

EGAMI GOROKU (Egami's Sayings). 5

“When you choose a research project, I recommend you respect the traditions of the lab.”

江上語録 5

「研究テーマを決めるにあたっては研究室の伝統を尊重しなさい」

Kasai, Ken-ichi

Department of Biological Chemistry, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University
Sagamiko, Kanagawa, 199-0195, Japan
FAX: 81-426-85-3742, E-mail: kasai-k@pharm.teikyo-u.ac.jp

“When you choose a research project, I recommend you respect the traditions of the lab.”

A unique boss is apt to be given nicknames by his disciples with either feeling of affection or full of irony. The most apt nickname given to Prof. Egami would be “Dr. Ochanomizu” (a comic character, who produced a heroic android Astroboy, created by the most popular Japanese comic author Tezuka Osamu). Not only his looks but also his day-to-day behavior were like those of Dr. Ochanomizu, as if Tezuka Osamu had created that character inspired by the real Prof. Egami.

Protruding bunches of silver hair on both sides of the horizontally widened forehead were almost the same as those of Dr. Ochanomizu. Although he was always serious, his normal exaggerated and extreme movements were distinct from those of ordinary people, and naturally he became a comicfigure like Dr. Ochanomizu. Moreover, he was extremely hasty. As a consequence, he always felt that everybody except himself was too slow. It was almost impossible for him to speak slowly and calmly without spitting and shaking his hands vigorously. Moreover, the content of his talk was always so extreme that it seemed to have emerged from another universe. We, daily watchers, could do nothing but sigh, “What a laborious business it is to be around Prof. Egami.”

If we consider more carefully, it is totally unrealistic that Prof. Egami could have been the model for Dr. Ochanomizu, because Dr. Ochanomizu had already appeared in the comics about ten years earlier than when the Prof. Egami's forehead became wide and his hair silver. In addition, Tezuka Osamu could not have met Prof. Egami actually working in his lab. It was Prof. Egami who became more and more like Dr. Ochanomizu as he got older.

Prof. Egami was always very hasty as Dr. Ochanomizu, and we experienced daily his gesture of impatience. A lot of amusing legends remain. One example is that of the days when he became the dean of the Faculty of Science of the University of Nagoya. The dean was privileged to be driven from his house to the office in the morning by an official car of the Faculty. On

研究テーマを決めるにあたっては研究室の伝統を尊重しなさい

個性的なボスは、弟子達からいろいろとニックネームをつけられるものだ。敬愛の念をこめて呼ばれる場合もあるし、精一杯の皮肉をこめて呼ばれる場合もある、江上先生につけられたニックネームの中でも極めつけは、「お茶の水博士」(つまり鉄腕アトムの子の親)につきるだろう。実際に姿も日常のふるまいも漫画の中のお茶の水博士にそっくりだったから、手塚治虫は江上先生をモデルにしてこのキャラクターを創造したんじゃないかと思えるほどだった。

横方向に広がったおでこの両側に、とんがった白髪が盛大に突き出だしているところなど漫画そのまま。その上、本人はいつも大真面目なのに、すべての行動が他の人よりも大げさで派手で、マンガチックになってしまうところなどもそっくりだった。せっかちでせっかちで、他人がやることなすことすべてがまだるっこしくて、いつでもムズムズしている。何かしゃべるとなると、大声の早口で、盛大に唾をとばしながらでないとできず、両手が自然にピュンピュン回ってしまう。そして言い出すことときたら、まるで四次元の世界のこのように、現実からは飛躍しすぎている。聞かされる私達はいつも溜息だ。

「やれやれ。先生にはとてもつき合い切れないなあ」

しかしよくよく考えれば、先生がお茶の水博士のモデルであったはずはない。お茶の水博士が漫画に登場したのは、先生の額が横に広がって、髪が白くなるよりも10年以上も前のことだ。それに手塚治虫が研究室での江上先生を見知っているはずがない。実際には先生の方が歳と共にお茶の水博士に似ていったというべきだ。

江上先生はお茶の水博士なみにとにかくせっかちだった。私達は毎日のように体験していたことだが、それ以外にも伝説がいっぱいある。たとえば名古屋大学理学部の学部長になったときの言い伝え。学部長に就任すると、朝の出勤に大学から送迎車を出してもらえる。先生が学部長になって最初の日、学部長車の運転手は約束の時刻ぴったりに先生宅に迎えに行った。

the morning of the first day, the driver of the official car arrived at Egami's house exactly at the appointed time. If Prof. Egami had been an ordinary people, he would have stood up from the chair in the living room taking his briefcase after he had been told that the car had arrived, put on his shoes in the entrance hall and get in the car. However, it was not the case. When the driver opened the door of the entrance hall, Prof. Egami had already put on his shoes, taken the briefcase in his hand, and walked from left to right and right to left in the narrow entrance hall as if he was a bear in a cage. The driver was extremely embarrassed because he thought he had kept Prof. Egami's waiting. Therefore, next morning, he brought the car to Egami's house five minutes earlier than the appointed time. However, to his surprise, again Prof. Egami was playing the same role of a bear in a cage exactly as the previous morning. Then, the next morning, the driver arrived at the house ten minutes earlier, but everything was the same as the preceeding mornings.

This legend was told to us by Dr. Tairo Oshima, one of my seniors in the lab. However, it might have been somewhat modified because Dr. Oshima also had heard from someone who had worked in Egami's lab in Nagoya, and information provided through Oshima's channel might have been embroidered. Nevertheless, it is not so unbelievable that Prof. Egami had really acted in this way.

Another popular nickname for Prof. Egami was "triton blower Egami (tall story teller Egami)." He could not stay silent when he got a new idea. He told his fantastic ideas to everyone he met and recommended them to do some experiments according to his ideas, predicting that some extremely interesting results would be obtained. These stories were not limited to the lab, but spread everywhere in Japan wherever he visited for a lecture or a meeting.

The reader may be anxious about such frankness because his ideas might have been stolen. However, we were fortunately still in the good old days. There were few Americanized tough research animals who would not hesitate to steal other people's ideas for the purpose of winning the race. Such a dreadful phrase "publish or perish" was not yet familiar. However, since his idea was always too fantastic and rather close to absurd, no one would have been brave enough to steel Egami's idea. It is no use stealing an idea expected to be realized after ten years.

It was constant worry to us that Prof. Egami's broadcast everything outside the lab. He broadcast not only his fantastic ideas but also new experimental results which had just been obtained by one of his students. He did not care at all about the worries of the student who had done the experiment, who felt it was too early to open the result before he could accumulate more supporting data. Even if it was only a preliminary result, once Prof. Egami was interested, it received an outstanding estimation with maximum optimism and was spread all over Japan.

普通の人なら、車が着いたという知らせがあったところで、おもむろに居間からカバンを持って立ち上がり、玄関で靴を履いて、車のドアを開けてもらって乗り込むところだろう。ところが江上先生は大違い。運転手が玄関を開けると、先生はすでに靴を履いて、手にはちゃんとカバンを持って、狭い玄関の中を、檻の中の熊のごとく、右へ行ったり、左へ行ったりしていた。これには運転手はびっくり仰天。先生を待たしてしまったといたく恐縮して、翌日は定刻の5分前に先生宅に車を着けた。ところがそれでも昨日と同じで、先生はすでに玄関の中で檻の中の熊をやっていた。そこで運転手は翌日は定刻の10分前に出迎えに行ったが、それでも同じだったそうである。

このエピソードは先輩の大島泰郎博士から聞かされたものである。しかし大島さんも名古屋大学にいた誰かからのまた聞きだし、大島さんのチャンネルを通った情報にはとかく尾ひれがついている可能性があるのだとこまで本当なのかはわからない。しかし、江上先生だったらそんなことがあってもちっとも不思議ではない。

もうひとつ、これまたポピュラーだったニックネームは、「ホラ吹き江上」である。先生は自分の思いついたことを胸にしまっておけない人だった。誰かれなく人をつかまえて、こんなことをやったらこんなに面白いことがわかるはずだと、奇想天外のアイデアをしゃべりまくった。研究室内ばかりではない。全国どこでも、講演や特別講義などに招かれた先で、大風呂敷を拡げに拡げたのだから、知らぬ人のないホラ吹きだったのだ。

そんなに何でもしゃべってしまって、アイデアを盗まれたらどうするの、と現代の読者は心配になるかも知れない。でも当時はまだ古き良き時代で、今日のようなアメリカナイズされたたくましい研究者達の天下にはなっていなかった。人より一歩でも先んずるためには、他人のアイデアを盗むことも躊躇しないあさましい research animal がはびこる時代ではなく、「論文出せるか、追い出されるか」などというおぞましい言葉もなかった。もっとも、先生のアイデアはいつも荒唐無稽一歩手前だったから、盗んでやろうなんて身の程知らずはいなくて、結果的に盗まれなかっただけかも知れない。十年は実現しそうなようなアイデアでは盗んでも意味がない。

先生がよそに行ってなんでもしゃべってしまうのには弟子達はまったく閉口していた。先生自身のアイデアならまだ許せるが、研究室の誰かが出したばかりの実験結果でも、先生が面白いと思ったらよそに行ってしゃべってしまう。実験した当人がまだ半信半疑で、もっと傍証を集めてからでないとい人には言えないと思っていてもおかまいなし。先生に面白いと思われたが最後、日本中のどこでもかまわず、「うちのA君が、ごく最

He told people joyfully, for example, "One of my students, recently obtained such an interesting result. This is an unexpected finding and suggests such and such. It has the potential to change our view of life." He was not anxious about the possibility that everything might be reversed by one additional experiment. He neglected every negative possibility and saw only the positive aspects.

Whenever he estimated his student's experimental results, he was extremely bold. He did not care about rightness and reproducibility of data. His standard for judgment was only "positive or not." No matter how data points were scattered, or no matter how large the errors from the statistical viewpoint, he did not consider them. Once he got a positive impression, the result became a great discovery. When a colloquium was held in the lab, he never asked the student who gave a research report, "Are these data statistically significant?" He totally disliked experiments which could not conclude anything without the involvement of statistics.

No matter how bold Prof. Egami was in estimating his student's results, the student who had done the experiments could not be as bold as him and would stay nervous. "I hope the result really is positive, but it seems rather delicate because the data points are considerably scattered. I cannot be as optimistic as my teacher before I repeat the experiments and get some more supporting evidence."

One day, my senior Dr. Oshima complained to us. Since Prof. Egami had appeared more than twice or three times almost everyday beside his bench and asked him, "Is your research going well?", he was driven to the corner, and had no alternative but to tell a small portion of his recent results. It was a great mistake. In a week, his result was popular knowledge all over Japan. "I was most bewildered because all the people I have met congratulated me saying that they were informed by Prof. Egami. So, you had better not to tell him anything about your results."

I never forgot this valuable advice. Even if Prof. Egami appeared more than one hundred times besides my bench and asked, "Is your research going well?", I never told him anything except "Ah, uhh, not so bad." In reality, it never occurred to me to succeed in producing any result that could impress Prof. Egami and make him wish to broadcast it all over Japan.

Whenever a new experimental idea occurred to his brain, he caught random members of the lab, told them the idea, and agitated them to challenge it regardless of their proper project. In such a case, you had to bury your head in the sand and let his words pass from the left ear to the right. You had to pretend to be absorbed in your own experiment, because you would face the danger of being judged free. Any tiny sign which might give him the impression that you had become interested in his fantastic idea would result in a tragedy, because he would tell all lab members, "Mr. K was very impressed with my idea. So,

近、こんな面白い結果を出した。これはまったく新しい発見で、こんな可能性を示唆しているから、きっと生命の見方を変えてしまうだろう」などと最大限に楽天的に評価されて、吹聴されてしまうのだ。確認実験をやったら全部ひっくり返るかも知れないなんて露ほどにも心配しない。先生にかかると、すべからくネガティブな可能性は無視され、ポジティブなものしか残らない。

実験結果を評価するときも、先生は大胆不敵そのもので、データがきれいかどうかなんてどうでもよく、再現性があるかないかなどもまったく気にしなかった。判断基準はポジティブかどうかだけで、データがどんなにばらついていても、誤差など何10%あろうとも、先生にとってポジティブに見えればたちまち大発見になる。研究室のコロキウムでの研究結果発表に対して、「そのデータは統計的に評価して有意か?」などという質問など一度も出たことがない。先生は統計的に処理しないものが言えないような実験は大嫌いだ。

しかし先生がいくら大胆不敵だと言っても、実験をやっている当事者までそんな大胆になれるはずがない。「ポジティブな結果だと良いが、微妙なところだな。データはかなりばらついていて、あと何度かやり直して見ないと、とても自信を持ってない」、とビクビクしているのがふつうである。そんな結果が先生のホラのネタにされて、日本中を駆けめぐってしまうのだから、たまったものじゃない。

あるとき大島さんがこぼしていた。先生が毎日、飽きもせずは何回も実験台のところにやってきて、「どう、研究はうまくいっている?」と訊ねるので、つい苦しまぎれに、出たばかりの予備の実験の結果を漏らしてしまった。そうしたら一大事! 1週間後には日本中に知れわたっていた。「会う人ごとに、大島さん、素晴らしい大発見をしたそうですね。江上先生から聞ききましたよ。よかったですね、なんて言われてまいったよ。お前達も夢々、先生に実験結果をしゃべるよううかつなことはしない方が身のためぞ」

私はこの貴重なアドバイスを忠実に守った。先生が実験台にやってきて、「どう、研究はうまく行っている?」と繰り返し訊ねても、「ええ、まあ」以外の言葉は絶対に言わないぞ、と肝に銘じた。もっとも結果的には、私の実験結果の中で、先生が日本中に吹聴したくなるようなものが出たことは一度もなかったのだが。

先生は何か研究上の新しいアイデアを思いつくと、研究室員の本래のテーマがなんだろうと無関係に、誰でもつかまえて、「こんなことを考えたんだが、これは面白いことがわかるよ。誰かやって見ない?」、と年明けしかけていた。そんなときは、いかにも自分の実験が忙しそうふりをして、先生の言葉を右の耳から左の耳へと素通りさせねばならない。できるだけつまらなそうに冷淡に聞き流し、夢々、面白そうな顔をしてはならない。ちょっとでも面白そうな顔をしたら最後、先生は早とちりをして、「K君は私のアイデアを面白いと思ってくれた。すぐに実験を始めて確かめるそうだ」、と研究室中に吹聴

he will soon begin some experiments and I have no doubt that he will get some positive results.” My teacher, please be realistic. We cannot challenge every idea you are producing everyday. Your ideas are always several decades ahead. I don’t wish to be stuck in deep mud.

Anyway, Prof. Egami blew a triton everywhere as loud as possible as Baron Munchausen. He tried to agitate and persuade people not only in his lab but also all researchers in Japan. Therefore, it was inevitable that he receive the nickname “triton blower.”

By the way, Prof. Egami really loved triton. Not as a food, but as a material for research. The reason was not from a joke because he was called triton blower. He did not have such a sense of humor as to reverse the nickname to an amusement. Though his daily actions were comical, he was always too serious, and not good at understanding a joke. When he talked to us about something, we often burst into laughter, not because of his joke but the gap between his seriousness and fantasy.

He loved triton because it was the object of his first research. He was accepted as a final-year student of the undergraduate course in the lab of Prof. Soda of the Faculty of Science, University of Tokyo, and started his career as a researcher. Prof. Soda proposed young Egami a research project on glucosulfatase contained in triton (*Charonia lampas*). Prof. Soda did not intend to give such a project because he thought Egami was a triton blower. The first source material was supposed to be a snail, but triton had lately been found to contain stronger enzymatic activity. So, the source material was changed from a snail to triton.

Prof. Egami thought that triton should also have the substrates of the sulfatase, and expanded the research. Then, he discovered a new sulfated polysaccharide, charonine sulfate. These works were done around 1938. Headwaters of some of the big streams of Japanese glycoscience started from these works. A number of people from Egami’s labs in Nagoya and Tokyo split the original small stream into a number of streams; e.g., proteoglycan, glycosidase, glycoprotein, glycolipid, and sialic acid, etc (see TIGG, Vol. 8, No. 40, 137-141, 1996). These important fields in today’s glycobiology can be traced back to the first research using triton done by young Egami. I myself was not committed to sugar research for long time. However, since I was interested in and continued lectin research from the viewpoint of protein function, my stream consequently has many crossing points with these streams of glycoscience. Now, I am fortunate enough to be recognized as one of glycoscientists. I felt I was caught by the spider’s web which Prof. Egami had widely woven.

When Prof. Egami worked in Soda’s lab, he developed an efficient purification method for sulfated polysaccharide; that

するから、たちまち既成事実になってしまう。冗談じゃない。先生が休み無く思いつく荒唐無稽なアイデアをいちいち真に受けて実験していたら、とてももたない。先生の思いつくことは、時代よりも何十年か先走っているから、うっかり乗せられたら、とんでもない泥沼に転落すること間違いない。

ともかく先生は、ホラ貝を吹きまくる山伏さながらに、あらゆることを最大限にふくらませて、研究室の内外を問わず吹聴し、かつ折伏しようとした。ただでさえ大きな風呂敷を、これでもかとばかりに更に引っ張って、拡げに拡げてしまうのだった。これ以上のホラ吹きを私は見たことがない。

ところで先生は本当にホラ貝が好きだった。食べるのではなく、研究材料としてである。ホラ吹きだと言われているのを逆手にとって、ジョークでホラ貝を使う、などというしゃれっ気から出たものでもない。先生ははたから見ればマンガチックだったが、本人はいつも大真面目で、しゃれっけなどとは無縁だったし、あまり冗談が通じる人とは言えなかった。先生がしゃべるとみんな大爆笑したが、それは先生があまりにも大真面目でとんでもないことを言うので、そのアンバランスがおかしかったのである。

なぜホラ貝だったかということ、これぞ先生の卒業研究の材料だったからである。先生は東大理学部化学科生物化学教室の左右田徳郎教授のもとで卒業研究を始めた。その時、与えられたのがグルコシルファターゼの研究というテーマだった。左右田先生は、別に江上がホラ吹きだからホラ貝をやらせようと思ったわけではない。最初はカタツムリを使ったのだが、ホラ貝(正確にはボウシュウホラ、*Charonia lampas*)の方が酵素活性が強いということがわかって、材料を変えたのである。

江上先生はグルコシルファターゼなんて酵素をホラ貝が持っているのなら、その基質である糖の硫酸エステルも持っているはずだと考えた。こうして研究を拡げてゆき、新しい多糖硫酸エステルであるカロニン硫酸を発見した。これらの仕事は1938年頃になされたのだが、ここから今日の日本の糖質研究の大河の源流が発したと言ってよいだろう。

先生はこの後、名古屋大学および東京大学で研究室を主宰し、そこから育った門下生達によって、今日の糖鎖生物学上の重要な多数の流れが生じた。プロテオグリカン、グリコシダーゼ、糖タンパク質、糖脂質、シアル酸など、主なものだけ挙げてもきわめて多彩である(TIGG, Vol. 8, No. 40, pp. 137, 1996)。私は江上研究室にいた頃には糖にはほとんど関心がなく、その後も糖に正面から取り組んだことはなかったのだが、タンパク質としての興味からレクチンを研究していたら、いつの間にかこれらの流れとあちこちで交差するようになって、糖鎖生物学者の仲間に入れてもらえるようになった。江上先生が張りめぐらせていた蜘蛛の巣に捕えられたというわけだ。

先生は左右田研究室在籍時代に、硫酸化多糖を精製するのにトリバフラビンで沈殿させるのが有効だということを見つけ

is, precipitation with tripaflavin. When I became a member of Egami's lab, a shabby bench which young Egami had used about 30 years before was still left. When we illuminated it with a UV lamp in the evening, numerous fluorescent spots became visible all over the bench. We were taught that these spots were remains of tripaflavin which young Egami spilled repeatedly. He seemed to have knocked over tubes and flasks containing a solution of tripaflavin so often that it was impossible to remove them even after 30 years.

He stopped doing his own experiments when he was appointed as professor of the University of Nagoya at the age of 33, and instead devoted his life to enchanting students and made them challenge his fantastic projects. It was a good choice, because he was really talented at such a task. It was also a great relief for all lab members that he abandoned doing experiments, because he was too hasty and awkward. If he had tried to do some experiments, people would have been extremely nervous because they had to worry about when a centrifuge might begin to dance or a flask burst into pieces. It was lucky that radioisotopes were not still in use in those days. If he had wished to do experiments using a radioisotope, a dreadful nightmare, the lab would have been severely contaminated and locked out immediately.

One day, a mysterious glass object was found to be left on a bench where lab members used to make glass tools. When Dr. X, assistant professor, yelled towards students, "Who has produced such junk?", it was Prof. Egami who replied hesitantly, "It's me."

Triton was a favorite material of Prof. Egami. In both Nagoya and Tokyo, he proposed every year some projects using triton for new undergraduate students or graduate students. We can easily recognize some big names in the field of glycobiology who used triton in Egami's lab as beginner researchers; for example, Drs. S. Suzuki, N. Takahashi, S. Inoue, T. Muramatsu, Y. Fukuda, M. Fukuda, *etc.*

Prof. Egami always said when he explained the research projects which used triton.

"When you choose a research project, I recommend you respect the traditions of the lab. Since I am a gentle researcher, I still stick to the first research project which my teacher proposed to me, and always consider I should continue the experiments using triton. When you are going to choose a project, it is not important to consider what is the most advanced field, which field attracts more people, or what is the most outstanding work. The first thing to consider is to respect the traditions of your own lab which has lasted for a long time."

What a passive attitude! Escape from a challenging spirit towards new fields. Opposition to progress. An inactive scientist who was feeling comfortable to stay dipped in mildly warm water containing no stimulant. The reader might think he was a

ている。私が卒業研究で江上研に入ったときにも、30年昔に先生が使っていたというオンボロな実験台がまだちゃんと残っていた。暗くなってからその実験台を紫外線ランプで照らすと、あちこちがピカピカ光った。あれは江上先生がトリパフラビンをこぼした跡だと教えられた。先生は30年たってもまだふき取れないほど、しつこく繰り返して、トリパフラビン入りのガラス器具類をひっくり返していたらしい。

先生は33歳で名古屋大学の教授になったとき、自分では実験をやるのをすっぱり止めてしまい、もっぱら弟子をおだてにおだてて実験させることに専念するようになった。それは実に賢明な選択だった。先生には明らかにその方が向いていたし、それ以上に、あんなにせっかちで不器用な人が実験をやったのでは、いつ遠心器が踊り出すか、フラスコが爆発するか、危うなまわりはおちおちしていられなかっただろう。先生の時代にラジオアイソトープがなくてよかった。もしも先生がアイソトープを使う実験なんかをやろうとしたらと考えると寒気がする。たちまち実験室は閉鎖になっていただろう。

実験室のガラス細工場に得体の知れないガラスのオブジェが放り出しあったので、助手の某博士が学生達に、「誰だ、こんなぶざまなものを作ったのは?」とどなったら、江上教授がおずおずと、「僕だけど」と言ったという話もある。

ホラ貝は江上先生の大好きな実験材料であり、名古屋大学、東京大学を通じて、新4年生あるいは新修士課程の院生に出す研究テーマの常連になっていた。ホラ貝を使った江上研関係者で現在も糖質科学分野で活躍している方々として、鈴木旺、高橋禮子、井上貞子、村松喬、福田穰、福田道子などの諸博士がすぐに思い浮かぶ。

ホラ貝を使うテーマを説明するときには、先生はいつもこう言っていた。

「研究テーマを決めるときには、研究室の伝統を尊重するべきです。私はおとなしい研究者だから、左右田先生からいただいたテーマを今でも大事にして、ホラ貝の研究を絶えさせないようにして続けている。君たちが自分の研究テーマを決めるときには、何が今の最先端の領域なのか、今いちばん流行っていて沢山の人が研究している領域は何なのか、何をやったらいちばん目立つのか、などということは考えないで、恩師から続く研究室の伝統を守ることを第一に考えるのがよい」

なんという消極性! 新しいものへの挑戦を避け、古い伝統のぬるま湯にどっぷり浸かって、学問の発展から取り残されてもなんの危機感を抱かない。典型的な日本的な保守反動の指導

typical conservative leader who would not contribute to the progress of science.

If you hear these phrases only simply, you might judge that he had no ambition to explore new scientific fields. If it were the case, none of Egami's school members could have been a beginner of a new field in glycobiology. However, the result was completely the opposite. From Egami's school members who had been forced to listen to this phrase until it remained a constant echo in their ears, a number of new streams of glycoscience started and they have grown to today's large and significant rivers in a half century.

Glycoscience is the only field in Japanese bioscience where truly unique work has been achieved. Its status today is due to these paradoxical saying of Prof.Egami.

"You cannot explore new fields and accomplish unique works if you simply jump at something which looks new, interesting or trendy, or something which everybody thinks important. On the contrary, it can be realized by a stance which looks rather conservative. The short-cut route to accomplishing research which will lead the scientific world is to make your own project important and interesting which all people currently estimate unimportant and uninteresting."

"As a researcher, you should believe that your own project is the most interesting one in the world. You have also to be enthusiastic to make your own work the most interesting one. The best way to succeed in doing unique work is to make your work interesting to yourself, to which other people do not pay attention. You cannot succeed in doing unique work if you lose your way by looking at other people's work, no matter how trendy or important they look."

"You will have a little chance to succeed in your research if you are too influenced by other people's works and caught by the uneasy feeling that you must do mostly important and advanced work. Of course, if you are a genius, it is another matter. A genius can pierce without effort the most important thing and will accomplish truly unique work. However, it is impossible for an ordinary researcher like myself to do the same thing as a genius can do and foresee what is the most important thing. A hopeless effort to imitate a genius will make you neurotic. Therefore, you had better not try to do something impossible. I recommend you respect the traditions of your country, your lab and your teacher, and continue your own project earnestly even if it looks commonplace. Then, you will certainly have a chance to make an unexpected discovery in the future."

"If you enjoy the benefit of the traditions of your lab, you will have a greater chance to do unique work, because an old lab is filled with various useful bases and know-how which are not available in other labs. Whatever you are going to do, you can take a more advantageous position than people belonging to labs without tradition. So, you can accomplish unique

者ではないか、と読者は思われるだろうか。

確かにこれだけを聞いたのでは、新しい独自の領域を切り開こうという意欲などとは無縁に聞こえてしまうだろう。これでは江上先生の弟子で、独自の研究領域を開きうる者など皆無ということになってしまうかも知れない。ところが実際は正反対だった。まさにこの言葉を耳にしたことができるまで聞かされた弟子達によって、糖鎖生物学の領域に新しい流れが次々に生まれ、数十年後の現在、幾本もの大河になって滔々と流れ続けている。

日本の生命科学の中で、本当にユニークな仕事が行なわれているただひとつの分野が糖鎖生物学である。それを可能にしたのは、江上先生のこの言葉であり、これこそ典型的な江上逆説のひとつである。新しい領域を切り開く、真に独創的な研究を行うということは、新しいこと、面白そうなこと、流行していること、みんなが大事だと言っていることに飛びつくことではできない。むしろ保守的にしか見えないような姿勢から生まれる。いや、現時点では誰も大事だとも面白そうだとも思っていない領域を、自分の手で大事で面白いものにする、それが世界をリードする研究への近道なのだ。

「研究者は自分のやっている仕事が一番面白いと思わなければいけない。あるいは面白くしてやろうと思わなければいけない。他人が面白いと思わないものを、自分の手で面白いものにしてやりなさい。そうすればおのずから自分独自の研究ができる。他の人がやっていること、流行していること、みんなが大事だと言っていることに目を奪われてテーマを決めても、自分独自の仕事なんかできっこない」

「重要な研究をしなければ、最先端の研究をしなければ、自分独自の研究をしなければ、とやたらとあせって、まわりの人がやっていることばかりキョロキョロしたところで、成功する可能性なんか少ないよ。いや、もちろん君が天才だったら話は違う。天才だったら、いちばん大事なことを直感的に見抜いて、独創的な素晴らしい仕事をなしとげられるだろう。だけど私のようなごく平凡な研究者にはそんなことはできっこない。いちばん大事なことは何かなんて見抜けるはずがない。平凡な研究者が天才のまねをしようとしても、ノイローゼになるのがおちなんだから、出来もしないことをやろうなどとしないうちがよい。やたらと新しいことに飛びつこうとせずに、日本の伝統、研究室の伝統、恩師からの伝統を尊重して、地味であってもコツコツと研究を続けるのがいちばん良いのだ。そうしているうちに、思わぬ所で予期せぬ発見に恵まれるチャンスがきくとある。そうすれば自分独自のものを見つけれられるのだから」

「研究室の伝統に乗って研究をすれば、独自の仕事をできる可能性が大いにある。伝統ある研究室は、他の研究室にはない強固な土台、ノウハウの宝庫なのだから、同じことをなんの基礎もない研究室で始める人に比べてはるかに恵まれている。それによって、他人よりもいるんなどところで有利な立場に立つ

work which other people cannot do. I strongly recommend you make the best use of the traditions of your lab in order to succeed in your research.”

I am afraid that some readers may feel these phrases harmful for young ambitious researchers who are just starting their career. These phrases superficially seem to approve a typical undesirable researcher who is inactive, does not have any courage to throw away conventions, expects accidental luck, and lacks foresight. However, I have never met any person who had a higher vision for the future than Prof. Egami.

Prof. Egami already predicted that glycobiology would become more and more important in the future as early as the beginning of the 1960's, and agitated and encouraged lab members to initiate preparative action. He persisted that we should develop future life science on the extension of the traditions of the lab which had been inherited from Prof. Soda. The search for specific glycosidases from triton was born from such a background.

“Research into glycoconjugates will necessarily become one of the most important issues in biochemistry in the future. When the time comes, we will have to elucidate the structure of extremely complex carbohydrates. I am certain various highly specific glycosidases will become indispensable tools as we experienced in the cases of protein and nucleic acid research. So, we have to prepare as many glycosidases having different specificities as possible from now on. This lab has used triton for a long time, so, it will be better to start with triton. Since tritons swallow various marine animals and digest them completely, they certainly contain very strong digesting enzymes. I believe we can isolate various powerful glycosidases from triton.”

It was also the tradition of Egami's lab to look for useful enzymes for structural work. The success of ribonuclease T₁ made Prof Egami continue this line of effort. He always stuck to sources of Japanese origin. When he learned from a literature that a ribonuclease was contained in crude Takadiastase (a digestive composed of mainly amylase, commercialized by Jokichi Takamine; product of *Aspergillus oryzae*, which has been used for the production of sake, rice wine, in Japan), he chose it as an alternate source of ribonuclease. This decision resulted in the discovery of an extremely useful ribonuclease having new specificity. At the beginning of the 1960's, only a small number of people were aware of the importance of glycoscience. However, he already noticed the necessity of a set of specific glycosidases for the coming era when structural studies on sugar chains would become an important issue in life science.

He stuck to triton, a traditional source both in terms of Japan and the lab. He proposed every year a research project concerning a search for specific glycosidases from triton for new undergraduate or graduate students. Unfortunately, this project could not attract students and was always left unselected.

ことができ、他人にはできない仕事ができる。新しい仕事を発展させるのに、伝統の土台を十二分に利用しなさい」

これらの言葉も、表面だけからは、消極的な姿勢、伝統から離れる勇気のなさ、偶然にもたらされるチャンスへの期待、将来の展望の放棄、などなど、これから研究を始める意欲にあふれた若い研究者にとっては有害な教えに見えるかも知れない。しかし実際には江上先生ほど先見の明に富んだ人はいなかった。

江上先生は既に1960年代の初期に、将来は糖鎖生物学が重要になると予言し、そのための準備を早く始めるべきだとみんなをいつもけしかけていた。そしてその具体的な進め方として、左右田教授から続く自分の研究室の伝統を尊重しつつやるべきだと、つまり伝統の上に未来を開くべきだと繰り返し唱えていた。その具体化がホラ貝から特異的なグリコシダーゼを見つけようという研究テーマだった。

「将来、生物化学では複合糖質の研究が必ず重要になる。その時にはまず複雑な糖鎖の構造を解明しなければならない。タンパク質の一次構造、核酸の一次構造の研究がそうであったように、糖鎖構造解明の目的にとっても、特異性の高いグリコシダーゼが不可欠の武器として間違いなく必要になる。だから出来るだけいろいろなグリコシダーゼを今から用意しておくべきだ。この研究室にはホラ貝を材料としてきた伝統がある。それを尊重して、ホラ貝の中からグリコシダーゼを探そう。ホラ貝は海中のいろいろな動物をまる飲みして全部消化してしまうから、いろいろな強力な消化酵素を持っている。その中にはいろいろなグリコシダーゼも必ずあるはずだ」

生体分子の構造研究に役立つ酵素を探すというのも、江上研究室の伝統のひとつである。これはもちろんリボヌクレアーゼT₁の成功が土台になっている。これを選んだのも、日本で開発されたタカジアスターゼ(日本酒製造に不可欠なコウジカビが生産するアミラーゼの製剤。高峯讓吉が製品化した)に副産物として含まれていたからで、ここでも先生は日本の伝統にこだわり、その結果、リボヌクレアーゼの新しい特異性の発見につながったのだ。1960年初期の、ほとんどの人が糖鎖生物学に関心がなかった頃に、先生は糖鎖の構造解析が将来の生命科学の重要課題になると見通して、特異的なグリコシダーゼを揃えておくべきだと考えたのだ。

先生は、前任者から続く研究室伝統の材料であり、しかもいかにも日本的な材料であることでホラ貝にこだわり、そこから特異的なグリコシダーゼを見つけだす仕事を、卒業研究の4年生、あるいは修士の研究テーマのひとつとして毎年必ず出した。しかしこのテーマはいつも選ばずに残ってしまった。分子

Projects concerning glycobiology were underestimated by greenhorns who were apt to be charmed by more brilliant molecular biology.

Prof. Egami had to wait until Dr. Muramatsu came to the lab and chose such an unpopular project. He came to Egami's lab one year later than I did. Young Muramatsu looked mostly reserved among his classmates and very far from aggressive. We thought that such a sober project suited him perfectly. He was really the opposite to me who was always attracted to dangerous projects like a gambler. However, the history has already proven that it was he who had real foresight. He realized the dream of Prof. Egami, having discovered a number of new glycosidases one after another. The tradition of the lab inherited from Prof. Soda was maximally respected, and Egami's most favorite triton became a useful source of future research tools.

Once good results had been obtained, Prof. Egami did not request anything about source material, and a variety of organisms were examined. In Egami's lab, a number of useful glycosidases were then discovered by Dr. Muramatsu and younger people led by him. In addition, some other people also discovered unique enzymes useful for glycobiology after they left Egami's lab; for example, almond endoglycosidase (Dr. N. Takahashi) and glycosylceramidase (Drs. M. Ito and T. Yamagata). These are also valuable fruits obtained by respecting the traditions of Egami's lab.

The use of triton was not limited to a source of glycosidases. Some people started glycoscience using triton and became the creators of some important rivers in glycobiology. There are also people who started sugar research after they left Egami's lab and created other rivers. Although these rivers had been extensively split, all of them can be traced back to Egami's first research in the days of undergraduate student; that is, research using triton. Therefore, triton and the tall stories of Prof. Egami now support considerable parts of current glycobiology.

"When you choose a research project, I recommend you respect the traditions of your lab."

What a conservative and negative instruction? It will certainly discourage young researchers. There is only negative and inactive attitude, and lack of ambition. It is far from a desirable stance for researchers. We cannot grow researchers who can lead scientific world. Egami-ism is an evil creed.

If one is unable to understand the true meaning of what Prof. Egami implied in this phrase, one might erroneously take it as above. His advice is completely the opposite. "It is of no use to worry about work which other people are doing. If you observe your neighborhood more carefully, you can find a lot of seeds which will certainly grow into big projects capable of leading the scientific world. They are not yet brilliant because they are dusty, but if you polish them, they will turn out to be precious stones. Don't overlook them but pick them up, and polish

生物学が日増しに輝きを増しつつあった時代で、多くの駆け出しにとって、糖関係のテーマはいかにモダク見えただ。

それほど人気のなかったテーマをあえて選んだのは、私の1年後輩の村松喬博士である。当時の村松博士は同学年の仲間達の中でもいちばんおとなしく、野心などとはまるで無縁の人物のように見えた。こんなに地味なテーマを選ぶなんて、いかにも彼らしいというのがまわりの見方だった。いつも危険なテーマにばかり惹かれてしまう、まるでばくち打ちのような私とは正反対だった。しかし彼こそ真に先見の明を備えていたということは、その後の歴史的実証が証明している。彼によって次々と新しいグリコシダーゼが発見され、江上先生の夢は現実のものとなった。左右田先生から続く研究室の伝統が最大に尊重され、愛するホラ貝が未来の糖鎖構造研究のための強力な武器の供給源になったのだから。

もちろんホラ貝で成果が挙げれば、その後の展開はまったく自由にまかせられ、研究材料もどんどん広がっていった。村松博士および彼が指導した後輩達によって、江上研では多彩なグリコシダーゼが発見されている。江上研を出てしまった後で、新しい有用な糖鎖研究用酵素を見つけ出している例も少くない。アーモンドグリコシダーゼ(高橋禮子博士)、グリコセラミダーゼ(山形達也博士、伊東信博士との共同研究)など、江上研の伝統を尊重したからこそ実った産物と言えよう。

江上研ではグリコシダーゼ以外にもホラ貝はいろいろと使われた。何人もの江上研関係者がここから糖鎖生物学研究に入って、今日のいくつかの重要な流れを作った。また江上研在籍中には糖関係の仕事をしていなかった人で、後にこの分野に参入して新しい流れ作った人もいる。今日では沢山の流れに枝分かれしているが、もとをたどれば江上先生の卒業研究だったホラ貝につながっている。今日の糖鎖生物学の重要な部分のかなりを支えているのは、なんとホラ貝と江上先生の大ボラだったのである。

「研究室の伝統を尊重して研究テーマを決めなさい」

なんという保守的で後進的な教えなのだ。これでは若い研究者の意欲をそぐばかりだ。積極性も挑戦する姿勢もなく、意欲もなく無気力で、研究者としてもっともあるまじき姿を目指している。これでは世界をリードできる研究者を育てられない。江上教は邪教だ。江上先生が伝えたかった真意を理解しないと、そんなふうにならないうちが受け取ってしまいかねない。実際は正反対である。「他人のやっていることにまどわされないで、自分のごく近くをよく見なさい。世界をリードできる研究につながる良いテーマがごろごろしている。今はまだ泥で汚れているから輝きは見えないが、磨けば玉となるものがいっぱいある。それを見落さずに拾い上げて、自分の手で磨いて光らせてやりなさい。そうしたらみんなびっくりするよ。」これが先生が伝えた

them. People will be very surprised.” This is the true meaning that Prof. Egami wished to leave us.

One of the most useful natural products which has supported today's life science research must be agarose. Gel prepared from agarose has been indispensable to microbiology, biochemistry, and molecular biology. Agar gel plate is essential for the culture of microorganisms. Affinity adsorbent is one of the most efficient separation tools in biochemistry and most of them are prepared by immobilizing a specific ligand for a target molecule on agarose gel beads. Size-dependent separation of DNA fragments is efficiently fulfilled by agarose-gel electrophoresis. Gel prepared from agarose has many advantages from the viewpoints of mechanical stability, high porosity, ease in handling, biological stability, absence of non-specific interaction, etc. We have not yet succeeded in producing artificially any alternative that is superior to agarose gel from the general viewpoints. If agarose were not available, our daily research should have been considerably disturbed.

Agarose is a main component polysaccharide contained in agar. Agar is very familiar to Japanese people, because we have been eating various foods made of agar, for example, noodle (tokoroten) and cake (mitsumame), for more than one thousand years. However, the idea of using it for the purpose of research has never occurred to Japanese scientists, and all uses mentioned above have been invented outside Japan. I deeply regret that we failed to recognize such an excellent, traditional material laying at our closest hand.

かったことである。

今日の生命科学を支えていると言ってよい天然の素材のひとつはアガロースだろう。アガロースで作ったゲルは、微生物学、生化学、分子生物学などの実験にとって欠かせないものだ。微生物を培養するには寒天培地が必須だ。親和性吸着体は生体分子を精製するためにもっとも有効だが、アガロースゲルのビーズに目的分子に対する特異的リガンドを固定化して作る。DNAを分子量に従って分離するにはアガロースゲル電気泳動がいちばん簡便で効率がよい。アガロースで作ったゲルは、機械的強度、多孔性、取り扱いやすさ、生物学的安定性、非特異的相互作用の少なさなど、利点が多く、まだこれを越えるような素材を人工的に作ることは成功していない。もしもアガロースがなくなったとしたら、たちまち実験に支障をきたすだろう。

アガロースは寒天の主成分多糖である。寒天は食品として大昔から日本人にはおなじみで、ところてんやみつまめなどの材料となって、たぶん千年以上も使われてきたのではないだろうか。ところが寒天を科学研究に利用しようなどという発想は、日本の科学者からは一度も出なかったのである。上に挙げた利用法はみんな外国で考え出されている。ごく身近にこんな素晴らしい伝統的素材があったのに、残念ながら私達の目は節穴だったのだ。