

Title	統計学者としてのW・S・ジェヴォンス
Sub Title	
Author	寺尾, 琢磨
Publisher	慶應義塾理財学会
Publication year	1944
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.38, No.1 (1944. 1) ,p.1- 27
JaLC DOI	10.14991/001.19440100-0001
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19440100-0001">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19440100-0001</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

府立慶應大學教授 高橋誠一郎著

# 嚴西洋經濟書解題

A 5 七三〇頁  
價八圓四〇錢  
送料 四五錢

高橋教授の王城山莊は稀世の經濟書の富を以て夙に著名である。大英博物館或は牛津大學ボツドリイ文庫に於てすら一本を蔵するのみにして最稀と記されるものが、専らもなげに教授の机上に置かるゝを見るも稀としないのである。西曆一五八一年版の一匿名人著「種々なる人々の有する目下の不平の簡略なる検討」より一八四八年版ジョン・グレイ著「貨幣の本質及效用に關する講義」に至る三十五篇、年代は三百五十年間に亘り、收録せられたるものは概ね天下の孤本にして而も悉くこれ經濟學史上重要な一基石たり或は興味少しとせざる問題を提出する學界の珠玉である。之等初期國民經濟時代より、辯壇社會主義或は歴史學派の先驅的著作に至る古書群は、茲に教授の周到稠密なる解題を施されて再び世に現れた。皇國獨白の經濟學体系の樹立せられんとしつゝある今日、最も有力なる參考資料たるを信するものである。

慶應出版社

東京都芝田三ノ一

電話三〇四二(一七九)  
東京一五八〇一

## 三田學會雜誌

第三十八卷 第一號

### 統計學者としてのW・S・ジェヴォンス

寺尾琢磨

#### 目次

- 一、ジェヴォンスに於ける統計學的素養
- 二、平均値の諸問題
- 三、統計圖表の重視
- 四、太陽黒點説の統計學的構造
- 一 ジェヴォンスに於ける統計學的素養

理論經濟學に關する異常なる業績に陰蔭されて、W・S・ジェヴォンスの他領域に於ける學的活動は、少くとも我國に於ては、一般に充分に認識されてゐないように思はれる。問題を單に經濟學に限定しても、彼の功績は、效用理論と數學的方法とを根幹とする新學派の創設といふ光輝ある事業と並んで、事實の分析より出發する幾多の歸納的統計學者としてのW・S・ジェヴォンス

研究を擧げることが出来る。更には青年時代の自然科学的研究或ひはその後に於ける論理學及び統計學に關する諸研究等、孰れも彼の不朽の業績として數へらるべきものである。私は最近小泉博士及び永田教授に協力して、彼の名著「經濟學の理論」(The Theory of Political Economy)の邦譯を終へ、また本誌前號第三十七卷第六號では、

石炭問題に關する彼の特異なる所説を檢討した。本稿は統計學者としての彼の一面を窺はんとすることを目的とする。

後段述ぶるが如く、彼は特に統計學自體を對象とした著作は遺してゐない。併し斯學との關係は一般に想像されるよりも遙かに密接なのである。經濟學に關する彼の著書の大部分は統計的推論を基礎とし、その行論の所々に於て統計理論及び統計技術に關する異常の才能を披瀝してゐるばかりでなく、彼自身、經濟學者としてよりは寧ろ統計學者として發足したと考へられるし、且つ自らこれを以て誇りとした證據があるのである。例へば一八六四年、即ち彼の二十九歳のとき、(これはA Serious Fall 出版の翌年であり、Coal Question 出版の前年に當る)自ら日記の中に次の如く記してゐる。「會ては私にとつて白紙であり今は必ずしも然らざる知識の全域に對して私は畏敬の念を禁じ得ないが、就中私は統計家たるの地位と名稱を渴望して歇まない。今や既に私は權威ある評論によつて充分な統計家と呼ばれるに至つた」註一。

年少の頃、主として植物學・地質學・化學等に興味を抱いたジェヴォンスは、一八五四年即ち年齒僅か十九歳のとき、新設の濠洲シドニイ造幣局に分析官として赴任した。五年に亙る同地在動中、彼はアダム・スミスの國富論を讀んで始めて經濟學に對する興味を唆られ、而も同時に後の彼の理論の萌芽の生れたことは周知の事實であるが、併しこの五年間の表面的活動は殆ど氣象或ひは地質の觀察に集中された。即ち彼は一八五六年八月以降シドニイの Empire 紙上に氣象週報を、翌年六月以降は Sydney Magazine of Science and Art に氣象月報を連載すると共に

Remarks on the Geological Origin of Australia, Earthquakes in New South Wales などの地質學的論文を發表してゐたのである。歸國後再び大學に學び、經濟學に關する研究を始めたが、始めのうちには發表された論文は、

Remarks on the Australian Gold Fields, 1859

Light and Sunlight, 1861

On the Deficiency of Rain in an Elevated Rain-gauge as caused by Wind, 1861

の如き自然科学的内容のもので、また一八六一年の化學辭典へ Balance, Barometer, Cloud, Gold Assay, Hygrometer, Hygrometer, Thermometer, Volumometer 等の項を寄稿してゐる。

然るてその翌年の一八六二年には、經濟學及び統計學に關する彼の最初の業績「Notice of a General Mathematical Theory of Political Economy」及び「On the Study of Periodic Commercial Fluctuations, with Five Diagrams」の論文が British Association の下部會にて提出された。第一の論文は九年後に現はれた彼の名著「The Theory of Political Economy」の素描とも稱しうるものであるが、同時に、彼が濠洲に於て始めて經濟學に接したときに漠然彼の腦裡に描かれた構想の發展と認めることが出来る。而もこの發展は、歸國後の經濟學研究によつて促進されたのであるから、吾人にとつては彼に於ける經濟學上の理念の進展過程は略々明瞭なのである。之に反して、他の論文に現はれた統計學的知識は、それが何時、如何にして獲得されたか、極めて定かでない。彼の生涯、就中その思想的發展の跡は。彼の死後未亡人 Harriet によつて編纂された「Letters & Journal of W. Stanley Jevons, 1886」に詳かであるが、これに據つても、右の疑問は氷解しないのである。併し乍ら、恰も後の論理學者としての基礎知識が年少時代に於ける植物學研究に負ふと同様、私はその統計學的知識は、恐らくは濠洲在動中に續けられた氣候

及び氣象觀測によつて培はれたと言つて良いと思ふ。周知の如く、氣候學及び氣象學はその對象の性質上實驗的方法に頼るを得ず、殆ど常に統計的方法に據らざるを得ない。FERN BERT 教授はこの間の事情を次の如く説いてゐる。「氣候學に於ては問題は平均によつて氣象交替から恒常的大さの推移を導き出すことである。舊時の氣候學は主として斯かる平均値を以て終始した。併し今日では一地域の氣候を充分に知るためには他の一列の測定數を必要とするに至つた。就中統計的に示された變動の大きさ、個々の氣象要素の分散度が問題となる。幾多の場合に、ブルンのφ系列又はシャルリエのψ系列による氣象要素の觀察の記述は認識を深めるに役立つてゐる。——氣候學が元來一次元の分布を以て足るに對して、氣象學に於ては……同時的及び前後的の現象の間の關係を研究するから……復次元の集團が大なる役目を演じてゐる。斯かる關係の統計的記述は相關々係の數字を通じて行はれる。この際多くの場合、種々なる關係、種々なる地域、又は種々なる時に得られた數列について相關度が計算される。氣候學に於ては地圖の上に例へば一月温度の同長年の平均値の線とか、又は年降雨量の同長年の平均値の線を描くと同様に、氣象學に於ては地圖の上に同じ相關係數などが描かれる。相關の空間的法則性や相關度の時間的の既存の法則的變化を觀察することによつて、研究者は數列中に現はれた關係を説明する手懸りを求めることが出来る。複雑な氣象關係を説明するに當つては二つ以上の變數間の相關々係を求めねばならぬ。結合すべき變數は、出來れば、理論的に(力學及び熱力學的に)得られた微分方程式に照して選擇される。長期氣象豫報の基礎をつくるためには、四乃至六の變數をもつ多元相關が有效である(註二)。

素よりジェヴォンスの採つた方法は、右に述べられたるが如き今日の方法に比較すれば、極めて幼稚なるを免れなかつた。蓋し右に説明された方法の大部分はジェヴォンスの時代には未だ存在しなかつたからである。そして後

段述ぶるが如く、彼が後に太陽黒點週期を算出するに當つて極めて初歩的なる平均法を以て満足せざるを得なかつたのも、當時に於ける統計的方法の未熟に歸せらるべきである。併しBERTの右の説明にもあるが如く、斯かる現象の研究が著しい程度に統計的方法に依頼すること、並びに舊時に於てもこれがために平均方法の採用されたことから、ジェヴォンスが後に至つて大いに利用した統計的方法、就中平均の方法が、彼の青年時代に於ける氣候及び氣象の研究に著しい程度に負つたであらうことは、吾人の容易に想像しうるところである。事實彼は前掲の一八六二年の第二論文に於て言明して曰く、「故に一切の商業的變動は、吾人が他の錯雜せる諸科學、就中氣象學及び地磁氣學の如きに於けると同一の科學的方法に従つて研究さるべきである」と(註三)。

氣候及び氣の象觀察が彼の統計學的知識の培養所であつたといふことは、併し私の單なる推定に過ぎない。然るに氣象研究並びに彼が當時修めた地質學の知識が後の彼の經濟理論に至大の影響を及ぼしたことは明かな事實と認めることが出来る。即ち遙か後に彼が外生的景氣理論の一つとして唱導せる太陽黒點説は氣象學知識を離れては理解するを得ず、また英國隆替の必然過程を英國の炭價より説明せんとせる「石炭問題」は地質學的礦物學的知識を前提せずしては構想されなかつたであらう。而もこれらの研究は孰れも事實の分析より出發せるもので、その大なる部分は統計的方法に依據してゐるのである。

統計學史の上に於て彼の占める地位は確かに注目すべきものがあるが、併し彼は特に統計學そのものを主題とせる論著を遺すに至らなかつた。その統計學的理論或ひは研究は孰れも他の或る主題を展開するに當つて開陳されたに過ぎない。よつて以下彼の主要著作の若干をば統計學の見地より検討し、以て統計學者としてのジェヴォンスの地位を明かにしたいと思ふ。

(註I) Letters and Journal of W. S. Jevons, Ed. by his wife, 1886, p. 200.

(註II) F. Baur, Die Statistik in den Naturwissenschaften, Statistik in Deutschland.

(註III) Jevons, On the Study of Periodic Commercial Fluctuations, (Investigations in Currency and Finance, 1909, p. 4.)

## 二 平均値の諸問題

ジェヴォンズの最初の統計的研究は、一八六二年に British Association 提出された On the Study of Periodic Commercial Fluctuations である。この論文は、表題は景氣變動を取扱つたもの、如き印象を與へるが、内容は所謂季節變動の検討である。經濟活動が著しい程度に季節の影響下に在ることは、久しき前から認められてゐたが、これが科學的研究は殆ど全く行はれてゐなかつたと言つてよい。故に「若し吾人にして信用・破産・金保有量・通貨・利率等の極めて曖昧な變動の原因を究めんとするときは、理論家も實際家も共に意見の一致を見ない」状態であつた(註I)。斯くて彼は全く独自の方法を以てこの未知の原野を開拓せんとしたのであつて、既に述べた「商業的變動は特に氣象學及び地磁氣學の方法に従つて研究さるべきである」との提言は、右に關して爲されたのである。いまその方法を見るに、彼は一八四五年より六一年に至る十七年間の英蘭銀行週報を資料とし、これらを一年間の數字的順序に従つて單に配列し、その平均を求めたに過ぎない。各種の變動を包含する時系列から季節變動を求める場合、單純平均法の不適當なる所以は、今日では普く認められて居り、従つて經濟系列に關しては、この方法は原則として用ひられてゐない。更に、季節變動は月別統計を基礎とすべきものであるから、彼の如く週別統計を用ふれば、これを月別統計に換算する必要があり、この際少からざる困難に遭遇することは言を俟たない。更に彼は單

なる平均値を用ひ、今日の如く指數を以て表してゐない。斯くてこの研究は統計學的には極めて素朴的なるを免れないが、併し季節變動に對する最初の科學的接近として忘る可らざる勞作たと共に、この研究が彼の指數論の機縁となつた事實を顧れば、その意義は極めて大なるものがあるのである。

物價指數はジェヴォンズの最も關心せる問題の一つで、また統計學に對する彼の貢獻はこれに關聯して最も大なるものである。既に述べた通り、彼は一八四四年以降の各種商品につき月別價格を調査しつゝあつた際、偶々一八五三年前後に於ける物價の顯著にして殆ど一般的なる騰貴を確認して、これより金價値下落の事實を推定するに至つた。上記の A serious Fall in the Value of Gold Ascertained, 1863 はこれを論證せんとせるもので、このため特に物價指數の正しき作製方法を確定する必要に迫られたのである。蓋し當時カリフォルニア及び濠洲の金鑛發見は一部の學者何へば Chevalier をして金價値の激落を推定せしめたが、併し金價値下落の意味も、これが測定の方法も、共に全く明かにされてゐなかつた。Newmarch (1857) 及び McCulloch (1858) は金の購買力が果して下落せるや否やを疑ふ有様で、前者の如きは間もなくこの問題に關する論評を中止するほどであつた。即ち「ジェヴォンズは物價指數問題を事實上第一歩から解かねばならなかつた。そして彼がこの小論文に於て達成した成果は、爾後の全著作家によつて爲されたそれに匹敵すると言つても過言ではない」(註II)

彼は右論文に於て先づ貨幣價値の變化はその交換比率即ち商品價格の變化より求むべきこと、但し商品價格の變化は貨幣側よりのみならずその商品自體の側よりも起りうるが故に、貨幣價値の變化は特定商品の價格變化よりは結論するを得ず、商品價格一般の上昇又は下降より始めて推定しうる所以を述べ、次で然らば如何にしてこの商品價格一般の變化を知りうるかを説明する。彼は品目の選定及び加重の問題にも言及してゐるが、中心は平均の方法

に關するものである。周知の如く、物價變動の測定は極めて長い歴史を有するが、最初から算術平均が躊躇なく無検討に採用されて来た(註三)。然るにジェヴォンスはこの種の計算に於ては幾何平均の適當なる所以を説いたのであつて、近代指數論は實にこゝに發足したと言へるであらう。彼は次の如く論ずる。

甲乙二商品の價格がそれぞれ五割及び二割騰貴したとすれば「この平均百分比或は比率は算術平均ではなくて幾何平均でなければならぬ。即ち  $100 : 1(150+120)$  即ち  $100 : 135$  ではなくて  $100 : \sqrt{150 \times 120}$  即ち  $100 : 134.16$  でなければならぬ。 $100 : 135$  と  $100 : 134.16$  との差は極めて少いから、普通の商事に於ては幾何平均の代りにより、簡単な算術平均をとつて、誤差を無視しても足りるであらう。然るに今の私の研究に於てはこれは許されない。蓋し諸價格の變動は大なる幅を有し、五割以上の減少から十割以上の増加に亘つてゐるからである。」彼はその一例としてコ、アと丁香の價格は、前者は十割の騰貴を、後者は五割の下落を示した事實を挙げ、「これら比率の算術平均は  $(200+50)$  即ち  $125$  である。即ちコ、アと丁香の平均騰貴は二割五分と見えよう。併しこれは全然謬りである。二〇と五〇なる數字によつて示された比率の幾何平均は二〇である。コ、アと丁香を平均すれば、價格變動は全然ない。換言すれば、一方の價格は倍加し、他のされは半減した。前者は二倍され後者は二分の一にされたのである。然らば平均してこれら商品の價格は二割五分騰貴したのではなくて、元のまゝなのである。…算術平均の一般的結果は、下落した價格の犠牲に於て、騰貴した價格を誇張することになる。即ち價格の平均騰貴は真相よりも著しく大となつて現はれ、吾人の結果はその程度だけ謬つたものになるのである。」

斯くて彼は、前節に述べた如く、三十九の重要商品と七十九の非重要商品につき、一八四五—五〇年に對する一八六〇—六二年の價格比率を求め、これらの幾何平均よりして「物價騰貴は一〇・四分一%従つて金の減價は約九・

三分一%」なる結論に達した。但し彼はその序文に於て、この數字は必ずしも正確とは言ひ難く、九%は恐らく最低限度であつて、事實は一五%に達してゐるとも考へられると述べてゐる(註四)。併し結論に對するこの疑念が、少くともその方法に對する疑念に基因するとは彼自ら考へてゐないようである。

ジェヴォンスが價格比率については幾何平均を適用すべきことを論じた翌年、即ち一八六四年、指數理論に於てラスバイレンス式の名稱と結びつて記憶せらる Laspeyres は *Jahrb. für Nationalökonomie u. Statistik u. Hamburger Warenpreise*, 1850-1863 なる一論文を寄せて、ジェヴォンスの提唱せる幾何平均の不合理にして、寧ろ従前通りの算術平均を可とする旨を論じた。ジェヴォンスは一八六五年の *The variation of prices and the value of currency since 1782* なる論文 (*Journal of the Statistical Society of London*, 1865, (後) *Investigations in Currency and Finance* に収録する)に於て之に應酬し、端なくもこゝに、爾後幾度となく繰返へされた指數理論に關する論争の端を開いたのである。この論争は「算術平均か幾何平均か」を主題とするものであるが、こゝに至つて吾人はこの論争が、會て十七世紀に於て Galileo と Nozzolini との間に闘はされた著名なる論争の再現に外ならざるを知るべきである。

「百圓の價値ある馬を甲は千圓、乙は十圓と評價せりとすれば、その謬りは果して相等しきや、相等しからずとすれば何れがより謬れりや。」これが一六二七年フロウレンスに於て開始された論争の題目であつた。この問題は畢竟二つの評價千圓と十圓との平均値は百圓なりや否や、といふことになる。別の言葉で言へば、百圓を基準として測つた二つの誤差は相殺されるか否かといふことである。さて當時平均の方法として知られたものは算術平均、幾何平均及び調和平均の三種であつた——このことはジェヴォンスの時代に於ても同様である。然るに右の問題に於て

は、調和平均は當然問題外とされる。蓋し  $a$  と  $b$  の調和平均  $m$  は  $2ab/(a+b)$  であるから、 $a=100/(2b-10)$  となる。故に  $b$  が  $m$  の半分なるときは  $a=100/0$  即ち無限大となり、 $b$  が  $m$  の半分以下なるときは  $2b-10$  は負数となり従つて  $a$  は負数となる。右の問題に代入すれば、 $b$  が五十圓と評價すれば、 $a$  は無限大と評價すべく、 $b$  が五十圓以下に評價すれば  $a$  は負の評價を爲すべきことを意味し、共に全く不合理である。斯くて論争は、算術平均と幾何平均とに限定されたのである。さてガリレオに従へば、右に於ける甲乙兩者の誤謬は相等しい。何となれば甲は十倍に、乙は十分の一に評價したことになるが、比率の平均は幾何平均によるべく、従つて  $1000 \times 10 = 100$  となる。換言すれば百を基準として測つた二つの誤差は相等しい、といふのである。之に對してノッツォリーニは甲の誤謬は遙かに大なりと論じた。彼に従へば甲の誤謬は九百圓、乙のそれは九十圓であるから、前者は後者の十倍に達する。故にもし兩者が自己の評價通りの價格が右の馬を購つたすれば、甲の損失は九百圓、乙の利得は九十圓となり、損得は相殺せられずして、差引八百十圓だけ損失が残ることになる。これは甲の評價のより多く謬れる證據であるといふのである。

この論争の中心は、要するに評價に於ける誤差の比較をば比率として取扱ふべきか又は差として取扱ふべきかといふことである。然るに時の數學者 Castelli はガリレオに賛し算術平均に對して次の疑問を提出した、即ち百圓の品物を甲が二百圓と評價したとき、この誤差を相殺する乙の評價は、算術平均的に考へれば零圓でなければならぬ。併し乍ら零圓とは無償と同意義であつて、斯かる評價の不合理さは、二倍の評價のそれよりも遙かに大と考へざるを得ない。況や甲がもし三百圓と評價すれば、この誤差を相殺する乙のそれは、算術平均的にはマイナス百圓でなければならず、この場合の二つの誤差の大きさは到底比較すべくもないと言ふのである。この疑問は曩に調和平均も亦不適當だといふのである。

均について記したそれと類似のものであつて、要するに調和平均が評價誤差の判定に不適當なると同様に、算術平均も亦不適當だといふのである。

さて Lasieyres は、金の價值とはその購買力を意味するが故に、一定諸貨物の一定量を購ふに必要な金の量の單純算術平均をとるべきだと論じた。これは Nozzolini と同じ見解に立つもので、問題を損得の點から眺めれば、彼の言は正しい。併しジェヴォンズはこれに對して次の如く答へる。「彼の所説には確かに若干の根據はある。併し同じ理由を以て吾人は一定貨物の購入に等しい部分に於て支出される金の一定量を想定し、毎年購入される平均量をとるべきだと主張することも出来よう。これは調和平均をとることによつて決定される。斯く吾人は三つの異なる平均を求めらるのである。……いま甲商品の價格は不變、乙商品のそれは倍加されたとすれば、價格の平均的騰貴は

算術平均	.....	五〇%
幾何平均	.....	四一%
調和平均	.....	三三%

となる。これらの各々は、もし理論に於てより明瞭に理解されるならば、それ自身の目的に對して正しいであらう。併し現在の近似的結果に對しては私は幾何平均をとる。蓋しそれは(一)三者の中間に位し、(二)絶えず對數を使用することによつて計算も結果の修正も容易であり(三)最も正確に金の側に於ける變化に基く物價の一般的變化を示しうらと思はれるから。何とならば金に於ける何等かの變化は總ての價格に等しい比率に於て影響し、も他の妨碍的諸原因はそれらが一つ又は多數の貨物に生ぜしめる價格變化の割合に比例すると考へうるならば、一切の箇々

の價格變動は幾何平均のうちに相互に正しく相殺され、金價値の眞の變動が求められるであらう(註五) 彼の擧ぐる(一)及び(二)の理由は理論的には勿論何等の根據ともなるものではない。注目すべきは(三)のみであるが、併しこのことが彼の提唱せる單純平均法によつて達成されざることと言ふまでもないであらう。彼はその著書の二箇所に於て加重の問題に言及し、或る箇所では、價格變動に反比例して加重すべき旨をさへ暗示してゐるに拘らず、その指數理論の中には採り入れられてゐないのである。即ち彼の所説は二商品の重要性が相等しき場合にのみ妥當するのであつて、重要性が異れば、異なるウェイトを與へざる限り、その目的は達成されないのである。更に Laspeyres は價格變化にも拘らず常に同量の商品を購入ふものと假定してゐるから、ジェヴォンスとは全く別の問題を取扱つてゐることになり、無條件にジェヴォンスの優越を認めることは許されぬ。既に當時 N. G. Pearson は、この論争は解決し得ざるものと論断してゐるのである(註六)。またジェヴォンスは二つの數量について成り立つ議論は、そのまゝ三つ又はそれ以上の數量についても妥當するが如く論じて居るが——そして論敵 Laspeyres もこれを捉へてジェヴォンスを論難することを忘れてゐるが——事實はさうでないのである。例へば二數に關してならば、幾何平均は算術平均と調和平均との幾何平均に等しい。即ち

$$\sqrt[2]{AB} = \sqrt{\frac{A+B}{2}} \times \frac{2AB}{A+B}$$

然るにこの關係は三數又はそれ以上については嚴密には成り立たない。ジェヴォンスは幾何平均をとる理由の一つとして、それが算術平均と調和平均との中間に位するといふ事實を擧げてゐるが、その科學的意味は二數を問題とする場合とそれ以上の數を問題とする場合で異つて來るがこの相異は指數論に於ては重大な結果に導くのである。

惟ふに一系列に算術平均法を適用すべきか幾何平均を適用すべきかは、決定必ずしも容易でない。ジェヴォンスの如く、系列が比率を問題とする場合には躊躇なく幾何平均をとるべしと論ずるのは、未だ充分ではなからう。最も決定的なものは、その系列に認められる分散が算術的なるか幾何的なるかといふことである。價格の如く、騰貴は無限なるに對して下落は一定の限度あるときは——零まで下落すれば最早や商品ではなくなる——分散は明かに幾何的であり、從つて代表値たる平均値は幾何平均によつて求められるのが正しいのである。ジェヴォンスにあつては未だこの點に關する充分の考察が足りなかつたといへる。

平均値に關する彼の所説にして注目に値するものは勿論指數と關聯せるもののみではない。研究方法一般のうちに占める平均法の意味について、彼は特のその Principles of Science の第十六章「平均の方法」及び第十七章「誤差の法則」に於て詳論してゐるのである。その詳細に立ち入ることは本稿では不可能であるが、特に注目すべきものとして次の二點を擧げることが出來よう。第一に彼は算術平均法は最小自乗法の適用に過ぎずと論じてゐることである(註七)。算術平均法の用ひられる事例には最小自乗法も用ひられ、且つ前者の用ひ得られざる事例にも後者の用ひ得られることから、適用の範圍から見れば後者が前者を包含してゐることは確かであつて、これを言明したのは明かにジェヴォンスの成績といへよう。併しその論理的構造に於ては必ずしも然りとは言へない。蓋し最小自乗法そのものが算術平均を基礎としてゐるのであつて、その逆ではないからである(註八)。次にジェヴォンスは客觀的平均値と主觀的平均値との區別を認めてゐるが(註九)、これは英國學者としては異例に屬する(註一〇)。平均値の論理に於てこの區別の重要なるは、今日では普と認められてゐるのである。

なほ幾何平均について附言せねばならぬことは、彼がこの平均を單に指數作製の場合にのみ限定せず、更に廣く

一般に擴充せんとしてあることである。彼は曰く、「統計及び商業の殆ど凡ゆる計算に於て、嚴密に言つて幾何平均が用ひらるべきである」と(註一)。これは Walsh の評するが如く多分に誇張を含むことは事實としても、今日なほ幾何平均が不當に困却されつゝあるは、これ亦事實である。幾何平均に對する彼の執着は次章に述べる彼の統計圖表とも不離の關聯があり、また「石炭問題」のうちに展開された幾何的「社會發展の理論」とも關係が無くはない。

- (註一) Investigations, p. 4  
(註二) Keynes, *ibid.* p. 525  
(註三) Walsh, *Problems of Estimation*, p. 77  
(註四) Investigation, p. 14  
(註五) Investigations, pp. 113-4  
(註六) Walsh, *ibid.* p. 85  
(註七) Principles of Science, p. 385  
(註八) Walsh, *ibid.* pp. 48-9  
(註九) Principles of Science, p. 359  
(註一〇) 手塚壽郎、平均及び比例數、四頁  
(註一一) Principles of Science, p. 361

### 三 統計圖表の重視

ジェヴォンズが極めて實際的な統計家であつた一面を示す證據として、多種多様な統計の作製とそれが圖表的表現を擧げることが出来る。後に述ぶるが如く、今日吾人の熟知する幾何圖表は實に彼の創始にかゝるとさへ言は

れてゐるのである。一八五九年彼が濠洲より歸國して University College に再入學し、一八六二年上記二論文を British Association に提出する迄の約三年間、彼が最も心血を注いだ仕事は實にこの種のものであつたのである。

即ち一八六一年四月七日附兄ハーバート宛書簡はこの間の消息を仔細に傳へて次の如く言つてゐる(註一)。「私はいま一見無味乾燥にして勞苦多き仕事即ち英國に關する幾多の統計を編輯するといふ仕事に忙殺されてゐる。この統計は曲線の形で示さるべく、且つ出來れば Statistical Atlas として發表される筈である。私はこの仕事は完成されば極めて興味あり且つ重要なものと考へるが、併し雜然たる議會報告を涉獵し、次で多くの數字を筆寫し計算する勞苦は並大抵ではない。過去五日間私は Museum で仕事を續けたが、來週は學校の仕事があるので中斷されてしまふ。統計の殆ど全部は一七八〇年又は一八〇〇年に遡り、可成りの部分は一七〇〇年又は一七二〇年に及び、一部例へば穀價は實に一四〇〇年に遡る。約三十枚に及ばんとするこの膨大な統計は人を驚かしめるであらう。例へばそこには出生・死亡・婚姻・移住等の知られた限りの人口の統計、各種財源よりの收入、支出、國債、貯蓄銀行及び火災保險會社の資産等、交換所の操作、一七七〇年以降の英蘭銀行の報告、一七〇〇年以降の通貨發行高、一八四三年以降の英蘭銀行の週報、一七二三年以降の公債價格、各國に對する輸出入、棉花・穀物・羊毛・其他主要商品の供給、金屬・食糧・原料品の生産高及び價格等、貧民・貸銀率・罷業の狀態等、一六二六年以降の英國の陸海軍、議會法令の數、特許の數、犯罪狀態、文學等。

この仕事の主たる興味は一七九三年、一八一五年、一八二六年、一八三九年、一八四七年、一八五七年等の恐慌に光を投ずるに在り、その諸原因は多かれ少かれ明かにされるであらう。私は議會法令の數、特許の數、及び煉瓦製造高は近づきつゝあるパニックスの最もよき指標と考へる。パニックスは一般に、機械・運河・鐵道の如き即坐に利潤

を生ぜざる仕事に多量の労働を投ずるに由て發生するのである(註二)。煉瓦生産高の曲線が如何によく之を示してゐるかは誠に不思議な位であるが、煉瓦と漆喰とは最も耐久的な生産物なのである。勿論、大部分の統計は一般に知られてゐるが、併し未だ充分結合されて居らず又は圖表的に示されてゐない。特許統計及び文學に關する一部の統計は全く新しい。數字を曲線及び線を以て示す方法は素より舊くから多かれ少かれ行はれ來つた。事實前世紀末 *Charts of Trade* なる一書が刊行されたが(註三)、その原理は正に科のそれに類似する。然るに統計學に於ては、この方法は決して多く用ひらるゝことなく、殆ど全く無視されてしまつた。惟ふにそれは恰も地圖が地理學に於て使用さるゝと殆ど同様に大いに利用さるべきであらう。

同年十二月三日附の弟トム宛書簡にも、「科の統計の仕事は遅々として進まない。そして單に圖表を描くことすら信ず可らざるほどの時間を要する」(註四)とある。そして數日後の八日の日記には最初の動機を回顧して次の如く記してゐる。「二三の圖表を終つて見たら、結果は極めて興味深く思はれたので、自身の勉強のために一聯の圖表を作らうと考へた。それから不意に、出版も可能だらうと思ひつき、遂に歴史的統計の主要資料一切を示すところの約三十枚の統計地圖を物せんと試みた。過去一年間の地圖は私の主たる仕事であつて、一聯の統計に適當と思はれる一切の書物を涉獵し、次で寫字し、計算し、配列し、作圖するために費した労苦を顧ると戦慄を禁じ得ない」(註五)。そして既に十月末には略々二十八枚完成したので、出版書肆を求めたが、到るところ相手にされず、遂に自費出版の止むなきに至つた。之を引受けたのは地圖出版業者 Stanford であつた。出版されたのは翌年九月中旬と思はれる。即ち同月十四日附の兄ハーバード宛書簡の一節に曰く「昨日私は私の圖表を Royal Exchange の出版者の窓の内に見る満足をもつた。私は Stanford をしてそれを約束通り所々へ賣出すよう説得したが、どれ程賣

れたかは未だ知らない」と(註六)。これに關して Eckard は、ジェヴォンズこそ實業家に經濟情報を賣却することを職業とせんとした最初の人であると斷言して差支へないと言つてゐる(註七)。

出版の結果に就ては一八六三年一月十八日附兄ハーバード宛書簡のうちにその報告がある。「圖表は結局大した損失にはなつてゐない。失費のうち二十磅以上は戻つて來るであらうから。あなたが去つてから後、圖表は *Exchange Magazine* で好評を博し、また最近 *Times* の金融欄及び *Economist* に紹介された。これらによつて賣行は増加し、Stanford は計二百部ほどを賣した」(註七)。この圖表とは別に、彼は數ヶ月以前から小形圖表を試みてゐた。即ち一八六二年十二月二十八日附トム宛に左の如く言つてゐる。「私はいま  $6 \times 8$  インチの小形圖表を考へてゐる。それは一八四四年から六二年に亘る價格・輸出・輸入等の月別數字より成るもので、何れも極度に壓縮し分析してあるから正に「小さな珠玉」といへよう。……それは私が略々二年前に始めたときの考へ方と大體同じであるが、私は經驗によつて最初の圖表は、現に提供せんとしつゝある小さな珠玉に較べれば、全く笑ふべきものなるを知つた。……この圖表は約十二枚の豫定で、内容は(一)銀行勘定(二)金融市場、現物市場、各種穀物、農産物、食肉、主要輸出入品、價格等より成り、一年及び四季の一切の變動は充分に別括する筈である」(註八)。故に舊圖表の好評は新圖表作製に對する一段の刺激となつた。彼自ら曰く「故に私はこれに促されて新しい一聯の小形圖表を準備して一八四四年乃至六二年の諸月に對する價格其他を示さんとするに至つた。それは順調に進行して居り、必ず成功すると思ふ。仕事を進めてゆく間に、私は一八五一年以來殆ど凡ゆる物の價格の著しく騰貴したことが判つた。これは明かに金價値下落に基く。私はいまこれを徹底的に確かめ證明せんと試みてゐるが、これは勿論極めて重要なそして駭目すべき事實となるであらう。それが證明されたと假定して、私は未だそれを私の圖表と共に發表するか或

ひは別に發表するかは考へてゐない(註九)。彼が言及した金價値下落の研究は、その後數ヶ月にして結實し、四月末には *A Serious Fall in the Value of Gold Ascertained, and its Social Effects set Forth.* となつて現はれた。それは、出版當初は全く人の注意を惹かず、彼をして極度の悲痛を味はしたものであるが、幾許もなくその眞價は次第に認められ、彼をして一流經濟學者に伍するに至らしむるに與つて大なる力を發揮したのである。そして統計學者としての彼の全貌は恐らくはこの渺たる小冊子のうちに窺へるといへよう。

さて彼の使用した圖表は如何なる種類のものであつたか。最初の論文「週期的商業變動の研究に就て」に於ては、既述の如く、彼は彼の所謂「舊圖表」を用ひてゐる。それは横軸に時の経過を、縦軸に價格或は割引率等を刻んだ普通の算術圖表に過ぎない。但し彼は季節變動を示すに、月別の平均と四季別のそれとを並用し、従つて同一系列を圖示するに二つの圖表を用ひてゐる。然るに彼が自ら小さな珠玉と誇稱した新圖表は對數圖表を意味するもの、如く、現に斯かる圖表の作製より結實した「金價値の激落」に付された一表は(註一〇)明かに斯かる性質のものである。併し乍らこの表は、彼が後に屢々利用し且つ今日我々の熟知する半對數圖表、即ち時の経過に伴ふ變化の割合を示さんがために用ふる普通の幾何圖表とは極めて異なる構造をもつものである。彼の研究題目は、重要商品三九品目と非重要商品七九品目につき一八四五―五〇年に對する一八六〇―六二年の價格變動を算出し、その平均的騰貴より金價値激落の事實を論證することであつた。彼は前節に述べたるが如き理由よりして斯かる平均には幾何平均を採るべきことを主張し、計算の結果一六・二%の價格騰貴即ち一四%の金價値下落を結論したのである。そしてそこに附された圖表はこれらの結果を一覽の下に展望せしめるを目的とする。縦座標は對數目盛を刻み、横座標は單に適宜に區切つて各々垂直線を立てゝゐる。各垂直線は例へば金屬類或は穀物類の如き一類の商品の價格比率を點

示すべき個所である。別に二つの垂直線を立て、一つは三九品目の重要商品の價格比率を、他の一つは七九品目の非重要商品のそれを點示する個所とした。要するに一垂直線上に打たれた諸點は價格の散布状態を示すのであつて、彼は各類につき平均値を求め、これを夫々の垂直線上に示してゐる。そして最後に全部の平均値即ち一一〇・二五をその高さにて引いた長い點線で示すと共に、九〇・七の高さに於て引かれぬ點線によつて貨幣價値下落の實情を明かならしめたのである。

この圖表は餘りに多くの事柄を採り入れてゐるため、判讀に多少の困難を感じることは否定し難いが、併し統計圖表の効果は遺憾なく發揮されてゐると言つてよい。

周知の如く、幾何圖表即ち對數圖表には半對數圖表と兩對數圖表の二種がある、後者はバレット線その他若干の場合に用ひられるが、概してその範圍は極めて制限されてゐる。之に反して比率の時間的變化を示す必要は甚だ多く、この場合には半對數圖表によらざる可らざること勿論である。この半對數圖表が何人の創始にかゝるかは遽かに斷定し得ないが、ジェヴォンズ自らその *The Variation of Prices and the Value of the Currency since 1782* (1865) に於て次の如く言つてゐる。「この論文並びに金價値に關する前の論文が刊行されてから今までの間に、私は對數圖表はこれら研究に於て使用された以前には曾て用ひられた例あるを聞いたことがない。併し乍ら斯かる圖表は、絶對量の代りに比率を問題とする一切の統計數字及び其他の數字を示す眞の方法を提供するものなること明かである。Osborne Reynolds 教授は最近、擴散に關する自己の研究に於て、氣體の壓力の比率を比較する目的を以て對數曲線を使用した。彼はこれら曲線を平面曲線の對數的種類(Logarithmic homologues)と呼んでゐる。彼の圖表に於ては、縦座標も横座標も共に對數的である」(註一一)。故にこの言にして正當なりとすれば、半對數圖表は

ジェヴォンスの、そして兩對數圖表は Reynolds の創始せるものと言つてよからう。事實 Fisher の對數圖表文獻では最初にジェヴォンスが擧げられてゐるのである(註一二)。

(註一) Letters and Journal, p. 157-8.

(註二) 此處で述べられた恐慌原因論は、一八六三年の A Serious Fall in the Value of Gold Ascertained では次の如き明確なる言葉で述べられてゐる。略々十年を以て一巡し交易の過程を變化せしめる夫の大なる商業的變動は、商業に掌る凡ゆる人々に熟知のものである。これら商業的浮沈の遠因は未だ充分には確かめられてゐない。それは永久的、遠的投資に充てられた資本が單に間もなく再生産されるために一時的に投資されるに過ぎない資本に對して占める可變的割合のうちに横はると。然るにこの極めて妥當な見解は幾許もなく放棄されて、夫の問題の太陽黒點説が提唱されるに至つたのである。

(註三) 彼の指す Charts of Trade & Playfair's Commercial and political Atlas(1786, &c.); (Keynes, *Ibid.* p. 523)

(註四) Letters and Journal, p. 160

(註五) *Ibid.* p. 161

(註六) *Ibid.* p. 169

(註七) *Ibid.* p. 178

(註八) *Ibid.* p. 173

(註九) *Ibid.* p. 178

(註一〇) Investigations, pp. 52-3

(註一一) *Ibid.* p. 121

(註一二) Fisher, The Ratio Chart for plotting Statistics, Q.P.A.S.A. 1917

#### 四 太陽黒點説の統計學的構造

ジェヴォンスは一八六二年の「週期的商業變動の研究」に於て季節變動の問題を、次で一八六三年の「金價値激落」及び一八六五年の「石炭問題」に於て長期變動の問題を取扱つたが、殘されたものとして景氣循環の問題があつた。一ケの時系列に現はれた數字の變化、即ち事象の時間的變動は、一般に右三種の運動——これに不規則運動の加はることは寧ろ原則であるが——の合成的結果と認められる。今日の統計學的課題の一つは、與へられた時系列からこれら各種の運動形態をそれぞれ分離することである。併しこの方法が発見され利用するに至つたのは、概して今世紀に入つて以後、就中前大戦以後のことである。ジェヴォンスの方法は、恰も月別統計の月別平均より季節變動を相隔る二時間の二つの平均値の比較より長期變動を求めたと同様に、景氣變動についても、單に相連続する恐慌期の平均期間を求めることによつて、之が週期を算定せんと試みたに過ぎない。故にこの見地からは、統計學への寄與は極めて少いと言はねばならぬ。併し乍ら景氣變動の發生的原因に關する彼の太陽黒點説は景氣研究に一紀元を劃することによつて間接に統計學の發展に少からざる貢獻をなしたのである。蓋し彼以後に於ける統計理論及び技術の急激なる發達は、大なる程度に統計的景氣研究によつて促されたからである。例へば太陽黒點説の一進化と認められるムーアの金星説の如き、景氣理論としては依然幾多の疑問を包蔵するとはいへ、これに適用された多くの統計技術が如何に最近の統計學の内容を豊富にしたかは周知の事實である。

再び主題に戻らう。一八六五年 The Variation of Prices 及び Coal Question を著して後約十年間、ジェヴォンスの關心は主として論理學及び理論經濟學に注がれ、歸納的研究は恰も放棄された觀があつた。故に一八七五年の

The Solar Period and the Price of Corn は尠からず唐突の感がなくはない。殊にジェヴォンズはその日記又は書簡のうち自己に計畫を豫め記すのが常であつたが、太陽黒點説に關しては、その發表まで殆ど一言も之に觸れてゐないのである。即ちこの問題に關する限り、吾人はそれが如何にして着想されたかを知らないのである。唯だ最初に一言した通り、彼の濠洲滞在に於ける氣象現象に關する異常な興味と研究とが、その後の社會科學的研究といつしか結合して、斯かる構想を齎すに至つたことは自ら想像されるところである。

「週期的に變化しつゝある原因の諸結果がそれ自身週期的であり、且つ一般に原因の週期に等しい週期を以て循環するといふことは、周知の力學原理である。太陽光線の形を以て地球表面に注がれるエネルギーが、地上の生命維持に於ける主要因たることは疑ひがない。更に、太陽状態の週期的變動あることが最近凡ゆる合理的疑問の餘地なく證明された。この變動は最初太陽黒點面積の交替的増減のうちに發見されたが、更に極光・磁氣嵐・旋風其他の氣象的攪風によつても示される。加ふるに凡ゆる地域の雨量及び其他の大氣的現象が多かれ少かれ太陽状態に於ける同一變化によつて影響されるといふことも、今日では殆ど疑ひを挾まれてゐない。唯だ吾人には未だこれら太陽變化の眞相も、それらが箇々の國の天候に作用する様態も判つてはゐないが。何れの年に於ても收穫の成功は確かに天候に、特に夏期及び秋期のそれに依存する。さて若しこの天候なるものが幾分とも太陽週期に依存するとすれば、穀物の收穫と價格は多かれ少かれ太陽週期に依存し、太陽黒點の週期と等しい週期に於て週期的變動を續けるであらう」(註二) 屢々引用されるこの文章は、その不慮の死を遂げた一八八二年までに相繼で發表された次の七つの論文の冒頭に掲げられたものである。而もこの文章に看取される少からざる非斷定的・憶測的論調は、彼の爾後の不斷の努力にも拘らず終に克服し得ざりしものであつた。

- (1) The Solar Period and the Price of Corn, 1875 (British Association (提出))
- (2) The Periodicity of Commercial Crises and its Physical Explanation, 1878 (British Association (提出))
- (3) Commercial Crises and Sunspots, Part I, 1878 (Nature 誌)
- (4) Commercial Crises and Sunspots, 1879 (Times 誌)
- (5) Sunspots and the Plague, 1879 (Nature 誌)
- (6) Commercial Crises and Sunspots, Part II, 1879 (Nature 誌)
- (7) The Solar Commercial Cycle, 1882 (Nature 誌)

太陽黒點説は、嚴格に言へば、決してジェヴォンズの創造したものではない。少くとも農産物と太陽週期との間に何等かの關聯あるに非ずやとの疑ひは、既に一八〇一年 Sir William Herschel の懐いたところであり、更に一八六一年には Carrington は穀價を太陽黒點曲線と比較して以てこの關聯を確かめんと試みてゐる。併し乍ら彼等は共にその證明に到達し得なかつた。ジェヴォンズは Carrington の失敗を評して「彼は太陽黒點の穀價に及ぼす影響を皆無と主張したのではなく、唯だ社會的政治的原因に基く變動に壓倒され歪曲された」と論じてゐる(註三)。然るにジェヴォンズの同僚 Stansler は西歐の葡萄豐作年は主要太陽黒點週期の平均期間たる十一年に略々近い週期を以て繰返へされることを指摘し、ジェヴォンズの關心を惹いたのである。

彼はその第一の論文に於て、「斯かる關聯の有無は Tooke の物價史に與へられたるが如き物價表をとり、十一年の間隔を置いて同様に變動する傾向ありや否やを見れば、容易に決定しうると思はれるかも知れない」が、この種の歴史の取扱つた時代は、社會的政治的原因に基く攪亂が過大なるため、求むる關聯の決定には不適當であると述べ、

偶々一八六六年から出版され始めた Thorold Rogers の老大な History of Agriculture and Prices in England を、それがこの種の攪亂的要素の少かつた時代(一二五九—一四〇〇年)の資料を含むが故に、「正しく吾人の目的に適當なるもの」と見たのである。彼は右著の諸價格から小麥・大麥・燕麥・蠶豆・豌豆・ヤハズ豌豆・ライ麥の價格を選び、その各々を順次一二五九年を第一年、一二六〇年を第二年、…、一二六九年を第十一年とする十一組に分類した。即ち第一組は一二五九年、一二七〇年、一三四八年等より成り、第二組は一二六〇年、一二七一年、一二八二年等より成る。そして同じ組に含まれた同じ穀物の價格をそれぞれ平均した。これは太陽週期が約十一年と推定されてゐたからであつて、もし穀物週期が太陽週期に等しいならば、右の十一組中の任意の一組に含まれた諸年は何れも太陽週期上の同一點と合致するわけであるから、假りに收穫が太陽週期に依存するとすれば、これら諸年は同一の收穫状態を示すべき筈である。換言すればこれら諸年は何れも同じ程度に豊年なるか乃至は凶年なるかの筈で従つて價格の側から見れば、各種穀物は同じ程度に安いか乃至は高い筈である。然るにジェヴォンスの計算は可成り明瞭にこの關係を示すに至つた。即ち上記の七穀物はライ麥を除いて何れもその平均價格は第四組の諸年(一二六二年、一二七三年等々)に於て極大であり、例外たるライ麥についても極大値は隣接の第三組にある。極小値の所在は多少分散してゐるが、而も大部分は第九組か第十組に在る。斯くて七種穀物の平均價格を各組毎に合計すれば、極大は第四組、極小は第十組となる。果して然らば穀價には明かに十一年の週期があり、これは收穫に同長の週期あることを示し、而もこれが太陽週期と一致する以上、ジェヴォンスの命題は一應證明されたと見なければならぬ。

併し乍ら右の計算は、實際にはこゝに記したるが如き簡單な方法では行へないことが判る。それは太陽週期は正確に十一年ではないといふ事實に基く。ジェヴォンスも當時の定説たる一一・一年週期を認めてゐるのである。故に右の計算では十一ヶ年間に約〇・二年の誤差を生じ、従つて最初の年から順次に列記して十一組を作れば、約百四十年に亘る計算では可成りの累積誤差が生ぜねばならぬ。ジェヴォンスも素よりこの點に着目し、修正の必要を認め、併しその方法は極めて單純なるものであつた。即ち彼はその百四十年のうちから一年の數字を除外する方法に訴へたのである。斯くて例へば第一組では、一三〇三年の次に一三二四年を置く代りに一三二五年を置いて、一三二四年を除外し、従つて第二組では一三二五年の箇所に一三二六年を置き、以下同様にするの手段を講じたのである。斯かる素朴なる方法によつて正確なる週期を檢出し得ざることは、更めて指摘するまでもないであらう。ジェヴォンス自身この最初の研究については著しく疑問的で、三年後の一八七八年に發表した The Periodicity of Commercial Crises and its Physical Explanation では前説に就て告白して曰く、爾後の研究は、私の數字が私の引出した結論を支持しないことを證據だてたので、私は右報告書の出版を中止した。私は爾後歐洲の穀價に於ける規則的週期性を發見せんと數次努力したが失敗に終つた」と(註三)。併し彼は前説を簡單に撤回したのではなく、これに修正を加へて新たな衣裳を纏はしめたのである。修正は次の三點について行はれた。第一に、一七〇二年より一八六六年に至る百六十五年間に九年乃至十二年の間隔を置いて十六の恐慌或ひは激動期の發見されたことで、その平均間隔は一〇・三年となるが、併し種々なる資料より檢討すれば一〇・四四四年と見るのが適當である。第二に、然るに Brown の最新の計算によれば、太陽週期は一一・一年ではなくて一〇・四五年である。即ち二つの結果のこの密接な一致をば確率理論に従つて判斷すれば、斯くも略々同一平均期間に於て變化しつゝある二つの週期的現象が原因及び結果として結びついてゐることは極めて確からしくなる(註四)。第三に、歐洲の穀價について

は太陽週期と同じ週期の變動を發見し難いが、これは事情が複雑に過ぎるが爲である。然るに「印度に於ては豊凶の期間が十年の傾向を示すことは略々確實で、…且つこれら地方の住民は殆ど全く農産物によつて養はれてゐるから、太陽活動に於ける重大な變化は深刻且つ即時的に彼等に影響すると期待されよう」(註五)。

然らばこの印度に於ける農業週期を如何にして歐洲の經濟週期と聯結しうるか。彼によれば「工業生産物に対する需要は、食物の低廉なときに限つて旺盛である。蓋し人口の大部分は、食物に對して必要な支出をなしたる後に於ては、極めて僅かの餘剰しか有たない。斯くてランカシアの繁榮と印度の米價との間に奇體な關係が起るのである」(註六)。彼は一七一〇年より一八一〇年に至る百年間の對印度輸出統計を二つの圖表を以て示した。その第二圖は三ヶ年移動平均値を半對數圖表の上に描いたもので、これによれば明かに十年週期を認むることが出来る(註七)。斯くて彼は結論して曰く、「現在知りうる限りでは、活潑な交易は地球上の或る個所、就中印度に於ける收穫によつて齎らされる或る種の生産物の豊富によつて惹起される」(註八)。

豊作による食料品價格の低落が工業製品に對する需要を増大せしめるといふ彼の基本理念は、素より著しく羸弱である。主要農産物の如く需要弾力性の大なる商品については、豊作時に於ける農業者の所得は、却つて減少しうるものなること、既に豊作饑饉の名稱と事實あるに徴して明かである。然らば豊作時には、非農業者の工業製品に對する需要は増大するとしても、これに農業者のそれを加へた總需要は必ずしも増大するとは限らない。殊に印度の如く、人口の大部分が農民より成る國に於ては、特に然りである。併しこの問題は本稿の範圍外であつて、私自身會てこれに觸れたこともある(註八)。彼の場合最も興味あるは、自説を裏書きせんがために、牽強附會とさへ思はれるほどの苦肉策を弄してゐることである。即ち彼の説によれば十年強の週期を以て恐慌が現はれねばならぬが、

從來の經濟史には必ずしも斯かる規則性は示されてゐない。斯くて彼は、彼の學説上は當然あるべくして而も事實には現はれてゐない恐慌を、謂はゞ發見せんとして超人的努力を續けたのである。そして片鱗的事實から或る年に恐慌の存在せるを推定して強いて十年週期を主張したとも言ひうるのであつて、この間の消息は彼の論文、書簡及び日記に詳細を極めてゐる。學的執念の好箇の見本と言つてよからう。彼の如き方法にして許されんか、統計的に立證し得ざるものは殆ど有り得ないのであつて、統計的方法の神髓たる客觀性は著しい程度に喪はれざるを得ない。彼の黒點説は後に子息ヘンリー・シエヴォンスによつて修正を加へられたが、基本理念そのものには觸れてゐない。

(註一) *Investigations*, pp. 175-6

(註二) *Ibid.* p. 176

(註三) *Ibid.* p. 188 又は 八七七年一月三日付 John Mills 宛書簡に次の一節がある。「太陽黒點と穀價に關する私の報告文は印刷されなかつた、否、撤回された。蓋し私は爾後の計算によつて、同一材料から同様合理的に他の變動週期の求められることを知つたから。その際用ひられた平均法はこの事例に於ては欺導的と思はれるが、私はこの問題を決定的に解決すべき手段を殆ど見出し得ない。併しこの研究が決して荒唐無稽のものでないことは、ハアシェル卿が今世紀初頭穀價變動を太陽黒點によつて説明せんとした周知の顯著な事實によつて明かである」(*Letters and Journal*, p. 364-5)

(註四) *Investigations*, p. 195

(註五) *Ibid.* pp. 196-7

(註六) *Ibid.* p. 197

(註七) *Ibid.* p. 199

(註八) 拙稿「天體的景氣理論の二つの基型」参照

統計學者としてのW・S・シエヴォンス