

計算科学研究センターについて

センター長 宇川 彰

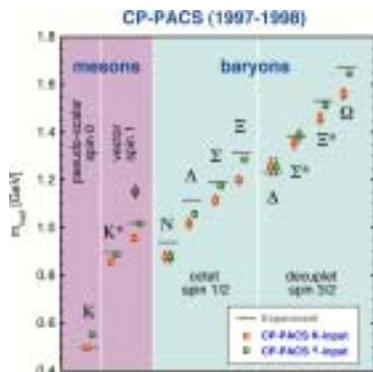
平成16年6月

発足に至る経緯

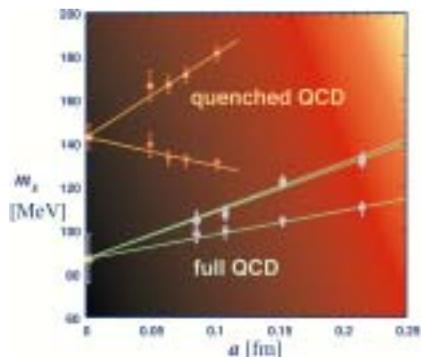
- 平成 4年 4月 計算物理学研究センター設置(10年時限 定員10名 客員2名)
「全国共同利用研究所長懇談会」に加盟
- 平成14年 4月 同名センターを改組拡充の上設置(10年時限 定員11名 客員3名)
- 平成14年 6月 法人化後の体制について学内検討を開始
- 平成15年 5月 「文部科学省所轄ならびに国立大学附置研究所長会議」に加盟
- 平成15年 7月 計算科学研究センターへの改組拡充を概算要求
- 平成15年12月 平成16年度政府予算案で計算科学研究センター(教員34名 客員3名)
の設置が認められた
- 平成16年 4月 計算科学研究センター発足

計算物理学研究センター(平成4年度～15年度)における成果

素粒子物理学



CP-PACSによるクエンチ近似でのハドロン質量スペクトル



CP-PACSによるsクォーク質量の計算

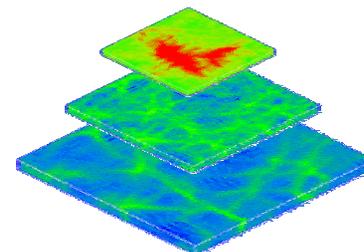
超並列計算機CP-PACSの開発・製作とそれを用いた最先端の基礎物理学

並列計算機工学

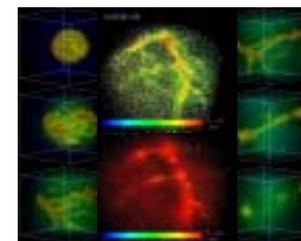


超並列計算機CP-PACS

宇宙物理学

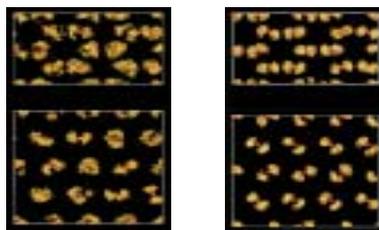


CP-PACSによる宇宙再電離過程の3次元輻射輸送計算



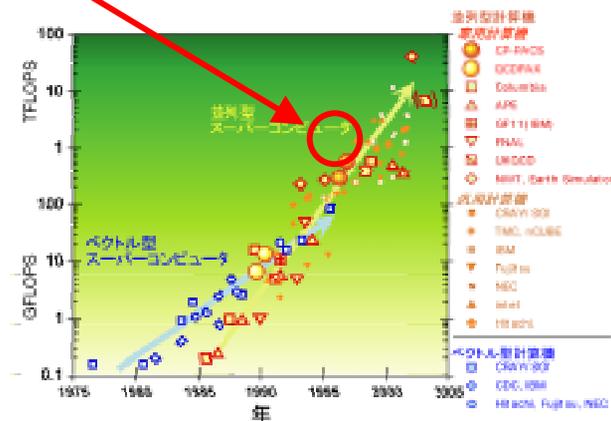
HMCS (CP-PACS+GRAPE)による銀河形成の3次元輻射流体シミュレーション

物性物理学



phase I phase II

CP-PACSによる高圧下の固体水素の相構造



CP-PACSに至る歴史：20年間の発展

- 1977年に研究開始
- 1978年に第一号機が完成
- 1996年のCP-PACSは第6号機

世界最高速を達成したCP-PACS

第1号機PACS-9



1978

第2号機PAXS-32



1980

第5号機QCDPAX



1989



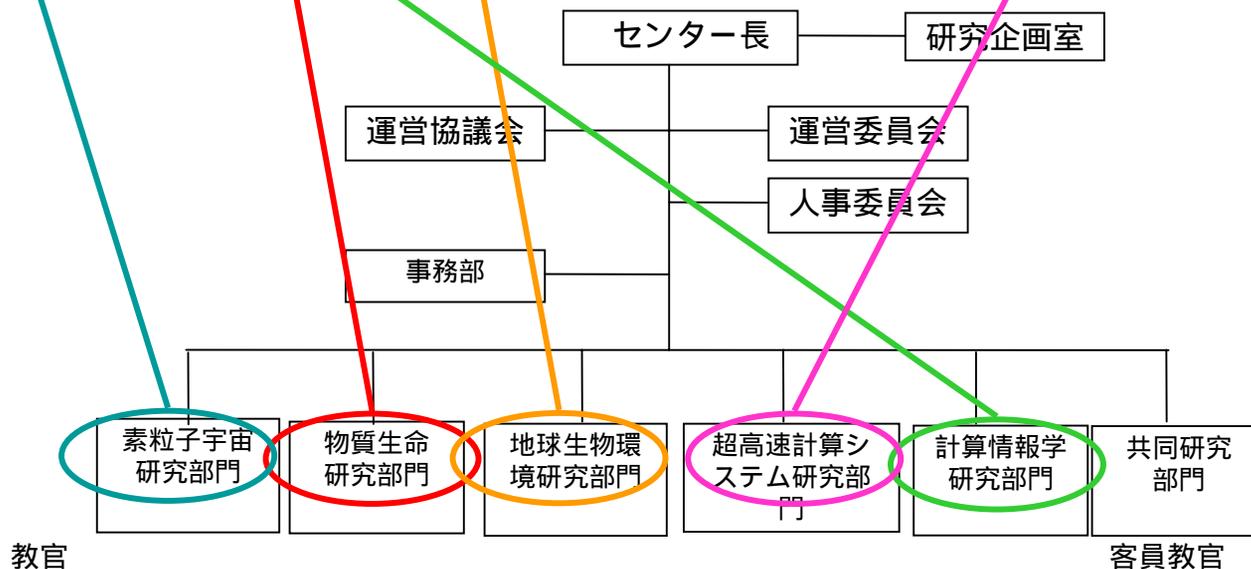
1996

完成年	名称	計算速度	開発・制作費の種類	金額
1978年	PACS-9	7千回/秒	基盤的研究費	150万円
1980年	PAXS-32	50万回/秒	基盤的研究費	150万円
1983年	PAX-128	4百万回/秒	基盤的研究費	600万円
1984年	PAX-32J	3百万回/秒	基盤的研究費 + 学内裁量経費	3000万円
1989年	QCDPAX	14億回/秒	競争的資金(科研費特別推進)	3億円(3年間)
1996年	CP-PACS	614億回/秒	競争的資金(科研費創成基礎研究)	22億円(5年間)

計算科学研究センター

■ 設置目的

- 基礎科学・物質科学・生命科学・環境科学における重要課題の、大規模シミュレーション・大規模データ解析等を中心とする方法による研究
- これを実現するための超高速計算機システムの開発・製作及び超高速ネットワークに関する計算機科学・情報科学の先進的研究
- 計算科学分野における、国際的研究拠点機能並びに全国共同利用研究センターとしての研究拠点機能の提供



	教官						客員教官
教授	12	2	4	2	2	2	2
助教授	12	2	4	2	2	2	1
講師	10	2	3	2	1	2	0
計	34	6	11	6	5	6	3



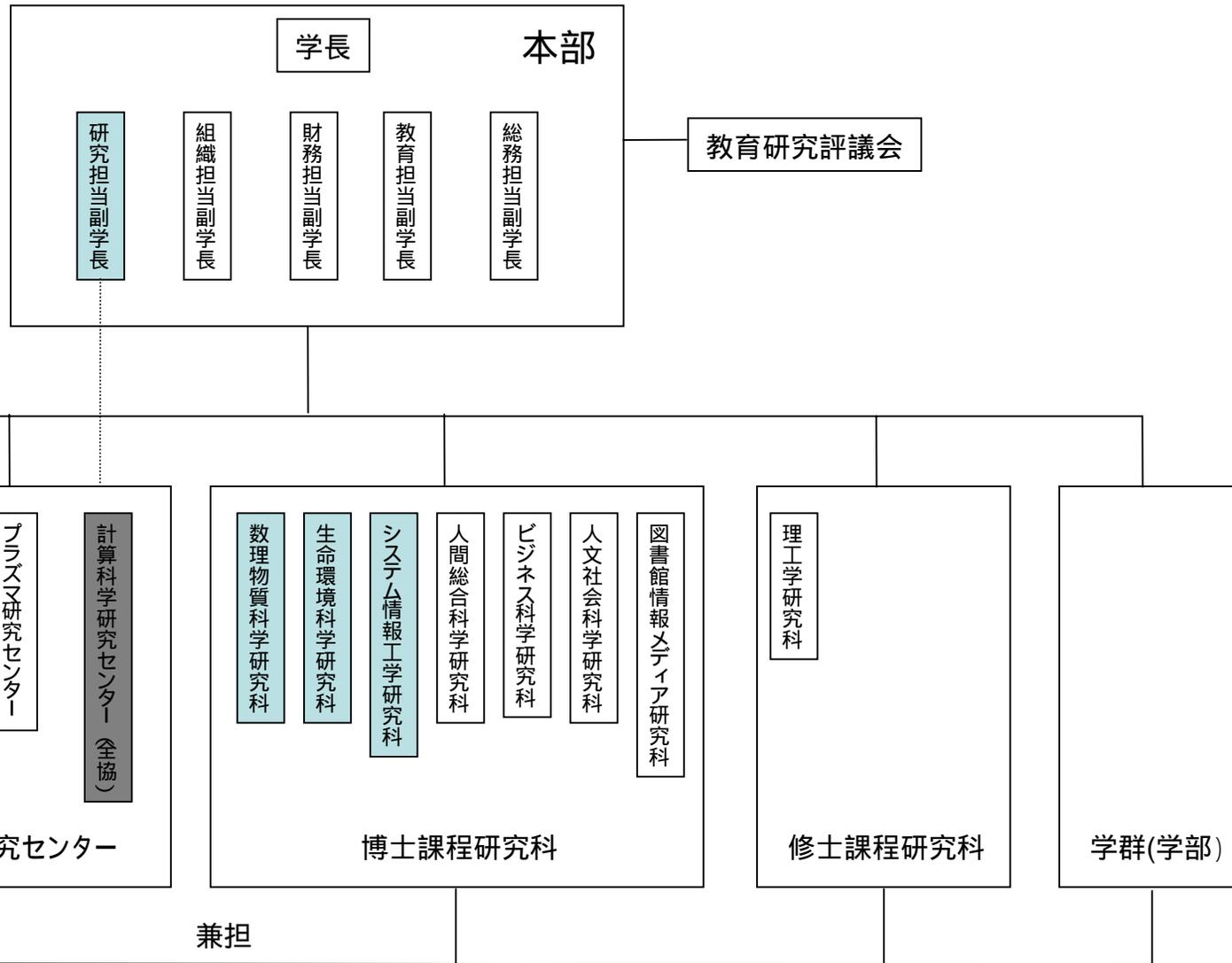
K. Kanaya

CCS

Center for Computational Sciences

法人化後の筑波大学における位置付け

- 全学独立センターのうちの一つ
- 予算及び定員について本部に直結
(研究担当副学長の指揮下)
- 教育について関連研究科・学群と兼任



研究部門概要

■ 素粒子宇宙研究部門

ミクロの素粒子の相互作用から、マクロの宇宙の構造と進化に至る自然の現象を支配する基本法則を解明する。

■ 物質生命研究部門

ナノ物質・バイオ物質を特徴付ける様々の機能の発現を支配する原理を量子論に基づく計算科学的手法により解明し、新機能物質デザインへと繋げる。

■ 地球生物環境研究部門

気候気象の変動予測等の研究、並びに分子レベルでの遺伝子進化等のモデリングと解析を行い、地球生物環境とそこでの生物界の時間的進化を探る。

■ 超高速計算システム研究部門

- 次世代超高速計算機の研究を行うと同時に、広域ネットワーク・分散データ処理などの研究を展開する。

■ 計算情報学研究部門

- 大規模な計算資源の利用により可能となる、計算知能、計算メディア等における先進的な計算機応用技術の研究開発を行う。

計算科学による新たな知の発見・統合・創出

*Discovery, Synthesis and Emergence of Novel Knowledge
through Computational Sciences*

- 大規模シミュレーション・大規模データ解析を地球規模ネットワークで統合した計算科学の新たな展開
- 筑波研究学園都市の立地条件を生かし、世界へ広がるグローバルな連携研究の推進
- PFLOPSにつながる超高速計算システムの開発研究

重点目標

- 大規模計算による物質・生命研究の開拓
 - ナノ・バイオ物質の機能発現原理の解明
 - 全生物進化系統樹の解明
- 国内外連携による素粒子・宇宙研究の推進
 - 近似なしQCDによるクォークの解明
 - 輻射流体力学による宇宙天体形成の解明
- 高性能クラスタ計算機CP - PACS - IIの開発

クラスタ・コンピュータ CP-PACS-II(仮称)計画の概要

- 高性能化の著しいコモディティ(規格品)のプロセッサ技術、ネットワーク技術を最大限に活用することにより、以下の特徴を持つ *科学技術用クラスタ型コンピュータ* を開発・製作

- 高いコストパフォーマンス
- 高い結合ネットワーク性能 750メガバイト/秒 (汎用クラスタシステムの場合 250メガバイト/秒程度)
- 短期の開発期間 2ヵ年 (スーパーコンピュータの場合 5年程度)

	CP-PACS-II(仮称)	CP-PACS	参考	地球シミュレータ	
ピーク性能	24.6テラフリップス	0.61テラフリップス	40テラフリップス		1テラフリップス=1兆回/秒
主記憶容量	6.1テラバイト	0.128テラバイト	10テラバイト		
ディスク容量	1.05ペタバイト	1.05テラバイト	675テラバイト		
消費電力	614キロワット	280キロワット	3メガワット		
設置面積	79m ²	28m ²	3000m ²		
開発期間	2年 (平成17年度 18年度)	5年 (平成4年度 8年度)	5年 (平成9年度 - 13年度)		
完成時期	平成18年度末	平成8年9月	平成14年3月		