父、坂口謹一郎・人と業績と(1)

わが国の醸造学・發酵学に、いち早く生化学的視点を導入して「応用微生物学」を発展させた偉大な先覚者 坂口謹一郎先生。醸造に携る者にとって、決して忘れられない存在ではあるが、先生が東京大学教授を退官されてから約半世紀、ご逝去から早 10 年。先生から直接ご薫陶を受けた多くの先輩諸氏も既に第一線を退かれた。

本誌第 100 巻に当たり、醸造学・酒学の大恩人である先生に最も間近で接してこられたご子息に「人間・父 坂口謹一郎」を語っていただいた。

坂 口 健 二

I プロローグ

私に最大の影響を与えた人物は、と問われれば、恥ずかしいことですが、「父の坂口謹一郎です」と答えざるを得ません。76 才となった今、私自身の決算のひとつとして、私の人生に大きな影響を与えた父、謹一郎の人となりと業績を私の視点から語ってみたいと思います。

父は、平成 6 年 12 月に 97 才で亡くなりましたが、今生きていれば 108 才になります。今や直接会った方々も少なくなり、伝説の人になりつつあると感じます。

(1) 坂口謹一郎の業績

謹一郎は頭のよい人でした。それだけに、どうしようもない苛立ち、怒り、我慢を要することもしばしばで、それが原因となり、大学や家庭、周囲の人々に恐怖感を与えていた。視点を変えれば、一人の凡夫であったと思います。

有り難いことに、その有能さについては皆さんが認めて下さり、多くのお弟子、同僚、それに加えて他の大学、研究所にも刺激を与えつつ、わが国の優れた応用微生物学を、これらの方々と力を合わせて築きあげた男といえるでしょう。改めて申すまでもなく、わが国の応用微生物学は、数ある日本の科学分野の中で、外国より優れているものの一つとして、内外が認めるところでしょう。このようにして隆盛をみた応用微生物学

写真 1 70 才の頃

物学—自然界から有用な微生物を探し、人間の役に立たせる学問—も、昨今は分子生物学の興隆にともなって、いささか陰りを感じさせられるように思えることは残念なことです。

遺伝子工学の手法を使って生物の本質を探究するのは大いに結構なことです。その応用である分子育種（このことばは、1976 年頃に私が作ったもの）は、手法としては既に確立しています。したがって、これからは、今まで研究できなかった高熱環境や深海環境か

Kin-ichi Sakaguchi, His Life and Achievements (1)

Kenji SAKAGUCHI (Councillor, Japan Society for Bioscience, Biotechnology and Agrochemistry)

ら有用微生物を探し出したり、あるいは現在純粋培養できない微生物（地球上の微生物の97%はこれであるという）の中から有用な能力を持つ微生物を探し出し、それに遺伝子工学的手法を応用することによって、さらに人類の役に立つ科学を創造するのはいかがでしょうか。

話は横に逸れたが、謹一郎の業績の abstract や著書を改めて読んでみると、その生涯は3つに分けられる。1つは応用微生物学者としての学問的業績で、2つ目は、管理者としての能力。3つ目は、趣味人としての謹一郎で、短歌、俳句の創作と陶磁器の鑑賞。それに、酒を仲立ちに友人、門下の方々と温かい交流を続けた、ということになります。これらは、彼の年齢的な段階と大体一致していますが、その業績を概観しながら、彼のあらゆる考え方の根底をなす生い立ちと家族関係についてもふれたいと思います。

(2) 酒学・醸造学と謹一郎の係わりあい

謹一郎は日本酒・味噌・醤油の研究を根底とするわが国独自の発酵学、醸造学に生化学を持ち込んだ先覚者であるとともに、アルコール発酵をはじめとするタンク培養による発酵工業の推進者であり、わが国の発酵工業に貢献したと思います。

謹一郎が恩師、高橋偵造教授から頂いた最初のテーマは「リゾープスによる有機酸発酵」であり、コハク酸、フマル酸、リンゴ酸などのジカルボン酸類をレゾルシンを使った鋭敏な発色試薬によって検出しながら、これを多くのお弟子さんと共に発展させ、麹菌、酵母、*Bacterium succinicum* などにも応用し、後にTCA cycleとして知られる経路、すなわちC₂化合物(Acetyl-CoAのAcetyl基に相当する)から各種有機酸ができることを推定しました。

このような生化学的研究を農学部で始めたものだから、理学部などからは「百姓生化学」と揶揄され、口惜しい思いをした、と後年語っていました。独創的ゆえにそんな言われ方をしたのでしょう。大正13年に日本農芸化学会が発足して「自分たちの研究が自由に発表できるようになった時の喜びは、今の人間には理解できまい」とも時おり聞かされました。いずれにせよ、謹一郎の生化学は日本独自の発酵学、醸造学に根ざしたものであったと思います。

このような学問の礎をわが国に植え付けてくれたのは、当時の外国人教師、つまりお雇い教師です。若く

て優秀な人々を多数、ドイツなどから招聘し、彼らに総理大臣に並ぶ高給を払ってくれた明治藩閥政府の大功績の一つであると思います。

農芸化学ではケルネル(明治13年~24年)が植物生理化学、土壌学、肥料学、家畜栄養学、農産製造学を拓き、これをロエブが継いだ。ロエブは微生物学の分野で *Sarcina*、日本酒の麹菌、酵母、牛乳の乳酸菌などの研究を、ケルネルについて学んだことのある古在由直先生といっしょに行った。これを継いで日本酒醸造の研究を精力的に展開したのが高橋偵造先生で、さらにこの流れを継いだのが坂口謹一郎です。

このように、わが国の応用微生物学は、日本酒などわが国独自の醸造に関わる微生物を分離し、その役割を生化学的に研究し、これを人類のために役立てることを目的に進められた。外国の理論や教説を学び、追いかけることを主流にせず、研究のシーズをわが国固有の醸造に求めた実学精神が息づいている。したがって、ややもすれば外国から学んだ理論が先行するわが国の科学が陥ち入った欠陥から免れたことは非常に幸いなことだったと思います。このために後年、わが国の応用微生物学は世界に冠たるものになったのだと思います。

II 謹一郎の生い立ちと人格形成の根底にひそむもの

ここで、謹一郎の出生から生い立ちにふれながら、謹一郎の考えの基礎を形成しているものを述べさせて頂こうと思います。

(1) 出生と幼少年時代

謹一郎は明治30年10月23日、新潟県高田町、今の上越市の、鍋屋町45番地に、父正利、母マツの長男として生まれました。ただし、この場所は市内にある控え屋の所在地で、「ここで乳母や女中にかしづかれて育った」のであり、実際に生まれたのは稲田橋(妙高山から流れ出る関川に今でも架かっている)のたもとの河川敷にあった坂口製油所本屋の二階らしい。坂口製油所とは、祖父七平と父正利がここで始めた製油所で、地主の道業商売のようにして近所から湧出する少量の原油からランプ用の灯油を造っていた。一時は原油を北海道からも取り寄せるなど、羽振りがよかったが、その頃は未だ自動車など無いため、副成するガソリンの用途がなく、缶に詰めて放っておくか捨て

ていた。これが後日に災厄を招くことになる。

ところで、謹一郎の母マツの父七平は祖父の立場で坂口家へ養子として入ってきたのだが、謹一郎の父正利との間には軋轢もあった中で、両家和合の証として正利とマツが結婚し、二人の間に最初に生まれたのが謹一郎であった。したがって、謹一郎は両家和合の象徴であり、三段重ねの座布団に座られる程に大事にされた。加えて、幼時から少年期を地主の御曹司、総領息子として、どこへ行っても下へも置かぬ扱いを受けて過ごした。そして、高田のお坊ちゃん学校である高田師範付属小学校から高田中学へと進んだ。しかし、中学校へ入学後、二、三か月して小児麻痺を患い、一夜にして足が立たなくなった。もちろん学校へは行けない。そして、どうにか歩けるようになるまでに三年もかかった。復学しようにも同級生は既に四年生。謹一郎は一年生として復学するのはいやだった。

このような生育歴が謹一郎の根本的な性格を形成している。謹一郎は、周囲の人たちが皆自分を第一に考え、遇してくれないとすこぶる不愉快になる。謹一郎と酒席を共ににされた方々の中にもこのような彼の性格を首肯される方も多いはずである。一方、異常なまでの小心さ、用心深さは頭の良さとともに謹一郎の天性のものでした。このような性格は、一方で、謹一郎の経験した苦勞とともに、謹一郎の長所を形成していると思われる。彼は多くの人々のお役に立った人だったが、その心の細やかさと情愛はこのようにして育まれたのではないかと思う。

(2) 坂口家とは

坂口家には代々伝わる由緒書なるものがある。これは江戸末期に捏造したものらしいので笑話になるが、「坂口家は応神天皇より出づ…」に始まり、その後は源平時代、戦国時代に飛び「信州更科に居住せる坂口筑後なる者、村上義清に属し、上杉謙信を頼って春日山城に仕えた」となる。信州に居たのは事実らしく、更科の冠木山の麓には今でも坂口姓の人々が居られるらしい。拙宅には代々伝わる聖徳太子像があり、信州で兄弟が別れたときの片身分けであるとの言い伝えがあり、これを謹一郎が国立博物館に鑑定を依頼したところ、鎌倉期のものとのことで、見事に修復までしてくださった。残念なことには、冠木山の坂口家には残っていないという。元来、越後には信州からの移住者が多い。

坂口家は代々頸城村字中城新田の地主で、天和(1681～1683)の頃から住んでいた。大肝煎りであり、天和検地の庄屋でもあって、名字帯刀を許されていたことが父の自慢のひとつであった。お手継ぎさんと称する当時の菩提寺は、長い間 30 km も西へ離れた吉川町の小高い丘陵地帯にある中條という地の専徳寺であり、その寺には坂口家が寄進した江戸時代のはりまぜの名家の短冊の屏風などが残されており、以前は中條に郷士兼百姓として住んでいたと思われる。

ところで、現在の頸城村は 20 年ほど前までは大濱村であり、付近の大瀧村、犀瀧などという名前からして、この地域は湿地帯であった。それを高田藩 45 万石の松平光長(家康の六男忠輝の孫)の家老小栗美作守とその子掃部が当代随一の土木家で高瀬川を堀削した角倉了以を京都から招いて暴れ川であった保倉川の屈曲した河口を真っ直ぐにし、関川に直接流れ込むように治水して、広大な湿地帯を干拓して美田とした。今でもこの近傍の部落名に「中城新田」「鷲ノ木新田」など、その名残がある。この時代に坂口家は吉川町の丘陵地から平地の頸城村中城に移ったものと考えられる。

余談になるが、その後、小栗親子は歌舞伎の「越後騒動」のモデルとなったお家騒動の張本人とされ、切腹させられ、藩主光長も伊予松山藩にお預け、松平藩は取り潰しになる。この高田藩 45 万石の取り潰しの遠因は、藩祖忠輝が外様の大藩で幕府が常に警戒を怠らなかった仙台伊達藩から嫁を迎えたからだと思います。その後、高田藩は美作の津山から親藩である榊原家が 15 万石で封ぜられ、加賀百万石の抑えとなって明治に至っている。江戸時代のお家騒動の多くは、経済推進派と守旧派の抗争と思うと理解できると思います。

(3) 家運の衰退

坂口家に養子に入った曾祖父の七平は、なかなかの実業家であり、明治 20 年頃に起こした坂口製油所はアメリカ製の最新鋭蒸留機を備えた先端工場で、東京帝大の先生が学生をつれて見学に訪れたほどでした。また、鍋屋町には鉄工所と澱粉製造業。北海道の裏夕張には油田、札幌には貯油所を持ち、それぞれの事業所に一族を配していた。しかし、前にもふれたように当時は廃棄物であった揮発油(ガソリン)を一斗缶に入れて、ハンダで封をするために近くで炭火を焚くので、その火が揮発油に飛び火してたびたび火事を起こ

した。小学校にいる謹一郎に先生が、「おい坂口、またおまえの家が火事だぞ！、帰れ」と言われたという。

それに加えて、人の良い父正利は他人の借金の保証人となり、結果的にその借金を被ることが多かった。また、気位の高い七平や父正利は帝国石油が開業した頃に申し込まれた提携を断り、後日これを悔やんでいたという。このようなことが重なり、家運は謹一郎が小学生であった頃から急に傾きだしたが、電灯に代わろうという時代に、灯油事業はいずれ消え去る運命にあったのだろう。このようにして、石油精製業による家業は衰退した。

(4) 一家の離散と居候

家・屋敷、田畑は次々に人手に渡り、父正利が、そして母マツも北海道へ行ってしまった。しかし、謹一郎には「この子は見所があるから、高田で勉強させたい」という父の計らいで何とか学業は続けられた。苦小牧で代書屋をやった父が「これは私の道楽と思ってくれ」といって、謹一郎の学費を細々と送り続けたという。このような中で、謹一郎は内気で臆病な少年に育っていった。当時の愛読書は「通俗三国志」「水滸伝」「八犬伝」などであった。同時に心にしみ込んだニヒリズムも相当なもので、「ものごとは、どうせなるようになる」という諦念感がいつも根底にあった。つまり、ニヒリズム的なひねくれはなく、ニル・アドミラリに近く、また何事かに憧れるというようなこともなかった。特に、何かになりたい、あゝという人になりたい、ということもなかったという。

後年、易経にある「天行は健なり」という言葉を好み、三島海雲さんに揮毫して頂き、額にして部屋にかけていた。私の「健二」という名前も、私が生まれる前に脚気で幼死した兄をふまえて、「どうにでもなれ、と思わなくてはならない。」という自分への戒めの言葉だったのだと解釈している。父は、ミッチェルの「風とともに去りぬ」のスカーレットの最後の言葉「明日は明日の風が吹く」というのが俺の気分だ、とよく言っていた。

(5) 親戚の下宿から東京神田の順天中学へ

学業は、足が動かない3年間も通信教育を充分に受けていたので、四年生に試験編入してくれる東京の順天中学に進むことになった。母方の親戚である東京の笠松さん宅へ移ったが、居候が下宿人へ変わっただけで、特別の感慨はなかったという。当時の順天中学は

相当の不良中学だったらしく、白鞘の短刀を持っていないと幅が利かず、謹一郎の柄に彫物がある刃渡り20cm くらいのものが家に残っていた。また、当時はこの中学でもやっていた軍事教練があり、100人ほどの悪童たちが銃をカメラに向かって構え、端にドスのきいた顔の坂口中隊長がサーベルを肩に構えた写真も残されている。

このような中学生活では、「生来の人嫌い」もあった、これといった親友もおらず、神田の古本屋街で新本・古本を買いあさって乱読生活を過ごした。白樺派の影響で、トルストイやドストエフスキーなども読んでいたが、後年に語ったところでは、自然派が好きになり、借金に追われながら人間をあるがままに描いたバルザックのゴリオ爺さんなどは、越後の農民成金の彼に似ている、面白い、などと言っていた。

大正期のその頃は、デカダンなる語が一世を風靡していて、気ままと頹廃の中にこそ真実があり、尊ぶという風潮であった。謹一郎の根本にも、この気分は強くあり、後年、坂口安吾の墮落論などに「これはいい」と同感していた。

(6) 謹一郎と仏教

また、仏教に対する興味も強まっていった。元来、北陸から越後は浄土真宗の盛んな地であり、宗祖親鸞が配流された当時の越後国府の竹ノ内草庵、小丸山別院などが高田にほど近い五智国府にあったことも影響した一つであろう。坂口家には寺号もあり、その御本尊の阿弥陀如来御像は厨子に納められて、坂口家が北海道を流浪した間も大切に帯同されていたが、それは今これを書いている私の部屋にいらっしやる。

謹一郎は中学四年の頃、静岡県用宗の禅寺大雲寺に夏を過ごし、申又ひとつの姿と托鉢姿の袈裟をまとった写真があり、自筆で「狝猴にして冠するのみ」との賛が付いている。夏休みにたまたま大雲寺を訪れたくらいのことであつたろうが、大学に入ってから、仏教に関心が高まった。仏教に対する愛と帰依は謹一郎の根本の一つで「親鸞は偉い人だよ」と常々語っていた。

当時謹一郎は、遠縁の貴族院議員であった竹越与三郎氏の夫人、竹代さんの勧めで、夫人が主宰する尼寺観音庵での集会に熱心に通い、有名なお坊さんたちの法話を拝聴する機会に恵まれた。竹越夫人はご自身が読売新聞の女性記者のはしりで、この集会は10人ほどの会であり、各宗にわたる多くの方々のお話を伺っ

写真2 「狝猴にして冠するのみ」大雲寺にて

たらしい。唯識（認識論）の今津洪嶽先生や曹洞宗の体験を語られた原田祖嶽老師などから強い影響を受け、仏典もかなり読んだようである。後年、謹一郎が結核で転地療養したとき、鋸山の日本寺の、嘗って老師が居室としておられた所を拝借したのもご縁であった。さらに時が下って老師の没後、謹一郎は若狭の発心寺で老師の墓前に詣で、心からお礼を述べたという。

「仏教の言うところは、科学と矛盾しない。哲学的な思索に耐える深い宗教である」と言っていたが、「恒転如暴流」（煩惱や物質・生命のどうにも止められない流れの激しさ）、「草木国土悉皆成佛」とか「五蘊仮和合」（唯識の言葉で、全ての生命、またこの世にあるものは、空無のエネルギーの仮に集まったもの）といった言葉が好きであった。

最晩年の十年は脳梗塞、昔でいう中気で倒れ、三～四年は床にっていたが、床の間には昔から家にあった野晒しの襦袢の絵がしばらく掛けられていた。その後は聖徳太子の拓本「唯佛是真」を見ていた。ただ、悟りを開くにはあまりに遠く、臆病に死を怖がるのを見かねて「少しは死生観を拓いたらどうだ」と私が言うのと、「とても俺にはそういうことはできない、ジタバタしながら死ぬのも悟りの一つだ」と言った。

(7) 一高に首席入学そして自由な寮生活

第一高等学校は東大教養学部の前身だが、そこは全寮制だった。いちおう優秀と折り紙の付いた16才位

の男子のみを12人づつ一部屋に入れて「学校の勉強はどうでもよいから古典を読み、友人と切磋琢磨しながら共同生活をせよ、運動、哲学なんでもやれ」というのだから、これ程自由な天地はなく、若者にとって一生忘れがたい人格形成を友人とともに過ごし、将来の方向を定めていく、誰しもが熱く語る貴重な三年間であった。また、親から離れ、独立したいという年頃をうまく捉えており、全寮制の旧制高等学校は日本の教育制度の中では最も成功したものとされているが、同感です。

鳩山一郎元首相が一高に入ったとき、教育者で任ずるご母堂が「一郎は家で教育したいから通学を許してほしい」と校長に談判に行ったら、「本校の教育は寮生活が根幹である、お嫌なら他校へどうぞ」と言われ、やむなく寮にはいったというエピソードがある。

一高の入学試験を受けた謹一郎の感想は「大変易しかった、難関校がこんなに易しいはずはない。俺は落ちたに相違ない」であり、悄げかえって帰って来た。生来の小心と臆病のなせるところであろう。ところが発表前にある受験雑誌社の記者が来て「あなたはⅢ部に首席でおはいりになりました。」といわれ、感想を聞かれたが、何を話したか覚えていなかったという。何でも漢文の問題では前に読んでいたものがそのまま出たとかで、一人で勉強し、乱読していたおかげであろう。当時、一高の理科は3部制で、Ⅰ部は理数系、Ⅱ部は医科、そしてⅢ部が理・生物、農科系であった。Ⅰ部の首席は末綱努一さんであった。ここで末綱さんはじめ多くの友人を持つことになる。愛知県知事を長く務めた桑原幹根さんとは後に県の工業試験所設立に協力し、東レの種村功太郎さんや代議士の小金義照さんなどはよく家に来られて楽しげに酒を酌み交わしておられた。寮では向かいの部屋にスポンジボールの名手、大佛次郎さん、寮委員の同僚としては松隈秀雄（大蔵省）、立花 馨（銀行家）、松本俊一（外務省から代議士）さんらがいた。コロイド化学の玉虫文一さんは同室の美少年で「俺は彼を保護した」などと言っていた。

一高時代のもう一つの自己発見は「俺にもスポーツができる」ということだった。ある日上級生が教室へ入ってきて、クラス一同を睨み回したあげく、「お前ちょっと来い」と謹一郎は有無を言わずボート部の漕ぎ手にさせられた。私が小学四年生のとき、榛名湖

写真3 雪の飯山にて

で、オールの前だけを水に浸す漕法を教えてくれたが、ボート部の経験によるものであったろう。ボート部の練習は強烈で長くはやらなかったようだが、一方スキーの方は熱心で、三年間委員をやったり、部員を郷里の高田の歩兵連隊に連れて行って、レルヒ少佐直伝の荒っぽい山スキーをみんなに習わせたりした。また、新潟県の赤倉温泉を本拠として山滑りに行ったりした。猪谷千春さんの父である猪谷六合雄さんの「雪に生きる」という本に「気の早い一高辺りの学生が私が始めた頃には、スキーをやっていたらしい」とあるが、それが謹一郎のグループのことであったようだ。この頃は軍隊用の実用的な山スキーが主体で、やらなかったものはジャンプぐらいであったと話していた。

あまりにもスキーに熱心であったためか、一高卒業の翌年、大学に入ってからとうとう体をこわし、肺結核を患った。これで完全にスキーとは離れることになった。

一高の寮では「友人はみなお坊ちゃんだったから、寮の食事は不味い、不味いとこぼしていたが、居候だった俺は何でも旨くてしょうがなかった」とよく話し、母が卵焼きをつくっていると、「メリケン粉を入れろ、入れろ!、一高の寮ではそうだった」といって母の顰蹙を買っていた。このように、謹一郎も一高時代にはボートやスキーをやり、さらには一高一三高戦の野球の応援には京都へも出かけたり、青春を謳歌した。

後年、私が一高に入学し、寮へ入ることになったとき、父は「金がかかるのだが、一生で一番楽しい時だから、親の情けで入れてやる」と言い、「俺の一高の帽子を取っておけば良かった」と不明を恥じるような顔をした。

いずれにせよ、一高生の頃は、彼の人生最良の時代だったらしい。

(8) 大正八年、東京帝国大学農学部入学

当時の一高は、現在の東大農学部のところ、旧水戸藩邸にあり、東大の農科は駒場で、現在の東大教養学部のところにあった。昭和10年に敷地交換して、現在のような姿になったのである。従って、謹一郎は、目白に下宿して駒場に通学した。

講義は面白くないので、ノートも丹念に取るわけではなく、要点だけを大きな字で書いていた。試験は嫌いだから、いつも真っ先に答案を提出して部屋を出ていく。したがって、成績はあまりよくなかったはずだ、と本人は言っている。しかし、大きな字の要点を記したノートは運動部の連中には重宝であったらしく、試験の前には借りられてしまい、肝心の自分が困ったという。武田義人さん（台湾総督府中研、アミロ法の研究者）、渡辺八郎さん（国税局鑑定官）、山田正一さん（醸造試験所長）などは、家によく飲みに来られたが、

写真4 研究室で、高橋禎造先生を囲んで

酔うと学生時代の話となり、「謹一郎は試験のヤマ賭けが上手であった。武田さんは「そら出た、書け、書け」という調子であったが、渡辺さんは「当たるものか」といって、何時も損をしておった、といったことが酒の肴になった。

大学三年生になって、卒論実験の指導教授として、はじめは鈴木梅太郎先生を考えていたが、一夕、山田正一さんと高橋偵造先生宅を訪問し、発酵学の将来性を力説されて感銘、山田正一さんとともに高橋教室に入るようになった。鈴木梅太郎先生はこれを快く承諾され、発酵学の重要性を語り、かえって激励されたという。このようにして、謹一郎は発酵学と縁を結んだ。

高橋偵造先生はその頃、酒造や醤油醸造の研究から微生物の有機酸発酵、すなわち微生物生化学の方向へ転換されようとしていた。高橋偵造先生から謹一郎に与えられたテーマは「リゾプス属による有機酸発酵」であり、どのような酸がどれほど生成されるか、というものだった。謹一郎はこのテーマを卒業論文とするとともに、さらに一年間研究を続けた後、大正15年に、第一報を高橋先生との連名で発表した。この論文の原報は、上越市の坂口蔵書として保存されている。

(9) 大正11年卒業、高橋偵造教授の発酵学・醸造学教室に入る

当時の農芸化学の最も良い就職先はビール会社だった。製薬会社などに多く就職できるようになったのは、発酵法によるペニシリンや他の抗生物質が盛んになってからのことである。謹一郎も貧乏であったから、キリンか大日本ビール（アサヒ、サッポロ社の前身）にでも入ろうかと思っていたところ、「君の父上は未だ若いだから」と言って、高橋教授のお許しがでない。その頃の高橋教授は、皆がごご機嫌とりに汲々とするような気難しい先生だった。謹一郎も苦勞をしたが、後日、自分の思うことを通そうとするときは、逆にその反対の案を申し上げる。すると先生は「君、それは違う。こうしなさい。」と意中の案を示された、という。

私が農芸化学へ入ったときには、高橋先生はご病氣療養中であったが、父はやたら喜んで私を動坂の先生宅へつれていってご挨拶した。先生の前で父は「きつきのうじよ 鞠弓如」そのものであった。謹一郎を知っている皆さんには、このような姿は想像もつかないであろう。

山田正一さんも、下戸でお酒を全く飲めなかったのに、高橋先生の「君は醸造試験所へ行きたまえ」の一言で反対もできず、泣く泣く酒の大元締めもとづめの試験所に入られた。山田正一さんは長い間の修練で不思議とお酒が飲めるようになられたが、どちらかというと甘い酒がお好きで「このために全国の酒が甘くなってしまった」と、謹一郎はよくこぼしていた。

謹一郎は、高橋先生のお許しが出ないまま、やむを得ず発酵学教室で貧乏生活をしていたが、高橋先生は卒業の年に、謹一郎を副手にしてくださった。そして、大正13年には助手にして頂いたが、相変わらずの貧乏生活だった。

父はよく「俺が会社に入っていたら、大社長になっていたぞ」と妙な威張り方をしていたが、人の気持ちはその人よりも先に判る方だし、先見の明はあったし、ことによるとその通りであたかも知れないと思う。大会社には何時までも未練があったらしく、私が三菱化成生命科学研究所の社宅に入ったら、早速社宅を見に来た。

(10) 平松子爵邸の寮長

謹一郎が大学一年のある日、校門のところに中年の立派な婦人が立っていて、謹一郎の顔をマジマジと見る。気にも止めずに教室にいますと、事務室から連絡があり、その婦人が会いたいとのことである。主旨は、下宿に困っているなら、是非私のところへ来てくれないうか、ということであった。下宿料も安いので行ってみると、下馬の平松子爵邸という立派な邸宅で、子爵一家は軍務で朝鮮へ赴任して不在で、案内した先ほどもご婦人は平岡さんという女子学習院で歴史の先生をする傍ら、この邸宅の管理を任されている方であった。洋館二階建ての立派な平松邸では、三人の女中と料理人、馬丁のついたままの居抜きだったので、訪れる同級生からは「一生こんな生活はできないぞ」と羨ましがられた。

平松子爵は、頭山 満らの創立による玄洋社に関係し、「アジアは一つなり」という考えから、数人のインドその他の学生が部屋を借りていた。インド独立の志士ボースさんなどが時々来て会合が持たれ、糸車と三色のインド独立の旗などもこっそり見せられたという。また、当時の「新しい女性」の集まりなどもあって、平塚らいてうさんなども見かけたという。

謹一郎は、この邸宅に二年半ほど住んだが、右翼の

玄洋社は当時危険思想視され、監視されていたらしい。朝日新聞が嗅ぎつけ、「調べれば、調べるほど判らない」と面白し可笑しく「未亡人をめぐる学生たちの魔の御殿」と二回にわたって書き立てた。謹一郎は平岡さんと共に朝日新聞に抗議に行ったが有耶無耶にされ、こんな騒ぎで卒業試験にも出られず、口頭試験で何とか通してもらった。

(11) 倉石カウとの結婚と結核

大学での研究生活が始まった頃、謹一郎は高田の陶器店、倉石昌吉とミカの長女 カウと結納した。カウの兄倉石文三郎には同級の清水正雄さん（明治製菓副社長）の妹さんが嫁いでいる。カウは清水正雄さんに、友人の中で唯一信頼できる人と言われたことを一生大事にしていた。

ところが、謹一郎は結納まもなく、結核を発病してしまった。北海道にスキーに行った後、熱が下がらず、過労から風邪だろうと思っていたのであったが。何しろ当時の結核・肺病は死病といわれ、転地療養くらいしか方法はない。謹一郎は婚約解消を申し入れたが、儒学の家であった倉石家では、女がいったん決めた縁談を解消するわけにはゆかぬといい、カウも一向に気にせず、未婚のまま謹一郎の転地療養について行った。謹一郎は、なかなか人にはできないことと感動し、もし、一人であったなら完治したかどうか判らない、と書いている。カウは当時の長岡女子師範学校を出て、高田で小学校の先生をしていたが、何とかしてこの田舎町をとび出したいという思いが強かったようだ。

転地療養先は、千葉県館山市北条で、これも清水正雄さんのお世話で、清水さんのお姉さんの嫁ぎ先の隣の家を借りて住むことになった。緊張した様子で、行儀良く膝に手を置いて斜めに対座した、当時の二人の写真が残されていた。

房総の陽光はすばらしく、謹一郎の体調も徐々に快復していったが、ここに大事件が起きる。大正12年9月1日の関東大震災である。館山は震源地に近かった。カウと謹一郎はいち早く外に飛び出し、生け垣に捕まったが左右に大きく揺れて捕まっていられなかったという。家はひとたまりもなく倒れたが、幸運にも逃げ出した反対側に倒壊したので二人は助かった。清水さんのお姉さんは、逃げ出したもののその上に家が倒壊し、鴨居が落ちて後頭部に当たり亡くなられた。それから半月ほど、掘っ建て小屋で暮らした後、お姉

さんの遺児を背負って、船で東京へ戻った。東京でも清水さんのお世話になっていたが、この家で、謹一郎とカウはその年の十二月に清水さんの御父君の仲人で形ばかりの結婚式を挙げた。

謹一郎はよく災害に会う人だった。佐渡では、汽船が始まって以来という大シケにあっているし、東京空襲のときは、私は中学五年生で越後の家に一週間程に疎開していたが、謹一郎は家政婦さんと二人で、焼夷弾の火を井戸水をかけて消して回り、自分の家は焼けたのに隣家から先は火災を免れた。

(12) 倉石家のこと

ここでカウの実家倉石家にふれておこう。もともとは高田の地主だが、天保の頃に江戸の安積良斎の門人になった倉石典太が後年、高田に帰って私塾を開いた。地主のご多分にもれず造り酒屋もやっていた。腐造が続いて造り酒屋は廃業したが、その後は代々東本町で「いせや」という陶器問屋を営んでいた。店の天井には土瓶がたくさん吊してあり、カウら子供たちが二階で騒いでは「土瓶が落ちる」と父昌吉に叱られたそうだ。

父昌吉は明治初期、福沢諭吉の門を叩き、嘱望されていたが、祖父の死去により家業を継がなければならず、志を捨てて泣く泣く高田へ帰った。酒が大好きで大酒を飲んだが、一夕酒に酔って溝に落ちてから晩酌は一台と心に決めたものの、夕方になると徳利を並べ

写真5 結婚の記念写真
坂口謹一郎、カウ夫妻

たり、それを拭いたりしていた。よほど晩酌が待ち遠しかったのだろう。カウはこの父にたいそう可愛がられ、幼時から父の膝の上で晩酌のお相伴にあずかったことを忘れなかった。

母ミカは学者風の人で、源氏物語の講義をしたり、孫の坂口ふみが東大に入ったとき「女も学問ができるようになって、羨ましいねえ」とつくづく述懐した。十二人もの子供を生み育てたが、大勢の子供たちは上の者が下の子の世話をみる、喧嘩をしたら必ず上の者が悪い、というのが信条で、怒られるから兄弟姉妹は自然に喧嘩をしなくなった。カウも末妹の八重子の面倒をよくみたが、妹に袂を掴まれている写真が残されている。こんなわけで、破産した石油屋の坂口家より、倉石家は格が上と見られていた。

若い頃のある日、謹一郎は倉石家へ泊まったことがあり、その折りミカおばあさんから何か言われたことに腹を立て、もう倉石の家には泊まらなと啖呵を切ったそうだが、後日、結核を患い嫁にも行けず、家に残った八重子叔母を心にかけて、妻カウに対して「お前が母代わりにならなくてはならないぞ」といい、親しくつき合ったうえ、財政的にも何かと面倒をみた。

倉石の兄弟は秀才揃いで、太郎は東芝副社長、武四郎は中国文学の京大・東大教授といった具合だった。しかし、既に皆鬼籍に入り、「いせや」は長いこと八重子叔母が守っていたが、今は黒御影石の碑がその跡を留めるのみである。

III 大学での研究生生活と応用微生物学の形成

日本酒、醤油、味噌の醸造に使われる麹菌や酵母、乳酸菌の研究で始まったわが国の応用微生物学は、わが国のオリジナルな菌をわが国独自の視点から研究することになるのだが、この外国のまねをしない研究態度は前述したように、外人お雇い教師から教えられたものである。これは外国では研究の当たり前の原則だった。

謹一郎が大学を卒業する頃から、高橋偵造教授のご方針で生化学的研究の方向に舵を切ることになる。この方向を強力に押し進めたのが謹一郎だった。それとともに、酒学から離れてアルコール発酵やアセトンプタノール発酵などの大量タンク培養が同僚、友人、共同研究者などによって研究され、工業化されていった。戦後は、抗生物質発酵、アミノ酸発酵、イノシン酸発

写真 6 研究室にて
「研究と結核の頃」

酵といった、わが国の発酵工業の全盛時代を築き上げることになった。日本の科学技術で外国に並ぶものはあるが、これを凌ぐものは他には無いのではないかと思われる。

(1) 研究と結核と貧乏と

ここに一枚の写真があります。実験衣に身を包んだ丸坊主刈りの鋭い目つきをした若き日の謹一郎です。自筆で裏に「研究と結核の頃」と書かれている。結婚前後の二年間の闘病生活で何とか大学に出られるようになり、研究を再開したが、冬は風邪、夏は胃腸を患うという有様で、夏は越後の海岸の安い借間で療養するという生活を送った。私の小学一年生頃の記憶でも、午前中は寝ていることが多く、「今日は大学へ行くか、行くまいか」といった状態だった。

貧乏も相当なもので、妻のカウは正月のお飾りは三十一日の夜になって値下がりするのを待って買いに行った。一つのリンゴも二つに分けて食べた。後日、母は「あの頃がいちばん楽しかった」と述懐している。散髪も庭に出て妻が謹一郎の頭をバリカンで丸刈りにした。私も小学二年生頃までは母に丸刈りにしてもらっていた。このような生活を支えたのは妻のカウであった。その中で謹一郎は妹の幸子を預かり、貧しい中で婚礼支度を整えてやり、他家へ嫁がせた。謹一郎は家計の足しにするために、都立三商の夜学の先生をや

っていたが、これがまた結核を悪化させる原因になった。加えて医者から酒を禁じられたため、くつろぐ方法がなく、頭の鋭さだけが研ぎすまされて、周囲の研究室の方々からは尊敬されると同時に大いに恐れられていた。昭和2年、31才で少壮助教授にして頂いたが、この頃から仲人の依頼もあり、数組の仲人をしたものの、後日みな片方が亡くなるものだから、本人も「鬼がついているか」と気にして、その後長い間、仲人はお断りしていた。

(2) 麹菌などカビ類や細菌類が生産する有機酸類の生化学的研究へ

先にもふれたように、高橋偵造教授からいただいた卒論は「リゾープス属のカビがつくる有機酸」であったが、謹一郎は、当時としては鋭敏な呈色試薬であるレゾルシンー亜硫酸- β -ナフトールを使って分別定量をおこなっていた。ジカルボン酸には鋭敏でそれぞれの酸は異なる色で発色する。この方法で、フマル酸、コハク酸、リンゴ酸、グルコン酸、ギ酸といったTCAサイクルとペントースサイクルを構成する酸類を定性することができた。液体クロマトグラフなど無い当時の定性・定量分析は大変な根気・努力と熟練を要するものであり、その方法は有機酸の塩を結晶化し、標準品と混融して融点降下がおきるかどうかを調べるというものである。このような研究をとおして、リゾープス菌には、エタノールを多く生成する発酵型の菌と、酸を多く生成する酸化型の菌があることに気づいていた。また、リゾープス菌を嫌気培養した菌体から当時はチマーゼと呼ばれていた酵素標品をとり、それを用いてグルコースからエタノールを生成させることに成功している。さらに、リンゴ酸や酢酸からもこの酵素標品を使ってエタノールを生成できることを示した。これは、当時としては画期的な研究であったと思われる。リゾープス研究の第一報は大正15年の日本農芸化学会誌第一巻に掲載された。昭和3年からは、麹カビの有機酸、エタノール発酵を同じ方法で研究し、先に掲げた各有機酸の他に、クエン酸、麴酸、蔞酸を定量し、あわせて、麹菌には好気培養でも酵母よりも多くエタノールをつくる菌があることを知り、驚いている。

これら一連の研究の結論は「 C_2 化合物が基本となつて酢酸やクエン酸、コハク酸、エタノールなどが生成されると考えざるを得ない」、というものである。

C_2 化合物とはいわゆる Acetyl-CoA の acetyl 基に相当するが、昭和7年当時の学説としては、全く突飛なものであった。

謹一郎の考えは、このような生化学的な差異が分類に使えるはずだ、いや使うべきであるということであり、この考えにしたがって麹菌を好気生育種と嫌気生育種とに分類した。この考えは形態的分类とは一致しなかったが、同種のカビやバクテリアの中にも多くの異なる性質の菌があることを知らせたことは価値あることと考えている。これはまた、外国に先んじて、自然界から新菌株を分離することによって新しい発酵工業を興すという学風をつくっていくのに大きな刺激を与え、後年のわが国の応用微生物学の隆盛の端緒を拓いたものと思われる。

カビやバクテリア類のつくる有機酸とその代謝経路の研究は、謹一郎の初期のメイン・ワークであった。これを通して多くの優秀なお弟子さんを育てる結果になった。後日、東大応微研所長になった朝井勇宣先生の酢酸菌とグルコン酸菌の研究もその一つである。朝井先生は私の恩師だが、謹一郎とはウマが合い、親しい交友が続いた。疎開先の新潟の百姓家の炉端で、薪の火を見つめながら、楽しげに酒を酌み交わし、民謡を歌う姿が目に残っている。

当時、朝鮮からの学生、王 寅章 氏とのカビのための王・坂口培地や、グルタミン酸発酵の多田特許などで有名な多田靖次さん（元玉川大学）とのコハク酸をつくるバクテリアの研究、後に合同酒精に行かれた土井新次さんとのアミロ法によるアルコール生産、謹一郎が最も信頼して助教授にした馬場慎一郎さんとの黒麹菌や他のカビ類の有機酸生成とその生成経路の研究、東北大学と東大の教授になった植村定治郎先生との麹菌・バクテリアによるアミノ酸分解の研究、東大教授であった山田浩一さんによる麹カビ群の形態学的分類、同飯塚 廣さんによる電子顕微鏡による初めての分類、三楽酒造の尾崎浅一郎さんとの黒麹菌によるクエン酸の工業的生産法等々で、枚挙にいとまがない。昭和13年に謹一郎が頂いた日本農学賞の題名は「菌類による有機酸類の生産ならびにその工業的利用に関する研究」であった。

(3) タンク培養による発酵工業の隆盛へ向けてーアミロ法による澱粉の糖化ー

麹蓋を使う固体培養は操作が煩雑で人件費もかかる。

したがって、タンク培養で原料と菌とを一緒に仕込み、培養しながら菌の生育と糖化を同時に行う方法はメリットが大きい。この方法の開発によって発酵工業は飛躍的に発展することになった。この方法はリゾープス菌によるタンク培養法として、当時の仏領印度支那、現在のベトナムで開発されたが、この大規模タンク培養を可能にしたのが謹一郎の同級生で、台湾総督府中央研究所におられた武田義人さんと坂田さんらのグループであった。謹一郎は、昭和10年頃からこの研究所を度々訪れて共に研究していた。研究ついでに、武田さんらから酒を飲むことを教わり、それが自分の体に合ったと見えて、体重も増え、日に日に結核がよくなっていった。現在でも使われているアミロ法による甘藷などの糖化には、*Rhizopus javanicus* Takeda が使われていると思うが、これはその当時の成果によるものである。この開発により、日本の発酵工業は伝統的な麴蓋法からタンクによる通気攪拌培養法に変わり、近代発酵工業への道が拓かれ、世界に一步先んじることになる。第二次大戦後に、ペニシリン発酵を工業化するにあたって、米国のフォスター教授は、わが国が青カビのタンク培養をたちどころにやってのけたのに驚いたそうだが、既に充分な素地と経験が積まれていたわけである。

(4) アセトン・ブタノール発酵

わが国で、第二次大戦中にもう一つの大きな発酵工業が生まれた。アセトン・ブタノール発酵である。これに使われた *Clostridium acetobutylicum* 314 号菌は坂口研究室で分離された菌である。ブタノールは飛行機の燃料に使うガソリンのアンチノック剤に必要なイソオクタンを合成するために必要であった。坂口研究室では、1938 年頃から土井新次さん、多田靖次さん、朝井勇宣先生らが中心になって大勢で取り組み、1941 年頃に 314 号菌が分離され、全国で使われるようになった。海軍、陸軍の燃料廠や協和醸酵、合同酒精、武田薬品などが取り組み、防府や大船などに直径 10 m 以上のタンクを数十基も作り、発酵関係の大学卒業生は技術将校として派遣された。

戦後、アセトン・ブタノール発酵は溶剤生産のために暫くは続けられたが、やがて石油化学にその座を譲ることになる。しかし、その後、この大規模発酵生産のノウハウは抗生物質発酵やアミノ酸発酵へと受け継がれ、多くの優秀な研究者、技術者が企業で活

躍することによって、戦後の経済復興の一翼を担うことになった。

(5) 抗生物質発酵

戦争中に、イギリスのチャーチル首相の肺炎がペニシリンで治ったというニュースは日本でも報道された。早速、陸軍は「碧素委員会」を立ち上げて研究を強力に推進した。坂口研究室もその有力なメンバーで、1943 年には早くも棟方 博さん（その後、大日本ビール）がペニシリンを生産する青カビを分離し、報告している。これは、馬場慎一郎さん、食糧研究所へ行かれた中野政弘さん、そして有馬 啓先生へと受け継がれて戦後の抗生物質研究の最盛期を迎えた。昭和 23 年、有馬先生は、新潟大学へ行かれた小笠原長宏さんと紫外線照射で *Penicillium chrysogenum* Q-176 の白色変異株を得た。この菌株は、ペニシリン精製に邪魔であった黄色色素をつくらず、しかもペニシリン高生産株であったので、広く日本中で使われた。ペニシリン研究でもう一つ独創的な成果は、村尾沢夫さんとの共同になるペニシリン・アミダーゼの発見である。

ペニシリナーゼは第 1 図に示す NH-CO 結合を切るが、坂口、村尾によって *P. chrysogenum* や *B. cereus* から発見されたアミダーゼは↑で示した、ペニシリナーゼとは別のアミド結合を切り、6-アミノペニシラミン酸を生成する酵素であった。謹一郎は、ペニシリンの尾が切れるから「ペニシン」だと言っていた。6-アミノペニシラミン酸には抗菌性があり、後年、この部位に化学的にいろいろなものを付けた合成ペニシリン群の製造に道を拓いた酵素ペニシリン・アシラーゼと同一のものかどうかは、今となっては知るよしもないが、逆反応であるから可能性がある、とは元藤沢薬品におられた奥原正国さん、佐々木 斉さん、磯貝隆夫さんからのご教示である。ペニシリン・アミダーゼの思いつきは不眠症でうつらうつらしている時に思いついたもので、「見落としというものはあるものだ」と言っていた。その他にも多くの抗生物質を発見したが、ご多分にもれず、実用化できたものは少ない。しかし、このような研究によって育てられた多くの優秀な研究者は、武田、藤沢、三共といった製薬会社や研究所で活躍し、わが国の薬品製造に大きな進歩をもたらした。

(6) イノシン酸製造法の発見

これはヤマサ醤油の国中 明さんと共同で発見した

第1図 ペニシリンの酵素分解部位

もので、鯉節の旨味成分であるイノシン酸は核酸・RNAの分解物中にあるはずなのにまだ見つかっていなかった。そこで国中さんに麹菌その他のカビのRNA分解酵素を調べ、その分解物を必ず味わってみるように言ったそう。なかなか呈味成分は見つからなかったが、1960年、青カビの一種、*P. citrinum*のRNA分解酵素が5'側を切ることを発見した。多くのRNA分解酵素はアデニン-リボースの3'の位置に磷酸のついた3'-Adenine-nucleotideをつくり、5'の位置に磷酸のついた5'-Adenine-nucleotide (5'-AMP)をつくるものは稀であった。国中さんはこの5'-AMPに麹菌のAMPデアミナーゼを働かせ、目的のイノシン酸、5'-IMPをつくることに成功された。同時に5'-Guanine-nucleotide (5'-GMP)、5'-キサンチル酸 (5'-XMP)も強い旨味を現し、椎茸の味であろうとされた。面白いことに、この様な味の成分は、それだけを舐めてもあまり強い旨さではなく、グルタミン酸ソーダと一緒に舐めると大変強い旨味となったそうです。国中さんは初めは失望されたのだそうですが、料理のダシのことを思いつかれたのでしょうか、グル

第2図 メバロン酸（火落酸）の構造

タミン酸ソーダと混ぜて強い旨味を感じ、大いに喜ばれたそうです。よく思いつかれたと思います。

これは後に工業化されたことはよく知られている。酵母のRNAを原料としたが、後に糖蜜から直接発酵法でIMPやGMPを生産する方法も発見され、発酵工業の一翼を担うこととなった。

(7) 火落酸の発見—メバロン酸と同一

田村學造先生は長い間、バイオアッセイでアミノ酸や生長促進因子の研究をなさっていたが、日本酒に火落ちという一種の腐敗を生じさせる *Lactobacillus homohiokii* と *L. heterohiokii* (現在は *L. fructivorans*) は日本酒中のある新物質がないと生育できないこと、その物質が麹菌によって造られるものであることを発見された。そして、その新物質を同定され、化学構造も決定されていたが、発表が遅れているうちに、Wright等が同一物質をメバロン酸として、1956年にアメリカ化学雑誌に発表した。田村先生等も同年の応微研の英文誌にヒオチ酸として発表された。この新物質は、衆知のように、イソプレノイド骨格を持つコレステロール、ビタミンA、多くの抗生物質、Coenzyme Qといった重要物質を造る基本物質であった。