

일본도의 과학

일본도는 다양한 강철을 조합해서 제작됩니다. 칼몸(도신)의 심(신가네)에는 탄소 함량이 적어 부드러운 강철(저탄소강)을 사용하며, 바깥(가와가네)에는 탄소 함유량이 많아 단단한 강철(고탄소강)을 사용합니다. 각 부분의 소재는 다타라 제철에서만 제조할 수 있는 옥강(玉鋼, 다마하가네)부터 수작업으로 선정합니다.

이러한 금속 조합을 통해 일본도의 뛰어난 절삭력과 유연함을 만들어 내고 있습니다. 바깥쪽의 강철은 매우 단단해 날카로운 절삭력을 유지하며, 안쪽의 강철은 매우 유연하여 타격으로 인한 충격을 견뎌냅니다. 고탄소강으로만 만든 칼은 부러지기 쉬운 반면, 저탄소강으로만 만든 칼은 무디고 잘 휘어집니다.

패널의 왼쪽 아래 그래프에서 볼 수 있는 것처럼, 저탄소강과 고탄소강의 배치에 따라 칼날 각 부분의 경도가 달라집니다. 경도(세로축)는 하사키(베는 부분, 가로축)에서 멀어질수록 작아지는데, 날 부분에 가장 단단한 강철을 사용했다는 것을 알 수 있습니다. 본 테스트에서 하사키의 경도는 칼몸의 심에 비해 약 4 배였습니다.

이 같은 차이는 패널에 표시된 현미경 이미지에서도 확인할 수 있습니다. 가장 대조적인 부분은 칼몸의 심 단면(왼쪽 위)과 하사키 주변의 표면(오른쪽 아래)입니다. 칼몸의 심 부분은 구조가 듬성듬성한 것에 비해 하사키 부분은 밀도가 높은 것을 알 수 있습니다. 칼몸의 심을 구성하는 것은 탄소량이 적은 조직 ‘페라이트(부드러운 강철)’이고, 하사키를 구성하는 것은 탄소량이 많은 조직 ‘마텐자이트(단단한 강철)’입니다.