

アボガドロ定数決定のための同位体濃縮単結晶シリコンの結晶評価

早稲田篤、藤本弘之、張小威*

産業技術総合研究所計測標準研究部門、*KEK-PF

産総研では現在 X 線結晶密度法(XRCD 法)により、同位体濃縮を行った ^{28}Si による単結晶シリコンの密度、格子定数、モル質量からアボガドロ定数を決定する国際プロジェクトに参加し研究を進めている。アボガドロ定数決定に際してはこれらの精密測定を行うと共に、用いる単結晶シリコンの結晶完全性、欠陥評価が必須であり、KEK-PF にて結晶格子面間隔の一様性評価を行ってきた。アボガドロ定数決定用単結晶シリコンについて、結晶評価を行うことが本課題の目的である。

これまで我々が開発してきたシリコンの格子面間隔分布評価の具体的な測定手法は、放射光の強度と指向性および波長選択性を生かし、結晶内の等価な指数面の同時反射を活用し、自己参照型格子コンパレータ法で高速かつ高精度に、大面積の結晶に対してマッピング測定を行うものである。マッピングを行う結晶方位についても(100)、(110)、(111)それぞれの結晶面で測定を行うことができる。

図 1 に実際に格子定数の絶対測定を行う X 線干渉計の Δd マッピングを行った結果を示す。本結晶は X 線干渉計によっても、結晶の幾つかの場所で格子定数の絶対測定を行っており、格子定数分布が観測されていた。今回本測定により、より詳細に格子定数の分布状況を評価することができており、格子

定数の絶対測定においても本測定が重要となることが示された。同位体濃縮単結晶シリコンについても試料 4.R1 (図 2) について現在 KEK-PF にて測定を行っており、その結果についても当日紹介する。

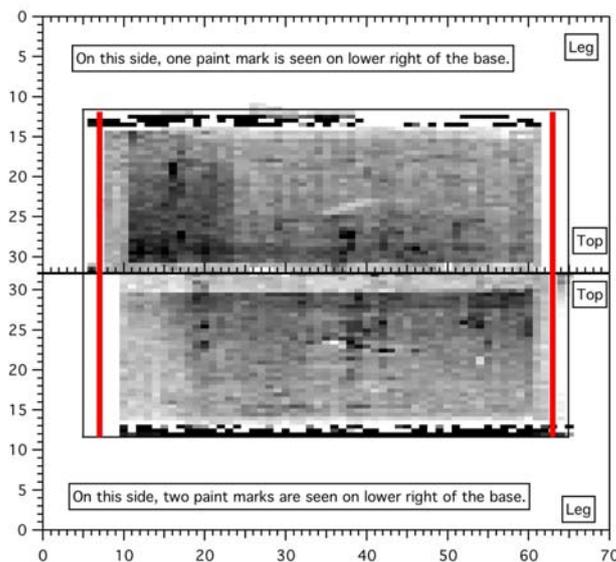


図 1 アボガドロ定数決定用 X 線干渉計に用いた単結晶シリコンの Δd マッピング

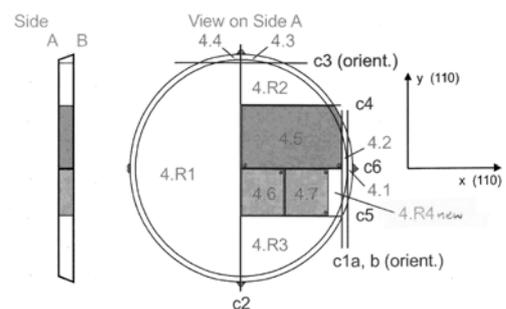


図 2 同位体濃縮結晶