

粒子線 研究室

受け入れ人数 3-5名程度

ニュートリノ 天文学グループ



南極点アムゼン・スコット基地にそびえ立つ
アイスキューブ実験ニュートリノ観測施設 (ICL)

ハドロン宇宙国際研究センター (ICEHAP)は、南極点で行われている12ヵ国国際共同プロジェクト「アイスキューブ実験」に日本から参加する唯一の機関です。この実験では、南極点の氷河に5160個の光検出器を埋め、目に見えない素粒子「ニュートリノ」を検出しています。ニュートリノは非常に捕らえることが難しい素粒子ですが、氷河中を通過する際に稀に発するチェレンコフ光を検出することによりニュートリノの到来方向などの情報を解析しています。この情報によりニュートリノを発生する宇宙線がどこで作られているのか、またその仕組みを解明することが可能になります。

2017年9月にアイスキューブが検出したニュートリノにより史上初の高エネルギーニュートリノの放射源天体同定に成功しました。その成果を翌年米国科学誌「サイエンス」で発表し、その年の同誌の選ぶ画期的成果「Breakthrough of the Year」の一つに選ばれました。

2022年には、このアイスキューブ実験観測施設のアップグレード計画の建設が開始され、当センターで開発した新型光電子検出器D-Eggが採用されることになりました。現在は開発の完成と南極へと出荷される300個の検出器の製造を目指し研究が進められています。

当センターに所属する学生は、検出器の開発やコンピューター・シミュレーションなどの最新技術を学びながら研究員らと協力し行うことで、大きな発見につながる本研究において重要な役割を担います。



上: 「サイエンス」誌の表紙を飾った氷河下に沈むアイスキューブ検出器のイメージ



左: 当センターで開発された高性能新型光検出器 D-Egg



当研究室の活動を動画で紹介しています。
研究室の様子もチェックできます。ぜひご覧ください。



<https://www.youtube.com/watch?v=ifpNM9EVM-c>

ICEHAP ニュートリノ 天文学部門研究室

所属メンバー（2020年5月現在）
教員3名、研究員4名、
学生8名（博士1名、修士4名、学士3名）

世界最大規模の国際研究実験に参加し、
最新技術を学べる

アイスキューブ実験は、世界最大規模の観測装置によってニュートリノを検出する国際プロジェクトです。学生は、この実験プロジェクトの枠組みの中でテーマを定め研究に取り組みます。同じプロジェクトに参加する12カ国50機関の優秀な研究者と共に未知の物理現象をニュートリノから得るデータを使い解明します。検出器の開発・製作や、コンピューター・シミュレーション、観測データ解析にも携わり、ハードウェアやソフトウェア開発なども学べるとともに、これまで授業で学んだ電磁気学や統計学の知識を実践で活かすこともできます。

国際色豊かな研究室

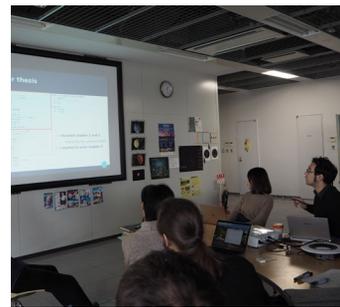
外国人の研究員や留学生が所属する当センターの共通語は英語です。定期的にある報告会議や他国の実験グループとのスカイプ会議もすべて英語で行われます。発表を行ったり、外国人研究員と仕事をしているうちに、国内に居ながら知らず知らず英語力が培われる貴重な環境です。最初は大変だけど、気が付けば英語を使いこなす自分にびっくりするはず。

充実した研究環境

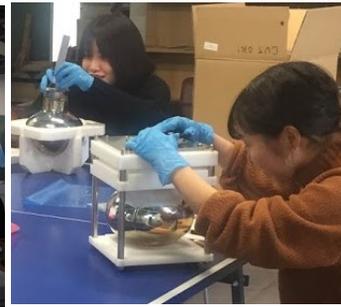
研究室にはコンピュータークラスターやオシロスコープ、南極点の氷点下の環境を再現できる超低温大型冷凍庫など、多くの最新機器を完備しています。1フロアすべてが研究室なので、実験室も複数あります。学生専用の広いスペースも用意されており、勉強や研究に専念できます。また世界各国の研究者を招待し、セミナーも定期的に行われています。

2020年度の主な研究テーマ

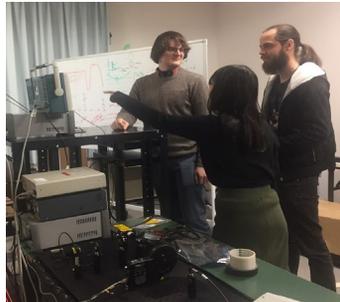
- ・IceCube実験のアップグレードに向け、高性能新型検出器D-Egg300台の製作・較正。
- ・IceCube 宇宙ニュートリノ観測実験による最新データを解析し、 $10\text{PeV}(=10^{16}\text{ eV})$ 以上の極限エネルギー帯でのニュートリノ信号を探索。
- ・D-Egg 検出器のシミュレーターの開発



英語で行う進捗報告



検出器組み立ての準備をする学生たち



最新機器が揃う実験室で、研究員らと作業



広々とした学生部屋



フェイスブックでも研究室の様子を紹介しています。

<https://www.facebook.com/ICEHAP.Chiba.Univ>



著名な研究者を招いてのセミナー

卒業生の進路

学士や修士課程修了後には、そのまま研究の世界に飛び込む人もいれば、他分野の企業への就職を選ぶ人もいます。これまでの卒業生では、プログラマーや金融機関のシンクタンク、計測器の研究開発職に就いた人などがいます。