

熱帯におけるインド型水稲におよぼす LP肥料の効果 (その2)

(株)日本工堂 (前・国際稲研究所)

和田 源 七

ASおよびLP区の収量および収量構成要素の一部を表3および図5に示す。いずれの品種も作期および栽植密度に関係なく、同一施肥量ならLP区の収量はほとんどの場合AS区のそれを凌駕し、いずれの場合も2AS区のそれに近い値を示す。AS区とLP区の収量差は栽植密度の高くなるほど大きい。両肥料区の収量差と品種の早晩生との間では早生種にやや高い傾向がみられた。登熟歩合はほとんどの場合差がないことより、LP区の収量の増加は穂の容量(Sink size: 収量÷登熟歩合で表現できる)の増加による。LP区

Sink size は窒素吸収量の差を反映して、同一施肥量の場合にはつねにAS区を上まわり、2AS区のそれにはほぼ等しい値を示す。

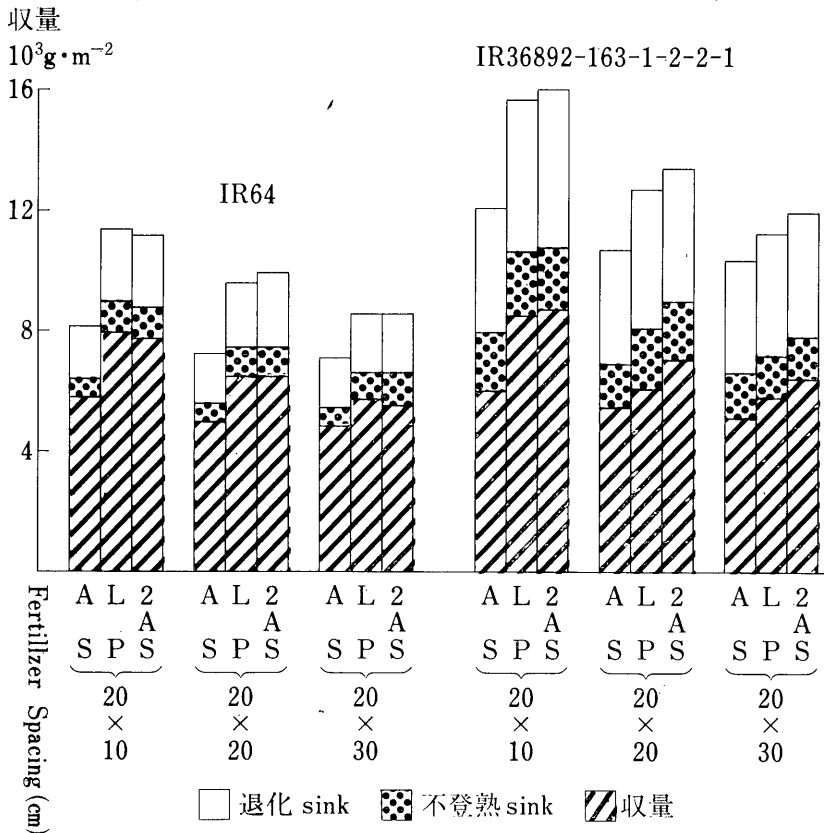
Sink size がほぼ決定される穎花分化終期における穂体窒素量と分化 Sink size (PS) および Sink size との関係を図6に示す。穎花分化終期の窒素量とPSおよび Sink size との間に強い正の相関がみられ、窒素の Sink size 生産効率におよぼす肥料の影響はほとんど認められない。したがって、Sink の生成に対しては穎花分化終期までの窒素吸収総量の影響が大きく、そこに至

表 3-1 LP100 が収量および収量構成要素におよぼす影響 (1987DS)

品 種	栽 植 密 度 (cm)	肥 料	穂 数 (m ⁻²)	1 穂 穎花数	m ² あたり 穎花数 (×10 ³)	Sink Size (g・m ⁻²)	退 化 Sink Size (g・m ⁻²)	登 熟 歩 合 (%)	精 粃 千粒重 (g)	収 量 (g・m ⁻²)
IR64	20×10	AS	443	64	28.4	685	213	81	24.4	555
		LP100	538	77	41.4	1,006	287	80	24.3	800
		2AS	556	78	43.4	1,042	310	81	24.0	841
	20×20	AS	332	70	23.2	565	204	88	24.3	495
		LP100	414	78	32.3	785	259	87	24.3	685
		2AS	412	77	31.7	774	248	87	24.4	670
	20×30	AS	310	77	23.8	585	188	83	24.5	487
		LP100	346	83	28.7	704	252	86	24.5	606
		2AS	358	79	28.3	690	227	87	24.4	597
IR36892-163- 1-2-2-1	20×10	AS	480	79	37.9	959	576	79	25.3	760
		LP100	567	88	49.9	1,277	751	82	25.6	1,024
		2AS	575	82	47.1	1,202	724	84	25.5	1,006
	20×20	AS	354	89	31.5	807	473	84	25.6	680
		LP100	375	97	36.3	931	567	83	25.6	770
		2AS	393	98	38.5	994	566	81	25.8	807
	20×30	AS	307	98	30.1	776	462	79	25.8	614
		LP100	330	96	31.7	821	492	79	25.9	646
		2AS	344	93	32.0	816	498	84	25.5	677

AS: 硫安 2AS: 硫安倍量

図5 収量および収量構成要素 (1987D S 4圃場平均)



るまでの窒素吸収過程の Sink 生成に与える影響は無視できる。

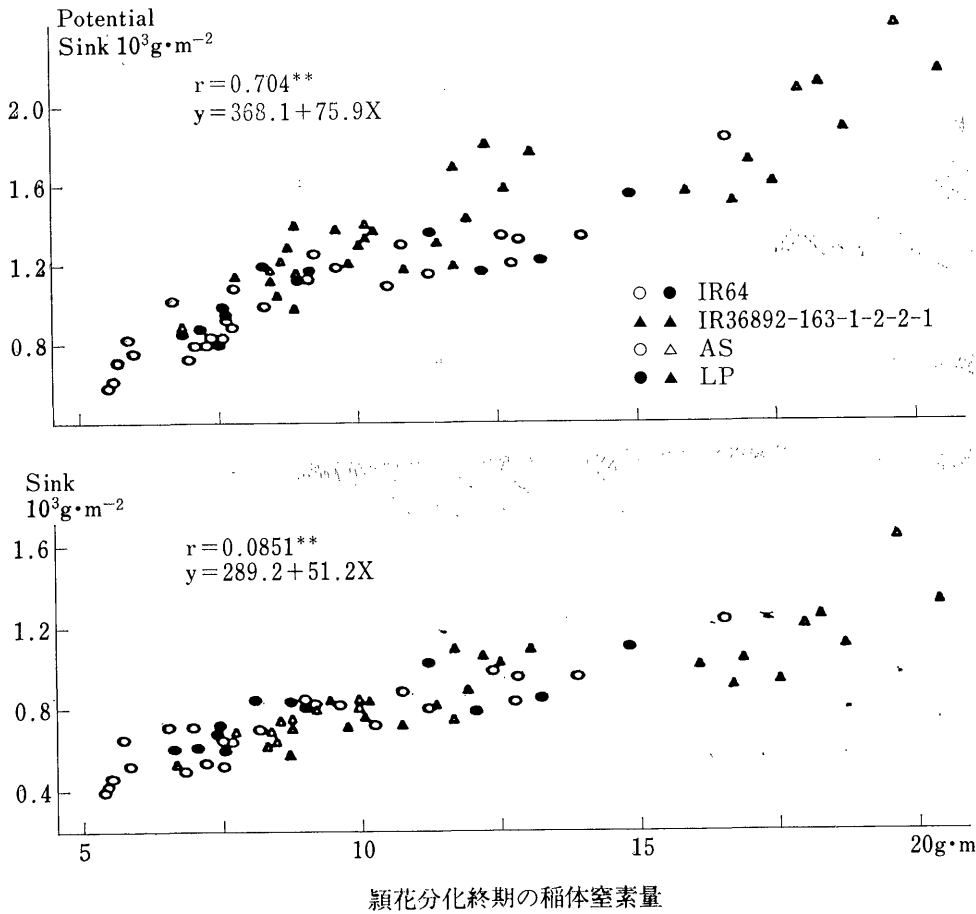
Sink size は同一品種の場合は1穂穎花数と穂数との積で近似的に表わしうる。穂数はLP区がAS区より多く、2AS区のそれにほぼ等しい。1穂穎花数はLP区がAS区に比し高い場合とほとんど差のみられない場合がある。LP区で1穂穎花数の多い場合は穂数の増加の少ない場合である。しかし、どのような条件の時にLP区に1穂穎花数が多くなるかは現在のところ明らかではない。いずれにしても、LP区のAS区に対する1穂穎花数の増加率は穂数のそれに比して小さく、LP区のSinkの増大は最高分けつ期以後の窒素吸収量の増大が無効茎を減少させたことによって生じた穂数の増大に負うところが大きい。

表3-2 LP100が収量および収量構成要素におよぼす影響 (1987WS)

品種	栽植密度 (cm)	肥料	穂数 (m^{-2})	1穂穎花数	m^2 あたり穎花数 ($\times 10^3$)	Sink Size ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	退化 Sink Size ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	登歩合 (%)	精粗千粒重 (g)	収量 ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)
IR66	20×10	AS	389	86	33.5	659	377	78	19.7	516
		LP100	493	86	43.3	836	488	76	19.3	637
		2AS	487	89	43.8	880	598	77	20.1	679
	20×20	AS	301	95	28.6	560	317	81	19.6	451
		LP100	358	96	34.3	689	433	76	20.1	526
		2AS	351	99	34.7	701	551	78	20.2	544
	20×30	AS	267	104	27.8	550	292	78	19.8	427
		LP100	303	99	30.0	597	393	78	19.9	467
		2AS	298	103	30.7	620	471	79	20.2	488
IR36892-163-1-2-2-1	20×10	AS	366	77	28.2	711	408	82	25.2	586
		LP100	400	83	33.0	836	461	77	25.3	642
		2AS	392	80	31.4	804	531	82	25.6	658
	20×20	AS	297	85	25.2	650	364	81	25.8	524
		LP100	318	87	27.7	709	371	83	25.6	585
		2AS	341	86	29.3	756	492	81	25.8	610
	20×30	AS	252	86	21.7	547	310	83	25.2	453
		LP100	275	91	26.1	676	390	79	25.9	532
		2AS	269	96	25.8	676	377	82	26.2	553

AS: 硫安 2AS: 硫安倍量

図 6 穎花分化終期の稲体窒素量と Potentialsink および Sink size との関係



また、Sink size は P S と退化 Sink size (DS) し、P S も D S も大きい。しかし、退化 Sink 率の差によって決定される。L P 区は A S 区に比 は両区間にほとんど差がない。一般に幼穂形成期

表 4-1 溶出度の異なる L P の収量および収量構成要素におよぼす影響 (1986W S)

品 種	肥 料	穂 数 (m^{-2})	1 穂 穎花数	m^2 あたり 穎花数 ($\times 10^3$)	Sink Size, ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	退 化 Sink Size ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	登 熟 歩 合 (%)	精 粳 千粒重 (g)	収 量 ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)
IR64	AS	288	78	22.4	545	121	86	24.3	467
	LP70	330	81	25.9	638	146	81	24.6	520
	LP100	328	89	29.2	723	166	84	24.8	605
	LP100+AS	320	78	25.7	609	147	88	24.3	535
	LP140	340	84	28.5	695	100	85	24.4	588
	LP140+AS	318	74	23.5	571	145	84	24.3	480
IR36892-163-1-2-2-1	AS	276	88	24.3	572	300	71	23.5	405
	LP70	338	83	27.9	659	324	71	23.6	466
	LP100	335	84	28.0	652	375	71	23.3	466
	LP100+AS	365	73	26.7	629	376	70	23.6	442
	LP140	340	81	28.2	653	374	70	23.1	453
	LP140+AS	348	74	25.9	608	338	72	23.5	439

より出穂期までの窒素吸収量の多い場合にはDSが少なくなる。LP区でDSの多いのはPSが多いためである。またLP区はAS区に比し有効茎歩合が高く、無効茎が少ないことより穎花の茎と共に退化した量は非常に少ない。これを考慮に入れば退化 Sink 率はAS区に高く、LPのSink退化防止の効果は認められるが、逆にLP区の単位窒素あたりのPS生産効率はAS区に比して低いとみられる。

そこで、LPの初期の窒素吸収の低さを補うため、その一部を硫酸に置きかえて初期生育を確保し収量を高めようと試みた。しかし、結果は予想に反して初期生育促進による収量増は認められず、LP単独区より減収した(表4-1)。このこと

は前述のように窒素吸収経過よりは窒素吸収の絶対量が収量に対する影響の大きいことを示している。

窒素溶出速度の異なるLPの下で栽培された水種の収量および収量構成要素の一部を表4-2,3に示した。同一作期で同一品種では登熟歩合に差がないので収量は Sink size の大きさによって決る。LP40, LP70およびLP100区の収量および Sink size は肥料区間にほとんど差はなく、いずれも対照区のそれに比して高かった。しかし、これらの肥料より窒素溶出速度の遅いLPでは品種の生育期間の長短により収量に与える影響が異なる。短期種IR58ではLP140およびLP180区の Sink size および収量は窒素溶出速度の速いLP

表 4-2 N溶出度の異なるLPの収量および収量構成要素におよぼす影響 (1988DS)

品 種	栽 植 密度	肥 料	穂 数 (m ⁻²)	1 穂 穎花数	m ² あたり 穎花数 (×10 ³)	Sink Size (g・m ⁻²)	登 熟 歩 合 (%)	精 粃 千粒重 (g)	収 量 (g・m ⁻²)	
IR58	20×10	AS	505	63	32.0	688	93	21.5	641	e~g
		LP40	620	64	39.6	835	92	21.1	772	a~d
		LP70	635	58	37.9	804	92	21.2	736	b~f
		LP140	520	63	32.9	685	93	20.8	639	fg
	20×20	AS	522	63	32.7	677	93	20.7	631	fg
		LP40	608	62	37.9	767	92	20.2	705	c~f
		LP70	628	65	36.5	737	91	20.2	671	d~g
		LP140	488	61	29.7	623	91	21.0	569	g
IR66	20×10	AS	505	70	35.3	742	94	21.0	695	c~f
		LP40	575	73	41.7	872	94	20.9	817	ab
		LP70	560	76	42.4	870	89	20.5	780	abc
		LP140	625	73	45.8	954	90	20.8	859	a
	20×20	AS	462	75	34.5	710	93	20.6	659	d~g
		LP40	538	69	37.0	744	92	20.1	688	c~g
		LP70	540	76	40.8	809	91	19.8	735	b~f
		LP140	555	78	43.5	870	93	20.0	805	abc
IR36892-163- 1-2-2-1	20×10	AS	410	85	35.0	873	79	25.0	693	c~f
		LP40	450	91	41.0	1,073	74	26.2	797	abc
		LP70	435	95	41.3	1,063	75	25.8	798	abc
		LP140	485	88	42.6	1,121	70	26.4	781	a~d
	20×20	AS	392	79	31.0	796	81	25.7	645	d~f
		LP40	430	93	39.9	997	80	25.0	794	abc
		LP70	412	93	38.3	972	79	25.3	763	abc
		LP140	430	90	42.3	1,074	76	25.6	816	ab

AS:硫酸 末尾のアルファベットは収量の有意性を示し、異符号間には5%レベルで有意差があり、同符号間には有意差はない。

区に比して低い。また、IR66ではLP180の粗植区の収量がその他に比して低いが、中生種IR36892-163-1-2-2-1ではすべてのLP区間で収量に差を認められない。このように品種の移植より幼穂形成期までの生育期間の長さの差によって、各品種の収量の窒素溶出速度に対する反応が異なる。生育期間の短い品種ほど窒素溶出速度に対する反応が大きい。そして、窒素溶出速度に対して品種ごとにcritical pointがあり、そのcritical pointより窒素溶出速度が速ければ収量および収量構成要素に差は認め難い。したがって、LPを

基肥として使用する場合には品種の生育期間の長さによって、そのタイプは選択する必要があるが、その場合注意すべき点は唯一窒素溶出速度が使用品種に対して遅いものを避けることであり、critical pointよりN溶出速度の速いものを選択すれば窒素溶出速度の差の収量に与える影響は無視できる。日本では熱帯におけるほど生育期間の品種間差がないので、LP選択の問題は少ないものと思われる。また、特記すべきことはLP肥料にとって、どのタイプでも密植ほど収量増に結びつき易いことである(文献省略)。

表 4-3 N溶出度の異なるLPの収量および収量構成要素に取ばず影響 (1989DS)

品 種	栽 植 度 密 度	肥 料	穂 数 (m^{-2})	1 穂 穎花数	m^2 あたり 穎花数 ($\times 10^3$)	Sink Size ($g \cdot m^{-2}$)	登 熟 合 歩 合 (%)	精 粗 千粒重 (g)	収 量 ($g \cdot m^{-2}$)	
IR58	10×5	U	746	61	45.3	909	78	20.1	705	ab
		LP100	790	71	55.8	1,171	72	21.0	838	a
		LP180	708	66	46.7	906	73	20.0	689	abc
	20×10	U	449	65	29.3	586	76	20.0	446	e~h
		LP100	482	69	33.0	693	76	21.0	524	c~f
		LP180	415	65	26.9	562	73	20.9	409	e~h
	20×30	U	255	69	20.5	421	61	20.5	255	hi
		LP100	327	80	24.5	459	71	18.8	327	ghi
		LP180	222	70	18.2	351	63	19.3	222	i
IR66	10×5	U	560	80	44.7	925	77	20.7	717	ab
		LP100	554	94	52.2	1,046	74	20.0	776	a
		LP180	584	98	57.3	1,117	75	19.5	840	a
	20×10	U	381	78	29.7	583	79	19.3	460	d~g
		LP100	397	98	39.1	754	79	19.8	592	bcd
		LP180	385	101	38.9	770	75	19.4	576	b~e
	20×30	U	267	102	27.3	529	70	19.4	365	f~i
		LP100	286	138	39.4	766	65	19.4	499	d~g
		LP180	251	116	29.0	560	68	19.3	381	f~i
IR36892-163-1-2-2-1	10×5	U	532	79	42.8	1,105	44	26.2	483	d~g
		LP100	612	82	50.0	1,284	43	25.7	546	b~f
		LP180	550	96	52.9	1,388	41	26.3	574	b~e
	20×10	U	355	81	28.6	723	44	25.3	321	hi
		LP100	393	95	37.2	947	43	25.5	405	e~h
		LP180	403	84	33.9	871	43	25.7	372	f~i
	20×30	U	241	77	23.4	589	45	25.2	265	hi
		LP100	273	92	25.0	632	55	25.3	345	ghi
		LP180	264	96	25.4	645	43	25.4	276	hi

U: 尿素 末尾のアルファベットは収量の有意性を示し、異符号間には5%レベルで有意差があり、同一符号間には有意差はない。