

# 幕末期蒸気船開陽丸の海底遺物の分析と三重津海軍所の遺物との比較検討

田端 正明

佐賀大学 理工学部

幕末佐賀の三重津海軍所でのドライドックでは蒸気船の船底の銅板張り替えが当時の重要な作業であった。しかし、遺跡からは銅製品の出土は限られており、これらの作業がどのように行われていたかを確証することは難しい。そのため、佐賀の電流丸と同時期にオランダで建造された開陽丸の海底遺物についてシンクロトン光を用いる蛍光 X 分析を行い、三重津海軍所跡からの出土遺物と比較した。

開陽丸の遺物のうち全 59 点の銅製品を重点的に調べた。銅板、釘、スプーン、ホーク、ランプ、装飾品などである。船底の張り替えに用いられた大きな銅板は予想通り「純銅」製であった。銅板を固定するために用いとされる釘も純銅製が多かった。三重津で出土していないネジ釘やホークとスプーンはそれぞれ真鍮と洋白（含ニッケル）であった。それ以外は真鍮製が多かった。佐賀の三重津海軍所で出土した遺物の化学組成と比較し、幕末期の日本と西洋の銅製品の製造技術について考察した。

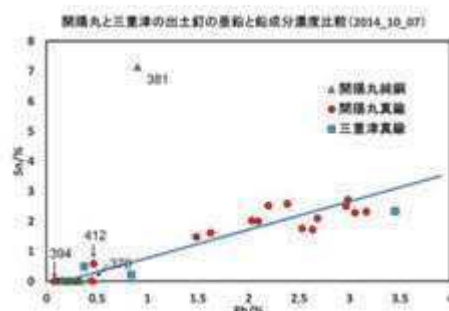


図 1. 開陽丸と三重津海軍所の釘中の錫と鉛の元素組成



図 2. 開陽丸の海底遺物、生活用品と船釘

# 幕末期蒸気船開陽丸の海底遺物の分析と三重津海軍所の遺物との比較検討

○田端正明(佐賀大)

幕末期戊辰戦争に参戦中江差沖で暴風雨で座礁・沈没した開陽丸の海底遺物についてシンクロトン光を用いる蛍光X分析を行い、佐賀の三重津海軍所で出土した遺物の化学組成と比較し、幕末期の三重津海軍所の活動と日本と西洋の銅製品の製造技術について考察した。

## 開陽丸



造船所 オランダ  
 就役 慶応2年(1866年)7月  
 座礁・沈没 明治元年(1868年)11月  
 排水量 2,590t、全長 72.80m  
 最大幅 13.04m、速力 12ノット(最大)

## 開陽丸出土遺物



図 1. 開陽丸出土遺物

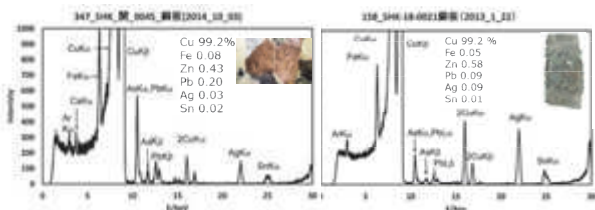


図 2. 開陽丸の銅板(a)と三重津海軍所跡から出土した銅板(b)の蛍光X線スペクトル。高純度の銅板、スペクトルは互いに類似。

## 出土釘の組成

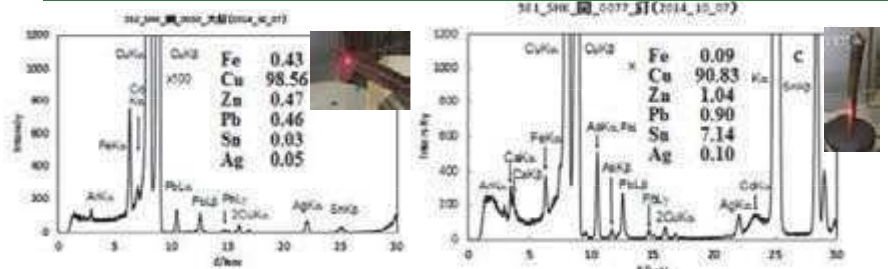


図 3. 開陽丸出土釘の蛍光X線スペクトル、(左)大釘、(右)青銅釘

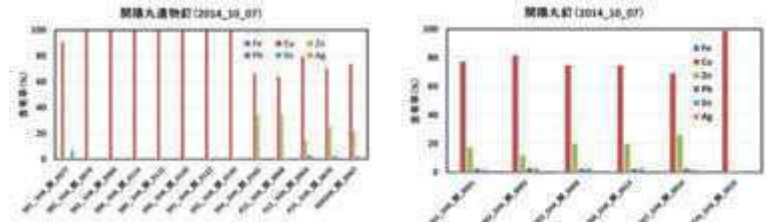


図 4. 開陽丸出土釘の元素組成、純銅(24本)、真鍮(16本)、青銅(1本)、鉄(1本)。三重津の釘は、純銅(15本)、真鍮(3本)、青銅(0本)。

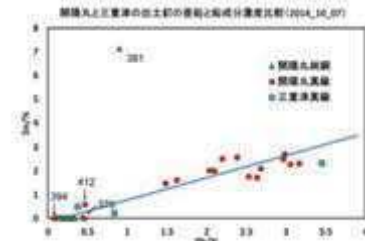


図 5. 真鍮製釘中の錫と鉛の濃度関係。真鍮の不純物としてPb, Snが混入。

## 開陽丸のその他の出土製品の組成

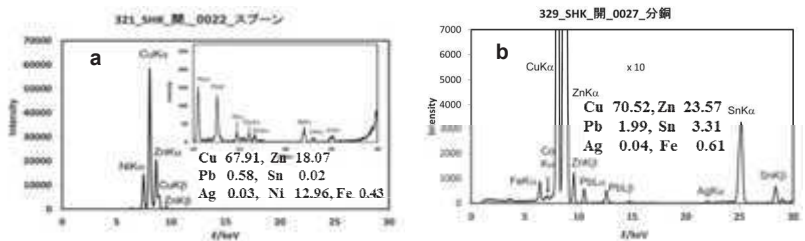


図 6. スプーン(a)とホーク(b)の蛍光X線スペクトル。スプーンはNiを含む洋白である。

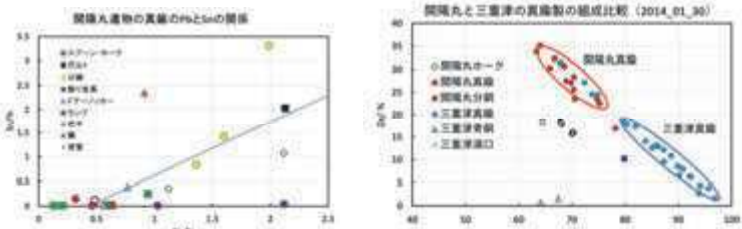


図 7. 開陽丸と三重津の真鍮製品中のSnとPb及びCuとZnの含有量の関係

## まとめ

- ・フナクイムシ防御のために蒸気船の船底に純銅製の銅板を純銅製の釘で取り付けていた。
- ・幕末期の日本の銅板の製造技術は高く、欧州と同じ高純度(99%以上)であった。
- ・三重津の真鍮製品には亜鉛含有量が少なかった。当時は亜鉛製造技術がなく亜鉛を輸入していた。
- ・真鍮製のネジ釘は三重津にはなかった。旋盤技術もなかった。