

# ある化学者の生い立ち

李遠哲博士（台湾 中央研究院 院長）

## (一) 激動の時代

私が小学一年生の頃のことをいまになってもはっきりと覚えて  
います。その時、太平洋戦争はその終末を迎え、私たちは同盟軍  
の爆撃を逃れるために、山の中に疎開させられまして、二年ほど  
学校へ通えない日々を過ごしました。山での生活はかなり辛いも  
のであり、毎日のように遠く離れたところから生活用水を背負って  
運んだり、農作業を学んだり、魚を獲ったりし、竹箆を作る技術さ  
え身につけました。四季の移り変わりの中で、様々なことを大自然  
から学ぶことができ、この学校へ通えなかった二年間は、私にと  
って、労働に耐え得る体を作り、そして「生きる」ということを  
体得した最も重要な時期と言えます。

終戦を迎え、世界の変換を私は目の当たりにしました。例えば、  
台湾の統治権が日本から中国へ回帰したこと、イスラエルの建国と  
パレスティナ難民、中国大陸の社会主義革命、国民党政府が台湾へ  
還ったことなどです。これらの劇的な世界の変換は幼い私には  
理解できることはありませんでしたが、このような世界で成長し  
た私は、非常に早い時期から物事を深く考え、好奇心を持って周  
りの様々な出来事を知りたいと思うようになりました。

## (二) 人生の転機

私が高校に進学した頃に起こったある出来事が、人生の転機と  
なりました。私は幼い頃から、人間の無限性を信じ、自分の好き

なことに一生懸命取り組んでできました。例えば、卓球・野球・テニスなどの競技に参加したり、吹奏楽部・合唱部などの活動に参加したりしました。高校一年生の頃は、学校の授業以外に、放課後、日が暮れるまで様々な体育活動や文芸活動に参加していました。帰宅してからは、学校の宿題や、様々なところで借りてきた文学書・偉人伝・社会に関する書物を随分読みました。時々真夜中まで、先生に頼まれた生物の授業で使用する耳のしくみを理解するための解剖図や、魚の解剖図を描いたりもしていました。あまりに無理をし過ぎた為に私の体力は衰え、医者から一ヶ月は自宅で静養するようにと言われました。好奇心旺盛な私にとって、病床で静養していることは非常に辛いことでした。しかし、このことが私に、中学校の三年間で学んだことや生活してきたことなどを深く考える機会を与えてくれました。

病気になることで、私は命の尊さについて考えさせられました。そして、有意義な人生を送りたいのであればよく計画を立て、人生に目的を持ち、出来るだけ早く自分自身を主人公とすること、学校教育や社会環境によって自分自身の人間としての成長を左右されてはならないということ、を考えるようになりました。このことに目覚めてから、私は二つのことを決断しました。一つは、懸命に努力し優秀な科学者あるいは技師になり、社会のために貢献すること。もう一つは、同じ志を持つ人を探して、共に理想的な社会を築くこと。私は、事物に対して納得するまで追究する性格でしたし、手を動かして何かを作ることも得意でしたので、科学者に向いていたのかもしれませんが、特に、子供の時に読んだ『ソビエト共和国五ヶ年計画』という本で取り上げられていた技師が、当時のソビエトを、開発途上の農業国から先進工業国に変えていく姿は、私に強い印象を与えました。優秀な技師になれば、国家に貢献できるのではと感じました。その当時の私は、理想に溢れ、

有名人や偉人になりたいという思いはなく、ただ優れた科学者となり、人々の為・社会の為に、力を尽くすことだけを考えていました。

### (三) 科学者への第一歩

私の両親は学校で教員として働いていました。そのこともあって、私は幼い頃から人に教える仕事に憧れていました。中学生の頃には、冬休みや夏休みを利用して従兄弟たちに、理科や数学を教えていました。また、中学三年生になった年、担任の先生からある提案がありました。高校を受験するにあたって、クラスで勉強会を開いてみてはどうかという提案でした。私は気持ちよく先生の提案を受け入れ、理科を得意としていたので、理科関係の参考書を集めたり、台湾大学物理学科で学んでいた従兄に大学図書館から本を借りてきてもらったりしました。クラスメートを助けるために、私は真面目に勉強し、練習問題を作り、自ら謄写版で印刷し資料作成まで行ないました。このように自ら勉強しながら人に教えていく過程の中で、私は初めて教えることの楽しさと、それによってもたらされる満足感を味わうようになりました。ある日、台湾大学で学んでいる従兄が私の作成した練習問題を見て私に教えてくれました。練習問題の内容が中学三年生の授業の範囲を超えており、高校三年生でもそこまで深い内容を勉強していなかったということが分かったのです。そのことは私自身が高専三年生に進学した際に実感し、中学三年生のあの頃、クラスメートに教えることがなければ、自分自身の科学に関する知識もここまで深くはなっていなかったということに気付きました。

私が読んだ偉人伝の中で最も印象的だったものは、キュリー夫人の娘さんが書いたお母さんのキュリー夫人の伝記です。キュリー夫人の才能は、科学者として然るべきものだったのかもしれない

私が共鳴したのは、彼女の科学者としての姿勢でした。彼女はただの科学者だったのではなく、第一次世界大戦の頃には自らも戦争に参加し、傷兵を救助していました。その後、立派な科学者になってから彼女はよく人に「なぜ発明したものを申請しないのですか。そうすればエジソンのような大金持ちになれるのに。」と言われました。その時、彼女は、「科学者の喜びは新しいことを発見することです。私が発明したものを特許申請しないのは、科学者が発見した知識は、すべての人間に属するべき共有財産だと思っています。」自分一人のものとするより、すべての人が利用できた方が良くと考えています。」と答えました。彼女の「発明を無償で社会に還元する」という姿勢に私は同感し、私がその後、化学研究に従事しようと決心することに深い影響を与えました。

私は高校二年生の時に素晴らしい化学の先生に出会いました。彼はキリスト教徒でした。もちろん真面目に化学を教えました。彼は私たち皆が信者になって、教会へ礼拝に行くことも望んでいました。私たちは、先生が神の存在を証明するまで、教会に行こうとはしませんでした。ある日、授業の後、先生は、私たちの理性では理解することが出来ない不思議な世界があることを説明しようとしていました。四酸化三鉄 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) を例にすれば、それは化学結合が電子との転移することによるものですが、四酸化三鉄の分子構造は、四つの酸素原子が八つの電子を受け取りマイナス二の酸化状態となり、この八つの電子は三つの鉄原子が提供したものになります。つまり一つの鉄原子は三分の八の電子を提供したものです。先生は電子が不可分であることを詳しく説明し、一つの鉄原子が三分の八の電子を提供することはまさに奇妙なことではないかと説明しました。この事が神の存在を実証していると先生は付け加えました。私たちは先生の説明に納得できず、図書館で自ら資料を調べました。四酸化三鉄は三酸化二鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) と酸化鉄 ( $\text{FeO}$ ) から成り立ち、つまり二つの鉄原子一つずつが三つの電子を提供してプ

ラス三の酸化状態となり、残り一つの鉄原子は二つの電子だけを  
提供してプラス二の酸化状態となるのです。それは決して奇妙とは  
言えないことです。

この先生は、結局、私たちに神の存在を証明することができな  
かったのですが、化学の面白さを教えてくれました。また彼はもの  
を作り出す授業も積極的に行ないました。私たちは、サイダーや  
石鹸をはじめ、合成香料、クリームの合成など、様々な化学実験を  
とおして、化学により興味を持つようになりました。

この変化の激しい社会の中で、理想を抱き、自分の進むべき道を  
探し出すことは簡単なことではありません。どんなに自信を持って  
いても、時には辛く悔しい思いを味わうこともあるでしょう。時々自  
分の両親、兄弟、それに友達も分かってくれない場合もありました。幸  
事に、私は心を癒せる場所を見つけることができました。それは  
故郷にある川、頭前溪です。水量はそれほど多くない川ですが、川  
幅が広い川でした。私は夕方になると一人で自転車に乗り、田園  
の狭い道を通り抜け、頭前溪のそばで夕焼けを見ながら、野鳥が飛  
んでいる広い空と、川底の石と水とが織り成す風景を楽しみました。  
その時、私の中の時間と空間は、無限にあると感じました。この  
ように静かな場所で思いをめぐらすことで、私はいつも志を確  
かにし、また勇気を持って前進することができました。

#### (四) 大学は自ら勉強する所

私は台湾大学に入学した頃、二つの目標を持っていました。一  
つ目は優秀な科学者になること、二つ目は同じ様な志を持つ人を  
集めて理想的な社会を築き上げることでした。あの頃、二年上の  
先輩に、私と同じような夢をもった張さんという方がいました。  
私は彼に次のような質問をしました。「真面目に化学教室のあら

ゆる授業を勉強すれば、立派な化学者になれますか？」と。彼は暫く考えた後、「多分無理でしょうね。」と答えました。そして彼は「優秀な化学者になるためには、物質の構造・性質・反応、及び合成の方法などを学ばなければなりませんし、分子を成り立たせる微小な粒子の運動をよく理解しなくてはなりません。優秀な化学者は量子力学にも長け、ミクロの世界とマクロの世界を繋げる熱力学・統計力学の研究も進めなければなりません。その他、物質の性質の理論と実験を知るために電磁気学とエレクトロニクスの習得も必要です。」と言われました。これらはみな物理学のカテゴリーに属して、化学科では教わらないものでした。更に、学者として外国語にも堪能でなければならぬ、と彼が話してくれました。私は、中国語はもちろん、日本語・英語もマスターしました。更にはドイツ語も勉強していましたが、それでも足りなかったのかもしれない。その頃、私は立派な科学者になりたいという決心が固く、夜または夏休みの時間を効率よく利用したり、友達と一緒に輪講したり、そして物理学科の授業も受けたりしていました。大学を卒業するまでには、化学科の課程とその先輩に言われた様々な学問を懸命に身に付けた他、外国語学科でロシア語も学びました。

その後、私は新竹にある国立清華大学大学院・原子科学研究所の修士課程に進み、化学の専攻の他に、物理方面の授業も深く学びました。その頃、化学専攻の学生で近代物理の技術までをも習得しようとする者はそう多くはおりませんでした。化学物理と云う領域を選択したことは、私の以後の研究に深い影響を与えました。

## (五) アメリカでの留學生活

清華大学の二年間で修士課程を修了し、一年ほど助手をして、アメリカへ留學しました。世界に名高いカリフォルニア州バークレーのカリフォルニア大学に留學して直ぐに、その清々しい気候、

うつく 美しいキャンパス、じゆうな がくふう 自由な学風、そして けんきゅう と 取り組む 姿勢に 惹きつけられました。

あの頃、パークレー校の学生運動は「言論の自由」から「ベトナム戦争反対」へと変わっていく時期で、学生の間で、または教師と学生の間で頻りに討論会が開かれていました。昼休みになると、学生リーダーによる理想を掲げるスピーチや、ジョン・バエズのフォーク・ソングの歌や演奏などが行われていました。私は、今もはっきりとその頃の事を覚えています。権力的な統治の下で成長した私は、アメリカ社会の「自由・平等・民主」、そして「人民こそ国家の主役」であると言う考え方に、非常に感銘を受けました。

パークレー校の化学専攻の学科は、化学物理学の分野において世界をリードしていた教授が多く、常に新しい研究が成されてきました。豊富な研究費を基に、教授達は非常に難しい研究に挑戦していました。ドクターコースでは、私はマーヘン教授のもとで光化学の研究に従事しました。後に、彼の書いた大学の化学の教科書は広く使用されています。研究のテーマの内容は、光で励起されたアルカリ原子がほかの原子と衝突した時のイオン化の過程を確かめる事でした。研究を始めた頃、私が彼の研究室へ「どうしたらこの研究をよく進める事ができますか？」と相談にいく度に、彼はいつも微笑みながらこう答えてくれました。「李さん、私にその答えは分かりません。私が解決してしまっているのであれば、何も君に論文を仕上げてもら必要はないのですから。自分で解決してみましょう。」その後、彼は毎日実験室で「何か新しいものを発見しましたか？」と私に尋ねてきました。私が前日の実験結果を詳しく報告すると、彼は「次にどう進めていきますか？」と更に質問して、私が構想や計画を説明すると、彼はいつも会釈して満足した笑顔で去って行きました。中学や大学の頃の先生達は多くの事を知っていて、私に教えてくれました。しかしこの有名大学の有名な教授は、

私<sup>わたくし</sup>の研究しているテーマについて何も知らないのではないかと  
う疑問<sup>ぎもん</sup>を抱くようになりました。

時折<sup>ときおり</sup>、私<sup>わたくし</sup>はこう思いました。私<sup>わたくし</sup>は、両親<sup>りょうしん</sup>が一生懸命<sup>いっしょうけんめい</sup>お金を貯  
めて購<sup>こうにゆう</sup>入<sup>い</sup>してくれた航空券<sup>こうくうけん</sup>を使いアメリカに留<sup>りゅうがく</sup>学<sup>がく</sup>しました。しかし  
先生<sup>せんせい</sup>は、「何か新<sup>なに</sup>しい事<sup>あた</sup>を発見<sup>こと</sup>したか?」「次<sup>つぎ</sup>にどう進<sup>すす</sup>んでいく  
か?」としか言<sup>い</sup>わず、何<sup>なに</sup>も教<sup>おし</sup>えてくれません。わざわざアメリカま  
で来<sup>き</sup>て、自分<sup>じぶん</sup>一人<sup>ひとり</sup>で研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>をすす<sup>すす</sup>めていることに意<sup>い</sup>味<sup>み</sup>があるのでしょう  
か、と。三年目<sup>ねんめ</sup>のある日<sup>ひ</sup>、私<sup>わたくし</sup>は教<sup>きょう</sup>授<sup>じゆ</sup>に認<sup>め</sup>られ、過<sup>か</sup>去<sup>こ</sup>の二<sup>に</sup>年<sup>ねん</sup>間<sup>かん</sup>で  
私<sup>わたくし</sup>が問<sup>もん</sup>題<sup>だい</sup>解<sup>かい</sup>決<sup>けつ</sup>し、新<sup>あた</sup>しく発<sup>はつ</sup>見<sup>けん</sup>した業<sup>ぎょう</sup>績<sup>せき</sup>を博<sup>は</sup>士<sup>せ</sup>論<sup>ろん</sup>文<sup>ぶん</sup>として書<sup>か</sup>き上<sup>あ</sup>げ  
ることになりました。しかし、その時<sup>とき</sup>、私<sup>わたくし</sup>は少<sup>すこ</sup>し困<sup>こん</sup>惑<sup>わく</sup>しました。  
私<sup>わたくし</sup>は、アメリカでのわづか三年<sup>さんねん</sup>足<sup>た</sup>らずの研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>では満<sup>まん</sup>足<sup>ぞく</sup>しておらず、  
教<sup>きょう</sup>授<sup>じゆ</sup>に研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>を続<sup>つづ</sup>けて行<sup>い</sup>きたい旨<sup>むね</sup>を伝<sup>つた</sup>えました。教<sup>きょう</sup>授<sup>じゆ</sup>は、もし私<sup>わたくし</sup>  
が望<sup>のぞ</sup>むならば、そのまま残<sup>のこ</sup>って自分<sup>じぶん</sup>がやりたい研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>を続<sup>つづ</sup>けても構<sup>かま</sup>わ  
ないと話<sup>はな</sup>してくれました。また、そうであれば自分<sup>じぶん</sup>は、これからイ  
ギリスのオックスフォード大<sup>だいがく</sup>学<sup>がく</sup>で一<sup>いち</sup>年<sup>ねん</sup>間<sup>かん</sup>合<sup>が</sup>作<sup>さく</sup>研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>するの<sup>ので</sup>、研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>室<sup>しつ</sup>  
の若<sup>わか</sup>い学<sup>がく</sup>生<sup>せい</sup>を頼<sup>たの</sup>むとま<sup>い</sup>で言<sup>い</sup>われました。

私<sup>わたくし</sup>はメーヘン教<sup>きょう</sup>授<sup>じゆ</sup>の研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>室<sup>しつ</sup>に残<sup>のこ</sup>る決<sup>けつ</sup>心<sup>しん</sup>をし、イオンと分子<sup>ぶんし</sup>の化  
学<sup>がく</sup>反<sup>はん</sup>応<sup>おう</sup>を単<sup>たん</sup>一<sup>いつ</sup>衝<sup>しょう</sup>突<sup>とつ</sup>を利用<sup>りよう</sup>して、反<sup>はん</sup>応<sup>おう</sup>生<sup>せい</sup>成<sup>せい</sup>物<sup>ぶつ</sup>の角<sup>かく</sup>度<sup>ど</sup>分<sup>ぶん</sup>布<sup>ぶ</sup>と速<sup>そく</sup>度<sup>ど</sup>分<sup>ぶん</sup>析<sup>せき</sup>に  
よって分子<sup>ぶんし</sup>とイオンがどう反<sup>はん</sup>応<sup>おう</sup>するの<sup>か</sup>を調<sup>しら</sup>べ<sup>る</sup>研<sup>けん</sup>究<sup>きゅう</sup>を続<sup>つづ</sup>けました。  
つまり、私<sup>わたくし</sup>たち<sup>の</sup>肉<sup>にく</sup>眼<sup>がん</sup>ではイオンと分子<sup>ぶんし</sup>そのものは見<sup>み</sup>えず、イオ  
ンと分子<sup>ぶんし</sup>がどのよう<sup>に</sup>衝<sup>しょう</sup>突<sup>とつ</sup>して生<sup>せい</sup>成<sup>せい</sup>物<sup>ぶつ</sup>質<sup>しつ</sup>が<sup>で</sup>き<sup>る</sup>の<sup>か</sup>が<sup>み</sup>え<sup>ま</sup>せ<sup>ん</sup>。  
しかし分子<sup>ぶんし</sup>が衝<sup>しょう</sup>突<sup>とつ</sup>する前<sup>まへ</sup>後<sup>ご</sup>の軌<sup>き</sup>跡<sup>せき</sup>を観<sup>かん</sup>察<sup>さつ</sup>でき<sup>れ</sup>ば、実<sup>じつ</sup>験<sup>けん</sup>で取<sup>と</sup>ったデ  
ータを<sup>も</sup>とに化<sup>か</sup>学<sup>がく</sup>反<sup>はん</sup>応<sup>おう</sup>は<sup>ど</sup>う<sup>に</sup>生<sup>しょう</sup>じて<sup>い</sup>る<sup>か</sup>が<sup>わ</sup>か<sup>る</sup>はず<sup>だ</sup>と考<sup>かん</sup>え  
ました。

た<sup>と</sup>え<sup>ば</sup>野<sup>や</sup>球<sup>きゅう</sup>の試<sup>し</sup>合<sup>あ</sup>い<sup>み</sup>を見る<sup>さい</sup>際<sup>さい</sup>に、もし外<sup>がい</sup>野<sup>や</sup>の<sup>うし</sup>後<sup>ご</sup>ろ<sup>ろ</sup>の方<sup>ほう</sup>に座<sup>すわ</sup>るならば、  
おそ<sup>お</sup>らくバ<sup>お</sup>ッ<sup>そ</sup>ターがバ<sup>お</sup>ッ<sup>そ</sup>トを振<sup>ふ</sup>り回<sup>ま</sup>わす<sup>とき</sup>に、ボ<sup>お</sup>ー<sup>そ</sup>ルの<sup>ど</sup>の<sup>めん</sup>面<sup>めん</sup>に触<sup>ふ</sup>れた  
の<sup>か</sup>は<sup>は</sup>っ<sup>き</sup>り<sup>と</sup>見<sup>み</sup>え<sup>な</sup>い<sup>で</sup>し<sup>ょう</sup>。し<sup>か</sup>し<sup>し</sup>ゴ<sup>お</sup>ロ<sup>ろ</sup>を<sup>み</sup>る<sup>こ</sup>とが<sup>で</sup>き



れば、その軌跡だけでバットはボールの中心より少し上の部分に当たった事と、ホームランはボールの中心より少し下の部分に当たった事が分かるはずです。分子は丸くはなく、衝突したあとに生じるものは、野球のボールの運動のように元と同じものではありませんが、私達は注意深く新しい出来あがったイオンと分子の角度と速度を測り、同時にその本体を証明できれば、納得できる説明ができると思いました。もう一つの例を挙げると、二つの分子が衝突して安定した中間体を形成し、何度かの回転を通じて再度分解し、違う物質になれば、その角度の分布は対称となります。もし中間体が不安定な場合、一回転もできなければ、その物質の角度は対称的な分布とはなりません。通常、中間体が一回転するのに約一兆分の一秒を要しますが、その角度の分布から、中間体の寿命を計算することができ、また分子が衝突した時、その配向 (orientation) と反応などの複雑な関係がわかります。私はこの研究に携わる中で、随分複雑な実験の装置を設計し、いくつかの新しい実験方法を確立しました。例えばイオンビームの発生、動的質量分光計、荷電粒子の個別検出、複雑計器の設計と構成などです。イオンと分子の反応に関する研究は成功し、指導教授の期待に沿う事ができました。もし人から、私のノーベル賞に繋がる研究はいつ頃から始めたのですかと聞かれば、オーバードクターの頃に取り組んだイオンビームの研究が第一歩であったと答えるでしょう。この第一歩は私に自信を与え、過去の研究者がまだ解決できていない問題を解く力が私に備わっているのではないかと感じさせました。この頃から、私は、優れた科学者になることができるという自信を益々強固なものにしていきました。

## (六) 分子ビームの交差衝突とノーベル賞

実は、二つの分子が交差衝突した軌跡から化学反応を知ろうとすることは、私のイオン実験から始まったものではありません。

私<sup>わたくし</sup>が1962年<sup>ねん</sup>バークレー校<sup>こう</sup>に入った頃<sup>ころ</sup>、ハーシュバック教授<sup>きょうじゆ</sup>の研究<sup>けんきゆう</sup>室<sup>しつ</sup>はすでにこの方法<sup>ほうほう</sup>を用<sup>もち</sup>いてカリウム原子<sup>げんし</sup>とヨウ化メチル<sup>ようか</sup> ( $\text{CH}_3\text{I}$ ) の反応<sup>はんのう</sup>の研究<sup>けんきゆう</sup>に成功<sup>せいこう</sup>していました。彼<sup>かれ</sup>らはカリウム原子<sup>げんし</sup>とヨウ化メチル<sup>ようか</sup>とが衝突<sup>しょうとつ</sup>する時<sup>とき</sup>、分子<sup>ぶんし</sup>の配向<sup>はいこう</sup> (orientation) がとても重要<sup>じゅうよう</sup>であることを初めて証明<sup>しょうめい</sup>しました。カリウム原子<sup>げんし</sup>はヨウ素<sup>ようそ</sup>—炭素<sup>たんそ</sup>の配向<sup>はいこう</sup>によって反応<sup>はんのう</sup>の起こりやすさが大きく変化<sup>へんか</sup>し、炭素<sup>たんそ</sup>の方<sup>ほう</sup>から衝突<sup>しょうとつ</sup>すると反応<sup>はんのう</sup>が起こらないものです。生まれてくるヨウ化カリウム<sup>ようか</sup>とメチルラジカル<sup>わ</sup>が分かれた時<sup>とき</sup>、大部分<sup>だいぶぶん</sup>の過剰<sup>かじょう</sup>の反応熱<sup>はんのうねつ</sup>が運動エネルギー<sup>うんどうエネルギー</sup>となり、生成物<sup>せいせいぶつ</sup>が高速<sup>こうそく</sup>ではじき出され、エネルギーは分子<sup>ぶんし</sup>の振動<sup>しんどう</sup>や回転<sup>かいてん</sup>のエネルギーにはそれ程<sup>ほど</sup>多くは残<sup>のこ</sup>ることのないことが明らか<sup>あき</sup>になりました。

1965年<sup>ねん</sup>、私<sup>わたくし</sup>が博士号<sup>はかせこう</sup>を与えられた時<sup>とき</sup>に、交錯<sup>こうさく</sup>した分子<sup>ぶんし</sup>ビームに関わる研究<sup>けんきゆう</sup>は既に化学物理学<sup>かがくぶつりがく</sup>の分野<sup>ぶんや</sup>では世界<sup>せかい</sup>で最先端<sup>さいせんたん</sup>の研究<sup>けんきゆう</sup>テーマとなっていました。多くの大学<sup>おおくの</sup>や研究機関<sup>けんきゆうきかん</sup>で取り組まれ、多くの優秀<sup>ゆうしゅう</sup>な科学者<sup>かがくしゃ</sup>が研究<sup>けんきゆう</sup>していました。しかしこれらの研究<sup>けんきゆう</sup>はアルカリ金属<sup>きんぞくさんらん</sup>散乱<sup>さんらん</sup>に関する研究<sup>けんきゆう</sup>までしか進んでいませんでした。多くの科学者<sup>かがくしゃ</sup>は大気化学<sup>たいきかがく</sup>あるいは燃焼<sup>ねんしょう</sup>化学<sup>かがく</sup>に関する重要<sup>じゅうよう</sup>な反応<sup>はんのう</sup>を研究<sup>けんきゆう</sup>はしていましたが、なかなかいい結果<sup>けっか</sup>には結びついていませんでした。

1967年<sup>ねん</sup>2月<sup>がつ</sup>、私<sup>わたくし</sup>はカリフォルニアを離れ寒い東海岸<sup>はな きむ ひがしかいがん</sup>のハーバード大学<sup>だいがく</sup>に赴任<sup>ふにん</sup>し、ハーシュバック教授<sup>きょうじゆ</sup>のチームに参加<sup>さんか</sup>しました。彼<sup>かれ</sup>は1963年<sup>ねん</sup>にバークレー校<sup>こう</sup>からハーバード大学<sup>だいがく</sup>へ招待<sup>しょうたい</sup>されてきました。彼<sup>かれ</sup>は、私<sup>わたくし</sup>に今まで蓄積<sup>ちくせき</sup>した経験<sup>けいけん</sup>を生かし、交錯<sup>こうさく</sup>分子<sup>ぶんし</sup>ビームの実験<sup>じっけん</sup>に参加<sup>さんか</sup>するよう言いました。つまり、世界<sup>せかい</sup>レベルの研究競争<sup>けんきゆうきょうそう</sup>に参加<sup>さんか</sup>し、先に述べたアルカリ金属<sup>きんぞくさんらん</sup>散乱<sup>さんらん</sup>と交錯<sup>こうさく</sup>分子<sup>ぶんし</sup>ビームの実験<sup>じっけん</sup>の限界<sup>げんかい</sup>を徹底的<sup>てつていき</sup>に解決<sup>かいけつ</sup>することでした。

ハーシュバック教授<sup>きょうじゆ</sup>がアルカリ原子<sup>げんし</sup>の反応<sup>はんのう</sup>の解明<sup>かいめい</sup>に成功<sup>せいこう</sup>したのは、

アルカリ原子を含む分子が、真っ赤なタングステン線の表面に触れると、その表面でイオン化して電荷を帯びたイオンをほぼ100パーセントの確率で放出するために、その検出が非常に容易であるためです。すなわち、この表面イオン化法を用いると、アルカリ金属原子やそれを含む分子の検出の成功率はほぼ百パーセントでした。しかし、酸素やメタンのような分子を検出する場合、真っ赤なタングステン線の表面に触れてもイオン化しません。しかし、私たちは、加速した電子で分子をイオン化するための電子銃を用いて分子をイオン化すれば検出することができ、私たちは色々な難しい問題を解決し、それに成功しました。でもこれらの分子が電子銃を通じた際、イオン化される可能性は約0.01パーセントしかありませんでした。表面イオン化法と電子銃によるイオン化の効果の差は一万倍もありました。多くの科学者は、電子銃を改善して分子がイオン化される能率を増やせば、実験が成功すると考えていました。ほとんどの検出器はこのような観点から設計されたものでした。しかし、私は初めからこの観点は正しくないということに気づいていました。アルカリ原子の実験を成功させるために、さらに重要な要素は、表面イオン化法による検出ではアルカリ原子の検出が他の分子に妨害されないことにあります。つまり、アルカリ原子より数百万倍の分子が同時に真っ赤なタングステン線に衝突して、アルカリ原子だけをイオン化させればその検出は可能となります。ところが、電子銃でアルカリ原子を検出する場合、アルカリ原子ばかりがイオン化されるのではなく、これら数百万倍の分子も同時にイオン化されるのです。そこで、電子銃を用いた質量分析計でメチルラジカルから生じたイオンを検出しようとする時、検出器の内部にある色々な分子（これらを残留分子と呼ぶ）もイオン化されるので、同時に生じた他のイオンに邪魔されるのです。過去の経験から私の実験が成功するかどうかは、反応生成物による信号の強度そのものではなくて、その信号と残留分子によって生ずる雑音の比にあると考えていました。私は新しい検出器の設計に

着手しました。私にとって有利な点は、第1に、私が設計した検出器を使えば信号が十分に検出できることを初めから知っていたこと、また、第2に、このどのような分子でも検出できるユニバーサル交差分子線装置による信号と雑音の比は少なくともその頃に私たちと競争していたチームに比べて、千倍以上もよくなっていたことです。これは実験の成功を保証するものでした。

この複雑な装置を設計することは、私の発想と創造力、そして我々の組織能力を試すものでした。多勢の専門家の協力がなければ成功しませんでした。特に機械工場の技術者がとても助けくれました。装置の設計から初めて実験が成功するまでの10ヶ月、私達は昼夜を問わず仕事をしました。私は、私を信頼し、このような重要な仕事を任せてくれたハーシュバック教授に深く感謝しております。ハーシュバック教授は、私の設計図を見た時に「このような複雑な装置の設計を一人で完成できるのは、たぶん五千年の歴史文化を持っている中国人しかできないでしょう」と私にそう言ってくれました。

私は1968年にシカゴ大学へ赴任し、1974年にはバークレー校へ赴任、その後1994年にカリフォルニアを離れて、32年ぶりに故郷に戻りました。1968年から、37年後の今日まで、私の研究チームは絶え間なく世界の最先端の交差分子線装置を揃えています。台湾の中で絶えず最新の設備に改良し、全世界の科学者に提供しています。

1986年、私とハーシュバック教授、カナダのポラニー教授は、反応動力学の貢献において、ノーベル化学賞を受賞しました。私とハーシュバック教授は交差分子線に関する業績、ポラニー教授はケミルミネッセンス研究に関する業績で受賞しました。ノーベル賞は私が若い時から夢見ていたものではありませんでしたが、この榮譽は確かに私のその後の人生を変えました。私は内気な人な

ので、人の前でお喋る事や、人に注目されて働く事などが、慣れていませんでした。ノーベル賞貰った三ヶ月後、家内は私がこんなに面白くない生活を始めたのを見て、「ノーベル賞を返して、実験室で学生達と一緒に楽しい生活をする方が良いじゃない」と話してくれました。台湾に戻った後、若い頃からの優秀な科学者になりたいという私の願いは、優秀な若い科学者を育てたいという願いに変わっていました。しかしもう一つの願いはいまだに私の体の中で熱く流れています。それは一生をかけて努力し続け、社会の改造に貢献することです。

### (七) 若者への願い

最近、スタンフォード大学で教授をしている友人から一通の手紙を受け取りました。同封されていた手紙に、アメリカ化学会で出版されている学術誌に寄せた編集者の記事がありました。その記事のタイトルは「試験ができる人、あるいは科学者？」です。記事では次のようなことが取り上げられています。ブッシュ大統領は就任以来四年間、「落伍者を出さない」(No One Left Behind)という教育政策を推進し、どのような者が落伍するかということを知るために様々な試験を行ってきました。これらの試験は学生・先生、および学校自体の成績を評価する重要な根拠であり、学生の入学資格もそれに因るものが強く、アメリカの中学校教育に非常にマイナスの影響を与えていました。編集者は、筆記試験を主とする試験に軸を置いた教育が、学生の創造力・構想力、そして手を動かす力などをなくさせたと訴えています。教育そのものは学生自身に他人ができないことを学ばせ、将来に直面するであろう問題を解決する力を身に付けさせることに意義がある。教育は他人もできることを懸命に学ぶことではなく、試験を受けるためだけの熟練した職人を訓練することでもない、と彼は主張していました。

彼の文章を読んで、私はこう感じました。アメリカの教育はア

ジア<sup>かつこく</sup>各国における入<sup>にゅうがくしけん</sup>学試験を念頭<sup>ねんとう</sup>に置<sup>お</sup>いた教<sup>きょういく</sup>育という、あまり理<sup>り</sup>想<sup>そう</sup>的<sup>てき</sup>ではない方<sup>ほうほう</sup>法<sup>と</sup>を取り入<sup>い</sup>れようとしているのではないか、と。これ<sup>ま</sup>までのアメリ<sup>きょういく</sup>カ教<sup>とくゆう</sup>育特有<sup>たようせい</sup>の多<sup>ほんとう</sup>様<sup>さ</sup>性がなくなっていくのは、本<sup>ほん</sup>当<sup>とう</sup>に不幸<sup>ふこう</sup>なことだと思<sup>おも</sup>います。私<sup>わたくし</sup>は筆<sup>ひっ</sup>記<sup>き</sup>試<sup>し</sup>験<sup>けん</sup>が役<sup>やく</sup>に立<sup>た</sup>たないと言<sup>い</sup>いたいのではありません。それは確<sup>たし</sup>かに学<sup>がくせい</sup>生<sup>せい</sup>のある分<sup>ぶん</sup>野<sup>や</sup>における知<sup>ち</sup>識<sup>しき</sup>を確<sup>たし</sup>かめることはできるのですが、人<sup>にんげん</sup>間<sup>ほんらい</sup>本<sup>ほん</sup>来<sup>らい</sup>の能<sup>のうりよく</sup>力<sup>りき</sup>、あるいは育<sup>そだ</sup>てるべき能<sup>のうりよく</sup>力<sup>りき</sup>を、筆<sup>ひっ</sup>記<sup>き</sup>試<sup>し</sup>験<sup>けん</sup>で測<sup>はか</sup>り得<sup>う</sup>るものではありません。例<sup>たと</sup>え<sup>え</sup>ば一<sup>ひとり</sup>人<sup>にん</sup>で考<sup>かんが</sup>え創<sup>そう</sup>造<sup>ぞう</sup>する力<sup>ちから</sup>、新<sup>あたら</sup>しいもの<sup>もの</sup>を設<sup>せつ</sup>計<sup>けい</sup>して創<sup>そう</sup>作<sup>さく</sup>する力<sup>ちから</sup>、大<sup>おほ</sup>勢<sup>せい</sup>と討<sup>とう</sup>論<sup>ろん</sup>し疑<sup>ぎ</sup>問<sup>もん</sup>を持<sup>も</sup>つ力<sup>ちから</sup>などは、学<sup>がっこう</sup>校<sup>こう</sup>の試<sup>し</sup>験<sup>けん</sup>で分<sup>わ</sup>かるものではありません。しかも試<sup>し</sup>験<sup>けん</sup>の準<sup>じゅん</sup>備<sup>び</sup>に長<sup>なが</sup>い時<sup>じ</sup>間<sup>かん</sup>を費<sup>つ</sup>やすために、人<sup>にんげん</sup>間<sup>かん</sup>として成<sup>せい</sup>長<sup>ちやう</sup>するた<sup>ため</sup>めの時<sup>じ</sup>間<sup>かん</sup>がなくなってしまうのです。これら<sup>ひっ</sup>の筆<sup>き</sup>記<sup>し</sup>験<sup>けん</sup>で試<sup>た</sup>まされ<sup>な</sup>い能<sup>のうりよく</sup>力<sup>りき</sup>は、一<sup>ひとり</sup>人<sup>にん</sup>で模<sup>も</sup>索<sup>さく</sup>し、様<sup>さま</sup>々<sup>ざま</sup>な活<sup>かつ</sup>動<sup>どう</sup>の中<sup>なか</sup>で培<sup>つちか</sup>われるものです。学<sup>がっこう</sup>校<sup>こう</sup>と両<sup>りやう</sup>親<sup>しん</sup>が学<sup>がくせい</sup>生<sup>せい</sup>に十<sup>じゅう</sup>分<sup>ぶん</sup>な時<sup>じ</sup>間<sup>かん</sup>と場<sup>ば</sup>所<sup>しょ</sup>を与<sup>あた</sup>え、彼<sup>かれ</sup>ら<sup>を</sup>のびのびと成<sup>せい</sup>長<sup>ちやう</sup>させるべきです。もし学<sup>がっこう</sup>校<sup>こう</sup>教<sup>きょう</sup>育<sup>いく</sup>が、学<sup>がくせい</sup>生<sup>せい</sup>を成<sup>せい</sup>長<sup>ちやう</sup>させる自<sup>じ</sup>由<sup>ゆう</sup>な時<sup>じ</sup>間<sup>かん</sup>を奪<sup>う</sup>っ<sup>て</sup>しまっ<sup>て</sup>いるのであ<sup>ら</sup>ば、非<sup>ひ</sup>常<sup>じょう</sup>に残<sup>ざん</sup>念<sup>ねん</sup>なこと<sup>こと</sup>です。

もし私<sup>わたくし</sup>が高<sup>こう</sup>校<sup>こう</sup>一<sup>いち</sup>年<sup>ねん</sup>生<sup>せい</sup>の時<sup>とき</sup>、自<sup>じ</sup>宅<sup>たく</sup>で一<sup>いっ</sup>ヶ<sup>げ</sup>月<sup>げつ</sup>静<sup>じやう</sup>養<sup>やう</sup>して徹<sup>てつ</sup>底<sup>てい</sup>的<sup>てき</sup>に考<sup>かんが</sup>え様<sup>さま</sup>々<sup>ざま</sup>なこ<sup>こと</sup>に目<sup>め</sup>覚<sup>ざ</sup>めな<sup>ら</sup>ば、そ<sup>の</sup>後<sup>ご</sup>、懸<sup>けん</sup>命<sup>めい</sup>に歩<sup>ある</sup>き出<sup>だ</sup>すこ<sup>こと</sup>はな<sup>か</sup>ったかもし<sup>れ</sup>ませ<sup>な</sup>い。恐<sup>おそ</sup>らく毎<sup>まい</sup>日<sup>にち</sup>を無<sup>む</sup>駄<sup>だ</sup>に過<sup>す</sup>ごして<sup>い</sup>たと思<sup>おも</sup>います。もし私<sup>わたくし</sup>がこ<sup>こ</sup>で君<sup>きみ</sup>た<sup>ち</sup>に何<sup>なに</sup>か言<sup>い</sup>え<sup>る</sup>とし<sup>た</sup>ら、皆<sup>みな</sup>さん<sup>に</sup>は出<sup>で</sup>来<sup>き</sup>るだ<sup>け</sup>早<sup>はや</sup>い時<sup>じ</sup>期<sup>き</sup>に自<sup>じ</sup>分<sup>ぶん</sup>自<sup>じ</sup>身<sup>しん</sup>を主<sup>しゅ</sup>人<sup>にん</sup>公<sup>こう</sup>とし<sup>て</sup>、自<sup>じ</sup>分<sup>ぶん</sup>の進<sup>しん</sup>む<sup>べ</sup>き道<sup>どう</sup>を見<sup>み</sup>つ<sup>け</sup>、自<sup>じ</sup>分<sup>ぶん</sup>の理<sup>り</sup>想<sup>そう</sup>とす<sup>る</sup>人<sup>じん</sup>生<sup>せい</sup>を送<sup>おく</sup>るこ<sup>こと</sup>を薦<sup>すす</sup>め<sup>たい</sup>と思<sup>おも</sup>います。自<sup>じ</sup>分<sup>ぶん</sup>の進<sup>しん</sup>む<sup>べ</sup>き道<sup>どう</sup>の<sup>た</sup>めに、一<sup>いっ</sup>般<sup>ぱん</sup>的<sup>てき</sup>な目<sup>め</sup>線<sup>せん</sup>で物<sup>もの</sup>事<sup>ごと</sup>を見<sup>み</sup>ないこ<sup>こと</sup>や、一<sup>いっ</sup>般<sup>ぱん</sup>の<sup>ひと</sup>人<sup>にん</sup>た<sup>ち</sup>と相<sup>あ</sup>容<sup>り</sup>れ<sup>な</sup>いこ<sup>こと</sup>は、時<sup>とき</sup>折<sup>おり</sup>、辛<sup>つら</sup>く厳<sup>きび</sup>しいこ<sup>こと</sup>が<sup>あ</sup>り<sup>ま</sup>すが、同<sup>おな</sup>じ志<sup>こころざし</sup>を持<sup>も</sup>つ友<sup>ゆう</sup>人<sup>じん</sup>とめ<sup>あ</sup>ぐり会<sup>あ</sup>え<sup>れ</sup>ば、お<sup>お</sup>互<sup>た</sup>いに助<sup>たす</sup>け合<sup>あ</sup>っ<sup>て</sup>いつ<sup>いつ</sup>ま<sup>ま</sup>でも自<sup>じ</sup>信<sup>しん</sup>に満<sup>み</sup>ち溢<sup>あふ</sup>れ、楽<sup>たの</sup>しい人<sup>じん</sup>生<sup>せい</sup>を送<sup>おく</sup>るこ<sup>こと</sup>が<sup>で</sup>き<sup>る</sup>でし<sup>ょ</sup>う<sup>う</sup>。

---

この文章は、台湾の李遠哲博士（1986年ノーベル化学賞受賞）が愛知県の滝学園（中学校、高校）の招きで平成17年4月16日に来日し、講演された際に配られたものです。その後、李博士が首都大学東京の招きにより来日し、平成19年2月1日に大学院生向けに、“Experiences of an aspiring student for the pursuit of science”という講演をされた際にも資料として配布されました。李博士は日本統治（占領）下の台湾で幼少期を過ごされたため日本語が堪能ですが、この文章は李博士が中国語で書かれた文章を専門家が翻訳し、その後ご自分で推敲をされたそうです。後半部分の分子科学の専門的な話題は、やや難しい所もあるかもしれませんが、自分で良く考え夢を持って生きて欲しいという博士の考えが、中学生や高校生にも理解して頂ければ十分だと思います。戦争、家族、自然、友人、先生と学生など様々な事柄が生き生きと書かれた李博士の文章を、多くの方々にお読み頂く機会となれば幸いです。（文責 編集委員長 鈴木俊法）