

### 付論 3

## 今佐屋山遺跡製鉄遺構（Ⅱ区）熱ルミネッセンス年代測定報告

奈良教育大学応用物理学教室 長 友 恒 人

### 1. はじめに

遺跡の出土遺物を熱ルミネッセンス（TL）年代測定する場合、遺構が残されていることが望ましい。今回のタタラ炉の場合にはTL年代測定をすることが決まったときには遺構は残されていない。遺構が残されていない場合に最も問題となるのは $\gamma$ 線の年間線量の現場での測定ができないことである。化学分析によって $\gamma$ 線量率を推定する方法もあるが、遺構がない状態ではこの方法も不確かさが伴う。この点については、後述するように試料処理をする前に壁土の塊を使用して、 $\beta$ 線と $\gamma$ 線の年間線量を同時に測定をすることによって解決した。

蓄積線量測定に使用可能な試料としては鉄滓に付着した炉壁の土が保管されていた。この壁土はタタラ炉の操業時に高温になったと考えられるので、これを測定試料とする事にした。

### 2. 試料処理

試料は鉄滓に付着した炉壁の焼けた塊状の粘土である。後述するように、この塊を年間線量測定のために土中に埋め、36日後に掘り出した後、試料処理を行った。

鉄滓は、発掘後長期間、野外または室内に保管されていたので、光ブリーチング（光線に曝されることによるTL強度の減衰）をしている可能性があった。この影響を除去するために表面を約1 mm以上ハンドグラインダーで削り取った。通常は、試料を万力で粉碎し乾燥させた後に標準篩で74  $\mu$ m以下、74-145  $\mu$ m、145  $\mu$ mの粒度にふるい分けるが、今回は回収可能な石英試料の量が不十分であると予想されたので、49  $\mu$ m-250  $\mu$ mの粒度の鉱物粒子を対象として次の手順により試料処理を行った。

①年間線量測定のための埋め込み終了後、鉄滓が付着した壁土をバケツの水中に5日間浸した。②壁土をタワシを使って鉄滓から分離した。塊となって割れにくい部分は、先端がとがった銅の棒で砕いて、万力でつぶした。③#60-300の標準篩を通した。④フッ酸処理（20%，15分）をして石英以外の鉱物と磁性成分を溶かした。⑤完全に溶解されなかった磁性成分をマグネティックセパレーターによって除去した。

この後の試料処理のプロセスは通常の方法によったが、最終的に得られた石英の量が十分であったので、測定試料としては74-145  $\mu$ mの粒度の石英を使用することができた。

### 3. 蓄積線量と年間線量の評価

#### 蓄積線量評価

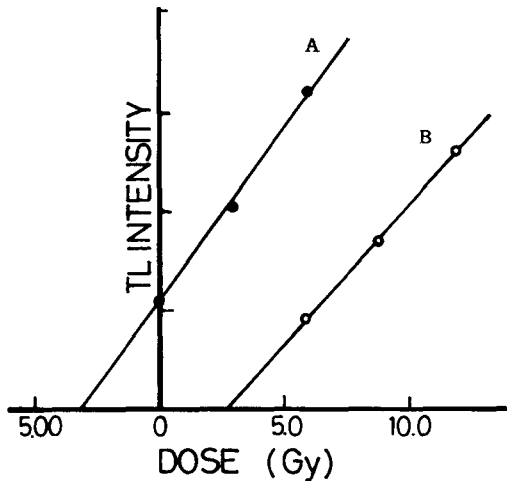
蓄積線量は付加線量法により測定した。付加線量を与えない試料の低温の発光は減衰している事が明らかであり、付加線量を与えた試料の低温の発光は強度が大きすぎる。このことを考慮して、測定では試料を180℃まで昇温させて、冷却した後にグローカーブを描かせた。

プラトーテストの結果、TL強度は350℃から400℃の範囲で時間的な減衰がないことが分かった。第1図(A)のように付加線量に対してTL量を取った結果、6 Gyまでの付加線量に対してTL量の比例性がある事が確認された。この線量範囲の直線回帰より等価線量は3.10Gyであると評価された。放射線量が少ない領域ではTL量の成長が緩やかで線量に対して比例性がない場合があるので、スプラリニア補正テスト（線量に対するTL量の成長を調べるテスト）を行った。第1図(B)に示すようにスプラリニティが認められ、補正值は2.92Gyと評価された。

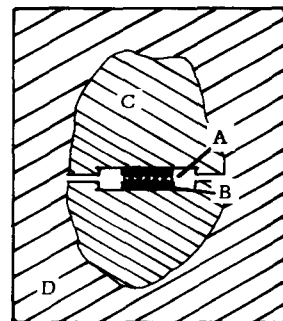
従って蓄積線量（等価線量とスプラリニアリティ補正線量の和）は $3.10 + 2.92 = 6.02\text{Gy}$ であると評価された。

#### 年間線量評価

蓄積線量測定は測定に用いた鋳物粒子がタタラ炉の操業停止後に、周囲の土から吸収したβ線量、γ線量と宇宙線量の総量である。これらの放射線の年間線量をβ線量とγ線量+宇宙線量に分けて別々に測定するのが通常行っている方法である。今回の場合、遺構が残されていなかったのでγ線量率を現地測定できなかつた。そこで、β線量、γ線量、宇宙線量の総和を同時に測定することとし、以下のような測定を行った。



第1図 蓄積線量の決定  
A：1次発光  
B：スプラリニア補正



第2図 年間線量の測定  
A：線量計素子粉末  
B：プレスした壁土  
C：壁土  
D：土

壁土の一部を粉碎してコイン状にプレスした2枚の板の間にTL線量計素子の粉末をはさんだセットを準備して、炉壁の粘土の塊をほぼ2分したものの間に挟んでテープで固定した。これをポリエチレンの袋に二重にしていたものを地面に埋め込んだポリエチレン製のバケツ(20ℓ)の中央に位置するように置き、周りに土をいれて36日間放置した(第2図参照)。

36日後に、掘り出した線量計のセットから、TL線量計粉末をとりだし、Co-60線源によりγ線を標準照射したものの強度比から年間線量を算定した。結果は5.50mGy/yであった。

#### 4. 結 果

TL年代は蓄積線量を年間線量で割ることによって求められる。蓄積線量および年間線量の測定値からTL年代は1095年前(A.D.896年)と評価された。この年代値は年間線量の測定法が従来と異なり、誤差の評価法が確立していないので、誤差の評価はしなかった。