

医療安全に資する診療情報の体系化と先端情報 処理技術の適用

SYSTEMATIZATION OF CRITICAL INFORMATION AND APPLICATION OF
ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY TO MEDICAL SAFETY

渡部 生聖¹・林 同文²・今井 靖³・光山 訓⁴・瀬戸 久美子⁵・新谷 隆彦⁶・橋口 猛志⁷・野口 清輝⁸・真鍋 一郎⁹・戸辺 一之¹⁰・山崎 力¹¹・永井 良三¹²

¹ (株)日立製作所 医療事業推進センタ (E-mail:n-watanabe@med.hitachi.co.jp)

² 東京大学大学院医学系研究科 助手 (E-mail:hayashi-ky@umin.ac.jp)

³ 東京大学大学院医学系研究科 助手 (E-mail:imaiy-card-ky@umin.ac.jp)

⁴ (株)日立製作所 中央研究所 (E-mail:mitsu@crl.hitachi.co.jp)

⁵ (株)日立製作所 基礎研究所 (E-mail:kumiko@rd.hitachi.co.jp)

⁶ (株)日立製作所 基礎研究所 (E-mail:t-shin@rd.hitachi.co.jp)

⁷ (株)日立製作所 医療事業推進センタ (E-mail:t-hashiguchi@med.hitachi.co.jp)

⁸ (株)日立製作所 医療事業推進センタ (E-mail:k-noguchi@med.hitachi.co.jp)

⁹ 東京大学大学院医学系研究科 助手 (E-mail:manabe-ky@umin.ac.jp)

¹⁰ 東京大学大学院医学系研究科 助手 (E-mail:tobe-ky@umin.ac.jp)

¹¹ 東京大学大学院医学系研究科 教授 (E-mail:yama-ky@umin.ac.jp)

¹² 東京大学大学院医学系研究科 教授 (E-mail:nagai-ky@umin.ac.jp)

ミッションプログラム医療安全研究グループにおいては、日々の診療で膨大に発生する各種の診療情報から、情報処理技術の適用により医学的知見を抽出し、その知識を国内で共有化する為の汎用的な手法について研究を行っている。研究にあたっては、倫理面に配慮された適切な情報収集・管理手法によって得られた実際の診療情報を、医学と工学、それぞれの専門家が共同で体系化することにより、臨床的に有用な知見を得るにいたっている。これらの医学的成果及びその普及手段としての技術的成果を併せて報告する。

キーワード：医療安全，医療情報，データベース，データマイニング，IT

1. 導入

本章では、医療制度の現状を踏まえた研究の背景、従来から問題視されている医療形態について解説し、その解決をはかるためのミッションプログラム・医療安全における本研究の目的について述べる。

1.1. 研究の背景

近年、医療を取り巻く環境に大きな変化が表れ始めている。それは、超高齢化社会の到来と社会的な不況による国家の医療政策の変遷である。

高齢化社会に伴って、わが国の疾病構造は、感染症などの急性疾患型から生活習慣病などの慢性疾患型へと変遷してきた。わが国の特徴的な保険制度である、国民皆保険、フリーアクセス制度は、世界一の長寿国であること、世界一低い乳幼児死亡率であることから世界的にも評価の高いものである。しかし、診療行為に応じた出来高払いを採用しており、慢性疾患のため国民が医療機関

に受診する機会が増加している現在では、国家財政にも影響を及ぼす結果となっている。

そのため、国家政策としては、国が負担する診療報酬額を一定額とする包括払い制度を一部機関で導入し始め、経済的な観点からの医療制度の見直しを図るといった改革も実施されてきた。その結果、医療機関はこの制度改革に対応し、これまで以上に効果的な医療を安全かつ効率的に行うことが要求されるようになったのは言うまでもない。

しかし、こうした社会の要求に医療サービスの提供側が応えるためには、人為的エラー対策や人的配備だけでは根本的な対応策として解決が困難な問題点も少なくない。そこで、医療行為を行う前の基本情報の整備や客観的証拠に基づく医療 (Evidence-Based Medicine: EBM) を行うための根拠の作成が、こうした問題点を解決する第一歩と考えられる。しかし、わが国では臨床的な有効性や安全性を評価する臨床研究が立ち遅れていることから、欧米の臨床データに依存する診療ガイドラインに沿った

医療が中心となっているが、人種差、疾病発生頻度、生活環境、薬剤の代謝酵素活性等に相違点が多く認められ、基本的な診療情報の収集と日本人独自の臨床データ分析の必要性が高まっている。

これらの問題を打破すべく、最近では診療情報の体系化システムを整備し、効果的かつ効率的、および安全な医療の実現に期待が寄せられている。しかし、診療情報から有用な医学的知見を抽出する試みは、個別の臨床研究がベースで進められていることが大半である。こうした個別の診療情報集団を全国で共有化する手法を、一般化し、広く普及することが、最終的には根本的な意味で安全かつ有効な医療の実現に貢献すると考えられる。

1.2. 研究の目的

本研究では、前節であげた問題点を解決するために、先端情報処理技術（IT）を適用した医学的知見の抽出・診断法の体系化を行う汎用的な手法を確立することを目的とする。すなわち、基本的な診療情報管理のIT化により、安全な医療サービス提供や効率的・効果的な医療の実現による一般医療レベルの底上げ、さらに経済的な問題の打破を目指すため、以下に示す機能を配備した診療情報管理システムの構築を行う。

- 診療情報の電子化（データベース化）
- データマイニングを主とした網羅的なデータ解析
- 診療情報のリアルタイムなネットワーク連携

こうした試みを全国的に加速させ、国民全体の医療安全に寄与する社会技術へと発展させることを最終目的とする。

2. ITの適用手法

本章では、国民全体の医療安全に寄与する社会技術について、どのようにITを適用するかといった全体の構想を、現在構築段階にあるリアルタイム診療ナビゲーションシステムの実例を交えながら説明する。

まず、循環器関連項目に焦点を絞った診療情報データベース、次にデータマイニングを主としたデータ解析による医学的知見の抽出手法、最後にリアルタイムネットワーク連携の順に概要を述べる。

2.1. 診療情報データベース

本研究では、日々の診療から獲得できる膨大な情報、例えばイベント（「死亡」、「急性心筋梗塞」、「心不全」、「脳卒中」など）や検査値（「Tchol」、「HbA1C」、「心拍数」など）、処方（「狭心症治療薬」、「抗血栓薬」、「抗凝固薬」など）といった各種診療情報のデータベースを構築している。本データベースの特長は、時間経過を念頭においたデータ格納形式を用いている点である。

経時的なデータ格納によりどのような利点が得られるのか、以下の2つの利点を詳細に述べる。

- 患者の診療情報の時系列参照が可能であること
 - 前向きまたは後向き調査が容易に可能であること
- 前者の利点について説明する。患者の診療情報を年表のような時系列形式で表示できると、患者の診療経歴を視覚的に判断することができる。Fig. 1 に診療データベースの機能の一つである、診療経歴の時系列表示例を示す。ここで、Fig. 1 では縦軸に時間、横軸に診療項目（例えば臨床症状、検査、処方など）を取り、行われた（もしくは起こった）診療項目の該当する日時のセルに色を付けて表示している。さらに、Fig. 2 に示すように、1999年8月23日に急性心筋梗塞を発症したことを表す赤色のセルをクリックすることで、発症時の詳細な情報が参照できるという仕組みになっている。このように瞬時に判断しやすい表示形式は、診療現場においては患者の診療経歴の把握に費やす時間を短縮することが可能で有用性も高い。また、急患が来た時の迅速な処置においても、有効な支援ツールになると考えられる。

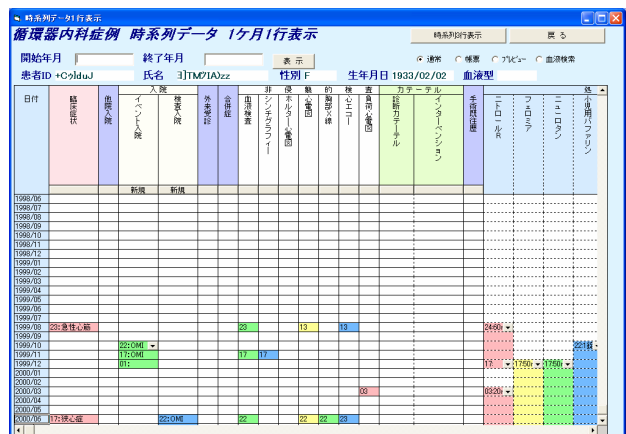


Fig. 1 診療経歴の時系列表示

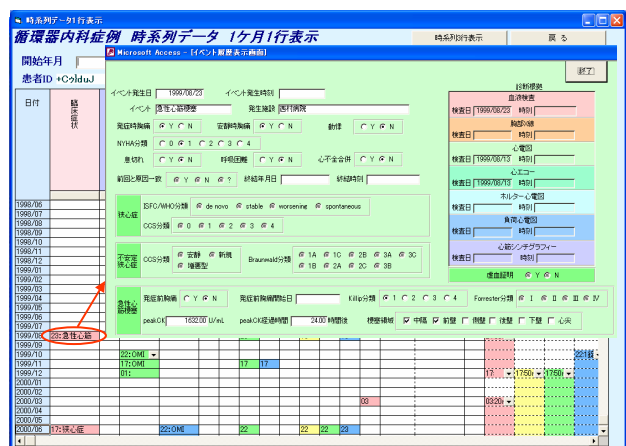


Fig. 2 診療項目の詳細表示

後者の利点について説明する Fig. 3 に総コレステロール値の変動調査を示す．ここでは，3 人の患者の初回の血液検査から得られた総コレステロール値 (Tchol) と，その 6 ヶ月後の Tchol 値の変動を調査した時のイメージを表している．ここで示すように，本データベースではデータ (例えば患者など) ごと異なる開始点を揃え，その点からの前向き・後向き調査が可能である．

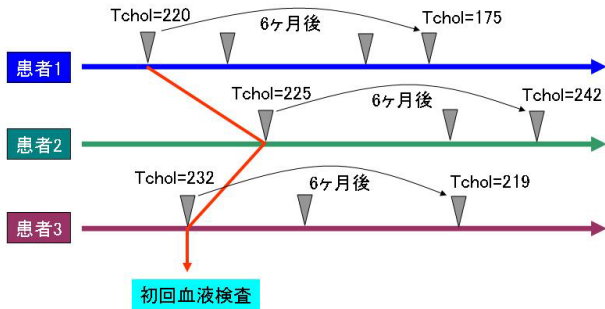


Fig. 3 コレステロール値の変動の調査

また，冠状動脈の動脈硬化は，患者ごとにどの位置に発生した病変なのか微妙に異なっていたり，同じ病変でも病変の大きさが時間経過により変わったりする．そのため，冠状動脈の場所に番号をつけて病変を追跡するのは非常に困難である．そこで，発生した病変に対して番号を付与する．そうすることで，ある病変における動脈硬化の進行，退縮，および再狭窄などを経時的に追跡する調査が可能になる Fig. 4 に病変の時系列調査を示す．この図では，縦軸に病変の番号，横軸に時間を表現しており，動脈硬化の経時的な状態変化を表している．例えば，病変 A は最初の診断で狭窄度が 75% であると診断されたため，狭窄病変のインターベンション (バルーンまたはステントなど) 治療を行い狭窄度が 0% となった．その後，時間経過と共に同病変に再狭窄が発生している．病変 B，病変 C は，最初の診断で狭窄度が 50% であったが，それぞれ時間経過と共に狭窄度の進行，退縮が見られる．以上のような，前向き・後向き調査を容易にしている点が，本データベースの特長の一つである．

以上のような時間経過を念頭においたデータ格納形式をとることで，日々の診療情報から蓄積されたデータを時系列調査・解析することが可能である．本システムを活用することで，新たに多数の患者を収集し，莫大な費用および長期間の追跡を必要とする臨床研究と同様な結果を，常にリアルタイムに閲覧することが可能になると考えられる．

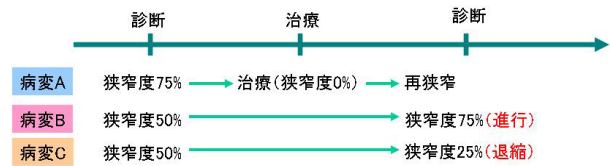


Fig. 4 病変の時系列調査

2.2. データ解析による医学的知見の抽出手法

2.1 節で述べたデータベースをもとに，医学的知見を抽出する方法を述べる．本研究では，データマイニングと呼ばれる網羅的なデータ解析手法と，データを目的に沿った形で抽出，加工して表示する解析システムの構築を行っている．

データマイニングとは，近年一般的に使用され始めてきた技術であり，簡易的な評価基準を設定するだけで，大量のデータ中からその評価基準を満たすルールを効率よく探索する手法である¹⁾．Table 1 にデータマイニングによる解析結果の例を示す．Table 1 は，結論として「心筋梗塞 (MI) を発症した患者」であり，確信度，支持度，オッズ比が高いという評価基準を設定したときの，前提条件を表示している．ここで，確信度とは前提条件を満たすデータのうち結論が成り立つデータの割合，支持度とは全データのうち前提条件と結論を共に満たすデータの割合，オッズ比とは前提条件を満たすデータが前提条件を満たさないデータと比較して何倍結論が成り立ちやすいのかを表している．例えば，Table 1 の一行目のルールでは，遺伝子型 X1 が A/C のヘテロ型，Y1 が A/A のホモ型の男性患者が 81.63% の確率 (確信度 0.8163) で MI を発症し，そのルールは全体の 16.46% の患者に共通して起こっている (支持度 0.1646)．また，遺伝子 X1 が A/C のヘテロ型，Y1 が A/A のホモ型の男性患者は，そうでない患者と比較して 4.7281 倍 MI を発症しやすい (オッズ比 4.7281) ことを表している．このような網羅的データ解析を用いることによって，経験則から得られていた医学的知見を再確認できるだけでなく，全く未知の知見をも抽出することが可能である．

Table 1 データマイニングによるデータ解析結果の例

前提	結論	確信度	支持度	オッズ比
遺伝子 X1 = A/C, 遺伝子 Y1 = A/A, 男性	MI(+)	0.8163	0.1646	4.7281
遺伝子 X2 = A/A, 遺伝子 Y2 = A/A, FamilialIHD(-) 男性	MI(+)	0.8438	0.1588	4.6703
遺伝子 X3 = C/C, 遺伝子 Y3 = 欠損, 男性	MI(+)	0.875	0.1657	6.3194

FamilialIHD(-):家族性虚血性心疾患なし

併せて、簡易的な条件設定操作によりデータを抽出・加工し、検索結果をグラフィカルに表示する機能を有した解析システムの構築を行っている。この解析システムは、データマイニングにより得られた医学的知見を含み、最初からある程度見当のついている知見についてデータ抽出を行い、可視的にデータ傾向を把握できる点に特徴がある。Fig. 5 に解析システムによるグラフ表示の例を示す。ここでは、男性患者で糖尿病を罹患する群としない群に二群化して、冠動脈の血行再建後に再狭窄を起こした患者の割合を表示している。グラフィカルな表示によりデータ傾向や群間の違いが分かりやすく、臨床判断における大きな支援になると考えられる。

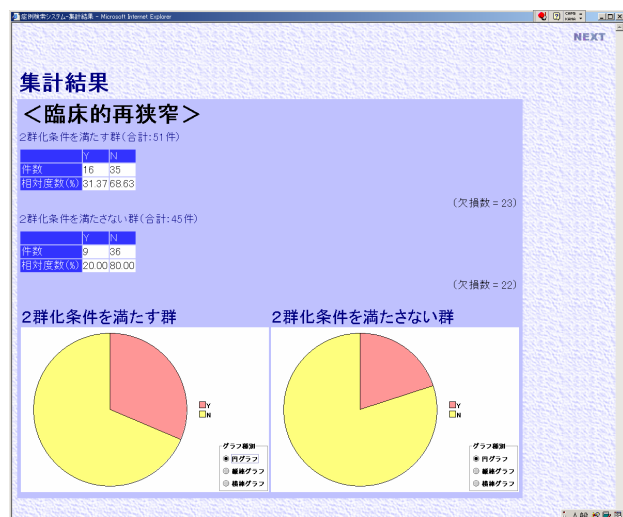


Fig. 5 症例データ解析システムのグラフ表示

このように、データマイニングや解析システムによる医学的知見の抽出手法を活用することで、新規診断法の確立や診療ガイドラインの策定に大きく寄与することが可能である。また、リアルタイムに蓄積された膨大な基

礎データをもとに、臨床現場での判断支援として活用されれば、より安全な医療の実現に対して大いに貢献できると考えられる。

2.3. ネットワーク連携による全国展開

2.1 節に述べた診療データベースのデータ拡充と、2.2 節で述べたデータ解析により得られた医学的知見、新規診断法の共有化を目的として、システムの全国的普及を目指す。例えば、新薬の利用が普及した直後など、ある程度の診療データが蓄積されなければ、副作用などに関する医学的知見を抽出するのは困難である。そのため、各医療機関に蓄積されるデータを一元管理し、データ収集力を高めることが必要である。また、得られた知見は速やかに全国に配信することで、全国で共通の診断法を確立し、医療の安全性向上に大いに貢献できると考えられる。

現在では、インターネットやブロードバンド回線の普及で、データのやりとりが伴うデータベースの全国連携がそれほど困難な時代では無くなった。医療データを扱うという性質上、それに見合った堅固なセキュリティの確保という課題はあるものの、全国での診療情報データの共有化は十分可能である。全国医療機関とのネットワーク連携により、膨大な診療データの蓄積とその解析により得られた医学的知見、新規診断法の全国共有化が期待できる。

本研究では、以上の機能を備えた「リアルタイム診療ナビゲーションシステム」の構築により、診療ガイドライン策定への寄与、1患者1カルテの実践を目指し、社会技術としての医療安全に貢献できることを目指している。

3. リアルタイム診療ナビゲーションシステムによる医学的知見の抽出例

本章では、本システムに蓄積された診療データと、別個に管理されているゲノムデータを用いて、抽出された医学的知見の例を説明する。

3.1. 冠動脈疾患診断に有用な生化学マーカー

左心室の収縮能が正常な症例に絞った場合、ある生化学検査値が冠動脈疾患の重症度と関連があるという知見を得た。ここでは、その検査値を X_1 、 X_2 と表記する。Fig. 6, Fig. 7 に示すように、検査値 X_1 、 X_2 の値が高いほど冠動脈の病変枝数が多い傾向が見られる。図はそれぞれ、横軸に冠動脈疾患の重症度、縦軸にそれぞれ検査値 X_1 、 X_2 の平均値を示している。この生化学検査値 X_1 、 X_2 と冠動脈疾患との因果関係を引き続き調査する予定

である。

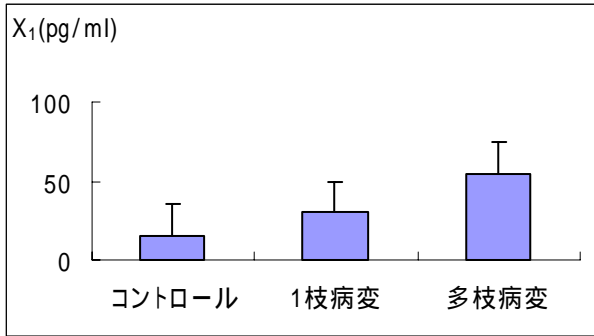


Fig. 6 検査値 X₁ の値と冠動脈疾患の重症度

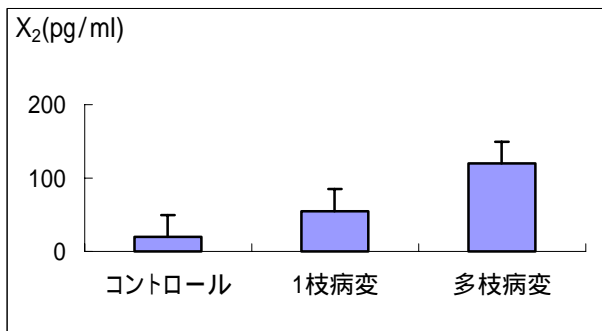


Fig. 7 検査値 X₂ の値と冠動脈疾患の重症度

3.2. 冠動脈形成術の再狭窄規定因子

コントロール不良の糖尿病患者が再狭窄を起こす割合は、それ以外の患者が再狭窄を起こす割合と比べて高い傾向がある²⁾。Table 2 に、糖尿病罹患の有無、体内血糖値の高さを示す指標となる HbA1C と再狭窄率の関係を示す。表内の数値は全て再狭窄率 (%) である。糖尿病を罹患する患者で HbA1C の値が 7.0 を越える場合、それ以外の場合と比べて冠動脈の血行再建後の再狭窄を起こす割合が高いという結果が得られた。

また、糖尿病の治療薬としてピオグリタゾンを使用した場合、その他の治療薬と比べて再狭窄率が低い傾向が見られる。Table 3 に糖尿病治療薬と再狭窄率の関係を示す。ピオグリタゾンを除く 3 種類の治療薬では、30% 程度以上で血行再建後の再狭窄を発症しているが、ピオグリタゾンを処方した場合 25% 程度という結果が得られた。

Table 2 糖尿病の有無、HbA1C と再狭窄率の関係

	糖尿病あり	糖尿病なし
HbA1C7.0 以上	39.2 (%)	27.5 (%)
HbA1C7.0 未満	29.6 (%)	

Table 3 糖尿病治療薬と再狭窄率の関係

使用薬剤	再狭窄率
インスリン投与	36.5 (%)
スルホニール尿素剤	33.6 (%)
グルコシダーゼ阻害薬	29.7 (%)
ピオグリタゾン	25.0 (%)

3.3. Ile823Met と脂質濃度

ABCA1 遺伝子の Ile823Met 多型は、inuit で善玉コレステロール値 (HDL-C) の濃度に影響することが報告されている³⁾。民族差、食生活の違いを考慮して、日本人でどのような結果が得られるか調査を行った。Table 4 に高脂血症治療薬の投与を受けていない患者における Ile823Met 多型と各種因子の関係を示す。Ile823Met 多型に Met を含む患者は、含まない患者よりも HDL 濃度が有意に高いということが判明した⁴⁾。その他の因子である、肥満 (BMI)、血中総コレステロール値 (Tchol)、中性脂肪 (TG)、悪玉コレステロール値 (LDL-C)、喫煙、高血圧、糖尿病においては有意な差が見られなかった。

Table 4 Ile823Met 多型と各種因子の関係

	Ile/Ile	Ile/Met+Met/Met	statistics
HDL-C	44.9±11.5	49.0±15.1	P=0.04
BMI	23.5±3.7	23.1±3.3	NS
Tchol	180.9±31.8	183.5±36.4	NS
TG	125.7±65.1	129.4±87.9	NS
LDL-C	115.1±32.7	114.9±37.9	NS
喫煙	61.5 (%)	68.0 (%)	NS
高血圧	67.7 (%)	71.0 (%)	NS
糖尿病	20.8 (%)	27.2 (%)	NS

HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, BMI: body mass index, Tchol: total cholesterol, TG: triglyceride, LDL-C: low density lipoprotein cholesterol

3.4. 冠動脈疾患の遺伝子マーカー

ある遺伝子多型が、冠動脈疾患、心筋梗塞に影響が深いという知見を得た。ここでは、その遺伝子を Y と表記する。Table 5 に遺伝子 Y の多型と冠動脈疾患 (CAD)、心筋梗塞 (MI) の関係を示し、Table 6 に遺伝子 Y の多型と高血圧 (HT)、肥満 (obesity)、糖尿病 (DM) の関係を示す。例えば、CAD 発症していない患者で遺伝子 Y の多型が C/C ホモ型である割合は 49%、C/A ヘテロ型または A/A ホモ型である割合は 51%、C のアレル頻度が

67% , A のアレル頻度が 33%である . 反対に CAD 発症している患者で遺伝子 Y の多型が C/C ホモ型である割合は 38% , C/A ヘテロ型または A/A ホモ型である割合は 62% , C のアレル頻度が 62% , A のアレル頻度が 38%である . A のアレルを保有している場合とそうでない場合を比較すると , CAD , MI の発症に有意な差が見られた . 特に , MI の発症に関して強い関連性が見られた . 一方 , HT , obesity , DM との間には有意差が見られなかった . 今後 , 遺伝子 Y の多型と CAD , MI の関係について追加調査する予定である .

Table 5 遺伝子 Y の多型と CAD(冠動脈疾患) , MI(心筋梗塞) の関係

	CAD(-)	CAD(+)	
C/C	56 (49%)	114 (38%)	P=0 . 03
C/A または A/A	58 (51%)	189 (62%)	
C allele freq	67%	62%	
A allele freq	33%	38%	
	MI(-)	MI(+)	
C/C	150(47%)	44 (31%)	P=0 . 001
C/A または A/A	171 (53%)	99 (69%)	
C allele freq	66%	58%	
A allele freq	34%	42%	

Table 6 遺伝子 Y の多型と HT(高血圧) , obesity(肥満) , DM(糖尿病) の関係

	HT(-)	HT(+)	
C allele freq	62%	65%	NS
A allele freq	38%	35%	
	obesity(-)	obesity (+)	
C allele freq	62%	65%	NS
A allele freq	38%	35%	
	DM(-)	DM(+)	
C allele freq	64%	60%	NS
A allele freq	36%	40%	

3.5. 冠動脈硬化症の遺伝子マーカー

ある遺伝子多型と冠動脈硬化症に相関が見られた . ここでは , その遺伝子を Z と表記する . Fig. 8 に遺伝子 Z と Gensini Score の関係を示す . ここで , Fig. 8 では , 横軸に遺伝子 Z のアレル型を , 縦軸に冠動脈硬化症の重症度を表す Gensini Score の値を表している . 遺伝子 Z の多

型が T/T のホモ型であるとき Gensini Score は 3.75 , C/T のヘテロ型であるとき Gensini Score は 4.67 , C/C のホモ型であるとき Gensini Score は 6.07 である . 遺伝子 Z の多型に含まれる C アレルの数が多いほど , 冠動脈硬化症の重症度を表す Gensini Score が高い傾向が見られる . 今後 , 遺伝子 Z の多型と冠動脈硬化症の関係について追加調査する予定である .

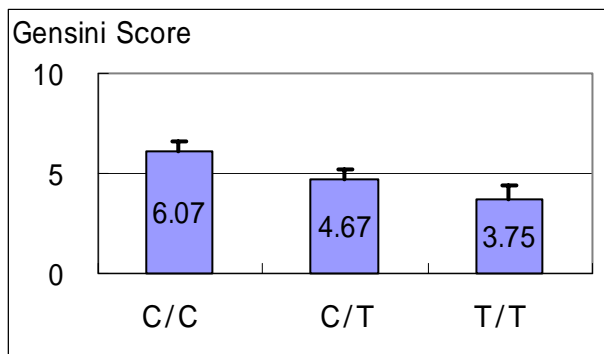


Fig. 8 遺伝子 Z の多型と Gensini Score の関係

4. まとめと今後の予定

本章では , 論文の構成をもとに研究のまとめを解説し , 今後の研究の展開と医療安全へのアプローチについて述べる .

4.1. まとめ

本論文では , 診療情報の IT 化というアプローチから安全な医療に貢献することを目的とし , リアルタイム診療ナビゲーションシステムの構築による汎用的な医学的知見の抽出手法について述べ , これまでに得られた医学的知見の紹介によりその有効性を示した . 本論文では , 研究の成果を以下のように述べた .

第 1 章では , 医療制度の現状を踏まえた研究の背景 , 従来からの医療分野における IT 適用の遅れと , その解決をはかるためのミッションプログラム・医療安全における研究の目的について述べた .

第 2 章では , リアルタイム診療ナビゲーションシステムの構築について説明した . このシステムは , 全国医療機関とネットワーク連携し , 診療データの蓄積を行う診療データベース , 蓄積された診療データからのデータマイニングを主体とした診療データ解析 , 得られた医学的知見 , 新規診断法の全国医療機関への配信 , 共有といった一連のタスクをリアルタイムに行うものである . このリアルタイム診療ナビゲーションシステムを用いた医療安全への貢献方法について詳細に述べた .

第3章では、これまでに得られた医学的知見について解説した。得られた知見としては、

- 冠動脈疾患に相関のある生化学検査値
- 冠動脈の血行再建後の再狭窄率に、糖尿病の有無、糖尿病治療薬の種類が影響していること
- 心疾患の危険因子としてあげられる脂質濃度に ABCA1 遺伝子が影響していると確認したこと
- 冠動脈疾患や心筋梗塞の発症に影響する遺伝子 Y
- 冠動脈硬化症の重症度に影響する遺伝子 Z

があげられることを述べた。

以上に述べた通り、現段階でも有益な医学的知見の抽出や有益な診断法確立の布石が整いつつある。リアルタイム診療ナビゲーションシステムは、未だ構想の途中段階にあり、全国の医療機関とのネットワーク連携には至っていない。そのため、蓄積されている診療データも局所的な医療機関の1800例程度であり、今後の展開が非常に重要である。次節で今後の予定について述べるが、このリアルタイム診療ナビゲーションシステムの普及によって、社会技術としての医療安全に大きな貢献ができる。

4.2. 今後の予定

現段階では、局所的な医療機関による診療データベースの構築、データ解析による医学的知見の抽出を行ったという段階であり、社会技術の普及という観点からは、今後の展開が極めて重要である。まず、全国の医療機関との連携が当面の目標である。全国連携を行うことで、より膨大な診療データや健康診断データの収集が可能になる。すると、稀な症例に関しても速やかなデータ収集が可能となるとともに、抽出された医学的知見に信憑性が増すと言ったような利点が得られる。同時に、全国医療機関にて患者の診療データの共有化が可能となる。これにより、医師が患者の病歴や背景を速やかに把握し、迅速かつ効果的な対応・処置が可能になる。患者は全国どの病院で診察を受けても、重複した検査を受けず、適切な医療サービスを受けることが可能になる。

また、これまでは循環器関連項目に絞ったシステムを構築してきているが、他診療科への応用も可能である。診療データは、必ずしも各診療科で独立にしか使用出来ないとは限らない。例えば、心臓外科で行った手術・検査情報は循環器内科でも重要であるし、他診療科で処方されている薬剤を把握出来れば、配合禁忌の情報を簡単に引き出すことが可能である。全ての診療科に共通のシステムを構築することは、収集したいデータの性質の違いもあり困難であると考えられるが、共通の診療データを共有化することは有効な診断支援につながる事が考えられる。このように特定の疾患・診療科にこだわらず、幅の広い普及を行うことも今後の研究課題である。

さらに、医療機関に限定することなく、製薬会社や保

険会社などのような他業種間との連携も可能である。前者には、どのような患者に何の薬剤を投与したか、副作用は発生したかといった情報が、製薬の研究開発に高い利用価値を持っている。後者には、保険適用となる疾患の発症、死亡のリスクといった情報が、保険料の設定などに高い利用価値を持っている。倫理的な側面から考慮すると、このような情報連携が適切ではない場合も考えられるが、医療安全に大きく貢献する適用先に関して、他業種間との連携を行うことも今後の課題である。

最後に、究極的なネットワーク連携の形態として、一般家庭・患者個人が考えられる。日常生活における健康状態、簡易的に獲得できる検査情報、処方の服用状況など、普通の生活を送りながら毎日診察を受けているのと変わらない医療的な管理体制が整えば、疾患の予防や早期発見、早期回復に多大な貢献を望むことができる。特に、医師のいない離島などでは、医療サービスの不足感を大きく緩和することができると考えられる。医療における安心、安全を提供できる個人との連携形態についても、今後の重要な課題である。

参考文献

- 1) Usama M. Fayyad, Gregory, Piatetsky-Shapiro, Padhraic Smyth, and Ramasamy Uthurusamy. (1996). Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. *The AAAI Press*
- 2) Eric Van Belle, et al. (1996). Restenosis Rates in Diabetic Patients: A Comparison of Coronary Stenting and Balloon Angioplasty in Native Coronary Vessels. *Circulation* (pp. 1454-1460)
- 3) M. Bodzioch, et al. (1999). The gene encoding ATP-binding cassette transporter 1 is mutated in Tangier disease. *Nat Genet.* 22 (pp.347-351)
- 4) Harada T, et al. (2003) A common Ile 823 Met variant of ATP-binding cassette transporter A1 gene (ABCA1) alters high density lipoprotein cholesterol level in Japanese population. *Atherosclerosis*. (in press)

謝辞

本研究を行うにあたり、たくさんの方より助力を頂きました。以下に列記いたします。本研究の一部はNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託事業によるもので、その成果を利用させて頂きました。東京大学の門前幸志郎先生、山崎憲先生にはシステム設計に当たり多くの助言、ご指導を頂きました。また、データ解析結果の分析にも尽力して頂きました。その他本研究グループの共同研究者の方や、研究に関わってくださった全ての皆様に深謝いたします。

SYSTEMATIZATION OF CLINICAL INFORMATION AND APPLICATION OF ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY TO MEDICAL SAFETY

Narimasa WATANABE¹, Doubun HAYASHI², Yasushi IMAI³, Satoshi MITSUYAMA⁴, Kumiko SETO⁵,
Takahiko SHINTANI⁶, Takeshi HASHIGUCHI⁷, Kiyoteru NOGUCHI⁸, Ichiro MANABE⁹, Kazuyuki TOBE¹⁰, Tsutomu
YAMAZAKI¹¹, and Ryoza NAGAI¹²

¹Hitachi Ltd. Healthcare Business Development Center (E-mail:n-watanabe@med.hitachi.co.jp)

²A.P., Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:hayashi-ty@umin.ac.jp)

³A.P., Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:imaiy-card-ty@umin.ac.jp)

⁴Hitachi Ltd. Central Research Laboratory (E-mail:mitsu@crl.hitachi.co.jp)

⁵Hitachi Ltd. Advanced Research Laboratory (E-mail:kumiko@rd.hitachi.co.jp)

⁶Hitachi Ltd. Advanced Research Laboratory (E-mail:t-shin@rd.hitachi.co.jp)

⁷Hitachi Ltd. Healthcare Business Development Center (E-mail:t-hashiguchi@med.hitachi.co.jp)

⁸Hitachi Ltd. Healthcare Business Development Center (E-mail:k-noguchi@med.hitachi.co.jp)

⁹A.P., Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:manabe-ty@umin.ac.jp)

¹⁰A.P., Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:tobe-ty@umin.ac.jp)

¹¹Professor, Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:yama-ty@umin.ac.jp)

¹²Professor, Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine, the University of Tokyo (E-mail:nagai-ty@umin.ac.jp)

Our group of medical safety research has been studying to establish generally usable method for extracting and sharing knowledge of medical support by application of information technology (IT). We try extracting the knowledge of medical support from a great amount of various medical information arising in daily medical care. Using the actual clinical information that is collected and managed by ethically appropriate method, our group has obtained the useful knowledge of medical support by joint study of experts in medicine and engineering. We report the resulting knowledge of medical support and technical method for popularization.

Key Words: *Medical safety, Clinical information, Database system, Data mining, IT*