

## オンラインセミナー第1回セミナー報告

コロナ災禍で、なかなか集まる機会がなくなった今、オンラインの会議がだんだん普及してきました。このオンラインの機能を使って、この機会を生かし、分野横断への様々なタイプの挑戦者や、生物科学の専門家、などなどの間の異分野交流の在り方を、より広い観点から探っていくために、先進的な方々の取り組みから学ぶ機会を作ることになりました。この研究会の大きな目標は分野横断を本気で進めるためのいろいろな取り組みから、その精神やノウハウを学ぶことが成功への重要な要件を見極めることではないでしょうか。コロナで皆さんが、閉じこもっている(でもないですか!) 間にしっかり視野を広げておきたいと思います。

今後、分野横断的な取り組みをしている方、科学技術と産業界の連携に成功した例とか、また、近い分野で活動している研究者など、様々な視野からお話を伺いながら議論できればと思います。こうした成果の上に、委員同士の交流を深め、ネットワークを広げていけるようにと希望しています。

第1回オンラインセミナーは以下の要領で行われました。

**1月9日(土) 10:30-12:30**

**10:30-12:00 高安秀樹さんの講演と議論**

**テーマ「半導体工場のビッグデータ解析」**

**講師；高安秀樹**モノづくりの最先端である半導体工場は、およそ100万個の変数を自動制御している超巨大な複雑システムです。高い歩留まりを維持し、国際的な競争に負けないためには、説明可能なビッグデータ解析と物理学の広い知識が不可欠です。

**12:00-12:30 初田真知子さんのお話と交流会**

**研究紹介：初田真知子さん(15分) + 議論(15分)**

**「食物資源への宇宙放射線の影響」**

食物資源に中性子線を照射しどのようなストレスが生じるか生化学分析をしています。生化学と物理の共同研究で、生化学としては順天堂の山倉文幸氏(ニトロトリプトファン関連の大家)を中心とするグループと物理は理研 中性子線 グループの大竹淑恵氏、竹谷篤氏、高梨宇宙氏、若林泰生氏と私です。

高安秀樹先生のご紹介：神戸大学（助教授）・東北大学（教授）を経て、ソニーCSL(1988年設立；コンピュータサイエンスから幅を広げ言語学、細胞シグナル伝達、計算幾何学、疫学、意識的経験、漫画、人工知能、医療保険、工場効率、芸術など多様な分野に広がる研究所)に移動。大学から企業研究所に移動して分野横断的研究のリーダーとなり今日に至っている。現在、東工大科学技術創成研究院特任教授でもある。大学と企業研究所の違い、異分野への挑戦の苦労なども聞けると思われる。このような分野への挑戦で、緻密な分析で実績を上げ、科学技術政策研究など多方面で活動している物理出身のユニークな研究者。著書に「フラクタル」朝倉書店、「経済物理学」（光文社）等

講演記録：（高安秀樹さんからは、早々に PPT をお送り頂きましたのでご覧ください。）

高安さんの異分野交流は、アカデミックな学問分野間の異分野交流のみならず、企業の連携も含めて幅広い性格です。その詳細は PPT をご覧になればわかります。

驚くのは、学生時代から大学院時代を通じて、すでに、こうした新しい分野を志した、しかも、ご自分たちで自主ゼミなどを通じて、当時、教科書もなかった分野に飛び込んだということです。これは湯川・朝永が、当時新しく海外で生み出された量子力学という新しい学問体系を、大学の枠を超えて自ら勉強した精神とも繋がります。こういうのを見ると、大学教育というのは、どうあるべきか考えさせられますね。

当時フラクタルという新しいテーマを自ら選び、しかもその対象を自ら探しあてて研究にまで持っていかれたその挑戦には、感銘を受けました。この経緯は PPT からわかると思いますが、その後、神戸大学に就職され、そこからフラクタルのメッカであるマンデルブローの研究室に行かれ、米国でますます腕を磨かれたのは、まさに挑戦者ですね。あたらしい分野を始めると論文をどこに出すかも、苦労ですが、それも粘り強く開拓された、先頭に立っておられたわけですね。そのうちに、さすが、アメリカ物理学会は、こうした分野を積極的に取り入れるようになったのは感激です。物理の分野では PRL(Physical Review Letters)に投稿するのは最高の挑戦で、自信のある論文ができると「PRL やな！」と勇み立ったものです。物理の、少なくとも素粒子原子核の分野では、Nature などというのは、ただの商業雑誌ということで相手にしていませんでした。今、生物の世界に参入して、そのあまりの価値観の差に驚いています)。ともかく、高安さんの挑戦はそれだけでも、驚嘆する話ですが、それが、今度はソニーという企業の研究所に移られたのも、びっくりでした。正直、大学の職を得たら、その方が研究の自由度があるように思っていたのですが、アカデミーの企業の利益につながらない企業が、研究者を雇ってくれないことは、ポストドク問題でとても苦労したもので痛感していたのですが、こういう世界もあったのかと、今更、感銘を受けています。それは、おそらく、本当の科学者魂は、新しい冒険に挑戦する事であり、どんな対象でも、そこに、わからないことがあれば、とことん追求するという根性が必要です。それを目の当たりに見たという感じでした。古典力学と近代物理の一番の相違は、「相転移」という突然起こり、しかも後戻りができないような新し

い状態に急に移るという現象を、多体系の相互作用で改名したということで、主っといえ  
ば、南部の「自発的対称性の破れ」の原理にも行き着く素晴らしい知見でした。それをミ  
クロな世界の原理からしっかり理解することでは、物理の世界の「複雑現象」への解明に  
大きな道を広げたのだと思います。この武器をフルに活用されたのですね。

(ついでですが、「ディーラーの価格の時間発展」の式が理解できないので解説を願  
いします。n番目のディーラーの買値価格が独立しているので、相互作用がどこに入っ  
ているのかなと思いますが???、それと、「売値は、+h (定数) で与える」とあるので  
すが、式にはこのパラメーターが入っていませんか??)

とにかく相転移に関係する様々な現象を、なんでも挑戦されたのには驚きました。

なにより、一番、感銘を受けたのは、「最初は技術者に根掘り葉掘り質問して、そんな  
ことも知らんのかという顔をされたけど負けないで、初歩から教えてもらい、物理屋らし  
くそれを徹底的に理解する中で、物理の基礎と知見をフルに生かしてそれを現場とつな  
げて、半導体工場でのデータ解析を始められ、Cell チップの品質管理の精度を上げた  
というお話でした。そうか、そんなところにも、基礎科学の実力が生かせるのかと、びっ  
くりしました。こうして次々と戦略範囲が広がっていかれたのですね。

よく言われることは、新しい分野に挑戦してそこで、認められる様になるまでには、お  
よそ10年はかかるといわれますが、それが新しい分野として、ひろがりをもち、後に  
続く方々が形成されるまでにはそれだけでは済まないですね。それだけのことをやり遂  
げるためには相当な実力がいます。しかし、それだけではなく、経済物理をはじめられ  
た時、東大経済学部の教授がすぐに協力関係になられたのは、おそらく高安さんも相手の  
経済の先生もどちらもすごかったからではないでしょうか。とはいえ、分野間をつなぐの  
は、やはり毛学者のネットワークのですね。それは必ずしも研究環境だけでなく、様々  
な出会いから常に新しいものを生み出す相手を見つけられる共感力なのかもしれません。

私が車の渋滞問題をやり始めた頃、知り合いのつてを頼ってトヨタ交通研究所の方に  
話をしたら、「1次元の車の渋滞問題は30年も前にけりがついている」と言われました。  
要するに確立された理論を疑うという姿勢はなく、相転移として自由流と渋滞流とを統  
一的に理解したのだという新しい視点がわかってもらえなかったことを思い出します。  
これも相転移の発想だったのです。でも、いったん確立した定説を疑うということがない  
という姿勢がこびりついている相手には、通じませんでした。それは私の方にも力がな  
かったでしょうが、相手も専門分野の方ですから、なかなか説得するのは1度や2度では  
だめだったのかもしれません。初めて聞いても、ちょっと考えてみようという姿勢にな  
ければ、うまく共鳴できない尾ですね。そこを突破するのは、並大抵ではありませんでした。  
私の場合でも、山口昌哉先生が励まして下さらなかつたらあそこまで行かなかつた  
らうと思います。それと、次の戦略は、日本を相手にせず、海外で宣伝するということ  
でした。海外から逆輸入しないと日本で認めないという悲しい現状がありました。交通流の

の場合は、若いピオス毒の素粒子論やサンと一緒にやったので、どんどん海外に出かけてくれ、徐々に有名になりました。この若い方々はこの分野で活躍しておられます。

でも、高安さんの場合は実績を示して、日本の中で認められるところまで持っていかれたことはすごいです。異分野交流のやり方の様々な経験を聞かせていただき本当に勉強になりました。やっぱり「わかってくれない」と嘆いているだけではだめですね。いつかわかってくれると、どんどん先に進めて、説得していく謙虚さも必要ですね。あたらしいことを始めた時、「初めは少数派でも、もしほんとに正しいことだったら。かならず多数派になる」それが科学者というものだ、という、湯川先生の「少数派から多数派へ」という言葉は、科学者社会での鉄則なのでしょう。

さて、当日は時間的にすべての質問を出していただく時間的余裕がなかったのが残念でしたが、高安さんのPPTには、詳しくその事情が書かれていま寸土絵、どうか出席されなかった方もぜひご覧ください。また、高安さんは、質問があればどうぞおっしゃってくださいということです。

当日のPPTをいただきましたので、委員会で共有させていただきます。

初田さんのお話もあまり詳しくはお聞きできませんでした。皆さん、大変興味深いと議論が盛り上がりました。早速、松本さんが、「東工大でセミナーをやってください」と言われて、様々な交流の場ができたことはとても素晴らしかったです。初田さんも、新しい分野で頑張っておられるので、心強かったです。