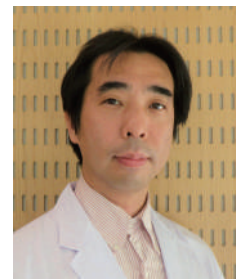


# X線透過試験室を利用して 日本刀の偽装工作を見破る

新製品やサービスの研究開発をさまざまな形で支援している都産技研は、文化財保護にも貢献しています。都産技研のブランド試験の一つである非破壊透視試験（X線非破壊検査）は日本刀の鑑定にも活用されています。公益財団法人日本美術刀剣保存協会の大井 岳 氏、釘屋 奈都子 氏と環境技術グループの片岡 憲昭 副主任研究員に話を聞きました。



公益財団法人  
日本美術刀剣保存協会  
学芸部 調査課長  
大井 岳 氏



公益財団法人  
日本美術刀剣保存協会  
学芸部 調査課  
釘屋 奈都子 氏



刀剣博物館（墨田区）

## 目視では判断が難しい「継ぎ茎」による偽装

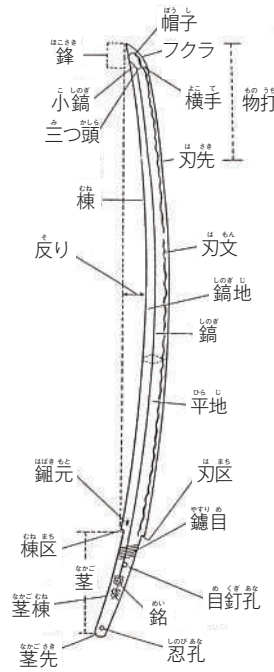
日本美術刀剣保存協会は文化財としての日本刀の保護と普及を目的としてさまざまな活動を行い、「刀剣の審査（鑑定審査）」もその一環として行っています。

「刀剣の鑑定は古くから行われていて、中でも桃山時代ごろから本阿弥家などが書いた鑑定書から『折り紙付き』といった言葉も生まれています。鑑定は主に目視による表面観察で、日本刀の様式や形状、作風、筆跡などから真贋を判断しています」（大井氏）

古くから鑑定が必要だったことは、古くから偽装が行われていたことを意味します。「継ぎ茎（つぎなかご）」は日本刀の偽装手法の一つで、正真の銘の茎をそれとは異なる刀身に継ぎ合わせている状態を指します。茎は刀身の柄の部分で、日本刀の外装（拵え）がある場合は、鞘の中に隠れて見えなくなる部分です。茎には作刀者の銘を切るのが習わしで、刀剣鑑定の重要な手がかりにもなります。

「江戸期の偽装に見られるように、接続部分がカシメてあるものは目視で確認できます。しかし、近代以降の溶接によるものは、上手に錆び付けされてしまうと、目視では確認できません」（大井氏）

目視では確認できない文化財内部の状態を確認するために利用されるのがX線による透



日本刀（刀身）の各部の名称

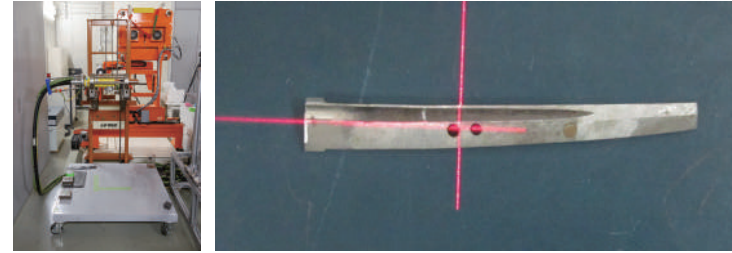
視試験ですが、日本刀のX線透過撮影ができる設備は非常に少ないのが実情です。そこで、以前から文化財の調査にも対応していた都産技研にX線透過撮影の依頼を行うことになったといいます。

## 大型のX線透過試験室と豊富なノウハウで撮影

「X線透過撮影を行うのは日本刀の茎を中心とした一部分ですが、遮蔽の必要なX線透過試験室には日本刀全体が入るスペースが必要です。また、刀身には刃が付けられているため、安全に撮影を行うためにも、広いX線透過試験室が必要です。都産技研のX線透過試験室は部屋全体が遮蔽されているので、大きい試料や長い試料でも、X線透過撮影が可能なのが特長です」（片岡）

都産技研のX線透過試験室は、厚さ1 mのコンクリート壁に囲まれ、入り口には厚さ5 cmの鉛扉が設置されています。試験室に入る試料であれば、大型の試料や重量物試料の撮影も可能です。今回のX線透過撮影に用いられたマイクロフォーカスX線装置は、厚さ10 mmの鉄を透視する能力があり、分解能は50 μmなので、日本刀の茎の溶接線を識別することが可能です。

「X線の照射角度を変えることもできるので、さまざまな角度からX線透過撮影を行え



X線透過撮影の様子  
テスト撮影のために、継ぎを行った茎のサンプル資料の撮影を行った。  
(左) ミリフォーカスX線装置。(右) 刀剣のサンプル資料。



「継ぎ茎」のX線透過画像  
溶接部分が黒い線として映し出されている。

ます。汎用性が高い装置なので、多様なニーズに対応することが可能です」（片岡）

## 斜め方向から撮影することで見つけにくい偽装も見破る

調査依頼は1回に20振りほどで、一度に複数の日本刀を撮影することで、効率的な調査が進められています。

「照射したX線が試料に当たって散乱するとノイズとして撮影されてしまいます。これは、散乱されたX線が方向を変えて刀剣の真下に照射されることによって、撮像が崩れることを意味します。そのため、試料の周囲を鉛ブロックで囲むなどして、より鮮明な撮影ができるように工夫しています」（片岡）

通常、X線透過撮影では横に置いた日本刀に対して真上からX線を照射します。しかし、茎に溶接線がある場合、茎の長手方向に対して垂直であるとは限りません。

「斜めに溶接線がある場合には、垂直の溶接線のように明確には撮影されず、薄い影のように写ります。疑わしいものは、角度を変えて撮影することで、溶接線をはっきりと確認で

きるように工夫しています」（片岡）

X線透過撮影で偽装（継ぎ茎）が発見されたものは、強度が著しく劣ることになり、「用の美」といわれる日本刀の「用」の部分の失うこととなります。さらに、偽装により美術品としての「美」の部分でも不合格品として扱われます。刀剣審査の依頼者にもX線透過画像を確認してもらうことが、審査結果に納得してもらうために有効な手段になっているといいます。

「5年ほどお世話になっていますが、当初から同じ研究員に担当してもらっているので、スムーズに調査が行えています。文化財のように一点一点が異なるものに対しても、個々の事例に合わせた撮影を提案・実施していただいて、感謝しています」（釘屋氏）

現在、偽装の疑念があるものはすべてX線透過試験を行っています。実際に偽装されているものはごく僅かです。目視による調査数の絞り込みが今後の課題です。

「超音波検査など、X線透過撮影以外の非破壊検査技術を利用できないかと考えています。内部構造や炭素量の調査、年代測定などができれば、刀剣研究の推進に役立つものと期待しています」（釘屋氏）



環境技術グループ  
副主任研究員  
片岡 憲昭

お問い合わせ  
環境技術グループ〈本部〉  
TEL 03-5530-2660

## COLUMN 都産技研のブランド試験 ● 非破壊透視試験

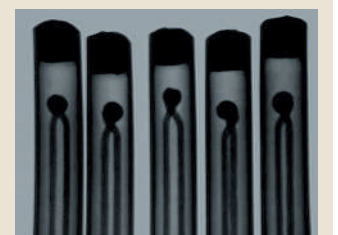
都産技研が導入しているX線透過試験室では、X線を照射することにより、試料を破壊することなく、内部構造を画像化することができます。今回の調査ではミリフォーカスX線装置を使用しましたが、高エネルギーX線装置を使用すれば、コンクリート柱などの撮影も可能です。

### マイクロフォーカスX線装置

マイクロフォーカスX線透視装置は鉄で2 mmまでの透過能力ではありますが、分解能は6 μmのため詳細に内部構造を把握できます。さらに、リモート操作による動画撮影も可能です。



マイクロフォーカスX線装置



小型試料（耐熱対）