

鉄結晶内部の水素観察

原子力機構など「ぜい化」解明へ

日本原子力研究開発機構と東北大学などは、鉄の結晶内部に入り込んだ水素原子を観察することに成功した。茨城県東海村の大強度陽子加速器施設(J-PARC)を使い、2種類ある極微の隙間のうち、狭い方にも水素が入っていることを突き止めた。鉄が水素と反応してもろくなる「水素

ぜい化」の仕組みの解明につながる成果だとみている。鉄の結晶では、原子の間に極微の隙間ができる。隙間には4つの三角形による四面体と、三角形が8つ集まった八面体の2種類がある。従来は隙間がやや大きい八面体にしか水素原子は入らないと考えられていた。

こうした水素原子はわずかな量でも集まると、鉄原子の間隔が広がり、

材料全体がもろくなって壊れやすくなる。水素ぜい化は高圧の水素に触れる燃料電池のタンクや水素を使う化学プラントなどで発生しやすく、事故も起きている。

研究グループは、温度と圧力を高くして鉄に水

素原子を取り込ませたうえで、加速器で発生させた中性子のビームを当てて内部の様子を観測し、水素原子の位置を特定した。従来の説とは違い、隙間の狭い四面体にも入り込んでいた。

観測結果を使えば、水

素原子が入り込んで鉄が膨張するなどの影響を推測できる。水素ぜい化が起こりにくい鉄鋼材料の開発に役立つという。今後、様々な温度と圧力で水素原子の位置を観測し、水素ぜい化の仕組みの解明を目指す。