Shattered accounting : a note on bounded reason

ノート　壊れたアルゴリズム
――級数法における分数計算――

前　山　誠　也

1　はじめに

近代経済学の理論世界を眺めてみよう。「経済人」の知識は完全である。完全な知識の下，かれらは誤りのない推論（計算）を実行する。世界が，ことごとく，このような「経済人」の集まりなら，ここでの住人は，かれらの投資にふさわしい額の資金を，保証されるはずである。[1] 全知全能の「経済人」が誕生する。

もちろん，現実の社会は抽象の世界に程遠い。象牙の塔に暮らした学者たちも，常に，この厄介な現実の不完全さに手をこまねいていた訳ではなかった。実際，情報にまつわる不確実性や非対称性の検討は，現代の経済学者の恰好の話題であろう。しかし，知識の状況が何であれ，ここでも，与えられた知識（資源）の活用については，「経済人」は，たしかで誤りなく，合理的に推論(選択）する[2]とされているのではなかろうか。なるほど，理論は，あくまで，現実の近似モデルである。しかし，大半の経済学者[3]にとっては，現実のわたしたちは，基本的には，不完全な情報状況の下で，賢明にふるま

(1)　一般に，これはビジネスデモクラシーと呼ばれる。
(2)　合理的＝経済的とする誤解を避けるためには，ここでの合理的（rational）は理性的というべきところかもしれない。
(3)　「大半の」とは，いわゆる正統派のということである。このような知識仮説をとらない第一人者としては，H.Simonが最も著名であろう。最近年の動向である，いわゆる行動経済学も，これを問題とする一方向として理解出来よう。なお，わたしたちの関心とは，別であるが，選択問題における計算能力の限界を数量的な側面からとりあげる塩沢由典も，ここにあげておくべきだろう。

うことができるということであろう。翻って考えてみよう。現実のわたしたちは，さほどにも，合理的な推論の能力と計算能力を与えられているのであろうか。

会計人の世界をこれに対照させてみよう。「経済人」の世界と異なって，会計人の仕事は，出発点から，かれの保有する知識能力と無縁ではなかった。会計人は不明な世界に，限られた能力をもって，取り組まねばならない。会計人にとって，推論や計算能力の制約は，経験的な観察能力の制約にあいまって，重大である。(4)

わたしたちは，前稿に，固定資産の償却を例にとりながら，不明な世界への会計的な対処法について考えてみた。(5) 定額法，定率法など，種々の償却法は，あくまで，観察不能な減価の現実を前提とするところから，了解されねばならない。わたしたちは，減価のプロセスの観察不可能性から始めて，耐用年数を含んで，全てを不明とする状況にまで，無知の度合いを深めながら，謎の多い級数法の解明にまで至っている。ただし，ここでは，会計人は，観察不明な対象を前にして，不明な情報状況を，完全な推論，計算能力から，解決しようとしていたことを反省されるべきであろう。このような接近法は，なお，わたしたちの推論能力を万全とする点，先の経済学の分析に，変わるところはないからである。しかし，日常の会計人は，抽象的な推論能力に欠けるところはないのだろうか。いいかえれば，かれらの日常は，常に，論理学者や数学者と同じような正則のアルゴリズムに従っているのだろうか。

以下，この小論では，前稿の級数法を別の角度，アルゴリズムの不完全性の観点からとりあげることにする。会計人のアルゴリズムに問題が残るなら，これを完全なかたちに想定した抽象的な分析では，級数法の謎は解けたことにならないからである。わたしたちのアルゴリズムは，いわゆる数学的な演

(4) たとえば，企業の計算に必須の道具である複式簿記を考えられたい。複式簿記における算術が，負数の処理など，歴史の制約を受けていることは，簿記関係者に，よく知られるところである。

(5) 前山誠也，「無知のヴェールと減価償却」（神戸外大論叢55-4，2004），「級数法の迷路……不明の世界の減価償却」（神戸外大論叢57，1～5合併号，2006）。

算からは，多分に，荒唐無稽とされるかもしれない。かかる非難を承知の上，ここではとりあえず，わたしたちの考え方を一つの試論というかたちで提示したい。小論のタイトルをノートとした次第である。

2　減価償却における平均思考

会計が，ある現実の表現と報告を期待されているとしよう。現実が観察可能，会計の仕事がこれを鏡のようにコピーすることにおわるなら，話は簡単である。[6] 現実が不明の場合，厄介であろう。

二つの解決法を区別したい。現実を出来るだけ正しく推定し，これを映し出すべく努める解決法。あるいは，現実が何であれ，事態をかくあると見做し，これを映すことで満足する方策である。[7] なるほど，あとの対処法は乱暴である。しかし，不明の度合いが深いなら，かかる方策だけが残されるほかないのではなかろうか。

一例をとってみる。棚卸資産の会計で，FIFO，LIFO，平均法が採択される根拠を考えてみよう。仕入における価格変動が問題である。はじめの解決法にしたがうなら，[8] 倉庫の出庫状況のいかんが推定されることになる。出庫は古い順か新しい順か，あるいは，これらは取り混ぜてなされるのかである。[9] 会計人の観察は，このような推定，したがって棚卸資産の会計ルールの選択を支えることになる。

乱暴な方策ではどうだろう。推定を支える観察は不明である。見做すことだけが可能なら，どのような見做しかたも，無差別に思われるかもしれない。しかし，先にもみたように，不明な状況では，なにかをかくと見做すことに

---

(6)　ここで観察の理論負荷性を問題とするなら，正しい現実は一つにさえ定まらないことになる。このノートでは，この種の難題は，直接には，とりあげられない。

(7)　二つの区別は，法律学の初年次にも学ぶ推定と見做しの違いほどの意味で，理解してほしい。

(8)　このような限りで，評価ルールとしては，個別法だということになる。ただし，観察コストなど経済性などの考慮から，これが妨げられるとき，次善の推定はどうかという問題である。

(9)　推定の観点からするなら，LIFOは経験的には，不自然，推定しがたいということであろう。

由来する誤りは，誤差をばらつきの基準で測って，平均法に，最小化されるだろうことに注意してほしい。不明な世界なら，平均をとれということである。

ここで，棚卸資産なら，最小限，物理的な意味合いに，観察は理屈の上では可能であるだろう。推定は観察の可能性から支えられることになる。推定からの対処なら，FIFO, LIFO, 平均法は，論理上，同資格で，選択を待つはずである。ルールの選択にあたっては，推定の経験的な妥当性だけが問われることになるだろう。もちろん，棚卸資産の会計は，あとの方策からもなされうると主張されるかもしれない。しかしながら，この場合，平均法はよしとして，FIFO, LIFO については，これをかく見做すことの根拠は，プラグマティズムの問題ということのほかないことになるのではなかろうか。

固定資産においては，事態は異なっている。減価（いわば出庫の量）の観察はまったくに不明である。推定からする償却法の選択は，あらかじめ不可能となるほかない。減価償却の諸ルールは，かく見做すことの根拠，上に言う平均的思考の解決能力に懸かることになるのではなかろうか。

観察不明な状況に，減価償却は，そのアルゴリズムの根拠を，かくと見做すことの意味，平均思考のあり方に寄せることになる。各種の償却法は，それぞれ，どのようなかたちかで，平均の思考に関係しているはずとしたい。

定額法と定率法は，地域のいかんを問わず，これ以外に名付けようもない用語に思われるかもしれない。しかし，たとえば，これを英語での名称と対照させてみよう。定額，定率に呼び慣わされる日本の用語法の特性が浮かび上がるようである。英米諸国で，それぞれは，straight line, declining balance である。

私見では，わたしたちの用語法は，異なった何か（額あるいは率）が同じ(「定」）という共通特性を有していることがみられている。かれらの用法では，同じ何か（balance）が「異なった」かたちにあること（straight or declining）が捉えられているようである。

日本語による用法はいささか紛らわしいかもしれない。なぜなら，初年次の取得価額をベースに考えるなら，毎期の償却の大きさは，定額法においてこそ，定率に計算されようし，毎期の償却率は，定率法において，これをベースにしては，もはや定率とならないからである。なお，不明の世界では，確実に目にできるものはこの取得価額であろう。かかる理由から，とりあえず，以下では，減価償却のアルゴリズムと平均思考の検討をこのような取得価額をベースにして，整理しておくことにしたい。

a—定額法と算術平均

毎期の償却率を，取得価額（C）をベースにして，r1，r2，r3……rN としてみよう。全体期間にわたって必要な償却率は K(＝S/C，S は残存価額）である.

ここで，定額法の制約条件は，r1＋r2＋r3＋……＋rN＝K。不明な世界で，最善の償却率 r(＊)は，毎期に異なる理由はない。r1＝r2＝r3＝……＝rN＝r(＊)であるから，Nr(＊)＝K。 ここから，r(＊)＝1/N K となる。不明な世界での定額法は，算術平均で与えられる定率となっている（K が 1 なら，償却率は 1/N)。

b—定率法と幾何平均

上と同じ表記で，定率法の制約条件は，C(1−r1)(1−r2)(1−r3)……(1−rN)＝S。(1−r1)(1−r2)(1−r3)……(1−rN)＝S/C＝K。ここで，(1−ri) は i−1 期をベースにした i 期の残存率であり，不明な世界に，最善の残存率が異なる理由はない。制約条件は，この場合，(1−r(＊)) の N 個の積を一定とすることになる。r(＊)は巾乗根，したがって，幾何平均と関係することになる。

c─調和平均償却の可能性

平均のアルゴリズムに算術平均，幾何平均を数えるなら，減価償却における平均の思考をこれの二つに止める理由はないのではないだろうか。数学辞典を開くなら，わたしたちは，二つについで，即座にも，別種の平均，調和平均を教えられるからである。[10] 自然は真空を嫌う。会計の不明な世界に，算術平均が定額法を，幾何平均が定率法を基礎づけるなら，ここには，二つにつづいて，調和平均が基礎づける何らかの償却法が認められてよいのではないだろうか。耐用年数をベースとする残された償却法は級数法だけである。わたしたちは，伝統的にも謎の多いこの級数法を，不明な世界の論理のなかで，調和平均の思考に繋げてみたい。かかる展開については，4節以下，改めて論ずるが，まずは，ここで不明な世界が意味するところを次節（3節）に詳らかにしておかねばならない。

3　不明な世界のアルゴリズム

わたしたちは，既に，不明な世界における償却法が，平均の思考をとるに至る論拠を探っている。しかし，わたしたちの旧稿における分析は，一つの限界を画されたものであった。なるほど，わたしたちは，会計人に観察上の無能力（無知）を想定してはいる。しかし，ここでは，無知の状況におかれた会計人も，誤ることなく，合理的に推論できるとされているからである。いわば，かれらのアルゴリズムの能力は万全であることになる。

会計人のアルゴリズムが一部，欠けるなら，どうだろうか。実際，複式簿記を誕生させた商人については，従来，かれらの負（マイナス）の概念把握，減算の能力に困難があることが認められてきた。

あるいは，伝統的な取得原価の会計を眺めてみよう。取得原価主義の公理

---

(10)　ここでは，岩波の数学辞典（第4版，2007，332Dの平均の項）を参照した。調和平均償却の用語は，もちろん，筆者のこのノートのための造語にすぎない。

化の主張に，交換の公理は会計測定の基礎として不可欠とされている[11]. ここで，交換とは，ratio，比率の把握に不可分である。比率（分数）の世界なら，類語 rational からイメージされるように，会計の世界は，基本的には，有理数の世界ということになるだろう。

わたしたちの関心である減価償却をとりあげてみよう。減価償却とは，元来，取得原価の償却（原価の配分）であるから，典型的な原価主義の世界である。減価償却の会計に，交換の公理が貫かれるなら，ここに許されるアルゴリズムの細則は，分数をベースとして，画されているのではなかろうか。このような観点からするなら，平均の思考において，たとえば，幾何平均はどのように，計算処理されることができるだろうか。定率法を例にひきながら，会計人の限られた能力に直面する困難を整理する[12]ところにかえって，わたしたちの級数法の議論をはじめてみたい[13]。

不明な世界において，幾何平均（定率法）が選択されたとしてみる。このような償却の選択は，以降，　現実にも，破綻なく，実現の運びになるだろうか.

(1)　固定資産の残存価額はゼロであるかもしれない。このとき，幾何平均，定率法にいう定率は得られないことになる。かかる条件では，これを満足させる解は存在しないからである。

(2)　一般に，減価償却にあっては，償却法のいかんを問わず，残存価額はマイナスであることが許されないとされている。残存価額がプラスなら，問題はないのだろうか。定率法をみられたい。なるほど，どこかに，解はあるはずである。会計人は幾何平均を求めるべく，方程式を解こうとするだろう。しかし，解は得られるだろうか。

---

(11)　井尻雄二,「会計測定の基礎」, 昭和43年, 東洋経済新報社, 111～117ページ。

(12)　もちろん，この能力がどの範囲に画されるかは重大である。この計算の能力は，ある面，歴史の産物であって，状況にしたがい，可変であるからである。

(13)　複式簿記の世界では，基本的には，帳簿や勘定の処理は整数になされて，これが分数のタームにまでおりることはないようである。ここで，複式簿記の処理を分数ベースに扱うとしてみよう。伝統的な世界が負数を避けるなら，同様の思考は，並行的に，分数を扱う新しい世界で課されるのではないだろうか。わたしたちは，以下のアルゴリズムで，会計人は1を越える分数を処理し得ないとして，配分の思考である減価償却を，級数法の場面で，扱うことにする。

ここで，二つの困難を区別しておく必要があるだろう。

定率法を扱う会計人は，かれの個人的能力の不足から，解を得ないかもしれない。しかし，ある状況では，会計人の誰もが，時代の制約から，これを解き得ないかもしれない。たとえば，ここで，無理数が知られない，あるいはこれへの言及が禁じられているとしてみよう。わたしたちは，時に，幾何平均を得られないことになるだろう。伝統的な会計を有理数（分数）の範囲にとどめるなら，この困難は，減価償却のアルゴリズムに致命的である。

このような論理的な制約は，この計算を不可能として，幾何平均を断念させることになるのだろうか。わたしたちは，実際，幾何平均からくる定率法を有しているはずである。わたしたちは，これを次のように考えたい。商人の世界は学（数学）の世界ではなく，いわば，術（算術）の世界であったとしてみよう。定率は結果的に得られるのではなく，あらかじめ，その大きさを約束された表明として与えられたのではなかろうか。[14]

わたしたちの議論は単なる一つの仮説でしかないことは承知の上である。ここでの趣旨は，会計のアルゴリズムは，その課された制約のなかで，自らのアルゴリズムを作り出す可能性があるということの示唆にある。もちろん，このようなアルゴリズム（術）は，厳格なアルゴリズム（学）に別ではあろう。

わたしたちは，論理的な次元での不明の世界を扱う。以下，定率法を離れ，このような世界に，級数法と調和平均のアルゴリズムを繋げてみよう。

4　調和平均と名目調和平均[15]

今，固定資産の耐用年数は，その上限（たとえば，10年）だけを知られて

(14) いわば，償却の実務は，ことばの叙述機能ではなく，遂行機能として，なされるともいえるかもしれない。たとえば，市場の資本コストがｉなら，ある固定資産は，最小限，このｉの大きさで，毎期，償却，回収が期待されねばならないことになる。減価償却を固定資産の取替資金の留保と考える実務的思考は，これと無関連ではないようにも思われる。

(15) 名目調和平均。名目とは，とりあえずは擬似的，pseudoといったほどの便宜上の造語にすぎないかもしれない。ただし，以下，示されるように，わたしたちの造語では，いわゆる複式簿記にいう実体勘定に対照させられる名目勘定の補完的特性が平行的に意識されている。

いるとしよう。ある資産は，運悪く，１年ぽっきりで廃棄されるかもしれない。場合によっては，２年，３年，うまくいけば，最長10年，目一杯，稼働されるかもしれない。

不明の世界が想定されるなら，わたしたちは，どの年数をも等しく，予想するほかないことになる。各年に期待される償却は，比率で測って，[16]

１年次 1/10（1/1＋1/2＋1/3＋……1/9＋1/10）

２年次 1/9 （1/1＋1/2＋1/3＋……1/9）

……………

９年次 1/2（1/1＋1/2）

10年次 1/1（1/1）

となる。[17]

平均の種別については，算術平均，幾何平均と並んで，調和平均が知られるところである。ここで，上に得られる償却の計算式を調和平均の計算式と比較してみよう。

調和平均の定義から，x1，x2，x3,----，xN－1，xN は，その調和平均を，

N/(1/x1＋1/x2＋1/x3＋……1/xN－1＋1/xN) で与えられるところである。

二つを比較してみよう。両者の間には，見紛うべくもない繋がり，逆数関係のあることが読み取られよう。[18] ここでの便宜上，とりあえず，変則的な一方を名目調和平均と呼ぶことにしたい。わたしたちのアルゴリズムに制約がある場合，調和平均はどのように変質して，会計的な名目調和平均に至るかを問題にすることにする。

アルゴリズムに問題がないなら，調和平均の計算に困難はないはずである。x1，x2，から xN までＮ個の要素をとってみよう。これらの要素のそれぞ

⒃ 要償却額を１として，各年の償却が比率として基準化されていると考えれば，分かりやすいだろう。

⒄ 年次がたつにつれ，その年次から数える耐用年数は，毎年，１年づつ，短くなることが期待されよう。上式，各年次の初項は，期待値を計算する上の確率を示す係数となっている。

⒅ たとえば，初年次については，二つは 1/10（1/1＋1/2＋……＋1/9＋1/10）と 10/(1/1＋1/2＋……＋1/9＋1/10）であって，逆数の関係はあきらかだろう。

れ，あるいは，これに計算される平均は，その大きさにおいては，何らの制約をうけるものではないだろう。むしろ，常識的には，これらは，多分に，１をこえる大きさで，調和平均を結果させて，不思議ではないはずである。

ところで，わたしたちは，分数である比率を基準として，会計の償却を論じている。かかる限りでいうなら，その計算は，常に，０と１の範囲に，アルゴリズムを境界づけられているとみなければなるまい。いいかえるなら，このような償却の場面においては，分数計算のアルゴリズムは，この約束に抵触することを許されないのではなかろうか。

いささか，奇妙に思われるかもしれない。しかし，伝統的な商人の算術は，このような事情と無縁ではなかったのではないだろうか。並行的な関連を眺めてみよう。混合勘定としての商品勘定を，全体計算について，観察してみることにする。たとえば，購入総額30円の商品が総額50円で，ことごとく，販売されたならどうだろう。商品勘定の残高30－50は，負の大きさを招くから，商品という実物のかたちには，これを計算，解釈し得ないことになる。商品勘定のバランスは，30－50＝－(50－30)。わたしたちは，かって，括弧内に計算できる20の大きさについて，これを名目勘定として，解釈したところである。いわば，上式の右辺，括弧内のマイナス記号（減算記号）は，括弧の外のマイナス記号と区別されねばならない操作である。わたしたちは括弧外のマイナスを一つの操作（＝裏）として，名目勘定の計算的基礎づけとしたのであった（厳密にいうなら，50－30の減算も，加法的減算（逆）のかたちの基本操作から構成されることになるが，ここではふれない）。[19]

わたしたちは，これと平行する算術の思考を，比率，分数計算の場面にもちこみたい。上の計算で，耐用年数は１より大である（x1，x2，x3,……，xN＞１）。定義上の（＝正規の）調和平均が，ここに，計算されるなら，その値は１をこえることになる。償却比率の計算領域は０と１の間に制約され

---

⑲　拙著，「商人の計算と複数機能貨幣」（神戸市外国語大学外国学研究所，1991）を参照頂ければ，幸いである。

ている。調和平均のアルゴリズムは，そのままのかたちでは，この意味から，ここに適用しえないことに注意してほしい。償却計算が調和平均との繋がりを求められるなら，そのアルゴリズムは，本来の定義を逆数のかたちにも再定義するかたちに，歪められざるを得ないのではなかろうか。伝統的な名目勘定の意味あいをも含めて，わたしたちは，ここに，とりあえずながら「名目的調和平均」を提起したということである。不明の世界の減価償却は「名目的調和平均」をベースとする償却である。

上例，1年次を再度，眺めてみよう。

初年度の償却は，1/10（1/1+1/2+1/3+……1/9+1/10）である。たしかに，これは名目的調和平均の計算にほかならない。

1/10（1/1+1/2+1/3+……1/9+1/10)<1であり，何らの問題もなさそうである。しかし，アルゴリズムの検討については，最終的な結果のみならず，結果に至るまでのプロセスまでも問題であろう。難題が隠されている。1/1+1/2+1/3+……1/9+1/10>1。わたしたちのアルゴリズムは，償却計算の通過点にも，1をこえる比率計算を許さないからである。わたしたちは，ここに，名目的調和平均の概念化にもましての，なお厄介なアルゴリズムの検討を抱えたことになる。わたしたちは次節に，この検討を委ねよう。

5　条件付きのアルゴリズム

小学校の算数の授業を思い出してほしい。分数の加減乗除については，少なからぬ人たちが困惑を覚えたようである。わたしたちの問題との関連上，以下，しばらく，分数の加法について，そのアルゴリズムを反省してみたい。[20] 一例をとる。

(20) 分数の足し算の学習で，生徒が陥いりがちな間違いについては，芳沢が参考になる。芳沢光雄，「数学的思考法」（講談社現代新書）。わたしたちの関心と同じくしないが，同著1·1，なぜ，分数計算ができないのか，が参考になる。

1/4＋1/4＋1/4＝3/4

分母が共通なら，分子が，足されるだけである。分数計算の基本ルールと呼んでおこう。分子について，1＋1＋1＝3，あるいは 1＊3＝3。ここに 3/4 が得られることに，学習上の困難はほとんど語られない。[21]

分母が共通しないならどうだろうか。1/2＋1/3＋1/4の計算をとってみよう。

分母が異なるなら，加法に先立って，共通の分母が求められることになる。

1/2＝6/12，1/3＝4/12，1/4＝3/12．かかる換算が認められるなら，共通の分母をベースにする先の基本ルールから，

1/2＋1/3＋1/4＝6/12＋4/12＋3/12＝13/12である。

分数の性質が理解されるなら，分母を異にする分数の加法も，単に共通分母への通分が介されるだけである。ここには，何ら困難はないはずだと感じられるかもしれない。一方，教室の現場には，必ずや子供たちに，多分の躓きがみられることも知られている。生徒の少なからぬ幾人かには，必ずや，

1/2＋1/3＋1/4＝(1＋1＋1)/(2＋3＋4)＝3/9 の誤答がみられるところであるらしい。

このような誤りは，ひとり，劣等生だけの理解不足の問題なのだろうか。たしかに，かれらは，機械的な一つ覚えで，計算をこなしているにすぎないのかもしれない。なるほど，その通りなのであろう。しかし，ここにみられる躓きは，存外に，根深い興味ある問題を隠しているのではないだろうか。[22] 分母を足しあわせるかれらの処理に，別のかたちでの了解を探ってみる。

---

(21) たとえば，ここでは，あとに述べる演算上の混乱（分母を12，分子を 3 に足し合わせる誤答）は問題とされていないようである。

(22) 分数の学習においては，とりわけ，割算についての困難（どうして，分母と分子を逆にして，掛けるの？）がとりあげられることが多いようである。わたしたちの論述に直接の関わりはないが，ここでも，演算の過程で，逆数が問題となることへの問いかけが投げられていることは興味深い。

(1) 分数の加法の鍵は共通の分母（＝公分母）を得ることにある。稿の性格上，ここでは深く立ち入らないが，ここで，何を以て公分母とするかは，翻って，アルゴリズムにかかわる問題であるようにも思われる。たとえば，少年野球，メンバー9人きっかりのチームがあるとする。ここでバッテリー（二人），外野手（三人），内野手（四人）は，いつも，それぞれグループとして，連れ立って行動しているとする。試合の直前，監督の下に，グループから連絡が入ったとしてみよう。バッテリーの一人，外野手の一人，内野手の一人は試合に来られないとのことである。チーム全体の欠席率が問われているとしよう。チームの欠席率は，各グループの連絡から，1/2+1/3+1/4=3/9 であるとするアルゴリズムもありうるはずである。ここでは，分数計算の公分母を（2+3+4）の9に求めることは意味のないことではなかろう。バッテリー二人のなかの一人，外野手三人のなかの一人，内野手四人のなかの一人は，又，それぞれ，九人のなかの一人でもあるからである。

(2) もちろん，わたしたちのアルゴリズムは数学の成典のそれではない。しかし，ここで問題となる分数が，あらかじめ，そのとりうる領域を画されたものであるならどうだろうか。ここでの関心に，わたしたちの分数はマイナスの無限大からプラスの無限大にまで，自在に，その値を許されている訳ではない。とりうる比率は，その範囲が0と1の間に定まっている。上の一例に，数学的なアルゴリズムが，無条件にとられるなら，

$$1/2+1/3+1/4=6/12+4/12+3/12=13/12>1。$$

計算領域が0と1の間に画されるなら，領域内での演算はなしえない，あるいは，演算は閉じていないといってもよいだろう。

分数の領域が画される特別の問題にとっては，分数の加法が1をこえないかたちのアルゴリズムが必要であることになる。[23] ここで，先の成典外のアルゴリズム（壊れたアルゴリズム）をみられたい。

---

(23) 毎年の償却比率についても，同様，その大きさは0と1の間にあることはもちろんである。

わたしたちの約束から，任意の分数について，分母>分子である。ここでは，分数の加法に，分母と分子は別々に加えられるから，総和としての分数は，又，分母>分子，分数の総和は1より小さいことになる。演算を閉じさせるアルゴリズムが保証されていよう。

なお，ここにいう壊れたアルゴリズムでは，分数の和は，加え合わせられる個々の分数のなかの最大のものより小さくなることに注意してほしい。このような意味では，正の要素だけを数える加算が，数量的には，必ずや逓増するとは限らないことも見過ごせまい。例えば，濃度の異なる水溶液を一つに合わせる類の操作を想像されたい。いわば，わたしたちのアルゴリズムは，数量を扱う算術に帰し得ない，質にかかわる算術とでもいえるとしておこう。このような特性からするなら，この種の加法は，むしろ，mixing と呼ばれてよいかもしれない。[24]

数が量として加えられる場合，加えられる数は，その大きさで，加算ごとに，総和を増加させることになる。いわば，ここでは，加えられる数は，それぞれがweight 1を以て，他の数の weight を変化させることなく，加算に関与しているに等しい。一方，質の加法，mixing の場合，加法に関与する項目は，個々の weight を，weight の総和を1とする制約のなかで，順次，加えられることになるだろう。加算される数についてはもちろん，最大の数についても，その weight は1より小であること論をまたない。質の総和は，加算される最大の数をこえないことになる。

ここで，一般に，分数の和を質の和として，考えてみよう。たとえば，1/3+1/4は，質の計算なら，暗黙のうちに，1/3 w1+1/4 w2 を含意するはずである。ただし，w1+w2=1である。ここで，質，量の二つのアルゴリズムを関係づけてみることにする。量の加算なら，1/3+1/4=4/12+3/12=7/12，質の加算なら，1/3+1/4=1+1 / 3+4=2/7であった。weight の表記に書き替えてみよう。

(24) 成典からするなら，Mixing は壊れたアルゴリズムということだろう。

$1/3\ w1+1/4\ w2=1/3\ w1+1/4\ (1-w1)=2/7$. $w1=3/7$, $w2=4/7$ となろう。両者の関係に，weight は一意的に定まってくることに注意されたい。なお，次節に触れられるように，このようなかたちの weight は級数法における分数加算の weight と平行することになる旨，指摘しておく。

6　級数法，名目調和平均，Mixing

級数法については，そのアルゴリズムに，理解しがたいところが残されていた。もちろん，実務だけのことなら，級数法は，一つ覚えの機械的な計算を適用して，償却の大きさを得ることに困難はない。しかし，ここでの機械的な計算は，その実，どのようなアルゴリズムなのだろうか。わたしたちは，以下，この問題を，級数法の償却は，名目調和平均を求めることにほかならないこと，名目調和平均の演算は mixing に関わる壊れたアルゴリズムになされていることを論じるかたちで検討したい。

先の例に，名目調和平均の償却を，壊れたアルゴリズムから，計算してみよう。[25]

1年次の償却は確率1で生じて，その大きさは

$1*1/10*(1/1+1/2+1/3+\cdots\cdots 1/9+1/10)$

$=1/10\ (1+1+1\cdots\cdots 1+1)\ /\ (1+2+3+\cdots\cdots 9+10)$

$=1/10*10/55$

である。いわば，10/55の比率での償却が1/10の確率で生じる可能性を示し

(25)　成典のアルゴリズムにしたがうなら，たとえば，上の数値の計算も，はなはだ，厄介であることを指摘しておきたい。1/1から1/10までの公分母は，2520（=5，7，8，9の最小公倍数）である。分数の加算は，必ずしも，たやすくないかもしれない。わたしたちのアルゴリズムは，その正否は別にして，通例の分数計算と異なり，簡便であることだけはたしかである。なお，四則演算は，演算の結果が同じくなる場合にも，その手順は，時代にしたがい特有のかたちをとることにも注意しておきたい。伝統的な会計関係者の間では，いわゆる，勘定形式の減算（加法的減算）が，加減を順次にたどる階梯式減算に勝れて簡便であることが，旧来から指摘されてきた。なお，ここでは，検討しないが，中世（13世紀）における乗算の計算状況について，その操作が現代における乗算の操作に別様であったことの興味深い指摘がダンツックにある（トビアス・ダンツック，水谷淳訳，「数は科学の言葉」，35ページ）。

ているといえそうである。級数法への推測は容易であろう。

2年次以降はどうだろうか。アルゴリズムに，もう一工夫を必要とする。詳細に眺めておきたい。たとえば，2年次なら，この年次に償却がもちこされる確率は（1−1/10）である。[26]

2年次の償却は確率9/10で生じるから，年次の償却は，以下で与えられることになる。

9/10＊1/9（1/1＋1/2＋1/3＋……1/9）

＝1/10（1/1＋1/2＋1/3＋……1/9）

なるほど，このかたちでは，名目調和平均と級数法の繋がりは失われているかにみえなくはない。しかし，ここで，時間の経過を眺められたい。2年次に至り，この資産は，もはや，最長稼働年数の10年はありえないことが判明しているはずである。償却計算がこれを反映すべきなら，上式は，ある種のダミー項を含んで，

＝1/10（1/1＋1/2＋1/3＋……1/9＋0/10）となるのではなかろうか。

先の壊れたアルゴリズムを使ってみよう。以下，上式に続いて，

＝1/10（1＋1＋1＋……1＋0）/（1＋2＋3＋……9＋10）

＝1/10＊9/55が得られることになる。級数法との繋がりが回復されたことになる。

同様の論理で，以下，最終年の10年次のみ示せば，この年次，

＝(1−9/10)＊1/1＊(1/1＋0/2＋……0/9＋0/10)

＝1/10＊1/55 となるはずである。

級数法の償却は多分に謎を含んだ慣行である。もちろん，計算の遂行だけが課題なら，ここでの会計は，さしたる難題はない。上例，耐用年数が10年の場合，機械的に片付けたいなら，1から10までの年数の和を分母（＝55）とし，各年，残される耐用年数を分子10，9，8，……3，2，1とするだけで

(26) 1−1/10のアルゴリズムはどのような定義の上になされるのだろうか。本稿の性格上，ここでは，先の基本ルールが素直に拡張できるとし，1＝N/N。（ここでは，1＝10/10）として，演算が基本ルールから，可能となるとしておくにとどめたい。1−1/10＝10/10−1/10＝9/10である。

ある。しかし，この種の，いわば機械的な処理の数列（10/55，9/55，8/55……2/55，1/55）は，どのようなアルゴリズムと繋がれているのだろうか。

本稿の課題は，実のところ，機械的な実務処理に潜むアルゴリズムの発見であったともいえるだろう。ここでの壊れたアルゴリズムが，これをよくするアルゴリズムであったかについては，批判を待つほかない。

わたしたちが検討した分数の加法（アルゴリズム）は，いわば，mixingとでも呼ぶべき演算であった。一方，わたしたちが住まう耐用年数不明の世界は，固定資産の稼働可能な状態がmixingのかたちで同時に潜在する世界であるともいえよう。

ところで，ある世界で，どのようなアルゴリズムが採用されるに至るかは，その世界がどのようであるとみられているかに懸かるのではないだろうか。固定資産の状況が，かくにも，不明の混在状態に捉えられるなら，これを表現する会計のアルゴリズムがmixingのかたちをとることにも，不思議はないことになる。もちろん，近代社会の数量的世界観は，むしろ，決定論の世界であったろう。事態をかくも不明に捉える壊れたアルゴリズムは，多分に，訝しく，論理性に欠けるだろう。

級数法の実務の償却は，結果的に，わたしたちの壊れたアルゴリズムからくる償却の大きさと同値となっていた[27]。かくみる限り，級数法の承認はこの壊れたアルゴリズムをうけいれることにもなるはずである。逆にいうなら，級数法が，一般的な広がりを得ないことの一つの理由は，質にかかわるアル

---

(27) 若干の技術的な補足を注記しておく。

a　わたしたちの級数法は，固定資産の耐用年数に，上限を除いて，不明を許していた。上記の償却の数列，たとえば，初年次の1/10＊10/55は，二つの項からなっている。はじめの項（ここでは1/10である）は，各年に共通，あとの項（10/55）は年次とともに減少していく。あとの項の数列は，日常みる級数法の大きさと表面上，一致している。

実務における級数法は，表面だけみるなら，耐用年数に不明のない，耐用年数が確率１で定まる世界での償却にみえなくはない。もちろん，不明の世界なら，これらの不明は，償却の計算に，勘案されねばならないことになる．ここでのはじめの項（1/10）は，あとの項での償却が現実となる確率を意味すると解釈することができよう。いわば，このような表示形式は，可能性の世界での償却を教えるものといえなくもない。全期間にわたるなら，これら確率項の総計は１，償却の性質上，あとの項の総計も同じく１である必要がある。わたしたちに得られるアルゴリズムは，これらの条件を満足させていることを確認されたい。↗

ゴリズムが，数量的な近代的世界に忌避されていることにも繋がっているといえるかもしれない。

7　結びにかえて

哲学者パスカルは信仰の得失を数学的な確率計算から語ったことでも名高い。一方，いささか，奇妙にも思われるが，かれは，パンセのなかで，ゼロ（＝ある数）から，4（＝大きな数）を減算するとき，これがゼロとなることを自明のこととして記しているようである。[28] 確率から期待値を求めるパスカルは，現代にも通じる論理的な数理経済学者を思わせる。一方，もう一人のパスカル，今日なら，子供にも解けるだろう算数に躓いたパスカルはどうだろう。

ここでの二人のパスカルは，アルゴリズムを二つに分裂させるパスカルであるといえなくもない。しかし，このようなアルゴリズムの衝突は，かれだけに限られないかもしれない。

現代人の目にはともかく，パスカルは，数学的な能力の上で，個人的な欠陥をかかえていたのだろうか。あるいは，ここには，欠陥というべきものが，あげつらわれるべきなのだろうか。たとえば，あるコンテクストにおいて，負の領域は，数の外にあるとしてみよう。かかる領域では，パスカルは，かかる算術の問題に，－4の答えを得る術はないことになる。パスカルは，このようなコンテクストのなかでは，充足したパスカルであるということにな

↘b　わたしたちの壊れたアルゴリズムでも，分母を等しくする分数の加法については，基本ルールにしたがっている。10/55＋9/55＋……2/55＋1/55＝55/55＝1である。わたしたちは，各年の償却の計算にあたり，アルゴリズムに，ダミーを加えている。固定資産の属性表示とは別に，ダミーを加えることの一つの意味は，このような基本ルールの適用との関連にあることに注意してほしい。アルゴリズム上，ダミーがないなら，分母の異なる演算は，基本ルールに基づく分数の加法を許さないからである。

(28)　ここでのパスカルの挿話については，吉永良正，「「パンセ」数学的思考」（みすず書房，2005年）によっている。同著15ページ，90ページ。なお，ここには触れないが，確率の計算については，パチョリとパスカルとの意外な繋がりがあることをここに教えられた（同，120-124ページ）。

る。かれらのアルゴリズムは，現代の目に奇妙ではあっても，非合理ではないからである。

複式簿記の商人は，負の表記や負の計算を忌避する住人であった。商人は，もちろん，事業に損失のあることを知っている。一方，かれらをとりまくコンテクストは，かれらの勘定や帳簿に，負の数を含んだ表記や演算を許さない。商人たちの算術上の革新は，商人たちがそれをもって対処したアルゴリズムの革新であった。[29]

ところで，このような数における世界の制約は，ひとり負の領域に限られなかったのではないだろうか。たとえば，負の問題での躓きの傍らにあったパスカルの確率をとりあげてみよう。確率がとりうる数の領域は，現代においてさえ，常識のうちには，0と1の間にあるだろう。わたしたちの常識が確率の計算をなすとしてみよう。ここでの計算は，正の制約を課されることは勿論，これが1を越えるかたちには許されないはずである。

減価償却とは，年次をこえる固定資産費用の期間への配分であるといわれる。固定資産費用の「全体」は，毎年度に，その「部分」,「部分」が配分されていく。配分の比率に表すなら，期間の費用は，全体を1として，0と1の間の分数（＝ratio）として得られることになる。ここで，このような配分にあたる計算の論理を会計アルゴリズムと名付けよう。会計のアルゴリズムは，確率と同様，その計算の結果を0と1の間に境界づけられることになるのではなかろうか。あるいは，その計算は，そのプロセスにおいても，同じ境界の制約におかれているのではないだろうか。

会計上，つとにとりあげられるように，ある時代，負数は知られるところではなかったといわれる。同種の事情は，かたちをかえて，ピタゴラスの無理数について，聞かれるところである。[30] ピタゴラス的にいうなら，rational である分数（＝有理数）を逸脱する比率（ratio）への言及は，ir-ratio

---

(29) もちろん，パチョリのズンマに象徴されている。
(30) ピタゴラスは，無理数を知るが，これへの言及をタブーにしていたといわれている。

(nal)「「分数＝合理的」でない」ことになるだろう。ピタゴラスを待つまでもない。数についての制約なら，素朴なところでも，身近にあるはずである。確率の世界にみるように，あるコンテクストをとるなら，分数に課される制約は，有理数の領域に，既に垣間見られるかもしれない。

わたしたちは，会計における配分のアルゴリズムの一例を，奇妙な級数法を素材に展開してきた。たしかに，広大な会計のルールの世界では，級数法はマイナーな細部にすぎない。しかし，およそ，世界にあらわれるべきことがらは，世界の細部においてこそ，あらわれる。級数法にかかわるわたしたちのマイナーな思考は，会計の骨格となるところにあるだろう何かを覗かせることに繋がるかもしれない。負の領域は複式簿記のアルゴリズムにタブーであった。複式簿記に可能なアルゴリズムの領域は，逆の方向，分数の上限値である1の方向からも接近することができるかもしれない。残された課題としておこう。