

新 文 化 叢 書

統 計 新 論

上 海 中 華 書 局 印 行

新 文 化 叢 書

統 計 新 論

金 國 寶 著

統計新論序一

吳江金君侶琴著統計新論一巨帙將以問世，以坊間先有不佞所譯統計通論印行，索爲序言，以資互證。不佞於此事粗諳其理，本不注重其技術，加以荒落日久，手生荆棘，被迫搦管，輒用汗顏。竊謂吾國舊有統計之學，以治曆明時爲最古。推步立成，積年歲以爲驗，用數字以紀之，先知節候，以其一年一周也。然已足以授人時矣。久之而明交食日月之蝕，乃不爲災異，又久之而知星宿之凌犯天文，乃與占候分途，顓頊命南正重司天，火正黎司地，三苗胤德，二官咸廢，堯復育重黎之後，謂之羲和。此古之統計專家，後乃謂之疇人，不復推之他用。政治、道德、風俗、藝術、人材、物力，一切盈虛消長之故，多以理想斷其是非，不用事實考其因果。西國統計備於近世，清同光諸公銳意遙譯西書，以資借鏡於各國統計年鑑，撮要譯之，謂之列國歲計政要。乃其統計官署之成迹，而非統計學理之導師。當時讀之，但訝各國邦計詳密至此，服列國謀國之精，而不知統計自爲一學科，乃學術昌明之所致也。三十年來見外國年鑑原本，

進而求統計學專書，舊譯行世，亦爲吾國華路藍縷之資。顧實非性之所篤好，譯成輒復棄去。今讀金君新著重溫舊業，撫卷自笑。然於金君書知其注重統計之技術，既正既確，必習必嫻，使之養統計之才，則有實用，使之任統計之業，則有明效；非若不佞出於一時好奇之心，窺見一學科之厓溪而卽止，不爲人用，不爲事役，純爲壓其知識之慾計也。方今官制亦仿外國，設統計局於國務院，初不知其何用，既不見囊括政治物產之年鑑，并未有一支一節可以察往知來，昭示國民，以驗事物之變遷者。近惟上海有財部派員調查物價，所製指數表，頗有義理。而統計局則名存實亡，爲執政豪養私人酬應請託之地而已。各部亦間有職務上之統計，初不歸統計局，會刊示人，無非腴國民之脂膏，拒國民於秘密之外。近惟農商事業，尙有漸用統計法，以謀知識之正確者。有國民然後有國家，今號爲國家之機關，無一出於國民之意，其爲荒謬，初不足責。金君但常爲社會之明星可矣。社會得此良指導，則不能不以爲慶也。

民國十三年一月一日孟森

序二

人事者，至變而不可測者也。一人之知與行，與一羣之知與行，其變遷之跡，雖巧曆不能計；然人事之中，有其動者，亦有其靜者。若人口多寡，若生老病死，若貨物出入，若農事豐歉，皆其可數者也。惟有此可數，而政治家據之以立政策，商業家憑之以測盈虛，學者因之以發見社會新象。故數雖不足以盡人事，然其爲不可忽視之一端，灼灼然也。友人金君侶琴，遊於美洲，究心銀行生計諸學，以其餘暇成統計新論一書。書中本統計之術，測商情之未來。雖天算者流之推測日曆，無以過之。此不獨爲學問上多一新方法，商業家殆有取於是乎。而我所愛讀者，爲『美國勞動統計局記』。蓋西方之爲政，每於無標準之中，而求其比較可恃之標準，以定各方之曲直是非。此工價與罷工問題所由以解決也。夫人事之不可量者，難言之矣。若並其可量者而不加調查，則不知政府之所司爲何事矣。國人其因侶琴之文，而稍知警覺乎。是爲序。

統 計 新 論

民國十三年一月

張君勛

序三

學別形上形下，形上尙理，形下近術。我國之學，重形上；歐美之學，多形下。統計學也，攷之亦然，其計人民之財力也，西國學者必核其戶口，究其生產，互相乘除，因得其平。而曲禮則曰：問庶人之富，當數畜以對。其論物價之騰跌也，歐美諸邦，嘗網羅百物，執其均價，彙成指數，以測傾向。而管子則謂幣重則萬物輕，幣輕則萬物重，量入以爲出，卽家庭統計之真詮。割井以爲田，亦土地統計之一策。而所謂倉廩實而知禮節，衣食足而知榮辱，是猶統計治國平天下之大者也。顧尙理者曠，近術者繁，曠則闕，繁則瑣，瑣則招蔽，此輒近國內學者，所以有鎔冶形上形下之說也。吳江金君侶琴新自美回，著有統計新論示世，異日引而伸之，併盡中西之美，造福家國，寧有涯涘。適付剞劂，因爲文以歸之。

民國十三年三月

吳興錢永銘敘於京師

統計新論目錄

錄

目

統計學淺說上·····	一
統計學淺說下·····	二〇
人生統計學概觀·····	三三
商情輪廻說·····	六三
再論恆差月差·····	八二
商情研究與未來推測·····	九五
美國農業經濟局之農產預測法·····	一〇〇
美國勞動統計局記·····	一三三
附錄一譯名討論·····	一
統計學譯名商榷·····	一

朱君覆書.....	二
覆朱君書.....	六

統計新論

侶琴金國寶著

統計學淺說上

統計之學，精微博大，非有數學素養與科學頭腦者，不足以語此。然其爲用又甚廣，而繁自日常應用以至科學研究，靡不用之。顧不學之士一見圖表曲線，卽已頭暈欲絕，更遑論高深之數學原理與細密之推敲分析乎哉。其學之難既如此，而其用之繁又如彼，則一通俗之說明良爲當今之急務矣。英國愛爾段敦兄，妹二人嘗著有統計學入門一書，爲統計學中傑作，吾國趙文銳君譯爲中文，名曰統計學原理，爲共學社叢書之一。是書說理明顯，引證淺近，良爲一絕妙通俗之書。然余猶病其凌亂無組織，對於統計學上所探討之問題，未能作一有條理有系統之陳述，是則微覺美中不足者也。余不自揣，戲成此篇，一得之愚，或足補愛氏兄妹之所不逮歟。

統計學究爲何物？其所探討者究爲何項問題？其中最主要根本之問題究有若干？凡此諸點，吾知初學之士必有求知若渴之勢。本文之作，即欲就此諸點稍稍說明，俾讀者對於統計學得一明瞭之概念，而升堂入室亦有階梯之可尋焉。

欲知統計學之爲何物及所研究者究爲何項問題，吾可以學生成績爲例而說明之。吾所以舉此爲例者，以學校生活最爲吾人所熟知，讀此書者當無不能瞭解之虞也。據余之意，統計學中最主要根本之問題有三。吾非謂統計學上之問題盡於此矣。此三者之外，自有若干問題，亦有研究之必要。然或以地位上不如此三者之重要，或以學理上研究之繁難，不能包括於此淺說之中。故余爲初學便利起見，竟用斬釘截鐵之手段，斷定此三者爲統計學上之根本問題。

然則此三問題究爲何物？吾今設例以明之。假如某學校某年級之學生，因人數太多，分成甲、乙、丙三級。但授課時間，學生人數，及其他一切均相同。今甲乙丙級考試之結果如下。

甲級四十一人之分數：

九三 九二 八五 八四 八二 八二 八一 八〇 七九 七七 七七
 七六 七五 七五 七三 七二 七二 七二 七〇 七〇 七〇
 六九 六八 六七 六七 六五 六五 六四 六二 六二 六〇 六〇
 五八 五七 五五 五五 五二 五〇 四五 四三

乙級四十一人之分數：

九七 八八 八七 八五 八二 八〇 七七 七七 七六 七五 七五
 七四 七二 七一 七〇 七〇 六九 六八 六七 六七 六五 六五
 六五 六五 六五 六二 六二 六二 六二 六一 六一 六〇 五七
 五七 五五 五五 五二 五〇 四五 三三

吾今將問此甲、乙兩級之成績究爲孰優孰劣。今若以甲級之第一名與乙級之第一名相較，則乙級爲優。若以第二名相較，則甲級爲優。如是遞推，至末一人爲止。吾人祇能定其個人之優劣。至於甲、乙兩級之團體孰優孰劣，吾人仍不能得一明瞭之概念。故吾人欲爲優劣之

比較當在甲、乙兩級各得一代表之成績，然後以此兩代表相比較，方能定爲孰優孰劣。所爲代表者無他，卽統計學上之平均數也。故統計學上之第一問題爲平均數問題。(Averages)

將甲乙兩級之分數相加，各除以四十一，則計算之結果，甲級之平均分數爲六九，乙級之平均分數爲六十二。則甲級優於乙級也明矣。兩級之優劣既明，然則此兩級之程度孰爲整齊？卽兩級中各人異於此代表者孰多孰少？如上例，乙級中之最佳者有九十七分，多於甲級之第一名四分。而末一名之分數僅三十三，少於甲級之末一名有十分之多，則甲級程度較爲整齊，而乙級各生之程度相差太多，已無疑義。然而研究程度整齊與否之方法此外尚多，下當論之。故第二問題爲差異問題。(dispersion or variability) 然則第三問題如何？今據英國一九〇一年之人口調查夫婦年齡之分配如下表：(根據於五三一七〇〇家)

統計學淺說上

5

觀上表，夫婦年齡之分配成一直線，一若夫之年齡小者，妻之年齡亦必小，夫之年齡大者，妻之年齡亦必大。然則夫之年齡與妻之年齡究有相互之關係否？如其有之，其相關之程度究至何等地步？此等問題統計學上謂之相關問題（Correlation）乃本文之所謂第三重要問題也。故第一問題乃研究若干數量之中心的代表的性質。第二問題乃研究其離心的變化的程度。第三問題乃研究兩種數量變化之相互關係。此三者均為統計學上最主要根本之問題，今請依次論之。

甲級之平均數為六九，乙級之平均數為六七·二，上已言之。此乃將甲乙兩級之分數相加，而各以級中人數除之，是曰算術平均數（mean or arithmetic average）此乃平均數中之最普通者。此外計算平均數之法尚多，容續論之。

平均數之決定等於代表之選取。代表之選取不一其法，故平均數之種類亦甚多。吾人可以各項之數量相加，而以項數除之，作為代表，是即上述之算術平均數。或取數量中遇見最多之一項作為代表，如甲級中得七十分者人數最多，共有四人，乙級中則以得六十五分者

爲最多，共五人，故吾人可以七十分爲甲級之代表，六十五分爲乙級之代表。此項代表以衆多而得選，故曰衆數。(mode) 平均數表示集中之傾向，故吾人亦可以各項依數量之大小順次列之，而取其中心之一項爲代表。例如下列九數，可以

八四 七〇 六四 六〇 五五 四八 四四 四〇 三二

其中間之一數(即五五)爲平均數，是曰中數。(median) 今就上例取其中間之一項，即第二十一項，則甲級之第二十一項爲七十，是爲甲級之中數；乙級之第二十一項爲六十七，是爲乙級之中數。

平均數之大意已略略說明矣，然而實際之統計問題決無如是之簡單者。本題項數只有四十，故求其中數、衆數，以及算術平均數，均極容易。若使項數增至四千或四萬，則非用分組之法不可。即以全部數量以相等之距離分成若干組，乃以此等數量分配各組，是爲次數分配法。(frequency distribution) 上例之甲乙兩級可以用次數分配之法，列表如下

第 二 表

組 距	中 點	甲 級 次 數	乙 級 次 數
	(m)	(f)	(f')
32.5-37.49	35	0	1
37.5-42.49	40	0	0
42.5-47.49	45	2	1
47.5-52.49	50	2	2
52.5-57.49	55	3	4
57.5-62.49	60	5	7
62.5-67.49	65	5	7
67.5-72.49	70	9	7
72.5-77.49	75	6	6
77.5-82.49	80	5	2
82.5-87.49	85	2	2
87.5-92.49	90	1	1
92.5-97.49	95	1	1

此表之如何作成，今試舉一例以明之。例如甲級六七・五至七二・四九一組中共有十項，蓋甲級分數表中七二・七二，七二・七一，七一・七〇，七〇・七〇，七〇・六九，六九・六八，共十項，均可包括於此組內。項數之歸入此組者有十，則依統計學上之術語，當謂次數有十。其他各組亦同。分組之後，平均數之計算稍稍複雜。求算術平均數時，當先以次數乘組距中點，蓋落於此組距中者不止一次也。而落於此組距中之各項，均假定其與中點相等；蓋有過有不及，適相抵銷，即