

(続紙 1)

京都大学	博士 (総合学術)	氏名	桐山 京子
論文題目	地域とともにある遺跡保存—自然環境の制御による保存対策と社会的協力— Conservation of Archaeological Sites with Local Communities: Mitigating Salt Deterioration through Environmental Control and Implementing Social Cooperation		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>第1章の緒言では、近年の文化財保存に関する議論や本研究の背景について述べている。近年強調されている精神や感性といった要素や、文化財を取り巻く地元コミュニティを考慮に入れた上での保存対策を実現するためには、保存科学という枠組みのみで文化財の保存を考えるのではなく、地域社会の中での文化財の在り方も考慮した取り組みの必要性が示されている。</p> <p>第2章では遺跡保存の科学的なアプローチとして、遺構の塩類風化をテーマに大分市元町石仏 (薬師如来座像など) と高槻市新池埴輪製作遺跡 18号窯での調査に関して述べられている。</p> <p>元町石仏の調査では、塩類風化を抑制する対策を確立することを目的とし、環境と塩の挙動との関係を把握するためのフィールド調査と室内実験が行われた。フィールド調査では塩の分析、赤外線吸光度の測定による石仏表面の含水率の測定、石仏周辺の水の溶存成分分析、温湿度、日射および風向風速等の環境調査が実施され、室内実験では偏光顕微鏡観察と飽和透水係数が測定された。塩のX線回折分析結果からは、テナルダイトとジプサムが確認された。地下水が塩類析出に与える影響としては、地下水位やイオン濃度に季節変化はほぼ認められないため、地下水位とイオン濃度の変動が元町石仏の冬季の塩類析出に影響を与えている可能性は低いことが示された。また、覆屋内外の環境調査の結果から、扉の開放が石材からの水分蒸発量を増大させたため塩類析出が促進されていること、覆屋内が硫酸ナトリウムの析出を促進する温湿度環境であること、冬季は特にテナルダイトが安定する温湿度で推移することが示された。そのため、塩類風化を抑制する具体的な対策として、まずは覆屋の換気量の抑制、次いで冬季における覆屋内の温度と相対湿度の上昇が必要であることが示唆された。</p> <p>これらの結果を受けて、覆屋の改修工事が2015年秋に大分市教育委員会により行われた。その後の申請者の調査により、覆屋内の温湿度は、ミラビライトあるいは硫酸ナトリウム水溶液の領域で推移していること、冬季の温度が平均して約3°C上昇し、硫酸ナトリウムの溶解度の低下を抑制したことが明らかとなった。したがって、元町石仏がある覆屋内の環境は、硫酸ナトリウムによる遺構の劣化を軽減する環境へ改善されたことが示された。</p> <p>新池埴輪製作遺跡 18号窯の調査では、塩類風化を抑制する対策を確立することを目的として、塩の挙動と環境との関係を把握するためのフィールド調査が行われた。フィールド調査ではデジタルカメラによる定点撮影、塩の分析、遺構表面の吸光度と表面温度の測定、遺構の水分ポテンシャルの測定、テストピースのタイムラプスカメラによる撮影および環境調査が実施された。これらの調査結果より、冬季を中心に硫酸ナトリウムの析出が確認され、塩の析出に季節性があることが示された。また、赤外線吸光度と水分ポテンシャルの測定結果から、遺構内でも場所によって含水率が異なることが明らかとなり、遺構の水分量が析出する塩の種類や析出箇所に影響を与えていることが示唆された。環境調査では、降雨時の遺構の含水率の上昇や、保護棟内の温湿度が硫酸ナトリウムの析出を促進することが、遺構の劣化に関与している</p>			

と示唆された。さらに、開館時間中の扉の開放や換気扇の常時使用、遺構面への照明が塩類析出を促進している可能性が示唆され、具体的な保護棟の運用方法の改善点が明らかにされた。

第3章では、地元住民と一体となった遺跡保存の在り方を検討するため、元町石仏でのアンケート調査と座談会が実施された。保存科学の立場から石仏の保存のために必要であるとして行った覆屋改修工事が、観覧者の不便さを招いたという側面がアンケート調査からも示された。座談会では、元町石仏を長年みてきた地元住民、元町石仏を管轄する大分市教育委員会の担当者と保存科学者が一堂に会し、双方向的に意見交換や質問を行うことで、今まで保存科学者や行政が汲み取りきれていなかった観覧者側の意見を知る契機となることが示された。このような取り組みは、現在の日本の文化財保護体制では行われておらず、継続的な開催により将来的に他の遺跡にも応用し得る取り組みであると示された。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、保存科学を軸にして、今まで確立されていなかった遺構の塩類風化対策を大分市元町石仏と高槻市新池埴輪製作遺跡 18 号窯の調査に基づき提示し、さらに社会学的な見地から地元住民を巻き込んだ保存を検討した研究であり、新規性に富んだ研究であるといえる。遺構の塩類風化の調査では、X 線回折法による塩の同定、イオンクロマトグラフィによる溶存イオンの定量分析と気象観測等の異分野の手法を組み合わせる調査を行い、塩類風化の要因を特定した。元町石仏では、地下水が塩の起源の一つであると考えられ、覆屋内の温湿度、覆屋に差し込む日射または扉の開放による石材表面からの水の蒸発が塩類析出を促進している可能性が示された。新池埴輪製作遺跡 18 号窯では、扉の開放による換気、照明による熱量の供給、雨水の遺構面への浸入あるいは保護棟内の温湿度の影響が示された。さらに元町石仏では、調査の結果に基づいて大分市による覆屋の改修工事が実施された。工事後の調査により、改修工事によって覆屋内が硫酸ナトリウムによる塩類風化が抑制され得る環境に変化したことが示された。このような多角的なアプローチにより塩類風化の要因を特定し、環境制御により劣化を抑制する手法は国を問わず他の遺構で応用し得ると考えられる。本論文は、塩類風化に対して今まで一般的に用いられてきた強化剤や撥水剤を用いた遺構への直接的で対症療法的な処置ではなく、環境制御を用いた持続可能性を念頭に置いている点も評価できる。将来的には、塩類風化の定量的な評価や、各地域の塩類風化の分布の把握等が望まれる。

さらに本論文は、保存科学的な遺構の保存対策として行われた覆屋の改修工事が地元コミュニティに与えた影響を社会的に調査し、保存科学の枠組みにとらわれない遺跡保存の在り方を検討しており、独自性が高い。アンケート調査の結果、地元住民にとって石仏は子供の頃から生活の一部であったことが示され、石仏が外から見えなくなった 2015 年の覆屋改修工事は地元住民にとっての石仏の理想的な在り方を阻害した可能性が示唆され、地元住民と一体となった取り組みの必要性が示された。また、座談会は、日本の文化財保存では従来行われてこなかった地元住民、遺跡を管轄している地方行政と保存科学者が一堂に会して遺跡の保存を考える契機となっており、他の遺跡のロールモデルとなり得る取り組みである。しかしながら、アンケート調査の規模や期間は限定的であるため、改善の余地はあり、座談会も成果を得るには継続的な開催が必要であると考えられる。さらに、生活の一部となっている元町石仏とは対照的に、発掘遺構である新池埴輪製作遺跡等はどうのように地元住民をその保存に巻き込んでいくかが本論文では明示されていなかった。この点に関してはさらなる議論や取り組みが期待される。

よって、本論文は博士（総合学術）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和 2 年 1 月 9 日、論文内容とそれに関連した事項について試問した結果、合格と認めた。なお、本論文は京都大学学位規程第 14 条第 2 項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公表可能日： 年 月 日以降