

Title	イノベーション・バリューチェーンのレジリエンス評価 (2) : ICTの二面性
Author(s)	渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 737-742
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12552
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

イノベーション・バリューチェーンのレジリエンス評価 (2) - ICT の二面性

○渡辺千仞 (シンガポール国立大学)

1. 序

今日、ICT (情報通信技術) を中心とするイノベーションの進展にもかかわらず、先進国の経済成長が停滞していることに疑問が投げかけられるようになってきている (Brynjolfsson et al., 2011, Cowen, 2011)。

2013 年の年次大会においては、イノベーション・バリューチェーンを俯瞰した最適解の追求という観点から世界の ICT の最前線の潮流に目を向けて、世界 100 カ国及びグローバル ICT 企業 500 社を対象に、ICT の進展による 2 極化の中で ICT 先進国家・企業の遭遇する想定外の悪循環の罠に注意を喚起して、注目国家・企業の脱皮策とそこから得られるレジリエント技術経営への示唆を抽出した。

本稿は、その 2 極化の根源的要因にメスを入れ、それが ICT の内包する二面性に起因することを明らかにする。

第 2 節では、ICT の地球的進展と 2 極化の実相に目を向け、第 3 節で国家、企業を超えた「大停滞」(Cowen, 2011) の実相をレビューする。第 4 節でその根源的要因たる ICT の二面性を浮き彫りにして、その導くニューパラドックスを第 5 節で実証する。第 6 節では、その必然的帰結としてのイノベーションと消費の協創の役割を明らかにして、ICT の二面性超克の唯一のオプションとして、経済的価値を超えた超機能による ICT の誘発が不可避であることを示す。第 7 節は、以上を総括して、不可避とした方策への具体的アプローチを示唆する。

2. ICT の地球的進展と 2 極化

ICT の地球的進展は、国、企業を問わずその成長を ICT 主導ロジスティック成長軌道に導く (Zhao et al., 2013)。それは、必然的に、それぞれの成長軌道を 2 極化し(注)、ICT 成長途上国・企業が ICT の進展に応じその生産性も上昇させる好循環を享受するのに対し、ICT 先進国・企業は、ICT のさらなる進展は、その生産性を低下させる悪循環の罠に陥る (Watanabe, 2013b)。

図 1 は、世界 100 カ国 2 極化を顕著に示すものであり、表 1 に示すように、ICT 成長途上の 70 カ国が ICT の進展に応じその生産性も向上させる好循環を享受しているのに対し、ICT 先進 30 カ国は、悪循環の罠に陥っていることが顕著にうかがわれる。図 2 に示すように、同様の 2 極化は、グローバル ICT500 企業の成長軌道にも顕著に見られる。ICT 成長途上の 479 企業が ICT の進展とその生産性向上の好循環を享受しているのに対し、ICT 先進 21 企業は、悪循環の罠に陥っていることが顕著にうかがわれる。

(注) $\frac{\partial S}{\partial T} = aS(1 - \frac{S}{N})$, $S = \frac{N}{1 + be^{-aR}}$ S: 売上高, T: 技術ストック, N: 普及天井, R: 研究開発投資, a, b: 普及系数, x, y: 情報化の進展, ICT の限界生産性 (原点に近づくほど大)
 $\frac{\partial N}{\partial T} = 2 + be^{-aR} + \frac{1}{be^{-aR}}$
 $y = (1+x) + (1 + \frac{1}{x})$, $y = \frac{aN}{\partial T}$, $x = be^{-aR}$

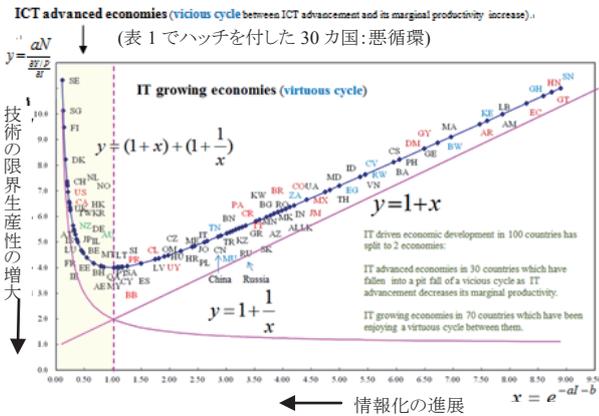


図 1. 世界 100 カ国の情報化と 2 極化 (2011).

表 1 世界 100 カ国の情報化ランクと 2 極化 (2011)

1 SE Sweden 5.94	25 MY Malta 4.91	51 CN China 4.11	76 MX Mexico 3.82
2 SG Singapore 5.86	27 BH Bahrain 4.90	52 TR Turkey 4.07	77 TH Thailand 3.78
3 FI Finland 5.81	28 QA Qatar 4.81	53 MU Mauritius 4.06	78 MD Moldova 3.78
4 DK Denmark 5.70	29 MY Malaysia 4.80	54 BN Brunei Darussalam 4.04	79 EG Egypt 3.77
5 CH Switzerland 5.61	30 AE United Arab Emirates 4.77	55 KZ Kazakhstan 4.03	80 ID Indonesia 3.75
6 NL Netherlands 5.60	31 AU Australia 4.76	56 RU Russian Federation 4.02	81 CV Cape Verde 3.71
7 NO Norway 5.59	32 CY Cyprus 4.66	57 PA Panama 4.01	82 KW Kuwait 3.70
8 US United States 5.56	33 PT Portugal 4.63	58 CR Costa Rica 4.00	83 VN Vietnam 3.70
9 CA Canada 5.51	34 SA Saudi Arabia 4.62	59 GR Greece 3.99	84 EA Azerbaijan 3.65
10 UK United Kingdom 5.50	35 BB Barbados 4.61	60 TT Trinidad and Tobago 3.98	85 CS Serbia 3.64
11 TW Taiwan, China 5.48	36 PR Puerto Rico 4.59	61 AZ Azerbaijan 3.95	86 PH Philippines 3.64
12 KR Korea, Rep. 5.47	37 SI Slovenia 4.58	62 KW Kuwait 3.95	87 DM Dominica 3.60
13 HK Hong Kong SAR 5.46	38 ES Spain 4.54	63 MN Mongolia 3.95	88 GE Georgia 3.60
14 NZ New Zealand 5.36	39 CL Chile 4.44	64 SR Suriname 3.94	89 BW Botswana 3.58
15 IS Ireland 5.35	40 OM Oman 4.35	65 BR Brazil 3.92	90 GY Guyana 3.58
16 DE Germany 5.32	41 LV Latvia 4.35	66 MK Macedonia, FYR 3.91	91 MA Morocco 3.56
17 AU Australia 5.29	42 CZ Czech Republic 4.33	67 RO Romania 3.90	92 AR Argentina 3.52
18 JP Japan 5.25	43 HU Hungary 4.30	68 AL Albania 3.89	93 KE Kenya 3.51
19 AT Austria 5.25	44 UY Uruguay 4.28	69 IN India 3.89	94 AM Armenia 3.49
20 IL Israel 5.24	45 HR Croatia 4.22	70 BG Bulgaria 3.89	95 LB Lebanon 3.49
21 LU Luxembourg 5.22	46 ME Montenegro 4.22	71 LK Sri Lanka 3.88	96 EC Ecuador 3.46
22 BE Belgium 5.13	47 JO Jordan 4.17	72 ZA South Africa 3.87	97 GH Ghana 3.44
23 FR France 5.12	48 IT Italy 4.17	73 CO Colombia 3.87	98 GT Guatemala 3.43
24 EE Estonia 5.09	49 PL Poland 4.16	74 JM Jamaica 3.86	99 HN Honduras 3.43
25 IE Ireland 5.02	50 TN Tunisia 4.12	75 UA Ukraine 3.85	100 SN Senegal 3.42

資料: The Global Information Technology Report 2012 (WEF, 2012).

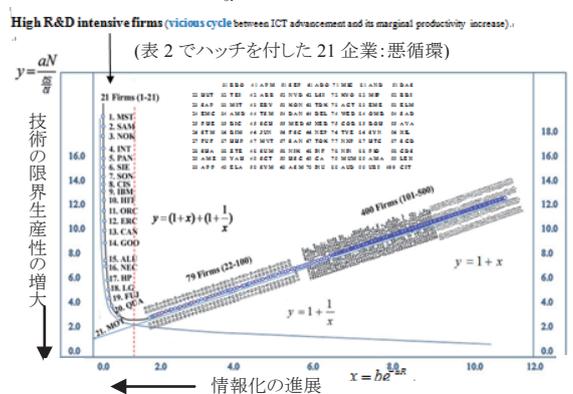


図 2. 世界トップ 500 ICT 企業の 2 極化 (2010).

表 2 世界トップ 100 ICT 企業の R&D 投資ランクと 2 極化 (2010)

1 MMT Micron	25 STM STMicroelectronics	51 SEP Seiko Epson	76 TYE Tyco Electronics
2 SAM Samsung Electronics	27 FUF FUJIFILM	52 NVD NVIDIA	77 NXP NXP Semiconductors
3 NOK Nokia	28 SHA Sharp	53 KON Konica Minolta	78 NIN Nintend
4 INT Intel	29 AMZ Amazon.com	54 DAN Danaher	79 MUM Murata Manufacturing
5 PAN Panasonic	30 AFP Apple	55 MED Mediatek	80 AUT Autoliv
6 SIE Siemens	31 BRO Broadcom	56 FSC Freescale Semiconductor	81 AND Analog Devices
7 SON Sony	32 TEL Texas Instruments	57 SAN Sanyo Electric	82 MIP Maxim Int. Products
8 CIS Cisco Systems	33 MIT Mitsubishi Electric	58 NIK Nikon	83 EMC Emerson Electric
9 IBM IBM	34 AMD Advanced Micro Devices	59 HSC Hysinc Semiconductor	84 OMR Omron
10 HIT Hitachi	35 ASM ASM	60 ASM ASM	85 ROH Rohm
11 ORC Oracle	36 RIM Research In Motion	61 ADO Adobe Systems	86 SYN Synopsys
12 ERC Emerson	37 HON Hon Hai Precision Ind.	62 LSI LSI	87 HFC HTC
13 CAN Canon	38 ZTE ZTE	63 TDK TDK	88 AIO Avaya
14 GOO Google	39 YAH Yahoo!	64 DEL Dell	89 AMA Amadeus
15 ALU Alcatel-Lucent	40 EIA Electronic Arts	65 XER Xerox	90 UBI Ubisoft Entertainment
16 NEC NEC	41 APM Applied Materials	66 NEP NetApp	91 DAS Dassault Systems
17 HP Hewlett-Packard	42 ABB ABB	67 TOK Tokyo Electron	92 BRI Brother Industries
18 LG LG	43 EBV eBay	68 INF Infineon Technologies	93 ELM Elpida Memory
19 FUJ Fujitsu	44 TSM Taiwan Semiconductor	69 CA CA	94 SMI SanDisk
20 QUA Qualcomm	45 SCH Schneider	70 INU Invisio	95 AVA Avaya
21 MOT Motorola	46 JUN Juniper Networks	71 MIC Micron Technology	96 XIL Xilinx
22 HVT Hitachi	47 MVT Marvell Technology	72 KYO Kyocera	97 SGD SunGard Data Systems
23 SAP SAP	48 SUM Sumitomo Technology	73 AGT Agilent Technologies	98 CDS Cadence Design Systems
24 EMC EMC	49 SGT Seagate Technology	74 WED Western Digital	99 LEX Lexmark
25 PHE Philips Electronics	50 SYM Symantec	75 COR Corning	100 CIT Citrix Systems

資料: Industrial R&D Investment Scoreboard (EU, annual issues).

3. 2 極化の帰結

3.1 国家レベル

以上の 2 極化の結果、ICT 先進国は、シンガポールを唯一の例外として、おしなべて成長の「大停滞」(Cowen, 2011) に陥っている。

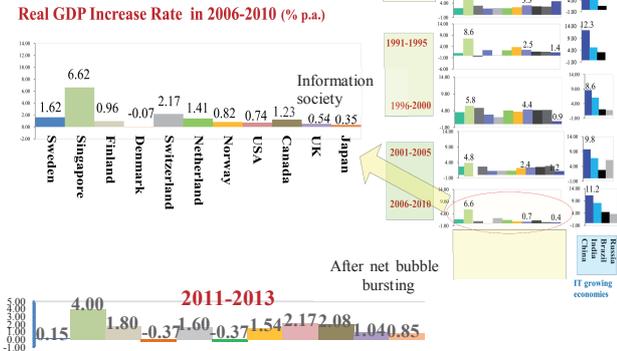


図 3. ICT 先進国の実質 GDP 成長率 (2006-2013) - 年率 %。
資料: World Economic Outlook Database (IMF, annual issues).

3.2 企業レベル

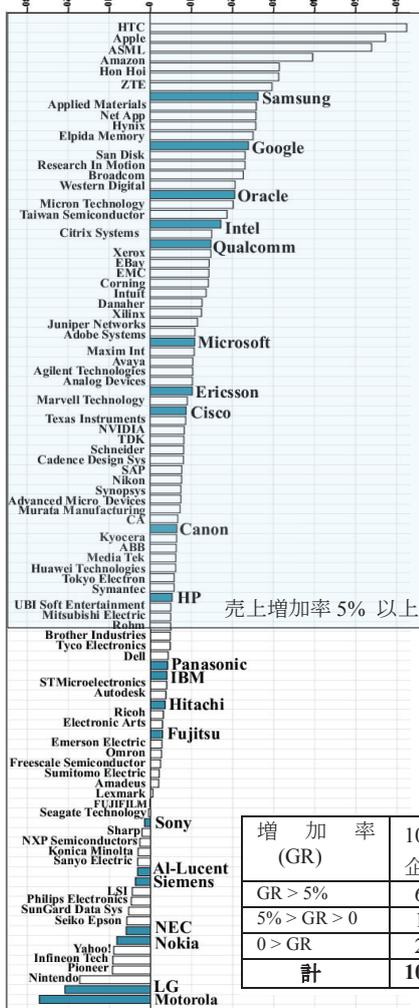


図 4. ICT 先進 100 企業の売上増加率 (2009-2011) - 年率 %。
資料: 表 2 に同じ。

増加率 (GR)	100 企業	うち 21 ICT 先進企業
GR > 5%	62	10
5% > GR > 0	12	4
0 > GR	21	7
計	100	21

同様の「大停滞」は、グローバル ICT 企業においても例外ではなく、図 4 に示すように、ICT 先進 21 企業の 52% の 11 企業は 2009-2011 年の売上増加率が 5% 以下に落ち込んでいる (トップ 100 企業では 33% に過ぎない)。

中でもノキア等 7 企業 (33%: Sony, Al-Lucent, Siemens, NEC, Nokia, LG, Motorola) はマイナス成長に陥っている (100 企業の中では、21%) ことが看過できない。

4. 2 極化の要因 - ICT の二面性

図 5 は、ICT の進展とその価格¹ の推移を示したものである。

ICT の進展によって新機能が開発され価格は上昇するが、同時に、ICT 固有の無料化、複製化が進み、規格化・量産と相まって価格の急速な低下をもたらす。この結果、ICT の急速な進展は、価格低下が新機能開発による上昇のスピードを凌駕して全体的に価格の低下をもたらすことになる。

図 6 に示すように、競争環境下において利潤最大化を追求する場合、実質技術価格は限界生産性と一致するので、先進国・企業は図 1, 2 に示すように低下をきたすことになる。

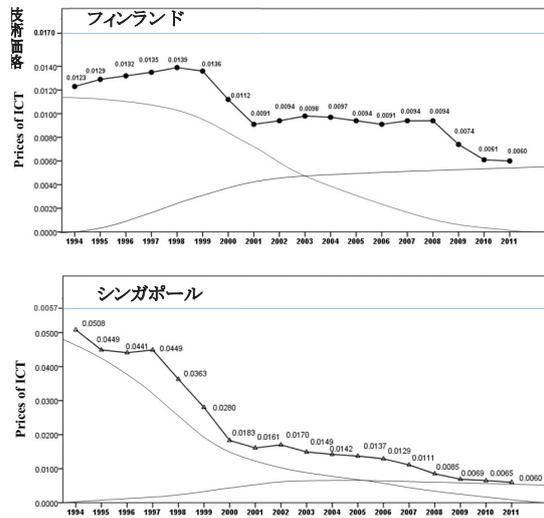
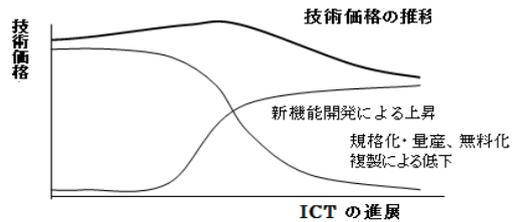


図 5. ICT の進展と技術価格の推移 (1994-2011).

$$Y = F(X, T) \quad \text{Contribution by traditional factors technology (TFP)} \quad TFP$$

$$Y - F(X, T) = \frac{\Delta Y}{Y} - \left[\frac{\Delta Y}{Y} \frac{X}{Y} + \frac{\Delta T}{T} \frac{T}{Y} \right] = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta Y}{Y} \frac{X}{Y} - \frac{\Delta T}{T} \frac{T}{Y}$$

Since $\frac{\Delta Y}{\Delta T} = \frac{P_T}{P_Y}$, $TFP = \frac{P_T}{P_Y} \cdot \frac{R}{Y}$

$\frac{P_T}{P_Y} \cdot \frac{R}{Y} \rightarrow P_T \text{ decreases} \rightarrow \frac{\Delta Y}{Y} \text{ decrease}$

Y: GDP, X: traditional production factors (labor and capital), T: technology stock (A, R & D investment), P_T, P_Y : prices of technology and products

図 6. 技術価格の低下による成長率減少のメカニズム。

¹ 技術ストックを内生化した生産関数 $Y = F(X, T)$ において、技術ストックのうち、ICT のストックを I 、それによる成長率への貢献を ϕ とすると、 $\phi = \left(\frac{\partial Y}{\partial I} \cdot \frac{I}{Y} \right) \frac{\Delta I}{I}$ 従って、 $\frac{\partial Y}{\partial I} = \frac{\phi}{I} \cdot \frac{Y}{I}$ 競争条件下で、利潤最大化追求の経済運営を前提とすると、これは、ICT の相対価格 (実質 ICT 価格 p_{ICT}/p_Y) に符合する。従って、実質 ICT 価格 (p_I) は次式によって計測される $p_I = \frac{p_{ICT}}{p_Y} = \frac{\partial Y}{\partial I} = \frac{\phi}{I} \cdot \frac{Y}{I}$ 各国の I および ϕ は、“The Conference Board Total Economy Database™, January 2013,” <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/> に依拠した。

5. ニューパラドックス

5.1 Captured GDP から Un-captured GDP へのシフト

ICTの二面性は、ICT主導経済2極化の構造的原因である。それは、「Captured GDP から Un-captured GDP へのシフト」を加速する。ICTの急進を牽引するインターネットは、新たな「自由な文化」を醸成し、消費者に従来には見られないような効用（消費の喜び）を提供する。しかし、それは、必ずしも経済的価値を計測する従来のGDPの体系では捕捉されるものではなくてきている（Lowrey, 2011）。

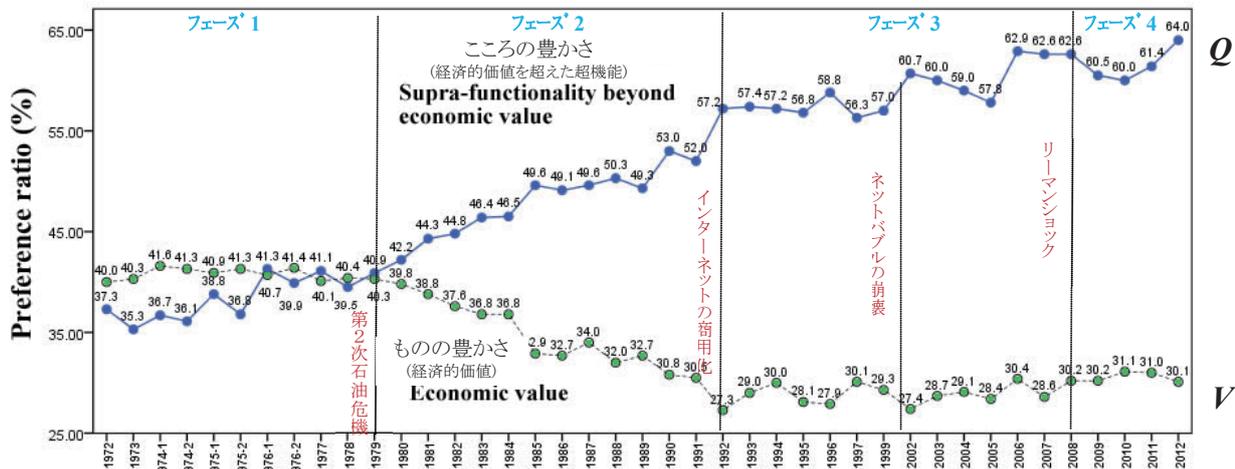


図7. 日本の国民選好度のシフト (1972-2012). 資料: 国民選好度調査 (内閣府、各年版).

図7を見ると、日本の国民選好度は、徐々にGDPで捕捉される経済的価値に根差すものから、必ずしもGDPでは捕捉されない、それを越えた社会的・文化的、憧情的・帰属的価値を包摂した超機能にシフトしてきていることが鮮明にうかがわれる。このようにして、日本の国民選好度は、経済の発展に対応した時代の流れとともに、着実に経済的機能からそれを越えた超機能にシフトしてきたが、図7を見ると、インターネットの商用化を奇貨とするフェーズ3以降、経済の発展にもかかわらず、GDPで捕捉されるべき経済的価値に変化が見られないようになってきていることがうかがわれる。

表3は、この点に注目して日本の価値観のシフトとGDPとの相関を見たものである。

表3 日本のGDPと価値観との相関 (1972-2012)

$\ln V = 6.335 - 0.555D_1 \ln Y - 0.549D_2 \ln Y - 2.959D_3$	$adj. R^2$ 0.913
(17.36*) (-7.21*) (-7.71*) (-8.11*)	DW 1.09
$\ln Q = 1.283 + 0.500D_1 \ln Y + 0.507D_2 \ln Y + 0.515D_3 \ln Y$	$adj. R^2$ 0.972
(5.29*) (9.76*) (10.73*) (11.55*)	DW 1.66

V: GDP Index (1972=100), Q: Supra-functionality beyond economic value, D: Dummy variables (D₁: 1972-79 (Phase 1)=1, D₂: (1980-92 (Phase 2)=1, D₃: (1993-2012 (Phases 3 and 4)=1, other years = 0).

Figures in parenthesis indicate t-statistics (* means significant at the 1% level), **

表3を見ると、超機能(Q)は、GDP(Y)の増大に代表される経済の進展とともに着実な漸増傾向を持続しているが、経済的価値(V)は、インターネットの商用化以降のフェーズ3からその影響を受けなくなっていることがうかがわれる。

以上は、物質社会からサービス社会、工業化社会から情報化社会へのパラダイムシフトと共進しつつ進展する、VからQへのシフトと、そのシフト過程で顕著化する Un-captured GDP が消費者の行動を支配していくプロセスを顕著に示すものである。その共進メカニズムは、図8のように示される。

一方、歴史的に見ても、消費者の効用は、経済的価値から経済的価値を超えた、社会・文化的、憧情的・帰属的価値を包摂する超機能 (図10参照) にシフトしてきている (McDonagh, 2008)。このような潮流は日本の国民選好度²のシフトに鮮明にうかがわれる。図7は、1972-2012の41年間におけるこのシフトを示したものであり、このシフトは、次の4フェーズに分けられる。

フェーズ1: 1979年の第2次石油危機以前。ものの豊かさが凌駕
フェーズ2: 1991年にインターネットの商用化がスタートするまでのフェーズ
フェーズ3: 2000年のネットバブルの崩壊を経て、2008年のリーマンショックに至るフェーズ
フェーズ4: ポストリーマンショックの今日に至るフェーズ

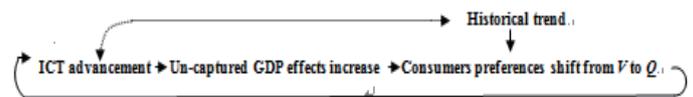


図8. ICTの進展・Un-captured GDPの増大、消費者の選好シフトの共進ダイナミズム。

この共進ダイナミズムを通じて、経済的価値を超えた超機能(Q)は、表4に示すようにインターネットへの依存を強く誘発することがうかがわれる。

表4 経済機能を超えた超機能によるインターネット依存の誘発

$\ln J = -34.767 + 8.810D_1 \ln Q + 9.341D_2 \ln Q + 9.495D_3 \ln Q - 1.105D_4$	$adj. R^2$ 0.937
(-2.97*) (3.05*) (3.24*) (3.33*) (-2.56**)	DW 1.75
D: dummy variables (D ₁ : 1994-96=1, D ₂ : 1997-03=1, D ₃ : 2004-12=1, D ₄ : 1994=1, other years = 0).	
Figures in parenthesis indicate t-statistics (*: significant at the 1% level, **: significant at the 5% level).	

さらに、表5、図9に示すように、この超機能は、経済的価値以上にICTの新機能の創出を誘発するようになってきていることがうかがわれる。

² 内閣府の「国民生活に関する世論調査」では、「人々が望む生活」について、「物質的にはある程度豊かになったので、これからは心の豊かさやゆとりのある生活をするに重きを置きたい」とするものを『こころの豊かさ』に、「まだまだ物質的な面で生活を豊かにすることに重きを置きたい」とするものを『ものの豊かさ』と峻別して、国民選好度を測定している。

表 5 日本における国民選好：経済的価値・それを超えた超機能と ICT ストックとの相関 (1999-2011)

$$\ln ICT = -14.362 + 2.307 \ln V + (2.957 - 4.400 \times 10^{-4} t^2 + 1.190 \times 10^{-4} t^3) \ln Q - 0.286 D_1 \quad \text{adj. } R^2 \text{ 0.894 } \quad DW \text{ 1.39 } \quad AIC - 80.66$$

(-2.07**) (2.08**) (2.58**) (-1.63***) (4.24*) (-3.02*)

$$\ln ICT = -18.713 + 2.068 \ln V + (4.226 - 0.003 t^2 + 9.278 \times 10^{-5} t^3 + 2.153 \times 10^{-5} t^4) \ln Q + 0.305 D_2 \quad \text{adj. } R^2 \text{ 0.909 } \quad DW \text{ 1.42 } \quad AIC - 83.47$$

(-2.80*) (2.04**) (3.70*) (-3.25*) (2.92*) (3.28*)

$$\ln ICT = -30.810 + 2.982 \ln V + (6.438 - 2.250 \times 10^{-3} t^2 + 2.008 \times 10^{-5} t^4 + 5.599 \times 10^{-7} t^5) \ln Q + 0.527 D_3 \quad \text{adj. } R^2 \text{ 0.870 } \quad DW \text{ 1.61 } \quad AIC - 75.66$$

(-4.61*) (2.65**) (5.51*) (-2.63**) (2.44**) (1.98**) (3.14*)

D: Dummy variables (D_1 : 1993, 1994, 1997 = 1; D_2 : 2005, 2007, 2009 = 1; D_3 : 2005 = 1 other years = 1)

Figures in parenthesis indicate t -statistics (significant at the * 1%, ** 5%, and *** 10% level, respectively).

AIC 等を比較して、第 2 相関の統計的フィットビリティ最大を確認。

図 9 は、この結果に基づき、ICT の V , Q 弾性値を表示。 Q の弾性値は、 V のそれを凌駕。総じて漸増傾向。ネットバブル崩壊後に微減傾向に転じるも、リーマンショック後復調、今日に至るまで急増傾向。

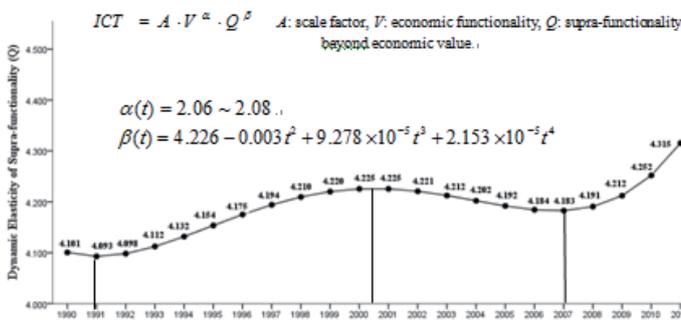


図 9. ICT の経済価値、それを超える超機能の弾性値の推移 (1990-2011)

5.2 二面性移行期のイノベーションの源泉

以上みたように、インターネットの急速な普及に伴う、ICT の二面性の顕在化は、captured GDP と un-captured GDP との間の次のような転換を拡大し、同時に移行期の新たなイノベーションを誘発する。

(i) ICT 価格の低下は、消費者の選好の経済的価値からそれを超えた、社会的・文化的、憧憬的、帰属的価値を包摂する超機能へのシフトと共進的に進行。

(ii) 一方、生産者サイドにおいても、captured GDP から un-captured GDP へのシフトは、生産責任の消費者への転嫁とも符合する。すなわち、従来生産者がフルセットで提供していたサービスは、インターネットコマースに典型的に見られるように、少なからず消費者の方に転嫁されることになり、それが、インターネット利用の無料化・複製化・標準化を容認することになる。

(iii) このような、消費者、生産者双方のトランジションの過程で、消費者の声なき声が消費者の怒りに転じていくことが顕著に見られるようになる (Watanabe, 2013a)。

(iv) 従って、このような「怒れる消費者」に目を向け、その活力を活用し、またその怒りを新たなイノベーションのスプリングボードに転ずる「イノベーションと消費の協創」が鍵となる。

以上の分析を通じ、経済的価値を超えた超機能の包摂する社会的、文化的、憧憬的、帰属的、感情的価値の具体的概念が、図 10 に示すようにシェーブアップされてくる。

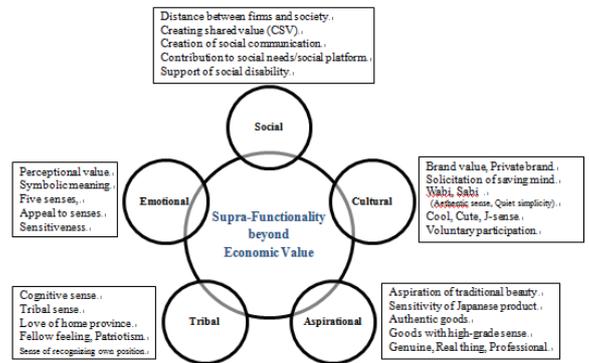


図 10. 超機能の社会的、文化的、憧憬的、帰属的、感情的価値概念。

以上のように、時代的パラダイムの変化とインターネットの飛躍との共進のもと、イノベーション・ハブチェーンにおいて、生産者・消費者双方の役割や期待の変容が急速に進みつつある。これに対して、生産者サイドの認識・対応は、消費者サイドのそれに対して遅れが否めず、その結果、両者の溝が深まり、図 11 に示すように、消費者の怒りが高まってきている。

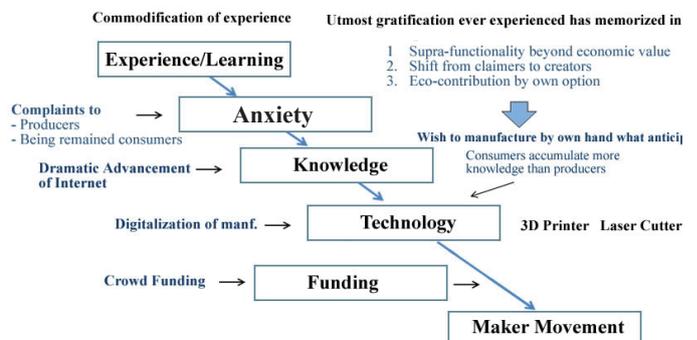


図 11. 消費者の怒りの高まり。

6. イノベーションと消費の協創

6.1 ポスト大量消費社会の胎動

サブプライムローンに端を発し、2008年のリーマンショックに帰結する世界同時不況を経験した消費者は、従来のように、「景気が回復すれば、再び消費を回復する」というパターンを繰り返すことにはならず、経済的価値ベースの消費は抑制し、選択的に経済的価値を超えた超機能の消費にシフトするポスト大量消費社会に移行する (Watanabe, 2013a)。インターネットの躍進はこれに拍車をかけ、Un-captured GDP が、GDP の中枢を占める消費を支配するようになる。このような趨勢は、表 6 に示す ICT 先進国の限界消費性向の変化に顕著にうかがわれる。

表 6 ICT 先進 6 カ国の限界消費性向の変化

	1990-2007*	2008-2012**
Finland	0.42	0.23
Singapore	0.32	0.21
Japan	0.59	0.34
USA	0.74	0.64
Germany	0.55	0.44
UK	0.70	0.37

* 1990-2006 in US and Germany

** 2007-2012 in US and Germany

資料: Author's estimate based on National Accounts Official Country Data (United Nations Statistics Division, annual issues).

消費は、GDP の中枢を占めるものであり (6 ケ国の GDP の 60-70%、シンガポールのみ 50%)、シンガポールを唯一の例外とする ICT 先進国の「大停滞」の背後にはこのような潮流が大きく存在し、それは畢竟 ICT の二面性の帰結に他ならない。

このような想定外の構造変化に対処して持続成長を堅持するには、あらためて ICT の内包する二面性の構造要因を分析して、その超克のための戦略オプションを体系化することが、必要不可欠である。

6.2 ICT の二面性の超克

(1) レジリエンス成長のオプション

以上の問題意識に立脚して Un-captured GDP の台頭に見られるような想定外の事態に対しても持続成長を堅持できる、さらには、このような事態をスプリングボードとしてより堅固な成長を全うしうる強靱な体質を体化させることが戦略の要諦となる。

このためには、Un-captured GDP の台頭にこたえる消費の堅持が決め手となり、その観点から、高齢化や嫌消費の面からポスト大量消費社会の「リトマス試験紙」とされる日本の効用 (消費の喜び) 支配要因を検証すると表 7 のように示される。

表 7 日本のポスト大量消費社会前後の効用支配要因の変化

		1990-07	2008-12	
限界消費性向	$\frac{\partial C}{\partial V}$	0.59	0.34	
ICT の限界生産性	$\frac{\partial V}{\partial I}$	0.025	0.011	ICT 価格平均
ICT ストック	I	7.18	7.77	平均増加率 (年率 %)
経済的価値弾性値	$\frac{\partial I}{\partial V} \cdot \frac{V}{I}$	2.06*	2.08*	*1990-2001 **2002-2011
超機能弾性値	$\frac{\partial I}{\partial Q} \cdot \frac{Q}{I}$	4.17	4.24#	#2008-2011

(2) 経済的価値を超えた超機能による ICT の誘発

図 12 は、ICT 主導経済下におけるポスト大量消費社会に向けた消費の喜び、効用 (U) を、経済的価値 (I) に由来するものと、経済的価値を超えた超機能 (Q) に由来するものに分けて、ICT を軸とするイノベーションと消費の共進ダイナミズムを示す。

表 7 に見たポスト大量消費社会における効用支配要因に照らしてこれを見ると、限界効用、限界消費性向に加え、ICT 先進国を覆う ICT 進展の畏に伴う ICT の限界生産性の低下に目を向ければ、経済的価値を超えた超機能による ICT 誘発が唯一の実効ある現実的オプションであることが明らかになる。

$$\begin{aligned}
 \text{消費の喜び: 効用} \quad U = U(V, Q) &= \frac{\partial U}{\partial V} \cdot V + \frac{\partial U}{\partial Q} \cdot Q = \frac{\partial U}{\partial C} \cdot \frac{\partial C}{\partial V} \cdot \frac{\partial V}{\partial I} \cdot I \cdot \left(\frac{\partial I}{\partial V} \cdot \frac{V}{I} + \frac{\partial I}{\partial Q} \cdot \frac{Q}{I} \right) \\
 &\quad \begin{array}{l} \text{経済的価値由来効用} \\ \text{超機能由来効用} \end{array} \\
 &\quad \begin{array}{l} \text{限界効用} \\ \text{(通減の法則により低下)} \\ \text{限界消費性向} \\ \text{(0.59 から 0.34 に低下)} \end{array} \\
 &\quad \begin{array}{l} \text{弾性値} \\ 2.07 \quad 4.21 \\ \text{経済的価値を超えた超機能} \\ \text{による ICT 誘発} \\ \text{ICT の限界生産性} \\ \text{(ICT 先進国の低下: ICT 進展の畏)} \end{array}
 \end{aligned}$$

図 12. ポスト大量消費社会に向けてのイノベーション共進ダイナミズム。

^a 数値は 1990-2012 の日本の例を示す。

7. 結 論

今日、ICT（情報通信技術）を中心とするイノベーションの進展にもかかわらず、先進国の経済成長が停滞していることに疑問が投げかけられるようになってきている。

2013年の年次大会においては、グローバル競争の熾烈な、世界のICTの最前線に注目して、世界100カ国及びグローバルICT企業500社を対象に、ICTの飛躍がもたらす2極化とその中でICT先進国・企業が陥る想定外の悪循環の実相とその構造的な原因を明らかにし、ICTの進展による2極化の中でICT先進国・企業の遭遇する想定外の悪循環の罠に注意を喚起して、注目国家・企業の脱皮策とそこから得られるレジリエント技術経営への示唆を抽出した。

本稿は、以上の分析を進展させ、2極化の根源的要因にメスを入れ、それがICTの内包する二面性に起因することを明らかにした。

第2節では、ICTの地球的進展と2極化に目を向け、国家・企業を問わず、構造的に進行する2極化の実相を検証した。第3節で国家、企業を超えた「大停滞」の実相をレビューして、ICT先進国・企業が遭遇するICT進展の罠の具体的帰結を明らかにした。第4節でその根源的要因たるICTの二面性を浮き彫りにして、そのメカニズムを明らかにした。第5節では、その導くニューパッドックスの実相を実証的に分析して、経済的価値からそれを超えた社会的・文化的・憧慕的・帰属的・感情的価値を包摂した超機能へのシフトと、それと共に進行するun-captured GDPの台頭を明らかにして、その潮流の中での消費者の怒りの高まりを浮き彫りにした。第6節では、その必然的帰結としてのイノベーションと消費の協創の役割を明らかにして、ICTの二面性超克の唯一のオプションとして、経済的価値を超えた超機能によるICTの誘発が不可避であることを示した。すなわち、ポスト大量消費社会の実相に照らして、GDPの中核を占める消費の持続的喚起を図る上で、ICT主導経済における消費の喜びたる効用の支配要因を分析して、限界効用、限界消費性向に加え、ICT先進国を覆うICT進展の罠に伴うICTの限界生産性の低下に目をはせて、経済的価値を超えた超機能によるICT誘発が唯一の実効ある現実的オプションであることを明らかにした。

今後、引き続き、ICT大国におけるこのための具体的方策を比較検証して、その同質性と異質性を明らかにすることによって、un-captured GDPの高まりのような想定外の事態に対しても持続的発展を維持し、さらには、それをスプリングボードとしてさらなる発展を遂げるレジリエントな成長軌道の本質を追究していくことが課題となる。

参考文献

- [1] Brynjolfsson, E., 1993. Productivity Paradox of Information Technology. *Communications of the Association for Computing Machinery* 36 (12), 66-77.
- [2] Brynjolfsson, E. and Hitt, L., 1996. Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending. *Management Science* 42, 541-558.
- [3] Brynjolfsson, E. and Hitt, L., 1998. Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes. *Communications of the Association for Computing Machinery* 41 (8), 49-55.
- [4] Brynjolfsson, E. and Yang, S., 1999. The Intangible Costs and Benefits of Computer Investments: Evidence from Financial Markets. MIT Solon School of Management, Dec.
- [5] Brynjolfsson, E. and McAfee, A., 2011. *Race against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and Economy*. Digital Frontier Press, New York.
- [6] Cowen, T., 2011. *The Great Stagnation*. Dutton, New York.
- [7] Dedrick, J. and Kraemer, K., 2001. The Productivity Paradox: Is It Resolved? Is There a New One? What Does It All Mean for Managers? *CRITO Consortium Advisory Board Panel: The End of the Productivity Paradox?* 2-12.
- [8] Griliches, Z., 1957. Hybrid Corn An Explanation in the Economics of Technological Change. *Econometrica* 25 (4), 501-522.
- [9] Hofstede, G., 1991. *Cultures and Organizations*. McGraw-Hill International, London.
- [10] Ilmola, L. and Casti, J., 2013. Seven Shocks and Finland. *Innovation and Supply Chain Management* 7 (3), 112-124.
- [11] Japan's Cabinet Office (JCO), 2012. *National Survey of Lifestyle Preferences*. JCO, Tokyo.
- [12] Kenney, M., 2003. The Growth and Development of the Internet in the United States. In Cogut, B. ed., *The Global Internet Economy*. MIT Press, Massachusetts, 69-107.
- [13] Kraemer, K.L. and Dedrick, J., 1994. Payoffs from Investment in Information Technology: Lessons from the Asia-Pacific Region. *World Development* 22 (12) 1921-1931.
- [14] Lichtenberg, F.R., 1995. The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel: A Firm Level Analysis. *Economic Innovations and New Technology* 3, 201-217.
- [15] Lowrey, A., 2011. *Impacts of the Great Stagnation*. New York Times.
- [16] Mansfield, E. and Wein, H.H., 1958. A Model for Location of a Railroad Classification Yard. *Management Science* 4 (3), 292-313.
- [17] Matsuda, H., 2010. *Why not Buy; How to Purchase*. Asahi-shimbun, Tokyo.
- [18] Matsuda, H., 2012. *Extricating from Stagnation as a Consequence of Consumption Hating*. PHP Institute, Tokyo.
- [19] McDonagh, D., 2008. Satisfying Needs beyond the Functional: The Changing Needs of the Silver Market Consumer. *Proceedings of the International Symposium on the Silver Market Phenomenon - Business Opportunities and Responsibilities in the Aging Society*, Tokyo.
- [20] McKinsey Global Institute, 2011. *Internet Matters: The Net's Sweeping Impact on Growth, Jobs, and Prosperity*. McKinsey, New York.
- [21] Ministry of Internal Affairs and Communication (MIC), 2012. *White Paper on Japan's Information and Communication Technology*. MIC, Tokyo.
- [22] Modigliani, T., 1965. Life Cycle Hypothesis of Savings, the Demand for Wealth and Supply of Capital. A Paper Presented to the *Rome Congress of Economic Society*.
- [23] Ogden, T., 2012. *The Race vs. the Stagnation*. Stanford Social Innovation Review, Spring.
- [24] Rifkin, J., 2011. *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Palgrave Millan, New York.
- [25] Rifkin, J., 2014. *The Zero Marginal Cost Society*. Palgrave Millan, New York.
- [26] Solow, R., 1987. We'd better Watch Out: The Myth of the Post-industrial Economy. *New York Times Book Review* 36.
- [27] The Conference Board, 2014. *The Conference Board Total Economy Database™*. The Conference Board, Inc., New York. <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>. Retrieved 5 July 2014.
- [28] Triplett, J.E., 1999. The Solow Productivity Paradox: What do Computers do to Productivity. *Canadian Journal of Economics* 32 (2), 309-334.
- [29] UNDP, 2007. *Human Development Report 2007/2008*. United Nations Development Program, New York.
- [30] Watanabe, C., 2009. *Managing Innovation in Japan: The Role Institutions Play in Helping or Hindering How Companies Develop Technology*. Springer, Berlin.
- [31] Watanabe, C., Nasuno, M. Shin, J.H., 2011. Utmost Gratification of Consumption by means of Supra-functionality Leads a Way to Overcoming Global Economic Stagnation. *Journal of Services Research* 11 (2), 31-58.
- [32] Watanabe, C., Kanno, G. and Tou, Y., 2012. Inside the Learning Dynamism Inducing the Resonance between Innovation and High-demand Consumption: A Case of Japan's High-functional Mobile Phones. *Technological Forecasting and Social Change* 79 (7), 1292-1311.
- [33] Watanabe, C., 2013a. Innovation-consumption Co-emergence Leads a Resilience Business. *Innovation and Supply Chain Management* 7 (3), 92-104.
- [34] Watanabe, C., 2013b. Resilience Assessment of Innovation Value Chain. *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Japan Society for Science Policy and Research Management*, Tokyo.
- [35] Watanabe, C., Naveed, K. and Zhao, W., 2014. Institutional Sources of Resilience in Global ICT Leaders - Harness the Vigor of Emerging Power. *Journal of Technology Management in Growing Economies* 5 (1), 7-34.
- [36] Watson, B. and McDonagh, D., 2004. Supra-functionality: Responding to Users Needs beyond the Functional. *Engineering Designer* 30 (5), 8-11.
- [37] World Economic Forum (WEF), 2012. *The Global Information Technology Report 2012*. WEF, Geneva.
- [38] World Economic Forum (WEF), 2013. *The Global Information Technology Report 2013*. WEF, Geneva.
- [39] World Economic Forum (WEF), 2014. *The Global Information Technology Report 2014*. WEF, Geneva.
- [40] Zhao, W., Watanabe, C. and Tou, Y., 2013. Co-emergence of Institutional Innovation Navigates the New Normal in Growing Economies. *Journal of Technology Management in Growing Economies* 4 (1), 69-81.