

## 鉄の話 あれこれ **久しぶりに聞く「青熱脆性」の言葉**

弥生の銅鐸破片 「銅鐸の有する青熱脆性の性質が弥生時代終末の謎を解く」

**弥生人は銅鐸を加熱後、取り出して衝撃をあたえれば割れて破損することを知っていた**



銅や銅合金などを加熱してゆくと突然急激に脆くなる領域がある。

鉄屋の私にとってはなじみのある言葉である。

青熱脆性・500° F 脆性 赤熱脆性 中間焼鈍脆化 中間焼鈍割れ・SR割れ

一番のビックリは「弥生人たちは すでに銅の青熱脆性を知っていた」

銅合金でできている銅鐸を火の中に入れて加熱し、それを取り出して叩けば簡単に割れて、破片になるという。

もう忘れかけていた銅や銅合金などの中間焼鈍中に生じる脆化の性質。

忘れかけていたこの脆化の話が弥生時代の終焉を告げる埋納銅鐸・日本各地で見つかる銅鐸破片が謎を解き明かす鍵なのだという。

銅は粘っこく 叩いたって 引きちぎろうとしても伸びて割れない。

お寺の鐘はあれだけ長年吊り下げられ、「ゴ〜ン ゴ〜ン」と撞かれても、よくまあ 破損しないものだ。さすが銅やと。

なのに 同じ銅でも、各地で大量に見つかる鋭い破面を呈する銅鐸の破片。なぜだろうか？

番組が示す謎解きにふと「再加熱の脆化 青熱脆性か・・・」と頭に浮かぶ。

この疑問の謎解き 銅や銅合金を再加熱してゆくときに現れる脆さにあると。

銅合金でできている銅鐸を火の中に入れて加熱し、それを取り出して叩けば簡単に割れて、破片になるという。

つまり、常温で叩いても引っ張っても割れない銅鐸の破片が 日本各地で大量に見つかるのは意図的に破損処理して 銅鐸を破片にしたのだという。弥生の終末期 新しい卑弥呼の時代に向かって突き進んでゆく動かぬ証拠が 各地で見つかる銅鐸破片・埋納銅鐸だという。

一番のビックリは「弥生人たちは すでに銅の青熱脆性を知っていた」

久しぶりに聞く金属の脆性の話、中間焼鈍にのめり込んで仕事をした時代 本当に懐かしかったです。

おうぎょうな話のみが、もてはやされる時代にあって ふっと身の回りを見回せば、数々の新しい視点が転がっていて、それもまた 新しい時代を切り開いてゆくと。懐かしさ半分 うれしくなって 番組を見ましたので、ちょとご紹介。

## 参 考

### ◎ 青熱脆性・華氏500度脆性（500度F脆性）

鋼や銅合金を再加熱してゆくと200～300℃付近で鋼の引張強さや硬さが常温の場合より増加し、伸び、絞りが現象して、脆くなる性質。

青熱脆性と呼ばれるのは、この温度範囲で、青い酸化皮膜が表面に形成されるためである。

### ◎ 赤熱脆性

鋼を900～1000℃の赤熱状態に加熱したときに脆くなるという性質であり、硫黄（イオウ）の多い鋼に現れる。このような鋼は、火造りなどをすると割れてしまうので、鋼のS（硫黄）%はなるべく少なくする。

NHK 歴史秘話ヒストリア 「まぼろしの王国 銅鐸から読み解くニッポンのあけぼの」の番組をみて

2019. 2. 15. Mutsu Nakanishi From Kobe.

---

## 参考2 ◎ NHK ガリレオX 銅鐸に新発見 謎の青銅器は何を語るのか？

[http://web-wac.co.jp/program/galileo\\_x/gx170514](http://web-wac.co.jp/program/galileo_x/gx170514) より 転記

2015年、淡路島で7点の銅鐸がこれまでに見られなかった姿で発掘され、調査研究が続いている。誰もが一度は耳にしたことがある弥生時代の青銅器“銅鐸”。

全国で500点余りが出土しているが、実はその用途がよくわかっていない。

何のために作られたのか？ いったいどのように使われたのか？

また、なぜ地中に埋められたのかも大きな謎だ。今回の発見で新たな“謎解き”があるか？

その研究の最前線を追う。

### 淡路島で20年ぶりの大発見 松帆銅鐸

弥生時代に造られ、弥生時代の終わりに忽然と姿を消してしまった銅鐸。

その謎に満ちた銅鐸は、現在までに500点余りが出土している。その中で、数十年に一度と言われる大発見があった。淡路島の南あわじ市で、7点の銅鐸がまとまって見つかったのだ。

松帆銅鐸と名付けられたその銅鐸は、銅鐸の中に一回り小さな銅鐸が収納された「入れ子」という貴重な状態で発見された。入れ子の状態のまま、調査をすることは非常に価値があるという。そして、その調査から、過去に例のない大発見があった。そこから見えてきた弥生時代の人々と銅鐸との関わりとは？

### 時代とともに変わる銅鐸の形

現在までに出土した銅鐸の形状を調べていくと、弥生時代が進むとともに銅鐸の形状が変化していくことが解る。新しい段階になるとより装飾性が高まり、大きさも巨大になっていくのだ。

最大のものはなんと137cmの大きさである。

このように銅鐸の形が変化していくとともに、使われ方も変化していったと考えられている。

銅鐸の姿の変化と弥生人の社会の変化はどうつながっているのか？

### 銅鐸を作る

一方、銅鐸づくりを現代の技術で再現している活動がある。鋳型を作り、溶かした青銅を入れ銅鐸は作られる。当時の銅鐸は厚さ3mm、それは現代の技術をもってしても再現するのは難しいという。

今回、実際に銅鐸を再現制作してもらった。その銅鐸の出来栄は？

そして、そこから見えてきた弥生時代の人々の鋳造技術とは？

### 兄弟銅鐸

松帆銅鐸からさらに新たな発見があった。それは、淡路島から出土した松帆銅鐸と、島根県から出土した銅鐸が同范（同じ鋳型から作られたもの）であるとわかったのだ。およそ400km離れた淡路と島根。弥生時代、途方もなく遠いこの二か所から同范銅鐸が出た意味とは？銅鐸の謎に迫る。