

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K00680

研究課題名(和文) 広島市・長崎市における被爆樹木の保全活用に関する環境政策上の現状と課題

研究課題名(英文) Current Status and Issues of Environmental Policy Concerning the Conservation and Utilization of A-bombed Trees in Hiroshima and Nagasaki

研究代表者

鈴木 雅和 (Suzuki, Masakazu)

筑波大学・芸術系(名誉教授)・名誉教授

研究者番号：40216437

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：広島・長崎に現存している被爆樹木(各種の証拠と証言に基づき行政により被爆が認定された樹木)の現状を、最新の3次元レーザー測定器により測定した。その結果、被爆樹木は原爆被害の実相を都市の広がりの中で、現代においても保存継承していることが明らかになり、これを保全し後世に伝えることが、平和教育・平和観光に資すると考察した。しかし、被爆樹木は単に広島市・長崎市が認定しているに過ぎず、所管は神社・寺院・公園・道路・個人などに分散し法的担保は無いに等しい。現に、誤伐採による喪失が起きている。被爆樹木群を国指定の文化財として指定して保全する方向性について考察し、本研究成果に基づいてその旨両市に提言する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

被爆者の存在に比べ被爆樹木の存在は世界でも知られていない。本研究の意義は、(1)広島・長崎における被爆樹木の存在状況を把握し世界に伝えることであり、被爆者による体験の継承とは異なる視点で、本研究成果の各種発信を行なった。(2)それぞれの被爆樹木は、都市の各地点において原爆被害の実相を保存継承しており、それを客観的に把握するため被爆樹木の外形をレーザースキャナーにより詳細に3Dモデル化した。(3)被爆樹木の保全状況の問題点を発見し、国際的な被爆遺産としての価値を保存継承するための方策を考察した。単なる両市による「認定」から、国による何らかの「文化財」としての決定が当面必要であると結論した。

研究成果の概要(英文)：The current status of A-bombed trees existing in Hiroshima and Nagasaki (trees certified as A-bombed by the government based on various evidences and testimonies) was measured using the latest three-dimensional laser measurement equipment. As a result, it became clear that the A-bombed trees are preserving and handing down the reality of the atomic bomb damage in the spread of the city even today. However, the A-bombed trees are only certified by the cities of Hiroshima and Nagasaki, and the jurisdiction is distributed among shrines, temples, parks, roads, individuals, etc., and there is almost no legal collateral. Losses due to incorrect felling are occurring. Consider the direction of designating and preserving the A-bombed tree group as a national cultural property, and propose to both cities based on the results of this research.

研究分野：環境学

キーワード：被爆樹木 広島市 長崎市 被爆遺産 文化財 平和教育 3次元レーザー測定 環境政策

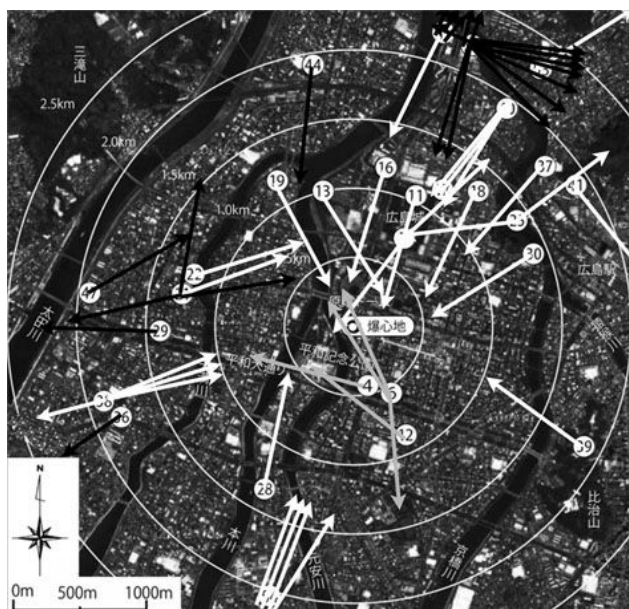
1. 研究開始当初の背景

原爆被害に関する調査研究は、戦後のGHQ プレスコード指令で著しく制限され、占領政策終了後も冷戦の影響で抑制的に推移した。CiNii でキーワードに「原爆」を含む論文は 7,152 件、「被爆者」では 1,777 件が存在する一方、「被爆樹木」に関する論文は、3 件のみ(2 件は研究代表者によるもの)で(2016.10.15 現在)、研究対象として認知すらされていない状況である。

戦後 70 年を超え、被爆者から体験を直接継承することが困難になりつつあり、相対的に被爆関連資料や遺産の意義が増している。被爆遺産としては世界遺産の原爆ドームの他、多くの被爆建造物が登録・認知され保全・活用が行われている。被爆樹木は、広島市において、約 170 本、長崎市において約 30 本が登録されているが、所管は国・県・市・神社仏閣・私有に及び、保全管理の方法も異なる。長崎市においては、私有の被爆樹木の存続が危ぶまれているものもある。

研究代表者のこれまでの研究により、被爆樹木には被爆建造物にはない、特有の被爆遺産意義を有することが明らかになりつつあるが、両市行政当局において共通の認識が薄い。被爆樹木に関する今後の保全活用のあり方を明らかにし、法的・行政的な担保に基づき、国際的な環境政策を遂行するための研究が急務である。

研究代表者は、2009 年に広島市縮景園の景観調査の際、偶然に被爆樹木の存在を知った。その後、移植されていない単幹の被爆樹木約 30 本の傾斜角と傾斜方位を測定し、左図に示すように、ほぼすべてが爆心地方向に向けて傾斜している現象を発見した。被爆時に受けた熱線による



傷害程度が爆心地側と反対側で異なるため、成長度の違いが約 70 年累積して生じた樹形異常であると思われる。爆心地を中心に市内全域に分布する「被爆樹木群」は、原爆被害からの再生と、消えない後遺症の両面をリアルタイムに示す貴重な被爆遺産である。また、被爆樹木はその特性によりいくつかの類型に分けて捉えるべきであることがわかった。被爆樹木の個性に応じた保全活用にあたっては、学術的検討とともに、教育・観光・デザインも含め、環境政策的な検討が不可欠である。

広島の被爆樹木傾斜方位図(白矢印:単幹の移植履歴の無い樹木。黒矢印:移植樹の傾斜方位はバラバラ。)

2. 研究の目的

本研究において解明する内容は以下のように多岐にわたるが、最終的にはそれらを総合し、広島・長崎に共通する問題として、被爆樹木の被爆遺産としての意義を再評価し、今後の被爆樹木の保全活用に資することを目的としている。

- (1)被爆樹木の個体識別, 属性情報の解明と類型化
- (2)被爆樹木の空間的分布の解明
- (3)被爆樹木の樹形特性の解明と可視化
- (4)未発見・未登録被爆樹木の解明

- (5)被爆樹木の保全上の法的・行政的担保の検討
- (6)被爆樹木の被爆遺産としての特質の解明と保全方策の検討
- (7)被爆樹木の活用策の検討

なお、当初「被爆樹木ハンドブック」の作成を挙げていたが、広島市により作成された「ヒロシマのもの言わぬ証人 被爆建物・被爆樹木巡りガイド」、および菅野博貢著の「甦る戦災樹木」で目的とした内容がほぼ満たされるため、本研究目的から削除した。

3. 研究の方法

- (1)研究対象とする被爆樹木の確定と周辺環境を含めた現況調査・空間情報としての可視化

現状では、被爆樹木は箇所ごとに付番され、1箇所1種1本から、1種複数本、複数種複数本という形で、個体識別がなされていない。そこで、広島市および長崎市において既に登録されている被爆樹木について、固有番号を付番し、今後の調査の基礎となる属性情報を観察・計測・記録・整理する。その際、被爆樹木と周辺環境との相互関係も明らかにする。

- (2)被爆樹木の属性による類型化

これまで「被爆樹木」と一言で表現されているが、戦後移植されて保存されているもの、移植されずその場で生存しているもの、被爆直後に地上部がすべて失われ地下から新たに再生したものの、地上部に傷害跡を残すもの、種子・苗を生じて子孫を配布しているもの、などその属性により被爆遺産としての意義が異なるが、その区別はされていない。そこで、被爆樹木を各種の属性区分から類型化し、その生物的特性・被爆遺産としての特性を考察する。

- (3)傾斜している被爆樹木の精密測定

顕著に爆心地に向けて傾斜している被爆樹木の精密な外形を把握するため、まず対象樹木を選別し、外部診断調査の条件設定を行い、レーザスキャナによる3次元モデリングを行う。これは文化財として登録する場合に不可欠な作業である。

- (4)未発見・未登録被爆樹木の解明

被爆樹木を一般の健全樹木と見分ける判別基準を明確化する。長崎市には爆心地から3km以内に未調査の山林が多く、未発見の被爆樹木が存在する可能性が高い。その地域をGISにより選別し、地権者に調査許諾を得た上で現地調査を行う。

4. 研究成果

本研究は、一つの解を求心的に求めるものではなく、様々な事象を同時並行的に進めているため、研究の進行順に行ったこととその成果を示す。最終まとめは図書として出版予定である。

- (1) 被爆樹木の類型化：被爆樹木を樹種・基本樹形・移植の有無・被害の程度などにより類型化し、それぞれの特性について考察した。これにより、被爆樹木の遺産意義は類型ごとに異なるため、それぞれ考察する必要があることがわかった。

- (2) 被爆樹木の精密測定：3Dレーザスキャナにより、典型的な被爆樹木としての特徴を表しているものを数本選定して、実測を行った。これにより、被爆樹木を数センチの解像度において再現でき、被爆樹木の傾斜について、断層面の図形的重心点群から、被爆樹木の傾斜方位と勾配を合理的に推定できた。その結果、以前の簡易測量による成果である、「被爆樹木のある類型は爆心地に向けて傾斜している」ことが再確認された。さらに3Dレーザスキャンのデータを用いて3Dプリンタによる立体模型の構築を行った。

- (3) 広島市役所の行政担当セクションと、被爆樹木を平和観光(ピースツーリズム)に取り入れる方策について打ち合わせ、今後の被爆樹木保全方策の方向性を検討できた。

- (4) 2017年、ICANが受賞したノーベル平和賞が核廃絶に関連することであったことから、被爆樹木にも国際的関心が高まり、研究代表者らの協力により、国連事務総長による国連本部前庭へ

の被爆樹木 2 世の苗木植栽，ノーベル平和賞贈呈式前日のセレモニーとして，広島市長よりオスロ大学への被爆樹木 2 世の種子の贈呈が実現した。

(5) 文化庁文化財課に対して被爆樹木に関する研究状況を説明し，被爆樹木の被爆遺産としての意義および保全に関する国家的位置付けの必要性について共通理解が得られた。ただし，被爆樹木の文化財認定については，今後地元行政との調整が不可欠であり，史跡・名勝・天然記念物の枠組みのいずれに該当するか合意を得る必要性が明らかになった。本件について，広島市と長崎市に情報提供し，継続的に検討を行うよう依頼した。

(6) 広島市において，幟町中学校および報専坊の被爆樹木を 3D レーザースキャン測量した。このデータに基づき 3D プリントを試作し，広島市平和推進部・広島市平和記念資料館・平和祈念館と平和教育に利用する可能性について意見交換した。関連論文が日本測量協会，応用測量論文集に掲載決定し，論文奨励賞を受賞した。

(7) 広島市植物公園にて行われた日本植物園協会主催の「被爆樹木シンポジウム」に参加し，被爆樹木の研究成果を展示した。中国新聞の取材を受け，被爆樹木に関する特集記事が 1 面に渡り大きく報道された。

(8) 長崎市原爆被爆対策部・原爆資料館と情報交換し，認定されている被爆樹木の現状把握が不十分で精査が必要であることが確認された。さらに未発見・未認定被爆樹木の調査について今後の方策について検討した。被爆樹木保全処置の方法について広島・長崎の共通認識が必要であることが明らかになった。朝日新聞長崎支局の取材を受け，淵神社における被爆樹木測定に関する記事が掲載された。長崎市内の被爆樹木の現況調査を行い，3D レーザースキャンを行う予備調査とした。

(9) 東京農業大学と明治大学と戦争遺産に関する研究会を行った結果，それぞれで保有する機材を活用して被爆樹木の内部と外部を同時に計測する方法を開発することとした。

(10) 被爆樹木保存の課題について中国新聞の電話取材を受け，2019.01.07 朝刊平和 12 面の全面に本研究の紹介がなされた。

(11) 本研究に触発され，広島市の主婦グループにより制作された被爆樹木の絵本「きつときこえるよ THE VOICES OF THE TREES (日本語・英語版)」の学術的な解説部分の監修を行った。この制作過程について，テレビ新広島の取材を受け，2019.07.30TSS プライムニュースで約 10 分間放送された。

(12) 戦災樹木の研究者と共同で，都内の飛木稲荷神社において東京大空襲戦災イチョウの，内部音響診断測定とレーザースキャナによる 3D 外部形態測量を同時に行った。樹木の 3 次元内部・外部同時測定は学術的に初めての試みである。測定状況について，東京新聞の取材を受け，2019.08.14 夕刊および 2019.08.26 朝刊に記事が掲載された。戦災樹木と被爆樹木の戦争遺産としての共通性について考察し，見学に訪れた墨田区職員に戦災樹木保全の重要性について説明した。

(13) 函館大火における被災樹木の現地調査を行い，広義の被災樹木として，戦災樹木および被爆樹木との共通性と相違性について考察した。

(14) 長崎市内の被爆樹木について，レーザースキャナによる 3D 外部形態測量を行った。測定状況について NHK 長崎の取材を受け，2019.09.20 イブニング長崎で約 3 分間放映された。

(15) 長崎原爆資料館の学芸員と未認定の推定被爆樹木の調査を行った。

(16) 日本造園学会関東支部大会 (千葉大学) 2019.11.23-24 において，長崎における調査結果のポスター発表，および広島・長崎におけるレーザ測量に関する口頭発表を行った。

(17) 日本測量協会，応用測量論文集に被爆樹木の 3D モデルに関する査読論文が掲載され，第 30 回応用測量論文奨励賞を受賞した。測量 2019.8 月号に概要版が受賞論文として掲載された。

(18) 英国の科学研究紹介雑誌 impact, RESEARCH IN A GLOBAL EMERGENCY, MAY2020 に「Towards

Ground Zero」 Masakazu Suzuki, Yoichi Kunii, Hirotsugu Kanno, p45-47 が掲載され、被爆樹木研究の現状を国外に知らせた。

(19) 造園学会 2020 全国大会 2020.5 においてポスター発表「TLS を用いた広島・長崎の原爆被爆樹木に対する 3 次元計測と経年変化の比較」古賀大誠・國井洋一・鈴木雅和、を行い、被爆樹木の経年変化を客観的に表現した。

(20) 広島市植物公園において 20201031-20201210 に開催された特別企画展「被爆樹木展 75 年目の記録」において「3 次元データを活用した被爆樹木研究の歩み」國井洋一・古賀大誠・鈴木雅和、A1 パネル 3 枚の展示を行った。会期中入園者は約 17,000 人で、被爆樹木の存在意義を一般市民に伝えた。

(21) 令和 2 年度日本造園学会関東支部大会 2020.11 (WEB 開催)において、「TLS を用いた被爆樹木の 3 次元計測および 樹形異常の抽出に関する研究」を発表した。被爆樹木の樹形異常が戦後 75 年を経ても残存していることを示した。

(22) 2020.12.10 ノルウェーの Gautesete Junior High School が中心となり、イスラエルの中学校および広島の NPO 法人 Ant-Hiroshima を繋ぎ、被爆樹木を通じた平和教育の WEB 授業が行われ、申請者は自宅から被爆樹木の写真紹介と解説を行った。ノーベル平和賞授賞式の前日にノルウェー・イスラエル・日本を繋ぎ、中学生が中心となり被爆樹木を通じて平和教育に関するディスカッションを行うことによって、被爆樹木が国籍・年齢を問わず平和教育の媒体となりうることを示した。同時に 3 国の植物園間の交流が進みつつある。

(23) 被爆樹木に関する社会的関心を高めるために、これまでの研究過程において撮影した広島と長崎における被爆樹木の現況写真を編集して、2021 年 8 月 6 日の原爆記念日に写真集 鈴木雅和、「ヒロシマ・ナガサキ被爆樹木たちの肖像」、2021, 1-35pp, として Amazon の Kindle により電子出版した。日本国内・アメリカ・ドイツ・メキシコからダウンロードされた。

(24) 被爆樹木に関する文化財の国指定について、広島市と長崎市に問題提起しているが、コロナ禍のため直接打ち合わせすることが困難な状況であり、文化財としての要件を満たすための原爆関連文献・資料調査を行い、書評を含む文献リストを継続的に制作している。

(25) 被爆建物の保全と被爆樹木の保全を一体的に捉え、広島県の旧広島陸軍被服支廠レンガ倉庫の保存について、広島県知事に意見を具申した内容に基づき「被爆遺産の点・線・面」というタイトルで、旧広島陸軍被服支廠および被爆樹木の保全活用に関する意見として、市民活動グループの Web サイト HihukushoLAB から依頼を受け投稿した。マスコミの関心と市民の意識も高まり、当初取り壊す予定であったが、保存活用する方向に広島県の方針が変化した。現在、県が主体となって市民参加の保全活用のための大規模ワークショップが計画されており、資料提供を行った。

(26) 広島市植物公園「被爆樹木展 75 年目の記録」に資料提供協力を行い、その記録が広島市植物公園、広島市植物公園栽培記録第 42 号、2021, p1 - 4 に掲載された。

(27) 米国 Harvard Graduate School of Design "Kenzo Tange Pavilion" Exhibition において "Dialogue for Our Future of Planet Earth: Isamu Noguchi's Peace Monument and A-bombed Trees" が開催され、原爆ドームと天体の運行をモチーフにした写真作品 "When We Wish upon a Starry Night" を招待展示した。米国で被爆樹木の存在をアピールできた。

(28) 広島市において、県と市の連絡体制の不備により被爆樹木の 1 本が誤伐採された件について、東京新聞からの取材に応じ 20230422 朝刊に記事が掲載された。被爆樹木の保全において、文化財としての位置付けを確立する重要性が再認識された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Suzuki, Masakazu; Kunii, Yoichi; Kanno, Hirotsugu	4. 巻 Volume 2020
2. 論文標題 Current status and issues in environmental policy regarding conservation and utilization of A-bombed trees in Hiroshima and Nagasaki	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Impact	6. 最初と最後の頁 pp. 45-47(3)
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.21820/23987073.2020.3.45	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 熊崎理仁・國井洋一・鈴木雅和	4. 巻 30
2. 論文標題 TLSによる原爆被爆樹木に対する3Dモデルの構築手法の提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 応用測量論文集30	6. 最初と最後の頁 129-140
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 熊崎理仁・國井洋一・鈴木雅和	4. 巻 821
2. 論文標題 第30回応用測量論文奨励賞受賞論文 TLSによる原爆被爆樹木に対する3Dモデルの構築手法の提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 測量	6. 最初と最後の頁 12-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 古賀大誠，國井洋一，鈴木 雅和
2. 発表標題 TLSを用いた広島・長崎の原爆被爆樹木に対する3次元計測と経年変化の比較
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会全国大会ポスターセッション（WEB開催）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀大誠，國井洋一，鈴木 雅和
2. 発表標題 TLSを用いた被爆樹木の3次元計測および 樹形異常の抽出に関する研究
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会関東支部大会 (WEB開催)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀大誠，國井洋一，鈴木 雅和
2. 発表標題 TLSを用いた広島・長崎の原爆被爆樹木に対する3次元計測と経年変化の比較
3. 学会等名 日本写真測量学会令和2年度年次学術講演会（東京大学生産技術研究所）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀大誠・國井洋一・鈴木雅和
2. 発表標題 長崎市の原爆被爆樹木に対する空間情報の取得と分析
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 國井洋一・熊崎理仁・鈴木雅和
2. 発表標題 広島・長崎の被爆樹木に対するレーザ測量による傾斜特性の把握
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoichi KUNII, Masakazu SUZUKI
2. 発表標題 OBSERVATION OF THE BENDING OF A-BOMBDED TREES IN HIROSHIMA AND NAGASAKI BY USING 3D LASER MEASUREMENT
3. 学会等名 19th IKOMOS GENERAL ASSEMBLY AND SCIENTIFIC SYMPOSIUM (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大野琢己・國井洋一・鈴木雅和
2. 発表標題 被爆樹木の3次元測量およびマッピングへの応用 -長崎市を事例として-
3. 学会等名 2017年度日本造園学会関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井陽次, 國井洋一, 鈴木雅和
2. 発表標題 3Dレーザスキャナを用いた広島被爆樹木の計測および3Dモデルによる視覚化
3. 学会等名 2017年度日本造園学会関東支部大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 鈴木雅和	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Amazon Kindle	5. 総ページ数 35
3. 書名 写真集 ヒロシマ・ナガサキ被爆樹たちの肖像	

〔産業財産権〕

[その他]

被爆遺産の点・線・面
<https://hihukusho-lab.org/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	國井 洋一 (Kunii Yoichi)		
研究協力者	熊崎 理仁 (Kumazaki Rihito)		
研究協力者	古賀 大誠 (Koga Taisei)		
研究協力者	大野 琢己 (Ono Takumi)		
研究協力者	石井 陽次 (Ishii Youji)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	菅野 博貢 (Kanno Hirotsugu)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関