

稈麦の生育に対する地温と燐酸の相互関係について

出 井 嘉 光\*・今 村 照 久\*

DEI, Y., and IMAMURA, T. Interaction of Soil Temperature and Phosphorus for the Growth of Barley.

一般に夏作物は冬作物に比較して燐酸の施用効果が低いことを経験している。この原因はそれら作物の燐酸要求量の多少によるものでなく、むしろ作物の生育環境、特に地温の相違が作物の燐酸吸収に著しく影響するためと考えられる。従つて地温の相違による燐酸吸収量の変化及びその吸収量の変化が、土壤燐酸か或は施肥燐酸の何れの吸収変化を反映しているかを明らかにするために、radioactive  $P^{32}$  を用いて試験を行った。

I. 試験方法 供試土は当場の火山灰土で、これを 1/20,000 Wagner pot に詰めた。試験のための処理区は第 1 表に示すように、まづ地温を高低の 2 処理に分け、各々に燐酸少量及び多量区を設け、また夫々に苦土施用区と無施用区を組合せ、計 8 区を作り、2 連制で試験した。地温の調節は植物を植えた pot をコンクリート製の大型の槽に入れ、高地温区は槽中に水道水

を掛流して地温の低下を防いだ。他方、低地温区は水を入れることなしに空気中で放冷した。燐酸は  $Na_2HPO_4$  の溶液で施用したが、その中に  $P^{32}$  でラベルした  $H_3PO_4$  を入れ、作物が吸収した燐酸を施肥燐酸と土壤燐酸に由来したものに区別するようにした。各養分の施用量は第 1 表に記載した。稈麦(2号館島)は 1955 年 11 月 25 日に 1 pot 当り 50 粒播種し、均一な発芽をなさしむるため 12 月 16 日までガラス室に置き、12 月 16 日より変温処理を行った。2 月 27 日に試験を終了した。この間 pot の位置を時々変更し、雨天の時にはビニール布で覆い、また適宜灌水した。試験終了と同時に植物体を抜き取り、根を分離し地上部重を測定し、次にこれを灰化して定法により全燐酸を定量し、またその試料について radioactivity を測定して施用肥料に由来した燐酸量を算出し、全燐酸と肥料燐酸の差を土壤より由来した燐酸とみなした。

第 1 表 試 験 設 計

処 理 番 号	処 理 内 容			施 用 量 (gm/pot)					備 考
	地 温	燐 酸	苦 土	N	$P_2O_5$	$K_2O$	CaO	MgO	
1	高 温	多 量	施 用	1.5	2.0	1.0	11.9	1.7	N, $(NH_4)_2SO_4$ P, $Na_2HPO_4$ K, $K_2SO_4$ Ca, $Ca(OH)_2$ Mg, $MgSO_4$ c 施用
2	〃	少 量	〃	〃	0.5	〃	〃	〃	
3	〃	多 量	無施用	〃	2.0	〃	〃	0	
4	〃	少 量	〃	〃	0.5	〃	〃	〃	
5	低 温	多 量	施 用	〃	2.0	〃	〃	1.7	
6	〃	少 量	〃	〃	0.5	〃	〃	〃	
7	〃	多 量	無施用	〃	2.0	〃	〃	0	
8	〃	少 量	〃	〃	0.5	〃	〃	〃	

II. 試験成績及び検討 1.

地温の変化 処理期間中の高、低温区の地温の推移を第 1 表に示した。この表で示した地温は pot の中央部で地表下 5 cm のところで測定した。低温区は平均地温が 2.7~5.4°C であり、時々土壤面に霜柱を生じた。高温区のそれ

第 2 表 地 温 の 推 移

月 日	高 地 温 区 (°C)			低 地 温 区 (°C)			較 差 (°C)
	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	
12.16~12.20	10.4	5.3	7.8	7.3	0.2	3.8	4.0
12.21~12.31	12.0	4.6	8.3	9.7	1.0	5.4	2.9
1. 1~ 1.10	10.6	3.7	7.2	7.7	0.9	4.3	2.9
1.11~ 1.20	11.5	3.5	7.5	7.4	0.5	4.0	3.5
1.21~ 1.31	11.1	4.5	7.8	6.1	0.6	3.4	4.4
2. 1~ 2.10	11.7	4.2	8.0	7.5	-0.2	3.7	4.3
2.11~ 2.20	12.4	3.4	7.9	6.4	-0.9	2.7	5.2
2.21~ 2.27	12.3	3.6	8.0	7.0	-0.6	3.2	4.8
平 均	11.5	4.1	7.8	7.3	0.2	3.8	4.0

\* 九州農業試験場

は7.2~8.3°Cであり、両者の平均較差は4.0°Cであった。2. 稈麦の生育状態 播種後5日目より発芽をはじめ、概ね均一に発芽した。1月上旬に酷しい寒波が来襲し、各処理とも寒害を蒙つた。被害葉は漸次変色し、ついに枯れてしまった。その被害率を明らかにするため、枯葉の割合を調査し第3表に示した。こ

これらの数値より明瞭なように低温区が甚だしく、また少磷酸系列が激甚であつた。生育期間中の草丈、分蘖数及び地上部重を第3表に掲げた。地温の影響は予想以上に大きく、生育が進むに従つて高低温区間の差異は次第に明瞭になつた。地上部重では、低温区は高温区の1/3に過ぎなかつた。磷酸の影響は地温の如何に拘らず認められたが、低温区での増施効果がより顕著であつた。しかし磷酸の効果よりも温度の影響が遙かに大きいものであつた。Mg施用の効果は高温区では僅かに認められたが、低温区では殆んど認められなかつた。3. 作物の磷酸吸収量の変化 地温の変化及び磷酸、苦土施量の相違による生育の良否と作物による磷酸吸収の多少の関係を明らかにするために、植物体の磷酸含有率及び吸収量を調査し、その結果を第4表

第4表 作物の磷酸含有率及び吸収量

処理 番号	磷酸含有率 %			磷酸吸収量 mg/pot			吸収率 %
	全磷酸	肥料磷酸	土壤磷酸	全磷酸	肥料磷酸	土壤磷酸	
1	0.83	0.49	0.34	127.1	74.4	52.7	3.72
2	0.90	0.34	0.56	77.4	29.4	48.0	5.98
3	0.73	0.50	0.23	106.7	73.6	33.1	3.68
4	0.91	0.31	0.60	64.8	22.0	42.8	4.40
5	0.46	0.29	0.17	22.5	14.2	8.3	0.71
6	0.28	0.07	0.21	6.1	1.5	4.6	0.30
7	0.44	0.31	0.13	22.0	15.4	6.6	0.77
8	0.24	0.06	0.18	6.6	1.8	4.8	0.36

に示した。全磷酸の含有率をみると、高温区は旺盛な生育をしたため磷酸含有率に対する dilution effectの影響が考えられるが、それでも尙お低温区の2~3倍の高含量を有しており、それらは磷酸施用量の多少により著しく左右されていない。他方低温区は生育が劣つていたと同時に磷酸含有率は著しく低く、また磷酸施用量の減少とともに含有率も半減していた。特に低温での磷酸多施用区のもの、高温で磷酸少量施用区のもの約1/2の含有率しか有たない事実は、地温の低下が作物の磷酸吸収を著しく阻害している事を実

第3表 生育調査

処理 番号	1月5日			2月1日		2月27日		
	草丈 cm	分けつ 本	枯葉率 %	草丈 cm	分けつ 本	草丈 cm	分けつ 本	地上部乾 物重 gm
1	8.5	1.4	2.9	15.2	1.7	22.7	2.4	15.3
2	8.1	1.1	4.5	11.4	1.1	21.6	1.9	8.6
3	9.1	1.5	3.1	15.3	1.8	22.5	2.2	14.5
4	7.0	1.0	3.7	10.9	1.0	20.0	1.7	7.1
5	7.5	1.1	25.7	10.5	1.2	12.3	1.7	4.8
6	6.4	1.0	41.8	8.5	1.0	10.2	1.0	2.2
7	7.4	1.1	29.4	10.5	1.3	12.5	1.8	5.0
8	6.8	1.0	31.1	8.9	1.0	10.2	1.0	2.8

証するとともに、磷酸含有率の低下が低温による生育阻害の一因であることを示している。

吸収された磷酸を肥料或は土壤中の磷酸より由来したものに分けて考えると、高温区は土壤及び肥料磷酸が大体同程度に吸収されており、磷酸施用を減少すると当然肥料に由来する磷酸の吸収は減少するが、逆に土壤磷酸の吸収が相対的に増大し、前者の減少を補償して、一定の磷酸含有率を維持するかの如き傾向が認められた。低温区は土壤、肥料磷酸ともに吸収が少く、磷酸施用量の減少は肥料磷酸の吸収を著しく低下せしめるが、しかし高温区に認められたような土壤磷酸の吸収増大による補償作用は僅少であつた。次に磷酸の吸収量及び施用磷酸の吸収率を検討すると、地温の上昇に伴い磷酸の吸収量は5~10倍に増大しており

また苦土の施用は高地温区でのみ吸収量を増加した。施肥した磷酸の吸収率は高温区は3.7~6.0%であるが、低温区は僅かに0.30~0.77%であつた。磷酸施用量の増大は高温区では吸収率を減少しているが、低温区では逆に増大していた。

以上の結果よりして10°C以下の地温で約4.0°Cの較差を有する高低地温処理など

の顕著な生育の相違は、それら作物の磷酸含有率及び吸収量における相違の結果であると考えられる。低地温は作物の磷酸吸収能力を減少させ、健全な生育をするためにはより多量の磷酸施用を要求する。他方地温の増大は施用磷酸の吸収率を高めるとともに、土壤磷酸をも有効化し、少量の磷酸施用で健全な生育が可能となる。従つて夏作物が冬作物に比し磷酸の施用効果が低く、磷酸要求量の少い原因の一半も、その生育期間中の高地温に基く磷酸吸収力の増大によるものと考えられる。