

2. 現在までの研究状況 (図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の改変・追加は不可(以下同様))

- ① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。
- ② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について、問題点を含め①で記載したことと関連づけて説明してください。
- なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

【研究の背景：ニュートリノ振動現象と T2K 実験】

ニュートリノには電子型、ミュー型、タウ型の 3 世代 (種類) が存在する。ニュートリノ振動現象とは、これらニュートリノが飛行中に他の世代へと変化する現象で、ニュートリノに有限の質量と世代間混合がある場合にのみ起こる^[1]。従来の標準理論ではニュートリノは質量を持たないとされているため、その枠組を越えたこの現象の全貌の解明は、素粒子・宇宙物理学の最重要課題の一つである物質の根源や宇宙の起源の理解への新しい糸口となる可能性を持つとして注目されている。

3 世代間のニュートリノ振動を表す物理量には、3 つの質量二乗差 ($\Delta m_{12}^2, \Delta m_{23}^2, \Delta m_{13}^2$)、2 つの混合角 ($\theta_{12}, \theta_{23}, \theta_{13}$)、そして 1 つの CP 複素位相差 (δ) がある。T2K 実験^[9] は、混合角 θ_{13} の世界初観測を目指した加速器ニュートリノ実験である。世界最大強度のニュートリノビームと世界最大の水チェレンコフ検出器を用いて、ミューオンニュートリノ消失モードの精密測定及び、電子ニュートリノ出現モードの観測を実現する。混合角 θ_{13} が発見された加速器ニュートリノによる追試および精密測定は重要な課題であり、さらには原子炉ニュートリノ実験では測定不可能な CP 非保存探索の測定を目指す。

【問題点と解決方策：T2K 実験と水チェレンコフ検出器】

T2K 実験では、前置検出器 (以下 ND280) と後置検出器 (以下 SK) で異なる検出器を使用する。ND280 は主にプラスチックシンチレータで構成された飛跡検出器であり、SK は水チェレンコフ検出器である。ND280 で測定した ν 反応数から、SK で期待される反応数 N_{SK} を予測 (外挿) し、SK での観測数との差を見ることで、ニュートリノ振動を検出する。 N_{SK} を予測する際には、検出器が異なることによる次の系統誤差が問題点として挙げられる： 反応標的の違いによる反応断面積の不定性、 アクセプタンスの違いによる検出効率の不定性、および 検出原理の違いによる検出効率の違いに起因する不定性。申請者は、SK と同じ反応標的、アクセプタンス、検出原理を持つ水チェレンコフ検出器を前置検出器部分に新たに開発し測定することで、 N_{SK} の予測精度向上を目指す。

【研究目的】

振動パラメータ θ_{13} の高感度測定を目指す。そのため、新しい測定原理をもつ小型水チェレンコフ検出器を開発し、 N_{SK} 予測精度を向上させる。

【研究方法】

N_{SK} 予測精度向上のために、総質量 2.5 トン (有効体積 0.5 トン) の小型水チェレンコフ検出器 (以下 Mizuche) の開発を行う。Mizuche 検出器の外観・構造を図 1 に示す。本検出器は 2 層構造のタンクになっており、直径 0.8m、長さ 1.0m のアクリル製内水槽 (有効体積部分) と 直径 1.4m、長さ 1.6m のステンレス製外水槽から構成される。外水槽の側面および両底面には合計 164 本の光電子増倍管 (PMT) を等間隔に取り付け、 ν 反応によるチェレンコフ光を検出する。

(1)内・外水槽に純水を満たした状態、と(2)外水槽にだけ純水を満たした状態の 2 状態で測定を行い、その差から、有効体積内での反応数を求める。現在の T2K 実験ビーム強度 180kW で合計 100 日測定すると、4,920 イベン (統計誤差 $\sim 1.4\%$) 期待される。

【特色と独創的な点】

T2K 実験の大強度ビームでは、型の水チェレンコフ検出器の運用は不可能である。これはビーム 1 発当たりの反応数が多いため、有効体積内での反応数を精確に計数することができず、その系統誤差が大きくなるためである。本研究では、水の抜き差しを行うことで有効体積をきちんと定義する新しい測定原理により、検出器の小型化を実現し、大強度ビームに対するニュートリノ反応数精密測定を可能にした。

【これまでの研究経過及び得られた結果】

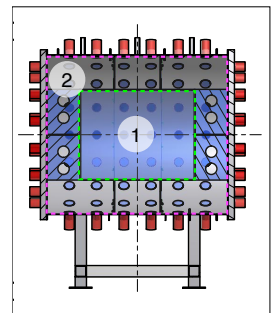


図 1: 検出器断面図；2 層構造になっている (内水槽、外水槽)

(1) 検出器の設計・製作

タンク本体と支持架台を含めた検出器全体の設計を一から行った。設計時には強度解析ソフト ANSYS を用いて、強度計算および震度 6 弱までの地震に耐えられるように耐震解析も申請者自身で行った。

(2) モンテカルロシミュレーション (MC) による検出効率の見積もり

我々の新しい測定原理を実現するために、外水槽での ν 反応検出効率が内水槽の水の有無に関わらず一定であることは大変重要である。Geant4 を使った検出器 MC により、その検出効率がほぼ等しくなることを確認した (図 2)。

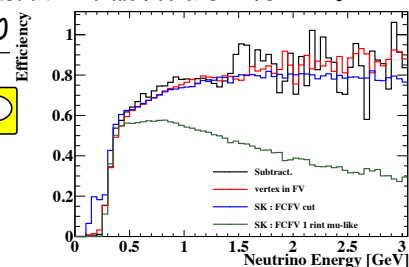


図 2: ν 反応検出効率

(3) PMT のゲイン較正と印加電圧の制御

PMT のチェレンコフ光の光子数検出効率の一様性はゲインで調整する。使用する PMT164 本のゲイン曲線、および相対的な量子効率の測定を行った。この結果を元に、印加電圧を自由に制御できるプログラムを作成した。

(4) データ取得開始

2011 年度末からデータ取得を開始した。高電圧電源、水循環の安定動作のモニタ及び、日々のデータチェックを行い、検出器の責任者として主導的に運用を行なっている。

参考文献

- | | |
|---|--|
| [1] Z. Maki, M. Nakagawa, S. Sakata, Prog.Theor.Phys. vol.28 No.5 pp.870-880 (1962) | [6] Y. Abe et al., arXiv:1112.6353 (2011) |
| [2] K. Abe et al. PRD 83, 052010 (2011) | [7] F. P. An et al., arXiv:1203.1669 (2012) |
| [3] B. Aharmin et al., PRC 81 055504 (2010) | [8] J. K. Ahn et al., arXiv: 1204.0626 (2012) |
| [4] A. Gando et al., PRD 83 052002 (2011) | [9] Y. Itow et al., arXiv:hep-ex/010609 (2001) |
| [5] P. Adamson et al., PRL 106, 181801 (2011) | [10] K. Abe et al., PRL 107, 041801 (2011) |
| | [11] K. Abe et al., PRD 85, 031103 (2012) |

3. これからの研究計画

(1) 研究の背景

2. で述べた研究状況を踏まえ、これからの研究計画の背景、問題点、解決すべき点、着想に至った経緯等について参考文献を挙げて記入してください。

【背景：ニュートリノ振動実験の現状】

近年、世界で多くのニュートリノ振動実験が稼働中である。これまでの実験で $(\Delta m_{12}^2, \tan^2 \theta_{12}) \sim (7.6 \times 10^{-5} \text{eV}^2, 0.44)$ [2-4]、 $(\Delta m_{23}^2, \sin^2 2\theta_{23}) \sim (2.23 \times 10^{-3} \text{eV}^2, > 0.90)(90\% \text{C.L.})$ [5] であることが分かっていた。そして昨年度初旬、唯一未発見であった混合角 θ_{13} の存在が我々の T2K 実験によって示唆され [10]、年度末にはアジアの原子炉ニュートリノ実験により $\sin^2 2\theta_{13} \sim 0.1$ で相次いで発見される [7, 8] など大きな進展があったホットな分野である。今後は混合角 θ_{13} のさらなる精密測定、および T2K 実験などの加速器ニュートリノ実験でしか測定できない CP 位相差 δ の測定、ニュートリノ質量階層の決定 などを目指すことになる。これらの測定を実現するためには T2K 実験の高感度化は必須である。

【問題点】

CP 位相差、ニュートリノ質量階層の決定のために T2K 実験の高感度化は必須事項である。現在の T2K 実験では、前置検出器と後置検出器の装置自体が違うことから生じる系統誤差が大きい。これらの系統誤差の主な要因に、ニュートリノの反応標的が異なるために生じる反応断面積の不定性が挙げられる。ND280 の飛跡検出器の一部を SK と同じ水標的にし、反応断面積測定も行っているが、現段階での N_{SK} 予測の全系統誤差は 17% 程度と精密測定を行うには大きい。

【解決すべき点と着想に至った経緯】

N_{SK} 予測の系統誤差の主要因に注目すると、ND280 の測定数の不定性 ($\sim 5.3\%$)、ニュートリノフラックスの不定性 ($\sim 8.5\%$)、ニュートリノ反応断面積の不定性 ($\sim 10\%$)、SK でのニュートリノ検出効率の不定性 ($\sim 10\%$) がある。申請者はこれらの系統誤差を抑えることを目指し、Mizuche 検出器で精密測定を行う。Mizuche 検出器の測定値を使うことで外挿時の反応断面積・検出効率の不定性を抑制する。また、SK の解析手法を改良することでニュートリノ反応モード別の検出効率の系統誤差を小さく抑え、T2K 実験の測定感度向上を目指す。

(2) 研究目的・内容 (図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。)

- ① 研究目的、研究方法、研究内容について記述してください。
- ② どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか、具体的に記入してください。
- ③ 共同研究の場合には、申請者が担当する部分を明らかにしてください。
- ④ 研究計画の期間中に異なった研究機関 (外国の研究機関等を含む。) において研究に従事することを予定している場合はその旨を記載してください。

【研究目的】小型水チェレンコフ検出器 Mizuche による長基線ニュートリノ振動実験の測定感度向上

【研究方法】

T2K 実験は、前置検出器にプラスチックシンチレータを使った飛跡検出器 ND280、後置検出器に世界最大の水チェレンコフ検出器 SK を使用する。その前置検出器部分に、反応標的や検出原理が SK と同じ、小型水チェレンコフ検出器 Mizuche を新たに設置し、ニュートリノ反応数測定を行う。ニュートリノ反応断面積や検出効率の違いによる不定性に起因する外挿時の系統誤差を小さく抑え、T2K 実験のニュートリノ振動パラメータ測定感度向上を目指す。測定感度向上により、 θ_{13} を高精度で測定し、その後の CP 非保存探索へとつなげる。

【研究内容】

小型水チェレンコフ検出器 Mizuche によるニュートリノ反応数測定を行う。Mizuche の測定結果を使い、SK で期待されるニュートリノ反応数 N_{SK} を 2% の精度で予測する。その結果と、SK のニュートリノ反応解析を行った結果を使って、ミューオンニュートリノ消失モード ($\Delta m_{23}^2, \theta_{23}$) および電子ニュートリノ出現モードの ($\Delta m_{13}^2, \theta_{13}$) の精密測定結果を出す。

【具体的な研究計画】

(1) Mizuche によるニュートリノ反応数精密測定

Mizuche 検出器の有効体積内で起きるニュートリノ反応を検出する。反応の大部分は荷電カレント反応である。現在の T2K 実験のビーム強度 180kW で 100 日間データ取得を行うと、4,920 イベント (統計誤差 $\sim 1.4\%$) の測定数が期待できる。バックグラウンドとなるのは、引き算に失敗して残る外水槽で反応した事象。一部から侵入した荷電粒子。一部から侵入した中性子による荷電粒子生成事象がある。検出器の前後にシンチレータを設置して外部荷電粒子を弁別したり、中性子カウンタを作成し測定することにより中性子バックグラウンドの MC 予測精度を向上させたりして、Mizuche 検出器のニュートリノ反応数測定精度を 2% 以下にする。

(2) ミューオンニュートリノ消失モードの精密測定

Mizuche 検出器の測定数を外挿して求める N_{SK} 予測数と実際に SK で観測されるミューオンニュートリノ反応数を比較して θ_{23} を決定する。 N_{SK} 予測の系統誤差の主要因として、ND280 の測定数の不定性 ($\sim 5.3\%$)、フラックスの不定性 ($\sim 8.5\%$)、ニュートリノ反応断面積の不定性 ($\sim 10\%$) がある。Mizuche 検出器の導入によりそれぞれを半分以上に抑え、また、SK のニュートリノ反応事象の解析方法を改良し、現在のニュートリノ反応モード識別誤差を抑え、 θ_{23} を $\sim 1\%$ で測定する。

(3) 電子ニュートリノ出現モードの精密測定

SK での信号事象は、電子ニュートリノの荷電カレント反応 ($\nu_e + n \rightarrow e^- + p$) によって生成された電子によるチェレンコフリングが 1 つ観測される場合である。その数が ND280 の結果から予測する数よりも有意に多ければ、 θ_{13} を求めることができる。この時、主なバックグラウンドとなるのは、ニュートリノビームに元々混入している ν_e や中性カレント π^0 反応 ($\nu_\mu + n \rightarrow \nu_\mu + n + \pi^0$) による π^0 が崩壊してできる光子 ($\pi^0 \rightarrow 2\gamma$) による 2 個のチェレンコフリングを、誤って 1 個と数えてしまうことである。Mizuche 検出器に改良を施し、上述した信号事象と測定可能にし、電子ニュートリノの N_{SK} 予測精度を向上させる。 π^0 識別手法の改良により π^0 誤認の測定誤差約 5% を約半分に抑え、 θ_{13} を測定する。

【申請者の役割】

引き続き Mizuche 検出器の主たる責任者として安定運転 / メンテナンス / アップグレードを行い T2K 実験の感度向上を目指す。データ取得期間中には宇宙線による検出器較正を定期的に行い、データの質を保証する。2013 年夏までにこれら解析結果を報告し、その後は SK の π^0 事象解析手法の改良、測定精度向上を行い、振動パラメータの精密測定結果を博士論文にまとめる。

(3) 研究の特色・独創的な点

次の項目について記載してください。

- ① これまでの先行研究等があれば、それらと比較して、本研究の特色、着眼点、独創的な点
- ② 国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、意義
- ③ 本研究が完成したとき予想されるインパクト及び将来の見通し

【本研究の特色】【着眼点】【独創的な点】

T2K 実験のビーム強度ではビーム 1 発あたりの反応数が多くなってしまうため、大型の水チェレンコフ検出器 (1kt 以上) は運用不可能とされていた。そこで小型化して設置することを考えた。有効体積内のニュートリノ反応を数えるため、検出器内を 2 層構造にし、内水層の水を抜き差しして、その差を測定するという方法を用いる。検出器シミュレーションより、この方法が実現可能であることを確認した。これにより、反応標的、アクセプタンス、検出原理が同じ検出器を設置することができ、より精度良く SK でのニュートリノ反応数予測が可能となる。

【当該研究の位置づけ、意義】

本検出器は T2K 前置検出器部分に於いて唯一の水チェレンコフ検出器となる。前述したように、電子ニュートリノ出現モードの精密測定や CP 非保存探索への挑戦には高感度の測定が必要となり、T2K 実験の測定感度向上は必要不可欠である。この点で、Mizuche 検出器を設置・運用することは大変重要である。

【予想されるインパクト及び将来への見通し】

T2K 測定感度向上による電子ニュートリノ出現モードの精密測定は、CP 非保存探索に直結する。これは T2K 実験のみならず、世界各地のニュートリノ振動実験の CP 非保存探索に方向性を与えることができ、今後の素粒子・宇宙物理学分野に於いて重要な標石となる。

(4) 年次計画

DC1 申請者は 1～3 年目、DC2 申請者は 1～2 年目について、年次毎に記載してください。元の枠に収まっていれば、年次毎の配分は変更して構いません。

(1 年目)

- 前期
1. Mizuche 検出器の安定した動作の保持、データ取得を行う
 2. 中性子を測定し、中性子バックグラウンドによる測定の不定性を抑える
 3. Mizuche 検出器を移動させ、異なるエネルギー領域でのニュートリノ反応断面積を測定する
 4. 得られたデータを順次解析し、解析手法を確立する
 5. 夏のシャットダウンまでに解析をまとめ、T2K 実験測定感度向上の結果について報告する
- 後期
1. ビームのシャットダウン中に Mizuche 検出器のメンテナンス、改良を行う
 2. SK のデータ解析を行い、 π^0 事象誤認によるバックグラウンドの系統誤差を改善する

(2 年目)

- 前期
1. Mizuche 検出器で引き続き安定したデータ取得を行い、十分な統計量を蓄える
 2. Mizuche、SK の包括的なデータ解析を行い、ニュートリノ振動パラメータの精密測定結果をまとめる
- 後期
1. これまでの解析結果を博士論文にまとめる。

(3 年目) (DC 2 は記入しないこと)

(5) 人権の保護及び法令等の遵守への対応

本欄には、研究計画を遂行するに当たって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策や措置を講じるのか記述してください。例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、国内外の文化遺産の調査等、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験など、研究機関内外の情報委員会や倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となります。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

申請者の実験内容では特に抵触しない。

4. 研究業績（下記の項目について申請者が中心的な役割を果たしたもののみ項目に区分して記載してください。その際、通し番号を付すこととし、該当がない項目は「なし」と記載してください。申請者にアンダーラインを付してください。業績が多くて記載しきれない場合には、主要なものを抜粋し、各項目の最後に「他〇報」等と記載してください。）

(1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書（査読の有無を区分して記載してください。査読のある場合、印刷済及び採録決定済のものに限ります。査読中・投稿中のものは除く）

① 著者（申請者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載してください。）、題名、掲載誌名、発行所、巻号、pp 開始頁－最終頁、発行年をこの順で記入し、著者の所属・職については脚注に記載してください。

② 採録決定済のものについては、それを証明できるものを P.10 の後に添付してください。

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説

(3) 国際会議における発表（口頭・ポスターの別、査読の有無を区分して記載してください。）

著者（申請者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載してください。）、題名、発表した学会名、論文等の番号、場所、月・年を記載してください。発表者に〇印を付してください。（発表予定のものは除く。ただし、発表申し込みが受理されたものは記載しても構いません。その場合は、それを証明できるものを P. 10 の後に添付してください。）

(4) 国内学会・シンポジウム等における発表

(3)と同様に記載してください。発表申し込みが受理されたものを記載する場合は、(3)と同様に証明できるものを添付してください。

(5) 特許等（申請中、公開中、取得を明記してください。ただし、申請中のもので詳細を記述できない場合は概要のみの記述で構いません。）

(6) その他（受賞歴等）

(1) 学術雑誌（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説・総説 なし

(3) 国際会議における発表 （全てポスター発表）

1. Shota Takahashi for Mizuche Experiment Group, "Development of Small Water Cherenkov Detector "Mizuche" at T2K Near Detector Hall", 京都大学 GCOE シンポジウム、京都、2012 年 2 月

(4) 国内学会・シンポジウムにおける発表 （全て口頭発表）

1. 高橋将太、市川温子、小林隆、中家剛「T2K 前置ニュートリノ測定のための水チェレンコフ検出器の開発」、日本物理学会、岡山、2010 年 3 月
2. 高橋将太、市川温子、小林隆、中家剛、南野彰宏、村上明「T2K 前置検出器ホールに置くための水チェレンコフ検出器の開発・建設の現状」、日本物理学会、福岡、2010 年 9 月
3. 高橋将太「小型水チェレンコフ検出器"Mizuche"の開発と私の2年間」、第17回 ICEPP シンポジウム、長野、2011 年 2 月
4. 高橋将太、村上明、市川温子、小林隆、坂下健、中家剛、南野彰宏、山内隆寛、「J-PARC における小型水チェレンコフニュートリノ検出器のインストールと現在の稼働状況の報告」、関西高エネ研究発表会、大阪、2011 年 3 月
5. 高橋将太、村上明、池田一得、市川温子、小林隆、坂下健、中家剛、南野彰宏、「小型水チェレンコフ検出器"Mizuche"：宇宙線を用いた性能評価の結果報告」、日本物理学会、青森、2011 年 9 月
6. 高橋将太、黄坤賢、村上明、池田一得、市川温子、木河達也、合田幸平、小林隆、坂下健、鈴木研人、長崎時大、中家剛、平木貴宏、南野彰宏、Phillip Litchfield 「小型水チェレンコフ検出器"Mizuche"を使ったニュートリノ反応数測定の現状」、日本物理学会、兵庫、2012 年 3 月

(5) 特許等 なし

(6) その他 なし

【発表前】

(4) 国際学会・シンポジウム等における発表の申し込みが受理されたもの

- 1) Shota Takahashi, A. Murakami, K. Huang, A. K. Ichikawa, K. Sakashita, T. Kobayashi, T. Nakaya, M. Ikeda, A. Minamino, 「Development of Small Water Cherenkov Detector "Mizuche" at T2K Near Detector Hall」, Neutrino2012、京都、2012 年（証明書 添付）

5. 自己評価

日本学術振興会特別研究員制度は、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の養成・確保に資することを目的としています。この目的に鑑み、申請者本人による自己評価を次の項目毎に記入してください。

① 研究職を志望する動機、目指す研究者像、自己の長所等

② 自己評価する上で、特に重要と思われる事項（特に優れた学業成績、受賞歴、飛び級入学、留学経験、特色ある学外活動など）

1. 研究職を志望する動機、目指す研究者像、自己の長所等

【研究職を志望する動機】 高校生の時に興味を持った「物質の根源は何か？」という疑問を探究すべく、素粒子物理学分野を専攻した。大学の卒業研究で小型の検出器を自分の手で製作したことは実験分野を志す大きな契機となった。検出器のデザインから設計、開発、そしてデータ取得・解析の一連の過程をすべて行った。試行錯誤を繰り返して完遂できたという達成感は忘れられない。

素粒子物理学実験は数多くの国際実験が行われている分野であり、世界中の研究者と一緒に研究できる可能性がある部分も魅力的である。実際に、修士課程1年の夏の約二ヶ月間、スイス郊外の CERN 研究所で開催された Summer Student Program に参加し、そこで世界中から来ている研究者・学生と共同研究生活したことは忘れられない体験であった。国籍関係なく、全員が真理の探究を目指して研究している姿勢に感銘を受け、申請者もその一員になりたいと強く感じ、現在に至る。

【目指す研究者像】 今日の素粒子物理学実験は、国際実験であることが多い。世界各国から集まった研究者たちの中でも主導権を勝ち取れるように、物理法則の理解、研究スタイルの確立、柔軟な発想による実験アイデア提案、外国語コミュニケーション能力の向上に今後も邁進したい。

そして20年後くらいの日本で、大規模実験をリードしながら研究をしたい。そのため、博士取得後は海外で実験に参加し修行を積むつもりである(約10年)。帰国後は一度大学教員となり教え子を持ち、後進を育てる(約10年)。このようにして、研究の基盤を構築しつつ、申請者と同世代の研究者を中心に、日本での大規模実験を計画・遂行する。自分の教え子とともに新しい発見ができれば幸せだと思う。

【自己の長所等】 申請者はとても活発で笑顔を絶やさない。そのためか誰からも親しまれる存在である。研究を進める上で、円滑なコミュニケーションは必須である。また、先輩、同期、後輩と世代を問わず親しまれ、困ったときに助けてくれる人もたくさん持っている。また、学生時代に、50人規模の団体の統括としての培った経験は、今後リーダーシップを発揮する時があれば役に立つだろう。

2. 自己評価をする上で、特に重要と思われる事項

【留学経験】 修士課程1年6月末～8月末まで、スイス郊外にある CERN 研究所の Summer Student Program に参加した。そこで ATLAS 実験の内部飛跡検出器の較正プログラム改良の一部を担当した。世界各国から来た学生と共に昼夜を問わず研究・交流した。

【特色ある学外活動：京大生協 PC 活用講座】 「京大生協 PC 活用講座」という大学生協事業に、2005年度の発足時から深く関わって活動していた。2008年度には統括リーダーとして、講義内容の品質向上を追求するとともに、講座スタッフ間、およびスタッフと受講生間の交流促進に尽力した。本講座の内容は情報研究集会にて高評価を得ている。

【特色ある学外活動：物理学会飲み会】 申請者が物理学会の時に自主的に企画している他大学同期との飲み会。修士一年の春の学会で開催して以来、回を追うごとに参加者が増えている。最初は素粒子物理学分野のみであったが、いまでは理論や宇宙物理など多岐に渡る。この繋がりを大切にし、将来の実験計画時に活かしたい。

申請者登録名 高橋 将太

(このページには何も記載せず、空白のまま提出してください。)

申請者登録名 高橋 将太