GENERAL COMMENTS

Roy L. Whistler

It is pleasing that I am given the opportunity to present several short comments at this time. I would especially like to comment about the Japanese people and the Japanese country.

While I have known of the excellent, perceptive research work of the Japanese scientists and especially the Japanese carbohydrate chemists for many years, my first close working association with Japanese carbohydrate chemists began in the fall of 1954 when Professor Ziro Nikuni came to Purdue University to work with me in the area of electron microscopy. I, of course, knew of Professor Nikuni's great contribution to starch chemistry and of his excellent book on "Starch". Professor Nikuni and I quickly became fast friends. We succeeded in publishing work on the unusual structures found in corn starch granules. In collaboration with W. W. Spencer and J. L. Goatley, we discovered that drying produces a hardening of the starch granule surfaces and causes many granules to crack or cavitate. Excellent electron micrographs were obtained to illustrate these effects which were substantiated by diffusion experiments.

During Professor Nikuni's year here, which passed all too quickly, we had many stimulating discussions, from which the concept of the International Carbohydrate Organization arose. This organization came into existence a few years afterward, the nature of which I shall discuss later in these comments.

Following Professor Nikuni in 1959, Dr. Susumu Hirase arrived at Purdue, a capable carbohydrate chemist, who came well trained and experienced from the famous laboratories of Professor C. Araki at Kyoto Technical University. It is good to know that Dr. Hirase has himself now become a Professor. While working with me he showed how 3,6-anhydro rings could be introduced into amylose. His method is used today when such anhydro rings are to be formed in a polysaccharide. Dr. Hirase also introduced work, later also published, on the preparation of 5-amino-5-deoxy-L-idose. He established our interest in seaweed polysaccharides and we later did considerable work in this field.

Dr. Kazufumi Yagi arrived in 1959. Together we established a new method for shortening sugar chains. This method uses hypochlorite to oxidize a glycoside to a glyconic acid and then oxidatively decarboxylates the glyconic acid to the glycoside of one less carbon atom. The first oxidation is at pH 11 and the second is at pH 4.5-5.0. This method is still the best procedure for use with oligosaccharides and gives a yield equal to or better than other methods when applied to monosaccharides. Dr. Yagi came to Purdue from Kobe College and I am glad to see that he has since become a Professor there.

In 1960 Dr. Norito Uchino arrived from the Faculty of Textile Fibers of Kyoto University. He showed that chlorine gas oxidizes wheat starch more rapidly in the presence of light than in the dark as would be expected from the high quantum efficiency with which chlorine is excited by visible light. He showed that, although the viscosity of the starch decreases extensively, the carboxyl content increases to only a small degree. Dr. Uchino also has become a Professor of distinction.

After a lapse of two years, Dr. Taro Tamura arrived in 1963 from the Food Research Institute, Ministry of Agriculture and Forestry. He brought with him an excellent training in analytical chemistry and aided various phases of our program through the excellence of his advice and assistance. An auto accident occurring when a truck hit his car, reduced his activity somewhat but did not diminish his spirit or enthusiasm. He was a fine addition to our research group.

Next, and most recent was Professor Saburo Inokawa, who came from Shizuoka University, Hamamatsu, to become better acquainted with carbohydrate chemistry and with the wish that he might continue to give assistance to Japanese carbohydrate chemistry on his return to Shizuoka University. Professor Inokawa brought with him superior knowledge of organic chemistry and a friendly, easy manner with students. He acted as advisor to many and gave assistance to all. He worked with Dr. C. C. Wang, then a graduate student and later a postdoctorate, on photochemical methods for introducing phosphorus into sugars to produce phosphorus-carbon bonds. The first publication of phosphorus-carbon bonds in sugars was brought about by his help. He has taken such an interest in this difficult chemistry that he has taken it up in his own laboratory. Japan is the better for his creating a new academic center for carbohydrate research. The research of this distinguished man will bring much credit to Japan.

In addition to these scientists, who have worked in my laboratory, I have the great pleasure of working in collaboration with Dr. Waro Nakahara, Director of the Cancer Center, Research Institute, Tokyo. Dr. Nakahara and I became acquainted over his work with anti-tumor agents. Together we discovered that a hemicellulose preparation from wheat straw causes complete regression of mouse sarcoma 180 without producing toxic side effects. This most interesting and stimulating research we are continuing in collaborative effort.

Now I am awaiting my next Japanese coworker who will be Dr. Tetsuro Ikekawa, from Dr. Nakahara's laboratory.

I look forward to many more Japanese coworkers and I hope that I may always have among my postdoctorates at least one from Japan. It will be a fine relationship to continue.

In addition to these fine collaborators, I have had great pleasure in the close friendships of other Japanese scientists who have worked in our Department in the enzyme field. Notably among these are Dr. Toshio Fukui of Osaka University and Dr. Hidetsugu Fuwa of Nagoya University. They have both continued to be personal friends of mine. They are excellent scientists with great futures before them.

A number of other scientists from universities and industry have visited for a day or two in our laboratories and I have enjoyed meeting them.

As I have indicated, Japan occupies a strong place in the field of carbohydrate chemistry. I hope that it will continue to develop and support new centers of carbohydrate research. It is good to see the Technical Society of Starch as an organizational center for starch research. In this way it is much like our American Starch Round Table, which is sponsored by Corn Wet Milling Industry. This is an annual meeting attended by industrial scientists and academic carbohydrate chemists, who are personally invited. It has been my pleasure, in the past, to obtain invitations for many of the Japanese scientists present in the United States at the time of the meetings. Such meetings are highly beneficial.

International meetings of carbohydrate chemists could also be of great value. In 1960 the French held an International Colloquium on the Biochemistry of Glycosides for which I was an Honorary President. This meeting was so successful that a number of us set up an informal committee to promote and organize further meetings. There then proceeded, at two year intervals, the International Carbohydrate Meetings at the University of Birmingham, The University of Münster, Stockholm, and finally in the summer of 1967 a meeting at Queens University in Kingston, Canada. Presently, the next meeting is scheduled for Europe in 1970. Our Steering Committee has been told that the next meeting will be under the auspicious of IUPAC. Japan can be grateful for the role played by Professor Ziro Nikuni who has been active in the planning and organization of these important international meetings.

My stay in Tokyo and my travels in Japan has been made exceptionally pleasant by the congenial and cordial help continuously provided by my very good friends. Dr. Tamura met Mrs. Whistler and me at the airport, escorted us about Tokyo and on the trip to Mount Fuji, to Lake Yamanaka and to Kyoto. Drs. Fuwa and Yagi undertook the difficult task of interpreting my Award lecture. Dr. Suzuki and his staff very generously gave up their time to show me their Institute and other sights. Professor Yagi and Professor Uchino showed us Kyoto and Nara and Professor Nikuni and Dr. Fukui were our hosts in Osaka. To all of these good friends I extend thanks.

Foreigners to Japan carry away with them an everlasting picture of the beauties of the country. My own visit began with a walk through Hibiya Park and through Shiba Park to see the famous Zojoji Temple, and then to the top of the Tokyo Tower for an overall view of the city. My first two trips out of the city were to Kamakura to see the Great Buddha, and then northward to Nikko, one of the most beautiful trips ever. Later we had the pleasure of seeing Kyoto, its Imperial Palace, Heian Shrine, Nijo Castle, Daigoji Temple, with its five story pagoda. Then on to Nara, the beautiful peaceful city with friendly deer and its Todaiji Temple, Horyuji Temple, and Kofukuji Temple. The trip to the mountain overlooking the city was beautiful.

Busy Osaka with its great Osaka Castle and its wonderful theaters and restaurants is a city to be remembered.

Many other unlisted memories will long remain, such as the tranquility given by the famous rock garden, the various hues of Mount Fuji and the Fire Ceremony held at its base.

Above all a visitor to Japan is impressed with the wonderful hospitality and gracious kindness with which he is received by the people. I personally am grateful for all friends, old and new, which I have made, and for the friendly future meetings I may anticipate.

追 想

Roy L. Whistler

私は此度、いくつかの短い感想を述べる機会を与えられた事をうれしく思っています。私は特に、日本の人々と日本の国について感想を述べたいと思います。

私は長年の間、日本の科学者、特に日本の炭水化物化学者の優秀な知覚力のある研究を知っています。日本の炭水化物化学者との最初の親密な共同研究は、1954年の秋に二国二郎教授が電子顕微鏡の分野で私と研究するために、Purdue 大学に留学してきた時に始まりました。私は勿論、二国教授の澱粉化学についての偉大な貢献と“澱粉”についての優れた本を知っていました。二国教授と私は、直に親しい友人になりました。私達は、トウモロコシ澱粉粒に見られる異常な構造についての研究を発表しました。W.W.Spencer と J.L.Goatey との共同研究で、私達は乾燥が澱粉粒の表面の硬化を生じ、多くの粒の割れ目、又は窪みの原因になっているのを発見した。多くの実験により実証されたこれ等の影響を説明するために、優れた電子顕微鏡写真を撮影しました。

二国教授の滞在の間、それは余りにも早く過ぎましたが、私達は多くの熱のこもった討論をしました。その討論から、国際炭水化物会議の概念が生じ、この会議は、その後数年の内に成立しました。この会議の性質については、この文章の最後に述べたい。

1959年に、二国教授につづいて平瀬進博士が Purdue 大学に留学してきた。彼は非常に有能な炭水化物学者であり、有名な京都工芸繊維大学の荒木教授の実験室で、

良い教育を受け、経験豊かでした。平瀬博士が現在、教授になっているのを知って私は嬉しく思っています。私と研究している間に、彼は如何にして、3,6-無水環がアミロースに導入されるかを証明しました。彼の方法は現在、そのような無水環が多糖類に形成される時に用いられています。平瀬博士は、その後 5-amino-5-deoxy-L-idose の標品に、その研究を導入し発表しました。彼は、海草の多糖類に私達の関心を抱かせた。私達はその後、この分野で注目される研究をしてきました。

1959年に、八木一文博士が来られ、私達は、糖の炭素鎖を短かくする新しい方法を発表しました。この方法は、次亜塩素酸塩を用いてグリコース (glyucose) をグリコン酸 (glyconic acid) に酸化し、その後酸化的にグリコン酸を炭素原子一個少ないグリコースに脱カルボキシル化するものです。最初の酸化は、pH11 で、次の酸化は、pH4.5~5.0 で行い、この方法は、現在でも少糖類に用いるには、最も良い手法です。単糖類に応用しても、他の方法に等しいか、又はそれ以上の収量を得ることが出来ます。八木博士は、神戸女学院大学から Purdue 大学に来られ、そしてその後彼が教授になったのを知りよこしております。

1960年に、内野規人博士が京都工芸繊維大学から留学してきました。彼は、塩素ガスが暗所より、光の存在下で急速に小麦澱粉を酸化する（塩素が可視光線によって励起する時の高い量子効率から予期される）ことを証明

しました。彼はカルボキシル基の含量が、ほんの少量増加しても澱粉の粘度が非常に低下することを証明しました。内野博士も又、著名な教授になりました。

二年の歳月の後、田村太郎博士が、1963年に農林省食糧研究所から留学してきました。彼は、分析化学の優秀な教養を身につけており、彼の優れた忠告と助力で、私達の計画の種々な面を手伝ってくれました。トラックが彼の車に衝突するという自動車事故のため、彼の活動力は幾分減じたが、気迫又は熱意は失われなかった。彼は、私達研究グループの優秀な仲間でした。

次に、ごく最近、浜松にある静岡大学から猪川三郎教授が、炭水化物にいっそう精通し、また大学にもどった後日本の炭水化物化学に寄与したいという希望をもって留学してきました。猪川教授は、有機化学の優れた知識をもち、学生達にも友好的な態度で接した。彼は、多くの人の相談相手として振舞い、全ての人に助力した。彼は、C.C.Wang 博士（当時は大学院生で、その後post-doctorate）と共に、リンと炭素の結合を起させるため、糖類にリンを導入する光化学の方法について研究しました。糖類についてのリン-炭素結合の最初の発表は、彼の助力によってなし遂げられたものです。彼は、この難しい化学反応に、このような興味を持ち、彼自身の実験室でも、このテーマを取り上げています。彼が炭水化物研究の新しい基礎科学の中心を創始するには、日本がより適当な所でしょう。この顕著な人の研究は、日本に多大の信用をもたらすだろう。

私の実験室で研究したこれ等科学者に加えて、東京のガンセンター研究所の指導者、中原和郎博士との共同研究に、大きな喜びを感じています。中原博士と私は、抗腫瘍薬剤についての彼の研究を通して知り合いになりました。私達は共に、小麦の麦莢からのヘミセルロースの標品が、危険な副作用なしに、ハツカネズミの肉腫・180を完全に退化させるのを発見しました。私達は、この最も興味がある重要な研究を共同の努力によりつづけています。

現在、私は中原博士の実験室から、池川哲郎博士という次の日本人の共同研究者が来るのを待っています。私は、多くの日本の共同研究者を楽しみにして待っています。私は常に、私の postdoctorates の中に少なくとも一人の日本人がいるのを希望しています。これを続けることは、まことに、素晴らしい関係ということができるとでしょう。

これ等の素晴らしい共同研究者に加えて、私は、私達の学部で酵素の分野の研究をしていた他の日本の科学者の

親密な友情に大きな喜びを感じています。この内には、大阪大学の福井俊郎博士と名古屋大学の不破英次博士がおります。彼等は、私と交友をつづけています。そして彼等は、素晴らしい未来をもつ優秀な科学者です。

大学や会社関係の他の多くの科学者が、1日又は2日と私達の実験室を訪問しました。私は、彼等と討論するのが楽しかった。

今迄に指摘したように、日本は炭水化物化学の分野で重要な地位を占めています。私は、炭水化物の研究の新しい中心を開発し、維持していく事を希望しています。澱粉研究のための組織の中心として、澱粉の学術団体を考えて見るのが良い。これは、Corn Wet Milling Industry が後援しているアメリカのスターチ・ラウンド・テーブルのようなものです。個人的に招待される会社の科学者と大学の炭水化物化学者で構成され、年一回の会議があります。過去において、その会議の時期にアメリカに居合せた日本の科学者の招待状を得るのが私の楽しみでした。このような会議は、極めて有益です。

炭水化物化学の国際会議も又、極めて価値があるだろう。1960年に、配糖体の生化学について、国際コラキュームが開催され、私は、その会議の名誉会長でした。この会議は、非常に成功したため、私達の多くのものが、いっそう会議を振興させ組織化するため運営委員にまつりあげられました。それ以後、二年毎に国際炭水化物会議が、バーミンガム大学、Münster 大学、ストックホルムでそして1967年の夏に、カナダのキングストンにある Queens 大学で開催されました。次の会議は、1970年にヨーロッパを予定しています。私達の運営委員会は、次の会議は、IUPAC で主催することを決定しました。日本人は、これ等の重要な国際会議の計画と構成に活躍された二国二郎教授の果たした役割に感謝すべきである。

私の東京での滞在、そして日本の旅行は、たえず私の親しい友人の親切な助力により、極めて楽しいものでした。田村博士は、私と妻を空港に出迎え、私達に東京を案内し、そして富士山、山中湖、京都への旅に同行してくれた。不破、八木両博士は、私の受賞講演を通訳する困難な仕事を引受けてくれてました。鈴木博士と彼のスタッフは、彼等の研究所の見学や他の視察に極めて寛大に時間を提供してくれた。八木教授と内野教授は、京都や奈良を案内してくれた。そして、二国教授と福井博士は、私達に大阪を案内してくれた。私は、この全ての良友に、感謝しています。

日本を訪れた外国人は、はてしない絵のようなこの国の美しさに夢中になります。私の最初の見物は、日比谷

公園を歩き、芝公園を歩き、そして有名な増上寺を見学し、それから、東京タワーの頂上から東京の全景を展望しました。東京を離れた最初の二つの旅行は、大仏を見物するため鎌倉に行き、それから北に向って日光に行った事です。日光への旅は、私がかつて経験した内で最も美しいものの一つでした。その後、私達は京都見物を楽しみました。京都御所、平安神宮、二条城、五重塔をもつ醍醐寺を見物しました。それから、人なつこい鹿のいる美しい平和な町、奈良に行き、東大寺、法隆寺、興福寺を見物した。町を見降す山への道中は、美しかった。

偉大な大阪城、素晴らしい劇場やレストランがある賑かな大阪は、忘れられない町です。

ここでは述べませんでしたが有名な石庭がかもし出す静寂、種々の色合いをもつ富士山、そして、その裾野で催された火祭などは長く私の心に残るでしょう。

日本への訪問者は、とりわけ、人々から受ける素晴らしい心からのもてなしと親切に感動します。私は、新旧全ての友に、心からの感謝の意を表し、今後の友好的関係を期待しています。

(中島武彦 訳)