

世界を「数字」で回してみよう(44) 働き方改革(3):

誰も知らない「生産性向上」の正体 ～“人間抜き”でも経済は成長？

<http://eetimes.jp/ee/articles/1710/23/news020.html>

「働き方改革」に関連する言葉で、最もよく聞かれる、もしくは最も声高に叫ばれているものが「生産性の向上」ではないでしょうか。他国と比較し、「生産性」の低さを嘆かれる日本——。ですが、本当のところ、「生産性」とは一体何なのでしょう。

2017年10月23日 11時30分 更新

[江端智一, EE Times Japan]



「一億総活躍社会の実現に向けた最大のチャレンジ」として政府が進めようとしている「働き方改革」。しかし、第一線で働く現役世代にとっては、違和感や矛盾、意見が山ほどあるテーマではないでしょうか。今回は、なかなか本音では語りにくいこのテーマを、いつものごとく、計算とシミュレーションを使い倒して検証します。⇒連載バックナンバーは[こちらから](#)

今なお、継続される「生産性低下活動」

大学生のころ、当時としては相当高価なワープロ専用機(×パソコン)を、バイト代で購入してから、ほぼ毎日、私はプライベートで文章を書き続けています([著者のブログ](#))。現在においても、週末ライターとして、月に2本のコラムを作成していますし、平日研究員として、毎日、特許明細書、仕様書、報告書、プログラムを書きまくっています。

内容や品質を無視するのであれば、私の執筆スピードはかなり速い方だと思います。加えて、私は、せっかちな性格でもありますので、同じ文章に何日も割くのが嫌いです。

新人の時、私は、何度も月報を書き直しさせられましたが、苦痛以外の何ものでもありませんでした。ひどい時には、報告書を30回も再提出させられたことがありますし、人生最初の特許明細書に至っては7カ月にわたり書き直しを命じ続けられました。

提出する度に指示内容が変化し、矛盾し、同じループを繰り返し、最終提出時には、私が最初に提出したものとほとんど同じ内容になっていることも度々ありました。これが、3回連続で続いた時には

—— 私は、上司に殺意を覚えました（本当）。

『「てにおは」の修正ぐらい、お前の気に入ったように書き直して、そのまま報告書を上に上げればいだろう』、とっていました。私にとって、「報告書は報告するもの」でしかなく、報告書の内容にプライドなんぞ全く持っていなかったからです

私は、そういう『新人教育』なるものが、時間の浪費にすぎないと信じていましたし、『完璧な1つの特許明細書を書き直す時間で、3つの明細書を書いて数をこなした方が、勉強になる上に、生産性も上がる』—— と、信じていましたし、今でもそう思っています。

いずれにしても、私は、こういう生産性低下に加担する側になるのは嫌だったので、私が上長になった時に、私の部下に対しては、徹底的なマニュアル化を押しつけました。[こんなの](#)や、[こんなの](#)を作って、『このマニュアル通りに書けば、無条件で報告書を通す』と宣言し、実際にその通りにしてきました。

さらに、部下に対して、「3回以上の文章の修正指導はしない。4回目の提出は見ないで、無条件で承認印を押す」と宣言し、部下に覚悟を迫りました（私が上から「教育不行届」で叱責（しっせき）されることは、折り込み済みです）。

その一方で、「あの頃は辛かったが、あれはあれで意味のあることだった」などと回想、または“歴史改ざん”を完了した、私と同世代の人間が今、管理職についています。

そして、今なお、上記のような、

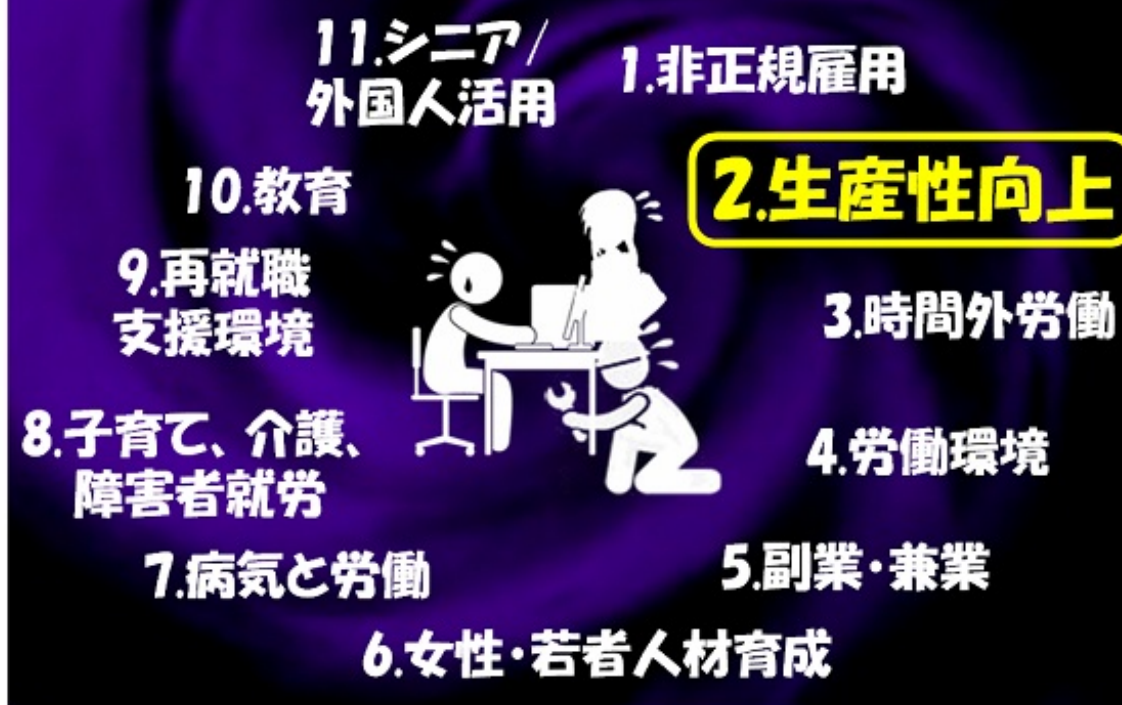
——生産性低下活動は、絶賛継続中です。

「生産性」の説明は皆無

こんにちは、江端智一です。

今回は、政府が主導する「働き方改革」の項目の1つである、「生産性向上」について考えていきたいと思います。

江端が読み取った政府の掲げる11項目



政府が、「[働き方改革実効計画](#)」の「生産性向上」で掲げている課題は、(私が乱暴に理解した範囲では)以下の2つでした。

2. 生産性向上

項目	内容
(1) 概要	(A) 下請けいじめの「手形」をやめて「現金払い」を原則とする。 (B) 下請けGメン、新人事評価の採用

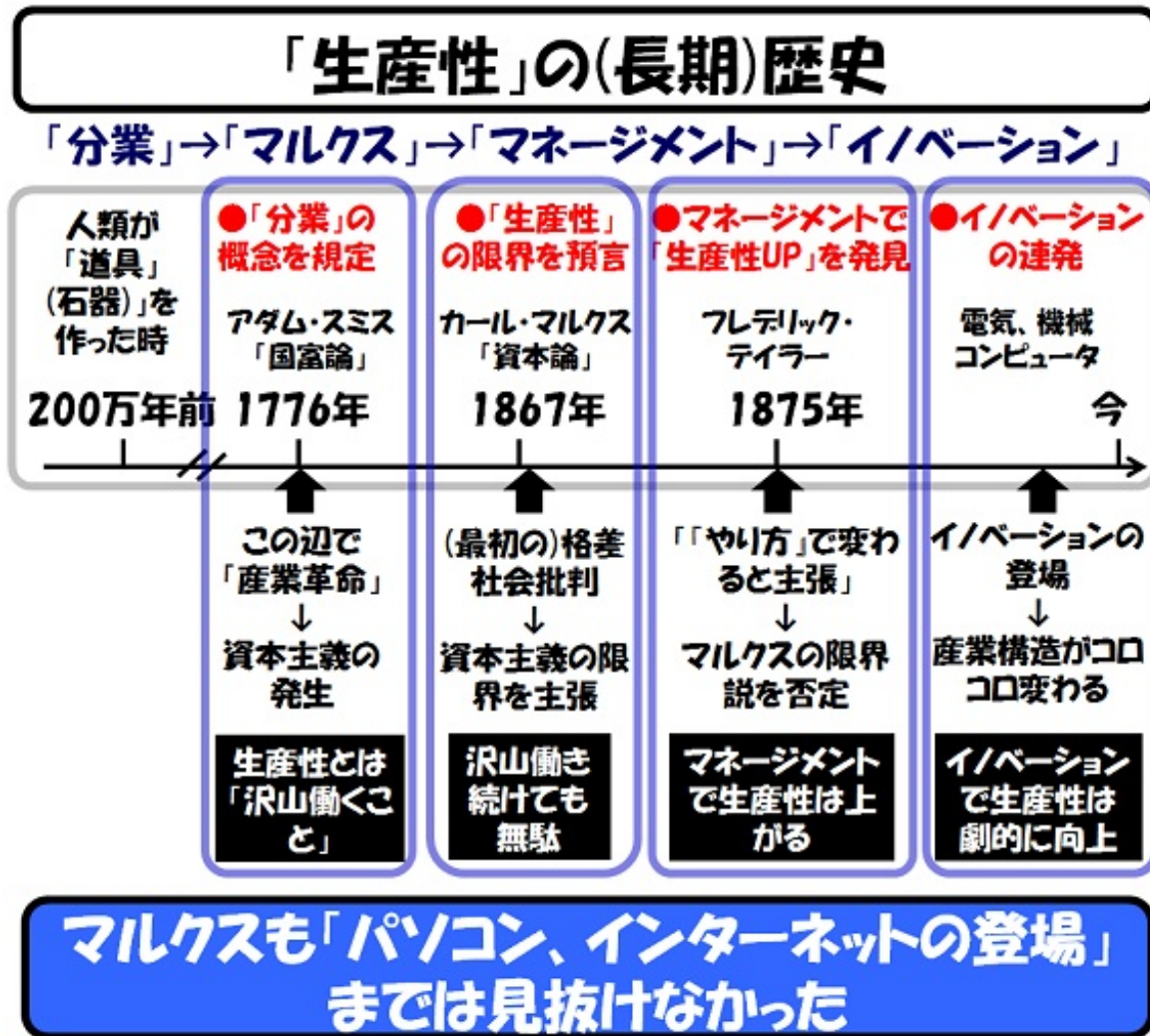
上記の内容、何を言っているかが私には本当に分からなかったもので、今回はこの記載内容は無視して進めることにします。

検索エンジンで「働き方改革」と「生産性向上」をキーワードとして検索すれば、山ほど事例は出てきますが、そのほとんどが、「首相が生産性向上を呼びかけ」というような政府広報か、企業の「生産スケジュールの見直しによるコスト削減」とか「製造ラインの配置変更による効率化の実現」などという企業の自画自賛の事例ばかりです。

私は、「政府の主導する働き方改革における「生産性」が何のことか」を知りたかっただけなのですが、そのような資料は絶無です(本当にそうなので、調べてみてください)。

「生産性」の歴史をたどる

そこで、面倒ではあったのですが、今回も「生産性」なるものの歴史や定義、現時点での使われ方までさかのぼって調べることにしました。



「生産性」の起源は、人類の発生まで(「道具」の発生)までさかのぼるようです。最初の「生産性」とは「分業」でした。

「オノの(石の)刃」を作る者、と「オノの柄」を作る者と、その2つを固定して「石オノ」として完成させる者とを、それぞれの作業を得意とする者に作らせ、作業内容を特化することで、(1)石オノの高品質化と、(2)石オノの(単位時間当たりの)量産と、(3)石オノ製造者の省人化(その結果、狩りへの増員と狩りの成功率を高める)に成功した訳です。

で、よく考えると、「働き方改革」が叫んでいる生産性のパラダイムは、この約200万年前から、大して変わっていないことが分かります。

これらの「分業」の概念は、英国で発生した産業革命において、体系的、組織的に強化されていき、アダム・スミスの著書「国富論」でロジカルにまとめられるに至ります。ただ、この時代に

において、生産性とは、「たくさん働くこと（または、機械に代替させること）」で向上するもの、と定義されていました。

資本主義は、生産設備を持っている資本家と、持っていない労働者という二元的階級として確立し、これが国家権力と結びついて帝国主義にまで展開して、それが永遠に続きかのように語られています。

これに対して「そうかな？」と疑義を唱えたのが、カール・マルクスの「資本論」です。

マルクスは、「たくさん働いても、生産性向上には限界がやってくる」ことを、数学とデータを基礎として明らかにしています（「資本論」は、数字を使い倒した経済学の本です）。

ところが、「このマルクスの言う「限界」は、工夫（マネジメントなど）によって改善できる」と主張する人が出てきます。この主張を裏付けする実例は、現在に至るまで量産されており、実際に、社長や首相を交代させただけで業績が向上した会社や国家は、山のようにあります。

そして、とどめが「イノベーション」です。

[インダストリー4.0](#)的に言えば、「蒸気による蒸気機関」（第1次産業革命）、「モーターの電気動力」（第2次）、「パソコンの半導体」（第3次）、「ネットの協業」（第4次）などは、既存の産業構造を破壊し尽くし、桁違いに一気に生産性を向上させました。

マルクスには気の毒ですが、もし、彼が、事前にパソコンやインターネットを予見できたら「資本論」の執筆は辞めていたかもしれません。イノベーションという名の「暴力」は、彼が集めたデータを、全て紙くずにしてしまったからです。

大切なのは「経済の成長率」？

さて、次に「生産性」といわれているものの内容について調べてみました。

「生産性」の種類(1)

一体、「生産性」って何？

名称	イメージ	ケース
資本 生産性	資本(例:生産ライン)1単位に対して、 どれだけの価値が発生したか	生産ラインを突っ込めば、当然「 資本 」生産性は上がる
		しかし、働く人間がいなければ「 資本 」生産性は下がる
労働 生産性	労働力(例:労働者)1単位に対して、 どれだけの価値が発生したか	働く人間を増やせば、当然「 労働 」生産性は上がる
		しかし、生産ラインが少なければ「 労働 」生産性は下がる

一方が「上がれ」ば、他方は「下がる」→使えん

上記の表を読んで頂ければ明らかなのですが、私たちは普段、上記2つの生産性を分けて考えていないと思います。ですが取りあえず、どちらを使っても、政府の主導する働き方改革の「生産性」を説明できないことだけは、分かります。

そうはいつでも、説明可能な「何か」がなければ、会社の業績も、日本国のGDPも発表できませんので困ります。そこで登場するのが、「TFP(全要素生産性)」という考え方です。

「生産性」の種類(2)

使える「生産性」は？

名称	イメージ	ケース
全要素 生産性 (TFP)	全ての要素 を投入量と した場合の、 産出量との 比率	ぶっちゃけ、 計算式で定義できない
		資本生産性とか、労働生産性とか、 そういう考え方は、いったん忘れる
		全体の産出の「変化率(A)」から、労働と資本の投入量の「変化率(B)」を 引いた差として計測。つまり、 TFP = 変化率(A) - 変化率(B)

「変化率の引き算」って、正直、すごい違和感

でも「マネージメント」とか「イノベーション」を
数字にできない → 仕方がない

計算式は分らんけど、とにかく数値は出てくる。なら、出てきた数値で評価すればいいじゃん？ という、「数字だけで世界を回して(理解して)みよう」という考え方です。

この方法では、結果は分かるけど、そのアプローチ(数式やロジック)は分からないままです。ので、「たった1年で、あなたの会社の生産性を2倍にする」というような、コンビニに並んでいそうなハウツー本を作ることはできそうにありません。

私、政府のさまざまな資料に目を通したのですが、実は「生産性」は、手段の1つであって、大切なのは「経済の成長率」ということが読み取れました。経済が成長できるのであれば、「生産性」なんぞは、本当はどーでも良いんです。

なぜ、成長率が大切かというと、いろいろな意見があります。例えば、「十分な所得を得られる雇用機会が失われる」とか、「高齢化社会に対応できない」とか、「国際的な存在感を失う(いわゆる「日本が軽く見られるようになる」)」とかです。

それぞれ正しいと思うのですが ― 私所感としては ― 「今よりも、悪い未来に生きたくない(マイナス成長の否定)」と、「成長率を0%にピッタリにコントロールすることは絶望的に難しい(ゼロ成長制御の困難性)*)」が理由であって、残った答えが「プラス成長」だと思っています。

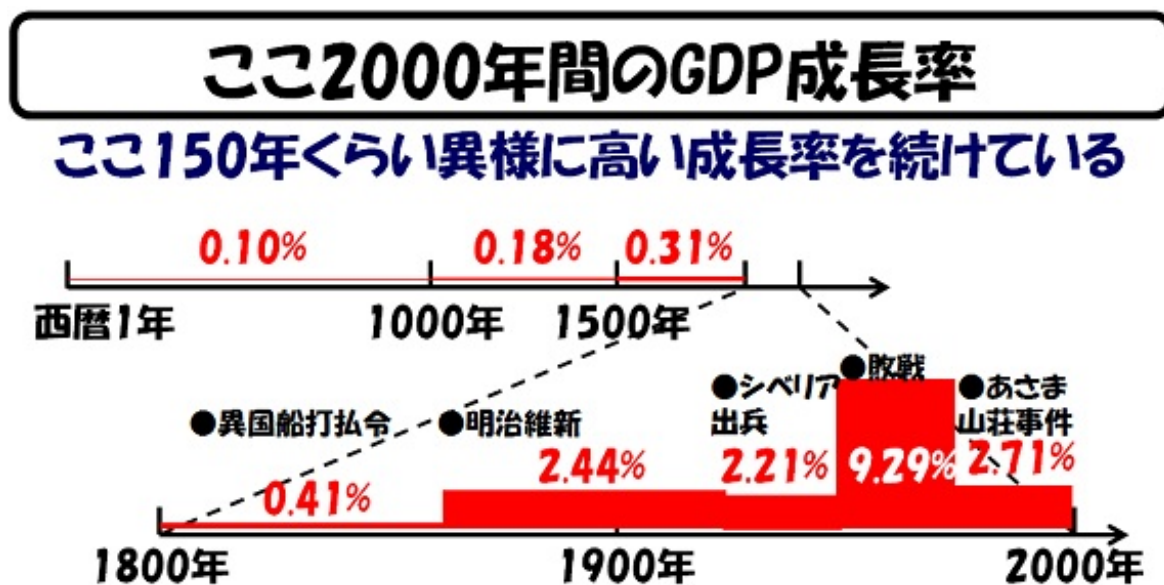
*)例えば、「ゼロ成長を実現するために、あしたから、●●市と▲▲市内のスマホと携帯のサービスを、60日間全面停止する」という政府の命令が下されるような世界をイメージすると、分かりやすいかと思います。

「プラス成長」は、試みることがたくさんあって、変化があって、『プラスが大きすぎる』などと批判をされることはありません。何より、「プラス成長」の結果で不幸になるという人間を観念できません。

ならば、国家が、企業が、そして私たち個人が、「今日より良くなる明日」を目指すという目標は、そこそこ理にかなっていると言えます。

ここ2000年における日本のGDPをたどる

ここで、成長率を実感するために、ここ2000年くらいの日本のGDPの変化を見ていただきたいと思います。



出典: http://www.ggdcc.net/maddison/other_books/HS-8_2003.pdf

ネットの掲示板を見ると、「日本は、これ以上、経済成長しなくても良いのではないか」という意見が多く見られます。ですが、ゼロ成長というのは、“縄文や弥生時代から江戸時代にかけての停滞感”に相当するのです。

例えば、江戸時代のドラマを例として考えれば、3代将軍家光の時代のドラマのセットと15代(ラスト)の慶喜のセットに、差異がないことを気にする視聴者はいないと思います(江戸時代は、265年間続いたので、 $(1+0.0041(0.14\%))^265 = 2.8$ 倍程度は生活水準は良くなっているはずなのですが)。

明治維新から、日本経済はダイナミックに動き出し、ここ150年間くらいは、“経済成長率2%”くらいの世界を生きてきました。

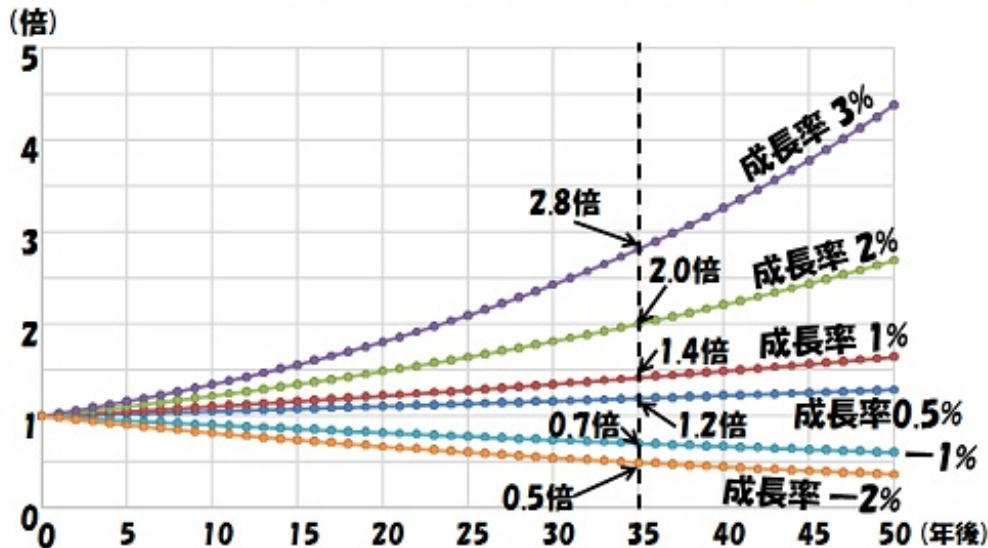
その中では、高度成長期というとんでもない成長率をたたき出した時期もありました。そして、

これが、現在の日本人に、無用な「成長幻想」を与えている、という事実があります。

では、ここで、この成長率というものがどういうものか見ていただきたいと思います。

かない残酷な「成長率」という概念

「毎年X%ずつ成長する」という無茶を図解する



成長率2% → 35年後に、2倍食べられる

例えば、成長率2%とは、35年後（ざっくり1世代交代）に2倍ほど豊かになっている社会（あるいは、収入が2倍になっている社会）です。これは、自分たちの労働意欲や存在意義を確認するのに、キリの良い数値であり、全世界的にもこの"2%"という数値は頻出しています。

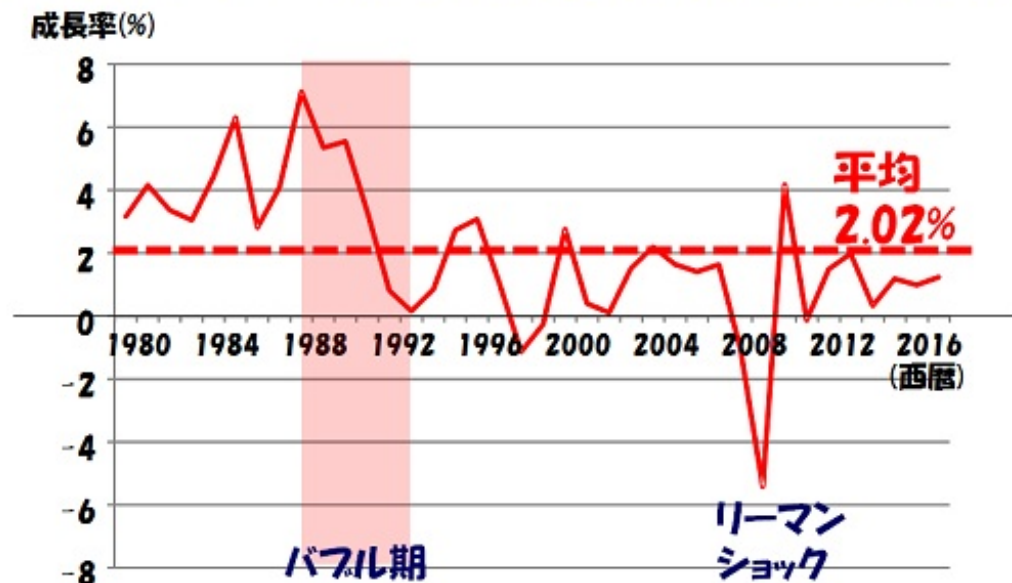
ところが、わが国は、1955年～73年の約20年にわたり、経済成長率（実質）年平均10%前後の高い水準で成長を続けました。これは、20年間で6倍近い豊かさを手に入れたことになります（ちなみに35年間続いていたら21倍豊かな生活になっていたハズ）。

日本は、こんなむちゃくちゃな成長をさせられた後、今なお、成長を課せられている訳ですから、正直、かなり苦しい状況にあるとも言えます。

高度経済成長期は、日本史におけるイレギュラーな期間であったとして除外して、ここからは1980年以後の1世代分（35年間）の状況で、日本の経済成長率を俯瞰してみたいと思います。

GDP(実質)の成長率の変化

「バブル」や「リーマン」があっただけ、ドタバタ35年間



1980年から35年間で、約2.0%の成長率

やっぱり、上のグラフからも"平均2%"が算出されることが分かります。そこで、今回は、"経済成長率2%"を1つの指標として、論を進めていきたいと思います。

「Gross katu-Don Product」で考えてみよう

さて、今回のコラムの事前調査で、私は、経済成長率、人口、イノベーション、そして、正体不明の「生産性」なるものを勉強してみたのですが、これらは、相互に複雑に絡みあっていて、私にはほとんど理解できませんでした。そこで、今回もエンジニアリングアプローチで、少しずつ整理しながら考えていくことにしました。

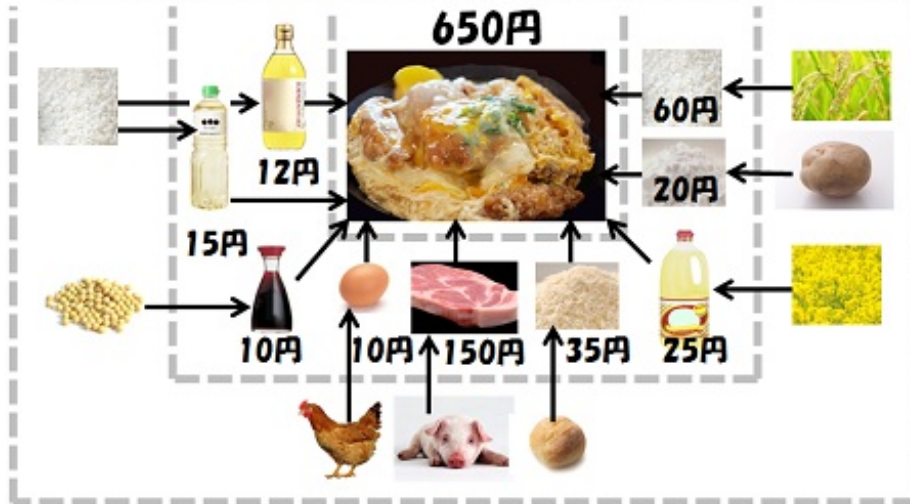
まず、生産性を語る数値として、私たちの間で最も有名な国民総生産(GDP(Gross Domestic Product))について、カツ井総生産(Gross katu-Don Product)を例として簡単に説明します。

GDP(Gross Domestic Product)とは何か

カツ丼総生産(Gross Katsu-Don Product)で考える

650円 - (12+15+10+10+150+35+25+20+60) 円

カツ丼総生産(Gross Katsu-Don Product) = 313円



この作業を、このカツ丼(313円)とそれ以外の日本中の全ての物品、サービスについて足し算の結果 → 国民総生産

合計 528299170000000(528兆)円

カツ丼をすることによって生み出された価値は、そのカツ丼の販売価格から、カツ丼に使った原材料(+ガス代など)の値段の合計を引き算したものです。上の例では、カツ丼をすることで、313円の価値が突然、空中に「ポン!」と出現したようなイメージになります。

日本中で、毎日、こういう価値が「ポン!」「ポン!」「ポン!」と発生し続け、それが積み積みもって、1年間で528兆円の価値が出現する訳です。カツ丼を食べる人が多くなって、カツ丼を作る人が多くなればなるほど、GDPも大きくなっていくのが分かります。

650円のカツ丼が、ある特殊な「カツ丼イノベーション製法」によって(原材料の価格はそのまま)、5万円を出しても食べたいと思わせるような、ものすごく美味しい料理になれば、空中に「ポン!」と出現する価値は4万9663円にもなり、その分、GDPも大きくなっていきます(高価格化によってカツ丼消費者が減る、ということは今は忘れる)。

今の話を踏まえた上で、今回は、超基本的な経済学の数式を使って、これらの要素をバラバラに取り扱えるようにしてみました。

今回ベースとする2つの式

基本式(1) 普通に考えれば、普通に出てくる式

$$\text{国内総生産(GDP)}(G) = \text{人口}(N) \times \text{生産性}(P)$$



$$\underline{g = n + p}$$

(g, n, p は、 G, N, P の対数を取って時間で積分した変化率)

基本式(2) コフ=ダグラス型生産関数

$$G = f(K, L) = A \cdot K^{\alpha} L^{\beta}$$



$$\underline{g = a + \alpha k + \beta l}$$

(g, a, k, l は、 G, A, K, L の対数を取って時間で積分した変化率)

G : 生産物, K : 資本, L : 労働
 α : 労働分配率
 β : 資本分配率
 A : 全要素生産性(TFP)

(2)は、1920年代から使われ続けている式

上記(1)の基本式は簡単です。人口に、各個人の有する生産性の平均値を乗算することです。一方上記(2)の基本式も、全要素と労働と資本を乗算すれば、生産性が出てくるといふ超有名な式です(α と β は、労働者と、工場の設備への投資比率、という理解で結構です)。

この基本式(1)と(2)を強引にまとめて、時間に対する変化率を、以下のような式として乱暴に定式化してみました。

2つの式から、このように考えてみる

基本式(1)

$g =$

n

$+$

p

基本式(2)

$g =$

a

$+$

α

k

$+$

β

l

「工夫」の「人口」の「生産性」
変化率 変化率 の変化率

$$\text{成長率}(t) = \frac{t}{dt} \text{工夫}(t) + \frac{t}{dt} \text{人口}(t) + \frac{t}{dt} \text{生産性}(t)$$

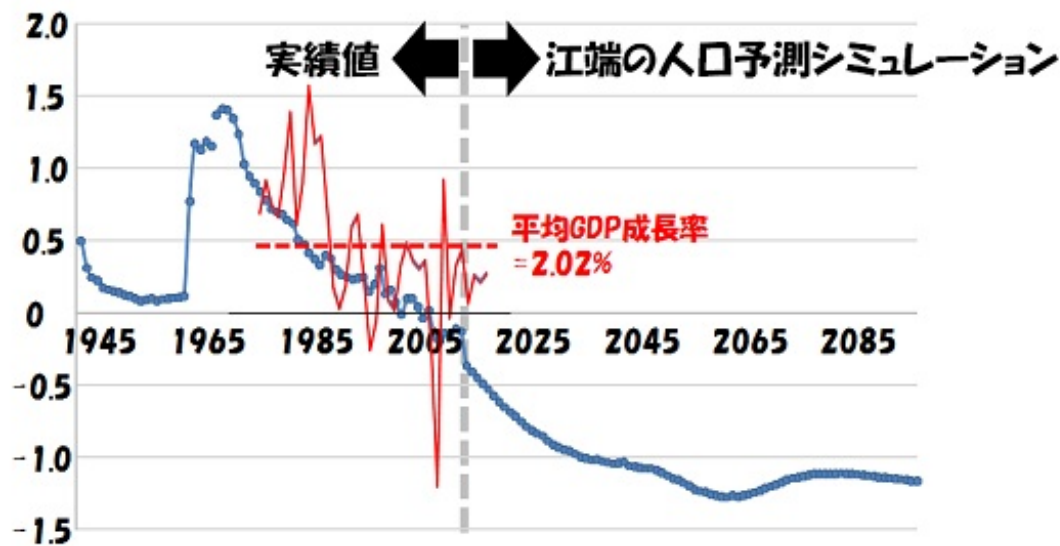
強引な(観念的な)定式化を強行して、
成長率と生産性を繋げる

この式の内容が示すことは、成長率(GDPの成長率)をプラスにするには、毎年、新しい工夫を続けて、毎年、新しい人口を増やし続け、毎年、新しい生産性を上げ続けなければならないということ——つまり、休んだら負け、ということです。

さて、この式が信用できるかどうか、実測値を使って検証してみました。

人口の増減率とGDPの変化率

合計特殊出生率1.4%を維持するとした



人口の増加率が下がると、GDPも下がっている…のかな？

これは、1980年からの人口の増加率(ここでは減少率と言うべきか)と、前述のGDPの変化率を重ねて表示したものです。GDPの変化は、毎年、コロコロと、しかも激しく変動し続けるので、正直、判断しかねるのですが、もし「バブル」と「リーマン」(上下に突出している赤線)がなければ、おおむね相関しているようにも見えます。

どっちにしても、今の私には、代替のアイデアがあるわけでもないので、今回はこの式で押し通すことにします*)。

*) 厳密には、各項には係数(定数)が必要だと思うのですが、今回、係数は関数の内部に内包されているものと仮定して話を進めます。

「サービス業」の付加価値っていくらなの？

で、これらの、成長率を支える3つの要因が、今現在どうなっているかについて、考察してみました。

各項の内容や状況

成長率(t) =	$\frac{t}{dt}$ 工夫(t)	$\frac{t}{dt}$ 人口(t)	$\frac{t}{dt}$ 生産性(t)
内容	イノベーションの発生等	人口の増減少率	労務管理、時短、ロボット？
状況	ほとんど「運」任せ	最悪にして、絶望的	やってみなければ、分からない
江端所感	“AI”などに血道を上げざるを得ない	今、様々な対策が取られているが、効果が出るか不明	正直「生産性」が何なのか、よく分からない

「生産性」も「工夫」も分からんが強引に進める

現時点においてはっきりしていることは、“人口”に関しては、もうダメダメということです（毎度の引用ですが、シミュレーション結果は[こちら](#)を、また、若者たちにとっての未婚・少子化が、「最適戦略」となっているという論証は、[こちら](#)をご参照ください。

生産性については、冒頭で説明した通り、「生産性とは何か」ということを、政府ですら定義できておらず、民間企業は勝手な解釈を持ち込んで、独自の施策を（本気かフリかは不明ですが）やっているという事実があるだけです。

ただ、「生産性」について、政府も企業も、その定義もアプローチも示せていないのは、ある意味「仕方がない」ともいえるのです。

製品の製造や販売に関する小売業についても、「生産性」を定義することは難しいのですが、これがサービス業となると、もう絶望的に困難なのです。例えば、以下のサービス業を考えてみましょう。

サービス名称	付加価値
美容院	来店時よりも、美しくなる
小売業	他店よりも安い。欲しいものが一発で手に入る
医療業	来店時よりも、健康になる
飲食業	来店時よりも、食欲と味覚に対する幸福感が満たされる
輸送業	壊さず、事故なく、確実に時間内に運ばれる

さて、この付加価値という生産性の価値はいくら？と言われると困ってしまいます。サービスの生産性は、カツ丼のように313円と、はっきりと言い切ることができません。

つまり、生産性とは、(1) 定義するのが困難で、(2) 何の生産性を測ろうとしているのかでも指標や手法は異なり、(3) 特に「サービス」は目に見えない無体財産であり、「技術、クオリティー、バラエティ、満足度」といった計測困難な、または主観に依拠する計測不可能なものが混在した複合体になっている、という、厄介なモノなのです。

そして、さらに訳が分からないのが、「工夫」です。これは、「マネジメント」や「イノベーション」などと言い換えられるものですが、この「工夫」の価値を算出することは、検討する前から「無理だろう」とさえ思えます。

「工夫 (= マネジメント、イノベーション)」は、突然現れて、瞬間最大風速的、かつ、爆発的な成長率で産業を押し上げます(例: 蒸気機関、電力モーター、CPUやメモリ、インターネット)。

しかし、その一方で、「工夫」は、極めて短時間で世間に浸透して、あっという間に、差別化ポイントではなくなってしまいます。そして、技術のイノベーションの多くは、簡単にコモディティ化してしまうのです。

つまり「工夫」による変化率は大きいものの、それが持続する時間は短いというわけです。

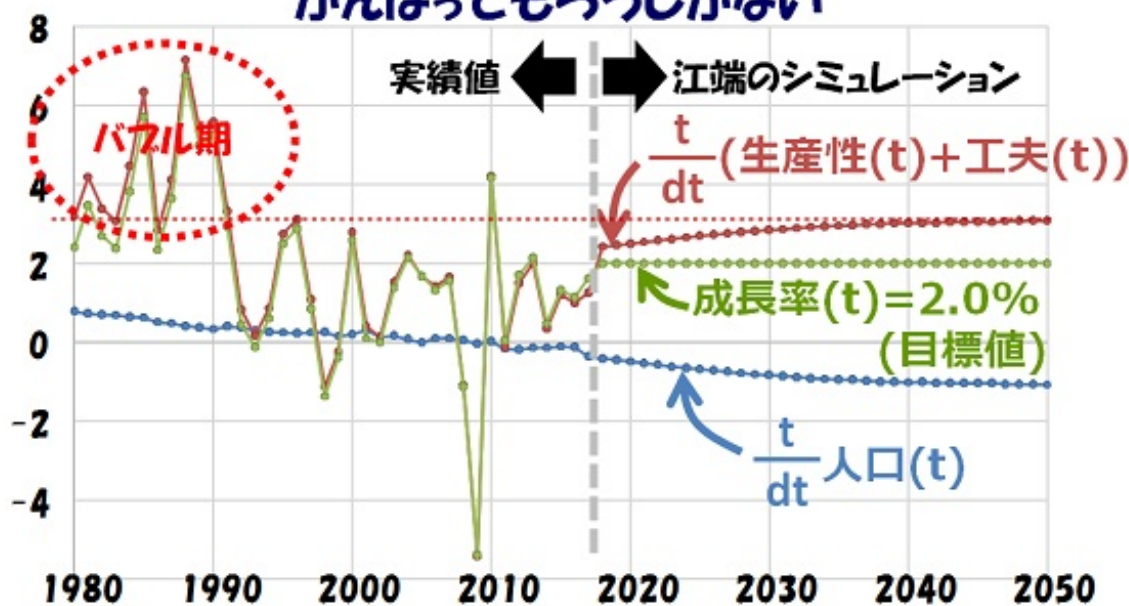
以上をまとめてみますと、経済成長率というものは、「(1) 人口増加→期待ゼロ(マイナス要因)」「(2) 生産性の算出方法→不明」「(3) 工夫の算出方法→検討もつかない」というように、どう取り扱ったらよいのか、さっぱり分からないモノから構成されているのです。

バブル期を延々と繰り返さなければならない？

さて、ここからは「わが国の経済成長率"平均2%"を維持して、35年で2倍、豊かな社会を作る方法」についてシミュレーションをしました。

成長率2%を維持するには？

“人口”が足を引っ張っている→“工夫”と“生産性”に
がんばってもらうしかない



バブル期と同程度の状況をコンスタントに作り出さないと、2%の成長率達成は不可能

2017年より後は、江端自作の[人口シミュレーター](#)を使って、人口の増加率（減少率）を計算しました。私のシミュレーションは、2038年に人口増加率-1.0%を突破することを示しています。さらに2100年までには、100人に1.16人の人口が減少し続け、その後も悪化し続けていきます。

つまり、経済成長率平均2.0%を目指しているところに、既に、人口増加率“-1.0%”というハンディが入ってきますので、“生産性”と“工夫”で、なんとか“3%”程度を引っ張り出してこなければならないこととなります。

しかし、これは絶望的に難しいのです。

というのは、1980年以後、人口増加率を差し引いて、3%を超えていたのは、バブル期だけです。（あの日本中が踊り狂った）バブル期を、これからコンスタントに続けていくというのは、——「ジュリアナ東京」のお立ち台で、ボディコンのお姉さんたちのように、毎日、狂ったように踊り続けなければならないかのような絶望感です。

さて、私は今、EE Times Japanでもう1つ枠を頂いて、AI（人工知能）についての連載を執筆しています（「[Over the AI ——AIの向こう側に](#)」）が、今回のコラムの執筆で、なぜ政府や企業が狂ったように「AI、AI」と連呼しているのか、ようやく理解できたような気がしています。

それは、私たちは、今や、あの得体のしれない“AI”なるものにすがりつくしか、打つ手がない

—— ということです(もう1つの連載もぜひ読んでください)。

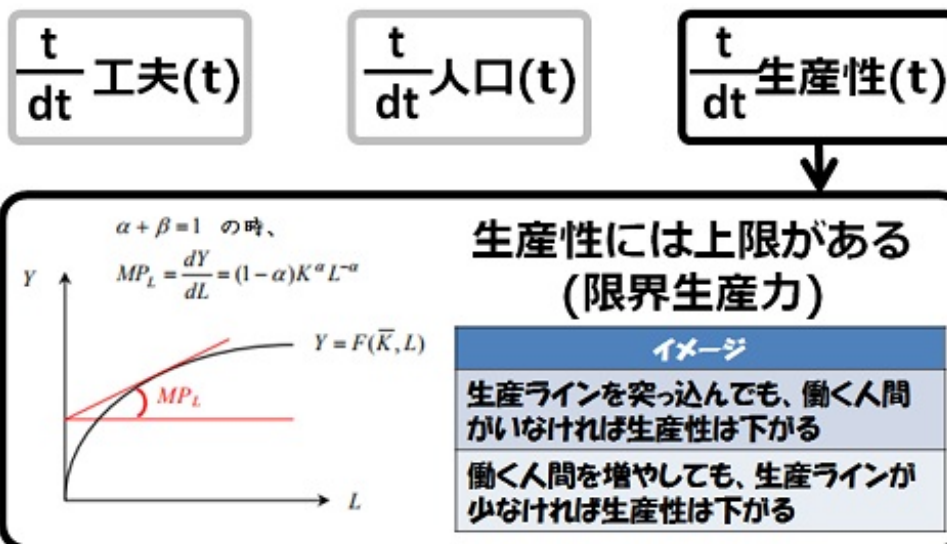
AIは「生産率の向上」と「工夫」ができるのか？

では、このコラムの最後に、AIを含めた経済成長率の可能性について検討をしてみます。

1点目は、「AIは『生産性』を上げてくれるか？」です。

“生産性” + “AI” で大丈夫か？

仮説：“AI” が、“生産性” を上げてくれるなら、
“人口” も “工夫” もいらない



**AIがどんなに頑張っても、無理なものは無理
→仮説は棄却**

AIは、確かにうまく動かすことができれば、生産性の改善(のアドバイス)をしてくれることはあるでしょう。しかし、それでも設備や人材の投下がなければ、その効果には限界があります。AIと言えども、設備だけ準備されても、その設備を運用する人間がいない限り、何もできません。「ない袖は振れない」のです。

2点目は、「AIは『工夫』をしてくれるか？」です。

AIは、上記の条件をパスすることができるのであれば、効率化などの最適化はできるかもしれませんが(ですが、それは簡単ではなく、大抵、エンジニアの膨大な時間の多大な労力の投入が必要です)が、工夫(イノベーション)を案出することは「絶対に」できません。

AIがコンピュータプログラムを前提としている以上、プログラムに記載された範囲を超えた動

作はできないからです((しつこいですが)詳しくは「[Over the AI ――AIの向こう側に\(\)](#)」を絶対ご一読ください)。

経済成長に人間は要らない？

しかし、もしAIが一定の範囲で、生産性の増加率を定量的に維持することができるのであれば(もちろん、現時点のAIでは難しいですが)、いくばくかの可能性はあります。

ということは……

―― あれ？ 人間は、もういないじゃん

もし、私の導いた式が妥当であるなら、たとえ日本の人口が0人になったとしても、AIと機械が勝手に動き続け、生産を続けて、成長率を維持することも可能です(人口が0人になれば、人口の変化率はゼロになるので、逆に、成長率の足枷も消えます)

―― 私、どこで何を間違えたんだろう？

ロジックに混乱をきたしてきた私は、ベッドで眠りかけていた次女(中3)をたたき起こして、部屋から引っ張り出し、無理やり私の書斎に連れ込んで、議論を吹っ掛けました。

一通り、私の思考実験のプロセスを聞いていた次女は、おもむろにしゃべり始めました。

次女:「つまり、『パパの定式化によれば、生産性を向上させ続けることのできるAIがあれば、人間なしの経済成長が実現できる』ということだね」

江端:「そう。人間は、経済成長に必要な要素にならない。人間なしでも経済は成長できる」

次女:「『引きこもり』が日常となる世界の登場だ。いいなあ。あ、それでも、そのAIをメンテナンスする人間は、最低限必要な訳でしょう？」

江端:「その理屈は思い付いたが、それなら、AIの『お守り』ができる、少数のエンジニアを育成すれば足り、それ以外の人間は不要になる」

次女:「あれ？ でもAIには『工夫』をする能力はないんでしょう。『工夫』を創造できるのは人間だけ、ということでもいいんだよね」

江端:「その点については断言する。AIは絶対に自力で『工夫』を生み出すことはできない」

次女:「だったら、人口は必要じゃんか。要するに、『工夫』というか『イノベーション』を作り出すことのできる装置である『人間』がいないと、『イノベーション』っていうものは、出てこないんでしょう」

江端:「それは……人間は、イノベーションを作り出す装置としてのみ必要で、そして、そのイノベーションをAIに組み込むカートリッジとしてのみが必要だ、ということか？」

次女:「そう。イノベーションを起こすためには、アイデアをインスパイアする高い知能を持つエンジニアの一定の母集団(人口)が必要になるんでしょう? そして、そのイノベーションの効果を検証するためには、もっと多くの母集団(人口)が必要になるよね。ならば、『人口』は、成長率に必須の構成要件」

江端:「……」

次女:「パパの話では、『イノベーション』は、いつ、どういうタイミングで、生まれてくるか、分からないんでしょう? だとすれば、人間は、何世代にもわたって、永遠に人間を自己生産し続けることが必要になる、ということだよね」

江端:「お前、よく、そんな恐ろしいパラダイムを思い付くことができるなあ」

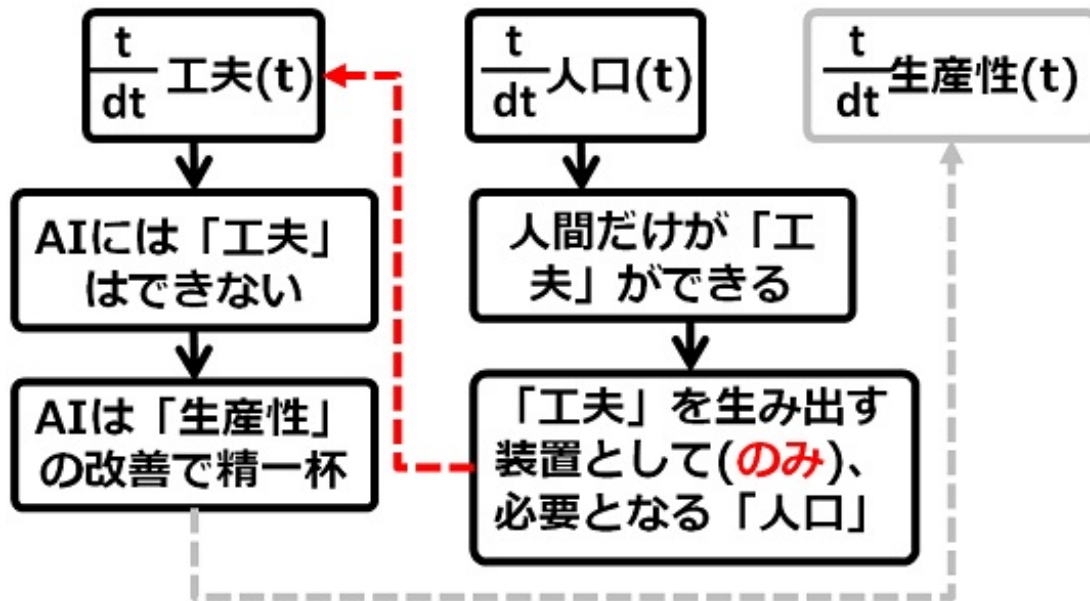


「人間は、イノベーションを作り出す装置としてのみ必要……ということなのか……?」

次女が私に教示した内容は、こういうことです。

“人口”は、いらないんじゃないか？

仮説：“AI”と“ロボット”があれば、“人口”はいらない



“人口”は“工夫(イノベーション)”を生み出す装置として一定の母数が必要→ 仮説は棄却

戦りつを覚えたパラダイム

次女の案出したパラダイムによれば、確かに、上記の「工夫」「人口」「生産性」は、相互に連携し合いながら、成長率を確保し続けることが可能となります。

しかし、「人間が幸せに生きるために成長率を維持する」のではなく、「成長率を維持するために、人間が人間を生産し続けることが必要となる」いう、ものすごい主客転換が図られていることに——わが娘ながら戦慄(りつ)を覚えずにはいられませんでした。

江端：「でも、そのロジックでいけば、私たちの全ては、イノベーションを発生させる装置としての人間を作る教育のみが必要となり、それ以外の一切の教育は必要となくなる、ということになるんだが、その理解でいいのか？」

次女：「ああ、それはね、こう考えればいと思うよ」

と言うと、次女は持論を展開してくれました。

文系の人間は、不要となるのか？

仮説：“イノベーション”を導ける人材育成のみが
教育の目的となる

Step 1: “イノベーション”を創生できる人間を
育成する教育方法は(現時点では)ない

Step 2: そのような人間の登場は、**世代を超えて**
「待つ」しかない

Step 3: 「待っている間」の人生は、“楽しく”なけ
れば、人間は**次の世代を作ろうと思えな**
い

Step 4: “イノベーション”を創生することを目的
とする社会は**(多分)楽しくない**

**“イノベーション”の創生のみを目的とする社会
は、その目的を達成できない→ 仮説は棄却**

見事にロジックが閉じている ー。

つまり、私たちは、「私たち自身」と「AI」の2つを、経済成長率の構成要素として組み込むこ
とで、35年間で2倍豊かになる社会への道筋が、ー もちろん、山のような課題や仮説や願望
が含まれているとはいえ ー 一通り見通せる、という結論に至ることになるのです。

それでは、今回のコラムの内容をまとめてみたいと思います。

【1】政府主導の「働き方改革」の重要項目の1つである「生産性向上」について考えてみました。
。

【2】しかし、政府の資料に記載されている「生産性」の内容は、全く理解できなかったのもので、
今回、「生産性」なるものの、歴史や定義、現時点での使われ方までさかのぼって調べることに
しました。

【3】その結果、生産性の起源は、人類最初の「道具」の製造の「分業」にさかのぼることおよび
、生産性が「たくさん働くこと」→「効率よく働くこと」→「イノベーションによって、劇的に向上する

こと」など、新しい考え方の導入や、技術革新による影響があることが分かりました。

【4】「生産性」には各種の種類があり、それらを適用すると相反する結果が出てきてしまうことから、現在、「生産性」は、そのプロセスの解明は無視して、生産前と生産後の数値だけを使って、「生産性」を算出していることを知りました。

【5】しかしながら、私たちの社会にとっては「生産性」はそれほど重要ではなく、「生産性」は、「経済成長率」を支える1つの要素にすぎないことを明らかにしました。

【6】そして、経済を成長させなければならない理由とは、「(1) マイナス成長よりはマシ」「(2) 成長率をゼロに制御することは逆に難しい」「(3) 『今日より豊かな明日(プラス成長)』を否定する理由がない」という消極的理由にある、という江端仮説を示しました。

【7】カツ丼を使って、国民総生産(GDP)の概念の説明を試みて、2つの経済成長を算出する著名な公式から、成長率 = (工夫)' + (人口)' + (生産性)' ('は変化量を示す) という簡単なモデル化を試みました。

そして、(1) 少なくとも現在から未来にかけて(人口)'については、成長率を妨げる要因となっていること、そして(2) (生産性)'については算出が困難な上に論理的な上限があること、(3) (工夫)'については、いつ、どこで、登場するかが予測できない不確定な要素であることを示しました。

【8】「35年で2倍豊かになる社会 = 平均2%の経済成長率」を指標として、シミュレーションを行い、この実現が相当に難しいことを数値で明らかにしました。

【9】AI(人工知能)を加えた社会においては、理屈の上では「人間抜きでの経済成長が成り立つ」ことが成立することになるという事実にはぼうぜんとしていたところ、江端家の次女から「人間は、(工夫)'を生み出す装置として機能する」という、驚がくのパラダイムを教示されました。

「人間が幸せになるための経済成長率」ではなく「経済成長率を支える装置としての人間」という、すごい主客転換のパラダイムに ― わが娘ながら戦りつを覚えずにはられませんでした。

以上です。

今回のコラムで、私は「生産性」なるものの正体を(私を含めて)誰も理解しないまま、「生産性」という言葉を平気で使っている、ということが分かりました。

政府も企業も、そして「生産性向上ツール」なるものを販売しているベンチャーも、みんな勝手に「生産性」を解釈して、バラバラの方向に暴走しているんだな、ということを、しみじみと実感しています。

そして、―― それは仕方がないことであると分かってはいるのですが ―― 政府主導の働き

方改革の「生産性向上」については、当面、そのように運用していくしかないのだろう、と、漠然と考えています。

□

ここで冒頭の「上司に殺意を覚える」の話に戻ります。

今回のコラムの執筆で、「生産性とは、特許明細書の出願数を1→3にすることではない」、ということは分かりました。

そして、私の上司たちは、江端の（工夫）'を向上させ、イノベーションを創生する能力を向上させるために、30回もの報告書の再提出をさせていたのだ——と心を入れ替えて、今や、江端はかつての上司に感謝し始めている

——などと、決して思うんじゃねーぞ

報告書を30回も再提出させる上司は、指導能力を欠いており、その上、部下の労働時間を不要に奪い、会社に膨大な不利益を与えている、と、私は確信しています。

「"働き方改革"の生産性」の内容は、相変わらず不明のままですが、少なくとも「"江端"の生産性」の構成要素には「スループットの速さ」や「ストレスレス」が含まれていることは、間違いありません。

ですから、これまで、私に、原稿を何度も書き直しさせたり、「もっと文章を短くしてくれ」と、私にストレスをかける出版会社とは、うまくやっていくことはできませんでした。

そこへ来ると、EE Times Japanは素晴らしい会社です。そして、担当のMさんは江端の生産性を向上するツボを理解している、大変、有能な編集者です。

——とはいえ、多分、毎回提出されてくる、私の膨大なページ数の原稿^{*)}に、頭を抱えているだろうことは、間違いないだろうな——とは思っていますが。

*)「そうですね、毎回すさまじい量ではあります。すごいですよ、江端さんのワード原稿を開くと、右端のスクロールのノブがぎゅい————……んと縮んでいくんです。最近、それを見守るのが、快感ですらあります」（編集担当M談）

「主観に基づく生産性を計算すればよかったのに」

江端:「どうだった？」

後輩:「なんというか『普通』ですねえ。この程度の話であれば、別段、江端さんでなくても書けるような内容だな——と思いました」

江端:「……分かった。ではレビュー結果を聞こう」

後輩:「まず、生産性の話なのですが、生産性を通貨価値で換算するという点において、既に外していると思うのです」

江端:「生産性を計算するためには、"共通の物差し"が必要だろう？」

後輩:「江端さんは、今回のコラムの生産性の対象を、一般企業とか法人格の団体として考えていたんじゃないですか？」

江端:「うん？ 言われてみれば、まあ、そうかな」

後輩:「でも、法人登録していない個人が経営する工場、工務店、小売店、飲食店、美容室、学習塾、税理士などは、合計600万人を超えていて、就労人口の12%を占めているのを知っていますか？」

江端:「え？ そんなにあるの？」

後輩:「個人経営をしている店舗のいくつかでは、開店や閉店の時間を自分で決めていたりしています。一般企業では当然と考えられている就労時間のような考え方は、必ずしも絶対的というものではないのですよ」

江端:「……結論から言え」

後輩:「今回のコラムで、江端さんは、生産性の定義で随分苦しんでいたようですが、それは当然です。生産性とは主観に基づいて成立するものだからです。主観に基づくものを、客観的な"物差し"で測ろうとするから無理があるのです」

江端:「いや、そんな乱暴な……」

後輩:「自分で良い仕事をしたと確信したものが、会社に全く評価されないこともありますし、優れた研究成果であっても、製品化されて売り上げに貢献しなければ、価値のある研究とは見なされませんよね」

江端:「うん、まあ、それはそうだが」

後輩:「江端さんは、これまで膨大な数の特許明細書を執筆されていますので、江端さんの特許明細書の執筆の生産性は、多分、この会社でトップクラスでしょう。しかし、会社にとって、利益に直結していない江端さんの特許明細書の生産性はゼロです」

江端:「お前、皆が気が付いていながら、決して口にできなかったことを、今ハッキリと言い切ったな——よし分かった。悔しいけど『生産性とは主観に基づいて成立するもの』ということを認めよう」

後輩:「それで、このコラムで"江端さんが生産性を計算する"と宣言した以上は、江端さんがやることは、経済学で使われている式をいじくり回すのではなく、"主観に基づく生産性を計算する"

、つまり、"人間の心を計算する"をしなければならなかったはずですよ『普通』だなー、って」

江端:「要求レベルが高すぎるわ!」

後輩:「その一方で、娘さんの組み上げたロジックは見事だったです。私からも、娘さんの論理を補強しましょう」

江端:「まだ、あるのか……」

後輩:「江端さんは、イノベーションをテクノロジー(科学／工業技術)と思っているのですが、この時点でもう"勘違い"」

江端:「何、言ってるんだ? イノベーションとは、テクノロジーの中でも、特に優れたテクノロジーのことだろう?」

後輩:「違います。『優れたテクノロジー』は、単なる『テクノロジー』です。そのテクノロジーの価値を理解した人が、その価値を伝達可能なコンテキストに変換した上で、その人なりの影響力で、大衆に理解させた時、『イノベーション』というものに変質するです」

江端:「……」

後輩:「娘さんのロジックを補強するのであれば、『技術製造装置としての人間』と『技術をイノベーションに変換する人間』の2種類に分類できるということになります。しかし、まあ、着地点は、娘さんのロジックと同じです」

江端:「……なんか面白くないな。なんで、次女や後輩が、気が付くようなことに、この私が気が付くことができなかったのだろうか。私は不愉快だ」

後輩:「あ、それは明解ですよ。『自分のロジックは、自分では修正できない』という普遍的な真実があるからです。自分の考えは、どうしても自分のバイアスがかかるものですから、仕方がないですよ」

江端:「そ、そうか……仕方ないんじゃ、仕方ないな」

後輩:「そうです。この程度のことを江端さんが見いだせなかった理由は――江端さんの検討が甘いとか、調査が不十分であるとか、研究者としての資質を欠いているとか、知性が低いとか、そういうことでは全くないのですから――どうか、安心してください」

⇒「世界を「数字」で回してみよう」[連載バックナンバー一覧](#)



Profile

江端智一(えばた ともいち)

日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開発に携わる。

意外な視点から繰り出される特許発明には定評が高く、特許権に関して強いこだわりを持つ。特に熾烈(しれつ)を極めた海外特許庁との戦いにおいて、審査官を交代させるまで戦い抜いて特許査定を奪取した話は、今なお伝説として「本人」が語り継いでいる。共同研究のために赴任した米国での2年間の生活では、会話の1割の単語だけを拾って残りの9割を推測し、相手の言っている内容を理解しないで会話を強行するという希少な能力を獲得し、凱旋帰国。

私生活においては、辛辣(しんらつ)な切り口で語られるエッセイをWebサイト「[こぼれネット](#)」で発表し続け、カルト的なファンから圧倒的な支持を得ている。また週末には、LANを敷設するために自宅の庭に穴を掘り、侵入検知センサーを設置し、24時間体制のホームセキュリティシステムを構築することを趣味としている。このシステムは現在も拡張を続けており、その完成形態は「本人」も知らない。

本連載の内容は、個人の意見および見解であり、所属する組織を代表したものではありません。

関連記事



[上司の帰宅は最強の「残業低減策」だ ～「働き方改革」に悩む現場から](#)

あなた(あなたの会社)は、「働き方改革」に本気で取り組んでいますか？ 読者の皆さんの中には、「誰かの上司」という立場である方も極めて多いと思われます。そんな皆さんに伝えたい。シミュレーションで分かった「残業を減らす最善策」、それは皆さんが今すぐ、とっとと帰宅することなのです。



[開き直る人工知能 ～「完璧さ」を捨てた故に進歩した稀有な技術](#)

音声認識技術に対して、長らく憎悪にも近い感情を抱いていた筆者ですが、最近の音声認識技術の進歩には目を見張るものがあります。当初は、とても使いものにはならなかったこの技術は、なぜそこまでの発展を遂げられたのか。そこには、「音声なんて完璧に聞き取れるわけない!」という、ある種の「開き直り」があったのではないのでしょうか。



[心を組み込まれた人工知能 ～人間の心理を数式化したマッチング技術](#)

「マッチング」と聞くと、合コンやお見合いなどを思い浮かべる方も多いかもしれませんが、もちろん、それだけではありません。今回は、ゲーム理論、オークション理論、行動経済学を「マッチング技術」として解説します。実はこれらの技術は、「人間の心理を数式として組み込むこと」に成功していて、幅広い分野で成功事例がみられる、とても興味深く珍しいAI(人工知能)技術なのです。



[データは語る、鉄道飛び込みの不気味な実態](#)

「鉄道を使った飛び込み自殺」が減らないのなら、いかにしてそれを避けるか、というのが重要になります。そこ



で「ビッグデータ手動解析」と「人間知能“EBATA”」を駆使して、人身事故から逃れる方法を検証してみました。ところがその先には、かく然とする結果が待っていたのです。



[「AIは最も破壊的な技術領域に」Gartnerが分析](#)

Gartner(ガートナー)は、「先進テクノロジーのハイプサイクル:2017年」を発表した。この中で、今後10年にわたってデジタルビジネスを推進する3つのメガトレンドを明らかにした。



[AIで社会は良くなるか、それとも混乱するのか](#)

ARMは、人工知能(AI)に関する意識調査を行った。将来はロボットの反乱で混乱するのか、それとももっと良い社会になるのか。

Copyright© 2017 ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

