



Title	新しい科学技術の導入による医療専門職の役割変容に関する検討
Author(s)	大塚, 健; コリー, 紀代
Citation	医工学治療, 22(2), 66-73
Issue Date	2010-07
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/44519">https://hdl.handle.net/2115/44519</a>
Type	journal article
File Information	colley22(2).pdf



## 新しい科学技術の導入による医療専門職の役割変容に関する検討

### 概論

最近の科学技術の発達には、目を見張るものがある。インターネットや携帯電話等、以前には空想の世界であったもの、あるいは空想すらできなかったことでも、今や一般市民にまで広く普及しているものが数多く存在する。医療の現場においても、高度な検査機器や電子カルテなど有形無形を問わず、科学技術発達の恩恵を受けている。一方、これまでには考えられなかった問題やリスクも、少なからず発生している。例えば、人工呼吸器は小型化し使用が簡便になったため、急性期の患者を扱う病院内のみならず、個人宅での利用が可能になった<sup>1) 2)</sup>。しかしそのために、患者の家族や患児が通う特別支援学校の教員等、医療関係者以外にも医療機器についての教育や周知が必要になった<sup>3)</sup>。また、電子カルテの普及により、医療チーム内の情報伝達についての利便性は増したが、「情報の管理」、「情報信頼性の確保」等の新たな課題が発生している<sup>4) 5)</sup>。さらに、科学技術の発達速度は、我々の社会において長い年月をかけて形成されてきた、風習、習慣、倫理観等の変化速度に比して非常に速いため、医療現場や関係者には法的解釈や倫理観の相違、社会通念上の許容限度といった問題が少なからず発生している<sup>6) 7)</sup>。

また、科学技術の発達は、薬の分包装置、電動車いす、移動用リフト等を実現させ、多くの反復作業についてそれらの作業に従事する薬剤師、看護師、介護福祉士等の仕事の中身や役割も変化させてきた。一定の作業を行う自立歩行ロボットや介護用ロボットも、もはや遠い未来の話ではなく、ロボット産業界がターゲットとしている様々な分野のうち、医療・福祉分野はすでに現実的なメインターゲットの1つである<sup>8) -14)</sup>。人間が行ってきた作業、業務が機械化、自動化された場合、それらに従事してきた人々、特に専門職と呼ばれるある特定分野のエキスパートについて、その役割や仕事内容はどのように変化してきたのか、そして今後どのように変化していくのであろうか。

筆者らは上記の点について、科学技術コミュニケーター<sup>15)-17)</sup>の視点から、検討を行った。現時点では科学技術コミュニケーターについての厳密な定義は存在しないが、その活動内容は幅広く種々に渡っている。その中でも主要なもの1つに、科学技術の専門家と一般市民等の非専門家が、科学技術についてのコミュニケーションを円滑に行う手助けをする役割がある。

科学技術の専門家は、これまで科学的視点のみで研究、開発を行ってきた。しかし科学技術の利用者であり、研究を支える納税者でもある非専門家の理解なくしては、これからの科学技術の発展は容易ではない。特に、社会的に影響の大き

い新技術については、今後一般市民との連携を深めながら研究、開発を進めることが重要と考えられている。しかし両者の間で良好なコミュニケーションを実施するのは実は簡単なことではない。一般市民は専門家の使用する専門用語や概念になじみがないのが一般的である。また専門家は、一般市民が何を疑問に思い、何を知りたがっているかについて理解していないことも少なくない。

本論文では科学技術の発達により、旧来の医療専門職の役割が変化した経過を概観し、さらに、今後も継続する科学技術の発展に伴って、社会全体で取り組むべき課題について科学技術コミュニケーターの視点から検討した。

## 一般的な科学技術の発達の2方向性 ー高度化と一般化ー

一口に科学技術の発達と言っても、発達の中身は大別して2種類ある。ひとつはこれまでにない新技術の開発であり、これにより高度化、専門化が推進される。他方はこれまで特別であった技術を一般に普及させる技術である。大型機器の小型化、軽量化、高価な機器のコスト低下等、新技術が広く一般に使用されるように機器が進化するものである。通常は、新技術を利用した高価で高度な機器が誕生し、その後、技術の進歩によって機器の価格が下がったり、機能が增强されたりして普及が促進される、という流れがある。

携帯電話を例に挙げると、携帯電話はショルダーフォンとして1985年に国内市場に登場した<sup>18)</sup>。1987年当時の仕様は、寸法120×42×180(mm)、質量900g、連続通話時間60分、待受け時間6時間、というものである。現在のある機種仕様は、寸法105×51×16.8(mm)、質量100g、連続通話時間180分、待受け時間240時間であり、格段に小型化、軽量化が進み、使用可能時間も延長された。携帯電話の普及については、2009年度の総務省情報通信統計データベースによると、2008年の主要電気通信事業者の売り上げにおいて、固定通信と移動通信の比は約2:3である。契約件数も2008年において固定通信は5000万件を割っているのに対し、移動通信(携帯電話とPHS)の契約件数は1億1000万件を超え、今日では携帯電話が固定電話を凌駕している<sup>19)</sup>。また、デジタルカメラやGPSが標準的に装備される等、機能的にも格段の向上がある。

医療界にも科学技術の進歩により、新しい医療機器が導入されてきた。また、医療機関内でのみ使用していた医療機器が一般家庭でも使用可能になった。レントゲン、CTスキャナー、PET等は、詳細に体内を可視化するために発達してきた検査機器であり、高度化の例である。一般化の例としては自動体外式除細動器(AED: Automated External Defibrillator)がある。電子制御を用いて、機器自体が適切な動作を選択することにより、誰でも安全な使用が可能となった。2004年からは簡単な講習を受講することで、一般人も使用が可能となり<sup>20)</sup>、緊急時には、救急救命士の到着を待たずに対処できるようになった。AEDが一般化し、身近にAEDがあることによる救命率の向上<sup>21)</sup>は、患者個人の生命を救うだけでなく、患者の社会復帰にも大きく貢献しており、科学技術の発達がもたらす社会貢献であるといえよう。

しかし科学技術の発達は良い面ばかりではない。情報やデータの保存を例に考えると、情報処理装置における情報の記憶媒体は、パンチカードからフロッピーディスク、コンパクトディスク、MOディスクへと発展し、最近ではDVDディスク等の大容量媒体が一般的に使用されている。1つの記憶媒体に記憶できる情報容量が格段に増加したため、その媒体を損失した時の個人情報漏洩等の被害は

以前より甚大になった。記憶容量の小さいフロッピーディスクに小分けに情報を保存しておくことは、管理が大変で面倒ではあるが、リスク管理上は、リスク分散になっていたのである。現在ではバックアップが以前にも増して重要であると共に、媒体を紛失しても情報漏洩が起きないためにセキュリティーにも留意が必要である。

医療分野においても科学技術発展の負の側面は色々とあるが、高度医療機器の出現によって初期費用や設備費用が増大し、結果として医療費が高騰してしまうことは負の側面の1つである。

次に、医療機器の一般化について筆者らの経験した実例を採り上げ、課題を提起したい。人工呼吸器装着児が特別支援学校で学習中に、教員が人工呼吸器の設定を確認したところ、「呼吸回数が多すぎる。何かの間違いだ。」との誤った判断の元、責任感から呼吸回数の変更するという事例があった。教員は人工呼吸器についての研修は受講済みであった。本件では幸い児童が無事であったが、児童の生命に関わる非常に危険な事態であった。在宅人工呼吸器の誕生によって生じた本件から、人工呼吸器の管理という医療行為を非医療職者が行うことに関する法的解釈や、特別支援学校教員に必要とされる知識、関係者間の連携等は今後議論が必要な課題と考えられる<sup>22)</sup><sup>23)</sup>。科学技術の一般化に伴って、使用者が拡大することがリスクになることがある、ということも負の側面として指摘したい。

以上のように、科学技術発展の影響は、受ける立場によって様々である。例として表-1に、医療を提供する医療従事者と医療を受ける一般市民の、立場の違いによる科学技術発展の長所と短所を整理した。立場の違いにより、受け止め方も色々あることには注意が必要である。

## 科学技術の発達と専門職の関係

本章では科学技術の発達が、専門職に与える影響について考察する。ここでの専門職とは、その職業に従事するためには特定の資格や講習等の受講が必要な職種を想定している。一般的に、ある分野において専門職が増加することは、その分野において専門化、分業化が進んでいることを意味し、その背景には、必要な知識の増加や技術の高度化が含まれているのが普通である。

高度化が進んだ医療分野では、高度な機器を使いこなすために診療放射線技師や臨床工学技士等の新しい専門職が必要になり、それらに従事するための資格も制定された<sup>24)</sup><sup>25)</sup>。このような新しい専門職の登場は高度化した医療の分業化を意味し、医師や看護師といった既存の専門職は負担が軽減し、独自の業務に専念することができるようになった。また同時に、各専門職によるチーム医療が実現

し、医療の質的向上をもたらしている。

ここで筆者らは、科学技術の発達によって新たな専門職が誕生し、雇用面においても新たな需要を生み出しているということに着目したい。科学技術の進歩は一般的に、作業の効率化や自動化を促進するので、特殊技能を持つ専門職の代用としての機器や、専門知識が無くても使用可能な機器の開発によって、雇用者の削減に通じると考えられやすい。しかし新技術の導入により高度化が促進される場合には、新しい専門職の誕生により新たな雇用を生み出す場合もある。例えば、看護師は診療放射線技師の登場によって、現在では放射線に関わる業務からは基本的に外れ、患者と接する看護師本来の業務に集中できるようになった。また診療放射線技師はその専門性から、医療における地位を確立している。これは新技術が導入された初期から、時間が経過して新技術が普及して専門職が制定された一例であり、看護師という昔から存在する専門職の業務内容も時代と共に変遷しているのである。

一方、介護現場におけるロボットの開発は、看護・介護専門職にさらなる変化をもたらすことが予想される。介護用ロボットは、看護師が従来行っていた作業の一部だけではなく、看護・介護そのものの代行を目指している。そのため、ロボットの導入によって、表面的には「どこでも」、「誰でも」ほぼ均一のサービスを受けられることが期待できる。その場合の雇用面については、看護・介護専門職の需要減が懸念されるが、現在の介護者が不要になるような事態は起きないと筆者らは想像している。その根拠として特に強調したいのは、ロボットの「看護・介護における作業の代行者」という位置付けである。介護用ロボットの誕生によって、マンパワー不足や経費等の問題でこれまで実施できなかったサービスが実施可能になり、しかも作業効率は向上しているため、社会全体で見れば看護・介護市場が拡大する可能性が非常に高いと考えられる。その理由として第一に、今後ますます高齢者人口が増加するに従い、看護・介護サービスの需要は増加することはあっても減少は困難という状況がある。第二に、患者の家庭や職場の環境、患者自身の性格、家族の希望など多種多様な情報を総合的に判断し、患者に適切な介護サービスを考え、ロボットの監督を行う立場の専門職の需要増が予想されるためである。

#### 新技術の導入と関連する産業の発達

新技術の導入によって、市場及び関連する産業の規模が飛躍的に拡大することがある。新技術が製品化された初期には高額な製品が市場に登場し、普及台数は少ない。その後の技術革新により単価の低下や機能の充実が実現すると、一般に広く普及する。その場合、単価の低下以上に台数の増加が大きければ、市場規模

は拡大したと言える。またその製品に関連する分野が多ければ多いほど、市場全体の規模は爆発的に大きくなる。自動車はその良い例である。自動車誕生初期には富裕層の乗物であった自動車も、圧倒的な台数が普及したため、自動車関連産業のマーケットは格段に大きくなった。関連業種には自動車部品を始め、自動車整備、カー用品、ガソリンスタンド等がある。輸送業や運送業も自動車が誕生しなければ今日ほどの発展は望めず、またレジャー産業にとっても自動車の存在は重要である。このように、新技術の誕生により、複数の関連産業が飛躍的に発展することがある。

しかし、新技術を導入した場合、既存技術が不要になったり、それまでの作業内容が激変したりことも珍しくない。既存技術に依存していた組織には大きな痛みとなることもあり、既存作業に従事していた人々には新たな作業への適応が求められることもある。また一般的に新技術の導入によって作業効率は向上するが、既存作業に依存してきた企業や組織の中には、作業日数が減少すると売上の減少に直結するので新技術導入は必要ない、という極端な考えを持つ者が現われることがある。しかし、このような考え方の組織は社会の変化に適応できず、衰退は必至であるということを筆者らは強調したい。作業の効率化によって、これまでは不可能であった作業形態や作業内容を実現し、より良いサービスや価値を提供していくという姿勢が、将来的には市場拡大、組織の発展に繋がるという視点が重要である。

そのためにも新技術導入には、その長所、短所を正確に把握した上で、導入の意味を考えることが重要である。例えば、現状の日本の看護・介護の現場において、移動用リフト等の機器はその価格が高額なため、導入を見送っている施設が多い。施設経営の経費的視点からは止むを得ない面もある。しかしオーストラリアでは、介助者の腰痛予防のために、リフトの導入がスローガンとなっている<sup>26)</sup>。これは、リフトを使うよりも人手で行った方が早いという一時的な効率を追求したり、初期費用が高額になるといった短期的短所にのみ囚われたりするのではなく、腰痛を起こした介助者の欠勤による損失、介助者の将来の腰痛発症予防、といったリフト導入の長所も合わせて総合的に判断した上でのスローガンである<sup>26)</sup>。Engkvist (2006) の調査によると、リフト導入した病院に勤務する看護師の 24% が腰痛等の障害を訴えたのに対し、リフトを導入していない病院では 44% の看護師が腰痛等を訴えていた<sup>27)</sup>。ここで看護師の立場として考えると、無理な肉体的負担が予想される職場で働きたくないと思うのは当然である。介護・介護施設にとって、質の高い看護者を確保することが看護・介護サービスの質的向上に繋がることは明らかであり、施設運営上重要な課題である。施設にとってもリフトを導入することは、少なからぬ利点があると考えられる。すでに我国でも、ロボットの効果的な導入を検討し、新たな看護サービスを構築すべき時期にきているの

ではないだろうか。新たなサービス展開によって看護・介護の市場がさらに大きく発展する可能性は十分にあると考える。

## 新技術の実用化に伴う新たな法整備と倫理観の構築

科学技術の発達によって、以前には存在しなかった倫理的、法的問題が出現してきた。科学技術の発達によって起こる問題にどのように対処するかは非常に重要な課題であり、新技術の実用化に当っては起こり得る問題を事前に想定し、対処方法を準備しておかなければならない。1970年代に始まったテクノロジーアセスメント<sup>28)</sup>の重要性は勿論、近年ではその手法の一つとしてコンセンサス会議<sup>29)</sup>も開催され、政策決定への市民参加が当然となりつつある。

科学技術には利用の仕方によって利点と欠点の両方が現れるのが一般的である。近年では「在宅遠隔医療システム」<sup>30)</sup>や「ヒトゲノム」<sup>31)</sup>といった、個人の日常生活や遺伝子情報といった重要なプライバシーに踏み込んだ問題も少なくない。それらの問題に対処するのに、旧来の法律では不十分である。

しかし絶対的な正解が存在しない倫理面からの法整備には困難が多い。また、法律が整備されたからといって、新技術が社会的にすべて受け入れられるというわけではない。例えば、看護師、介護士不足である現状において、介護用ロボットが介護を補助できるものであるということに疑問を持つ者は少ないであろう。しかし、ロボットにケアをしてほしいと思うかどうかは別問題である。これにはロボット製造者の意図だけではなく、介護サービスを利用する使用者や従来からのサービス提供者の意見を踏まえ<sup>32)</sup>、すべての人間にとって有益となるように科学技術が利用されなければならない。

おわりに

科学技術の発達とその発達が専門職に与える影響について概観した。科学技術の利用には、利点と欠点を踏まえた環境整備が必須である。特に医療・介護分野では、新技術の開発者は、使用者、サービス利用者各々の視点を加えて協議し、他分野の技術者とも連携を強化した横断的な視点を生かした研究推進、技術開発を行うことが望ましい。また、専門職者は開発者にも、技術の使用者、サービス利用者にもなりうる。そのため、立場の違いを踏まえた指針作成や、倫理観の醸成が必須であると考えられる。

## 参考文献

- 1) 戸叶順子：重症心身障がい児と家族への在宅生活支援の実際：訪問看護と介

- 護：11(2)：pp.126-132、2006
- 2) コリー紀代、平元東：気管切開を有する在宅重症心身障害児（者）の吸引の実態と家族の QOL～家族に対する援助の方向性～：小児保健研究：68(6)：pp.700-707、2009
  - 3) 清水良三：支援者養成に期待するものー第43回日本発達障害研究大会実行委員会企画シンポジウムからー：発達障害研究：第31巻：第1号：pp.22-26：2009
  - 4) 北浦暁子：便利な電子カルテに頼りすぎて考えなくなる看護師：看護学雑誌：73/12：12月、2009
  - 5) 森谷正規：改訂版技術社会関係論：放送大学教育振興会：pp.121-132、2004
  - 6) James P. Turley（訳：橋本美穂）：先端医療における看護の役割ーヘルスイノベーションの活用ー：臨牀看護：第32巻：第8号、2006
  - 7) 平林勝政：医行為をめぐる法制度論的問題状況：年報医事法学：19：pp.68-90、2004
  - 8) 山里尚子、田場真由美、栗栖瑛子：施設利用の認知症高齢者のロボット型人形に対する反応の分析ーロボット型人形の提示前後の比較ー：日本看護学会論文集：38号：P.208-210、2007
  - 9) 松村典子、阿部直子、堀口亜貴代：小児病院におけるペット型ロボット介在活動からの報告：日本看護学会論文集：35号：P.113-115、2004
  - 10) 阿部和夫：再生・リハビリテーション工学 ロボット・リハビリテーション工学 リハビリテーション医学へのロボット技術の応用 概説：The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine：45(1)：19-22、2008
  - 11) 餅田敬司：医療サービス最前線 職場の合理化と人材開発 業務支援ロボットの開発 臨床現場の声を生かして：看護部マネジメント：12(264)：11-16、2007
  - 12) 笠上文男：循環器の話題 患者の移動を楽にするための移動支援ロボット：ハートナーシング：19(12)：1218-1222、2006
  - 13) 吉光喜太郎、田中隆、宮脇富士夫、橋本大定、正宗賢：腹腔鏡下手術支援用 Scrub Nurse Robot の開発：日本コンピューター外科学会誌：6(3)：341-342、2004
  - 14) 河原仁志、東郷葉子、石川悠加、齋藤博、陣内研二、多田羅勝義、福永秀敏：筋ジストロフィーのケアシステムと QOL 向上に関する総合的研究 食事支援ロボット「マイスプーン」の使用経験：厚生労働省精神・神経疾患研究委託費による14年度研究報告集：345、2003
  - 15) 北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット (CoSTEP)  
<http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/costep/index.php> (2010年3月9日閲

覧)

- 16) 東京大学科学技術インタープリター養成プログラム  
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/STITP/sympo.html> (2010年3月9日閲覧)
- 17) 早稲田大学大学院政治学研究科 科学技術ジャーナリスト養成プログラム  
<http://www.waseda-majesty.jp/> (2010年3月9日閲覧)
- 18) NTT ドコモ：携帯電話の歴史：  
[http://www.doplaza.jp/museum/docomo/history88\\_70.html](http://www.doplaza.jp/museum/docomo/history88_70.html)  
(2010年1月20日閲覧)
- 19) 総務省：情報通信統計データベース：  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>  
(2010年1月20日閲覧)
- 20) 厚生労働省：非医療従事者による自動体外式除細動器 (AED) の使用のあり方  
検討会報告書、2004年  
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/07/s0701-3.html>  
(2010年1月3日閲覧)
- 21) Sanna T, La Torre G, de Waure C, Scapigliati A, Ricciardi W, Dello Russo A, Pelargonio G, Casella M, Bellocchi F. Cardiopulmonary resuscitation alone vs. cardiopulmonary resuscitation plus automated external defibrillator use by non-healthcare professionals: a meta-analysis on 1583 cases of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 2008 Feb;76(2):226-32
- 22) 森谷美和、北端恵子、小谷典子、柳川敏彦、吉川徳茂：障害児(者)の在宅人工呼吸器療法移行に関する課題：小児保健研究：64(1)：pp. 58-64、2005
- 23) 丸山有希、村田恵子：養護学校における医療的ケア必要児の健康支援をめぐる多職種間の協働－看護師・養護教諭・一般職員の役割に関する現実認知と理想認知：小児保健研究：65(2)：pp. 255-264、2006
- 24) 波多野梗子：看護職者と保健医療福祉サービス：系統看護学講座専門1：基礎看護学1：看護学概論：医学書院：pp. 171-175、2001
- 25) 社団法人日本臨床工学技士会 HP：  
<http://www.jacet.or.jp/contents/04gishi/about.html>  
(2010年1月10日閲覧)
- 26) 青木悠紀子：看護・介護現場の腰痛問題--No Lift Policyの推進--訪問看護師の腰痛被害と課題 (特集 悩める腰痛の周辺) 日本整形外科看護研究会誌 4 pp. 55~59 2009
- 27) Engkvist I.: Evaluation of an intervention comprising a No Lifting Policy in Australian hospitals: *Applied Ergonomics*: 37: P. 141-148、2006
- 28) 科学技術庁編：昭和47年版科学技術白書：大蔵省印刷局、1972

- 29) 小林信一、小林傳司、藤垣裕子：第8章 科学技術への市民参加：社会技術概論：放送大学教育振興会：P. 68-73、2007
- 30) 神矢久子、松丘順之介、藤島英、吉開幸也、久永房雄、馬場三重子、藤原スミ子、室裕子、藤島志津子、金亨燮、石川聖二：訪問看護におけるカメラ付カラーザウルスによる在宅遠隔医療支援システム：P. 23-35、1998
- 31) Cindy L. Munro（監訳：高野順子、北山秋雄）、ヒトゲノム計画；看護実践との関わり、ヘルスプロモーション実践の変革 新たな看護実践に挑む：日本看護協会出版会：第15章：P. 280-289、2008
- 32) 岡野光夫、澤芳樹、妙中義之：「座談会：ここまできた！人工臓器・再生医療、医工融合がかねる次世代医療のかたち」、2010、週刊医学会新聞、No. 2861、P3-5

表－１．医療における科学技術発展についての立場の違いによる主な長所と短所

発展の種類		高度化	一般化
立場による 長所と短所			
医療従事者	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい治療法の導入</li> <li>・人的ミスの軽減</li> <li>・作業効率の改善</li> <li>・他機関との差別化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機器の小型化、軽量化</li> <li>・機器の経済性向上</li> <li>・必要条件の緩和</li> </ul>
	短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機器の大型化、重量化</li> <li>・機器の高額化</li> <li>・機器のブラックボックス化</li> <li>・資格者、専従者が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・責任所在の拡大</li> <li>・他機関との差別化不可</li> <li>・使用者への啓蒙活動</li> </ul>
一般市民	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病気の早期発見</li> <li>・新しい治療法の導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療環境向上</li> <li>・医療費抑制</li> </ul>
	短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療費の高額化</li> <li>・限られた医療機関だけに設置</li> <li>・人生観や倫理観との相違</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用責任の発生</li> <li>・知識取得が必要</li> <li>・新たなリスク発生</li> </ul>