

(第11回) AIと経済 省力化の行方

NO.

DATE

2017.12.11
2017.11.20
2017.07.31

1. 第四次産業革命後の経済

人工知能と経済の未来

2030年雇用大崩壊

井上智洋著 2016.7.文芸春秋

も読ませる。

～ 2030年

① 省力化、省人化

人手

自動認識システム

バーコード

RFID → 電子タグ、非接触型
無線

バーコード →

RFID

② 人口減少社会

RFID → 自動認識技術

①は②の必要から生まれるものか。

②の結果①が生まれるのか。

①は②と関係なく生まれるのか。

③事務の電子化の必要がある。

流通世界のオゾ世代のAI

流通世界にもオゾ世代産業革命の波が押し寄せた。

人工知能(AI)、IoT、センサなどの技術が世に溢れる所にあたり、

労働集約型産業の代表とされてきた流通業も急激に省力化の必要がある。

特に、先の話ではなく、深刻化する一方の人手不足を克服するためには、

技術の壁、コストの壁に挑戦しなければならない。

これを克服するこのキーワードは「AI」である。

(1) オゾ世代中頃に出来たこと — 情報検索とカーナビ

(2) 現在オゾ世代のAIである。

オゾ世代のAIに例えることは、

- ① 一般画像認識、イメージマッチング
- ② 顔から感情を推定、年齢、性別を推定
- ③ 超画像、小さな画像を拡大しディスプレイを超画像より飾ること
- ④ 白黒 → カラー変換
- ⑤ 衛星写真 → 地図変換
- ⑥ 昼間の風景 → 夜間変換
- ⑦ 輪郭 → 写真変換
- ⑧ 写真 → 言葉の説明
- ⑨ 説明文 → 写真を生成
- ⑩ ニーブル翻訳 → 一文から全体

RFID (radio frequency identify)

ID情報を埋め込んだRFタグから近距離の無線通信

IoTとAIのICタグ
IoTタグ4770

(1) 物流施設

ベルトコンベア、フックリフト等、

搬送、倉庫の出入、荷下りの作業を自動化させるロボット

--- 搬送ロボット アスゾン、ナリ ---

(2) ロボティクス

ロボットが商品棚を運ぶ --- 作業量は動かなくともよい

アスゾンの搬送センター --- ロボットがパレットを運ぶ

画像認識の技術により (人間の2倍の速度、精度)

(3) ICT活用

アパレルのセールス --- 全店品に ICT活用を推進

店舗に自社生産センターの商品データに ICT活用

複数店舗で一括管理取りに、端末を動かすたびに

複数商品の会計や検品、在庫管理、棚卸などを

瞬時に完了させることができる

人を増やさずに売上を拡大できる仕組み作り。

(4) アスゾンの活用

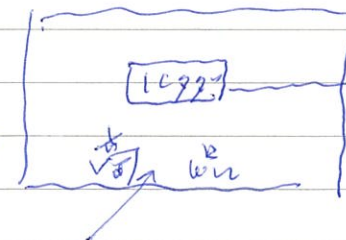
--- センサーの活用

将来のレジの進化

(5) トランポートライターの減少 --- 2006年150万人 --- 毎年1万人ずつ減少

実世界のオブジェクトを、デジタルの
仮想世界と結びつけ、認識や操作
を可能にするという点。

社会に様々な波及効果をもたら
している



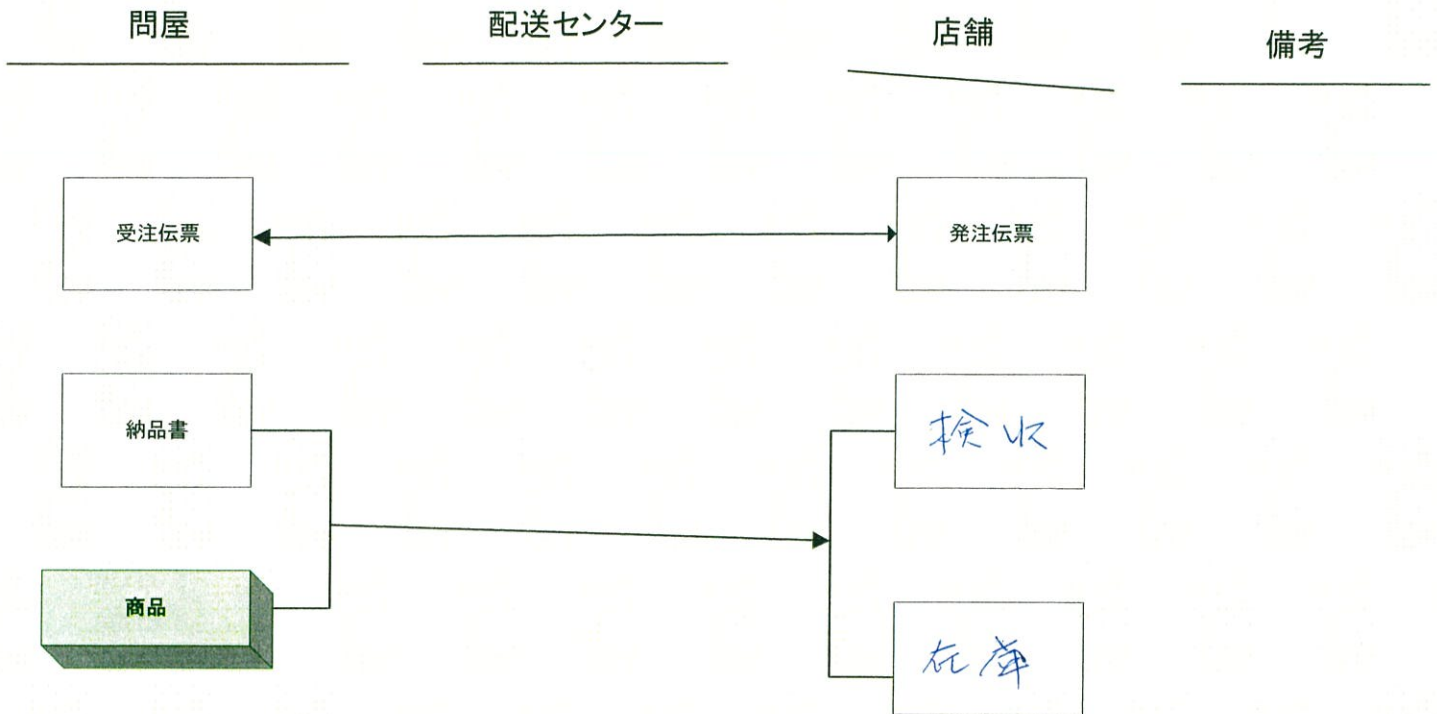
ICタグ自体は電波を飛ばさない

ICリーダ --- 情報入手

無線局

標準化

業務フローチャート

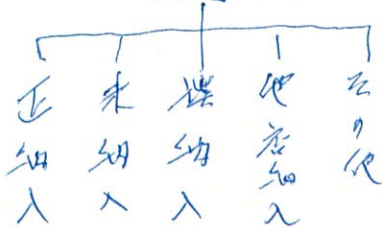


店別検収の完全化

AIGS検収

問屋

店別リスト



AIGS検収

店別配送

店舗

今後は、子会社の
AI、怒り、善
ふ、セ、カ、ン、ア、タ、カ、

UIから、正、支、子、を、
分別すること

年終締めイン、リス、を、し、な
い、こと
検収、画、面、に、て

UIから、検収、返、す、こと

(1) 店舗は、発注に、徹、す

(2) 、 、 検収に、徹、す

検収の完全化

正、支、子、は、問屋は、店舗の、会、社、に、て、

AIGS検収
問屋から、支、店、に、

異、常、検、収、の、検、査、

R F I Dは、商品管理の省力化にも活用されています。衣料品業界などではすでに導入が始まっていて、ビームス全国で運営する約150店のほとんどに導入しています。

取材した渋谷区の店舗では導入前、毎月1回の在庫管理は2人で8時間ほどかかっていたそうです。店頭やバックヤードの商品の1つ1つからバーコードの付いたタグを取り出し、専用の端末で読み取っていて、手間がかかっていたのです。

R F I Dの導入後は、読み取り機から数メートル先の商品を実線で確認できるので、端末を持ち、商品棚にかざしながら歩けば在庫確認ができます。この店の在庫管理は1人で1時間程度でできるようになったとしています。2年前には物流センターでも活用を始めていて、一部のラインは無人化したということです。

このほか、ファッションビルを展開するパルコは、IT企業などとR F I Dを読み取るロボットを開発しています。日中は客の案内を、夜間には店内を巡回して自動での商品の在庫確認を目指しています。

アメリカでは大手デパートのメイシーズが、ことし中にもすべての商品にR F I Dを取り付けると明らかにしています。

普及の最大の課題はコスト

レジや商品管理の省力化に期待が集まるR F I Dですが、世界的に見てもまだ本格的な導入が広がっているわけではありません。日本では経済産業省が音頭をとって、コンビニや素材メーカー、電機メーカーなどの担当者が集まる勉強会を開いて、今後の実用化について議論しています。

実用化に向けた大きな課題はR F I Dの価格です。今は安くても1枚10円程度、場合によっては数十円だということで、これが「1円」レベルに下がらないと普及が進まないと見られています。また、価格の低下には量産化が必要になります。

一方、ローソンの実験では商品の1つ1つに手作業でシールを貼り付けていましたが、本格導入にあたっては包装などにR F I Dを取り付けることが現実的で、その場合、メーカーが設備投資をするなど負担が求められることになります。

2. 経済成長は

省人化は、(技術的失業)を生むと警告する

つまり経済的進歩は、技術的進歩(省人化)であったとしても、
経済成長するということは、人々豊かになることである

省人化は、少ない労力で、何多くの富を生むと知ら、

富の分配に於て、人々より豊かになるが、それは、

人々豊かになるためにAIを生む、従ってAIによって豊かになる

が、同時に豊かになる者もある。

これから家庭に電化製品や自動車が増えている

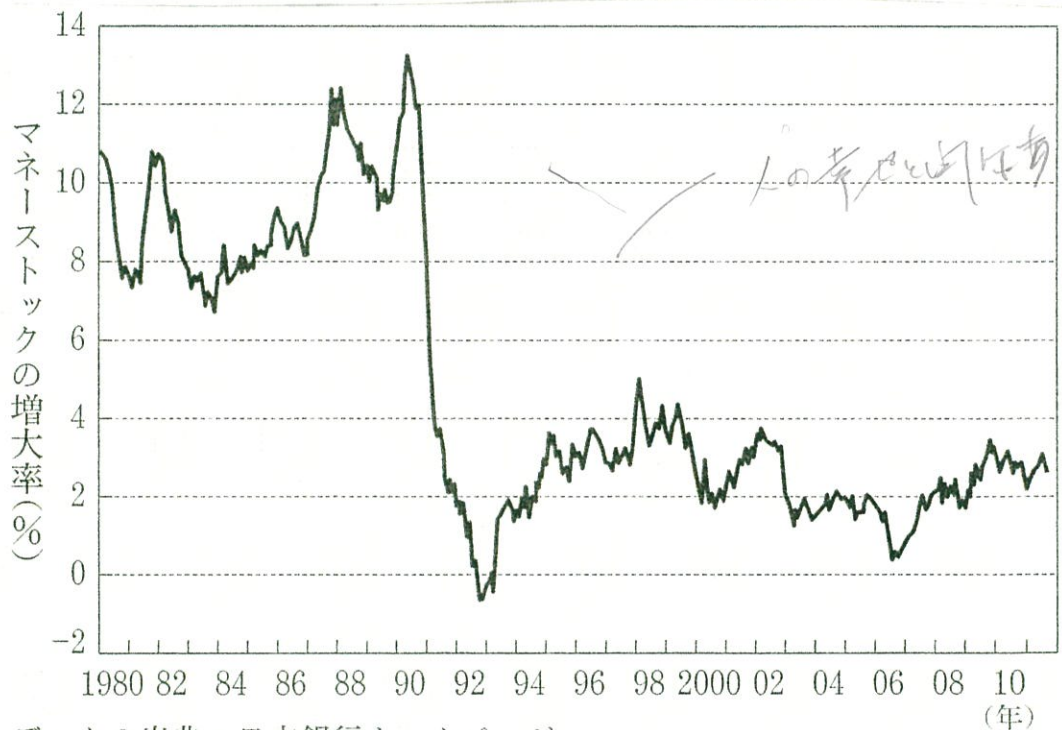


図 3-10 マネーストックの増大率の推移

省人化やAIはマネーストックを増大させることになり、

2. 人工知能と発達と未来

ロボット ——— 身体、ハードウェア

AI ——— 頭脳、ソフトウェア

1956 年計算機科学者がアメリカのダートマス大学で開いたダートマス会議

1980 年代 エキスパートシステム商用化 日本で第五世代コンピュータプロジェクト開始

1990 年代後半からの AI の活躍—アマゾン、1997 年ディープ・ブルーがチェスの勝者、2011 年ワトソンがクイズ番組のチャンピオン、2015 年コンピューターが羽生名人に不戦勝、2016 年グーグルのアルファ碁がプロ棋士に勝つ

2006 年 ディープラーニング研究が加速

2012 年 米国グーグルがネコを認識する人工知能を開発

日本政府の成長戦略

- (1)IoT—あらゆるものをインターネットにつなぐ
- (2)ビッグデータ
- (3)AI

経済システムと産業の変遷

(人工知能と経済の未来から)

				特化型 AI の時代 汎用 AI の時代		
				第四次産業革命		
紀元前 1 万年	第一次産業革命	第二次産業革命	第三次産業革命	2020	2030	2100
BC10,000	1760	1870	1995			
定住革命	蒸気機関	内燃機関	電気モーター	パソコン	インターネット	言語の壁・画像認識
				ビッグデータ・ペッパ	雇用を奪う	ロボット・自動運転
				異常検知(センサー)	汎用 AI・全能アーキテクチャー	
					言語理解	生命の壁
						全能エミュレーション

変わりゆくもの

既存のものが衰退し、新しいものが出てくる…

(それは知能という目に見えないものだ) ある環境の中で機能を発揮する特定の仕組みであって、その見えない相互作用こそが知能である。

人工知能で引き起こされる変化は、「知能」という、環境から学習し、予測し、そして変化に追従するような仕組みが、人間やその組織から切り離されるということである。人工知能で引き起こされる変化、産業的な変化、そして個人にとっての変化……

(松尾豊「人工知能は人間を超えるか」より)

短期的(5年以内)には、会計や法律といった業務の中にビッグデータやAIが急速に入り込み活用されるであろう。

中期的(5~15年)に起こるものに「異常検知というタスク」がある。

これは、高次の特徴表現学習であり、「何がおかしい」ことを検知できるAIの能力が急速に上がってくる。

こうした仕事は、基本的には「センサー+AI」で任せ(例えば遠隔地にあるエレベータ、高速道路を運送中のトラック)、その「何かおかしい、発生した問題」に人間が対応するものである。

長期的(15年以上先)には、人間の仕事として重要なものは大きく2つに分かれるであろう。

一つは「非常に大局的でサンプル数の少ない難しい判断を伴う業務」

これらは、経験や歴史に学んだりするしかない。

他は「人間に接するインターフェースは人間の方がよい」

これらは人間対人間の仕事である。(上記の書から要約)

2017. 4. 21 フォラムニュースも見た

（中）から始まり

5. 荷物の増え、人手が足りない

- (1) 工場内
 ロボット化（アーム）... 人手不足と正確化
 工場の生産ラインのように、検査の自動化（センサー検知）

(2) 出荷、配送

ロボット配送（ドローン）ドローンの活用で荷物検収
 ICタグもセンサー化、ドローン（ドローンの屋上から配送実験）
 正確化 自動運転トラック（黒いトラックの配送車）

(3) 保管

棚卸ロボット（高効率物流）
 在庫管理ロボット、入荷検品、ICタグ
 棚卸時間は従来の1/30、
 在庫管理ロボット（黒いトラックの配送車）

(4) 移動

お月移動（日産物流）
 テレマティクス
 出荷トラックにロボット、作業時間1/3、到着は
 出荷（準備）棚卸必要商品の表示、保管棚の指示
 の商品表示が

(5) 正確な検収、検査の必要

小売店の検収、検査はこれ、これ、

検収検査の問題は、誰か解決する

（例）

小売店の

入庫

これを解決する者
 金銭的

6. 人材育成と省コスト投資

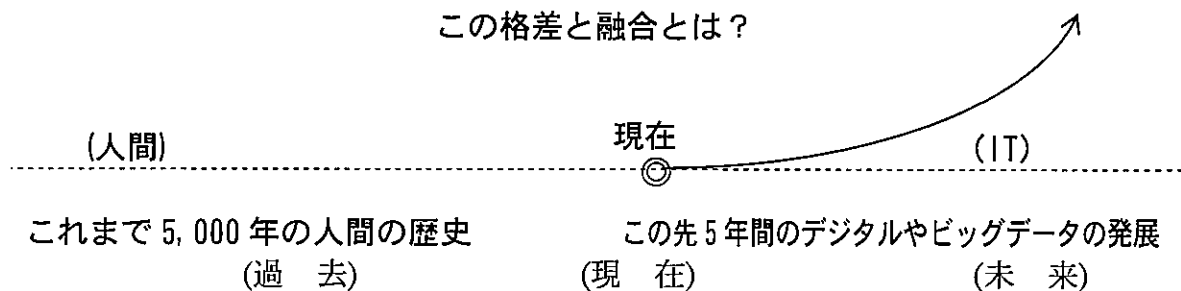
- (1) 手作業の効率化 110Yコン / ASP 化 (コストの削減)
- (2) 情報伝達に XEROX / LINE を使っている (仕事の生産性)
- (3) 新たに手書き伝達を止めている (道具の進化)
- (4) 最新マシーンの導入を検討 (システムの最新)
- (5) ICT 化の方向
- (6) コスト削減の吸収

7. 5,000年(人間)と5年(デジタル)の話

平成 25 年 12 月 1 日 (日)

先日、東洋経済オンライン編集長 佐々木紀彦氏のご講演を聴いた。テーマは、「デジタル技術・社会の進展でビジネスはどう変わるか」。たった 4 ヶ月で、東洋経済オンラインのページビューを 10 倍に伸ばし、ビジネス誌系サイトの No.1 に引きあげた方である。質問させていただいたところ、そのポイントは、①ターゲット年齢層を 30 代に下げた、②紙のブランドからデジタルで切り離して作成したこと、③オープン、外部の人材も活用したことだとのこと。著書の中で言われている「紙」衰えし後に来る、メディア新世界の到来を感じさせるものであった。

未来の 5 年間を考えると、IT 技術の発展やビッグデータの増加は、質的にも量的にもすごいものがあり、それは指数関数のグラフを見るような感じがする。人間の歴史は 5,000 年間であるが、少し右上がりの直線のようなもので、大きな変化はない。その人間が、企業を作り、社会を構成する。この過去からの 5,000 年と未来の 5 年の融合とギャップはどのように埋められて行くのであろうか？



講演のテーマと関連して、ギャップのある未来への推移が大きな疑問となって頭の中一杯になった。しかし、IT やデジタルの発展は果してビジネスや社会の価値や発展に結びつけることができるであろうか。

単に巨大なデータを集めて、傾向値や社会の嗜好を見つけて金儲けをするようなことだけでは、社会に価値を提供し、社会の発展を図ることはできるであろうか。

例え 5 年後において、IT やクラウドが社会サービスの基盤となりイノベーションが加速されるとして、それが社会の価値を高めるであろうか。単に、金融や流通や製造が効率化され、法律や会計が精緻化されたとしても、人間や社会の幸福につながるであろうか。どうもその辺りは明確な自信が持てない。単に一部の企業の利益の独占や金儲けの域を出ないというのでは悲しいし、意味もない。

我々は、5 年後のデジタル的な進歩よりも、5 年後の人間や社会の幸福と発展といったバランスと展望を目標として持つべきではないか。

人間と IT、デジタル、機械との新しい、あるべき関係も同時に構築する必要がある。

第11回 われわれの計画は何か？

25 26 (計画と未来)

会計と経営のブラッシュアップ
平成29年12月13日
山内公認会計士事務所

1. 未来は予測できないことの認識 (ドラッカー 5 important questions から要約)

計画で未来を決めることは馬鹿げたことである。セントオーガスティンが言ったように、「未来を祈ってもよい、しかし成果のために働け」である。ドラッカーが言うように、「計画どおりにはいかない。計画どおりにいくと思うのは愚か者である。未来は誰にもわからない。」
(いれ、多少とまると、計画と比較することは必要)

2. ヴィジョン(目標)は行動を決めることができる

一つの目標

目標は包括的で、一つのものである。もし5つの目標があれば、なににも無いのと同じである。例えば、「健全な社会の構築と人生の質の向上」といった感じのものである。しかし、目標は結果に対する行動と資源の効率化を絞り込む。そして未来を形造ることができる。
にいはる

3. 博物館の例

目標とは絞り込むこと

目標は行動と資源の効率化を絞り込むこと

- ヴィジョン： 世界的な多様性のある文化遺産による人々の心の向上
- ミッション： 人々をここに集める
- ゴール 1： 文化遺産の収集活動
- ゴール 2： 展示による人々の新しい発見の促進
- ゴール 3： 来館する人々の拡大のための活動
- ゴール 4： 文化遺産及び設備の維持管理
- ゴール 5： 長期的な財政基盤の維持

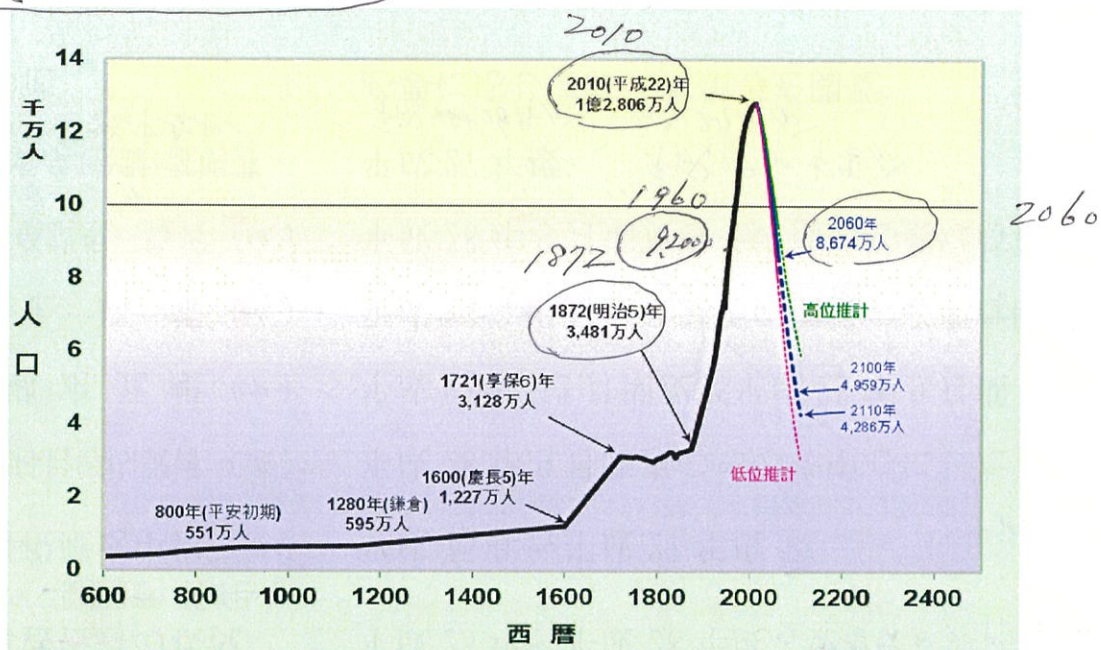
4. 効果的な計画のための5つの要素

- 廃棄： 時間を使わない仕事、対象の決定、中止する仕事をさがす
- 集中： 集中が仕事を強化する、最大の成果は集中から得られる
- イノベーション： 明日のための本質的な仕事、明日のための機会を見つけ、働く
長い目で見て正解に向かって失敗から学ぶという態度
分析、実施したことの評価と改善

13-2-4

森田：これは長期的な日本の人口推移をグラフにしたものです。西暦600年から2200年までの人口の推移を見ると、平安時代が500万人強、関ヶ原の戦いの際で現在の10分の1の1200万人、江戸時代に3000万人を超えて、明治以降、急激に増えました。2010年まではドカンと上がったわけです。ところが、そこが頂点で、これからジェットコースターのフリーフォールのように急減していきます。

日本人口の歴史的推移



資料：国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」(1846年までは鬼頭宏「人口から読む日本の歴史」、1847～1870年は森田俊三「人口増加の分析」、1872～1919年は内閣統計局「明治五年以降我が国の人口」、1920～2010年総務省統計局「国勢調査」「推計人口」) 2011～2110年国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(平成24年1月推計[死亡中位推計])

木本：徐々にじゃなくて、急激に下がる原因は何でしょう。

森田：これは、少子化につきます。

木本：基本の部分聞きますけど、そもそも、どうして少子化になっているんでしょうか。

森田：結婚する人が少ない。結婚しても子どもを作らないし、作っても1人か2人しか作らない。経済成長が鈍って多くの人が正社員になれなくなっているの、子どもを産み育てる経済的余力がない。産んで育てようにも、女性が働きに出るための保育所が足りない、という流れです。また、女性が高学歴化して、かつては多くの人が20代で第一子を産んでいたのが、今では過半数の人が30歳を過ぎるようになったので、4人も5人も産めません。そういういろいろな理由が重なっています。

人口が減る要因は以前からあった

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14章 リーダーにとって何より重要な仕事 (256～頁を読んで)

リーダーにとって何より重要な仕事は、「嵐を察知してそれに耐えることのできる組織、いや嵐を吹き飛ばすような組織を築かなくてはならない」と言う。

組織が成果をあげるだけでなく、長く繁栄を続けるためには、経営陣は迫り来る危機の一步先を歩いていなければならない。「イノベーション、つまりたゆみない自己革新」が欠かせないとドラッカーは言う。

- 「あらゆる局面で成果をあげるリーダー」であるために何より重要なのは、「人の意見を聞こうという意欲と、そのための能力と習慣」だという。—
「その気になれば誰でもできることだ、口を閉じてさえすればよいのだから」
(263～264 頁から引用)

- 「任務の重要性に比べて自分がいかに小さい存在か」を自覚する力である。
(264 頁から引用)

- 自分の目標よりも組織の目標を重視する姿勢。
有能な人材を恐れず、むしろそのような人材に勇気を与える。
(272 頁から引用)

120年前に設計された今日の組織構造は、あと25年以内には壊れる。(10年)
経済的には壊れるとしても、構造的には経済的に壊れる。

今日の組織構造はネットワークの組織構造を基本に組み立てている。

それは、情報の中継器にすぎない、中継器は情報の伝達速度を向上させる。

これから、ネットワークの能力が向上していく。

情報を中継するだけでなく、振り回す能力を付けなければならなくなる。

第25章 現場管理者

産業革命と経済

1. 「現場管理者の仕事は設計されたこともなければ、検討されたこともない」
 - (1) 現場管理者による働く人のマネジメント
 - (2) 現場管理者の仕事の再設計、現場の混乱の改善が必要、働く人とマネジメントの橋渡
 - (3) 親方と組頭の役割、地位の向上と権限の必要性
 - (4) 責任の範囲、整理、現場管理者の仕事を再組織する
2. 「現場管理者の重要性を強調しすぎること」
 「マネジメントが、現場管理者を督励するだけで事足りりとするおそれがあるからである。」
 - (1) 現場の混乱からの解放、仕事の再組織、地位の必要性
 - (2) 明確な目標、事業全体の目標に焦点
 - (3) 昇進制度、昇進の機会の欠如、人的資源の浪費、従業員からの登用
 - (4) 経営管理者への昇進の機会、企業の社会的責任
3. 「現場管理者が必要とすること」
 - (1) 現場管理者は、自らの行動について明確な目標を必要とする
 - (2) 昇進の機会、仕事上の明確な基準に基づく昇進制度を必要とする
 - (3) 経営管理者としての地位を必要とする
これらは困難で、重要な課題であるが、トップが現場主義を真に実行できるような切り口で改善すべきではないか。

情報革命と人工知能

1. 未来を祈ってもよい、
しかし成果のために働け
ーオーガスティン
2. 未来は解らない
しかし、現在は既に起きた未来を認識、探究、活用すべきである。
3. 目標とは、将来の資源の効率化である
廃 棄：時間の有効利用
集 中：時間による仕事の効果
イノベーション：明日のための機会を探索

産業革命と経済

情報革命と人工知能

4. 「現場管理者の仕事のあるべき姿」

- (1) プロジェクト担当者、経営管理者の仕事
- (2) 活動の自己管理、自己責任、自己の部下、本質の理解
- (3) 仕事の権限の縮小は誤り、適材を選ぶ、採用の決定
- (4) 管理の範囲の拡大、働く人を代表、部下とともに働く、最高の仕事を引き出す

AIー現在の見える化、
将来の整理
できる限りの明確化

5. 「現場管理者の仕事のあるべき姿」

- 第1の教訓ー現場管理者の仕事は経営管理者の仕事でなければならない
- 第2の教訓ー自らの活動を自らで管理し、必要な部下をもたねばならない
- 第3の教訓ー権限の縮小を行ってはならない
- 第4の教訓ー率いる組織単位を大きくしなければならない

孫子曰：用間

- (1) 先に知る者は勝つ
- (2) 有用な情報の費用はしれたもの

6. 働く人たちが、最高の仕事を行ううえで

必要とするものが何であるかをマネジメントに教えることのできる者は、職長、主任などと呼ばれる第一線の現場管理者だけである。

1. 情報 整理

2. 知識 過去の例

3. 集中 明確化

7. 卓越した者の卓越した仕事が行われるか、

凡庸な仕事に終るかを決定するのも、彼等の配置や訓練、組織の能力次第である。有能で力のある人間でなければ行うことはできない。

8. 問題は現場管理者の仕事が設計されていないことである。

現場管理者の仕事は、ごった煮である。数10年にわたる無定見の所産である。

Change Values and Characteristics

The strategy converts this old, established product or service into something new. It changes its utility, its value, its economic characteristics. While physically there is no change, economically there is something different and new.

They create a customer — and that is the ultimate purpose of a business, indeed, of economic activity.

産業革命と経済

情報革命と人工知能

8. 間違ったことをしたというのではなくて、ただしいことをしていないという問題

ベンチャーなのか ギャンブルなのか

人の意見を聞こうという
態度

9. マルチブランドになることの重要性

自動車のディーラー ガリバーの試行
インターネット デーラー実践

自分がいかに小さいかの
理解

10. 予期したところに市場があったものは 10%~15%である

予期しない 80%は無価値とチャンスである。
チャンスは一度しかない

IT 革命の後、異質の社会
が出現する。

11. 老廃物は捨てなければならない

人の体はそうしている。ところが組織では容易ではない。しかし廃棄の効果は大きい。

情報が生産要素となるよ
うな社会

12. 独占は放っておいても破壊する

覇権は自滅する。
ロックフェラーにとっても最善の自体が分割であ
った。IBM

13. この 50 年は経済が主役だった

これからの 30 年は社会が主役になる

企業家精神とは、すでにやって
いることをよりよくこなすことよりも、
まったく新しいことを行うことに価値を
見出すことである

それは、「せん」の言葉の本質、權威に
対する否定の宣言であった。

イノベーションの成否は、

その新奇性、科学性ではなくて、
市場で成功するかどうかにかかっている

それは、科学でも、人文でも
実務である

知識情報
↓
知識
↓
IT

13-2

No.

Date

Next Society

A. J

情報から生産要素と化する社会

1. 異質の次の社会 — IT化とグローバル化に力を入れ、好況を
持続すると期待する。 — IT化への対応

IT革命の後

e-commerce
（電子通商）

Fintech

2. 人口構成変化と雇用形態の変化

高齢者人口の急増と若年人口の急減

70代以上が労働力を供給している

若年人口の急減は、12-15歳人口崩壊に起因している

3. 消費市場は、若年市場中心から

中高年中心の市場となる

4. 知識社会の特色

(1) 知識は各個人が容易に移動する

(2) 上への移動が容易になる（知識は個人に提供される）

(3) 老年社会、外に勝つのは難しい（成功と失敗の共存）

(4) ITの重要な影響を及ぼす
（競争はグローバル・レベル）

原文

用间 — 成功出于众者、先知也。
先知者、不可取于鬼神、不可象于事、不可验于度、必取于人、知敌之情者也。

孙子曰：凡兴师十万，出征千里，百姓之费，公家之奉，日费千金，内外骚动，怠于道路，不得操事者，七十万家。相守数年，以争一日之胜，而爱爵禄百金，不知敌之情者，不仁之至也，非民之将也，非主之佐也，非胜之主也。故明君贤将，所以动而胜人，成功出于众者，先知也。先知者，不可取于鬼神，不可象于事，不可验于度，必取于人，知敌之情者也。

故用间有五：有乡间，有内间，有反间，有死间，有生间。五间俱起，莫知其道，是谓神纪，人君之宝也。乡间者，因其乡人而用之。内间者，因其官人而用之。反间者，因其敌间而用之。死间者，为诳事于外，令吾间知之，而传于敌间也。生间者，反报也。

故三军之亲，莫亲于间，赏莫厚于间，事莫密于间。非圣不能用间，非仁不能使间，非微妙不能得间之实。微哉！微哉！无所不用间也。间事未发，而先闻者，间与所告者皆死。

凡军之所欲击，城之所欲攻，人之所欲杀，必先知其守将、左右、谒者、门者、舍人之姓名，令吾间必索知之。

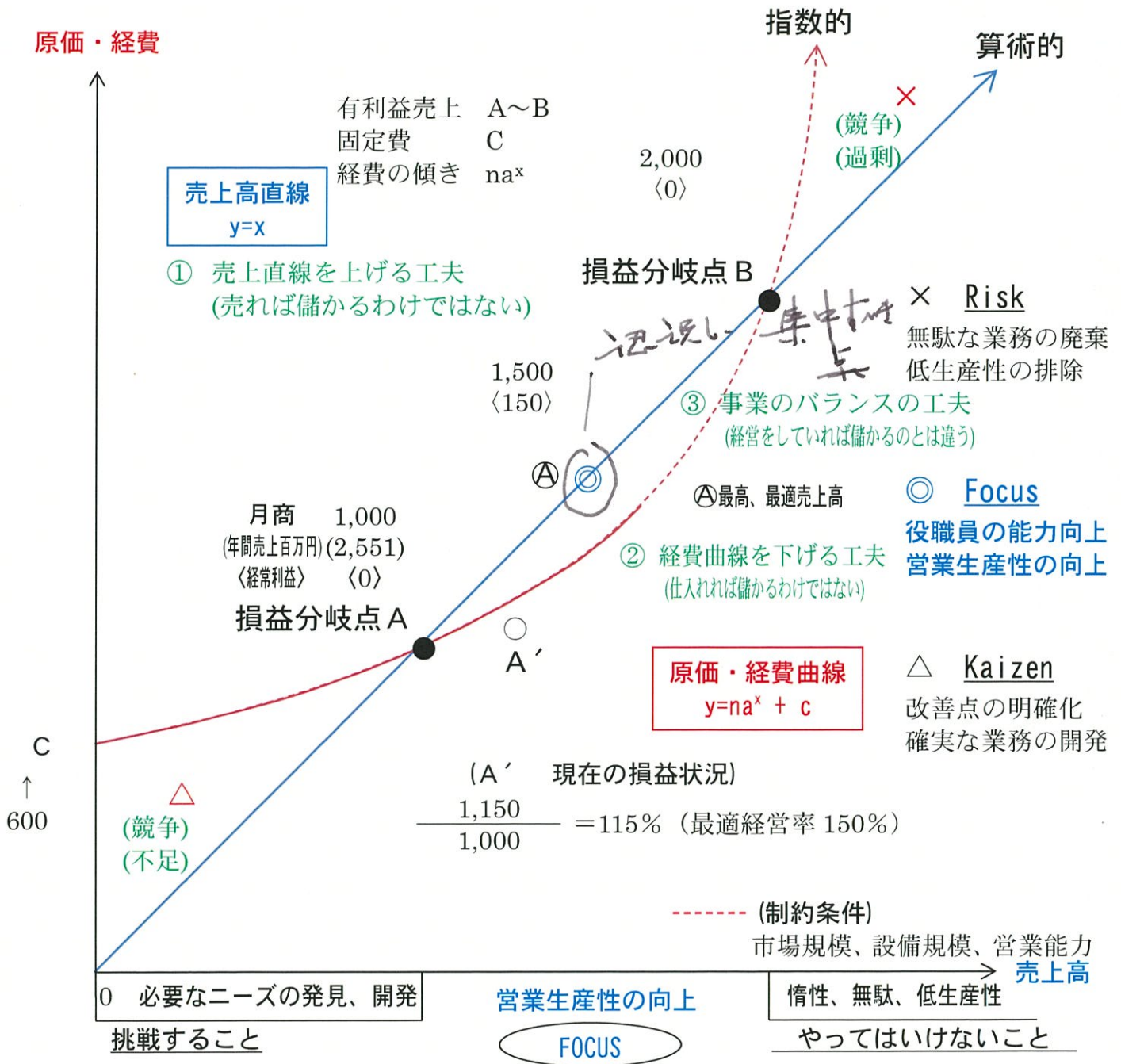
必索敌人之间来间我者，因而利之，导而舍之，故反间可得而用也。因是而知之，故乡间、内间可得而使也；因是而知之，故死间为诳事，可使告敌；因是而知之，故生间可使如期。五间之事，主必知之。知之必在于反间，故反间不可不厚也。

昔殷之兴也，伊挚在夏；周之兴也，吕牙在殷。故惟明君贤将，能以上智为间者，必成大功。此兵之要，三军之所恃而动也。

経営の現状と可能性

(変化に対応する経営の重要性)

Y (H27.11.24)
(単位：千円)



原価・経費曲線 $y=na^x+600$

原価・経費曲線は逓増し、供給曲線のように弓なりに増加すると考えられる。
従って、損益分岐点はA点とB点の二つとなる。
利益(効果)をあげられる点は限られており、④点で最大となるが、企業はその点に向かって経営努力をし、それを維持するために絶えまない innovation と廃棄が必要である。



統計解析

No.

Date

11.11.11
1/3.10.11
9/8.10.11
2017.06.12
2017.04.17
2017.01.10
2016.10.11
2016.09.05
2017.09.11
2017.12.11

参考図書 (統計解析のExcel 大村幸著 1998.6 日科技連出版)
(Excelを学ぶ統計解析入門 H25.8 菅民雄著 オーム社)
(読者のための統計的サンプリング入門 富田竜一郎著 H26.6 きんぎょ)
(統計学のための仮説検定 85.4 講談社)
(Excelでわかる統計解析 藤本竜著 2014.3 自由門社)

I. 推計統計学 (部分から全体を知る)

1. 母集団と標本

部分の誤りから
全体の誤りを推定する

製品の検査、選考の手続き

全数調査は不可能か、費用過大...

一部分を調査し、その結果から推測することによって全体を把握する

母集団の基本統計量

母集団サイズ N

母平均 μ

母分散 $V = \sigma^2$

母標準偏差 σ

母比率 p

標本の基本統計量

標本サイズ n

標本平均 $\bar{x}$

標本分散 $U = u^2$

標本標準偏差 u

標本比率 $\bar{p}$

$$\text{母分散 } V = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

$$\text{標本分散 } U = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

母集団のバラツキの測定 = 母分散

$$V = \sigma^2 = \frac{(x - \mu)^2}{N} \text{ の総和 } = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

x は母集団を構成する個々の値

μ は母平均値, N は x の数

例: 母集団: 2, 5, 8

母平均 $\mu = \frac{(2+5+8)}{3} = 5$

母分散 $V = \sigma^2 = \frac{(2-5)^2 + (5-5)^2 + (8-5)^2}{3} = 6$

ここで母分散 $V = \sigma^2$ の平方根 σ を母標準偏差と呼ぶ。

母分散 σ^2 は、母集団のバラツキであり、
総和

母標準偏差 σ もまた、母集団のバラツキである

平均

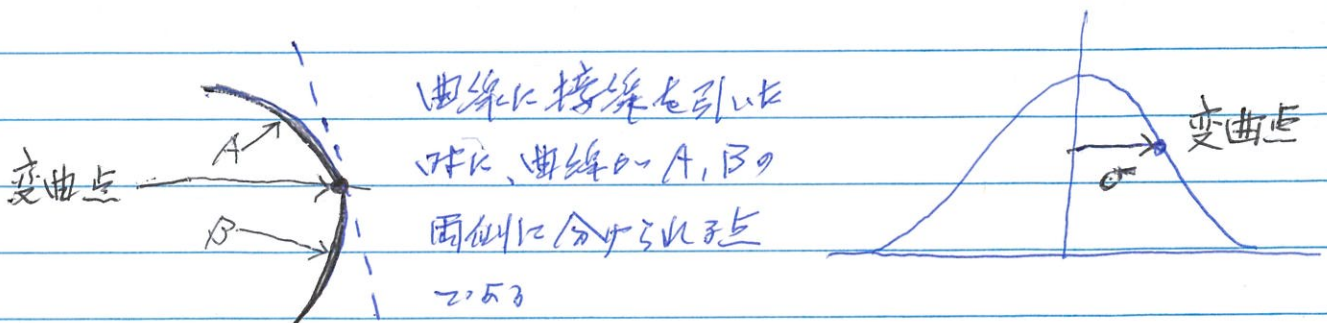
σ^2 は、偏差の二乗値の平均値であるから、幾何学的には面積、

σ は、その平方根であるから線分を意味する。

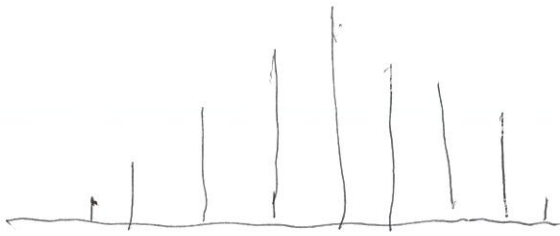
標準偏差とは、偏差の標準、すなわち偏差の平均値である。

σ は、分布の中心線から 曲線の変曲点までの距離 といふ

具体的な意味を持っている

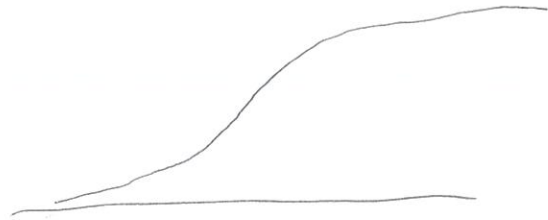


ヒストグラム



傾向はとらえられるか

累積度数グラフ



度数の合計がとらえられるか

平均 (32)

(1) 算術平均, 相対平均

(2) 加重平均

分散と標準偏差 (36)

(1) 分散 - 平均だけではデータ群の性質を把握できない
散らばり具合を表す数値も必要(2) 偏差 - 個々のデータと平均との差
(偏差)

↓

2乗して合計する → 偏差平方和

偏差平方和を総度数で割り算して 分散を求む

$$(3) \text{分散と不偏分散 } S^2 = \frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n - 1} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

(4) 分散 WVARP Variance

(5) 標準偏差 WSTORVP Standard Deviation

(6) チェビシェフの定理 平均と標準偏差からわかれば: データの散らばり具合が統計的に分布しているかわかる

モードとXデブアン (36)

- (1) 代表値 データ分布の中央を表わす値のこと Xデブアン、モード
- (2) Xデブアン 中央値
- (3) モード 最頻値

散布図 (48)

- (1) 2つのデータ群の関係
- (2) 相関と回帰 — 散布図

相関係数 (52)

- (1) 共分散 I ~ IV の X と Y の値を用いて 2つのデータ群の直接比較の両方の
I - $\bar{X}$ I - $\bar{Y}$... X と Y の偏差 有Lに同Lは
- この偏差の積の合計をデータ数で割ったものを共分散とL

$$S_{xy} = \frac{(X_1 - \bar{X})(Y_1 - \bar{Y}) + (X_2 - \bar{X})(Y_2 - \bar{Y}) + \dots + (X_n - \bar{X})(Y_n - \bar{Y})}{n}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n}$$

- (2) 相関係数 X, Y のそれぞれの標準偏差 S_x, S_y と共分散 S_{xy}

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

相関係数の値は X, Y のデータサイズに
関係なく、常に -1 から +1 以下になる。

回帰 (65)

- (1) 既相関係数

直線回归の変換

(1) 曲線の当てはめ (①、② 伸縮変換による) (③ 伸縮変換による)

① Y が X の N 乗に比例する場合 (N 乗回归)

$$Y = bX^a$$

② Y と X が対数同数の関係にある場合 (対数回归)

$$Y = bX^a$$

③ Y と X が対数同数の関係にある場合 (対数回归)

$$Y = a \log X + b$$

(2) N 乗回归の変換

$$Y = bX^a$$

両辺の対数をとる

$$\log Y = \log(bX^a) = \log b + \log X^a = \log b + a \log X$$

2 統計的推定

標本の統計量から、母集団の平均値や比率を推定することを、統計的推定という。

(1) 区間推定法

得られた標本統計量の値に幅を持たせ、
母集団の統計量を推定する方法

(2) 信頼区間

「 $m_1, kg \sim m_2, kg$ の間にある」

m_1 を下限値、 m_2 を上限値といい、

この2つはとられた区間を信頼区間という

(3) 標準誤差

信頼区間を2つ割った値

(4) 信頼度と有意水準

結論が正しい確率 / 結論が間違った確率

<u>95%</u>	/	<u>5%</u>
<u>99%</u>	/	<u>1%</u>

誤謬金額の推定（仮）

2016.10.28

	年間仕入金額等
仕入合計	15,000,000,000 円
(1)1 ヶ月の平均仕入金額	1,250,000 千円
(2)サンプル数 1,000 件	
(3)サンプリング区間 (1)÷(2)	1,250 千円
(4)5 件の誤謬が検出された	下記誤謬の評価

推定誤謬金額の評価

誤 謬	正しい計上額	テスト結果	差異額	差異率	サンプリング区間	推定誤謬金額
	a	b	c = a - b	d = c/a	千円	千円
1	100	25	75	75%	1,250	937.5
2	1,000	950	50	5%	1,250	62.5
3	500	250	250	50%	1,250	625.0
4	50	0	50	100%	1,250	1,250.0
5	10	9	1	10%	1,250	125.0
					計	3,000

母集団の推定誤謬金額 月 3,000 千円

伝票個別商品
数のテスト年間推定誤謬金額 年 36,000 千円
×12

信頼水準 95%として±1.96 上限 72,000 千円

3 母平均の推定

$$\bar{x} \pm 1.96 \times \sqrt{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

標準誤差

n 標本サイズ

$\bar{x}$ 標本平均

σ 標本標準偏差

定数 1.96 は 区間推定の 当り確率 (信頼度) が 95% 以上 2 用 1.5% 以上

① ある水田の稲穂 100 本の粒数を調査したところ、

不良率の推定

1 本の平均粒数 68.3 粒、標準偏差 18.7 粒 だった

この水田の稲穂 1 本あたりの平均粒数を 信頼度 95% で推定する

サンプルサイズ $n = 100$ 本 標本平均 $\bar{x} = 68.3$ (粒)

標本標準偏差 $\sigma = 18.7$ 粒

信頼水準 95% より、定数は 1.96

信頼区間

$$\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 68.3 \pm 1.96 \times \frac{18.7}{\sqrt{100}} = 68.3 \pm 3.67$$

1 本あたりの平均粒数は、信頼度 95% で 64.6 粒 ~ 72.0 粒 以内にある



誤差率の推定

母平均の推定

- 無限母集団の場合 (サイズが100,000以上)

$$\bar{x} \pm 1.96 \times \frac{u}{\sqrt{n}}$$

標準修正項

1.96は信頼度95%における無限母集団の定数

- 有限母集団の場合 (サイズが100,000未満)

$$\bar{x} \pm \text{定数} \times \frac{u}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

有限母集団修正項

- 社員26人がある会社で、一日一人あたりのタバコの喫煙率を調査した

Sample 25人、平均喫煙数 $\bar{x} = 7$ 本、標準偏差 $u = 4$ 本
 $n = 25$ (における定数は2.064 (信頼度95%の場合))

(無限母集団の計算)

$$\bar{x} \pm 2.064 \times \frac{u}{\sqrt{n}} = 7 \pm 2.064 \times \frac{4}{\sqrt{25}} = 7 \pm 1.7$$

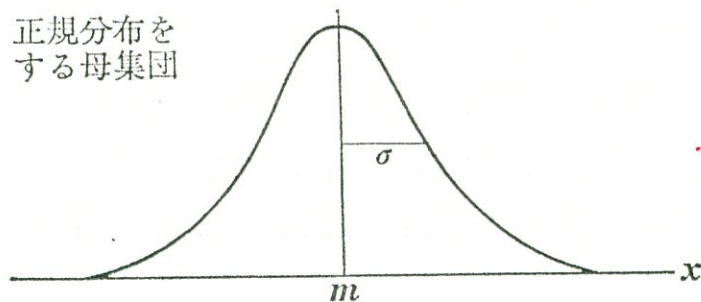
平均喫煙数は、信頼度95%で 5.3本
 ~ 8.7本

(有限母集団の計算)

$$\bar{x} \pm 2.064 \times \frac{u}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} = 7 \pm 1.7 \times \sqrt{\frac{26-25}{26-1}} = 7 \pm 1.7 \times 0.2 = 7 \pm 0.7$$

6.7本から7.3本と推定

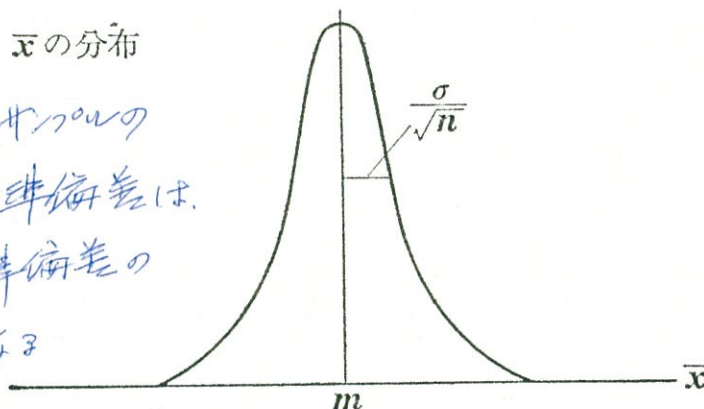
(イ) 正規分布をする母集団



↓ n 個の x をとって $\bar{x}$ を求める

(ロ) $\bar{x}$ の分布

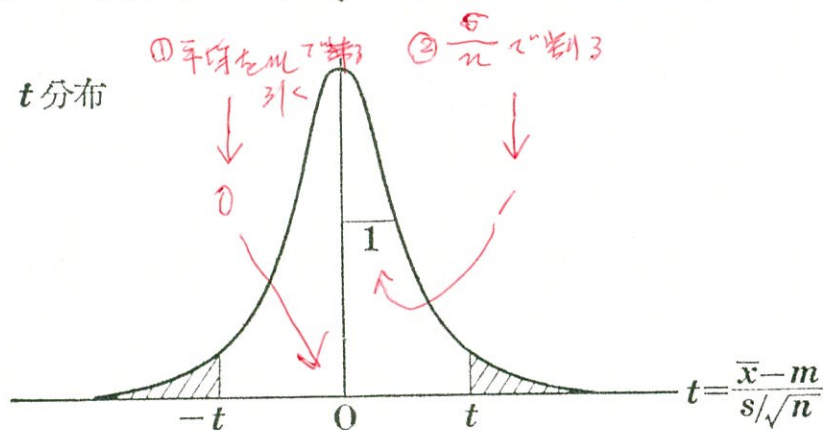
つまり、 n 個の x の平均の分布の標準偏差は、母集団の標準偏差の $\sqrt{n}$ 分の1になる



このことは、 n が大きくなるほど、 $\bar{x}$ の分布が良くなることを意味している

↓ σ のかわりに s を使い、平均値を 0、標準偏差を 1 に調整する

(ハ) t 分布



母平均が m で、

母標準偏差 σ の、

正規分布をする

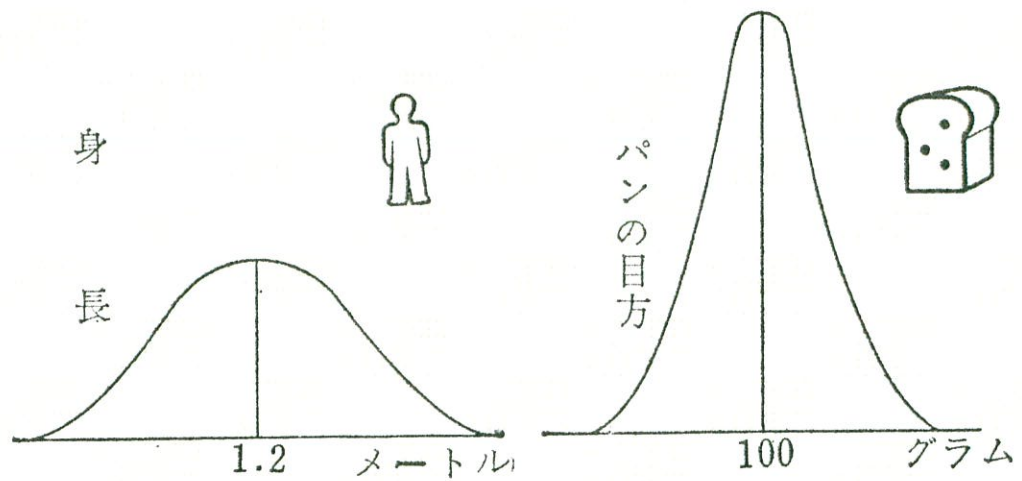
母集団から、

n のサンプルをとって、
サンプルの平均値 $\bar{x}$ を求めると、

その $\bar{x}$ は、平均値が m で、
標準偏差が σ の $\sqrt{n}$ 分の1になる

正規分布をする

標準正規分布と標準化 43



標準化

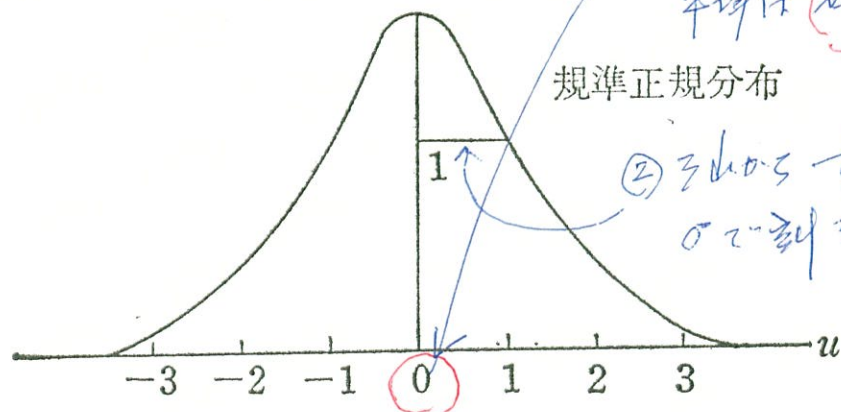
→ 共通化

① $X = x - \mu$ とする

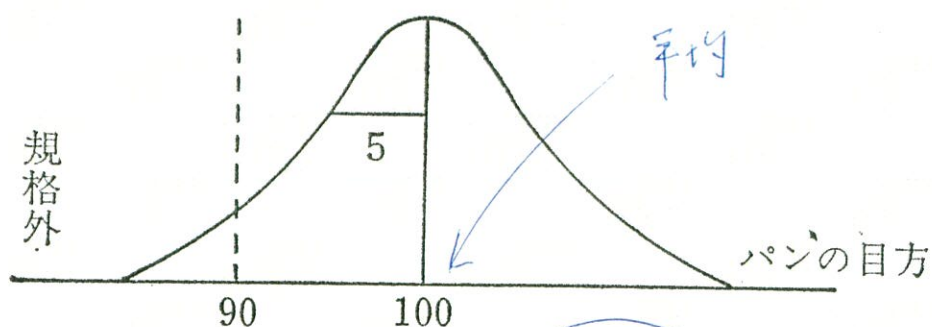
平均は μ に x は

標準正規分布

② σ による σ の $\times$ を σ で割る



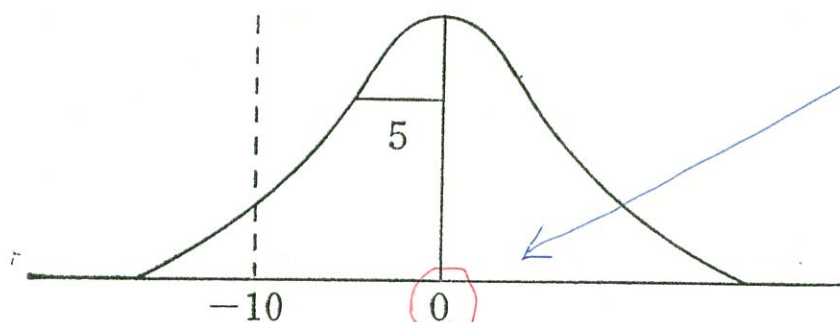
20. 標準化と標準正規分布



100を引く

$$X = x - m$$

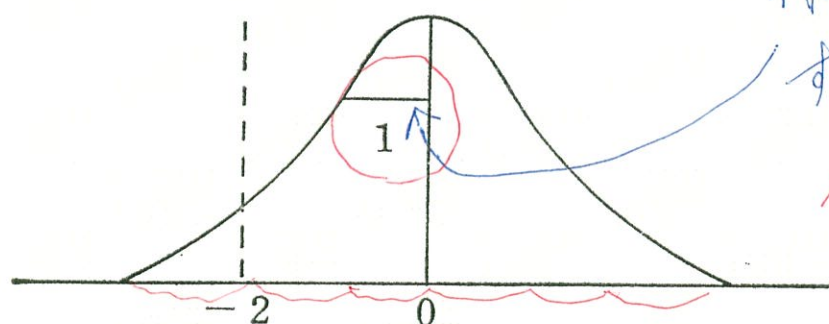
とする



5で割る

$$\sigma = \frac{X}{\text{標準偏差}\sigma} = \frac{x - m}{\sigma} = 5$$

標準偏差



すなわち X を σ で割る
 σ になる



正規分布表を引く

規格外のパンは約5%

規格外のパンは

(?) $\frac{10}{6} \div 2$
 $\frac{1}{6} \div 2$?

21. パンの目方の標準化



誤謬金額の推定

合計金額

年間仕入金額

15,000,000,000円

(1) 1ヶ月の平均仕入金額

1,250,000円

(2) サンプル数 1,000件

(3) サンプルの方向

(1) と (2)

1,250円

(4) 55件の誤謬が検出された

推定誤謬金額の評価

誤謬	正しい金額	サンプル結果	差異額	差異率	サンプル方向	推定誤謬金額
	a	b	$c = a - b$	$d = c/a$		
1	100	25	75	75%	12.50円	937.5円
2	1,000	950	50	5%	12.50	62.5
3	500	250	250	50%	12.50	625
4	50	0	50	100%	12.50	1250
5	10	9	1	10%	12.50	1250 計 3000

母集団の推定誤謬金額 月 3,000円

信頼区間(95%)の
予測年別推定誤謬金額 年 36,000円
×12

信頼水準 95%以下 ±1.96

上限

72,000円

戦国時代

戦国 1

作成日 2/8/17.

作成者 2017.12.11

春秋初期に存在した国数は約 200

戦国時代には 約 204国 となった

それは 弱肉強食の世界であった

一方では、適者生存の法則の冷酷な事実を貫徹した時代であった

時代の変化にすみやかに対応できたものは生き残り

できなかったものは 滅びていく

秦の天下を掌握するにいたったのは、

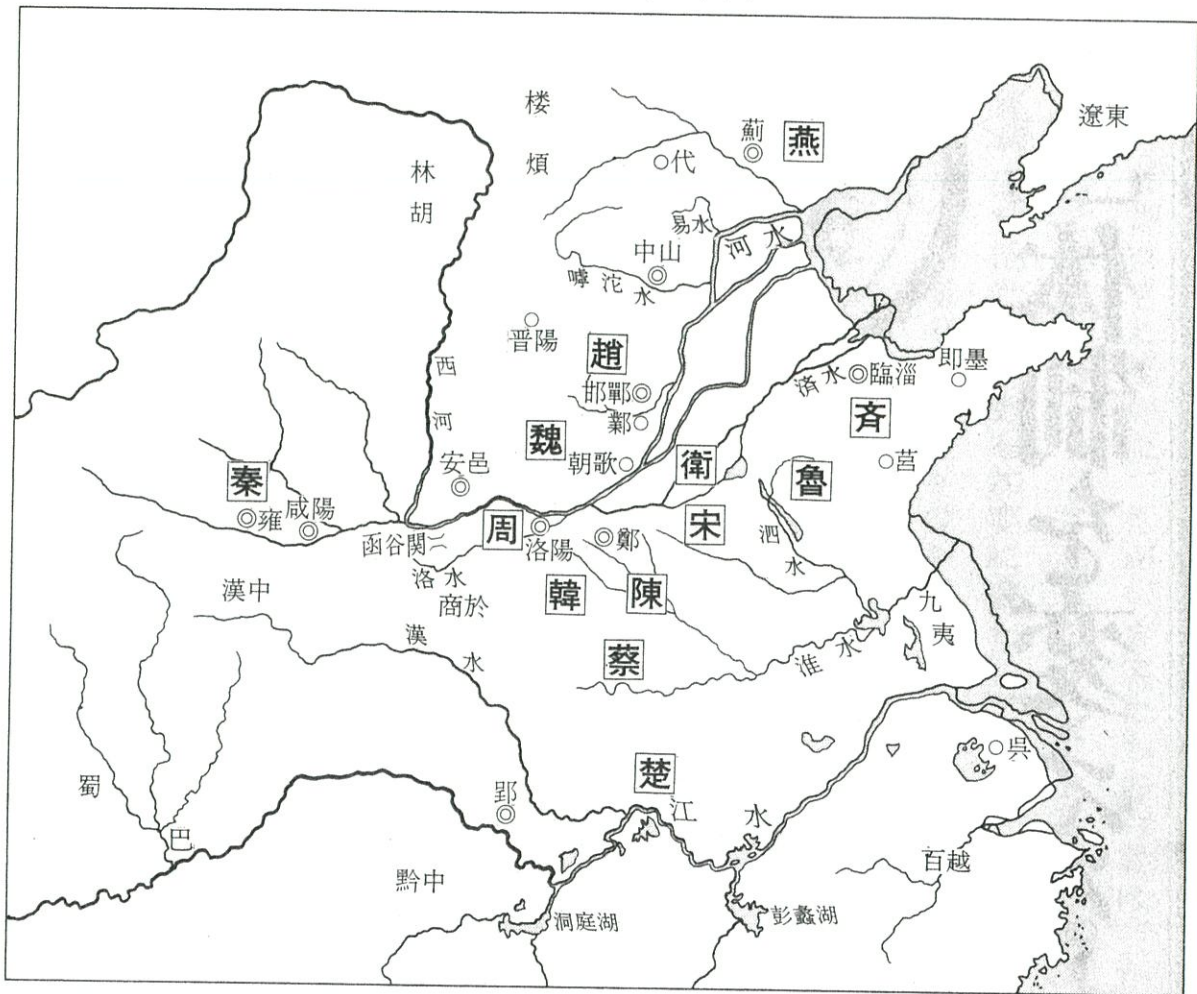
地理的条件の有利さもあることから、やはり天の摂理であった (司馬遷)

しかし、世の常は、国運転機にこそあり、秦王朝の滅亡を嘲笑する者も、
強盛を考察した。これは (可なり) 歴史を研究する者であり!!

司馬遷が描き出そうとしたのは、^{それから} 必然の摂理、適者生存の原則、歴史である

今も我々人類の行動の方向性を色して、どこぞに具体化されたところにある

戦国時代初期の中国



史記五世の群雄像 1987.11 徳内書店刊

周室奉戴の崩壊

鉄2

作成日

作成者

周室奉戴は春秋時代の原則、丈火を合てあった。覇者は、それを基礎に会盟を主催した。

周君は王(天子)と称した。これは、南方の蛮夷と対峙した楚、吳、越の流石の王である。

鉄器時代に入ると会盟は、軍制問題処理の場となり、もはや礼と飾は必要とされなかった。

変化の原動力は、周の封建制度が崩壊する。生産技術の進歩であった。
封建制度

鉄器時代による生産技術の飛躍的な発展

土地の私有化

兵器の改良 同様に鉄へ

弩の発明 (射程/威力) 戦車から歩兵へ

(密集隊形戦法から 歩兵を主力とする野戦へ)

春秋時代の代表的戦い

城濮の戦い (BC632) 晉楚両国の初戦。晋が勝つ。1回

晋の戦い () 秦趙両国、100年、時

晋の戦い () 秦趙両国、100年、時

変化を促した者 (周の崩壊) 齊、楚、秦 (晋の衰微)

楚、秦、齊

諸国の改革

2017.11.11

作成日

作成者

魏の文侯 (BC 387没) 中央集権化

楚の悼王 (BC 381没) 吳起

威王 (？ 343 ?)

宣王 (？ 324 ?)

秦の武王

商鞅の改革 (？ 338 ?)

(貴族の没落)

↓

諸国からの人材の集中、新官僚組織の形成

張儀、甘茂、范雎、呂不韋、李斯

人を得ようとする者

あつた人を失うのを恐れる者

による歴史の進行 (変革)

魏の時代は、曹操の登場によって幕をあげる。
からは、直接に曹操の政治によって自己の抱負を
実現しようとする。

魏の文化

賢才の登用の難しさ

個人や集団の内部で美点を発揮する人の難しさ。

西门豹視之，顧謂三老。巫祝曰，是女子不好。
姐大巫姫，为入报河伯。得更求好女，後日送之。

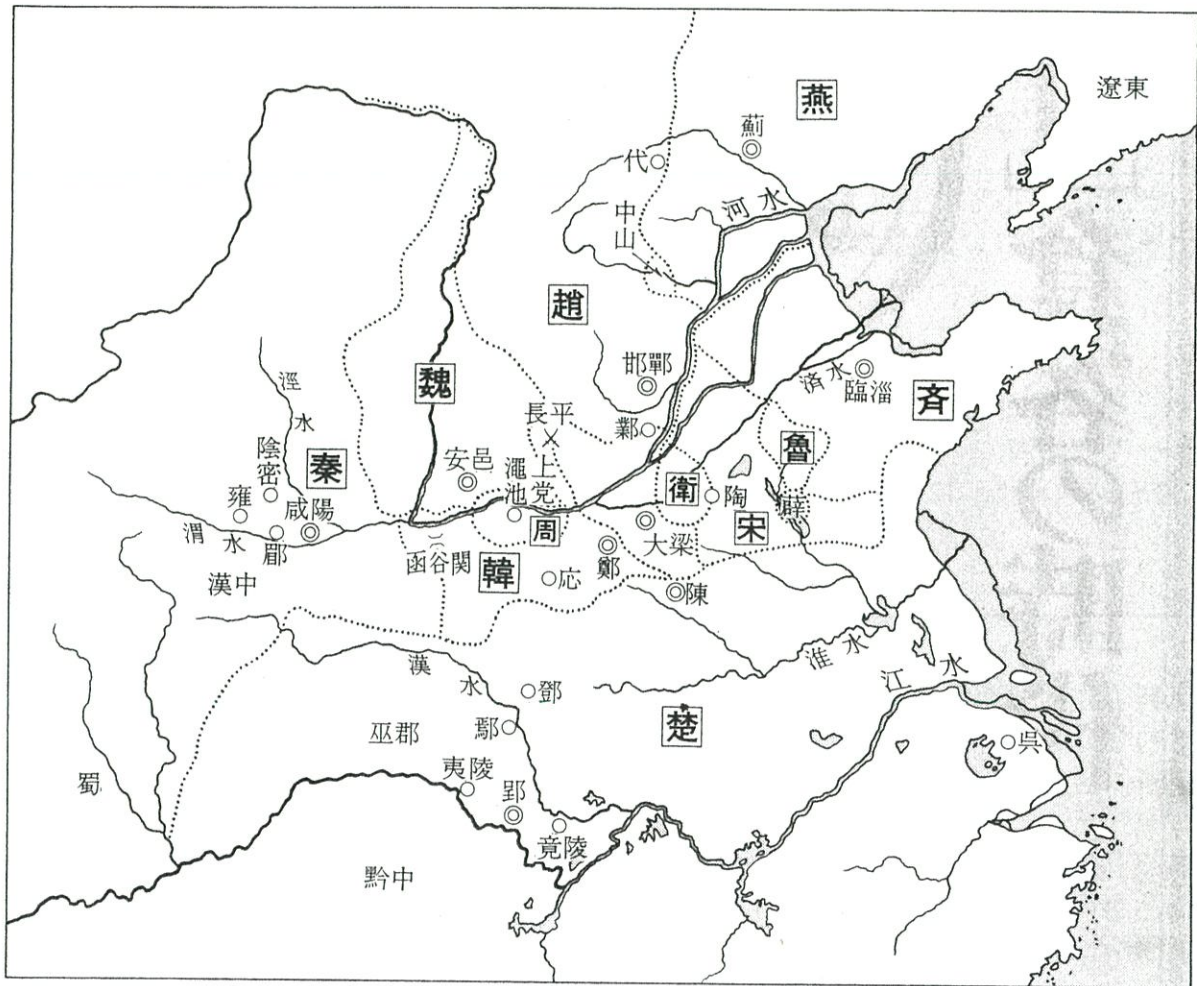
即便更卒共抱大巫姫投之河中。有顷曰，巫姫可久也。

弟子趣之。復一弟子入河中。有顷，曰弟子何久也。復使一人趣之。

復投一弟子河中。以投三弟子。西门豹曰，巫姫弟子是女子也。
不能白身。姐三老，为入白之。復投三老河中。

長老更傳新者，皆驚恐。

戦国時代諸国の領域



史記 五世の群雄 1987.11 徳内書店より

秦の改革 孝公と商鞅

作成日

作成者

秦の孝公 (BC 361 ~ BC 338)

法政改革者 商鞅 徹底的に法治政策

孝公既用商鞅。欲变法，恐天下不下议也。

商鞅曰、疑行无成，疑事无功。

況且拙劣な人の行為，本来的に非難せられ非議；有独断见解の人，一定会被一般人嘲笑。愚鈍な人の事或は后都弄不明白，聪明的人事先就能预见将要发生的事情。

不能和百姓谋划新事物的创始而可以和他们共享成功的欢乐。探讨最高道德的人不与世俗合流，成就大业的人不与一般人共谋。

凡人は慣習を頼りとし、一方、学者は知識を快満足するものなり。
凡人はこれに世利、それ以上のことはせん

これをり、古来、礼も法も一定不變の法にたつたものなり。

夏、殷、周の三代は礼を異にし、然るにそれこそ王者になり、

春秋の五覇は異なる法によりて、それこそ覇者となりしなり。

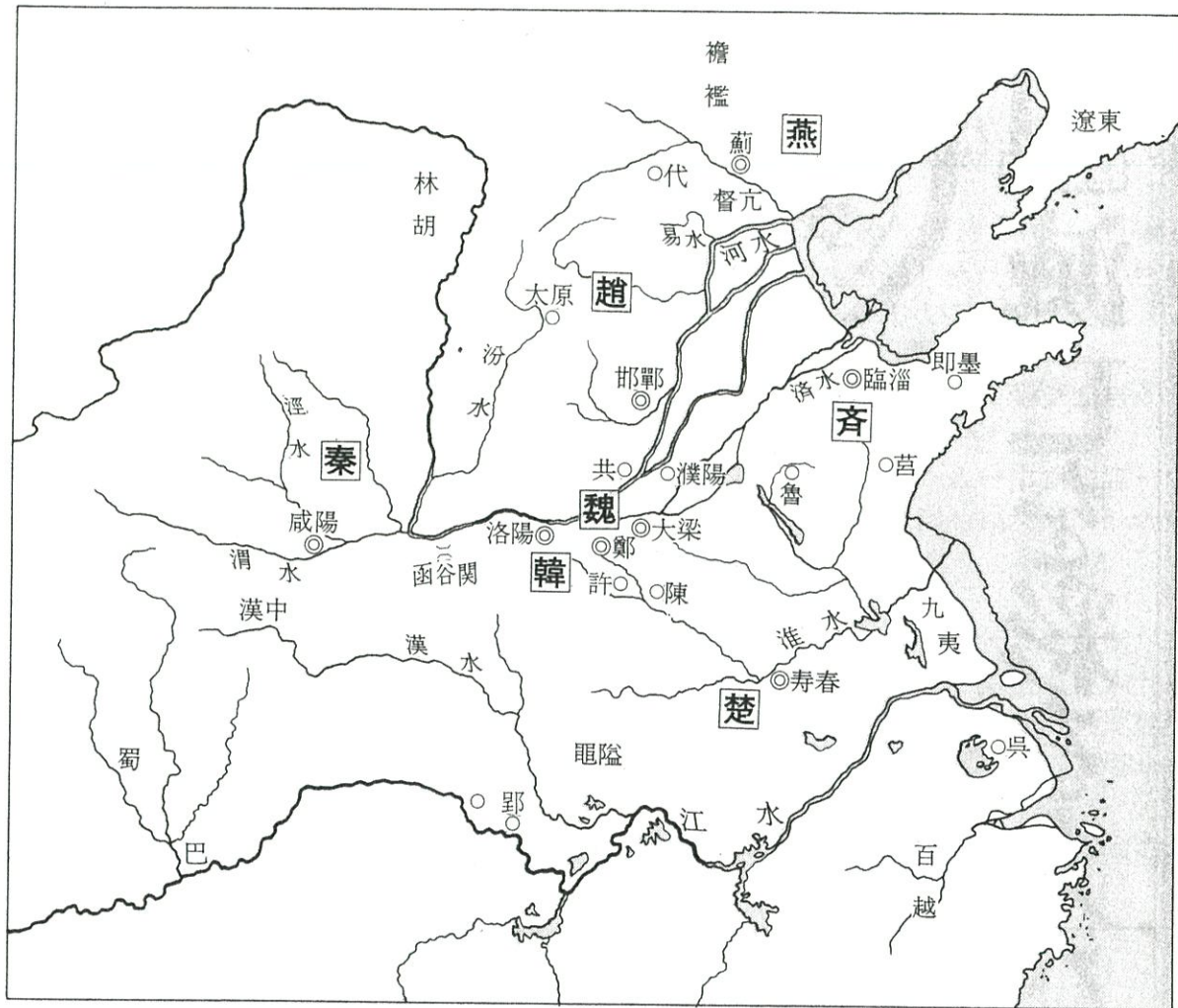
常は其俗に俗、学者溺於所聞。以此両者居官守法可也。

非所与论於法之外也。三代不同礼而王。五伯不同法而霸。

智者作法、愚者制焉

1. 下令把十家编成一什，五家编成一伍，互相监视检举，一家犯法，十家连带治罪。
2. 不告发奸恶的处以拦腰断的刑罚，
3. 一家有两个以上的壮丁不分居的，赋税加倍。
4. 有军功的人，各按标准升爵受赏：为私事斗殴的，处以刑罚。
5. 致力于农业生产，认粮食丰收，免除常役或赋税。
6. 因从事工商业及懒惰而家贫的，把他们的妻子全都没收为官府奴婢。
7. 王族虽没有军功的，不能列入宗族的名册。
8. 有军功的显赫荣耀，没有军功的即便很富有也不能显荣。
9. 统一度量衡。

戦国時代末期要図



史記 五 亂世の群像 1987.11 徳山書店より