

2年続き宮城の冷害の検討

誌名	農林統計研究
ISSN	09161538
著者	斎藤, 豊治
巻/号	41号
掲載ページ	p. 28-34
発行年月	1982年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



2年続き宮城の冷害の検討

(昭和55~56年)

齋藤豊治

1. はじめに

年々上昇傾向を続けてきた水稻の10a当たり収量が、昭和50年代に入って、「著しい不良」の不作続きによって頭打ち状態となった。しかも、55年の作況指数が79、56年は88で2年連続の著しい不良が話題となり注目された。

この两年は、共に冷害が主因の不作であって、55年は典型的な障害型冷害、56年は典型的な遅延型冷害であったことも興味のあるところであった。

この道35年、最後の2年がこのような冷害で終わろうとは、あまりにも皮肉といわざるをえない。しかし、今後も経験するであろう読者のために、两年を比較して著しい不良の稲作実態を解析するのも義務かと思え筆をとることにした。

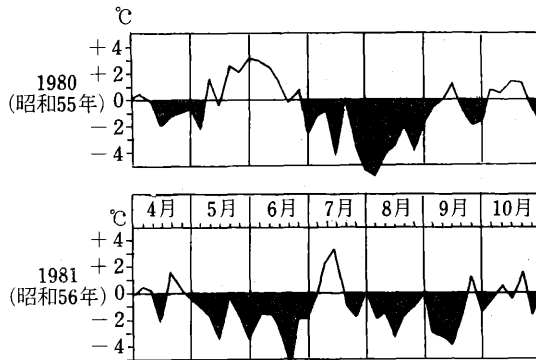
2. 生育進捗と栄養生長量の確保

明治以来の冷害として、明治35、38年、大正2年、昭和に入って9、16、20年があげられるが、遅延型冷害は主として栄養生長期間の、障害型冷害は幼穂発育期から出穂、開花期の低温の影響を受けて起ることが多い。

昭和55年の7、8月は、過去の大冷害に匹敵する長期の異常低温に見舞われたための、連続的な障害型冷害であったが、田植え後6月末までの栄養生長期間は、高温、多照で経過したことで、生育の促進と生育量の確保という貴重な前暦をもった生育相となった。

一方、56年の栄養生長期(5~6月)は、東北地方平均気温でみると、昭和29年の14.5℃以来27年ぶりの低温で、特に6月は、仙台、石巻ともに气象台開設以来1位のもので、なかでも明治21年から資料のある石巻が、これまでの低温を更新して14.9℃を記録したほどの異常性であった。

図-1 半月平均気温偏差(石巻)



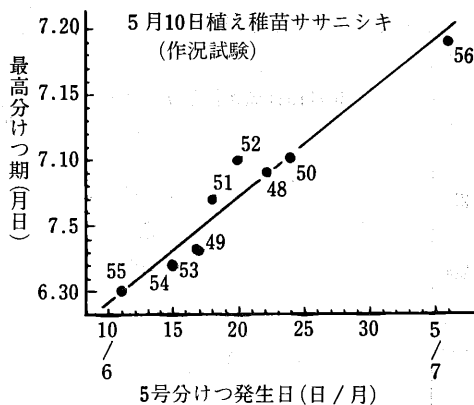
すなわち、図-1に示すとおり、両年の栄養生長期間は、対照的な気象条件で推移したため、生育進度及び栄養生長量の確保が大きく相違し、55年はプラスに、56年の作柄にはマイナス要因となったのである。

○ 表-1 最高分けつ期の比較(作況試験)

苗の種類	品 種 名	最 高 分 け つ 期		
		昭 和 5 5	昭 和 5 6	差
稚 苗	ササミノリ	7. 1	7. 18	17
	ササニシキ	6. 30	7. 19	19
	トヨニシキ	6. 30	7. 19	19
中 苗	ササミノリ	7. 4	7. 19	15
	ササニシキ	7. 4	7. 20	16

まず、生育の遅速を最高分けつ期でみると表-1で、55年の最高分けつ期は、6月30日から7月4日で平年より5~6日早く、これに対して56年は、7月10~20日で平年に比べて11~13日も遅れ、両年の差は実に15~19日のひらきがでた。

図-2 5号分けつ発生日と最高分けつ期



また、最高分けつ期は、図-2に示すとおり5号分けつの発生日と密接で、5号分けつの発生が遅いほど最高分けつ期も遅れる傾向が明らかである。この5号分けつは、55年が48年以降最も早く、56年は最も遅れて発生した。この時点ですでに、56年は遅延型冷害の様相を濃厚にした。

表-2は、茎数及び草丈の増加(伸長)量の推移を示した。55年は、この期間好気象条件で経過して生育量の増大がめざましく、田植後40日における草丈は平年の111%、茎数は154%に達した。しかし、56年の場合は異常低温の影響が大きく、分けつの発生、草丈の伸長が著しく抑制され、田植後40日間に増加した茎数は、1m²当たりでなんと97本(平年が465本、55年が678本)また、草丈の伸長量はわずかに7.0cm(平年は24.0cm、55年は23.0cm)に過ぎず、ほとんど植えたままの状態が続いた。

田植後40日目の栄養生長量(草丈×1m²当たり茎数)を同期の最高気温で検討すると図-3の

表-2 生育時期別の基数及び草丈（作況試験）

(本)

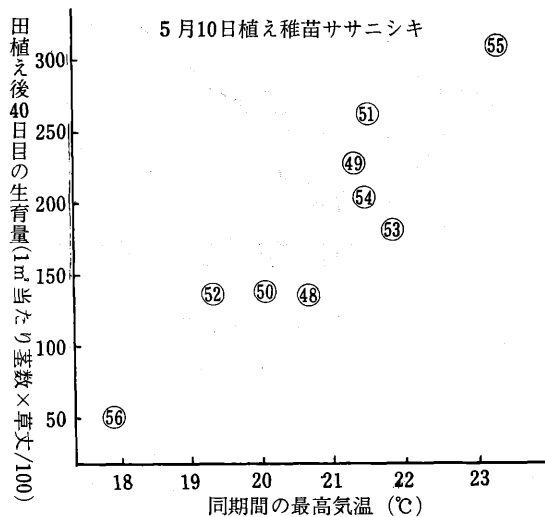
年次	田植え後生育時期別 1 m ² 当たり基数				1 m ² 当たり基数の増加量			
	田植 ①	20日 ②	30日 ③	40日 ④	②-①	③-②	④-③	④-①
55年	113	146	455	791	33	309	336	678
平年	128	140	337	593	12	197	256	465
56年	135	133	144	232	△2	11	88	97

(cm)

年次	田植え後生育時期別草丈				草丈の伸長量			
	田植 ①	20日 ②	30日 ③	40日 ④	②-①	③-②	④-③	④-①
55年	16.0	19.7	29.3	39.0	3.7	9.6	9.7	23.0
平年	12.1	17.6	26.0	36.2	5.5	8.5	10.1	24.0
56年	15.0	15.3	15.5	22.0	0.3	0.2	6.5	7.0

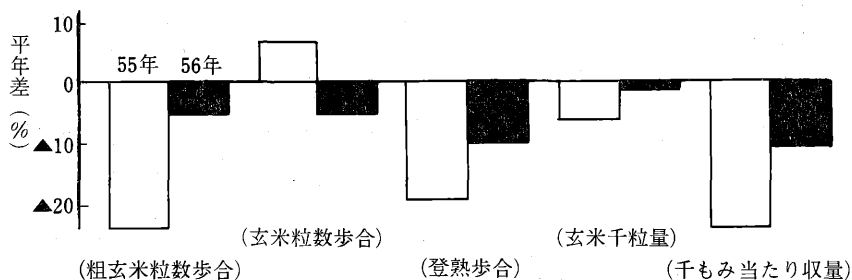
とおりである。55年の最高気温は48年以降で最も高く、23.3℃、56年は17.9℃で最も低く、これが栄養生産量の確保に大きく影響した。

図-3 田植え後40日目の生育量



更に、水稻作況標本筆の結果を比較すると図-4に示すとおりで、もみ数を構成している要素に著しい差がみられた。すなわち、55年は、1穂当たり全もみ数がやや平年を下回ったものの、最高茎数の著しい増加で穂数は平年より多く、56年は、最高茎数が平年に比べて不足したこと、最高分けつ期前後の天候回復で後期分けつの発生が多く、しかも、質的に不十分な弱小茎であったことが有効茎歩合を低下させて、穂数は平年の90%と減少した。一方、1穂当たり全もみ数は穂数の著し

図-4 穂数、もみ数の比較（水稲作況標本）



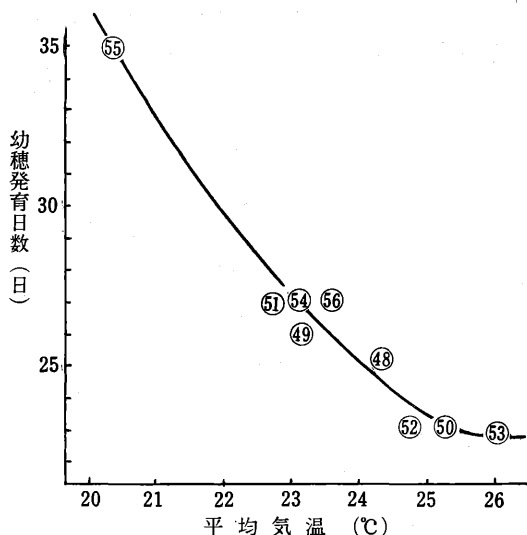
い減少による補償的作用と、穂首分化期前後の好天候で枝梗の分化が多かったことなどで、平年の107%と増加した。

結果的には、単位面積当たり全もみ数が、55年は平年の103%、56年は97%となって、収量が決定される1次的な数的要素（もみ数の多少）に差が生じた。しかし、その差は、55年がやや多、56年はやや少程度のもみ数であったから、もし、その後の気象が平年並みに推移したとすれば、あのような著しい不良の作柄にはならなかったはずである。

3. 登熟形質の成立

障害型冷害にしる、遅延型冷害にしる、もみ数成立後の登熟形質は作柄を決定する重要な要因になる。しかも、55年は障害型、56年は遅延型の冷害であったから、当然、登熟形質の内容、すなわち、各質的収量構成要素の成立に明らかな差が生じたことはいまでもない。この解析に入る前に、幼穂発育日数（幼穂形成始期から出穂期までの日数）の特徴を説明しておく必要がある。

作況試験における幼穂発育日数は、25~26日が平年値になっている。しかし、年次変動が大きく、この間の気温に強く影響されるようで、過去（作況試験開始以来）において最も短かいのが20日、最も長い年で29日という記録はある。55年は図-5に示すとおり、平年に比べて10日も長く35日



日を要する全く異常な年になった。このため、栄養生長期間の高温、多照によってたくわえられた生育促進という前暦は、ここですべてを使い果し、県平均の出穂最盛期は、むしろ、平年より6日遅れて8月15日となった。

さて説明をもとにもどして、質的収量構成要素の差異についてのべてみよう。図-6は水稲作況標本筆の質的収量構成要素を比較したものである。これによると、粗玄米粒数歩合は、55、56年とも平年を下回ったが、56年は80.9%で平年より5ポイント低下しただけであったが、障害型冷害の55年は、その低下が著しく平年より24ポイントも低下して64.3%となった。これは、標本調査が実施されて以来の最低を記録し、過去で最も低かった33年の77.5%を13.2%も下回るもので、登熟形質のうちで最も特徴的な1つであった。

図-7は、55年の出穂期と不稔歩合の関係であるが、幼穂形成始期から出穂、開花の長期間に亘

る異常低温が原因した連続障害型冷害であったため、出穂期の早晚によってその大部分が説明できた。それは、出穂最盛期が8月15日、冷害を強く受けた地帯でも、8月15日の安全出穂期間内にはほとんど完了したからである。

昭和30年代以降に発生した障害不稔は、極く限られた品種（地域）だけに発生し、その被害の程度も全体的にはきわめて軽微であった。しかし、55年の場合は、障害の機構がかつて例をみない複雑なものであっただけに、県下全域に亘って、すべての品種に大なり小なりの障害不稔が発生した。

したがって出穂期によって不稔の発生に明らかな差がみられ、7月末から8月初めと8月4半旬に出穂したものに障害不稔の発生が多く、8月10日前後と8月28日前後に出穂したものは比較的発生が少なかった。

7月末から8月初めに出穂した最初の山は、7月16～18日の低温と減数分裂期がまともにぶつかったための障害不稔が多く、主としてハツニシキ、フジミノリ、ササミノリなどの早生品種が障害を受けた。そのほか、7月28日以降の異常低温で出穂、開花が著しく遅れて、受精障害を受けたための不稔もかなり含まれていたようであった。

2つ目の山である8月4半旬に出穂したものは、最初の低温は回避したが、7月24～8月7日の異常低温が減数分裂期に相当していたための障害不稔と、長期間の低温で開花が著しく遅延し、花粉の機能低下及び開葯不十分による花粉の飛散数減少などが原因した障害不稔の発生で、不稔歩合が高くなったようである。

この点、8月10日前後に出穂したものは、梅雨明け後の高温時に減数分裂期をむかえて、7月16～18日の低温を回避し、しかも、出穂開花期は一時的な気温の上昇時期であったため、全般に障害は少なかった。偶然にも本県の基幹品種であるササニシキは、この時期に全体の83%が出穂を完了したので、稔実、収量とも他の品種に比べて意外と良かった。

出穂の遅いみやこがねもちでも、8月20日ころまでに出穂したものは、8月初めの低温と減数分裂期がぶつかって不稔を多くしたが、8月20日以降出穂したものは、この低温を回避して不稔歩合が低く、25日以降の出穂は、8月25～27日の低温で受精障害をうけた。

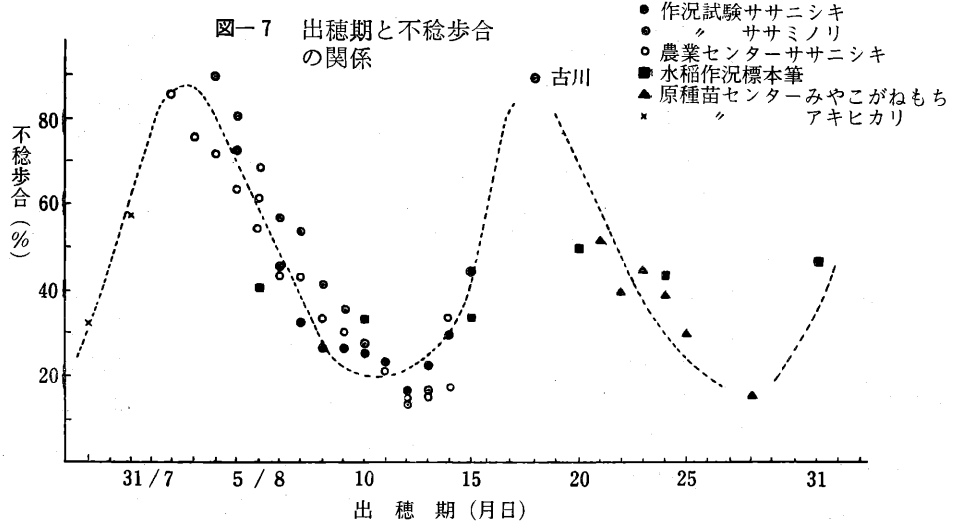
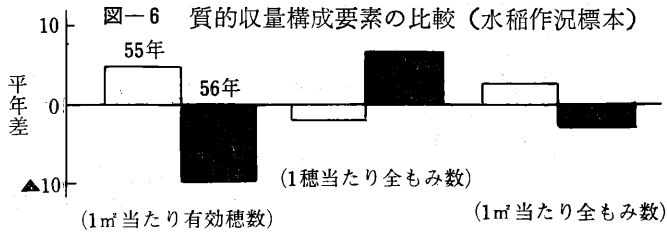
ところで56年の粗玄米粒数歩合が低下したのは、出穂の遅れと登熟期間の低温が主因であった。すなわち、出穂最盛期は、平年より9日遅れて安全出穂晩限の8月20日であった。これは、29年の8月25日に次ぐ遅い出穂である。このため、約半分の水田は、晩限を過ぎて出穂し、しかも、登熟期間が低温で経過したため、質的収量構成要素のすべてが平年を下回った。

表一3は、作況指数区別の登熟期の気象であるが、56年の気温は、作況指数90以下の著しい不良年と同様の異常低温であった。出穂最盛期から刈取最盛期までの登熟期間において、作況指数100を確保するに必要な平均気温は20℃である。（出穂最盛期後40日間の平均気温で21.5℃）

もし、かりに56年の5～6月が高温で推移し、生育に遅れがなかったら、いいかえると出穂が平年並みであったら、このような登熟期の気象条件であっても、100に近い作況指数が期待されたはずである。

56年において、粗玄米粒数歩合が低下したもう1つの要因は、8月23日に襲来した台風第15号であった。この台風によって低下した登熟形質のうち、最も大きかったのが粗玄米粒数歩合で、これが登熟歩合、千もみ当たり収量の低下に影響して減収の主要因をなした。比較的低下の小さい登熟形質は、玄米粒数歩合と玄米千粒重であった。

両年とも冷害による著しい不良の作柄でありながら、登熟形質にもう1つ大きな特徴がある。玄米粒数歩合がそれである。平年に比較すると、56年の玄米粒数歩合は95%と低下したのに対して、



55年は107%と著しく向上した。特に、作況指数79 (統計組織発足以来の最低) の55年が、豊作年の玄米粒数歩合を上回って最高を記録したのだから異常である。

どこに向上要因があったのか、もみ数の内容がそれであったのである。いかえると、平年の103%と増加した1m²当たり全もみ数3万2,200粒は、実は見かけ上のもみ数であったといえる。

すなわち、3万2,200粒のもみの中には、いかに天候が回復しても、稔ることのない障害不稔もみが多量に含まれていて、例年のような内容をもったもみ数は、試算によると2万5,400粒 (平年比84.1%) であった。しかも、55年は障害型の冷害であったから、図一八に示すように、不稔歩合は全般に1次枝梗もみに高く、登熟歩合は2次枝梗が高い。更に、幼穂発育期間の強度の低温で穎花の発育が阻害 (玄米千粒重が低下した要因の1つになった。) されてもみからが小型化したため、もみ1粒当たりの炭水化物の配分が多かったことなどが考えられた。

いずれにしても、55, 56年の作柄は、異なるタイプの冷害であったため、登熟形質の成立に変化がみられたが、登熟の総合指数である千もみ当たり収量の低下が著しい不良を決定的にした。

総じて、55年の冷害は、6月末から発達したオホーツク海高気圧が長期に亘って停滞し、湿った冷気流 (ヤマセ) が送り込まれたことによるものであった。しかし、稲作期間のすべての気象条件がマイナス要因になったわけではなく、5~6月の高温、多照は生育を促進させ、栄養生長量を増大させてもみ数を確保した。

もし、過去の大冷害年において、55年のような5~6月の高温期間があったとしても、昔の田植えは現在より1か月以上も遅く、6月半ばころが最盛期であった。このため、なんの貯えもないまま7月の低温に遭遇することになり、6月の高温効果はきわめて小さいものであったろう。

表-3 作況指数区分別の登熟期間の気象

作況指数区分	登熟日数	最高気温	最低気温	平均気温	気温較差	日照時間
	日	℃	℃	℃	℃	h
106 以上	52	26.3	18.8	22.6	7.5	5.1
99~105	51	25.3	17.5	21.4	7.8	5.3
98~95	57	24.0	17.2	20.6	6.7	4.1
94~91	54	23.8	17.0	20.4	6.8	3.7
90 以下	57	22.4	14.7	18.6	7.7	4.1
(56年)	63	22.4	14.5	18.5	7.9	5.6

注...① 106 以上 - 30. 31. 34. 35. 36. 37. 40. 42. 43. 45. 47. 50. 53. 54年
 99~105 - 29. 32. 38. 44. 48年
 98~95 - 41. 46. 52年
 94~91 - 28. 33. 39. 49年
 90 以下 - 9. 19. 51. 55年

② 作況指数は5か年平均の10a当たり収量に対する指数

一般的な遅延型冷害は、6、7月の低温によって起るといわれてきたが、最近の田植えは、育苗技術の進歩によって著しく早まり、最近は5月上旬になった。このように作季が変化すれば、この考え方を改めないでと作柄の判断を誤る場合がでてくる。事実、56年は、5、6月の異常低温によって典型的な遅延型冷害にな

ったのである。しかも、今後その可能性は大きくなるであろう。

また、よく7、8月の気温によって作柄の良否が決まるといわれているが、56年の7、8月の平均気温をみると、仙台で平年より0.2℃、青森では0.9℃高く、気温だけからみると56年の東北地方の著しい不良は、とても考えられないという意見があった。

7月は幼穂発育期間、8月は出穂、開花、登熟初期と稲にとって重要な時期であることは確かである。しかも、田植えの遅かった時代は、6月が低温であっても7、8月が高温であれば、生育の遅れは小さくてすみ、生育量の確保もそれほど心配にはならなかった。

しかし、田植えが早まっている現在において、5、6月が異常低温であれば、生育の遅れは大きく、栄養生長量の不足も決定的になる。つまり、7、8月に気温が高くなってもはや数的要素の回復は不可能に近い。いずれにしても、現在の稲作からみて、今までの常識的な考え方では、作柄の正しい判断は困難な場合が多くなるようである。(宮城支部)

図-8 出穂日ごとの不稔、登熟歩合

品種ササニシキ (農業センター)

