

# 植物生長調整剤撒布による馬鈴薯の生育に関する研究

高嶋 四郎・中村 一彦・内藤 宗次・広瀬 忠彦

SHIRO TAKASHIMA, KAZUHIKO NAKAMURA, MUNETSUGU NAITO and  
TADAHIKO HIROSE : Studies on the growth of potato by the  
foliar spray of the growth regulating substances

**摘 要** 植物合成調整剤を用い、馬鈴薯の生育に及ぼす効果を調査した結果を報告する。

植物合成生長調整剤が馬鈴薯の生育に及ぼす影響

処理薬品 ppm	草丈の伸長	地上部重量増	地下部重量増		開花促進
			1個	1株	
cont.					
K T	0.5		++	+	
	1.0	+	++	+	
	2.0	+	++	++	
	4.0		++	++	-
A	25		+	+	
	50		+	++	
	100		+	++	
	200	+	+	+++	++
G B	25	++	+	+++	++
	50	++	+	++	++
	100	+++	++	++	++
	200	+++	++	-	-
T G	50	++	+	++	++
	100	++	+	+	++
	200	++	+	-	++
	400	+++	+	-	-

実用度に関しては育種上採種する場合は GB 25~200 ppm および TG 200~400 ppm 水溶液 3 回葉面撒布することにより、2 週間開花を促進した。

収量に関しては GB 25 ppm 以下および TG 50 ppm 以下の水溶液 3 回撒布が効果があると考えられる。カイネチン 2.0~4.0 ppm およびアリナミン 50~200 ppm 水溶液 3 回葉面撒布は 10~20% の増収になり、小薯の数が少ないのは興味ある問題である。

## I 結 論

近年植物生長合成調整剤の農作物への利用について多くの試験がなされている。馬鈴薯においては休眠を破る化学薬品としてはエチレン・クロール・ハイドリンが有名であるが、最近では GB が休眠打破に著しい効果があることがわかり、多くの試験がなされており、V-B<sub>1</sub> の施用も種々作物の生育に好結果を齎らし

ている。

本実験は最近の植物生長合成調整剤を利用し、馬鈴薯の葉部の成長を促進させ、開花を早め、ひいては塊茎重量の増大の可能性を検討するために実施したものである。

## II 材料および方法

品種 : Irish Cobber 植付 : 1961・2・28 芽掻き : 1961・

5・8 施肥：基肥、追肥は標準耕種法に準じた  
供試薬品名：K T—カイネチン

処理濃度 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 ppm  
A—アリナミン 25, 50, 100, 200  
GB—武田ジベラ 25, 50, 100, 200  
TG—GBとAを等量に混合  
50, 100, 200, 400

処理方法：葉面散布3回 1961・5・6, 5・13, 5・20

調査：1区40株2反覆の2区制

草丈：最長葉長をもつて示す

球数：1株平均をもつて示す

開花：開花始め 開花盛期 開花終り

収穫：6・11

### III 結 果

#### 1. 開 花 調 査

開花現象が合成調整剤により促進されることは種々の作物で報告されていない。

本実験は GB および GB とアリナミンの混合 (TG), アリナミン単用処理およびカイネチン処理が開花に如何に変化を齎すものかを調査した。標準区は5月27日に開花始め、6月2日が開花盛期で、6月8日に開花が終った。カイネチンおよびアリナミン処理区は標準区と全然同様で差は認められなかつた。GB 処理区は開花が標準区に比し12~13日早かつた。GB 処理濃度は濃くなるにつれてやや早く開花する傾向を示した。TG 処理は GB 処理より開花促進した。このことは興味のある問題である。処理濃度の濃いほど開花が促進される傾向を示した。

本実験では TG 200~400 ppm 処理が最も開花を促進することが解つた。

#### 2. 草 丈

合成調整剤処理によつて葉面積の増大、草丈の生長を促進し、純同化率を増大せしめ、その結果、根部の重量の増加を齎すや否かを調査すべく草丈におよぼせる影響を調査した。

収穫時における草丈はカイネチン 0.5 ppm 処理区以外は全区共標準区より促進された。カイネチン 0.5 ppm 区は材料個体中生育不良個体がでて、数値的に低くなつてゐるが、これは二次的原因と考えるべきで、カイネチン処理の濃度の関係とは考えられない。

処理区のうちではアリナミンおよびカイネチン処理区は GB および TG 処理区より草丈の促進度は低く、GB 処理区が最高の促進効果を現わした。

カイネチンは供試濃度では 0.5 ppm 区を除き濃度の薄い区の方が影響は大きく、他作物において筆者が

第1表 合成調整剤処理が馬鈴薯の開花に及ぼす影響

薬品名 ppm	開 花 始	開 花 盛	開 花 終	
Cont	5月27日	6月2日	6月8日	
K T	0.5	5 27	6 2	6 8
	1.0	5 27	6 2	6 8
	2.0	5 28	6 2	6 8
	4.0	5 29	6 3	6 8
A	25	5 27	6 2	6 8
	50	5 27	6 2	6 8
	100	5 27	6 2	6 8
	200	5 27	6 2	6 8
G B	25	5 15	5 20	5 28
	50	5 15	5 20	5 27
	100	5 14	5 19	5 27
	200	5 14	5 19	5 27
T G	50	5 14	5 19	5 27
	100	5 13	5 18	5 27
	200	5 12	5 17	5 27
	400	5 12	5 16	5 26

試みた実験結果より推しても2または4ppm 処理は濃いように思われる。

アリナミン処理は 50 ppm 処理区が効果低く 200 ppm 処理区が最高の効果を齎らした。

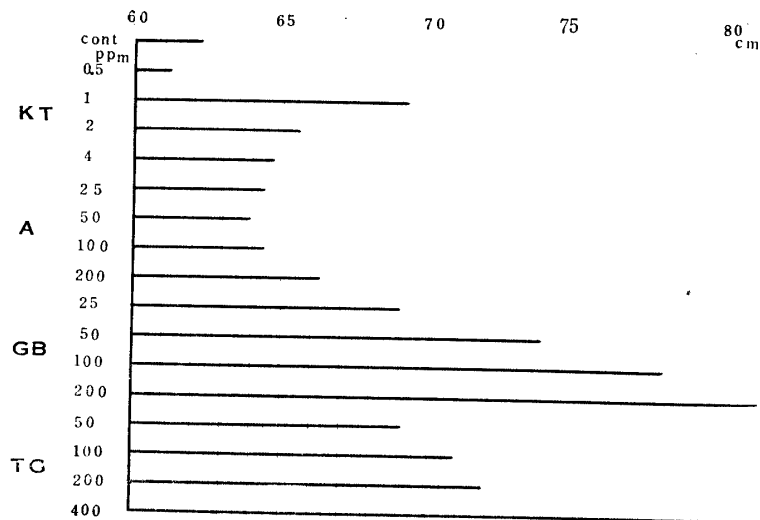
GB 処理区は処理濃度の高い程効果が大きく 200 ppm 処理区では 20 cm の増加が認められた。この現象は他作物における GB 処理が草丈に及ぼす効果と同様の結果を得た。

TG 処理区は GB 処理区程の効果は認められなかつたが処理は高濃度ほどその効果は著しい。この結果は GB の効果が大きいため影響と考えられるが、TG 区は混合アリナミンが GB の効果を何等かの理由で抑制したため、GB 単用処理区より低かつたものと考ええる。

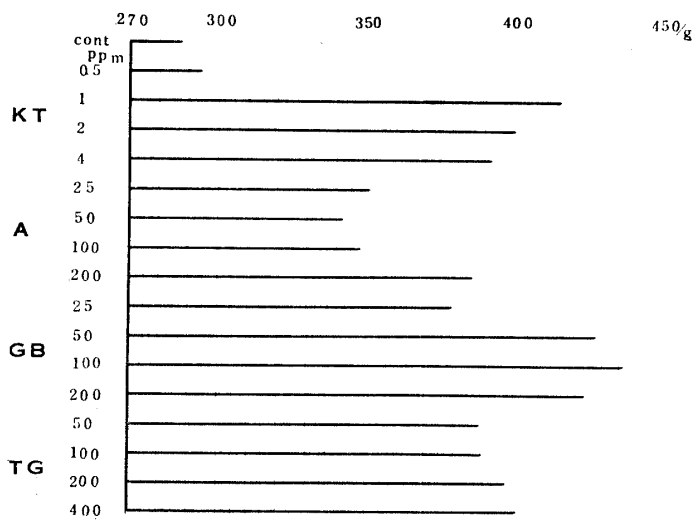
#### 3. 地 上 部 重 量

地上部重量は全処理区共標準区より増加した。特にカイネチン処理区は GB 処理区等に比し草丈の増加が少ないのに比較して重量の増加が大である。このことは GB および TG 処理区の如き節間の伸長促進による草丈の増加ではなく、節数の増加とそれともなう葉数の増加によるものである。カイネチン処理供試濃度では 1 ppm 処理区が最も地上部重量が増加した。

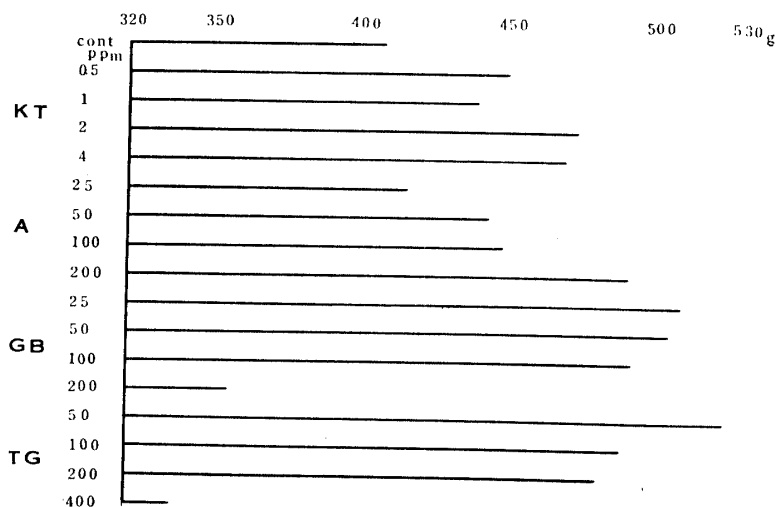
アリナミン処理区は草丈の増加と正比例して重量も



第1図 合成生長調整剤が馬鈴薯の草丈に及ぼす影響



第2図 合成生長調整剤が馬鈴薯の地上部重量に及ぼす影響



第3図 合成生長調整剤が馬鈴薯の地下部重量に及ぼす影響

増加した。しかし200 ppm 処理区において最高の重量を示した。

GB 処理区は草丈の増加にともない、重量も増加しているが、他薬品処理との草丈伸長の度合から比較すればその増加は少ない。なお、200 ppm 処理区においては100 ppm 処理区より重量が減少しているのは他作物におけるGB 効果と同様の傾向を示し、葉の畸形、葉数の減少に起因するものと考えられる。

TG 処理区 GB 処理区より重量は少ないが、処理濃度が高くなるにつれて増加する傾向を示し、草丈の伸長度と平行的な傾向を示す。GB

処理区より草姿も徒長的な傾向がなく、しまつた感じを与える。この傾向はアリナミン単用区の草姿とGB 単用区との中間的草姿を示し、重量も丁度中間的傾向を示すものと考えられる。

#### 4. 地下部重量

葉面積の増大、茎およびストロンの生長促進により塊茎化も促進された。しかしGB およびTG 処理高濃度区においては、K吸収の増強にともなうN吸収の抑制の結果、塊茎化は抑制される結果になった。

カイネチン処理区は供試濃度間の差異は認め難いが、処理全区共標準区より増加し、2-4 ppm 区においては12-13%増収になった。

アリナミン処理は高濃度程増収になり、高濃度区は標準区との間に有意差が認められ、実際栽培上有効と考えられる。

GB 単用処理区は低濃度処理区が最高重量を示し、高濃度になるほど重量は減ずる傾向を示した。なお薯は二次生長薯を形成し、品種本来の形状を示さず、さらに低濃度処理区においては塊茎の畸形が著しく、実際栽培上問題が残る。

TG 処理区はGB 単用区とほぼ同様の結果を現わした。この結果はGB の作用が強く塊形化に影響を齎したものと考えられる。塊形では二次生長薯はGB 単用区より著しく、低濃度区ではGB 単用区同様畸形薯

第2表 合成生長調整剤が馬鈴薯の薯に及ぼす影響

薬品名 ppm	1株平均 薯数	1ヶ平均 薯重量 g	平均薯径		縦/横	1株平均 薯重量 g	
			縦	横			
Cont	7.4	54.9	4.67	4.45	1.04	406.9	
K T	0.5	6.6	65.8	5.27	4.65	1.12	449.3
	1.0	7.5	63.9	4.75	4.48	1.05	438.9
	2.0	7.5	62.5	4.56	4.48	1.02	472.4
	4.0	8.0	58.7	4.85	4.54	1.06	469.5
A	25	7.4	55.7	4.26	4.34	1.02	414.7
	50	6.8	65.4	5.09	4.74	1.07	443.2
	100	6.6	67.6	5.20	4.75	1.10	448.0
	200	6.1	80.2	5.64	5.04	1.11	490.1
G B	25	6.8	74.9	7.39	5.36	1.37	509.5
	50	8.6	58.6	5.75	3.83	1.45	505.2
	100	7.8	56.7	5.78	3.91	1.47	491.6
	200	7.2	4.2	5.93	3.52	1.68	354.5
T G	50	7.4	68.5	6.08	4.31	1.41	524.2
	100	7.9	61.7	5.93	4.11	1.47	488.8
	200	10.8	44.4	5.42	3.60	1.50	480.9
	400	7.9	42.4	6.19	3.28	1.88	334.8

の形成があり、地上部重量の増加は認めるが実際栽培としての難点を認めざるを得ない。

## 5. 薯の形状

### a. 薯数

カイネチン処理区は低濃度においては標準区よりやや少ない傾向を示し、高濃度になるに従い薯数は増加の傾向を示し 4ppm 区においては標準区より薯数は増加した。

アリナミン処理区は全区共標準区より少ない傾向を示し、その傾向は高濃度になるにしたがつて強い。

GB 処理区は 50～100 ppm 区においては標準区より薯数は多くなるが 50-100 ppm より高濃度または低濃度度に於ては少なくなる傾向を示し、薯数だけで考えるならば 50～100 ppm 処理が最適と考えられる。

TG 処理区は 200 ppm 区において標準区より薯数は多くなり、1株3ヶ以上の増数を示した。これは G B とアリナミンとの効果によるものと単純に解釈するわけにはいかない。

### 6. 薯径(縦/横)

カイネチンおよびアリナミン処理は薯径は標準区と大差は認められない。GB および TG 処理区は処理全区共薯径は標準区より長くなり、処理濃度間では高濃度ほど縦径が長くなり、GB 200 ppm および TG 400 ppm 両処理区では縦径が横径の 1.5 倍以上の長形

の薯を形成した。

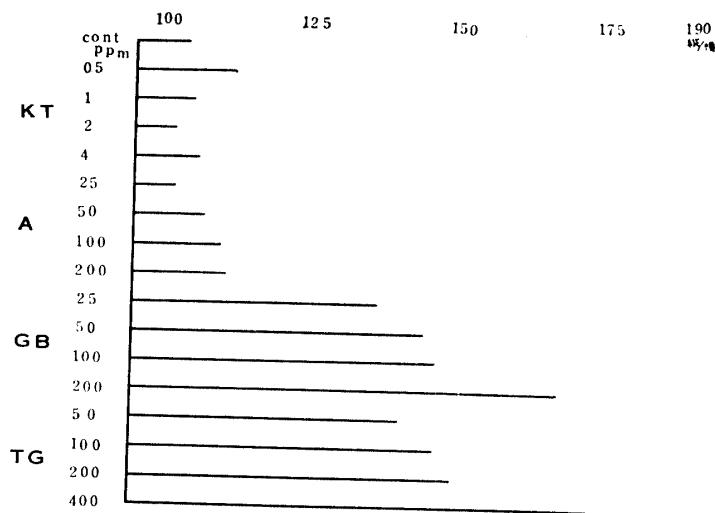
### c. 薯の重量

1ヶ平均重量においてはカイネチン処理区は標準区より増加の傾向を示し、その傾向は低濃度処理区ほど増加の傾向が強い。1株平均重量は各区共標準区より増加していることは認めるが、高濃度ほど薯数は増加するのに反し、1ヶ平均薯重の減少するため、1株平均の薯重量は処理濃度間においては一つの傾向は認められない。

アリナミン処理区においては1ヶ平均重量は処理濃度が高くなるにしたがい重量がまし、200 ppm 処理区では1ヶ平均 25 g 増加した。しかるに1株薯数が高濃度区ほど減少するため、1株平均重量は 90 g の増加を示すにすぎない。

GB および TG 処理区は GB の影響がアリナミンの影響をうわまわり、TG 処理も GB 処理と同様の傾向を示し、1ヶ平均重量は 25 ppm 処理において最高を示し標準区より 20 g 増加した。高濃度になるにしたがい重量は減じた。1株平均薯重量は TG 50 ppm 処理区において標準区より 120 g 増加した。処理濃度間では両区とも低濃度区程重量は増加している。

## IV 考 察



第4図 合成生長調整剤が馬鈴薯の薯形に及ぼす影響

植物合成生長調整剤が馬鈴薯の生育に影響を齎すことについては申崎・星等は GB 処理により葉面積の増大と茎ストロンの著しい生長があることを認め塊茎化は明らかに遅延し、重量は減ずると報じている。

IIJIMA (1960) は V-B<sub>1</sub> の水溶液を葉面散布することにより 1.5~2.0 割の増収を報じている。カイネチンおよびアリナミンに関する実験は未だ行なわれていない。

本実験の草丈における影響は GB 処理は既報告と同様の結果を得、高濃度処理区程増加する傾向のある結果を得た。これは GB が他作物に及ぼす場合と同様に茎の伸長の機能を活性化ならしめるためと考えるべきであり、また長日条件を代行するとも考えるべきであろう。TG 処理区も GB 処理区と同様高濃度処理区ほど草丈は増加している。アリナミン単用区は標準区よりは各区共増加しているが、TG 処理ではアリナミン混合のため、GB 単用処理区より長日条件の代行を弱める結果、GB 単用処理より草丈の増加が減ずるのではあるまいか。

カイネチン処理区においては草丈は標準区より増加はしている。HUNPHRIES & WHEELER (1960) はカイネチンは光線下では細胞分裂が光により抑えられ伸長作用が相殺され消去するために、伸長度は GB の効果より低くなると報告しているが、高嶋・中山・竹村 (1961) 等はこれに対し、光線下においてはカイネチン処理は細胞分裂を促進するが細胞の伸長作用を若干でも抑制すると報じている。

本実験も後者の理由により、草丈は標準区より伸長増加をみたと考えてよいと思う。このことはカイネチン処理区の地上部重量の増加によつても裏づけることができる。

地上部重量においてはカイネチン処理区は GB 処理

と同様に重量を増す。このことは前述したとおりである。

アリナミン処理区は標準区より増加しているが IIJIMA は V-B<sub>1</sub> を施用した場合、自然環境下では植物自身で自ら生成しているのが普通あまり不足しないが、不自然な環境下においては不足し、かくの如き場合 B<sub>1</sub> の施用が効果があると報じている。即ち環境を少しでも良好な状態にした結果と考えるべきであろう。

開花現象ではカイネチンおよびアリナミン処理区は開花を促進しなかつた。GB および TG 処理区は標準区に比し約 2 週間の開花を促進し、特に TG 処理区の高濃度区において最高を示した。このことは現在西独において

馬鈴薯の育種に GB を処理して採種しているが TG 処理によりさらにその効果をあげることができると思う。IIJIMA は B<sub>1</sub> は葉に吸収された後、植物体全般、特に代謝の旺盛な部分に移行すると報じている。アリナミンも同様の経路をたどるものと考えられ、植物体の C-N ratio を大にし、着蕾、開花に好影響を齎すものと考えられる。

薯の形状はカイネチンおよびアリナミン処理区は標準区と同様の形状を呈する。GB および TG 処理区は GB の影響と考えられる地上部生長の機能を活性化ならしめるため、塊茎化の 1 次生長を抑制し、再度の GB 散布により再び伸長生長を行うため、薯が長くなる傾向を示す。即ち GB は茎の細胞の長さを伸すばかりでなく、薯の細胞にも影響するため 2 次塊茎を形成し、畸型薯が形成され商品化を低下させる。

## V 実 用 度

育種上採種する場合は GB 散布は非常に開花を促進し実用度が高い。GB 単用散布の場合は 25-200 ppm 水溶液 3 回散布で効果が高く、濃度間には大差は認め難い。なお、アリナミンを GB と同量混合した TB 散布は 200~400 ppm 水溶液 3 回散布で前者よりもさらに開花を促進し、今後実用的に興味ある問題である。

収量に関しては GB 25~100 ppm および TG 50~200 ppm 水溶液 3 回散布で増収がみられるが、薯型が長型になりすぎ、商品価値がおちるとも考えられる。しかし、25 ppm 以下の GB および 50 ppm 以下の TG を使用したならば薯型の変化も少く、収量も増加するものと考えられる。

薯型および収量から考えて、カイネチン 2.0~4.0 ppm およびアリナミン 50~200 ppm 水溶液 3 回散布で実用価値は認められる。なお、小型の「クズ」薯数

の少ないことは注目にあたいする。

### 参 考 文 献

1. BONNER, J. (1937) : Vitamin B<sub>1</sub>, a growth factor for higher plant. *Science*, 85:183~184.
2. BURKHOLDER, P. H. and I. McCREIGH (1940) : Studies on thiamine in green plants with Phycomyces assay method. *Amer. Jour. Bot.*, 27.
3. CHAPMAN, H. W. (1958) : Juberization in the potato plant. *Physiol. Plant.*, 11:215~224.
4. HEMBERG, T. (1949) : Significance of growth inhibiting substances and auxins for the rest-period of the potato tuber. *Physiol. Plant.*, 2:24~36.
5. HUMPHRIES, E. C. (1958) : *Ann. Appl. Biol.*, 463:346~351.
6. IJIMA, T. (1960) : Studies on the physiology and utilization of Vitamin B<sub>1</sub> in some garden crops. *Jour. Facult. Agr. Shinshu Univ.*, No 3.
8. MICHENER, H. D. (1942) : Dormancy and apical dominance in potato tubers. *Amer. Jour. Bot.*, 29:558~568.
9. MINNUM, E. C. (1944) : Effect of Vitamin B<sub>1</sub> on the yield of several vegetable crop plants. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 38:475~476.
10. MURAKAMI, R. (1939) : The effects of hormones and Vitamins on cultivated plants (5). *Jour. Agr. Chem. Soci. Japan*, 19:375~378.
11. PAULS De T. ALVIN (1960) : *Plant Physiol.* vol. 35. no. 3:285~288.
12. RUTH, R. and G. V. ODELL, (1954) : Vitamin content of turnip green plant in relation to growth. *Plant Physiol.*, 29:131~135.
14. TSUKAMOTO, Y. and Y. SANO (1958) : Studies on the dormancy of the potato tuber. I. The relation between gibberellin treatment and change of growth substance. *Bull. Res. Inst. Food. Sci. Kyoto. Univ.*, 21:39~50.
7. 串崎光男・尾忍 (1961) : 日本作物学会記事 30 (1) : 1~4.
13. 高嶋四郎・中山藤吾・竹村勝泓 (1961) : カイネチンが園芸作物の生育に及ぼす影響 京府大学術報告, 農学第13号, 29~35.

### Summary

The present paper deals with the experiment to investigate the effect of the growth regulating substances on the growth of potato (Irish-Cobber).

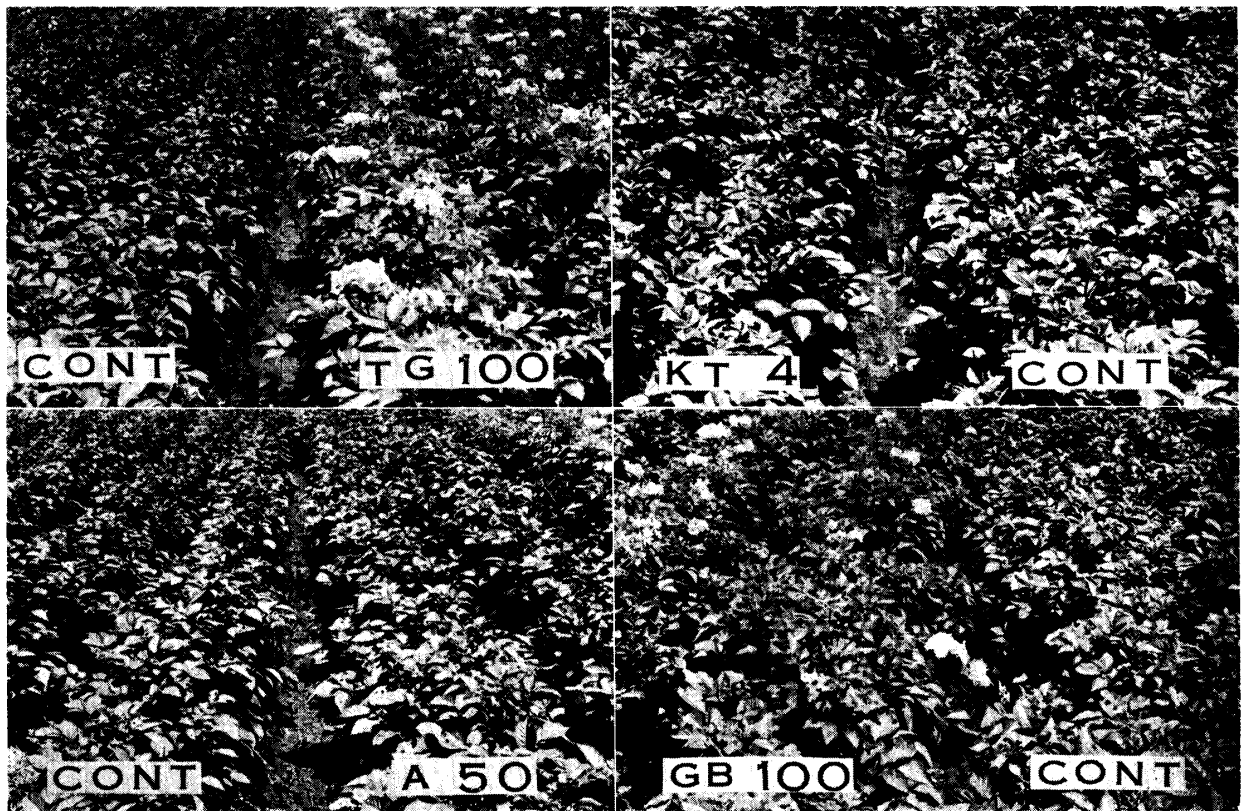
From the foregoing experiment, it is effective to spray GB 25-200 ppm or TG 200-400 ppm at a few times on the leaves in the early period

of potato growth, the blooming of which seemed to come two weeks earlier.

By three times' foliar spray of GB 25 ppm, TG (GB+Alinamin) 50 ppm, Kinetin 2.0-4.0 ppm and Alinamin 50-200 ppm solution, there observed effect in the yield of potato tubers.

Effects of growth regulating substances on the growth of potato

growth regulating substance ppm	plant height	plant weight	tuber weight		flowering day
			onetuber	total tuber	
Cont.					
Kinetin	0.5			++	+
	1.0	+	++	+	+
	2.0	+	++	+	++
	4.0		++		++
Alinamin	25				
	50		+	++	+
	100		+	++	+
	200	+	+	+++	++
G B	25	++	+	+++	++
	50	++	+		++
	100	+++	++		++
	200	+++	++	-	-
G B + Alinamin	50	++	+	++	++
	100	++	+	+	++
	200	++	+	-	++
	400	+++	+	-	-



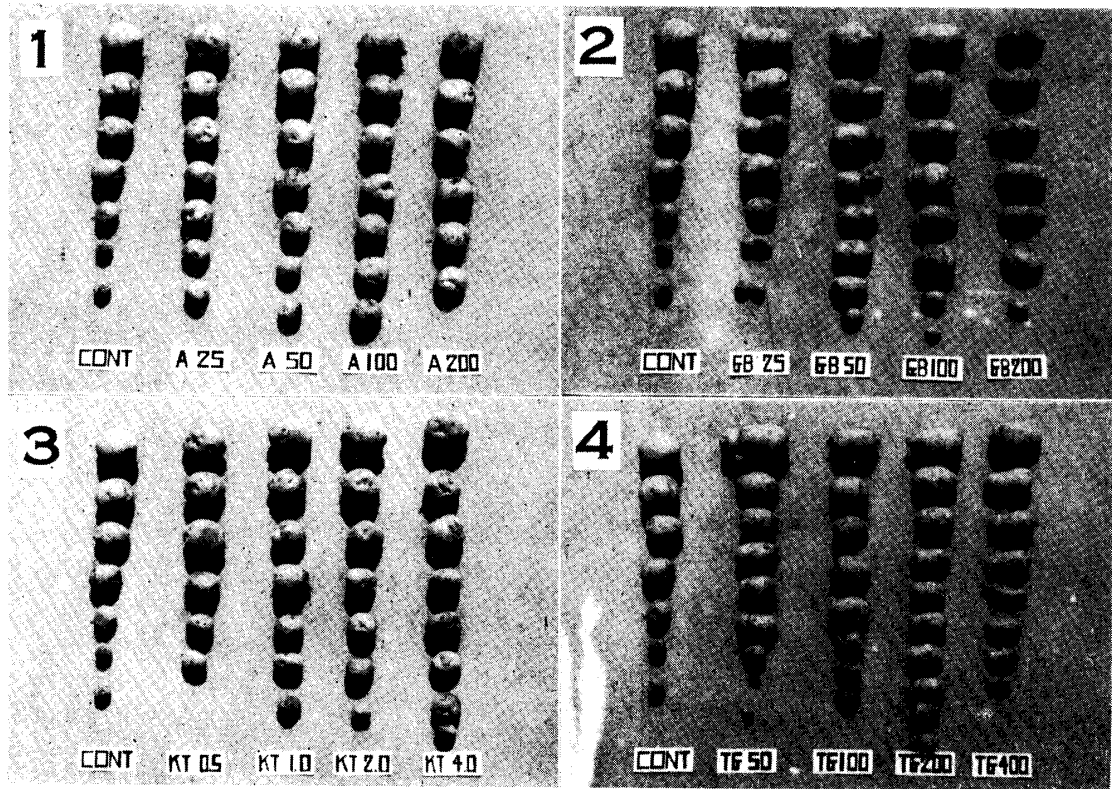
合成生長調整剤が馬鈴薯の開花に及ぼす影響 (5月14日)



合成生長調整剤が馬鈴薯の生育に及ぼす影響



PLATE II



合成長調整剤が馬鈴薯の薯に及ぼす影響