

健康文化

最終講義
医療情報学・病院管理学の研究に携わって

山内 一信

はじめに

著者は昭和 54(1979)年名大病院カルテ部教官に就任してから、主に診療情報管理をそして医療情報部教授に就任してから病院情報システムの構築に携わってきた。医療情報部での研究・教育は医療情報学、とくに病院情報システム(HIS: hospital information system)であり、医療管理情報学教室になってからは医療情報学と病院管理学になる。本稿では両領域について著者が行ってきたことの一端と感じたことを述べる。

医療情報学について

医療情報学とは何か。開原は「医療情報学とは、診療・医学研究・医学教育・医療行政等、医学のすべての分野で扱われるデータ・情報・知識をその医学領域の目的に最も効果的に利用する方法を研究する科学」と定義した¹⁾。著者もこの考えに共感すること大である。この効果的に利用する方法とは情報のもととなるデータがあつて、それを集めて処理し、有用なデータあるいは情報を出力すること、すなわち図1に示すような情報変換のシステムそのものに他ならない。この $y = f(x)$ についてコンピュータを使って行えば、すなわち x を入力し、 $f(x)$ で処理し、 y を出力すれば情報処理であり、これをシステムとして考え、有用な情報を得ることができれば情報学になる。これを医学・医療に応用すれば医療情報学になる。 $f(x)$ は伝達、格納(蓄積)、処理などのプロセスを意味する。病院情報システムはこれらの複数の $y = f(x)$ がたくさん集まって HIS という大きな $Y = f(X)$ を構築している。勿論各要素は相互に関係・依存し、全体として統一性・秩序性を有している。遠隔医療システムであれ、レセプト電算処理であれ同じことが言える。

この大きなシステムの構成要素である下位の $y = f(x)$ を分析することはシステム思考となる。 x はシンタクティック(形式的)情報であり、出てきた y は意味あるセマンティック(意味的)情報であるが、これを符号化すればシンタクティック情報となる。例えば $x_1 - x_n$ (臨床症状、検査所見) から y (胃がん) が診断され

ればそれはセマンティックとなり、それを ICD10 (国際疾病分類コード) で C16.9 と表せばシntaxティックとなる。極端なことを言えば、われわれ臨床家や患者が欲しい情報は病名であり、どんな治療法をすれば治るのが分かればよいのである。最終的に治るを 1、治らないのを 0 とすれば 1 か 0 かの情報が欲しいし、もっと言えば 1、あるいは 0 の場合のそれぞれについて、その人にとっての QOL を良くするための意思決定支援情報があればよい。勿論これは極端な言い方であって臨床はそんなに単純なものでないことは著者もよく知っているつもりである。

情報システムにしても遠隔医療システムにしても大事な切り口がある。それはデータ・情報の正確性、真正性および保存性が確認されていることである。これも情報技術によって確保できるが、扱う人の倫理性に負うところもかなりある。もうひとつ重要なことは同時に、多地点でのデータおよび情報の共有化である。これこそ紙カルテではなかなか達成できなかったことを可能にする情報システムの特長といえる。名大病院では多くの献身的な協力者によって第 4 次システム「NeoChart」(平成 15 年(2003)4 月稼動)の電子カルテ化が達成できた。紙カルテの保存のためのスペース確保に四苦八苦していた難問は徐々に解決されると思われる。医療の質向上、業務の効率化、患者サービスの向上など電子化の利点に挙げられるものも達成されつつある。一方電子化で情報の共有が可能となっても、電子化することにより逆に人の目にふれにくくなるし、安易な情報の扱いによって情報の正確性が低くなる可能性もある。従ってこれからは、電子診療記録が正しく記載されているかの **chart review** が一段と大切になる。安心・安全な医療提供のためには診療記録記載指針に基づく量的および質的内容についてのチェックを行い正確な情報を確保してゆかなければならない。診療情報管理士の役割が益々重要となってくる。

医療情報学研究では情報処理法がいかに臨床に役立つかを示すことが大事と考えている。以下に我々の研究室が行ってきた研究の一部を示す。

C 型肝炎患者の肝線維化の進行度を臨床データから判断し、予後を判定するシステム構築を行った。その手法として **Support Vector Machine** (サポート・ベクター・マシン:SVM) および **Feature Selection Machine** (特徴選択機)を使った³⁾。SVM は 2 クラスの分類を行う学習機械の一種で、与えられた訓練点のなかでサポートベクトルと呼ばれるクラス境界近傍に位置する訓練点と識別面との距離であるマージンを最大化するように分離超平面を構築しクラス分類を行う手法である (図 2)。C 型慢性肝炎 162 名 (年齢 24-74 歳、平均 51 歳、男 109 名、女 53 名) の 34 項目 (年齢、性、HCV-RNA 量など) を計測し、肝線

維化の程度を推測した。結論的には血清総タンパク値、HCV-RNA量などの34個のパラメータから血清総タンパク、 γ -GTP、アルブミン、LAP、 $\alpha 2$ グロブリン(%)、総ビリルビン、 $\alpha 2$ グロブリン(g/dl)、血小板数、 γ グロブリン、HPT、総コレステロール、TTT、GPT、ヒアルロン酸、ALPの15のパラメータをSFFS(Sequential Forward Floating Search)を使って選び出し、線維性架橋形成までとそれより進行し、肝硬変化した2群の鑑別を行った。識別率は94%ときわめて高く、両者の判別が可能であった。

C型慢性肝炎におけるインターフェロンの有効性についてもSVMを使って鑑別する研究も行った。C型慢性肝炎112名(年齢17-72歳、平均51歳、男80名、女32名)の30項目(年齢、性、HCV-RNA量など)を計測し、患者にインターフェロンを投与、6ヵ月後血中HCV-RNAが陰性になったものを有効(66名)、6ヵ月後血中HCV-RNAが陽性であったものを無効(46名)とした。やはりSFFSで30項目から5項目(HCV-RNAレベル、肝生検、HCV genotype、ALP)を選択し、SVMで鑑別した結果、有効群の判別83%、無効群の判別85%、総識別率84%という高識別率を得た⁴⁾。これらの結果は肝疾患の病態やインターフェロンの有効性を推定したいような臨床の場で大いに役立つものと考ええる。

情報処理関係の研究として患者・医師のコミュニケーションに関する分析も行った。医師が患者の訴えることをしっかりと受け止め、患者の問題に確実にかわりあえているかどうかを話題構造化(①患者の病い体験物語りの聴取プロセス、②共有(確認)のプロセス、③医師の物語りへの進展(再確認)プロセス、④物語りのすり合わせと新しい物語りの浮上のプロセス、⑤評価)し、可視化するシステムである⁵⁾。医師・患者間のコミュニケーション上、良否についての関係をコンピュータ診断と第三者の評価診断で一致率を求めてみると、75%という比較的高い値が得られた。本システムは医師・患者間のコミュニケーションが良好かどうかを定量的に把握できるシステムで、学生教育に特に発揮できると考えている。

病院管理学について

病院管理学について私見を述べる。かつて病院運営は、病院長一人のリーダーシップに頼っていた時代があったがその時代は終わったとされる。病院マネジメントで重要な点は次の3点である。1)科学的病院管理手法の導入、2)ITの活用、3)人材育成である。ここでは紙面の関係で1)について記したい。多職種でいろいろな考えのある医療人をまとめてゆくには説得性のある病院の理念・価値・使命が大切でそれを達成するためにどのような戦略・戦術を用い、

どのような指標を用いてどう達成するかを示し進むべき道と方法論を職員にとことん理解してもらうこと、そして一つの方向に構成員のベクトルを向けて実行してゆく（行動変容を起こすこと）ことが重要である（図3）。これにはリーダーシップは重要な要素となる。

特に現在のように医療崩壊が叫ばれる状況では科学的管理が重要で、多くの従業員を一つの方向に引っ張って行くには感とか脅しのような手法は一時的にはよさそうに見えるが、破綻が来ることは確かである。この解決方法に BSC (balanced score card) がある。病院の役割と進むべき方向ときちんと示し、そのための方策を医療プロセス、患者、財務、学習の視点から戦略を企画し、成果尺度、目標値を実行してゆく科学的方法はスタッフの理解が得られやすく、病院機能と組織を改善するよい方法である。われわれはある医療機関に BSC 導入をサポートし、医療の質と病院機能の改善を見たケースを経験している。

次に我々が行ってきたひとつの病院管理に関する研究成果を示す。組織心理学的アプローチは医療過誤や病院組織を安定させるための一つの手法である。われわれは①健康に影響を与える因子、②スタッフのストレス対処能力および③医療リスクとの関係のある大学病院看護部の協力を得てアンケート調査し、分析した（図4）。結論として、医療ミスは健康リスクやストレス対処能力とは関係なかったが、キャリアのあるアドバンスナースほどストレス要因が高く、ストレス対処能力は落ちていたものの、医療リスクは低く、その理由として経験がリスクを減らしているものと考えた。さらに聞き取り調査などに次の結論を得た。①看護師のキャリアや配属についての希望、スキルレベルに配慮し、個々のキャリアやスキルを長期的な視点で形成できる組織体制づくりを行うこと、および②このことで看護師としての生きがいを創造し、ストレス対処能力を高め、過重な業務環境の中にあっても、パフォーマンスを向上させる可能性がある。

おわりに

名大の教官になって、28年間にいくつかのことを行ってきたが、本稿ではその一部を示した。医療情報学の意義で述べたように、情報を最も効果的に活用することを研究することが医療情報学である。このことをもう少し別の観点からみてみると、医師は診察前、混沌としていた情報を自分の知識や情報処理能力によってよく整理された情報に作り変える。これを患者である相手に共有とコミュニケーションによって伝えることにより、患者も診察前に比して、エネルギーを得ることができる。つまり整理された正確な情報がうまく相手に伝わり、

図1. 情報変換のシステム

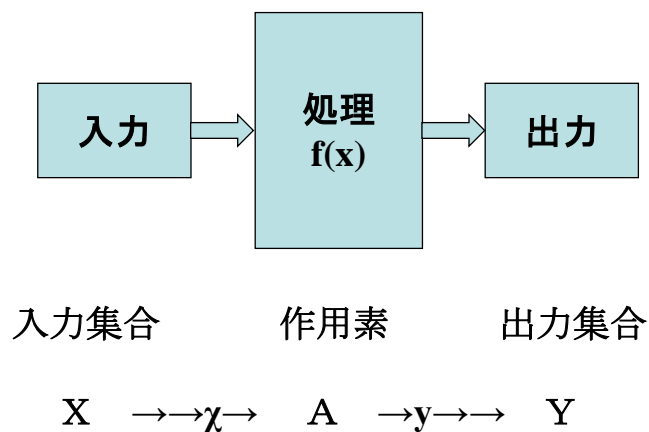


図2 SVMの概要

SVM (Support Vector Machine) は2クラス分類を行う学習機械の一種で、与えられた訓練点のなかでサポートベクトルと呼ばれるクラス境界近傍に位置する訓練点と識別面との距離であるマージンを最大化するように分離超平面を構築しクラス分類を行なう。

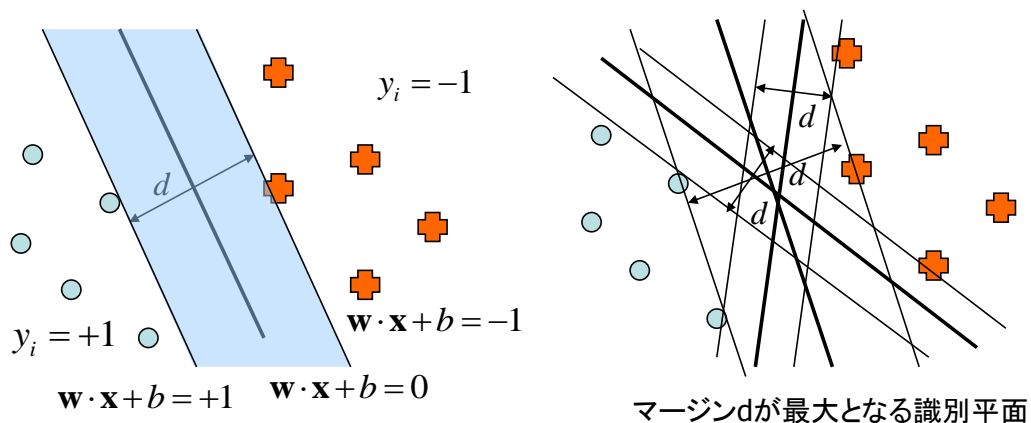


図3 Vision、mission、value形成の必要性
組織を引っ張ってゆくには構成員のベクトルを整えるための納得のゆく vision、mission、valueが必要である。

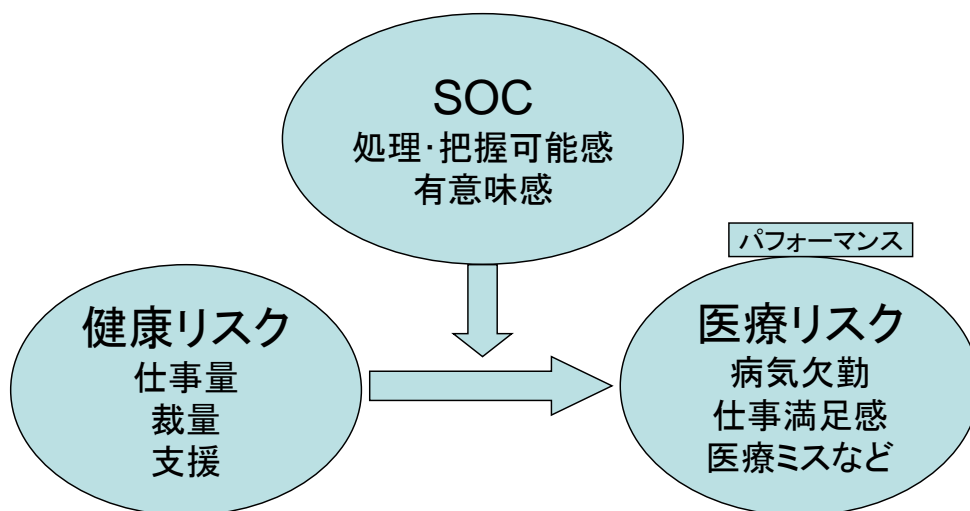
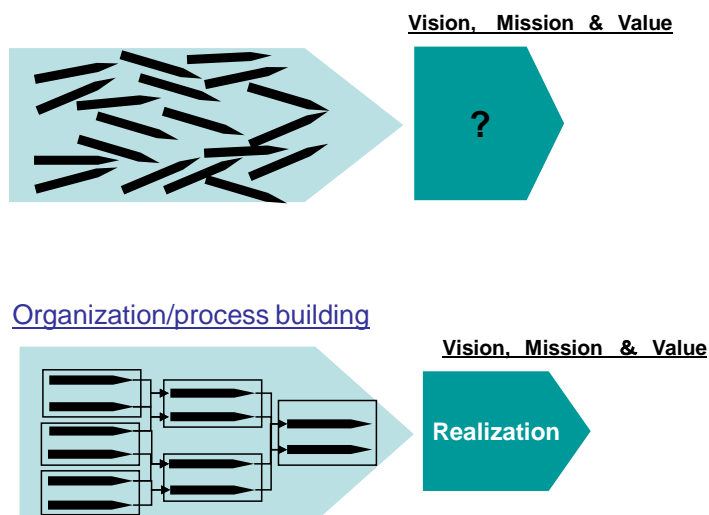


図4 医療リスク、健康リスクおよびストレス対処能力 (SOC) の関係

医療リスクに健康リスクとストレス対処能力が関係していると考え、3者間の関係を求めた。ストレス対処能力(SOC)はsense of coherenceの略で生まれ持った環境や人生の経験などで培われる。

自分にも納得ゆく情報を受け入れることが出来ると情報が伝わる以前よりも明らかに両者のエネルギーは増えてくると思われる。両者の力が強くなることは、患者にとっては生きる力を得ることができることを意味する。このように医療者間や患者との情報伝達がうまくいっている病院の医療水準は高いと考えられる。正確で整理された価値のある情報の共有を基にした人との係わり合いは医療情報学の上からも大事であろう。

文 献

1. 開原成允:医療情報学の確立、医療情報学、169-173、情報処理学会、1980。
2. 北川敏男:情報学の論理、講談社現代新書、43-80、昭和52。
3. Zheng Jiang, Kazunobu Yamauchi, Kentaro Yoshioka, Kazuma Aoki, Susumu Kuroyanagi, Jun Yang, Kai Wang: Support Vector Machine-Based Feature Selection for Classification of Liver Fibrosis Grade in Chronic Hepatitis C. *Journal of Medical Systems* 30(5): 389-394, 2006.
4. Jun Yang, Anto SatriyoNugroho, Kazunobu Yamauchi, Kentaro Yoshioka, Jiang Zheng, Kai Wang, Ken Kato, Susumu Kuroyanagi, Akira Iwata: Efficacy of Interferon Treatment for Chronic Hepatitis C Predicted by Feature Subset Selection and Support Vector Machine. *Journal of Medical Systems* (in print).
5. 勝山貴美子、神山祐一、平野靖、間瀬健二、山内一信:話題構造の可視化による医師—患者コミュニケーション支援手法。医療情報学 24 (6) : 579-587、2004。

(名古屋大学名誉教授・前高次医用科学講座医療管理情報学教授)

(現藤田保健衛生大学短期大学医療情報技術科教授)