

BET 法と開発者 P.H.Emmett 先生の思い出

松下薫一（昭和 37 年応化卒）

“BET 法”と呼ばれる表面積測定法は開発に携わった 3 人の科学者の頭文字から付けられた。本法は実験を担当した Brunauer、実験を主導した Emmett 並びに理論的貢献をした Teller によって開発された。77° K に於ける窒素吸着等温線を用いた固体（触媒）の表面積測定法であり 1938 年に発表された。それ以前の表面積の算出は界面化学の分野への貢献でノーベル化学賞を受賞した Langmuir による単分子層吸着理論に基づく方法であった。

Emmett 先生は 1922 年に California Institute of Technology (Caltec) に進学なさった際に、着任したての Dr. Benton の触媒研究に関心を持ち師事なさった。東部の名門 Princeton 大学にて触媒研究の大御所 Sir H.S. Tager 教授（本校の田丸謙二教授が師事なさった）の門下生であった。Dr. Benton から厳しい研究姿勢の元で研究者としての規範を学んだ。Emmett 先生は 1900 年にオレゴン州ポートランド市に生まれ、裕福では無いが化学に関心を持ち、地元の高校卒業後近在のオレゴン農業大学（現オレゴン州立大学）に進学した。Dr. Linus Pauling は高校から大学院にて Emmett 先生の 1 年先輩であり、生涯親しく交流が続いた。

Emmett 先生は Harber-Bosch のアンモニア合成研究に強い関心を持ち、1926 年に Ph.D を取得後ワシントン DC にある国立 Fixed Nitrogen Research Laboratory (FNRL) に入所し、11 年間鉄アンモニア合成触媒の研究に従事した。その間触媒性能の比較手段が必要と考え、微粒材の表面積測定法の開発に取り組んだ。多くの触媒のガス吸着データを採取し、吸着等温線を求めた。その直線部の開始点を Point B と呼び表面積推定用に用いられて居たが、理論的

構築の必要性を強く感じられた。吸着測定を担当した Brunauer はハンガリア系であり、同郷の理論物理学者 Dr. Teller に実験データの説明に適した理論の構築を依頼し、そこから BET 法が確立された。この BET 法の有用性は触媒研究に携わる者にとっては最も基礎的ツールでありノーベル賞級と受け止める人は少なく無い。

Emmett 先生はメリーランド州ボルチモア市にある Johns Hopkins 大学の工学部に 1937 年から 1943 年の間奉職し、次いで当時緊急性の高い Manhattan Project に参加し、ウラン 238 から 235 の分離技術開発を主導なさった。1955 年に WR Grace Professor として同大学の化学科教授に就任し、1971 年に退官なさった。退職後生まれ故郷のポートランドに戻り、母校の Portland State University にて後進の指導に携わり、1985 年に 85 歳で永眠なさった。Emmett 先生の主義は常に自分が満足させられる事が自分の研究ゴールであり、生涯自分のやりたいタイプの研究を志す事であった。皆に受け入れられるとか、将来有用そうだからに立脚するよりか、アイディアの追究で自分にアピールする研究を行う主義であった。この思想が BET を世の中に出せた所以ではなかろうか。

Emmett 先生は身の丈 2 メートル近い長身であり鋭い眼光の持ち主だが温厚ではあり、研究姿勢に厳しく、毎週金曜日の午後には必ず学生の研究状況を実験現場でデータとデータ採取状況を確認しながらディスカッションをなさった。アイソトープ C14 をマーカーに使用した研究者としても知られる。大の親日家でもあった。

「考え出す」力を育てよう

小林雅彦（昭和 36 年応化卒）

人の能力は保有する知識と技能によって量られると思っていました。しかし、直面する問題を解決するためには、保有する知識と技能をどのように使うべきかを「考える」作業が必要です。また、保有する知識と技能だけで問題が解決しない時は、どうすべきかを「考え」ます。「考える」力と知識と技能が能力の3本柱なのだと「気づき」ました。技術者にとって大事な「考える」力について「気付いた」ことを記します。

1. 「考える」という作業は少なくとも二種のタイプに分けられる。

A. 「思い出す」タイプ

- 例 1 「あなたが学んだ大学の良いところはどういう点ですか」という質問を受けた卒業生は、これまでに体験から感じたことを「思い出して」答える
- 例 2 「底辺の長さ 10cm 高さ 5 cm の三角形の面積を求めよ」という設問に対して、三角形の面積を求める公式と四則演算との二つの手順を「思い出して」計算を行う。
- 例 3 銀行の窓口にお客が来て、5 万円を引き出す伝票を差し出すと、窓口の担当者は必要な一連の手順を「思い出して」作業を行い、5 万円を用意して客に渡す。生産工場でも、仕事の基本は記憶している手順を「思い出して」作業を行うことである。

B. 「考え出す」タイプ

- 例 4 「あなたが在学中の大学を卒業すると、将来どんな良い事があると思いますか」と学生が質問を受けたとする。将来の事だから「思い出せる」はずがない。母校の特色について聞かされてきたことに「想像力」を働かせて、答えを「考え出す」。
- 例 5 大学教授が化学反応の実例を授業で説明する。自分の知っていることを「思い出し」ながら話を進める。授業が終わって研究室に戻ると、取り組んでいる新しい化合物の合成方法を考える。「連想力」を働かせて類似の化合物の合成法をいくつか「思い出し」、これに「想

像力」を働かせて新しい合成法を「考え出す」。「考え出した」合成法は役に立つかどうか分からない仮説である。実験によって有効性を検証する。

- 例 6 前出の三角形の面積を求める公式は自然に存在した訳ではない。最初は誰かが「考え出して」式を作ったものである。式の正しさが認められたので、人々が使用してきた。

2. 二つのタイプの思考の役割

上記の例から分かるように、「考え出す」作業は本人にとって新しい「気づき」（認識）や知識を生み出すが、「思い出す」作業はこれを生み出さない。「考え出す」作業の背景では「思い出す」作業が行われていて、そこに「想像力」を働かせるスイッチを入れると、気づきや新しい知識が生まれる「考え出す」作業モードに移行する。

自然科学の理論や製品の製造法、社会のシステムも多くの人々が時間を掛けて「考え出した」ものである。後に続く人はその理論や製法、考え方を学び、学んだことを「思い出す」だけで利用できる。更に、学んで得た知識に「想像力」を働かせて次の理論や製法を「考え出す」こともできる。このような「考え出す」作業による知的財産生産の連鎖が、文明を発展させる原動力になってきた。

一方、鉄道の運行、医者への病気診断、警察官の交通違反取り締まり等の社会の定常的な営みの大部分は、人々が「思い出す」タイプの思考を行うことによって行われている。「思い出す」タイプの思考が社会を支えていると言える。定常的な営みの改善が必要になった時に、人々は新しい手段を「考え出す」。

技術職には、問題の本質が何かに「気づき」、更にその解決方法を「考え出す」ことを必要とする職種が多い。典型は研究職である。社会の進歩に貢献したいと思う技術職にとって、「考え出す」力は極めて重要と言える。

3. 学校教育の問題

前出の考えるタイプの実例から分かるように、考える作業には二つの要素が必要である。

- 1) 記憶された材料（知識、五感から得た情報、感情変化の印象 etc.）
- 2) この材料を用いて考えを組み立てる思考プロセス（思い出す、考え出す）私が大学受験した頃の学校では、上記の材料（知識）を増やすことと、これを「思い出す」ことに重点を置いて訓練を行っていた。受験勉強では殆どこの訓練ばかりだった。（但し、後述するように、日本語及び外国語の長文読解には、「考え出す」力の基盤強化効果を持つものがある）。授業で学んだ数学の定理や物理学の法則を導く手順は、「考え出す」作業の良き見本なのだが、入試ではこの手順をどれだけ理解しているかではなく、導かれた定理や法則を「思い出して」使う力を見ることに重点が置かれていた。

最近になって、大学入試の共通試験に「考える」力（ここで言う「考え出す」力のことであろう）を見る問題を取り入れるための検討が行われているところを見ると、「思い出す」訓練に重点をおいた状況は現在まであまり変わってきていないのだろうと想像する。

「考え出す」作業を必要とする課題は、仕事や遊びや家事のように、すべての人の生活環境の中に沢山存在する。しかし、多くの人は学校教育で身についた習慣の為と、多忙である為とで、「思い出す」作業しか行わず、問題が解決しない時に、さらに「考え出す」作業を試みる人は少ない。根拠不明のまま人の言うことを鵜呑みにするか、インターネットや書籍を利用するかして、疑問・課題の答えらしきものを外から仕入れることで済みます。意識して訓練する機会を持たないと、「考え出す」力の発達した人間が育ちにくい社会になっていると思う。

今の日本で、「考え出す」力の効率的な訓練の場を持っているのは、「考え出す」思考プロセス訓練の重要さに気付いた親や指導者に恵まれた人と、必要に迫られて「考え出す」作業を行う頻度の多い人のみではないかと思う。

4. 望まれる人材の育成

現在の日本では、少子高齢化、財政問題、地球温暖化等の将来不安が広がる一方である。これを払拭するには、「考え出す」力の優れた人を増やし、問題解決に有効な知的財産の産出効率を上げるしかない。研究やビジネスの世界では、知的財産を生む能力の優れた人材の獲得競争が世界的に激しくなっている。一方、「思い出す」タイプの作業は人工知能

にやらせることが出来るようになってきている。このような時代には、何時使うかも分からない知識を闇雲に増やすことに時間を使い、もっぱら「思い出す」だけの人工知能的人間より、「考え出す」思考プロセスを自律的に発達させて、効率良く知的財産を産み出す「考える輩」的人間こそが望まれる人材だと思う。そのような人間を育てるノウハウをどれだけ「考え出して」いるかを、大学評価の一つの指標とするべきではないかとも思う。

5. 「考え出す」力の基盤

「考え出す」力を育てるためには、そのための基盤を強化しておくことが、非常に有効だと思います。若い時に、好奇心を刺激されて面白いと感じられる本を読むことが、その基盤強化の強力な手段になると思っています。

未知の世界、未知の体験を描いた好奇心を刺激する本（小説、エッセイ、科学的題材の読み物等）を読むときは「連想力」、「想像力」をフルに働かせて読むことになります。そのような本を沢山読むと、「知識と語彙」が増え、「言葉による表現に対する感性」が発達すると同時に、「連想力」、「想像力」が発達すると思います。これらはすべて、抱えた疑問・課題に対して答えを「考え出す」（或いは大事なことに「気付く」）過程で重要な役割を果たす能力だと思います。

「連想力」と「想像力」は、若い時に刺激すると良く発達すると思います。若い時の好奇心に導かれた読書（面白いと感じられる本を濫読すればよい）が、知らない間に「考え出す」力の基盤を強化すると思っています。

若い人には、スマホを持つ時間を出来るだけ読書に回すことが、当面の自分への最良の投資の一つであることに「気付いて」欲しいと思います。読書は「考え出す」力を高める効果をもたらすと共に、本の内容によっては、これまでと異なる活動のきっかけを与えてくれて、想定を越えた将来を開いてくれることもあるという楽しみがあります。

6. 「考え出す」力の余録

「考え出す」力の発達には上述の基盤の確かさと、未知の体験にチャレンジして、直面した課題の答えを「考え出した」場数の影響が大きいと考えています。（自分にとって新しい疑問・課題に直面することが未知の体験です。そのような機会は職業生活、結婚生活、子育て等の身近な活動の中にも沢山出て来ます。多くの疑問・課題の中から、自分や家族の

将来を大きく左右すると思う疑問・課題を選んで、納得いく答えを自分の頭で「考え出して」みる経験をするのが上記の場数を増やすことになると思います。)

「考え出す」作業に慣れてくると、課題に直面した時、意識していなかった新しい事実「気付く」ことが多くなり、意志決定の選択肢が広がります。職業生活や私生活で納得して決断を行うケースが増えると思います。また、「考え出す」力が身についてくると、自分の考えをはっきりさせることが上手になって自律性が高まり、職業生活で、鬱病や過労死

などに追い込まれる心配をする必要がなくなると思います。

40才を過ぎた人達では、発想力の個人差が目立ってきて、仕事の進め方、人の育て方に大きな違いが出て来ます。発想力は「考え出す」力の一つの現れです。若い時から「考え出す」力を育てることを意識した生活をしてきた人は、人生後半で大きな満足感を味わうことになります。

以上

PM2.5対策～行政における化学職の業務紹介～

神奈川県環境科学センター所長 小林幸文

1 はじめに

昭和58年3月に材料化学科を卒業後、神奈川県(以下「県」という。)に入庁し、環境省に割愛となった2年間を含め34年間にわたり化学職として環境行政に従事してきました。本稿では、平成25年1月に中国での著しい大気汚染が報じられ、わが国でも大きな社会問題となったPM2.5問題への対応について紹介します。

県では、PM2.5の社会問題化を受け、当時課長を務めていた大気水質課を中心に総合対策を立上げ、常時監視や高濃度予報の体制整備、低減に

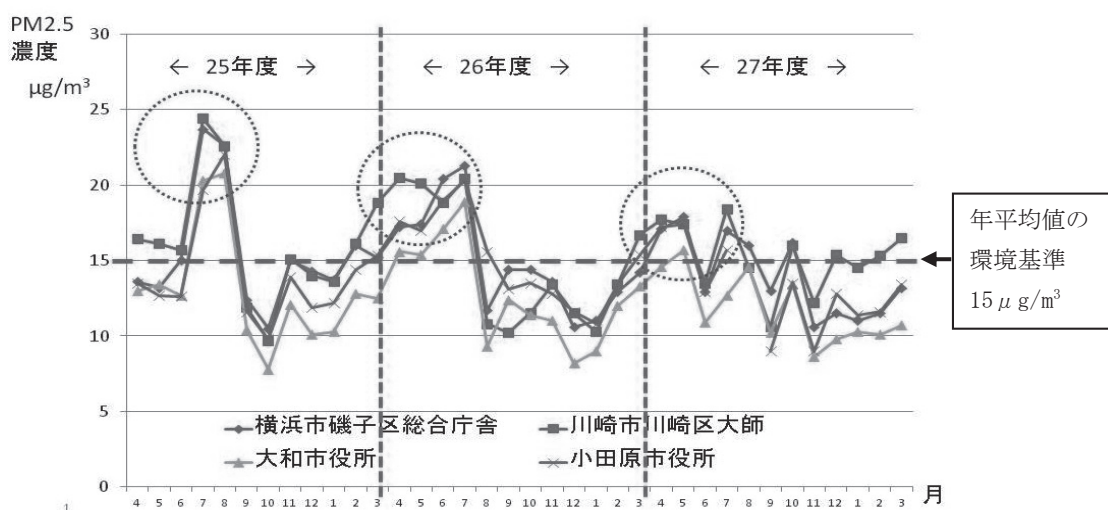
向けた対策などに取り組みました。この総合対策において、当センターは、PM2.5の成分調査を含む常時監視、発生源の種類やその地域を解明するための調査研究を担っています。

そこで、平成25年度から3年間におけるPM2.5対策の取組を紹介したいと思います。

2 PM2.5の監視体制の整備について

県内では、県・大気汚染防止法に定める横浜市など6政令市・国がPM2.5の常時監視を行っていますが、平成25年度は県が設置する測定局はわ

PM2.5 濃度の推移(月平均値)[県内4箇所]



ずか6局で県内全体でも34局でした。その後、測定局の増設を進め、平成27年度には県が設置する測定局が17局、県内全体では64局となりました。

これらの測定局による平成25年4月から3年間の測定結果の推移をみますと、下のグラフのとおり春先から夏場にかけて濃度が高くなる傾向がみられます。

一方、環境基準の達成率をみると、平成25年度は県全体で3%と極めて低かったのに対して、27年度は89%と高く、測定開始から3年間のデータではありますが、年度により大きな差異があります。

3 これまでの取組の成果について

(1)調査研究について

当センターでは、大和市役所及び茅ヶ崎駅前交差点の2箇所、PM2.5を四季ごとに採取して

成分調査を行っています。この調査結果によりみると、工場・自動車から排出される「ばいじん」や粒子状物質に由来する一次粒子（元素状炭素）は全体の約1割であるのに対し、硫黄酸化物、窒素酸化物などが大気中で反応して生成する二次生成粒子（硫酸イオン等）は、全体の約4～6割と大きな割合を占めていることがわかりました。

また、PM2.5の高濃度日に注目すると、夏季と冬季では汚染の広がりや成分、継続期間などに違いがあることもわかってきました。具体的には、夏季は光化学スモッグの発生時期とほぼ重なって、県内の広い範囲で高濃度となり、成分は硫酸エアロゾルの割合が高くなっていました。それに対し、冬季は臨海部など県東部域を中心に局地的に高濃度となり、成分は硝酸エアロゾルの割合が高くなる傾向がみられています。

高濃度日の特徴

区 分	夏 季	冬 季
典型的な 気象状況	太平洋高気圧に覆われ、 日射が強く、風が弱い日	冬型の気圧配置が弱まり、 移動性高気圧が通過し、低気圧 が接近するとき
成分の特徴	硫黄酸化物に起因する硫酸エ アロゾル	窒素酸化物に起因する硝酸エ アロゾル
	年間を通じ、元素状炭素は約1割、有機炭素は約2割	
高濃度域	県内の広い範囲(全域)	県東部地域(主に臨海部)
	昼夜の海陸風の循環に伴い、 関東地域に長期に滞留	北東風のもと、東京湾の臨海 部で濃度上昇。その後、低気 圧の通過により低下
継続期間	長いと1週間	1日から長くて2日間

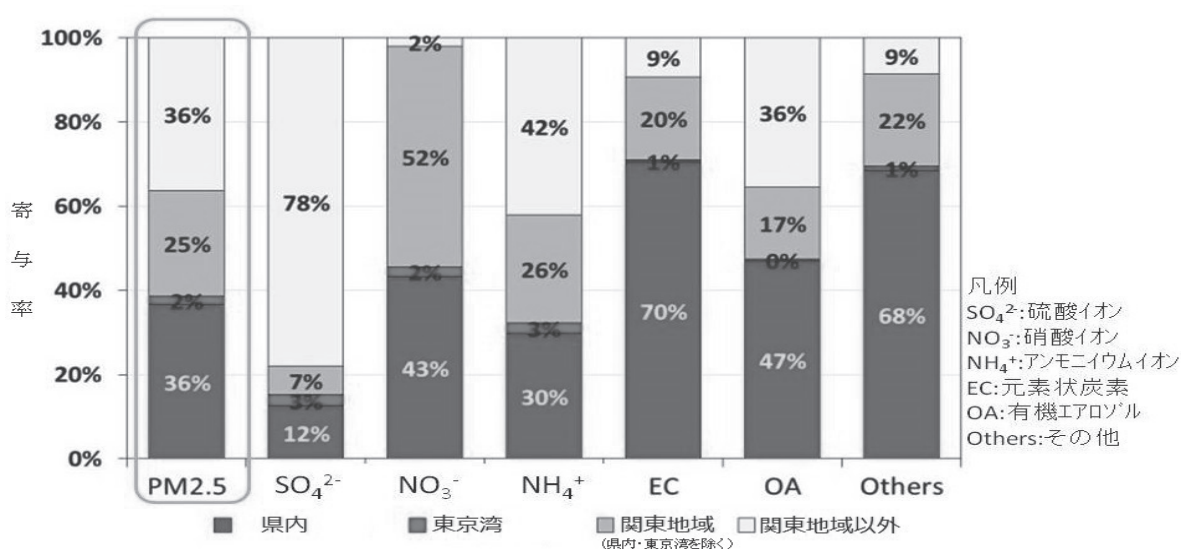
一方、PM2.5の発生源については、国立環境研究所などと協力して、化学輸送モデルによるシミュレーションを行い、発源地域の解明に取り組んできました。

平成25年1月から12月までの1年間を対象にした解析結果で、大和市役所を例にとると、地域別の発生源寄与率は、県内が36%、関東地域(県

内を除く)が25%、関東地域以外が36%と推定されました。

また、成分別にみると、硫酸イオンは関東地域以外が78%であるのに対して、元素状炭素や硝酸イオンは90%以上が関東地域と推定され、大きな違いがあることがわかってきました。

PM2.5 に対する地域別の発生源寄与率 [大和市役所]



(2) 県民への情報発信について

PM2.5について県が果たす重要な役割に、情報発信があります。県内のPM2.5の測定結果を、平成25年2月1日から県のホームページで公表していますが、県民の関心は高くアクセス件数は、27年度末までの累計で1,177万件に達しています。

また、県は、平成25年3月に国が示した「注意喚起のための暫定指針」に基づき、指針値(70 μg/m³)を超える汚染の発生に備え、同年3月9日から高濃度予報を行っています。

幸い本県では、平成25年度からの3年間、注意喚起を行う測定値に達した日はありませんでした。

4 当センターの役割について

PM2.5についてはまだまだ未解明の部分が多く

ありますが、これまでの調査研究の結果から、県域のPM2.5は、関東地域の発生源寄与率が約6割を占めると推定されました。また、冬季では、とりわけ窒素酸化物対策の重要性が示唆される知見が得られています。

当センターでは、今後ともPM2.5の常時監視や調査研究を重要な事業として位置づけ、高濃度日における成分調査などデータの集積に努めるとともに、国立環境研究所などと連携・協力し、シミュレーション精度の向上、夏季の主要な成分である硫酸エアロゾルの発生由来の解明などに取り組み、効果的な対策に結びつけたいと考えています。本稿が、行政機関の技術職を希望する皆さまの参考となれば幸いです。

私の人生入門・一寮・三無主義・名教自然

WNR-Cx 渡邊研究処 渡邊一男（昭和26年応化卒）

今年で米寿となり、初詣から楽しいことが続いている。雑物整理でA4封筒から5円切手を貼った速達封書が出てきた。裏に、横濱高工第一寮興風館委員長とあり、入寮許可証と入寮案内である。

入寮許可書は私の名と「右の者入寮を許可します。昭和二十三年三月二十七日」となっている。

高工合格発表当日に破帽・マント・高下駄の寮生が入寮を呼びかけており、申し込むと指定日に寮に出頭し、入寮試問を受けての結果である。試問内容は理系知識・社会知識・人生観・心構えと数名の試問委員から盛り沢山かつ迫力あるものであったと記憶する。

入寮案内は達筆・名文・達意であり、全文を紹介する。

「拝啓 先ず貴兄の入学おめで度うございます。更に亦茲に貴兄を我が第一寮にお迎えすることは春暖の訪れと共に寮生一同心からお慶び申上ます。

抑も我が横濱高工第一寮なるこの“丘”は凡そ天下にその名を誇る自由教育の殿堂を母体とするに背かず学生を以て核心を成し形態を作る正に自治寮の典型を示すもので往々巷間学校寮に唱えられる寮則或は舎監なるもの更に無く只々吾人らインテリゲンツィアの自覚で運営しているものであります。

茲にこそ真理は探究され人格は陶冶され亦若人の意気と感激に燃えた情熱とで学理は追求されるのであります。退廃混沌の世を拓き新生日本の輝かしき明日を負うの材ここ“丘”から出ずること亦さして難しからぬことでありませう。

美しき“丘”われらが第一寮こそ正に弘陵生活の真髓——ここに於いて共に燈を点ぜんとする貴兄愈々この伝統を胸に擱かれこの風を快く受けられ華々しくスタートを切られんことを切望するものであります。

不一

昭和二十三年三月二十七日

横濱高工第一寮興風館委員長 功刀 千寿 印」

このようにして始まった3年の思い出としては以下がある。1年では、折からのインフレに起因する授業料値上げ反対活動があり、横濱高工が神奈川6

専門の代表となり、自治会委員3名の1人として、森戸辰男文部大臣に直接に要望書を渡し、続く伊勢佐木町デモ行進では後衛を務めた。2年では、新制大1期入学生のオリエンテーションにESS幹事として英語でスピーチを行なった。3年では、毎日新聞社主催・マッカーサー杯・インターハイコンテストに参加、「GEN. MCARTHUR TROPHY」と入った記念メダルをもらった。

ここまで来られたことは、三無主義・名教自然のお陰であり、煙州さんの講話を2度聞いている。しかし、その意味への認識がOB間で齊一でないくらいがあり、私見を記す。

三無主義には表と裏があり、「無試験・無採点・無賞罰」は表、「無真影・無勅語・無教練」が裏である。名教自然は、「名教は自然なり」が表、「名教は孔孟の教え・自然は老荘の教え・即ち士大夫の道を自ら切り開くべし」が裏である。軍国主義・治安維持法の時代に同志社の自由の精神を如何にが煙州さんの真意と解すべきである。

このような教えの実務への作用としては、東京ガスで1965年に豊洲で水素爆発の野外実験、1977年に地震対策研究チーム設置の稟議書を書き、3.11セーフへの幾分の寄与と思っている。また1995年には米空調学会で在郷軍人病対応について論文賞を受け、米学会基準に委員の1人として名を記し、日本の予防基準の主査として短期に基準を作成し、直後の東京渋谷での集団発生への東京都による虚偽隠蔽を抑止することが可能となった。

2007年以降はテーマを原子力として仏米英の状況を概観し2011年に日となったので予言者的と云われた。3.11ではバス車中で震度5を感じていない。これを機会に原子力学会に入会し、福島爆発・もんじゅ混迷の素因と対応を報告した。本年は米寿記念として、日本の電力・原子力の発端からの諸矛盾を概観し、またエネルギー・資源学会で「LNG 包括安全認識」をテーマに取上げることとした。即ち、LNG は利用国が37ヶ国となり、新たな視点での安全確保策が望まれる。

Planned Happenstance（プランド ハプスタンス）随想 [第9話] エポキシ樹脂との遭遇と垣内弘先生への感謝

藤平正氣（昭和44年応化卒）

はじめに

2016年、会誌第14号の“Planned Happenstance（プランドハプスタンス）”（PHと称す）[第8話]『高校恩師の教育と自己実現の研究』で、キャリア獲得の必然性と偶然性、さらには遭遇した後の実践性と一心性や集中力について紹介した。

今回の話しは、大学恩師垣内弘教授との一会、その後の再会で生まれた新たな思い、繋がりや拡がりの認識である。大学3年時、必然と偶然の緋い交ぜにより、「高分子化学」に関心を持った。卒業研究の1年間、垣内研究室に所属し指導を受けた。入社した三菱瓦斯化学では、当初から約20年間、フェノール樹脂・アルキド樹脂・エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂と関連工業素材、その研究開発・生産技術・製造・用途開拓の職域とご縁があった。これらの体験とエポキシ樹脂との深いご縁で、“たかがエポキシ樹脂されどエポキシ樹脂”の感慨を抱くに到り、しぶとく蘇えり自己主張するエポキシ樹脂にその底力と多様性を賞讃してきた。

垣内弘教授の臚の言葉

工場現場時代、“もぐら叩きと雑巾がけ”の対症療法的旧習から脱皮できず、技術の体系化や総説の必要性を感じながらも組織流儀に流されることも多かった。残念無念！

そんなある日、臚の言葉が脳裏をよぎった。仰るに、“社会人の大半は目先の仕事に追われ、本当の勉強をしなくなる。毎日30分、学術的な文献を読みなさい。本が書けるような仕事をしなさい。”である。1960年代までに、垣内先生は、研究論文の他に、多数の教科書・専門書・実用書を執筆や監修され、すでに世の中の技術進展に貢献されていた。

そのような潜在と顕在の流れに先導され、発表資料を書き溜めるようになった。

1980年、上司の命により、工業調査会出版の『電子材料』への寄稿、さらに関連する技術セミナーで講師を務めた。1982年、海外発表につなげるテーマを提案したが、現場技術の限界を思い知らされた。この段階では、泥臭いが実用書を書くしかない、と悟った。

1983年秋、工業調査会の編集担当に、書き溜めた

資料を見せながら出版の構想を話し、承諾を得た。1984年6月の技術展示会に間に合う執筆を期待されたが、通称“シールド板”の生産増強とクレーム処理に追われ、1年を超える執筆作業を余儀なくされた。

1985年1月、『多層プリント配線板キーワード100』（本①と称す）を出版できた。

1989年3月、『多層プリント配線板ステップ365』（本②と称す）を出版できた。

ささやかな成功体験だが、現場技術を確認したい時流に乗って、本①は12,000冊、本②は8,000冊、とよく売れた。入社から15年、この時期までの出向1社、社外派遣2社、社内派遣1回、海外出張2回の体験も有効だった。現場技術を改善する責任を分担しながら、基板材料から電子回路基板の製造までを俯瞰してきた成果でもある。

本①本②共に、エポキシ樹脂系基板材料の特性改良と用途展開に深く関与している。

垣内弘先生の仕事姿勢

YNUも今では、先進性・実践性・開放性・国際性という理念で、その研究と教育を展開する、と宣言している。在学していた1960年代後半、学生運動が先鋭化し言論を怒号で踏み倒し、社会との隔絶を大学に忍従させる風潮が横行していた。また、研究成果を技術進展につなげる産学連携は、企業社会の利潤追求に加担する、と嫌悪する言動も多かった。しかし、垣内先生は、すでに1960年代に、学会発表や総説出版そして研究成果の社会還元で、その諸活動は先進性・実践性・開放性を先取りしていた、と想起している。

特に、早くからエポキシ樹脂の多様性と発展性を見抜かれ、1973年「エポキシ樹脂技術協会」を創設され、会長として技術普及や用途開発に尽力された。この組織は、競合他社が集い議論できるプラットホームも提供し、垣内先生の発案と強い指導力により、出版や講演や見学会、さらには、環境調和や規格制定の事業も展開してきた。

1988年から1990年の2年間、上司の命により、「エポキシ樹脂技術協会」の運営委員を務めた。垣内先生との再会である。垣内先生は、参加していた

原料・樹脂メーカー、硬化剤・触媒メーカー、変性・フォーミュレーター、接着剤・成形材料・積層品・塗料メーカー、大学・研究開発機関の関係者に対し、常に穏やかに時折強く議論を統括し、前向きな方針・手法を決定する中心におられた。垣内先生の指示により、講演会の講師や本の執筆を分担し、多少のご恩返しができた。前記したように、2冊の実用書を出版していた直後のことで、垣内先生の仕事への信念や情熱も十分に理解できた。

2003年、「エポキシ樹脂技術協会」は、創立30周年記念事業として、参照書籍④を出版した。集大成となる大著である。2005年、垣内先生は、32年間に亘る会長職を退任された。

2017年6月、「エポキシ樹脂技術協会」の事業活動は健在で、第41回公開技術講座『エポキシ樹脂および関連技術の最近の進歩』の科目内容を懐かしく拝見した。

エポキシ樹脂と垣内弘先生

垣内先生が執筆や監修されたエポキシ樹脂関連の書籍数冊を参照書籍で紹介した。

エポキシ樹脂とは、2炭素原子と1酸素原子から成るエポキシ3員環を1分子中に2個以上有し、三次元構造を取り得る化学物質の総称である。エポキシ樹脂は、熱硬化性樹脂の中で最も汎用的な化学物質で、その用途は、電気絶縁材料、接着剤、塗料、構造材料と広範囲に亘る。特筆できることは、エポキシ樹脂の電氣的・化学的・機械的特性の優位点を利用し、かつ、基材となるガラス繊維や無機充填剤との親和性を高める改良により、銅張積層板と多層板や半導体封止材料に用途を拓き、高度情報通信社会を支える電子機器の技術進展への大いなる貢献である。

化学物質の合成過程での樹脂状物質は、厄介者か？工業的に価値ある物質か？

20世紀初頭まで判断しかねる存在であった。L.H.Bakeland によるフェノール樹脂の開発に続き、1930年代後半、スイスの歯科材料会社のP.Castanが、アメリカの塗料会社のS.Greenleeが、エポキシ樹脂の有用性を見出し特許を申請した。

これらの技術は、生みの親から育ての親へ、CIBA社とSHELL社に引き継がれ、後にDOW社も参加し、需要家を巻き込んで大規模な開発競争が展開された。CIBA社は需要家と連携し、接着剤のようなエポキシ樹脂システムを開発し、特殊化学製品として売り込んだ。SHELL社とDOW社は、用途開発を変性・フォーミュレーターと連携し、大量生産した

基本エポキシ樹脂を売り込んだ。

日本では、1950年代になり、エポキシ樹脂の用途開発が本格的に開始された。この時期、CIBA/SHELL/DOWの3社が世界的な特許交換実施協定を締結し、需要家が特許抵触を心配せずにエポキシ樹脂を使用できる環境を整備したことは、特筆できる。

ここで垣内先生の登場である。1955年に高分子文庫「エポキシ樹脂」を、1963年に「エポキシ樹脂の製造と応用」を、1970年に「エポキシ樹脂」を編纂された。

おわりに

今も、ガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板と多層板及び多層プリント配線板に係る特性改良・機能付与・機能創製に興味関心がある。理系や文系を問わず、繋がり広がる研究対象に遭遇できる、これこそPHと言えご縁に感謝である。

日経新聞の「私の履歴書」に、“たかが牛丼されど牛丼”という件があった。時代は＜軽薄短小＞＋＜速安＞を寵児する。“速い安い美味しい”であれば、“されど牛丼”を公言する資格あり。技術も物作りもサービスも、この＜速安＞に席捲されている。

2015年1月、垣内先生ご逝去、享年92歳、ご指導いただき有難うございました。

ご冥福をお祈り致します。紙面の都合で、垣内先生語録を紹介できず、心残りです。

参照書籍

- ①垣内弘編著『新・基礎高分子化学』
昭晃堂（第2版／1979年5月）
- ②垣内弘編著『新エポキシ樹脂』
昭晃堂（初版／1985年5月）
- ③垣内弘編著『エポキシ樹脂／最近の進歩』
昭晃堂（初版／1990年5月）
- ④エポキシ樹脂技術協会編著／編集委員長・垣内弘
『総説 エポキシ樹脂（全4巻）』
「第1巻：基礎編Ⅰ、第2巻：基礎編Ⅱ、
第3巻：応用編Ⅰ、第4巻：応用編Ⅱ」
エポキシ樹脂技術協会（初版／2003年11月）
- ⑤エポキシ樹脂技術協会編著
『総説エポキシ樹脂／最近の進歩Ⅰ』
エポキシ樹脂技術協会（初版／2009年3月）

（平成29年7月4日 記）

日本企業の凋落から見える教訓

佐藤 登（昭和 51 年電化卒）

本年 6 月 26 日の日本経済新聞に、2016 年の世界の「主要商品・サービスシェア調査」をまとめた記事が掲載された。その中で、市場シェア首位が交代した 8 品目が紹介されていた。自動車では米ゼネラル・モーターズから独フォルクスワーゲン（VW）に、白色 LED では日亜化学工業から台湾の晶元光電にトップが代わり、そしてリチウムイオン電池（LIB）では韓国サムスン SDI がパナソニックに首位を明け渡した。

一方、台湾の鴻海（ホンハイ）精密工業の傘下に入ったシャープは業績を向上させている。そのシャープは 6 月 30 日に東京証券取引所の第 2 部から第 1 部への変更を東証に申請したと言う。2017 年中に 1 部復帰を目ざしているとのことだ。このことは、シャープが長い期間大きな赤字経営を強いられてきた中で、経営陣を大幅に入れ替え、ホンハイの経営陣主導で構造改革が進められた成果と考えられる。裏返せば、「シャープの元経営陣は、これまで一体何をしてきたのか？」という疑問にかられる。結局、抜本的なことは何もせず、ホンハイの傘下に入ったのだが、リスクを大きく捕らえて革新経営ができなかったことに原因があったのだろう。リスクをとらない経営が、大変なリスクを生じることを物語っている。

シャープの株価は上昇傾向にあり、東証は 6 月 21 日に上場廃止の猶予期間入り銘柄から解除した。戴正呉社長の強力なリーダーシップの下での経営が成果を上げていると評価された結果である。

日本の企業が海外企業の傘下に入ったとしても、経営が健全になれば、そこに働く社員にとっては嬉しいことだ。とかく、企業や事業を売却する際に、日本に留めておくことを第一優先にするという典型的な日本の方針が必ずしも正しいとは限らないことを意味している。それよりも、シャープの日本の元経営陣と台湾の新経営陣の差が、どうしてこんなに違うのかを分析することで、日本の経営の問題を浮き彫りにする教材となり得るだろう。

タカタは 6 月 26 日に、東京地裁に民事再生法の適用を申請し、事実上、経営破綻した。同社は初期のリコールを 10 年前に経験している。結局は、エアバッグ展開用に用いられるインフレーター



ンモニウムに起因する問題であったが、市場で起きた事故に対する初動対応の悪さが足を引っ張った。硝酸アンモニウムを採用する最大の顧客であったホンダも、湿度の高い地域に限定したリコールという論陣を当初から張ってきた。

また、リコールが拡大していく中、高田重久会長兼社長が事故の責任に対して前面に出る対応をとらず、その結果、「経営トップの説明責任が果たされていない」と、周囲から大きな声として上がってきた。非常時には経営トップが先んじて説明責任を果たすこと、経営陣も一枚岩で一体化して問題の解決に最善を尽くすことが必要であったのに、後手にまわる対処となったことが致命傷となった。

歴史的にも人命の危険を防ぐべく、シートベルトとエアバッグに関わる事業で実績と知名度を向上させてきた企業であったが、結局は死亡事故につながり、大規模リコールを実施する皮肉な結果となってしまった。硝酸アンモニウムに対する自社の過信と、初期リコールで徹底的な原因解析を実施しないまま、対象となるリコールの台数を如何に最小限に食い止めるかに心血を注いだことが、結果として最悪の事態を招いたことになる。

自社技術や自社製品への過信は禁物だ。技術や製品が強ければ強いほど、そこを如何にして維持するかに力が及ぶ。その結果、問題が生じた際に本質を見失い、ビジネスまでを失うことになり得るという典型的な事例だろう。

そういう意味では、過信による経営戦略の失敗がホンハイの軍門に下ったように、冒頭で採りあげたシャープの液晶事業にも相通じるものがある。亀山モデルというブランド名で果敢に事業展開してきたものの、競合他社の足音に耳を傾けることなく、動

向も顧みず突っ走ってしまった結果である。

いずれにしても、自社都合の立場から最適なプロセスで事を進めるのではなく、顧客の視点で最善の

プロセスを切り拓いていくビジネスモデルを開拓していくことが、多くの業界に共通した課題ではないだろうか。

長期クラス会継続中

小久保博義（昭和25年応化卒）

我々は昭和25年卒の応化28期生、戦後間もない入学時のメンバーは 現役入学者、旧満州や大連からの帰国者、海軍兵学校、経理学校経験者、年長者、女子学生と多士済々のメンバーでした。食料不足の中、アルバイトに明け暮れしながら勉学に励み、大手化学会社、関西ペイント、帝人、東レ、石油会社、藤倉電線等、横浜市、エンジニアリング会社、自営業、教職員、小学館、駐留米軍の研究所 等 就職先も多彩な分野の社会人になり、戦後の日本復興期に活躍した仲間です。

28期生は結束が強く、今は亡き名幹事 橋本、斎藤、山口、下平 諸兄のお陰でクラス会開催、特に平成になってからは毎年3月にクラス会を開催し、今も続いています。

平成20年にクラス会活動の集大成としてクラス会会報（会報名；復刊触媒第一号）（100頁）を作成、（旧工専時代の恩師の授業風景、応化祭、の写真、思い出、交流、学生、社会人時代、の回想、等で構成）

卒業時46名の旧友も、今は18名、平均年齢88歳の集団になり、療養中や老々介護の方もおられ、数年前はクラス会に20名も参加したのに今は10名前後になっています。

同期で応化囲碁会を結成、電化囲碁会と交流をしてきましたが今は休会中。

小学館に入った岩井は 在学中27期、29期の方と児童文化研究会を立ち上げ活動し、卒業後もOBで‘かもめ会’設立中心になって児童文化活動を進められました。

浜の早慶戦とも言われNHK で中継放送された高商と高工の横浜球場での野球定期戦で活躍した同期の鳥山、田中、杉山 は我々の誇りです。

現在唯一活動中の 同期（他学科の方を含む）の応化登山会は毎月登山、散策を実行、60歳～70歳代の頃は大山、丹沢、箱根、奥多摩、夏には日本アルプス（白馬縦走など）時に奥さん同伴で尾瀬沼一周に挑戦したりしました。唯80才頃からは、神奈川県内の散策が多くなりました。

最近 弘明寺の横浜国大工学部発祥の地 記念碑、旧工専の旧校舎構内を学校の許可を得て内覧、国大のホームカミングデイに参加、‘名教自然’の碑を訪ねたりしています。

何時まで続けられるかこの我々のクラス会？、遠く広島から毎年参加する旧友もあり

‘朋遠方より来る また楽しからずや’と来年もクラス会計画中です。



昭和53年電化・応化卒同窓会報告 (2017年5月27日～28日熱海にて)

昭和53年電化卒 上野則幸

数年前から毎年熱海にて昭和53年卒電化・応化の同窓会を実施するのが恒例となっています。毎年開催の準備、設定をして頂いている友常君が今年も企画してくれました。

5月27日（土）から28日（日）に定宿の熱海ラビスタで行いました。総勢14名（電化：青江、伊香賀、上野、小野田、大塚、栗山、長野、大林、西脇、中原、中嶋、友常、白石、応化：金子 敬称略）が集まりました。出席を予定していた石垣、鳥羽両君は残念ながら直前に都合が悪く欠席でした。また、中には大変同窓会を楽しみにしており、ご子息の結婚式が名古屋であったため、遅れて駆けつけられた西脇君のような人もいました。

27日に温泉に入浴後、夕食会場で宴会を開始し10時ごろから二次会を開催しました、順番に各人の近況を説明して行くと、あっという間に時間が過ぎて翌日の1時過ぎになっていました。各人は61歳～64歳になっており、現在も、現役時代の会社で働いている人、別の会社に勤められた人、自分で事業している人、今後の人生設計を立てている人等々色々ですが皆さん健康でまだまだ活躍する気概に満ちていました。お互いに旧交を温めると同時に刺激し合い元気を頂いたのではと思います。今回の同窓会も大変有意義な時間を過ごすことが出来ました。出席者一同、来年も元気で同窓会に出席することを誓い合いました。

