

氏名	松井敏也
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学術
学位授与番号	博甲第 2036 号
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 25 日
学位授与の要件	自然科学研究科 物質科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文の題目	出土鉄製文化財の腐食と保存に関する材料科学的研究
論文審査委員	教授 高田 潤 教授 田里 伊佐雄 教授 阪田 祐作

学位論文内容の要旨

文化財は現代の文化の礎となっているだけでなく、現代の我々に将来への指針を与えうる貴重な財産である。これらの先人たちが残した人類共通の財産でもある貴重な文化財を将来へ継承することは、現代の我々に課せられた義務である。しかし、遺跡から出土する金属製遺物はほとんどが腐食した状態にあり、それらは出土後の急激な環境の変化により腐食が進行し、崩壊する恐れがある。これら金属製遺物の中でも、出土数に占める割合が最も多い鉄製遺物は、腐食状態が悪く、その保存方法の開発が緊急の課題となっている。そのためには、出土鉄製文化財の腐食の現状や腐食メカニズムが十分に解明されなければならないにもかかわらず、現在までほとんど明らかにされていない。本研究は、このような背景の下で、多種多様な出土鉄製遺物を長く保存する最適な処理を行うための基礎的知見および指針を得ることを目指して、材料化学と金属学などを総合した材料科学的な新しい視点から、鉄製遺物の腐食状態を詳細に検討し、腐食メカニズムを究明するとともに、現行の保存処理の効果を明らかにしたものである。

本研究では、まず大量に出土する鉄製遺物の迅速な腐食状態の把握方法を検討し、腐食生成物のマクロな形状と色調から、腐食促進因子の特定とその分布状態の推定が可能であることを提案した。次に、これら鉄製遺物の腐食が鑄造および鍛造の 2 種類の製作技法の違いによって全く異なることを見い出した。すなわち、鑄造鉄製遺物では内部の炭素の存在状態(グラファイトやセメンタイト(Fe_3C)など)が腐食の進行に大きく影響していることを鑄造冶金学、金属材料学による状態図的検討から初めて明らかにした。他方、鍛造鉄製遺物では遺物内部における塩化物イオンや硫酸イオンなどの腐食促進陰イオンの分布を詳細に調査し、これらの腐食促進陰イオンは同じ部位に存在することはないなど腐食促進陰イオンの特徴を明らかにした。最後に、現行の保存処理(脱塩処理)の検討を行い、主に高温高圧脱酸素水法(AC法)とアルカリ溶液法では、処理前後で腐食生成物の構造変化は起らないことや、AC法が効率よく脱塩できること、また処理法によって効果的に抽出される塩類が異なることなどを明らかにした。

論文審査結果の要旨

遺跡から出土する鉄製遺物はほとんどが腐食した状態にあり、それらは出土後の急激な環境の変化により腐食が進行し、崩壊する恐れがあり、その保存方法の開発が緊急の課題となっている。そのためには、出土鉄製文化財の腐食の現状や腐食メカニズムが十分に解明されなければならないにもかかわらず、現在までほとんど明らかにされていない。本論文は、このような背景の下で、多種多様な出土鉄製遺物を長く保存する最適な処理を行うための基礎的知見および指針を得ることを目指して、材料化学と金属学などを総合した材料科学的な新しい視点から、鉄製遺物の腐食状態を詳細に検討し、腐食メカニズムを究明するとともに、現行の保存処理の効果を明らかにしたものである。

本論文では、まず大量に出土する鉄製遺物の迅速な腐食状態の把握方法を検討し、腐食生成物のマクロな形状と色調から、腐食促進因子の特定とその分布状態の推定が可能であることを提案した。次に、これら鉄製遺物の腐食が鋳造および鍛造の2種類の製作技法の違いによって全く異なることを見出した。すなわち、鋳造鉄製遺物では内部の炭素の存在状態が腐食の進行に大きく影響していることを鋳造冶金学および状態図的検討から初めて明らかにした。他方、鍛造鉄製遺物では遺物内部における塩化物イオンや硫酸イオンなどの腐食促進陰イオンの分布を詳細に調査し、これらの腐食促進陰イオンは同じ部位に存在することはないなど腐食促進陰イオンの特徴を明らかにした。最後に、現行の保存処理(脱塩処理)の検討を行い、処理法によって効果的に抽出される塩類が異なることなどを明らかにした。この様に、本論文は鉄製遺物についての従来の主として経験的保存処理に対して、腐食状態と腐食メカニズムを材料科学的な視点から明らかにした上で、腐食状態の診断と保存処理の緊急度についての判断基準を初めて提示するなど、学術的のみならず実用上も大きな意義を有している。よって、本論文は博士の学位論文に十分値するものと認める。