆さんこんにちは。紹介いただきました小山田宏一と申します。関西、関東では一般に「おやまだ」と読みますが、私は九州鹿児島「かごんま」の出身で、「こやまだ」と読みます。

大阪府立狭山池博物館に勤務しています。六一六年頃に誕生した狭山池の土木遺産を継承して活用する博物館です。今回は土木技術つながりで、このシンポジウムに参加しました。

鞠智城は、東アジアを代表する文化遺産、そして激動の東アジアの生き証人で、すぐれた歴史的価値と意義をもっています。これまで、その価値を高めて利活用を促進する学際的な研究が進められてきました。今回、私は鞠智城で貯水池が復元されている谷筋を取り上げて、その空間計画の土木技術の一端に迫ってみたいと思っています。



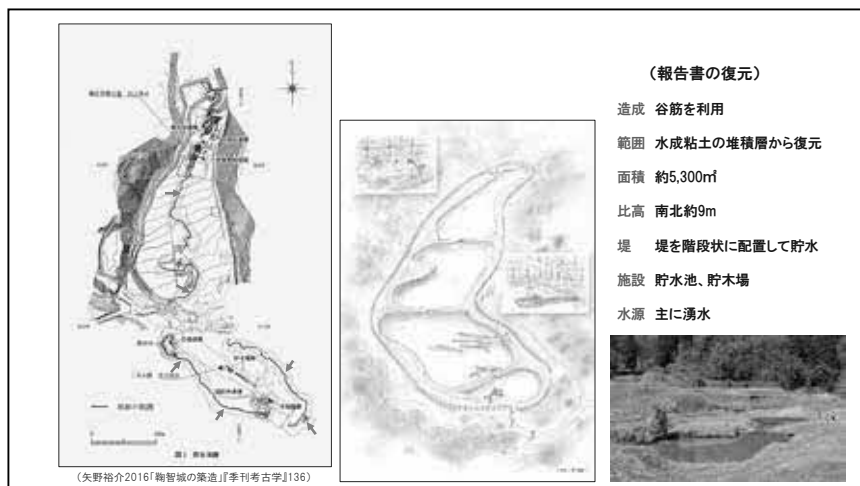


図1 これまでの鞠智城の貯水池

先ほどの開催前行事で、ころう君をはじめて生で見て、感激して携帯に撮りました。ころう君の夢は、鞠智城がもっと有名になることです。私もその夢に少しでも協力できればと思っています。

さて、本日の話の要点は五つあります。鞠智城の歴史的価値にふれたあと、二番目で鞠智城の貯水池の谷筋を私なりに再検討します。三番目は、貯水池の築堤の敷粗朶工法に少し触れます。そして、四番目、五番目で貯水池が復元されている谷筋の開発思想と空間計画について、私なりの考えを述べます。それでは、よろしくお願います。

鞠智城の貯水池

図1は谷筋の全体図と、これまでの貯水池の推定復元図です。貯水池の範囲は、流水あるいは滞水の作用で堆積した水成粘土の範囲から復元されています。ちょうど

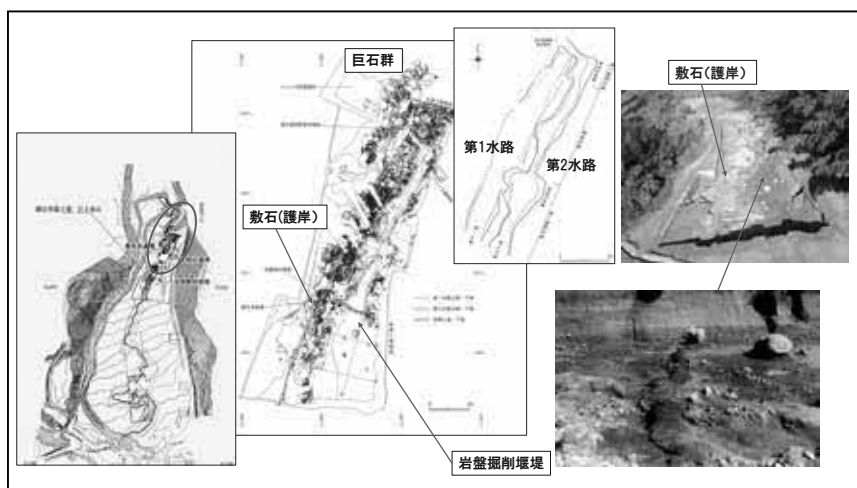


図2 池尻の排水工・減勢工

矢印を打っているラインが水成粘土の範囲になっています。貯水池の面積は五千三百㎡、上流側と下流側で南北九mの比高があり、水を貯めるため、所々に堤を造って水位を調整していたと復元されています。つぎにこうした復元について、少し検討を加えてみたいと思います。

排水工と減勢工

まず下流域の池尻と呼ばれている地区を検討します(図2)。岩盤を削り出した堤、護岸、そして水路が見つかっています。水路部分の拡大図を載せています。水路では次の二点に注目しています。第一点は水路の形状です。第1水路が埋まった後、第2水路が開削されています。第2水路は幅が狭いところと広いところがあり、水の流れを緩和する働きが見取れます。また岩盤を削り出した堤ですが、高さが四十cm程と復元されています。単純にこの四十cmで水を溜めるのはなかなか難しく、こ

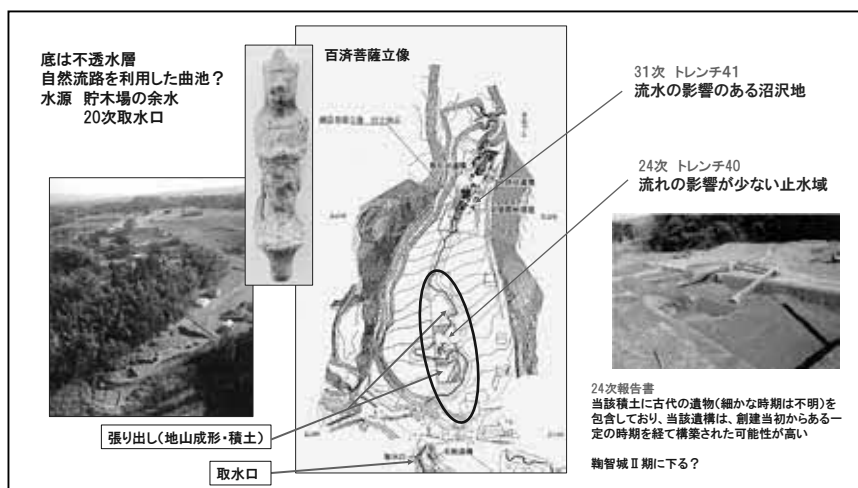


図3 浅い水域—曲池

の堤も水の流れを緩和する働きがあるのかも知れませんが。そういう意味でこれらの施設を減勢工と呼ぶことにしました。整理すると、この池尻地区の水路は、上流から流れてくる水の勢いを緩和する減勢の装置であると考えることができます。

浅い水域

次に、その上流側を検討しましょう(図3)。上流側に行きますと、発掘調査の自然科学分析によって水辺環境が明らかになっています。24次トレンチ40は、流れの影響が少ない止水域で、水が溜っていることは間違いないですね。ただし、それがどういう意味なのかが問題です。そこで注目するのは、張り出している岸の形状です。岸の形状は先ほどの水成粘土の輪郭と一緒にすけれど、報告書によると、地山を削って、その上に盛土し岸の凹凸を造っていると言います。人為的に凹凸を造る理由は

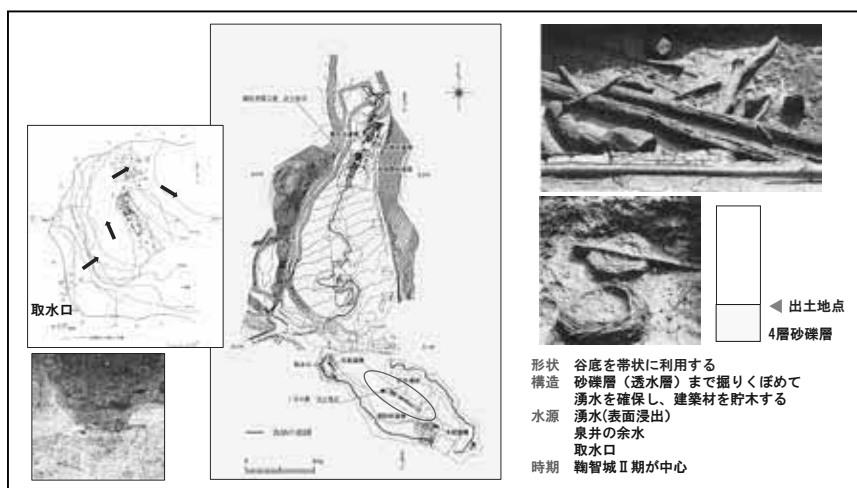


図4 貯木場

何でしょう。これはなかなか難しい問題で、これからの発掘調査に期待していますが、ひよっとしたら浅い水域は岸が人工の凹凸であることを重視して、貯水池ではなく、苑池のような施設ではないかと想像します。

報告書によりますと、この張り出し部分は、盛土の中に古代の遺物が入っています。つまり、この浅い水域は鞠智城が造られた当初のものではなく、少し年代が新しくなるようです。鞠智城の編年では、鞠智城Ⅱ期に相当する可能性が高いものと思います。

池尻の31次トレンチから百済製の菩薩立像が出ています。ひよっとしたら菩薩立像はこの苑池から流れてきたのではないのでしょうか。

貯木場

浅い水域の上流で、貯木場が発見されています（図4）。写真にあるように、建築材あるいは紐、楯（こまい）と

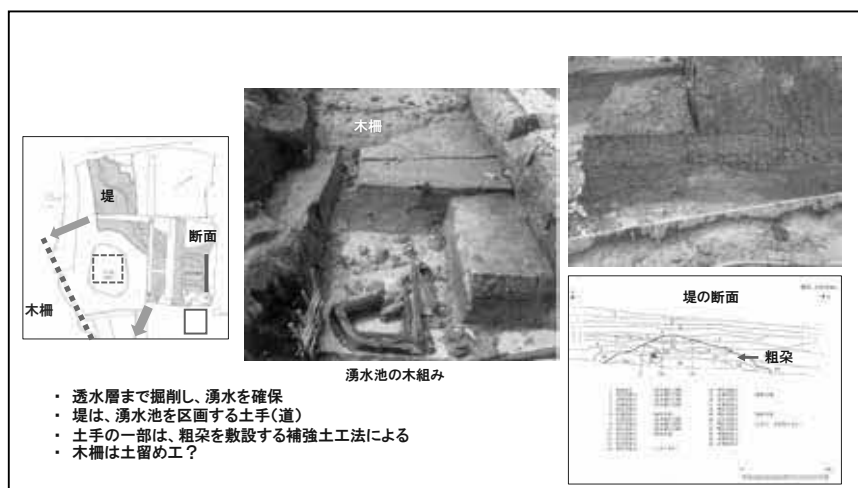


図5 水汲み場（泉井）

いったものが見つかっています。考古学の場合、それがどういう層位から出ているのかを調べます。そこで出土層位を見てゆくと、これらの建築材は砂礫層の上から見つかっていることがわかります。ということは、ここは元々、谷底ですからいろいろな土が堆積しているわけですが、その堆積土を取り除いて、わざと水が出る湧水層まで掘り下げて池底を作っているのです。これまで貯木場の範囲は、水成粘土の輪郭から復元しています。しかし湧水層を確保しようとするならば、貯木場は谷底に帯状に広がっていたと推定できます。

泉井 湧水の水汲み場

貯木場の上流で、湧水の水汲み場である泉井（せんせい）が見つかっています（図5）。ここでは、写真のよう

に木組みで、水を汲む場所を囲っています。
この水汲み場を貯水池としていますが、どうも一般の

溜池と雰囲気が違うぞという違和感を持っていました。なぜかと言いますと、谷に堤を造って水を溜める堤は、原則、谷筋に直交して谷筋を締め切る、塞ぎ止めるわけですね。ところが、鞠智城跡の堤は不定形に広がっている。報告書の堤の断面図や平面形から堤が、どの方向に伸びていたのかが推定ができます。結果、矢印をつけた南と西に伸びそうだと考えました。実は太線の四角い部分に木組みの水汲み場があります。すぐ近くの点線の四角い部分には、後の時代にも井戸がありました。言うことは、この辺りは井戸を掘れば水が取れる場所であったと言えます。そうしますと水汲み場の堤は、谷を締め切る堤ではなくて、水を汲む場所に向かう道のような性格であったと解釈することができそうです。

何か所で堤の断面調査をしています。ちょうど図の中で太線を引き断面と注記した箇所では、盛り土の中に粗朶を入れて軟弱地盤を固める工法が確認されています。しかし別の場所では、このような痕跡は見当たらず、粗朶を入れて軟弱地盤を固める工法は限られた場所で使われているのです。

水汲み場の南西には木柵があり、溜池を囲んで管理していたと言われています。私が気になるのは、木柵の位置です。木柵は範囲を限る施設だと考えることもできますが、斜面の途中にあることを思えば、流れ落てくる土砂を留めて、泉井の水が濁るのを防ぐ土留めの役割があるように思います。

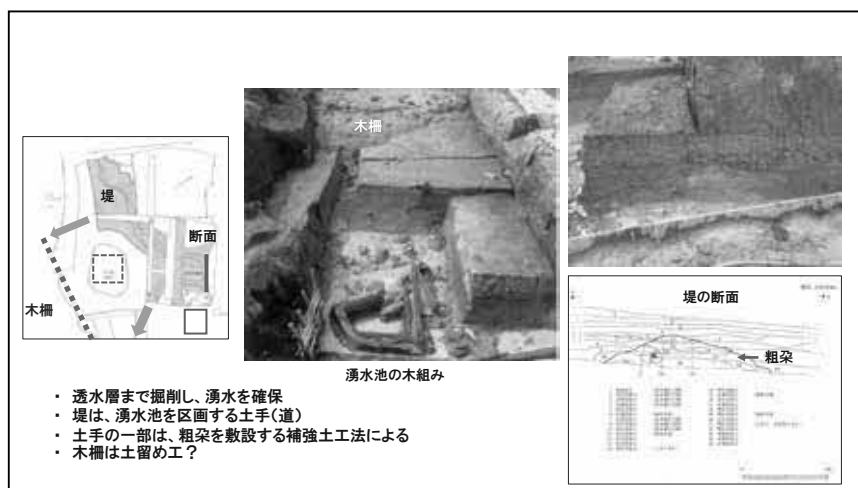


図6 鞠智城貯水池の再検討

鞠智城貯水池の再検討

以上のことを踏まえて鞠智城跡の貯水池を再検討しましょう(図6)。

下流側には排水工・減勢工、その上流には浅い水域があります。浅い水域は苑池と考えていますが、岸が人工的に曲がっているので曲池と呼べるものと思います。さらに上流には貯木場があり、一番上流には水汲みの泉井があります。

このように整理すると、谷筋全体を一つの溜池とするよりは、それぞれの地形の特性を活用して、いろいろな施設が造られていると理解できるのではないかと思います。これらの施設はそれぞれに目的や機能があるのですが、大雨が降って時などは、それぞれの施設で谷筋を流れ落ちる洪水の勢いを緩和する働きが、つまり諸施設を階段式に配置することで治水効果を期待したのであると思うのです。谷筋の一番下流側には飛渡(とばたり)

1 これまでの名称 敷粗朶工法、敷葉工法、韓国：부엽공법、中国：散草法

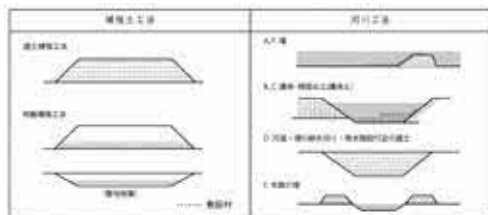
2 構造物 城壁、土塁、防水堤、池堤、道、整地

3 敷設材 粗朶、木葉、草本、樹皮、チップ、穀物の殻、骨片など

4 名称と機能

地盤補強工法 軟弱地盤の補強、地盤支持力を高める

補強盛土工法 土と補強材の相互作用により、盛土の安定性・強度を高める



(小山田宏一2018)

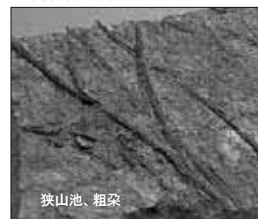


図7 補強土工法

に北門が推定されますが、多分そこを最終ゴールとして治水効果を期待していたと理解できます。

このように階段式に配置された諸施設からは、谷筋全体の治水を意識した空間計画が読み取れると考えています。今後、この空間計画が朝鮮半島ではどうなのか、一つの課題になってきます。そして粗朶を敷設する土木技術がどう関係するのか、ということも気になります。

補強土工法

ここで盛り土に粗朶を敷設する工法について、少しご紹介したいと思います(図7)。

粗朶とは木の枝です。盛り土に粗朶などを入れる技術は、昔から注目されてきました。福岡の水域では敷粗朶工法、大阪の狭山池では敷葉工法、中国の有名な溜池である安豊塘では散草法と呼ばれています。狭山池の敷葉工法は、単に木葉だけを敷設しているわけではありません。

発掘調査の時に、粗朶の木の葉が非常に緑鮮やかであり、敷葉工法と命名されたと言います。韓国では狭山池の影響をうけて敷葉工法(부엽공법)と呼んでいます。

ところがこの土木技術、発掘例が増えてきますと、粗朶だけではなくて、草本、樹皮、チップ、あるいは穀物の殻、骨片、そして木簡など、じつに様々なものを混せて敷設していることが判ってきました。そして敷租朶工法あるいは敷葉工法といった名称で、これらの工法を総称するのは非常に難しくなってきたわけです。特に韓国は敷葉工法が一般的名称として定着していますが、材料を敷設する層を敷葉層と呼んでいるので、何を敷設しているのか、この表現からはわかりません。また、中国の散草法の草は、アシ・ヨシと呼ばれているものなのか、あるいは柴のような枝なのか、それもよく判りません。

そこで私は地盤工学の補強土工法という名称を使っています。補強土工法は、盛土と地盤の境に敷設材を敷き込み軟弱な地盤を補強する地盤補強工法、そして盛土の中に敷設して盛土を補強する盛土補強工法の二種に分類できます。今回の鞠智城跡貯水池の事例は、敷設層が地盤に近いので、地盤補強工法にあたります。ただし、ややこしいのは、よく似た構造が川の小規模な土手にも見られることで、これを敷租朶あるいは敷葉工法と呼ぶ人もいます。しかし私は川の土手については、流水の洗堀から盛土を守る河川工法として区別してその技術系譜を調べています。



(小山田宏—2018年一部修正・加筆)

最古の事例 良渚文化期、施島遺跡
前4世紀頃 中国江南—半島 益山黄登堤
4・5世紀頃 六朝—百濟 風納土城、堤川義林池、金堤碧骨堤

図8 古代東アジアの補強土工法

拡散する補強土工法

図8は、東アジアにおける補強土工法の分布地図です。時代は古代に限っています。一番古いのは、中国の江南地方の良渚文化期、紀元前二千年代に登場します。そして江南から朝鮮半島に伝わります。朝鮮半島には大きく二つの波があります。第一波は紀元前四世紀ぐらいに起こります。この年代は、全羅北道益山にある黄登堤という堤の事例から判明した年代です。第二波は、四世紀から五世紀ぐらいです。この波は、江南の六朝から百済にやってきます。忠清北道堤川の義林池（溜池）の堤、それから全羅北道金堤の碧骨堤（防潮堤）などに確認できます。これらの施設は古代国家の重要な社会基盤であり、当時の百済が中国に要請して提供を受けた技術で築造されたと推定しています。半島ではこの第二波以降、補強土工法を用いた土構造物が増えてゆきます。日本列島では五世紀から事例が確認できます。大阪の

施罍遺跡

浙江省余姚市

第1期 河姆渡文化早期(前4700～前4500年)

第2期 河姆渡文化晚期(前3700～前3300年)

第3期 良渚文化期(前2900年～前2500年)

区画水田 稲田路(大畦畔)

22条・長20～200m・幅1～4m・間隔15～40m

ベース 淤泥層

敷設材 粗朶、竹 地盤補強



(報道写真)



(『2020中国重要考古発見』2021)

図9 施罍遺跡の補強土工法

亀井遺跡では五世紀の後半から六世紀の初めの堤、それから群馬の三ツ寺遺跡では五世紀の後半の豪族居館で見つかっています。この第一波は類例とか出てくる土器を見れば朝鮮半島の西海岸から南海岸、つまり百済から伽耶が有力な故地になります。七世紀には第二波がおとずれます。その中に鞠智城も入っています。有名なのが福岡の水城で、亡命百済官人が指揮したとすれば百済系土木技術です。六一六年頃に誕生した狭山池も、私は百済系土木技術と考えています。このような土木技術の拡散をみるにつけ、鞠智城の補強土工法の背後にも、東アジアの歴史が広がっていることは確かです。鞠智城は、それだけ重要な遺跡なのです。

東アジアの補強土工法

最新情報をご報告していきます。図9は、中国の浙江省余姚市の施罍遺跡の写真です。河姆渡文化期の早期に

黄登堤

全羅北道益山市

朝鮮時代 湖南3大貯水池(碧骨堤・訥堤)

古代 防潮堤？

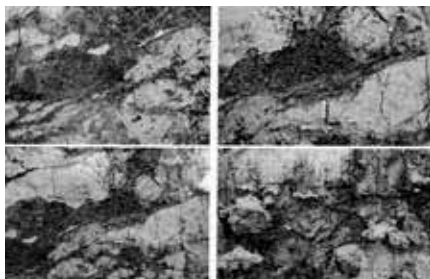
堤 基底部は現地表面から一約4.9m、幅約22m

敷設材 草 地盤補強

AMS分析 紀元前4世紀頃



©Google



益山市・(財)全北文化財研究院2021『黄登堤堤防確認発掘調査略式報告書』

図 10 黄登堤の補強土工法

はじまり、良渚文化期で補強土工法が確認されています。施罾遺跡の近くには、河姆渡遺跡や田螺山遺跡などの古代中国の稲作で有名な遺跡があります。

右上の写真の中の点線は、水田を大きく区画する大畦畔です。本来はそこに小区画があったのでしょうか。報告では、この大畦畔を稲田路と呼んでいます。この大畦畔では、軟弱地盤の淤泥層の上に粗朶とか竹を敷設して地盤沈下を抑えています。

図10は、韓国の全羅北道益山市の黄登堤の写真です。最近の調査事例です。正式な報告書は出ていませんが、加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代は紀元前四世紀になります。私自身もびっくりしています。朝鮮時代の黄登堤は有名な溜池ですが、古代は防潮堤の堤であったと考えています。韓国では、四・五世紀以降になると、百濟、新羅で補強土工法の事例が増加していきます。

六・七世紀の新羅・百済の補強土工法

新羅で有名なのは、慶尚南道密陽市の旧位良池、慶尚北道尚州市の恭儉池、蔚山広域市の薬泗洞堤防などの溜池で、堤には地盤補強工法が見られます。それから、山城にも補強土工法が見られます。釜山に近い慶尚南道咸安郡の城山山城、それからソウルに近い京畿道利川市の雪峰山城です。これらの山城では、城壁の背後の盛土造成に補強土工法が見られます。

百済で有名なのは、忠清南道扶余にある扶余羅城で、扶余を取り囲む羅城の土塁に補強土工法が使われています。羅城の東門付近は土塁で丘陵間の低地を結びます。雰囲気が水城に似ています。水城の場合は、亡命百済官人が大野城など一連の土木工事で造ったとすれば、百済系の要素が非常に高いと思います。実は岡山の鬼ノ城の麓には小水城のような土手があります。その土手も粗朶を敷設しています。今後注目していきたいと思っています。

新羅山城谷筋の利水と治水の空間計画

先ほど谷筋の空間画の話をしました。図11は、ソウルのすぐ南側、京畿道安城市にある竹州山城という山城の図面です。竹州山城は、上流から下流に向かって石組みで囲んだ貯水池が並んでいます。これらの貯水池は、単に水を溜めるだけではなく、順番に水を落としていくことで水を浄化する浄水施設で、砂を沈める沈砂池あるいは沈殿池と呼んでもよろしいと思います。このように階段式に配置

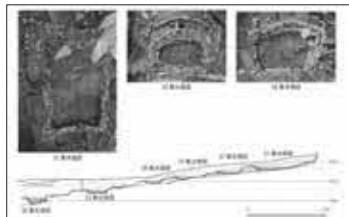
京畿道安城市 竹州山城／6世紀中～7世紀後半

勾配約七・六度の渓流性の谷筋に、石組護岸をめぐらす方形と楕円形の五基の集水施設（S1～S6）を階段式に配置する



利水
浄水施設 沈澱を繰り返して浄水をえる

治水
減勢工 洪水時の谷を下る激流から谷筋下流の城壁(東門)を守る



韓白文化財研究院
2012『安城竹州山城 2～4次発掘調査報告書』一部加工

図 11 新羅山城谷筋の空間計画

した沈砂池には、大雨時の洪水を緩和する減勢工の役割があり、貯水池の下流になる東門付近を守っているものと思います。鞠智城の谷筋の構造も、このような空間計画に関係するものと思います。

全赫基先生は、韓国の集水施設と鞠智城の貯水池を比較して（全赫基「韓国の古代山城の集水施設からみた鞠智城の研究課題」『鞠智城と古代社会』）、平壤の平壤大城（大聖）山城にも類似した構造を読み取っています。平壤大城（大聖）山城の一番東の谷筋には、多くの溜池が集まっています。全赫基先生は、これらの溜池にも治水効果があると考えています。私はそれに加えて、南門上流の二段にわかれる谷筋にある溜池（美川湖・東川湖）の治水効果を重視したいと思います。この溜池は公園化したもので復元されているようですが、元から水を蓄えていたものと推定しています。このような平壤の山城をみるにつけ、新羅にしても百濟にしても、やはり高句麗か



図 12 倭国古代山城水門付近の治水工

らの影響が大きく、谷筋の空間計画についても高句麗からの流れで理解できそうです。

倭国古代山城水門付近の治水工

ここで鞠智城の池ノ尾門跡を取り上げます（図12）。

鞠智城の池ノ尾門は、谷を塞ぐ城壁が走ります。その手前には蓋をした通水溝、さらにその手前には露出した導水溝があります。これらの施設によって城内の水は城壁を通り抜けて城外へ排出されます。実はこの城壁の手前に盛土遺構があります。それほど高くないかもしれませんが、版築状と報告されているので、しっかりと丈夫に造っているようです。

この盛土遺構から、城壁の手前側には盛土の帯があったと復元できます。そして、その手前に池状落ち込みがあるわけですね。この池状落ち込みは、礫とかの堆積がなく、微細なシルトが溜まっているのが特徴です。

ここは谷筋なので上流から水が流れてくれば、当然、礫とか石とかも混じってきます。それがここに溜っていないっていうことは、上流側で堰き止められている可能性が大きい、つまり池状落ち込みの上流側には、土石流を堰き止める堤があった想像します。その堤で砂礫は堰き止められ、流れが緩和され水だけが下流に流れてきた結果、シルトが溜まったと復元してもいいのかなと思います。

類似したものが岡山の鬼ノ城にあります。ここは私も現地を訪問し、この第5水門の上流側の土手状遺構をじっくりと調べました。報告では、この土手状遺構の裏側には水を貯める貯水池を復元しています。また、小澤佳憲さんは、第5水門の排水口は結構高い位置にあり、この高さまで水を溜めないと水を出せないということで、土手状遺構と城壁との間に貯水池を想定しています（小澤佳憲「山城で水をつかう―古代山城の水資源―」『大宰府史跡指定100年と研究の歩み』）。この二つの指摘について、すぐには結論を出すことはできませんが、両者の考えで共通するのは、土手に砂防の役割があると考えていることです。池ノ尾門跡のある谷筋についても、砂防ダムのような堤が土砂を止めていた可能性が出てまいります。

韓国の城山山城と雪峰山城はどうか（図13）。城山山城は城壁の背後に盛土があって、そこに補強の盛土工法があるわけです。雪峰山城も城壁を保護する盛土が見られます。城山山城の方ですけれども、航空写真を見ますと東門付近の城壁がこれに相当します。この城壁には、外側に断面三角形の石積み、新羅の山城に特有な外護の補強の石積みがあります。この内側に盛土があって、ここ

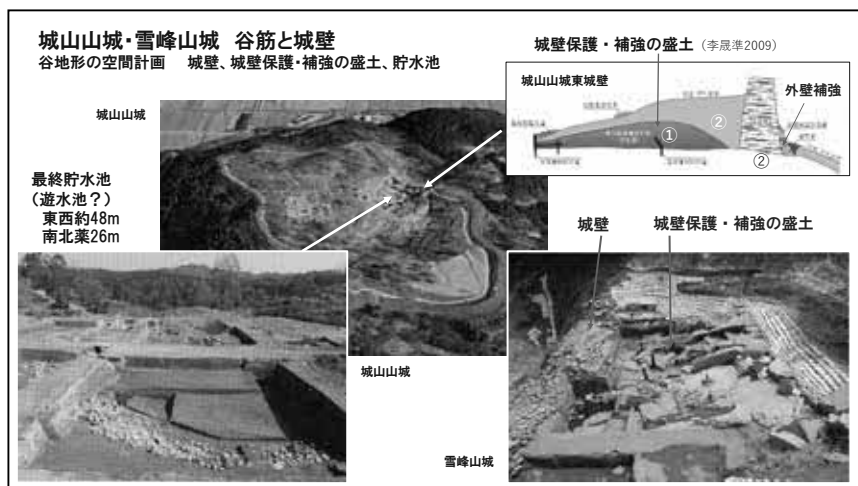


図 13 城山山城と雪峰山城

から大量の木簡が見つっています。その木簡は、山城を造るにあたり新羅の領域から運ばれた物資についていた荷札が出ております。この盛り土の背後には、貯水池と呼ばれている窪みがあります。大きさは、東西約四十八m、南北約二十六mです。ただし、朝鮮半島の山城の貯水池でこんなに大きいものではありません。私は第一の目的は、洪水を溜める遊水地ではないかと考えております。

おわりに

これまで貯水池と復元されていた谷筋の資料を見てきました。この谷筋自体を大きな貯水池と考えることも可能だとは思いますが、それぞれの施設を分析して、地形環境に応じて造られた施設のその集合体が貯水池と呼ばれている範囲であると考えたいと思っています。例えば、上流では湧水層まで掘っていますので、湧き水を利用す

る泉井と貯木場が造られる。下流では粘土で流れを止めています。透水層を底にしているので、水を溜めていたわけです。この水域は曲池になると考えていますが、平城の左京三条二坊の庭園はその参考例になります。この庭園は、長屋王邸のすぐ南側の方にあり、写真のようにくねくねと曲がっています。

曲池の造られた時期が、鞠智城跡Ⅱ期だとすれば場内整備が進んだ時期にあたります。また国内そして国外から訪問者が増えます。曲池は、そういう人たちをもてなす饗応の池になるのかも知れません。韓国では、百済の池は基本的に四角、新羅は慶州の雁鴨池のように岸が曲がっています。この特徴からみると曲池は新羅系になるでしょう。しかし曲池の情報が中央政權から伝わったのか、あるいは新羅から直接伝わったのか、あるいは新羅情報を選択したのか、このあたりの問題は非常に微妙で、これだと断定する証拠はありませんが、鞠智城跡Ⅱ期に出現する八角形の鼓楼は、参考になるかも知れません。つまり八角形の建物が新羅系だとすれば、この曲池の造形も新羅からもたらされたという可能性が出てきます。空間計画については高句麗、新羅の山城とよく似ています。

これまで駆け足で鞠智城の谷筋の開発の考え方、そして空間の計画について、検討してきました。そこには半島三国時代の各種情報が見られます。各種情報の整理から得られた土木技術の系譜が、当時の国際関係にどのようにかかわっているのか、これからの課題です。

これで話を終わります、ご清聴ありがとうございました。

おもな参考文献（鞠智城の報告書は割愛）

小澤佳憲 「山城で水をつかう―古代山城の水資源―」 『大宰府史跡指定100年と研究の歩み』

（二〇二二年）九州国立博物館・福岡県立アジア文化交流センター

小山田宏一 「古代日韓補強土工法の俯瞰的整理」 『纏向学研究』 六（二〇一八年）桜井市纏向学研究センター

全赫基 「韓国の古代山城の集水施設からみた鞠智城の研究課題」 『鞠智城と古代社会』 十（二〇二一年）熊本県教育委員会

主税英徳 「日韓古代山城の水門構造からみた鞠智城」 『鞠智城と古代社会』 七（二〇一九年）熊本県教育委員会

西住欣一郎 「鞠智城跡貯水池跡について」 『鞠智城跡Ⅱ』 論考編一（二〇一四年）熊本県教育委員会

矢野祐介 「鞠智城の築造―貯水池・土塁を中心に―」 『季刊考古学』 一三六（二〇一六年）雄山閣

李晟準（土田純子 訳） 「咸安城山山城発掘調査の意義―韓国最大木簡出土遺跡の研究―」 『大阪府立狭山池博物館研究報告』 六（二〇〇九年）大阪府立狭山池博物館

『安城竹州山城 2〜4次発掘調査報告書』（二〇一二年）（財）韓白文化財研究院

『咸安城山山城Ⅲ』（二〇〇六年）国立昌原文化財研究所

『利川雪峯山城 4・5・6次発掘調査報告書』（二〇〇六年）檀国大学校埋蔵文化財研究所