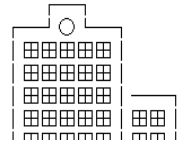


信州大学 物理 同窓会 文理学部 理学部 会報

● 信州大学物理同窓会会報 0082 号 (2022-2023 年冬号) SUPAA BULLETIN No. 82 ●
● 2022 年 12 月 28 日発行 ●
■——■ 発行所・信州大学物理同窓会事務局 (<https://www.supaa.com/>)
■——■ 〒390-8621 松本市旭 3-1-1 信州大学理学部物理教室内
■ 「旧文理学部物理学専攻」 + 「理学部物理学科」「理学部物理科学科」
「理学部理学科物理学コース」のOB・OG&学生と教職員の会 ■



はじめに

理学部同窓会の設立時から 40 年ほどの間、会長を勤めた森淳氏(1S 数学)が退任された。「おつかれさん」としか掛ける言葉がない。当初から理事に信大出身の教官を巧妙に配置して大学との関係をスムーズにするなど、発想力と実行力で手腕を発揮された。が、一方で総会を実質的に不定期にしたり財務の赤字が毎年続くなど深刻な問題もある。どの組織もそうだが、トップが長くなるとど

うしても独裁色が強くなって「他人の意見を聞かない」という弊害に陥りがちだ。

翻って、我が物理同窓会はどうか。当初こそ会長の任期が 2～3 年であった。規約上も事務局を強化して、その態勢に備えた。しかし、いつしか長く会長職を続ける人が現われて当初の目論見が崩れてしまった。やはり、組織は交代して新鮮な方への移行が望ましい。我々もそろそろ……。 (高)

===== 《巻頭のこの 1 枚》 菅平牧場にて =====



菅平の広大な雪の牧場を散策した。真っ白い霧氷をまとったミズナラの大木や、鳥帽子岳から湯ノ丸高原、更に浅間山へと続く山並みを眺めながら、一步一步スノーシューを進める。通り過ぎる冷たい風を少しだけ我慢すれば、凝り固まった気持ちも次第に解(ほぐ)れて行く。冬期は除雪された無料の駐車場がありがたい。■撮影日：2021. 3. 3 ■撮影地：上田市／菅平高原

[I · N · D · E · X]

| 第 | 26 | 回 | 信 | 州 | 大 | 学 | 物 | 理 | 会 | 総 | 会 | (2023 年 5 月 27 日開催)のご案内

- 記念講演講師：上野 信雄 氏
- 演題：大学とは？：時代の変化と高等教育を誤解/曲解した国立大学
- ◇ |再|出|発|の|記|長野県南信工科短期大学校のご紹介・・・武田 三男 (4)
- ◇ 《リレーコラム・スペシャル企画》
宇宙線物理研究50年(私のライフワーク) = 第一回 = ..・・・小島 浩司 (7)
- ◇ 【第25回信州大学物理会総会 竹下徹先生・記念講演 講演録抜粋】
自然の理解(素粒子物理学)の進展と私の関わり ..・・・竹下 徹 (12)
- ◇ 【緊急寄稿 2022 年ノーベル物理学賞発表に寄せて】
「量子もつれ」解明に尽くした3研究者がノーベル物理学賞を受賞、その意義とは？
① 「量子もつれ」解明の歩みと現在 ..・・・奥山 和美 (21)
② 絶対あり得ないようなことが理論から導かれた ..・・・武原 一記 (23)
③ 「量子もつれ」その先に ..・・・ 来田 歩 (26)
- ◇ 《世話人会総代 就任にあたって》物理同窓会活性化に向けて必要なこと ..・・・雲梯 隆夫 (29)
- ◇ 日本物性物理学史一勝木渥先生の聞き書きの記録、科学博物館へ登録! ..・・・足助 尚志 (31)
- ★ 最近読んだ本／書評⑥ ★ 『部分と全体』 W.ハイゼンベルグ 著(後編) ..・・・来田 歩 (37)
- ◇ | I | N | F | O | R | M | A | T | I | O | N |
● 令和5年(2023年)信州大学東京同窓会開催のご案内 ..・・・ 近藤 一郎(41)
- ◇ | T | O | P | I | C | S |
● 信州大学理学部と2工科短大と協定締結を結び連携 ..(42)
- ◇ 【訃報】 杉原保幸さん、どうぞ安らかに ..・・・大平博久(43)
- ◇ 《WEB 登録促進》 · (44) 《再録》「同窓会費」『会計細則』 · (44) ◇ 編集後記 · (45)

第 26 回 信 大 物 理 会 総 会 の ご 案 内

新年5月に開催予定の当会26回総会について、以下のように日時と場所がほぼ固まりました。今回も、懇親会は新型コロナの影響が長引いておりますので、開けないと思われまふ。詳細については、新年1月に開催する幹事会で決定する予定です。記念講演には千葉大名誉教授の上野信雄さん(理2S)をお願いすることに決まりました。また、新企画として学生による発表会のようなことを考えています。こうした模様は、Zoomによるリモート配信を行う予定です。皆様におかれましては、何卒ご出席いただきますよう、ご検討をお願い申し上げます。

- **開催日**：2023年5月27日（土）午後2：00～4：45（予定・以下同）
 - 受付＝午後1：30～
 - 記念講演会＝午後2：00～3：00（Zoomで配信）
 - 学生による新企画＝午後3：10～3：40（Zoomで配信）
 - 記念撮影＝午後3：45～3：55
 - 年次総会＝午後4：00～4：45

■ **会場**：信州大学理学部講義棟 第1講義室

■ **会費**：3,000円（当日、会場でお支払いください。）

※ 教職員・学生・院生は無料

■ **お申込み方法**：次のいずれかの方法で。締め切りは5月20日

- ① ホームページ (<http://www.supaa.com/meet26.html>) のオーダーフォームから（ただし、新年3月1日から稼働します）
- ② 理学部同窓会報に同封のチラシ裏面「第26回 信州大学物理会総会 出欠連絡」に記入してファックスしていただく
- ③ 記念講演会・新企画をZoomで視聴される方は、①のホームページから

-----ご支援金(カンパ)のお振り込み先-----

◆ 郵便局の場合／通常郵便貯金 記号：11150 番号：20343411 口座名義：信大物理同窓会 代表者 武田三男（たけだみつお）

◆ 銀行の場合／八十二銀行 信州大学前支店 店番号：421 普通預金 口座番号：650215 口座名義：信大物理同窓会 代表者 武田三男（たけだみつお）

===== 第26回信州大学物理会総会 幹事 =====

● 幹事長・百瀬佳典(理17S) ● 副幹事長・武原一記(理22S) ■ 三澤進(文理16)
 ■ 高藤 惇(理2S) ■ 白川栄治(理23S) ■ 志水久(91SA)

* 協力：信州大学物理同窓会学生世話人会

■ **記念講演講師：上野 信雄 氏**

理学2S 統計研究室／千葉大学 学術研究アドバイザー、名誉教授
 前日本学術振興会・ロンドン研究連絡センター長



《プロフィール》

1971年 信州大学・理学部・物理学科を卒業。1976年 東北大学・大学院・工学研究科・応用物理学専攻、博士課程修了(工学博士)。学振・奨励研究員を経て1977年 千葉大学工学部、助手。その後、西独 DESY (AvH フェロー) を経て助教授、教授(複数の学科等の教授)。2014年 千葉大学・大学院・融合科学研究科教授を定年退職、特別教授、名誉教授。この間、千葉大学の「高校2年生から大学への飛び入学」の創始担当、先進科学センター長、評議員、学長特別補佐、21世紀COEプログラム(物理学分野)およびグローバルCOEプログラム(物理学分野)のリーダー他、放送大学・客員教授、文部(科学)省・中央教育審議会・作業部会委員、内外の大学・学術機関の各種審査・評価委員などを歴任。2016年 日本学術振興会・ロンドン研究連絡センター長。2021年 千葉大学・学術研究アドバイザー。

■ **演題：大学とは？：時代の変化と高等教育を誤解/曲解した国立大学**

【講演趣旨】

千葉大学における17才飛び入学の創始や独自性のある研究は、信州大・物理時代からの経験によるところが多いので、以下のような経験のまとめとして、大学教員（および日本の国民）が大学の教育と研究を誤解/曲解してきたことを話題にします。

第一次ポストク難の時代に学位を取得し少し苦労しましたが、運良く千葉大学の助手となり戦後初の17才飛び入学の創始、21世紀COEリーダー、グローバルCOEリーダーや学術振興会のロンドン研究連絡センター長を務めた経験から得たことを紹介します。信州大学では講義以外からも多くを学び、人材発掘・育成のコツを体得した気がします。

また東北大・大学院の研究では、当時の物理学分野の研究者が嫌った有機分子結晶の電子状態を光電子分光で研究することをはじめたので物理学の分野に仲間がおらず苦労しました。しかし研究で大切な力が身についたようです……初めは日本では私を入れて2グループ、海外には3グループしかありませんでした。

再 出 発 の 記

長野県南信工科短期大学校のご紹介

物理同窓会の皆様方には日頃から物理コースの学生と教育にご理解とご支援をいただき、ありがとうございます。さて、私事ですが、昨年9月末で信州大学の理事・副学長の職を任期満了で退職しました。昨年10月から理学部の特任教授として研究室もそのままにいただき、晴耕雨読の研究生活を満喫していました。また、都内に6年前に家を用意しまして、寒い季節は国立、暑くなったら穂高で過ごすという悠々自適の生活を心待ちにしていました。ところが、長野県からのお誘い(大石前校長と濱田前学長の推薦)で、この4月より「長野県南信工科短期大学校(略称:南信工短)」に校長として勤めることになりました。

武田 三男 (理学 4S/ 素粒子論研究室 長野県南信工科短期大学校校長
信州大学理学部特任教授)

▼▲ 穂高の自宅から高速道路を利用してほぼ1時間掛けて通勤しています ▼▲

長野県南信工科短期大学校は県南部の上伊那地域の南箕輪村に、7年前に開校した機械システム学科と電気システム学科の2学科(入学定員が各学科20名、全校で定員80名)のたいへん小さな公立(長野県立)の高等教育機関です。

穂高の自宅からは高速道路を利用してほぼ1時間掛けて通勤しています。香港科技大[HKUST]のPing Sheng(沈平)先生に、新しい職場に変わったことを報告したところ、“Please take care of yourself, and don't overwork too much. You know,



getting old is a job by itself. So you have to take that job into account as well.” というありがたいお言葉をいただきました。同じく香港科技大の共同研究者である Weijia Wen (温維佳) 教授の推薦で、廣州[Guangzhou]に姉妹校としてこの9月に開校したばかりの香港科技大學(廣州) [HKUST(GZ)]の功能樞紐先進材料學域 [Advanced Materials Thrust of the Function Hub]の兼任教授という肩書をもらいましたので、研究も続けたいと考えています。

南信工科短期大学校は、長野県では上田市に30年ほど前に開校した長野県工科短期大学校がありますので、県下2校目のこの範疇の高等教育機関として設置されました。私の身分は本校が県立ですので初めての地方公務員となりました。保険証の切り替えが面倒でした。また、これまでの就職先が大学関係でしたので、思えば高校を卒業して以来、初めての時間に強く拘束された生活を送っています。

ところで、工科短期大学校の管轄は文部科学省ではなく厚生労働省ですので、短期大学でなく名称も短期大学校と「校」が付きます。この範疇の高等教育機関の全国的な総称は「職業能力開発短期大学校」と呼ばれます。県庁内では産業労働部の所管です。歴史的には、もともとあった「技術専門校」(高校を卒業した若者や離職者・求職者を地元の企業に就職させるために電気技師、自動車修理、機械工作、木工工作、木造建築などの実践的スキルを1年ないし2年間で身につけさせて社会に送り出す職業訓練校)を改組した2年制の短期大学という設立経緯があるようです。

▼▲ 職業能力開発法に基づき設置された厚労省管轄の県立の短期大学校 ▼▲

このような職業能力開発法に基づいて設置された厚労省管轄の公立(県立と雇用促進事業団立のものがある)の職業能力開発短期大学校は全国に18校あります。これとは別に厚労省直下(国立)の短期大学校が全国で26校設置されていますが、そのすべてが4年制の「職業能力開発大学校」の短期大学校部門として改組されています。またこの他に、東京都には「職業能力開発総合大学校」が設置されています。ここは文科省の設置審議会の課程認定を受けて、職業能力開発大学校の中では全国



長野県南信工科短期大学校
NAGANO PREFECTURE NANSHIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



▲左が校門 右は大学校を上から俯瞰した図。学習環境は整っています。
<https://nanshinkotan.ac.jp>

で唯一の「学士（生産技術）」の学位授与機関に認定されています。さらには、大学院も設置されていて「修士（生産工学）」を授与できます。

さて、知事から仰せつかった小職のミッションは「入学定員の確保」と「4年制大学への編入学制度（学生が卒業した後に3年生として大学に進学することのできる制度）の確立」の2つです。就職については地元の企業から全面的な支援をいただいているため幸いにも大きな課題はほとんどありません。そこで、入学定員確保のため4月から地域の工業高校を中心に普通科も含めて県下の延べ30校あまりを回り南信工短の魅力を説明してきました。

本校の魅力は、①県立（授業料や入学金が安い）、②少人数教育（20名/学科：教員14名）、③最先端設備（大学にもない金属加工等の設備）、④就職率（100%）といくつもあります。また、高校生にとっては大学への編入学も魅力のひとつとなることが期待されます。

ところが、本校は厚労省管轄であり、いわゆる学校教育法に基づいて設置された教育機関でないため大学への編入ができません（ご存じのように文科省管轄の大学、短期大学、工業高等専門学校や専修学校の卒業生は編入が可能です）。一方、職業能力開発短期大学校の教育課程（カリキュラム）には短期課程（半年間）および専門課程（2年間）があります（その授業時間は後継2,800時間以上にも達します）。これは、大学4年間の授業時間（平均2,480時間）をかなり上回っています。また、職業能力開発大学校では専門課程のあと、さらに2年間の応用課程が設置されています。（職業能力開発総合大学校は4年間の総合課程のみ設置されています。）

このうち、職業能力開発短期大学校からは厚労省管轄の職業能力開発大学校への応用課程へ進学が可能です（職業能力開発総合大学校には進学できません）。本校では卒業生を送り出した5年間で4名が東海職業能力開発大学校へ進学している実績があります。

この省庁間の壁をなんとか超えたいと、長野県や熊本県などの短期大学校では、平成15（2003）年から政府（内閣府・厚労省・文科省）に働きかけてきました。その甲斐あって足掛け20年経った今年（2022年）5月に内閣府から提出されていた「職業能力開発短期大学校から大学への編入学制度に関する構造改革特別区域計画」法案（いわゆる特区法案）が国会で可決成立されました。これに長野県から申請することになり、お陰様で10月に認定の申請を行うことができました。

▼▲ ミッションは「入学定員の確保」と「4年制大学への編入学制度確立」 ▼▲

採択されれば、最速で現在の1年次生が来年度に編入学試験を受験し再来年度には編入学できる見通しが出てきました。この法律は特区内でしか適用されませんの

で、本校と上田の長野県工科短大からは長野県下の大学のみが編入学の対象で他県の大学には編入学試験を受験することすらできません。それでも、地域の高校生にとっては新しいキャリアパスの提案となります。長い目で見れば本校の志願者増にもつながり、ゆくゆくは地域の発展に寄与できるものと期待しています。

もうひとつ、奨学金制度の課題があります。日本学生支援機構（前育英会）の奨学金は文科省管轄の学生しかもらえません。そのため、職業能力開発短期大学校の入試に合格したあとに、この奨学金が貸与されないことが分かって辞退した生徒もあるようです。幸い本校の場合は、入学金や授業料の免除制度が充実しています。加えて厚労省、地元の自治体や企業からの奨学金制度が活用できますので経済的支援もそれなりにできていると考えています。しかしながら十分とは言えません。幸いなことに県知事が来年度から長野県独自の給付型の奨学金制度を新設する方針を明言されていますので、これも県立である本校への応募者増を後押ししてくれるものと期待しています。

南信工短のある場所は信大農学部の県道を挟んだ西隣ですので近くにお越しの際はお立ち寄りください。近くには、「伊那（田舎）のカルディ」と呼ばれている酒屋もあります。尚、信大理学部の特任教授もしばらくは続けさせていただきますので、月に1度は理学部の研究室に顔を出す予定です。本校は工学系の応用分野で純粋基礎科学の物理学とは専門分野は少し違いますが、いつかは理学部にも本校の学生を編入学で送り込めればと考えています。

物理同窓会の皆様方には理学部物理へのご支援に加えて、南信工短へのご関心もよろしく願い申し上げます。なお、長野県南信工科短期大学校 URL は「<https://nanshinkotan.ac.jp>」です。

《 リレーコラム・スペシャル企画 》

信大物理入学から今日までを振り返る

宇宙線物理研究50年（私のライフワーク）

＝ 第一回 ＝

私が信州大学文理学部改組により1966年（昭和41年）に開設された理学部物理学科に入学して早56年も過ぎました。また、私事について申しますと本年11月1日に満77歳となりました。そこで私のこれまでの生き方を振り返ってみたいと思い、この様な表題で一文を寄稿いたします。

小島 浩司 (理学 1S/電子研究室<宇宙線研究> 日本物理学会会員・元名古屋女子大学教授、現中部大学・天文台客員教授、インド国立タタ基礎科学研究所宇宙線研究室共同研究者

■■ 私のライフワークのルーツは……

私は愛知県の知多半島北部で出生し、昭和 20 年代後半から 30 年代前半にかけて小中学校に通いました。当時の知多半島はまだ夜空は暗く冬の天の川を自宅で見ることができました。当時はテレビもほとんど普及しておらず、夜暗くなるとラジオを聞か、読書をするくらいの楽しみしかありませんでした。そんなことから、夜暗くなると夜空を見上げ星空を観察するようになりました。そのうちに望遠鏡が欲しくなりました。



しかし、当時天体望遠鏡は非常に高価（15 万円くらいしたとおぼろげに記憶しております）で、母子家庭の私の家の収入ではとても手が出ません（当時の大卒初任給は 1～2 万円くらい）。そこで、小学校 5 年生のころ当時の青少年向けの科学雑誌、『子供の科学』の記事や図書館で読んだ“田辺敏郎著 『望遠鏡と顕微鏡の作り方』誠堂新光社 1952”をたよりに自作を試みました。当時はレンズといえば、文房具用の虫眼鏡か眼鏡屋さんで購入する眼鏡レンズくらいしか身近に存在しません。そこで眼鏡屋さんで購入した老眼鏡のレンズと文房具の拡大率が大きくなるべく小サイズの虫眼鏡を枠からはずし、ボール紙を丸めて対物レンズ口径 4 cm 長さが 30 cm くらいで倍率 10 倍くらいの望遠鏡を自作しました。もちろん色消しレンズではありませんので像の周辺が虹のような枠が見えるような代物でした。その望遠鏡で星を初めて見た感激は 70 年近く経った今でも鮮明に覚えています。

そうこうするうちにもっと高性能な望遠鏡が欲しくなり当時の私のお小遣い 1 日 10 円を 3 カ月 1 円も使わず貯め、母から 100 円補助してもらいデパート玩具売り場にて口径 5 cm、焦点距離 1 m、の対物レンズ（色消し無の単レンズ）と焦点距離 3 cm くらいのラムスデン型接眼レンズのキットを購入して小学校 6 年生の時の夏休みを利用して製作しました。

その次の年、私は中学校に入学しました。中学校では理科部に入り、おりよく、その年（1958 年）の 4 月 19 日に名古屋で太陽面の 8 割以上が食になる金環日食があり、天気も晴れ、その自作望遠鏡で観測を実行しました。中学 1 年生が自作の望遠鏡で日食観測を行った、ということで話題となり新聞の地方版の記事にもして頂きました。

その後、その望遠鏡の対物レンズはまた小遣いをためてアクロマート色消しレンズに交換し、接眼レンズもハイゲンス式のものに改良しました。

そのような事もあり、中学を卒業するころには何となく、将来は天文・宇宙に関

する職業に就きたいという希望を持つようになりました。

■■ 進路について、周りからの反対と母の理解

高校に入学してそのような気持ちがますます強くなってきました。その気持ちを母親や教師あるいはまわりの大人の人に表明すると、ほとんど反対されました。その理由は様々でそんな職業に就けるのは一部の優秀な人材だけで雨夜の星を見るようなものだとか、お前（私の事）程度の学力ではとてもそのような学部・学科を持つ大学へは入れない（当時天文宇宙の名を冠した学科あるいはコースを持つ大学は知る限り旧7帝大をはじめとした難関大学のみでした）。唯一、母のみが理解を示して、それほど希望するならやってみたら、と言ってくれました。高校3年の大学入試では、そこまでの難関大学でなくても設置されている物理系の学科のある大学を受験しましたが、ことごとく不合格でした。周囲の人達からそれ見た事か、散々な言われようでした。

それで1浪して次の年に再度受験をしました。当時の大学入学制度は国立大学には1期校2期校と2つグループがあり、2度入学試験が受けられ、私立大学を含めると3~4回受験のチャンスがありました。しかし、1浪後の入学試験もことごとく不合格となり、3月下旬には暗澹たる気持ちで沈み込んでいました。ただ、その年に一部の国立大学が学部改組の手続きのため通常の国立大学の受験スケジュールとは別に年度明けの4月に入学試験を実施する大学があり、その中に信州大学理学部物理学科がありました。そこで藁にもすがるような気持ちで入学願書を出し、4月2日と3日の入学試験を受験しました。幸いにもこの最後のチャンスをもにすることができ合格することができました。

入学した信州大学物理学科には4つの研究室があり、その中の電子研究室が宇宙関係の研究（宇宙線物理学）を研究テーマとしていました。最後のチャンスで入学した大学の学科に宇宙を勉強する事ができる研究室（全国の国立大学の物理学科で宇宙に関する研究を行っているところはむしろ少数派でした）にめぐりあえるとは何とも幸運であると思いました。これで、自分の夢がかなえられると、希望に満ちた将来を感じていました（後にそれがいかに甘い考えであるかを思い知らされることになるとは夢にも思

▼1970年ころの電子研研究室にて。左から鷺坂修二、安江新一、森覚の各先生。（写真撮影・小林善哉/2S）



わず)。

大学生活1年～3年は当時のいわゆる大学生活を満喫しました。麻雀、パチンコ、コンパにあけくれ、いつしか将来の人生設計をよそ事のようにすごし瞬く間にすぎた3年間をすごしてしまい、卒業後の進学を考え勉学にもっとまい進すべきところをかなりおろそかにしてしまいました。

いよいよ4年生となり、入学時の希望通り宇宙の勉強をしようかと思い電子研に所属して森覚先生や鷺坂先生、安江先生それから、教養部所属の一之瀬先生のご指導のもとに卒業研究としてシンチレータ光電子増倍管による宇宙線由来のミュオンを測定する実験に取り組みました。もちろん実験しているだけでは卒業研究の単位がとれるわけではなく、英文原書購読のセミナーも受講しました、ここでは3年間の不勉強がたたりさんざんな出来で、購読の時間がくるとかなり気が滅入るという状況でした。同時に大学院の入試にも挑戦しなければならず、精神的にかなり追い詰められていました。

案の定いくつか受けた大学院の入試はことごとく不合格でした。この様な状況となれば希望の進路を断念して就職するのが普通の常識ある人間です。しかし私は夢をあきらめきれず、母親の好意にあまえ、1年大学院浪人をして再度挑戦するというかなり無謀な行為に走りました。ちょうどこの時、卒業研究を行った電子研では宇宙線の地下観測を行う準備が始まり人手を必要としていました。それで研究生という名目で研究室に居候させていただき、大学院受験勉強をしながら観測装置に必要なシンチレータを作るための作業の手伝いをしていました。

ともすれば気がめいりがちな大学院浪人生活のなかで、研究活動の一端を担っているという密かな喜びも感じていました。しかし、ある意味ではこの様な生活は再度の大学院受験をめざすには中途半端な態度でした(まだ何とかなるといって甘い考えから抜け切れていませんでした)。案の定2年目の大学院受験もことごとく失敗しました。ここまでくるとさすがに母をはじめ好意的に見ていてくれた周囲ももういい加減に少年時代の夢は諦めてきちんと生活できるように就職活動をすべきであるという意向で私もそれに逆らうことはできませんでした。そこで仕事探しを始めましたが、大学卒業後の通常の求職活動から大きく外れている状況ではなかなか常勤の職に就くには難しい状態でありました。

■■ 希望に向けての再スタート

昭和46年4月にとある私立高校の非常勤教員に就任しました。周囲の期待は、このまましばらくこの仕事を続けていずれ常勤教員に昇格されることを期待されていきました。しかし私は内心ひそかに大学院受験か、あるいは非常にまれではありますが、学卒でもどこか研究関連の職につく例もありますので(非常に虫のいい話で

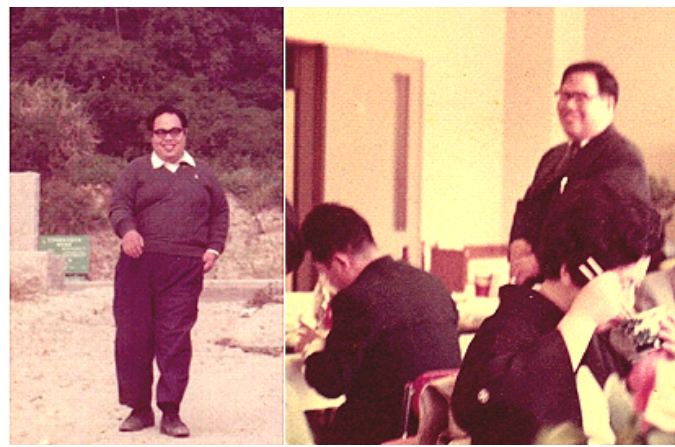
す)、そのようなチャンスを期待していました。非常勤教員として1年半くらい仕事をしていると思わぬ話が舞い込んできました。

当時長い間認められなかった医科大学の新設が相次いで認可され、私の故郷の愛知県でも2つ私立医科大学が誕生する事になりました。たまたま私の親族に医師でかなり重要な行政職に携わる方がいて、その方から、そのうちのひとつの大学で教養関係の科目の物理学実験を担当する助手を探しているという情報が知らされました。これぞ最後のチャンスとばかりその職に応募する希望をその方を通じてその大学に伝えていただきました。紆余曲折はありましたが、何とか名古屋保健衛生大学（現藤田医科大学）医学部助手として大学教員の職を得る事ができ、研究活動を開始するめどがたちました。

しかしこのような形で研究活動を職とするのは正統的コース（大学院進学、学位取得、数年のポスドク、大学教員のコース）からはかなり外れた例外的なスタートでした（このことが後に研究活動する上で数々の障壁となる事は夢にも思っていなかった）。順調に進学・就職のコースを進んできた方とは5年遅れの出発でした。

大学教員としてスタートを切りましたが大きな問題がありました、職に就いたのが医学部助手ということで、まだ1人前の物理学の研究者として独り立ちしていない私を指導し導してくれる上司にあたる研究者がいない、ということでした。そこで信州大学の森覚先生のおついでで名古屋大学理学部宇宙線望遠鏡施設の長嶋先生の研究室へ出入りさせていただくことになりました。

▼右は就職後まもないころの同僚の結婚式で挨拶する様子、左は職場の若手有志で信州に旅行した時の1コマ



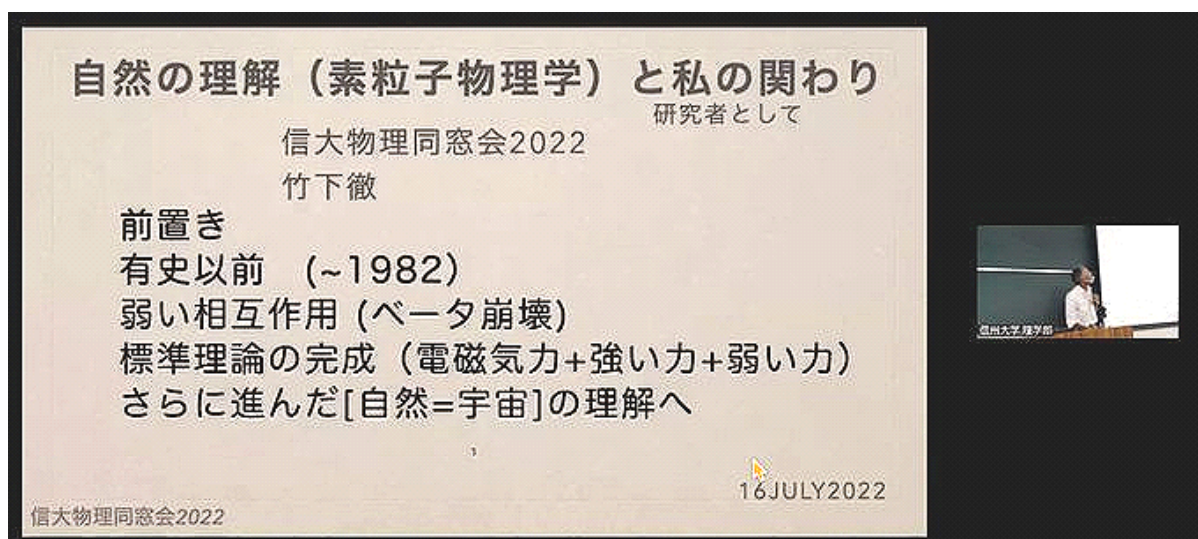
そこで長嶋先生から言い渡された事は、「君は理論かデータ解析か実験かのどれをやるつもりか？ 理論をやるつもりならば月に1回、データ解析ならば週に1回、実験ならば毎日顔を出しなさい」という事でした。私は元々実験志望でしたので、もちろん三つ目の毎日研究室に日参するを選択しました。これで、少年時代から夢見ていた天文・宇宙関係の仕事に就くという事が実現して前途洋々たる将来（と思っていた）が開けてきたと思いました。

ところがそんな甘いものではない事をすぐに思い知らされる事になりました。それからの経緯は少し長くなりますので一応ここで話を終わらせて、次回に私の研究

テーマである宇宙線モジュレーションの研究紹介も含めて語らせていただきたいと
思います。 【以下次号】

【第25回信州大学物理会総会 竹下徹先生・記念講演 講演録抜粋】 自然の理解(素粒子物理学)の進展と 私の関わり 《前編》

本日は、自然の理解(素粒子物理学)と私がどう関わってきたかというお題でお話をします。というのは、何年か前に退職記念で講演をしてくれというお話だったんですが、2回も流れてしまいましたので、これ(講演依頼)が続いております。先ほどご紹介いただきましたように、研究者としての部分についてお話しさせていただきます。(2022年7月16日)



▲2022年7月16日、当会第25回総会記念講演の様子。Zoomでも配信された

竹下 徹 (理学部附属国際宇宙科学研究センター長 物理学コース特任教授 / 松本市在住)

我々の身体はクォークと電子の仲間で成り立つ

私は、1982年に助手になりました。そこは何と海外で仕事をするのが職務で、実は私は約9年助手をやってたんですけども、一度も授業をしたことが無いです。それを大っぴらで言っているのかどうか分からないんですけども、東大の附属施設の研究をする職務でありました。おかげで就職した3ヶ月後には、デジーというのは、ドイツのハンブルクにある研究所ですけれども「おまえハンブルクに行け」と。それ以来2年間ずっとハンブルクにおりました。2年仕事をするやと「一度帰



っていいぞ」と東京に1週間戻してもらいましたが、トータル3年ハンブルクにおりまして、 $e+e^-$ という電子と陽電子の衝突の実験です。実験グループの名前をジェード (JADE) といいます。ヒスイの意味ですけれども、ジャパン、Aは途中から入ったアメリカのA、最初はジェパンのJA。ドイッチェランド(D)、イングランド(E)、この3チーム、また4チームでした。大学はたくさんあるんですけども、これが一緒になったグループが実験しておりました。そこにポーランドと連れて行かれ、誰が私を雇ったかという、この人 (小柴昌俊先生の写真を映して) で、小柴先生の約40年前のお姿です。結婚式に来てもらった時の写真です。ジェードという実験装置はこんなで、後でまた詳しく説明をします。

それで、その後車で引越しをしまして、ジュネーブに引越しをしました。次の実験が、実験ネームオパール (OPAL) といって、またまた宝石ネームです。次も宝石ネームにしたかったんですが、アトラス (ATLAS) という普通の名前になってしまいましたが、ここジュネーブに5年間いまして、装置を作っていました。

その後、1991年に信州大学に来まして、心機一転、別なことをしなきゃなあと思ったところに、アトラスをやらぬかという話が来まして、アトラス実験。これがアトラス実験のために私たちが作った実験装置で「俺が作ったぞ」みたいな顔をしている写真なんですけど、ちっちゃくて見えないようにわざわざ細工をしてるんですが、でかいんですこれが。これも今回のお話の中で出てきますけど、ヒッグスを発見して、ほぼ私も退職をして、次は何をしようかという、次世代の、やっぱりここに戻るんですね。 $e+e^-$ 実験に戻りたいなど。

この流れの中で私がどう絡んできたかというのをご紹介します。とりあえず初めとしては、自然界の理解を全部したいという物理学の基本は、多分一番は、何でできているのか？ 多分ちっちゃいもの

前置

竹下徹

1982：東京大学理学部素粒子物理国際協力施設

$e+e^-$ 衝突実験：JADE：DESY-Hamburg 3年

$e+e^-$ 衝突実験：OPAL：CERN-Geneva 5年

1991：信州大学

陽子陽子衝突実験：ATLAS:CERN-Geneva

次世代 $e+e^-$ 衝突実験：ILD：ILC- ?

2020 退職

202? 信大物理同窓会2022

2007

1989

のだろう。基本要素のちっちゃいものだろう。私の話には式はほとんど出てこないんですが、大学で、ひょっとすると覚えていらっしゃるかもしれない、物には波長

というものがあるんだと。その波長のことをコンプトン波長と呼んでいますが、定義は物の質量、光速が分母で分子にh、プランク定数がくると。これで長さを表す量を計算することができますが、高エネルギー物理学ではここにcを上下に掛けるとこういう風になって、 mc^2 というのは、高エネルギー物理学ではエネルギーのこと ($E=mc^2$) なので、 hc は両方とも定数です。

アインシュタインの光速とプランクのhが書かれた波長はエネルギーの逆数になるので、これを小さくしたければ、エネルギーを大きくしようと。小さいものが見たければ高エネルギー物理学をやりなさいということで、時代は人間1mの世界から 10^6 オーダーです。これは全部オーダー話で、DNAができて、この辺から量子力学がきて、原子というものが原子核と電子が回っているという姿、というのは20世紀に、すでに量子力学で確立しました。そこから今世紀になってから、原子核の中身は何じゃい？ 陽子と中性子だけど、何かあるぞ、核物理学。そして実は陽子の中身は、約50年前に明らかになったことですけど、まだ中身があるんだと。中身の名前をクォークと呼んでおります。そして電子は今もまだ中身が見つかっておりません。中身が見つからないというのは素粒子と基本要素であるという風に考えておまして、我々の身体は、ここを辿っていくと、クォークと電子の仲間からできているという風に考えるにいたりました。

ヒッグス粒子はスピン0、最新素粒子標準理論

もう一つ知りたいことは、どうやり合っているというもの、お互いに素粒子同士がどうやり合っているのか、相互作用というのが理解したい。みなさん大学の時に、ポテンシャルという訳のわからない、わかった人ももちろんいらっしやると思いますが、ものを導入して物事を考える。ハミルトニアンの中にある。運動エネルギーとポテンシャルは必ずある。そのポテンシャルというのは、実は場の理論を使って考えると、理論的な解釈ができます。最終的に私が今日、素粒子物理学の最終状態

としては、今到達した理論はどこの世界にもある標準理論。太陽の標準理論もあるので、ここでは素粒子標準理論というものがある。この理論は何でできているかという、ポテンシャル

前置 **自然界の理解：素粒子物理学**
 ・どうやり合っているのか？ (相互作用)

●ポテンシャル～場の概念：理論的理解
 素粒子標準理論
 ●ゲージ理論：ゲージ粒子が力を伝える

	電磁力	弱い力	強い力	重力
ゲージ粒子	光子	W/Z	Gluon (graviton)	
群	U(1)	SU(2)	SU(3)	?
強さ	$\alpha=e^2=1/137$	$\sim 1/(mw)^2$	$\sim O(1)$	超小さい

信大物理同窓会2022 4

を場だと思って、その場を作り出すゲージ粒子があって、ゲージ粒子は何をするか
というと、力を伝える。例えば我々が思っているこの原子の中の原子核と電子の間
の電磁気力は、この電子とこの原子核の間を飛んでいくゲージ粒子である光子が力
を伝えているんだと。だからこれは方向を変えたりするんだよと。こういう概念で
話をします。

同様に実は電磁気力以外に弱い力が。これは何かというと中性子が陽子とニュー
トリノと電子に崩壊するようなプロセスなんですけれど、ここに粒子が飛んでいる。
この粒子の名前を我々は、残念ながら日本語がないのでW粒子とします。W粒子は
電荷を持っているので、電荷を持たないものをZ粒子と。W、Zという風に呼んで
います。こういう概念に至りました。

同様に原子核の中にあるクォークはいったいどうやって陽子の中に閉じ込めてい
るんだと。そういう力の強いもの、強い力と呼んでいます、というのがくるくる
くるっとこのような力なんですけども、近くにいるとあんまり力はないんだけど、
離れようとするとき離れられない。ちょっと性質が違うので前のようなくるくる巻
きを書いてある。これで強い力、弱い力、電磁気力というのがそれぞれあって、自然
界を、階層構造に作り上げているんだと。ただし、いよいよ知りたくてわからない
ものになってきたのが今の素粒子標準理論の中での枠組みです。

私が、研究者の世界に入る前までの世界というのがこんな感じです。約40年ぐら
い、ちょっと前。先ほど言いましたように、力の関係、クォークとレプトン。並べて
みるとですね、こんなような表。これは私が自分で書いている図なんですけども。
これも勝手に素粒子周期律表としました。メンデレーフに習ったつもりで。どうい
う周期律かということ、縦方向に、uとdというのはクォークの名前です。u 2個と
d 1個で陽子を作る。u 1個とd 2個で中性子を作るという基本粒子の、我々の体
を作っている粒子のクォークのアップクォークとダウンクォーク、それに対応する
電子と電子ニュートリノというのが縦に並んでいます。

これが3回繰り返される。3回繰り返されるというのがあって周期律表と。おま
けにここに光の粒子、 γ と書いてあるのが光子。これがグルーオン。ここにマスク
がかけてあるのが、1980年の段階では見つかっていなかった。というのもこの表は
おそらく分かっています(これが小林増川理論です)。どういうわかり方をしてい
るかということ、我々はアップダウン、それからこの二つ、cとs。cはチャームと呼
ぶ。sはストレンジ。トップとボトム。これがペアになっている。

同様にここにもペアがあって、エレクトロンとニュートリノ。ミューオンとニュー
トリノ。タウとニュートリノ。こういうふうに、スピン1/2の粒子がペアをなし
ていて、さらに3世代あるというような構造をとっている。かつ力の粒子があって、
力の粒子はゲージ粒子なのでスピン1である。というわけで、先ほど言いましたよ

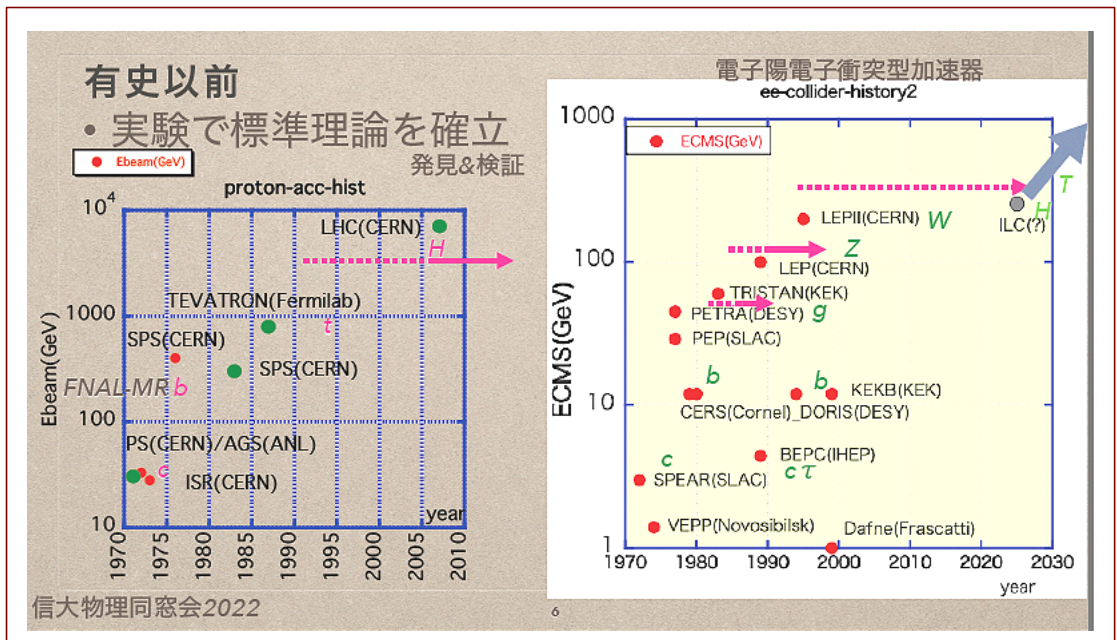
うに、力の粒子が光子とグルーオンになる。それぞれがなる。もう一つここに溢れている奴がいて、スピンの0。0と1/2と1という順番になっています。スピン0の粒子がヒッグス粒子で、これが素粒子標準理論の一番新しいところまでの構造です。

始まりの粒子チャームクォークの解明に向かう

私は実験屋なので実験で物事を確立しなければいけない。素粒子標準理論があればそれを確立するんだというので、下にある図が横軸が年代ですね。1970年代から2010までしかありませんけども、それ以後新しい加速器は作られてないので、そこまで作った加速器です。

緑の点が衝突型、陽子と陽子が衝突する加速器です。加速器は安定粒子しか加速できませんので陽子か電子かしかありません。ちなみに陽子を使って実験をあてはめていきますけど、これも安定な粒子なので加速することができます。右上がりのいろんな法則を作ることができますけど、縦軸はエネルギーです。衝突エネルギーはどんどん大きくなっていきます。それに比べて右側は電子と陽電子の衝突型の加速器でいっぱい作られました。というのは電子と陽電子はプラスとマイナスの電荷を持っていて、質量が同じなので、同じビームパイプの中を反対方向に発射する、同じ磁場で回ることができます。衝突実験ができるので非常に簡単なことなので、非常にエネルギーの低いところから高いところまで、2030年まで書いてあります。

ピンクの矢印は何かというと、私が関係をした実験で、先ほどのデジー研究所。日本にもあったんですけど（トリスタン）、私がスルーをしてしまった。2番目がセルンに行った研究所、レップでやった実験。



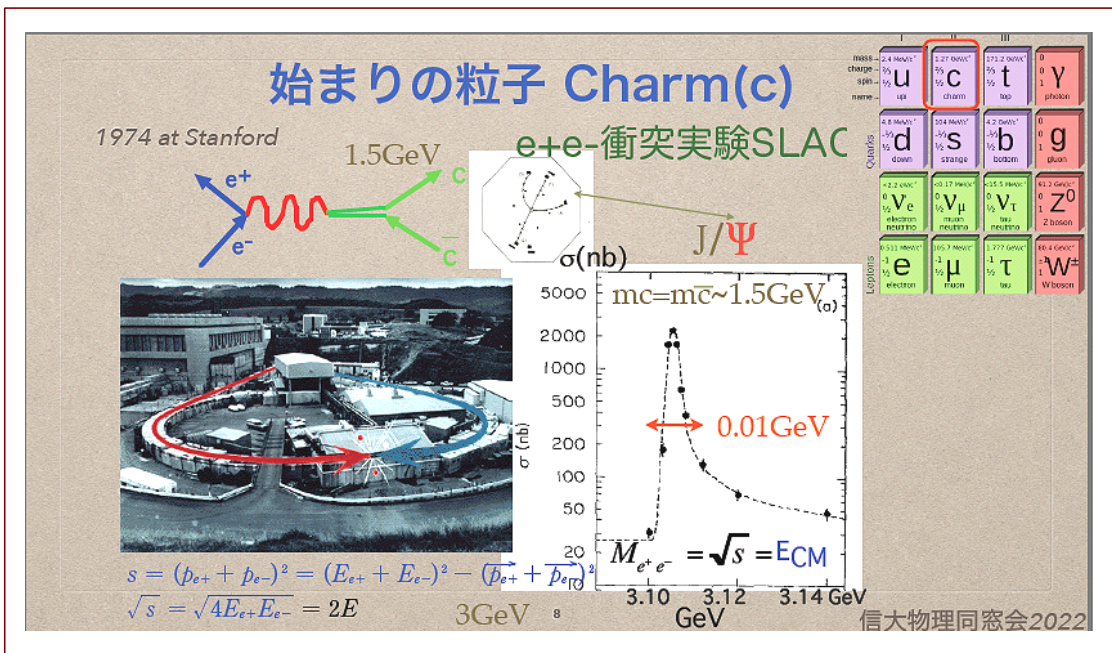
3番目がこの、テンテンテンは準備期間で本物の実験はここなんですけど、CERNのLHC実験というのにそれぞれ絡んできます。こういう全体の流れと一部の中で私が関係してきたものです。ここにちょっとcと書いてあります。チャームクォー

クの発見はこの辺で行われました。その後で、ここに新しい加速器を作って研究をしました。今度bクォークも見つけて、bクォークの物理はここで新しい加速器を作って行った。トップクォークをここで見つけたので、トップクォークは重すぎてまだこちらの表の中には入っていません。しかし電子陽電子衝突はここで、グルーオン、ゼット、ダブリューを見つけております。最後にヒッグスを見つけて先ほどの周期律表が完成するという流れになっております。

私としては、今までやってきた加速器の実験、陽子加速器で発見をするこの辺にあるぞというのがわかるので、電子陽電子加速器のそこで存在すれば、非常に精密な実験をすることができて、精密な実験をすると新しいことがわかって、新しい加速器をもう一回作れる。というグルグルまわりのループを回っているという風に経験法則として持っています。

具体的な例として、最初はチャームクォークという、ここにある粒子です。我々の世界ではここからいろんなものが始まったので始まりの粒子と呼んでいまして、1974年、アメリカで起こったことなんですけれども、11月ノーベルポリューションという言い方で記憶しております。というのは2つの実験チーム。こちら側がBNLというブロンクヘブナショナルラボラトリーというニューヨークの郊外にある研究施設と、S

LAC、スタンフォードの加速器がほぼ同時に同じ粒子を発見したという事態があって、こういう風にレポリューション。ブロンクヘブナにあった加速器で、陽子を引っ張り出して、ターゲット



ットから出たものをビューンと測定します、ここで下側にも一本ある。これを絵で見ると、上から見ると陽子が飛んできました、陽子にぶつかります。2つの方向に粒子が飛んでいって、両方とも運動量を測るために、磁場をかけて、それから本当に電子ですかというのを同定するためにいろんな技を持ってきます。これができたら両者の運動量の和の二乗を計算するとローレンバリアントな座標系に依存しない質量が出てきます。それが横軸にとってあります。縦軸はそれで見えた粒子の数です。で、素粒子屋は、実験屋はこういう山を見ると「あ、粒子がいるんだ」と。

山は粒子なんだと思っています。先ほど下にあったこの図でみた質量のこの幅は0.2 GeVという単位、GeV単位でいくので、エレクトロンボルトの10の9乗倍なんですけども、そういう単位で話が進みます。

いったい何が起きていたかという、実は陽子の中にあるクォーク1個と陽子の中にあるクォーク1個がぶつかって e^+ と e^- を作ったのですが、そこにチャームとバー、反チャームの束縛状態ができていたというのがこの解釈なんです。それをちゃんと説明したのがこちらで、スタンフォード大学の線形加速器、電子を加速する装置が、ここに真っ直ぐな奴がある。2マイルといいますか3キロ強走ってきた電子と、同様に陽電子も作っていてこれが走ってきてこっち側に回ってきてここでぶつかる。このぶつかったところで見つけた粒子は、ちょうど ϕ と読める。スタンフォードの人たちはこれを ϕ と呼んでたんですが、前のページのJというのを作ったのは、サミュエル・ティンと言いまして中国系のアメリカ人で、ティン先生は、ティンという字は、これちょうど丁という字、その丁にそっくりなJ。両者お互いに、同じ粒子を同じところで発見していますので、J/ ϕ と呼んでいます。ここで見ていただきたいのは、山の幅が、測定精度は0.01 GeV。0.2よりは一桁よろしい。これが e^+e^- 実験の特徴的なことで、この山をきれいにみる事ができるとがわかりました。

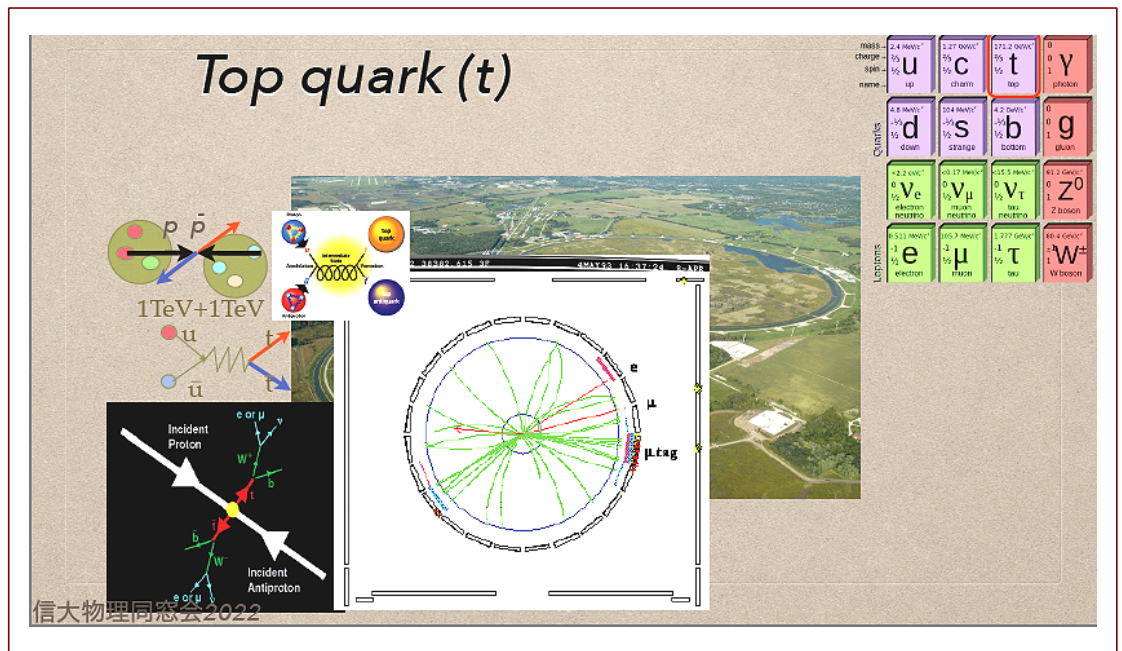
陽子と反陽子がぶつかってあるものが見えた

実はある本によると東海岸のBNLで見つかった粒子は何らかの通信方法によって西側に行って、スタンフォードに行って、スタンフォードではいろんな実験ができたんだけど、このエネルギー、ここは先ほどはインバリアントマスだったんだけど、ここは加速器の設定エネルギー、加速器のエネルギーをどこに設定するか。あんまりよくわかんなかったんです。けっこう幅が狭すぎて。ここにやればいいんだよという噂なのか何なのか伝わったのが、ここを見るとちゃんと大きな山が見えます。というので論文では両方一緒に隣同士のフィジカルレビューレターズに載っていて、両方同時にノーベル賞を頂きました。

次も同じようなことが起きる。ボトムクォークを発見したのは1976年、先ほどから2年後なんですけど、これはシカゴ郊外にある研究所で。陽子と陽子をぶつけて μ^+ と μ^- 。ターゲットから出てくる μ をビューッと走らせる。ここにあるいろんな装置は、運動量がいくらのどっち方向に飛んでいった μ 粒子かというのを同定する、 μ^+ と μ^- のライン。これが見た図というか測定した図はこれで、横軸が同じく質量で、測定データがタラタラタラタラ。山があるから絶対に何かあるというんだけど、これは、もちろん発見だろうと思ってるんだが、ちゃんと確かめるのに、そのエネルギーの電子陽電子加速器が無かったので、10年かかってコーネル大学に作りました。その結果、このbクォークというのは非常に面白いので、今でもb f a c t o r yとか呼ばれて、我が国のKEKBとSLACBなどで研究されています。

$e+e^-$ のコーネルが見た図がこれです。このごちゃごちゃとした山は、実は、1、2、3、4と、ここに1S、2S、3S、4S、と書いてあるのは、実はボトムクォークと反ボトムクォークのバウンド状態と思われる。量子力学で言うところの陽子と電子のバウンドしたのと同じように基底状態があって、第1励起、第2、第3と状態が見えている。というのを $e+e^-$ では見える。ここ（陽子衝突）では見えなかった。というようなことがありまして、私が先ほど説明したような。

トップクォークが発見されて、1993年。先ほどから約20年ですね、フェミラボで。今度は見つけるために何をしたかという、フェルミラボの加速器。これは前段加速、加速器の大きさはなぜ



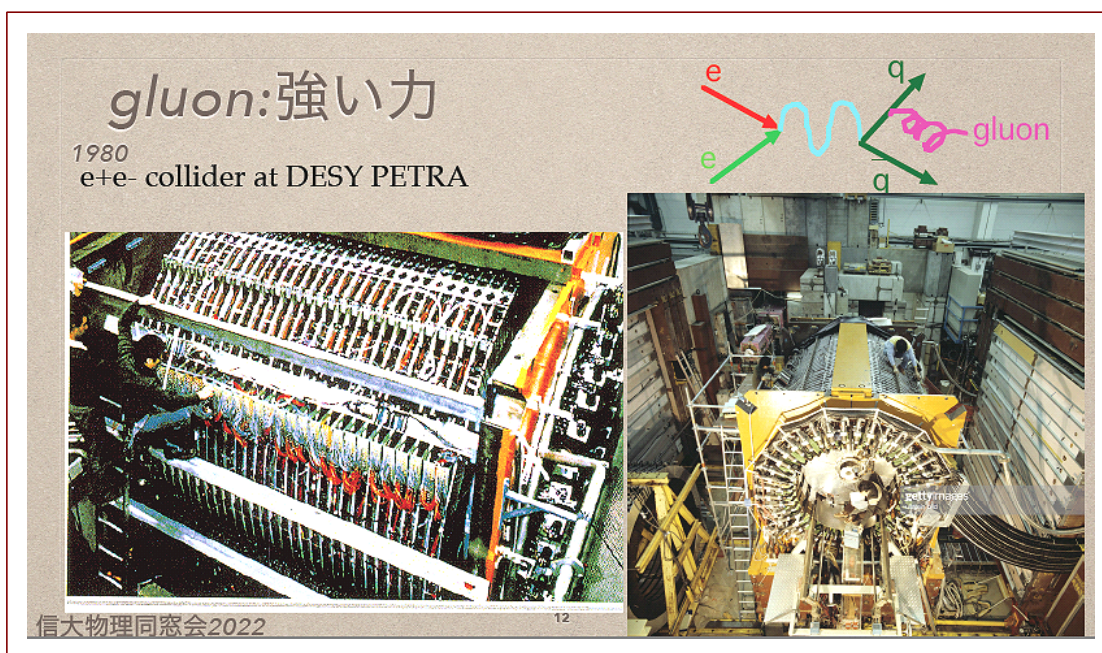
か同じなんです。陽子と反陽子を、ここで作るんです。作ったのをまた戻して反対方向に回します。陽子と反陽子は同じ電荷で、電荷の方向がプラスとマイナスで違って、質量が同じなので逆方向に回ってくれます。これを一本のビームパイプの中に閉じ込めてぶつからせると、あるものが見えた。陽子と反陽子がぶつかってある粒子とある粒子。トップとトップバーができて、崩壊をして、ここでぶつかったんですけど、上からと下からぶつかったところに粒子が2個。この粒子とこの粒子がちゃんと見えていて、他にも見えていて、というので、トップの検証なんです。論文を読むと、横軸が先ほどからみせたように質量で、この灰色は何かというこれは、偽物です。測定データはこの十字の黒い点です。黒い点とこの灰色の偽物、バックグラウンド。との間、この白いところですね。これが本物の生成ですよという風にやって論文を書きました。横幅50 Gevぐらい。残念ながらこれも $e+e^-$ バージョンはありません。まだこれに到達するエネルギーの電子、陽電子はできておりませんので、まだ次を待っていると。

発見の歴史の中で私が関わったのは1982年から

発見の歴史の中で私が関わった部分は、このあたりなんです。1980年に論文が出たので、実は私はこの論文の著者ではありません。私が参加したのは1982年なので、

私がDESYに、ハンブルクに行った時の測定器、PETRAという加速器があって、そこである測定器なんです。変な測定器なんですけども。これに私は加わりました。これは何かというと鉛ガラスで、 $e+e^-$ がぶつかる点がここです。その周りにはあるちっちゃいのが鉛ガラス。千本ぐらいがあってエネルギーを測定する。この筋のようなものが飛跡といって粒子が飛び出したものです。これを見ると3個何か飛び出している。この解釈は何かというと $e+e^-$ がぶつかって光子できて、それがクォークと反クォークを作るんですが、それ以外にグルーオンと強い力の粒子を吐き出している。おそらく一番エネルギーの少ないグルーオンのジェットと呼ばれる。こっち側がクォーク、これが反クォークというような発見で、残念ながらノーベル賞は出ませんでした。

その後2、3年して、これシュテルンというドイツの雑誌の表紙になったんですけれども、ハンブルクに日本人がいるそうじゃないか、で取材に来て、小林さん、これが私です。作業を



している様子を写真に撮れさせろというので撮ってもらった写真が載っていたのでした。この辺からやっと私が登場したと。その頃はまだ助手のペーパーだった頃。そうこうしているうちに、1982年、83年です。CERN研究所、ジュネーブにあります。ハンブルクから1000キロぐらい離れているんですけれども。ここで発見がありました。弱い力のもとであったwボソンを発見。wボソンとzボソンを発見する。ここではwだけをお話しします。

これは意図的に、陽子との加速器の中に反陽子を放り込んで、無理やりぶつけて実験をしました。陽子と反陽子でwを作る。これは左側からと右側から、片側から陽子、反対からのバーがあるやつ、 $p\bar{p}$ がある、反陽子のプロトンのバーがある。ここでぶつかって、ガーといろんなもの粒子がでるんですけど、面白いのはこのピンクの部分だけで、クォークと反クォークがぶつかって対消滅、その後でまたクォークと反クォークができたんですけども、そのうちの1個がwに崩壊して、wは電子を出している。ここに電子がいる。この電子のエネルギーをもってして、この事象はwの生成であるという風に同定したと言っています。これがその横軸が質量

で、なかなか微妙なもので、ヒストグラムですね、このガチャガチャがデータです。何かというと、 w があるんなら、この実線。ほかの x という訳のわからない粒子とか、この点線がバックグラウンド、この点だけで、わかっているじゃないかと。と、ノーベル賞を取ってしまったという w の発見です。

これでは訳がわからないじゃないかと、CERNは検証するための新しい加速器を作ります。先ほど w を見つけた加速器がこれです。 $sp s$ という。これちなみにこれがジュネーブ空港。約3キロ長。円周6キロの加速器が先ほどの加速器です。今度電子と陽電子でものを作ろうとすると、電子はシンクロトロンラディエーションを起こすので、曲げるとすぐにエネルギーをロスってしまう。曲げないようにするには半径を大きくするしかないというので、LEPという、ラージエレクトロンプロジェクトというでっかい円周27キロのトンネルを、これは丸が描いてあるんですけど、地上には無くて地下にありますので、まったく、ここ人家があるんですけど、という街なんですけど、その地下100mのところを走っているのを無理やり線を引っ張って加速器があるのをお見せしていると。ちなみにここはジュラ山脈なんですね。アンモナイトの化石なんかが出てくるジュラ紀の出どころとなったお名前の山です。 【以下次号】

★竹下先生講演のアーカイブ → <https://supaa.com/25sokai/video3410.mp4>

《 緊急寄稿 2022年ノーベル物理学賞発表に寄せて 》 「量子のもつれ」解明に尽くした3研究者が ノーベル物理学賞を受賞、その意義とは？

2022年のノーベル物理学賞は「量子力学」の分野で、「量子もつれ」という特殊な現象を理論や実験を通して示し、量子情報科学という新しい分野の開拓につながる大きな貢献をした研究者3人が選ばれた。フランスのパリ・サクレ大学のアラン・アスペ教授、アメリカのクラウザー研究所のジョン・クラウザー博士、そして、オーストリアのウィーン大学アントン・ツァイリンガー教授の3人だ。

クラウザー博士とアスペ教授は「量子もつれ」という量子力学を象徴する現象が理論だけでなく、実際に存在しうることを証明しようと、1970年代から研究に取り組み、2つの光の粒などの量子がお互いにどんなに遠く離れていても片方の量子の状態が変わると、もう片方の状態も瞬

量子力学では状態を重ね合わせることができます。これを粒子が2つある場合に適用すると、2粒子の状態がエンタングルした（もつれた、とも言う）「量子もつれ」の状態を作ることができます。量子もつれの状態では、一方の粒子の状態を測定すると、その瞬間に他方の粒子の状態は完全に決まってしまう。この2粒子の状態の相関は、2粒子の間の距離がどんなに離れていても起こります。Einsteinはこれを“spooky action at a distance”（不気味な遠隔作用）と呼んで、量子力学の不完全さを表していると考えました。

量子相関は物理法則の局所性という素朴な概念と矛盾するように見えるので、局所性を回復するべく「隠れた変数の理論」と呼ばれる量子力学の変更が試みられたことがあります。1964年にJ. S. Bellは2粒子のスピンの期待値を隠れた変数の理論で計算すると、ある不等式を満たすことを示しました。一方で通常の量子力学で同じ期待値を計算すると不等式を満たさない場合があります。AspectとClauserは、量子もつれの状態にある光子を用いて、Bellの不等式の破れを実験的に検証しました。これによって、隠れた変数の理論は間違っていて、通常の量子力学が正しいことが証明されました。Zeilingerの研究はBellの不等式とはまた違う話で、量子状態の全く同じコピーを別の場所へ移動させる「量子テレポーテーション」を初めて実験的に実現しました。彼はほかにも、3粒子の量子もつれ状態「GHZ状態」を考案するなど、量子情報科学について多数の先駆的研究があります。

最後に少しだけ、私の研究と量子情報の関わりについて述べたいと思います。私は大型科研費「学術変革領域(A)」の研究班に属しています。この領域の題目は「極限宇宙」で、量子情報・宇宙論・素粒子・物性の分野の研究者が、量子情報を軸にして分野横断的に宇宙の極限法則を解明することを目指しています。私の研究テーマは重力の量子論、いわゆる量子重力ですが、ここ20年くらいの中に量子重力と量子情報の間には深い関係があることが明らかになってきました。2つの時空をつなぐワームホールは量子もつれの状態と見なせるという「ER=EPR」というアイデアや、時空自体を量子もつれ状態の集合体として表す可能性についての研究が進んでいます。

★★

絶対あり得ないようなことが理論から導かれた

武原 一記 (22S/統計研究室 富士通株式会社 千葉市在住)

2022年秋に発表された今年の物理学賞の受賞対象は「量子もつれ (quantum entanglement)」だそうです。(受賞者はアラン・アスペ、ジョン・クラウザー、アントン・ツァイリンガーの3氏)「量子もつれ」を実験的に確認したという功績によりノーベル賞となりました。この「量子もつれ」は量子力学の理論的基礎の話だけで無く、量子コンピュータや量子暗号など、今後実用的に利用される見込みのある

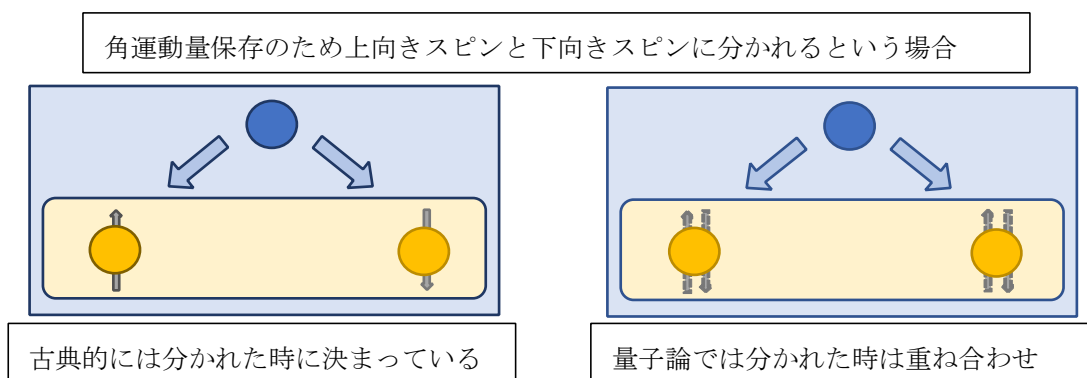


話となります。

「量子もつれ」はもともと、かのアインシュタインが、量子力学が不完全なものであることを指摘するために、ポドルスキー、ローゼンとEPRパラドックスとして1935年に論文で発表したものです。(Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?) このため、EPR-paradoxと言われてきたものですが、最近の量子コンピュータの論文ではEPR-channel やEPR-effect などのように肯定的に使われていて、量子コンピュータが実用化された暁には、基礎理論を発見したのはアインシュタインと言われる日が来るかも知れません。

このような実用化に向けて注目著しい分野のため、ノーベル賞の対象になったといえる「量子もつれ」ですが、内容としては常識に反する大変奇妙なものです。

「量子もつれ」については既に解説記事が幾つも出ているので簡単に書きますが、2つの量子が関連を持った状態（片方が上向きスピンなら／もう片方は下向きスピンとか、片方が横向き偏光なら／もう片方は縦向き偏光など）片方を観測すると、残りの結果がわかってしまうような状態を量子もつれと言います。

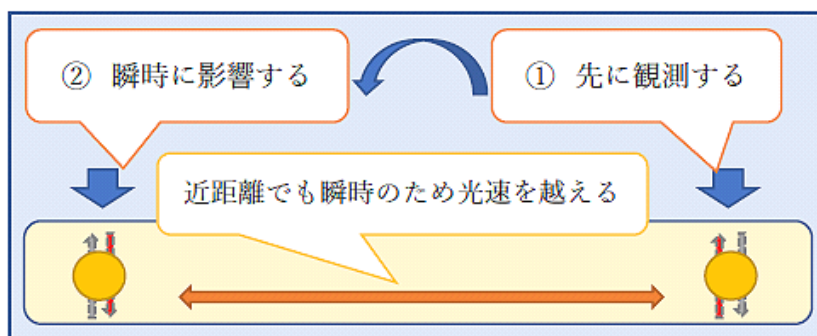


量子力学では量子の状態は、行列力学では行列、波動力学では波動関数であらわされて、演算子をかけることで、ようやく我々が観測で確認出来る実数を得ることが出来るという理論です。

波動力学では観測対象となる物理量は演算子で ψ (状態) が時間発展を担い、観測することで実数 (観測値) の解を得るが、計算としては微分方程式を解くことで解を得る。

行列力学では観測対象となる物理量は行列で時間発展を担う。観測することで実数 (観測値) の固有値を得るが、計算としては固有ベクトル X_n と固有値 E_n を得る。

これに対して、量子もつれを認めてしまったら、離れた場所の間を、光速を越えて関係性を持たなければならない状況が考えられるので、相対性理論に反することになりおかしいと言って異を唱えたのが、前述のEPRパラドックスとなります。



アインシュタイン達は、波動関数などであらわされている量子の状態には、我々がまだ定式化出来ていない何か隠れた変数があるのではないかと言ったのです。(その隠れた変数に、片方は上向き、もう片方は下向きという確定した情報が仕込まれているイメージ) これは、前期量子論では“なぜ”が説明しきれなかった部分が、量子力学が確立してしまえば説明出来るようになったことを経験している人としては、十分ありそうなことだったのでしょ。

これは、量子力学を否定する訳ではなく、更なる理論の追加の必要性を訴えているため、なかなか決着のつかない形而上学的論争になりそうだったので、1964年にジョン・スチュワート・ベルによって、隠れた変数の考え方が正しく局所实在論が成り立つ場合に、成立するはずの不等式が提示されました。

そして、クラウザーやアスペによりベル不等式が成り立たないことが実験的に示されたのでした。これにより隠れた変数の理論は否定されました。(クラウザーが1972年に最初の実験を行い、1982年にアスペが改良した実験を行って隠れた変数理論は成り立たないことが確定したと言われていました。1997年にツァイリンガーは更に改良した実験を行いベル不等式が成り立たないことと、量子テレポーテーションなどの新しい応用を示しました。この量子テレポーテーションが最も簡単な量子コンピュータと言われていました)

(参考) ベル不等式から、クラウザーら4名がCHSH不等式(CHSHは各氏の頭文字でCはクラウザー)という相関の不等式を作成した。

Aliceはaという測定とa'という測定が出来て、それぞれ+1 or -1のどちらかの値を得るとします。Bobはbとb'の測定が出来て、こちらも+1 or -1のどちらかの値を得るとします。(実際の実験では、偏光の測定角度を変えた2種類の測定)



$$S = E[a, b] - E[a, b'] + E[a', b] + E[a', b'] \quad |S| \leq 2 \quad \text{括弧は相関を取る。}$$

$E[a, b]$ と $E[a', b']$ は相関があるため $1 + 1 = 2$ になる。

$E[a, b']$ と $E[a', b]$ は相関が無いため合計は打ち消し合い0になる。

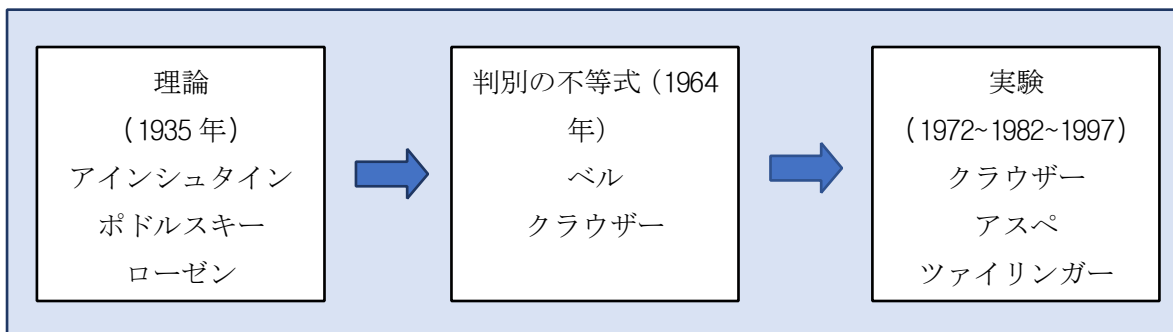
これにより2以下が予想された。

ところが、この絶対値 2 以下が成り立たず、実験で絶対値 2 以上の相関が観測された。量子力学的には $|S| \leq 2\sqrt{2}$ になるため実験で、2 以上の相関が観測されたことで量子論が正しいと結論された。

ところで「量子もつれ」では、2つの粒子間で光速を越えるやり取りがあるのでしょうか。距離が離れていても一瞬で相関するのですが、光速を越えるやり取りという解釈はされず、2つの粒子が量子もつれしている状態では、局所性の方が無くなっていると言われています。

これは、量子もつれの間だけでのみ瞬時の相関が行われるためです。これを EPR チャンネルと呼びます。EPR チャンネルと言われる言葉が新たに出来たように、理論（量子力学）を徹底的に検討して「こんな、あり得ないようなことが理論から導かれるよ」と考えたことは、考えた本人達はパラドックスと思っていたようですが、新たな現象を理論的に導き出したのでした。

更に、理論的に考えられたことについては実験で実証してみようと挑戦して、自然の実態を明らかにした実験家も凄く、ノーベル賞に値するものだと思います。



★★

「量子もつれ」その先に……

来田 歩 (22S/物性論研究室 科学工房未来 代表 福岡県糸島市在住)

2022年ノーベル物理学賞は、「量子もつれ」に関するものだった。僕らが、学部生の頃、J.J.サクライの『現代の量子力学』を、輪講したけれど、まず、シュテルンゲルラッハの実験の紹介から、スピンというものを学んだ。量子力学を歴史的ではなく、てっとり早く、要点をつかんで理解していくという教科書の趣旨だった。それから、EPRのパラドックスが紹介される（おぼつかない記憶によると）。アインシュタインが、ボーアらが確立した量子力学に、問題提起をしたその論文は、位置と運動量の波動関数の1次結合であったが、それを、シュレディンガーが「量子もつれ」と呼んだ。よく知られるスピンの量子もつれは、ボームが提案したのである。



僕は、量子もつれといえば、ヒルベルト空間での直行するベクトルの1次結合だと思っていたのだが、2量子とか、複数のからみあいを見ると、テンソル積になるみたいだ。まだ、全く読めていないけれど、『圏論的量子力学』は、量子通信、量子テレポーテーションありきで、話が進んでいく。まさに、現代的。

相補性原理、コペンハーゲン解釈をもって、量子力学が確立されたとしたら、2027年で、100周年ということになる。まだ、100年もたっていない学問領域に横たわる謎。(当会報は)自由にモノが書ける貴重な場所なので、せっかくだから、この機会に便乗して、「量子もつれ」というか、そもそも「量子力学」にまつわる不思議について、ある科学的エッセイをもとに、文章を書こうと思う。ほんとは、2020年のノーベル物理学賞に便乗して、そのことを書きたかったのだけれど。なぜなら、紹介する科学エッセイは、2020年ノーベル物理学賞を受賞したひとりの物理学者の書いたものだからだ。紹介するエッセイは、『心の影2』、そう筆者は、ロジャー・ペンローズ。

ロジャー・ペンローズといえば、前作『皇帝の新しい心』というエッセイ本が、ベストセラーになった。僕は、読んでいなかったけれど、なぜなら、脳の中に、量子効果を検知できる器官があって、心とかは、その量子現象なんだとか、そんな量子脳理論なるものを提唱しているんだと、聞いていたから。まっとうに研究者としてやっていくのに、ちょっと危険なおおいがしたのだ。それが、ひょんなことから、その続編である『心の影』を手にとったシダイ。すごいトンデモ本なのかと思ったが、しごく、まっとうなことが書かれている。『心の影』は、みずず書房から出ている日本語訳では、1, 2の全2巻からなる。

1は、ゲーデルの不完全性定理をめぐって、人工知能が、人間を凌駕するとか言っているけれど、それが、フォン・ノイマン型コンピュータであるかぎり、ゲーデルの不完全性定理があるので、不完全なままだと、繰り返し、繰り返し述べられているのである。ごもつとも。

そして、2では、量子力学である。量子力学というのは、ヒルベルト空間で、非可換な群に従う世界で、その複素数のベクトルを、物理的な実在として、受け入れると、どうなるか? ということが、これまた、繰り返し、描かれている。波動関数は、その複素数を含むベクトル空間で、固有値をもつ、いわゆる定数倍の波動関数を、共役な波動関数を右からかけ合わせることで、実数のみをもつ観測量になる。確率関数ではあるけれど。我々の観測できる世界は、虚数を含まない。虚数を含む世界、しかも絡み合っている、観測できない世界を、実体として、受け入れるとどうなるのだろうか?

曰く「いかなる修正をも必要としない理論として量子論をもっとも熱烈に受け入れる人々には、それが「実在の」量子レベルの世界の現実の振る舞いを表現して

いるとは考えない傾向にあるのだ。量子論の発展と解釈において指導的な人物だったニールス・ボーアは、この点でもっとも極端だった。彼は状態ベクトルを、便宜的なもの以上のものとは見なさず、システムになされるであろう「確定」の結果について確率を計算することにしか役立たないと考えていたらしい。実際、量子レベルに「実在」という概念そのものを適用することが意味をもつとするのは疑わしいことと見なされたのである。ボーアは確かに量子力学を「ほんとうに」信じた一人であったし、状態ベクトルについての彼の見方は、それを量子レベルにおける物理的実在の記述として「本気で受け入れては」ならないというものだったように見える。」と。

「量子もつれ」という現象および、その観察は、「物理的実在の記述」として、本気で受け入れようよと、促してもいる、「量子もつれ」の先へ。

「量子もつれ」は、実際には、観測できない。観測できる状態は、もつれが、ほどけた実数の世界だ（確率的だけ）。でも、それは、実在するのだろうか？ ロジャー・ペンローズは、実在すると考える、言い換えると、量子力学を「本気で受け入れている」わけで、とにかく、くどいほど、このことが、繰り返される。

曰く「私のような者にとっては（そしてアインシュタインとシュレディンガーにとっても一だから私には立派な仲間がいるわけだ）、「実在」という言葉を、われわれが知覚することのできる、たとえば（ある型の）測定装置に対してしか用いず、その根底にあるもっと深いレベルに適用できることを否定するというのは意味をなさないことなのだ。量子レベルの世界は疑いもなく奇妙で馴染みのないものであるが「非実在的」なものではない。そもそも、実在の物体が非実在的な構成要素から成るといふことがありうるだろうか。しかも、量子世界を支配している数学的法則は、「量子ゆらぎ」と「不確定性原理」のような記述によってこねくり出されたばやけたイメージにもかかわらず、驚くほど精密である。」と。

彼は、「量子もつれ」を、「気づき」とも呼ぶ。

曰く「真の意識は、際限なく多様な質的に異なる事物—たとえば、葉の緑色、バラの香り、ブラックハードの歌、猫の毛の柔らかな感触、時の経過、感情の動き、心配、驚き、アイデアについての気づきを含んでいる。そこには、希望、理想、そして意志が、さらには、その意思を実現するために身体をさまざまに動かそうとする現実的意欲が含まれている。神経解剖学、神経障害、精神医学、心理学などの研究は、脳の物理的本性とわれわれの心的条件の間の詳細な関係について多くのことを教えてくれる。こうしたことがらを単に臨界的な量のコヒーレントな質量運動の物理学によって理解することができることに疑問の余地はない。だが、新しい物理学へのそうした突破口がなければ、われわれはもっぱら計算的な物理学、あるいは計算的でランダムな物理学の拘束衣の中に閉じ込められたままになってしまう。そ

の拘束衣の中では、意志と主観的経験には科学的な役割はありえない。それを緩めることで、われわれは少なくともこうした役割の可能性をもてるだろう。」と。

「量子もつれ」・・・というか、波動関数そのものを、観測可能な実在として、本気で、受け入れたらどうなるか？ そんな言葉のつらなりに、導かれるままに、歩を進めて、振り返ると、誰もいない。いや、何人かの人影は、みられる。ヨーロッパコマドリは、地磁気を、「量子もつれ」を利用して感知しているという。量子生物学という、まだ、萌芽的で、怪しげな？ 学問とか。ほんとうに、「量子もつれ」のその先・・・なのだろうか？ ここは、正しい道なのだろうか？

まだ、よくわからない。あたりは、霧が立ち込めていて、その先が行き止まりなのかも。僕が、生きていうちに、その、いくらかは、霧が晴れ上がり、心とは何か、思考とは何か、明らかになるのかなあ。

《信大物理同窓会(学年・研究室)世話人会総代 就任にあたって》 物理同窓会活性化に向けて必要なこと

私は今年の7月の物理同窓会総会で学年及び研究室の世話人会総代を引き受けることになりました、その経緯について述べようと思います。今年の第25回総会で「吉江先生追悼会」を行うので実行委員をしてほしいと同期の太平会長から依頼を受けました。私はコロナ禍の折、先生の葬儀にも行けませんでした。実行委員長を引き受けることで先生への感謝の気持ちを表すことが出来ると思い引き受けました。

統計研は吉江先生を中心に纏まとまっており、教授就任、退官の折にOB会を開催したので研究室の先輩達を知っていました。また、同期の6S同窓会も毎年開催され親睦を図っていました。このような関係を持っている私に声がかかった次第。今まで私は物理同窓会について無関心、6Sの仲間と酒を飲み思い出を語る機会があればいい程度でした。さて、世話人会をどうしたらいいか考えてみました。

雲梯 隆夫（理学6S／統計研究室 元積水化学工業（株）堺市在住）

※ 縦の関係を壊し、新しい関係を作ることが出来る

物理同窓会の現状を聞くと個人的には連絡を取っているが、学年・研究室の上下の関係がほとんどない。同窓会の魅力は何？ と自問すると、人との出会いではないかと思います。卒業後の進路は、研究、教育、企業、家業など異なった道を歩んで



います。私の場合 6S 同窓会で仲間の話を聞くのは楽しい時間であり、学生時代に戻れるひと時であります、これが同期の関係の魅力かもしれない。今回、吉江先生の追悼会で統計研の卒業生に声を掛け OB 会を開催しました、学年の異なる人との出会いは同級では聞けないおもしろい話が聞けたのは新しい魅力でした、次回再会を誓ってお開きとしました。この出会いがその人の人生にプラスに働けば同窓会の存在意義があるのではないかと考えます。

入学した仲間は夢を実現するために日本各地から物理学科に集まった人達である。仲間はイデオロギー・宗教などは異なっているが、自然科学だけでなく社会科学についても議論しました。イデオロギー・宗教などは関係なく、共通点はただ「物理を学ぶ」ことであった。

仕事においては特に顧客と接する場合、仕事をスムーズに進めるためにはイデオロギー、宗教、性の話はしないことは暗黙のルールである。会社はベーシックな点において生きるための糧を稼ぐ集団であり、イデオロギー・宗教も異なる人々がいる。会社はイデオロギー・宗教・性の話はタブーである、話をしたいならその集団で話をすればよいと私は思います。6S 同窓会でもイデオロギー・宗教は話題にもなりません。

物理同窓会においても、同様なルールがあると考えます、会則には「“同窓生” 会員相互の親睦をはかり、情報を共有し、お互いの研鑽に資する場とする。」と明記されています、イデオロギー・宗教の話はすべきではないと考えます。

世話人会総代を引き受けた立場から、私の経験をもとに同窓会を活性化させる考えを提案します。

▼第 25 回総会后、しづかにての打ち上げ会



まずは横の関係である同期の同窓会を活性化することがベースになると考えます。卒業後 10~20 年は仕事に家庭に忙しい、同窓会どころではないのが現実です。少し心に余裕が出来た時に松本に集まって同窓会をすればいい、総会に同期が松本に集まり浅間温泉で語り合うのも良いのではないのでしょうか？ 物理同窓会としては HP などを使い同期を集める協力はできると思います。

次に縦の関係である、研究室の OB・OG 会と物理同窓会の活性化は、イベントを持つことで先輩・後輩のチャンネルを作ることが糸口になると考えます。統計研では「吉江先生の追悼会」というイベントで短い縦の関係ですが作る事が出来まし

た。

同窓会でのイベントとしては総会、現役学生との交流会などがあります。私は多くの講演会に参加、企画をしましたが、参加者と講演内容がマッチングしないと人が集まりません。吉江先生の業績を調べる中で、共通教育センターで一年生を対象に主題別科目「おもしろい物理学」という講義をされており、6割以上が受講していることを知りました。学生の興味と先生の解かり易い講義がマッチングしたのでしょう。

卒業生には興味深い経験をした人が多くいます、バックパッカーとして地球をさまよった人、ベンチャーを立ち上げた人、教育現場で活躍した人、企業で製品を開発した人、研究者になった人などの業績ではなく裏話の講演会をすることでマッチングが出来るのではないのでしょうか？ 人を集めることから一歩始めましょう。

最近会社の忘年会などで若い世代の人が参加しない話を聞きますが、縦の関係の在り方を見直す必要があるかもしれません。古い世代は縦社会が当たり前の社会で生きてきましたが、若い世代は古い世代と社会に対する見方が異なっています。

カトリック教会の教義であった天動説を、コペルニクスやガリレオ達が観測により地動説が正しいことを示しました。古い慣習・考え方を打ち破ったのです。物理を学んだ私たちも古い縦の関係を壊し、新しい関係を作ることが出来ると私は思っています。

《 寄稿 勝木先生の研究成果と「物性物理学」を考える 》 日本物性物理学史—勝木渥先生の聞き書きの 記録、資料として科学博物館へ登録！

日本物理学会のHPからアクセス可能な、物理学史資料委員会から発行されているニュース No. 3 (2021年3月17日発行) のトップに、勝木渥先生の「日本物性物理学史を研究する過程で作成した資料」79点が国立科学博物館(以下科博)に寄贈され、情報公開された旨の記事が、当時科博の所属であった有賀暢迪さん(現一橋大学大学院)によって掲載されました。

(https://www.jps.or.jp/activities/docs/gakushi_news3.pdf)

足助 尚志 (理学 17S・12SM/物性理論研究室 凸版印刷株式会社)

1. 日本物理学会物理学史資料委員会ニュースから

有賀さんのご専門は科学史ですが、研究材料となる資料の発掘、保全、管理についても積極的に関わられています。学部では物理を学ばれたことから、物理・数理



科学系領域のご研究として『力学の誕生—オイラーと「力」概念の革新』（2018年10月 名古屋大学出版会）の著作があり、読まれた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

では記事の情報に従って、科博のHPに行ってみましょう。

http://db.kahaku.go.jp/webmuseum/ は、「標本・資料統合データベース」の頁になり、科学博物館が所有する膨大なデータにアクセスすることができます。



▲図1. 科博 (http://db.kahaku.go.jp/webmuseum/) HP画面 (分割して表示) 青矢印部、理工学研究部の「理工学資料」から入って下さい

検索結果一覧(理工学資料)

▼検索条件を表示 ↓ダウンロード ■サムネイル表示

79件のデータがヒットしました。51～60件目のデータを表示しています。

<< < 1 2 3 4 5 6 7 8 > >>
6 / 8 移動 →

No.	カテゴリ	分類名	小分類	物品名	規格	
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	勝木通信	勝木通信 (53)	ガリ版刷 / B5	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	勝木通信	勝木通信 (56)	ワープロ / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	勝木通信	勝木通信 (57)	ワープロ / B5	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	勝木通信	勝木通信 (58)	ワープロ / B5	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-I) 【宮原裕平 (・久保亮五)】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-II) 【広根徳太郎-1】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-III) 【曾根武】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-IV) 【有山兼孝】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-V) 【鈴木昭】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE
<input type="checkbox"/>	科学者・技術者資料	勝木源氏物性研究史資料	聞き書きノート	物性研究史聞き書きノート (勝木-VI) 【高田徳太郎】	ガリ版刷 / A4	NO IMAGE

<< < 1 2 3 4 5 6 7 8 > >>
6 / 8 移動 →

▲図2. 「勝木渥」で検索した結果。一覧が表示され、チェックを入れて「ダウンロード」をクリックすると目録が表示されます。資料本体を見るためには、別に申請が必要です。

標本の収集が博物学の基本であり、動植物や地質に関する資料が多いのですが、「理工学資料」もあり、そこに入って、分類に「勝木渥」と入力をし、検索を掛けると、「科学者・技術者資料」で、以下の79件、内訳としては

- ・勝木通信 54件

- ・物性研究史聞き書きノート 15 件
- ・その他 執筆原稿など 10 件

がヒットします。それぞれの資料ですが、勝木通信は、「聞き書きノート」の補遺や日本の物性物理学史に取り組んでいらした勝木先生や関連研究者の動向などが記された私的連絡サーキュラーです。そしてメインは聞き書きノート。宮原将平、久保亮五、広根徳太郎、曾禰武、有山兼孝、鈴木昭、高田徳太郎、須賀太郎、小谷正雄、犬井鉄郎、渡部良吉、松永陽之介、茅誠司、渋谷元一、林威、芝亀吉といった方々への聞き書きであり、そのほとんどは勝木先生が手書きでまとめられたものです。ただ、各項目をクリックしても、目録が出るだけで、実際の中身を見ることはできません。

画像処理・デジタル技術の進歩によって、やろうと思えば公開はできるはずですが、敢えてそれはしていないのです。聞き書きとは何であるかは、勝木先生が繰り返し書かれています。簡単にまとめれば、

- ・語り手と聞き手の共同作業の産物
- ・語り手の記憶・見解からなる第1次資料
- ・伝聞資料であり、資料批判の作業が必要

なものであり、その性格から、しかるべき資料センターで保管され、一定の手続きのもとに閲覧が可能となる形が適当だと考えていらっしやいました。その意味では、この形は勝木先生の描いた姿が実現したものといえます。素晴らしいことであり、勝木先生の前で学んだ者としては感謝の言葉もありません。

有賀さんに登録の意義についてお伺いしたところ、「科博の資料として登録されていれば、研究などにおいて引用できるだろうと考えて引き取らせていただきました」との回答を頂きました。また資料の扱いについては「科博では、資料実物の閲覧可否については、担当者の判断に委ねられております」とのことで、現在の担当である河野洋人さんを紹介頂きました。

2. 『物性物理』の成立をご存じですか？

『物性物理』という言葉は、皆さんは普通に使われていると思います。「ノーベル賞は、去年は素粒子だから、今年は物性だろう」とか、「物性論って必修だっけ」とか。そもそも信州大物理には、物性理論研究室があるわけで、何の違和感もなく使われていると思います。さて、では「物性」は英語ではどう表記するでしょう。物性理論研究室のHPについて、確認してみてください。Condensed Matter Theory Laboratory となっています。あれっ。では Condensed Matter を日本語にするとどうなりますか。Google 先生に翻訳してもらおうと「凝縮物質」になってしまいます。そんな、と慌てて東京大学物性研究所のHPについて英語表記を確かめてみると、The Institute for Solid State Physics (ISSP) となっています。こちらは固体物理。

ネットにあまり依存するのも如何なものかと思いながら、もう少し調べて見ましょう。Wikipediaで物性物理学を引くと「物性物理学は、物質のさまざまな巨視的性質を微視的な観点から研究する物理学の分野。量子力学や統計力学を理論的基盤とし、その理論部門を物性論と呼ぶことも多い。これらは日本の物理学界独特の名称であるが、しばしば凝縮系物理学に比定される。狭義には固体物理学を指し、広義には固体物理学（結晶・アモルファス・合金）およびソフトマター物理学・表面物理学・物理化学、プラズマ・流体力学などの周辺分野を含む。」とあります。これで結びつきました。理論だけの場合は「凝縮系」を使い、実験を含んだ広義を考えると「固体物理」になりそうです。

さて、私がここで注目したいのは物性分野って相当に広い意味があるなあ、ということではなく、「物性物理学」が「日本の物理学界独特の名称」というところです。皆さんはご存じでしたか。他にも、例えば、伊達宗行『新しい物性物理』（2006年）講談社ブルーバックス、にも「『物性は日本の独創』『物性』という言葉は日本の発明」と書かれていたりします。少し先を読むと永宮健夫、久保亮五の名前が出てきて、どうもこのお二人が話されて『物性論研究』というジャーナルを発行された、となっています。

今の学生の方々は教科書でしか知らないお名前かもしれませんが、物理同窓会の先輩方の中には、こうした先生の薫陶を受けた方もいらっしゃいます。確か犀川和彦先生は久保研のご出身だったはず。

勝木先生は日本物性物理の歴史を5つの時代で区分しています。(1)

1. 前史時代（ ー1927年12月）
2. 卵の時代（1927年12月ー1942年10月）
3. おたまじゃくしの時代（1942年10月ー1957年3月）
4. わいの時代（1957年4月ー1982年12月）
5. 恐竜の時代（1982年12月ー）

こうしてみると、物性物理学が日本に誕生したのは2と3の端境になります。年表から辿ると、「1942年10月18日に物性論懇談会が発足」、ここを誕生の日と比定していたと考えられます。また「3. おたまじゃくしの時代」の最後、東京大学の付設となる物性研究所の設立過程における物性物理学者たちの運動を「革命的昂揚」として捉えています。しかしながら、2ー5はラフスケッチであり、前史時代の本多スクールや量子力学を巡る動きほどには時間を掛けることができませんでした。

物理のもう一方の分野、素粒子・原子核関係ですが、板倉聖宣は素粒子論グループの活躍が日本の物理学の自立の時期であるとしています(2)。その状況を「日本の素粒子論が湯川秀樹、朝永振一郎にはじまる多くのすぐれた研究者を容すると共に、理研にコペンハーゲン精神の仁科芳雄と朝永振一郎を指導者としてもち、更に、1930ー35年における反ファシズム戦線の運動、自然弁証法論争を通じて方法論を自

覚した民主主義の戦闘的擁護者となった武谷三男、坂田昌一などを研究組織者としてもっていたから」と分析しています。

湯川秀樹の中間子論が 1935 年ですから、丁度「2. 卵の時代」だった頃になります。物性論グループも卵の殻を破るために、大きな動きをしていたと考えられます。久保亮五や永宮健夫、小谷正雄、犬井鉄郎、有山兼孝、宮原将平などが、その時代にどのようなことを考え、今日に繋がる物性物理を生み出していったのか。更に中山正敏先生は、勝木先生の 3 の部分の仕事に対して「物性研設立までの制度史は書いたが、研究史は書いていない」「制度史も、物性研設立運動は理想的になされて、『おらが研究所が出来た』という総括は甘い」と偲ぶ会（2018 年 2 月）で述べられました。

3. 新しい息吹：資料とは

「勝木先生、および先生を中心とする『物性物理学史グループ』の活動は、物性物理学史の研究史に大きな足跡を残しています。この分野についての体系的・組織的な歴史研究の嚆矢と言えますし、資料保全という観点からも、研究者へのインタビュー（「聞き書き」）を含めた意欲的な活動を展開されました」と書いて下さったのが、現在科博に所属していて、勝木先生の資料の担当を有賀さんから引き継がれた河野洋人さんです。

論文として、“ Ryogo Kubo in his formative years as a physicist “, The European Physical Journal H - Historical Perspectives on Contemporary Physics 45(2-3) (2020) 175-204。[修士学位論文]物理学者・久保亮五の初期研究過程（東京工業大学 2018 年 9 月） [副専攻修了論文]日本物理学会における「物理学者の社会的責任」シンポジウムとその社会的文脈—白鳥紀一氏へのインタビューをもとに—（東京大学(科学技術インタープリター養成プログラム) 2014 年度修了論文集 191-216 2015 年 3 月)

<http://science-interpretor.c.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2015/03/kono.pdf>

などの研究をされています。おおっ、久保亮五の名前がある、白鳥紀一先生も。また最初の英語の論文を見せて頂きました（読めてはいない 涙）が、久保亮五の未発表の手稿が資料として使われています。そしてこれらの発表年度！ 最近のことです。河野さん、お若い！！

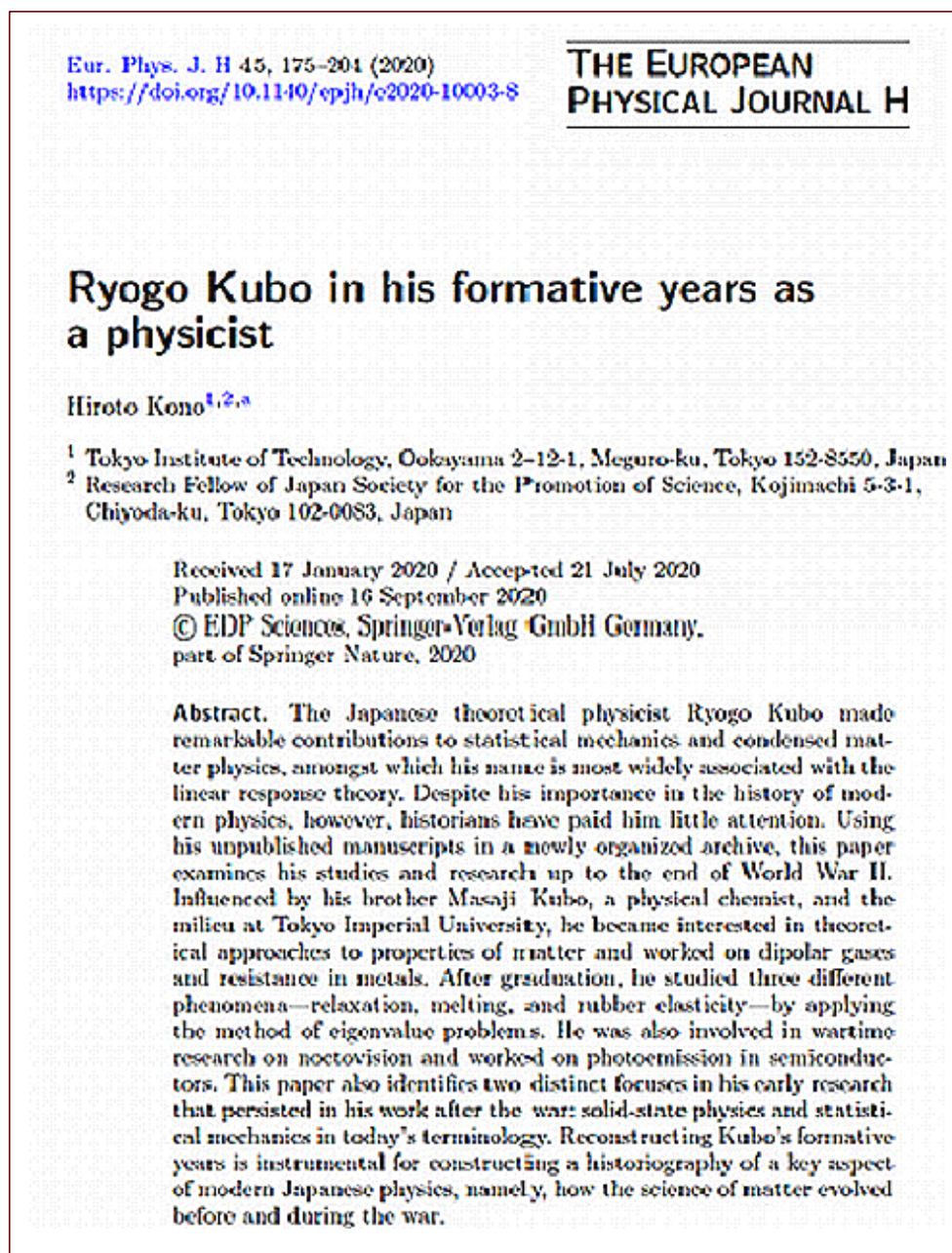
こうした若い方が、日本の物性物理学史に取り組んでいます。河野さんは今回の資料を「まさしく『物性論』の勃興期に活躍した物理学者たちの語りを残したもので、この分野の歴史研究を行うにあたっての基礎資料」と位置づけられています。また「聞き書きを含めた勝木先生のご活動を重要な先行研究・取り組みと位置付けて、これを参照し、時には（学問であるため）批判的にもみながら、この分野の歴史研究を行っている」などと書いて頂くと、これはもう頭を下げるしかない。（私と

しても重要な資料であることはわかっていながら、何もできていなかった反省とともに)

資料については、科博が所蔵している資料と基本的には同じ扱いになり、ご担当の河野さんに連絡をとってから、資料保管施設（上野ではなく、筑波）に行って、閲覧目的、利活用の方針などを共有化して、申請のもとに閲覧・複写という流れになるそうです。いささか手間が掛かる印象を持たれるかもしれませんが、研究とはそういうものでしょう。大胆に、慎重に、謙虚に。AI が勝手に論文を生成して、人と追いつけなくなる、という世界とは、また違うところがあります。

資料と文献は違うことに、有賀さん、河野さん、また勝木先生の書かれた文章を読み返すことで、今回改めて気づかされました。資料は実験屋にとってのデータであると思えば、わかりやすいでしょうか。考察・検証・批判があって、そこから論文を始めとして様々な成果が産み出されていくものです。

現在、信州大学理学部では科学史を研究しているところはないと思いますが、いつでも誰でもどこでも研究はできるものです。物理同窓会会員の中にも、物理学史研究を始められた方もいらっしゃるわけで、更に多くの皆様に勝木渥先生のお仕事の一旦に触れて頂ければと思うとともに、歴史にも大いに興味をもって頂けること



▲図3. 河野洋人さんの論文のアブストラクト部分線形応答理論 (Liner Response Theory) などでは有名な久保亮五の戦前・戦中の思索を未発表の手稿から跡づけされたものです。

を願っております。

【註】

(1) 勝木渥、『日本物性物理学史 -量子力学の受容から物性研究所の創設まで-』(昭和63年) 昭和62年文部科学省科学研究費補助金(一般研究C)研究成果報告書の報告では、1927年12月までを「1. 前史時代」とし、①本多スクールの流れ、②量子力学受容の流れで、仁科芳雄の帰国を節目としている。勝木先生は時代区分において「敗戦を時代区分の境目とはしない。戦時研究動員による中断があるとはいえ、研究史としては、むしろ連続している。」と述べています。

(2) 板倉聖宣、「わが国の物理学の自立過程」、『科学史研究』(1957) No.07, 13~20頁。

最近読んだ本／書評 ⑥



『部分と全体-私の生涯の偉大な出会いと対話』 後編

(W. ハイゼンベルグ・著 湯川秀樹・序 山崎和夫・訳)

同窓会誌副編集委員として、寄稿文を集めないといけないのだが、なかなか、集まらない。字数制限もなく、書く内容も自由というから、われもわれもと、原稿が殺到するかと思いきや、そんなに、皆、なにかを、書きたがっているワケではないと、気づかされ、僕自身は、恥はかきすてと、書き捨てるように、文章が書けるので、こうやって、皆さまのお目を汚してもいるのだが、こんなんでもいいんだと、われもわれ



もと、文章が集まると、楽・・もとい、同窓会誌も活気がでるんだろうなあと思う、とくに、若い読者に、そう言いたい。伝わるといいな。なにかしらの想いのたけを書きなぐる、とくに若いひとの、そんな同人誌的なものを、「ジン」というらしい。

マガジンから、来たもので、今、それが、ひそかなブームなんだとか。僕の周りの九大生も、ジンを収集するひとたちがいる。話が、それてしまった。それから、こ

出
れは、個人的に設定した締め切り日に書いている。締め切りギリギリにならないと、なにもできないのは、若い頃からのクセである。言い訳をするなら、ギリギリになると、もう、あれこれ考えずに、えいや！と、書けてしまうからである。

來田 歩 (22S/物性論研究室 科学工房未来 代表 福岡県糸島市在住)

★ アインシュタインに憧れ、相対性理論のような研究がしたかった

『部分と全体』は、量子力学を作り上げたひとりハイゼンベルグの自伝である。

つまり、歴史なのである。物理学史といってもよく、僕の、いちおう、指導教官である勝木先生は、物性物理学史を研究のテーマにしている、東北大学金属材料研究所を舞台にしたそれこそ科学史を、文章にしていた。曾禰武に関しては、単行本になっている。地道な聞き書きを積み重ねた上での科学史であり、その方法論を打ち立てたともいえる。

勝木先生は、若くして信大理学部物理学科の教授に抜擢されて、科学史に足を踏み入れる。歴史なんてものは、歳をとってからやればいんだという大方のアドバイスを無視して、若いからこそできる科学史があるはずだと、つまり、日本の物理学史の草分け的存在になられた。たしかに、歳をとると、歴史が気になる。若い時は、早足に、その分野の最先端まで行って、自らその先に歩を進めたくなる、後ろを振り返らない。

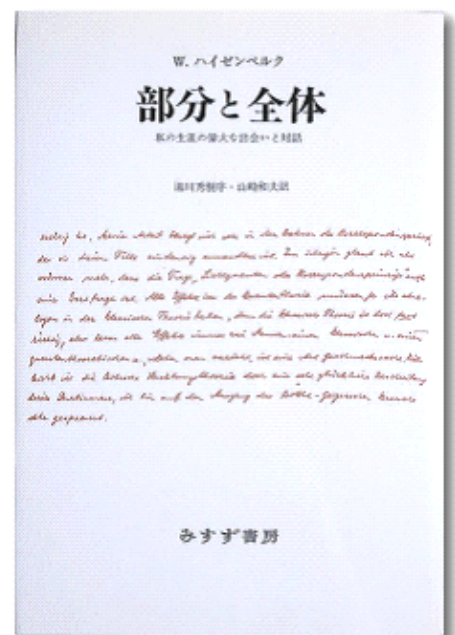
歴史を記すとは、史観が入る。僕らの時代では、唯物史観というのが、流行った。山本義隆の『重力と力学的世界』が、その嚆矢だろう。勝木先生もエントロピー論者として登場する山本義隆の次回作『熱学思想の史的展開』では、唯物史観を逸脱しているけれども。勝木先生の科学史は、形而上学的ではなく、聞き書きを中心とした、言葉は悪いけれど、泥臭いものである。

自分が、量子力学の歴史について書かれた本を読み進めていくうちに、恩師の顔が、ちらちらと思い浮かぶ。なるべく、読んだ本に沿って、自分の言葉は最小限に、それこそ読者が、その本を手にとってくれるように、書くというのが、僕のやり方である。ハイゼンベルグの自伝は、本人がプラトンの「対話」を、もとにして書いたというから、ノンフィクションでありながら、フィクションでもある。おかげで、哲学にも通じる豊穡な内容になっていて、1度では、伝えられないと、何回かに分けて書こうとして、前回、第一次世界大戦の敗北後のドイツでの青年ハイゼンベルグが、物理を志すに至った経緯までを、紹介した。

出

編集サイドから、あと1回にしてほしいというので、かなりはしょって、紹介するが、彼が師事したのが、偉大な物理教師ゾンマーフェルトで、ハイゼンベルグは、アインシュタインに憧れ、相対性理論のような派手な研究がしたかったのだが、原子核物理の電子軌道の計算という地味なテーマを与えられるのだが、それこそ、量子力学という革命的な新しい学問が花開くその場に身をおいていたわけである。そして、ボーアに見初められ、デンマークを訪れる。この頃から、ボーアの表記が、親愛をこめて、ニールスになっている。

▼ヴェルナー・カール・ハイゼンベルグ
(1901年～1976年)
Wikipediaより



発行 みすず書房
ISBN 9784622049715
ページ数：403ページ
サイズ：四六判
価格 定価3,500円（税込）
初版発売 2009年

1926年の春、プランク、アインシュタイン、ラウエ、ネルンストが仕事をしていた物理学の牙城ベルリン大学の談話会に、ハイゼンベルグは招待され新しく生まれた量子力学についての報告を行う。アインシュタインは、談話会の後、私邸に招き入れ、こんなことを言ったという。

「あなたが談話会で話したことは、全く尋常ではないもののように聞こえました。原子の中での電子があるということを、あなたは仮定しましたね。そしてその点ではあなたはきっと正しいでしょう。しかしとにかく霧箱の中では、電子の軌道を直接見ることはできませんが、原子の中での電子の軌道を、あなたは完全にしめ出してしまいたいのですね。この奇妙な仮定に対する理由を、もう少し正確に私に説明してくれませんか？」

ハイゼンベルグは応えて、「原子の中の電子の軌道は観測できません、しかし一つの原子から放電現象の際に放射される輻射から、振動数と原子内の電子のそれに属する振幅とを直ちに結論することができます。振動数と振幅の全体についての知識は今までの物理学においても、電子軌道の知識の代用品のようなものです。観測され得る量だけを、理論の中にとりあげることがやはり理にかなっているのです、この全体だけを、いわば電子軌道の代表として導入することが自然であると私には思えます。」

アインシュタインは、反論する。マッハの認識論にまで話が及ぶこの対話は、アインシュタインの「われわれは2、3年のうちにもう一度そのことについて話すことになるでしょう」という言葉で切り上げられる（それから、5ページにわたり続くのだけれど）。そして、ハイゼンベルグのベルリン大学での講演と同じ頃、ウィーンの物理学者の仕事を知ることになる。フランスのド・ブローイの光の現象の合理的な説明を一時不可能にしていた波動的描像と粒子的描像との間の奇妙な二重性は、物質、たとえば電子の場合にでも、ある役割をはたしうるという考えを更に発展させたシュレディンガーの波動方程式である。

★ ハイゼンベルグは、ついに、不確定性原理にたどりついた

1926年の夏、シュレディンガーは、ゾンマーフェルトに招かれて、ミュンヘンのゼミナールで講演を行う。ハイゼンベルグは既に、ヘリウム原子に対する研究でシュレディンガーの方法を習得しており、ノルウェーのミョーザ湖畔での休暇の後、その原稿をリュックサックに入れてグドブロンズダーレンから獣道を通って、幾多の山を越え、コペンハーゲンに立ち寄ったあと、そのゼミナールに参加する。

シュレディンガーは、パウリが非常に複雑な方法でしか解けなかった問題を、通常の数学的な方法で見事に、簡単に解決してみせたという。ボーアは、コペンハーゲンへやってこないかと、シュレディンガーを誘い、9月中の1、2週間、量子力学および波動力学の解釈について徹底的に討論するためにだった。ハイゼンベルグ

は、その対決の場に居合わせることができた。ボーアとシュレディンガーの間の討論はすでにコペンハーゲンの駅から始まっていたと、回想する。そして、毎日早朝から深夜にいたるまで延々と続けられたという。

ほんのわずかの不明確さも絶対に許さない、ほとんど狂信者のような仮借ない態度のボーア、熱狂的な討論、その背後にありありと感じられた深い熟慮のあとを、再現するのは不可能で、自然の数学的な表現の解釈をめぐって、精根を傾けつくしてたたかわされた討論のほんの一つの、しかも色あせた情景だけを伝えることができるに過ぎないとして、その対話を、3ページにわたり紹介している。討論は昼夜をわかつた、長時間にわたって一致点を見出し得ないままずっと続けられ、数日の後、極度の緊張の結果、シュレディンガーは、熱を伴う風邪をひいてしまう。そして、ハイゼンベルグは、ついに、不確定性原理にたどりつく。

ボーアが、スキー休暇から戻ってきて、彼との対話が始まり、波動性と粒子性との間の二重の解釈を基礎としようとした。ボーアの考察の中心点には、彼が今度新しく創り出した相補性原理があったと、いう。こうして、1927年秋のふたつの学会をむかえる。量子力学が産声をあげ、アインシュタインは、何度も、「神はサイコロを振り給わず」を繰り返す。それに対してボーアは、「しかし神がいかにか世界を支配されるべきかを指図することは、われわれの課題ではありません。」と答える。

★ ソルベー会議からの5年間は“原子物理学の黄金時代”だった

ソルベー会議のホテルで、パウリとディラック、ハイゼンベルグがいて、1人が問題を提起した。「アインシュタインは実によく神について語るけれど、あれは、いったい何を意味しているのだろうか？ アインシュタインのような自然科学者が、宗教的な伝統と強い結びつきを持っていようとは想像もできないことだが」。「アインシュタインはおそらくそうじゃないだろうが、しかしマックス・プランクは、多分持っているだろうね」。

こうして、若き天才理論物理学者が、自然科学と宗教に関して、対話する。やがて、パウリが沈黙して、それを気にして、何を考えているのか尋ねると、彼は、意見を述べた。「そうだ、そうだ、われわれの友人ディラック君は一つの宗教をもっている。そしてその宗教の主旨は“神は存在しない。そしてディラックがその予言者だ”というものだ」。そして、皆で大笑いとしたということだった。

それを、コペンハーゲンに戻ってニールスに報告すると、グループの最年少者を弁護して、「明白に論理的な言葉で表現されるものに対してパウル・ディラックがいかに妥協性がないかということは、僕は素晴らしいことだと思う。彼の意見は、およそ述べられるべきものは明白に述べさせよ、そして——ヴィトゲンシュタイン流に言えば——それについて述べることはできないものについては人は沈黙すべきである、というものだ。ディラックが僕に新しい論文を持ってくるときに、その原稿

は明白で少しも修正なしに手でもって書かれてあるので、それを眺めることがすでに審美的な楽しみであるほどだ」。

量子力学誕生をめぐる5章にわたる回顧は、次のように締めくくられる。「ブルッセルのソルベー会議からの後の5年間は、当時原子理論の発展に従事した若い人々にとって、たいへん輝かしいものに見えたので、後になってわれわれは、その時代のことを“原子物理学の黄金時代”と名付けて話しあったものである」。

この稿の予定は、アメリカが日本に新型爆弾を落とした報を、イギリスに軟禁中に聞いたハイゼンベルグの反応や、ドイツを中心とした物理学者の社会的な責任について、さらに、戦後、パウリと一緒にチャレンジした素粒子に関する考えを、パウリがアメリカで発表し、若い物理学者たちに攻撃され、意気消沈したことを、紹介しようと思っていたのだが、字数も大幅にオーバーしてしまったし、締め切りも過ぎてしまった。まだ、未読なら、読者子は、是非、本書を手にとって、自ら、この続きを、進めてもらえばと、無責任に、言い放って、終了。 【完】

I N F O R M A T I O N

□ 令和5年（2023年）信州大学東京同窓会開催のご案内

信州大学東京同窓会は新型コロナの感染の長期化の中で、令和3年、同4年と開催できませんでした。この流れで三年連続の中止となると東京同窓会の存亡にかかわるので、このたび三年ぶりの開催をめざすことといたしました。しかし万が一中止とせざるを得ないときはご容赦ください。

当案内は2022年11月末時点での最新情報であり、すべてが確定したわけではありませんので、今後予告なく変更する項目が出て来ましたらご了承ください。

※

信州大学東京同窓会（信州大学同窓会連合会東京支部）は、学部を超えて信州大学の卒業生間、および在校生とのネットワークを繋ぎ、交流を図りながら多様な情報交換を推進するために2009年2月に設立されました。各学部同窓会の東京支部等が協力して運営しております。なお、理学部には同窓会の東京支部がありません。

東京同窓会は他学部の卒業生と交流することができる数少ない機会です。また、東京での就職活動を考えている学生の参加も大歓迎ですので、学生参加費を無料としています。

今回の講演では、1986年（昭和61年）信州大学人文学部人文学科を卒業して、株式会社三省堂に入社、2020年に同社代表取締役社長に就任されている瀧本多加志氏

がご登壇します。

大学から、中村宗一郎学長（2021年10月就任）はじめ各学部長が出席します。中村学長からは信州大学の現状と近未来について報告します。

懇親会では「信州大学交響楽団のミニコンサート」を予定しております。コロナ感染症対策を十分行ったうえで、皆様のご参加を心からお待ちしております。

記

- 1 日時：令和5年（2023年）2月11日（土・祝）受付：13時30分～14時30分
- 2 場所：アルカディア市ヶ谷（私学会館）
東京都千代田区九段北4-2-25 代表電話 03-3261-9921
JR中央線（各停）市ヶ谷駅から徒歩2分
メトロ有楽町線・南北線市ヶ谷駅（出口1またはA1）から徒歩2分
- 3 プログラム
 - (1) 講演会 14時30分～15時30分
 - ・ 講演 「辞書について私が知っている二、三の事柄」
 - ・ 講師 株式会社三省堂 代表取締役社長
瀧本 多加志 氏
信州大学人文学部人文学科：昭和61年卒
同社では辞書・辞典を中心に書籍編集、映画『舟を編む』にも関与
 - (2) 大学報告 中村学長 15時30分～16時
 - (3) 総会 16時10分～16時30分
 - (4) 懇親会 16時55分～19時
 - ・ 開会挨拶、来賓挨拶、乾杯 ・ 懇談（立食）
 - ・ 信州大学交響楽団ミニコンサート ・ 抽選会（農学部生産のジャム）
 - ・ 「春寂寥」斉唱、閉会挨拶
- 4 会費
8,000円（予定）但し平成30年3月以降卒業の方は4,000円、学生は無料。
※出席の連絡を受け開催日2日前以降にキャンセルの場合4,000円を申し受けます。
※今回から当日、会場受付にて会費を受領いたしますのでよろしくお願ひします。
- 5 出欠回答方法
メールにて回答下さい。各種お問い合わせはこちらへどうぞ。
tokyodoso@shinshu-u.ac.jp
メール本文には以下の記載をお願いいたします。
①氏名 ②学部・学科 ③卒業年月
④出身地（長野県出身者は市町村、他県出身者は都道府県）
⑤勤務先（元でも可、無記名も可）
⑥自宅郵便番号、自宅住所 ⑦電話・FAX ⑧メールアドレス
※当日の名札には①～④、出席者名簿には①～⑤を記載します。
※⑥～⑨は本会の開催案内のためだけに使用し他用途には使用いたしません。

■ 主催：信州大学東京同窓会 協賛：信州大学校友会

■ 報告：信州大学東京同窓会 理学部担当副会長 近藤一郎（理学12S／素粒子研究室）

□ 信州大学理学部と2工科短大と協定締結を結び連携

信州大学理学部（松本市旭3）と県工科短期大学校（上田市）、県南信工科短期大学校（上伊那郡南箕輪村）は19日、教育・研究などで連携するための協定を結んだ。理工系の人材育成や共同研究、産学官連携などを進める。

両短期大学校が備える金属加工装置など最先端の実験実習機器の活用を探るほか、基礎研究に取り組む信大理学部と、研究の応用や実用化に実績のある短期大学校が、相互に補完して共同研究を進める。高校生や高等専門学校生を含めた教育面での地域貢献も視野に入れる。

信大松本キャンパスで署名式が開かれ、信大の吉田孝紀理学部長と工科短期大学校の岡本正行校長、南信工科短期大学校の武田三男校長が協定書に署名した。吉田学部長は「特に学生教育、学術研究での協力は協定の柱。まずは学生や教員の交流に力を入れたい」と話していた。



（市民タイムス 12/20 より）

経法学部は都立大とこのほど、東京都立大学大学院法学政治学研究科（法科大学院）と法曹養成で連携するための協定を結んだ。大学を3年間で卒業し、法科大学院へ進む経法学部の「法曹コース」の教育を充実させ、都立大法科大学院への特別推薦枠を設ける。

訃報

【2022年12月25日】杉原保幸さん（理学5S／電子研）が逝去されました。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

● 杉原保幸さんは、自然研の気象分科会でリーダーとして活躍され、西丸震哉記念館の館長であった。12月25日に逝去されたとの連絡を、安田さんご夫妻から頂きました。長らく治療中だったとのことですが、今年の夏に室田君と一緒に西丸震哉記念館（木崎湖レイクサイド）へ立ち寄った際には、ごく普通でお元気の様子で安心しておりまして、訃報に驚愕した次第です。告別式は12月28日に執り行われました。（写真は、2022年8月7日西丸震哉記念館にて）安らかに眠り頂きたいと存じます。（大平博久）



▲杉原さんは左から二人め。左端が奥さん、右端が大平です〔写真提供・大平博久/6S〕



W | E | B | 登 | 録 | 者 | 拡 | 大 | 運 | 動 | ご協力ください！（再掲載）

信大物理同窓会事務局では、会員同士を結ぶ“絆”としてWEB 会員登録をたいへん重視しています。WEB 登録いただければ、当会メーリングリストに加入でき、会報や役員会議録、会報の発行情報、メルマガ等が受け取れます。また、個人から登録者全員への情報発信もできます。一旦登録された方は、ほとんど辞めずに継続されています。つまり、世代や学年そして研究室の枠を超えて同窓会員同士が生涯に渡ってお付き合いできるツールとなっています。

しかし、まだこのシステムを知らない会員がたくさんいます。そこで、あなたの友人・知人で未登録の方がいましたらこのメルマガを転送するなどして、個人的にお勧めいただくよう、お願い申し上げます。

●登録WEB ページ → http://www.supaa.com/supaa_form.html

近年の登録者数の推移は以下の通りです。おかげさまで、登録会員の総数が現在400名を超えてきています。

◎信大物理同窓会 WEB 会員登録者数（新規・変更）の年間推移

2010年：16人 2011年：10人 2012年：13人 2013年：9人 2014年：9人
2015年：22人 2016年：45人 2017年：35人 2018年：23人 2019年：18人
2020年：14人 2021年：15人



<再掲> ■「同窓会費」は終身会費として1万円。『会計細則』決まる！ ■

1. 同窓会費は終身会費として1万円とする。一括払いを原則とするが、本人からの申し出があった場合は事務局長が分割払いを認めることができる。
2. 事務局長名で金融機関に同窓会の口座を設ける。事務局長が通帳・印鑑を管理する。会計担当がカードを管理して口座からの出し入れなどを行う。
3. 在校生からの同窓会費徴収は、事務局が徴収日を決めて実施する。徴収後、在校生の会費支払い者リストは、すみやかに会長ほか、会計担当および関連事務局員に伝達する。
4. 金融機関への振込み手数料は会員の負担とする。
5. 会計担当は、年1回開催する総会を利用したり、メールで呼びかけたりして、卒業生からの会費徴収に勤める。
6. 毎年開催の同窓会総会における参加費の徴集など会計管理については、その年の幹事が担当し、事務局が補佐する。必要経費は事務局から事前に仮払いのかたちで支出できる。幹事は開催後しかるべく早く収支を事務局に報告し清算する。

7. 会計年度を4月から翌年3月とする。会計はすみやかに決算報告を作成して会計監査担当から監査を受ける。

〒



8. 本細則の改正は総会で行う。



▼下記いずれかの口座に「同窓会費」のお振込みをお願いします！



◆郵便局の場合／通常郵便貯金 記号：11150 番号：20343411 口座名義：信大物理同窓会 代表者 武田三男（たけだみつお） 住所：390-8621 松本市旭3-1-1

◆銀行の場合／八十二銀行 信州大学前支店 店番号：421 普通預金 口座番号：650215 口座名義：信大物理同窓会 代表者 武田三男（たけだみつお） 住所：390-8621 松本市旭3-1-1

◎編集後記◎

◆・・・副編集長の来田です。信州大学理学部物理学科に入学して、新入生歓迎コンパがあって、松本城で、前口上からの、「春寂寥」を、皆で歌った。歌ったというより、先輩や、まだよく知らない同級生と、肩をくんで、揺れていた。それが、信州大学理学部物理学科だった。信州大学物理同窓会が、立ち上がって、第一回目の開催だったか、東京の白金であって、白昼であったが、酔っぱらい、やっぱり、まだよく知らない、お年を召された先輩方と肩をくんで、「春寂寥」を、歌った。ある時は、宮地先生が、気がつく隣にいて、ちょっと感激した。名古屋大学から、赴任された安達先生とは、僕の一回目の結婚式で、肩をくんだ。なんか、信大物理だった。なので、僕にとって、信大物理は、「春寂寥」なのである。最近、同窓会誌のメールが、ざわついている。そのやりとりを読むにつけ、おそらく、今の学生は、「春寂寥」なんて、歌わないのだろうか、それは、コースの先生も、しかり……。時代は変わる。そんなアイデンティティを問われる局面に、たぶん、来ている、おそらく。

(AK)

★・・・今回、科博の河野さんの紹介をさせて頂いた。日本の物性物理学史を研究テーマとされている。河野さんの久保亮五の研究を見ると、化学から物理学への接近という道筋があったのではないか、と思った。一方、化学寄りの物理は傍流と見なされていたとの指摘がある。加藤与五郎、武井武によるフェライト磁石の発見(1930年 東工大)、工業的成功(その一例が現在のTDK)にも関わらず、フェリ磁性理論ではネールがノーベル賞(1970年)をとった。松尾博志『武井武と独創の群像一生誕百年・フェライト発明七十年の光芒』

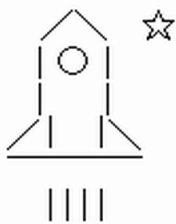
工業調査会(2000)では、物理学者の多くが酸化物磁性体であるフェライトに近づかなかったことを、繰り返し弾劾(?)している。物理学者が真摯にフェライト磁石の理論的研究に取り組んでいれば、というのはIFの世界。物理の歴史にはこんな面白さもある。

(NA)

☆・・・[人間は元来一人ぼっちで暮らすことは出来ないものである。国許からのたよりがあつたり、同級生からの連絡があつたりすると急に元気がでたりまた励まされたりするものである。母校の同窓会報を発刊したいということは久しい以前からの懸案であった。]物理学科ではないが、信州大学教育学部出身の松本市文書館初代館長故小松芳郎氏が記した同窓会に関連する文章からの抜粋である。

(これ自体も別の文章からの抜粋ではあるが)この時対象としていた同窓会は信大物理同窓会ではないが、人間一般に関する記述であり、ここには「同窓会」の意義の一端が表現されていると思う。

☆・・・周りの人と順調に過ごせるときには気づかないが、後に何らかの壁に向き合うときなど、自分にとって大切な時間であったことを感じることは経験する中で感じられることなのだろう。大学生はそ



の経験を積んでいる最中で、同窓会などの大切さを体験を通して理解するには時間を要する人が多いのだろうと改めて考えさせられた。これからの同窓会活動を考える上でも心しておきたい。(YM)

■・・・私達物理同窓会の「ゆうちょ銀行口座」に関して、ゆうちょ銀行より口座預金者としての活動状況の調査依頼があり、要求書類を添付して回答致しました。この調査は、預金者の実体を確認することにより、マネーロンダリングなど不正な口座ではないことの確認を行う目的と思われ、活動状況についての詳細の報告を求められておりました。代表者の情報と、会則、総会議事録、また会計報告も求められており、団体要件として会則の条項番号も記載する厳密なものでした。健全なる同窓会活動の説明として、回答書と共に物理同窓会のホームページの表紙コピー (URL 記載) も併せて添付した次第です。(HT)

●・・・当会組織の根幹をなす「学年世話人」「研究室世話人」「学生世話人」であるが、約 70 名もの世話人が存在している。しかし、休眠状態が続いている。新しい世話人総代が決まったので、期待したい。一方、長年コースの先生方には学年世話人の選定に携わっていただいたが、このほどこの関係を解消したいとの申入れを受けた。大学と同窓会の関係は大筋で不離一体、全学的には深める方向にあると認められるが、個々の先生方のなかには「うっとうしい」と感じられている方もおられるのだろうか。もともと恩師と教え子なのだから、原点に還って問題の解決策を探っていきたいと思う。

●・・・世界の自動車産業が一斉に EV(電気自動車)化に向かうと思われた。しかし、ここにきて流れが変わったように思われる。トヨタとホンダは、水素を燃料とする FCV(燃料電池車=基本は EV)をすでに発売しているが、トヨタは水素を直接燃やすエンジン開発に取り組み、かなり進展しているという。CO2 が地球温暖化の元凶とみなされ、すべてのレシプロ車の締め出しが、欧州、中国などで進められていたが、電力不足の問題や電池の充電時間と耐用年数の問題が露呈してこの動きにブレーキがかかったか。水素が改めて見直され、中国では水素スタンドの建設が進む。EV 化は日本車を締め出す政治的思惑も？ 川崎重工は水素の運搬船の築造や二輪車の水素エンジン開発(これにはホンダ、ヤマハ、スズキの全メーカーが参画) やら、全社をあげて取り組み中。イノベーションで巻き返せるだろうか。

●・・・2022 年を振り返ると、安倍暗殺により政治状況ががらりと変化した。日本の近代においては暗殺が歴史を変えている。明治維新には戊辰戦争を別にして 3 千名もの人物がテロに倒れている。十傑といわれた西郷隆盛や大久保利通、大村益次郎らも。昭和の一桁時代もすさまじい。2.26、5.15 と首相ら要人が殺されて戦争の道にまっしぐら。果たして新年はどちらに向かうのだろうか。(MT)

=====

● 信州大学物理同窓会会報 0082 号 (2022-2023 年冬号) SUPAA BULLETIN No. 82 ●

● 2022 年 12 月 28 日発行 ●

□ 編集・発行/信大物理同窓会事務局

□ 編集長: 高藤 惇 □ 発行人: 太平 博久

《編集委員》高藤 惇(2S) 渡辺 規夫(4S) 太平 博久(6S) 足助 尚志(17S) 百瀬 佳典(17S)
来田 歩(22S) 武原 一記(22S)

■当会報のバックナンバー閲覧サイト: <http://www.supaa.com/kaiho/index.html>

■当会へのお問い合わせ先: <http://www.supaa.com/postmail/postmail.html>

(C)信州大学物理同窓会事務局 無断複製・転載を禁ず