

水稻収量と気象条件に関する一考察

—上川支場におけるデータから—

柴田 和 博†

北海道における水稻収量と気象条件の関係については既に多くの人々によつて研究され、その結果7～8月の平均気温が最も大きな影響を持つとされている。事実、桑原¹⁾によれば昭和年間(7～8月の平均気温は $20.97 \pm 0.27^{\circ}\text{C}$)であり、これが 22°C 以上の年はおおむね豊作年、 20°C 以下の年はほとんど凶作年となつている。また、全道あるいは各地帯別に7～8月の平均気温や稲作期間の積算温度等と水稻収量の単相関係数が求められ、それらは多くの場合0.6位で有意であり、さらに直線あるいは2次曲線回帰による収量の推定式が作られている。中山²⁾は6月から8月までの各旬別の平均気温から道内各地の収量予想式を偏回帰を用いて求め、偏回帰係数が統計的に有意であるのは7月下旬あるいは8月中旬だけであり、その重相関係数は各地とも0.7前後で5%水準で有意であることを示している。しかし、従来研究された資料のほとんどは水苗移植栽培あるいは直播栽培のものであること、途中で品種や栽培法が変わつてゐること等から現在の冷床苗移植栽培にそのまま通用するかどうかは再検討を要する。なお、2つ以上の条件間の収量に対する重みを比較するには偏回帰係数ではなく標準偏回帰係数によるべきである。

既に報告されている各種の収量推定式は多くの場合実収とよく一致しているが、しかし一致しない場合も少なからず見出される。例えば昭和32年は生育全期間を通じて平均気温は平年より低かつたが豊作となり、この原因については未だ十分に究明されていない。一般に早生種はあまりに高温であると減収し、水稻の生育が特に進む地帯では中生種でも高温による増収を期待できないという意見も聞かれる。

このような従来の説明のみでは不十分な点を究

明するために、上川支場において冷床苗移植による一定耕種法によつて得た資料を検討し、興味ある結果を得たのでここに報告することとした。ただし、本文でも中山²⁾のように各条件を月別でなく旬別のように細分することが当然望ましいのであるが、年数が少ないためそれはできなかつた。

本文を草するに当り御教示をいただいた農林省農業技術研究所奥野忠一技官、資料の提供と貴重な御意見をいただいた農林省札幌統計調査事務所永山試験地元木茂信技官、旭川気象台藤田孝男技官並びに資料の整理に御協力をいただいた菅原市男、銅口透、野村稔の諸氏に感謝申し上げます。

I 資料について

水稻収量は農林省札幌統計調査事務所永山試験地(道立農試上川支場内)の昭和21年から昭和32年に至る12年間のものであり、気象の測定は道立農試上川支場が行つたものである。詳細は第1表に示した。

播種：5月2日。移植：6月1日。

稲作様式：冷床苗の移植栽培。

本田施肥量(10a当り)：硫酸11.25kg、過石18.75kg、硫加3.75kg、魚粕22.5kg、堆肥750kg。

施肥法：全量基肥、全層施肥法。

栽植密度：30cm×15cm、1株3本植。

品種：農林20号(早生種)中生栄光(中生種)。

II 計算結果と考察

(1) 各気象条件及び収量相互間の単相関係数は第2表に示したように、農林20号は9月の日照時数(S_9)のみと有意な負の相関があり、中生栄光では7月の平均気温(T_7)及び7～8月の平均気温(T_7^{+8})と正に、9月の日照時数(S_9)と負に有意な相関がある。ここでは従来最も一般的に用いられてきた T_7^{+8} よりも T_7 単独の方が両品種ともやや強い関係を持つている。特に農林20号では T_7^{+8} 及び T_8 との関係が0とみてよく、

† 上川支場

直線によつても曲線によつても両者を関係づけることは困難である(第1図及び第2図参照)。9月の日照時数(S₉)と収量の間の負の相関は日照が多いような晴れた日に降霜が多いことあるいは落水後の過剰乾燥等と関連があるうが、農林20号では登熟の末期でありこの理由については明かでない。

各月内の平均気温と日照時間の間では8月だけが有意な正相関を示し、6月、7月及び9月はほとんど関係がない。この原因は6~7月の平均気温が晴曇とは無関係に、オホーツク海及びシベリヤの両高気圧の影響が強ければ下り、小笠原高気圧が強ければ上がることに大きく左右されているためである。8月のみは(正確には7月下旬から8月

第1表 年次別水稻収量と気象条件

年次	S ₆ 時間	S ₇ "	S ₈ "	S ₉ "	S ₆ ' 日	T ₆ °C	T ₇ "	T ₈ "	T ₇₊₈ "	T ₉ "
昭和21年	170.3	209.9	260.6	171.7	8	18.5	21.6	23.9	22.75	16.0
22	172.9	130.8	124.3	92.3	7	15.1	20.9	20.7	20.80	16.7
23	182.8	133.1	209.4	141.9	8	17.7	21.9	23.0	22.45	16.2
24	163.3	144.6	177.5	134.8	11	16.3	20.7	23.7	22.20	16.5
25	178.0	180.6	187.5	97.1	7	17.7	23.4	24.1	23.75	16.2
26	144.5	199.4	174.4	114.2	14	16.4	20.1	23.8	21.95	13.9
27	173.0	128.3	172.8	113.9	7	17.3	21.6	21.2	21.40	15.7
28	195.9	155.9	177.0	175.4	11	16.6	20.6	19.9	20.25	15.9
29	204.2	214.3	106.8	116.0	10	15.0	18.9	20.7	19.80	17.6
30	171.4	206.7	143.0	127.2	8	16.5	23.1	21.2	22.15	14.7
31	148.0	74.5	115.7	185.4	13	15.3	18.9	18.7	18.80	16.3
32	168.5	191.5	136.3	151.2	9	14.4	20.1	20.5	20.30	14.6
計	2,072.8	1,969.6	1,985.3	1,621.1	113	196.8	251.8	261.4	256.60	190.3
平均	172.7	164.1	165.4	135.1	9.4163	16.3993	20.9825	21.7833	21.3833	15.8577

年次	積算温度	農林20号		中生栄光		全道収量(10a当)		出穂期	
		収量(kg)	(同左比)%	収量(kg)	(同左比)%	収量(kg)	(同左比)%	農林20号	中生栄光
昭和21年	2,410.3	1.15	(87)	1.33	(101)	294.0	(109)	7.23	7.29
22	2,232.0	1.48	(112)	1.39	(106)	223.5	(83)	8.3	8.13
23	2,447.0	1.39	(106)	1.44	(110)	286.5	(106)	7.28	8.1
24	2,413.7	1.26	(96)	1.31	(100)	270.0	(100)	8.4	8.12
25	2,471.6	1.40	(106)	1.49	(114)	325.5	(121)	7.26	8.1
26	2,356.3	1.18	(90)	1.26	(96)	262.5	(97)	8.4	8.13
27	2,364.6	1.46	(111)	1.49	(114)	318.0	(118)	7.26	8.2
28	2,221.4	1.22	(93)	1.23	(94)	237.0	(88)	8.4	8.10
29	2,183.1	1.31	(99)	1.23	(94)	184.5	(69)	8.10	8.9
30	2,320.2	1.33	(101)	1.44	(110)	342.5	(127)	7.24	7.30
31	2,175.4	1.22	(93)	0.68	(52)	159.0	(59)	8.7	8.15
32	2,173.4	1.41	(107)	1.44	(110)	328.5	(122)	8.4	8.10
計	27,769.0	15.81		15.73		3,231.0			
平均	2,314.1	1.3174	(100)	1.3108	(100)	269.3	(100)	8.1	8.7

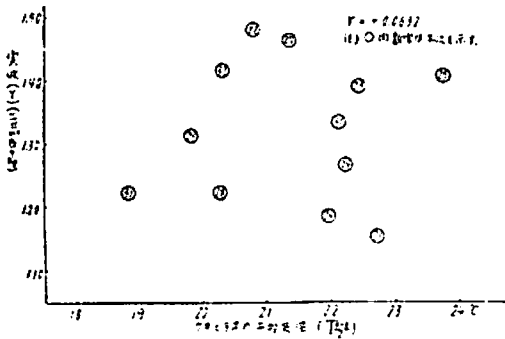
- 注) 1) S₆~S₉は各々6月~9月の月内日照時間の合計値である。測定はジョルダンの日照計に依つたので大体太陽が完全に出ていた時間と見做される。
 2) S₆'は6月中の日照3時間未満日数。
 3) T₆~T₉は各々6月~9月の平均気温で最高温度と最低温度の和を2で除して得た値。
 4) 積算温度は5月15日から9月16日までの日平均気温の和。
 5) 農林20号及び中生栄光の収量は3.3m²当りkg, 全道収量は10a当りkgで示した。

第2表 各気象条件及び水稻収量間の単相関係数

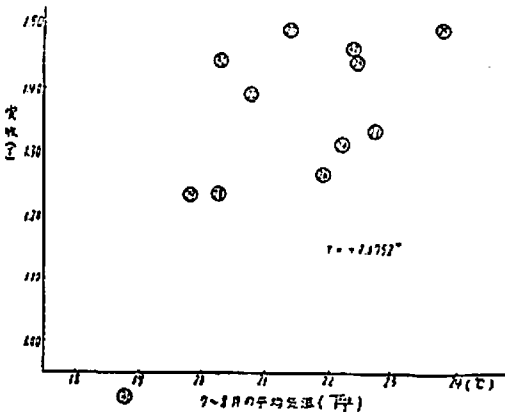
	S ₆	S ₆ '	S ₇	S ₈	S ₉	T ₆	T ₇	T ₈	T ₇₊₈	T ₉	Y _{N20}	Y _{中榮}	Y _{全環}	T
S ₆ '	-0.445		-0.123		0.403	-0.328	-0.685*	-0.152	-0.442	-0.235	-0.712**	-0.720**		
S ₇				-0.122			0.185	0.316			0.067	0.489		
S ₈								0.692*			0.188	0.356		
S ₉	-0.106								-0.394	-0.052	-0.614*	-0.587*		
T ₆	0.050						0.678*	0.661*	0.766**	-0.045	-0.202	0.342		
T ₇								0.513	0.833**	-0.207	0.329	0.689*		
T ₈									0.902	-0.150	-0.158	0.510		
T ₇₊₈											0.063	0.675*		
T ₉											0.148	-0.198		
Y _{N20}	0.267											0.554	0.321	
Y _{中榮}	0.344												0.804**	0.501

注) 1) *印は5%水準で, **印は1%水準で各々有意であることを示す。
2) Tは積算温度を示す。

第1図 農林20号の実収(Y)と7~8月の平均気温(T₇₊₈)の関係



第2図 中生榮光の実収(Y)と7~8月の平均気温(T₇₊₈)の関係



中旬までの年が多い) 小笠原高気圧の圏内に入り本州のような夏型気候となり, 日照時間と平均気温が正相関を持つ。9月になると再び両者が無関係

になるのは, シベリヤ高気圧の漸増によつて6~7月の状態に近づきさらに台風の影響によつて攪乱されるためと思われる。

各月間では, 6月と7月(T₆とT₇), 6月と8月(T₆とT₈), 6月と7~8月(T₆とT₇₊₈), 7月と7~8月(T₇とT₇₊₈)及び8月と7~8月(T₈とT₇₊₈)の平均気温の間にいずれも正の有意な相関があるが, 他の月の平均気温及び日照時間の間の関係は有意でない。T₆とT₇等の有意な相関は前述のオホーツク海高気圧と小笠原高気圧の勢力関係でその夏の気温が左右されるとすれば一応ありうべきことと考えられる。

なお「農林20号」と「中生榮光」の収量には有意な相関がなく, 全道の平均反収とは「中生榮光」が有意な相関を示す。

次に, 各品種の収量に対して個々の気象条件が他の条件を一定にした場合に及ぼす影響の強さを知るために4~5つの条件を同時に取り出して標準偏回帰係数を求め, さらに収量(Y)の推定値(\hat{Y})を求めて検討した。しかし各条件のすべてを組合わせることは諸種の都合上不可能なのである程度の推理を加えて作業を進めた。 \hat{Y} を求める推定式, その重相関係数及び推定の誤差は第3表にかかげた。

(2) 7~8月の平均気温および日照時数と収量(T₇, T₈及びS₇, S₈とY)標準偏回帰係数は第4表(I)に示した。

第3表 収量(Y)の推定式, 相関係数及び推定の標準誤差

品 種	番 号	Y の 推 定 式	相 関 係 数	推 定 の 標 準 誤 差
農 林 20 号	(I)	$\hat{Y}=1.3180+0.0410(T_7-20.93)-0.0001(S_7-162.89)$ $-0.0062(T_8-21.68)-0.0004(S_8-160.04)$	0.5449	0.1072
	(II)	$\hat{Y}=1.3180-0.0321(T_6-16.32)+0.0556(T_7-20.93)$ $-0.0050(T_8-21.68)+0.0237(T_9-15.76)$	0.6163	0.1011
	(III)	$\hat{Y}=1.3174-0.0365(S_6'-9.4163)-0.0526(T_6-16.3993)$ $+0.0138(T_7-20.9825)+0.0013(T_8-21.7833)$ $-0.0027(T_9-15.8577)$	0.8533	0.0787
	(IV)	$\hat{Y}=1.3174-0.0365(S_6'-9.4163)-0.0517(T_6-16.3993)$ $+0.0143(T_7-20.9825)-0.0027(T_9-15.8577)$	0.8554*	0.0724
	(V)	$\hat{Y}=1.3174-0.0332(S_6'-9.4163)$	-0.7115**	0.0822
中 生 栄 光	(I)	$\hat{Y}=1.3010+0.0570(T_7-20.93)+0.0032(S_7-162.89)$ $-0.0165(T_8-21.68)+0.0034(S_8-160.04)$	0.8683	0.1593
	(II)	$\hat{Y}=1.3010-0.0758(T_6-16.32)+0.1191(T_7-20.93)$ $+0.0493(T_8-21.68)-0.0041(T_9-15.76)$	0.7733	0.2059
	(III)	$\hat{Y}=1.3108-0.0770(S_6'-9.4163)-0.0476(T_6-16.3993)$ $-0.0063(T_7-20.9825)+0.0643(T_8-21.7833)$ $-0.0726(T_9-15.8577)$	0.9049*	0.1271
	(IV)	$\hat{Y}=1.3108-0.0651(S_6'-9.4163)+0.0008(T_6-16.3993)$ $+0.0205(T_7-20.9825)-0.0730(T_9-15.8577)$	0.8175	0.1591
	(V)	$\hat{Y}=1.3108-0.0663(S_6'-9.4163)$	-0.7198**	0.1605
	(VI)	$\hat{Y}=1.3108+0.1065(T_7-20.9825)$	0.6894*	0.1675

注) 1) 両品種共(I)及び(II)は昭和23年から同32年に到る10ヶ年から計算し, その他は昭和21年から同32年に到る12ヶ年から計算した。

2) *及び**印は各々5%及び1%水準で有意。

「農林20号」では T_7 のみが正に働き, 他はすべて負に働いているが t-test の結果いずれも有意でない。また第3表の推定式(I)も重相関係数が0.5499で有意でない。

「中生栄光」では T_8 のみが負に働き他は正に働いているが「農林20号」と同様にすべて有意でない。

(3) 6~9月の平均気温と収量(T_6 , T_7 , T_8 及び T_9 とY) 次には本田生育全期間とみなせる6月から9月の平均気温と収量について計算した。その標準偏回帰係数は第4表(I)にある。

農林20号では T_7 と T_9 が正に働き, T_6 と T_8 は負に働いているが T_7 が比較的大きく他は小さい。これも個々に行なつた t-test の結果いずれも有意でなく, 推定式(II)も有意でない。

「中生栄光」では T_8 と T_9 の符号が「農林20号」と反対になるが, その働きはやはり小さく推

定式(II)も同様に有意でない。

以上のように, 7~8月を中心とした平均気温や日照時間だけで両品種の収量を説明することはできない。

(4) 6月の日照3時間未満の日数及び6~9月の各月平均気温と収量(S_6' , T_6 , T_7 , T_8 及び T_9 とY) 北海道の水稻収量の大部分を支配するものはいわゆる冷害の程度であり, それは平均気温等でもかなりよく説明されると同時に, 極端な条件例えば生育が停止するような状態の持続時間によつても説明されることが大方の意見として聞かれる。そこで, 水稻の初期生育に影響を及ぼすと考えられる一つの気象条件として6月の日照3時間未満の日数を取り上げてみた。本道のような生育期間の短い寒冷地では初期生育の良否が作柄に重大な意味を持つと思われるからである。もちろん, このような条件の取り方として6月の日照3

第4表 気象条件の各組合せの収量に対する標準偏回帰係数

記号	気象条件	農 林 20 号			中 生 榮 光		
		標準偏回帰係数	(同左比) %	t	標準偏回帰係数	(同左比) %	t
(I)	T ₇	0.6625	(+100)	1.34	0.3682	(+100)	1.24
	S ₇	-0.0366	(- 5)	< 1	0.5816	(+158)	2.06
	T ₈	-0.1211	(- 18)	< 1	-0.1265	(- 34)	< 1
	S ₈	-0.1416	(- 21)	< 1	0.4685	(+127)	1.15
(II)	T ₆	-0.3765	(- 41)	< 1	-0.3521	(- 46)	< 1
	T ₇	0.9087	(+100)	1.57	0.7694	(+100)	1.65
	T ₈	-0.0970	(- 11)	< 1	0.3782	(+ 49)	1.07
	T ₉	0.2686	(+ 30)	< 1	-0.0182	(- 2)	< 1
(III)	S ₆ '	-0.7831	(-444)	2.06	-0.8349	(-2,041)	2.69*
	T ₆	-0.5957	(-338)	1.70	-0.2723	(-666)	< 1
	T ₇	0.1765	(+100)	< 1	-0.0409	(-100)	< 1
	T ₈	0.0209	(+ 12)	< 1	0.5338	(+1,305)	2.23
	T ₉	-0.0243	(- 14)	< 1	-0.3353	(-820)	1.52
(IV)	S ₆ '	-0.7836	(-427)	2.29	-0.7065	(-532)	1.85
	T ₆	-0.5848	(-319)	2.01	0.0045	(+ 3)	< 1
	T ₇	0.1833	(+100)	< 1	0.1327	(+100)	< 1
	T ₉	-0.0244	(- 13)	< 1	-0.3368	(-254)	1.22

注) 1) 記号は第3表の推定式の番号と一致する。
 2) *印は5%水準で有意。

時間未満日数 (S₆') が最良であるかどうかは別問題で、個々の場合には各月の日照3時間未満の日数を加える必要があるかも知れないし、さらにある一定温度以下の持続時間がより適しているだろう。また、大後²⁾ が試みているように、冷害実験等を基礎として低温の影響を各生育季節ごとに適当に重みづける方法がよいであろう。ただ、ここでは利用しうる資料を検討した結果 S₆' が両品種に共通な影響を持つ一つの条件として適当であると考察されたので取り上げたのである。上川での6月の平均水温は約20°Cであり、日照3時間未満の日のそれはほとんど15°C以下である。先にも述べたように6月の日照時間と気温の相関係数は小さいが、日照と水温の関係は大であり、この点からも意味がある。

作物には適温や適日照時間がありその範囲内で最良の生育を示すとすれば、月平均気温や日照時数とは別に月内の日々におけるそれらの配分を示すような指標を加えることにより一層正確な検討をなしうるのは当然である。S₆' もそのような意味から有用であろう。6月の日平均日照時数は第

1表からわかるように約6時間であり、S₆'はその半分以下の時間数である。第2表にあるようにS₆'は両品種の収量との間に他のいずれの場合よりも高い有意な負相関があり、7月の平均気温(T₇)とも有意な負相関があるので、この点からも興味ある条件の一つである。

さて、T₆~T₉にS₆'を加えて計算すると各標準偏回帰係数第4表(III)のようになる。t-testの結果これらの中で有意に働くのは「中生榮光」に対するS₆'のみであり、「農林20号」に対するT₈及びT₉や「中生榮光」に対するT₇は0に近かった。両品種とも最も大きな働きを持つのはS₆'である。第3表(III)の推定式は重相関係数0.9049となつた「中生榮光」だけがF検定の結果有意である。

ここで注目されるのは第4表(II)に較べてT₆とT₇の重みが逆になり、さらに「中生榮光」ではT₇とT₈の比重も逆になつてT₇の働きが小さくなつたことである。これは第2表から分かるようにT₇とS₆'の間に有意な相関のあることが原因であろう。

(5) 前項(4)の条件から T_8 のみをのぞいた場合 (S_0' , T_6 , T_7 及び T_9 と Y) 前項までの計算ではいずれの場合も「農林20号」に対する有意な推定式をうるができなかつた。それで、その働きが最も小さかつた T_8 を除いてみた。第4表(IV)がその結果である。t-test では両品種に対するいずれの条件も単独の有意性がなく、特に「農林20号」に対する T_7 及び T_9 と「中生栄光」に対する T_6 及び T_7 は非常に小さい値である。これらから作られた \hat{Y} の推定式(第3表の(IV)式)は「農林20号」の場合に有意となり、推定誤差も最小で 0.0724 となつた。「中生栄光」では逆に有意でなくなつた。

(6) 単独の気象条件と収量 前項までに気象条件の中の4つ或いは5つを種々に取り上げて収量との関連をみてきたが、両品種とも1つずつ5%水準で有意な推定式をうる事ができたので一応このやり方はここでうち切ることとする。もちろんさらに条件の取り方を変えることによつてよりよい推定式が得られるかも知れない。

順序が前後するが単独の気象条件から収量の推定式を作つた場合にどうなつたかを述べておく。

まず、第2表の単相関係数の中で両品種とももつとも高い値を示す6月中の日照3時間未満日数

(S_0') からの推定式が第3表の(V)である。実収と推定値の相関係数は両品種に対してそれぞれ -0.7115 及び -0.7198 とともに1%水準で有意であるが、推定誤差は当然ながら前項までに計算した S_0' をふくむ重回帰によるものよりも大きくなつている。

次に、7月の平均気温 (T_7)、8月の平均気温 (T_8) あるいは7~8月の平均気温 (T_7^{+8}) からの推定であるが、「農林20号」ではいずれも有意な相関がないので省略する。「中生栄光」ではこれら3条件の中の T_7 と最も高い相関を示すので、 T_7 からの推定式を示すと第3表(VI)のようになる。これも5%水準で有意となるが推定誤差は 0.1675 で今までに求めた推定式のいずれよりも大きい。

推定値が実収と有意な相関を示すと同時にその推定誤差の大小によつて推定式の価値を判断すべきであるとするれば、これまでの中での最良の推定式は「農林20号」に対する(VI)式と「中生栄光」に対する(III)式である。

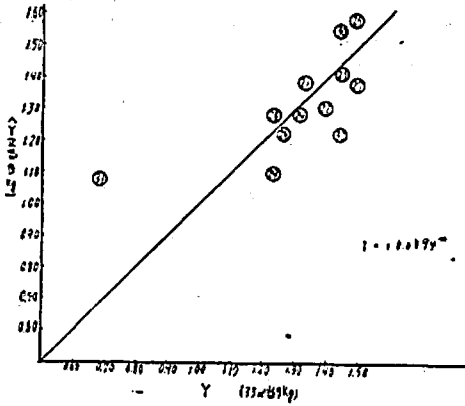
(7) 実収(Y)と各推定式からの推定値(\hat{Y}) 各推定式に個々の値を代入して推定値(\hat{Y})を求めると第5表及び第3~5図のようになる。図について説明すると、横軸に Y 、縦軸に Y の推定値(\hat{Y})が

第5表 実収と各推定式からの推定値

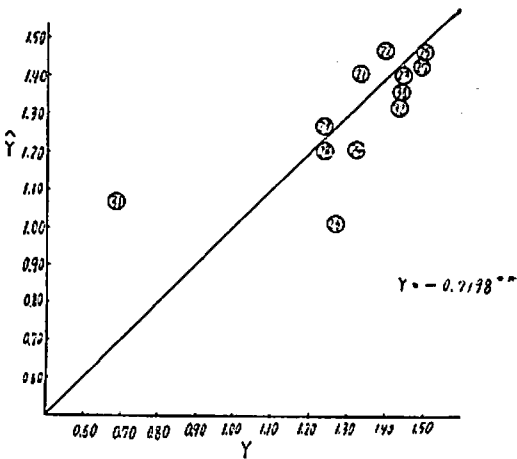
年次	農林20号				中生栄光				
	実収	(V)	(IV)	(III)	実収	(VI)	(V)	(IV)	(III)
昭和21年	1.15	1.36	1.27	1.27	1.33	1.38	1.40	1.41	1.44
22	1.48	1.40	1.47	1.47	1.39	1.30	1.47	1.40	1.43
23	1.39	1.36	1.31	1.31	1.44	1.41	1.40	1.40	1.41
24	1.26	1.26	1.26	1.26	1.31	1.28	1.21	1.15	1.27
25	1.40	1.40	1.37	1.37	1.49	1.57	1.47	1.49	1.54
26	1.18	1.16	1.14	1.15	1.26	1.22	1.01	1.14	1.23
27	1.46	1.40	1.37	1.37	1.49	1.38	1.47	1.49	1.42
28	1.22	1.26	1.24	1.24	1.23	1.27	1.21	1.20	1.06
29	1.31	1.30	1.33	1.33	1.23	1.09	1.27	1.10	1.15
30	1.33	1.36	1.40	1.40	1.44	1.54	1.41	1.53	1.45
31	1.22	1.20	1.21	1.21	0.68	1.09	1.07	1.00	0.87
32	1.41	1.33	1.43	1.43	1.44	1.22	1.34	1.41	1.45
計	15.81	15.81	15.81	15.81	15.73	15.73	15.73	15.73	15.73
平均	1.3174				1.3108				

注) 1) (VI)~(III)の値は第3表の同番号からの推定値。
2) 単位は第1表と同じで3.3m²当りの玄米重kg。

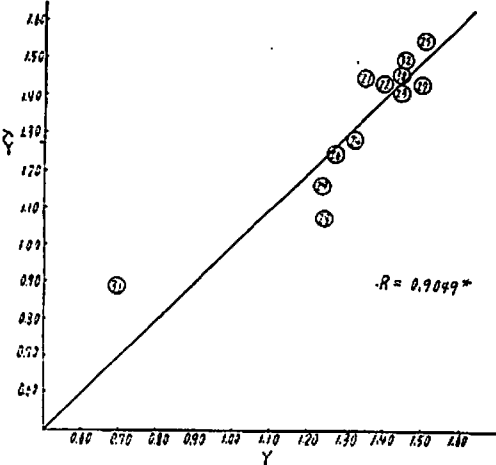
第3図 中生栄光の実収(Y)とその T_7 からの推定値(\hat{Y})の関係



第4図 中生栄光の実収(Y)と S_6' からの推定値(\hat{Y})の関係



第5図 中生栄光の実収(Y)と S_6' , T_6 , T_7 , T_8 及び T_9 からの推定値(\hat{Y})の関係



あり両軸に45度の直線上に点が集まるほどYと \hat{Y} の一致度が高いことになる。従つて、一つの点を通り横軸に平行に引いた線のその点から斜線までの距離はYと \hat{Y} の差の大きさを表わす。例えば第3図(T_7 からの推定)では昭和32年(㊸の点)は斜線の右にありYが \hat{Y} より大きく、昭和31年(㊹の点)は斜線の左側にありYが \hat{Y} よりも少ないことを示す。 T_7 が「中生栄光」の収量の全部を支配すると仮定するならば確かに昭和32年は“例外豊作”,昭和31年は“例外冷害凶作”と呼ばれるに値する。

第4図は6月の日照3時間未満日数(S_6')のみから推定した場合であるが、ここでも昭和26年、32年等はYが \hat{Y} よりも多く、反対に昭和31年はYの方が少ない。

第5図の(III)式から推定した場合は各点が斜線の近くに集まり第3及び4図の場合よりもYと \hat{Y} がよく一致していることが分かる。ここでは昭和32年のYが \hat{Y} よりむしろやや少な目であり“例外豊作”,“技術による豊作”も甚だ疑わしいことになる。

北海道の水稲収量の大部分は本田生育期間中の気温や日照等の気象条件によつて支配されるとの見解の上で考察を行つたが、資料の年数が短かく、また議論の進め方も独断や推理を混えた不完全なものである。取り上げた気象条件の個々のものが実際の水稲生育にどんな形のどの程度の影響を及ぼしているかも検討していない。ただ、従来よく使われている7~8月の平均気温や生育期間の積算温度のみでは説明し得ない場合を解決するための一つの考え方として受け取つただけならば幸いである。大方の御批判と御教示を願う次第である。

III 要 約

(1) 北海道の水稲収量は従来7~8月の平均気温と最も密接な関係があるとされているが、そのみでは説明し得ない場合も少なからずあるのでこの点を究明するために7~8月の平均気温以外の2,3の気象条件を同時に考慮して検討した。資料は上川支場で最近12年間同一条件で栽培した

早生品種「農林20号」と中生品種「中生栄光」から得られたものを用いた。

(2) その結果、6月の気象条件の配分を示すような1つの指標を加えることが大きな意味を持つと考えられた。すなわち、6月の日照3時間未満日数(S_0')を加えて作られた収量の推定式は有意であると同時に推定誤差が最も小さくなった。そして今まで例外とされた年も実収と推定値がかなりよく一致した。しかもこの S_0' は計算された範囲内では両品種を通じて最も大きな働きを持った。単一の気象条件から作られた推定式が有意な場合もあつたが推定誤差は大きかつた。

(3) ほかの気象条件を同一とすれば、「農林20号」では6月の平均気温は比較的低い方が増収し、8～9月の平均気温は意味を持たないようであつた。「中生栄光」では7月の平均気温と収量の間に有意な正の単相関があつたが、ほかの気象条件と同時に計算するとその働きは小さかつた。これら

のことから両品種とも7～8月よりも6月の気象条件がより強い影響を持つと考えられた。

(4) 「中生栄光」の収量と全道の反収とは有意な正相関を持つた。

文 献

- (1) 旭川地方気象台：1958，昭和32年度上川支庁管内農業気象調査報告
- (2) 大後美保：1954，冷害の問題点，農及び園29(9)：1—5
- (3) 木村耕三：1958，本年の農業気象予測について，上川生産連
- (4) 桑原武司：1956，水稻冷害分析に関する統計資料第1報，道農試上川支場
- (5) 農林省札幌統計調査事務所永山試験地：1958，水稻気象感応試験よりみた収量並びに収量構成要素と気象との関係について
- (6) 中山林三郎：1952，北海道に於ける稲の収量予想—気温，草丈及び茎数と収量の関係—北海道立農試報告第4号：97—103.
- (7) ———：1951，北海道に於ける稲反収の年変異に関する研究，北海道立農試報告第2号