

小麦「ネバリゴシ」における開花期以降の高温と湛水が子実肥大に及ぼす影響

工藤忠之・西澤登志樹

(青森県産業技術センター 農林総合研究所)

Effects of High Temperature and Submerged Roots after Flowering Stage on Seed Growth of
Wheat Cultivar “Nebarigoshi”

Tadayuki KUDO and Toshiki NISHIZAWA

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

近年、温暖化の進行による農作物の収量・品質への影響が懸念されており、青森県においても平成22年産小麦で夏期の高温や多雨が影響したものと考えられる減収、1等比率の低下が見られた。そこで、開花期以降の高温と湛水が子実肥大に及ぼす影響について検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 耕種概要

1) 試験場所 農林総合研究所内圃場
(青森県黒石市)

2) 供試品種 ネバリゴシ

3) 供試土壌及び基肥量

水稻育苗用黒土と市販育苗用培土を3:1の容積割合で混和したものに過燐酸石灰と苦土石灰を加え、アール当たり相当量で窒素0.9kg、リン酸1.4kg、カリ1.1kg、pH6程度に調整し、1/5000aワグネルポットに充填した。

4) 播種方法

a. 2008年: 10月1日播種、3粒播種し3本立ち
(8ポット/区)

b. 2009年: 10月2日播種、3粒播種し出芽後2本立ちに調整(4~5ポット/区)

5) その他管理

処理時期以外は圃場に設置し、適宜かん水。

(2) 高温・湛水が子実肥大に及ぼす影響(試験1)

1) 高温処理

a. 処理内容

光条件(光量、時間)を調整し、高温に設定したグロースチャンバー内に各処理開始時期から5日間設置した(設定温度 2008年播種: 昼28℃、夜14℃、平均21℃ 2009年播種: 昼30℃、夜16℃、平均23℃)。

b. 処理開始時期

2008年播種: 開花期(5月24日)、開花期7日後、同14日後、同21日後、同28日後

2009年播種: 開花期(6月3日)、開花期7日後、同14日後

c. 追肥窒素量 0.2+0.2kg/a相当(尿素)
(幼穂形成期+止葉抽出期)

2) 湛水処理

a. 処理内容

各処理開始時期から3日間ポット地際まで湛水した。

b. 処理開始時期

2008年播種: 開花期(5月24日)、開花期7日後、同14日後、同21日後、同28日後

2009年播種: 開花期(6月3日)14日後、開花期21日後、同28日後

c. 追肥窒素量 0.2+0.2kg/a相当(尿素)
(幼穂形成期+止葉抽出期)

(3) 子実肥大不良に対する追肥の効果(試験2)

1) 播種年月日 2009年10月2日

2) 処理内容 試験1に同じ

3) 処理時期

a. 高温処理 開花期7日後から5日間

b. 湛水処理 開花期14日後から3日間

4) 追肥法

a. 追肥 窒素量0.2+0.2kg/a相当(尿素)
(幼穂形成期(4/9)+止葉抽出期(5/17))

b. 尿素葉面 開花期から7日おきに尿素2%溶液10L/a、3回散布

c. 試験区の構成(4~5ポット/区)

区名	処理		追肥法	
	高温	湛水	追肥	尿素葉面
対 照 区			○	
高 温 追 肥	○		○	
高 温 尿 素 葉 面	○		○	○
湛 水 追 肥		○	○	
湛 水 尿 素 葉 面		○	○	○

3 試験結果及び考察

(1) 試験年次の気温

圃場の気温は、2008年播種では開花期21日後処理までは平年と同程度であり、2009年播種では開花期7日後処理以降は平年よりも2~4℃高く、高温年となった(表1)。

(2) 高温・湛水が子実肥大に及ぼす影響(試験1)

2008年播種の高温処理では開花期7日後、湛水処理では開花期14日後と28日後に子実重、千粒重及び粒厚が低下する傾向であった(表2)。2009年播種の高温処理では開花期7日後、湛水処理では開花期14日後に子実重、千粒重及び粒厚が低下した(表3)。これらから、開花期7日後の高温、開花期14日後の湛水が子実肥大を不良とする要因であると考えられた。2009年播種の開花期14日後処理では著しく低下したが、処理期間の圃場の平

均気温は平年の平均気温を4℃も上回っており、高温条件も複合している可能性がある。

(3) 子実肥大不良に対する追肥の効果(試験2)

試験1で子実肥大を不良にすると考えられた二つの要因に対して追肥の効果を検討した。

開花期7日後から5日間の高温に対しては、対照区と同じ2回追肥では、対照区に比べ子実重が9割程度、千粒重及び粒厚割合は低い傾向であるが、尿素葉面散布を追加することで千粒重及び粒厚割合は対照区並みに向上した。

開花期14日後から3日間の湛水に対しては、2回追肥では、対照区に比べ子実重が5割程度、千粒重及び粒厚割合は低く、尿素葉面散布を追加しても子実重は6割程度、粒厚割合も対照区に比べ著しく劣り、効果は認められなかった(表4)。

4 ま と め

小麦「ネバリゴシ」において、子実重、千粒重及び粒厚割合を低下させる要因として、開花期7日後から5日間の高温、開花期14日後から3日間の湛水の二つの要因が考えられた。

高温に対しては2回追肥に尿素葉面散布を追加することで千粒重及び粒厚割合も対照区並みに向上し、収量・品質低下の対策技術になり得ると考えられた。一方、湛水に対しては、尿素葉面散布を追加するだけでは子実重、千粒重及び粒厚割合を向上させる効果は認められず、圃場排水が先決すべき対策であると考えられた。

表1 処理時の気温

処理	2009年(2008年播種)								2010年(2009年播種)							
	処理期間 (年平均気温)	場所	最高 平均	差	最低 平均	差	平均	差	処理期間 (年平均気温)	場所	最高 平均	差	最低 平均	差	平均	差
高温	開花期 5/24~29 (14.6~15.3℃)	チャンパー 圃場	27.4 19.8	7.5 9.8	14.2 9.8	4.4 0.0	20.9 14.3	6.6 0.0	6/3~8 (16.1~16.8℃)	チャンパー 圃場	30.1 24.5	5.6 11.1	16.4 11.1	5.3 0.0	23.2 16.9	6.3 0.0
	開花期 7日後 5/31~6/5 (15.7~16.4℃)	チャンパー 圃場	27.9 22.6	5.3 13.0	14.0 13.0	1.0 0.0	21.0 17.4	3.6 0.0	6/10~15 (17.0~17.3℃)	チャンパー 圃場	30.2 28.2	2.1 14.2	16.5 14.2	2.3 0.0	23.2 19.8	3.4 0.0
	同14日後 6/7~12 (16.7~17.1℃)	チャンパー 圃場	28.5 21.2	7.3 13.1	13.9 13.1	0.8 0.0	21.4 16.5	5.0 0.0	6/17~22 (17.5~18.0℃)	チャンパー 圃場	29.0 28.1	0.9 17.7	16.4 17.7	-1.3 0.0	22.7 21.6	1.1 0.0
	同21日後 6/14~19 (17.3~17.7℃)	チャンパー 圃場	28.6 20.7	7.9 11.9	14.1 11.9	2.2 0.0	21.6 15.1	6.4 0.0								
	同28日後 6/21~26 (17.9~18.3℃)	チャンパー 圃場	30.0 28.2	1.7 18.2	14.0 18.2	-4.2 0.0	22.0 22.7	-0.7 0.0								
	開花期 5/24~27 (14.6~15.0℃)	圃場	17.8		8.3		13.1									
	開花期 7日後 5/31~6/3 (15.7~16.1℃)	圃場	21.5		13.1		16.5									
	同14日後 6/7~10 (16.7~17.0℃)	圃場	19.0		12.4		15.3		6/17~20 (17.5~17.8℃)	圃場	27.5		16.2		21.4	
	同21日後 6/14~17 (17.3~17.5℃)	圃場	19.8		11.6		14.8		6/24~27 (18.1~18.4℃)	圃場	29.1		16.1		22.8	
	同28日後 6/21~24 (17.9~18.1℃)	圃場	26.7		17.2		21.1		7/1~4 (18.8~19.2℃)	圃場	28.8		19.5		22.6	

注) 年平均気温は黒石アメダス、チャンパー・圃場は設置データーガーによる値。
最高平均、最低平均は処理期間中の日最高・最低気温の平均(高温処理: n=5、湛水处理: n=3)。
平均は、処理期間中30分毎の計測値の全平均。

表2 2008年播種調査結果

区名	子実 重 (g)	同左 対比	千粒 重 (g)	同左 対比	粒厚割合(%) (粒重)		
					2.2mm 上	2.4mm 上	2.6mm 上
無処理	28.1	(100)	33.5	(100)	99	90	67
高温 処理	開花期	27.2	97	33.2	99	88	57
	開花期7日後	26.6	95	32.6	98	87	47
	開花期14日後	26.8	95	33.6	100	91	65
	開花期21日後	27.4	98	33.5	100	92	68
	開花期28日後	28.2	100	34.5	103	93	71
湛水 処理	開花期	26.0	93	32.8	98	88	63
	開花期7日後	27.5	98	34.5	103	93	71
	開花期14日後	25.8	92	31.3	93	82	53
	開花期21日後	26.7	95	32.6	98	87	61
	開花期28日後	24.8	88	31.4	94	82	56

注 子実重及び千粒重は篩目2.2mm上の数値。

表3 2009年播種調査結果

区名	子実 重 (g)	同左 対比	千粒 重 (g)	同左 対比	粒厚割合(%) (粒重)		
					2.2mm上	2.4mm上	2.6mm上
無処理	5.2	(100)	28.2	(100)	94.3	77.1	46.2
高温 処理	開花期	5.6	106	29.3	104	95.4	75.8
	開花期7日後	4.6	88	26.9	95	83.3	54.3
	開花期14日後	5.1	98	28.0	99	96.9	82.9
湛水 処理	開花期14日後	2.8*	54	25.3*	90	70.0**	45.2*
	開花期21日後	4.1	78	27.4	97	95.5	79.8
	開花期28日後	5.0	95	29.3	104	95.8	83.7

注1 子実重及び千粒重は篩目2.2mm上の数値。

注2 **、*はDunnett法の片側検定により無処理区との差を検定し、それぞれ1%、5%水準で有意差があることを示す。

表4 追肥による子実重、千粒重及び粒厚に与える効果

区名	子実重 (g)	同左 対比	千粒重 (g)	同左 対比	粒厚割合(%) (粒重)		
					2.2mm上	2.4mm上	2.6mm上
対 照 区	5.2	(100)	28.2	(100)	94.3	77.1	46.2
高 温 追 肥	4.6	88	26.9	95	83.3	54.3	18.0
高 温 尿 素 葉 面	4.9	93	29.4	104	93.6	79.3	45.3
湛 水 追 肥	2.8	54	25.3	90	70.0*	45.2	23.2
湛 水 尿 素 葉 面	3.1	60	24.7	88	69.1*	39.3*	17.3*

注1 子実重及び千粒重は篩目2.2mm上の数値。

注2 **、*はDunnett法の片側検定により対照区との差を検定し、それぞれ1%、5%水準で有意差があることを示す。