

## 第2回国際食品科学および 食品工学会議に出席して

大阪大学工学部 上 田 隆 蔵

### 1. ま え が き

第2回国際食品科学および食品工学会議が1966年8月22日より26日にいたるまで、ポーランドの主都ワルシャワ市において開催された。この会議は4年ごとに開かれ、第1回はロンドン市において行なわれた。日本からは約20名、大阪大学の関係では寺本教授、東洋食品工業短大の橋田教授および筆者の3人が出席した。ここでは、会議の様相、研究発表の内容などから食品に関する研究状況および方向について、筆者の印象を述べて見たいと思います。

### 2. 開会式と特別講演

8月22日の午前10時より、ソ連の元首相スターリンが寄贈した巨大な建物（形はモスコウ大学に似ており、ワルシャワ市では最も高い）である Palace of culture and science において開会式が行なわれた。まず、ワルシャワの Polytechnika Wargawska（工科大学）の F. Bukowski 教授により開会宣言が行なわれた後、ポーランド食糧工業大臣 F. Pisula 総裁の挨拶、来賓として米国のカルフォルニア大学の Mark 教授ほか2名の挨拶があった。小休止の後、ポーランドの D. J. Tilgner 教授の「食品科学および工学における flavour の挑戦」、および米国の D. J. Townsend 博士の「食品工業における食品技術者の役割」という題目による特別講演が行な

われた。D. J. Tilgner は、食品科学、工学の分野における分析技術の発展について強調し、同時に、新しい flavour 成分として日本におけるグルタミン酸およびイノシン酸などの核酸系成分の開発について述べていた。さらに「種の起源」で有名なソ連の A. I. Oparin が「食品工学の理論的基礎としての生化学」、および英国の J. Hawthorn 教授が「食品科学の将来」という題目により26日の閉会式に先立って特別講演を行なった。

### 3. 研究発表の内容

22日の午後から26日まで、一般学術発表が Polytechnika Warszawska において行なわれた。学術発表はAからHまでの8部会にわかれ、各部会はさらに4つの小部会にわかれている。これらの発表の概略を説明する前に、食品科学および工学の性格を若干説明しておきたいと思ひます。食品に関係のある部門は極めて広く、例えば現在の大学の学部の形態より見た場合、工、農、水産、畜産、理、薬、林産および家政などの学部が程度の差はあるけれども関係をもっているといえよう。原料として農産物、林産物、水産物、畜産物および微生物があげられ、それらを使用して多種多様の製造方法によって食品が生産されている。さらに食品の品質、呈味、栄養、変敗、毒性、保存性および調理などの問題がある。同時に、これらの因子が複雑区々に作用しあっている故、上述の分類においても明確な区別はなく、例えば凍結乾燥に関する研究発表は部会のCの小部会C-3だけでなく部会B, D, E およびFにおいても相当数見られた。各部会における研究内容の概略を説明すると次のようである。

部会A 有効蛋白食品とその蛋白資源

A-O 一般的な問題（発表13題）

招待講演：インドの H. A. B. Parpia 「未開発国のための蛋白食品」、米国の E. E. Howe 「世界の蛋白食糧のためのアミノ酸補給の役割」

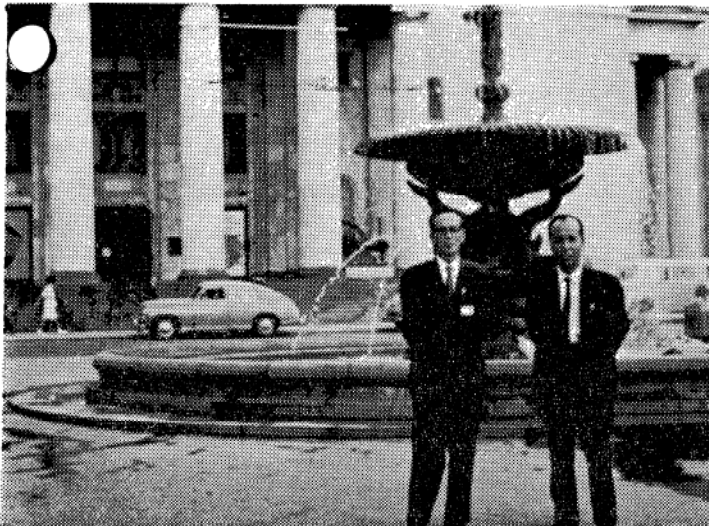
A-1 植物蛋白とその利用（22題）

A-2 蛋白資源としての水産食品（10題）

招待講演：米国の Butlrsr 「海からの蛋白資源」

A-3 蛋白資源としての微生物

人口増加にともなう蛋白給源に関する問題および栄養



Palace of culture and science の前で寺本教授(左)と筆者

上の重要性からこの部会が設けられたものと思われる。A-0では発表の内容はまちまちであるが、主として栄養の面よりの発表が多かった。A-1では新しい蛋白源として葉の蛋白および食用不適の植物よりの蛋白質の製造などがあげられた。それ以外では、大豆、小麦その他の穀類よりの蛋白質の抽出方法、栄養価などが主体をなしていた。A-2では発表演題も少なく、特筆すべきものもなかったが、東海地区水産研究所の岡田のカマボコに関する研究発表があった。A-3の発表の約半数が酵母に関するものであった。これらの研究発表はわが国の現状から考えて、それほど高度の発表ではなかったように感じられた。筆者らの「椎茸菌による菌糸体の生産条件とその菌体成分」、京大満田らの「クロレラ、酵母細胞などからの尿素による蛋白の抽出」などの外、新しい蛋白源としての微生物に関して、スウェーデンの G. Hammer によるメタン酸化細菌、米国の D. H. Collway による水素固定細菌 *Hydrogenomonas* および藻類などが報告されたが、期待したほど新しい微生物は見出されていないようであった。

部会B 食品における化学的および生化学的変質

B-0 一般的な問題 (38題)

B-1 香味および texture の変化 (46題)

B-2 色調の変化 (28題)

B-3 微生物による変化 (38題)

食品の製造過程、熟成、殺菌あるいは貯蔵中の変化、とくに高温殺菌、冷凍乾燥などの処理および低温あるいは低酸素レベルでの貯蔵中での成分変化ならびに微生物汚染などが発表の主体をなしていた。一方、成分的な見方をした場合には、油脂および脂肪酸の酸化、変質、着色、肉類では、窒素化合物とくに反応性に富む硫黄化合物の変化、着色に関する研究が多かった。また最近の傾向として、フェノール化合物に関する研究が多く、とくにジユース、果実類に関する発表のほとんどが、anthocyanine を中心としたものであった。わが国からは、橋田らの「野菜処理中での 5'nucleotide の変化」、東京教育大小原の「油脂の酸化」および帯広畜産大の後藤の「トマトジユースの製造法」などの発表があった。

部会C 食品加工における技術的進歩

C-0 一般的な問題 (69題)

C-1 加熱操作における進歩とくに高温短時間処理 (22題)

招待講演：米国 Stumbo 「高温短時間処理の基礎的考察」

C-2 放射線利用の食品貯蔵への寄与 (27題)

招待講演：米国 Goldsmith 「食品貯蔵におけるイオン化エネルギーの将来」

C-3 乾燥とくに凍結乾燥における進歩 (39題)

この部会において最も多数の発表が行なわれた。一般的な問題では、食品工業における酵素の利用がとりあげられていたが、これらの酵素はわが国において生産されているものばかりであった。C-1においては、古くより行なわれている加熱処理のほか、新たに超短波、高振動あるいは赤外線などのエネルギーによる処理方法が相当数発表されていた。対照は缶詰工業が多かった。C-2では、種々の食品に対する $\gamma$ 線照射による影響および化学変化が詳細に研究されていた。この小部会で特筆すべきことは、K. H. McQueen (Atomic Energy of Canada) はカナダにおいて、1965年より $\gamma$ 線処理を行なった馬鈴薯およびたまねぎが市販されているとし、またそれ以外の食品についても工業化しうる可能性を指摘したことであり、やっとならば $\gamma$ 線照射による食品への応用が具体化される段階に到達したといえよう。寺本研究室において、数年前主として醸造食品について線照射による影響を討した結果、酒、醤油などの香気を生命とする食品に対しては品質の劣化が著しく応用できないが、原料の処理に対しては有効であるということを見出した。カナダの McQueen の報告は本結果とよく一致している。このことは、日本においては単に研究だけに止まる場合が多く、工業化するためには他の強力な支援がなければ仲々むづかしいものであることを示唆している。C-3では、日本ジフィー食品の木村が「種々の凍結乾燥食品の寿命」という研究発表を行なっているように、大部分の報告が、食品の凍結乾燥処理による影響を取扱ったものであった。このように、食品加工の発達には包装材料の改革進歩によって非常に助長されているが、本会議においても、新しい分野として包装に関する研究も相当数見られるようになってきた。

部会D 食品工学における進歩

D-0 一般的な問題 (6題)

D-1 食品工業における工業分析操作 (26題)

招待講演：米国 A. J. Morgan 「蒸発における最近の進歩とそれらの理論的起源」

D-2 食品工業における装置運営のための工学的解析 (11題)

招待講演：ソ連 Soklov 「食品工業装置の命名法、分類規格化とその工学的特性」

D-3 食品の物理的特性とその装置設計への重要性 (21題)

招待講演：米国 Chorm 「食品物質の強度と装置設計」

C-0, C-1 および C-2 においては、多品目の食品工業について検討されているので、明確な傾向を把握

することはむつかしいが、殺菌、凍結乾燥に関する機械装置の連続化、自動化および合理化に関する報告が主体をなしているようであった。C-3においては、これらの機械を設計するために必要な食品物質の物理恒数の決定方法について報告されていた。すなわち、主として、肉類、バター、菓子およびジュースなどの食品について、拡散係数、熱伝導率、粘度、滲透圧、湿度、密度、剪断応力、熱容量などの物理恒数の決定およびレオロジー的な解析が行なわれていた。

部会E 食品の安定および純度に関する技術的問題

E-0 一般的な問題 (15題)

E-1 食品およびその食品添加物 (28題)

E-2 食品製造における原料農産物に由来する化学薬物除去の問題 (8題)

E-3 食品に発生する感染、中毒 (29題)

食品添加物は主として酸化防止剤、微生物の発育阻害剤およびそれ以外の食品添加物の3つにわけられる。酸化防止剤としては油脂に関するものが大部分であり、米国のH.S.Olcottのtocopherolsの構造と油脂の酸化の相関性、京大満田のトリプトフェンおよびその誘導体の抗酸化作用などがあつた。微生物の発育阻害剤では、10種類の薬剤の食品に対する影響についての発表があり、その中に東海地区水産研究所の天野の魚肉製品における対バクテリア作用としてのtylosinの役割があつた。それ以外の食品添加物では、天然物よりの抽出および抽出物の効果についての発表が主体をなしており、そのうちには、最近呈味化合物として注目されているイボテン酸、トリコノミン酸について、東北大学竹本の発表があつた。

E-2では、各種の農薬および殺虫剤の缶、人体あるいは食品の品質におよぼす影響およびその除去方法が発表された。

E-3では前述のC-3とは異なり、主として耐熱性および病源性の微生物、ビールスに関して取扱われていて、ここで野田産研の横塚が*Aspergillus*によって生産される蛍光物質について、を発表した。醤油、味噌および酒の製造において必須の微生物である*Asp. oryzae*および*Asp. soyae*の60株についてaflatoxin生産性の有無について検討し、2, 3の菌株ではAflatoxinを生成するものも認められたが、実際に製麴に使用されている菌株では生成されないことを認めている。この問題は日本古来の醸造工業においては極めて重要な問題であり、当をえた発表であると考えられる。

部会F 食品品質判定法の進歩

F-0 一般的な問題 (26題)

F-1 食品の色、texture, consistency, 香味の判定法 (35題)

招待講演：スエーデンDrakeの食品のtexture, consistency測定法の進歩

F-2 官能試験ならびに機器測定と官能試験との関連 (28題)

F-3 食品中の汚染物質の測定方法 (11題)

F-0においては、各種食品成分に対する分析方法が主体をなしていた。食品中の油脂、脂肪酸、香气成分などの分析に関しては、ガスクロマトグラフィー、色素に対してはカラムおよび薄層クロマトグラフィー、蛋白質に対しては超遠心分離法などが用いられていた。色素の対照物は主として固体であり、表面色を比色計によってそのまま測定する方法と固体試料より溶剤によって色素を抽出した後測定する2つの方法が用いられていた。また食品のtexture, consistencyの測定には、特殊な物理恒数の測定装置(例えばconic penetrometer, single puncture maturometer, viscographなど)が採用されている。F-2では官能審査の基礎的な問題および分析値と官能審査との相関性などが検討されていた。以上の研究の多くが、単に分析法に止まらず、測定値と品質との相関性、食品工業における管理に結び付けようと努力されており、例えば西ドイツのB.Lohseは豚肉の色と品質すなわちswelling capacity, pH value, loose bound water, meat area, tenderness, cooking lossとの相関性を推計学的に求め、また米国のJ, J, Powerはガスクロマトの結果から食品の香気の評価を行なっている。F-3では食品中に混在する食品添加物に関する分析法が主体である。したがって、微量の化合物を検出、定量するため、分析法としてはガスクロマトグラフィーおよび薄層クロマトグラフィーが用いられている。

部会G 食品の生産、その工程および消費面に対しての経済的、社会的、栄養学的見地からの考察

G-0 一般的な問題 (11題)

G-1 農業政策および計画と食品工業との関連性 (8題)

G-2 食品栄養成分の必要量の問題と食習慣に関連しての食品工業 (27題)

G-3 食品調理工業(catering industry)と関連しての食品工業 (11題)

ここでは、食品工業における製造規模と経済性、各国(ユーゴスラビヤ、ソ連)の食品工業の現状および個々の食品工業(砂糖、食肉)における経済性などが発表された。G-2において興味のあるのは米国のE. H. Farkasの*Hydrocolloids in convenience foods*という発表で、彼は食品の香味およびtextureの保持のためにはゴム様物質の添加が重要であるとしている。筆者も彼

と同じような考え方で醱酵食品中の多糖類、糖蛋白およびペプチドについて現在研究中であるが、これら化合物に関する研究発表は、上述の発表を除いてほとんど見られなかったのは淋しかった。

部会H 食品科学および工学に対する特殊問題

H-1 教育および訓練における新しい方法 (13題)

H-2 抄録および記録 (5題)

H-3 食品関係の法規ならびに規則 (6題)

24題のうち、招待講演が6題あった。この項目については省略する。

以上発表の内容について全般にわたって概説した。もちろん、これらの大半は、この会議において出版された“Abstracts of papers”より引用したものであり、また前述したように食品の分野はきわめて広く筆者の専門外のものも多く、適切な内容の説明でないかもしれないが、お許し戴きたいと思います。

#### 4. 大会の様相

開催国であるポーランドは最近のテレビで東欧の新しい波によって紹介されているように、第1次および第2次大戦で最も被害をうけた国であり、復興もおそく、ワルシャワ市街のいたるところに建物の焼け跡が見られた。共産国であることが原因しているかも知れないが、商店街において、見るべき商品もなく、土産品を買うのに苦労させられた。このような状態であるので、開会式のあった Palace of culture and science はさすがに立派な建物、設備であったが、研究発表のあった Polytechnika Warszawska の会場は発表の際の同時通訳の設備およびスライドに用いる暗幕の設備もなく粗末なものであった。会議には35ヶ国より約1000人が出席し、研究発表も663の多きに達した。(時間の都合で実際の発表はこれより少ない)しかしながら、この発表のうち、ソ連およびポーランド両国のものが、308を示して全体の約46%を占めており、これらの発表が当然、研究発表のレベルおよび雰囲気支配するといつてよからう。実際に、両国の発表のほとんどがデーターの表示を行わずしかもロシア語あるいはポーランド語で行なわれており、語学に弱い日本人に対してはとくに不親切であり、筆者は内容を全く理解することができなかつた。これらの因子が重なって、本会議は概して低調であったといえよう。

食品科学および工学の研究は分析化学の進歩によって大きく影響されていることは本会議においても明瞭に示されている。油脂の酸化、食品の香气成分は数年前まで最も未開の分野に属していたが、ガスクロマトグラフィの開発によって急速に解明されるようになってきた。しかしながら、食品成分として重要であり、分析的に可能であっても、操作が複雑で労力を要するものに関する

研究発表は比較的少なく、また他の生化学の分野よりも分析的な技術の展開が遅れているように思われた。

本会議の特色は食品の共通的な問題を取り扱っているものの外に、地方的あるいは国の特有の食品(たとえばカマボコ)の紹介、現況あるいは研究を取り扱っていることである。したがって、研究レベルの評価もむづかしいが、概してトピック的な研究発表は少なく、多くの研究の積み重ねによって一步一步改良されてゆくという感を深くした。一般的には、食品科学に関する研究が主体をなしており、工学的な研究は少ないようであった。現在の方向としては冷凍乾燥、高温短時間殺菌あるいは $\gamma$ 線殺菌などに見られるように、食品の物理的、化学的な変化をできるだけ防ぎながら長期間保存しうる食品の製造方法および連続的な加工処理を行ないうる型式の開拓などが焦点のように思われた。

次に、日本の食品科学および工学の発表の内容については前述のように説明したが、そのレベルについては、ポーランドの新聞が“日本の研究のレベルは非常に高”という称讃の記事(川崎ポーランド大使の話)をのせたことより、その大略を知ることができよう。事実、日本の発表は他のものにくらべてデーターの数も多く、定量的な解析が行なわれているように思われた。いま一つの特徴は他の諸外国の発表にくらべて日本の発表では圧倒的に呈味成分を取扱ったものが多かったことである。日本は世界にさきがけてグルタミン酸、イノシン酸などの化学調味料を開発したが、食品科学の面でも最先端をきっているといえよう。

#### 5. 日本の食品

会議の前後にビール関係の大学、研究所および工場などを見学する目的で欧州を旅行し、各国のアルコール飲料および食事を愉しんだが、食生活に関しては日本は天国であることを痛感した。例えばアルコール飲料ではそれぞれ独特の個性をもつ清酒、ウイスキー、ビールがあり、調味料にしても、醤油、味噌、食酢、ソース、味化学調味料(グルタミン酸ソーダ、イノシン酸)、さらにはコンブ、シイタケ、カツオブシ、煮干しなどの呈味性をもつ食品などがあり、材料、目的に応じて自由に味つけできる。海、野および山の幸も豊富で、新鮮な材料によって朝な夕な和食、洋食、中華料理を楽しむことができ、食品の種類、味の豊富さは世界の一流であるように思われた。しかしながら、本会議で見られたように、日本においてもインスタント食品、凍結乾燥食品などの加工食品が現在よりもますます発達する可能性は充分考えられ、好むと好まざるとにかかわらず、このような食品の洗礼をうけるであろう。