

# RIKEN ニュース

理化学研究所



## 新年のご挨拶

理事長 小田 稔

明けましておめでとうございます。この一年間に気がついたこと、あったことを書き留めて、ご挨拶にかえたいと思います。

まず、いくつかの優れた研究の成果と若い研究者の活力が目につきました。一部の皆さんには耳にしたことが出来ている話かとは思いますが、私は、永年にわたって先輩達が路線を敷かれた、それぞれの研究を自由な空気のもとに自主的、自立的に進めるという理研の組織は、言葉を誤解されると困るのですが、ある種の不安定さをはらんでいると思っています。というのは、優れた研究者、その集団の比率がある限界を越えていれば全体の活力

がどんどん上がっていくし、逆になれば下がっていくと思うのです。そして、この不安定さが良い意味で発揮されれば、それが研究者の集団が創造的な研究活動を進めていく原動力になるのだと考えています。

際だった成果がいくつも見られます。月に一回夕方皆で集まってどこかの分野でのブレイクスルーの話を聞いて、後は皆で駄べろうという特別なセミナーが始まっています。毎月そんな大きな事があるかな、とちよっと気がかりでしたが、始まってみると、少なくとも今年一年は充分もちこたえられそうです。

宮島龍興先生は全研究室を回られたということなので、私も思っただけで色々のぞきまわっていますが、つい興味が偏りがちで申し訳けないことです。しかし、野次馬というものは、騒がしいところによっていくものです。研究者の皆さん、機会あるごとに、遠慮なく自慢話を聞かせて下さい。

7年毎に研究室の成果、運営を所外の方を迎えてレビューするという制度があって、そのいくつかを経験しました。これは、本来研究者の世界にあるべき事なのですが、一般にはなかなか実行できないことです。最近のレビューで主任研究者とレビューアーとの白熱したやりとりを拝見しましたが、あんな面白い見物(失礼?)はちょっとないなと感じたことでした。

研究室の改廃、研究者の採用、いわゆる理事長ファンド採択に際しての厳しさには、これは本来そうあるべきことですが、目をみはっています。勿論、何もかもうまくいっているとは思わないし、難しい問題もはらんでいるだろうことは想像できますが、

非公式に外国の機関、研究者との交流の環が広がっています。私自身も、理研とは何だということ国内でも国外でも度々インタビューされたり、講演したりしています。金曜バーをのぞくと様々な分野の、そして色々な国からの研究者が一緒になっているのを見ることができます。楽しいことです。

所としての大きな事業をいくつか拾ってみます。リングサイクロトロンが走りだして、仁科記念棟の看板が上がり、そのお披露目もすみました。既にいくつか目立つ成果が得られていますし、所外、国外からも利用の申込がたくさんきています。

8 GeVの電子ビームによる強力なX線放射光源を作ろうという大型放射光施設の建設地も兵庫県の西播磨に決まりました。これから技術的にも運営という点からも大変な仕事になります。上坪主任研究者を中心に、日本原子力研究所との緊密な共同作業を進めたいと思います。強力な顧問団もできました。

国際フロンティア研究システムはシステム長、久保亮五先生のもとにその哲学と戦略を模索しつつ、

二つのプログラムは第一期の半ばを過ぎ、思考機能研究のプログラムは順調に滑り出しました。

地域理研というものがないものかという話が出ています。

基礎科学特別研究員の制度は10月に発足しました。埼玉大学の大学院理工学研究科が理研を研究の場とすることで始まり、両者の間で調印が行われました。理研からは24人の客員教授、助教授がでました。ここまでこぎ着けるには色々難しい問題もあったと思いますが、科学技術庁と文部省両当局のご理解と両機関の担当者の熱意によって実現することができました。

10月5日には皇太子殿下の行啓を仰ぎました。切り詰めたスケジュールのなかで、なるべく多数の研究者に接触して頂くよう工夫しました。なかには、ウチノカミサンの話とか、カップラーメンの話とかご理解が難しいかと思われる話題も出ましたが、後から何うととても楽しかったと繰り返しておっしゃったとのこと。最近、ある会合でお目にかかりましたが、また改めてそのお話が出ました。大変な仕事と緊張を体験した皆さん、特に事務の方々の苦勞が報われたと思っています。

所内外、そして各界の皆様、今年も宜しくお願い申し上げます。



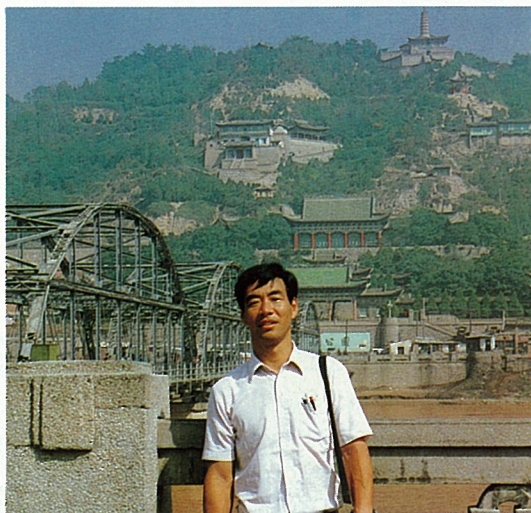
## 新同位元素の探査と短寿命核の研究

理化学研究所に完成したリングサイクロトロンからの加速重イオンを用いると原子核研究の新分野が広がる。そのなかでも最も興味のもたれているエキゾチック核の研究について述べよう。

### 1. 重イオン反応と新同位元素の生成

新しい同位元素を作り出して行くことは、いつの時代にも新物質を発見して行くための重要な原子核研究の一分野である。第1図に5年毎の新同位元素の発見数を示した。これをみると新同位元素発見にも何回かの流行があることがわかる。1936年頃の第一の山は中性子による反応及び、加速器が働きだし人類が人工の原子核を創り始めたころのものである。第二の山は蛍光体検出器などの放射線検出器の発展によりもたらされた。そしてその次の山は重イオンの加速とオンライン磁気分析器の発展によっている。この山はさらに最近の高エネルギー重イオンの加速と、その反応生成物の分離法に引き継がれている。

図から見られるもう一つの特徴は、初期の二つの山は主に化学的方法により元素の分離が行われており、その後は物理的方法が主になっていることである。物理的方法とは磁気分析器で直接質量や原子番号を決めるものであり、化学的方法に比べて分析時間が圧倒的に短くなった。このため短い半減期の同位元素の検出が可能となった。特にここ十年ほどの発展として、高エネルギー重イオンを用いた破碎反応を用いより多くの同位元素が、つぎつぎに発見されている。この破碎反応は図2に示したように入射核の一部がもぎ取られる反応で、多種の原子核が生成され、同じ速さで飛び出してくる。このため検出が易しくさらに短寿命(1ms)の同位元素まで検出が可能となった。このようにして発見されるようになった短寿命核は、珍しくて重要な物であるとの意味を込めてエキゾチック核と呼ばれる。理研ではリングサイクロトロンの完成とともに新同位元素の探査を開始し、 $^{64}\text{Zn}$ のビームを用いた実験を行った結果 $^{61}\text{Ga}$ と



中国蘭州の筆者  
(共同研究を行っている中国科学院・近代物理研究所を訪門)

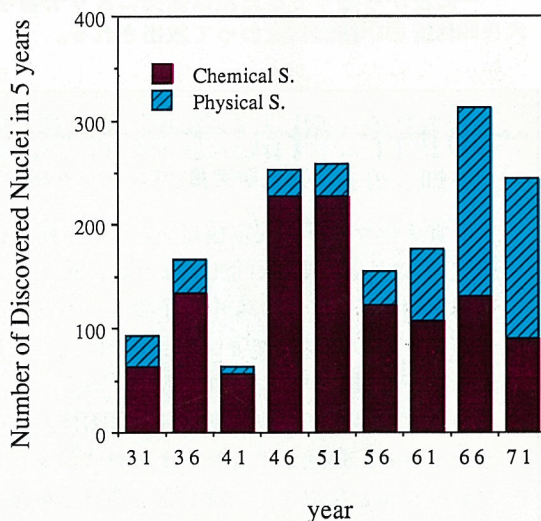


図1 5年毎の新同位元素の発見数。

$^{63}\text{Ge}$ の二つの新同位元素を発見した。この二つはGa, Geそれぞれの元素の中で知られているうちではもっとも軽いものであり、今後その寿命や崩壊モードの測定を通じてその性質の研究が進められようとしている。

## 2. 中性子過剰核とその異常

さてこの様にして作られた寿命の短い原子核はどんな性質を持っているのだろうか。特にエキゾ

ティック核はどのような性質を持っているのか最も興味ある対象であるが、これまで研究の方法がほとんどなかった。ところが高エネルギー重イオンにより生成されたこの様な核は、先にも述べたように、高速であるためそのまま再び重イオンビームとしての使用が可能である。数年前よりこの方法が実験に使えるようになりエキゾティック核の研究が急速に進むようになった。

その中でも興味のあるのはエキゾティック核の大きさの測定であった。重イオン反応の確率は原子核の大きさによることはこれまでに知られていたため、逆に反応確率を測定することにより知られていない半径を決定したのである。この測定により驚くべきことを発見した。これまで原子核の半径はその質量数によりほとんど決まっておき、そのため原子核の密度はほぼ一定である、というのが常識であった。ところが $^{11}\text{Li}$ ,  $^{11}\text{Be}$ ,  $^{14}\text{Be}$ など中性子過剰の極限にある原子核は異常に大きな半径を持つことがわかったのである。

その後これらのエキゾティック核による種々の反応研究の結果、これらの核は密度は低いが普通の原子核より何倍も広がった、中性子の雲を纏っていることが明らかとなり、中性子ハローと呼ばれるようになった。通常の原子核は陽子と中性子がほぼ同じように分布しているが、これらの原子核の周りには中性子だけで出来た物質が存在することになったわけである。この様に中性子が過剰

### 入射核破碎反応

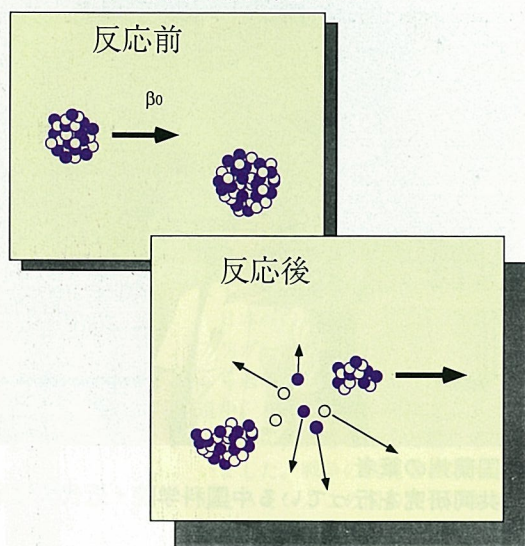


図2 高エネルギー重イオン反応の様子。反応前に左から走ってきた核は衝突により干切られ新しい核種に変わって放出される。

## 35回仁科記念賞を受賞

谷畑 勇夫 主任研究員(リニアック研究室)

受賞テーマは「不安定核ビームによる研子核の研究」。これは本誌に紹介したように、重イオン加速器を用いて陽子よりも中性子の多い不安定な原子核ビームの作製に成功し、原子核研究に新しい道を開いた業績が認められたものである。

最近では世界最高性能の実験装置(RIPS)を完成させており、得意とするカラオケやスポーツでリフレッシュしながら、一段と原子核研究を進展させることが期待される。



のエクゾティック核はこれまでにない新しい構造を持っていることを発見したのである。さらに最近の研究ではこれらの核は中性子ハローを持っているために、これまでにない新しいタイプの励起モードを持つことが示唆されている。今や世界中でこれらの核の研究が精力的に競争して進められている。

さらに、この発見は原子核の新しい形態を示しただけには留まらない。これまで中性子だけで出来た物質は中性子星の中だけに存在すると考えられていたが、この発見により地上で作ることが出来ることになりその性質の研究が可能となったことになる。

### 3. RIPS

以上に述べてきたように重イオン反応を用い、エクゾティック核の生成を行いその性質の研究を進めることにより、これまでに知られていない物質が発見されて行く。さらにこれらのエクゾティック核の性質の理解により、これまで限られた安定な原子核の研究のみから組み立てられていた核理論をより広い視野で見直し磨きをかけて行く可能性を開いた。またこれにより原子核を構成している基本的な相互作用研究も、新しい視点で見直されるであろう。

リングサイクロロン施設では、この様に重要な研究を効率良く進めるためのRIPSと呼ばれる装置を完成させた(図3を参照)。RIPSという名は



図3 1989年秋に完成した不安定核生成装置RIPS。エクゾティック核の研究がこの装置により行われる。

Riken Projectile-fragment Separator から命名されたものである。lipsではないので日本人には発音するのに少し頭が痛いですが、この名前が世界中を駆け巡ることを望んでいる。この装置は名の示す通り重イオンの破碎で作られた核を分離しビームとして実験に使おうというものである。特にこの装置は現在世界にある他の装置に比べて、中性子過剰核の生成分離に重点が払われ、最近行われた性能テストでも世界一の性能が確認されている。この装置によりこれまで以上にエクゾティックな原子核の研究が進められるであろう。

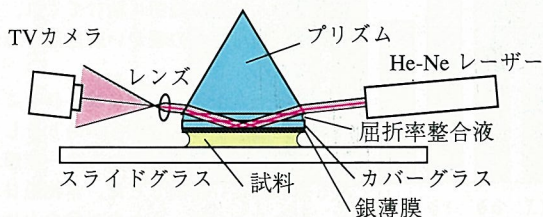
リニアク研究室

主任研究員 谷畑勇夫

## スポットニュース

### 表面プラズモン顕微鏡

光工学研究室では、図に示すような構成の新しい光学顕微鏡を開発した。この顕微鏡は、反射光強度が試料の屈折率に対して敏感に変化する現象(表面プラズモン共鳴)を利用したものである。基本的には屈折率を測定するため、透明な生物試料などの表面も染色を行わずに観測することが可能である。また、蒸着膜などの厚さの分布などの表面形状も高感度で測定することも可能であり、現在実用化を進めている。



SCIENCE BRINGS US TOGETHER

## 親切な日本人達

Dr. Zafar Ahmad Siddiqi

インド・アリガール回教大学化学部、準教授。有機金属化学研究室に半年間滞在。

理研とその学問的な雰囲気から離れる日もあと数日、部外者的な感じをもつことなく自分自身理研の一員と考えて、ここの環境にすっかり夢中になりました。最近私が訪れてきた先進国では、日本での私の気持とは対照的であるようです。もし家族同伴だったら楽しさも倍増したと思います。

予期せぬ理由で予定より2ヶ月おくれて理研に参りました。それは、日本への入国許可やビザの発給に時間がかかったためです。暑い夏の日にアリガールからニューデリーの日本大使館まで三度も往復せねばなりません。このような時間のかかる手続きを簡単にするために、フルブライト委員会(アメリカ)やドイツ学術交流会(DAAD)(西ドイツ)が行っているように、理研と世界各国のビザ発給機関との間で了解があるべきだと思えます。

日本への第一歩、成田の気温は心地よく思われ、アリガールの熱波ーインド北部では普通の夏の日から逃れてほっとしました。成田から理研までの道中、日本の急速な発展と西ドイツのそれ(両国ともかの戦争で苦しんだ国)との比較に熱中していました。戦争の荒廃を活気あふれる国に変えてしまっているこの国の社会の献身を感じとっていました。私は高校の教科書に、発展する日本を、「日の出る国」とあったのを思い出し、太陽はこの現代日本で最高に光り輝いていると、私は自信をもって断言します。

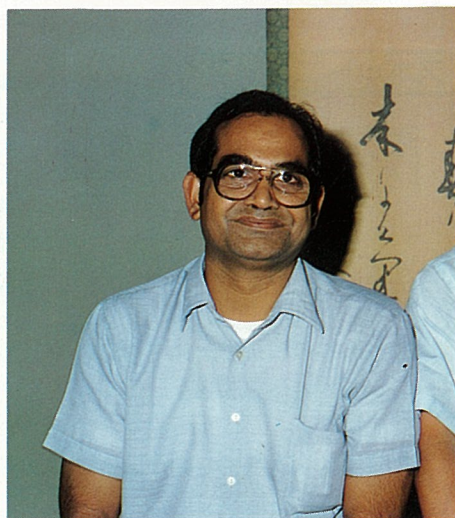
次の朝、気分もさわやか、元気一杯で仕事にかかりました。雰囲気になれるまで結構時間がかかりましたが、室員の皆さんが、私の滞りが楽しいものであるようにと、大変気をつけて下さり、研究室では「他者もの」という感じをもちませんでした。勿論問題もありました。特に、実験機器類の取り扱いのマニュアルがほとんど日本語、でも室員の人たちは親切に助けてくれ、また研究上の問題で悩んだ時の暖かい助言など忘れることはできません。

室員の一人が豊橋大学に移られることになって開かれた送別会に出る機会がありましたが、それは、一緒に仕事する仲間たちの一体感、連帯感をみる忘れ得ない瞬間でした。本物の日本料理を味わったのもこの時。大きなお盆の上に並べられたお料理が大変気に入りました。これは日本の社会の美意識を反映するものです。次にまたこのような経験をしたのは、理研の国際パーティ。各研究

室に滞在している外国人研究者と理研の人達を紹介する集まり。理事長にも親しくお近づきになれて、自分達の専門のこと、また自国の研究所との比較など、自由にお話できました。

週末には、和光市とか興味深いものの多くある理研周辺の地域をまわって楽しみましたが、これでリラックスできます。他の非英語国と同様に、ここでも最初は言葉の問題にであいましたが、この国の人々の面倒見のよさのおかげで、ほとんど問題がありませんでした。川越やその周辺のお寺や神社をみましたが、これらは、天皇の時代を物語っています。明治神宮では運よく結婚式や、子供の幸せを祈願する儀式をみることができました。この面で、私は日本とインドとの共通点、両国がなおその東洋的な価値感をとどめていると思います。しかしながら、両者の差は、国家への献身と関心の深さにあります。

歴史にのこるお寺や神社のある京都やその周辺の美しさと伝統のあらわれも忘れることができません。しかし、現代の魅力にあふれた場所もいろいろではありません。銀座、新宿、池袋、そして勿論秋葉原にも行きました。魅力的で若さあふれる顔の若者たちで一杯のレストランは、日本の繁栄する未来を保証しています。これらすべてのこと、特にこの国の人々、とりわけ理研の人々や同僚の生涯忘れ得ぬ親切は、私の心に深く刻まれています。



## 理研シンポジウム (2、3月分)

テーマ	担当研究室	共催・協賛	開催 予定日
バイオプロセスエンジニアリング	化学工学	化学工学協会	2/2
高度分離プロセス	分離工学	化学工学協会	2/6
第3回「生物制御に関するバイオサイエンス」	植物生活環制御		2/7
第2回「記号・数式処理と先端的科学技術計算」	情報科学	ソフトウェア科学会	3/13
加速器成果発表会	加速器運営委員会		3/15
「核物性的手法の化学への応用」第2回	核化学	日本化学会 日本分析化学会	3/19
第9回「加速器利用の原子衝突」	原子過程		3/22~24
第7回「ジョセフソン・エレクトロニクス」	情報科学	新技術開発事業団	3/23

## 理研の主な公開特許

## PH01-199140 固体表面光電子分光法

マイクロ波物理研 宗像 利明 粕谷 敬宏

〔目的〕真空紫外レーザー光の強度をそのポンピング率が非占有準位に励起された電子のエネルギー緩和時間を上回る値として、固体表面に於ける励起準位を高感度で測定可能にする。

## PH01-256098 強誘電性高分子光メモリー

生体高分子物理研 伊達 宗宏 古川 猛夫

〔目的〕フッ化ビニリデン系高分子強誘電体薄膜の分極反転を利用し、レーザー光による書き込み読みだしを行う書換可能光メモリーを構成する事が出来る。

## PH01-252518 チタン化ホウ素の微粒子製造方法

レーザー科学研 大山 俊之ほか

〔目的〕高融点、高硬度、高電気伝導度などの優れた特性をもった新しいエンジニアセラミックスとして注目されているTiB<sub>2</sub>の均一な微粒子(粒径0.2 μm)を、パルスCO<sub>2</sub>レーザーを用いて合成する。

## PH01-228949 3-ニトロ-2,4,6-トリヒドロキシベンズアミドおよびその製造法

薬剤作用研 高橋 信孝 吉田 茂男 ほか

〔新規物質〕

〔用途〕除草剤。優れた発芽阻害活性及び光合成電子伝達阻害活性を有する。

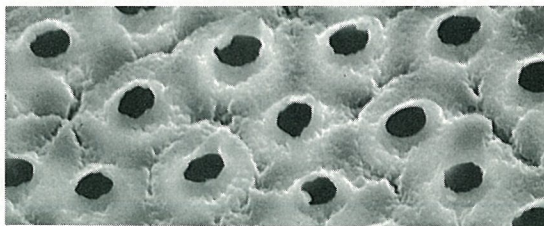
## スポットニュース

## 高分子の液晶固定膜を開発

高分子はそれ自身優れた構造材料や機能材料であるが、粉体や液体と複合してその固定膜としても利用される。生体高分子物理研究室(古川ら)は、主として液晶の固定をめざし、高分子の特別な多孔質膜に液晶を充填する方法を開発した。

高分子をまず良溶媒に溶かしてから、一定量のアルコール水を分散させる。続いて、溶媒を蒸発させ、さらに温度を上げてアルコール水を蒸発させると、図に見られるような径の良くそろった球状の孔が、互いに細いチャンネルで結ばれた多孔

質膜が出来る。孔径はアルコールと水の割合によって1~30 μmの範囲で自由に制御できる。これに強誘電性液晶を充填した固定膜は、孔径をある程度小さくすると電場に対する液晶の応答速度が向上し、高速表示素子として有用であることを確認した。





## イリノイの ある大学町の印象

1年ぶりに帰ってきた成田空港には小雨が降り、日本の夏特有の蒸し暑さが待っていた。そう言えば、ちょうど1年前に米国イリノイ州立大学で研究すべく家族ともどもWillard空港(全米広しと言えども、大学が所有する空港はここだけとのこと)に到着した時も、数週間ぶりのシャワーが大干ばつのイリノイの大地を僅かに湿らせた直後で、蒸し暑い日だったことが脳裏に蘇った。昔から、住めば都という言葉が有るが、明瞭な四季、海有り山有りとバラエティに富んだ地形、豊富な海産物などが楽しめる日本に育ち長年住み慣れた私には、イリノイの気候、風土に僅か1年間で馴染むことは困難であった。春秋が短く、日中気温が40℃を超える蒸し暑い夏と零下20℃まで気温が下がる冬が特徴の厳しい気候、何処までも平坦な土地が続く単調な風景、新鮮な魚介類が乏しい食生活などに対する違和感を払拭することは最後までかなわなかった。

イリノイ州立大学は、シカゴから南に140マイル、インディアナポリスから西に120マイルのイリノイ州中東部に位置するUrbana-Champaign市に有り、学生数が約3万6千人、スタッフ数約3千3百人、全米ピック10のベスト3にランキングされる総合大学である。この市は人口が約10万人(したがって約4割の住人は大学関係者)、車で20分も走れば郊外に出してしまうほどの大きさで、大学のキャンパスの中に町が有るという感じの町であった。キャンパスや数多くの公園の緑の中に配置された美しい町並みには野生のリスがそこかしこに見られ、自然と人間とがほど良く調和した大学町ならではの雰囲気醸し出されていた。

町舎町のこととて、数軒の映画館と1軒のボウリング場を除いては娯楽施設に乏しく、大学の演劇ホール、美術館、屋内体育館などが音楽会、美術展、ミュージカルなどの各種パフォーマンスやイベントの開催に利用されていた。また、春に開催される大学施設の一般公開や、夏の風物詩として7月の末にキャンパスで

行われる花火大会、また町中が興奮のつぼと化するカレッジフットボールのホーム試合など、大学が一般市民の生活と密接に関わり一体感を醸し出している例を挙げればきりが無い。

町の治安は大都市とは異なってすこぶる良く、また子供が通っていた保育園や近所付き合いを通して知り合った人々の素朴さ、人情味には最近の日本人が失いつつあるものを感じた。風土気候がその土地に住む人々の気質を作るとは良く言われることであるが、この大学町に住む人々の気質を論じる場合には、大学の存在を抜きにしては語れないように思う。すなわち、風土気候に基づくと思われる質実剛健さに加えて、住人の4割が学生で、外国人留学生にも慣れているためかよそものにも寛容であり、また外国や未知のものに対して高い関心を示す人々が多かった。イリノイ大学の学風は、この町の住人の気質と一致するところが多い。例えばブレインサイエンス、コンピュータサイエンスなど最先端技術につながる新しい研究テーマに対する取り組み方、うわべの流行や応用を追い求めず、宇宙物理学者から哲学者まで幅広くそのメンバーを集め、基礎からじっくりと積み上げる研究スタイルに、それが如実に現れているように思った。この様に、この町と大学は相互に影響を及ぼして素晴らしいコミュニティを作っており、その独得の雰囲気は今も懐かしく思い出される。また訪問したいと思わせる町である。

化学工学研究室 研究員 長棟輝行



キャンパス内にて

理化学研究所ニュース NO. 108, JANUARY 1990

発行日・平成2年1月15日

編集責任者・佐田登志夫

編集発行・理化学研究所

問合せ先・開発調査室(内線 2744)

〒351-01 埼玉県和光市広沢2番1号

電話 (0484) 62-1111(代表)