

# ニュートリノ・素粒子物理学実験（南野）研究室

## 1. 構成

名前： 南野彰宏（准教授）

主要担当科目：

（学部） 2016年12月着任につき国大での担当科目なし（京大での担当科目：物理科学課題演習 A1(前期、後期) 横浜国大に移動後も、京大の非常勤講師として2017年3月まで担当。）

（大学院）2016年12月着任につき国大での担当科目なし

教育研究分野： 素粒子物理学（実験）、特にニュートリノ振動の研究

所属学会：日本物理学会

学内委員：2016年12月着任につきなし、（京都大学理学研究科物理学教室の合同会議副議長、第二教室会議議長。（2016年11月まで））

学外委員・公的活動：

【地域連携・社会人教育等】

平成28年6月 京都教育大学附属高等学校でニュートリノについて講演

平成28年12月 柏原市立玉手中学校でニュートリノについて講演

平成28年12月 横浜国立大学サイエンスカフェでニュートリノについて講演

【学会・学術団体等での活動】

国際研究会 The international workshop on future potential of high intensity accelerators for particle and nuclear physics (HINT2016)の local organizing committee(LOC)メンバー。

国際研究会 The 19<sup>th</sup> International Workshop on Nneutrinos from Accelerators (NUFACT2017)のプログラム委員。

## 2. 研究テーマ

当研究室では、ビックバンで同数生成された物質と反物質の対称性を破るメカニズムの解明を目指してニュートリノ振動の精密測定を行っている。2016年度には具体的には、

1. J-PARC PAC で承認されたテスト実験 T59(WAGASCI)のスポークスマンとして、横浜国大、京大、東大、大阪市立大、KEK、Ecole Polytechnique(フランス)、Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences(ロシア)、Univ. Geneva(スイス)の60名程度のメンバーから構成されるグループを率いて、新型ニュートリノ検出器の開発を推進した。
2. T2K 実験の前置ニュートリノ検出器グループの責任者として、前置ニュートリノ検出器を用いたニュートリノビームデータ収集とそのデータ解析を主導した。
3. 2020年に予定されているT2K 実験の前置ニュートリノ検出器アップグレードに向けて、ニュートリノ標的兼荷電粒子トラッカー部に用いる検出器の候補としてWAGASCI 検出器とシンチレーションファイバー検出器のシミュレーションを用いた研究を進めた。

4. 原子核乾板のトラックに時間情報を付与することを目的に、シンチレーションファイバーを用いた高位置分解能荷電粒子トラッカーのプロトタイプを作製し、東北大光理学研究センターで陽電子ビーム照射試験を行い、検出器の性能実証試験を行った。

**キーワード：**

ニュートリノ、ニュートリノ振動、加速器、加速器ニュートリノ、物質と反物質の対称性の破れ、物質優勢宇宙、前置ニュートリノ検出器

**3. 本年度のトピックス**

- 1) 研究分担者として科研費（特別推進研究）を獲得した。私が担当する新型ニュートリノ検出器の開発がこの特別推進の研究費の約半分を占める。
- 2) 卓越研究員に選ばれ、横浜国大に新たに研究室を立ち上げるための研究費を獲得した。
- 3) 国際研究会 (HINT2016) におけるシンチレーションファイバーを用いた高位置分解能荷電粒子トラッカーの性能実証試験についてのポスター発表（京大 平本綾美(当時 M2)）が審査委員特別賞を獲得。

**4. 学生の研究教育活動**

・在籍学生数

| 卒研究生 | 博士前期課程 | 博士後期課程 | 研究生 | 交換留学生 |
|------|--------|--------|-----|-------|
| 0    | 0      | 0      | 0   | 0     |

・卒業・修了学生数

| 卒研究生 | 博士前期課程 | 博士後期課程 |
|------|--------|--------|
| 0    | 0      | 0      |

・学生の国際会議・学会・研究会発表数 自研究室学生の登壇のみ

| 国際会議 | 国内学会 | 国内研究会 | 学内研究会 |
|------|------|-------|-------|
| 0    | 0    | 0     | 0     |

・学生の受けた表彰・助成金

該当なし

**5. 国際交流**

・海外派遣（受け入れ機関、期間、課題名、財源）

(1) 南野彰宏(欧州原子核研究機構(CERN)、スイス、ジュネーブ、2016年7月、新型ニュートリノ検出器のビーム照射試験、新学術研究ニュートリノ)

(2) 南野彰宏(エコール・ポリテクニク、パレゾー、フランス、2016年7月、新型ニュートリノ検出器の開発打ち合わせ、新学術研究ニュートリノ)

・海外招聘 (研究者名、期間、課題名、財源)

該当なし

・海外国際会議参加発表数 登壇回数による延べ件数

該当なし

## 6. 外部資金

・科学研究費 (研究種目、研究課題名、代表・分担、交付額、年度)

1. 特別推進研究、T2K 実験の高度化によるニュートリノの CP 対称性の測定、分担 (代表は小林隆(KEK))、16年度は 86,190 千円、16-20 年度で総額 544,180 千円

2. 卓越研究員事業、物質優勢宇宙の謎の解明に向けたニュートリノにおける CP 対称性の測定、代表、16年度は 9,000 千円、16-20 年度で総額 27,000 千円

3. 基盤研究 A、ニュートリノ混合行列の究明に向けたニュートリノ-原子核反応断面積の精密測定、分担 (代表は横山将志 (東京大学))、16年度は 9,360 千円、14-18 年度で総額 33,800 千円

4. 若手研究 B、ニュートリノ反応の詳細理解を可能とするシンチレーションファイバー検出器の開発、代表、16年度は 650 千円、14-16 年度で総額 4,160 千円

5. 基盤研究 A、ニュートリノレス二重ベータ崩壊発見に向けた超高分解能キセノンガス検出器の実現、分担 (代表は市川温子)、16年度は 19,500 千円、15-18 年度で総額 39,130 千円

・一般財団助成・奨学寄付金

該当なし

・受託・共同研究

1. 二国間交流事業共同研究、T2K 長基線ニュートリノ振動実験におけるレプトン CP 対称性の破れの研究、代表、16年度は 1,248 千円、15-17 年度で総額 4,563 千円

・海外渡航費

該当なし

## 7. 公表論文 2016 年度公表分

・査読付原著論文 (著者: “タイトル”、雑誌名 巻 (太字)、ページ、(年)、インパクトファクター (IF).)

1. K. Abe, C. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, [A. Minamino](#) et al. (T2K Collaboration), “Measurement of the muon neutrino inclusive charged-current cross section in the energy range of 1-3 GeV with the T2K INGRID detector”, *Phys. Rev. D* **93**, 072002;1-23 (2016), 4.506(IF).
2. K. Abe, C. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, S. Assylbekov, [A. Minamino](#) et al. (T2K Collaboration), “Measurement of Muon Antineutrino Oscillations with an Accelerator-Produced Off-Axis Beam”, *Phys. Rev. Lett.* **116**, 181801;1-8 (2016), 7.645(IF).
3. K. Abe, C. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, S. Assylbekov, [A. Minamino](#) et al. (T2K Collaboration), “Measurement of double-differential muon neutrino charged-current interactions on C<sub>8</sub>H<sub>8</sub> without pions in the final state using the T2K off-axis beam”, *Phys. Rev. D* **93**, 112012;1-25 (2016), 4.506(IF).
4. K. Abe, Y. Haga, Y. Hayato, M. Ikeda, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kishimoto, [A. Minamino](#) et al. (The Super-Kamiokande Collaboration), “Real-time supernova neutrino burst monitor at Super-Kamiokande”, *Astropart. Phys.* **81**, 39-48 (2016), 3.425(IF).
5. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, S. Assylbekov, [A. Minamino](#) et al. (T2K Collaboration), “First measurement of the muon neutrino charged current single pion production cross section on water with the T2K near detector”, *Phys. Rev. D* **95**, 012010: 39-48 (2016), 4.506(IF).
6. K. Abe, C. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, S. Assylbekov, D. Autiero, [A. Minamino](#) et al. (T2K Collaboration), “Measurement of Coherent  $\pi^+$  Production in Low Energy Neutrino-Carbon Scattering”, *Phys. Rev. Lett.* **117**, 192501: 1-7 (2016), 7.645(IF).
7. K. Abe, Y. Haga, Y. Hayato, M. Ikeda, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kishimoto, [A. Minamino](#) et al. (The Super-Kamiokande Collaboration), “Solar neutrino measurements in Super-Kamiokande-IV”, *Phys. Rev. D* **94**, 052010;1-32 (2016), 4.506(IF).
8. E. Richard, K. Okumura, K. Abe, Y. Haga, Y. Hayato, M. Ikeda, [A. Minamino](#) et al. (The Super-Kamiokande Collaboration), “Measurements of the atmospheric neutrino flux by Super-Kamiokande: Energy spectra, geomagnetic effects, and solar modulation”, *Phys. Rev. D* **94**, 052001;1-31 (2016), 4.506(IF).
9. K. Abe, K. Haga, Y. Hayato, M. Ikeda, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kishimoto, [A. Minamino](#) et al. (The Super-Kamiokande Collaboration), “SEARCH FOR NEUTRINOS IN SUPER-KAMIOKANDE ASSOCIATED WITH GRAVITATIONAL-WAVE EVENTS GW150914 AND GW151226”, *Astrophys. J. L.*, **830**, L11( 6pp) (2016), 5.487(IF).
10. K. Abe, Y. Haga, Y. Hayato, M. Ikeda, K. Iyogi, J. Kameda, Y. Kishimoto, [A. Minamino](#) et al. (The Super-Kamiokande Collaboration), “Search for proton decay via  $p \rightarrow e + \pi^0$  and  $p \rightarrow \mu + \pi^0$  in 0.31 megaton · years exposure of the Super-Kamiokande water Cherenkov detector”, *Phys. Rev. D* **95**, 02004;1-10 (2017), 4.506(IF).

11. K. Abe, C. Andreopoulos, M. Antonova, S. Aoki, A. Ariga, S. Assylbekov, D. Autiero, A. Minamino et al. (T2K Collaboration), “First measurement of the muon neutrino charged current single pion production cross section on water with the T2K near detector”, Phys. Rev. D **95**, 012010;1-11 (2017), 4.506(IF).

• **国際会議プロシーディングス**

1. Akihiro Minamno, “WAGASCI and ND280 Upgrades”, JPS Conference Proceedings Vol. 12, Proceedings of the 10th International Workshop on Neutrino-Nucleus Interactions in Few-GeV Region (NuInt15), 010038 (2016).

• **解説**

該当無し

• **著書**

該当無し

• **その他** 出版されたもの（該当あれば記入）（学内の報告書、財団等への報告書や KEK、Spring-8 など共同利用報告書は除く）

．．．

**8. 国際会議・学会・研究会発表**（発表者：“題目”，会議名、講演番号、(場所・日時)）

• **国際会議発表** 研究室構成教員には下線、**招待講演**は**太字**で明記

該当なし

• **学会発表**

該当なし

• **研究会発表・セミナーや講演会**

(学外研究会)

該当なし

(学内研究会)

1. 南野彰宏、”T2K 実験の最新成果と展望”、物理工学コース談話会、横浜国立大学、2016 年 9 月 12 日
2. 南野彰宏、”長基線加速器ニュートリノ振動実験の現在と将来”、物理工学コース談話会、横浜国立大学、2016 年 12 月 8 日

**9. 特許**

概要なし