医学, 農学における 情報ネットワークについて

特集：海外科学情報
活動の動向

中村 幸雄*

1. はし ぎ

情報ネットワークという概念が最近強調されている。従来は単に「情報」問題が議論の対象だったのが、特に情報「網」あるいは情報「ネットワーク」と限定するようになったのには十分な理由があると思う。いうまでもなくネットワーク構造を持つものは、ほとんどすべてがシステムと見なすべきものである。

ここでシステム論を大上段に振りかざして議論するつもりはサラサラないが、ネットワークを考えるに当っては、システム的な考え方を忘れてはほとんど意味がないであろう。

この項は特に医学・農学の分野でのネットワークを取扱うのだが、筆者にはこの点を論ずる資格は正直に言って余りなさそうである。医学・農学という主題分野は専門外であるし、常識にも欠けている。編集者が筆者に執筆を命じられたのは、どうやら、わたしが、昨年秋の加藤ミッションに参加したことによるものらしい。

しかしエキサツはぬきにして、ここでは医学・農学を材料として、まずアメリカの状況を検討したうえで、情報ネットワーク一般の問題を論じたい。

わたしが特に気付いていることは、情報ネットワークの形成という点では、医学・農学の分野において必要度が高いというか、早期に問題が具体化する必然性を備えている点である。この観点から検討を進めたい。

2. ネットワーク化の一般問題

ネットワークは、これに関係する物が一個所にまとまっているときには問題にならない。必ずいくつかの機能

が分化して存在し、かつ空間的に分布しているときにネットワークが発生する。

いわゆる軍隊組織（社会学者は官僚制組織とよぶ）では、いわゆるピラミッド形の階層構造をもっている（図1）が、これは機能的には図1（b）のようになり、現実には軍隊が各地方に分布して駐屯していても、組織のうえでは図1（b）のようであるに過ぎずネットワークを形成するとはいえない。この組織で、a, b, c という連隊は、おのおの独立に、上官の旅団長Bの方を向いていて、かりにとAとCが関連を持ったとしても、aは旅団長に用むぎを報告し、旅団長が必要と思えばcに質問を行ない、その質問にcが答え、ふたたび旅団長を通じてaに答えが帰ってくる。

この関係だけならaとcとの間に直接のヤリトリはない。用件はすべて旅団長を経由して伝えられる。さらに別の旅団との関連ならさらに師団長を経由しなければならない。

さて同格の者同志の間に、横の連絡があるとなると、組織図はネットワーク構造を持つことになる（図2参

図 1

* Yukio NAKAMURA, 日本通信協力(株)

図 2

図 3

照)。あるいはまた、同格とか上下という関係がない複数の者の間で、任意の一人から他の任意の一人に連絡をとれるカタチをとる場合には、やはり、ネットワーク構造となる(図3)。

3. 医学農学におけるネットワーク形成の必然性

これには次のような理由がある。

- 1) 医学・農学というものの利用は他の産業技術にくらべ局地的ではなく広く分布している。すなわち情報の需要が広く広がっている。
- 2) 医学・農学における情報の発生地点は広く分布している(需要ほど広くはなくても工業技術の場合にくらべて広く分布している)。
- 3) 情報取扱いの拠点がかなり広く分布している。農学の場合、アメリカなら各州に、政府の援助でできた農業教育機関(Landgrant Institute)があり、一個所に偏在していない。
- 4) 医学においては同じくアメリカの場合、需要がアメリカ全国に広がっているにとどまらず、情報の発生源を考えると、これはまた全世界にわたって分布している。このため入手情報を抜けなく整理するために、全世界にわたったネットワークが必要となる。
- 5) 農学・医学の従事者は、工業における会社のよう

に内部で堅く結合した組織をもたずに、ゆるい結合の下に広い地域に分散している。

このような理由から、ネットワーク形成はアメリカにおいては自然に徐々に進んできた。

4. MEDLARS におけるネットワークの形成

MEDLARS というシステムは、National Library of Medicine (NLM) の歴史とともにある Index Medicus の新時代への適応によって生まれたといつてサツツカエない。初期においては Index Medicus の歴史を踏襲して、ワシントン(後に郊外のベセスダ)の NLM の内部で作成することで間にあった。

ところが印刷物であった Index Medicus から、電算機の検索出力を利用する MEDLARS 体制に切り換わると、せっかく電算機の高速度が実現されたとしても、検索の要求は郵便でとどけられ、また回答も郵便で送るのであれば電算機の高速度もほとんど意味がなく、アメリカでも東部海岸地帯以外の人にとっては、大した改善とはならないことは予見されていた。

そこで NLM が MEDLARS の内容を磁気テープに格納したなら、その複製テープを他の土地にも送り、別の電算機を使って検索を行なえるようにすることは当然必要であった。

この要求は 1965 年に生れた Colorado 大学の MEDLARS センターをはじめとし、ついで Ohio 州立大学で検索が 1967 年から行なわれた。ロス・アンゼルスのカリフォルニア大学 UCLA も計画は Ohio より早く開始したが、電算機のプログラム書きかえや機種変更のため手間どり、ようやく 1967 年になってデバッキングが Ohio 州立大学の手で完成した。現在、テープ検索は Alabama, Colorado, Ohio, Texas の 4 カ所で行なっている。

このほかに MEDLARS に対する質問を formulate する作業があるが、これは検索を実施する土地でなくとも、質問の出る地方別に設けておくのが便利であり、このような作業だけを行なう MEDLARS 地方センターも存在する(現在アメリカ国内で 7 カ所)。

MEDLARS にとって、大きな変化は、このような地方センターを国外に設けるときに起った。それは MEDLARS への入力作業を分担することが考えられたからである。

アメリカ国内では入力作業を分散させることは問題にならなかった。しかし MEDLARS の取材範囲を拡大

図 4

図 5

表 1

	検索要求受付	検索命令の formulation	電 算 機
NLM	1,000	{ 600 }	1,500
地方センター	500	{ 900 }	
NIH	100	100	—
コロラド	—	—	100
オハイオ	100	100	100
スエーデン	250	250	250
イギリス	350	350	350

しようとして NLM が困ったのは外国の記事であった。このため外国にセンターを作り、その国で発生する記事を収集し、処理してテープに入力し、NLM に届けてもらうことが、国境および言語の壁のなくなる限り有利である。ところがこの作業には多大の高級な人力を要するし、この作業だけを提供することは一般に好まれない。

そこでこの入力作業の提供と引換えに、各国から集ったテープを統一編集した完成テープを受取る条件が NLM から提案され、各国はこれを受入れた。1969 年現在でイギリス、スエーデン（北欧三国の代表として）、フランス、オーストラリアがこれを行っており、カナダが極めて近く加わる。国際機関 WHO（ジュネーブ）もこの一種と見なされている。なおイスラエルと日本（慶応大）は入力作業だけを行っており、日本のみが有料でこれを行っている。

このような外国センターの数は今後も拡大してゆくであろう。図 4 は MEDLARS の入力作業を NLM 自身と外部とに分けたときの逐年の状況、図 5 は検索作業の実施を同じように分けたときの逐年の状況、表 1 は 1968 年第 1 四半期における検索の要求の受付場所、検索のための命令の formulation の作業場所、電算機の使用場所の分布を示すもので、この表から明らかなように、ベセスダの NLM が受けた質問でも、命令の formulation はたとえばオハイオで行ない、機械はベセスダのものを扱うようにしていることが判る。

この場合、必要な情報の転送はすべて郵便で行なっているが、いずれは電気通信によって行なうことになるだろうし、さらにデータ通信網が整備されれば、各地の電算機の負荷状況に応じて三つの操作を別々の場所で行なうこともできるようになるだろう。

5. MLC-NY におけるネットワークの形成

MEDLARS とはまったく対照的な性格のネットワー

クを Medical Library Center of New York の場合に見ることができる。このセンターは元来ニューヨーク地区の医学専門図書館の共同作業のためにできたもので、日本においてもかなり知られている。

歴史を要約すれば、1966 年にニューヨーク地区の 10 個の医学専門図書館が、使用頻度の少い図書雑誌旧号を共同で保有することにより、書庫の利用能率を向上する試みを開始したことにはじまる。これは機能的にみれば、利用を本旨とする図書館と保存を本旨とする図書館とに分化することであり、システム形成の第一歩である。

メンバー図書館はもともと行なっていた相互貸借の他に共同保存書庫を維持することになれば、相互に相手の図書目録をもつことが必要になってくる。

すなわちこの地区の医学図書館の総合目録が必要になる。しかし従来から総合目録は編さんに時間がかかり、up-to-date でないのが悩みの種であった。ここから電算機利用による総合目録作成のプロジェクトが起った。

ネットワークが存在しているとき、これがうまく動くためには各要素間に情報の流れが必要である。MLC-NY において、情報のひとつは共同目録である。郵便・電話による通信は別の種類の情報ははこぶ手段である。しかしこの両者は通信の記録性と速度とを半分ずつしか持っていない。そこで記録性があるとともに速度の大きい通信として加入電信が登場する。現在 MLC-NY と各メンバー図書館の間には TWX（アメリカ電信電話会社の運営する加入電信の商品名）に 1967 年以来加入している。加入電信の便利な点は通信内容の記録がとれることと、「会話」を自由にかかわることが可能な点にある。つまり両方向の記録性文字通信であるところにある。

しかしさらに忘れてはならないことは、MLC-NY のシステムでは運搬の手段が確立していることである。アメリカでは図書館の相互貸借はほとんど郵便に依存している。しかし公共図書館の一般利用者の場合ならいざ知らず、業務としての利用者を相手とするような専門図書館では、この相互貸借に伴う運輸に速度が要求され、速度向上に経費がかかっても是認される。

現在 MLC-NY では毎日 一便自動車各メンバー図書館と MLC-NY とを廻っている。

これにより通信の速度と運輸の速度の釣合いがかなり改善されている。（システムにおいては、一つのサブシステムだけ改善しても、他のサブシステムに改善が及ばないような不釣合はシステム全体にとっては、かえって

不利をもたらすことに注意)。

うえにのべた電算機による目録作成についてさらに一二加えておこう。電算機によっても図書一点一点についてパンチカードを作ること(入力作業)は避けられない。ここまでは手作業による従来の方法と所要時間・労力について差はない。しかしそれから先の編集および印刷については、手作業よりはるかに速度と能率とが高い。そのため新収図書についてカードを作りさえすれば、目録の新版を作ることは極めて早くできる。従って

総合目録を毎週作ること、極端にいえば毎日作ることでもある。

このプリントアウトと複製技術とを組み合わせると up-to-date の総合目録を多勢が常に持つことが可能になる。この点に大きな利点を見出すべきであろう。

6. 情報ネットワークの一般的形態

いままでに見てきたネットワークの例から少しずつ一般的な点を引き出すことができよう。その点でアメリカ

- 図書資料の入手
- ==== 質問
- 複製
- 書誌記述 (二次情報)
- ++++ 管理情報

図 6

の National Agricultural Library (NAL) の計画している全国ネットワークの構想の図式は参考になる。

すでに述べたように全国に分布する Landgrant Libraries と NAL を主軸とし、これに国際間の情報交換をとり入れたネットワークを図 6 のように考えている。

ここで供給者というのは図書の発行者、二次資料の発行者、農業関係の管理情報の発行者のことである。情報サービスというのは、一次資料、二次資料を需要に応じて提供し、検索を行なうような情報機関のことである。外国の情報機関とのヤリトリは国際関係として示している。個々のユーザーはこのシステムと関係するには何等かの機械があるので、その機械あるいは機械のあるところが「インターフェース」となる。もちろん、このインターフェースは多数あり、ひとつのインターフェースは一般に複数のユーザーによって利用されることを図は示している。

NAL はこれら四つの間に立って、一次資料の利用のための保管者、各種情報サービスへのスイッチャー、国際関係の窓口として働らくことをこの図は示している。

この構想の詳細は目下 EDUCOM (Interuniversity Communication Council) の委員会 で J. Becker が主査となって検討している。

この案をみて筆者の考えることは、筆者らが立案した日本の NIST と、基本線がよく一致している点である。しかしそれは当然で情報システムの機能分析をすれば、同じような結論に到達するものなのであろう。

なお NSF の援助により作られた医学情報の全国ネットワーク案 (Hermer 案*) も比較の対象とすることができるが、ここでは省略する。

7. 将来の情報ネットワークの基本事項

医学・農学に限らず情報ネットワークの共通な基本問題について、一二考察を示そう。

この種の問題においてよく論じられるものに、世界唯一のセンターと、それに接続されている極めて多数のターミナルから成るシステムがある。これをデータ通信の極致であると賞賛する人もある。

この種の案は単なる可能性を示すものであり、それが経済的であるという証明はない。なぜなら、この思想には、多数のターミナルから一個所のセンターまで遠距離の伝送が無料、ないしは、センターにおける情報処理に比べて遙に安い、という仮定が必要であり、多くの需

要が一個所に集中する場合の通信トラヒックの問題を無視している欠点がある。

現実には、中央における情報処理の経費と伝送の経費の比較において、地域的に適当な分散を考えなければならない。

また情報需要にも、主題分野により、またいかなる程度にまで解答するかにより、大きな差がある。また需要者の分布が集中的か分散のかという点はネットワーク設計に当って重要である。医学・農学では需要の空間的分散度が比較的高いという仮定に立てば、以下のような条件を備えたシステムを推進しなければならない。

A 収集および入力作業 (C-I 作業)

A 1 公刊物に対する C-I 作業は比較的少数の場所に集中することが有利である。作業者は必ずしもフルタイムの者ばかりでないから、資質のある入力作業者の入手の便を第一に考え、主題分野の専門家の多い土地をえらぶ。

A 2 C-I 作業は医学・農学の各全般にわたるものと、それらのうちの特殊専門分野をカバーするものとに分けて考えるのがよい。

A 3 C-I 作業の結果は磁気テープ (少くも紙テープ) にして中央処理の場所に送り込む。将来は高速データ回線を使うのがよいが、送る量と緊急度とによって所要回線の帯域幅をきめるべきである。

A 4 きわめて多数の情報源から発生する現況報告、断片的なニュースなどは、地域別の中心機関で集収し簡単な評価をしたのち入力作業にまわすべきである。これには広い範囲にわたって一応の主題専門知識を持つ人が必要である (従って後にのべる地域別サービスセンターと連結して考えるのが有利であらう)。

B 中央処理作業 (P 作業)

これは 1 個所に集中して行なう。その内容は各地から集るテープを併合し、整理して、サービス用テープ (ST) を作ることである。これは作業に適した電算機のある場所で、ほとんど自動的に行なえるから、別に大都会の市中でなくてもよい。ただし通信回線の便はよくなければならない。

以上の処理は検索のため、各記事あるいは資料に対応する指標を取扱うものである。しかし中央処理はこれに限らない。もう一つの処理は、原記事あるいは資料のマイクロイメージを ST に関連づけて格納配列する作業である。対象となる記事等がありふれたもので、特に格

* 本誌 15, (No. 3) 277, 1968. 参照。

納する必要がなく，情報利用者が自らまかなえるなら，この作業は省略できる。

C 出力および配布作業 (OD 作業)

- C 1 需要者の分布に応じて地域別に多数のサービスセンターを設ける。これは C-I 作業場所の分布とは全然別個のものであってよい。
- C 2 各需要者は通信端末装置（ターミナルまたはインターフェース）を通じてこのサービスセンターに要求を出し，解答を受け取る。
- C 3 サービスセンターは，中央で処理した成果である ST の大部分を常時保管していて，問合わせに応ずるが，需要の極めて少ないものについては要求のあるたびに，全国一個所またはごく少数の保管場所の一つに，通信回線を通じて問合わせるのでよい。
- C 4 原記事あるいは原資料の全文の要求に対してはマイクロイメージまたは原寸のコピーによる供給（時間的には多少の遅れを伴う）を行なう。すなわち運輸手段による供給も当分の間は考えなければならない。
- C 5 原記事あるいは原資料がごく短いもの（たとえばニュース）については通信端末装置を通じて受け取るのでよい。

D 情報加工による高度の一次情報の発生

従来の観念では情報機関は，この機関ではない他人が発生した情報を受け取って処理し，これを第三者に流す

ことだけを任務と考える傾向が強い。しかし高度の情報システムにおいては，発生した情報を分析して，個々に発生した情報の総和を取り扱うにとどまらず，個々に発生した情報の相乗積にあたる新しい情報を，加工により発生させる仕事が必要となる。これは情報を素材とする高度の情報生産場であり，従来の二次情報の作製とは別箇のものである。

このような機関は従来の情報機関とは機能上全く独立したものとして，しかし情報システムの一環として設けるべきである。

8. む す び

以上ネットワーク構造の本質とアメリカにおける情報ネットワーク形成の過程を追ってみた結果として，将来の情報ネットワークの基本的条件を検討した。

これらの条件を現実に結びつけた例は，著者の勝手な言い分を許してもらえらるなら，それは最近提案された NIST である。NIST は，上にのべたような分析をへて，しかも将来の電子化された情報システムを念頭において，立案されている。NIST は医学・農学から見ればスーパー・システムとなっているが，NIST の考え方を医学あるいは農学というサブシステムにおいて展開することは比較的考えやすいのではあるまいか。両分野の方がたの御努力を要請したい。

*

*

*