石器の研究法
ー報告文作成に伴う分析法①上ー

町田　勝則

Ⅰ　はじめに

考古学は，「発掘」とそれに伴う遺構•遺物の「整理」を通して，研究を深化させてきた。少なくとも遺跡調査に研究の原点を見い出し，科学的に問いかけ，答を模索する行為の連続によって研究は進展し，たとえ調査が行政的管理下に置かれている場合にあっても，報告文は行政執行上の義務ばかりでなく，考古学研究書としての一面を許容されてきたのである。

どんな研究でもそうであるが，研究には対象とすべき題材についての基礎的な知識が必要である。基礎的知識なくしては「観察」そして「分析」の視点が定まらない。“何を”“なぜ”“どのように”研究するかのプロセスが大事なのである。知識は学習と体験によって育成されるものと信ずるが，緊急調査に伴う報告文の作成段階で，十分な経験を求めることが難しい状況も間々ある。多様な課題を前に，研究の方向性を見失ってしまうことも珍しくない。しかしながら我々の目にする遺跡は，報告書によって学問的に生かされるのであるから，可能な限り考古学研究書としての位置を保つよう努力すべきである。経験豊かな第三者に知識の伝授を請うて，研究の軌道—基本的技術—を示してもらうのもよいだろうし，不可能な場合には何らかの『教本』を参考として，進めることもよいであろう。特に後者の場合には，しっかりとした書物が拠り所となるが，それが中々見つからない。そこで，これまでの実務上の経験から本稿を草したが，あくまでも考え方の一例であって，完全なものではない。必要に応じて活用し，是正・改善して戴ければ幸いである。

なお今回は，報告文作成に伴う分析法の中で，①統計的分析法に関して扱うが，紙数割り当ての関係もあり，特にその前半に当たるA**基礎分析法**を取り上げる。基礎分析法は《本文・事実記載》にて導入される最も基本的な手法である。

報告文

《本文・事実記載》	《本文・結語》	《考察》
記録・資料の記述	解釈・記録の評価	総合・遺跡総体の評価
器種別の観察とデータ化	器種的検討・組成的検討	
（基礎分析１の設定）	（基礎分析１・２の解析）	
（基礎分析２の設定）	（応用分析の設定）	

第１図　資料の分析手順

II　報告文作成に伴う研究方法

☆統計的分析法

A基礎分析法

１．観察と基礎的分析

観察は，考古資料から様々な情報を読み取ることであり，特徴（属性）を導く手段である。属性の抽出は「記録・保存」用データの集積上必要であり，その範囲に限りはないと考えるが，以後に行われるであろう比較（分類）作業に応じては，属性の取捨選択は条件となる。活用に値する属性が何であるかは，予備的な分析によって立論された「仮説」の有効性に基づくもの（基礎分析１）であり，多くの場合，それまでの研究成果―大凡そは作業仮説に留まるものであるが―に依拠する（町田1996)。しかしながら実際には，研究成果が不十分な場合もあって，「仮説」を前提とした属性の淘汰が難しい状況がある。このような場合には，観察・測定された属性から『基礎的な統計処理』を経て，幾つかの「仮説」を導くこと（基礎分析２）もある。通常，発掘資料は新出の生データであるから，属性の有効性を追求する，この上ない実験材料である。時として報告文の作成では，このような「新しい試み」を実践する側面を兼備するが，報告文作成の目的は，あくまで「遺跡」総体の評価―人間行動の復原，思考の再現（近藤1981）―にあり，道具としての石器総体を問題とするものでなければならない。したがって，どんな整理状況にあっても，石器総体を掴むことのできない個別器種研究の深化は，報告文作成段階の分析としては望ましくない。

報告文の作成……記述統計的な基礎分析

（基礎分析１）活用できる属性・予備分析〈反復〉，仮説の再確認と片側検定〈評価〉

（基礎分析２）未活用の属性・予備分析，仮説の立論・予測・両側検定〈問題提起〉

第２図　基礎分析の手順

基礎的な分析とは，すでに発表されている研究成果（仮説）に対して，発掘資料を題材として予測的に検定していくことである。実際には，作業仮説に至った予備的な分析を「反復」し，観察・測定された属性の有効性を確かめていくものである。もちろん属性値は，計量的あるい

は非計量的であるにせよ，我々が分析目的に応じて採取したものであり，当然に「誤差」を含むものである。ましてや人間が操作する以上，「認識の違いや解釈の違い」までもが反映されかねない，やっかいな代物である。さらに属性値は，比較判断の基準として活用されるものであるから，通常，一資料の値のみで分析は行えない。ある程度の定量化が必要であり，この意味で「データ」としての纏まりが要求されるのである。「データ」として扱う場合に，その“性格”を十分吟味すべきであることは言うまでもない。属性値は通常取り決められた“目盛り”であるから，一定の尺度「絶対尺度・相対尺度・順位尺度・名義尺度」(1) を持ち，かつ“変量・変数”として認識されるものであって「連続型」と「離散型」(2)の2者に区別して考えることができる。石器の大きさなどは“0（ゼロ）”を絶対的な原点として，精密な測定を求めることのできる計量的で「絶対的な尺度」であり，計測値は「連続的」な変量を示す。一方使用痕の種類やその強弱などは，ある指定された値（項目）のみを選択する非計量的で「非連続的＝離散的」な変数「カテゴリカル・データ」であって，使用痕の種類は「名義的な尺度」であり，その強弱は「順位のある尺度」に当たる。我々は「データ」を科学的に整理する方法として『統計学』を応用するが，「連続型」と「離散型」の変数は区別して扱うべき“性格”のものなのである。石器の基礎的研究では，両型を均質的に観察・分析することが望まれ，特に「連続型変量」にあたる主要4法量（長さ・幅・厚さ・重さ）の記述を欠くべきではない。

*基礎的な分析の第一*は，測定された属性値を『基礎統計量』(3)として算術することから始める。統計量には「代表値」と「散布度」，2つの主要概念があり，それぞれに幾つかの小概念を包括する（第3図）。属性値の特性を，それら概念の下に数量化する手法は，『統計学』の概説書に詳述されているので，それを参考にするとよい。個々の算術法もさることながら，分析の過程を習得しておくことが大事である。

「連続型」の変量を「データ」として扱う際，属性値をそのまま使用する場合と変量の範囲を階級 (class)に分けてから扱う場合の2者がある。実際の石器資料では「絶対尺度」の範囲が小さいことがほとんどで，前者でも十分適用可能であるが，予備的な分析を「反復」すると言う意味に於いては，後者の，所謂「度数分布」の考え方を適用させるのがよい。石鏃などは通常，長さ1.0cm前後から4.0cm前後までの「変域」(2)を持っており，100個程度の資料であれば，スタージェスの公式(Sturge's formula)によって8つ程度の階級(4)に区分して考えることが可能となる。すなわち1.0cmから4.0cmまでの3.0cm間を8つに分けて，ひとつ0.375cm，つまり0.4cm程度の階級幅が妥当な設定となる。しかしながら現在採用されている計測法では，0.1cm以下は測定誤差を生じる範囲に当たるものであるから，前後の0.3cm乃至は0.5cmの階級区分を用いてもいっこうに差し支えない。石鏃の研究成果から判断すれば，機能的独立を保証できる長さ1.0cmに基準点を設け，0.5cmの階級区分を用いておくのが，現状での最も有効な区分法と考えられるのである。「度数分布」は，「データ」としての纏まりから，いかに“特性”を読み取るかと言うことに主眼を置いているので，このように器種単位に階級の幅を設定して活用すれば効果的であり，実用的である。

基礎統計量──┬─代表値　→　平均値・中央値・最頻値・最大値・最小値
　　　　　　└─散布度　→　分　散・標準偏差・平均偏差・四分位範囲

第３図　基礎統計量の概念　（註３より）

「離散型変量」の属性値，「カテゴリカル・データ」の場合には，通常非計量的な属性観察が主体を占めるために，『基礎統計量』としての算術は余り効力を持たない。「代表値」として中央値・最頻値などの表示が求められる程度である。

*分析の第二*は，個々に測定された属性値を，互いに比較し関連性を追求することにより，特性を見い出していく方法である。したがって２つ以上の変量を同時に扱うことになるが，これには「相関」と「回帰」，２つの概念を用いる。「連続型」２変量の関係を数量化して比較するには，ひとつの変量 x ともう一方の変量 y を「相関係数」の概念によって普遍的に説明する必要がある。x と y を「連続型」の「絶対的尺度」の変量として用いると，空間的な構造「ベクトル」として説明でき，x と y のなす角度 cos が相関係数 r に当たる。すなわち $\cos\theta=180^\circ$ の時に $\mathrm{r}=-1$（強い負の相関），$\cos\theta=90^\circ$ の時に $r=0$（関係なし），$\cos\theta=0^\circ$ の時に $r=1$（強い正の相関）と考えられ，係数 r は常に $-1\leqq r\leqq 1$ の間，“正規化”した値をとる(5)　。報告文のように，予備的な分析を「反復」すると言う意味に於いては，通常“正の相関”にある２変量を扱うのが基本である。すなわち石鏃などでは，重さと長さの比較が妥当なところであり，厚さは器種機能を保証する主要な属性ではあるが，「変域」が極狭であり変量間の対比には余り向かないものと考えられる。「相関」的比較が可能か否かは，器種によっても使用する変量に若干の差異があり，やはり個別の研究成果に基づく必要がある。

ところで変量 x と y を，空間的に２次元的相関で表示した場合，その関係は“１次式≒一本の曲線”として示すことが可能である。正の相関であれば，１次式は“$y=ax+b$≒一本の直線”として表現できる(6)　。石鏃の大きさは，長さがあって幅があるのだから，“目的となる変量”y が長さであり，“説明すべき変量” x が幅に該当する。この考え方は「(単）回帰」と呼ばれ，この時の a が「回帰係数」に当たる。“$y=ax+b$”で表記される値は，２変量の予測的な相関関係を示したものと言えるから，実際の測定値（x・y）との間には当然に差異があって，実際の資料では“$y=ax+b\pm$（差異)”と表現できる場合が多い。この差異が「残差」であり，その平均値「残差分散」は目的変量 y の分散値（ys^2）に（１－相関係数 r^2）を乗じたもの(7)　と定義されている。つまり（$1-r^2$）は測定値全体に対する１次式の適合度（寄与率）を表すものと判断でき，係数 r の取り得る範囲（相関の強さ）に応じた２変量の標準度を認識できることになる。したがって「残差」が少なく，１次式の寄与率が高い２変量は，相関のある（強い）属性と捉えることができるのである。このことを石鏃で考えてみれば，長さに対する幅の相関関係から，製品の“企画性”などを読み取ることを可能とする。

「離散型変量」の「カテゴリカル・データ」を扱うには，非計量的な属性値（「順位尺度」や「名義尺度」）を比較する手法が必要になる。この内で「順位尺度」間の比較，例えば使用痕の

強弱と自然面占有率の多少などは，相関係数 r_s を算術することによって相関の強さを求めることができる。通常はスピアマンの順位相関(Spearman's rank correalation)を用いるが，順列の向きに着目し，2変量の順位の逆転を扱うケンドールの順位相関（Kendall's rank correlation）を用いてもよい。一方，「名義尺度」間の比較や「順位尺度」と「名義尺度」間の比較では，相関係数とは別の算術を行う。「名義尺度」間，例えば使用痕の種類と石材の種類などでは，測定値と期待値の差・χ^2(カイ二乗＝chi-square)値を算術し，N(n-1)で割り算(8)して“正規化”した値「関連指数」(9)を求めて相関を読む。関連指数 q^2 の平方を開くことによって相関係数と同様な判別を行うことが可能となる。「順位尺度」と「名義尺度」では，「順位尺度」を「相対尺度」と仮定し，例えば欠損部位(完形と1/2欠損 etc)の分類間を順位ある尺度から間隔的な「相対尺度」へと読み替えて，石材の種類などと比較する。つまり順位を数値として平均化し，「相関比」の概念によって相関を読むのである。関連指数同様に平方を開いて相関係数と同様な判別を行う。

以上の過程は，石器資料個々の属性を算術し，相関を読むことによって「データ」の“特性”を記録し，その有効性を確認していく手続きである。基礎分析の前半部分（設定）は，この予備的な分析によって終了する。

*分析の第三*は，予備的分析を操作し作業仮説を検定すること，すなわち「データ」を「解釈」することである。これまでの一連の作業から「新しい試み」として仮説を設定し，予測（差及び傾向）を導くことは十分可能であるが，基礎分析の後半部分（解析）では，すでに論文等によって仮説として立論された事象の検定に，まずは注意を向けるべきである。何故ならば，『統計学』は考古学の体系的な分析手法を，数学的に説明する手続きに過ぎないのであり，考古学的素養に裏打ちされた目的意識なくして統計量を操作しても，意味のある仮説を導くことはできないからである。考古学の目的に応じて採取された「データ」を，考古学的叙述に生かせるよう「解釈」していく方向性が大事なのである。過去数百年に及ぶ研究の成果は，報告文（新出の資料）によって検証されて，より強固な作業仮説として次世代へと引き継がれてゆく。研究成果を反復し，その上に立って「新しい試み」を問題提起していく手続きが，とても重要なのである。

では，考古学的見地に立った統計量の操作とは，どのようなものであろう。仮説を設定するに当たって，用いられる基礎的な知識には『分類』の概念がある。考古学的手法では，道具として推定した石器は，まず第一に「器種≒形式」を類別し，第二に「型式」を区別する。「器種」の類別とは，例えば“石鏃”としての認定であり，「型式」の区別とは“有茎式”と“無茎式”あるいは“剝片鏃”や“石刃鏃”等の大別(10)にあたる。《型式》は—人々が人為物を作る際に，その中に封じ込めた質「文化的規範」に当たるものであり，我々はそれを直感的な基礎（鈴木1974）—によって区別する。この直感的な基礎こそ，考古学的素養であり仮説を考える前提条件である。基礎分析は研究成果の検証と言う側面を持つものであるから，『分類』作業も通常は資料を同定する行為によって進められる。まずは資料全体を一括して扱う統計量の分析によって「器種」の同定を確認し保証する。もちろん同定には，“機能的諸属性”ばかりでなく，“様

式的諸属性”及び“技術的諸属性”(11)を合わせた総合的な評価を伴っていることは言うまでもない。この意味で本質的には「形式≒《類》」を検討することであり，属性値の最大や最小に，あるいはその「変域」に，それを確認していく。次に，既知の大別「型式」に区別した統計量の分析によって，「型式」の同定を確認し保証する。ここでの「型式」は人為物に備わった本質的な意味ではなく，「器種」の内容を定義するに用いた方法論的な属性を指す。現状では，一部の製作技術的な方向性を除き，形態学的なそれによって完成された分類基準，大別「型式」を最小限に検討するもので，測定された同じ属性間の統計量で比較し確認する。このように石器資料は，2つの基準によって扱われていくのであるが，属性を比較検討する上で，心得て置かなければならない要点が，技術的な側面としての「人為的加工の有無」である。一般的に石器は「加工を伴うもの」と「加工を伴わないもの」に区別でき，前者は意識的な製作行為に従い，技術形態の維持・管理がはかられている石器—curated tool「管理的」石器—と考えられ，後者は特定な製作を伴わず，機能形態的要素の強い石器—expedient tool「便宜的」石器（阿子島1989)—と認識されている(12)。つまり「人為的加工の有無」は，理念的で，石器の質を左右する次元のものと判断でき，ともすれば『分類』を進める2つの基準と交絡した要素となり得るので，予め2者を同列に扱わないよう努めることが肝要である。『分類』作業は，第三としての細別「型式」の区別を含め多岐に分化していくが，それぞれの分類目的に応じて属性を選択し，様々な方向性で統計量を操作していくのが実際である。具体的な『分類』作業の方法と実践例は，研究史に基づいて器種別に検討しなければ用をなさないので，ここでは詳述せず，以下別稿にて取り扱うことにしたい。

さて，予備的分析を考古学的手法で操作する過程で，*作業仮説を検定*していく方法について整理する。石器統計量は，通常，出土資料全体を扱う「全数調査」にあたる。実質的には遺跡の調査が部分的であったり，遺跡に残存する石器が限定的な数量でしかないことから，一種の「標本調査」には違いない。『基礎統計量』には標本的資料から，全体資料を推定する統計的な推定法があり，これを考古資料に応用することも十分考えられる。しかしながら，すでに限定的な資料であることを配慮すると，可能な限り「全数調査」を実施すべきであろう。全体資料を統計学では「母集団(population)」と呼び，そこから算術された，あるいは相関として読み込まれた属性値を通じて，我々は何らかの仮説H_0(statistical hypothesis)を設けるのである。この仮説H_0は，属性の“性格”を比較することによって，「差と傾向」(13)いずれかの予測を介して設定される。「連続型変量」の属性値には「傾向」を予測し，「離散型変量」の属性値では「差」を予測するのである。統計量を考古学的に「解釈」するには，まず仮説H_0が正しいものであるかどうかを確認しなければならない。ここで注意すべきことは，科学的にそれを実行する方法である。これには主観的な判断を可能な限り排除する意味で「統計的有意性」の概念を用いる。つまり仮説H_0に対立する仮説H_1(alternative hypothesis＝帰無仮説)を設けて，仮説H_1が正しいと仮定した場合に，「差または傾向」の予測が起こり得る確率α(probability)を判断するのである。この確率αは予め取り決められており，通常は確率5％(α＝0.05比)もしくは1％(0.01比)を限界とみる。要するに，仮説H_0が偶然に起こり得る確率を5％の基準で判

断するもので，5％を越えていれば，仮説H_0は偶然の可能性が高く，反対に帰無仮説は起こり得るものと判断されて棄却されない。また5％に達していなければ，仮説H_0は偶然である確率が低く，仮説H_1(帰無仮説)は起こり得ないとされて棄却される。帰無仮説が棄却されると言うことは，本来の仮説H_0が有効であり，予測の関係は有意であると判断するのである。この時の確率 α を有意水準(level of significance＝危険率)と呼び，α の与えられる領域を棄却域(critical region)と言う。

統計量は，「データ」の種類（尺度と性格）によって区別されているので，「統計的有意性」を判定する検定も，それらの種類に応じた方法を用いることが肝要である。また「有意性」は確率で計られるので，母集団内の属性値の分布を「確率関数」によって扱う，視覚的には2次元的に表示した“分布の型”によっても検定法を選択する必要がある。「データ」の種類が豊富な石器資料では，“分布の型”を特に定義しない検定法（ノンパラメトリック検定）が一般的に採用されるが，“正規分布N（平均μ，分散σ^2)”を示すと考えられる主要な属性（長さや幅など)の母集団に対してはパラメトリックな検定法を用いる。母集団の分布は，「確率変数 X」(Xは「度数分布」の階級値に相当）の分布に同じであるから，母平均・母分散等の検定には「確率分布」(probability distribution)の概念をそのまま援用すればよい。さらに統計量は，予測する内容によって2通りの検定法をとる。仮説H_0の予測を一般的に行う場合—例えば“有茎式”と“無茎式”石鏃の長さには違いが認められるだろう—には，母集団の分布に対する両側検定を用い，予測を具体的に行う場合—“有茎式”石鏃の長さは“無茎式”のそれよりも長いだろう—には，片側検定を用いる。すなわち，具体的な予測を行った片側検定の場合に，危険率を5％の水準に設定したとすれば，一般的な予測の両側検定では，危険率10％の水準が許容されることなる。ただし，この場合には研究の成果から判断して，具体的な予測が十分首肯されるのであるから，一般的な予測を立てることは，もはや難しいと言える。

報告文作成に関わる基礎分析は，「反復」的性格を持つものであるから，仮説の検定にも，研究成果と同様な方法を採用すべきである。もちろん「新しい試み」の場合には，より適切なものを選択していくべきことは言うまでもない。一般に報告文では，その性質上，推定検定を用いないことが望ましい。ただし研究成果として援用される作業仮説の中には，推定検定を活用した事例も認められるし，比較作業が自らの遺跡内に留まらず，他遺跡間の比較へと拡大した場合には，当然に他遺跡の資料に対して「標本調査」が実施されることも予想される。したがって，このような場合には，時として推定的な検定方法が選択されることがある。これには測定値と期待値の差について，特に母集団の分散を推定検定する「χ^2分布検定」，あるいは母集団の平均を推定検定する「t分布検定」などが用いられる。

さて実際の検定作業は，幾つかの「有意性」検定法によって進められる。例えば一般的な「差」の予測—石鏃の先端角(14)は「型式」に左右されない—を検定するには，マン・ホイットニーのU検定(Mann-Whitney U test）がひとつの手段となる。“有茎式”と“無茎式”2つの「型式」を“群(カテゴリー)”として捉え，2群間に先端角の「差」が生じるか否かを検定するのである。ここでの先端角は「順位尺度」の度数と考える。また—2つの「型式」間に占める完

形（個体）数には偏りがないだろう―を検定するには，個体数を度数の合計で扱い，χ^2 検定を適応する。この場合，期待値は２つの「型式」間に差異を想定しないのであるから，総数の1/2を度数として与える。これらは，いずれも「型式」と言う分類基準を，ひとつの“階層”２つの“群”と見立てた場合の１変数の比較検定例である。もっとも実際の属性値では２群程度の比較は余り現実的でない。むしろ同様な手法に基づき，３群以上の類別に対して行われる分散分析（一元配置ANOVA）及び１×ｎの χ^2 検定(13)のほうが適用範囲が広い。また適用範囲と言うことでは，２変量の検定を扱う分散分析（二元配置）及びｎ×ｎの χ^2 検定が，より現実的であり，２つの“階層”・複数の“群”に亙って比較検定を行うことが可能である。例えば石鏃の「型式」と石材の種類を取り上げて，それぞれを欠損率で比較する場合，ａ）ひとつの「型式」内で石材の種類と欠損率の「差」を検定，ｂ）ひとつの石材内で「型式」の種類と欠損率の「差」を検定，ｃ）欠損率に「型式」と石材の交互作用が働くか否かを検定すると言った具合に，３つの予測に対して「有意性」検定を実施することができる。

次に一般的な「傾向」の予測，―例えば石鏃の長さと厚さには何らかの相関があるだろうか―を検定するには，すでに分析の第二で扱った「相関係数」の概念で確認する。上記のような「連続型変量」はピアソン積率相関係数で，また「離散型変量」の場合にはスピアマンの順位相関係数で検定する。ただし，相関の強さは必ずしも因果関係を示すものではないので注意。

その他，実際の検定では状況に応じて様々な方法が用いられる。無相関の検定や適合度の検定，さらにはトンプソンの棄却検定（飛び離れた値の母集団への帰属検定）など枚挙に暇がない。本稿では限無く取り上げることはできないので，「新しい試み」を実践する時などは，やはり『統計学』の概説書を参考にすべきであろう。

以上が，考古学的手法による操作を介して，仮説を確認・検定していく手続きである。検定された仮説は，時には否定され，時には受け入れられて，研究成果として引き継がれていく。仮説が受け入れられたとしても，それは仮説が正しい“真実”と言うことではないし，否定されたから不可と言うことでもない。“現象”を，得られた「データ」から説明する上に，都合の良い幾つかの指針が，取り合えず示されただけなのである。とは言え，考古学的資料を科学的に取り扱ってゆくには，研究の到達点を共有し，一定のルールで話をしていく必要がある。観察できる属性は無数に存在するし，得られた「データ」の解析が統計学的に保証されることもあるだろう。しかしながら一番大事なのは，観察した属性が，果たして考古学的に意味を持つことのできる「データ」であるのか否かである。再三述べるが，少なくとも報告文の作成段階では，考古学的手法で操作され，真理が探究されている属性（町田1996中のＡ）を最低限選択し，問題設定していくことが肝要である。

２．分析の表示法

一般に基礎的な分析では，属性の“性格”を把握した上に，より効果的に解析する術として，グラフ・表・図などを併用する『記述的統計』の手法をとる。もちろん，それらの表現は第三者への情報の伝達と共有化と言う使命をも合わせ持っており，仮説の再確認・検定に無くては

ならない情報源となる。以下簡単に，その種類を示しておく。

1変量を扱う場合には，ディジタルグラフ・累積度数（多角形）グラフ・度数表・ヒストグラムなどの表示法がある。ディジタルグラフ(15)は測定値の最小・最大，さらには最頻値を表示することが可能である。累積度数グラフでは50％点（第2四分位点）に中央値を読み取ることができると共に，正規確率紙を用いることによって，属性値の分布型（ことに正規分布）の近似度を推定することが可能となる。分布型は左右の対象性である「歪度 a_3」と尖り具合である「尖度 a_4」によって数値として示されるが，視覚的な表現法としては，通常ヒストグラム(histogram）が適当である。ヒストグラムは，度数表—「連続型変量」をある一定の区間幅に区分し「順位尺度」化したもの—を，グラフ表現したものである。そこから直接的に統計量のすべてを読み取ることはできないが，算術した数値を書き込むことによって，最も基本的で簡略な判読図を提示することが可能となる。報告文作成段階で，主要4法量を個別に扱う余裕があれば，ぜひとも提示しておきたい表示法のひとつである。「カテゴリカル・データ」の場合には，度数表・棒グラフ・円グラフ・帯グラフなどが簡易で，馴染みのある表示法である。ただし，いずれの表現法を選択するにせよ，同じ性質のものを重複して作成する必要のないことは言うまでもない。

2変量間の相関には，縦軸に y 変量を横軸に x 変量を設定し，測定値（x_1・y_1）を座標点として表示する散布図(scatter diagram)が一般的方法である。もちろんクロス集計表や2次元ヒストグラム等の作成も可能であるが，やはり後利用の多くできるものを選択しておくべきであろう。散布図を作成したならば，1次式“$y=ax+b$”で表すことのできる「回帰直線」を記入し，または仮定して2変量の相関及び「残差」を読む。「回帰直線」は必ず2変量の平均値（x^-・y^-）を通るものであるから，これを中点として平面を4分割(右上から反時計回りに，第1象限～第4象限）することによって，ある程度正・負の相関を読み取ることも可能である。

以上，いずれの表示法を用いたにせよ，表であれグラフであれ，基本となる統計量を記入することを忘れてはならない。資料数，平均±標準誤差，検定の統計量，確率など解析に要した値を適所に記載する。ただし報告文であるから，文中の記載と重複のないよう心掛けておくことも大事である。

分析項目	基礎分析				応用分析								
	基礎統計量 x̄・Me・Mo S²・S・Md・Qr	確率分	相関	単回帰	重回帰	数量Ⅰ	判別	数量Ⅱ	因子	主成分	クラス	数量Ⅲ	数量Ⅳ
変量 1	○	○											
2			○	○			○	○					
3					○	○	○	○	○	○	○	○	○

（代表値　x̄・Me・Mo，散布度　S²・S・Md・Qr）

第4図　統計的分析の手法

※３つ以上の変量を扱う場合を，Ｂ応用分析法とする。これには判別分析やクラスター分析など，「データ」を分類していく重要な統計的手法が含まれる。報告文では，十分な基礎分析の上に立脚して，応用的分析を設定していくことが肝要である。(以下，次号につづく。)

註

(１)　尺度の呼び名は概説書によって多少異なり，「比率尺度≒絶対尺度・間隔尺度≒相対尺度・順位（順序）尺度・名義（名目）尺度」とほぼ理解できる。ここでの用語は大村 1985(p58 註）を引用。

(２)　用語は鈴木 1975「5.データの性格」より引用。

(３)　本稿で用いる統計用語は，断りのない限り，すべて石村 1994に基づく。

(４)　測定値の範囲（最大値〜最小値）を等分する場合，通常は７〜25個程度が適当とされる（p13，石村 1994)。

(５)　測定値には，“目盛り”としての特性を表す“単位”がある。様々な“単位”を規格化し，普遍性を持たせることを“正規化”あるいは“標準化”と呼ぶ。ここでの用語は大村 1985(p25 註)を引用。

(６)　$y=ax+b$ の直線は，変量 x と y の関係を最もよく表現したもの，すなわち測定値と予測値の「残差」が最小になる値を通るものと考えられる。「残差」にはプラスもマイナスも存在するので，２乗することで解消させて合計をとる(最小２乗法)。a と b は編微分によって求められる。また $y=ax+b$ の直線は，測定した「データ」の平均値を通るものであるから，「データ」の存在しない部分での直線は，“信頼限界（区間)”を越えることになるので注意すべきである。

(７)　「相関係数」は２変量の「共分散」(covariance)を２変量の「標準偏差」(standard deviation)で割ったものと定義できる。

(８)　n＝自由度のこと。N(n-1) は，資料の全体数に自由度から１を減じたものを乗じると言うこと。自由度とは互いに独立した変数のことであり，ここではクロス集計上の“行”と“列”いずれか少ない“群数”を示すものの総和を用いる。１を減じる理由は「分散」概念の場合，総和から平均値を１つ消去する必要があるため。

(９)　クランメールの関連指数は，正規化された値であり，かつ“行”や“列”の数に影響されない。

(10)　ここでの「形式」と「型式」の用語については，鈴木 1981に従った。「型式」とは集団の規範に従い，認知されて反復製作された共通性(p20)を指す。“有茎式”“無茎式”の分類が，果たして「器種≒形式」概念に相当するか否かは，もう少し時間のかかる課題である。本稿では，それを大別「型式」として扱って表示しておく。

(11)　Rouse によれば，「加工された装備」の分類には，人為物の外観を誇張する“様式的諸属性”，人為物の使用を増進させる“機能的諸属性”，製作過程のみを反映する“技術的諸属性”の区別が関与すると言う。また Spalding に従い，《型式》は資料の集団を区別し，１つの《類》として定義する諸属性の集合体ないし「型」であり，１つの《類》と１つの《型式》は表裏一体をなすものとする（p62，鈴木 1974)

(12)　類似した用語に，Bordes の“Essential”(本来的）と“Non essential”(非本来的）がある（p107，藤本 1976)。

(13)　用語は近藤 修 1995から引用。

(14)　町田 1996参照。

(15)　方眼紙に測定値を列挙し，小数点以下で四捨五入されるべき数字を記載していくことで，測定値の広がりが分布図として表現できる。身近な“正の字”の算術表記と同様な原理である。

引用文献

町田勝則　1996「石器の研究法—報告文作成に伴う観察•記録法①—」『長野県の考古学Ⅰ』（財）長野県埋蔵文化財センター研究論集

近藤義郎訳　1981『考古学の方法』河出書房新社

Child, V.G., (1956) *PIECING TOGETHER THE PAST*. Routledge & Kegan Paul, London.

鈴木道之助　1981「(1)石器の形態」『石器の基礎知識Ⅲ縄文』柏書房

鈴木公雄訳　1974『先史学の基礎理論』雄山閣出版

Rouse, A.I., (1972) *INTRODUCTION TO PREHISTORY*. McGraw-Hill Book Company, New York.

藤本　強　1976「技法と機能」『日本の旧石器文化　第5巻　旧石器文化の研究法』雄山閣出版

〔Binford, L.R and Binford. R.S., (1966) A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. American Ahthropologist, Vol. 68, no. 2　part 2, 238-295〕

大村　平　1985『多変量解析のはなし』日科技連

石村貞夫　1994『統計解析のはなし』東京図書

鈴木義一郎　1975『データ解析術“記述統計”のすすめ』実教出版

近藤　修訳　1995『生物学の考える技術』講談社

Barnard, C.J. and Gilbert. F.S. and McGregor. P.K., (1993) *ASKING QUESTIONS IN BIOLOGY*. Longman Groop UK Limited, London.

阿子島　香　1989『石器の使用痕』ニュー・サイエンス社

〔Binford, L.R., (1979) Organization and formation processes: looking at curated technologies. Journal of Anthropological Research, 35 : 255-273ほか〕