

土壤中에 있어서 新規 除草劑 Bensulfuron methyl (DPX-F5384)의 行動

張益銑* · 文永熙* · 梁桓承*

Behavior of New Herbicide Bensulfuron methyl (DPX-F5384) in Soil

Jang, I. S., Y. H. Moon and H. S. Ryang

ABSTRACT

This study was undertaken to elucidate the behavior of herbicide bensulfuron methyl [methyl 2-[[[(4,6-dimethoxy pyrimidine-2yl) amino] carbonyl] amino] sulfonyl] methyl] benzoate] in soils under flooded conditions using the test plant *Monochoria vaginalis* Presl.

Bensulfuron methyl moved to 3cm depth in clay loam soil and 4 cm depth in sandy loam soil. Herbicide-treated layer was found 0 to 2 cm profile in the former and 0 to 3 cm profile in the latter.

The half life (GR50) was 87 days in clay loam soil and 78 days in sandy clay loam soil. The period of inactivation lasted for 110 days in clay loam and 100 days in sandy clay loam soil.

Key words: Bensulfuron methyl, moving, Inactivation.

緒 言

除草劑 bensulfuron methyl[methyl-2-[[[(4,6-dimethoxy pyrimidine-2yl) amino] carbonyl] amino] sulfonyl] methyl] benzoate)은 美國 Du Pont社에 의하여 最近 開發된 sulfonyl urea 系중에서 選拔된^{11,12)} benzyl type水稻用 新規除草劑이다. 本劑는 낮은 藥量水準으로 一年生 雜草中 禾本科를 除外한 廣葉雜草와 방동산이科 雜草에 優秀한 效果가 있고 數種의 多年生雜草를 同時에 防除할 수 있으며, 벼에 대하여는 매우 安全性이 높기 때문에 澁水直播와 移秧栽培에 있어서 매우 有望視되는 除草劑로 報告되어 있다.^{5, 11, 12, 13, 15)}

一般적으로 土壤에 處理된 除草劑의 殺草效果 또는 作物에 대한 藥害 即 藥劑活性은 土壤中에 있어

서 除草劑의 行動特性에 의하여 크게 좌우된다.⁸⁾ 그러나 bensulfuron methyl의 土壤中 吸着, 移動, 分解에 대해서는 거의 알려진 바 없으므로 本 研究에서는 有望視되는 新規除草劑 bensulfuron methyl의 土壤中 行動特性을 생물검정법에 의하여 究明코져 土壤中 移動, 分解~不活性化에 대하여 研究한 바 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

實驗에 使用한 bensulfuron methyl 標準品(99%)과 0.2% 粒劑는 Du Pont社에서 分讓받았으며, 標準品을 使用한 경우는 acetone에 1,000ppm이 되게 溶解시켜 使用하였다.

特性이 다른 3種의 土壤을 各地域(全北 全州市 近郊 2場所, 沃溝 米面)에서 採取하여 2mm체로 고

* 全北大學校 農科大學 農化學科

* Department of Agricultural Chemistry, Jeonbug National University, Jeonju 520, Korea.

Table 1. Main properties of soil samples used.

Sampling place	Soil texture	Particle size distribution (%)			pH H ₂ O (1:5)	Organic matter (%)	C.E.C* (me/100g)	Bulk density (g/cc)
		Sand	Silt	Clay				
Jeonju	SCL	50.2	21.8	28.0	5.2	2.5	13.4	1.2
Jeonju	CL	41.6	30.7	27.7	5.7	1.9	11.6	1.2
Okgu	SL	64.6	20.6	14.8	7.0	0.7	8.8	1.1

* C.E.C : Cation Exchange Capacity.

른 다음 자연토(生土) 또는 風乾土로 하여 供試土壤으로 하였다. 使用된 土壤은 一般分析法²⁾으로 分析하였으며, 그 結果는 表 1과 같다.

土壤中 移動實驗은 埴壤土와 砂壤土를 使用하였으며 土壤特性에 따른 分解~不活性化實驗에는 砂質埴壤土와 埴壤土를 使用하였다.

移動實驗은 圓筒 column을 利用하여 行하였다. 移動 column은 直徑 10cm, 높이 1cm의 column을 10個 連結하여 下端部에 2枚의 濾紙를 接着劑로 붙이고 濾紙가 떨어지는 것을 防止하기 위하여 寒冷紗를 附着시켰다. 이 column에 風乾한 土壤을 均一한 密度로 充填하고 지름 10cm의 銑製漏斗⁹⁾에 連結固定하였다. 圓筒에 물을 加하여 1.0cm로 湛水시킨 後, bensulfuron methyl 標準品을 9g a.i./10a 水準으로 處理하고 12時間 室內에서 放置시켰다. 放置後, 漏斗의 밑에 附着된 stop cock를 利用하여 地表水を 2日 동안 1cm로 漏水시킨 後, 12時間 放置하였다. column의 土壤을 各各 1cm 길이로 分割採取하여 土壤을 plastic pot(直徑; 10cm, 높이; 6cm)에 넣고 잘 混合하였다. 이 pot에 25℃에서 催芽시킨 물달개비를 檢定植物로 7粒씩 播種하여 溫室內에서 25日 間 2cm 湛水條件下에서 生育시켰다. 물달개비의 地上部 生育抑制率을 算出하여 移動程度를 評價하였다.

土壤中 分解~不活性化實驗은 plastic vat(46×31×12cm)에 自然土(生土)를 7cm 길이로 一定하게 채우고 2cm 湛水시킨 後, bensulfuron methyl 0.2% 粒劑를 6g a.i./10a 水準으로 處理하여 野外條件에 放置시켰다. 藥劑處理 直後부터 10日 間隔으로 催芽된 물달개비種子 10粒를 一定한 위치에 播種하여 生育시켰다. 그후 물달개비의 地上部 乾物重을 調査하여 無處理區의 乾物重과 對比하여 生育 抑制率을 求하여 藥劑의 分解~不活性 程度를 評價하였다.

結果 및 考察

1. 土壤中 bensulfuron methyl 移動

土壤中에서 除草劑의 移動은 揮散, 溶脫, 殘留 等に 影響을 주며 藥害 및 藥効에 큰 影響을 끼친다. 그런데 그 移動程度는 藥劑의 理化學의 特性, 水分含量 等に 따라서 規制된다고 알려져 있다.^{3,6)}

生物檢定에 使用될 指示植物은 對象藥劑에 대하여 感受性이 예민하고 周年栽培가 가능한 植物이 가장 適合한 것으로 알려져 있다.⁹⁾

本 研究에서는 各 植物別로 bensulfuron methyl 에 대한 感受性實驗을 예비적으로 實施한 結果, 물달개비는 본제에 대하여 0.3g a.i./10a까지도 檢定이 가능함을 알 수 있었기 때문에 本 實驗에서는 土壤特性이 다른 2種의 土壤中에 있어서 bensulfuron methyl의 移動性을 물달개비를 檢定植物로 하여 移動程度를 調査하였다(그림 1). 埴壤土에서는 2cm 以內

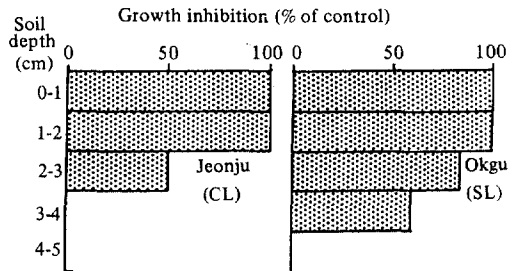


Fig. 1. Movement of bensulfuron methyl in flooded soil columns. One cm leaching was done for 2 days.

層에서 100%, 2~3cm層에서 50%의 生育沮害率을 나타내었으나, 砂壤土에서는 그 移動幅이 擴大되어 2cm 以內層에서 100%, 2~3cm層에서 84%, 3~4cm層에서 60%의 生育沮害率을 나타내었다.

以上の 結果, 有機物 및 粘土含量이 높은 埴壤土에서는 3cm까지 垂直下方移動한 反面에 有機物 및 粘土含量이 적은 砂壤土에서는 移動幅이 다소 확대되어 4cm까지 移動하였는데, 이것은 土壤中 有機物 및 粘土含量 等이 높은 土壤은 吸着能이 크기 때문에 吸着과 逆相關 關係에 있는 下方으로의 移動, 溶脫이 적으나 反對로 吸着能이 낮은 砂壤土 等에서

는 吸着된 量이 적어서 下方으로의 溶脫量이 많아진 關係라 생각된다. 또한 Buzio와 Burt¹⁾, Weber와 Peep²⁾는 有機物 및 粘土含量이 적을수록 移動幅이 크다고 報告한 結果와 一致되었다.

2. 土壤中 bensulfuron methyl의 分解~不活性化

一般으로 土壤中에 撒布된 除草劑中 一部는 蒸發揮散하고 一部는 光學적으로 分解를 받으나 大部分은 土壤中에 擴散되어 植物에 吸收되거나 地下로 溶脫되기도 하지만 주로 土壤의 作土層에 殘留되어 지며 서서히 微生物의 作用 等에 의하여 分解 消失된다.

除草劑의 分解期間의 長短은 殺草力 및 後作物의 栽培에도 직접적으로 影響을 미치기 때문에 除草劑의 有效한 적용과 약해회피의 立場에서 分解期間의 究明은 매우 중요한 課題이며^{10,14)} 또한 최근에 문제시되고 있는 土壤中 殘留에 대한 연구도 요망되고 있다. 따라서 本 研究은 野外條件下에서 bensulfuron methyl의 分解~不活性化 期間을 生物檢定으로 調査하여 그림 2와 같은 結果를 얻었다.

Bensulfuron methyl를 處理한 2種의 土壤 모두 40日 後까지는 土壤特性에 差異없이 檢定植物인 물달개비에 대하여 100%의 生育抑制率을 나타내었으

나, 50~60日 以後부터는 抑制效果가 減少되기 시작하여 土壤間에도 약간의 差異가 생겼고, 砂質壤土가 壤土보다 물달개비의 生育抑制率이 빨리 낮아지는 것으로 보아 砂質壤土에서 bensulfuron methyl의 分解~不活性化가 빨리 진행됨을 알 수 있었다. 完全不活性化 期間은 砂質壤土에서 100日, 壤土에서 110日로 推定된다. 물달개비에 대한 GR_{50} 值로서 檢定한 殘効半減期를 보면 壤土에서 87日인데 反하여 砂質壤土에서는 78日로 약간 단축되었다.

梁⁷⁾은 除草劑의 要因別 殘効檢定實驗에서 특히 有機物含量의 差異에 따른 殘効期間의 差異가 가장 큰 것을 報告한 바 있는데, 本 實驗에서도 砂質壤土가 壤土보다 殘効持續性이 짧았던 것은 砂質壤土에서 有機物含量이 높았기 때문으로 思料된다.

殘効持續性에 대하여 本 實驗과 비슷한 조건에서 실시한 SL-49⁹⁾는 壤土에서 80日, perfludone⁸⁾은 壤土에서 70日로 알려진 바 新規除草劑 bensulfuron methyl은 110日 程度로 이들 藥劑에 比하여 長편이라 하겠으나, 本 實驗은 漏水, 溶脫이 전혀 되지 않은 조건에서 實施하였기 때문에 실제 포장에서는 殘効持續期間이 상당히 단축될 것으로 추정된다.

摘 要

土壤中에 있어서 bensulfuron methyl의 移動, 分解~不活性化를 물달개비를 檢定植物로 하여 實驗한 바, 다음과 같은 結果를 얻었다.

Bensulfuron methyl은 壤土에서 3cm까지 砂壤土에서 4cm까지 移動하였으며 壤土에서는 0~2cm層에 濃密한 處理層을 形成하였고 砂壤土에서는 0~3cm層에 濃密한 處理層을 形成하였다.

土壤中 分解~不活性化는 土壤特性에 따라 약간의 差異가 있고 殘効半減期(GR_{50})는 壤土에서 87日, 砂質壤土에서 78日이었으며 完全不活性化 期間은 壤土에서 110日, 砂質壤土에서 100日로 매우 긴 除草劑였다.

引 用 文 獻

1. Buzio, C. A. and G. W. Burt. 1980. Leaching of EPTC and R-25788 in soil. Weed Sci. 28: 241-245.
2. 東京大學 農學部 農藝化學教室. 1960. 實驗農藝

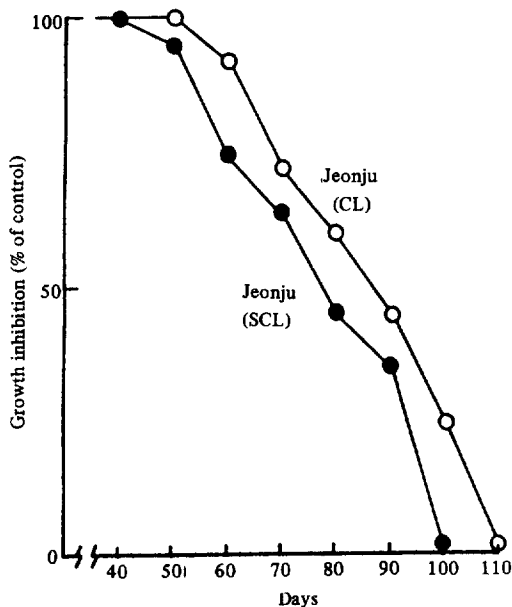


Fig. 2. Residual activity of bensulfuron methyl to *Monochoria vaginalis* in two soils under flooded conditions.

- 化學 朝倉書店：40～70.
3. Klingman, G. C. 1963. Weed Control as a science. Wiley International Edition: 71-87.
 4. 鎌塚昭三. 1973. 除草劑の土壤中におする 吸着, 移動, 分解と除草劑作用. 植物の化學調節8(2): 72～83.
 5. 中山裕人, 竹内安智, 近内誠登, 竹松哲夫. 1986. DPX-F 5384 に対する 水稻品種間 感受性 差異について. 雜草研究 31(別號): 107～108.
 6. Rodgers, E. G. 1969. Leaching of seven s-triazine. Weed Sci. 16: 121-130.
 7. 梁桓承. 1975. 土壤中における 除草劑の行動特性に 關する 研究. 一特に 韓國土壤を 中心として— 京都大 博士學位請求論文.
 8. 梁桓承, 韓成洙. 1983. 數種 多年生 雜草 混生 畝에 있어서 除草劑에 의한 效果的인 雜草防除, — Perfluidone의 作用特性 究明을 中心으로— 韓雜志 3(1): 75～102.
 9. 梁桓承, 高成龍. 1984. 除草劑 SL-49의 作用特性에 관한 研究. 全北大論文輯 15: 55～71.
 10. 白石憲郎, 渡邊全. 1972. CATおよび CIPC の 作用性 殘効性におよぼす 土壤水分の 影響について. 雜草研究 14: 51～55.
 11. 武田俊司, 湯山猛, D. I. Erbes. 1985. 新規除草劑 DPX-F 5384 に関する 研究, 2) 數種スルホニルウイア 化合物の 生物活性. 雜草研究 31(別號): 99～100.
 12. 武田俊司, 湯山猛, 柳澤大介. 1985. 新廣範圍 水稻除草劑 DPX-F 5384 に関する 研究, 1) 物理化學的 特性狀及て 生物學的 作用特性. 雜草研究 30(別號): 9～10.
 13. Takeda, S., P. B. Sweetser, D. L. Erbes, and T. Yuyama. 1985. Mode of selectivity of Londax[®] Herbicide (DPX-F5384) in paddy rice. Proceedings of the 10th APWSS 114-122.
 14. 竹松哲夫, 近内誠登, 竹内安智. 1972. 3-(2-methyl phenoxy) Pyridazone の 土壤中における 作用發現條件. 雜草研究 14: 29～35.
 15. 武富殿, 石島藤夫, 古澤裕和, 山村擴榮. 1985. 水稻除草劑 DPX-F 5384 に関する 研究. 1) Dimepyrate (My 93) による DPX-F 5384 の 水稻藥害輕減効果について. 雜草研究 31(別號): 105～106.
 16. Weber, J. B. and T. F. Peeper. 1982. Mobility and distribution of buthidazole and metabolites in four leached soils. Weed Sci. 30: 585-588.