

二国間交流事業 共同研究報告書

平成 23 年 3 月 31 日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 筑波大学大学院数理物質科学研究科

職・氏名 ^(ふりがな) 助教 八田 佳孝 ^{はった よしたか}

1. 事業名 日仏交流促進事業 (SAKURA) 振興会対応機関 (仏外務省)

2. 研究課題名 LHCにおける高密度QCD

3. 全採用期間

平成 21 年 4 月 1 日 ~ 平成 23 年 3 月 31 日 (2 年 0 ヶ月)

4. 研究経費総額

(1) 本事業により交付された研究経費総額 1,589 千円

初年度経費 840 千円、 2年度経費 749 千円、 3年度経費 千円

(2) 本事業による経費以外の国内研究経費総額 千円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者

氏名 <small>(ふりがな)</small>	所属・職名	研究協力テーマ
熊野俊三 <small>くまのしゅんぞう</small>	高エネルギー加速器研究機構 教授	高エネルギーQCD
板倉教記 <small>いたくらかすき</small>	高エネルギー加速器研究機構 助教	高エネルギーQCD
藤井宏次 <small>ふじいこうじ</small>	東京大学 助教	高エネルギーQCD
福嶋健二 <small>ふくしまけんじ</small>	京都大学基礎物理学研究所 准教授	高エネルギーQCD
松尾俊寛 <small>まつおとしひろ</small>	岡山光量子研究所 研究員	ストリング理論
安井繁宏 <small>やすいしげひろ</small>	高エネルギー加速器研究機構 研究員	高エネルギーQCD
西山陽大 <small>にしやまあきひろ</small>	京都大学基礎物理学研究所 研究員	高エネルギーQCD
藤田充俊 <small>ふじたみつとし</small>	京都大学 大学院生	ストリング理論
村田仁樹 <small>むらたとしき</small>	京都大学 大学院生	ストリング理論
佐野崇 <small>きの たかし</small>	東京大学 大学院生	有限温度密度 QCD

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 CEA Saclay 終身研究員 Christophe Royon

(3) 相手国参加者（代表者の氏名の前に○印を付すこと）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
○ Christophe Royon	CEA Saclay 終身研究員	高エネルギーQCD 実験
Edmond Iancu	CEA Saclay 終身研究員	高エネルギーQCD
Francois Gelis	CEA Saclay 終身研究員	高エネルギーQCD
Robi Peschanski	CEA Saclay 終身研究員	高エネルギーQCD
Laurent Schoeffel	CEA Saclay 終身研究員	高エネルギーQCD 実験
Florent Chevallier	CEA Saclay ポスドク	高エネルギーQCD 実験
Emil Avsar	CEA Saclay ポスドク	高エネルギーQCD
Cyrille Marquet	CEA Saclay ポスドク	高エネルギーQCD
Guillaume Beuf	CEA Saclay 学生	高エネルギーQCD
David Salek	CEA Saclay 学生	高エネルギーQCD 実験
Oldrich Kepka	CEA Saclay 学生	高エネルギーQCD 実験
Gregory Giecold	CEA Saclay 学生	ストリング理論

6. 研究概要（研究の目的・内容・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

2008年より始まったスイス、セルン研究所の大型ハドロン衝突加速器（LHC）で拓かれる量子色力学（QCD）の理論とその現象論への応用を行うことを主要な目的とする。LHCの陽子衝突、原子核衝突のエネルギーは従来のTevatronやRHICでのエネルギーを何倍あるいは何十倍も上回り、高エネルギー衝突の摂動的、非摂動的な理論を検証するための最高の環境を提供している。BFKLやカラーグラス凝縮といった摂動的なアプローチやAdS/CFTなどによる非摂動的なアプローチを用いて、グルオン数密度が非常に高くなる状態の理論的記述とその観測量への寄与を調べることで、また原子核衝突の初期状態として実現するカラーグラス凝縮がクォークグルオンプラズマへと発展する過程を記述することなどがこのプロジェクトの重要課題である。日仏のメンバーは全員、理論または実験からこれらの物理に長年関わっていて予備知識も豊富であり、中心メンバーはお互いのこともすでによく知っていたので、フレンドリーな雰囲気の中でこうしたテーマに関して議論を行うことができた。これはSakuraの目指す精神と合っているように思える。さまざまな問題の中から我々が最も力を入れたものは非摂動的なアプローチである。後述するようにAdS/CFT対応を使ってLHC陽子衝突の断面積の計算と新しい予言を行ったことや、カラーグラス凝縮を特徴づける電場中でのシュインガー機構による粒子生成のスペクトルの計算が具体的な成果として挙げられる。

日仏のメンバーが共著者として含まれる論文は4本発表され、また最終的に日仏メンバーの共著にはならなくても、メンバーである実験家と理論家との議論からアイデアが生まれて結実した論文が他に1本あった。学生2人、ポスドク3人を含むべ12人の日本-フランス間の渡航と2回のミーティング（初年度東大、次年度京大）を通して交流が深まり、今後の研究につながる関係も構築できた。期間中にメンバーの重要なポジションへの異動もあった。このようなことから、Sakuraプロジェクトは総じて成功裏に終わったと思う。