

たたら製鉄で作製した和釘の年代測定

^{14}C ages of old nails of steel produced by Tataru

永田和宏¹⁾、松原章浩²⁾、國分(齋藤)陽子²⁾、中村俊夫³⁾

Kazuhiro Nagata, Akihiro Matsubara, Yoko Saito-Kokubu, Toshio Nakamura

¹⁾東京工業大学名誉教授、²⁾原子力機構、³⁾名古屋大学名誉教授

(概要)

明治中期以前のわが国の鉄鋼生産は砂鉄と木炭を用いたたたら製鉄で行われ、銑鉄と鋼炭素鋼塊が造られていた。特に江戸中期まではこの鋼塊を破碎できなかつたため主要な生産物は銑鉄であった。これを大鍛冶で脱炭し、炭素濃度約 0.1mass%の包丁鉄にして小鍛冶職人が民生品を製造していた。神社仏閣に使われた釘は断面が方形の独特な形をしており和釘と呼ばれる。本研究は和釘の特性を調査し、その製法と現代の鋼との違いを明らかにすることが目的である。この研究の一環としてそれらの和釘の ^{14}C 年代測定と神社仏閣の再建や修理記録と比較して、それらの鉄が作られた年代を決定した。

キーワード :

^{14}C 年代、暦年代、和釘、加速器質量分析計

1. 目的

たたら製鉄で造られた和鉄は現代製鉄法で造られた鋼とはその性質が大きく異なっているが、鉄は溶解し再利用されるので古い鉄の入手は困難であった。そこで、神社仏閣の建築物に使われている和釘に古い釘があることに注目しその鉄の性質を研究している。本課題は、それらの和釘の年代測定を行い、建築物の修理記録と照らし合わせて和釘の製造年代を決定することを目的としている。

2. 方法

京都曼珠院庫裏(年代不明)、群馬妙義神社旧拝殿(室町時代)、東大寺大仏殿(元禄再建、明治再使用、昭和修理撤去)、伊予稻荷桔木 吊金(元禄 14 年)巻頭釘、吉野金峯山寺蔵王堂(天正年間再建)の 5 本の和釘を年代測定の対象とした。

和釘中に固溶している炭素を CO_2 ガスにする試料調整は名古屋大学で行った¹⁾。さらに CO_2 ガスからグラファイトの精製及び試料カソードの作製は日本原子力研究開発機構で行った。

炭素同位体の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比及び $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比の測定は、日本原子力研究開発機構バックエンド研究開発部門東濃地科学センターのペレトロン年代測定装置(JAEA-AMS-TONO)を用いた^{2,3)}。標準物質には米国国立標準・技術研究所(National Institute for Standards and Technology; NIST)から供給されているシュウ酸(HOxII , SRM-4990C)を用いた⁴⁾。 ^{14}C 年代の暦年較正では IntCal13 データセット⁵⁾と OxCal 4.2.4 プログラム⁶⁾を用いた。

3. 結果及び考察

京都曼珠院庫裏の和釘の ^{14}C 年代は $748 \pm 104\text{BP}$ 、確率の高い暦年代は 1043-1105 年(8.5%)、1118-1406 年(86.9%)であった。曼珠院は最澄(767-822 年)の時代に比叡山に作られたが、その後天仁年間(1108-1110 年)に北山に移り、洛中への移転の後、現在の地には明暦 2 年(1656 年)に移転した。年代測定の結果では、1043-1105 年に作られ 12 世紀に北山に移ったときに使われた釘の可能性がある。

東大寺大仏殿の和釘の ^{14}C 年代は $257 \pm 25\text{BP}$ で、暦年代は 1522-1572 年(16.2%)、1630-1670 年(64.4%)であった。寺の記録には元禄 5 年(1692 年)に再建、明治再使用、昭和修理撤去したことが分かっている。このことから、この和釘は 1630-1670 年に作られた可能性がある。

吉野金峯山寺蔵王堂の和釘は 2 本測定しそれぞれ、 ^{14}C 年代は $403 \pm 29\text{BP}$ で暦年代は 1435-1522 年(78.8%)と 1575-1624 年(16.6%)、及び ^{14}C 年代 $295 \pm 33\text{BP}$ で暦年代は 1489-1603 年(67.0%)と 1611-1661 年(28.4%)であった。この堂は、白鳳年間に役行者が創建したと伝えられている。

その後焼失と再建が繰り返され、現在の堂は天正20年(1592年)に再建された。大正5年から13年に解体修理が行われた。このことから釘は1489-1603年に作られた可能性がある。

群馬妙義神社旧拝殿と伊予稲荷桔木 吊金の和釘からは測定に必要なCO₂が炭素換算で1mgを回収できなかった。

4. 引用(参照)文献等

- 1) H. Enami, T. Nakamura, H. Oda, T. Yamada, T. Tsukamoto : Radiocarbon, 46(2004), 219.
- 2) S. Xu, S. Ito, T. Iwatsuki, M. Abe, M. Watanabe : Physics Research B, 172(2000), 8.
- 3) Y. Saito-Kokubu, A. Matsubara, M. Miyake, A. Nishizawa, Y. Ohwaki, T. Nishio, K. Sanada, T. Hanaki : Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B, 361(2015), 48.
- 4) T. Nakamura: RADIOISOTOPES, 52(2003)3, 144.
- 5) P. J. Reimer, M. G. L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C. E. Buck, G. S. Burr, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, I. Hajdas, T. J. Heaton, A. G. Hogg, K. A. Hughen, K. F. Kaiser, B. Kromer, F. G. McCormac, S. W. Manning, R. W. Reimer, D. A. Richards, J. R. Southon, S. Talamo, C. S. M. Turney, J. van der Plicht, C. E. Weyhenmeyer : Radiocarbon, 51(2009), 1111.
- 6) C. Bronk Ramsey : Radiocarbon, 51(2009), 337.