

大豆の無機栄養に関する調査

第1報 生育に伴う吸収移動経過について

平 井 義 孝†

大豆は畑作の中心作物として広範囲に栽培され、十勝地方でも約30,000 haにわたり作付けし、わが国の主産地となつている。しかしその収量は低いので、生産性の向上をはかり、かつ安定した栽培法を確立することが緊急の課題とされている。これには多くの手段が必要であるが、ここでは施肥技術の面を扱うことにする。戦前における施肥量は現在と比べてかなり低いにもかかわらず、収量では大差がなかつた²⁾。これは土壌的にも、また栽培法及び病虫害などにも原因があると考えられるが、施肥法にも大きな要因があつたとみなされる。これが解明のためには、大豆の生育過程における無機栄養素の吸収移動を追跡し、施肥技術に対する基礎的な資料をうる必要がある。すでにこのことについての報告はあるが、³⁾ 当地方の品種と特性を異にするものを扱い、また環境も著しく異なる点が多いので、当地方の品種について、前記課題につき1958年に実施した結果を報告し、施肥改善の資に供したい。

この調査にあたり、十勝支場長三島京治技師、同豆類指定試験地主任後藤寛治技師及び同土壌肥料課長岩淵晴郎技師らには終始御指導いただいた。附記して感謝の意を表する。

I 調査方法

供試材料

栽培面積の多い代表的品種として「大谷地2号」及び「十勝長葉」の2品種を供試した。「大谷地2号」は大粒丸葉の中生種で、「十勝長葉」は小粒長葉の晩生種であり、生體的にやや異なつている。

これら品種を旧十勝支場圃場(沖積土)に10aあたりN1, P₂O₅6, K₂O4.2及びMgO2kgを、硫安、過石、硫加及び硫酸苦土にて作条に施肥し、

5月17日播種した。栽植密度は畦幅50cm, 株間25cmとし、1株2本立ての標準栽培法で行なつた。

分析の試料は両品種とも本葉第1複葉の展開した6月17日に第1回を採取し、以後おおむね10日ごとに成熟期まで採取した。採取した試料は所定の調査を行ない、ただちに茎、葉(葉柄を含む)莢及び子実に分離し、水洗してから60°C乾燥器にて通風乾燥し、粉碎して分析に供した。

なお、登熟に伴う落葉や落莢は回収したが、落莢の大部分は小さいため完全な回収ができなかつた。

分析方法

窒素はキエルダール法、ほかの成分は乾式灰化し、磷酸は磷モリブデンによる比色法、加里は焰光分析法、石灰は磷酸塩として過マンガン酸カリで滴定し定量した。

II 結果及び考察

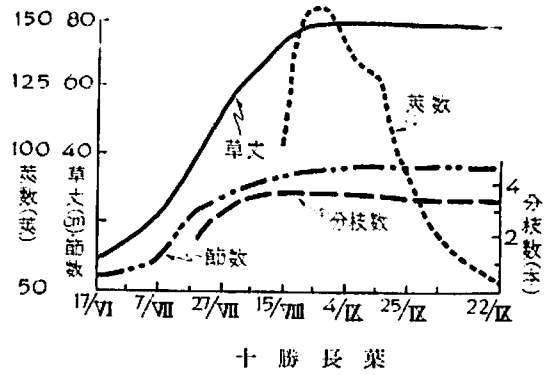
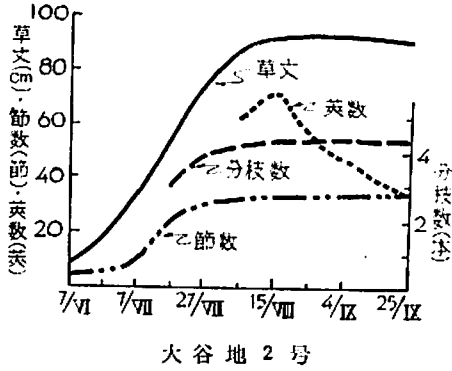
生育概況

栽培期間の気象経過は、播種当時から7月中旬までは平年に比べて高温多照に経過したので生育は良好であつたが、その後低温多湿の傾向のため、登熟は遅延した。しかし特記すべき病虫害の発生もなく、かつ平年より初霜がおそく、生育日数の長かつた「十勝長葉」もほとんど霜害をうけず成熟し、作柄は良好であつた。

試料採取時における生育状況は別表1及び第1図に示した。なお大豆の生育過程において開花後莢の形成がみられてから、多数の莢が落葉するまでの期間を結莢期、その後莢が盛んな伸長を示す期間を莢伸長期、さらにその莢が盛んな子実の肥大を行なう期間を子実肥大期とし、特有の莢色を示し始めてから成熟期までの期間を後熟期として

† 十勝支場

第1図 生育概況



生育過程を区分した。

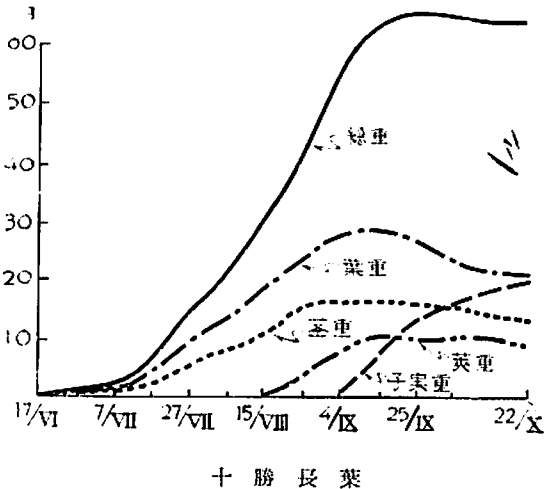
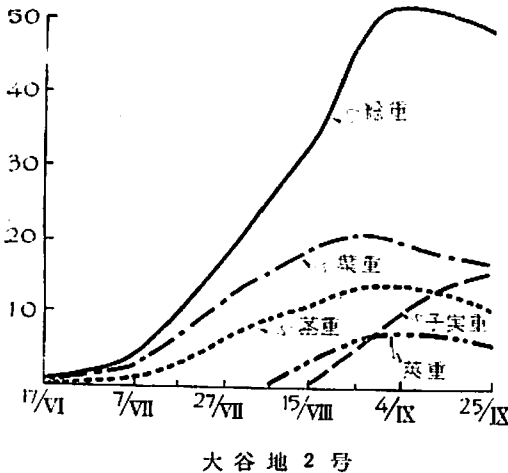
草丈は両品種とも開花始め後も盛んに伸長するが、莢伸長期以後は一定である。また分枝は播種後50日目に発生がみられ、結莢期に至つてほぼ一定となる。全節数(主茎節数と分枝節数の計)は分枝の発生がみられてから急速に増加し、その消長は分枝数の傾向と同じであつた。着莢数は両品種とも開花後急速に増加するが、やがて莢の伸長が盛んとなつてから減少しはじめ、成熟期に至るまで減少が続き、成熟期における総莢数は、最高着莢数の「大谷地2号」ではおよそ1/2、「十勝長葉」は1/3に減少した。

乾物重の推移

別表1及び第2図に示すように、両品種とも乾物重の増加は分枝の発生が始まるまでは緩慢で、茎葉では莢伸長の後期に最高重量を示し、開花始め当時に比べ「大谷地2号」では約2倍、「十勝長葉」では約3倍の増加を示した。その後茎葉の乾物重は成熟期まで漸減し、また莢重も莢伸長期まで増加するが、それ以後は増加しなかつた。子実重は子実の肥大に伴つて急速に増加を示し、成熟期においては総重の約30%を占めた。

以上のように両品種とも、開花後においても茎葉の乾物重の増加が著しく、結莢あるいは莢の肥大などのいわゆる生殖生長と、栄養生長が長期にわたり重複することがみられた。

第2図 乾物重の推移

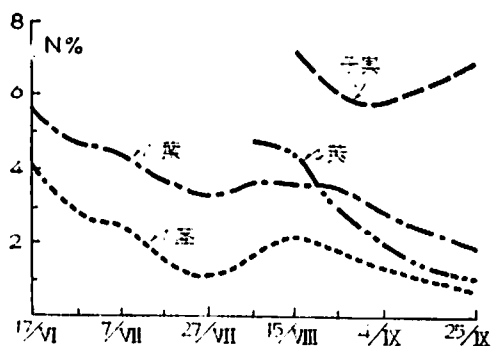


無機成分含有率の推移

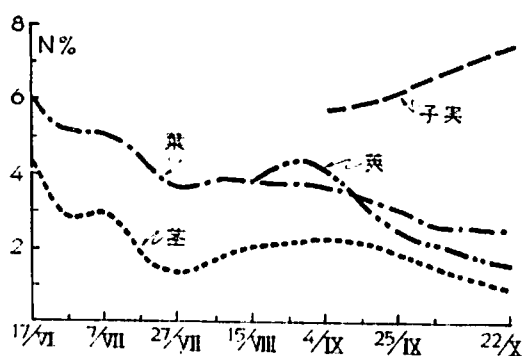
各時期の含有率を別表2に示した。空白は第3

図のように茎葉では生育初期ほど高いが、生育が進むにつれて漸減し、播種後70日目ころすなわち

第3図 窒素含有率



大谷地2号



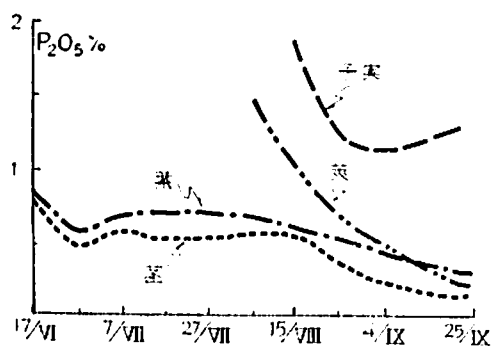
十勝長葉

開花始め以後に一時高まり、子実肥大期に至つて再び低下した。また莢も結莢時は高濃度であるが、登熟につれて急速に低下した。子実の含有率の推移は「大谷地2号」は肥大途時に低下したが登熟とともに高まつた。しかし「十勝長葉」は登熟に伴つて漸次高含有率となつた。各部位とも「十勝長葉」は「大谷地2号」より高く経過し、その推移に遅速の差はあつたが、傾向としてはまったく同様で、子実の含有率の推移の相違も登熟過程

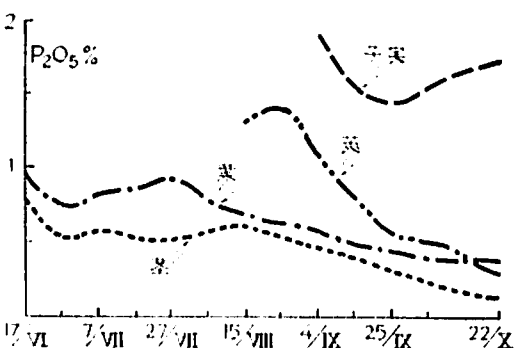
の遅速によつて生ずるものと推察される。

磷酸含有率の推移は第4図に示した。両品種とも播種後40日目の茎葉にわずかな谷があつたが、推移は緩慢で葉は開花後に漸減し、茎ではやや遅れて結莢あるいは莢伸長期に減少を始めた。莢の推移は窒素同様な推移を示し、子実の含有率は子実肥大期に最低となり以後上昇する。「十勝長葉」は「大谷地2号」に比べ、各部位とも高含有率であつたが、本質的な相違はみられなかつた。

第4図 磷酸含有率



大谷地2号



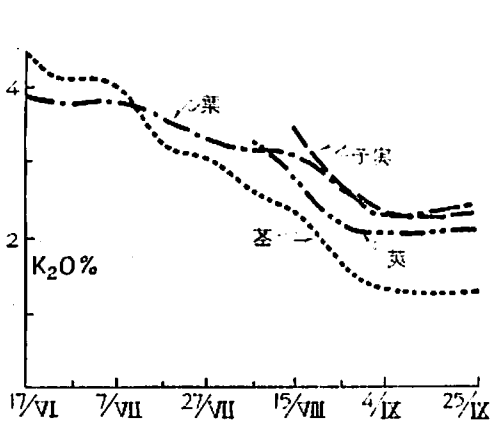
十勝長葉

加里は第5図のように、茎においては生育が進むに伴ない急速に低くなり、子実肥大期になつて含有率の低下は緩慢となつた。葉も同様な消長であるが、茎に比べて変化は少なかつた。「大谷地2号」では茎の含有率は初期に葉よりも高く経過し、開花前ころから葉より茎が低く経過するのに反し、「十勝長葉」では茎の含有率がほとんど全期間を通じ葉よりも高く推移した。莢及び子実

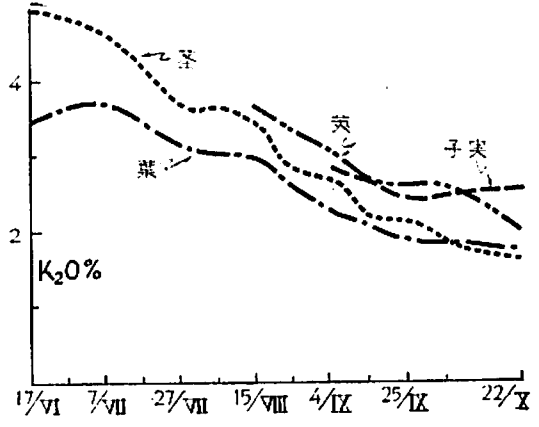
には含有率は低下するが、子実の肥大が進んでからは変化が少なかつた。「十勝長葉」は窒素、磷酸同様各部とも「大谷地2号」よりも高い値であつた。

石灰含有率の推移は第6図のように、窒素、磷酸及び加里の推移と異なり、両品種とも茎では生育の進捗とともに漸減し、開花後における推移は緩慢であつた。しかし葉は7月17日(播種後60日目)

第5圖加里含有率

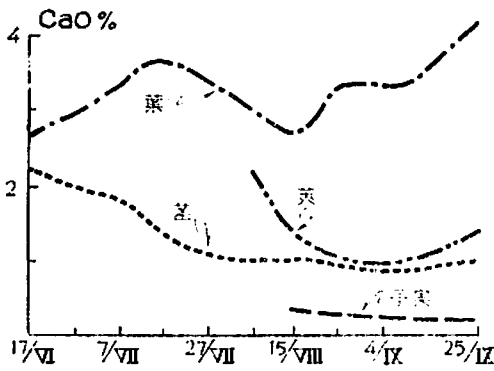


大谷地2号

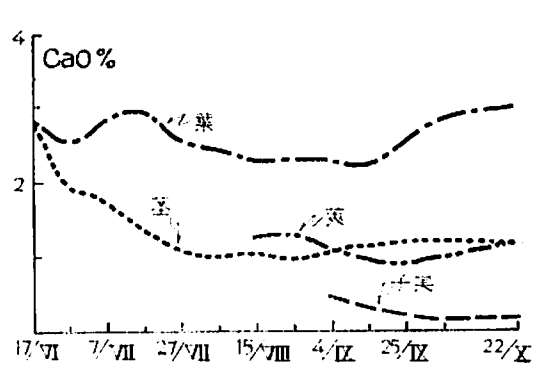


十勝長葉

第6圖石灰含有率

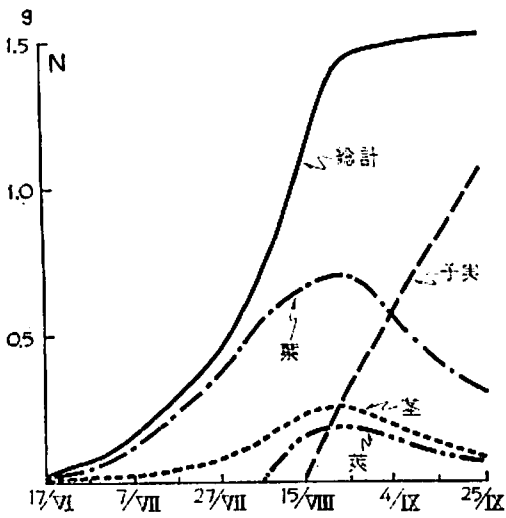


大谷地2号

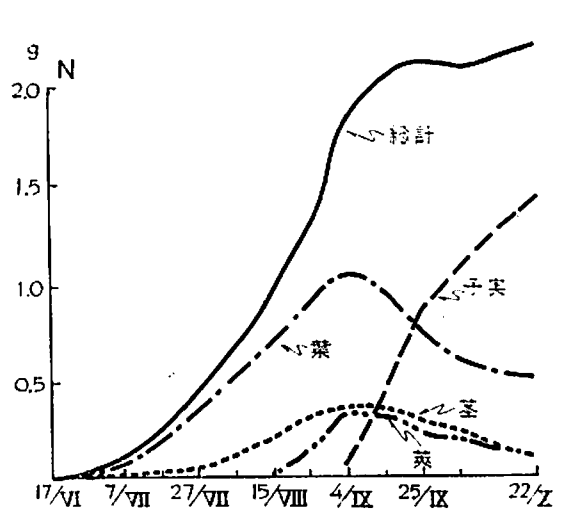


十勝長葉

第7圖窒素吸取量



大谷地2号



十勝長葉

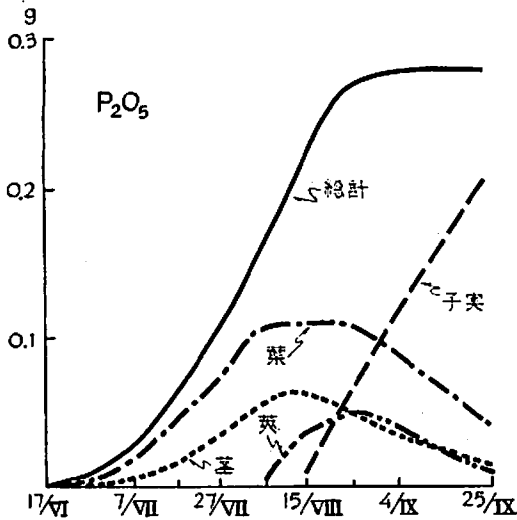
に一時ピークを示し、その後漸減し、莢伸長期から子実肥大期にかけて再び高まり、成熟期まで上昇する。莢では結莢後は高く、子実肥大に伴って低下したが、登熟後期に再び高まった。子実においては登熟が進むにつれて低下した。葉の含有率は他部位に比べて著しく高く、ことに「大谷地2号」は「十勝長葉」より高く、かつその消長もより大であるが、含有率の推移に本質的差異はみ

られなかつた。

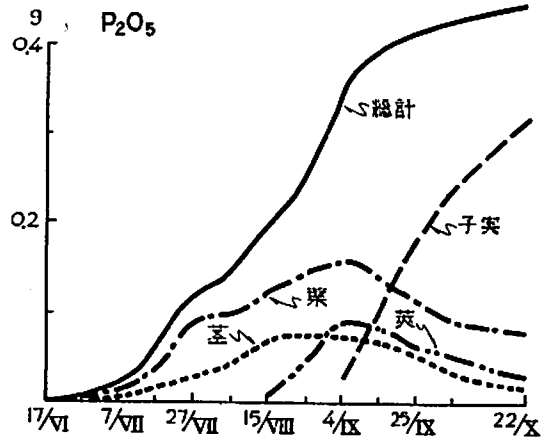
無機成分吸収量の推移

以上の結果に基づき個体当りの吸収量を別表3のように算出した。窒素、磷酸及び加里の吸収量は第7~9図に示すとおり、茎葉の吸収量は生育が進むに伴ない増加し、特に開花後における吸収量の増加が著しく、吸収量の最大は莢伸長期ころで、その後成熟期に至るまで減少したが、特に窒素、

第8図 磷酸 吸収量

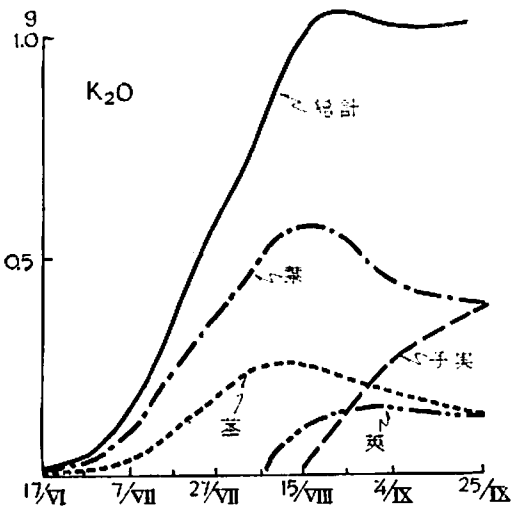


大谷地2号

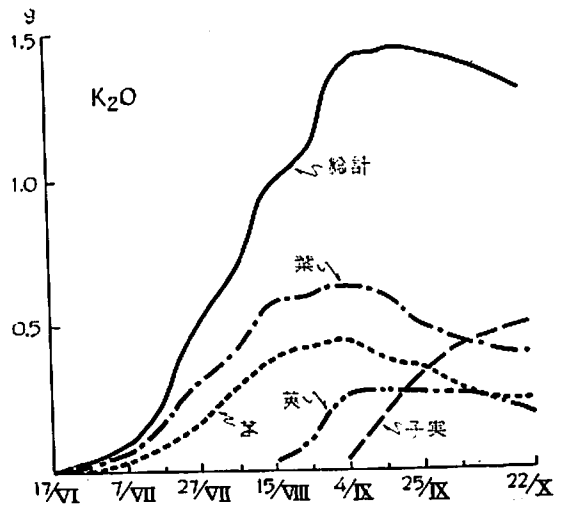


十勝長葉

第9図 加里 吸収量



大谷地2号



十勝長葉

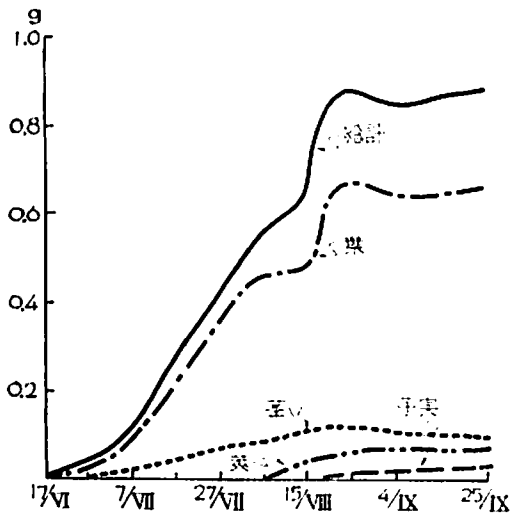
磷酸の減少が著しかつた。莢においてもこれらの成分は莢伸長の終わりころ吸収量は最大となり、以後成熟期まで減少がみられ、やはり加里の減少は少なかつた。子実は大に伴ない急速に吸収量を増加し、成熟期においては窒素・磷酸では総吸収量のおよそ2/3を、また加里はおよそ1/3を子実が占めていた。

石灰は前記の各成分と異なり、第10図に示すと

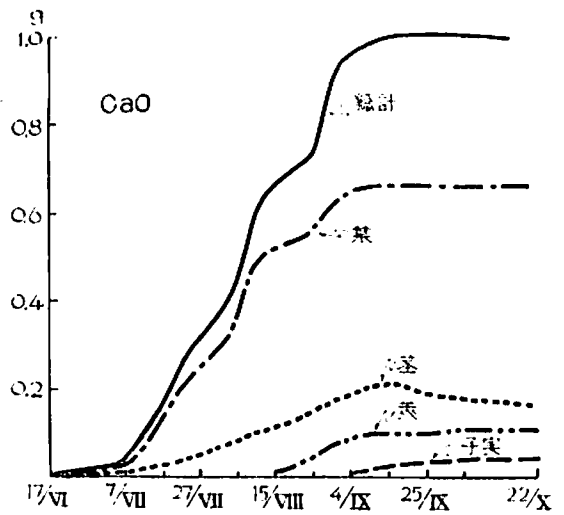
おり、吸収量の大部分は葉が占めており、葉においては生育とともに吸収量は増加し、一時結莢期から莢伸長期に吸収の停滞はあつたが、莢伸長期に極大に達し、以後成熟期まで変化は少なかつた。しかし茎では莢伸長の後期に吸収量は最大に達し、その後最大時の17%あるいは20%が減少し、他部位へ移行したものと考えられた。

吸収量の総計は第11図のように、各成分とも戸

第10図 石灰吸収量

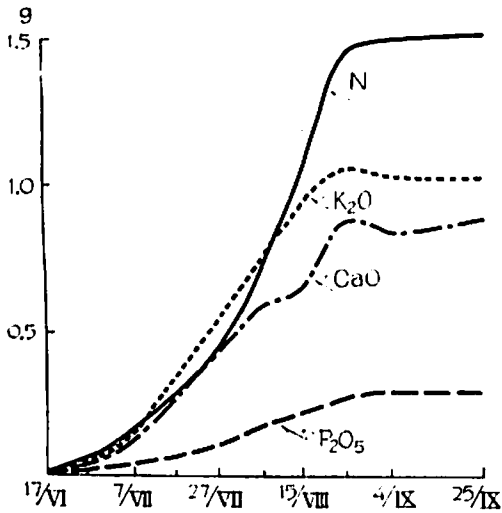


大谷地2号

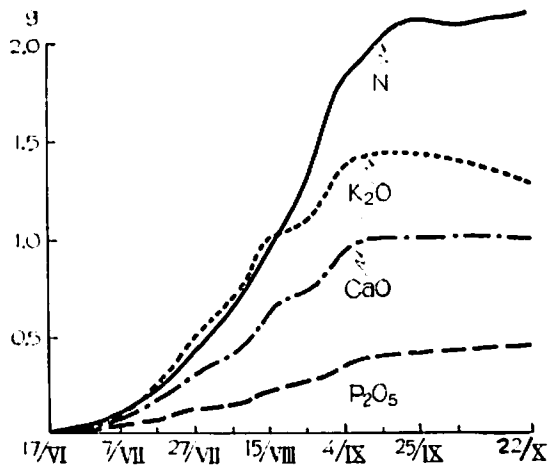


十勝長葉

第11図 要素別総吸収量の比較



大谷地2号



十勝長葉

刈ら⁹⁾が報告したとおり、開花後に盛んな吸収量の増加がみられ、子実肥大期以後の総吸収量の変化は緩慢であつた。要素別の吸収量は窒素が最も多く、ことに開花後における増加が著しく、この点辻村¹⁰⁾が指摘したように根瘤菌による固定窒素がかなり関与していると思われる。加里の総吸収量は窒素について多く、生育中期では窒素にまさる吸収であつた。加里について石灰の吸収が多く、磷酸は最も少ないが、比較的後期まで吸収が続けられ、村山ら⁶⁾が指摘しているように生育後期における磷酸の供給は重要な意義があると思われた。

大豆の生育過程において茎葉及び莢は、水稻³⁾のように、養分貯蔵の場として意義があるものと考え、各部位について吸収量の極大から成熟期における吸収量の差を移行量とし、最大吸収量に対するその割合を移行率として算出すると第1表のとおりである。その結果各部位とも窒素・磷酸の移行率が高く、同じ豆類でも菜豆⁴⁾に比べかなり高い結果を示した。加里は窒素・磷酸に比べると

移行率は低く、石灰は茎以外の移行はほとんどみられなかつた。

しかしながら、これら成分の移行量がすべて子実まで移行したと仮定しても、その量が子実内に占める割合は第1表のように窒素・磷酸は両品種が、また加里及び石灰は「大谷地2号」が、それぞれ100%以下であつた。このことは、子実が登熟する場合に体内から移行される量のみでは完全でなく、登熟中でも根から養分の供給が必要であると考えられ、ことに窒素・磷酸にその傾向が強かつた。しかし移行量が子実内に占める割合は、戸刈ら⁹⁾の結果より高い価であつた。

移行量の部位別割合は第1表に示すとおり、両品種とも石灰を除く各成分は、いずれも葉が最も多く、このことから葉は養分貯蔵の場としても重要な役割りを果たしているものと推察される。しかし石灰ではほかの作物¹¹⁾¹⁰⁾にみられると同様に、葉からの移行はほとんどなく、移行量の大部分は茎に依存し、村山ら⁶⁾が示したように、生育後期の大豆の茎の石灰は移動性があると考えら

第1表 無機成分の部位別移行量、移行率及び移行量が子実内に占める割合

品 種	要素	茎			葉			莢			移行量 総計 (mg)	移行量が 子実内に 占める割 合(%)
		移行量 (mg)	移行率 (%)	割合 [*] (%)	移行量 (mg)	移行率 (%)	割合 [*] (%)	移行量 (mg)	移行率 (%)	割合 [*] (%)		
大 谷 地 2 号	N	159.6	66	23	403.0	57	58	131.5	68	19	694.1	65
	P ₂ O ₅	47.8	79	32	65.0	60	44	34.8	76	24	147.6	71
	K ₂ O	111.0	42	35	184.8	32	58	23.4	16	7	319.2	86
	CaO	21.3	17	100	—	—	—	—	—	—	21.3	68
十 勝 長 葉	N	239.4	65	24	528.3	51	54	217.4	63	22	985.1	70
	P ₂ O ₅	55.5	74	28	77.1	48	39	66.7	71	33	199.3	61
	K ₂ O	217.6	49	40	253.0	40	46	80.7	30	14	551.3	113
	CaO	42.2	20	89	4.3	1	9	0.7	1	2	47.2	107

* 移行量総計に対する器官別移行量の割合

第2表 10a 当りの無機成分吸収量及び収量 (kg)

品 種	区 別	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	備 考
大 谷 地 2 号	吸収量	24.3	4.4	16.4	14.4	10a 当り収量 { 茎 169.7 葉 259.7 { 莢 96.7 子実 250.0
	収量	19.5	3.7	10.1	3.5	
十 勝 長 葉	吸収量	35.0	7.3	20.5	15.9	10a 当り収量 { 茎 218.6 葉 348.4 { 莢 142.6 子実 307.5
	収量	26.7	6.0	14.4	5.1	

れ、かつこの程度の移行でかなり子実の石灰吸収量を充足しているものとみられる。

個体当たり吸収量を第2表のように、10a当りに換算し、さらに葉の吸収量は落葉によつて還元されるから、吸収量より差し引き他部位の吸収量を収奪量として考察すれば、「十勝長葉」は「大谷地2号」より吸収量も、収奪量も多く、この点施肥上品種の特性を考慮する必要があると思われた。収奪量は窒素が最も多く、加里がこれにつき、石灰と磷酸は最も少なかった。これを施肥面より推察すれば、土壤の天然供給量の多寡、根瘤菌による窒素の固定などから、加里及び窒素の施肥は充分な検討を要するが、磷酸については既説の15~20%の吸収率と考えれば、かなり土壤磷酸に由来する磷酸を大豆の生育過程で吸収している結果となり、また磷酸の吸収がかなり後期まで続けられる点などから考察すれば、磷酸肥料の施用について検討すべき点が多い。石灰の吸収は大半が葉に存在するので収奪量は少なくなつた。

III 要 約

大豆の施肥法を合理化するための基礎資料をうる目的で、「大谷地2号」「十勝長葉」を供試し、生育過程における窒素・磷酸・加里及び石灰の吸収移動の経過について調査した。その結果

(1) 各成分とも吸収量は開花後に盛んな増加がみられ、総吸収量は子実肥大期以後の変化は少なかった。莖葉及び莢の窒素・磷酸及び加里吸収量は莢伸長期ころに極大に達した以後減少し、石灰吸収量は莖以外の器官では極大後の減少はほとんどみられなかつた。

(2) 移行率は窒素・磷酸が高く、加里はこれにつき石灰はわずかであつた。移行量は葉が最も多く、養分の貯蔵の場としても葉の役割りは大きいと考えられた。しかし石灰は莖以外の器官からの

移行はほとんどないようである。

(3) ほかの器官からの移行成分量のみでは、子実の完熟ができず、登熟中もこれら養分は供給される必要がみられ、ことに窒素・磷酸にその傾向が大である。

(4) 吸収量は窒素>加里>石灰>磷酸の順位であるが、収奪量は窒素>加里>石灰・磷酸の順位であつた。なお「十勝長葉」は「大谷地2号」より各成分の吸収量は多く、このことから品種に応じた施肥が必要と考えられた。

(5) 窒素・加里の施肥についてはさらに検討を要するが、磷酸は土壤磷酸をかなり吸収し、かつ生育後半まで吸収されることが明らかになつたので、この点は施肥技術の面で検討すべき点が多い。

文 献

- 1) 出口正夫, 太田安定, 1959; カルシウムmの生理作用に関する研究(第1報) 土肥誌 30(3): 108~112
- 2) 藤根吉雄, 1936; 大豆 北海道農事試験場集報 No. 59, P 54
- 3) 石塚喜明, 田中 明, 1952; 水稻の生育経過に関する研究(第1報) 土肥誌 23(1): 23~28
- 4) 岩淵晴郎, 1960; 菜豆の生育過程における栄養生理学的試験(第1報) 北海道立農試集報 No. 6: 77~92
- 5) 葛西善三郎, 小西茂毅, 1960; タバコ葉の老化に伴うカルシウムmの行動 土肥誌 31(7): 317~320
- 6) 村山 登, 河原崎裕司, 1957; 大豆の磷酸栄養に関する研究(第1報) 土肥誌 28(5): 191~193
- 7) _____, _____, 吉野 実, 1957; 同前(第2報) 土肥誌 28(6): 247~249
- 8) _____, 塚原貞雄, 吉野 実, 1949; 大豆の無機栄養に関する研究(第2報) 土肥誌 20(2): 93
- 9) 戸刈義次, 加藤泰正, 江幡守衛, 1955; 大豆の増収機構に関する研究 日作紀 24(2): 103~107
- 10) 辻村克良, 1949; 大豆の空中窒素利用と根瘤菌, 農学 3(5)
- 11) 田中 明, 1958; 葉位別にみた水稻葉の生理機能の特性及びその意義に関する研究(第9報) 土肥誌 29(6): 241~245

別表 1 生育概況(個体当り)

a 大谷地 2 号

試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
採取月日	6.17	6.27	7. 7	7.17	7.27	8. 6	8.15	8.25	9. 4	9.15	9.25	10. 4	10.22
播種後日数	30	40	50	60	70	80	89	99	109	120	130	139	157
草丈(cm)	9.6	18.2	34.0	54.6	75.6	89.0	93.0	93.5	93.3		90.5		
分枝数(本)				3.0	3.9	4.2	4.2	4.3	4.3		4.4		
全節数(節)	4	6	9	25	31	33	33	34	33		34		
着数(莢)						62	72	55	49		37		
乾物重(g)	莖重	0.109	0.330	0.948	3.060	6.457	9.262	10.803	13.357	13.743		10.607	
	葉重	0.430	0.957	2.762	6.489	10.885	15.552	18.054	20.148	19.439		16.228	
	莢重						0.299	3.574	6.722	7.277		6.042	
	子実重							0.335	5.703	10.978		15.625	
	総重	0.539	1.287	3.710	9.549	17.342	25.113	32.766	45.930	51.437		48.502	
生育概況	本葉第1複葉展開			開花始(7.21)	結莢期(7.30~8.8頃)		莢伸長期(8.9~8.20頃)		子実肥大期(8.21~9.14頃)		後熟期(9.15~9.25)		成熟期(9.25)

b 十勝長葉

試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
採取月日	6.17	6.27	7. 7	7.17	7.27	8. 6	8.15	8.25	9. 4	9.15	9.25	10. 4	10.22	
播種後日数	30	40	50	60	70	80	89	99	109	120	130	139	157	
草丈(cm)	8.4	15.7	20.8	35.0	51.4	65.4	74.2	79.5	79.5	78.4	80.1	78.8	78.0	
分枝数(本)				2.1	3.0	3.2	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	3.4	
全節数(節)	4	6	8	22	27	31	35	34	34	36	36	35	36	
着莢数(莢)							104	157	140	130	92	71	56	
乾物重(g)	莖重	0.075	0.247	0.684	2.162	5.464	8.031	11.453	14.559	16.210	16.948	15.937	15.172	13.662
	葉重	0.261	0.596	1.750	4.802	10.166	13.300	19.062	23.103	28.059	28.954	26.662	23.756	21.775
	莢重							0.688	3.097	8.578	10.172	9.910	10.368	8.912
	子実重									1.358	6.940	13.501	16.038	19.220
	総重	0.336	0.843	2.434	6.964	15.628	21.331	31.203	40.759	54.205	63.014	66.010	65.334	63.569
生育概況	本葉第1複葉展開			開花始(7.27)	結莢期(8.6~8.16頃)		莢伸長期(8.17~9.5頃)		子実肥大期(9.6~10.4頃)			後熟期(10.5~10.22)		成熟期(10.22)

別表 2 無機成分含有率 (对乾物%)

a 大谷地 2号

成分		試料番号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	茎	4.07	2.74	2.52	1.59	1.17	1.57	2.20	1.80	1.29		0.76		
	葉	5.63	4.64	4.42	3.66	3.22	3.61	3.62	3.49	2.74		1.85		
	莢 子 実						4.76	4.31	2.90	1.94		1.05		
P ₂ O ₅	茎	0.79	0.47	0.56	0.51	0.53	0.57	0.56	0.35	0.23		0.12		
	葉	0.83	0.54	0.69	0.71	0.68	0.69	0.59	0.54	0.45		0.27		
	莢 子 実						1.46	1.01	0.68	0.50		0.18		
K ₂ O	茎	4.42	4.10	4.01	3.28	3.06	2.63	2.44	1.56	1.29		1.25		
	葉	3.82	3.74	3.87	3.59	3.30	3.12	3.19	2.70	2.26		2.41		
	莢 子 実						3.28	2.86	2.19	2.04		2.07		
CaO	茎	2.22	1.98	1.82	1.31	1.09	1.04	1.04	0.93	0.80		0.97		
	葉	2.68	2.89	3.22	3.61	3.30	3.03	2.65	3.32	3.31		4.18		
	莢 子 実						2.27	1.35	1.05	0.96		1.37		
		0.30	0.25	0.19								0.20		

b 十勝長葉

成分		試料番号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	茎	4.49	2.76	2.98	1.86	1.33	1.72	2.01	2.18	2.24	2.17	1.82	1.40	0.94
	葉	6.03	5.01	5.15	4.46	3.54	3.88	3.74	3.70	3.73	3.23	2.86	2.50	2.38
	莢 子 実							3.68	4.38	4.03	3.21	2.25	2.03	1.44
P ₂ O ₅	茎	0.75	0.53	0.58	0.55	0.51	0.55	0.62	0.51	0.46	0.41	0.32	0.24	0.14
	葉	0.91	0.74	0.84	0.83	0.94	0.75	0.66	0.62	0.57	0.47	0.43	0.39	0.38
	莢 子 実							1.33	1.42	1.09	0.83	0.58	0.51	0.30
K ₂ O	茎	4.91	4.84	4.59	4.24	3.60	3.68	3.48	2.77	2.75	2.17	2.19	1.78	1.67
	葉	3.48	3.62	3.68	3.42	3.18	2.93	3.01	2.53	2.26	2.08	1.84	1.88	1.75
	莢 子 実							3.68	3.31	3.07	2.65	2.60	2.64	2.05
CaO	茎	2.91	1.98	1.88	1.48	1.11	1.05	1.12	1.01	1.18	1.24	1.24	1.25	1.23
	葉	2.89	2.55	2.88	3.01	2.55	2.51	2.27	2.35	2.36	2.28	2.54	2.82	3.09
	莢 子 実							1.32	1.32	1.13	1.00	0.96	1.03	1.19
									0.49	0.34	0.26	0.26	0.23	

別表 3 無機成分吸収量 (mg/個体)

a 大谷地 2号

成分		試料番号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	茎葉	4.4	9.0	23.9	48.7	75.6	145.4	237.7	240.2	177.3		80.6		
	莢	24.2	44.4	122.1	237.5	350.5	561.4	653.6	703.2	532.6		300.2		
	子実計	28.6	53.4	146.0	286.2	426.1	721.0	1069.2	1474.2	1480.1		1075.0		
P ₂ O ₅	茎葉	0.9	1.6	5.3	15.6	34.2	52.8	60.5	46.8	31.6		12.7		
	莢	3.6	5.2	19.1	46.1	74.0	107.3	106.5	108.8	87.5		43.8		
	子実計	4.5	6.8	24.4	61.7	108.2	164.5	209.4	270.3	277.4		207.8		
K ₂ O	茎葉	4.8	13.5	38.0	100.4	197.6	243.6	263.6	280.4	177.3		132.6		
	莢	16.4	35.8	106.9	233.0	359.2	485.2	575.9	544.0	439.3		391.1		
	子実計	21.2	49.3	144.9	333.4	556.8	738.6	953.3	1053.6	1020.9		397.8		
CaO	茎葉	2.4	6.5	17.3	40.1	70.4	96.3	112.4	124.2	109.9		102.9		
	莢	11.5	27.7	88.9	234.3	359.2	471.2	478.4	668.9	643.4		678.3		
	子実計	13.9	34.2	106.2	274.4	429.6	574.3	640.1	878.0	844.1		895.3		

b 十勝長葉

成分		試料番号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	茎葉	3.4	6.8	20.4	40.2	72.7	138.1	230.2	317.4	363.1	367.8	290.1	212.4	128.4
	莢	15.7	29.9	90.1	214.2	359.9	516.0	712.9	854.8	1046.6	935.2	762.5	593.9	518.3
	子実計	19.1	36.7	110.5	254.4	432.6	654.1	968.4	1357.9	1832.1	2032.7	2116.7	2088.1	2187.7
P ₂ O ₅	茎葉	0.6	1.3	4.0	11.9	27.9	44.2	71.0	74.3	74.6	69.5	51.0	36.4	19.1
	莢	2.4	4.4	14.7	39.9	95.6	99.8	125.8	143.2	159.9	136.1	114.7	92.7	82.8
	子実計	3.0	5.7	18.7	51.8	123.5	144.0	206.0	261.5	353.9	395.5	417.6	430.6	457.3
K ₂ O	茎葉	3.7	12.0	31.4	91.7	196.6	295.5	398.6	403.3	445.8	367.8	349.0	270.0	228.2
	莢	9.1	21.6	64.4	164.2	323.3	389.7	573.8	584.5	634.1	602.2	490.6	446.6	381.5
	子実計	12.8	33.6	95.8	255.9	519.9	685.2	997.7	1090.3	1382.4	1422.8	1426.7	1394.5	1280.6
CaO	茎葉	2.2	4.9	12.9	32.0	60.6	84.3	128.3	147.1	191.3	210.2	197.6	189.7	168.0
	莢	7.5	15.2	50.4	144.5	259.2	338.3	528.0	542.9	662.2	660.2	677.2	669.9	672.9
	子実計	9.7	20.1	63.3	176.5	319.8	422.6	665.4	730.9	957.1	995.7	1005.0	1008.1	991.2