



林原がトレハロースの大量生産に成功し、食品などに広く使われるようになった

する方法が世界的には主流。だが、木材の水分と薬剤を置き換える含浸処理に時間を要するうえ、処理中に遺物が変形したり、処理後に高温多湿の環境に置くとPEGがしみ出すため、保管環境の許容範囲が狭い。一方で、トレハロースを使えば、そうした課題を解決できると分かってきた。埋蔵文化財センターは元寇船隔壁板の保存処理にトレハロース法を採用、伊藤さんの指導を受けて19年から保存処理を開始した。また含浸処理に使用する電気エネルギーを抑えるために、太陽エネルギーを利用して加熱保温する装置も開発。このように様々な面で世界初の試みを取り入れられたプロジェクトで、PEGの5分の1ほどの期間である2年間で含浸処理を完了させた。また、23年からは木製の保存処理もスタートし、25年秋頃の完了を目指している。

トレハロースの特性はまだある。伊藤さんが大きな可能性を感じているのが、金属への保存効果だ。PEGは木材と鉄が一緒になった複合材を処理すると鉄部分が腐食してしまうが、トレハロースは鉄にも効果が認められた。「海底から出てきた木と鉄が一体となった遺物は保存処理が上手くいかないことが知られていました。イギリスのメアリー・ローズ号やスウェーデンのバーサ号といった沈没船でもPEGを使いでしたが様々な問題が生じました。しかし、トレハロースを使えば、鉄部分腐食を抑制できることが実証的にも科学的にも明らかになりました」

トレハロースの活用例は国内外に広がっている。伊藤さん・今津さんは昨年ユネスコから招聘され、水中遺跡出土遺物の保存について、ASEAN諸国の文化財保護代表者へトレハロースの有効性とその処理技術を伝えるセミナーをカンボジアで2日間にわたって行った。さらに新潟県長岡市では、幕末に活躍した市指定文化財の蒸気船「順動丸」の巨大な鉄製シャフト（長さ4・3m、重さ約4t）の保存処理を指導した。作業は地元の人たちの手によって進められ、昨年10月頃に着手、トレハロースの含浸を経て今年3月初旬に完了した。

「トレハロース含浸処理法は『溶ける（溶解）』『固まる（過飽和・固化）』という単純な現象を利用しています。弁当などの加工食品にも使われる多機能糖質だ。岡山県に本社を置くバイオ企業の林原が量産化に成功し、高価ゆえに化粧品や医薬品に限られていた使用範囲を食品用途へと急速に広げた。そんなトレハロースが文化財保護にも重要な役割を果たしているという。伊藤さんによれば、木製品の保存は高分子化合物ポリエチレングリコール（PEG）の溶液をしみ込ませて補強



トレハロース含浸法による保存処理を終えた元寇船の隔壁板

伊万里湾に浮かぶ鷹島（長崎県松浦市）は、13世紀後半にモンゴル帝国から侵攻を受けた「蒙古襲来」の地。2度目の襲来である1281年の「弘安の役」で、14万人を乗せた約4400隻の船が暴風雨に遭い鷹島沖に沈んだと伝わる。有名な「神風」伝説だ。鷹島沖では1980年から調査が始まり、沈没船の一部や武器武具類、陶磁器など大量の遺物が見つかった。

2013年に発見、22年10月に引き揚げられた木製の遺物は、そのまま展示することはできず、腐朽や変形を防ぐために適切な保存処理を必要とする。島内の松浦市立埋蔵文化財センターでは保存処理を終えた一部の資料が展示されている。こうした文化財保護の分野で今、意外な素材が活躍している――。「今までのどの素材よりも遥かに優秀

です。トレハロースの使用で文化財の保存処理は飛躍的に変わりました」そう話すのは、30年以上にわたり文化財保存の調査・研究を行ってきた東北芸術工科大学・文化財保存修復研究センターの伊藤幸司教授。元寇船の遺物保存プロジェクトの中心人物だ。トレハロースはキノコや海藻などに含まれる自然界にも存在する糖の一種。団子やケーキといった菓子類、パンや

弁当などの加工食品にも使われる多機能糖質だ。岡山県に本社を置くバイオ企業の林原が量産化に成功し、高価ゆえに化粧品や医薬品に限られていた使用範囲を食品用途へと急速に広げた。そんなトレハロースが文化財保護にも重要な役割を果たしているという。伊藤さんによれば、木製品の保存は高分子化合物ポリエチレングリコール（PEG）の溶液をしみ込ませて補強



大型の含浸槽で保存処理が行われている元寇船の木製の遺物。松浦市立埋蔵文化財センターでは伊藤幸司教授（左）の指導の下、職員安木由美さん（同右）らが作業に当たる

# 文化財保護にも貢献 トレハロースの力

沈没船遺物の保存処理に活躍する多機能糖質トレハロース  
貴重な歴史資料を未来につなぐ「新技術」に迫る