



我国水稻の出穂期、稈長、一株穂数及び反当収量に関する統計的研究 1

森本, 勇

(Citation)

兵庫農科大学研究報告. 農学編, 3(2):69-81

(Issue Date)

1958

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81006553>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006553>



我国水稻の出穂期、稈長、一株穂数及び 反当収量に関する統計的研究 — 1 —

森 本 勇

A Statistical Investigation on the Heading Date, Height, Number of Tillers and Yield of Rice Crop in All Over Japan

Isamu MORIMOTO

緒 言

我国水稻の栽培地域は、北は北海道より南は鹿児島県の南端に到る全国地域にわたるが、(本論文には北海道を除く)各地域の気候状態により自ら品種が選定栽培されるので、その地域における出穂期その他の性質は誰しもよく知っているが、全国を一括してこれらの性質の変異が如何であろうかについては、単に東北地方と西南地方とは著しい差異がある事を推論し得るにすぎない。しかも、これを明らかにするには地域的品種の差異に基づくとしても、それが全国的分布を知ることはむしろ不可能とも考えられる。仮りにある品種の分布が明らかになったとしても、全国の各品種についてはこれを知る事は不可能なりといわざるを得ない。従つて、その研究の資料の蒐集は頗る困難であるが幸にして全国各地方農試がその地方地方に適すると見られる品種を多年にわたり、栽培試験を行つている。これらの品種試験の成績を整理することによつて、その地方の概況を明らかにすることが出来、更にこの地方的成績を全国的に集計することにより始めて全国的な全貌が明らかになるであろう。或はかくする場合にはある流行性品種が多く地域に採用せられたため、集計成績がそのため一方に偏することがありはせぬかとの懸念が起るかも知れないが、これはその品種が広地域に栽培されている反証ともなりその懸念を挟む余地はあり得なくて、むしろ正鵠に近いものであらうと思われる。それで本論文はその趣旨によつて研究したものである。

材料及び方法

蒐集した材料は、全国各府県農事試験場本場(埼玉県のみは玉井種芸部)種芸部における水稻品種比較試験における主として、本試験普通肥料標準栽培における試験成績である。すべて著者自身各府県農試を歴訪し、成るべくは原簿について、或る場合には業務功程により又或

る場合には府県農試より地域試験場に提出せる試験成績より又或る場合には野帳よりその成績を集録した。そしてそれらの成績は各府県農事試験場毎に、各作物毎に、各形質毎に、各年について、変異の変異分布表を作製し、各作物の品種名を無視して、各作物の品種群として集計した。又全国的にも集計した。比較参考資料として農林統計の数字を用いた。

しかし乍ら、これらの数字は各府県農事試験場における品種比較試験の成績であつて、飽くまでもそれはその農事試験場において妥当するものであつて、県下一般の状況を代表する農林統計の数字とは飽くまでも別個の値であつてその間に直接の関係のないことは強調すべきであらう。惟うに本研究の材料として用いた全国各府県農事試験場における水稻品種比較試験の成績の如きものは、各府県農事試験場において、各地方における水稻品種の適否を驗知し、新なる奨励品種の育成選抜のために巨多の品種を蒐集し、巨大の費用を費して、大体においてその地に適當せりと認められる品種集団を、大体においてその地に最も適當せりと考えられる栽培法により供試し、生産力その他を驗知せるものであつて、それは個々の品種の成績が個々に夫々に意義を有するものである。それ故これを一つの天然現象と考え、自然現象の無限母集団の中から抽出した収量その他の形質等と考え、これを統計的に処理し、 M , M_0 , σ 等を算出し 変異分布の巾、型、値等を決定する材料として取り扱うことは以ての外のことかも知れない。しかし乍ら概して、その地に適すると考えられる品種群を、概してその地に適すると考えられる略同様な栽培法で25ヶ年にわたつて栽培した一ケの有限品種集団の構成分子の成績が品種集団として、全体として如何なる変異分布を示すか、又年と処とが変ることによつて如何なる M , M_0 , σ を示すかと云う研究も価値なきものとは考え難い。そうした意味での研究であつて、この成績がそのまま全国各府県下における当業者の一般栽培と密接不可分の関係にありと云う

のではない。これは飽くまでも全国の各府県農事試験場に栽培する水稻品種比較試験についてこれを全国的に集計したらかくの如き結果が得られたと云うに止るのである。

しかし乍ら概して云えば、各々その時代時代における当該県下の代表的実用品種を網羅し、当該地方において、最も適当と考えられる栽培法によつて、当該地方県下の気象及び地力の代表たるべき各府県農事試験場種芸部において、品種比較試験せる水稻その他各種食用作物の試験成績は品種集団として、当該試験場附近及び県下一般の当該作物の形質と密接なる関係があると考えても大差ないであろう。殊に現在各府県農事試験場が各地において果しつつある役割から考えて、日本における農業技術一般の、殊に水稻の栽培技術についての一応の技術的最高レベルの結果がここに存すると考えても大差ないであろう。尠くとも全国各府県下において栽培されている水稻の諸形質及び収量の地域的年次的変異及び変異分布等の最も優秀なる一つの指標であると見なしても誤りないであろう。

各府県農事試験場において成績の供与を受けた水稻の延品種数は次の如くである。

第1表 水稻延品種数

年 度	品 種 数
昭和6～15年	43,192
昭和16～30年	22,995

この数字は著者が予め各府県農事試験場に依頼し置きて後自ら各府県農事試験場に出向き、場長、種芸主任その他の承認を得て、当該試験場の成績原簿又は業務功程、成績要覧、又或る場合には調査野帳等より集録し得た全調査品種の延品種数を示すものである。勿論この品種数は延品種数であつて、同一地方、同一年次には品種のダブっていることはないが、年が異なり地域が異なれば同一品種が数回にわたり供試されることもあり得るのであつて重要な品種はそれだけ供試回数も多いと云うふうに供試されており飽くまでも延品種数である。

大体において全国的に見た場合は殊に、又各県個々に

ついて見ても各々の作物が各々その重要性程度の軽重によつて相対的に供試されている様である。

品種比較試験は殆んどすべて本場種芸部において一区5坪以上の一区制乃至4区制のプロット制によつて行われたものである。なお本調査は旅費の関係上北海道の成績を欠いている。

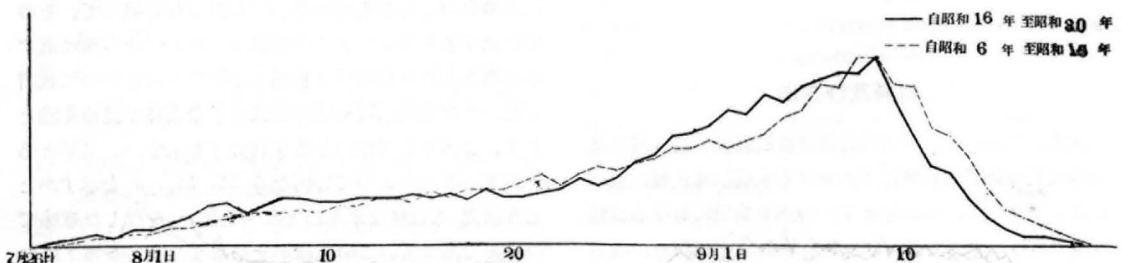
成績及び論議

水稻出穂期について

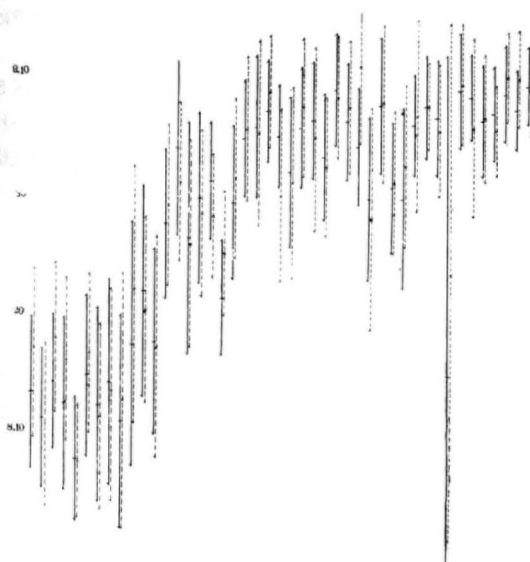
1. 全国水稻出穂期変異分布表参照

成績の第1としてとり上げべきは全国を総計した水稻の出穂期の変異分布である。これは勿論全国の各府県農事試験場における水稻品種比較試験の出穂期全国総計の変異分布である。しかし乍ら、各府県農試の品種比較試験における供試品種が偶然的なものでなく、概してその地の代表的早中晩の代表品種を網羅し、県下当業者の栽培品種を代表していると云う意味において、この成績は各府県及び全国の当業者の栽培する實際栽培の出穂期を代表し、大約において全国における水稻の出穂期の大約の傾向であると見なして差し支えないものであろう。

稲の成熟期即収穫期は品種により、地域により、年によつて多少の変異はあるけれども大約において出穂後40～50～60日である。このグラフの太線は昭和16～30年の総計であり点線は昭和6～15年の総計である。概観すれば全国における水稻の出穂期の変異分布は高知県における二期作及び近來各地に発達しつつある保温折衷苗代等を用いる特殊な早生の早植栽培を除けば、大約出穂期の最も早きは、7月25日頃であり、それ以後漸次出穂する品種数を増加し、9月8日頃を頂点とし最終を9月20日頃とする。明らかに重心が右側即遅い方に偏つた歪んだ、しかし美しい歪分布を示している。そして昭和6～15年と、昭和16～30年との二つの曲線を比較すれば後者の方が前者よりも大約1～1.5日平均値において早生化している。では斯の如き曲線が何を現わすか、先づ日本における水稻の出穂期の早期の限界と晩期の限界と、その間に日本中の多くの水稻品種が日本全体を舞台として如何なる変異分布を示すかを表わすものである。従来



第1図 全国水稻出穂期変異分布表

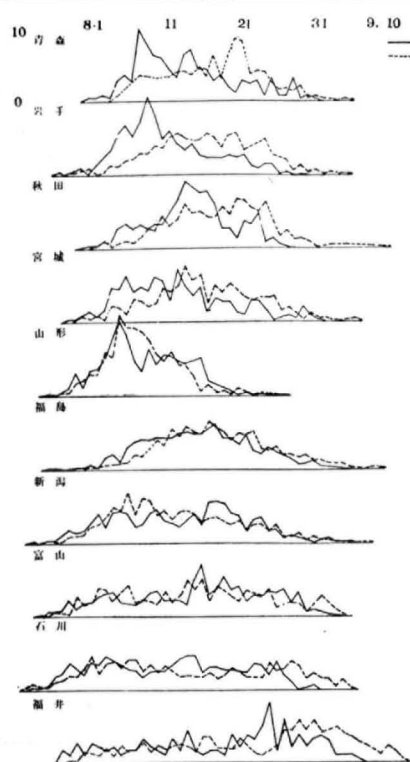


山形 秋田 岩手 青森 宮城 山形 福島 新潟 富山 石川 福井 岐阜 長野 山梨 東京 神奈川 千葉 茨城 栃木 群馬 埼玉 大宮 大阪 京都 兵庫 奈良 和歌山 徳島 高松 香川 岡山 広島 山口 大分 熊本 鹿儿岛 沖縄

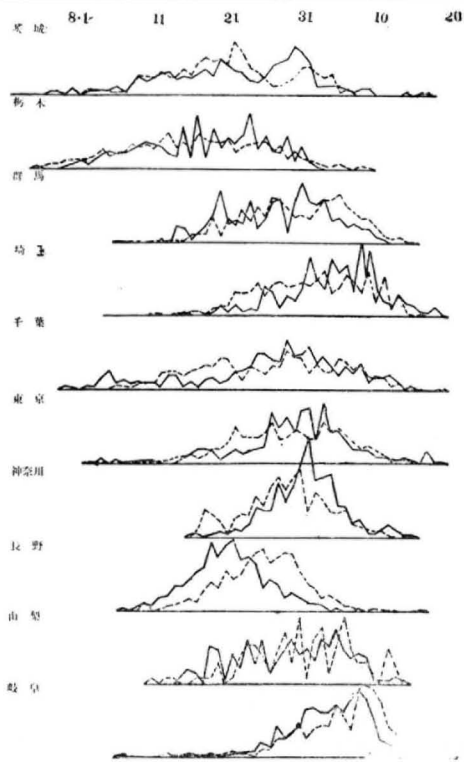
第2図 水稻出穂期

第2表 出穂期の変異

年 度	延品種数	M	M ₀	M ¹	σ	P ² -M	歪 率
昭6~15	41,252	8月29.6日	9月8日	3月31.7日	12.69日	0.042	-76.6%
昭16~30	22,527	8月27.8日			11.87		



第3図 全国各府県水稻出穂期

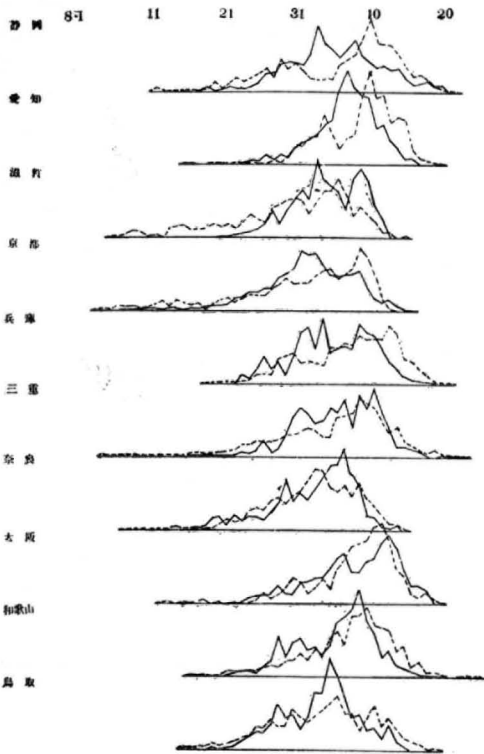


第4図 全国各府県水稻出穂期

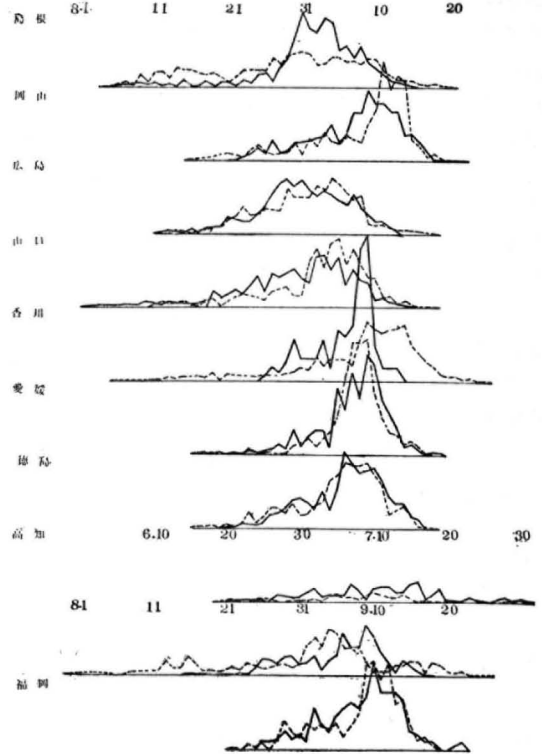
稲栽培における大厄日と考えられている210日と220日とがこの曲線の上では9月1日と9月10日とに水稻出穂期の M_0 を挟んで存在することは印象的である。又この曲線は、暴風雨被害、冷寒害、旱魃被害等出穂期と密接なる関係を有する災害が起つた場合にその被害の影響歩合を推測するのにも役立つであろう。

又斯くの如くして出穂期の早晚限界である7月25日が春期の温暖となることと、普通栽培における水稻播種の限界から来た水稻の最少生育日数の限界と一致し、保温苗代を用いなければ、普通の移植栽培ではこれ以上実用的に寒地における出穂を促進し得ないことの限界を明らかにした。又9月20日という晩期の限界は特殊の天候の年を除いて、普通の年に普通の圃場において、初霜の襲来による水稻の枯死から来る出穂期の安全性の後期の限界が大約9月20日頃にあることを示している。詰り普通の年には我国においては9月20日までに出穂を完了しなければ安全な収穫をあげ得ないと云うことを示しているのである。

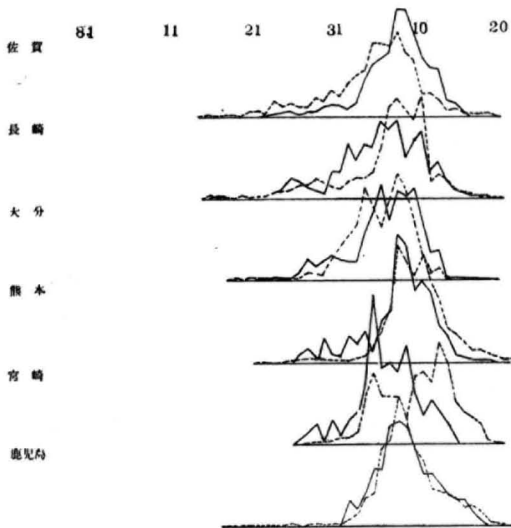
大約の数字は次の如くである。



第5図 全国各府県水稻出穂期



第6図 全国各府県水稻出穂期



第7図 全国各府県水稻出穂期

2. 全国各府県水稻出穂期変異分布

次にでは、全国的に集計すれば前述の様に至んだ品種分布を示した水稻の出穂期が何故その様に至んだ分布になるか。これを全国を構成する各府県に分析して調査して見よう。即水稻出穂期の表の如くである。この表は全

国各府県をその大約の位置に従つて北より南へ順次に並べ、縦軸を8月1日、8月10日、8月20日、8月30日、9月10日と出穂期の絶対値にとつたものである。そして各府県については、昭和6～15年を点線とし、昭和16～30年を実線として、平均値±σを以て各県における大約の出穂期を表示したものである。

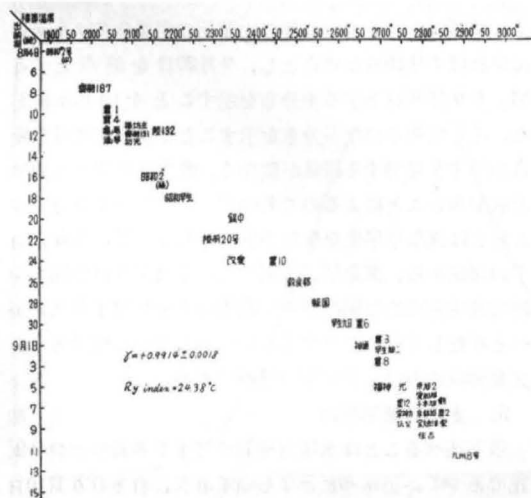
水稻の出穂期の如く、その変異分布が明らかに正規分布でなく、地方により、後に述べる如く明らかに右或は左に偏る傾向のあるものを唯単に $M \pm \sigma$ によつて表わすことは不可能であるけれども全体的傾向を見るためにこの様な表示法を採つたものである。全体的な傾向としては、東北の北の端ではσは少く、変異の巾が狭く出穂期が短期間に經つてゐることを示しており、大約の傾向としては青森より南へ栃木県までは出穂期の平均が大約8月20日頃までで、全国的に見ての早生が作られており出穂期が早いと見るべきであらう。又北陸、関東地方においては変異の巾が広く、その地においての早中晩を各々混ぜて作つてゐることを示している。関東地方の群馬より長野山梨までの諸県は、その位置が東北、北陸と、関西との中間に存在するだけでなく、その出穂期の特性も中間型で、その出穂期の平均値も8月20日より9月10日の間に存在している。そしてそれ以南（岐阜県以南）の

諸県は二期作を行なう高知県を除いてはいずれもその平均出穂期が9月1日より9月10日までの間に存在し、全国的に見ればいずれも晩生型なることを示している。前述の全国の出穂期変異分布が明らかに右に重心の偏つた歪分布を示すことの最大の原因は以上の如き全国的な各府県の出穂期の分布によるものであろう。しかし乍ら各府県における出穂期の変異分布は各々地方々々により各県毎に一定の方向に偏つており決して全国的に同一なるものでない。昔から労力の配合及び災害被害の分散と云う意味において早中晩品種の配分の方式について、早生2, 中生4, 晩生4とか、早生3, 中生5, 晩生2とか色々な比率が唱えられているが、各地について早中晩生種を如何なる割合を以て、混合すべきかの問題は色々なことが云い得られると思う。実際現実に各地において早中晩生種が如何なる割合に配分されているか。全国出穂期の表を更に全国を構成する45府県に分けてその出穂期の変異状態を明らかにしたものが次の図表である。

図表. 全国各府県水稻出穂期変異分布表参照

詳細に論ずれば限りがないので大約の傾向についてのみ論じて見たい。全国的に見て最も出穂期の早いもの、即7月下旬に出穂を開始する諸品種を含む県は、山形、新潟、富山石川の裏日本北陸寄りの諸県である。日本全体として高知県の二期作の第一期作、及び特殊なる早生の早植栽培を除けば出穂期の上限は7月20日頃であろう。そして全県的に見て出穂期の最も早いものは山形県である。山形県における出穂期のMは8月4日頃である。そして山形県は出穂期の変異分布において全国的に見て全体的に早生であるのみでなく、早生重点的で、即早生が多く、中晩生種は少い。青森、岩手の二県も早く早生重点的で又変異の巾が狭い。東北地方の中では秋田、宮城、福島、岩手の諸県は青森、岩手、山形の諸県に較べ

れば出穂期稍々遅く、早生重点的でなく又変異の巾が稍々広い様である。北陸地方は概して変異の巾が広い。日本的に見ての早生種から中晩生種と出穂期の巾が30~40日にも及んでいる。その中新潟県はその地理的位置に匹敵する様に山形県と富山県型の中間型であり福井県は北陸型と関西型との中間型である。又県の位置は西南関西地方であるが島根県の出穂期変異分布が、その位置が裏日本、日本海沿岸にあることからして北陸型とよく似ていることも注目すべきであろう。兎まれ北陸4県と島根県とは何れも裏日本で、日本海に面し何れも変異の巾の広く、頂点の瞭りしない北陸型とでも称すべき一群の変異分布を示している。そしてその中で新潟県は多少早生で、早生重点的であり山形に近く、福井は晩生で、晩生重点的で関西型に近いことは注目すべきであろう。北陸4県の中では福井が稍々遅い。関東7県の出穂期変異分布は大約3つのグループに分け得ると考える。先づ茨城、栃木、千葉型でこれらのものは東南北部及び北陸型の継統として、7月中に出穂する特殊な早生を少し許り含み大約9月10日までに完結し変異の巾が広い。これに対し群馬、埼玉、東京型は出穂期8月10日より9月20日にわたるが変異の巾が稍々狭く、山が高く、前者に較べて平均出穂期で少し遅い。神奈川県の出穂期は変異の巾が狭い点は次の山間部の長野、山梨と似ているが、平均出穂期で長野よりも10日位遅く、東京、山梨と大差ない。長野、山梨は位置は中部地方であるが場所が山間部であるため出穂期促進の必要が高い関係上出穂期の絶対値は東北よりも遅いが関東南部よりも早く、変異の巾が狭い。そして長野の方が山梨よりもこの点顕著である。岐阜以南の諸県は県々によつて多少の相違はあるけれども概して云えば関西型とでも称すべき早生が少く、中生殊に晩生が多くなり重心が右側即遅い方に偏つた全国についての変異分布に型のよく似た歪んだ変異分布を示している。何れも早生の早いものが8月10日位で晩生の晩いものが9月20日頃と云つた明らかに重心が晩生に偏つた変異分布を示している。しかし更にこれを細かく各県毎に見て見ると関西型の中で滋賀、奈良、京都の三府県の出穂期が少しく早い様である。その差は5~6日である。これはこれらの諸県が山間部に位置し、出穂期の遅いものが適し得ないことを示すのであろう。又岐阜、静岡、愛知、兵庫、三重、大阪、和歌山の東海近畿諸府県は何れもその出穂期の変異分布が大約8月20日より9月20日の間にあり、滋賀、京都、奈良の諸府県よりも出穂が稍々遅い様で何れも早生が少く、中生、晩生と多くなつて重心が右側に偏つた所謂関西型の歪んだ分布を示している。滋賀、京都、奈良の諸府県は前群の諸県よりも少し早く、類似した変異分布を示している。鳥取



第8図 出穂期と積算温度の相関図

県は関西でも裏日本に位置するが島根県及び北陸とは明らかに収穫期の変異分布の型を異にした9月初旬を M_0 とし、近畿の山間部諸県よりやや早く変異の巾が狭くなっている。島根県農試の収穫期変異分布は、昭和6～15年の頃は変異の巾の広い北陸型に類似したものであつたが、昭和16～30年の調査では鳥取県と類似した鳥取県よりも稍々早く山間型に近いことを示している。もつとも広島農試においては西条の本場では早及び中生種のみを取り扱い、晩生種は他の分場で試験していることも注意すべきであろう。

四国では二期作を行う高知以外の三県は何れも8月20日～9月20日の間の晩生に重点を置いた関西型の変異分布を示している。高知県は二期作を行い、その収穫期の変異分布も独特である。一期作の収穫期の最も早きは6月20日で7月10日頃を第一期作の M_0 としている。そしてその後7月20日頃までつづき、普通栽培及び第二期作の収穫期は8月20日頃に始まり9月上旬を M_0 とし、出

穂期の遅いものも9月20日頃までである。

九州地方においては収穫期の変異分布は8月下旬の早生は殆んどなく、 M_0 が9月10日頃で最も遅いものも9月20日までで変異の巾が狭く、山が高くなり中生及び晩生のみで早生種は殆んどなく正規分布に近いものとなっている。

以上述べた様に全国各府県の水稲収穫期の変異分布は山形、青森、岩手の様な早生で早生重点的なものから、一方では東北、北関東型及び一方では変異の巾の極端に広い北陸型を経て、中間に長野、山梨の如き山間型を経て岐阜以西の関西型とも称すべき早生の少い中晩生の多い重心が右の方に偏つたものへと変異し、九州では更に早生がなくなつて晩生のみになり変異の巾の狭いものへと変異して行つていくと云ふ一定の方向に向つての変異が見られる様である。

以上述べた水稲品種の各府県における収穫期の変異分布の傾向は、昭和6～15年及び昭和16～30年の二回の取り纏めの成績を総合した結果であるが、しかし両回の調査の成績は必ずしも同一ではない。しかし乍ら概観すればその変異の M 及び σ 及びその偏倚度なども非常によく類似している。唯両回の調査で多少異なると見られるものは、青森、岩手が昭和6～15年ではその収穫期が早生に偏らず山形とは明らかに異つた純東北型の変異分布を示したのが、昭和16～30年には早生に偏つた、山形に類似した東北型の分布を示したこと、島根県が昭和6～15年には新潟、富山、石川、福井と類似した北陸型の分布を示していたのに昭和16～30年には北陸型の面影を留め乍らも隣県の鳥取と類似した関西型の変異を示したことである。

要するに昭和6～15年及び昭和16～30年の二回の我国の全国及び各府県別の収穫期の変異分布の調査によつて、我国における水稲品種の収穫期の変異分布は全国的に見れば7月25日を始点とし、9月20日を終点とする M_0 を9月8日とする歪分布を示すことを明らかにした。そしてその様な歪分布を示すことは全国的に見た場合の早生を栽培する諸県が数少く、晩生を栽培する諸県の数が多いことによるのであつて、各府県の変異分布はこれとは異なり早生を作り早生重点的な山形、青森、岩手の諸県から、東北型、関東型及び北陸型及び山間型を経て晩生重点的な関西型更に晩生のみを栽培する九州型へと変転して行くことを明らかに示している様である。又高知県のみは二期作型で特殊である。

3. 水稲収穫期理論

以下述べることは水稲収穫期に対する著者の一つの仮説であつて、勿論不十分のものであり、再考の余地も多いと考えるが、一つの収穫期理論とも称すべき仮説を提

地方	品種
	1900
青森	昭和2(山)
山形	50
岩手	2000
宮城	奥羽187号
	50 農林1号
長野	2100 龜尾農4 浦ノ草
秋田	50 初光 奥羽191号
新潟	50 福功主、陸羽132号
	2200 昭和2(橋)
富山	昭和早生
福島、茨城、栃木	50
石川	2300 陸羽豊口20
埼玉	50 銀坊王
東京、山梨	2400 改良豊口
群馬	50 農林10
鳥取	2500 穀良都
千葉、神奈川	50 報口
佐賀	2600 早生旭農6
福岡	50 神通
山口、福井	2700 農3、早生旭2、福神農8
静岡、島根、高知	50 農12光
三重、滋賀、長崎	50 濃船栄神力
熊本	2800 愛知旭、宝、京都旭1、京都旭2
岐阜、愛媛、京都	50 住吉千本旭
奈良、鹿児島	2900 大分3井120、剣栄農2
香川、大分、大阪、広島、岡山	九州八号
徳島	
兵庫	
和歌山	

第9図 積算温度を中心に品種と地方

出し度いとするのでここに申し述べて見たい。これは主として積算温度のみによる考え方であつて、水稻の出穂が明らかにその感光性及感温性によつて、支配されていることが明らかとなつている現在においては不十分な仮説であるとも考え得られるが一つの仮説として申し述べることを許され度い。

仮説として、水稻品種は概して出穂期について、一定の積算温度を持ち、一定の積算温度になれば出穂すると云う仮説から出発する。この意味において、日本全国各地を舞台として水稻品種の播種より出穂までの平均単純積算温度を算出した。昭和6～15年における我国の主要水稻品種中、昭和二号（山形）、奥羽187号、農林1号、農林4号、亀ノ尾1号、酒ノ華、福坊主、奥羽191号、初光、陸羽132号、昭和2号（栃木）、昭和早生、陸羽20号、銀坊主中生、改良愛国、農林10号、穀良郡、報国、早生旭、農林6号、神通、農林3号、早生旭2号、農林8号、福神、農林12号、栄神力、筑紫、京都旭2号、愛知旭、千本旭、京都旭、宝、大分三井120号、住吉、剣、農林2号、栄、九州8号の41品種について、それらの全国各地を舞台として出穂期絶対値平均値とその播種から出穂まで積算温度の平均値との相関々係を相関表を作つて調べて見るとその出穂期絶対値と播種より出穂まで積算温度との間には $r = +99.14\%$ の正の殆んど完全に近い相関の成立することを示している。即日本全体を舞台として考えた場合品種の出穂期の早晩は、殆んど完全に播種から出穂までの積算温度の多少によつて決定されていることを示している。そしてその Regression index は $+24.38^{\circ}\text{C}$ である。即日本においては出穂期が一日遅れるに従つて、その積算温度が 25°C 増加すると云うか、或は品種について、その播種から出穂まで積算温度が 25°C 増加するに従つて出穂期が一日宛遅れると云う相関

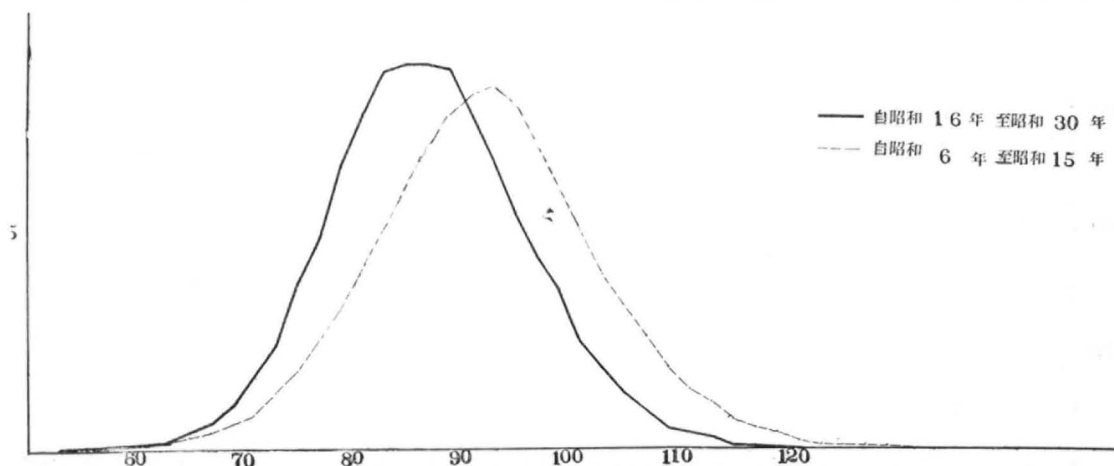
々係が成立すると考えられるのである。この事実を前提として一つの試案を提出して見た。それは播種から出穂までの積算温度を中心として地域と品種とを比較して見ることである。即中心に播種から出穂までの積算温度を置いて、その左側には全国の各府県農事試験場をその播種から出穂までの積算温度の順に従つて並べ、右側に前述の主要品種をその播種から出穂までの積算温度の順に従つて並べて見たものである。これによつて我国における主要水稻品種が各府県農事試験場において、出穂期についてどれ位早生になるか晩生になるかと云うことが明らかにされると考えるものである。前述の様に Regression index が出穂期一日遅れることについて $+25^{\circ}\text{C}$ であることからこの表において、 25°C の差があると云うことは一日の差があると云うことである。斯の如き方法によつて、今まで水稻の早中晩生と云うことが、一定の土地に対するものであつて、各地を通じての早中晩と云う考え方が成立し難かつたものが水稻の全国各地における相互的早晩の關係が一定の方式に従つて処理され得る様になると考える者である。

以上の仮説は十数年前に考察したものであり、又水稻の出穂期が決して積算温度のみによつて動かされるものでなく、感光性及び感温性によるものであることは明らかであるが、我国における普通栽培の水稻出穂期については感光性の影響も積算温度の中に含まれ、日本内地を舞台とし普通栽培における普通の栽培品種を取り扱う場合には上述の様な積算温度を中心とした品種と地域との相互關係が成立し得ると推定し得ると考えるものである。

稈 長

全国水稻稈長変異分布表参照

我国全国各府県農事試験場における水稻品種比較試験



第10図 全国水稻稈長変異分布表

の稈長を昭和6～15年及び同16～30年の2群に分けて集計した成績は図表の如くであり大体の数字は次の通りで、一見明らかな様に非常に美しい monomodal symmetric 分布である。

第3表 稈長の変異

年度	M	M ₀	M _i	n	σ	c.v	S
16～30	87.0 cm	87.0		26733	9.07	10.40	
6～15	91.21	92.0	90.16	38784	10.40	11.40	-7.6%

殊に昭和6～15年の分布は非常に美しい典型的な正規分布である。斯の如く水稻の稈長の変異分布が美しい正規分布を示すと云うことは、水稻が稈長について意識的及び無意識的な一定の選抜を加えられることが少く、斯の如く2万も3万もの品種を扱うと単純な一つの法則に依つて決定されることを示すと同時に、極端に云えば、これこそ真理である。水稻の稈長に関する真理を示す一本の曲線であると考えても差し支えないと考えるものである。昭和16～30年の曲線も非常に美しい曲線であるが多少重心が左の方即低い方に偏つている様である。そして昭和6～15年から16～30年の間即約15年の間に稈長の変異分布が左の方即低い方へ約5cm移動したということ即近年水稻の稈長が若干短稈化したと云うことを示している。要するに我國の水稻稈長は全国的に見れば最低54cmから、最高120～130cmの間に存在し、その平均値は91～87cmであつて近年短稈化の傾向が顕著であると結論づけられる。

次に全国の各府県農試における稈長の地域的変異を見て見よう。

図表全国稈長の如くである。

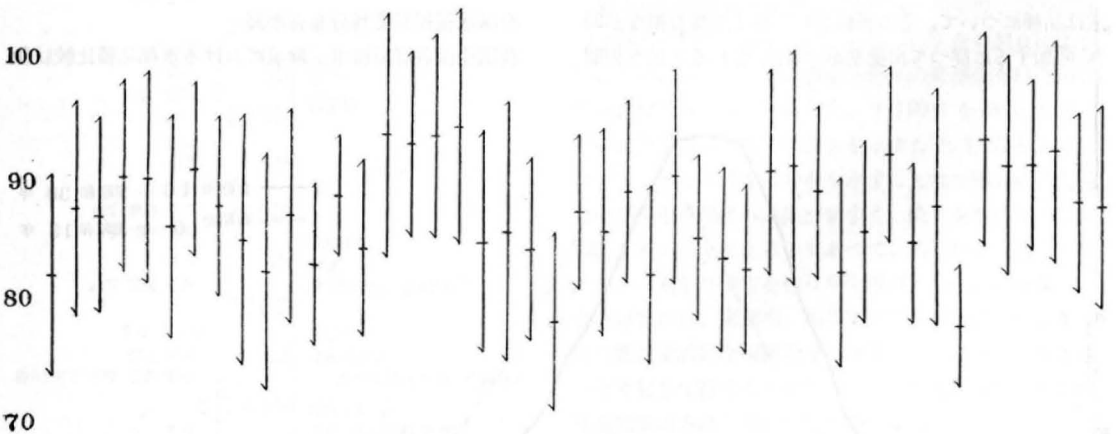
この図表は昭和16～30年の成績であるが、一見明らかなことは、北は青森から南は鹿児島県の範囲において、北だから稈長が短い。南だから稈長が長いと云つた一定の傾向がなく、大体において何処でも平均93cmから80cmの範囲にあることである。更に詳細にこれを見れば概して云えば高いのは関東及び九州で、92～93cm以上の平均稈長である。これはそれらの地方に主として長稈型の穂重型品種が栽培されていることによるものであろう。短稈なのは、青森、福岡、愛知の三県で何れも80cm以下である。青森は気候寒冷の影響であり、愛知、福岡は主として短稈型の穂数型品種が多いことによるものであろう。

勿論この調査は同一品種について各地を較べたものではなく（その成績も著者は広汎に集蔵しているが）各地について各々大体において適当と考えられる多くの品種群を、概して適当と考えられる栽培法で試験した成績である故これらの各地において長稈種のものが多い。短稈種のものが多いと云う現象が、品種の差異によるものであるか又は地域的な地力、気候、栽培法等環境の差によるものであるかは明らかでない。唯ここには各地についての一般現象として以上の如き差の存在することを指摘するに止める。同一品種の地域年次の異なることによる特性の変異は別の観点に立つて調査すべきであらう。

一 株 穂 数

全国水稻一株穂数変異分布表参照

全国各府県農事試験場水稻品種比較試験の一株穂数を集計したものは図表の如くである。実線は昭和16～30年



青岩秋宮山福新富石福茨群野坊千東神長山岐静愛滋京兵三奈大和島島岡広山香愛徳高福佐長大熊宮鹿見
森手田城形島濁山川井城木馬玉葉京川野梨皇岡知賀都庫重良阪山取根山島口川媛島知岡賀崎分本崎島崎

第11図 全 国 稈 長

点線が昭和6～15年である。大体の数字は次表の通りで、大体において両者共に非常に美しい正規分布に近い

第4表 一株穂数の変異

年度	範囲	n	M	M ₀	M _i	σ	歪率
6～30	7～30	21688	16.0	15.5		3.38	
6～15	4～30	38385	14.93	14.5	14.23	3.81	+24.7%

monomodal asymmetric な分布である。ほんの少しであるが重心が左側即ち少い方に偏っている。そしてこの15年間に全体として多蘖型に移行しているが、それは多蘖型のものが増加したことよりも、少蘖型のものが減少し変異の巾の狭くなつたことによるものである。そして非常に美しい単頂分布である。我国全体より見れば14～15本を中心にしそれより多ければ多蘖型少なければ少蘖型と云うことが出来よう。

そしてこの15年間に一株穂数の変化は、同一品種が年によつて穂数変ることによるよりも、品種の変遷によつて少蘖型のものが減少したことによるので多蘖型が増えたことによるのではない様である。

次に一株穂数の全国各府県における分布を見よう。即図表の如くである。一見明らかな様に殆んどすべて、そのM±σが11～20の間に分布していて、日本全体について見れば北だから多い。南だから少いと云つた地域的な差が日本の南北について殆んどないことである。概して云えば、山形、新潟、富山、石川の裏日本地帯において多いことが注目される。これはこれらの地帯が概して肥沃地で一坪株数の少いことと関連している様に思われる。又関東地方一般が一株穂数の少いことも注目すべきであろう。これはこれら関東ローーム火山灰地帯が地力少く、一坪株数が多く密植されていることと関連がある。その外は各地において大差ないことが注目される。

では次に一坪株数を考慮に入れた一坪穂数の地域性について述べて見よう。一坪穂数＝一株穂数×一坪株数によつて算出したものである。一坪穂数を全国について見れば図の如くであつて、明らかに東北地方において大であり、背森において1400本を越え、北陸、関東これにつき、東海近畿は一坪数穂が最も少く 800本程度で、又更に西南暖地に到ると晩化栽培の関係から又大となつてL字又はU字の中間型の分布を示している。

水稲反当収量

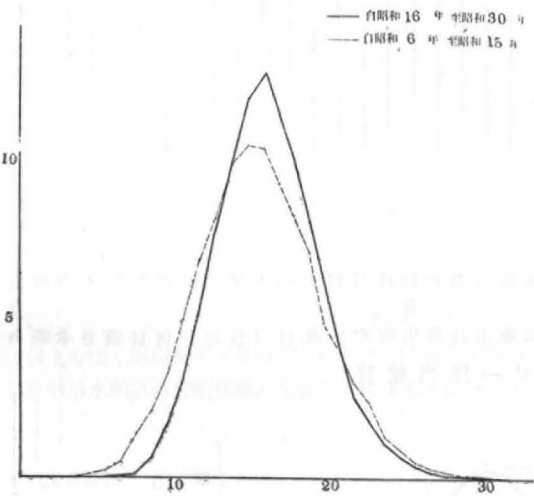
全国水稲反当収量変異分布表参照

先づ全国の水稲反当収量の変異分布表を昭和6～15年と昭和16～30年とに分けて描いて見ると図の如くであつて、我国における全国府県農事試験場水稲品種比較試験による反当収量は昭和6～15年と昭和16～30年の成績が非常によく一致していて、何れも美しい殆んど Normal curve に近い分布を示す monomodal symmetric 分布を示している。即収量最も少き時は約7斗、最高は4.5石、M₀は何れも2.75石である。大体の数字は次の表の通りである。

第5表 水稲反当収量の変異

年 度	n	M	M ₀	M _i	σ	歪率
昭和16～30年	23199	2.608石	2.75石		5.40斗	
昭和6～15年	43192	2.67	2.75	2.74	5.15	-17.3%

以上の如く正確に正規分布と云うより重心が多少右側即ち多い方に偏っている。M_iは昭和16～15年で2.608石、昭和16～30年は2.67石である。この数字は同期間の農林統計全国平均が2.05石なることに較べれば約6斗多いことを示している。そしてこの15年間に反収が6升許り増加したことを示している。この2.67石と云う数字或は6升の増加と云う数字は一般の篤農家達が、4石、5石



第12図 全国水稲一株穂数変異分布表



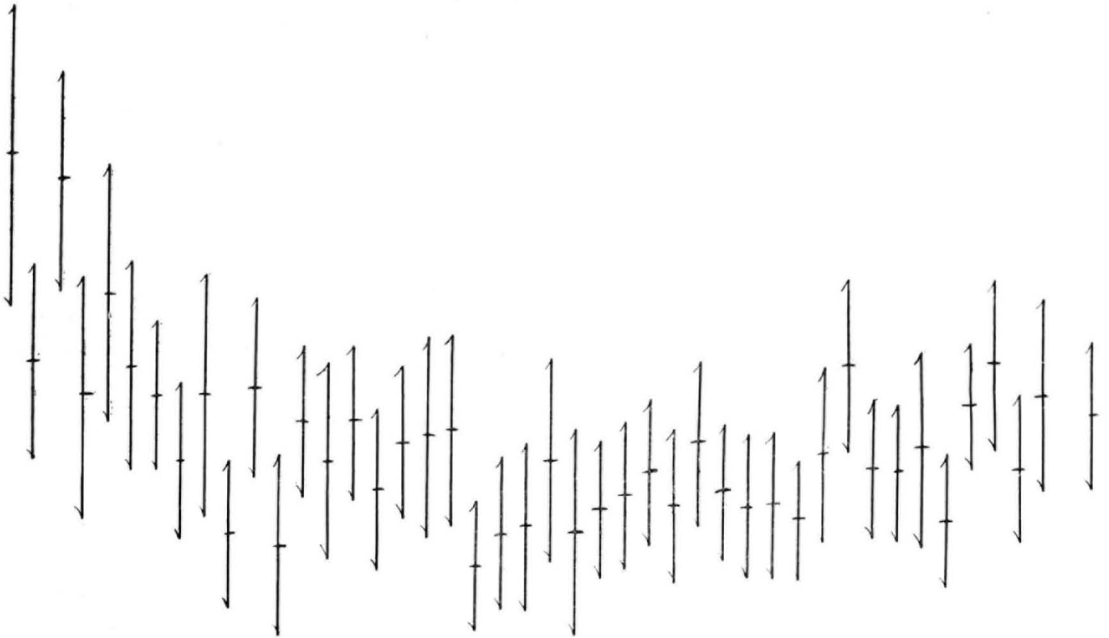
第13図 全国一株穂数

或は6石と云う多収を挙げていると云う事実から考えて、余り多いとは云えないと思うし又前後15年間に僅かに6升の増収を示しているにすぎないと云う事実は、たとえその時期が昭和16~20年にわたる大東亞戦争及びその前後の戦中、戦後の混乱期を含んでいるとは云え、余り大した増収でないことは注目すべきであろう。

全国的に見れば以上の如くであるがこれを構成している各府県に分解すれば図表全国各府県水稻反当収量及び

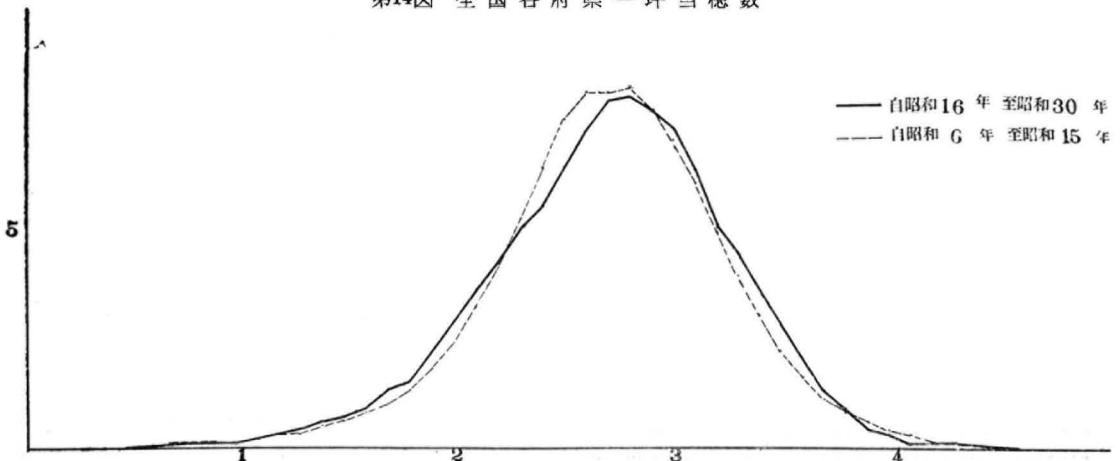
農林統計収量の如くである。太線は昭和16~30年の $M \pm \sigma$ であり、点線は昭和6~15年の $M \pm \sigma$ である。

一見明らかな様に県によつて、反当収量に大差がある。収量の多い県を挙げれば、3石以上の諸県は青森、岩手、山形、新潟、長野、兵庫、愛媛においてであり殊に長野は3石5斗以上である。それに続くものは秋田、千葉、山梨、奈良、広島、佐賀の諸県であり、収量の少い方から云えば高知、栃木、山口、福岡、徳島の諸県であ



青 岩 秋 宮 山 福 新 富 石 福 茨 栃 群 埼 千 東 神 長 山 岐 静 愛 滋 京 兵 三 奈 大 和 鳥 島 岡 広 山 香 愛 徳 高 福 佐 長 大 熊 宮 鹿
森 手 田 城 形 島 潟 山 川 井 城 木 馬 玉 葉 水 京 川 野 梨 阜 岡 知 賀 都 庫 重 良 阪 山 取 根 山 島 口 川 媛 島 知 岡 賀 崎 分 本 崎 島
奈 歌 児

第14図 全国各府県一坪当穂数



第15図 全国水稻反当収量変異分布表

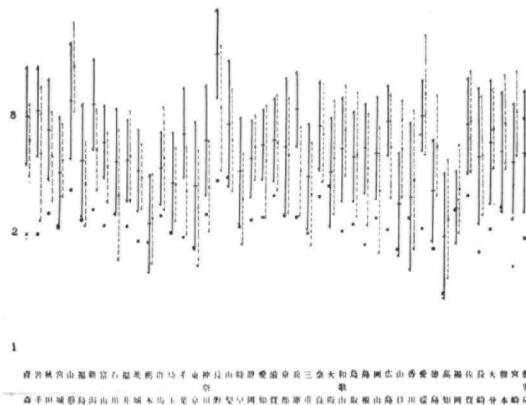
る。而して斯の如く多年にわたつて水稻の多くの品種を
試作して得られた収量の M_0 。或は M が何を表わすか、そ
の地における水稻についての地力を表わすと考えても差
し支えないと考えるものである。地力とは何ぞやと云う
問題は未だ解決されざる問題であらう。地力とは差額地
代なりと云う様な見方も成立すると思うが、従来地力
と云う考え方には2つの考え方を含んでいる様である。
一つは地力即 *soil fertility* と云う考え方で、これは土
壤断面を見るとか、土壤母岩を調べるとか、土壤構造を
見るとか或は各種肥料要素の天然供給力を見るとか土壤
学的に考究されるべき土壤学的地力である。この様な地
力が成立し、種々土壤学的に考究されていることは確か
である。然し乍らこう云つた地力の外に *Crop product-*
*ivity*と云うか *Crop producing efficiency* と云うか
その地に多年にわたつて当該作物の巨多の品種を栽培し
て、實際的に得られた該作物の大体の収量の M 或は M_0
によつて示される地力、所謂何俵取りの地力と云うか、
気候、栽培法等の影響を考慮に入れた土地生産力地力と
も云うべき地力が存在し、以上述べた様な結果が大体に
おいて、各地方農事試験場所在地におけるそうした意味
での地力であると考ええるものである。

累 年 変 化

全国集計についての各形質の累年変化を見れば図表の
如くである。この中反当収量についての最少自乗法に
よる直線の式を算出すれば、

	M	σ	最少自乗式
農試反収	2.66石	1.82斗	$Y = +0.589x + 258$ 升4
農林統計	2.03	2.12	$Y = +0.860x + 191.9$
農試反収と、農林統計反収との相関係数 $= +96.2\%$			

以上の如く昭和6年より同30年にわたる全国各府県農
事試験場水稻品種比較試験の全国集計による平均反収と

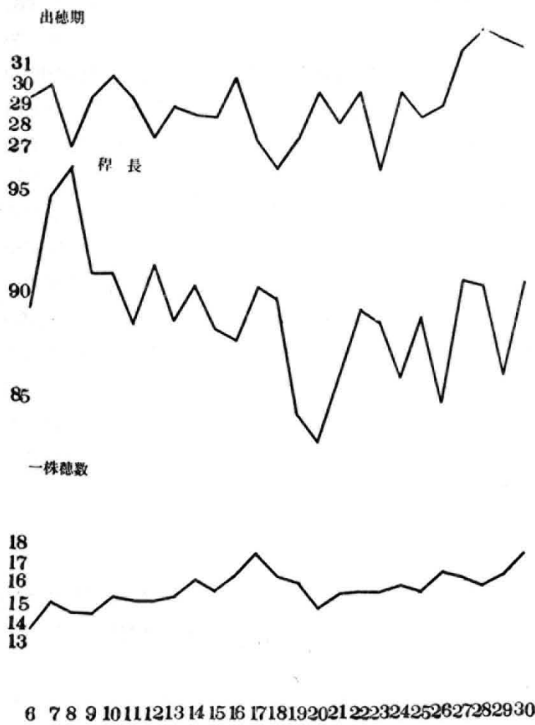


第16図 全国各府県水稻反当収量

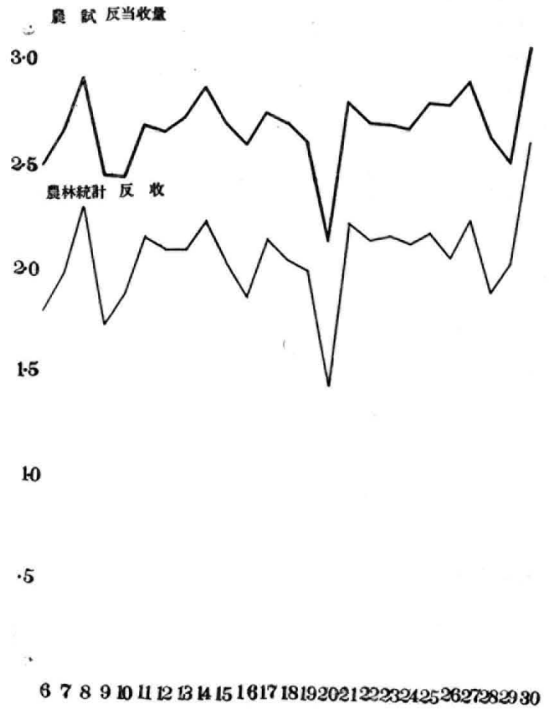
各府県農林統計反収の平均との間には非常に高い + 96.
2 %の殆んど完全に近い正の相関々係を示している。そ
して従来本当にそれ程悪かつたか否か疑われていた昭和
20年の収量も農林統計反収においてだけでなく、全国農
事試験場水稻品種比較試験の収量においても非常に不良
の年であつたことを示している。斯の如く農事試験場反
当収量と農林統計反収とが斯も密接なる殆んど完全なる
相関を示すことは、農事試験場品種比較試験の成績が全
国的に集計した場合には各年の水稻作の豊凶を推測する
上に非常に役立つと同時に、一般の俗評によれば最近の
農林統計が過少評価或は政治的の偏倚等が論ぜられている
にも拘らず、事実はそうした過少評価或は政治的の偏倚が
少い信頼に値する数字を表わしていると考ええるものであ
る。大約 全国農試反収 - 6 斗 = 全国統計反収 と考え
て差し支えないであらう。

摘 要

1. 本研究は日本全国各府県農事試験場水稻品種比較
試験、自昭和6年至同30年の25年間延約65000品種の総
成績を取り纏めたものである。
2. 全国水稻出穂期変異分布は7月25日を始点とし9
月20日を終点とする M 8月29日、 M_0 9月8日の明らかに
重心が右側に偏つた変異分布を示している。以上の様な
歪分布を示す理由は、東北は早生であり関西は晩生であ
つてそれらの県の数的関係によるものである。
3. 全国を構成する各府県の出穂期の変異分布は早生
で早生重点的な、山形、青森、岩手型から、変異の巾の
広い北陸型及び東北、関東型を経て、早生の少く中生晩
生の多い全国集計に似た重心の右側に偏つた関西型を経
て、中晩生のみの変異の巾の狭い九州型に到る一連の変
化を示している。
4. 播種から出穂までの積算温度を中心にして、日本
全国についての品種の相対的早晚についての一つの仮説
を提出した。
5. 稈長の全国変異分布は、昭和6~15年は M_0 を91c
m昭和16~30年は M_0 を85cmとする何れも美しい単頂正
規分布を示し、この15年間に約6cm短稈化したことを
示している。稈長の地域の変異は、長稈の地は関東及び
九州で短稈の地は青森、福岡、愛知であり本邦内地の南
北では大した差異はない。
6. 一株穂数の全国変異分布は、昭和6~15年と昭和
16~30年とに分けて見れば、 M_0 を14.5本と15.5本とす
る多少重心が左に偏つた美しい変異分布を示しており、
この15年間に少蘖型が減り多蘖型は差なく変異の巾が狭
くなった。一株穂数の各府県での変異分布は、北陸が多
い様である外大した地域性はない。一坪穂数の各府県で



第17図 全国水稻総計累年変化



第18図 全国水稻総計農試反当収量農林統計反収累年変化

の変異分布は明らかに東北において多く、東海近畿が少く、西南暖地で又殖えるL字型又はU字型の変異分布を示している。

7. 全国反当収量の変異分布は M_0 2.75石の正規分布に近い分布を示し、昭和6～15年より昭和16～30年の間に約6升の増収を示している。昭和16～30年の各府県の反収の変異分布で多いのは、3石以上は青森、岩手、山形、新潟、長野、兵庫、愛媛であり、これに垂ぐのは秋田、千葉、山梨、奈良、広島、佐賀の諸県であり、少ないのは高知、栃木、山口、福岡、徳島の諸県である。そしてこの様な研究によつて Crop productivity 地力とも云うべき地力が算定され得ると考えるものである。

8. 昭和6～30年間の毎年の全国農試平均の出穂期、稈長、一株穂数、農試反収及び農林統計反収の累年変化を明らかにした。農試反収と農林統計反収との間には、+96.2%の殆んど完全なる相関々係が成立し、農試品比較成績と農林統計とよく一致することを示し、俗に云われていた昭和20年の農林統計の過少評価及び最近の農林統計の過少評価の俗説を否定すべきことを示している。

(食作物学講座 昭33. 8. 20. 受理)

Summary

1. This investigation is carried out on the data of all variety test of paddy in all prefectural agricultural experiment stations (except Hokkaido) all over Japan, and the author deals with about 65000 varieties.

2. The fluctuation curve of date of heading of paddy all over Japan is a monomodal asymmetric curve starting from 25 July and ending on 20 September. M. 29 August, Mo. 8 September. It is evidently a skew curve, of which the center of gravity inclines to the right. The reason why the curve inclines to the right is that the varieties belonging to Tohoku and Hokuriku are early and few, and those of the Kansai are late and many.

3. The fluctuation distribution curve of the date of heading of paddy varieties show, firstly, the distribution in Yamagata, Aomori and Iwate, in which paddy varieties are early and early inclined, secondly the distribution in Hokuriku and Kanto district, in which paddy varieties early and broad, thirdly the distribution in Kansai district,

in which early paddy varieties are scant and late paddy ones are numerous, lastly the distribution in Kyushu, in which medium and late paddy varieties are many.

4. The author made a hypothesis to explain the relationship between the heading date of paddy variety and the earliness and lateness of locality all over Japan basing on adding temperature.

5. The fluctuation distribution curve of height of paddy all over Japan are two monomodal symmetric ones with Mo. 91 cm on 1931-40 and with Mo. 85 on 1941-55. Both of them are very beautifully monomodal symmetric distribution. and during these fifteen years the height decreased about 6 cm. The local differences about paddy height are as follows; locality where paddy height is great are Kyushu and Kanto district, and those where paddy height are small are Aomori, Aichi and Fukuoka prefectures.

6. The fluctuation curves of numbers of tillers of paddy all over Japan are both beautifully monomodal asymmetric curves whose center of gravity

inclines in the left, with Mo. 14.5 and 15.5 respectively on 1931-55. And during these fifteen years the variety with scanty tillers decreased and the breadth of fluctuation become small. fluctuation of number of tillers in prefectural agricultural experiment stations exhibits no great differences in every locality but more or less numerous in Hokuriku district. The fluctuation of number of tillers per tsubo are as follows, numerous in Tohoku district, scanty in Tokai district and numerous in Kansai district showing a L or U type distribution.

8. He calculated the yearly fluctuations of heading dates, height, number of tiller and yields of paddy all over Japan from 1931-55 the yearly correlation coefficient between per tan yield of prefectural agricultural experiment station and the official statistics are 96.4 or nearly perfect. That is the abrupt decrease of 1945 are reasonable, and the popular saying that the official statistics estimate scanty is unreal.

(Laboratory of Food Crop Science,

Received Aug. 20, 1958)