カイワレダイコンの生長に及ぼす磁界環境の影響

小林正典・渡辺銀市・松田照男*・米倉政実*

茨城大学工学部・* 農学部

Effects of Magnetic Fields on Early Growth of
Radish (*Raphanus sativus* L.) SeedlingMasanori KOBAYASHI, Gin-ichi WATANABE, Teruo MATSUDA*
and Masami YONEKURA*

Faculty of Engineering, Ibaraki University, Hitachi 316, Japan

*Faculty of Agriculture, Ibaraki University, Ami 300-03, Japan

This study was carried out in order to investigate the effects of magnetic field on early growth of radish (*Raphanus sativus* L.) seedling. The water culture system (Hyponica 401) and exposing system of various kinds of magnetic field were prepared and set the mulch, made of holes of $4 \times 7 = 28$, for leaf vegetable on it. And then, the radish seeds were sowed and grown in each of mulch holes. From the experimental results, we concluded that frequency of 7 Hz and magnetic field intensity of 450 A/m were best conditions.

(Received January 18, 1993)

1993年1月18日受付

結 言

生命というものは、そのまわりの環境によって大きな影響を受ける。その潜在能力を最大限に引き出すにはどのような環境にすればよいのだろうか。植物についての最適環境を実現したひとつの例として、水気耕栽培（ハイポニカ）がある。この方法により1本のトマトに12,000個余りの果実を実らせることができた¹⁾。

本論文は「植物にとり最適な磁界環境とはなにか」を考える立場からの基礎研究である。磁界と生体との関係についての研究は多数発表されているが、そのなかで植物に関してのものは少ない。Pittman²⁾はトウモロコシとインゲンマメの発芽と初期生長に及ぼす静磁界の効果を研究した。杉本・桜井³⁾はトウモロコシに、パルス磁界を印加して、その初期生長について研究した。秋山は、著書⁴⁾のなかでカイワレダイコン、スプレーギク、サクラソウ、ペゴニア、ポトスなどに静磁界を印加した研究結果を発表した。さらに、磁気と植物に関する他の研究をも紹介している。最近、西村ら⁵⁾はトウモロコシの初生根の生長に及ぼす交番磁界 ($B=50$ G, $f=40 \sim$

320 Hz) の影響について発表した。そして、比較的低周波では生長が促進され、高周波では生長が抑制されることを認めた。

材料および方法

種子の発芽と初期生長の実験では、種子の個体差をいかになくすかがポイントとなる。本実験では生長の速いカイワレダイコンに磁界を印加して実験した。そして多くの実験データをとり統計処理をした。栽培装置としてはホームハイポニカ 401 (協和 (株) 製) を用いた。これは液肥槽中の養液をエアポンプで上部の栽培槽に汲み上げる構造になっていて、栽培槽中を養液が常時流れている。栽培槽の上に葉菜マルチ ($4 \times 7 = 28$ 個の穴) を載せ、その穴に磁界を印加するためのコイルを設置した。2時間ほど水に浸したカイワレダイコンの種子を、十分に水分を含んだスポンジ苗床に播種した。この播種したスポンジを発芽までトレイの中で水に浸しておき、できるだけ発芽状態が同じものをマルチの穴に埋め込んだ。生長の比較は各区とも3個体について下胚軸の伸長度合を発芽後5日間測定 (1サイクル) して行った。実験1では周波数と磁界の強さの影響について検討した。1989

Fig. 1 Early hypocotyl growth of radish seedling in various kinds of exposed magnetic fields.

Fig. 2 Effects of various intensity of magnetic field, in frequency of 7 Hz, on hypocotyl growth, elongated length per day for 5 days after germination.

Figures are means of 3 seedling per plot and 2nd examination carried 8 cycle.

Fig. 3 Effects of various intensity of magnetic field, in frequency of 7 Hz, on hypocotyl growth, elongated length per day for 5 days after germination.

Figures are means of 3 seedling per plot and 3rd examination carried 7 cycle.

年 10 月から 2 月の間実験を行った。実験 2 では周波数 $f=7$ (Hz) における最適磁界の強さを求めるために、磁界の強さを 200 から 800 (A/m) まで変えた。1990 年 9 月から 11 月にかけて 8 サイクルの実験を行った。実験 3 では、1990 年 12 月から 1991 年 2 月の間 7 サイクルの実験を行った。

結果および考察

実験 1: 3 種類の周波数における 4 種類の磁界の強さがカイワレダイコンの発芽後 5 日間の下胚軸の生長に及ぼす影響を Fig. 1 に示した。カイワレダイコンは生長の初期に磁界の強さとその周波数の影響をかなり受けることがわかった。とくに周波数が $f=7$ (Hz) において生長が早く、生長に好影響を与えていると考えられた。

実験 2: カイワレダイコンの下胚軸の 1 日当たりの伸長度を、磁界を印加しない場合の 1 日の伸長度を 1 とし

て指数化し、その 8 回の実験の平均値を Fig. 2 に示した。この図から最適磁界の強さは 200 または 400 (A/m) 付近に存在すると推定された。

実験 3: Fig. 3 に見られるとおり、この実験では、磁界の強さが 450 (A/m) の場合に最も生長が優れ、ついで 200 (A/m) で優れた。

以上より、周波数 7 (Hz)、磁界の強さ 450 (A/m) という磁界条件はカイワレダイコンの初期生長を促進すると結論づけることができる。この $f=7$ (Hz) という周波数は、地表と電離層とで作る空洞共振器のシューマン共振⁶⁾の基本周波数 $f=7.8$ (Hz) に近い。地球誕生のときの何かの環境因子が、カイワレダイコンの種子に記憶されている可能性があるように思われる。今後、他の周波数の磁界環境についても実験を行い、考察を深めて、カイワレダイコンの初期生長に及ぼす磁界の影響のメカニズムを解明していきたい。

最後に卒業研究として協力いただいた志茂洋二君，保科 司君，篠田 僚君に感謝する．

文 献

- 1) 野沢重雄．1985．「トマトの巨木は何を語りたいか（ハイポニカの科学・水気耕世界）」，ABC 出版，東京．
- 2) PITTMAN, U.J. 1965. Magnetism and plant growth III. Effect on germination and early growth of corn and beans. *Can. J. Plant Sci.* **45**: 549-555.
- 3) 杉本光男・桜井俊一．1987．植物に対する磁場の影響（トウモロコシとパルス磁界）．電気学会マグネティックス研資，MAG-87-19: 23-28.
- 4) 秋山明胤．1987．「磁気による植物革命」，流出版，東京．
- 5) 西村正生・村治雅文・建部 渉・藤井知生．1991．トウモロコシの初生根の生長における交番磁場の影響について．平成 3 年電気学会全国大会，No. 1762.
- 6) 金原 淳．1964．波長 30,000 km の電波．自然 **19**: 42-50.