

来たるべき世界

米国研究製薬工業協会
「患者にとっての価値 - イノベーション創出のチャレンジ」
2007年9月26日

黒川 清

政策研究大学院大学

平均寿命

西暦 1年 ローマ帝国では25歳

1900年 ヨーロッパ、日本、アメリカでは 40-45歳

2000年 日本を始めとする諸外国では 80歳

世界の人口

西暦	1年	1億人
	1000年	2億人
	1500年	5億人
	1800年	10億人
	1900年	16億人
	1970年	30億人
	1980年	40億人
	2000年	60億人
	2050年	90億人

医学の発展と臨床の歴史

14世紀： ヨーロッパでペストが流行

18世紀末： ジェンナーが天然痘のワクチン
を開発

19世紀末-20世紀初頭：

多くのバクテリアの発見(パスツール、コッホ、
北里柴三郎ほか多数の科学者による)

1928年： フレミングがペニシリンを発見

20世紀中頃： ストレプトマイシン、ポリオワクチン、臓器移植、
心臓カテーテル法、DNA構造、体外受精、CT、
MRA等の発見・発明

2000年： ヒトゲノムの解読

分子と遺伝子の解析、遺伝子組み換え技術、
画期的新薬、遺伝子診断、遺伝子治療、
幹細胞研究

20世紀の医学 -1

感染症

ノーベル賞受賞者

- 1901年 ベーリング:ジフテリア
- 1902年 ロス:マラリア
- 1905年 コッホ:結核
- 1907年 ラヴラン:マラリア
- 1908年 メチニコフ、エールリッヒ:免疫
- 1928年 ニコル:チフス
- 1945年 フレミング、チェーン、フローリー:ペニシリン
- 1952年 ワックスマン:ストレプトマイシン

20世紀の医学 -2

生命の原理

ノーベル賞受賞者

- 1910年 コッセル:たんぱく質と核酸
- 1930年 ラントシュタイナー:ABO式血液型
- 1931年 ワールブルク:光合成
- 1947年 ゲルティール・コリ、カール・コリ:グリコーゲン消費
- 1953年 リップマン、クレブズ:クエン酸回路と中間代謝
- 1923年、1929年、1934年、1937年、1943年、1950年
ビタミン、ホルモン

20世紀の医学 -3

分子生物学と遺伝子学

ノーベル賞受賞者

- 1933年 モーガン: 染色体の遺伝機能
- 1946年 マラー: 放射線による「遺伝子突然変異」
- 1958年 レーダーバーグ、ビードル、テイタム: 遺伝子組み換え
- 1959年 オチョア、コーンバーグ: RNAとDNAの合成
- 1962年 ワトソン、クリック、ウィルキンス: DNA 構造解明
- 1965年 ジャコブ、モノ、ルウォフ: 酵素とウイルスの合成の遺伝的制御
- 1966年 ラウス: ウイルスとオンコジーン
- 1975年 ボルティモア、ダルベッコ、テミン: 遺伝子相互作用
- 1987年 利根川: 遺伝子動態調節

20世紀

世界規模の戦争や紛争

科学、テクノロジー、生活様式の変化

医学、生命科学と人口増加

都市化(生活様式、疾病パターン、高齢化社会)

21世紀の課題

人口

高齡化、疾病パターン

環境

都市化; 水、公衆衛生、公害

南北の格差

貧困、食料と飢饉

人間の安全保障

公衆衛生政策: 国、地域、世界

寿命の伸長と高齢化:

アルツハイマー病、がんやそのほかの高齢者の慢性疾患

都市化と生活様式:

肥満、糖尿病、高脂肪血症、など 心血管疾患

地方社会:

公共インフラ: 交通網、情報通信技術

シンクタンクと市民社会への転換

社会起業家:

グラミン銀行とユヌス氏

国連ミレニアム開発目標 (MDGs)

8つの目標

- 目標1：極度の貧困と飢餓の撲滅
- 目標2：初等教育の完全普及の達成
- 目標3：ジェンダー平等推進と女性の地位向上
- 目標4：乳幼児死亡率の削減
- 目標5：妊産婦の健康の改善
- 目標6：HIV / エイズ、マラリア、その他疾病の蔓延防止
- 目標7：環境の持続可能性確保
- 目標8：開発のためのグローバルなパートナーシップの推進

目標達成に向けての世界的な取り組み

貧困、HIV / エイズ、食料、水

国連： ミレニアム開発目標と「ミレニアム ビレッジ」計画、2000年～

WHO： 健康の社会的決定要因に関する委員会、2005年～

ユネスコ： 持続可能な開発のための教育の10年推進会議、2005年～

科学コミュニティ：

国際科学会議 (ICSU)、インターアカデミーカウンスル (IAC)、インターアカデミーパネル (IAP)、国際医療機関連合 (IAMP)

グローバル・ファンド (2000年に日本で開催されたG8にて)

ゲイツ財団：世界健康イニシアチブ、クリントンイニシアチブ

G8+5やASEAN+3、その他国家的な取り組み

政府や民間セクター、市民社会団体、NGOの協力活動

イノベーション

イノベーションの力は、国家の競争力にほぼ匹敵する

米国におけるイニシアチブと政策

例：「イノベートアメリカ」

欧州におけるイニチアチブと政策

例：「リスボン戦略」「革新的なヨーロッパの創造」

日本におけるイニシアチブと政策

例：「イノベーション25」

「“イノベーション”はいたるところに！

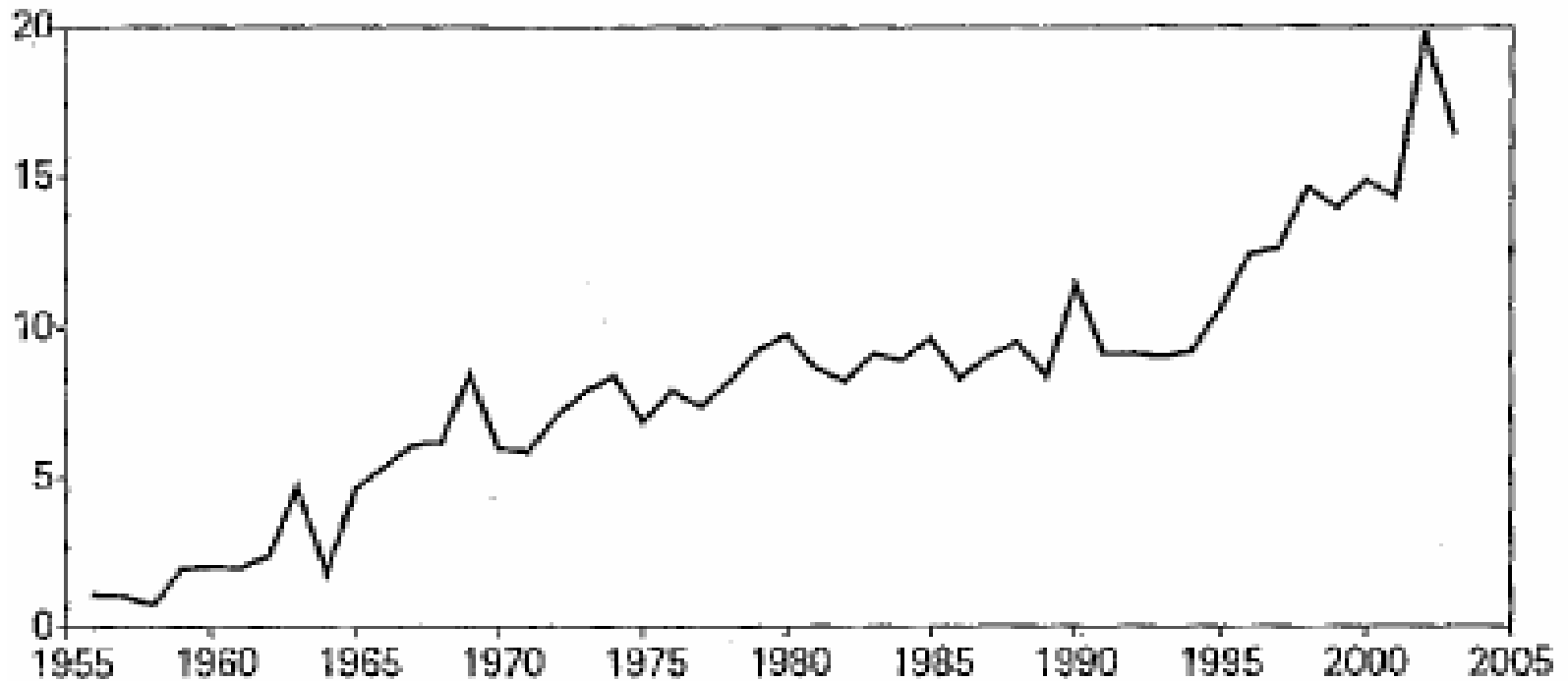
アジア、南米...世界のあらゆるところで」

An Innovation Mantra (黒川清)

Science, April 13, 2007より

「イノベーション」をタイトルに含む学術記事 1955～2004年

社会科学系記事10,000件あたり



出典: ISI Web of Knowledge, Social Science Citation Index (SSCI)

技術革命とテクノエコノミックパラダイム

C・フリーマン、C・ペレス

- 第1段階:産業革命 英国 1771-1830年
- 第2段階:蒸気機関と鉄道の時代 英国 1829-1873年
- 第3段階:鉄鋼、電気、重工業の時代
米国とドイツから欧州へ1875-1918年
- 第4段階:石油、自動車、大量生産の時代
米国から欧州へ1908-1974年
- 第5段階:情報・通信の時代
米国から欧州、アジアへ1971-20??年

第4段階：石油、自動車、大量生産の時代： 1908-1974年

- 大量生産、大規模市場、大量消費
- 規模の経済（商品、市場の規模） / 水平統合
- 製品の標準化
- エネルギー集約型（大半は石油）
- 合成物質（染料、プラスチック、医薬品）

- 機能細分化 / ピラミッド階層
- 中央集権化 / 大都市中心 郊外化
- 国力、国際協定と対立
 - リニアイノベーション、供給側が支配
 - 国、二国間、または国際間
 - 人材開発

イノベーターとイノベーション

- **革新的な人物:**
フロネシス(賢慮)のある人(アリストテレス)
真の価値、正義、全体の善を追求する人
情熱と勇気と不屈の精神によって行動する
議論者、破壊者とも見られることも多い

- 豊田喜一郎 トヨタ
- 本田宗一郎 ホンダ
- 井深大、盛田昭夫 ソニー
- 小倉昌男 ヤマト運輸

リニアイノベーション！！

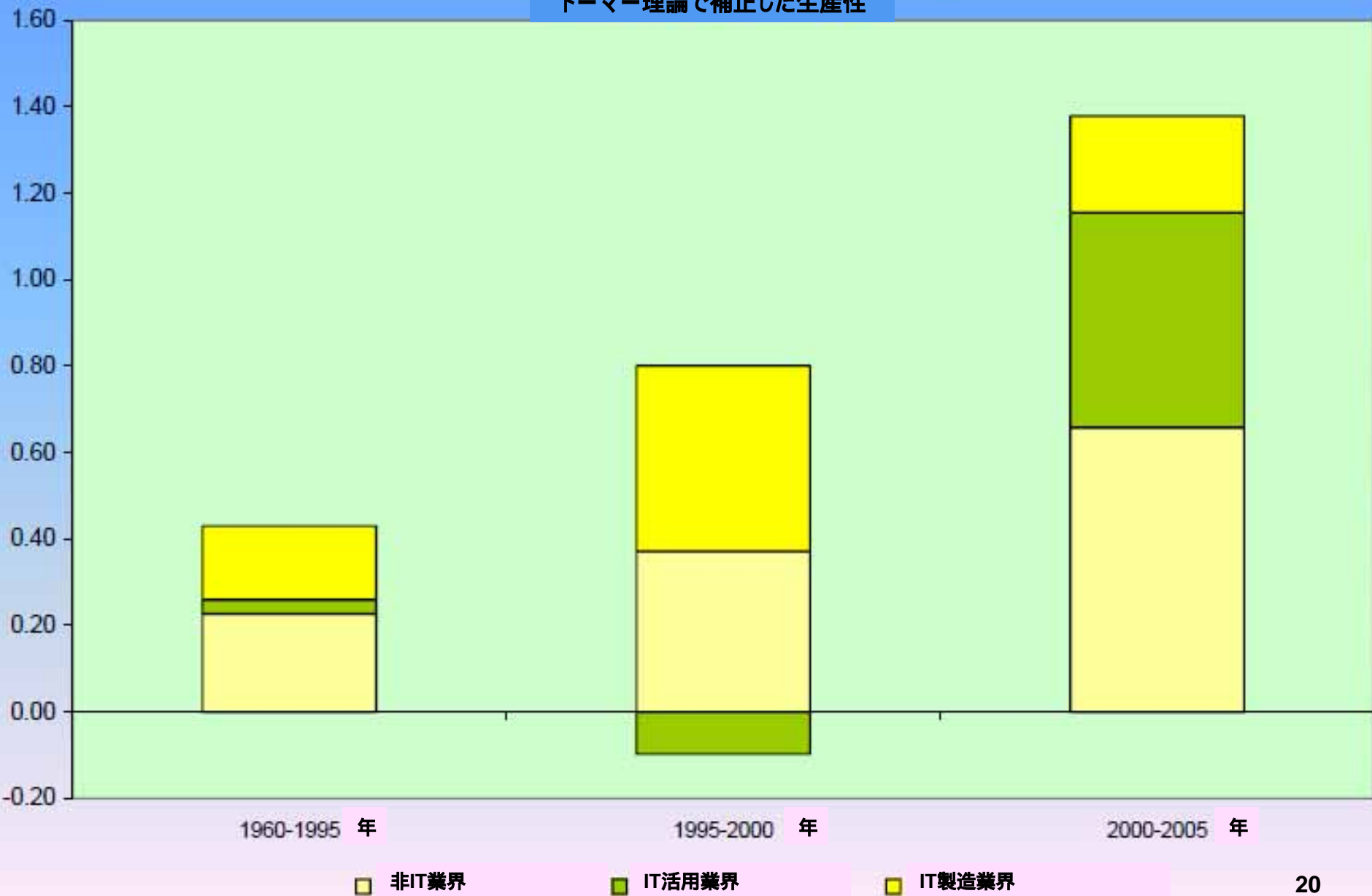
技術革命とテクノエコノミックパラダイム

- ・第1段階：産業革命 英国 1771 ~ 1830年
- ・第2段階：蒸気機関と鉄道の時代 英国 1829 ~ 1873年
- ・第3段階：鉄鋼、電気、重工業の時代
米国、ドイツから欧州へ 1875 ~ 1918年
- ・第4段階：石油、自動車、大量生産の時代
米国から欧州へ 1908 ~ 1974年
- ・第5段階：情報・通信の時代
米国から欧州、アジアへ 1971 ~ 20??年

制約！！ = 持続性

生産性向上における各業界の貢献度

ドーマー理論で補正した生産性



情報・通信の時代

1971 ~ 20??年

- 情報集約型 (マイクロエレクトロニクスに基づく情報通信技術)
- 分散と統合 / ネットワーク構造
- 資本としての知識 / 無形の付加価値

- 異質性、多様性、順応性
- 市場区分 / ニッチの急増 / ブランディング
- 範囲および専門性の経済と規模の結合

- グローバル化 / 世界と地域の相互作用
- 内外協力 / クラスターの力
- リアルタイムのコンタクトとアクション /
世界とリアルタイムに交信

グローバル化した世界でのイノベーション

- 人的「資本」への投資 vs 人的「資源」への投資
- 起業家精神の育成
- 異質性、多様性、順応性

- 長所とコア・コンピタンスに注力する姿勢
- 弱点の認識と協調

- **スピードが競争の要**
- **地域レベルで考え、地球規模で行動する**

「インターナショナル」から「グローバル」へ！

制約

- 気候変動 / 気候危機
- 環境の悪化、汚染
- 水や食物などの天然資源
- 南北間格差に対する一般的な認識
 - 不平等感、フラストレーション、暴力、アイデンティティなど
- 増加し続ける人口：過去25年間で50%増
- 今日の社会は持続可能か？

技術革命および技術経済のパラダイム

- 第1段階: 産業革命 英国1769 ~ 1830年
- 第2段階: 蒸気機関と鉄道の時代 英国1829 ~ 1873年
- 第3段階: 鉄鋼、電気、重工業の時代
米国、ドイツから欧州へ1875 ~ 1918年
- 第4段階: 石油、自動車、大量生産の時代
米国から欧州へ1908 ~ 1974年
- 第5段階: 情報・通信の時代
米国から欧州、アジアへ1971 ~ 20??年
- 第6段階: バイオテクノロジー、ナノテクノロジー？

制約と

アジアやその他諸国での経済成長やインフラ改善

バイオテクノロジー：その可能性

- ライフサイエンス：
疾病の分子のおよび遺伝的メカニズム、
診断、画期的医薬品、臓器・細胞移植、幹細胞治療、
体外受精、代理母など

バイオテクノロジーと社会的受容性

- 農業：
食料生産、農耕、植物生物学、遺伝子組み換え作物、家畜、
漁業、海洋生物学など
- 環境：クリーンで地球に優しい、自然環境の再生
- クリーンエネルギー：
太陽発電、バイオ燃料(とうもろこし、スイッチグラス、セル
ロース、木屑)

キーコンセプトとキーワード

1. 「ナショナル、インターナショナル」から「グローバル」へ
2. 「人的資源」から「人的資本」へ
3. 「地球規模で考え、地域レベルで行動する」から
「地域レベルで考え、地球規模で行動する」へ
4. 「社会起業家とウィキノミクス」

エコノミスト・インテリジェンス・ユニット(EIU)2007年発表
パーソナライゼーション
コラボレーション
イノベーション

以上の部門で、日本が第1位

“リニア(直線的)”なイノベーションから
“需要主導型で開かれた”イノベーションへ！

製薬業界は従来のパートナー業界と、
革新的なビジネスモデルを創出できるか？

シリコンバレーにおけるクリーンエネルギーへの 設備投資

5億米ドル	2005年
10億米ドル	2006年
40億米ドル	2007年

参考:

1995年の情報通信技術への設備投資は40億米ドル

参考書籍およびウェブサイト:

- * 「世界級キャリアーの作り方」(黒川清、石倉洋子共著)
- * 「大学病院革命」(黒川清著)
- * 「指一本の執念が勝負を決める」(富山和彦著)
- * 「会社は頭から腐る:再生の修羅場を見た日本企業の課題」
(富山和彦著)
- * C Perez: 'Technological Revolution and Techno-Economic
Paradigm', Edward Elgar, 2002
- * DW Jorgenson, MS Ho and KJ Stiroh:
'Productivity', Vol 3, MIT Press, 2007

詳細のお問い合わせやメッセージの宛先については
インターネットにて「黒川清」でご検索ください。

未来に先回りして点と点をつなげて見ることはできない。できることは、過去を振り返ってつなげることだけだ。それゆえ、バラバラの点であっても、将来にそれが何らかのかたちで必ずつながっていくと信じなければならない

愛するものを見つけなければならない。留まってはならない

死は生を変化させる要素である

= > ハングリーであり続ける、愚か者であり続ける！

-スティーブ・ジョブズ氏(アップルおよびピクサー・アニメーション・スタジオ社CEO)が
2005年スタンフォード大学卒業式で卒業生に贈った言葉