

アメリカにおけるハイテク技術導入による医学教育と 病理業務の变革

II. ベス・イスラエル病院とニューヨーク大学付属病院の実情

真鍋 俊明, 八木 英俊*

最近, アメリカのいくつかの大学や病院を見学し, コンピュータを使った医学生への自己学習教材や病院病理部の情報管理システムの実情をつぶさに観察する機会を得た. 本稿では, ベス・イスラエル病院とニューヨーク大学付属病院の病理部におけるコンピュータによる情報管理システムの実情について詳しく報告するとともに, コンピュータ化への必然性をアメリカの医療制度や国民性の面から考察を加えた. (平成8年1月27日採用)

Reform of Medical Education and Pathology Laboratory in the United States by Introduction of High Technology

II. The Situation in Beth Israel Hospital and New York University Medical Center

Toshiaki MANABE and Hidetoshi YAGI*

Recently, we visited several major universities and medical centers in the United States to examine computer-assisted self-learning materials for medical students as well as computer-assisted information management systems used in pathology laboratories. In this communication, we describe, in detail, several aspects of the computerized information management system efficiently working in the pathology laboratory of Beth Israel Medical Center, New York and that of the New York University Medical Center. The necessity for computerization in these hospitals is discussed on the basis of the American medical system and the character of American society. (Accepted on January 27, 1996) *Kawasaki Igakkaishi* 21(4) : 315-322, 1995

Key Words ① **Computerization** ② **Pathology laboratory**
③ **Information management system**

はじめに

我々は1995年の夏休みの一週間を利用して、アメリカのジョージタウン大学医学部の情報管理システムの現状とその医学教育への応用、および国立衛生研究所 (NIH)・国立癌研究所 (NIC) の病理部、ニューヨークのベス・イスラエル病院 (BI 病院)、メモリアル スローン・ケタリング 癌センター (MSK 癌センター)、ニューヨーク大学医学部附属病院 (NY 大学病院) の各病理部でのコンピュータ導入による業務の簡素化の実情をつぶさに見学した。アメリカの進歩の早さに驚くとともに、これが10年後の日本の姿でもあり得ること、そして日本の実情にあったさらによいシステムを作る上での参考になると思い、ここに報告、紹介することとした。本項ではニューヨークの二つの病院を取り上げる。

病理検査室業務の変貌

病理組織検査室は、生体または死体から採り出された臓器や組織を肉眼的あるいは組織学的に形態学的な観察を行うことによって、病態を把握し病理診断を確立するという診断病理学的検査を円滑に行う所である。摘出標本受領から最終病理報告発送までが、病理検査室が基本的に受け持つ仕事 (core business) であり、ここに費やされる時間を turnaround time (所要時間) という。この過程を重要なポイント毎に分けて書けば、(1) 標本受領に関わる事務処理、(2) 肉眼所見記載、(3) 切り出し、(4) 組織処理過程・染色、(5) 病理報告書の作成、(6) 病理報告書への署名とその発送、(7) 診断料請求となる。つまり、固定された臓器や組織は、病理医によって肉眼的に観察され、その所見が記載され、切り出される。これらの組織片は脱水後、パラフィンで包埋され、マイクロトームによって薄切される。薄切された切片はスライドガラス上に貼り付けられ、通常ヘマトキシリン・

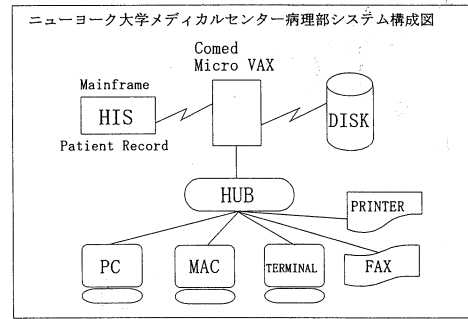


Fig. 1. Outline of computer system in Beth Israel Medical Center and New York University Medical Center.

エオシンで染色される。必要な場合は特殊染色、免疫染色、電顕の検索が追加される。染色された標本は病理医によって顕微鏡下で観察され、組織所見とその疾患や治療に関するコメント及び診断名を記載した報告用紙を、提出した臨床医へ返却するとともに診断料を請求するわけである。

後述するような理由から、診断を速く正確に臨床に返すこと、そしてなるべく経費を節減することは、アメリカでも日本でも現在病理検査室に課せられた課題である。アメリカではこの過程をコンピュータに管理処理させ、それによって経費を節減しようとしている。またこのコンピュータ管理に所要時間を初めとする精度保証 (quality assurance) の機能をも組み込ませている。このためアメリカの病理検査室の有様が10年前に比べ著しく変貌したのである。この仕組みを今回我々が見学した施設を例として述べてみる。

過去15年、早い所では20年に渡ってコンピュータの導入が図られ、現在までに30もの外科病理用のコンピュータシステムが作られてきたが、一番普及しているのが CoMed (Collaborative Medical Systems) 社の CoPath であろう¹⁾。CoPath は病理検査室のみを管理するコンピュータシステムで、病院全体のコンピュータ Hospital Information System (HIS) と連結されている (Fig. 1)。検体を受領すると、専属の者が病理検体番号を与え、依頼用紙に記載された患者情

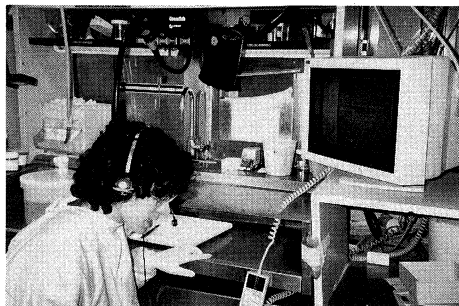


Fig. 2. A pathology resident at work for the cutting. Note that a headphone is placed over her head. A monitor display is present in front of her.

報 (demographic data), 受領時間等を入力する。患者情報は確認のために HIS を呼び出して照合させる。この時入力する受領時間、臨床診断、臨床所見その他の情報の記載の有無がチェックされ精度管理の1次材料になるばかりでなく、臨床情報のないものはその旨 HIS を通じて自動的に依頼主に伝えられ再提出が求められる。NY大学病院ではこの時に診断する病理医の指定が行われる。標本はレジデントによって所見が取られ、切り出されることになる。NY大学病院やMSK癌センターでは所見は電話機とテープレコーダを合わせたようなディクタフォンによって口述されそれを秘書がタイプする。しかし、これらの施設では単にディクタフォンの性能が良く、口述されたものが3つずつ秘書のところへ電送され、口述が続いているのにもかかわらず、その間にタイプ打ちが出来ること位しか省力化されていない。一方、BI病院ではこの過程からコンピュータを導入している。さらに患者情報の入力、確認もレジデントの仕事で、切り出しの係りのレジデントは予防衣、手袋を付けメスを握るが、頭にはヘッドフォンがあり口の前にはマイクロフォンを置くといった姿になる (Fig. 2)。臨床情報を入力し終わると、肉眼所見記載のプログラムを呼び出す。これから Automated speech-recognition anatomic pathology (ASAP) reporting²⁾ という音声入力システムが使われることになるのである。この過程は全てコンピュータに話しかけることによ

ってなされ、全く秘書は使われない。まず個人の発音を認識するプログラムを呼び出すために cue (合図の言葉) を入れてやる。スクリーン上の提出材料の臓器、採取方法の問いに答えると、取るべき所見の標準化された体裁の書式が現れ、必要所見のみブランクとなっていて、この箇所には2、3の言葉を入れてやればよいようになっている。こうしておけば初心者でも切り出しを行うことが出来るし、記載所見に抜けがなくなるという。この装置を使うためにはあらかじめよく使用する400語の言葉を各々3、4回程度発音してその人の発音の癖を覚え込ませてやる。こうしておくと、その装置を使う限り次から機械が自動的にその人の発音を正しく認識するようになり、日本人のアクセントであろうとインド人のアクセントであろうと、容易に聞き取ってくれる。シェイクスピアですら6万語しか使っておらず、その程度の言葉を機械が覚えることはできるし、400語の発音を覚えることなど訳はないとのことであった。プログラムを作動すると、肉眼所見記載例文の中で記入されるべき箇所が青く点滅する。足下のスイッチを踏み発声すると、その箇所に単語が現れてくる。正しい言葉であると、“Next item.” と言えば、青い点滅が次の箇所へ異動していく。もしも異なった言葉がでている時には、右上を見ると5つまでの発音上コンピュータが類似していると認識した単語が表示されているのでキーボードを使ってそれを選択してやってもよいし、“Delete it.” とさけば消えるのもう一度音声にて入力することもできる。肉眼所見の記載、切り出しが終われば、“Send this report.” とさけば CoPath のコンピュータ内に貯蔵されるようになる。このシステムを使うことによって切り出し台の様相も変わる。切り出し台の左右どちらかにコンピュータのディスプレイやキーボード、足下にはフットスイッチが存在するのである。今回見学した施設では検体取り扱いの過程も人手を要する部分を随分と少なくしていた。つまりカセットの番号入力も機械、包埋過程、染色過程、免疫染色過程も機械でなされる。薄切の過

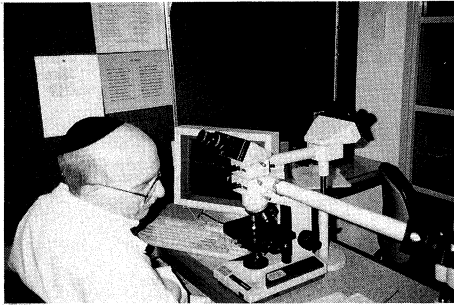


Fig. 3. A pathologist at work for signing out the case.

程のみが今のところ人間の活躍の場である。BI病院では年間6万件の外科材料を扱っているが、所要時間を重要視するため技師は5交代制で逐次来る標本を処理していて、ほとんど一日中検査室は動いているのである。この間の仕事の流れはノートに仕事内容や取り扱った時間等を書き込む。ちなみに以前見学したオーストラリアの St. George Hospital ではこの過程にコンピュータを導入しており、一つ一つの過程がコンピュータに入力されチェックされていた。

出来上がった組織切片は担当のレジデントと病理医の所に送られる。担当の者は勤務時間中に3回ほどこの配達を受ける。BI病院を除く施設ではここから主に CoPath を使って報告用紙を作るが、その入力には秘書によってなされるため、手書きの文章やあらかじめ作られた書式の中からチェック方式で必要な文章を選択したものを秘書に送っていた。入力されたものを病理医が自分のオフィスのディスプレイ上で検閲し修正を加える。一方、BI病院ではこの過程にも ASAP のシステムを使っていた。報告書は病理医が直接コンピュータに音声で入力することによって作成する (Fig. 3)。この入力方式は一般に free text 方式で、あらかじめ決められた書式はない。以前は1語1語の間隔が1/4秒あれば機械が2語と認識していたが、現在では1/10秒で認識可能だという。実際に行っているところを見学したが実に速い。これで必要な単語や文章を初めから書かせることが出来る。ただ、難しい言葉の認識は容易だが、“is” だとか “to”

だとかの認識はなかなか困難なことが多いとか、風邪を引いていて声が変わった時には認識され難いこともあるといった内輪話もあった。誘発言語をこしらえていて、一語言えば多数の文章が一気に書かれるという事も行われていた。決まった文章を入力するときにはこの方法を使っている。後日検索のために診断のコード番号を追加するが、番号の検索、入力もコンピュータでなされている。

口述し、出来上がった文章はディスプレイ上でチェックされ、良ければ“Validate”と言えば、(1) “そのまま病理内のコンピュータに記憶するが臨床に送らない”, (2) “追加あり”, (3) “臨床に送って良い”の表示が出て、1つを選んでやる。特染などなく、すぐに臨床に返せる場合は、(3)を選んだ後に最終報告の日時と自分の持っているパスワードをキーボードから入力してやる。そうすると報告は一方では CoPath へ、もう一方では CoPath を通して病院のコンピュータ HIS へ行き、即座に病棟等依頼者側のコンピュータに転送されることになる。この合い言葉は個人しか知らない秘密の言葉で、これを入力したということは手書きでサインしたのと同じ意味を持っており、これを electronic signout と言っている。報告書が送られると同時に精度管理のプログラムへも自動的に入力され、一方では料金請求のプログラムにも送られ、直接ファックスで送られるか、この場で請求書が打ち出されて郵送されることになる。このような体制にするには当然検鏡室のありさまも変えねばならなくなってくる。床は吸音可能なカーペットが敷かれ、4人用の顕微鏡を置いたテーブルの横にはコンピュータがあり、各テーブルはガラス板で仕切られ、部屋の入り口にはピアノの絵に大きく“PIANISSIMO”の文字が書かれたポスターが張られることになる。このシステムが導入されてから、秘書の数は1~2人減り、検体数は周囲の小さい病院や開業医からも受け付けることができるようになったため、2年前の4万件から6万件に増えたそうである。症例の検索にもこの CoPath system が使われる。患者名や入

院番号は勿論、疾患名も類似語や同義語、臓器名を絡めて検索可能で、多い場合は夜の内に検索するとのことであったが、その場でやって見せてくれた時も実に速く、キーボードの“打ち出し”を押して20歩弱ほどの秘書室にあるプリンターに近づいた頃にはもう打ち出されていた。

検査室のコンピュータ化への 動機と精度管理

何故検査室を自動化(ロボット化)、コンピュータ化し、それに併せて精度管理を厳しく行うのであろうか。検査室を機械化(ロボット化)すれば検査手技は人間が行なうよりも正確となり、より多くの検体を処理することもできるのは事実である。病理検査室でも、自動包埋装置、自動染色機、自動免疫染色装置が導入されている。これにより精度を向上させることも可能である。しかし、検査室のコンピュータ化、自動化への動きは決してこのような倫理的動機だけによって湧き起こったものではない。この間の事情をNY大学病院のDr. Scholesは医療制度の変化、臨床側からの要求によるものとして、次のように説明してくれた。少し補足を加えながら述べてみたい。

アメリカの医療の質の高さは周知の事実であるが、この質の高い医療を享受するために支払われる医療費も高い⁹⁾。医療費総額はGDPの1/7を占め、年間一人あたりの医療費の支出総額は3千ドルで、今のままで行くと毎年13.5%の割合で増加し続けると予測されている。アメリカの医療制度、医療保険の供給は勿論自由競争を原則としており、高齢者や障害者(メディケア)、あるいは超低所得者(メディケイド)に対しては政府が管掌ないし補助する医療保険があるが、これ以外の国民は原則として自前で医療保険を購入する。医療費の急上昇によって予算不足に陥ったメディケアは1983年に病院経費の支払に、出来高払いのDRG(Diagnosis Related Group)制度を導入し、これが多くの保険にも利用されるようになった。つまり、多数の疾患を特定の診断名に区分してグループ分け

し、治療に要する時間なども計算した平均コストに基づく支払いの定額を決め、一定の疾患には固定された一定の金額だけを支払うようにするのである。例えば、虫垂炎手術に関しては、何日入院し、手術合併症のためいかなる薬を使用しても一定の金額(例えば3千ドル)しか支払わない。また、最近ではHMO(Health Maintenance Organization)やPPO(Preferred Provider Organization)のような新しい支払い方式をとるマネージド・ケア型保険ができています。HMOはいわば定額人頭払い制で、保険会社が病院や開業医と契約を結び、一方、保険加入者はあらかじめ定められた一定の金額を支払い、この金額によって契約に定められた加入者のための医療サービスを受ける。従って、この方式では加入者に受診できる医療機関を指定することができるし、参加した病院や開業医は保険会社の職員のようなかたちとなり、医療収入に対するリスクの連帯責任を負うことにもなるため医療費を統制することも可能である。この方法によってプライマリーケア医師にまず診療させ、必要と認めた場合のみ専門医に紹介するという診療体制をとらせることができるようになり、医療制度の変革へと向かっていけるのである。いろいろな矛盾点はあるものの、これにより医療費はある程度押さえられることになろう。

いずれにせよ、DRG制度が導入されて以来、医師の側からみると的確に治療し入院期間を出来る限り短くしてやるが必要となり、早く保険会社から支払い受けるためには、速く診断をつける必要が生じてきた。このため、病理診断を早く返却してもらわないと医療費請求ができないといったことになる。これが回りまわって病理検査に要する時間の削減(所要時間の減少)になったというのである。所要時間を短くするには、各検査手段のステップを短くする技術革新が必要であり、技師の複数交代制が要求されることになる。病理医の1症例に要する仕事量を減らし、より正確な仕事が出来るようにするためには、診断や所見記載を標準化し、記載にかかる時間を削減してやる。秘書にタイプ

させそれを何度も校正する今までのやり方を改め、ここにコンピュータのワープロ機能を組み入れ省力化を図る。病院内のコンピュータでネットワークを作れば報告、診断料請求の過程に人手を介するの必要がなくなる。これにより秘書や技師の数を減少させることが可能になり、人件費が削減できる。これが、アメリカにおける検査室のコンピュータ化、精度管理強化への最大の動機づけであるという。歴史は経済によって動かされるといわれるが、医療制度の変革もまさにその延長線上にあるといえよう。

一方、日本ではどうであろうか。日本ではアメリカの動きに乗せられ「便利な機械や方法がある。」「倫理的に正しい考え方だ。」として、アメリカのやり方を輸入してきた（あるいは輸入している）きらいがある。しかし、よく考えてみると、最初の動機づけには、同様に経済的要因が大きいことがわかる。日本での最大の問題点は病理医の下す病理診断が如何に大切なものであるかの認識が社会的に欠けていることである。日本には目に見えないもの、たとえばサービスなどというものを正しく評価する価値観がない。従って、たとえ病理組織診断をつけても、それが経験の乏しい臨床医のものであれ、20年の深い経験を持つ病理医が下したものであれ、その評価は同等である。臨床医学においても、極端な話、卒後1年目の研修医であっても、20年のベテラン内科医や外科医であっても、その経済的評価は同一である。医療の世界では個人の持つ技能と言うものは一朝一夕に得られるものではない。そこには良い教育を受けることと多くの経験を積むことが要求される。ところで、日本では現在、病理診断料は低く、とても病理医が独立して診断業務を正しく遂行していける状態にはない。病理解剖一つにしても、それは奉仕としてなされ、それに対する報酬はほとんどないのが現状であり、全く社会からの理解すら受けていない。このように、日本の病理検査室には経済的保証がほとんどないのである。ならばどうするか。ここに病理検査室の省力化がなされる動機、コンピュータ化やロボット化をし

てより良い検査室を作っていくべき動機づけがあるようにみえるのである。しかし、最も大切なことは病理医の仕事は何であるのか、何をすべきなのかを根本的に問い直し理解する必要がある。病院内医療、医療監査、医療制度向上に対して果たすべき病理医の役割を医療人自身忘れてはならないし、これらのことが社会的に認知される必要もあると思う。

情報化推進に対する日本と アメリカの差

日本とアメリカの情報化の進み具合を比較すると、個人用のコンピュータの普及率については日本5.7%対アメリカ15.8%、LANの普及率は8.6%対52%である⁴⁾。国際電気通信連合(ITU)の1995年世界電気通信開発報告によると主要39カ国・地域の「マルチメディア対応準備度」では、アメリカが1位、日本が10位である⁵⁾。この準備度とはマルチメディア時代の受け皿となる電話、テレビ、個人用コンピュータの普及度を総合して比較したものである。また、9月28日付けの毎日新聞によるとアメリカでは成人の3.7%にあたる約580万人がインターネットに直接接続して利用しており、今後一年間に全米で600万人の利用者増が見込まれると報告している。

何故日米でこれほどの情報化の格差が出来たのだろうか。キーボード社会のアメリカが情報機器操作に抵抗がないからと言う理由からだろうか。これについては、アメリカの社会構成やアメリカ人の価値観抜きには説明できない。アメリカくらい人々の間の意志疎通に問題のある国はないとよく言われる。多民族国家であるが故にメディアを使って意志の疎通を円滑にしようとする。またアメリカは東と西では3時間の時差がある。これがEメールやボイスメールの発展にもつながったのである。一方、日本では言葉も生活習慣も似通った価値観を持ち、「あうん」の呼吸で互いを理解し意志の疎通が図れる分、メディアの必要性が薄いという。つまり、文化や生活習慣の違いからメディアに対する必

要性が異なり、それが情報格差につながったというのである。

病院の情報システムについて日本とアメリカを比較すると、日本のシステムが病院の運営効率の改善を主な目標にしたのに対して、アメリカでは非常に個性のある病院情報システムを作ってきた。言い換えると、日本は大型コンピュータを使って病院全体を統括するのを目標とし産業界主導でその開発を行ってきたが、アメリカは日本と同様に産業界主導ではあったものの、全体を統括するのみならず医師・看護婦などの医療関係者が現場で直面する問題をその場で解決できる局所での運用性の高いシステムとして構築したのである。これが今日、大型コンピュータから分散型ネットワーク環境へと変貌させた大きな要因でもある。日本はマクロレベルのニーズに答えるが、アメリカはマクロおよびミクロレベル双方のニーズに答えるようにアプローチしてきた。これが日米双方のシステム構築の違いを生んだのである。また、別の見方をすれば、産業界主導型と産業界及び医療関係者主導型の違いともいえるであろう。

日本は遅れを取り戻せるか

我々が今回視察した施設は特別であり、アメリカでも最先端の施設であることは事実である。旅の終わりにニューヨーク州の北西端の田舎町で、中規模の病院の病理部に勤めている友人と電話で話をしたが、そこではCoPathは入っていないという。しかし、かなりの数の病院の病理部でコンピュータシステムが利用されているのは事実で、College of American Pathologists (CAP; 日本で言えば日本病理医協会にあたるような組織)の動向をみると、数年の内にはアメリカのほとんどの病院病理部に同様のシステムが導入されるのは明らかである。

残念なことに、日本の現状は寂しい限りである。現在のアメリカのレベルにまで日本は到達するのであろうか。到達するとすれば何年後であらうか。言語学上の障碍もあろうが、コンピ

ュータの性能、ソフトウェアの開発の面からみると30年の遅れがあると著者の一人は考えている。また、病理検査室へのコンピュータシステムの導入に関しても10年後ですら、このレベルには達しないかもしれないと悲観的にもみている。日本はこの遅れを取り戻せるだろうか。一方、逆にここまで進めていく利点があるのか、経済的に成り立っていくのかとの疑問も沸き上がってくる。日本人の気持ちの中には、現状維持をはかろうとする意識が強いし、古いものを一挙に新しいものや新しい制度に置き換えるという勇気や決断に欠けるところがあるのは否めない。農耕民族に特有の村社会的意識が異なった分野や社会の者と共同して新しいものを作っていくという時の邪魔になることも多い。それでは、もしこの遅れを取り戻す必要があると考えた場合、何から始めなければならないのか。まず我々の意識を変える必要があると思う。それもいろいろな分野においてである。例えば、病院情報システムをみてみよう。現在、医事会計、検査依頼などを集中型コンピュータシステムで行なおうとし、これを産業界主導で行なってきた。これをアメリカのように分散型ネットワークに変換していかなければならない。この方が便利でしかも安上がりである。そのためには各部署でまず部内のコンピュータシステムを確立する必要がある。その上でそれを統合する病院全体のコンピュータを連動するようにしなければならない。部内システムの構築に取り組む場合、誰がシステムのビジョンを描き企画し構築し運用するのか、業務の効率化だけでなく意志決定や質の向上にも役立つようにするにはどのようにそれを構築すべきなのかを十分に考える必要がある。このためには実際に働き利用する者が、ある程度までコンピュータ技術を理解し、このシステムの構築に参加しなければならない。目先の利益や出費に目を奪われず、長期的展望にたったプランを立てる必要がある。実際に各部署でコンピュータを導入しシステム作りを行なうためにはどうすればよいのだろうか。病理部を例として考察してみよう。まず部長の理解

とやり抜こうという意志表示が必須である。人材を集めることも大切で、部内の人間を教育してシステム作りをさせようとしても決して良いものではできまい。100%この仕事に従事できコンピュータ技術に熟達した人を雇い、その部署の特性、実情、どういう方向にもっていかうとしているのかを徹底的に教え、理解してもらうべきである。そして、チームを作り履行していくことである。部内のシステムを作成するにあたっては各過程を標準化することが必要になるし、何を部内全域で利用すべきなのか、他部署との連結や情報の共有に必要なものは何かを十分考慮に入れて全体を統括するコンピュータと連結

させなければならない。実行にあたっては利用者に使用方法その他をよく教え、また相談にのれる機関をも作っておかなければならない。このように分散化を図り、それぞれの部署の実情や問題点を分析し、将来たどり着くべき到達目標をしっかりと見極めるとともに人材を集め努力すれば決してこの遅れを取り戻すことは難しいことでは無いかもしれない。

今回、医学教育や病院業務へのハイテク技術の導入を中心としてアメリカのいくつかの施設を見学し、以上のような感想を得た。我々の経験が少しでも読者の役に立てば幸いである。

文 献

- 1) New technologies enrich anatomic pathology system. CAP TODAY. 1995, pp27-41
- 2) Teplitz C, Ciproiani M, Dicostnzo D, Sarlin J: Automated speech-recognition anatomic pathology (ASAP) reporting. Sem Diag Pathol 11: 245-252, 1994
- 3) 西村由美子編: アメリカ医療の悩み. 東京, サイマル出版会. 1995
- 4) 武末高裕: マルチメディア・ビジネスの成功条件. ハーバード・ビジネス 9: 36-41, 1994
- 5) ITU 報告: パソコンなどで後れをとるアジア. 山陽新聞 1995年9月22日付け