

## 西海ゼミ 32 年間の軌跡

西海 英雄

私は昭和 52 年(1977 年)4 月、33 歳で法政大学工学部機械工学科に専任講師として奉職した。したがって、正確には「西海ゼミ 32 年記念」とすべきであるが、10 周年以来 5 年刻みに記念式典を行ってきたため、あえて「30 年記念」とさせていただいた。これは、2009 年 3 月に 65 才の定年を迎えるのでそれにあわせて最後の記念式典を行う予定だったので、2 年遅れて開催したわけである。教学改革で物質化学科は、生命科学部環境応用化学科へと改名したため西海ゼミは少なくとも完成年度の 3 年先までは続くこととなった。ただし、私の中では、常に 65 才が法政大学の終点としてインプットされているので法政大学 32 年間に振り返り、本稿で総括したい。

就任当時、化学機械分野として機械工学科のなかには居るが、もともと教養の化学担当なので研究室としてはお粗末なものだった。皆さんもご存知の地下 2 階には実験装置らしきものが無く、卓球台を置いたこともある。当時の化学系教員で今も居るのは、片山、大河内、佐藤先生と私の 4 名となった。予算も 1 研究室分しかなく、暗いがらんとしたもと物理実験室に学生諸君と居るといのが当時の生活であった。実験は、東北大学で使っていた手作りのバーネット装置と染料を可視光触媒として使いフェノール分解を行うというこれも手作り装置の 2 台で行った。しかし、満足な温度計や圧力計も無く、必要なときは別な学科の教員に一時借りて行う状態で、なかなか結果が出せなかった。

就任 3 年目、35 歳のとき 1979 年 8 月より法政大学在外研修員として 20 ヶ月間カナダ アルバータ大学へ留学する機会を得た。Peng-Robinson 状態方程式で有名な D.B.Robinson 教授の研究室で高圧気液平衡の研究に携わることができた。同じ部屋に Dr. Peng や実験で業績を上げ 2005 年 Katz 賞を得た Dr. Ng もいた。1 日 2 回のコーヒータイムには Robinson 教授を始め、研究室の全員 10 名ほどが小部屋に集まり四方山話に花が咲き、楽しかった。渡航前、英会話学校で付け焼刃の英会話を勉強し、何とかなるさと思っていた。しかし、バンクーバーに着いた荷をエドモントンに回送するため業者に公衆電話から電話すると、相手のいうことはまったく聞き取れず、ポトンポトンとコインが空しく落ちていくのを聞くことから生活は始まった。しかし、Robinson 教授グループの人々、あるいは他学部部の藤永教授のような在留日本人の皆様は私たち家族に親切で 1 週間のうちにアパート、車が揃って親子 3 人が快適なカナダ 20 ヶ月の生活を送ることができた。



アルバータ大学化学  
工学科

Robinson 夫妻と



アメリカ大陸に居つくことも期待していたが、シンデレラの話のような素敵な王子様は現れず、81年4月から再び法政大学での生活が始まった。渡航前のコンピュータは計算センターへカードで持ち込み、日に何回かしか使えない不自由なバッチ方式であったが、帰朝してみると大学のマシンはNEC ACOSによるTSS (Time Shearing System)に代わったところであった。今では当たり前のことであるが、当時はコンピュータ端末からいつでも自由に使えることに感激した。まともな実験装置が無いのでコンピュータを使う仕事に意欲を燃やした。はじめの作品は、出席、レポート、アンケート、試験等の処理に使える授業支援システムの構築であった。FORTRANは理数系のプログラミング言語でこのような処理には向いていないが、当時の授業支援ソフトはおざなりな統計ソフトで、人は間違えるということを考慮していない単純なもので実際の役には立たなかった。この授業支援システムは、独自のカードを直接学生に配るため代返を防ぐことができ、大変役に立った。30年経った今さすがに出番は少なくなったが、本当の出席状態を知るため今でも時々使っている。研究では、状態方程式特に一般化BWR状態方程式の拡張のために使ってたくさん論文を書くことができた。それをシステム化したN\_Systemと名づけた物性計算システムは今もゼミ室では広く使われている。メニューを以下に示す。添え字pred(iction)は推算、comp(are)は実験データとの比較、mijは気液平衡データからの異種分子間相互作用パラメータの決定、copは熱媒体COP計算、envelopeは臨界点計算、hsはエンタルピー、エントロピー計算を示す。今回メディア配布にあたりメニューに示した1,2,5,6,7,Aの計4本のソフトを同梱したので利用してほ

```

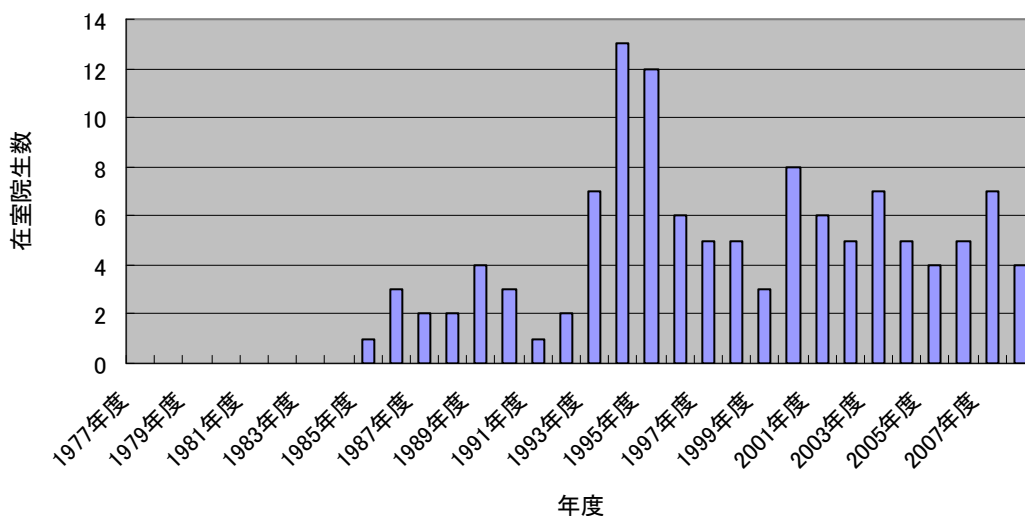
..... N-System Menu .....
1:MathPac  U:Utility
2:BWRpred  3:BWRcomp  4:BWRmij  5:BWRcop   6:BWRenvelope  7:BWRhs
8:BWRpleos
A:PRpred   B:PRcomp   C:PRmij
H:HELP
J:vir3eos  K:calB    P:BWRpleos400
左あるいは右クリック:終了
.....
上記Menu から記号を選択してください --->

```

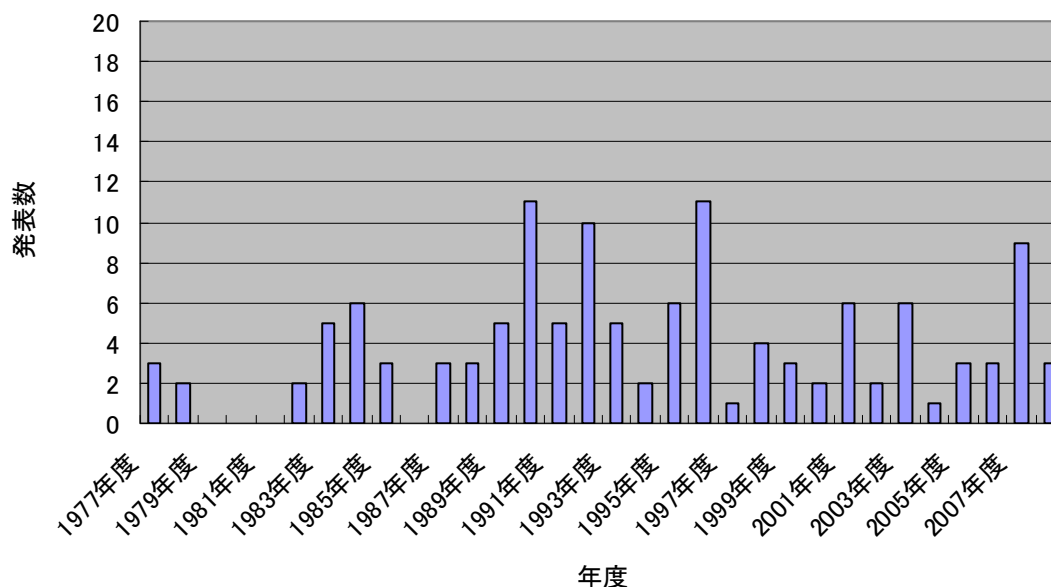
しい。

85年4月より西海は工学部教授に昇格。86年にはゼミはじめての修士課程卒業者の新井努君が出た。彼は精力的にPeng-Robinson式に取り組み、プログラムは上記メニューのA,B,Cに加えられている。これより毎年、ほぼ4名程度の院生が居てゼミ活動の中心となっていることが下のグラフよりわかる。さらに別なグラフには国内学会の発表数を示す。年による違いが目立つが、大雑把に見れば1年に4件程度の発表が行われ、毎年院生1人1件程度の発表がされていると考えられる。

院生数



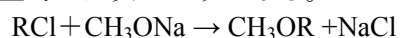
### 国内学会発表数



昭和 63 年度私学助成により待望の高圧気液平衡装置が入った(1989.3 納入。下図左)。これは 3 成分系気液平衡まで測定することを目標として可変容積型とした。この装置は使い勝手が良く、現在すでに 20 年以上経過しているが、オーバーホールを行いながらいまだに当ゼミの基本装置となっている。この測定装置からは、たくさんの系、特にフロン系混合物の高圧気液平衡データが測定された。



このころ佐藤助手と共同で常温常圧下でのフロン分解の(光)分解法を見つけた(右図)。メトキシド溶液を例にとると典型的には次のようになる。



フロン RCl から脱塩素してフルオロエーテルと NaCl となる。写真の白濁は NaCl のアルコールに対する溶解度が低いためである。

ちょうどフロンの害が騒がれている時期で 1990 年ごろの新聞には頻りに載った。新聞に出ると、まず、株屋から電話が入り、世の中の動きの早さを肌で感じた。本法は現在のところ実用化はな

っていないが、決して悪い方法ではない。私の努力と運が足りないためであろう。研究的には、フロン類のアルコール中での分解、フロンのアルコール溶液の溶解度測定から、さらに NaOH 存在下での溶解度低下、いわゆる塩効果、反応速度、経路の展開、さらに生成物のフルオロエーテルが第 3 世代フロンとなり有用な化合物となる可能性ができ、さらにその精製法へと現在展開して、いくつかの特許出願も行った。反応工学、物性と 2 つの分野にまたがり、私の研究としてはもっともたくさんのテーマについて学ぶことができたシーズである。

このほか、バイオリクターを用いた廃糖蜜からの燃料用エタノールの製造およびバイオリクター攪拌槽の所要動力の影響、酵素反応における振動反応なども一時行っていたが、発展的成果を得るにいたっていない。私の努力不足と共に、研究スタッフが欲しいと嘆いたものである。

90 年 10 月より 1 年間、中国より若き Yu Ming 博士がポスドクとして来日し、水溶性高分子の相平衡の理論的研究をした。学生たちともフランクに交わり好評だった。

90 年代のはじめごろから超臨界 CO<sub>2</sub> 中での拡散係数の異常性の研究が始まり、99 年には、吾郷健一君が臨界 CO<sub>2</sub> 中での拡散係数の異常性でゼミ初めての博士(工学)となった。拡散係数の研究は終了し、現在では準安定の研究が開始され、スピノーダルの実験的研究に入っている。

93 年 4 月より化学系は、物質化学科として機械工学科から独立した。液恒温槽を持つ高圧気液平衡装置を購入した。約半分の教員は当時新棟と呼ばれた現在の南館 6 階に移った。ただし、重い装置の多い西海ゼミは私の居室だけが 6 階に移り、後は何も変わらず 2008 年まで地下 2 階の実験室に居た。

96 年 4 月には奉職以来、共同研究者として協力していただいた佐藤耕一先生が助教授に昇格し、独立した。また、この年から物質化学科の学部 4 年生が入ゼミを開始した。ただし、院生は、機械工学専攻生である。

97 年 1 月実行委員長として装置物性国際会議 MTMS を法政大学多摩キャンパス百周年記念館で開催することができた。物質化学科からはゼミ学生、教員の協力のもと約 100 名の参加者を得て盛大に行うことができ、雑誌 Fluid Phase Equilibria の特集論文集を刊行することもできた。



97 年 4 月より半年間、法政大学在外研究員（短期）として再び海外に留学する機会を得た。オランダ デルフト工科大学の de Swaan Arons 教授、カナダ アルバータ大学の Mather 教授、チリ ラセレナ大学の Valderrama 教授を訪問し客員教授として講演し、アメリカ、カナダの 2 つの国際学会で発表した。地球を東西に 1 周、南北に半周したことになる。

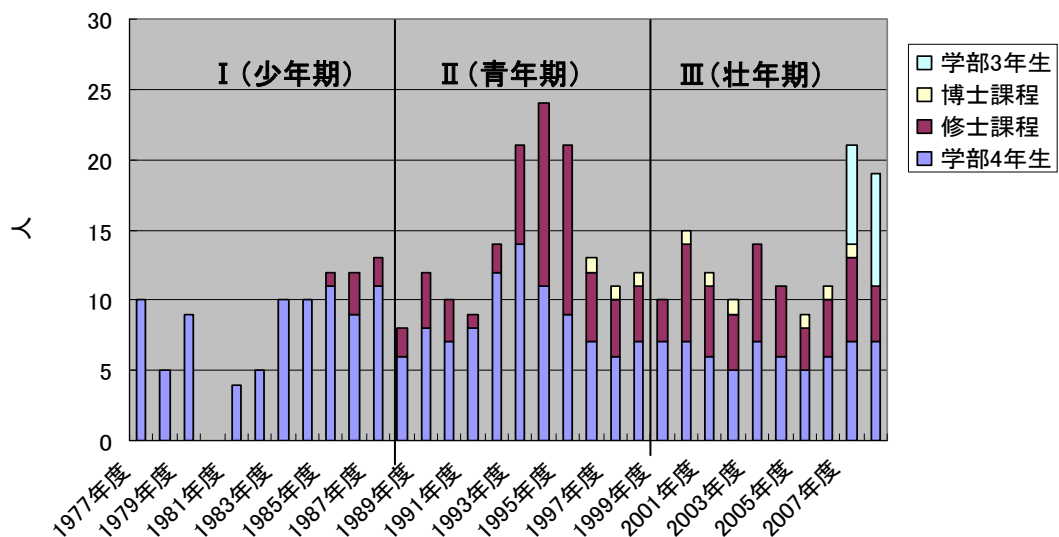


Edmonton  
Alberta  
Canada

96年より物質化学科の学生がゼミに入るようになった。これまでのゼミの知識と知恵をまとめた「西海研資料」を1999年作成したが年々膨大な量になり、最近では電子化され学生の使用の便を図っている。本稿も配布メディアに収録した。記述が古く、削除すべき部分もあるが、時間の関係でそのままとした。お許し願いたい。新しい装置としては、超臨界流体反応装置(2000.3)、パルス放電装置(2003.6)が入った。2003年に物質化学科2期生の加藤 亮君がフロン類の相平衡で博士となった。ゼミで2人目の博士が誕生し、ポスドクとして2年ドイツに修行に行った。2008年には、成田(現内田)素子さんがグリーンケミストリーによる水浄化システムで3人目の博士号を取得した。

私のほうは、2000年に左鎖骨を折り手術した(56歳)。このころから急に病院と縁ができ、2002年は大腸がんの手術で1ヶ月入院し(58歳)、2004年は転移が疑われ肝臓一部切除手術を行い、再び1ヶ月入院した(60歳)。また、2004年4月～2006年3月の2年間、工学部長となり教学改革等を進めたが、研究は停滞せざるを得なかった。

次グラフは在室ゼミ生数の変遷を表している。現4年生まで含めると244名が西海ゼミに在籍した。振り返ると、この32年間は、ほぼ10年ごとに3つの時期に分けることができる。Ⅰ期はゼミが機械工学科生から成る少年期で、Ⅱ期は院生が運営の中心となった青年期で、後期には博士課程の学生も現れた。ただし、機械工学科の学生でゼミが構成され、後期には両学科混合状態が数年続いた。Ⅲ期の壮年期、は物質化学科の学生から成るゼミで、女子学生がゼミに参加し、ゼミの雰囲気華やかになった。また、最近3年後期からゼミ配属となり、早い時期に本格的な引継ぎができるので、ゼミが研究を中心とした活動ができるかこれからの楽しみである。



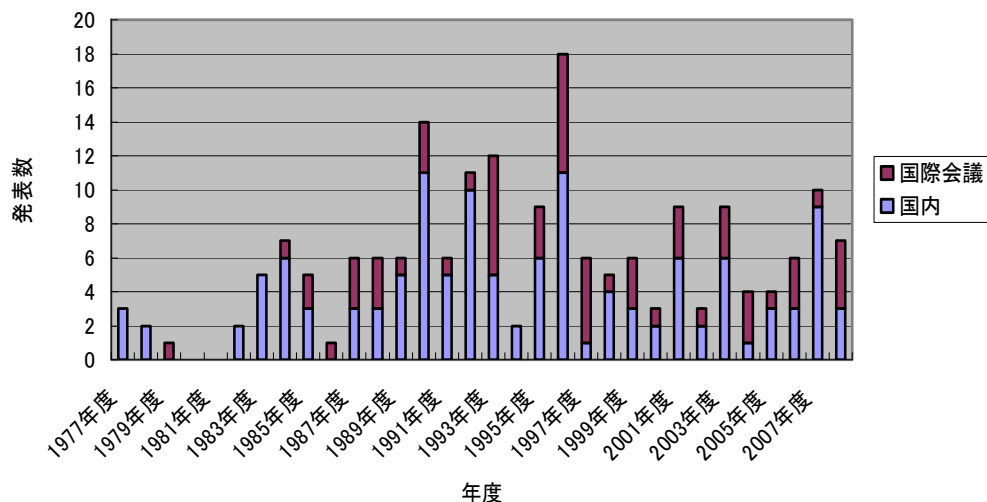
卒論・修論・博論のテーマを3期にわけ多い順に分類した結果を下表に示す。物性計算、フロン分解、高圧気液平衡測定などが圧倒的に多く、研究論文も多い(★)が、最近新しい分野への挑戦が目立つ。学生諸君の活力を得て、結果を出したいものである。

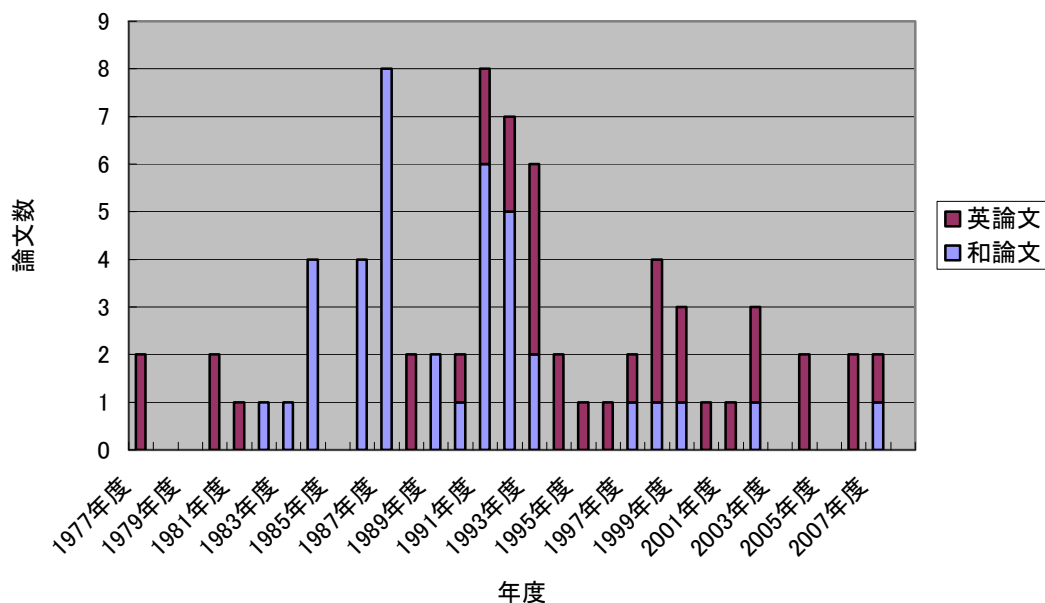
年代	1977-1986	1987-1998	1998-2007	計	論文
EOSによる物性計算あるいは物性推算	36	30	14	80	★
フロン分解およびフルオロエーテルの製造	0	28	23	51	★
高圧気液平衡測定(3台)	2	24	15	41	★
Taylor法による拡散係数の測定	0	11	12	23	★
可視光線照射による汚水再生装置の製作	17	6	0	23	
アルコール醗酵槽の所要動力	0	16	0	16	
溶解度とHenry定数の測定	0	3	10	13	★
Burnett法によるPVTの測定	8	2	0	10	
可視光触媒としてのフラレン	0	0	6	6	★
超臨界抽出	0	3	2	5	
蒸留塔設計	2	1	1	4	
高圧密度測定	0	1	3	4	
放電	0	0	4	4	
スピノーダル	0	0	3	3	
酵素反応による振動現象	0	2	0	2	
超音波	0	0	2	2	
その他	0	2	0	2	

現在行っているテーマ

学会発表数は、下のグラフに示される通り何とかあるレベルを保っているが、これはかつては私が発表していたものを国内学会は院生が代わっているからで、教育的にも望ましいと思われる。ただし、さらに別なグラフに示した論文数の変遷となると、院生といっても博士課程の学生が挑む程度で、すべては私の仕事で数は最近激減しているのがわかる。ただし、内容は精選されたもので質的には高いものだけが発表されていると自分で勝手に納得しているが、加齢とともに衰えは隠せない。

学会発表数(国内+国外)





教学改革により工学部は3分割された。2008年度より物質化学科は生命科学部環境応用化学科と改名し、グラウンドに建てた新しい建屋に移ることになった。西海ゼミは2008年9月4階の西向き126m<sup>2</sup>の新しい部屋に移った。これまで私と学生が離れていたが、今度は隣室で接し、通常はドアも開いている。お互いの意思疎通は密接になり、指導は細かいところまで行えるようになった。また、最近3年後半からゼミ配属となり、12月ごろから卒論生と一緒に実験を行うようにしつつある。通り一遍の引継ぎでなく、そのまま卒論を行えるのでスピードアップして深いところまで学べると期待している。本来、2009年3月で定年を迎えるはずが数年延びて、新しい環境のもとで教育・研究活動を続行できる機会を与えられたことに感謝したい。

なお、本稿は記念式典での講演をもとに稿を起こしたもので、講演内容については一部追加・修正して添付メディアに収納した。

