



請われたら受けなさい、そこで最善を尽くしなさい

室岡 義勝

### 醗酵工学科を選んだのが正解

生まれが銘醸地の広島西条であったことや先祖が「室屋」という麴屋であったことが少しは影響していたかもしれないが、「醗酵なら化学も生物も学べる」との友人の一言が、広島大学工学部醗酵工学科を選択させた。ならば、大学では、勉強に勤しんでいたかというところでもない。大学の4年間は、ワンダーフォーゲル部で年間百日もの山行きに明け暮れた。風雨や吹雪の中を重いザックを担いで苦楽を共にした生涯の友人は、その後の人生を豊かにした。

専門教育よりは教養部の授業の方が面白く、フランス語やロシア語まで受講した。それでも、学部3年の時には農芸化学会と醗酵工学会に入会した。送られてくる後者の学会誌には、阪大の照井堯造、寺本四郎、芝崎勲や京大の福井三郎あるいは微工研の研究ばかりが目についた。そこで、一念奮起して阪大の大学院に進学することを決意した。

卒業研究は、米国のワックスマン博士の研究室から帰国されたばかりの能見良作先生（当時は根平研究室）指導の、「放線菌によるストレプトマイシンの生合成」研究であった。

**大阪大学大学院醗酵工学専攻へ** 進学を決意したものの、当時の大学は教科書もなく口述がほとんどだったので、入試対策ができない。とりあえず、生化学、微生物学、ドイツ語を勉強した。ところがである。阪大の試験問題はなんともマニアックなものであった。今でも覚えている。微生物学では、「Eubacteriaについて記せ」。醗酵工学は「Feedback repressionとinhibitionについて記せ」。微生物学の本を一冊勉強したのに、Eubacteriaという語意が分からない。後者に至っては、当時のどんな専門書にも載っていない難問だった。卒論で所属していた根平教授と照井教授が阪大で同級生だったことから、照井先生の温情で合格したのだろう。当時広大工学部長をされていた佐藤静一教授に報告に行くと、「やっと広

大工学部に大学院を作ったのに、君はよそに行くのかね」と少々不機嫌であった。夜行列車に乗って文部省に日参され、新制大学で初めて大学院設置を認められた先生のご苦労は、今だから痛いように分かる。

### 産業科学研究所で研究に目覚める

大学院では、照井研究室に入ろうと決めていたが、阪大付置産業科学研究所（産研）の二国二郎教授から「味の素の奨学金」の提示があったので、二国研に在籍することになった。そこで、私は助教授の原田篤也先生に師事することになる。二国教授室には鈴木梅太郎博士の肖像が掲げてあった。二国先生は、当時澱粉科学の大家だったが、かつては東大で鈴木先生の助手をされていた。一方、原田先生は、東大の坂口謹一郎研究室出身だった。二国研には檜作進先輩と3人の理学部出身の助手の先生を中心に活発な研究環境があった。先生方が忠告されるには、「今まで原田先生について1年以上勤まった学生はいないよ」と。ワンゲル時代の鍛練のおかげもあって先生の厳しい指導に耐えたことは、その後のキャリアに生かされた。

当時産研は、阪和線の浅香にあったが、毎週京橋にあった旧阪大工学部の照井研の雑誌会に参加した。分子生物学の黎明期で、海賊版の「Cold Spring HarborのSymposium集」を手分けして読んだ。あまり理解でき



阪大産研の研究室で実験中の筆者（大学院修士2年）

なかったが、新しい学問の息吹を感じた。当時の雑誌会や輪読会は、高揚感と活力に満ちていた。

**自然から学べ** 修士の研究テーマは、「石油化学製品の微生物による有用物質変換」という、グリーンケミストリーの先駆け研究だった。アミンやアルコール化合物で生育する微生物をスクリーニングした結果、「エタノールアミンを炭素源として生育するコリネ型菌がグリシンを蓄積する」ことを発見し、これが私の初めての科学論文となった。事あるごとに教えられたのは、農芸化学伝統の「自然から学べ」の研究態度だった。

**「味の素」を断ったのは君が初めて** 修士を終える頃、二国教授から「君は味の素奨学金（鈴木奨学金）を受けているので、味の素に就職するように」と勧められた。その頃、研究が面白くなってきていて、結局、就職の話をお断りして、博士課程に進学することにした。私が今あるのは鈴木奨学金のおかげである。産研に「生合成化学工業部門」が新設され、原田先生が教授に昇任された。私は、博士課程を中退して、教務員のち助手に採用された。阪大醱酵出身の三崎旭先生が武田薬品工業から助教授で、照井研の雨村明倫先輩が助手で赴任された。

**新規エーテルアミノ酸の発見** 阪大移転に伴い、産研は堺市から吹田市に移転することになった。そこで、研究室設計を命じられ、機器やシンクの位置、実験台と椅子の高さなど実験の効率の良い動きを考えた。移転してまもなく、アルコール化合物で生育する細菌が、新物質を作ることを発見した。細菌の同定に、分類学も勉強した。この天然物質は、ホモセリンとアルコールがエーテル結合しているアミノ酸であることを突き止め、「O-アルキルホモセリン」と命名し、5種類の新規エーテルアミノ酸の構造を決定した。この時初めて、原田教授から「これは面白い」と褒められた。構造決定には、天然化合物の分離精製、元素分析、赤外吸収、NMR、マススペクトル解析といった初めてのことばかりで、それをほぼ独学で学んだ。このことがその後大変役に立ち、自信にもつながった。当時珍しかったNMRと質量分析のため、武田薬品工業の研究所に出向いた。

**蛋白研でアミノ酸合成を学ぶ** 最終的には新化合物を合成して確認する必要がある。そこで、当時中之島にあったタンパク質研究所の泉美晴教授に3か月ほど弟子入りして、泉教授から直接アミノ酸合成を習った。合成したラセミ体をL-体に変換して、天然物と合成品の構造が一致したとき、研究の喜びが全身を突き抜けた。この新規エーテルアミノ酸研究で、10報ばかりの英語論文を発表して、論文博士となった。単純な構造決定と合

成であったが、エーテルアミノ酸の生合成に関与する酵素の精製を含め多くの実験技術を身につけた。

**助手会代表、組合委員長そして造反教官** 少しばかり研究に自信がついてくるとともに、研究所内での活動も広がっていった。欧米の大学で活発だった学生運動は、日本の大学でも激しさを増していた。私は、研究所の助手会代表として教授会に助手の講師への振りかえなど待遇改善を求めた。産研は教授から事務官までが加入する組合組織があり、その組合委員長にも推された。事務系技官、教員系教務員、助手の待遇改善と研究所の民主化を求めて教授会との団交の矢面にたった。大学紛争は乱暴で一途であったが、学生の要求に正当性があり、学生側について総長との団交に臨んだこともあった。そうした行動もあって、私はいつしか造反教官とみなされていた。でも、教授達の眼差しは私に対して温かかった。

ある日、「米国のNIH（国立保健研究所）でポストクを探しているので、しばらくアメリカで研究してみてもどうか」との勧めを受けた。60年安保、70年安保反対デモに加わり、ベトナム戦争反対を叫んでいた反米派教官であったが、留学の誘惑には勝てなかった。かくして渡った敵国米国は、素晴らしい新世界だった。1970年、ホノルル、サンフランシスコ経由でワシントンDCに着いたが、外人のしゃべる英語はまったく聞き取れない。リングフォンを頼りに半年勉強したのに。

### 米国NIHは分子生物学の爛熟期

NIHの研究部長は、物理学から分子生物学に転向したErnst Freese博士で、枯草菌の孢子形成を分化モデルとして研究していた。私の直属ボスは、リボゾームRNA（rRNA）合成の制御機構を研究していた研究室長のRobert A. Lazzarini博士だった。そこで私は、英語で分子生物学を学ぶことになる。隣の部屋に、緊縮制御のppGppを発見したMichael Cashel博士がいて、私はppGppとrRNA合成との関係を研究することになった。

**ベトナム反戦デモそして** 当時は、ベトナム戦争たけなわで、私は渡米前に「反戦デモで捕まると日本に強制送還になるよ」と釘を刺されていたにもかかわらず、研究が軌道に乗ると毎週末、バスに乗ってワシントンDCに出かけてはベトナム反戦ラリーに加わった。「GET OUT US-ARMY FROM OKINAWA」というプラカードを掲げて。その頃、沖縄はベトナム戦争の前線基地であった。ワシントンモニュメントを中心に国会議事堂から広がるモールは、ヒッピーや反戦運動の若者で埋まり、ジョン・パエズの反戦歌がデモを盛り上げた。毎週参加



国会議事堂前でのベトナム反戦デモ (ワシントンDC, 1971年)

者は増えて、ついに全米各地から車に相乗りしてくる百万人を越えるデモ隊で溢れた。かくして1973年、ニクソン大統領に戦争終結を決断させた。その後30年経って、私はかつてサイゴンと呼ばれたホーチミン市に行く機会があり、ベトコンによって掘られた全長200 kmに及ぶ地下トンネルの一部に潜り、かつての反戦運動を懐かしく思い起こしたのだった。

**試験管内rRNA合成に成功** 研究はボスの適切な指導もあって順調だった。まず、rRNAのハイブリダイゼーションによる簡易定量法を開発した。rRNAは生体内では、必要に応じて全RNAの30~60%も作られるが、試験管内では1~2%しかできなかった。そこで、大腸菌から、RNA合成を促進する因子、ラボの同僚が「YoshiのFactor」と呼んでくれた、Y1とY2を発見した。大腸菌からマイルドに調製したRNA polymeraseにこれらを加えて、試験管内で全RNAの20%以上のrRNA生合成に成功した。この系を用いてppGppがrRNAとmRNA合成を抑制することを証明した。これらの結果は、第一著者としてPNASとJBCに掲載された。原田教授からは、「実験した結果はすべて論文にするように」と指導されたが、Lazzarini博士からは、「無駄な紙くず論文は書くな」と諭された。

**富沢教授宅での勉強会** ベトナム戦争も下火になり、富沢教授宅での週末勉強会に参加し、新進気鋭研究者の世界第一線級の研究と情熱にふれ、研究の真剣勝負を教わった。著名な分子遺伝学者の富沢教授は、大学紛争で貴重な資料を荒らされたことを契機に、阪大を辞職して、NIHにラボを持っておられた。出張期間の2年間は終わる頃、Lazzarini博士もCashel博士も研究員として残るように勧めてくれたが、海外から見る日本は気がか



NIHラボピクニックにて(1972年)。左からR. Lazzarini博士、M. Cashel博士、W. Conings博士(後、グローニンゲン大教授)。

りで、帰国することにした。帰った日本は、私一人が帰ろうと帰るまいと、何一つ変わりはしなかったのだった。

**米国でのテーマは持ち帰らない** 当時分子生物学の最先端であったrRNAとppGpp研究で5年はトップを走ることができたかもしれないが、帰国に際して、米国の研究テーマは持ち帰らないことに決めていた。帰国後直ちに、原田教授の発見された「Arylsulfataseがsulfateで抑制されtyramineにより誘導される」現象を、分子・遺伝子レベルで解明することにした。

**In vivo 遺伝子操作系の開発** 当時遺伝解析できたのは、大腸菌、枯草菌、酵母菌のみであった。Arylsulfatase生産菌は、*Klebsiella*菌であったため、大腸菌の「P1ctr100KMを*Klebsiella*菌に導入する系」を開発した。その適用範囲を広げて他のグラム陰性細菌での形質導入を可能にした。さらには、「RP4::Muclsファスミドを用いてすべてのグラム陰性菌と一部グラム陽性菌での形質導入」を可能とし、「生体内(*in vivo*)クローニング法」を開発した。これらは、欧米の分子生物学者には思いつかぬことで、応用微生物学の土壌で育った私には自然な成り行きであった。こうして、arylsulfatase発現制御の遺伝解析を推し進めた。

### 母校広島大学工学部に転任

私は、38歳まで阪大産研で助手を勤め、広大工学部第三類の助教授で転任し、45歳で教授になった。昇進経歴としては早くない。しかし今は、第一線で永らく実験できたことに感謝している。阪大大学院進学に難色を示された佐藤先生から、「よく帰ってきてくれた」と歓迎された。

**再び米国NIHで遺伝子操作を習得** 以前NIHの同じ研究室に、「枯草菌にヒトの性遺伝子を入れる」研究をしていたポストドクがいた。当時の私にはその研究の意義が分からなく、ただ無謀な実験と思えた。結局彼は成功することなく去ったが、彼のテーマは2年早すぎたの

である。1973年、大腸菌にアフリカツメガエルのrRNA遺伝子を組み込むことに成功し、「試験管内遺伝子組換え」の幕が開かれた。人類が初めて手にした、新種生物創造という途方もない出発点だった。広島大学に赴任してすぐ、今からはこの新しい技術だと直感し、NIHの研究部長になっていたLazzarini博士に「遺伝子組換えを学びたい」旨の手紙を送った。折り返し、「Visiting scientistの席を用意するからすぐにでも来るように」との要請があった。提示された給与も破格だった。

**異種タンパク質発現系の開発** 研究テーマは、「動物細胞遺伝子の大腸菌での高発現系の開発」であった。そこで、「温度感受性*cI<sub>857</sub>*レプレッサで制御されるラムダファージの*P<sub>R</sub>-P<sub>L</sub>*プロモーターを連結したpYM発現ベクター」を開発し、研究室の主要研究であった動物ウイルスVSVの「膜タンパク質 (nucleocapside M) の高発現」に成功した。Mタンパク質の定量に、当時始まったばかりのモノクローナル抗体技術も学んだ。遺伝子の配列を検証するため、同研究室の研究员から塩基配列決定技術を学んだ。今はSanger法などだが、当初はMaxam-Gilbert法で、綺麗なバンドを得るのに苦労した。「帰国したら、器用な学生にやってもらおう」と思ったものだ。開発した発現ベクター系は当時最高のレベルであったが、すべてはボスのアイデアと指導で行ったものである。にもかかわらず、「これは、Yoshiの研究だから」と、論文に彼の名前を入れさせてくれなかった。彼には生命科学の本質以外は無駄だったのだ。しかし、私の頭は遺伝子工学に向かっていた<sup>1)</sup>。

**応用研究は役立って意味がある** 一年経った帰国前にボスは、隣の癌研究所からサルメタロチオネイン(MT) 遺伝子を譲り受け、「この重金属結合タンパク質を発現させたらきっと役立つだろう」と手渡してくれた。20年後、彼の70歳の退職記念セミナーで「oligo-MTを



Maxam-Gilbert法によるDNA塩基配列実験中の筆者(米国NIH, 1981年)

導入した根粒菌—レンゲソウ共生系による重金属汚染土壌の浄化」の講演をした時、とても喜んでくれた。その後、今もって実用に供していない多くの応用研究を行ったが、そのうち誰かが見初めて役立ててくれるだろうか。

**テーマが湧き出た広島大学新キャンパス** 帰国した広大は、生まれ故郷西条の新キャンパスに移っていた。助教授として自由に研究できる環境があり、多くの優秀な学生が待っていた。研究テーマが次々に湧いてきて、それぞれに違った研究テーマを与えた。それまで多くの実験を手がけたおかげで、新しい研究に不安はなかった。植物の研究に手を広げた時も、なんとかなるだろうと。実際、自主性に任せた学生たちが能力を発揮しその道を切り拓いてくれた。教授に昇任し、森永力先生や新しく赴任した山下光雄先生と山田隆先生、そして多くの共同研究者には、私の不得意を補っていただいた。「11属に及ぶ宿主—ベクター系」の開発、さまざまな「異種タンパク質の高生産」などと遺伝子工学研究を推し進めた<sup>1)</sup>。

前もって文献を調べることもなく、興味に任せて対象を選んだのだが、結果的にすべてが世界初の研究だったため、多くの論文とともに修士や博士の学生を送り出すことができた。ハンガリー、ポーランド、中国、韓国、タイからの留学生も優れた研究をして博士になった。JICAの要請で、カイロ大学の遺伝子実験施設の立ち上げと実験講習でエジプトに1か月滞在もした。

**オリジナリティーのみを評価** そうしたある時、米国専門誌の論文審査員からの「ところで君のarylsulfatase研究はどうなった？」というコメントが査読書に添えてあった。私は、ハッとした。「種々な遺伝子の高発現などの『銅鉄科学的研究』より、以前のようなオリジナリティーのある研究をしてはどうかね」という示唆に思えた。生化学の片隅と思っていた研究を、独創性がある面白いと見ていた人もいたのだ。私は、arylsulfatase制御機構の研究を再開した。その結果、sulfate regulonとmonoamine regulonの新しいレギュロン<sup>2)</sup>の解明に至った。生命分野のニッチな研究にもかかわらず、独創的研究として評価され、J. Bacteriol.やMol. Microbiol.に10報以上もの論文が採択された。こうした研究で博士となった学生達は今、学界で活躍している。

### 「請われたら受けなさい！」阪大に再転任

10人近い博士コースの学生を抱えて、充実した教育研究生活であった時、阪大の応用生物工学科からお誘いを頂いた。私を広大に招いていただいた永井史郎先生に相談したところ、ただちに「請われたなら是非とも受けな



広島大の実験室で大学院生と鍋を囲んで。左からJaroslaw Dziadek（ポーランド科学アカデミー教授）、野村暢彦（筑波大教授）、Kwang-Pil Choi（米国Altria上級科学者）、許勇（テキサス大学助教）、橋本義輝（筑波大準教授）、Hyeon-Je Cho（米国DuPont Pioneer上級科学者）、有馬寿秀（県立広島大助教）、中央は筆者、（ ）は現職。

さい」とのお勧めで、転任を決心した。以前、原田先生からも「人から頼まれたら最善を尽くすよう」諭された。以来、執筆や査読依頼や飲み会も断らないでいる。転任によってまた、違ったキャリアが開けていった。新名惇彦先生や今中忠行先生とは梅田で一緒に飲んで、学科と学会の活性化をよく議論した。生物工学会や生物工学国際交流センター（ICBiotech）を通して、全国の多くの先生方との付き合いへと人脈が広がっていった<sup>2)</sup>。

**共生工学の創生** 阪大でも優秀な学生に恵まれ、小野比佐好、金子嘉信、山下光雄先生の協力のもと、デンブンやコレステロール分解酵素などの「タンパク質工学」研究、酢酸菌の食酢研究、乳酸菌やプロピオン酸菌の「プロバイオティックス」と「ニュートリゲノミックス」、5-アミノレブリン酸やビタミンB<sub>12</sub>生産菌の分子育種などと研究が広がった。広大のキャンパス近くにあった蓮華草畑から思いついた「根粒菌とレンゲソウの共生」研究は、oligoMTやファイトケラチン遺伝子増強によって「重金属バイオレメディエーション」へと展開し、「共生工学、Symbiotic Engineering」の新分野の提唱に至った<sup>3)</sup>。

#### 東南アジアの窒素固定共生ネットワークの構築

ICBiotechを通して、東南アジアの研究協力も多くなった。窒素固定共生の実学は、東南アジアの方が進んでいた。そこで、日本学術振興会と国際科研費の援助のもと、窒素固定共生研究ネットワークを構築し、毎年東南アジアの研究者を招請し、セミナーと実地調査を行い、国際研究協力とアジアの研究者育成にも取り組んだ。

**遅すぎたテーマの絞込み** 研究室では、理研から迎えた植物学専門の林誠先生を中心に、生物共生機構研究は大いに進展した<sup>4)</sup>。共生研究仲間の議論から、日本原

産ミヤコグサをモデル共生植物に選んだのは正解だった。その結果、現在も日本から最先端の共生分子機構の情報発信を続けている。この「生物間共生メカニズムの解明と穀物への窒素固定能付与」は、生物界にとっても農業分野においても重要な研究であった。私の研究テーマの絞込みが遅すぎたことを今頃悔やんでいる。広大でレンゲソウ研究を始めた時から優秀な学生全員と研究費のすべてを、この研究一本に集中していれば、ノーベル賞は知らないけれど、この分野の科学に大きなインパクトを与える成果を得ていたに違いない。今頃になって、NIHのボスが示唆してくれた「紙くず論文は書くな」の意味を知ったのだった。

#### 「はい、私が行きます！」

どの大学でもそうだったが、大学院重点化方針に沿って、学科・学部・大学院の構成が目まぐるしく変わった。阪大も情報科学研究科を新設することになり、バイオ情報工学専攻が必要ということで、現専攻から2講座が移ることになった。ところがいざとなったら、進んで移る教授はいない。白川工学研究科長と西尾教授（現、阪大総長）が私の教授室を訪れて懇願された。その後お二人から、海外拠点運営で色々サポートしていただくことになる。

**情報科学研究科に転任** 結局、情報に近い吉田敏臣教授と分子生物学しか知らない私が移ることになった。キャリアはデザインしなくても「与えられた場で最善をつくせば、何事も好転する」ことを実感するのである。苦手な情報科学を勉強する機会にもなったが、何よりも人的ネットワークがさらに広がっていった。

**北米拠点をサンフランシスコに** 独立法人化を契機に、国立大学で初めて海外に拠点を作ることになり、阪大北米拠点をサンフランシスコに設置することになった。この時も、米国駐在を希望する現役の教授がない



UCバークリー学長就任式にブラックタイで(2006年)

ので、提案者の一人であった私が手を挙げた。以前、ICBiotechセンター長の時、タイのマヒドン大学に生物工学ステーションを作り、岸本総長とともに調印式に出席した経験はあったが、今回は違っていた。

**科学者と事務官たぶん経営者とサラリーマン** 外国でのセンター設置は何もかもが新しいことで、大学本部の事務方との折衝には苦勞した。米国の緻密な契約書、税金、就労ビザ、現地雇用、出張手続きなどなど。私たち科学者は絶えず新しいことに挑戦するのが当たり前だが、事務官は前例を重視し慎重だった。国立大学初めての試みに前例などありようがない。たぶん、経営者と事務方サラリーマンも同じ葛藤があるに違いない。

**何をなすべきか** 一番の悩みは、大学経費を使うセンターとして目に見える成果を上げることであった。そこで、米国拠点の利を生かし、まず「学生の英語研修と米国企業訪問」を実施した。UCサンタバーバラの中村修二教授に講義も頼んだ。次に、米国からの遠隔講義を企画し、シリコンバレーで活躍中のベンチャー企業の社長などによる実学講義および全米各地の大学教授らによる英語の講義を組んだ。遠隔講義システム構築には、知己を得た情報科学研究科の先生方の協力があつた。この遠隔講義は、阪大に新風を巻き込んだ。次いで、北米に滞在する阪大卒業生を束ねる「北米同窓会」を設立した。その後、米国に事務所を設置してきた日本の大学間の情報交換を目的にしたネットワークを学振と協力して、「JUNBA」なるものを創設し、私は初代会長として大学サミットを開催した。その都度、転任で培った人脈が生かされ、さらに人脈は広がっていった。

**出張では得られない現地滞在** ところで、現役教授としての海外赴任で一番難しかったのは、研究室に残された学生へのE-mailによる実験指導であった。指導は、実験室で直接面談しなければうまくいかないことを体感した。

定年前後に赴任した米国の生活は、若い時とは違う楽しみもあり、世界を俯瞰的に観察させてくれた。現役の

大学教授の赴任は重宝され、大学の代表として、学長就任式出席、総領事館や日本人会からの事あるごとの招待、大学や各界からの講演要請もあつた。この北米センターは、2015年に10周年を迎えた。

## 広島工業大学に生命学部を

1年の予定が3年目になった頃、知己の広島工業大学学長から新しい生命関係学科への協力要請があつた。そこで、1年待ってもらって帰国した。私立大学の授業科目は多かったが、講義のための勉強は大いに知的好奇心を養ってくれた。さらに生命学部の立ち上げも経験した。ここで、食品バイオの教育研究に従事したことは、今地域の「食と健康」の出前講座で大いに生かされている<sup>5)</sup>。

**憧れのヒマラヤそしてカラコルム・パミールへ** 研究を離れての私の夢は、学会も含めて5回も訪れたネパールのヒマラヤトレッキングのその先、「地球の屋根パミール」を訪れることだった。政情不穏なパキスタンのインダス河源流を遡り、12日間のテント生活をしながら、その望みを達成した。現実のパミールへの径は断崖絶壁の続く恐怖の連続であつたけれど、辿りついた4~5千メートルの高原は、氷河に抱かれた草原の中でヤクの群れが草を食む天空の放牧地であつた。

結局、私は一処に留まれない、根っからのワンダラーなのかも知れない。「それってデザインなしのバイオ履歴ってこと」。

## 参考著書・総説

- 1) Murooka, Y. et al.: *Recombinant Microbes for Industrial and Agricultural Applications*, Marcel Dekker, New York (1994).
- 2) 日本生物工学会 編 (編集長: 室岡義勝): *生物工学実験書*, 培風館 (2002).
- 3) 室岡義勝: *生物工学*, **82**, 2 (2004).
- 4) 室岡義勝: *生物工学*, **92**, 291 (2014).
- 5) Murooka, Y. et al.: *That's why Japanese Food is Loved All Over the World- The source of the health and longevity*, Science PG, New York (2015).

**<略歴>** 1964年 広島大学工学部卒業, 1966年 大阪大学大学院博士課程中退, 大阪大学産業科学研究所助手, 工学博士, 1970~1972年 米国NIH客員研究員, 1981年 広島大学助教授を経て同教授, 1981~1982年 米国NIH客員科学者, 1995年 大阪大学工学部教授, 同大学院工学研究科教授, 同生物工学国際交流センター長, 同情報科学研究科教授を経て2005年 大阪大学名誉教授, 2004~2007年 大阪大学北米センター長, 米国JUNBA会長, 2007~20014年 広島工業大学教授. 生物工学賞, 生物工学会功労会員, ニューヨーク科学アカデミー会員.

**<趣味>** 山岳トレッキング, 絵画