

# PJA News Letter

No.1

<http://www.japan-acad.go.jp/pjab>

## Proceedings of the Japan Academy, Ser. B ニュースレター

### 目次

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| 創刊挨拶                                          | 1 |
| 著者インタビュー 早津彦哉岡山大学客員教授                         | 1 |
| 寄稿 ニッポニウムの反響                                  | 4 |
| Vol. 84 掲載総説 (Review) 論文                      | 5 |
| トピックス 素粒子物理学における<br>「西島・ゲルマンの法則」の占める位置        | 8 |
| Proceedings of the Japan Academy, Ser. B について | 8 |

## 創刊挨拶

Editor-in-Chief  
山川 民夫

現在日本の若い研究者は競って国外の有名雑誌に投稿する風潮があります。これは我が国の科学の伝統が浅くそれに比肩するほどの高水準の学術雑誌が育っていない故かと思われます。今では外国を凌駕する研究が輩出している我が国の業績が、ともすれば、それによって軽く見られていることは否めません。日本学士院は従来より発行しているPJA-Bの編集方針を改めて、我が国の誇る代表的な業績を英文総説として海外へ発信し後世に残すとともに、オリジナルペーパーの早急な発表誌としての歩みを始めています。奮ってご投稿をお願い致します。

近年、DNAを構成する4つの塩基のうち、遺伝子発現の制御領域に存在するCpGアイランドのシトシンの5位にメチル基が付加されることで遺伝子の転写がおさえられ、癌などの病気に深く関わるということがわかってきました。DNA塩基配列決定技術自体は驚異的な進歩を遂げていますが、この技術をもってしてもDNA上のシトシンのメチル化の有無を知ることはできません。これを可能にしたのが、「重亜硫酸修飾法」を用いた解析です。

## 著者 インタビュー

『PJA』Vol. 84 No. 8には、38年前に東大の研究室でこの解析法の原理となる重亜硫酸とシトシンの反応を発見し、さらに最近、高濃度重亜硫酸を使った解析法の迅速化に成功した、早津彦哉・岡山大学客員教授の論文を掲載(321~330頁)しています。教授の業績は、遺伝子解析に欠くことのできない技術として世界中で使われています。10月28日、早津教授に、本誌編集委員の関谷剛男会員がインタビューしました。



## 拡がる DNA メチル化の研究

**関谷：**PJAを最先端で活躍する日本の研究者たちが競って投稿したくなるような魅力的な論文誌にするために、本誌ではいろいろと努力をしており、今年から「メドライン (MEDLINE)」(NLM=米国国立医学図書館によるオンライン医学文献検索サービス) への登録を実現させました。今後は「パブメド (PubMed)」(MEDLINEデータベースのインターネット版) での検索が可能になり、本誌に掲載された日本発の情報を世界に向けて発信することができます。その記念すべき第1号ということで、日本を代表する独自の発見をされた早津先生にご投稿いただき、表紙もメチル化DNA解析の原理図で飾らせていただきました。

**早津：**非常に名誉あることだと、うれしく思っています。

**関谷：**DNAの機能を解析するには、遺伝子発現をコントロールするDNA上の領域であるプロモーターに存在し、CpGが繰り返し配列するCpGアイランドのシトシンがメチル化されているかいないかを知ることが重要で、その際、早津先生の発見された化学反応

が大いに貢献しているのですね。

**早津：**普通のDNA解析ではメチル化が起きているかどうかの区別がつかなかった。僕は「区別」という概念は使わず、「メチル化されたCは反応がのろい。1/50~1/100のスピードだ」と報告したんです。その差を「区別」に利用することを思いついたのはオーストラリアの研究グループでしたが、彼らは僕の論文を綿密に読んで考えたのでしょうか。

**関谷：**CpGアイランドのシトシンがメチル化された遺伝子は発現しなくなり、遺伝子が消失したと同じことになります。

**早津：**つまり、がん抑制遺伝子がダメになる。今年の日本癌学会のランチョン・セミナーで、テキサス大学MDアンダーソン癌研究所の教授が、「メチル化を排除する薬を白血病患者に投与したら有効だった」と発表していました。彼は「固形癌にも必ず効くはずだ」と考えて研究を続けているそうです。僕は特にメチル化に関連した発表を選んで聴いているんだけど、勘定すると、なんと80題以上もありましたよ。ポスター会場へ行ったら、一つのスペースが丸ごと「epigenetics DNAメチル化」ばかりだった。

**関谷：**全部、早津先生の反応を使っているんですよね。この分野の研究はまだまだ拡がっていくと思いますよ。

## きっかけはフラスコの掃除

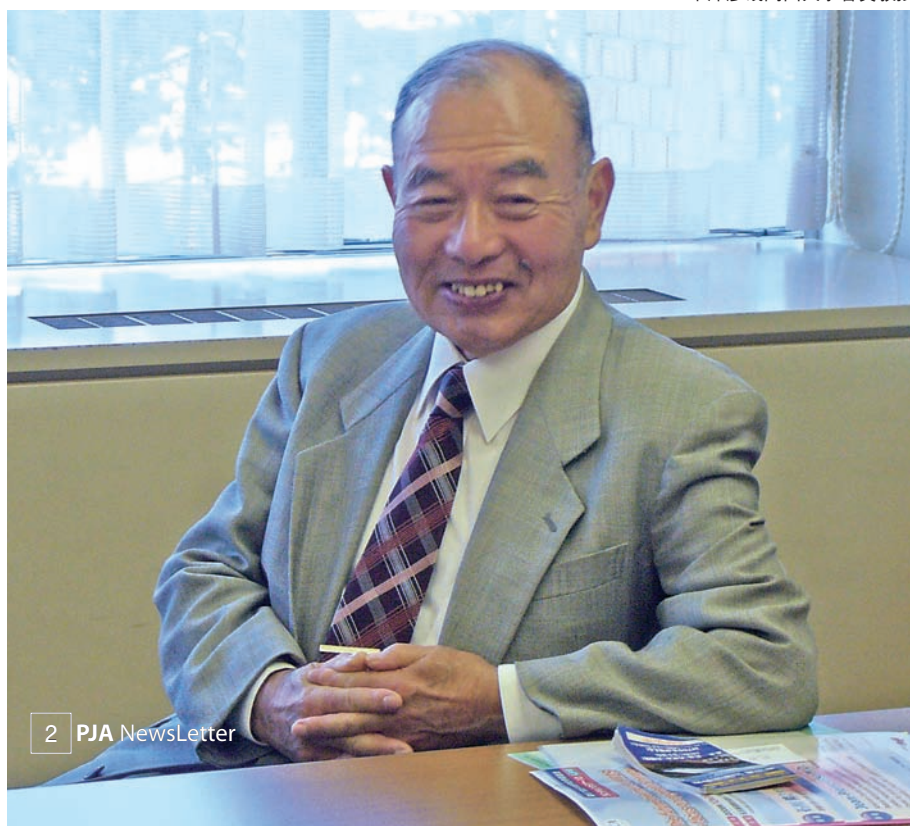
**関谷：**そもそも、どうしてDNAの塩基を研究しようと思われたのですか。

**早津：**ドクターコースでは合成の技術を学んだのですが、もっと生物に関係したことをやりたいと思って、「DNAの塩基の反応をやるのが面白いんじゃないか、世界的にもほとんどまだ誰もやっていないし、自分はきっと新しいことを見つけられるだろう」と考えた。1962年か63年のことです。初めは何をどうやったらいいかわからなくて、教科書や文献を読んだら、当時はヒドロキシルアミンでシトシンを反応させるのは皆がやっていた。僕は誰も調べていない試薬を使ってみようと思って、ケトン試薬の中からセミカルバジドをピックアップしました。それは大学4年生の時に教授から与えられた研究で使って覚えていた。で、セミカルバジドをいろんな塩基と混ぜてみたら、シトシンだけが当たっちゃった。その論文は1964年に『BBRC (Biochemical and Biophysical Research Communications)』に出しました。その後も「DNAで反応するものはないか」と続けていくうち、過マンガン酸カリと混ぜたらチミンが早く反応した。そこからが、この物語の始まりです。反応をストップさせる時、過マンガン酸カリをつぶす試薬として使ったのが、重亜硫酸だったんですよ。還元剤は他の物でもよかったんだけど、これも僕の4年生の時の経験がヒント。アセトンを蒸留する時、過マンガン酸カリを入れていたんですね。

**関谷：**当時は、試薬もみな、自分で精製していたんですよね。

**早津：**そう。大学院生に教わりながら蒸留すると、過マンガン酸カリが変化して二酸化マンガンになった物がフラスコの底にべったりくっつく。ギューギュー擦って洗っても取れない。汚い

早津彦哉岡山大学客員教授





褐色の瓶をいっぱい並べて困り果てていると、助手の先生が「簡単だよ。重亜硫酸塩を入れてごらん」と教えてくれた。そしたら、本当にサーッときれいになった。まるで手品。その辺から化学が面白くなったんだね。それまでは全然面白くなかった（笑）。それで、過マンガン酸カリの反応液に重亜硫酸ナトリウムを入れて反応を止めて喜んでいたら、ある時、重亜硫酸ナトリウム自身が変なことをしているのに気がついたんです。

**関谷：**何か説明できない変な現象に遭遇した時、どう考えるか。そこから発見につながるのが、先生のすごいところです。

**早津：**1960年代のベックマンのDU型って、覚えてる？

**関谷：**覚えていますよ。

**早津：**今はデジタルで答がパッと出てきますが、当時はそれを使って自分でハンドルを動かしながら、針が0の位置に来るようにしてから、こっちの数字を読み取ってノートに記録するというやり方でした。ある時、針が変な動き方をしたんでびっくりして、「あっ、これは何かある」と思った。原因はフラスコから計測用の容器に移し変える間に触れる空気に違いない。「AERATION」（空気の反応）です。手動だったからできたんですよ。

**関谷：**そういうところにこそ、根本的な発見があるような気がします。今みたいに酵素も試薬もキットを使えば、誰がやっても同じ結果が出せて同じ答えになりますからね。反応がうまく行かないと「キットが悪いんだ」で終わっちゃう。

## 研究者の喜び

**早津：**驚くような瞬間に出くわした時、それが「なぜか」とメカニズムを考えなきゃいけないんだけど、反応をキットでやると考えようがない。進行はのろくても、昔のやり方のほうがアイデアが湧くチャンスがあるんだよね。だから、僕はいい時代にいたと思いますよ。



関谷剛男会員

**関谷：**研究者の喜びは、今まで誰も考えなかったようなことが見つかった時。目からウロコが落ちるような瞬間ですよね。でも、アメリカのシャピロ先生（Dr. Robert Shapiro）が、早津先生とほぼ同時に重亜硫酸とシトシンの反応を発見されたのは不思議ですね。

**早津：**アメリカ化学会から論文のゲラ刷りが届いて、「同じような論文が出る寸前だから、急ぎなさい」と言われた時はびっくりしましたね。「えーっ、誰かやっちゃったの～、ガッカリだなあ」と、大急ぎでエメールでゲラを送ってジリジリ待っていました。向こうの論文が1号先に出て、見ると内容は全く同じ。ただ、観点が違ったんですね。でも、こいつは大変だと、それまでためていたデータを全部、皆で真夜中まで実験して、僕がペーパーを書き、『Biochemistry』に出しました。シャピロたちのフルペーパーが出たのはそれよりだいぶ後でした。そこには僕らが報告した、重亜硫酸濃度と反応速度のあいだの不思議な関係について「早津たちの言う通りだ」と引用してある。その現象のメカニズムは、今でもわからないんですよ。その秘密を解くのが現在の課題。2004年の論文も、その目的で重亜硫酸液を作った時、みつけた方法なんです。アメリカで「早津らの

方法は、現在皆がやっている方法より優れ、迅速かつ正確だ」と評価されました。これが世界制覇すると思っていたるんですけどね。

**関谷：**間違いなく、そうなるでしょう。日本学士院としても『PJA』を通して、こうした日本独自の発見を一所懸命、後押ししなくてはいけないと思っています。

**早津：**アメリカの『PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences, USA)』に優るとも劣らない素晴らしい雑誌に育ってほしいですね。そうすれば僕は80歳になっても投稿しますよ。

### 早津 彦哉（はやつ ひこや）

1934年生まれ。東京大学薬学部卒業、同薬学系研究科薬学専門課程修了。研究分野は生物分子科学、構造生物化学、生物系薬学。東京大学薬学部助教授、岡山大学薬学部教授、就実大学薬学部教授、同薬学部部長を経て、現在、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科客員教授。日本薬学会学会賞、日本環境変異原学会学術賞などを受賞し、1998年紫綬褒章。

### 関谷 剛男（せきや たかお）

1939年生まれ。東京大学薬学部卒業、同薬学系研究科薬学専門課程修了。国立がんセンター研究所生物学部長、同腫瘍遺伝子研究部長の後、三菱化学生命科学研究所副所長兼トランスレショナル研究部長を経て、2004年から同研究所取締役所長。2005年、日本学士院会員。1989年、遺伝子異常を簡便に効率よく検出する解析法（SSCP法）の開発に成功。高松宮妃癌研究基金学術賞、日本薬学会賞、日本癌学会吉田富三賞、藤原賞、日本学士院賞などを受賞。



PJAでは、日本の研究者が世界に先駆けて行った価値ある業績であるにも関わらず、必ずしも認められていない研究について、新しい光をあて紹介をしていくことも重視しています。Vol. 84 No. 7に、小川正孝博士の「ニッポニウム」(実はレニウム)の発見について、その科学的意義を再評価した論文(232~245頁)を執筆された吉原賢二氏に、ニッポニウムの反響について寄稿願った。

日本学士院の英文紀要に明治の化学者小川正孝(写真①)が発見したニッポニウムについて書き、その別刷を友人のアドロフ教授(フランスの化学者・化学史家)に送ったところ、「大変面白く読んだ、まるで thriller のようだった」との返事をもらった。

スリラーとは恐れ入ったが、ここでスリラーというのはスリルのある読み物という意味で、空想アニメのことは。考えてみれば、明治末期の日本で一時大騒ぎとなり、その後幻の元素といわれて正体不明となった元素が、100年も経って再検討され、X線スペクトルにより当時の立派な新元素だったことが証明されたのだ。しかも遺族のもとに保管されていた写真乾板(写真②)は、私が入手してからしばらくして無人の家が処分される際に多分捨てられる運命にあったことだろうから、まるで幸福な偶然—セレンディピティーの見本のようなものである。写真乾板の解読にしても、専門に近い私でなければだれもやらなかつただろう。そうとすれば、ニッポニウム=75番元素レニウムの決定的物証は行方不明となったはずだ。廃棄されるばかりの貴重品が助かったのだからぞくぞくするほどの幸運だった。

今年は小川がニッポニウム発見を報告してからちょうど100年に当たる。

## 寄稿 ニッポニウムの反響

東北大学名誉教授

吉原 賢二

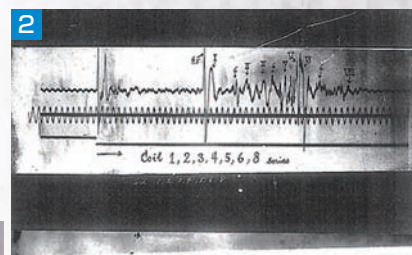
写真① 小川正孝  
写真② 写真乾板  
写真③ ご遺族への記念品贈呈



私は世界でもニッポニウムが正しく再評価されるようになり、英国BBC放送の元素事典にまで引用されることになったのを、今は亡き小川正孝元東北大学総長のために喜んだ。そして資料入手のためにお世話になったご遺族に感謝の意を表したかった。私が主催する新仙台歴史巡礼道を歩く行事に便乗してこれを実行したので紹介したい。2008年11月3日午後、東北大学片平キャンパスにある小川記念園で、小川正孝の曾孫の東北大学大学院生山口総香(そうこ)さんに参加していただき、昔を偲んだ。総香さんには記念品を贈呈した(写真③)。本人も大変喜んだが、私も約十年にわたる肩の重荷を下ろしたようでホッとした。

吉原 賢二 (よしはら けんじ)

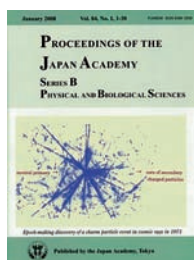
1929年生まれ。東北大学理学部卒業。電気試験所、日本原子力研究所、東北大学理学部助教授・同教授を経て、現在、東北大学名誉教授。専門分野は放射化学(反跳原子化学、テクネチウム)。東北大学退官後、ニッポニウムの謎の解明に力を注いでいる。2008年化学史学会学術賞受賞。



研.A.1773.747



No. 1



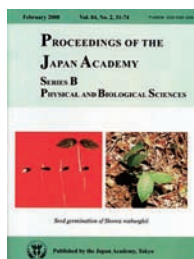
Kiyoshi NIU: Discovery of naked charm particles and lifetime differences among charm species using nuclear emulsion techniques innovated in Japan ..... 1

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.1>

**Cover Illustration**

著者は1971年、写真乾板に荷電粒子の飛跡を記録する方法で、全く新種の素粒子（ストレンジクォークを超える第4番目のチャームクォークを陽に含む粒子）を宇宙線反応の中で発見した。加速器による正反合成チャーム粒子J/ψ発見の3年も前のことであった。長らく知られて来なかった歴史のレビューである。

No. 2



Satohiko SASAKI: Physiological characteristics of tropical rain forest tree species: A basis for the development of silvicultural technology ..... 31

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.31>

**Cover Illustration**

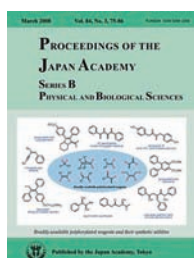
熱帯林を回復するためには、樹種の生理的特性に基づいた植林技術が必要である。本論文は、種子の豊凶と貯蔵法、発芽特性、裸苗植栽、稚樹の生長と林内光の特性、過酷な環境に適応する樹種などを明らかにし、成果を植林技術に応用している。

Takeshi OHAMA, Yuji INAGAKI, Yoshitaka BESSHO and Syozo OSAWA: Evolving genetic code ..... 58

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.58>

著者らは*Mycoplasma capricolum*（細菌）で、“普遍暗号”での終止コドンUGAがトリプトファンに読まれていることを発見（1985）、その後多くの“非普遍暗号”が報告された。いずれも蛋白質のアミノ酸配列を変えることのない中立変化で、コドン捕獲説により説明される。

No. 3



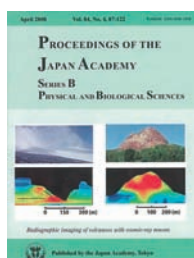
Masaki SHIMIZU and Tamejiro HIYAMA: Polyborylated reagents for modern organic synthesis ..... 75

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.75>

**Cover Illustration**

近年ジボリル化合物を使った選択的合成反応が多数開発されて、合成戦略に格段の進歩がみられる。この総説は、この分野の最近の進歩について、特にジボリル化合物の調製から合成的応用までを紹介したものである。

No. 4



Kuniaki TATSUTA: Total synthesis and development of bioactive natural products ..... 87

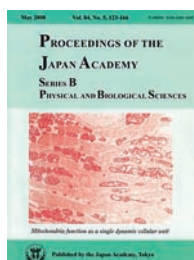
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.87>

四大抗生物質群（マクロライド、アミノグリコシド、β-ラクタムおよびテトラサイクリン系）とピラノナフトキノ系抗生物質の代表物質の全合成ならびにグリコシダーゼ阻害物質の全合成による精密な構造—活性相関研究が述べられている。

**Cover Illustration**

Hiroyuki K. M. TANAKA and Izumi YOKOYAMA: Muon radiography and deformation analysis of the lava dome formed by the 1944 eruption of Usu, Hokkaido —Contact between high-energy physics and volcano physics— .....107（原著論文）

No. 5



Kohei TAMAO: Discovery and synthetic applications of novel silicon-carbon bond cleavage reactions based on the coordination number change of organosilicon compounds ..... 123

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.123>

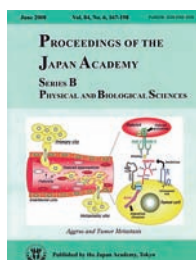
ケイ素の配位数を4配位から5配位、6配位へと増やすことによってケイ素—炭素結合を活性化できるという指導原理を提出すると共に、それに基づく過酸化水素酸化によるアルコール合成反応を開発し有機合成化学に新たな分野を切り拓いた。

Hisashi YAMAMOTO: From designer Lewis acid to designer Brønsted acid towards more reactive and selective acid catalysis ..... 134

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JSTJSTAGE/pjab/84.134>

物質を作る基本となる炭素炭素結合形成反応は、酸触媒によって進行することが多い。この酸触媒を人工的に分子修飾し、環境に優しい多様な分子性酸触媒を作り、不斉合成を初めとする有機合成反応群を開発した。





- Toshio NARAHASHI: Tetrodotoxin — A brief history — ..... 147  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.147>

フグ毒テトロドトキシン (TTX) はその選択的かつ強力なNaチャネル阻害作用のためにChemical Toolとして生理、薬理を始め、医学生物学の研究に非常に広く使われている。このReviewはTTXの作用機構の発見から始まり、その後の歴史を著者の研究を基にして簡単に紹介した。

- Kazuto NAKADA, Akitsugu SATO and Jun-Ichi HAYASHI: Reverse genetic studies of mitochondrial DNA-based diseases using a mouse model ..... 155  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.155> **Cover Illustration**

ミトコンドリアエネルギー代謝の破綻が多様な病気の原因になる可能性が示唆されるにつれ、ミトコンドリアゲノム (mtDNA) の突然変異を起点とした病態発症機構が注目を集めはじめています。本論文では、変異型mtDNAを導入したマウスの解析から見えてきたユニークなミトコンドリア相互作用とそれによるエネルギー代謝不全の病理機構について解説する。

- Kenji OHMORI: Development of ultrahigh-precision coherent control and its applications ..... 167  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.167>

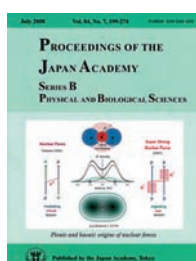
コヒーレント制御は、物質の波動性をより良く理解し、新たな量子テクノロジーを進展させるための鍵となる技術である。著者は、波としての光の位相を分子の波動関数に転写することによって、アト秒精度のコヒーレント制御法を開発することに成功した。本総説はコヒーレント制御の歴史と最近の到達点、並びに今後の展望を概説している。

- Shozo TAKAYAMA, Unnur P. THORGEIRSSON and Richard H. ADAMSON: Chemical carcinogenesis studies in nonhuman primates ..... 176  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.176>

本総説にはアメリカ国立がん研究所で著者らが行った霊長類の長期発がん実験結果の一部の成果が要約されている。投与物質はがん化学療法剤、食品及び環境中の発がん物質、ニトロソ化合物、ヘテロサイクリックアミン、殺虫剤など34種で、ヒト摂取量の10-40倍を15-32年間投与した。その結果、ヒトの発がん性と強い相関が見られたものは、がん化学療法剤やヘテロサイクリックアミン一種、ニトロソ化合物で、人工甘味料と殺虫剤には認められなかった。

- Takashi TSURUO and Naoya FUJITA: Platelet aggregation in the formation of tumor metastasis ..... 189  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.189> **Cover Illustration**

がんの血行性転移の成立には、がんと血小板の相互作用に伴う血小板凝集が重要な役割を果たす場合も多い。本総説では、高転移がん細胞膜表面上に発現している新規血小板凝集因子として同定されたAggrusの構造、機能、相互作用分子、正常組織における役割を概説した。



- Shinji KAWAJI: Experimental researches on quantum transport in semiconductor two-dimensional electron systems ..... 199  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.199>

1966年から40年間に学習院大学で行われた半導体表面、界面で運動の自由度が二次元面に限られた伝導電子の波動性に基づく輸送現象の実験的研究の成果、即ち弱局在の磁場効果、強磁場下の量子ホール効果等を述べる。

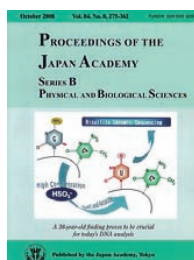
- H. Kenji YOSHIHARA: Nipponium as a new element (Z=75) separated by the Japanese chemist, Masataka Ogawa: a scientific and science historical re-evaluation ..... 232  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.232>

1908年小川正孝によって発表された新元素ニッポニウム発見の報告は、その後誤報として久しく無視されていたが、論文の精査と小川の遺品の徹底的検証により、ニッポニウムは当時の新元素で、75番元素 (現在のレニウム) であることが判明した。この事実は世界的にも認められるに至った。

- Goro KIKUCHI, Yutaro MOTOKAWA, Tadashi YOSHIDA and Koichi HIRAGA: Glycine cleavage system: reaction mechanism, physiological significance, and hyperglycemia ..... 246  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.246>

グリシン開裂系はグリシンの酸化的完全分解系で、メチレンテトラヒドロ葉酸の主要供給系でもある。本酵素系の反応機構、生理的役割、構成酵素の構造や非ケトース型高グリシン血症につき、関連領域の最近の研究成果を交えて概説した。

- Cover Illustration** Yoshinori AKAISHI, Khin Swe MYINT and Toshimitsu YAMAZAKI: Kaonic nuclear systems  $\bar{K}N$  and  $\bar{K}NN$  as decaying states ..... 264 (原著論文)



- Kunio IWATSUKI: Endangered vascular plants in Japan — Present status and a proposal for conservation — ..... 275

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.275>

1980年代に始まった、維管束植物を対象にしての日本の絶滅危惧種の調査研究の歴史を総括し、その調査が成功し、いい成果が得られた理由を整理して、生物多様性の持続的利用にとってどのような意味をもつかを探った。

- Yukio HORI and Koji KATO: Studies on tribology ..... 287

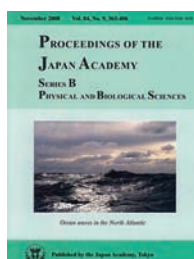
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.287>

論文の前半では、軸受油膜に関連する諸問題、特にオイルウィップ（回転軸の異常振動）の回避法その他を詳細に論じ、後半では水、N<sub>2</sub>、Inを用いた潤滑の有用性及び摩耗形態図の導出と静止摩擦の発生機構を詳述した。

- Hikoya HAYATSU: Discovery of bisulfite-mediated cytosine conversion to uracil, the key reaction for DNA methylation analysis — A personal account ..... 321

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.321> **Cover Illustration**

DNAメチル化の分析に用いられる「重亜硫酸修飾法」は、1970年に早津ら（日本）とShapiroら（米）により発見された。早津らがどのようにこの発見に到ったか、その興奮に満ち幸運に恵まれた経緯を説明した。最近の進歩も解説した。



- Kazuhiko NISHIJIMA: Two alternative versions of strangeness ..... 363

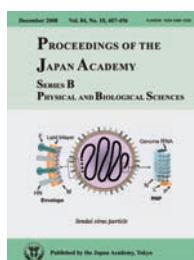
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.363>

1953年、当時奇妙な粒子とされていたV粒子が、ストレンジネスという新しい量子数と選択則（西島－ゲルマン則）をもつ新種の素粒子であることを提唱した著者自身のレビューである。この発見が起点となって、6種類3世代のクォーク・レプトン族を含む現代の素粒子標準理論への発展が始まった。

- Yoshimi GODA: Overview on the applications of random wave concept in coastal engineering ..... 374

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.374> **Cover Illustration**

海岸工学という分野が1950年に発足したとき、波浪は単一波高・周期の有義波で代表されていた。スペクトル特性や統計的変動性を持つ不規則波の概念が海岸工学に導入されたのは1970年代以降であり、爾来、各種の工学的問題への応用が次第に広まってきた。現在では、不規則波概念に基づく設計法が主流となっている。本概説は、こうした変遷を展望したものである。



- Taeko MIYAGI: Aberrant expression of sialidase and cancer progression ..... 407

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.407>

細胞ががん化すると、表層糖鎖に異常が起こる。特に、酸性糖であるシアル酸量異常はがんの悪性形質と深く関わっている。シアル酸量調節の鍵酵素であるシアリダーゼの研究を通じて、その意義と機構の一端を明らかにしたので紹介する。

- Tatsuo SUDA and Naoyuki TAKAHASHI: Contributions to osteoclast biology from Japan ..... 419

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.419>

1998年、著者らは破骨細胞形成の鍵を握る破骨細胞分化因子（ODF）の分子クローニングに成功した。この総説論文は、2007年9月ホノルルで開催された米国骨代謝学会（ASBMR）における講演内容を総説論文に書き改め、ODFの発見を中心として、破骨細胞研究に対する我が国の大きな貢献を紹介したものである。

- Takemasa SAKAGUCHI, Atsushi KATO, Katsushi Kiyotani, Tetsuya YOSHIDA, and Yoshiyuki NAGAI: Studies on the paramyxovirus accessory genes by reverse genetics in the Sendai virus — mouse system ..... 439

<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/pjab/84.439> **Cover Illustration**

センダイウイルスゲノムを任意に改変できるリバーサジェネティクス技術を確認し、二つのアクセサリ遺伝子の細胞レベルのウイルス増殖における非必須性と個体レベルでの病原性発現における必須性の証明など、関連ウイルス（パラミクソウイルス）の研究分野における積年の課題を次々に解決した。

# 「西島・ゲルマンの法則」の占める位置

## 素粒子物理学における

2008年のノーベル物理学賞は、日本出身の3人の研究者に授与されることになりました。この3人の業績の基礎に、いま一人の日本人が関わっていることを御存知でしょうか。それが、ここで紹介する西島和彦博士（日本学士院会員・東京大学名誉教授・京都大学名誉教授）です。

1947年、V粒子と呼ばれた新粒子（今日のK中間子とハイペロン）が発見されました。このV粒子は、発生しやすいが壊れにくいという、当時の素粒子論からは考えられない奇妙な性質を持っていました。

1949年、大阪市立大学で新しく素粒子論の講座を開いた南部陽一郎教授は、職のない若手を招き、早川幸男助教授、山口嘉夫助手、西島和彦助手という、今から見れば絢爛豪華な陣容のグループを作りました。その中で西島博士は1953年、アメリカのゲルマン博士とそれぞれ独立に、すべてのV粒子は電荷とバリオン数の他にもう1つ新しい量子数（ストレンジネス）を持っていて、この量子数は強い相互作用や電磁相互作用では保存されるが弱い相互作用では保存されないと考えること

によって、このパラドックスを説明し、素粒子を分類しました。これが「西島・ゲルマンの法則」として呼ばれているものです。さらに西島博士は1957年、ニュートリノに2種類あることを予言し、実際5年後には実験的に証明されました。こうして、レプトン族に2つの世代があることから、クォークの世界でも3番目のストレンジクォークとならぶ4番目のチャームクォークの存在が期待されるようになりました。本誌Vol. 84 No. 1の丹生潔氏による論文（1～16頁）にあるとおり、やがてチャーム粒子が宇宙線中に発見され、さらに小林氏・益川氏による第3世代のクォークの予言と発見へと繋がってゆくのです。このように西島・ゲルマンの法則は、数多くの素粒子を分類しその本質を理解するのに大きな役割を果たすとともに、新しい素粒子の予言、SU(3)対称性、クォーク模型への発展の基礎となりました。

本誌Vol. 84 No. 9には、西島博士御自身によるこの発展史を論じたレビューが掲載（363～373頁）されました。

（文責 編集部 協力 山崎敏光）

## Proceedings of the Japan Academy, Ser. B について

Proceedings of the Japan Academy, Ser. B: Physical and Biological Sciencesは、日本学士院が刊行する欧文論文誌で、1912年に創刊されました。本誌は、Ser.Aに掲載する数学を除き、化学、物理学、天文学、地球・宇宙科学、生物学、工学、農学、医学等自然科学全分野を対象とし、年10回刊行しています。本誌は、総説論文（Review）と、原著論文（Original Paper、速報を含む）を掲載し、冊子を印刷するほか、J-STAGE (<http://www.jstage.jst.go.jp/browse/pjab>)



J-STAGE

において、インターネットによる無料公開を行い、PubMedにも登録されています。

なお、本誌への投稿資格に制限はあ

りません。投稿された論文は、日本学士院会員を含み、各分野の第一人者2名を査読者として厳正な査読を行っており、アクセプトされた論文は、1ヶ月程度で出版されます。また、カラーページは印刷1ページまで無料としており、別刷も50部無料で進呈します。投稿料・掲載料は不要です。投稿について詳しくは、本院のウェブサイト <http://www.japan-acad.go.jp/pjab> を御覧ください。



**PJA Newsletter**  
[PJA ニュースレター]  
No.1

発行／日本学士院  
〒110-0007 東京都台東区上野公園7-32  
TEL: 03-3822-2101 FAX: 03-3822-2105  
e-mail: [proc-b@japan-acad.go.jp](mailto:proc-b@japan-acad.go.jp)  
発行日／平成20年12月24日

