平成 10 年度大阪市立大学国際学術シンポジウム (OCUIS 98) 第 4 回ハイドロコロイド国際会議報告

三 好 恵真子*

Osaka City University International Symposium 98 Joint Meeting
with the 4th International Conference on Hydrocolloids

Emako MIYOSHI*

** Division of Development and Environment Studies, Osaka University of
Foreign Studies, Minoo-shi, Osaka 562-8558*

は じ め に

1998 年 10 月 4 日から 10 日までの 7 日間にわたり、「平成 10 年度大阪市立大学国際学術シンポジウム」が同大学の学術情報総合センターにおいて開催された。本シンポジウムの主旨は、グローバル化が進展する学術研究および教育を支援するために、隔年各国で開かれてきた標記のハイドロコロイド国際会議を、日本において 2 度目の開催を実現し、国際レベルでの学術交流の場を設けることにあった。この会議は、1992 年につくば市で開催され、今回で 4 回目を迎えているが、回を重ねるごとにその研究領域の広がりを見せている。すなわち、第 1 回目では、主として食品ハイドロコロイドに関する研究発表が中心であったが、最近では食品以外にも繊維工業、農業、医療開発などの広範囲な分野で、高分子材料の物理化学的性質に関する研究が進められており、ハイドロコロイドは極めて普遍性を有する研究対象と位置付けられるようになっている。また近年特にゲルの新規素材としての利用・開発が脚光を浴び、応用分野における機能的な研究開発は目覚ましい。

今後、地球環境保全およびエネルギーの有効利用の観点から、生態系の自然循環に取り込まれる天然ハイドロコロイドの有効活用を推進してゆくことが、あらゆる研究領域において求められている。すなわち、21 世紀に向けての自然科学の方向性は、環境調和型の発展であり、無限の可能性を秘める天然ハイドロコロイドの機能特性

を究明する上で、標記の国際会議の重要性はますます高まっていくと思われる。

今回の会議では、海外からは、ヨーロッパ諸国、アメリカ、ロシア、オセアニア、アジア諸国など 19 カ国から約 50 名の参加があり、国内参加者 200 名を合わせると約 250 名の参加により、最新の技術を駆使した最先端の研究発表が公開され、熱心な討論が交わされた。このような参加の規模や研究内容のレベルの高さはさることながら、次世代を担う学生や若手研究者たちの積極的な会議への参加の姿勢は、特に目を見張るものがあり、そういった意味でも、今回の会議は、ハイドロコロイド関連の国際会議の中では類を見ないほど盛大で充実したものであったように思える。なお、標記の会議開催にあたり、大阪市の多大な協力と支援があったため、初日には「生活とコロイド科学」と表す一般市民向けの公開講演が組み込まれ、国際学会に関連した内容の分かりやすい講演が 3 名の著名な学者によって披露された。

口 頭 発 表 部 門

口頭発表部門では、10 セッションが設けられ、内外から 40 件にも及ぶ招待講演と一般講演 18 件が行われた。

1. ゲルの構造およびゲル化

標記のセッションでは、ゲルの本質を議論する理論的解析による基礎的研究が報告された。ゲル化の過程を記述するために、種々の測定方法からゲル化に関するパラメーターが見積もられるが、そのアプローチの方法は 2

* 大阪外国語大学開発・環境講座 (〒562-8558 大阪府箕面市粟生間谷東 8-1-1)

つに分けられる。一方は、ゾル-ゲル転移、ゲルの体積相転移や臨界現象などの基本的な物理化学的性質を議論するものであり、他方は粘弾性などゲルの物性を検討して、機能材料への応用開発を目指すものである。

ゲルと一口にいても、構成する高分子の種類が異なると、それぞれ独自の構造をもち、ゲルの構造形態は多岐にわたる。食品において特に重要な意義をもつ物理的結合に関しても、希薄溶液系、からみあい系、弱いゲルおよび真のゲルの挙動をレオロジー的手法による定義および分類が提案されている。今回食品系では、WINTER & CHAMBON のゲル化の定義を用いて、オボアルブミンゲルの動的粘弾性挙動を詳細に検討した報告があった。

応用開発に直結した新しいゲルの形態である流動性ゲルの挙動を理論的に究明した研究が、英国の食品企業から報告された。各種多糖類は、溶解した後、冷却するときに、攪拌するなどのずり応力を与えると、微粒子ゲルの集合体を生成し、その集合体は流動することが見いだされ、この流動性ゲルを安定状態で生成するための条件と、そのメカニズムについて検討されていた。適当な条件で形成させた流動性ゲルは、油脂のエマルションのような物性を作り出すため、クリーム、ドレッシング、ソース類の脂肪代替品として広範囲な応用開発が期待される。このように欧米の大食品会社から、大学関係に引けを取らない高水準の研究発表が披露されたことにより、日本の食品業界からの参加者にとって、大変良い刺激になったことは確実である。販売促進に直接関係のないと思われがちな基礎研究に重点を置き、そこから応用開発に広げることが、何よりも大きな成果を生み出すチャンスを作るのだと実感できたに違いない。

2. 多糖類、タンパク質、分散系および乳化剤

標記の各セッションでは、一般に広く用いられている天然のハイドロコロイドやその誘導体および微生物生産性の多糖類を対象として、その構造解析から諸物性にわたる最新の情報が基礎と応用の両面から報告された。また天然物中に存在する未・低利用成分あるいは微量成分が注目されており、資源の有効利用の観点からは、澱粉及びその誘導体、植物起源のガム類や脱脂大豆タンパクなどの物性の研究報告は、今後さらに注目されると思われる。澱粉を利用した生分解性プラスチックも応用開発されており、リサイクルおよび環境保全型の開発に利用するための基礎的知見を提供すると考えられる。

物質の内部構造を観察する新しい手段として、原子間力顕微鏡 (AFM) による、ナノスケールでの多糖類および混合系のゲル構造の直接観察が紹介された。天然高

分子材料を対象とする場合、試料の調製の難しさなどから研究例は少ないが、今後、巨視的物性と微視的物理量の相関をつなぐために、AFM を含めたゲルの架橋領域を直接観察できる手法が導入され、より明確な解明につながることが期待された。

先進諸国では食品の低カロリー化が推進され、特に米国では、この問題は深刻であり、あらゆる食品から脂肪を減らす低・無脂肪食品が数多く開発されている。しかし、食品のもつ二次機能としての嗜好特性を無視して、単に脂肪含量だけを減らす方向性は、本来あるべき食べ物意義を見失う可能性がある。そこで、もともとカロリーが無・少である天然素材のもつ優れた機能特性を有効に利用すれば、安全でより自然に近い形で満足のゆく食品を摂取することができる。今回の会議において、食品のテクスチャー・モディファイヤーとしてあるいは分散性、乳化性を改善する安定剤として利用される天然ハイドロコロイドの機能特性に関する多くの新しい情報が発表された。

3. 混合系および加工

標記のセッションでは、特異的相互作用、相分離、相乗効果などが注目されていた。これらの現象について、相図や動的粘弾性から導かれる法則、熱力学の理論などに基づく系統的な考察が展開されていた。また、キサンタンガム-ガラクトマンナンなどの代表的な混合系モデルの他、実際の食品への応用に直結した系が取り上げられていた。さらに高分子の相互作用に及ぼす塩類など添加物の影響を考慮した応用的報告もあった。

最新の知見として、一定のずり応力あるいは一定のずり速度のもとで、流動させながらゲル化の進行過程を検討する非常に興味深い示唆を与える発表がなされた。この挙動はまずゼラチン溶液で詳細に検討され、さらに混合系に枠を広げて理論的に考察されていた。

4. 医薬品および薬剤、粘弾性調整剤

医薬品および薬剤のセッションでは薬物の効用を最大限に活用することを目的とした薬物伝達システム (Drug Delivery System) への応用のために、天然高分子材料の薬物を運ぶ担体としての適性を検討する研究が報告された。種々の優れた機能特性を有し、生体適合性を示す天然高分子材料が医薬品の分野でも高度に利用されていることを知ることができた。

粘弾性調整剤のセッションでは、医療開発の立場から、主としてヒアルロン酸の物理化学的性質および医療材料への応用に関する研究が報告された。老化や病気にともなう関節液の粘弾性の変化を臨床的に診断するため

に、レオロジー測定から得られる情報は非常に重要であり、ヒアルロン酸水溶液の主としてレオロジー的性質に関する研究報告がなされた。ヒアルロン酸は優れた保湿性を持ち、化粧品等に利用されているが、生体適合性が良好なため、人工関節液や人工皮膚（創傷被覆材）として、生体材料への応用が検討されている報告がなされた。このような微生物生産性の高吸水性ポリマーは、地球環境に優しい素材として砂漠の緑地化などへの応用開発が急速に進展するであろう。

5. 栄養および食物繊維

標記のセッションでは難消化性デンプンや微生物多糖類のカードランやジェランガムなどを食物繊維として利用する栄養生理学的研究が報告された。飽食の時代といわれる昨今では、栄養過多による生活習慣病が問題になっているが、食物繊維の栄養吸収抑制機構が、血中コレステロールの低下、肥満防止や糖尿病治療に役立つと期待されている。先進国では今後優れた脂肪代替品を開発するとともに、ハイドロコロイドを食物繊維として高度に利用した食品を設計することが重要な課題となる。そこで食品工業分野においても、ハイドロコロイドの生体に及ぼす機能特性や栄養生理学的意義を究明する分野と融合した共同研究を進めていくことが必須であると考えられる。

6. サイコロロジーおよび官能検査

標記のセッションでは、食品の感覚的評価の主要な部分を占め、食べ物の美味しさを決定づける上で重要な役割を果たすテクスチャーについての報告がなされた。食べ物の美味しさの評価は、食品側に由来する性質に加え、食べる人間側の食習慣、心理状態、生理的状态などが複雑に絡み合うため、明確に認識することは非常に難しい。しかし、人間が食べ物の美味しさを追求する行為は不変であり万国共通であるため、食品のテクスチャーに関する研究は今後も更に検討が重ねられるであろう。最近日本においても簡便性を優先した「栄養補助食品」が普及しているが、美味しさは食品の質を問う上で必要不可欠な要素であることを示唆する発表があり、食品の在り方をあらためて考えさせられた。

近年、大変形領域での測定および解析の重要性に対する認識が高まってきているが、微小変形領域における力学的性質と大変形領域の力学的性質を比較するためにCox-Merz 則を用い、澱粉糊液のレオロジー的性質を評価する報告がなされた。

7. 咀嚼

標記のセッションでは、日本の研究者たちにより、歯

学、食品栄養科学、生理学などの視点から、最新の研究成果が報告された。21世紀には超高齢化社会を迎えることが必至である我が国において、高齢者の食事や食べ方の在り方の指針として、「咀嚼と健康」に関する研究は、幅広い関連分野において急速に進められており、諸外国や他の分野からの関心も非常に高かった。食品のテクスチャーの評価は一般に機器測定による客観的手法と官能検査による主観的手法との相関により解析される。しかし、食べ物の美味しさを決定づける重要な要素であるテクスチャーは、人間が舌や顎を動かすことによって口腔内の触覚により得られる感覚であり、咀嚼や嚥下の挙動を直接的に解析することは極めて重要である。ここでは、人間が実際に咀嚼を行う時の運動を数値化するために、義歯を装着したときの咀嚼圧の測定、下顎の三次元的変位測定、筋電図測定などによる分析が試みられ、唾液等の影響も含めた咀嚼の情報が検討されていた。

ポスター部門

ポスター部門では①ゲル②ジェランガム③セルロース④澱粉⑤多糖類の新しい形態⑥タンパク質⑦分散系および界面⑧混合系⑨加工および官能検査⑩バイオメディカルおよび粘弾性調整剤⑪栄養の11セッションが設けられ、100件にも及ぶ多数の発表が行われ、熱心な討論が繰り広げられた。予想を上回る発表件数が集まったため、ポスターの展示は会期の前半と後半の2つのグループに分けられていた。コーヒープレイクやワインサービスの時間を利用した1日に3回のゆとりある発表時間が設けられ、和やかな雰囲気でのface-to-faceの討論がなされた。

今回のポスター部門で特に注目されたのは、「ジェランガム」が単独のセッションとして取り上げられたことであろう。高分子学会・高分子ゲル研究会内に組織化されたジェランガム共同研究グループでは、共通試料を用いてさまざまな測定を試み、得られた結果を相互に比較検討することにより、ジェランガムの構造、ゲル化のメカニズム、さらには新しい応用開発を目指している。これまでに、各種測定による総括的分析により、ジェランガムの構造と物性についてかなりの部分を解明してきたが、今回は更に精製度の高い第三次試料により得られた最新の結果が、初めてフォーマルな場で公開された。我々の研究室では、主として粘弾性とDSCによる結果を発表したが、他のグループと各々の結果を比較しあったり、新たな相関性を発見したりと非常に有意義な討論を交わすことができた。また、諸外国の方々からたくさ

んの質問と有益な助言をいただくことができた。尚、この共同研究の取り組みに刺激されたのか、企業と研究機関や大学との間で新しいプロジェクトの企画を交渉している様子も見受けられた。

諸外国のみならず、日本の大学院生によるポスター発表も数多く見受けられ、研究内容もかなり高いレベルのものが多かった。最近、ポストドクや大学院生として多くの留学生たちが日本で研究しており、研究室では英語がもはや日常共通語となっているようである。また日本においても頻繁に国際学会が開かれるようになり、学生達も積極的にこれらに参加し、欧米に比べ多少の遅れを取っていた日本の教育の国際的基盤も、徐々に整ってきたように思える。

お わ り に

最終日は、本会議の次回の開催予定および 1999 年に

英国ウェールズで開かれる「食品工業のためのガム類および安定剤に関する国際会議」の告知があり、英国の G. O. PHILLIPS 教授から大阪市立大学国際学術シンポジウム組織委員会に対して敬意と感謝の歌が披露され、熱い余韻を残しながら盛大に閉会を迎えた。

今回の本会議は 2000 年に米国の North Carolina University で開催される予定になっており、各国からハイドロコロイド関連分野の高度な研究成果が披露され、21 世紀に向けての国際交流の輪が進展して行くことを大いに期待したい。

尚、今回の会議の発表内容の成果は、3 冊のプロシーディングスにまとめられ、現在最終編集が進められている。Elsevier Science Publishers から、2 冊が出版され、Gellan gum に関しての発表は、Progress in Colloid & Polymer Science (Springer) の特集号としてまとめられる予定である。