

日本刀の科学

日本刀はさまざまな種類の鋼を組み合わせて作られる。刃の芯（心鉄）には柔らかい低炭素鋼が使われ、外層（皮金）には硬い高炭素鋼が使われる。各部の素材は、たたら製錬という直接製法でしか製造できない玉鋼から手作業で選ばれる。

この金属の組み合わせが、日本刀に卓越した切れ味と延性を与えている。外側の鋼はカミソリの刃を保つのに十分硬いが、内側の鋼は打撃の衝撃に耐えるのに十分しなやかである。高炭素鋼だけで作られた刀はもろくて折れやすく、低炭素鋼だけで作られた刀は鈍くて曲がりやすい。

パネル左下のグラフに示すように、低炭素鋼と高炭素鋼の配置により、ブレードの各部で硬さのレベルが異なります。硬度（縦軸）は、ブレードの刃先（横軸）からの距離が長くなるにつれて小さくなっており、ブレードの刃先に最も硬い鋼があることを意味している。今回のテストでは、刃先の硬度は刃芯の硬度のおよそ 4 倍であった。

この違いは、パネルに表示された顕微鏡画像でも見ることができる。最も対照的なのは、コアの断面（左上）とエッジ付近のブレード表面（右下）である。低炭素フェライトコアの構造は、高密度の高炭素マルテンサイトエッジに比べてまばらに見える。