



## 日本農藝化學會 참가기

남 영 중·김 승 호

쌀이용연구센터, 이화학연구부

### 1. 첫머리에

지난 8월1일부터 8월3일까지 일본 札幌市の 北海道大學에서 열린 1995년도 日本農藝化學會 大會에 참가하였다.

이번 학술대회에 테-마는 「생물과 화학의 접점 - 21세기를 열어 가는 농예화학」이라는 것이었다. 일본농예화학회의 전통과 권위, 규모는 익히 알고 있다고 생각하였는데, 일본의 학술대회에 참가하기는 이번이 처음이었던 만큼, 기대도 되었고, 또 모처럼 외국의 학회에까지 왔으니 되도록 가치있는 시간이어야겠다는 긴장도 떨쳐버릴 수가 없었다.

2천제가 넘는 발표건수, 다양하고 분화된 분야와 그 많은 참가자들로, 학회의 열기가 무엇이 들끓는 듯한 인상을 주는 것이었다.

연구결과의 일반발표는 이틀에 걸쳐 모두 34개 발표장에서 오전 9시부터 시작되어 대략 오후5시까지 진행되었으며, 셋째날에는 6개 장소에서 아침부터 대개 오후 5시에 이르기까지 심포지움이 진행되었다. 이 밖에도 한 장소에서 하루 동안 13개 제목으로 산업체의 개발업무와 관련한 신제품 신기술개발 세미나가 수행되었다. 이와같이 많은 발표장을 한개의 단일 건물에 수용할 수가 없어서, 3개

의 떨어진 건물로 분산할 수 밖에 없는데 아늑하게 생각되었다. 발표장 또는 전시장간의 교통은 먼곳은 셔틀버스와 무료서비스택시가 수시로 왕래하였으므로 큰 불편은 없도록 배려되어 있었다. 학회본부가 위치한 곳으로부터 학회행사의 일환으로 준비한 전시장까지는 차편주행 대략 5분 거리에 있었다.

### 2. 개 요

산업으로서의 농업 그 자체는 활기와 비중이 퇴조하고 있음에도 불구하고, 분자생물학적 방법과 농업의 융합에 의하여, 농업 연관산업과 관련 과학기술 연구에 있어서는 새로운 활로를 찾게 되었으며, 전기를 맞은 셈이다.

일본농예화학회에서 다루어지는 분야는 대단히 범위가 넓고 다양하다. 이번의 일반 연구발표 제목은 모두 2,282건으로 기록되는데, 이것은 작년에 비하여 220제나 늘어난 것이라고 하였다. 1발표당 주어진 시간은 질문 시간을 포함하여 12분이었다. 심포지움은 <생물현상에서의 화학적 접근>, <생물활성 천연물화학의 과제와 新展開>등 12개 주제, 1개주제당 4~6건의 발표가 포함되어 심포지

업의 발제수는 63건, 1 발표당 주어인 시간은 30분이었다.

또한 특별기획으로 바이오지원산업에 의한 「신제품, 신기술 세미나」가 개최되었으며 회기중에 연구지원기업 123개사에 의한 기기, 시약, 서적전시회도 함께 개최 되었다. (장소: 北海道武蔵女子短期大學體育館. 여기서는 여러회사의 각종기기, 서적전시를 비롯 北海道 미니 物産展이 있었습)

### 3. 주요 수상연구업적

금년도 일본농예화학회에서는, 우산이끼 葉綠體의 全鹽基配列解析과 미토콘드리아genome의 全構造에 대한 연구등으로 훌륭한 업적을 남긴 京都대학농학부 농예화학과 大山莞爾씨의 「우산이끼엽록체 및 미토콘드리아genome의 전구조해명」과 더불어, 당쇄분지 및 anomer구조 재구축을 위한 합성연구를 수행하여 기초적인 새로운 현상을 발견하고 그 응용에 활용토록함으로써, 糖의 화학합성분야에서 큰 성과를 올린 東京대학 대학원 農學生命科學研究科 小川智也씨의 「複合糖質에 관한 합성연구」가 학회상을 수상하였다.

大山교수는 1970년대 후반부터 우산이끼를 대상으로 genome구조에 관한 분자생물학적연구에 착수하여, 주로 식물세포의 광합성 엽록체 genome 및 진핵세포의 호흡에 필수적인 미토콘드리아 genome 정보시스템 해명에 주력하였다. 1986년, 세계 처음으로 우산이끼 genome의 全構造 해명에 성공하였으며 드디어 1992년에 우산이끼 미토콘드리아 genome의 全鹽基 配列을 결정하기에 이른 것이다. 식물세포의 두개의 다른 organelle, 즉 엽록체와 mitochondria의 genome 전구조의 해명은 매우 획기적인 것으로, 추후 생체 genome구조관련 해명연구에 큰 공헌을 한 것으로 인정된다. 大山교수의 연구성과는 Cold Spring Harbour. EMBO 심포지움등에서 획기적인 연구결과로 인정되기도 하였다. 이와같은 엽록체의 분자생물학적 연구는 이들 未知 유전자의 기능해명으로까지 발전

하게 된 것이다. 大山교수의 연구결과는 Nature誌 (Vol.322, No.608) The Science誌(Vol.3, No17)등에 소개되어 있다. 그 밖에도 trans-splicing기능의 발견, codon·anticodon인식의 전모 해명, DNA 이중나선고리에 중복되어 존재하는 유전자의 발견 및 antisense RNA에 의한 유전자 발현억제의 해명등 다수의 연구업적이 있다.

小川교수는 糖鎖의 분자 레벨에서의 해명에 관한 연구업적으로, 이번의 농예화학상 수상자로 선정되었다. 세포표면의 糖鎖는 糖蛋白質이나 糖脂質의 형태로 세포의 바깥쪽으로 향하고 있으며, 세포와 외부와의 정보교환, 다수의 分子種이나 타세포와의 복잡한 상호작용등으로 생체내에서 중요한 기능을 수행 한다. 이와같은 糖鎖의 기능을 분자레벨에서 해명하기 위하여는 糖鎖배열의 해석뿐 아니라 이의 재조합에 의한 기능의 확인, 당쇄의 분자설계에 의한 기능의 修飾과 개조 등의 과정이 방법론적으로 필요하다. 糖鎖는 단백질이나 핵산의 구조와 크게 다르며 고리가 분지되어 있는 경우가 흔하다. 또한 糖鎖의 구조단위인 약 20종 단당의 결합에는 입체 화학적 이성체(anomer)가 존재함이 특징이어서 화학합성적 방법에 의한 접근은 매우 어려웠다. 小川교수는 이와같은 糖鎖分枝 및 anomer구조 재구축을 위한 합성연구를 계속하여 기초가 되는 새로운 사실을 해명하였다. 糖鎖延長에 관한 새로운 방법의 발견과 개적으로 복잡한 糖鎖이거나 올리고당의 위치와 입체 제어하에서의 합성이 가능하게 되었다. 또한 세포표면 複合糖質의 全合成연구를 통하여 境界 영역에 대한 연구를 발전시켰으며, 식물 및 微生物 細胞壁 多糖片의 식물 생리기능에 관한 합성화학적 해석에 성공하였다. 지금까지 병원미생물의 세포벽에서 나온  $\beta$ -glucan단편중의 heptaglycoside에는 picomole농도에서 phytoalexin惹起활성이 알려져 있다. 小川교수등은 hexabetaglucoside와 그 類緣體를 全合成하고 大豆子葉을 사용하는 검정법에 의하여 효력을 검정하였다. 그결과 phytoalexin을惹起시키기 위한 최소 필요구조가 밝혀지게 된 것이다.

한편 식물세포벽 펙틴 단편인 dodecagalacturonic acid의 全合成도 최초로 성공하여, 이의 phytoalexin 惹起활성을 증명하였다. 또한 식물세포벽 hemicellulose단편인 xyloglycan과 그 類緣체의 全合成에도 성공함으로써 이들 auxin의 식물세포 성장에 대한 저해작용을 확인하였다. 小川교수는 그 밖에도 많은 업적을 이룩하였는데, 특히 세포표면의 糖鎖기능을 분자레벨에서의 해명과 관련한 합성화학적연구를 수행하고, 생화학이나 생리학 등 學際間 관련연구에도 기여하였으며, 糖鎖工學 혹은 糖鎖生物學이라는 새로운 학문의 창립에 필요 불가결한 공헌을 하였다.

농예화학회공적상은 岐阜대학 농학부 長谷川明교수의 「糖鎖생물기능의 분자적 해석과 생명과학에의 응용」, 北海道대학 水谷純也교수의 「생물간 상호작용에 관한 식물 2차대사산물의 화학적 연구」가 수상하였다.

長谷川明교수는 1961년 이후 줄곧 生理活性 糖鎖의 유기생화학적 연구를 계속하여 아미노산배당체 항생물질인 kanamycin의 全合成을 비롯하여 세균세포벽 peptide glycan과 lipopolysaccharide성분인 Lipid A의 藥理活性 분자구조의 해석과 이에 관한 응용연구 등 선구적 연구업적으로 이 분야에 크게 기여하였다. 최근의 업적중의 하나는 sialosphingoglycolipid, ganglioside의 분자다양성과 생체기능에 관한 연구이다. 300종에 이르는 천연 및 인공 ganglioside의 系統的 合成法을 처음으로 개발하여 sial당쇄의 생체기능의 분자 및 관능기 레벨에서의 해석을 통하여 생명과학에 대한 다채로운 이용의 길을 여는데 획기적인 기여를 한 것이다. 특히 sialyl Lewis X로 불리우는 ganglioside와 그 類緣體를 세계 최초로 합성함으로써 각종 염증, 면역질환, 혈전, 암의 전이등과 밀접한 관련이 있는 백혈구 접착분자의 당쇄 ligand구조를 깨끗하게 해명하였다. 이와 더불어 아무도 하지 못하였던 신경작용성 polysialoganglioside GQ1b와 그 동족체의 全合成도 차례로 성공하는 개가를 올리는 등 그 연구 성과를 국제적으로도 크게 인정받고 있다.

한편 水谷純也교수의 연구업적개요를 소개하면 다음과 같다. 생태계를 구성하는 생물간의 상호관계에는 다양한 구조를 가지는 생리활성물질들이 관여하여 생태계의 안정화 요인으로 작용하고 있는 것으로 판단된다. 여기에 식물을 중심으로한 생물간 상호작용에 관한 화학물질의 본체를 알아내고 그 기능을 규명함은 대단히 중요한 일로 생각된다. 이와같은 의식을 바탕으로 水谷교수는 1971년부터 대학에 몸담아오면서, 1988년부터 시작하여 1993년에 이르기까지 植物情報物質프로젝트를 주관하였다. 水谷교수에게는 「식물과 미생물 상호작용의 화학적연구」, 「식물간 상호작용의 화학적연구」, 「식물·동물간 상호작용의 화학적연구」 등 다수의 연구업적을 가지며, 타생물과의 공존을 전제로하는 지금부터의 인류생존에 중요한 시사를 주는 성과를 얻어낸 것으로 평가된다.

농예화학기술상은 藤澤약품공업의 木野亨씨등이 연구한 「면역억제제FK506의 발견과 개발」, Ajinomoto총합식품연구소 등의 本木正雄씨등이 연구한 「Transglutaminase의 유용성 연구와 그 이용」 등이 수상하였다. 수상한 연구업적에 대하여 소개하면 다음과 같다.

우선 면역억제제를 개발한 藤澤藥品工業(株)의 업적으로, 근래에 수많은 약품이 개발되어 이용되는 등 발전을 거듭하고 있으나, 암, 노인성치매, 骨 질환, 만성염증 등 상당수의 질병에 대해서는 이렇다할 만족할만한 약이 나와 있지 않다. 자기면역병도 이러한 범주에 포함되는데, 예를 들면 장기이식에 있어 문제가 되는 거절반응의 억제도 중요한 해결과제로 대두되어 있다. 따라서 면역억제제의 개발은 創藥에 있어 상당히 중요한 중점研究대상이 되고 있다고 할 수 있다. 水野씨등은 면역억제제 개발을 목표로 탐색을 시작하여, 새로 개발한 FK506의 임상치료에 앞서 광범위한 毒性學的연구를 수행하였다. 그 결과 FK506를 사용한 최초의 치료는 1989년 이르러 비로서 Pittsburgh대학에서 개시되었다. 그로부터 일련의 탐색임상시험을 통하여, 이 약품의 유효성이 확인되게 되었으며,

이제는 歐美 다수의 병원에서 치료에 사용되기에 이른 것이다.

한편 本木正雄씨등의 연구업적을 소개하면 다음과 같다. Transglutaminase(TG)는 단백질중의 Gln 잔기의 gamma carboxyamide와 1급아민간에 acyl전이반응을 촉매하는 효소로서 Lys 잔기의 β-아미노기도 1급아민으로 작용하며, 단백질분자내에서 bridged structure를 형성시킬 수 있게된다. 따라서 이 효소를 분리하고 생체외에서 식품단백질을 기질로 架橋결합이 임의적으로 된다면 식품의 물성을 용이하게 제어할 수 있을 것으로 판단하여 연구를 개시하였다. 우선 TG의 유용성연구를 수행하였으며 이와 더불어 TG의 양산화와 이용개발을 중심으로 실용화 연구를 수행, 고품질화에 성공한 것이다.

그밖에 10건의 장려상 수상연구가 있었으며, 그 장려상수상연구의 제목을 나열하여 보면 1. Halogen화 peroxidase효소의 해석과 그 응용에 관한 연구 2. 세포내 정보전달계를 저해하는 물질의 발견과 세포응답의 해석 3. 당류를 출발원료로 하는 광합성 유용화합물의 합성연구 4. 합성적 어프로치에 의한 생리활성 단백질의 활성부위 연구 5. 유기 분석화학적 어프로치에 의한 당의 입체배위, 입체배위해석법의 개발연구 6. 종자숙성에 있어서 abscisic acid응답성 轉寫제어기구에 관한 연구 7. 감자Y바이러스의 증식과정의 해석과 그 저해제의 개발 8. 유전자 레벨에서의 carotenoid생합성경로의 해명 및 그 대사공학적 연구 9. 꽃색갈 발현에 있어서 분자회합기작의 해명에 관한 연구 10. 세균의 D-아미노산 대사 관련효소의 구조와 기능의 특성 등이다.

## 4. 기타 연구결과와 심포지움

### 4.1 심포지움

심포지움의 발표주제(분류)는 「생물현상의 화학적 어프로치」, 「생리활성 천연물화학의 과제와

신전개」, 「cycloglycan의 기능과 이용」, 「glycosidase의 분자효소학」, 「고등식물의 환경응답기구」, 「quinone단백질 : 발현조절에서 분자구조까지」, 「식품에 있어서의 물의 기능과 제어」, 「노화와 영양」, 「유산균의 기능과 새로운 응용」, 「우유의 기능과 물성」, 「Metabolic engineering-유용미생물 創製의 신전개」, 「환경과 바이오테크놀로지-bioremediation, bioprevention」등 12가지이며, 한 주제당 5-7건의 발표가 포함되어 있었다.

### 4.2 기타연구결과

가. *Natto*균 포자 경구투여 마우스에 있어서 糞便菌叢의 변동과 식이 성분과의 관련(東大院 應生化 細井知弘등, 東京道立食品技術센터 中川洋등)  
(개요) 일본의 전통식품인 *Natto*의 섭취가 생체에 주는 새로운 기능을 해명하고 기능성이 좋은 *Natto*균의 탐색과 더불어 제품개발을 목표로한 연구. 즉 *Natto*균 포자의 경구투여가 장내균총에 어떻게 영향을 주며, 또한 동시에 섭취하는 식품성분이 그 변화에 관여하는지를 마우스를 통하여 조사한 결과임.

(방법) C57BL/6 mouse (일본SLC)에 casein 함유 사료, 난백함유사료, 혹은 시판사료MF식 (오리엔탈효모)를 1주간 자유섭취. 그 다음 *Natto*포자 현탁액, 이의 수증기 가압살균물, 멸균 증류수를 각각 연속 8일간, 사료 이외에 경구투여하고 투여 전후의 糞便菌叢을 조사함.

(결과) 카제인 함유사료의 경우 분변중의 *Lactobacilli*의 증감률에 있어, 투여물에 따른 차이를 보였다. *Bacteroidaceae*의 증감률에도 차이를 나타내었으며, 孢子未滅菌 투여군에서 특히 확인한 증가를 보였다. 孢子未滅菌 투여군에서는 투여기간중 10/g 전후의 *Natto*균 포자가 분변중에 검출되었다. 난백 함유사료 섭취의 경우 *Lactobacilli*가 감소하였으나 孢子未滅菌투여군에서는 *Lactobacilli*의 감소가 억제되는 경향을 보였다. *Bacteroidaceae*에 대한 투여물의 영향은 보이지 않았다. MF식 섭취에

서는 *Lactobacilli*와 *Bacteroidaceae*가 포자미멸균에서 감소하는 경향을 보였다. *Enterobacilli*와 *Enterococci*에 대해서는 사용한 모든 시료군에서도 투여물에 의한 영향은 나타나지 않았다. *Natto*균 포자는 장내에서 발아하여 해당 생체나 상재 세균에 결핍되어있는 효소활성을 보충함으로써 식이성분의 資化성을 증강시키게되며, 또한 장내 세균총에 대하여 영향을 주는 것으로 판단된다.

**나.** 고정화효소에 의한 Pectic oligosaccharide의 연속생산 시스템 (弘前大 農生物資源 市田淳治 등)

펙틴올리고당(OG)이 식물 분화의 조절이나 성장에 관여하며 미생물이나 동물의 질환모델에 대하여서도 다양한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있는바, 이 OG의 산업적 지위를 확립하기 위하여 고정화 효소를 중심으로한 연속생산 시스템구축의 일환으로 연구한 것이다.

**(방법 및 결과)** 본시스템은 고정화 효소에 의한 OG제조장치, 올리고당을 분무법으로 분말화하는 OG분말화장치, OG를 중합도에 따라 분리하는高精度분리장치 및 각 장치를 제어하는 종합감시장치 등으로 구성되었다. 絲狀균 유래의 정제 endopolygalacturonase를 수지에 고정화한 bioreactor에 0.50% 기질용액을 통과시키고, reactor의 온도와 용액의 유속을 제어하여 평균중합도 4로부터 10까지의 OG를 제조할 수 있었다. 이 올리고당을 이온교환수지로 탈염후, 분무건조방식으로 분말화한 粗OG분말을 만들 수 있는 장치와 Q Sepharose HP를 사용하는 고성능 이온교환수지 크로마토그래피를 사용하여 중합도별로 단량체로부터 DP10까지의 고순도 OG를 자동적으로 제조하는 장치를 개발한 것이다.

**다.** 구약 glucomannan과 carrageenan 혼합gel의 網目구조

**(목적)** 구약 glucomannan(GM)은  $\kappa$ -carrageenan(CAR)과의 상승효과에 의하여 중성에서 gel을 형성하는데 이 혼합 gel의 망목구조를 해명하기 위하여 DSC측정을 적용하였다.

**(방법)** GM과 CAR을 분체혼합후에 sol을 조제하고, DSC(마이크로 DSC-III)를 사용하여 1°C/min의 昇降 온도조건으로 측정.

**(결과와 고찰)** GM-CAR혼합계는 降溫과정에서는 발열을 수반하며, sol-gel전이 (gel화), 昇溫과정에서는 흡열을 수반하며 gel-sol전이 (용해)를 나타내어 가역적이었다.

CAR비가 0.7이상에서의 DSC강온곡선은 兩다당류간의 架橋영역형성에 의한 것으로 생각되는 피크 이외에 과잉의 CAR에 의한 가교영역을 시사하는 피크가 나타났다. 0.75% CAR과 0.75% GM 혼합계의 gel-sol 및 sol-gel 전이온도는 CAR단독의 0.75%와 1.5%의 중간으로 GM분자량이 증가하는 만큼 조금 고온쪽으로 전이하였다. 이 혼합 gel은 승온하면 두개의 흡열 피크가 나타나며, 저온측의 피크는 농도가 낮고, GM비가 높고, 고분자량인 GM을 함유하는 경우 커졌다. 혼합 gel중에는 CAR단독에 의한 가교형성과 CAR과 GM으로부터 형성된 약한 가교영역이 함께 존재하는 것으로 고찰되었다.

**라.** Lactoferricin의 *Helicobacter pylori*에 대한 항균효과 (森永乳業 營養科學研 山崎南津子 등)

**(목적)** Lactoferricin은 lactoferrin을 pepsin으로 분해하여 얻은 항균 peptide로, 세균뿐 아니라 진균에 이르기까지 넓은 항균 스펙트럼을 가진다. 본 연구에서는 위.십이지장 질환과의 관련이 시사되어 있는 *Helicobacter pylori* (HP)에 대한 소의 lactoferricin의 항균작용, 또한 그 병원인자의 하나로 알려진 urease활성의 저해작용을 조사하였다.

**(방법)** 사용균은 임상분리균 6주를 사용하였다. 항균작용은 1% peptone중에서 lactoferricin과 HP를 30분간 작용시킨후 생균수를 조사하였다. Urease저해 작용은 요소를 첨가한 0.1M 인산완충액중에서 lactoferricin과 HP를 10분간 작용시켜, 생성된 암모니아량을 측정하였다.

**(결과)** Lactoferricin의 항균작용은 균주에 따른 감수성에 있어서의 차이를 보였다. 실험에 사용한

6균주중 4균주에서 lactoferricin농도 100g/ml에서 생균수가 대조구에 비하여 1/10로 감소하였다. 또한 lactoferricin은 사용한 모든 균주에 대하여 0.2-10mg/ml의 범위에서 농도 의존적으로 urease 활성을 저해하였다. 또한 lactoferricin의 HP에 대한 항균작용과 urease저해활성간의 관계를 조사하였다.

**마.** Rat혈중의 인슐린형 成長인자I와 인슐린형 성장인자 결합단백질 (IGFBP)과의 결합상태에 미치는 단백질 영양상태의 영향(東大院 應生化 松村米浩등)

연구자들은 인슐린형 성장인자I (IGF- I, insulin-like growth factor I)의 혈중농도가 단백질의 영양상태에 응답하여 변동함을 발견하고, IGF- I가 동물의 단백질대사를 제어하는 중요한 홀몬일 가능성을 보여왔다. 혈중에서 IGF- I는 수종류의 IGFBP와 함께 존재하며, IGF- I와 IGFBP와의 결합상태는 IGF- I의 생리활성을 조절하는 중요한 인자의 하나일 것으로 추정하여, 단백질 영양상태가 IGF- I와 IGFBP의 결합상태에 미치는 영향에 대한 해명을 위하여 연구.

12% casein食 (C食), 12% gluten食 (G食), 무단백食 (PF食)를 성장기의 Wistar계 rat(수컷) -習慣攝食시킨후 혈장을 취하여 다음과 같이 분석하였다.

우선 혈장을 증성조건하에서 겔여과, 분자량이 다른 각 IGFBP획분 및 free IGF- I 획분으로 분리후에 각 획분의 IGF- I량을 측정하여 혈중에서의 IGF- I의 각 IGFBP에의 분포상태를 해석하였다.

그결과 free IGF- I 농도의 총IGF- I 농도에 대한 비율이 C식 섭취 rat혈장에서 증대하였다. 혈장에 과잉 IGF- I를 가하여 IGFBP를 IGF- I로 포화한 것을 같은 방법으로 처리하여 각 획분의 IGF- I 결합가능 용량을 측정하고 IGFBP를 사용하여 Western ligand blotting법으로 측정한 총

IGFBP량과 비교 검토하였다. 그 결과 C식 섭취 rat혈장은 IGFBP가 IGF- I와 결합하는 활성이 어떤 기작에 의하여 억제되고 있을 가능성이 존재하는 것으로 판단된다. 이상의 결과로부터 단백질 영양상태가 좋은 rat에서는 이상과 같은 기작에 의하여 IGF- I의 생물활성이 상승하고 성장이 촉진된다는 새로운 가설이 제시된다.

## 5. 끝으로

일본농예화학회의 이번 학술대회는 규모면에서는 국제적인 것이었으며, 그 열기와 진지함이, 전문과 경험이 부족한 우리들의 판단이 옳은 것인지는 알 수 없으나, 부러움을 살만한 내용이었다고 생각된다. 그럼에도 불구하고 이 학회가 국제적인 면모를 가질 수 없는 것은 언어적 제약 때문일 것이다.

위에서 지적한것처럼 다양한 발표분야, 서른개소가 넘는 발표장, 거기다가 장소가 집중되어 있지 않았기 때문에, 그 가운데서 관심분야에 집중하기도 여간 신경이 쓰이는게 아니었으며, 그러다 보니 부산해질 수 밖에 없는 것이기도 하였다. 그러나 대회의 운영은 꽤 조직적이었다고 생각된다.

한편 발표방법에 있어서, 포스터발표는 그 내용이 산업체의 제품개발과 관련된 결과를 소개하는데 그칠 뿐, 그 양에 있어서도 심여題에 불과한 미미한 것이었다. 이를 제외한 모든 발표-일반 발표와 심포지움-은 구연으로 수행되어, 우리나라 자연계 학회나 몇몇 다른나라에서의 포스터발표 경향과는 다르게, 일본에서는 지금껏 구연을 고수하는 형편이었다. 포스터발표 방식이 운영면에서 편리하고 대량처리가 가능하나, 그것이 불가피한 최상의 방법인가로 의문이 제기되기도 하였다. 구연발표방식은 대량처리에는 다소 번거로운 면은 있어도 무게와 진지함을 더해 주는 방법임을 부정할 수 없을 것이다.