

親和会会報

白坊隆書

40号
2018. 5



第166回親和会総会・懇親会報告

運営幹事 物質・材料研究機構 主幹研究員 廣田 憲之(平成4年卒)

去る2017年11月11日(土)、第166回親和会総会・懇親会が東京大学本郷キャンパス山上会館にて開催されました。今年からは新しい企画として、総会・懇親会をさらに一層盛り上げる目的で、総会の前に著名な卒業生にご講演を頂くこととなり、第1回目の今回は、東京大学第28代総長で三菱総合研究所理事長・プラチナ構想ネットワーク会長の小宮山宏先生による「プラチナ社会へのイノベーション」と題したご講演を頂きました(会場・2階大会議室)。

ご講演では、小宮山先生が収集された、世界や日本のエネルギー動向などの数多くの最新データをもちに、現代社会の現状が分析され、量的成長から質的成長への転換、新しいソースを利用したエネルギーや鉱物資源の自給、科学技術を生かした健康自立や医療ビッグデータの形成による生活の質的向上など、これからの日本が目指すべき方向性への提言が示されました。論理的に考察を積み上げた後に示された「常識を疑い、制度を変えよう、転換期です」という最後のメッセージが印象的でした。小宮山先生のご講演にご興味をお持ちの方は、是非、親和会会報38号の混故知新に寄稿された記事もご覧

ください。(親和会ホームページからもご覧いただけます)。
続いて、会場を1階談話ホールへと移して、総会・懇親会が行われました。総会は立間徹先生の司会のもと、千葉泰久会長から開会のご挨拶を頂いたのち、事務局の佐美次彦氏による会計報告がなされ、満場一致で承認されました。引き続き、小林幸子氏(平成4年卒、運営幹事)の総合同司会のもと、齊藤泰和先生のご発声による乾杯で懇親会がスタートしました。化学生命工学科の加藤隆史先生からは、化学生命系3学科の近況報告が行われ、現在は3学科の研究室が工学部3号館の5階から9階を利用しており、従来から利用していた工学部5号館には講義室や学生実験室等があること、化学分野における東大の世界ランキングなど、現在の3学科の活躍の様子が紹介されました。駒場生への勧誘の際に使われるスライドだったそう、大変魅力的な3学科の様子に、思わず再び化学生命系で学びたい気分になりました。恒例のアトラクションは平成14年卒運営幹事により企画された「卒業生格付けチェック」一流卒業生に「卒業生の常識はあるか?」でした。これは、ブラインドでビール等2種類の飲料をテイストイングリし、その銘柄を抵抗肢から当てるというもので、2人1組の4組対抗で行われました。運営幹事会でもリハールを行なった時には、ハズレが続出した難問すぎるのではとの心配もあった中、参加者からは的中が続出、

ハイレベルの争いが繰

り広げられました。が、付度があったのかなかったのか、皆さんの期待通りに小宮山宏元総長・内田さやかさん組が見事に優勝され、東大オプティシャル純米大吟醸の「淡青」を獲得されました。その後、第4回親和会会長杯ゴルフ大会の結果報告が尾嶋正治副会長よりなされ、続いて、新しく化学生命系に着任された先生活方の自己紹介が行われました。閉会に際して、今年度の運営幹事の紹介と次期幹事(平成5年卒、平成15年卒)のご挨拶がありました。無事に幹事をバトンタッチすることができました。そして、尾嶋副会長の閉会のご挨拶と一本締めでお開きとなりました。

自分自身にとっても、お世話になった先生方や諸先輩方、同期や若い方たちとお話しする機会が得られ、大変有意義で楽しい会でした。集まった同期の仲間とは、二次会でも旧交を温めることができました。本当に同期の存在というのはありがたいものだ、と感じました。

今回の総会の参加者は83名でした。多くの方々にお集まりいただきまして感謝申し上げます。一方、会費をお支払いいただいた方は156名にもなるということです。参加されなかった方々からの会費振込は、親和会の活動への温かいご支援だと存じます。次回是非、実際に参加して頂けると幸いです。来年の総会・懇親会の盛会と親和会の今後のますますの発展をお祈りしつつ、報告を終えたいと思います。



者からは的中が続出、ハイレベルの争いが繰



収支の部	平成28年度よりの繰越金	3,190,413
	年会費・総会総収入 (年会費1457人 総会156人)	3,580,000
	利子	16
	合計	6,770,429
支出の部	会報印刷送料(2回分)	1,032,938
	会員管理システム保守費用他	518,400
	親和会総会・懇親会関係費用	535,190
	事務局備品購入費	121,087
	事務局運用諸経費	1,332,416
合計	3,540,031	
	次年度繰越金	3,230,398

《平成29年度会計報告》

第167回親和会総会・懇親会のお知らせ

日時：平成30年11月10日(土曜日)
17:00~19:00
場所：学士会館210号室
東京都千代田区神田錦町3-28
運営幹事：平成5年・平成15年卒会員

今年度は例年使っていました東京大学山上会館が9月末まで改修工事があり、事前予約ができませんので、学士会館を使用することになりました。
総会・懇親会の詳しい内容は9月に発行する会報41号でご紹介いたします。また親和会ホームページにも掲示いたしますので、お待ちください。
本年も多くの方にご参加いただけるよう、予定おきください。
ホームページアドレス <http://shinnakai.com>

温故知新

「化学とロケット」

越 光男

(昭和47年燃料工学科卒)

東京大学名誉教授



化学システム工学専攻を退職してからもう10年経つが、退職してから5年間は東大に再就職して、浅野地区の12号館にあった工学系研究科JAXA社会連携講座(ロケットエンジンモデリングラボ)の特任教授として勤務した。この講座で、JAXAや航空宇宙工学専攻の流体力学を専門とする若手研究者と共にロケットエンジンのシミュレーションを行った。

ロケットエンジンの開発には膨大な費用と時間が必要である。JAXAでは費用削減と開発期間の短縮を目的として、開発に必要な実験の一部をシミュレーションで置き換えることが10年以上前に試みられている。しかし当時のシミュレーションの結果は「単なるコンピュータグラフィックスである」と酷評されたそうである。ロケットエンジン燃焼の化学・物理をシミュレーションにきちんと取り入れていなかったため、実験結果を再現できず設計にはとても使えなかったのである。従って、我々の講座のシミュレーションは化学・物理に基づいた信頼性の高いシミュレーション

ツールを構築する事であった。しかしこれはそう簡単なことではなかった。

一般に燃焼現象のシミュレーション(反応性流体シミュレーション)では化学反応と流体現象をカップルさせて解くことが必要であるが、これには次の三つの困難がある。まず、独立変数が増加する。流体力学の基礎方程式(ナビエ・ストークス方程式)の独立変数は5つ(二つの空間座標(あるいは速度)、エネルギー、運動量)であるが、これに化学反応を入れると、考慮すべき化学種がN種であれば変数の数はN+5となる。炭化水素燃料、たとえばセタンを燃料とした場合、Nは7000程度になるから解くべき移流方程式の数は7005程度、ということになる。次に、流体の時定数と化学反応の時定数の違いが問題である。燃焼反応のようなラジカル連鎖反応系では非常に速い素反応と、遅い素反応とが混在し、また流体の時定数とも異なる。このような時定数の大きく異なる微分方程式系は「剛直性(Rigidity)」が強く、陽解法では解けず陰解法を使わざるを得ない。ところが流体計算で計算格子が多い場合(数千万〜数億メッシュ)、陰解法を用いることは計算コストの面から現実的ではない。3つ目の問題は拡散係数や熱伝導率などの輸送係数で、Nの自乗で計算時間が長くなる。これらの問題解決には流体計算の知識のみならず、化学反応に対する知識も必要である。詳細は述べないが、流体力学を専門とする若手研究者との共同作業でこれらの問題解決を試みたことは大変に楽しい経験であり、新し

い陽解法の開発などかなりの部分の改善を図ることができた。

現在の基幹ロケット(H-IIA, B)

や次期のH3は液体水素燃料と液体酸素を用いるロケットで、その燃焼圧は200気圧、燃焼温度は3000K程度の冷却に使われた後に100K程度で燃焼室に入るが臨界圧以上の圧力である。一方酸素は液体で噴射される。このような超臨界流体と液体の混合はどの臨界の同軸噴流では、せん断による微粒化とその蒸発により混合し燃焼するが、超臨界では界面張力がなくなるので微粒化しない。また、水素は燃料としては最も単純でその燃焼反応機構もよく分かっているものの、たとえば質量燃焼速度が10気圧以上で減少する傾向は既往の反応機構では再現できなかった。これらの問題解決には、流体計算技術とともに量子化学計算と反応速度論も必要であった。現在、H3のホームページを見るとそのエンジン(LE-9)開発には燃焼シミュレーションを用いていると書かれている。我々の講座の成果が少しは役に立っているようである。

2010年に金星探査機「あかつき」が打ち上げられたが、軌道投入に失敗した。これはスラスター(軌道制御用の小型エンジン)のトラブルが原因であった。このスラスターの燃料はヒドラージン(N₂H₄)、酸化剤は四酸化二窒素である。これらは混合しただけで爆発的に反応するので着火源は不要であるが、その制御は難しい。ヒドラージンとN₂O₄を混ぜただけで室温でも

着火するのはなぜか、JAXAやメーカーの技術者は疑問を持たなかったようである。これを説明できる反応機構は世の中に存在しなかったが、我々は量子化学計算と反応速度論に基づいてこれを構築し、若手研究者の努力により気相詳細反応機構を組み込んだ流体計算にも成功した。

5年前にロケットエンジンモデリングラボは終了したが、その後も若手研究者との交流は続いている。ヒドラージンとN₂O₄の燃焼で生成する硝酸アンモニウム(AM)の微粒子の生成モデル、および液相の素反応モデルの構築が現在の私のテーマである。彼らの邪魔にならない範囲でこれからも遊んでいただこうと思っている。

年会費納入のお願い

平成30年度分 2,000円

ゆうちょ銀行

振替口座番号 00160-2-29506

できるだけ同封の用紙をお使い下さい。インターネットバンキングからも〇一九(ゼロイチキョウ)店 当座 0029506で振り込めます。

親和会ホームページからクレジットカードでも支払えます。

必ず会員番号と氏名を記入して下さい。

昨年より年会費の自動振り込みを開始しました。

希望される方は事務局にメールで申し込んで下さい。

Mail: shinna@chem.t.u.-tokyo.ac.jp

応用化学専攻 石井研究室

石井研究室は、2006年に生産技術研究所物質環境系部門、工学系研究科応用化学専攻の機能性錯体化学研究室としてスタートしました。現在は、10名程度で構成されており、「錯体機能化学特論」・「無機化学II」の講義も行いながら、教育・研究を担っております。背景を簡単に説明しますと、近年、分子性物質科学分野は目覚ましい発展を遂げています。例えば、合成・分離精製技術の発展により、数多くの分子が新規に合成され、他方、これらの物性測定法や量子化学計算も、大きく進歩しています。原子レベルで精密に性質を制御できる分子の利点を鑑みると、指数関数的な発展を遂げているこれら物質群を積極的に機能・技術へ具現化することは、今後の科学技術における最重要課題の一つといえます。

このような考えのもと、石井研では、膨大な新規分子及び物性に對し、新機能・価値等を付加することで、分子機能を開拓しています。また、サイエンスの研究では、面白かった!と思える・思ってもらえることを心掛けて新分野の開拓に取り組んでいます。具体的な例を紹介させていただきます。最近、分子機能開拓において、マウスに投与されたビタミンCが蛍光イメージングすることに成功しました。この技術は、石井研が得意とする量子化学を基盤としていますが、パイオを専門とする酒井研、片山化学工業との共同研究することにより達成されました。また、プルシアンブルー錯体を布へ固定化した、放射性セシウム除染布も開発しています。これは、生産技術研究所の化学系有志、小津産業(株)との共同研究により達成されました。このような分野横断型もしくは産学連携型共同研究が、石井研の特長といえます。

さらに、生命のホモキラリティー起源の候補磁気キラリ二色性を、有機化合物で初観測するなど、新しいサイエンスの開拓にも取り組んでいます。最近では、新学術領域研究「ソフトクリスタル」の枠組みの中で、未開拓の領域といえる、柔らかな分子性結晶の研究も行っています。

「基礎研究を役立つ技術へ昇華すること」及び「専門性を有しながら新分野に挑戦できる人材の育成」を両輪とし、教育・研究に邁進していきたいと考えております。今後も、ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。



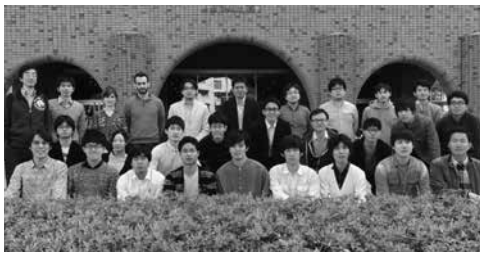
化学システム工学専攻 山田・大久保研究室

我々の研究室は2009年4月に教授1名、助教1名、学部学生2名の4名からスタートしました。現在は、教授1名、准教授1名、講師1名、特任助教1名、研究員9名をはじめとする総勢38名で活動しています。主にリチウムイオン電池をはじめとする蓄電デバイス革新を志向した機能性材料の基礎研究を行っています。無機化学、電気化学、溶液化学などの学問領域をベースに、新規材料の開発から反応機構解明、実用に向けた最適化、新規デバイス開発までシームレスに展開しています。電子機器や自動車に内蔵され普及は人の目にとらぬ蓄電デバイスですが、携帯電子機器の普及および電力社会への移行が進む現代では欠かすことのできない極めて重要な役目を負っています。まさに、「縁の下力持ち」と言えるでしょう。このような蓄電デバイスを飛躍的に高性能化することができれば、社会構造をも変えてしまうと言っても過言ではありません。実際携帯電話やノートパソコン、スマートフォンなどの普及による現代の高度情報化社会の実現には、小型・軽量かつ高容量の蓄電デバイスであるリチウムイオン電池の発明が大きく貢献しています。近年は、環境・エネルギー問題への社会的関心の高まりにより、次世代電気自動車用途や風力・太陽光発電併設用途のさらなる高性能蓄電デバイスの開発が急務となっています。このような社会情勢の中、高容量・高出力・高安全の革新的蓄電デバイスの実現が社会に与えるインパクトの大きさは計り知れません。

各学生が材料の合成から、構造解析、物性評価、それを用いた蓄電池評価、企業との共同研究による実用化までを一貫して行っています。また、研究室の中に実験科学と理論計算科学を専門とするスタッフが対等な立場で共存していることが大きな特徴で、常に互いを強く意識し刺激し合い、深く相互理解しながら研究を推進しています。実験でしか追求できないこと、理論計算でしか解き明かされないこと、両者の融合によって初めてあぶり出されること、これらを冷静に見極めながら最適なアプローチを行っています。

現在、科研費特別推進研究「新材料・新界面統合設計戦略に基づく革新的エネルギー貯蔵システムの構築」、文科省元素戦略プロジェクト「実験と理論計算科学的インテグレイションによる触媒・理論の元素戦略研究拠点」を軸足に、企業との大型共同研究を通じて研究成果の社会実装を着々と進めています。

現在、科研費特別推進研究「新材料・新界面統合設計戦略に基づく革新的エネルギー貯蔵システムの構築」、文科省元素戦略プロジェクト「実験と理論計算科学的インテグレイションによる触媒・理論の元素戦略研究拠点」を軸足に、企業との大型共同研究を通じて研究成果の社会実装を着々と進めています。



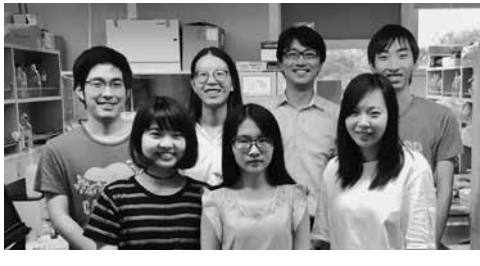
化学生命工学専攻 池内研究室

私たちの研究室は、2014年に生産技術研究所に「物質・環境系部門 分子細胞工学分野」として誕生しました。アメリカでの留学後に着任した時にはたった一人の研究員でしたが、現在は8名のグループにまで成長しました。研究室メンバーは半数が外国人なので、基本的に英語を使って研究活動を行っています。だんだんと研究環境を整えることができ、実験とディスカッションに没頭する毎日をご過ごせるようになったのはご支援いただきました皆様のおかげです。

大きな目標は、体の中で神経細胞が作られ、そして自然に集まって組織や回路を形成する仕組みを明らかにすることです。このために、神経細胞の中で必要な場所に必要な量だけタンパク質が合成される仕組みを解明することと、神経細胞が自分で集まって組織を形成することを体外で再現すること、の2つを目指して研究しています。神経細胞の中のタンパク質合成を制御する仕組みを明らかにするためには、まさに核酸配列の遺伝暗号がペプチド配列に変換されてタンパク質が作られる瞬間を捉え、これを定量的に解析する必要があります。神経細胞と神経以外の細胞でこのような解析を行い、比較することによって、神経細胞のみ特別な制御を受けて作られるタンパク質を明らかにしています。この解析で私たちが見つけたタンパク質が神経細胞の形を制御することがわかってきており、神経細胞の大きさを生み出す仕組みの鍵としての役割を果たすのではないかと考えています。

神経細胞が自分で集まって組織を形成することは整然とした神経系を構築する上で欠かせない過程です。これを体外で再現し、神経組織を作ることができると、その形成機構の解明に役立つだけでなく、疾患の治療薬を探るためにも使うことができます。脊髄と筋肉をつなぐ運動神経は軸索という神経突起が束のように集まった組織ですが、この運動神経のような組織を体外で作ることに成功しています。ヒトiPS細胞から運動神経細胞を作り、1万細胞程度を球状組織にして、細い通路をもつ培養デバイスで培養すると、多数の軸索が通路内に伸び、自動的に束状組織を形成することができました。生産技術研究所の藤井輝夫先生らと共同で行った研究であり、開発を先導した川田治良博士はこの技術を基に大学発ベンチャーを起業しています。

これからもどんどん新しいことに挑戦していきますので、今後もご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。



卒業生と現役学生との懇談会「報告」

親和会事務局長 立間 徹(昭和63年工業化学科卒)

平成30年2月16日(金曜日)の午後、工学部5号館にて、化学・生命系3専攻卒業生(親和会会員)と3専攻現役学生との懇談会が開催されました。同様の催しは平成28年から開かれ、今年で3回目になります。今回は、親和会と3専攻学生委員会との共同主催となりました。

この懇談会では、様々な業界・業種で活躍される親和会会員の方々にお集まりいただき、それぞれの経験を語っていただきます。そして、それを聞いた現役学生には、自身の進路を考える上での参考にしていただく、という趣旨の企画です。

午後1時からの前半の部と、3時半からの後半の部に分けて開催いたしました。前半の部では、親和会会員の卒業生が計14名、現役学生は約60名が参加しました(写真1)。後半の部では卒業生はすべて入れ替わってやはり14名が参加し、現役学生は約50名が参加しました。学生は前半・後半とも通して出席する人も多かったです。現役学生の多くは修士課程の1年生でしたが、博士課程の学生や学部生も参加していました。



まずは参加者が52号講義室に集まり、親和会の尾嶋副会長からのご挨拶、開催経緯・趣旨の説明によって懇談会が始ま



その後、卒業生の方々は30分ほど、パワーポイントも使いながら順次、自己紹介をしていただきました(写真3)。それぞれの卒業生の方が、どのような経緯で現在の職に就かれ、様々な業界・それぞれの企業でどのように活躍されているか、化学系の卒業生はどのような観点から求められているのか、などの話がありました。続いて5号館3階の2つの会議室に分かれ、1時半から3時半まで、卒業生と現役学生との懇談が行われました(写真4、5)。卒業生からはより詳しい説明があり、現役学生もこの機会にと、積極的に質問をしていました。



出席した卒業生の所属企業は化学系のほか、繊維製品、鉄鋼、医薬品、エネルギー、機械、自動車など、多様な業種に渡っておりましたので、現役学生も、自身が社会に出てからのように活躍できるのか、その幅広い可能性について、より具体的にイメージできるようなったのではないかと思います。

後半の部も同様に、3時半から4時までの卒業生からの自己紹介、4時からの懇談が行われ、盛会のうちに、午後6時頃に散会となりました。

この懇談会の参加者は、卒業生側、現役学生側ともに、回を追うごとに増えつつあります。今回は参加できなかった卒業生からも、次回は参加して現役学生の役に立ちたいという声をいただいています。来年は、さらに大きな会になるのではと期待しています。ご自身が属される業界・職種について、現役学生が知るよい機会にもなりますので、次回は参加されたいという親和会会員の方は、お気軽に事務局までご連絡ください。

お忙しいところご出席いただき、ご自身の経験に基づいたお話を学生に聞かせてくださった卒業生の皆さま、卒業生の出席を快くお許しいただいた所属企業の方々にお礼申し上げます。また、化学・生命系事務室の皆さまには、準備や学生への周知後片付けなど、多大なご協力をいただきました。ここに感謝申し上げます。



惜別の春

●山下 晃一 教授

東京大学大学院工学系研究科
特任研究員

●長棟 輝行 教授

(一般財団法人)総合研究奨励会
次世代医療技術研究会

●高木 紀明 准教授

京都大学大学院人間・
環境科学研究科 教授

●牛山 浩 准教授

高度情報科学技術研究機構・
計算科学技術部 職員

●阿久津 好明 准教授

定年退職後 病気療養中のところ
4月にご逝去

●伊藤 慎吾 講師

Nanyang Technological University
Assistant Professor

編集後記

このページで立間先生が報告していた通り、親和会が主催する形で親和会のOBと学生が直接懇談する懇談会も今年で3年目となりました。年々参加していたく企業も増え、企業からも学生からも注目される企画となっています。今年から参加する学生のために親和会ホームページ上で企業紹介も開始いたしましたので、各企業の参加の一層のご協力をお願いいたします。

記/佐美次彦