

第7回 われわれにとっての成果は何か？

(⑩⑪⑫イノベーション 新しい価値の創造)

(指数と対数)

会計と経営のブラッシュアップ
平成26年8月11日
山内公認会計士事務所

1. 生産の原理（現代の経営から要約）

(1) 物的な生産能力

事業上の目標を達成する能力は、製品とサービスを①必要な価格で、②必要な品質のもとに、③必要な期間内に、④必要な柔軟性をもって、供給することのできる生産能力にかかっている。

マネジメントの仕事は、つねに物的生産という**厳しい現実**が課してくる**制約を押し戻す**ことである。むしろ、それらの物理的な制約を機会に転換することである。(それは人の力ではないか)

(2) 生産システムの原理

物理的な制約を押し戻し、逆にそれを機会とするためには、第一にいかなる生産システムが必要であり、第二にその原理を一貫して適用する必要がある。生産は、原材料を機械にかけることではない。それは、**論理を仕事に適用**することである。正しい論理を、明快かつ一貫して正しく適用するほど、物理的な制約を除去され、**機会は増す**。(機会は人力か)

(3) 三つの生産システム

- ① 個別生産
- ② 大量生産
 - 旧型の大量生産
 - 新型の大量生産
- ③ プロセス生産

ノーバント・ノーボール作戦

監督の加地は、野球部の戦い方における新しい指針を発表した。これは野球部における**最も重要なイノベーション**となり、また**戦術**となった。

「ノーバント・ノーボール作戦」と名づけられたそれは、その後の野球部におけるもっとも重要な「**戦略**」となり、「**戦術**」ともなった。

19. この頃になると、野球部には熱気と活気がみなぎるようになった。

秋の大会で負けて以降、順調に実力を伸ばしてきたが、甲子園に出場できるレベルではなかった。この先この調子が続いても、あと半年ではやはり甲子園出場レベルに届きそうはなかった。

これを実現するためにはやり方を変え、何か別の、全くちがったやり方が必要であった。「イノベーション！」これこそが、取り組むべき新しい課題だった。そして「イノベーション」は野球部だけではなかった。野球部を取り巻く、「高校野球界」であった。高校野球を変えてしまう必要があった。イノベーションのためには、既存の高校野球は全て陳腐化するとし、高校野球の古いもの、死につつあるもの、陳腐化したものを計画的かつ体系的に捨てていく必要があった。何を捨てるか？加地は、「送りバント」と「ボールを打たせる投球術」だと答えた。

「送りバント」は、杓子定規で、監督や選手の創造性が失われ、野球をつまらなくさせている。それにアウトを一つ取られる割には効果が薄く、失敗のリスクも大きい。

「ボールを打たせる投球術」も日本野球の悪しき慣習の一つだ。非合理的で、いたずらにゲームを長引かせたり、考え方をせせこましくし、野球をつまらなくしている。北京オリンピックではこれで失敗した。

この二つを捨てるか？と高校野球は変わるかもしれない。だからまずは、どうやったら捨てることのできるかを考えることにした。

これは「イノベーション」なのだ。

(マネジメント・エッセンシャル版 17～18、264～267、269 頁)

目標の困難さが分かって、それに挑戦することが大切である。(ウエリントン公)

- そして企業こそ、この成長と変化のための機関であり、第一の機能である。したがって企業の第二の機能は、イノベーションすなわち新しい満足を生み出すことである。企業は、より大きくなる必要はないが、常によくならねばならない。イノベーションとは、科学や技術ではなく価値である。組織のなかではなく、組織の外にもたらす変化と影響である。
- イノベーションとは古いもの、死につつあるもの、陳腐化したものを計画的かつ体系的に捨てることである。昨日を捨ててこそ、資源、特に人材という貴重な資源を新しいもののために解放できる。

チームの各人の強みを生かすような戦略、それがイノベーションである。(捨てることと変化することの意義)(新しい価値の創造)

- あらゆるマネジメントがイノベーションを強調するが、それ自体を独立した一つの重大な課題として取り組んでいるものは、組織の大小を問わずあまりない。結果はイノベーションではなく改善に過ぎない。
- 今日、企業や公的機関は、100年前には考えられなかった規模・資本と財を手に行っている。これらの組織はイノベーションのために自らを組織する能力を手にしなければならない。
- イノベーションは技術用語ではなく、経済、社会用語である。科学や技術そのものではなく、経済や社会にもたらす変化である。その生み出すものは、単なる知識ではなく、新たな価値、富、行動である。イノベーションのできない組織は、やがて衰退し、消滅すべく運命づけられる。

(現代の経営 第19章 IBM 物語)

- たとえば IBM では、コンピューターの新型モデルの見本は一台しか生産しない。IBM では、このコンピューターという特殊な部品の組み立てをいくつかの段階に分割することによって、ごく一部を除くほとんどの仕事に半熟練の人たちを使っている。
- IBM のもう一つのイノベーション
新型の複雑なコンピューターを開発したとき、エンジニアリングが完全に終わる前に生産に入らなければならなくなった。
最終的な設計のエンジニアリングは生産現場において、技術者が、職長や一般の従業員と協力して行った。
その結果がすばらしい設計となった。
- IBM の従業員は、生産ノルマを上から押しつけられるのではなく、職長とともに自分が決めるようにしている。もちろん、通常の生産量がどの程度かは二人とも承知している。

○ **人と仕事のマネジメントの重要性**

- (1)人に成果をあげさせる企業の能力とは
- (2)人の技術の変化と進歩と企業、経営との関係とは
- (3)働く人は基本的にみな同じ…とは
- (4)人のマネジメントと仕事のマネジメントの違い、又は関係とは

○ **IBM の製品の組立**

- (1)半熟練工が IBM 製品を上記の(2)と(3)により生産している
- (2)テイラーの科学的管理法はどのように適用しているか
- (3)大量生産はどのように生産に適用しているか
- (4)以上の経営理念とはどんなものか

○ **IBM のイノベーション**

- (1)仕事の拡大（出来る）と仕事の誇り
- (2)生産現場における最終的な設計
- (3)生産ノルマを排して生産量の増大を図る
- (4)(1)～(3)と雇用の維持の経営方針

○ **人的資源の活用こそマネジメントの基本**

経済的な成果を改善するための最大の機会、人間の能力の向上にある。すなわち、仕事のさせ方いかんにかかっている。

2014.4.25

(質問) お菓子の歴史は、技術の歴史、味に対する無限の追求…というお話を聞きながら、一方では評判を取って、当って売れば工場を造り、機械を導入しという風に物的な機械の役割が増し、人と機械の協力、合作となります。でも、企業は規模や利益を追求し、それによって投資回収を図らざるを得ません。

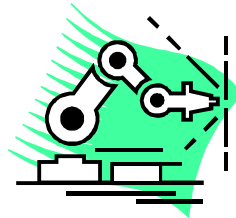
それが進むと、機械が主となり人は押しやられるようになります。現状の空港の売店、スーパー、コンビニのお菓子を見ると独創性を失って(味も外形も)います。少々の独創性があっても直ぐに真似られてしまい、人の役割は機械に代わられつつあるようにも見えます。

人間が機械に負ける…そのような将来は心配ですし、どのようになるのでしょうか。そんな疑問が湧いてきて質問させていただきました。

(先生) 人は魂を持っている、人は伝え合って考えやアイデアや技術を共有できる。

人間は文化を創れる。人は長年に渡りそれをやって来た。成功は(勿論失敗も)人間だけのもの、人がすべての出発点であることを忘れることなく！！

機械との競争



ロボット

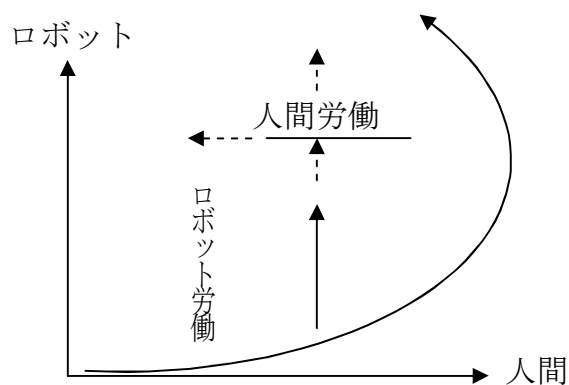
(8月のごあいさつー2) 未

平成 26 年 8 月 6 日 (水)

8月の暑さと蝉の鳴き声はあまりにもピッタリと沖縄の夏を現わしている気がします。

人間と機械の競争の歴史上で最も明確な転換点は、ロボットの発明と実用ではないだろうか。進化したロボット、人間労働に代替する無人システムの技術的脅威、人間を超える正確性は機械の優位性を表す。まして、組織や社会内でそれらの諸機能を見ると、人は、それに感心することを超えて、その機械的正確性が、人間の能力や感情を超えることに恐怖を感じるのではなかろうか。

人は手だけを雇うことはできないと言う。労働者にせよ、技術者にせよ、彼を雇用する時には、必要な作業や技術の部分に付随して、人としての人間を雇用することになる。それ故に機械を超えた能力を有していた人間は、産業革命から今まで常に機械に打ち克つて来た。オートメ化された工場のフロアには、働いている人は一人も見当たらなくなるかもしれない。しかし見えないところでは、設備や製品や工程を設計し、管理し、評価測定する多くの人たちがいる。その人の人と機械の競争が逆転しつつあるのではないか。



ロボットによる人間労働の代替の開始？

ロボット特有の、いつでも命令に従い、人間をはるかに超える能力と恐れを覚えない無感情と正確性は人間にとって脅威である。人間の感情や理性を超えるということは、例えば、3Kといわれる、キツイ、キタナイ、危険な仕事でも何の抵抗もなくこなせるということである。人間を超えて拡大する働きの様子は微分方程式で画くグラフのように変化するのではないか。

明らかにある一点から、指数的にロボットが普及しだし、タイムラグをおきながら人間労働が縮減するのではないかと感じられる。特に、ロボットや無人システムを戦闘に使ったマレーシア機撃墜のミサイルもこのように無機質なロボットであったのではなかろうか。とは言っても、この無感情、無機質で凶暴とも言えるロボットを動かす、利用するのも人間である。人には、調整し、統合し、判断し、想像する力がある、機械との競争を社会にプラスであるものにする必要がある。

19 The IBM story

10-6

作成日

作成者

1. It has become almost a truism in American management that the human resource is one of ^{of} the all economic resources the one least efficiently used, and that the greatest opportunity for improved economic performance lies in the improvement of the effectiveness of people in their work.

1. Whether the business enterprise performance depends in the final analysis on its ability to get people to perform that is, to work. The management of workers and work is therefore one of the basic functions of ^{man-} ~~work~~ management.
2. The description of one company's experience will be used to show both the basic problems in managing workers and work, and some of the principles for their solution.

1. Each job is designed so as always to contain a challenge to judgment, and opportunity to influence the speed and rhythm of his work.

(現代の経営 第20章 人を雇うこと)

- 人と仕事は異質のシステムとすれば、これをどう調和させるか
 - (1)人を雇用するという事は“人間”を雇用することか
 - (2)人的資源と人間との違いを区別すべきか、どう調和させるか
 - (3)社員(労働)としての貢献と個人(人間)としての貢献は別ではないか
 - (4)労働の対価としての賃金(コスト)と生活の糧としての対価(所得)の調整は可能なのか
(the conflict-two different economic system)
- 人も、物(資源及び機械)も、それぞれの優位点がある
 - (1)人の特色 — 共働、総合、判断、想像
 - (2)物の特色 — 鉱物、水力、機械
 - (3)(1)と(2)の比較で優劣はつかない。第3のものは何か、姿勢とは、動機づけとは
 - (4)生産性を“人”主体に考えるのはおかしい。原始時代の道具で人の生産性が考えられるか
(the worker as a resource , machine's can do better job)
- a fair day's labor for a fair day's pay とは何か
 - (1)企業の働く人に対する要求とは、企業の業績に対する要求か
 - (2)働く人の企業に対する要求とは、分け前の増大に対する限界
 - (3)公平な交換はできるのか、企業利益と安定した個人の収入
 - (4)IBMの場合、成長時の思想か
 - (5)コストとしての人件費(柔軟性が必要)と生計の資としての賃金(確実、増加)の調整

人の一部を雇うことはできず、人全体を雇わなければならないからこそ、人の能力の向上が、そのまま企業の成長と業績のための最高の機会となる。

○ 働く人たちに対する企業の要求

(1) 企業の目標に向けて進んで貢献すること

(2) 変化を喜んで受け入れること

(3) 自己責任と自己学習 (オリックス 宮内ホナ)

○ 人について、仕事との関係は 全人格的のものである。

仕事とは 人の 喜びを 追求めた 目的を 付与し 喜びを 出し、
意味のあるものとするために 神の恵みの 賜りものである。

○ 汝の顔に汗して糧を得よ —

これはアダムが堕落に対する神の罰でありとせよに、祝福である。

○ 人的資源、すなわち人間こそ、企業に比されたもののうち、

最も生産的でありながら、最も変化しやすい資源である。

そして、最も大きな潜在力をもつ資源である。

○ IBM 物語

(1) 人的資源としての働く人々

(2) 企業が働く人々に対する要求、その反対

(3) 企業が社会における富の創造機関であることの意味。

○ コストとしての賃金と 所得としての賃金

この二つの調和

○ 人という資源、人的資源の特質と制約

特質 — 調整し、統合し、判断し、想像する能力

企業は働く人々と人間として関わり必要がある。

すなわち、人を精神的、社会的に存在として認識し、その特質に

応じた仕事の組織の仕方を考える必要がある。

制約 — 働く人の働かぬか作人 — 本人が決める。本人が完全な支配権を
持っている。 労使交渉の必要がある。

20 Employing the Whole man

10-11

作成日

作成者

1. Work was both the Lord's punishment for Adam's fall, and His gift and blessing, it make bearable and meaningful man's life.

2. The improvement of human effectiveness in work is the greater opportunity for improvement of performance and results.

3. We are talking about a complex subjects.

(1) We are dealing with the worker as the human resource

(2) We must ask what demands the enterprise makes on the worker for ~~the~~ getting the work ~~shown~~ done.

(3) There is a conflict between wage as cost and wage as individual income

- 1 The worker is as a resource not engineering approach, but the human being at work
- 2 The qualities of the person are specific and unique. The human being, unlike any other resource, has absolute control over whether he work at all. The human resource must therefore always be motivated to work.

1. The demands of the enterprise on the worker

(1) What must the enterprise demand in order to get the work done?

(2) What the enterprise must demand of the worker is that he willingly direct his efforts to ward the goals of the enterprise.

2. The problem of "a fair day's labor for a fair day's pay".

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第10章 ドラッカー、ウェルチについて語る (182～頁を読んで)

氏は、スローンがいかにプロフェッショナル・マネジャーの概念を生み出したかを語ったあと、「わたしはことあるごとに、『歴史上最も偉大な経営者は誰だと思えますか』と聞かれるんですよ。…答えは誰だと思えますか？」と、まるでわたしを試すように水を向けてきた。わたしはまんまと罠にはまり、「スローンですか」と答えた。時代すらも完全に外していた。

「歴史上最も最高のマネジャーは—」ドラッカーはひと呼吸おいてからつぶやいた。「世界初のピラミッドを構想、設計、建造するという、前人未到のなすとげた人物です。わたしの知るかぎりどのような経営者も、この人物の偉業の前にはかすんでしまうでしょう。配下に何千、あるいは何万の人材がいたのかはわかりません。作業にたずさわる人々は、春に畑を耕し、秋に収穫するなど、ほんお数ヵ月しか仕事がありませんでした。このような膨大な数の人々に住みかや食べ物を与え、伝染病から守らなくてはなりません。ピラミッドは墓ですから、王が交替するまで建造に取りかかれませんが、しかも、王が亡くなるまでに完成している必要があったわけですが、当時は結核が流行していたため、王たちはみな短命でした。このような悪条件のなかでも、ピラミッド建立は無事になすとげられました。今日これと同じ仕事を達成できる人はいないでしょう。これは大きな謎です。(183頁から引用)

ドラッカー、ウェルチについて語る

重要なのは、時間軸とリーダーシップをめぐる教えだろう。ドラッカーから、ウェルチはGEの将来を切り開くのにふさわしい人材だったと聞くまで、わたしはともすると、リーダーを平面的にしかとらえていなかった。この考え方に従うと、時間軸を考えずに最も優れた人材を選ぼうとしてしまう。ドラッカーはかつて、『適材』などという言葉は意味をなさない。何に適しているのかが問題なのだ」と述べた。ウェルチは、過去の延長線上で事業を行うためではなく、GEの将来を切り開くのにふさわしいリーダーとして、抜擢されたのだった。重要ポストに人材を登用する際には、目先の利益だけでなく、将来のニーズも考えに入れることが必須なのだ。ウェルチは、1971年、あるいは2001年(退任年)には最適なCEO候補ではなかったかもしれない。だが、1980年代と90年代のGEは「大手術」を必要としており、そのためにウェルチのリーダーシップは欠かせなかった。(199頁から引用)

GEは、世界 No.1 と No.2 の間に 事業を 2 つに分けて、

原文

孙子曰：地形有通者，有挂者，有支者，有隘者，有险者，有远者。我可以往，彼可以来，曰通。通形者，先居高阳，利粮道，以战则利。可以往，难以返，曰挂。挂形者，敌无备，出而胜之；敌有备，出而不胜，难以返，不利。我出而不利，彼出而不利，曰支。支形者，敌虽利我，我无出也，引而去之，令敌半出而击之，利。隘形者，我先居之，必盈之以待敌；若敌先居之，盈而勿从，不盈而从之。险形者，我先居之，必居高阳以待敌；若敌先居之，引而去之，勿从也。远形者，势均，难以挑战，战而不利。凡此六者，地之道也，将之至任，不可不察也。

故兵有走者，有弛者，有陷者，有崩者，有乱者，有北者。凡此六者，非天地之灾，将之过也。夫势均，以一击十，曰走。卒强吏弱，曰弛。吏强卒弱，曰陷。大吏怒而不服，遇敌愬而自战，将不知其能，曰崩。将弱不严，教道不明，吏卒无常，陈兵纵横，曰乱。将不能料敌，以少合众，以弱击强，兵无选锋，曰北。凡此六者，败之道也，将之至任，不可不察也。

夫地形者，兵之助也。料敌制胜，计险易、远近，上将之道也。知此而用战者必胜，不知此而用战者必败。故战道必胜，主曰无战，必战可也；战道不胜，主曰必战，无战可也。故进不求名，退不避罪，惟民是保，而利合于主，国之宝也。

视卒如婴儿，故可与之赴深溪；视卒如爱子，故可与之俱死。厚而不能使，爱而不能令，乱而不能治，譬若骄子，不可用也。

知吾卒之可以击，而不知敌之不可击，胜之半也；知敌之可击，而不知吾卒之不可以击，胜之半也；知敌之可击，知吾卒之可以击，而不知地形之不可以战，胜之半也。故知兵者，动而不迷，举而不穷。故曰：知彼知己，胜乃不殆；知天知地，胜乃可全。

第19章 ◆ IBM物語

最も活用されていない資源

アメリカのマネジメントの世界では、あらゆる経済的資源のうち、人的資源の活用が最もうまくいっていないとされている。そして、経済的な成果を改善するための最大の機会には人にあるということが、ほとんど自明のこととされている。事実、企業が成果をあげられるか否かは、働く人たちに成果をあげさせる方法、すなわち仕事のさせ方如何にかかっている。したがって、人と仕事のマネジメントこそ、マネジメントの基本的な機能の一つである。

人の働き方は変化していく。肉体的な力だけを提供していた昨日の未熟練労働者は、今日は半熟練の機械工となっている。機械の操作や機械への原材料の供給、製品の検査という定型的な仕事さえ判断力を必要とするようになった。他方、熟練労働者は、技術者として、あるいは現場管理者として働くようになってきている。そして今日の企業には、彼らに加えて三つの新しい職種、すなわち事務員、専門職、経営管理者がいる。

企業は物的設備を
整備しては、それをよく
使うべきで、人は使われない。

人に支払った以上の利益を
しるべきで、それは企業に
報酬を付与する経済の中
で行わなければならない。

現在、もう一つの変化が進行中である。新しい技術が、企業で働くすべての人の水準をさらに上げることを約束している。今日の半熟練労働者である工場労働者は、熟練労働者たる機械保全要員、あるいは工具や機械の設定要員となる。同じように半熟練労働者である事務員も、工場労働者ほどではないにしても、多くの場合、研究所の技術者とはほぼ同等の基礎的訓練を受けることとなる。こうして高度の訓練を受けた事務員、専門職、経営管理者は、過去の経験や想像を大きく超える数となる。

それでもなおかつ、仕事は人によって行われる。オートメーション化された工場フロアには、働いている人は一人も目にしなくなるかもしれない。しかし見えないところでは、設備や製品や工程を設計し、プログラミングし、管理し、維持補修し、評価測定する多くの人がいる。むしろ働く人の総数の減少自体は、真に重要な変化ではないかもしれない。確かに新しい技術は、同じ数の人で、より多くの生産を可能にする。しかしオートメーション化は、未熟練ないしは半熟練の労働力を、高度に訓練された高度の労働力で置き換えることによって、効率と生産性の向上を実現する。

オートメーション化は、人の数の減少という量的な変化ではなく、労働集約的な仕事から頭脳集約的な仕事への移行という質的な変化をもたらす。新しい技術のもとで生産活動に必要なのは、コストのかかる人である。

いかなる種類の仕事をしていようとも、また熟練であろうと未熟練であろうと、さらには生産現場の労働者であろうと事務員であろうと、あるいは専門職であろうと一般従業員であろうと、働く人は基本的にはみな同じである。確かに人には仕事や年齢、性別や学歴に違いがある。しかし基本

もしドラ⑪ (21~22) 北京外大レジュメ (人と仕事)

20. 夢と野球の思い出

みなみは野球少女だった。プロ野球選手を夢見て、一生懸命練習した。小学5年生の時、市の大会で、レギュラーで6番を打っていた彼女は、決勝戦でサヨナラヒットを打ったのだ。しかし、夢は最初から叶わないものと解った。失意のどん底にあったみなみを受入れてくれたのは夕紀だった。

みなみは、夕紀には、いつか恩返ししようと固く心に誓った。マネジャーになって彼女の留守を守り、夕紀を安心させようとした。せっかくなら、野球部を甲子園に連れて行こうと考えた。

21. マネジメントチームに正義が参加した

正義の参加により、他の部との合同練習が提案され、野球部の走り方について陸上部との「走力向上」や下半身の鍛錬についての柔道部、家庭科部との試食会など他の部の強味を生産的なものとするコラボレーションが進んだ。また、少年野球リーグに対する**野球教室**なども行った。それとは別に、正義のアイデアにより、**私立大学の野球部の強豪**に依頼して、学校で講演してもらい、部員たちに「甲子園へ出場する」ことをもっとリアルに、身近に感じてもらおうとした。

○ 成果が唯一の存在理由

組織とそのマネジメントの力の基礎となるものは一つしかない。成果である。成果をあげることが、組織にとって唯一の存在理由である。組織が権限を持ち、権限を振るうことを許される理由である。このことは、組織のそれぞれが、自らの目的が何であり、成果が何であることを知らなければならないことを意味する。(断絶の時代)

○ 実りによって彼らを知る

いずれの組織も、自らの目的を明確に規定するほど強くなる。自らの成果を評価する尺度と測定方法を具体化できるほど、より大きな成果をあげる。自らの力の基盤を成果による正統制に絞るほど、正統な存在となる。こうして、「彼らの実りによって、彼らを知る」ことが、これからの多元社会の基本原則となる。(断続の時代)

(マネジメント・エッセンシャル版 128~129、174~175、275~276、228、266~頁)

マネジャーの役割と仕事の範囲は大きい。

- マネジャーの役割、①投入した資源の^{いす}総和よりも大きな生産体を創造すること。それはオーケストラの指揮者に似ている。②直近に必要とされているものと遠い将来に必要とされているものを、調和させる。いずれを犠牲にしても組織は危険にさらされる。
- イノベーションは、科学や技術そのものではなく^{マネイジメントが組織の創造性を高め、}価値である。組織の外にもたらす変化であり、^{企業の生み出す}外の世界への影響である。従って製品ではなく、常に市場に焦点を合わせなければならない。医療品メーカーなら新薬の研究ではなく、医療そのものを変える新薬、市場志向ということだ。

すでに発生していながら、その経済的な衝撃がまだ表れていない変化が、イノベーションの機会となる。もっとも重要な変化が人口構造の変化である。それはもっとも確実な変化である。

- イノベーションの戦略もまた、「われわれの事業は何か。何であるべきか」との間から始まる。既存事業の戦略は、現在の製品、サービス、市場流通チャンネルは継続するものと仮定する。これに対し、イノベーションの戦略は、既存のものはすべて陳腐化すると仮定する。
- 既存のものは「より多く」、イノベーションは「より違ったもの」というのが戦略の指針である。昨日を捨ててこそ、資源、特に人材という貴重な資源を新しいもののために解放できる。

マネジメントの正統性の根拠とは？

- そのような正統性の根拠は一つしかない。すなわち、人の強味を生産的なものにする^{こと}である。それが組織の目的である。一人ひとりの人間に対して、自己実現させるための手段である。
- アイディアとは何か、成果とは何か。成果とは百発百中のことではない。成果とは打率である。優れている者、優れたアイディアほど多くのまちがいをおかすことを理解すべきである。
- トップマネジメントは委員会ではない。チームである。チームにはキャプテンがいる。キャプテンは、ボスではなくてリーダーである。キャプテンの役割の重さは多様である。

(現代の経営 第21章 人事管理は破産したか)

- ドラッカーが人事管理論を評価しない理由は何か、仕事への関与が直接的でない。
 - (1)裸の王様は意味の無い人事管理を風刺している
 - (2)第一次大戦(1914~18年)から35年間進歩がないとしている
 - (3)あらゆる企業において人事部は拡大しつづけている
 - (4)人間関係論の世界も同様、知的不毛(仕事への間接関与)が見られた
(There has been so little building on the foundations of Personal Administration)
- 第一の限界と第二の限界、本来の事業と関係のないもの
 - (1)第一の限界、寄せ集め、マネジメント不要、三つの問題点
 - (2)自発生への限界、「恐怖を除けば人は動く」
 - (3)仕事に焦点を合せていない、中心的課題は仕事、心理学ではない
 - (4)人のマネジメントにかかわる経済的な理解に欠けている
(Remove fear , and people will work)
- 科学的管理法、人と仕事のマネジメントの偉大な考察
 - (1)科学的管理法の停滞の理由、半分の真理
 - (2)仕事の統合を忘れ、仕事の本質が要素動作であると理解した
 - (3)計画と実行の分離、計画と実行は二つの仕事ではない
 - (4)科学的管理法の盲点とは何か、運用の方法か、要素分解と統合、実行と計画
(Planning and doing are separate parts of the same job)

- 人事管理(論)は、人と仕事のマネジメントという点に
焦点を絞っておこなう。
- 単なるこの世の仕事をこなすだけではない。

- ① 人事部はエックスと豆の木のように拡大を続けている。
人事管理と人間関係論は、いまだその暗黒の地帯に居る。
何と進歩せず、何と新しい考えを生み出す。何との貢献を生み出す
ことを叫びたいのである。
- ② 人事管理論と人間関係論の土壌の上で、その後半ほどは
いかに建築物を建てたいかという事実は、それをも、土壌自体から
起る好かぬ心はなにかと疑念に導く理由となる。
- ③ 人事管理論の限界は、... 本業の仕事と関係の無いもの、
事業のニーズから生み出されたものを集めたもの、「人事管理」と
あると言っている者もある。
- ④ 人事管理論から生じた社会の原因は、三つある。
- (1) 人材の不足から生じた危機意識
 - (2) 人事管理を人材の不足の仕事とせず、「楽な仕事の仕事にしている
 - (3) 人事の仕事が過度の仕事をしている。
- つまり、人事の仕事は、本来市場のニーズを生産活動を
始末する困難や、頭痛の種を処理する仕事である。
- これは、業種の認識と、業界と労働運動の進展である。人事部は
本来の処理を仕事にしていくのである。

2/ Is Personal Management Bankrupt? 作成日 . . .

作成者

1 Personal Administration grew out of the recruiting, training and payment of vast masses of new workers in the World-I the war-production effort.

2 But it is the lack of progress, ---

We have only poured on a heavy dressing of humanitarian rhetoric — the way a poor cook pours a brown starchy sauce on overcooked ^{by} Brussels sprouts

1 The reason for the sterility of Personal Administration is its three basic mis conceptions.

(1) it assumes that people do not want to work.

(2) it looks upon the management of workers and work rather than as part of manager's job.

(3) it tends to be "fire-fighting", as concerned with 'problems and 'headaches'

2 It was born with this tendency not, and the unionization drives of the thirties have made it dominant.

1 Like all great insights, it was simplicity itself.

People had worked for thousands of years. They had talked about improving work all that time.

その時、誰もが「仕事は楽にしたい」と思っていた。しかし、それは千何百年も前から言われてきたことだ。彼らは仕事改善についてずっと話していた。...

(現代の経営 第22章 最高の仕事のための人間組織)

- 最高の仕事のための人間組織とは、
 - (1) 科学的管理論を超える、単一動作ではなく、1まとまりの仕事
 - (2) 人間関係論を超える仕事、IBMの側、黒人女性労働者
 - (3) ひとまとまりの仕事をするとき、何故人は効率的に働くのか
 - (4) (1)は要素動作の分解と改善、(2)は要素動作の統合と改善
(human organization for peak performance)

- 二つの原理とは何か、人の仕事と機械の仕事の理解
 - (1) 機械の仕事のための原理は機械化、要素分解、完全、速度
 - (2) 人の仕事のための原理は総合化、判断、計画、変化の統合
 - (3) 外科医の仕事、要素動作の分解と改善と統合と改善
 - (4) 統合の原理、最高の仕事のための人間の働き方、分析—改善—配列—統合
(we have two principles rather than one)

- 人を組織すること、人を配置すること
 - (1) 人を組織する、1人で行う優秀な仕事、チームで行う優秀な仕事
 - (2) 人の配置の重要性、最も適した仕事への配置、期間、点検
 - (3) 人は何かをなし遂げたがる、意欲に左右される
(people work well in two ways : as individuals ; or as a team)

○ 最高の仕事をやるために必要なこと

新しい仕事のための人間組織の中心

- ① 科学的な管理論 と ② 人間関係論を定めて
- ホーソン工場の体験-記を参考に

○ より効率的な仕事

最高の効率を達成するための仕事の仕組みの設計

最高の仕事をやるための人間組織を設計する

○ 細菌培養に与える環境の改善

細菌培養の原料は青黴は既に純粋な培養基にあった。
それは培養基の環境を改善して、目的をみたす。

最高の効率には、一部作業-仕事にもある。しかしそれ以外にもある。
一部作業-仕事を固執して、目的をみる最高の効率を全作業に活かす。

○ 仕事の自動化 (一つの要素動作を自動化し、これと別の仕事をやること)
人はより効率的に働くようになる場合もあるということがある。
それはIBMの経験からわかる。

○ 人の仕事と機械の仕事

(1) 機械の仕事の長期的原理は機械化である。

(2) 人の仕事の長期的原理は統合化である。

リソースの機械投資を考慮する必要がある。

1. To go beyond traditional Scientific Management.
 ---- and each woman was given a detailed instruction sheet, showing step by step what to do it. Much to everybody's surprise, this resulted in more, faster and better work than by highly skilled machinists on the orthodox assembly line.

2. The one-motion one-job concept and an integrated job
 We have two principles therefor than one.
 The one for mechanical work is Mechanization.
 The other for human work is Intagnation.

1 The rules of integration

1 Organization Principle for Work

2 Scientific Management assumes that people work best if organized like machines, we know now that is not correct.

3 Organizing men for work also means putting the man on the job he will do best.

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第11章 生きるか死ぬかの決断 (200～頁を読んで)

誰を昇進させるべきか

だからこそ、偉大なリーダーたちは、戦略上きわめて重要な人事にあたって、自分の弱い分野を補ってくれる人々を雇ったり、取り立てたりするのである。

昇進のタイミングを決めるにあたっては、現状に不満を抱いている人事、つまり、「もっと仕事がしたい」と考えている人材はいないか、探すとよい。優れた実績をあげた人材にも着目するとよい。

「結局のところ、マネジメントとは実践なのである。知識ではなく行動こそが本質なのです。理屈ではなく、行動こそが、真価を決めるわけですね。マネジメントは、実績をあげることをとおしてしか、権威や影響力を得られないのです」
(202～203 頁から引用)

仕事の範囲を決める

マネジャーは、部下ひとりひとりに、何を期待しているかを伝えて理解させなくてはならない。何をすべきかわからないまま、時間だけが過ぎていくのは、ムダのきわみである。このため、マネジャーが部下のために明快な目標を設け、その達成を妨げる要因をとりのぞくことが、非常に大切である。なお、責任感のあるリーダーはみな、組織の将来を考えるものだ。それをしないようでは、責任ある態度とはいえない。
(204～205 頁から引用)

優先順位を決めるにあたって大切なのは、やるべきではない仕事を見極めることだ。ドラッカーによれば、優先順位づけでつまづく人はごくわずかだという。しかし、本当に難しいのは、優先順位づけよりもむしろ、「すべきではない仕事」の見当をつけることだという。『先延ばしにするのではなく、取りやめるべきだ』というメッセージは、くどいくらい繰り返してもまだ十分ではない。読者のみなさんはもうご存知のように、ドラッカーの思想の柱のひとつは「計画的な撤退」である。
(210 頁から引用)

原文

孙子曰：用兵之法，有散地，有轻地，有争地，有交地，有衢地，有重地，有圯地，有围地，有死地。诸侯自战其地者，为散地。入人之地而不深者，为轻地。我得则利，彼得亦利者，为争地。我可以往，彼可以来者，为交地。诸侯之地三属，先至而得天下之众者，为衢地。入人之地深，背城邑多者，为重地。山林、险阻、沮泽，凡难行之道者，为圯地。所由入者隘，所从归者迂，彼寡可以击吾之众者，为围地。疾战则存，不疾战则亡者，为死地。是故散地则无战，轻地则无止，争地则无攻，交地则无绝，衢地则合交，重地则掠，圯地则行，围地则谋，死地则战。

所谓古之善用兵者，能使敌人前后不相及，众寡不相恃，贵贱不相救，上下不相收，卒离而不集，兵合而不齐。合于利而动，不合于利而止。敢问：“敌众以整，将来，待之若何？”曰：“先夺其所爱，则听矣。”兵之情主速，乘人之不及，由不虞之道，攻其所不戒也。

凡为客之道，深入则专，主人不克；掠于饶野，三军足食；谨养而勿劳，并气积力；运兵计谋，为不可测。投之无所往，死且不北。死，焉得士人尽力。兵士甚陷则不惧，无所往则固，入深则拘，不得已则斗。是故不修而戒，不求而得，不约而亲，不令而信；禁祥去疑，至死无所之。吾士无余财，非恶货也；无余命，非恶寿也。令发之日，士坐者涕沾襟，卧者涕交颐。投之无所往者，诸刳之勇也。

故善用兵者，譬如率然；率然者，恒山之蛇也。击其首则尾至，击其尾则首至，击其中则首尾俱至。敢问：兵可使如率然乎？曰：可。夫吴人与越人相恶也，当其同舟而济，其相救也，如左右手。是故方马埋轮，未足恃也；齐勇若一，政之道也；刚柔皆得，地之理也。故善用兵者，携手若使一人，不得已也。

将军之事，静以幽，正以治。能愚士卒之耳目，使民无知；易其事，革其谋，使民无识；易其居，迂其途，使民不得虑。帅与之期，如登高而去其梯；帅与之深入诸侯之地，而发其机；若驱群羊，驱而往，驱而来，莫知所之。聚三军之众，投之于险，此谓将军之事也。九地之变，屈伸之利，人情之理，不可不察也。

凡为客之道：深则专，浅则散。去国越境而师者，绝地也；四彻者，衢地也；入深者，重地也；入浅者，轻地也；背固前隘者，围地也；无所往者，死地也。是故散地，吾将一其志；轻地，吾将使之属；争地，吾将趋其后；交地，吾将谨其守；衢地，吾将固其结；重地，吾将继其食；圯地，吾将进其途；围地，吾将塞其阙；死地，吾将示之以不活。故兵之情：围则御，不得已则斗，过则从。

是故不知诸侯之谋者，不能预交；不知山林、险阻、沮泽之形者，不能行军；不用乡导者，不能得地利。四五者，一不知，非王霸之兵也。夫王霸之兵，伐大国，则其众不得聚；威加于敌，则其交不得合。是故不争天下之交，不养天下之权，信己之私，威加于敌，故其城可拔，其国可隳。施无法之赏，悬无政之令，犯三军之众，若使一人。犯之以事，勿告以言；犯之以害，勿告以利。投之亡地然后存；陷之死地然后生。夫众陷于害，然后能为胜败。

故为兵之事，在于顺详敌之意，并敌一向，千里杀将，是谓巧能成事者也。

是故，政举之日，夷关折符，无通其使，厉于廊庙之上，以诛其事。敌人开闔，必亟入之。先其所爱，微与之期。践墨随敌，以决战事。是故，始如处女，敌人开户；后如脱兔，敌不及拒。



もしドラ⑫ (23~24) 北京外大レジュメ (最高の仕事)

22. 最後の夏の大会まで、あと3ヶ月あまりに迫った

4月になって新年度がスタートした。みなみはとうとう3年生になり、最後の夏の大会まであと3ヶ月あまりに迫った。

マネジメントチームの分担を明確にし、自分の担当以外の分野については、その意思決定を行わないことにした。そうすることで、自分の負担を減らし、自分の担当分野にこれまで以上に集中して取り組めるようになった。

4月になり、入部希望者は、例年の約3倍にあたる32名にもなった。

しかし、野球部が目指すべきは「最大」ではなくて「最適」である。問題は外部環境に対して大きすぎることにある。

そこでみなみは、入部希望者とまず会って12名の入部を決め、野球部に適さない場合は、他の部に入ることを勧めた。

そして、次に取り組んだのが「自己目標管理」だった。

夏の大会までは、もう残りわずかだった。時間を有効に使うには、あらためて部員一人ひとりが自分を管理することが必要だった。そして文乃は、加地と話し合いながら、攻撃と守備について、それぞれ一つずつ集中するポイントを決めた。そのうえで残りは全て捨て、それだけに集中することにした。

全員「ボールを見送る」練習を集中して行ない、攻撃に関してはそれ以外の練習は一切捨てた。

守備のポイントは「エラーを恐れない」ということに決めた。

加地は、投手陣は「ノーボール作戦」という方針を打ち出した。連戦の疲れを少なくするために打たせて取るための低めのコントロールと手元で鋭く曲る変化球が求められた。しかし、全球ストライクで勝負するのだから打ち返される可能性は高くなり、守備の負担は重くなる。その上、加地は、選手全員に「定位置よりも二、三步前で」守らせた。程高の守備レベルではエラーの確立は高くなるが、気持ちを積極的にさせ、どんな打球に対しても失敗を恐れずに突っ込んでいかせようとした。そして他の練習は行わず、ただただ前進守備の練習を繰り返させた。

そこで大事なのは、エラーをしても浮き足立たないということだった。

23. 夏の大会まで1ヶ月を切る、そしてキャプテンが変わった

少年野球教室で指導していたチームの一つが地区大会で優勝した。子供たちがそのお礼の手紙を書いてくれた。部員一人ひとりに充てて書いてくれた。このことは野球部のマネジメントチームが何度となく唱えてきた、「**社会の問題について貢献する**」ということや、「**顧客に成功を与えるための組織**」という**野球部の定義**の意味を、初めてまざまざと実感したのである。

夏の大会まであと一週間と迫った。夏の大会のベンチ入りの選手が発表されるとき、キャプテンが星出純から二階正義に変わった。純は試合やプレーに集中することになった。

加地は、正義に10番の背番号を手渡すところ言った。「おめでとう、**新キャプテン**」その時だった。突然、部員たちの間から熱く、心のこもった、拍手が沸き起こった。

突然のことで、感極まった正義は、込みあげてくるものを抑えることができず、もらったばかりの背番号で顔を覆った。するとそんな正義を面白がって部員たちの拍手は一段と大きくなった。おかげで正義はなかなか顔をあげることができなかった。そんな正義を見つめながら、みなみは不意に「**このチームは甲子園に行く**」ということを予感した。

24. 成果こそすべての活動の目的である

夕紀は残念ながら夏の大会までに退院することはできなかった。夕紀は言った「**この一年、私は本当に感動のし通しだったの。みなみが野球部でしてきたことに、私は本当に多くの喜びと、感動と、それからやりがいと、生きる勇気も、そう、色んなものをもらったわ**」

マネジメントをやってきたこの一年間で、みなみは「**相手の話を聞く**」ということがどれほど重要か、身に染みて分かっていた。だからこの時は夕紀が話し終えるまで、ただ黙って聞いていた。「甲子園へ行けなくても、私、それはそれほど重要なことではないと思っているの。甲子園へ行くために、野球部のみんなが一丸となって取り組んだ。**そのプロセスが大事だ**と思っているの。だから、この先の結果はそれほど重要じゃないと思っているの」

そうして、夕紀がもう何も言わなくなったのを見て、初めて口を開いた。「でもね…私は、野球部のマネジャーとして、やっぱり、**結果を大切に**思わないわけにはいかないんだ」

みなみは鞆から一冊の本を取り出した。この一年間、何度も読んでもうぼろぼろになったドラッカーの「**マネジメント**」だった。

「その立場の人間が、**結果ではなくプロセスを大切に**するというのは、やっぱり**真摯さに欠ける**と思うの」

25. 翌日、ついに夏の大会が開幕した

野球部に最も懸念されたのが、「経験のなさ」だった。これまでの最高成績はベスト 16 で、もう 20 年以上前にただ一度あるだけだった。「勝ち進む」などということは未知の領域だった。

そこで加地は、**接戦**になって**経験不足**で本来の力を出せなくなることを心配した。それを避けるために、加地は本気で、**毎試合コールド勝ちを狙う**ような戦い方を、部員たちに指示した。

一回戦から積極的に攻め、ストライクは初球から振らせ、塁に出れば必ず盗塁をさせた。

守備は極端な前進守備で、どんな打球でも前へ突っ込ませた。「ミス」することも一つの課題とし、今のうちから「ミス」に慣れておき、勝ち進んだ時の緊張を防ごうとした。

一回戦はエラー 3 つ、盗塁死 4 つ、それでも打線が初回から爆発し、12 対 2 で 5 回コールド勝ちを果した。

「東京都立 程久保高校」(程高)は、続く二、三回戦も危なげなくコールド勝ちし、四回戦へと進んだ。それは、一見粗っぽい試合運びに見え、三試合ともコールド勝ちをしたが、程高に注目する人間はほとんどいなかった。しかし、その裏に隠された奇妙な数字があった。

程高は、三試合ともピッチャーの投球数が極端に少なかった。また、打者がフォアボールで出塁する率が異常なまでに高かった。

程高は続く四回戦で、この大会最初の難関を迎えた。対戦相手は、何度も甲子園に出場した私立の強豪であった。多くの人々が観戦に詰めかけた。私立の強豪を見るためである。しかし、彼らは、否応なく程高に注目させられた。彼らがまず注目させられたのは、その応援のボルテージの高さだった。程高側のスタンドは、相手の 2 倍はいよいよという大観衆で埋めつくされていた。制服姿の生徒だけではなく、教師や保護者、指導してきた少年野球チームの子供たち、講演してもらった大学生たちなど数多くの関係者が詰めかけていた。ブラスバンドは試合開始から…(以下教科書)

ピンチを切り抜けた慶一郎は相手打線を 0 点に抑えた。コールド勝ちにはならなかったが、**結局 4 対 0 で勝利**をおさめた。

続く 5 回戦もコールド勝ちし、いよいよ未知の領域となるベスト 8 へ進出した。

その**準々決勝の相手**は、今大会チーム打率が唯一 4 割を超えている強力打線が売り物の優勝候補の一角だった。試合は、壮絶な打撃戦となった。先発の新見大輔は根気よく投げ続けたが、強力打線を抑え込むことはできず、結局 8 点を失った。

しかし、程高の打線はそれ以上の得点を相手からもぎ取った。

この大会をここまで一人で投げ抜いてきた相手エースに対し、徹底的にボールを見極め、5 回まで 120 球もの球数を投げさせると、6 回ついつかまえることに成功し、8c つのフォアボールを含む打者 2 巡の猛攻で、一気に 14 点をあげ、**結局 20 対 8 でコールド勝ち**をおさめた。

(マネジメント・エッセンシャル版 29、31、139、200、236、244 頁)

市場において目指すべき地位は、最小でも最大ではなく、最適である。

- 組織には、それ以下では存続できないという最小規模の限界があるのと逆に、それを越えると、いかにマネジメントしようとも成功しない。**最適が必要である。**
- 規模は戦略に影響を及ぼす。逆に戦略も規模に影響を及ぼす。
- **規模の不適切は、**トップマネジメントの直面する問題のうちもっとも困難であり、自然に解決される問題ではない。**勇気、真摯さ、熟慮、行動**を必要とする。
- 真摯さを絶対視して、初めてまともな組織と言える。

ドラッカーの考え方の柱のひとつは、廃棄と計画的な撤退である。

集中すべき分野と市場地位の目標とは何か

- 古代の偉大な科学者アルキメデスは、「立つ場所を与えてくれれば、世界を持ちあげてみせる」と言った。
- 目標は、自らの率いる部門があげられるべき成果を明らかにしなければならない。他の部門の目標達成の助けとなるべき貢献を明らかにしなければならない。

プロセスは大切であるが、成果を伴わない、または考えないプロセスは空虚である。

- 組織は、**人間や組織単位の関心**を努力ではなく成果に向けさせなければならない。**成果こそ、すべての活動の目的**である。成果よりも努力が重要であり、職人的な技能それ自体が目的であるかのごとき錯角を生んではならない。仕事のためではなく成果のために働かねばならない。過去ではなく未来のために働く能力と意欲を生み出さなければならない。

(マネジメント・エッセンシャル版 62～67 頁)

人や人の集団が一つの成果へ向けて努力し、成果をあげるプロセスは素晴らしいと思う。

- 自己実現の第一歩は、仕事を生産的なものにすることである。仕事及要求するものを理解し、仕事を人の働きに即したものにしなければならない。科学的管理法すなわち仕事の客観的な組み立ては、自己実現に矛盾しない。別のものであっても、補い合うものである。
- さらに基本的なこととして、成果すなわち仕事からアウトプットを中心に考えなければならない。技能や知識など仕事へのインプットからスタートしてはならない。それらは道具にすぎない。
- 19世紀におけるもっとも生産的な発明家エジソンは、体系的な方法によって、発明という仕事の生産性をあげた。彼は常に、欲する製品を定義することから始めた。次に発明のプロセスをいくつかに分けて、相互関係と順序を明らかにした。プロセスのなかのキーポイントごとに管理手段を設定し、基準を定めた。
- マクレガーの示した X 理論は、人は怠惰で仕事を嫌うとする。強制しなければならず、自ら責任を負うことはない。これに対し Y 理論は、人は欲求を持ち、仕事を通じて自己実現と責任を欲するとする。現実にはマクレガーの追従者が考えているほど単純ではない。強い者さえ、命令と指揮を必要とする。弱い者はなおのこと、責任という重荷に対して保護を必要とする。同じ人が違う状況のもとで違う反応を示す。
- しかし、例外はあった。働くことが成果と自己実現を意味したことがあった。その展望が、国家存亡のときだった。働く者は、自らが大義に貢献していることを自覚していた。ダンケルク撤退後のイギリスがそうだった。第二次大戦参戦後のアメリカがそうだった。

(現代の経営 第23章 最高の仕事への動機付け)

○ 最高の仕事への動機付け

- (1) 従業員の満足とは、責任感と欲求の一致
- (2) 企業のニーズとは、仕事、責任と要求の一致
- (3) 外からの恐怖を、内からの動機に変える、無駄か、現実的か
- (4) 企業のニーズと従業員の満足は、統一できるか、一致させるには
(Employee satisfaction is an almost meaningless concept.)

○ 責任感を持たせる

- (1) 正しい配置、経営者の観点、労働者の観点
- (2) 仕事の高い基準、自発性はどうか
- (3) 自己管理に必要な情報、何のための情報か、誰のための情報か
- (4) マネジメント的視点、参画の機会、仕事と関連した誇りや達成感
(① careful placement、② high standards of performance、③ providing information to control himself、④ the management vision)

○ 最高の仕事をしようとする挑戦(P.173)

- (1) マネジメント的視点(P.169)、作業単純化の手法
- (2) 誇り(P.169)、仕事をするごとと設計への参加
- (3) 職場コミュニティ活動、別のマネジメント
- (4) 労組リーダー、リーダーシップ、労組と経営、クロネコ
(for peak performance only if he has a managerial vision)

○ 従業員の満足と業務の仕事 (の要求)

意味の如い違申がある、在せ、在り、

「光栄に満ちた満足」と「自由心に満ちた満足」を区別して在り、

何事にも「不満」と在り、在り、在り、在り、在り、在り、
「不満」を区別して在り、
 いかん程度に満足は「満足」と在り、在り、在り、在り、

○ 満足、「従業員満足」といふものは、評定が不可能で在り、意味が在り、
 「顧客満足」も……、

○ 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、

在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、
在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、
 「在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、

在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、

○ 満足が在り、在り、在り、在り、在り、在り、

在り、在り、在り、在り、在り、在り、

○ 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、
 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、
 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、
 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、

○ 在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、在り、

(1) 在り、在り、在り、在り、在り、在り、

(2) 在り、在り、在り、在り、在り、在り、

(3) 在り、在り、在り、在り、在り、在り、

(4) 在り、在り、在り、在り、在り、在り、

23 Motivating to peak Performance

12-8

作成日

作成者

- 1 "employee satisfaction" — this is an almost meaningless concept. We have no standards to measure what degree of satisfaction is satisfactory.
"satisfaction" as such is a measureless and meaningless word.
- 2 The need for participation ...
- 3 Satisfaction is a measureless and meaningless word, is above all, inadequate as motivation.
- 4 Responsibility — not satisfaction — is the only thing that will serve

1 There are four ways to reach the goal of the responsible worker

(1) They are careful placement

(2) High standards of performance

(3) Providing the information needed to control himself

(4) Opportunities for participation with a managerial vision

2 Only one ~~worker~~ saying is more damning (guilty) ^{to a company}, it is:

"It's just like the Army; hurry up and wait."

3 A wise plant manager once told me that he didn't want his foremen to do anything except to keep their department and the machines in it spotlessly clean, always to schedule work three days ahead, to replace tools before they gave out.

His successor, a whole array of Personal Management, has never been able to equal his predecessor's production record.

1 The Managerial Vision

Placement, performance standards and information are conditions for the motivation of responsibility.

and he has managerial vision, that is, if he sees the enterprise as if he were managerial vision through his performance, for its success and survival.

2 The vision he can only attain through the experience of participation.

3 People are proud if they have done something proud of -
People of a sense of accomplishment only if they have accomplished some thing
They feel important if their work is important.

(現代の経営 第24章 経済的次元の問題)

- 雇用の維持と賃金の高低(充分性)は最重要ではないか
 - (1) 恐怖からの解放＝雇用の維持
 - (2) 高い(充分な)賃金＝高い満足
 - (3) 本当の問題はどこにあるのか
 - (4) コストとしての賃金と所得としての賃金
 - (5) 「雇用賃金プラン」か、「年間賃金保障」か、
(the enterprise's view of wage as cost , and the employee's view of wage as income.)

- 企業利益への反感と雇用の維持と関係、「雇用賃金プラン」
 - (1) 「雇用賃金プラン」の必要性和企業の利益の必要性
 - (2) 賃金の現在と将来のためには利益が必要
 - (3) 利益分配制度の限界
 - (4) 従業員持株制度の限界
(Therefore profit is necessary to build their own future job and their live hood)

- 仕事に焦点を充てる、企業と従業員の利益の調整
 - (1) 仕事は利益に依存している、雇用の維持、仕事の維持
 - (2) 仕事と所有者意識、仕事がなければ売上もない、売上がなければ仕事もない
 - (3) マネジメントの役割は仕事の維持、ヤマト
 - (4) 企業の成功と雇用の維持の公約、利益の重要性を誰の目にも見えるように
するとは
(The job is the worker's real ownership in the enterprise—profit—sharing or stock—ownership are extras , but hardly central)

- 企業の経済的力を強化することは問題の解決を軽くする。
しかし、あくまで手段であらう。

- いかに優越した (非) 経済的 仕組みはけといえども、経済的 仕組みについて
いこの不満を癒すことはできない。
尙ほ、最新の経済的仕組みは、責任、比率、適切な組織化に
代ることはできない。
- 経済的次元の問題、今後、おどろおどろ、最も深刻かつ、緊急を
要する問題に直面することになるという分野がある。
- 存在する問題は、倍率の高低にあるのではない、抗議の的になること
による不当倍率格差にある。本書の問題は、はるかに深いところにある。
- 問題の所在
 - (1) 賃金を「コスト」としてとらえ、その柔軟性を必要とする企業側
 - (2) 賃金を「所得」としてとらえ、その安定性を望む従業員側
 - (3) 絶対的雇用保障という労働組合の要求... これは「不死の
縛束」を要求するところに思かである。

○ 雇用保障を制度化した人々の経験

○ 必要なのは保障水準ではなくて、保障水準である。

○ 労働コストは 1/3 削減しなければならぬ企業

(1) 労働時間の 80% (20% の削減)

(2) 労働者の 80% (20% の削減)

$$80\% \times 80\% = 64\%$$

24 The Economic Dimension
(the size of a situation)

12-13

作成日

作成者

1 The best economic rewards are not substitutes for responsibility or for the proper organization of the job. Yet, conversely, non-financial incentives cannot compensate for discontent with economic rewards.

— the real problems lie much deeper.

2 The real problems lies much deeper.

- 1 The first of ^{the} problems is the conflict between ---
 - (1) the enterprise's ^{view} — wage is cost and its demands for wage flexibility.
 - (2) the employee's view of wage as income and his demand for wage stability.
- 2 The current union's propaganda, "guaranteed annual wage is as income (income, stupid) promise that ^a man will never die, it is less than worthless
- 3 We have enough experience by now to know that, stabilizing employment and wages directly benefits the enterprise and cut costs of operations.

1 What is needed is a life-insurance policy.

2 A drop of one-third in labor costs

(1) ~~one-third~~ drop ^{the present} workers (80% of the present workers)
20%

(2) ~~one-third~~ drop the present hours (80% of the present hours)
20%

$$80\% \times 80\% = 64\%$$

3 The reason for the ineffectiveness of those well-meaning and serious attempt is probably that they focus away from the worker's job. Yet, job is ~~the~~ his stake in the enterprise.

The aim of all schemes to make the worker accept profits is to make him feel like an "owner".

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第12章 ドラッカーの戦略論 (215～頁を読んで)

「……だが実際は、『自社の事業は何か』とは難題だと相場が決まっており、懸命に頭をひねり、検討しないかぎり、答えにはたどり着かない。しかも正しい答えは一般に、決して自明ではないのである」

ドラッカーの法則を思い返してみると、顧客を抜きにして戦略を導き出すことはできない。事業の目的を決めるのは顧客なのだから。「したがって、『自社の事業は何か』という問いには、**事業を外側、つまり顧客や市場の視点から眺められないかぎり、答えられない**。マネジメントの当事者たちは、顧客が目にし、考え、信じるもの、その時々で望むものを客観的な事実としてとらえ、セールス担当者、経理担当者、エンジニアなどが集めた事実データと同じくらい真剣に受け止めなくてはならない」

ドラッカーの教えによれば、**事業が失敗する最大の原因は、マネジャーが「自社の事業は何か」を鋭く明快に自問しないことだ**という。しかも、創業時や苦境時にだけこれを自問すればよいわけでもない。「それどころか、事業が軌道に乗っているときこそ、**この問いを抱き、徹底的に考え抜くことが最も必要なのだ**。」
(217頁から引用)

「自社の事業は何か」

わたしはいくつもの企業やサクセス・ストーリーについて調べた末に、ドラッカーが唱える正統派マネジメント原則にきわめて忠実に従う現代企業を見つけた。**オンライン小売業の雄、アマゾン・コム（創業者ジェフ・ベズス）**である。

ベズスは、「インターネットの利用量は、**年間 2300%**というとほうもない伸びを示している」という**統計データに接して目を見開き**、「これはただごとではない」と感じた。「これは大切な点ですが、人間は、何か**が急激に伸びているときに、その意味をともしると理解できない傾向があります**。急激な伸びというのは、日ごろの生活のなかでは見られない現象なのです。」「**年率 2300%もの成長を前にしたら、すぐに腰をあげなくてははいけません**。切迫感、スピード感のようなものが、大きな強みになります」

そこでベズスは、**ネット販売に適していそうな商品を 20 ほどリストアップした**。そのなかには音楽やオフィス用品なども含まれていた。だが、**やがて本が最有力候補として浮上する**。
(219～221頁から引用)

ドラッカーの戦略に従う

ジェフ・ベズスは起業してまもない時期の経験から、企業の現在および将来の**目標は、抽象的ではいけないと悟った**（「抽象的」というのはドラッカーの表現である）。

お客さまに献身する

ドラッカー：「事業のありかたを決めるのは顧客である。なぜなら顧客は、商品やサービスを購入しようという意欲をとおして、経済資源を富に、モノを商品に変えるのだ。これができるのは顧客だけである。顧客こそ、企業のよりどころであり、存続を可能にするものである。雇用を生み出すのも顧客だけである」

ベゾス：「当社は最初から、お客さまを引きつける魅力的な価値を提供することに、重点を置いてきました。……ほかにはない方法でお客さまに何かを提供しようと考え、まずは本の販売を手がけました。われわれは、よりよいショッピング体験をお客さまにもたらすために、粘り強い努力をつづけてきました。お客さまから信頼していただいて、とても光栄に思っています」

(226～228 頁から引用)

「長期的な成果こそがすべてである」

ドラッカー：「マネジメントにおいては、つねに現在と遠い将来を視野に入れておく必要がある」

ベゾス：「当社が成功企業の名に値するかどうかは、長期的に株主のみなさまに価値を届けられるかどうかにかかっている、こうわたしたちは考えています。」

(228～229 頁から引用)

ウォール街に振り回されてはいけない

ドラッカー：「どの市場でもリーディング企業の地位ははかなく、あっという間に時代に取り残されかねない」その時々株価を気にしながら経営判断を下すようなことは、決してしてはいけない、とも釘をさしている。

ベゾス：目先の利益や『株式市場はどう反応するだろう』という近視眼的な見方ではなく、市場リーダーの地位を獲得し、長く保つことを重視しながら、投資判断を下しているという。

(229～230 頁から引用)

戦略的な提携をとおして成長する

ドラッカー：「従来型の企業買収よりも、提携、合弁、少額出資などが、成長モデルとして一般化してきており、とりわけグローバル経済のもとではこの傾向が強い」

ベゾス：わたしたちは、お客さまがアマゾンと zShop のどちらから商品を購入しようと、気にかけません。これはじつにささいな問題です。自社だけでは品揃えに限界がありますから、事業パートナーと手を組む必要があるのです。

(233～234 頁から引用)

ドラッカーの戦略論

戦略の原点は、「自社の事業は何か」という根本的な問いにある。ドラッカーは「企業の目標は、『自社の事業は何か、将来は何が事業になるか、何を事業にすべきか』をもとに決めなくてはならない」と説いている。「会社の目的と使命を定めるのは、難しく、辛く、しかもリスクを伴う仕事である。しかし、目標を掲げ、戦略を築き、重要な分野にヒト、モノ、カネを集め、仕事に取りかかるためには、ほかに方法はない。成果につながる経営を実践するには、これがただひとつの方法なのだ」

「組織は戦略に従う。戦略が決まると、社内の主な事業活動が何かも見えてくる。また、戦略を決めるには、事業の本質は何か、何を事業にすべきかがわかっている必要がある」。

(235 頁から引用)

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第15章 イノベーションについて (273～頁を読んで)

「企業は古いもの、時代遅れになったもの、生産性の衰えたものと決別しようとしなさい。むしろそれらにしがみつき、資金を投入しつづける。さらに悪いことに、それら時代遅れの分野を何とか守ろうとして、最も有能な人材を投入するのだ。将来にわたって自社を存続させたいなら、将来を切り開くための分野に優秀な人材を充てるべきなのに、きわめて貴重な資源を配分するにあたって、とほうもない考え違いをしてしまうのだ」(272頁から引用)

ドラッカーの考えでは、あえて過去と決別することがイノベーションの前提であり、既存の製品を「惜しい」と思えるうちに製造中止にしないかぎり、ほんもののイノベーションは実現できないという。

企業は規模を拡大する必要はないが、絶えずよりよい方向へと成長する必要がある。

「実際のところ、顧客が何に価値を見出すかは非常に難しい問題である。答えを見つけられるのは顧客だけである。経営者やマネジャーは推測すらすべきではなく、必ず体系的に答えを探り、顧客にじかに尋ねるべきなのだ」

ドラッカーはまた、経営陣は「自社の将来の事業は何か」を自問しなくてはいけない、とも説いている。この問いの答えは以下の四点にかかっている。

(279頁から引用)

- ① 市場はどれくらいの**潜在力**を秘め、どのような**トレンド**にあるか
- ② 経済発展、流行や好みの変化、ライバル企業の動きなどにより、市場はどう変わるだろうか
ちなみに、ライバル企業に関してドラッカーは、どこの企業が自社のライバルかは**顧客の視点から判断**すべきだ、と念を押している。自社中心ではなく、**顧客中心の視点が必要**だというのだ。
- ③ どのような**イノベーション**が起きると、**顧客の欲求を変化**させ、**新しい欲求**を生み、**古くからの欲求**を消し去るだろうか
- ④ これまでの製品やサービスでは、顧客のどのような欲求を十分に満たせていないだろうか

原文

孙子曰：凡火攻有五，一曰火人，二曰火积，三曰火辎，四曰火库，五曰火队。行火必有因，因必素具。发火有时，起火有日。时者，天之燥也；日者，月在箕、壁、翼、轸也。凡此四宿者，风起之日也。

凡火攻，必因五火之变而应之。火发于内，则早应之于外。火发而其兵静者，待而勿攻。极其火力，可从而从之，不可从而止之。火可发于外，无待于内，以时发之。火发上风，无攻下风。昼风久，夜风止。凡军必知有五火之变，以数守之。

故以火佐攻者明，以水佐攻者强。水可以绝，不可以夺。

夫战胜攻取，而不修其功者，凶，命曰费留。故曰：明主虑之，良将修之。非利不动，非得不用，非危不战。主不可以怒而兴军，将不可以愠而致战。合于利而动，不合于利而止。怒可复喜，愠可复悦，亡国不可以复存，死者不可以复生。故明君慎之，良将警之，此安国全军之道也。



成果とイノベーション

1. 送りバントと横浜ベイスターズの権藤監督

みすみすアウトを一つとられる

2. ボールを打たせる野球術

投手の伸び悩みを招く

3. 池田高校の蔦文也監督

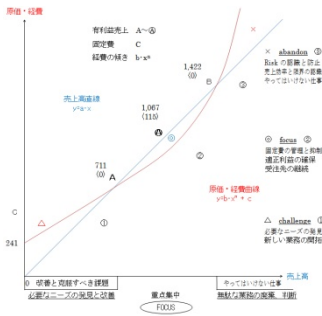
山彦打線と攻撃野球

4. 取手二高の木内幸雄監督

管理野球の打破とバントを使わないのびのび野球

5. 浜田宏一教授

円資産の供給とデフレ脱却



指数・対数

会計と経営のブラッシュアップ
平成 26 年 8 月 11 日
山内公認会計士事務所

次の図書を参考にさせていただきました。

(ゼロからわかる指数・対数 2007.12 深川和久著 ベレ出版刊)

(図解雑学指数・対数 2013.5 佐藤敏明著 ナツメ社刊)

I. 指数

1. 指数とは、いくつかけ算されているかということ

つまり、大きな数、 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ を 2^5 と書き、2 の 5 乗という累乗のこと。

大きな数を表すことに適している。

(1) 世の中は、かけ算的（指数的、曲線、複利）に従う傾向にあり、人はそれを足し算的（直線）に理解しようとする傾向がある。

(例) かけ算、指数

国や経済の伸び — 対前年比〇%

預金やローンの利息 — 金利の計算

指数とは — かけ算のくり返し

従って世の中は指数的に変化する傾向にある（激しい変化の世界）

しかし、人は足し算的にもものを見ようとする（静かな変化の世界）

世の中はかけ算的・指数的（変化・変動）であるのに、人は足し算的（静止的固定的）に勘違いしている。この面において世の中は複雑である。

そして、この**指数の逆が対数（単純化）**である。

対数（大量、複雑）は複雑なものを単純にしようとする。

そして人の五感はことごとく対数的である。 現在は指数的

人の記憶や歴史も対数と深く関係している。 過去は対数的

歴史上の出来事は、1 年を 1 とすると、10 年は 2、100 年は 3、1000 年は 4・・・という並び方になるかもしれない。（記憶の量）

戦後の歴史

振り返ると対数的思考 (現在は対数的思考でも)

S20 (1945)	S25 (1950)	S30 (1955)	S35 (1960)	S40 (1965)	S47 (1972)
終戦 財閥解体	朝鮮特需 第1回ブーム	TV もはや戦後ではない	所得倍増計画 東京タワー	東京オリンピック	本工後帰 東京-名古屋新幹線 沖縄返
(4. 疎開)	(9. 小学)	(13. 中学)	(18. 高卒)	(23. 社会)	(27. 会社)

2. 指数の法則

(1) かけ算がたし算に変わる

$$10^2 \times 10^3 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^{2+3} = 10^5$$

$$10^8 \times 10^4 = 1 \text{ 億} \times 1 \text{ 万} = 1 \text{ 兆}$$

$$= 10^{8+4} = 10^{12}$$

指数のかけ算は、底が同じならば指数のたし算となる。

(2) 累乗はかけ算に変わる

$$(2^3)^4 = 2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3 = 2^{3+3+3+3}$$

$$= 2^{3 \times 4}$$

2 の 3 乗の 4 乗は、2 の 3×4 乗となる。

つまり、指数の指数は、指数のかけ算になる。

(3) かけ算に指数が付くと、

$$(2 \times 3)^2 = (2 \times 3) \times (2 \times 3) = (2 \times 2) \times (3 \times 3)$$

$$= 2^2 \times 3^2$$

即ち、指数法則

$$(1) a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$(2) (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(3) (a \times b)^n = a^n \times b^n$$

ただし、a、bは0でなく、m、nは自然数

3. 小さい数を表す指数

① 2^0 は、

$a=2$ 、 $b=3$ 、 $m=3$ 、 $n=0$ とすると

指数法則① $a^m \times a^n = a^{m+n}$

$$2^3 \times 2^0 = 2^3 \times 1 = 2^{3+0} = 2^3 = 8$$

指数法則② $(a^m)^n = a^{m \times n}$

$$(2^3)^0 = 8^0 = 2^{3 \times 0} = 2^0 \cdot \dots \cdot 1 \text{ となる}$$

指数法則③ $(a \times b)^n = a^n \times b^n$

$$(2 \times 3)^0 = 6^0 = 2^0 \times 3^0 \times 1 \times 1 \cdot \dots \cdot 1 \text{ となる}$$

② 0乗とは、

$2^0=1$ となる理由

$$2^3 = 8$$

$$\times \frac{1}{2} = 2^2 = 4$$

$$\times \frac{1}{2} = 2^1 = 2$$

$$\times \frac{1}{2} = 2^0 = 1$$

0でない数 a に対して
 $a^0 = 1$

③ マイナス乗とは、

$2^{-n} = \frac{1}{2^n}$ となる理由

$$2^2 = 4$$

$$4 \times \frac{1}{2} \quad 2^1 = 2$$

$$2 \times \frac{1}{2} \quad 2^0 = 1$$

$$1 \times \frac{1}{2} \quad 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \quad 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$a^m a^n = a^{n+m}$$

$$\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^2 = a^{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} = a^1 = a$$

$$\sqrt[m]{a} = a^{\frac{1}{m}}$$

0でない数 a 、自然数 n に対して
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

4. 分乗数

$a^{\frac{m}{n}}$ を n 乗したら a^m になる数

$$\left[a^{\frac{m}{n}}\right]^n = a^m$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

5. 数 列

ある規則にしたがって並んだ数の列。

① 等比数列の第 x 項 $a_n = a^{5-1}$

最初の日に1円、2日目に2円、3日目に4円・・・
 というように、前の日の倍という倍々で増える。

つまり、前の項に同じ数をかけて得られる数列。

$$a, ar, ar \times r, ar \times r \times r \dots \dots$$

$$a, ar, ar^2, ar^3, \dots \dots ar^{n-1}, \dots \dots$$

すなわち、等比数列は、指数が増えていく数の列である。

さて、30日目の金額は、 $a^{30-1} = a^{29} = 536,870,912$ 円
 5億3千6百8十七万912円となる。

$$\text{初項 } a、\text{公比 } r \text{ の等比数列の第 } n \text{ 項 } \dots a_n = ar^{n-1}$$

② 等比数列の和

そして、30日目の累計は、
 10億7千3百74万1千823円である。

等比数列の和(累計)を S_n とすると(初項 a 、公比 r の第 n 項

$$S_n = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1} \quad \text{--- ①}$$

①の両辺に公比 r を乗ずる

$$rS_n = ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \quad \text{--- ②}$$

②-①は

$$rS_n - S_n = S_n(r-1) = ar^n - a$$

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$$

等比数列の和

初項から第 n 項までの和 S_n

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$$

5頁. 積を元の
 総和性

③ 等差数列と等比数列

1 から n までの累計は等差数列

$$S = 1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) + n \quad \text{--- ①}$$

更にもう一つの S

$$S = n + (n - 1) + \dots + 2 + 1 \quad \text{--- ②}$$

②-①は

$$S + S = 2S = (n + 1) + (n + 1) + \dots + (n + 1) = n(n + 1)$$

$$S = \frac{n(n + 1)}{2}$$

単利法は等差数列

毎年の利息を元本のみに乗じて計算する。

元利合計 = 元本 + n 年の利息 (元本 $\times n \times r$)

元本 a 、利率 r 、期間 n の元利合計は、

$$a(1 + nr) \text{ 円}$$

複利法は等比数列

元本 a 、利率 r 、期間 n の元利合計は、

$$a(1 + r)^n \text{ 円}$$

積立預金も等比数列

毎月 a 円を預金、利率 r 、 n ヶ月後の元利合計

$$a(1 + r) \frac{\{(1 + r)^n - 1\}}{r}$$

毎月 165,000 円を月利率 0.1% で 60 ヶ月積立てる

$$x = 165,000(1 + 0.001) \times \{(1 + 0.001)^{60} - 1\} \div 0.001 = 10,207,975 \text{ 円}$$

ローンの月々の返済額

月利率 r で、 a 円借り、 n ヶ月で完済するための月々返済する金額

x 円は、

$$x = ar(1 + r)^n \div \{(1 + r)^n - 1\}$$

月利率 0.1%

借入金 9,900,000 円

60 ヶ月返済 月 170,082 円

$$y = 9,900,000 \times 0.001 \times (1 + 0.001)^{60} \div (1 + 0.001)^{60} - 1 \\ = 170,082 \text{ 円}$$

$$170,082 \times 60 = 10,204,917$$

元金 9,900,000

利息 304,917

等比数列、30日目の金額は？

初項が a 、公比が r である等比数列、 n 日目の数は、 a 、 ar 、 ar^2 、 $ar^3 \dots a^{n-1} \dots$

$$a_n = ar^{n-1}$$

30 日目の金額は、 $a_{30} = a^{29} = 536,870,912$

数 列：ある規則に従って並んだ数の列

等比数列：前の数に同じ数をかけて得られる数列

等比数列の和

初項 a 、公比 r の等比数列の n 時点の和 S 上記②－①＝②－①＝ $(r-1)S_n = -a + ar^n$ $r \neq 1$ のとき、 $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$ $r = 1$ のとき、 $S_n = a + a + \dots + a + a = na$

30 日目の累計は、

$$S_{30} = \frac{1(2^{30} - 1)}{2 - 1} = \frac{1(1 - 2^{30})}{1 - 2} = 1,073,741,823$$

毎月一定額を複利で積立てて、元利合計はいくらになるか？

毎月 1 万円ずつ積立てて、月利 0.5% の複利で、12 カ月後には、

$a = 10,000$ 円

$r = 0.5\% (0.005)$

$n = 12$ ヶ月

$$\frac{a(1+r)\{(1+r)^n - 1\}}{(1+r) - 1} = \frac{a(1+r)\{(1+r)^n - 1\}}{r}$$

$$= \frac{10,000 \times 1.005 \times (1.005^{12} - 1)}{0.005} = 123,972 \text{ 円}$$

最初	a	(最初日の預金 a)	
1 ヶ月後	$a(1+r)$	$a(1 \text{ ヶ月目の入金}) + (a + ar) = a + a(1+r)$	(10,050)
2 ヶ月後	$a + a(1+r)$	$a + a(1+r) + a(1+r)^2$	(20,150)
3 ヶ月後	$a + a(1+r)$	$a + a(1+r) + a(1+r)^2 + a(1+r)^3$	
⋮		⋮	⋮
n ヶ月後			(123,972)
最後	a	(最後日の預金は不要)	
(最初日の a は最後日の Δa と相殺して)			

$$a(1+r) + a(1+r)^2 + \dots + a(1+r)^n$$

これは、初項 $a(1+r)$ 、公比 $(1+r)$ の等比数列の和であるから

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \text{ に代入して}$$

$$\frac{a(1-r)\{(1+r)^n - 1\}}{(1+r) - 1} = \frac{a(1+r)\{(1+r)^n - 1\}}{r} \text{ 円となり}$$

毎月 a 円を預金、利率 r 、 n ヶ月後の元利合計は、 積立預金： $a(1+r)\{(1+r)^n - 1\} \div r$ 円

エクセルによる元利返済計画

(H26.07.06)

【借入金1】 元利均等返済

借入額 200,000,000 円

利率 1.650 % 金利1(1~3年目)

利率 1.650 % 金利2(4~5年目)

利率 1.650 % 金利3(6~20年目)

期間 20 年

年	返済額	利息	元金	残高
1ヶ月目	978,950	275,000	703,950	199,296,050
2ヶ月目	978,950	274,032	704,918	198,591,133
3ヶ月目	978,950	273,063	705,887	197,885,246
4ヶ月目	978,950	272,092	706,858	197,178,388
5ヶ月目	978,950	271,120	707,829	196,470,559
6ヶ月目	978,950	270,147	708,803	195,761,756
7ヶ月目	978,950	269,172	709,777	195,051,978
8ヶ月目	978,950	268,196	710,753	194,341,225
9ヶ月目	978,950	267,219	711,731	193,629,495
10ヶ月目	978,950	266,241	712,709	192,916,785
11ヶ月目	978,950	265,261	713,689	192,203,096
12ヶ月目	978,950	264,279	714,671	191,488,426
1	11,747,397	3,235,823	8,511,574	191,488,426
2	11,747,397	3,094,315	8,653,082	182,835,343
3	11,747,397	2,950,454	8,796,943	174,038,401
4	11,747,397	2,804,202	8,943,195	165,095,206
5	11,747,397	2,655,518	9,091,879	156,003,327
6	11,747,397	2,504,363	9,243,035	146,760,292
7	11,747,397	2,350,694	9,396,703	137,363,589
8	11,747,397	2,194,470	9,552,927	127,810,662
9	11,747,397	2,035,649	9,711,748	118,098,914
10	11,747,397	1,874,188	9,873,209	108,225,705
11	11,747,397	1,710,043	10,037,355	98,188,351
12	11,747,397	1,543,168	10,204,229	87,984,122
13	11,747,397	1,373,519	10,373,878	77,610,244
14	11,747,397	1,201,050	10,546,347	67,063,896
15	11,747,397	1,025,713	10,721,684	56,342,212
16	11,747,397	847,461	10,899,936	45,442,276
17	11,747,397	666,246	11,081,151	34,361,125
18	11,747,397	482,018	11,265,379	23,095,745
19	11,747,397	294,727	11,452,670	11,643,075
20	11,747,397	104,322	11,643,075	0

ローン返済計画

自動車を買うために、銀行から 100 万円を借り、月利 2% の複利で 30 ヶ月で完済する。毎月の元利返済はいくらか。

$$a = 100 \text{ 万円}$$

$$r = 2\% (0.02)$$

$$n = 30 \text{ ヶ月}$$

(1) 月利率 r で a 円借り、 n ヶ月で返済すると、 $a(1+r)^n$ 円となる。

(2) 月々の元利の返済は、

$$\text{はじめ} \quad 0 \text{ 円}$$

$$1 \text{ ヶ月後} \quad x \text{ 円}$$

$$2 \text{ ヶ月後} \quad x + (x + xr) = x + x(1+r) \text{ 円}$$

$$3 \text{ ヶ月後} \quad x + x(1+r) + x(1+r)^2 \text{ 円}$$

⋮

$$n \text{ ヶ月後} \quad x + x(1+r) + x(1+r)^2 + \dots + x(1+r)^{n-1} \text{ 円}$$

$$= \frac{x\{(1+r)^n - 1\}}{(1+r) - 1} = \frac{x\{(1+r)^n - 1\}}{r} \text{ 円}$$

(3) (1) と (2) が等しい x は

$$(2) \frac{x\{(1+r)^n - 1\}}{r} = (1)a(1+r)^n$$

$$\text{よって、} ar(1+r)^n \div \{(1+r)^n - 1\}$$

$$x = \frac{1,000,000 \times 0.02 \times (1 + 0.02)^{30}}{(1 + 0.02)^{30} - 1} = \frac{20,000 \times 1.8114}{0.8114}$$

$$= 44,649 \text{ 円}$$

月々の返済は 44,649 円となる。

ローン返済：利率 r で a 円を借り、 n 回で返済するために月々返済する額は、

$$ar(1+r)^n \div \{(1+r)^n - 1\} \text{ 円}$$

7頁の計算

$$200,000,000 \times (1 + 0.0165/12)^{20 \times 12} \times (1 + 0.0165/12)^{20 \times 12}$$

$$\frac{1}{12} \left((1 + 0.0165/12)^{20 \times 12} - 1 \right) = 978,949.762 = 978,950$$

平均法による方法

6. 指数関数 $y = a^x$ (1) $a > 0$ ならば、 $a^{1.5} = a^{\frac{1}{2} \cdot 3} \cdots \cdots a$ の 3 乗の 2 乗根 $a^{2.3} \cdots \cdots a$ の 23 乗の 10 乗根

(2) 指数関数は、 x が大きくなると、あっという間にグラフ用紙からはみ出すか、値がゼロになってしまう。このように x の範囲によって y が急激に変化するのが指数関数の特徴で、それゆえに対数という考え方が生まれたということができる。

(3) 指数関数 $y = a^x$ には特別な地位を持つ 2 つの数がある。1 つは 10、もう 1 つは定数 e (ネイピア数)
あらゆる $y = a^x$ は、 $a = e^m$ と置いて $y = e^{mx}$ とする。

(4) ネイピア数 e

$$\frac{d}{dx}(a^x) = ka^x$$

 k a によって決まる定数

つまり、指数関数の微分 (増加率) は常に関数の値に比例する。

a	k
1	0
2	0.6931...
2.5	0.9162...
2.718281828	1
3	1.0986...

a の 2.5 と 3 との間に $k=1$ となる a が想像される。これを計算すると $a=2.71828\cdots$ となり、これをネイピア数と名付けられた。自然対数の底 e と呼ばれる。

$$y = 10^x \quad x = \log_{10} y$$

7. 指数法則 $a^m \times a^n = a^{m+n}$ は、

数のかけ算が指数のたし算になっている。

このことを使って、かけ算をたし算に直して計算することを考える。

たとえば $19,683 \times 243$ は、 $19,683 = 3^9$ 、 $243 = 3^5$ 、 $3^{14} = 4,782,969$ であるから、 $14 = \log_3 4,782,969$ と書く。

$$c = \log_3 b$$

において、 $b = 4,782,969$ が分かっているとして c を求める。

即ち $3^c = 4,782,969$ の c を求める。

即ち対数とは、指数が解らない時に指数を導く計算である。

対数は 1594 年ごろスコットランドのネイピアが考えた。

\log もネイピアが考えた記号で logarithan (比例する数) という意味である。当時は、ドイツのケプラーやイタリアのガリレオなどの天文学の研究が盛んになった時代で、非常に大きな数の計算を効率よく、短時間で計算する必要があり、フランスの天文学者ラプラスが「対数が天文学者の生命を 2 倍にした」と賛美した。

$$y = \log_a M$$

M は a の何乗 (y) か $M = a^y$

8. $\log_2 3^4 = 4 \log_2 3$ が成り立つことの説明

$$\log_2 3 = p \rightarrow 2^p = 3 \rightarrow \text{両辺を 4 乗}$$

$$\rightarrow (2^p)^4 = 3^4 \rightarrow \text{対辺の形で} \rightarrow \log_2 3^4 = 4p$$

$$\rightarrow p = \log_2 3 \text{ を代入して} \rightarrow \log_2 3^4 = 4 \log_2 3$$

$$\text{すなわち } \log_a x^n = n \log_a x$$

$$\text{また } \log_a \sqrt[n]{x} = \frac{1}{n} \log_a x$$

Ⅱ. 対数

1. 対数とは、かけ算をたし算にする計算

ある数 M に対して $M=2^X$ となる実数 X を求める。
 今までは、 X が与えられていて 2^X を計算したが、今後は M から $M=2^X$ となる X を求める。

この X を $\log_2 M$ で求める。

この $X=\log_2 M$ と書き、 2 を底といい、 $\log_2 M$ を 2 を底とする M と言ひ、 X の対数という。

$$(1) 2^x=2 \rightarrow x=1$$

$$2^x=8 \rightarrow x=3$$

$$3=\log_2 8 \text{ と表す}$$

それでは $2^x=6 \rightarrow X=?$ ということをも、
 $x=\log_2 6$ と表す

$$a^c=b \leftrightarrow c=\log_a b$$

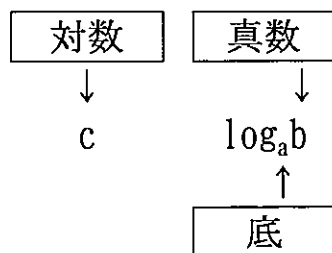
① c はかけ算

$$a \times a \times a \times \dots$$

② $\log_a b$ はたし算

c の数、ベキ乗（指数）の数を算出する

(2) 対数、真数、底の位置関係



(3) 対数の定義

対数は、一言でいえば指定関数の逆関数である。

$y = \log_a x \dots$ 意味は $a^y=x$ となる y をさがせということである

常用対数 10 を底とする対数

$$\log 1 \rightarrow 10^0 \quad 0 \quad y=0$$

$$\log 10 \rightarrow 10^1 \quad 1 \quad y=1$$

$$\log 100 \rightarrow 10^2 \quad 2 \quad y=2$$

常用対数とは、ある数 x は 10 の何乗か？を求めているものである。

自然対数 e を底とする対数

(4) 対数とは何か

- ① かけ算的（指数）をたし算的にする
- ② 世の中は指数的にできている \rightarrow 複雑
- ③ 複雑なものをより単純なものにする
- ④ かけ算をたし算で済ませたい

(5) 指数法則と対数法則

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

$$\log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$$

$$\log_a M^n = n \log_a M$$

$$\text{常用対数で} \dots \log (a \times b)^n = n \log (a \times b) = n \log a + n \log b$$

(6) 光の量と等級の関係

1 等星の光の量が 6 等星の光の量の約 100 倍であるとする $r^5 = 100$ となる。即ち $r = 100^{\frac{1}{5}}$ である。

n 等星の光の量が 6 等星の光の量の N 倍だとすると、

$$r^{6-n} = N, \text{ つまり、} 100^{\frac{6-n}{5}} = N$$

$$\text{これより、} \log 100^{\frac{6-n}{5}} = \log N, \quad \frac{6-n}{5} \log 100 = \log N$$

$$\frac{2(6-n)}{5} = \log N, \quad n = 6 - 2.5 \log N$$

という関係式が成り立つ。

$$6-n = \frac{5}{2} \log N,$$

$$\log 100 = 2$$

2. 対数の公式

かけ算的な性質をたし算的に変える。

指数はかけ算（べき乗）的であるが、

$10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, \dots$

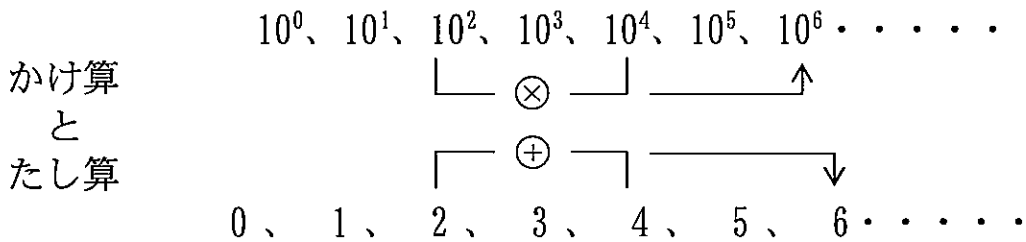
対数の部分は $1, 2, 3, 4, 5, \dots$ と足し算的に増えている。

指数は、「 $0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ 」という簡単な数に

「 $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, \dots$ 」という大きな数を対応させる。

対数は、「 $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, \dots$ 」という大きな数に、

「 $0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ 」という簡単な数を対応させる。



① $\log_a MN = \log_a M + \log_a N$

$MN = (a^m \times a^n = a^{m+n})$, $\log_a MN = m+n = \log_a M + \log_a N$
 かけ算をたし算で済ませるありがたい公式

② $\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$

$(a^m \div a^n = a^{m-n})$

わり算をひき算で済ませるありがたい公式

③ $\log_a M^n = n \log_a M$

$(a^m)^n = a^{m \times n}$

n 乗を n 倍で済ませるありがたい公式

$\log_a M = p, \log_a N = g$ とおくと、 $M = a^p, N = a^g$ であり、

$MN = a^p \times a^g = a^{p+g}$

これを対数に直すと

$\log_a MN = p + g = \log_a M + \log_a N$

この式は、かけ算 MN がたし算 $\log_a M + \log_a N$ に変わることを示している。

3. 10 を底とする常用対数

ブリックスがネイピアの賛同を得て発明した底が 10 の対数を常用対数という。

261 の常用対数は、

261 = 2.61 × 10² となるから

$$\log_{10} 261 = \log_{10} (2.61 \times 10^2) = 2 + \log_{10} 2.61$$

$$(\log_{10} 10^2 = 2 \log_{10} 10 = 2 \times 1 = 2)$$

そこで log₁₀ 2.61 の値が解れば、log 261 が決まる。

$$\underline{2} + \underline{\log_{10} 2.61} = 2 + 0.4166 = 2.4166$$

指標 仮数

$$\text{また } 261 = 10^{2.4166}$$

ある数 N は、N = a × 10ⁿ (1 ≤ a < 10, n は整数)

と書けるから、その常用対数は

$$\log_{10} N = \log_{10} (a \times 10^n) = n + \log_{10} a$$

(a は log₁₀ a, 0 ≤ a < 1)

この時 n を指標、a を仮数という。

261 × 973 をたし算で計算

$$261 \rightarrow 2.61 \times 10^2 \quad \log_{10} 2.61 + 2 = 0.4166 + 2$$

$$973 \rightarrow 9.73 \times 10^2 \quad \log_{10} 9.73 + 2 = 0.9881 + 2$$

$$\text{計} \qquad \qquad \qquad \underline{0.4047 + 5} \text{ 合計}$$

$$\therefore 10^{0.4047} = 2.54 \text{ (a)}$$

$$10^5 \text{ (b)}$$

$$(a) \times (b) = 2.54 \times 10^5 = 254,000$$

$$10^c = 4,782,969$$

$$c = \log 4,782,969$$

$$= \log 4.782969 \times 10^6$$

$$= \log 4.782969 + 6$$

$$= 6.67970$$

$$10^c = 500$$

$$c = \log 500 = \log 5 \times 10^2$$

$$\log 5 + 2 = 2.69897$$

$$10^c = 10^{2.69897} = 500$$

$$\log_{10} 10^2 = 2 \times \log_{10} 10 = 2 \times 1 = 2$$

$$10^1 = 10 \cdot \log_{10} 10 = 1$$

$$\log_{10} a + \log_{10} 10^n = \log_{10} a + n \log_{10} 10 = \log_{10} a + n$$

$$\log_{10} N = \log_{10} (a \times 10^n)$$

$$= \log_{10} a + \log_{10} 10^n$$

$$= \log_{10} a + n \log_{10} 10$$

$$= \log_{10} a + n$$

基本公式 (1)	$\log_a MN = \log_a M + \log_a N$
----------	-----------------------------------

8,720 ÷ 57 を常用対数で行う

$$\begin{array}{rclcl}
 8,720 & \rightarrow & 8.72 \times 10^3 & \rightarrow & \log_{10} 8.72 \overset{+}{\log_{10} 10^3} & \rightarrow & 0.9405 + 3 \\
 \div) 57 & \rightarrow & 5.7 \times 10 & \rightarrow & \log 5.7 + \log 10 & \rightarrow & \underline{-) 0.7559 + 1} \\
 & & & & & & 0.1846 + 2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rclcl}
 153 & \leftarrow & \left[\begin{array}{l} 1.53 \\ \otimes \\ 10^2 \end{array} \right. & \leftarrow & \log_{10} 0.1846 & \leftarrow & \log_{10} 0.1846 + 2 \\
 & & & & \log 10^2 & & \log 10^2
 \end{array}$$

基本公式(2)	$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$
---------	--

$\sqrt[3]{12.4}$ 累乗根をかけ算に変換

$$\begin{aligned}
 \sqrt[3]{12.4} &= (1.24 \times 10)^{\frac{1}{3}} \rightarrow \frac{1}{3} \times (\log 1.24 + \log_{10} 10) \\
 &\rightarrow \frac{1}{3} (0.0934 + 1) \rightarrow 0.36446 \\
 &\rightarrow 10^{0.36446} \rightarrow 2.31
 \end{aligned}$$

基本公式(3)	$\log_a M^k = k \log_a M$
---------	---------------------------

4. 底の変換公式

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (a > 0, b > 0, c > 0, a \neq 1, c \neq 1)$$

$$\text{即ち } \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} = \frac{\log_d b}{\log_d a} = \dots$$

何故なら、 $\log_a b = x$ とおくと、 $b = a^x$ である。

この両辺を、 c を底にした対数で表わすと、

$\log_c b = \log_c a^x$ であるから、 $\log_c b = x \log_c a$ となる。

そこで、両辺を $\log_c a$ でわると

$\frac{\log_c b}{\log_c a} = x$ となり、 $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ が成り立つ

$$\frac{\log_c b}{\log_c a} = \frac{x \log_c a}{\log_c a}$$

この式を使えば、どんな対数でも常用対数に直して、その値が求められる。

$$\log_2 3 = \frac{\log 10^3}{\log 10^2} = \frac{0.4771}{0.3010} = 1.5850 \dots$$

5. 古代を測る（対数で年代を測る）

ある生物の化石の炭素 14 の量を調べたら、3 分の 1 に減っていた。この生物は何年前に生きていたか。

はじめの炭素 14 の量：A（半減期は 5,730 年）

1 年につき p 倍の割合で減少する。

1 年後は $A \times p$ 、 x 年後の炭素 14 の量 $= Ap^x$ となる。

半減期が 5,730 年だから、 $A \times p^{5730} = A \times \frac{1}{2}$ となり、

$$p^{5730} = \frac{A}{A} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}, \text{ よって } p = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5730}} \text{ であるから } x \text{ 年後は, } p^x = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{5730}} \text{ となる。}$$

すなわち $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{5730}} = \frac{1}{3}$ で、常用対数で表わすと、

$$\frac{x}{5,730} \log_{10} \frac{1}{2} = \log_{10} \frac{1}{3} \rightarrow \frac{x}{5,370} \log_{10} 2 = \log_{10} 3 \rightarrow \frac{x}{5,370} \log_{10} 2 \times \frac{5,370}{\log_{10} 2} = \frac{5,370 \times \log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

($\log_{10} \frac{1}{2} = \log_{10} 2^{-1} = -\log_{10} 2$ 両辺に -1 をかける)

$$\textcircled{x} = 5,730 \times \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2} = 5,730 \times \frac{0.4771}{0.3010} = 9,082 \text{ 年となる。}$$

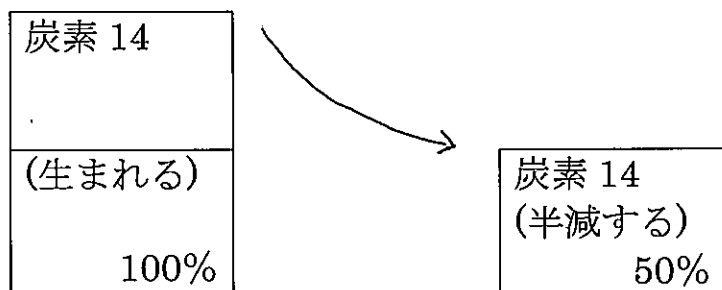
炭素 14 — 放射性炭素

(炭素 14 は生きもの)

電子を放出して炭素 14 に変わる

炭素 14 → 窒素 14

炭素 14 の数が半分になるまでの
期間(半減期)は 5,730 年



生物が死ぬと炭素
14 の崩壊が始まる

5,730 年かかる

半減期

炭素 14 の半減期

- (1) 炭素 14 は放射性炭素ともいわれ、半減期は 5,730 年 である。
- (2) 大気中に含まれる炭素 14 の割合は一定であり、生きている生物も炭素 14 の割合は大気中の割合と同じである。
- (3) 生物が死ぬと炭素 14 の供給がなくなり、崩壊だけが続くので、死んだ植物の炭素 14 の割合を調べると死んでからの年数も推定できる。

(問 1) ある木棺の炭素 14 の割合を調べたら、75% に減っていた。
このとき、この木棺の年代は

炭素 14 が 1 年で 1 倍に減少するとして、

この木棺が x 年前のものだとすると、

$$r^x = 0.75 \quad \text{また} \quad r^{5730} = 0.5$$

$$\underline{x \log r = \log 0.75} \quad \text{--- ①} \quad \underline{5730 \log r = \log 0.5} \quad \text{--- ②}$$

$$\text{① ② より} \quad x = \frac{\log 0.75}{\log r} = \frac{5730}{\log 0.5} \times \log 0.75$$

$$= \frac{5730 \times \log \frac{3}{4}}{\log \frac{1}{2}} = \frac{5730 (\log 3 - 2 \log 2)}{-\log 2} = 5730 \times 0.4150 = 2378 \text{ 年}$$

6 酸性性、アルカリ性

pHとは、水素イオン濃度 $[H^+]$ の $1 \sim 10^{-14}$ の

対数のとる、

$$pH = -\log_{10} [H^+]$$

	酸性性		中性		アルカリ性	
pH	0	4	7	10	14	
$[H^+]$	1	10^{-4}	10^{-7}	10^{-10}	10^{-14}	
$[OH^-]$	10^{-14}	10^{-10}	10^{-7}	10^{-4}	1	
	胃液 pH 2.0		血液 pH 7.35 ~ 7.45		尿 pH 9.0 ~ 10.0	

pHと食品

肉、魚、牛乳、野菜 pH 4.6 ~ 8

ビール、果汁 " 3.5 ~ 4.5

炭酸飲料、お茶 " 3.5 以下

野菜類は体内の糖類は 残ったものが

アルカリ性になる、アルカリ性食品は健康に

7 地震と対数の関係

アメリカの地震学者 G. W. C. F. リヒターは 1935 年に定義

エネルギー E と
マグニチュード M と

E と M の関係 $\rightarrow \log_{10} E = 4.8 + 1.5M$

\rightarrow すなわち $E = 10^{4.8+1.5M}$ である

そこで、 M が 1 増えたときのエネルギーを E_1 とすると、

$$E_1 = 10^{4.8+1.5(M+1)} = 10^{4.8+1.5M+1.5} = 10^{4.8+1.5M} \times 10^{1.5}$$

$$= 10^{1.5} E$$

\rightarrow すなわち $E_1 = 10^{1.5} E$ である。

マグニチュードが 1 増えると エネルギーは 10^{1.5} 倍すなわち 3.16 倍になる。

マグニチュードが 2 増えると E_2 は $10^{1.5} \times E_1 = 10^{1.5} \cdot 10^{1.5} E$

$= 10^3 E = 1000 E$ となる。1000 倍となる。各地での

(エネルギーの大きさ)

- 巨大地震 $M=9.0 \sim 9.5$ 東日本大震災 (M9.0)
- 大地震 " $7 \sim 8$ 関東大震災 (M7.9)
- 中々 " $5 \sim 7$ 新潟中越地震 (M6.8)
- 大規模の原子爆弾 " $6 \sim 7$

(揺れの大きさ)
震度と揺れの程度
揺れの程度

- 震度 3 棚のものが落ちる
- " 5 " 窓ガラスが割れる
- " 6 並木が揺れる
- " 7 鉄骨が倒壊

8. 星の輝き

(1) 見かけの等級

古代ギリシアの天文学者 ヒッパルコス

1等星 最も明るい星
 ...
 6等星 人目には見えぬ星

100倍といた

1900年代までホグソン

従って 1等級と2等級との間に $100^{1/5}$ 倍 ≈ 2.51 倍
 ($n = 100^{1/5}$)

明るくなる

n 等星の星は n 個 n 倍

$$n = 1 + 1.25 (\log_{10} I_1 - \log_{10} I_n)$$

1等星の明るさを I_1 とすると
 n 等星の明るさを I_n とすると

$$100^{n-1/5} = \frac{I_1}{I_n}$$

両辺を対数に表すと $\frac{n-1}{5} \log_{10} 100 = \log_{10} \frac{I_1}{I_n}$

(2) 絶対等級がわかれば、星までの距離もわかる

星の距離は 10pc (10¹¹ m) 以下、1pcは 3.26光年) 程度
 星の位置にもよりますが、その星の明るさを等級に表わしたものを
 絶対等級と呼ぶ。

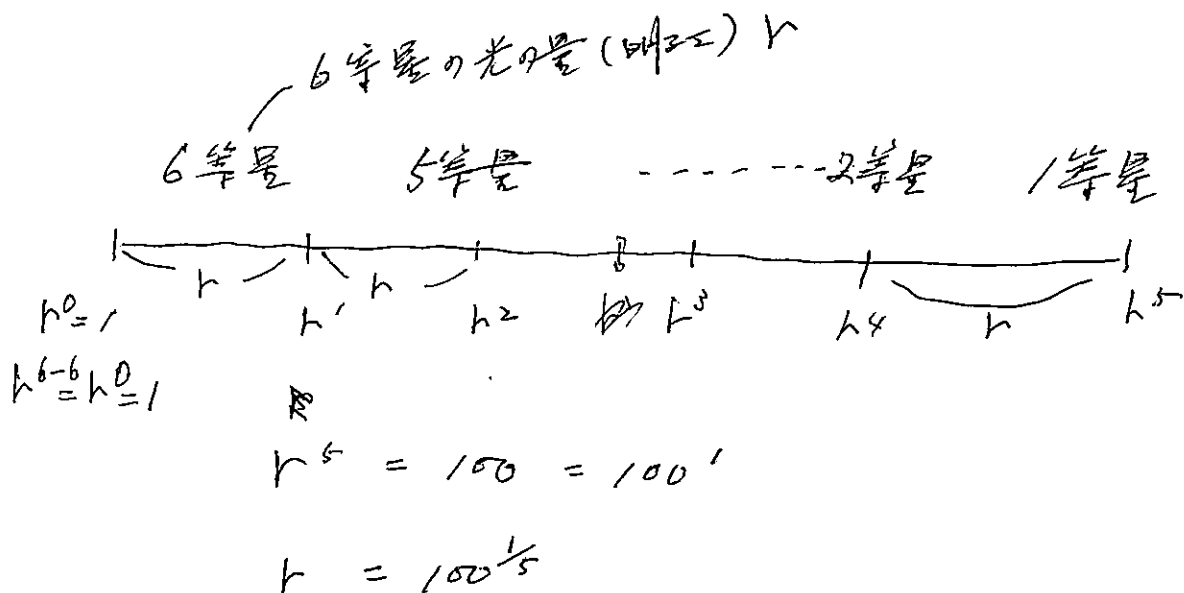
見かけの等級 m と絶対等級 M の間には $m - M = -5 + 5 \log_{10} d$

という関係がある。

$m - M$ は距離指標と云い、右の恒星の例では $M = 1.3$ で $m = -1.6$ である

$$\text{よって } 5 \log_{10} d = -1.6 - 1.3 + 5 = 2.1 \Rightarrow \log_{10} d = 0.42$$

常用対数表から $d \approx 2.63 \text{ pc} = 2.63 \times 3.26 \text{ 光年} \approx 8.6 \text{ 光年}$ 星までの距離がわかる。



n 等星 r^{6-n} 倍 (6等星 $r^{6-6} = h^0 = 1$)
 1等星 $r^{6-1} = h^5$

n 等星の光の量の6等星の光の量の N 倍とすると、

$$r^{6-n} = N \quad 100^{1/5(6-n)} = N$$

$$\therefore \text{すなわち} \quad \log 100^{1/5(6-n)} = \log N$$

$$\log 10^{2 \times \frac{6-n}{5}} = \log N$$

$$\log 10 = 1 \quad (\log_{10} 10 = 1, 10^1 = 10)$$

$$\frac{2(6-n)}{5} = \log N$$

$$(6-n) = \frac{5}{2} \log N$$

$$n = \cancel{6} 6 - 2.5 \log N$$

9. 濾過の回数

一定の結晶率の増加、あるいは減少するときの回数を
常用対数で求める

1回濾過するとき、飲料水に含まれる有害物質の
20%を除去するといわれる。有害物質を5%
以下にするには、何回濾過を行えばよいか、

$$1\text{回目} \quad a - \frac{0.2 \times a}{0.2} = 0.8a$$

a -- 有害物質

$$2\text{回目} \quad 0.8a - 0.2 \times 0.8a =$$

$$= (1-0.2)0.8a = 0.8^2 a$$

$$3\text{回目} \quad 0.8^2 a - 0.2 \times 0.8^2 a = 0.8^3 a$$

$$x\text{回目} \quad 0.8^x a - 0.2 \times 0.8^x a = \frac{0.8^x a}{(1-0.2)} = 0.8^x a$$

よって a の 5% 以下、つまり、 $0.05a$ 以下にするには、

$$0.8^x a \leq 0.05a \quad \left(\text{両辺を } a \text{ で割り} \right) \quad 0.8^x \leq 0.05 \quad \left(\text{両辺を } 0.8^x \text{ で割り} \right)$$

両辺を対数で表わして、

$$\log_{10} 0.8^x \leq \log_{10} 0.05$$

$$x \log_{10} (8 \times 10^{-1}) \leq \log_{10} (5 \times 10^{-2}) \quad \text{or} \quad (\log_{10} 2^3 + \log_{10} 10^{-2}) \leq \log_{10} 5 + \log_{10} 10^{-2}$$

$$0.0990x = 1.3010$$

$$x \geq 1.310 \div 0.099 = 13.41 \dots$$

よって 14回 濾過すればよい

10、7^u77 の かけ方

式

$$y = 2^x$$

$$x^2 = x^2$$

$$x^1 = x$$

$$x^{-1} = \frac{1}{x}$$

$$x^{-2} = \frac{1}{x^2}$$

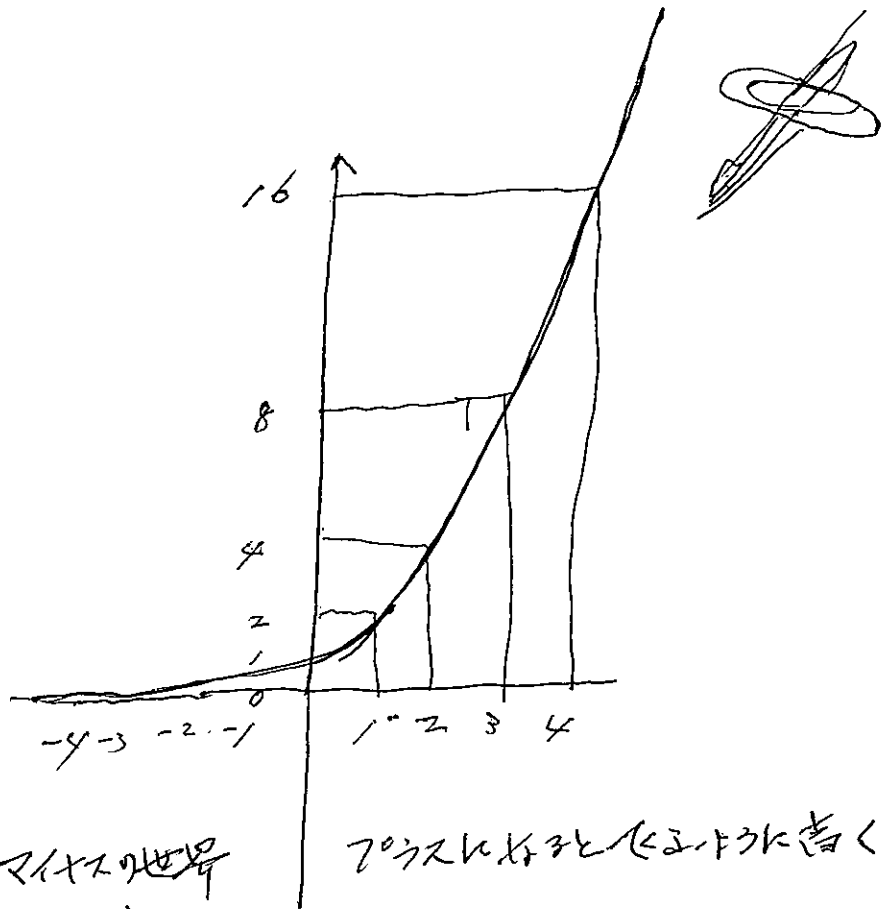
↓

表

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16	...

↓

7^u77



マイナスの世界
正の数から

7^u77 は 2^x と同じように
2^x と同じように