

2018/2/6
第1回運営協議会

筑波大学 宇宙史研究センター

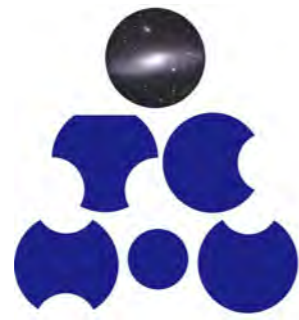
Tomonaga Center for the History of the Universe

全体活動報告

センター長 金谷和至

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

センター概要



筑波大学

宇宙史研究センター

Tomonaga Center for the History of the Universe

Mission:

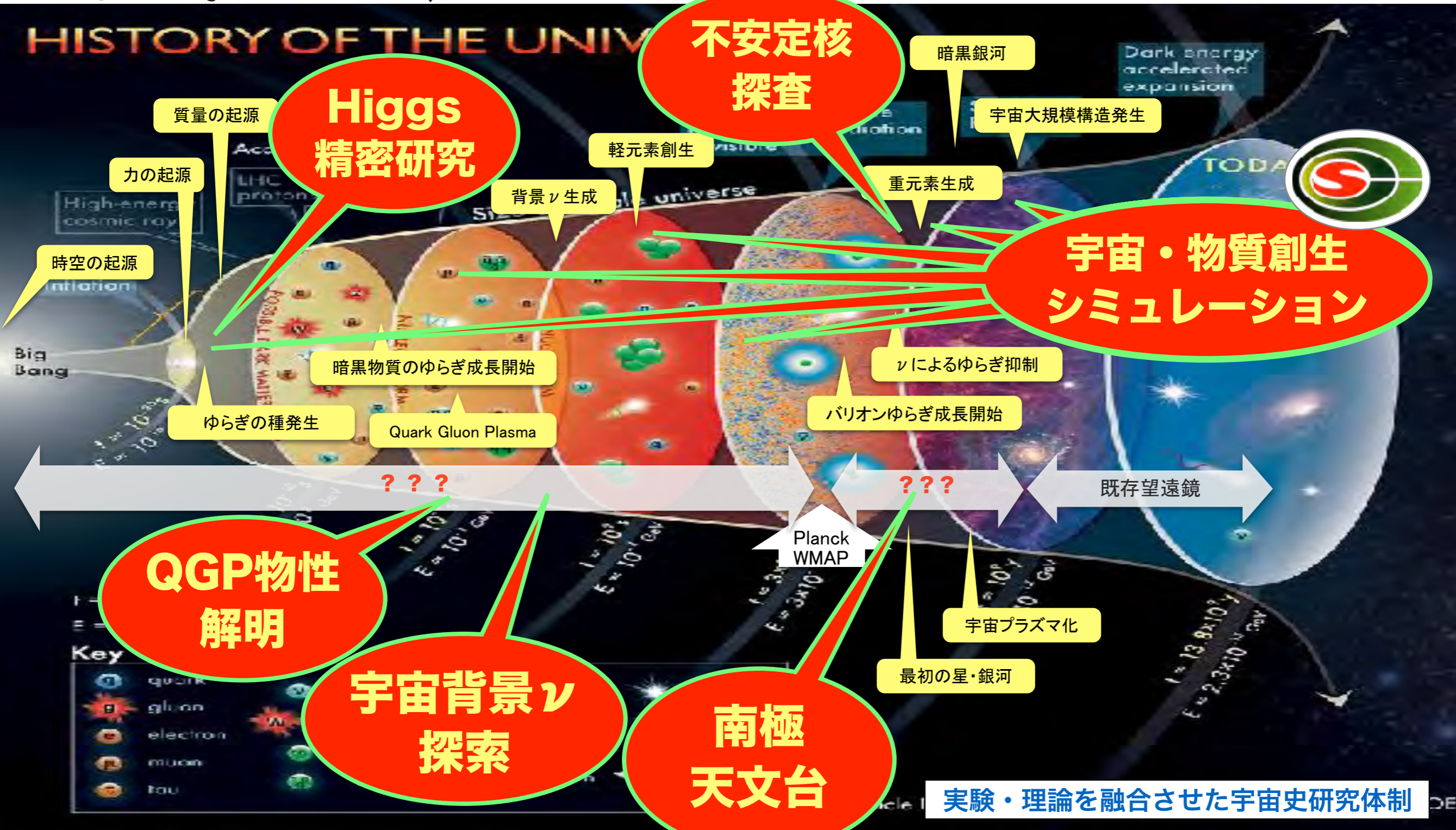
- 筑波大学で推進している、素粒子・宇宙・原子核物理の大型研究プロジェクトを連結・融合
- 宇宙の創生と物質・生命の起源を数理的手法で研究し、宇宙史の統一的理解と新たな学問分野を創出・牽引
- 宇宙史研究の国際共同研究拠点形成

Tomonaga:

- 1965年ノーベル賞物理学者 朝永振一郎博士
- 超多時間理論や、くりこみ理論、集団運動の理論など、現代物理学の構築に多大な功績（東京文理科大教授）
- 東京教育大 学長（1956-1962）
- 筑波大学物理学教室の基礎を構築
- Yukawa Inst. や Kobayashi-Maskawa Inst. の例に倣い、英語名にTomonagaの使用を認めていただいた。

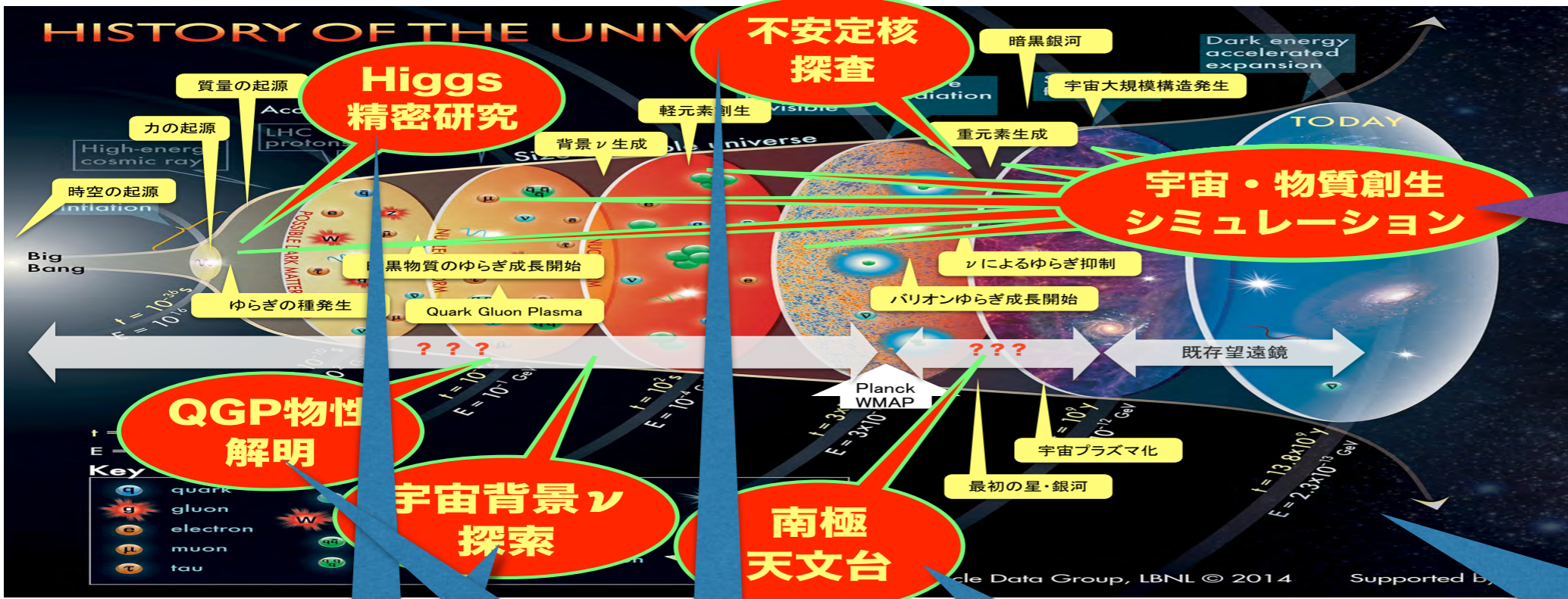


SIN-ITIRO TOMONAGA
1906-1979



5つの実験プロジェクトと理論のコスモシミュレータ計画が学術会議マスタープラン2017に採択、4つは筑波大が中核機関

- ☑ 生命につながる元素の起源？
- ☑ 宇宙の構造の起源？ 力・物質・時空の起源？
- ☑ 実験的に未解明の領域(暗黒)が多く残されている。
- 宇宙・素粒子・原子核の最先端理論・実験プロジェクトを融合
- 現象とメカニズム・プロセスの同時解明
- 物質と生命の起源に迫る新領域の国際的研究ネットワークを形成



計算科学研究センター

JICFuS JCAHPC

素粒子構造 研究部門

- ・ LHC 加速器の陽子陽子衝突実験 ATLAS により、ヒッグス粒子の精査や素粒子標準理論を超える新粒子・新現象を探索
- ・ 宇宙背景ニュートリノ崩壊の観測を目指し、超伝導素子光検出器を開発し、ロケット実験・衛星実験を実現
- ・ 重力の量子場の理論と素粒子の統一理論の構築を目指し、超弦理論を研究

クォーク・核物質 研究部門

- ・ 原子核衝突実験により、宇宙初期や中性子星内部の高温・高密度物質：クォーク・グルーオン・プラズマ(QGP)を探求
- ・ 不安定核の質量測定により、ウランを含む鉄より重い重元素の半分を生成したと考えられるRプロセスの経路を解明
- ・ QGPと原子核の強結合特性をQCD第一原理から予言

南極天文学 研究部門

- ・ 高精度望遠鏡を南極高原地帯に設置し、暗黒銀河等を探索し、南極天文学を推進
- ・ 鹿島34m鏡、野辺山45m鏡、アルマ等の望遠鏡を用いた、銀河、銀河系、宇宙構造等の観測的研究
- ・ 宇宙・銀河等の構造と進化の理論的研究

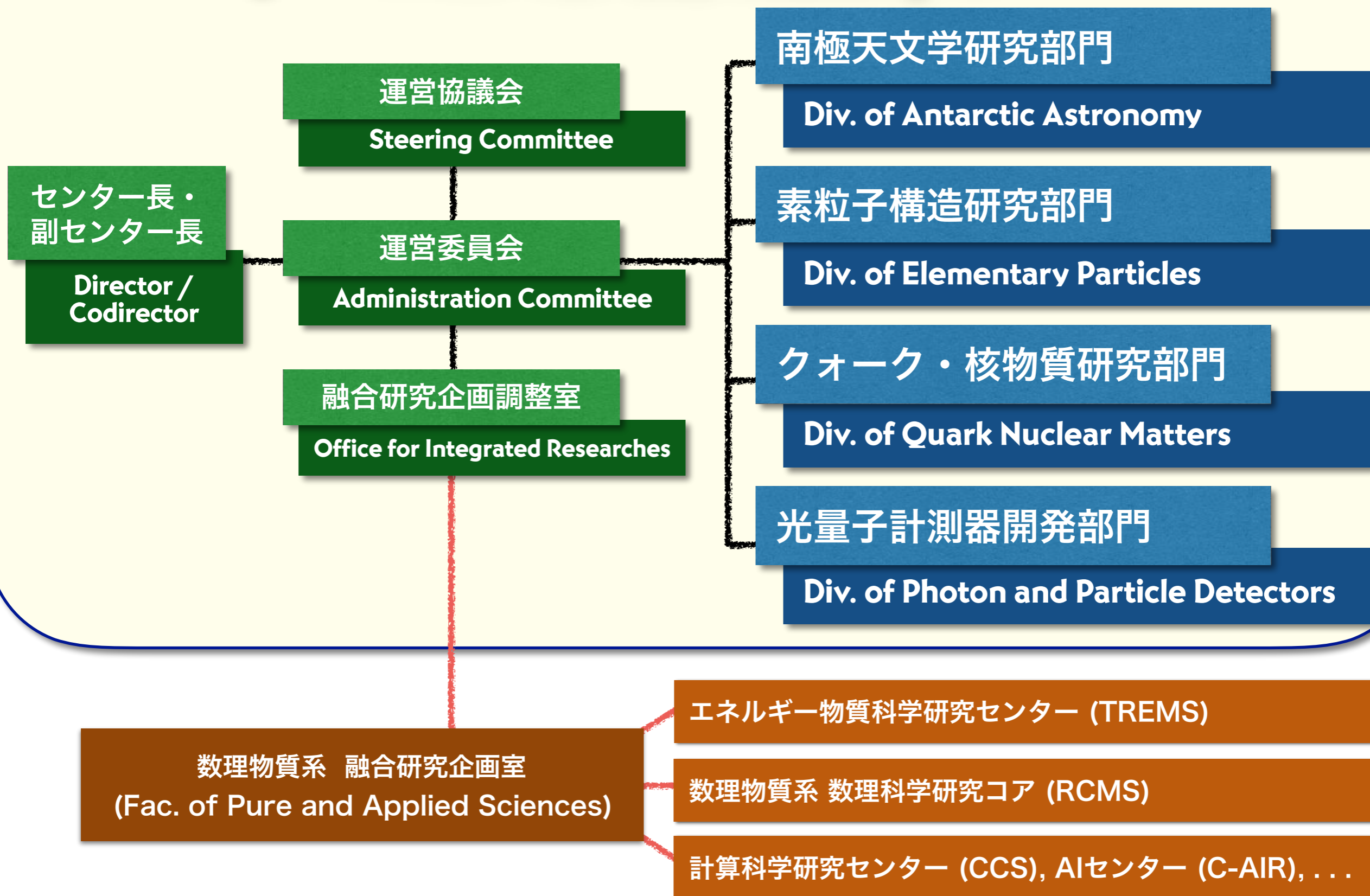
光量子計測器 開発部門

- ・ エネルギー物質科学研究センターと連携して、TIA 光・量子計測(TIA-ACCELERATE)の筑波大学拠点を構成し、宇宙史研究センター各部門で共有する超伝導検出器、SOI技術などの光量子計測器の開発基盤を提供

エネルギー物質科学研究センター
TIA-ACCELERATE
ほか

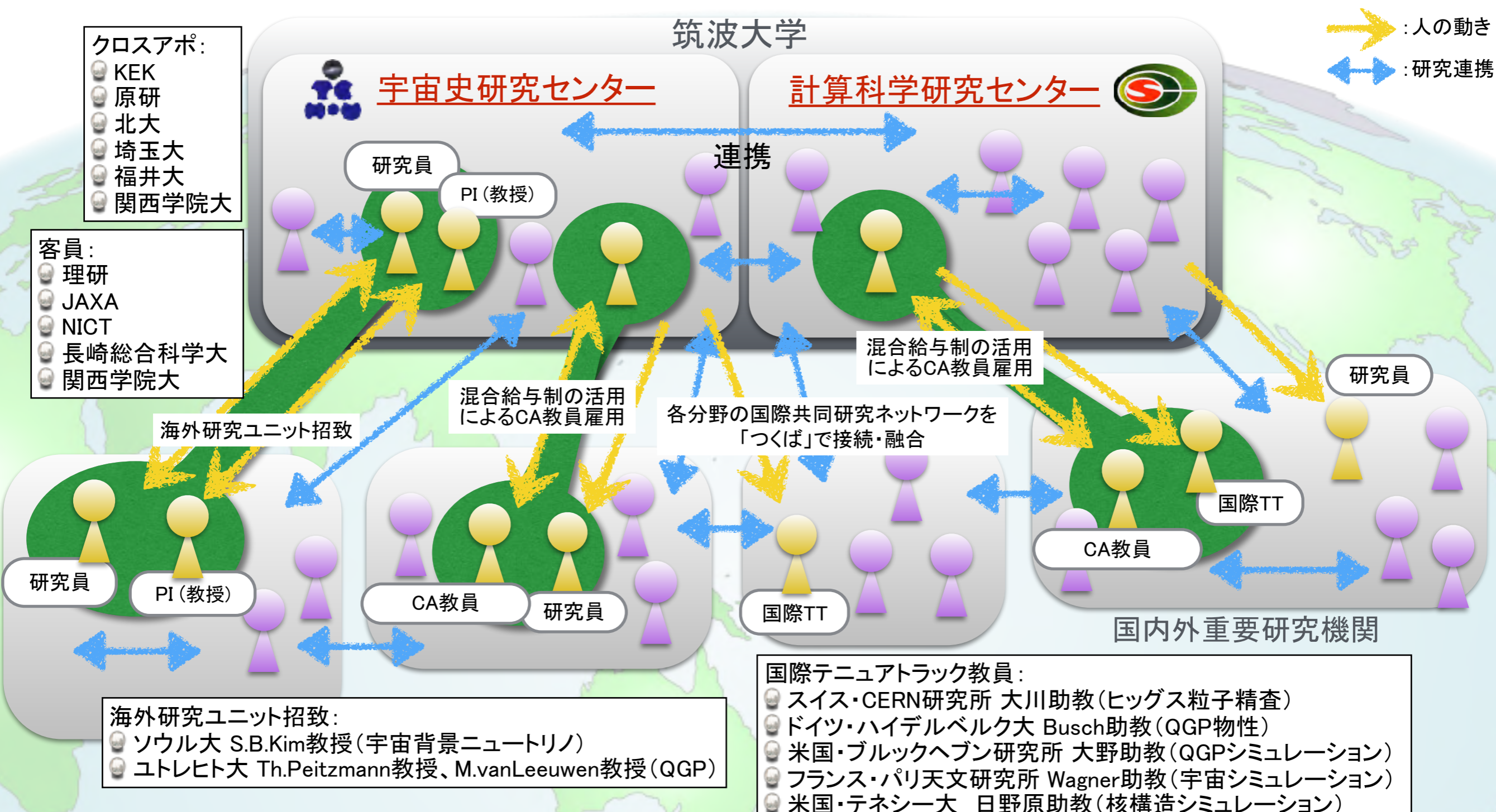
宇宙史研究センター

Tomonaga Center for the History of the Universe



海外研究ユニット招致と研究員交換による 国際的融合研究体制

- ★ 海外研究ユニット招致(研究員、混合給与なども活用)と、国際テニュアトラック教員の活用・研究員の交換、混合給与制(クロスアポイントメント)教員、客員教員、連携教員を活用した、国際共同研究体制
- ★ 筑波大学をハブとする密接な研究ネットワークにより、融合研究の国際的展開を牽引



宇宙史研究センター 構成教員・連携教員

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：中井直正(p)

構成教員：久野成夫(p)、新田冬夢(a)、渡邊祥正(a)、徂徠和夫(pCA: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)

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)、原和彦(ap)、佐藤構二(ap)、大川英希(a国際TT)、伊敷吾郎(a)、佐藤勇二(a)、飯田崇史(a)、金信弘(p特任)、Soo-Bong Kim(p海外ユニットPI:Seoul大)、吉田拓生(pCA:福井大)、池上陽一(apCA:KEK)

連携教員：松浦周二(p客員:関西学院大)

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)、Oliver Busch(a国際TT)、坂井真吾(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)

連携教員：藏増嘉伸(p)、谷口裕介(ap)、鈴木伸司(a)、杉立徹(p客員:広大)、浜垣秀樹(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:理研)、永宮正治(p:理研)、郡司卓(a:東大)、志垣賢太(ap:広大)

光量子計測器開発部門 部門長：原和彦(ap)

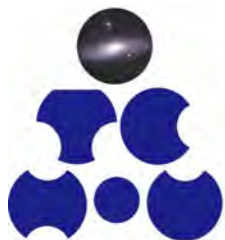
構成教員：江角晋一(ap)、武内勇司(ap)、金信弘(p特任)

連携教員：西堀英治(p)、富田成夫(ap)、近藤剛弘(ap)

融合研究企画調整室 室長：副センター長

構成員：センター長、部門長、数理物質系融合研究企画室長

- 構成教員：29名
- 連携教員：18名
- 研究員：3名



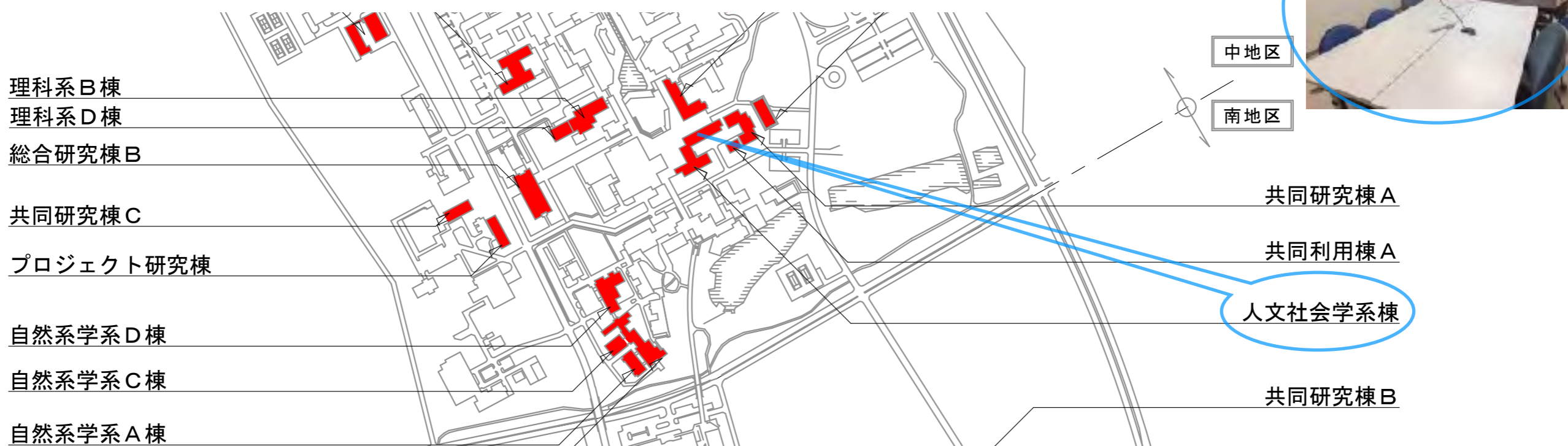
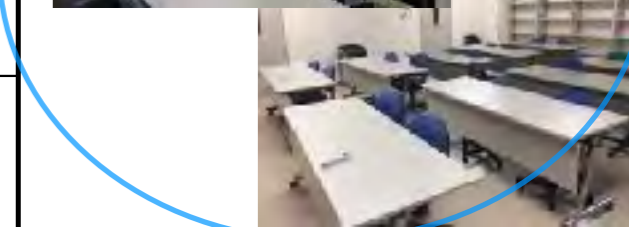
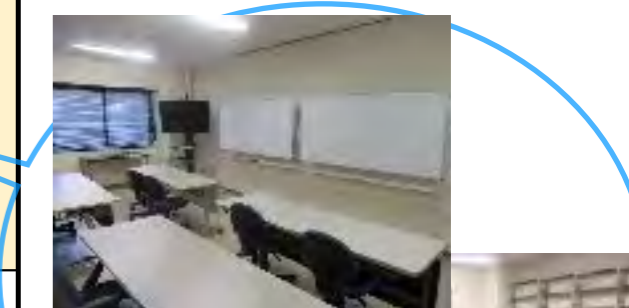
筑波大学

宇宙史研究センター

Tomonaga Center for the History of the Universe

人文社会学系B棟1階

男WC	PS	B111 56m ² 研究室 電話番号:3973	B110 56m ² 研究室 電話番号:5122	B109 56m ² センター長室・センター事務室 電話番号:3724 無線LANルーター○	B108 56m ² セミナー室 (収容人数 20名) 電話番号:5710 TV会議システム	
		給湯室				
女WC						
無線LANルーター○						
	B102 20m ² 研究室	B103 40m ² 研究室	B104 40m ² 研究室 電話番号:4319	B105 40m ² 研究室 電話番号:4602	B106 20m ² 小会議室 TV会議システム	B107 20m ² 予備室 保管庫



センター発足の経緯

数理物質融合科学センター

宇宙史国際研究拠点 Research Core for the History of the Universe

南極天文部門
(南極天文台)

Division of Antarctic Astronomy
[Antarctic Observatory of Astronomy]

素粒子構造部門

Division of Elementary Particles

クォーク・核物質部門

Division of Quark Nuclear Matters

逆問題研究推進室

Laboratory for Inverse Problems

光量子計測器開発推進室

Laboratory for Development of
Photon and Particle Detectors

環境エネルギー材料研究拠点 Research Core for Developing Energy and Environment-friendly Materials

エネルギー貯蔵・変換物質部門

Division of Materials for
Energy Storage and Conversion

バイオエネルギー研究チーム

Research Team for Bioenergy

物質変換材料部門

Division of Materials for
Chemical Conversion

元々、2つの「拠点」は、将来的に「朝永センター（仮）」「白川センター（仮）」への発展を目指した種として構想されていたが、

2016年に国立大学機能強化経費「宇宙史国際研究拠点形成＋朝永センター整備」、2017年に同「革新的エネルギーデバイス開発拠点整備」が採択され、筑波大学の第3期中期計画に向けた構想にCiRFSEとTIMSの改組・再編が組み込まれたことを受け、

当初計画を大幅に前倒しして、2017年10月に、両センターを設立することとなった。

⇒ missionの明確化による、研究のハブとしての求心力強化

数理物質系附属センターの改組・再編 (2017年10月)



数理物質 融合科学センター

宇宙史国際研究拠点
 南極天文部門
 素粒子構造部門
 クォーク・核物質部門
 光量子測定器開発推進室

数理科学研究推進室

環境エネルギー材料研究拠点
 エネルギー貯蔵・変換物質部門
 物質変換材料部門

学際物質科学 研究センター

物質創成分野
 集積物性分野
 ナノグリーン機能分野



パワエレ寄付講座



計算科学研究センター

宇宙史の統一描像の構築
 質量起源・QGP・暗黒物質・
 暗黒エネルギー・暗黒銀河の解明

宇宙史研究センター

- ・南極天文学研究部門
- ・素粒子構造研究部門
- ・クォーク・核物質研究部門
- ・光量子計測器開発部門



宇宙史コンソーシアム
 南極天文コンソーシアム

- 宇宙背景ニュートリノ探索
- 南極天文台建設
- クォーク・核物質物性解明
- Higgs精査
- 不安定核探査

南極
天文台

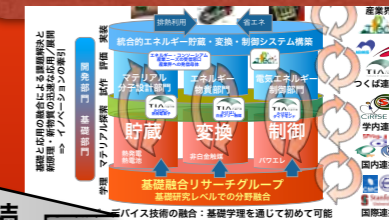
共同構築

融合研究の継続
密接な連携

エネルギー物質科学研究センター

- ・マテリアル分子設計部門
- ・エネルギー物質部門
- ・電気エネルギー制御部門
- ・基礎融合リサーチグループ

革新的エネルギーデバイス開発拠点
 基礎と応用の融合による
 イノベーションの牽引



TIAを活用した
クロスアポ
産学連携

融合研究の継続
密接な連携

数理科学研究コア

- ・対称性と数理構造部門
- ・形状構造分析部門
- ・人工知能の数学的基礎・応用部門
- ・数理現象解析部門
- ・高次元統計解析部門

数理科学による基盤技術の強化と人材育成

数学と理工学諸分野の密接な連携による、自然現象や理工学諸分野に現れる問題の数理モデル化と、それによる数理解析、空間モデルの幾何解析と対称性の研究、高次元データ解析と計算アルゴリズム開発などを推進

数理物質系

学内他部局・センター

数理物質系
融合研究
企画室

宇宙史研究センター
2017/10/1-2018/2/6
活動概要

活動概要 (1)

★ 2017/10/1 発足

- 筑波大学の「**研究センター (R3：重点育成研究拠点)**」として設置
[cf. CiRfSEは部局設置の「**戦略イニシアティブ(A)学術センター**」]
- 構成教員：36名、連携教員：18名、研究員：3名
- 「国立大学法人筑波大学宇宙史研究センター細則」制定
- 環境整備 (セミナー室、TV会議システム、ホームページ等)

★ 運営委員会

- 委員：センター長、副センター長、4部門長
- オブザーバー：小澤教授、久野教授
- 2017/10/19, 11/16, 12/21, 2018/1/18, 2/14予定

★ 運営協議会

- センター内委員：運営委員会委員
- センター外委員：新井康雄教授(KEK)、小林秀行教授(NAOJ副台長)、梅村雅之教授(CCSセンター長)、櫻井鉄也教授(C-AIRセンター長)、伊藤雅英教授(PAS系長)
- 2018/2/6 第1回運営協議会

★ 国際TT助教 テニユア審査

- 本部審査で2名ともテニユア獲得

★ 海外教育・研究ユニット招致

- ユトレヒト大 Th. Peitzmann教授, M. van Leeuwen教授 (PI) 2018/3/1 任用予定
- QGP (ALICE フォトン実験、FOCAL検出器)
- 助教(副PI) 公募予定



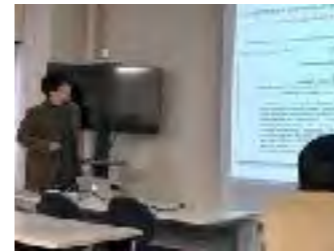
活動概要 (2)

◆ セミナー・研究集会

詳細は、www.pas.tsukuba.ac.jp/~TCHoU/ を参照。

宇宙史セミナー

- 2017/12/11-12 "QGP/CEP research with Fluctuation" 7講演 (海外から5)
- 2018/1/11 Prof. Yoo Jonghee (KAIST/IBS) Neutrino-Nucleus Scattering (CEvS)
- 2018/1/19 Prof. Kim Soo-Bong (SNU/TCHoU) Sterile Neutrino (JSNS2)
- 2018/1/26 松浦周二教授 (関西学院大/TCHoU連携教員) 近赤外宇宙背景放射 (CIBER)



予定

- 2018/2/7 TIA 光・量子計測シンポジウム @ EPOCHAL
- 2018/2/14 宇宙史セミナー 齊藤直人教授 (KEK) J-PARC大強度ビーム
- 2018/3/26-27 **宇宙史国際シンポジウム** @ 大学会館ほか
- 2018/4or5 宇宙史サロン
- 2018/9 第5回国際ワークショップ「宇宙進化と物質起源」(TGSW 2018)

◆ 一般向け広報活動

- 2017/11/4-5 筑波大学学園祭「雙峰祭」研究紹介
- 2018/4/11 科学技術週間展示 (予定)



summary



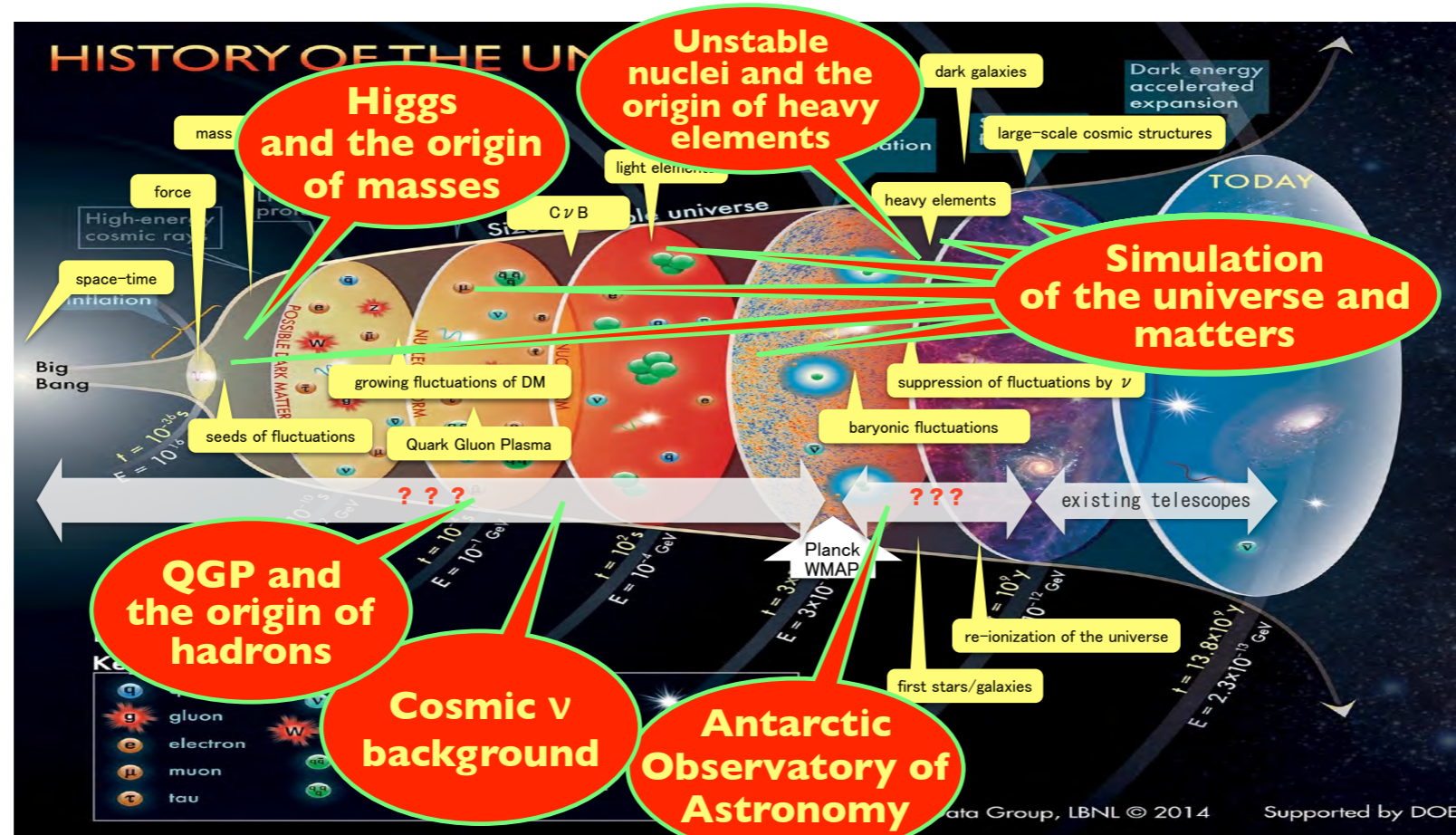
筑波大学

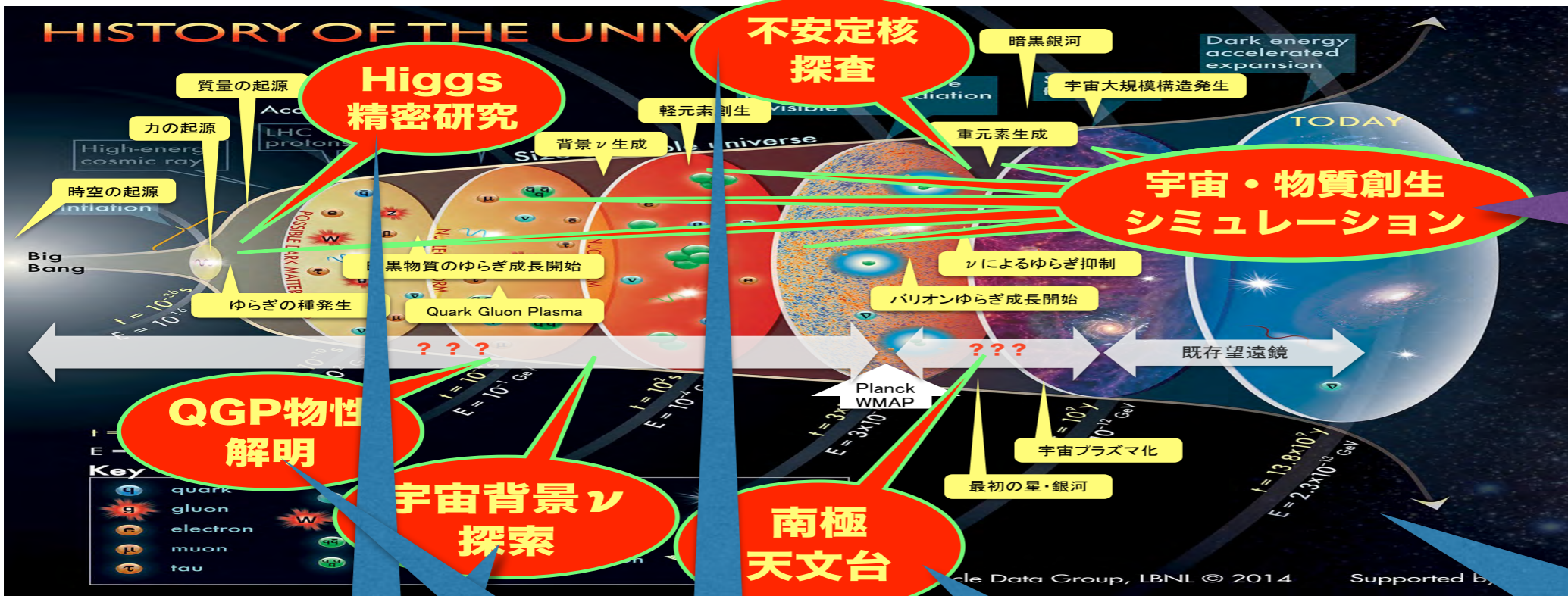
宇宙史研究センター

Tomonaga Center for the History of the Universe

Mission:

- 筑波大学で推進している、素粒子・宇宙・原子核物理の大型研究プロジェクトを連結・融合
- 宇宙の創生と物質・生命の起源を数理的手法で研究し、宇宙史の統一的理解と新たな学問分野を創出・牽引
- 宇宙史研究の国際共同研究拠点形成





計算科学
研究センター



素粒子構造 研究部門

- ・ LHC 加速器の陽子陽子衝突実験 ATLAS により、ヒッグス粒子の精査や素粒子標準理論を超える新粒子・新現象を探索
- ・ 宇宙背景ニュートリノ崩壊の観測を目指し、超伝導素子光検出器を開発し、ロケット実験・衛星実験を実現
- ・ 重力の量子場の理論と素粒子の統一理論の構築を目指し、超弦理論を研究

クォーク・核物質 研究部門

- ・ 原子核衝突実験により、宇宙初期や中性子星内部の高温・高密度物質：クォーク・グルーオン・プラズマ(QGP)を探求
- ・ 不安定核の質量測定により、ウランを含む鉄より重い重元素の半分を生成したと考えられるRプロセスの経路を解明
- ・ QGPと原子核の強結合特性をQCD第一原理から予言

南極天文学 研究部門

- ・ 高精度望遠鏡を南極高原地帯に設置し、暗黒銀河等を探索し、南極天文学を推進
- ・ 鹿島34m鏡、野辺山45m鏡、アルマ等の望遠鏡を用いた、銀河、銀河系、宇宙構造等の観測的研究
- ・ 宇宙・銀河等の構造と進化の理論的研究

光量子計測器 開発部門

- ・ エネルギー物質科学研究センターと連携して、TIA 光・量子計測(TIA-ACCELERATE)の筑波大学拠点を構成し、宇宙史研究センター各部門で共有する超伝導検出器、SOI技術などの光量子計測器の開発基盤を提供

エネルギー物質科学研究センター
TIA-ACCELERATE
ほか