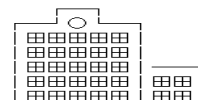


- 信州大学物理同窓会会報 0063 号 (2017-2018 年冬号) SUPAA BULLETIN No. 63 ●
- 2017 年 12 月 27 日発行 ● Facebook (<https://www.facebook.com/ShinshuPhys>)
- 発行所・信州大学物理同窓会事務局 (<http://www.supaa.com/>)
- 〒390-8621 松本市旭 3-1-1 信州大学理学部物理教室内
- 「旧文理学部物理学専攻」＋「理学部物理学科」「理学部物理科学科」
「理学部理学科物理学コース」のOB・OG&学生と教職員の会 ■



はじめに

再来年(2019 年)の 4 月 30 日で平成が終わるという。「降る雪や明治は遠くなりにはり」(中村草田男)の句は有名だが、昭和も随分遠くなった。旧制松本高校後継の信大文理学部は昭和 24 年の開学から 17 年間で幕を閉じ、卒業生は皆 70~80 歳代。その物理専攻 51 名のアンケート調査を三上浩佳さん(文理 10)からいただいた。益々のご活躍を祈りたい。平成元年からほぼ 30

年間、信大で研究&教育生活を送られた宗像一起教授が退職される。寄稿いただいた。

今年のノーベル物理学賞は「重力波の初観測」に輝いたが、 τ ニュートリノの観測で仁科賞を受賞された丹羽公雄さん(文理 17)に「重力波」の解説を、また、実用化の目処が立ったという量子コンピュータについては武原一記さん(22S)に執筆いただいた。最新の話題にも注目した。(高)

《巻頭のこの 1 枚》 秋の散歩道



撮影：倉田富二(理学 3S) 白樺が葉を落とし、鬱蒼としていた林もすっかり明るくなり、モミジたちがこの時とばかりに輝く季節を迎えていた。湖面からの適度な湿気を受け、高原の澄んだ冷気の中で、カロチノイドとアントシアニンが最後の見せ場をつくってくれたのだろうか。冬を迎える前の一、落ち葉の小道を、心行くまで歩いてみたのだが……。■撮影日：2017. 10. 21 ■撮影地：長野県/志賀高原(琵琶池)

◇ 第 21 回 信 大 物 理 会 総 会 の ご 案 内	(2)
◇ 勝 木 渥 さ ん を 偲 ぶ 会 開催のお知らせ	(3)
◇ 《 2017 年のノーベル物理学賞を受賞！ 》 いよいよ重力波天文学のはじまり・・・丹羽 公雄	(3)
◇ 箱根行（「松本平タウン情報」2017 年 12/7 より転載）・・・宮地 良彦	(8)
◇ 【文理卒業生アンケート】 文理学部会員の皆様お元気ですか ・・・三上 浩佳	(9)
◇ 宮地良彦先生を囲んで当会の忘年会が開催されました	(10)
◇ 【研究を続ける⑥】 理学部発のベンチャー国内初！（株）先端赤外の設立・・・武田 三男	(11)
◇ 【定年退職にあたって思うこと】 信州大学理学部での幸せな大学生活・・・宗像 一起	(15)
◇ 【南極へ出発】 ミューオン計と中性子計を昭和基地に設置して同時観測！・・・加藤 千尋	(20)
◇ シリーズ「サイエンスラウンジ」そのⅣ 誰もがぶちあたる難解な「物理の壁」どう突破？	
● [物理の壁②] 「壁」にへこたれた青春・・・小林 善哉	(22)
● [チューターから] 「何が分からないか分からない」からの脱出・・・塩澤 卓海	(24)
◇ 《 量子コンピュータ 》 相次いで実用化に向けた成果が発表・・・武原 一記	(25)
◇ 【文理学部回想録⑦】 知るすべてを学んだ文理学部のころ ・・・三上 浩佳	(28)
◇ 【オープンキャンパスで配布】 理学部紹介の冊子「FACULTY OF SCIENCE」から	
在学生 MESSAG に取り上げられた物理のおふたり・・・今村 美紅 (34) ・・・谷口 建人 (35)	
◇ 《 第 8 回物理学生への就職セミナー開催 》	
【就職委員から】 就職セミナーにも「アクティブな」雰囲気意識 ・・・中島 美帆 (35)	
◆講師のプロフィール【 ①卒業生若手から 】・・・今井 宗幸 (36)	
【②実業界から】 組み込みソフトウェアのエンジニアとして働くということ・・・勝野 健 (37)	
【③教育関係者から】 働き方改革と教師の仕事 ・・・早川 保彰 (37)	
◇ 大学の特許取得件数ランキングで信州大学が 9 位に躍進しました ・・・ (38)	
◇ 【Information】 信州大学東京同窓会開催のご案内 ・・・ (39)	
◇ W E B 登 録 者 拡 大 運 動 ・・・ (39) ◇ 編集後記 ・・・ (41)	

第 21 回 信 大 物 理 会 総 会 の ご 案 内

新年 5 月開催の総会の概要が固まりましたので、お知らせいたします。今回は、信大物理学コースから 2 名の恩師を招待することになりました。宗像一起先生が 2018 年 3 月に退職され竹下徹先生も 2019 年には退官されることで、2 年に 1 度の東京同窓会に出席をお願いしたところ、快諾していただきました。記念講演会の講師は 91S の植田祐子さん。植田さんは、風力発電所建設でのコンサルタント会社で活躍されて、国際規格や学会などで海外を駆け回られています。



▲講師の植田さん (91S)

皆様におかれましても、ぜひご出席いただきますよう、お勧め申し上げます。

記

- (1) 開催日： 2018年5月26日（土）午後2：00 ～5：00 （予定）
 - 受付 午後1：45～（予定） ○年次総会 午後2：00～2：30（予定）
 - 講演会 午後2：30～3：20（予定） ○懇親会 午後3：30～5：00（予定）
- (2) 会 場： 大手町サンケイプラザ（東京・大手町 Tel. 03-3273-2258～9）
- (3) 講演会講師：植田祐子氏（理91S／電子研 株式会社風力エネルギー研究所
技術部風況解析グループリーダー 上席研究員）

○演題：「風力発電の最新動向と風況シミュレーション技術の研究開発」

(4) ゲストの恩師：宗像一起 先生 竹下徹 先生

(5) 参加費：10,000円（30歳以下7,000円）

《 第21回信州大学物理会総会 幹事 》 三上浩佳（文理10）、太平博久（理6S）、
近藤一郎（理12S）、武原一記（理22S）、植田祐子（理91S）、得能久生（理95S）

■ | 勝 | 木 | 渥 | さ | ん | を | 偲 | ぶ | 会 | 開催のお知らせ

勝木先生が3年近く前にお亡くなりになったとの訃報に接して間もなく1年になります。勝木先生が多岐にわたる分野で活躍されたことを偲び、これらの分野で親交のあった皆様が集まり、「勝木渥さんを偲ぶ会」が白鳥紀一先生をはじめとする方々の努力により開かれることになりました。

記

■ 日時：2018年 2月11日（日）11時～17時

■ 場所：大阪梅田の関西学院大学キャンパス（K.G. ハブ スクエア大阪）

（https://www.kwansei.ac.jp/kg_hub/）

■ プログラム： 0. はじめに 白鳥紀一 1. 学生（運動）時代 後藤邦夫 2. インバールの理論の時代 寺尾洸。コメント：山田鏐二 3. 学生・教育 磯田誠+足助尚志 4. 物理学史 西尾成子 and/or 岡本拓司。コメント：河宮信郎 5. エントロピー論と物理学会環境物理 河宮信郎+加納誠。 6. 「物理学者の社会的責任」シンポジウムと「科学・社会・人間」 白鳥紀一 7. 勝木さんと日本物理学会—臨時総会決議3と共に— 小沼通二 8. 杉並病 津谷裕子（代読：白鳥紀一） 9. 私の総括 — 勝木さんのやり残したこと 中山正敏（なお、プログラムの詳細には変更がありうることをご了承ください）

・ 会の終了後には、懇親会を予定しています。参加費はありません。会場の都合上、会への参加、懇親会への参加の希望は、下記問い合わせ先まで。

■ 問い合わせ先：磯田誠（理学4S・物性研）y-iso[@]cameo.plala.or.jp

（[@]の[]を外してください）

《 「重力派」の初観測が認められ、2017年のノーベル物理学賞を受賞！ 》

いよいよ 重力波天文学のはじまり

丹羽 公雄（文理学部自然科学科物理専攻17回卒 名古屋大学名誉教授／岐阜県在住）

僕はニュートリノの研究経験はあるが重力波は素人だ。かつてニュートリノがダークマター有力候補だったこともあり、ダークマターについて何か書いて欲しいと要請されたが、重力波観測成功のニュースを聞いて、勉強を兼ねて重力波観測成功の解説文を書いてみた。

(序) 光学望遠鏡で始まった天体観測



★ 1609 年ガリレオは顕微鏡からヒント受けて口径 5 cm 程度の凸レンズの組み合わせで木星を回る惑星を発見して地動説を主張した。弱い星の光を捉えるために口径を広げ、写真乾板に光を長時間蓄積する望遠鏡（赤道儀に乗せて星を追尾）で星雲天体が発見され渦巻き状の銀河系構造を知った。

★ 大気の揺らぎを避けてハワイ島（標高 4200m）に巨大望遠鏡群が造られ 50 億光年彼方の銀河を可視光、近赤外線で膨張する宇宙の姿を明らかにした。

★ 1931 年無線技師ジャンスキーが宇宙から飛来する電波を発見して電波望遠鏡時代が始まり、電波を放射する天体が発見された。

★ 1975 年小田稔、ジャッコーニ等はロケット、気球によって X 線を輻射する天体を発見し、白鳥座（X-1）が強い磁場による電子のシンクロトロン放射光を出すブラックホールと赤色巨星との連星である事を明らかにした。

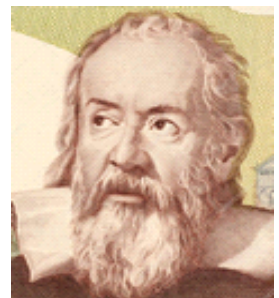
カミオカンデは太陽の中心部で起きている陽子から中性子とニュートリノへの変換を捉え太陽の仕組みを検証し、マゼラン星雲（太陽系から 13 万光年）の中に出現した超新星（重力による爆縮）のニュートリノの観測に成功した。地下の巨大な水タンクのカミオカンデニュートリノ望遠鏡は天体望遠鏡のイメージではない。

電磁波は真空中も伝わる波動であり、電磁波を量子化しその光子を統計力学で取り扱って（黒体輻射）宇宙背景輻射、今の宇宙が 3 度 K であるとするビッグバン宇宙論が作られた。1915 年にアインシュタインは一般相対性理論を作り、重力場の波動方程式を作った。この理論は水星の近日点移動、太陽による光路の曲がりなどで実験根拠を得ていたが必ずしも多くの賛同を得なかった。重力波の検証は未確定のままだった。

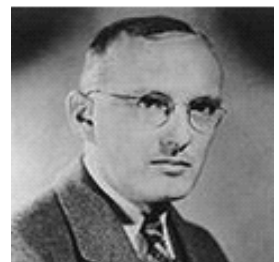
(1) 重力波源の中性子星の連星

1967 年ジョスリン・ベルは規則的に強度が変わる宇宙からの電波源を見つけた。ベルの指導者ヒューイッシュ等はその天体は磁場を持ち自転する星が星の周りのガスの電子を加速して、電波をシンクロトロン放射している天体としパルサーと呼んだ。

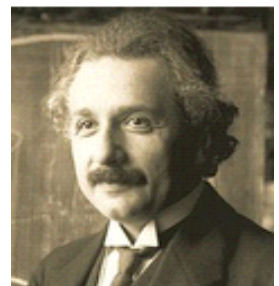
周期が 0.1 秒前後のパルサーが次々と見つかり、その正体は太陽のような大きな恒星ではなく、1940 年代にオッペンハイマーが予言した中性バリオン（中性子、 Λ ゼロ）だけの原子核と同じ質量密度（1 億 K g / 立方センチ ）をもつ直径 10 km 程度の天体、すなわち中性子星であると結論され、1974 年ヒューイッシュに「中性子星発見」の功績でノーベル賞が与えられた。



ガリレオ・ガリレイ



カール・ジャンスキー



アルベルト・アインシュタイン

中性子星が必ず電波を出すパルサーとなるわけではない。小田稔はX線を輻射する白鳥座（X-1）をすだれコリメーターでX線輻射域のサイズを見極め赤色巨星と連星のX線パルサーであることを明らかにして、X線パルサーがブラックホール以外には困難なことを指摘した。その後ジョセフ・テーラーとラッセル・ハルスはプエルトリコの世界最大（直径 300m）のアレシボ電波望遠鏡で新たに見つけた 34 個のパルサー群を詳しく調べ、周期 0.059 秒でその周期が不安定なパルサーに注目し、周期が不安定な理由は、このパルサーが公転周期 7.75 時間の共に太陽質量程度の中性子星の連星で、公転速度が 300 km/秒によるドップラーシフトによると説明した。

この中性子星の連星系の運動は太陽系の惑星の金星の公転周期の 88 日に比べ $88 \times 24 / 7.75 \sim 300$ 倍と高速であり、一般相対性理論の検証に魅力的な天体として詳しく解析され、その公転周期の減衰の割合が重力波放出によるエネルギー損失率の計算値と、潮汐力や星間ガスによる摩擦損失も検討したうえで、観測値の誤差の範囲で正確に一致する事を示した。

中性子星の連星を発見し、重力波の存在を間接的に捉えたハルスとテーラーに 1993 年ノーベル賞が与えられた。ちなみにこの連星（銀河系内に存在）は重力波放出によるエネルギー損失によって約 3 億年後に合体するそうだ。

重力波の直接検出に挑んだ米国のジョセフ・ウーバーは 1985 年に”重力波をとらえた”と発表した。「空間歪として伝わる重力波を分子集団（剛体）が受けると剛体が歪む」として、検出した剛体の極めて小さな歪（伸び縮み）を天体からの重力波によると発表した。重力波の振動周期と振動子の固有振動周期と共鳴させ微少な振幅を何億倍にも増幅する共振型（釣り鐘を小指で繰り返し押すだけでやがて大きく揺れる）の検出器を考案した。長さ 1.5m、直径 66 cm、重さ 1.4 トンの剛体で共振振動数 1.7 k ヘルツ、検出可能な振幅は $10 \exp(-16)$ cm の感度の重力波検出器を開発しシカゴと 1000 km 離れたメリーランド大学の 2 か所に設置して観測した。

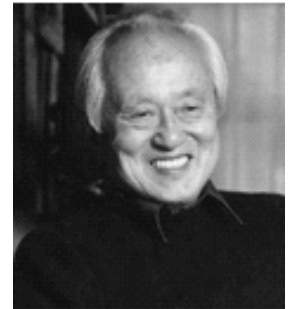
世界中で追試観測が行われた。熱雑音を抑えるために装置全体を極低温の真空層に入れ、ウーバーの検出器よりも重力波検出感度を大幅に向上させたが追試できなかった。東大平川研の装置は世界最高感度で色々な同期周波数で観測したが重力波候補の信号は捉えられなかった。

一般相対論によれば、ウーバーの捉えた重力波は銀河系の中心部で太陽の 10 倍程度の質量の消滅（超新星爆発）で放出されるとされ、安定した銀河系の姿と矛盾するとして否定的であった。

（２）重力波で歪む空間で光の速さが変化することをとらえる 重力波望遠鏡の出現！



ジョセフ・テーラー



小田稔



ジョセフ・ウーバー

中性子星の連星の合体時に放射される重力波（周期は公転周期の2倍）の存在が確実視され、その空間歪の大きさも数値計算で求められ、検出に必要な目標感度が定まってきた。直径10 km程度の中性子星の連星の合体で期待できる重力波の空間歪は 3×10^{-21} （地球と太陽の距離で1 nm）と大変小さい。明確になった目標に向かってマイケルソン方式で、空間の歪をとらえる重力波望遠鏡のアイデアの検討・開発が米国、ドイツ、英国、イタリア、フランス、日本で盛んになった。

このアイデアは古く1967年にソ連のゲルツエンシュタイン、プストボが提案していた。日本も名大大学長早川先生が先導されて基礎開発に努め、光路長300mのTAMAを国立天文台で1995年に稼働させ欧米を追った。先行していた米国は基礎技術に目途を立て、1995年に重力波望遠鏡LIGOの建設を始めた。

腕の長さ4 km、太さ60 cmほどの真空パイプをL字型に地上に建設しその中にレーザー干渉光学系を組み込んだ重力波望遠鏡である。ワシントン州と3000 km離れたルイジアナ州の2か所に建設を始めた。イタリアのVIRGOグループはピサ郊外にLIGOと同規模の装置の建設を始めた。強力で安定なレーザー光源の開発、大型の反射鏡の反射率の向上（反射損失率100万分の1）、10 kgを超える大型の鏡の振動除去の吊下げ法の改良、観測と改良が繰り返され、徐々にノイズが低くなって、期待する感度 10^{-21} に近づいてきていた。



▲LIGOの全体を写した上空からの写真

2016年2月11日に「米国の重力波望遠鏡LIGOが重力波を検出」の米国発のニュースが出た時は、「火星の生命の痕跡発見」、「17KeVのニュートリノの発見」、「磁気モノポール発見」など確定されずに終わることの多い米国発のニュース、初めは怪しんだ。このニュースは「14億光年の彼方で太陽質量の29倍と32倍のブラックホールの連星が高速回転しつつ合体して62倍のブラックホールになり、太陽質量の3倍程のエネルギーを重力波として放射したことをLIGOの2台の望遠鏡で捉えた」との内容だった。

この重力波候補信号は半年前の2015年9月14日に検出されていて、グループ内でノイズ処理と理論計算が繰り返され、ブラックホール連星が合体直前0.5秒からの重力波を検出でき、その周期5ヘルツの信号が200ヘルツで大きな振幅となりやがて減衰したとして理論とよく合うとの説明だ。LIGO検出器は1995年頃から運転を始めていたが重力波信号らしきものは無く、2015年に何回目かのノイズ低減の改造を終わって運転開始した直後にこの信号が検出されたようだ。重力波観測計画は国際的な協力で、中性子星の合体モデルシミュレーションなどが進められてきていた。2台のLIGO望遠鏡のデータは数か月にわたって「LIGO関係者だけで」検討が進められ本物だとして発表されたようだ。

ブラックホール連星？ そんな事の起きる確率は？ 光学望遠鏡、電波望遠鏡で対応する天体の特定はできていない。もやもやした気分ではいたが、2017年10月16日新たに重力波が捉えられた。米国 LIGO（互いに 3000 km 離れた 2 台）に加えてヨーロッパの VIRGO の計 3 台の望遠鏡によって新たに 100 秒続く重力波が捕捉され「1.3 億光年のかなたの中性子星の連星の合体過程を捉えた」と発表された。

今回は最初のブラックホール合体よりはるかに納得しやすい。重力波は存在する！！ 久しぶりに興奮した。

日本の重力波望遠鏡 KAGRA はまだ最終調整中であつた。中性子星の連星は我が銀河系に沢山あるがその中性子星の連星の合体する一瞬に巡り合える確率は低い。しかし連星状態が放射する重力波は夜空の星のように常時観測可能のはずだ。その重力波は弱いが銀河系内の近場の連星なら観測に手が届きそうだ。

日本の KAGRA はノイズの少ない地下に建設され、反射鏡の熱雑音を極低温で抑えるなどの改良がなされている。世界には LIGO と同規模の重力波望遠鏡が KAGRA を含めて 6 か所で進められている。この解説雑文が読まれるころには KAGRA の第一報を期待している。

「重力波」ノーベル賞
物理学賞 初観測の米3人に



さて、1987年にマゼラン星雲で起きた超新星爆発に伴うニュートリノをカミオカンデが捕えたが、捉えたニュートリノは10秒ほどに広がっていたこと理由ははっきりしていない。重力波放出メカニズムの解明でニュートリノ放射の仕組みもより詳しく解明されていくだろう。

なおカミオカンデが1987年に捉えたマゼラン星雲で起きた超新星のニュートリノ到達の時間帯には重力波望遠鏡LIGOは建設調整中だった。宇宙創成期の背景重力波の観測があるかも？重力波が測定できると遠い銀河までの距離が求められる。ダークエネルギーの謎、後退を加速する銀河までの距離の推定値が変われば謎でなくなるかもしれない。
(文中、敬称は略)

■ 箱根行 ■

(「松本平タウン情報」2017年12/7より転載)

宮地 良彦(信州大学名誉教授・物理同窓会名誉顧問 松本市在住)

====
(^^)
o-o-)) 【 宮地先生が地元紙「松本平タウン情報」一面の連載コラム『展望台』に寄稿された記事を全文ご紹介します。秋の一日、孫息子さんの設計した箱根のレストランにロンドンで働く孫娘さんほかご家族が一同に会された様子を綴っておられます。 】



建築関係の仕事をしている孫が設計した強羅（神奈川県箱根町）のレストランを見に行こうと、ロンドンの旅行社に勤務するもう一人の孫娘が一時帰国するのに合わせて、秋の一日、家族が箱根に集まった。当日私は八王子から長男の車で出発。秋の行楽シーズンで渋滞が心配されたが、予定の時刻前には全員宿泊予定のホテルのロビーに顔をそろえることができた。

私は知らなかったが、目的のレストランのオーナーは「ノブサン」というその道では有名な人らしい。濃い朱と黒を基調としたこじんまりした造りだが、直径1mほどの古木の柱を囲む客席の左手にはシェフたちの働く厨房とカウンター席が並んでいる。目を引くのは、厨房の背後が一面のガラス仕切りになっていて、客はシェフが料理するのを見て食事をしながら、斜面に合わせて作り上げた広い石庭のライトアップが自然に目に入ってくるようになっていることである。

坂道の多い強羅の地形をうまく取り入れたなと思うのは身びいきかもしれない。黒、琥珀、漆3種の自家製ビールも独特の味わいである。

孫娘のロンドン独り暮らしにも話の花が咲く。ジャガイモの種類の豊富なこととそのうまさ、物価の高さ、スーパーにも適当なランクがあること、残業がないから夜は教会のオケに入って演奏を楽しんでいるなど、それなりに暮らしているらしい。あわただしい再会ののち孫娘は漱石の「^{ロンドンとう}倫敦塔」を手にしてに異国の独り暮らしに戻っていった。

文理 10 同卒の三上浩佳さん（当会第 21 回総会幹事、元 群馬県立医療短期大学 [現 群馬県立県民健康科学大学の前身] 名誉教授）が物理専攻の文理卒業生の動静についてアンケート調査を実施されましたので、ご紹介します。文理学部は 1949 年（昭和 24 年）から 17 年間存続し、1966 年（昭和 41 年）に人文学部と理学部に改編され、1 回生は 80 歳代後半でいちばんの若手も 70 歳代前半に達しています。

◆ 住所とメールアドレスの分かる 51 人に送付

こういう時よく引き合いに出される例がこうです。

いま、濃い霧の中にたたずんでいるとしましょう。全く何も見えません。すぐそこに誰かが居るのでしょうか。あるいはだあれも居ないのかも知れません。前に向かって、あるいは後ろへ振り返って、右、左へ「おい、誰か居ますか」と声をかけてみます。どちらから返事が返ってくるのでしょうか。あるいは全く返って来ないかも知れません。“みえない” ことの不安がつのるばかりです。



物理会が発足して 20 年を経過しました。その中で文理学部会員の何人かは総会に出席していただいているので、その方々のお元気ぶりは伝わって来ます。でも、その他の同窓生はどのように暮らしておられるのかさっぱり見当が付きません。文理学部卒の会員登録者数 51 人のほとんどは“みえて”はいないのです。毎年総会の折、開催の案内を 51 人の皆さんにも送っておりますが、皆さんにどのように感じ取っていただいているのか、さっぱり見当が付かない状況でした。これが冒頭の「こういう時」なのです。何もみえていない状況から少しでも見えるところへ情報を発信したいと願うのです。

そのような訳でこの夏、来年 21 回総会の文理担当幹事（発送時予定）として立夏に入った頃に 51 人の皆さんへ私信として暑中見舞いを出すことにしました。住所やメールアドレスの再確認もしたかったので、加えて最近の生活ぶりもお尋ねしておこうと思った次第です。多くはお尋ねできません。自分自身、長々としたアンケートはめんどくさく、途中で破り捨てたく思うくらいですから、ごく限られた質問に絞りました。用いたのは往復はがき（アドレス登録済会員にはメール）でしたので質問の数が限定できたのは良かったと思っています。質問内容と回答（無記名）の集計は次の通りです。

《 集計結果 》

発送総数 51 （葉書 37 メール 14）
 回答数 29 （57%） （葉書 22 メール 7）

質問 1 現在の生活状況をお聞かせてください。

a 健康で過ごしている	20
b 病気療養中である（自宅 病院 施設）	3
c その他（ご記入ください）	6

質問 2 日常の活動についてはいかがですか。

a 仕事をしている（定期的 不定期的）	7
b 奉仕活動をしている（団体 地域）	5
c その他（ご記入ください）	15

回答なし 2

質問3 信大文理・理学同窓会会報のホームページについてお尋ねします。

- | | |
|----------------------|-----|
| a よく閲覧している | 5 |
| b たまに見ている | 1 1 |
| c ほとんど見ていない | 4 |
| d 興味がない | 2 |
| e ホームページがあることは知らなかった | 4 |

回答なし 3

質問4 お持ちのメールアドレスをお聞かせください。(省略)

◆ アンケート結果から見てきたこと

ほとんどの文理会員は古希を過ぎているのでお年寄りの部類に入ります。この結果を見る限りおおむね健康で過ごしている。自宅で悠々自適の生活を過ごしている方が多い。暇をみてはときどき当会のホームページにアクセスする、と察せられます。

また、質問4に関連してメールに興味がないか敬遠している人が20人(回答なし13、アドレスなし7)という数字が示すように、コンピュータを持っていない(3人)かインターネットに興味を持たないと思われる人がけっこう居ることも分かってきました。また、中には10年ほど前にすでに亡くなっている(17回)とのご連絡をご家族からいただいたものもありました。回答数が半数強でしたが、会員の消息が少し分かってきたように思います。だいが“みえる”ようになってきた訳です。

来年5月の総会も五里霧中の中での準備ではなく、おぼろげながらも相手の顔を想像しながら総会開催の案内を届ける作業ができるように思います。

今回のアンケートでは、通信手段として郵便が最も確実であることが分かりました。往復はがきの宛先不明で戻ってきたものは皆無ですが、メールでは宛先不明で戻ってきたものは5件ありました。何らかの事情でアドレスを変更したものと考えられます。これらの方には改めて往復はがきで回答をお願いしました。メールの場合、定期的にアドレスを確認しておくことが重要かと思います。

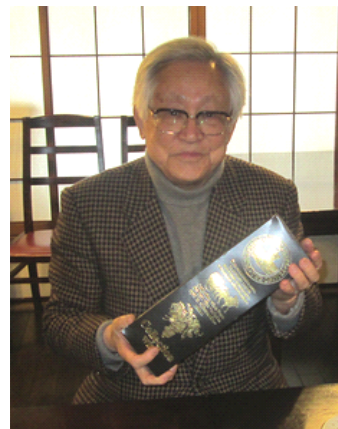
まだまだ霧が晴れたとはいえません。半数に近い会員の消息は不明のままです。これから先、残った方には再度「暑中見舞い」を差し上げ、少しでも多くの会員の消息の把握に努めたいと思っています。

今回、勝手なお願いに対して親切にご回答下さった皆様に厚く御礼申し上げます。

●宮地良彦先生を囲んで当会の忘年会が開催されました



12月16日、松本中町の割烹「草庵」に5名が出席。92歳の宮地先生はたいへんお元気で、文理時代のこともよく覚えておられます。仁藤清司さん(1S)からはビンテージワイン(クリミア産で年代物/右写真)が贈られました。



理学部発のベンチャーとしては国内初！ (株)先端赤外の設立

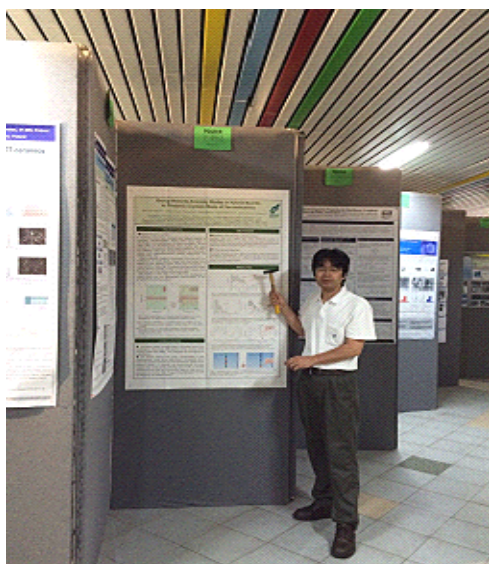
フォトリック結晶のテラヘルツ時間領域分光 (THz-TDS) の研究を続けるなかで、「時系列変換パルス分光法計測システム」が科学技術振興財団（現在の科学技術振興機構：JST）の 2002 年度研究成果最適移転事業に採択。これが 2004 年の信州大学発ベンチャー(株)先端赤外の設立につながり、世界に先駆けた高性能パルス分光計測システム技術開発が評価されて 2005 年度の「東京都ベンチャー技術大賞」を受賞しました。

	田	田	
田	田	田	田
田	田	田	田
田	田	田	田
田	田	田	田
田	田	田	田
田	田	田	田

武田三男（理学 4S/ 素粒子論研究室 信州大学理事・副学長）

▼▲ イタリアで開催された国際学会（CIMTEC-2016）での発表 ▼▲

一昨年の 10 月から、濱田新学長から理事の仕事を抑せつかり、この 9 月で 2 年が過ぎましたが、引続き理事として学長をバックアップすることになりました。山沢前学長からですと 5 年目になります。大学の運営・管理の仕事から解放されたら研究生活に復帰したいというつもりでいましたが、まだ当分の間は研究に復帰できそうもありません（もう、復帰できないかもしれませんが）。それでも、昨年（2016 年）の 6 月には、イタリアのペルージャで開催された国際学会（CIMTEC-2016）に「強誘電体製フォトリック結晶中のハイブリッドバンドにおける群速度異常モード（“Group-Velocity Anomaly Modes in Hybrid Bands in Photonic Crystals Made of Ferroelectrics”）を発表しました。



▲2016 年 6 月、イタリアのペルージャ国際会議に出席(当会会報 59 号より)

CIMTEC は 2 年に一度開かれるヨーロッパセラミクス学会の開かれない年にイタリアのローカル都市を回って開催するセラミクス関係の学会とのことです。従ってメタマテリアル分野は傍流のまた傍流のようです。サッカーの中田が在籍していたペルージャということもあり、日本からも 50 名は参加していました。ホテルから会場へのシャトルバス等もその場で時間変更になりますのでパンクチャルな日本人にはつらいですが、郷に入れば郷に従えでしょうか、皆さん楽しんでいました。ペルージャの町は大変

美しく、すばらしい眺望のいわゆる要塞都市の一つです。すぐ隣にやはり要塞都市のアッシジがあります。こちらは、世界遺産の教会（修道院）で有名です（宮本輝の小説にでてきます）。ペルージャで一番感動したのがエスカレーターでした。なんと城壁の中を巡って、途中途中に遺跡が保存され遺物の展示も充実した博物館です（要必見）。今年も6月にピサで開かれた国際学会に出席しました。フィレンツェを経由してピサに入り、ガリレオの落下実験で有名な斜塔を見学しました。この2回の学会についてはまた機会がありましたらこのメルマガ会報で報告したいと思います。

▼▲ 電磁波の波形の時間変化を測定する時間領域分光法（TDS） ▼▲

さて、今回は「大学発ベンチャー」についての紹介です。以前、「研究を続ける」第5回（当会会報47号）に書きました様に、1996年の文科省在外研究の調査・研究に応募する少し前から、フォトニック結晶の研究を当時北海道大学の井上久遠先生と開始していました。信州大学では、ガラス基板に細い穴を格子状に空けたいわゆるキャピラリープレートバンドギャップの存在を研究室のフーリエ変換赤外分光システム（FTIR）による透過スペクトルの測定で確認する研究を行っていました。

フォトニックバンドには格子定数のほぼ2倍の波長に相当する振動数の周辺にバンドギャップが出現します。したがって、その波長の電磁波を外側から照射すると、バンドギャップ領域の電磁波は全く透過しません。透過率が0となりますので、その振動数領域にギャップが存在することが予測されます。しかし、逆に透過率が0の不透明領域が見つかったからといって、フォトニックバンドギャップがその起源とは限りません。不透明な原因としては基板を構成する物質特有の格子振動などの素励起による吸収が考えられます。一番確かな検証手段は、直接、フォトニックバンド構造（電磁波の分散関係）そのものを実験的に決定することです。

しかしながら、これまでの分光法は、FTIRにしても回折格子を用いた分散型分光でも電磁波の強度を測定しますので、その分散関係（エネルギーと運動量の関係）を直接決定することは原理的に不可能です。ところが、電磁波の波形の時間変化を測定する時間領域分光法（TDS：Time Domain Spectroscopy）では、時間波形を測定し、さらに、電磁波の強度でなく振幅を直接観測することができます。また、時間変化を測定していますので、試料中での電磁波の位相の遅れも同時に独立して決定することができます。位相の定義は試料の光学的長さ（電磁波の透過した距離と屈折率の積）を波長で割ったものです。一方、波数ベクトル k （電磁波の運動量に比例）は 2π を波長で割ったものです。すなわち、各振動数 ω における位相が分かるということは、振動数と波数ベクトル（運動量）の分散関係 $\omega(k)$ が決定できることを意味します。

以前にも書きましたが、プラハに来る前の米国のランセラー工科大学を去る前日にハウス教授に紹介されたのがテラヘルツ時間領域分光（THz-TDS）の先駆けであるザン教授（Zhang）でした。さらに、プラハのチェコ科学アカデミーで再びTHz-TDSを開発している研究室を偶然紹介されました。在外研究に出立する少し前から、当

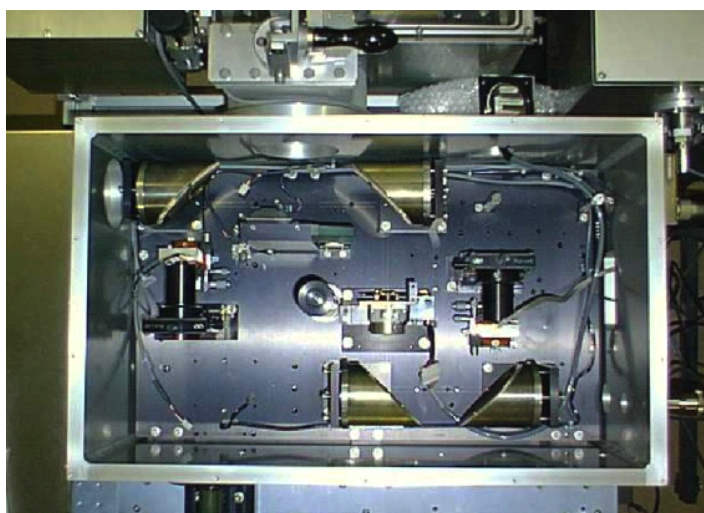
時通信総合研究所関西におられた谷正彦博士（現在福井大学教授）に前述の科研費特定領域の計画班の共同研究者として加わっていただき、フォトニック結晶の研究を開始していました。偶然にも谷教授は阪井清美博士のもとザン教授とも一緒に THz-TDS 装置の開発を手がけていました。このときは、時間領域分光の利点はつゆ知らず、ちょうど THz-TDS の測定できる振動数領域が以前から研究していたソフトフォノンモードの振動数範囲である遠赤外領域に対応していることから興味を抱いていました。

▼▲ フォトニック結晶の分散関係をきれいに決定する実験結果 ▼▲

赤外分光装置については、信州大学に赴任してすぐ（1985 年）に、日本分光の西澤誠治氏にソフトフォノンモード用の遠赤外領域まで測定可能なマーチン・パレット型分光装置の試作をお願いしていました。そこで早速、西澤氏に THz-TDS について電子メールを送りました。大変興味を示された西澤氏は急遽プラハまで駆けつけてくれました。

帰国後は、ハウス教授の提案で溝と穴を空けたシリコン基板を外注していましたので、帰国後直ぐにそれらを数枚重ねて作製した単純立方格子のフォトニック結晶を通信総合研究所関西に持参し THz-TDS で透過スペクトルを測定しました。早速、THz-TDS で透過位相スペクトルに適用したところ、ハウスが数値解析した理論予想とぴったりの分散関係が再現できました。すぐに、Physical Review B に投稿し掲載されました。フォトニック結晶の分散関係をこれほどきれいに決定できた実験研究は初めてではないかと自負しています。

通信総合研究所関西は明石大橋の近くにあった松本からかなり遠いことと、谷教授がランセラー工科大のザン先生のところに留学（長期出張）されたこともあり、自分の研究室にも THz-TDS が不可欠と考える様になりました。ちょうどそのころ、西澤氏に誘われて科学技術振興財団（現在の科学技術振興機構：JST）の独創的研究成果育成事業（1998 年度）に「テラヘルツ・パルス分光計測システム」という課題で申請しました。西澤氏に松本の研究室まで来ていただき、申請書を半ば徹夜で仕上げ、受付時間ギリギリに松本中央郵便局の夜間窓口から郵送したのを思い出します（締切り日の消印が必要でしたので）。



▲ 科学技術振興財団（JST）独創的研究成果育成事業で開発した「テラヘルツ・パルス分光計測システム」

前述の様に、THz-TDS はこれまでの分光法にない利点がもう一つあります。それは、電場振幅の時間変化できる点です。時間波形を振動数領域にフーリエ変換すると透過（もしくは反射）と位相シフトのスペクトルが同時に得られます。このふたつのスペクトルから、モデルフリーで誘電関数（ $\epsilon(\omega)$ ）の実部（誘電率）と虚部

（誘電損失）が同時に独立して決定できます。従来は、電場強度（振幅の二乗）の透過スペクトルから幾つかの課程のもとでクラマース・クローニッヒ解析を行うか、誘電関数に対してローレンツ型やドルーデ型モデルを仮定して導出していましたが、モデルの種類や使用したパラメーターの数値に大きく依存していました。

これが、モデルフリーで誘電関数を決定できることから強誘電体の誘電率や半導体基板のキャリア濃度の測定装置として社会実装が期待されます。この点に着眼し、JST のプレベンチャー事業である研究成果最適移転事業（2002 年度）にも「時系列変換パルス分光法計測システム」を申請し採択されました。

▼▲ 信州大学発ベンチャー「(株) 先端赤外」の技術顧問に就任 ▼▲

その2年後には信州大学発ベンチャー「(株) 先端赤外」を西澤氏と設立することができました。当時でも大学発ベンチャーはかなり設立されて来ていましたが、理学部発のベンチャーは全国でも初めてでした。西澤氏は日本分光からスピンオフして社長に就き社員数名でスタートしました。私は経営権に関与する役員には就かず、技術顧問として参画することになりました。株式会社の設立は、部材の製作から分光システムの組立を行っていた菰崎市にある（株）日邦プレジジョン本社で執り行われました。株式会社の設立に携わることは初めてのため少し緊張したことを記憶しています。

先端赤外の営業内容としては、THz-TDS 分光システムの販売はもとより、光学系部品や発振器・受信機モジュールの個別部材販売、依頼サンプルの測定分析評価に加えて、発振・受信素子の開発、励起用超短パルスレーザーの開発等を手掛けました。大学等の研究機関の研究室を中心に THz-TDS 分光システムを納入し始めましたが、励起用超短パルスレーザーの価格が全体の半分近くを占めることもあり、科研費基盤研究(A)でもやっと購入できるかどうかという高額な装置ですので、苦戦を強いられました。そこで、パルスレーザーは別個で購入していただく等の方法を取り、全システムとしては、10 台近く（企業：3、大学：4、海外：1、その他）を納入できました。THz 電磁波の新しい用途としては、製薬会社からの依頼で錠剤の判別装置としての試作、空港や海港における爆発物や細菌等の危険物の判定装置への応用開発も行いました。



▲（株）先端赤外で市販した THz-TDS の一号機

先端赤外の企業としての評価のひとつは、世界に先駆けた高分解極短パルス分光計測システムの技術開発が評価され、2005 年度の東京都の「東京都ベンチャー技術

大賞」に選ばれ表彰されました。課題名は『超高速フェムト秒レーザパルス励起による「テラヘルツ分光分析装置」』です。

しかしながら、2010年代になると競合する THz 分光装置の市販会社が幾つか設立されたり大手や中堅の汎用測定装置を市販していた企業が乗り出して来たりしました。その割には、THz 波の応用分野の発展がまだまだ未成熟ということもあり、(株)先端赤外は 2014 年に解散しました。会社本体は IHI に吸収合併されました。一方、これまで納入した分光システムのメンテナンス等は日邦プレシジョンの社内に発足した THz 部門が引継ぐことになりました。先端赤外は THz 波の社会実装の黎明期に応用展開の基盤技術である THz-TDS を世に送ったことで充分その役割を果たせたものと考えています。

西澤社長始め関係各位に改めて感謝。

【 定年退職にあたって思うこと 】

信州大学理学部での幸せな大学生活

2018 年 3 月末の定年退職を控え、同窓会報に寄稿させて頂く機会をお与え下さり、誠に有難うございます。これまでも幾度か寄稿させて頂きましたが、小生の研究内容の紹介が殆どでしたので、ここでは勝手ながら、主観的にもっとも印象深かった信州大学に赴任して間もないころの思い出を書かせて頂きたいと思います。

宗像 一起（信州大学理学部理学科物理学コース宇宙線研究室 教授／松本市在住）

小生が当時の理学部物理学科に赴任したのは、1989 年（平成元年）9 月 1 日でした。小生が退職する 2018 年（平成 30 年）が「平成」最後の年になりそうなので、小生の理学部での在任期間は、ほぼ「平成」と重なっていたことになります。

手元にある着任時の「人事異動通知書」には、「文部教官教育職（一）2 級（信州大学助手理学部）に採用するとあります。理学部長室へ呼ばれて、当時の理学部長だった宮地良彦先生から、この通知書を直々に拝受したのを憶えています。小生が着任したのは宇宙線研究室（当時は「電子研」と称されていた）でしたが、「物理教室に久しぶりに新人が来た」と言うことで、安江 新一先生、寺澤 修先生、吉江 寛先生、寺尾 洸先生が歓迎会を開いて下さいました。後で知ったのですが、これらの先生方は揃って大変な酒豪であったようで、気がついた時には目の前のカウンターに空の徳利が数十並んでいました。当時の小生は下戸だったので無理して飲んだため、一人で吐きながら這うようにして宿舎に帰ったことを覚えています。



着任早々、タスマニアでの宇宙線計の設置を任される

以下では、着任後間もなく取り掛かった「日豪共同観測計画」について書かせて頂きたいと思います。この計画は、赤道を挟み日本とほぼ南北に対称な位置にあるオーストラリアのタスマニア州に宇宙線計を設置し、日本の宇宙線計と南北両半球観測を開始するというものでした。研究室の森 覚先生、安江新一先生、鷺坂修二先生が企画し、森先生が代表者で申請された科研費が採択されて実行に移すことになった計画ですが、その実施が小生に任されたのです。

まずタスマニア大学の研究者に適当な観測候補地を選定して貰い、日本でそれと同様の環境（大町郊外の東京電力中ノ沢発電所）で予備実験を行いました。その後、必要機材の調達と海上輸送の手配、現地での通関作業の手配、観測建屋の設計に関する協議、設置作業計画の協議等をすすめました。

最近の若い方には想像できないかも知れませんが、当時インターネットは、自宅は言うに及ばず、大学の研究室にさえ引かれていませんでした。電子メールも勿論ありません。上記タスマニア側との連絡・協議はもっぱら FAX で行いました。校費でそのたびに FAX の和訳を提出することを求められ、閉口したのを憶えています。

データ解析等に必要な計算は、すべて情報処理センターの大型計算機で行います。ネットワークがないのでセンターまで出向き、磁気テープに記録されたデータをセンターのハードディスクに格納後、プログラムをセンターの端末上で編集・実行し、計算結果をラインプリンタ（行＝ラインをまとめて印字できる大型タイプライタ）に出力して持ち帰る、という流れで仕事をしていました。今でこそ「なんと悠長な」と思いますが、当時はどの大学でも似たり寄ったりでしたので、まったく苦にはなりませんでした。

当時の情報処理センターは、理学部物理学科の学生を「プロ相」（プログラム相談員）として雇用していました。「プロ相」学生は、センターで利用者から寄せられるプログラミング等に関する質問に答えていたようです。驚くべきは、小生を含め教員が彼らにプログラミングを教えた記憶がないことです。当時宇宙線研究室の技官だった茅野 基氏が、はじめに機器の使用法等を教えると、後は先輩から後輩へと自然に知識が伝達されていたようです。よく「最近の物理の学生には縦の交流がない」と言われますが、当時の「プロ相」学生には学年を越えて協働する伝統が根付いていたようです。反面、一部の利用者からは「センターが学生の溜まり場になっている」等という苦情も寄せられていたようですが…。



唯一の「ネットワーク」公衆電話回線によるデータ収集

話が横道に逸れましたが、タスマニアでの宇宙線計設置準備が整い、1991年11月に研究室の大学院生（M2）3名及び茅野 基氏とともに、計5名で現地での宇宙線計設置作業に赴きました。有効検出面積が9 m²の地表宇宙線計と同20 m²の地下宇宙

線計を各一台、タスマニアに設置する計画でしたので、大量の機材と多くの労力が必要です。少し遅れて、信大宇宙線 0B の赤羽重信氏（当時松本深志高校の物理教師でした）もはるばる応援に来てくれました。また、タスマニア滞在期間の後半には、ワーキング・ホリデーでオーストラリアに滞在中だった物理学科 3 年生 1 名も合流して手伝ってくれました。

最初の仕事は、タスマニア州都ホバートにあるタスマニア大学構内に地表宇宙線計を設置することでした。宿舎はタスマニア大学近くのモーテルで、3 ベッド・ルームのユニット 2 つで寝泊まりしました。ホバート地表宇宙線計の設置が一段落した後、今度はホバートから 150km ほど離れた山間地にあるライアポータ (Liapootah: タスマニア原住民の言葉で「崖」) の地下に地下宇宙線計を設置する作業に取り掛かりました。

大学のあるホバートからライアポータへは、小生の運転だと車で 2 時間半かかります (fast driver なら 1 時間半!?)。また、ライアポータ地下宇宙線計の設置場所は、ダムと水力発電所を結ぶ地下導水管へのアクセス・トンネル内（ほとんど訪れる人がない）でしたので、観測を無人で行うことは勿論、観測状態の監視や観測データの収集は、当時ほとんど唯一の「ネットワーク」だった公衆電話回線を介して行う必要があります。通信速度は 2.4kbps（メガじゃなくてキロ！）です。そのため、我々は日本で開発・試験を済ませた観測・通信システムを導入しました。

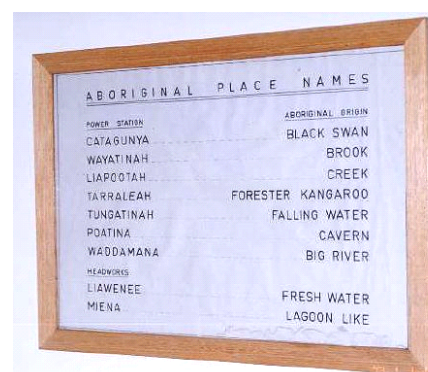
ライアポータでの無人観測とデータ記録をパソコン (MS-DOS というシングルタスク OS を搭載した NEC PC9801) で行い、タスマニア大学のもう一台の同型パソコンから通信してデータ収集と観測制御を行います。そのため

パソコン一対を日本から送ったのですが、さあ現地でのテストを始めた途端にハプニングが起きました。一台のパソコンを、ホバートのモーテルでウっかり現地の 240VAC 電源に繋いでしまったのです。いまではパソコン内の AC/DC 変換回路は 100-240VAC の入力に対応しているのが当たり前ですが、当時は繋いだとたんに煙が出て故障してしまいました。

茅野さんが中を開けて調べると、変換回路のコンデンサーが一つパンクしていただけのようなので、それを交換すればよさそうです。しかし、あいにく小生はライアポータへ出かけて不在だったため、茅野さんは、学生にホバート市内の電気屋で同型のコンデンサーを探し



▲ (左 2 枚) ライアポータの風景 (右) いざライアポータへ！ トラックで出発



▲タスマニア原住民の言葉の英訳

て買って来させたそうです。英語もほとんど話せず、市内の様子も判らない学生に、しかも徒歩で…！ しかし、ここが当時の信大生の凄いところで、どこでどうやったのか、チャンと必要なコンデンサーを手に入れて帰ってきたそうです。おかげで、ライアポータとの観測・通信システムを完成させることが出来ました。

観測機設置のためにチームは約一か月間タスマニアに滞在

続いて、宿舎をライアポータ近くのタラリア (Tarraleah : 原住民の言葉で「森のカンガルー」) という小さな村のホテルに移し、いよいよライアポータ地下宇宙線計の設置が始まりました。ライアポータやタラリア周辺は、ユーカリの巨木が茂る鬱蒼とした森林地帯で、タスマニアの中央台地からの清流が川となって森の中を流れる美しい場所でした。この豊富な水量を利用した水力発電所が点在しています。

夜になると、ポッサム (キツネザルの一種?)、タスマニア・ワラビー、タスマニア・デビル等の夜行性野生動物に良く出会います。ライアポータのトンネル内で朝から晩まで作業していた我々には、宿への帰り道での野生動物との出会いが唯一の楽しみでした。

当時は HEC (Hydro Electric Commission) という政府機関が発電所を運営しており、タラリアにも HEC 職員とその家族が多く住んでいました。HEC は、我々の日豪共同研究に様々な協力を提供してくれました。宇宙線計用の貨物は、HEC がライアポータ近くの発電所に保管し

てくれていたので、まずは機材をトラック (レンタカー) でライアポータのトンネル内に運ぶ作業から始めました。ここでまた別のハプニング起こりました。宿の駐車場で、トラックのキーを車内に残したままドアをロックしてしまったのです。

困ってタラリアに唯一つあったガソリンスタンドに電話したところ、すぐに親父さんが来てくれて数分で解錠してくれました。この親父さん (Mr. ケン・ニューマン) は、元 HEC の仕事を請け負っていた技師だったそうで、この後も様々な局面で我々



▲ (上) タスマニア大学の仲間と (下) ライアポータ・トンネル入り口で休憩

を助けてくれました。奥さん（Mrs. ヴァイ・ニューマン）は料理が上手く、ガソリンスタンドでランチも出していましたので、これ以降ほぼ毎日我々の昼食はこのスタンドで摂るようになりました。

他にも様々なハプニングに見舞われましたが、その都度全員が一致団結して対処し、約一か月のタスマニア滞在中に2台の宇宙線計を設置して、無事連続観測を開始することが出来ました。その後ライアポータ地下宇宙線計は信州大学の松代地下宇宙線計と、ホバート地表宇宙線計は名古屋大学の名古屋地表宇宙線計と、それぞれ南北両半球観測を続け、その観測結果からいくつかの重要な成果を挙げて論文にまとめることが出来ました。特にホバートと名古屋の両半球観測は、現在の「汎世界的宇宙線観測ネットワーク（Global Muon Detector Network: GMDN）」へと発展して行きました。ひとえに学生、教職員の皆様の尽力のおかげです。

あの官舎で暮らしていた頃が一番幸せだったように思う

さて、小生の着任時の住まいは元町官舎でした。着任して数か月後に結婚し、官舎での新婚生活が始まりました。木造平屋建ての元町官舎は、部屋の天井板に靴の足跡があったので、戦中・戦後の物資の乏しい時期に廃材を利用して建築・改築されたのではないかと思います。かなり老朽化しており、座敷の畳の上を歩くと所々床板が緩んでブカブカしていました。窓はすべてアルミサッシがはめてありましたが、窓枠と壁の間に隙間が空いていて、真冬は屋内でも相当な寒さでした。



▲（上）元町官舎の居間にて （上）娘たちと入浴

着任した年に初めて迎えた真冬に、家内が冷蔵庫を開けたら中から「暖かい風が吹いて来た」そうです。出来ることは少しでも自分で手を入れようと、休日になると市内の「林友ホームセンター」で材料を仕入れ、日曜大工に励んだものです。そんな官舎でしたが、庭付きで使用料が4,000円/月は大変魅力でした。また、素人にはどうにもならない家の問題は大学本部の「管財課」に連絡すると修理してくれました（無料です）。着任後に産まれ当時まだ幼かった娘二人は、この官舎で幼稚園くらいまでを過ごしたのですが、あまり記憶にないようです。平日は夜になると娘たちを入浴させるため一旦官舎へ帰り（研究室から官舎までは徒歩でも5分間

程度しかかかりません)、その後大学へ戻って仕事をするという毎日でした。

それでも小生は、赴任間もないころのこの官舎での暮らしと、助手として送った大学生活がとても気に入っていました。その後、娘達のためと言う名目で自宅を建てて引っ越し、研究活動もますます国際化して行きましたが、小生にはあの官舎で暮らしていた頃が一番幸せだったように思います。

これは、ひとえに小生が信州大学理学部の助手だったからです。当時の理学部には、若手教員が研究に専念できる環境を大切にする雰囲気がありました。この雰囲気があったからこそ自由に研究活動に専念することができ、幸せな大学生活を送ることが出来たのだと思います。理学部に深く感謝するとともに、色々と困難は絶えないでしょうが、今後もこの雰囲気を守り続けて頂きたいと願って止みません。信州大学理学部に対する同窓会の一層のご支援とご協力を、どうぞよろしくお願い申し上げます。

※宗像先生の最終講義は2018年3月3日(土)に理学部第一講義室で開催

南極での宇宙線の観測へ

ミュオン計と中性子計を昭和基地に設置して同時観測する！

ミュオン計と中性子計では観測対象のエネルギーが異なるため同一地点で同じ方向を同時に観測できないが、地球磁場の“立った”極域では可能だ！

加藤 千尋(信州大学理学部理学科物理学コース 宇宙線研究室 准教授)

☆☆ 初の長期船旅、南の極がどのような顔で迎えてくれるのか？

南極行きはまったく想定しておりませんでした。南極といえば映画“南極物語”程度の知識しか持ち合わせておらず、観測船も“ふじ”より後を知らない自分が現地に行くことになるろうとは…。極域での宇宙線観測実験のために観測機器を設置する計画が実行可能となり、今冬(現地では夏)の観測隊に参加することになったのが今年の夏。以降、同行する大学院生の内田君、海見君等と共に訓練や装置・物資の準備でバタバタと過ぎていきました。



今回の計画は、ミュオン計と中性子計を昭和基地に設置して同時に観測しようというものです。通常、ミュオン計と中性子計では観測対象のエネルギーが異なるために同一地点で同じ方向を同時に観測することはできません。しかし極域のような地球磁場の“立った”場所であれば可能になります。現在、ミュオン計ネットワーク(GMDN)と中性子計ネットワーク(SSE)を用いて宇宙線の流れを観測していますが、銀河宇宙線における密度変動のエネルギー依存性を調べるためにはミュオン計と中性子計での応答の違いを補正する必要があります。

極域での観測はこの較正点の役割を果たしてくれるものと期待しています。さら

に言えば、昭和基地でのミュオン観測は既存のミュオン計ネットワーク観測とのオーバーラップも十分にあるため観測所間の較正点としても利用する予定です。宇宙天気研究としては、太陽活動は極小期に入っているこの時期の宇宙線変動にどのようなエネルギー依存が見えるのかに注目したいと思います。

今回の観測用にコンテナ2基、鉛9.7t、検出器を持ち込みます。一番の課題は重量物である鉛の取扱いですが、準備作業を通して何とか目処がつけました。

とはいえ、現地での活動スケジュールが天候やその他のプロジェクトとの関係に影響されるのでどれほどの余裕があるのか。行ってみなければ判らない…というところです。今期観測隊の研究テーマは約30課題。夏期間に終わるものも越冬して行くものもあります。越冬隊員は再来年、越冬隊員以外は来年3月末の帰国までの計画に備えてそれぞれのグループで準備作業が進んでいるものと思います。

この原稿を書いている時点で出発まで約2週間。物資はほぼ“しらせ”に積み終わり、じき出航。我々隊員はオーストラリアで合流、乗船して南極を目指します。到着するのはクリスマス頃とか。これまで2日以上の旅も外洋も未経験。その間、南の極がどのような顔で迎えてくれるのかを楽しみに航海を乗り切ろうと思います。



極地研での準備作業(試験)風景

◎ 物理学生なら誰しも体験する“**高校物理との大きなギャップ**”。1～2年時に突然、難解な授業や問題に出くわしたとき、分からずにのたうち回ることもよくある…。こんなはずではなかった！ このままでは進級も出来ない！ では、どうすればいいのか？ まず思い浮かぶのは、先輩に聞くこと。しかし忙しい先輩に聞くことは気が引ける。そんななか登場したのが「サイエンスラウンジ」。上級生が下級生の勉強を公式に面倒みる取組みで、信大物理では2007年に開始してほぼ10年の実績があります。苦悩する学生の救世主のような役割を果たしているようです。

当会では信大物理のこのフォローシップを応援する意味を含め、会報ではできるかぎり、関連する記事を掲載したいと思います。在学生の皆さん、参考にしてください。

シリーズ「サイエンスラウンジ」そのⅣ
誰もがぶちあたる難解な「物理の壁」について

今号では、50 年ほど前に「物理の壁」を経験し、長年高校の教師として教職にあった小林善哉さん(2S)からの寄稿をいただきました。また、現役の学生チューター(アドバイザー)の塩澤卓海さん(014S/4年)からの感想をご紹介します。

〔物理の壁 ②〕 「壁」にへこたれた青春

先回は、松原舜さん(013S)が、在学生の皆さんにとって指針となる具体的で非常に役立つアドバイスを書いてくれました。今回は、理学部草創期の学生たちが「物理の壁」を前にしていかに途方に暮れていたかについて情けない思い出をお話しいたします。あまり役に立ちそうにない記事ですが、なにかを感じて頂ければ幸いです。

小林 善哉 (理学 2S・電子研／元広島市立沼田高等学校)

●● 昔の学生も苦しみました ～思い出話～ ●●

私は信大卒業後、40 年間ほど高校で物理を教えてきました。学校で、物理を教えていると力学から原子物理まで物理のあらゆる分野を毎年毎年繰り返して扱うことになります。ですから、卒業後もずっと物理は私の生活から離れることはありませんでした。物理とともに歩んだ人生ということもできます。その基は信大物理学科にあり、大学と恩師の諸先生方には深く感謝しています。



さて、高校物理というと、300 年前のニュートンの物理だけでこと足れりと思う人がいますが、現代物理学の進歩とともに内容も変化しています。たとえば、最近の高校物理の教科書には「素粒子」という項目が設けられ、クォークとレプトン、4つの力とゲージ粒子などに加え、ヒッグス粒子の話まで登場します。生徒の中にはこういう分野に強い関心を持つ者もいますので、「入試には出ない」などと言っておろそかにはできません。

ところが、物理を専門にしたはずの自分の学生時代を振り返ってみて、物理をどれくらい自分のものにして卒業したかと言えば、恥ずかしいかぎりです。大学の物理は相当難しく、苦勞したというのが正直な所で、「物理の壁」も未だ突破しておらず、突破しないまま卒業したように思います。大学の物理は徐々に難しくなるというのではなく、大学入学を境に突然ガクッと難しくなったという感じでした。物理学科に入学するからには、誰でも物理や数学にはある程度の自信を持っていたはずですが、それが入学後しばらくして無残にも打ち砕かれて、同期生たちも「こんなはずではなかったのに」と自信喪失してしまったように思います。

最近になって、同期生の間でなぜか、「物理再学習」に取り組む動きが見られます。不勉強の穴埋め？ 単なる郷愁でしょうか？



▲当時発行された小林さんの学生証

私は、ブルーボックスの中に、「高校数学でわかるシュレディンガー方程式」など「高校数学でわかる」シリーズがありますので、そういうものを懐かしさを感じながら読んでいます。（注・高校レベルを超える数学は解説付き）

●● 原因は数学力にあり ●●

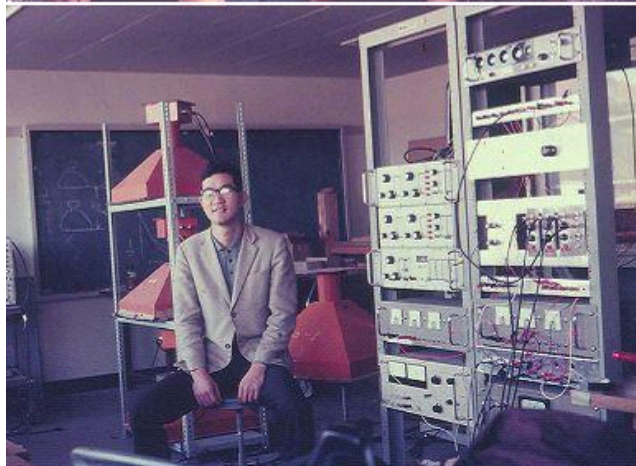
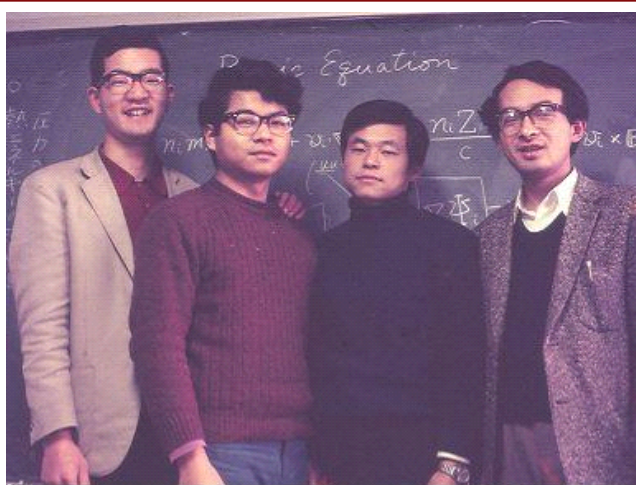
何が原因かといえば、その最たるものは数学力の不足だと思います。物理は数学ではありませんが、数学の力が相当求められる学問です。これを読んでおられる方々は物理関係者でしょうから、この点についてあれこれ説明する必要はないでしょう。抽象的でイメージのわからない数学が次々に顔を出し、苦しみました。高校物理と大学物理のギャップの大きさを考えれば、なにか橋渡しするものが必要ですが、それが無いままボンと向こう岸に移らなければいけません。私の場合、先行きを考えて、果たして自分は無事卒業できるだろうかと不安になったことは幾度もありました。

●● 学生は放し飼い ●●

こんな時はどんな勉強をすればいいのか、誰かがアドバイスしてくれたらどんなに助かったことだろうと、今さらながら考えても仕方がないことを考えてしまいます。物理は独学で学ぶことが難しい学問だと言われているのでなおさらです。今は、前号の会報にあったように「サイエンスラウンジ」という取り組みがあるとのこと**です。これは実に素晴らしいことだと感銘を受けました。**しかし、当時の教官は、学生の理解度などお構いなしにどんどん授業を進めているように感じました。

おそらく、物理を専攻するからにはこのくらいは分かっているほしいという教官の目標水準が学生の理解度と大きく乖離していたのでしょう。一方、学生生活は自由そのものでした。**学生は言わば、美ヶ原の牛のように放し飼い状態**でした。**勉強しようが遊ぼうが誰からも干渉されることはありません、すべては「自己責任」の世界**でした。そして、その自由をコントロールできなかった責任は当然自分で受け止めなければなりません。勉強に行き詰まっても自分でなんとかするしかありません。

特に物理数学について同期生の間で今でもよく話題に上ります。**試験前に助力を得るべく友人の下宿を訪ねてまわったりしましたが、相手も同レベルではお互いあまり役には立ちません。一緒に下宿回りをした友人と、「ぐるっと積分してゼロだったなー」と笑ってしょぼしょぼと夜**



▲（上）1970年度の電子研の4年同期生と。左から筆者、斎藤秀夫さん、中田典昭さん、岡田菊夫さん。（下）同じく4年生のとき、卒業研究の実験観測機器に囲まれた筆者

道を帰ったこともありました。そして試験当日。試験は時間無制限、本でもノートでも何でも持ち込み可というものでしたが、合格者はほんの数名。結果は評価とともに実名で掲示板に張り出されました。同期生の幾人かは、卒業後何十年もたつというのに物理数学の試験の夢を見たと言っていました。相当のプレッシャーだったことは間違いありません。

ひとりの先輩が、「こんなに多くの学生が分からないということは、授業に問題があるということではないのか」と言ったことがありますが、私はそう主張するだけの努力をしていなかったのも、あくまでも自分の不勉強のせいだと考えていました。

それでも倦まず弛まず勉強を続けた友人もいました。彼らは本当にすごいと思います。その努力は豊かに報われて、今では研究者の道で立派な業績を残しています。

●● 学問に王道なし ●●

当時、物理談話会という会が物理教室で定期的に行われていました。毎回一人の教官が自分の研究テーマなどについて話をし、そのあと学生も交えて自由に意見を述べ合うという会でした。この会である時、勉強について話題になったことがありました。一人の若手の教官が「勉強は自分でするもの。他人から教えてもらうものじゃない。」と言いだしたことがありました。ということは、先生方の講義などどうでもよいということになります。参加者から、「えー!？」という声が上がりました。

その教官は続けて、「授業は勉強のガイダンスだと思えばよい。概要を知ってそのあと勉強するのはあくまでも自分」と言われました。私はこの教官はずいぶん率直な意見を述べる人だと驚きましたが、自分で学ぶという姿勢には学ぶべきものがあると思いました。こんなことを書くと、「結局のところ自分で努力するしかないのですか?」と言われそうですが、そういうことになると思います。自分が努力しないで誰がするのでしょうか。

●● カッコよく卒業しよう ●●

誰でも物理を勉強したいと考えて入学してきたはずです。しかし、大学には気をそらすものが余りにも多いというのも現実です。気晴らしは楽しいものですが、それによって本業を忘れたのでは何にもなりません。これは物理の勉強に限ったことではありませんが、とにかく努力を続けることが大切です。大学時代を振り返って、「私は4年間、勉強だけはしっかりやりました」と胸を張って言えることほどカッコいいことはないのではないのでしょうか。

[チューターから] 「何が分からないか分からない」からの脱出

塩澤 卓海 (014S/磁性実験研究室 4年 2017年度サイエンスラウンジ学生チューター)

私は物理の壁とは「何が分からないか分からない」という状態になった時であると思います。講義を受けている科目ではこのような状態になることはあまり無いかもしれませんが、例えば長期休暇にまだ受けていない講義の予習をしたり、自分の興味のある分野の勉強を独学でしようとしたりする場合に、「何が分からないか分からない」という状態になってしまうことがあると思います。こうなってしまうとどこから手を付けて良いか分からず、勉強に行き詰まってしまうということが起こります。



これを自分ひとりだけで解決する方法としては、多くの参考書を読むことや、疑問点をリストアップしてみるなどがあります。しかしこれらの方法では問題が解決しないか、解決に多くの時間がかかるといったことが考えられます。

この問題の一番手っ取り早い解決法は先生や先輩に質問することだと思います。例えば分からない部分を理解するために必要な前提知識が不足している場合などは、他人に教えてもらうことでまずその前提となる知識を勉強することができます。特に高年次になって専門性が増していくと、必要とされる知識が増え、教科書によっては特に断りなく数学や量子力学の知識を要求してくる場合も多くなるので、自分だけで勉強を進めていくことは大変になっていくと思います。

結局、細かい1つ1つの問題に対しては地道に勉強をして理解するしかないと思うので、大まかな道筋だけでも人に教えてもらうことは、学習の効率が良くなるので、困ったら取りあえずどのように勉強を進めればよいかを他人に相談することは重要であると思います。



▲2017年11月14日のラウンジの様子。それぞれが疑問をぶつけ合い、活発な雰囲気

量子コンピュータ

※ 相次いで実用化に向けた成果が発表

2017年11月20日、NTTは光ファイバーなどを用いた非ノイマン型計算システム「Quantum Neural Network (QNN)」を24時間稼働させることに成功したと発表。内閣府の革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の下、国立情報学研究所 (NII) や理化学研究所と共同開発した。また、2017年9月には東京大学 工学系研究科の古澤明教授と武田俊太郎助教のグループが、究極の大規模光量子コンピュータ実現法を発明と告知。そのほか google などでも量子コンピュータの開発を急いでいる。量子力学を応用した、この量子コンピュータについて、富士通に勤める武原一記さん(22S・統計研/右写真)に解説をお願いした。



① 通常のコンピュータ

通常のコンピュータが、1と0のみで全てを表わすという事実は広く知られていますが、通常のコンピュータは全て2進数の論理=ブール代数で、動作しています。

ブール代数はAND、OR、NOTの3つで全ての論理演算（計算処理含めて）を表わすというものです。

実際の論理回路ではXORやNANDなどを使いますが、もちろんAND、OR、NOTの組合せで記述出来ます。また、実体の物理素子としてはトランジスタしかなく、そのトランジスタは学生時代に教わった（少なくとも、80年代後半の学生はトランジスタの原理としてこれを習った）バイポーラトランジスタ：P型、N型半導体を接合したPNPやNPN接合：という物ではなく、電界効果トランジスタ：ソースとドレイン間にあるゲートにかかる電圧でスイッチするトランジスタとなります。
⇒トランジスタを幾つか組合わせることで（NANDやNORは4個、NOTは2個）論理回路を実現します。

② 量子コンピュータ

量子コンピュータでは0か1かではなく、0でもあり、1でもある「量子もつれ」な状態（エンタングルメント）を利用します。0と1が重ね合わされた単位を量子ビット（qubit）と言います。実は、長い間量子コンピュータは思考実験の対象しかありませんでした。初期には（1980年代）あのファインマンも量子コンピュータの優位性について考えたそうです。

話は変わりますが、コンピュータの基礎にチューリングマシンというものがあります。アルゴリズムの有無を判断するための仮想の機械で、「計算機で原理上解ける問題」は「チューリングマシンで解ける問題」と同値となる）、単機能なチューリングマシン（命令セットが限られていて特定の計算のみを行うなど）は色々考えられますが、それら全ての種類と同様の処理が出来る万能マシンの作成が可能なことを理論的に示したのがアラン・チューリングです。これが汎用的な利用が可能なコンピュータを作れることの理論的保証になっています。

このチューリングマシンの量子版が量子チューリングマシンですが、計算可能性については同じだったそうです。（つまり、量子コンピュータで解ける問題は、通常コンピュータでも解けるということで、量子コンピュータで無ければ解けない問題というものは無い）ただし、量子コンピュータの方が圧倒的に早く解ける問題があり、実質量子コンピュータでなければ解けない問題があると言われています。（理想的な量子コンピュータが実現したあかつきには、通常のコピュータで同等の性能を実現するには膨大な並列マシンを用意することになると言われている）

思考実験として始まった量子コンピュータですが、1990年代には実際の実験が幾つも行われました。エンタングルメントが実現出来ればよいということで様々な方式が試されました。

量子ビットを計算する量子ゲートには、核磁気共鳴（NMR）、電子スピン共鳴（ESR）、絶対零度近傍のイオントラップ、超伝導素子など、量子力学と関連がある、聞いたことのある思考実験として始まった量子コンピュータですが、1990年代には実際の実験が各種方式で試みられています。

③ 解決出来ること

コンピュータの計算が複雑で膨大になり解けなくなる事については、計算複雑性理論があり、P問題：多項式時間（polynomial time）で解ける問題か、NP問題：非決定性多項式時間（Non-deterministic Polynomial time）で解ける問題か、更に複雑なNP困難（NP-hard）NP以上に難しい問題（ただし、NPに属するとは限らない）か、というのは大きな問題です。（NP完全という分類は、完全にNPというものなので、NP困難より難しい訳ではありません）多項式時間とは、問題の大きさ n に対して、計算量が n の2乗や3乗に比例するものです。非決定性多項式時間とは、答えが分かっしまえば、検算は多項式時間で出来るというものです。

普通に考えると、 $P \neq NP$ なのですが、簡単に証明できるのではないかと多数の人が挑戦しましたが証明出来ませんでした。あまりに出来ないのも、もしかしたら、 $P = NP$ ではないかと囁かれた頃に、ちょうど量子コンピュータの理論が出て来て、もしかすると量子コンピュータが $P = NP$ を実現するのではないかとされました。

全てのNP問題をP問題に還元するアルゴリズムが存在するかという「 $P = NP$ 問題」は未だ解決していません。（ $P = NP$ でも、 $P \neq NP$ でも、証明すると100万\$が貰えます）NP困難はNPよりも複雑であり通常の計算機で扱うことは困難とされています。（通常検算も困難のため、計算機的な実用性は少ないとされています）

計算複雑性理論では、問題の大きさ（巡回セールスマン問題などであれば都市の数）に対して、計算量が n 乗に比例するような問題は、解き方がわかっているても、計算手順数の爆発的な増加で一般的には解けなくなるとされています。（ n も10以下とかなら解けたりしますが）具体的には、現在のITを支える暗号（RSA暗号）では、巨大素数の掛け算を因数分解することが困難なことに依存しています。

計算複雑性には可逆性があること（巨大素数の掛け算は1回だが、素因数分解は莫大な数の割り算を試行する必要がある）が前提とされていますが、もし $P = NP$ が成立なら、何らかのアルゴリズムを使い、多項式時間で答えを知る方法があることになります。

事実、量子コンピュータが物理学者の遊び的な話から、計算機屋さん達からまじめに研究される対象になったのは、ショアのアルゴリズムという量子コンピュータを応用した素因数分解を高速で解く方法が発表されたためです。（ただし、理論です。現実に機械が作られたわけではありません）

④ 現実の量子コンピュータ

量子コンピュータで使うための言語（QCL）まで作られながら、現実の量子コンピュータは、何とか実験室内で、数Qubitを扱うというレベルで止まっていたところ（例の素因数分解も 3×5 が限界）、突然、カナダのベンチャー企業（DWave）から、普通のコンピュータと同じような筐体に入った製品として販売されるという衝撃的な話がありました。

あまりに突飛で、DWaveが量子コンピューティングを使っているかという議論がまきおこり、検証内容が論文として発表されるほどでした。結論としては、万能用途の計算機ではなく、特定問題（最適化問題）に特化した専用マシンでした。

ただし、最適化問題は非常に需要が高く、厳密解でなくても、近似解を高速に求めることが出来れば、有用とする分野は多いのです。よく知られるものとして巡回セールスマン問題などがあります。

物理素子としては超伝導回路を利用して、超伝導状態の閉回路に流れる電流は、【右回りか】、【左回りか】（磁束が働いていればハッキリしますが）観測するまで不確定で、右回りと左回りが重ね合わされた状態が実現することを利用して、超伝導素子を動作させるには非常に低温にする必要はありますが、既に長年の技術の蓄積もあり、集積回路の作成などは可能でした。

最適化問題に量子アニーリングを用いるというのは、もともと日本の西森秀稔氏が提案したものです。比較的多い数の量子ビット（Qubit）が量子もつれ状態から、もつれの無い状態に徐々に移行する際に（この過程がアニーリングと言われるゆえん）、各量子ビット間に相互作用（関係性⇒距離という言葉が使われますが）を与えておくと、その関係性に応じてビット状態が確定する（右回り、左回りなど）というものです。

つい最近、DWave 以外に光量子を利用した最適化専用機となる、量子ニューラルネットワークマシンが国内勢の NTT と国立情報学研究所や理化学研究所から発表されました。冒頭の写真の件です。(量子アニーリングとは異なる方式となりますが、分類的にはイジングマシンとして同じ括りに分類されます)

量子アニーリングに用いるには数千を超える量子ビットを扱えることと、それら量子ビット間の関係性を設定出来ることがポイントですが、量子ニューラルネットワーク(レーザ利用の方式)が、そこまで進んでいるのかなどの詳細はわかりません。(どうやら、扱える Qubit は今のところ数千などではなく 100 以下ようです)

一方本命と言われる量子ゲートマシン(量子チューリングマシン)の実用化への取り組みも盛んで、日本からも今年 9 月に光量子を夢の汎用量子チューリングマシンに使えるものも提案されています。冒頭の東京大学 工学系研究科の古澤明教授と武田俊太郎助教のグループの研究です。(1 つの量子素子(量子テレポーテーション回路)をぐるぐると繰り返して使うものです)

海外でも IBM など熱心に汎用的量子コンピュータを研究しているようです。ある日突然、囲碁のチャンピオンを下したように、量子コンピュータが実世界にデビューするかも知れません。

(文章を書いているうちにも、google からネットワーク経由で一般からも申し込み可能な量子コンピュータが発表されました)



▲NTT が発表した常温で稼動のマシン(同社 HP)

文理学部回想録⑦

■ 知るすべてを学んだ文理学部のころ

国立は一期と二期の 2 校受験できた時代、志望校でなく「こしかけ」のつもりで思誠寮に入ったが、すぐにここで「学問をしていこう」という気持ちに変えさせたもの。それは、「寮の南側にあったグラウンドを廻る満開の桜、遠くに見える常念岳の雪化粧の美しさ、この色どりの見事さに感動したから」と、信州の自然美だった。やがて文理学部が「私にとって特別な場所」になっていくのであるが、そんな出来事を振り返る。

三上 浩佳 (文理 10 回卒／元 群馬県立医療短期大学[現 群馬県立県民健康科学大学の前身]名誉教授 群馬県桐生市在住)

10 回生というのは文理学部 1 回生から 18 回生までのほぼ中間に当たる。2 回生までは旧制松本高等学校からの移行組が多く、学制が変わっても誇り高い旧制の延長のような時期を経て、次第に根っからの新制大学生として自覚が持てるようになる頃に当たるのでしょうか。とは言え、県の森の敷地も、鬱蒼としたヒマラヤ杉の枝々の間に佇む校舎も旧制時代から何も変わっておらず、そのせいか学生気分は旧制高等学校への憧れと相俟ってあまり変わり映えしなかったのではあるまいか。一方では大学生としての大人の気概、他方では旧制高等学校生徒の多少の幼さをこね合わせたような雰囲気があったように思う。特に、構内の北のどん尻にあった思誠寮の寮生にはこれが色濃く残っていた。



■ 思誠寮生のあるところ ■

寮の大きな窓を開け少し乗り出して左手を見ると美ヶ原の王ヶ頭が、右手を見ると城山のむこうに蝶や常念の山々が望める。当時の思誠寮はそんな位置にあった。木造二階建てで、北寮中寮南寮の3棟が少し間隔を置いて建っていた。

私が北海道を発ってようやく文理学部の正門を入り、講堂を左手に見ながらヒマラヤ杉の分厚い枝で薄暗くなったその下をくぐり抜け、その先にある思誠寮に辿りついたのは昭和33年の春のことである。正直言うと、この頃はまだ松本に住み着こうとは思ってはいなかった。どこか他の大学を目指し、もし拾ってくれたならそこへ行こうと考えていた。

つまり、最初は「こしかけ」のつもりであったのである。後から知ったことであるが、寮生にはこの「こしかけ」組がかなり居たようであった。当時、国立大学の入学試験は一期校（旧制の大学があったところを中心）と二期校（旧制の高等学校や高等専門学校が昇格したところを中心）とに制度化され、一期校を受験して不合格になったら二期校を受けるとというのが一般的であった。だから、地元出身者はともかく、二期校を合格しても何か完全燃焼をしたという思いは乏しく、じくじくした中途半端な思いを引きずって過ごしていた。思誠寮にたむろする学生にもこうした思いが多かったのではなかろうか。しかし、すぐに私の「こしかけ」がみごと崩れ去ってしまったのである。それは、入寮して間もなく、寮の南側にあったグラウンドを廻る満開の桜から、遠く見える常念岳の雪化粧の美しさ、この色どりの見事さに感動したからである。こんな美しい風景は今まで見たことがない。ここで学問をしてもいいのではないかという気持ちに変わって行ったのである。

校舎といえば、現在も残っている記念館が本館で学部長室や事務室があり、この建物から渡り廊下伝いに生物学棟、物理学棟、化学棟があつて、道を挟んで地学棟が独立棟として存在した。これらの建物の一角に階段式の大講義室があつて、学期が始まると一般教養の講義の殆どはここで学ぶことになる。

振り返ってみると文理学部四年間で講義に出席したのは専門教科を含めて半分がよくいっても6割程度ではなかったかと思う。一年次の一般教養は人文系と社会系からそれぞれ1科目以上履修しなければならなかったが、それらの受講はかなり苦痛を伴うものであった。大講義室の後ろ側の出口を出ると舗道はすぐ思誠寮の玄関につながっているのであるから次第にサボり癖がついてくるのは避けようになかった。やがて確か50円ではなかったかと思う出席カードなるものを売る輩が現れ、それを何とか手に入れ、自分の名前を書いて誰か出席する友人に託すといったワル



▲入学時の筆者。県の文理学部正門の前

もやった。出席率については厳格であったので、こんな手も使いながらようやく期末試験に臨める出席数を稼ぐことができた。

そんな寮生でも勉強家が多かったように思う。私は、入寮初めは医学進学課程の二年生の沖縄から来ていた留学生と同部屋であった。まだアメリカからの返還前であったので沖縄はアメリカの領土の扱いだったのである。確か北寮の一部屋ではなかったか。彼にはよく面倒をみていただいた。半年に一回部屋替えが行なわれる習わしになっていて、一年次の後期は医学進学課程の二年生二人と飛騨から来た人文科学科の学生との四人部屋で生活を共にした。

当時、文部省が全国の国立大学学生寮の改革と称し学生による自治運営を規制しようとしたものか、その一環として寮を建て替える計画が進んでいた。私たちの四人部屋はいわゆる旧寮と称し、新しい二人部屋は新寮と呼ばれていた。旧寮は松本高等学校時代そのままの建物で、老朽化は進んでいたが結構の広さもあり、間口一間の押し入れも四つ完備されていた。押し入れの中の板壁には所狭しと落書きがしてあった。かなり良くできた漢詩があつたり短歌なども墨で書かれており、高尚な落書きに畏敬の念さえ抱いた程である。同部屋の四人はそれぞれ割り当てられた押し入れに机と電気スタンドを持ち込み、そこに万年床を延べて勉強したりもした。特に、後期の期末試験が近づくと、寒さのせいもあって皆押し入れの戸を閉め切り、どてらや布団を頭からかぶって電気スタンドの明かりを頼りに黙々と試験対策にいそしんだものである。

試験は多くの大学と違って55点以上が合格であった。確か2科目までの不合格があっても進級できたと記憶している。55点とは容易に思われるが、それが容易ではないのである。記述式が多く、普段授業にあまり出席していない私にとってとてもとても高い障壁であった。

入学時28人であった自然科学科の学生が卒業時の28人の中でドッペル（進級できない）ことなく卒業できたのは多くて7、8人しか居なかったことがそれを物語っている。大半は一年次から二年次へ、二年次から三年次への階段を踏み外していたのである。その中には、山にとりつかれ北アルプスのどこかに長逗留して進級をあきらめた学生や他大学受験を優先して進級を二の次に考えていた学生も少なからずいた。特に寮生には何が何でもドッペらないぞというような雰囲気は薄く、マイペースで学業に励む学生の方が多かったのである。あくせ



▲思誠寮のとある一室にて、人物は著者。高尚な落書きもあつた

くしないでゆったりと、しかしどこか真剣な、そんな風潮がむしろ思誠寮生の気概とも感じとれた。

そうこうしているうち、一年次が終わろうとして、二年次からの専攻を決める時がやって来た。理系のうち生物学は履修していなかったし、数学の一つと化学は不合格、松崎一先生の物理学（6単位）は52点か53点で合格点に届かず、すんなり専攻できる学科は一つも無かった。私の場合、二浪のうえ、兄二人の学費のため親の経済も逼迫していたようなので、学力不振を理由に奨学金を停止されるのも困る。何としても二年次へ進級しなければならなかったのである。そこで、「どうか物理に入れてください、他に専攻できるところが無いのです」と不遜にも研究室のストーブを叩きながら松崎先生に懇願したことを覚えている。

このとき合格点に達しなかった物理については「まだ二年次に持ち越す2単位が残っているから単位保留ということにしよう」という松崎先生の深い温情をいただいて二年次進級が可能となったのである。多くの学生がドッペル理由の大半はドイツ語と物理学にあったように思う。私は、ドイツ語は2倍の講義を履修してようやく半分をパスさせ、所定の単位をクリアするといった作戦を立てていた（その半分は不合格）。

こうなったら本格的に勉強しなくては松崎先生はじめ親にも申し訳けがたたないし、何となく物理学の面白さや魅力も感じていたので、腰を据えて勉学できる環境を整えようと思い立ち、寮を出ることを決断した。音楽研究会の仲間の男の紹介もあって当時の梓川村、現在の松本市梓川梓のとあるお宅の一部屋を借りることにした。松本電鉄の波田駅の梓川を挟んで丁度対岸に当たる。文理学部まで約50分のバス通学であったが、けっこう楽しい三年間を過ごし、勉強もかなり進んだように思う。

■ 物理学を始めたころ ■

初めて一人暮らしをしてみて、しばらくはぞくぞくするような快感を味わった。少しは物理学の本が読めるかといえなさにあらず。一年次の中頃であったか、友人と立ち上げた音楽研究会という、音が出るものなら何でもありというような活動にのめりこんでいて、二年次の春から社会科学科の新入生と医学進学課程の女子新入生とでギタークラブなるものを結成してクラシックギター三重奏をやることになった。中学校の時からクラシックギターに夢中になっていてギターばかり弾いていたから、受験時代もろくに勉強もしなかったし、学問の面白さや本の楽しさに触れることはほとんどなかったに等しい。



▲右から竹村先生、向井先生、松崎先生。文理1回の卒業時

それが、本格的に物理学を「物理」ではなく「物理学」として勉強しようと思うようになったのは、松崎先生の力学と向井正幸先生の電磁気学と光学を受講してからである。特に松崎先生の力学は話に無駄が無く、同じことを繰り返すことも無かった。一生懸命ノートをとる間も講義の一種の美しさに捕らわれたのか解かったような気分させられた。それがどうであろう。バスに揺られて下宿に帰りノートを読み返して啞然とする。何も分からないのである。教室では解かったような気持ちになるのにさっぱり分からないのだ。毎回の講義の後はいつもこのありさまなので、松崎先生は何か心霊術師ではないかとさえ思ったほどである。

これはきっと自分の理解の仕方に理由があって、自分の脳の働きに訴える道筋が異なる方向を向いているのではないか、と思い始めた。そう言えば高等学校の頃、同級生の中にととうと社会を弁じ政治を論じた友人がいた。当時は同様のことを私の頭の中で作り上げようとしても、濃霧の中にいるようで言葉一つも出てこない。まとまりがつかないというのではなく、何を言うべきかの発端さえ出てこないのである。その友人を羨ましくさえ感じた、そんなことを思い出していた。

このときから「わかる」ことへの自分探しが始まるのである。二年次の夏休みに山内恭彦さんの『一般力学』を初めから終わりまで読んでみた。ニュートン力学というのは本体は一つで後はみな着せ替えた姿である。つまり、ニュートンの法則が裸の人形で、運動量保存則や力学的エネルギー保存則さらに角運動量保存則までもがその着せ替えた姿に過ぎないのなのだと、その一貫性を初めて理解することになった。ようやく「解る」領域に近づいたのである。要するに、「ある壁を越えなければ俺の脳みそは分かるということを受け付けてはくれないのだ。それほど俺の頭は頑固なのだ」と気づかせてくれた。一般力学は二度読んだ記憶がある。

向井先生の電磁気学や光学も同じことだった。この講義の基になっている教科書は何だろうか。ようやく神田の古本屋街で『理論光学』(M. Planck 原著)という和訳本を見つけて読み出したし、他方の電磁気学では竹山説三という方の『電磁気学現象理論』というのがネタ本(その元はM. Planck の『理論電磁気学』らしい)であったようだ。電磁気学現象理論も二年次の冬休みに読み始め、三年次までに2回読んだと記憶している。

こんな具合で、何事も断片的なことをその範囲で理解するというような、たぶん普通の頭の良いといわれる人ができるこの芸当は私にはできこなかったのである。全体をある程度見渡せるようになってようやくその部分、部分がみえてくる、そんな脳の造作をもっているようなのである。そんなこんなで、ようやくのことで三年次に進級した。後期に入ってから研究室と称する学生がたむろする一室に四年生と一緒に入ることになった。四年生(四人ではなかったか)の皆さんがとてつもない秀才に見え、のみ込みの悪い私にとっては臆するばかりで決して居心地の良い場所ではなかった。

最近思うのだが、力学や電磁気学にしても、また一般物理学さえもいわゆる良書と呼ばれるものが殆ど見られなくなってきたように思う。学生に分かりやすいよう

に書くあまり中身の薄い教科書になっているようである。学生が分かろうが分かるまいが一向にかまわず、物理学の王道とはこういうものだ、というような教科書を見出すのはかなり難しい。私にとって物理学の王道を知らしめてくれた教科書が『一般力学』であり『電磁気学現象理論』であった。

■ 卒業研究のころ ■

四年生になって卒業研究とやらを始めなくてはならなくなった。必修科目なのでやらなくては卒業できない。最初は何をやろうか、どの先生について卒業論文を仕上げようか迷っていた。三年次も終わるころに、松崎先生が「来年、量子論の専門家が来るから楽しみにしてい」ろ」と言っておられたとおり、その年の春、宮地良彦先生が広島から見えられ、初めて量子論なるものの講義を聞くことができた。それまではいわゆる近代物理学には縁が薄かったので、量子論は実に新鮮であった。

そこで、自分の知的鈍感さも忘れ、お願いして宮地先生のもとで赤羽徳英さんと二人で卒業研究を始めることにした。L.Shiff の『Quntum Mechnics』を読むことから始まった。ここでも当初からつまづくことになるのである。英語が大の苦手で読むというよりは訳すことに夢中で、書いてある中身が何が何だかさっぱり分からないという日が続いた。二人で交代に読んでいくわけであるが、赤羽さんはすんなりこなして行くのに対して私はしどろもどろで、たぶん宮地先生も相当に嫌気がさしておられたのだと思う。

でもなんとか三分の二ほど進んだところで、卒業論文の作成にとりかかることになり、二人それぞれどんなテーマでやるかを考え始めた。宮地先生の薦めもあって、当時もて囃されていたが、未だまとまった解説書も無かった Sakata 模型（後に M.Gell-Mann のクオーク模型に発展する）についてやってみようと思いついた。それからいろんな人の論文を読み漁ることになる。冬休みにはかなりの量のコピーを携え北海道へ帰省したことを覚えている。コピー機などという便利なものは無いから写真に撮ってそれを現像しさらに引き延ばすという手の込んだ作業をしなければならなかった。ようやく Sakata 模型の始まりから Nago ya 模型にたどり着くまでの過程を自分なりにまとめることができ卒業論文とした。卒業研究に没頭した頃が自分の生涯にとって最も勉強した時期ではあるまいか。

『一般力学』も『電磁気学現象理論』も私にとっては相当難しく手こずった。『理論光学』は全くお手上げであった。



▲卒業前の同級生たちと写したもの。前列右から宮地先生、一人おいて赤羽さん、後列右から松原さん、三枝さん、左端が著者

しかし、二度読むことで何か知ることの達成感のような喜びを感じることができた。
『Quantum Mechanics』に至っては卒業後さらに二度通読した。ようやく量子力学なるものが分かった気になったのである。卒業後は群馬大学（工学部）で研究生生活を始めることになったので、英語は何としても克服しなくてはならない。
J.M.Blatt-V.F.Weisskopf の『Theoretical Nuclear Physics』という本を二度通読する頃から、英語を訳すのではなく言語として読むことができるようになっていたような気がする。これは宮地先生のもとで『Quantum Mechanics』をしどろもどろながらも読み解いたことが下地になっていることは間違いない。

■ 分かるということ ■

物事の理解の仕方というのは人それぞれで、その人それぞれの分かり方とか幅、深さといったものがあると思っている。秀才と呼ばれる人の分かり方は、入って来た知識や情報を何のためらいもなく受け入れられるのだと思うが、ある高みの壁を越すとか、ある限られた領域にまで到達して初めて知識になるような人もいる。その手前の段階ではかたくなに分かることを拒否し、全く霧の中において知識としてまとまりがつかないでいる私のようなタイプもある。私のもつこの知能の頑固さを教えてくれたのが文理学部というところであった。それが分かったお陰で何事も焦ることなく、壁を越えるか、又はどこかにあるはずのその領域にまでたどり着く努力をしていればおのずと道は開けるというように考えられるようになった。

分かるということをそんなに急いでまで知識化しなくても良いのではないかと、ゆっくり知識化する分創造の方の領域が広がって行くのではないかとと思っている。昨今の大学は、いかに大衆化されたとはいえ「やさしい〇〇」とか「わかる〇〇」といった教科書に表れているように、教えられた分はすぐ理解できなければいけないということに捕らわれ過ぎてはいないだろうか。分からなければ分からなくて良い、何を分からせるかの材料を与えられればそれで良いと思う。理解するまで、時間というものがきっと味方になってくれるものと信じている。

文理学部という場所は私にとってこのような特別な場所であったことに感謝したい。

【オープンキャンパスで配布】

理学部紹介の冊子「FACULTY OF SCIENCE」から
在学生 MESSAGE に取り上げられた物理のおふたり



■ 学部3年 今村 美紅

私はもともと宇宙に興味があり、宇宙について勉強するならば物理学科だと思いこの信州大学物理学コースに来ました。

物理学の勉強は難しく、友人同士で話し合っ

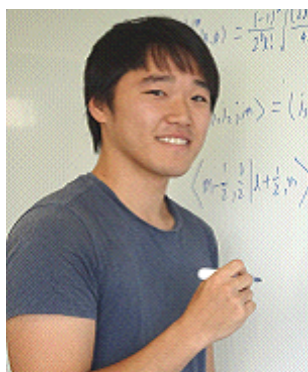


◎ 信大の物理には、サイエンスラウンジがあります！

でもわからないような問題もありました。しかし、信州大学にはサイエンスラウンジというものがあります。ここでは4年次の先輩がわからないことについて教えて解説をしてくださいます。時間は決まっていますが、ときには時間を超えてまで付き合ってください先輩等もいてとても良い環境で勉強ができると思います。

また研究室配属は4年次なので3年間じっくりと自分の進みたい道について、考えられます。私自身宇宙についてやりたいと思いましたが、様々な勉強をしているうち違う分野にも興味をもつことができました。

みなさんも自然、人に恵まれた信州大学物理学コースで4年間を過ごしてみませんか。



■ 学部3年 谷口 建人

私が物理を選んだのは、「自然科学を学ぶ上で「なぜ」を突き詰めていくと最終的には物理学に行き着くだろう」という安直な考えからでした。しかし実際に信州大学で学ぶうちに物理学を学ぶことの純粋な面白さに気づき、あの時信州大学物理科学科を選んで本当に良かったと感じています。

物理科学科では3年次までは基礎的な物理学を学び、4年次から研究室に配属されます。なので、3年間自分がどんな分野を専門に学びたいかじっくりと考えることが出来ます。物理学は工学や薬学など様々な分野に応用されている学問なので、その分自分が進む分野の選択肢も広がります。

したがって、数ある分野の中からどの分野に行くか選ぶことが出来、そのことをじっくりと考えられるというのは非常に良いことだと思います。また、教員の方々は学ぶ意欲がある学生に非常に協力的で、まだ授業で学んでいない部分を聞きに行ったり、自主ゼミに講師として招くことによって先取りして学ぶことが出来ます。こうしたことを通して実際に教員の方々の声を聴くことによって自分が学びたい分野がより一層想像しやすくなると思います。

私は信州大学に来て優しい教員の方々、一緒に物理学を学ぶ仲間に出会い物理学の面白さに気づくことが出来て本当に良かったと感じています。あなたも信州大学で一緒に物理学を学びませんか。

◎ 教員の方々は学ぶ意欲がある学生に非常に協力的です！

◎ 第8回物理学生への就職セミナー 開催にあたって

- 日時：2018年2月2日（金）13：30～16：20（予定）
- 場所：理学部第3講義室
- 主催：信州大学理学部理学科物理学コース
- 共催：信州大学物理同窓会

【就職委員から】就職セミナーにも「アクティブな」雰囲気意識

中島 美帆（信州大学理学部理学科物理学コース 就職委員 磁性実験研究室准教授）



近年の教育に関する最も重要なキーワードの一つはアクティブラーニング（能動的な学習）です。物理学コースでも、ややもすれば受動的になってしまう昔ながらの講義（演習・実験）形式をそのまま踏襲するのではなく、プレゼンテーションやディスカッションを取り入れつつ、これからの時代に即した新しい授業スタイルを模索しています。

昨年度の就職セミナーの際にも、「アクティブな」雰囲気を作ることを意識し、質問時間を多く取るように変更しました。とはいえ初対面の講師の方々に対して学生は緊張して

しまうのではないかと心配もありましたが、当日は特に若手の方に対して多く質問が出て、それに応えてきめ細やかなお話もしていただき、これまでとは違った方向が見えたように思いました。

今年はカレンダーの都合で、後期最終週（テスト週間）の最終日という、学部生が一番アクティブでない日に開催することになってしまいましたが、昨年と同様にディスカッションに比重を置き、世代を超えて活発な意見交換ができる場に、と考えています。

▼2017年1月27日に開いた第7回就職セミナーの様子



●第8回物理学生への就職セミナー 講師のプロフィール

【卒業生若手から】演題：就活するにあたっての心構え

講師・今井 宗幸 氏（理学 07S／高エネルギー研究室
サンディスク株式会社



■ 講演趣旨 ■

2017年の07S同窓会にて先生方に転職を報告したところ、B3、M1向けに就職セミナー講師をする機会をいただきました。学部生として社会に出て行った経験、転職の経験をお話することにより、学生の皆さんにこの先自分達を待ち構えているものを知っていただくきっかけになればと思います。

1. 略歴（長野県生まれ）

2007年4月 信州大学理学部物理科学科 入学
2011年3月 卒業（HE研）
2011年4月 東京エレクトロン山梨(株) 入社
2016年12月 東京エレクトロン山梨(株) 退職

2. 趣味、好きな言葉など

自転車, 写真 etc...

【実業界から】演題：組み込みソフトウェアのエンジニアとして働くということ

講師・勝野 健 氏 (15S/電子研究室 (株) アドバンテスト ADS 事業本部
ADS ソフトウェア統括部 Functional Manager [T2000 Software Management])

■ 講演趣旨 ■



私は就職するのであれば「もの作り」を、特に「開発」と「計測」という仕事に携わりたいと考えて今の会社に入りました。配属されたのは、LSI 検査装置の制御ソフトの開発部署でした。以来アドバンテスト一筋で来てしまい、他社での経験はありません。しかし、幸いにも2つの新規システムの開発に携わることができ、1つめのシステム開発ではUSAの支社の開発チームに混ざっての開発、2つ目のシステムでもUSA側のチームとの共同開発という得難い経験をすることができました。この間、海外の顧客とも密に関わることができました。こうした経験を踏まえて、組み込みソフトウェアの開発エンジニアの仕事とは何か、そこから見たエンジニアの仕事をお話をしたいと思います。こうしたお話が、就職を考えていらっしゃる学生の皆さんにとって少しでもお役にたてれば幸いです。

1. 略歴

1980 年 4 月 信州大学理学部物理学科入学
1984 年 3 月 物理学科卒業 (電子研)
1984 年 4 月 (株) タケダ理研 (現アドバンテスト) 入社。LSI 検査装置のソフトウェア開発部署に配属
1992 年 6 月 USA California 州 San Jose 市の支社 ARD 社に出向。
1995 年 1 月 帰任。現在に至る。

2. 趣味、好きな言葉など

山を歩くこと。自転車 (ロードレーサー) に乗ること。本を読むこと。

【教育関係者から】演題：働き方改革と教師の仕事

講師・早川 保彰 氏 (14S/素粒子研究室 山梨県立甲府南高等学校 教頭)

■ 講演趣旨 ■



高校教師として、学校として求められるものの多様化、高大接続改革等、教職に就いた頃からは大きくそして早く変化しています。まず、教師という職業について、働き方という観点から教育現場の現状と課題を考察します。それから、スーパーサイエンスハイスクール事業に12年間関わってきたことから、今後の理科教育について思うことを紹介します。最近、卓球部の信大OBで同一下宿のメンバーと2年に一度ぐらいのペースで松本を訪れる事もありますが、同窓会事務局からお声がけをいただき、学生の皆さんに

お会いできることを楽しみにしております。

1. 略歴

昭和 54 年 3 月 山梨県立峡北高等学校卒
昭和 58 年 4 月 山梨県立峡北農業高等学校 着任
以降 峡北高等学校 韮崎工業高等学校 甲府南高等学校
平成 26 年 4 月 中央高等学校定時制 副校長
平成 28 年 4 月～山梨県立甲府南高等学校 教頭

2. 趣味、好きな言葉など

生徒とロボットを製作すること、スキー(SAJ 準指導員)

□ 大学の特許取得件数（2017 年設定登録分）ランキングで □ 信州大学が 9 位に躍進しました

2017 年に発行された公報（公開特許公報，特許公報）に基づくランキングです。信州大学は昨年の 11 位からランクアップして 9 位となりました。出願、取得件数ともに 9 位でした。以下の表は特許取得件数をもとにしたランク表(2017 年 12 月 21 日発表)です。詳しくは(<https://ipforce.jp/>)。信州大学での研究・開発活動が活発で上向きなことを示しています。前号(物理同窓会報 62 号)で武田副学長から報告があったように、大学院博士課程が新年度から「医理工学研究科」として統合されます。そうした結果、さらに各学部間、研究所間での融合領域の研究・開発が広がって進むことが期待されます。

順位 出願人 件数 前年順位 前年件数 本年出願公開件数

1 位	国立大学法人 東京大学	164	2 位	114	277	(1 位)
2 位	国立大学法人 東北大学	97	1 位	116	246	(2 位)
3 位	国立大学法人 東京工業大学	74	6 位	74	118	(7 位)
4 位	国立大学法人 京都大学	64	3 位	96	198	(3 位)
5 位	国立大学法人 大阪大学	64	4 位	96	198	(4 位)
5 位	国立大学法人 名古屋大学	64	5 位	79	157	(5 位)
7 位	国立大学法人 九州大学	58	7 位	70	151	(6 位)
8 位	国立大学法人 広島大学	39	8 位	69	70	(10 位)
9 位	国立大学法人 信州大学	36	11 位	44	74	(9 位)
10 位	公立大学法人 首都大学東京	31	16 位	28	38	(19 位)
11 位	国立大学法人 北海道大学	30	9 位	55	84	(8 位)
11 位	学校法人 日本大学	30	10 位	48	44	(17 位)
11 位	国立大学法人 山口大学	30	20 位	24	38	(19 位)
14 位	国立大学法人 電気通信大学	25	25 位	17	34	(21 位)
14 位	学校法人 近畿大学	25	14 位	31	27	(27 位)
16 位	国立大学法人 埼玉大学	24	23 位	20	30	(25 位)
17 位	国立大学法人 横浜国立大学	22	18 位	27	50	(13 位)
17 位	国立大学法人 九州工業大学	22	12 位	42	47	(16 位)
19 位	国立大学法人 神戸大学	21	20 位	24	67	(11 位)
20 位	国立大学法人 東京農工大学	20	14 位	31	49	(14 位)
21 位	学校法人 東京理科大学	19	13 位	32	48	(15 位)
22 位	国立大学法人 豊橋技科大学	18	32 位	11	32	(23 位)
23 位	国立大学法人 福井大学	17	27 位	15	16	(33 位)



24 位	国立大学法人 愛媛大学	16	29 位	13	24	(28 位)
24 位	公立大学法人 大阪府立大学	16	22 位	23	39	(18 位)
26 位	国立大学法人 秋田大学	15	26 位	16	30	(25 位)
27 位	国立大学法人 三重大学	14	19 位	26	32	(23 位)
27 位	国立大学法人 金沢大学	14	16 位	28	61	(12 位)
27 位	国立大学法人 富山大学	14	29 位	13	21	(30 位)
30 位	学校法人 神奈川大学	12	32 位	11	16	(33 位)
30 位	国立大学法人 鳥取大学	12	23 位	20	33	(22 位)

■ 信州大学東京同窓会開催のご案内

2月3日に、東京・市ヶ谷で、恒例の全学部卒業生を対象とした信州大学の同窓会（東京同窓会）を開催いたしますことをご案内申し上げます。今回の記念講演講師は、1974年（昭和49年）信州大学人文学部を卒業され、信州大学人文学部教授、副学長を務められ、平成28年4月から長野県立歴史館館長に就任されました笹本正治氏です。「川中島合戦に一騎打ちにあったのか？」と題してご講演いただきます。大学からは、濱田州博学長はじめ各学部長にもご出席いただける予定ですので、大学の近況をお聞きます。また、信大校友会の協賛に加えて、今回から「信大国際交流同窓会」も協賛となりました。

懇親会では今年もテーブル毎にみなさんが懇談できるようにしています。前回大変好評だった「信州大学交響楽団のミニコンサート」もあります。皆様のご参加をお待ちしております。

信州大学東京同窓会会長 新井正明（農学部卒）
協賛：信州大学校友会、信州大学国際交流同窓会

記

- 1 日時： 平成30年（2018年）2月3日（土） 受付：13時～14時
- 2 場所： アルカディア市ヶ谷（私学会館 代表 03-3261-9921） 千代田区九段北4-2-25
- 3 タイムスケジュール：

①14：00～15：30

講演 「川中島合戦に一騎打ちにあったのか？」

講師 笹本正治 氏 （昭和49年 人文学部卒）

②15：30～16：20 報告、大学の近況 ③16：20～16：40 総会 （会場移動）

④16：50～19：00 懇親会 信大交響楽団演奏、抽選会も予定。

4 会費： 8,000円 但し、平成11年3月以降卒業の方は4,000円、学生は無料。

5 出席連絡方法 次のいずれかの方法でご連絡下さい。

(1) 次のアドレスにメールにてご回答 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 ⑦自宅住所 ⑧電話・FAX ⑨メールアドレス

(2) メールが不可の場合は上記の項目を記入してFAXでご連絡ください。

048-596-3803 （新井会長宛）

W E B 登 録 者 拡 大 運 動 を 展 開 中 ! 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会員登録は重要です。現在、

一旦登録された方は、ほとんどが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。



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

＜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！

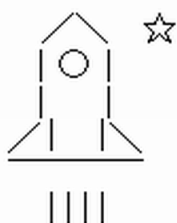
◆銀行の場合／八十二銀行 信州大学前支店 店番号 :421 普通預金 口座番号 :650215 口座名義:
信大物理同窓会 代表者 武田三男 (たけだみつお) 住所 :390-8621 松本市旭 3-1-1

◆・・・今年は、武原さんと、学生の時にやっていた「信大物理学研究会誌REM」を社会人編として、発行できました。また、この同窓会誌の編集委員にもなりました。地域では、「おとなと子どもの科学教室」というボランティア団体を立ち上げました。なんとなく、物理、物理していた一年でした。編集委員としての仕事は・・・。来年以降、頑張ります。よろしくお願いします。(AK)

◇・・・季刊の本会報は同窓会メンバーによる投稿により毎回40ページに迫る貴重な情報交換の場となっています。60年を超える幅広い世代からの情報共有により、メンバー各位個々人の世界の広がり貢献できていることを感じております。一層の充実に向けて多くの方々からのご意見・ご報告をお待ち致しております。(HT)

●・・・シリーズ「物理の壁」について今号は同期入学の小林くんを書いてもらった。成績優秀だった小林くんですら「へこたれた青春」と名付けているように、闇夜を漂うような苦勞をしていたようです。そして、学生を美ヶ原の牛にたとえ「放し飼い」だったとは言い得て妙。笑わせてもらいました。学園紛争が最高潮に達した時期でもあり、2Sで入学した35人のうち、おそらく半数が辞めていったか行方不明。なかには「物理の壁」を前にして挫折した者も少なからずいたように思います。それゆえ、『サイエンスラウンジ』という取り組みが…これは実に素晴らしい…と感銘を受けました。」と小林くんも書いていますが、小生も同時代に信大物理にいた者として羨ましく思います。(MT)

○・・・TVドラマ「陸王」(TBS系)、「町工場の女」(NHK)にはまっている。大企業の妨害や銀行の融資も渋られも悪戦苦闘する小企業のものづくりストーリーである。ある時商品に傷つけられる。軽微では



あるが全面回収する。この精神が日本を支えてきた屋台骨である。ところが昨今の製造業の不正が次々に明るみに出て来る。東海道・山陽新幹線の車両台車に亀裂が入っていることが判明した。にもかかわらず3時間も走行していた。運が悪ければ脱線の恐れがあったと云う。新幹線は過去に事故が皆無で高い安全性が評価されてきたのに、屋台骨がゆるみはじめたのか。(日経コラム(12/15)を読んで同感したので、内容を一部拝借した。)

○・・・文理「回想録」シリーズに今回は同期の三上氏(文理10回)に執筆して頂いた。およそ半世紀以前の事をよく記憶されていて生き生きと再現されております。とても懐かしく拝読しました。同期生の当時の写真は皆若い。「知るべきを学んだ」文理学部と語っておられる通り、物事の理解の仕方・やり方にずいぶん苦勞を重ねた様子が綴られております。当会誌で話題となっている「物理の壁」にぶつかり奮闘してきた筆者に同感します。(MM)

● 信州大学物理同窓会会報 0063 号 (2017-2018 年冬号) SUPAA BULLETIN No. 63 ●

● 2017 年 12 月 27 日発行 ●

□ 編集・発行／信大物理同窓会事務局

《編集委員》松原 正樹(文理10) 高藤 惇(2S) 渡辺 規夫(4S) 太平 博久(6S) 来田歩(22S)

□編集長：高藤 惇 □ 発行人：太平 博久

■当会報のWEBでの閲覧サイト：<http://www.supaa.com/kaiho/index.html>

■当会へのメールの宛先：<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