画像認識型変位計を用いた余剰次元探索実験 —加速器実験と非加速器実験に共通する発想— 村田次郎 (立教大 / TRIUMF)

先端物理計測開発室キックオフワークショップ 2016/12/22 東工大





今井憲一 「Detector はみんな一緒や」 「新しいDetectorは新しい物理を生む」



MTV実験の物理

- 1. 時間反転対称性の破れの探索(ベクトル三重相関) 次回Beam Timeで世界一
- 2. 電子横偏極の初観測に成功 : Tensor型の検証可能
- 3. Lorentz Invariance / Solar Neutrino effects のデータ取得

MTV実験の技術

- 1. CDC with Full FPGA-Trigger/DAQ system > 100kHz
- 2. 核破砕、レーザー偏極、電子偏極計測
- 3. パリティの破れに起因する系統効果





MTV-CDC







KEK 2011

Anode (20µm Au-W) × 400 > signal readout Cathode (100µm Au-Al) × 1000 > applied voltage Shield (100µm Au-Al) × 400 > shut down noise Field (100µm Au-Al) × 400 > applied voltage

Designed in 2009 – 2010, Fabricated in 2011

Cell size 4mm x 400 anode 10 mm x 104 anode (MWDC)

High rate capability, Large and symmetric acceptance











招待講演者

杉本茂樹(弦理論)、橋本幸二(弦理論)、 横山順一(初期宇宙)、二間瀬敏史(重カレンズ)、 村田次郎(重力実験) 他

Jiro Murata	□ 第29回 理論懇シンポジウム ×				
Rikkyo University	\leftarrow \rightarrow $f C$ $\ \ https://www.a$	str.tohoku.ac.jp/rironkon2016/p	rogram.html		☆ :
第29回 理論懇シンポジウム 第29回 理論懇シンポジウム 「重力が織りなす宇宙の諸階層」 2016/12/20-22 東北大学天文学教室 2016/12/20-22 東北大学天文学教室	第29回 理論懇シンポジウム 「重力が織りなす宇宙の諸階層」 2016年12月20日(火)-22日(木) 東北大学 青葉山キャンパス 主催:東北大学天文学教室				
1. Our Tabletop of Lite 2. Interpretation of Lite	ホーム	参加登録	参加者	プログラム	
	招待講演 30+10分 一般講演 15+5分				
	アブストラクトはこちら ポスター講演リストはこす	õõ			
余剰次元の物理、実験の講演	12/20				

10:40-10:50 開会、諸連絡

セッション1 (10:50-12:30) 座長: 細川隆史

10:50-11:30 (I) 犬塚 修一郎(名古屋大)「星形成:自己重力的動力学への遷移過程の理解と銀河 進化・惑星形成の研究に向けて」

11:30-12:10 (I) 荻原 正博(国立天文台)「重力N体計算による地球型惑星形成の解明」

Prologue : PHENIX Muon Tracking Chamber 1999~2001

Three Stations of Cathode Strip Chambers

RHIC-PHENIX Optical Alignment System to Pico precision Displacement Sensor

Murata, NIMA 500 (2003) 309; Murata, IEEE Nucl. Sci. CR675 (2005)

Starting Point of the Rikkyo-Newton exp. 2003

Wide Dynamic Range, Precision Position Measurement

Extremely weak force measurement, by observing displacement

In cm scale, Gravitational Force ~ 10nN Displacement ~ 1nm (1m pendulum)

Takahashi, Miyano, Tsuneno 2003

Gravity Signal ? -> maybe tilting ...

Newton-I, II Torsion Balance Experiments

2nd year of Newton-I 2006

Yazawa, Sato 2005 Hata, J. Phys. CS189 (2009) 012019

ST

Top View of the Torsion Balance Bar

A

Top View of the Torsion Balance Bar

Small Scale, Legacy, but unique and powerful tool: Torsion Balance Bar

Newton-II Experiment (2009)

Ninomiya, J. Phys. CS453 (2013) 012007

F ~ 100pN

weight of 10um water cubic

J. Murata 2011

Time

Confirmation of Newton Gravity at mm with 10% precision (after UW, HUST)

Eot-wash experiment : University of Washington (2006)

Newton-V: next generation micron scale experiment

@ 10% precision Smaller scale around above Casimir region

Murata-Tanaka CQG 32 (2015) 033001 (arXiv:1408.3588) LHC pbar-He Irvine 10⁴⁰ 2 10³⁵ 10³⁰ 10²⁵ single Yukawa mode excluded 10²⁰ 10¹⁵ LHC M=3 10¹⁰ Casimir 10⁵ LHC n=4 Stanford HC Washington H 10⁻⁵ power law model

allowed

 10^{-21} 10^{-18} 10^{-15} 10^{-12} 10^{-9}

n=6

10⁻⁶

 10^{-3}

High-end digital microscope & wire cantilever Reduction of thermal noise by wide range video imaging (space smearing effect).

30.00 a m/div

10⁻¹⁰

10¹² 10¹⁵ λ [m]

excluded by

Washington

10⁶

10⁹

 10^{3}

一回の撮像で同じ位置での多数event(光子)取得に相当

Cathode Strip Chamber

- Cathode Strip (5 mm stripping)
- Cathode Strip Direction
 - #1: +11.25, -11.25, 6 deg.
 - #2: +11.25, 7.5, 3.25 deg.
 - #3: +11.25, -11.25 deg.
- Wire (5 mm spacing)
 - Anode signal wire
 - = 20 micron (Au plated tungsten
 - Field wire
 - = 76 micron (BeCu)
- Over 20,000 read-out channels
- Anode-Cathode Gap = 6.35 mm
- HV=1700 V
- Gas

= 50% Ar + 30% CO2 + 20% CF

^{731200</sub>(non-flammable) レビューに来た某大先生の質問(2001年)}

「1cm間隔のcathodeでなぜ、分解能100micronが達成できるんですか?」

#2 stripped kapton foil

別 冊 日 経 サ イ エ ン ス MENDEC and A MENDEC MENDEC A MENDEC MENDEC MENDEC MENDEC MENDEC MENDEC

ヒッグスを超えて

イスがおかしい 粒子に表れた矛盾 トリノで控

崖っぷちの超対称性理論 超弦理論が明かす宇宙の起源 クの中の素粒子

主任:#92000FE+8

冥王星 特大カレンダー付き **衝突実験でヒッグス粒子に続いて発見が期待される**

世界から集まった総勢400人の高次元などの探索グループを率いる東京大学の

寺師弘二博士は、「LHCは、今後10年が最もエキサイティングで面白い」と語る

大型連載「感覚のふしき」 と味覚のしくみ 分子の形を瞬時に識別する高性能センサー

梶田隆章#± 特別インタビュ-最初は認められなかった「ニュートリノ振動」の発見

ハッブル宇宙望遠鏡 最新画像 アルツハイマー病の早期発見に挑む!

3次元だと決めつけていたことを反省すべき てももイかしいのです。 信じかたいのですが、ほんとうにあるのでしょうか? 村田――まだ確認されてはいませんが、質問の答えは「余 剰次元がない理由はない」ということになりますね。 ずっと空間は3次元だと信じてきたのに、なぜ余制次元 村田---それはやはり、アルカニハメドたちが接端した大 などという、へんなものを考えるんだと思うのが自然だと きな字刺次元モデルの論文=!だと思います。3次元空間で

思います。でも逆に「なぜ3次元だと信じてきたんだろう」あることを示す万有引力の法則が近距離では確認されてい

いというのは、だれも気づかなかった醫院でした。3次元 キャペンディッシュ型 だと決めつけていたことを反省すべきですね。 の実験装置 Newton -- 余明次元のアイデアは 1920 年代からあった

と思いますが、物理学者はその当時から余剰次元の存在を 信じていたのでしょうか? 村田 --- 余剰次元ははっきりいって音通には保じられない と思いますが そのアイデアを取り入れておいいかなとい

う取得力をもったのは、畑ひも理論==2がはじめてだったと 思います。空間の次元の数が特別に決まるということで、 余朝次元の道道性が少し増したと思います。 今から10年くらい前は、優らが学会で余剰次元の話をす

2016

ると「何をいってるんだ」といった重見もまだ券かったで すね。その後、余剰次元のあつかいが変わってきて、まと もに調節されるようになりました。

人類が見たことのない領域の重力観測に挑戦 Newton -----近日最の重力を制定する実験をつづけてい

Polel\###? が今の目標です。もしこの近日期で豊力が迫2乗刻をこえ 村田一一10年ほど前からきゃペンディッシュ型の実験とい て強くなっていることがわかれば、分解次元の存在を示す うちのをやってきました。ねじれ神という装置を使って、 おもりどうしか特近するときの最力の強さをはかる実験で ず(右上のイラスト参照)。実験の目標は、1ミリメートル はなれた距離での魅力の強さを開べることでした。 Newton - NEW PETER

カが弱まる「逆2番目」にしたがう、という結論に到達で きました*3。余剰次元はみつからなかったということです。

1ミリメートルでの検証は一番乗りではなく、アメリカ と中国のグループが先に実験を行っていました。きちんと 同じ結論を出すことができたので、確認実験という意味で は成功さした。その結論にたどりつくまでに、 飯具のノウ ハウなどをいろいろ学んだので、今はミリメートル以下の

マイクロメートルの芭蕉に挑戦しているところです。 近距離の重力をきちんと観測するのは非常にじずかしく て、10マイクロメートル (0.01 ミリメートル) より小さい

距離では、これまでだれも観測できていません。 まずは 10~100 マイクロメートルの距離できちんと重

カが配属できる条件のもとで、脱液距離をもちめていくの ある必要はないので、今は放行鍵値している物理です。

1970年生た、神道に構成者、博士(儒学)、相当は豊力支援、 第十日・豊和干助授学支持、会制支大祥学のための近前観察力 実験のほか、カナダ・トライアムア国立現式所での時間支援分 M性の知れの研究を載めている。 空間が3次元である理由がないのであれば、もっと高次 元を考えるほうが科学的には自然だと思います。

Newton --- 3次元である理由がない、とわかったのは いつでしょうか?

と考えてみてください。その問いにちゃんと答えるのはとない、つまり3次元だと思っていた根果がそれほど強くな

他、振興になると思います。 Newton - Whotesetallitesと聞いたのですか? シュ型では満定ができないので、新しい装置をつくってい ます。従来型だと、装置が小さすぎて製作できないのです。

開発中の研習は、諸を固定して重素に立てた願いワイヤ - (主義語) に、別のワイヤーを10~100マイクロメートルの記載まで近づけていき、細いワイヤーがどう動くか を見ることで魅力の強さを測定する方式です。重点に立て た細いワイヤーが重力検出用で、近づけるほうのワイヤー

が豊力器です(次ページにイラスト)。 Newton - 2000041-80000007

動きやすいので、■力の影響を検出しやすいからです。■ 力源のワイヤーは輪っかにして近づけます。これは検出用 のワイヤーに近づいて重力をおよぼす部分を服定するため です。広い範疇で近づくと、どこが重力をおよぼしている のかわかりにくくなるので。どちらのワイヤーもこの形で

ロビバドを使って、重力の強さをはかる表面の基本的な原理を示したの

ロビ科学校で、第50歳の支払うと構築の基本的な期間でにしたの また回転したいでの特についた知ら利用では利用することで、第50歳に なるまたが、そのロビれる利用では利用することで、第50歳に を見ませる。それりこれる、そのロビルる利用では利用することで、第50歳に く知識できないまたのも利用の、1年のフリーキャングディングション(1731 ~ 1810 F. このような無難を知ら、北方でおいたであり、175歳(F) の実施を行った。時期の意味は、ありやまがあれたは、実施を定ち 支付金にくらうするほどして、他へにありの意味が厳重をついら。

#2:0580歳小学はてある意味子を、除って開始するひらだ #3:大きましえリメートムの物体どうしましえリメートムの影響 と考える理論、10次元時受(空間を次元+増額)次元 のとまに学業のない場論となる。くわしくは45ページ。

● 2. 単力が協さを発生した認識、力を引力の分配(使う単同) からみちびかれの様と10%の構成で予想がなかった。

HI 1990 HERD (ACD BM) ANT, HARDARDOARSHIILUA - NACEARAGEMENTALA, (D)-(130 ~-9.

余剰次元探索を目指した近距離重力実験

立教大学理学部

村田次郎

jiro@rikkyo.ac.jp

田中佐季,二宮一史,村上遥菜

2014年2月12日

高エネルギーニュース Vol.32 No. 4 (233) 2014

次 研究紹介 KamLAND におけるステライルニュートリノ探索実験 東北大 清木 格 ――― 223 余剰次元探索を目指した近距離重力実験 立教大 村田次郎, 田中佐孝, 二宮一史, 村上遥菜 ------ 233 Belle II CDC KEK 素 谷口七重 ------ 241 ILC の物理 東大 田辺友幸 ------- 247 T2K 実験 v。消失モードの最新解析結果 東大宇 亀田 純。京大 南野彰宏 ――― 255 T2K 実験の将来感度 東大宇 進田一得, 京大 市川福子, KEK 素 Megan Friend — 260 会議報告 RICH2018 会議報告 KEK 素 西田昌平 ----- 268 Hadron2013 報告 名大 飯嶋 徽, 阪大核 鎌野寬之, 野海博之, KEK 秦 堺井義秀, 東北大 佐々木勝一, 奈良女大 宫林謙吉, 東工大 安井繁宏, 理化研 四日市 悟 ——— 270 J-PARC Program Advisory Committee for the Nuclear and Particle Physics Experiments at the J-PARC Main Ring ----- 275 JAHEP 第 284 回 高エネルギー委員会(8/24) 職事録 ――― 286 高エネルギー物理学研究者会議総会(9/21) 議事録 ------ 288 第15回(2013年度)高エネルギー物理学奨励賞選考委員会報告 高エネルギー物理学奨励賞選考委員会 ―― 291 第 286 回 高エネルギー委員会,将来計画委員会合同会議(10/19) 議事録 ――― 293 第 287 回 高エネルギー委員会(12/14) 議事録 ―― 295 第 288 回 高エネルギー委員会(2/1) 義事録 ―― 297 第16回 (2014年度) 高エネルギー物理学奨励賞 (2015年物理学会賞) 推薦および応募のお知らせ ―― 299 発行者 高エネルギー物理学研究者会議 Japan Association of High Energy Physicists, JAHEP http://jahep.org 事務局代表 祖井泰之 〒464-8602 名古屋市千種区不老町 名古屋大学 大学院理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻 高エネルギー素粒子物理学研究室(N研) TFL 052-789-2902 FAX 052-782-5752 E-mail hec-sec@jahep.org 発行人・編集委員長 ネ大理 戸本 波 makoto@hepl.phys.nagoya.u.ac.jp 編集委員 東北大球 佐賀智行 sanuki@exp.phys.tohoku.ac.jp EEE # 百田昌平 shohei nishida@kek.jp EEK # 野村 正 tadashi.nomura@kek.ip EEE 加 江川一美 kazumi egawa@kek.jp KEK加 奥木敏行 toshiyuki okugi@kek.jp KEK 加 佐伯学行 takayuki.saeki@kek.jp KEK加 武藤地一 kenichi.muto@kek.jp 東大理 横山将志 masashi⊜phys.s.u-tokyo.ac.jp 高エネルギーニュース 研究紹介 オンライン版 ★工大理工 陣内 修 jinnouchi@phys.titech.ac.jp 神戸大理 山崎祐司 yamazaki@phys.sci_kobe-u.ac.jp http://jahep.org/hepnews 九大理 古间環樹 yoshioka@phys.kyushu-u.ac.jp ご意見・ご要望はお近くの編集委員まで

高エネルギーニュース HIGH ENERGY NEWS

Belle と Belle II の中央飛騨検出器(CDC)

手前はフォワード側からみた Balle II CDC で、スモールとの意分のインストール前、内側にコニカル形状がみえる、XESC の富士実践株でワイキー取りが行われた。奥にあるのは Balleの CDC で、展示目に小葱がとりつけられている。Balle II CDC の方が時後、外後ともに一回り大きいことおわかる。

高エネルギーニュース HIGH ENERGY NEWS

Volume 32 Number 4 January/February/March 2014

第32巻4号 2014年1/2/3月

中島林彦 山田田 /東北:村田文郎 (日本中)

私たちはこの世を3次元の空間に成	いる宗教とはまったく異なるアプロー	ると思う、万約15の出現だ、取得
約01次にを加えた4次に均少の休知	チャもお料えたが認知されている。 単	や-税内け科学書にロニュート145
としてとらえている。一方、万物を制	BURF-LANSTINT, BACK	自由やホから食らるリンゴの絵とと
IN SRAME OR DER. MEMB	2歳大学のダルーブが消発に効用して	K. HARMORNOLAW-TV
GED LEM) WINE, THEIRS	1-6. THAN 2 & SOULD 1. 188	COLOMIZICI, MULLING
元の空間と時間からなる10次元時間	■での味力の強さを開きまますること	ないれ 次のような ただしまき
RENS. MITTIZGELARM	7. 余秋朱元の温隆代, それも日大郎	OC. ILDERICHAL HAD
Aた11次元町中であるとする設が白	は国家語とり早く際られる利益性があ	OMMUNI PUSICA CONT
かになっている。この11次元から風	525+3.	CHARLES CREEK LAND
たちが認識しているもれにを差し引い	第3回前部株式とどのようなつなが	THEIDENCE, MANAGED
た7次元の空間は小さく凡め込まれて	9455-00. 2882-00064885	に民誌例して相互る性質のことを
NEDE HICERAY, MUSCE	構造の研究によって1970年代から祝	288 245. 22900 BER
STRAN, CAGORIE (ARK	最として都知されていたれ、10回算者	いて、 単分が第2単時に従うこと
元: という。	BOD/002 CHUC2 6-001/07	人物系の記載早の記録目の目前目
この余秋次元の飲命が新日期を迎え	officional Application	少ら発見されたケプラーの以前が中
ている。スイスのジュオーブを起こあ	0199041ER. FOR. SROOL	通りだ、そもそちニュートンが万日
动枪用台和财子铁研究機器 (CERN)	開する理論的な研究で大事件が起きた	力の決測を打ち立てたのは、ケプラ
で世界最後の振動器130Cが本格環境	のだった。そのインパクトの大きさを	の目間がおおもとにある。
し、分割次元が存在する証拠をつかめ	「「「「「「「「」」」、「「」」」、「「」」、「」」、「」」、「」」、「」、「」	人類が宇宙に連用してからは、よ
SHERMATERASE, GARA	# SIGNATION MINICONT STUBLE	高い制度では2時間が構築された。
Bannis, MMW. Socialies	ゆっておく必要がある。	
の目別観や白然観にも大きなインパク		
トを与えることになる。私たちにとっ	「万有引力の法則」はどこまで	TORS. CHOREDITIVERED THE
て広大無思のように思える4次元中有	第の中に 当然のように思っているこ	NUMBER SOUTH STATES
は、もしかしたら、米知の日本元学	上秋,米田市中市中立場合がある。私	NEAにおける第四の目をお見からんでい
180000+3085(01)04700	たちになじみがある能力もその1つだ。	自己のの意思いるメージドックスを用いてき
Deblas.	学校では、重力は教徒に定的して強く	+T#NA2L-SEREII
実は口にのような区人的構築を用	なり、前端の2米に記法例して例くな	-CH-ST BARRINGS

Scientific American JAPANESE edition. 2013 Book for young readers (blue backs) 2011

[見えない次元]を探し出せ! 高次元空間の存在を実験で確かめよう とする試みが,注目を集めている

3.3元を増増なこれを「見えれいなデーが、おなたの日の前に回れていたなりし」れない――、そんな SFじみた可能性を今、単位学名におした見れに考えている。しかた、実際になってその経過発見つ はなうとする自然が活発化してきていらのだ。もし、増学者たちがいうように、「私たちの住む 世界を、変の元をこえる感気が運動の中の一部でしかない」ということが明らかになれば、人類の 世界を登録のようながえ、「見えれいな元が作用するはかだく考えているのだろうか?」そして見えな いた元者いったいなが、自えまれいな元が作用するはかだく考えているのだろうか? そして見えな

相対性理論 伸び組みする時空/時間も空間も相対的/光道は不変 量子論 ミクロの世界の。語常識パ不通続なエネルギー/波と約子の二面的 超ひも理論 自然界の最小額品は、ひも、どこの世界は、調7、/10次元の世界

[見えない次元]を探し出せ! 高次元空間の存在を実験で確かめよう とする試みが,注目を集めている

3 次元空間をこえる "見えない次元"が、あなたの目の前に隠れているかもしれない……。そんな SF じみた可能性を今、物理学者たちは真剣に考えている。しかも、実験によってその証拠を見つ けようとする動きが活発化してきているのだ。もし、物理学者たちがいうように、「私たちの住む 世界は、3 次元をこえる高次元空間の中の一部でしかない」ということが明らかになれば、人類の 世界観を根底からくつがえす、科学史上でも例を見ない大発見ということになるだろう。物理学 者たちはいったいなぜ、見えない次元が存在するはずだと考えているのだろうか? そして見えな い次元をいったいどうやって実験で見つけようとしているのだろうか?

見えない次元(余剰次元)の存在を仮定した「ブレーンワールド」とよばれる仮説のイメージ。この仮説では、私たちの住む3次元空間は、高次 元空間に浮いた「ブレーン」とよばれる懐のようなものだとされる。物質や光は、ブレーンの表面にはりついており、高次元空間(余剰次元の方 向)に飛び出していくことはできない。しかし、重力だけは高次元空間にも伝わっていくとされる(イラストでは、余剰次元方向への重力の*し み出し*を誇張してある)。そのため重力を利用すれば、余剰次元の存在を実証できるかもしれないという。余剰次元が「小さく丸まっている」 とするモデルでは、余剰次元方向に進んでいくと元にもどる。つまりイラストの上に進むと下から出てくるととになる(右ページのイラスト参照)。

Brookhavenのアパートで、Dブレーン がどうの、と雑談したのが2003年頃。

コロキウムで紹介したのが2001年頃。

る意味を深耕する月刊誌 生き 2016年10月1日発行 (単月1回1日発行) 第246第10年後後205年 2012年8月31日第三期報酬物条目

佐々木閑 (4.88+8·花園大半88) 井原甲二 (*58±年) 対談

動物の見る世界は、万華鏡 E

この世界は本当に3次元なのですか? 質問 村田次郎 蓄える人 (立教大学教授) 〇次元の函説付き

数学は3次元感覚を超越する!津田一郎(#オヨオ+オ88) #別インタビュー 歌人・鳥居 誰かへの、そして私への、言葉」

欠元」を開 く 特集

10 2016 Oct vol.295

坂本廣子/栗林知絵子吉田俊道/マミー保育園 のちを育むものと

食べる

あります。 以 と呼ぶこともあります。 私たちが住むのは3次元 界になります。1次元は 次元がゼロだと点の世 と考えています。 次元を実験で確かめたい 次元からなるとの理論も 間軸を加えて4次元時空 の空間ですね。これに時 線、2次元は平面です しか の次元が存在 ų こうした余剰 空間には4つ 9

Ę

もとが平面の紙だっ

れていたよりずっと大き

大きさがそれまで考えら 次元が丸め込まれている

丸めて小さくしていくてみましょう。どんどん

5次元世界そう

しに

えないのですか。 紙を丸める作業を考え なぜ余剰次元は見

Ę

私たちは認識するこ

とができないのです。

世界の研究者が興奮しま められるかもしれないと

990年代末、

余剰

した。

考えられています。だか間の陰に縮まっていると

ð,

余剰次元は3次元空

表されました。その存在もしれないという説が発

が重力の実験でなら確か

たのかわからなくなりま

 \leq

1 『 が を 切る程度か

村田 次郎氏

確かめようとしている。 は小規模な室内実験で、 立教大学の村田次郎教授 る「尒剰次元」の存在だ。 のひとつが3次元を超え 越えた世界像を描く。そ現代の物理学は常識を

3次元空間を超え

在するのですか。

るような次元が本当に存

1 * 」を切る「余剰次元」 を重力の測定で見つけ たい

> 空間では余剰次元の影響 遠さは距離の2

> 乗に反比 で測定します。 で働く重力の強さを秤 の法則によれば、 (はかり)のような装置 1 『いどを切る短い距離 します。 非常に小さい 万有引力 重力の

> > す。私たちがモー

る新型の実験装置は感度 ありますが、近く稼働すするグループは海外にも

が現れてきます。 そこでは重力の大きさ

ませ

を見つけられるかもしれ

あるかも ズレが見つかれば、余剰もしれません。こうした 乗に反比例したりするか 7 3次元の世界とは異なっ を決める万有引力定数が 次元が存在する有力な証 2乗ではなくて3乗や4 いたり、重力が距離の

拠となります。

余剰次元を他に先 もらう。

ありますか。 駆けて発見する見通しは 離での重力の強さを測定 私たちのように、近距

ですか。

確かめようとしているの

は間違いないでしょう。 た人類の宇宙観を根底か か れた場合、 の全てだと思い込んでき けでなく、3次元が世 ら覆す大転換となること (編集委員 物理学が大きく進むだ 余剰次元が確認さ 何が起きます 吉川和輝) 馵

の面白さについて語って 第一線の研究者に科学 \diamond

村田次郎

「この世界は本当に 三次元なのですか?」

サイエンスやテクノロジーに関わる新しい動向や注目 の研究を、「深く・わかりやすく・面白く」伝える30分の 科学ドキュメンタリー

BS Fuji Galileo-X, Nov 2013

NHK BS Cosmic Front, Nov 2014

よく受けたコメント:

「位置分解能なんて波長で決まっちゃうじゃない。」 「どうやったってCCDのピクセルで決まっちゃうよ。」

[干渉計の方がいいんじゃない?]

加速器実験屋の頭は√Nだけで出来ている! 物性屋・理論屋のテクニカルな思考法を盗むとよい。

開発時:統計精度、速度に夢中 (基礎体力) 実験実装時:系統効果、系統誤差との闘い (本当のテクニック)

大学ならではの共同研究、学生規模での開発・実験が 将来の基礎体力につながる。

- 独立した研究所とは違い大学では失敗(試行錯誤)が出来る。
 専門性に閉じずに、いろいろ挑戦してみる。
 - 最近の例: Fourier解析は本来、連続無限関数へのFourier変換が 出発点。有限離散データの取り扱いは泥臭い工夫が必要。 情報科学との接点へ。対称性実験への応用は強力。

・「共用」から「知識・経験の共有」へ: トラップされたナノ粒子同士の間の重力とか