

# 琵琶湖博物館第2期リニューアル 「樹冠トレイル」の整備について

北井 剛<sup>1</sup>・林 竜馬<sup>2</sup>

<sup>1</sup>滋賀県 北部流域下水道事務所 (〒522-0002 滋賀県彦根市松原町1550)

<sup>2</sup>滋賀県立琵琶湖博物館 新琵琶湖博物館創造室 (〒525-0001 滋賀県草津市下物町1091)

琵琶湖博物館は、1996年10月に開館して以来20年以上が経過し、琵琶湖の環境やそれを取りまく社会情勢の変化、新しいニーズ・期待の高まりに対応するため、展示や交流空間の大規模リニューアルを3期(2015年～2020年度)にわたって実施中である。

本論文では、琵琶湖博物館第2期リニューアルにおける空中遊歩道「樹冠トレイル」整備の経過について報告する。

キーワード 琵琶湖博物館、樹冠トレイル、遊歩道、丸子船、CIM

## 1. はじめに

琵琶湖博物館は、「湖と人間」をテーマに、オリジナルな研究を展開するとともに、地域の人々が博物館活動に主体的に参加できる制度を創設するなど、開かれた博物館を目指してきた結果、来館者数は累計1,073万人(※2019年4月末現在)に達している。一方、年間来館者数は近年減少傾向にあり、常設展示の情報発信力の強化や、新たな施設整備などが課題となっていたことから、2014年度からリニューアル事業に着手した。

第2期リニューアル事業の一つに位置付けられた「樹冠トレイル」は、琵琶湖博物館の管理用地内に新たに整備する空中遊歩道であり、前例の無い事業であった。以下に設計と施工、連携事業、広報営業活動など、樹冠トレイルオープンに至るまでの経緯を記す。

## 2. 整備目的

樹冠トレイルの整備については、2012年度に策定された新琵琶湖博物館創造ビジョン<sup>1)</sup>に基づいて、交流空間の再構築の一環として計画された。2013年度には、屋外展示交流空間ワーキング会議を開催し、「自然に近づき、琵琶湖を感じる」ことのできる新たな交流空間として、樹冠トレイルの整備が新琵琶湖博物館創造基本計画<sup>2)</sup>の中に盛り込まれた。

琵琶湖博物館では、1996年の開館以来、「湖と人間」をテーマとして、研究や資料の収集整理、展示、交流といった博物館活動を実施してきた。その中でも、基本理

念として、「フィールドへの誘いとなる博物館」、「交流の場としての博物館」を掲げている。

樹冠トレイルの整備目的は、新琵琶湖博物館創造基本計画の中で「琵琶湖の湖畔にある立地条件を十分に活かし、来館者が琵琶湖や野外空間の自然をたっぷりと体感し、また心に残していくことができるように空間を整備する」と定められた。この目的の背景としては、樹冠トレイルが新たな「フィールドへの誘い」となり、「交流の場」にもなる施設として、琵琶湖博物館の理念を推進する施設となることを目指している。

樹冠トレイルでは、博物館の展示と実際のフィールドをつなぐ橋渡しとなることを目指して、琵琶湖畔にたつ立地を最大限に活かした展望デッキと、屋外展示の森の植物や動物を目の前で観察できる空中遊歩道の設置が計画された。また、新たな交流を生む場として、「はしかけ」(琵琶湖博物館で活動する地域の方々のグループ)の方々と協力した解説パネルの設置やガイドツアー等の環境学習イベントの実施に向けて、2014年度には「はしかけミーティング」、2015年度には「はしかフェ」を開催し、2016年度からは、はしかけグループ「森人(もりひと)」が結成され、樹冠トレイルを中心とした新たな交流活動が進められている。

## 3. 設計

### (1) 設計の経緯

前述の整備目的にそって、①湖畔の立地を活かし、琵

琵琶湖を体感できる空間をつくること、②屋外展示の森の植物や昆虫などを、目の前で観察できる空間をつくること、③新たな琵琶湖博物館のシンボルとなる空間をつくること<sup>3)</sup>を、コンセプトとして設計を進めた。

## (2) 計画高の検討

樹冠トレイルの整備予定地は、琵琶湖博物館の北側に位置する人工森林「縄文・弥生の森」(写真-1)である。ここでは、人が自然に大きく手を入れる前の縄文・弥生時代における琵琶湖周辺の原生林の姿を再現している。この森と、展示室とを併せて見てもらうことで、琵琶湖の生い立ちや人々の歴史について体感できるよう工夫されている。この森の樹木や、生き物を間近に観察するため、樹冠トレイルの計画高については、樹冠部(葉の茂っている部分)または樹冠下から樹木を観察することができ、かつ、館内レストランからの眺望の障害とならない高さとして、博物館オープンデッキの高さを計画高として設定した(図-1)。実際の視点場からの樹木の見え方については、伸縮ポールに取り付けたカメラを利用して検証し、ルート検討にも活かしている。



写真-1 樹冠トレイル整備予定地(中央部が縄文・弥生の森)

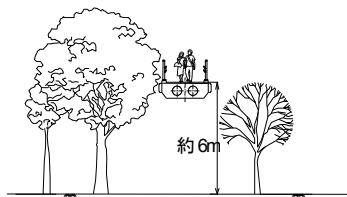


図-1 計画高説明図

## (3) ルートと構造諸元

「縄文・弥生の森」に遊歩道を建設するためには、ある程度の樹木の伐採が必要となる。そこで、樹木調査を行い、特に印象的な樹木等残すべき樹木を選定し、これらを含む多くの木々を観察できるようなルートを検討した。あわせて、できるだけ伐採樹木数が少なくなるよう配慮した。決定したルート平面図を図-2に示す。ルート

は、琵琶湖博物館出入口からのアプローチ部と、生態観察池のそばを琵琶湖に向かって直進するルートと、縄文・弥生の森を回遊するルートから構成されている。森を回遊するルートについては、すぐ先を見通しにくいジグザグのルートとして歩行時のワクワク感を演出したほか、様々な高さから樹木を観察できるよう高低差(約1.5m)を設けた。なお、できるだけ車椅子の方にも利用いただけるよう配慮し、博物館出入口から5%未満の勾配となるよう設計した(一部階段を除く)。

また、琵琶湖の眺望を楽しむことができ、記念撮影スポットとしても利用できるよう、展望デッキ(6m四方、地上高約8.5m)を設置した。さらに、ここから地上に降りる階段を設置し、博物館用地の外に出て、湖岸まで歩くことが出来るルートを整備した。

構造については、経済性や施工性等を考慮し、琵琶湖に向かって直進するルートには橋梁構造、森を回遊するルートに栈橋構造を採用した。

### [橋梁部構造諸元]

橋長: L=63.49m

幅員: 2.0m

上部工形式: PC2径間連続中空床版橋

下部工形式: 逆T式橋台、壁式橋脚

基礎工形式: 杭基礎(場所打ち杭)

### [栈橋部構造諸元]

全長: L=94.3m

幅員: 1.5m

使用材料: (支柱ほか)アルミ合金 (床板)再生木材

なお、琵琶湖側の用地境界付近には、移設困難な地下埋設物(湖水取水管)の存在が想定されていたが、既存資料ではその正確な位置が不明であった。このため、レーダー探査と試掘により位置を特定し、支障とならない位置で橋脚を配置している。

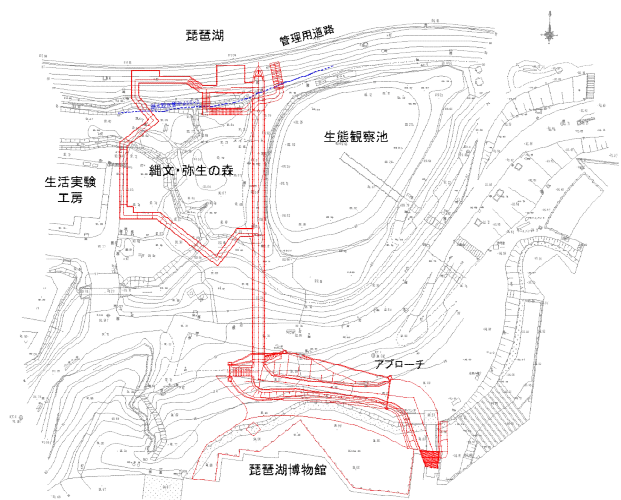


図-2 平面図

**(4) 橋梁部の意匠の検討**

「新たな琵琶湖博物館のシンボル」となるよう、構造物の意匠について検討した結果、琵琶湖博物館常設展示室（B展示室）にある「丸子船」（江戸時代から昭和初期にかけて琵琶湖上の物資輸送を担った木造船）について、①コンクリート構造での実現が比較的容易であること、②琵琶湖博物館（屋根部）の設計デザインのモチーフが丸子船であること、③琵琶湖へ出かけるイメージを持たせられることから、橋梁部の意匠モチーフとして採用した。

丸子船は、南湖の浅い水深でも座礁せず、安定して航行できるよう船底は平坦に作られており、積み荷を安定させ重心を低く保つために「おもぎ」という部材を緩やかに曲げて側面に取り付けられている。このため、船全体が丸みを帯びていることからその名がついたといわれている<sup>4)</sup>。これらの特徴を意匠に取り入れるため、3Dスキャナによる丸子船の3D測量を行い（図-3）、製作者である松井造船所の松井三男氏から貴重な情報を提供いただき、図面作成の参考とした。また、3DCGを作成し、3Dプリンタによる造形を製作した（図-4）<sup>5)</sup>。これらにより、博物館内で意匠イメージの共有が容易となり、スムーズな合意形成に効果があったほか、施工業者への伝達にも効果があった。

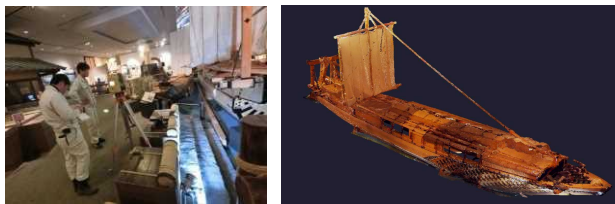


図-3 B展示室での測量の様子と点群データ



図-4 展望デッキ付近のCGと3Dプリンタ出力模型

**(5) 施工計画**

施工現場は琵琶湖博物館用地内にあり、公道からのアクセス性が悪く、大型車両が通行可能な以下の2つの工事進入路を併用する形で施工計画を立てることとなった。

進入路1：湖岸堤管理用道路を通る進入路

進入路2：博物館用地内を通る進入路

いずれの進入路からも工場製作桁の搬入と架設が困難なこともあり、橋梁上部工については固定式支保工形

式での現場製作とした。

また、進入路2における既設の床板橋3橋について、大型車両の輪荷重に耐えられないことが明らかとなったことから、補強工事が必要となった。

また、隣接する生態観察池が、水族展示室で飼育する生物（マミズクラゲ等）の餌となるプランクトン採取場として毎日利用されていることに配慮し、池への影響が最小限となるよう、袋詰玉石を積み上げて一部を埋め立て、施工ヤードを確保した。さらに、ヤード面積を最小限とするため、橋梁下部構造の基礎工（場所打ち杭：φ1,500mm、φ2,000mm）の施工には、大口径にも対応でき、狭小箇所でも施工可能な工法（TBH工法（トップドライブリバース工法））を採用した。

**4. 施工**

**(1) 場所打ち杭**

場所打ち杭の施工にあたっての掘削時にTBH工法で吸引できない大きさ（φ150mm以上）の転石が、ある層から多数出現した。事前のボーリング調査からは、このような石の存在を確認できていなかったが、現地状況から、過去の敷地造成時に、ある層に混入されたものと考えられた。対応を検討した結果、ハンマグラブにより石を除去（写真-2）しながら掘削を継続することとし、結果として当初想定以上の日数を要したものの、工法の大きな変更はなく場所打ち杭を施工できた。



写真-2 ハンマグラブによる転石除去（右はTBH機械）

**(2) ピンファウンデーション基礎**

森の中を回遊するルート of 構造物基礎には、周囲の樹木の伐採を最小限とするため、狭小箇所でも資材運搬や施工が容易で、軟弱地盤にも対応できる「ピンファウンデーション基礎」（NETIS登録実績有り）を採用した。図-5のように地中に埋め込んだ4本の杭により支持力を得る工法であり、全国各地の遊歩道等にも実績がある。この工法では広範囲に多数の杭の打ち込みが必要であるが、現地の地下埋設物に関する情報が不足していたため、試掘を行った結果、一部で近接する建物（生活実験工房）へのライフライン（水道・ガス・電気）が支障となるこ

とが明らかとなった。対応を検討した結果、ライフラインの移設は困難であったため、ルートの変更はせずにピンファウンデーション基礎の位置を変更することで対応した。

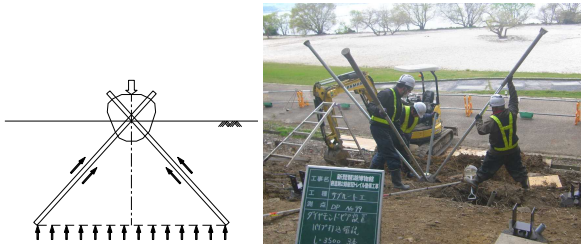


図-5 ピンファウンデーション基礎  
(左:基礎部のイメージ 右:基礎部施工状況)

### (3) 博物館事業との調整

工事進入路2が、一般来館者の動線と交差していること、道沿いに小学生等の昼食場として利用される屋根付き広場（うみっこ広場）があることから、安全確保のため交通誘導警備員を十分に配置し、さらに週間工程表により博物館関係者へ工事車両の通行日を周知した。

また、工事による騒音と眺望の悪化について、特に影響が大きいレストラン事業者へは事前説明を行ったほか、アトリウムでのコンサート開催日には、工事を休止するなど配慮した。

その他、生態観察池の木製栈橋や、アトリウム前の修景池について、老朽化による見栄えの悪さが以前から課題となっており、既に利用実態も無かったことから、工事で撤去を行った。

異なる興味をもった来館者へアピールするとともに、新たな博物館の価値の創造を目指した。

さらに、はしかけグループ「森人（もりひと）」には、ルート検討の段階から協力をいただいたうえ、森で観察できる動植物の解説板についても協働で作成し設置した。また、樹冠トレイル完成後の来訪者の増加を想定し、森の中の屋外展示見学通路の整備を協働で行った。



写真-3 対岸眺望ポイント



図-6 カヤネズミをモチーフとしたオブジェ  
(左:学芸員からの指導を受けた試作品 右:完成品)

## 5. 連携事業、広報等

### (1) 多様な主体との連携

樹冠トレイルの展望デッキからは、琵琶湖だけでなく、対岸の大津市街地や比良山系の山々を眺望できる。この眺望を効果的にアピールするため、草津市と大津市の対岸眺望ポイント整備事業と連携し、展望デッキを対岸眺望ポイント（烏丸半島）に位置づけ、事業のシンボルマークを床板に設置するとともに、眺望の説明パネルを草津市都市計画課と協働して整備した（写真-3）。

また、自然や生き物への関心をもってもらおう新たなきっかけ作りのため、成安造形大学と連携し、森と湖に関するブロンズオブジェ8点を授業の一環として学生に制作・設置いただいた（図-6）。この制作過程において、琵琶湖博物館学芸員から作品テーマとなりそうな動植物等の資料を提供するとともに、それぞれの専門の見地から指導するなどした。また、微小生物をモチーフとした金属製彫刻作品（宇野君平准教授作）の寄託を受け、2年間の期間限定で設置した。これらにより、これまでと

### (2) 広報営業活動

樹冠トレイルの認知度向上に資することを目的として、工事中から広報活動に注力することとし、「樹冠トレイル工事日誌」を琵琶湖博物館ホームページに掲載し、公式Facebookからも同時に発信した（図-7）。「工事日誌」では、単なる工事の内容説明に終始せず、森の四季の移ろいや、前述の連携事業なども広報して興味を持ってもらえるよう努めた。さらに、琵琶湖博物館学芸員によるリレー連載企画『湖岸より』（中日新聞）にて、工事に関する記事や、オープン直前の広報のための記事を執筆した。

また、博物館アトリウムの窓ガラス越しに工事現場を見ることができるようになるため、来館者から工事内容についての問い合わせが増えることも予想された。そこで、窓ガラスに完成イメージ図を貼り付ける（写真-4）とともに、「樹冠トレイル工事日誌」を案内するパネルを隣に設置し、効果的に周知を図った。

一方、琵琶湖博物館リニューアル事業では、外部資金の調達について財政当局から強く要請されている。この

ため、第2期リニューアル事業には地方創生拠点整備交付金を活用したほか、寄付金の募集にも積極的に取り組んだ。樹冠トレイルに関しては、クラウドファンディング（インターネットを通じて不特定多数の人から資金を集める方法）を琵琶湖博物館として初めて活用し、寄付を募った（図-8）。また、寄付者へのお礼の一つとして、樹冠トレイルに設置した銘板に氏名を表示できる特典（個人では1万円以上の寄付者が対象）を用意し、施設への愛着を持ってもらえるよう工夫した。



図-7 ホームページに掲載した工事日誌



写真-4 アトリウムに設置した完成イメージ図



図-8 クラウドファンディングの画面  
(CAMPFIREのホームページより抜粋)

## 6. さいごに

樹冠トレイルは工期限内に完成し、当初計画通り2018年11月に一般に公開した。公開初日（11月3日）には、オープニングセレモニーが開催され、はしかけグループ「森人（もりひと）」や、ブロンズオブジェを手がけた成安造形大学の学生による見学ツアー等のイベントも行われた。当日は天候にも恵まれ、多くの方にお越しいただき、樹冠トレイルからの琵琶湖の眺望や、間近に見える樹木や生き物の姿に満足される姿が多く見られ、整備の目的は概ね達成できたと考える。また、展望デッキから琵琶湖岸へつながる通路の利用者も多く、屋外へ出かける新たな動線ができたことも、フィールドへの誘いという琵琶湖博物館の理念にも合致し、樹冠トレイル整備の一つの効果といえる。さらに、車椅子やベビーカーで展望デッキまで来られた姿も見られ、多くの方に利用いただける遊歩道となったと考える。

今後は、樹冠トレイルを活用し、来館者数の増加や、来館者の満足度の向上につなげていくことが必要である。そのためには、より一層の認知度向上のための広報活動はもとより、樹冠トレイルを利用した自然環境学習プログラムの充実や、交流イベントの実施等ソフト事業の積極的な展開が求められる。来館者との交流を重視する琵琶湖博物館の特色を活かし、効果的な交流の場として樹冠トレイルが活用され、琵琶湖博物館がさらに発展していくことを願っている。

**謝辞：**橋梁の意匠設計にあたり、貴重なご指導やご協力を賜りました松井造船所の松井三男様に深く感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 琵琶湖博物館：新琵琶湖博物館創造ビジョン
- 2) 琵琶湖博物館：新琵琶湖博物館創造基本計画本編
- 3) 琵琶湖博物館：樹冠トレイル基本計画
- 4) 滋賀県教育委員会編：丸子船の復元、琵琶湖博物館開設準備室研究調査報告
- 5) 赤木弘志、野尻保：「丸子船」をモチーフにした樹冠トレイルの空間デザイン、建設コンサルタンツ協会近畿支部第50回研究発表会記念大会