

水稻의 穗數와 分蘖에 미치는 石灰, 加里의 效果

吳 旺 根 · 李 相 範 · 朴 贊 浩

서 울 農 業 大 學

金 聲 培

加 里 研 究 會

The Effect of Lime and potassium on the Number of panicles and Tillers

Wang Keun oh, Sang Beom Lee, and chan Ho Park

Seoul Municipal College of Agriculture

Sung Bae Kim

Association for Potash Research

Summary

In order to learn the growth pattern of high yielding paddy and the effect of slaked lime and potassium on the growth pattern, a relationship between the number of panicles and tillers at different growth stages, as well as the effect of slaked lime and potassium on the increase of tillers were studied with three pot and one field experimental results.

1. The number of tillers at early stages of growth has little or negative correlation with the number of panicles. However, the correlation grows positively as the growth stage proceed and become to highly significant from the stage closing to the panicle formation.
2. Potassium is effective on increasing tillers and calcium on decreasing them. The above contradictory effect of potassium and calcium would practically be an important point for the establishment of high yielding technics of paddy, which be the one to be studied from the view point of plant physiology and soil chemistry.
3. The negative effect of calcium on tillering also seemed to be attributed to the pH rise of the media.

緒 言

技術이라고 하면 再現性이 있어야 한다. 다시 말하면 한번 만들었던 것은 다시 만들 수 있어야 한다. 벼의

生産에 있어서도 마찬가지다. 한品種이 지닌 生産能力은 어느해 어느土壤에서나 充分히 發揮시킬 수 있어야 한다. 萬若 한해에는 그 能力대로 生産했는데 다음 해에는 그 半밖에 生産하지 못했다면 그 品種에 對한 栽培技術은 아직 確立되지 못했다고 할 수 밖에 없다.

벼의 多收穫 栽培技術의 各分野를 分析해 보면 못자리 만들기, 本畚土壤管理, 移秧, 施肥, 病虫害防除, 물管理 其他 여러가지가 있다. 그러나 重要的 것은 이런 各作業을 잘 한다는 것 보다는 各生育時期에 있어서 그때에 適合한 多收穫 벼를 만든다는 것이다. 다시 말하면 多收穫이 될수있는 苗를 만들고 有效分蘖, 最高分蘖, 幼穗形成, 出穗 等の 各期에는 多收穫에 必要한 數의 蘖子를 가지며 各 蘖子는 後에 모두 有效莖이 되고 많은數의 穀粒을 만들며 各 穀粒이 잘 여무는 것이 되어야한다.

收量構成要素中 于先 穗數를 確保하는 것은 重要的 일이며 이 數는 한 土壤內에서도 移秧本數나 各生育期에 있어서의 蘖子數, 各 蘖子の 營養狀態等에 따라서 다를것이다.

本 論文에서는 多收穫栽培技術을 確立한다는 見地에

서 수수와 各生育期에 있어서의 分蘖數와의 關係를 調査하고 多收穫 벼를 만드는데 미치는 石灰, 加里의 影響을 밝히고자 못드 및 圃場에서 實施한 試驗結果를 檢討하였다.

試驗 方法

못드試驗: 本大學 畚作圃場內에 있는 老朽畚과 濕畚 및 普通畚(排水가 比較的 잘되는 水利不安全畚)에서 作土의 試料를 取하고 1/2000a못드(暗褐色의 푸라스틱製)에 담아서 前報³⁾ 한바와 같은 方法으로 試驗하였다.

圃場試驗: 本大學 畚作圃場內에서 年中 湛水狀態에 있는 濕畚을 골라 試驗하였다.

試驗地作土의 理化學的性質을 앞에서 말한 못드試驗에 供試한 土壤의 것과 함께 表示하면 다음과 같다.

Mechanical composition of soils

Soils	Gravel	Sand	Silt	Clay	Texture*
	%	%	%	%	
Degradated paddy soil (pot exp.)	16.4	30.8	47.2	22.0	L
Ordinary paddy soil (pot exp.)	19.5	47.2	34.6	18.2	L
Ill drained paddy soil (field exp)	14.2	40.2	41.4	18.4	L

* based on the international system

Chemical characteristics of soils

Soils	pH	Org. mat.	C. E. C	Exchable			Solb. available	
				K ⁺	Ca [#]	Mg [#]	SiO ₂	P ₂ O ₅
				%.....meq/100g.....		ppm.....	
Degradated Paddy soil	5.3	3.8	8.36	0.11	6.5	1.6	96	61
Ordinary Paddy soil	5.7	2.8	7.70	0.12	4.7	1.3	57	167
Ill drained paddy soil	5.4	3.8	8.58	0.18	6.3	2.0	78	109

Orgnaic matter was determined by Tullrins Method. For the determination of C. E. C and exchangeable Cations I N-Ammonium Acetate adjusted to PH 7.0 was used for extraction. For the extraction of soluble SiO₂ 1/5N-Hcl is used and for the available P₂O₅ the extracting solution made of sodium acetate and Laetate mixed with NH₄F and adjusted to pH 4.25 2.005(5) being used at the Institute of plant were used and the P₂O₅ was determined calorimetrically.

5.25m×3.9m로 作畦하여 試驗區를 만든後 1971年 5月15日에 10a當 100kg와 200kg에 相當하는 消石灰를 施用하고 作土와 混合하였다. 그後 湛水狀態로 放置했다가 移秧 1日前인 5月29日에 試스랑으로 씨리고 10a當 窒素10kg에 相當하는 尿素와 磷酸8kg에 相當하는 重過石과, 加里 (K₂O)5 또는 10kg에 相當하는 塩化加里를 表面施肥하고 15×30cm 間隔으로 振興을 3本 1株로 移秧하였다. 이밖 10a當 窒素2.5kg에 相當하는 尿素를 6月14日(有效分蘖期) 및 7月20日(幼穗形成期)

에 各各 追肥했으며 常法에 따라서 中耕除草, 病虫害防除을 했다. 生育調査는 主要 生育期에 外部로부터 3列을 除外하고 第4列, 第6列, 第8列, 第10列에서 兩가의 4株를 採고 每5番株를 選定하여 分蘖數만 헤아렸다.

分析用 植物體 試料는 外列로부터 둘째줄에서 坪均 分蘖數를 가지고있는 포기에서 뽑았다. 이 포기를 陰乾한 後 粉碎하고 20메쉬체로 친다음 氫黃酸(H₂SO₄)을 加하여 加熱하면서 1時間 分解한後 過酸化水素(H₂O₂)를 加하여 完全 分解시켰다. 이와같이 分解된 液에 對

하여 칼륨은 炎光으로 分析하고 칼슘은 EDTA로 測定 하였다.

結 果

I 穗數와 各生育期の 蘗子數와의 關係

圃場試驗에서 穗數 또는 蘗子數를 正確히 헤아린다는 것은 容易하지 않다. 때문에 本報告에서는 꽃드試驗에서 調査된 것으로 研究하여 보기로 하였다. 表1의 成績은 濕奮土壤을 充塡하여 實施한 꽃드試驗에서 調査된 各生育期別 蘗子數와 穗數와의 相關關係이다.

Table 1. Correlation coefficient(r) between the number of panicles and tillers at different growth stages

growth stages *	Coefficient
Rootig stage (V/8)	0.40*
Effective Tillering stage (V/14)	-0.20
End of Effective Tillering stage (V/22)	0.47*
Primordial stage (VI/20)	0.69**
Heading stage (VII/17)	0.72**

* Transplanted on May 30, 1971

* Significant at 5% level

** Significant at 1% level

6月8日은 移秧한지 約 1週日인 아직 蘗子가 생기지 못했거나 겨우 始作한 活着期라고 할 수 있는데 이때의 株當비의 數와 穗數사이에는 表1에서 보는 바와같

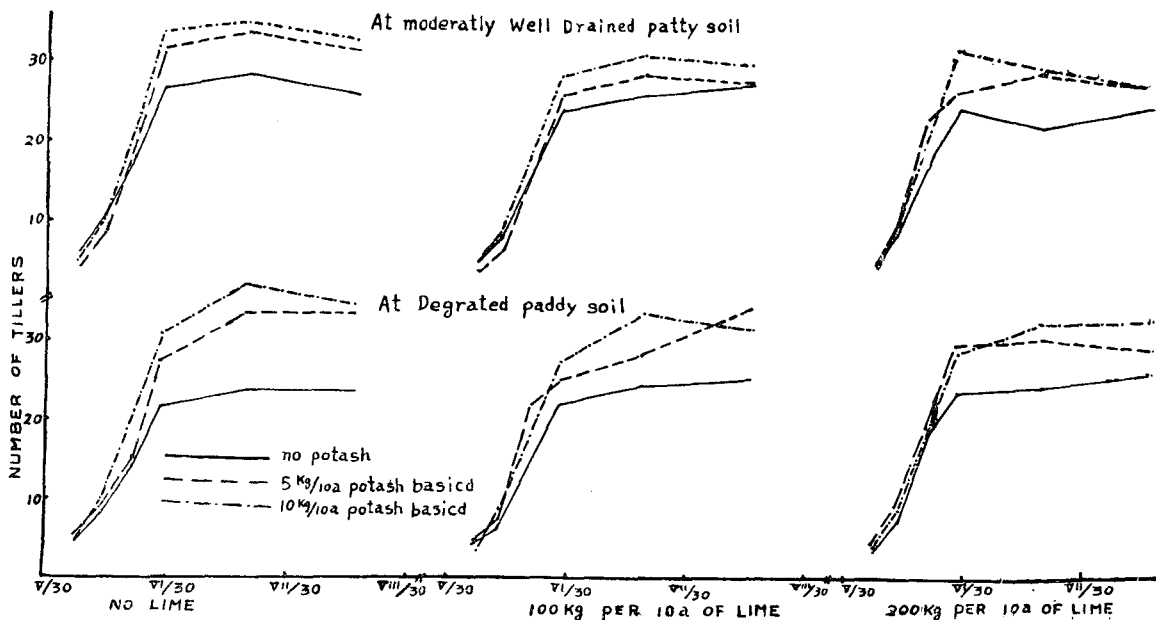


Fig. 1. Tilling feature of paddy at two different soils.

은 正相關關係가 있다. 그러나 分蘗이 좀 進展되었다고 볼 수 있는 6月14日에는 그 關係가 負로 나타났으며 生育이 많이 進前되었다고 볼 수 있는 6月22日부터는 다시 正으로 돌아왔다. 그리고 幼穗形成期에는 同正相關關係가 高度의 有意性이 있는 것으로 나타났다.

II. 石灰, 加里의 施用과 水稻의 分蘗數

1. 꽃드試驗

移秧以後 出穗期까지 分蘗되어가는 모습을 石灰와 加里의 施用量別로 보면 그림1과 같다.

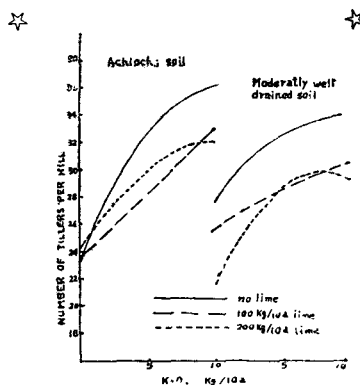


Fig. 2. Number of tillers at panicle formation stage in relation to the amount of pot ash and lime in pot experiments.

이 결과에 의하면 비가 자라감에 따라 處理別로 分蘗數에 差異가 생겨서 6月末以後는 加里를 施用한 境遇에 顯著히 많아졌다. 그리고 加里의 施用量增加에 따른 分蘗數의 이와같은 增加는 2個土壤 어느것에서나 다같이 認定되었다. 差異가 特히 뚜렷했던 幼穗形成期 直前인 7月20日에 調査된 分蘗數를 石灰와 加里의 施用量別로 圖示하여 보면 그림2와 같다.

石灰의 施用은 어느 土壤에서나 蘗子數를 주웠는데 그 施用量에 따른 差異는 크지 않았다.

2. 圃場試驗

圃場(濕畝)試驗에서의 生育時期別, 石灰 및 加里의 施用量別 蘗子數 增加樣狀이 그림3에 表示되었다.

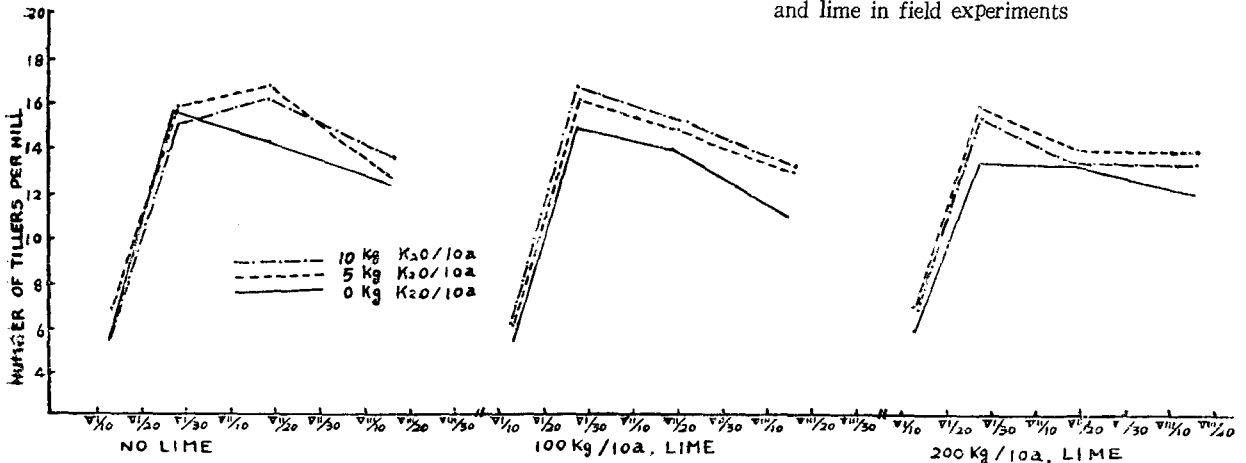


Fig. 3. Increase of tillers in relation to the use of potash and lime at field experiment

이그림에서 蘗子數는 無加里區에서 적고 加里의 施用量이 많은 區에서 많았다. 그리고 이와 같은 差異는 濕土試驗에서의 같이 6月末頃부터 뚜렷했는데 7月20日에 調査된 蘗子數를 石灰와 加里의 施用量別로 圖示하여 보면 그림4에서와 같이 石灰의 施用은 分蘗을 抑制하였다.

Ⅲ. 植物體內的 칼슘, 또는 칼륨含量과 分蘗數

蘗子數가 理處別로 뚜렷했던 7月20日에 採取한 植物體를 分析하고 그 結果를 石灰 및 加里의 施用量別로 圖示하면 그림5와 같다.

이 그림에서 보면 加里肥料의 施用量이 增加할수록 植物體內的 칼슘含量은 높아졌고 反對로 칼륨含量은 줄어들었다. 다시 植物體內的 칼슘 또는 칼륨含量과 蘗子數와의 相關關係를 보면 그림6에서와 같이 前者와의 間에는 正의 相關關係를 後者와의 間에는 負의 相關關係를 가지고 있다. 結局 칼슘은 蘗子數를 늘리는 效果를 갖는데 反하여 칼륨은 蘗子數를 주리는 效果가 있었었다.

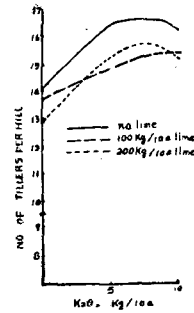


Fig. 4. Number of tillers at the panicle formation stage in relation to the use of potash and lime in field experiments

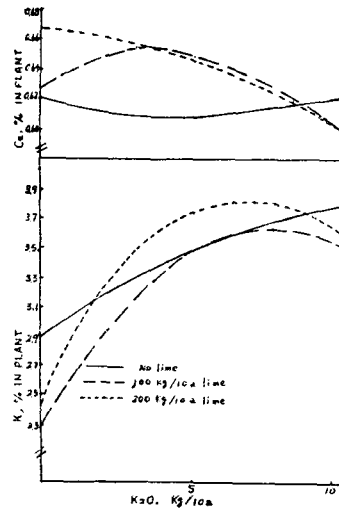


Fig. 5 Potassium contents of paddy at the panicle formation

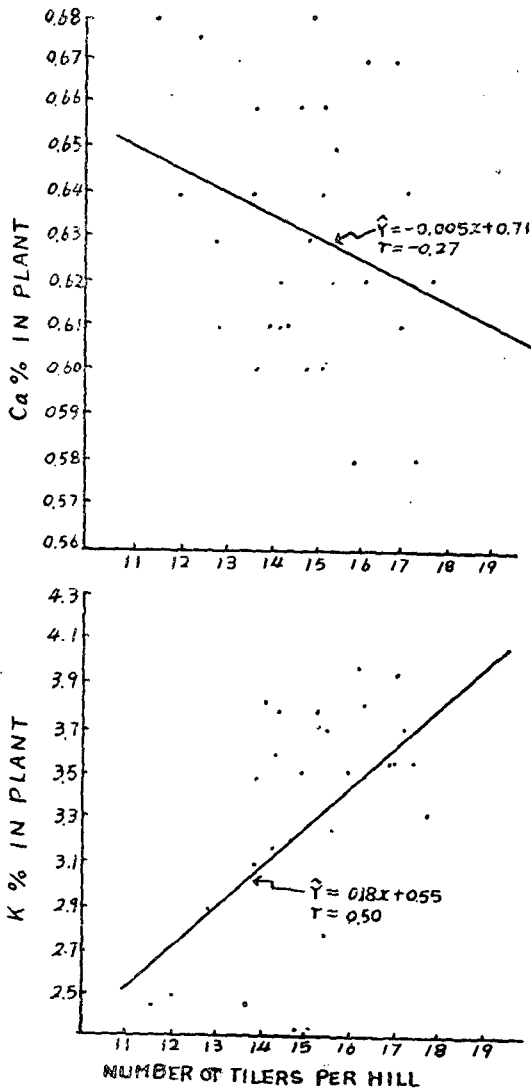


Fig. 6. Relationship between the number of tillers and Korea Percent in plant.

考 察

우리나라의水稻는 一般的으로 營養生長期의 生育이 旺盛한데 反하여 生殖生長期의 生育이 貧弱하여 有效莖比率이 낮고 結實이 不充實한 境遇가 많다. 이러한 結果는 生育後期에 營養이 缺乏되기 때문인 것으로 알려져서^(2,3) 最近에는 生藥나 緩効性肥料를 施用해서 初期生育(營養生長期)을 抑制하는 代身 後期生育(生殖

生長期)을 좋게 하려는 努力이 加해져가고 있다.^(1,4)

營養生長期의 生育을 抑制한다는 것은 分蘖을 抑制한다는 뜻이기도 한데 이 抑制가 지나칠 境遇는 오히려 穗數를 줄여서 收量을 減少시키게 된다. 때문에 어느 程度까지 生育을 抑制시켜야 하느냐 하는것은 重要な 問題가 된다.

한편 表1에서 穗數와 分蘖數間의 相關關係를 보면 移秧二週日頃에는 負擔關을 보이고 生育이 進前됨에 따라 차츰 正相關을 보이며 幼穗形成期에는 相當히 높은 正相關을 보였다. 이 傾向은 生育初期에 分蘖이 많았던 벼가 만드시 穗數를 많이 갖는다고 볼수 없음을 示唆하는 것이다. 다시말하면 營養生長期에 있어서의 過繁茂는 營養消耗만을 招來할뿐 有效莖의 確保에 不利하다는 것을 立證하는 것이다. 結局 多收穫벼는 初期生育이 어느程度 抑制되어 過繁茂하지 않고 必要한 數의 分蘖이 確保되면 同分蘖이 枯死하지 않고 健全히 生育하여 이삭이 되는同時, 그이삭은 잘 여문 穀粒을 많이 갖는 것이라야 한다.

本實驗에서 加里의 施用이 炭素同化作用을 크게하여 藥子를 增加하는데 反하여 石灰의 施用이 갈슘缺損을 만들어서 生成된 炭水化合物을 消耗하므로써 分蘖을 抑制했다면 이 相反된 作用은 앞으로 分蘖生理에서 興味 있는 研究課題가 될 것 같다.

以上 外에 消石灰의 強알칼리性도 分蘖抑制에 影響을 주는것 같이 생각된다. 消石灰의 施用量增加로 因한 分蘖抑制가 消石灰를 施用했다는 事實때문에 생긴 抑制보다 別로 크지 못하기 때문이다.

要 約

多收穫을 하는 벼의 모습을 알고 그 벼를 만드는데 미치는 消石灰와 加里의 影響을 밝히고자 3個의 뜻드 試驗과 1個의 圃場試驗結果를 가지고 水稻의 穗數와 分蘖數와의 關係를 調査하는 同時, 消石灰와 加里肥料가 分蘖增加에 미치는 影響을 檢討하였다.

1. 生育初期(營養生長期)의 分蘖數는 穗數와 相關關係가 微弱하거나 負相關을 가지며 幼穗形成期에 臨迫해서 부더의 分蘖數는 穗數와 密接한 正相關關係를 갖는다.

2. 加里는 分蘖을 增加하는 效果가 있고 消石灰는 分蘖을 抑制하는 效果가 있으며 이 두가지 成分의 서로 相反된 作用은 實用的인 面에서 大端히 重要な 것이므로 分蘖生理 및 土壤化學的인 面에서 더 研究되어야 할것이다.

3. 消石灰의 分蘖抑制效果의 一部는 消石灰가 주는 反應上昇 때문인 것으로도 여겨진다.

參 考 文 獻

1. 李殷雄, 權容雄, (1967) 生糞 및 三要素의 連續施用이 水稻의 生育 및 收量에 미치는 影響, 韓國農化學誌, 8: 51—59
2. 吳旺根, 李相範, 朴贊浩, (1972) 石灰의 施用이 水稻作에서 加里所要量에 미치는 影響, 韓國土肥誌, 5-2: 39—42
3. 吳旺根, 李相範, 朴贊浩, (1972) 正租收量 및 收量構成要素에 미치는 加里 및 石灰의 效果, 서울農業大學誌, 6: —
4. Oh, Wang Keun, and Sang Kyu Lee, (1971) Studies on the Effect of Compost and Fresh Rice straw on Paddy Yield 韓國土肥誌, 4-2: 177—186
5. The Institute of plant Environment. (1972) Chemical Analysis of Soils (mimeographed)