



プロフィール

大阪大学理学部物理学科を1988年に卒業後、同大学大学院修士課程において太陽ニュートリノ問題への挑戦を始めました。1990年には東京大学大学院物理学専攻博士課程に進学しカミオカンデ・スーパーカミオカンデでの太陽ニュートリノ観測へ研究を進めました。1992年には博士課程を中退して同大学宇宙線研究所助手として研究を推進する傍ら1994年に論文博士(理学)を取得。1998年には「ニュートリノに質量があることの発見」により朝日賞をグループ受賞し、同年、東北大学ニュートリノ科学研究センター助教授に異動、カムランド実験立上げに加わりしました。そこでの太陽ニュートリノ問題解決により2004年第一回小柴賞を共同受賞し、同年より同センター教授、2006年からは同センター長としてニュートリノ地球物理・天体物理などを推進しています。また、2008年よりグローバルCOE「物質階層を紡ぐ科学フロンティアの新展開」拠点リーダーとして教育活動にも注力しています。

研究内容

◇ニュートリノの解明による宇宙の理解

中性で非常に軽い素粒子ニュートリノは、物質粒子として宇宙に桁外れに多く存在しています。このニュートリノの性質を解明することは、力や物質の根源を統一的に理解する素粒子大統一理論の構築とともに私たちが住む宇宙の理解に繋がります。

地下1000 mに1000 tもの素粒子反応で光を発する液体を蓄えたカムランドは、透過性が高く捕捉が困難なニュートリノの観測を可能にします。特に原子炉から飛来する反電子ニュートリノが減少・復元を繰り返すニュートリノ振動を高精度で観測し、太陽からの核融合起源ニュートリノが太陽の明るさと比べ有意に

少ないという太陽ニュートリノ問題を解決しました。さらにニュートリノの高い透過性を不可視の天体内部観測に活かし、地球内部の熱生成を解明するニュートリノ地球物理を創出しました。同様に太陽内部の詳細観測も目指しています。

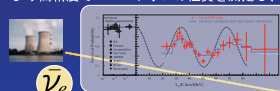
中性のニュートリノは粒子・反粒子の区別が無い可能性があり、これはビッグバンにより無から生じた宇宙になぜ反物質が無いのかを解明する鍵となります。ニュートリノを放出しない2重ベータ崩壊という極希な現象探索はこの解明に直結し、カムランドの極低放射性環境を生かしての活発な研究開発も進めています。



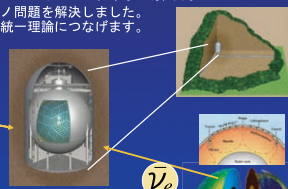
カムランド建設時の写真、直径50cmの高感度光センサーを直径18mの球内一面に取り付けている。

カムランド検出器を使ったニュートリノ研究

1. 原子炉ニュートリノを使ったニュートリノの性質の解明。
ニュートリノの振動を確認し、太陽ニュートリノ問題を解決しました。
より高精度でニュートリノの性質を測定し、大統一理論につなげます。


 $\bar{\nu}_e$

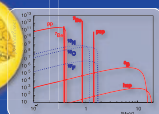
2. ニュートリノ地球物理の創出。
地熱の源である地球内の放射性物質からのニュートリノ量の世界初観測に成功しました。
地球形成、進化、ダイナミクスの研究に役立っています。


 $\bar{\nu}_e$

3. ニュートリノ天文学の推進。
極低放射性環境での低エネルギー研究を開拓します。
低エネルギー太陽ニュートリノを実時間測定し、太陽形成、進化理論を検証します。


 $\bar{\nu}_e$

4. ニュートリノレス2重β崩壊の探索
極低放射性環境を利用して稀な現象を研究します。
ニュートリノ=反ニュートリノ？
宇宙は何故物質だけでできているの？ これらの疑問に迫ります。



メッセージ

◇科学立国日本を支える学生との協働研究で、楽しさを共有したい

これまでの研究は、太陽ニュートリノ問題の解明に向けてまっしぐらでした。当初は、検出器開発として結晶成長や有機液体への金属元素ドーピングなど専門の素粒子研究とは程遠いことに没頭しました。カミオカンデやスーパーカミオカンデでは、有力解であったニュートリノ振動の証拠を太陽ニュートリノ観測自体で見つけようと奮起しましたが、至りませんでした。問題解決はライフワークかと考え始めた頃、目先を変えたカムランドでの原子炉反ニュートリノ観測であっさり太陽ニュートリノ問題を解決できました。カムランドの建設は通算4度

目の光電子増倍管取り付け作業で、肉体労働も板に付き、並行して世界最清浄をめざす4ヶ月にわたる洗浄作業も行いました。新しいフロンティアを切り開くには泥臭い作業や広い視野を持つことが必須です。

カムランドでのニュートリノ観測は、他分野への波及も見込まれます。地球物理や天体物理はその一例で、新しい可能性を探ることは非常に楽しいものです。このフロンティア開拓の楽しさを学生と共有しようとグローバルCOE拠点の舵取りもしています。今後も科学立国日本を支える、より多くの学生との協働研究が楽しみです。