禾穀類の發芽に於ける胚乳貯藏養分消費に關する研究

(第1報) 水稻の初期成育との關係*

檀 上 勉

(宮崎大学農学部)

On the consumption of the reserve foods in endosperms of the cereal seeds during germination.

(1) Relation to the growth of rice. T. DANJO.

1. 目的及び方法

著者は禾穀類の發芽に於ける胚乳貯藏養分の消費経過と禾穀類の初期成育との關係を究明する目的で研究を進めているが、本報では水稻で研究したものの一部を發表する次第である。

宮崎大学農場産水稻瑞豐種を使用し、施肥の有無による胚乳貯藏養分消費経過と水稻の初期成育との關係を主目的として研究した。

1949年5月と1949年9月と2回実験を行つた。何れも1.13の比重で塩水選を行つた種子を浸種し正に發芽せんとする状態の時、大き二万分の一のワグナー氏ポットに100粒宛(1.5cm間隔に)胚の位置方向が均一になる様に播種した。土壌はよく水洗した川砂を使用した。施肥區と無肥區の二つの區を作り、施肥區には1ポット当り硫酸アンモニア2.5g、過磷酸石灰2.5g、塩化加里0.8gを播種前に施用した。第2回目は塩化加里の代りに木灰10gを施用した。水は播種時は湛水状態とし播種後は地下水面が略地表下10cm位の処に位置する状況に保つた。調査は發芽後第1本葉が抽出する頃より毎日行い、毎回各區10ヶ体宛調査し、胚乳貯藏養分が消費する時期迄調査を継続した。又同時に地温を測定して地温との關係を觀察し第2回目の実験に於ては成育途中胚乳部を除去してその後の成育状況も觀察した。

2. 結果及び考察

第1回の実験結果、16/V浸種、19/V播種、25/Vより調査を開始したものの植物体乾物量、胚乳乾物量、草丈、抽出本葉数、冠根發生数についての結果を、次の第1表、第2表及び第1図に示す。

第1表 無 肥 區

月 日	地 温 (A. M. II)	草 丈	抽 出 本 葉 数	冠 根 数	植物体乾物量 (10ヶ体合計)	胚乳部乾物量 (10ヶ体合計)	胚 乳 養 分 消 盡 個 体 数
25/V	28°C	13.7mm	2	0.7	37mg	155	
26	36	36.5	2	3.6	46	144	
27	27	33.0	2.4	2.7	60	123	
29	19	38.3	3	3.2	81	115	
30	19	44.4	3	3.6	93	92	
31	21	64.9	3	3.9	105	65	
1/VI	26	74.4	3	3.5	120	58	
2	24	105.0	3.1	4.1	134	26	
3	26	104.0	3.2	4.4	142	30	
4	22	124.9	3.9	5.2	147	18	50 %
5	30	141.2	4	6.8	197	15	60
6	35	159.8	4	6.8	200	12	80
7	25	146.7	4	6.8	188	11	100

備考：發芽前 10 粒合計乾物量、胚乳部 211mg、胚部 7mg.

* 昭和 24 年 10 月 29 日 第 84 回講演会に於て発表 同日受理
日本作物学会紀事 第 19 卷 第 3~4 号

第 2 表 施 肥 區

月 日	草 丈	抽出本葉数	冠 根 数	植物体乾物量 (10ヶ体合計)	胚乳部乾物量 (10ヶ体合計)	胚乳養分消費 個 体 数
25/V	19.2 mm	2	1.6	33 mg	175 mg	
26	25.9	2	3.0	55	130	
27	46.2	3	3.6	75	107	
29	65.2	3	3.9	103	72	
30	87.5	3	4.6	125	67	
31	107.6	3.1	3.9	139	34	
1/VI	114.9	3.7	4.5	150	30	
2	127.4	4	5.6	172	16	40 %
3	152.1	4	5.3	194	13	90
4	202.4	4	6.3	240	12	100
5	220.3	4.2	9.0	296	10	100
6	247.9	4.9	11.9	350	10	100

施肥の有無に依り
第 1 図 植物体及胚乳部乾物量
の变化 (第 1 回)

第 2 回の実験結果, 1/IX 浸種, 4/IX 播種, 7/IX より調査を開始し, 9/IX 胚乳部除去区を作った。その結果を第 3 表～第 6 表, 第 2 図及び第 3 図に示す。

(1) 胚乳貯蔵養分の消費曲線と植物体乾物量の増加曲線は第 1 図, 第 2 図で示される様に S 字状曲線で表わされる様に推察される。貯蔵養分の消費した個体数百分率が, 80～90% の時を消費期と見る時, この時の植物体の成育程度は環境によつて変化はあるが, 本試験の場合は大略本葉が 4 枚発生し冠根が 5～7 本発生した頃であつた。

(2) 施肥区と無肥区の比較 a) 地上部の成育及び全植物体の乾物量は発芽初期から明らかに施肥区の方が優れているが, 地下部乾物量は無肥区の方が逆に良好であつた。b) 胚乳貯蔵養分の消費の早さは, 施肥区の方が第 1 回試験に於ては 3 日, 第 2 回試験に於ては 1 日早く消費し盡された。c) 胚乳貯蔵養分の同量の消耗期に於ける植物体の成育程度は施肥区の方が一般に優れている (第 1 表, 第 2 表)。この事から胚乳養分依存期に於ても肥料養分が平行して吸収されていることがわかる。d) 胚乳貯蔵養分の消費期に於ける植物体の成育曲線を観察すると, 両回の試験共に無肥区の方はその成育の停滞が顯著であるが, 施肥区の方は一般に順調に独立栄養生活に移行している様に観察される。

(3) 胚乳貯蔵養分が約 1/3 位消費された時胚乳部を除去したものの成育を観察すると, 第 2 図, 第 3 図に示す如く, 処理翌日は一時成育が停滞するが, 第 2 日目からは成育を恢復し, 特に施肥区に於ける地上部の成育は胚乳部を除去しない

無肥区の地上部と殆んど同じ程度の発育振りを示している。

(4) 播種から消費期迄の胚乳貯蔵養分消費期間は, 無肥区について観察すると, 第 1 回実験の場合は 19 日間, 第 2 回の場合は 11 日間であつた。この両者の消耗速度の差違は, 第 1 表及び第 3 表に示される如く地温の差違による影響と考えられる。

第 3 表 無 肥 區

月 日	地 温 (A.M.11)	草 丈	抽出本 葉 数	冠根数	地上部乾物 量 (10ヶ体 合計)	地下部乾物 量 (10ヶ体 合計)	植物体全乾 物量 (10ヶ 体合計)	胚乳部乾物 量 (10ヶ体 合計)	胚乳養分消 盡 個 体 数
	°C	mm			mg	mg	mg	mg	
7/IX	34	13.5	2	2.3	20	11	31	166	
8	35	23.7	2	4.2	30	20	50	156	
9	35	33.6	2.6	4.7	40	26	66	120	
10	34	50.7	3	4.6	56	30	86	85	
11	31	62.9	3	5.3	65	37	102	60	
12	35	76.0	3.2	5.7	87	43	130	39	
13	34	92.3	3.3	6.6	103	37	140	21	%
14	30	92.9	3.4	7.1	101	38	139	18	60
15	29	104.8	3.5	7.5	117	42	159	13	80
									100

第 4 表 施 肥 區

月 日	草 丈	抽 出 本 葉 数	冠根数	地上部乾物 量 (10ヶ体 合計)	地下部乾物 量 (10ヶ体 合計)	植物体全乾 物量 (10ヶ 体合計)	胚乳部乾物 量 (10ヶ体 合計)	胚 乳 養 分 消 盡 個 体 数
	mm			mg	mg	mg	mg	
7/IX	18.3	2	2.8	24	9	33	167	
8	33.7	2.1	4.2	37	14	51	145	
9	43.4	3	4.8	50	19	69	117	
10	75.8	3	5.5	74	25	99	80	
11	100.1	3.7	7.5	96	30	126	46	
12	100.3	4	8.3	126	30	156	19	%
13	108.3	4	7.2	142	35	177	15	30
14	127.3	4	7.0	151	35	186	12	90
15	139.4	4.3	7.0	177	36	213	11	100

第 5 表 無 肥, 胚 乳 部 除 去 區

月 日	草 丈	抽出本葉数	冠 根 数	地上部乾物 量 (10ヶ体 合計)	地下部乾物 量 (10ヶ体 合計)	植物体全乾 物量 (10ヶ 体合計)
	mm			mg	mg	mg
10/IX	46.3	3	4.8	45	20	65
11	63.5	3	4.5	47	23	70
12	71.8	3	4.7	57	23	80
13	82.1	3	5.1	67	25	92
14	92.3	3	5.3	68	25	93
15	108.6	3.1	5.6	87	24	111

第 6 表 施 肥, 胚 乳 部 除 去 區

月 日	草 丈	抽出本葉数	冠 根 数	地上部乾物 量 (10ヶ体 合計)	地下部乾物 量 (10ヶ体 合計)	植物体全乾 物量 (10ヶ 体合計)
	mm			mg	mg	mg
10/IX	64.0	3	4.9	52	14	66
11	83.0	3	5.1	61	18	79
12	93.4	4	6.8	92	22	114
13	99.2	4	6.0	100	24	124
14	103.0	3.8	6.6	104	22	126
15	103.6	4	6.6	114	24	138

施肥の有無に依る
第2図 植物体及胚乳部乾物
量の変化(第2回)

施肥の有無に依る
第3図 地上部及地下部乾物
量の変化(第2回)

3. 摘 要

(1) 水稻瑞豊種を用い主として施肥の有無による胚乳貯藏養分の消費経過と初期生育との関係を観察した。

(2) 胚乳貯藏養分の消費曲線、及び植物体乾物量の増加曲線は原則としてS字状曲線による。消盡期に於ける水稻の成育度は本試験では略本葉が4枚、冠根が5~7本発生した頃であった。

(3) 施肥区と無肥区の比較、a) 地上部の成育は施肥区は発芽初期から引続き良好であるが地下部はむしろ逆で施肥区の方が劣っている傾向がある。全植物体乾物量は施肥区の方が優

れている。b) 胚乳貯藏養分の消費の早さは施肥区の方が早い。c) 胚乳貯藏養分の同じ消耗程度に於ける植物体の成育は施肥区の方が良好である。この事から胚乳養分に依存する初期成育期間中に於ても肥料養分の吸収が平行して行われている事がわかる。d) 胚乳貯藏養分の消盡期に於ける成育の停滞は無肥区に顕著に現われるが、施肥区の方は順調に独立栄養生活に移行する様に観察される。

(4) 胚乳貯藏養分を消費途中で除去した場合翌日は一時成育の停滞が見られるが第2日目から漸次成育を恢復し施肥区の地上部は、胚乳部を除去しない無肥区の地上部と殆んど同じ程度の発育振りを示した。

(5) 胚乳貯藏養分は地温の高い時期に試験したものは、低い時期のものより早く消費された。

本研究は文部省科学研究費の補助により遂行された事を附記して感謝の意を表する。

文 献

- 1) 檀上勉：稻の胚乳貯藏養分消費に関する研究，暖地農学，第1号，1948年
- 2) 木戸三夫：寒冷地帯に於ける水稻の育苗技術，農業及園藝，第24巻，第3号，1949年
- 3) POPE, M. N., The growth curve in barley. Jour. Agr. Res., 44, 1932

Résumé

This report is described on the consumption process of the reserve foods in endosperms of the rice seeds during germination in relation to the growth of rice.

(1) The curve of consumption of reserve foods in seeds and the growth curve were represented with S type curve. The development of plants in the foods-exhausted period was "the fourth foliage leaf and 5~7 crown roots" stage.

(2) On the comparison of the manured plots with the non-manured plots. a) The growth of the tops and the total dry matter of plants were superior in manured plots, while the growth of roots was rather inferior. b) The reserve foods in seeds were exhausted more rapidly in manured plots. c) The growth in the foods-exhausted period slowed considerably in the non-manured plots, while in manured plots the growth curve in the same period may be changed smoothly into the following independent period.

(3) When the reserve foods in endosperms of seeds were removed before those foods will be exhausted, the growth on the following day was sluggish, but the growth was recovered gradually.

(4) The reserve foods in seeds were exhausted more rapidly under the higher temperature of soil than under the lower temperature.