我邦に於ける水稻品種の生産力に關する研究 (續)

——再び基準偏差法に就て——*

森 本 勇

(和歌山作物報告事務所)

On the yielding efficiency of Japanese rice varieties—continued— I. Morimoto.

緒 言

數年前から自分の行つて居る「我邦に於ける水稻品種の生産力に關する研究」の續報としてその研究に於て採用して居る調査方法である基準偏差法に就て、此處に其の誤差に就ての考へ方が確定した機會に此の方法の概念及び長所等に就て再論し度いと思ふ。

材 料 及 方 法

著者は全國各府縣農事試験場に於ける水稻品種比較試験の昭和 6 年より 15 年に至る成績を取り纏めその出穂期の早晚、稈長の長短、一株穂數の多少、反當收量の多少に就て、各地各年に就て、夫れ等の絶對値が如何なる値を示すかを見ると同時に——夫れによつてそれらの形質の絶對値を比較するが——それらの形質の相對値、即他の品種と比較して相對的にどれだけ早い、遅い、長い、短い、多い、少いを比較するため、其の相對値として基準偏差値が用ふるに足り、且つ又そうした基準偏差的表示法を採る事が形質を相對的に比較するのに極めて便利な事は前報に報告した通りである。

此處にはそうした出穂期に於ける相對的な早晚性、稈長に於ける相對的な長短性、穂數收量に於ける相對的な多少を比較するためには曩に發表せる基準偏差法が極めて便利であり此の方法をとつたならば品種比較に於ける年次のな豐凶から來る誤差、即 year factor を大部分除去する事が出來普通絶對値法に比し誤差が非常に減少し、それだけ正確に品種間に於ける相對的形質の差を正確に且つ明瞭に示し得る事を示し度いのである。

此の場合の材料として自分の手下にある「我邦に於ける水稻品種の生産力に關する研究」の材料の内から、昭和 12 年度福岡縣農事試験場刊行に係る農事試験場業務報告第 15 頁記載の自昭和 6 年、至昭和 12 年の福岡縣農試酒米品種比較試験の成績を利用して比較計算し、その誤差の計算を行つて見たいと思ふ。

昭和 12 年福岡農試業務年報第 15 頁に次の表(第 1 表)がある。此の表が即各年に於ける反收を其の絶對値に於て表示した物である。是より基準偏差法による取り纏めを行おう。基準偏差法に依つて此の場合基準値として採るべきは其の年其の他に於ける平均反當收量である。即各年の反當收量の平均收量を以て基準値とする。嚴密に云へば基準値には何をとつてもよいが、著者の方法では母集團と見做すべき該年次の福岡農試に於ける酒米品種比較試験の總供試品種の成績の算術平均を以て該母集團の代表値即基準値とする。そして各品種に就てこの反當收量と此の基準値との偏差を求める。是が即ち基準偏差である。

第 1 表より各年の各品種に就ての基準偏差を求めれば第 2 表の如くである。是を一覽すれば各品種の各年に於ける收量の多少は一目瞭然であるが、猶ほ是を明かならしめる様に圖示すれば圖表 I の如くである。

即ち此の基準偏差法の目的とする處は收量其他の諸形質を其の絶對値に於てではなくて夫れ等品種間の品較的多少、増減と云つた、相對的な比數に據へようと云ふのであつて、此の目的の爲には基準偏差法が絶對値法百分率法等に比して一目瞭然と然も正確に品種間の相對的多少早晚をなすと考へるのである。

而して此の方法を著者の研究に採用する事に依つて、或は年次を異にし或は試験地を異にし、栽培法を異にする諸試験に於てもその成績を相互に比較し得る事となり、各品種の生産力關係形質の相對的相互比較を可能

* 昭和 24 年 4 月 10 日第 83 回講演會に於て發表 同日受理

第1表 酒米品種比較試驗成績(當反收量)

	昭和6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	m
	石	石	石	石	石	石	石	石
1. 改良雄町(本縣)	2.197	2.446	2.541	2.646	2.302	2.853	2.271	2.465
2. 熊本1號雄町	2.255	2.652	2.800	2.619	2.345	2.981	2.676	2.618
3. 大阪畿内雄町2號	2.190	2.593	2.909	2.715	2.376	2.981	2.712	2.639
4. 岡山雄町3號	2.287	2.536	2.847	2.619	2.165	2.793	2.460	2.529
5. 大分雄町50號	2.253	2.361	2.477	2.522	2.084	2.692	2.592	2.425
6. 廣島雄町	2.345	2.548	2.530	—	2.187	2.730	2.544	2.480
7. 山口雄町1號	2.332	2.583	2.808	2.713	2.353	2.877	2.634	2.614
8. 宮崎雄町3號	2.326	2.644	2.526	2.642	2.250	2.400	2.574	2.623
9. 長崎改良雄町3號	2.522	2.539	2.757	2.643	2.558	2.431	2.316	2.538
10. 島根雄町1號	2.433	2.708	2.553	2.541	2.388	2.565	2.730	2.560
m	2.314	2.561	2.675	2.629	2.301	2.830	2.551	

圖表I 基準偏差法に依る福岡農試酒米品種比較試驗成績

第2表 各年各品種基準偏差値

	昭和6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	m
	斗	斗	斗	斗	斗	斗	斗	斗
1. 改良雄町(本縣)	-1.17	-1.15	-1.34	+0.17	+0.01	+0.23	-2.80	-0.86
2. 熊本1號雄町	-0.59	+0.91	+1.25	-0.10	+0.44	+1.51	+1.25	+0.67
3. 大阪畿内雄町2號	-1.24	+0.32	+2.34	+0.86	+0.75	+1.51	+1.61	+0.88
4. 岡山雄町3號	-0.27	-0.25	+1.72	-0.10	-1.36	-0.37	-0.91	-0.22
5. 大分雄町50號	-0.61	-2.00	-1.98	-1.07	-2.17	-1.38	+0.41	-1.26
6. 廣島雄町	+0.31	-0.13	-1.45	—	-1.14	-1.00	-0.07	-0.58
7. 山口雄町1號	+0.18	+0.22	+1.33	+0.84	+0.52	+0.47	+0.83	+0.63
8. 宮崎雄町3號	+0.12	+0.83	-1.49	+0.13	-0.51	+5.70	+0.23	+0.72
9. 長崎改良雄町3號	+2.08	-0.22	+0.82	+0.14	+2.57	-3.99	-2.35	-0.14
10. 島根雄町1號	+1.19	+1.47	-1.22	-0.88	+0.87	-2.65	+1.79	+0.08

ならしめると考へるものである。

圖Iに於て是を見れば、各品種の收量特性は、改良雄町1號は收量やゝ少き品種であり、熊本1號雄町、大

飯畿内雄町2號，山口雄町1號等は多收性の品種であり，殊に山口雄町1號の如きは確實に比較的收量の堅實なる品種である事を示し，又長崎改良雄町3號，島根雄町1號の如きは收量の比較的變動多き品種である事が一目瞭然と判るのである。

論 議

圖表 II 普通標準偏差法

基準偏差，標準偏差法

從來，水陸稻其他作物の出穂期，稈長，穂數，收量，其他の形質を比較するに當つては普通絕對値法による場合，百分率法に依る場合等が普通であつた。又，Fisher 等に依る student method も U.S.A. に於ては唱導されて居るが，實際に日本に於て，それが品種の比較に適用された事は殆んど無かつた。是等の方法は各々長處と短所とを持つて居るのであつて，それらの間に伍して著者の唱導する基準偏差法も品種の收量の相對的多少を比較する場合に，或は各地の反當收量の年次間多少を比較する場合に，便利なる一方法としてその存在の價値を求めんとするものである。

從來一般に行はれて居た絕對値法は次の様な方法によつて，其の信頼度の計算が行はれて居つた。即前述の福岡農試酒米品種比較試験に就て見れば各品種に就て各年間の收量を合計平均して平年反收を算出し，それに對して各年の收量の偏差を算出し，その偏差の自乗から標準偏差を算出し， $M \pm 26$ 或は 36 の範圍内にそれらの品種間の差が來るか否かに依つてその間に明瞭なる差が存するか否かを判定せんとするものであつた。即圖表 II の如き方法に依つた。

是に對して基準偏差法に依つて品種間収量の差の大小を判定するには先づ基準偏差を算出し品種間収量の差は品種間基準収量の差によつて表はし、其の信頼度は是等の基準偏差収量を土の符號のついたまゝ其のまゝ變異と考へて普通の誤差計算を行ふものであつて、その様式を圖示すれば圖表 II の如くである。

上述の數字に就て、對數値の標準偏差法による偏差（誤差とも考へ得る）標準偏差 δ 及平均値の蓋然誤差 (P.E.-M) と基準偏差法に依る基準偏差の偏差（誤差とも考へ得る）標準偏差 δ 及その平均値の蓋然誤差 (P.E.-M) を算出すれば表 3 の通りである。

第 3 表 絶對值及基準偏差法の信頼度

	絶對值法		百分率法	基準偏差法		
	M	δ		M	δ	P.E.-M
1. 改良雄町 (本縣)	2.465	2.15	100	-0.86	1.009	0.257
2. 熊本 1 號雄町	2.618	2.31	106	+0.67	0.724	0.184
3. 大阪畿内雄町 2 號	2.639	2.60	107	+0.88	1.058	0.269
4. 岡山雄町 3 號	2.529	2.31	105	-0.22	0.892	0.227
5. 大分雄町 50 號	2.425	1.93	98	-1.26	0.858	0.218
6. 廣島雄町	2.480	1.59	101	-0.58	0.645	0.177
7. 山口雄町 1 號	2.614	1.94	106	+0.63	0.374	0.095
8. 宮崎雄町 3 號	2.623	3.47	106	+0.72	2.142	0.546
9. 長崎改色雄町 3 號	2.538	1.30	103	-0.14	2.170	0.553
10. 島根雄町 1 號	2.560	1.17	104	+0.08	1.545	0.394

即上の表に依つて明な様に平均値 (M) の差は兩方法に就て差は無い。そして δ 或は P.E.-M に於て基準偏差法は絶對值法の半分以上の事が多い。即ちそれだけ正確に相對的な比較が出来るのである。

今一例として改良雄町 (本縣) と熊本 1 號雄町との収量を比較して見れば

改良雄町 (本) と熊本 1 號雄町との比較

普通絶對值標準偏差法 $2.465\text{石} - 2.618\text{石} \pm \sqrt{0.548^2 + 0.591^2} = -1.53\text{斗} \pm 0.809\text{斗}$

基準偏差法による標準偏差法 $-0.86\text{斗} - (+)0.67\text{斗} \pm \sqrt{0.257^2 + 0.184^2} = -1.35\text{斗} \pm 0.316\text{斗}$

大阪畿内雄町 2 號と大分雄町 50 號との比較

普通絶對值標準偏差法 $2.639\text{石} - 2.425\text{石} \pm \sqrt{0.663^2 + 0.492^2} = +2.14\text{斗} \pm 0.825\text{斗}$

基準偏差法による標準偏差法 $+0.88\text{斗} - (-)1.26\text{斗} \pm \sqrt{0.269^2 + 0.218^2} = +2.14\text{斗} \pm 0.346\text{斗}$

熊本 1 號雄町と大阪畿内雄町 2 號との比較

普通絶對值標準偏差法 $2.618\text{石} - 2.639\text{石} \pm \sqrt{0.591^2 + 0.663^2} = -0.21\text{斗} \pm 0.888\text{斗}$

基準偏差標準偏差法 $+0.67\text{斗} - (+)0.88\text{斗} \pm \sqrt{0.184^2 + 0.269^2} = -0.21\text{斗} \pm 0.371\text{斗}$

では何故に差は同一であつて δ 及 P.E.-M の値が基準偏差に依る方が絶對值法に依るよりも少なくなるかと云へば、基準偏差法に依れば year factor 即年の豊凶に依つて起る其の他の絶對値の平均的増減の影響が除去されて居るからである。

斯の如く、平均値の増減の影響を除いて、母集團の代表値 (平均値をとる) からの偏差に依つて相對値を表はすと云ふ事は此の計算法の一つの缺點であると共に長所であつて、斯様な計算法を適用する事に依つて、或る縣の市町村の平均反収に就て、其の年次間偏差を除いて各地の相對的な増減収量を把握するとか、多區制に依る品種比較試験に於て地力の大きな波打の影響による soil heterogeneity effect を除去するとか、出穂期、稈長、穗數其他絶對値がでなしに形質の比較的な相對値が重要である計算に於ては一つの便利な計算法及表示法であると信ずるものである。

Fisher 其他に依る Student 法に較べれば、此の基準偏差法は正確度に於て劣るかも知れないが、一目瞭然な相對的比較法としては非常に便利であると信ずるものである。

又此の方法は新興統計学の立場から見れば、母集團殊に無限母集團的な考へ方からして相當突つ込むべき點が多いと思ふ。然し乍ら著者が此の考へ方を思ひ付いたのは昭和13年、著者が未だ新潟縣農試に居た頃の事であつて、其の後此の方法に依つて「我邦に於ける水稻品種の生産力に關する研究」を繼續中のものであつて此の方法を利用する事に依つて、稻を Phytometer によつて逆に各府縣農事試験場の地力氣象栽培條件を測定し、夫れから夫れ等の地力氣象栽培條件の明になつた各府縣農試に於て何の様な年には稻の型質が何の様な數字を示す筈であるかと云ふ事を算出して行こうと云ふ著者の研究目的の爲には一つの用ふるに足る研究方法であると信ずるものである。

摘 要

1. 著者の數年來研究しつゝある「我邦に於ける水稻品種の生産力に關する研究」の一部の方法論的展開である。
2. 著者は出穂期、稈長、穗數、反當收量等の形質の相對的表示法として基準偏差法を用ふる事が便利であり、且つ誤差を少ならしめる一方法である事を實證した。
3. 一團の變異に於てその各變異の母集團の代表値（基準値と呼ぶ、普通平均値を用ふる）からの偏差を基準偏差と呼ぶ。此の基準偏差を用ふる事に依つて母集團の平均値を同一と見做しうる場合には Year factor, Soil heterogeneity factor 等の集團の平均的變異の影響を除去して相對的形質を誤差少く、より正確に且つ便利に表示し得る。
4. 基準偏差法の誤差計算は各基準偏差値を其のまま一つの個々の變異と考へて、標準偏差、蓋然誤差、平均値の蓋然誤差等を普通の如く計算して行ふ事が出来る。
5. 基準偏差法に依る誤差計算の信頼度は普通絕對値法の誤差よりもずつと少くなるのが普通である。本例に於ては約半減して居る。
6. 基準偏差法は Student 法に比し精確度は劣るかも知れないが、より便利であり且つより明瞭である。
7. 基準偏差法は決して他の方法を排除するものでは無い。絕對値法其他と協力して始めて形質を正確に表示しうるものである。

Résumé

1. This report is the methodical development of my long investigation on the yielding efficiency of Japanese rice variety. I use this method of calculation in some part of my investigation.
2. I use the "Standard deviation method" as the relative expression of heading period, stem length, numbers of stems and yield per tan of rice variety and I think it is a convenient method and it is a method of reducing the error to use the standard deviation method. And I proved this by the following example.
3. In a group of variants I call the deviation of each variant from the representative value of variants (I call this Standard value, and it is convenient to use the mean value,) standard deviation. When I need the relative value only, and when I can regard the representative value of variants as the same, by using the "Standard deviation method" I can eliminate the effect of the deviation of mean, such as year factor effect and soil heterogeneity effect and can express the relative factors with less errors and by more exactness.
4. In calculating the error of "Standard deviation method" I take the standard deviation value as a variant, calculate the standard deviation, probable error, and probable error of mean by the normal method.
5. The reliability of the estimate, the error, calculated by "Standard deviation method" is normally increased by a great scale. In my example it increased twice.
6. I think, the "Standard deviation method" may be inferior by the accuracy to the "Student method", but I think it is more convenient and more distinct.
7. I think, the "Standard deviation method" does not abandon other method of calculation. The "Standard deviation method" can express the factors accurately by the co-operation of other method, such as the ordinal method using absolute number. —1949. March. 22.—