

大豆의 品種別 A-value 에 대하여

安鶴洙 · 鄭熙敦

放射線 農學研究所

李 春 寧

서울대학교 農科大學

Varietal Differences of Soybean in A-Values

H.S. Ahn, H.T. Chung and C.Y. Lee

(Received Oct. 30, 1970)

SUMMARY

1. A-value in the soils studied in this experiment were found to be about 40-50kg/10a (as P_2O_5)
2. Percentage of utilized phosphorus in Soybeans was 10%.
3. The utilization and A-value of phosphorus were very different among the varieties of soybean plants, and the range was about 30%.
4. A/M-value (A means maximum value of total amount of available phosphorus and M means minimum value of absorbed phosphorus by plants from soils) indicated the critical range of available phosphorus to the crops.

緒 言

Mc-Auliffe, Hall, Dean, Handricks (1948) 등이 土壤內 有效磷酸量의 推算方法을 E-value 라 하여 發表, 그後 繼續 Larsen (1950, 1952)이 L-value 라는 語휘로 植物體가 吸收 利用할 수 있는 土壤 磷酸의 定量力 概念을 設定하였고 이와 때를 같이 하여 Fried, Dean(1952) 등 兩人은 別途로 A-value 라는 所謂 可給態 土壤磷酸量의 推算方案을 提起하게 되어 이들은 다 같이 單粹한 化學的 分析方法에 만 依存한 것이 아니고, 放射性 磷化合物을 利用한 새로운 土壤內 可給態 磷酸의 定量值를 얻으려는 것이었으며, 그後 近 20年 동안 이들의 概念은 實驗을 通하여 各己 長短點이 補完되어 現在에 이르렀다.

그러나, 우리나라에서는 比較的 새로운 分野로서 中間 亦是 一般化學分析法를 驅使한 實驗研究가 훨씬 數的으로 優勢하며, 그 가운데서 몇가지 重要報文을 간추려 보면 吳들(1958~1969)이 發表

한 報文, 그리고, 魚(1961)와 朴들(1966~1969)에 依하여 遂行된 研究報告, 또 大豆에 關해서는 趙들(1968, 1969)이 한 實驗들이 있고 放射性 同位 元素를 利用한 研究로서는 趙(1960)가 한 土壤有效 磷酸의 定量을 爲한 R.I 利用에 關한 知見이 첫 報文이라 할 수가 있겠다. 그 外에 10餘篇에 達하는 P^{32} 標識 磷酸質肥料의 寄與度, 分布相 등에 대한 報告 가운데 특히 A-value 에 關한 報文으로서 朴, 金, 李(1968), 또 金, 車, 殷(1968), 그리고 沈, 安, 鄭(1969), 李, 朴(1970) 등의 研究結果가 알려져 있을 程度에 不過한 것으로 알고 있다. 특히 밭 土壤에서 同一作物이면서도 品種別로 A-value 를 다루어 본 實驗例가 없어 筆者들은 먼저 우리 나라에서 앞으로 比較的 需要度가 높아지며 收量 向上이 要望되는 大豆를 實驗對象으로 하여 施用 磷酸의 體內分布相과 寄與度, 그리고, A-value 에 對한 實驗結果를 간추렸기에, 이를 報告하는 바이 다.

實驗材料 및 方法

우리나라 中部地方에서 比較的 잘 알려져있고 栽培面積도 相當히 넓은 大豆 品種 가운데서 忠北白, 長湍白目, 金剛大粒, 그리고 導入系 品種으로서 CLARK 等 4品種을 골라 土壤은 當研究所 構內圃場에서도 肥沃한 熟田土를 1a/2,000의 plastic-pot 에 各各 風乾土 8kg 적을 秤量하여 담고 미리 發芽床(砂床)에서 發育시킨 大豆苗 가운데서 生育이 均一한 苗를 골라서 pot 中央部에 株間 2.5cm 距離로 떠어 옮겨 심었다. 施肥量은 窒素 1.5kg, 磷酸 4.5kg, 加里 3.0kg, 그리고 農用石灰 50kg/10a 水準으로 換算하여 全量 基肥로 주었고, 磷酸만은 全量 P³² 標識 重過石으로(5g/pot) 全層에 코루 섞어 주었다. (이 때의 比放射能은 360 μ Ci/5g (157 μ Ci/g, as P₂O₅)인 것을 移植前에 攪拌 投與하였다. 그리고 窒素源으로서는 尿素, 加里源으로는 鹽化加里를 施用하였다.

以上과 같이 심은 大豆는 토양의 乾燥度가 甚하지 않을 程度로 灌水하였고, 完熟期直前에 刈取 乾燥하여 分析試料로 하였으며, 反復回數는 3回, 그리고, 刈取乾燥試料는 品種別로 cutting-mill로 粉碎後 適量을 擇하여 乾式灰化法에 依據 各各 放射能 計測과 磷酸分析을 하였다. 이때의 放射能 強度는 T.G.C-2type의 GM-tube 만으로도 1000~3000Counts/gr/min로 計測되었으며 얻어진 各種 數值들은 다음과 같은 式에 依하여 計算後 그들을 간추렸다.

$$S.P = \frac{\sum c.p.m}{\sum P_2O_5} \dots\dots(1) \quad S.F = \frac{\sum c.p.m}{\sum P_2O_5} \dots\dots(1)'$$

$$F.D = \frac{S.P \times 100}{S.F} \dots\dots\dots(2)$$

$$A\text{-value} = \frac{M(100 - F.D)}{F.D} \dots\dots\dots(3)$$

$$M.S = \frac{M.P(100 - F.D)}{100} \dots\dots\dots(4)$$

$$A/M\text{-ratio} \dots \frac{A\text{-value}}{M.S} \dots\dots\dots(5)$$

但 (1)'는 P³²-標識重過石의 比放射能

S.P.....大豆의 比放射能

S.F.....標準肥料의 比放射能(P³²標識重過石의)

F.D.....施用 磷酸質 肥料에 緣由된 磷酸의 寄與度

M.S.....土壤 磷酸量(天然供給量)

M.P.....作物體中の 全磷酸量(作物體의 總乾物重 $\times P_2O_5(\%)$)

M.....R.I 肥料의 單位面積當 施用量

A-value...試驗作物의 栽培期間 동안 施用 磷酸 質肥料과 同位元素交換을 가져 온 土壤 磷酸, 即 土壤內 有效總磷酸量.

A/M-ratio...可給限度比(可給磷酸量의 最大限界 量과 最少限界量間의 比)

結 果

表-(1)은 各 品種別 c.p.m/g, Optical-density, p.p.m, p(%), Total-P₂O₅mg/g, 등을 整理한 것이 며 表-(2)에서는 各 部位別 平均數值를 綜合한 것이다. 여기서 大差없는 數值로서는 單位 乾物重 當 個體間의 含有 全磷酸量(P₂O₅mg/g)으로 各 品種間에 8.6mg/g, 이 最大值를 最少值가 7.2mg/g 로서 7.7 \pm 0.21, 即 deviation 이 3% 未滿인 2.7 %밖에 되지 않았다. 한편, c.p.m/g 은 最大值가 1668, 最少值는 53.1로서 約 3倍의 差가 있었고 比放射能도 最大 215, 最少值가 81이어서 亦是 2.5倍程度의 差를 認볼 수가 있었다. 우선 가장 deviation 이 적은 單位 乾物重當 磷酸含有를 各部位別로 살펴 보면 國內 品種은 大體의으로 일; 줄기; 과실(열매)간의 分布比가 7:4:8로 나타나 있으며 各 品種마다 같은 傾向의 값이라고 볼 수 있었다. 그러나 準入 品種인 CLARK 만이 8:8:9 라는 比率로서 各部位間에 別差가 없었다. 各 部位別 比放射能은 施用 吸收磷酸의 轉流 및 蓄積相을 나타낸 것으로 볼 수 있으며 거의 다 같이 줄기部分에 集積되어 있었다. 여기서 本實驗의 核心部門인 施用 P³²-標識 重過石의 利用率과 A-value 를 計算한 結果는 表-(2)에서와 같이 CLARK 를 除外하러는 寄與度가 大略 10% 以內인 平均 8.5 %線으로 推算되었으며 여기서도 CLARK 만이 17 %로 約 2倍에 달하는 施用肥料에 緣由된 磷酸의 寄與度로 나타나 있었다. 그러나 利用率 相互間의 Deviation 이 20%나 되어(CLARK 는 除外) 이는 相當히 큰 數值로 看做아니 할 수가 없었다. A-value 亦是 같은 土壤에서 利用率과 같이 10a當으로 換算하여 大體의으로 40kg台(P₂O₅서로)로 推算될 수가 있었고 여기서는 忠北白이 그 2~3倍의 A-value 를 示顯하였고 施用 P³²-標識 重過石의 標準 肥料에 대한 比放射能(S.F)은 大豆의 平均 比放射能(S.P)에 比하여 約 10倍의 값을 나타내고 있었다. 그리고 土壤 磷酸量(純粹하게 土壤으로부터 緣由된 實際 寄與磷酸量, M.S)은 施用 肥料에 緣由된 磷酸量을 控除한 것이어서 바로 이 값이 가 可給 態 土壤 磷酸量의 最少值라고 볼 수 있으며 10a當

15,000株의 大豆가 栽植되고 있다고 한다면 表一(3)에서와 같이 CLARK 가 3.04kg, 金剛大粒은 3.72kg, 忠北白이 3.53kg 또 長湍白目은 3.64kg로 平均 3.5kg 라는 값으로 計算된다. 따라서 施用 磷酸質 肥料에 緣由된 實際 磷酸은 CLARK 가 0.63kg, 金剛大粒이 0.41kg, 그리고 忠北白에서는 0.25kg, 長湍白이 0.36kg/10a 로서 平均 0.41kg/10a라는 數値가 推算되어 이는 純粹하게 土壤에서 吸收된 既存 土壤磷酸量(M.s)의 約 13%에 不過한 量에 지나지 않고 있는 셈이 된다. 한편 最大 可給態 磷酸量이라는 A-value는 表一(2)에서 보는 바와 같이 平均 42kg/10a 인바 最少 可給量(M.s)인 3.5kg 間의 平均 隔差가 38.5kg 即 A-value, M.s 比로 表示하면 12라는 값을 示顯하고 있어 亦是 最大 最少 可給態 有效磷酸量間의 隔差 比가 크다는 것을 알 수가 있었다. 이는 土壤內 最少 有效磷酸量의 12배에 該當되는 것으로서 大豆栽培에는 充分하고도 洽足한 磷酸量이라고 할 수 있다.

表一(4)는 各 品種別 施用磷酸의 寄與度와 A-value(kg/10a), 土壤 磷酸量, 大豆體內의 全磷酸量 그리고 A-value와 土壤 磷酸量間의 比 및 各項의 deviation 과 error 를 綜合한 것으로서 F.D, A-value, A/M-value, 等은 平均(CLARK 除外) 20~27%의 S.D 에 대한 error 를 나타내고 있었다

考 察

本 實驗結果에서 나타난 바와 같이 施用 重過石의 寄與度(F.D)는 意外로 적어 CLARK 의 17%를 除外하고 國內 各品種들은 다 같이 10% 內外線에 不過하였다. 李(1966)는 논에서 水稻에 대한 磷酸質 肥料의 寄與度を 알기 위하여 두 곳에서 實驗한 結果 施用方法에 따라서 移秧 60日 後에 最高 15% 最低 6.8%, 平均 9.5%라는 數値를 얻었고 金들(1966)도 試驗地 土壤의 有效 磷酸量이 60p.p.m 以上の 곳에서는 施用 磷酸의 利用率이 낮아 그 效果를 볼 수 없었다고 報告하였다. 그들은 다시 (1968) RI 를 利用한 6年間의 國際的 共同試驗을 通해서 施用 磷酸의 利用率을 10% 內外로 發表하여 外國에서의 試驗結果에 比하여 施用 磷酸의 response 가 적은것 같다고 報告하였다.

한편 朴들(1968)은 Al-type-P-가 많이 含有되고 있는 濟州道 火山灰土에서 7種의 牧草 및 栽培植物에 대한 寄與度와 A-value 를 計測한 結果 大豆에서는 43% 內外의 施用 過石으로부터의 利用率을 나타낸 것으로 報告하였으나 이는 對象土壤이

火山灰土라는 것이 利用率을 높게한 主因으로 推測되었다. 筆者(1968) 들도 亦是 水稻의 土壤別 栽培實驗에서 平均 45%線, 그리고 生育期別로 本 結果 10~27%線으로 推算되었고 또 別途로 纖維源植物 “어저귀”를 밭에 栽培한 結果 16~24%라는 利用率을 計算하여 냈으며(1968), 春播 裸麥에서도(1968) 土壤別로 10~20% 線으로, 또 N-dimethyl amino succinamic acid(B-nine)의 處理로서 20~30%(1968), 改良牧草種에서는(1968) 4~13%로 各各 發表하였고 金(1968) 들은 綠肥施用 量에 따르는 利用率을 平均 5%로 報告한 바도 있어 이들을 綜合하면 研究對象 植物의 種類, 또 土壤의 差異 그리고 實驗上의 error 등을 考慮하면 最高 40%台로 부터 最低 5%台까지 넓은 幅을 示顯하고 있으나. 大體的으로 平均 20%線이라는 값으로 推算될수가 있겠다. 그러나 여기서 濟州道 火山灰土와 같은 特異土壤에서는 높은 寄與度を 示顯하게 되므로 이러한 地域을 別途로 考慮한다면 亦是 15%線이 妥當한 값이라는 것으로 落着되어 本 實驗結果도 이들 國內報文과 大同小異한 것으로 간추려진 셈이 되겠다.

表一(4)에서와 같이 A-value는 亦是 CLARK 의

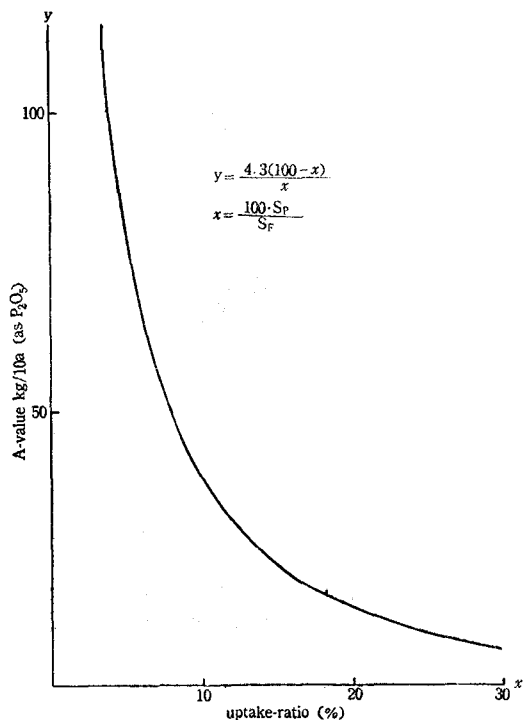


Fig. 1 Curve of A-value and uptake ratio of phosphorus

表-1. The analytical values of c.p.m, optical density and p -%, total phosphorus contents in each varieties of soybean plants. c.p.m.

CLARK		c.p.m./gr	O-D	p.p.m	P%	Total (P ₂ O ₅) mg/gr	金剛大粒 Kumkang-dairib	c.p.m./gr	O-D	p.p.m	P%	Total (P ₂ O ₅) mg/gr	
Leaves	1	818	0.23	49	0.84	8.4	Leaves	1	638	0.24	51	0.99	9.9
	2	1461	0.29	61	0.71	7.1		2	936	0.23	49	0.89	8.9
	3	2400	0.22	46	0.70	7.0		3	886	0.21	45	0.95	9.5
	S	4739	0.74	156	2.25	22.5		S	2460	0.68	145	2.84	28.3
	\bar{x}	1580	0.25	52	0.75	7.5		\bar{x}	820	0.23	48	0.94	9.4
Stem	1	1011	0.21	45	0.60	6.0	Stem	1	403	0.19	41	0.29	2.9
	2	3065	0.27	58	0.81	8.1		2	1113	0.20	44	0.50	5.0
	3	2398	0.33	70	0.83	8.3		3	780	0.30	63	0.72	7.2
	S	6474	0.81	173	2.24	22.4		S	2296	0.69	148	1.51	15.1
	\bar{x}	2158	0.27	58	0.87	8.7		\bar{x}	765	0.23	49	0.50	5.0
Fruit	1	1116	0.54	112	0.83	8.3	Fruit	1	1446	0.79	166	1.25	12.5
	2	1517	0.80	168	0.98	9.8		2	1534	0.71	148	1.00	10.0
	3	1169	0.38	81	0.79	7.9		S	2980	1.50	314	2.25	22.5
	S	3802	1.72	361	2.60	26.0		\bar{x}	1490	0.75	157	1.13	11.3
	\bar{x}	1267	0.57	120	0.87	8.7							
$4\bar{x}$ (L.S.F.)		5005				23.7	$4\bar{x}$ (L.S.F.)		3075				25.7
Specific activities		S.P.		211.2			Specific activities		S.P.	119.6			
忠北白 Chung-book-Baik	1	541	0.25	53	0.79	7.9	長湍白目 Chang-dan-baik-mok	1	744	0.19	41	0.70	7.0
	2	459	0.20	42	0.69	6.9		2	877	0.24	52	0.78	7.8
	3	476	0.27	58	0.88	8.8		3	832	0.28	59	0.76	7.6
	S	1699	0.61	130	1.39	13.9		S	1773	0.68	143	1.63	16.3
	\bar{x}	492	0.24	51	0.79	7.9		\bar{x}	818	0.24	51	0.75	7.5
Leaves	1	640	0.20	42	0.50	5.0	Stem	1	682	0.24	50	0.55	5.5
	2	380	0.21	45	0.47	4.7		2	515	0.20	42	0.49	4.9
	3	679	0.20	43	0.42	4.2		3	576	0.24	51	0.59	5.9
	S	1699	0.61	130	1.39	13.9		S	1773	0.68	143	1.63	16.3
	\bar{x}	566	0.20	43	0.46	4.5		\bar{x}	591	0.23	48	0.54	5.4
Fruit	1	658	0.53	113	1.02	10.2	Fruit	1	1260	0.51	108	0.96	9.6
	2	409	0.46	98	0.82	8.2		2	762	0.46	98	0.77	7.7
	S	1067	0.99	211	1.84	18.4		3	—	—	—	—	
	\bar{x}	534	0.50	105	0.92	9.2		S	2022	0.97	206	1.73	17.3
								\bar{x}	1011	0.49	103	0.87	8.7
$4\bar{x}$ (L.S.F.)		1592				21.7	$4\bar{x}$ (L.S.F.)		2420				21.6
Specific activities		S.P.		73.36			Specific activities		S.P.	73.36			

Standard fertilizer: 537.260 cpm/gr, 434mg/g as P₂O₅ ∴ Specific activities (S.F) 1237.9

表-2.

Table of specific activities F-D (%), and A-value(kg)/10a

forma name	Parts	cpm/g	ratio	P ₂ O ₅ mg/g	ratio	Specific activities	ratio	F·D(%) and A-value kg/10a
CLARK	L	1580	32	7.5	32	210.7	32	$F \cdot D = \frac{S \cdot P}{S \cdot F} \times 100$
	S	2158	43	7.5	32	287.8	45	$A\text{-value} = \frac{M(100 - F \cdot D)}{F \cdot D}$
	F	1267	25	8.7	36	145.6	23	$F \cdot D = \frac{214.7}{1237.9} \times 100$
	Total	5005	100	23.7	100	644.1	100	$= 17.34\%$
	\bar{x}	1668		7.9		214.7		$A\text{-value} = \frac{4.3(100 - 17.34)}{17.34}$ $= 20.49\text{kg}/10\text{a}$
金剛大粒	L	820	27	9.4	36	87.2	24	$F \cdot D = \frac{S \cdot P}{S \cdot F} \times 100$
	S	765	25	5.0	20	153.0	41	$A\text{-value} = \frac{M(100 - F \cdot D)}{F \cdot D}$
	F	1490	48	11.4	44	130.7	35	$F \cdot D = \frac{123.6}{1237.9} \times 100$
	Total	3075	100	25.8	100	370.9	100	$= 9.98\%$
	\bar{x}	1025		8.6		123.6		$A\text{-value} = \frac{4.3(100 - 9.98)}{9.98}$ $= 37.78\text{kg}/10\text{a}$
忠北白	L	492	31	7.9	36	62.3	25	$F \cdot D = \frac{S \cdot P}{S \cdot F} \times 100$
	S	566	36	4.6	21	123.0	51	$A\text{-value} = \frac{M(100 - F \cdot D)}{F \cdot D}$
	F	534	33	9.2	43	58.0	24	$F \cdot D = \frac{81.1}{1237.9} \times 100$
	Total	1592	100	21.7	100	243.4	100	$= 6.55\%$
	\bar{x}	531		7.2		81.1		$A\text{-value} = \frac{4.3(100 - 6.55)}{6.55}$ $= 61.35\text{kg}/10\text{a}$
長湍白目	L	818	34	7.6	35	107.6	32	$F \cdot D = \frac{S \cdot P}{S \cdot F} \times 100$
	S	591	24	5.4	25	109.4	33	$A\text{-value} = \frac{M(100 - F \cdot D)}{F \cdot D}$
	F	1011	42	8.7	40	116.2	35	$F \cdot D = \frac{111.1}{1237.9} \times 100$
	Total	2420	100	21.7	100	333.2	100	$= 8.97\%$
	\bar{x}	807		7.2		111.1		$A\text{-value} = \frac{4.3(100 - 8.97)}{8.97}$ $= 43.64\text{kg}/10\text{a}$
Standard fertilizer		537.260		434		1237.9		

20.5kg/10a 을 除外하면 平均 48kg/10a 로 大豆가 吸收한 天然 供給量인 平均 3.5kg 線과 比較한다면 充分한 分量으로 推測된다. 이는 筆者들이(1969) 野生 飼料植物에서 實驗한 50kg/10a 와 比較的 近似한 값이었으며 또 朴들(1968)이 發表한 濟州道 火山灰土에서 얻은 A-value 를 100kg/10a, 20~50kg/10a, 4kg/10a 등 세가지로 간추려 報告하고 있어 計算值의 幅이($\bar{x} \pm S_x = 155 \pm 135.7$) 너 무 넓은 感은 있으나 土壤 및 植物別로 A-value 의 差가 있다는 事實은 單純한 實驗 誤差라고만 取扱될 수 없다고 解釋된다. 이 以外에도 金들(1968)도 水稻作에서 綠肥施用에 따르는 磷酸質 肥効의 實驗結果에서 可給態 磷酸量은 極히 적은

값(18.4kg/10a)으로 發表한 바 있다. 여기서 重要한 것은 西垣등(1958)이 指摘한 바와 같이 實際로 作用하는 土壤中の 有効磷酸量은 最大值인 A-value 와 最少值인 作物體內 吸收 土壤磷酸量(M.s)과의 幅안에 드러간다는 事實이며 이때 48.6kg/10a 라는 最大值와 3.63kg/10a 라는 最少值간의 比를 求해 본다면 13.1이라는 餘裕值를 보이고 있어 이는 可給 限界度를 表示하는 값으로서 앞으로 A-value 와 實際 作物體內 吸收 土壤磷酸量間의 相互關係를 論議하는데 한가지 指標的 數值가 될 것으로 믿어지며 이러한 考慮下에서 奧田들(1961)도 F/S-value 라는 것을 提案하여 現在도 肥料의 肥効判定에 重要한 指標數值가 되어있으며 筆者들도 本實

表-3. Calculation value, derived from soil phosphorus only per-10a in the each varieties of soy bean plants.

1.	$M \cdot s = \frac{M \cdot p(100 - F \cdot D)}{100}$ M·p-Calculatoin
CLARK	15,000 plants/10a × 31g/plant × 7.9mg/g = 3.67kg/10a
金剛大粒	15,000 × 32 × 8.6 = 4.13kg
忠北白	15,000 × 35 × 7.2 = 3.78kg
長湍白目	15,000 × 37 × 7.2 = 4.00kg
CLARK	$M \cdot s = \frac{3.76 \cdot (100 - 17.3)}{100} = 3.04 \text{kg}/10a \text{ as } P_2O_5$
金剛大粒	$M \cdot s = \frac{4.13 \cdot (100 - 9.98)}{100} = 3.72 \text{kg}/10a \text{ as } P_2O_5$
忠北白	$M \cdot s = \frac{3.78(100 - 6.55)}{100} = 3.53/10a \text{ as } P_2O_5$
長湍白目	$M \cdot s = \frac{4.00(100 - 8.97)}{100} = 3.64/10a \text{ as } P_2O_5$

表-4 Readjusted table of F·D, M·s, M·p and A-value in each varieties of soybean plants.

	CLARK	金剛大粒	忠北白	長湍白目	$\bar{x} \pm S_x$	error
F·D(%)	17.34	9.98	6.65	8.97	10.74 ± 4.62 (8.53 ± 1.71)	100 ± 43 (100 ± 20)
A-value kg/ 10a as P ₂ O ₅	20.49	37.78	61.35	46.64	41.57 ± 17.08 (48.6 ± 11.9)	100 ± 41 (100 ± 24.5)
M·s kg/10a as P ₂ O ₅	3.04	3.72	3.53	3.64	3.48 ± 0.3 (3.63 ± 0.1)	100 ± 9 (100 ± 2.8)
M·p kg/10a as P ₂ O ₅	3.67	4.13	3.78	4.00	3.9 ± 0.2 (4.0 ± 0.18)	100 ± 5 (100 ± 4.8)
A-value/M·s	5.6	10.2	17.2	12.0	11.3 ± 4.79 (13.1 ± 3.6)	100 ± 42 (100 ± 27.5)

※(括弧안 數字는 外來品種 Clark 를 除外한 數值이다.)

(Numerals in brackets mean the excepted value of the CKARK)

驗 結果에서 얻어진 A-value 와 作物體가 吸收한 天然供給 磷酸量(M.s)間의 比를 A/M-value라 하여 可給態 磷酸量의 推算 判定에 대한 可給 限界線 設定을 爲한 指標值로 하여 無妨하다는 것을 提案하는 바이며 이는 施肥 基準量 算出의 基本資料가 될수 있다고 思料하는 바이다.

한편 본 實驗結果에서 볼 수 있는 바와 같이(表-4) F·D, A-value, A/M-value, 등에서 그 값의 幅이 크게 ($\bar{x} \pm S_x = 100 \pm \%$ 로 하였을 때 40% 台) 나타나 있다는 事實은 導入 品種 CLARK 에서의 各種 計數值가 全體 數值 가운데에서 極端의 數值를 示顯하고 있는데에서 오는 것으로 1/2 程度는 CLARK 를 除外하므로써 줄여져 結局 20~

25%線($\bar{x} \pm S_x = 100 \pm \%$)으로 看做할 수가 있다. 그러나 여기서 나타난 20~25%라는 數值 自體에 대해서는 여러가지 原因이 推測되기는 하나 첫째 畚土壤과 判異한 好氣的露出條件은 한 面에서는 緩衝의 影響力이 澆水處理라는 中間 介在物과의 差異에서 크게 달라질 것이며 둘째로 根圈의 立體的 占有領域과 施用肥料의 位置間에서 생기는 差異, 그리고 셋째는 作物體 自體의 遺傳의 素因에서 오는 生理, 生態의 要求度의 差異, 넷째 實驗遂行過程上의 error 등이 綜合 考慮되어야 할 것이다.

그림-1)은 施用 磷酸(P³²標識 重過石)에 緣由된 寄與度(F·D)와 A-value 간의 計算式을 Graph 上에 그려낸 것이며 $x(F \cdot D)$ 를 $S_p/S_f \times 100$ 로 하

면 Y(A-value)는 $\frac{M(100-F.D)}{F.D}$, (여기서 M은 단위면적당施用된 P³²標識 磷酸의 分量)라는 等式으로 나타낼 수가 있어 x軸은 그 曲線의 百分率로 表示되기 때문에 100에서 始作되나 Y軸은 A-value를 表示케 되어 無限大(어떤 極大值)가 되는 셈이며 實際 여러 研究結果에서도 나타난 바와 같이 5~30%라는 寄與度 範圍에서는 이와 같은 큰 값을 考慮할 必要가 없어 5%線 程度 以上의 寄與數值로 着着된다고 보아 無妨할 것이다.

本 實驗에서 供給된 P³²標識 重過石의 分量(M)은 43%로서 肥料 公定分析表에 依한 標示百分率인 46%에 未達된 값으로 나타나 그레로 數式에 代入 適用하였다. 즉 $Y = \frac{4.3(100-x)}{x}$ (단, $x = \frac{S.P}{S.F} \times 100$)가 되어 正, 負兩面에 그려진 雙曲線 가운데 負數部分은 百分率이기 때문에 폐기하고 正數部分만을 擇한 것이다. 따라서 x의 값은 언제나 $100 > x$ 라는 條件下에서 本 數式이 成立될 것이며 x의 값이 커질수록 Y值는 적어져 이는 A-value 自體가 적어진다는 것을 意味할 것이다. 따라서 Y와 x間에는 서로 反比例의 函數關係가 成立되는 것이다.

以上 大豆의 品種別 磷酸에 대한 A-value와 施用 磷酸의 寄與度間의 關係를 論議하기 위하여 얻어진 實驗 結果를 간추려 보았다.

要 約

1. 大體의으로 本 實驗에서 供試된 土壤의 A-value는 40~50kg/10a(as P₂O₅) 線으로 推算되었다.
2. 施用 磷酸의 寄與度는 10%線으로 어림할 수 있었다.
3. 이들 施用 磷酸의 寄與度 및 A-value는 品種 相互間에 相當한 差를 認定할 수 있었으며 그 幅은 대강 30% 線이 었다.
4. 可給態 磷酸量의 最大值인 A-value와 最少值인 體內吸收既存 土壤 磷酸量間의 比(A/M-value)는 作物體에 대한 可給 限界線을 設定할 수 있는 指標의 數值라고 보아 無妨할 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

- (1) 安鶴洙, 安鍾成, 李春寧, 郭判洲; 春播 裸麥에 대한 P³²-標識 重過石의 soil 別 利用率에 대하여. 原研論集, 8, No-1, part-2, 69~74

- (1968)
- (2) 安鶴洙, 安鍾成, 鄭熙敦, 李殷雄; 水稻에 대한 N-dimethyl amino succinamic acid의 倒伏抑制 效果와 P³²-標識 重過石의 利用率에 미치는 影響. *ibid*, 8, 75~80(1968)
- (3) 安鶴洙, 李春寧, 柳順昊; 水稻의 土壤別 磷酸質 肥料의 利用率에 대하여. *ibid*, 8, 91~96.(1968)
- (4) 安鶴洙, 李春寧, 李殷雄; 水稻의 生育期別 磷酸質肥料의 利用率에 대하여. *ibid*, 8, 97~107.(1968)
- (5) 安鶴洙, 安鍾成, 李春寧, 郭判洲; 어지귀의 P³²-標識 重過石 施用效率에 대한 Gibb-치리의 影響에 대하여 *ibid*, 8, 109-114.(1968)
- (6) 趙載武; 土壤의 有效磷酸 定량을 爲한 RI 利用에 關한 知見. 韓農化誌, 1, 1~11.(1960)
- (7) 趙載英, 孟道源; 土壤과 施肥를 달리할 때 大豆生育에 미치는 K의 影響. 韓農化誌, 10, 107~112.(1968)
- (8) 趙載英; 大豆의 生産 및 研究에 있어서의 當面課題. 韓作誌, 6, 19~32.(1969)
- (9) 魚秀辰, 韓國土壤에서의 肥料 三要素의 效果 農試研報, 4, 11~32.(1961)
- (10) Fried, M. and Dean, L.A; The availability of soil phosphorus relative to a standard fertilizer source. *Soil Sci*, 73, 263~271.(1952)
- (11) 金浩植, 趙伯顯, 李春寧, 李殷雄, 沈相七, 柳順昊; 磷酸質 肥料의 施用時期 및 施用量의 差異가 水稻의 磷酸吸收 및 收量에 미치는 影響. —P³²의 利用度 兼하여— 水原農大 60週年 記念 論文集, 167~203.(1966)
- (12) 金浩植, 趙伯顯, 李春寧, 李殷雄, 沈相七, 柳順昊, 權容雄, 曹在星; 水稻에 대한 磷酸 및 窒素質肥料의 効用에 關한 研究. —同位元素를 利用한 6個年間의 國際的 共同試驗結果—. 韓土肥誌, 1, No-1, 13-26.(1968)
- (13) 金吉煥, 車鍾煥, 殷靚錫; P³²를 利用한 綠肥의 水稻에 對한 肥効에 關하여. 韓植誌, 11, No-3, 82~87.(1968)
- (14) Larsen, S; *Bull, Docum (I.S.M.A)*. 8, 1~9.(1950)
- (15) ———, *Plant Soil*. 4, 1~10.(1952)
- (16) 李春寧, 同位元素를 利用한 水稻 施肥法 研究. 加里 집포지음(韓農化會刊). 99~104.

- (1966)
- (17) Lee, C.Y., Park, H; Studies with P³² tracer on laboratory index of available phosphorus in paddy soil. KOREA(II). Jour, Kor, Agr-Chem Soc., 13, No-1, 73~79. (1970)
- (18) McAuliffe, C.D., Hall, N.S., Dean, L.A., and Hendricks, S.B; Soil, Sci. Soci, Amer, Proc. 12, 119~123. (1448)
- (19) 西垣晋, 澁谷政夫, 小山雄生; 第三回 アイソトープ會議 報文集, p.609. (1958)
- (20) 吳旺根; 벼에 대한 P 및 K 의 所要量에 관하여. 農試研報, 1, 77~85. (1958)
- (21) _____; 水稻에 대한 各種肥料의 効果와 同效果 및 有効土壤 P,K, 와의 關係. ibid, 4, 1~10 (1961)
- (22) _____; 우리나라 畚土壤의 磷酸形態에 關하여. ibid 4, 25-30(1964)
- (23) _____; 栽培環境의 差異가 土壤磷酸의 利用率에 주는 영향에 대하여. 韓農化誌, 2, 1~4(1961).
- (24) _____; 水稻作에서 各種 磷酸質肥料의 肥効에 관한 研究. 韓土肥誌, 1, No-1, 27~41. (1968)
- (25) 興田東, 油崎利夫; 磷酸質肥料의 肥効判定에 關する トレサー法의 檢討. 日土肥誌, 32, 489~492. (1961)
- (26) 朴天緒; 우리나라 水稻作과 加里肥料. 加里 심포지움(韓農化會刊). 15~23(1966)
- (27) 朴天緒 韓基碩, 朴秀吉, 李載現; 우리나라 表層土의 磷酸吸收力에 관한 研究. 韓土肥誌 2, No-1, 1~13. (1969)
- (28) 朴薰, 金炯均, 李春寧; P³²에 依한 濟州 牧野土壤의 有効磷酸에 관한 研究. —牧草別 土壤磷酸의 利用力에 關하여—韓農化誌, 9, 111-118. (1968)
- (29) 沈相七, 安鶴洙, 安鍾成; 改良 牧草種에 대한 RI를 利用한 生理榮養學的 研究. 科技處 研報, E68-108, 23-25. (1968)
- (30) 沈相七, 安鶴洙, 鄭熙敦; 우리나라 自生飼料 資源植物에 대한 RI를 利用한 生理榮養學的 研究. 科技處 研報, 69-28, 37~44. (1969)