

# 緩效性 肥料의 施用이 배추와 시금치의 收量에 미치는 影響

東國大學校 植物資源學科  
金 炅 濟

Effect of slow-release fertilizers on yield of chinese cabbage and spinach

Kim, Kyung-Je

*Dept. of Plant Resources, Dongguk Univ., Seoul 100-715, Korea*

## Summary

This experiment was carried out to investigate the effect of slow-release fertilizers on yield of chinese cabbage and spinach. Fertilizers were treated with CDU, MEISTER, Jobi Gohyungbokhapbiryo, Kyungki Wonyebokbi 1ho, Kyungkibokbi Nojeok, Kyungki Jeonjakgohyungbokbi, Traditional manuring, and No manuring. Yields of chinese cabbage were increased with slow-release fertilizers, and CDU was more effective to the head than to the out-leaf, especially. Spinach was increased with slow-release fertilizers, also. However, analysis of chemical components of plants and soil were no difference. It was very effective to increase yields of chinese cabbage and spinach, to reduce in number of supplementary manuring and laboring.

*Key words* : slow-release fertilizer, traditional manuring, supplementary manuring, laboring

## I. 緒 言

1960年代 以後 日本에서는 IBDU(Isobutylidene diurea), CDU(Crotonyliden diurea), 그

리고 尿素型 等の 肥料의 溶出期間이 相對的으로 길어 作物收量이 減少하지 않으면서 同時에 施肥에 드는 勞動力 等の 費用을 節約하기 爲한 合成 緩效性 窒素質肥料에 關하여 研究를 遂行해 왔다. 이러한 合成 緩效性 窒素質肥料은 土壤의 pH, 土壤溫度, 土壤 微生物 活性, 그리고 土壤 水分含量 等の 여러 가지 要因에 影響을 받으나 과립상의 尿素에 特別한 合成樹脂를 코팅하여 放出速度 및 放出期間을 調節할 수 있음에 따라 特定한 作物의 栽培期間 동안에 만 肥料를 供給할 수 있어서 不必要한 肥料의 流失과 浪費를 막고 作物에 대한 肥害는 전혀 없으며, 勞動力의 節減 等の 費用 節減에 매우 效果의이라 하겠다. 비양산업(주)의 마이스타<sup>2)</sup>와 씨.디.유.<sup>1)</sup>는 緩效性 窒素肥料로 窒素放出의 持續期間이 길어 한번의 基肥로 收穫期까지 效果가 나타나며 窒素過多나 缺乏으로 인한 障害가 없고 流失과 용탈이 적어 勞動力은 물론 經費節減에도 效果의이라고 하였다. 또한, 배추의 근류병, 오이 만할병, 토마토 위조병, 딸기 위황병 等の 植物 病原菌을 抑制하는 生物學的인 調節效果가 있고, 發芽障害, 鹽類濃度障害, 가스障害 等에도 安全하며, 持續的으로 使用하면 有機質과 같은 土壤 物理性 改善과 같은 機能도 있다고 하였다. CHISSO-ASAHI社의 Meister<sup>3)</sup>는 벼, 설탕옥수수, 양배추, Prince 멜론, 토마토, Taro, 양파 等の 作物에서 窒素 放出期間이 延長되었으며, 中國 겨자(*Brasica rapa* L.)에 處理時 肥料에 의한 燃燒가 전혀 없었고, ammonium sulfate 處理보다 中國 양배추의 club-root 發病率이 減少하였다고 報告하였다. 또 CDU<sup>4)</sup>는 오이(*F. oxysporum* f. sp. cucumerinum), 토마토(*F. oxysporum* f. sp. lycopersici), 그리고 딸기(*F. oxysporum* f. sp. fragariae)의 Fusarium wilt와 yams(*F. solani* f. sp. radicola)의 Fusarium 근부병, 그리고 中國 양배추와 겨자, 순무의 club-root 發病時期를 遲延시킬 뿐만 아니라 發病強度를 減少시킬 수 있다고 하였다. IBDU<sup>13)</sup>는 處理 80日後의 揮發로 인한 窒素 損失이 尿素의 23.4%에 比하여 0.5%로 매우 적었고, 處理 15日後의 窒素 流失도 尿素의 43.9%에 比하여 6.9%로 매우 적었다. 또 多量을 使用하여도 土壤의 鹽類濃度는 增加하지 않았고, 취급이 간편하고 오랜 期間동안 窒素를 서서히 放出하므로 勞動力을 節減할 수 있다고 하였다. 國立 農業資材 檢査所 委託檢査成績<sup>10, 11)</sup>에 의하면 CDU 處理가 고추의 慣行施肥에 比하여 붉은 고추와 풋고추의 收量이 떨어지지 않았으며 肥害 症狀도 전혀 發生하지 않았으며, 水稻用 Meister 또한 肥害가 전혀 없었고 동진벼의 收量을 增加시켰다고 報告하였다. 또 IBDU 處理도 일품벼의 정조 收量 및 현미 收量이 慣行施肥와 비슷하였고<sup>9)</sup>, 토마토의 商品果 收量이 더 높았으며 肥害는 전혀 發生하지 않았다고 報告하였다<sup>18)</sup>. 勞動力 節減에 대한 結果로는 田作用 固形復肥를 全量 基肥로 施用해도 追肥 3回 分施한 慣行施肥와 거의 같은 效果가 認定되므로 追肥에 所要되는 勞動力을 節減할 수 있는 效果가 있다고 하였다.<sup>17)</sup> 日本의 東北農試<sup>16)</sup>에서는 速效性 窒素肥料 全量基肥 및 基肥+追肥와 緩效性 窒素비료 A(被覆尿素, LP-100 type), B(IBNS)를 아끼히카리 벼에 供試하여 標準區의 收量이 a當 70.7kg에 比하여 緩效性 A區는 7%, B區는 1% 增收되었다고 하였고, 農業研究센터<sup>15)</sup>에서도 緩效性肥料(被覆尿素) 處理가 수원 258호와 관동 146호 벼의 收量이 從來의 分施法과 거의 같은 結果를 얻을 수 있다고 하였고, 中國農試<sup>8)</sup>에서도 유안(分施)와 被覆尿素 處理로 中生新天本(中苗) 벼의 收量이 無窒素區의 30-33kg/a, 分施區에서 56-60kg/a, 被覆尿素區에서 54-63kg/a이었고, 窒

素 吸收量은 分施區에서 보다 被覆尿素區가 一般的으로 높았다고 報告하였다.

## Ⅱ. 材料 및 方法

本 試驗은 1994年 고양시에 所在한 東國大學校 實驗農場에서 遂行하였다. 1994年 5月 11日에 노랑뽕배추를 5m<sup>2</sup>區에 65×45cm로 栽植하여 7月 6日에 收穫하였고, 배추의 葉長, 葉幅, 外葉數, 外葉重, 球高, 球幅, 球重, 全體重, 그리고 糖度を 調査하였다. 供施肥料은 10a당 CDU(緩效性 園藝用 複合肥料, N:P:K=12:12:12) 220kg, MEISTER(水稻用 被覆尿素 複合肥料, N:P:K=17:12:14) 50kg, 朝肥 固形複合肥料(10:10:8+고토 1+붕소 0.3) 180kg, 京畿 園藝複肥 1號(11:10:10+고토 3+붕소 0.3) 130kg, 京畿 複肥 노적(13:10:11+고토 2+붕소 0.3) 180kg, 京畿 田作固形複肥(13:10:10+고토 2+붕소 0.3) 180kg과 慣行區, 그리고 無肥區로 하였다. 慣行區에는 10a當 發芽後 10日에 요소 8kg과 葉 화칼리 7kg, 發芽後 20日에 요소 14kg과 葉화칼리 9kg, 그리고 發芽後 30日에 요소 13kg과 葉화칼리 11kg 等 總 3回의 追肥를 實施하였다. 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 遂行하였고, 收穫後 植物體의 化學性을 農村振興廳 土壤化學科에 依賴하여 分析하였다. 시금치는 緩效性 窒素質肥料의 溶出期間을 알아보기 위하여 배추를 收穫한 後作으로 서울종묘(주)의 Eric 品種을 1994年 9月 9日에 5m<sup>2</sup>區에 20cm 간격으로 條播하였고, 慣行區에만 10a當 發芽後 15日에 요소 7kg과 葉화칼리 5kg을 1回 追肥하였고, 溫度の 減少로 인하여 10月 28日에 비닐 터널을 設置하였다. 11月 4日에 收穫하여 葉數와 葉長, 葉幅, 株重, 그리고 乾物重을 調査하였다. 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 遂行하였고, 收穫後 土壤과 植物體의 化學性을 農村振興廳 土壤化學科에 依賴하여 分析하였다.

## Ⅲ. 結果 및 考察

緩效性 窒素質肥料을 施肥하여 栽培한 배추의 生育特性을 調査한 結果는 表 1 및 2에서 보는 바와 같다. 먼저 배추의 葉重은 朝肥 固形複合肥料 處理區가 1040g으로 가장 높았고, 京畿複肥 노적 處理區가 1031g으로 그 다음으로 높았으며 京畿 田作固形複肥, 慣行區, MEISTER, 京畿 園藝複肥 1號, CDU 處理區의 順으로 높았다. 葉長은 京畿複肥 노적 處理區가 45.7cm로 가장 크고, 京畿 田作固形複肥, MEISTER, 慣行區, 朝肥固形複合肥料, CDU 處理區의 順으로 높았다. 葉幅도 MEISTER와 京畿複肥 노적 處理區가 가장 높았고, CDU와 朝肥 固形複合肥料, 京畿 田作固形複肥, 慣行區의 順으로 높았다. 葉長과 葉幅은 京畿 園藝複肥 1號 處理區를 除外하고 모든 肥料 處理區에서 無肥區에 비하여 5% 水準의 有意性이 認定되었다. 糖度는 CDU 處理區가 1.4로 매우 높았으나, 다른 處理區 間에는 差異가 없었고, 外葉數에서도 CDU 處理區만이 6.5로 몹시 적었으나, 結球葉數는 49.3으로 가장 많았고, 京畿 田

作固形複肥, 慣行區, MEISTER, 朝肥 固形複合肥料, 京畿 園藝複肥 1號의 順으로 높았다. 球重도 CDU 處理區가 1585g으로 가장 높았고 朝肥 固形複合肥料, 京畿 園藝複肥 1號, 慣行區, 京畿 田作固形複肥, MEISTER, 京畿複肥 노적의 順으로 높았다. 球高는 朝肥 固形複合肥料 處理區가 가장 높았고, CDU, MEISTER, 京畿 田作固形複肥, 京畿複肥 노적, 慣行區의 順으로 높았다. 球幅은 京畿 田作固形複肥가 15.7cm으로 가장 높았고, 朝肥 固形複合肥料, CDU, 慣行區, MEISTER, 京畿 園藝複肥 1號, 京畿複肥 노적의 順으로 높았다. 全體重은 CDU 處理區가 2358g으로 가장 높았고 朝肥 固形複合肥料가 다음으로 높았으며, 慣行區와 MEISTER, 京畿 田作固形複肥, 京畿 園藝複肥 1號, 京畿複肥 노적 處理區의 順으로 높았다. 表 1과 2를 綜合하여 보면, 一般的으로 모든 肥料 處理區가 無肥區에 비하여 5% 또는 1% 水準의 高度의 有意的인 差가 認定되어 收量이 增加하였고, 慣行區에 비해서도 收量이 떨어지지 않음으로써 배추에 緩效性 窒素質肥料를 全量基肥로 施用하여 追肥 3回 分施한 慣行施肥와 같은 效果가 認定되므로, 追肥에 所要되는 勞動力을 節減할 수 있는 效果가 있다는 結果<sup>1)</sup>와도 잘 一致하였으며, 收量도 더 높은 것으로 보아 매우 效果的이라 하겠다.

Table 1. Characteristics of chinese cabbage out-leaf

Fertilizer	Leaf weight (g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Sugar content (%)	No. of out-leaf
1	773	42.9	31.9	1.4	6.5
2	983	44.5	32.3	1.1	10.9
3	1040	43.5	31.9	1.0	12.3
4	849	40.8	29.5	1.1	11.8
5	1031	45.7	32.2	1.2	13.5
6	994	44.8	31.5	1.0	12.0
7	985	44.5	31.3	1.0	11.9
8	589	36.7	26.1	1.0	12.3
F-value	4.64**	3.65**	2.7*	5.36**	12.82**
LSD(5%)	222.5	4.65	3.91	0.18	1.77
LSD(1%)	308.9			0.25	2.45

\*, \*\* Significant at P = 0.05 or 0.01, respectively.

- 1 : CDU                      2 : MEISTER                      3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo
- 4 : Kyungki Wonyebokbi 1ho                      5 : Kyungkibokbi Nojeok
- 6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi                      7 : Traditional manuring                      8 : No manuring

Table 2. Characteristics of chinese cabbage head

Fertilizer	Total weight (g)	Head weight (g)	Head height (cm)	Head width (cm)	No. of heading leaf
1	2358	1585	31.9	15.1	49.3
2	2177	1194	31.3	15.0	44.0
3	2355	1315	33.3	15.5	43.7
4	2075	1225	30.7	14.9	43.0
5	2030	999	30.7	14.3	42.3
6	2142	1215	30.9	15.7	46.0
7	2210	1225	28.5	15.1	44.3
8	1255	666	24.2	12.1	36.3
F-value	5.6**	9.31**	9.32**	7.77**	2.64*
LSD(5%)	450.9	262	2.74	1.21	6.85
LSD(1%)	625.8	363	3.80	1.68	

\*, \*\* Significant at P = 0.05 or 0.01, respectively.

1 : CDU                      2 : MEISTER                      3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo  
 4 : Kyungki Wonyebokbi 1ho                      5 : Kyungkibokbi Nojeok  
 6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi                      7 : Traditional manuring                      8 : No manuring

그림 1, 2, 3, 4는 緩效性 窒素質肥料가 배추의 生育에 미치는 影響을 배추의 外葉과 球로 區分하여 나타낸 것이다. 그림 1은 外葉重과 球重을 나타낸 것으로 거의 모든 處理區에서 外葉重보다는 球重이 더 컸으며, 특히 CDU 處理區는 2倍 以上으로 球에 미치는 影響이 매우 컸다. 그림 2와 그림 3은 各各 外葉長과 球高, 그리고 外葉幅과 球幅을 나타낸 것으로 一般的으로 外葉幅과 外葉長이 球高와 球幅보다 컸다. 그림 4는 外葉數와 結球葉數를 나타낸 것으로 結球葉數가 外葉數보다 훨씬 많았다. 특히, CDU 處理區는 外葉數가 매우 적었으나 結球葉數가 가장 많고, 球重 및 全體重이 가장 높은 것으로 보아 CDU는 배추의 外葉보다는 球에 미치는 影響이 커서 全體 收量을 增加시키는 것으로 思料된다.

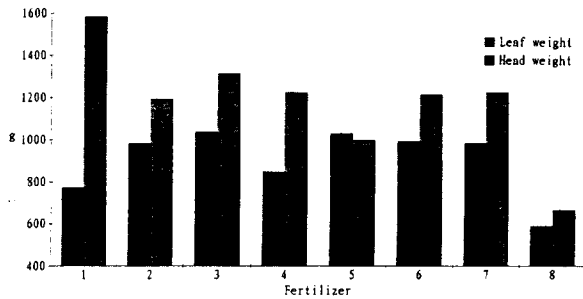


Fig. 1. Effects of slow-release fertilizers on leaf weight and head weight of chinese cabbage

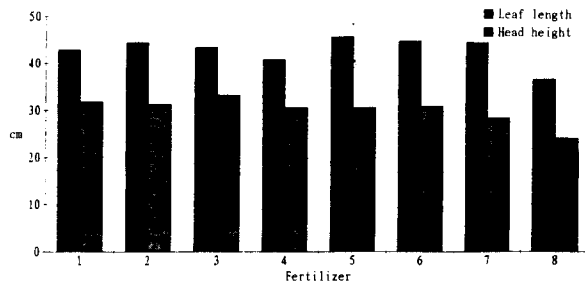


Fig. 2. Effects of slow-release fertilizers on leaf length and head height of chinese cabbage

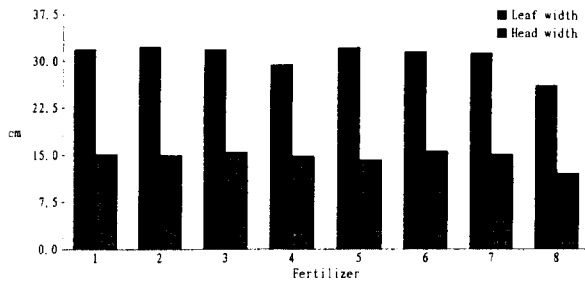


Fig. 3. Effects of slow-release fertilizers on leaf width and head width of chinese cabbage

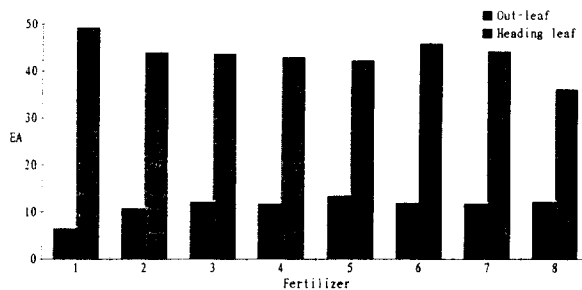


Fig. 4. Effects of slow-release fertilizers on leaf of chinese cabbage

- |                                 |                          |                             |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 : CDU                         | 2 : MEISTER              | 3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo |
| 4 : Kyungki Wonyebokbi 1ho      | 5 : Kyungkibokbi Nojeok  |                             |
| 6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi | 7 : Traditional manuring | 8 : No manuring             |

배추의 植物體 化學成分을 分析한 結果는 表 3에서 보는 바와 같다. 全窒素 含量은 慣行區가 3.48로 가장 높았고 CDU 處理區도 높은 傾向이었으나 다른 肥料 處理區 間에는 差異가 없었다.  $P_2O_5$ 와  $MgO$ 는 京畿 園藝複肥 1號區가 2.66과 0.65로 가장 높았으며 京畿 田作 固形肥料, 朝肥 固形複合肥料 處理區의 順으로 높았다. 그러나  $CaO$ ,  $K_2O$ , 그리고  $Na_2O$ 는 處理區 間에 差異가 없었다.

Table 3. Chemical compositions of chinese cabbage

Fertilizer	T-N	$P_2O_5$	CaO	$K_2O$	MgO	$Na_2O$
	(%)					
1	3.43	2.38	1.77	5.10	0.55	0.34
2	2.92	2.32	1.68	4.22	0.51	0.37
3	2.80	2.49	1.83	4.47	0.58	0.33
4	3.31	2.66	1.91	6.31	0.65	0.37
5	2.97	2.47	1.56	3.29	0.51	0.17
6	3.34	2.63	1.76	3.36	0.59	0.24
7	3.48	2.27	1.66	4.09	0.52	0.23
8	3.00	1.92	1.74	3.32	0.53	0.25
F-value	2.96**	4.92**	0.49	2.24	5.60**	0.90
LSD(5%)	0.46	0.32			0.06	
LSD(1%)		0.45			0.09	

\*, \*\* Significant at  $P = 0.05$  or  $0.01$ , respectively.

1: CDU

2: MEISTER

3: Jobi Gohyungbokhapbiryo

4: Kyungki Wonyebokbi 1ho

5: Kyungkibokbi Nojeok

6: Kyungki Jeonjakgohyungbokbi

7: Traditional manuring

8: No manuring

시금치의 生育特性을 調査한 結果는 表 4에서 보는 바와 같다. 시금치의 株重은 CDU 處理區가 27.2g으로 가장 높았고, 京畿複肥 노적, 慣行區, MEISTER, 京畿 園藝複肥 1號의 順으로 높았다. 葉數는 CDU가 20.1cm로 가장 높았고, 京畿複肥 노적과 京畿 園藝複肥 1號, 慣行區, MEISTER, 京畿 田作固形複肥, 朝肥 固形複合肥料의 順으로 몹시 높았다. 葉幅 또한 CDU 處理區에서 8.9cm로 가장 높았으며, 京畿 園藝複肥 1號, 京畿複肥 노적, 慣行區, MEISTER, 朝肥 固形複合肥料, 京畿 田作固形肥料의 順으로 높았다. 乾物重은 CDU가 4.0g으로 가장 높고, 京畿複肥 노적, MEISTER, 京畿 園藝複肥 1號, 慣行區의 順으로 높았다. 시금치의 收量은 모두 CDU 處理區가 가장 높았고, 京畿複肥 노적 處理區와 慣行區의 順으로 高度의 有意性이 認定되어 大體의으로 매우 效果의이었다. 結果的으로 緩效性 窒素質肥料의 全體

基肥 施用이 1回 追肥한 시금치의 慣行施肥에 비하여 收量이 떨어지지 않아 勞動力 節減 等に 效果的<sup>1, 2)</sup>이라고 할 수 있겠다.

Table 4. Characteristics of spinach

Fertilizer	Plant weight (g)	No. of leaf	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Dry weight (g)
1	27.2	14.4	20.1	8.9	4.0
2	18.4	12.3	17.2	7.0	2.8
3	13.8	11.1	16.7	6.8	2.2
4	17.4	12.6	18.2	7.1	2.6
5	20.9	12.9	18.6	7.1	2.9
6	13.7	11.7	17.1	5.9	1.8
7	19.1	14.7	17.4	7.1	2.6
8	7.4	10.8	13.7	4.5	1.2
F-value	6.89**	8.94**	6.91**	12.08**	7.03**
LSD(5%)	6.75	1.43	2.13	1.09	0.94
LSD(1%)	9.37	1.99	2.96	1.52	1.31

\*, \*\* Significant at P = 0.01.

1 : CDU

2 : MEISTER

3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo

4 : Kyungki Wonyebokbi lho

5 : Kyungkibokbi Nojeok

6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi

7 : Traditional manuring

8 : No manuring

시금치의 植物體 化學成分을 分析한 結果는 表 5에서 보는 바와 같다. 田窒素 含量은 京畿 田作固形複肥 處理區가 2.74로 가장 높았고 京畿複肥 노적 處理區도 2.43으로 높았으나, 다른 處理區에서는 差異가 없었다. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 朝肥 固形複合肥料 處理區에서만 1.61로 더 높았으나 다른 肥料 處理區에서는 差異가 없었고, CaO와 MgO는 京畿複肥 노적 處理區가 各各 1.02와 1.03으로 매우 높았고 京畿 田作固形複肥 處理區에서도 비교적 높은 傾向이었으며 慣行區도 제일 낮았다. K<sub>2</sub>O는 處理區間에 差異가 없었고 Na<sub>2</sub>O는 京畿 田作固形複肥 處理區에서 0.27로 가장 높았으나, 다른 處理區에서는 커다란 差異가 없었다.



Table 5. Chemical compositions of spinach

Fertilizer	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ca	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O
	(%)					
1	1.73	1.29	0.73	4.23	0.78	0.12
2	1.68	1.09	0.82	4.54	0.88	0.10
3	1.78	1.61	0.79	3.84	0.70	0.03
4	1.86	1.06	0.78	3.94	0.85	0.04
5	2.43	1.15	1.02	3.19	1.03	0.17
6	2.74	1.19	0.83	2.94	0.93	0.27
7	2.12	1.21	0.56	3.49	0.65	0.09
8	1.85	1.00	0.69	3.55	0.80	0.10
F-value	7.21**	3.06*	5.29**	1.29	5.08**	3.97*
LSD(5%)	0.43	0.33	0.18		0.17	0.11
LSD(1%)	0.60		0.24		0.23	

\*, \*\* Significant at P = 0.05 or 0.01, respectively.

1 : CDU

2 : MEISTER

3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo

4 : Kyungki Wonyebokbi 1ho

5 : Kyungkibokbi Nojeok

6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi

7 : Traditional manuring

8 : No manuring

Table 6. Chemical compositions of soil

Fertilizer	pH	OM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ca	K	Mg	Na
	(1 : 5)	(%)	(ppm)	(me/100g)			
1	5.43	2.27	690.3	5.43	1.34	1.83	0.18
2	5.43	2.20	622.7	5.17	0.85	1.43	0.11
3	6.53	2.00	545.0	4.87	0.70	1.57	0.18
4	5.43	1.87	431.0	4.90	0.51	1.47	0.12
5	5.03	1.90	628.0	5.23	0.83	1.77	0.15
6	5.30	2.17	642.3	5.10	1.48	2.23	0.20
7	5.13	2.10	615.7	4.83	1.25	1.73	0.21
8	5.40	2.37	606.3	4.57	0.91	1.53	0.18
F-value	4.21**	1.00	0.86	0.43	1.79	1.31	2.68**
LSD(5%)	0.38						0.07
LSD(1%)	0.94						

\*, \*\* Significant at P = 0.05 or 0.01, respectively.

- |                                 |                          |                             |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 : CDU                         | 2 : MEISTER              | 3 : Jobi Gohyungbokhapbiryo |
| 4 : Kyungki Wonyebokbi lho      | 5 : Kyungkibokbi Nojeok  |                             |
| 6 : Kyungki Jeonjakgohyungbokbi | 7 : Traditional manuring | 8 : No manuring             |

土壤은 肥料를 處理하여 作物을 栽培하여 모두 收穫한 後인 略 150日이 經過한 土壤을 調査하였다. pH는 朝肥 固形複合肥料 處理區에서만 6.53으로 高度의 有意性이 있었으나 다른 處理區間에는 差異가 없었고, OM, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca, K, Mg, Na 等도 差異가 없었다.

#### IV. 摘 要

緩效性 窒素質肥料의 施用이 菜蔬 作物인 배추와 시금치의 收量에 미치는 影響과 植物體 및 土壤의 化學性을 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 緩效性 窒素質肥料 處理로 배추의 收量이 몹시 增加하였으며, 특히 CDU는 배추의 外葉 보다 球에 미치는 效果가 매우 높았다.
2. 시금치 또한 緩效性 窒素質肥料 處理區의 收量이 매우 높았다.
3. 배추와 시금치의 植物體 및 土壤의 化學成分은 差異가 없었다.
4. 緩效性 窒素質肥料의 施肥는 慣行施肥 및 無肥區에 비하여 배추와 시금치의 收量 增加와 追肥에 드는 勞動力의 節減 等 매우 效果的이었다.

주요어 : 緩效性 窒素質肥料, 慣行是非, 追肥, 勞動力

#### V. 引用文獻

1. 비왕산업(주). 씨.디.유. 複合肥料.
2. 비왕산업(주). 마이스타 複合肥料
3. CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD. Controlled-release fertilizer MEISTER, new coated urea processed with polyolefin resins. 1-16.
4. CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD. CDU slow-release nitrogen fertilizer, new material for biological control of soil-borne plant pathogens. 1-12.
5. チッソ旭肥料株式會社. 1983. LP 코트(被覆尿素) 水稻에對する 肥效試驗成績集. 全量 基肥編. 1-66.
6. チッソ旭肥料株式會社 富士肥料研究所. 1988. CDU의 土壤病害抑制效果について, 基礎編. 1-40.

7. チッソ旭肥料株式会社 技術部. 1988. CDUの土壤病害抑制効果について, フザリウム病に対する病害抑制試験データ編. 1-55.
8. 中國農試 生産環境部 土壤管理研究室. 1987. 被覆尿素肥料による水稻の省力肥培管理. 農業研究センター連絡試験成績. 23-29.
9. 作物試験場 委託試験成績. 1992. ㄹ 機械移秧 栽培時 緩効性 肥料 IBDU 効果 究明 試験.
10. 國立農業資材検査所 委託検査成績. 1990. 高추용 C.D.U(緩効性 窒素肥料) 및 C.D.U 複合肥料 検査.
11. 國立農業資材検査所 委託検査成績. 1990. 水稻用 MEISTER(緩効性 窒素肥料) 및 MEISTER 複合肥料 検査.
12. 九州農試 水田利用部 水田土壤管理研究室. 1987. 被覆尿素利用による多收稻の追肥省略栽培と肥効解析(第1年目, 第2年目). 1987. 農業研究センター連絡試験成績. 30-35.
13. Mitsubishi Kasei Corporation. Long-lasting nitrogen fertilizer IBDU.
14. 農業技術研究所. 1980. 固形 複合肥料의 增收 原因 究明 試験.
15. 農研センター 土壤肥料部 水田土壤管理研究室. 1987. 緩効性肥料による收稻の全量基肥栽培. 農業研究センター. 7-22.
16. 東北農試 水田利用部 水田土壤管理研究室. 1987. 水稻に対するの全量基肥施肥法. 農業研究センター連絡試験成績. 1-6.
17. 園藝試験場 委託試験成績. 1981. 배추에 對한 田作用 固形複肥의 肥効試驗.
18. 園藝試験場 委託試験成績. 1993. 토마토에 對한 IBDU 施用效果 究明試驗