

公開資料

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

科学技術イノベーション政策のための科学
研究開発プログラム

平成24年度採択プロジェクト企画調査

終了報告書

「医療介護システム等協創の

科学技術イノベーション政策のための企画調査」

調査期間 平成24年10月～平成25年3月

研究代表者氏名 今中 雄一

所属役職 京都大学大学院医学研究科 教授

目次

1. 企画調査構想
2. 企画調査の目標
3. 企画調査実施体制
4. 実施内容及び成果
 - 4－1. 企画調査の背景・目的と方法
 - (1) 企画調査の背景となる問題意識と目的意識の整理
 - (2) 企画調査の方法
 - 4－2. 重要概念の整理
 - (1) 社会システムの構築と“社会” 科学技術
 - (2) 科学技術イノベーションに係る重要概念
 - 4－3. 研究開発プログラムの計画（案）の概要
 - (1) 研究開発プログラムにおける各フェーズ
 - (2) 当該プログラム実行過程で重視する科学技術イノベーション創出のプロセス
 - (3) 当該プログラム実行過程で重視する科学技術イノベーション創出の構造
 - (4) 「客観的根拠に基づく政策」へ：客観的根拠に関する考え方と進め方
 - 4－S 1. 調査のまとめ
 - 4－S 2. 主な参考文献
 - 4－S 3. 主なミーティング
5. 成果の発信等
6. 企画調査実施者一覧

1. 企画調査構想

【企画調査の背景・目的・方法】 我が国は、人類未踏の少子高齢化の中で、医療介護など社会システムの質の維持・向上と効率化が必達課題として突きつけられており、そこでは科学技術を駆使したイノベーションが求められる。しかし、昨今の我が国の科学技術の状況を振り返ると、(1)「個々の要素となる科学技術の開発に優れるが、統合するような複雑なシステムに弱い」、(2)「創りだした優れた技術は、他で社会実装・市場化されてしまい、自ら市場化しても世界の中でシェアを急速に落としていく」と指摘されている。

医療介護においては、質の維持向上と効率化の必要性を指摘される一方で、一部では、(3)「高度な科学技術の提供が十分に行き渡らず、多くの国民がその便益を享受できない」といった状況がみられる。これらの根底には、共通の課題がある。人や集団のインタラクションに係る社会的なシステムを構築する技術が弱いという点である。

社会システムの構築を、社会的な科学技術としてとらえ、研究開発し確立し発展させていく必要がある。当企画調査は、医療介護領域に主に焦点を当てて、社会システム構築に係るイノベーション政策を推進するための研究開発計画を立てるものである。その際に、“データベース”活用を含む情報通信技術を特に活用のターゲットとする。

当企画調査では、文献調査、有識者・研究者・実践者からの情報収集と意見交換・討議、イノベーション事例の現場観察と情報収集と意見交換を通じ、(1)計画立案を進める上で重要とみなされる概念の検討、(2)イノベーション事例と関連政策とを位置づけるモノーサービス、要素-システムの二次元にマッピング（暫定版）、(3)これらを踏まえての研究開発プログラムの計画の構築、を行った。

【構築した研究開発プログラム計画(案)の概要】 研究開発プログラムの目的は、超少子高齢社会における医療介護等の社会システムを効果的効率的に構築する社会科学技術イノベーション政策に貢献することである。客観的根拠に基づく政策形成がねらいである。

超少子高齢社会における医療介護等の社会システムの課題やその解決策に関する客観的な根拠を創出・収集し、ステークホルダー間で共通理解が得られるよう可視化し、それに基づく課題認識を共有し、関連する客観的な根拠や科学技術を見渡して解決策を検討してシステムを包括的に広い視野でデザインし、そして、そのシステムの社会実装を協働して具現化していくという、社会科学技術イノベーションの全フェーズを貫く流れに関与する。

その全体の流れの中で、観察型及び構成型の研究者として、特に客観的根拠の可視化とステークホルダーによる共有に向けて機能を担う。そして、イノベーション具現化への触媒機能をめざしながら、イノベーションの各フェーズに、観察を含めて関わることを目指し、その過程から得られる知見や情報等や、さらにフォーサイト等の戦略形成手法も踏まえ、理論的に社会科学技術イノベーション政策の戦略的なフレームワークを構築する。

上記の研究開発を通して、関連科学技術に関わるネットワークを拡充・強化してコミュニティを形成し、また、当領域に貢献する高度な専門家の人材育成に繋がることを目指す。

2. 企画調査の目標

超高齢少子社会の進展の中で、医療介護システム等の社会システムには、将来にさらなるストレスが課されることが見込まれる。財政、内容、人材等において、社会環境が難しくなる中、地域の医療介護システム等の社会システムの質と効率性の向上には、科学技術を核としたイノベーションが必要だが、この領域では特に、市場メカニズムに任せているだけでは進まない。

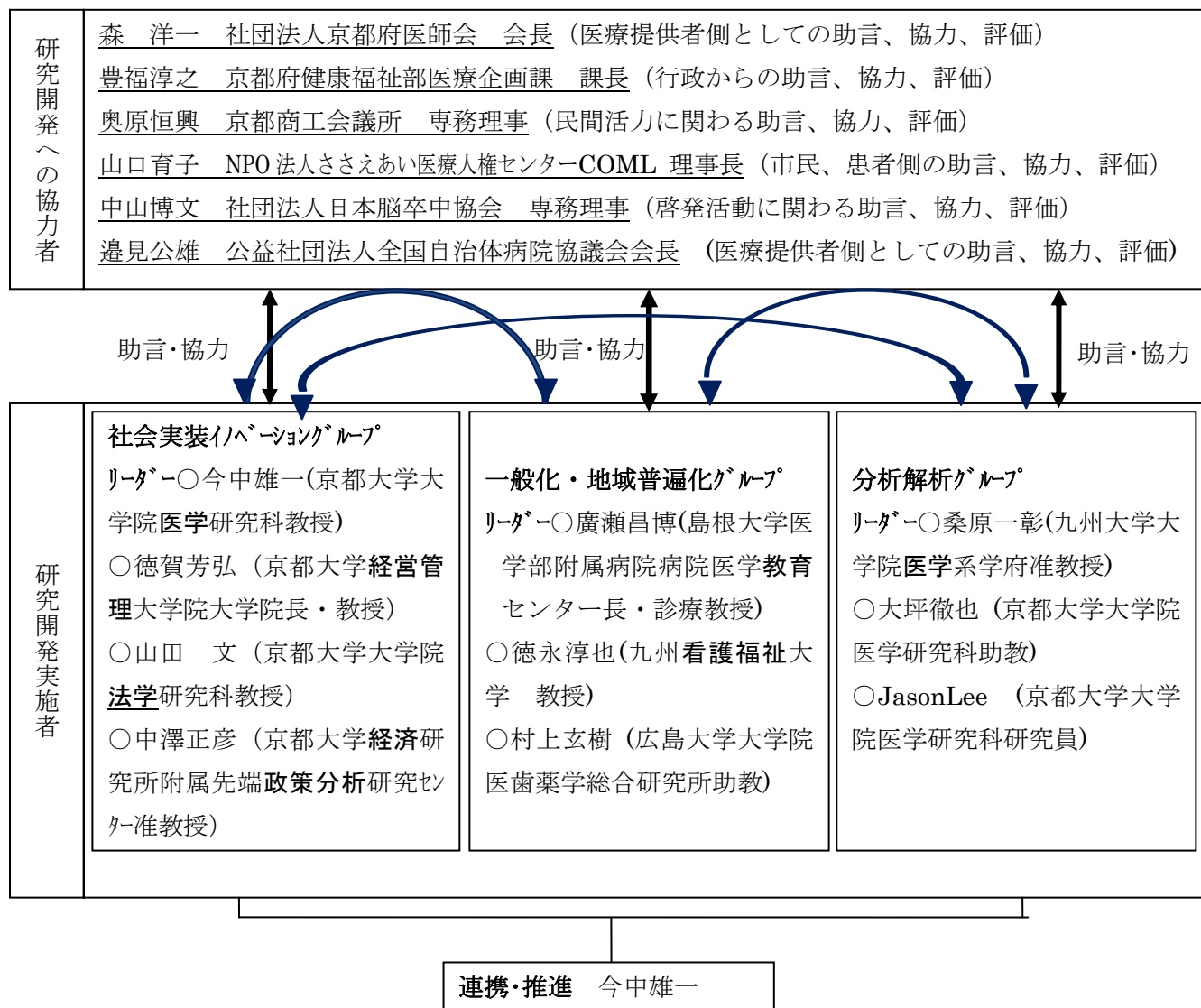
超高齢少子社会における医療介護等の社会システムの課題やその解決策に関する客観的な根拠を創出・収集し、ステークホルダー間で共通理解が得られるよう可視化し、それに基づく課題認識を共有し、関連する客観的な根拠や科学技術を見渡して解決策を検討してシステムを包括的に広い視野でデザインし、そして、そのシステムの社会実装を協働して具現化していくことが重要である。その推進には、政策の有効な機能を推進する科学が必要である。

当企画調査では、超高齢少子社会における医療介護等の社会システムを効果的に効率的に発展させていく科学技術がより一層発展するような政策の立案・実装を、多角的かつ合理的に推進できる科学・研究開発のあり方について多角的に情報収集・検討を行う。その検討を基盤として、ICT等のいわゆる科学技術を活用し、医療介護等の社会システムを構築すること自体を明確に科学技術（社会的な科学技術）としてとらえ、そのような社会的な科学技術のイノベーション政策に寄与する研究開発プログラムの計画案を構築することを目標とする。

3. 企画調査実施体制

当企画調査では、各研究者が関連する役割を担い、総括研究者のもと、一体となって企画調査を行う。

実施体制図



A. 社会実装イノベーショングループ

実施項目：科学技術イノベーション政策とそのための科学の検討を中心に当企画調査に必要な事項

概要：医療介護等の社会システムなどにおける科学技術イノベーション、それらを推進す

る政策、それらの政策を推進する科学・研究開発について、事例・情報を収集しながら、より妥当で大きな成果が見込める研究開発の計画を構築する。また、関連領域において、関係する行政、医療介護等の提供者、医療介護等の人材育成機関、職能団体、市民・患者や関連団体、研究開発や社会化に係る企業、研究開発者などより、科学技術とそのイノベーションの促進要因、阻害要因に係る情報を聴取する。

B. 一般化・地域普遍化グループ

実施項目：一般化・普遍化・他地域展開を、検討テーマとしてスコープに入れ、情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集

概要：一般化・地域普遍化のための知見・データ・情報、関連施策や規制に関わる情報収集を行い、一般化・地域普遍化に向けた検討を行う。例えば、ローカルな制度・政策については、他地域や全国への応用、また、医療介護に係る制度政策については、教育を中心に環境や社会企業等の他課題への応用等を視野に入れて情報収集と検討を行う。他地域や他領域において、システムのステークホルダーの関係性、制度・規制を含む政策がシステム・科学技術やそのイノベーションに及ぼす影響、その影響の関連要因などの情報収集を行う。

C. 分析解析グループ

実施項目：企画調査におけるデータ分析

概要：既存の分析・研究成果と新しい視点の分析を活用し、解析・分析のプロセスを構築しながら、ステークホルダーそれぞれが、科学技術政策やそのための研究開発における課題を、より明確にとらえるための可視化、わかる化の方法論を検討する。

4. 実施内容及び成果

4-1. 企画調査の背景・目的と方法

(1) 企画調査の背景となる問題意識と目的意識の整理

我が国は、すでに超高齢社会に突入しさらに急速に高齢化が進み、社会保障財政もさらに厳しくなることが見込まれている。人類未踏の少子高齢化の中で、医療介護など社会システムの質の維持・向上と効率化が必須でチャレンジングな課題として突きつけられており、そこでは、科学技術を駆使した社会システムイノベーションが求められる。

我が国の状況を鑑みると、

1. 「個々の要素となる科学技術の開発に優れるが、統合するような複雑なシステムに弱い」
 2. 「創りだした優れた技術は、他で社会実装・市場化されてしまい、あるいは、自ら社会実装・市場化しても世界の中でシェアを急速に落としていく」
- といった傾向が指摘されている。

医療介護においては、質の維持・向上と効率化の必要性を指摘される一方で、一部では

3. 「高度な科学技術の提供が十分に行き渡らず、多くの国民がその便益を享受できない」

といった状況もみられる。

また、多くの国で、医療介護を含む公共政策の中で、

4. 「客観的な根拠を政策・制度づくりに効果的に活用しきれていない」
- といった課題を抱えている。

これらの根底には、共通の課題がある。人や集団のインタラクションに関わる新たな社会的なシステムを構築する技術が弱いという点である。社会システムの構築を、社会的な科学技術としてとらえ、研究開発し確立し発展させていく必要がある。当該企画調査は、社会システム構築に係るイノベーション政策のための研究開発をテーマとし、医療介護領域に主に焦点を当て、その研究開発計画を立てるものである。

その際に、特に活用対象とする科学技術が、様々な目的に適用しうる技術 (general purpose technology) である“ICT” (情報コミュニケーション技術) である。ここには、昨今、オープンデータ、ビッグデータ等で注目され、その活用に期待のかかる“データベース”を含むものとしてとらえる。

【参考】

○ tPA

遺伝子工学・遺伝子組み換え技術の進歩により、血管内の血栓を溶解する t-PA(tissue Plasminogen Activator)を生産できるようになり臨床応用も可能になった。脳梗塞治療にも既に2005 年より認可されているが、広域地域の調査では、ごく一部の地域の患者しか、その恩恵を受けていない。モノとしての科学技術で成果を上げても、社会システム、‘社会’科学技術（‘Social’ Science & Technology）の点から大きな課題がある。

○診療報酬システムとデータ活用

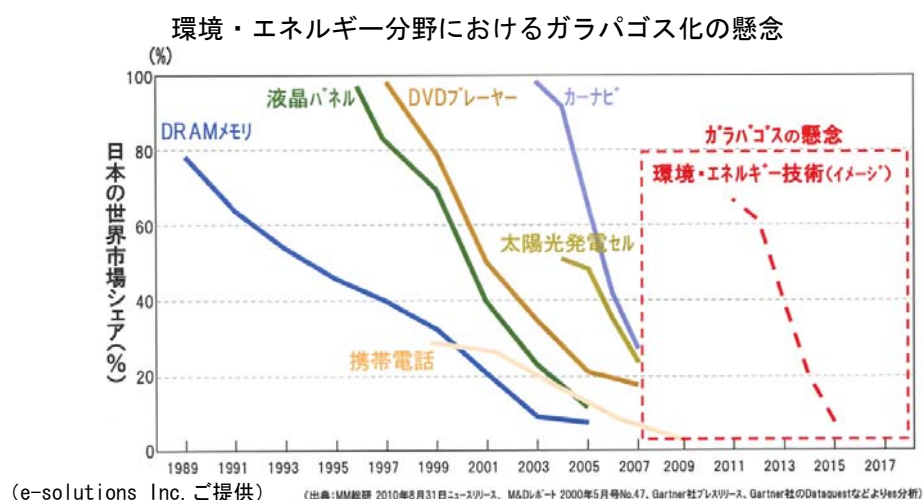
韓国は、日本のシステムを模倣して診療報酬システムを作った。しかし、その上に、しくみの整理と請求と審査の電子化、ICTインフラやデータベース開発を進め、診療報酬請求審査に関わるコスト削減、時間短縮、質の改善を先んじて実現した。我が国から、この数年に多くの有識者が見学や取材に訪れているが、未だはるかに後塵を拝している。

○ロボット外科手術システム

手術ロボットのダ・ヴィンチは、米国で開発され全世界に普及してきた。しかし、そのコアとなる基礎技術はもともと日本で開発されたものが多い。我が国は基礎技術を築きながら、社会実装・市場化に至らしめることができず、国民はその恩恵を十分に受けることができないでいる。

○日本発の科学技術に基づく製品の世界シェア

日本では革新的な科学技術が数多く開発され世に送り出してきた。日本で開発された機器は、販売当初は世界で高いシェアを占めているが、その後、急速にシェアが低下している。また、日本の製品開発技術などが海外に奪われている。



(2) 企画調査の方法

医療介護システムの発展・改善を支える科学技術のイノベーションを推進する政策について、それがどういうものを明らかにし、そういった政策に役立つ科学研究開発を着実に進める研究開発計画を作成する。そのために、国内外および関連する広領域より情報収集し、分析・考察、概念整理、科学研究開発の重要課題領域の同定、研究開発方法の検討などを行う。その際に、(1)「科学技術イノベーション」、(2)「科学技術イノベーション政策」、(3)「科学技術イノベーション政策のための科学研究開発」の3つの視点を持って企画調査にあたる。

そして、RISTEXの科学技術イノベーション政策のための科学研究開発プログラムの全体会議「合宿」にチームとして参加し、同じ方向性を持つ異分野の先行プロジェクトとの学術交流により、ネットワークを広げ、情報収集、意見交換し、成果を強化していく。

以上を統合して、主に医療介護に重点を置いて、社会システムの発展・改善を支え進める科学技術イノベーション政策のための科学・研究開発の計画を作成する。特に、ICT（情報通信技術）やDB（データベース）の活用重点を置く。

その過程で、

1. 科学技術イノベーションに関連する研究開発、社会実装、政策において、教訓となる具体事例をめぐって調査し、科学技術のイノベーションを推進する要因、阻害する要因について整理する。

2. 医療システムに係る工学・ICT系の科学技術と関連する革新的な事例について内容や地域性を幅広くとらえて調査し、それらの特性と関連する政策の位置づけを把握するためのマップをつくる。また、国際的競争力強化を念頭に日本の弱点を検討しつつ、科学技術の芽を見つけて育み発展させて社会化する道筋全体を検討し、それを概念図に表す。

3. 政策・研究開発・産業のあり方全体の機能やしぐみについて上記の如く把握した上で、超高齢社会における社会システムとして特に医療介護システムにフォーカスし、社会的な科学技術イノベーション推進の政策に貢献しうる研究開発プログラム計画案を検討する。

4-2. 重要概念の整理

(1) 社会システムの構築と“社会”科学技術

社会システムの構築と“社会”科学技術

当企画調査が対象とする＜社会システムの構築＞が、既に政策の上で科学技術として位置づけられていること、そして、第4期科学技術基本計画の科学技術イノベーション政策の重要な対象となることを、下記に整理する。

まず、科学と技術について、文科省の資料によれば、『科学』とは、一般に、事からの間に客観的なきまりや原理を発見し、それらを体系化し、説明することをいい、『技術』とは、理論を実際に適用する手段」とある。そして、『科学技術』とは、『科学に裏打ちされた技術』のことではなく『科学及び技術』の総体を意味する」とある（尾身幸次著「科学技術立国論－科学技術基本法解説」より抜粋）。

「社会技術」については、RISETX創生準備期の「社会技術研究開発の進め方に関する研究会」（座長：吉川弘之日本学術会議会長）により、「自然科学と人文・社会科学の複数領域の知見を統合して新たな社会システムを構築していくための技術」と定義されている。また、言うまでもないが、「理科系の科学と科学的技術、並びに文科系の科学と科学的技術とを包括したもの」として、科学技術の範疇のもの位置づけられている。当該企画調査の当報告書では、ここでいう「社会技術」を文字表面上で科学技術と別のものとされる誤解を避けるため、あえて、「社会科学技術」あるいは「社会的な科学技術」と呼ぶ。

また、第4期科学技術基本計画では、「我が国としては、新たな価値の創造に向けて、我が国や世界が直面する課題を特定した上で、課題達成のために科学技術を戦略的に活用し、その成果の社会への還元を一層促進する…(中略)…。…自然科学のみならず、人文科学や社会科学の視点も取り入れ、科学技術政策に加えて、関連するイノベーション政策も幅広く対象に含めて、その一体的な推進を図っていくことが不可欠である。このため、第4期基本計画では、これを「科学技術イノベーション政策」と位置付け、強力に展開する。」とある。

要素技術を活用し社会のしくみづくりにおいて革新・価値創造を戦略的に進める「社会科学技術」、即ち、社会システムを構築するための技術は、第4期科学技術基本計画ならびに科学技術イノベーション政策において重要な位置づけがなされている。

(2) 科学技術イノベーションに係る重要概念

事例を検討し、有識者と討議・意見交換し、文献調査や理論的な検討を経て、当該企画調査の扱う科学技術イノベーションについて重要と考えられる概念は以下にまとめられる。

イノベーションと転換期

イノベーションは、古くは Schumpeter JA (1912) により、経済活動において従来の方式から飛躍して新しい方式を導入することと定義された。イノベーションは従来からの方式の継続に断裂を生むものである。だが、逆に、Tidd ら(2009)によると、転換期あるいは継続性の断裂時に、イノベーションが生じる、あるいは必要となる。超高齢社会はまさに、イノベーションを必要とする転換期である。

新たな技術の革新と旧来システムの衰退

優れた大企業が、従来の価値基準のもとで優れた経営を行っているがゆえに、既存のしくみを壊して作りかえるリスクな決断もできず、新たなアーキテクチャの変化に対応できず、合理的な判断の積み重ねのもとに、新興企業の前に力を失い減んでいく姿が指摘されている(Christensen & Bower 1995, Henderson & Clark 1990)。モノづくりの強く、システムに弱いとされる我が国においては、従来の延長線上にないところに重点を移すべく舵を取ることも必要である。

相互連鎖的に進むイノベーション

社会システムの構築におけるイノベーションは、サービスやプロセスにおけるイノベーションの特性を持っている。プロダクトのイノベーションの場合、例えば、CPU の性能に応じて線形的 (linear) に計算のパフォーマンスが高くなる。あるいは、画期的な新薬が登場したように一挙に治療のパフォーマンスが高くなる。が、サービスやプロセスにおけるイノベーションは、多くのプレイヤーが相互連鎖して進む (interactive chain-linked model; Kline S & Rosenberg N 1986)。

イノベーションのライフサイクル

Abernathy & Utterback (1978)によりイノベーションのライフサイクルが提唱された。新たな技術や新たなマーケットが生まれたとき、即ち、状況の継続性に断裂が生じたとき、まず、流動的なフェーズとなる。このフェーズでは、ターゲットは誰か、技術は何を目指すのか、また、どのように技術を生み育てるかという点で、不確定要素が大きい。このフェーズでは、イノベーションは比較的急速で柔軟性も高い。次のフェーズとして、様々な製品設計や生産方法の設計の試行を経て、ニーズと発展中の技術の適合性が高まる技術設

計に試行が収れんしてくる。この移行のフェーズでは、信頼性や質や拡張機能に開発の努力が向けられる。この支配的なドミナント・デザインに関心や資金・資源が集まってくる。他の発展が難しくなってくる。そして標準化が進み、開発の焦点はコストや生産性に向けられる。このフェーズになると飛躍的な革新は無く部分改良などが生じる程度である。イノベーションのライフサイクル上の位置づけを認識することが次の状況展開を先読みすることにつながる。

ビジョンの共有、組織風土

企業のような組織体でイノベーションを生み推進するには、イノベーションを育む人々の意識、組織風土が重要である。進むべき方向性、即ちビジョンを共有し、協力体制やチームワークに優れ、構成員の参加意識が高く、リスクを取ることを許し、創造を重視し、外部との相互作用やネットワークにも前組な要素が、イノベーションを生む企業の組織文化にあることが示されてきた。一国がイノベーションを推進する際にも、国レベルの組織文化を醸成していく必要があると考えられる。

オープン環境

データや情報がオープンに活用できる環境はイノベーションを加速させる。ICT技術やインフラの進展によりネットワーク化が進む中、LINUXの開発やWIKIにみられるように、自由に参加できるオープンな環境で多くの参加者の創造活動が行われ、それらが積みあがるようなバザール方式にも着目する必要がある。

データベースとデータベース関連の技術・制度

データベース技術が発展するとともに、コンピュータの日進月歩の発展により、また、デジタル化が進みデータが蓄積されていく中で、一層、データベースの活用の重要度は高まってきた。昨今、ビッグデータやデータアナリストに新たな期待と価値が付与された感がある。医療界でも、多施設のデータベース構築が進み、レセプト情報等のナショナルデータベースも高齢者の医療の確保に関する法律により構築された。行政統計は、次第に活用できる粒度が細くなり、活用できる機会が増えているものの、さらに活用する余地が残されている。

プレゼンス

プレゼンスとは、デジタル大辞泉によると、存在、存在感を意味する。特に、軍隊・国家などがある地域へ駐留・進出して軍事的、経済的に影響力をもつ存在であることを示すとされる。存在感に影響力がついてくる。情報発信、広報的機能などにより、プレゼンスを強化することにより、科学技術の開発や発展に必要な資金や資源を呼び込むことができるようになる。

コーディネータ、プロデューサー、カタリスト

革新的な事例を調査すると、そのイノベーションの実現には、特別な機能を果たすキーパーソンの存在がある。ビジョンを以て、発展の道筋を示し、想定し、必要な人と資源を集め、科学技術の革新を成就させるような場合は、プロデューサー的な役割と言える。より調整機能を重視するとコーディネータやカタリスト（触媒）ということになる。いずれにせよ、将来の方向にビジョンを持ち、仕事に使命感を持っているのではないだろうか。このようなコーディネータ/プロデューサー/カタリスト機能がイノベーション創出・具現化の推進力となると考えられる。

4-3. 研究開発プログラムの計画（案）の概要

当該企画調査の成果として、研究開発プログラムの計画（案）を、以下に示す。

【目的と研究開発のスコープ】

当研究開発プログラムの目的は、超高齢少子社会における医療介護等の社会システムを効果的効率的に構築するといった社会科学技術イノベーション政策に貢献することである。

そのために、超高齢少子社会における医療介護等の社会システムの課題やその解決策に関する客観的な根拠を創出・収集しステークホルダー間で共通理解が得られるよう可視化し、それに基づく課題認識を共有し、関連する客観的な根拠や科学技術を見渡して解決策を検討しシステムを包括的に広い視野でデザインし、そしてそのシステムの社会実装を協働していくという、社会科学技術イノベーションの全フェーズを貫く流れに関与する。

その全体の流れの中で、特に、客観的根拠の可視化とステークホルダーの共有に向けての機能を担い、イノベーション具現化への触媒作用の機能を果たすことをめざしながら、その過程から得られる知見や情報等を通して、理論的に社会科学技術イノベーション政策の戦略的なフレームワークを構築する。現実の活動に関わりながら理論構築を進める点では、一種のアクションリサーチといえる。

ここでいう「社会システム」は、社会全体のシステムを指すものではなく、ある課題や課題群を解決したり新たな価値を創出するための社会的なしくみを指す。例えば、行政のある政策やその関連施策のみならず、情報通信技術や人的ネットワークを組み合わせ発展させて情報共有や合目的資源配備を可能とし公共的なサービスやケアを向上させるツールの導入なども含む。

【方法】

研究の体制は、当該企画調査の体制と同様に、文理融合の多領域専門家に医療介護システムのステークホルダー陣の協力を得て構成する。

以下、『方法』の記述は4つのパートからなる。まず、（1）研究開発の各フェーズの方法を示し、次に、その実行過程で重視する（2）プロセスと（3）構造を示す。その上で（4）客観的根拠に関する考え方と進め方を、その可視化に関する点を含めて示す。

（1）研究開発プログラムにおける各フェーズ

当研究開発プログラム計画案では、客観的根拠の創出、課題解決策の協働検討、システムの協働設計、社会実装、といった4つのフェーズをもって進める。各フェーズで行きつ戻りつしながらフェーズを進め、4フェーズからなるサイクルを回していく。

フェーズ1：客観的根拠の創出

1a. データ・情報の確保

◇ データベース構築・再構築

◇ 関連情報の収集

既に構築してきている広域地域の医療保健介護データベースや、全国数百(300～400)病院協力のデータベース、並びに、必要性和実現可能性に応じて新たなデータベースなどを活用して、客観的根拠を可視化していく。その際に、既に得られているものや、他の研究の成果も可能なものは活用していく。特に、医療保健介護のサービス必要領域、需給のギャップ、パフォーマンスなどを中心に可視化していき、医療保健介護システムの課題を可視化していく。

1b. データ・情報の分析

◇ 基礎理論に基づく分析アウトプットの生成

◇ 基礎理論に基づく課題の同定

可視化や課題を同定していく際には、早期からステークホルダーとのインタラクションを持ち、課題意識や可視化ニーズを反映させていく。そのインタラクションの中から、新たな課題や分析も生じてくることが見込まれる。これらの、一連の分析過程で、政策との関連の中で医療保健介護システムの実態について基礎理論的な知見（例えば需給ギャップの要因構造、競争や資源集中が影響を及ぼすメカニズム）を出していき、検討を進める。

フェーズ2：課題の共有と課題解決策の協働検討

◇ ステークホルダー相互作用と課題とその解決に関する客観的根拠の可視化と共有

◇ 課題解決の方策についてステークホルダーと協働検討

◇ 課題解決に関する応用理論の検討と発展

医療保健介護システムに係るステークホルダーとして、行政、市民や患者・利用者やその家族、市民や患者・利用者に係る組織や団体、保険者、医療者、医療施設、介護者、介護施設、提供者側の職能団体や施設団体、人材育成機関、研究者・機関などが考えられる。

既に構成されている諸々のステークホルダーの参加する協議会や検討会、及び非公式な対話や会合等を活性化することを通じて、課題同定の早い段階からインタラクションを始めることにより、課題のその要因あるいは解決策に関する客観的根拠を提示しやすくなる。

フェーズ3：課題解決のシステムの協働設計

◇ 新たなシステムに向けてステークホルダーと協働検討

◇ 新たなシステムの協働設計

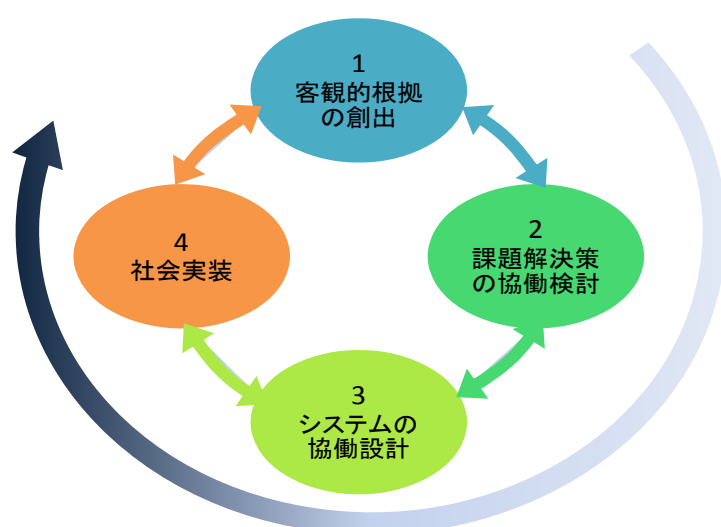
行政領域、提供者領域、市民・利用者領域、保険者領域等のステークホルダーと、それぞれの課題認識なりシステムに求める像があるが、解決への道筋を協働の検討が進むように、検討の基盤となる客観的根拠、共通言語として扱える客観的根拠を、当該研究チームから各ステークホルダーにわかりやすく、かつ能動的に提示していく。

フェーズ4：社会的実装

- ◇ 新たなシステムの協働実装
- ◇ 新たなシステムの展開

課題の解決策としては、公的な政策、制度、民間主導や公民連携したビジネスモデル、ICTツールの導入・活用、などがありうる。また、課題とその構造が明確になり、ステークホルダー間の役割や相互影響が見えてくる中で、各ステークホルダーが自発的に自律的に、それぞれの取り組みや仕組みづくりが行われることも期待できる。

図 4-3-1 研究開発プログラムの進め方※ 4つの各フェーズを行きつ



戻りつ、サイクルを回す。

※観察型あるいは構成型の科学者として、この全フェーズにおいて、担当、関与、または間近な観察により、戦略的な政策形成フレームワークを構築し、発展させる。

※戦略的な政策形成については、組織経営で使われる諸々の手法に留まらず、Simulation や Roadmapping、Scenario

Planning Workshop なども含めて Foresight 活動（CRDS,2002）を積極的に試み取り入れていく。このような新たな手法を調査し実践し、新たなフレームワーク構築に展開する。

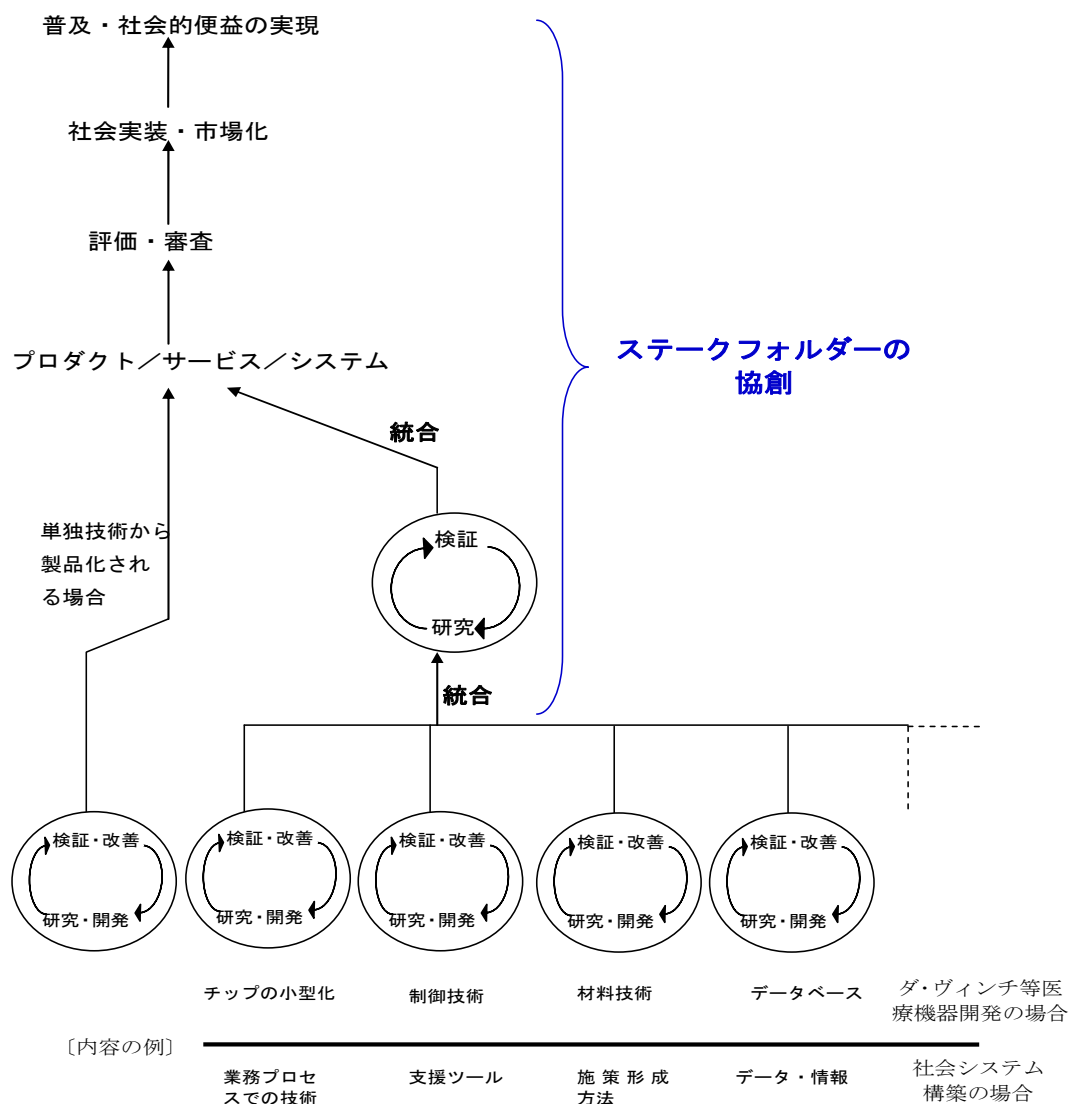
観察型・構成型科学者及び触媒（カタリスト）としての役割

客観的根拠の創出、課題解決策の立案からその社会実装まで、一研究チームが完遂させられるような仕事ではない。当該研究チームは、社会的課題の状況やその解決策について、客観的根拠の創出や収集整理を行い、それらをわかりやすく各ステークホルダーに提示していくことを担う。ステークホルダー陣が協働の場でより有効に検討するための材料を能動的に作成・提示していくことにより、ステークホルダー陣による解決策の構築・決定と実装の進捗を促進することをめざす。観察型科学者および構成型科学者の両面を担うことをねらうもので、一課題において一貫通貫で全フェーズを担うわけではない。政策の立案、決定、実装は、行政・政治が担うものであり、諸々の社会のしくみは、関係するステークホルダーが決断し実装していくものである。観察型科学者および構成型科学者の機能を能動的に果たすことを通じ、これらの全行程の進捗が促進することをめざす。

(2) 当該プログラム実行過程で重視する科学技術イノベーション創出のプロセス

当該プログラム実行過程では、客観的根拠や要素技術を収集、整理しながら、それらについてステークホルダーとのコミュニケーションを図りながら、より分かりやすい可視化を行い、課題を共有化していく。客観的根拠や要素技術はそれぞれで検証や開発が進んでいくものである。そして、客観的根拠や要素技術を統合しながら、課題解決に向けて新たなシステム（制度、政策）についての設計を行っていく。それらは評価を得て改善しながら、社会実装へと進み、うまく機能すれば社会的便益が実現されることとなる。各ステークホルダーが早期から協働することに重点を置く。そのプロセスを下図 3-4-2 に示す。

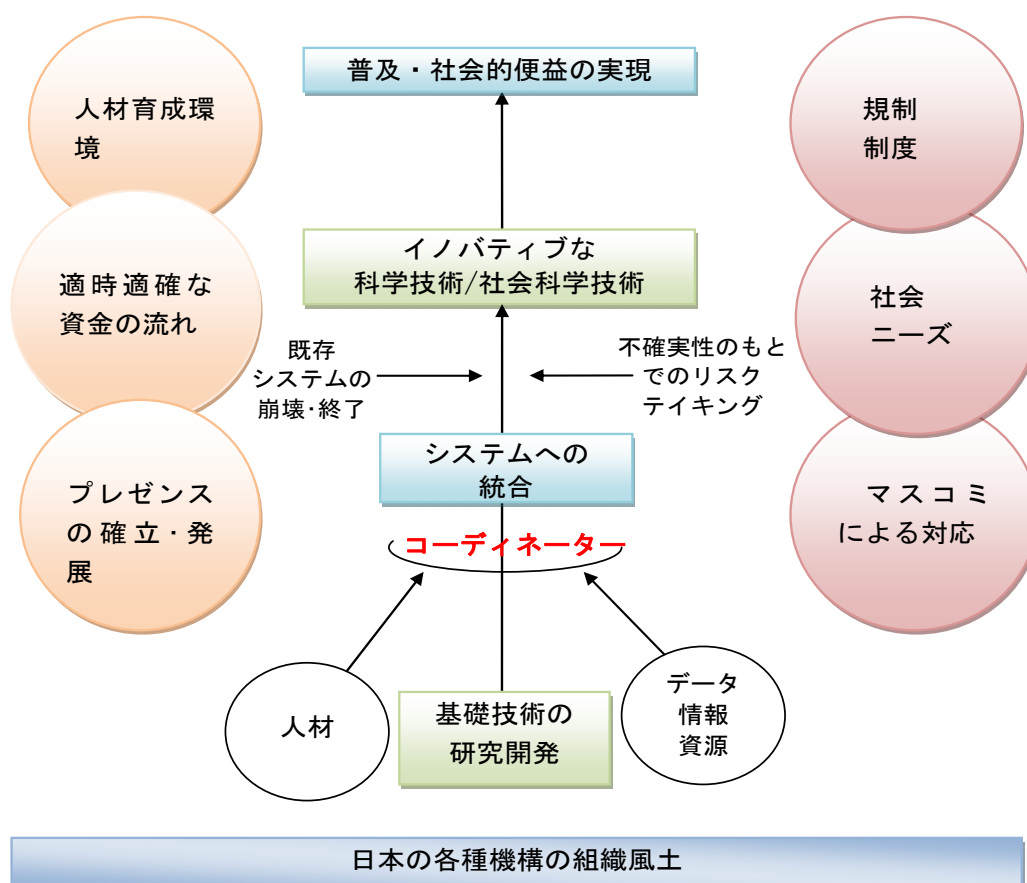
図 4-3-2 イノベーション創出のプロセス：基礎開発から社会実装へ



(3) 当該プログラム実行過程で重視する科学技術イノベーション創出の構造

当該プログラム実行により、科学技術イノベーション創出を推進する際には、プロセス全体を視野に入れる。そして、客観的根拠や基礎となる要素技術の統合と必要な資源の配備の実現に向けて、客観的根拠の可視化やステークホルダーとの双方向討議に注力する。革新的なシステムやそれが推進される施策には、既存システムの衰弱や期待する効果の非実現など様々なリスクが存在することに留意する。関連する科学技術の最先端動向にも留意し、活用や統合の対象となる科学技術のライフサイクル上の位置づけにも留意する。また、社会ニーズ、関係する規制・制度、人材環境、適時適確な資金の流れ、マスコミによる対応、プレゼンスの強化、組織風土など、社会環境の中での重要要因を認識して、プログラムを実行していく。その構造を下図 3-4-3 に示す。

図 4-3-3 イノベーション創出の構造



上記の研究開発を通して、関連科学技術に関わるネットワークを拡充・強化してコミュニティを形成し、また、当領域に貢献する高度な専門家の人材育成に繋がることを目指す。

（４）「客観的根拠に基づく政策」へ：客観的根拠に関する考え方と進め方

客観的根拠とその創出方法

社会における課題を的確に把握し、政策上の選択肢あるいは選択された政策の影響を包括的に評価し、政策を改善し、より大きな社会的便益を創りだしていくという、科学性が求められている。そして、これらの過程を社会に示していくことで透明性を高め政策決定の説明責任を果たしていくことが、益々求められている。そこで、「客観的根拠に基づく政策形成」が注目されるようになってきた。

「客観的根拠に基づく政策形成」は、**evidence-based policy making** や **evidence-informed policy making** の訳語として使われる言葉である。国際的には、医療において、臨床研究による科学的根拠に基づいて診療方法を選択する **EBM (evidence-based medicine)** から始まり、医療保健政策が先駆けとなって、社会政策全般でその考え方が参考にされるようになった。

「客観的根拠」については、科学的な解析に基づき、確実性が高く、効果的な政策形成に資する情報とみなす。その情報の形態やその情報を生み出す方法については、広く柔軟に構えておくのがよいと考える。「客観的根拠に基づく政策形成」の「客観的根拠」のところは、日本語でしばしば「エビデンス」と呼ばれるが、「エビデンス」に求める方法や確実さのレベルにおいて、政策領域間で大きな隔たりがある。特に、医療の臨床疫学分野では、エビデンス・レベルを明確に定義している。従って、エビデンスに関する認識違いを少しでも緩和するために、当該企画調査の報告書では、原則として、「客観的根拠に基づく政策形成」という語を用いる。例えば、限定されたプロフィールを示す患者への薬効のエビデンスは、バイアスを避けて評価するためにランダム化比較試験 (**Randomized Controlled Trial**、以下 **RCT**) を行ってさらにおよび多くの **RCT** の結果を統合するメタ分析を行うことで、より強固なエビデンスが得られることになる。一方、同じ医療の範疇であっても、医療介護等の社会システムを構築する際には、対象を無作為に分けて実験的なことを行うわけにはいかず、また、多くの交絡要因が複雑に絡んで、新薬の効能などの限定的な診療行為を評価する際のように特定の患者への限定的な介入のエビデンスは、得られない。臨床医療の根拠に基づく医療においては、とにかく **RCT** が強調されるが、観察研究は **RCT** に匹敵するかそれ以上の価値ある情報を生み出し得る (Benson 2000, Concato 2000, Ioannidis 2001, Concato 2010, Colditz 2010)。観察研究がより正確な客観的根拠を出すための指針も策定されてきた (von Elm et al.: **STROBE initiative**, 2007)。そもそも観察研究と **RCT** とでは、それぞれで可能なこと不可能なことがあり、目的が異なる。また、介入の影響の評価のみならず、現状の需要を定量化したり、需給のギャップを示すような記述的な情報も、今まで見えなかった状況が可視化されることで、「客観的根拠」として、有効な政策形成に寄与する。

また、「客観的根拠」は、現状の課題の把握、将来の課題の把握、シミュレーションに基づく政策選択肢の影響の把握、政策実装後の影響の把握においても、必要な情報である。科学的なアプローチでデータに対峙し、効果的な政策の形成や評価に必要な領域においてより確実な情報を生み出すことが重要である。

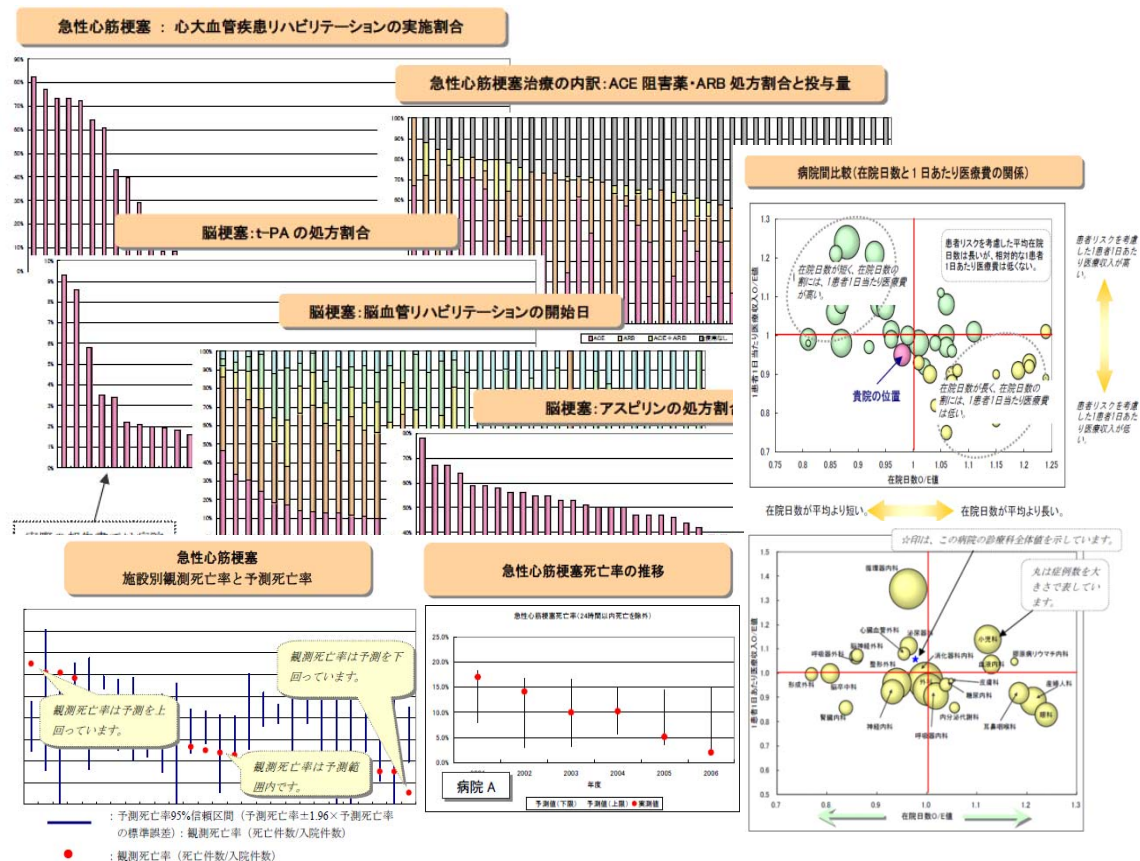
データベースの活用と客観的根拠の可視化

客観的根拠を算出するために、当研究開発プログラムでは、データベースを重視する。既に構築してきているものを活用し、強化し、新たなものを取り込んでいく。

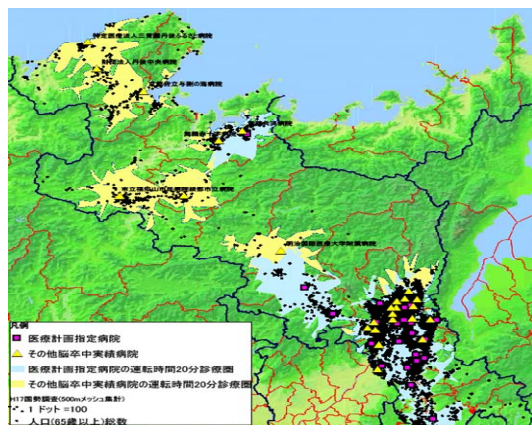
そして、関与する各ステークホルダー（医療の場合には、行政、市民や患者や家族、保険者、医療者、医療施設、提供者側の職能団体や施設団体、人材育成機関、研究者・研究機関など）が、客観的根拠を共有し、課題を共有することが、重要である。医療システムなど多くの公共性の強い社会システムの場合、関わるステークホルダー各々が、問題解決に向けてとれる行動がありうる。それらの総体を捉えながら、政策及び政策的方向性を協働して検討し設計していくことが、効果的な政策の実装に結びつくと期待される。

また、下記は、医療保健介護関係のシステムの可視化の一部として、数量的データをグラフ化したものや地理情報システムを用いたイメージである。これらの技術や経験をもとに、今回のプログラムに適した可視化を、理論やステークホルダーとの相互作用の中で、開発していく必要がある。

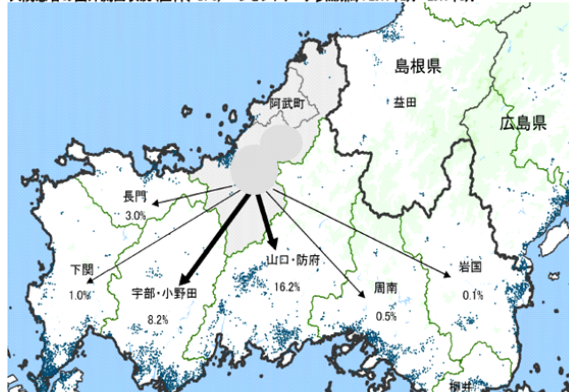
（客観的根拠のグラフ化の例 1）



(客観的根拠のグラフ化の例2)



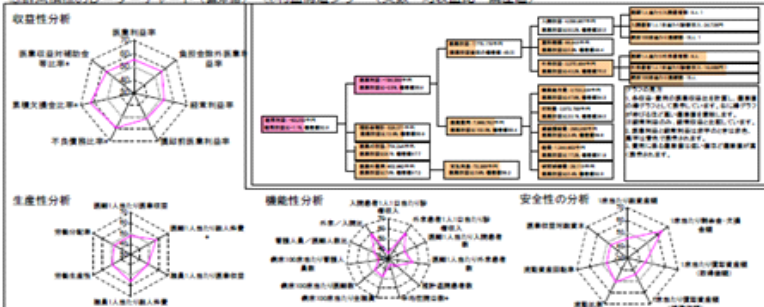
入院患者の圏外流出状況(医科、DPC) レセプトデータ参照期間: 2011年2月~2011年8月



②病院経営データ

【貴院の属する病院類型】地方大規模病院グループ(可住地当たり人口密度187.2~2145.9人/km²かつ、一般病床350床以上)
 【高い偏差値を示す指標】1床当たり剰余金・欠損金額、累積欠損金比率*、外来患者1人1日当たり診療収入
 【低い偏差値を示す指標】入院患者1人1日当たり診療収入、平均在院日数*、病床100床当たり看護人員数

③経営指標のリーダーチャート(偏差値)

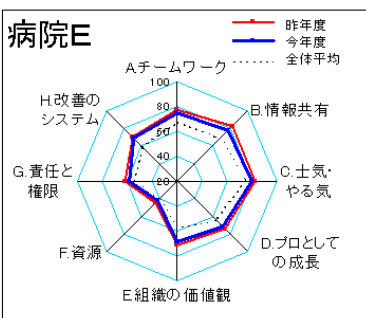
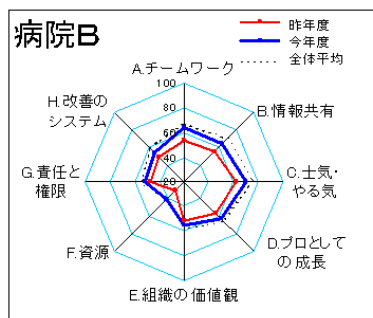


④時系列分析(成長性分析)

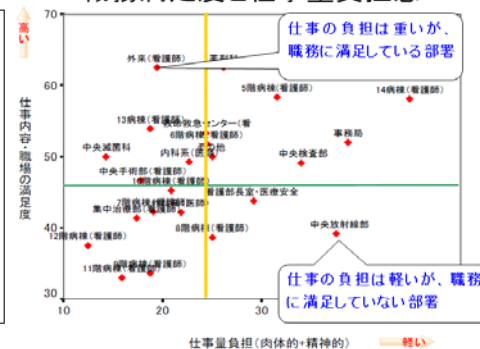


データ源: 公営企業年鑑

組織文化調査 病院間での比較



職責満足度と仕事量負担感



以下は、医療保健システムに係る需給やパフォーマンスの評価、指標化の実績であり、当研究開発プログラムにおいて、客観的根拠の創出・収集整理やその可視化の基盤となる。

- Sasaki N, Lee J, Park S, Umegaki T, Kunisawa S, Otsubo T, Ikai H, Imanaka Y. Development and validation of an acute heart failure-specific mortality predictive model based on administrative data. *Canadian Journal of Cardiology* (in press)
- Lee J, Morishima T, Kunisawa S, Sasaki N, Otsubo T, Ikai H, Imanaka Y. Derivation and validation of in-hospital mortality prediction models in ischaemic stroke patients using administrative data. *Cerebrovascular Diseases* (in press)
- Motohashi T, Hamada H, Lee J, Sekimoto M, Imanaka Y. Factors associated with prolonged length of hospital stay of elderly patients in acute care hospitals in Japan: a multilevel analysis of patients with femoral neck fracture. *Health Policy* (in press).
- Yamashita K, Ikai H, Nishimura M, Fushimi K, Imanaka Y. Effect of certified training facilities for intensive care specialists on mortality in Japan. *Critical Care and Resuscitation* (in press)
- Morishima T, Ikai H, Imanaka Y. Cost-effectiveness analysis of omalizumab for the treatment of severe asthma in Japan and the value of responder prediction methods based on a multinational trial. *Value in Health Regional Issues* (in press)
- Umegaki T, Nishimura M, Tajimi K, Fushimi K, Ikai H, Imanaka Y. An In-Hospital Mortality Equation for Mechanically Ventilated Patients in Intensive Care Units. *Journal of Anesthesia* (in press)
- Kunisawa S, Otsubo T, Lee J, Imanaka Y. Improving the assessment of prescribing: use of a 'substitution index'. *Journal of Health Services Research & Policy* (in press)
- Lee J, Morishima T, Park S, Otsubo T, Ikai H, Imanaka Y. The association between health care spending and quality: An analysis of regional variations in stroke patients in Japan. *Journal of Health Services Research & Policy* (in press)
- Morishima T, Lee J, Otsubo T, Ikai H, Imanaka Y. Impact of hospital case volume on quality of end-of-life care in terminal cancer patients. *Journal of Palliative Medicine* (in press)
- Tanaka M, Lee J, Ikai H, Imanaka Y. Development of efficiency indicators of operating room management for multi-institutional comparisons. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* (in press)
- Morishima T, Imanaka Y, Otsubo T, Hayashida K, Watanabe T, Tsuji I. Burden of household environmental tobacco smoke on medical expenditure for Japanese women: a population-based cohort study. *Journal of Epidemiology* (in press)
- Hamada H, Sekimoto M, Imanaka Y. Effects of the per diem prospective payment system with DRG-like grouping system (DPC/PDPS) on resource usage and healthcare quality in Japan. *Health Policy*; 2012;107(2-3):194-201.
- Morishima T, Otsubo T, Goto E, Kobayashi D, Lee J, Imanaka Y. Physician adherence to asthma treatment guidelines in Japan: focus on inhaled corticosteroids. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* (in press)
- Kunisawa S, Ikai H, Imanaka Y. Incidence and prevention of postoperative venous thromboembolism - Are they meaningful quality indicators in Japanese healthcare settings? *World Journal of Surgery* 2012;36(2):280-6.
- Ikai H, Morimoto T, Shimbo T, Imanaka Y, Koike K. Impact of postgraduate education on physician practice for community-acquired pneumonia. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 2012; 18(2):389-95.
- Umegaki T, Ikai H, Imanaka Y. The impact of acute organ dysfunction on patients' mortality with severe sepsis. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2011;27(2):180-184.
- Fukuda H, Lee J, Imanaka Y. Costs of hospital-acquired infection and transferability of the estimates: A systematic review. *Infection* 2011;39(3):185-199.
- Umegaki T, Sekimoto M, Imanaka Y. Impact of intensive care unit physician on care processes of patients with severe sepsis in teaching hospitals. *Journal of Anesthesia & Clinical Research*. 2011;2:120.
- Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Nishikawa H, Ikai H, Motohashi T, The QIP Expert Group for Clinical Evaluation. The validation of a novel method to identify healthcare-associated infections. *The Journal of Hospital Infection*. 2011;77(4):316-320.
- Otsubo T, Imanaka Y, Lee J, Hayashida K. Evaluation of resource allocation and supply-demand balance in clinical practice with high-cost technologies. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 2011; 17(6): 1114-21.
- Fukuda H, Lee J, Imanaka Y. Variations in analytical methodology for estimating costs of hospital-acquired infections: A systematic review. *The Journal of Hospital Infection* 2011; 77(2): 93-105.
- Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Ikai H, Otsubo T. Healthcare-associated infections in acute ischemic stroke patients from 36 Japanese hospitals: risk-adjusted economic and clinical outcomes. *International Journal of Stroke* 2011; 6(1): 16-24.
- Nishikawa H, Imanaka Y, Sekimoto M, Ikai H. Verification bias in the assessment of the utility of MRI in the diagnosis of cruciate ligament tears. *American Journal of Roentgenol*. 2010 Nov;195(5):W357-64.
- Umegaki T, Sekimoto M, Ikai H, Imanaka Y. Current anticoagulation therapy for sepsis-induced disseminated intravascular coagulation in Japan: Results of multicenter study using administrative data. *Jpn Soc Intensive Care Med*. 2010;17: 555-559.
- Umegaki T, Sekimoto M, Hayashida K, Imanaka Y. An outcome prediction model for adult intensive care. *Critical Care and Resuscitation*. 2010 ;12(2):96-103.
- Regenbogen SE, Hirose M, Imanaka Y, Oh EH, Fukuda H, Gawande AA, Takemura T, Yoshihara H. A comparative analysis of incident reporting lag times in Japan and the United States. *Quality & Safety in Health Care*. 2010 Dec;19(6):e10.
- Sasaki H, Imanaka Y, Sekimoto M, Lee J, Otsubo T. Antimicrobial prescription patterns for children hospitalized with pneumonia and compliance to guidelines in Japan: A multicenter study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2010 ;16(5) :987-989.
- Sekimoto M, Imanaka Y, Shirai T, Sasaki H, Komeno T, Lee J, Yoshihara K, Ashihara E, Maekawa T. Risk-adjusted assessment of incidence and quantity of blood use in acute-care hospitals in Japan: an analysis using administrative data. *Vox Sanguinis*. 2010;98(4):538-546.
- Murakami G, Imanaka Y, Kobuse H, Lee J, Goto E. Patient perceived priorities between technical skills and interpersonal skills: their influence on correlates of patient satisfaction. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2010;16(3):560-8.
- Hayashida K, Imanaka Y, Murakami G, Takahashi Y, Nagai M, Kuriyama S, Tsuji I. Difference in lifetime medical expenditures between male smokers and non-smokers. *Health Policy*. 2010 ;94(1):84-9.
- Fukuda H, Imanaka Y, Hirose M, Hayashida K. Impact of system-level activities and reporting design on the number of incident reports for patient safety. *Quality & Safety in Health Care*. 2010;19(2):122-7.
- Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Ishizaki T, Hayashida K, Ikai H and Otsubo T. Risk-adjusted increases in medical resource utilization associated with healthcare-acquired infections in gastrectomy patients. *J Eval Clin Pract*. 2010;16(1):100-106 .

4－S 1．調査のまとめ

科学技術イノベーションに係りうる双方向討議・観察に基づく調査とマッピング

超高齢者に係る健康系のサービスを中心に、ICT等の活用によるイノベーションに係りうる事例について、双方向討議・観察に基づく調査を行った。それぞれの場面で、工夫がなされ画期的な便益を生み出している場合もある。今回は限られた時間・資源の中で情報収集をする必要があり、研究者及び協力者の中で、医療介護あるいは関連社会システム、ICT等の活用を軸に、任意に情報検索し関係する革新的な要素を持つ事例を挙げ、協力の得られたところに訪問取材し、現場を観察し関係者と双方向討議を行った。

さらに、イノベーションに係りうる事例のマッピングを行った。

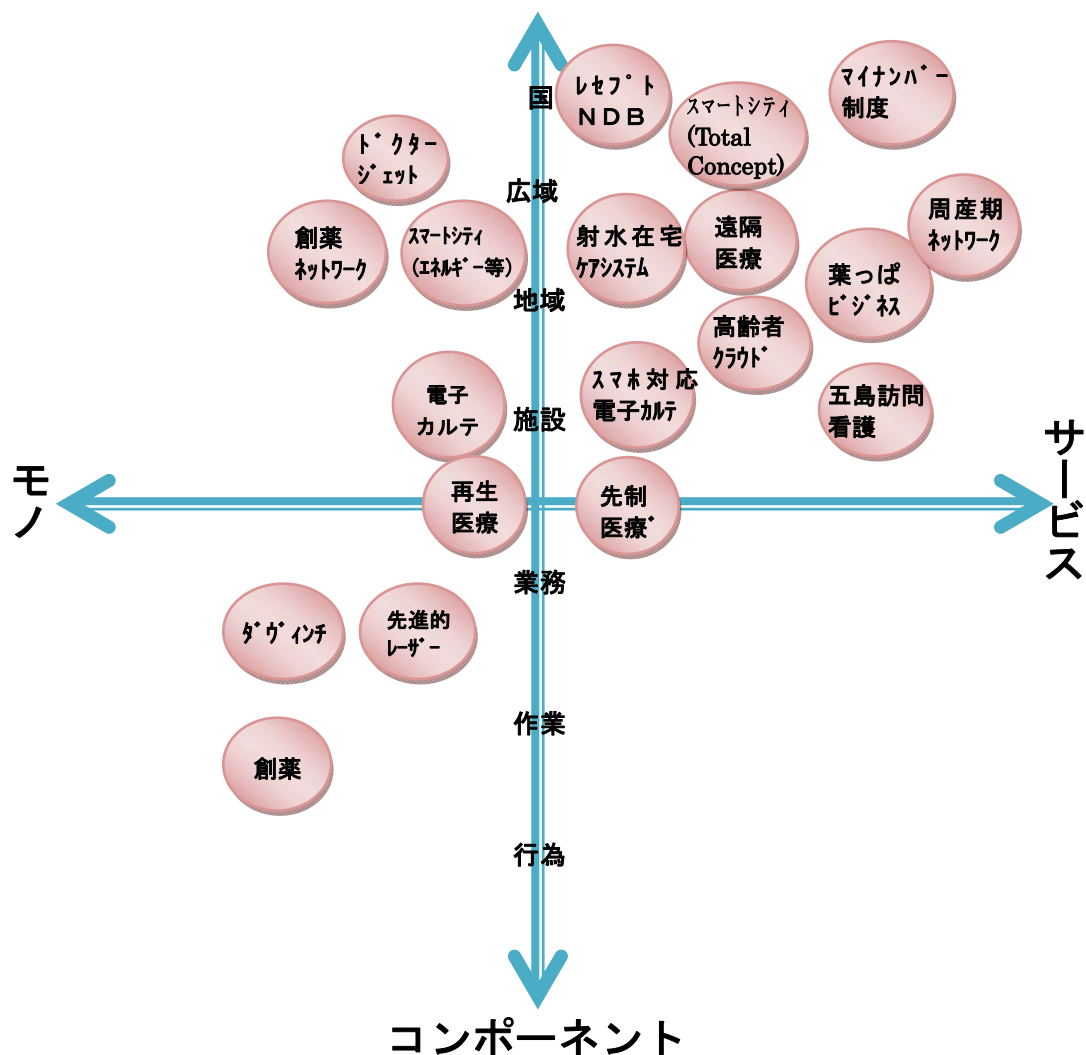
横軸においては、サービスとモノは不可分という考え方にに基づき、サービスがより重要であるものをより右に配置し、モノがより重要であるものをより左に配置した。

※縦軸においては、分割できない最小単位の行為が、いくつか集まって一つの機能をなすとき、その行為の集まりを作業とし、いくつかの作業が集まってより上位の機能を果たすとき、その作業の集まりを業務とした。

私達の研究開発に係るターゲットの位置づけを明確にしていくために、今回の調査対象とともに、医療介護に係る主だったイノベーション事例（創薬、手術ロボット、再生・先制医療等）も、マップ上にプロットした。さらに、その上に、一部の関係政策のカバーする範囲を、暫定的にプロットした。これらのプロットについては、考え方によって、位置づけも変わり、広くも狭くもなるので、あくまで暫定的なものである。作成された図を以下に示す。

あえてマッピングを行った趣旨は、当該企画調査の重点が、システムとサービス（コンポーネントというよりシステム、モノというよりはサービス）における科学技術イノベーションに重点を置いており、そのスコープを明確にするためである。

図 4-S 1-1 イノベーションに係りうる事例のマッピング

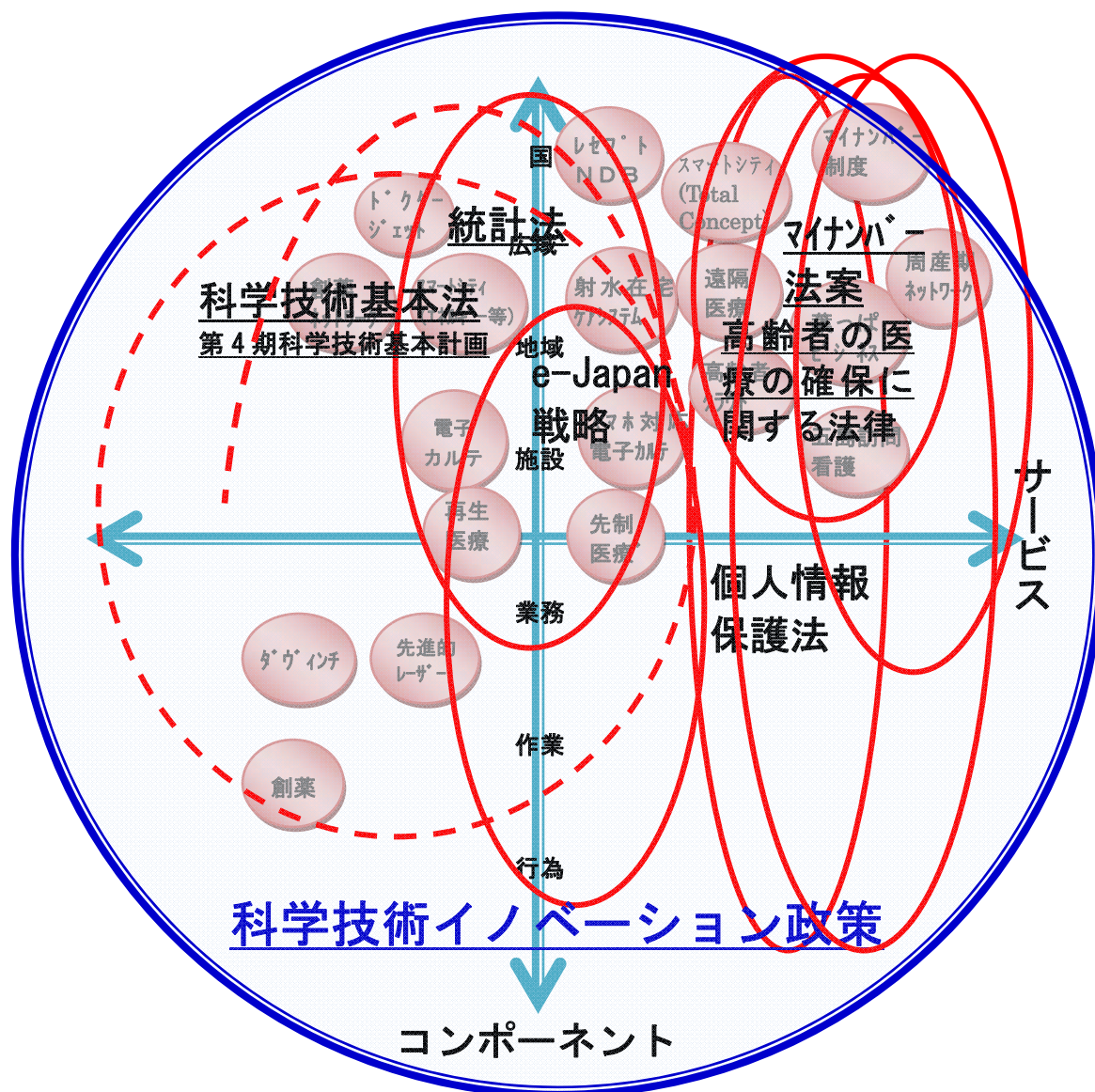


注釈)

※横軸においては、サービスとモノは不可分という考え方にに基づき、サービスがより重要であるものをより右に配置し、モノがより重要であるものをより左に配置した。

※縦軸においては、分割できない最小単位の行為が、いくつか集まって一つの機能をなすとき、その行為の集まりを作業とし、いくつかの作業が集まってより上位の機能を果たすとき、その作業の集まりを業務とした。

図 4-S1-2 イノベーションに係りうる事例と政策のマッピング



科学技術イノベーションに係りうる双方向討議・観察に基づく調査のリスト

前述の如く、有識者との討議や事例調査を行い、科学技術イノベーションに関連して得られた知見や概念の中で、特に当該企画調査に重要と考えられるものを抽出し、文献調査も加味して、前述の3-2の重要概念にまとめた。またその他の得られた知見は、3-4の計画（案）に反映させた。

調査報告を以下にリストする。初めの2項は、有識者との双方向討議とその分析をまとめたものであり、それ以降は前述のイノベーション事例等のマッピングにプロットしたものである。次頁以降に下記の調査報告を順に掲載する。

科学技術イノベーションを取り巻く研究開発・政策・制度

- ◇ 科学技術イノベーションにおける研究と政策の役割とその関係
- ◇ 我が国における科学技術イノベーションの促進要因・阻害要因 ―医療介護関連機器領域を中心に―

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション:事例調査

- ◇ 高齢者の雇用創出と健康増進の実現：徳島県上勝町の葉っぱビジネス
(超高齢社会の雇用創出の一例。しかも、高齢者の健康増進、医療介護費の抑制につながっているとみなされている。コーディネーターが農家の潜在力を引き出して新たな市場を開拓した事例)
- ◇ 科学技術・研究開発におけるICTによるイノベーション
(IT領域でのイノベーション発信は、ビッグサイエンスの大組織から小チームへと、開発体制が大きく転換、技術や環境の変化が加速し業界再編も加速。)
- ◇ 社会システムのトータルデザイン:「なぜスマートシティは世界の最重要国家戦略か？」
(互いに異種の様々な領域の事業者が、共同で技術・財産などを出し合い、都市づくりのあらゆる問題に対応して全体設計を進め、価値創造を目指す事例。業務のアーキテクチャがまるごと変わる。街づくり自体がプログラムとして輸出産業となる。イノバティブな事業の推進にプレゼンスの確立や情報発信も重要。)
- ◇ スマートシティと新たな街づくり
(更地から始める新たな街を丸ごとデザインし、多様な課題をワンストップで解決)
- ◇ 低炭素社会とビッグデータ（日立）
(スマートシティと並行して、ビッグデータ活用やデータ分析に着目して注力する。)

- ◇ 臨床家の視点でダヴィンチは本当にイノベーションなのか？：手術の手技と工学技術
(機械などの科学技術が単独に機能するのではなく、科学技術と人間の技能とが融合しなければならない領域。手術ロボット・ダヴィンチは、生み出す限界便益の大きさというより、そのプレゼンスを世界に示すことによってイノベーションに繋がった。)
- ◇ 患者搬送のイノベーション：北海道のジェット機による搬送システム
(環境によりスキームに転換が生じる事例。また、航空や労働における規制にイノベーション発展が抑制されている。)
- ◇ センサリングとコミュニケーション技術による在宅医療の向上：富山県射水市
(活用される具体的な場が未定のまま開発された基礎技術と、そういう技術を望んでいた医療者とが出会い、応用技術の開発・実装が一挙に進んだ事例)
- ◇ 離島医療での ICT 活用による業務量削減と医療の質向上：長崎県五島列島
(医療の現場とシステム開発者をつなぐコーディネーターの寄与により、効果的な新しいシステム開発が進んだ。)
- ◇ 高齢者在宅医療におけるクラウドによる多職種間の診療情報共有システム
(在宅医療の現場での満たされていないニーズに対応した。)
- ◇ 北海道広域地域での診療・在宅ケアの遠隔支援：旭川医大の試み
(プロデューサーの力がイノベーションを推進した。地域への資源配備や資金の流れも重要であることがわかる。)
- ◇ 宮崎県下全病院参加ネットワークの周産期医療における診療情報共有と人材育成
(プロデューサー／コーディネーターの存在と努力がイノベーションを推進せしめた。さらに、全県をあげての高い参加意識により大きな効果を上げた。)

<取材調査編>

科学技術イノベーションを取り巻く研究開発・政策・制度

- 科学技術イノベーションにおける研究と政策の役割とその関係
- 我が国における科学技術イノベーションの促進要因・阻害要因
ー医療福祉関連機器・情報領域を中心にー

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

- 高齢者の雇用創出と健康増進の実現：徳島県上勝町の葉っぱビジネス
- 科学技術・研究開発における ICT によるイノベーション
- 社会システムのトータル・デザイン：「なぜスマートシティは世界の最重要国家戦略か？」
- スマートシティと新たな街づくり
- 低炭素社会とビッグデータ
- 臨床家の視点でダヴィンチは本当にイノベーションなのか？：手術の手技と工学技術
- 患者搬送のイノベーション：北海道のジェット機による搬送システム
- センサリングとコミュニケーション技術による在宅医療の向上：富山県射水市
- 離島医療での ICT 活用による業務量削減と医療の質向上：長崎県五島列島
- 高齢者在宅医療におけるクラウドによる多職種間の診療情報共有システム
- 北海道広域地域での診療・在宅ケアの遠隔支援：旭川医大の試み
- 宮崎県下全病院参加ネットワークの周産期医療における診療情報共有と人材育成

科学技術イノベーションを取り巻く研究開発・政策・制度

科学技術イノベーションにおける 研究と政策の役割とその関係

科学技術イノベーションにおける研究と政策の役割とその関係

訪問の目的： わが国の科学技術イノベーション推進を進めるために学問・政治・産業・社会全般がそれぞれ果たすべき役割を、海外の知見とわが国の現状を比較することにより構造的に捉え、特に情報科学技術（IT）を活用した医療・介護・健康増進分野におけるイノベーションの積極的推進に向けた出発点としたい。

訪問先： 英国 Brighton 市 University of Sussex,

Science and Technology Policy Research (SPRU) 部門

受入担当者： Prof. Gordon MacKerron (研究科長), Ms. Janet French (秘書)

■インタビュー調査から得た要点

Prof. Ben Martin

英国での政策科学は National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) を参考にしている。政策科学と政策形成の間には2つのモデルがある。それは前者の発見が後者に直結するシンプルなモデルと、両者の間に多くの段階をはさんだモデルである。現代における大学の役割は教育・研究から社会・経済貢献にシフトしつつある。

Dr. Maria Savona

ヘルスケアをはじめとするサービス産業では IT 技術のように汎用性のある技術がイノベーションをもたらす。その際に既存の業務が詳しく再評価され、効率化される。

Dr. Paul Nightingale

情報処理技術の高速化が業務のイノベーションに直結する金融業における経験はヘルスケアなど労働集約型の産業には応用しにくい。また社会実験としての randomized controlled trial (RCT) は適切なプラセボを設定できないなど、しばしば実施上の課題に直面する

Dr. Michael Hopkins

ヘルスケアサービスの現場では学術発表・特許などでは伺えない、現場レベルでの隠れたイノベーションがしばしば見られる。投資を伴う公的な R&D (research & development) とは異なり、資金調達や情報公開の面で十分なスピードが出にくい。さらにこの当事者双方の信頼関係がイノベーションの前提であるので、信頼関係が損なわれるとイノベーションは解体しやすい

Prof. Ed Steinmueller

市民の声を政策形成と社会変革に活用する上で、情報技術は大きな役割を果たす。たとえば National Health Service (NHS) では標準的医療に関する情報提供や救急受診の適正化を目指した情報提供が行われている。さらに Social networking service (SNS) 等によりインフルエンザなどの社会現象がリアルタイムに可視化されることが人々の行動を変えつつある。

Prof. Erik Millstone

研究者と政策立案者の関係性について多数の実例を調査・インタビューした結果、地域や時代によってその体系は変化を続けていることがわかる。ヘルスケア分野では情報非対称が存在するので、医師研究者がより大きな力を持つ傾向があることに注意を要する。

■インタビュー調査から得た詳細な内容

訪問 1 日目

Prof. Ben Martin

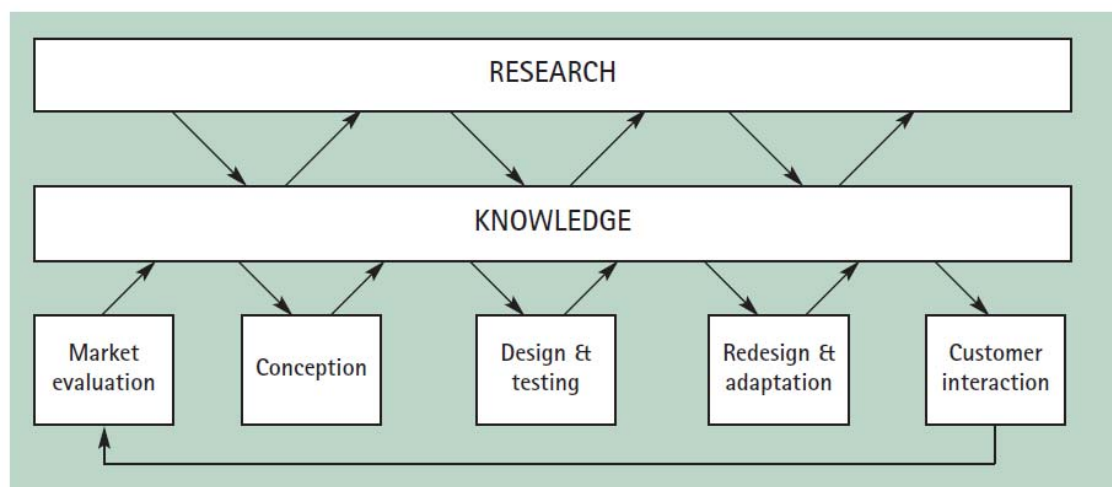
英国での政策科学は NICE を参考にしている

英国で **Evidenced-based medicine (EBM)** を参考に政策立案をしようとしたが、政策の分野でプラセボを設定したり二重盲目化することが困難なので、**EBM** をそのまま政策に適用することはできない。そこで **Behavioral insights team** を参考に政策立案をすることにした。これは小さなサイズの **Randomized controlled trial (RCT)** を政策分野で実践することである。**Nightingale** が “**Research Policy**” という雑誌の中で詳述したものがもうすぐ出版される予定である。

政策科学と政策とをつなぐもの

彼がケンブリッジ大学の **Centre for Science & Policy** や **Institute of health economics**¹ でした講演の中で、研究と政策立案の関係について 2 つのモデルを提示した。すなわち **Science push, demand pull** の **linear model** と、**interactive ‘chain-link’ model** (図 1) である。これは **Klein** と **Rosenberg** が 1986 年に提唱したものである²。後者のモデルでは現場に近い人の話だけでは上位に届かない、階層構造になっている。言い換えれば、上位の政策理念と現場の問題意識・リサーチクエスチョンが直接リンクするのではなくて、多くの鎖によってリンクする。

図 1 The interactive ‘chain-linked’ model



イノベーションの浸透

“Diffusion of innovations”³ という著書が 1962 年に初版が出版され、何回も改訂されてきた。Coleman が 1966 年に “Medical innovation: a diffusion study”⁴ という著書を出版した。そこでは感染症に譬えて、イノベーションに感化されやすい人と感化されにくい人がいることを説明した。

イノベーションとその弊害

How fast are fast enough? イノベーションのベネフィットとリスクの間にはトレードオフの関係がある。遺伝子組み換えトマトやサリドマイドの例が挙げられる。不確実性の可視化が有効かもしれない。

Stirling がイノベーションに際しての予防策に詳しい⁵。ブタの腎臓をヒトに移植する例のように、イノベーションが速すぎて、リスクの評価が追いつかない。どの程度の副作用/反作用に注意が必要か、については異なった価値観/視点を反映して議論すべきである。そこであらゆるプレイヤー（イスラム教徒、路上生活者など）にインタビューした。Multicriteria Mapping という手法のソフトウェア⁶も公表していて、それを使った実例もある⁷。

イノベーションにおけるアカデミアの役割

大学の役割は変化した。英国でも 20 世紀には大学の役割は教育と研究だったが、最近数十年は社会・経済貢献になってきた。学問の独立性や中立性の議論を超えて、ようやく英国で浸透してきた。これらの考えを Etzkowitz が Entrepreneurial University と Triple helix という概念で整理した。

大学の評価において、社会・経済貢献の役割を評価できているのか？あまりできていない。Bibliometrics と Patentmetrics を使って英国は 2008 年に Research Assessment Exercise (RAE) を、2014 年に Research Excellence Framework (REF)（いずれも英国の大学の研究評価の枠組）を行う予定であるが、それらは若手研究者の間に歪みを起こす。つまりトップジャーナルばかり目指すようになる。質的な評価は原理的に不可能である。研究の評価というのは Creating a Frankenstein Monster になりかねない⁸。つまり、測定ばかりにエネルギーを費やすことになってしまい、測定の結果が歪みを起こす。

Dr. Maria Savona

イノベーションの指標

彼女は 10 年間エコノミストをしていた経験がある。公的サービス（教育・医療）以外の、サービス業（小売、輸送、エンジニアリング、コンサルト業）において、イノベーションに関するインプット・アウトプット・アウトカムを 9 指標で測定してきた。フランス、イタリア、英国で行った金融業の調査では、インプット・アウトプット・アウトカムを測定するとともに、組織文化、イノベーションの内部過程を測定した。また、“Community innovation survey” という方法を開発した。その方法はイノベーションを定義する “Oslo

Manual” に採用された。

サービス業のイノベーションに関する調査

調査でわかったことが3つある。1つ目は、会社レベルではエコノミーパフォーマンスとイノベーションが正に相関すること。2つ目は、従業員の技能の種類がイノベーションに強い影響を与えること。基礎科学以外で、例えば芸術や哲学など **creative industry/jobs** と呼ばれる従業員の貢献が認められた。3つ目は、サービス業におけるイノベーションの特徴は **linear** ではなく、特定のテクノロジーがイノベーションに直結するわけではないということ。なぜなら多くの人的要素がサービスの質や生産性に影響するからである。アウトプットとアウトカムを区別して測定するのは難しい。

サービス業のイノベーションの特徴

European paradox という言葉がある。科学技術に多くの資源を投入しているが、イノベーションは実現しない。その理由の1つ目は縦割りであることである。理由の2つ目は、英国の産業の7割はサービス業であるので、**linear model** になりにくいことである。サービス業を改善するためには種となる技術が必要なのではなく、**general purpose technology**、つまり汎用性のある技術とフォーマルな **R&D** が必要なのである。その例は **ICT** である。**ICT** を導入することがプレイヤーの協働を生み、業務の効率化や改善を実現した。サービス業でのアウトプットにはプロバイダと顧客/国民の両者がプレイヤーとして関わる。**ICT** による改善には **decompose of service into characteristics (technologist, provider, user)** が必要である。例えば **NHS Direct** では救急のファーストコールでの情報収集から受診勧奨までのプロセスを分析し、自動化できる場合と医療機関につなぐ場合とを明確に定義した。

Dr. Paul Nightingale

彼は銀行間証券取引の基幹システムの大容量化・高速化をマネージすることによるハードウェアの進化がイノベーションに直結する **linear model** の業界で働いてきた。ヘルスケアに関しては **Greenhalgh** の文献レビュー⁹や **Tidd** の著作¹⁰が参考になるだろう。あるいは彼の自著¹¹も参考にするといよい。

政策で **RCT** を活用するときの **RCT** の弱点については **Greenhalgh** の著作¹²が参考になる。

訪問 2 日目

Dr. Michael Hopkins

ヘルスケア産業での ”Hidden innovation”

彼はもともと生物学の研究をしていたが、イノベーションの研究のために **SPRU** に来た。おもに質的研究によってイノベーションの事例を深く掘り下げようとしている。例えば **genetic testing for thiopurine S-methyltransferase (TPMT)** と **genetic testing services** を深く掘り下げた研究でわかったことは、ヘルスケア産業では論文・発表・特許などでは見

えにくく、現場で発生する”Hidden innovation”（隠れたイノベーション）がしばしば優位に立つことである。Hidden innovation は計画的な投資やマーケティング戦略に基づくものではなく、患者・医療者・科学研究者・臨床研究者を含む intellectual community がイノベーションを先導してきた。実質的には大学ではなく病院からの出版物が多いことでわかった。1 つにはこれらの技術が technology ではなく、technique（人的技術）によるものであったことも大きく影響している。すなわち、染色体検査に用いる試薬や器材のほとんどは古くから存在しているものである。

Hidden innovation では、特許が申請されることは少なく、知見は地域限局的に使われることもあれば、その出版物を通じてパブリックドメインに共有されることもある。一方で製薬業界の R&D を国際的に比較した別の研究では多くの企業が R&D を外部化してネットワークビジネスにして、鍵となる特許を効率的に押さえようと競っていることが明らかになった。

特許を申請するかどうか

では新技術の特許に申請することはイノベーションの推進に有用なのか、それとも阻害要因となるのか？もし特許を申請せず十分な資金提供があれば Hidden innovation が推進される。しかし問題点として挙げられるのは適切な評価を得ないままいつの間にか実用化されている可能性である。例えば、費用対効果の面で問題や、安全性に関連する外的規制が及ばない問題である。反対に特許を追及する企業活動の場合は投資を広く集めることができ、開発・実用化や病院へのマーケティングを金銭的なインセンティブにより大きく加速する可能性もある。どちらのアプローチが優れているのかは一概には述べられない。（取材担当者註：Maria Savona との討論では無形のサービスと有形の技術ではイノベーションの流れが異なることがあることが示されている。つまり Linear model ではなく、interactive ‘chain-linked’ model では幅広い意見や価値観のすり合わせが重要であるため、例えば京都府の患者移動分析をはじめとするヘルスサービスリサーチではオープンドメインで幅広い関係者を議論に呼び込むことが社会的にはより有効ではないかと思われる。） Patent metrics は製薬業界など linear model の領域では有用度が高く、反対にソフトウェア開発など technique に依存する産業では有用度が低いことが言える。

プレイヤーの信頼関係

Engineering consultancies における generative/degenerative innovations の事例分析によれば前者は value creation for clients が明確（イノベーションによる受益者が明確かつプレイヤー相互の信頼関係があると起こりやすい）である¹³。逆に不信感がひとたび生じると容易に悪循環に陥るであろう。それらを事前に予測・予防することはおそらく困難だ。

合意形成の難しさ

TPMT 検査についての各診療領域（皮膚科、整形外科、膠原病科、消化器科など）の診療ガイドライン作成の経緯が参考になるだろう。各診療領域で重症度や代替治療の有無などが異なるため、治療薬の投与法や TPMT が薬理作用に及ぼす影響は同じであるにもかかわらず

ならず遺伝子検査の有用性については診療科間だけでなく、同一診療科でも時系列に真逆の結論になることも見られた。1つには委員会構成メンバーが議論や情報を過度に分散した結果、全体を俯瞰する議論が責任を持って行われなかった可能性があり、現在検証を進めている。

ガイドラインなど作成時の合意形成のプロセス

誰の意見を聴取するか、対象の設定は難しい。彼の質的研究ではスノーボールサンプリングに論理的飽和まで行い、さらに文献調査によって反対意見を核とする複数のスノーボールを作る試みが成功した。

派生的な事柄になるが、TPMT の費用効果分析に協力した経験から前提条件をめぐる合意形成に多大なエネルギーを費やす必要があるとわかったので、以後はあまり関わっていない。

Prof. Ed Steinmueller

イノベーションにおける ICT の活用

彼は米国と日本で IC を中心としたハイテク産業の研究をしてきた。ヘルスケアには深くは関わってこなかった。日本で特定の患者集団・年齢層集団がオンラインで意見を表明する場はあるか？ヘルスポリシーに向けた市民の声が集まると1つのステークホルダーを形成することができるが、あまり効果的な情報が集まらない場合がある。一般的には市民の声はカオスで、声の強い人が目立つ。あるいは時には社会に広く浸透している懸念を拾うことができる。

しかし一方で NHS Direct に代表されるように、health promotion effort を相互作用的に市民に伝えることが ICT の最大の活用事例でもある。NHS Direct はプライマリケアにおいて受診回数を減らす目的で救急患者のスクリーニングを行っている。患者の声が誤用される一例は伝統的な健康観やホメオパシーなど十分な科学的検証を伴わないが広く受け入れられているアイデアに関するものである。別の例はワクチンの効果と安全性をめぐる議論である。それはつまりリスク・コミュニケーションとリスク・パーセプションの問題である。Social networks online はそれら誤った信念を減弱するにも増強するにも強い力を持ちうる。ICT は情報のネットワーク化をもたらし、社会へ一定の効果を与えうるが、常に介入への信頼感を要する。つまりフクシマでの放射線の影響が科学的見地と原爆からのステイグマの葛藤として語られていることに関心を持っている。

イノベーションにおけるデータベースの活用

データベースの活用は2つの意義を持つ。1つはパフォーマンス測定である。もう1つはそれよりも大きな意義としての、社会システムを構築し評価することによって人々に行動変容を起こす可能性である。社会的問題についての市民の理解度を評価し、説得に用いようとする人もあるが、wikipedia に代表される cloud sourcing もある。

市民が自分の健康問題について情報を得る手段はあるか？自発的に情報を得ることはあ

るか？住民が自発的に情報を発信して、リアルタイムにインフルエンザをマッピングすることによって、住民の行動が変わる。これが **user-centered innovation** である。

大規模データについて、データの質にあまりにもこだわりすぎるとそれはイノベーションにとっての足かせとなる。データキュレータはデータベースの構造を変えることに消極的である。

Prof. Erik Millstone

研究者と行政の関係

彼は京都府あんしんプロジェクトを主な題材として、研究者とプロジェクトのボードメンバーとの関わりを様々な側面から質問して、具体的に理解しようと試みてくれた。

彼は以下のような質問を投げかけた。日本の医療・保険制度の概要はどのようなものか？地方自治体が医療に実効的な影響力を持つのか？持つとすればその手段は何か？説明責任の所在はどうなっているのか？国への説明責任はあるのか？ボードのパフォーマンスは測定されているのか？あんしん会議の提言は誰に向けられるのか？委員はどのような団体からいかに選出され、その団体にどのような説明責任を果たすのか？委員の報酬の有無は？委員間の対立はどのような次元で見られるか？政策原案は誰の手で作られるか？事務局と研究者の関係は？リサーチトピックを設定するのは誰か？研究者以外から多くの依頼があるか？リサーチの優先順位をめぐり対立はないか？国レベルでの議論が地方で縮小再現されているだけか、別の価値観を持ちうるのか？研究者の価値観は何を代表しているか？例えば臨床家の視点に強く沿ったものであれば利益相反が存在しないか？

数多くの質問を導き出した彼の研究人生

上記の質問群は長年の経験に基づく知識体系が背景となっている。それは各プレイヤーへの個別のインタビューを通じて得た深い考察が積み上げられたもので構成されている。Plos One に掲載された論文¹⁴はその一例である。この研究では政策に関わる 40 人をできるだけ偏らずに集めようとした。ただし地域や時代によってこれらの体系は常に変化を続け、リサーチもその変化を追うべきである。

例えばワクチンの費用対効果分析が政策に結びつくためには、研究者が政策立案者と深い対話を行う必要がある。ただし、医療分野では情報非対称（研究者と行政の情報レベルに格差がある）があるので、研究者主導で独善的な研究に陥りかねない。

英国での盛んに行われた討論は肥満の増加についての社会的責任の所在をめぐるものである。つまり、食品製造業・医療者・教育・食品行政などのどこに責任があるかをめぐって議論された。

References

1. Martin B (2010). Science policy research – Having an impact on policy? Office of Health Economics.

<http://www.ohe.org/publications/article/science-policy-research-having-an-impact-on-policy-14.cfm>

2. Kline S, Rosenberg N (1986). An Overview of Innovation. In: The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. National Academy Press, Washington, DC.
3. Rogers, EM (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). New York, NY: Free Press.
4. Coleman S (1966). Medical innovation: a diffusion study. Bobbs-Merrill Co.
5. Stirling A (2009). The precautionary principle. In: Blackwell companion to the philosophy of technology. Blackwell Companions to Philosophy. Wiley-Blackwell.
6. <http://www.multicriteria-mapping.org/products/>
7. Stirling A, Sue Mayer (2000). A Precautionary Approach to Technology Appraisal? - A multi-criteria mapping of genetic modification in UK agriculture.
<http://www.itas.fzk.de/deu/tadn/tadn003/stma00a.htm>
8. Martin B (2011). The Research Excellence Framework and the impact agenda: are we creating a Frankenstein monster? Research Evaluation. 20, 247-254.
9. Greenhalgh T, et al (2004). Diffusion of innovations in service organizations: Systematic review and recommendations. Milbank Quarterly. 82, 581-629
10. Tidd J (2009). Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change (4th ed.). Wiley.
11. Nightingale P, et al (2003). Capacity utilization revisited: software, control and the growth of large technical systems. Industrial and Corporate Change. 12, 477-517.
12. Greenhalgh T, Hurwitz B (1998). Narrative Based Medicine. BMJ Books.
13. Hopkins M, et al (2011). Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics of open, user-centric innovation in technology and engineering consultancies. R&D Management 41, 44-60.
14. Sutherland WJ, et al (2012). A collaboratively-derived science-policy research agenda. Plos One. 7, e31824

科学技術イノベーションにおける 研究と政策の役割とその関係

英国 Sussex大学
Science and Technology Policy
Research (SPRU) 部門



Ben Martin教授



Ed Steinmueller 教授



Erik Millstone教授



Paul Nightingale講師



Maria Savona講師



Michael Hopkins講師

概要

- 政策分野のイノベーション
- 研究とイノベーションの関係
- 医療介護分野以外の産業のイノベーションの
例と、そのイノベーションの医療介護分野へ
の応用の可能性

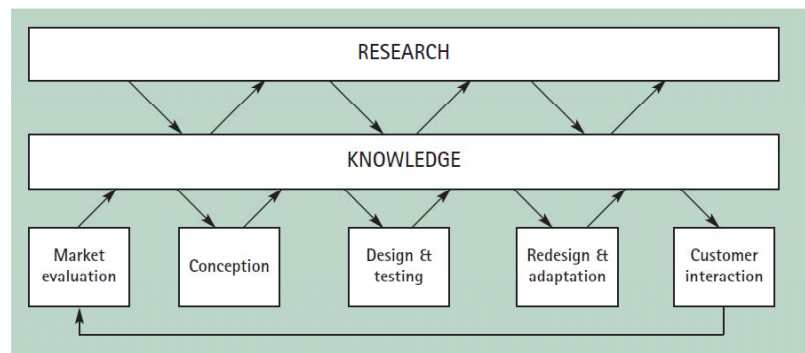
Evidence-based policy (EBP)とは？

- 医学・医療分野でのEvidence-based medicine (EBM)を参考にした
- 英国のNICE (National Institute for Health and Clinical Excellence)がEBM領域での先駆け
- 1990年代後半に出現
- 経験、専門知識、体系的なリサーチの中から得られたベストなエビデンスによる判断を統合
- そうすることによって、政策立案・実行に際して、well-informed な決定を下すことが可能
- 専門家の意見に頼った政策立案・実行から軸足を移すことが可能

イノベーションの2つのモデル

- Linear model (Science push, Demand pull)
特徴: 科学がイノベーションに直結
例: 創薬の分野、銀行間証券取引の基幹システム
- Interactive 'chain-link' model
Kline & Rosenbergが1986年に発表
特徴: 政策理念と現場との間に階層構造が存在
多くの鎖によってリンク
例: サービス業

Interactive 'chain-linked' model の概念



Ben Martin. Science policy research – Having an impact on policy? Office of Health Economics. 2010.

サービス業におけるイノベーション

- 会社レベルではエコノミーパフォーマンスとイノベーションが正に相関
- 従業員の技能の種類がイノベーションに強い影響
- 特定のテクノロジーがイノベーションに直結するわけではない
 - なぜなら多くの人的要素がサービスの質や生産性に影響するから

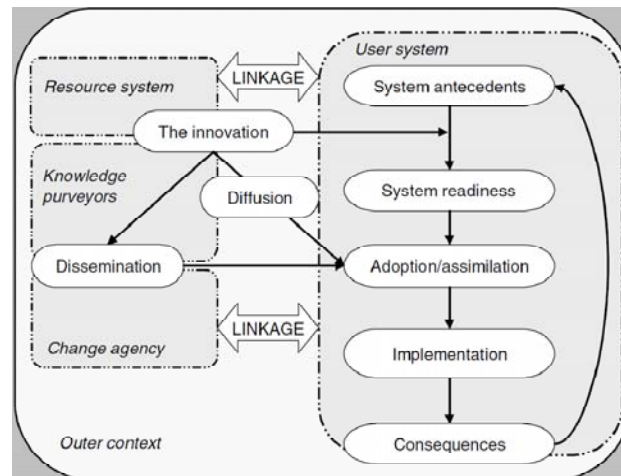
European paradox

- 科学技術に多くの資源を投入しているが、イノベーションは実現しない。
 - 理由1: 専門分化・縦割り
 - 理由2: 英国の産業の7割を占めるサービス業では Linear model になりにくい。

サービス業でのイノベーションの必要条件

- 汎用性のある技術
 - 例: ICTの導入によってサービス供給者と顧客の協働を生み、業務の効率化・改善を実現
- フォーマルなR&D
- 核となる技術は必要としない

サービス業におけるイノベーション浸透の概念図



Greenhalgh T, et al. Milbank Q 2004.

ヘルスケア産業におけるイノベーション

“隠れたイノベーション”がしばしば優位

- 論文・発表・特許などでは見えにくい、現場で発生するイノベーション
- 計画的な投資やマーケティング戦略に基づくものではない
- 患者、医療者、臨床研究者、科学研究者を含む intellectual community が先導
- 特許が申請されることは少ない
- 知見は地域限局的、あるいは出版物を通じてパブリックドメインに共有

新技術の特許獲得は イノベーションを推進するか？

- 特許申請しない場合
 - 十分な資金提供があれば“隠れたイノベーション”を推進
 - 問題点:適切な評価を得ないままいつの間にか実用化
 - ・ 評価の例:費用対効果、安全性に関連する規制
 - ソフトウェア開発などtechnique(人的要素)に依存する産業では有用度が低い
- 特許申請する場合
 - 投資を広く集めることが可能
 - 開発・実用化や病院へのマーケティングを金銭的なインセンティブにより大きく加速する可能性
 - 問題点:特許利用料の発生が特許利用を阻害
 - 製薬業界などtechnologyに依存するLinear modelの分野では特許が有用

42

ICTの活用

- 市民の声を政策形成と社会変革に活用する上で大きな役割
例: NHS (National Health Service) Direct
標準的医療に関する情報提供や救急受診の適正化を目指した情報提供
- Social networking service (SNS)等により人々の行動が変容
例: インフルエンザなどの社会現象のリアルタイムな可視化が可能

科学技術イノベーションを取り巻く研究開発・政策・制度

我が国における科学技術イノベーションの 促進要因・阻害要因 ー医療福祉関連機器・情報領域を中心にー

我が国における科学技術イノベーションの促進要因・阻害要因

ー医療福祉関連機器・情報領域を中心にー

以下は、科学技術イノベーションの促進要因・阻害要因について、医療福祉関連機器・情報領域を中心に複数の関係者へのインタビューに基づく見解を当該企画調査チームでまとめたものである。

日本の技術と開発の考え方

日本の技術は、精密さ、信頼性、納期締切り、低価格の実現と言う点で、日本はいまだ秀逸である。特に、メカトロニクスや関連するアナログのノウハウは強く、きめの細かい機器の開発は、他の諸外国と比べて優れている。しかし、それらを統合する技術が乏しい。また、日本企業は、MRI、CT など「診断機器」は、長年開発してきたが、「治療機器」の開発は 40 年以上携わってこなかった。ペースメーカーもそうである。

さらに、日本では、規制などの障壁により、企業の新規参入のハードルが高い。必要な情報が届かないことや手続きの中での特別な複雑さが隠れた障壁となっている場合もある。また、制度・政策への不審感等がハードルの原因としてあげられる場合もある。治験についてみると、まず、CE（欧州規格認証）で認可をとり、そして FDA（米国食品医薬品局）で認可を受けるといったプロセスを踏んでいるケースが多い。また、メーカーは、いろいろな技術を組み合わせて製品化するが、日本版を作っても儲からないという声も聞かれる。技術レベルに係らず一律の診療報酬制度も一因という意見もある。

大企業（重電・電気メーカー等）は、技術は持っているが、表面には出てこない。それは、一つ事故を起こせば槍玉に上がり、株価暴落など起こり会社が潰れるなど危機に瀕する、という事情によるところが無視できない。リスク回避をせざるを得ない状況がある。

特に、大企業の組織の中で活動してきた社長はリスク回避的になりやすい。1 つ事故起こすと、致命的なダメージになりうるので、若手が成果をあげても治療に及ぶ機器開発となると止めることがあるらしい。

中小企業では、せっかくの技術があっても販路がないことで、展開が阻まれる。一方で、中小の医療機器メーカーでは最先端技術を持たない場合もあり、技術の肝の部分は、医療以外のことをやっている機械メーカーから買っている場合も多いようだ。優秀な大学院卒が入った際も満足できないでいる場合があるらしい。

規制・制度のあり方

治験を例にあげてみると、薬事は医師、薬剤師が担っている。PMDA（医薬品医療機器総合機構）審査官は、増員を図っているが、米国では 2000 人で米国と比較するとまだまだ足りていない。人材不足でもあり、ロボット等の医療機器の審査は、後回しになっている

のが現状である。そのような状況で医療機器（ロボット等）の審査ができるのであろうか。

医療におけるソフト面の規制をみると、日本では、キャダバー（死体）を使えない問題があげられる。キャダバー・トレーニングとは、注射して死後硬直しなくなる死体を使つての技術を試すことであり、国際的には、多くの国で導入されている。米国では、ドラマでも出てくるほどである。また、近隣国では、日本の技術を真似しているだけでキャバダーを使ったことで、日本を出し抜いて国際的な荣誉ある受賞しているというケースもある。先述したが、高技術をもつ医師でもそうでなくても診療報酬が同じなもの、事業展開を阻む一要因となっている。

我が国のマスコミの特徴

我が国のマスコミの特徴をみてみると、内容を深く調べないで「〇〇で事故」と騒ぎ立て、それが部分的な情報が社会に放出され、情報によっては、会社に大きなダメージを与える。そのため、部品を製作する会社は、名が出ないように日頃から、黙っているきらいがある。さらに、マスコミは、最大限の努力、再考の専門家、最高の状態でも叩くときはとことん叩く。これでは、電機メーカーのインセンティブは落ちる。そのため、マスコミに対して安全への教育の必要がある。欧州では、最高レベルのプロが最高レベルの仕事を生じた事故に対して大騒ぎはしない、という観察もある。

医工連携領域のあり方

国内外の工学系の学会でも医療・福祉領域が拡大している。例えば、有識者の印象では、日本ロボット学会では約3割が医療福祉領域であり、また、IEEE(米国電気電子学会)のロボット部門では、約4割がバイオ、医・福領域であり、MEMS(マイクロエレクトロニクス領域)では、6～7割がバイオメディカル（20年前は2～3件しかなかった）である。

Engineer として、工学部で医工学をやることも重要である。医学部の医工領域は、初代教授はエンジニアでも次の代から医師になってしまう傾向がある。それは、エンジニアにポストがない(MDは生きていける)こと、ポスドクの先がないことが原因のひとつである。

一方、米国では、バイオエンジニアリングは、クリントン政権が終わる頃から国策として注力しており、数々の有力大学に、拠点に匹敵する学科が形成されている。

ダブル・メジャー（二つの領域を先行すること）を専攻するとポスドクまでは行くが、その先がない。学術領域では従来のオーソドックスな専攻に戻るとハンディが大きいのが現状である。ダブル・メジャーの力を活用する組織や社会のしくみが必要であろう。

近年のイノベーション環境：ITを中心としたものと基礎研究との相違

従来型のイノベーションは、ビッグサイエンスモデルであった。大きな流れで研究を計画し、トップダウンで進められている。しかし、IT技術の向上と価格の低下に伴い、小さな集団での研究や開発が可能になった。このことにより、非常に多くの「モノ」が出現し、

試行錯誤の結果淘汰され、結果的に多くのイノベーションが達成されている。そしてその周期・速度が非常に速いのが特徴である。さらに、基礎研究・ライフサイエンスでも、ITがそのあり方に変化をもたらしている。計画段階で時間がかかれば、その間に時代が変わっている。それに耐えうる迅速な対応が必要になる。

大学を取り巻くイノベーションの課題

事業開発に関する自律的に回転していく仕組みが必要である。現在はイノベーションのステージ間にキャズムがあり、特にシーズから事業化する時の資金が不足している。文科省『大学発新産業創出拠点プロジェクト』はその対策の一つであり、公的な補助金が出たものに対し民間のファンドが引き続き投資を行う。米国のシリコンバレーを参考にしているので、日本との環境違いを考慮に入れる必要がある。民間資金を活用したイノベーションを推進する仕組みが必要である。

大学、企業に係らず、日本の文化的な特徴もある。我が国の大学や企業は、細かいことをつきつめるのは得意であるが、逆に「複雑なシステム」には弱い。また、「根性論」に陥りやすい。また、行政と大学の間をつなぐ、PhD レベルのコーディネータが必要である。その役割を日本のシンクタンクに期待することはできない。その役割は、投資領域はどこか、法制度をいかにするかを的確に検討すること、二者間の言葉を通じさせることである。

大学や学会の使命（論文から社会貢献へシフト）

大学の使命のひとつは、研究成果から制度・政策のためのたたき台（案）を行政に提言することである。これは、学会の役割として行うことも重要である。国策の決定者から1研究者にではなく、学会に求められることがある。これが定期的に国にあがる仕組みもある。

さらに、大学は、ヒトやモノが集まるサロンとしての役割を担っている。そのため、流動的な場所の提供し、大学自身が企業に手を差し伸べる姿勢も期待できる。イノベーションのシーズも生まれうる。しかし、大学には、イノベーションの創出を期待しないという厳しい声もある。英国では、教育・学術研究というよりむしろ、直接的に社会貢献、経済貢献を大学に求めるようになってきている傾向がある。

技術を発展させる人を育て、活かす国策が弱い

近年我が国では、優秀な定年退職者がシンガポール、台湾、韓国に獲られており、多くの我国固有の技術と情報が流出している。K社は、世界のトップを集めており、しかもS社等は、雇い入れ後、2から3年でクビにしている。つまり、今我が国に最も必要な成熟の技術者や技術プロデューサーの優れた技術やノウハウが海外に取られており、技術を発展させる人を育て、それを活かす国策が弱いといえる。この課題の克服のため、プロフェッサー・ユニオンが設立され、企業出身者のエキスパート・ユニオンも設立に向けて活動が

あるようだ。成熟した技能や知識を持つ方々に活躍の場があれば、‘やりがい’のある仕事で大きな力を発揮できる。

個人情報保護法とマイナンバー制度

個人情報保護法は、あらゆる自治体や独立行政法人で策定しなければならない現状があり、条例数が無数にある。これが自治体を超えての活動を大きく阻む原因となる。特に、データベースの構築と活用が重視され、近年のクロスボーダー時代において、国内であっても圏域越境データの活用が困難であるなど、医療情報の取り扱いにおいても重大な問題となっている。

国レベルで、マイナンバー制度を導入するための関連四法案が閣議決定されたが、マイナンバー法の導入が検討され、センシティブな情報を扱う医療領域においては個別法も検討されてきたが、これは先送りになっている。機微な情報に繋がるのでリスクが高いが、既に導入され活用されている国が少なくない。このマイナンバー制度により、施設間や医療者間で情報の共有が進み、より適切な役割分担が実現し、より適切な継続性ある医療の患者への提供が可能となる。また、施設や地域を超えた広域レベルでのデータ活用が可能となり、より効果的な制度・政策の評価や立案、保険者機能の強化、効率的な医療保険制度の運営など、制度・政策に役立つデータ分析も可能となる。

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

高齢者の雇用創出と健康増進の実現： 徳島県上勝町の葉っぱビジネス

高齢者の雇用創出と健康増進の実現：徳島県上勝町の葉っぱビジネス

取材先：株式会社いろどり

場所： JA 東とくしま上勝支所
株式会社いろどり

どこがイノベーションなのか

葉っぱを商品にするという新しいビジネスを創出し、地域の産業として定着させた。高齢者や女性を中心に、主体的に活躍する場を与え、雇用の促進と健康増進に寄与している。

さらに、生産者とJA、そしてプロデューサーである株式会社いろどりの連携が、地域社会にイノベーションを起こしている。

概要

徳島県上勝町は平成25年2月1日現在、人口1,866人866世帯と四国で最も人口の少ない町で、高齢化率も49.04%と非常に高い町である。徳島県の内陸山間に位置する上勝町では、かつては林業やみかん栽培が主な産業であった。しかし1976年の寒波により、ほとんどの樹木が枯死する被害にあった。ここで、これまでに変わる産業として、当時農協の営農指導員をしていた、現在の株式会社いろどり社長の発案で、高齢者でも取り組める仕事として、山間部で採取した花や葉を出荷することになった。しかし、自然のものでは「つま」としての用途をなさず、在庫の山となる。そこで、実際に料亭に足を運び、「つま」としての正確な用途とニーズを把握、花や葉を栽培し出荷するという形で事業として成り立ち、上勝町から出資を得て第三セクターとして法人化され、現在に至っている。

この彩事業では、生産者は高齢者や女性を中心、JAから市場開場日に毎朝防災無線FAXなどを利用して注文や市況報告を行い、それに対し生産者が注文を受注し午前中に出荷するという形で成り立っている。出荷された「つま」は全国の市場へ送られることになっており、現在では44の地域へ出荷されている。この枠組みの中に株式会社いろどりは「情報を高める」「現場との距離を縮める」「情報を見える化する」ために、市場関係者や消費者からの商品情報提供を基に、生産者に向けて、専用PC等による市況・出荷・分荷・目標などの情報提供をおこなったり、順位や金額の公開等を行い、生産者である高齢者や女性にやる気を起こさせ、町の大部分を占める高齢者の活性化に寄与している。事業開始当初は4人の高齢者女性から始まった彩事業も、事業が成功してくるにつれ、元々あった人間関係を伝って参加者が広がり、元々農家として栽培の技術や知恵があったのも幸いして、現在では約200世帯が参加し、町民の約四分の一がこの事業に従事している。平均年齢は約70歳で320種類の商品を出荷、全国シェアも80%を占め、町全体での販売額は約2億6千万円に上る。

高齢者に対するイノベーションと成果という面でも、当初は注文も防災無線 FAX から始まっていたが、パソコンや今ではタブレットを配布し使用してもらっている。操作に不慣れた高齢者も多いため、専用システムを作成しなるべく使いやすい形を提供している。また、受注は早い者勝ちでありまた、季節や需給バランスにより値段変動もあることから、頭を使って栽培・受注する必要がある、出荷状況はグラフ等によりわかるようになっているため、高齢者同士でライバル心が生まれ、それが生きがいに繋がっている。

今後の課題としては、やはりこの事業が高齢者が中心となっている事業であることが、高齢化率約 50%の町で「現在」成り立っている状態、である。残念ながら高齢者がいつまでも働き続けることは不可能なため、後継者が必要となるが、高齢者だから働けるという事業ではなく、栽培技術や知恵を必要とするものである。そこで、インターンシップ事業を行い、インターンシップ生を農家に受け入れてもらい、I ターンや U ターンを増やし、事業継続を目指す必要があると考えられる。このインターンシップ事業により、高齢者は若者に指導・教育することとなり、これがさらに元気にさせる源となると期待されている。

高齢者の雇用創出と 健康増進の実現： 徳島県上勝町の葉っぱビジネス

取材先： 株式会社いろどり

場所：

JA東とくしま上勝支所

株式会社いろどり

概要

- ・ 彩事業とは
- ・ 彩事業の成り立ち、広がり
- ・ 地域活性化へのつながり
- ・ 高齢者に対するイノベーションと成果
- ・ 成功の秘訣
- ・ 課題と今後の展望

2

徳島県上勝町

- ・ 人口1866人、866世帯 高齢化率49.04%(H25/2/1現在)
- ・ 徳島県の内陸部に位置し、山間にある
- ・ 小学校、中学校が1校ずつあり、高校はない
- ・ 県道が1本通っているのみで、町内の交通は町営バスのみ
- ・ 5つの大字があるが、このうち比較的平地の多い2地区が彩事業のメインである
- ・ 京都から5.5～6時間

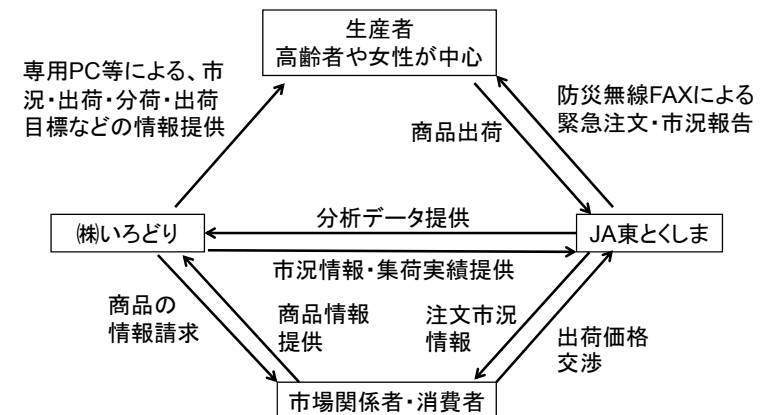


3

51 / 112

彩事業とは

- ・ もみじ、柿、笹、南天などの葉や、梅、桜、桃の花などを料理の「つま物」として商品化し、これらの栽培から出荷までを高齢者や女性を中心に行う事業



4

彩事業の成り立ち

- ・ 徳島県の内陸山間にある上勝町では木材やみかん栽培が主な産業であった
- ・ 1976年の寒波によってほとんどの樹木が枯死する被害にあう
- ・ これまでにかわる産業として、当時農協の営農指導員であった、現在の株いりどり社長の発案で、高齢者でも取り組める仕事として、山間部で採取した花や葉を出荷
- ・ 自然のものでは「つま」としての用途をなさず、うまくいかなかった
- ・ 料亭へ行き、「つま」としての正確な用途とニーズを把握
- ・ 上勝町からの出資を得て第三セクターとして法人化

5

彩事業の広がり

- ・ 事業開始当初は4人の高齢者女性からスタート
- ・ 徐々に事業が成功してくるにつれ、もともとあった人間関係を伝って、事業参加者が広がりをみせる
- ・ もともと農家として栽培の技術や知恵を持っていた



- ・ 200世帯ほどが参加し、町民の約1/4が従事（平均年齢は約70歳で、女性が多い）
- ・ 北海道から九州まで、全国44の市場に出荷
- ・ 320種類の商品、全国シェアの80%、町全体の販売額は約2億6000万円となる
- ・ 軽い・きれいな根気、知識、経験→高齢者に最適

6

地域活性化へのつながり

- ・ 高齢者や女性でもできる仕事であるため、これまであまり仕事として表に出なかった人たちにとって、働き手としての活躍の場ができる
- ・ 年金受給者から納税者へ
- ・ いくつになっても目標を持って生活
- ・ 町全体が活性化することにより、全国的にも注目を浴びる
- ・ マスコミの取材、映画化により、町としても注目を浴び、イターンやUターンが期待される

7

高齢者に対するイノベーションと成果

- ・ 当初は注文の案内を防災無線を使っていたが、パソコンやNTTドコモのタブレットを配布し、高齢者の方に使ってもらう
- ・ 操作に不慣れな高齢者向けに、専用のシステム（ポータルサイトから注文・出荷・集荷情報が見れる）を作成
- ・ 注文の受注は早い者勝ちのため、タブレットを持った状態で山へ行き、注文と同時に高値となりそうな商品の栽培状況を見て受注するという流れで、頭を使う
- ・ 受注状況はパソコンから月単位や商品単位でグラフとして見ることもでき、自分の順位もわかるため、向上心をあおる（高齢者同士でライバル心が生まれそれが生きがいになる）
- ・ いつまでも元気に働きたいという思いを持つ
- ・ 徳島県内では一人当たりの後期高齢者医療費が県内最低（ただし、これは診療所の数なども影響がある可能性）

8

株式会社いろいろの役割

- 情報力を高める
- 現場との距離を縮める
- 情報を見える化する

9

成功の秘訣

- 高齢者にやる気を持たせる
- 地域の方に出番(活躍の場)を持ってもらう
- 生産者を主役にする
- そのためにはボランティアだけではだめ
- 産業として成り立たせることが必要
- 経済活動につなげていく
- 地域の資源・知恵・自然を生かしていく

53

10

課題と今後の展望

- 高齢者が中心となっている事業であることが、高齢化率約50%の町で「現在」成り立っている
- 高齢者がいつまでも働き続けることは不可能なため、後継者が必要ではあるが、高齢者だから働けるわけではなく、栽培技術や知恵などを持った高齢者だったからできた



- 技術や知恵など無くしては、成り立たない
- インターンシップ事業を行い、農家に受け入れてもらい、1ターンやUターンを増やし、事業継続を目指す(株いろいろの社員は全員1ターン者)



- 高齢者が若者に指導・教育することでさらに元気になる

11

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

科学技術・研究開発における ICTによるイノベーション

科学技術・研究開発における ICT によるイノベーション

相手：近藤正晃ジェームス — Twitter 社日本代表

場所：アーク森ビル

- 近年のイノベーション環境：IT を中心としたものと基礎研究との相違

従来型のイノベーションは、ビッグサイエンスモデルであった。大きな流れで研究を計画し、トップダウンで進められている。

しかし、IT 技術の向上と価格の低下に伴い、小さな集団での研究や開発が可能になった。このことにより、非常に多くの「モノ」が出現し、試行錯誤の結果淘汰され、結果的に多くのイノベーションが達成されている。そしてその周期・速度が非常に速い。

基礎研究・ライフサイエンスでも、IT がそのあり方に変化をもたらしている。

計画に伴う時間がかかれば、その間に時代が変わっている。迅速な対応ができる必要がある。

- 大学に求められる役割

ヒトやモノが集まるサロンとしての役割。

流動的な場所の提供。大学自身が企業に手を差し伸べる姿勢へも期待。

科学技術・研究開発におけるICTによるイノベーション

- 取材先: Twitter Japan日本代表 近藤正晃ジェームス氏
- 場所: アーク森ビル
- 概要
 - 近年のイノベーション環境:ITを中心としたものと基礎研究との相違
 - 大学に求められる役割

近年の(IT)イノベーションをめぐる環境

- 従来: 大きな組織・装置による開発
長大なロードマップ。
- ↓ 機器の小型化・コスト低下
- 近年: 小さな集団・コアエンジニアが中心
非常に大量の試行錯誤と自然淘汰

従来型開発の発想とその問題点

- ビックサイエンスのモデル
 - 大きな流れで提示
 - トップダウンで開発を進める
- 世界の変化が非常に速い
- cf:2年もあれば、業界は再編している
- 「今」必要としているもへ対応できない、判断できない
- いろいろな試行錯誤に向かない:必ず「よい」結果が必要
- これらが、大学と企業(特にIT業界)とのギャップ

従来型開発の変化

- IT以外のいわゆる基礎系・ライフサイエンス系など開発・研究は従来型のものに重点がある
- これらでも、ITの進歩により研究手法に変化が見られる
※取材者注:例)SARSに対するWHOの研究ネットワーク

企業から見た大学に求めるもの

- 革新的企業は、現時点で大学に求めているものは特
にない
- イノベーションへの(制度的)障壁を感じることはほとん
どない
- 大学は潜在能力があり、またサロン・「場」の提供とし
ても最適
 - さまざまな人がさまざまな能力・研究を持っている
 - 人を集めることができる
 - 大学が積極的に企業の「実際の問題」を解決に乗り出す姿
勢も期待
 - 企業が必要とする人材を企業からも育成の機会として活用

大学と企業との関係の研究

- (IT業界の起業家の)多くは、大学を出ていない
20歳や30歳ころに、すでに複数の起業を完了
- 海外ではFellow制度などの活用
- これまでの起業家と大学との接点を洗い上げ、分
析することで、有効な関係を見いだせる可能性

日本でのイノベーションの可能性

- 特徴を生かす
地域、人、文化、それぞれに特徴がある
例)lineは日本独自の絵文字を基礎に発展。imode
絵文字の文化、エンジニアの存在が背景にある
- 日本が必ずしもシリコンバレーを構築する必要は
ない
- シリコンバレーの発展
 - NYへの移行
 - ※技術の集積から、技術の分散、商業との結合

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

社会システムのトータル・デザイン： 「なぜスマートシティは世界の最重要国家 戦略か？」

社会システムのトータル・デザイン：「なぜスマートシティは世界の最重要国家戦略か？」

取材先：イーソリューションズ株式会社 代表取締役社長 佐々木経世氏

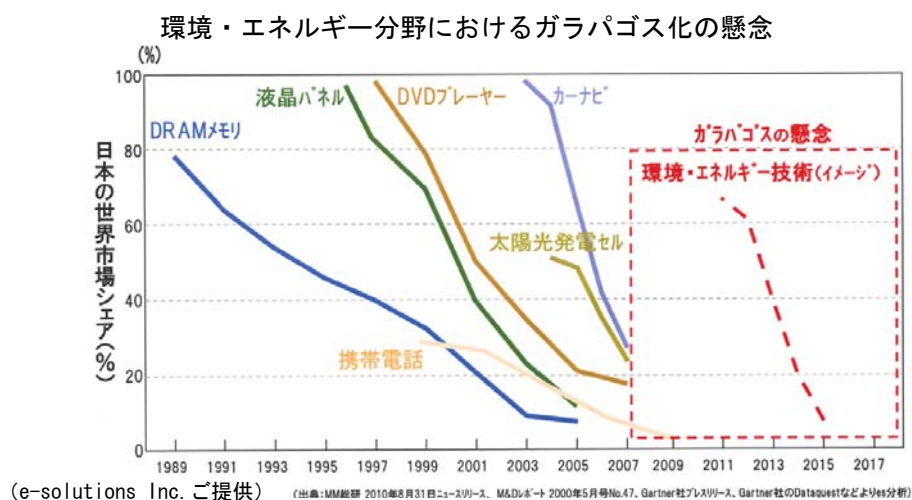
取材目的

我が国の科学技術イノベーション政策推進のため、スマートシティの概念を取り入れることで、社会システムにどのようなイノベーションが起きるのかについて調査する。さらに、世界における我が国の成長戦略やイノベーション戦略における課題を明確にする。

我が国の課題

従来の発想や方法論では限界があり、特に従来のコンソーシアムや産業政策では、物事がなぜ構造的に動かないかが不明確である。昨今、社会インフラのパッケージ輸出を重視する動きがあるが、国として具体的なビジネスやシナリオが不明確である。

また、日本の製品開発技術などが海外に奪われている。日本で開発された機器の世界シェアの推移をみると、販売当初は、高いシェアを占めているが、年々急速にシェアが低下している。さらに、環境・エネルギー技術も下記のようにイメージできる。



スマートシティの必要性（世界の最重要国家戦略）

今後世界各国において、人口増加、都市化、中流化によるエネルギー消費といった問題が現実化しており、今後エネルギー消費の爆発的な増加が見込まれている。その中で、低炭素都市化、つまりスマートシティ化が必要となっている。

海外では、天津エコシティ（中国）、ソウヒデン（中国）、ソンド U-City（韓国）、マースダールシティ（UAE）、シンガポールなどで、スマートシティ化に向けて前進しており、各国で、重要国家戦略と位置付けられている。

また、市場を、第1層：不動産開発、第2層：基礎インフラ、第4層：生活サービス、

第5層：生活スタイル・文化・芸術、そして間の第3層：スマートインフラと位置付け、このスマートインフラ市場は、今後20年間4000兆円の市場であると推計されている。

スマートシティプロジェクトの現状

スマートシティ企画（株）を設立し、全27社でスマートシティプロジェクトを推進している。この27社は、コンソーシアムではなく、ジョイント・ベンチャーとして事業を行っている。スマートシティに必要な地域EMS、スマートビル、スマートハウス、次世代自動車インフラ、分散電源システムなど、発電から消費、または業務から家庭など様々な軸で、部分最適ではなく、全体最適として市場や事業を捉えている。

さらに、全体最適を目指し、ジョイント・ベンチャーでスマートシティ化を進めることにより、これまで各社がバラバラに世界へ情報配信していたが、そのような情報配信や非効率なマーケティングの改善にもつながる。

この事業は、2009年後半に7社からスタートし、現在は27社であるが、これまで、横浜市、豊田市、京阪奈、北九州などで実証実験を実施している。

また、本事業は、ソリューションのさらなる拡充とプレゼンスの向上を重視している。

今後は、第1層から第5層まですべてを網羅する狙いがある。

ICT 等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

スマートシティと新たな街づくり

スマートシティと新たな街づくり

場所	パナソニック(株) エコソリューションズ社 まるごとソリューションズ本部（大阪府門真市）
面談相手	まるごとソリューションズ本部 企画グループ 事業企画チーム チームリーダー 富永弘幸様 同参事 黒田直喜様
概要	パナソニックのスマートシティへの取組みを、横浜、大連、藤沢の事例を含めて紹介

○スマートシティ：エネルギーへの取り組み 1

昨今のエネルギー供給源の見直しの趨勢および需要側の意識の高まりにより、電力需給は従来型の一方通行供給から、需給間での電力調整へ移行しつつある。家庭のエネルギーの関心は量から質へ変化し、再生可能エネルギーの導入が拡大されるだろう。また家庭や地域において、コミュニティ発電、蓄エネルギーとの連携によるエネルギーの安定利用化をはじめとするエネルギーマネジメントが進められようとしている。一方、エネルギー供給側では、電力供給源の多様化と、需要側の状況に応じたデマンドレスポンスが必要とされていく。このような需給間での電力調整は、新しいエネルギーインフラを構築することにつながる。更に、新しいエネルギーマネジメントシステムをモデル化することで、新たな産業が創出される。

○スマートシティ：エネルギーへの取り組み 2

スマートシティ実現のための、家庭から社会へ広がる新しいエネルギーへの取り組みを大きく3つのステップとして考えることができる。**STEP1 家庭：節電、省エネ家電の活用、太陽光発電の利用。****STEP2 建物(家屋、集合住宅)、小地域：HEMS(House Energy Management System)による家電連携(スマート家電)、エネルギー創蓄連携、エネルギー消費の見える化、外部連携および太陽光発電と家庭用蓄電池による蓄エネルギー。****STEP3 社会：地域・社会のエネルギーマネジメントや系統連系デマンドレスポンスを通じての需給調整型エネルギーインフラ。**

○スマートシティ：街づくりへの取り組み

住み続けられる街づくり、住み易い街づくりを目指す。BTO に準えれば、Build は、既存の住宅や地域を Modify(欧米の主流)または新規に街づくりを行い、その街にシステム(HEMS,BEMS,CEMS)を構築することが挙げられる。Operate はエネルギーの観点においては、エネルギーの系統運用会社、独立系統運用機関の設立・運用で示される。またサー

ビス事業の観点において、モビリティ・マネジメント、ファイナンス、タウンマネジメント会社による住民 NEEDS の把握等で示される。Transfer は、投資に対する評価でなされ则认为る。

○スマートシティ：医療への取り組み

スマート家電による日々の健康チェック並びに屋外に設置された見守りカメラが健康増進や予防を担うことが期待される。病院施設に関しては、ファシリティマネジメントやエネルギーの使い方を平準化することで効率的な運営を図ることが出来る。高齢者の住みやすい環境構築には、エイジフリー事業(訪問看護、在宅医療)の知見を活用し、またタウンマネジメント会社による NEEDS の把握を元に住民の年齢変化や時代に合わせた取り組みを行う。ただし、緊急警報システムを実現するには誤報、失報のリスクがあり、確実性が取れない。また、他社(警備会社等)との棲み分けに課題が残る。

○スマートシティ：取り組み例①横浜スマートシティプロジェクト Yokohama Smart City Project(YSCP)

3 地域(港北ニュータウン、みなとみらい、グリーンバレー)での大規模実証実験であり、CEMS(東芝)、スマートメーター(東京電力)、HEMS(Panasonic)を接続した「地域デマンドレスポンスシステム」の実証検証を行う。具体的には、およそ 4000 戸の住宅に HEMS を導入する。

スマートシティ：取り組み例②Fujisawa サステイナブル・スマートタウン(Fujisawa SST)
Panasonic 工場跡地に建設。約 1000 戸の戸建・集合住宅を新規に造成する。「生きるエネルギーがうまれる街」をコンセプトとし、藤沢市や 11 企業(不動産、銀行、通信、等)とのコラボレーションにより実現した。ハードウェアだけでなく、ソフトウェアと両立することで、活気ある住み続けられる街を目指す。街づくりの道しるべとなり方向性を共有するための数値目標と、それを実現するためのガイドラインを設定している。また、Fujisawa タウンマネジメントカンパニー(仮)を設立し、住民の声を街に反映させ、事業として街全体をマネジメントしていく企業体組織とした。

スマートシティと新たな街づくり

- ▶ 場所 パナソニック(株)
エコソリューションズ社
まるごとソリューションズ本部 (大阪府門真市)
- ▶ 面談相手 まるごとソリューションズ本部
企画グループ 事業企画チーム
チームリーダー 富永弘幸 様
同 参事 黒田直喜 様
- ▶ 概要 パナソニックのスマートシティへの取り組みを、
横浜、大連、藤沢の事例を含めて紹介

▶ 1

スマートシティ:エネルギーへの取り組み

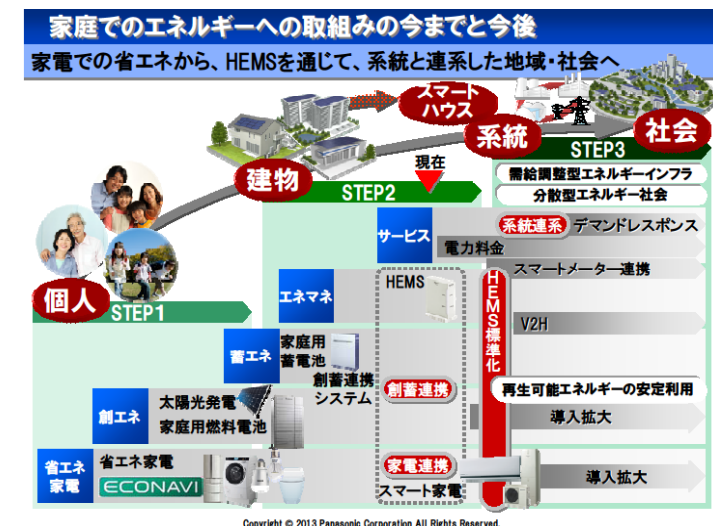
- 従来型的一方通行供給から、将来は需給間での電力調整へ
- ▶ エネルギー需要側:
 - 【家庭】 エネルギーの量から質へ変化(我慢の節電から継続的な節電へ)
再生可能エネルギーの導入拡大(太陽光発電の導入、売電事業の普及)
 - 【地域】 エネルギーの安定利用化(コミュニティ発電、蓄エネルギーとの連携)
エネルギーマネジメント(地域レベルでのエネルギー平準化)
 - ▶ エネルギー供給側:
 - 電力供給源の見直し、多様化
状況に応じたデマンドレスポンス
 - ▶ 新しいエネルギーインフラの構築(国から街、家庭のレベルまで)
 - ▶ 需給バランスに応じた電力調整、取引
 - ▶ エネルギーマネージメントシステムのモデル化、産業の創出

▶ 2

スマートシティ:エネルギーへの取り組み

- ▶ 家庭から社会へ。エネルギーへの取り組み
 - ▶ STEP1 家庭
 - ▶ 各人の努力による節電、省エネ家電の活用、太陽光発電の利用
 - ▶ STEP2 建物(家屋、集合住宅)、小地域
 - ▶ HEMS(House Energy Management System)による
家電連携(スマート家電)、エネルギー創蓄連携、外部連携
 - 太陽光発電と家庭用蓄電池による蓄エネルギー
 - 住宅のエネルギー蓄積、消費の見える化
 - ▶ STEP3 社会
 - ▶ 建物単位から地域・社会のエネルギーマネジメントへ
 - ▶ スマートメーター連携から系統連系デマンドレスポンスへ
 - ▶ 需給調整型エネルギーインフラの実現

▶ 3



▶ 4

スマートシティ: 街づくりへの取り組み

住み続けられる街づくり。住みやすい街づくり。

- ▶ Build
 - ▶ 既存の住宅、地域をModify
 - ...欧米の主流 コペンハーゲン、ストックホルム、アムステルダム、マンハイム等
 - ▶ 新規に街づくり
 - ▶ システム構築
 - ▶ HEMS,BEMS(Building Energy Management System),
CEMS(Cluster/Community Energy Management System)
- ▶ Operate
 - ▶ エネルギー
 - 系統運用会社、独立系統運用機関(ISO[Independent System Operator])
 - ▶ サービス事業
 - ▶ モビリティ・マネジメント(Mobility Management)
 - ▶ ファイナンス
 - ▶ タウンマネージメント会社による住民NEEDSの把握
- ▶ Transfer
 - ▶ 投資に対する評価

▶ 5

スマートシティ: 医療への取り組み

- ▶ 健康増進、予防
 - スマート家電による日々の健康チェック
 - 屋外に見守りカメラ
- ▶ 病院
 - ファシリティマネジメント
 - エネルギーの使い方を平準化
- ▶ 高齢者
 - エイジフリー事業の知見を活用(訪問看護、在宅医療)
 - 住民の年齢変化、時代に合わせた取り組み
 - タウンマネージメント会社によるNEEDSの把握
- ▶ 緊急警報システム
 - × 誤報、失報のリスク。確実性が取れない
 - × 他社(警備会社等)との棲み分けに課題

▶ 6

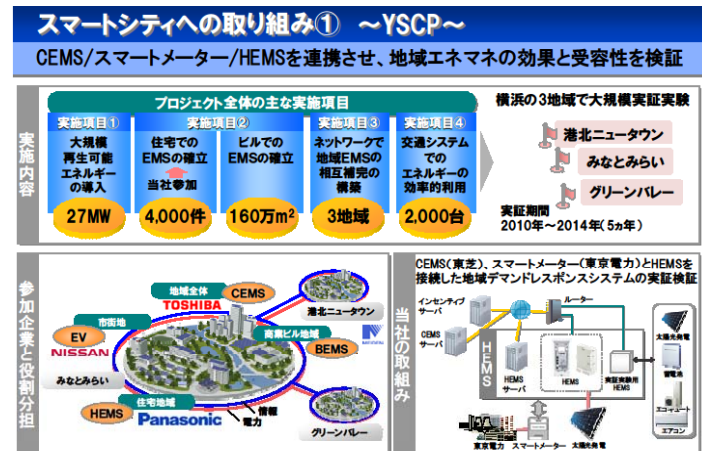
スマートシティ: 取り組み例①

▶ スマートシティへの取り組み例 = 横浜 =

横浜スマートシティプロジェクトYokohama Smart City Project (YSCP)

- ▶ 経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証」に選定(H22.4)
- ▶ 政府(内閣官房)から「環境未来都市」に選定(H23.12)
- ▶ 3地域(港北ニュータウン、みらとみらい、グリーンバレー)での大規模実証実験...システムとしての実現性
- ▶ CEMS(東芝)、スマートメーター(東京電力)、HEMS(Panasonic)を接続した「地域デマンドレスポンスシステム」の実証検証
→次頁、実施項目②
 - およそ4000戸の住宅にHEMS導入

▶ 7



▶ 8

スマートシティ: 取り組み例②

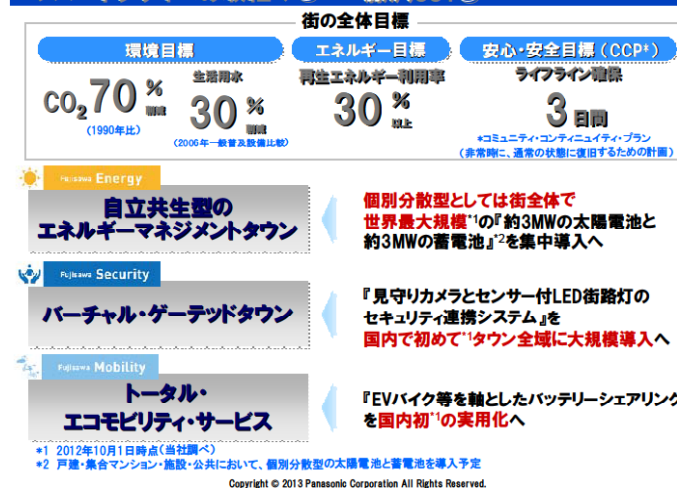
▶ スマートシティへの取り組み例 = 藤沢 =

Fujisawaサステナブル・スマートタウン(Fujisawa SST)

- ▶ Panasonic工場跡地に建設。約1000戸の戸建・集合住宅。2014年春完成予定
- ▶ 「生きるエネルギーがうまれる街」
 - ▶ 生活に欠かせないエネルギーがうまれる街
 - ▶ 人々に生き生きとしたエネルギー(活気)がうまれる街
- ▶ 藤沢市や11企業(不動産、銀行、通信、等)とのコラボレーションにより実現
- ▶ ハードウェアだけでなく、ソフトウェアと両立することで、活気ある住み続けられる街に
- ▶ 街づくりの道しるべとなり方向性を共有するための数値目標と、それを実現するためのガイドラインを設定→次頁
- ▶ Fujisawaタウンマネジメントカンパニー(仮)を設立
 - ▶ 事業として街全体をマネジメントしていく企業体組織
 - ▶ 経年で変化していく住民の声を街に反映させる

▶ 9

スマートシティへの取り組み③ ～藤沢SST②～



▶ 10

ICT 等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

低炭素社会とビッグデータ

低炭素社会とビッグデータ

株式会社日立製作所 スマートシティプロジェクト本部

担当部長 吉川 和徳、部長代理 谷口 大作、主任 斉藤 和孝、主任技師 恵木 正史

なぜ低炭素社会が必要か

日立製作所では、「人と地球のちょうどいい関係」の実現を目指し、低炭素社会の構築に向けスマートシティの構築に向けて取り組んでいる。本事業の背景には、気候変動、人口の増大と資源の枯渇、都市への人口集中がもたらす都市化の弊害があげられる。

近年の気候変動は、地球温暖化を中心に、生態系への影響はもとより、異常気象、自然災害の大規模化による経済活動への打撃、海面上昇による浸食などの二次的被害を含め、現代社会全体にとって大きなリスクとなっている。

また、世界の人口は、2011年10月31日時点の推計で70億人に達し、1950年の25億人から2.8倍となっており、今後も世界人口は増加し、2050年には93億人に達すると見込まれている。

国連によれば、新興国では2020年に都市人口が農村人口を上回り、2050年には世界全体の人口の約7割が都市に居住するようになると推定されている。こうした人口集中が進む都市では、現在においても顕在化している多くの都市問題がより一層顕著となる恐れがある。例をあげると、街のスラム化、大気汚染、飲料水の確保、排水・汚水の処理、エネルギーの確保、交通渋滞、ゴミの処理といったものがある。低炭素社会の構築においては、地球規模の環境配慮に加えて都市問題という観点からも、新技術の導入や効率性を考えていく必要がある。

低炭素社会に向けた事業の特徴

日立製作所では、ナショナルインフラ、都市インフラ、生活インフラ、都市マネジメントインフラ、生活／くらしをIT技術によって、トータルに支援していくシステムを展開している。それは、情報系システムが、上記の社会のさまざまなインフラから、利用や稼働に関するデータを収集し、情報化、知識化し、需要予測などの形として具現化している。

また、その情報を活用して、日立製作所の強みである制御系システムが、工場や、電力、鉄道などを、より詳細に機能させる点に力点を置いている。このような社会システムの循環によって、社会全体として、一層最適化されたインフラシステムを実現することが目的となっている。

ビッグデータプロジェクト

日立製作所では、社会システムにおけるあらゆる場面で、ビッグデータを活用したプロジェクトを担っている。ビッグデータの活用には、「見えなかったものが見えてくる」、「新

しい視点で価値を創造できる’、‘「今」から「未来」を予測できる’といったメリットがある。それは、モノやヒトといったより詳細なデータを取得し、さまざまなデータを統合することで、従来は可視化できなかったものを可視化・計量化することができる。また、可視化した結果に対して原因分析や数理モデル化を行うことで、新たなビジネス価値を創出し、新ビジネスの立ち上げや自社の業務生産性の向上につなげることができる。さらには、リアルタイム処理技術、需要予測などの将来予測技術を駆使することで、よりスムーズな事業展開につながる。

総括

社会システム構築においては、データを収集し、情報化、知識化し、一層最適化されたインフラシステムを構築することが必要であり、そのためには、拡大の可能性のあるビッグデータを構築・利用することが必要となる。

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

臨床家の視点でダヴィンチは 本当にイノベーションなのか？ ：手術の手技と工学技術

臨床家の視点でダヴィンチは本当にイノベーションなのか？：手術の手技と工学技術

取材先：宮崎大学医学部泌尿器科学 教授 賀本敏行氏

場所： 宮崎大学医学部

泌尿器科領域において、前立腺肥大症の手術では経尿道的前立腺切除術が標準的治療法であったが、出血や低ナトリウム血症などの合併症が懸念されていた。そこで新しくホルミウムヤグレーザーを用いた治療が始まり、ハイパワーな上、細かい治療も可能となり、前立腺肥大症や尿路結石の治療効果が上がった。また KTP レーザーを用いた新たな前立腺蒸散術として PVP があるが、手技がシンプルで安全性も高く、医療のイノベーションとして波及していった。

では医療用ロボット「ダヴィンチ」はどうか。利点としては、既に米国では 10 年以上前に FDA から承認を受けており、1,000 台以上の稼働実績がある点、傷跡が小さく患者には低侵襲な点、座っての操作やストレス面での医師の負担が軽減する点などが挙げられる。逆に欠点としては、1 社独占状態が原因かと思われる導入費用が高額な点、ランニングコストも数千万円と高額な点、日本では（先進医療適用はあるが）保険適用が前立腺がんの治療のみに認められている点、人間の手でできなかったことができるようになったわけではない点が挙げられる。

特にコスト面では先に挙げたホルミウムヤグレーザーや KTP レーザーと比べダヴィンチは、導入時にも 1 桁違うコストがかかり、保険適用も前述の通り前立腺がんのみであるため、患者の経済的負担が大きく、また病院としても症例をこなさないと維持できない状態である。例えば三次元腹腔鏡などは、泌尿器科領域では手術の 8 割が腹腔鏡下であり、他の科の手術での利用も可能なため、全体的に手術の質も上がり、費用対効果も高くなる。ダヴィンチではこの費用対効果が上がらない。かといって、さらに保険適用症例が増えた場合、保険負担額が大幅に増加し、保険制度の破綻、混合診療の解禁へと繋がる恐れも考えられる。

そこでイノベーション推進のための政策や他分野への注文として、基本的には医療安全と患者安全のスタンスで以下の点を挙げる。まず、医療技術は上がっているが、最新医療機器は非常に高額で、医療機関によっては導入したくても導入できず、使いたくても使えない医師も多い。そのため、こういった機器を導入しやすく、維持しやすくしていく必要があると考えられる。また、前述のように人間の手でできなかったことができるようになる、すなわちロボットを使わないとできない治療法を開発するべきである。これは日本発の医療イノベーションを起こすということに繋がるのではないか。

臨床家の視点でダヴィンチは 本当にイノベーションなのか？ ：手術の手技と工学技術

取材先：

宮崎大学医学部外科学講座泌尿器科学 教授 賀本 敏行氏

場所：

宮崎大学医学部

概要

- 泌尿器科領域における最新治療
- 医療ロボット「ダヴィンチ」の利点・欠点
- コスト面におけるバランス
- イノベーション推進のための政策や他分野への注文等
- 現在進めている事や今後の展望

2

泌尿器科領域における最新治療

- 前立腺肥大症の手術では経尿道的前立腺切除術がゴールドスタンダードであったが、出血や低ナトリウム血症といった合併症が懸念されていた
- ホルミウムやグレーザー治療により、ハイパワーな上、細かい処置もできるようになり、前立腺肥大症や尿路結石の治療効果が上がった
- KTPレーザーを用いた新たな前立腺蒸散術としてPVPがあり、手技がシンプルで安全性も高い

医療のイノベーション

3

72 / 112

医療用ロボット「ダヴィンチ」の利点・欠点

利点

- すでに米国では10年以上前にFDAから承認を受けており、1,000台以上の稼働実績
- 傷跡が小さく、患者には低侵襲
- 医師の負担が軽減（座っての操作やストレスにより）

欠点

- 導入費用が高額（1社独占状態が原因の一つ？）
- ランニングコストも数千万円単位と高額
- 保険適用が前立腺がんのみ
- 人間の手で「できなかったこと」ができるようになったというわけではない

4

コスト面におけるバランス

ホルミウムヤグレーザー、KTPレーザーに比べてダヴィンチは…

- 導入に数億と一桁違い、ランニングコストも2,000万円弱
- 保険適用は前立腺がんだけ(先進医療が認められるものもある)
- 患者の経済的負担が大きい
- 病院としても症例をこなさないと維持できない…
- いくつかの手術でも利用できると費用対効果が上がるが、限定されると効果が高くなりにくい



保険適用が増えると保険制度の破綻からの混合診療解禁となる可能性もある！

5

イノベーション推進のための 政策や他分野への注文等 ⁷³

☆基本は「医療安全」「患者安全」のスタンス

- 医療技術は上がっているが、最新医療機器は非常に高額なので使うに使えることも→導入、維持しやすく
- ロボットを使わないとできない治療法を開発→日本発の医療イノベーションを
ロボットでしかできない手術を行ってこそイノベーション
- 手術の録画・ビデオ公開などを言う人もいるが、それは現状をわかっていない→そういう環境で術者が全力を出せない可能性を考えるべき

6

現在進めている事や今後の展望

- 3次元腹腔鏡の導入
→泌尿器科では手術の8割が腹腔鏡下、他の科の手術にも使うことが可能で、手術の質も上がり、費用対効果も高い
- 大学病院の経営(副病院長として)
→経営のプロがいない(教授が経営というのはナンセンスである)
経営企画室等にプロが在籍し、分析・決定を行う仕組みを

7

ICT 等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

患者搬送のイノベーション： 北海道のジェット機による搬送システム

患者搬送のイノベーション：北海道のジェット機による搬送システム

取材先：「北海道航空医療ネットワーク研究会」

札幌医科大学 救急集中治療部 講師 森和久氏

北海道医師会 事業第2課 課長 柿崎健彦氏

北海道医師会 事業第2課 係長 吉野紀子氏

中日本航空株式会社 航空事業本部 マネージャー 三井俊男氏

場所： 北海道医師会館 7階会議室

北海道という広大な土地において、これまでの患者搬送については札幌・旭川・釧路をベースとした3機のドクターヘリで運用されてきた。しかしながらドクターヘリでは函館や稚内など、道内でもカバーしきれない地域があり、また夜間や天候条件により出動できないこともたびたびあった。これらの問題を解決する可能性を探るため、医療優先固定翼機（ジェット機）による研究飛行が開始されることとなった。

この固定翼機は札幌をベースとし、医療機関からの依頼に基づき、依頼元医療機関の最寄り空港まで迎えに行き、医師同乗で搬送先医療機関の最寄り空港まで搬送するものである。その性質上、ドクターヘリの現場救急とは違い、医療機関間の緊急搬送、準救急、計画搬送が主な搬送基準となる。ドクターヘリは、出動要請から離陸まで3～5分であったり、離着陸場があれば現場付近に直接向かうことができるというメリットがある。固定翼機の場合は、飛行速度が速く航続距離も長いので広域をカバーでき、夜間や多少の悪天候でも計器飛行により運航が可能で、振動が少なく気圧調整も可能なため患者への身体的負担が少なくすむというメリットがある。運航事例としては周産期母体や小児、心大動脈疾患などが多かったが、これは地方に専門医が少ないことが影響していると考えられる。

実際に運航してみて、要請から搬送先収容までの時間はドクターヘリと大きく変わらないものの、飛行時間は短縮しており、気圧管理も可能なため、患者への負担が少なかった。また、機内も静かで揺れも少ないため、患者とのコミュニケーションや診察も容易であった。また着ないスペースがドクターヘリに比べて広いと、機材も多く積むことができ、持続的治療が行えるなど、搬送中の処置の幅が広がった。

しかし逆に、実際に運航してみて、当初の期待とは違い課題と感じた点として、夜間飛行が可能と考えられていたが、空港の運用時間制限により思うように夜間の運航が不可能であったり、冬場の雪害で滑走路除雪が必要となった場合など、エアラインの大型機基準で作業されると、小型機である医療優先固定翼機は基準値をクリアできず運航不可となるケースがあった。また、操縦士の勤務体系などもエアラインと同様基準に基づく規程を求

められた結果、先方での待機がある長距離飛行は体制的にも難しく、医師派遣や移植・臓器搬送等の場面で利用ができない状況であった。

これらを踏まえ、政策面における課題としては、空港運用時間や除雪などは各空港の協力体制が必要であったり、除雪範囲や勤務規程などにおいては航空法の改正や規制緩和が必要であると考えられる。当然ながら金銭的な援助も必要となるが、これらがクリアされれば、北海道を大きくカバーできるこの患者搬送システムの運航実績が上がり、医師搬送や臓器搬送も行えるようになるであろうし、さらには雪の積もらない、離島が多い地方などでも展開が可能となるかと考えられる。

患者搬送のイノベーション： 北海道のジェット機による搬送システム

取材先：

「北海道航空医療ネットワーク研究会」

札幌医科大学 救急集中治療部 講師 森 和久氏
北海道医師会 事業第2課 課長 柿崎 健彦氏
北海道医師会 事業第2課 係長 吉野 紀子氏
中日本航空(株) 航空事業本部 マネージャー 三井 俊男氏

場所：

北海道医師会館7階会議室

概要

- これまでのドクターヘリによる運用の現状と問題点
- ドクターヘリと固定翼機の特徴の比較
- 固定翼機による新搬送システムの導入による、当初考えられていた利点
- 研究運航を行った際の事例と、実際に感じた利点と課題
- 政策面における問題点、改善要望点
- 今後の展望

2

北海道航空医療ネットワーク研究会

- 目的
全道域をカバーする医療優先固定翼機の運航と、関係機関の在り方を研究し、北海道における航空医療体制の充実を図ることを目的とする。
- 構成
医療機関、医師会、自治体、国会議員、北海道議会議員、消防機関、一般企業
- 設立
平成22年5月19日
- 事務局
北海道医師会
- 運営事務局
中日本航空株式会社



セスナ式 560型 Citation V JA120N 3

ドクターヘリでの運用

- 道内では現在は3機のドクターヘリで運用
- 札幌、旭川、釧路に配備されているが、函館や稚内など、100km圏内でもカバーできない地域がある。
- 夜間や天候条件により出動できないことがある。
- 参考(平成24年4月現在)

	北海道	中国・四国・九州地方
ドクターヘリ配備数	3	9
面積(km ²)	83,514	84,363
人口(万人)	560	2,390

人口あたりのドクターヘリ数は中国・四国・九州地方の約1.5倍であるが、面積あたりのドクターヘリ数は約3分の1である。

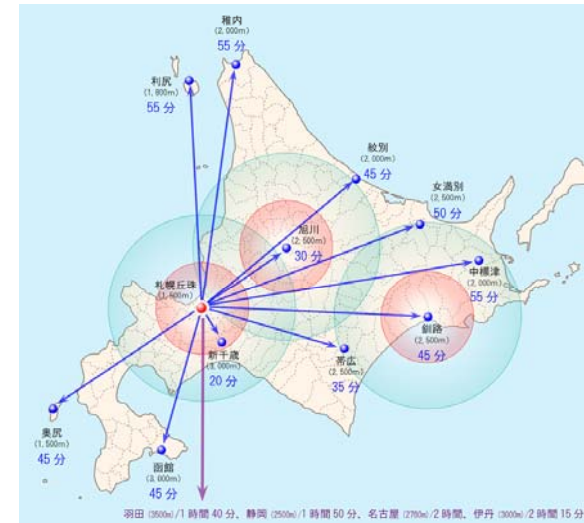
4

ドクターヘリと固定翼機の比較

	ドクターヘリ	医療優先固定翼機
特徴	- 要請から離陸まで3～5分と早い - 離着陸場があれば、救急現場付近に着陸が可能	- 飛行速度が速く、航続距離が長いので、広域をカバー - 夜間や多少の悪天候でも計器飛行が可能 - 振動が少なく、気圧調整も可能なため、患者の身体的負担が少ない
搬送基準	現場救急	緊急搬送、準救急、計画搬送、医師搬送
要請方法	消防機関からの要請	医療機関からの要請

5

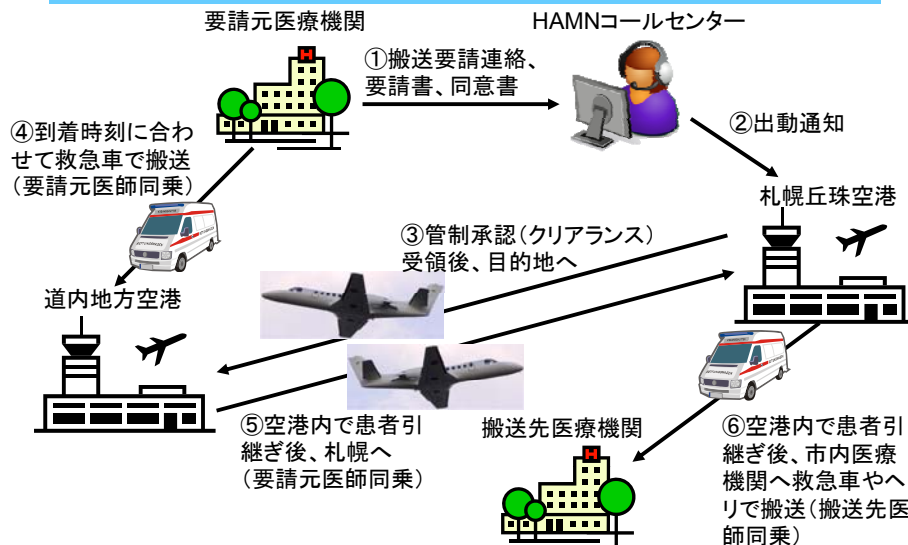
ドクターヘリ・固定翼機の活動範囲



- 固定翼機の場合、道内全空港と札幌丘珠空港間は1時間以内で搬送可能。
- 固定翼機の航続距離は2,685kmのため、羽田や名古屋、伊丹といった本州の空港へも直行が可能。

6

固定翼機での搬送の流れ(例)



78 / 112

運航事例

- 9ヶ月の運航で53件
- 要請は80件、運航できなかった17件は搬送元医療機関都合によるキャンセルと天候不良がほぼ半数ずつ
- 主な搬送は準救急や計画搬送(緊急搬送はドクターヘリが多い)
- 様々な疾患の事例があるが、周産期母体、小児、心大動脈疾患などが多い(地方に専門医が少ない)
- 人工呼吸が必要な患者を、羽田まで搬送

8

実際に感じた利点

- 要請から搬送先収容までの時間はドクターヘリと大きく変わらないが、飛行時間は短縮し、患者への負担が少ない
- 機内が静かで揺れも少ないため、患者とのコミュニケーションや診察も容易である
- 気圧の管理ができるため、患者の身体的負担も少ない
- 機内スペースがドクターヘリに比べて広いため、機材も多く積むことができ、持続的治療が行えるなど、搬送中の処置の幅が広がった
- 搬送コストはドクターヘリでの搬送とほぼ変わらないか、少し高い程度である

9

実際に運航してわかった課題

- 当初は夜間の運航可能との利点を挙げていたが、実際には空港の運用時間の問題があり、協力を得られないケースがあった
- 当初は多少の悪天候での運航も可能と考えていたが、実際には冬場は滑走路の使用基準がエアラインと同様の規定のため、除雪範囲がエアラインの大型機基準で行われた結果、スノーバンクの高さが小型機では基準値を超えてしまい、エアラインの大型機は運航できるが小型機は運航不可となるケースがあった
- 操縦士の勤務体系(乗務時間、勤務時間)について、エアラインと同様の基準に基づく規定を求められ、先方での待機がある長距離飛行は人間的にも難しい(例:医師派遣や移植・臓器搬送等)

10

政策面における問題点・改善要望点

- 北海道という地理的特徴、医師(特に小児・周産期の専門医)の不足を踏まえると、ドクターヘリ、防災ヘリ、医療優先固定翼機での患者搬送は必要であり、これに関する金銭的援助が継続的に必要
- 空港の運用時間はエアラインの運行時間により各空港で違い、管轄も航空局、道、自治体と分かれているため、冬季の除雪時間も含め各空港の同様な協力が必要
- 滑走路除雪に関しては小型機でも影響がないように作業するよう空港の協力が必要、もしくは航空法の改正が必要
- 操縦士の勤務時間規程等をエアラインとは違った基準で規程できるように改正が必要(運航の幅を広げるために)

11

今後の展望

- 時間を掛けて搬送実績を増やしたい
→冬季の運航等では航空法の改正や空港の協力が必要
→航空管制や消防の協力により搬送時間短縮が可能
- 患者搬送だけではなく、医師搬送、臓器搬送も行いたい
→航空法に基づく運航規程のエアライン以外へ向けた緩和
- 雪の積もらない地域での展開の可能性
→沖縄等、離島が多い地域での展開の可能性を考える
(台風等の問題は別途出てくる)

12

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

センサリングとコミュニケーション技術による在宅医療の向上：富山県射水市

センサリングとコミュニケーション技術による在宅医療の向上:富山県射水市

相手:麻野井英次先生 ― 射水市民病院院長

場所:富山県射水市 射水市民病院

- 射水市民病院での取り組み:先進的 ICT 遠隔医療システム(IMIZUNO-HOME)
 - 患者宅と病院・訪問看護ステーションをインターネットで接続
 - 動画でのコミュニケーション
 - 枕カバー、布団シーツに装着されたセンサーで心拍・呼吸・体温等のモニタリング
- 先進技術導入の背景
 - 先端工学と臨床的知見との出会い
 - 複数の集団の共同プロジェクトに関わる問題:特に行政的予算にまつわる意識の統一の困難さ
- 先進技術普及のための構想:イノベーションにおけるイノベーション
 - 現在稼働中のシステム自体もイノベーションであるが、このプロジェクトを通じて、今後普及に必要なものの研究・開発が行われている
- 制度的障害とその回避策
 - 政策的補助が縦割り行政
 - 普及として導入する場合に、他の分野からの規制や不認可が起こり得る
 - 総合的な支援体制が必要

センサリングとコミュニケーション技術による在宅医療の向上：富山県射水市

- 相手：麻野井英次先生 — 射水市民病院院長
- 場所：富山県射水市 射水市民病院
- 概要
 - 射水市民病院での取り組み：先進的ICT遠隔医療システム（IMIZUNO-HOME）
 - 先進技術導入の背景
 - 先進技術普及のための構想：イノベーションにおけるイノベーション
 - 制度的障害とその回避策

射水市民病院での取り組み

- 先進的ICT遠隔医療システム（IMIZUNO-HOME）
- 患者宅と病院・訪問看護ステーションをインターネットで接続
- 動画でのコミュニケーション
- 枕カバー、布団シーツに装着されたセンサーで心拍・呼吸・体温等のモニタリング



背景

- 院長自身が、医療工学にも造詣が深く、H18年に医工連携フォーラムで金沢大学工学部との出会い
- 工学部の生態モニタリングシステムを、臨床に導入
- 市民病院独自で、特別室の改造を行い実験済み
- 市民病院の独自性を求める動きに時期を併せて、政府よりユビキタスタウン構想推進事業の募集
→トップレベルで通過

背景の重要な点

- 金沢大学工学部では、以前に非拘束的な生理モニタリングシステムを開発
- ただの記録であり、臨床的有効性が未発掘
工学部自身も改良の方法がわからない、医療者に見せても興味をもたれない
- フォーラムにて、麻野先生がその有用性を見出し、臨床導入の精錬を行う
EX)単なるデータから臨床的表現へ変換
必要な指標への計算

事業推進中の問題点

- さまざまな団体との共同作業であり、意識のずれが生じる
- 営利を目的としない研究費であることの問題
 - 研究費・税金を使い切りばらまくことを主眼とする団体と、事業を成功させたい院長をはじめとする集団との軋轢
- 予算が基本年度単位の問題：プロジェクトの本質を愚弄

イノベーションの本質 普及への道

- ICT遠隔医療システムは確かにイノベーション
- しかし、このシステム自体が普及すべきものではない
 - 非常に高額
 - プロトタイプはデータの寄せ集めに過ぎない
- 今回のプロジェクトを通じ
 - 観察すべきデータを同定
 - データの表示方法・機器の開発
- イノベーションを通じて、新たなイノベーションを続けている

制度的障害

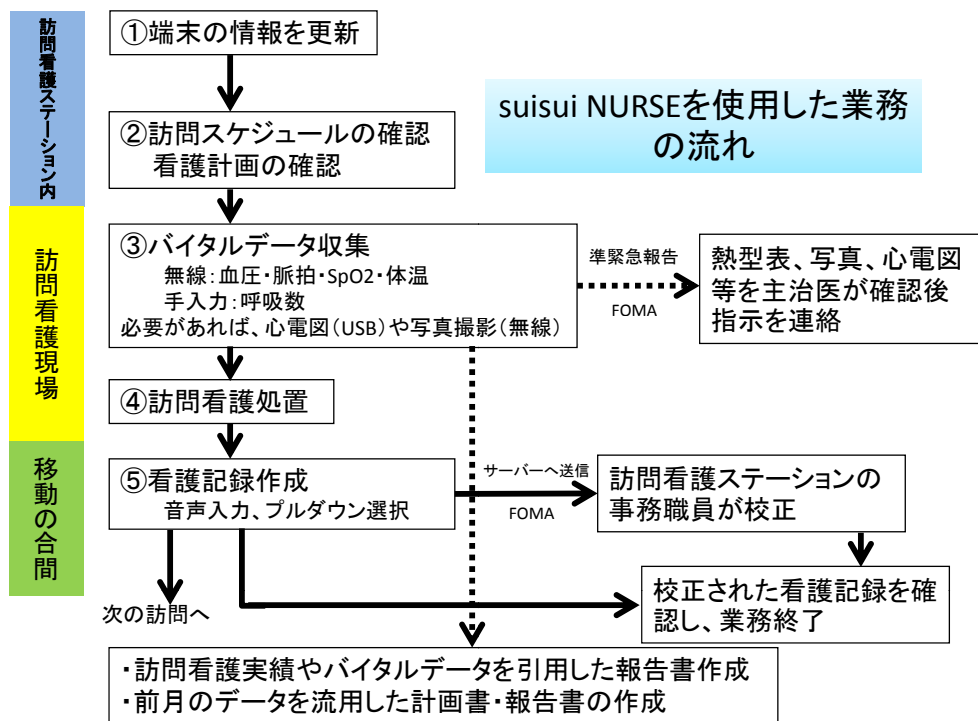
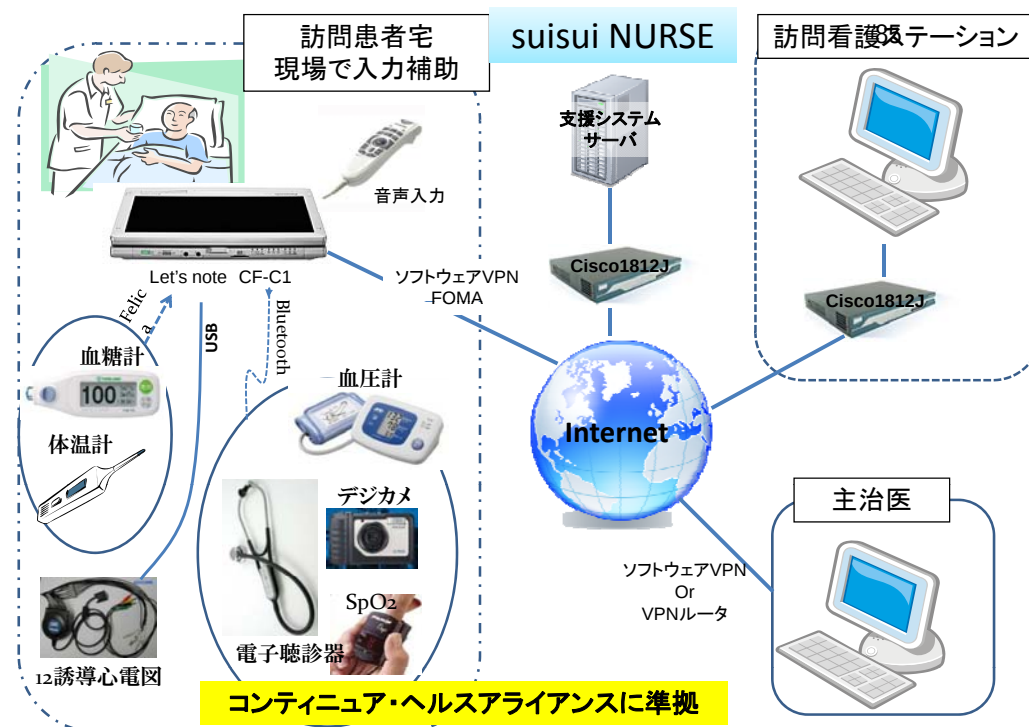
- イノベーションへの補助的政策は確かにある
- しかし、実際に運用段階での障壁がある
- 今回は総務省主導での“医療システム”
- 厚労省は関知しない→医療として認可するとは限らない
- 開発を行ってもその後の導入が遅れる
- 行政が補助するのなら総合的な体制が不可欠
- 医療は敷居が高い
 - 保険医療外（市販の体温計・血圧計レベル）への落とし込み

ICT 等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

離島医療での ICT 活用による 業務量削減と医療の質向上 ：長崎県五島列島

離島医療でのICT活用による業務量削減と医療の質向上: 長崎県五島列島

取材協力者: 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 前田隆浩
長崎総合科学大学 情報学部 教授 田中義人
SFKメディカル株式会社 代表取締役社長 佐藤康彦



訪問看護支援システムの目的

- 音声入力(アミボイス)⇒事務作業の省力化
- 無線LANの規格は、コンティニュー・ヘルスアライアンスに準拠している
- 音声入力は方言にも対応している
- 方言を辞書登録している
- マスター整備は2ヶ月間で登録

訪問看護支援システムメリット

- 血圧、SPO2はブルートゥース技術、体温はフェリカの技術を用いて、PCにデータ転送しているため、値を入力しなくても済み**事務作業時間を短縮化**
- より多くの患者宅に回れるようになる
- 高齢者の前でPCを使うとストレスになるので患者の前では利用していない
- 心電図はUSB対応

システム開発・運用での壁⁶

- 医療機器は改修するには、法律の壁があって難しい。今回はメーカーに開発してもらった。
- VPN接続は携帯のチップの問題でうまく接続できないこともあったため、IPsec-VPNに接続して利用している
- ネットワーク接続は、FOMA(3G)を利用
 - 概ね通信電波は概ね地域をカバーしているが、電波が届かない場合もあるため、情報をクライアントにダウンロードして出張している(出張健診システムに類似している)

拡大展開について

- 初期投資が高い
- 訪問看護事業所は競合相手なので、足並みがそろわない
- システム化するには今までの業務を変えないといけない。訪問看護は五島には4事業所があるが、いまは1事業所のみ

イノベーション推進の障壁

- 医療者と技術者では、文化が違う(考え方が違う)。現場の動きをIT技術者に伝える難しさがあるので、調整役が必要
⇒連携の専門職が絶対必要
- 医療機器を開発するには、医療法、薬事法棟の治験の専門家が必要で、企業に頼らざるを得ない
- 企業の利益にむすびつかないと企業は動かない。大きな費用がどうしても必要になる
- シーズから製品化につなげるノウハウを持っていない
- シーズをピックアップする方策がないといけない
- 補助金を活用しても雇用の問題、予算が3年しかないので、その後の雇用の問題があるといい人材が来ない
- マネジメント能力がないとまとまらない

イノベーション政策推進のために 必要なこと

- 自治体と大学・現場の連携
- 調整⇒製品化がむづかしい
- マネジメント能力
- 先を見据えた計画の立案
 - 患者ID統一、グランドデザイン等が必要
- キーマンの存在が大切
- 調整役:コーディネーターが必要

全国展開に向けた課題 ⁸⁷

- 財源が少ないので、センターの立ち上げは苦労があるだろう
- 情報、イノベーション等の予算には、無駄が多い
- システムは現場主義で作り上げないといけない
- 効率化、経営上のメリット等のインセンティブがないと難しい
- 研究のためなのか、現場のためなのか、目的を明確にし、フレームをしっかり整えていくべき

データベース構築の課題について

- だれがイニシアティブを取るのか
- 個人、国、自治体？根本的な考え方を決めておく必要がある
- 個人情報保護法が一番のネックであり、関わる人間(医療者や患者など様々なステークホルダー)は、敏感になっている
- VPN、改ざんのために記録をとっている
- 最初から全てを網羅するデータベースを作るのは無理なのではないか、データベースをつなげて統合する⇒次に大きなDBへ

人的ネットワークの 構築に必要なものは

- 業務効率化等**現場にメリットがあることを強調**する
- お薬情報の一元化
 - 薬剤師等の他の医療職や救急との連携が期待できる

システム導入にあたっての患者の意見

- 住民参加型事業があったが、受けて側（住民）が受けなかった
- 利用者が高齢者なので、（意見が出にくい）
- 利用者はドクターにすぐに診てもらえるから便利と言われる人がある
- eふすまのネットワーク 家族と患者をつなぐ事業化、見守り情報などの希望

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

高齢者在宅医療におけるクラウドによる 多職種間の診療情報共有システム

高齢者在宅医療における クラウドによる 多職種間診療情報共有システム

- 取材先：
 - 医療法人社団鉄祐会理事長 武藤 真祐氏
- 場所：
 - 場所：祐ホームクリニック
- 概要
 - 『高齢者ケアクラウド』開発過程と今後の展開
 - 医療関連システム周辺環境について

『高齢者ケアクラウド』について

- 3つの機能をもった医療介護連携サービス
 - 「在宅医療支援SaaS」
 - 在宅医療現場を支援
 - Dr.ナビゲーション機能、訪問シート機能など
 - 在宅チームケアSaaS
 - 情報連携による多職種協働を支援
 - 指標の共有、メッセージのやり取りなど
 - 在宅医支援コンタクトセンターサービス
 - 患者や家族からの連絡に対応

『高齢者ケアクラウド』について

- このシステムの意義
 - コミュニティスペース

医療者間において紙や電話だけのやりとりではなく、より密接な関係を築くことができる。
 - 教育

現在不足している在宅医療に関する情報を蓄積し、若手が在宅医療について学ぶことができる。
 - 病診連携、医療介護連携の間を繋ぐ

情報を整備することで、病院から介護までの情報共有が可能になる。

システム開発過程について

- 今回の開発の概要
 - 富士通との共同開発
 - 開発期間は2年間
 - クリニック側の金銭的負担は無し。週1回～月1回のMtg.のみ
 - 富士通の内部に偶然理事長の理念に共感している人材がいたことで、共同開発を行うことになった。

システム開発に関する問題

- システム開発体制に関するもの
 - 医療者主導では現状うまくいっていない。
 - 資金・技術・人材の問題、営業・メンテナンスの問題
 - 今回共同開発が実現したのは**偶然**富士通内に理事長を知っている人がいたからである。
- システム構築過程に関するもの
 - 既存のものとの整合性をとるのが困難
 - 既存のシステムを休止するわけにはいかない
 - システム自体の仕様が複雑である
 - 企業側の既存の部署ともコミュニケーションをとらなければならない。

システム開発に関する問題

- 規制面に関するもの
 - 個人情報に関する規制が整備されていない。
 - 医療分野では厳格すぎる
 - 介護分野では整備されてなさすぎる
 - 分野間の整合性がとれていない
 - クラウドに関するガイドラインが難解かつ非現実的である。
 - 患者と個人情報保護に関する契約を交わす場合の包括契約に係る法的根拠がない。
 - 行政が情報を出さなすぎる。

現在のシステムの課題

- 電子カルテとの二重入力が発生している。
 - 既存電子カルテとの統合が難しい。
- 情報管理への不安
 - 医療者が介護提供者と情報共有することに不安を感じている。
 - 介護提供者も与えられた情報に不安を感じている。
 - 情報があふれてしまうことで、逆にシステムが使われなくなる危険性がある。

システムが発展する際の課題

- 「なくてもいいんじゃないか」論
 - 既存のシステムでも仕事はできる。
 - 今回のようなシステムはネットワークが大きくなることで効果を発揮する。
- ローカルルールへの対処
- コストの回収
- システムのリスクマネジメント

規制当局・研究者に臨むこと

- 規制当局に望むこと
 - クラウドを使用したシステム仕様を排他的な規格にしてほしい。
 - 情報共有に関する強いインセンティブ付加。
- 大学など研究者に望むこと
 - 下記のようなテーマに関する研究
 - 質の向上とはどういったものであるか
 - 終末期を在宅で過ごすことの効果
 - ネットワークを導入することの社会的なインパクト。

今後の展望

- より生活に着目した「ライフログ」へ
 - 医療・在宅・介護に加えて生活の情報を取得する
 - Disease Managementの発展に繋がる
 - 様々なコンシューマービジネスに繋がる
- 海外展開
 - 今後大きく市場が伸びるアジア諸国への展開

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

北海道広域地域での 診療・在宅ケアの遠隔支援 ：旭川医大の試み

北海道広域地域での診療・在宅ケアの遠隔支援：旭川医大の試み

- 取材先：「旭川医科大学病院遠隔医療センター」

旭川医科大学病院 学長政策推進室（医工連携総研講座）林 弘樹 氏

- 場所：旭川医科大学病院遠隔医療センター

概要

- 北海道医療サービスにおけるアクセスの現状
- 北海道における遠隔医療の必要性
- 旭川医科大学遠隔医療センターの歴史
- 実際に感じた利点
- 実際に運用してわかった問題点
- 今後の展望

○ 北海道医療サービスにおけるアクセスの現状

- 北海道は広大な面積を有しており、人々が移動に利用する空港が13カ所もある
- しかし、医師不足と偏在の問題がある
 - 平成16年度の基準では、北海道の医師数12,447人中、5,820人は札幌市内で勤務する。また、都市部では11,100人(91%)で、町村では1,101人(9%)である。さらに、道内180町村中167町村では、日本の平均医師数以下である。
- 冬期間の雪害や悪天候で交通機関が麻痺に陥ることも少なくない
 - ドクターヘリや固定翼機が運用されてきたが、持続的に専門医を受診することは難しい状況である

○ 北海道における遠隔医療の必要性

- これらの状況を考える上で、遠隔医療が必要になった
- 特に眼科の場合、患者一人で移動できずに、家族や知人が付き添い、専門治療が行われる医療機関まで来院する場合も多い
- 旭川医科大学では“患者が移動する”のではなく、“病状の情報を移動させたい”という目標をもとに遠隔医療を導入することになった
- 遠隔医療が実現できれば、検査や診療、手術など病状に合わせて、“必要な時、必要な病院を選ぶ”ことが可能になると考えられる
- 離れたところからの診察のみならず、遠隔で手術支援も可能になると考えられる

- 旭川医科大学で進んできた遠隔医療
 - 旭川医科大学で目指す遠隔医療
 - 定義上では

“ブロードバンドを活用した 3D-HD(立体ハイビジョン)方式 による画像伝送技術や、携帯電話をもちいた認証技術、モバイル通信による在宅患者支援技術など、通院中から退院後(在宅療養中)まで「切れ目のない医療支援」を行う”

主には、以下の三つを目指す

 - * 地方病院との遠隔診療を支援する
 - * 地方病院との患者診療情報を共有する
 - * 退院後の遠隔在宅医療を支援する
- 旭川医科大学の実践する遠隔医療の例
 - 遠隔地域の地方病院の医師の診察・診断を、大学病院の医師がサポート
 - ◇ 利尻島などの僻地の病院と遠隔通信システムを構築。地域病院の非専門医が患者を診察する映像を大学病院の専門医がリアルタイムで観察。リアルタイムで大学病院の専門医が地方病院の非専門医にアドバイス・指示をして、地方病院の診察風景を大学病院の専門医が音声と映像で確認・判断して診断を下す
 - ◇ この遠隔医療のメリット

広大な北海道で、なるべく患者を移動させない、本当に必要な患者を選択して大学病院に移動させることができる
 - 遠隔地域の地方病院の医師を大学病院の医師が教育
 - ◇ 地方病院から紹介された患者の手術を大学病院で行う際、手術の 3D 映像と大学病院の医師の教育的解説の音声を地方病院へリアルタイム配信。地方病院の紹介元医が、紹介した患者がどのように手術・処置をされたかフィードバックを受けることができ、手術後に紹介患者が地方病院に逆紹介された後の術後フォローの質が上がる。
 - 地方病院が在宅患者の病状を把握する。自宅から相談を受ける
 - ◇ 希望する患者に専用端末を貸与し、自宅と地方病院とが通信できる環境が構築されている。患者が自宅で体温や血圧などを測ると端末を通してデータが病院にアップロードされる。病院に音声でメッセージを送信することもできる。病院側はデータとメッセージをもとに判断して健康状態に気になる点があったら、専用端末を通してテレビ電話を患者の自宅にかけることができるようになっている。

- 病院以外の場所で気軽に眼科健診を受けてもらう。
 - ◇ 公民館などに専用端末を設置して、住民に気軽に眼科健診を受けてもらうようにした。普段眼科に通院していない住民の中にも、数割もの住民に眼科的異常があると専門医が早期発見し、受診勧奨を行っている。

○ 旭川医科大学遠隔医療センターの歴史

- 1994 年 10 月
吉田晃敏氏（当時、眼科学講座教授。現在、学長）の発案のもと、旭川医大と余市協会病院との間で SONY の協力により、初の遠隔医療を行う
- 1996 年 11 月
旭川医大眼科の関連病院に遠隔医療システムが広がる
- 1996 年 12 月
米国・ハーバード大学 SERI との間での遠隔医療を開始する
- 1999 年 7 月
旭川医大に遠隔医療センター完成
- 2001 年 2 月
初の 3D-HD(立体ハイビジョン)動画の伝送実験を行う
- 2005 年 5 月
アジア・ブロードバンド回線(ABB)を用いた遠隔医療の研究を開始する
- 2006 年 2 月
ABB シンガポールに向けた 3D-HD 動画伝送に成功する
- 2007 年 2 月
眼科における退院後の「遠隔在宅医療」を開始する
- 2011 年 5 月
中国・衛生部との間で、「中日遠隔医療プロジェクト無償援助協定」を締結する

○ 実際に感じた利点

- 地理的、気候的問題を乗り越えて、離れているところに住んでいる患者も専門的治療の受診が可能になる
- 医師も移動しなくても、受診することができ、時間や経費などの節約が考えられる
- 他の病院で受診されても、情報共有により、持続的な診療が行われる
- 退院後、看護師が訪問し、専門医と患者の状態を相談することで、退院後も患者の様子を継続的に見てもらうことが可能になる
- 病気を早期発見され、将来の医療費抑制が考えられる

○ 実際に運用してわかった問題点

- 技術的な問題
3D-HD が設置されていない病院や地域が多く、それらとの遠隔診療を行うことはできていない。さらに、それらに 3D-HD を設置するために

は、金銭的な問題が発生するが、その負担をどうするかはまだ議論されていない

- 財政的な問題

旭川医大では、遠隔医療センターを運営することで、かなり負担になっている。眼科や放射線関係の診療に関しては、一部の診療報酬をもらうことができているが、その分を超える設備費用や医師などの人件費がかかり、実際に旭川医大としては得ではない状況である

- 今後の展望

- 地方病院でも 3D-HD が設置できるような財政的支援を行う
北海道における遠隔医療を進め、持続的な診療が行われると考えられる
- 遠隔医療センターへの金銭的インセンティブを付ける
診療報酬制度の一部を改定することも考えられる
- 遠隔医療の重要性を医療従事者に教育させる
北海道での遠隔医療の必要性を共有することで、医師を含め医療従事者のモチベーションを高め、遠隔医療をもっと進める

北海道広域地域での診療・在宅ケアの 遠隔支援：旭川医大の試み

取材先：

「旭川医科大学病院遠隔医療センター」

旭川医科大学病院 学長政策推進室（医工連携総研講座）

林 弘樹 氏

場所：

旭川医科大学病院遠隔医療センター

概要

- 北海道医療サービスにおけるアクセスの現状
- 北海道における隔医療の必要性
- 旭川医科大学遠隔医療センターの歴史
- 実際に感じた利点
- 実際に運用してわかった問題点
- 今後の展望

2

北海道医療サービスにおけるアクセスの現状

- 北海道は広大な面積を有しており、人々が移動に利用する空港が13カ所もある
- しかし、医師不足と偏在の問題がある
 - 平成16年度の基準では、
北海道の医師数12,447人中、5,820人は札幌市内で勤務
都市部11,100人(91%), 町村1,101人(9%)
道内180町村中167町村では、日本の平均医師数以下
- 冬期間の雪害や悪天候で交通機関が麻痺に陥ることも少なくない
 - ドクターヘリや固定翼機が運用されてきたが、持続的に専門医から受診されることは難しい状況である

3

北海道における遠隔医療の必要性

- これらの状況を考える上で、遠隔医療が必要になった
- 特に眼科の場合、患者一人で移動できずに、家族や知人が付き添い、専門治療が行われる医療機関まで来院する場合も多い
- 旭川医科大学では“**患者が移動する**”のではなく、“**病状の情報を移動させたい**”という目標をもとに遠隔医療を導入することになった
- 遠隔医療が実現できれば、検査や診療、手術など病状に合わせて、“**必要な時、必要な病院を選ぶ**”ことが可能になると考えられる
- 離れたところからの診察のみならず、遠隔で手術支援も可能になると考えられる

4

旭川医科大学で進んできた遠隔医療

- 旭川医科大学で目指す遠隔医療
 - 定義上では
“ブロードバンドを活用した3D-HD(立体ハイビジョン)方式による画像伝送技術や、携帯電話をもちいた認証技術、モバイル通信による在宅患者支援技術など、通院中から退院後(在宅療養中)まで「**切れ目のない医療支援**」を行う”
 - 主には、以下の三つを目指す
 - 地方病院との遠隔診療を支援する
 - 地方病院との患者診療情報を共有する
 - 退院後の遠隔在宅医療を支援する

5

旭川医科大学遠隔医療センターの歴史

- 1994年 10月
 - 旭川医大と余市協会病院との間でSONYの協力により、初の遠隔医療を行う
- 1996年 11月
 - 旭川医大眼科の関連病院に遠隔医療システムが広がる
- 1996年 12月
 - 米国・ハーバード大学SERIとの間での遠隔医療を開始する
- 2001年 2月
 - 初の3D-HD(立体ハイビジョン)動画の伝送実験を行う

6

旭川医科大学遠隔医療センターの歴史

- 2005年 5月
 - アジア・ブロードバンド回線(ABB)を用いた遠隔医療の研究を開始する
- 2006年 2月
 - ABBシンガポールに向けた3D-HD動画伝送に成功する
- 2007年 2月
 - 眼科における退院後の「遠隔在宅医療」を開始する
- 2011年 5月
 - 中国・衛生部との間で、「中日遠隔医療プロジェクト無償援助協定」を締結する

7

実際に感じた利点

- 地理的、気候的問題を乗り越えて、離れているところに住んでいる患者も専門的治療の受診が可能になる
- 医師も移動しなくても、受診することができ、時間や経費などの節約が考えられる
- 他の病院で受診されても、情報共有により、持続的な診療が行われる
- 退院後、看護師が訪問し、専門医と患者の状態を相談することで、退院後も患者の様子を継続的に見てもらうことが可能になる
- 病気を早期発見され、将来の医療費抑制が考えられる

8

実際に運用してわかった問題点

- 技術的な問題
 - 3D-HDが設置されていない病院や地域が多く、それらとの遠隔診療を行うことはできていない。さらに、それらに3D-HDを設置するためには、金銭的な問題が発生するが、その負担をどうするかはまだ議論されていない
- 財政的な問題
 - 旭川医大では、遠隔医療センターを運営することで、かなり負担になっている。眼科や放射線関係の診療に関しては、一部の診療報酬をもらうことができているが、その分を超える設備費用や医師などの人件費がかかり、実際に旭川医大としては得ではない状況である

9

今後の展望

- 地方病院でも3D-HDが設置できるような財政的支援を行う
 - 北海道における遠隔医療を進め、持続的な診療が行われると考えられる
- 遠隔医療センターへの金銭的インセンティブを付ける
 - 診療報酬制度の一部を改定することも考えられる
- 遠隔医療の重要性を医療従事者に教育させる
 - 北海道での遠隔医療の必要性を共有することで、医師を含め医療従事者のモチベーションを高め、遠隔医療をもっと進める

10

ICT等の科学技術を活用した医療介護等の社会システムにおけるイノベーション：事例調査

宮崎県下全病院参加ネットワークの 周産期医療における診療情報共有と人材育成

宮崎県下全病院参加ネットワークの周産期医療における診療情報共有と人材育成

取材先：宮崎大学医学部産婦人科学 教授 鮫島浩氏

場所： 宮崎大学医学部、宮崎大学医学部附属病院

宮崎圏内の産婦人科の医療体制は、開業医が約 30 施設、二次救急が 6 施設、三次救急が 2 施設の体制である。このうち開業医が全体の約 80%のお産を扱っており、これは全国平均の倍近い状態である。また宮崎は三方を山、一方を海に囲まれた地形であり、このためか施設は宮崎大学系列がほとんどで、人間関係も良好に保たれている。このような状況下において、宮崎県西部において、乳児の死亡率が全国に比べ高い状態があった。

そこで、既に県内各医療機関の間にある人間関係と、医療情報部で展開していた「はにわネット」でのつながりを最大限に利用してネットワーク構築を目指す。医療機関の一次、二次、三次の役割分担を明確化し、IT を活用した情報共有を行うこととした。

まず、大学病院や二次救急病院の医局やナースステーションに、大きなモニタを設置し、同意を得た開業医の病院・診療所で計測している心拍計を遠隔で見られるようにし、モニタリング中に異変等を発見した場合は直接連絡を行い死亡率の減少へとつなげた。また、毎週月曜日の朝に、大学病院と各二次救急病院とを映像で結び、合同カンファレンスのような形で症例報告などを行い、教育活動としても活用することで、医療レベルの底上げと各医療機関の役割認識に貢献している。エコー画像やカルテ共有が可能な点も大きい。

しかし、逆に課題もある。IT を活用したネットワークでは、そもそもこのネットワークに参加していない医療機関の扱いや、そもそも開業医のいない地域のフォローができない。また、システムメンテナンスにも多くの費用がかかるため、財源の問題も出てくる。また、自宅分娩者のフォローも難しい。さらに、情報共有に関わる部分としては、個人情報取扱いは難しい。患者を転院する際に、情報も送る事を説明はしているものの、この仕組みをスムーズにすることで、真の意味での情報共有となると考えられる。この際、行政のかかわりにも言及、データ共有や参照という制度面での規制を行われると、これらの取り組みがスムーズにならないという指摘であった。

現在は二次、三次施設において、死亡や障害事例の調査を行い、小児科も交えて事例検証を行い、この事例検証内容等を一次施設の関係者を集めた 1 泊 2 日の教育合宿でフィードバックを行っている。また、県、消防、保健所と協力し、周産期医療協議会を運営している。今後は小児の心臓疾患に対応できる、数少ない施設と合同カンファレンスやカルテ・画像の共有ができるシステムを構築し、ネットワークによる医療の質の向上を目指す。

宮崎県下全病院参加ネットワークの 周産期医療における 診療情報共有と人材育成

取材先:

宮崎大学医学部産婦人科学 教授 鮫島 浩氏

場所:

宮崎大学医学部、宮崎大学医学部附属病院

概要

- ・ 県内の産婦人科医療について
- ・ 周産期医療ネットワークの構築について
- ・ ITを利用したネットワークの利点、課題
- ・ 得られた情報を基にした教育活動
- ・ 問題点、改善要望点
- ・ 現在進めている事や今後の展望
- ・ イノベーション推進のための課題

2

県内の産婦人科医療

- ・ 宮崎県内の産婦人科の医療体制は、開業医が約30施設、二次救急が6施設、三次救急が2施設である。
- ・ 開業医が全体のお産の約80%を扱っている。(全国では開業医が見るお産は全体の約45～50%と言われている)
- ・ 宮崎という土地柄(3方が山、1方が海に囲まれている)もあり、全体的に施設は宮崎大学系列であり、人間関係がある状態。
- ・ 特に県西部において、乳児の死亡率が全国に比べ高い状態であった。

3

103 / 112

周産期医療ネットワークの構築

- ・ すでに現場にある人間関係を最大限利用
- ・ 一次、二次、三次の役割分担の明確化(医療のガイドライン化を行う)
- ・ 医療情報部で展開していた「はにわネット」での繋がりも活用
- ・ ITを利用し、情報を共有



- ・ 大学病院や二次救急病院の医局やナースステーションに大きなモニタを設置し、同意を得た開業医の病院・診療所で計測している心拍計を、遠隔で見れるようにし、モニタリング中に異変等を発見した場合は直接連絡を行う→**死亡率減少**
- ・ 毎週月曜日の朝に、二次救急病院を映像で結んで合同カンファレンスのような形で、症例の報告などを行い、教育活動としても活用→**医療レベルの底上げ、各医療機関の役割認識**

4

ITを利用したネットワークの利点

- 心拍モニタリングが複数施設でもリアルタイムで可能
- エコー画像の共有が可能
- カルテの共有が可能
- 全体の役割の認識、患者レベルによる受け入れ病院レベルの認識、共有

- 合同カンファレンスによって全体的な教育、医療レベルの底上げが可能

毎週8つの施設で
合同カンファレンス
2ヶ月に一回担当
(二次・三次施設)



5

ITを利用したネットワークの課題

- ネットワークに参加していない医療機関の扱いをどうするか
- そもそも開業医もいない地域(県北西部)のフォローが不可能
- システムメンテナンス(維持)に費用が発生する(導入費用は一時的ではあるが、メンテナンスは持続的)

6

問題点・改善要望点

- 自宅分娩が増えている→フォローできない(病院に来ればフォローできる体制はあるが・・・)
- 行政とのかかわり→教育活動等には積極的にかかわってほしいが、データ共有(参照)などの制度面で規制をされると成り立たない
- 個人情報保護の扱い→一次、二次の施設は、二次や三次の施設に情報を送ることは患者に説明はしているが、これらの仕組みを考えないと、真の意味での情報共有が難しい

7

現在進めている事や今後の展望

- 二次、三次施設において、死亡や障害事例の調査を行い、小児科も交えて事例検証
- この事例検証内容等を一次施設の関係者を集めた1泊2日の教育合宿にてフィードバック
- 県、消防、保健所と協力し、周産期医療協議会を運営
- 小児の心臓疾患に対応できる少ない施設と合同カンファレンスやカルテ共有ができるシステムを構築したい

8

イノベーション推進のための課題

- 行政や医師会等関わるステークホルダーがWin-Winの関係を構築する
- リーダーシップをとる人材
- 日本全体に広げるためには、ガイドラインを確立される
- よりイージーなシステムを導入する

4 – S 2. 主な参考文献

- Abernathy W & Utterback J. (1979) Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 80, 40-7.
- Benson K & Hartz AJ. (2000) A comparison of observation studies and randomized, controlled trials. *N Engl J Med*, 342:1878-1886.
- Bower J L & Christensen C M. (1995) "Disruptive Technologies: Catching the Wave" *Harvard Business Review*, MA.
- Christensen C M. (1997) *The Innovator's Dilemma*. Harvard Business School Press. ISBN 0-87584-585-1.
- Christensen C & Raynor M. (2003) *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, Harvard Business School Press, MA.
- Colditz, G A. (2010). Overview of the epidemiology methods and applications: strengths and limitations of observational study designs. *Critical reviews in food science and nutrition*, 50(S1), 10-12.
- Coleman S (1966). Medical innovation: a diffusion study. *Bobbs-Merrill Co*.
- Concato, J, Lawler EV, Lew R A, Gaziano J M, Aslan M, & Huang GD. (2010). Observational methods in comparative effectiveness research. *The American journal of medicine*, 123(12), e16-e23.
- Concato JM, Shah N, & Horwitz RI (2000) Randomized controlled trials, observational studies and the hierarchy of research designs. *N Engl J Med*, 342:1887-1892.
- Greenhalgh T, et al (2004). Diffusion of innovations in service organizations: Systematic review and recommendations. *Milbank Quarterly*. 82, 581-629
- Greenhalgh T, Hurwitz B (1998). Narrative Based Medicine. *BMJ Books*.
- Hopkins M, et al (2011). Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics of open, user-centric innovation in technology and engineering consultancies. *R&D Management*, 41, 44-60.
- Ioannidis JP, Haidich AB, Pappa M, Pantazis N, Kokori SI, Tektonidou MG, Contopoulos-Ioannidis DG, Lau J. (2001) Comparison of evidence of treatment effects in randomized and nonrandomized studies *JAMA*, 286:821-30.
- Kline S, Rosenberg N (1986). An Overview of Innovation. In: *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy Press, Washington, DC.
- Martin B (2011). The Research Excellence Framework and the impact agenda: are we creating a Frankenstein monster? *Research Evaluation*. 20, 247-254.
- Martin B (2010). Science policy research – Having an impact on policy? *Office of Health Economics*.
<http://www.ohe.org/publications/article/science-policy-research-having-an-impact-on-policy-14.cfm>
- Nelson R. (1993) *National Innovation System: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, New York.
- Nightingale P, et al (2003). Capacity utilization revisited: software, control and the growth of large technical systems. *Industrial and Corporate Change*. 12, 477-517.
- Rogers, EM (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). NY: Free Press, New York.
- Stirling A (2009). The precautionary principle. In: *Blackwell companion to the philosophy of technology*. Blackwell Companions to Philosophy. Wiley-Blackwell.
<http://www.multicriteria-mapping.org/products/>
- Stirling A, Sue Mayer (2000). A Precautionary Approach to Technology Appraisal? - A

- multi-criteria mapping of genetic modification in UK agriculture.
<http://www.its.fzk.de/deu/tadn/tadn003/stma00a.htm>
- Sutherland WJ, et al (2012). A collaboratively-derived science-policy research agenda. *Plos One*. 7, e31824
 - Tidd J & Bessant J. (2009) MANAGING INOVATION Integrating Technological, Market and Organizational Change Fourth Edition. *John Wiley and Sons, Ltd*, Hoboken.
 - von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, for the STROBE initiative(2007)The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies, *The Lancet*, 370(9596),1453-1457.
 - CRDS. 海外調査報告書欧州における“Foresight”活動に関する調査—CRDS 研究開発戦略の立案プロセスに活かすために— (CRDS-FY2012-OR-02) 2012年 8 月.
 - OECD(編著). 高橋しのぶ(訳) (2011) OECD 科学技術・産業スコアボード 2011 年度版, 明石出版, 東京.
 - 尾身幸次. 科学技術基本法における「科学」、「技術」及び「科学技術」について. 尾身幸次著「科学技術立国論—科学技術基本法解説」より抜粋.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/kondan21/document/doc03/doc36.htm.
 - 閣議決定. 第 4 期科学技術基本計画.(平成 23 年 8 月 19 日)
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf>.
 - 社会技術研究開発の進め方に関する研究会(座長: 吉川弘之日本学術会議会長). (2000) 社会技術の研究開発進め方について(平成 12 年 12 月 22 日)
<http://www.ristex.jp/aboutus/pdf/his02.pdf>. last access 2013/02/29.
 - ヨーゼフ・シュンペーター (著). 塩野谷祐一・東畑精一・中山伊知郎 (訳). (1977. 原著 1912) 経済発展の理論、岩波書店, 東京.
 - リチャード R.ネルソン (著), 後藤晃(訳). (2012) 月とゲッター:科学技術と公共政策, 慶應義塾大学出版会,東京.

上記のインターネット上の情報は全て 2013/02/29 に再確認.

4-S 3. 主なミーティング

※日々ミーティングを行っているが、よりフォーマルな会合について以下に記載する。

開催日	名称	場所	参加人数	目的と内容
2012 年 10 月 3 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2012 年 10 月 10 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2012 年 10 月 17 日	討議	京都大学	8 名	情報共有と議論
2012 年 10 月 24 日	討議	京都大学	10 名	情報共有と議論
2012 年 10 月 31 日	討議	京都大学	7 名	情報共有と議論
2012 年 11 月 7 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2012 年 11 月 11 日	ワークショップ 討議	日本科学未来館	多数	議論と情報収集
2012 年 11 月 14 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2012 年 11 月 21 日	討議	京都大学	10 名	情報共有と議論
2012 年 11 月 28 日	討議	京都大学	8 名	情報共有と議論
2012 年 11 月 29 日	プログラムサロン	JST 東京本部別館	多数	議論と情報収集
2012 年 12 月 5 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2012 年 12 月 12 日	討議	京都大学	7 名	情報共有と議論
2012 年 12 月 14 日	シンポジウム	政策研究大学院大学	多数	情報収集と議論
2012 年 12 月 19 日	討議	京都大学	7 名	情報共有と議論
2012 年 12 月 19 日	ワークショップ 討議	JST 東京本部別館	多数	議論と情報収集
2012 年 12 月 26 日	討議	京都大学	11 名	情報共有と議論
2013 年 1 月 9 日	討議	京都大学	10 名	情報共有と議論
2013 年 1 月 16 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 1 月 23 日	討議	京都大学	7 名	情報共有と議論
2013 年 1 月 30 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 2 日	合宿討議	クロスウェーブ府中	多数	プログラム全体会議
2013 年 2 月 3 日	合宿討議	クロスウェーブ府中	多数	プログラム全体会議
2013 年 2 月 5 日	4E サロン	JST K's 五番町ビル	多数	議論と情報収集
2013 年 2 月 6 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 13 日	討議	京都大学	10 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 14 日	双方向討議	長崎大学離島医療研究所	5 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 14 日	双方向討議	祐ホームクリニック	3 名	情報収集と議論

2013 年 2 月 15 日	双方向討議	長崎大学・ 長崎科学技術大学	5 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 15 日	双方向討議	北海道医師会	6 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 15 日	双方向討議	旭川医科大学	3 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 18 日	双方向討議	University of Sussex	5 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 18 日	双方向討議	University of Sussex	5 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 19 日	双方向討議	ツイッター日本法人	4 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 20 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 20 日	講演及び討議	京都大学	12 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 21 日	双方向討議	宮崎大学泌尿器科・産婦 人科・医療情報部	8 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 21 日	双方向討議	(株)パナソニック	5 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 21 日	双方向討議	宮崎大学医療情報部	4 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 21 日	講演及び討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 21 日	双方向討議	東京工業大学	3 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 25 日	双方向討議	射水市民病院	3 名	情報収集と議論
2013 年 2 月 27 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 2 月 28 日	双方向討議	京都大学	5 名	情報収集と議論
2013 年 3 月 6 日	講演及び討議	京都大学	15 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 6 日	講演及び討議	京都大学	14 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 6 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 6 日	双方向討議	(株)いろどり／・JA 徳島 上勝町	5 名	情報収集と議論
2013 年 3 月 11 日	双方向討議	(株)日立製作所	6 名	情報収集と議論
2013 年 3 月 11 日	双方向討議	(株)イーソリューションズ	3 名	情報収集と議論
2013 年 3 月 11 日	講演及び討議	京都大学	13 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 13 日	討議	京都大学	7 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 27 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 28 日	討議	京都大学	8 名	情報共有と議論
2013 年 3 月 29 日	討議	京都大学	8 名	情報共有と議論
2013 年 4 月 1 日	討議	京都大学	9 名	情報共有と議論

5. 成果の発信等

当企画調査は、研究開発プログラム計画案を作成することが目標であるので、途中経過の発信は特に行っていない。当報告書の公表をもって情報発信を行う。

6. 企画調査実施者一覧（以下、敬省略、順不同）

企画調査実施者

社会実装イノベーショングループ

氏名	所属	役職等	実施項目
グループリーダー 今中 雄一	京都大学大学院医学研究科	教授	統括／多分野融合、データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
徳賀 芳弘	京都大学経営管理大学院	大 学 院 長・教授	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
山田 文	京都大学大学院法学研究科	教授	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
中澤 正彦	京都大学経済研究所附属先端政策分析研究センター	准教授	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集

一般化・地域普遍化グループ

氏名	所属	役職等	実施項目
グループリーダー 廣瀬 昌博	島根大学医学部附属病院 病院医学教育センター	診療教授・ センター長	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
徳永 淳也	九州看護福祉大学	教授	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
村上 玄樹	広島大学大学院医歯薬学 総合研究科	助教	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集

分析解析グループ

氏名	所属	役職等	実施項目
グループリーダー 桑原 一彰	九州大学大学院医学系学 府	准教授	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集

大坪 徹也	京都大学大学院医学研究科	助教	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集
Jason Lee	京都大学大学院医学研究科	外国人特別研究員	データ・情報の収集と検討、関連施策や規制に関わるデータや情報収集

協力者

氏名	所属 役職	協力内容
森 洋一	社団法人京都府医師会 会長	医療提供者側の助言、協力、評価
豊福 淳之	京都府健康福祉部医療企画課 課長	行政からの助言、協力、評価
奥原 恒興	京都商工会議所 専務理事	民間活力の助言、協力、評価
山口 育子	NPO法人ささえあい医療人権センターCOML（コムル）理事長	市民、患者側の助言、協力、評価
中山 博文	社団法人日本脳卒中協会 専務理事	啓発活動の助言、協力、評価
邊見 公雄	公益社団法人全国自治体病院協議会 会長	医療提供者側の助言、協力、評価

情報収集分析における協力者

京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 森島敏隆
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 國澤進
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 宇川直人
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 後藤悦
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 田中将之
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 小林大介
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 落合英伸
 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 朴声哲

協力者（有識者・研究者・実践者）、（以下、敬称略、順不同）

<国内>

札幌医科大学 救急集中治療部 講師 森和久
 北海道医師会 事業第二課 課長 柿崎健彦、係長 吉野紀子
 中日本航空株式会社 航空事業本部 マネージャー 三井俊男
 旭川医科大学 眼科学講座教授 学長政策推進室（医工連携総研講座） 林弘樹

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 離島医療研究所 所長 前田隆浩、講師 中里未央

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 医療情報学 准教授 松本武浩

長崎総合科学大学 教授 田中義人

S F Kメディカル株式会社 代表取締役社長 佐藤康彦

宮崎大学医学部泌尿器科教室 教授 賀本敏行

宮崎大学医学部 産婦人科 教授 鮫島浩

宮崎大学医学部附属病院医療情報部 教授 荒木賢二

株式会社コア・クリエイトシステム 取締役・システム事業部 部長 甲斐徳裕

東京大学大学院情報理工学系研究科 システム情報学専攻 教授 生田幸士

東京工業大学イノベーションマネジメント研究科 教授 宮崎久美子

Twitter Japan 日本代表 代表 近藤正晃 ジェームス

株式会社いろどり 中田朱美、栗飯原啓吾

イーソリューションズ株式会社 代表取締役社長 佐々木経世

株式会社日立製作所 スマートシティプロジェクト本部

担当部長 吉川和徳、部長代理 谷口大作、主任 斉藤和孝、主任技師 恵木正史

パナソニック株式会社まるとソリューションズ本部 チームリーダー 富永弘幸、参事 黒田直喜

祐ホームクリニック 理事長 武藤真祐

射水市民病院 院長 麻野井英次

東海大学人間環境学科社会環境課程 教授 堀真奈美

放送大学・順天堂大学 教授 田城孝雄

東京大学大学院情報学環 准教授 山本隆一

東京大学政策ビジョン研究センター 教授 秋山正範

新潟大学法科大学院 教授 鈴木正朝

<海外>

University of Sussex, Science and Technology Policy Research Unit (SPRU)

Professor Ben Martin

Lecturer Ed Steinmueller

Lecturer Erik Millstone

Lecturer Maria Savona

Professor Paul Nightingale

Professor Michael Hopkins