第 11 回　消費増税の影響

（日本の税制と経済の将来）

会計と経営のブラッシュアップ
平成 27 年 6 月 8 日
山内公認会計士事務所

本レジュメは、次の各書等を参考にさせていただいて作成した。(平成 26 年度税制改正に関する提言　全国法人会総連合)(増税凍結こそ財政再建への近道だ　高橋洋一著 2013.9　PHP 研究所刊)(ニッポンの論点 10　高橋洋一著　2013.9 ザイ編集部刊)(財務省の逆襲　高橋洋一著　2013.11 刊)(ゼロからわかる微分・積分　深川和久　2010.4 河源社刊)(アベノミクスと TPP が創る日本　浜田宏一著　2013.11　講談社刊)

Ⅰ．増税と財政再建

増税は実行された。賃金上昇と中小企業の活性化は未だである。
一体改革という言葉の前に記された**「経済社会の変化に対応した」**という形容詞を忘れることなく、消費増税を 1～2 年延長して、民間投資喚起による**成長戦略**という**「三本目の矢」**を第一に実行すべきであった。特に、**規制改革を中核とした成長戦略の成果を得た後に税の増収を図るべき**であり、順序が逆であった。

20～30年後の人口推測（1億人以下）、労働人口は労働者より明らかである。明らかな税収にどう対応するのか～

1．法人税率の引下げ

⑴ 税は成果の配分であることの認識
損益計算書を見ればよく解る。売上高という経済活動のボリュームが先にあり、その成果である付加価値、利益があって、その成果の配分としての税がある。**損益思考**を尊重し、**税の位置付け**を明確に認識すべきである。

⑵ 法人税率の引下げ
法人税の実効税率は、平成 23 年の税制改正により 40.69％から 38.01％、平成 26 年度 34.62%、27年度 32.11% へ下げられた。
しかし、世界の法人税率と比較すると、アジア地域 25％、米国 30％以下(予定)、イギリス 23％、ドイツ 29.48％と税率で 10％高に近い高税率である。税制(税率)が、他国より不利(高率)である時は、規制の最もたるものである。
また、中小企業と特別償却等を行う大企業(実際税率 20～25％)との較差も大きい。

⑶ 誤った政策の結果を予測する必要がある

社会構造の変化とは何か、
20～30年後に対応できる政策と計画を
示せているのか？

2．社会保障と税の一体改革

一体改革という言葉の前に記された<u>**「経済社会の変化に対応した」**</u>という形容詞を忘れてはならない。変化に対応した社会保障制度とは何か、どういうものか。<u>経済社会の変化に対応した税の改革とは何かを深く考え、その結果を予測して実行すべきである</u>。

⑴ 一体改革とは、税と歳出の改革

⑵ 増税の前提条件

増税は、価格の up であり、増税の前提は企業の収益増強と消費者の所得の増加である。

① 事業者は、コスト up の圧力であり、そのコストをどのように吸収できるかということである。→<u>**(景気上昇)**</u>

② 消費者は価格 up に対応する収入 up が必要である。→<u>**(給与 up)**</u>

⑶ 一体改革による歳出削減

歳出削減の中で重要項目である社会保障の充実を考えるべきである。

⑷ 社会保障制度のあり方に対する基本的考え方

社会保障の改革とは、**負担をいかに抑制し**、適正な**給付をいかに確保**するかにかかっている。負担の抑制を具体化し実行することができるか否か。<u>**抑制化・重点化・効率化**による持続可能な社会保障制度の確立がなければ財政健全化も達成できない</u>。

歳出削減などと生ぬるい話をしているのではない。
20～30年後の労働人口の減少は労働局の統計で
明らかである。明らかな事実に対して どう対応
するのか～

3．財政の健全化に向けて

⑴ 財政健全化目標

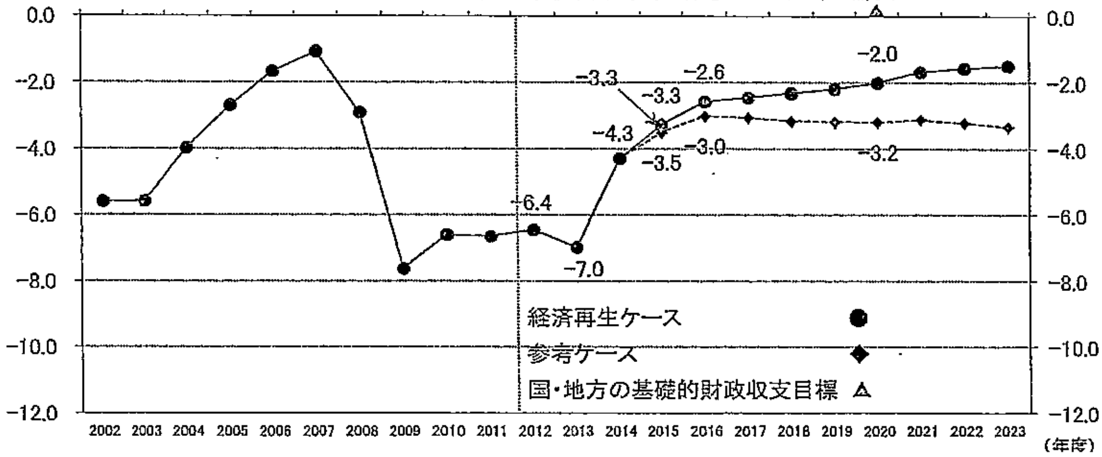
デフレを脱却しなければ税の増収は困難であり、将来の経済成長も財政の健全化も達成できない。**財政規律の欠如**は、国債への信認を失い長期金利の急上昇など安定した経済成長は期待できない。

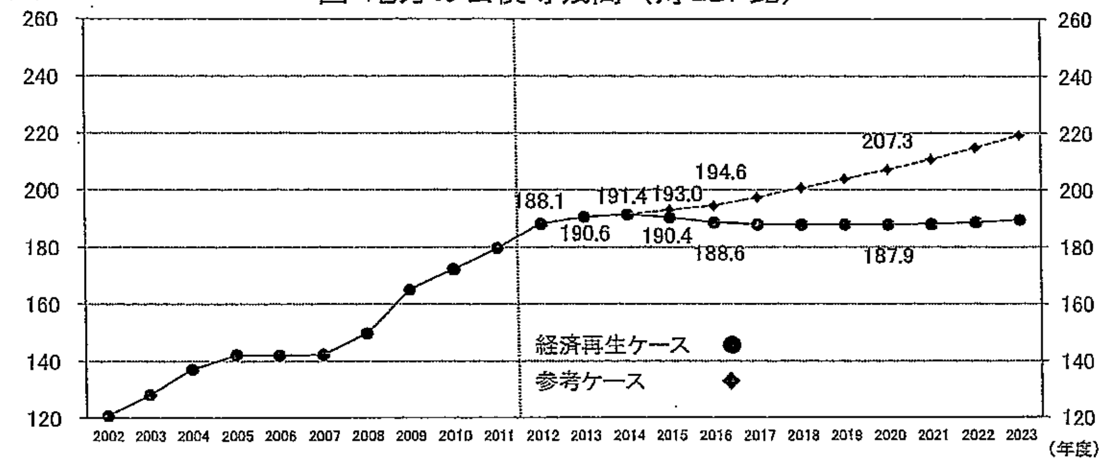
⑵ 行政改革の徹底

財政改革は歳入増と歳出削減の二方策しかない。税の増収は、経済成長の成果と考え、先に増税に頼ることは本末転倒である。**経済成長と併せて確実な歳出削減**に成功できなければ将来はないということを認識して、経済成長を図り、社会保障費をはじめ各歳出分野の削減目標を明確にする必要がある。

⑶ 健全化を達成するための個々の積上げが必要である。

国・地方の基礎的財政収支と公債残高の試算





＊ 復旧・復興対策の経費及び財源の金額を除いたベース。

財政再建の順序は？

H26.12.01
H26.02.24

A→B→C か？　　　C→B→A か？

財政再建

A 増　税　　　B 経済活性化

売上アップ、給料アップ

C 歳出削減

（何故消費が活性化しないか）

今日の夕方、コザで乗ったタクシーの話好きなドライバーとの会話である。
“忘年会などはどうですか。去年より景気がいいようだが”
“いや景気は良くないね。特に自分たちには……”
“何故？ 街は賑やかな感じだが……”
“消費税でさっぱりだね。4月から消費税が up してこたえるね。今まで1日の水揚げが 30,000 円とすると、3％の 900 円が売上から差引かれると言った感じ。スーパーで買物をしてもついつい弱気になる。”
“やはり、収入が上らないことにはね。”
“スーパーの従業員も給料が上がらない。みんな買物にビクビクしている。”
“なるほど……”
“給料や売上をアップしてから、消費をさせてそれでも不足なら、強気に消費税を上げるべきだったね。政府はそんなことが解らないのかね。ハハハハハ……”
“……”

増税の影響とアベノミックス

消費税が5%に上がると、単純(直線的)には、次のような感じを受ける。
これは、私の個人的な感想であるが…

	消費増税	受けとめ	結果	望ましい解決策
消費者	5%	**13兆円の物価上昇(高い買物)**	消費減少	**給与5%アップなど収入増加**
事業者	5%	**13兆円の原価アップ圧力(高くなる原価)(競争激化)**	**収益減少又は値上げ**	**売価5%アップでも売れる経済環境**
政府等	5%	13兆円の増収	**財政支出**(政治、官の権限増大)	増収による財政改革

アベノミックスと今回の消費増税が**1997年のような経済失速**を招かないためには、単純に言えば、消費者の給与等のアップ又はアップ期待が必要であり、また事業者の景気上昇又は上昇期待が必要である。

増税の影響

税率を上げることだけが財政を救済することにはならない。消費増税5%で社会的損失は△5%（政府＋5%）で済むのか。

エール大学の浜田宏一先生のご講演によると、消費税が(仮に5%)増税されて、それが物価に上乗せされると、当然、消費需要は減退する。即ち、国民全体の需要を減少させ、国民所得を減少させる。価格メカニズムは、生産者の生産による販売価格がどれだけかかり、それに消費者がいくら払うかを媒介として、資源の分配を能率的にしようとするものである。ところが消費者の支払った仮に(仮に5%)が政府の懐に入るとなると消費者のシグナルが生産者に伝わらなくなる。
また、生産者のコストも、(仮に5%)増税でしか消費者に伝わらなくなる。
このように税(たとえば消費税)は、需要のシグナルと供給のシグナルの間に楔を設けるのである。消費税の増税率が5%になると、社会的な損失は5%ではなく、その増税割合2倍(10%÷5%)の2乗、つまり20%(2^2＝4)となるのだ。
(　)は仮に入れたもの

これに関して浜田先生は近著（アベノミクスとTPPが創る日本 2013年11月講談社刊）において、「消費税率引き上げは、カニ（国民）から猿（財務省）がおにぎりを奪おうとするもの。（中略）国民から今すぐおにぎりを取り上げ空腹にさせるほどのものではないことは確かです。」と。2年に渡る日本の世界に例のない大幅な消費税引上げを（いずれは必要としても）かなり急激な変化として賛成はされていない。

(5) **社会保障財政の長期見通し**

ＥＵでは、加盟国が50年先までの人口に依存する財政支出(社会保障財源を含む)を予測することによって、財政運営の課題を明らかにする作業が定期的に行われており、日本においても、社会保障財政の長期見通しを行ない課題を明らかにする必要がある。現在だけを考えて負担を先送りにすると事態はより悪くなることを理解すべきだ。

(6) **財政再建の見通し**

消費税10％で財政再建は出来るかというと、それは全く不可能である。社会保障給付費は年103兆円、その中で△41兆円が不足している。6頁にもあるが、消費税率5％引上げ分をすべて社会保障財源に回しても、不足分は尚△17兆円が不足分となる。

確かに、高齢化が進展する将来に向けて、現在の社会保障負担を先送りするのは問題である。しかし、社会保障負担の増も現在の社会情勢の変化の一つであり、このような変化に対応する抜本的な対策が必要である。27兆円もの消費税を社会保障費に投入するとはあきれはてた行為であり、それでも足りない社会保障費を課税として消費税の再増税を画するような国家の将来はない。

人口減少問題もあるが、高齢化問題も重要である。高齢化にもかかわらず、過去の時代の社会保障制度を維持しようとすることが問題である。△17兆円の不足は、増税後の消費税率を更に7％程度の引上げが必要なのである。

人口減少と高齢化問題を考えると、消費税17％以上が必要になる。

3. 増税前後の経済成長率と賃金指数

(H1 1989 年の増税)　0%→3%

年　度		実質 GDP	前期比	賃金指数	前期比
		兆円	%	千円	%
1986	(S61)	378.0	2.8	220.6	3.2
1987	(S62)	396.9	5.0	226.2	2.5
1988	(S63)	423.3	6.7	231.9	2.5
1989	**(H1)**	**441.6**	**4.3**	**241.8**	**4.3**
1990	(H2)	467.9	6.0	254.7	5.3
1991	(H3)	478.0	2.2	266.3	4.6
1992	(H4)	483.1	1.1	275.2	3.3
		非正規比率		(20%)	

増税前　増税後

4.8

△1.7

3.1

(H9.4 1997 年の増税)　3%→5%

年　度		実質 GDP	前期比	賃金指数	前期比
1994	(H6)	490.7	1.1	288.4	2.6
1995	(H7)	502.8	2.5	291.3	1.0
1996	(H8)	520.1	3.4	295.6	1.5
1997	**(H9)**	**521.3**	**0.2**	**298.9**	**1.1**
1998	(H10)	518.4	(-)0.6	299.1	0.1
1999	(H11)	525.7	1.4	300.2	0.5
2000	(H12)	540.4	2.8	302.2	0.5
				(24%)	

2.3

△1.1

1.2

(GDP：内閣府四半期別 GDP 速報－平成 12 年基準)

(H26.4 2014 年の増税)　5%→8%、10%

年　度		実質 GDP	前期比	賃金指数	前期比
2011	(H23)	510.0	(-)0.4	296.8	0.2
2012	(H24)	518.9	1.7	297.7	0.3
2013	(H25)	527.3	1.6	295.7	△0.7
2014	**(H26)**	**527.5**	**0.0**	299.6	1.3
				(37%)	
2015	(H27)	525.1	(-)1.0		
2016	(H28)				
2017	(H29)				

1.1

△1.3

~~△1.1～△1.7~~

~~△0.6~~

△0.2

(GDP：内閣府四半期別 GDP 速報－平成 17 年基準)

(厚生労働省　賃金構造基本統計調査)

5．法人実効税率

地域等	2000年	2013年	2014年→	2015
	%			
OECD	33	25		
EU15ヶ国	35	26		
アジア10ヶ国	28	22		
日　本	40.8	38.0	34.62	32.11
韓　国	27.5	24.2	24.2	
中　国	33.0	25.0	25.0	
イギリス	30.0	23.0	20.0	
ドイツ	38.4	29.6		
アメリカ	41.0	40.8		
シンガポール		17.0	17.0	

(2) 今後重要となる課題（与党税制改正大綱より）

イ．法人税改革

・大法人向けの法人事業税の外形標準課税の更なる拡大に向けて、平成27年度税制改正の実施状況を踏まえつつ、引き続き検討を行う。その際、分割基準や資本割の課税標準のあり方等について検討する。あわせて、外形標準課税の適用対象法人のあり方についても、地域経済・企業経営の影響も踏まえながら引き続き慎重に検討を行う。

・生産性向上設備投資促進税制(平成28年度末期限)、所得拡大促進税制(平成29年度末期限)及び研究開発税制(増加型・高水準型は平成28年度末期限)については、経済の好循環の定着状況等を踏まえつつ、取扱いについて検討を行う。

・減価償却については、中小事業者等における設備投資への影響に留意しつつ、経済の好循環の定着状況等を見極めながら、定額法への一体化について、検討を行う。

・法人事業税の損金不算入について、税の性格上は損金算入が自然であるとの考え方もある一方、地方独自の減税措置の効果が国税等の課税ベースの変動により減殺されてしまうことや、各税目の税負担が納税者にとって不明確となることを考慮しつつ、検討を行う。

・租税特別措置については、毎年度、期限が到来するものを中心に、廃止を含めてゼロベースで見直しを行う。

ロ．中小法人

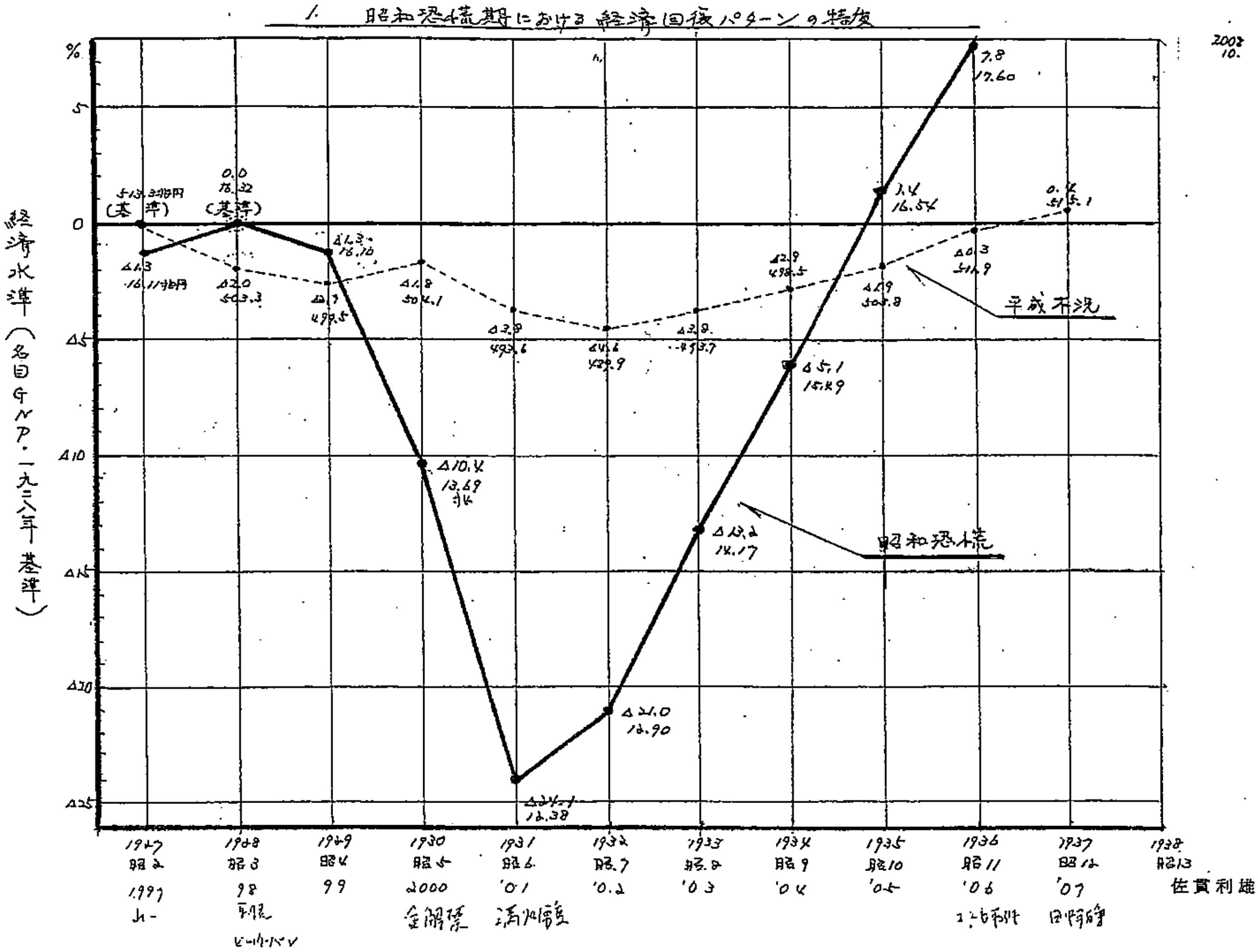
全法人の99%を占める中小法人(資本金1億円以下)については、軽減税率や各種の政策税制(例えば、中小企業投資促進税制)が適用されるほか、欠損金繰越控除の控除限度、特定同族会社の留保金課税、法人事業税の外形標準課税をはじめとする多くの制度において、大法人と異なる扱いが認められている。

中小法人の実態は、大法人並の多額の所得を得ている法人から個人事業主に近い法人まで区々であることから、そうした実態を丁寧に検証しつつ、資本金1億円以下を中小法人として一律に扱い、同一の制度を適用していることの妥当性について、検証を行う。その上で、中小法人のうち7割が赤字法人であり、一部の黒字法人に税負担が偏っている状況を踏まえつつ、中小法人課税の全般にわたり、各制度の趣旨や経緯も勘案しながら、引き続き、幅広い観点から検証を行う。

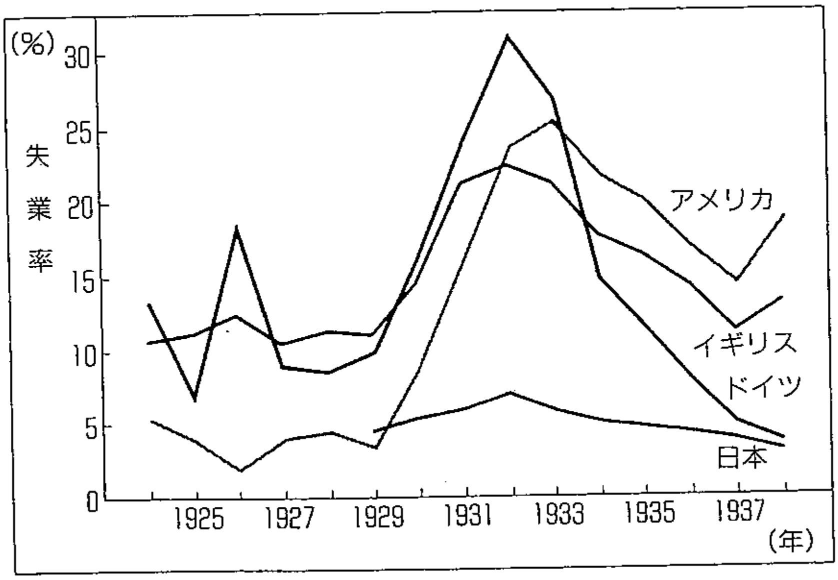
ハ．消費税の軽減税率制度

消費税の軽減税率制度については、関係事業者を含む国民の理解を得た上で、税率10%時に導入する。平成29年度からの導入を目指して、対象品目、区分経理、安定財源等について、早急に具体的な検討を進める。

1. 昭和恐慌期における経済回復パターンの特徴



②各国の失業率



恐慌対策

- 国内対策：米…ニュー＝ディール政策, 英…低金利政策, 独…ヒトラーの四か年計画(公共投資・統制経済・再軍備)
- ブロック経済：英…スターリング＝ブロック, 独…広域経済ブロック, 仏…フラン金ブロック, 米…善隣外交(汎米ブロック)

2010年1月

日本経済の軌跡（維新後と終戦後）

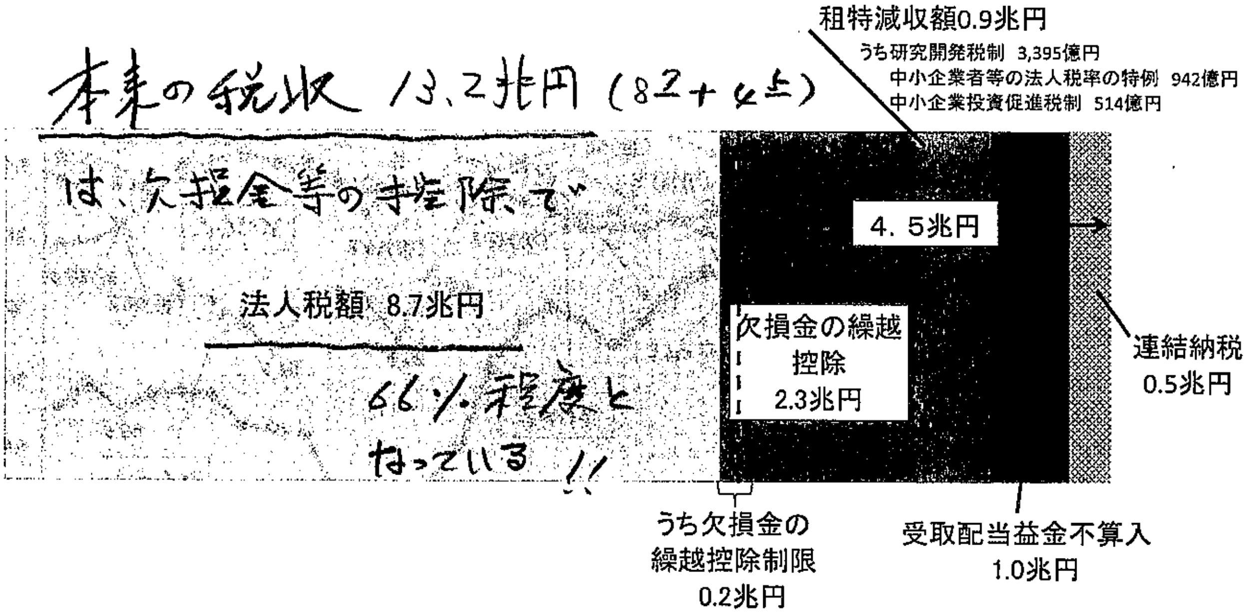
1868年	明治維新	（五箇条御誓文(68)、版籍奉還(69)、廃藩置県(71)）
1877年	西南戦争	（1878～82年　自由民権論）
	（1877年～ 紙幣乱発・インフレ）	
1882年	日本銀行設立	（1881年　明治14年の政変）
	松方デフレ（1881年～）を経て、企業勃興期（1886～）へ	（1881年　国会開催の詔）
1889年	最初の資本主義的恐慌	（1889年　帝国憲法発布）
		（1890年　帝国議会開催）
1894年	日清戦争（～1895年）	
1897年	貨幣法（金本位制移行）	（1898年　隈板内閣）
1900年	金融恐慌	（1901年　諭吉翁没）
1902年	日英同盟	（1894～1911年　不平等条約の改正）
1904年	日露戦争（～1905年、ポーツマス講和）	
	戦後、工業化の本格的進展	
1914年	第1次世界大戦	
1916年	大戦景気	
1918年	第1次世界大戦の終了	（1918年　平民宰相・原敬）
		（1919～20年　普選運動）
1920年	戦後恐慌（株暴落）	
	（以降、慢性的不況、緊縮財政・軍縮、累次財界救済融資）	
1923年	関東大震災	（1922/4　護憲三派内閣）
	重化学工業立ち直り（設備合理化）	
1927年	昭和金融恐慌	（1927年　政友会・田中内閣）
	金融救済（高橋蔵相）	（1928年　第1回普選、政友・民政拮抗）
	（1928～29年 景気上昇）	
1929年	大恐慌（10/24）	（1929/7　民政党・浜口内閣）
1930年	金輸出（旧平価）解禁（国際競争力強化のため）	（1930/2　第2回普選、民政党圧勝）
	世界恐慌の波及	
1931年	英、金本位停止（9月）	（1931年　9月満州事変、12月政友会・犬養内閣）
1932年	高橋財政（金輸出再禁止、低金利政策、財政出動）	（1932年　５．１５事件、9月満州国承認）
	（輸出主導の景気回復）	（1933/3　国際連盟脱退）
	（1935年 インフレ景気頭打ち）	（1935/2　天皇機関説問題化）
1936年	軍事支出経済へ（財政圧迫と所得格差）	（1936年　２．２６事件）
	（米中のはざま）	（1937/7　日中戦争）
1938年	国家総動員法（戦時法規制の集大成）	
1939年	第2次世界大戦	（1940年　大政翼賛会発足）
1941年	太平洋戦争	

1945年	終戦	（占領、財閥解体・農地改革等の民主化指令）
1946年	ハイパーインフレ期（～1948年）	（1946/11　日本国憲法公布、翌年5月施行）
	新円切替	
	傾斜生産方式の開始	
1948年	この頃より、冷戦の高まりを背景に、対日占領政策転換（懲罰→再建重視）	
1949年	ドッジ・プランの実施（緊縮財政、単一為替レート＜360円＞）	
1950年	朝鮮戦争の勃発、特需景気	
1951年	サンフランシスコ講和条約及び日米安保条約調印（52年発効し、占領終了・主権回復）	
1955年	高度成長の開始	（1955年　保守合同・社会党統一<55年体制>）
	（55年頃までに、主要な経済指標は戦前水準を回復）	
1964年	IMF8条国へ移行、OECD加盟	
70年代	高度成長の終焉、安定成長期へ移行	
以降	ニクソン・ショック（1971年）→変動相場制移行（1973年）	（1972年　沖縄の本土復帰）
	石油ショック（1次：1973年、2次：1979年）	
	経常収支の黒字が恒常化・増加（80年代入り後）	
1985年	プラザ合意	
1987年	バブル生成	
	（大企業の銀行離れ、リゾート及びオフィスビル開発のブーム、緩和政策＜財政出動・低金利＞）	
1989年	冷戦終結（ベルリンの壁崩壊）	
	株価ピーク（地価は91年）	
1991年	バブル崩壊（株価、地価暴落）	（1993/8　細川内閣）
	（以降、累次景気対策）	（1994/6　自社さ政権）
1995年	阪神・淡路大震災	
1997年	平成金融危機（→構造的デフレ経済）	
1999年	ゼロ金利政策	
～07年	小泉改革（2001年）、量的緩和政策の解除（2006年）	
2008年	世界金融危機、世界不況	（2009/8　政権交代）
以降	国際動向：G20で協調対応	
	国内動向：経済低迷（景気・改革・格差）	
	最近20年間、平均成長率は名実とも1%程度（最近10年間では、実質が1%、名目が0%程度）	
	2004年：人口のピーク（12,779万人）	
	2007年(6月)：家計の金融資産残高ピーク(1,571兆円)	
	（米中のはざま）	
今後		

預金保険機構
永田理事長講演

9

法人税の課税ベース



（出典）平成23年度会社標本調査（国税庁）

（注）1. 欠損金の繰越控除は、大法人及び連結法人（以下「大法人等」という）の控除額（5.51兆円）及び中小法人の控除額（4.20兆円）に税率を乗じたもの。なお、平成23年度改正における欠損金の繰越控除（8割）制限措置による増収見込額は、0.2兆円

2. 租特減収額は、「租特の適用実態調査の結果に関する報告書(第183回国会提出)」における法人税関係特別措置の適用実態調査結果（平成23年度）を基に、一定の前提をおいて試算したもの

3. 受取配当益金不算入は、大法人等の益金不算入額（利益法人：2.43兆円、欠損法人2.98兆円）及び中小法人の益金不算入額（利益法人：0.13兆円、欠損法人：0.24兆円）に税率を乗じたもの。なお、欠損法人に関しては、その40%が減収に影響するものとして算出

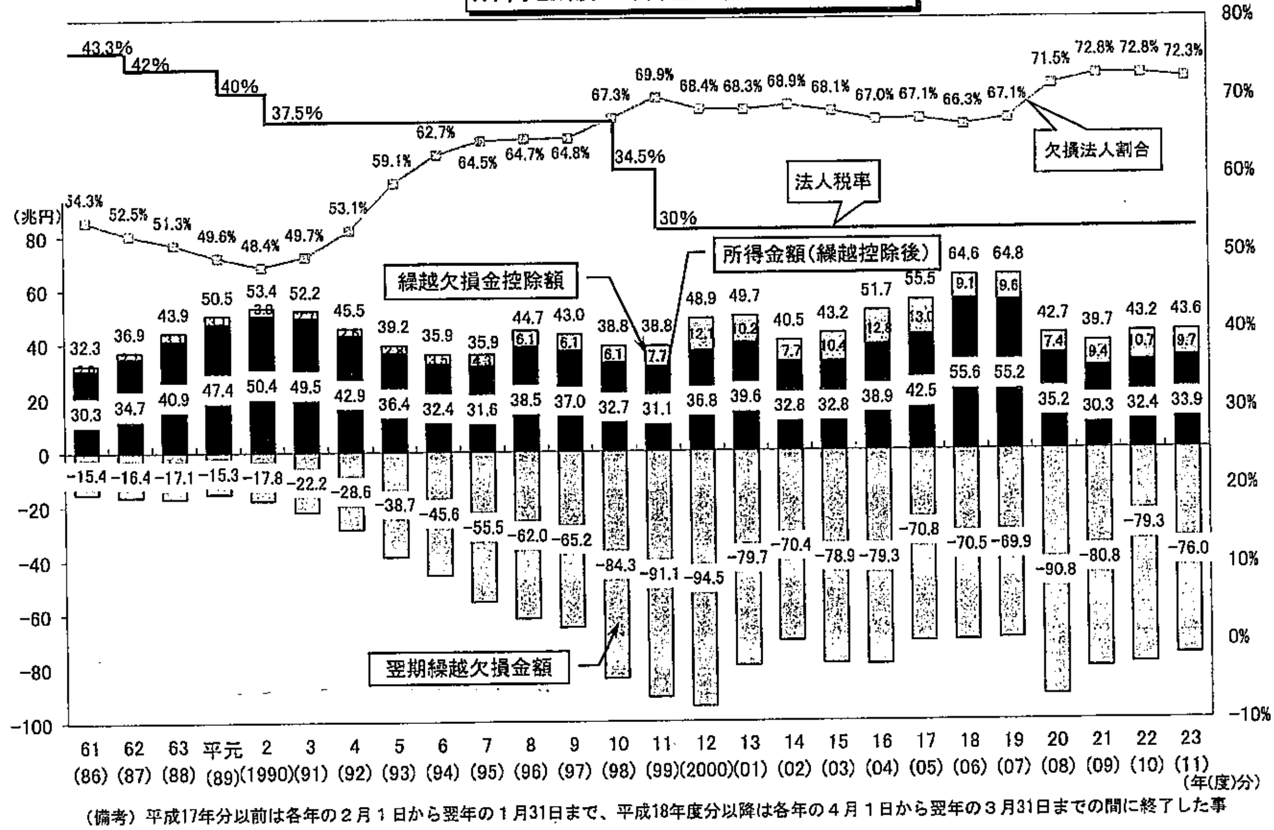
4. 連結納税は、連結法人の申告所得金額（3.04兆円）と個別所得金額（5.00兆円）の差額に税率を乗じたもの

5. 大法人等の税率は25.5%、中小法人の税率は23%を利用

73%の欠損法人が生き伸びている

赤字で存続のマジック!!

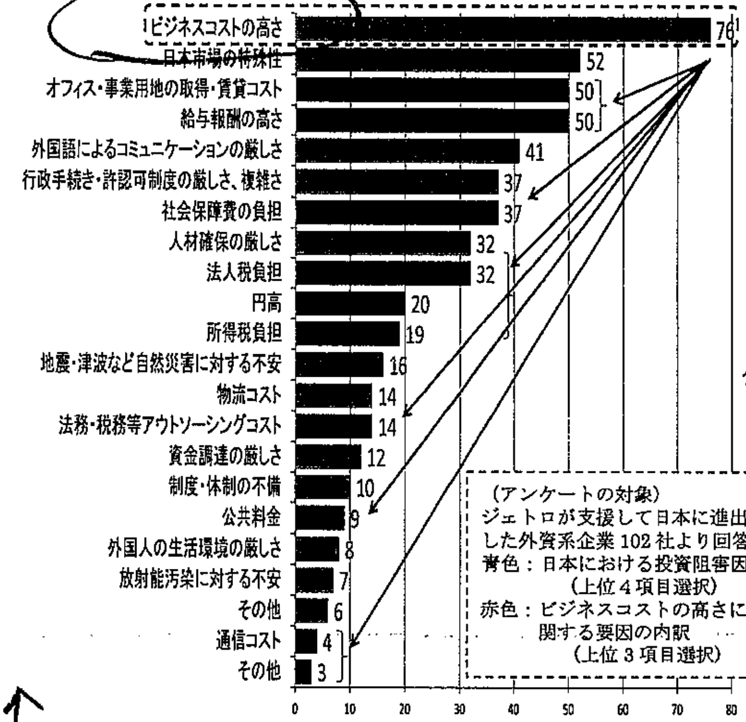
所得金額と繰越欠損金額の推移



（備考）平成17年分以前は各年の2月1日から翌年の1月31日まで、平成18年度分以降は各年の4月1日から翌年の3月31日までの間に終了した事業年度を対象期間としている。

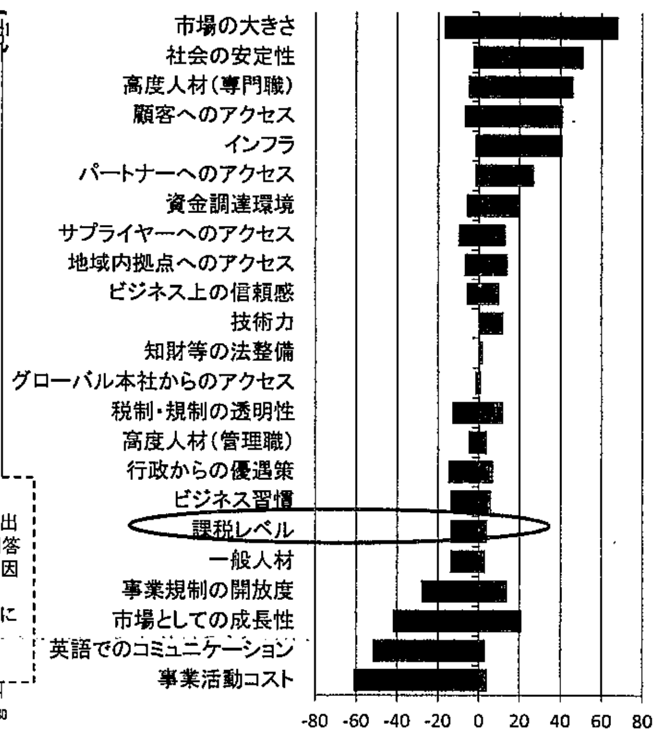
日本の立地環境

日本における投資阻害要因(外資系企業の声)



(出所) 日本に進出した外資系企業に対する日本における投資阻害要因アンケート調査(平成25年3月ジェトロ)

日本のビジネス環境の「強み」と「弱み」



(出所) 欧米アジアの外国企業の対日投資関心度調査(平成24年3月アクセンチュア経済産業省委託調査)

日本は儲からない経営環境なのか？

企業の収益力

○ 納税の発生する利益計上法人の事業コスト(営業費用(売上原価、販管費)、営業外費用、特別損失)は売上げの約95%。一方、売上げに対する法人税額は1．4%程度。

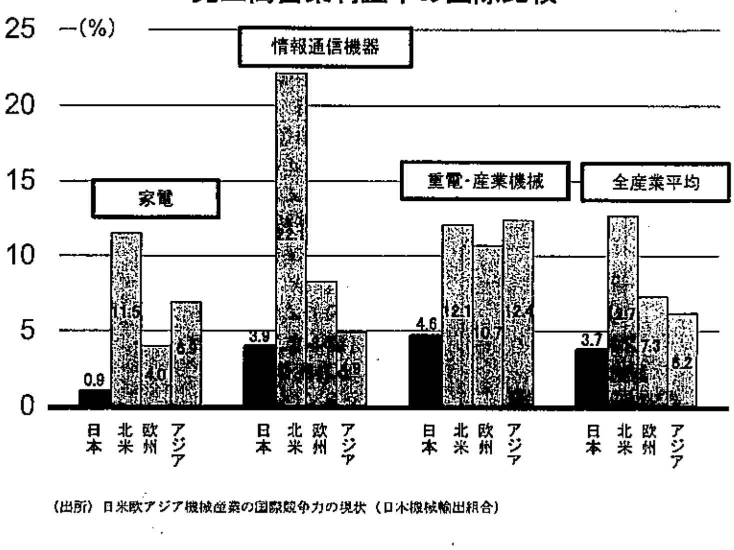
○ 日本企業の利益率は国際的に見て極端に低い水準。

利益計上法人の利益構造(対売上比率)

	日本		韓国	
	金額(兆円)	構成比	金額(兆ウオン)	構成比
売上	767.1	100.0%	3,450.1	100.0%
税引き前利益	39.2	5.1%	258.4	7.5%
申告所得金額	33.9	4.4%	228.1	6.6%
法人税額	10.4	1.4%	39.6	1.1%
利益計上法人割合	27.7%		67.6%	

(出所) 日本：平成23年度会社標本調査(国税庁)より推計。韓国：2012年統計年報(韓国国税庁)
(注1) 日本の税引き前利益は、申告所得金額に受取配当及び海外子会社から受け取る配当等の益金不算入額と繰越欠損金の当期控除額を加算し、寄附金及び交際費等の損金不算入額を控除して算出。
(注2) 日本：利益処分の法人税額に、所得税額控除額及び外国税額控除額を加算して算出。韓国：支払税額に外国税額控除額及び最低限税額を加算して算出。

売上高営業利益率の国際比較



(出所) 日米欧アジア機械産業の国際競争力の現状(日本機械輸出組合)

11

"60秒でサッと読めます"

カルロス・ゴーンの日産リバイバルプラン (国家債務の再建)

(会計にふくらみを 44)

平成24年12月5日（水）

有名なカルロス・ゴーンの日産リバイバルプランの実行の時の損益計算書は次の通りである。**それはやらなければならないことをやった結果である。**

科　目	1998年度 (1998/4~1999/3)	1999年度 (1999/4~2000/3)	2000年度 (2000/4~2001/3)	2001年度 (2001/4~2002/3)	2002年度 (2002/4~2003/3)	
	十億円	十億円	十億円	十億円	十億円	
売上高	6,580	5,977	6,090	6,196	6,829	③
売上原価	4,922	4,570	4,634	4,547	4,872	①②
割賦販売利益調整高	0	2	0	1	—	
売上総利益	1,659	1,409	1,456	1,650	1,956	
(売上総利益率%)	(25.2)	(23.6)	(23.9)	(26.6)	(28.6)	②
販売費及び一般管理費	1,549	1,326	1,166	1,161	1,219	①
営業利益	110	83	290	489	737	④
(営業利益率%)	(1.7)	(1.4)	(4.8)	(7.9)	(10.8)	
営業外収益	116	62	89	27	61	
営業外費用	202	146	97	102	88	
経常利益	24	△2	282	415	710	④
(経常利益率%)	(0.4)	(△0.0)	(4.6)	(6.7)	(10.4)	
特別利益	30	39	88	67	89	
特別損失	55	750	81	118	105	①
税金等調整前当期純利益	△1	△713	290	364	695	
法人税、住民税及び事業税	14	41	68	87	113	
法人税等調整額	12	△31	△131	△102	86	
少数株主利益	1	△38	21	7	1	
当期純利益	△28	△684	331	372	495	④

1999年3月末日、日産の最高責任者となる

① 販管費など固定費の削減（歳出削減－出ずるを制す）に着手する
　ルノーとの部品の共通化、購買の共同化、不振工場の閉鎖、子会社の統廃合、余剰資産の売却、早期退職制度による人員の削減（**余剰生産能力の削減**）

② 原価の削減による売上総利益(率)の向上（**事業の再構築**）

③ ①、②の後 売上高を上げる（**明確なビジョン、従業員のやる気、ブランド力**）
　2006年度の売上高は10,468十億円、販売台数は260万台から380万台へ

④ 営業利益、経常利益、当期純利益が上がる（**V字型回復**）

1998年に2兆円あった有利子負債を削減、2003年6月には全額返済する

会計的に見ると、ゴーン氏の日産再建は、売上をあげることは後にして、先ず(1)余剰生産能力の削減、(2)事業の再構築、ムダの排除と質の向上で利益を、その後 (3)売上の拡大により、更に利益の増加を図るという順序であった。

社会保障費 年110.6兆円

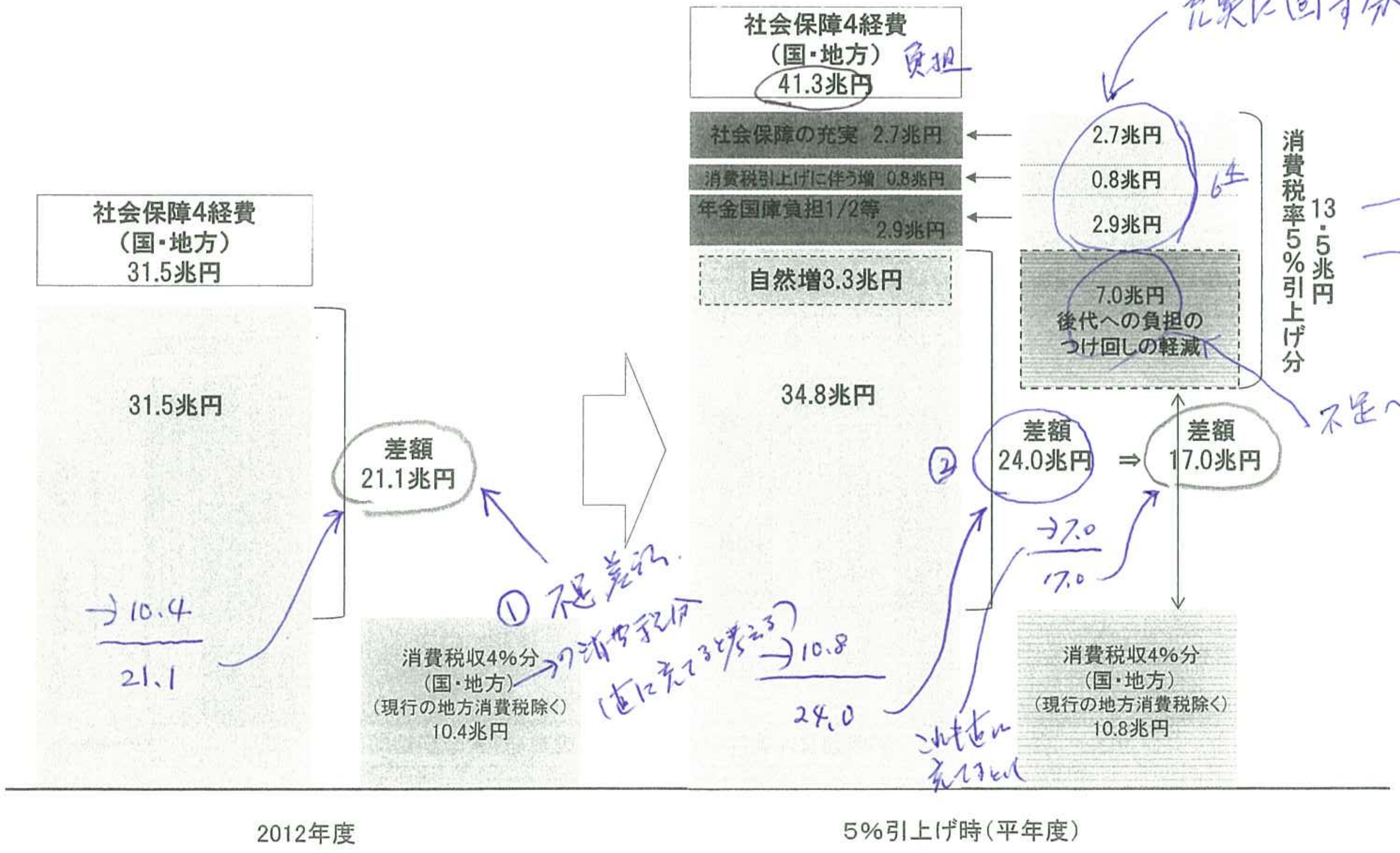
12年の 不足分（差額）41.3兆円

↓

12と比者から回す

資料Ⅱ

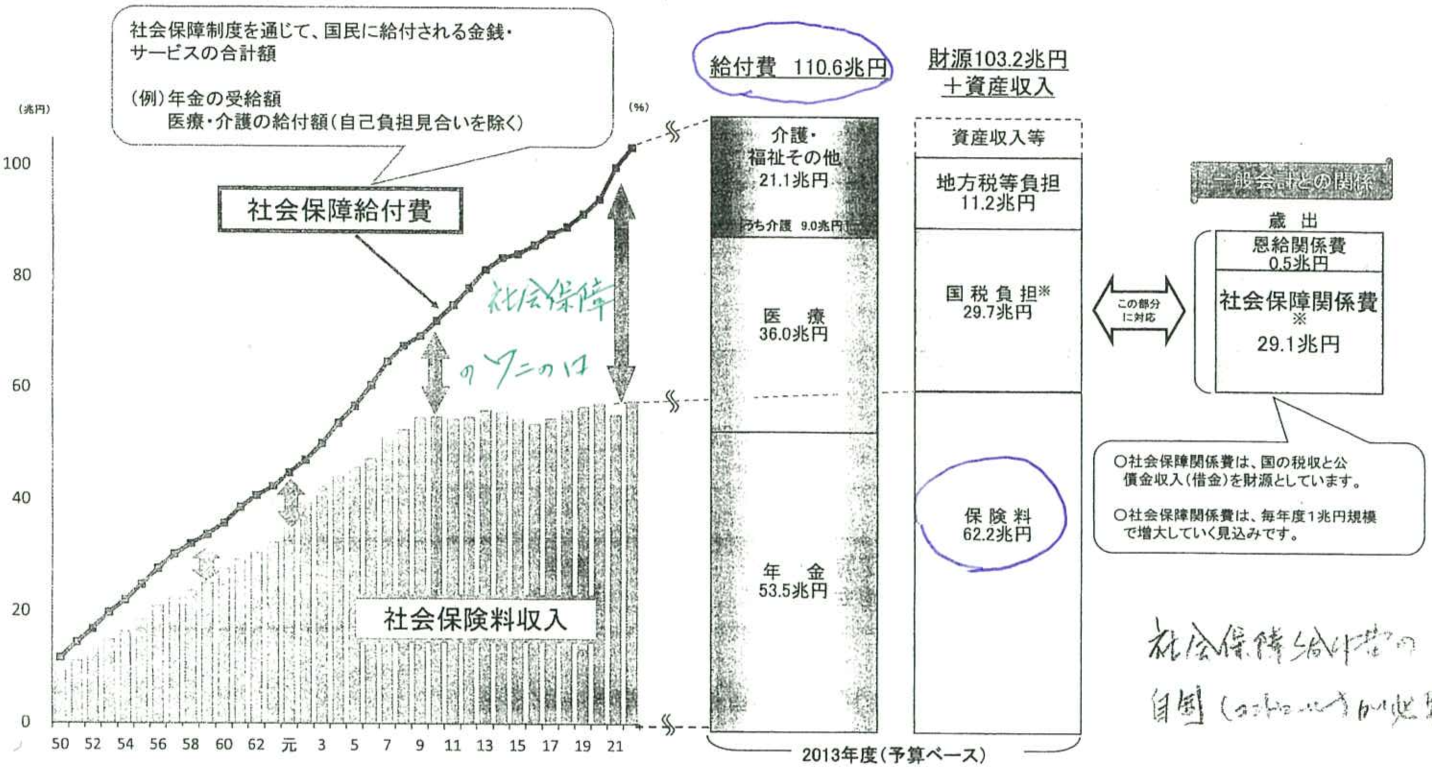
社会保障の安定財源の確保について



（10%時）

年金や医療関係の給付と財政の関係

高齢化の進展に伴い、社会保障給付費が大きく伸びる一方で、社会保険料収入は横ばいで推移し、その差額は拡大傾向。この差額は主に、国や地方の税負担で賄われる。



社会保障給付費の自制(……)が必要

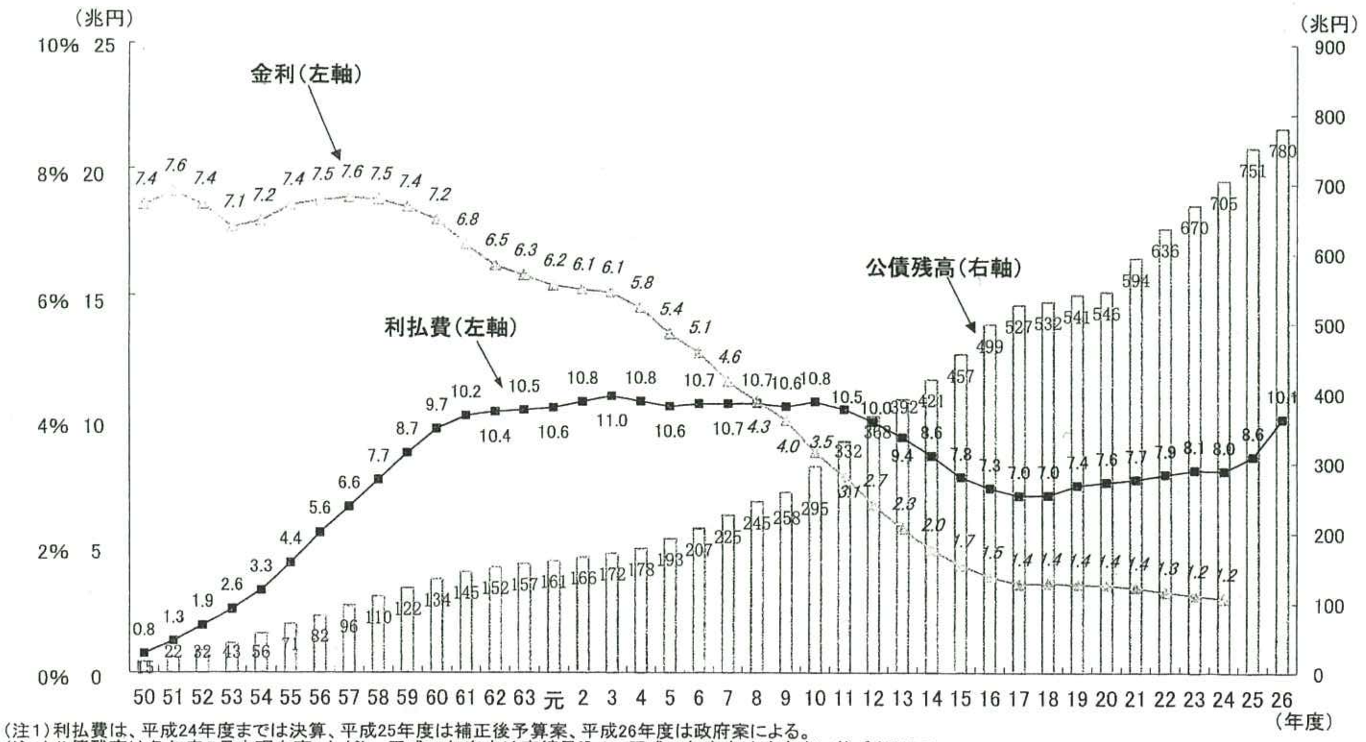
※数値は基礎年金国庫負担２分の１ベース。
(出典)社会保障・人口問題研究所「社会保障費用統計」、平成25年度(予算ベース)は厚生労働省推計。

給付 ≒ 保険料等負担のバランス

成行の結果を一接定に予測すべきである。

利払費と金利の推移

公債残高が他国に例を見ない水準まで累増する中、金利低下と国債の借換えにより、利払費はほぼ横ばいで推移してきました。しかしながら、今後、金利が上昇すれば、利払費の大幅な増加が懸念されます。



(注1)利払費は、平成24年度までは決算、平成25年度は補正後予算案、平成26年度は政府案による。
(注2)公債残高は各年度3月末現在高。ただし、平成25年度末は実績見込み、平成26年度末は政府案に基づく見込み。
(注3)平成23年度～26年度の公債残高は、東日本大震災からの復興のために実施する施策に必要な財源として発行される復興債(平成23年度末:10.7兆円、平成24年度末:10.3兆円、平成25年度末:9.4兆円、平成26年度末11.4兆円)及び、基礎年金国庫負担2分の1を実現する財源を調達するための年金特例公債(平成24年度末:2.6兆円、平成25年度末:5.2兆円、平成26年度末:4.9兆円)を含む。

社会保障費の自立性

H26.02.24

社会保険料	責任準備金等

(1) 保険金は保険料に対して弾力的（不足計算）
(2) 企業は保険料等の 50%負担（企業の発言）
(3) 税金の投入時期（計算はして、最後でいいのでは）

TMN 2015.2.28 沖縄

1月消費支出5.1%減

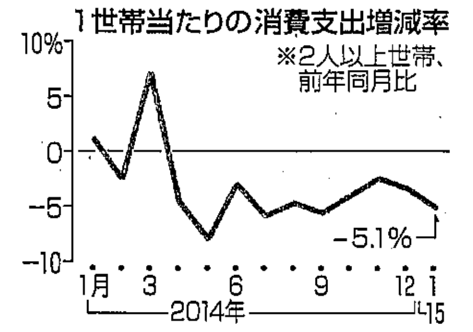
増税後10カ月連続減

総務省が27日発表した1月の2人以上世帯の家計調査によると、1世帯当たりの消費支出は28万9847円で、物価変動を除いた実質で前年同月比5・1%減となった。2014年4月の消費税増税以降、10カ月連続のマイナス。前年割れの期間は、東日本大震災が起きた11年を上回り、リーマン・ショック前後の08年3月～09年4月以来の長さとなった。

低所得層が慎重姿勢

ことし1月の減少幅は、14年12月の3・4%減から拡大した。増税や円安による物価高で、低所得層を中心に家計の慎重姿勢が続いていることが裏付けられた。

景気全体の状況もばらつきが出ている。1月の企業生産は改善し、株価も上昇したが、失業率は悪化し、住宅着工戸数も落ち込んでいる。地域経済も消費低迷が足かせになっており、低所得層支援などの格差解消策や賃上げの拡大が、景気回復の鍵を握っている。



1月の消費支出の内訳をみると、冷蔵庫やエアコンといった家庭用耐久財のほか、テレビやパソコン、自動車購入などで減少が目立った。昨年1月はこれらの高額商品を中心に増税前の駆け込み消費が始まっており、反動減の影響が出ている。パック旅行費や外食、贈与金も減った。

総務省は、消費支出が「このところ持ち直している」とする基調判断は据え置いた。

自営業などを除いたサラリーマン世帯の消費支出も4・3%減の32万6774円と10カ月連続で減少。実収入は2・3%減の4[illegible]円で1[illegible]月連続のマイナスだった。

大企業を中心とした賃上げの動きや原油安は、景気のプラス要因だ。政府は商品券発行などに使える自治体向けの交付金創設といった経済対策も進めている。これに対し、みずほ総合研究所の風間春香主任エコノミストは「政策で消費を直接押し上げるのは難しく、地方や中小企業にも賃上げが広がることが大事だ」と指摘している。

全国失業率0.2ポイント悪化

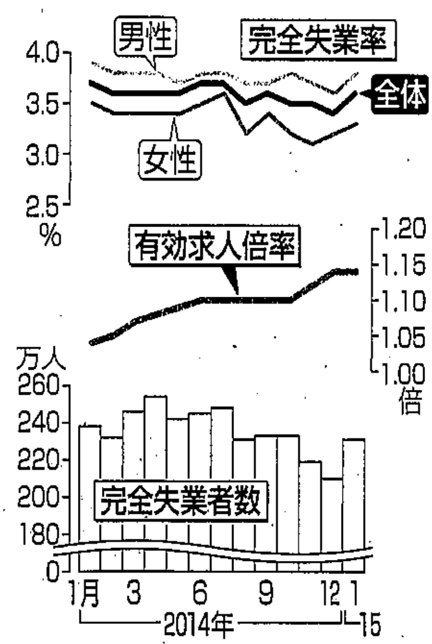
1月3.6% 求人倍率は横ばい

総務省が27日発表した1月の完全失業率（季節調整値）は、前月比0・2ポイント上昇の3・6%となり、4カ月ぶりに悪化した。厚生労働省が同日発表した1月の有効求人倍率（季節調整値）は、前月と同じ1・14倍だった。

総務省は失業率の悪化について「人手不足を背景に新たに職探しを始める人が増えたが、就職に結び付かず失業率を押し上げた」と分析。厚労省は雇用情勢は着実に改善しているとした上で、個人消費の伸びの弱さに注意が必要と指摘した。

男女別の失業率は、男性が前月比0・2ポイント悪化の3・8%で、女性も0・1ポイント悪化の3・3%。完全失業者数は前年同月比7万人減の231万人だった。

都道府県別の有効求人倍率は、最も高かったのが東京の1・67倍。



2月の景況判断 3地域上方修正

北・南関東と九州

内閣府は27日発表した2月の地域経済動向で、全国11地域のうち北関東、南関東、九州の3地域の景況判断を、前回（昨年11月）から上方修正した。スマートフォン向け電子部品などの生産に持ち直

成功、年間約1・3トンの生産が可能という。濱畑社長は生野菜はカリウムが多く含まれ、腎臓に障がいのある人は食べられなかったが、低カリウム化で安心して食べてもらえるとPR。「甘みがあり、子どもにも食べやすい」として、県内の大手スーパーなどに販路を開拓する予定だ。

一方、国内と台湾の旅行で人工透析が受けられる患者をサポートする「旅行透析」（宮古島市、池間真吾

第3種郵便物認可

2014.9.末 TM 沖縄

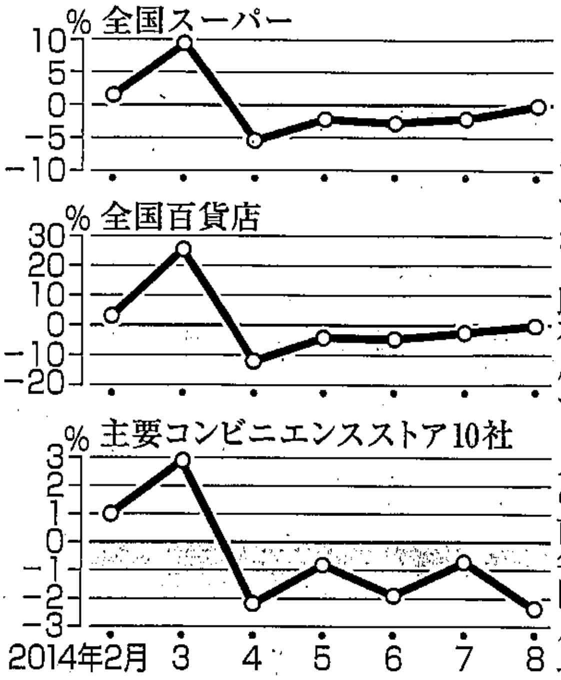
スーパー売上高0.1%減

8月前年比 5カ月連続下回る

天候不順が響く

日本チェーンストア協会が22日発表した8月の全国スーパー売上高は、既存店ベースで前年同月比0・1%減となり、5カ月連続で前年を下回った。日曜日が前年より1日多かったものの、大雨や台風などの天候不順が響き、衣料品や住関連商品が落ち込んだ。

売上高の増減率



※いずれも既存店ベースの前年同月比

コンビニや百貨店の売上高も8月は5カ月連続のマイナスで、コンビニの減少率は4月の消費税増税後で最大となった。

スーパーのマイナス幅は縮小しつつあるが、流通各社が6～7月ごろと見込んでいた消費の回復時期は遅れている。

日本チェーンストア協会の井上淳専務理事は、8月も前年割れとなったことに関して「異常天候の影響だけなのか、今後の状況をみないと分からない」と説明。「9月は前年並みに戻ってきている」とも話し、プラス転換への期待を示した。

スーパーの8月の品目別では、衣料品が3・6%減と不振で、中でも婦人衣料が6・6%減と落ち込んだ。エアコン、扇風機などの季節商品が伸びず、住関連商品も1・2

%減だった。一方、食料品は1・0%増で、価格が上昇している畜産品は8・8%増となった。

19日に発表された8月の全国百貨店売上高は0・3%減で、特に地方店の不振が目立った。

コンビニ減少幅最大

前年同月比2.4%減

日本フランチャイズチェーン協会が22日発表した主要コンビニエンスストア10社の8月の既存店売上高は、前年同月比2・4%減の7963円となり、5カ月連続で前を下回った。減少幅は4月消費税増税以降で最大となった。

台風などの天候不順で来客数は3・6%減と落ち込んだ。気温の低い日が多く、アイスクリームや冷麺といった夏用の商品も伸びなかった。同協会は「増税後のたばこ

13年新設企業 11万社超

5・8%増 沖縄は1507社

2013年に新たに設立された企業数が前年を5・8%上回り、11万社を超えたことが、東京商工リサーチの調査で分かった。43都道府県で増えた。沖縄は1507社で4年連続増えた。

リーマン・ショックの影響で09年に減少した後、4年連続のプラスで、医療や福祉事業が目立った。担当者は「景況感の改善や景気回復への期待が背景にある」と分析している。

新設企業は09年に4・0%減の約9万

が、10年には約10万社に増え、11年も東日本大震災の影響を受けたものの増加。安倍政権の経済政策「アベノミクス」が本格化した13年には約11万社に達した。

09～13年の推移を都道府県別でみると、東京や大阪、福岡など13都府県が4年連続で前年を上回った。一方、この間の増加率が最も高かったのは福島で70・2%増。岩手62・7%増、宮城56・0%増と続き、商工リサーチは震災で被災した東北3県の「復興ぶ

る。

業種別では、高齢化に伴って高い需要が見込まれる「

経済界最

汪

【北京共同】日中経済協会(会長・張富士夫トヨタ自動車名誉会長)の訪中団が22日、中国の北京に到着した。訪中団は張会長を団長に据え、経団連の榊原定征会長をはじ

(23～24) 北京外大レジュメ
(最高の仕事)

2015.06.08
2015.03.16
2014.12.8

23. 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、三歩前で」**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。

24. 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う言った。**「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。

25. 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**鞄から一冊の本**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」

26. 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 倍はいようか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つめかけていた。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 回ついに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

それは事業においては、
集中すべき分野である。

○ 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。仕事が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解し、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。

1 The Managerial Vision

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

and he has manege~~rio~~erial vision, that is, if ~~he~~ 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 something.

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」の必要性と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)

○ 企業の経済的な力を強化することは問題の解決を軽くする.
しかし、それがすべてではない。

作成日 . .
作成者

24 The Economic Dimention
(the size of a situation)

1 The best economic rewards are not substitues 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 problems is the conflict between ...

(1) the enterprise's view — wage is cost and its demand 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 inane (inein, 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.

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ずにいるだろうか

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 27 年 6 月 8 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、2×2×2×2×2 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。

現象は複雑であっても　大づかみに理解したい

（例）かけ算、指数
国や経済の伸び　—　対前年比○％
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。しかし、現実は指数的
人の記憶や歴史も対数と深く関係している。だから、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）
過去は会計のようにコンパクトな報告が優れている。
（内容も、意見も）

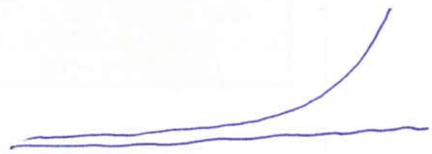
戦後の歴史

振り返ると対数的に伸びる（現在は指数的にあるとしても）

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 東京-名古屋高速	本土復帰 沖縄で
(4. 疎開)	(9. 小学)	(13. 中学)	(18. 高卒)	(23. 社会)	(30. 会計士)

2. 指数の法則

過去	現在	未来
対数	指数	



(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 億 × 1 万 = 1 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

指 数 法 則

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

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

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

$$(a^n)^m = (a^m)^n = a^{nm}$$

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

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

$$a^0 = 1$$

ただし　$a,\ m,\ n > 0$

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

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

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

$(2\times 3)^0 = 6^0 = 2^0 \times 3^0 1 \times 1$・・・1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、

$2^{-n} = \dfrac{1}{2^n}$ となる理由

		2^2	$=4$
4	$\times\frac{1}{2}$	2^1	$=2$
2	$\times\frac{1}{2}$	2^0	$=1$
1	$\times\frac{1}{2}$	2^{-1}	$=\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\times\frac{1}{2}$	2^{-2}	$=\frac{1}{4}$

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

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

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

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

4. 分乗数

$a^{\frac{m}{n}}$をn乗したらa^mになる数

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

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

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 … a^{n-1} …

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

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、$S_n = \dfrac{a(r^n - 1)}{r-1} = \dfrac{a(1-r^n)}{1-r}$
$r = 1$ のとき、$S_n = a + a + \cdots\cdots\cdots a + a = na$

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1万円づつ積立てて、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

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

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

最初	a	（最初日の預金a）	
1ヶ月後	a(1ヶ月目の入金) + (a + ar) = a + a(1 + r)		(10,050)
2ヶ月後	$a + a(1+r) + a(1+r)^2$		(20,150)
3ヶ月後	$a + a(1+r) + a(1+r)^2 + a(1+r)^3$		
⋮	⋮		⋮
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△aと相殺して）

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

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

③ 等差数列と等比数列

1からnまでの累計は等差数列

$S = 1 + 2 + 3 + \cdots + (n - 1) + n$ — ①
更にもう一つのS
$S = n + (n - 1) + \cdots + 2 + 1$ — ②
②+①は
$S + S = 2S = (n + 1) + (n + 1) + \cdots + (n + 1) = n(n + 1)$

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

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

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×n×r）
元本a、利率r、期間nの元利合計は、

$\boxed{a(1+nr)\text{円}}$

初項 $a(1+r)$, 公比 $(1+r)$
$165000(1+0.005)$ $(1+0.005)$

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

複利法は等比数列
元本a、利率r、期間nの元利合計は、

$\boxed{a(1+r)^n\text{円}}$

$165000(1+0.001)\frac{((1+0.001)^{60}-1)}{1.001-1}$

$= 10,207,975$

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

$\boxed{a(1+r)\quad\{(1+r)^n-1\}\div r}$

毎月165,000円を月利率0.1%で60ヶ月積立てる
$x=165,000(1+0.001)\times\{(1+0.001)^{60}-1\}\div 0.001=10,207,975$ 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、

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

② $\frac{a((1+r)^n-1)}{r-1}$

$= \frac{(9900,000\times 60)\{(1+0.001)^{60}-1\}}{1.001-1}$

$= 10,197,778$

月利率0.1%
借入金9,900,000円
60ヶ月返済　月170,082円
$y=9,900,000\times 0.001\times(1+0.001)^{60}\div(1+0.001)^{60}-1$
$=170,082$ 円

170,082×60＝10,204,917	元金	9,900,000
	利息	304,917

$\div 60 = 169963$

ローンの月々返済額

① a円を 利率rで nヶ月預けたときの元利合計　　$a(1+r)^n$ 円

② 利率rで月々 x円ずつ返済したときの

nヶ月後の元利合計

$$x+x(1+r)+x(1+r)^2+\cdots+x(1+r)^{n-1}$$

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

例えば、

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

$a=1{,}000{,}000$　$r=0.02$　$n=30$ とすると

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

$$1{,}811{,}362=\frac{x(1.02^{30}-1)}{0.02}$$

$$x=1{,}811{,}362\times0.02/(1.02^{30}-1)$$

$=44{,}149$ 円 となる。

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＝100万円
r＝2%(0.02)
n＝30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、

はじめ	0円
1ヶ月後	x円
2ヶ月後	$x+(x+xr)=x+x(1+r)$円
3ヶ月後	$x+x(1+r)+x(1+r)^2$円
⋮	
n ヶ月後	$x+x(1+r)+x(1+r)^2\cdots\cdots+x(1+r)^{n-1}$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

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

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、 $ar(1+r)^n \div \{(1+r)^n-1\}$円

7頁の計算

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

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

平均法による方法

6. 指数関数 $y = a^x$

(1) $a>0$ ならば、

$a^{1.5} = a^{\frac{3}{2}}$………a の 3 乗の 2 乗根

$a^{2.3}$………a の 23 乗の 10 乗根　$a^{\frac{23}{10}}$

(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

eは $(1+h)^{1/h}$ という式で hをどんどん0に近づけ極限の値

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

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
2.65329 3	1.0986… 1.05

$(1+0.05)^{\frac{1}{0.05}}$

$= 2.65329$

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…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。

$y = 10^x$　　$x = \log_{10} y$

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, 683×243 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。
log　c

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

$\log_2 3 = p$→$2^p=3$→両辺を 4 乗
→ $(2^p)^4=3^4$→対辺の形で→$\log_2 3^4=4p$
→$p=\log_2 3$ を代入して→$\log_2 3^4=4\log_2 3$

すなわち $\log_a x^n = n\log_a x$
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 と言い、X の対数という。

(1) $2^x=2$ → $x=1$

$2^x=8$ → $x=3$
$3=\log_2 8$ と表す

$x=\log_2 8=\dfrac{\log 8}{\log 2}$

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

対数とは指数の値を求めること

$a^c=b \iff c=\log_a b$
①c はかけ算
　a×a×a×・・・
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

対数		真数
↓		↓
c	=	$\log_a b$
		↑
		底

(3) 対数の定義

対数は、一言でいえば指~~数~~関数の逆関数である。

$y=\log_a x$… 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

$\log 1 \to 10^0$　0　　　　$y=0$

$\log 10 \to 10^1$　1　　　　$y=1$

$\log 100 \to 10^2$　2　　　$y=2$

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　→ 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したい

(5) 指数法則と対数法則

$a^m \times a^n = a^{m+n}$　　$\log_a MN = \log_a M + \log_a N$

$a^m \div a^n = a^{m-n}$　　$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$

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

$(a\times b)^n = a^n \times b^n$　　常用対数で---　$\log(a\times b)^n = n\log(a\times b) = n\log a + n\log b$

(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 倍であるとすると$r^5=100$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、

$r^{6-n}=N$、つまり、$100^{\frac{6-n}{5}}=N$　　$\log 100 = 1$

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

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

という関係式が成り立つ。

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

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、・・・・・
対数の部分は 1、2、3、4、5・・・・・と足し算的に増えている。

指数は、「0、1、2、3、4、5・・・・・」という簡単な数に
「10^0、10^1、10^2、10^3、10^4、10^5・・・・・」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・・・・・」という大きな数に、
「0、1、2、3、4、5・・・・・」という簡単な数を対応させる。

10^0、10^1、10^2、10^3、10^4、10^5、10^6・・・・・

かけ算　　⊗
　と
たし算　　⊕

0、1、2、3、4、5、6・・・・・

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 $\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$　　　③ $\log_a M^n = n \log_a M$

$(a^m \div a^n = a^{m-n})$
わり算をひき算で済ませるありがたい公式

対 数 法 則

$$\log_a AB = \log_a A + \log_a B$$

$$\log_a \frac{A}{B} = \log_a A - \log_a B$$

$$\log_a A^n = n \log_a A$$

$$\log_a \sqrt[n]{A} = \frac{1}{n} \log_a A$$

$$\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$$

ただし　$a > 0$,　$a \neq 1$
A, $B > 0$

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。

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

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

261 の常用対数は、
$261 = 2.61 \times 10^2$ 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 $\log_{10}2.61$ の値が解れば、$\log 261$ が決まる。

$\underset{\text{指標}}{\underline{2}} + \underset{\text{仮数}}{\underline{\log_{10}2.61}} = 2 + 0.4166 = 2.4166$

また $261 \fallingdotseq 10^{2.4166}$

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

ある数 N は、$N = a \times 10^n$ $(1 \leqq a < 10$、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 $\log_{10}a$、$0 \leqq a < 1$)
この時 n を指標、a を仮数という。

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

261×973 をたし算で計算

$261 \to 2.61 \times 10^2$	$\log_{10}2.61 + 2 =$	$0.4166 + 2$
$973 \to 9.73 \times 10^2$	$\log_{10}9.73 + 2 =$	$0.9881 + 2$
計		$0.4047 + 5$ 切上げ

$10^{0.4047} = 2.54$ (a)

10^5 (b)

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

$10^c = 4,782,969$
$c = \log 4,782,969$
$= \log 4.782969 \times 10^6$
$= \log 4.782969 + 6$
$= 6.67970$

$10^c = 500$
$c = \log 500 = \log 5 \times 10^2$
$\log 5 + 2 = 2.69897$
$10^c = 10^{2.69897} = 500$

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

$$
\begin{array}{rcccccccr}
 & 8{,}720 & \rightarrow & 8.72\times10^{3} & \rightarrow & \log_{10}8.72 + \log_{10}10^{3} & \rightarrow & & 0.9405+3 \\
\div) & 57 & \rightarrow & 5.7\times10 & \rightarrow & \log 5.7+\log 10 & \rightarrow & -) & 0.7559+1 \\
\hline
 & & & & & & & & 0.1846+2
\end{array}
$$

$$
153 \leftarrow \left\{ \begin{array}{c} 1.53 \\ \otimes \\ 10^{2} \end{array} \right. \begin{array}{c} \leftarrow 10^{0.1846} \leftarrow 0.1846 \\ \\ \leftarrow 10^{2} \leftarrow 2 \end{array}
$$

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

$\sqrt[3]{12.4}$　累乗根をかけ算に変換

$\sqrt[3]{12.4} = (1.24 \times 10)^{\frac{1}{3}} \rightarrow \frac{1}{3} \times (\log 1.24 + \log_{10} 10)$

$\rightarrow \frac{1}{3}(0.0934 + 1) \rightarrow 0.36446$

$\rightarrow 10^{0.36446} \rightarrow 2.31$

$$\boxed{\text{基本公式(3)} \quad \log_a M^k = k\log_a M}$$

4．底の変換公式

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

即ち $\log_a b = \dfrac{\log_c b}{\log_c a} = \dfrac{\log_d b}{\log_d a} = \cdots$

$\neq c$

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

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

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

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。

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

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。

pは残存(数)割合

残存割合が 0.9 ならば　$\overset{100}{A}\times p=\overset{100}{A}\times 0.9$
2年後　$\overset{100}{A}\times 0.9^2=81$
年 10%減ならば　年 0.1倍の減
$100\times(1-0.1)^1=90$
$100\times(1-0.1)^2=81$

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×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、

$p^{5730}=\frac{A}{A}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$、よって$p=\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5730}}$　であるから　x年後は、$P^x=\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{5370}}$として.

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、

$\frac{x}{5{,}730}\log_{10}\frac{1}{2}=\log_{10}\frac{1}{3}\rightarrow\frac{x}{5{,}730}\log_{10}2=\log_{10}3$　$\rightarrow\frac{x}{5730}\log_{10}2\times\frac{5370}{\log_{10}2}=\frac{5370\times\log_{10}3}{\log_{10}2}$

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

$x=5{,}730\times\frac{\log_{10}3}{\log_{10}2}=5{,}730\times\frac{0.4771}{0.3010}=9{,}082$ 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

炭素 14
(生まれる) 100%

炭素 14
(半減する) 50%

生物が死ぬと炭素 14 の崩壊が始まる

5,730 年かかる

$\boxed{\text{半減期}}$

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にしている。

(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、死んだ動植物の炭素14の割合を調べると死んでからの年数が推定できる。

(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

r = 残存割合

炭素14が1年で r 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、

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

$$\log r = \frac{\log 0.5}{5730}$$

$$x \log r = \log 0.75 \quad \text{—①} \qquad 5730 \log r = \log 0.5 \quad \text{—②}$$

①②より

$$x = \frac{\log 0.75}{\log r} = \frac{5730}{\log 0.5} \times \log 0.75$$

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

6 酸性か、アルカリ性か

pHとは、水素イオン濃度~~…~~ $[H^+]$ が $1 \sim 10^{-14}$ の範囲のとき、

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

	酸性		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 pH2.0　　血液 pH7.35〜7.45　　せっけん水 pH9.0〜10.0

pHと食品

肉、魚、牛乳、野菜	pH4.6〜8
りんご、トマト	〃 3.5〜4.5
炭酸飲料、かんきつ類	〃 3.5以下

野菜類などは、体内で燃焼して残った物質がアルカリ性となるため、アルカリ性食品と呼ばれる

7 地震と対数の関係

アメリカの地震学者 チャールズ・F・リヒターが1935年に定義

エネルギー　Eジュール

マグニチュード　M　として

EとMの関係 → $\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$

つまり $E = \underline{10^{4.8+1.5M}}$ 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.

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

$= 10^{1.5}E$　　つまり $E_1 = 10^{1.5}E$ 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≒31.6倍

になる。

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

$= 10^3 E = 1000E$ となり、1000倍となる。

エネルギーの大きさ）

巨大地震	マグニチュード	8～	スマトラ沖 (M9.3)
大地震	〃	7～8	関東大震災 (M.7.9)
中 〃	〃	5～7	新潟中越地震 (M.6.8)
広島の原子爆弾	〃	6.1	

各地での（揺れの大きさ）

震度とはある地点での揺れの程度

震度	3	棚の物が音をたてる
〃	5	〃食器が落ちる
〃	6	立っていられない
	～7	住宅が倒壊