

数理物質融合科学センター

Center for Integrated Research
in Fundamental Science
and Engineering

CiRfSE活動報告

2014-2017

金谷和至

<http://www.pas.tsukuba.ac.jp/~CiRfSE/>



1. 設置の経緯
2. センター構成
3. 活動概要
4. 改組・再編

設置の経緯

筑波大学研究力強化実現構想 (2013/6 提出 => 2013/8 採択)

【研究力強化の方針】

- 記載した状況分析を踏まえた研究力強化の方針とそれに係る5年度目の目標、10年度目の目標、方向性

筑波大学は、事業終了時点で世界大学ランキング（THE-TR、QS）100位以内を目指す。そのため世界と戦える強い分野を強化し、Q値及びV値の世界シェアの増

- ① 計算物理学分野と生命科学分野におけるWPI型世界トップレベル研究拠点化

- ② 強い分野の世界的拠点形成化

サブジェクトカテゴリ上位にランキングされている分野、科研費の占有率の高い分野及び国際化の取組の高い分野の強化を行う。具体的には、系が拠点を運営・支援する「地球・人類共生科学センター」、「数理物質融合科学センター」、及び「人文社会国際比較センター」を「世界的学術センター」として位置づけ、研究戦略イニシアティブ推進機構のもとで、世界的拠点形成に向け上述①と同様の方策の支援を実施する。5年度目に当該学術センターの評価を実施し、成果が見込めるものについてはWPI型研究センターに昇格させ、見込めないものは分野の入替を行う。10年度目にも同様の評価を行い、WPI型研究センター化もしくは分野の入替を行う。



とを
重点研究センター
として強化

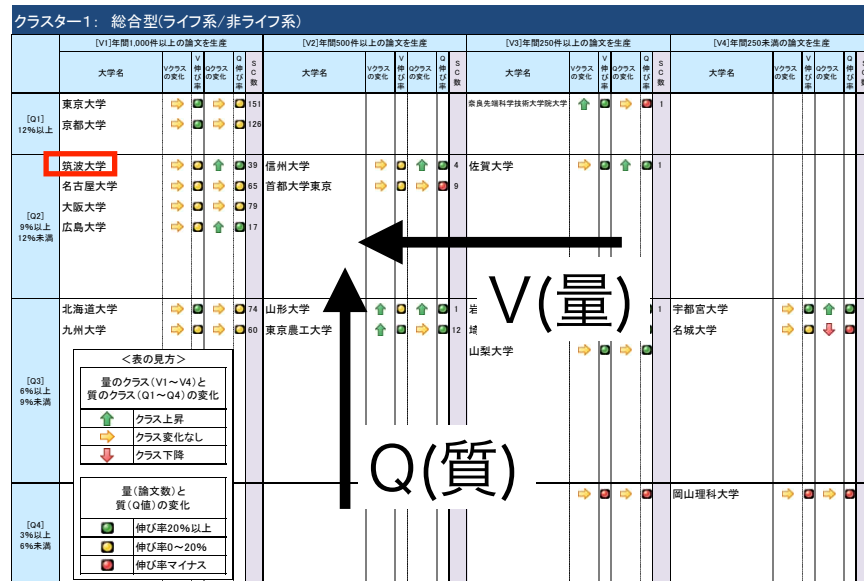
3つの学術センターを
創設



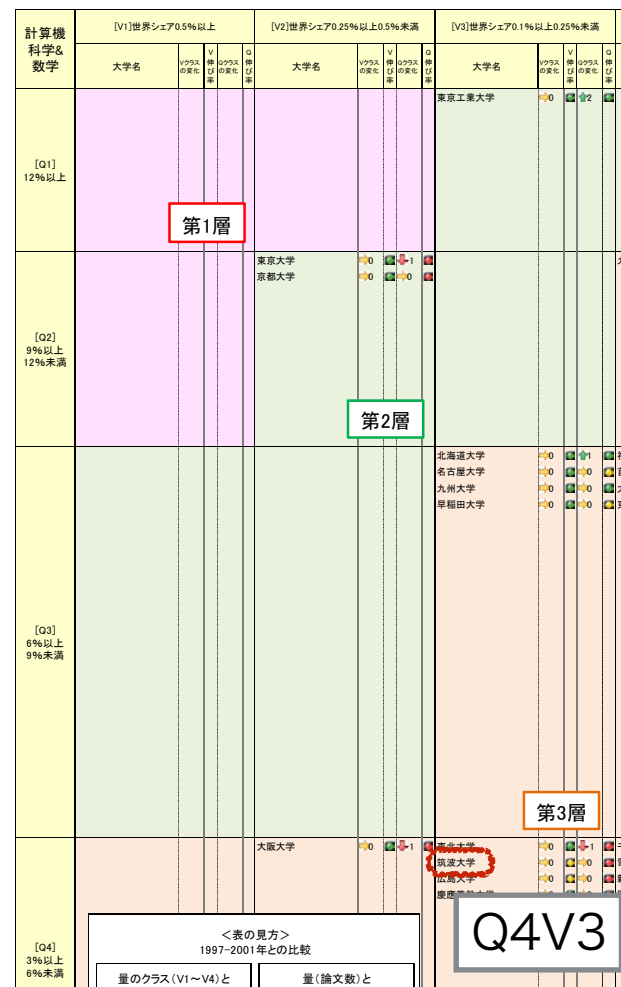
研究論文に着目した 日本の大学ベンチマーキング 2011

<http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/1144>

筑波大学全体の位置づけ (Q2V1)

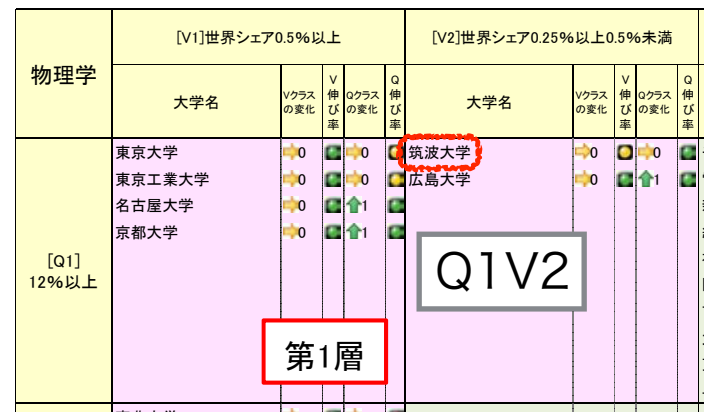


図表 33 計算機科学・数学分野における日本の大学の量と質の状況 (2)

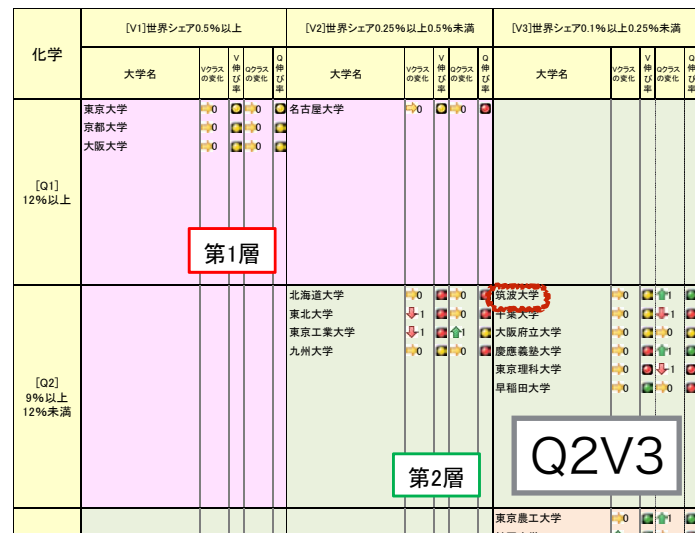


分野ごとの位置づけ

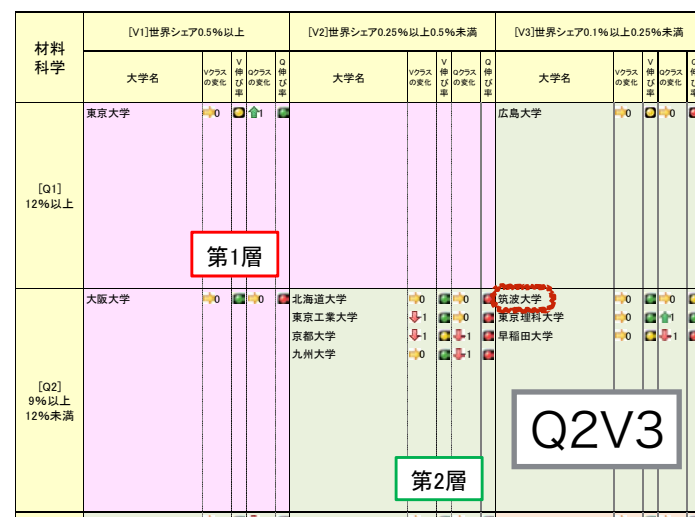
図表 30 物理学分野における日本の大学の



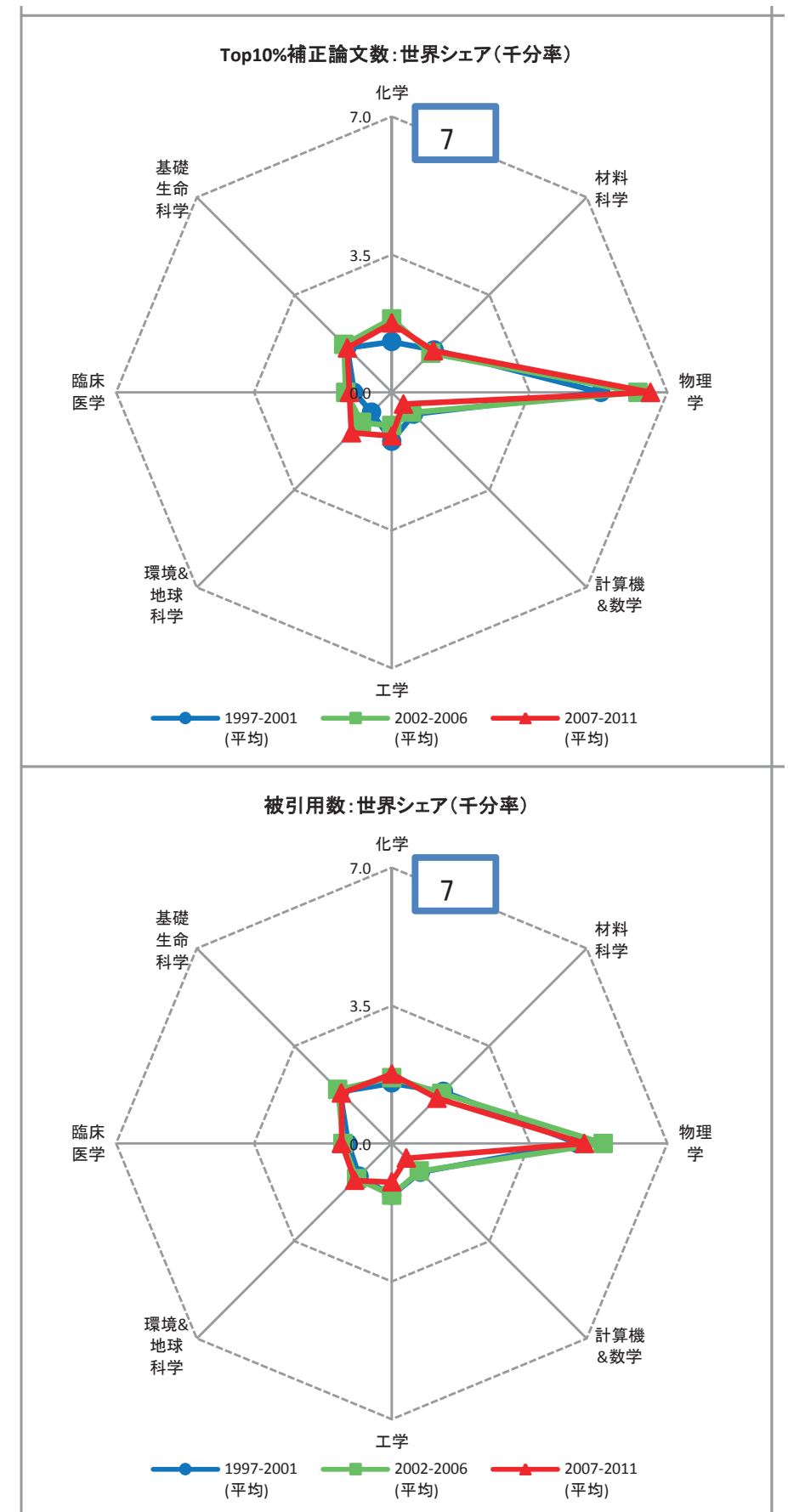
図表 24 化学分野における日本の大学の量と質の状況 (2007-2011)



図表 27 材料科学分野における日本の大学の量と質の状況 (2007-



大学内の強みのプロフィール



研究論文に着目した 日本の大学ベンチマーキング2015

<http://www.nistep.go.jp/archives/25388>

筑波大学全体の位置づけ (Q2V1)

クラスター3： 物理学重心的型																				
	[V1]年間1,000件以上の論文を産生					[V2]年間500件以上の論文を産生					[V3]年間250件以上の論文を産生					[V4]年間250未満の論文を産生				
	大学名	Vクラスの 変化	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラスの 変化	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラスの 変化	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラスの 変化	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率
[Q1] 12%以上	東京大学 京都大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	155 124	首都大学東京	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	6	奈良先端科学技術大学院大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	2	立教大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	
[Q2] 9%以上 12%未満	名古屋大学 筑波大学 神戸大学 広島大学	⇒ ⇒ ⇒ ⇒	⇒ ⇒ ⇒ ⇒	⇒ ⇒ ⇒ ⇒	47 26 14 8						総合研究大学院大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	0	奈良女子大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	
[Q3] 6%以上 9%未満						大阪府立大学 新潟大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	2 3	埼玉大学				2	日本歯科大学 お茶の水女子大学	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒	⇒ ⇒
[Q4] 3%以上 6%未満																				

＜表の見方＞

量のクラス（V1～V4）と
質のクラス（Q1～Q4）の変化

↑ クラス上昇
⇒ クラス変化なし
↓ クラス下降

量（論文数）と
質（Q値）の変化

⇒ 伸び率20%以上
⇒ 伸び率0～20%
⇒ 伸び率マイナス

V(量)

Q(質)

V(量)
Q(質)

図表 37 計算機科学・数学分野における日本の大学の量と質の状況 (2009-2013年)

大学名	[V1]世界シェア0.5%以上				大学名	[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				大学名	[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満			
	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率		Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率		Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	Q 伸び率
[Q1] 12%以上	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑
[Q2] 9%以上 12%未満	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑
[Q3] 6%以上 9%未満	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑
[Q4] 3%以上 6%未満	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	↑

Q4V3

分野ごとの位置づけ

図表 34 物理学分野における日本の大学

物理学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満			
	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率
[Q1] 12%以上	東京大学	↑	↑	↑	早稲田大学	↑	↑	↑
	京都大学	↑	↑	↑	広島大学	↑	↑	↑
	東京工業大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	大阪大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	名古屋大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑

第1層

Q1V2

図表 28 化学分野における日本の大学の量と質の状況 (2009-2013年)

化学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満			
	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率
[Q1] 12%以上	東京大学	↑	↑	↑	名古屋大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	京都大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	大阪大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
[Q2] 9%以上 12%未満	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑

第1層

第2層

Q2V3

図表 31 材料科学分野における日本の大学の量と質の状況 (2009-2013年)

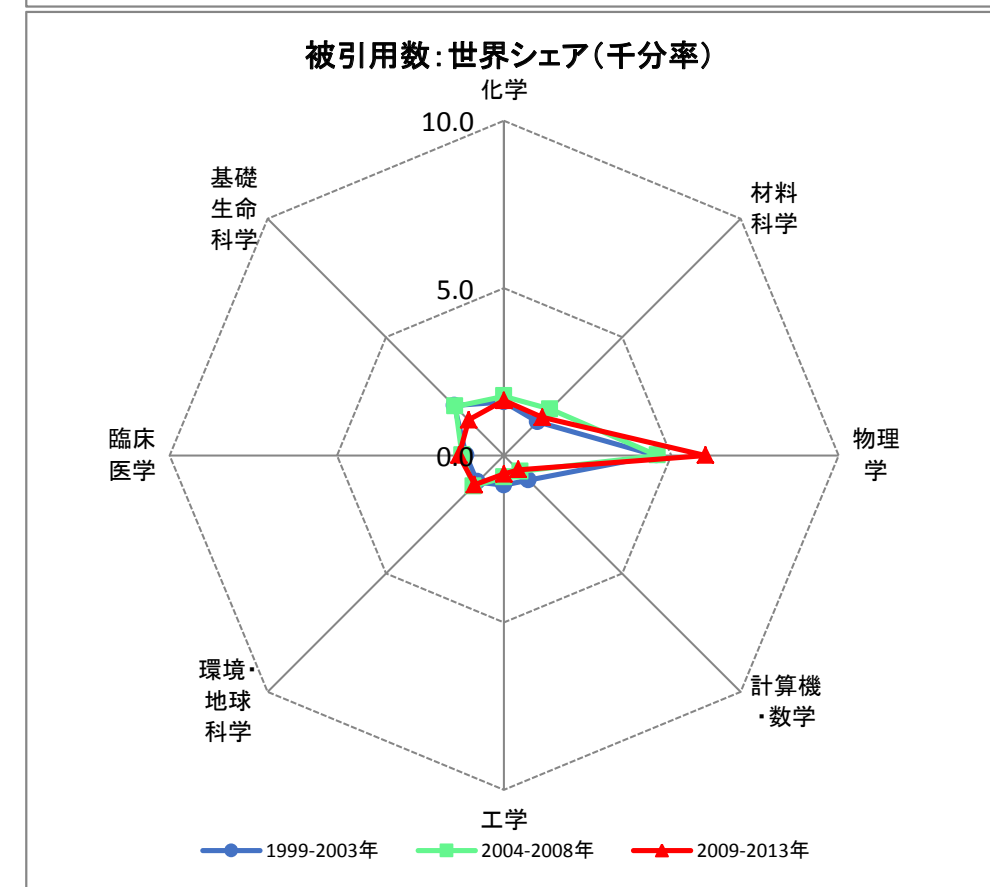
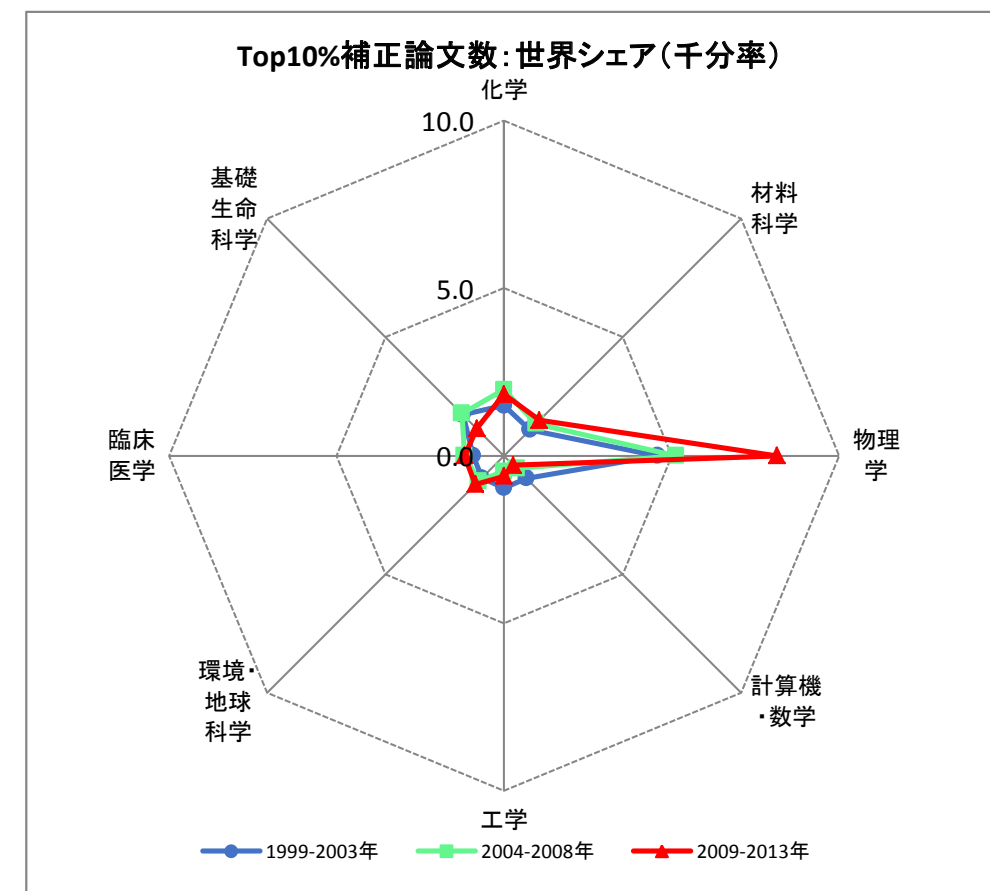
材料科学	[V1]世界シェア0.5%以上				[V2]世界シェア0.25%以上0.5%未満				[V3]世界シェア0.1%以上0.25%未満			
	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率	大学名	Vクラス の増減	V 伸び率	Q 伸び率
[Q1] 12%以上	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
[Q2] 9%以上 12%未満	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑
	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑	筑波大学	↑	↑	↑

第1層

第2層

Q2V3

大学内の強みのプロフィール



設置の経緯 (prehistoric)

- ＊ 気にしたこと：文科省 => 筑波大学 => 系への集中投資の受け皿としての「センター」
文科省から見える筑波大の強みをさらに強化するものであること
大学内での集中投資(学長governance)の理由を、執行部が他の系に説明できること
もちろん、同時に、外部資金獲得の活動中心
- ＊ 学長からの「とんがり」 & 「まずは基礎集中」 の指示。 => 系内でセンターの構成を調整
- ＊ 部局細則を整備。2014/9/1 に発足させる。

2014/9/1 発足式 @ 筑波大学会館 国際会議室

永田学長、副学長/理事の皆さん、KEK 岡田理事、産総研 佐藤触媒化学センター長

○国立大学法人筑波大学数理物質融合科学センター細則

〔平成26年9月1日〕
数理物質系部局細則第8号

国立大学法人筑波大学数理物質融合科学センター細則
(趣旨)

第1条 本部局細則は、数理物質科学の国際研究拠点の実現を目指し、数理物質系に設置する数理物質融合科学センター（以下「センター」という。）の組織及び運営に関し、必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 センターは、物質の本質の統一的理解を数理的手法によって進める世界的研究拠点を形成し、宇宙史の統一的理解と、環境エネルギー材料の研究による新物質の創出を飛躍的に推進させることを目的とする。

(センター長)

第3条 センターにセンター長を置く。

2 センター長は、センター業務を所掌しセンターの研究を統括する。

(センターの構成員)

第4条 センターにセンター長のほか次の表の左欄の者を置き、その職務は右欄のとおりとする。

融合研究企画室長	センター長が兼務し、融合研究企画室の業務を所掌し、逆問題推進室の研究を統括する。
宇宙史国際研究拠点長	宇宙史国際研究拠点の業務を所掌し、宇宙史国際研究拠点の各部門の研究を統括する。
環境エネルギー材料研究拠点長	環境エネルギー材料研究拠点の業務を所掌し、環境エネルギー材料研究拠点の各部門の研究を統括する。



永田学長 挨拶



金谷センター長



受川教授



守友教授



磯崎教授

大学・系からの支援

人事枠

- 筑波大学 全学戦略枠 P x 2 (+1)
逆問題、環境エネルギー材料/TIMS、(南極：研究力強化促進事業以前に配置)
- 筑波大学 国際テニュアトラック 助教 x 3
宇宙史 2 (Higgs, QGP)、環境エネルギー材料/TIMS 1 (計測)
- 数理物質系 国際テニュアトラック 助教 x 1
逆問題
- 海外教育・研究ユニット招致 1 件 (PI + 副PI)
環境エネルギー材料/TIMS

国際TT大学枠の1は当初逆問題で進めようとしたが、執行部から却下される。「研究力強化への貢献が不十分。」

論文生産率の高いQGPに切り替え、逆問題は系独自の国際TTとして採用。

環境エネルギー材料/TIMS枠の全学戦略枠と国際TTは、TIMSで検討した結果、西堀チーム+海外ユニットの体制構築に集中活用することになった。

予算

研究力強化促進事業で文科省から配分された3億円は、URA整備と国際化で消滅。

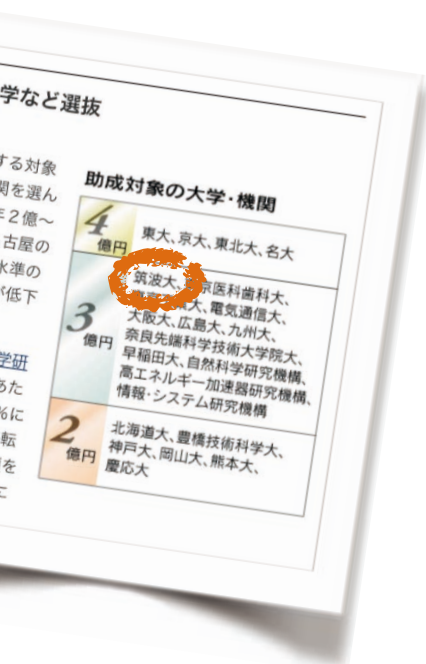
- 筑波大学「戦略イニシアティブA」として、2014年度は500万円
2015年度以降は、人件費upによる大学全体の予算不足で一律カットされ、400万円/年
+ TGSW 数十万円/回
- + 系の共通費から (2015-2016年度 ≈ 450万円、2017年度 140万円)

基本は自助努力！！

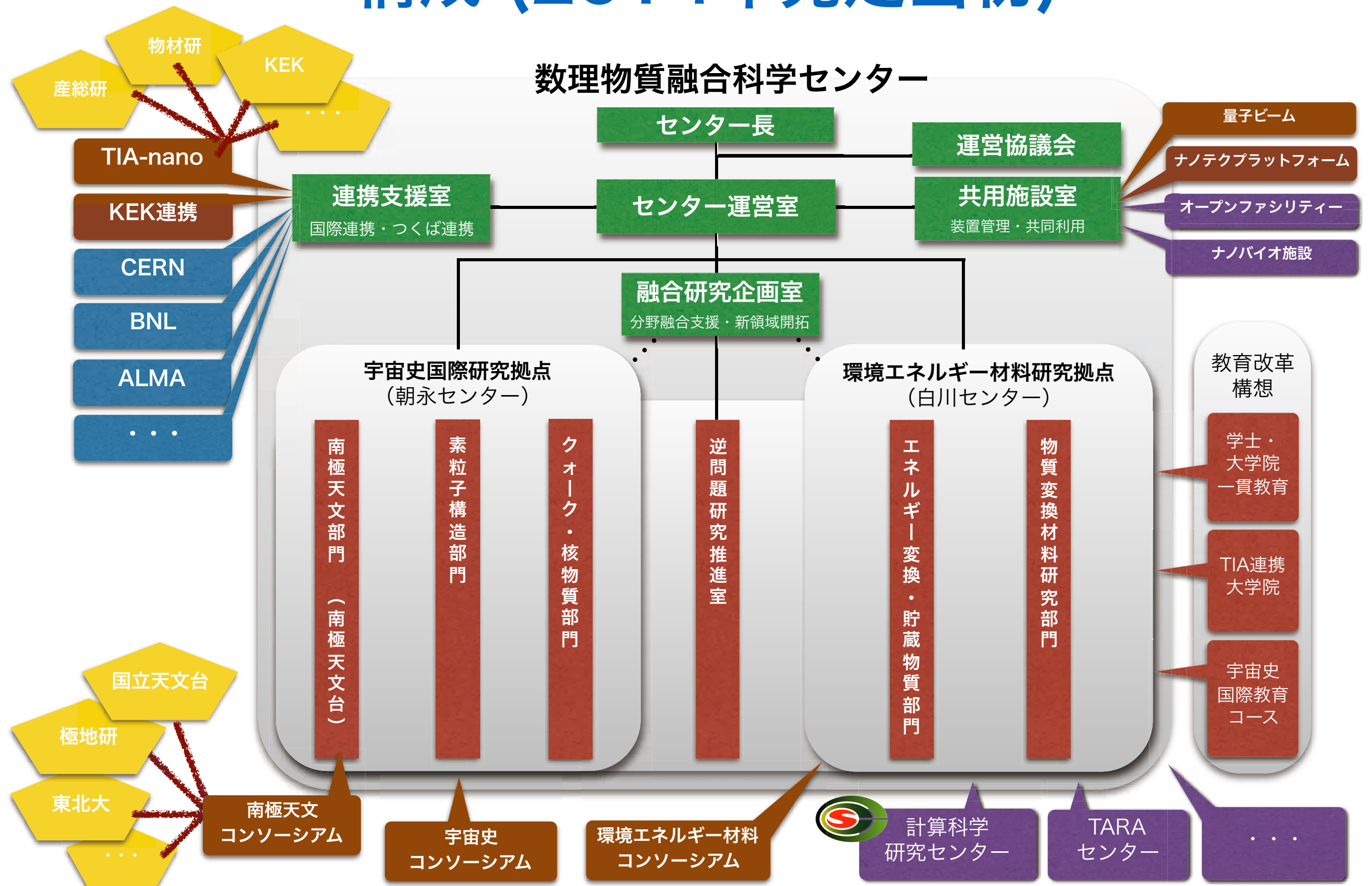
ともかく、これらで活動を開始。=> その「実績」により、外部資金に応募。

プラスのスパイラルを目指して自転車操業。

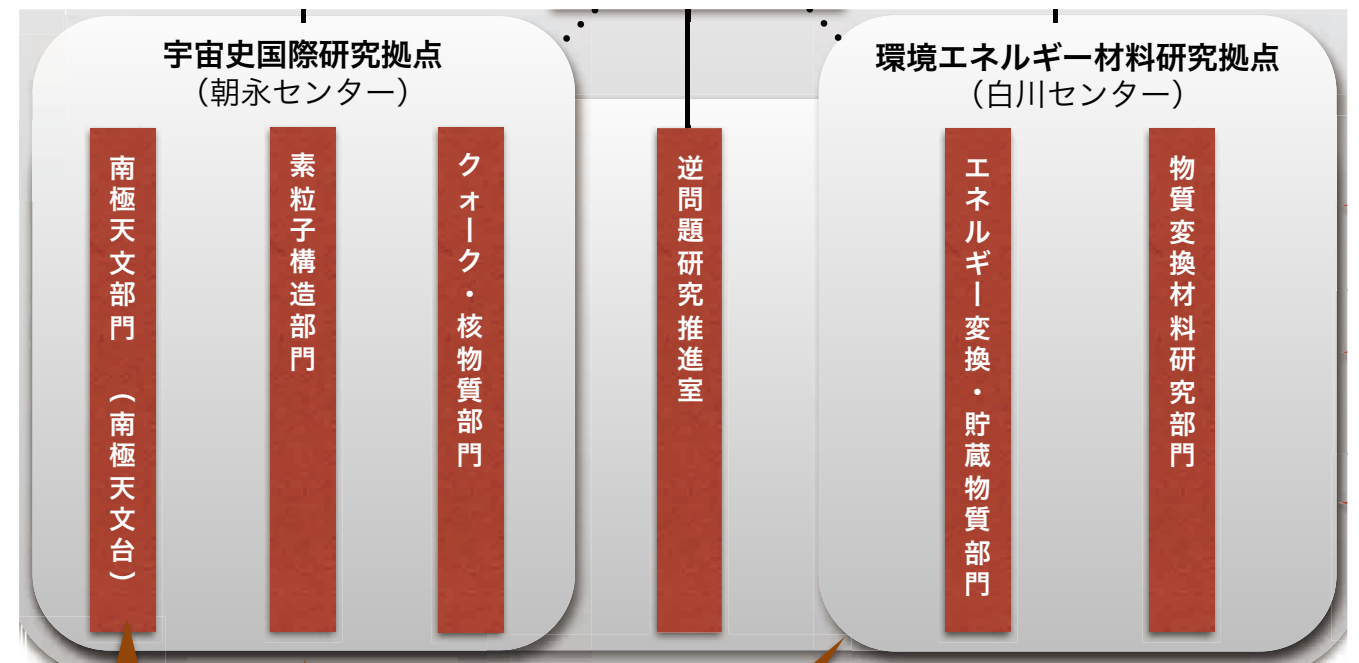
成果が出たら、中間評価、最終評価を通じて、スペースや予算/人事ポイントを大学に要請。



構成 (2014年発足当初)



2 拠点 (5 部門) + 1 推進室



最初は

- ・ 朝永センター（宇宙史）
- ・ 白川センター（材料科学＋TIA＋パワエレ＋化学）
- ・ 逆問題研究拠点

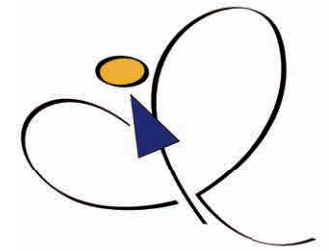
を束ねる「機構」を構想。

しかし、「機構」の学則上の位置付けが未整備だったので、早期実現のために、全体を「センター」とし、

- ・ 「拠点」：次の段階でセンターをめざす
宇宙史研究拠点　＋　環境エネルギー材料研究拠点
- ・ 「推進室」：次の段階で拠点をめざす
逆問題研究推進室　（＋　適宜新設）

を構成単位とした。

人員 (2014年発足当初)



センター長（発足時：数理物質系長）

宇宙史国際研究拠点

拠点長(コーディネーター)：金信弘教授

融合研究企画室

室長：センター長

環境エネルギー材料研究拠点

拠点長(コーディネーター)：鍋島達弥教授

南極天文部門 (南極天文台)

構成教員：
中井直正(PI)、
久野、瀬田、
永井

連携教員：
大塚、磯崎、
梅村、森、吉川K

素粒子構造部門

構成教員：
受川史彦(PI)、
石橋、原、
武内、佐藤K、
大川

連携教員：
金、佐藤Y

クォーク・核物質 部門

構成教員：
江角晋一(PI)、
中條、益井、
小澤、Busch

連携教員：
三明、金谷、
藏増、谷口

逆問題研究推進室

構成教員：
磯崎洋(室長)、
千原、金子

連携教員：
青嶋、秋山、
田崎、竹内、
竹山、梁、加藤、
宮本、森田、
石井、坪井、
照井、矢田、
中井

エネルギー貯蔵・ 変換物質部門

構成教員：
守友浩(PI)
西堀、(選考中)

連携教員：
小島、櫻井、
丸本、安田、
駒場、荒川、
雨宮、関口、
秋本、新井、
岡田、重田、
小野田、池沢、
大塩、末益、
柳原

物質変換材料 研究部門

構成教員：
中村潤児(PI)
神原、山本

連携教員：
近藤、鍋島、
西堀、藤田、
後藤、木島、
岡田、森、竹口、
周、藤谷

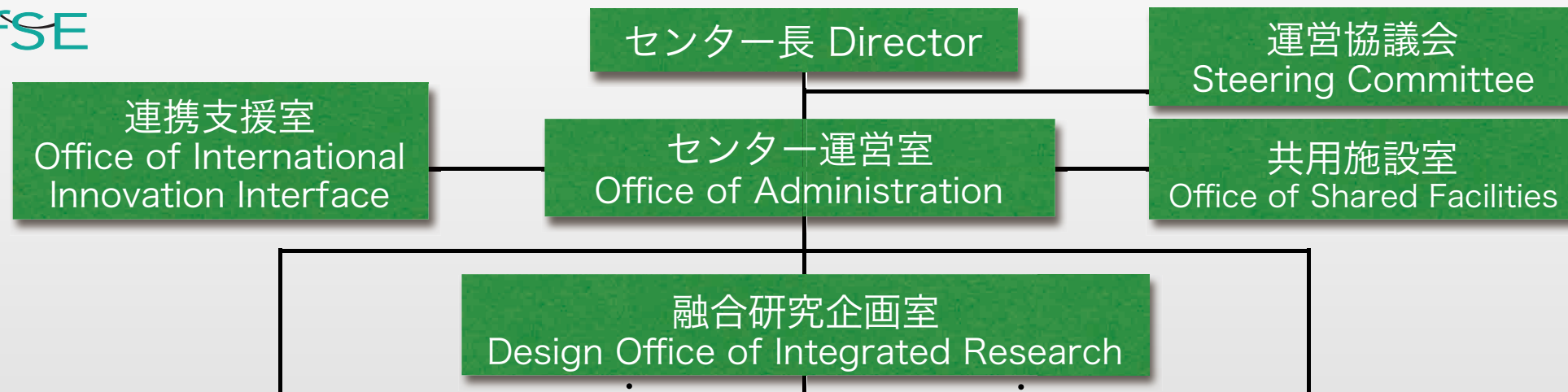
構成教員：25 + 連携教員

構成 (2017年度)



数理物質融合科学センター

Center for Integrated Research in Fundamental Science and Engineering



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



数理科学研究推進室 Laboratory for Mathematical Sciences

Laboratory for Mathematical Sciences

光量子計測器開発推進室 Laboratory for Development of Photon and Particle Detectors

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



2 拠点 (5 部門 + 1 チーム) + 2 推進室

2017/1 以降

人員 (2017年度)

センター長：金谷和至

宇宙史国際研究拠点

拠点長(コーディネーター)：受川史彦

南極天文部門 (南極天文台)

中井直正
久野成夫
新田冬夢
渡邊祥正
徂徠和夫

連携教員：
瀬田(関西学院大)
関本(国立天文台)
磯崎、梅村
森、吉川k

素粒子構造 部門

武内勇司
石橋延幸
原 和彦
佐藤構二
大川英希
飯田崇史
伊敷吾郎
佐藤勇二
吉田拓生
池上陽一
金 信弘
Soo-Bong Kim
(ソウル国立大)

連携教員：
受川

クォーク・ 核物質部門

江角晋一
中條達也
小澤 顕
三明康夫
O. Busch
金谷和至
山口貴之
小沢恭一郎
佐甲博之
坂井真吾

連携教員：
藏増、谷口Y
鈴木
杉立(広大)
浜垣
(長崎総合科学大)
秋葉(理研)
永宮(理研)
郡司(東大)
志垣(広大)

融合研究企画室

室長：センター長

数理科学 研究推進室

青嶋 誠
秋山茂樹
金子 元
木下 保
田崎 博之
照井 章
磯崎 洋

連携教員：
矢田、佐垣
竹山、梁
久保、守屋
中井

光量子計測器 開発推進室

原 和彦
西堀英治
冨田成夫
江角晋一
近藤剛弘
武内勇司
金 信弘

連携教員：
新井(KEK)、
浮辺(AIST)、
志岐(AIST)

環境エネルギー材料研究拠点

拠点長(コーディネーター)：鍋島達弥

エネルギー 貯蔵・変換 物質部門

守友 浩
西堀英治
岡田 晋
笠井秀隆
小林 航
丹羽秀治
V.R. Hathwar

連携教員：
櫻井、Bo Iversen
末益、柳原、丸本
重田、小島
(NIMS): 安田、Islam
韓礼、竹口、坂田
梅澤
(AIST): 大谷
(KEK): 雨宮、神山
(JASRI): 大石
(CNRS): Pralong
(台湾放射光):
岡本、Huang
(東京理科大):
駒場、荒川

バイオ エネルギー 研究チーム

鍋島達弥

連携教員：
辻村清也
加納英明

物質変換材料 部門

中村潤児
神原貴樹
山本洋平
近藤剛弘

連携教員：
鍋島、西堀
藤田、後藤
木島、岡田
森(NIMS)
竹口(NIMS)
周(AIST)
藤谷(AIST)

2017/4/1rev

構成教員：48 (国際TT：4, CA：6, 海外ユニットPI：1) + 連携教員 + 研究員

活動概要

2014/9 ～ 2017/9

活動概要 (1)

- ★ **2014/9/1 発足**
 - 国 → 筑波大 → 数理物質系への投資の attractor/receptor、外部資金獲得の活動中心として
 - 系（大学）の「とんがり」の発展形への接続中心として

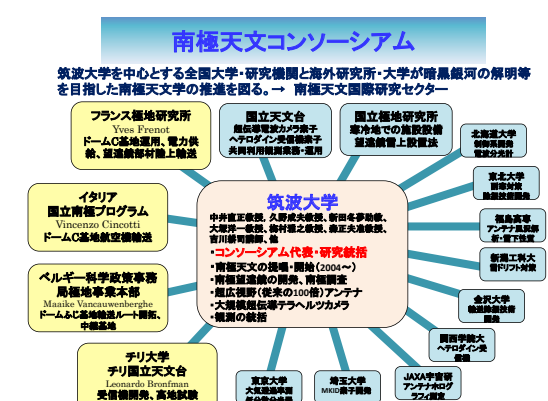
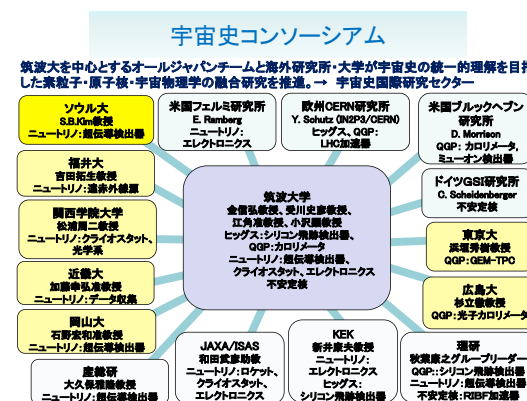
- ★ **全学戦略枠**
 - 逆問題研究推進室(数理科学研究推進室) 千原浩之教授
 - 環境エネルギー材料研究拠点/TIMS 西堀英治教授

- ★ **国際TT助教**
 - 大川英希（素粒子）2014/8 着任 ⇒ スイス・CERN
 - Oliver Busch（QGP）2014/12 着任 ⇒ ドイツ・ハイデルベルク大学
 - 笠井秀隆（エネルギー貯蔵変換）2015/4 着任 ⇒ デンマーク・オーフス大学
 - 金子元（逆問題）部局国際TT 2014/7 着任 ⇒ フランス・ストラスブール大学

- ★ **海外教育・研究ユニット招致**
 - 1 件：環境エネルギー材料研究拠点/TIMS
 - デンマーク・オーフス大CMC Bo lversen教授(PI) 2016/3 採用
 - V.R Hathwar助教(副PI) 2016/5 着任

★ コンソーシアムの立ち上げ

融合研究の国際的ハブ構築
を目指して



★ 研究体制の強化・展開

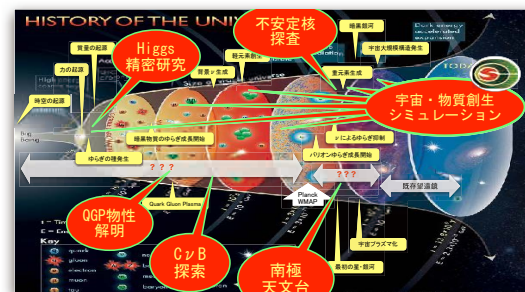
- 光量子計測器開発推進室 (2015/10)：両拠点を繋いで先端計測器開発、TIA-ACCERELATEの筑波大拠点
- バイオエネルギー研究チーム (2015/10)：環境エネルギー材料研究拠点の展開の芽として
- 数理科学研究推進室 (2017/1)：逆問題研究推進室を改組・再編し、AI など、より広範な融合研究・連携を準備
- H28筑波大学プレ戦略イニシアティブ「光と物質・生命科学のアンサンブルによる新現象の発掘と解明」(山本洋平准教授) 2016/11 キックオフ
- 公募スペース（人文社会学系B棟1階10部屋）採択 (2016/4)： CiRfSE活動中心として整備

- ★ **研究集会**
 - 国際会議 TGSW2014, 2015, 2016, 2017
 - CiRfSEワークショップ 3回
 - 連携サロン 7回、宇宙史サロン 3回
 - その他 研究会・WS 多数

活動概要 (2)

★ 国立大学機能強化促進経費 「宇宙史国際研究拠点形成＋朝永センター整備」

- 2016年度概算要求 (2015/夏) => 採択
- 国立大学機能強化経費 (2016-2021)
2016年度：24,800千円
2017年度：24,800千円＋10,500千円
計算科学研究センターと協力して推進

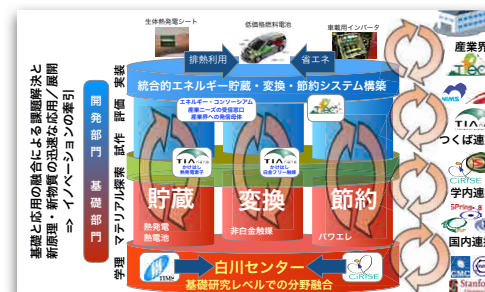


- 海外教育・研究ユニット招致 1件
- クロスアポイントメント教員 6名
- 全学戦略枠助教 1名、任期付き助教 1名
- 客員教員、研究員
- 新センター設置準備

★ 国立大学機能強化促進経費 「革新的エネルギーデバイス開発拠点整備」

CiRfSE環境エネルギー材料拠点＋TIMS＋パワエレで、基礎研究と産業応用を繋ぐ研究・開発センター構築。

- 2017年度概算要求 (2016/夏) => 採択
- 2017年度：10,800千円＋TIMS予算



- 全学戦略枠要望
=> 准教授2＋助教4 配分
- TIMSと新センター設置準備

★ 「数学科学研究コア」

数学を礎とした分野横断的な融合研究、各種プロジェクト・国際連携・産学独連携、並びに、特色を生かした若手人材育成を強力に推進する体制を構築

- 全学戦略枠要望
=> 助教2 配分

★ その他の外部資金獲得に向けて

- 2015 文部科学省海外若手研究者中短期招聘プログラム => 採択 (20万円) 江角
- 2015 JSPS 2 国間交流事業 => 採択 (H27:184万円) 西堀

ほか

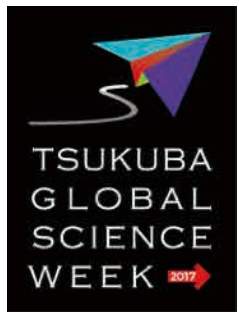
★ 新たな展開に向けて

- 南極天文台計画の推進：ドームCを使う計画に修正。クラウドファンディングなど一般広報活動強化。
- 新センター、新コア設置
=> 2017/10 「宇宙史研究センター」＋「エネルギー物質科学研究センター」＋「数理科学研究コア」
- 卓越大学院、ほか



TGSW 2017

2017/9/26-27



8-8 Universe Evolution and Matter Origin

Session Organizer: Nario Kuno

Sep 26 (Tue) Conference Room 403

Keywords

- Universe
- Elementary Particles
- Quark Nuclear Matters
- Antarctic Astronomy

Part One Chair: Shinichi Esumi, University of Tsukuba

9:30 - 9:40 **Kazuyuki Kanaya** University of Tsukuba
Opening Remark

9:40 - 10:10 **Soo-Bong Kim** Seoul National University
New Results from RENO

10:10 - 10:40 **Peter Braun-Munzinger** GSI
Hadron Production in Relativistic Nuclear Collisions from FAIR/AGS to LHC Energy and the QCD Phase Boundary

10:40 - 11:00 Break

11:00 - 11:30 **Luca Lamagna** University of Rome La Sapienza
Precision Observations of Galaxy Clusters through Broadband Spectroscopy of the Sunyaev-Zeldovich Effect

11:30 - 11:45 **Takashi Iida** University of Tsukuba
COBAND Project for Cosmic Background Neutrino Decay Search and Rocket Experiment Design

11:45 - 12:00 **Shingo Sakai**
Heavy-Flavor Physics in Heavy-Ion Collisions

12:00 - 12:15 **Yoshimasa Watanabe**
Enhancement of CH₃OH Abundance Interactions between Molecular Cloud in a Nearby Galaxy

Part Two Chair: Naomasa Nakai,

13:30 - 13:45 **Kenichi Takemasa**
Status of Photo-Detector Developments Based on STJs for COBAND Project

13:45 - 14:00 **Yosuke Watanabe**
Charm Baryon Production in ALICE Experiment at LHC

14:00 - 14:20 **Oliver Busch**
Jet Physics in ALICE Experiment at LHC

14:20 - 14:40 **Masumichi Seta** Kwansai Gakuin University
Mapping the Milky Way in Sub-millimeter Emission Lines

14:40 - 15:00 Break

15:00 - 15:30 **Sergei Voloshin** Wayne State University
Global Polarization in Heavy Ion Collisions

15:30 - 16:00 **Hideki Okawa** University of Tsukuba
Highlights from the ATLAS Experiment

16:00 - 16:10 **Fumihiko Ukegawa** University of Tsukuba
Closing Remark



12 talks (4 from abroad)
41 participants

session 2-2

Catalytic Science and Technology for Energy Innovation

2-2 Catalytic Science and Technology for Energy Innovation

Session Organizer: Junji Nakamura

Sep 27 (Wed) Conference Room 202A

Keywords

- Catalyst
- Energy Innovation
- Fuel Cell
- Carbon
- Hydrogen

Chair: Prof. Toshiyuki Mori, NIMS

9:40 **Junji Nakamura** University of Tsukuba
Introductory talk

10:20 **Liming Dai** Case Western Reserve University
Carbon-based metal-free catalysts for efficient energy conversion and storage

11:00 **Takahiro Kondo** University of Tsukuba
Active sites in nitrogen-doped carbon materials for oxygen reduction reaction

12:00 **Yuanjian Zhang** Southeast University
Carbon-based non-precious electrocatalysts: preparation and structure-activity correlations studies

Chair: Takahiro Kondo, University of Tsukuba, Yuta Nabae, Tokyo Institute of Technology

3:40 **Yuta Nabae** Tokyo Institute of Technology
Oxygen reduction performance and mechanism of Fe/N/C cathode catalyst prepared from polyimide nano-particles

4:20 **Plamen Atanassov** The University of New Mexico
Platinum Group Metal-free Catalysts for Fuel Cells: Successes and Challenges

5:20 **Toshiyuki Mori** National Institute for Materials Science
Interface design of Pt-CeO_x /C electro-catalysts for fuel cell application

6:00 **Iryna V. Zenyuk** Tufts University
Synchrotron X-ray Computed Tomography for Catalysts Characterization and Design

6:40 **Hirohisa Tanaka** Kwansai Gakuin University
Platinum-free Direct Hydrazine Fuel Cell ~Collaboration with Daihatsu Motor~

6:50 **Junji Nakamura** University of Tsukuba
Closing remarks



8 talks (4 from abroad)
50 participants

数理連携サロン

分野横断的な研究交流の一助となることをめざし、数学と他分野の相互理解を推進

● 2014/11 第1回連携サロン

磯崎 洋 (筑波大) 格子上の逆散乱問題への数学からのアプローチ
西堀 英治 (筑波大) X線構造計測における逆問題とその解決法
遠藤 智子 (東京電機大) 結晶構造をもつウェーブレットの紹介

● 2015/2 第2回連携サロン

○ 15:15-15:45 大久保雅隆 (産業技術総合研究所)
「先端計測装置開発のモチベーション」
「計測装置の行動への影響と超伝導を使って取得できる新たなデータ」
○ 16:00-16:30 山本 昭二 (物質材料研究機構)
「20面体対称稠密パッキングと準結晶のクラスターモデル」
○ 16:45-17:15 秋山 茂樹 (筑波大学 数理物質系)
「非周期的な構造のフーリエ展開：準結晶と概周期性」

● 2015/6 第3回連携サロン

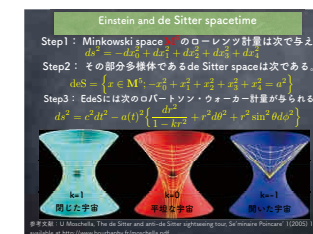
山本 洋平 (筑波大学 数理物質系・物質工学科) 「共役系高分子による球形形成と共鳴発光現象」
富安 亮子 (KEK・さきがけ) 「粉末結晶構造解析に現れる数学の問題について」
千原 浩之 (筑波大学 数理物質系) 「分散型写像流の幾何解析」

● 2015/12 第4回連携サロン「観測と推論」

青嶋 誠 (筑波大学 数理物質系・数学域) 「高次元データの統計数理」
中井 直正 (筑波大学 数理物質系・物理学域) 「電波天文学における統計」
川野 秀一 (電気通信大学 大学院 情報システム学研究科)
「スパース学習による高次元データ解析」

● 2016/6 第5回連携サロン「宇宙」

○ 谷垣文章 (宇宙航空研究開発機構きぼう利用センター・主任研究開発員)
「国際宇宙ステーションの使い方」
○ 吉川耕司 (筑波大学計算科学研究センター・講師) 「宇宙大規模構造」
○ 木下 保 (筑波大学数理物質系数学域・准教授)
「Wave equation in Einstein and de Sitter space-time」



● 2016/12 第6回連携サロン「人工知能」

15:15-15:45 「大規模固有値解析エンジンの開発とそのシミュレーション・データ解析への応用」
櫻井鉄也 (筑波大学 システム情報系)
16:00-16:30 「限量記号消去を推論器とする数学入試問題の自動解答器」
岩根秀直 (株) 富士通研究所/国立情報学研究所
16:45-17:15 「大学入試の数値問題を解く自動推論アルゴリズム」
照井 章 (筑波大学 数理物質系)

● 2017/6 第7回連携サロン「アルゴリズム」

西出 隆志 (筑波大学システム情報系・准教授) 「数学的困難性仮定と公開鍵暗号」
秋山 浩一郎 (株式会社 東芝 研究開発センター・研究主幹) 「次世代公開鍵暗号の最近の動きについて」
佐垣 大輔 (筑波大学数理物質系・准教授) 「組み合わせ論的表現論, アルゴリズム, ゲーム」



● 2017/12 第8回連携サロン 予定：「数理科学研究コア」として



宇宙史サロン



国立大学機能強化経費「宇宙史の暗黒を照らす国際研究拠点形成」事業
CiRfSE + CCS 間の連携を密にし、共同研究・融合研究の開拓・促進のため。

● 2016/12/12 第1回宇宙史サロン

【プログラム】(各講演は10分の議論時間を含む)

15:15 - 15:45 金谷和至 「宇宙史プロジェクトの概要」

15:45 - 16:25 水野三四郎 「高エネルギー原子核実験における直接光子を用いたQGP研究」

16:25 - 15:05 武政健一 「宇宙背景ニュートリノ崩壊探索COBAND実験とその超伝導光検出器開発」

15:05 - 17:45 高水裕一 「初期宇宙における物理定数の選択と泡宇宙モデル」

【参加者数】22人



● 2017/3/21 第2回宇宙史サロン

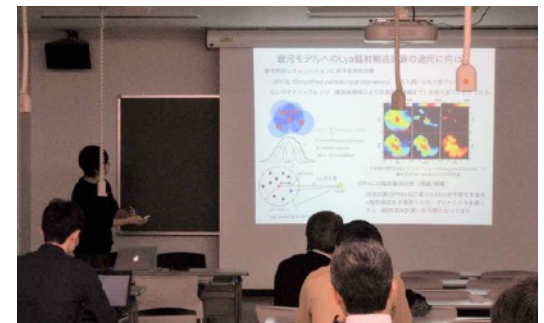
【プログラム】

15:15 - 15:55 渡辺陽介 「高エネルギー重イオン衝突実験における稀少プローブを用いた超高温物質の性質解明」

15:55 - 16:35 齋藤弘雄 「星団形成領域における分子ガス構造の観測的研究」

16:35 - 17:15 安部牧人 「高赤方偏移宇宙のLy α 輝線銀河とLy α 光子の輻射輸送」

【参加者数】22名



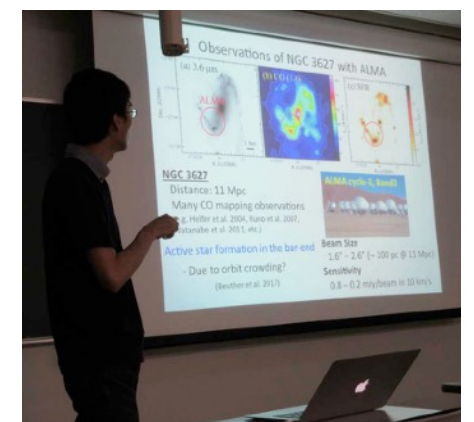
● 2017/8/10 第3回宇宙史サロン

【プログラム】(各講演は10分の議論時間を含む)

15:15 - 16:00 飯田 崇史 「地下素粒子実験による宇宙史解明へのアプローチ」

16:10 - 17:00 渡邊 祥正 「近傍銀河における分子雲の化学組成とその意味」

【参加者数】29名



南極天文台 クラウドファンディング

「南極望遠鏡」建設プロジェクトに向けて、広視野超伝導電波カメラを開発する資金調達
南極天文台計画に対する一般からの支持を示すため

寄附型クラウドファンディングサービス「Readyfor Charity」を活用

募集期間：2017年4月18日(火)～6月30日(金) 23:00

目標金額：1,000万円



目標を上回る 12,203,000円を達成！

電波カメラ実機1号機から南極望遠鏡での観測に向けて、素子数を更に増やし、より高い周波数帯を観測するための技術開発を進める

電波望遠鏡を南極に



筑波大などネット上で寄付募る

宇宙創成期の銀河誕生の謎に迫ろうと、南極に高精度の電波望遠鏡を建設する構想を、筑波大や国立天文台の研究者らで、インターネットを通じてクラウドファンディングの募金を募っている。

「一部地域既報では、南極大陸のラングムン・イタリヤの基地に直径10mのアンテナを建設し、宇宙誕生直後にできた銀河から届く高周波の電波を受信する。既に両国からの協力を取り付け、2024年の完成を目標に国の予算獲得を目指している。

高周波の電波は、大気中の水蒸気に吸収されやす

Readyfor Charity

プロジェクトを探す プロジェクトをはじめる はじめての方へ ログイン 新規登録

Readyfor トップ > キーワード一覧 > チャレンジ > 行方不明の星たちを探すカギに遂に辿り着く。銀河誕生の謎に迫る

日本中でクラウドファンディングを使った活動が広がっています。

クラウドファンディングとは

行方不明の星たちを探すカギに遂に辿り着く。銀河誕生の謎に迫る

資金調達に興味のある方はこちら

中井直正 (筑波大学 宇宙観測グループ)

寄附総額 12,203,000円

目標金額 10,000,000円

寄附者数 残り日数

終了しました

プロジェクトが成立しました！
このプロジェクトは
2017年6月30日(金)23:00 に成立しました。

筑波大学 University of Tsukuba

銀河誕生の謎に迫る 行方不明の星を探しに

「南極望遠鏡」建設プロジェクトに向けて 最先端の広視野超伝導電波カメラを開発

クラウドファンディングで10,000,000円の寄付を募集
【募集期間】6月30日(金)23:00まで

宇宙には渦巻銀河や楕円銀河など様々な種類の銀河がありますが、どのように生まれて現在の姿になったかは大きな謎となっています。未だ7割が未発見という暗黒銀河を解明すればその謎は解くことができる…。鍵となる世界最先端の技術を搭載した超伝導電波カメラの開発を進め、南極望遠鏡の建設を目指します。研究費の一部を応援し、歴史が変わるその瞬間のプロジェクトメンバーになってください。

銀河誕生 Readyfor で検索

【URL】https://readyfor.jp/projects/antarctic-telescope
【期間】2017年4月18日(火)～2017年6月30日(金) 73日間

【ご支援方法】クレジットカード(VISA / MasterCard / JCB / American Express / Diners) または銀行振込 ※銀行振込の場合は10,000円以上のご支援のみ

【協力】 Readyfor

【問合せ】 029-853-4281 (研究に関して:筑波大学 中井) 03-6801-5767 (寄付に関して:Readyfor 丹羽)

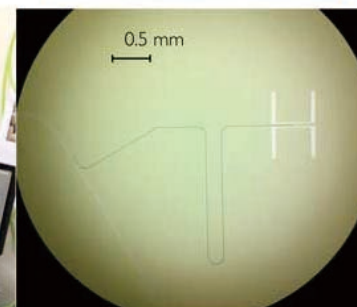
【電波カメラ開発の工程】
2010年～ 2015年～ 2016年～ 2017年～
カメラ 超伝導電波カメラの開発開始 超伝導電波カメラの開発開始 超伝導電波カメラの開発開始 超伝導電波カメラの開発開始

【南極10m望遠鏡建設の工程】
1年目 2年目 3年目 4年目 5年目 6年目 7年目
望遠鏡 設計 製作 国内搬送 調整試験 観測試験 観測試験 観測試験

開発中の電波カメラ全景



超伝導検出器の拡大写真



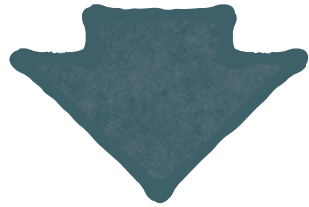
ご支援いただいた資金で高感度な電波カメラを開発し、成果をご報告できるよう研究室丸となって開発を進めます。

筑波大学 宇宙観測研究室一同

改組・再編

改組の前倒し実施

- * 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」2016～
- * 国立大学機能強化経費「革新的エネルギーデバイス開発拠点整備」2017～



- * 2016/夏 筑波大学概算要求で、第3期中期目標に向けた構想：

- * 基礎研究の着実な実施
- * イノベーション創出拠点
- * **センター改組・改編**

H29年度先行整備：朝永センター（仮称）、エネルギーデバイス開発拠点（仮称）

元々、「朝永センター（仮称）」と「白川センター（仮称）」への展開を目指していたが、改組前倒し。

=> CiRfSE＋TIMSを発展的に改組・再編、他のアクティビティーとも連携強化・融合し、
2017/10 に、

- * **宇宙史研究センター**（Tomonaga Center for the History of the Universe）
 - * **エネルギー物質科学研究センター**（Tsukuba Research Center for Energy Materials Science）
 - * **数理科学研究コア**
- を発足。

数理物質系附属センターの改組・再編（2017年度）



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

改組

改組

改組

宇宙史研究センター

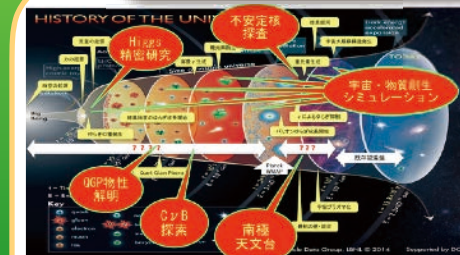
- ・南極天文学研究部門
- ・素粒子構造研究部門
- ・クォーク・核物質研究部門
- ・光量子計測器開発部門

共同構築

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



南極
天文台

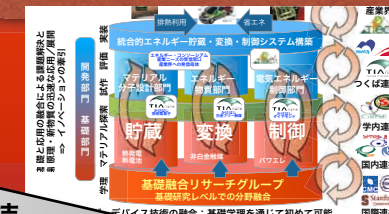
- 宇宙背景ニュートリノ探索
- 南極天文台建設
- クォーク・核物質物性解明
- Higgs精査
- 不安定核探索

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

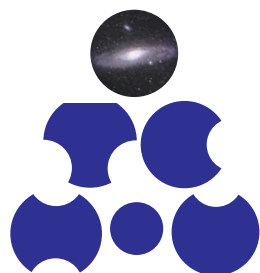
数理科学による基盤技術の強化と人材育成

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

融合研究企画室



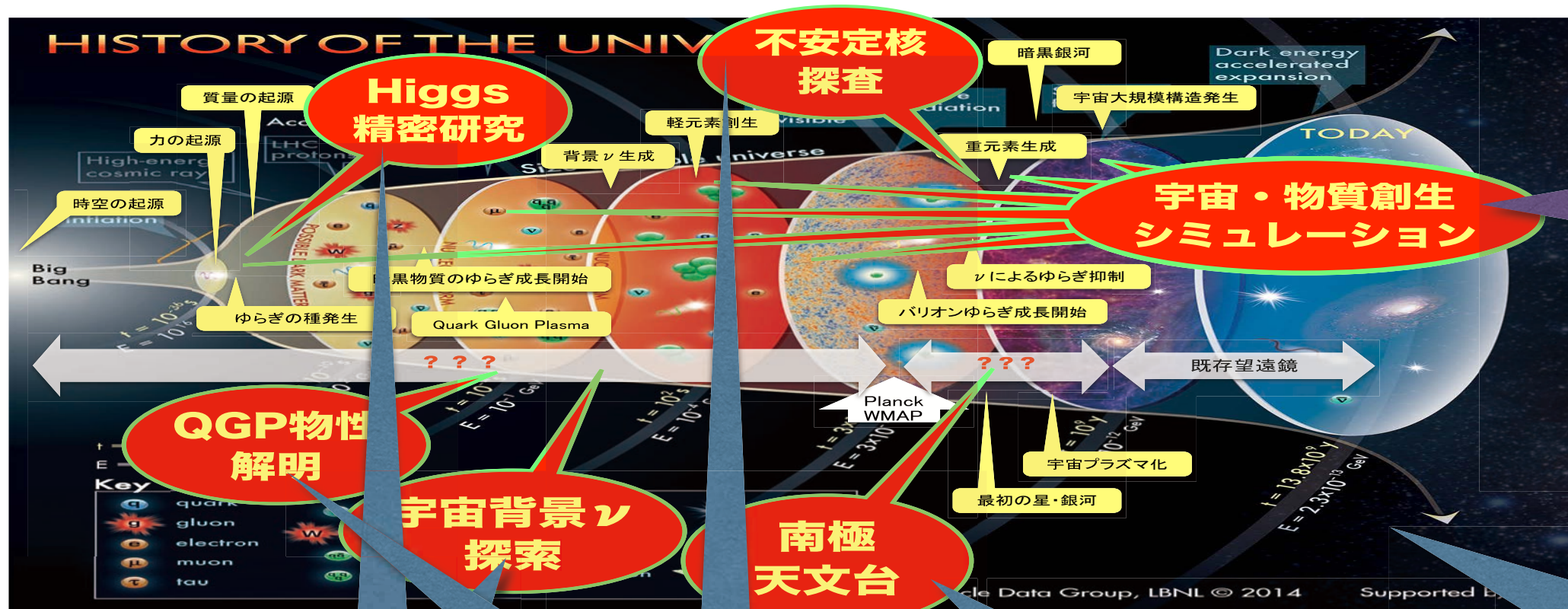
筑波大学

宇宙史研究センター

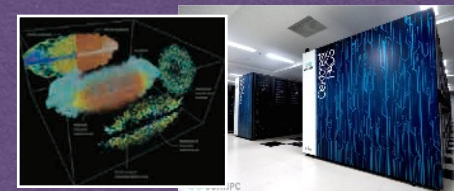
Tomonaga Center for the History of the Universe

<http://www.pas.tsukuba.ac.jp/~TCHoU/>

～ 宇宙史暗黒部分の解明に向けて ～



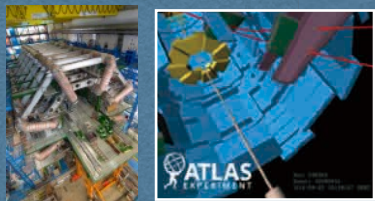
計算科学
研究センター



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



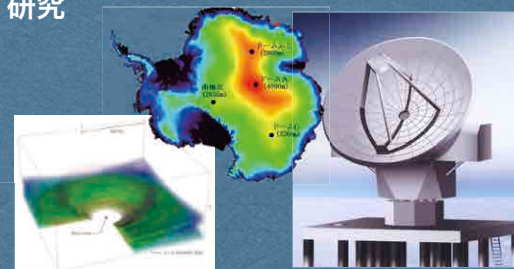
クォーク・核物質 研究部門

- ・ 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)を探索
- ・ 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



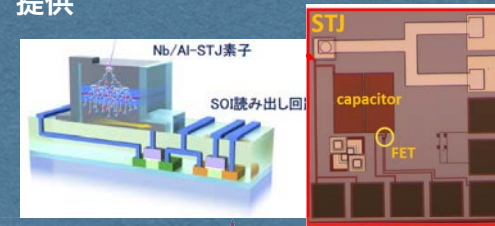
南極天文学 研究部門

- ・ 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
で共有する超伝導体検出器、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



エネルギー物質科学研究センター (TREMS)

知の創造から生まれるエネルギー材料・デバイスの創製

国内連携

超精密構造解析
新材料創製へ向けて



SPRING 8



全ての連携先との
若手研究者・学生の交流
研究推進と人材育成



かけはし

TIAをコアとするつくば連携

外部との連携強化により
つくば地区の研究拠点へ

相互
フィードバック

つくば連携のハブ

エネルギー物質科学研究センター

エネルギー
デバイス
創製

新学理の社会還元

革新的エネルギーデバイス

ダイヤモンドデバイス

低価格燃料電池

次世代ロボット, etc

グリーンイノベーション
創出

企業との連携

(寄付講座・コンソーシアム)

相互
フィードバック



マテリアル分
子設計部門

貴金属代替触媒
元素戦略材料
ハイブリッド材料



学内連携

理論的設計・検証

融合研究企画調整室

TIA連携・グローバル連携を主導

エネルギー
物質部門

強相関物質と分子物質
半導体物質の融合材料

電気エネルギー
制御部門

ダイヤモンド材料
多層構造材料
デバイス信頼性の評価

相互
フィードバック

相互フィードバック

基礎融合リサーチグループ
化学、物理、物質科学の基礎研究によるシーズ発掘
部門と協働して新学理を構築・共有
応用研究の課題フィードバック

国際連携

研究力強化

グローバル人材育成

海外招致ユニット

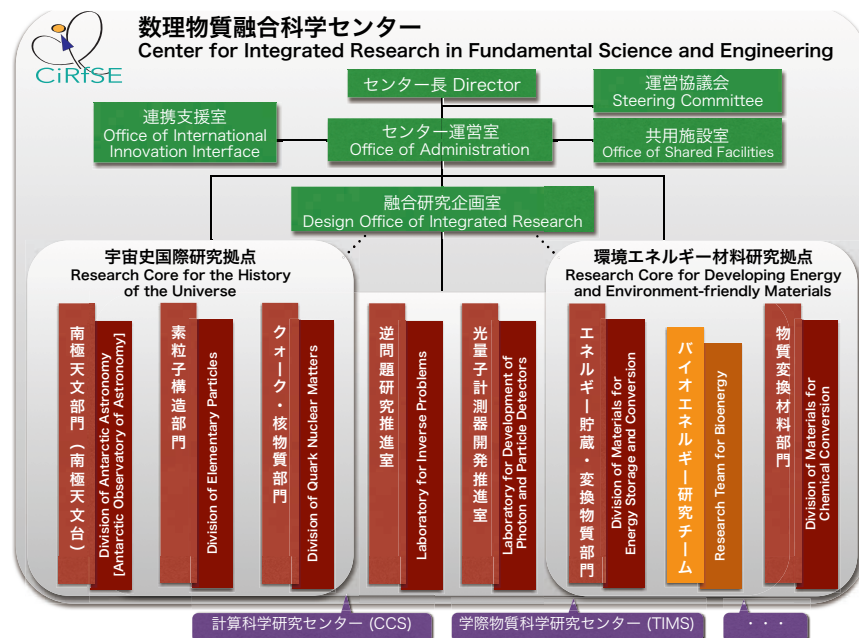
国際テニューア



CENIDE

基礎から応用まで一気通貫の研究体制

まとめ



- CiRfSE: 2014/9 数理物質系の学術センターとして発足
- 文科省 => 大学 => 系への投資の attractor/receptor
- 同時に、外部資金獲得の活動中心 として
- 自立に向け、研究成果蓄積と組織構築
- ミッションに従い概算要求活動 => 宇宙史分野、環境エネルギー分野で予算獲得
- 2018年度 中間評価、2023年度 最終評価 の予定だったが、予算獲得の結果として、**改組前倒し** => 2017年度！
- 2017/9/30 で、CiRfSE + TIMS を改組・再編
- 2017/10/1 に、**宇宙史研究センター（朝永センター）**，**エネルギー物質科学研究センター** を設立
- 3年1ヶ月の短い期間だったが、部門間、拠点間の共同研究もいくつか始まった。CiRfSEで進めた分野連携・融合分野開拓は、系の融合研究企画室で引き続き推進する。

CiRfSEへの大きな支援、ありがとうございました。
 CiRfSEの活動は、新センター、新コアで継続します。
 今後ともよろしくお願い致します。