

黒ボク土壌における長期リン酸無施肥が水稻の生育・収量に及ぼす影響

太田 秀樹・谷口恵之助・長谷川正俊*

(山形県立農業試験場最北支場・*藤島農業改良普及所)

The Growth and Yield of Paddy Rice in along-Term Fertilizer Experiment in an Ando Soil: The Effect of Unfertilization of Phosphorus

Hideki OHTA, Enosuke TANIGUCHI and Masatoshi HASEGAWA*

(Saihoku Branch, Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station・*)
*Fujishima Agricultural Extension Service Station

1 はじめに

一般に多湿黒ボク土壌はリン酸吸収係数が1,500以上と大きいので、この土壌における無リン酸区での水稻生育は初期の分げつ発生速度が遅く、その後の穂数確保が困難になり易く、水稻の収量に著しい影響を及ぼすといわれている。しかし、最北支場における黒ボク土壌では、無リン酸区での初期の分げつ発生が遅いものの収量は三要素区並であり、従来の知見とは異なる結果が得られている。

そこで、リン酸無施肥が水稻に及ぼす影響について生育の特徴・収量の面からの検討を行ったので報告する。

2 試験方法

- (1) 試験場所 山形県立農業試験場最北支場
- (2) 土性 表層腐植質多湿黒ボク土 (篠永統)
- (3) 供試圃場 1区面積 28㎡
1943より同一圃場で試験継続中
- (4) 供試品種 陸羽132号 (1943~1955)
チョウカイ (1956~1966)
フジミノリ (1967~1970)
キヨニシキ (1971~1991)
- (5) 栽植密度 22.2株/㎡ (30×15cm)
- (6) 試験区の構成及び施肥量 (kg/a)

有機物	区名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
無堆肥	無リン酸	0.8+0.2	—	0.8+0.2
(堆肥)	三要素	0.8+0.2	0.8	0.8+0.2

注. 窒素: 硫安 (基肥+穂孕), リン酸: 過磷酸石灰 (全量基肥), カリ: 塩化加理 (基肥+穂孕)

3 試験結果及び考察

(1) 無リン酸区の茎数の推移

無リン酸区、三要素区の茎数・穂数の推移を表1に、過去の生育調査 (キヨニシキ, 1981~1991) から作成したそれら推移の模式図を図1に示した。

無リン酸区は初期茎数が過去11年の平均で三要素区対比55%と著しく少なく、年次変動も大きかった。また観察調査から葉色は濃く推移し、典型的なリン酸欠乏症状が認められた。最高分げつ期の茎数は三要素区対比の75%と初期茎数に比べその差は縮まり、年次変動も大幅に小さくなった。これは土壌中のリン酸が土壌の還元に伴って可給化し、

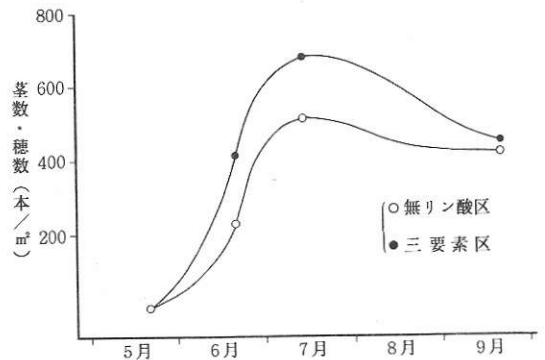


図1 無リン酸区と三要素区の茎数・穂数の模式図

表1 無リン酸区の茎数・穂数の推移 (キヨニシキ, 本/㎡, S.56~H.3)

区名・項目	年次	H.3	2	1	S.63	62	61	60	59	58	57	56	平均	標準偏差	変動係数 (%)
初期茎数	無リン酸	391	326	167	322	209	167	133	255	209	173	138	226	82.0	36.3
	三要素	503	360	311	433	415	342	415	584	411	344	411	412	74.3	18.0
	三要素比	78	91	54	74	50	49	32	44	51	50	34	55	—	—
最つ高期分げつ数	無リン酸	519	457	433	657	391	524	480	579	642	559	376	511	89.6	17.5
	三要素	713	531	602	713	719	655	764	759	761	779	531	684	87.5	12.8
	三要素比	73	86	72	92	54	80	63	76	84	72	71	75	—	—
穂数	無リン酸	415	331	455	424	369	428	462	457	457	526	340	424	55.4	13.1
	三要素	448	371	426	466	480	435	477	495	488	535	405	457	43.8	9.6
	三要素比	93	89	107	91	77	98	97	92	94	98	84	93	—	—
㎡り当初た数 ×100粒	無リン酸	306	240	355	291	278	358	396	365	371	368	273	327	48.79	14.9
	三要素	344	266	309	286	360	316	341	292	361	363	282	320	33.82	10.7
	三要素比	89	90	115	102	77	113	116	125	103	101	97	102	—	—

分けつの発生速度が回復してくるためと推察される。成熟期の穂数は無リン酸区の有効茎歩合が三要素区より20%程度高くなるため三要素区対比の93%と、ほぼ三要素区並となり、年次変動は最も小さくなった。併せて㎡当たり籾数についても検討したところ三要素区対比で102%と差はほとんど認められなかった。

なお、分けつ期が低温に推移した1984年をみても、初期茎数では三要素区対比44%と少なかったが、最高分けつ期茎数は76%、穂数92%となり上記に示した傾向が認められた。

(2) 三要素区土壌のリン酸

表2、3に三要素区土壌のリン酸について分析した結果を示した。リン酸吸収係数は2,070と大きくTrog法、Bray-No.2法で抽出したリン酸はそれぞれ14.4mg, 81mgであった。

また灌水後4週間で有効化してくるリン酸の量は、Braypで開始時に比べて50mg, 63%の増加であり、このことから、

表2 三要素区土壌のリン酸 (mg/乾土100g)

リン酸 吸収係数	抽出-P ₂ O ₅	
	Trog法	Bray-No.2法
2,070	14.4	81

表3 土壌の灌水培養によるリン酸の有効化 (mg/乾土100g)

土壌のBray-P ₂ O ₅		溶液中のP ₂ O ₅		増加量	
開始時	28日後	開始時	28日後	Bray-P	溶液-P
81	131	0.08	0.50	50	0.42

開始時は風乾土の分析値を意味する。

ら、最北支場の黒ボク土壌は中期にリン酸が有効化し易いと考えられる。

表4 収量の推移 (キヨニシキ, S.56~H.3)

区名	年次	H.3	2	1	S.63	62	61	60	59	58	57	56	平均	標準偏差	変動係数 (%)
無堆肥	無リン酸	63.8	51.2	62.5	49.1	60.0	64.3	70.5	72.5	60.6	58.8	55.0	59.7	6.89	11.5
	三要素	62.4	54.5	64.8	48.9	69.0	64.5	71.8	66.0	63.0	65.7	57.0	62.5	6.32	10.1
	三要素比	102	94	96	100	87	100	98	110	96	89	96	96	—	—

表5 品種による無リン酸区の収量の変動性 (無堆肥区)

品種	項目	平均 (kg/a)	三要素比 (%)	標準偏差	変動係数 (%)
フジミノリ		50.9	94	12.49	24.5
チョウカイ		37.6	87	5.37	14.3
陸羽132号		31.0	94	6.90	22.3

(3) 無リン酸区の収量の推移

表4に無リン酸区、三要素区の収量の推移 (キヨニシキ

1981~1991)を示した。無リン酸区の収量は三要素区の96%とわずかに劣るがほぼ同等の収量が得られ、年次変動も同様の結果であった。また表5に品種による無リン酸区の収量及び変動性を示した。籾数の確保がしやすいキヨニシキでは収量は三要素区並でその変動幅も小さかったが過去の品種からは減収程度や年次変動で若干異なる傾向が認められた。これは過去の試験が成苗移植であり、最近の試験で行われている中苗移植に比べ移植時期が遅く出穂までの生育期間が短くなるため、中期の茎数回復が困難になりやすいことや、穂数減少に伴う一穂籾数の増加が品種によって異なるためと推察される。

表6 リン酸無施用区の堆肥区、無堆肥区の収量 (キヨニシキ, S.56~H.3)

区名	年次	H.3	2	1	S.63	62	61	60	59	58	57	56	平均	標準偏差	変動係数 (%)
収量 (kg/a)	堆肥区	65.4	67.0	58.0	58.2	66.5	67.2	71.0	72.4	64.1	63.7	57.1	64.6	4.82	7.5
	無堆肥区	63.8	51.2	62.5	49.1	60.0	64.3	70.5	72.5	60.6	62.8	55.0	61.1	6.88	11.3
	無堆肥区比	103	131	93	119	111	105	101	100	106	101	104	106	—	—

(4) リン酸無施用区の堆肥区、無堆肥区の比較

表6に示すように、堆肥区の収量は、無堆肥区に比べ穂数がやや多くなるため、無堆肥区比106%と高くなった。またその年次変動性を見ると堆肥区の方が無堆肥区に比べ変動幅が小さく、無堆肥区よりは安定して収量が得られる結果となった。

4 まとめ

黒ボク土壌におけるリン酸無施用区の生育・収量は今回検討したキヨニシキではほぼ三要素区並となり、その年次変動も同様の傾向であった。しかし、品種の違いによって収量の変動傾向に差異が認められたので、今後は無リン酸区の土壌分析と併せ検討する必要があると思われる。