

2021年5月23日

## 2021年度 高校生のための素粒子サイエンスキャンプ オンライン Belle Plus (ベル・プリュス) 開催要項

### ○開催趣旨

Belle 実験は、茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構で行われる素粒子実験です。Belle 実験の主要な目的のひとつは、物質と反物質の間のわずかな性質の違いを素粒子レベルで追究することです。粒子加速器 KEKB によって加速した電子と陽電子とを衝突させ、大量に生成する B 中間子の崩壊を粒子検出器 Belle で詳しく調べます。1999 年に始まった Belle 実験の研究成果は 2008 年の小林博士、益川博士のノーベル物理学賞受賞に大きく貢献しました。KEKB と Belle の運転は 2010 年に終了しましたが、収集したデータの解析は今も継続しています。さらに、KEKB は 40 倍の性能を目指す SuperKEKB に、Belle は次世代技術を駆使した Belle II への改良を行い、2018 年春に Belle II 実験が新たに始まりました。

Belle Plus は、素粒子実験の研究現場を間近に体験できるサイエンスキャンプとして、2006 年度より高エネルギー加速器研究機構にて開催してきました。新型コロナウイルスの影響により、本年度は対面での開催が困難であることから、すべてをオンラインプログラムとして実施します。Belle 実験に携わる研究者が直接、指導にあたるコース別実習、講義、施設見学、サイエンスカフェや研究者との交流体験などを企画しています。また、キャンプ最終日には、コース別実習の研究成果を発表します。4 日間にわたるキャンププログラムを通じて、研究プロセスを体得してもらいたいと考えております。

### ○オンライン Belle Plus 概要

共催	奈良教育大学、高エネルギー加速器研究機構
後援	奈良県教育委員会、茨城県教育委員会
協力 (予定)	昭和薬科大学、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構、 東京都立大学、東北大学、名古屋大学、奈良女子大学、新潟大学理学部
日程	2021年8月8日(日), 9日(月・祝), 10日(火) 9:30~17:30 2021年8月12日(木) 9:30~12:30
開催方法	オンライン
対象	高校生
募集人数	15名程度 (応募多数の場合は選考)
参加費	無料
ホームページ	<a href="http://belle.kek.jp/b-camp/">http://belle.kek.jp/b-camp/</a>
助成	高エネルギー加速器研究機構「加速器科学総合育成事業」 奈良教育大学 理数教育研究センター プロジェクト経費

## ○申し込みについて

### ・ 応募資格

高等学校、中等教育学校後期課程、高等専門学校(1～3年次)等に在籍する方が対象です。

### ・ 応募にあたっての注意事項

- (1) Belle Plus の全日程に参加できる方のみご応募下さい。一部のプログラムのみに参加することはできません。
- (2) すべてのプログラムをオンラインで実施します。
  - ・ キャンプ期間中を通じて使用できるパソコン(カメラ・マイク機能が備わっているもの)(スマートフォンのみでは参加できません)
  - ・ Zoom などの TV 会議システムに接続可能な通信環境が必要です。また、これらの設備費や通信費は自己負担となります。
- (3) 7月下旬に事前の接続テストおよびキャンプで使用するソフトウェアの操作ガイダンスを行う予定です。
- (4) 参加者本人のメールアドレス(キャリアメールは不可)が必要です。メールアドレスをお持ちでない場合は、Google などの無料のメールアドレスを取得してください。
- (5) Belle Plus では、研究を目的として参加者に対するアンケート調査を実施しています。アンケートへのご協力を了承の上、ご応募下さい。また、成果報告書作成のため、Belle Plus 終了後に感想文を提出していただきます。アンケート結果ならびに感想文は成果報告や研究でのみ利用するものであり、個人が特定される形で公開されることはありません。
- (6) 報告書、Web サイト、紹介記事や来年の募集要項等の印刷物への掲載等に使用することを目的として、パソコン画面のキャプチャを行いますので、ご了承ください。

### ・ 申し込み方法

Belle Plus ホームページ:<https://belle.kek.jp/b-camp/> の「参加申込」ページより参加受付フォームにアクセスし、必要事項を記入の上、お申し込みください。 **締切:6月27日(日)21:00**

## ○選考について

応募多数の場合は、選考を行います。選考の際に、希望する実習コースを考慮の上、実習のコース分けを行います。ただし、希望通りの実習コースを選択できない場合がありますのでご了承ください。なお、参加決定後は実習コースを変更することはできません。

## ○参加決定について

選考結果は7月上旬に応募者にメールで通知します。また、参加決定者にはキャンプに関する詳細な情報を郵送いたします。その際、保護者の方の参加同意書も同封いたしますので必ず保護者をご記入の上ご返送ください。保護者の参加同意書が提出されない場合、参加決定が取り消しとなることもありますので、あらかじめご了承ください。

## ○参加費用について

Belle Plus の参加費は無料です。

ただし、受講に際しての通信費や通信機器等の費用については、各自でご負担ください。

## ○キャンプのプログラムについて

Zoom を用いて、以下のプログラムをオンラインで実施する予定です。(一部、変更が生じる場合があります)

- 素粒子物理学に関する入門的な内容についての講義

講師: 東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 樋口 岳雄 准教授

- コース別実習 (選択制です。 Belle Plus 参加申込時に希望する実習コースを選択して下さい。)

### <コース 1> Belle の実験データの中から粒子を探索する研究

Belle の研究者が普段から行っているデータ解析を体験することができます。実習では、新粒子探索プロジェクト「B-Lab (ビーラボ)」を用いて、粒子探索の解析プログラムを自分で作成し、Belle 実験で実際に収集したデータの中から粒子を探索します。(参加者のパソコンに解析プログラムをインストールするため、パソコンは Windows が望ましい)

### <コース 2> ワイヤーチェンバーを用いて宇宙線の降り注ぐ角度を測定する研究

Belle 測定器を含めて、多くの素粒子・原子核実験で使われている荷電粒子の飛跡を捕らえるワイヤーチェンバーの製作過程を見ながら、その性質について学びます。また、チェンバーを使って、宇宙線の到来角度分布を測定します。

### <コース 3> Belle 実験で観測可能な現象の理論的研究

素粒子の振る舞いは、標準模型と呼ばれる理論によって精密に記述されています。標準模型によってどのように素粒子の振る舞いが記述できるのか、そして実験でどのように確かめられているのか、それらを学ぶことによって、理論研究の進め方を体験します。その一環として理論計算の一部も行います。

- サイエンスカフェ

講師: 高エネルギー加速器研究機構 広報室 科学コミュニケーター 高橋 将太 氏

- 施設見学

Belle II 測定器と SuperKEKB 加速器を間近で撮影した映像を使って、オンライン見学ツアーを実施します。

- 発表準備、発表会

コース別実習で得られた結果について議論・考察し、発表資料をまとめます。キャンプ最終日には、参加者全員に向けてオンライン発表を行い、各コースの研究成果を相互に共有します。発表者には、「オンライン

Belle Plus 2021 修了証」と記念品を授与します。

日程表(予定)

8月8日(日)		8月9日(月・祝)		8月10日(火)		8月12日(木)	
9:30	ガイダンス・ 開校式	9:30	朝の会	9:30	朝の会	9:30	朝の会
9:45	講義	9:45	サイエンスカフェ	9:45	発表準備	9:45	発表会
11:00	オンライン施設見学	11:00	交流会 II				
12:00	昼食	12:00	昼食	12:00	昼食	12:00	閉会式
13:00	交流会 I	13:00	コース別実習	13:00	発表準備・ 発表練習	12:30	終了
14:30	コース別実習						
17:30	終了	17:30	終了	17:30	終了		
20:00～21:00 の時間帯は、質問・交流時間(参加は任意)とします。Belle Plus 講師や大学院生 TA との自由な対話を楽しんだり、参加者間の交流を深める場として活用してください。							

(※)コース別実習、発表準備や発表練習は適宜、休憩やオフラインでの活動(発表資料の作成等)をはさみながら実施します。

(※)8月11日(水)は発表練習の予備日として、講師・大学院生 TA が対応する予定です。

(※)Belle Plus では、研究者が参加者の皆さんに付き添い、直接指導をします。素粒子に関する予備知識がなくても Belle Plus を楽しめるよう配慮したプログラムになっています。

(※)7月下旬に事前の接続テストおよびキャンプで使用するソフトウェアの操作ガイダンスを行います。

## ○お問い合わせ先

奈良教育大学 理数教育研究センター Belle Plus 参加受付係

電話/FAX:0742-27-9333

Eメール:belleplus@ml.post.kek.jp

## ○Belle Plus 実行委員会

片岡 佐知子	奈良教育大学理数教育研究センター	特任准教授（実行委員長）
中山 浩幸	高エネルギー加速器研究機構	助教(副実行委員長)
宇野 彰二	高エネルギー加速器研究機構	教授
古賀 太一郎	高エネルギー加速器研究機構	助教
後藤 亨	高エネルギー加速器研究機構	協力研究員
多田 裕子	高エネルギー加速器研究機構	広報コーディネータ
坪山 透	高エネルギー加速器研究機構	シニアフェロー
西田 昌平	高エネルギー加速器研究機構	准教授
山田 悟	高エネルギー加速器研究機構	准教授
瀧澤 誠	昭和薬科大学	講師
樋口 岳雄	東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構	准教授
宮林 謙吉	奈良女子大学研究院自然科学系	教授

## ○Belle Plus 協力スタッフ

佐藤 充	高エネルギー加速器研究機構
関谷 絢子	元・奈良女子大学大学院

※ 高エネルギー加速器研究機構と奈良教育大学は、科学教育、科学普及活動の推進を目指し、連携協定を結んでいます。