

第五回 國際農藥化學會 參加報告

金 吉 雄*

Report on "The Fifth International Congress of Pesticide Chemistry" Held at Kyoto

Kim, Kil Ung*

1. 國際農藥化學會

每四年마다 開催되는 農藥에 관한 모든 分野에 對해서 研究된 바를 發表 및 討議하는 學會로서 第五回 國際農藥化學會는 1982年 8月 29日에서 9月 4日까지 日本 京都의 國際會議場(Kyoto International Conference Hall)에서 國際純粹·理論化學協會(IUPAC) 및 日本의 科學協會, 日本의 農藥學會 및 日本植物保護協會 等の 後援으로 世界 46個國의 약 1,700명의 專門家가 參加하여 643件의 學術論文을 發表했다(Table 1 및 Table 1-1).

2. 發表된 主題要約

開會式에서 中島 組織委員長의 인사말, 基調講演으로써 西獨 바이엘사의 K. H. Büchel 博士가 "人類의 福祉에 對한 農藥의 寄與" 그리고 英國의 I. J. Graham-Bryce 博士는 "人類 福祉增進을 위한 未來의 農藥研究"란 題目으로 各各 發表하였으며 이어서 8個의 主題에 따른 심포지움이 開催되었다. 8個의 主題란 1) 農藥 및 植物生長調整劑의 合成, 2) 化學構造 및 生理的 活性, 3) 天然有機物의 化學, 生化學 및 生理的 特性, 4) 病·昆蟲의 生化學 및 農藥의 作用機作, 5) 農藥의 代謝 및 分解, 6) 農藥의 毒性學, 7) 農藥의 殘留 및 研究方法, 8) 農藥製形化學(Table 1), 보조적인 심포지움으로 開催된 ① 프레트로이드系 殺虫劑의 活性, 作用機作, 代謝 및

毒性, ② 農用抗生物質, ③ 水稻栽培를 위한 除草劑 및 生長調整劑, 끝으로 위성 심포지움으로 開途國의 農藥使用 現況 및 未來라는 主題로 1週間에 걸친 열띤 發表會가 있었다(Table 1-1).

3. 主要講演內容

中島 組織委員長은 開會辭에서 現在 世界가 直面하고 있는 主要問題는 "食糧", "에너지", "環境" 및 "資源" 등이지만 그 中에서도 食糧은 營養失調로 고민하는 開發途上國들만의 問題가 아니고 輸入에 크게 依存하고 있는 日本에서도 問題가 되고 있음을 指摘하였다. 世界 人口增加에 따른 農耕地 面積의 確保가 어려우므로 食糧問題의 解決은 省力栽培技術確立과 生産에 20~30% 정도 被害를 주고 있는 病, 虫 및 雜草의 效果의 防除法 開發 또는 確立하므로써 당분간 可能한 것으로 보고 金후 이 方面에 보다 많은 研究가 必要하며 오늘 여기에 모인 碩學들에 依해 解決될 것으로 믿어진다고 力說하였다. 그러나 農藥에 依한 防除法만 依存하는 것은 環境 또는 生態系에 미칠지도 모든 影響을 最大로 고려하여 國際의인 視角에서 研究, 檢討하여 開發되어야 한다고 力說하였다.

基調講演에 나선 西獨 바이엘會社의 K. H. Büchel 博士는 人題의 福祉를 위한 農藥使用의 政治, 經濟 및 哲學의 樣相에 對해서 Table 2와 같이 要約하여 指摘하였는데 現在까지는 殺虫 및 除草劑의 開發은 잘 진척되어 왔으나 앞으로 力點을 두어야 할 分野

*慶北大學校 農科大學 農學科.

*Dept. of Agronomy, Kyungpook National University, Taegu 635, Korea.

Table 1. Main topics, titles of symposium and no. of paper presented at IUPAC

Main topics	Title of symposium relating to each topic	No. of paper presented at each symposium
I. Synthesis of pesticides and growth regulators	1. Recent development in the synthesis of pesticides and growth regulators	5 (49)
II. Chemical structure and biological activity	1. Recent progress in structure-activity studies of pesticides	6 (90)
III. Bioactive natural product : chemistry, biochemistry and physiology	1. Bioactive natural products ; recent status of research	6 (89)
IV. Biochemistry of pests and mode of action of pesticides (including mechanism of resistance and phytotoxicity)	1. Biochemical system as possible target for pesticides	7 (104)
V. Metabolism and degradation of pesticides and xenobiotics	1. Bioactivation of pesticides and xenobiotic	7 (100)
VI. Toxicology of pesticides and xenobiotic	1. Assessing the toxicity of pesticides and related compounds in non-target species	5 (57)
VII. Pesticide residue and methodology	1. Trace analysis of pesticides and toxic pollutants in food and in environment	4 (112)
VIII. Formulation chemistry	1. Formulation chemistry and technology ; relevance and further aspects	5 (48)

Table 1-1. Titles and no. of papers presented at complementary and satellite symposia of IUPAC.

Symposium	Titles	No. of paper presented
1. Complementary	1. Pyrethroid insecticides : biological activities, mode of action, metabolism and toxicology	14
	2. Antibiotic for agricultural use	10 7
	3. Herbicide and plant growth regulator for agriculture	
2. Satellite	1. Pesticide use in developing countries : present and future	18
	Sub-total	49

는 "土壤病害와 virus病 防除에" 있음을 강조하였다. 금후에 藥劑 開發은 지금까지도 그러했지만 더욱 더 選擇性이 높고 安全性이 높아 利用者나 消費者가 安全하게 使用할 수 있어야 하며 環境에 전혀 汚染이 되지 않으면서 食糧增産에 이바지 할 수 있어야 할 것이다. 이러한 目的을 充足시키기 위하여 作物保護 側面에서 금후에 다루어야 할 課題는 1) 遺傳工學을 통한 새로운 作物을 開發하여 病虫에 對한 抵抗性

을 갖게하여 生産性 등을 向上시켜야 하며, 2) 有機物을 資源으로 更新 利用하는 方法, 3) 作物마다 適合한 農藥을 供給하는 것 등이라고 하였다.

두번째, 基調講演을 한 英國의 I. J. Graham-Bryce 博士는 世界人口의 暴發的인 增加와 景氣沈滯 및 不況 등의 狀況 하에서 人類福祉增進을 위하여 農藥의 效果的인 利用을 검토 되어져야 한다고 力說하면서 農藥은 目標하는 生物에만 有效하게 抑制 또는 防

Table 2. Summary of paper entitled "Political, economic and philosophical aspects of pesticide use for human welfare" presented by K. H. Büchel.

I. PESTICIDES IN AGRICULTURE

1. At farm level
 - a) Loss prevention
 - b) Farm economics as safeguarded by the use of insecticides, fungicides, herbicides, growth regulators and others
2. Agriculture and food policies
 - a) Food supply
 - b) Nonedible crops
 - c) Aspects in regard of developing countries

II. PUBLIC HEALTH SECTOR

1. Nutrition as a basis for human welfare
2. Control of vector borne diseases
3. Clean food : Mycotoxins and other naturally occurring food contaminants

III. SAFETY ASPECTS

1. Safety in manufacturing and application of pesticides
2. Safety for the food consumer
3. Environmental aspects
 - a) Behaviour of pesticides in soil, including leaching, microorganisms and soil invertebrates
 - b) Effect of pesticides on plants and wildlife
 - c) The ecosystem and the balance of nature

IV. LEGAL ASPECTS

1. Pesticides regulation secured by existing legislation
2. The need for harmonization
3. Consequences of overregulation

V. FORWARD EDGES IN CROP PROTECTION

1. Genetic engineering for better crops
 - a) Plant resistance against pests, diseases and agrochemicals
 - b) Improvement of plant productivity
 - c) Influencing of wanted or unwanted plant ingredients
 - d) Influencing of plant growth properties
2. Renewable resources of organic matter
 - a) Biomass for energy
 - b) Raw materials from biomass
3. Conclusions for the position of agrochemicals in future crop protection

除 현상을 보이고 환경에 전혀 汚染을 남기지 않은 선택의인 農藥이어야 하며 이 方面에 많이 研究되어 왔으나 金후에 더욱 分子構造의 變形, 製形技術의 향상 및 補助劑 등의 使用에 의하여 選擇性은 보다 改良될 수 있음을 지적하였다. 金후에 改良되어야 할 부분은 1) 農藥의 本質의인 活性檢定, 특히 農藥의 效力을 實質的 點檢함에 있어서 物理-化學的인 性質에 重點을 두어야 할 것이다. 현재 바이러스, 細菌, 土壤에서 發生되는 病 및 虫은 防除가 잘 되지 않은 것이 많으므로 여기에 代替할 수 있는 새

로운 方法 模索이 必要하며, 2) 撒布器具의 改良, 3) 選擇性 및 抵抗性의 生物의 發現에 對備한 充分한 防除戰略 構想, 4) 다른 防除法과 兩立할 수 있는가를 검토해야 할 것이다.

補助 심포지움의 첫번째인 「파이레스로이드」(Pyrethroid)系 殺虫劑에 對한 主題에 "日本에 있어서의 「파이레스로이드」 百年이란" 題目으로 特別講演을 한 나고야 대학의 Nakajima 名譽教授는 「파이레스로이드」化學의 發展은 놀랄만하며 天然의 除虫菊에서 合成된 「파이레스로이드」는 家庭用 殺虫劑 分

野에서 世界 各國에서 그 主流을 이루지는 못하나 既存殺虫劑에 對한 抵抗性 問題와 安全性 面에서 「파이레스레드」의 開發은 活發하고 廣範한 適用이 期待되고 있다고 하였다. 이러한 事情을 背景으로 「파이레스로이드」에서 新規化合物의 合成, 基礎 및 應用研究를 테마로한 심포지움을, 除虫劑이 紹介된 지 약 100年을 맞는 日本에서 開催한 것을 영광으로 생각하며 金후에 「파이레스로이드」는 主要 農藥으로 더 많이 利用될 것이라고 力說했다.

보조 심포지움의 두번째 主題인 “農用 抗生物質의 現況 및 未來”란 題目으로 發表한 日本 理化學研究所의 Misato 博士는 土壤微生物에 依하여 生産된 抗生物質은 同時에 土壤微生物에 依해 쉽게 分解가 되며 土壤으로부터 生成되어 土壤으로 되돌아 가기 때문에 環境에 전혀 汚染이 없음을 指摘하였다. 특히 農用抗生物質의 開發利點은 1) 土壤微生物에 依한 쉬운 分解, 2) 選擇的 毒性, 3) 적은 藥量使用, 4) 活性이 강한 복잡한 化合物 合成이 가능함, 5) 撤布裝備에 많은 投資가 필요없음, 6) 태양에너지를 利用함. 그리고 短點으로서는 1) 微細한 分析이 곤란함, 2) 植物病原菌이 農用抗生物質에 耐性을 가지게 됨, 3) 公共이 農用抗生物質 開發에 非協調的인 理解 등을 들 수 있으나 金후에 農用抗生物質은 利用이 增大될 것이며 開發이 크게 期待되는 農藥으로 간주한다고 보고 하였다.

보조 심포지움의 세번째 主題인 “水稻作物을 위한 除草劑 및 生長調整劑”에 對하여는 모두 6편의 論文이 發表되었는데 그 중 몇 가지 內容을 要約하면 다음과 같다.

(1) Weed succession by longterm application of herbicides in Japan.

日本 京都大學의 Ueki 博士는 除草劑 使用에 雜草의 草種이 어떻게 變遷 되었는가를 알기 위하여 日本 53개 縣에 근무하는 雜草專門家들에게 設問한 結果 90%가 회답하였는데 그 중에서 81%가 1950年代에 주로 2, 4-D 및 MCPA 제초제를 使用하였으며 이 時期에 가장 중요한 雜草는 *Echinochloa* spp., *Monochoria vaginalis*, *Cyperus* spp., *Rotala indica*, *Lindernia pyxidaria*, *Dopatrium junceum*, *Eleocharis acicularis*, *Sagittaria pygmaea*, *Potamogeton distinctus* 등이었으며 그 이후 1975년까지 P CP, nitrofen, thiobencarb 및 CNP 등 새로운 많은 제초제가 導入 使用 되었다는 反應을 보였다고 報告

하였다.

1950年代 *Eleocharis acicularis* (쇠털골)이 가장 優占한 多年生이었다고 65%가 反應을 보였고 1950年 以來 1981년까지에 雜草의 種類에는 變化가 거의 없었으나 *Scirpus juncooides* (올챙이코랭이) 및 *Sagittaria pygmaea* (올미)가 가장 增加된 多年生 雜草가 되었다고 44% 및 27%가 反應을 보였다. 이 밖에도 類似하게 增加를 보이는 多年生 雜草는 *Potamogeton distinctus* (가래), *Cyperus serotinus* (너도방동산이), *Alisma canaliculatum*, *Eleocharis kuroguwa* (올방개), *Oenanthe javanica* (미나리) 및 *Sagittaria trifolia* (넙쌀) 등이었으며 현재에도 과거 一年生으로써 가장 問題이지만 그 發生이 현저히 減少된다고 應答한 자가 83%나 되었다.

이와 같이 雜草의 優占度의 변이 즉 多年生이 증가 된 것은 除草劑의 連用에 起因될 뿐 아니라 水稻 栽培法의 變異에 의해서도 影響되었다고 하였으며, 1950年代를 秋耕 및 移秧前에 耕耘 整地作業을 많이 하였으나 1981년에 98%가 로타리 耕耘機에 依해 整地作業을 하게되어 多年生の 增殖을 促進시키고 있으며 또 한편 水深을 알게하며 거기에서 除草法을 거의 除草劑에 依存하게 되었다고 보고하였다.

(2) Fate of herbicide in flooded paddy soils

畚作에 있어서의 除草劑의 行跡에 對하여 나고야 대학의 Kuwatsuka 博士는 논과 밭의 土壤環境에는 嫌氣 또는 好氣의 條件外에도 물이 있는 條件下에서 動物과 植物(雜草 포함)의 種類 또는 生態의 特性, 물이 存在하는 狀態에서의 水生條件 그리고 土壤의 物理, 化學, 生物的 및 形態的 面에서도 많은 差異가 있다고 하였으며 논土壤에 處理한 除草劑는 주로 1) 논土壤內의 물속에서 光分解, 2) 蒸發, 3) 유거, 4) 溶脫, 5) 土壤內에서 分解를 거쳐 除草劑 본래의 形態를 잃어 버리게 된다고 報告하였다.

diphenyl ether 系 除草劑는 논 狀態에서 밭 狀態보다 훨씬 分野가 빠른 반면 thiocarbamate 系는 오히려 그 반대인데 이것은 好氣와 嫌氣의 差異에 依한 것이라고 하였으며 한편으로 phenoxy 系는 논土壤에서 가장 쉽게 分解가 되며 한편 土壤의 物理化學的 性質에 크게 影響받는데 有機質이 많은 환산회토 보다는 無機質이 많은 土壤에서 훨씬 빨리 分解가 되는데 分解하는 微生物의 數에 依한 差異에서 起因된다고 하였다. diphenyl 系의 分解되는 過程을 보면 나이트로기(NO_2)의 還元이 첫번째로 일

어나는 反應이며 amide 系 및 carbamate 系서 유래하는 aniline 派生物質은 土壤粒子에 강하게 吸着을 보인다. 그 밖에도 많은 제초제는 土壤에 存在하는 微生物에 依해서 分解가 된다고 하며 최후로 모든 除草劑의 完全한 分解란 深水狀態下에서는 매우 천천히 일어나지만 最終적으로는 CO_2 化 한다고 한다.

그 밖에도 고오베 大學의 Matsunaka 博士는 “水稻作의 除草劑가 가져야 할 持性”에 對하여, 켈리포니아 大學의 D. G. Crosby 博士는 “美國 켈리포니아 벼栽培 地帶에 있어서 除草劑의 行跡”, 日本 農林水産省 東海研究所의 Hashimoto 博士 등은 “除草劑가 水生動物에 미치는 影響”, 國際米作研究所의 De Datta 博士는 “水稻 雜草防除의 代替技術과 經濟的

인 評價”, 日本 農業技術研究所의 Ota 博士는 “벼 生産에 生長호르몬의 效果 및 利用”에 對하여 열띤 發表 및 討議가 있었다.

本 國際農藥化學議를 참석한 후 우리나라 農藥開發, 使用現況 및 使用上의 問題點 등을 고려할 때 우리의 노력으로 새로운 農藥의 合成開發은 매우 어려우나 가장 손투운 方法은 「미·투(me-too)양식」으로 特許에 저촉되지 않는 범위내에서 이미 開發된 農藥의 골격을 바꾸어 새로운 農藥을 만드는 것이 可能할 것이다. 나아가 農藥의 安全使用 및 環境汚染 등에 特別히 關心을 가지며 選擇성이 강한 農藥 選拔에 主力하여야 할 것이다.