



再配布はご遠慮ください。

大強度陽子加速器研究施設
J-PARCで未来MIRAIを加速する
- 宇宙・物質・生命の起源を求めて -
Accelerating Future with High Power Proton Beam

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

J-PARCセンター

齊藤 直人 (naohito.saito@j-parc.jp)

J-PARC Center

J-PARCとは？

Japan Proton Accelerator Research Complex

- 大強度陽子加速器を基盤にした研究施設

- 日本原子力研究開発機構(JAEA)と高エネルギー加速器研究機構(KEK)が茨城県東海村に建設した、**世界最高レベルの陽子加速器**により様々な分野の最先端の研究を展開する施設。
- 物質科学、生命科学、原子力工学(JAEA)、原子核・素粒子物理学(KEK) など**広範な研究分野**を対象に、
- 中性子、ミュオン、ニュートリノなどの**多彩な二次粒子**を用いた新しい研究手段を提供し、
- 基礎科学から産業応用まで**様々な研究開発を推進する

連携研究機関：

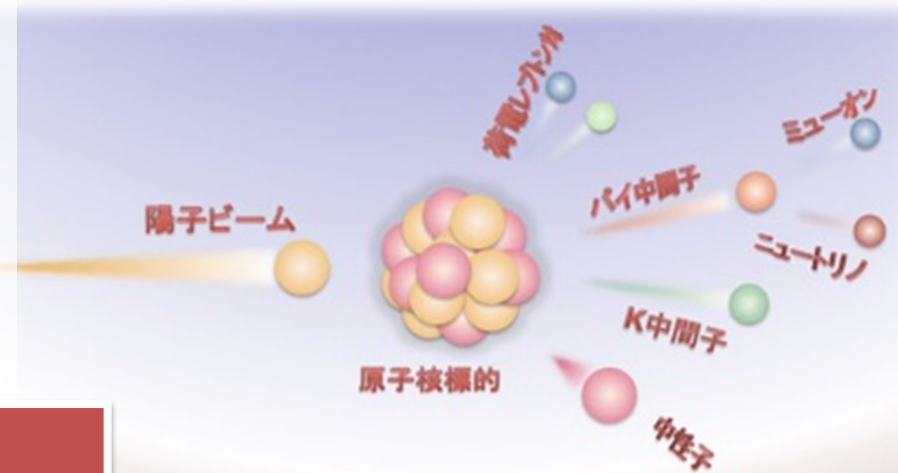
国内 東大・京大・名古屋大・阪大・岡山大・茨城大など21学術機関

国外 47研究機関

我々はどこから来たのか 我々は何者か
我々はどこへ行くのか



ポール・ゴーギャン 1897-1898年作 ポストン美術館所蔵



**J-PARC Facility
(KEK/JAEA)**

**LINAC
400 MeV**

Rapid Cycle Synchrotron

エネルギー : 3 GeV

繰り返し : 25 Hz

設計出力 : 1 MW

神岡に向けてニュートリノビーム

現在 : 0.620 MW

物質・生命科学実験施設

現在 : 0.510 MW (FX)
: 0.055 MW (SX)

Main Ring

最高エネルギー : 30 GeV

速い取り出し設計出力 : 0.75 MW

遅い取り出し出力期待値 : > 0.1 MW

ハドロン実験施設



**J-PARC Facility
(KEK/JAEA)**

**LINAC
400 MeV**

Rapid Cycle Synchrotron

エネルギー : 3 GeV

繰り返し : 25 Hz

設計出力 : 1 MW

神岡に向けてニュートリノビーム

現在 : 0.620 MW

物質・生命科学実験施設

現在 : 0.510 MW (FX)
: 0.055 MW (SX)

Main Ring

最高エネルギー : 30 GeV

速い取り出し設計出力 : 0.75 MW

遅い取り出し出力期待値 : > 0.1 MW

ハドロン実験施設

物質・生命の多様性: 創発期

超電導、磁性など多様な物性の発現
地球・生命の起源と進化
エネルギー材料、新材料の発見

多様な物性と生命の進化



地球誕生と進化

物質・元素の起源: 形成期

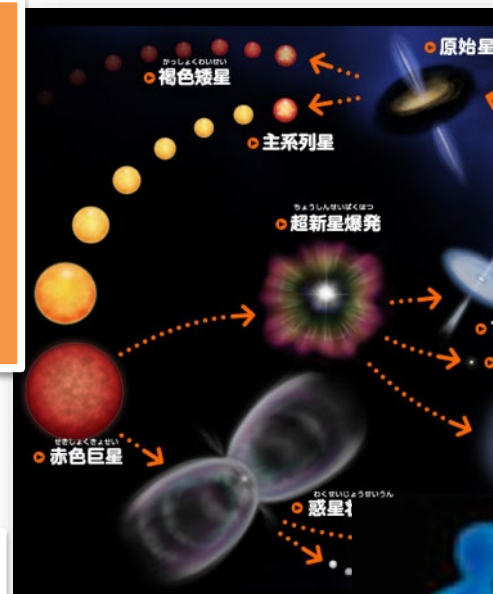
クォークから陽子・中性子ができて、
* 重合反応で軽い原子核の生成
* 星の中で、鉄程度まで
* 超新星爆発などで、さらに重い原子核



NHKスペシャル
「地球大進化」より

宇宙物質の起源: 創生期

小林益川理論を超えるCP非保存・荷
電レプトンミュオンの役割



中性子星 or ブラックホール



CP非保存の謎

人間 vs “反人間”

宇宙における物質創生と進化の歴史



ニュートリノ振動実験 T2K (Tokai to Kamioka)

宇宙と物質の起源に迫る！なぜ反物質は消えたのか？

粒子と反粒子に違いがあるから(=CP非保存)？



第40回猿橋賞受賞の
京大 市川温子准教授



2020年4月 Nature誌で発表
粒子・反粒子の違いを表すパラメータを強く制限
(New York Timesなど、世界中で報道)
→ 2020年の10大発見に選出

“創発期”の成果から プレスリリース

[標準](#)[拡大](#)[JA](#)[EN](#)[アクセス](#)[J-PARC 運転状況](#)

[J-PARCセンターとは](#) [J-PARCの研究](#) [発表・お知らせ](#) [研究者の方へ](#) [報道関係の方へ](#) [広報資料等](#) [見学について](#) [画像使用・転載](#)

月に1-2本のプレスリリースがあり、一般紙にも取り上げていただいています。

プレスリリース

プレスリリース一覧

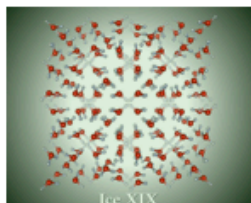
アーカイブ

2021年

2020年

2019年

2018年



2021.02.19

低温高圧下で新しい氷の相（氷XIX）を発見



2021.02.09

新種のニュートリノを探れ！JSNS²実験のデータ取得をJ-PARCで開始

カテゴリ

核変換 (2)

物質・生命科学 (37)

中性子産業利用推進協議会

【総会】

・協議会の重要事項(運営方針/活動予定/要望書/予算決算の承認)の決定

会長

会長: 今井敬 日本製鐵(株) 名誉会長
副会長: 内山田竹志 トヨタ自動車株式会社 会長
中村 道治 (国)科学技術振興機構 顧問

【運営委員会】

・協議会の運営を統括
・総会審議事項の取纏めと上申
(構成: 主要会員企業の責任者, 10名程度)

委員長: 志満津 孝
(株)豊田中央研究所 取締役

会計監事

【研究開発委員会(幹事会)】

・研究会を統括
・要望事項の取纏めと上申
(構成: 会員企業の担当者)

【研究会】

・分野別による共通テーマの産学官共同研究会
(茨城県研究会, CROSS東海ならびにMLF利用者懇談会と合同で運営)



中性子産業利用推進協議会

参加企業: 47社 参加機関: 2機関 (2020年9月現在)

Asahi KASEI
Eat Well. Live Well.

Aij
AJINOMOTO

V.I.C.
Making the invisible visible

Kao

kuraray

KOBELCO
株式会社コベルコ科研

JFE スチール 株式会社
JFE

JSR JSR株式会社

住友化学

住友ゴム工業株式会社
SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.

住友電工

EPSON
EXCEED YOUR VISION

大同特殊鋼

DNP 大日本印刷

TECHNOL

DIC 株式会社

DENSO
Crafting the Core

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

TORAY
Toray Research Center, Inc.

TOYOTA

豊田中央研究所

NISSAN ARC
Nissan Analysis and Research Center

Nissan Chemical
CORPORATION
日産化学株式会社

NISSAN
MOTOR CORPORATION

NIPPON STEEL
日新製鋼株式会社

日本ガイシ

NIPPON STEEL

ZEON

Noritake

Panasonic

日立オートモティブシステムズ

日立金属株式会社

HITACHI
Inspire the Next

FUJIFILM
Value from Innovation

BRIDGESTONE
あなたと、つぎの景色へ

古河電工

HONDA

三井化学

三井金属

三菱ケミカル

muRata

YAMAHA
Ride Your Heart

YOKOHAMA

Rigaku
Leading With Innovation

RICOH

国立研究開発法人
物質・材料研究機構
National Institute for Materials Science

理化学研究所

主な活動内容

- 研究会・測定技術講習会
- 産学連携強化のための要望書提出(文科大臣あてなど)

学術・産業における連携関係

組織の壁を超えて協力できる体制作り

国内大学との連携

2016
茨城大学大学院・理工学研究科
博士前期(修士)課程
Graduate School of Science and Engineering
2016年4月量子線科学専攻を新設します



茨城大学・新専攻設置

J-PARCの講義と演習で、先端科学とその施設運営にダイレクトに触れる機会を次世代を担う若者に。
クロスアポイントメントによる連携研究室の運営で人材交流を促進。

大阪大学

京都大学

大学のJ-PARC分室設置

先端施設を用いた大学院教育、将来の施設創りができる人材育成に大きく貢献。阪大・京大(設置済)を皮切りに、多くの大学が検討中

海外研究機関との連携

米国ORNLとの協力

(2019/08/07)

中性子施設SNSを持つオークリッジ国立研究所との協力協定を締結。米国エネルギー省科学局クリストファー・フォール局長と協定書に署名。

九州大学

名古屋大学

岡山大学

カナダTRIUMFとの協力

実験における研究協力だけでなく、人材交流、施設整備や保守管理におけるノウハウの交換など

ESSとの協力

建設中の欧州中性子施設ESSにJ-PARCで培われた技術を活かし、研究交流を促進

産業界との連携

住友ゴムの技術がある。

住友ゴム



J-PARC 産業フェローシップの拡大

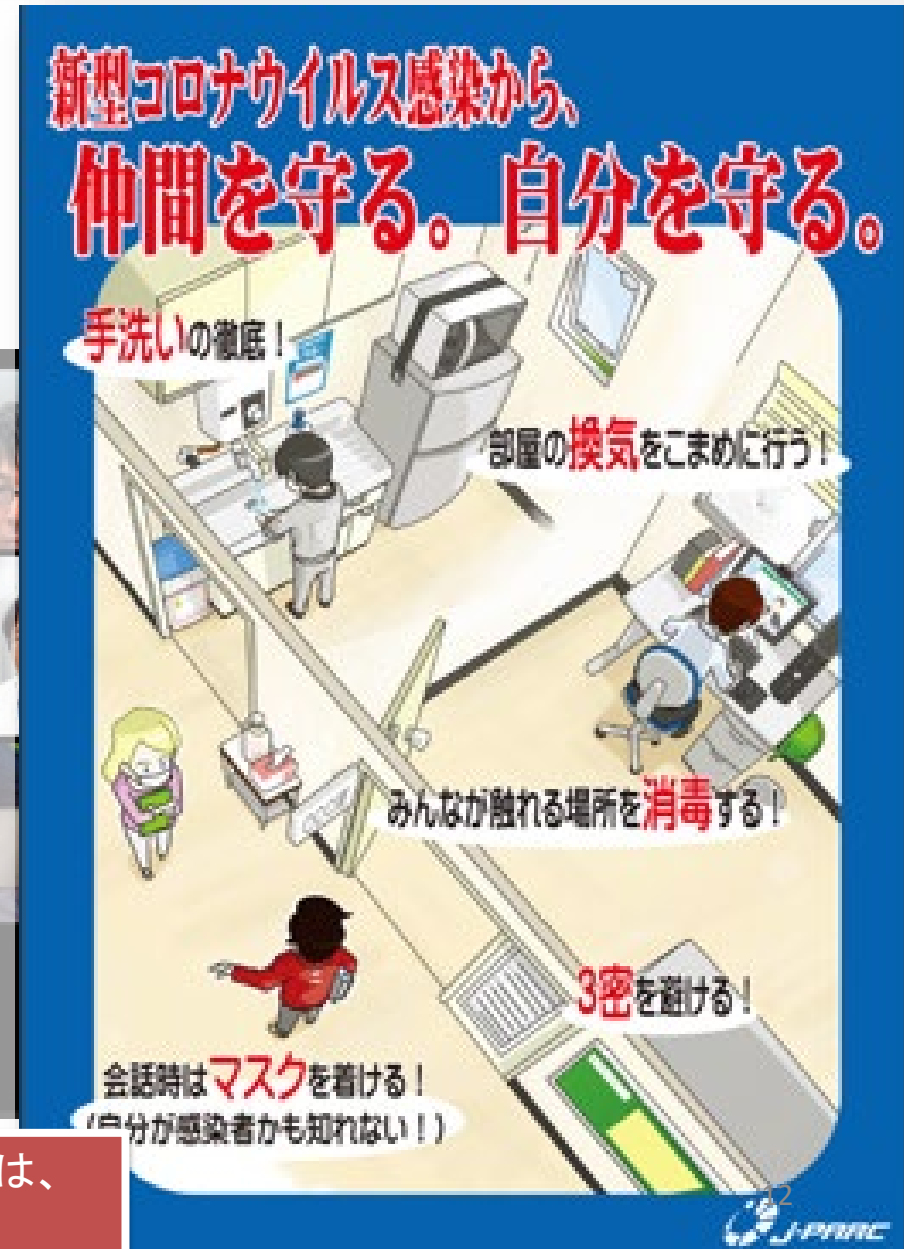
先端施設のフロンティアを熟知する企業人の人材育成



豊田中央研究所

新型コロナウイルス感染症への対応

- 社会を守る
 - － 職員と来訪者に感染予防策を励行
 - － 状況に応じて、リモートワークを推奨
- 現場を守る
 - － マスク、消毒、換気、3密回避など、基本を徹底
 - － 体調管理、行動記録の提案
- 教育と研究、すなわち未来を守る
 - － 海外からユーザーが来られない状況への対応方法、連携の方法について、議論を深めている
 - － リモート講義、実験、演習などへの対応



国際ユーザー利用施設の新しい研究様式を議論中。上は、世界の中性子施設を繋いだCOVID-19 対応会議

11年を経て、新しいフェーズへ！

新しいフェーズへ！

素粒子・原子核

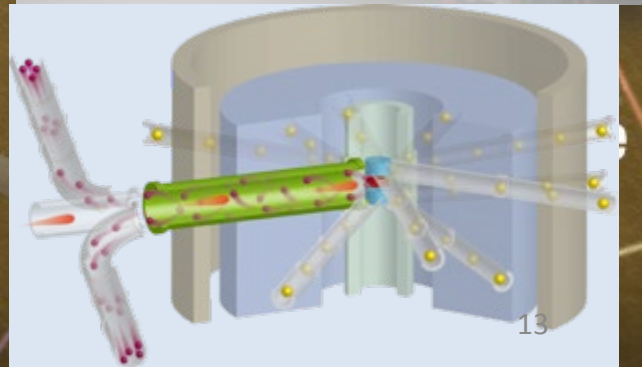
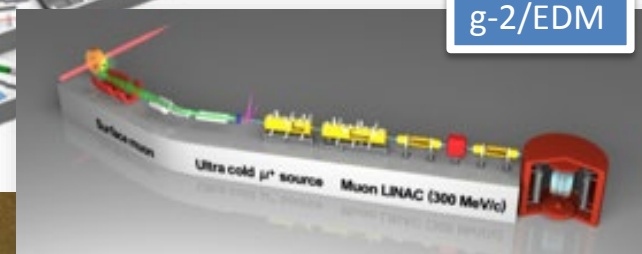
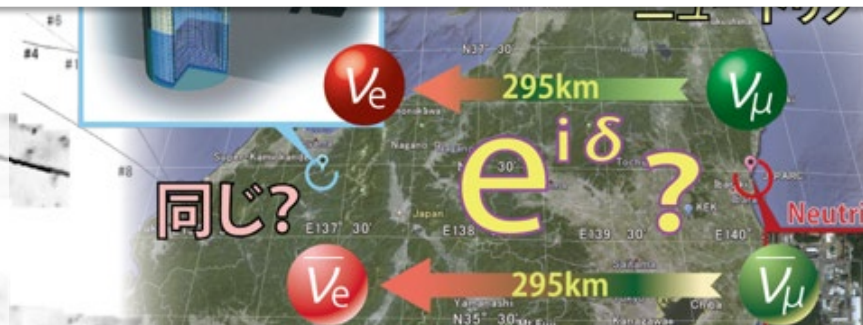
- ハイパー・カミオカンデで世界を牽引

- ミューオン基礎物理：標準模型の綻び

- 超高密度物質の研究へ

物質・生命科学

- 水素・生命・エネルギー問題
- さらなる産業界との連携
- 第二標的・ビームライン拡充



まとめ

- J-PARCは大強度陽子ビームを背景に多様な量子線科学を進める多目的研究施設
 - 素粒子・原子核物理研究（宇宙における創生期、形成期に対応）
 - 物質・生命科学研究（形成期から創発期に対応）
 - それらを支える加速器科学、材料科学の研究
 - 多分野の交流から、より根源的な問題に取り組める
- 新物理法則、新物質の発見を通して、人類の知のフロンティアを拡大し、人類共通の課題に挑戦することで未来を加速していきます。
- 今後も、J-PARCの研究活動にご理解とご支援をお願いします。

