



Title	北米合衆國に於ける農作物收穫豫想調査
Author(s)	荒又, 操
Description	資料
Citation	北海道帝國大學法經會法經會論叢, 4, 117-137
Issue Date	1936-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/10631">https://hdl.handle.net/2115/10631</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	4_p117-137.pdf



## 北米合衆國に於ける農作物收穫豫想調査

荒 又 操

社會經濟の發展と共に、正確にして信頼性に富む農業統計は、一國の農業政策又は各廠の社會經濟上の施設計畫の目的性を判定する基礎資料として、益々其の重要度を加へ來つて居ると共に、交換經濟の一環として商品生産の必然を約束されて居る今日の農業は、其の經營合理性の指針を農業統計に求むべき部面が擴大して來て居る。此の故に實査方法による農業センサスの施行や、推計方法による年次の月次の調査の正確性、信頼性を向上せしめ、従つて之れが利用性を高める事は、今日、極めて重要な社會的要請事項に屬する。が、更に之を特に農作物收穫高に就て、其の收穫前に出來るだけ早く而かも正確に豫測して、其の豊凶により起り得べき經濟的混亂を豫め排除し、國民經濟、特に農家經濟を圓滑なる軌道の上に置く事は、農産商品化の進んだ今日の段階に於て極めて緊切である。茲に農作物收穫豫想制度の發達を見た。斯くて我が國に於ても政府事業として農産物收穫高の年次の推計調査の外に、既に明治二十七年以來米麥の收穫豫想調査をなし、更に大正十年春蠶の、同十四年夏秋蠶の、掃立豫想枚數及び收購高豫想を開始した。又我が國農作物中國民經濟上、農家經濟上最も重大な關係

を有つ水稻に就ては、右述の收穫高豫想の外に、之に先だつ圃上生育中の作況の調査を大正六年以來施行し發表し來つて居る。併しながら農作物收穫豫想調査並に之と類似の性質を有つ農作物作況調査に於て、今日其の發達最も顯著なるは北米合衆國である。

此の故に、私は此の小稿に於て主として北米合衆國農務省發表の資料<sup>1)</sup>に基き、同國政府の收穫豫想調査の概略に就て述べたいと思ふ。

## 二

北米合衆國に於ける農作物收穫豫想調査は、今日同國農務省の重要事業の一であり、一般農業生産推計報告事業の中に包含せられて居るのであつて、同省農業經濟局、作物及家畜推計課 *Division of Crop and Live Stock Estimate* 並に作物報告委員會 *Crop Reporting Board* の司る所である。北米合衆國政府の農業生産推計報告事業の第一義的目的は、言ふまでもなく作物及び家畜の年次的推計記録並に其の發表にあるのであるが、作物收穫前に於ける其の見込收穫高の豫想調査は斯國農業者は勿論一般社會層の最も關心を有つ所となつて居り、従つて其の調査方法は近來著しく改善された跡が見えるのである。即ち茲に私は、收穫豫想——作物收穫前に其の見込收量を豫測する *Forecast* を、收穫期或は收穫後に之れが收穫量を推計する *Estimate* と一應區別して考へるのである。従つて斯國農業生産推計報告事業一般に涉る調査の沿革や其の今日の機構に就ては可成的之を省き、<sup>2)</sup> 直接收穫豫想調査に關係する諸事項に限定し、而かも其の最近の推計的方法に焦點を置いて些か説明を加へる事とする。

## 三

農作物の收穫せられる數ヶ月前に其の收穫高を豫想する事、少くも公式に政府當局に依つて行なはれるに至

1) *The Crop and Live Stock Reporting Service of the United States. Nov. '33.*

2) 高岡熊雄、農政問題研究、439—474頁參照

つたのは、北米合衆國に於いても比較的最近の事であつて、現在も斯くの如き制度を有する國は比較的少數に過ぎない。即ち北米合衆國に於ける農業生産推計事業の端緒は遠く一八三九年、斯國議會が特許局に對して、農産種子の配布並に農業統計の蒐集の爲めに豫算一千弗を協賛せるにあるのであるが、爾來約二十有餘年間農務省設立に至るまでの斯國農業生産推計事業は特許局内の一小事務部の取扱ふ所であり、國勢調査中間期間の生産推計をなすにさへ甚だ不十分なるものに過ぎず、従つて農作物收穫豫想調査の如きは殆んど全く其の企を見る事が出来なかつたのである。然るに一八六二年五月十五日法律を以て農務省の設立を見、農業生産推計事業は特許局より同省に移管せられ、翌一八六三年茲に初めて各郡の作物報告員よりの特志的報告に基いて、毎月並に隔月の作況を政府から發表せられるに至つた。越えて三年後の一八六六年には、作付面積、一英町當收量、主要作物生産量並に家畜頭數等の諸推計調査と共に、作況調査が定期的に行はれる様になつたのであつて、今を去る七十年前である。然るに其の後は久しく米國に於ける收穫豫想に關する調査としては單に此の種作況調査あるのみであり直接收穫高其のものを豫想する事業が政府に依つて行なはれる事がなかつた。従つて一般には政府發表の作況調査結果に依據して其の年の當該作物豊凶の大約を豫知することが出來たに過ぎなかつた。

然るに一九〇九年に至りキープ C. H. Keep 氏を委員長とする所謂キープ委員會なるもの、政府の農業生産推計報告事業に就いて特に棉に關して檢討を加へた結果、須らく政府は一步を進めて自ら收穫豫想をも爲し之を發表すべきであるとして、之を政府に勧告する所があつた。此の要望は次第に熟して一九一二年茲に政府は自ら作況調査の數字を説明して、一英町當見込收量に換算之を表示する事を開始し、更に越えて一九一五年には棉に就いて初めて其の生産豫想調査（右述の一英町當豫想收量に政府の別に推計する當該作物收穫見込面積を乗じて）を開始したのである。即ち北米合衆國政府の手による斯國農作物收穫豫想調査は、斯くの如く僅か二十餘年前からの事業であるに過ぎない。

## 四

前述の如く、北米合衆國に於ける農作物收穫豫想調査の依つて基く所のものは作況 Condition 調査である。而して作況調査は各地に散在する三十萬餘の特志作況通信員より、農作物生育期間中毎月「正常作況」 a normal condition に對する百分率を以て報告を徴し、主として之を整理集計した結果に基いて、毎月一定日に作物報告委員會によつて發表せらるゝものであり、調査せられる農作物の種類は各種主要農作物を網羅し數十種類に及んでゐる。

然らば「正常作況」とは如何なるものであるかである。之れが意義規定の内容に就いては茲に之を詳論するを要しないのであるが、要するに正常作況とは各地方々々に於ける該作物の「満作」 full crop 豫期の状態を指稱するものであり、過去數ヶ年の平均收量豫期の状態即ち「平均作況」ではない。尙又茲に満作豫期状態と言ふも其は當該地方に於て可能なる最多量、最高品質の收穫を豫期せらるゝが如き「完全作」 perfect crop 豫期の状態を意味するのではない。即ち正常作況とは、平均作よりは大なるも完全作よりは小なる收量の豫期せられる所の、其の地方の通常觀念に於ける満作豫期の作物生育状態を意味するものとせられてゐる。而して之に就ては從來屢々其の可否の論議が試みられたのであつて、作況報告の基準としての右の如き所謂正常作況なるものは概念としても明確性を欠き、況んや數量的には甚だ不明瞭であると言ふのが之を否とするものゝ論據であり、之はむしろ英國に於て然るが如く過去數ヶ年間の平均作況によるべきでありとするのである。併し合衆國政府に於て、右述の様に一見不明瞭な概念たる正常作況なるものを作況調査報告の基準として採用してゐるのは、作物生育状況並に其の收量に就ての農業者の心理的影響に於ては、事實として右の如き正常作況に關してこそ最も明確な判斷をなし得るものたる事を認むるが故である。而して此の事は平均作況を以て基準として採用して居る諸國の經驗に依

1) 高岡熊雄、前掲書439—474頁參照

つて見ても、農業者は過去の豊作、平作は之を稍々の確に想起し得るが、其の中に凶作を加へて考慮し平均作柄を想定するが如き事は困難であるとして、米國の論據の正しきを裏書せる報告もあるが爲めとせられてゐる。尙又多數の作況通信員の判斷によつて、右に述べた所謂正常作況なるものは、徐々にそして自然的に、改良種子の導入や穀象虫の如き害虫被害等々による一般的影響の漸次的傾向が一英町當收量の變化に表はるゝ所によく適應し得るものであると言ふ事は、此の種の基準採用に於ける有力な論據となつてゐるのである。

兎もあれ米國に於ける作況調査は、作況通信員より徴する報告も、主として之を整理集計したる結果に基き作物報告委員會の手によつて發表せられる政府の報告も、何れも右述の如き正常作況に對する百分率を以て表示せられるのである。即ち其の表示方式は所謂評定法 System of valuation である。作況を表はすに基準作況に對する百分率を以てする所の評定法を採用して居る國としては、現在米國の外英國、加奈陀等があるけれども、獨逸、奧太利、佛蘭西、和蘭、瑞西、アルゼンチン其他多くの國は百分率に依つて表示する事をせず、むしろ基準作況に對し一定歩合の増減收見込量により、之を四乃至八類(國によつては十三類)位の階級に分つた階級別に之を表す所の所謂分類法 System of classification に依つて居るものゝ方が多い。我が國の表示法が之に屬すること言ふまでもない。作況表示に於ける上述評定法と分類法とは固より一得一失ある所であるが、我國の如きも早晩評定法に改正すべきであるとの所論の方にむしろ私は傾聴に値するもの多きが如く思ふ。其は何れにしても、北米合衆國の作況表示は最初から評定法によつて居り、同國政府は永年間に、單に右の如き作況調査を定期的に行ひ發表し來つたのみであつて、之を自ら一英町當收量に換算説明する事をしなかつたのは前述の如くである。

## 五

然るに調査せられた作況を更に一英町當收量に換算説明して直接豫想收量其のものを明らかにするの要請起り、

1) 高岡熊雄、前掲書475—530頁  
長澤柳作、作況調査を論ず、統計集誌537號

今世紀に入つて以來之れが統計的方法に就て幾多の努力が爲されて來たのであるが、更に又右の一英町當豫想收量に政府の別に推計調査する作付面積（作物收穫見込面積）を乗じて收穫期前に當該農作物の生産量を豫想せんとするの企が表はれて來たことも既に一言した通りである。即ちキープ委員會は一九〇六年の報告に於て「收量豫想を個人の勝手な計算に放任し、政府自ら之を爲すことをせざるは何故であるか、其の理由を解し難い」とて巷間虚偽の通報を抑制し其の悪影響を艾除する爲、速やかに之を政府事業として調査發表すべきことを勸告し、其の方法をも提示したのである。斯くて一九一二年に至り、茲に初めて政府によつて一英町當收穫豫想調査の開始を見、キープ委員會の提示した平準法 par method が公式の換算法として農務省の採用する所となつたのである。今其の方法を代數的に示せば、

$$C_m \dots 10ヶ年平均作況(所與の月の) \quad C_m = \frac{Y_m}{Y} \text{ 或は } \frac{Y}{Y_m} = \frac{C}{C_m}$$

$$Y_m \dots 10ヶ年平均一英町當收量$$

$$C \dots \text{當年所與の月の作況} \quad Y = \frac{C \times Y_m}{C_m} \text{ 即 } Y = C \times \left( \frac{Y_m}{C_m} \right)$$

$$Y \dots \text{一英町當豫想收量} \quad \frac{Y_m}{C_m} \dots 100\% \text{等價一英町當收量 即ち正常收量}$$

右の如くであつて、要するに過去十ヶ年の所與の月の作況の平均と、同じく過去十ヶ年の一英町收量の平均との關係から、作況表示の基準となつてゐる所謂正常收量即ち滿作收量更に換言すれば作況表示に於て一〇〇%に該當する收量なるものを具體的に見出し、其に對し、當年の作況數字を適用して其の年の豫想收量を求めんとするものである。即ち此の方法は正常状態に對する百分率を以て示せる作況と、正常收量に對する百分率を以て示せる一英町當收量との間に、一對一と言ふ單純な關係の存在を前提として居るものである。然るに右の一對一の關係の存否が既に問題でなければならぬ。此の故に右に對して作物別に酌酌的要素を加味して、

$$\frac{Y}{Y_m} = b \left( \frac{C}{C_m} \right) \text{ 即 } Y = bC \left( \frac{Y_m}{C_m} \right) \quad b \dots \text{酌酌値}$$

の如き方法による作況の豫想収量への換算説明が考慮せられた。即ち之れは前の *fixed par method* に對して *flexible par method* と稱せられるものであつて、過去の作況と収量との間に存する關係に就ての研究經驗に基き異常な作況年に於てより、信頼性に富む豫想収量を得る爲めに、一九二六年から事情に應じて斯る方法の採用を見たのである。

## 六

然るに斯かる豫想収量算出方法は、其の數式の有つ意義こそ極めて簡單ではあるが、作物報告委員會が毎月の作物收穫豫想に於て各種の農作物に就て之を適用するには手續の煩しさを感ずる許りではなく、何れも作況と收穫高との間に直線的關係の存在を前提してゐるものであつて、作況調査の結果と收穫量との間に存在する不規則性、作況報告の偏倚、歪みを十分斟酌考慮して計量する事が出来ない。従つて其の結果として得られる政府の收穫豫想の信頼性にも未だ多くの疑點を持たれるのは當然で、其の利用性に著しき制限を付け、果ては政府の收穫豫想事業其のものゝ存在の意義さへ時に之を疑はれる事があるのは止むを得ない次第であつた。

茲に於てか一九二七年頃に至り、漸く十分なる統計的根據の上に立つて作況調査並に其他の適時的有用諸資料を用ひて其の年の單位面積當収量を豫想する實用的手段として、所謂グラフ式簡易相關辦法 *Simple graphic solution for correlation problem* の發達を見るに至つた。

作況報告から一英町當収量を豫想することは、畢竟本質的には數年間の當該州に於ける一英町當収量（從屬變數として）と、作況通信員の判斷に係る正常狀態の百分率による作況に依つて量られた所與の日（例へば八月一日）の所與作物の生育狀態（獨立變數として）との單純相關の問題である。従つて此等二聯の變數の單純相關圖によつて右兩者の間に何等かの明瞭な關係があるか否か、又若しありとすれば其が順であるか逆であるかは容易

- 1) 例之一般に作況通信員には 100 以上の報告を避けんとする傾きあり、従つて收穫高が高率なる際には此の關係のみからしても非直線的關係を示す。同様に又收穫高が極度に低下せる際にも非直線的關係が現はれるが如きである。

に之を知る事が出来る。尙又此の二聯の調査數値を更に圖上に吟味すれば、兩者の關係が年の経過と共に如何様に推移して來て居るか、即ち「時」を第三の變數として考察に加へる事が出來、從つて此の場合は收量を從屬變數とし、作況並に時を獨立變數とする所の複相關の關係に於て之を把握する事が出来る。而して之は繼續消去法にて簡単に解き得る所である。即ち收量と作況との相關圖に於て兩者の關係を示す近似回歸曲線を作り、其の收量に於ける殘差部分は之を第三變數たる時との相關に於て觀察して、收量と時との回歸曲線を作る。斯くて此等二箇の回歸曲線を用ひて年の経過と共に異なる作況數存の歪みを補正した所の、過去數ヶ年間の一般的傾向に基いて收穫量を豫想せんとする方法である。

此の方法は一九三〇年政府の採用する所となり、茲に斯國の農作物收穫豫想調査は著しく其の信頼性を高め利用性を増進するに至つた。即ち此の方法による時は、豫想の基礎となる所の收量と作況との關係を示す最適線は手描法により或は時には數學式に依り豫め之を設定して置く事が出来るから、新しい作況報告其他の資料が發表せられ、ば直ちに之に適用して豫想收量を算出し得、從つて豫想收量の調査發表は極めて速やかに適時的に行なはれ得るのである。と共に又、收量と作況其他資料との相互間に存する關係を必ずしも一次的直線的關係に綜合するの無理に陥るの要なく、兩者間の偏倚、歪み等々による比較的複雑なる曲線的關係も之を把握する事が出来るから、從つて過去數年間に於ける斯る複雑な關係をも適宜考慮に加へ、其の基礎の上に立つて將來の豫想が爲し得られる譯である。斯くて其の結果としての收穫豫想調査は當然其の確からしさを増進し信頼性を高める事となるのである。

尙此の方法に依る時は、其は獨り作況、收量間の過去數年間の關係のみに制限される必要はなく、其他計量可能にして理論上妥當なる要素ならば如何なる關係要素をも之を收量豫想の考慮要件の中に加へ得る譯であり、從つて作況のみならず其他の重要要件の上に立脚せるより、妥當なる收穫豫想量を結果し得る可能性があるのである。

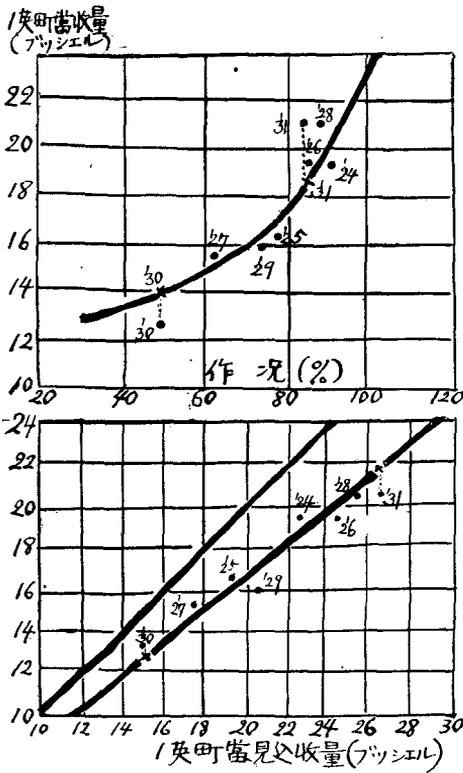
更に又此の方法を用ふる事により、現在は考慮外に置かれて居り乍ら而かも收量動搖に關係を有つ如き特殊の年の特殊の諸要因を吟味檢出する機會が與へられるから、従つて豫想方法に尙一段の改善を促す機縁ともなり得るのである。

所與の作況調査から其の指示する一英町當收量を讀み取るには、作物報告委員會の各委員が自ら手描法によつて當該相關圖に於て最適と判斷される近似線を描き、其によつて最も妥當と思惟される收量が幾許となるかを讀み取るのである。此の場合最適線が殆んど直線に近いものと認められる場合に於ては前述した平準法によるも不可なき譯であるが、其の然らざる場合に於ては到底左様の方法による豫想收量に十分の信頼を置き難い。即ち或る農作物の收穫量なるものが、其の作物生育中に於ける草丈其他明瞭なる外見の様相に依存し、よく之と一致するが如き作物例へば枯草の如きに就いては、作況通信員の報告による作況調査と其の作物の一英町當收量との間に殆んど一對一なる密接な關係の存在を假定し、平準法によつて豫想收量を求める事も強ち不當ではない。併し一般農作物に於ては直ちに右の如き一對一の假定は許されず、従つて豫め右の假定其のものゝ正否の吟味をなすことなくして直ちに平準法を採用することは、固より信頼性ある豫想收量を得る所以ではない。此の點から見て斯國農作物收量豫想に於ける平準法よりグラフ式簡易相關解法への改正は著しい進歩と言はなければならぬ。

## 七

北米合衆國に於いて作況調査に基き之を中心資料として換算説明する一英町當收穫豫想調査の方法は大約以上の如くである。が、尙斯國農作物收穫豫想調査に於ては右の外に一九二六年以來、作物報告員に對する月次諮問事項中に特に「本年一英町當見込收量」"probable yield per acre this year"なる一項を加へ、主要各農作物に就て之れが報告を徴して居る。即ち此の諮問は各作物の最終の作況報告と相伴的に行なはれて居るのであつて、例

へば、六月に冬麥、萊麥、九月に春穀、十月に玉蜀黍、馬鈴薯、烟草と言ふが如きである。即ち作物報告員から彼等各個の判斷による一英町當見込收量の報告を徴する所の此等主要農作物の最終作況報告月に於ける收穫豫想調査は、作物報告委員會の各委員別に、作況、收量相關圖から一英町當見込收量・收量相關圖からの双方から行なはれるのであつて、委員の最後の斷案は右双方からの結果を照合し更らに他の研究資料にて補足して作られるのである。此の作物報告員より徴する一英町當見込收量報告は斯國收穫豫想調査に對し資料としての價値は極めて大である。特に其の年其の月の作況報告が異常なる場合とか、正常收量に就ての作物報告員の有する觀念に變化を來して居る如き場合とか、何れにしてもむしろ平常年とは異なる特殊の年に於て特に有用であるとせられて居る。此の關係を示す一例としてケンタッキー州に於ける一九三〇年及び一九三一年の燕麥收穫豫想の事例を次に掲げる。



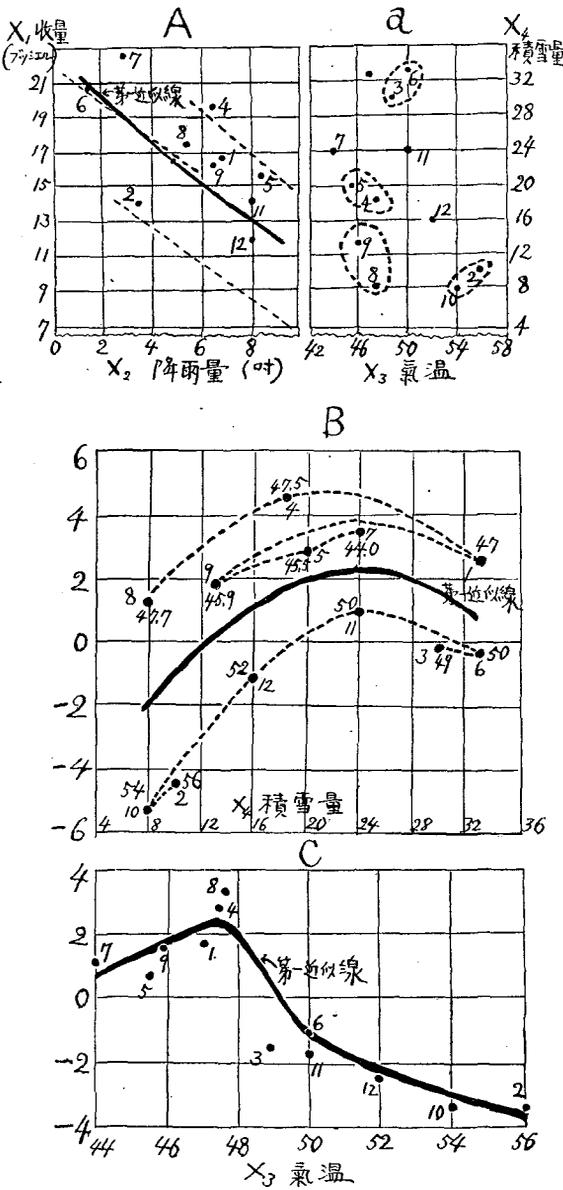
上圖は作況・收量の相關圖に依つて兩年の收穫量を豫想せるものであり、下圖は見込收量・收量相關圖から收穫量を豫想したものである。即ち此の兩年に於ては見込收量よりした豫想の方が、作況よりした豫想よりも遙かに實收量に近いものが得られてゐる事が一見して分るであらう。併し普通の年に於ては兩者からの豫想が甲乙なく大體に於て一致する事が見られるのである。

以上は北米合衆國に於ける一英町當農作物收穫豫想調査方法の大意であるが、之によつても該調査の信頼性を高める爲めに斯國に於て拂はれて居る努力の一端は十分之をうかゞひ得るであらう。尤も斯國では尙右一英町當豫想收量に推計作付面積（收穫見込面積）を乗じて農作物の生産豫想も之を爲すこと彙に一言した如くであるが作付面積調査は一般農業生産推計事業に關聯し、直接收穫豫想の問題でないから、茲には之に觸れないことゝする。

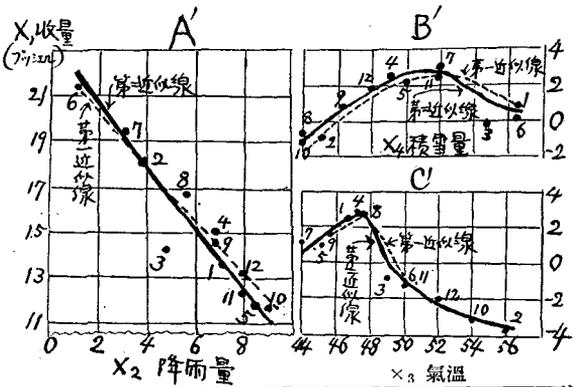
## 八

右は何れも作況通信員の判斷による主觀的報告を集め、之に基いて作物報告委員會がなす所の一英町當收穫豫想調査の方法に就て述べたのであるが、尙茲に現に其の研究の途上にあり、將來益々此の調査結果の信頼性を高める上に於て期待せられる所大なる、上述せる所とは全然別個な性質を有するものに客觀的豫想調査がある。過去各年に於ける氣候諸條件と作物收量との關係に關する諸研究、病虫被害の收量に對する影響の計量等に基いて逆に此等の與へられたる當年の諸條件から、作物生育狀態等に就ての主觀的評定を混へる事なしに、其の年の收穫高を豫測せんとする企てが即ち之れである。斯くの如き客觀的諸條件は、今日に於ても既に收穫豫想調査に於ける照査資料としての補足的の價値を有つて居るものであるが、將來に於ては却つて作況調査に取つて代り、收穫豫想調査の中心的根據となつて其の結果たる調査數字の信頼性を更に一段高める可能性も必ずしもないと言へない。少くとも作物收穫豫想調査の照査資料としての價値は益々高まるに相違ないとせられてゐるものである。尤も今日の研究成績からして直ちに前述の目的を達成することは勿論難く、其の前途も木だ遣い事は之を認めざるを得ないであらうが、各種土壤並に氣候諸條件の下に於ける外部的諸要素と作物收穫量との間に存する根本的關係の認識、自然的並に經濟的諸要素と一英町當收量との間に存する相互關係の數量的計量等に向つて今日多大

の努力が傾倒されるの機運にある事は事實である。而して斯様な問題分析の武器として、更に其の分析を根據とする豫想への據り所として、前にも述べたグラフ式簡易相關解法<sup>1)</sup>の出現と其の普及とは吾人の注意を引くものがあるのである。私は次に其の一例として小麦收量と氣候的三要素との間の關係に就いて試みた所の極めて興味深いビーン T. H. Bean の研究<sup>2)</sup>の一つを簡単に紹介することとする。即ち其は只に此の種客觀的豫測法の決して空想に非ることを示すのみではなく、曩に之を一言し乍ら其の説述を省いて置いた所のグラフ式簡易相關解法の如何なるものであるかを示すことにもなるであらうから。



1) Bean L. H. : A Simplified Method of Graphic Curvilinear Correlation. Journ. of Am. Sta. Asso. 1929. Dec.  
 2) do : Application of Simplified Method of Correlation to Problems in Acreage and Yield Variations. Journ. of Am. Sta. Asso. 1930. Dec.



年次	一英町當降雨量				積雪指數	最終近似曲線上の読み				残差
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>		X <sub>2</sub> X <sub>1</sub>	X <sub>4</sub> X <sub>1</sub>	X <sub>3</sub> X <sub>1</sub>	計	
1	16.8	7.0	47.0	33	13.6	+ 0.5	+ 2.7	16.8	1	
2	14.0	3.5	55.0	10	18.4	- 0.5	- 3.5	14.4	- 0.4	
3	16.5	4.8	49.0	30	16.5	+ 0.9	+ 0.2	17.6	- 1.1	
4	19.3	6.4	47.5	18	14.5	+ 2.1	+ 2.7	19.3	0	
5	15.5	8.5	45.5	20	12.0	+ 2.4	+ 1.5	15.9	- 0.4	
6	20.8	1.4	50.0	33	21.6	+ 0.5	- 1.0	21.1	- 0.3	
7	22.6	3.0	44.0	24	19.2	+ 2.5	+ 0.6	22.3	+ 0.3	
8	17.5	5.3	47.7	8	16.0	- 1.2	+ 2.6	17.4	+ 0.1	
9	16.5	6.6	45.9	13	14.0	+ 0.7	+ 1.8	16.5	0	
10	7.0	9.0	54.0	8	11.4	- 1.2	- 3.0	7.2	- 0.2	
11	14.0	8.0	50.0	24	12.5	+ 2.5	- 1.0	14.0	0	
12	12.0	8.0	52.0	16	12.5	+ 1.6	- 2.2	11.9	+ 0.1	
標準偏差	3.7								0.3	
最大動搖					10.2	3.7	6.2			
合計					42.9	16.1	22.6			

九  
 ビーンは米國東部州に於ける十二ヶ年に就て、降雨量 $X_2$ （二、三、四月の降雨量による）、気温 $X_3$ （三、四月の平均気温による）、積雪量 $X_4$ （地上積雪一吋又は一吋以上の日數による）なる三氣象要素と小麥收量 $X_1$ との相關に就て論じてゐる。即ち此の場合問題は右三種の獨立變數（ $X_2, X_3, X_4$ ）がそれぞれ從屬變數（ $X_1$ ）との間に有つ純關係 relation を決定するにあるのであつて其の方法としては單に相關圖によつて之を分析して行くのである。

A圖は從屬變數 $X_1$ と獨立變數の中の一たる $X_2$ とを相關圖に表はせるものであり、a圖は他の二の獨立變數たる $X_3, X_4$ を相關圖に作つたものである。即ちa圖の如く $X_3, X_4$ を表示すると、一見2と10なる二ヶ年は気温 $X_3$ は比較的高く積雪量 $X_4$ は比較的少い點に於て稍々一致して居る事が分る。故にA圖なる $X_2, X_1$ 相關圖に於て、當該二ヶ年を連結する線は大約 $X_2, X_1$ の純回歸線を示すこととなる。如何となれば、 $X_3, X_4$ は兩年大約相等的いから $X_1$ に對して大體相等しき即ち一定の影響を有つものと考へ得るからである。同様にして8と9の二ヶ年は相共に気温、積雪量が平均以下であり、4と5二ヶ年は気温が平均以下積雪量が稍々平均的であると言ふ點で大約一致して居る。又

3と6二ケ年は平均的氣温と比較的大なる積雪量なる點に見て相類似して居る。故にA圖に於てそれ〴〵此等二ケ年宛を連結する點線を引くと、其は孰れも $X_3$ 、 $X_4$ の影響を一定とせる $X_2$ の $X_1$ に對する純關係を暗示するものであるが、大體平行的になつて居り、大凡直線的なる負の回歸線たる事が豫察せられるから、此等各線を綜合して第一近似線を描くのである。

而してA圖に於ける第一近似線が降雨量の收量に對する影響を表すものとするならば、實際收量 $X_1$ が第一近似線から隔つて居るのは、氣温 $X_3$ 並に積雪量 $X_4$ の影響の和によると見做される。依つて分析の第二段は、降雨量と收量との第一近似線に對して實際收量の超過部分又は不足部分と積雪量 $X_4$ の各年數値をそれ〴〵組合せて相關圖Bを作り、氣温 $X_3$ の數値は便宜上其の圖中に記入して置く。而して積雪量 $X_4$ の收量に對する純關係を決定する爲めには、氣温 $X_3$ が稍々相等しい大いさを有する各年、或は其の高低の順に各年を連結すれば大凡その目安が立つ。斯くてB圖に見るが如き $X_4$ の $X_1$ に對する第一近似線を得るのである。

而して積雪量の收量に對する關係を示す右 $X_4$ 、 $X_1$ 近似線よりの各年收量の距りは氣温 $X_3$ の變化に依存するものと考へられる譯である。故に此の距りと $X_2$ とを組合せてC相關圖を作り、氣温の收量に及ぼす純影響 net influence に就ても同様第一近似線を描くのである。

即ち吾人は茲に降雨量、積雪量並に氣温三要素の小麥收量動搖に對して有するそれ〴〵の關係を計量したのであるが、右三要素を以て尙未だ十分量り得ざる部分がC圖に於ける $X_3$ 、 $X_1$ 第一近似線よりの實際收量の偏倚となつて現はれる。之れ殘差 Residuals 又は測定誤差 Error of estimate と稱せられるものであつて、畢竟上に考へた三要素以外に收量動搖に關係を有つ要素を見逃して居る爲めであるか、或は茲に作つた三つの第一近似線が十分妥當でなかつたが爲めであるか、又は其の双方の故に現はれたものである。而して第一近似線が妥當を欠いたが爲めであるならば、其は次の如くにして容易に之を訂正する事が出来る。

先づ残差たる $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線からの各年收量の偏倚を測定し、之を $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線からの偏倚として之を示し、(A圖)第一近似線よりも其の偏倚を小ならしむる如く之を修正せる第二近似線を描く。斯くて $X_2$ 、 $X_1$ に對する第二近似線が出来たならば、更に $X_2$ 、 $X_1$ の關係を示す第一近似線の妥當性を檢する。即ちA圖に於ける $X_2$ 、 $X_1$ の第二近似線からの偏倚を $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線の偏倚として $X_2$ の對應値を組合せて示す(B圖)。斯くて圖中 $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線を訂正してより妥當なる $X_2$ 、 $X_1$ の第二近似線を作る。同様にして $X_2$ 、 $X_1$ の第二近似線からの偏倚を更に $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線に對する偏倚として $X_2$ のそれ／＼對應値と組合せて示し、(C圖)  $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線よりもより妥當にして残差最小と考へられる $X_2$ 、 $X_1$ の第二近似線を作る事が出来るのである。斯様にして第一近似線を訂正して得られた第二近似線を以てしても尙近似線の不妥當による誤差あらんと思惟せられる時は、 $X_2$ 、 $X_1$ の第一近似線に對する残差を最早や縮少し得ざるに至るまで上述の操作を繰返すことにより、近似線の不妥當に基因する誤差は之を排除する事が出来る譯である。前掲表はピーンが右述の收量分析に用ひた素材並に最終近似線上の各年の読み及び残差を表示したのである。而して降雨量、氣温並びに積雪量なる三要素がそれ／＼小麥收量に關係する各要素間の相對的重要度は、前表に示せるが如く之を $X_2$ 、 $X_1$ 、 $X_3$ 、 $X_1$ 、 $X_4$ 、 $X_1$ に於けるそれ／＼の近似線上の讀みに於ける最大範圍 maximum range を比較することにより、或は其の讀みの最低のもの又は平均よりの偏差の總和を各要素に就て相互に比較することにより、極めて簡易に其の大約を把握する事が出来る譯である。尙又前表に見るが如く、素材たる小麥の一英町村當收量の動搖は其の標準偏差三、七ブツシエルであるが、其は上述の如き分析操作により、降雨量、氣温並びに積雪量なる三要素との關係にて大部分は説明せられ、未説明部分としての最後の残差は其の標準偏差僅かに〇・三ブツシエルに過ぎないことゝなつたのである。

右はピーンが試みたグラフ式簡易相關解法による小麥收量の分析の一例に就て其の大意を説明したのであるが、扱て斯様に收量に影響する各要素に就て近似線が得られたならば、吾人は此等各要素の當年關係の數値から直ち

に其の年の收量を豫測する事が出来る。即ち前掲各要素をれんぐと收量とに關する相關圖に於て、C'圖よりA'圖へと逆に、當年關係數値に對應する點を近似線に就き読み進めば、容易にA'圖に於て其の年の豫想收量を讀み取り得るのである。言ふまでもなく之は、過去の收量と收量に影響を及ぼす諸要素との關係に就ての記録から、將來も亦斯かる關係にあるべしと言ふ前提に基いてゐる。

兎もあれビーンの示した右の如き簡易にして實用的、而かもよく複雑なる曲線の關係をも把握し得るに於て適當なる相關分析法の出現は、之が農作物收穫豫想調査に對してもよき方法を與へる事となつたのであつて、從つて向後北米合衆國の斯の調査結果には益々高き信頼を置かれる事となるであらう。前述ビーンの例示に於ては農作物收量の動搖に對し自然的要素のみを關聯せしめて居るけれども、之は常に必ずして然かするを要しない事勿論であつて、氣候其他の自然的條件の外に、時に事情に應じて經濟的條件をもそが妥當なる計量によつて之を加へ、作物收量の動搖に關聯する所を分析し、從つて其によつて自然的條件と共に經濟的條件に立脚せる農作物收穫豫想にまで進み得る可能性もあると考へて差支へない。即ち斯くて作況通信員からの報告に基く豫想收量と、收量動搖に關係する自然的經濟的諸條件よりする客觀的豫想收量とは、爾今彌々相互に照査資料としての價値を高め、北米合衆國農作物收穫豫想調査の結果をより、正しきに導く機縁となるであらうと思はれる。

## 10

扱て茲で少しく我が國の收穫豫想調査に顧みて置かう。我が國の豫想制度が既に相當古い沿革を有つことは本論の冠頭に一寸觸れて置いた通りである。が、其の調査方法に於ては米國とは著しく其の趣を異にするものあり、總じて未だ米國程の發達は之を見る事が出来ない。米國では前述の如く作況調査が收穫豫想調査の中心的資料となつて居り、兩者の間には密接なる關係があるのであつて、尙調査作物の種類は殆んど主要農作物の總てに涉つ

1) Bean は尙同様の方法を用ひて、或は前年及び前々年の各甘藍價格の當年甘藍作物面積に及ぼす影響を分析し (Journ. of Am. Stat. Asso., vol 25)。或は早生馬鈴薯生産量並に晩生馬鈴薯價格の早生馬鈴薯價格に及ぼす影響を把握し、或は又棉價及び經濟景況の國內棉消費量に及ぼす影響の吟味を試み (Journ. of Am. Stat. Asso., vol. 24) 等して、農産物價格から農産物供給を、逆に供給から價格を、或は又價格から消費の變動を等々の豫測の爲めに有力な一手段を提示してゐる。之等別個の影響及び反影響の把握は、本論に於ける收穫豫想と共に、農業經濟變動の各部分過程の數量的把握を可能ならしめ、從つて之を綜合することにより農

て居り、又其の調査回数に如き作物に依つて異なるも普通四五回、多きは九回にも及んで居るのである<sup>2)</sup>。然るに我國に於ては作況を調査する作物は獨り水稻に限られ、而かも毎年八月十五日現在に就て唯一回行なはれて居るに過ぎない。そして收穫豫想調査に於ては米の外、麥に就て行なはれ、並に蠶豫想掃立枚數、豫想收穫量調査なる我國獨自のものもある。が、其は米に就いてのみ年二回宛行なはれてゐるに過ぎず、麥・繭に就てはそれ〴〵地方別、種類別に期日が定められ、各一回宛行なはれてゐるだけである。又水稻に就いての作況調査と米に關する收穫豫想調査との間には何等直接の關係はなく、此の兩者は別個に調査されてゐる等々の點に於ける米國の斯制度と著しく異なる所を見るのであつて其の規模は甚だ小さい。之固より兩國農作物の市場的重要性に於ける相異に歸せられるものが多いであらう。即ち我が國農産物に於ては、米、麥並に繭の外は其の市場範圍比較的狭く、之れが消流は未だ地方的に限られて居る場合が可なり多い。爲めに之を農林省に於て全國的に調査して速やかに公表して農産物市場を整序するの必要が未だ十分痛感せられるに至らないが故と考へられる。併し之は比較的概括的に言ふ所の言葉に過ぎず、我が國農産物も其の商品化は發達の一途をたどり、農業經營の合理化、適地適産の必然に制約せられ、交通機關の整備と共に農産物市場は擴大に進み、また進まざる可らざる状態は之を否むことが出来ない。従つて將來我が國に於ても農作物收穫豫想調査は之を擴張し之を改善せざる可らざるものあるは疑ふの餘地がない。否此の必要は今や隨處に感ぜられて來てゐるのである。本邦農家經濟上一般國民經濟上特殊至大の重要性を有する米に就ては、流石に前述の様に水稻に關する一回の作況調査と、九月二十日現在及び十月末日現在による二回の米收穫豫想の調査が行なはれ、本邦に於て最も整備して居るものであるが、之を以つてしても未だ十分と言ひ難く、其爲めに時に市場の混亂を招くが如きことあるは遺憾である<sup>3)</sup>。

今特に本邦の米に於ける調査を北米合衆國の一般農作物收穫豫想調査と對比し其の主なる相異點を見ると、其の調査回数に於て甚だ少きは前述の通りであるが、尙其の作況表示法に於て、彼の正常作況（滿作豫期の状態）

業界に於ける經濟豫測の可能性をも暗示するものと思惟されるのである。相關分析及び農産物價格豫想に就いては斯國の M. Ezekiel が極めて示唆豊かな數々の研究を發表して居るが、尙我が國が渡邊侃氏も農業豫測の基礎的問題の究明の爲めに幾多の價值高き論文を發表されてゐる。（農業經濟研究、第4卷第4號、第8卷第3號、第10卷第4號並に高岡博士紀念論文集等）

2) 高岡熊雄、前掲書、439—474頁

3) 内館泰三、米穀市場の大混亂と米作統計、統計集誌570—571號

に對する百分率を以てする評定法に對して我は前五ヶ年に於ける中庸の作柄を基準として増減收五分<sup>1)</sup>以内及び以上に於て五階級に分ちたる分類法を採用して居る。従つて彼は右の作況調査を換算説明し他の資料と照査して收穫豫想をなすに對して、我が國の水稻作況調査はあくまで單に作況調査たるに止り之を換算して妥當なる收穫豫想をなすことは政府の手によるも之を行ひ得ず、況や民間、一般個人の能くならず所ではあり得ない。又我に於ける「中庸作柄」なる概念が極めて不明瞭なる事は既に屢々論ぜられた所である。(尤も當局に於ては之を單位面積の一定年間の平均收穫高と等しき觀念と見て居る様ではあるが<sup>2)</sup>)

更に右の説述から明らかなる如く我が國の米收穫豫想調査は作況調査とは異なる時期に前者とは直接關係なく行なはれて居るのであつて、即ち各市町村の調査員の對地實地調査に依つて報告する豫想收穫高を中央に於て集計するのである。之は米國に於て一九二六年以來實施してゐる所の作物報告員より「本年一英町當見込收量」なる報告を徴するのに類似してゐるが、彼の單位面積當豫想收量の報告を徴するものなるに對し、我は各調査員の調査區域の豫想總收穫高の報告を徴するものであり、彼の中央集査制度なるに對し、我は中央に於ては單に右報告を集計して總收穫高を豫想するに過ぎず、之に何等の修正をも施さざる一種の地方分査制度である。而して彼に於ては獨り右「本年一英町當見込收量」なる報告のみを中央で集計して收穫豫想調査の斷案を下すものに非ず、作況調査による一英町當收量豫想は固より、尙其他の有用照査資料とつき合はせて慎重に一英町當豫想收量なるものを決定し發表すると共に、更に政府の別に推計調査する收穫見込面積を乗じて豫想總收穫高を決定發表するのであつて、其の爲めに本論に之を述べた様な極めて仔細な考慮を拂つた推計的方法を採用してゐるのである。更に又本論には之を取扱はなかつたけれども、作物報告員の配置其他の調査機構に於いても彼我の間には著しき懸隔がある<sup>3)</sup>。斯く觀じ來れば我が國の收穫豫想調査は米に於て之を見てさへ、彼國の農作物收穫豫想調査よりは其の規模の著しく小なる許りではなく、其の調査方法に於て極めて粗雑なるの感が深い。之本邦收穫豫想調査の

1) 此の分類基準を5分に採ることそれ自身も亦必ずしも地方的實情に副ふるものではない。——拙稿、本邦に於ける米反當收量の推移と動搖、農業經濟研究第10卷第1號參照。

2) 長澤柳作、日本に於ける農業生産調査方法に就て、統計集誌、昭和5、8月及9月號

3) 高岡熊雄、前掲書、439-474頁

利用性の爲めに遺憾とする所である。須らく——少くも米に於ては——北米合衆國と同等の慎重仔細な調査によつて之れが信頼性を高めることは、今日の我が國民經濟上眞に緊切であると信するものであつて、本論に述べた所の米國斯調査に於て採用してゐる推計的方法の如きは蓋し我が國の本調査改善の爲めにも極めて有用であらうと考へられるのである。

一

扱て我が國に於て農作物收穫豫想調査を改善する爲め、本論に述べた様な進歩せる推計的方法を用ひ其の信頼性を向上せしめやうとしても、茲に其に先だつて必要な事前工作がある。其は言ふまでもなく收穫豫想調査の基礎たるべき年々の實收調査即ち農業生産統計其のものをより、信頼し得るものとする事でなければならぬ。我が國の農業生産統計の信頼性の程度如何に就いては固より之を數量的に判斷する直接的の資料はないのであるが世上數多の之れが不信の聲あるに見ても其の利用性に相當の制限を受けることは否み難いのである。併しながらさればとて農業生産統計を以て全く虚偽恣意の數字となして之を非議するは固より當らない。農業統計の無價値を言ふものは反對に之を盲信するものと共に、何れも統計に對する自らの無理解を表白するに過ぎないのである。我が國の農業生産統計も一般的文化の發展と統計に對する大衆の理解の漸次的向上に伴つて、着々其の正確性に向つて進みつゝある事は誰人も之を認むべきであつて、此の事は過ぐる昭和五年東京市に開催せられた萬國統計協會第十九回大會に出席し、具さに我國統計界の實情を視察する所あつた英國の統計學者ボーレーが瞭らに裏書してゐる所である。特に我國米實收量調査に於ては、從來とても農業者に對する對人調査の外、坪刈推計法も相當廣く實施せられて居つたのであるが、米穀統制法の發布が機縁となり、米生産高の徹底的周密調査が要望せられ昭和八年茲に斯調査の方法に一大改正が行なはれ、調査區見取圖の作成や、耕地の實測・坪刈、申告並に收穫高

1) Bowley, A. L. : The International Institute of Statistics. Journal of Royal Statistical Society, vol 94, Past 1, P. 78

審査決定等々によつて之が正確を期し、爾今其の實施を見て居るのである。此の點から見て今や我が國の米生産統計は既に相當の正確性に到達して居る事は之を認めて必ずしも差支へなく、従つて米國に於けるが如き進歩せる收穫豫想調査實施の素地は、少くも米に就ては、——未だ十分とは言へぬにしても——出來てゐると見て差支へあるまい。併しながら其他の一般農業生産統計に於ては、未だ到底米の其に及んで居ないのであつて、吾人は收穫豫想調査に先だつて豫め之れが一段の改善により、より、信憑するに足る基本資料を得なければならぬ次第である。

今之を亞米利加合衆國に就て見るに、斯國に於ては一八二〇年の第三回國勢調査から既に其の中に農業に關する調査項目が加へられ、一八九〇年の第十一回國勢調査には農家票の採用により多數の農業關係項目の調査が行なはれた。即ち之を第一回農業センサスとして、十年毎に行はれてゐる米國の國勢調査は爾來同時に農業センサスでもあるのであつて、一九二五年からは更らに十ヶ年毎に特に農業及家畜調査が行なはれて來てゐるから、従つて米國では農業に關しては五ヶ年毎にセンサスが行なはれてゐる次第である。而して農務省の年々の農業生産推計報告事業は、右の農業センサスの結果を *Base Data* として其の中間期間の推計調査をなして居るのであり、更に右兩者を *Base Data* として、本論に述べた様な進歩せる推計的方法を用ひて作物收穫豫想調査を行ひ、農業者は勿論一般社會層の適時の要求を滿して居るのであるから、調査の仕組は極めて整備して居ると言つてよい。<sup>2)</sup> 従つて其の結果たる農業生産統計並に農作物收穫豫想調査は、信頼性高く利用性廣く斯國の農業政策、農業經營上は勿論、普く斯國産業經營上の重要資料となり、之れが世界貿易上に利用せられて經濟上極めて重大なる任務を擔當してゐるのである。米國に於ける斯調査の斯かる發達は言ふまでもなく米國農産物の世界的商品性に依存する必然的關係を見逃し得ないが、我が國の如きも國情に即して之れが向上を目ざさざるを得ないもの多きを感じる次第である。此の意味に於て過ぐる昭和四年内地一圓に涉つて行なはれた耕地調査は我が國最初の農業セン

1) 米國農業センサスと雖も其の正確性に於て未だ十全とは言ひ難く、之にも幾多の改善意見が提出されてゐる。例之斯國農業センサスの結果に於て、主作物に就て1—2%乃至8—10%事實より少く表はれて居り、其の他の作物に於ては $\frac{1}{4}$ も低く示されて居る場合があると言はれる。—H. R. Tolley & G. D. Black: The Administrative Use of Agricultural Census & Intercensal Data. *Journ. of Farm. Economics.* vol XVI, no. 3, Jul. '34.—又調査項目に依つては、其の性質上センサスによるよりは推計方法によるを可とするものも認められてゐる。故に米國の農業センサスと農業推計調査は相互に補足的意味も之を有つてゐる譯である。

サスであり、向後の發達に向つて一大礎石を置いたものであつた。翌昭和五年には更に農業經營調査、家畜調査等と共に農業生産調査が行なはれる筈であつたのが、政府豫算の關係で中止せられたのは眞に遺憾である。然し乍ら、斯くて農業センサスが一部既に實施を見た事は、農業統計今後の躍進を期待せしめるものであり、従つて農作物收穫豫想調査も亦其の發達が約束せられてゐるものであると信ずるのである。

(10・10・11)

- 2) 併し尙改善すべき餘地は勿論多々ある。例之 H. R. Tolley & O. V. Wells : A Plan for the Coordination of State and Federal Activities in the Collection of Agricultural Statistics. Journ. of Am. Stat. Asso., vol. 30, No 189A Suppl. 参照。