野津先生とシュタウディンガー教授

後藤良造・丸山和博

Ryozo Goto, 京都大学名誉教授・Kazuhiro Maruyama, 京都大学 理学部

野津龍三郎先生〔1892. 2. 5. (明治 25 年)~1957. 10. 27. (昭和 32 年)〕は、筆者らの大学における恩師である。先生が大学へ入学された当時 (1913. 大正 2 年)、現在の京都大学理学部は京都帝国大学理工科大学であって、先生が2 回生になられたとき (1914. 大正 3 年) に、理工科大学は拡充改組されて理科大学と工科大学とに分かれ、化学科には第一講座 (物理化学)、第二講座 (無機化学)、第三講座 (有機化学) および第四講座 (有機電気化学および分析化学) の四つが設置された。そして大幸勇吉先生 (第一講座)・近重真澄先生 (第二講座) 久原躬弦先生 (第三講座)・および松井元興先生 (第四講座) がそれぞれ教授として講座を担当しておられた。先生は、論文学生として第三講座の久原先生の下で卒業研究をなされ、卒業研究論文 (英文) (1916・大正 5 年) は“アミノメチルフェニルカルビノールのベンゾイルエステルの合成”であった。

久原先生は、「化学的思索と実験」を終生化学の道とし、「実験は化学の基本である」ということを学ぶものの心に強く植えつけられたのである。その教えを受けられた野津先生は、“有機化学から合成をのぞけば、それは有機化学ではない。有機化学の生命は、合成にある”とわれわれに口癖のように言われておられた。その感化があつてか、筆者らは、有機合成とその反応機構の研究へ専念し、高分子化学とはまったく無縁のものになってしまった。いわば高分子化学は素人の筆者らである。

先生は、卒業と同時にしばらく業界へ出られたので

Viscosity Formula, Contribution of Professor Staudinger and Professor Nodzu

あるが、大正 10 年 12 月に京都帝国大学理学部へ講師 (有機化学) として迎えられ、先生の学究生活がはじまった¹⁾。そのときには久原先生〔1855. 11. 28. (安政 2 年)~1919. 11. 21. (大正 8 年)〕はすでに亡くなられ、小松 茂先生がその後継者として第三講座を担当しておられた。先生は、12 年 5 月には助教授になられ、14 年 10 月には有機化学研究のためにスイスへ在留を命ぜられ、15 年 (1926) 4 月に出発された。しかし、往路途中 Freiburg へ来るように、シュタウディンガー教授から通知があつたので在留国スイスをドイツへ変更された。先生が、どうしてシュタウディンガー〔Staudinger, Hermann. 1881. 3. 23. (明治 14 年)~1965. 9. 5. (昭和 40 年)〕教授の下へ行かれることになったのか先生が書かれた文中の一部をここに参照²⁾すれば、

「……Strasbourg 大学と Karlsruhe 高工でなされたケテンの仕事、Zürich 高工での除虫菊成分の研究で S 博士がただでない有機化学者であること、また当時 Helvetica 誌^{*1}上に散見せられる天然ゴムに関する仕事を見て、これからの有機化学者には結晶しない物質の化学が特に興味深いものであることを恩師小松先生から教わったものであった。ちょうど、文部省の在外研究員にして貰えたので、わたくしは S 博士についてゴム研究でも教わるつもりで大正 15 年 4 月に Zürich に向かったところが、印度洋上で Freiburg に来るようにとの先生からの手紙に接したので、不審ながら行ってみると、Wieland 教授が Willstätter の後を襲って、ドイツ有機化学のメッカ München に移ったので、そのあとがまに S 先生が Freiburg 大学の化学教室の

*1 Helvetica Chimica Acta

後藤良造 (自宅 606 京都市左京区下鴨北園町 1-7) 京都大学名誉教授・理博 (写真左)

昭和 6 年京都帝国大学理学部卒、化学専攻。

<趣味> 散策と写真。

丸山和博 京都大学理学部化学科 (606 京都市左京区吉田本町) 教授・理博 (写真右)

昭和 28 年京都大学理学部化学科卒。30 年京大理学部助手、同助教授、教養部教授を経て、47 年理学部教授、現在に至る。専門は有機化学。<趣味> 低い山歩き、庭いじり。

野津龍三郎博士 (当時 60 歳)

H. Staudinger 博士 (当時 60 歳)

主任教授として Zürich から転任してこられたばかりだったのである。……」。

野津先生とシュタウディンガー教授との出会いは、ここに始まったのである。

野津先生は、ドイツに 16 カ月、イギリスに 13 カ月、それからフランスに 7 カ月、都合約 3 年間に留され、昭和 4 年 (1929) 6 月に帰学された。ドイツでは、シュタウディンガー教授 (Freiburg 大学) に、イギリスでは、ロビンソン教授 (Robinson, R., Manchester 大学) に、そしてフランスでは、デュクロー博士 (Duclaux, J., Pasteur 研究所) にそれぞれ師事されたのであって、ロビンソン教授の下では、綿花のフラボノール色素ゴスピテン (Gossypetine) の合成をなされると同時に、有機化学反応機構、いわゆるロビンソン教授の有機電子説の発想期を教授とともに過ごされ、デュクロー博士の下では、硝化綿についてのコロイド化学的研究をやられたのである。

先生は、帰朝の挨拶¹⁾の文中にシュタウディンガー教授とその研究室の雰囲気をつぎのように書いておられる。

「……先生は緒顔の大兵で見るからに勢力家です。日々 2 回位 “etwas Schönes?” と云うて仕事の進行を督促に参ります。先生は教室の Direktor でありますから雑務が大変に多い様に見受けます。又週に 1 回位はきっと何地かへ講演旅行に出かけますので、私達には先生は一体いつの間に讀書し想を鍊るのだろうと

不思議に思へる位です。彼の Privat-Laboratorium には何時も 2～3 人のドクトールの助手が居りまして、是等の人は主として先生の思ひ浮んだ考を直に実験して見ると云ふ役目を持って居ります。まあ斥候の様な役目です。そしてその考が実験的に見当が付いた時は学生がその実験を進めると云った塩梅です。この斥候に危険の多い事は実戦の場合と同様で要領を不得に本陣に引き退らねばならん事は折々あるのは勿論です。斯様な意味で私のそこでの仕事はまだ世に出でず、先生の机の抽出しの中で泣いて居ります。然し今に世に出る時季が来るだろうと期待して居ります (言譯を云ってるとのみ読んで下さるな)。今の所此の教室では殆んど総掛りで高級重合体の研究に没頭して居ります。私は有機化学は行詰って居ると人から折々聞かされて居りまして、さうかいなあとと思って居りましたが、此の教室へ来て吾々の有機化学は尚ほど遠い廣い将来を持って居ると云ふ様な氣になりました。……」。

また、先生は自分がシュタウディンガー教授の研究室でやられた研究について、つぎのように書いておられる²⁾。

「……Pummerer がゴムの小分子説を唱えた直後であつたので、わたくしに与えられた最初の問題はゴムの接触還元で水素化ゴムをつくり、これが高分子であることを実証することであつた。よく日曜日にも、夜にも研究室に出掛け、1 年あまりいろいろと実験して見たが、予期の通りには間屋が卸さず、得られた水素

化ゴムの分子量はたかだか 15,000~16,000 (粘度法) 程度であった。この結果はゴムの巨大分子は Cracking なしには水素化できないためだとして後馳せながら Helvetica 誌上に発表⁸⁾された。——終戦後間もなくからわたくしは香西君^{7), 10)}と全々別の観点から、ゴムについて研究中、ゴムがいたって容易に SnCl_4 や I_2 (光) などの作用で分解して分子量が約 15,000 (粘度法) になって止まることを知ったので、上の Cracking の説明には特殊な内容を持たすことができるとし、本会の討論会や日本化学会年会に報告するところがあった——。わたくしの次の問題は例の Staudinger 粘度則⁴⁾の基礎データを出す仕事であったが、これは 4, 5 か月で片付き、大した労苦もなかった。自明な話だが大先生の場合でも研究成果の大小は必ずしも労苦に比例しないこと、当分纏りのつかない、でも苦勞した実験結果は、かえって何とかして報文にしておくべきだということを心から教えられた気がするのである。……」。

京都大学の研究室において野津先生の下でゴムに関する研究をしていたのは、亡くなられた田島竹介さん (昭和 5 年 12 月逝去) と前記の香西保明¹⁰⁾さん (現甲南大学教授, 工博) の二人だけだったと筆者らは記憶している。香西さんがゴム溶液の粘度測定をしている姿や、そのそばで先生が“どうやネ、何かオモロイことはないか!”と尋ねられている姿が今でも目に浮かぶことがある。先生が大した労苦もなかったと書かれているシュタウディンガーの粘度則

$$\eta_{sp}/c = Km \cdot M$$

については、つぎのような話がある。

先生が京都大学を退官されたある日のこと、塚口のお宅へ伺ったときに、話がたまたま先生の欧州留学のことにおよび、シュタウディンガーの粘度則とよばれる式は、正確には「シュタウディンガー-野津」の式といわれるべきであると聞いていますが、と直接先生にお尋ねしたことがある。そのとき先生は、

“ウン。ドイツでは夏休みには、皆地中海の方へ一カ月ぐらい遊びに行くんだヨ。僕は金がなかったので一人研究室に残って研究していたときのことだヨ。暇をもてあましていたときに、何となく直径 r の棒の円を描いたときの円周は πr だろう。 r は M に比例するだろう。

だから何かああい関係があるのではないかなと考えて、チョッ、チョッと遊びにやって見たんだネ”と言われ、シュタウディンガー教授の著書 (250 ページぐらい、書名は Hochmolekular Verbindungen であったかはっきり覚えていない) を示されて、“これはシュタウディンガーが自分の仕事だけで書いた本だ

ヨ。研究者になるなら自分の仕事だけでこんな一冊の本が書けるような仕事をしないといけないネ”とつけ加えられた。筆者らは、先生のこの言葉を今でも深く肝に銘じているのである。

先生の御謙遜はそれとして、シュタウディンガーの粘度則への先生の貢献は大きい。しかも、それがわが国ですら、ほとんど知られていないのは残念である。これには先生のローマ字綴りにも関係がある。先生が最初 Nozu と綴られたところ、恩師の小松先生が、Nodzu と改められたため、多くの人々に Nodzu は日本人ではないと思われて今日に至っているのではなからうか。小松先生は高知の人で、彼地ではズとヅは区別して発音されるための出来事と聞いている。

そのほかに、先生からよく聞かされたのは、つぎのようなものがあつた。1926 年 (大正 15 年) の 10 月 Düsseldorf で自然科学者会の大会 (討論題目が高級分子有機化合物の構造論) が開かれ、その席上でヘッス (Hess, K.), プリンクスハイム (Pringsheim, H.), ベルグマン (Bergmann, M.), マルク (Mark, H.), カラー (Karrer, P.), などの小分子会合論者——これら諸家の唱えるところに多少の差異はあるが、簡単に小分子会合論と総称しておく——の中の猛者連を向こうに回して、シュタウディンガー教授が、大分子論——ケクレ (Kekulé, F.A.) の主原子価によって構成された大分子——をひっさげて口角泡を飛ばして一人で雄々しく応戦した話や、実験室で話が小分子会合論に及ぶと、教授は必ずといってよいほど、“Das glaube ich nicht!”と吐き出すようにいう話、さらにシュタウディンガー教授の大学での講義は、いわゆる Allgemeine Chemie であって、物理化学、無機化学、有機化学、分析化学などをチャンポンにしたようなものであって、教授の頭は、有機化学だけにこり固まっていなかった。それだからこそ、高分子化学を樹立することができたのであるといった話などであ

った。

先生は、こんなことも書いておられる⁹⁾。

「……今日この頃の写真（掲載のもの、60歳当時、1941年）では穏かな好々爺にも見えるが、当時は40～45歳の若さで、やや太肉の六尺豊かな巨軀を有し、赭顔に炯々たる眼光がメガネの下に輝いていて、見るからに闘志に満ちていた。実際に研究意力に絶倫だったことは、その研究業績からも推定でき、また過ぎると思われるほどきびしく論敵に攻撃を加えた点は、当時の論文を瞥見しても、すぐうなずけるところである。——この辺に先生の受賞（ノーベル化学賞・1953年）遅延の一原因があるとみるのはわたくしの僻目か？……」

そして本誌へ寄稿された「Staudinger 博士の印象」の文中最後の一節⁹⁾に

「……Staudinger 先生も今は70歳を越えられるが、Freiburg の Forschungsinstitut für Makromolekulare Chemie で若い研究者相手に、etwas neues? Ich glaube nicht! Potztausend! と高分子化学の発展に情熱を燃やし続け、祖国再興に力を傾けられていることだろうとまことに敬愛の念に堪えない。」と書きとめられた。

上記のように、野津先生はシュタウディンガー教授についていろいろ有益な話や、含蓄のある記事を、われわれのために残されて、シュタウディンガー教授よ

りも先に逝かれてしまった。

野津先生は、晩年犬を大変可愛がられ、茶色の秋田犬を飼っておられた。ときにその散歩におともをしたり、あるいは奥様御同伴の先生に町でお目にかかったりしたときなど、実に慈味あふれる笑顔で「仕事はどうだね」、「今から活動写真を見に行くんだヨ」など気さくに話しかけて下さった。先生は、決して高ぶられることのない親しみやすいりっぱな学者であり、人情味あふれる高潔な教育者でもあった。思えばすべてが25年前の昔のことになってしまった。

文 献

- 1) 野津龍三郎：京都化学々士会々報，18，70（1929）
- 2) 野津龍三郎：我等の化学，3，No 2，43（1929）
- 3) H. Staudinger, R. Nodzu: *Hel. Chim. Acta*, 13, 1350（1930）
- 4) H. Staudinger, R. Nodzu: *Ber.*, 63, 721（1930）
- 5) 野津龍三郎：海軍燃料廠講演（号外）（1932）
- 6) 野津龍三郎：化学の領域，5，No 8，425（1951）
- 7) R. Nodzu, Y. Kozai: *Inst. Chem. Kyoto Univ. (The Commemoration Volume for the Silver Jubilee)*（1951）p. 27
- 8) 野津龍三郎：高分子，3，No 8，375（1954）
- 9) 野津龍三郎：近畿化学工業界，47，3（1957）
- 10) 香西保明：日本ゴム協会誌，33，439，503，508，671，675，681（1960）
- 11) 後藤良造：化学，19，No 10，1004（1964）

特許 ア・ラ・モード

特開昭 56-50931（1981.5.8）C08G 81/02（未）
新規共重合体およびその製造方法
旭ダウ（特）

この発明は、カルボン酸無水物基を含有するスチレン共重合体鎖部分とポリアミド鎖部分からなる共重合体に関し、ポリスチレンとポリアミドの両方の性質を兼備した成形材料を提供する。従来、樹脂を溶融混合して性質改善が図られているが、互いに相溶しない樹脂の組合せの場合には、成形品に層状はく離が発生し強度が低下するなど実用に耐えないものであった。発明者は、カルボン酸無水物基がポリアミドと高分子反応を起こすことに着目して非相溶という困難性を克服している。

特開昭 57-106（1982.1.5）C08F（未）
アセチレンと共役ジエン化合物の共重合体の製造方法
日本ペイント（株）

この発明は、アセチレンと共役ジエン化合物の配位共重合における触媒調整法に関するもので、高活性触媒が得られる方法を提供している。従来、両モノマー

の共重合触媒として、カルボン酸ニッケルとハロゲン化有機アルミニウムの二成分系、または水から成る三成分系が開示されていたが、重合活性は低く、工業化に対して大きな障害であった。発明者は、先願二成分系に活性水素を有する化合物から成る三成分触媒系が本共重合に有効で、特に三成分の触媒配合組成に一定の規則性があることを見だし、これらの共重合体の工業的製造を可能にせしめた。共重合体は、ジアリル型活性メチレンを有する高酸化重合性で、塗料などの原料樹脂として好適である。

特開昭 56-152808（1981.11.26）C08F 10/00（未）
オレフィン重合触媒成分
電気化学工業（株）

この発明は、高い重合活性と高い立体規則性のポリオレフィン、特にポリプロピレンを得るための触媒成分に関する。触媒成分の構成は、ハロゲン化マグネシウムをハロゲンおよび／またはハロゲン間化合物と硫黄化合物あるいは硫黄と硫黄化合物で処理し、ついで電子供与体およびハロゲン含有チタン化合物で処理した第1成分と周期律表第1～3族の金属を含有する有機金属化合物の第2成分とからなる。この発明の効果は、無定形重合体や触媒残渣が少なく、触媒当たりのポリマー生成量、すなわち重合活性や重合体の立体規則性が非常に高く、しかもこれらのバランスがほどよく保たれるので、工業的使用に適しているという特徴を有している。