

# IT国家を リードする北欧

## 第2回 情報ネットワーク基盤構築と教育の情報化

東京都立科学技術大学  
工学部助教授

木村 忠正

東京都立科学技術大学  
工学部教授

島田 達巳

株式会社ニッセイ基礎研究所  
主任研究員

小豆川 裕子

ご承知のように、小淵内閣から森内閣にかけて、日本政府の政策、戦略立案において「IT」が中心的な役割を果たすようになってきた。99年12月に決定された「ミレニアム・プロジェクト」においても、教育の情報化、電子政府の実現、IT21（情報通信21世紀計画）と、その8つの具体的プロジェクトのうち3つがIT関連で占められている。2000年7月には情報通信（IT）戦略本部およびIT戦略委員会が設置され、さらに2000年12月、いわゆるIT基本法（高度情報通信ネットワーク社会形成基本法）が制定された。

「IT革命」というと何か魔法か魔術のように聞こえるが、情報ネットワークという物理的基盤を整備し、人々が産業経済活動や、日常的な社会的活動においても、情報ネットワークを活用できる能力開発が重要であるという点では、何らの魔法も仕掛けもない。2000年11月にIT戦略会議がまとめた「IT基本戦略」においても、重点政策分野として、超高速ネットワークインフラ整備及び競争政策、電子商取引と新たな環境整備、電子政府の実現、人材育成の強化、という4つがあげられている。

そこで、IT立国先進地域である北欧諸国の現状を紹介する本シリーズの第2回は、電子政府を含め、情報ネットワークが社会生活の一部として機能するために不可欠な物理的インフラ構築と、それを活用する能力開発の中核である教育の情報

化について報告を行う。<sup>(注1)</sup>

### 1 ストーカーブ(Stokab)

ストーカーブとは？

近年、日本におけるIT活用に關する議論には、「公的部門だから」劣っていると、市場原理さえ導入すれば競争がおきて効率化するという印象をもちかねない論調も多い。だが、市場原理のみにもとづいた判断は、社会を犠牲にして個人の利益を最適化する傾向、短期的な局所最適化にとどまり、長期的な全体最適化がなざりにされる傾向を内包している。重要なのは、私たちが何を社会的価値とするか、何を目的として得ようとしているかであり、ITや市場原理は、あくまで手段であることを忘れるべきではないだろう。その意味では、公的部門も民間部門もそれ自体としては関係ない。

「ストーカーブ(Stokab)」というスウェーデンの情報ネットワーク敷設公社の例は、情報ネットワークインフラ構築に関して、「社会的意思決定」の重要性を示唆しているように思われる。

スウェーデンでは、93年、電気通信法が施行され、94年から電気通信市場が完全自由化されることとなった。EUは、98年1月1日にEU域内電気通信完全自由化を実施することを申し合わせていたのだが、スウェーデン、フィンランドはそれ

より4年先駆けて、いち早く電気通信市場の規制緩和・自由化を行うことにしたのである。

こうした完全自由化に合わせ、ストックホルム市は93年にストーカブという通信関係の会社を設立した。ストーカブは現在でも91%ストックホルム市が、9%をストックホルム郡が保有する完全な公社である。この公社の業務は、いわゆる「ダークファイバー」<sup>(注2)</sup>をストックホルム全域に敷設し、高速の情報ネットワークに市民、企業、行政がアクセスできる基盤を整備することにある。

図1に示されているように、ストーカブのネットワークは、ストックホルム市全域の整備がおわり、郡を構成する郊外へと拡大している。99年半ばまでには、光ファイバーの敷設総延長は20万キロに達し、ストックホルム郡を構成するすべての市町村が、ストーカブのファイバー網に接続可能となった。

情報インフラ構築に果たすべき公的部門の役割とは？

さて、ここで取り上げたいのは、ストックホルム市がどのような意図でこの公社を設立し、そしてこの公社の業務がどのようにして決まったかである。

情報ネットワークを考える場合、これまでの歴史的発展の経緯から、どの社会においても電話会社が大きな役割を果たしている。スウェーデンも例外ではなく、テリアという巨大な通信事業者が存在する。テリア

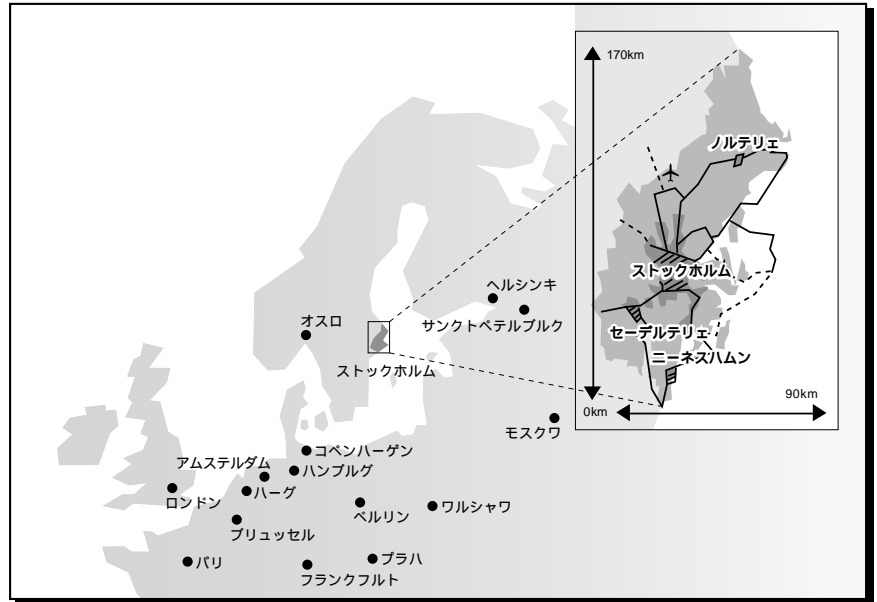


図1 ストックホルムの地理的位置とストーカブのネットワーク  
(出典：www.stokab.se)

は、ちょうど日本でいうNTTのような存在であり、もともと国営電話会社だったが、93年の改革により民営化されたのである。

ここでストックホルム市は、「テリアの競争相手をいかに育成するか」という課題に直面した。もちろん、ただ単に自由化しただけでは、新規事業者がそれぞれ、独自にネットワークを敷設して、ネットワークが重複したり、道路を何度も掘り返したりするような無駄も生じる。また、途中で資金が手詰まりとなり、中途半端なネットワークのまま放置される可能性もあった。そもそも、テリアは、すでに巨大なネットワーク設備をもっており、新規事業者がそれに対抗するネットワークを構築するのは容易なことではない。

だが、新規にネットワークを構築できないからといって、新規事業者が、テリアのネットワークの一部を借りて、相互接続によって事業を行うような状況では、真の競争は生まれないとの認識を、ストックホルム

市の政策立案者たちは共有していたという(これは、現在起きているNTTの相互接続問題などを考えるときわめて示唆に富む)。

そのまま手をこまねいては、テリアが独占的地位を利用して、技術革新も利用者へのサービス向上も進まず、自由化の意味がなくなる可能性がある。やはり、テリアと競合する新たなネットワークは必要であり、それは、複数の新規事業者がそれぞれ独自にやるよりは、ストックホルム市が社会インフラとしてある程度建設する方が合理的との見解に達した。そこでストーカブという公社を設立することが決まったのだ。

ここで問題は、市(ストーカブ)がテリアと競合するネットワークインフラを構築するとして、その関与の仕方に少なくとも3つの段階が存在することであった(図2)。1つは、管路開放というレベルである。これは、ネットワークを構築するために、伝送路(光ファイバー)を敷設するための空間が必要なのだが、その敷

第三レベル	フルサービス	公的機関が電話やインターネットなどの通信サービスまでを行う
第二レベル	ダークファイバー	管路を整備し、ダークファイバーを敷設して物理的な伝送路インフラを公的に構築。その伝送路利用を自由に認める
第一レベル	管路開放	伝送路を敷設する空間を整備し、その空間利用を自由に認める

図2 情報ネットワーク基盤整備に対する公的部門の関与の三水準

設空間を市がインフラとして整備し、あとは自由に線を敷設してよいとする。

2つ目は、「ダークファイバー」のレベルである。これは、伝送路を整備し、市自身が光ファイバーも敷設して、あとは、それぞれの事業者が通信機器を自由に接続し、通信サービスを提供できるようにする。

最後は、管路を整備し、ファイバーも引いて、さらに通信サービスを行うための機器も設置して、市が電話やインターネットを提供するサービスまで行うレベルである(フルサービスレベル)。この場合、スターカブ自身が完全なテリアの競争相手となる。

関係者は議論を重ね、「どのレベルまでインフラを整えることが経済的に妥当であり、かつ競争を促進することになるのか?」という問いへの答えを見出そうとした。そして結論として出されたのが、「ダークファイバー事業」であったという。スターカブはストックホルム市全域に関して、十分な容量をもった光ファイバー網を敷設し、あとは、どんな事業者に対しても、同じ条件で差別せず、光ファイバーを貸し出すことが、最も経済的に合理的だと判断されたのである(このような議論の進め方が、現在のNTT再編問題、情報ネ

ットワーク構築に関して、日本で行われているだろうか?)。

こうしてスターカブは、高速の光ファイバー網を敷設し、電気通信事業者、ケーブルテレビ会社やサービスプロバイダー、一般の企業にダークファイバーを提供する公社としてこれまで活動を続けてきた。スターカブの顧客の中にはテリアもいる。一般の企業でも(実際には金融機関が多いが)、ストックホルム区域の各事務所を高速ネットワークで結び、どのような通信機器をつなぎ、どのように利用するかは自由に行うことができる。

スターカブ設立時からこの事業にたずさわってきたスターカブの社長は、筆者たちが訪問したとき次のように話してくれた。

「現在、スターカブやスウェーデン政府のIT委員会は、『三つの五』を目標にしている。それは、最低五社による競争が行われる市場環境を構築し、五メガの速度のネットワークサービスを月500クロナ(約6,000円)で市民に提供するということだ。真に競争が起きるためには最低五社必要である。四社では互いに相手の出方をみるのでなかなか競争にいたらない。そして、二、三年後には、高速広帯域ネットワークが利用可能となるだろう。いまはその

インフラをどのように構築するのが、経済的に最も合理的で、なおかつ技術革新と利用者へのサービス向上を生み出す競争促進になるか議論しているところだ。」

彼はまた、スウェーデン社会は「ソフトコンセンサス」社会であるといった。

「よくあげられるたとえ話は、ロケットの打ち上げに関するアメリカ人とスウェーデン人のアプローチの違いだ。ロケットを打ち上げる時、アメリカ人はとりあえずまずやってみよう、ということで、次から次へとロケットを打ち上げ、その経験を活かしながら成功にいたる。それに対してスウェーデン人は、まず何度も何度も議論し、検討を重ね、どのような方法が最も合理的かを話し合う。そして、一度最終的な結論にいたれば、必ず速やかに実行する。」

市場競争はあくまで手段～

「情報ハブ」化戦略と社会的最適化の思想  
このスターカブ設立とその事業内容決定に関する議論は、市場原理、競争促進もまた社会的目的があってはじめて有効な手段となることを示している。通信市場自由化というのは、あくまで手段であって、その果実をいかに「社会として最大化するか」という問題意識が貫かれているといつてよい。

ストックホルムを訪れたことのある方はよくお分かりいただけると思うが、その街並みの美しさには息を

呑む。これは社会全体として街並みの美観保護を社会的価値としているからである。情報ネットワーク敷設に関しても、スターカブのような公社が計画的に敷設を行うことにより、何度も道路を掘り返す必要はなくなるという政策的意図が含まれている。もちろん、事業者ごとにファイバーを敷設すれば、それだけ敷設工事の需要は大きくなるだろう。しかし、それは社会のトータルコストという観点から見れば合理的とはいえないのではないか。敷設工事が別々に行われれば、最終的にはサービスの価格にはねかえらざるをえない。

日本のような大きな社会の場合には、多少コストが高くて他産業分野の競争力でこれまで吸収できたかもしれないが、北欧のような小国では、情報ネットワークのコストを下げることは、国際競争力における比較優位性を生み出す上でも戦略的にきわめて重要だ。つまり、ストックホルム市にとって、より安価でより高速なネットワークは、単に安ければよいということではなく、ストックホルムを「情報ハブ」とする上で、情報ネットワークが競争力を持っていなければならないという明確なビジョンにもとづいているのである。

「情報ハブ」とは、情報や知識が重要となる企業の本社機能(意思決定部門)や金融機関、シンクタンクなどが、情報ネットワークが整備され、グローバルな情報収集を行える環境が整っている都市に集積することで、ある都市が情報都市として扱

点となることを指している。アジアではシンガポール、マレーシア(クアラルンプール)、上海、香港などが東京と競い合っているし、ヨーロッパでもロンドン、ブリュッセル、アムステルダムなどストックホルムの競争相手は多い。

北欧諸国の場合、国内市場がかぎられているゆえに、国外に自らを開く必要があり、それが国際競争、市場原理の積極的な導入と、その導入がもつ社会的意味(目的、価値)の明確化につながっているといえよう。市場原理や競争促進といっても、個人を裸のまま、産業経済の大海に放り出すためではない。アメリカ社会は、その歴史的経緯から個人の経済的成功が社会的価値であり、市場原理はまさにその社会的価値を実現するための手段として機能している。だが、天然資源も食糧資源も恵まれていない日本社会の場合、アメリカ社会のあり方をそのまま受け入れるのは危険ではないのか。市場原理や競争原理は、北欧社会のような個人と社会とが共に互いを創りあう関係性の中に組み入れられて理解されるべきではないだろうか。そして、行政の情報化をはじめとする情報化、ITもまた同様だ。

## 2 ITiS (National Action Program for ICT in Schools)

はじめに触れたように、日本ではつい先日「IT基本法」が成立したが、スウェーデンでは、96年にはIT

立国のビジョンを示した「IT法案」が制定され、Confidence(信頼)、Competence(能力)、Accessibility(アクセス)という情報ネットワークに関する3つの条件を市民に確保することが重要であるとの見解が示されていた。

つまり、まずは情報ネットワークという目に見えない新たな社会的空間、産業経済空間に対する人々の信頼感を醸成することが重要であり、そのために政府は、ネットワーク上の安全性を確保する技術の開発、制度の整備を行うことが求められる。また、ネットワークへの不安を解消する一方、人々が実際に活用できる能力開発が不可欠であり、そのための施策を行う。そして最後に、信頼感と能力開発が行われても、実際に情報ネットワークがいつでもどこでも利用可能でなければ意味がなく、そのための情報ネットワーク基盤づくりを推進すべきであった。

スターカブが物理的情報ネットワーク基盤づくりであるとすれば、教育科学省により設置されたDelegation for ICT in Schools(学校教育情報技術委員会)が99年から実施している、ITiS(National Action Program for ICT in Schools)というプログラムは、ネットワークを利活用する能力開発に関係している。

ITiSというプログラムで重要なのは、このいわゆる「教育の情報化」プログラムの対象が、生徒でなく、教師という点だ。教育科学省の

ITiS担当者と話をして興味深かったのは、ITiSが「教育の情報化を進める上で最もネックになるのは教える側だ」との認識にもとづいていることであった。

「教育の情報化」というと、マルチメディア技術を用いて、完成度の高く、教育効果に優れた教材、教育法を開発することのように捉えられることが多い。実際、視聴覚教育と結びつきながら、CAI学習をはじめ、ビデオ、CD-ROMなどの情報媒体、LOGOなどのコンピュータ言語を活用した教授法など、マルチメディア教育、コンピュータ教育の試みが数多く行われてきている。

しかし、アメリカにおいても、「完成度の高く、教育効果に優れた教材、教育法を開発する」という意味では、「教育の情報化」に成功したとはとてもいえない。ETS (Educational Testing Service) が米国の小学4年生と中学2年生、14,000人を対象に96年から実施している調査でも、数学ドリルにコンピュータを使用している生徒がテストでとっている点数が、コンピュータを使用していない生徒の点数よりも低い結果を示している。

「教育の情報化」というのは、生徒にとっては、インターネットやCD、DVDでの資料収集、調べ物、メーリングリストを活用してグループ学習活動、各種ソフトを使っの発表資料、レポート作成など。教師にとっては、授業の準備、生徒とのやりとり、授業時間での教材補助、授

業支援、成績評価、情報ネットワークやパソコンを利用した宿題・課題の提示など。「完成度の高く、教育効果に優れた教材、教育法を開発すること」ではなく、「情報ネットワークが日常的な学習・教育活動の一部になること」であり、その意味で「社会の情報化」と不可分なのである。<sup>(注3)</sup>

スウェーデンは、まさにこうした意味での「教育の情報化」を推進している。スウェーデンの場合、初等・中等教育に関して、全体の教育カリキュラムは中央政府が決定するが、実際の運営については、全国289市町村に権限が委譲され、決定権をもつ。たとえば、教師の研修や新たな技術の導入などは、基本的に市町村の管轄事項だ。ところが、ITに関しては、学校間および生徒間の機会の平等を保障することが不可欠であるとの政策的判断がなされた。そこでまずパソコンの配備、インターネット接続の整備が行われ、現在では、小学校から、すべての生徒たちにインターネット電子メールアドレスが割り当てられている。世界有数の調査会社であるAngus Reid Groupが2000年春から夏にかけて世界16カ国で行った、The Face of the Web : Youthという調査によると、学校でインターネットを利用している生徒の割合は、スウェーデンが78%で一位であった(ちなみに、以下、カナダ74%、台湾63%、イギリス、アメリカ59%と続き、日本は28%と下位に甘ん

じている)。

このような環境が与えられれば、生徒たちの情報化に関してはさほど心配はいらない。量が立つと、頭で理解して覚えなければならないが、年少期から情報ネットワークに触れる機会が与えられれば、子どもたちはとりたてて大きな障害を感じることなくネットワークの世界に適応していく。ちょうど、一定の年齢以上の人たちには、リモコンが使いにくいのに対して、一定年齢以下にとっては、新しい機器用の初めて見るリモコンがあっても、だいたいどのように使えばいいのか、直観的に判断できるのと同様だろう。

すると問題なのは教える側だ。<sup>(注4)</sup> ITiSはまさにこの問題を克服するためのプログラムである。スウェーデン全土の初等中等教育機関6,000校を対象に、3年計画で17億クローネ(約200億円)という巨額の費用が投じられ、全教員の40%にあたる6万人に情報リテラシー研修を行い、教える側における情報ネットワーク普及のクリティカルマス(臨界点)突破を目的としている。

このプログラムの大きな特徴は二つある。一つは、研修をうける6万人全員にパソコンを無償で配布するということであり(もちろん個人の所有物として自宅に持ち帰ってよい)、いまひとつの特徴は、教員研修が、集合研修という形態をとらず、「チーム型研修」で行われることだ(図3)。

この二つの特徴は、密接に結びつ

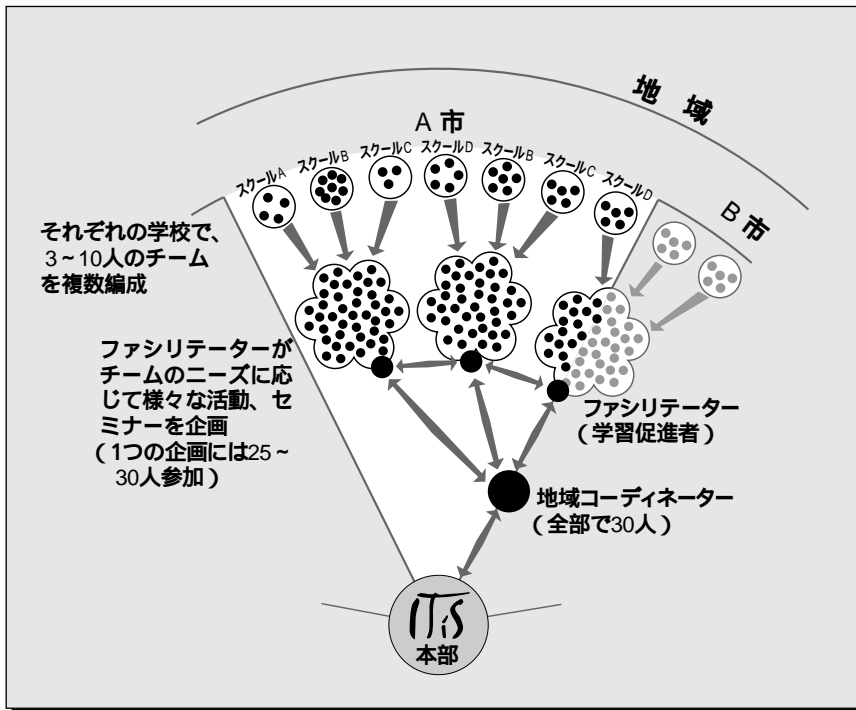


図3 ITiSにおける「チーム型」教員研修形態

いている。「チーム型研修」というのは、職場ごとにワーキンググループを作り、個々の教師が実際にどのように使うことができるかを互いに発見しあう研修形態である。どこか一箇所に何十人かが集まって行われる集合研修は、どうしても、単にマウスのクリックやアプリケーションの基本的操作など、基礎的スキルを覚えるだけにとどまってしまう。ところが、ITスキルというのは個人差が大きい。しかも、個別の教科、個々の教師が、様々なコンピュータ資源(ソフトウェアやインターネットサイトなど)をどう利用できるかは、千差万別であり、それぞれの教員が「自己発見すること」が重要だろう。この意味では、集合研修は限界が大きい。やはり、自分で自由にパソコンに触ることができ(だからこそ、無償で教員に配布することが重要だ)、少人数でチームを作り、高い専門的知識を持った学習促進者(フ

アシリテーター)が媒介することで、互いに学習しあう環境構築および研修形態が望ましい。

実は、このようなチーム制は、実際のスウェーデンにおける生徒に対する教育方法を教員研修に翻案したものだ。スウェーデンでは、94年の教育改革により、一人の教員が数十人からなるクラスを受け持つという形態ではなく、複数の教員がチームを作り、生徒たちも数人ずつチームを構成して、「教えられる」というよりも「学ぶ」教育形態に移行した。情報ネットワークはこうした「学び」のあり方にとって、重要な役割を果たすと考えられてもいるのである。

## 3 結語

スウェーデンの情報化は「福祉国家」を基盤とした情報化である。社会保障や医療、教育と同様、イン

ターネット利用に必要な最低限のサービスを提供するのは政府の責任という考え方が強い。そこから描き出される未来像は、IT革命による競争力の強化を目標とすることは日本と同様であるが、均衡を欠いた市場主義、優勝劣敗・弱肉強食というイメージはない。IT革命によって実現する社会の豊かさをイメージした場合、スウェーデン・モデルは多くのものを示唆してくれるだろう。

### 【注】

1. 本稿は、筆者の一人である木村が1月下旬に刊行した『デジタルデバイドとは何か コンセンサスコミュニティをめざして』(岩波書店)に一部もとづいている。
2. 光ファイバー通信網を構成するファイバーの束がそのままの状態であること。敷設されただけの光ファイバーは、実際に通信を伝送するための光を発する機器をとりつけられていないので「暗い」状態である。そこで、「ダークファイバー」といわれる。実際には、通信事業者などがそのファイバーを借りて、適宜通信機器を設置し利用する。
3. 「教育の情報化」に関しては、木村忠正『オンライン教育の政治経済学』(NTT出版、2000年)を参照。
4. ITiSプログラムが立案されたのは、家庭での情報ネットワーク普及が進み、父母や生徒から、電子メールも使えないようでは困るといった強い意見が寄せられたことによるという。
5. ちなみに日本では、2000年度国家予算における情報リテラシーを高めるための教員研修用予算は、教育情報化推進指導者養成研修に5,000万円、現職教員等講習会に2,900万円であった。