

水中遺跡の調査・保存・活用

— 鷹島海底遺跡を例として —



九州国立博物館

今津 節生

水中遺跡における調査課題

- 1 遺跡の把握・探査
- 2 遺跡の発掘調査
- 3 調査後の維持
- 4 遺物の調査
- 5 遺物の保存
- 6 遺物の活用

1 遺跡の把握・探査

- 地上と同じく、①地形図・②遺物の散布状況の把握、③現地のボーリング、④試掘調査等が必要である。
- 水中遺跡の発見と把握には、音波探査機等を利用した①海底地形図と②海底地層図の作成、③現地のボーリング調査、④試掘調査が重要である。

鷹島南岸黒津浦の海底地層探査

東海大学海洋学部による海底音波探査



音波探査装置
パラメトリック式
地層探査装置
(SES-2000)



D-GPSアンテナ



TSS モーションセンサー

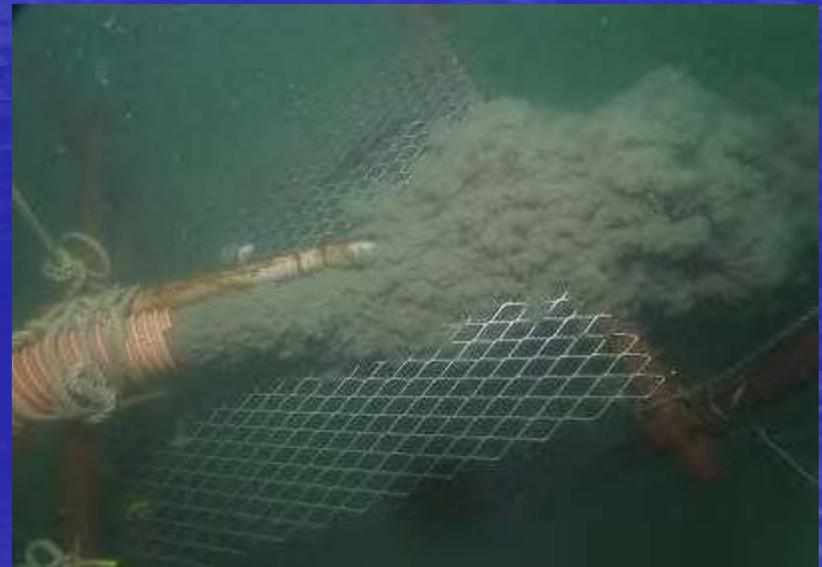
鷹島 遺跡の把握と探査の課題

- 海底遺跡は地上の遺跡と異なり、詳細な地図もなく、踏査できない。しかも、遺物は海底の土砂の中に埋もれている。
- 水中考古学にとって、効率的な探査方法の確立は重要な課題である。
- 鷹島海底遺跡で実施中の、探査から遺跡発見のプロセスは水中考古学にとって極めて重要な意義をもつ。

2 発掘調査

- 地上の遺跡では、経費の確保がされており、発掘時間、人員を豊富に投入できる。
- 水中遺跡における発掘調査は、調査時期・調査時間・人材確保・調査費用など未解決の課題がある。

鷹島海底遺跡の発掘調査



鷹島 発掘に伴う課題

発掘の時期

水温・天候・海上の利用制限など、調査の時期が制限される。

調査の時間

潜水時間の制限(1回30分、1日2回)

作業の効率

海底は暗く視界が狭い。透明度が低い上に発掘時に水が濁る。

人材の不足

潜水し発掘できる人材の確保と育成。

調査の記録

出土状況の実測等記録方法の開発。

調査の費用

陸上の十倍以上の経費が必要である。

3 調査後の維持・保存

- 地上の遺跡では、発掘調査後は埋め戻し等の処置がとられる。
- 発掘調査後に、海底(湖底)における船体等の遺物の維持方法やモニタリングの方法を検討する。

ユーク The MERMAID Project

地中海の海洋生態系の中で、木製の難破船を発見された場所で保護するためのプロジェクト。

ジオテキスタイル(TERRAM T4000)で船体を保護をしながら、菌類、無脊椎動物、バクテリア等の生物被害の影響を調査。



鷹島 現地での維持に伴う課題

劣化の要因	フナクイムシ等の無脊椎動物による 船体の食害
現状の対策	船体全体に銅網を被せて保護 (北海道・江差町の海陽丸の対策)
モニタリング	海底における木材の劣化要因の特定、 バクテリア等の被害
土質・水質	船体の維持・保存に影響する要因の 調査

4 遺物の調査

- 地上の遺跡で発見されるのは、土器・陶磁器などが主体。
- 水中遺跡では、地上の遺跡では残存しない有機物が発見される。金属も錆や貝殻に覆われて形状が不明なものが多い。

海底で発見された矢束と元軍の武器



元軍の戦闘ところく

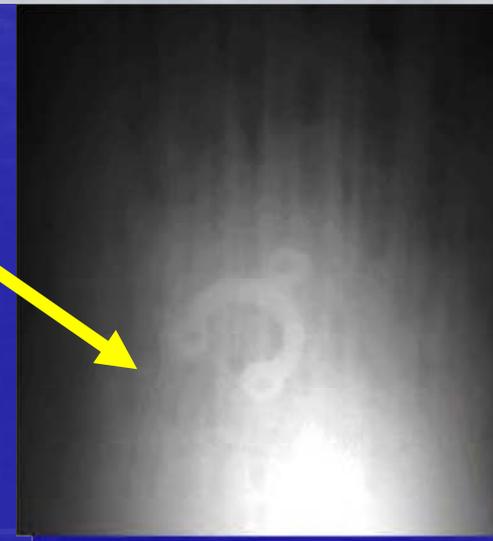


海底から発見された弓矢の束

発見された武器 矢と漆皮袋(胡禄)



弓矢の束と矢筒の漆皮袋(胡禄)



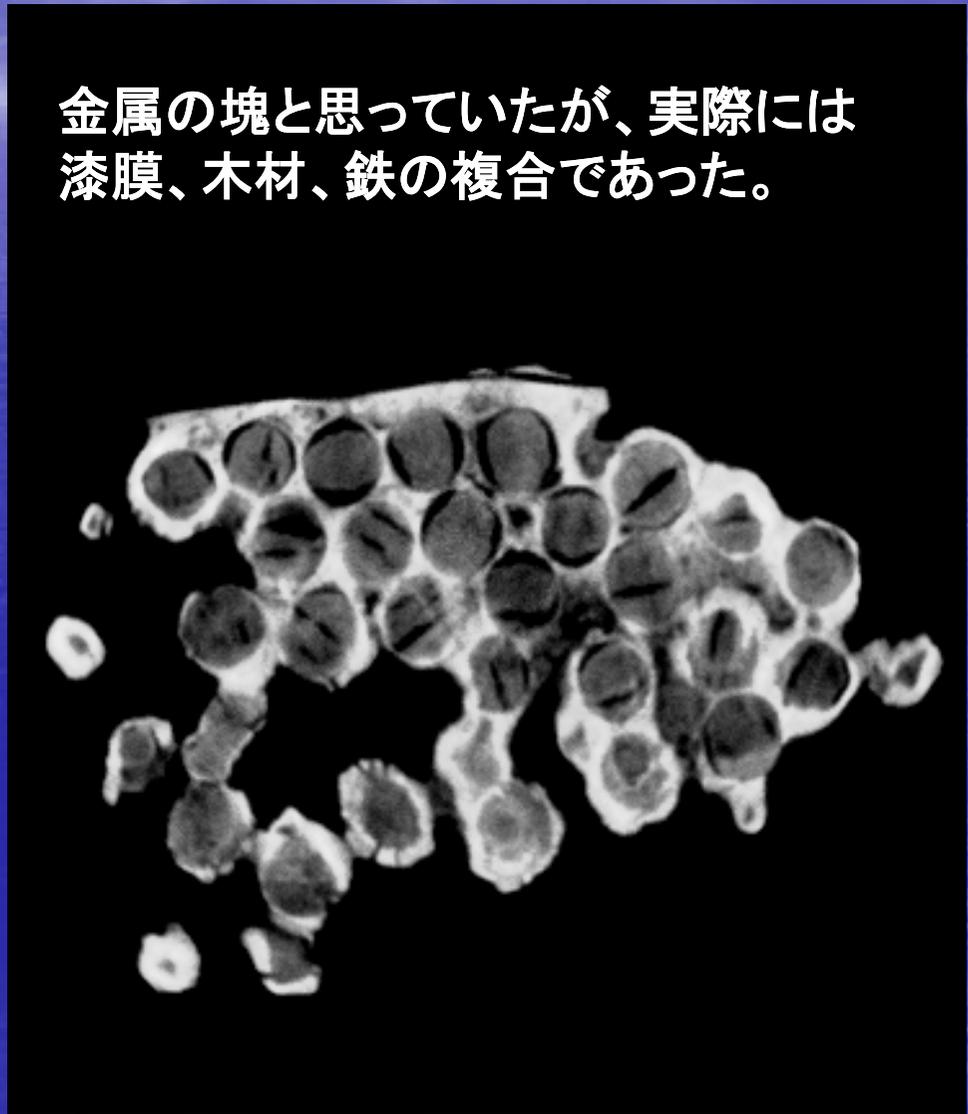
透過X線画像

鏃の形状を把握することはできない。

矢と漆皮袋（胡禄）のX線CT調査



金属の塊と思っていたが、実際には
漆膜、木材、鉄の複合であった。



蒙古軍の矢の特徴

大きく重い矢を使う



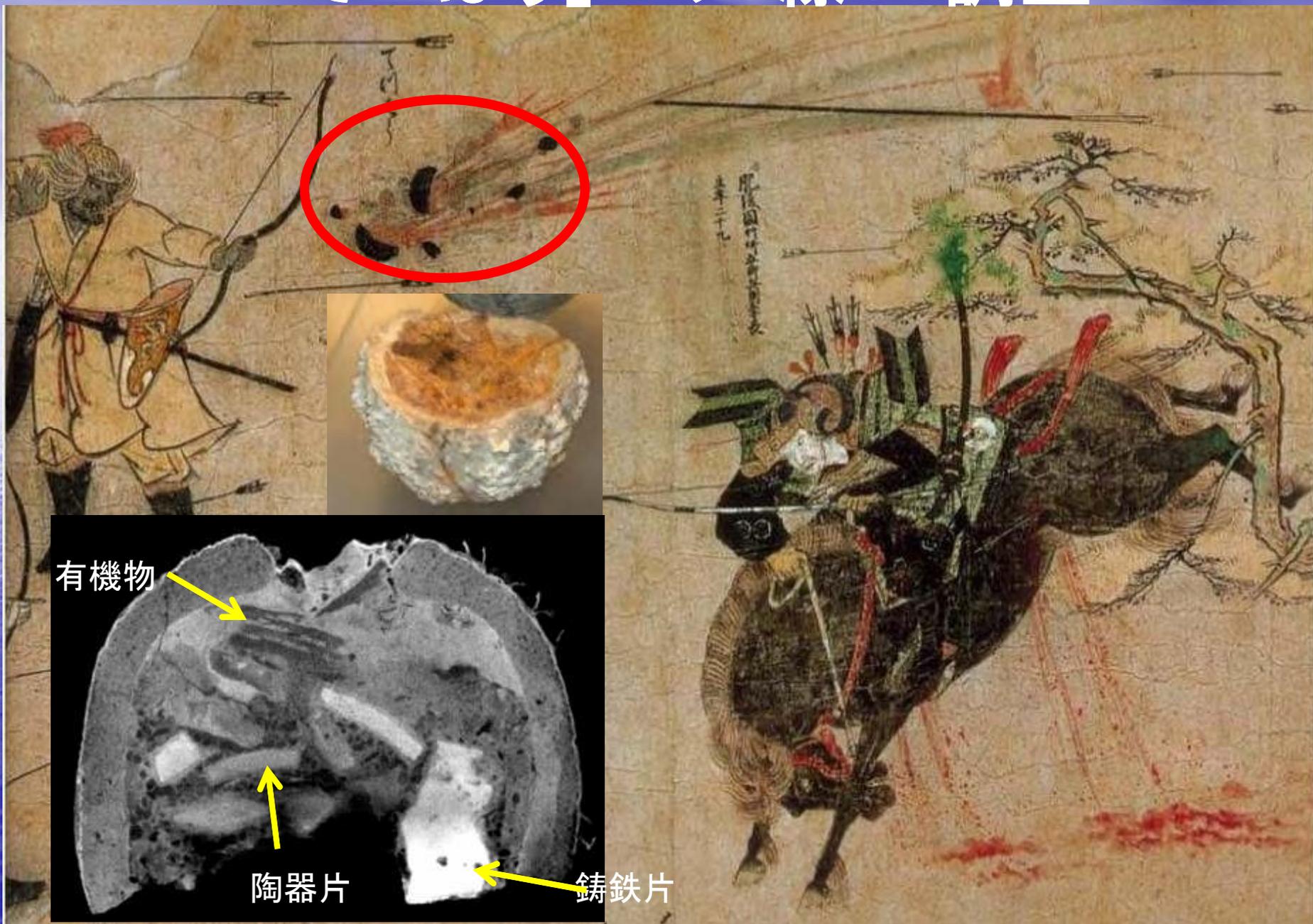
長さ6cmの大型の鏃
現軍は至近距離で殺傷能力が高い弓矢を使用した。



泥と錆に覆われて、通常の観察では、鏃の形状はわからない。
透過X線でも鏃の形状を計測することはできないが。
X線CTでは形状を把握し、計測することができる。



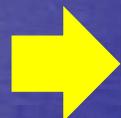
「てっほう」のX線CT調査



鷹島 遺物の調査に伴う課題

形状の把握

貝殻と錆に覆われた遺物の形状を把握することが難しい。



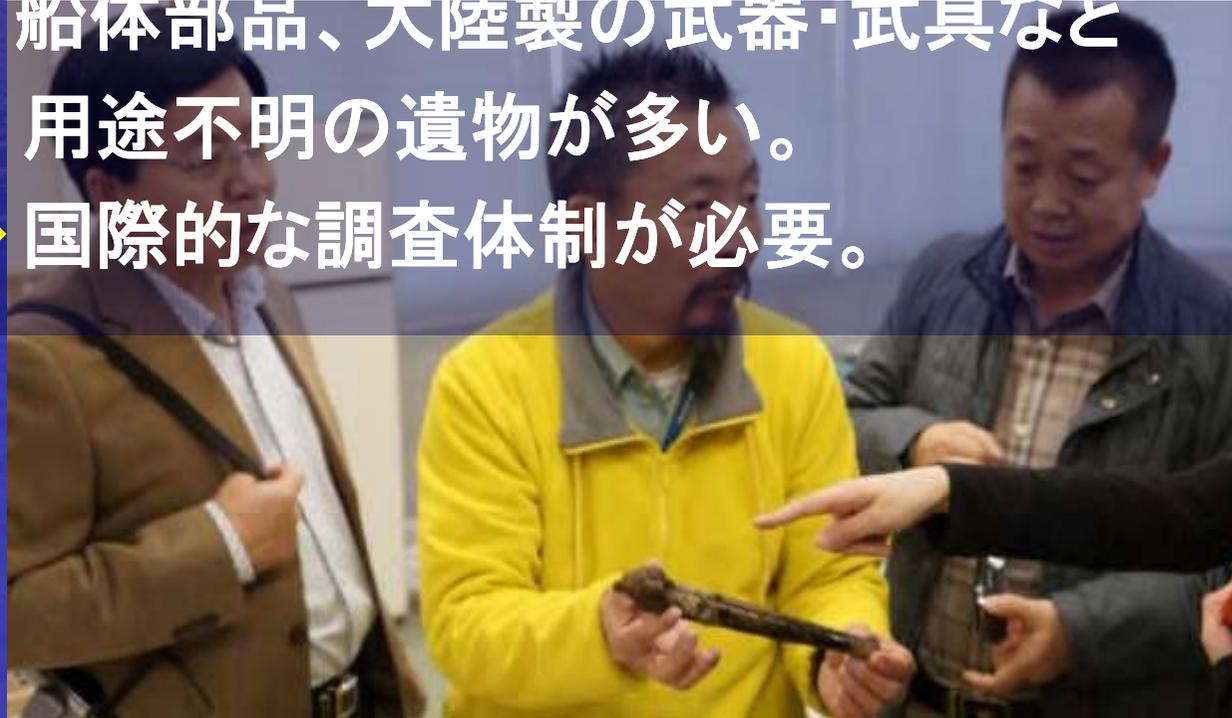
X線CTによる調査が有効

用途の把握

船体部品、大陸製の武器・武具など用途不明の遺物が多い。



国際的な調査体制が必要。



5 遺物の保存

- 地上の遺跡では、保存すべき遺物は限定的である。
- 水中遺跡では有機遺物が残存する。すべての遺物が保存処理の対象になる。船体が良好な状態で発見されることがある。大規模な保存処理施設が必要になる。

船体の取り上げ



船体の引き上げは、分割するのか(新安沈船)、一括で引き上げるのか(Mary Rose号)、綿密な計画が必要である。

遺物に残存する塩類の影響

● 金属製品

塩化物・硫化物の影響で錆が進行

● 金属を含む木製品の場合

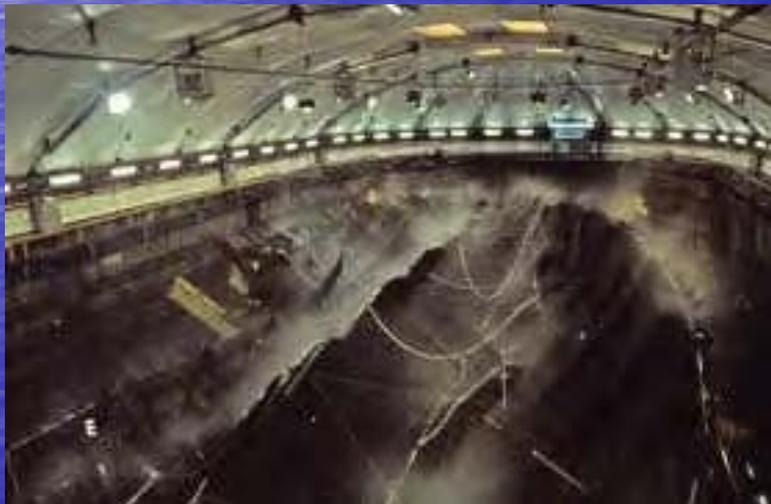
PEGの分解と低分子化

吸湿→錆の進行



船体の保存処理

- 船体の保存処理には大規模な設備と20年～30年の保存処理期間を必要とする。
- 長期におよぶ保存処理期間中の展示活用計画も必要である。



Mery Rose 約30年間の保存処理



Bremen Cog 17年間保存処理。

出土木材保存の歴史 (水系)

• 1850

ALUM method ALUM+GLYCEROL

• 1900

PEG

Industrial treatment

• 1950

Industrial treatment

• 1970

PEG #4000

Sugars

FD

• 1980

PEG 2step[®]

Sucrose

• 1990

LACTITOL

• 2000

L

• 2010

TREHALOSE

時間を短縮くしながら、安全で経済的で環境にも優しい方法へ

鷹島 大碇の保存処理



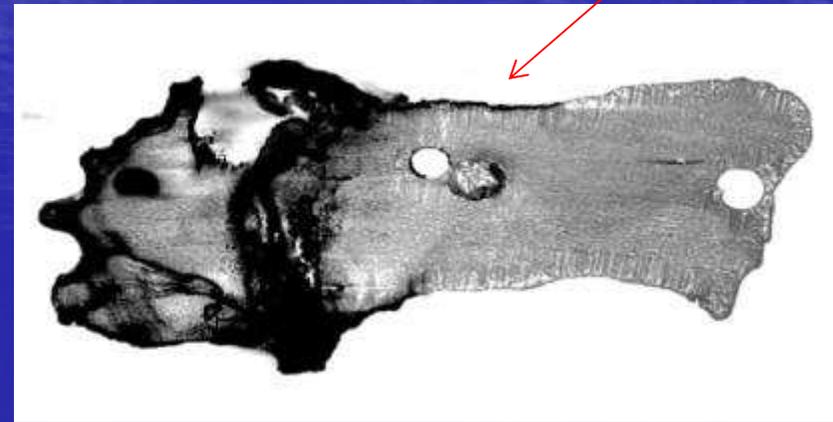
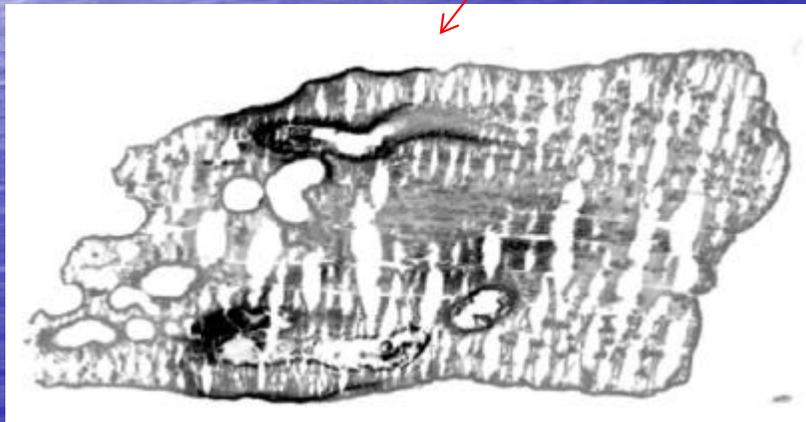
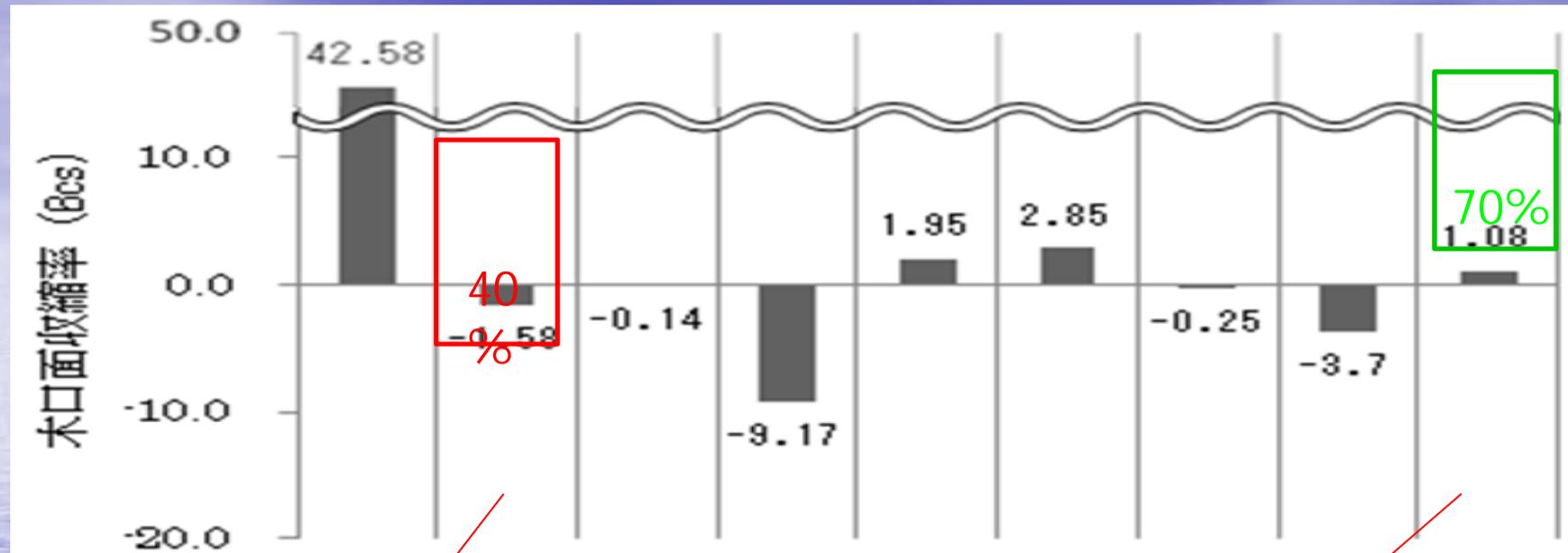
H6-9 3年間の脱塩処理

H9-12 12年間のPEG含浸

その後、真空凍結乾燥

15年の保存処理期間

トレハロースを用いた船体部材の保存実験



大きな変形も無く高い寸法安定性を得た。低濃度では内部に亀裂を生じていた。最も安定性の高い濃度は、70%(85°C)であった。

今後、**低濃度でも安定した保存処理ができるように技術開発を進める必要がある。**

鷹島 遺物の保存に伴う課題

保存施設

陸上の遺跡とは比較にならない大量の有機遺物や金属製品が出土する。現在の施設では保存処理できない大型品がある。

保存の難易度

木と金属(鉄釘)の複合品、東南アジア系広葉樹など変形しやすい木材が多い。
→ 新しい保存方法の開発

時間と費用

すでに引き上げた遺物の保存を行うだけでも相当な期間と費用がかかる。

6 遺物の保管と活用

- 地上の遺跡で得られない様々な遺物が残る。
- 水中遺跡から発見される遺物は、その時代・瞬間を示すタイムカプセルである。

有機遺物が豊富に残存する。

一括遺物としてその瞬間を知ることができる
基準資料である。

造船技術などを知る絶好の機会である。

鷹島沖海底元寇関連遺物の展示



鷹島 保管と展示に伴う課題

- 施設** 温度・湿度が管理された収蔵庫が不足している。
- 展示** 水中遺跡の特徴(一括・タイムカプセル・海底)を生かした活用のあり方を模索する。

