



種籾のジベレリン処理による乾田深播水稻の出芽促進効果に及ぼす覆土の土塊の大きさの影響(園芸農学)

上山, 泰

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 12(2):167-171

(Issue Date)

1977

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00228530>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228530>



種籾のジベレリン処理による乾田深播水稻の 出芽促進効果に及ぼす覆土の土塊の大きさの影響

上 山 泰*

(昭和51年8月10日受理)

STIMULATING EFFECT OF SEEDLING EMERGENCE BY SEED TREATMENT WITH GIBBERELLIN AS INFLUENCED BY A SIZE OF CLOD IN SOIL COVER IN PADDY RICE PLANT SOWN DEEPLY UNDER UPLAND FIELD CONDITION

Yutaka UYAMA

Abstract

The influence of size of clod in soil cover on the stimulating effect of seedling emergence by seed treatment with gibberellin (GA) was studied in rice plant sown deeply under upland field condition. A variety used in these experiments was Norin No. 23 and seeds were sown in pot (10cm×10cm×12cm) made of galvanized iron.

In the first experiment, the effect of light on the elongation of seedling organs in the rice plant covered with large clod was studied. In this experiment, seeds were sown 5cm in depth with relatively large clod (2-3cm in diameter). And then pots were shaded with transparent (light condition) or black (dark condition) vinyl film. In the dark condition seedling organs elongated remarkably in comparison with light condition. These results suggested that one of the limiting factors for the seedling emergence of rice plant which were covered with relatively large clod was light.

In the second experiment, the relationship between the stimulating effect of seedling emergence by seed treatment with GA, which recovered the growth of organs inhibited by light, and the size of clod in soil cover. In this experiment, seeds were sown 7cm in depth with various size of clod (4-2cm, 2-1cm, 1-0.5cm and smaller than 0.5cm) after soaked in 100 ppm GA solution.

At 14 days after seeding, the stimulating extent of emergence of seedling from seed covered with clod larger than 1cm was smaller than that of seedling from seed covered with clod smaller than 1cm. But the length of organs was remarkably increased by GA treatment, independent of the size of clod. And the total length of organs contributing to seedling emergence was longer than the depth of seeding (7cm). These results suggested that the seedling emergence of rice plant could be increased by GA seed treatment, when seeds were covered with large clod as well as with small clod.

結 言

種籾が大きい土塊で覆土されると、諸器官の伸長が抑制され、出芽速度が遅くなり、出芽率が低下することはすでに報告した⁵⁾。この場合の伸長抑制には土塊そのもの、光、酸素濃度及び土壤水分などが関与していると考えられる。

そこで、第1実験で光の影響について検討した結果、大土塊で覆土した場合の出芽遅延は、光による諸器官の伸長抑制が、重要な要因の1つであることがわかった。

このように光によって引起された生長阻害は、ジベレリン

* 附属農場

ン（GA）によって回復されることが知られている^{3,7)}ので、第2実験では種粒をGA処理し、その出芽促進効果と覆土の土塊の大きさとの関係について検討した。

実験材料及び方法

第1実験：水稻農林23号を用い、慣行に従って選種、消毒した種粒を、ポット（10cm×10cm×12cmのトタン製ポット）当り9粒ずつ播種した。播種後の鎮圧は行わなかった。

播種床には1cm目の篩を通した水田土壌（壤土）を、覆土には直径2～3cmの土塊組成の土壌を用いた。覆土の厚さは5cmとした。

播種床の土壌をつめた後、ポットを水深5cmの水槽につけて底部にあけた穴から十分吸水させて引上げ、2日間放置した後、播種覆土した。したがって、播種時の播種床の含水量は、ほぼ圃場含水量にあったものと考えられる。覆土の含水量は含水比で32.7%（供試土壌の最大容水量53.5%）であり、実験期間中の灌水は行わなかった。しかし、播種後土壌面をビニール布でおおって、蒸発による水分の損失を防いだ。

播種を終ったポットは3個ずつ、30cm×30cm×20cmの木枠にはった透明ビニール（明区）又は黒ビニール（暗区）でおおった。そして両区とも、ビニールをはった木枠の上部30cmの高さに吊した蛍光灯（40W×2）で照明した。

実験は30°Cの室内育苗器中で行い、播種後7日目に掘りとり諸器官の長さを測定した。

第1表 播種時における土壌の含水量（含水比%）

播種床	覆		土	
	4-2cm 区	2-1cm 区	1-0.5cm 区	0.5cm 以下区
22.4	24.7	25.3	23.6	27.1

第2表 大土塊で覆土した場合の諸器官の伸長と光との関係（単位cm）

光条件	出芽、不 出芽の別	中茎	鞘葉	不完 全葉	第1本葉 葉身	第2 葉鞘	第2 節間
明	出芽個体	0.0	1.8	2.9	2.4	6.4	—
	不出芽個体	0.1	2.1	2.7	2.0	3.3	—
	総平均	0.0	1.9	2.8	2.2	4.8	—
暗	出芽個体	0.4	3.7	3.5	2.1	4.4	1.7
	不出芽個体	0.6	3.1	2.9	3.3	—	0.9
	総平均	0.5	3.4	3.2	4.9	—	1.3

第2実験：種粒は水浸区は水道水に、GA処理区は100ppmのGA溶液に、それぞれ24時間浸漬した後、陰乾して水を切って播種した。

播種床には1cm目の篩を通した水田土壌をつめ、覆土の土塊の大きさは4～2cm、2～1cm、1～0.5cm及び0.5cm以下の4水準とし、覆土の厚さは7cmとした。

土壌の含水量は、播種床及び覆土とも、容水量の60%にするに必要な量の水を加えて予め調整したが、播種時の含水量は第1表のとおりで、試験区によって多少異なった。用いた土壌の容水量は42.8%であった。

実験は25°Cの室内育苗器中で行い、播種後7日目と14日目に掘りとり調査を行った。なお、出芽率は2ポットについて調査し、掘りとり調査は7日目は1ポット14日目は2ポットについて行った。その他については第1実験と同様である。

実験結果及び考察

第1実験の播種後7日目にける諸器官の長さは第2表のとおりである。

明らかに、暗黒下では照明下に比べて、第2節間、中茎、鞘葉及び不完全葉がよく伸長した。そして伸長増加の程度はこの順序で大きかった。しかし、第1本葉の伸長は暗黒下では著しく遅延した。

以上の結果は、覆土の土塊が大きい場合の伸長抑制には光が大きく影響していることを示すものである。

このように光によって抑制された生長は、GAによって回復されることが知られている^{3,7)}。第1図は種粒をGA処理した場合の、各区の出芽率の播種後14日目までの経時的变化を示したものである。

水浸したものの中では、覆土の土塊の大きさが0.5cm以上の場合は出芽がきわめて悪く、14日目においても出芽率は11.1%であった。しかし、土塊の大きさが0.5cm以下の場合には、14日目には33.3%の出芽率を示した。ところが、GA処理すると出芽が著しくよくなり、2～1cm区を除き、土塊が小さいほど出芽率が高かった。とくに、0.5cm以下区が高く、この区の14日目の出芽率は94.5%であった。

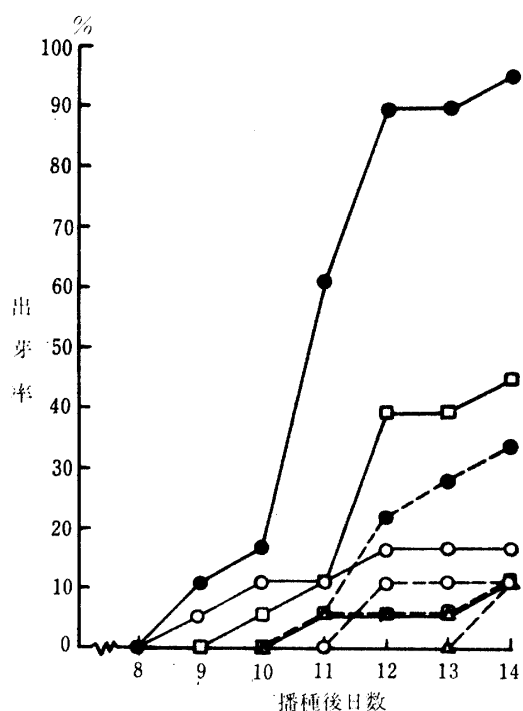
播種後14日目の出芽率を出芽歩合と見なし、平均発芽日数及び発芽係数の算出法³⁾にならって、平均出芽日数及び出芽係数を求めたのが第3表である。この表において、覆土の土塊の大きさが等しい場合における、出芽係数のGA処理したものと水浸したものとの差をGA処理による出芽促進効果とすると⁶⁾、その効果は土塊が小さい場合に大きかった。しかし、土塊が1cm以上の場合は効果がきわめて小さく、とくに2～1cm区ではほとんど

効果が認められなかった。

播種後7日目と14日目とに掘りとり調査を行ったが、GA処理の有無に関係なく、4～2cm区及び2～1cm区では幼芽の基部、とくに中茎が弯曲している個体はかなり認められた。1～0.5cm区はその程度が著しく、幼芽が小刻みに左右に弯曲している個体が多く、明らかに土塊の間隙をぬって伸長したことがうかがわれた。

第4表は両時期における諸器官の長さを示したものであるが、土塊の大きさに関係なく、各器官ともGA処理によって伸長が著しく促進された。また、それらの長さは、GA処理の有無に関係なく、一般に土塊が小さいほど長かった。

第5表はGA処理による諸器官の伸長増加量及び伸長促進率⁶⁾を示したものである。播種後7日目における諸器官の伸長増加量は、土塊が小さいほど大きかった。一方、伸長促進率は中茎では土塊が小さくなるにつれて減少した。鞘葉及び不完全葉については、土塊が0.5cm以上の場合は土塊が小さくなるにつれて増大したが、0.5cm以下区の場合は1～0.5cm区より小さかった。



水浸処理 GA処理 土塊の大きさ
○---○ ○—○ 4～2cm
△---△ △—△ 2～1cm
□---□ □—□ 1～0.5cm
●---● ●—● 0.5cm以下

第1図 ジベレリン(GA)処理による出芽促進効果と覆土の土塊の大きさとの関係

第3表 出芽歩合、平均出芽日数及び出芽係数と処理及び覆土の土塊の大きさとの関係

処 理	覆土の土塊の大きさ	出芽歩合	平均出芽日数	出芽係数
水浸処理	4-2cm	11.1	12.0	0.92
	2-1cm	11.1	14.0	0.79
	1-0.5cm	11.1	12.5	0.89
	0.5cm以下	33.3	12.3	2.71
GA処理	4-2cm	16.7	10.3	1.62
	2-1cm	11.1	12.5	0.89
	1-0.5cm	44.4	11.9	3.73
	0.5cm以下	94.5	11.1	8.50

播種後14日目においては、中茎の伸長増加量は4～2cm区がとくに小さかったほかは、土塊の大きさによる差はほとんどなかった。しかし、その伸長促進率は土塊が小さくなるにつれて減少した。鞘葉は増加量及び促進率ともに、土塊が2cm以下の場合は土塊が小さくなるにつれて減少した。不完全葉については、増加量と土塊の大きさとの間に一定の関係は認められなかった。しかし、促進率は土塊の大きさが2cm以下の場合には、土塊が小さくなるにつれて減少した。第1本葉では、増加量は4～2cm区及び0.5cm以下区が大きく、これら2区間では0.5cm以下区が大きかった。他の2区の増加量はこれらの2区より著しく小さかったが、2～1cm区が1～0.5

第4表 播種後7日目及び14日目における諸器官の長さ (単位cm)

播種後 日 数	覆土の土塊 の 大 き さ	処 理	中 茎	鞘 葉	不 完 全 葉	第 1 本 葉	第 2 節 間
7	4-2cm	W	0.0	0.2	0.3	—	—
		GA	0.3	0.6	0.6	—	—
	2-1cm	W	0.0	0.2	0.2	—	—
		GA	0.5	0.8	0.8	—	—
	1-0.5cm	W	0.0	0.1	0.1	—	—
		GA	0.7	0.7	0.6	—	—
	0.5cm以下	W	0.0	0.3	0.3	—	—
		GA	0.8	1.1	1.0	—	—
14	4-2cm	W	0.0	1.7	2.3	2.9	0.4
		GA	0.4	2.8	3.4	6.9	0.4
	2-1cm	W	0.1	1.1	1.9	3.8	0.4
		GA	1.4	3.1	3.4	4.9	0.9
	1-0.5cm	W	0.7	2.5	2.5	4.1	0.6
		GA	2.0	4.1	3.7	4.6	1.4
	0.5cm以下	W	0.8	3.2	3.2	4.4	0.6
		GA	2.0	4.0	4.4	9.2	1.6

註 1. W: 水浸処理, GA: ジベレリン処理
2. 第1本葉長は葉身と葉鞘との合計長

第5表 GA処理による諸器官の伸長増加量及び伸長促進率

播種後 日 数	覆土の土塊 の 大 き さ	中 茎		鞘 葉		不完全葉		第1本葉		第2節間	
		量	率	量	率	量	率	量	率	量	率
7	4-2cm	0.3	3000	0.4	200	0.3	100	—	—	—	—
	2-1cm	0.5	∞	0.6	300	0.6	300	—	—	—	—
	1-0.5cm	0.7	2330	0.6	600	0.5	500	—	—	—	—
	0.5cm以下	0.8	2000	0.8	266	0.7	230	—	—	—	—
14	4-2cm	0.4	1000	1.1	65	1.1	48	4.0	138	0	0
	2-1cm	1.3	1300	2.0	182	1.5	79	1.1	29	0.5	125
	1-0.5cm	1.3	186	1.6	64	1.2	48	0.5	12	0.9	180
	0.5cm以下	1.2	150	0.8	25	1.2	38	4.8	109	1.0	167

註 1. 量：伸長増加量(cm)，率：伸長促進率

2. 第1本葉については葉身と葉鞘との合計長の差

cm区より大きかった。促進率は4～2cm区が0.5cm以下区より大きかった以外は、増加量の場合と同様な関係が認められた。第2節間は増加量及び促進率ともに土塊が小さくなるにつれて増大する傾向が認められた。

以上のように、諸器官の長さは種粒をGA処理して播種すると、小さい土塊で覆土された場合にはもちろん、大きい土塊で覆土された場合でも著しく増大した。しかも伸長促進率は、大きい土塊で覆土された場合の方が大きい器官が多かった。その結果出芽率もある程度改善されたが、出芽率の改善程度は諸器官の伸長促進程度には遠く及ばなかった。

そこで播種後14日目におけるGA処理した各区の諸器官の合計長を求めたのが第6表である。この表から明らかなように、1～0.5cm区及び0.5cm以下区においては中茎と鞘葉又は不完全葉との合計長は6cm以上である。

第1本葉葉身の抽出力は鞘葉及び不完全葉より小さいが¹⁾、1cm程度の厚さの土層であれば容易に貫通する⁴⁾。また中茎、第2節間及び第1本葉の合計長は4区とも7cm以上で覆土の厚さよりも長い。にもかかわらず、播種後14日目における1～0.5cm区の出芽率は44.4%、4～2cm区及び2～1cm区の出芽率はこれよりもさらに小さかった。このように幼芽の長さの上からは十分出芽し

得ると考えられるにもかかわらず、出芽率の改善効果は小さかった。これは前述したように、幼芽が土塊間隙をぬって左右に弯曲しながら伸長したことによるものと考えられる。

これらの結果は、ほぼ単一の土塊組成の土壌で覆土した場合に得られたものであるが、実際圃場では大きい土塊の間隙には小さい土塊が存在する場合が多いので、その場合の諸器官の伸長量はGAによってさらに増大されると考えられる。

以上の結果から、乾田に深播された水稻の出芽は、種粒をGA処理して播種することにより、覆土の土塊の大きさに関係なく改善されるといえる。

摘 要

乾田に深播された水稻の、種粒のジベレリン(GA)処理による出芽促進効果と覆土の土塊の大きさとの関係を明らかにするため実験を行なった。品種は両実験とも水稻農林23号を供試し、10cm×10cm×12cmのトタン製ポットに播種した。

第1実験では、直径2～3cmの土塊で覆土(5cm)後、黒ビニールでおおい暗黒処理した結果、大土塊で覆土された場合の出芽率の低下には、光が大きく関与していることがわかった。

第2実験では種粒を100ppmのGA溶液に24時間浸漬処理して播種し、種々なる大きさの土塊で覆土(7cm)した。GA処理による播種後14日目までの出芽率の改善効果は、土塊の大きさが1cm以上の場合には小さかった。しかし、諸器官の伸長は土塊の大きさに関係なく著しく促進され、播種後14日目における出芽に關係のある諸器官の合計表は、覆土の厚さよりも長かった。

これらの結果から、深播水稻の出芽は、覆土の土塊の

第6表：GA処理区の諸器官の合計長と覆土の土塊の大きさとの関係(播種後14日目、単位cm)

覆土の土塊 の 大 き さ	中茎+鞘葉 又は不完全葉	中茎+第2節間 +第1本葉
4-2cm	3.8	7.7
2-1cm	4.8	7.2
1-0.5cm	6.1	8.0
0.5cm以下	6.4	12.8

大きさに関係なく、種粒をGA処理して播種すれば促進されるとした。

引用文献

- 1) 井之上準, 穴山 彊: 日作紀, **40**, 415—419, 1971.
- 2) LOCKHART, J.A.: *Physiol. Plant.*, **11**, 478—486, 1958.
- 3) 手島寅雄: 栽培学(種子編), 165, 養賢堂, 東京, 1954.
- 4) 上山 泰, 佐藤 孝: 兵庫農大研報, **7** (2), 51-56, 1966.
- 5) 上山 泰: 神大農研報, **10** (1), 92—96, 1971.
- 6) 上山 泰: 神大農研報, **11** (2), 205—213, 1975.
- 7) WADA, K. and K. TAKAHASHI: *Tohoku J. Agr. Res.*, **52**, 582—596, 1968.