

低PK一発肥料による水稻栽培への影響

京都府農林水産技術センター 農林センター

河 瀬 弘 一

1. はじめに

京都府は中山間地が7割を占め、水田率が8割と高く、稲作は地域農業の要となっているが、この20年間で米の産出額は39%減少し、担い手も減少している。このような状況を踏まえて京都府では、水田農業の安定化を図るために、消費・需要に即した売れる米づくりを推進するとともに、低コスト・省力化技術の導入を進めることとしている。

低コスト化技術に関しては、世界的な資源枯渇を背景とした肥料価格高騰を踏まえ、京都府では平成20年に堆肥等の利用を前提とした「肥料価格高騰に

対応した技術対策」を発表したが、今後は、肥料コストを減ずるための技術対策が重要となる。

そこで、原料を海外に依存するリン酸、カリの含有量を減じた肥料（低PK肥料）が水稻の生育、収量、品質に及ぼす影響を明らかにし、効率的施肥法を確立するための資料を得る目的で、低PK一発肥料の連年施肥試験を平成21年度から6年

間にわたって実施したので、その結果を紹介する。

2. 試験方法

試験は京都府農林水産技術センター農林センター丹後農業研究所の所内圃場において実施した。供試圃場の土壌の種類は、中粗粒グライ土（新山統）である。本試験実施前の供試圃場の土壌化学性は表2のとおりであった（表1）。肥料

表1 施肥前の供試圃場の土壌の化学性

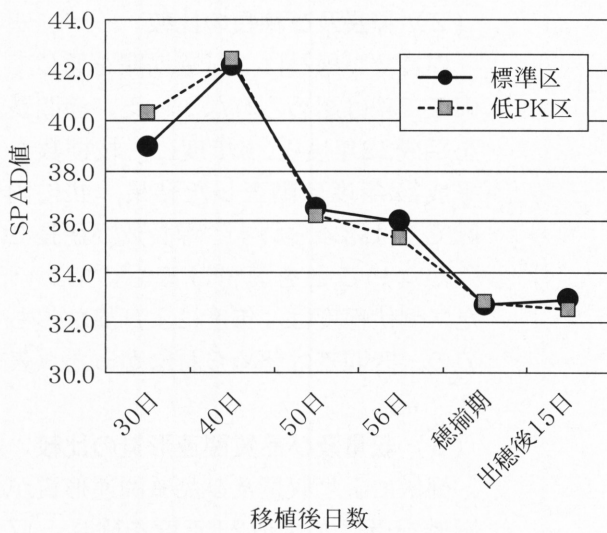
pH (H ₂ O)	可給態リン酸 (mg/100g)	交換性陽イオン(mg/100g)			CEC (me/100g)	全炭素 (%)
		カリ	苦土	石灰		
6.0	14.9	5.4	47.8	192	12.0	1.8

は、丹後地域で広く使用されているLPSSコシ1号を標準肥料とし、同肥料のリン酸及びカリ成分のみを減じた試作肥料を供試した。施肥は田植前4～5日に窒素成分6kg/10aを全量施用した（表2）。試験区の規模は1区150m²とし、2反復で実施した。供試品種は「コシヒカリ」である。収穫後に稲わらを全量圃場へ還元しているが、試験

表2. 試験区の構成

	施肥量 (N成分kg/10a)	供試肥料	供試肥料の3要素成分量(%)		
			窒素	リン酸	カリ
標準区	6.0	LPSSコシ1号	14	14	14
低PK区	6.0	LPSSコシ1号のリン酸、カリ成分のみを減じた試作肥料	14	8	8

(注) ・移植は各年度ともに5月20日前後に実施（稚苗，機械植）
 ・施肥は基肥全量施用
 ・投入資材は供試肥料のみであり，土壌改良資材等は施用していない



(注) 移植後56日は幼穂形成期に相当
 図1. 葉色 (SPAD値) の推移 (H22)

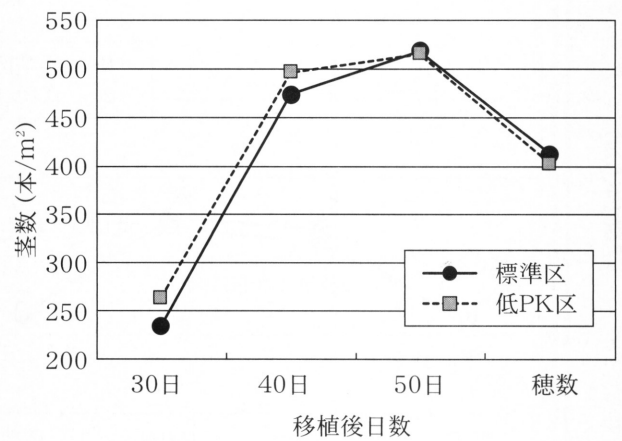


図2. 茎数の推移 (H22)

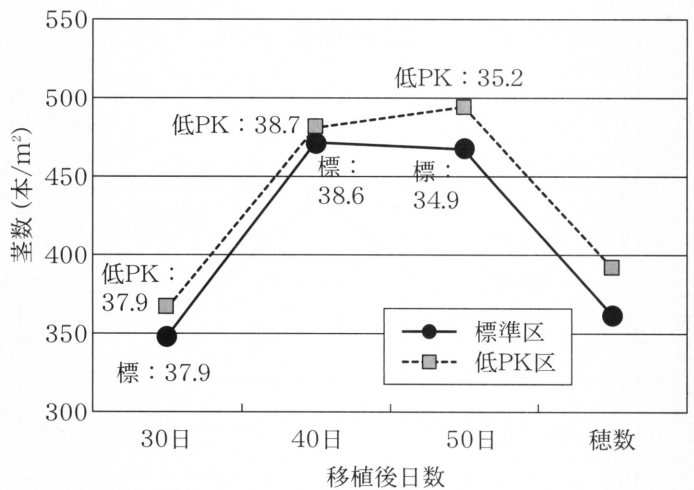
圃場への投入資材は供試肥料のみであり、土壌改良資材等は施用していない。なお、供試した試作肥料は、現在 [LP488ヒノ1号] として市販されている。

3. 結果

(1) 葉色及び茎数の推移

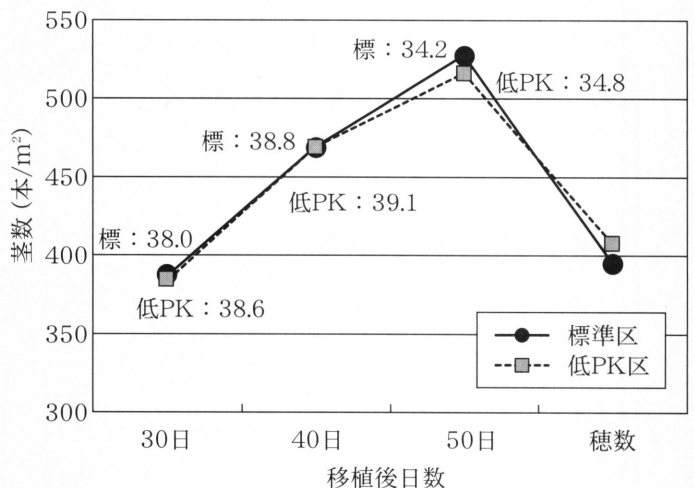
葉色は、平成22年度は移植後30日から出穂後15日まで定期的に、23年度以降は移植後30、40、50日に調査した。平成22年度の調査の結果、低PK区、標準区ともに生育期間を通じて同様の値を示した。平成23年度以降も分けつ期だけの調査結果ではあるが、両区に差は認められなかった (図1, 3~6)。

茎数は、平成23年度の最高分けつ期 (移植後50日) の値が低PK区でやや多くなり、穂数も低PK区が標準区に比べて約8%多くなった。しかし、この現象は平成23年度のみであり、他の年度の茎数は両区ではほぼ同様に推移した。低PK区の穂数は、平成23年度を除き、標準区比96%~104%の値を示した (図2~6, 表3)。



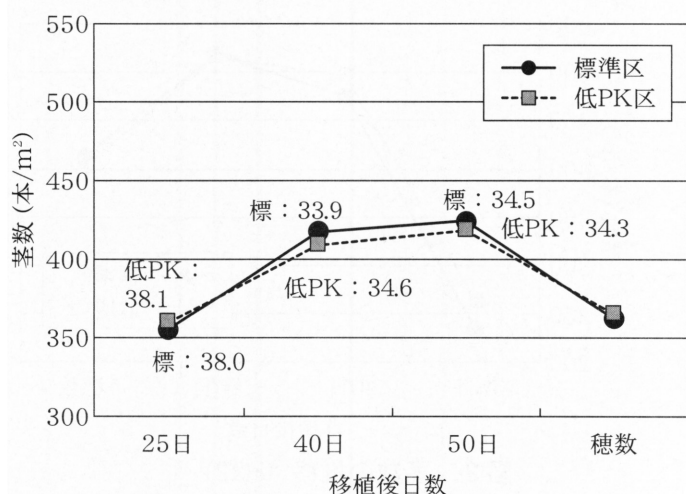
(注) グラフ内数値は葉色 (SPAD値)

図3. 茎数の推移 (H23)



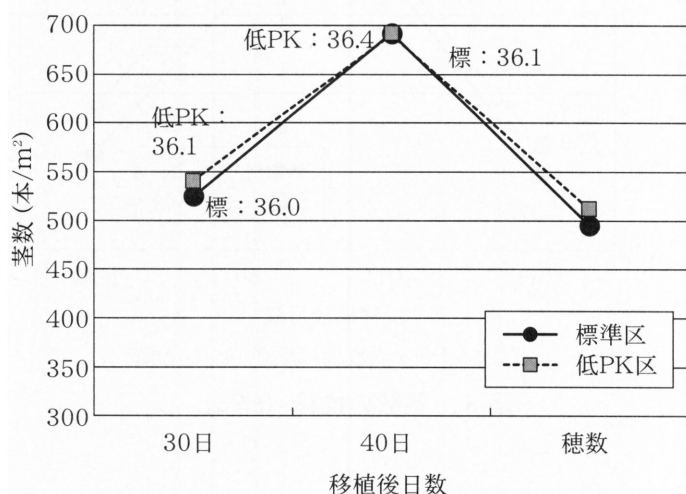
(注) グラフ内数値は葉色 (SPAD値)

図4. 茎数の推移 (H24)



(注) グラフ内数値は葉色 (SPAD値)

図5. 茎数の推移 (H25)



(注) グラフ内数値は葉色 (SPAD値)

図6. 茎数の推移 (H26)

(2) 稈長及び穂長の比較

稈長及び穂長は、試験期間を通じて両区で差は認められなかった。節間長を平成22年度と26年度に、枝梗数を平成22年度に調査した結果、共に両区で差は認められず、稈長及び穂長に差がないことを裏付けるものであった。倒伏程度は、年度により異なるものの、区間差は認められなかった(表3, 4)。

(3) 収量及び品質関連形質の比較

倒伏により収量及び品質関連形質が影響を受けた平成21年度を除き、収量及び収量構成要素に両区で有意差は認められなかったが、平成24年度及び25年度の精玄米重は、低PK区が標準区に比べて5~6%多くなった。この収量差は、24年度が低PK区の一穂籾数を除く収量構成要素が標準区に比べてやや高かったこと、25年度が低PK区の一穂籾数が標準区に比べて多かったことによるものであり、両年で結果を異にした。外観品質及び食味関連形質(蛋白質含有率, SHON値)は、年度に係わらず両区ほぼ同様の値を示した(表3)。

(4) 土壌の可給態リン酸及び交換性カリの推移

対角線法により、移植前に各区5カ所より土壌をサンプリングし、土壌中の可給態リン酸及び交換性カリを調査した(22年度は欠測)。

表4. 節間長及び枝梗数

実施年度	試験区	節間長 (cm)					枝梗数 (本)	
		I	II	III	IV	V~	1次	2次
H22	標準区	35.5	19.2	17.0	13.5	7.8	9.7	15.3
	低PK区	35.7	18.9	16.4	12.8	7.7	9.7	15.6
H26	標準区	32.2	22.3	15.3	10.6	3.6	-	-
	低PK区	32.7	21.9	15.2	10.6	3.5	-	-

(注) ・いずれの項目も有意差は認められていない

表3. 収量及び品質関連形質

		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)	倒伏程度 0無～5甚	精玄米重 (kg/a)	一穂粒数 (粒)	m ² 当り 粒数 (×100粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	良質粒率 (%)	乳白粒率 (%)	基部未熟 粒率 (%)	粗蛋白質 含有率 (%)	SHON値
標準区	H21	114	18.5	484	—	5.0	<38.0>	77.3	375	<48.7>	<20.9>	<48.8>	—	—	<8.4>	<73.0>
	H22	93	18.0	413	79.6	3.5	60.8	78.0	321	88.6	22.4	63.9	—	—	6.4	74.9
	H23	93	18.5	361	76.6	2.5	64.4	92.9	335	84.3	22.6	66.1	5.8	7.3	6.6	78.1
	H24	85	18.7	394	74.9	1.2	72.8	89.3	352	92.6	22.7	67.0	1.9	11.0	6.1	84.5
	H25	90	18.5	316	85.6	1.0	56.3	77.5	245	92.9	23.3	66.7	1.1	9.5	6.3	81.4
	H26	84	18.7	452	71.5	0.0	61.9	70.9	320	84.5	22.8	66.7	1.1	9.5	6.3	81.4
	平均	93	18.5	403	79.2	2.2	63.6	81.0	325	89.6	22.7	65.9	2.9	9.3	6.4	80.1
低PK区	H21	110	18.9	467	—	5.0	<50.7>	79.9	373	<64.1>	<21.0>	<51.4>	—	—	<8.2>	<76.0>
	H22	92	18.3	430	78.1	3.3	60.4(99)	77.5	311	89.6	22.7	63.2	—	—	6.8	73.4
	H23	91	18.9	391	79.1	2.4	64.8(100)	86.6	339	82.8	23.0	68.1	3.6	7.0	6.6	77.4
	H24	84	18.6	407	78.8	1.0	76.1(102)	87.9	357	94.0	22.9	72.9	0.8	8.0	6.4	85.0
	H25	89	18.5	316	87.3	1.0	59.7(106)	82.6	260	92.5	23.5	64.8	1.5	10.5	6.4	79.3
	H26	84	18.8	472	74.1	0.1	61.7(100)	69.1	326	82.3	23.0	64.8	1.5	10.5	6.4	79.3
	平均	92	18.7	414	80.8	2.1	65.3(103)	80.8	328	89.7	23.0	67.3	2.0	8.5	6.6	78.9

- (注) ・平成21年度は倒伏程度が大きかったため〈 〉で囲った収量と品質関連形質は、平均から除外した
・良質粒率は、H21, 22は静岡製機品質判定機RS-2000により、H23以降はサタケ穀粒判別器RGQI20Aにより測定
・蛋白質含有率及びSHON値は、90%精白粒をNIRECO近赤外線分析機NIRS6500により測定
・精玄米重の()内数値は対標準比率
・各年度毎の比較において、いずれの項目も有意差は認められていない

可給態リン酸は、低PK区では標準区よりも低く推移したが、試験年次を重ねても減少する傾向は認められなかった(図7)。イネに対する影響については、分けつ抑制や赤枯れ症状等、リン酸不足によるものと思われる症状は試験年次を重ねても現れることはなかった。

交換性カリについても減少傾向が認められず、

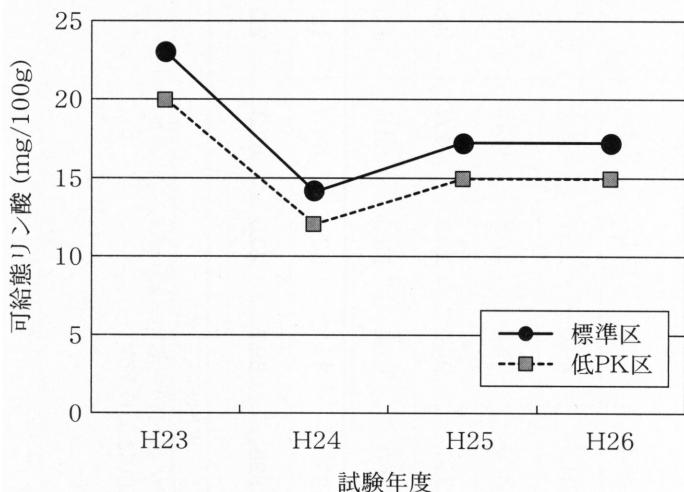


図7. 可給態リン酸の推移

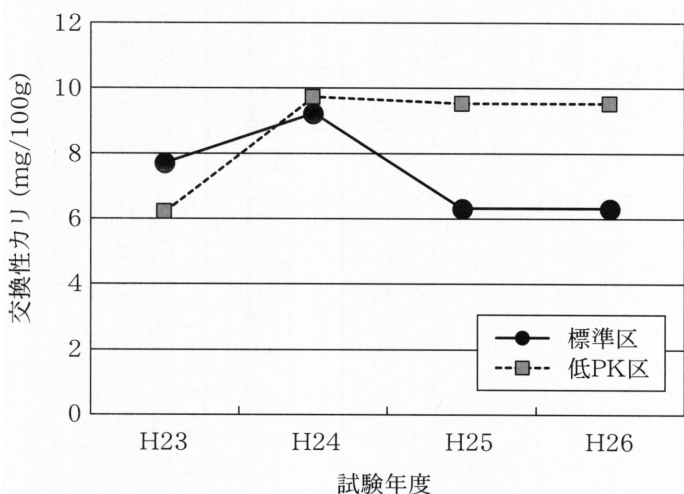


図8. 交換性カリの推移

低PK区と標準区間においても一定の傾向は認められなかった(図8)。

なお、葉色の推移に両区で差が無かったことに加えて、茎数の推移、節間長、枝梗数、登熟歩合、千粒重等も両区で同様の値を示したことから、生育の各ステージにおける窒素肥効には両区で差が無いものと推察された。

4. 最後に

水稲作におけるリン酸減肥の基本指針(農研機構)によると、有効態リン酸が10~15mg/100gの場合には各地の土壌条件に応じて標準施肥量~その半量の施肥量を、15mg/100gより大きい場合には半量の施肥を推奨する、としている。本試験においても、リン酸及びカリを慣行栽培の57%に減肥した栽培を6年間継続した段階で、水稲の生育、収量は慣行栽培と同等であり、外観品質及び食味関連形質の低下も認められていない。

本稿で紹介した水稲に対するPK削減の影響調査は6年間のものであるが、一つの事例として参考になれば幸いである。なお、本試験は現在も継続して実施しており、引き続きリン酸、カリの減肥の影響を追跡調査することとしている。

引用

- ・「肥料価格高騰に対応した技術対策」2008年度、専門技術情報(第5号)、京都府農林水産部研究普及ブランド課
- ・2009~2014年度 京都府農林水産技術センター農林センター丹後農業研究所試験成績書
- ・「水稲作におけるリン酸減肥の基本指針」農研機構