短 報

“葉ざし”法による日印交雑稲と日本型稲の1次根の生育の比較*

姜 始 龍**・森田茂紀・山崎耕宇***

(東京大学大学院農学生命科学研究科)

Comparisons of Root Growth in Indica-Japonica Hybrid and Japonica Type Rice Cultivars Using Leaf-Cutting Method

Si-Yong KANG, Shigenori MORITA and Koou YAMAZAKI

(Graduate School of Agricultural and Life Sciences,
The University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan)

1995年7月19日受理

Key words: Indica-japonica hybrid, Leaf-cutting method, Rice, Root.

キーワード: イネ, 日印交雑稲, 根, “葉ざし”法.

著者らは、水田で栽培した日印交雑稲と日本型稲の根系形成を比較し、日印交雑稲は幼穂形成期以降の根量の増加が著しいことを明らかにした⁵⁾。一方、成熟期における水稻根系形態の品種比較の結果⁹⁾をもとに、根系形成をファイトマー¹⁰⁾の数と大きさの変化という視点から再整理することを提案した⁸⁾。これに関連して、大型ポットで栽培した日印交雑稲および日本型稲の根系形態を詳細に解析し^{1,2,3)}、日印交雑稲の生育後期の根量増加が、主として高位のファイトマーにおけるファイトマー当たりの1次根数あるいは1次根1本当当たりの分枝根量の発達によることを示唆する結果を得た⁵⁾。そこで、本研究では同じ日印交雑稲および日本型稲の1次根の生育について、“葉ざし”法¹²⁾を用いてファイトマーのレベルで詳細に検討した。

材料と方法

日印交雑稲: 密陽 23 号, 水原 258 号, 日本型稲: 日本晴, コシヒカリの合計 4 品種を, プラスチック容器を用いて慣行にしたがって栽培した。これらの材料の主茎の第 5 および第 9 ファイトマーを, 1 次根始原体が出現する直前の時期 (主茎の第 7, 第 11 葉の抽出開始期に相当) に摘出し, 水道水を入れたアクリル管 (内径: 26 mm, 長さ: 500 mm) に設置して生育させた¹²⁾。1 週間後, 30% 濃度の木村氏 B 液⁷⁾ 1.7 l を入れた合成樹脂製容器に 4 個体ずつ移植し, 水耕液を 2 週間に 1 度ずつ更新しながら, 東京大学農学部的人工気象室内 (照度: 10,000 lux, 日

長 14 時間, 明期 25°C・暗期 20°C) で栽培した。1 次根の生長がほぼ停止した時期 (第 5 ファイトマー: 実験開始後 29 日目, 第 9 ファイトマー: 同 49 日目) に各品種それぞれ 8 個体 (第 5 ファイトマー: 4 個体, 第 9 ファイトマー: 4 個体) を採取し, 80% アルコールで固定・保存した。1 次根について上位根と下位根⁶⁾ とに分け, それぞれの数と長さを測定した。また, 同様にして準備した別の材料について, それぞれの品種について無作為に抽出した上位根および下位根それぞれ 6 本を染色¹¹⁾ した後, 画像解析によって分枝根を含む根長, 根表面積, 根体積を測定し⁴⁾, 上位根および下位根のそれぞれの平均根数を掛けたものを加え合わせて, ファイトマー当たりの根量を推定した。さらに, 各品種のすべての 1 次根を 80°C で 24 時間乾燥させて重量を測定し, その値から同様にしてファイトマー当たりの根重を算出した。

結 果

まず, ファイトマー当たりの総 1 次根長は, 第 5 および第 9 ファイトマーのいずれにおいても, 日印交雑稲が日本型稲より長い傾向を示した。また, 第 5 ファイトマーに対する第 9 ファイトマーの総 1 次根長の増加率は, 特に日印交雑稲の下位根において著しく高かった (第 1 表)。ファイトマー当たりの総 1 次根長を 1 次根数と平均 1 次根長とに分け, 日印交雑稲の特に第 9 ファイトマーに着目して解析したところ, 密陽 23 号では平均 1 次根長が長いことが, また, 水原 258 号では 1 次根数が多いことが, それぞれファイトマー当たりの総 1 次根長が大きいことに深く関わっていることが分かった。

次に, 画像解析を用いて推定した分枝根を含めた根量を検討したところ, ファイトマー当たりの総根長, 総根表面積, 総根体積, 総根重は, 第 5 および第 9 ファイトマーのいずれにおいても, 日印交雑稲

* 大要は, 第 192 回講演会 (1991 年 10 月) において発表。

** 現在, 韓国忠南農村振興院論山試験場。

*** 現在, 東京農業大学生物産業学部。

第1表 日印交雑稲と日本型稲の根の生育 (1)

		1次根数/ ファイトマー (本)	平均1次根長 (mm)	総1次根長/ ファイトマー (mm)
第5 フ ア イ ト マ ー	上 位 根	日本晴	5.0	89
		コシヒカリ	6.1	88
		密陽 23 号	5.0	121
		水原 258 号	12.6	90
		LSD *	1.3	11.8
	下 位 根	日本晴	6.5	137
		コシヒカリ	6.3	112
		密陽 23 号	5.0	178
		水原 258 号	7.5	150
		LSD *	0.9	18.5
第9 フ ア イ ト マ ー	上 位 根	日本晴	6.0 (120) **	184 (207)
		コシヒカリ	5.1 (84)	235 (267)
		密陽 23 号	6.9 (138)	247 (204)
		水原 258 号	17.4 (138)	159 (177)
		LSD *	1.5	36.9
	下 位 根	日本晴	6.6 (101)	237 (173)
		コシヒカリ	6.7 (107)	307 (274)
		密陽 23 号	7.7 (154)	474 (266)
		水原 258 号	19.4 (259)	275 (183)
		LSD *	2.2	48.7

* : ≤ 0.05 , ** : 第5ファイトマーの当たりを100とした場合の値

第2表 日印交雑稲と日本型稲の根の生育 (2)

		ファイトマー当たりの総根量 (分枝根を含む)			
		総根長 (m)	総表面積 (cm ²)	総体積 (cm ³)	総根重 (mg)
第5 フ ア イ ト マ ー	日本晴	18.1	106	0.64	16.7
	コシヒカリ	20.1	122	0.76	18.4
	密陽 23 号	28.7	169	1.13	45.8
	水原 258 号	33.5	199	1.29	30.2
第9 フ ア イ ト マ ー	日本晴	81.4	480	3.03	149.3
	コシヒカリ	84.9	492	3.20	144.9
	密陽 23 号	127.7	750	5.06	245.7
	水原 258 号	81.7	530	4.53	279.1

が大きい値を示した(第2表)。なお、いずれの品種、ファイトマーにおいても、ファイトマー当たりの総根長の90%以上は、分枝根が占めていた。

考 察

“葉ざし”法を利用して日印交雑稲と日本型稲の1次根の生育を比較した結果、ファイトマー当たりの総1次根長、画像解析による分枝根も含めた総根長、総根表面積、総根体積や総根重は、第5および第9フ

アイトマーのいずれにおいても、日印交雑稲の方が大きかった。水耕では分枝根形成の様相が土耕の場合と異なるし、また、画像解析によって必ずしもすべての分枝根が検出されない可能性もある⁴⁾。しかし、本研究で得られた結果は、生育後期におけるファイトマー当たりの根量の形成がとくに日印交雑稲で旺盛であるという土耕の完成形態における結果^{1,2,3)}と一致するものであり、ファイトマー当たりの潜在的発根・生長能力が日印交雑稲で高いことが、“葉ざし”法を利用して確認できた。さらに、ファイトマー当たりの総1次根長において、第5ファイトマーに対する第9ファイトマーの増加率が著しいという事実は、日印交雑稲の生育後期の根量の増加が主に高位のファイトマーで多くの根量が形成されることによるという推察⁵⁾を支持している。しかも、こ

で興味深いのはファイトマー当たりの根量形成における戦略が品種によって必ずしも同じではなく、水原258号では1次根数が多いこと、また密陽23号では平均1次根長が長いことが、それぞれ根量の拡大に大きく寄与していたことである。今後、根系形成をファイトマーに着目して研究していく場合に注目したい点である。

引用文献

1. 原田二郎ら 1988a. 日作紀 57 (別2): 83—84.
2. 原田二郎ら 1988b. 日作紀 57 (別2): 89—90.
3. 姜始龍ら 1990. 日作紀 59 (別2): 203—204.
4. Kang, S.Y. et al. 1993. In K.J. Kim et al. eds. Low-Input Sustainable Crop Production Systems in Asia. KSCS, Seoul, Korea. 441—449.
5. Kang, S.Y. 1994. Jpn. J. Crop Sci. 63: 118—124.
6. 川田信一郎ら 1963. 日作紀 32: 163—180.
7. 木村次郎 1931. 農事試験報 1: 375—402.
8. 森田茂紀 1994. 農及園 69: 933—938, 1031—1036.
9. 森田茂紀ら 1995. 日作紀 64: 58—65.
10. Nemoto, K. et al. 1995. Crop Sci. 35: 24—29.
11. Sharman, B.C. 1943. Stain Tech. 18: 105—111.
12. 山崎耕宇 1978. 日作紀 47: 440—441.