

様式1【公表】

「頭脳循環を加速する戦略的国際研究ネットワーク推進プログラム」  
平成29年度事後評価資料（実施報告書）

整理番号	R2602		関連研究分野 (分科細目コード)	素粒子・原子核・宇宙線・ 宇宙物理(実験)(4902)
補助事業名 (採択年度)	国際共同LHC・アトラス実験における標準理論を越えた新しい素粒子物理の開拓 (平成26年度)			
代表研究機関名	東京大学			
代表研究機関以外の 協力機関	なし			
主担当研究者氏名	田中 純一			
補助金支出額	(平成26年度) 19,690,000 円	(平成27年度) 41,780,000 円	(平成28年度) 41,558,420 円	(合計) 103,028,420 円
(公募応募当初の「事業計画調書」に記載の) 若手研究者の 派遣計画	(平成26年度) 6 人	(平成27年度) 8 人 ( 6 人)	(平成28年度) 8 人 ( 8 人)	(合計) 8 人
若手研究者の 派遣実績	(平成26年度) 5 人	(平成27年度) 8 人 ( 5 人)	(平成28年度) 7 人 ( 6 人)	(合計) 9 人
(公募応募当初の「事業計画調書」に記載の)研究者 招へい計画	(平成26年度) 3 人	(平成27年度) 6 人 ( 3 人)	(平成28年度) 6 人 ( 6 人)	(合計) 6 人
研究者の 招へい実績	(平成26年度) 3 人	(平成27年度) 12 人 ( 1 人)	(平成28年度) 14 人 ( 8 人)	(合計) 20 人

(参考)

派遣期間が30日未満となり、最終的に若手派遣研究者派遣実績のカウントから除外された者(外数)	(平成26年度) 1 人	(平成27年度) 0 人 ( 0 人)	(平成28年度) 0 人 ( 0 人)	(合計) 1 人
--	-----------------	---------------------------	---------------------------	-------------

## 1. 派遣・招へいによる人的交流を通じて得られた成果の達成状況

### (1) 事業計画調書に記載した到達目標

(事業計画調書(3-(2))に記載した「研究課題を海外の研究グループと共同して行うことにより、国際研究ネットワークの強化・拡大に関して客観的な指標に基づく到達目標」)

アトラス実験は世界中から集まった約3,000人の巨大グループである。本事業の「国際研究ネットワーク」の強化・拡大の指標として次の3点を用いて客観的に評価する。

A)アトラス実験のインターナルな会合における解析の進捗状況など全体を総括したプレゼンテーション数。

B)国際会議やワークショップでアトラス実験代表として解析の報告のプレゼンテーション数。ただし、全著者数の関係で一般に数年に1度程度である。

C)アトラス実験の中で組織されている解析等のグループのリーダー数。これは任期制で1年ないし2年間、そのグループの責任者として結果を出すことが求められる。

A)とB)は、研究自体に大きな貢献をし、他国の研究者から研究内容について信頼を受ける研究者に割り当てられるもので、世界トップレベルの研究者の指標となる。それに加えて、C)は研究に対する信頼を獲得した上で、世界中の研究者が出す様々なアイデアを吟味、決断していく立場になってグループを統括することが求められるため、こういった研究者は国際的なリーダーシップを持った研究者と言える。本事業では、若手派遣研究者の全員がA)で2回以上とB)で1回以上を達成し、半数程度がC)の責任ある立場になることを目標とする。

### (2) 上述の到達目標に対する達成状況の自己評価とその理由

#### 【自己評価】

- 期待を上回る成果を得た
- 十分に達成された
- おおむね達成された
- ある程度達成された
- ほとんど達成されなかった

#### 【理由】

LHC・アトラス実験は世界最高エネルギー13TeVで平成27年4月から実験(Run2実験)が再開された。本事業ではそれ以前に取得したデータ(Run1実験)を用いた総まとめ(論文出版とRun2に向けた研究開発)を行うことと新しい13TeVのRun2データを用いて標準理論では説明できない素粒子現象を発見することを目指し、超対称性、エキゾチック(超対称性以外の新しい物理)、ヒッグスの研究に取り組み、本事業の海外連携機関の研究者と協力して多くの成果(資料4①論文)をあげた。

アトラス実験は論文著者数が約3,000人となる巨大な国際共同実験であるため、論文数そのもので成果を評価することは困難なため、派遣した若手研究者については計画調書で説明したように上のA)B)C)の指標を使って評価した。それをまとめたものが次頁の表である。本事業に参加した時期が若手研究者によって異なるため単純には平均できないが、すべての項目について目標設定を達している。

B)については、著者全員に講演する機会があるようにという配慮もある。そのため、数年に1度というのが通常の回数であり派遣者もそうであるが、資料4②発表リストに

様式1【公表】

示すように高エネルギー物理学の分野で規模が大きく歴史のある国際会議(Moriond 3人, LHCP 1人)で講演しており、これは物理解析に対する貢献度を示している。これとAの実績から、若手研究者が世界で十分通用する研究者として実績をあげたことが分かる。

C)については、アトラス実験の物理グループの組織構成を説明する。上から 1)物理コーディネーター(任期2年)、2)物理グループの責任者(任期2年)、3)各物理グループの下にある中規模の解析グループの責任者(任期1年)、4)特定の解析(論文や Conference note)の責任者、という4段階のレベルがあり、1)がアトラス実験の物理で最高のポジションである。3)までがアトラス実験あるいは物理グループで正式な募集、人選が行われて決まるポジションである。本事業期間中に2)に1名(派遣者①)、3)に1名(派遣者⑦)抜擢された。また、ほぼ全員が4)の立場で物理解析に貢献したことが分かる。具体的なポジション名は(5)「若手研究者の派遣実績の詳細」に記載した。派遣した若手研究者は、様々な国から研究者が集まる組織の中でリーダーシップを持てる研究者になることが期待されており、その責任を十分に果たすことができた。

以上のことから、「十分に達成された」と評価した。

若手派遣研究者 (事業派遣期間)	A: 内部会合での総括する発表の回数	B 国際会議での発表の回数	C: 任期制リーダー選出回数 (任期無)
① (2年6ヶ月)	3	0	1(0)
② (2年3ヶ月)	1	0	0(1)
③ (2年6ヶ月)	0	1	0(0)
④ (2年6ヶ月)	1	3	0(1)
⑤ (1年6ヶ月)	2	0	0(1)
⑥ (2年)	6	1	0(1)
⑦ (2年)	2	1	1(1)
⑧ (2年)	5	1	0(1)
⑨ (1年)	3	1	0(2)

## 2. 国際共同研究課題の到達目標及びその達成状況

### (1) 事業計画調書に記載した国際共同研究課題の研究目的及び到達目標

(事業計画調書(3-(2))に記載した国際共同研究課題の研究目的及び到達目標(「研究の学術的背景」及び「当該研究領域における本研究課題の学術的な特色や独創的な点、及び事業期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか、到達目標とその検証方法」))

電弱相互作用のエネルギースケールである数百ギガ電子ボルトまでの領域の現象を正確に記述する素粒子物理の標準理論はヒッグス粒子発見で完成した。しかし、「暗黒物質の存在」や「エネルギースケールの階層性」等の宇宙の根本的な謎にこの標準理論は答えることができない。これらの謎の解明のため、素粒子物理学において標準理論を越えた新しい物理現象の発見が最重要研究課題である。具体的には次の2点の物理研究を行う。

#### 1. 超対称性粒子等の標準理論を越えた物理現象の直接発見を目指した研究

【学術的な特色や独創的な点】超対称性は物質と時空の性質を結びつける全く新しい概念であると同時に、宇宙の物質の大部分を占める「暗黒物質」の解明に繋がると期待されている。この超対称性粒子は、数 TeV の質量を持っていると考えられ、重心系エネルギーを 13TeV に上げた LHC で発見が可能である。また、重力が他の3つの力と比較して非常に弱いという「エネルギースケールの階層性」の謎を解く鍵となるのが余剰次元の存在である。この有無についても重心系エネルギーを上げた LHC で探究することが可能になる。これらは素粒子物理学や宇宙物理学の基礎研究であり、それらの存在を発見することができれば時空の概念を一新する自然観を切り拓くことができる。

【本事業期間内の目標と検証方法】重心系エネルギー13TeV で  $60\text{fb}^{-1}$  程度のデータを取得できるため、質量 2TeV 程度の超対称性粒子等の重い粒子が存在すればその兆候を確実に捉えることができる。また、存在しない場合は質量 2.5TeV 程度の厳しい制限を課すことができる。どちらの結果も素粒子物理学の分野に対して大きなインパクトを与えることになる。

#### 2. ヒッグス粒子の精密測定により標準理論とのズレを発見する研究

【学術的な特色や独創的な点】発見したヒッグス粒子を使った標準理論の検証の物理は始まったばかりで、これからが本番である。ヒッグス粒子を生成できる唯一の加速器 LHC を用いたアトラス実験では実験データの統計を向上させることにより精密にヒッグス粒子の性質を測定することが確実にできる。

【本事業期間内の目標と検証方法】重心系エネルギーを上げたことによりヒッグス粒子の生成断面積が約2倍程度になるため、 $60\text{fb}^{-1}$  程度のデータはこれまでの結果に用いたデータの約4倍に相当する。したがって、既存の結果の2倍に相当する精度でヒッグス粒子の性質を検証することができる。データが増えることにより、これまで観測することができなかったヒッグス粒子の生成過程や崩壊過程を直接観測することができる。標準理論からのズレが大きい場合、例えばミュー粒子ペアに崩壊する過程が観測できる可能性がある。また、超対称性理論などでは一般に複数のヒッグス粒子を予言しているため、1TeV 程度の質量を持つ2つ目のヒッグス粒子を発見する可能性もある。

(2) 上述の到達目標等に対する達成状況の自己評価とその理由

【自己評価】

- 期待を上回る成果を得た
- 十分に達成された
- おおむね達成された
- ある程度達成された
- ほとんど達成されなかった

【理由】

資料4の論文リストに示すように、我々はRun1(7TeV, 8TeV)とRun2(13TeV)のデータを使って様々な新粒子探索、標準理論では説明できない素粒子現象の探索を行った。従来の結果を上回る未知の領域まで新粒子・新現象の探索を進めた。

1. 超対称性粒子等の標準理論を越えた物理現象の直接発見を目指した研究

エネルギーフロンティア加速器の役割として新現象の直接探索は非常に重要であり、「超対称性」「エキゾチック(超対称性以外の新物理)」に関わる研究を徹底的に行った(派遣者①②③⑤⑥⑧⑨、招へい者③④⑤⑥⑦⑧⑨⑬⑭⑮)。

成果の一部であるが、超対称性粒子探索の研究では、グルイーノ・スクォーク生成過程の探索においてグルイーノ質量で約2TeV、スクォーク質量で約1.6TeVまで棄却した(Simplifiedモデル、平成29年夏に論文出版予定)。エキゾチック物理の研究では、ボソン対に崩壊する質量の重い新粒子の探索において、Heavy Vector Tripletモデルで約3TeV、Randall-Sundrum Gravitonモデルで約1.8TeVの質量領域まで棄却した(平成29年夏に論文出版予定)。

2. ヒッグス粒子の精密測定により標準理論とのズレを発見する研究

平成24年に発見した125GeVの質量を持つヒッグス粒子とボトムクォークとの結合の探索・検証と、より重い質量を持つヒッグス粒子の探索を精力的に行った(派遣者④⑤⑦、招へい者①⑪⑰⑳)。

最も崩壊分岐比が大きいボトムクォークとの結合は $36\text{fb}^{-1}$ のデータを用いて、その存在の兆候( $3.5\sigma$ )を捕らえるに成功した(平成29年夏に論文出版予定)。また、タウ粒子対に崩壊する質量の重いヒッグス粒子の探索では、hMSSMモデルにおいて $\tan\beta > 45$ で1.5TeV、 $\tan\beta > 1$ で250GeVの質量領域を棄却した(平成29年夏に論文出版予定)。

データ量については、平成27年度のLHC加速器の運転再開において、立ち上がりが遅れたため $36\text{fb}^{-1}$ であった。これは想定していた $60\text{fb}^{-1}$ の約6割であるが、上に説明したように十分な成果を出すことができた。

本事業では新粒子・新現象の発見には至らなかったが、上に述べた結果からも分かるように、さまざまな理論モデルに厳しい制限を与えることができた。特に、超対称性粒子の兆候が観測できないという事実は、今後の素粒子物理学の理論発展と新しい実験計画(素粒子のみならず宇宙物理)に大きな影響を与える。また、CERN(連携機関)やその他の海外の研究者とともに、発見感度を向上させるために様々な研究開発(ブースト、短い飛跡の再構成、光子ジェット、データを使った背景事象見積もりなど)を行うことができた。このような共同研究が、国際研究ネットワークの一層の強化に繋がった。

以上のことから、「十分に達成された」と評価した。

### 3. 今後の展望について

これまでの実施状況を踏まえて、事業実施期間終了後の展望について記入して下さい。

① 自己資金、若しくは他の競争的資金等による海外派遣・招へいの機会を含む若手研究者の研鑽・育成の事業の継続（又はその見込み）状況

LHC・アトラス実験は今後10年以上継続される国際的な大型加速器実験で、世界中の優秀な研究者が集まる実験である。若手研究者のCERNへの派遣を継続して行うことは次の2点において重要である。ひとつは、素粒子物理学の標準理論では説明できない確実な証拠を見つけるという「素粒子物理学」そのものを前進させる歴史的な研究に従事することである。もうひとつは、将来の素粒子物理学の基幹実験が国を越えた組織になることは、予算的にも人・物の資源的にも明らかであり、そのような国際共同実験で活躍できる研究者を育成することである。

現在、他の競争的資金(新学術領域研究)で研究者をCERNに継続させて派遣しているが、検出器の運転・アップグレードの研究開発なども同じ予算で行うため、物理解析を現地で行う研究者に対する経費不足が見込まれる。

また、本事業において、アトラス実験のように実験現場が海外にあった場合でも、同じ研究をしている海外の研究機関の研究者を、短期間でも日本に招へいすることは、特定の研究を進めるには有効であることが分かった。また、巨大化した国際実験の中で、対研究機関のレベルで研究の話をする機会も設けることは、将来の国際的な共同研究に繋がる可能性を実感した。したがって、日本に海外の研究者を招へいすることも継続したいが、そのための経費を獲得するのは困難である。

長期派遣と招へいの両立を考えると、それらを積極的にサポートする本事業への応募(物理解析)を検討する。

② 本事業の相手側を含む海外の研究機関との研究ネットワークの継続・拡大（又はその見込み・将来構想）状況（組織において本事業で支援した若手研究者に期待する役割も含めて）

物理解析では、本事業と同様に「超対称性」、「エキゾチック(超対称性以外の新物理)」、「ヒッグス」の3つのグループを中心に若手研究者や大学院生を現場のCERNに派遣して、それぞれの研究ネットワークで研究を進めていく計画である。それぞれのグループにおいて、本事業で招へいしたCERNの研究者や海外のその他の研究機関からの研究者が活躍しており、彼らとともに研究を発展させていく予定である。これは本事業で行った研究スタイルの継続で、国際的な研究ネットワークを継続・拡大することになる。支援した若手研究者は物理研究の成果をあげるのみならず、より若い研究者の研究への支援も行うことで、築いてきた研究ネットワークの継続・拡大を確実に行うことを目指す。

また、研究内容に上記の3つに加えて「標準理論」物理や「トップ」物理の精密測定を追加することも今後の研究成果(例えば平成30年までに超対称性が見えない場合)によっては検討する。これは本事業で招へいした研究者たちが日本側グループにアドバイスしたことのひとつであり、すでに実績のある彼らと研究を進めることで日本グループが入っていなかった研究ネットワークに迅速に入りこみ活躍できる可能性がある。

③ 本事業で支援した若手研究者の研究人材としての将来性について

アトラス実験には主要物理グループが6つ(超対称性、エキゾチック、ヒッグス、標準

## 様式1【公表】

理論、トップ、B物理)あって、各グループ2名(任期2年)の責任者がいる。本事業においては期間中に、派遣者では派遣者①(エキゾチック)、招へい者では招へい者④(超対称性)が抜擢された。本事業で活躍した若手研究者には、このような立場に選ばれる可能性のある研究者が存在し、期待できる。派遣者①は、さらに上の立場(アトラス実験の物理コーディネーター)になることが期待されており、日本で最も可能性のある研究者である。

また、本事業で活躍した若手研究者には、物理解析で活躍するのみならず、データを取得する検出器のオペレーションや取得データを格段に増やすため検出器のアップグレードの研究開発において、責任のある立場になることが求められている研究者もいる。

資料1 実施体制

① 日本側研究グループ事業実施体制

フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名 (身分)	専門分野	備考
主担当研究者 タナカ ジュンイチ 田中 純一	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	准教授	素粒子物理学 実験	
担当研究者 サカモト ヒロン 坂本 宏	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	教授	素粒子物理学 実験	
アサイ ショウジ 浅井 祥仁	東京大学	大学院理学系研 究科	教授	素粒子物理学 実験	
コマミヤ サチオ 駒宮 幸男	東京大学	大学院理学系研 究科	教授	素粒子物理学 実験	
コバヤシ トミオ 小林 富雄	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	教授	素粒子物理学 実験	(H26交付申請追加 H27.3.31まで)
若手研究者 テラシ コウジ 寺師 弘二	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	
ヤマモト シンペイ 山本 真平	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	(H27.12.31まで)
カタオカ ヨウスケ 片岡 洋介	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	
マスブチ タツヤ 増淵 達也	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	
ハナワ ケイタ 埴 慶太	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	ポスドク	素粒子物理学 実験	(H28.3.31まで)
ヤマナカ タカシ 山中 隆志	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	ポスドク 助教	素粒子物理学 実験	(H27交付申請追加 H28より職名変更)
エナリ ユウジ 江成 祐二	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	(H27交付申請追加)
ノベ タクヤ 野辺 拓也	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	ポスドク	素粒子物理学 実験	(H27交付申請追加)
オクムラ ヤスユキ 奥村 恭幸	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	(H28交付申請追加)
カナヤ ナオコ 金谷 奈央子	東京大学	素粒子物理国際研 究センター	助教	素粒子物理学 実験	(H27.3.31まで)
計 15 名					



② 相手側となる海外の研究グループ（海外の連携機関）

研究機関名	相手側研究者氏名 (招へいた研究者は※印を表示)	職名 (身分)	備考	派遣した 若手研究者氏名
CERN	主要連携研究者 Daniel Froidevaux (※)	Staff scientist (Permanent)		寺師 弘二 山本 真平 片岡 洋介 増渕 達也 埴 慶太 山中 隆志 江成 祐二 野辺 拓也 奥村 恭幸 金谷 奈央子
	連携研究者 Fabiola Gianotti	Staff scientist (Permanent)		
	Jamie Boyd	Staff scientist (Permanent)		
	Till Eifert (※)	Staff scientist		
	Nick Ellis	Staff scientist (Permanent)		
	Markus Elsing	Staff scientist (Permanent)		
	Heather Gray (※)	Staff scientist		
	Andreas Hoecker	Staff scientist (Permanent)		
	Bruno Lenzi (※)	Staff scientist		
	Brian Petersen (※)	Staff scientist (Permanent)		
	Anna Sfyrla	Staff scientist		
	Guillaume Unal	Staff scientist (Permanent)		
	Ximo Poveda (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Nils Ruthmann (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
German Carrillo Montoya (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)		

	Antoine Marzin (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Andrea Dell' Acqua (※)	Staff scientist (Permanent)	(H28. 2. 10追加)	
	Eric Feng (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Clément Helsen (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Antonio Boveia (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Henric Wilkens (※)	Staff scientist	(H28. 2. 10追加)	
	Barbara Alvarez Gonzalez (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	Arely Cortes Gonzalez (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	Stefan Gadatsch (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	Javier Montejo Berlingen (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	Maria Moreno Llacer (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	Arturos Sanchez Pineda (※)	Staff scientist	(H29. 3. 2追加)	
	計1機関			

## 資料2 双方向の人的交流にかかる資料

## (1) 若手研究者の選抜方針・基準、選抜方法の概要

派遣する若手研究者は本事業の主軸をなすものであり、派遣期間内に重要な研究成果を確実に挙げる事が不可欠であった。そのため、すでに LHC での研究に一定の成果をあげていることを条件とし、明確な研究テーマを持って、海外のトップレベルの研究者と肩を並べて共同研究を進めていけるかどうか、を選考基準とした。選考にあたっては、

- (1) LHC・アトラス実験でのこれまでの研究成果
- (2) 得意とする研究分野が本研究目的に一致している
- (3) 国際競争の中でスピード感を持って研究を遂行する能力
- (4) 十分な英語の語学能力とプレゼンテーション能力の高さ
- (5) 将来性

の5点を基準とし、LHC・アトラス実験に参加している助教・ポスドクの中から選考した。(5)の将来性は、日本の素粒子物理研究を担う人材となりうるか否かの長期的視点に立って判断した。

## (2) 派遣及び招へいの支援体制の概要

(日本側からの派遣者及び連携機関からの招へい者に対して組織としてどのようなバックアップ体制をとったかについて記載してください。)

## 【派遣者に対する支援体制】

東京大学では、全学的な安全衛生管理体制を整備しており、海外派遣者に万一のことがあれば、代表機関として全学の危機管理の中で対応する予定であった。

さらに、東京大学素粒子物理国際研究センターでは、CERN や国際会議開催地などで安全に研究等が行えるように、次のような方法で安全確保に努めた。1) (主)担当研究者が CERN 訪問時に面接にて会合を行い、研究状況・生活状態などを確認した。テレビ会議システム等を用い、最低週1回ペースで研究状況等を確認した。2) 海外旅行保険やスイス・フランスでの一般的な保険などの加入を勧めた。3) 出発前に、派遣先(CERN や滞在するホテル)および留守宅(又は実家など)の緊急連絡先を届けさせ、万一の時に緊急連絡がとれる体制をとった。

## 【招へい者に対する支援体制】

東京大学素粒子物理国際研究センターは創設以来海外の世界トップレベルの加速器素粒子物理研究所と共同実験を行っており、招へい者の滞在のサポートを十分に行う体制を整えていた。ビザの発行やホテル・旅館の予約のサポートなどを行った。東京での生活情報を集めた英語のホームページもある。研究面では、東京大学での研究場所を確保し、計算機端末などの研究に必要なインフラも事前に準備した。また、長野県白馬村へは主担当研究者田中が往復の移動(新幹線、高速バス、タクシー)も含めて招へい者をサポートした。

(3) 若手研究者の海外派遣計画及び研究者の招へい計画の見直し(増減)状況とその理由

#### 【派遣計画】

本事業応募当初から2年目に追加する2名分の役割を設定しており、派遣者⑥と⑦はその役割と派遣者選抜条件に適合する人材であったために追加した。

初年度の派遣者6名については、本事業中は研究を継続すると想定していた。しかしながら、うち3名は期間中(1年後に1名、(約)2年後に2名)に東京大学を辞めた。1名は家庭の事情であり、2名は一般企業に就職した。その穴を埋めるために、派遣者⑧と⑨を2年目と3年目にそれぞれ追加した。3名という想定外の多くの欠員が出たが、その都度、必要な人材を補ったため本事業の遂行には問題なかった。

#### 【招へい計画】

アトラス実験は本事業2年目(平成27年4月)から実験を再開し、現在もデータを取得している(平成30年まで継続)。実験の再開、継続的かつ安定なオペレーションを行うことは最も優先される事項となる。

本事業の海外連携研究グループはこのアトラス実験をホストするCERNの研究者から構成されるため、本事業応募当初の見込みに比べてCERNから離れることができなくなった研究者が多くなった。同様の理由で、来日したとしても滞在日数が限られることになった。そのため、招へいする人数を増やした。比較的若いが実際に物理解析の現場で活躍し、一緒に研究を進めている、あるいは進めることのできる優秀な研究者を招へいし、それまでの総括と今後の計画についてワークショップ的な会合(2年目と3年目の3月)を行った。このような変更を行ったが、若手研究者をCERNに派遣していることもあって、本事業の遂行には支障がなかった。

さらに、将来アトラス実験で物理解析を主導していく可能性の高い招へい者③や④等には時間が限定されたとしても日本に来てもらい、若手研究者や大学院生と研究を進め、議論を行う機会を設けた。

以上のような変更があったが、本事業の研究そのものの遂行には支障がなく、また研究者ネットワークの拡大、幅広い若手研究者の育成も行うことができた。

(4) 若手研究者が果たした役割にかかる成果の概要

#### ① 派遣された若手研究者の成果

(資料4に記載するような研究成果の発信状況等だけではなく、国際共同研究における役割を含め、将来的に当該研究領域において中核的な役割を担う活躍が見込まれるか等の観点も含めて記載してください。)

若手研究者はRun1データと平成27年から取得したRun2データを用いて、アトラス実験のそれぞれの解析チャンネルのグループにおいて、招へい者を含めた海外の研究者とともにデータ解析を行い、学術的に価値のある結果を出した(資料4)。その中で、1.(1)に述べたように、解析グループにおいて様々な役割をもつ責任ある立場に選ばれ、解析のみならずマネジメントでも活躍した。

特に、派遣者①が2)の100名以上の研究者を率いる「エキゾチック物理グループ」の責任者として活躍した。率いる物理グループが出すすべての結果、論文の出版計画、あるいは将来に向けた研究方針を考える立場であり、相当なマネジメント能力が要求される。

派遣者①はこのポジションで十分な実績をあげることができた。

本事業の若手研究者は「超対称性」、「エキゾチック(超対称性以外の新物理)」、「ヒッグス」の分野で研究の中心になることができる能力を持ち合わせているだけでなく、派遣者①と同様のポジションに選ばれる可能性が十分にある研究者に成長した。

キャリアアップについては、物理解析の実績などが評価されて、派遣者④が特任助教からパーマネントの助教、派遣者⑥がポストドクから特任助教にステップアップした。

## ② 派遣・招へいした機関・組織の成果

(機関等として組織的に若手研究者や招へい研究者を支援する枠組みが構築されたか、機関等の研究者の評価において、海外での研究実績を重視するシステムが構築されたか、また本事業による派遣・招へいが今後も維持・継続されるか等の観点も含めて記載してください。)

東京大学素粒子物理国際研究センターは、CERNとはアトラス実験のみならず、それ以前の OPAL 実験のころから研究者を派遣し、35 年以上にわたり、組織として研究ネットワークの強化を行ってきた。実験が大型化・長期化するため、物理成果に大きな貢献をするために十分な数の研究者を長期で現場に派遣する必要がある。一方、近年、そのために必要な予算を継続的に獲得することは難しくなっている。本事業によって、これまで本センターが築いてきた研究ネットワークを継続・拡大することができた。

能力の高い若手研究者が多く所属する本センターと共同して物理研究を進めることは、優秀な研究者を集める CERN にとっても有意義であったと考える。また、高エネルギー物理実験の世界の中心機関である CERN は、招へい者を通じて本センターの日本と世界での役割を直接理解できる機会を得られ、将来の大きな国際共同実験計画などの立案や建設・運転においても協力して進めることができると考える。

近未来では、本事業が進める派遣・招へいプログラムを継続することを期待しており、本センターも CERN も同様の内容(物理解析)で公募したいと考えている。

(5) 若手研究者の派遣実績の詳細【氏名のみ非公表】 ※派遣者毎に作成すること。

派遣者①：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 余剰次元に由来する粒子の探索に関する研究
- 横運動量の大きいジェットの再構成・識別方法の開発とそれを用いた新粒子探索
- 「エキゾチック物理グループ」の代表(平成26年10月～平成28年9月)

(具体的な成果)

- これまでの研究実績およびリーダーシップ力が高く評価され、アトラス実験の主要な物理グループのひとつである「エキゾチック物理グループ」の代表に就任し(任期2年間)、この分野のアトラス全体の物理研究を主導し、数多くの論文を出した。また、これらの結果をCMS実験や理論屋と議論するための会議やワークショップなどもオーガナイズした。
- 平成26年度:大きな横運動量を持ち、かつ広がったジェットに着目し、その内部構造の性質を用いたW/Z/Hボソン同定アルゴリズムの研究開発を行った。また、Run1のデータを用いてW/Zボソン対に崩壊する新粒子の探索を行った。
- 平成27年度:Run1(平成22～24年)のデータを用いた探索論文出版の総仕上げを行った。Run2(平成27年)のデータ解析でも多くの結果を出したが、その中でも最も興味深いものは2つの光子で組んだ不変質量分布において750GeV付近にローカルで3.6σ程度、グローバルで2σ程度の事象超過を観測した。この観測を含めて、様々な研究会で国内外の研究者と議論を行った。
- 平成28年度:昨年度のデータに若干の事象超過のあった2つの光子の解析についてはデータを増やし、再確認を行ったが、有意な事象超過は確認できなかった。この成果については論文とConference noteを出した。また、高い消失運動量と反跳するジェット、光子、電弱ボソン等を含む事象を用いた暗黒物質の探索(mono-X探索)も主導した。招へい者⑯らとともに36.1fb<sup>-1</sup>データを使った論文を出すための解析は最終段階にある。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	118日	319日	279日	716日
イタリア・フィレンツェ、ガリレオ・ガリレイ研究所、GGI Workshop 出席	0日	7日	0日	7日
フランス・グルノーブル、MINATEC 研究所、Exotics Workshop 出席	0日	0日	5日	5日
スウェーデン・ルンド、ルンド大学、LHCP2016 出席	0日	0日	6日	6日
アメリカ・ニューヨーク、ニューヨーク大学、ATLAS Week 出席	0日	0日	3日	3日
英国・オックスフォード、オックスフォード大学、SEARCH2016 出席	0日	0日	3日	3日

派遣者②：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電弱荷をもった超対称性粒子の探索に関する研究</li> <li>● 比較的長い寿命をもつ超対称性粒子発見のための飛跡再構成の新しい方法の開発</li> <li>● 「超対称性物理グループ」の“Disappearing track 解析”のリーダー</li> </ul> (具体的な成果)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成 26 年度:比較的長い寿命をもつ超対称性粒子発見に向け、Run2 から新たに導入された最内層ピクセル検出器を用いた飛跡再構成法の研究開発を行った。この結果、有意な寿命を持つ荷電超対称性粒子の検出効率を大幅に改善し、Run2 における探索感度を高めることに成功した。招へい者①と、Run2 の実データを用いてこの新しい再構成方法の検証する計画について検討した。</li> <li>● 平成 27 年度:Run2 データ解析において、飛跡再構成の新しい方法(Tracking with only Pixel hits)を導入し、SUSY 探索に向けた荷電粒子の様々なクオリティの研究を行った。その結果、平成 27 年に取得した Run2 の全データを用いれば Run1 程度の探索感度があることが分かった。</li> </ul>				
派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	117 日	240 日	X	357 日
イタリア・エルバ島、Hotel Hermitage、13th Pisa meeting on Advanced Detectors 出席	0 日	3 日		3 日

派遣者③：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● カラー荷をもった超対称性粒子の探索に関する研究</li> <li>● データを用いたバックグラウンドの評価の手法の研究</li> </ul> (具体的な成果)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成 26 年度:Run1 のデータを用いてカラー荷をもった超対称性粒子の探索を行い、特にレプトンを含まない解析モードに関して解析の最適化を行った。また、データを用いたバックグラウンドの評価においては、この解析モードで大きな不定性となる検出器起源のバックグラウンドの評価を行った。この結果、超対称性粒子の質量に対して既存の結果を大幅に上回る制限をつけた。Run2 における早期発見に向けた解析にも応用する研究も着手した。</li> <li>● 平成 27～28 年度:派遣者⑥や大学院生とともに、LHC・アトラス実験の SUSY 探索で最も重要な強い相互作用で生成される現象の探索を行った。Run2 のデータにおいて、カロリメータに生じる偽信号になる可能性のある背景事象を徹底的に落とす研究を行った。</li> <li>● 最も重要な SUSY 探索のひとつであるため、Run2 のデータにおいて Preliminary な結果(Conference note)と論文を交互に出版した。36fb<sup>-1</sup>のデータを用いて多ジェット+大きな消失横運動量の事象を使ってグルイーノ質量で約 2TeV 領域まで棄却した。</li> </ul>				
派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	

スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	74 日	258 日	233 日	565 日
イタリア・フィレンツェ、ELTOS 企業訪問	0 日	1 日	0 日	1 日
ドイツ・ミュンヘン、マックスプランク研究所、Muon Week 出席	0 日	4 日	0 日	4 日

派遣者④：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● H→bb, H→μμ過程などを用いたヒッグス物理に関する研究</li> <li>● ボトム湯川結合の探索</li> <li>● 多変量を用いた解析手法の開発</li> <li>● 「ヒッグス物理グループ」の“A→Zh/SM VH解析”のリーダー</li> </ul>				
(具体的な成果)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成 26 年度:Run1 のデータを用いて H→bb 解析において発見感度 1.4σ の結果を得た。これを土台として、Run2 での H→bb の有意な信号の観測に向けて、行列要素を用いた信号と背景事象の分離方法の研究を行った。Run2 のシミュレーションを用いて評価を行い、この手法で発見感度を有意に向上できることを示した。発見感度の向上に重要なヒッグス粒子の質量分布の分解能を向上させる手法の改良も行った。</li> <li>● 平成 26～27 年度:H→WW*解析も解析グループ責任者として Run1 のデータを用いて H→WW 単独発見の結果を出した。また、このチャンネルでのスピン・パリティ測定論文を発表した。</li> <li>● 平成 27 年度:派遣者⑦とともに Run2 データにおいて H→bb 過程単独発見を目指した研究を開始した。その応用として、比較的少ないデータ量でも可能な A→Zh 探索を行った。特に A→Zh→11bb チャンネルにおいて事象選択の最適化、再構成した A の質量分解能の向上の研究開発を行った。m(A)=300GeV で生成断面積(σ(gg→A→ZH)×BR(h→bb)) 4.0pb 以上を棄却、m(A)=2TeV で生成断面積(σ(gg→A→ZH)×BR(h→bb)) 0.017pb 以上を棄却した。</li> <li>● 平成 28 年度:派遣者⑦や大学院生とともに Run2 データの 125GeV ヒッグスにおいて H→bb 過程単独発見を目指した研究を継続した。Run2 の約 13fb<sup>-1</sup>のデータを用いて、発見感度 0.4σ (期待値 1.9σ), μ=0.2±0.5 の結果を得た。11 月以降は 36fb<sup>-1</sup>データの結果を出すための解析を行い、Preliminary な結果として平成 29 年 7 月に VH, H→bb で 3.5σ (期待値 3.0σ) を報告した。平成 29 年夏に論文出版を予定。</li> </ul>				

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	175 日	320 日	225 日	720 日
イタリア・ラトゥイール、Hotel Planibel、Moriond QCD 出席	7 日	0 日	0 日	7 日
フランス・パリ、ELVIA 企業訪問	0 日	1 日	0 日	1 日
イタリア・フィレンツェ、ELTOS 企業訪問	0 日	1 日	0 日	1 日
ドイツ・ミュンヘン、マックスプランク研究所、Muon Week 出席	0 日	5 日	0 日	5 日
英国・ロンドン、ロンドン大学、H→bb workshop 出席	0 日	3 日	0 日	3 日



派遣者⑤：ポスドク

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- H→ττ過程を用いたヒッグス物理と Charged Higgs 等の重いヒッグス粒子の探索
- H→ττ過程を含んだ2つのヒッグス粒子に崩壊する新粒子探索
- 「ヒッグス物理グループ」の“hh→bbττ解析”のリーダー

(具体的な成果)

- 平成26年度:Run1 データを用いて H→ττの解析を行った。バックグラウンドを精密に測定する手法を確立すると同時に、信号感度を向上させる研究を行った。その結果、この解析モードの存在の証拠をとらえることに成功した。
- 平成26～27年度:質量の重い未知粒子が2つのヒッグス粒子に崩壊する過程(未知粒子→HH→ττbb)の探索を開始した。H→ττの研究実績が評価され、この過程の解析グループのリーダーとして研究を進めた。Run1 データを用いて、生成断面積に対して、X→hhのような共鳴状態探索では  $m_X=260\text{GeV}$  に対して  $4.2\text{pb}$ ,  $m_X=1\text{TeV}$  に対して  $0.46\text{pb}$  の制限、共鳴状態を持たない状態の探索では  $1.6\text{pb}$  の制限を得た。Run2 データを用いた研究も開始し、この解析グループの責任者として引き続きグループを牽引した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	79日	336日	X	415日

派遣者⑥：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 東京大学の超対称性粒子(SUSY)探索解析チームのリーダー
- 第3世代のSUSY探索に関する研究
- 「超対称性物理グループ」の“SUSY 0-lepton 解析”のリーダー

(具体的な成果)

- 派遣者③とともに大学院生を率いて、Run2 データを用いて最も感度の高いグルイーノ、スクォークの探索の 0-lepton モード解析をアトラス実験の SUSY グループにおいて主導して行った。36fb<sup>-1</sup> データを用いてスクォーク質量で約 1.6TeV、グルイーノの質量で、約 2TeV までを棄却した(Preliminary)。平成29年夏までにこの論文を出版するための責任者になった。
- 招へい者④と大学院生とともに、第3世代 stop 粒子探索において重要となる背景事象の見積もりに関して、データを用いた手法の研究開発を行った(平成27～28年度)。さらに、発見感度向上のためのカテゴリー導入などの研究開発を行った(平成28年度)。招へい者④が滞在期間中(平成27～28年度)、大学院生とともに開発と会合を定期的に行って研究を進めた。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	X	314日	313日	627日
英国・ブライトン、サセックス大学、SUSY Workshop 出席	X	0日	2日	2日
イタリア・ラトゥイール、Hotel Planibel、La Thuile2017 出席	X	0日	6日	6日

派遣者⑦：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- ttH 過程を用いたヒッグス物理に関する研究
- ボトム湯川結合の探索
- ボソン共鳴状態探索(WW, WZ, ZZ, VH)
- 「ヒッグス物理グループ」H->bb チャンネルの解析グループ責任者(平成 27 年 10 月～平成 28 年 9 月)
- 「エキゾチック+ヒッグス物理グループ」の“Diboson 共鳴解析”のリーダー  
(具体的な成果)
- 平成 27 年度:派遣者④と共に Run2 データにおいて H->bb 過程単独発見を目指した研究を開始した。まずはその応用として Run2 のデータを用い、CP-Odd のヒッグス粒子 A が Zh, h->bb に崩壊するモード解析を行った。
- 平成 27～28 年度:H->bb チャンネルの解析グループ責任者として、Run2 における VH, H->bb に関する解析の感度向上に向けた基礎的な研究を進めた。Run2 の約 13fb<sup>-1</sup> のデータを用いて、発見感度 0.4σ (期待値 1.9σ), μ=0.2±0.5 の結果を得た。11 月以降は 36fb<sup>-1</sup> データの結果を出すための解析を行い、Preliminary な結果として平成 29 年 7 月に VH, H->bb で 3.5σ (期待値 3.0σ) を報告した。平成 29 年夏に論文出版を予定。
- 平成 28 年度:招へい者①とともに VBF+photon チャンネルで H->bb の探索を行った。12.6 fb<sup>-1</sup> データを使って、測定した信号強度は標準理論に対して比が 4 以下 (95%CL) であることが分かった。
- 平成 28 年度:VH と終状態が似ているボソン共鳴状態探索グループの解析責任者として、派遣者⑧とともに新粒子探索を行った。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	X	290 日	176 日	466 日
ドイツ・ドレスデン、ドレスデン工科大学、LAr Week 出席		0 日	7 日	7 日
アメリカ・メンロパーク、SLAC 研究所、Higgs Couplings 出席		0 日	8 日	8 日

派遣者⑧：ポスドク

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- ベクターボソン対 (Dibosons) に崩壊する質量の重い新粒子 (ボソン共鳴状態) の探索に関する研究
- 横運動量の大きいジェットの再構成・識別方法の開発とそれを用いた新粒子探索
- 「エキゾチック物理グループ」の“WV->lvqq 解析”のリーダー  
(具体的な成果)
- 平成 27 年度:Run2 データを用いて、ベクターボソン対 WV->lvqq チャンネルのデータ解析、特に解析フレームワークの開発、トリガーの研究、top quark 背景事象の研究を行った。lvqq チャンネルの責任者として Dibosons combination (lvqq/llqq/vvqq/qqqq) の研究を行い、σ(pp->HVT->VV) > 0.3 (0.02) fb を棄却 @ 750 GeV (2 TeV) した。Bulk RS G\*->VV (k/M<sub>Planck</sub>=1) の信号を仮定すると m < 1 TeV を

棄却し、Run1 を超える結果を得た。国際会議 Moriond でアトラス実験代表としてこれらの成果を発表した。

- 平成 28 年度:ベクターボソン対  $WV \rightarrow l\nu qq$  チャンネルの model-independent 探索を行った。Boosted boson tagging の新手法の開発や発見感度向上のために Resolved channel や VBF channel などの新しい解析モードを研究し提案した。13fb<sup>-1</sup> データを用いて、 $W'$  mass <2.4TeV (HVT Model A),  $Z'$  mass <2.5TeV (HVT Model A), RS G\* mass <1.25TeV を棄却した。36.1fb<sup>-1</sup> データを使った論文を出すための解析は最終段階にある。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	X	286 日	242 日	528 日
イタリア・ラトゥイール、Hotel Planibel、Rencontres de Moriond 出席		7 日	0 日	7 日
フランス・グルノーブル、MINATEC 研究所、Exotics Workshop 出席		0 日	5 日	5 日

派遣者⑨：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 2光子に崩壊する未知粒子の探索の研究
- 光子+ジェットの共鳴状態の探索
- 「エキゾチック物理グループ」の“光子+ジェット共鳴解析”のリーダー
- 「エキゾチック物理グループ」の”2光子共鳴(750GeV)のバックグラウンド解析”のリーダー

(具体的な成果)

- 派遣者①や大学院生とともに2光子の750GeV事象超過に関する様々なデータ検証を行い、さらにデータを15.4fb<sup>-1</sup>に増やした結果を出した。有意な事象超過を再確認することはできなかった。36.7fb<sup>-1</sup>データを使った論文を出すための解析は最終段階にある。
- 「光子+ジェット」を用いた共鳴状態の探索や750GeV事象超過の研究から考え出した「光子ジェット+光子ジェット」チャンネルの研究を解析チームのリーダーとして主導した。これらは招へい者⑧、⑩とともに研究を進めた。平成29年夏頃に36fb<sup>-1</sup>データを用いた解析の論文を投稿する予定である。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	X	X	312 日	312 日
スウェーデン・ルンド、ルンド大学、LHCP2016 出席			3 日	3 日

【参考】派遣期間が 300 日未満となり、最終的に若手派遣研究者派遣実績のカウントから除外された者

準派遣者：助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● カラー荷をもった超対称性粒子の探索に関する研究 (具体的な成果)</li> <li>● Run1 実験において発見に対する感度が比較的高いクリーンなレプトンを含む終状態に着目してグルイーノ、スクォークの探索を行った。また、Run2 実験での超対称性粒子発見に向け、質量 125GeV のヒッグス粒子発見の結果をうけて、グルイーノの発見に向けた解析手法、特に背景事象の見積り手法の開発研究を行った。</li> </ul>				
派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スイス、CERN、アトラス実験、D. Froidevaux	82 日	X	X	82 日

(6) 研究者の受入実績の詳細【氏名のみ非公表】 ※招へい者毎に作成すること。

招へい者①： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ヒッグス粒子探索の研究を行う。Run1 データでは H-&gt;bb のデータ解析グループの責任者。ヒッグス探索や測定において Run2 で必要な研究課題を精査する。</li> <li>● H-&gt;bb 探索において Photon の伴うプロセスの研究 (具体的な成果)</li> <li>● アトラス実験のデータ解析のための主要な開発グループのひとつである Tracking Performance Working Group(飛跡再構成グループ)の代表に就任し、この分野のアトラス全体の研究開発を主導した。</li> <li>● 本センターが主催する白馬シンポジウムに合わせて来日し、東京ではセミナーや派遣者②が研究開発した短い飛跡しか残さない特殊な荷電粒子の再構成について Run2 でどのように検証するか議論した。また、国内の若手研究者とさまざまな議論を行った。</li> <li>● Run2 データで H-&gt;bb に関わる研究を継続した。派遣者⑦と VBF+photon チャンネルで H-&gt;bb の探索を行った。</li> </ul>				
招へい元 (機関名、部局名、国名) 及び日本側受入研究者 (機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	12 日	0 日	0 日	12 日

招へい者②： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 本事業の主要連携研究者。招へい者を選抜する。
- 招へいする研究者らが組織する CERN アトラス物理グループの責任者
- ヒッグス粒子の結合定数の測定や W ボソン質量の精密測定の研究

(具体的な成果)

- Run2 に向けてアトラス実験で行う物理解析研究について精査を行った。その一環として、平成 27 年 1 月に主担当研究者田中とともに CERN において、CERN ATLAS 物理解析グループと東京大学物理解析グループと共同研究を開始するための会合(派遣者を含む約 40 人)を持った。この会合ではそれぞれのグループの特徴を含め、Run2 で何ができるか、という議論を行い、超対称性の現象の発見を中心に研究を進めることになった。
- 本センターが主催する白馬シンポジウムに参加し、素粒子物理学の歴史や高エネルギー物理学の歴史、意義、魅力について講演を行った。また、主担当研究者田中、担当研究者小林や国内の若手研究者とさまざまな議論も行った。
- ハドロン加速実験の試金石となる「W ボソン質量」の精密測定を行った。パイルアップの少ない重心系エネルギー 7TeV のデータを用いて 19MeV という精度を達成した(平成 28 年)。測定値は 80370MeV(80370±19MeV)でこれまでの実験で測定された値と無矛盾であった。この値とトップクォーク質量とヒッグス粒子の質量の 3 つを使って、標準理論からズレを議論することができるが、今回の精密測定の結果を踏まえても有意なズレは観測されなかった。
- 本事業で達成したことや今後やるべきことなどを議論するため、CERN アトラス物理グループの複数のメンバーとともに 3 月に東京大学で物理会合を行うことを主担当研究者田中と決定し、実施した。

招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一(東京大学)	7 日	0 日	6 日	13 日

招へい者③： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- アトラス実験のトリガーの研究を行う。アトラス実験のトリガーグループ責任者
  - 超対称性粒子及び重い新粒子やヒッグス粒子の事象に対するトリガーの研究を進める。
- 超対称性粒子の探索を行う。
- アトラス実験の高輝度化 LHC 計画の物理評価グループの代表

(具体的な成果)

- 平成 27 年度:Run2 において超対称性理論(SUSY)が予言する現象の発見を目指し、モンテカルロシミュレーションを用いて準備研究を進めた。SUSY のひとつのモデルである pMSSM における研究は派遣者②と共同研究を進めた。また、平成 27 年 3 月の来日では、Run1 での SUSY 探索の成果、Run2 で改善し目指す点などに関するセミナーを行った。(主)担当研究者浅井、田中、小林と共同研究内容やそれをどう実施して

いくつか等の会合を行った。

- 平成28年度:Run2のみならずアトラス実験の長期計画である高輝度化LHCにおいて如何なる物理が重要で、そのためにはどのような性能を持った検出器が必要であるか等の研究グループの代表として研究開発を行った。これらはモンテカルロシミュレーションを用いて準備研究を進めた。
- 平成28年度:SUSYのひとつのモデルであるpMSSMにおける研究は派遣者②、③と共同研究を進めた。
- 平成28年3月の来日では、東京グループとCERNグループが集まってRun2の成果を踏まえて今後のRun2(平成28年～)の計画をCERN来日グループの代表として議論した。特に専門とするSUSY探索やトリガーに関する再確認を行った。
- 平成28年度:招へい者④とともにCERNアトラス物理グループでSUSYの研究を主導する立場で、東京大学の若手派遣研究者のみならずCERNに滞在する大学院生と研究に対する意見交換を行う場を設け議論した。平成29年1月の来日では残りの2ヶ月強で行う研究内容の確認とともにより将来に向けた議論を行った。平成29年3月の来日では、これまでの成果と今後何を東京グループと協力していくか、という議論を招へい者②とともにCERN側の視点で主導的に行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	11日	10日	18日	39日

招へい者④： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 超対称性粒子の探索を行う。
- 第3世代の超対称性粒子探索の解析グループ責任者(平成26年)
- 「超対称性探索物理グループ」の代表(平成28年10月～平成30年9月)

(具体的な成果)

- 平成27～28年度:Run2データを用いた第3世代の超対称性粒子stop探索感度向上に向けた研究を行った。派遣者⑥とデータを用いた背景事象の見積もり手法や発見感度向上のためのカテゴリー導入などを大学院生とともに研究開発を行った。
- 平成27年度:SUSY探索では一般に消失横運動量の測定が非常に重要になるが、派遣者②と荷電粒子を用いて系統誤差を小さくするための基礎的な研究も行った。
- 平成27年度:本センターが主催する白馬シンポジウムでは、国内の若手研究者・大学院生とアトラス実験のSUSY探索のみならず「大規模な加速器実験」の研究意義などについて議論した。
- 平成28年度:アトラス実験の「超対称性探索物理グループ」の代表に抜擢され、10月からSUSYグループを主導した。平成28年12月～翌年1月に来日し、派遣者⑥や大学院生とともに会合を行いstop解析の研究を進めた。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	X	25日	18日	43日

招へい者⑤： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 光子の再構成・識別に関する研究および  $H \rightarrow \gamma\gamma$  のデータ解析を行う。
- 平成 27 年度に取得したデータにおいて、2つの光子から再構成される不変質量の 750GeV 付近に若干の事象超過があった。これは平成 28 年度に取得されるデータの解析で最も関心の高い研究のひとつで、これに必要な基礎研究を共同で行う。

(具体的な成果)

- 平成 27 年度:ヒッグスグループの  $H \rightarrow \gamma\gamma$  チャンネルのデータ解析グループの代表として、Run2 データ解析を主導した。特に 750GeV 付近の事象超過については、派遣者①とともに複数の解析手法間の整合性や光子の Isolation などの変数評価の研究を行った。
- 平成 27 年度:白馬シンポジウムでは、この 750GeV の事象超過の議論のみならず 125GeV ヒッグス粒子の研究の最新結果とこれからの研究内容について、国内の若手研究者・大学院生とさまざまな議論を行った。
- 平成 28 年度:昨年観測した 750GeV 付近の事象超過については、複数の解析手法間の整合性や光子の Isolation などの変数評価の研究を行い、データの質やシミュレーションでの理解度を検証した。また、125GeV のヒッグスについても詳しい性質を理解するため、さまざまな断面積を求め、標準理論で期待される値と比較した。現時点のデータ量では有意な差は観測できず、標準理論と無矛盾であった。
- 平成 29 年 3 月の来日では、これらの現状報告を行った。また、ルミノシティが増える将来の実験環境において、電磁シャワーのタイミングを測定することでパイルアップかどうか判断する検出器の可能性について議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	X	10 日	10 日	20 日

招へい者⑥： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- 超対称性粒子の探索を行う。特に、レプトンを終状態に含むようなイベント・トロジーを用いた探索を行う。背景事象の算出方法やイベント選択手法の改善の研究を共同で行う。

(具体的な成果)

- Run2 データを用いて SUSY 探索を行った。特に終状態に電荷が異なるレプトン対が存在するチャンネルの解析を主導した。Run1 において若干の事象超過が観測されているため、Run2 のデータ解析は非常に重要であった。Run2 のデータ量はまだ十分とは言えないが、Run1 程度の若干の超過を再度確認した。背景事象の理解の改善のため、主担当研究者田中、派遣者⑥が指導する大学院生とともに基本的なデータの確認を行ってきた。平成 28 年 3 月の来日では、平成 28 年のデータ解析で挑戦できるデータを用いた背景事象の算出方法などの議論を行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	

CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	7日	0日	7日
--------------------------------	---	----	----	----

招へい者⑦: Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● 超対称性粒子の探索を行う。特に、強い相互作用で生成された事象をレプトンで探索する研究を行う。背景事象の算出方法やイベント選択手法の改善の研究を共同で行う。 (具体的な成果) ● Run2 データを用いて SUSY 探索を行った。特に終状態にレプトンが1個あるチャンネルの解析を主導した。(主)担当研究者田中、浅井、派遣者⑥が指導する大学院生とともに発見感度向上に向けて議論を行い、発見感度そのものを向上させるための Matrix Element Method や系統誤差を削減するためのデータを用いた背景事象の研究開発を行った。平成 28 年 3 月の来日では、従来の解析方法に対する改善点、開発中の背景事象の算出手法を平成 28 年データにおける活用方法等の議論を行った。				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	10日	0日	10日

招へい者⑧: Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● 超対称性粒子の探索を行う。特に、レプトンを終状態に含むようなイベント・トポロジーを用いた探索を行う。 ● 標準理論を越えた枠組みの中で予言されている比較的質量の高いヒッグス粒子の探索も行う。背景事象の算出方法やイベント選択手法の改善の研究を共同で行う。 (具体的な成果) ● 平成 27 年度:Run2 データを用いて SUSY 探索を行った。特に終状態に同電荷のレプトン対や3つ以上のレプトンが存在するチャンネルの解析を主導した。Run1 において複数レプトンのみならずジェットも伴う場合に若干の事象超過が観測されているため、Run2 の高統計データでの検証は重要になる。これまでの Run2 のデータ量はまだ十分とは言えないが、平成 28 年に向けた基礎的な研究開発を行った。平成 28 年 3 月の来日では、平成 28 年のデータ解析で挑戦できるデータを用いた背景事象の算出方法などの議論を行った。 ● 平成 28 年度:750GeV の 2 光子の事象超過を受け、この新粒子探索(質量の高いヒッグス粒子)の研究を行った。 ● 平成 28 年度:派遣者⑨と大学院生とともに 2 「光子ジェット」の解析を進め、平成 29 年夏の出版に向けて論文を準備している。 ● 平成 29 年 3 月の来日ではこれらの研究報告とともに、論文を仕上げるために必要な研究に関する会合を行った。				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	



CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	12日	18日	30日
--------------------------------	---	-----	-----	-----

招へい者⑨： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● 超対称性粒子の探索を行う。特に、b-jetを終状態に含むようなイベント・トポロジーを用いた探索を行う。背景事象の算出方法やイベント選択手法の改善の研究を共同で行う。 (具体的な成果) ● Run2データを用いてSUSY探索を行った。特に終状態にb-jetを含むチャンネルの解析を主導した。まずはRun1と同様の手法を用いて結果を出した。しかしながら、tt(トップ粒子対)を含む事象が主な背景事象のため、その見積もりにおいてまだ不定性が大きい。この点を改善するための研究をstop解析グループ(派遣者⑥や招へい者④)と共同することで進めた。平成28年3月の来日では、平成28年のデータ解析で挑戦できるデータを用いた背景事象の算出方法などの議論を行った。				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	11日	0日	11日

招へい者⑩： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● データ解析のための検出器シミュレーション開発を行う。 ● 派遣者④や大学院生とともにミュオン粒子の再構成効率の改善等の研究を共同で行う。質の良いミュオン粒子の統計数を増やすことは125GeVヒッグス粒子の詳細な研究のみならず、新粒子探索においても重要な研究である。 (具体的な成果) ● Run2データ解析のためにミュオン粒子の様々な性能測定をデータやMCとの比較から行った。これらの測定結果はRun2データ解析の系統誤差として計上された。 ● 平成27年度:CERNの次世代実験の検討を招へい者⑫とともに(主)担当研究者田中、浅井あるいは国内外の研究者と開始した。 ● 平成28年3月の来日ではRun2のミュオン粒子の再構成等のソフトウェアの開発において、より効率よく改善するために必要な基本的な枠組みに関する議論や次世代実験に関する議論を行った。 ● 平成28年度:Run3(平成33年~)からの実験に向けたシミュレーションソフトウェアの全体の責任者として、ソフトウェアの向上やシミュレーションに必要な検出器のGeometry情報などの導入を主導した。 ● 平成29年3月の来日ではRun3から導入される新しいミュオン粒子検出器の現状と問題点を議論し、CERNと東京グループの協力関係(データ解析のためにはシミュレーションに実装する点など)を確認した。				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	

CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	7日	7日	14日
--------------------------------	---	----	----	-----

招へい者⑩： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- ヒッグス粒子の精密測定を行う。
- 発見した 125GeV ヒッグス粒子を用いて、標準理論では説明できない現象の有無を探る研究を行う。データの統計的扱いを含めて共同で研究を行う。

(具体的な成果)

- Run1 データで発見したヒッグス粒子のさまざまな物理量の測定値から、標準理論で説明できない量が存在するかどうかを系統的に調べた。これらの研究は Run1 で解析グループ責任者であった主担当研究者田中、派遣者④、⑦、招へい者⑤とともに進めた。125GeV ヒッグス粒子の性質は標準理論で期待されるものに非常に近く Run1 データでは優位なズレを測定するには至らなかった。デカップリングリミットと呼ばれる性質を支持していることが分かった。
- 平成 28 年 3 月の来日では、この枠組みを測定精度が向上する Run2 で用いるために、より発展したものに改善する議論を行った。また、アトラス実験の内部飛跡検出器の将来計画に関して、東京グループのみならず国内の研究者を招いて議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	14日	0日	14日

招へい者⑪： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- トップ粒子の精密測定を行う。
- 標準理論を越えた新しい現象の多くの探索において、トップ粒子は厄介な背景事象となる。これをデータで直接検証することができれば、系統誤差を大幅に改善できる。この研究を共同で行う。
- CERN の次世代実験の解析ソフトウェア開発責任者

(具体的な成果)

- 平成 27 年度:Run1 データでのトップ粒子の性質測定を行った。これらは Run2 で用いられる MC サンプルを生成するための重要なインプットとなった。また、トップ粒子を用いた質量の重い新粒子(Vector-like スカラー粒子)の探索を Run1 データで行い、約 700GeV 以下の質量領域に関して棄却した。
- 平成 28 年 3 月の来日では、トップ粒子ペアで観測されている若干のズレを SUSY 探索などの研究にどう反映すべきか、そもそものズレの知見に関する議論、新粒子の研究成果を元に Run2 で行える新しい解析チャンネルの可能性について議論した。
- 平成 28 年度:招へい者⑩とともに Run2 データでのトップ粒子の性質測定グループの責任者となり、このグループのデータ解析を主導した。
- 平成 29 年 3 月の来日では、トップ粒子自体に観測できると面白い標準理論からのズレ(CPV, LFV など)に関する測定結果を報告した(有意なズレは観測できていない)。

トップ粒子ペアの分布で観測されているデータとシミュレーションの若干のズレを SUSY 探索などの研究にどう反映すべきか、そもそものズレの知見に関する議論、新粒子の研究成果を元に Run2 で行える新しい解析チャンネルの可能性について議論した。また、CERN の次世代実験の検討についても議論した。				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	X	10 日	11 日	21 日

招へい者⑬： Staff scientist

（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新粒子(超対称性以外の例えば余剰次元に由来するような粒子)の探索を行う。</li> <li>● 派遣者①や大学院生とともにジェットを用いた新粒子の研究を共同で行う。ジェットのエネルギー較正などの研究を行う。</li> </ul> （具体的な成果）				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Run1、Run2 データを用いた結果から暗黒物質(DM)に対する制限を研究するグループの代表として研究を牽引した。ジェットを用いたデータ解析が重要で、ジェットの再構成手法やエネルギー較正方法の研究を派遣者①、⑧とともに進めた。特定理論モデル(DM simplified model, Axial-vector mediator, Dirac DM <math>g_q=0.25</math>, <math>g_{DM}=1</math>)では2本のジェットを用いて Run1 では 500GeV-1.5TeV, Run2 では 1.5TeV-2TeV 程度の Mediator 質量領域を棄却した。平成 28 年 3 月の来日では、これらの従来解析方法のみならずトリガーレベルで解析を行う新しいアイデアに関する議論を行った。</li> </ul>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	X	6 日	0 日	6 日

招へい者⑭： Staff scientist

（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● アトラス実験のトリガー、特にハドロンカロリメータトリガーの研究開発を行う。</li> <li>● 招へい者⑩とともにミュオン粒子のトリガーの質を向上する研究を行う。特に内側にあるタイル検出器(ハドロンカロリメータ)を利用した改善方法の研究を共同で行う。</li> </ul> （具体的な成果）				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Run2 データ取得において、タイル検出器の運転を行った。また、招へい者⑩と派遣者④と共にミュオン粒子のトリガーの質の改善のためにタイル検出器での応答を利用する研究を進めた。これにより大幅に誤ってミュオン粒子トリガーを発行することを防ぎ、アトラス実験において効率のよいデータ収集が可能となる。平成 28 年 3 月の来日ではこの研究を一層推し進めるため、実際の実装方法の議論を行った。</li> </ul>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	

CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	11日	1日	12日
--------------------------------	---	-----	----	-----

招へい者⑮： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 標準理論の物理の精密測定、ミューオン検出器の開発を行う。</li> <li>● 新しい物理の探索の上で理解の欠かせない標準理論プロセス(背景事象)、具体的には W+jets や Z+jets に関する情報交換や共同研究に向けた議論を行う。</li> </ul> (具体的な成果) <ul style="list-style-type: none"> <li>● W/Z 事象における横運動量などに対する断面積を測定した。これにより角度係数を算出することができる。標準理論では高次の補正でしか現れない係数をデータで測定することで、標準理論の確からしさを検証することができる。これは W や Z の運動学的な振る舞いを正確に再現できる MC シミュレーション(特に高次補正)の開発に重要で、W 粒子の質量の精密測定のみならず W/Z を背景事象とする新しい物理探索に役立つ。平成 29 年 3 月の来日では、Run1 データでのこの測定の結果報告と 13TeV データで行うことを報告し、MC シミュレーション向上の可能性について議論した。</li> </ul>				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	X	10日	10日

招へい者⑯： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 検出できない粒子に崩壊する過程を含んだ新しい物理探索を行う。</li> <li>● 超対称性粒子が発見できない現状を踏まえ、その他のモデルで予言される未知なる素粒子現象に関して、情報交換や共同研究に向けた議論を行う。</li> </ul> (具体的な成果) <ul style="list-style-type: none"> <li>● SUSY の存在の兆候が観測できない現状で、mono-X 探索(X=ジェット、光子、W/Z など)は暗黒物質の候補を見つけるための有望な解析チャンネルである。この解析グループの責任者として、平成 29 年 3 月の来日ではこれらの探索に関して報告した。また、派遣者①とともにこれまでの実験結果を理論屋が提案するいくつかのモデルに対して再解釈する研究を行った。</li> </ul>				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び日本側受入研究者(機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	X	11日	11日

招へい者⑰： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) <ul style="list-style-type: none"> <li>● ヒッグス粒子の ttH 過程の探索と将来の精密測定手法の開発の研究を行う。</li> <li>● 派遣者⑦とともに CERN で共同研究を行う。これまでのデータ量ではまだ不十分のため、今後の解析方針や改善について議論する。招へい者⑱とともにトップクォーク背景事象をどう理解し、削減あるいはより精度よく見積もるかの議論なども行う。</li> </ul>				
---	--	--	--	--

(具体的な成果) ● 13TeV の 36.5fb <sup>-1</sup> データを用いて、ttH with multi-lepton の解析を行った。この解析は 13fb <sup>-1</sup> のデータで若干の事象超過が見られた。十分な(期待)感度がなかったため、データを単純に増やすのみならず、これまで解析していなかったチャンネルを増やすなどしていくつかの改善を行った。平成 29 年 3 月の来日ではこれらの改善方法を報告した。BDT を多用する手法を導入したため MC サンプルの統計不足などの技術的な問題も含めてまだ解決すべき問題を報告し、議論した。				
招へい元 (機関名、部局名、国名) 及び日本側受入研究者 (機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	X	12 日	12 日

招へい者⑱: Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● 超対称性粒子の一つであるスカラートップ探索を行う。 ● 派遣者⑥や大学院生とともに CERN で共同研究を行う。超対称性粒子が発見できない現状を踏まえ、より網羅的に探索する手法などの今後の解析に関して議論する。 (具体的な成果) ● スカラートップ探索の解析グループの責任者として、アトラス全体を主導した。この中で、招へい者④、派遣者⑥や大学院生とともに研究を進めた。 平成 29 年 3 月の来日では、東京グループとこれまで行ってきた解析を報告し、今後攻めるべき Phase space とそれへのアプローチ方法について議論した。				
招へい元 (機関名、部局名、国名) 及び日本側受入研究者 (機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	X	11 日	11 日

招へい者⑲: Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動) ● トップクォーク粒子の精密測定を行う。 ● 新物理探索において大きな背景事象となるトップクォークについて、モンテカルロシミュレーションなどの改善を含めて、どのように精度よく見積もるかを議論する。 (具体的な成果) ● 招へい者⑫とともにトップクォーク粒子の性質を測定する解析グループの責任者として、グループを主導した。平成 29 年 3 月の来日では、ttV の測定にフォーカスして議論した。これは ttH などの探索の背景事象で、このプロセスの断面積の測定は非常に重要である。特に現状では ttW が標準理論の予言値より若干大きいので、高統計のデータでの検証が必要である。平成 29 年の早い段階で結果を出すための戦略等を報告した。				
招へい元 (機関名、部局名、国名) 及び日本側受入研究者 (機関名)	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一 (東京大学)	X	X	11 日	11 日

招へい者⑳： Staff scientist

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

- ヒッグス粒子がダークマターなどの未知の新粒子に崩壊する過程の研究を行う。
- データ解析に利用する計算機環境構築に関する研究開発を行う。
- 招へい者⑯と同様に、超対称性粒子が発見できない現状を踏まえ、その他のモデルで予言される未知なる素粒子現象に関して、情報交換や共同研究に向けた議論を行う。また、解析やトリガーなどに関わる計算機科学(新しい解析ツールなど)に関する情報交換も行う。

(具体的な成果)

- 招へい者⑯や派遣者①とともに mono-X の研究を進めた。また、mono-X のみならず派遣者⑦のグループなどで利用するデータの作成等も行い、解析をサポートした。
- 平成 29 年 3 月の来日では、Run2 におけるデータ解析で利用してきた計算機資源・システム(Grid など)の報告を行い、今後も増え続けるデータに対してどのように解析する側が考えるべきか、という議論を行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
CERN、アトラス実験、スイス、田中純一（東京大学）	X	X	7 日	7 日

資料3 国際共同研究の計画概要・方法

(1) 実施期間中における研究のスケジュールと実施内容の概要

世界最高エネルギーの LHC 加速器を用いた国際共同アトラス実験において、世界トップレベルの研究者と先端的な素粒子研究を行う。その研究を通して、素粒子物理学実験の研究領域の国際研究ネットワークの中で主軸となる日本側研究グループの研究者を育成する環境を構築する。

LHC 加速器は TeV 領域の物理研究が可能な世界で唯一の加速器であり、アトラス実験はこの加速器を用いた大型国際共同実験である。この実験施設が建設された CERN は素粒子研究の世界的中心の研究所である。CERN の研究者から成る連携研究者グループとともに先に述べた 2 つの最先端の素粒子研究を行う。

1) 暗黒物質の候補を持つ超対称性粒子等の標準理論を越えた物理現象を直接発見すること、

2) ヒッグス粒子の性質を徹底的に調べることで標準理論とのズレを発見すること

平成 26 年、LHC 加速器は修理等のため停止中で、平成 27 年より重心系エネルギーを約 2 倍にして 13TeV で実験を再開する。超対称性粒子等の重い新粒子の探索は 1, 2 年が勝負である。この研究成果は将来の素粒子物理学の方向性を決めるのみならず、宇宙物理などの近隣分野にも大きな影響を与える。本事業では、平成 26 年度は LHC 再開に向けた準備研究、平成 27, 28 年度は LHC の実験データを使って新粒子探索とヒッグス粒子の精密測定、を担当研究者、連携研究者及び若手研究者で遂行する。

右図のように CERN と日本の両方でアトラス実験での最先端の素粒子研究を行うことで、CERN では近い将来の国際的なリーダーシップをとれる研究者を育て、日本ではその候補となる人材を育てる。つまり



(1) CERN に派遣する若手研究者が物理解析の現場で中心となり、かつ、その結果に対して責任を持つ立場で活躍できるように本事業を進める。この若手の派遣研究者らが世界の優秀な研究者たちとの国際協力及び国際競争を経験することで、国際的なリーダーシップをとれる人材に成長し、近い将来この分野の国際研究ネットワークの中で主軸を担うことができる。

(2) 直接会ってじっくりと話し合う機会を持つことは研究を深めるには非常に効率が良い。連携研究者を日本に受け入れ、担当研究者及び日本に滞在する大学院生を含めた若手研究者との研究を行う。これは進行中の研究を進めるだけではなく、世界トップレベルである連携研究者との研究を通して大学院生を含めた若手研究者が素粒子物理実験分野の研究の面白さや魅力を一層実感し、将来 CERN に派遣する若手研究者となる可能性を高めることができる。

このように本事業で国内から国際的に活躍できる優秀な研究者を生み出すサイクルを構築し、国際研究ネットワークを強化する。

## (2) 成果の概要

1)2)の研究課題に対して、資料4の論文リストに示すように、我々は Run1(7TeV, 8TeV)と Run2(13TeV)のデータを使って様々な新粒子探索、標準理論では説明できない素粒子現象の探索を行った。「超対称性粒子」などの発見はできなかったが、従来の結果を上回る未知の領域まで新粒子・新現象の探索を進めた。以下に具体的な成果をいくつか述べる。掲載した結果については、すべて「平成29年夏に論文出版予定」であるが、論文出版前の Preliminary な結果は Conference note としてアトラス実験のウェブサイトから取得できる。関連する論文はデータ量が  $36\text{fb}^{-1}$  より少ない時点の結果である。

- 超対称性粒子の探索。「グルイーノ・スクォーク生成過程」、「第三世代stop生成過程」、「超電弱ゲージボソン生成過程」の探索を網羅的に行った。例えば、グルイーノ・スクォーク生成過程の探索ではグルイーノ質量で約2TeV、スクォーク質量で約1.6TeVまで棄却した(平成29年夏に論文出版予定)。関連する論文は資料4①の2, 3, 9, 16, 17, 26, 30。
- ボソン対に崩壊する質量の重い新粒子の探索。ブーストした(横運動量の大きい)オブジェクトに着目し、再構成・識別方法の研究開発を行った。Run1データで約2TeV付近に若干の事象超過が観測されたため、Run2データでの発見が期待された。残念ながらこの事象超過は統計的な揺らぎであったと結論した。Heavy Vector Tripletモデルで約3TeV, Randall-Sundrum Gravitonモデルで約1.8TeVの質量領域まで棄却した(平成29年夏に論文出版予定)。関連する論文は資料4①の5, 6, 19, 25, 28, 33, 38。
- 2光子に崩壊する新粒子の探索。Run2データの平成27年のデータにおいて、2光子で組む質量分布の約750GeV付近に若干の事象超過を観測した。平成24年のヒッグス粒子発見の再現(このときも2光子崩壊で観測)かと非常に期待され、結果発表と同時に数多くの理論論文も投稿された。しかしながら、平成28年のデータには観測されず、これも統計的な揺らぎであったと結論した(平成29年夏に論文出版予定)。関連する論文は資料4①の27。
- ヒッグス粒子のボトム湯川結合の探索。Run1ではヒッグス粒子と結合するフェルミオン粒子はタウ粒子しか見つかっていなかった。最も崩壊分岐比が大きいボトムクォークとの結合の発見は急務であり、 $36\text{fb}^{-1}$ のデータを用いてようやくその兆候( $3.5\sigma$ )を捉えることに成功した(平成29年夏に論文出版予定)。関連する論文は資料4①の8, 32。
- タウ粒子対に崩壊する質量の重いヒッグス粒子の探索。Run1から研究を継続し、トリガーの改善や質量再構成の開発を行った。Run2データではhMSSMモデルで $\tan\beta > 45$ で1.5TeV、 $\tan\beta > 1$ で250GeVの質量領域を棄却した(平成29年夏に論文出版予定)。関連する論文は資料4①の4, 31。

派遣については、9名、一人当たり平均240日/年とCERNに長期間派遣することができ、素粒子物理国際研究センターがこれまで築いてきた「物理解析」分野の研究ネットワークを拡大させることが十分にできた。

招へいについては、20名、一人当たり平均11日/年で短期間の滞在となったが、現場がCERNのためCERNでの共同研究が中心となった。



日本では、ワークショップ的な会合（2年目と3年目の3月）を行った。平成28年3月（写真）は Run2 データ  $3.2\text{fb}^{-1}$  での成果報告と平成28年度に向けた研究計画の議論や 750GeV の2光子共鳴については国内の理論家も10名以上招いて議論した。平成29年3月は Run2 データ  $36\text{fb}^{-1}$  での成果報告と今後の継続すべき共同研究について議論した。（注意：理論家を招待したセッション以外は、公開できない途中経過について詳しく議論するため、本事業と国内のアトラス実験メンバーのみが参加した。）



また、将来アトラス実験で物理解析を主導していく可能性の高い招へい者③や④等には時間が限定されたとしても日本に来てもらい、若手研究者や大学院生と研究を進め、議論をする機会を設けることができた。

(3) 本事業を契機として新たに始まった国際共同研究

(件)

合計	うち、相手先機関以外
0	0

資料4. 共同研究成果の発表状況

①学術雑誌等(紀要・論文集等も含む)に発表した論文又は著書

	<p>論文名・著書名 等 (以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</li> <li>・本事業の研究成果で、D P (ディスカッション・ペーパー)、W e b 等の形式で公開されているものなど速報性のあるものも、3件以内で付記することができます。</li> <li>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</li> <li>・著者名について、責任著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者には<u>下線</u>、派遣した若手研究者には<u>波線</u>、海外の主要連携研究者には<u>斜体・太下線</u>、連携研究者には<u>斜体・破線</u>を付してください。</li> <li>・共同研究の相手側となる海外の研究機関との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文については番号の前に「○」印を付してください。速報性のあるものについては番号の前に「□」印を付してください。</li> <li>・当該論文の被引用状況について特筆すべき状況があれば付記してください。</li> <li>・上記のうち、主な発表論文のコピー(A4版)を2件以内で添付し、添付したコピーの表紙等の右上にそれぞれに「事業番号」を記入するとともに、当該論文の番号の前に「★」印を付してください。</li> </ul>
◎ 1	<p>Measurement of Higgs boson production in the diphoton decay channel in <math>pp</math> collisions at center-of-mass energies of 7 and 8TeV with the ATLAS detector, Phys.Rev.D90 (2014) 112015, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u>, <u>S.Asai</u>, <u>A.Boveia</u>, <u>J.Boyd</u>, <u>G.D.C.Montoya</u>, <u>A.C.Gonzalez</u>, <u>A.Dell'Acqua</u>, <u>T.Eifert</u>, <u>N.Ellis</u>, <u>M.Elsing</u>, <u>Y.Enari</u>, <u>E.Feng</u>, <u>D.Froidevaux</u>, <u>S.Gadatsch</u>, <u>F.Gianotti</u>, <u>H.Gray</u>, <u>K.Hanawa</u>, <u>C.Helsens</u>, <u>A.Hoecker</u>, <u>Y.Kataoka</u>, <u>T.Kobayashi</u>, <u>B.Lenzi</u>, <u>A.Marzin</u>, <u>T.Masubuchi</u>, <u>J.M.Berlingen</u>, <u>M.M.Llacer</u>, <u>T.Nobe</u>, <u>Y.Okumura</u>, <u>B.Petersen</u>, <u>X.Poveda</u>, <u>N.Ruthmann</u>, <u>H.Sakamoto</u>, <u>A.Sfyrla</u>, <u>J.Tanaka</u>, <u>K.Terashi</u>, <u>G.Unal</u>, <u>H.Wilkens</u>, <u>S.Yamamoto</u>, <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有</p>
◎ 2	<p>Search for top squark pair production in final states with one isolated lepton, jets, and missing transverse momentum in <math>\sqrt{s} = 8\text{TeV}</math> <math>pp</math> collisions with the ATLAS detector, JHEP 11 (2014) 118, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u>, <u>S.Asai</u>, <u>A.Boveia</u>, <u>J.Boyd</u>, <u>G.D.C.Montoya</u>, <u>A.C.Gonzalez</u>, <u>A.Dell'Acqua</u>, <u>T.Eifert</u>, <u>N.Ellis</u>, <u>M.Elsing</u>, <u>Y.Enari</u>, <u>E.Feng</u>, <u>D.Froidevaux</u>, <u>S.Gadatsch</u>, <u>F.Gianotti</u>, <u>H.Gray</u>, <u>K.Hanawa</u>, <u>C.Helsens</u>, <u>A.Hoecker</u>, <u>Y.Kataoka</u>, <u>T.Kobayashi</u>, <u>B.Lenzi</u>, <u>A.Marzin</u>, <u>T.Masubuchi</u>, <u>J.M.Berlingen</u>, <u>M.M.Llacer</u>, <u>T.Nobe</u>, <u>Y.Okumura</u>, <u>B.Petersen</u>, <u>X.Poveda</u>, <u>N.Ruthmann</u>, <u>H.Sakamoto</u>, <u>A.Sfyrla</u>, <u>J.Tanaka</u>, <u>K.Terashi</u>, <u>G.Unal</u>, <u>H.Wilkens</u>, <u>S.Yamamoto</u>, <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有</p>
◎ 3	<p>Search for the direct production of charginos, neutralinos, and staus in final states with at least two hadronically decaying taus and missing transverse momentum in <math>pp</math> collisions at <math>\sqrt{s} = 8\text{TeV}</math> with the ATLAS detector, JHEP 10 (2014) 096, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u>, <u>S.Asai</u>, <u>A.Boveia</u>, <u>J.Boyd</u>, <u>G.D.C.Montoya</u>, <u>A.C.Gonzalez</u>, <u>A.Dell'Acqua</u>, <u>T.Eifert</u>, <u>N.Ellis</u>, <u>M.Elsing</u>, <u>Y.Enari</u>, <u>E.Feng</u>, <u>D.Froidevaux</u>, <u>S.Gadatsch</u>, <u>F.Gianotti</u>, <u>H.Gray</u>, <u>K.Hanawa</u>, <u>C.Helsens</u>, <u>A.Hoecker</u>, <u>Y.Kataoka</u>, <u>T.Kobayashi</u>, <u>B.Lenzi</u>, <u>A.Marzin</u>, <u>T.Masubuchi</u>, <u>J.M.Berlingen</u>, <u>M.M.Llacer</u>, <u>T.Nobe</u>, <u>Y.Okumura</u>, <u>B.Petersen</u>, <u>X.Poveda</u>, <u>N.Ruthmann</u>, <u>H.Sakamoto</u>, <u>A.Sfyrla</u>, <u>J.Tanaka</u>, <u>K.Terashi</u>, <u>G.Unal</u>, <u>H.Wilkens</u>, <u>S.Yamamoto</u>, <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有</p>
◎ 4	<p>Search for neutral Higgs bosons of the minimal supersymmetric standard model in <math>pp</math> collisions at <math>\sqrt{s} = 8\text{TeV}</math> with the ATLAS detector, JHEP 11 (2014) 056, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u>, <u>S.Asai</u>, <u>A.Boveia</u>, <u>J.Boyd</u>, <u>G.D.C.Montoya</u>, <u>A.C.Gonzalez</u>, <u>A.Dell'Acqua</u>, <u>T.Eifert</u>, <u>N.Ellis</u>, <u>M.Elsing</u>, <u>Y.Enari</u>, <u>E.Feng</u>, <u>D.Froidevaux</u>, <u>S.Gadatsch</u>, <u>F.Gianotti</u>, <u>H.Gray</u>, <u>K.Hanawa</u>, <u>C.Helsens</u>, <u>A.Hoecker</u>, <u>Y.Kataoka</u>, <u>T.Kobayashi</u>, <u>B.Lenzi</u>, <u>A.Marzin</u>, <u>T.Masubuchi</u>, <u>J.M.Berlingen</u>, <u>M.M.Llacer</u>, <u>T.Nobe</u>, <u>Y.Okumura</u>, <u>B.Petersen</u>, <u>X.Poveda</u>, <u>N.Ruthmann</u>, <u>H.Sakamoto</u>, <u>A.Sfyrla</u>, <u>J.Tanaka</u>, <u>K.Terashi</u>, <u>G.Unal</u>, <u>H.Wilkens</u>, <u>S.Yamamoto</u>, <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有</p>
◎ 5	<p>Search for production of WW/WZ resonances decaying to a lepton, neutrino and jets in <math>pp</math> collisions at <math>\sqrt{s} = 8\text{TeV}</math> with the ATLAS detector, Eur.Phys.J. C75 (2015) 209 (Erratum Eur.Phys.J. C75 (2015) 370), ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u>, <u>S.Asai</u>, <u>A.Boveia</u>, <u>J.Boyd</u>, <u>G.D.C.Montoya</u>, <u>A.C.Gonzalez</u>, <u>A.Dell'Acqua</u>, <u>T.Eifert</u>, <u>N.Ellis</u>, <u>M.Elsing</u>, <u>Y.Enari</u>, <u>E.Feng</u>, <u>D.Froidevaux</u>, <u>S.Gadatsch</u>, <u>F.Gianotti</u>, <u>H.Gray</u>, <u>K.Hanawa</u>, <u>C.Helsens</u>, <u>A.Hoecker</u>, <u>Y.Kataoka</u>, <u>T.Kobayashi</u>, <u>B.Lenzi</u>, <u>A.Marzin</u>, <u>T.Masubuchi</u>, <u>J.M.Berlingen</u>, <u>M.M.Llacer</u>, <u>T.Nobe</u>, <u>Y.Okumura</u>, <u>B.Petersen</u>, <u>X.Poveda</u>, <u>N.Ruthmann</u>, <u>H.Sakamoto</u>, <u>A.Sfyrla</u>, <u>J.Tanaka</u>, <u>K.Terashi</u>, <u>G.Unal</u>, <u>H.Wilkens</u>, <u>S.Yamamoto</u>, <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有</p>

◎ 6	Search for resonant diboson production in the $llqq$ final state in $pp$ collision at $\sqrt{s} = 8\text{TeV}$ with the ATLAS detector, Eur. Phys. J. C75 (2015) 69, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 7	Searches for heavy long-lived charged particles with the ATLAS detector in proton-proton collision at $\sqrt{s} = 8\text{TeV}$ , JHEP 01 (2015) 068, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 8	Search for the $b\bar{b}\gamma$ decay of the Standard Model Higgs boson in associated (W/Z)H production with the ATLAS detector, JHEP 01 (2015) 069, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 9	Observation and measurement of Higgs boson decays to $WW^*$ with the ATLAS detector, Phys. Rev. D92 (2015) 012006, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 10	Search for squarks and gluinos in events with isolated leptons, jets and missing transverse momentum at $\sqrt{s} = 8\text{TeV}$ with the ATLAS detector, JHEP 04 (2015) 116, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有
11	LHC ATLAS 実験 Run 1 ヒッグス粒子の研究 - 発見から測定へ -, 高エネルギーニュース第 33 巻 4 号 245-257, 2015 年 1/2/3 月, <u><a href="#">田中純一</a></u> , 査読有
◎ 12	Evidence for the Higgs-boson Yukawa coupling to tau leptons with the ATLAS detector, JHEP 04 (2015) 117, ATLAS Collaboration, G. Aad, <u><a href="#">B.A. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S. Asai</a></u> , <u><a href="#">A. Boveia</a></u> , <u><a href="#">J. Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C. Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C. Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A. Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T. Eifert</a></u> , <u><a href="#">N. Ellis</a></u> , <u><a href="#">M. Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y. Enari</a></u> , <u><a href="#">E. Feng</a></u> , <u><a href="#">D. Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S. Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">F. Gianotti</a></u> , <u><a href="#">H. Gray</a></u> , <u><a href="#">K. Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C. Helsens</a></u> , <u><a href="#">A. Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y. Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T. Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B. Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A. Marzin</a></u> , <u><a href="#">T. Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M. Berlinghen</a></u> , <u><a href="#">M.M. Llacer</a></u> , <u><a href="#">T. Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y. Okumura</a></u> , <u><a href="#">B. Petersen</a></u> , <u><a href="#">X. Poveda</a></u> , <u><a href="#">N. Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H. Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A. Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J. Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K. Terashi</a></u> , <u><a href="#">G. Unal</a></u> , <u><a href="#">H. Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S. Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T. Yamanaka</a></u> et al., 査読有

◎ 13	Performance of the ATLAS muon trigger in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV, Eur.Phys.J. C75 (2015) 120, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">F.Gianotti</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 14	Determination of spin and parity of the Higgs boson in the $WW^* \rightarrow e\nu\mu\nu$ decay channel with the ATLAS detector, Eur.Phys.J. C75 (2015) 231, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 15	Study of (W/Z)H production and Higgs boson couplings using $H \rightarrow WW^*$ decays with the ATLAS detector, JHEP 08 (2015) 137, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 16	ATLAS Run 1 searches for direct pair production of third-generation squarks at the Large Hadron Collider, Eur.Phys.J. C75 (2015) 510, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 17	Summary of the ATLAS experiment's sensitivity to supersymmetry after LHC Run 1 - interpreted in the phenomenological MSSM, JHEP 10 (2015) 134, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 18	Search for a CP-odd Higgs boson decaying to $Zh$ in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector, Phys.Lett. B744 (2015) 163-183, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">F.Gianotti</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有
◎ 19	Search for high-mass diboson resonances with boson-tagged jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector, G. Aad et al. (ATLAS Collaboration), JHEP 12 (2015) 55, ATLAS Collaboration, G.Aad, <a href="#">B.A.Gonzalez</a> , <a href="#">S.Asai</a> , <a href="#">A.Boveia</a> , <a href="#">J.Boyd</a> , <a href="#">G.D.C.Montoya</a> , <a href="#">A.C.Gonzalez</a> , <a href="#">A.Dell'Acqua</a> , <a href="#">T.Eifert</a> , <a href="#">N.Ellis</a> , <a href="#">M.Elsing</a> , <a href="#">Y.Enari</a> , <a href="#">E.Feng</a> , <a href="#">D.Froidevaux</a> , <a href="#">S.Gadatsch</a> , <a href="#">H.Gray</a> , <a href="#">K.Hanawa</a> , <a href="#">C.Helsens</a> , <a href="#">A.Hoecker</a> , <a href="#">Y.Kataoka</a> , <a href="#">T.Kobayashi</a> , <a href="#">B.Lenzi</a> , <a href="#">A.Marzin</a> , <a href="#">T.Masubuchi</a> , <a href="#">J.M.Berlingen</a> , <a href="#">M.M.Llacer</a> , <a href="#">T.Nobe</a> , <a href="#">Y.Okumura</a> , <a href="#">B.Petersen</a> , <a href="#">X.Poveda</a> , <a href="#">N.Ruthmann</a> , <a href="#">H.Sakamoto</a> , <a href="#">A.Sfyrla</a> , <a href="#">J.Tanaka</a> , <a href="#">K.Terashi</a> , <a href="#">G.Unal</a> , <a href="#">H.Wilkens</a> , <a href="#">S.Yamamoto</a> , <a href="#">T.Yamanaka</a> et al., 査読有

◎ 20	Searches for Higgs boson pair production in the $hh \rightarrow bb\tau\tau$ , $\gamma\gamma WW^*$ , $\gamma\gamma bb$ , $bbbb$ channels with the ATLAS detector, Phys.Rev.D92 (2015) 092004, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 21	Search for massive, long-lived particles using multitrack displaced vertices or displaced lepton pairs in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector, Phys.Rev.D92 (2015) 072004, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有
22	Conformal Barrier and Hidden Local Symmetry Constraints: Walking Technirhos in LHC Diboson Channels, Nucl.Phys. B904 (2016) 400-447, H.Fukano, S.Matsuzaki, <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , K.Yamawaki, 査読有
23	「特集 高次元」LHC 衝突実験でヒッグス粒子に続いて発見が期待される高次元の世界、ニュートン 2016年1月号, <u><a href="#">浅井祥仁</a></u> , <u><a href="#">寺師弘二</a></u>
24	LHCの物理:ヒッグス粒子発見とその後の展開 (基本法則から読み解く物理学最前線7), 共立出版, 2016年3月15日 (ISBN 978-4-320-03527-0), <u><a href="#">浅井祥仁</a></u>
◎ 25	Combination of searches for WW, WZ, and ZZ resonances in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector, Phys.Lett. B755 (2016) 285-305, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有
★ ◎ 26	Search for squarks and gluinos in final states with jets and missing transverse momentum at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, Eur.Phys.J. C76 (2016) 392, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有
★ ◎ 27	Search for resonances in diphoton events at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, JHEP 09 (2016) 001, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有
◎ 28	Search for heavy diboson resonances in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, JHEP 09 (2016) 173, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u><a href="#">B.A.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">S.Asai</a></u> , <u><a href="#">A.Boveia</a></u> , <u><a href="#">J.Boyd</a></u> , <u><a href="#">G.D.C.Montoya</a></u> , <u><a href="#">A.C.Gonzalez</a></u> , <u><a href="#">A.Dell'Acqua</a></u> , <u><a href="#">T.Eifert</a></u> , <u><a href="#">N.Ellis</a></u> , <u><a href="#">M.Elsing</a></u> , <u><a href="#">Y.Enari</a></u> , <u><a href="#">E.Feng</a></u> , <u><a href="#">D.Froidevaux</a></u> , <u><a href="#">S.Gadatsch</a></u> , <u><a href="#">H.Gray</a></u> , <u><a href="#">K.Hanawa</a></u> , <u><a href="#">C.Helsens</a></u> , <u><a href="#">A.Hoecker</a></u> , <u><a href="#">Y.Kataoka</a></u> , <u><a href="#">T.Kobayashi</a></u> , <u><a href="#">B.Lenzi</a></u> , <u><a href="#">A.Marzin</a></u> , <u><a href="#">T.Masubuchi</a></u> , <u><a href="#">J.M.Berlingen</a></u> , <u><a href="#">M.M.Llacer</a></u> , <u><a href="#">T.Nobe</a></u> , <u><a href="#">Y.Okumura</a></u> , <u><a href="#">B.Petersen</a></u> , <u><a href="#">X.Poveda</a></u> , <u><a href="#">N.Ruthmann</a></u> , <u><a href="#">H.Sakamoto</a></u> , <u><a href="#">A.Sfyrla</a></u> , <u><a href="#">J.Tanaka</a></u> , <u><a href="#">K.Terashi</a></u> , <u><a href="#">G.Unal</a></u> , <u><a href="#">H.Wilkens</a></u> , <u><a href="#">S.Yamamoto</a></u> , <u><a href="#">T.Yamanaka</a></u> et al., 査読有

○ 29	The Review of Particle Physics: Searches for Quark and Lepton Compositeness, Chin.Phys. C40 100001 (2016), K.Hikasa, M.Tanabashi, <u>K.Terashi</u> and N.Varelas, 査読有
◎ 30	Search for gluinos in events with an isolated lepton, jets and missing transverse momentum at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, Eur.Phys.J. C76 (2016) 565, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
◎ 31	Search for minimal supersymmetric standard model Higgs Bosons H/A and for a Z' boson in the $\tau\tau$ final state produced in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, Eur. Phys. J. C76 (2016) 585, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
◎ 32	Search for the Standard Model Higgs boson produced by vector-boson fusion in 8 TeV $pp$ collisions and decaying to bottom quarks with the ATLAS detector, JHEP 11 (2016) 112, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
33	Searches for New Physics in Boosted Topologies at ATLAS, Proceedings of 51st Recontres de Moriond QCD and High Energy Interactions (2016), ISBN: 979-10-968-7900-7, T.Nobe, 査読有
◎ 34	Search for new resonances in events with one lepton and missing transverse momentum in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, Phys.Lett. B762 (2016) 334, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
◎ 35	Measurements of the Higgs boson production and decay rates and coupling strengths using $pp$ collision data at $\sqrt{s} = 7$ and 8TeV in the ATLAS experiment Eur.Phys.J. C76 (2016) 6, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
◎ 36	Search for a high-mass Higgs boson decaying to a W boson pair in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector, JHEP 01 (2016) 032, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , Y.Enari, <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , Y.Kataoka, <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , T.Nobe, Y.Okumura, <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>J.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有

◎ 37	Search for new phenomena with photon+jet events in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, JHEP 03 (2016) 041, ATLAS Collaboration, G.Aad, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , <u>Y.Enari</u> , <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , <u>Y.Kataoka</u> , <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , <u>T.Nobe</u> , <u>Y.Okumura</u> , <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>I.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有
◎ 38	Search for new resonances decaying to a W or Z boson and a Higgs boson in the $l\bar{l}b\bar{b}$ , $l\nu b\bar{b}$ , and $\nu\nu b\bar{b}$ channels with $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector, Phys.Lett. B765 (2017) 32, ATLAS Collaboration, M.Aaboud, <u>B.A.Gonzalez</u> , S.Asai, <u>A.Boveia</u> , <u>J.Boyd</u> , <u>G.D.C.Montoya</u> , <u>A.C.Gonzalez</u> , <u>A.Dell'Acqua</u> , <u>T.Eifert</u> , <u>N.Ellis</u> , <u>M.Elsing</u> , <u>Y.Enari</u> , <u>E.Feng</u> , <u>D.Froidevaux</u> , <u>S.Gadatsch</u> , <u>H.Gray</u> , <u>K.Hanawa</u> , <u>C.Helsens</u> , <u>A.Hoecker</u> , <u>Y.Kataoka</u> , <u>T.Kobayashi</u> , <u>B.Lenzi</u> , <u>A.Marzin</u> , <u>T.Masubuchi</u> , <u>J.M.Berlingen</u> , <u>M.M.Llacer</u> , <u>T.Nobe</u> , <u>Y.Okumura</u> , <u>B.Petersen</u> , <u>X.Poveda</u> , <u>N.Ruthmann</u> , <u>H.Sakamoto</u> , <u>A.S.Pineda</u> , <u>A.Sfyrla</u> , <u>I.Tanaka</u> , <u>K.Terashi</u> , <u>G.Unal</u> , <u>H.Wilkens</u> , <u>S.Yamamoto</u> , <u>T.Yamanaka</u> et al., 査読有

## ②学会等における発表

	<p>発表題名 等</p> <p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)</p> <p>(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、主たる発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者には<u>下線</u>、派遣した若手研究者には<u>波線</u>、海外の主要連携研究者には<u>斜体・太下線</u>、連携研究者には<u>斜体・破線</u>を付して下さい。</li> <li>口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。</li> <li>さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</li> <li>共同研究の相手側となる海外の研究機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。</li> </ul>
1	T. Masubuchi, “New ATLAS Higgs physics results”, LHC Seminar, CERN(スイス), 2014年10月7日, 口頭発表, 審査無
2	J. Tanaka, “Latest Higgs results by ATLAS, CMS, and LHCb”, 第一回 ATLAS+Belle II 研究会, 東京大学, 2014年11月25日, 口頭発表, 審査無
3	K. Terashi, “Other BSM search at LHC”, 第一回 ATLAS+Belle II 研究会, 東京大学, 2014年11月25日, 口頭発表, 審査無
4	J. Tanaka, “Exotic Higgs”, テラスケール 2014, 大阪大学, 2014年11月28日, 口頭発表, 審査無
5	S. Yamamoto, “SUSY summary & perspective”, テラスケール 2014, 大阪大学, 2014年11月29日, 口頭発表, 審査無
6	K. Terashi, “Exotic summary & perspective”, テラスケール 2014, 大阪大学, 2014年11月29日, 口頭発表, 審査無
7	H. Sakamoto, “e-Science Activities in Japan”, International Symposium on Grids and Clouds (ISGC) 2015, 台北(台湾), 2015年3月18日, 口頭発表, 審査無
8	T. Masubuchi, “Measurement of other Higgs boson properties”, Rencontres de Moriond QCD and High Energy Interactions, La Thuile(イタリア), 2015年3月22日, 口頭発表, 審査無
9	Y. Kataoka, “Searches for squarks and gluinos with the ATLAS detector”, 国際会議 Pheno2015 (2015/5/4-6), Pittsburgh (米国), 2015年5月4日, 口頭発表, 審査無
10	S. Asai, “SUSY Searches”, 国際会議 27th Rencontres de Blois Particle Physics and Cosmology (2015/5/31-6/5), Blois (フランス), 2015年6月2日, 口頭発表, 審査無
11	T. Yamanaka, “SUSY Search (Excess in Run1 data and Run2 Perspective)”, テラスケール 2015, 東京大学, 2015年6月27日, 口頭発表, 審査無
12	田中純一, “加速器で迫る素粒子と宇宙～ヒッグス粒子を発見した世界最大の加速器が再び稼働～”, 東京大学オープンキャンパス 2015, 東京大学, 2015年8月5日, 口頭発表, 審査無



13	<u>寺師弘二</u> , “LHC 13TeV 実験始まる～新粒子探索～”, 日本物理学会 2015 年秋季大会 (大阪市大), 2015 年 9 月 26 日, 口頭発表, 審査無
14	<u>Y.Enari</u> , “Higgs→Fermions, High mass searches”, テラスケール 2015, 東京工業大学, 2015 年 12 月 22 日, 口頭発表, 審査無
15	<u>H.Sakamoto</u> , “Computing Activities in Japan”, 7 <sup>th</sup> Asian Forum for Accelerators and Detectors, 京都大学, 2016 年 2 月 2 日, 口頭発表, 審査無
16	<u>T.Nobe</u> , “Searches for New Physics in Boosted Topologies at ATLAS”, 国際会議 Rencontres de Moriond QCD and High Energy Interactions (2016/3/19-26), La Thuile (イタリア), 2016 年 3 月 20 日, 口頭発表, 審査無
17	<u>T.Masubuchi</u> , “Search for CP-odd Higgs boson decaying ZH in ATLAS at LHC Run2”, 国際会議 Beyond the Standard Model Higgs Searches (2016/3/21-24), National Tsing Hua University (台湾), 2016 年 3 月 21 日, 口頭発表, 審査無
18	<u>江成祐二</u> , “LHC・ATLAS 実験”, 第 6 回高エネルギー物理 春の学校, びわこクラブ(滋賀), 2016 年 5 月 13 日, 口頭発表, 審査無
19	<u>J.Tanaka</u> , “Beyond the SM Higgs searches”, 国際会議 LHCP2016, Lund 大学 (スウェーデン), 2016 年 6 月 13 日, 口頭発表, 審査無
20	<u>Y.Okumura</u> , “Searches for heavy resonance at ATLAS (focusing on fermionic final state)”, 国際会議 LHCP2016, Lund 大学 (スウェーデン), 2016 年 6 月 17 日, 口頭発表, 審査無
21	<u>K.Terashi</u> , “Exotics Searches at ATLAS”, 国際ワークショップ “Charting the Unknown: interpreting LHC data from the energy frontier”, CERN (スイス), 2016 年 8 月 8 日, 口頭発表, 審査無
22	<u>浅井祥仁</u> , “超対称性とは何か? LHC で探る新しい対称性”, 2016 年度日本物理学会科学セミナー「対称性とその破れ」, 東京大学, 2016 年 8 月 21 日, 口頭発表, 審査無
23	<u>江成祐二</u> , “ヒッグス結合定数の測定”, 新学術領域研究: ヒッグス粒子発見後の素粒子物理学の新展開～LHC による真空と時空構造の解明～ キックオフ会合, 東京大学, 2016 年 8 月 30 日, 口頭発表, 審査無
24	<u>野辺拓也</u> , “Exotic 探索のまとめ 2”, 新学術領域研究: ヒッグス粒子発見後の素粒子物理学の新展開～LHC による真空と時空構造の解明～ キックオフ会合, 東京大学, 2016 年 8 月 31 日, 口頭発表, 審査無
25	<u>江成祐二</u> , “LHC での Higgs 研究”, 基研研究会 素粒子物理学の進展 2016, 京都大学, 2016 年 9 月 5 日, 口頭発表, 審査無
26	<u>野辺拓也</u> , “2016 年 LHC13TeV 実験: 共鳴探索などの新物理探索”, 日本物理学会 2016 年秋季大会, 宮崎大学, 2016 年 9 月 22 日, 口頭発表, 審査無
27	<u>山中隆志</u> , “LHC-ATLAS 実験における 0 レプトン終状態を用いた超対称性粒子探索の最新結果”, 日本物理学会 2016 年秋季大会, 宮崎大学, 2016 年 9 月 24 日, 口頭発表, 審査無
28	<u>Y.Enari</u> , “Searches for ttH(bb) production”, 国際会議 HC2016, SLAC (米国), 2016 年 11 月 10 日, 口頭発表, 審査無

29	<u>K.Terashi</u> , "Summary and Prospect of Jet Tagging and Substructure Studies at ATLAS", ワークショップ "Theoretical and Experimental Issues on Jet structure at Hadron Colliders", 東京大学 IPMU, 2017年1月13日, 口頭発表, 審査無
30	<u>T.Yamanaka</u> , "Search for strongly produced SUSY particles including R-parity violating decays with ATLAS", 国際会議 "La Thuile 2017", La Thuile (イタリア), 2017年3月10日, 口頭発表, 審査無
31	<u>山中隆志</u> , "ATLAS 実験 13TeV での超対称性などの新物理探索", 日本物理学会 第72回年次大会, 大阪大学, 2017年3月19日, 口頭発表, 審査無