

医学における科学研究とは？

1-1 なぜ研究をするのですか？

私は医師ですが、同時に医学分野における研究者であると思っています。私自身、アメリカに研究者として留学中に医師としての仕事が一時中断することはありましたが、医学研究は大学医学部を卒業後37年間一度も途切れたことはありません。

私の長男が幼稚園児だったころ、幼稚園の先生が「お父さん、お母さんのお仕事は何ですか？」と各園児に聞いたところ、私の長男は「パパの仕事は英語」と答えたそうです。子供の目には、いつも机に向かって何かぶつぶつと英語をつぶやきながら論文を書いている父の姿から、とうてい医師としての父親像を持つことができなかつたのだらうと思います。その長男も、もう30歳を超えましたから、はるか昔の思い出です。

その私が子供だった頃は、世の中は、「科学の子鉄腕アトム」に代表される「科学全能時代」であり、医学においては「野口英世博士」や「シュバイツァー博士」の伝記物に代表されるように「医学研究フルスロットルの時代」でした。私自身、今研究を行っているのは、中勘助氏の『銀の匙』のように、子供のころのノスタルジアを引きづっているのかもしれませんが、でも、今からこの本を読もうするあなたにぜひとも申し上げたい。「ぜひ、一度、医学研究をしてみてください」と。あなたが医師でなくても、生物系を目指す高校生でも、臨床家をめざす医学生でも、生物系の工学部・理学部に属する方でも、ぜひ、医学

研究に手を染めていただきたいのです。

では、医学研究をすることの楽しさ・魅力・重要性はどこにあるのでしょうか。それらを思いつくまま箇条書きにしてみました。

- ①研究とは、自然の摂理を明らかにして、それを人類に利用することです。医学研究は医学の発展の歴史そのものであり、医学の発展は基礎および臨床医学上の観察研究と介入研究の両輪によるものです。その医学・医療を自らが作っていくことができるのですから、うまくいった時の喜びもひとしおです。とくに、研究により得られた成果が医療の世界で用いられるようになれば、その影響力は患者さんと医療従事者という1対1の関係から成り立つ医療をはるかに凌駕することになります。
- ②研究とは、理詰めของเกมの側面があります。生体、細胞、心臓において何を押さえればなにが動くのか、まさしくポーカーや将棋、チェスの世界です。コンピューターゲームにはまる人は、医学研究にも絶対はまります。
- ③研究をすこし斜めから見ると、研究すれば友達がたくさんできることになります。それも国内だけでなく世界中にできます。その友達と医学上の会話もできますし、本当の人生の友人になることもできます。とにかく人脈が広がります。これは、医療にたずさわる医師・看護師・薬剤師でも同じことですが、付き合う人種が医療関係以外にも広がっていきます。私自身も、工学部の教授、コンピューター技師、銀行マンなど仕事の上で通常お会いすることのない方とお付き合いしています。人生に幅ができて豊かになります。
- ④逆に、人付き合いの嫌いな方にも、研究はぴったりです。夜中の11時ぐらいまで実験して、終電で酔っ払いのなかにまじって、1人孤高に英語論文を読むなんて、素晴らしいです。少しナルシストですかね。でも、車中の酔っ払いに因縁をつけられないように注意してください。
- ⑤研究は、お金儲けにつながらないって？ いえいえ、お金は必ずついてきます。一発当てて起業して億万長者になっている医学研究者、何人も知っています。でも、医学研究のカッコいい点は、お金のために研究することではないことです。拝金主義はご免です。お金は後からついてきます。
- ⑥研究は、日本という国の科学力のみならず経済にも貢献することができます。

す。研究は、無から有を生じる原動力です。あなたが1つ優れた薬をつくれば、それにより多くの人間が救われると同時に、経済効果がきわめて高いです。このようなこと、ほかの分野でありますか？ そんな学問分野ないですよ！

- ⑦最後に、「緒言」で述べたように、医療関係者は、科学する力を持たなくては、最高の医療を患者さんに提供できません。科学する力は、研究することにより培われます。

ということで、この本を手にとられているあなた、ぜひ、医学研究をしてみてください。

では、ここから、私がどのように医学研究をしてきたか、また、具体的にあなたは何をどうすればいいのか、私の失敗談を交えて進んできた道を開示させていただきます。すこしでも、皆さんの研究の糸口になれば、と思っています。

私の方が、この本をお読みいただいている方より少し先輩かもしれませんが、皆さん方のほうが、私より研究環境では明らかに優位に立っています。なぜって？ それは、皆さんの方が爆発的に進んだ現代科学の恩恵を被ることができるからです。医学研究の未来は、皆さん方のものです。

1-2 研究とは何ですか？

では、そもそも研究の対象となる科学とは、いったい何でしょうか？

科学は、自然科学と応用科学に大別されます。自然科学とは、自然界における本質的な現象を見出し、その現象の把握に必要な概念を確立し、現象を支配する法則を発見することです。一方、応用科学とは、自然科学の成果を実用的に使えるものを目指す学問です。数学や物理学は、自然科学ですし、材料力学や流体力学は、応用科学です。というのも材料力学は物理学を用いて、流体力学は数学を用いて、自動車、飛行機、船を造るために役立てようとする学問だからです。この枠組みの中で、おのおのの学問形態を発展させる営みが研究です **図 1-1**。その行先は、「技術」「現実世界への貢献」です。

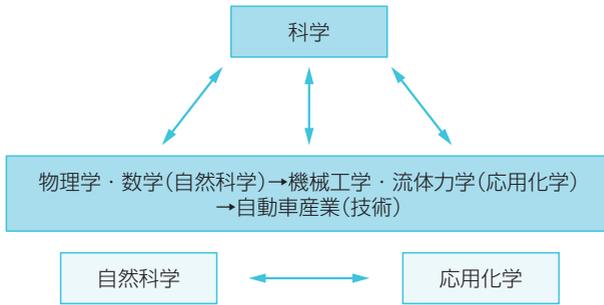


図 1-1 科学の構造

科学の入口（自然科学）から出口（応用科学、技術まで）

この枠組みの中で、医学が「自然科学」に属するのか、それとも「応用科学」に属するのかは、議論の分かれるところです。実は、医学には、自然科学と応用科学の両面があります。これが、医学の面白いところであり、また同時に複雑なところです。医学には、細菌学や分子生物学、薬理学、遺伝学のような自然科学と、その自然科学を応用した内科学、外科学、小児科学やそれを包含するような臨床研究などの応用科学があります。内科学は、生理学、病理学や薬理学の応用であり、外科学は、解剖学、病理学、生理学の応用であることは、わかりやすいですね。

医学における自然科学はおおむね基礎医学といわれ、応用科学はおおむね臨床医学といわれます。なぜ、「おおむね」かということ、臨床医学のほとんどは、臨床の現場に直結する応用科学ですが、心不全患者さんからいただいた心筋サンプルから遺伝子解析して、そこから得られた心不全の病態特異的な新規遺伝子情報から、人体における自然科学研究に入っていくこともあります。つまり、必ずしもいつも臨床研究が応用科学であるとは限りません。逆に基礎研究が、臨床医学の中核の1つである創薬に直結することもあります。ですから、自然科学と基礎医学、応用科学と臨床医学の関係は「おおむねイコール」なのです。

また、医学には、この基礎医学と臨床医学とは別の学問体系として、疫学があります。これは、疾病の国勢調査のようなものです。つまり、どのような疾病が、どのような衛生状態・健康状態の中で生じやすいかを記述するもので、

医学研究を始めるうえでの基礎的な枠組みとなります。

医学研究は、この基礎医学、臨床医学、疫学における研究を行うわけですが、では、その本体の「研究」とはいったいどのようなものでしょうか。「研究」とは、世間・世界などの混沌の中から有る一定の法則を見出すこと、まだ世界の誰も知らないような物質を見出すこと、従来の化合物から新たな化合物を作成すること、いままでできなかったことを可能にするような手法を編み出すこと、ざっと考えてみただけでも研究はこれだけあります。

おのおの、ニュートンが万有引力の法則を見つけたこと¹⁾、最近ノーベル賞を取られた山中先生がES細胞化の法則（山中4因子）を見出したこと²⁾、フレミングがペニシリンを見出したこと、遠藤先生がスタチンを発見したこと³⁾、CTスキャン⁴⁾やMRI⁵⁾などの医療機器が開発されたこと、がその具体的な例になります。

その研究の原則は、「 $A \rightarrow B$ 」の検証の積み重ねによるものです。「 $A \rightarrow B$ 」が必ず成り立つということは、その関係の再現性を担保するということです。「風が吹く（A）と湖面が波立つ（B）」というのは、だれが見ても常識ですが、風のエネルギーがどのように湖面に伝わるか、どれぐらいのエネルギーがどのような角度で湖面にかかるるとどれぐらいの高さの波になるか、どれぐらいの高さの波になるとボートが転覆するか、とするとどれぐらいの風が吹けばボート競技はできなくなるのか、をおのおの解明していくことは立派な研究となります。

つまり、事象Aと事象Bの間の「 $A \rightarrow B$ 」という因果関係を求めることに関するすべてが、研究となります。このことは、当然、事象Aと事象Bの間には「 $A \rightarrow B$ 」の関係がないということを証明することも立派な研究となります。「風が吹けば桶屋が儲かる」という大胆な仮説を言い出し、おのおののステップの因果関係を証明することが研究です。このようなありとあらゆる研究の中で、素晴らしい研究とは、予想外の事象を証明すること（自然科学）、もしくは実生活に大きなインパクトを有すること（応用科学）です。ニュートンの万有引力の法則が素晴らしいのは、それまで誰も予想もしなかった「もの」と「もの」の間に引き合う力があるということを理論的に証明し、木からリン