

# 雑草の生育に影響する一、二の要因<sup>1)</sup>について

中山 俊 郎

## Some Factors which have Influence upon the Growth of Weeds.

TOSHIRO NAKAYAMA

### I 緒 言

雑草の生育が土壌中の水分<sup>(2)</sup>（降雨又は、旱天の多少<sup>(1)</sup>）、酸性度<sup>(12)(17)</sup>、肥料要素の多寡<sup>(4)(9)(10)(13)(15)</sup>並に庇陰の多少<sup>(6)</sup>等によつて影響せらるゝことは容易に考へらるゝ処であつて、農業上から之を見れば雑草の生育状況によつて土壌の乾濕、肥料要素の多寡<sup>(3)(10)(13)</sup>、酸性度<sup>(17)</sup>等が察知せられ、又雑草と作物との是等要因に対する適應度<sup>(4)(8)</sup>又は立地條件<sup>(6)</sup>は必ずしも同一でないので作物の生育を促して雑草の繁茂を抑制する耕種法<sup>(2)(6)(15)</sup>が考へられる。是等の点について一、二の知見を得たので報告する。

### II 作物の生育（庇陰の多少）と雑草の生育との關係

昭和18年8月11日茨城県眞壁郡新治試験地（洪積土加里缺乏土壤で戦時中大小麦の加里不足に対する品種間差異の検定を始め各種の加里不足対策試験の行はれた地）の大豆三要素試験区に於ける大豆の草丈と雑草の生草重とを調査して第1表及び第1図の如き結果を得た。

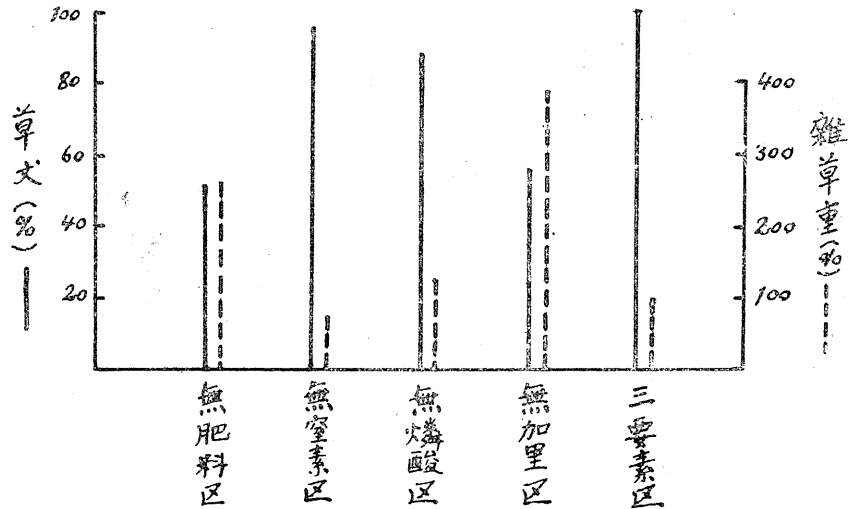
第1表 作物の生育と雑草の生育との關係

試験区別	大豆草丈	雑草反当生草重	各区主要雑草の全生草重に対する%
1.無肥料区	(尺) (%) 1.3 (52)	(貫) (%) 20.7 (262)	メヒシ カヤツ ザクロ アラビ 其他 バ ・ リグサ ・ サウ ・ ユ (36.2) (30.4) (18.1) (8.7) (6.5)
2.無窒素区	2.4 (96)	6.15 (78)	カヤツ アラビ メヒシ ノミノ ザクロ リグサ ・ ユ ・ バ ・ サウ ・ フスマ ・ サウ (48.8) (24.4) (19.5) (4.9) (2.4)
3.無磷酸区	2.2 (88)	9.9 (125)	カヤツ アラビ メヒシ ザクロ 其他 リグサ ・ ユ ・ バ ・ サウ ・ (51.5) (24.2) (12.1) (3.0) (9.1)
4.無加里区	1.4 (56)	30.9 (391)	アラビ メヒシ ザクロ カヤツ 其他 ユ ・ バ ・ サウ ・ リグサ ・ (40.8) (22.3) (11.7) (12.6) (12.5)
5.三要素区	2.5 (100)	7.9 (100)	カヤツ アラビ カラスビ メヒシ 其他 リグサ ・ ユ ・ シヤク ・ バ ・ (42.3) (38.5) (7.7) (3.8) (7.6)
備 考	雑草重量は二坪について調査 %は三要素区を100とする割合		

1) 茨城大学文理学部生物学教室業績 第3号

図によつて明かなる如く大豆の生育良好なる無窒素区、無燐酸区、三要素区に於ては雑草少く之に反する無肥料区、無加里区に於ては雑草多し。無加里区に於ける雑草重が無肥料

第 1 圖



区より多きは  $N$  及び  $P$  の肥効が作物より雑草に著しいことによるものであろう。各肥料区に於ける優生雑草の種類の違いについては肥料配合の違いによるか偶然によるかは明かでない。同年12月縣下取手町附近の水稻刈取跡の雑草調査中マツバキの発生多き圃場を発見し附近の農家に尋ねて一つは早稲刈取跡、一つは肥培不良で殆んど水稻の分蘖を見ず放棄せられた圃場であつた。上記の二例は作物の生育に伴ふ庇遮の多少が田畑の雑草繁茂に差異を來す原因となると思はれるので雑草防除の一方法として作物の肥培又は作物による庇遮が有効なることを報告する。雑草種子が好光性のもの多く明所でよく発芽生育することは笠原氏<sup>(5)</sup>の実験する處であつて、古宇田氏もその著書<sup>(6)</sup>中に作物の莖葉がよく平面的に地表に廣がつて作物の占有せざる空地が少ないやうな場合（例へば甘藷、大豆、馬鈴薯）は雑草の発生少く、之に反する場合（陸稻、粟、黍等）は雑草が生じ易いと云ふ。又故明峯博士の談によれば北海道の宿根雑草として根絶の困難なハチヂヤウナ（カマドガヘシ）は大豆の栽培による庇遮により大いに抑制し得ると云ふ。

施肥と雑草の生育については寺沢氏<sup>(7)</sup>は水田の宿根雑草クログワキが窒素肥料の施用により抑制せられ之が不施用により増加する原因を作物の生育による遮蔽の影響を認める一方主として瘦地に生育する雑草に対する養分過多による生育の阻害に歸し、伊藤誠哉氏<sup>(4)</sup>は苗代に於けるマツバキの発生が堆肥の連年多用により減少することを報告する。三要

素の配合如何により発生する雑草に差異のあることについては元畿内支場の成績<sup>(8)</sup>と草下正夫氏（日本植物学会関東支部会発表1950）の林木苗圃に於ける研究があるが某肥料区に某雑草の存否多少については偶然の多生がないか判定に注意を要するであらう。水田雑草については土壤湿度又は湛水の多少により発生する雑草の種類や雑草重に差異があることが明かにせられ。2.4—D に対する抵抗力の強い雑草を湛水により抑制せんとするの努力がなされ<sup>(2)</sup>ヒエの発芽には酸素を要することが水稻より多くその発生が深水により抑制せられ水不足又は早期断水により増加すること<sup>(10)</sup>が報告せられてゐるが、畑地除草に関する試験又は畑地雑草の生態に関する研究の発表されたものは比較的少<sup>(1)(11)</sup>い。本報告は如何なる雑草が主なる除草対象となるかを決定する目的をもつて本縣各地に於ける耕地雑草の種類別密度を調査中偶然に発見せられたもので計画的に行はれたものではないが畦幅株間、畦の方向、肥培（三要素の配合如何）、輪作、空闲地に於ける cover-plant の栽培等作物の庇遮によつて雑草の生育を抑制する耕種法が吟味さるべきではないかと思はれるので不完全な資料であるが一應発表する次第である。これらの試験は比較的廣い地力の均一なる圃場と、多くの労力を要するので実験のはこびに到つてゐないが目下計画中である。

### III 土壤中の有効態磷酸量の多少とヤハズサウの生育との關係

1950年9月28日学生の植物学実験の際校庭のヤハズサウの生育が場所によつて著しい差異があるので土壤酸度と土壤中の有効態磷酸量（本土壤が磷酸の少いことは後にのべる以前に行つた肥料試験で明白であつた）とを測定して第2表の如き結果を得た。

土壤酸度は CLS 土壤酸度測定器後にはSZK式により、有効態磷酸量は矢木博士考案全購連販賣の土壤有効態磷酸検定器によつて測定した。本検定器は Deniges の方法に準ずるもので添付の試験管の下目盛まで約 0.5cc

第 2 表

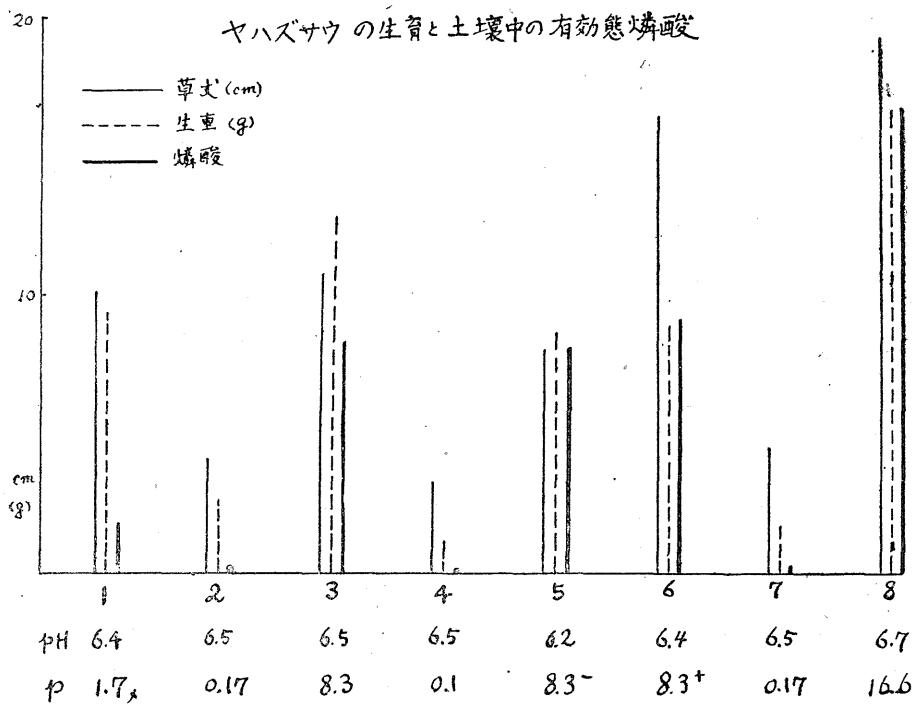
	草丈(cm)	分岐数	生草重(g)	pH	磷酸量
1	8.9	5.6	1.0	5.5	+
2	14.2	7.0	1.8	5.8	+
3	22.9	8.3	8.0	5.8	++++
4	8.3	0.0	0.2	5.5	-
5	18.7	7.0	4.9	6.4	+++
6	31.7	4.3	6.7	6.4	+++++

備考 草丈、分岐数は三本平均、生草重は三本合計

の土壤を入れ上目盛まで約 2cc の試薬（モリブデン酸アムモニアの硫酸液？）を入れ添付の錫棒にてよく攪拌し暫く放置してその上澄を更に錫棒にて攪拌して発色するモリブデンブラウの色を比色表に比較して該土壤中に反当いくらの過磷酸石灰相当量の有効態磷酸があるかを表示することになつてゐる。この測定値が分析結果とどの程度一致するか

ついで成績は未だ接しないが縣室島技師の談によれば原野殊に磷酸不足土壤に於ける発色は可なりよく実情を示すと云ふ。自然に於けるヤハズサウの発生は粗密様々であつて特に分岐数は発生の粗密によつて影響せられることが大きい。10月21日及び23日更に10種平方の枠内に生ずるヤハズサウについて測定した結果を示すと第3表、第2図及び写真1の如くである。本調査に於てはヤハズサウは下葉より落葉し始めてゐたが前調査と共にヤハズサウの草丈又は一定面積内に生ずる総重量（発生本数は調査区により可なり大きな差異があつたが）は可なりよく土壤中の有効態磷酸量の多少と平行し、土壤酸度との関係は見られない。

第 2 圖



備考 P は調査区土壤中の有効態磷酸量（反当過磷酸石灰相当量）

第3表 ヤハズサウの生育と土壌中の有効態磷酸

	本数	平均莖長	平均子粒数	総生重量	pH	磷酸
1	53	(cm) 10.1	2.9	(g) 9.4	6.4	1.7
2	88	4.1	0.9	2.6	6.5	0.17
3	116	10.8	2.6	12.8	6.5	8.3
4	93	3.3	0.1	1.1	6.5	0.1
5	97	8.0	0.8	8.6	6.2	8.3-
6	39	16.4	1.6	8.8	6.4	8.3+
7	126	4.5	0.4	2.7	6.5	0.17
8	34	19.2	8.9	16.6	6.7	16.6

尙先に本校庭の一部で行つた蕎麦及び茶種の肥料試験の成績を示すと第4～5表及び写真2～4の如くである。

備考 調査区は10種平方、磷酸は過石反当貫相当量の存在を示す。

第4表 そば (1949)

	試験区	莖長比	反收比
三要素試験	無肥料	52	7
	無窒素	71	27
	無磷酸	52	4
	無加里	100	110
	三要素	100	100
	(同実数)	(2.1尺)	(120.6升)
	備考	N.P.K.は反当各2貫匁施用	
磷酸施用量試験	無磷酸	52	4
	P 500匁	95	80
	P 1貫匁	100	108
	P 2貫匁	100	100
	P 3貫匁	100	92
	備考	N. K. は反当各2貫匁施用 標準はP 2貫匁三要素と同一	

第5表 茶種 (1949～50)

	試験区	莖長比	反收比
三要素試験	無肥料	42	0.3
	無窒素	93	3.6
	無磷酸	12	—
	無加里	101	115
	三要素	100	100
	同石灰20貫	99	97
	同石灰40貫	100	119
	(三要素実数)	(3.86尺)	(112.4升)
備考	N.P.K.は反当各2貫匁施用		
加里施用量試験	無加里	97	121
	K 500匁	99	132
	K 1貫匁	103	118
	K 2貫匁	100	100
	木灰20貫	105	104
	木灰40貫	97	122
	(K2貫実数)	(3.67尺)	(61.9升)
	備考	反当P.1貫匁、人糞尿2回施用	

註 N. P. K は夫々硫酸、過石、硫加にて要素量で反当2貫匁宛施用。

成績によれば無燐酸区は無肥料よりも反つて草丈収量稍劣り共に収量著しく少く殆んど收穫皆無に近く、無窒素区の草丈収量が稍両区に優るのは燐酸の肥効によるものであらう。燐酸施用量試験（第4表）によれば反当燐酸 500匁の施用により著しく草丈収量が増し燐酸の肥効が著しいことが見られる。反之無加里区は三要素区と大差なくむしろ稍優る成績を示し、茶種の加里施用量試験（第5表及び写真4）は成績が区々であるが加里の肥効のないことは看取し得られると思ふ。かく本土壤は燐酸の缺乏が著しいので紫雲英の根瘤菌接種試験に於て燐酸の肥効を試験した結果を示すと第6表の如く、接種区に於ても燐酸不施用区は生育極めて不良で越冬中に殆んど枯死し、無接種燐酸施用区は接種区のそれには稍劣るも極めて良好なる生育を示

第6表 紫雲英根瘤菌接種試験(1949~50)

無 接 種		接 種	
無 P.	P反当1貫施用	無 P.	P反当1貫施用
(+)	++++	+	+++++

した。ヤハズサウの生育と土壌中の窒素との関係は本調査の範囲内では明かでないが生育の極めて不良な場合にも根瘤菌の着生を認めたとが pH 測定の際生育良好なる第2表第3及び第6区並に第4表第8区では土壌浸出液の沈降に時間を要し有機物従つて窒素分も多いのではないかと思はれるがその影響は葎科植物に対しては少くとも第二義的と思はれる。以上の諸点から本校庭（洪積土にして敷地のため表土1~2米除去、瘦薄）に於てはヤハズサウの生育の良否は主として該地の有効態燐酸量の多少を示すものと看做し得るであらう。戦後開墾地にあてらる、原野、飛行場跡地等に多き火山灰性洪積土が一般に燐酸の缺乏著しきことは廣く認めらるる處であつて<sup>(7)(9)(14)(16)</sup>ヤハズサウはかゝる地に於ても極めて普通な雑草であるからかゝる土地の施肥特に燐酸肥料の施用量を決定するには該地のヤハズサウの生育の良否がよき参考となるであらう\*。尙かゝる燐酸缺乏加里豊富土壌に於ても二、三年無加里栽培を行ふと加里不足の影響が現れる由であるから加里不足<sup>\*\*</sup>の示標植物を求むべきであらう。松尾氏<sup>(3)</sup>は畦畔に生育する植物の生育相から土壌条件を知り得る場合があり、畦豆が加里不足に対する有力な示標植物（葉先から三角形の黄色部を生ず）となると云ふ。岡本氏<sup>(10)</sup>は雑草ではヒエ、メヒシバ、カヤツリグサが敏感であると云ふ。

本調査中清水氏<sup>(12)</sup>は既に第三期酸性土壌を用ひて Control phytometer<sup>(8)</sup>の方法により好妙詳細にヤハズサウの生育と三要素との関係を調査し未耕地、開墾地、熟畑のそれとを比較検討されてゐるのを知つた。該土壌に於ても燐酸がヤハズサウ生育の最大限定要因となり窒素が之に亞ぎ加里の肥効は認められなかつた。尙氏は三要素を缺く場合の植物の草態、葉色等を詳細に調査された。但し本研究に於て無燐酸区の葉色（濃緑）には窒素の影響が無窒素区の生育（草丈、重量）等には燐酸の肥効が考へられ、原野又は圃場のそれと

の比較には更に三要素単用の成績が加味さるべきではないかと思はれる。

※ 註 戦事中茨城縣新治試験地に於て各種の加里肥料不足対策試験が行はれ小麥は大麥よりも加里缺乏に耐え、小麥品種中には戦前主要な育種目標として改良された短稈多蘗品種は肥料の潤沢に施用された際多収性能を發揮し得るも比較的加里缺乏には弱く、反之在來の分蘗少き穗重型長稈品種は根も亦深く土中に入り廣く土中より加里を吸収して加里缺乏に耐えることが明かにされたが、磷酸に缺乏せる洪積土に於ける野草の生育を見るにメドハギ、カハラケツメイ等はヤハズサウよりも、作物に於てはラツカセイはソラマメよりも比較的磷酸缺乏に耐えるのではないかと思はれる。この点については目下試験計画中である。又野口彌吉博士の談によれば4倍体ヒマハリはこの種肥料要素の缺乏に耐える力が大である由である。目下肥料は潤沢に出廻りつゝあるのでかゝる土壤に於ける作物の肥培は磷酸又は加里肥料の施用により一應消解する訳ではあるが草も生えないかゝる土壤の綠肥又は適作物としてメドハギ、カハラケツメイ、ラツカセイ、倍数体綠肥又は作物が検討さるべきではないかと思はれる。又加里缺乏土壤に於けるヤハズサウの生育並にヤハズサウの生育と土壤酸度との關係等についても寡分にして文献に接しないので共に試験計画中である。

\*\*\*註 洪積土に於ける加里不足症状は（本縣に於ては水戸線沿線の）地下水位の高い多温な黒ノツポ地帯に見られ、排水過良な赤ノツポには少い<sup>(10)</sup>由である。

## 摘 要

1. 大豆の三要素試験区に於ける大豆の草丈と雑草の生草重とを調査して大豆の生育良好なる肥料区に於ては雑草少く之に反する肥料区に於ては雑草多きを認めた。水稻刈取跡にマツバキの發生多き圃場は早稻刈取跡又は肥培不良地であつた。雑草の發芽並に生育は作物の庇遮によつて抑制せらるゝものと思はれる。作物の生育を促す肥培は耕地に雑草を少なからしめる一方法である。
2. 校庭（洪積土）に於けるヤハズサウの生育の良否は土壤の  $pH$  とよりも土壤中の有効態磷酸量の多少と密接な關係が認められた。先に校庭の一部で行つた蕎麥及び菜種の肥料試験に於て磷酸の肥効著しきも加里の肥効を認めず、又本調査に於て生育最も不良なるヤハズサウにも根瘤菌の着生を認めたから本校庭に於てはヤハズサウの生育の良否は該地の有効態磷酸量の多少のよき示標となる。戦後開墾地に當てらるゝ原野、飛行場跡地等は洪積土多く、火山灰性洪積土が一般に磷酸に缺乏することは廣く認めらるゝ処であるからかゝる土地の施肥には該地のヤハズサウの生育の良否がよき参考となるであらう。
3. 有効態磷酸量の測定には矢木博士考案の「土壤有効態磷酸檢定器」を使用した。該器

は野外の生態学的研究に極めて便利であらう。

本研究は「雑草の生態に関する研究」に対する文部省科学研究費によつてなされたものの一部である。

### 参 考 文 献

1. 赤座光市：農地害草の一研究 徳島縣海部高女プリント 1923
2. 荒井正雄：2. 4—D による水田除草の理論と方法 農及園 Vol.25 p.337 & 427 1950
3. F. E. CLEMENTS and G. W. GOLDSMITH: The phytometer method in ecology p.9 1924
4. 伊藤誠哉：北海道農事試験場報告 第11号 1921
5. 笠原安夫：雑草種子の発芽の研究(1) 農及園 Vol.15 No.9 1940
6. 古宇田清平：畑作とその経営 p.220 1940
7. 小林 嵩：開拓地の土壤肥料 農及園 Vol.25 p.53 1950
8. 松尾大五郎：稲作診断(2) 農及園 Vol.23 p.213 1948
9. 室島錚一郎：麦作に対する燐酸不足対策 農及園 Vol.21 p.402 1946
10. 岡本 弘：麦の加里缺乏症状 農及園 Vol.21 p.405 1946
11. 佐藤 潔、池田成志：陸稲の雑草対策 農及園 Vol.24 p.439 1949
12. 清水正元：土壤反應とメヒシバの発芽生育との關係について 植物学雑誌 Vol.62 p.39 1949
13. 清水正元：Edaphic phytometerとしてのヤハズサウ 生理生態 Vol.3 p.60 1949
14. 高橋貞雄、峰 次郎：開墾地に於ける燐酸の肥効 農及園 Vol.23 p.643 1948
15. 寺沢保房：水田除草に関する試験並に考察(2) 農及園 Vol.18 p.179 1943
16. 戸刈義次：菜種栽培と燐酸の肥効 農及園 Vol.25 p.995 1950
17. 矢木 博：土壤酸度の檢定法 農及園 Vol.25 p.39 1950



### Summary

1. Measuring the weight of fresh weeds and the height of crop (soy-bean) in the experimental plots of three requisites of manure, it was found that there were more weeds in the case of poor crops than of the rich. The rice field where there grew abundant *Eleocharis acicularis* R. Br. was that in which either the earlier variety of rice was cut or the rice was not adequately manured. The shade of crops seems to inhibit the germination and growth of weeds. So the conditions to facilitate the growth of crops seem to be a method to control the weeds.

2. On the play-ground of our school (Tsuchiura, diluvial soil), the growth (weight and height) of *Microlespedeza striata* Makino was found to be more largely affected by the available phosphate than pH of the soil. Kali being sufficient as the growth of buckwheat and rape through the three requisites experiments of manure in a neighbouring place showed, and even the roots of the poorest *Microlespedeza* being found to have been infected by *Bac. radicicola*, the growth of *Microlespedeza* can be applied for the adequate phytometer of the amount of phosphate in this ground. And such cases seem to be not rare in diluvial soil under cultivation after war.

3. Available phosphates were measured by "the detecting instrument of available phosphate in the soil by Dr. Yagi". This instrument seems to be very handy for the ecological study in the fields.

### Explanation of Plate I

**Photo. 1.** Growth of *Microlespedeza* (plants in  $\overline{10\text{ cm}^2}$ ) in the following plots. (Oct. 23. 1950).

No. of plots	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	6.4	6.5	6.5	6.5	6.2	6.4	6.5	6.7
Available phosphate	25.5	2.55	124.5	1.5	124.5 <sup>-</sup>	124.5 <sup>+</sup>	2.55	249.0

Available phosphates in the soil are indicated by k. g. of superphosphate of lime per acre of the plots.

**Photo. 2.** Increase of buckwheat yield due to experiment of three requisites of manure. (per 5 m<sup>2</sup>)

No. of plots	1	2	3	4	5
Manure	none	PK	NK	NP	NPK

N. P. K. were supplied 30 k.g. per acre by elements.

**Photo. 3.** Growth of rape in experiment of three requisites of manure. (Feb. 7. 1950)

No. of plots	1	2	3	4	5	6	7
Manure	none	PK	NK	NP	NPK	NPK + 75 lime	NPK + 150 lime

N. P. K. (30 k.g. per acre), lime (k.g. per acre).

**Photo. 4.** Influence of kali upon the the growth of rape. (Feb. 7. 1950)

No. of plots	1	2	3	4	5	6
K kg/acre	none	7.5	15	30	75	150

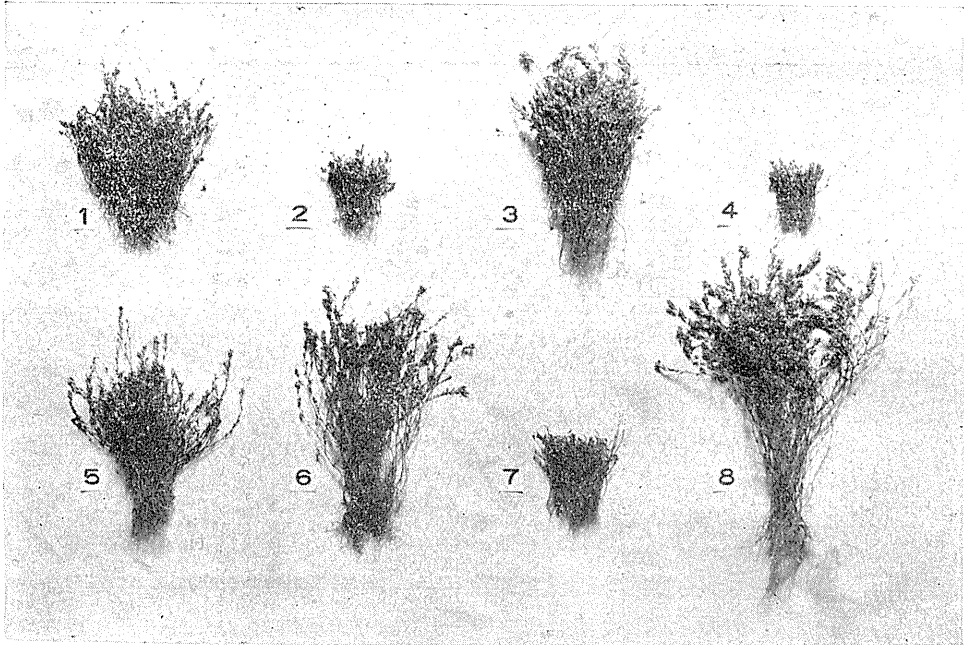
(by ashes) (by ashes)

P(15k.g. per acre by element) & N (human manure two times) were supplied in each plots.

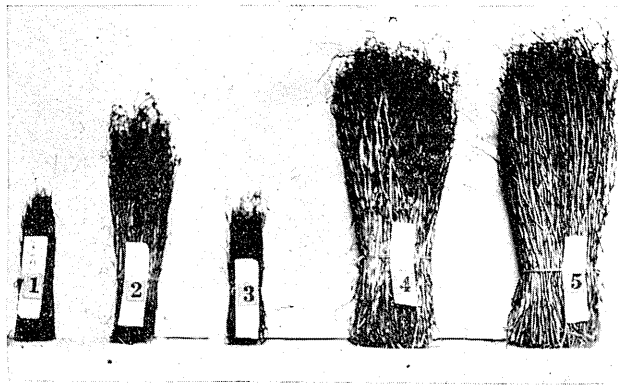
Note: N. P. K. were supplied by ammonium sulphate, superphosphate of lime and kalium sulphate respectively.

Plate I

1



2



3



4



(1) (2) (3) (4) (5) (6)

*Nakayama: Groth of weeds.*