短 報

光条件が水稻 1 次根の伸長方向に及ぼす影響

—“葉ざし”法を利用した場合—*

森 田 茂 紀・山 崎 耕 宇**

(東京大学農学部)

Effects of Light Condition on Growth Angle of Rice Roots Grown with
Leaf-cutting Method*

Shigenori MORITA and Koou YAMAZAKI**

(Faculty of Agriculture, The University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan)

1992 年 4 月 24 日受理

Key words : Gravitropism, Light, Rice, Root.

キーワード : イネ, 重力屈性, 根, 光.

水稻 1 次根の伸長方向は, 根系の分布を規定する重要な要因の一つである. 根系の分布に及ぼす栽培条件の影響については多くの報告があるが, 1 次根の伸長方向に着目したものは少ない. そこで, 著者等は 1 次根の伸長方向に着目して解析を進めてきた^{4,5)}. しかし, 個々の 1 次根の伸長方向が, 環境条件によってどのような影響を受けるかについては充分検討していなかった. 本研究では“葉ざし”法⁹⁾を利用し, 1 次根の伸長方向が茎葉部の光条件によってどのように変化するかについて検討した.

材料と方法

材料として用いたのは, 1981 年に東京大学農学部圃場でポットに直播栽培した水稻品種: 無芒愛国であった. 第 10 葉および第 11 葉展開開始期に植物体を採取し, それぞれ第 8 要素および第 9 要素のみを摘出した. “葉ざし”法の手順で水道水を満たした 500 ml のガラスビンに, 要素の茎部分および葉鞘基部が水中に位置するようにして綿栓で固定した. ガラスビンの外側は黒色のラシャ紙で覆い, 観察時以外は根に直接光があたらないようにした. 以上のようにして準備した材料を, 茎葉部の光条件を変化させるため, 人工気象室から暗室へ, 暗室から人工気象室へ移動させて, 1 次根の伸長方向を観察した. 人工気象室内は, 明期 14 時間, 照度約 8000 lx, 温度 30°C, 暗期 10 時間, 温度 25°C, また暗室は常時暗黒, 温度は室温 (およそ 20—25°C) であった.

結 果

材料をセットしたガラスビンを暗室に静置すると, 2-3 日で茎部分から 1 次根が出現し, 斜下方向にほぼ直線状に伸長した. これらの 1 次根が長さ数 cm に達した (ただし, いずれの 1 次根の先端もガラスビン壁面に達していない) 段階でガラスビンを暗室から人工気象室に移動させると, 1 次根は光条件を変更する前の状態に比較してより下方向に屈曲し, 屈曲後はほぼ直線状に伸長を続けた (第 1 図 A: 第 9 要素). 供試材料を最初は人工気象室に静置した場合も, 2-3 日で 1 次根が出根を開始した. これらの 1 次根の長さが数 cm に達した段階で材料を人工気象室から暗室に移動させると, 1 次根処理以前の状態に比較してより水平方向に屈曲し, 屈曲後はほぼ直線状に伸長を続けた (第 1 図 B: 第 8 要素). このように伸長方向が変化した 1 次根がさらに数 cm 伸長した段階で, 材料を再度人工気象室に移動すると, 1 次根は直前 (暗室内で屈曲した後) の状態と比較してより下方向に屈曲して, 伸長を続けた (第 1 図 C: 第 8 要素). これらの現象は, 多少の程度の差はあったが, いずれの反復でも認められた. なお, いずれの場合も, 直径の大きい下位根は斜方向に, 直径の小さい上位根は横方向に伸長するという傾向が認められた. また, 光条件の変更に伴う伸長角度の変化の程度は, 最初の伸長角度 (1 次根と水平面とがなす角度) が大きい下位根で大きく, 伸長角度が小さい上位根で小さかった (第 1 図 C).

考 察

著者等は栽培条件が水稻 1 次根の伸長方向に影響を与えることを報告した^{4,5)}. しかし, 1 次根の伸長方

* 大要は, 第 191 回講演会 (1991 年 4 月) において発表. ** 現在, 東京農業大学総合研究所.

第1図 茎葉部の光条件の変更に伴う水稻1次根の伸長方向の変化。

A: 暗室→人工気象室, B: 人工気象室→暗室,
C: 人工気象室→暗室→人工気象室, 白線:
2cm.

向はその1次根が出現する要素の位置に規定されるとも考えられる^{1,6)}ため, その詳細は必ずしも明らかではなかった. 本研究の結果は, 同一の要素の1次根であっても, その伸長方向が環境条件によって変化することを示した. したがって, 1次根の伸長方向はその1次根が出現する要素の位置によって規定される^{1,6)}が, 環境条件によって変化しうるものといえよう. 本研究では, 直接根に光があたっておらず, 光条件の変更は茎葉部を介して1次根の伸長方向に影響を及ぼしたと考えられる. 著者等は, 1次根の伸長方向が個体の生育段階と密接に関連している可能性についてすでに指摘し, 茎葉部から根系へ転流される光合成産物の量によって1次根の伸長方向が規定されるのではないかとする作業仮説を提示した^{2,3,10)}. 本研究における光条件の変更が, 茎葉部から1次根へ転流される光合成産物の転流を変化させているとすれば, 本研究の結果は著者等の考え方と符号するものといえるであろう. ただし, 光条件の変更が植物体の水分生理に影響を及ぼしている可能性もある. コムギの種子根の伸長方向が培地の水ポテンシャルによって変化する⁹⁾という報告があり, 体内の水分生理が根の伸長方向に影響を与える可能性もある. さらに, 温度が根の伸長方向を変化させるという報告もあり⁷⁾, 実験中の温度変化の影響も否定できない. 今後は1次根の伸長方向の決定機構について, 光合成や水分生理の実態や培地の温度を解析することを通じて, より直接的な検討を加える必要があろう.

引用文献

1. 川田信一郎ら 1980. 日作紀 49: 301—310.
2. 森田茂紀ら 1983 a. 日作紀 52: 551—554.
3. 森田茂紀ら 1983 b. 日作紀 52: 562—566.
4. 森田茂紀ら 1986. 日作紀 55: 520—525.
5. 森田茂紀ら 1987. 日作紀 56: 530—535.
6. 森田茂紀 1992. 日作紀 61 (別1): 234—235.
7. Onderdonk, J. J. & J. W. Ketcheson 1973. *Plant and Soil* 39: 177—186.
8. Oyanagi et al. 1992. *Jpn. J. Crop Sci.* 61: 119—123.
9. 山崎耕宇 1978. 日作紀 47: 440—441.
10. 山崎耕宇ら 1981. 日作紀 50: 452—456.