

ニュースレター発刊にあたって

拠点リーダー 小山勝二

(理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻 教授)



平成15年度「21世紀COEプログラム」の数学・物理学・地球科学分野で私たち「京都大学理学研究科物理学・宇宙物理学専攻ならびに基礎物理学研究所」から提案された「物理学の多様性と普遍性の探求拠点」が採択されました。本専攻(研究所)は、湯川、朝永以来の伝統=既存の権威や概念に捉われない自由な学風=を育て基礎物理学へ少なからず貢献してきました。そのため「理論物理学の殿堂」という「面映い」評価さえいただいたこともあります。事実、申請段階から「採用されるのが当然」だから「じたばたせずもっとドシンと構えよ、評価対象者などはセニア教授をならべておけばいい(内部)」という意見があった一方で「万に一でも落ちることはあっては大変だから不安材料は全て除け(当局)」など、根は同じでも全く相反する意見を耳にしてきました。

本当に「採用されて当然」だったのでしょか。基礎物理学の各分野で、本専攻(研究所)が世界のアウトスタンディングな存在として認知されてきたのでしょうか。全国の優秀な理科少年や少女をして「いつかは私も京大で」というような求心力を維持し継続させてきたのでしょうか。私は謙虚に自己評価する必要を実感しません。正しい自己評価なくして努力と進歩はないからです。

本拠点形成の原点は「湯川、朝永の伝統に安住することなく、京都大学の新たな伝統・学風を作り上げていく」ことと私は

思っています。それは、世界にひらかれ、世界をリードする基礎物理学全般にわたる研究拠点を形成することであり、世界で活躍する能力と国際性を備えた若手研究者の恒常的供給源に発展させることでしょう。

基礎物理学の継承と発展とは人類共有の貴重な文化財の創生であり、高い文化生活の基盤をつくることでしょう。千余年の文化を誇る京都からこそ、その精神と実(成果)を世界に発信しませんか。また本拠点の基幹研究は新素材、加工制御、診断技術など未来型基礎技術を発展させることにもなるでしょう。豊かで快適な生活を目指すのみでなく、文化面でも日本(京大)を世界のかげがえのない、知的存在感ある国(大学)にする。そんな本拠点形成を目指しませんか。

自分の研究や分野に自信と確信をもつことは「研究推進」の原動力でしょう。しかし「多様性と普遍性の探求」は「自分の研究分野のみ」の壁をつくっては達成できません。このニュースレターは時には「肩の力を抜いてソファでリラックス」しながら、互いの情報交換の場を提供するものにしませんか。内容は物理学専門家に閉じる「小宇宙」内のみに通用するものだけでなく、学生や広く市民を含む「大宇宙」でも通用し、知的探究心や「科学的に見て考える」精神の涵養にたとえ少しでも寄与できるものを目指しませんか。

創刊号の内容

1. 拠点リーダーからのあいさつ
2. COEポスドクの自己紹介

発行
京都大学21COE物理学の
多様性と普遍性の探求
拠点編集委員会
〒606-8502 京都市左京
区北白川追分町 京都
大学大学院理学研究科
物理学教室内
TEL: 075-753-3758
FAX: 075-753-3886
e-mail:
21COE@scphys.kyoto-
u.ac.jp

Aiguo Xu

所属: 物理学第一教室(吉田南キャンパス)



Gender: Male

Birth day: Sep. 9, 1970

Affiliation: Department of Physics in Yoshida-South campus, Kyoto University

Office Tel: 075-753-2930

Email:

aiguoxu@yuragi.jinkan.kyoto-u.ac.jp

Department of Physics,
Seoul National University, Korea

7/1998 - 6/2000,

Phase transition and Critical Phenomena Group, Department of Physics, **Beijing Normal University, P. R. China**

Education

9/1995 - 6/1998 ,
Ph.D. China Academy of Engineering Physics, *P. R. China*

9/1992 - 7/1995 ,
Master degree of Science, Department of Physics, Guangxi University, *P. R. China*

9/1988 - 7/1992 ,

Bachelor degree of Science, Department of Physics, Qufu Normal University, *P. R. China*

Research projects and Interests

I am Working with Prof. Hisao Hayakawa. Present research project is the theory and simulation of granular gases. Other research interests include

- Complex fluids and Lattice-Boltzmann methods
- The Frenkel-Kontorova (FK) model (the discrete sine-Gordon equation), and the fields through FK: the dry friction, Josephson-Junction Arrays, Charge-density-wave, Spin-density-wave, Lattice dynamics, Dislocation dynamics and commensurate-incommensurate (CI) transitions, as well as the self-organized-criticality (SOC), and so on
- Nonlinear dynamics (chaos and control chaos, fractal, pattern formation, and so on)
- Physiological signals analysis

Working Experience

7/2001 - 11/2003,

Theoretical Physics Group, Department of Physics, **Bari University, Italy**

7/2000 - 6/2001,

Condensed Matter Physics Group,

Wagner Marcus Matthias

所属： 物理学第二教室

Since November 2003 I'm employed at the Physics Department of Kyoto University as Post Doctoral Fellow. Within this work, my major topic is the experimental contribution to the PHENIX experiment at Brookhaven National Laboratory (USA). This experiment acts as one of several large detector systems supplied by the high energy heavy ion beam as well as polarized protons saturating in the Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) and colliding at the related interaction regions of the experiments. I'm focussing on the elementary collisions between protons, in particular on the analysis regarding the recently discovered penta quark state. Meanwhile, this part of physics has been widely developed and provides interesting questions concerning quantum numbers, mass width of this exotic state and the possibility to discover further states of this or similar quark configurations. Another topic of my experimental contribution is the hardware development. There are presently two fields to be worked out: the development of a central silicon vertex detector system and a bunch-counting system, which provides important information to improve the exactness of spin physics analysis and to reduce systematic errors. Alongside my duties in Brookhaven I'm forseen to support the penta quark studies and measurements at KEK-PS and Spring-8 in Japan as well. Before I joined the working group of Kyoto University I was employed at University of Erlangen-Nuremberg, Germany, which is involved in the collaboration of the Time-of-Flight spectrometer COSY-TOF at FZ Juelich in Germany. This experiment deals with the investigation of the associated strangeness production in elementary proton-proton collisions at energies close to threshold. My work's specific topic was the analysis of the reaction channel $pp \rightarrow pK^0\Sigma^+$ at different beam momenta to obtain the total cross sections in this energy region to understand the elementary reaction processes which are described by different theoretical models, e.g. meson exchange. The investigation of this reaction channel, which was also the

topic of my Ph.D. thesis, led to a strong evidence of the above mentioned penta quark state within the subsystem pK^0_s and shown in the related invariant mass spectrum. With the beginning of the year 2003 I joined the COMAPSS collaboration at CERN, in which I supported the maintenance of the small angle tracking scintillating fibre hodoscopes.

Brief CV

Education:

1998 - 2002: Ph.D. student at the Physics Department at University of Erlangen-Nuremberg.

1992 - 1998: Undergraduate studies in physics at University of Erlangen-Nuremberg

1998: "Hauptstudium" (equivalent to M.Sc.) with specialization in particle physics detector development.

1995: "Grundstudium" (equivalent to B.Sc.)

Employment:

Since Nov. 2003: Post Doctoral Fellow at Dept. of Physics, Kyoto University. Member of the PHENIX collaboration at the Brookhaven National Laboratory (BNL), Collaborator at KEK-PS and member of the LEPS collaboration at Spring-8.

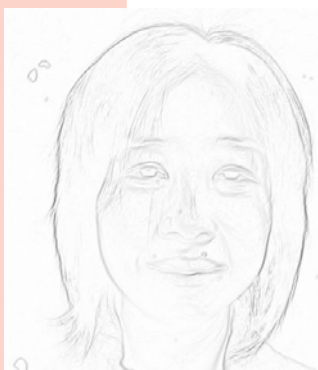
Oct. 2002 - Nov. 2003: Post Doc at the Department of Physics at University of Erlangen-Nuremberg

Feb. 1998 - Oct. 2002: Scientific employee at the Department of Physics at University of Erlangen-Nuremberg.

1994 - 1997: Student employee at the Department of Manufacturing Technology at University of Erlangen-Nuremberg.

浅野雅子

所属： 物理学第二教室



研究テーマ：

統一理論、特に重力を含む量子論 - 量子重力理論 - の構築へ近づくための研究を行っている。

弦理論の研究に力を入れている。超弦理論は、量子重力理論を矛盾なく表す理論としての有力な候補であるが、既存の理論とは異なった立場に基づいており、物理現象を記述する理論として完成するまでにはまだ発展の余地を残している。しかし、何年か前から、理論は新たな方向へ発展し、5種の超弦理論の間にさまざまな双対性が存在すること、また、ゲージ場の理論との間にも holography 的な対応があることなどさまざまな性質が新たに解明されてきた。このような背景の下で、超弦理論及びそれを含む双対性や非摂動的性質の

より深い理解

を目指して研究を行っている。特に、理論の幾何学的な構造を詳細に調べることを通して物理的な性質を明らかにする、という方針に基づき、D-brane と呼ばれる非摂動的物体、超対称性、ゲージ理論・弦理論対応などの性質を解析していく。

略歴：

東京工業大学理学部卒業
東京工業大学理工学研究科博士課程修了
日本学術振興会特別研究員
(東京大学総合文化研究科)
東京大学理学系研究科研究生
COE 研究員
高エネルギー加速器研究機構協力研究員
(素粒子奨学生)

COE ポスドクの自己紹介

中井 宣之

所属： 基礎物理学研究所



専門分野

物性理論
第2種超伝導体の渦糸格子構造と電子状態の理論研究
・主に、モデル計算 (数値的)

現在の研究内容

磁場中における従来型超伝導体と非従来型超伝導体に関する理論研究
磁場中の第2種

超伝導体で見られる、量子化された磁束の配置 (渦糸格子)
渦糸周りの準粒子励起構造

研究に関連した興味：

物理に関して：
超伝導、磁性、密度波、アルカリ原子気体のボーズ・アインシュタイン凝縮
計算機に関して：半導体部品 (プロセス

サ、メモリー等) オペレーティング・システム、コンパイラ

趣味

釣り、読書、散歩、自作パソコン

略歴

2000年4月 岡山大学大学院 自然科学研究科 基盤生産システム科学専攻 博士後期課程 入学
2003年3月 同大学院 博士後期課程 修了博士論文「異方的超伝導体と多ギャップ超伝導体における渦糸格子構造の理論研究」
2003年4月 京都大学 基礎物理学研究所 非常勤講師 採用
2003年9月 同辞職
2003年10月 京都大学 基礎物理学研究所非常勤研究員 (21世紀COE研究員) 採用
現在 (2004年1月) に至る。

以上。

中平 武

所属： 物理学第二教室



● 自己紹介

私はこれまで、高エネルギー加速器研究機構にある B ファクトリーという世界で最高輝度をもつ電子陽電子衝突型加速器を使った素粒子の粒子・反粒子対称性 (CP 対称性) の破れを探索する実験 (Belle 実験) を行ってきました。この実験は、第三世代の b クォークから成る B 中間子と、

その反粒子である反 B 中間子の崩壊時間の分布の違いを調べることによって、B 中間子系で CP 対称性の破れを発見し、さらに対称性の破れの大きさを測定して小林・益川理論を検証することをめざす実験です。B ファクトリーはスタンフォード加速器研究センターにも作られ (BarBar 実験)、2 つの実験グループで先を争うとてもシビアな競争となりました。B 中間子は寿命が約 1.5[ps] と短く、崩壊時間を測定するには、生成点から崩壊点までの約 200[μm] の飛跡を測定する必要があります。そこで、B 中間子の崩壊点を約 100[μm] の精度で測定できるシリコン崩壊点検出器を製作し、5 年間で約 1 億 5 千万個の B 中間子の観測を行いました。2000 年に、Belle, Barbar の両者によって $B \rightarrow J/\psi K^0$ 崩壊で CP 対称性の破れが発見され、小林益川理論のパラメータ ϕ_1 が測定されました。我々は、さらに、 $B \rightarrow \pi^+\pi^-$ 崩壊においても CP 対称性の破れを発見し、先んじてもう一つのパラメータ ϕ_2 関しても実験的制限を与えました。(hep-ex/0401029)

我々が得た、 ϕ_1, ϕ_2 の値はともに小林益川理論の予想と一致しており、小林益川理論の正しさを実験的にたしかめることができましたと考えています。

さて、このたび高エネルギー物理学研究室でニュートリノ物理学という自分にとって新たな分野に挑戦することとなりました。

新たに東海村に建設される、大強度陽子加速器 J-PARC を用いて、強いニュートリノビームを生成する研究をしています。これまでの研究とは実験手法が大きく変わり、これまでは考えたこともなかったような問題に遭遇し、驚きと勉強の毎日ですが、これまでの研究の経験を生かして新たな実験に貢献したいと考えています。皆様のご指導、どうぞ宜しくお願いいたします。

● nakadair@scphys.kyoto-u.ac.jp

● 略歴

1998 / 3 東京大学理学部物理学科卒
2000 / 3 東京大学大学院理学系研究科
物理学専攻修士課程修
2003 / 3 東京大学大学院理学系研究科
学位 博士 (理学)
2003 / 4 東京大学大学院理学系研究科
学術研究支援員

2003 / 10 ~

京都大学大学院理学研究科
COE 研究員

高橋 徹

所属： 基礎物理学研究所



高橋です。
専門は原子核・ハドロン物理で、主に格子QCD(量子色力学)計算を用いてハドロン(原子核を構成する陽子とか中性子とか中間子などの総称)やQCDの性質を研究しています。世の中を構成する基本的粒子であり、QCDの登場人物であるクォーク・グルーオンの立場から、核力やハドロン、

星、初期宇宙、その他もろもろに迫っていきたくて考えています。

車好きで、ボウリング好きです。スキー・ボードも好きですが、カメラも好きです。スポーツは好きだと思われま。そして何より、マクラを抱えて情眠をむさぼることをこよなく愛しています。ただ、納豆はかんべんしてくださいまし。

—— 略歴 ——

1993/03 愛知県立旭丘高等学校卒業
1998/03 京都大学卒業
2003/03 大阪大学大学院理学研究科修了 理学博士
2003/04 - 2003/09 京都大学基礎物理学研究所非常勤講師
2003/10 21世紀 COE 研究員

—— 主要論文 ——

- 1.Three-Quark Potential in SU(3) Lattice QCD
T.T.Takahashi, H. Matsufuru, Y. Nemoto and H. Suganuma
Physical Review Letters **86** (2001) 18-21.
- 2.Detailed Analysis of the Three Quark Potential in SU(3) Lattice QCD
T.T.Takahashi, H. Suganuma, Y. Nemoto and H. Matsufuru
Physical Review **D65** (2002) 114509 (19 pages).
- 3.Gluonic Excitation of the Three-Quark Potential in SU(3) Lattice QCD
T.T.Takahashi and H.Suganuma
Physical Review Letters **90** (2003) 182001 (4 pages).

Wade Naylor

所属： 基礎物理学研究所



COE Researcher:

*Yukawa Institute for
Theoretical Physics*

I'm 28 years of age and from the United Kingdom where I obtained my Undergraduate degree at the University of St. Andrews (Scotland) and my Postgraduate degree from the University of Newcastle upon Tyne (North of England). I

was previously a JSPS research fellow in Japan for two years. My hobbies are Aikido and learning Japanese, if I have the time.

My main field of research is related to a very special kind of quantum effect known as the Casimir effect. It's name is derived from the Dutch physicist H. B. G. Casimir who predicted it's effect from theory in 1948. He discovered that for two metal plates, placed in a vacuum and facing parallel to each other, an attractive force between the two plates will arise. This force is solely due to the *zero-point* energy of the vacuum. This may seem quite surprising, because usually vacuum means *vacuum*. However, it is well known from quantum mechanics that the vacuum can borrow energy, even if for only a short period of time. The presence of the plates *distorts* this strange vacuum behaviour and the result is an attractive force, the closer the plates are together the larger the force between them.

This effect was first observed experimentally in the late '50s, but with large experimental uncertainties. However, within the last 10 years the Casimir effect has been measured to such a high degree of accuracy that there can no longer be any doubt of its existence. This has far reaching applications, especially in nano-technology where interactions between objects very close together need to take

into account the Casimir effect. Indeed, in the near future the Casimir effect may well have novel applications in nano-technology.

This effect is not only confined to the lab, but also may have implication in cosmology. The inflationary model of the universe (the current best candidate for observational data) relies on another special property of the vacuum; *negative vacuum energy*, somewhat like an anti-gravitational force. This special property of the vacuum when incorporated into cosmology solves many of the problems which pre-inflationary models suffered from. Going a step further, if some boundaries are present, like for example in many of the proposed *extra-dimensional* models (the idea that we may live in more than just three dimensions) then the Casimir effect might also influence the cosmology of these models. Indeed some experiments which are searching for the evidence of extra-dimensions need to consider the fact that the Casimir effect might be slightly different if extra dimensions exist.

My research is related to some of the above ideas, and what strikes me is that the vacuum is *not* just *vacuum* and the Casimir effect has been observed in experiment. The Casimir effect is here to stay, and may even help us to understand the cosmos.

Wang, Jian-Min

所属： 基礎物理学研究所



Wang, Jian-Min, born in June 1965, in Hebei Province, P.R. China, received his PhD in 1995 from University of Science and Technology of China. Current research interests cover contact binary, active galactic nuclei and quasars, physical process of accretion onto black hole. We found a self-similar solution of optically thick advection-dominated

accretion flow (ADAF), whose properties are completely different from the optically thin ADAF. We calculated the vertical structure of the slim accretion disk and applied to narrow line Seyfert 1 galaxies (NLS1s). We set up an extreme slim disk with a hot corona that can naturally explain the observed soft humps in NLS1s and predict the properties of multiwaveband light curves of the soft humps. We studied the fate of the ejected blob from an optically thin ADAF due to accretion-ejection instability in AGNs, and suggested two possible observational consequences: non-thermal flare and X-ray recombination lines. This model has been tentatively checked through by *Chandra* and *XMM* simultaneous observations of the Seyfert galaxy NGC 3516 (Turner et al. 2002), in which one of the narrow components in the broad profile of iron K line may be the recombination line from the cooling blob ejected from the accretion disk. The general profiles of an emission line from a relativistic jet around a black hole have been calculated extensively. They are

sensitive to the spin of the black hole, jet velocity distribution and an observer's viewing angle. These will be helpful to measure the spin of black hole. We found that *all* BL Lacs contain the optically thin ADAF and the peak frequencies of the continuum correlate with the accretion rates in BL Lac objects, showing a strong dependence of SED on accretion rate. This can be explained by the different radiation efficiency of the relativistic jet, where HBLs have a radiation efficiency higher than that in LBLs. We have tested the relation between the accretion disk states and jet formation in radio-loud quasars. We found that a significant fraction of the radio-loud quasars are in the standard accretion disk regime. We found a continuous sequence from BL Lacs to radio-loud quasars with the increases of accretion rates. The accretion rates play a key role in the unification of AGNs and quasars. We made an attempt to connect the growth of supermassive black holes and the metallicity in quasars by tracing the metallicity along with the famous Rees' diagram of supermassive black hole formation (Rees 1984). The controversy remains between the two schools of the thermal relaxation oscillation (TRO, Lucy 1976) and contact discontinuity (DSC, Shu et al. 1976) so far. We found statistical evidence for TRO state of contact binaries and support a hybrid model of TRO with DSC. I have made attempts to unify the TRO and DSC via the Roche lobe instability due to mass exchanges between the components.



自己紹介

私は現在、主に以下の二つの研究テーマを進めています。

1. 宇宙初期における銀河の形成過程の研究

我々の太陽系を含む銀河系のような、現在の宇宙に見られる銀河は、どのような歴史を経て形成されたのだろうか。遠方宇宙の銀河を観測し、その性質を調べることは、銀河形成過程の理解を進める直接的な方法です。私たちは、すばる望遠鏡の広視野カメラを用いて、赤方偏移5(宇宙の始まりから約12億年後)での系統的な銀河探査を行い、300個以上の遠方の星形成をさかに行っている銀河候補を検出しました。現在、すばる望遠鏡や他の装置を用いて、これらの銀河の大きさ、質量、年齢といった基本的性質を明らかにするべく観測を続けています。

2. 近傍宇宙での銀河の運動の研究

我々の銀河系が属する局所銀河群は、宇宙マイクロ波背景放射に対し約630 km/sで運動していますが、これを引き起こす重力源が完全には解明されていません。私たちは銀河の特異運動を測定し、局所銀河群の周囲の速度場を調べる観測を進めています。この研究は宇宙の質量の大部分を占めると考えられている暗黒物質が、どのような空間分布をもっているのかを観測的に調

査する研究へとつながるものだと考えています。銀河がどのようにできたか、宇宙を構成する物質の分布はどうなっているか。これらの疑問は、天文学/宇宙物理学的に重要な問題であるだけでなく、「我々はどこから来たのか?」「この宇宙はどのような姿をしているのか?」といった、昔からの人間の根本的な疑問につながるものだと考えています。

略歴

1995.4 京都大学大学院理学研究科修士課程入学

1996.9 富山市科学文化センター / 富山市天文台で

天文学の普及活動と公開天文台の立ち上げに関わる

1999.4 京都大学大学院理学研究科研究生

2000.4 京都大学大学院理学研究科博士課程編入

2003.3 京都大学大学院理学研究科博士課程修了

2002.4. 2003.10 学振研究員

2003.13.110 京都大学理学部 21 世紀 COE 研究員

後藤 亨

所属： 基礎物理学研究所



専門は素粒子理論で、主に超対称模型の現象論を研究しています。特に、最近ではボトムクォークを含むB中間子の崩壊過程に現れるCP非対称性に注目し、そこに超対称粒子の効果がどのように現れるかを数値的に調べています。B中間子の物理

は、現在日米二箇所で稼働中のBファクトリー実験で精密測定が行なわれており、あらゆる崩壊モードが標準模型と整合するのか、あるいは、もし標準模型と合わない場合、どの崩壊モードの観測量がどれだけ標準模型からずれているか、という豊富なデータが得られる予定になっています。そこで、実験データが得られたときに、超対称性の破れの構造の識別などの超対称模型の詳細に迫るのが狙いです。また、基研に移ってからは、2007年開始予定のLarge Hadron Collider (LHC) 実験での超対称粒子の測定に関する分野にも手を広げようと勉強中です。

略歴

1991年3月東北大学大学院理学研究科原子核理学専攻修了、理学博士取得。以後、日本学術振興会特別研究員、東京大学宇宙線研究所(研究員)、広島大学理学部(助手)、東北大学理学部(技官)、高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所(協力研

究員、COE研究員、技術補佐員、協力研究員) 京都大学基礎物理学研究所(湯川奨学生)、大阪大学大学院理学研究科(教務補佐員、助手)を経て、2003年10月より現職。

編集後記

COEがスタートして半年がたちました。多くの外国人研究者が滞在し、学生の海外出張のサポートも始まりました。COEポスドクの方たちも赴任しました。自分自身が学生だった20年前の大学院と比べると大きな様変わりです。環境の改善は大いに歓迎すべきことですが、大事なのは院生と教官の意識改革でしょう。我々は物理学のなかの特定の領域を極めることに邁進していますが、多様な物理学を貫いている「普遍性」をしっかりと認識することも重要です。広い視野が要求されているわけですが、性急に結果を求められる昨今では、広い視野を得るための寄り道をするのが非常に難しくなっています。COEは将来の物理学(または科学)の発展を担う若い人の教育に何が本当に必要なのかを真剣に考え議論するよいチャンスではないでしょうか。

さて、本創刊号では「COEポスドクって誰でどんな人だ」という声が多かったので、COEポスドクの方々に自己紹介をしてもらいました。今後、人事異動に応じて適宜自己紹介を掲載したいと考えています。次号からは、「研究室紹介」と「短報」がスタートします。研究室紹介はスタッフの方に書いていただきますが、「短報」はCOEの最新の研究結果を他分野の院生の人取材してもらおうという企画です。研究者の皆様の情報提供をお願いいたします。また、取材をする意欲的な院生諸君を募集しておりますので、我こそは「記者」をやってみたいという方は編集委員までお申し出ください。

田中耕一郎(編集委員長)

21COE 物理学の多様性と普遍性の探求拠点 CDUP NEWS LETTER 編集委員会

柴田一成	shibata@kwasan.kyoto-u.ac.jp
鶴剛	tsuru@cr.scphys.kyoto-u.ac.jp
国友浩	kunitomo@yukawa.kyoto-u.ac.jp
田中耕一郎(編集長)	kochan@scphys.kyoto-u.ac.jp

発行
京都大学21COE物理学の
多様性と普遍性の探求
拠点編集委員会
〒606-8502 京都市左京
区北白川追分町 京都
大学大学院理学研究科
物理学教室内
TEL: 075-753-3758
FAX: 075-753-3886
e-mail:
21COE@scphys.kyoto-
u.ac.jp

CDUP News Letter
No. 1

第1号
平成16年2月20日発行