経済学者の数学

渡辺　　侃

1.

わたくしの考える経済学者の数学は，経済学者のための数学や経済の数理学ではない。数学そのものを発生的に見て，現在までのそれを経済学的に系統つけようとする試みである。英国の数理経済学者 R. G. D. アレンは，まず統計学的に経済事実を扱い経済研究者のための統計学入門を，次ぎに同じように経済学研究者のための数学入門を著した。大著数学的経済学及び巨視的経済学は数学を用いた経済学の集大成である。最近基礎的数学を出版したのは，それらの基礎つけであるが，経済学そのものからははなれている。わたくしは逆に経済すなわち重要な人間行動の内から計測がはじまり，それが推理行動の一種なる抽象で数学が形成されて行く，と解する。あるいは計測と数学が区別されるかも知れぬが一応両方を含めて考えて見る。計測には当然単位が考えらるべきだが，まだ単位論を研究したものは知られていない。故にそれから論議を進める。

独逸人 H.ワイル(註1) が“数学と自然科学の哲学”の中に“質量の物理学的に定義された相等性は，経験に確かめられたように相等の性格（性）を持つ一関係である……すべての第一条件たる相等は通例‘より大’と‘より小’という関係を伴う……加法という採作が与えられるならば，……問題になっている量のあらゆる値を数によって特徴つける一つの測定を設定することができる。そのさい測定度のある‘単位’を任意に固定することが必要であろう”としている。この加法を可能にした量が単位であり，任意でよいわけであるが，経済学的には慣習すなわち便宜に由来する元来近似的から一定にされたものであろう。例えばメートル法は地球表面の水準距離を$\frac{1}{4}(10)^{-6}$として測定した長さのメートルを単位として出発するものであって，後の実測で小差が認められたが，原器を作ったのち法定し慣用されているものである。

たしかに計量的な行動の最初は大小軽重の比較であったろうが，それは感

【註1】 A. ボイムラー及び M. シュレーダー編の哲学全書1927に入れたが，自ら英訳し1949出判・菅原・下村・森三氏が日本訳し1959に本となっている。

覚的なものである。つぎに計測対象の群乃至空間に単位を見出し，その単位数を指（ゆび）の屈伸や，算盤での表示，最後に数字で記載し計算する算術となる。数表現の標準なる十進法（ディジタルシステム）は手指を屈して出たものに相違ない。それに対し計測される単位はまず人間である。人間は，最近では内臓などを入れかえたり切去ったりするが，究極には脳髄に秘む生命において独立のものであり，近世の法律では譲渡できない権利の主体である。キリストの説話にある百匹の羊は特に数えられるわけでなく，一匹毎にことごとく知られたものであったので，その一匹が個性的に知れていたと思われる。原始的な牧者にとって頭数は問題ではない。しかし誇示する牧者は数え，経済を考える牧者は飼料給与だとか交換売買で頭数を数えるだろう。同様にローマの農場主は奴隷の数を算えたにそういない。現在は国家として人口を数え，投票者として計上する。

またこの間に性別・年齢別・職業別の人数が入り，一般的に就業と失業とが問題として入ってくる。さらに生活費，生間水準のような人間生活の物的関係が経済問題として起こる。この人間生活の消費面に対し生産面に於て，人間は労働力として，他の物資および資源に組合わされ個々経営を作りその全体が経済と称せられるのである。人間行動は経済だけでなく，或はそれに基づいて，例えば政治外交をし，極端な場合戦争する。戦争には兵士と兵器と補給とが結合され兵士個々の装備及活動が小より大への分団となり行動する。（戦略をストラテジー，配備をロジスチク個々の戦術をタクチクという。）それらの経済及び他の行動を通ずる費用が流通用具なる貨幣を用を用いて収入支出されるわけである。すなわち多種多様な人間行動が最後に貨幣計算で総合される。

そこで貨幣が経済数学の問題となる。主権者の命によって鋳刻された貨幣から印刷された紙幣まで破損されざる単位である。もちろん種々の単位が交換加算されるが，一々の単位そのものは厳存すると考えられる。貨幣の原始形態は実質価値を持つものであるが，半ばころ，鋳刻されたものだが実質の異なるものが出されたとき，悪貨が良質を駆逐（退蔵させ）た。このいわゆるグレシャム法則は自由と統制の矛盾(むじゅん)現象として，貨幣のみならず一般的に起こることである。しかし自由と統制は個と全として両立する。そこに強制経済にも貨幣による自由が存在している理である。今日通貨が通用する理由は政府が交附しまた受入れることであるからこの問題は起らず，単位は価値の連絡と変動を別として厳存するといえよう。それだからこそ計

数の対象になるのだ。またこの意味において貨幣は政府や銀行発行の指定証券の性質を持ち，また貸借に通じそこに正と負の数の観念が持たれる。
最近流行の数学的経済学は連立一次方程式を作り，その一部の変化で全体がいかに変化するかを計算するものである。フランスのレオンワルラースの呈示したものを一国の経済配置に使ったのが米国のレオンチエフの投入産出（インプットアウトプット）の式であり，その最初はむしろ全関係の一定時表現であった。英国のヒクスはこれを框組（わくぐみ）“フレームワーク„として表現する。その内容中の不均衡を是正する操作が取入れられるが，一次的静態的のものであるから貨幣価値に変化なきものとして数量を乗じた形だから一次方程式の範囲を出ない。

経済関係は一般にこの様なラフな関係を持つものである。しかし，その関係が，一つの中心を持って変動する故に，弾（力）性とか変移性を入れる。変移限界の測定が個々経営に必要であり，弾（力）性の測定が全経済的に考えられる。均衡（バランス，エクイリブリウム）は変移性と弾力性によって成立するのである。その故に数学としてライブニッツとニュートンに始まる微積分学が応用される。特に貨幣と物資等の交換でその価格が定まるが，いわゆる貨幣数量説の考えるように物資数量と単価の積が一定と考えるとき，A.マーシァルの参出した需要弾性が－（マイナス）1となり，直行軸図形では双曲線となるが，それは軸の測度が常数の場合で，測度を対数で表示すれば直線となる。この関係を複合させてH.ムーアの生産函数及び消費函数考察P.ダクラス等によって計算された。このようにして経済学が具象化されたとも考えられる。

2.

純粋数学者にとっては1時点における人口や貨幣量は算術的加減乗除のできるいわば一次的のものに過ぎない。経済学者が生産や消費の数式を作って，その数式の条件として一次同次(イントリンシック・ファースト・オーダー)を論じあったが，これは貨幣価値に変化がなく，ただ報酬及び効果の逓減なる条件をつけての考慮である。コップ・ダグラス型生産方程式は生産P，それに要する労働数，L，資材数M，資源使用数Nとして $P=\alpha L^{\lambda}M^{\mu}N^{\nu}$ の形で，小字 $\alpha, \lambda, \mu, \nu$ は定数大字 P, L, M, N は変数である。λ, μ, ν は生産Pと生産要素 L, M, N との弾性で上式を対数式とし偏微分して得られる数

値である。それを加え合せて $P=\frac{\partial P}{\partial L}\cdot L+\frac{\partial P}{\partial M}\cdot M+\frac{\partial P}{\partial N}\cdot N$ の形のオイラー定理によって，これは生産関係式が得られるがその転換としてもまた $\lambda+\mu+\nu=1$ でなければならず，また実測の結果はそれに近い数である。(P.ダグラスは米国の長年の統計でそれを示したが実際は所得の労賃部分と配当等の部分の比である）それがいわゆる一次性条件である。

この式において偏微分 ∂L, ∂M, ∂N は単価，L, M, N は量を示すが経済学でいわゆる限界効均等すなわち $\partial L=\partial M=\partial N$ ならば，L, M, N の量は当じ単位すなわち貨幣単位量で示されねばならないわけである。（それによって $P=\int dO$ とすれば $P=O+c$ となるので，そこに生産利潤 c が産出Oに加わる理となるがどうであろうか。）以上に対し時間的変化を考えるとき一次性は失われる。貨幣の貸借は期間を持ち，その間に貨幣価値の一定の下落があれば，貸す側からはその代償が要求され，借りる例は当然にそれが払うべきである。反対のケースは少い。また不定の波動があれば貨幣そのものが流動性が高いから選好される。その際になお固定される場その報償が必要である。すなわちケーンズのいわゆる貨幣の流動性選好の逆数の如き固定性報償が必要となる。これを利子とし，利率が定まると教えてよい。利率関係を入れると貨幣計算が一次性より上って指数関数的（エクスポネンシアル）のものとなる。

抽象的な数学者は，単位をもって無限大或は少くとも巨大な数量の，定められたる区分と見るが，具体的なる経済学者にとっては，まず単位が定められその倍数或は分数が計算されるのだ。その単位が原始的には人間行動のはんいについて取られる。まず長さが足（やく）（フート，フース，尺（しゃく））であるが，歩（ヤード碼）で歩行に関係して定められた。本邦の神話的な単位が掌で握る束（つか）及び両手を拡げた抱（かかえ）で6寸及び6尺くらいのものである。6尺を一間（けん）とし長さでは60間の町（ちょう）36町の一里（り）と伸ばされた。土地建物の面積として6尺平方の坪（つぼ）古くはその36倍，近くは30倍が／畝（せ）またその10倍が反（段たん）100倍が町（ちょう）となる。立体積となるとはなはだ不定であり，また重量となれば各国の旧制は甚しく異なっているようだが存外近似性もある。その例は斤（きん）で，特に重量のパウンド（ポンド・プフンド）は世界的に慣用されている。これは片手先で上下できる重量単位で，その百倍の百斤・ハンドレッドウェイト・ツェントナーは担（かつ）ぐ標準重量単位である。メートル法の100キログラムにあわせるため，それを独逸ではドッペルツェントナーといい，反対に50キ

ログラムをフランス等でキンタルと呼ぶ。50キログラムの意である。車や船に積む重量単位としてトンがあるが英国の場合112ポンドを1ハンドレッドウェートとしその20をもって／重量トンとするが，米国の場合100ポンドを／ハンドレッドウェートとし，同じく20ハンドレッドウェートをトンとする。前者をロング，後者をミヨートトンとするのである。メートル法のトンすなわち1,000キログラムと英噸（ロングトン）とほぼ等しいのは英国でメートル制のトンに近づけるためにそうしたのかとも思われる。

英米慣用の標準重量単位ポンドの今単位はオンスである。独逸ではウンツェという。いずれも 1/12 を意味する(註2)。ポンドが同じ重量なのにオンスには常用と金用とあり，アボア・ジュ・ポア・オンスとトロイ・オンスとあり，前者は1ポンドの 1/16 後者は 1/12 と異った重量である。最軽単位なるグレーンで前者は 437½，後者は480である。アボア・ジュ・ポアは豌豆粒でグレーンは小麦粒であるようだが，前者がオンスとして軽い理由は不明である。銀1ポンドの 1/12 量の1オンスが銀貨の単位となり，最初オーストリアのヨアヒムスタールで作られ，ターラーと呼ばれたがなまってダラーになり，中国に入って重量から両，形から円，単位の意味で元となった。いずれにしても単位として lb, lbs, $, ♯ と記せられる。すなわち略字でなく符号なのだ。だからたとえば 100$ と書かず $100 と書く。英国の場合 1ℓ.10/6d. の如くである。ℓであらわされるのはポンド，／であらわされるシリンは語源としてポンドの分割，dは新約聖書にあるデナリでその表示するのはペンスである。この場合12進（或は分）法を臭わせる。英国人に言はせれば12が2，3，4のいずれでも割切れるから便利だというが換算には不便だから改定の意向だという。

貨幣と衡量が同じことがあるのは単位貨幣の重量が一定して分銅がわりになったからであろう。日本旧制では，孔明銭（文銭）で稀に長さ（足袋の文数），普通に重量（匁）を示し，その14枚で貫としたものが使われた。しかし商品の重量単位は斤であった。商品毎に斤は異なった重量で，パンは80匁300グラム，肉は100匁375グラム，砂糖は200匁750グラム等，听はポンド120匁75グラム，いわゆる和斤は160匁600グラム等であった。これらはいずれも小売の単位であったが卸売の単位がまた複雑なものである。現在はメートル法のキログラムで測られるが建値は古い慣用のものをキログラム換算で用いている。この建値単位についてわたしくは古く調査したことがあり

【註2】 J. T. Shipley: Dictionary of Word Origins 1945

永年考えこの結果が下の如くなった。農地の一定面積の収穫高普通反当(たんあたり)収量と呼ばれたものが現在10アール当キログラムで表示されている。10アール即ち一反当りに各種農産物の建値単位3が標準収穫であった。すなわち玄米は3石450キロ，いわゆる雑穀（主として豆類が3俵180キロ，えんばく（燕麦）は1石2俵（10貫＝37.5キロ）が3石，これは厚い皮を被っているからである。甜菜は千斤600キロ，これは水分の大なる故に，重量としては大である。反対に薄荷取卸油（ハッカ・トリオロシアブラ）は組(くみ)2斤1キロ200グラム，これは精油で，刈取生草を乾燥したものから3％くらいしか取れない。これらを概算して見ると農地1反300坪から3単位程度の標準収量だから100坪当1単位となる。慣行を解釈すれば商家が農家から買取るときのめやすなのである。理論的にはヘクタール当キログラム当何円で表示すべきものである。玄米が1ヘクタール当1トンとれるのはほとんど最高の収量である。

数学の純粋抽象では0と1とをいかに解するかが問題の様である。吉田洋一氏は „零の発見" という本を書かれたがこれはインドからアラビアの数字がもと右から左に書き1から9までの数字を使い100以上の数の表示に同じ数字を用いるために考案されたという。算盤(そろばん)上で珠(たま)をおろさないのと同じであって商人の表示として便利だったに相違ない。観念的な零もまた収入と支出とが等しいバランスとして考えて，その等しからざるとき負の数が考えられた。算術を数学に入れるかいれないかが問題となるが，実用的には数学が算術に始まり算術に了るのが数学でその中間の簡略化が純粋数学だといえないこともなかろう。逆にいえば数字で表現される世界は便宜（あるいは功利）的なものであろう。経済学においても同様に考えられるが，その抽象度が数学のそれより低いかとも思える。

3.

幾何学は測地の目的で始まったがギリシア人によって著しく抽象論理化した。しかし点，線，三角以上の多角形及び円まで論理は了り，その以上の楕円，放物線，双曲線等へ図形となっては代数式の二次以上のものでなければ解けなくなった。これらの円錐切断（コニックセリション）は種々の興味ある性質が知られ，そのライブニッツ以来の説明は大学教養科の教師のめしのたねと呼ばれるほどである(註3)。三角術は角や弧の問題を扱い，これも元来

【註3】 アレンは幾何学が論理的なるに対し，代数学は技巧（トリック）的だといっている。

実地計測のためのものであり，直角三角形の一鋭角をはさむ三辺の長さの比が角度の正弦（サイン），餘弦（コサイン），正接（タンゼント），餘接（コタンゼント）の定数として計算表示されるので実用性が増したというべきであろう。さらにピタゴラスの定理すなわち直角三角の斜辺の長さの二乗が両直辺各の二乗の和に等しいこと，或は一般的に三角函数について正弦と余弦の各二乗和が１となることは数理の発展上重要なことがらとなった。いわゆる無理数の内開平根の計算から出さらには虚数の考方まで出た。

虚数は算術では考えられぬものであったが，経済事象中例えば景気変動（価格波動）を表現する数式を得るのに必要であった。経済波動が，数学でいう調和曲線や減幅又は増幅振動の形をとるとして，三角函数の角度にかえて実数を円周（率）で除して表現し得たのである。歴史派経済学者は最初法則を持たない記述だけに止まった―独逸歴史派―が，その中に法則性を見出す企てが起り―独色のスピートホフやワーゲマン，米国の制度学派（インスチチューショナリスト）特にミッチェル景気波動を一波毎に切離し重ねあわせるような試みが出た。段階をつけて―発展の諸相を表現する―ロストウの前段（プレコンヂション）飛躍（テーク・オフ）充足（マチュリリー）場合，個々生産には没落（デクライン）を考えて一波を作るわけである。そこに成長のロジスチック曲線，その微分としての確率分布曲線をあてはめ得る。

最後に確率（公算・蓋然・たしからしさ）の数理と分布（ばらつき）の問題を考える。17世紀の央ばにフランスでパスカルとフェルマーが賭（ゲーム・かけ）の数理につき意見を交換し，その後オランダのホイヘンス・フランスのモンモールを経て，フランスから英国に移ったデ・モアーヴルが18世紀初に二項定理として数式化した。最後者はこれを以て神意とまでしたが，組併（くみあわせ）の数理はむしろ常識的なものである。しかし生物遺伝のメンデル法則で，遺伝元の独立，その分離と組併による一種生物群の個体差の出現が確率分布を示すに及んでは神意といわれるかも知れぬ。宇宙の諸現象が大小を異にする多くの原因の複合として出現するものとして考えられる。確率という言葉は，一現象を観測する際，観測器機の差異，観測者の身心の差異，さらに他の観測に影響する諸条件によって観測値に差異を生ず場合，その結果には誤差（エラー）をつけねばならぬことに由来する。これに対し一群の近似性質の個体間の差の分布は誤差ではなく偏差（デヴィエーション）が実存するのであって，これを独立または度を異にした関連を持つ原因の複合に分析

できるかの問題となる。すなわち天体の運行の如き一定精確としなければならぬものの観測に誤差があることに使われるが，一群生物の個体別測定の結果に見られる分散（ばらつき）は群のとりかたにもよるであろうが固有なるものである。前例の観測の一つ一つが分散するのも同様の理由によるが，事実そのものの分散とは区別さるべきである。その著例は生物の遺伝素の独立，その生殖の際の分離及組併の差異による，一交配可能群なる種内に性質の隔った個体を生じそれが標準性質に近いものから隔たったものの分布について確率性を持つことで事実たることが推定されるのに似ている。人間の生得能力，それによりまたそれに附加される条件によって個人の所や財産で示される階級の分布等が経済問題となる。元来エンジニアだったイタリーのパレトと現在フランス工学界の大御所ジブラがこの分布表示の数式を使った。いずれも対数正規分布の全部又は一部を示すものである。ジブラはこれを以てただ一時点における統計的表示だとしているが経済学者中には多時点的継続に応用を試みるのがある。

4.

数の表現の一般化は函数或は級数である。例えば987,654,321は $9(10)^9+8(10)^8+\cdots+2(10)^1+(10)^0$，0.987,654,321は $0\cdot\left(\frac{1}{10}\right)^0+9\left(\frac{1}{10}\right)^1+8\left(\frac{1}{10}\right)^2+\cdots+1\left(\frac{1}{10}\right)^9$ と表現されるというよりは，マクローリン級数 $f(x)=A+Bx+Cx^2+Dx^3\cdots$ を $f(0)=f(0)+f'(0)x+f''(0)x^2+\cdots$ で解く一般的数理にもとづくもの（この場 A, B, C…は 9，8，1；xは10又は $\frac{1}{10}$ である）である。マクローリン級数によって三角函数，対数，指数函数（ネーピア又は自然対数の基は底数）その他が計算され得た。またテーラー級数は $f(1+x)=A+Bx+Cx^2+Dx^3+\cdots$ を $f(1)+\frac{f'(1)x}{1!}+\frac{f''(1)x^2}{2!}\cdots$

として $\log(1+x)=\frac{x}{1}-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{x^3}-\frac{x^4}{4}+\cdots$

$$\log(1-x)=-\frac{x}{1}-\frac{x^2}{2}-\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}-\cdots$$

とした。通書にはないが

$$d\log(1-x)=-\frac{dx}{x}=-d(x+x^2+x^3+\cdots)$$

とすることができ，従って

$$\frac{d\log(1-y)}{d\log(1-x)}=\frac{dy}{dx}\cdot\frac{x}{y}=\frac{d(y+y^2+y^3+\cdots)}{d(x+x^2+x^3+\cdots)}$$

とすれば，経済学の生産消費等の弾性 (ε) に応用可能である。

指数函数 e は，$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n=2.178+$ なる極限値を持った無理数であるが，e^{x-}, e^{-x}, e^{ix} 等がそれから計算でき，x の各値について作表される。これが経済学的に，$\left(1+\frac{R}{t}\right)^{\frac{t}{R}\cdot\frac{R}{t}}=e^{\frac{R}{t}}$ として，例えば年利率を日歩の複利率と見た場合の計算に応用される。数学的には二項級数 $(A+B)^n=A^n\left(1+\frac{B}{A}\right)^n$ $A^n\cdot e\left(\frac{B}{A}\right)^n$ とし，$\left(\frac{B}{A}\right)^n$ を $-(hl)^2$ とすること，すなわち規準を零とした場合の正負，対数で1とした場合の$\frac{1}{n}$確率等の，分布表現に応用される高等数学上極めて高い利用を持っている。

人口増加をそれだけで考えれば幾何級数となる。人口増加が生活材料の増加に伴うとすればヴェルールストの式でPは人口，r は限られたる資源，T を時間として，増加速度$\frac{dP}{dT}=cP(r-P)$ の積分は総人口はロジスチク式 $P=\frac{r}{1+e^{-bT-a}}$ とされるが，人口増加の上式を $crP\left(1-\frac{P}{r}\right)^{-\frac{r}{P}\cdot\frac{P}{r}}$ とすれば，$\frac{dP}{dT}=cr\cdot P\cdot e^{-\frac{P}{T}}$，$\frac{P}{T}=\left(\sqrt{\frac{P_0}{T_0}}\right)^2$とすれば，$\frac{dP}{dT}$は確率公布式に近く後式はその累積（シグモイド）となる。日本の米生産費（キログラム／ヘクター）は対数正規分布を示し，その累積畳すなわち高生産費の生産量を附加すると総生産費の増可比率は減少する。

次ぎにフーリェー級数の応用を考える。これは三角函数の複合であるが，わたくしはそれを経済波動・景気変動の分析に応用するための分析方法を考案した。物価を半対数規画（1物単価を対数，月日を常数とする）上に描き，長期傾向を見て調和曲線をあてがきし，それからの各時点の隔（へだたり）を両脚器（コンパス）で一直線に移すことを繰返（くりかえす）のである。対数規画上の距離は比率を表すからこの分析方法は長短の波動は積として見られる。普通は短期変動特に毎年の季節変動を考えて平均するが季節変動の形が，例えば農作物の場合豊凶によって反対にあらわれるからその平均は意義を失う。わたくしの方法は最後に毎年季節変動の豊凶による形の変化

があらわれる。この考えは J.シュムペーターの経済循還論から思いついたものであって毎年の季節変動の上に3.3年3.3×3.3=10.89年，10.89×3.3=33.2937年等の周期波動が分析されることとなる。わたくしはシュムペーターのこれら長短の周期（キッチン，ジュグラー，コンドラチェフ各その発見者の名による短から長への周期）が気候条件によるものとした。特に北海道の豊作冷害の周期に一致する。すなわち未知の地球的乃至太陽的（これには特に10.89年の黒点消長があたる）周期が原因するであろう。シュムペーターは経痛学者としてかかる地球的乃至太陽的原因探究を試みなかった。これに先だって H.ムーアさらに遡って W.ジェヴォンスは宇宙的（前者は金星の太陽接近周期・後者は太陽黒点周期）原因を説明に用いたことがあるが，これらは地学及天文学的に或は人間心理（脳波？）的に探究さるべきである。

5.

本邦現在の問題として米の生産費を例にとると選抜調査された農家個別米穀単位当生産費が大体対数正規分布を示し，その内容なる労賃・資材費及び地代プラス利潤の分配率はほぼ一定と見られる。冷害等で反当収量の少いものがある北海道のそれの例は反当生産費が一定額に近くして反当収量の差によって起る双曲線関係と，反当生産費に差がつけられ収穫漸減法則によって単位生産費の漸増する指数函数曲線との複合の如きものが見られる。生産者たる農民の生産注欲によって反当最高生産をあげようとするいわば試験的な生産がその危険点まで行われ，それが成功することもあるとすれば単位当生産費の高いものの内に発展の要素が含まれるかも知れず，反対に単位当生産費の低いものにはなお増産の余地を持つものがあるので，最低と最高とに変動可能性があるとも考えられる。しかし高い単位当生産費の高いものが多いという事実すなわちその対数正規分布を見ていかに政府買上米価いわゆる生産者米価を決定するかは需要関係するわち消費者米価関係と見合うものでなければならない(註4)。

そこに累積計算器と配分計算器使用の途があると思われる。

【註4】 大林正男博士還歴記念論文集　昭和30年

参考書

久　武　雅　夫：経済学研究者のための数学入門　昭和24年

日比野　勇　夫：経済理論の数学的基礎　〃 26年

Bertland Russed : Introduction to Mathemarcal Philosophy. 1, ed.　1919

Leonor Michaels : Einführung in die Mathematik für Biologen u. Chemikers. 2. aufl. 1922

R. G. D. Allen : Introduction of Mathematics for Economists. 1952

〃 : Mathematic Economics. 1956

〃 : Basic Mathematics. 1. ed.. 1962

Joan Robinson : Collectea Papers I. 1960

〃 II. 1962

〃 III. 1965

〃 : The Theory of Economic Growth. 1962

〃 : Economics, An Awkward Corner. 1966

J. A. Schumpeter : Business Cycles. 1933

(1969. 1. 25)

5. The layers of the meanings
    (a) The layers of the meanings
    (b) The use of the adverb
6. The method of dividing the line
    (a) The method of dividing the line
    (b) The method of dividing the word by the hyphen into the lines
7. The conclusion

A History of Relief Work for Repatriates from North Japan Proper

Akira MIYOSHI

It is the fact that since the last war came to an end a great many fishermen and their boats have been arrested by the Soviet patrollers on the northern sea near Hokkaido because of their fishing areas having belonged to the Soviet Union.

It must be remembered that there are a lot of people who have lost their places to live in and been deprived of the means of their living.

This paper is to investigate from a historical point of view relief work for the poverty-stricken fishermen in these areas.

An Economist's View of Mathematics

Tadashi WATANABE

The author studied higher mathematics in the preparatry school of Hokkaido Agricultural College. He was rather disappointed when the major professors there did not make use of mathematics in economics and other specialities. He was appointed to teach in that college, after a few year in agricultural experimental work for which some statistical methods were applied. He regained interest in mathematics and its statistical application to agricultural and general economics, and contributed something in this field. After the retirement from the governmental college, he has been teaching pure economics, applied statistics, and applied mathematics.

This papers is a trial to connect economic matters and mathematical formulas. (Mathematical functions or series should be well understood by students of economics in relation to several systems of units, in spite of the fact that pure mathematics rejects application.) In the author's opinion numbering is originated by human beings for the purpose of counting; they bend fingers, use the abacus and numerical letters in counting the number of units, for example, population, money. etc. Units, for example, persons or coins are independent and individual. Then they should be classified into groups of identical elements. The number counting of units proceeds to circulation, concentration or dispersion in groups; for statisticalcal calculation is a more dynamic, and advanced counting. The statistico-economics should take care of these reasonings and facts. In this study the author refers to some works in applied mathematics, such as those of the English scholor R. G. D. Allen, and those of the German scholar Leonor Michaels: Einführung in die Mathematik für Biologen u. Chemikers. 1. A. 1912, and Herman Weyl : Philosophie der Mathematik u. Naturwissenschaft. 1950.