

専門領域を横断的に連携させる新たな専門家の必要性

森山 剛*

Necessity of specialists who can see through the essence of the target problem and design the coordination of technological solution combining expertise

Tsuyoshi Moriyama *

Abstract: There are voice trainers out there. Also, there are people from cosmetic industry. There are medial expertise who watch faces to diagnose the health conditions of the patients. Although they all share the same face appearance and the same facial muscles to watch, they do not think of the fact that the goal of the others will also satisfy his or her own goal as the byproduct. The possible reason for this would be that they do not know each other and they cannot even think of the possibilities. It is nothing but the negative side of studying a single expertise. We should rather stay the original purpose in an application and the fact laid in real problem in real world that is not divided into our expertise by itself. This paper picks several domains for instance and discusses the importance of taking holistic approach that come across related expertise on demand.

1. はじめに

本稿は、2013年12月15日(日)に行われた第3回科学の甲子園神奈川県大会において行った講演「専門力よりも総合力 ～これからの科学技術の方向性～」を基に執筆したものである。

我が国は鎖国を解いてのち、富国強兵殖産興業を謳って欧米列強に追い付け追い越せと急速な変化と発展を遂げた。1918年には高等学校令が改正され文科と理科ができ、以後、教員や保護者、学習塾といった教育現場で、理系か文系かに分ける教育習慣が定着した。また、昨今学術分野の多様化から、個々の問題をより深く掘り下げるために問題を細分化し、理工学系の大学の研究室は狭い専門分野に特化した教育研究を学生に施すようになった。現在でも、狭い専門領域ですら課題が山積し、最先端の技術を追求するだけで精一杯であり、ますますこの傾向は強まっている。

一方で、行き過ぎた専門化は負の側面をも持ち合わせている。木を見て森を見ずとの諺どおり、問題全体を見ずに各論ばかりに執着するあまり、研究のための研究が横行し、結局、社会に役立つ技術からは程遠い活動に研究リソースが蝕まれていることもある。例えば、需要があるか否かも確認しないまま作られる情報システムの研究、特定の手段(研究者の専門分野)にこだわるあまり、簡易な代替手段を無視して進められる研究、国際的な趨勢を読まずに国内のみで進められる技術標準化の研究がある。いずれも相当な研究リソースが注ぎ込まれたのちに水泡に帰す。

本稿は、現在では狭い専門分野に分かれて取り組まれている課題が、実は、曼荼羅における萃点(すいてん)を捉えて課題解決を行うが如く、課題に関連する専門分野を横

断的に貫く視点を持つことで解決に至ると考えられる例について議論を行うと共に、今後、そのように専門領域を横断的に連携させる新たな専門家の必要性に言及することを目的とする。

2. 細分化された専門を総合する必要性

2.1. 医療の例

我が国の医療体制では、初期診療は患者自身が下す。そののち、患者自身の判断で内科や整形外科といった専門医を選択する。専門医も、他の専門分野については経験が乏しいことが多く、自らの専門分野で原因が特定できない場合に他の専門医を紹介する等の判断はほぼ行われぬ。患者による初期診療が誤っていた場合、適切な処置が適切なタイミングで行われぬ危険性が大きい。一方、アメリカ合衆国では、ホームドクター(一般医)制度が一般的であり、患者はまず総合診療医である一般医にかかる。一般医の範疇を超える医療行為が必要な場合には、一般医は専門医を紹介する。一般医の能力に依存する危険性や専門医に直接かかることができないという欠点はあるが、初期診療を誤る危険性は低いシステムになっている。

我が国でも、初期診療の重要性を考慮し、2013年4月に「総合診療専門医」という名称が決められたが、認定制度や養成プログラムに関しては全く検討が行われていない¹⁾。一方、総合医療についてはNHK番組「総合診療医 ドクターG」(2010年～現在)やTBSドラマ「GM～踊れドクター」(2010年7月～9月)等でも取り上げられ、その重要性は国民的な議論になっている²⁾³⁾。一方で、総合診

* 東京工芸大学工学部メディア画像学科准教授 E-mail: moriyama@t-kougei.ac.jp
2014年9月29日 受理

療医制度がすべてを解決する施策と考えるのは早計である。なぜなら、そもそも疾病の発生後に医療行為を行う、という考え方そのものが、疾病の発生する過程を放置しているからである。本来であれば、生活習慣を診断し、疾病の発生を未然に防ぐ努力に医療知識のある専門家の助力があれば、予防医療の観点から最も望ましいと考えられる。そのような総合的な視点が欠如していることはあまり指摘されていない。

2.2. 栄養学の例

栄養学では従来、体内に摂取される栄養素（化学物質）が身体にどのような影響を及ぼすかが研究されてきた。しかし、実際の食事では、食事の環境、食物の匂いや見た目の彩り、さらに、摂取した際の味といった刺激があり、これらは確実に人体に変化（例えば、唾液の分泌）を与える要因となる。すなわち、食物が体内に取り込まれる前のこれらの刺激によって体内にいわば1次生理学変化が生じ、さらに、食物が体内に取り込まれたのちに2次生理学変化が生ずると考えることができる（図1）。従来、前者の1次生理学変化は栄養学の対象とされてこなかった。しかし、1次生理学変化の結果、唾液の分泌量に差が出るならば、必然的に2次生理学変化の結果も影響を受けることになるため、無視することはできないと考えられる。今後、1次生理学変化もすべて対象とする総合的な視点から栄養学を捉える必要がある。横越⁴⁾は、様々な生体信号を取得することによって、このような1次生理学変化をも考慮に入れたトータルな栄養学を「五感栄養学」と名付けた研究を行っている。

また、栄養学に関連して、味の数値化に関して研究が行われているが、ほとんどが食物の塩味や酸味、苦味、旨味、甘味といった基本的味をセンサで計測するものである。しかし、人は、年齢や性別、好み、その日の体調や前後に食したものと多くの要因によって時々刻々味覚を変化させると考えられる。すなわち、ここでも口腔内において1次生理学変化が生じた後に食物による2次生理学変化が生ずると捉えることができ、やはり1次生理学変化が考慮されてこなかったことはこれまでの研究の前提条件を揺るがし兼ねないと考えられる⁵⁾。

2.3. 歯学の例

咬合（噛み合わせ）が悪い状態で開閉口する生活を送る

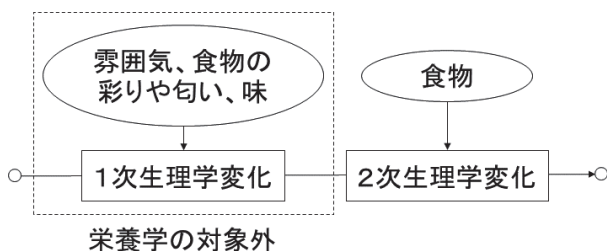


図1 食事の過程と栄養学の対象範囲

表1 咬合の矯正により期待できる効果

主効果	副次効果
唾液の分泌促進	食事が美味しくなり消化が良くなる
脳への刺激増加	セロトニン（不安を解消する脳内物質）の分泌促進、うつ症状の回避、副交感神経の優位 ¹²⁾
肩こり防止	悪い噛み合わせ→噛むための筋肉に負担→周辺の（首や肩周りの）筋肉が補正しようとする→肩こりや片頭痛の原因となる
血流増加	視力及び聴力、集中力、記憶力の低下防止
姿勢改善	集中力の持続力増加、運動能力への影響 ¹¹⁾
口呼吸から鼻呼吸へ	雑菌等の吸引による疾病発生の予防
対人印象の改善	相手に見える口形の変化
摂食・嚥下改善	食事効率と栄養摂取効率の改善
睡眠改善	睡眠の質や睡眠時無呼吸症候群の改善

と、唾液の分泌が促されず口腔内が乾き、歯周病や味覚障害の原因となるだけでなく、脳への血流が滞ることから視覚障害や耳鳴り、記憶力の低下、自律神経の機能低下を引き起こす可能性があり望ましくない。反対に咬合を改善すると、表1に示す影響が期待できると言われている。

そして表1に挙げた影響を期待するには、歯の位置の修正する前に、まず、ハムストリングス、内転筋、大腰筋といった股関節運動をつかさどる筋肉を活性化させることによって背骨に沿った筋群を適正化し、姿勢を矯正する。これにより、顎が引け、自然に閉口して噛み合わせるようにする。これは、仮に姿勢の矯正を行わないと、腰椎から頸椎の歪みが改善されないため、噛み合わせに使われるべき筋肉が正しく使われないため再び歯の位置がずれる可能性が高いといえるからである。しかし、現在の咬合の矯正治療は、多くの場合、歯列矯正という歯の位置を修正する観点からのみ行われている。

また、咬合の調整は、顔面に現れるシワにも影響を与えるため、術後の生活の質（Quality of Life: QOL）の観点からも、歯だけでなく、骨格や表情筋、脂肪の解剖学的な構造に配慮してシワの現れ方を望ましい形に近づける努力も必要である。現在は歯科医の目視によりこれを行っているが、術後の経時変化を考慮すると画像処理等によるシワの定量評価を行う技術が有効である⁷⁾。

2.4. 美容の例

化粧品に関しては、皮膚表面に顔料を塗布するという考え方とは別に、体内の変化（例えば、健康状態）が皮膚表面

の見えるを決めるという考え方がある。後者に基づいて考えると、顧客の健康状態及び生活習慣（栄養、休養（睡眠）及び運動の健康の三要素）の管理、基礎化粧品（メイクアップ）化粧品の選択、化粧をする時間、場所及び状況のすべてを考慮した総合的なサービスが提供されるべきである。しかし、現状ではそのようになっておらず、各化粧品会社が自社の化粧品を（顧客の健康状態等、皮膚表面以外の要因は無視して）販売することのみに注力している。その際、顧客の健康状態や生活習慣は化粧のサービスの一部ではなく、別の専門領域と見なされており、医療において初期診療を患者自身が行うシステムと同様、顧客自身の責任範囲として顧客に丸投げされている状態である。

総合的な美容サービスを実現するためには、例えば、2.1節で述べたホームドクターが行う初期診療のように、顧客のプロファイルと所見を基に、上述のどのような要素についてどのような改善を行うのが良いのかを専門家が初期診断し、その診断結果に基づいていづれかに振り分けられるようにすれば良いと考えられるが、現状では、そのような試みは一部で行われているが定着していない。

3. 美声と若返りと健康を一度に対象とする技術

美声を、聴き手にとって聴き取りやすく、澄んだ音色であると考え、声帯振動が滑らかに行われる条件が整い（すなわち、声帯に傷がなく、声帯に無理な力が加えられない）、かつ、声帯音源が、呼気と共に、大きく共鳴の起こる副鼻腔に伝搬するよう声道の形状が整えられることが求められる。これは、大頬骨筋を収縮させた笑顔を伴う発声に他ならない。

一方、顔の見た目から受ける年齢の印象は、鼻唇溝（俗に、法令線）によって判断する女性が7割を超えるという調査結果が報告されている⁸⁾。すなわち、鼻唇溝が短く、薄く、水平に近い角度になることで、見た目はより若くなる。そこで、鼻唇溝を形成する皮膚や表情筋、脂肪に対して何らかの介入（例えば、エクササイズ）を行い、見た目の年齢を若返らせることができる。その際、最も主要な表情筋が大頬骨筋であり、この筋肉の収縮に伴って頬領域が引き上げられることで鼻唇溝は短く、薄く、水平に近い角度になる。

以上の、美声と若返りの全く異なる2つの専門領域には、（大頬骨筋を収縮させることによって）笑顔を作るという点で全く同一の目標を共有していることがわかる。しかし、一方の専門領域から他方の専門領域で目標としている研究課題を類推することはほぼ不可能であり、偶然に両方の専門領域を修めた研究者だけがこれらの共有点—曇茶羅における萃点—に気づくことができる。すなわち、笑顔の良し悪しを定量化する技術がありさえすれば、美声と若返りを一度に支援する技術となり得る、という観点である⁹⁾¹⁰⁾。

一方笑顔は、(1)発想が前向きになる、(2)人に伝染する、(3)伝染された人も発想が前向きになる、という効果の他、

免疫力の向上、生活習慣病因子の抑制、ガン細胞を殺すキラー細胞（NK細胞）の増加、活性酸素の抑制、血糖値の減少、血行の促進といった効果を生み出す実験結果が報告されており、美声と若返りは健康という副次効果にもつながることが期待できると考えられる。

4. まとめ

関連する分野が細分化されお互いに有機的な連携を行うべきところが行われていないいくつかの事例として、医療、栄養学、歯学、美容の事例に関して議論を行った。これらは、本来の目的を第一義に考慮すれば一つのストーリーの中で互いに連携するべきものであるが、現状ではそのようになっていない。各々の専門分野を理解し、そのようなストーリーの中で課題に関連する専門分野を横断的に貫くことのできる新たな専門家の養成が肝要であると考え。一例として、著者の行っている美声と若返りと健康を一度に対象とする技術に関する研究を紹介した。おのおのの専門領域を深めることの重要性は指摘するまでもない。そののち、実世界の問題に取り組む際に、単に専門領域を寄せ集めるのではなく、各専門分野が対象としている問題のどのような性質に立脚しているかを見極め、専門分野を真に連携させる手段を生み出す技術が求められている。

謝 辞

歯学における知見についてはとどろき歯科ファミリークリニック院長藤巻弘太郎氏、栄養学における知見については中部大学横越英彦教授の監修を頂いた。

参考文献

- 1) 厚生労働省：専門医の在り方に関する検討会報告書，2013.4.
- 2) NHK，総合診療医 ドクターG，<http://www.nhk.or.jp/doctorg/>
- 3) TBS，GM～踊れドクター，<http://www.tbs.co.jp/GM-odore/>
- 4) 横越英彦，脳機能と栄養，幸書房，2004.
- 5) 都甲潔他，美味しさを測る，講談社，1991.
- 6) 鈴木隆一，日本人の味覚は世界一，廣濟堂出版，2013.
- 7) 飛永由夏，森山剛，シワの画像評価のための照明条件の検討，電気学会知覚情報研究会，PI-14-012，2014.
- 8) ロート製薬，ほうれい線が見た目年齢を左右する，2012.9.
- 9) 森山剛，美声と若返りと健康に関する横断的センシング技術，電気学会平成26年度電子・情報・システム部門大会，TC8-1，2014.
- 10) 飛永由夏，森山剛，発話訓練のための口形及び声質の評価，電気学会知覚情報研究会，PI-13-016，2013.
- 11) 石岡克，河野正司，咬合支持の安定性が持続的身体運動に及ぼす影響，新潟歯学会雑誌，32(2)，59-65，2002.
- 12) 藤巻五朗，藤巻弘太郎，咬合条件による自律神経系作動物質の変化，日本全身咬合学会，13(2)，2008.