

とやまの石器研究最前線！

はじめに

縄文時代の遺跡を発掘調査すると、土器や土製品のほか、石斧や装飾品などの石器が多く出土します。地質学的に岩石や鉱物を鑑定しようとする場合は、薄片を作成したうえで顕微鏡観察したり、科学的な分析を行ったりします。ただ、文化財である石器は貴重な国民的財産であり、公共のために大切に保存し、公開など文化的に活用されるべきものです（文化財保護法）。このため、薄片を作成するなど石器を破壊することはできません。

長く土中に埋蔵されていた石器は発見に至るまでの過程で風化しており、表面の肉眼観察のみから岩石の種類を判別することは難しい作業です。本展では、史跡北代遺跡など富山市内の遺跡から出土した石器を試料として行われた科学的な分析事例をご紹介します。

縄文時代石器の定性分析・定量分析

台湾の中央研究院地球科学研究所の飯塚義之博士は、小竹貝塚（縄文時代前期）から出土した石器 141 点と史跡北代遺跡（縄文時代中期）から出土した石器 15 点の構成成分を調べる定性分析として、研究所から持参した携行型の蛍光 X 線分析装置で石器の化学組成を調査しました。これは、物質に X 線を照射するとその物質中の元素に特有な波長の蛍光 X 線が放射されることを利用したものです。また、定性分析を行った石器のうち、小竹貝塚の 22 点と史跡北代遺跡の 6 点を研究所に持ち込んで、試料に電子ビームを照射した際に放射された二次電子などを検出して表面を観察する走査型電子顕微鏡観察によって石器の構成成分の量を調べる定量分析を行いました。

小竹貝塚出土石器の調査成果（図 1）

①磨製石斧（小型磨製石斧を含む）に用いられた岩石はネフライト（いわゆる軟玉）が 64% を占め、蛇紋岩製の磨製石斧は 9% でした。蛇紋岩が物性的にはもろいのにに対し、ネフライトはカルシウム角閃石で構成される単相鉱物岩石で微細な繊維質構造をもつ鉱物学的特徴があり（写真 3）、靱性力が高いことから打撃に強い石材です。同様に、普通角閃石から構成される角閃石岩製磨製石斧は 18% を占めました。用途に適した石材が選択されたと考えられます。

②装飾品等の 52% は滑石岩（モース硬度 1）製で、緑泥片岩（モース硬度 2）製は 18%、ネフライト製は 5% でした。ヒトの爪はモース硬度 2.5 であり、柔らかく加工しやすい石材が選択されたと考えられます。

史跡北代遺跡出土石器の調査成果

小竹貝塚出土石器と同様に、磨製石斧などの道具類にはネフライトが、装飾品には滑石岩が選択的に用いられた傾向をうかがうことができました。

非破壊による石器石材の科学的な分析研究の意義

北東アジア・東アジア・東南アジアではネフライトが古来より利用



写真 1 小竹貝塚出土石器の蛍光 X 線分析（飯塚 2017 図 1 を改変）



写真 2 分析した石器（抜粋）
史跡北代遺跡出土品

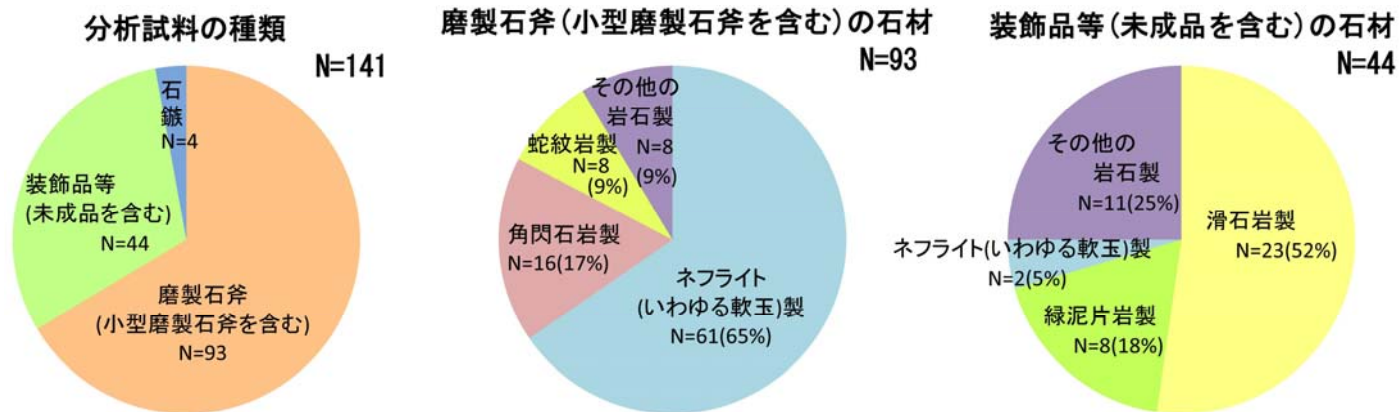


図1 小竹貝塚出土石器の分析結果 (飯塚 2017 表 1 を改変作成)

されてきました。日本列島における石斧の主要石材は蛇紋岩と考えられてきましたが、近年は日本海域における旧石器時代～縄文時代の主要な石斧石材が透閃石岩 (ネフライト) で、蛇紋岩の使用は一部に限られることがわかってきました (中村 2011 など)。飯塚氏の調査成果は、このような傾向を追認する貴重な基礎研究の一つで、データの蓄積による各種考察の深化が期待されます。

大掛かりな機材を必要としない非破壊による石器石材の鑑定には比重測定法や磁石鑑定法、顕微鏡観察法、帯磁率測定法 (中村 2011 など) があるものの、携行型の蛍光X線分析装置を用いた非破壊分析はより定量的な分析が可能です。

なお、史跡北代遺跡から出土した旧石器時代後期の局部磨製石斧は、比重測定法・磁石鑑定法・顕微鏡観察法・帯磁率測定法による非破壊調査によって、飛騨外縁帯の古生界に含まれ、玄武岩質凝灰岩を原石とする緑色岩と鑑定されています (中村 2014)。

用途や製作技術、流通など多様な観点から石器の研究を進める際、非破壊で石器の化学組成を分析したデータがあれば考古学研究にとっても大きな検討材料になります。黒曜石製石器やヒスイ製石器は広範囲に流通しました。選択的に用いられたと考えられるネフライト製石器もこれらと同様の可能性があります。もし、特定の石材産地を知ることができれば、それは地域社会の様相や地域間交流、交易など、さまざまな事柄を検討する際に考慮すべき重要な情報となります。

このような観点から考古学と自然科学の学際的研究の重要性が今後ますます高まるなか、科学的な各種分析手法、とりわけ携行型の蛍光X線分析装置を用いた非破壊分析は文化財調査の現場でこれまで以上に力を発揮することでしょう。

本展の開催にあたり、台湾中央研究院地球科学研究所、富山市科学博物館のご協力をいただきました。

主な引用・参考文献

- 飯塚義之 2017 「ハンドヘルド蛍光X線分析装置を用いた石器石材分析の試み」『富山市の遺跡物語』第18号 富山市教育委員会埋蔵文化財センター
- 中村由克 2011 「石斧石材としての「蛇紋岩類」—「蛇紋岩」は石斧にはあまり使われなかった—」『一般社団法人日本考古学協会第77回総会研究発表要旨』 一般社団法人日本考古学協会
- 中村由克 2014 「富山市域の旧石器時代石斧の石材」『富山市考古資料館紀要』第33号 富山市考古資料館

<http://www.city.toyama.toyama.jp/etc/maibun/index.htm>

編集・発行 富山市教育委員会埋蔵文化財センター

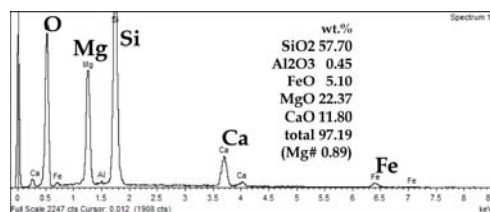
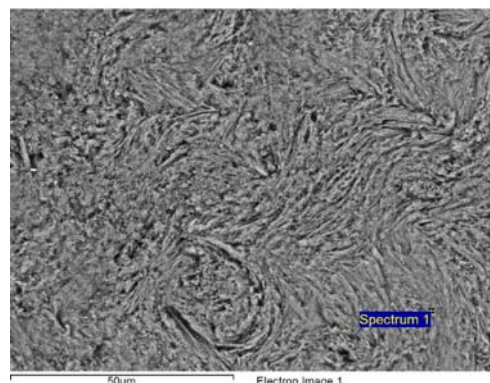


写真3 走査型電子顕微鏡による定量分析例
(上) 小竹貝塚出土磨製石斧 (展示品) 表面の反射電子像。ネフライト特有の繊維質の構造が観察できる。
(下) 同表面分析から得たカルシウム角閃石のX線エネルギースペクトルと定量値 (飯塚 2017 図 2 を改変)