麦類の湿害に関する研究

(第1報) 小麦の生育時期別にみたる湿害*

時 政 文 雄

(山口青年師範学校)

Research on the harm of the excessive moisture in the soil to the barley and wheat. I. Harm of moisture in the various stage of wheat growth. F. TOKIMASA

土壌過湿に依る麦の生育障碍は、単に、湿田高畦地帯のみならず、乾田地帯に於ても不時に多量の降雨をみた場合などに屢々みとめられる。麦の湿害に関しては大谷氏始め 1, 2 の研究者に依つて報告されているが、著者も数年来、此の問題に関し調査を進めつゝある。著者の行つた実験の内、1943~1945 年に於ては、大谷氏の場合と同じく生育を 4 時期(幼苗、分蘖、伸長、出穂)に分ち、各時期別に過湿処理を施して、主として根部の状態を観察した。其の結果は同氏の場合と略同じであつた。然るに、上記実験遂行中過湿に依る障碍は、比較的限られた時期に著しいことがわかり、1946~1947 の両年度に於ては、生育時期を更に細分しこの事実を追究した。

その結果、稍注目すべき 1, 2 の事実を観察し得たので、その概要を報告したいと思う。ここに記録するのは 1947 年度に於ける試験成績である。

尙御懇篤なる校正の労を賜つた盛永教授、並に試験遂行に助力された松重栄助氏に深く謝意を表する。

実験材料及び方法

品種は小麦農林 20 号を用い、11 月 25 日、2 万分の 1 ヲグネルポットに 2 粒宛 3 点植とし、発芽後間引いて、3 点 1 本立とした。処理期間中はポットを水槽中に入れ、地下水位をポット内土壌表面より 10 cm 下になるように保つた。更に比較の爲、標準区(無処理)及常湿区(全期処理)を設けた。次に過湿処理は 11 月 25 日より各区 10 日のずれを以て各区 20 日間づつ行い、尙処理時に於ける供試個体の发育程度をしるためにその主稈葉数を調査した。調査は前記葉数の外、11 月 25 日を基準として 10 日毎に、害徴観察と生育調査を爲し、更に、收穫物に就いては後述する項目に関して分解調査を行つた。

実験結果並に考察

発芽は処理区(常湿及 I)が半日~1 日位早い。其の後の生育に於て、草丈は 2 月上旬(主稈葉数 4.5~5.0, 莖数 4.0, 草丈約 10 cm)迄は常湿区が標準区に比べ常に勝り、処理区に於ても同時期迄に処理された 1~6 区では過湿処理期間中伸長が促進された。次に、莖数についても同時期迄は過湿に依る悪影響は認められなかつた。但し主稈葉数に関しては、草丈、莖数の場合より僅かに早く、1 月 25 日より 2 月 4 日の間に於て障碍への転期が認められた。常湿区に於ては此の時期以来葉数の増加が引き続き緩慢となり、出穂時に於ける主稈葉数は他区に比べ 1 葉内外少くなつた。尙葉色は処理区はすべて僅かに淡くなつた。

又收穫物の調査成績をみても、1~6 区迄は標準区に比べ差異が認められない。

以上のことから考へて、発芽より幼苗時期に至る間に於ては、土壌が湿潤に過ぎても、收穫物に対する影響は殆んどないものと云えよう。この事は著者の 1934~1935 年度の幼苗期処理試験に於ても裏書された。

然るに其の後急に障碍の著しい時期に遭遇した。即ち 9 区を中心とした 8~10 区に於てであつて、之を時期別にみれば、2 月上旬から 3 月中旬に至る期間、发育相よりすれば主稈葉数 5.0 より 7.5 の間である。その原因は大谷氏の云われるように、此の期間が幼苗期を脱して生長量の増大を来すべき時期にあたるから、過湿処理に依つて根の发育障碍をきたし、地上地下両部の生育上の均衡が破れ、地下部の吸収機能の低下に依り地上部が著しい栄養不良に陥る爲でもあろうが、上記 3 区は処理期間が何れも幼穂形成期に関連をもち、特に障碍の最も著しい 9 区は、宛も、幼穂形成期を中心としているのは注目すべき事柄であつて、湿害の生理的機構に対する上記とは別の考え方を示唆するものではあるまいか。因に農林 20 号に於ける 11 月中下旬播の場合の幼穂形成期は主稈葉数 6.0 前後のときであつた。尙この場合草勢は急激に弱まり、莖葉は他の不良環境下に於て

*昭和 25 年 4 月 9 日 第 87 回講演会に於て発表 同日受理

生育過曲線備考

備考 過湿処理に対して影響を異にした代表的3区のみを示した。

其の他の各区は標準区及び5区と大差がない。

約10日間がその中心をなすものと結論される。事実この時期が結実過程に於ける養分特に澱粉の蓄積の最も盛んな時期であつて、並河、川上両氏も開花後7日頃より僅かに澱粉の生成がみられ、14日頃に至れば既に相当量が生成され、又澱粉の蓄積は澱粉より早く、且農林20号の如き粉状質の小麦は此の傾向が特に著しいと述べている。然るに18区、即ち成熟の凡そ2週間前よりの処理では、殆んど澱粉が認められなかつた。此の事は結果期に於て茎葉より移行する同化養分は意外に早く蓄積され、後半に至れば専ら水分を減少するに止まると云われている事とよく一致するものである。

以上を綜合するに、土壤の過湿にもとづく減収の原因は単に長期間多湿なる環境におかれるがためと云うよりも、湿害にもつともかゝりやすい2つの特定生育時期を過湿なる不良条件下で経過する事に依ると云い得るであらう。即ち常湿区の減収機構は、収量構成要素たる穂数、1穂粒数、千粒重の3者何れもが極めて貧弱な爲であるが、穂数、1穂粒数の減少は8~9区、千粒重の減少は16~17区を中心とした過湿に対し最も敏感な2特定時期の障碍に依つてもたらされたものである。実際に當つても、此の2時期を可及的に注意することに依つて、減収を少なくする事が出来るであらう。尙これが爲には、直接排水工事を行つて地下水位を下げる事が必要であるが、万一排不可能な場合に於ても、出来るだけ水分の停滞を避けて水流を起さしめ、可及的多量の酸素を根に供給する必要がある。尙過湿に依る障碍の原因は主として土壤中の酸素の欠乏によるものであつて、この事は大山、富士山麓の掛流し栽培の實際をみてもわかる事であり、又著者の行つた別の実験も之を裏書した。

観察されると同じように急速に赤紫色を帯び且細長くなつた。常湿区も此の時期になつて始めて斯かる障碍を現わしてくる。又此の時期に於ける過湿の害は收穫物にも極めて明瞭に現われ表に示すように、8,9両区は出穂期、成熟期共に著しく遅延し、穂長、穂重は短く、穂数は少く、1穂粒数、1穂粒重、1穂粒数、1穂粒重等すべて極めて貧弱となつた。即ち9区にあつては1穂粒数、穂数——従つて1穂粒数——等は常湿区と全く差異を認め難い。但し千粒重、子実重歩合は逆に他の何れの区よりも大であつた。但し10区は次に述べるように、8~9区とは稍異なり穂数を増すことに依つて他の減収要素を若干補償し得た。又出穂及成熟は本期が最も遅延し常湿区より更に一兩日遅れた。云い換えれば、幼穂形成期より出穂に至る間は、程度の差こそあれ何れの時期に於ても過湿に依つて出穂遅延が招來された。

次に10~13区は11~12区を中心として穂数が著しく増加した。これは処理期間が恰も最高分蘗数を示す時期に相当している爲、簇生した遅分蘗が淘汰され、養分の争奪消耗に依る共倒れを防ぎ有効茎への転化を促した爲と思われる。土入作業等に依る遅分蘗の抑制が有効分蘗を増加する事実と一脈相通するものではあるまいか。従つて1穂重、1穂粒数、及び1穂粒重は標準区より勝り、むしろ増収する結果となつた。而して之等4区は、穂長と穂重は短く、小穂数、1穂粒数及1穂粒重に於て劣っているが、その原因の一つとして穂数の増加に依る二次的な影響が考えられるであらう。次に14区は穂前より出穂期にかけての処理で、前述の如く出穂が僅かに遅延した外は標準区との間に穂実その他に於て顕著な差異はみられなかつた。然るに15区(出穂前1週間より出穂後2週間)は僅か乍ら明らかに登熟障碍を來し、千粒重及子実重歩合の減少となつて現われた。更に次の16~17区は、出穂期以後に於ける過湿障碍の最も強く現われる時期であつて、枯熟の結果成熟期は一兩日早まつた。又登熟不良の爲千粒重が著しく軽くなり、大部分は暗子質の皺粒となつた。而して15~18の4区の關係を検討してみると5月上、中旬つまり、開花後10日頃より

收穫物調査成績表

試験区別			出穂期	稈長	穂長	最高分 蘖茎数	穂数	1穂 小穂数	1株重	1株 粒数	1株 粒重	千粒重	子実重 歩合
試験区 番号	処理期間	主稈葉数	4月 日	cm	cm				g	g	g	g	%
標準区	—	0—10.0	20.3	59.7	10.3	16.0	6.0	18.3	22.0	247.0	7.98	32.3	36.3
常湿区	25/XI-2/IV	0—9.3	23.3	48.7	8.5	6.3	4.5	15.0	8.2	135.0	2.61	19.2	31.8
1	25/XI-15/XII	0—1.4	20.5	61.0	10.5	16.0	6.0	18.0	23.8	245.0	8.36	34.1	35.1
2	5/XII-25/XII	1.0—2.0	20.7	61.7	10.5	17.0	5.7	18.7	21.2	235.0	7.80	33.2	36.8
3	15/XII-5/I	1.7—2.4	20.3	62.0	10.2	16.7	6.3	18.3	21.5	238.3	8.12	34.1	37.7
4	25/XII-15/I	2.1—3.4	20.7	60.5	10.0	16.3	5.7	18.0	21.9	236.0	8.01	34.0	36.6
5	5/I-25/I	2.7—4.1	20.7	59.7	10.0	18.0	6.0	18.0	21.3	225.3	7.77	34.5	36.5
6	15/I-4/II	3.4—4.7	20.7	60.5	10.0	16.7	5.7	18.3	21.5	226.3	7.83	34.4	36.4
7	25/I-14/II	4.1—5.3	20.7	58.3	9.3	16.7	5.7	16.3	18.8	216.3	7.16	33.1	38.1
8	4/II-24/II	4.8—6.3	22.7	54.7	9.3	15.7	4.7	16.0	14.9	164.3	5.52	33.6	37.0
9	14/II-6/III	5.8—7.2	23.3	56.3	8.5	14.7	5.0	16.3	12.8	135.0	4.95	36.7	38.7
10	24/II-16/III	6.6—8.5	24.3	54.8	9.3	15.3	6.7	17.0	17.6	191.3	6.00	30.2	34.1
11	6/III-26/III	7.4—8.7	21.0	56.7	9.7	17.7	8.0	17.7	23.2	267.6	8.57	32.0	36.9
12	16/III-5/IV	8.4—10.0	23.0	58.5	9.7	17.3	9.0	18.0	22.6	267.0	8.23	30.8	36.4
13	26/III-15/IV	8.8—10.0	20.7	58.7	10.8	17.3	7.3	18.0	22.9	270.3	8.04	29.8	35.1
14	5/IV-25/IV	9.9—10.0	21.0	58.0	10.2	16.7	5.7	18.0	21.2	245.0	7.62	31.2	35.9
15	15/IV-5/V	10.3—10.3	20.0	61.5	10.7	16.7	5.7	19.0	21.8	244.3	7.47	30.0	34.2
16	25/IV-15/V	10.0—10.0	20.0	61.5	10.3	16.7	6.0	18.0	20.3	239.5	5.93	24.8	29.2
17	5/V-25/V	10.3—10.3	20.0	60.8	10.5	17.0	6.3	18.7	22.7	258.0	6.68	25.9	32.0
18	15/V-2/VI	10.0—10.0	20.2	60.5	10.3	16.3	6.0	18.5	21.8	251.0	7.98	31.8	36.4

摘 要

1) 小麦農林 20 号をポット栽培し、播種直後より 10 日毎に 20 日間づゝ土壌を過湿ならしめ（地下位を土壌表面下 10 cm に保つ）生育時期と湿害との関係を調査した。2) 過湿に依る生育障害は次に述べる 2 特定時期に顕著であつて、其の他の時期に於ては甚だ軽微であるか、又は全く認め難い。3) 第 1 の障害時期は 2 月上旬より 3 月中旬、発育相からみれば主稈葉数 5.0 から 7.5 の期間であつて、穂数及 1 穂粒数の減少となつて現われた。此の内でも、2 月 14 日より 3 月 6 日まで処理のもの（主稈葉数 5.8—7.2）が最も著しかった。尙農林 20 号に於ては此の時期が恰も幼穂形成期を中心としていることは注目すべきであつて、湿害の機構に対する一示唆を与へるものではあるまいか。4) 第 2 の障害時期は 5 月上、中旬開花後、10 日頃より約 10 日間、つまり、子実への養分特に澱粉蓄積最盛期であつて、千粒重の減少となつて現われる。5) 常湿区に於ける減収の原因は、単に長期間過湿におかれたが爲でなく、過湿に依つて強く障害を受ける 3) 4) の 2 特定時期を不良環境の下に経過したことによると考えられる。従つて実際上の問題としてこの 2 時期を可及的に注意する事に依つて減収を少くする事が出来るであらう。

Résumé

I investigated the relation between the growth time and the stage of moisture, by keeping the water below the surface of the soil by 10 cm, for 20 days every 10 days immediately after sowing.

The result of this experiment showed that the harm done to the growth and the harvest was remarkable in the following two stages: the period when tiny panicles appeared and 10 days after blooming, the high time of storing nourishment in the seeds, especially starch.

This ill effects in mechanism resulted, in the former, in the decrease in the number of ears on one plant, and in the number of grains in one ear, and, in the latter, in the decrease in the weight of 1000 grains.