Mark Dodgson and David Gann

イノベーション

極めて簡潔な入門書

OXFORD UNIVERSITY PRESS

暫定訳 岩下繁昭@チェンマイ 2016

Innovation: A Very Short Introduction

イノベーション:極めて簡潔な入門書

姓が違うにもかかわらず、マーク・ドジソンと私は兄弟です。私は彼と彼の欠点を、そして彼のすべて の人生を知っています。彼はデビッド・ギャンと、どういった経緯からこのような本を書いたか私は知 りませんが、これは非常に良い本です。

ますます重要性が増しているものの一つについて、魅力的な物語を伝えています。イノベーション能力が、科学と芸術の世界での、期待と評価がなされています:ここで私たちは、ビジネスの分野でその重要性について、そして個人の技術革新の才能、そして先進的な企業のイノベーション戦略によって、私たちの生活が大いに変化された(そしてと変化し続けている)かについて学ぶことになります。専門的業務に従事している者だけでなく、イノベーションの世界がどのようにマネジメントされるかに知的関心を持つすべての人を魅了するものが、ここにはたくさんあります。

フィリップ・プルマン(児童文学・ファンタジー作家)

極めて簡潔な入門書シリーズは、新たなテーマの中への刺激的で理解しやすい方法を望む人のためのものです。これらは専門家によって書かれており、全世界で25以上の言語で出版されています。シリーズは1995年に始まり、そして現在では歴史、哲学、宗教、科学のトピック、および人文科学の幅広い分野を著わしています。このVSIライブラリーは、古代エジプトやインド哲学から、コンセプチュアル・アートや宇宙論に至るまで現在200巻以上が含まれており、おおよそ300タイトルのライブラリーに成長していくはずです。

閲覧可能な極めて簡潔な入門書には、次のようばものがあります。

アフリカの歴史 John Parker and Richard Rathbone アメリカの政党と選挙 L. Sandy Maisel アメリカの大統領職 Charles O.Jones 無政府主義(アナーキズム) Colin Ward 古代エジプト Ian Shaw 古代哲学 Julia Annas 古代戦争 HarrySidebottom 英国国教会主義 Mark Chapman アングロサクソン時代 John Blair 動物の権利 David DeGrazia 反ユダヤ主義 Steven Beller

偽福音書 Paul Foster

考古学 Paul Bahn

建築学 Andrew Ballantyne

アリストテレス Jonathan Barnes

美術史 Dana Arnold

芸術論 Cynthia Freeland

無神論 Julian Baggini

アウグスティヌス Henry Chadwick

自閉症 Uta Frith

バルト Jonathan Culler

ベストセラー John Sutherland

バイブル John Riches

聖書考古学 Eric H. Cline

伝記文学 Hermione Lee

ブック・オブ・モルモン Terryl Givens

脳 Michael O'Shea

英国政治 Anthony Wright

仏陀 Michael Carrithers

仏教 Damien Keown

仏教倫理学 Damien Keown

資本主義 James Fulcher

カトリック主義 Gerald O'Collins

ケルト族 Barry Cunliffe

カオス(無秩序) Leonard Smith

選択理論 Michael Allingham

キリスト教芸術 Beth Williamson

キリスト教 Linda Woodhead

市民権 Richard Bellamy

ギリシャ・ローマ神話 Helen Morales

古典文学 Mary Beard and john Henderson

クラウゼヴィッツ Michael Howard

冷戦 Robert McMahon

共産主義 Leslie Holmes

意識 Susan Blackmore

現代美術 Julian Stallabrassl

大陸哲学 Simon Critchley

宇宙論 Peter Coles

十字軍 Christopher Tyerman

暗号学 Fred Piper and Sean Murphy

ダダイズムとシュールレアリズム David Hopkins

ダーウィン Jonathan Howard

死海文書 Timothy Lim

民主主義 Bernard Crick

デカルト Tom Sorell

砂漠 Nick Middleton

デザイン John Heskett

恐竜 David Norman

ドキュメンタリー映画 Patricia Aufderheide

夢 J. Allan Hobson

ドラッグ Leslie Iversen

地球 Martin Redfern

経済学 Partha Dasgupta

エジプト神話 Geraldine Pinch

18世紀イギリス Paul Langford

元素 Philip Ball

感情 Dylan Evans

帝国 Stephen Howe

エンゲルス Terrell Carver

疫学 Rodolfo Saracci

倫理学 Simon Blackburn

欧州連合(EU) John Pinder and Simon Usherwood

進化論 Brian and Deborah Charlesworth

実存主義 Thomas Flynn

ファシズム Kevin Passmore

流行 Rebecca Arnold

フェミニズム Margaret Walters

第一次世界大戦 Michael Howard

法科学 Jim Fraser

化石 Keith Thomson

フーコー Gary Gutting

言論の自由 Nigel Warburton

自由意志. Thomas Pink

フランス革命 William Doyle

フロイト Anthony Storr

原理主義 Malise Ruthven

銀河系 John Gribbin

ガリレオ Stillman Drake

ゲーム理論 Ken Binmore

ガンジー Bhikhu Parekh

地理学 John Matthews and David Herbert

地政学 Klaus Dodds

ドイツ文学 Nicholas Boyle

世界的破滅 Bill McGuire

地球温暖化 Mark Maslin

世界的規模化 Manfred Steger

世界恐慌と新経済政策 Eric Rauchway

ハーバーマス James Gordon Finlayson

ヘーゲル Peter Singer

ハイデッガー Michael Inwood

象形文字 Penelope Wilson

ヒンドゥー教 Kim Knott

歴史 John H. Arnold

天文学の歴史 Michael Hoskin

生活史 Michael Benton

医学史 William Bynum

宇宙の始まりと終わり Leofranc Holford-Strevens

HIV とエイズ Alan Whiteside

ホッブズ Richard Tuck

人類の進化 Bernard Wood

基本的人権 Andrew Clapham

ヒューム A. J. Ayer

イデオロギー Michael Freeden

インド哲学 Sue Hamilton

情報 Luciano Floridi

イノベーション Mark Dodgson and David Gann

知性 Ian J. Deary

国際人口移動 Khalid Koser

国際関係論 Paul Wilkinson

イスラーム Malise Ruthven -

イスラーム史 Adam Silverstein

ジャーナリズム Ian Hargreaves

ユダヤ教 Norman Solomon

ユング Anthony Stevens

カバラー Joseph Dan

カフカ Ritchie Robertson

カント Roger Scruton

キルケゴール Patrick Gardiner

コーラン Michael Cook

法律 Raymond Wacks

熱力学の法則 Peter Atkins

リンカン Allen C. Guelzo

言語学 Peter Matthews

文学理論 Jonathan Culler

ロック John Dunn

論理学 Graham Priest

マキャヴェッリ Quentin Skinner

マルキ・ド・サド John Phillips

マルクス Peter Singer

数学 Timothy Gowers

生きる意味 Terry Eagleton

医療倫理学 Tony Hope

中世のイギリス John Gillingham and Ralph A. Griffiths

記憶 Jonathan K. Foster

現代美術 David Cottington

現代中国 Rana Mitter

現代アイルランド Senia Pa§eta

現代日本 Christopher Goto-Jones

分子 Philip Ball

モルモン教 Richard Lyman Bushman

音楽 C Nicholas Cook

神話 Robert A. Segal

民族主義 Steven Grosby

ネルソン・マンデラ Elleke Boehmer

新自由主義 Manfred Steger and Ravi Roy

文学としての新約聖書 Kyle Keefer

ニュートン Robert lliffe

ニーチェ Michael Tanner

19世紀のイギリス Christopher Harvie and H. C. G. Matthew

ノルマン人の英国征服 George Garnett

北アイルランド Marc Mulholland

ゼロ Frank Close

核兵器 joseph M. Siracusa

旧約聖書 Michael D. Coogan

粒子物理学 Frank Close

聖パウロ E. P. Sanders

哲学 Edward Craig

法哲学 Raymond Wacks

科学哲学 Samir Okasha

写真術 Steve Edwards

プラトン Julia Annas

政治哲学 .David Miller

政治学 Kenneth Minogue

ポストコロニアル批評 Robert Young

ポストモダニズム Christopher Butler

ポスト構造主義 Catherine Belsey_

先史学 Chris Gosden

ソクラテス以前の哲学 Catherine Osborne,

プライバシー Raymond Wacks

進歩主義 Walter Nugent

精神医学 Tom Burns

心理学 Gillian Butler and Freda McManus

清教主義 Francis J. Bremer

クエーカー教徒 Pink Dandelion

量子論 John Polkinghorne

人種差別主義 Ali Rattansi

レーガン革命 Gil Troy

宗教改革 Peter Marshall

相対性理論 Russell Stannard

アメリカ合衆国の宗教 Timothy Beal.

ルネサンス Jerry Brotton

ルネサンス美術 Geraldine A. Johnson

ブリタンニア Peter Salway

ローマ帝国 Chlistopher Kelly

ルソー Robert Wokler

ラッセル A. C. Grayling

ロシア文学 Catriona Kelly

ロシア革命 S. A. Smith

精神分裂病 Chris Frith and Eve Johnstone

ショーペンハウアー Christopher Janaway

科学と宗教 Thomas Dixon

スコットランド Rab Houston

性別 Véronique Mottier

シェイクスピア Germaine Greer

シーク教 Eleanor Nesbitt

社会文化人類学 john Monaghan and Peter just

社会主義 Michael Newman.

社会学 Steve Bruce

ソクラテス C. C. W._Taylor

ソビエト連邦 Stephen Lovelly

スペイン内乱 Helen Graham

スピノザ Roger Scruton

統計学 David J. Hand

スチュアート朝のイギリス john Morrill

超伝導 Stephen Blundell

テロリズム Charles Townshend

神学 David F. Ford

トマスアクィナス Fergus Kerr

悲劇 Adrian Poole

背徳の王冠 John Guy

2 0 世紀のイギリス Kenneth O. Morgan

国際連合 Jussi M. Hanhimaki

ヴァイキング julian Richards

魔法 Malcolm Gaskill

ウィトゲンシュタイン A. C. Grayling

ワールドミュージック Philip Bohlman

世界貿易機関 Amrita Narlikar

文筆と脚本 Andrew Robinson

近日発売:

新約聖書 Luke Johnson

フランス文学 John D. Lyons

映画音楽 Kathryn Kalinak

ドルイド僧 Barry Cunliffe

ドイツ哲学 Andrew Bowie

詳細については、当社のウェブサイトを訪問してください。 www.oup.co.uk/general/vsi/ Mark Dodgson and David Gann

イノベーション

極めて簡潔な入門書

OXFORD UNIVERSITY PRESS

目 次

序文 xi イラストリスト xiii

- 1 ジョサイア・ウェッジウッド:世界で最も偉大なイノベーター 1
- 2 創造的破壊を説いたシュンペーターのあらし 12
- 3 ロンドンのグラグラ橋:失敗から学ぶ 31
- 4 ステファニー・クオレクの新ポリマー:実験室から富へ 40
- 5 トーマス・エジソンの組織的天才 82
- 6 スマートな地球の構築? 117

引用文献 138

参考文献 142

索引 144

序文

私たちが生まれたとき、ついこの前なのに、そこには情報技術やテレビ会社はなかった、そして航空旅行はまれでとても贅沢なものでした。私たちの両親は、テレビはあったがまだ発明段階のもので、そしてペニシリンや冷凍食品も存在しない、今日とはかなり違った世界に生まれました。私たちの祖父母が生まれたときは、内燃機関、飛行機、映画館、ラジオもありませんでした。私たちの偉大な祖父母は電球、自動車、電話、自転車、冷蔵庫、タイプライターもない世界に住んでおり、彼らの暮らしは、おそらくわれわれよりもローマの農民により似通ったものでした。150年間という比較的短い期間で、家庭や職場での私たちの生活は、新しい製品やサービスによって完全に一変させられています。この世界がそれほどまでに変わった理由は、その大部分がイノベーションによって説明することができます。

この極めて簡潔な入門書では、イノベーションを首尾よく適用されたアイデアとして定義し、それがどうして、私たちに大きな影響を与える能力を持っているかを説明します。イノベーションがどのように起こるか、何を誰が励起し、いかに探求され体系づけられたか、またその成果が何であるか、プラスとマイナスの両面から説明します。イノベーションは、社会的、経済的発展には不可欠なものであると論じられますが、非常に困難なものであり、失敗に溺れやすいものです。イノベーションは多くの貢献者を有し、その複雑さに加え、さまざまな形を取ることを説明しています。イノベーションするためにその資源を組織化する方法の仕組み、さまざまな形態を取ることができるイノベーションの最終的な成果といった、イノベーション・プロセスの分析を提供しています。

イノベーションは、組織が行う活動の中だけでなく、彼らがイノベーションをどのように行おうとしているかにも見出されます。イノベーション・プロセスは、現在、変化する時代を進んでおり、世界中から配信されたアイデアにアクセスできる、新しいインターネットと可視化技術を使用することによって、その大部分が促進されています。イノベーションの潜在的資源は、急速に成長しています。例えば、過去の歴史を合わせたよりも、より多くの科学者やエンジニアが今日活動しています。また、経済がサービス部門よって支配されることによって、イノベーションの軌跡は変化しており、知識の所有権、または知識へのアクセスは、物理的な資産と比較して、これまで以上に価値があります。イノベーションは、ヨーロッパ、北米、および日本の工業化諸国以外にも、中国やインドといった新興国の重要な新しい資源も加わり、よりいっそう国際的になってきています。私たちは、過去一世紀以上にわたって開発されてきた、イノベーションの理解を、将来的に世界経済で目撃されるであろう、とどまることのない変化や大荒れに対処するために応用できるに違いないところまで広げて探っています。

最初の 3 つの章では、イノベーションと何かは、その重要性およびその成果について説明します。後続の章では、イノベーションへの貢献者と、いかに組織づけられているかを調べ、その将来を推測します。 イノベーションへの私たちの理解は、世界中の無数の革新的な組織に関する研究と国際的イノベーション研究コミュニティにおける多くの学者の努力の蓄積から私たちが学んだことに基づいています。私た ちの旅をとても刺激的でやりがいのあるものにしてくれた、すべてのこうしたイノベーターおよびイノベーションを学ぶ学生に、大いなる感謝をいたします。特に私たちの考え方に深い影響を与えてくれた、 二人の偉大なイノベーター、アーヴィング・ウラダウスキー・バーガーとジェラルド・フェアツラフに、 私たちは感謝を捧げます。

イラスト一覧

- 1 ジョサイア・ウェッジウッド 2
 - © Hulton Archive/Getty Images
- 2 ジョセフ・シュンペーター 21
 - © Bettmann/Corbis
- 3 ミレニアム・ブリッジ/ロンドン 34
 - © 2004- UPP/TopFoto
- 4 IBM System/360 computer 43
 Courtesy of IBM Corporate Archives
- 5 ステファニー・クオレク 51
 - © Michael Branscom
- 6 パストゥール・クアドラント 63

From D. Stokes, Pasteur's Quadrant(1997).

By permission of Brookmas Institution Press

7 自然への手紙 64

Reprinted by permission from Macmillan Publishers Ltd.

Nature 171, Molecular Structure of Nucleic Acids:

A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid, by J. D. Watson and

F. H. Crick, 25 April 1953@ 1953;

8 トーマス・エジソン工場 合唱に参加する従業員 88

US Department of the Interior,

National Park Service, Edison

National Historic Site

9 '消灯'漫画,by Clifford K. Berrymfln,1931 93 Courtesy of the Library of Congress

10 トーチライト 115

Courtesy of EON Reality, Inc.

- 11 イノベーション 漫画 130
 - © A. Bacall/Cartoonstock.com

第1章

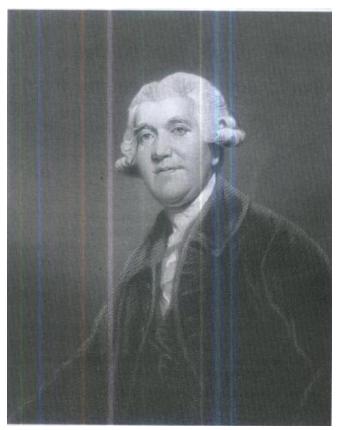
ジョサイア・ウェッジウッド:世界で最も偉大なイノベーター

私たちは、典型的なイノベーターであり、イノベーターの課題について私たちに多くを伝えてくれる人の勉強から始めることにします。彼らは自分自身と彼の顧客のために価値を作成する方法を、彼ら自身が生み出し、製品製造での実のあるイノベーションを創造する、永続的な、知名度の高い会社を設立しました。彼は、国家基盤を構築するために顕著な貢献をし、ダイナミックな地域産業の創造を支援、新たな輸出市場を開拓し、積極的に政府の政策に影響を与えました。彼の卓越した科学的貢献は王立協会のフェローとしての選出によって認められました。彼はマーケティングの天才であり、工業デザインへのまったく新しいアプローチにより、科学分野と芸術分野の橋渡しをしました。彼の最も重要な貢献は、彼が住んでいた社会の中で生活と仕事の質を向上させた手法にありました。

彼は陶芸家ジョサイア・ウェッジウッド(1730年~1795年)です。

スタッフォードシャーの陶工の家の質素な環境で生まれた、ウェッジウッドは13人兄弟の末っ子で、彼が幼少の頃に父は死亡しました。11歳になったとき、陶芸家として働くようになりました。彼は子供の頃に天然痘でひどく苦しみ、これは彼の人生に大きな影響を与えました。ウィリアム・グラッドストンが述べたように、彼の病気は、「内側では彼の心に、自問、研究、瞑想、実りの心の神託・・・彼に役立つ・・・彼の芸術の法則や秘訣を熟慮するよう彼を動かせた。」彼のキャリアの最初の部分として、彼は、陶器の製造や販売のすべての分野で勉強するため、いくつかのパートナーシップのもとで働いていました。ウェッジウッドは、29歳で彼自身のビジネスを始めた頃には、彼は陶器産業のあらゆる側面をマスターしていました。

天然痘に起因する足の不自由さが、大きな制約となったので、彼は 30 代半ばに、彼は麻酔薬や防腐剤の助けをかり足を切断しました。彼の気力と活力の証として、その数日以内に手紙を書いていました。数週間後、彼は子供たちのうちの一人を悲劇的に失いましたが、彼は手術の1ヶ月以内には仕事に戻っていました。



1. 世界で最も偉大なイノベーター

18 世紀半ばには、欧州の陶磁器産業は約 200 年前からの中国からの輸入によって支配されていました。中国の磁器は、ほぼ千年前に発明され、競争することができないほどの材料と釉薬の品質に達していました。それは裕福層では大いに珍重されましたが、産業革命のこの期間に所得や願望が大きくなった、拡大する労働者階級にとってはあまりにも高価でした。中国メーカーの貿易制限は、さらに英国への輸入価格を増加させました。大量市場向けに魅力的な、手頃な価格の陶器を提供するためのイノベーションの状況は熟しました。

ウェッジウッドは、常に使用する材料、釉薬、製品の形態デザイン、色でイノベーションを探求する、製品イノベーターでした。彼は継続的に不純物を除去し、結果が予測することで品質を向上させるよう大規模な試行錯誤実験に専念しました。彼のお気に入りのモットーは「実験ですべてが生み出される」でした。いくつかのイノベーションは、既存製品への漸進的な改善でもたらされた。彼は、ろくろにかけて形作る、旋盤で回転させて作る、鋳造して作ることができるという点で、非常に汎用性がある高品質な陶器に変換させ、当時の業界で開発されていた新しいクリーム色の陶器をより洗練させました。クイーンシャーロット、ジョージ三世の妻のために正餐用食器類一式を生産し、彼女の承認を受け、このイノベーションを彼は「クイーンズウエア」と命名した。他のイノベーションは、もっと急進的なものでありました。1775 年、おおよそ 5000 回の実験の後、色は一般的に青色のファインセラミックスであ

る、一般に製造が難しく高価であったジャスパーを製造しました。これは、磁器の発明以来、最も重要なイノベーションの一つでした。彼の重要な製品イノベーションは、200 年以上後までウェッジウッド社によって生みだされています。

家具メーカーのジョージ・ヘップルホワイト、建築家のロバート・アダムアーティストのジョージ・スタッブスを含む数多くのアーティストや建築家と、製品デザインで彼はコラボレーションしました。彼の偉大な功績の一つは、日常のデザインへの適用でした。有名な彫刻家ジョン・フラックスマンは、例えば、インクスタンド、燭台、印章、カップ、ティーポットを創作しました。以前は魅力のなかった製品を、エレガントなものにしました。

ウェッジウッドは、顧客、友人、ライバルから、デザインのためのアイデアをあらゆるところで探しました。彼は博物館や立派な邸宅を見学し、アンティークショップを漁ったりしました。デザインの一つの貴重な情報源は、育ちのよい女性たちのアマチュア作家の同人でした。彼を書いた 19 世紀の伝記作家のルエリン・ジェウィットによれば、アーティストと共同作業で、ウェッジウッドの成功したアプローチのある部分は、「他人の才能との衝突により、芸術家の空想やスキルをシャープにする」彼の努力の中にありました。

ウェッジウッドの死後の世代である、ウィリアム・グラッドストンはスピーチの中で、陶芸家に言います。

彼を最も特徴付ける独特の長所がありました・・・「われわれが産業芸術と名づけたもの、言い換えれば、業界への高い芸術性の適用の真の意図である、彼の知覚の強さと豊かさ」、「第一にその目的のために適切性と利便性の大きな可能性のあるすべての対象を与え、そして次に、それを生み出す適切性と利便性との両立性を持ち、最高度の美しさのための手段を生み出すのを目指すことを、私たちに教えてくれる規範」、「第一の結論は、第二の結論で置き換えるものではないが、事業の一環として、この二つを調和させるための研究は認められます」

製造プロセスのイノベーションでは、ウェッジウッドは彼の工場に蒸気動力を導入し、その結果、スタッフォードシャーの陶器業界は、この新しい技術の最初の採用者となりました。蒸気動力は、生産プロセスに多くの変化をもたらしました。以前の製陶は、原料を粉砕し混合わせるための動力を提供する水車小屋から離れていました。製陶工場に蒸気動力を持ことで、大幅に輸送コストを削減しました。また、以前は足や手で車輪を回していた、ろくろや旋盤のプロセスを機械化しました。この新技術は、切り取り、溝堀りのための旋盤の使用の効率を向上させ、そしてチェッカー製品は、生産能力を向上させまし

た。

彼は品質に夢中でした、そのパフォーマンスを向上させるために、窯の取り壊しと再構築に莫大な金額を費やしました。悪い製品品質には極めて不寛容で、彼が標準以下のポットを壊し、問題のある作業台の上に「ジョサイア・ウェッジウッドのために行うことはありません」とチョークで書きながら、工場をうろつくことが伝説となっています。

陶器製造の長年の課題の一つは、製造プロセスを制御するために窯の高温の温度を測定することでした。 ウェッジウッドは、これらの温度を記録する高温計や温度計を発明し、その達成により彼は 1783 年に 王立協会のフェローに選出されました。

ウェッジウッドで最も人気のある製品の多くは、流行しているトレンドを反映するためにデザイナーによって装飾されたプレーンな形態で大量に生産されました。その他、より専門的な製品は、市場が求める、色、ファッション、スタイル、および価格に迅速に変更できる、短期の、非常に多様なバッチで生産されました。彼は自社の在庫を減らすために、いくつかの製品の製造とその彫版印刷を委託しました。 注文が自社の生産能力を超えたときは、他の陶工に外部委託しました。

ウェッジウッドの革新的な生産システムは、自社のリスクを最小化し、固定費を削減することを目的としました。彼はひところ売上高が史上最高でも、いまだ利益は最小限であることに不満を持ち、コストに非常に注意していました。彼はコスト構造を研究し、「少なくとも、私たちが何度も同じ種類のものを作る、より体系的なやり方になるまで」一度限りの花瓶の生産を回避しようと、規模の経済に到達しました。

ウェッジウッドは、作業を組織化するというやり方でのイノベーターでした。彼の組織的イノベーションは基本的な作業実践をともなった、基本的に単純労働業務に導入しました。ウェッジウッドは、エトルリアに主要なスタッフォードシャー工場を設立したとき、彼と同時代のアダム・スミスが唱えた、労働分配の原則を適用しました。1人の作業者が、製品全体を生産するという、以前の工芸的生産手法に置き換え、生産効率を向上させるため、製造プロセスの一つの特定の要素に、専門工を集中させました。熟練技能に芸術家が生まれるように改善し、例えば、設計の品質を向上させ、イノベーションを活発にしました。彼の誇りと自慢の一つは、彼が行った「単なる男を芸術家にする」ということでした。

ウェッジウッドは、地域平均よりもわずかに高い賃金を支払い、訓練や技能開発に広範にわたって投資 しました。その見返りに、彼は始業ベルと初歩的な入退出時間管理インシステム、固定時間制、定時就 業制を導入し、時間厳守を求めました。高い水準の看護と清潔さ、廃棄物の処理、飲酒の禁止も行いま した。ウェッジウッドは、特に鉛中毒が常に存在する危険性に関連して、健康と安全に関し意識していました。彼は、適切な洗浄方法、作業服、および洗浄設備を力説しました。

ビジネス・イノベーターとして、ウェッジウッドは、いくつかの方法で外部の関係者と連携することで 価値を生み出しました。個人情報やビジネスパートナーシップをより効果的になるよう賢く活用し、供 給と流通の資源でのイノベーションを行い、著しい数のマーケティングと小売分野でのイノベーション を導入しました。

ウェッジウッドは、彼が見つけることができたどこからでも最高の品質の原材料を求めました。これは今日では、「グローバルソーシング」と呼ばれ、チェロキー・インデアンの襲来するアメリカから、中国から、また新たな植民地もオーストラリアから粘土を購入しました。彼はビジネス取引に接した人に関して、非常に多様な興味を持つ広い範囲の友人を持っていました。ウェッジウッドは、満月の夜に例会を持つので、月の男達として知られるようになった、ポリマスのグループに属していました。ウェッジウッドとともに、エラスムス・ダーウィン、マシュー・ボールトン、ジェームズ・ワット、およびジョゼフ・プリーストリーが中核メンバーでした。ボールトンとの友情とビジネスパートナーシップは、彼がバーミンガムで蒸気機関を作るボールトンとワット工場の効率性、生産性、収益性を観察したことで、作業組織に関してのウェッジウッドの考え方に特に影響を与えました。月の男達に関するジェニー・アグロウの本は、科学、産業、芸術の分野で、彼らは同時代のほぼすべての活動の最先端にあったと述べています。月の男達の頃には、科学と芸術は分離されていませんでした。彼らは発明家やデザイナー、実験者や詩人、夢想家や起業家のすべてである可能性があります。」と彼女は思い起すよう述べています。

ウェッジウッドは、知的財産の所有権に多少矛盾した見解を持っていましたが、彼は共同研究を奨励し、 今日の「オープン・イノベーション」と呼ばれるもの支持者でした。 1775 年、彼は共通の技術的課題 を解決するためスタッフォードシャー陶芸家仲間との協力プログラムを提案しました。これは、世界初 の共同産業研究プロジェクトとして計画されました。この計画は、着地することができませんでしたが、 その後一世紀以上に渡って再び探求されることなかった、組織形態を用いる意欲を、これは示していま す。

ウェッジウッドは、デザインの所有権を示す、彼の名前を食器にマークした、業界での最初の人でしたが、彼は特許を嫌い、すべて自ら所有していました。彼自身が、彼のアプローチについて説明しています。

「ウェッジウッドがクイーンズウエアを作る技術を発見した時、・・・・彼はこの重要な発見に関する

特許を取得しようとしませんでした。特許は、大幅にその公益を制限することになります。代わりに クイーンズウエアを 1 0 0 の製造業者がそれを持つことになれば、世界の各方面に輸出され、いくつ かのものはイギリス嗜好の人々の楽しみを生むことにとになるでしょう。」

産業革命の期間は、大変な楽観主義だけでなく、社会的激変の時代でした。産業賃金が支払われ、新しい企業が富の新規資源を作作り出し、消費とライフスタイルのパターンが変更されました。イングランドの人口は 1700 年の約 500 万人から 1800 年の 1000 万人に倍増しました。18 世紀以前までは、英国の製陶業は、主に保管および搬送するための粗末な容器づくりとして機能していました。ポットは粗末に作られ、基本的な方法で飾ら、作られた、不完全な釉薬がかけられていました。市場の大きさと洗練さは、18 世紀を通じて開発されました。スタイリッシュなテーブルアクセサリーは、急成長する工業都市とますます裕福になる植民地での巨大な需要にありました。民族的特徴であるビールを飲む伝統的な英国の楽しみに、紅茶、よりファッショナブルなコーヒー、ホットチョコレートを飲むことが加わりました。

ウェッジウッドは、いくつかの方法で、この急成長の需要に合わせ適合しようとしました。当初彼は再販する商人に完成食器を販売しましたが、後に、直接注文を取るショールームを、ロンドンの倉庫にオープンしました。商品を見に来た顧客は、陳列棚の食器に意見を加えてくれ、そしてウェッジウッドは、より良い一貫性を達成する方法を研究するため、彼は熱心に説明し、むらのある品質に対しての批評を特定のノートに書きとめました。ウェッジウッドの親友、トーマス・ベントレーが運営するショールームは、他人から見られることがファッショナブルな場所になり、主要な新しいコレクションには、王族や貴族が訪れました。ベントレーは、新しいトレンドや嗜好を、巧みに理解し、スタフォードシャー州にデザイン情報と生産計画を戻しました。

ウェッジウッドは、彼が「ライン、チャネル、コネクション」と呼んだ、政治家や貴族からの愛顧を熱心に求めました。ロシアの皇后キャサリングレートのために 952 ピースの正餐用食器類一式を生産し、彼は臆面もなく広告で彼女の愛顧を使用しました。彼の見解は、製品が素晴らしく良いから買われるのであって、新しい中産階級、商人や専門家、さらには一部の裕福な下層階級、職人や商人は、彼らを模倣することを熱望するにちがいないというものでした。

「慰める、癒す、楽しませる、驚かせる、楽しませる、それどころか、さらには女性をうっとりとさせるために」を全てめざして、ウェッジウッドやベントレーによって導入された、フルコースディナーに並べる食器セット、セルフサービス、カタログ、見本帳、商品の送料無料、返金保証、巡回セールスマン、および定期的売上高表示を含め、驚異的な数の小売業のイノベーションが導入されました。小説家

のジェーン・オースティンは、ウェッジウッド注文の安心な配送に満足していることを書きました。

ウェッジウッドの国際的なマーケティング活動が開拓されました。彼がビジネスを始めた当時、スタッフォードシャーの陶器は、海外はおろか、ロンドンに到達することもまれでした。国際市場で販売するために、彼は使節として、英国の貴族のコネクションを活用して、王室御用達の戦略を再び使用しました。1780年代半ばには、総生産量の80%が輸出されました。

製品は低価格では販売されていませんでした。ウェッジウッド社の製品は、競合他社の高価品の 2~3 倍となる可能性があります。彼は「常に私の目的は、価格を下げるのではなく、製品の品質を向上させることでした」と言いました。1771 年にベントレーへの手紙で、彼は陶器業界の値下げに軽蔑的でした。

総合取引は疾風を台無しにするつもりであると私には思えます・・・・低価格は、それらの製造で低 品質を生じさせることになり、これは軽蔑を生むでしょう、無視され、そして使わなくなるでしょう、 そして、取引の終わりを迎えることになります。

ウェッジウッドのイノベーションは、他の多くの分野に拡大しました。彼は、製造および製品の流通と 業界関係者をサポートするインフラストラクチャを構築するのにかなりの努力を費やしました。彼は特 に、原料を供給し、市場にルートを提供する港湾、そして通信、輸送の改善に、著しい量の時間とお金 を捧げました。彼はターンパイク道路の開発を推進し、中央に大きな運河の建設を引き込むようにしま した。彼は積極的に貿易や産業政策を政府に働きかけ、製造業で最初の英国商工会議所を組織するのを 手伝いました。

ウェッジウッドが行ってきたものは、彼の会社をより超えて拡大しました。彼は、今日では革新的な「産業クラスター」と呼ばれるかもしれないものの中で、より一般的にスタッフォードシャー製陶業界に多大な影響を持っていました。スタフォードシャーでの陶器の生産は、スポードやターナーなどの多くの企業の努力で急速に発展しましたが、それでもウェッジウッドは、業界のリーダーとして認められました。彼を著わした 19 世紀の伝記作家、サミュエル・スマイルズは、「貧しいありきたりの村」から、ウェッジウッドのイノベーションによってもたらされた変化について書きました。

1760年に約7000人がまばらに住み、一部は雇用されていますが、一部は病気に伏した、なかば未開の地区が、十分な雇用と裕福さと快適さで、約25年で、3倍の人口に増加しました。

公共生活へのウェッジウッドの貢献は、彼の従業員の教育、健康、食生活、住宅の向上が含まれていま

す。エトルリアの 76 の住宅は、当時のモデルビレッジとして検討されたものです。ウェッジウッドは、名門の家を築きあげました。彼は父親から 20 ポンドを継承し、死亡時には、50 万ポンド(現在の貨幣価値で 5000 万ポンド前後)の個人資産と、イングランドで最優秀な産業コンチェルンの 1 つを残しました。ウェッジウッドの子どもたち、うまくその財産を活用しました。 1 人の息子は、王立園芸協会を創設し、別の子どもは、写真の開発に集中的に貢献しました。ウェッジウッドの富は、彼の娘であるスザンナの子、すなわちウェッジウッドの孫にあたるチャールズ・ダーウィンの研究に資金を供給され、すぐれた効果をもって活用されました。

ウェッジウッドのケースでは、この極めて簡潔な入門書で検討しなければならない、いくつかの核心的な問題を浮かびあがらせ、私たちが取らなければならないイノベーションのアプローチを明らかにします。私たちは、組織とイノベーションを生み出し実現するメカニズムに注目します。ウェッジウッドのケースでその重要性がはっきりに示されている、個人とその人脈が、組織の成果に貢献しているかについてここでは検討しています。個別には、私たちにとってのイノベーションの意味については説明しません。さらに私たちは、イノベーションの利用者の視点も採りません、むしろ革新的な組織では、イノベーションがどのような目的のために、いかになされているかを理解しようとする必要があると、私たちは考えています。これを念頭に注目すると、ウェッジウッドは、イノベーションは多くの形態と方法で起こることを私たちに示しています。組織が生産するもの(製品やサービス)で生まれます。組織が生産する方法(製造プロセスやシステム、作業構造や実践、供給契約、パートナーとのコラボレーション、非常に重要なのはいかに顧客に接し、いかに結びつくか)で見出せます。イノベーションはまた、組織が活動する環境の中(例えば、地域ネットワーク、協力的インフラ、政府の政策)でも生まれます。

ウェッジウッドは、イノベーションについての永続的な真実を示しています:それらにはアイデア、知識、スキル、リソースの新しい組み合わせを伴います。彼は消費者需要の急速な変化をともなった、当時の劇的な科学技術、および芸術の進歩を組み合わせることで、打ち勝つことができました。グラッドストーンは言いました:「彼は、あらゆる年齢層で、あらゆる国で、産業と芸術の調和の重要な仕事に専念した、最も偉大な男でした。」技術と市場機会、芸術と製造業、創造性と商業を融合させたウェッジウッドのやり方は、おそらく、私たちにとって彼の最も意味深い教訓です。

第2章

創造的破壊を説いたジョセフ・シュンペーターのあらし

すべての経済と社会の進歩は、変化と改善の可能性を現状の内省と惰性で争う、新しいアイデアに最終的に依存します。イノベーションは新しい思考が首尾よく導入され、組織によって評価されたときに起こることです。それは新しいアイデアの創出と、その適用が正式に組織化され、マネジメントされている活動の舞台です。 イノベーションには、実現し実装する必要があるしいアイデアの、意図的な準備、目標と見込まれた利点が伴います。それは、刺激的な実験と学習が、限られた予算、確立された日常業務、激しく論議される優先順位、および束縛された想像力といった組織的な現実に出くわす劇場です。

広い範囲の豊かな洞察や視点を提供する、イノベーションを理解する極めて多くの方法があります。様々な異なる分析レンズが、研究される特定なイノベーションの問題ごとに使用されました。ある分析では、イノベーションの範囲と性質(その変化が漸進的であるか急進的であるか、実行する方法が既存のものを維持するか、破壊するか、そして、それは全体のシステムかあるいは部分で起こっているものか)を分析します。他の分析は、時間の経過とともにイノベーションがどう変化するか焦点をあて、それは製造する新製品の開発から、普及のパターンまで、またビデオレコーダや音楽プレーヤーなどのような、特定の設計仕様で、いかに市場を支配するようになったか、そして組織がどのようにして、イノベーションからその対価を取り戻したか、に注目しています。

定義

英語には、有益さと紛らわしさの両面があるので、イノベーションの広い定義を可能にします。それは活動の広い範囲を有効にカバーすることができるので便利です、単語が無差別に使用することができるので、同じ理由で紛らわしさがあります。われわれが使用するイノベーションの比較的単純な定義一アイデア、首尾よい適用一でさえ、問題をはらんでいます。 「首尾よい成功」とは何ですか?時間は影響を及ぼしますか、イノベーションが当初成功するが、最終的に失敗し、またはその逆もあります。

「適用」とは何を意味するものしょうか。それは、組織の単一部分内で適用されるものですか、あるいは大規模なグループの中で国際的に普及するものですか。「アイデア」のソースは誰でどのようなものがありますか、特に必然的に新規および既存の思考を組み合わせたとき、誰もがそれについて権利を主張することができますか。イノベーションの類型も、ぼやけた境界とカテゴリー間の重さから、難しさに直面しています。イノベーションは、製品(たとえば新しい車や医薬品)、サービス(たとえば新たな保険契約あるいはヘルスモニタリング)で生まれます。しかし、多くのサービス企業が、新たな金融商品などのように、製品としてその提供物を説明します。イノベーションは、新製品や新サービスを提供するやり方での、業務プロセスでも発生します。これらのプロセスは、供給業者の製品としての機械設備

の形態、そして供給業者のサービスとしての輸送形態での物流システムをとることになります。

イノベーションのレベルを考えると、いくつかの類似した定義の問題があります。 ある組織の小さなイノベーションは、他でも実在するものかもしれません。それは何かを開発する実践においては難しいが、しかし、イノベーションのレベル間のわずかな違いと分類は、連続的ものの中で理想的な類型として、最善なものと考えられます。ほとんどのイノベーションは漸進的な改善(既存の製品やサービスを新しいモデルとして使用するアイデア、あるいは組織的プロセスの調整)です。それらには、最新の特定のソフトウェア・パッケージの更新、あるいはマーケティング部門から開発チームへの、より多くの代表者を追加する意思決定が含まれる場合があります。急進的イノベーションは、製品、サービス、およびプロセスの性質を変更します。例としては、ナイロンなどの合成材料の開発があり、そして独自に行うよりも、新しいサービスのコミュニティ開発を促進するために、オープンソースソフトウェアを使用する意思決定が含まれます。最高レベルのイノベーションには、それはまれですが、定期的な変革的イノベーションがあり、その影響は革命的であり、経済全体に影響を与えます。例としては、エネルギー源としての油田の開発、コンピュータ、あるいはインターネットがあります。

私たちは、組織の最終成果物とプロセスにおけるアイデアと首尾よい適用として、イノベーションを考えます。イノベーションは、実用的かつ機能的なものとして考えることができます: イノベーションの成果は、新製品や新サービスであり、またはそれらは、R (esearch 研究) & D (evelopment 開発)、エンジニアリング、設計、およびマーケティングなどの各部門で生まれるイノベーションを支援する組織的プロセスです。イノベーションはまた、より概念的に考えることができます:イノベーションの成果は、知識と判断力を強化する、あるいはそれらが学習する組織の能力をサポートするプロセスです。

私たちは、日常業務で自然に増加する傾向にある「継続的改善」として説明されるもの以外のイノベーションに集中することを選択しました。これらの小さな改善は累積的に重要でありますが、私たちの関心は、生き残り、繁栄しようとしている、背伸びした挑戦的な組織のアイデアにむしろあります。組織的な努力の成果とそれらを生産するプロセスの両方で発生する、日常的なものの先にあるイノベーションに集中することにより、私たちはイノベーションであると一般的に理解されているより多くのものを捕らえることにします。

重要性

イノベーションがきわめて重要である理由は、複雑で、厳しい世界の課題に直面している、現代の組織 で作られた容赦ない要求の状況の中で見られる必要があります。彼らは改変するのに奮闘し、絶えず変 化する市場や技術に対処するために進化するので、イノベーションは彼らの存続のために不可欠です。 民間部門では、グローバル化した市場での新たな競合の脅威は常に存在します。公共部門では、政府の収入を超えて、生活の質を改善する支出への要求を管理しようとするので、性能向上と効率性への需要は、継続的なものです。すべての組織でイノベーションする動機は、もしイノベーションすることができない場合どうなるかという知識によって励起されます。 他の動機は、存在そのものを脅かす可能性のある新らたな競合者です。単純に、組織が一 開発し、成長し、より収益性の高い効率的でかつ持続可能になることを 一 進めようとするならば、新しいアイデアを首尾よく実装する必要があります。彼らは継続的に革新的でなければなりません。経済学者としてジョセフ・シュンペーターは、最も率直な表現で、イノベーションは「驚異的な報酬をちらつかせるニンジンや、困窮を助ける杖を提供する」と書きました。

イノベーションの特徴の一つは、それがすべての組織で見つけることができるということです。 イノベーションのコストは非常に高くなることがありますが (例えば、新たな医薬品を開発するために 80 億ドルにおよぶ費用がかかります)、新しいアイデアが首尾よく実現すれば安く行うことができます。ハイテク企業は、半導体を作るだけでなく、彼らのビジネスのイノベーションに依存しているバイオテクノロジー企業と一緒に仕事をしています、それは、経済のすべての部分にあります。

保険会社や銀行が継続的に顧客のためのサービスの新しいアイデアを探し、店舗は、コンピュータ制御の発注と在庫管理を使用し、農場は新しい種子、肥料、灌漑技術を使用し、衛星は彼らの植え付けと収穫の最適化を支援することができます、そしてバイオ燃料や健康促進機能性食品などのように、新たな用途の製品が作られています。イノベーションは、建設工事の中で、新材料や建築技術で、新鮮な食品を保持する包装で、そして衣料品会社で、より迅速かつ安価に新しいデザインを導入する中で、見つけられます。イノベーションは、健康、交通、教育、公共サービスでも求められています。たとえば年金基金投資企業やわれわれが飛ぶ飛行機の設計のように、一部の分野ではあまりにも多くのイノベーションを望んでいないかもしれませんが、一般的に新しいアイデアを活用することで利益を得ていない企業や組織は確かに稀です。

課題

イノベーションの課題は計り知れません。多くの人々は、技術革新によってもたらされた変化に不愉快なものです。特にそれが幅広い部分におよぶ場合、イノベーションは、従業員への悪影響、不確実性、恐怖、そして不満を誘導する可能性があります。組織はそのメンバーに対して、忠誠心、コミットメント、および信頼を発展させることにより、社会的な契約を締結しています。イノベーションは、資源を再配分することにより、グループ間の関係を変化させ、組織の一部の優勢を重視し、他の人の不利な立場にすることによって、この契約を途絶させる可能性があります。それは、人々が長年にわたって獲得

し、そしてそれよって強く自分自身を確認してきた、技術と専門的なスキルをかき乱しがちです。こう した組織の状況では、それへの抵抗と能力の発揮と不可分であることを意味します。

ほとんどの技術革新の試みは失敗します。歴史は多くの場合、個人や組織の一非常に良い一新しいアイデアの適用に失敗した試みが散らばっています。1990年代の米国で重要な環境上の利益と費用対効果の高いバッテリー電気自動車の不運な開発は、すでに確立されている利権に深刻な脅威を与えることになるイノベーションのやり方を例示しています。 政治とビジネスの利権連合は、この新しいアイデアが市場に到達するのを防止するために結びつきました。その製品は、消費者に人気があったものの、それが確立されたエネルギーインフラ、石油会社、およびガソリンの流通ネットワークの利権と、そしてガソリンエンジン車の製造とメンテナンスにおける、大規模な既存の自動車産業の投資と競争しなければなりませんでした。

組織は、既存のノウハウやスキルを活用し、短期的に業務することを可能にしながら、変化する世界での継続的な長期的な存在をサポートする能力を開発してくれる新しいものを探求することを、同時に行う必要があります。これらは異なった、時には矛盾する行動と実践を求めています。実際、組織は時折、現在の成功を生み出している実践を脅かす、新しいアイデアを適用する必要性のパラドックスに直面します。もし将軍が、現在の戦争よりも、最終決着をつけるために戦へと言われた場合、軍曹は、将来より効果的に対処する方法よりも、むしろ組織、そして自分自身に貢献した過去の進歩のやり方に頼ることになります。エジソンは、19世紀の変わり目に、イノベーションを生み出すことに特化した最初の組織を設立して以来、アイデアの作成と使用を組織化するためのさまざまな方法が、定期的に愛用されてきました。ビジネス環境が変化したように、企業の大規模集中型の研究開発(R&D)研究所、および明確に独立したイノベーションのチーム(時には「スカンクワークス」を呼ばれます)は、従来のように頻繁には、使用されなくなりました。イノベーションと日常業務のバランスをとる方法を探し求めるのは、変わることがありません。

組織はほとんどそれ自身だけではイノベーションできません。サプライヤーや顧客を含め、他との共同で行っています。彼らは、特定の地域や国の状況の中でイノベーションします。例えば、カリフォルニア州のシリコンバレーや、他のイノベーションの国際センターの場合に見られるように、イノベーション支援スキルや大学の研究へのアクセスは、多くの場合、局所的広がりを持っています。リスク負担の投資資金、技術基準の作成、および知的財産権の保護の利用可能性などの問題に影響を与える、国の財務および法律上のシステムのような政府の政策や規制は、イノベーションに影響を与えています。通信、輸送のためのインフラストラクチャの可用性とコストは、大きな問題です。イノベーターは完全にその運命の主人になることはありえないので、これらの要因は、イノベーションの複雑さ、それゆえ予測不

可能性を加えます。彼らはまた、イノベーションの本質的特異な性質(それぞれのイノベーションは独 自の特有な状況の中で発生する)を指摘しています。

現代経済の主要な要素(サービス、製造、および資源産業、および公共部門)のすべてで、組織的進歩は、知識や情報の保有、アクセス、使用に依存しています。競争的かつ効率的であるかは、組織が持つすべてのリソース(人、資本、技術、および、それらが何をするのに使われ、貢献するかと結び付けて考えられる方法)が革新的であるかどうかに依存しています。

イノベーション思考

アメリカの経済学者ウィリアム・ボーモルは、18世紀以降に起こった経済成長の実質的にすべてがイノベーションに最終的に起因していると論じています。アイデアの首尾よい適用は、この時以来、その開発の主な源泉として業界内で認識されてきました。

18世紀はまた、1767年のアダム・スミスの国富論の出版で、組織、技術、生産性の間の関係の重要性が認識され、その研究の始まりが見られました。スミスは、ウェッジウッドの工場組織に大きな影響を与えた、あるピン工場での分業の重要性の今日でも有名な分析を生み出しました。スミスは、ピンの生産で従業員を特定の製造工程に特化することで、個人がそれぞれのピンを製造したときに比べ、いかに従業員の生産性が大幅に向上したかを示しました。「業界で最速」の男ですら1人ならば、1日1から最大20ピンを作り出すことしかできませんが、けれども「必要な機械の力を差別せず借りた」「非常に遅い」労働者の分業では、「彼らが奮闘した時」4800個を作り出すことができます。

1世紀後、カール・マルクスは、イノベーションの重要性を非常に意識しましたが、そのマイナスの影響をより心配していました。資本論の最初の巻で、彼は次のように宣言しました。

現代の産業は、製造プロセスの既存の形態を、決定的なものとして決して見ない、あるいは扱いません。・・・・機械的、化学的プロセスおよび他の方法によって、生産の技術的基盤だけでなく、労働者の職務と社会的組み合わせの労働過程が、継続的に変革されます。

マルクスは、技術変化の可能性は、必然的に労働者の抑圧につながり、資本主義の下での使用で矛盾が 生じると論じました。資本主義は、労働者を機械に隷属させたと彼は主張しましたが、しかし彼は技術 が機械的および反復作業の負担から労働者を解放し、社会的関係を豊かにする可能性を持つとも信じて いました。 技術開発と利用への強い社会的側面に関するマルクスの強調するところは、イノベーションの歴史の研究で周期的に起こるテーマです。例えば、米国の自動工作機械の開発に関する研究では、いかに技術が支配的な社会的勢力によってしばしば形作られているかを示しています。旋盤などのような、自動化された、または数値制御された工作機械は、それが使用された方法以上に、多かれ少なかれ自由な裁量を機械のオペレータに与えることが、様々な方法で設定されている可能性があります。制御は技術部門に属し、そのオペレータには属さないというやり方でこの技術は構築されてきました。これは、あまり経済的に効率的ではなありませんが、しかし、米空軍、ひいては既存の権力構造を反映した、新技術のための主要な顧客の期待に従ったものです。

すべての過去の技術革命(蒸気機関、電気、自動車、情報通信技術など)は、より多くの集合レベルで、 産業や社会の中で巨大な調整と適応を必要としていました。経済学者クリストファー・フリーマンとカ ルロタペレスは、歴史の中で産業革命以来の新技術の普及は、業界や社会、そしてまた、新しいスキル や職業、新しい管理システム、新たな国内および国際的な技術基準のための法的、財政的枠組み、教育 訓練システムの中で大規模な構造調整をいかに必要としたかを示しています。

賢い「人的資本」の重要性は長い間認識されてきました。19世紀半ばにドイツの産業の発展を観察した、政治学者フリードリッヒ・リストは、国家の富が知的資本(アイデアを持つ人々の力)によって生み出されていることを発表しました。1890年、英国の経済学者アルフレッド・マーシャルは、知識が、経済のために利用可能な生産の最も強力なエンジンであることを指摘しました。定期的に企業を訪問し、めったにないほど堅実で現実的である経済理論家、マーシャルはイノベーションの重要性を褒めたたえ、特に「工業地域」の漸進的企業の「クラスタリング」の利益の分析によって記憶されています。

経済学者の誰かが、その発展の理論の中に、中心的にイノベーションを含めることを最初に主張するとすれば、それはジョセフ・シュンペーター(1883年~1950年)のほかにはありません、彼はその問題に関して最も影響力のある思想家の一人として、今日もとどまっています。かってオーストリアで財務大臣であり、破綻銀行の頭取、そしてハーバード大学教授であることを含む、豊かで込み入った経歴を持つ男、シュンペーターは、イノベーションは「創造的破壊の嵐」を解き放したと主張しました。石油や鉄鋼のような、根本的な変更や経済発展の革新的な技術の大きな嵐がやってきます。イノベーションは、新たな産業、富、雇用をもたらし、創造的かつ有益であると同時に、いくつかの既存企業、多くの製品や仕事、および失敗した起業家の夢を破壊しています。シュンペーターにとって、イノベーションは競争的生存に必須なものです。



2. シュンペーターは、彼の経済発展の理論の中心にイノベーションを置きました

新しい商品との競争、新技術、供給の新しいソース、組織の新しいタイプ・・・・果断なコストや品質優位性を指揮し、そして既存企業の成果物や利益の余力ではなく、その基盤と彼らのぎりぎりの生活を苦しめる競争・・・・・

業界の実践の変化を反映して、彼の生涯の間に変更されたイノベーションの主要ソースに関するシュンペーターの見解。1912年に公開された彼の初期の「マーク I」モデルは、個々の、英雄的な、リスク負担起業家の重要性を褒めたたえました。 対照的に 30 年後に公開された、彼の「マーク II」モデルは、その正式な役割を前進させ、大企業でのイノベーションの努力を組織化しました。当初はドイツとアメリカの化学・電機産業において、現代的な研究所がしっかりと確立されるようになった時代でした。1921年にまでには、米国には 500 以上の工業研究所がありました。

5つのモデル

科学の進歩と産業のイノベーションとの関係について、初めてのそして最も影響力のある研究の一つは 米国初の大統領科学顧問ヴァネヴァー・ブッシュによって第二次世界大戦直後に実施されたものでした。 サイエンス誌の彼の報告論文は、無限のフロンティアというタイトルで、ブッシュが大規模な時間・目 的に制限のない自由な研究を国家政策として提唱したものです。本は好評でした。 それは、フォーチュ ン誌にも連載され、ブッシュは、タイム誌のフロントページにも登場しました。研究への投資が最も手 に負えないように見える問題の解決策を掴むという見方は、太平洋での戦争を成功裏に短縮させたと多 くの心に残した、ブッシュが関わった原子爆弾を開発するためのマンハッタン計画の遺産でした。これ はブッシュの報告論文の単純な解釈をもとにしていますが、すべての製品とプロセスのイノベーション が骨の折れる基礎研究によって創られているという見解は、イノベーションの「科学プッシュモデル」 の基本的な指針となり、今日の科学研究コミュニティの多くで人気が残っている視点です。

イノベーションの主要な供給源として、市場の需要の重要性を強調した、もう一つの見方が、1950 年代と 1960 年代に出現しました。これは、軍事などの分野で示された研究を含んだ多くの要素から生じたもので、技術的成果は、ある科学的に前もって決められた構成からよりも、むしろそのユーザーの要求から多くをもたらされた。同時に、十分な市場調査は、消費者のニーズを満たすために、新しい科学技術に求めるものを明らかにすることができるという、独断的な信念を持つ、大規模な経営企画室の成長がありました。これは、予測力を獲得したその当時の社会科学の台頭を反映しました。科学技術の戦後の熱狂的な信奉に対して、危険な車の設計への対応で発展した、1960 年代のラルフ・ネーダーの自動車安全キャンペーンなど社会運動は、それらが提供するものの使用を疑問視し、消費者のニーズに大きな注意を要請し始めました。住宅供給では、団塊の世代の人口統計の研究が、「予測し、提供する」戦略につながり、国際的にもイノベーションが求められていた分野で、高まる需要を満たすのに役立ちました。この見方は、イノベーションの「需要プルモデル」として知られるようになりました。

イノベーションのこれら二つのモデルは、それらの進行において線形(研究は、市場に導入される新製品やプロセスにつながり、また新しい製品やプロセスに対する市場の需要は、それらを開発するため研究につながる)です。しかし、1970年代にますます増えてきた研究では、直線性の仮説に疑問が呈されてきました。イギリスのサセックス大学の SAPPHO プロジェクトなどのような先駆的研究では、部門間の相違点(例えば、化学産業は、科学機器業界とは異なったイノベーションがなされています)が見つかりました。そしてさらに、イノベーションのパターンが時間の経過とともに変化しました。MIT のアバナシーとアッタバックは、製品のライフサイクル理論(最初に起こる製品開発におけるイノベーションが高いレベルで、その後、規模を削減し、それらのアプリケーションや生産プロセスに焦点を当てた高レベルのイノベーションに置き換えられます)を開発しました。 イノベーションは、一方向のもので

はなく、フィードバックループをともなった、より反復的であることが認められました。

イノベーションのこの「カップリング」モデルの基礎となる組織やスキルの問題は、主に日本の産業の目覚しい成功によって動かされ、1980年代に立ち現れました。 当時の自動車産業の研究では、日本の自動車メーカーは、イノベーションのパフォーマンスのすべての尺度で国際的な競合他社の2倍も効率的であることが示されました。これについての説明は、他の国で使用される大量生産技術と対比して「リーン生産」と名づけられたアプローチでした。ヘンリー・フォードに代表される大量生産は、標準化された製品を組立ラインで生産することを基本にしています。フォードが言ったとされているところでは、「あなたが黒が欲しいという限り、あなたが望む任意の色のモデルT車を持つことができます」。リーン生産は、広い範囲の製品を行うことができるように、組立ラインにより大きな柔軟性を導入しました。これは、部品のサプライヤーとの関係のシステムを含み、それにより、「ジャストインタイム」で組み立てるための配送を可能にします、これにより、在庫を保持するコストを削減し、そして市場の変化に対する応答速度を向上させることができます。リーン生産はまた、品質管理が多くの分野で現場の労働者の責任となり、そのための現場労働者の異常なほどの気遣いを伴います。

日本と欧米の企業が、イノベーションのため自身の組織化の方法間の差異を分析する時、暗喩は、前者はラグビー競技(ネットボールも同様に好適であるが)、後者はリレー競争を行っている時として使われました。欧米ではイノベーションは、R&Dと呼ばれる組織の一部に委ねられ、しばらくの間、それを実行して、プロセスを開始します、その後、エンジニアリングと呼ばれる別のものに手渡されます、製造にそれを渡す前に同様に取り組む、そして、その後のマーケティングに。この線形処理は、日本企業にとって絶大な無駄と考えられていました、そしてプロジェクトが組織の一部から別の部署に移るので、重大な誤解を生む可能性を持ちます。ラグビーやネットボール選手に例えられた暗喩は、そのゲームは、さまざまな種類のプレイヤーが同時連携動作を伴い、様々なスキルや能力と、何人かは大きく背の高く、しかし、一般的に遅く、何人かは小さく、巧みであるが、速い、またすべて同じ目標に取り組んでいます、というように使用することができます。組織のすべての部分は、イノベーション活動で結び付けられました。

革新的な日本の企業間と、同様に企業内のコラボレーションは、1980 年代の彼らの成功物語の特徴でした。同一企業グループ内の顧客やサプライヤーとの間に大規模なコラボレーション(ケイレツ)と同様、日本政府はまた、競合企業との間でのコラボレーションを奨励しました。例えば、第五世代コンピュータ・プログラムでは、至る所の共同研究プロジェクトを協力させ、通常、非常に競争しているコンピュータメーカー同士のコラボレーションを奨励しようとしました。イノベーション戦略と公共イノベーション政策のこの「共同作業」のモデルは、積極的にヨーロッパの情報技術、米国の半導体分野において

積極的に追随されました。

イノベーション研究の創始者の一人であるロイ・ロスウェルは 1990 年代までに、企業がイノベーションのために使用した戦略の多くの変化と、イノベーションをサポートするために使用していた技術により、起こった変化について明らかにすることを始めました。彼は、イノベーションの「リード顧客」、要求の厳しいユーザー、および共同開発者を含め、そのパートナーと高度に統合されたイノベーション戦略を、企業が開発していたと主張しています。また、彼の主張する重要なことは、イノベーションを開発する場合、会社のさまざまな部署が一緒になってコンピュータ支援設計およびコンピュータ支援製造などの新しいデジタル技術を使用すること、そして社内の開発努力への外部関係者の役立つ結び付きでした。ロスウェルは、これをイノベーションの「戦略的統合とネットワーキング」モデルと呼んでいます。イノベーション支援における大きな戦略的および技術的統合への傾向は、大規模なコンピューティングパワー、インターネット、新しい可視化とバーチャルリアリティ技術の使用を継続するものです。

イノベーション・プロセスのこれらのモデルは、イノベーションは、主に製造業で起こり、工業先進経済にその祖先を持っています。私たちは、ほとんどの先進国の国内総生産の約80%を占める、サービスが支配する経済に今あります。測定して見ることができる有形で、物理的実体に基づいていた経済は、その生み出すものに重さがなく見えないものに変容されています。また、2008年に現れた世界的な金融危機など、われわれは、ある確立された数式や処方箋が新興国や不測の事態によって試される可能性のある特別な乱流および不確実性の時代に生きています。将来のイノベーションのモデルは、イノベーションの源は不明ですが、はるかに多くの有機的で進化的なものになります、組織は、当初は未知なものに巻き込まれ、そして結果は非常に予測不可能性によって束縛されます。このような状況では、私たちが未来へのガイドであるかもしれない過去を知っているかどうかが、判断するために貴重になります。また、イノベーションの理論を、いかに役立たせるかを理解するためにも有用です。

理論

イノベーションの単一の統一理論はありません。 例えば、経済学、政治学、社会学、地理学、組織学、心理学、ビジネス戦略、そして、すべての分野について描いた「イノベーション研究」の中からの、部分的な説明はあります。これは、与えられたイノベーションの複数の影響、経路、および成果が予想されることです。様々な理論の有用性は、探索されている特定の問題に依存します。心理学からの理論は、対象が個人のイノベーターである場合、 が組織的イノベーションである事業戦略の場合、また国家的イノベーションの成果である経済の場合に、より有用である可能性があります。イノベーションの理論は、それらが意味している現代的な問題を説明するだけではなく、主要な、社会的、経済的、環境問題に対処するうえで、その将来の使用を教示することを考慮することが重要です

近年、イノベーションの理論に共通のグラウンドを共有するいくつかの視点の出現がありました。これらには、進化経済学とビジネス戦略のための「動的能力」のフレームワークが含まれています。

すべてのイノベーションの理論の課題は、それがさまざまに装う経験的な現象を説明しなければならないことです。また、多くの場合、時折完全に確立された課題ではなく発散をともなった多くの関係者の寄与に起因する、イノベーションのやり方によって混ぜ合わされ、複雑さ、ダイナミズム、および不確実性を包含しなければなりません。このように、イノベーションは新しく出現した属性があります。それは、その成果が開始時に知られていない、または予想されない、集合的プロセスに起因します。

進化経済学(シュンペーターの遺産である)は、起業家や研究グループの革新的な活動によって生み出された新しいアイデア、企業、および技術の継続的な多様性を生み出すシステムとして、資本主義を見ています。団体、消費者や政府による決定は、この多様なものの中で選択を行います。いくつかの選択は首尾よく伝播され、多様なものを作成する将来の投資のための基礎と資源を提供する、完全に新しい組織、企業や技術へと発展しています。起こりうる多様性と選択の多くは、破壊的あるいは伝播することに失敗します、そのため経済の進化的発展は、著しい不確実性と失敗に代表されます。

ダイナミックケイパビリティー理論は、選択、構成、展開の調査、およびイノベーションについて企業が学ぶ方法が含まれています。その焦点は、知識などのような資産の複製を難しくさせ、無形なものを生み出し、使用し保護する、スキル、プロセス、および組織構造にあります。脅威と実現する機会(情報が制約された時、状況は予測できない)を意識する能力を持つ組織、技術、市場の継続的なダイナミズムを反映した戦略のためのこのアプローチは、持続可能な企業の有利性の鍵となります。

イノベーションのためのこれらの理論的な説明は、複雑さと新しく出現する状況を包含します。 それらは、一定の変化と適応があり、企業の戦略が、多くの場合実験的である経済の中で見られる、イノベーションのやっかいな組織的現実を組み入れます。

時間

イノベーションのいずれかの理解には時間軸がなければなりません。成果を考慮すると、何が起こったか、あるいはイノベーションのプロセスを考慮すると、どのように起こったか、 それらが起こった時期 を知る必要があります。イノベーション前に存在していたものとの比較は、新規性の程度を決定します。

イノベーションがまだその途上である場合、おそらくバッテリー電気自動車がそうであと言われるかもしれませんが、たとえどんなに多くの努力が費やされたというだけで、その広範な普及と持続的な成長

のために必要な推進力を得ることはありません。イノベーションが、開発に時間がかかりすぎる場合、それより優れたまたは安価なアイデアが出てくる可能性がありますので、それは失敗することがあります。時々、市場や技術は、ある時点で良いアイデアのように思えたものから、急激に移動し、急速に転換します。したがって革新的な組織では、新しいアイデアの時間尺度を考える必要があります。彼らは、過去のイノベーションの拡散パターンに基づいて、自分の位置を考慮してこれを行うことができ、組織的なプロジェクトマネジメント技術を通じて、イノベーションをスピードアップするためのツールやテクニックを使用し、必要な資源のレベルを漸進的に決定します。イノベーションへの投資のリターンは、数年の期間にわたって計画されるもので、許容可能な期間にわたって適切に見返りがあるかどうかで、投資の決定がなされています。イノベーションを開発し、導入にかかる時間をいかに削減するかよって、リスクは管理されています。その速度は通常、常にではないが、利益になることがわかっています。時間を圧縮すると、競合他社に追いつかれる可能性や、資源の無駄な浪費を低減します。しかし、あまりにも急速な推進は、それらから学ぶこと失敗し、誤りにつながります。

短期的視野は、漸進的イノベーションに適しています、しかし、長期的な視点は、どこで、なぜ、そしてどのように急進的イノベーションが起こり、失敗についての広い視野を提供するために必要とされます。科学的発見、イノベーション、および社会の変化との関係を理解するには、深い歴史的な解釈を必要とします。革新的な組織(第5章のエジソンのケースで私たちが見るような)では、 結果が明確にされる日まで、選択する必要はなくなるので、決定を遅らせることになり、異なった可能性がある道筋が続くのを可能にする選択肢を作ることで、将来の成功の可能性を向上させることができます。不測の事態のために自身で装備し編成することで、イノベーターは、進路を変更し、予定表を調整することができます。ルイ・パスツールが、実験を通しての科学的発見で観察されたように、「チャンスは備えあるところに訪れる」。

イノベーションと普及の速度は、それぞれのビジネス部門間でかなり変わってきます。 例えば、医薬品では、通常市場に新薬をもたらすために 12~15 年かかります、しかし、新しいデジタルサービスは数ヶ月以内に大規模に成長することができます。組織は、彼らの部門でのイノベーションをリードしようとするか、または他に従うべきかどうかについての戦略的な選択を行うことができます。時にはリーダーたちは、彼らのアイデアからの最大の報酬を享受するための最良の機会を持っています。例えば、化学会社デュポンは、一貫して一世紀以上にわたって市場に投入する新製品をもたらすことで他の企業をリードしてきました。しかし、「先行者利益」を捕捉し、維持することが困難な場合があります。市場が完全に定式化されないことがあり、また需要を刺激するためにより高いコストを計上することがあるので、多くの場合、より大きなリスクをもたらします。

他の組織では、先導者から学び、うまく動作するように思われるイノベーションを見習い、彼らが観察した落とし穴を回避することを選択します。マイクロソフトが、初期リスクを負担している他のイノベーションに迅速に反応することを、一貫して行っているように、すばやい追随者は、巨大な報酬を受け取ることができます。多くの組織は、先行者やすばやい追随者になるためのスキルや資源を持っていません。それにもかかわらず、彼らは製品、プロセス、またはサービスの改善、適応、または拡張で、イノベーションから利益を得ることができます。どのようなイノベーターとしての地位でも、どちらの戦略を組織が追随したいと思うとも、時間尺度を理解する能力は、そのパフォーマンスに大きく影響を与える可能性があります。

第3章

ロンドンのグラグラ橋:失敗から学ぶ

イノベーションは創造的破壊のプロセスであるとのシュンペーターの分析は、イノベーションの成果が正と負が同時にあることを意味します。この両者が作られ、富と雇用を破壊します。イノベーションはウェッジウッドによって確立された新たな産業に見られるように、新しい産業、企業、および製品を生み出すことによって、われわれのすべてに深く影響します。これは、割引航空会社などのサービス、および空港などのインフラに見られます。それは、例えば新しい医薬品、輸送、通信、エンターテインメント、より多様での手段と食品の入手しやすさといった形で、生産性および生活の質を向上させます。これは、特にアジアでの最近の数十年にわたり、貧困層を大幅に削減するのを支援してきました。仕事は、技術革新により、魅力的で、より創造的な興味深いものになることができます。しかし、アイデアの首尾よい適用も深く有害な結果を持つこともあります。国や地域は、彼らが競合他者のように革新的でない場合に取り残され、富の結末で格差を増やします。仕事は熟練労働者を不要にし、仕事の満足度は低下し、イノベーションが原因で失業が増加しました。イノベーションは私たちに、内燃機関およびフロンガスの環境への影響と、そして、2008年の世界的な金融危機の背後にある複雑な金融商品からの有害結果を与えています。

イノベーションの有害な結果を予測することは、その正の効果を見越すと同じように難しいことです。これらは予測不可能であり、正と負が混ぜ合われがちです。肯定的な側面では、内燃機関は、旅行の民主化、冷蔵庫内のフロンガスは、栄養を改善し、金融革新は私たちのより良い生命保険と年金の保障を与えました。しかし、イノベーションの結果の時折曖昧な性質は、障害が発生した場合に見られます。イノベーションのほとんどの試みは失敗し、その再発には非常に歪んだ分布がありますが、失敗は重要な成果そのものであり、われわれが熟考するのは、このためです。

失 敗

例えば、イノベーターが、以下のリスクを熟考する必要があるように、イノベーションは、リスクがと もないます。

- 需要リスク 新製品やサービスにとって、市場がどれほど大きなものになるか? 新し競争相手が出現するのだろうか?
- ビジネスリスク 適切な金融が、イノベーションのコストを満たすために利用できるか? イノベーションは、組織の評判やブランドにどのような効果があるか?
- 技術リスク ― 技術を要する仕事になるか、それは安全なものか? また、どのように他の技術を

補完するのか? より良い競合技術が出てくる可能性があるのか?

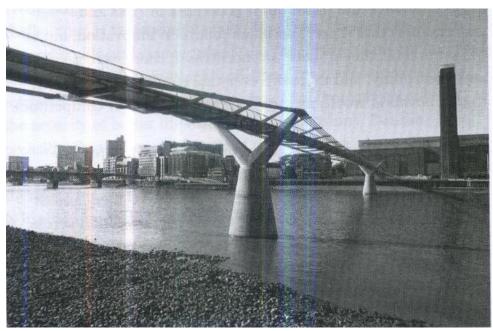
- 組織リスク ― 権利マネジメントと組織的構造が使用されているか? 必要なスキルとチームはあるか?
- ネットワークリスク ― 適切な共同パートナーやサプライチェーンがあるか? 重要な大きな乖離があるか?
- 状況リスク ― 政府の政策、規制、税制、金融市場はどれほど不安定か?

理論的には、リスクを測定することができ、起こりそうなことを仮定することによって管理されますが、 過去が未来を予測することができという仮定における危険性は常に存在します。不確実性は、その一方 で、本当に未知の結果があり、測定することができず、その管理は深い経験と勘に基づいた意思決定に 依存します。それはイノベーションでそれほど失敗があるという不確実性とリスクの原因でありますが、 同時に、それらはインセンティブを提供しています。そこにリスクと不確実性がなかったならば、誰も が簡単にイノベーションができるので、イノベーションは競合他社を少し超える程度の有利さを提供す ることになります。

ロンドンのミレニアムブリッジの非常に恥ずかしいケースに見られるような失敗もまた、将来の改善のための貴重な機会を提供しています。テートギャラリーとセントポール大聖堂を結ぶ、これは 100 年以上もの間に、テムズ川を横切って建設される最初の歩道橋でした。川を渡って「光の翼」として説明されているような美しさの設計 —それは並外れたエンジニアリング、建築的、および彫刻的偉業です。 2000 年 6 月 10 日にオープンし、その時 8 万人から 1 0 万人の人々が横切って歩きました。しかしながら大きなグループの人々がすれ違うと、目に見えて、だんだん不安定になり、それはすぐに「グラグラ橋」という悪名を得ました。ブリッジは、すべての関係者に計り知れない狼狽を引き起こし、2 日後に閉鎖されました。

徹底的な国際的努力の後、 原因が発見され、修正されました。問題は、明らかに、男性はアヒルのように、斜めに開いた足で歩く傾向があることでした。彼らの多くが一斉に歩くとき、異例の「横方向励起」が発生します。 それは女性専用の橋であったら、問題はなかったでしょう。この大失敗の結果として、ブリッジの設計に関する新たな知見を開発し、将来のプロジェクトは、多くの男性が川の上を一緒に喜んでアヒルのようによたよた歩くことができるようになります。

ミレニアムブリッジは、科学、工学、イノベーションにおける多くの進歩が失敗に基づいて構築される 方法の一例です。化学者としてはハンフリー・デービーは言いました:「私の発見で最も重要なものは、 私の失敗によって示唆されています。」そしてヘンリー・フォードが書きました:「失敗は再びより知的 なる唯一の機会です。」実証的証拠は、新しいアイデアへの報酬は非常に偏った方法を示しています ―物理学者やエコノミストは「べき乗分布」と呼ぶものがあります。ほんのわずかな学術論文、特許、製品、および新興企業が成功しています。ほとんどの場合、大多数の見返りは、イノベーション投資の 10%から来ています。一部の分野では、より一層歪んでいます。一度に最大 8000 もの潜在的な新規医薬品が世界中で研究され、おそらく 1 つまたは 2 つだけが、首尾よさを証明するかもしれません。



3. ミレニアムブリッジ:グラグラ開始後の大成功

失敗には、時間的要素が強くあります。失敗が、ミレニアムブリッジなどのように、成功を収めることができると思われるものと、成功が時間をかけて失敗につながることがあります。1949年の導入に続いて、デ・ハビランド社のコメット航空機は、国際民間航空業界の創設に尽力しました。航空機が、驚くべき規則性で空から墜落し始めた 1950年代半ばまでは、コメットは、非常に成功した製品イノベーションと考えられていました。当時の航空機エンジニアは、墜落の原因があった金属疲労についてほんの少しだけ知っていましたが、航空機の設計は、これらの失敗から学んだ教訓の結果として改善されました。

製品は、技術的に成功しても、市場で失敗することがあります。ソニーベータマックスは、技術的にライバル、松下の VHS 方式よりも優れたビデオレコーダでありましたが、それが市場で支配的なデザインになるための競争的戦いに負けました。コンコルドは、当時の技術的驚異でしたが、イギリスとフランス政府の合弁メーカーに売却しました。

何が将来的に価値があるものになるかを判断することは必ずしも可能ではありません。アップルのニュートン (初期のパーソナル・デジタル・アシスタント) は、悪名高い不良製品です。これは、コンピュータよりもコストがかかり、ある記憶に残る技術的レビューは、唯一カンガルーだけが持ち歩くことができる、とても大きく重いものでしたと言いました。その失敗は、アップルの最高経営責任者(CEO)の職を犠牲にしました。しかし、10年後、そのオペレーティングシステムは、iPodの中で見つけられ、そしていくつかのニュートンのような機能は、iPhoneに組み込まれました。

失敗は、個人的な犠牲を持っており、そして、イノベーターは、学習、熟考、および自己認識の価値である、個人的な認識を伴う失敗に対処するための戦略を開発する必要があります。同様に、組織は失敗の価値を認め、その教訓を学ぶ必要があります。

学習

イノベーションは、新しい製品、サービス、およびプロセスに現れています。材料は乏しいが、現実的には劣らない、それが提供する未来のための選択肢があり、それが促進する組織的、個人的学習があります。組織は、すでに行っていることを、より良いものにするために学び、新しいことを行うために学びます、そして、学習する必要性について学びます。

組織は、馴染んだこと(一般的には良くなることを、より多く行う)を行うことによって必然的に学びます。しかし、急進的で破壊的なイノベーション(重要なブレークスルーと物事の過去のやり方の破壊を伴う)は、学び方に関して組織に大きな困難をもたらします。確立された定常業務と、実際の仕事のやり方は、イノベーションのこうした形の学習を抑制します。現状の収益を生み出すことへ注視するのは、確信的で近接的で、予測可能です、 新奇なものの収益の生成に焦点を当てるのは、不確実で遠く、そしてしばしば否定的です。これは、未知のものを探査のために既知の代替手段を代用する傾向を生みます。急進的イノベーションは実際の能力が不安定な技術を伴い、そして破壊的イノベーションは既存の顧客と安定的な収入源の離脱を伴います。組織がそれらを回避しようとする説得力のある理由があります。

これは、リーダーシップが発揮されるところであり、組織が熱心に見つけた、しかし彼らの継続的な生存のために必要な物事を、実施するための資源と励起を提供するものです。レビューおよび書き込み(プロジェクトの評価)を通じてのイノベーションの成果の肯定的承認、および組織全体の広いコミュニケーションは、学習の新しい形態のためのサポート体制を構築します。イノベーションからの肯定的な結果が、組織の物語や企業の神話のような記憶になると、それらは定常的で確立された実践と決別する努力と、あらゆる形態の学習を刺激するのを支援します。

雇用と仕事

雇用におけるイノベーションの影響と雇用の量と質に及ぼす影響に関する継続的な議論があります。イ ノベーションは、農業から、工業、サービス部門への集約雇用の大規模な歴史的なシフトに貢献してき ました。 しかし、業種や組織への影響は、その特定の状況や選択によって異なります。

この議論自体は長い歴史があります。アダム・スミスは、市場規模の拡大は、分業と人の機械への置き換え、および潜在的な熟練を解体する大きな機会につながると、主張するでしょう。マルクスにとっては、自動化が必然的に労働交換、賃金削減、および労働者の大弾圧につながりました。シュンペーターは、イノベーションには、仕事を「生み出し破壊する」両方があり、出現する革新的な新部門と、衰退する産業や地域での仕事とスキルのミスマッチを生み、痛みを伴う調整が、スキル不足や失業の期間を必要とされると、主張するでしょう。

ある見方では、製品やサービスのイノベーションは仕事やスキルにプラスの効果を生み出し、プロセスと業務のイノベーションは、ネガティブな効果をもたらすとされています。私たちは、第5章で見るように、エジソンは、彼の「発明の工場」に高度に熟練した仕事を、また彼の生産工場では多数の非熟練の仕事を作り出しました。熟練した仕事は、考えることが重んじられた、製品のイノベーションに結びつき、非熟練の仕事は、機械が思考の必要性を減少させた、プロセスのイノベーションにつながっていました。しかし、生産ラインに熟練労働者を持つ価値もあり、組織はしばしば、イノベーションをいかに使用するかについての選択を行います。機械が設計され、仕事が設定された方法は、スキルの使用に影響します。これらの選択肢のために、そして産業に必要な調整の結果は、イノベーションに対応して進化するので、個人、雇用者、および政府にとって、教育訓練に投資するための大きなインセンティブがあります。

組織は、イノベーションがいかに個人的にやりがいやストレス、刺激、そして恐れになるかを理解する必要があります。それは、インセンティブやモチベーションと、変化やステータスを失う恐れを与えることになります。組織のある部分では、よい報酬とやりがいのある仕事が約束され、他では低賃金と不満をともない、組織に不和が生まれるようになる可能性があります。これは、特定なタイプの教育のない人々、あるいはいくつかの例では女性の、仕事への従事を拒否し、排他的になるかもしれません。

経済的収益

リソースがより効率的に使用される場合、入力に対する出力の指標である生産性は、増加します。労働 と資本の使用の改善は、生産性を増加させます。イノベーションおよび技術および組織の改善が、多要 素生産性(MFP)として知られているものに寄与する場合、それはまた増加します。最終的には、経済 的な富は生産性向上に依存し、これはしばしばイノベーションによって動かされます。1990 年代のアメリカでの MFP の成長は、例えば、情報通信産業や経済の他の分野でのその製品の使用に関連していました。 MFP での最近の成長の多くは、小売や卸などのサービス産業で発生しましたが、これは部分的にデジタル技術の使用に起因する場合があります。

設計、製造、および供給における競合他社と比べいかに優れ効率的な組織であるか、そして個々のブランドに対する顧客の嗜好および、イノベーターに必要なリターンを提供する価格を支払う顧客の気構えといったような、広範な数の要因で、収益性は動かされます。イノベーションは、製品やサービスの販売(その機能、価格、納期、アップグレードの機会、または保守)において、特色ある有利性を提供することにより、利益に貢献します。 知的財産は販売され、ライセンスを取得し、イノベーションから利益を生み出すために、新規ビジネスを創設することがあります。大規模な革新的な活動、R&Dやプラント、設備への投資は、競争を抑止することができ、ひいては収益の機会を向上させます。

組織がイノベーションへの投資から金銭的利益を得るためには、適切なリターンを持つことが必要です。 いくつかの状況では、イノベーションは、特許、著作権、および商標のための知的財産権法を用いて保 護することができます。その他、保護は機密性を維持することができ、あるいは重要なスタッフを保持 し、迅速に競合他社より一歩先を進み続ける能力のように、スキルや行動を複製することを難しくする ことで得られます。すべての場合において、利益へのイノベーションの貢献は、わずかなイノベーショ ンからだけが、最も多くのリターンをともない、しばしば偏ったものとなっています。

コンポーネントやシステム間の相互運用性を可能にする技術基準は、経済的な有利性を与えます。自社 基準を持ち、あるいは提供物がそれらを遵守する組織は、そうでないところに比べて有利性を持ってい ます。私たちが第 5 章でエジソンのケースで見るように、技術基準の戦いは、特に加熱する可能性があ ります。

第4章

ステファニー・クオレクの新ポリマー:実験室から富へ

多くの人々や組織がイノベーションに貢献しています。例えば、欧州連合(EU)のコミュニティ・イノベーション調査など革新的な企業の大規模調査は、広い範囲の貢献者を示しています。これらの調査はまた、さまざまな源泉の重要性をランク付けし、それらの中で最も重要なものは組織内にあること示しています。イノベーションは、エネルギー、想像力、および問題を特定し解決するための、従業員の局所的知識から主に得られます。これは、革新的な個人や職場によって、そして新製品を開発するためのR&D部門とマネジメント・ツールのような、秩序だった組織構造や実践によって、活気づけられます。

これらの調査によると、イノベーションの源泉として重要なものの二番目は、顧客やクライアントで、 商品やサービスのサプライヤーが続いています。見本市や展示会、専門的な会議やミーティング、およ び学術誌や業界誌は、少数の企業によって重要であると報告されています。これらの調査が示す、少な くとも重要な情報源は、大学や政府の研究機関です。

これらのランキングははるかに複雑な場面を隠しています。例えば、内部的に派生したイノベーションへの依存は、内部志向的組織を作り、そしておそらく市場や技術での外部的に起こる変化へ対処する準備はできていないでしょう。革新的なアイデアにとって顧客への依存は、保守的な「ボートを揺すな」アプローチをおそらく作ります。大学は、科学的根拠に基づくセクターにとって、そして創案の初期段階での革新的な製品とサービスにとって、発明のための決定的に重要な貢献者で、そして彼らはまたイノベーションのスキルを持つ従業員を教育し養成します。

ジョサイア・ウェッジウッドが私たちに示したように、イノベーションは、通常、多くの異なる出発点から誘導されたアイデアの組合せを含みます。偉大な科学者ライナス・ポーリングは、良いアイデアを持つための最良の方法は、異なる出発点を多くを持つことであり、そして、共感することが、複数の貢献者からのイノベーションの追求を適用させると述べました。イノベーションは、市場、技術、知識の中で「新しい組み合わせ」を必要とするというシュンペーターの主張は、多くの場合、組織のさまざまな部分からと様々な外部の関係者と意見を統合することを必要とします。イノベーションの誘発は、階層的分担を持つ、特定のソースからは生じないことがありますが、しかし変わりやすい時代で存続を推進的に追求する、そして本質的必要性の状況での、相交わり、にじんだアイデアの複数のソースからは生じるでしょう。

イノベーションはまた、より広い社会、文化、政治、および経済的要因によって影響されます。これらは、都市や地域、政府の政策および、その一員でありそれに寄与する「イノベーションのシステム」組織の貢献が含まれます。

継続的な追求: IBM の場合

イノベーションの幅広い、継続的、かつ挑戦的な追求は、IBM 社の歴史を通して見らます。IBM は、スーパーコンピュータ、半導体、超伝導、その他もろもろの中で、発見と開発において中心的な役割を果たし、世界で最も革新的な企業の一つとして広く認識されています。技術革新に多大な資源を投資しています。R&D に毎年に数十億ドルを費やしており、他のどの企業よりも多くの特許を生みだし、定期的に象徴的な製品やサービスを作り出し、そのスタッフは 5 つのノーベル賞を受賞しています。世界のほぼすべての他の会社に比べてイノベーションに大きな有利性を持っており、いまだイノベーションの追求は、他の組織にとって学習対象となっています。

IBM は、1924年に設立されました、しかし、その歴史は 1896年の集計機会社ハーマン・ホレリスの創立にさかのぼることができます。ホレリス(1860-1929)は、米国国勢調査データのデータ処理を機械化するために、電気やカード処理装置を使用した機器を開発しました。彼は機器を「ハードウェア」、カードを「ソフトウェア」と呼びました。ホレリスは、米国勢調査局で働いた間に、データ処理での効率改善のための必要性を痛感しました。1880年の国勢調査では集計に 7年を要しており、1890年版でさらに時間がかかる恐れがありました。ホレリスの集計機は、高速かつ効率的なデータの収集と管理により国勢調査局の要件を満たしました。これを使用することにより、1890年のデータは、6ヶ月で分析し、数百万ドルを節約したところ、その後カナダ、ヨーロッパでの国勢調査で使用されました。1912年までに、ホレリスは彼のビジネスを売却していました、彼はチーフコンサルティングエンジニアとして残っていましたが、彼は会社との関連はますます少なくなりました。長年にわたり、彼は機器の改善のための国勢調査局からの要望やアイデアに応じることを拒否していました。ホレリスの主な特許は 1906年半ばに期限が切れた時、国勢調査局は、1910年の国勢調査で使用する、独自のタビュレーターを開発しました。集計機の技術的性能を向上させ、顧客と企業の関係を改善するため、1914年トーマス・ワトソンを着任させました。

IBM の会長、トーマス・ワトソン(1874-1956)として、会社のエレクトロニクスの使用の開発に尽力しました。彼は、デジタル計算機の開発にハーバード大学の科学者ハワード・エイケンの 1930 年代の研究費用を引き受けました。1945 年、コロンビア大学と共同で、彼はニューヨークで、最初のワトソン科学計算研究所を開設しました。IBM トーマスワトソン研究所は、世界で最大の産業研究所の一つとして、今日も残っています。第二次世界大戦中、同社は特に軍事兵器と戦時物流計画で、米国政府と非常

に密接な関係を発展させました。戦争努力に貢献する軍の仕事は、その利益率を押さえました。

IBM での彼の 42 年の間に、ワトソンは、主要な国際企業に会社を築き上げました。彼の息子、トーマス・ワトソン・ジュニアは、会長として成功しました。1950 年代後半から 1980 年代までは、R&D での大規模な投資の後に、特に 1964 年に発売したそのシステム 360 で、IBM は、メインフレームコンピュータの世界的リーダーとなりました。 システム 360 は、実質、これまでの R&D で行われた最大の民間投資の一つになっています。当時 1 0 億ドルと評価された会社は、その開発に 5 億ドルも投じました。トム・ワトソンジュニアは、その開発に「会社を賭け」ました。1985 年までに、IBM は世界のメインフレーム市場の 70%を持ちました。 ハードウェアとソフトウェアで比類のない専門知識を持ち、そのビジネススキルは、世界で最も賞賛される企業のひとつになっています。



4. IBM システム/360 コンピューター。 IBM は、その開発に「会社を賭けました」

1970 年代半ばまでに、同社は、より小さなコンピュータのための追求を開始しました。1981 年に発売した IBM パーソナル・コンピューター(PC)は、システム 360 とともに前世紀の最も象徴的な製品の一つとなり、基本的に PC のマスマーケットを作り出しました。これは、PC を作り出すのに、その前に3 つの試みに失敗していた、フロリダのボカラトンにある IBM の開発グループから生まれました。PC の開発の成功には、自立と内部ですべてを開発する IBM の過去の戦略の棄却を必要としました。集積回路などの主要コンポーネントとオペレーティング・ソフトウェアを、小さなサプライヤーからを購入することを決めました。当初、製品は市場の 40%を占有し、大成功をおさめました。

しかしながら 1980 年代後半から 1990 年代初頭までに、IBM は深刻な困難な中にあり、ほぼ倒産状態になりました。IBM PC は、自らの終焉の種をまく助けをしました。IBM は、そのコンポーネントの知的財産権を管理しませんでした、そして小規模サプライヤーのインテルとマイクロソフトは、大きくなり、IBM よりも強力になり急速に成長し、その技術で競合他社にそれらを供給しました。さらに、IBMの全体的な文化は、歴史的に収益性の高いメインフレームに集中されたままでしたが、同時に日本メーカーからの価格競争は、利益率の急減を導きました。1992 年 12 月 16 日のニューヨーク・タイムズには、社説で意見が出されました。「IBMの時代は終わりました・・・・世界で最も堂々としたハイテク企業の一つだったものが、業界を形作る大きな技術力に、しばしばゆっくりと非効率的に応答し、追随者の役割に落ちぶれてしまっている」。ハーマン・ホレリスの盛衰の物語が再び鳴り響きました。

IBM の「臨死」の経験に対する一つの応答は、IBM 外から初めて選任された、新しい最高経営責任者(CEO)、ルイス・ガースナーを任命することでした。同社は、大規模なリストラや事業戦略の根本的な変更を経験しました。これは、技術のサプライヤーであることから、顧客の問題へのソリューションのプロバイダであることに変更しました。その目的は、競合他社の技術の使用を意味する場合でさえも、顧客のために可能な限り最高のサービスを提供することでした。同時に、その財政難にもかかわらず、その決定は、「科学と工学の考え方」から得られる、過去における同社の強みとして、その研究投資を将来的に継続することとしました。その追求は、同社の技術コミュニティと R&D センター内からのイノベーションを増大させることにたどり着きました。これらの内部ソースは、マイクロプロセッサと並列アーキテクチャを使用してメインフレームを本質的に再発明しました。IBM はまた、過去の自己反省と「ここで発明されたものではない」症候群から脱却しようとし、外部からのアイデアにはるかにオープンになりました。むしろ、独自に所有していたものよりもオープンな技術標準やソフトウェアを使用し始め、他の組織との連携の成績評価に毎年着手、その技術開発によりコラボレートし始めました。その新しい「市場に対面する」イノベーションには、スーパーコンピューティング、e ビジネス、ソーシャルネットワーク、および Web 2.0 技術が含まれていました。

同社は現在、そのスタッフの間でアイデアをアクセスし、共有するためのイントラネットやソーシャルネットワーキング技術を多用しています。40万の従業員の半数は、科学者やエンジニアで、世界中に75の研究センターを持つ同社は、導き出すべきものに関しての大きな技術力を持っています。現在および新興のイノベーション・プロセスをサポートするために、これらのスキルを使用する方法は、第6章で説明します。

IBM は、発明起業家、顧客、サプライヤー、大学、R&D部門、政府との関係、共同的パートナー、独自のスタッフとその関係者の幅広いコミュニティを巻き込んだ、その歴史を通じてイノベーションの豊富

な追求を示しています。私たちは今、これらの様々な貢献者に向けることにします。

起業家とベンチャキャピタリスト

IBM などの企業の大規模な活動とは対照的に、イノベーションは、新しいビジネスを構築するためにそれを使用する、個々の起業家から生じます。「起業家」という用語は 18 世紀初頭に使用されるようになり、それはチャンスを発見、認識、または作り出し、それからリソースを管理し、それらを活用するために、リスクを負担する、個人に使われます。ウェッジウッドは、多大に貢献した起業家がイノベーションと経済発展を行うことができることを示しています。

18 世紀のマシュー・ボールトンから、19 世紀のトーマス・エジソンに、20 世紀のビル・ゲイツ、21 世紀にはセルゲイ・ブリンとラリー・ペイジ、起業家は、一般的に技術ベースの企業の創出と関連しています。これらの企業は、古いものを転換し新しい産業を作成する新奇技術に基づいて、急速に成長します。いくつかの起業家は全体の経済や社会を変革します。ボールトンと彼のパートナー、ジェームズ・ワットは、蒸気機関と世界初の機械工場を開発し、産業革命の到来を告げるのを助けました。エジソンは、他の多くの貢献の中で、電動発電技術を開発し、ゼネラル・エレクトリック・カンパニーを創設しました。ゲイツのマイクロソフトのソフトウェアは、パソコンを普及させ、ブリンとページの Google はインターネットの使用を一変させ、両社は、仕事やレジャーの性質を変化させました。

これらは非常に例外的な例です。おおよそ 50 万の新たな企業が米国だけで毎年誕生しており、たとえあったとしても、非常に少数が、マイクロソフトやグーグルのように成功するでしょう。しかし、新たな企業の創出と彼らの現存企業に提示する課題は、資本主義の不可欠な要素であり主要な貢献です。シュンペーターのマーク I モデルでは、創造的破壊は、「古きを解体し、新らたな伝統を作成する」の起業家的務めによって動かされます。

起業家についてのシュンペーター: いくつかの選択引用

シュンペーターによって明らかにされた起業家の多くの動機と特性のいくつかは、今日も共鳴されるものを持っています。

動機:

「夢と意志は、私的な王国(通常は、必ずしも王家にはならない)を興す」;

「征服するための意志:戦う、他の人に自分の優位を証明する、成功の果実のためではなく、しかし成功自体のために、成功する欲求」;

「創造する、物事をやり遂げる、あるいは単に自分のエネルギーと創意工夫を行使する喜び」;

「私有財産・・・・・金銭上の利益・・・・(そして)私的利得を含まない他の社会的合意」。

気質:

起業家は・・・

「困難を探し出し、変化するため変更をし、冒険を喜ぶ」;

必要性:「驚くほどの身体的および神経質なエネルギー」;

プロセス:「特別な種類のビジョン・・・他の利益を排除するためにビジネスに集中、クールで現実的な 辣腕(決して情熱と両立しない気質)」;

勝手を知っている:同僚の間で「支持をせがむ」、「完璧なスキルを持つ男性(原文のまま)」、および「組織の業績を他のものに十分信じさせる」

正式に組織化された、大規模な R&D 活動が 1920 年代から規模を成長させ、その変化する産業の現実を反映して、新しく生まれた企業と同じように大企業でも、起業家活動が発生することを、シュンペーターのマーク II モデルは、確認しました。起業家活動は、そのため多くの異なる種類の会社で、探し開発、開拓された機会が作る組織のプロセスです。

いくつかの状況では、起業家の新興企業は、大手銀行や投資銀行よりも高いリスクを引き受ける準備があるベンチャーキャピタリストからの投資を受けます。Google やジェネンテックなど起業家的情報技術、バイオテクノロジー企業の米国の成功事例の多くは、ベンチャーキャピタル資金を受け取りました。ベンチャーキャピタルには異なる国際的なモデルが存在しますが、多くの場合、米国は典型的であると考えられています。米国のベンチャーキャピタルは、個人投資家や企業からの資金を含むことがあり、その管理者は、特定の技術部門の豊富な経験や知識を有し、新興企業のガバナンスに携わることがあります。ベンチャーキャピタリストの目的は、通常、企業の早い時期に株式を取得し、企業が十分な成熟に達し、購入者を勧誘したり、株式市場に上場した時に、彼らは退出し臨時の収益を得ます。投資のポートフォリオの中で、ベンチャーキャピタリストは、リターンの大半は、ごく限られたケースから来ることを認識しています。一般的に、ベンチャーキャピタリストは、大があるでは、技術と市場機会が明確に確認されている場合、新しい投機的ベンチャー企業より、より良く確立されたものに投資する傾向があります。

研究開発(R&D)

R&D は、重要ですが、必ずしも必須ではありません、R&D におけるイノベーション投資の源は、組織が調査研究し、新しいアイデアを見つけ、外部ソースから知識を吸収するための彼らの能力を向上させるのを助けます。R&D には、好奇心とその応用への少し懸念によって駆動される基礎研究から、非常に実用的な問題解決までの、範囲があります(フラスカティ・マニュアルの定義を参照してください)。その支出額は、イノベーションの追求での、国家、部門、企業の非常に多様な支出への関与に反映しています。国際的には、約8000億ドルがR&D に毎年費やされています。集計したものでは、それは、情報通信技術や医薬品を含むいくつかの主要産業に集中しています。米国は、R&Dの絶対金額で大きな支出国家です。R&Dの相対的な支出(通常、国の国内総生産の一部として測定)で評価すると、フィンランド、スウェーデン、スイスなどのヨーロッパの小国は、毎年 GDP の3%以上を支出し、リストの上位にきています。近年の著しい傾向は、韓国、台湾、中国などのアジア諸国でのR&D支出の急速な増大です。世界の95%以上のR&Dは、アメリカ、ヨーロッパ、およびアジア(主に北東アジア)で費やされており、非常に多くの国、特に南半球では、富の創出と成長のための。この重要な源泉で競争することはできていません。

民間事業者と政府の R&D 支出の内訳に国家間に大きな違いがあります。 韓国と日本などのような一部の国では、民間事業者の支出が優勢、ポーランド、ポルトガルなど他の国では、政府が、R&D 支出の主な供給源になっています。

フラスカティ・マニュアル

1963 年、経済協力開発機構(OECD)は、R&D 統計上の一貫性のある国際的なデータを持つことは、 政策決定のために有用であるということを決めました。イタリアのフラスカティでの会議に続いて、研 究開発の調査のための「提案標準作業方法(the Proposed Standard Practice)」が作成されました。

これはフラスカティ・マニュアルとして知られるようになりました。マニュアルの第 6 版は、2004 年に作成されました。

R&D は人間、文化、社会の知識、および新しいアプリケーション機器を考案するための知識のストックの使用を含め、知識のストックを増加させるために、体系的に着手された創造的な仕事から成るものとして定義されています。

R&Dは、3つの活動をカバーするものとして説明されています。

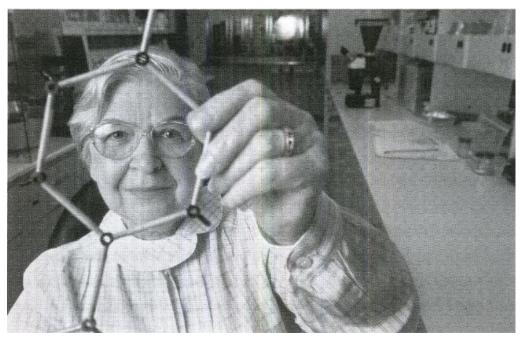
- 基礎研究は、なんら特定な活用または利用のもくろみを前提とせず、主に現象や観察可能な事実の基礎となる基盤の新たな知識を獲得するために行う実験や理論的な仕事です。
- 応用研究も新しい知識を得るために行われ、独創的な調査です。しかし、主に特定の実用的な目的または目的に向けられています。
- 実験開発は体系的な作業で、研究および、あるいは実際の経験から得られた既存の知識を利用します、これは、新材料、製品、またはデバイスを製造し、新しいプロセス、システム、サービスを導入することに、または実質的にそれらすでに生産または導入されているものを改善することに、向けられています。

フラスカティ・マニュアルは、R&D 支出に一貫性のあるデータセットを国際的に構築する上で有用でした。これは、継続的に進化し、改善されました。それにもかかわらず、重大な問題が、共同 R&D とサービスで行われた活動の測定に残されています。

OECD はまた、ナショナル・イノベーション調査をガイドするオスロ・マニュアル、科学技術の人材を 測定するためのキャンベラ・マニュアル、および特許統計の使用に関する特許マニュアルを開発しまし た。

ステファニー・クオレクの新しいポリマー

ステファニー・クオレク(1923 生まれ)は、何千人もの警察官や軍人を死や障害から救いました。伝統的なR&Dプロセスの結果として、彼女は、防弾チョッキに使用される繊維のケブラーを発明しました。これまでに作った最強の繊維の一つである製品は、ブレーキパッド、宇宙船、スポーツ用品、光ファイバーケーブル、耐火性マットレス、嵐プロテクタ、および風力タービンを含め 200 以上の応用製品を持っています。これは、化学会社デュポンが、毎年1億ドル生産しています。しかしながら、これは防弾チョッキでの使用が、よく知られています。1987年に、国際警察署長協会とデュポンは、死亡または重傷からこの製品によって助けられた人のためにケブラー生存者クラブを始めました。その 3000 番目のメンバーが 2006 年にクラブに加入しました。ケブラーの防護特性はまた、軍事的に広く使用されてきました。クオレクはペンシルバニア州のニューケンジントンで生まれました。彼女は若い頃に、製鋼工の父親が亡くなりましたが、彼女は父(彼は熱心なアマチュア博物学者でした)が持つ好奇心を保持していました。彼女はファッションに非常に興味を持ち、彼女の人形用の服のデザインと制作に時間を費やしたことを覚えています。彼女はカーネギーメロン大学の一部となった大学で学び、そして、医学を勉強するゆとりがない彼女は、化学を専攻しました。



5.ステファニー・クオレク、ケブラーの発明

彼女は志望していたデュポンのために働くことを決めました。デュポンは今もそうですが、世界をリードし、最も革新的な企業の一つでありました。1920 年代には、「新たな科学的・事実を発見、あるいは確立することを目的」とした、基礎研究に投資する最初の企業のひとつでした。1933 年にネオプレン合成ゴム、1938 年にナイロンを開発しました。第二次世界大戦に起因する男性化学研究者の不足により、女性は化学産業に誘われていました。彼女は別の内定を持っていたので、彼女の面接の中で、仕事がいつ頃決まるか知りたいと、クオレクは強く求めました。内定はその日の夕方に出されました。

クオレクは、1946 年にデュポンで仕事を始めました。彼女は、36 年間、デラウェア州のデュポン研究所で働き、その前にニューヨーク州バッファローで4年間、同じグループで働きました。彼女の仕事は、新規なポリマーおよびその製造方法を開発することでした。彼女の着任後まもなく、タイヤの軽量化と剛性を高めるために使用される画期的な繊維を探す仕事が与えられました。その当時、ガソリン不足に対処するために、車両の性能を向上に関心がありました。他の人々は、その仕事の提案をされましたが、興味がないとしていました。彼女の能力は男性の同僚からも認められていましたが、クオレクはしばしば見下ろされていると感じました。

しかしながら彼女は、作業環境、および持ち上がったその課題が好きで、当時少数の女性科学者の一人 として、男性が戦争から戻った後も、彼女は自身の仕事を継続するために非常に懸命に働きました。 彼 女は自身が望んだことを行う、高い独立性と自由度が与えられました。

(彼女は、現代の研究が、思考する十分な時間がなく、あまりにも急いで、短期であることについて苦言を述べています。)

クオレクの専門は、縮合ポリマーの製造のための低温プロセスに置きました。1964 年、彼女はのびきり鎖芳香族ポリアミドの分子が一定の条件の下で強い繊維に紡糸することができる液晶溶液を形成することを発見しました。彼女は、見込みもなくぼんやりとして薄いポリマーを、紡糸するために機械にかけました。彼女は、そのポリマーが、誰もが考えていないか、気付かず、無視したであろう、奇妙な特徴を持っていたと言います。紡糸を担当する技術者は、彼の機械を考えると、この汚染物質によって大破してしまうだろうと深く懐疑的でした、しかし、最終的に試すよう説得されました。彼女がその発見について納得をうるまで、クオレクはテストを何度も繰り返したが、非常に強い製品を首尾よく紡糸しました。彼女はその特性を確信するまで、そのポリマーについて誰にも言いませんでした。ケブラーは、耐熱性があり、鋼よりも5倍の強度、そしてガラス繊維の半分程度の軽さです。

デュポンはすぐにクオレクの新しい結晶性ポリマーの価値を確信し、この先駆的研究室は、商用アプリケーションを見つけることの仕事を与えられました。彼女は防弾防護具を試すよう同僚に繊維の少量を提供しました。ケブラーは、1971 年に、この目的のために発売されました。これが広い範囲の応用分野で使用されている理由の一つは、その汎用性(これは、糸または織り糸、連続フィラメント糸、フィブリル化パルプ、およびシートに変換することができます)です。クオレクが開発した新しい化学分野は、デュポンが、スパンデックスライクラと耐熱ノーメックスなどのような、広範な他の繊維を開発するのを助けました。

クオレクは彼女の成功を、彼女には見ることができ、他の人にはできなかった方法に寄るものとしています。そして彼女は言います。

発明するために、私は私の知識、直感、創造性、経験、常識、忍耐力、柔軟性、および激務を利用します。私は、その望まれた生成物、その特性、およびそれを達成する手段を想像する努力をしました。・・・いくつかの発明は、予期しないできごと、そしてこれらを認識し、効果的にこれらを使用する能力に起因します。

クオレクはケブラーのプロトタイプのための5つを含む17の特許を持っています。彼女は数々の栄誉ある賞を受賞していますが、人類に利益をもたらすことを行う、科学者や他の人々がもっと認められることが必要であると語りました。警察官から彼の命を救ったジャケットに彼女のサインを求められた時が、非常に満足する時であると彼女は告白しています。

クオレクとケブラーのケースは、イノベーションへの企業のR&D部門の貢献の典型です。しかしまた、 その欠点のいくつかを示しています。ポリマーは、開発に18年間、その実用化には、7年かかりました。 今日、このような長期的なアプローチが取れる能力を持っている組織はごく稀です。

顧客やサプライヤー

顧客やクライアントがそれらを使わない限り、イノベーションは成功しません、もし新製品やサービスの顧客が、彼らが必要とするものの設計に関与している場合は、関与なしに彼らのために設計されたものよりも、成功するよりよいチャンスが一般的にあります。要望やニーズは、十分に明瞭に表現され、イノベーションを生み出す者と顧客やサプライヤーの間の組織的境界を越えて完全に理解し合えることは決してできません、そしてそれらの間の積極的な関与で、これらの障壁を克服します。

医療機器などのようないくつかの分野で、イノベーターは、一般的にイノベーションの顧客です。外科 医および医療従事者は、彼らの仕事をより助ける新しいツールと技術のためのアイデアの不変の貢献者 です。移植補聴器の世界最大の製作者、コクレアは、父親が重度の聴覚障害者だった医学研究者のグレアム・クラーク教授から始まりました。クラークは、難聴補聴器によって助けすることができなかった 人々の苦しみに極めて敏感でした、そして彼らの生活を改善せざるを得ませんでした。

ある予測によると、30 歳以上のすべての男性の4分の1におよぶ人が、彼らが眠っている時に潜在的に 危険な呼吸不規則性を引き起こす状態の、睡眠時無呼吸で苦しんでいます。呼吸医療機器は、この問題 の処理を支援することができます。呼吸機器の世界最大のメーカ(ResMed 社)の発端は、病院の睡眠 クリニックで働く医療研究者、コリン・サリバン教授ともにあった。彼は鼻腔まで空気の息を定期的に 吹き込むことによって、問題を克服しました。幸いなことに、ガスマスクや掃除機から構築された元の 旧作から、継続的な設計改善の結果として現在の控えめで静かな機器は、患者とそのパートナーにとっ て、大きな改善です。

いくつかの企業は新製品を設計する際に顧客を引き込むために労をいといません。ボーイングは 777 機を開発したとき、それが市場の要求を理解しようとする中で、その主要な顧客である、ユナイテッド航空、英国航空、シンガポール航空、およびカンタス航空が関与しました。それは、航空会社の好んだルートの最適な乗客負荷について知る必要がありました。しかし、それはまた、航空機の利用者(パイロットと乗務員、保守エンジニア、および清掃員)のニーズを理解するために機能しました。摂氏マイナス 40 度の深夜のアラスカ、50 度の正午のジェッダで、外付け部品を修理するメンテナンスエンジニアと、乱気流の中でコーヒーを入れる客室乗務員に同情するよう心がけました。ボーイングは 787 を開発したとき、設計プロセスへ、世界中の利害関係者からの即時入力を得るためにウェブサイトを構築しました。航空機の名前(ドリームライナー)の選択に約 50 万人が投票しました。

ソフトウェア企業は時々、プロトタイプ段階で、顧客がソフトウェアを使用して、改善を提案できるようにするために「ベータ」の形で自社製品をリリースします。基本的に、顧客が製品の最終的な仕上げの多くを行います。この戦略は、企業がそれらから利益を目指して、独占的な製品のために遂行されています。これは、ウェブブラウザの Mozilla Firefox やオペレーティングシステムの Linux のように、ボランティアプログラマーのネットワークによって、構築され維持され、継続的に改善されている、オープンソースソフトウェアとは異なります

製品改良のプロセスから顧客を除外することは、非常に近視眼的になる可能性があります。ソニーはそのロボット犬(アイボ)を開発したとき、そのソフトウェアコードの秘密を保ちました。ハッカーのコミュニティは、顧客のために、はるかに魅力的な製品として作成した、いくつかの面白いダンスを含む、ロボットのためにより広範な動きを開発し、組織は拡大しました。ソニーはハッカーを提訴し、そのコミュニティを閉鎖しましたが、すぐ後に、その間違いを認識し、企業が外部で開発されたソフトウェアから学ぶことができることに気づきました。ソニーは、もはやアイボを製造していませんが、その後の製品は、可視化などの分野でロボット犬のために開発された技術の恩恵を受けています。

顧客は、イノベーションを抑制することもあります。彼らは保守的で自己満足的になり、新奇性やリスクを排除する物事のやり方に固着されることもありえます。クレイトン・クリステンセンは「イノベーターのジレンマ」(顧客にあまりにも密接に聞き過ぎる問題)を明らかにしました。イノベーターは、顧客の当面の要求にだけ対応した場合、しばしば、最終的にビジネスからそれらを外すことになる、技術や市場で発生した大きな変化を見逃します。ここでの利点は、イノベーションをしない安全な短期的選択を追求するよりも、大きなメリットが生じるだろうという信念で、イノベーションを促進するためにリスクを取る準備がなされている、政府、企業、または個人の「先導的顧客」との作業中に存在します。1980年代には、ロイ・ロスウェルは、航空エンジン供給業者へのボーイング社の非常に厳しい要件が、ロールスロイス社のデザインを作らせ、より良い製品を生み出させたということを示す、「粘り強い顧客」良いデザイン」としてボーイング社とロールスロイス社との関係を描写しました。

革新的なサプライヤーはまた、新しいアイデアへの主要な刺激剤です。自動車業界では、車の値段の大きな比率が、車の総コストの最大 70%をトヨタの場合に占めている、部品の供給業者から購入されます。トヨタは、照明やブレーキシステムなど革新的な製品の、非常に大きな部品サプライヤーである、日本電装と非常に密接な関係にあります。自動車部品メーカーのロバート・ボッシュは、欧州の自動車業界で同様の役割を果たしています。大きな自動車メーカーは、彼らが直面する問題に、サプライヤーが革新的なソリューションを提供するよう働きかけるために、ウェブサイトや技術会議や見本市などの多くの方法を使用します。革新的な自動車は、自動車会社の革新的な部品のサプライヤーに基づいています。

自動車メーカー(あるいは異なる要素を何らかのシステムに統合する責任ある組織)の役割は、全体的な設計アーキテクチャまたはシステムと、コンポーネントの互換性を確保しつつ、モジュールあるいはコンポーネントのサプライヤーにイノベーションを働きかけることです。

革新的なサプライヤーの奨励も多くの政府の主要な目標です。米国では、スモールビジネスイノベーション研究計画が、革新的な製品やサービスを購入することで中小企業をサポートするために、政府の莫大な調達予算を使用しています。この特有な政府の計画は、米国のベンチャーキャピタル業界よりも、新興企業のイノベーションにより投資し、およびそれらの開発のより早い段階で行います。

コラボレーター

イノベーションはほとんど単一組織の活動からは生じていません、二つ以上の組織が協力したときに、より一般的に発生します。多くの組織にとって、イノベーションに貢献するコラボレーションを用いる利点は、そのイノベーションへ分け合って返す費用を上回ります。コラボレーションは、相互に目標を合意するための共同の約束を伴う、合弁事業や様々な種類のパートナーシップ、アライアンス、および契約の形をとります。彼らは、顧客やサプライヤー、他の産業で、さらには競合他社とすることさえあります。いくつかのコラボレーションが何十年も運営されているのが、世界の先進国の特徴です。

組織は、それぞれが持っているものと異なる一連の知識とスキルを利用することで、イノベーションの開発コストを削減するために協力します、そして新技術、組織の実践、および戦略について、相手から学ぶ機会としてそれを使用しています。不確定で進化する状況では、共同でのイノベーションは、単独で行うよりも、大きな成功のチャンスを提供します。情報、通信、および他の技術は、コラボレーションが安価で容易にさせてきました。世界各国の政府は積極的にイノベーションの源としてのコラボレーションを推進してきました。そして組織は、イノベーションのための彼らの戦略におけるコラボレーションがよりオープンになり、独立独行はより少なくなっています。

いろいろなタイプのコラボレーションが、いろいろな状況でより良い仕事をしています。コラボレーションの目的が明確であり、あるいはフォーカスがすばやくコストを削減することに集中する場合、そして組織が似通っているとき、より良く働きます。誤解や意思疎通ができない機会はほとんどありません。目的が緊急であり、探査や学習が目的である場合には、コラボレーションは似ていない組織が一緒に取り組むことから利益を得ます。均一なものより、様々なものからの方がそれ以上に学習されます。多数のパートナーは努力の規模を増大させ、少数のパートナーは、速度を向上させます。

コラボレーションは、管理が困難になることがあります。それぞれのパートナーは、異なる優先順位や 組織文化を持っている可能性があります。おそらく作り話でしょうが、次のような逸話が漏れるように、 誤解する多くの機会があります。先年、IBM と Apple スタッフのグループの間で、コラボレーションが 提案されました。最初の合同会議に先立ち、IBM のスタッフは彼らのアプローチについて議論しました。

当時のユニフォームであった彼らの青いスーツの格式の高さが評判であることを意識して、会議へ週末の服を着ていることで、通常、さりげなく服を着たアップルのスタッフを安心させようとしました。彼らは、ジーンズとスウェットでやってきて、アップルのスタッフが新たに購入したブルーのスーツで心地悪く座っているのを見つけた。同じ業界や地域の組織間で起こったこのことは、異なる部門や国のコラボレーションで発生する可能性がある潜在的な問題を強調しています。

大 学

著名な社会科学者でカリフォルニア大学学長のクラークカーは、1963年、以下のように書き、経済発展のための大学の重要性を明らかにすることに非常に先見の明がありました。

・・・・大学の目に見えない製品や知識は、われわれの文化の中で最も強力な唯一の要素になるで しょう・・・大学は、かつてないほどの知識を生産することが求められています・・・・そして、 また、一人当たり前例のない比率で知識を伝えるように求められています。

彼は、新しい知識が経済成長の中で最も重要な要因であると主張し、新産業の発展と地域の成長を生み出す際に、大学の役割を強調し、ビジネスと連携し研究しコンサルティングする、起業家教授の貢献を強調しました。在任する数十年で、彼らがしばしば熱心に推奨したポリシーで、自分の知識を活発に経済活動の中へ移転するよう、彼らのエネルギーを捧げることを大学は、政府やビジネスからますます励まされるようになってきました。大学の機能として研究と教育が重要であることが、いろいろなものによって浮上してきたように、この活動は、いま非常に高められています。知識が業界に移転され、大学がイノベーションに貢献する方法は、多くの場合、あまりにもたやすいものと考えられていますが、しかしながら市場への道のりは、一般的に、複雑で多面的、かつ緻密なものです。アイデアや知識を大学が生み出し、業界へ「送信」するという考えも、また共同創造と交換という理解に置き換えられました。

教育

熟練した学部生、卒業生、およびポスト博士課程の学生を教育することにより、大学は新しいアイデア を作り出し適用するための労働戦力を使えるようにします。電気、化学、航空、および情報技術など、 新産業の開発の成功の歴史は、特にエンジニアリングとマネジメントで、必要な新しいスキルを持った 十分な数の卒業生が大学により提供されていることが、大部分で説明されています。大学と産業界の間の知識交換の最良の形態は、二つの足と、そして大学から業界までの問題解決活動によって実施されると言われています。

これは、イノベーションに貢献するのは、科学や工学の卒業生だけではありません。いろいろな時点で、哲学者や人類学者は、シリコンバレーで需要があり、クリエイティブ産業は、多くの人文科学の学生のための生活の場を提供しています。ビジネススクールは、あらゆる分野の学生のためのイノベーション・マネジメントと起業家のコースを、どんどんと提供しています。マネジメントに関する文献は、成功企業には、特定の分野における深い知識を持つ「I字型」の人々と、特定の専門知識との幅を有する「T字型」の人々の組み合わせを必要とすると言われていることが論じられています。様々な分野の間で「またがったT」接続が見ることができる能力は、イノベーションのための大きな刺激となります、しかし、教育者にとっての重要な課題を提起しています。(MITやエンジニアの教育を参照してください)。

工科大学はまた、イノベーションに重要な役割を果たしています、たとえば機器を生み出すための技術者を訓練する中で、それ自体が時折商業化につながることがあります。

マサチューセッツ工科大学とエンジニアを教育の継続的な挑戦

エンジニアリングは、問題解決であり、MIT は伝統的にその教育的アプローチで学際を促進しようとしてきており、その能力を奨励しています。1954-5年の MIT 紀要では、人文社会学のその学部の目的は、「個人が市民として、彼の(原文のまま)最大の貢献をする場合には、技術的能力を伴なう必要がある社会的価値と一流の人間を」開発することであったと言っています。目的としたカリキュラムは、これらの価値を反映させます。その4年度の最初の2年間ですべての学生は歴史、哲学、文学を包含するコアコースを行いました。彼らの焦点は問題ではなく、その解決方法にあり、その教育は、彼らが獲得してしまったものより、むしろ彼らが継続的に使用して開発する必要がある、心構えの開発でした。

「四捨五入」的エンジニア教育の現代的課題が、MIT の元学生部長ロザリンド・ウィリアムズによって記述されています。彼女はエンジニアが、今日、いかに物が設計され、市場に投入されているか、そして組織はどのように仕事をして、イノベーションを成功するようにしているか、理解する必要があると述べています。確かに、彼女は、MIT は、ずっと前に、実際に技術的イノベーションの訓練を行なった、プロフェッショナル・エンジニアの訓練をどうしてあきらめてしまったのか、同僚の発言を引用しています。彼らは科学を理解する必要がありますが、その一方で、人文科学、芸術、社会科学、およびマネジメントなど、必要とされる情報の量は、その結果、18ヶ月間ですべて2倍、学生の頭に詰め込まれることになると、彼女は述べています。この幅の広さに対応するために、新たな傾向は、異なる心理学的、

社会学的プロファイルを持つエンジニア「システムインテグレータ」と「デザイナー」への分離です。 前者は確立された既成の企業に大きな技術システムを管理するのにより熱心です、後者は起業家的に新 製品やサービスを生み出すのにより関心があります、と彼女は報告します。

科学と研究

科学は、ラテン語の scientia (知識) からきたもので、最初の文明以来、人間開発の特徴となっています。産業イノベーションへの科学の適用は、しかしながら、産業革命以降に本格的に始まったもので、最も特徴的になったのは、この 150 年そこらのものです。

フラスカティ・マニュアルに見られる研究の伝統的な区別の一つは、「基礎」であるものと「応用」されるものとの間にあります。前者は、大学特有の関心と、その応用を考慮しない、好奇心で動かされていように考えられています。後者は通常、業界では、特定された用途に向けられていると考えられています。しかし、一部の企業は基礎研究に実質的に投資し、大学は特に、医学や工学などの専門的な部門で、広範囲な応用研究を行っています。

さらに、ドナルド・ストークスが述べたように、欲求によって動かされる「純粋な」または基礎研究と、使用する目的での応用研究との間の古典的な区別では、その理解を改善し、有用であるものにする、その両方を行うことを目指した、第三のカテゴリーを捉えることができません。 彼は、これを用途に触発された基礎研究の「パスツールの象限」(図 6 を参照) と呼んでいます。パスツールの微生物学の研究は常に有用なアプリケーションに関心をもっていましたが、科学的理解の新しいフィールドを作成しました。ストークスは、物理学のボーアの研究でこれを対比します、ここで原子構造の彼の理解は、量子力学の理論を開発するための基礎を提供しました、そしてエジソンの研究は、使用と利益への関心に寄るものであったが、 彼はまた、理論の影響も受けています。パスツールの象限でのエジソンの研究とイノベーションとの間には、直接的かつ明白な関係があります。ボーアの場合の関係では、起こるかも、起こらないかもしれないが、それが具体化すれば、それは予期しない、または想像もつかない領域である可能性があります。ボーアは、レーザーを説明するために量子理論を使用することで、将来の量子コンピュータの可能性の基礎を提供できたことは、ほとんど評価を持っていないだろうことが想像されます。

基本的な理解のための探求?	はい	純粋な基礎研究 (ボーア)	用途に触発された基礎研究 (パスツール)
	いいえ		純粋な応用研究 (エジソン)
	·	いいえ	はい
用途への熟慮?			

6.パスツールの象限:ドナルド・ストークス パスツールの象限から (ワシントン D.C.: 1997)

同様に、1953 年 4 月 25 日に Nature 宛の彼らの短い手紙の中で、ワトソンとクリックは控えめに述べました。「私たちは、デオキシリボ核酸の塩(D.N.A.)の構造を提案したいのです。この構造は、少なからぬ生物学的関心のある新規な特徴を持っています。」彼らは 20 年以上後に持ち上がった少なからぬ商業的関心を、あるいは、彼らの発見が、バイオテクノロジーの発展に伴い、新しい事業が作り出され、古いものを変えたことを、想像していませんでした。

実際には、基礎および応用研究には、多くの相互接続ともなった、一つの連続体としての要素があります。応用研究は基礎研究の知見から生じ得るし、基礎研究は、既存の技術がどのように動作するかを説明するために実施されることもあります。純粋な基礎研究から最も有用な成果の一つは、実験を支援するために開発された機器類です。コンピュータ、レーザー、およびワールドワイド・ウェブは、現在のユビキタス・イノベーションとしての潜在的な産業用途のわずかな認識をともなって、こうした目的のために開発されました、



7. DNA の発見を発表するネイチャーへの手紙

私たちは地球温暖化、持続可能なエネルギー、食料安全保障、および遺伝子工学など、世界で最も複雑な科学的・社会的問題を考慮すると、答えは大学よって開発された基本的な理解と産業界でのその実用化に依存します。

取り決め

ジョナス・ソーク博士は世評によれば、かつて彼が開発したポリオワクチンの、誰が権利を所有しているのか尋ねられました。彼の答えは「なぜ、国民でしょ、私の意見では」でした。このような応答は、今日はほとんどありません。研究機関は、公的資金による研究の成果を所有することができ、1980年に米国のバイ・ドール法の通過以来、先進国の大学は、自分の研究からお金を稼ぐことに夢中になっています。これは通常、企業にライセンス供与される、特許で保護された知的財産の形をとっています、またはスピンアウトした新興企業を通じて、大学が一部所有しています。しかしながら商業化のこのモデルの成功事例の数は限られていることは、証拠が示唆しています。バイオテクノロジー企業のジェネンテックなどのように、いくつかの印象的なサクセスストーリーがあります。この会社は、スタンフォード大学での組換え DNA の発見を商業化するのを助けるために 1976年に設立され、50億ドル足らずで、2009年にスイスの製薬会社に売却されました。このような企業は、しかし、大学によって奨励された起業活動の全体のほんの一部です。

政府が、実際に多くの大学自身が注意を向ける大半の焦点は、特許やライセンス契約や共同研究、およびインキュベーションと起業家・センターなどの問題になっています。これらの活動は、科学技術に基づいている産業におけるイノベーションには重要ですが、すべての産業部門にとってではありません。彼らは一般的に、衣類や繊維製品などのような伝統、資源、およびサービス産業とは関連性が低くなっています。そのうえ彼らは、新たな開発とその潜在的な応用について大学とビジネスの間の「対話」に不可欠である、社会的・ネットワーキング活動の重要性を無視しています。多くの企業、特に小企業にとって、大学との共同研究の目的は、当面の問題解決ですが、大企業は、今後の研究の方向性について学ぶために大学とのより広範な対話に取り組んでいます。企業は大学との作業の魅力は、彼らが自分自身と異なる文化を持っていることにあると主張しています。大学のスタッフは、新しいアイデアを考え、テストするための多くの時間を持っています。

独創的アイデアや知識の創造と普及のための貢献に関して、大学や研究機関は、その能力を継続的に伝え、そして外部関係者との関係をいかに最善なものにするか評価する必要があります。政府と企業は、彼らの幅広い貢献の役割を十分に明確にすることなしに、イノベーションのプロバイダとしての大学や研究機関へ投資するとは思えません。

地域や都市

イノベーションは、スタッフォードシャーの製陶業のような特定の地域内に局在化することにより、集積します。近接取引や輸送のコストを削減するように、経済的な理由のためにそうします、そして、密接に関連した企業が創出を刺激し、改善された認識とお互いの知識を通じ、イノベーションを拡散します。連携し密着したグループの高い信頼と共有した独自性から得られる有利性を含んだ、社会的・文化的な理由から、イノベーションは、群生化します。知識は粘着性があり、そして特に複雑あるいは暗黙なもので、そして書かれていない場合、そのソースから伝わりにくいので、コミュニケーションは、近接することで助けられます。

最もよく知られている革新的な地域は、サンフランシスコ近くのシリコンバレーで、ハイテクビジネスの集結と雇用がある地域で、数え切れないほどの活気に満ちたとところで、世界中でその複製に頻繁に実を結ばない試みがなされています。多くの要因が、シリコンバレーの発展と成長に貢献しました。政府は、産業の発展を刺激するために地元の大学への土地の贈与から、防衛市場でハイテク製品の大規模な顧客であることまで、中心的な役割を果たしました。大学は彼らの研究者や科学者、技術者、および起業家の教育と訓練に貢献してきました。スタンフォード大学などのような教育機関は、このような電子機器や情報技術などの分野で、ビジネスとの学術的関与を促進する政策を、率先して開発しました。数多くのハイテク企業が創業し、いくつかは、ヒューレット・パッカード、アップル、インテルなどのような大手企業に急速に成長しています、有能な従業員にとって魅力な、高度な技能と転職しやすい労働市場とによって支援され、大学の研究と連接し、ベンチャーキャピタリストや特許弁護士などのような専門的サービスの利用が用意されています。これらの要因は、地域の文化あるいは「ガヤガヤ」に貢献します、そして技術に焦点を当てた、危険負担、高い競争力、そして率先性と報酬の好循環を作成します。それは、莫大な富とイノベーションの豊富な経験を作り出し、そして、起業家精神は、新たな取り組みに戻って再投資します。

多くの場合、地域ではなく、都市がイノベーションの軌跡を提供します。紀元前 5 世紀のアテネから、14 世紀のフィレンツェ、19 世紀の世紀末(fin de siecle)のパリまで、歴史を通じて、都市はさまざまな舞台で、創造性と革新性に関連してきています。

都市は、イノベーションの供給と需要ための主要な貢献者です。ほとんどの特許の発出と R&D は、都市で行われ、その高い可処分所得は、イノベーションの大きな消費を確実にします。いくつかの都市は、オックスフォードやハイデルベルクなど学習の中心として、シュトゥットガルトやバーミンガムは、エンジニアリングの創意工夫で、ロンドンやニューヨークなどは、金融やサービスのイノベーションで、コペンハーゲン、ミラノなどは創造性とデザインで有名です。いくつかの都市は、インドのハイデラバ

ードやバンガロールのようにそれらの特定な技術の専門知識で、あるいは台湾の新竹地区、中国の北京、中関村地区など技術的な起業への支援で知られています。多くの都市の政府の努力は、国際的に他の都市以上に比較的な優位性を提供するイノベーションを見極め、活用する政策に向けられています。多くはシリコンバレーの技術主導モデルの魅力にとらわれていますが、例えば健康、ファッション、またはメディアを扱うなどによって異なるアプローチを持つことが重要です。都市におけるイノベーションの課題は、第6章で詳しく説明されます。

政府

イノベーションの支援における政府の役割についての議論は、一般的に政治的イデオロギーを反映しています。イノベーションにおける国家の介入は、ほとんどのアジア諸国を含め、多くの国では必須であると考えられています、しかし、誇張的に言えば少なくとも米国などのようにより「自由市場の経済」では、政府の介入は、通常、「勝者を選ぶ」ことになる政府の無力さと関係して、懐疑的とみなして回避されます。それにもかかわらず、一方では干渉主義的なイノベーション政策が、市場を歪曲し、非効率性を促進したりするという、他方で健全な経済計画と効果的な産業政策の重要な構成要素であると主張する、過去の両極端な見解は、実用的な妥協点に向けた今日的傾向です。ここで、政府がイノベーションに果たすべき重要な役割を持っていることは確かですが、政策は、選択される必要があります。

政府はイノベーション政策とは別に、多くの方法でイノベーションに貢献しています。安定と経済成長 は、企業や個人がイノベーションに投資し、リスクを負担するための備えを強化します。効果的な金融 政策と財政政策は、将来に確信を提供する上で重要です。より裕福な企業や個人と国家は、革新的であ るためにより良い所にいます。良い教育政策は、イノベーションの機会を作り出し、評価し、実現する ためのスキルを持つ従業員や起業家を生み出します。高学歴の市民は、イノベーションおよび、科学と 技術が許容されるか否か、そして新しい製品やサービスが取るべき形はどのようなものかの決定につい ての国家的議論に貢献します。研究における政府の投資(いずれの先進国も平均して、R&Dの総支出の 約3分の1を占めます)は、イノベーションの機会の多くを提供しています。これらの投資は、多くの 場合、民間部門で行うものよりも長期的視点を取ることになります。競争政策は、イノベーションへの 障壁を作り独占を防ぎます。貿易政策は、革新的な製品やサービスの市場のサイズを大きくします。知 的財産法は、革新する誘引を提供することができます。環境保護などのような分野での規制はイノベー ションの追求を活気づけます。政府によって蓄積されている情報への、自由でオープンなアクセスは、 イノベーションの機会を増加させます。データの収集および使用を行うとき、政府が個人のプライバシ 一を確保し、実践の倫理規範を促進するよう振舞わない限り、高度にデジタルで接続された世界でのイ ノベーションは、阻害されます。オープンな移民政策は、革新的な思考のために、とても重要で、海外 からの人材の流入を可能にし、多様性の源になります。労使関係法は、安全、公平、そしてイノベーシ

ョンを促進する、参加型職場を提供するのに役立ちます。

政府は彼らの調達力でイノベーションを促進することができます。彼らは、どの国でもイノベーションの主要な購入者です。情報技術、インフラ、医薬品、および他の多くの分野での公共支出は、その民間 部門のそれを上回るため、政府の購入は、イノベーションへの大きな刺激となります。

政府によるリーダーシップは、イノベーションを促進されている場所の、気風や雰囲気を整えることができます。月面に人を着陸させるジョン・ケネディの計画、あるいはハロルド・ウィルソンの科学技術の「白熱」革命(古い時代遅れの工業の制度と運営方法は淘汰される)のように、政治的な演説が、将来志向的で野心的であると、現状が快適で、気が緩んでいる時よりも、イノベーションをより支える力になります。公務員は、わずかなミスや危険負担行動で非難されるのを恐れない時、イノベーションをサポートする可能性が高くなります。

これらの支援形態とは別に、多くの政府は、特定のイノベーション政策を展開します。これらは過去に、特にその支出の規模で、通常、税額控除の形で、R&Dに焦点を当てる傾向がありました。R&Dへの支出により、企業は納税金額を減らすことができます。イノベーションを奨励するために策定された他のタイプの政策も多々ありました。これらには、特定のイノベーションのメリットを強調する実証計画(イノベーションする能力を向上させるために組織を助けるコンサルタント計画、補助金を提供するか、イノベーションのために利用可能なベンチャーキャピタルの総額を増やす投資計画、そして、研究とビジネスの間の連携を構築するための新しい仲介組織の創設)を含みます。

政府のイノベーション政策の正当性の根拠の多くは、擁護されてきました。それらの最も実用的なものには、国際競争の恐怖が含まれます。1980年代に半導体競争で日本の支配の成長に対するする米国政府の対応は、例えば、競争力のある技術を生成するように指示し、米国メーカーのセマテックに資金を十分に供給するコンソーシアムを作成するよう導きました。同じ期間中に、IT 業界で、米国と日本の競争に対向するために、多くの汎欧州計画がヨーロッパの競争力を構築するよう計画されました。イノベーションを促進すると称されたいくつかの政策は、産業支援(あるいはあまり慈善的視点を取らない法人擁護)の単純な形態になっています。もはや限界的有権者である自動車製造業を継続的にサポートする世界中の計画は、その代表例を提供してくれるでしょう。

政府の介入を正当化する理由の多くは「市場の失敗」(市場メカニズムが働いた結果において、経済的な「効率性」が達成されていない現象)についての議論の形で提示されます。R&Dへの投資のリスクを引き受ける人たちの競合相手に、安価に利用されうる知識を、R&Dは生成すると主張されています。それ

により投資の「公的」の収益は、「民間」の収益を超え、したがって、過少投資に向かう傾向があります。 この市場の失敗に対処するため、政府は企業の R&D の財政支援を正当化します。

イノベーション政策における政府投資の大部分と想定される、こうした支援形式には、いくつかの制限があります。まず第一に、それが多くの産業では、もっとも重要なものであるという状況ではない、イノベーションへの一つの資金投入に過ぎない R&D に関係しているということです。しかも「R&D」として解釈されるものかどうかで、制限されることになり、ソフトウェア開発やプロトタイピングなどのようなイノベーションへの重要な資金投入が締め出される可能性があります。第二に、投資に公的収益が必要であると誤解することです。他の人が行った R&D を利用する企業の能力に、費用がかからないというわけではありません。受容者が新しいアイデアを吸収できるようにするための投資を必要とします。第三に、市場の失敗が、R&Dでの次善の投資につながる場合には、最適なレベルが存在しなければなりませんが、これが何であるかについての確証はほとんどありません。第四に、R&D支援の給付メカニズムは非常に包括的で、給付を行うよりも、通常は R&D への支出のための税額控除の形を取っています。政府資金なしに投資されるもののための、追加的 R&D をサポートするための用意はめったにありません。税金引当金は、戦略的目標を選択する能力なしに、業界全体で広く利用可能です。さらに、納税申告および納税協力費は通常、資源集約的で、一般的に、よりふさわしい小さい相手よりむしろ、大きく、裕福な申請者に有利に働きます。

政府のイノベーション政策の追加事例は、システム不全の観点から作成されることができます。機械的かつ予測可能な方法での危険性の疑念にもかかわらず、私たちが、以下に議論するナショナル・イノベーション・システムは、それらの一般的に流動的で予測不可能な現実とは対照的に、政府の観点からそれらを着想する価値があると、政府はよって見られています。政府は、国全体のイノベーション・システムの視点を取ることができる唯一の役者であり、その全体構成や機能に影響を与えることができる唯一のものです。これは、パフォーマンスを評価し、ギャップや弱点、そして支援機関および、関係を構築する方針を明確にすることができます。ナショナル・イノベーション・システムに関連した政策立案のための課題は、システムが何をするか、またはおそらくもっと重要な何をすべきかよりは、その多くの注目がむしろシステムの構成要素を記述することに向けられているということです。

イノベーション政策の必須の基準は、それが経済全体でアイデアの流れを助長し促進し、それらが正常に組み合わされ、実施される可能性を、ナショナル・イノベーション・システムの中でどれほど高めているかです。アイデアのこれらの流れは、頻繁に、予測できなく、いろいろな方面(製造業、サービス、および資源産業の間で、公的および民間部門で、科学、研究、およびビジネス、そして国際研究ネットワークや生産サプライチェーン内)で発生します。そのためイノベーション政策は、アイデアの流れの

促進、それらを受容し使用するための組織の能力、そして、イノベーションへのさまざまな貢献者との 間の有効な連携の妨げの障害と、関係する必要があります。

アイデアの流れの促進は、情報へのオープンアクセスと公的資金による研究成果、ユーザーと知識のサプライヤーとの間を結ぶ「仲介」機関、刺激または少なくともイノベーション投資を妨げないようにする規制、そして、独占的地位の認定から起こる行動意欲の阻害なしに、取引を促進するためにその所有権に信頼を提供する深遠な課題に対処する賢明な知的財産法などから来るものです。組織のイノベーションへの受容は、受容者のスキル、組織、およびマネジメント品質に依存します。R&D 租税優遇措置などのような、軽減政策構想は、新しいアイデアを選択して、使用するための、組織の能力の質と量を向上させる範囲においてのみ価値があります。

システム

1970年代と1980年代の日本の産業の信じられないほどの成功は、この説明を探るのにつながりました。ある 1 つの分析は、ナショナル・イノベーション・システムに経済の様々な要素を体系づける日本の能力に起因すると主張しました。この見方では、日本政府は、産業技術の重要な新興分野での大企業の投資を調整する中心的な役割を果たしました。民生用電子機器における日本の強さは、例えば、国の非常に効果的機関である通商産業省(MITI)が、新しい技術について世界中から情報収集し、新たな機会を活用するために、東芝、松下などの大規模なエレクトロニクス企業の取り組みを体系化することから生じたと考えられていました。これを進めた日本政府の能力は、誇張されてはいましたが、政府は有力な役割を果たしていたと研究者は、国家制度や国民性、それらを一つのシステムに組み合わせる方法で作られた、イノベーションへの貢献を考えるようになりました。この調査研究は、主要な担い手の役割、その相互作用の中で最も重要なもの、および国家レベルでイノベーションを促進するために提供されるいくつかの能力を理解しようとすることでした。

ナショナル・イノベーション・システムへの初期の研究では 2 つの形式が取られました。その一つは、主に米国を中心にし、経済的、法的な視点を取り、研究、教育、金融、法律に関するものを含め、国の主要制度に集中しました。効果的なナショナル・イノベーション・システムの特徴は、ビジネスのための新しい選択肢(十分に資格がある以上の卒業生や技術者を生み出す教育システム、リスクの高いプロジェクトと新しい成長性のあるベンチャーへの投資のための資本の利用可能性、知的財産の強力な法的保護)を提供する、質の高い研究であると考えられました。もう一つのアプローチは、主に北欧を中心にし、社会における取引関係の品質についてより関心を持ちました。効果的なナショナル・イノベーション・システムの特徴は、社会の中で人と組織間の信頼の大きさ、およびこれをもたらす学習の影響を受け、顧客とイノベーションのサプライヤーとの間に密接な関係であると考えられました。

これらのアプローチは、なぜイノベーションが発生し、なぜそれが特定の形態をとるのかの理由を分析し、理解することに興味を持った学者によって当初、開発されました。例えば、米国など一部の国では、なぜ急進的イノベーションが特に強いのか(基礎研究における強みによって説明されました)、そしてなぜ日本など他の国では、漸進的イノベーションが非常に強いのか(顧客やサプライヤーとの間の情報交換の効率的な連携によって説明されました)といった質問が出されました。しかしながら、ナショナル・イノベーション・システムのアイデアは、制度やその関係をどのように構成することがでるかの規定や計画の方法として、すぐに政府や公共政策界に定着しました。OECD などの国際機関は、様々な国の制度について多数の報告を出しています、しかしこれらは、いかに国のシステムが時間とともに進化するかの説明に失敗し、非常に記述的かつ静的である傾向があります。彼らは貴重な観察を行っていますが、しかしながら、その国に存在する制度だけが問題ではなく、いかに効果的に、それらが一緒に働くかです。

ナショナル・イノベーション・システムの研究が開花したと同時に、いくつかの研究で、その国を分析する上でどこが最も有用なレベルであったかどうかを尋ねるようになりました。質問では、その国で、他ではなくあるいくつかの産業や地域で、イノベーションがたびたび成功したのかを挙げました。アメリカはカリフォルニアのシリコンバレーだけでなく、北東部に衰退する重工業と鉄鋼産業の製造業ベルト地帯を持っています。研究者は、地域的、部門別、および技術的なイノベーション・システムの重要性を主張してきました。彼らは、マサチューセッツ州ボストンとケンブリッジ周辺の 128 号線、英国のケンブリッジ、フランスのグルノーブル、および韓国の大田のような、成功した地域の特性を調べました。彼らは、工作機械、繊維産業におけるイノベーションのパターンの違いを調べました。そしてバイオテクノロジーのイノベーションが発生した理由が、ナノテクノロジーとは異なることを、彼らは探索しまた。国境を越えて仕事をする、大規模な多国籍企業によって行われたイノベーションへの投資の大きさを考えると、研究者はまた、グローバルなイノベーション・システムの役割も論じてきました。

イノベーション・システムの概念は有用なフレームワークでありますが、しかし、社会システムは、それぞれのコンポーネントがそしてその相互作用が知られ、計画され、構成されているといった技術システムではありません。予測不能な事象が発生し、システムが進化し、予想外の方法で変化します。例えば、ハーバード大学でのバイオテクノロジー研究の初期の先導は、遺伝学研究の未知の影響を人々の恐怖心に作り上げ、大衆に訴えたボストンの市長の選挙によって、スタンフォード大学に奪われました。重要なのは、すべてのイノベーションを支える制度の相互関係やビジネス慣行との関係と一緒に時間の経過とともに進化する方法を考えることです。そして分析のいかなるレベル(グローバル、国家、地域、分野別、技術)で重要なのは、それらが互いにおよび共進化にどのように関係するかを理解することです。イノベーション・システムの多くの貢献者の間の相互作用は、日本の住宅産業に影響を与えた社会、

文化、政治、経済要因についてと、中国の研究制度に関する以下の例に示されています。

日本の住宅産業

日本の産業の発展は、奥深い工芸の伝統の長い歴史に根ざしています。これらは、日本の伝統的な茶道や食品を調理する方法から、陶器のデザインまで日本社会に浸透していきました。日本の工芸技術とイノベーションとの関係を調べると、イノベーション・システムに関する社会的・文化的要因の影響を示しています。何世紀もの間、すべての日本の住宅は、地元の木材を使用して職人によって作られました。これは、建築的影響および建設技術がその他の国から日本に導入された、明治時代(1868年~1912年)、まで続きました。そのシンプルなレイアウトと障子スクリーンを持つ日本の住宅の設計は、グロピウスやコルビュジエなどの西洋の建築家に影響を与えました。

住宅生産は、歴史的に数万の小さな大工工務店と建築業者を基にして、それぞれ、毎年いくつかの在来の柱梁構造の家屋を手作りで生産してきました。住宅設計の伝統は非常に強く残されており、そして、長い職人の芸術の特徴であった、優雅で複雑な木材接合部を日本人が継続的に好むのが見られます。彼らの審美的な魅力と同様に、これらの接合部は地震に剛性を与えます。しかし、世界で最も先進的な、工場生産住宅産業は、この非常に保守的な背景から生まれました。住宅生産イノベーションは、需要の変化と新しい供給源から生じ、新しい産業が高度に自動化されている間も、工芸技術は残されています。

第二次世界大戦の後、いくつかの要因の組み合わせが、日本の住宅生産のイノベーションに拍車をかけました。厳しい材料や技能者不足がありました。1950年代における大都市化の波に続いて需要の大幅な増加もありました。毎年、数十万人が農業社会から、新しい製造会社での雇用や都市生活のライフスタイルの魅力によって促進され、急速に成長した東京、名古屋、大阪の広域都市圏に移動しました。大都市化は、1960年代と1970年代を通じて継続しました。欧米スタイルの生活は、より多くの人気となりました、そして、一部の消費者は、彼らの多くがそこで働く、速やかに成長した会社から、大量生産された製品を信頼して、入手するようになりました。

躯体の工業化は、とくに鉄鋼、化学品、プラスチック、合板などの、材料や部品産業における製造企業によって押し進められました。企業は新しい市場の開発に注目し、そして、いくつかは、自社の労働者のための住宅の工業生産を開始しました。トヨタは創業者の息子が率いる住宅部門を開設しました。トヨタの主な目的は、自社の従業員のための高品質、大量生産住宅を生産することでした、そしてその最初の住宅生産ラインは、車の生産ラインの隣に流れました。2009年には、6ヶ所の住宅専用工場を持ち、最近では、日本で第2位の工場生産住宅会社(この19年間、連続して日本のグッドデザイン賞を受賞している事業者)に50%の出資を行いました。

大規模な工業生産企業は、デザインで伝統的工芸を活かしたデザインと品質管理および工業生産の信頼性の有利さで、新しい日本の中産階級に住宅を販売しました。彼らは住宅生産の技術を研究し、ライフスタイル需要と使用パターンを評価するために R&D センターを設けました。日本の都市内のスペースの不足は、新素材や生産プロセスの開発で使用される、デザインと機能性に注目させました。しかし、これらの企業があっても、家のデザインの中で最も現代的で伝統的な手作りの畳の部屋を提供し続け、ライフスタイルや工芸の伝統と現代の利便性を組み合わせた住宅の好みを反映しています。

1964 年東京オリンピックのための宿泊施設を急速に生産する必要は、モジュラー・バスルームの設計と製造のイノベーションのきっかけとなりました。これは、いくつかの工場で、それぞれが個々の顧客の仕様で 10,000 以上(訳者注:10 万以上)の高品質、完全装備のバスルームユニットを毎月生産する産業を創り出しました。

住宅産業は、建物のファサードのためのナノテクノロジーのコーティングを含む新素材の開発から、複数世代同居のデザインに至るまで、R&Dに広く投資します。モジュラー設計で、一つの住宅を(若い人たちのためには、パーティーのためのスペースを加えたものに、また幼児のための近くにベッドルームを持つ若い親用に、より遠くのベッドルームの中高生の親用に、ゲストのためのスペースを含んだ空部屋、アクセスのしやすさを重視した高齢者用に)再構成することができます。

R&Dへの投資は、プロセス技術から、環境・エネルギーマネジメントを重視した製品の改良に移りました。研究は、ゼロ炭素住宅、安全性と住宅性能、および電子センサーや制御システムを持った「スマート」住宅に焦点を当てています。トヨタなどの企業は、燃料電池や住宅のための再生可能なエネルギー源の開発に投資しています。住宅がトヨタ車のために電気を提供するのと同じように、必要なときに、車が家のためのエネルギーを提供することができる、そのようにシステムが設計されています。すべての主要な生産者は、廃棄物の削減と再利用とコンポーネントの再利用に関する研究を行っています。その基礎が作られた後、カスタマイズされた住宅は、配送され、設置され、数週間後には内装設備を装着することができます。

新しい産業は、その非効率、高コスト、およびイノベーションの欠如を明らかにすることによって、伝統的な手仕事を中心とした住宅建築にとっての、課題を提起しました。ほとんどの人は伝統的に構築された住宅を買う余裕ができないにも関わらず、手仕事の需要は、高いままです。大工と小さな工務店は、近代的な生産技術に投資するための資力を持っていなかった、そして大規模な工業生産住宅メーカーは、断片化された伝統的住宅市場には興味を持っていませんでした。手仕事中心の住宅業界は消滅していき、その住宅づくりの水準も落ち始めました。

住友林業によって率いられた、伝統手加工住宅業者に木材を供給する木材加工業で、イノベーションが導入されたとき、問題が解決されました。時間がかかり高価な、伝統的な木材の接合部を切断するプロセスを自動化することに努力を集中しました。コンピュータ数値制御木材切断機を開発し、全国の地方に約600の小規模工場が設置されました。地元の大工さんは、これらの工場に自分のデザインを渡すと、その木材フレームは、それを手加工でかかる時間のほんわずかで生産することができました。これは、生産性の大幅な改善をもたらしました、そして現代の工業生産住宅産業と並んで在来工芸産業を生き残らさせました。

中国の科学技術制度

ここ数十年でアジアの工業化は、この地域の特別な社会的・経済的発展につながっています。例えば、韓国は、1950年代に地球上で2番目に貧しい国からに、世界で最も豊かな30か国のグループ OECD のメンバーへと一変されています。アジアの工業化は、現代的な競争力のために必要なダイナミックな企業や技術の変化を促進するための研究、教育、金融、法律の急速な発展を必要としていました。韓国、台湾、シンガポールなどのような国は、首尾一貫したナショナル・イノベーション・システムを開発し、イノベーションに重要な国際貢献となっています。開発のモデルが変化してきています。韓国は、例えば、大規模なコングロマリット企業に依存してきました、台湾は中小企業のネットワークに、シンガポールは大規模な多国籍企業による直接外国投資で、中国は実用的にこれらの手法のすべてを使用しています。そのため中国はイノベーション・システムとその中での制度の役割を進化させた特に貴重な例です。東アジアでは、開発の過程が国によって強く指示されており、これはもちろん、特に中国においてはそうなっています。

中国は歴史の中で最も急速かつ著しい産業の発展を経験しました。第二次世界大戦の荒廃、内戦、文化 大革命から、科学、技術、教育に大量に投資し、グローバルな製造大国として浮上しており、そしてイ ノベーションにおいて西洋の覇権に挑戦する可能性もあります。中国のナショナル・イノベーション・ システムの進化、その特徴、過去の成功、および今後の課題は、その科学技術研究制度に影響を与える 変化に見ることができます。これは、イノベーション・システムと変化の継続的な課題に政治的、経済 的要因の影響を示しています。

これらの機関 (約 100 万人を雇用) は、大きな組織改革の 20 年以上を経験しましたが、近年の投資を大幅に拡大しています。国家 R&D 支出は 1999 年から毎年約 20%増加しています。 1980 年代半ばの中国の経済改革以来、これらの機関は、業界から離脱した研究を行う、以前の 1950 年代のソ連スタイルの実践を完全に変えました。彼らの予算はいくつかの厳しい政府の削減により、ビジネスとの作業に専念することが、1980 年代に奨励されました。また、1990 年代の政府の産業部門の改革のプロセス

は、約2,000の産業研究機関の法人化につながりました。

改革は成功していますが、課題はまだ残っています。研究機関とビジネスの間の連携の増加は、レノボのような、中国で最も成功したいくつかの新興企業の創出につながっています。それは市場に向けた中国の研究能力の集中点を変えてきています。しかし、研究機関は、業界にとって魅力的な研究を行いながら、基礎科学への投資を維持するために苦労しています。彼らの研究の商業化は、彼らの主な任務から彼らをそらしていることに不満があります。懸念は、業界との連携の有効性にも残されています。研究者が、市場に直面することの利点を認識したように文化的変化があった一方で、業界が魅力的感じる関与の新しい形の確立には、とらえどころのないままとなっています。

これは、部分的に中国企業における受容性の欠如の問題です。リスク評価、R&Dへの投資制限、起業家の創業などのような分野での、イノベーション・スキルの不足があります。ベンチャーキャピタルの投資は、既存企業に集中する傾向があります、そして、銀行によるイノベーション支援投資は、一般的に起業家の新興企業よりむしろ、大規模な国有企業になされています。イノベーションへの集中の多くは、サービスではなく、製造、そしてハイテク分野に焦点を当てています。

研究部門を指導するよりも、イノベーション政策の関与が政府側での認識で高まっており、そしてビジネスのイノベーション・パフォーマンスを改善することが注目されています。前者の国家による指示の方が後者よりもはるかに容易であることが証明されています。シュリン・グ(Shulin Gu)とベングト・エイク・ランドバル(Bengt-Åke Lundvall)などのようなイノベーション・システムの研究者は、共にに仕事をするために、また首尾よいイノベーションにするために、研究者とビジネスマンとに必要とされる深い結びつきに求められる、社会資本と信頼があるかどうかを、疑問視しています。

中国におけるイノベーションの転換は、過去 10 年間に経験した強力な政治的リーダーシップに起因しています。1980 年代以来の見事な経済成長の背後にある、輸出主導型、製造ベースの経済発展パターンは、中国の社会が期待する資金を供給するのに必要な成長のレベルを維持ないことが、政府のトップレベルで認識されました。胡錦濤国家主席は、中国の特色あるイノベーションの道を追求し、イノベーション立国を呼びかけています。中国の政治的な講話では、「調和の取れた成長」に言及されます、そして、包括的な開発のための指示は、中国でイノベーションが直面する最も重要な課題です。これは、所得貧困層と富裕層の格差、および沿岸地域と内側中国間の経済格差を減らす手段として、イノベーションを使用する必要性を包含しています。イノベーションで西欧諸国と競合することを可能にするための、中国のナショナル・イノベーション・システムの進化は、不完全ですが継続的なものです。

第5章

トーマス・エジソンの組織的天才

組織は、イノベーションにおいて絶えまなく進化し続けるためにそれ自身をいかに組織し直すか(組織が採用する構造および手順、組織が用いる人員配置や動機付け)の選択余地を持っています。これらは、 そのイノベーション目標と組織の戦略を反映しています。

エジソン

トーマス・エジソン(1847-1931)は、彼の発明力と彼が広めた広範囲のイノベーションが記憶されています。彼は千以上の特許を保有し、かつ、他の顕著な成果の中で、彼は蓄音機、電球、および配電を開発し、電話、電報、および動画技術を改善しました。彼はゼネラル・エレクトリックを含む多数の企業を設立しました。彼はまた、イノベーションを構築する高度に構造化された方法を開拓することに努めました、ここで私たちの関心はそこにあります。

ジョサイア・ウェッジウッドと同様に、エジソンは、質素な境遇の大家族の末っ子で、わずかに正式な教育を受け、12 歳という早い時期に仕事を始めた、そして彼の人生と仕事に影響を与えた障害である、難聴に悩まされました。彼はウェッジウッド同様に、厳しく働かされ勤勉でした、そしてトマス・ペインの感謝の気持ちを共有し、そしてまた、彼の民主的な世界観に影響を与えました。エジソンは、鈍感で短気で、せっかちかもしれませんが、彼はまた、品があり、やさしく、思いやりがある可能性があります。

エジソンは、電信オペレータとして彼の職業人生を始め、 そして、だれにも気付かれない、夜勤中に実験を開始しました。彼の最初の特許の電気投票記録器は、彼が 22 歳だったときに授与されました。彼の発明の評判は、幼少の頃のつつましさから、上流社会の中に彼の身を移させましました。彼は 1878 年にホワイトハウスで大統領ヘイズに蓄音機を実演し、そしてヘンリー・フォードとも親しい友人でした。彼はガソリンエンジンの可能性のすべてについてフォードに影響を与えたと言われています。彼のビジネスパートナーは、JPモルガンやヴァンダービルトのような、当時の主な資本家が含まれています。

事業でのエジソンのアプローチは執拗かつ冷酷でした。 彼は従業員からのイノベーションに継続的な改善を要求し、反対するものには力強くけなしました。交流(AC)に対する、送電のための彼の好適な選択肢である、直流(DC)のプロモーションキャンペーンは、電気椅子としてのそれらの相対的なメリットに溢れた、宣伝競争で芳しくないレベルに沈みました。エジソンは、その危険性を明らかにするため、交流電流で動物を感電させるデモにも尻込みしませんでした。これらには、さらなる広報価値のため、

怒りっぽいとはいえ、ルナパークで感電死され、エジソンによって撮影された、象のトプシーの不幸を 含まれていました。優れたシステムの交流が、最終的に支配的となり、これらの競合する技術基準間の 勝負の本質は、明らかに支配的なものを所有する意義を示しています。

エジソンは、大きな商業的成功を享受していましたが、それなりの失敗も持っていました。鉱業やコンクリートの製造への比較的高価で、非生産的な投資がありました。彼は有名人である音楽家の公益性を認識することができませんでした、何年も彼はレコーディングに彼らの名前を付けることを拒否しました。特徴的な冷静さを持った彼は、決して失敗しませんでしたが、しかし、うまくいかなかった1万の方法も発見したと主張しました。

知的財産の所有は、エジソンにとって重要でした。彼の研究室での研究から出てくる特許は、彼の貢献にかかわらず、エジソンに帰するものでした。彼の長期的なアシスタントのひとりは言いました。「エジソンというのは、現実には集合名詞であり、多くの人の仕事のことを意味します」。彼自身の特許には猛烈に保護的であった彼は、時折他者の知的財産を軽視しました。彼と彼のビジネスパートナーは、競合他社の開発を阻止するために、規則通りに特許権を行使しました。

名誉ある彼の一生の間に、「ウィザード」と呼ばれる出版物で、彼は競争相手からの敵対的な批判に直面していました。批評家には、辛らつになるためのあらゆる理由を持っていたニコラ・テスラが含まれていました。ウェスティングハウス社と交流を実用化する前に、テスラがそれを開発したとき、彼はエジソンのために働いていました。テスラは、約束されたものが支払われなかったと主張しました。その後の人生では、エジソンは、彼の扱い方に後悔しました。エジソンが交流で進める多くの機会を持っていたにもかかわらず、それを彼自身が進めなかった理由は、彼自身でそれを開発していない、「ここで発明されていない」症候群の事例、ということであったと推測されます。エジソンの死後、テスラは衛生学の最も基本的なルールをまったく無視した彼の元上司について後世の人々のために報告しました。

エジソンの方法は、イノベーションのための彼の全体的なアプローチに由来し、彼の発明的努力を体系づけました。彼はいつも、資源と労力を集中させ、最強の候補が出現するまで、選択肢を開けたままにすることを望み、研究のいくつかの道筋を追求しました。同時に多くのプロジェクトに取り組むことで、エジソンは彼の賭けの負けを防ぎました、このように将来の収入源を、一つの開発に依存しませんでした。彼が一つの問題を追求するとき、それがしばしば完全に予想外の、他のものにいかにつながるかを、知っていました、そして好機、偶然と「思いがけない出来事」の価値を理解していました。

彼は研究のさまざまな分野からのアイデアをもしかすると組み合わせることができないかと模索し、他の機械の実績のあるコンポーネントを再利用して、新しい設計での基礎的要素としてそれらを適用する戦略を持っていました。エジソンは、彼は他で中断したところから、しばしば出発することで、すべてのソースから容易にアイデアが吸収できたと述べました。例えば、電球の開発と商業化は、研究者、金融業者、納入業者、および代理店のネットワークを利用することにより、アイデアを組み合わせました。電球のアイデアは、数十年間存在していましたが、エジソンは、低電流電気、炭化フィラメント、高品質の真空を用いて、比較的長持ちする製品を開発しました。彼の原則は、小さな規模で、できるだけ多くの実験や試作し、そしてできるだけ単純なものにデザインすることでした。問題の突破口が見つかったら、彼は首尾のよい製品にそれを変えるために、多くの継続的な研究と実験を利用するのを高く評価しました。彼は、通常は完璧なものにするのに5~7年かかりましたが、いくつかのものは25年後も未解決のままであったと述べました。彼が言ったように、「天才は1%のひらめき、99パーセントの汗です」。

エジソンは、システム構成に依存する個々の構成機器の生産者にではなく、技術システムの管理者にほとんどの収益が返されていることを理解していました。彼のシステム思考は、1882 年にニューヨークで操業を開始した電力供給業の発展の中で最も明らかでした。なじみのない人々の懸念を認識し、エジソンは、電力システムに新しさと従来性を巧みに混合しました。彼は、電気を供給するために、ガス管のように地下への電線の敷設と、家庭での既存のガス機器の利用を含め、認識しやすい供給基盤を使用しました。

彼のイノベーションの多くと同様、研究所を組織するエジソンのアプローチは、他の人の経験をもとに構築されました。エジソンは、彼が仕事を始めた電信業界は、多くの実験装置を持つ、多数の小さな研究室を持っていました。エジソンは、ボストンにあるその研究室の一つで実験を行っていました、そして株式相場機の彼の設計を行うためにニューアークに自分の研究室を創設する前に、1869 年にニューヨークに来て、別の研究室を使用しました。エジソンの組織的イノベーションは、さまざまな範囲と規模の研究活動の取り組みを展開しました。他の組織が以前に行っていたよりも、彼はイノベーションのための研究により多くの資金と技術的資源を投資しました。

エジソンは 1876 年にメンロパークの研究所を設立したことで、彼は、「発明の事業」に完全に身を捧げることができました。彼は、製図工、機械工、会計士、数学者、随筆家、化学者、ガラス職人、および簿記など主要な労働者を、彼と共に連れて来ました。マンハッタンから 25 マイに位置する、1880 年まで、小さな村だった、メンロパークの住民 200 人の 75 人は、エジソンのために働きました。メンロパークは、オフィス、実験室、および機械工場で始まりました。長年にわたり、エジソンは、ガラス工場、写真スタジオ、大工工房、炭素生産小屋、鍛冶屋、および追加の機械工場を追加しました。彼はまた、

図書室を追加しました。

この当時、アメリカの最高の大学だけのいくつかが研究室を持っていましたが、これらは装備不足で、教育に主に焦点を当てていました。しかし、エジソンは高価な反照検流計や電位計および測光機器を含む、精密科学機器を持っていました。数年以内には、保有する機器は 40,000 ドル (2008 年価格で890,000 ドル) の価値がありました。

エジソンの目的は、一ヶ所に、発明とイノベーションのために必要なすべての工具機器、機械、材料、 および技能を持っていることでした。メンロパークの多様な技能の組み合わせは、地域社会での緊密な 社会的統合によって支援されました。

そのピーク時にはエジソンは、発明を支援する 200 人以上の機械工、科学者、職人、そして労働者を持っていました。仕事は、試作モデルに変換されるアイデアを探すのにそれぞれ同時に行う、10 から 20 のチームに編成されました。チームの全員が同じ目的を持つ時、コミュニケーションと相互理解は貴重でした。メンロパークの 6 年間で、エジソンは 400 の特許を登録しました。彼は小さな発明は 10 日ごと、そして大きな物は 6 ヶ月ほどごとにを目標としました。

1886 年、エジソンは彼の研究と製造能力の規模を増大させるために、ニュージャージー州ウェストオレンジに、彼の本部研究所を移動しました。ウェストオレンジはメンロパークの 10 倍の大きさでした。エジソンの伝記作家、ジョセフソンは、移転の背後にある理由を説明します。

私は、現存する最高の設備と最大の研究所を持っています、そして発明および、モデルパターンと 専用機械でその発明を商業化形態にする作業を、急速に安価に開発するため、他どこよりも施設は 優れています、・・・私は考えられるほとんどすべての材料を在庫として持っていつもりなので、 本来ならば数ヶ月と多額な費用がかかる発明を、いまは非常にわずかな費用で2、3日で行うこと ができます。

エジソンの工場は、研究に必要な部品が作られ、研究開発され、工場での大量生産のための機械を作りました。40 年間に上る蓄音機の開発中に、研究によって開発されたシリンダは、最初のスズ箔で作られて、ワックス化合物が続き、プラスチックへと続きました。蓄音機の最終的な主な用途は、もともと想像されたものではありませんでした。この技術的市場学習が起こった時、すぐに新しい設計を生産に置き換える能力は、エジソンの実質的な市場シェア獲得を助けました。エジソンのニューヨーク工場ではある時 2000 人以上の人々を採用し、当時の最大の工業的関心事の一つになりました。高業績な職場で

ある研究所とは対照的に、これらの量産工場は、膨大な労働者部門で稼動され、そして反復的、非熟練 作業は、多くの労使紛争につながりました。

ウェストオレンジでの活動の規模は、エジソンの時間の多く割かせた経営管理と大部門化に必然的につながりました。ここでの生産性は高かったが、メンロパーク時代の並外れた成果に匹敵することはありませんでした。

エジソンの発言が引用されています。「男の首から下は、1日2ドルの価値があるが、首から上は、彼の脳が生成できるものが価値である。」彼は「まぬけ」と「ばか者」と激しく非難し、そして言いました。「思考の習慣を養うために心をととのえていない人は、人生の中で最大の喜びを見落とすことになる。」彼は、大学卒業生を雇ったが、しかし、一般的に、専門家より多方面に知識を持つ人を好みました、これは彼の研究組織の将来の発展を制限することになった、一部で主張されています。彼の募集方法は特有なものでした。初期の頃、彼は応募者にジャンクの山を指して、彼らにそれを一緒に持ってゆくように言った、彼らがそうすると、言いました。ジャンクはそれを組み立てるのに成功した人が、雇用試験に合格する、発電機であった。後年になると、それが実施される前に、見込まれた試験官が合格する必要があった、長い一般的な知識の質問表を彼はまとめました。



8.エジソンは勤勉と同様に娯楽も奨励しました。ここの労働者は「歌唱」活動に参加しています。

エジソンのスタイルは、彼が望んでいることの全般的な概要をスタッフに提供し、その後、目的を達成する最善の方法を決定するのは彼らに残していました。彼は言ったといわれています。「ここ地獄には、何のルール(私たちは何かを達成しようとしてる)も存在しません」。エジソンのスタッフの1人は言いました、「ここでは秘密は何もありません。誰もが彼ができるすべてをみることが自由です、そして上司は彼にすべての残りの部分を教えてくれます。」

彼は「歩き回りながら管理し」、チームに助言し激励します。エジソンは1日約 18 時間を働いていました、そして、ある実験台から歩いて別の実験台まで歩いて受け取った運動は、「より多くの利益と娯楽を、・・・・何人かの私の友人より、そして競争相手は、ゴルフのようなゲームをすることから得ている」を彼に与えました。エジソンの伝記作家、ボールドウィンは、「民主的に見え隠れせず通路を上下しながらさまよい、至る所に出現し、延々とうろうろ覗き回り、彼の袖を巻き上げて、葉巻の灰を溶接工や抜き打ち工の肩の上に落す。」ことを彼に、「白状」させました。

スタッフは非常に長い時間を働きました。テスラは最初の2週間で、たった48時間の睡眠を何とかとれたと訴えました。エジソンは5日連続して昼夜働いたという伝説がありますが、しかし、それはおそらく3日であり、彼に連絡する最高の時間は、真夜中過ぎた工場でということが知られていました。彼の伝記作家のもう1人の、ミラーは示唆しています。「エジソン研究所の重罪は眠りに就くことでした。こ

れは、上司が昼寝キャッチすることができない限り、その後に生産ラインのすべてが続き、罷免の源となりました。」耳の横で恐ろしい騒音を放す「死者の蘇らせ」、そして小さな爆発物質で寝台車から下車させる状況に明らかに巻き込む「死者の生き返らせ」を含め、さまざまな方法が、夢遊しようとする人を説得するために使用されました。

エジソンのために働くのは危険になる恐れがあります。彼の首席助手のクラレンス・ダリーは、エジソンがほとんど視力を失っている間に、蛍光透視法を用いた実験中に手と腕のほとんどを失いました。地元紙は、ダリーは、あらゆる作業を行うことができなくなったが、給与はそのまま維持されるだとうと、エジソンが寛大に言っていると伝えました。

ジョセフソンは、エジソンのスタッフの 2 つの非難の言葉を啓もう的に記録しています。一番目は、若い求職者が、「仕事に応募する誰もが二つのことを知りたがっていました。私たちはどのくらい支払われ、どのくらいの時間働くのか。そうですね、われわれは何も払っていない、われわれはすべての時間を働いています。」と言われました。その応募者は就職しました。二番目は、50 年間のエジソンのための仕事を顧みて男は、彼の子供が育つのを見ていないなど、長い時間の仕事に起因する彼の犠牲を語りました。どうしてそうしたのか尋ねたところ、彼は答えました。「エジソンは、仕事を面白いものにさせました。彼のために何かを作ってやろうという気にさせました。私は単なる労働者ではありませんでした。」

今日では過酷と思えるこれらの慣習にもかかわらず、エジソンは、創造的かつ生産的な労働を奨励しました。この奨励策は、ニコラ・テスラにまで及びませんでしたが、主要な従業員は、発明の利益からボーナスが支払われました。彼は、「スナック、葉巻、ジョーク、物語、ダンス、そして歌」でスタッフと交流しました。彼は人気の深夜ランチを準備しました。遊ぶのに電気鉄道のおもちゃやペットのクマがありました。マネジメント研究者のアンドリュー・ハーガドンによると。

エンジニアは、積極的に解決策を追求する日々のために働き、それから研究所の一端を支配した、 彼らの巨大なオルガンの周りで、パイやタバコそして下品な歌での深夜の休憩で仕事を中断させる ことになりました。

ミラードに引用されたエジソンの助手の一人は言いました、「仲間意識の高い小さなコミュニティは、若い男らしさ、大きな成果の期待、自分の仕事への熱心さのすべて」がありました、誰のための仕事と遊びかは区別がつきませんでした。

テスラは、理論と計算以上に本能と勘へのエジソンの集中と、時折行き当たりばったりに思えた研究所での実践を訴えました。電球のフィラメントに最適な素材を探索するとき、彼は馬の毛からコルク、彼の労働者のひげまでに及ぶ、思いもよらない材料を用いて実験を行いました。画期的な炭素フィラメント白熱灯に発明されたとき、エジソンのスタッフはこの出来事の後、数ヶ月の間、彼らの発見の大きさを認識していませんでした。

それにもかかわらず、集中と統制はありました。それが提供するサービスに関して考えられていない発明は、エジソンは決して完成したとは言いませんでした、彼が世界で必要なものが何であるかを見つけ、その後考案に進んだということです。プロジェクトは、実用的な商業的活用法を持っていました。「当て推量」で有名な、エジソンは、1000人以上の研究所の助手に、ノートに彼らの実験の詳細な記録を保存するよう求めましました、とはいえ、これは特許登録と紛争を助けてくれました。実験は、大規模でした。6,000の異なる種類の植物、主に竹が、炭化フィラメントに使用されました。 50,000 回の別々の実験は、エジソンのニッケル・鉄電池の開発で行われました。エジソンの助手の一人は、彼の雇用者と緊密に協力して、特定の問題で 15000 回の実験を記録しました。

ウェストオレンジは、およそ1万冊の豊富な蔵書を保有し、エジソンは常に生物学、天文学、力学、形而上学、音楽、物理学、および政治経済についての本を読んでいました。彼の正式な教育の軽視が批判されますが、彼は2人の著名な数学者を採用し、その1人はハーバード大学とMITの教授になりました。彼の主要な化学者の一人は、基本的な科学的原則を彼が遵守したことから「基本のローソン」として知られていました。エジソンは高い評価を得たパスツールとドイツの物理学者、医師ヘルムホルツと会いました。やや不似合いですが、ジョージ・バーナード・ショーは、エジソンのロンドンでの時間のために働きました。

人工産物および図面は、創造性とコミュニケーションの重要な情報源でした。エジソンの言葉として引用されています、「着想は、ジャンクの山で見つけることができます。時には、あなたは豊かな想像力とそれを組み合わせて、何かを発明することができます。」1887年、彼の研究室は、8000種類の化学物質、すべての種類のねじ、紐、ワイヤー、針、ラクダからミンクまでの動物、クジャクやダチョウの羽、ひづめ、角、貝、およびサメの歯を保管していたと言われていました。エジソンは、言葉より、絵の方が考えやすいことに気付きました。彼は1877年にウェスタン・ユニオン電信会社と、アレクサンダー・グラハム・ベルによって発明された電話を改善する契約した際に、改善された設計につながる500枚以上のスケッチを制作しました。

同様に彼の内的努力として、エジソンは熱心に彼のビジネスや研究ネットワークを育てました。彼は産業界との間で研究を移転する技術の仲介者でした。彼自身の実験と同様に、彼は電報、電灯、鉄道、鉱山業のための受託研究を行いました。ハーガドンが言うところでは、

エジソンは彼が他の人のためにした実験と彼は自分自身のためにした実験との境界をひそかにぼやかしました。受託研究の結果が別のプロジェクトに応用されたかどうか、あるいは、ある顧客のために構築された実験装置が、別の作業に使用されたかどうか、誰が知っていたのか。

絶えずイノベーションする彼の能力は、ハーガドンによると、彼がネットワーク化された時間地図をいかに利用するかを知っていた点にありました。

エジソンのアプローチは、一つの試行錯誤であり、大変な努力そして粘り強さ、組織的で、緻密的で、目的を持って、心構えと慎重な監視の使用にありました。彼は、イノベーションは、個々の天才からではなく、共同作業から生まれ、協力的な文化、環境、社会と産業関係から生じた、境界を越えて一緒に働けるこうした能力を信じていました。



9. 大統領フーバーは、エジソンの業績を追悼して「一瞬の闇」のために、

電灯を消そうと呼びかけました。

エジソンは偉大な個々の発明家とイノベーションの体系的、企業的組織の時代の移行する間の最先端で仕事をしました。彼は新らたに出現した現代的技術社会のための組織形態を生み出し、これはベルやゼネラル・エレクトリックなどのような大企業ですばやく見習われました。1928年6月24日のニューヨーク・タイムズ紙の記事では、エジソンの発明は150億ドル(2008年価格で1880億ドル)の価値の産業を構築していたと推定されました。彼の名声は普遍的でした。大統領フーバーは「全人類の恩人」とエジソンを呼び、彼が亡くなったとき、彼の死後の名声の中の「一瞬の闇」のために照明を消すよう人々に呼びかけました。1931年10月18日のニューヨーク・タイムズ紙の彼の死亡記事は、「トーマス・アルバ・エジソンは、暮らしていくより良い場所を世界に作り、働く者の生活に相対的な贅沢をもたらしました。」で始まりました。単なる1人のイノベーターではこれほど大きな貢献をすることはできません。

職場

エジソンが非常に明確に示したように、イノベーションは、より前向きで、リスクを受け入れ、多様性 と失敗に寛容な組織で発生する可能性が高くなっています。 会話や笑いが一般的であり、遊び心と楽し さがある職場は、非常に堅苦しく、官僚的で、かつ人間味のないところより、革新的である可能性が高いです。意見の発現が歓迎されている場合、アイデアは、それだけでより定期的に生成されるというものではありませんが、より速く実施に移されます。意思決定の蒸返しが続く時よりも、むしろより生産的になるチャンスを持つ時に、対立的アイデアが表明されます。

IDEO は、エジソンからのいくつかの教訓を見習った非常に革新的な職場を持つ企業です。世界中のオフィスで 550 人以上の人々を採用し、デザインとイノベーション・サービスの成功的プロバイダです。デザインスタジオやデザイン学校環境で学んだクリエイティブな技術を適用することによって、自社の製品やサービスでイノベーションを行う、他の企業を支援に関しての評判を築いてきました。同社は、アップルからナイキ、プラダまで企業向けの製品をデザインするために製品エンジニアリングの知識を持ち、「人間工学」および美的なデザインを融合させています。そのデザインは、コンピュータのマウス、パームパイロット、さまざまなカメラや歯ブラシを含んでいます。ここは、映画フリーウィリーで主演のクジラをデザインしました。IDEO は 3000 以上の製品の設計に貢献し、一度に 60~80 の製品に取り組んでいます。IDEO は、ファースト・カンパニー誌に「世界で最も有名なデザイン事務所」として、ウォールストリートジャーナルに「想像力の遊び場」として掲載されています、そして、フォーチュンは「イノベーション U での日」として IDEO への訪問を掲載しました。

同社は多くの多様なプロジェクトに対処するために、広範囲の才能あふれる人を募集し、またスタンフォード大学のデザイン研究所との特別な結びつきを持っています。ここは、設計工学のみならず、心理学、人類学、および生体力学からの卒業生を採用しています。

IDEO の指導者たちは、国際的なデザインのコミュニティで非常に高い知名度をもっています。彼らは革新的な文化(「階層性の低さ、コミュニケーションの濃厚さ、うぬぼれをなくす」)を持っていると自ら述べています。

ユーザの望ましさ、技術的な実現可能性、および事業の実行可能性を同時に調べ、そしてさまざまな可視化技術を採用し、評価し、そして観察、ブレーンストーミング、ラピッドプロトタイピング、および実装など、設計・開発のための機会を改良するといった、共同作業の方法論を使用しています。

IDEO は、コースやトレーニング教材の形で他の企業にその設計方法論を販売しています。これは、スタッフが新たな問題の解決策を求めてプレーする、広い範囲な製品からのデザインと機器の大規模な知識の宝庫(「おもちゃ箱」)を持っています。他分野での彼らの革新的なアプリケーションを探索するために、一つの業界またはプロジェクトのために開発された創造的なアイデアと一緒に遊ぶことで、かなりの程度熟練されます。この環境で遊び心は、異なる文化や思想の相互作用、および無関係なアイデアの偶然のつながりとの組み合わせを可能にします。

構造

エジソンは、組織化の道を開拓しましたが、組織は、イノベーションの機会を構築する方法において幅 広い選択肢があります。いくつかは非常に堅苦しく、官僚的で、その他では形式張らず、自由であるこ とを選択します。いくつかでは、その両方をやろうと、組織の一部で他人とは非常に違って振舞うよう 奨励しました。

組織の革新の最も初期の研究の一つ、1961年にバーンズとストーカーは、組織の形態を機構的か有機的かの違いを明らかにしました。彼らは、前者は安定し、予測可能な状況に、そして後者は状況が変化するときや予測不可能な状況に適切であると論じました。基本原則(組織化される方法は、特定の状況やイノベーションの目的に適切でなければならない)は今までどおり適用されます。技術や市場が急速に進化し、彼らの将来が不確実である場合、必要なもの(メンロパークの場合のように)は、官僚的にそれを制約することなく、実験と創造性を奨励することです。これらの不確実性の一部が減少すると、非常に制限された予算で、イノベーションを提供するための態勢が整った、より計画的なアプローチが、プロジェクトの開発に必要とされてきます。また、イノベーションの異なった問題が出てくるので、使用される組織の形態は、時間とともにしばしば変化します。イノベーションの開発プロセスが進むと、支援的組織構造は、「緩い」ものから「厳格」なものに移ります。

研究開発(R&D)

R&D は、非常に多様な方法で構築することができます。過去の多くの大手企業は自社の研究を行うのに大規模な企業研究所(自社の大規模メンロパーク)にのみ依存していました。「中央集中型」の R&D のこの形式の原型は、そのピーク時に 25000 人を雇用、30,000 の特許を授与されているベル研究所でした。ここは、とりわけ 6 人がノーベル物理学賞を授賞し、トランジスタ、デジタル・スイッチング、通信衛星、セルラー移動無線、有声映画、およびステレオ録音を発見しました。その基礎科学の発見の一つは、電波天文学の発展につながりました。1925 年に設立され、ニュージャージー州に拠点を置き、アルカテル・ルーセントによって買収される前までは、AT&T のための研究グループでした。基礎研究でその過去の強みが有名な、多くの企業の研究所などは、応用研究に向かって次第に移ってきています。

事業の観点からこの集中型組織への非難は、研究があまりにも顧客のニーズから離反される傾向にあることと、そして一般的に方向性があまりにも長期的なことです。これとは対照的に、むしろ中央研究所を持つのではなく、もう一方の企業の「分散化」研究開発組織を、特定の事業や顧客に近接した位置の研究所とともに構築します。この組織形態の問題は、研究がより急進的または破壊的イノベーションの機会を逃し、短期的な問題に集中する傾向があることです。両方の形態の利点を得るよう、一部の企業は、いくつかの分散型研究開発研究所と中央研究所と組み合わせます、しかしこれが豊富な中で唯一、一握りの利用できる選択肢です。

他の組織は、完全に正式な研究開発組織的体制を省いています。半導体企業のインテルは、数十億ドル規模の研究開発予算を持つにもかかわらず、内部の研究開発体制がありませんでした。大学のネットワークに依存しており、シリコンバレーの技術コミュニティは、研究データを提供します。研究開発組織のこの「ネットワーク化」形態の課題は、外部の研究から知識を受け入れることであり、組織がそれを吸収するための内部能力を持つことが必要です。彼らは、外部から供給知識を理解し、解釈し、活用するためのスキルを必要とします、そして多くの場合、高品質の研究パートナーを引き込むため、独自の深い専門知識を必要とします。

研究開発組織の課題は、潜在的に破壊的技術開発に新しい選択肢と洞察を提供する、長期的な研究と、短期的または差し迫った明確に定義された問題を扱っている研究、との間のバランスを見つけることです。企業は多くの場合、彼らが持っているどのような研究開発体制でも不満を持っているように見えます。 集中型の構造では、彼らは顧客のニーズの重要性が追いやられていると感じ、そして、分散型の構造は、潜在的に価値のあるイノベーションを見逃す可能性があります。両方の形態が使用される場合、継続的な緊張が相対的資金調達レベルとプロジェクトの当事者意識の間に存在します。ネットワーク型研究開発の問題は、複数の当事者からの成果を組み合わせ、管理すること、そして知的財産権の当事者間の論争にあります。

ある戦略的企業は、内部研究開発への回帰の改善を追求しています、イノベーションのための外部協力者の利用が、近年では「オープン・イノベーション」としてヘンリー・チェスブロウによって、著わされてされています。家庭用品会社、プロクターとギャンブルは、オープンイノベーターの一例です。ここは、研究への強い内部関与と科学に基づいた会社です。その戦略は「連結と開発」として著わされています、過去のように独自の研究投資に90%依存しているより、むしろ社外からイノベーションの半分を調達することを目標としています。それは外部連結と独自の内部研究を組み合わせる方法は、同じ会社内でイノベーションを構築する補完的な方法から恩恵を受けようとする戦略を示しています。

近年の中国とインドの研究能力の急速な成長は、多くの多国籍企業が研究開発を体系化する方法を変更する可能性を秘めています。企業は、ローカル市場に自社の製品やサービスを導入するために、特定のローカルな研究知識を活用し、共同研究の国際的なネットワークを作成するために、海外の研究所を創設します。多くの米国および欧州の企業は、特に情報通信技術で、インドや中国において実質的な研究組織を設立しています。これらの企業が使用する戦略は、時間の経過とともに変化することがあります。例えば、スウェーデンの通信会社、エリクソンは、政府との契約の獲得を助け、友好と深い関与の証拠であったという理由で、1980年代に中国での研究開発に投資し始めました。研究開発支出は、安価な研究スタッフを活用するために、そして急速に成長している地元の市場にエリクソン製品の導入を支援するために1990年代初頭に増加しました。会社および地元の大学の両方で、中国の研究者の品質と可能性を認識し、1990年代後半にエリクソンは、中国で世界市場のための研究開発拠点を探し始めました。2000年代初頭には、世界中の研究開発グループの一部が閉鎖され、中国に移動し、エリクソンの中国の研究グループは、同社のグローバル研究開発活動の中核要素となりました。

新規開発

研究開発は、組織が将来のための選択肢を作成する方法の一つです。彼らが新しい製品やサービスの開発を構築する方法は、彼らが持っている将来の選択肢の実現をいかに成功するかに不可欠です。研究開発は、一般的に科学者や技術専門家のための組織的な場所ですが、新製品やサービスの開発は、デザイン、マーケティング、事業運営を含め、通常より広い範囲の人々を包含します。これらの専門家は、物事がどのような理由で、どのように購入しているか、購入するかどうか、そしてどのくらいのコストでそれらを製造し、配送することができるかの質問に対処するのを助けます。

新製品や新サービスの計画を支援するために利用できる、多くのツールやテクニック(いくつもの関門を設け運用する「ステージゲート」システム/開発プロセスの先に進めるかどうかの意思決定ポイントを設けるなどのような)があります。これらは、競合するプロジェクト間での決定に役立つようにデザインされています、そして進行段階で適切な資金があることを確実にします。これらのツールは、制限があります、それらは製品の開発プロセスを管理する上で非常に役立つかもしれません、しかし、それらは、最初の段階で適切な製品であるかどうかを教えてくれません。それはまた、非常に手続き重視となり、独創性を殺すことになりかねません。

官僚的な硬直性を克服するために、一部の組織は、「密造」を是認するか、スタッフが自分たちのプロジェクトに取り組む時間を許しています。彼らの約束された正式な仕事の外に、一週に 1日か2日の延長することができる時間をスタッフに与えることによって、Google や3Mなどのような、非常に革新的な企業は、イノベーションする個人的なやる気や新しいアイデアの着想と発展を奨励しています。

イノベーションへの組織的制約を回避するために使用される別の方法は、いわゆる「スカンクワークス」です。迅速かつ密かに冷戦時に航空機を開発するためにロッキード社が最初に用いたもので、この用語は、大規模な組織内で相当の運用裁量権を持つ、特別なプロジェクトに取り組む小さな、強固に結合したグループ作業を説明するために使用されます。

運営業務と生産

新製品や新サービスが作られ、供給される方法は、それ自体がイノベーションのかなりの焦点となっています。例えば、生産が自動化され、そして運営業務 (インプットをアウトプットに回すためのプロセスを)が、作業を組織化される方法での、主なイノベーションが見られました。生産・業務のイノベーションは、自動車、消費財、エレクトロニクス、スーパーマーケット、ホテルチェーンなどのように、手頃な価格で高品質な製品とサービスのための大量市場の創出を支援してきました。

運営業務と生産の組織化における重要な原則の一つは、分業のアダム・スミスの分析です。ジョサイア・ウェッジウッドが、蒸気機関の新技術で彼の工場での生産性を向上させるとともに、どのように特定の作業の専門工を組み合わせるか気付いたのは、スミスを読んだ後でした。スミスは分業は市場の大きさに制限されていると論じました。市場が十分な大きさに成長すると、より高賃金で、あまねく熟練した職人より、むしろ特定の作業に専念させた専門工を雇用し作業の細分化によって、メリットが得られます。彼はまた、専門化は分業化の関数であると指摘しました、そういうわけでより多数の作業は、個別の要素に細分化することができ、専門工を雇用する可能性も大きくなります。

スミスは労働分業の効率性からもたらされる経済的利益を説明しました。狭い範囲の作業に集中することで、個人が自分の器用さを向上させ、より正確かつ迅速に作業を行うことができます。ある作業から別の作業に移動する必要がないため、時間が節約されます。作業が一目瞭然でと不連続である場合、自動化のために容易に機械化でき、生産性を高めるためにそれらをより向上させることができます。

ヘンリー・フォードは、20 世紀初頭に新興大衆市場のための自動車生産の組立ラインの開発で、専門化と自動化の原則を用いました。フォードの目的は、以前の生産で許されていた手工業的形態よりも、製造工程にわたる緊密な経営管理でした。彼の解決策は、互換性部品から作られた、大量の標準化された製品の量産ラインの開発でした。フォードはビール醸造所、缶詰工場やハム工場から大量生産を、コルト・アーモリーによる銃の製造から互換性ある部品の価値を学びました。彼は組立ラインの生産をスピードアップし、品質を標準化するために、これらのアプローチを組み合わせ、洗練させ、簡素化しました。

彼のシステムは、特定の部品の製造に特化した、高コストの機械を扱う非熟練または半熟練労働者を雇用し、労働の細分化と専門化を可能にしました。マネジメントと設計は、詳しく熟練した専門家の責任でした。職人による仕事のコントロールは、マネジメントに置き換えられ、そして仕事のペースは設備を最大限に活用する必要性から決定されました。機械は非常に高価であったため、企業は組立ラインの急停止を考慮にいれる余裕がなかった。スムーズな生産を確保するために、必要以上の材料と労働力の投入が緩衝として、システムに追加されました。機械を変更すると高価だったため、標準的な設計が、可能なかぎり長く生産で守られ、その結果多様性と選択肢を犠牲に、消費者はコスト削減の恩恵を受けました

フォードの友人エジソンは、非熟練、反復作業が、彼が直面した労使紛争の原因となった問題をすでに 経験していました。ゼネラルモーターズは、フォードに彼のマーケティング・アプローチの限界と、何 種類もの自動車を生産する利点を示しました。ゼネラルモーターズのアルフレッド・スローンのアプローチは、「すべての財布や目的のための車」を生産することを目標としました。しかし、生産と幅広い顧客の選択の両方の効率化を可能にする真のイノベーション、および熟練技能のもっとうまい活用は、日本からもたらされました。

第二次世界大戦後、トヨタは、国際的な自動車メーカーになるという野望を実現するためには、アメリカの大量生産技術の効率性と日本の労働力の持つ技能品質を活用する必要があることを認識しました。 当時の日本国内の自動車市場は小さく、さまざまな自動車への需要があり、そして製造技術は、米国のものと比較して原始的で、投資資金も不足していました。労働組合として組織化された日本の工場労働者は、彼らが技能を持ち続けられるよう主張し、フォードやエジソンの工場での互換性ある部品などのような、変動費として労務費が処理されることに消極的でした。トヨタは効率性に関する収益逓減をともなう、労働者の疲労やけがの原因となる、反復的で退屈な作業の危険性を理解していました。

1950年には、トヨタの社長、豊田英二は、アメリカのフォードのルージュ工場で3ヶ月間過ごしました。彼は、これまでの13年間にトヨタが生産した車の2.5倍以上を1年間に生産している、この工場の総出荷量に驚きました。その総出荷量は印象的ではあったが、豊田は、そのシステムには、労力、材料や時間において無駄があると思いました。トヨタは、余分な在庫ややり直し作業エリアの緩衝機能をともなった、こうした高価な単目的機械を任されている、狭く熟練した専門家と非熟練労働者で自動車を生産する余裕がなかった。豊田の目標は、大量生産のものを扱う熟練した技能のいくつかの利点を組み合わせ、しかし熟練技能の高コストと工場システムの硬直を回避することができる、トヨタの生産システムを簡素化することでした。その結果は、組織のすべてのレベルで多能熟練労働者のチームと、非常に多様な製品を大量に生産する柔軟性の高い、自動化された機械を採用したトヨタのリーン生産システム

の発展でした。資材の緩衝在庫や無駄な資源を持つよりもむしろ、トヨタのシステムは、使用されるの に応じてジャストインタイムで、構成部品を供給しています。

トヨタの労働者チームは、「品質サークル」で生産工程の改善を提案するための時間が与えられています。 トヨタは、毎年何万もの小さな改善プロジェクトを仕上げる、数 1000 の品質サークルを持っています。 品質サークルは、産業エンジニアと共同し、継続的な改善(カイゼン)への取り組みに結び付けられています。問題解決の重視は、すべての人の仕事の重要な部分であり、OJT、集団教育、自己開発は、すべてにわたって推奨されています。リーン生産の成功は、車の設計・生産システム全体を改善し、それはトヨタを他の製造企業が自社と比較する対象としての自動車メーカーにしました。トヨタ生産システムにおける技術的、組織的イノベーションの組み合わせは、規模と範囲(量と品種)の両方の経済性を生み出しています。

多様な消費者の選択肢を満足させるための範囲の経済性と、標準化による規模の経済性の組み合わせに役立つ、イノベーションの探求は、継続的な課題です。多くの場合、最終的な目的は、それぞれの市場のために経済的に生産することです。トヨタは、コンピュータ化フレキシブル生産システムとコンピュータ支援設計を統合化技術と、先進的な材料のような、自動化や新技術への投資を続けています。無人搬送車が、コンポーネントや部品の搬送に使用され、コンピュータ制御垂直型倉庫は、その保管のために使用されます。スキルと品質サークルの奨励への同社の関心にもかかわらず、トヨタシステムへの批判は、労働者の健康に悪影響を与えるだけなくで、イノベーションを阻害しかねない、非常に厳しい作業ペースを指摘しています。生産体制のさらなる展開は、それが従業員に受け入れられるものであるかどうかに依存します。

サービス組織は、その業務のイノベーションを同様に期待しています。格安航空イージージェットは、革新的な「マス・カスタマイゼーション」、あるいは大規模な個人向けサービスを提供する例を示しています。同社は2機のリース航空機と電話予約システムで、1995年に創業しました。1997年にウェブサイトを立ち上げ、1999年までに、オンラインで100万の航空券を販売しました。2005年までには、1億枚の航空券を販売しました。インターネットの使用は、この成長で不可欠となっており、時間依存の価格設定のビジネスモデルを支えています(ここで、価格は事前予約の時間的長さと需要とに応じて変化します)、そして搭乗優先順位、および手荷物の取り扱いなどのような、顧客の要件を極めてカスタマイズしました。そしてまた、航空券を発行しないことにより、飛行機の稼働率とコスト削減の最適化を可能にしています。ここは、オンラインで95%の航空券販売を行う、ヨーロッパ最大のインターネット小売業者の一つであり、そしてまた、ホテルを提供しており、レンタカーの提携業者も持っています。会社のすべての書類は、グローバルにアクセス可能なサーバーに格納されています。フライト情報と予

約を個人向けにするデスクトップ・ガジェットの提供を開始しました。

運営での革新的な活用の他の例は、1300万常連客のデータを活用しているスーパーマーケットのテスコにより提供されます。個別に25000の商品を分類、購買行動のデータ分析、およびポイントカードの使用により、同社は、それぞれの顧客の「ライフスタイル DNA プロファイル」を作成します。これらは、特定の的を絞ったプロモーションのために一緒にグループ化されます。1300万人のテスコクラブカード保持者は、それぞれのプロファイルに合わせて提案される商品サービス券と取得ポイントの詳細が年4回郵送されます。700万種類の商品提案が作られ、顧客が商品提案への申し込みは、ダイレクトマーケティングの平均2%より高く、10~25回となっています。データは、既存店舗で商品が確実に入手できるようにするために使用され、将来の店舗では、地域の顧客のプロファイルに合わせてカスタマイズされます。

ネットワークとコミュニティ

エジソンの電気照明産業の開発は、イノベーターのネットワーク内でもたらされた技術システムでのイ ノベーションの例でした。ほとんどのイノベーションは多くの共同開発組織の参加をともない、個々の 組織の観点からは、これは利点と難しさをもたらします。利点は、知識、スキルや自身が所有していな い他のリソースにアクセスできることです。難しさは、あなたが望むよう行う他者を得るという、組織 的容認性のなさにあります。

効果的なネットワーキングの鍵は、信頼の高いパートナーシップの構築です。信頼には、共同研究者の技術的能力において、期待されているものについて伝達する能力、所有権のある知識の保護に関する総合的完全性、そして物事がうまくいかないとき、それを認める心構えができていることが、必要とされています。コラボレーションは、通常、人脈の結果として始まります。人々は他の仕事や組織に移動すると、これらが壊される恐れがあります。したがって、パートナー間の効果的な信頼関係は、個人間の信頼関係を、法的、経営的、そして文化的に組織に深く植えつけられるコラボレーションの価値を持つ組織間の信頼への拡張を伴います。

いくつかの分野では、オープンソースソフトウェアなどのように、ユーザー・コミュニティがイノベーターとなっています。ここでは、新しいコンテンツや改善を提供してくれる、製品やサービスのユーザーがいます。 これらのコミュニティの多くで、制約のない関係といった美辞麗句にもかかわらず、ある程度の組織は必要とされています。例えば、ウィキペディアは、その貢献が高い質と量のレベルに達しているウィキペディアに与えられた、意義深いコミュニティとステータスをともない、階層の作成によるオンライン百科事典への貢献者の努力が認められています。

組織は、イノベーション活動での Web 2.0 のソーシャルネットワーキングサイト、ウィキ、ブログを使うのによりうまくなってきています。彼らは、組織内の重要な個人情報や組織の結節点を理解し、意思決定を向上させるために、例えば、電子メール対応の調査や追跡によるソーシャルネットワーキング分析を使用しています。「大規模な多者間通話活動」と呼ばれるもので、コミュニケーションを支援するために、彼らは、アバターで自分自身の代わりを装う、セカンドライフのような仮想世界を使用しています。組織のこれらの新しい形態は、「ゲーム」としばしば関連付けられた、職場での彼らの正当性、そして、適切なインセンティブと報酬システム、そのユーザーのスキル情報についての問題点を提起しています。

プロジェクト

現代の経済の大部分は、通信ネットワーク、エネルギーの生産と流通、空港、鉄道、および高速道路の 交通システムなどなどのような、大規模で複雑なインフラプロジェクトから構成されています。一般的 に数十億ドルの費用がかかるこれらのプロジェクトは、プロジェクトの進行の異なる段階で、さまざま なスキルやリソースが寄与するよう集めた、多数の企業の調整を必要とします。彼らはや遅延や費用超 過でよく知られています。例えば、イギリスとフランスの間の英仏海峡トンネルは、予算を80%超過し ました。

ロンドンヒースロー空港のターミナル 5 (T5) は、43 億ポンドの予算と契約業者 2 万人以上が関与する、大規模かつ非常に複雑なプロジェクトでした。空港の所有者、運用者であり、プロジェクトの発注者、監督者である、イギリス空港公社(BAA)は、空港処理能力を超過した、世界最大規模の空港での作業と並んで、主要な建物、交通システム、道路、鉄道、地下鉄との接続工事を伴います。T5 は、ロンドンのハイドパークの大きさで、年間 3000 万人の乗客の処理能力を持っています。ブリティッシュ・エアウェイズが 2 万個のバッグの行き先を間違え、500 便が欠航した、最初の運用での悲惨な数日間として、しばしば思い出されますが、プロジェクトの設計と建設自体は成功し、予算と時間内に引き渡されました。この成功は、大規模で複雑なプロジェクトをマネジメントするための革新的なアプローチによるものでした。

BAA は、以前のプロジェクトから教訓をしっかりと学びました、使用される技術が、すでに他の場所で実績があるものなのか確認し、そして新たなアプローチは、T5 に適用する前に小規模なプロジェクトで試されました。設計と建設の統合を支援するため、デジタル・シミュレーション、モデリングと可視化技術が利用されました。T5 のプロジェクトの成功を支えているのは、業界の規範(一般的に敵対的であった)とはかなり異なった、施主である BAA と主要なサプライヤーとの間の契約で、そして、コラボレーション、信頼、およびサプライヤーの責任を働きかけました。ププロジェクトにおけるリスクは、BAA

によって想定され、作業は、最上位のサプライヤーとの統合プロジェクトチームで行われました、そして、高い業績をあげたチームに報いるためにインセンティブが組み込まれました。従うべきプロセスおよび手順は緻密に明示されましたが、プロジェクトは、以前の経験に基づいて、柔軟に複雑なプロジェクトで必然的に発生する、管理者が予期しない問題に直面することを念頭に策定しました。

T5 からの教訓は、大規模で複雑なプロジェクトの成功は、標準化され反復的で慎重に準備されたルーチン、プロセス、技術と、予期しないイベントや問題に対処することができるよう、革新的になるための能力を必要とするということです。プロジェクトを纏め上げるには、ルーチンの実施とイノベーションの推進との間の、賢明なバランスを必要とします。

創造的な人々とチーム

メンロパークでのエジソンで示したように、イノベーションは、さまざまなアイデアや専門知識を結集した、チームの努力を必要とします。チームの構成は、抱えた問題に与えられたスキルの最も適切なバランスに関する決断が不可欠です。また、組織的記憶の相対的価値(チームの人々の意思疎通を維持する)、および組織的活力の回復(新たなスキルをもたらす)に関しての決断を必要とします。長期間一緒に働くチームは内省的になり、外部からの革新的なアイデアに対し影響さればない傾向があります。新たに構築されたか、多くの新しいメンバーを含んでいるチームは、効果的に一緒に働くことを学び、やり方を開発しなければなりません。チーム内の人の和は、多くの美徳を持っていますが、イノベーションは破壊的な要素(牡蠣の中の砂)を持っているので、時には難しい質問をして、事態を揺さぶることが重要です。

チームの構造は、その目的を反映しなければなりません。より急進的イノベーションにあたる場合は、新たに発生することへの、そして不測の機会の可能性への対応の自由を持ち、目標により多くの創造性と柔軟性が必要です。彼らは多くの場合、目標が、迅速には一番下のスタッフまでに伝わらないので、組織内のより高いレベルからの強力なサポートを必要とします、その結果、彼らは批判とコスト削減の実施に対して脆弱です。個人やチームにとってのインセンティブのバランスが存在しなければなりません。有効にイノベーションチームを鼓舞する要因は、多くの場合、主体的に、専門的満足度と認識を持って行動することです。実績を阻害するものは、プロジェクトの目標に合わせ使用するより道具的なものと、リソースの制限です。エジソンで見られたように、興味深くやりがいがあるインセンティブが与えられ、そして仕事が評価されたとき、従業員は非常に懸命に働くでしょう。

IDEO などのようなデザイン企業だけでなく、創造性は重要です。すべての組織のイノベーションは、創造的な人々や新しいアイデアを生成するチームに依存しています、創造は、仕事の世界の全体を強化す

る核心的問題です。イノベーションを刺激することによって、現代の多くの組織では、その発展と競争力の中核として創造性の鼓舞に気付いています。創造性は、仕事をより魅力的にし、既存のスタッフの取り組みと深い関与を改善する手段と、そして高度に熟練した、流動的な従業員の中での「才能のための戦争(人材育成競争)」に勝つ戦略を提供します。

創造性には個人的なものとグループによるものとがあります。心理学者は、クリエイティブな人々の特徴と、そして異なった考え方ができ、関係性や可能性を見る能力をもつ個人から、いかに想像力豊かなアイデアが出てくるかを教えてくれます。クリエイティブな人は、曖昧さ、矛盾、および複雑に対して許容力を持っていると言われています。マーガレットブーデンなどのような認知科学者たちは、創造性は誰もが学ぶことができるもので、そしてだれもが共有できる通常の能力と、だれもが熱望できることに関する熟練した専門知識に、基づいていると論じています。

組織は、創造トレーニングに関して大量な時間と資源、そしてインセンティブの構築、個人的創造対する報酬に費やします。これらはまた、グループ内の創造の促進と、最も資するチーム構造と組織的プロセスおよび実務の策定に関係しています。グループは、創造性のために価値がありイノベーションにおける新しい組み合わせに不可欠な、異なる視点や知識を結集します。創造の最近の研究では、創造性を奨励する組織的および業務上の環境、およびその兆候を形成するシステムと戦略により焦点を当てています。

それらが首尾よく適用されたとき、創造的なアイデアは、有用なイノベーションになります。創造性それ自体は、感激させるものであり、刺激的で、そして素晴らしいかもしれませんが、イノベーションとして認められるまでは、経済的に価値がありません。これは、漸進的および急進的イノベーションで異なる形をとります。漸進的イノベーションは通常、より管理し、構造化され、かつ計画的な創造性の形を伴います。急進的イノベーションは、既存の慣行や物事のやり方に制約されない、創造性を必要とします

人

リーダー

リーダーたちは、新たな開発の特性についてわずかなアイデアしか持っていないかもしれませんが、イ ノベーションは、ほとんどの組織でリーダーの関与と目に見える支援なしには発生しません。リーダー シップの重要な側面の一つは、新しいアイデアを生み出しその実現を鼓舞することです。リーダーはサ ポートのためのリソースを見つけ、そしてイノベーションの反対者からの保護を提供します。新しいア イデアが、現状を脅かす場合、既得権益は、必然的にそれらに反対します。 マキャベリが、「君主論」で言うように:

新しい秩序の創出以上に、管理することは危険で、計画することにそれほどの難しさはありません。 ・・・・革新者と味方のような人は、攻撃されやすいので、他の人が緩慢に彼を擁護しているとは いえ、彼の敵たちは、革新者を攻撃する能力を持てるときはいつでも、彼らは遊撃兵の熱意を持っ て攻撃してきます。

エジソンなどのような革新的な組織の有名なリーダーたちの教訓の一つは、彼らはスタッフが新しいことをしようとする気持ちになり、彼らが失敗したときにくじけないよう支える文化を創ることです。 1948 年、スリーエムの会長、ウィリアム・マックナイトは、次の数十年の同社の戦略の特徴を述べた彼のアプローチをまとめ・・・

私たちのビジネスの成長に合わせ、責任を委任することがますます必要になります、そして、一人 ひとりがその自発性を行使するよう促します。これはかなりの忍耐を必要とします。彼らが良い人 であれば、私たちは権限と責任を委譲し、これらの男女は、自分のやり方で仕事をしたいようにし ます。・・・ミスすることもあります。・・・ミスがあった場合に自発性を否定すると、破壊的な危 機になるマネジメント・・・・そして、私たちが成長し続けるのであれば、自発性を持つ多くの人々 を、私たちが持っていることが必須です。・・・・

失敗したプロジェクトを率いていた神経質な若いマネージャーが、かつてヘンリー・フォードに辞表を 提出しました。フォードの反応は、彼のお金をともなった貴重な教訓を学んだ後、彼は誰も手放そうと は、そして競合他社のために働かせようとはしなかった。

マネージャー

組織の上部における支援的リーダーシップと同様に、ある種のイノベーションには、重要な意思決定責任を持つ熱心かつ強力な経営的「推進者」または賛助者が必要です。技術/設計上の問題を調整し、チームを管理するのが得意であること、そしてプロセスや意思決定を実現するのと同様に、イノベーション・マネージャーは、イノベーションの美徳の提唱に巧みで、その支援のために経営トップへの働きかけをし、そしてその実施と貢献のビジョンを作成しなければなりません。

境界橋渡者(バウンダリースパナー)

技術革新の中で最も重要な個別の役割の一つは、境界橋渡者(バウンダリースパナー)で、組織間や組織内でコミュニケーションと橋渡しが可能な人です。製造企業では、この人は技術のゲートキーパーと

して知られ用いられています。これらの人々は、文献調査、会議やトレードショーへの出席を通じて有用な情報を獲得し、そしてそれを必要とする組織の一員に伝えるのに長けた、情報の貪欲な入手者です。 境界橋渡者 (バウンダリースパナー) の任命を、組織が正当化するのが難しいことが時には見られます。 旅行や会議に行き、たくさんの人と話をする彼らの任務は、事務机や作業台に拘束された者からは、時 には正しく評価されていません。しかし、彼らの役割は、イノベーションにとって非常に有益です。

あらゆる人

3M 社の最も成功したイノベーションの1つは、ポストイット・ノートでした。その非粘着性の接着剤に対する正当な認識は、イノベーションの技術的中核にいる開発者で作られたものです。十分に恥ずべきその試作品は、誰もがそれを購入しないだろうと主張した、同社のマーケティング部門に配られました。しかし、製品の可能性を認識しその開発を奨励するべき組織内の人々からは、あまりにもわずかな信任しか与えられませんでした。マーケティング部門からのポストイットのアイデアの拒否反応の後、製品の開発者は、同社のゼネラルマネージャーの秘書にサンプルを送りました。秘書は、すぐに製品の価値を見抜き、そのアイデアを開発するための上司のサポートを引き出しました。

イノベーションは、組織内のあらゆる人に影響を与えます、そして多かれ少なかれあらゆる人の責任です。工具製作などのような、多くの手工業的技能のコンピュータ化は、仕事の脱技能化あるいは再技能教育の機会を提供しました。多くの雇用者は、数値制御工作機のような脱技能化の道を選択しましが、しかし、その後、再技能教育と、彼らが実行する仕事を介して現場作業員の裁量を与える利点を学びました。これは、機会を与えることでの、イノベーションへの生産的、創造的対応と変化に対する人々の能力を反映しています。エジソンの言葉である、考える能力を育成する喜びが、それらを思い浮かばせます。工場の床から派生するイノベーションの可能性は、実験のための場所や研究所としてそれらを名付けさせました。

イノベーションを奨励するために使用される重要なツールは、報酬と評価プログラムの使用です。多くの組織では、提案制度を持っています、そして、IBM やトヨタなどの企業は、従業員から数 10 万のアイデアを引き出します。これらには、金銭的または同僚に認められるという報酬が与えられます。多くの場合、評価の最も効果的な形態は、組織によるアイデアの実現です。革新的なアイデアを持ち、その実現を進めるための組織全体の個人の能力は、イノベーションのリーダーシップが、高い階層的位置を有する者の責任だけではないことを示しています。

すべての形態のイノベーターは、人材育成とトレーニングへの関与と、変化を恐れない、そしてそれを 恐れている人をなだめる、有能な経営者とスタッフを招き、雇い報いる、最善の組織でサポートされて います。革新的な組織は、イノベーションにとって適切な人員配置にするための、任用手続き、給与およびインセンティブシステム、および昇進経路を有しています。イノベーションを創造するのに成功した人々には、奨励と報酬が与えられる必要がありますが、この他にも、その適用のための手段を開発することに優れた人もいて、評価するのに異なった形式を必要とします。その他はまだ、気質的にイノベーションを恐れ、あるいは少なくとも過剰な変化で、脅かすものとしてそれを見ることで、その結果ストレスと仕事ぶりの低下に苦しむことになります。革新的な組織としての評判は、革新的であることを望む、就職希望者に非常に魅力的です、そして選考方法は、不適切な人事か入念に調べる必要があります。それを不安に感じる従業員は、イノベーションの導入を通して支援され指導されることが必要です。

技術

1960年代、イングランドの南東部にある工場の組織についてのジョアン・ウッドワードの研究は、技術と組織との関係を明確にし始めました。生産は小規模かそれとも大規模なバッチか、大量生産かそれとも連続フロープロセスかの形をとるか、コア基盤となる技術に応じて、組織が変化させている方法を彼女は示しました。組織は使用される技術に起因するという見方(技術的決定論)は、ジョアン・ウッドワードが支持したもう一つの見方である、選択することができる程度を明らかにする研究によって、重視されなくなりました。それにもかかわらず、技術は非常に影響力があり、産業が編成される方法と、分業を通じてイノベーションの恩恵を受けることができる範囲との間には関係があります。製品や産業のサービスはかなり変化し、生産と運用技術がそれに応じて異なります。

イノベーション技術

エジソンは、一方では、高品質な科学機器の、他方では「廃品」、残された機械、および無数に並んだ珍しい材料の価値を知っていました、これらの機械や人工産物がイノベーションを刺激します。エジソンと同じように、多くのスケッチは、思考を支援し、他の人とのアイデアのコミュニケーションを改善し、具体的な設計とプロトタイプの作成は、異なるスキルや視点を持つ人々の間の関係の構築と取り組みに焦点を当てます。多くの場合、イノベーションのためのアイデアは、出現する周りで有機的かつ反復的に、そして次第に収束したデザインに成長します。

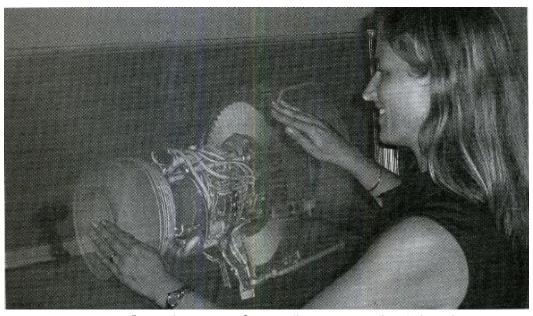
エジソンのめざした、「迅速かつ安価に発明の開発とその商業化」は、彼が想像しえなかった方法で行われており、情報通信技術は、デジタルの世界の中の境界を越えて結び付き、デザインを変化させています。デジタル技術は、コンピュータ支援設計/コンピュータ支援製造システムでデザインと製造とを結びつけます。新製品のデジタル設計情報は、それらを作るために使用される装置に転送されます。デザインが、製造可能なものであるかは、システムによって導かれます。インターネット、ローカルエリアネットワークおよびエンタープライズ・リソース・プランニング・システムは、非常に異なるスキルを

持つ人からの異なる情報を、組織が組み合わせるのを助けます。

大量な計算能力、異なるデータセットの統合を可能にするソフトウェア、コンピュータゲーム業界で広く使用される新たな可視化技術の開発は、イノベーションを支える新しい種類の技術につながっています。「イノベーション技術」(IVT)は、イノベーション・プロセスのさまざまなコンポーネントを組み合わせることができるので、そのように呼ばれています。一緒に組織内との間で異なる情報をまとめることによって、イノベーションの速度と効率を向上させるために使用されています。IVTには、顧客が新しい製品やサービスの設計を支援するために使用される仮想現実パッケージソフト、新しいデザインのスピードを大幅に向上させるために使用されるシミュレーションとモデリングツール、科学者や研究者の新しいコミュニティを構築し、共同プロジェクトを管理するために彼らを助ける、e サイエンスあるいはグリッド・コンピューティング、顧客を理解し、取引先の管理を支援するために使用される高度なデータマイニング技術が含まれ、そして仮想およびラピッドプロトタイピング技術は、イノベーションの速度を向上させるために使用されます。同時に、これらの技術は顧客を作るために、そして他方で科学研究者が、イノベーションについての決定を、より効果的に組み合わせるために使用されています。

実験と試作をデジタルの世界に移すことにより、IvT は、企業が手軽に実験し、「多くの、そして早期の 失敗」をすることができるようにします。IvT はまた、通常のフルスケールのプロトタイプをテストする ことが不可能な、電気、ガス、水道サービス、空港インフラ、通信システムなどの、大規模で複雑なシ ステムの設計において非常に重要です。

IVTの最も重要な側面の一つは、知識の表現と可視化、そして、異なる領域、学問分野や職業にわたるコミュニケーションと「実践コミュニティ」をいかに支援するかにあります。実例として、IVTと伝統的な方法を使用する、新しい建物の設計を比較します。IVTの使用は、目に見え、分かりやすい多様なグループから複雑なデータ、情報、透視図、およびデザイン志向の作成を行います。仮想表現は、彼らの最終的な設計を可視化することで建築家を支援します、そして建物が使用が始まる以前に、どのように見え、感じるか、クライアントに理解をよく与えることによって、彼らの期待を明確にするのに役立ちます。クライアントは、レンガが敷設される前に、その割付と「感触」の感覚が得られ、それらの仮想建物を「ウォークスルー」することができます。IVT は、請負業者や建設業者に仕様や要件を知らせし、火災の検査官などのような規制当局は、確信を持って建物が規制要件を満たす可能性があるかどうかを評価することができます。IVT は、サプライヤー、ユーザー、請負業者や下請け業者、システムインテグレータや部品メーカなど、イノベーションプロセスの様々なプレーヤーが、新しい製品やサービスの提供において、より効率的なコラボレーションを可能にすることができます。



10.エンジニアリングと設計は、コンピュータ化された可視化と仮想現実ツールをますます使用します。

IVT を使用すると、いくつかの非常に目覚しいイノベーションを生成することができます。消防士が上がっていくと、火災避難階段を下りようとしている住人が、身動きがとれなくなっていたため、2001 年に世界貿易センターで非常に多くの人が、亡くなりました。高層ビルの人々を非常事態に外に出すための新しい方法が、ニューヨークのフリーダムタワーの建て替えのために考えられました。コンピュータシミュレーションと緊急事態における建物や人々の行動の可視化は、退避する最も安全な形がエレベーターを用いるものであるということを信じるよう消防技術者に教えました。「火災の場合、エレベーターを使用してください」というメッセージが届く場所での安全性についての確かな見方を変えるには、建物の所有者と居住者、エンジニアや建築家、消防士と消防士、保険会社の説得が必要です。この根本的な変化の相互に共有する理解は、複雑な図面やデータ類から、容易に理解できるコンピュータ化され画像に詳細を変えることによって支援されました。消防技術者は、高層ビルの安全性のこれらの多様な当事者の理解を変革し、迅速な避難に革新的なアプローチの探求を促進するために、さまざまな新しいシミュレーションと可視化技術を使用してきました。

第6章

スマートな地球の構築?

私たちは、産業革命の開始時のイノベーションの説明からこの本を始めました。私たちは未来に持続することができるものを推測的に垣間見ることで終らせることにします。イノベーションのための課題と機会は計り知れません。アイデアからの新しい富の資源を作成するなどと同様に、私たちが、気候変動に対処する、より良い水と食料の提供、健康と教育の向上、そして、持続可能なエネルギーを生み出すためにも、イノベーションが不可欠です。ますます混雑した地球上で、われわれが継続的に共存するために必要不可欠となります。

使用されるイノベーションのプロセスはますます複雑になってきています。18世紀のジョサイア・ウェッジウッドなどのような起業家の活動から、19世紀における正式な研究組織へ、そして、20世紀半ばと後半の大企業の R&D 部門、さらに新技術でサポートされているイノベーターの分散ネットワークでの複数の貢献者が参加する現代へと発展してきました。

将来の革新性への鍵は、創造力を育成するための、そして十分な準備、知識、関係づけに基づいた意思決定や選択を行うための組織の能力あるでしょう。アイデアの多くの源(従業員、起業家、R&D、顧客、サプライヤー、および大学)では、イノベーションする機会が絶えず作られています。課題は、彼らからの最高のアイデアを奨励し選択し、実現することにあります。将来的に組織は、これらの課題に対してどのように答えるかを調べるために、分散型のイノベーション・プロセスを使用しており、将来的にはそのさらなる発展のための土台を準備している企業である、IBM の例に私たちは目を向けることにします。マイクロソフト、トヨタのようなより最近の価値ある組織や、あるいは、IDEO のような小さく、起業家的企業とは対照的に、IBM は自らを変革する長い歴史を持っていますので、私たちは、IBM を選択します。IBM は、一部は自身が課したものであり、他は、課せられたもの、そして過去に技術革新に依存していると同じくらいの将来におけるその存続という、継続的な課題に直面しています。IBM は、新製品、サービス、およびテクノロジーの需要に適応、形成し、新たな課題に対応するため、いかにそのイノベーション・プロセスを変更することができるかを示しています。われわれは、それが将来的に成功するかどうかを予測することはできませんが、同社は、私たちに現代のネットワーク化イノベーターの姿(彼らなりの方法で、専門知識、内部および外部接続、および不確実な状況での意思決定をサポートし促進している)のいくつかを示しています。

未来思考: IBM のケース

2006年に、IBM は、慎重に特定された開発の可能性のある 4 つの将来分野に関するアイデアを投稿するスタッフの募集と Web ポータルの作成を含めた、「超並列会議」や「イノベーション・ジャム」を、実施しました。結果は顕著でした。両者合わせて 3 日間の段階で、40,000 件以上の提案が 104 カ国から、15 万人の IBM 社員、家族、ビジネスパートナー、顧客や大学の研究者によって行われました。インインタラクティブな「ジャム」プロセスでは、アイデアを議論し、精緻化し、36 点が最終的には 12 点まで下げたように、評価と採点されるのが見られました。当時の IBM イノベーションと技術担当副社長ニック・ドノフリオは、そのプロセスで、アイデアが勢いを得て進化し、それら引き継ぎ、変更されたものと、完全に異なるものに変わるのを見たと言います。2006年のジャムの結果として、7000万ドルが、10 の新規事業に資金配分され、2 年間で約 3 億ドルの収益が生み出されました。このように、IBMは、潜在的なイノベーターの大規模なコミュニティの創造性を引き出すためにインターネットを使用しています。また、従業員が共鳴でき、共有でき、革新的な提案を報われることができる、Web ポータル「考える場所」を用いています。これらの手段によって、IBM は組織的にアイデアを集め、そして巨大な規模でのイノベーションに関する選択肢を作る方法を開発しました。

これらの提案の多くは、同社の 20 万人の科学者やエンジニアから来ています。創造科学と工学を促進するために、その技術的指導者の間で強力な外部とのつながりを確実にするために、IBM は、著名なエンジニアや IBM フェローの職を設けました。おおよそ 650 人のスタッフが現在、組織内のこれらの高い立場の職に就いています。著名なエンジニアになるには、各個人は、内部および外部の同僚の間で評価され、発明とイノベーションに関する継続的な記録を明示する必要があります。IBM フェローの職は、企業内での技術的達成に対する最高の栄誉であり、フェローは独自の分野の研究を追求するためにかなりの自由度を与えられています。これらの名誉ある職への任命は、キャリア開発のための重要な動機づけと達成を示すものです。

継続的に技術力を構築するための努力の一環として、全米科学技術アカデミーをモデルに 1989 年に設立された技術アカデミーを、IBM は持っています。その目的は、技術動向、傾向、および論点に関し IBM の幹部に助言し、世界中の IBM の技術的コミュニティを開発し結びつけることです。アカデミーは報告書を作成し、年次会議を持ち、新しいトレンドについての意識を高め、知識を構築、共有する上で重要な役割を果たしています。

イノベーションのための同社の探索は、その境界を越えてよく拡がっており、無数の外部関係者および 結びつきとともに、それ自体を「イノベーション生態系」の一部と見なしています。この生態系には、 独立系ソフトウェア・プロバイダー、技術的な標準化団体、大学、政府機関、および顧客が含まれてい ます。定期刊行物の「イノベーション展望」は、IBM のイノベーション開発と活用に貢献するコミュニ ティーへの関与を支援し、考え抜かれたリーダーシップの発揮が生み出されています。

IBM は、他のどの会社よりもより多く、2008 年に 4、186 件の新しい米国の特許を出願しました。同時に、イノベーションのコミュニティに関与する努力度の指標として、この研究が自由に利用できるように、その発明や技術紀要の出版を、毎年 3,000 以上、50%増加する計画を発表しました。そのイノベーションにおいて「オープン」であること、そして他の人が利用するために知的財産を提供することにより、その専門知識を明らかにし、他の当事者が補完的な新製品やサービスを開発するにつれて、その技術と市場の規模を構築することができます。

IBM が、顧客と関わりあう方法の一例としては、アドバイスを提供し、その産業における戦略的発展に信頼できるガイドとしての役割を開発し、主要顧客との長期的な関係を開発する顧客技術顧問(CTAS)のシステムを持っています。IBM は、彼らの初期の段階で、主要な新規投資が具体化するのを支援することで、こうした要員配置から利益を得ます。

新しいアイデアの開発でリードする IBM の試みの例は、「サービス・サイエンス」の概念に見られます。これは、多くの産業分野や市場でのサービスやシステムの複雑化の説明として 2004 年に登場しました。このコンセプトは、BAE システムズや HP など多数の IBM のクライアントや協力者によって採用されました。また IBM は新しい学問分野になると期待されているものを探求するのを目的とした研究プロジェクトや大学のシンポジウムを後援し、学術界とともに取り組んでいます。IBM によるサービス・サイエンス、マネジメント・エンジニアリング (SSME) のコースの支援は、おおよそ 4、100 の大学で世界的にその採用を目にすることができます。

IBM がイノベーションの多くの潜在的な機会の中で、選択するのに使用する一つの方法は、その新興ビジネス機会(EBO)プロセスです。EBO は、仮想世界などのような新しい技術を探求し、かつ迅速に新たなビジネス機会に対応する、同社の能力を向上させるために 2000 年に創設されました。EBOs は、通常、焦点を合わせるよう小さなチームからなる、分散型ビジネスで管理され、その製品やサービスの市場があることを明らかにし、すぐに財務収益を生み出すことが期待されています。ニーズに基づいて、インターネット上で膨大なコンピューティングパワーを提供する、クラウドコンピューティングなどのような一部の EBOs は、組織で中心的に起業される主要な取り組みのようになっています。新しいアイデアを奨励する最大の動機づけは、多くの場合、それらを実践に移して見ることができるという報酬です、そしてトップレベルのマネジメントのサポートを享受できる EBO プロセスは、それらの最高のものを体系的に追求する IBM の意図を示しています。

そのイノベーション・プロセスを構築し、サポートするための IBM の組織的努力は、結びつきを構築し、 意思決定を行うための技術を使用する取り組みによって補完されています。これは、同社のスマートプ ラネット戦略の重要な特徴の 1 つです。

IBM のスマートプラネット戦略

2008 年に始まったこの戦略は、エネルギー、健康や環境などのような分野で、システム内およびシステム間の関係を理解する必要がある、複雑で、新興の問題への取り組みを認識します。これは、運用実績を監視し、大量のデータの意味を理解する能力に依存しています。

戦略は、一部でモバイルデバイスを含む多数の計測および監視機器からのデータを使用する可能性に基づいています。これらの機器が至る所にあるという指標は、地球上のすべての人間のためにおおよそ 1 兆のトランジスタが存在するという、IBM の推定があります。この種の機器の一つの例は、無線周波数識別(RFID)装置です。REID は、サプライチェーンや物流システムを管理するために革新的なアプローチを提供しています、例えば、農場から店舗までの肉の追跡によって、食品の生鮮性を確保するのを助けることが、消費まで容易に利用可能になっています。

IBM の戦略は、「モノのインターネット(IoT)」として知られているものを作成し、これらのセンサーを接続するためのシステムおよびオブジェクトが一緒に通信できるようにすることです。インターネットを使用して問題のソリューションを見つけ、提供するインテリジェントな方法を作成するには、設計、構成方法についての決定と運用システムには、スーパーコンピュータやクラウドコンピューティングの強力な分析機能を使用して行われる必要があります。これは、データが採掘されることを、そして保険会社が数百万の請求パターンを見分けるように、また警察が法医学的証拠の相関が犯罪パターンを識別しているように、パターン認識を可能にします。それらの分析および診断は、システムの遂行や発展のやり方の新しい理解、およびリソースのより良い管理につながることができます。またシミュレーション技術とその結果の可視化などのような、イノベーション技術の使用は、選択を行う際に幅広い利害関係者と関わりあった意思決定者にそれが首尾よくいく見込みを提供することができます。

スマートプラネット・アプローチの可能性ある価値の例は、エネルギー、輸送、健康で見つけることができます。エネルギー供給における課題の規模は、米国の電力需給を管理し、バランスをとるための現在の能力の低さは、インド、ドイツ、カナダのために供給するのに十分な電力が毎年失われているという、IBM の推定に見られます。途方もない密度の測定と監視の機器を利用することにより、イノベーションは、エネルギー需給を最適化することができます。イノベーションの機会は、すべてのものにリアルタイムで(家庭の電力メーターから、送配電ネットワークを介して、発電所まで)分析することがで

きる機器を備えられた、新たなシステムを開発することです。こうした「スマートグリッド」は、より 良い意思決定を可能にし、エネルギー供給は、ニーズの変化へより効率的に、信頼性高く、適応にする 可能性を秘めています。

同様の問題は、輸送システムの場合にも見られます。IBMによると、米国の道路の渋滞は、40 億以上の 労働時間の損失と膨大な二酸化炭素排出量を生産する、ほぼ 30 億ガロンの燃料の無駄で、年間約 80 億 ドルの負担がかかっています。交通システムの計測機器を使用する公共政策でのイノベーションは、多くの都市の改善をもたらしています。例えば、ミラノの交通渋滞料金は、個々の車両によって放出された汚染のレベルに応じた課金体系を持っています。車両が街に入ると、カメラがほぼ瞬時にその車両モデルを認識し、関連する料金帯をデータベースに信号を送ります。識別するためにカメラとレーザーを使用して、一日の時間に応じて車両に課金しているストックホルムのスマート交通システムは、約 12%の排出と、ほぼ 25%の混雑を減らしています。直面する問題の複雑さは、IBM がストックホルムシステムの開発で、300 の異なる組織とともに仕事をしたやり方に見られます。

別の例は、中国の都市での悪名高い交通問題に対処するための手段に見られます。ドイツのエレクトロニクスやエンジニアリング会社のシーメンスは、ドライバーの携帯電話から自動的に提供された位置データに基づいて、交通の流れを最適化するために、中国の研究者と協力しています。

医療におけるスマートプラネット・アプローチの例は、個人や家族が医療機器からデータをストリーミングすることにより、健康情報を追跡することを可能にする、遠隔医療システムの作成を目指しているコンティニュア・ヘルス・アライアンスおよびグーグルヘルスとともに、IBM のプロジェクトによって提供されています。RFID は、誤差を低減し、医療規則や手順の遵守を向上し、医療用品の信頼性を確実にするために使用されます。外科手術で使用され、患者に取り残されるのを防ぐため、滅菌ガーゼの数を追跡するために、そして献血、細胞濃縮、貯蔵および使用の過程を通して、血液供給の温度を監視するために、シーメンスで使用されています

エネルギー、交通、健康の課題の多くは、都市で対処されることになります。 1900 年、世界の人口の 13%が都市に住んでいました。2007 年までに、過半数が都市居住者となり、2050 年までに 70%に増加すると予想され、その時点までに世界の人口は 60 億から 90 億に上昇しているでしょう。都市計画者 や当局にとっての難しさは、都市が世界のエネルギー消費量の 75%、そして温室効果ガス排出量の 80% を担っていると見られることです。

IBM が都市システムでの問題に対処するサービスを開発しようとしていることの表明は、2009 年ベルリンにおける、同社のスマート都市サミットで、一IBM 社長、会長兼最高経営責任者(CEO)のサム・パルミサーノが発表した、同社のビジネス分析研究センターの創設の例に見られます。ドイツのセンターは、都市システムを研究するために 100 人の科学者を採用する予定です。センターの、国際的、学際的、および組織間研究は、差し迫った現代的な問題と取り組むために必要な新たな分散モデルの一例です。

IBM は、多くの中核的活動をグローバル規模で、グローバルに統合された企業と説明していますが、サービスの提供は、ローカル市場の必須要件に焦点を当てています。同社は、世界中で見いだした膨大な量の科学技術の専門知識を利用するという利点を持っています。それと同時に、米国やいくつかの主要なグローバル・ハブに R&D を集中するよりも、むしろ新しいセンターのためのベルリンを選んだことは、その専門知識を提供する市場に近い、とくにこのケースでは東ヨーロッパの都市を、IBM がいかに目指しているかを示しています。

したがって、センターは、300 人以上のドイツの数学者、コンサルタント、ソフトウェアの専門家と協力し、分散型の研究ネットワークのハブとして運営します。IBM のグローバル・リサーチセンターとリンクし、システム内およびシステム間の複雑な相互作用に存在する幅広い専門知識を活用します。センターの仕事は、共同的である IBM のサービス・サイエンスのアプローチに基づいています、そして新たな数学的モデルを作成し、分析するためのイノベーション技術を使用して、都市としてのシステムのシステム挙動をシミュレーションします。エネルギーの要件を理解するために、例えば、電力供給の影響を理解することなく、電気自動車の使用の増加をモデル化するのは不十分です。

都市システムが直面している問題に取り組むための、能力の深さと幅を、IBM の規模でさえ独自には単一の組織は持っていないことを、新しいイノベーションモデルは示しています。人口増加、健康、エネルギー、輸送の問題の解決策は、相互に関係した地球規模に広がっていると認識されています。

スマートプラネット戦略が、いかに首尾よくこれらの問題を解決する手助けになるかは、重要な技術的な組織的、社会的、政治的な課題の解決に依存します。単純で堅牢、絶対確実な技術システムが必要とされています。新しい技術は、データの山を分析し、パターンを解釈し、ほぼ瞬時の意思決定を行うのを助ける洞察力を生み出すために必要とされます。参画の新しい形態が、イノベーションを開発し実現するのに、人々を引き込むために開発されなければなりません。

IBM のスマートプラネットは、成功したか失敗したか、まだ定められていない、一つの組織の発展的戦略です。IBM は、すべての組織がそうであるように、過去にミスを犯しており、将来も再びそうなるか

もしれません、私たちは戦略がうまくいくかどうか、いかになされるかを確認するには至っていません。 スマートな地球の概念は、しかし、将来のイノベーションのより広範な役割を考えると魅力的なものであり、IBM は私たちが進む可能性がある方向に関して、いくつかの手がかりを私たちに与えています。 同社は、いかにイノベーションを奨励する相互接続が、才能があり知識の豊富な人々に基づいているか、 イノベーション生態系に深く関与し、想像力豊かな戦略によって導かれ、そして、技術によって促進されるかを、われわれに示しています。スマートな地球は、より効率的かつ効果的に資源を使用するでしょう。新しい組織的アプローチと、高度に結びついた組織における技術、イノベーションのプロセス、 業務方法を使用することになり、現在および新たな課題に対処するために良好な位置にいるでしょう。

スマートな組織

政府

第4章で説明したイノベーション政策の追求と同様に、イノベーションのフローとストックを促進する、 各国政府は、政府間の高いレベルの協調(国際的、地域的、局所的な)を必要とします。

多くの現代的な問題に対処するためのイノベーションの活用には、個々の国が集められえるよりも、多くの要員やスキルを必要とします。温室効果ガス排出を制御するなどのいくつかの課題は、単に自律的な解決策を持つことはできません、国際的なフォーラムで対処しなければなりません。国際的アプローチの必要性と国家の自己利益の均衡は、イノベーション政策課題の増大をもたらします。さらに、社会福祉と経済的繁栄は、創造性と知識を生産的に使用することにより、これまで以上に推進されるので国家間の関係や格差にとって深い意味があります。技術的、制度的、組織的に豊かな国は、それほど恵まれていない国をさらに引き離すので、既存の不平等は、目立つようになります。政府間機関がそのような問題を監視し、対処するための政策を開発する必要があります。

イノベーションに関する多くの重要な決定は、国家レベルではなく、投資や人材を誘致するために国内外で互いに精力的に競争する、強力な地方自治体や地方政府によって、ますます行なわれるようになっています。国内の地方行政庁間の調整と協力に関する専門知識も、効果的なイノベーション政策に不可欠です。

以前公的に所有されていたエネルギー、運輸、通信資産の、多くの国での民営化は、政府がかつてイノベーションを向上するために保有していた直接的手段を除去させています。代わりに、新しい規制当局が確立され、民間部門のイノベーション支援での役割が、探求され、拡大されなければなりません。政府の役割は、公共と民間の領域の境界が、官民パートナーシップの創設で曖昧になってきことで複雑になっています。そうでなければ利用できない場合がある、イノベーションへの投資のための資源の利用

を含む、こうした組織形態から、達成すべき相互の利点があります。しかし、イノベーションの資産と 知識の所有と管理は、民間利益と公共財との間の緊張をもたらす可能性が、異なる刺激策によって形成 される可能性があります。政府のイノベーション政策は、深い事業への関与と、それができる貢献の長 所と短所の理解に基づいて策定されなければなりません。

行政サービスのイノベーションのための、新たな巨大な機会があります。これらには、例えば、自宅で 医療診断を支援するためにコンピュータやインターネットを使用する、遠隔医療が含まれます。遠隔医 療は、遠隔地への保健サービスを提供するためにオーストラリアで使用されています。英国では、入院 患者を抑えるよう、高齢患者の監視に提供に使用されます。インドでは、貧しい村でモバイル機器が、 駆使されています、そこでは農村部の貧困層が、以前は利用できなかったレベルの医療を提供する都市 部の病院との電子的接続を介して診断が行われています。

イノベーションへの貢献の一環として、政府は、われわれが求めるサービスの設計や提供において、市 民による意思決定へ参加と一体感を高める手段を提供する、新技術を使用する機会を持っています。実 際の建設に先立って、提案された新しい保健センターを仮想世界に作成することにより、例えば、医療 従事者や患者から、よりよい設計を生み出すための意見などの提供を誘発することができます。

政策決定の最も重要な領域の 1 つは、将来の繁栄を維持するためにイノベーションへの投資をどこに集中するかに関しての政府による選択のプロセスです。すべての分野でイノベーションするための資源を持っている国はありません、そして、トレードオフ(二律背反での妥協による交換)は、競合する希少な資源の需要間で必要とされています。他の場所で開発された有益なアイデアを、国か吸収することを許し、いかなる選択肢も排除しないために、幅広い地域に十分に投資されていることを確実にしながら、政府は選択を行うための高度な手法を確立する必要があります。優先するものか、そうでないものかの決定は、将来についてのコンセンサスを構築するための取り組みで公開討論を通知した、社会団体や環境団体との広範な議論へ関与する必要があります。

政府にとってイノベーションの重要性、および必要な関係を構築し、良い選択をすることの難しさは、広く深いイノベーション政策決定のスキルを求めます。これらは、政府の組織のあらゆる場所で、イノベーションの性質と重要性の理解を広げ、「政府全体の」アプローチの開発を支援します。イノベーションの貢献と難しさのより深い理解は、公共サービスでリスクへの非常に高い抵抗感に対処するのに役立ちます。そのより幅広く、分散しかつ包括的な性質が認められることで、公共政策は、イノベーションの測定のより良い形(不完全で、しばしば、R&D支出の指標を誤解させ、そして、特許取得に走らせることから卒業する)を必要とします、そして新しいアプローチやスキルが、この分野で必要とされます。

例えば、ソーシャルネットワーク分析などのツールは、結合性のパターンの変化を測定するために、使用することができます。イノベーション政策決定は、イノベーションが、単純ではない「解決策」の継続的な課題であることを認識しなければなりません。それが進化するにつれて新たな問題が生じ、政策はそれに応じて変更する必要があります。

大学

イノベーションがより効果的に貢献するために、大学は知識交換やアイデアの内部と外部の流れを促すことをよりよくしなければなりません。彼らは、正式な知的財産保護、ライセンスや新興企業の形での、制約のある技術移転モデルを越え、そして、新しい教育や研究サービスの創造し移転するために、多くのコラボレーション機会の提供を、歓迎する必要があります。彼らの戦略は、ビジネス、政府、コミュニティにおける利害関係者と関わり合う複数の方法を見つけることになりますが、それにもかかわらずいまだ学術的価値によって動かされ続けています。彼らは教育し、そして研究、ビジネス、政府内で複数の方法で働くことができる人を雇用します。広く熟練した卒業生の転職によって促された、そして e サイエンスの使用を通じて強化された、イノベーション・システムの異なる部分間の連結を構築します。

ごくわずかな大学は、すべての学問分野を横断するユニバーサルなサービスを提供するための必要な資源があり、選択肢と広い専門性から最も多くの恩恵を受けています。いくつかの大学は、地元の特色を持つことによってその地位を強化することになりますが、他の大学は、世界的な研究と教育の取り組みの中核拠点としての、それらの役割が見られます。特定の領域への集中は、研究とビジネスにおける最高の協力者に魅力的な専門知識の深さを提供します、そしてパートナーシップは、参加しないことを決めた研究機関が持つであろうギャップを埋めることができます。

大学は、発見を促進するために、人々が未知の領域で探し出し、他の人ができないものを見て、測定することができる、科学と工学のための大規模な研究ツールと機器を生み出すのを演ずべき、継続的な役割を持っています。おそらく次第にデザインとサービスの提供において。彼らは、活力に満ちた産業で新製品や新サービスを立ち上げるのに役立つ、イノベーターが必要とする共通基準を策定する中でリーダーシップを発揮します。

ビジネス、政府およびコミュニティとの、深遠で持続的な対話やアイデアの生成への関与し試すための「リハーサルスペース」や共同研究室の提供は、大学にとって最も重要なイノベーションを支援する役割の一つです。研究者は彼らの規律の学問的な厳格さと主体性の全てをともなって働き続けますが、これらの対話を通して多くは、学際的なインターフェイスと自らの仕事の社会的・経済的影響を探求し分散型チームの一員として慣れるようになります。学術的評価やキャリアアップのための物理的および組

織的構造やインセンティブの提供で高く達成した大学は、こうした取り組みに報い、奨励するための方法とより良いスペースを模索する必要があります。

ビジネス

経済や技術が急速に変化し、変動する時、急進的で破壊的なアイデアを受け入れ、実現する企業の能力は増加します。このような状況での最善の戦略は、実験的、動的であり、既存のアイデアの活用と、新しいものの探求との賢明なバランスを得ることです。これらの戦略は、人的資本および研究、技術への継続的な投資に依存しています。



「これは本当に、革新的なアプローチです、しかし、私は、われわれがそれをじっくり検討できないことが心配です。これは、以前に行われたことはないのです。」

11. イノベーションのいくつかの課題は、常に私たちとともにあるのです。

IBM の前最高経営責任者(CEO)ルイス・ガースナーの言葉によると、イノベーションは、組織の DNA に根付かれている必要があります。IBM の場合に見られるように、非常に優れたイノベーターとチーム の成果は報われるべきですが、しかし、イノベーションの責任と機会はすべての人にあります。

イノベーション生態系での知識の取引および仲介能力がそうであるように、R&D とその生成と吸収する能力への投資は、重要なままです。新しいアイデアの源への企業の結びつきは、世界中の大学との長期

的なパートナーシップと、革新的な都市や地域の中に深く根付き、そして、支援するイノベーション技 術の効果的な管理を必要とします。

産業間の伝統的な差異が不鮮明になり、部門間を越えて知識、洞察力、スキルが移転され、新たな製品を生成するために結合されるので、これらの生態系の幅は拡張されます。製造業での多くの価値創造は、例えば、設計サービスにあります。サービス部門と大学は、IBMの SSME イニシアチブのように革新的な方法で協力しています。そのコンテンツが、例えば携帯電話に関わる革新的な製品やサービス企業にとって、非常に重要である、新しいデジタルメディア、エンターテインメント、および出版などのような創造的産業で、イノベーションは、成功するための条件です。農業や鉱業のように資源産業は、例えば、より広範なアプリケーションを持つ、それらの水管理のイノベーションなど、効率を改善し、製品の改善を支援するイノベーションに依存しています。ビジネスの革新のためのアイデアは、新しい思いがけない組み合わせで、多様なしばしば予期しないソースからもたらされます。

イノベーターと資本の源との結びつきに関する 2008/2009 年の世界的な金融危機の影響を完全に理解するのに何年もかかるでしょう。短期的には、イノベーションへの投資は間違いなく悪影響を受けることになり、長期的には、金融と生産部門間の信頼を回復する必要があります。リスク統治の新しい形態は、より大きな倫理的なそして責任ある意思決定の監督と、複雑なイノベーションのリスク・マネジメントの改善が必要とされるでしょう。

中小組織は、スピード、柔軟性、そして大きな組織以上に集中する、かれらの利点を使用して、画期的な技術の創設者に次第になることができます。大きな、上場企業に比べ、中小企業は、他とは異なるリスクを冒し、負担することができます。大企業の組織的な硬直性によって制約されないので、彼らは新規ビジネスモデルやプロセスを、より簡単に開発し、試行することができます。中小企業は、イノベーション・ネットワークとの共同パートナーシップの新しい形で、大企業に見られるより大きな資源と、彼らの行動の長所を結合することができます。IBMのEBOプロセスに見られるような大規模な組織では、より小さな単位の起業家の環境をエミュレートしようとする試みを、継続的に試しています。

エジソンが知っていたように、イノベーションは、その目標に適した方法で計画される必要があります。 偶然と幸運が非常に多くの見返りを生みだすことができる、アイデアの際限のない探求から得られる利益は、組織の焦点および方向とバランスを取らねばなりません。提供されるよりもはるかに多くの機会がありますが、選択は、彼らが投資する資源と組織が使用するスキルを具体化し指示することが必要となります。彼らのこうした選択を助けるイノベーションの戦略的マネジメントのスキルは、ビジネスに関して極めて重要なものとなります。

よりスマートなイノベーション

ウェッジウッドの当時と同じように、イノベーションはアイデアの組み合わせから生まれますが、これらのアイデアは、これまで以上に広範囲に世界中に分布しており、それらの統合は技術を使用することによって、ますます支援されるようになります。ウェッジウッドが非常によく理解していたように、イノベーションは、「供給サイド」への配慮(それは、研究や技術開発などのように、イノベーションの源です)と市場の需要への深い理解を両立させるものです。スマート・イノベーターは、消費の変化パターンと意味、そして革新的な製品やサービスを購入するための意思決定の基礎となる、価値や基準を理解するにやっきになっています。これらのパターンは、グローバル化の影響を受け、流動的です。際立って消費が高まった世代は、それが現実的な値段であろうとも、持続可能性を心配する他の人たちによって軽蔑することになります。イノベーションへの貢献者の数の増加を含む新技術の能力の認識と、ユーザーのコミュニティを含め、より深い理解は、それらの動機づけと、いかに彼らのエネルギーと洞察力を最も効果的に使用することができるかが必要とされています。

すべての規模、部門の企業におけるイノベーション戦略は、ステファニー・クオレクの発見を生み出した、企業の R&D 研究所の形態である、工業化時代の計画的、順次的モデルを越えて先に進む必要があります。連携による組織的学習が生存と成長の鍵であり、予期しない場所で、高いレベルの不確実性と複雑さで生じる、機会を構成しなければなりません。過去に業務で使用されていた、限られた財務測定と収支計算(株主への四半期報告書と資本利益率のような)は、イノベーションと組織の弾力性をより意味のある指標で補完しなければなりません。例えば、組織が研究を通じて保有する、将来の選択肢の価値は何ですか。どのようなイノベーションが、10~20年で、組織の主要部分を占める可能性を持って探求し、開発されていますか。組織の学習能力は、研究投資を通じていかに改善されていますか。信頼できる協力者、および倫理的な雇用主と持続可能な生産者であることの価値は何ですか。

経済的な思考は、通常通りのイノベーションにおけるリスク、不確実性、および失敗が見らえる、進化的アプローチから利益を受け、線形で計画されるものから、開かれた、新興の、強く結び付けられたシステムへわれわれを移します。アイデアと学習の価値は、経済成長と生産性の最も重要な牽引役として認識されるようになっています。科学、芸術、工学、社会科学および人文科学、ビジネス間を組み合わせた、新しい学際の探査の重要性が高く評価されています、そして、組織的、専門的、学問的境界を横断した結びつきを構築するためのメカニズムとスキルの必要性が強調されています。イノベーション・システムとその生態系の働きと結びつきを向上させることに注意が注がれます。これらの生態系は、想像もつかない新しい組み合わせ(人類学は、地域エネルギーの生産と配送を提供することができ、哲学は、半導体回路の設計に影響を与えることができ、音楽の研究は、金融サービスの提供に影響を与える可能性があります)を形成することができます。

イノベーション技術は、イノベーションを増大させます。物理的な世界に1兆の組み込みデバイスやセンサーの計装は、私たちが望むことの体験を強化し、私たちが求める製品やサービスを創り、改善するために、仮想世界での設計の新技術で利用できる想像もつかない量のデータに貢献します。

イノベーションと持続的な発展は、表裏一体になる必要があります。多くの持続可能性の課題(気候変動、水資源管理、遺伝子組み換え農業、廃棄物処理、海洋生態系の保護、生物多様性の喪失)は、永続的です、そして、試行錯誤する余地がほとんどなく、明確な選択肢を欠き、何の完全な解決策を持っていません。最適ではないが実行しうるものを探求し、解決よりむしろ、上手な処理を含む、それらへ対処するための、主役と戦略の間の正反対の信頼によって特徴付けられます。イノベーションの研究からの教訓は、ソーシャルネットワーキング技術などコラボレーションツールの使用、選択肢の評価とリスクの管理、協力とつながりの促進、構造および管理を含め、これらの永続的な問題に対処するために適用することができます。また、イノベーション技術の活用は、意思決定の影響のモデル化とシミュレーションを支援し、その可視化能力は、参加型の意思決定を支援するために、多様な当事者のコミュニケーションと確かな情報に基づく関与を助けることができます。

よりスマートな個人

イノベーションのやり方の変化に、われわれは、個人的にどのように対処するのでしょうか。われわれは、民間や公共部門、コミュニティグループ、あるいは公衆の一員として働くであろうとなかろうと、われわれがイノベーションを開発し使用するのに、よりスマートになることができますか。増加した技術的知識は、確かに大規模に結び付けられた世界での、われわれの有効性を改善します。しかしまた、われわれは、創造性の促進、変化への対処、境界を越えてのコミュニケーション、アイデアの実現により熟達した者にならなければなりません。直感と判断、寛容と責任、関心の多様性と異文化感受性が必要とされています。新しいアイデアを考える能力と、それらをいじってみる、試す、試作する、リハーサルする、実装する、演じることによって、それらと実際に行動してみる能力とは、バランスをとる必要があります。私たちの懐疑的な見方や批評的能力は、疑問に対して同調する必要があります。「そのやり方がこれです」、そして明瞭に伝えるため潜在的可能性を強調すると、「われわれがそれに求めるやり方がこれです」。われわれは、エジソンの研究室の労働者が経験した恩恵を求めなければなりません(しかし、おそらく疲労困憊の時間や屍の蘇りの恐れなどない)。確かに、われわれの知識を通して富を作り出すことで、われわれのライフスタイルや家族の状況や選択肢に合う多様性につながる、豊かな職場で仕事の満足度を、われわれは期待します。

スポーツの人気選手や芸能人が今日高く評価されているように、世界のステファニー・クオレク程に貢献が認められている、発明者とインベーターを、われわれは確保にしなければなりません。

イノベーションは、その成功と失敗に関して、継続的な不確実性をもたらす、たゆむことのないプロセスです。これは、やりがいと同様に差し迫らされることにもなります。それが依存するものに、われわれが、どううまく答え、われわれが、開放的で協力的になれるか、異なる志向している他の人と働き、他とは異なるものにスペースを開け、リスクを受け入れることを、われわれがどう準備するか。これは、すべての答えを握っている人がいない、進捗が共同作業である、イノベーションに不可欠な失敗への寛容さと職務の保障を認識する指導者の質と、組織の文化に影響されます、そして、信望は、苦情での謙虚と、受け渡しでの専門家気質にかかっています。

イノベーションの成果は必ずしも有益とは限らず、その結果がどうなるかは、多くの場合、予告されません。ガソリンへの鉛の添加は、ノッキングの問題を解決しましたが、悲惨な環境後遺症を残しました。サリドマイドは、妊娠中の母親のつわりを減少させましたが、自身の赤ちゃんに障害を誘発しました。行動とその結果の間の危険な分離は、その影響に対するなんらの抑制と拮抗や熟慮せずに導入された金融イノベーションの、2008/9年の世界的な金融危機で明らかに見られました。イノベーションの意味についての懸念は、それらを導入しようとする人たちの中で最優先されなければなりません。

同様に、個人的に利用可能な大量のデータは、他の人々や企業、および国にとって、それらのイノベーションの設計と管理の責任を増加させます。イノベーション(情報の利用や、遺伝学など他の分野での)は、深い倫理的配慮、高い可視性、説明責任の実践、および警告と応答規制が必要です。シミュレーション、モデリング、および仮想化技術は、イノベーションのプロセスを改善するための巨大な機会を提供しますが、その責任の使用は、彼らの職業や業界の理論や技術にどっぷり浸かった人々のスキルや判断に依存します。イノベーションは、知らされるべき人、慎重で責任ある、従業員、顧客、取引先、協力者、チームメンバー、そして市民を必要とします。インテルの創業者アンドリュー・グローブは、われわれの不確かな世界では、唯一病的なほど疑り深い人が生き残ると言ましたが、しかしわれわれが徹底的に見抜くことは、疑いと恐ろしさをなくし、知識と洞察力になるでしょう。カントは、科学が組織的知識であり、知恵は人生を計画的にすると述べました。イノベーションの未来(その利点がどこに流れ、どこのコストが削減されるか)は、知識の賢明な組織にかかっています。