The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	A Study of Muon Ionization Cooling at MICE
Author(s)	坂本, 英之
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/58009
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【31】

氏　　名	坂　本　英　之（さか もと ひで ゆき）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学　位　記　番　号	第　２３５６１　号
学位授与年月日	平成22年３月23日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 理学研究科物理学専攻
学　位　論　文　名	A Study of Muon Ionization Cooling at MICE （MICE実験でのミューオン・イオン化冷却の研究）
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　久野　良孝 （副査） 教　授　岸本　忠史　　教　授　能町　正治　　教　授　中野　貴志 教　授　野海　博之

論　文　内　容　の　要　旨

ニュートリノ振動を高精度で研究するために、高エネルギーミューオン蓄積リングによるニュートリノファクトリが提唱されている。これまでに実証されていない、イオン化冷却によるミューオンビームのエミッタンス削減はニュートリノファクトリを実現するための重要な要素である。そこでイオン化冷却法を実証するために国際共同実験ＭＩＣＥ(Muon Ionization Cooling)実験が提案されている。ＭＩＣＥ実験では１０％のエミッタンスを０．１％の精度で測定する。

この測定精度を満たすために、３５０ミクロン径のシンチレーティングファイバーを用いた SciFi トラッカーが提案されている。このような極細ファイバーを用いたトラッカーはこれまでになく、製作には非常に革新的な技術が要求される。２００８年までにイギリス、アメリカ、日本の国際共同のもと製作され、２００９年までにおこなった宇宙線テストにより、９５％以上の検出効率を測定するのに成功した。また宇宙線テストで見つかったアライメントを補正することにより、ＭＩＣＥ実験の要求する測定制度を満たすことがわかった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ＭＩＣＥ実験でのミューオン・イオン化冷却の研究に関するものである。ニュートリノ振動を高精度で研究するために、高エネルギーミューオン蓄積リングによるニュートリノファクトリが提唱されている。これまでに実証されていない、イオン化冷却によるミューオンビームのエミッタンス削減はニュートリノファクトリを実現するための重要な要素である。そこでイオン化冷却法を実証するために国際共同実験ＭＩＣＥ(Muon Ionization Cooling)実験が提案されている。ＭＩＣＥ実験では１０％のエミッタンスを０．１％の精度で測定する。

この測定精度を満たすために、３５０ミクロン径のシンチレーティングファイバーを用いた SciFi トラッカーが提案されている。このような極細ファイバーを用いたトラッカーはこれまでになく、製作には非常に革新的な技術が要求される。２００８年までにイギリス、アメリカ、日本の国際共同のもと製作され、２００９年までにおこなった宇宙線テストにより、９５％以上の検出効率を測定するのに成功した。また宇宙線テストで見つかったアライメントを補正することにより、ＭＩＣＥ実験の要求する測定制度を満たすことがわかった。

よって，本論文は博士（理学）の学位論文として十分に価値あるものと認める。