

2019/11/21
2019年度第2回構成員会議

筑波大学 宇宙史研究センター

Tomonaga Center for the History of the Universe

2019年度前期 全体活動報告・活動計画

www.pas.tsukuba.ac.jp/~TCHoU/

本日の予定

9:30-10:10	金谷和至		センター活動報告 (全体)
10:10-10:40	Dragan Salak	(南極)	Galactic winds driven by star formation in the local Universe
10:40-11:10	齋藤弘雄	(南極)	FUGINでみる銀河系における分子雲分布
11:10-11:40	Alex Wagner	(宇宙)	Galaxy Formation and AGN Feedback
11:40-13:00			昼食
13:00-13:30	原 和彦	(光量子)	素粒子実験にもちいるピクセルセンサー (仮)
13:30-14:00	倉知郁生 (KEK)	(光量子)	SOI-MOSFETでの特殊環境下動作への挑戦 (仮)
14:00-14:30	藏増嘉伸	(QNM)	テンソルネットワーク法の素粒子物理学への応用
14:30-15:00	Ashutosh Kumar Pandey	(QNM)	Non-identical particle femtoscopy in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV with ALICE at the LHC
15:00-15:20			休憩
15:20-15:50	山口由高 (理研)	(QNM)	RIBFにおける重イオン蓄積リング
15:50-16:20	佐藤構二	(素粒子)	ATLAS実験の最近の物理結果から
16:20-16:50	武内勇司	(素粒子)	COBAND実験 最近の進展: IBS/CUPでの Hf-STJ測定, 他
16:50-17:20	伊敷吾郎	(素粒子)	非可換空間上のDiffeomorphismとその近似的不変量
17:20-17:30	受川史彦		まとめ

2019年度 第1回構成員会議 議事メモ (案)

宇宙史研究センター2019年度第1回構成員会議・成果報告会

日時：2019年6月23日（月）8:45-17:10

場所：自然B114

出席者：金谷、受川、久野、武内、江角、原、ほか（計28名）

1. 前回議事メモ確認：
 2. 宇宙史研究センター概要（金谷）
 3. 2018年度全体活動概要（金谷）
 4. 2018年度後期各部門活動報告
 - i. 素粒子構造研究部門（武内）
 - ii. クォーク・核物質研究部門（江角）
 - iii. 南極天文学研究部門（久野）
 - iv. 光量子計測器開発部門（原）
 5. 審議・報告事項
 - i. センター長選考結果：2019/1/15 選考委員による投票を実施、系の承認のもと、金谷の再任を内申。ただし、2019年度末で定年となるため、2020/1には次期センター長を改めて選出する必要がある。
 - ii. 「卓越大学院」への申請：昨年度不採択となった「138億年史卓越教育プログラム」をbrushupして「138億年の進化・相転移に学ぶ、ダ・ヴィンチ型人材育成プログラム」を重田育照教授(CCS,生命物理)をコーディネータとして提出。
 - iii. 「卓越研究員」：2019/1 この制度を利用した全学戦略ポイントの使用について学内公募 => 2件採択 => 文科省に申請・登録、2019/3 筑波大から公募。
 - iv. 予算関係報告：受川副センター長よりセンター予算について報告され、承認された。
 6. 各プロジェクト成果報告（8講演）
- 終了後、18:00から懇親会（BBQ@野性の森）

2018年度活動報告書



2019/7
112 pages

第I部 全体報告		1
1	2018年度活動概要	3
2	宇宙史研究センターについて	5
2.1	研究目的	5
2.2	朝永センターの名称について	6
2.3	宇宙史研究センターの構成	7
2.4	宇宙史研究センターの運営体制	8
2.5	宇宙史研究センターの活動スペース	9
3	構成員	10
3.1	国際フェニックストラック教員	11
3.2	海外教育研究ユニット招致	12
3.3	クロス・アポイントメント教員	12
3.4	その他の人事制度の活用	13
3.5	研究員	13
4	受賞	14
4.1	本多俊介氏 第13回(2019年)物理学会若手奨励賞(2018/10)	14
5	各種会議	15
5.1	構成員会議	15
5.2	運営協議会	
5.3	運営委員会	
6	研究集会・セミナー	
6.1	5th International Workshop on	
6.2	Workshop for development and	
6.3	第3回3次元積層半導体量子イメ	
6.4	第1回 TCHoU ワークショップ	
6.5	International Workshop on For	
6.6	第4回 TIA 光・量子計測シンポ	
6.7	宇宙史セミナー	
7	一般向け広報活動	
7.1	平成30年度(第59回)科学技術	
7.2	第10回天文宇宙の七夕講演会	
7.3	筑波大学学術祭「雙峰祭」における企画展示「宇宙の歴史の暗黒部分を解明する」	29
8	2018年度会計報告	30
第II部 研究部門活動報告		33
9	南極天文学研究部門 (Division of Antarctic Astronomy)	35
10	素粒子素過程研究部門 (Division of Elementary Particles)	44
11	クォーク・核物質研究部門 (Division of Quark Nuclear Matters)	70
12	光子計測器開発部門 (Division of Photon and Particle Detectors)	93
第III部 資料		105
13	センター組則	107
14	ロゴ	109
15	競争的資金獲得状況	110
16	共同研究・委託研究	111
17	各種受賞等	111
18	新聞等報道・特記事項	111
19	学舎活動・各種委員等	112

2019年度 前期 報告・審議事項

TCHoU 構成教員・連携教員・研究員

センター長：金谷和至(p) 副センター長：受川史彦(p)

南極天文学研究部門 部門長：久野成夫(p)

構成教員：新田冬夢(a)、中井直正(pCA:関西学院大)、徂徠和夫(apCA:北大)

連携教員：瀬田益道(p:関西学院大)、梅村雅之(p)、笠井康子(p客員:NICT)、西堀俊幸(ap客員:JAXA)

渡邊祥正(a:日大)

研究員：齋藤弘雄、**Salak Dragan**

素粒子構造研究部門 部門長：武内勇司(ap)

構成教員：石橋延幸(p)、受川史彦(p)、**伊敷吾郎(ap)**、原和彦(ap)、佐藤構二(l)、飯田崇史(a)、

金信弘(p特命)、Soo-Bong Kim(p海外unitPI: Seoul大)、吉田拓生(pCA:福井大)、

池上陽一(apCA:KEK)、~~—[大川英希(a => 中国復旦大学p)]—~~

連携教員：松浦周二(p客員:関西学院大)、**佐藤勇二(ap:福井大)**

クォーク・核物質研究部門 部門長：江角晋一(ap)

構成教員：小澤 顕(p)、三明康郎(p)、中條達也(l)、Norbert Novitzky(a海外unit副PI)、**新井田貴文(a)**、

金谷和至(p)、山口貴之(apCA:埼玉大)、小沢恭一郎(apCA:KEK)、佐甲博之(pCA:原研)、

Thomas Peitzmann(p海外unitPI: Utrecht大)、Marco van Leeuwen(p海外unitPI: Utrecht大)

連携教員：藏増嘉伸(p)、谷口裕介(ap)、向井もも(a)、杉立徹(p客員:広大)、

濱垣秀樹(p客員:長崎総合科学大)、秋葉康之(p客員:理研)、若杉昌徳(p客員:京大)、

永宮正治(p:理研)、郡司卓(ap:東大)、志垣賢太(ap:広大)

研究員：**高水裕一(CCS)**、坂井真吾、**Ashutosh Kumar Pandey**

光量子計測器開発部門 部門長：原和彦(ap)

構成教員：江角晋一(ap)、武内勇司(ap)、金信弘(p特命)

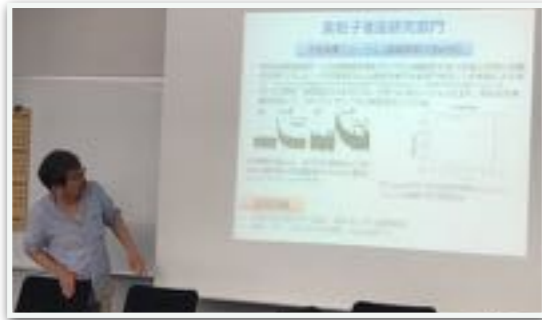
連携教員：西堀英治(p)、富田成夫(ap)、近藤剛弘(ap)、**倉知郁生(特別p:KEK)**、**中村浩二(a:KEK)**

会議関係

◆ 構成員会議/成果報告会

- 各種報告・活動報告に基づき、現状認識の共有と方向性の審議・意見交換・分野交流の場として
- 年に2回程度開催

- 第1回：2019/06/03（全体報告+8講演）



金谷和正	センター活動報告（全体）
佐藤義二	LHC ATLAS 実験 昼食
武内勇司	COBAND実験に向けたSTJ+SCIアンプ開発現状と sub GeV領域ゲータマータ粒子探索への応用
高水裕一	宇宙論と原始重力波
久野成実	南極天文学研究部門活動報告
村山洋佑	Development of 109-pixel NbTiN/Al Hybrid MKID for 100-GHz band continuum observations
中條運也	ALICE実験の現状とFocalアップグレード計画
西村俊二 (理研)	RIDにおける宇宙元素合成
中村浩二 (KEK)	HL-LHC ATLAS実験の内部飛跡検出器に用いる半導体検出器



◆ 運営委員会

- センターの事業計画、予算、施設の管理、などに関することを審議・決定
- 毎月1回開催（8月を除く）
 - 運営委員：センター長、副センター長、4部門長
 - 小澤教授：オブザーバー => **2019/10から担当教員・運営委員**（「その他センター長が指名する者」）
 - 2019年度 4/8, 5/13, 6/10, 7/8, 9/9, 10/15, 11/11, 12/9, 1/14, 2/10, 03/9 予定

◆ 運営協議会

- センターの運営方針、研究活動評価、などに関することを協議
 - 委員：新井康夫教授(KEK)、小林秀行教授(NAOJ)、梅村雅之教授(CCS)、櫻井鉄也教授(C-AIRセンター長)、斎藤教授(PAS系長)、運営委員会委員
 - **[2020/3/24 2019年度第1回運営協議会（TCHoU workshop 3/23-24 と連続） 予定]**

研究集会・セミナー等

◆ 研究集会

- 2019/06/24-26 The 17th International Conference on QCD in Extreme Conditions (XQCD 2019) @ 筑波大 東京キャンパス (大塚)



- 講演：26, ポスター：37
- 参加者数：89名 (海外から35名)
- 超高温・高密度下におけるクォーク物質の物性を理論的・現象論的に探求
- 共催



- 2019/08/19-21 チュートリアル研究会「高エネルギー重イオン衝突の物理：基礎・最先端・課題・展望」 @ 理化学研究所 (和光地区) ・大河内記念ホール



- 講演/レクチャー：25, ポスター
- 参加者数：81名
- 主に重イオン衝突実験になじみの薄い学生・研究者を念頭に、この実験の基礎的概念を学び全体像を把握する場とする
- 共催

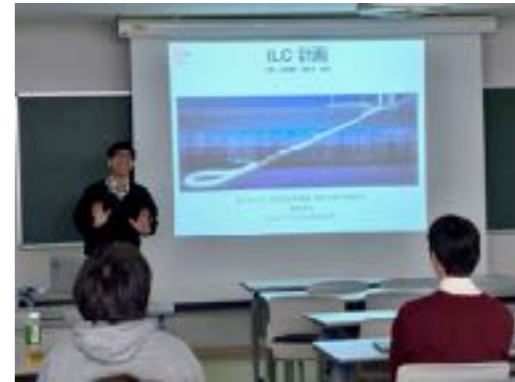
研究集会・セミナー等 (2)

◆ 研究集会 (予定)

- [2020/03/23-24 TCHoUワークショップ @ 総合B 1F]

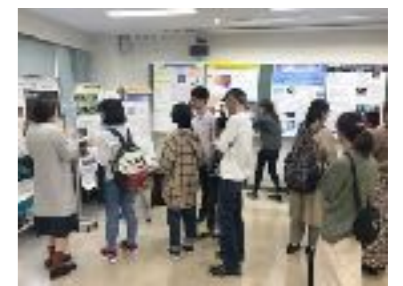
◆ 宇宙史セミナー

- 2019/05/31 吉岡瑞樹氏 (九州大学 先端素粒子物理研究センター 准教授) "J-PARCにおける低エネルギー中性子を用いた基礎物理実験"
- 2019/11/08 藤井恵介氏 (高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 教授) "ILC 計画の物理、加速器、測定器、現状"
- [2019/11/29 13:45-15:00 小汐由介氏 (岡山大学大学院自然科学研究科 准教授) "ニュートリノの物理の展望 (仮題) " @ B114]
- [2019/12/13 13:45-15:15 Nicolo Cartiglia (INFN, Italy) "Tracking particles in space and time" @ B118]



◆ 一般向け広報活動

- 2019/04/20 科学技術週間展示 来場者数：延135名 (内、青少年65名)
- 2019/07/06 第11回 天文宇宙の七夕講演会 @ つくば国際会議場 参加者数：80名
- [2019/11/03-04 筑波大学学園祭「雙峰祭」研究紹介 @ 3A207] 来場者数：306+471=延777名



受賞

● 2019/05/11 金信弘特命教授: 成和記念財団「金萬有学術賞」

受賞対象：「2TeV陽子反陽子衝突実験CDFによるトップクォークの発見、Bc中間子の発見、およびBs中間子の粒子反粒子振動の初観測をはじめとする素粒子物理の研究」

この賞は在日コリアンの自然科学研究を対象に与えられるものです。



● 2019/06/15 CDFグループ: ヨーロッパ物理学会2019HEP賞

ヨーロッパ物理学会の2019年高エネルギー素粒子物理学賞 (High Energy and Particle Physics Prize of the European Physical Society) がCDF, D0 Collaborationsに授与されました。

受賞対象：「トップクォークの発見とその性質の詳細な測定」



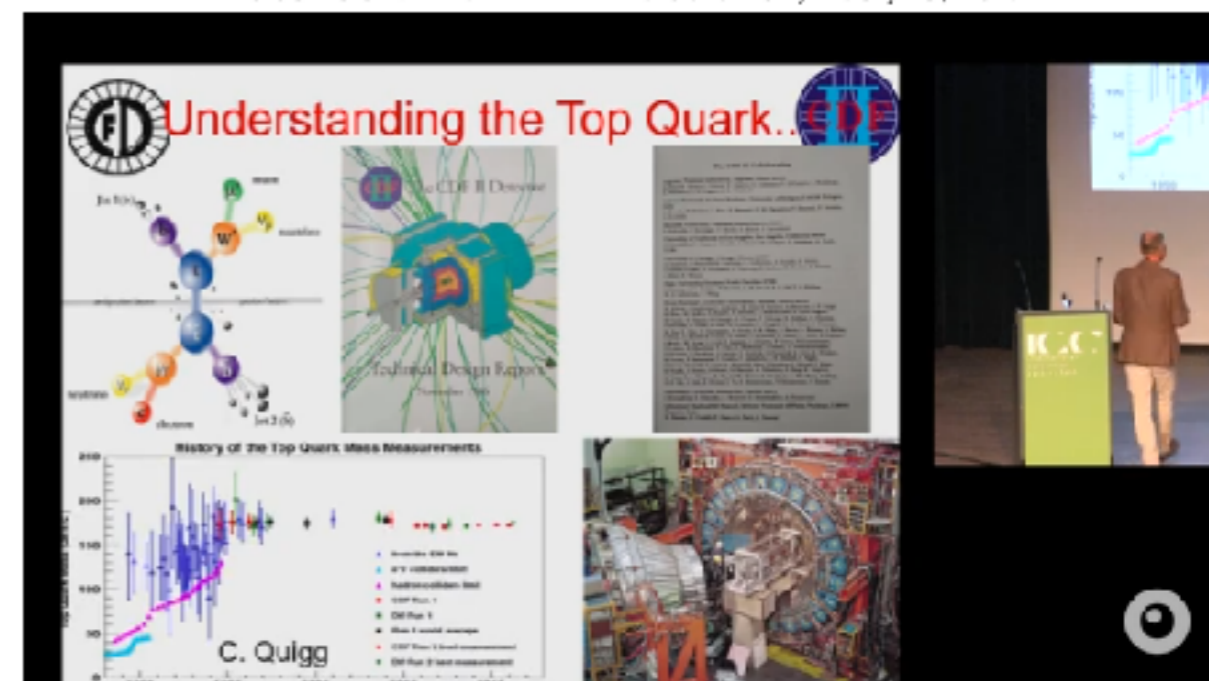
2019 EPS High Energy and Particle Physics Prizes

By [EPS HEPP Division](#). Published on [17 June 2019](#) in:

[Awards](#), [June 2019](#), [EPS HEP Outreach Prize](#), [EPS High Energy and Particle Physics Prizes](#), [Giuseppe and Vanna Coconi Prize](#), [Gribov Medal](#), [High energy physics](#), [Outreach](#), [Young Experimental Physicist Prize](#)

The **2019 High Energy and Particle Physics Prize of the EPS** for an outstanding contribution to High Energy Physics is awarded to the **CDF and D0 Collaborations** for the discovery of the top quark and the detailed measurement of its properties.

Welcome and EPS-HEPP Prize Ceremony - July 15, 2019



TCHoUセンター長候補者内申

筑大人教任第19-58号
令和元年11月8日

数理物質系長 殿

筑波大学長
永田 恭介
(公印省略)

宇宙史研究センター長の候補者の内申について (依頼)

このことについて、令和2年3月31日をもって任期満了となる下記センター長の後任のセンター長を選考したいので、教育研究組織の長等の選考及び任期に関する規則(平成16年法人規則第5号)に基づき、候補者を令和2年1月22日(水)までに別紙様式により内申願います。

記

宇宙史研究センター長

教育研究組織の長等の選考及び任期に関する規則(平成16年4月1日法人規則第5号)に基づき、宇宙史研究センター長の選考及び任期に関し、次のように定める。

1. 宇宙史研究センター長候補適任者の推薦に係る、宇宙史研究センター運営委員会での取り決め方は次のとおりとする。
 - ① 宇宙史研究センター長選考委員会において投票により決定する。投票者の過半数を得た者を候補適任者とする。ただし、白票は有効とする。過半数を得る者がいない場合は、決選投票を上位2名で行う。
 - ② 宇宙史研究センター長選考委員会は、宇宙史研究センター長を除く宇宙史研究センター運営委員会委員と数理物質系長で構成する。
 - ③ 宇宙史研究センター長候補適任者(被選挙人)は、本学を専任とする宇宙史研究センターの教授とし、選挙人は宇宙史研究センター長選考委員会委員とする。
2. 宇宙史研究センター長の任期は2年とする。ただし、任期中に欠けた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。
3. 宇宙史研究センター長は再任されることができる。
4. 宇宙史研究センター長について通算して6年を越えて在任することはできない。

平成30年1月18日

- 2020年度からの新センター長候補者の内申依頼 (2019/11/8) 2020/1/22 締め切り
- 2019/11/11 運営委員会・構成員会議で、現行規則に従って選考することを決定、選考委員会(世話人: 受川副センター長) を発足。
- 2020/1/14 選考委員会予定

2019年度前期 部門活動概要

南極天文学研究部門

• 既存の観測装置による観測的研究

- 野辺山45m鏡レガシープロジェクト
 - CO分子輝線による銀河面サーベイ (FUGIN)
 - CO分子輝線による近傍銀河サーベイ (COMING)
- 鹿島34mアンテナ
 - 大学連携VLBI
 - 性能測定
 - 台風による被害⇒解体へ
- ALMAによる銀河の観測提案 (PI田中) が採択

• 南極天文学の推進

- 野辺山45m電波望遠鏡超伝導電波カメラの開発
 - MKID素子の感度向上 (ハイブリッド)
 - グルノーブル大との連携: LeKID素子の性能評価
- 30cmサブミリ望遠鏡のドームCへの移設計画
 - SCAR AAAワークショップ@イタリアで交渉
 - 2019年に観測公募予定
 - 光ポインティング用CCDカメラ整備
 - ヘテロダイン受信機の広帯域化 (国立天文台ATCと相談)

南極天文学研究部門

• 南極天文学の推進

- 10m級テラヘルツ望遠鏡
 - R2年度概算要求は通らなかった
 - フィジビリティースタディ、低コスト化の検討
 - 鏡面測定法の検討（点格子干渉計、Phase Retrieval Holography法）
- 30m級テラヘルツ望遠鏡のサイエンス検討
 - 12月中に極地研研究集会を開催予定
- 極地研との連携
 - 極地研の将来構想に南極天文も含まれた

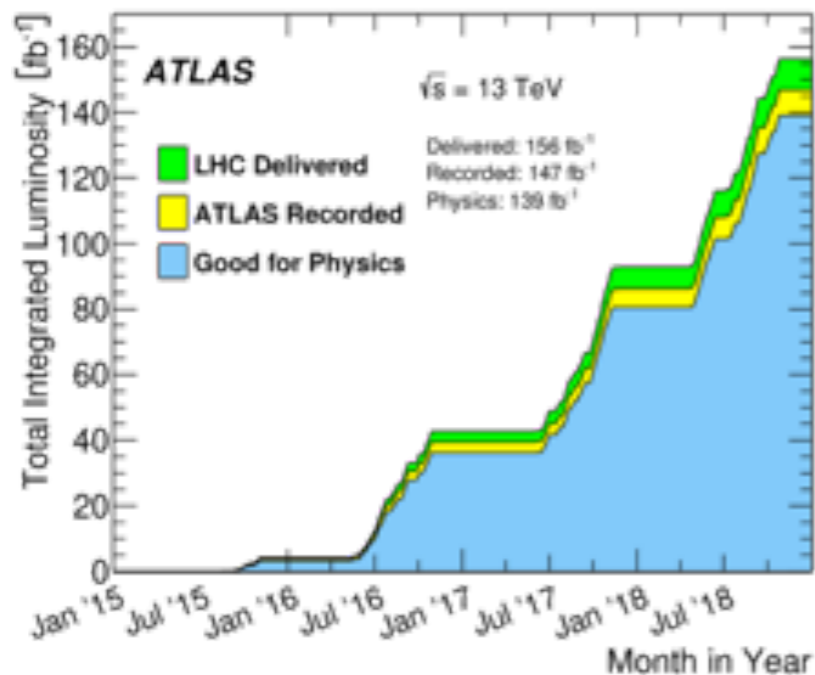


ATLAS実験

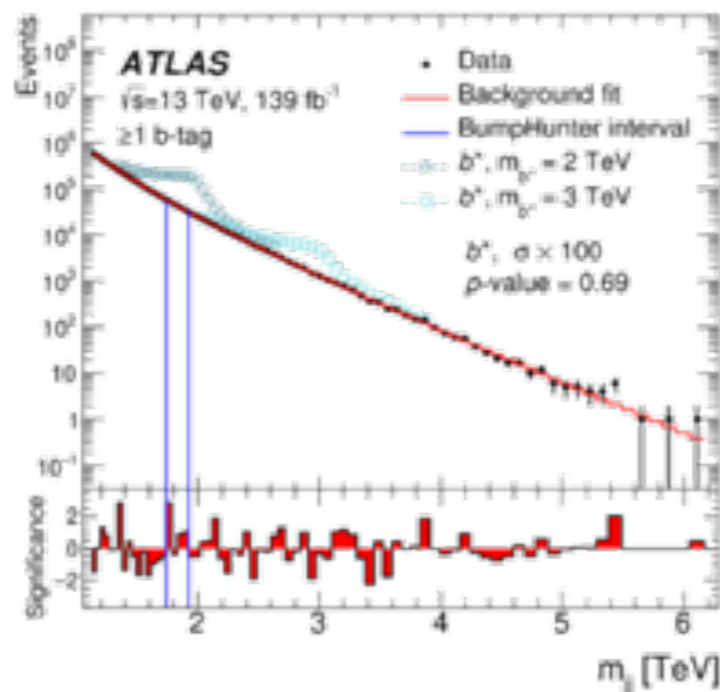
ATLAS実験の現状

- 2015～2018年のRun2が終了. 2019－2020は加速器アップグレードのシャットダウン
- シャットダウン中はフルRun2の 139fb^{-1} データセットを解析 (すでにいくつかの解析結果)
 - これまでの物理結果は、 36fb^{-1} (2015+2016)、 80fb^{-1} (2015-2017)を使用

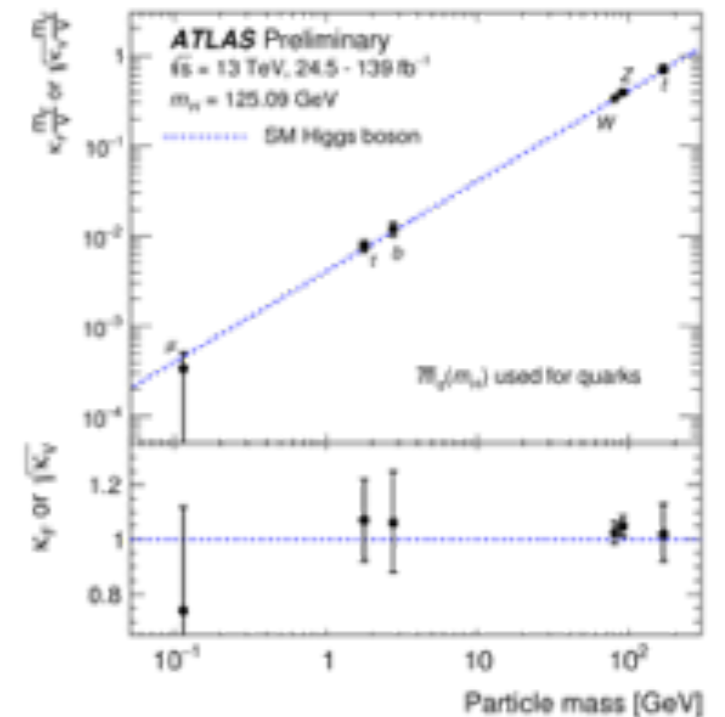
Run 2で取得した陽子・陽子衝突
データ量の変遷



Dijet mass spectrum (139fb^{-1})



Updated Higgs coupling
measurements



今後の展望：

- Run 2のデータで、標準理論を厳しく検証、新物理を探索し続ける。
- High Luminosity LHCに向けたシリコン検出器増強 (光量子計測部門を参照)

宇宙背景ニュートリノ崩壊探索COBAND

2019年度の現状、成果

- STJ信号の冷凍機内増幅のための極低温SOI電荷積分型増幅器の高利得化に成功：開ループ利得の更なる向上（負帰還回路時の低入カインピーダンス実現）が課題
- 遠赤外回折格子の試作，福井大遠赤センターでの実測とシミュレーションでの検証
- ロケット実験の望遠鏡光学系，焦点でのSTJ検出器への集光用ホーン的设计開始
- 論文：2件，国際会議講演(ポスター)：3件，国内学会：2件

今後の展望：

- 極低温アンプの実用化（STJ信号の究極の低ノイズ読出しの実現）
- ロケット実験に向けた遠赤外域光学系設計・ロケット搭載冷凍機開発の推進

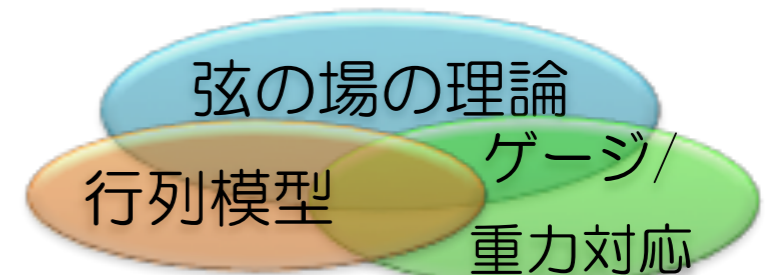
活動報告

(1)弦の場の理論, (2)行列模型, (3)ゲージ/重力対応という3つの関連するテーマを中心として研究を進めた。

2019年度前期の成果

- 論文：2件，国際会議講演：2件，国内学会：2件
 - 弦の場の理論の磁場のある古典解の性質を調べた
 - ゲージ/重力対応における部分的閉じ込め相の性質を調べた
 - 行列模型における非可換幾何において、Diffeomorphismを定式化した

超弦理論

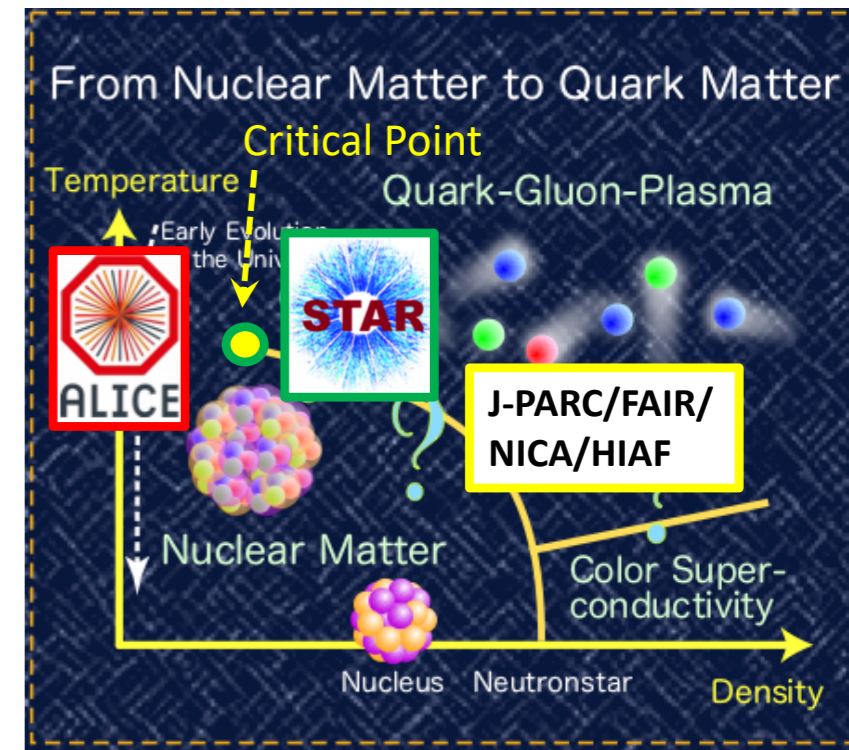
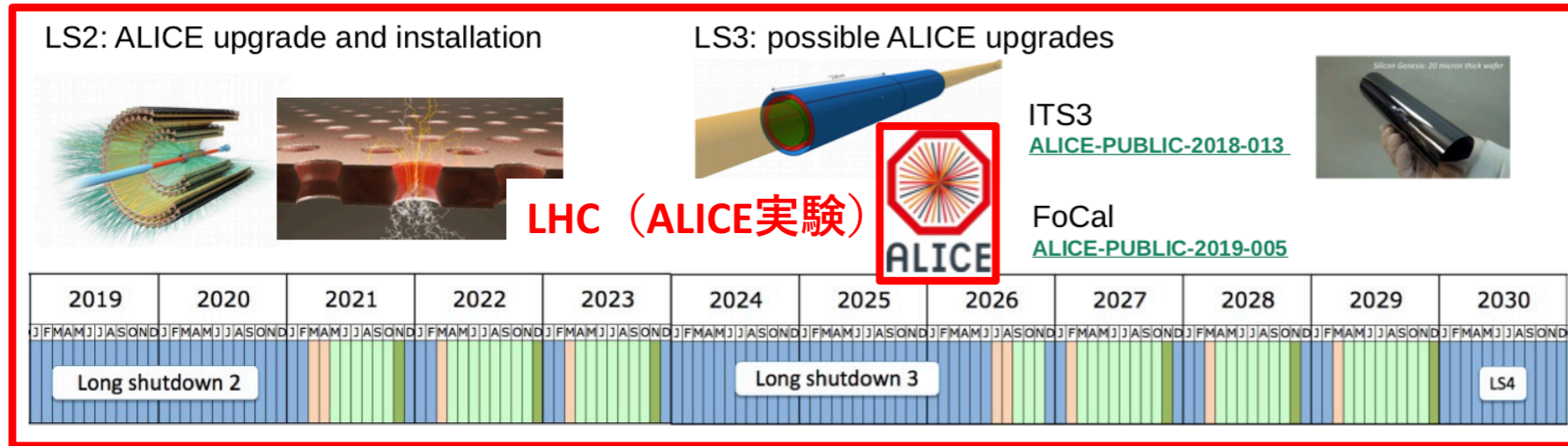


活動計画：引き続き、超弦理論の非摂動的側面の理解に向けて上記テーマの研究を進めていく

具体的な研究課題

- 共形場理論におけるTT変形
- 弦の場の理論と次元正則化
- ゲージ/重力対応の数値的検証
- ローレンツ共変な行列模型の研究
- 弦の場の理論の古典解の研究
- 弦理論の非幾何学的背景時空
- 行列模型における古典極限と幾何学の関係
- 行列模型を用いたM5ブレーンの記述

Quark-Nuclear Matter Research Division (QNM) Tomonaga Center for the History of the Universe (TCHoU)



元素合成グループ (RIBF)

2019年12月、理研RIBFのPACに
以下題目のプロポーザルを提出予定

Mass and lifetime measurements
with a Schottky detector
at the Rare-RI Ring facility

Beam Energy Scan Phase II

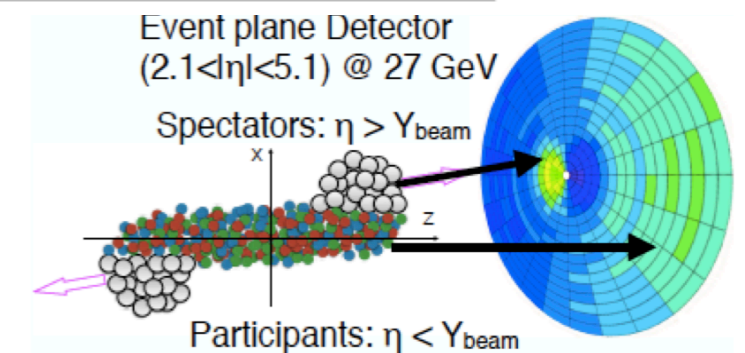
RHIC (STAR実験)

Collider mode

Collision Energy (GeV)	7.7	9.1	11.5	14.5	19.6
μ_B (MeV) in 0-5% central collisions	420	370	315	260	205

Fixed-Target Mode

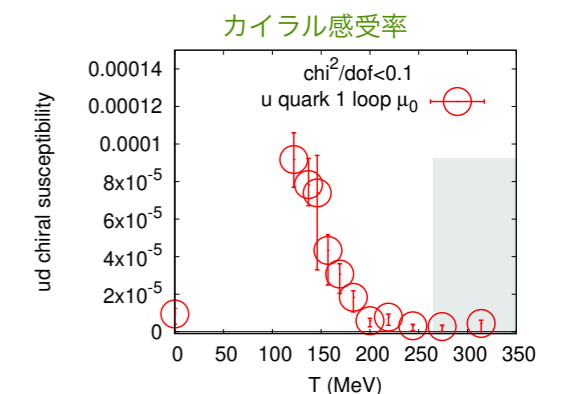
Energy (GeV)	7.7	3.9	3.2	3.0
μ_B (MeV)	420	633	699	721
FXT (GeV)	31.2	7.3	4.55	3.85



格子QCDシミュレーションによるQGPの理論的研究 (金谷, 谷口, ...)

Gradient Flow に基づき くりこまれた物理量を格子上で非摂動評価する一般的手法
(SFtX法) を使って、QCDの熱力学特性を研究。

2019年：物理点研究を進めるための技術開発と低温領域のシミュレーションを推進。



光量子計測器開発部門の活動から



宇宙史研究センター

融合研究企画調整室

各研究部門

連携教員の追加

光量子計測器開発部門

倉知郁生 (KEK特任教授) - SOI
中村浩二 (KEK助教) - HL-LHC/LGAD

センター共有の光量子計測機器開発基盤+つくば地区連携大学拠点

筑波大およびつくば研究機関における理工学分野の密接な連携により、計測器開発に関する情報共有、計測器開発の融合共同研究、新しい計測器のアイデアの創出、計測器技術の産業社会応用を推進する。

構成教員: 原和彦 (部門長)、江角晋一、武内勇司、金信弘

連携教員: 西堀栄治、富田成夫、近藤剛弘

超伝導検出器の開発、SOIピクセル検出器の開発、
新型半導体検出器の開発

連携

- TIA-ACCELERATEの筑波大学における活動拠点
- つくば地区他機関との連携

エネルギー物質科学研究
センター各部門

TIA-ACCELERATE
光量子産業応用イニシアティブ

KEK測定器開発室
産総研 CRAVITY・3D集積システム

TIA光量子計測テーマ

STJ/新型半導体(LGAD)/SOI

TIAかけはしテーマ

3D積層型検出器(~SOI)

光量子計測器開発部門の活動から



<http://hep-www.px.tsukuba.ac.jp/TCHoU/LDPPD/>

ニュース

- 2019年12月13日、LGAD検出器のヨーロッパでの開発についてINFNのNicolo Cartiglia氏に宇宙史セミナーを開催します。
【宇宙史セミナー】 Tracking particles in Space and Time 【日時】 December 13 (Fri), 2019, 13:45-15:1 【場所】 自然B118

2019年11月7日、今年度第2回目のTIA光量子計測MG会議が産総研で開催された。今年度の取り組みとして「量子技術革新戦略」に関連して、筑波大重田先生に「量子生命」の概説を受けた。今後、年度末のTIA シンポジウムにむけて継続調査を進める。

- 2019年11月3,4日、筑波大学紫峰祭に宇宙史センターの研究展示の一貫として光量子部門のポスター展示を行いました。平行して素粒子実験研究の紹介展示をおこない多くの来場者を迎えました。
- 2019年10月28-31日、Linear Collider Workshop LCWS2019が仙台で開催されました。原准教授によりILC用ピクセルSOFISTの開発に関する報告がされました。【ホームページ】 [link](#)
- 2019年10月13-18日、第28回国際ワークショップVERTEX2019がCroatia Lopudで開催されました。本部門からは素粒子実験の和田冴氏がLGAD開発に関するポスター発表を行い、中村浩二助教がhybrid pixelに関する報告をしました。また会議のポスターサマリートークを原和彦准教授が行いました。【ホームページ】 [link](#)
- 2019年9月25-26日、第2回量子線イメージング研究会が姫路で行われました。素粒子実験の村山仁志氏、岩波四季恵氏がSOI pixelに関するポスター発表を行いました。【ホームページ】 [link](#)
- 2019年6月、高エネルギー加速器研究機構の倉知郁夫特別教授と中村浩二助教が新しく連携教員に加わりました。

2019年6月3日(前回、構成員会議)以降

光量子計測器開発部門の活動から



各プロジェクトの概要(素粒子/原子核部門報告も参照ください)

HL-LHC用シリコン検出器(原/中村)

午後に詳細な報告

文科省フロンティア事業に採択+ATLAS新学術+FJPPL

Silicon-on-insulator検出器(原/倉知)

ILC用SOFISTを開発中+3D積層技術

TIAかけはし+...

LGAD検出器(原/中村)

新センサーの試作にむけて

基盤B+新学術(生命応用)

LGAD+testbeam

日米科学事業(中村)

* SOIを用いたSTJ読出し回路開発(武内)

STJ信号読出しに最適化した極低温で使える電荷積分型増幅器をSOIを用いて開発中。容量性負帰還回路を持つオペアンプを開発テスト中。開ループ利得が要求値に足りず改善が課題。

* 新型ゲート形状を持つSOI-FETを3Kの極低温で評価。極低温特性の向上を確認

MYTHENによるハイスループット粉末回析測定(西堀、表面物性TREMS)

SPing-8の長期利用課題にて、ユニット招致のオーフス大学グループとともにCdTeピクセル検出器の性能評価と効率的利用法の開発を実施中。来年度も課題は継続よてい

Frequency comb heterodyne scanning tunneling spectroscopy

精密分光手法(FC-HSTS)の開発(近藤、表面物性TREMS)

単一構造体の微細構造を高感度に精密分光の論文査読中=>採択時にプレスリリースを予定

H31 基盤B(新規)、新学術(新規)、萌芽(継続)、研究助成4件