特集：国際保健における人材養成

インターネットを用いた遠隔教育
—WHOが行うSupercourseによる人材育成—

臼田　寛，高村　昇，玉城英彦

An Internet-based distance learning

Kan USUDA, Noboru TAKAMURA, Hidehiko TAMASHIRO

1. はじめに

インターネットは，現在では我々のごく身近なメディアの一つにまで浸透したが，その誕生は旧ソビエトの人工衛星スプートニク打ち上げで冷戦が激化した1960年代にまで遡る．当時，米国最高レベルの軍事開発集団であったRAND社のPaul Baranは，東側の核攻撃に耐えうる通信方法を開発するようにアメリカ空軍から研究委託され，1962年に“On Distributed Communications Network”を提唱した．このとき彼が考案したパケットスイッチングとセンターレスネットワークの理論がインターネットの基本概念として受け継がれている．この理論に基づいて，米国国防総省のAdvanced Research Projects Agent（ARPA）は1969年に，対核戦争軍事ネットワークとしてARPAネットといわれる分散型コンピューティングシステムを構築した．この分散型コンピューティングシステムという形式が，後のインターネットの普及にとって非常に重要なキーワードとなる．

軍事研究の役割を終えたあと1986年にARPAネットは出資を受けた全米科学財団（NSF）傘下のNSFネットとなり，大学研究機関の研究使用のみに限って民間のインターネット使用が可能となった．このNSFのインターネット運用開始は，1989年のソビエト連邦崩壊と東西冷戦終結をきっかけとした米産業政策の軍事から民間への転換時期と重なり，インターネットの民間普及が加速することとなる．1990年に入ると地域ネットワークの民営化が進み，プロバイダーが設立されてインターネットの商用利用も可能となった．既存文字メディアの世界にインターネットという表現がはじめて登場するのもこの頃である．

しかし我々が現在親しんでいるホームページすなわち文字や音声，動画，写真など様々な情報の視聴覚的な統一規格表示および閲覧が可能となったのは1992年にHTML（Hyper Text Markup Language）というコンピューター言語によるWWW（World Wide Web）の規格が発表されてからである．WWWによるハイパーテキストネットワークを提唱したのは，我々が現在勤務している世界保健機関本部から程近いジュネーブ郊外にある国際的な素粒子物理の研究機関である欧州原子核研究所（CERN）に勤務していたTim Bernard Leeである．彼が1980年に文書の中の単語に対して関連する別の文書のリンクを書き込むことができる「エンクワイア」という実験アプリケーションソフトを開発した．この技術を利用することでドキュメントとサイトのハイパーリンクが可能となり，記録されている情報を芋蔓式にたどっていくことができるようになった．このプログラム開発を基にして彼は研究所内のプロジェクトで提言をまとめ，その中でWWWと名づけたシステムの基本概念を発表している．すなわち必要情報を送信するコンピューターであるサーバーの設置，文書位置の表記法であるURL（Uniform Resource Locator），サーバーに保存する文書はHTML言語で作成するという規則，サーバーと閲覧ソフトの手続きはHTTP（Hyper Text Transfer Protocol）によって行うといったWWW基本構成である．しかしWWWが開発された環境はネクストというあまり普及しなかったワークステーションであったために，WWW自身も普及しなかった．そこで彼はインターネット上で互換ソフトの開発を呼びかけた．

呼びかけに応じて画像表示機能を追加したグラフィカル・ブラウザ通称モザイクのWindows版，Macintosh版，UNIX版などをインターネット上で配布し普及させたのは当時University of Illinois at Urbana-Champaignの学生で，後のNetscape Communicator創業者の一人であるMarc Andreessenである．1993年1月のことであった．このあとインターネットは世界的に爆発的な普及、流行をみることとなった．

2. インターネットの特性と遠隔教育への応用

現在，世界のほとんどの国でインターネットは接続可能であり，およそ1億5千万人の利用者がいるともいわれているが，正確な数を把握することが困難かつ無意味なほどに急拡大し，数年のうちに文字通り地球上最大のネットワークとなった．インターネットが普及した原因の一つとしてそのメディア的特性を無視することはできない．旧来型のメディア

世界保健機関（WHO）　CH-1211, Geneva 27 Switzerland

である手紙や電話，ファクシミリといった通信手段は個人間の双方向性メディアとして特徴づけられ，テレビ、ラジオなどのマスメディアは不特定多数を対象とした一方向性のメディアとして特徴づけられる．インターネットの最大の特徴は現在までに登場したこれら通信手段の長所を併せ持っているということである．

しかし，インターネットの普及以前にも「次世代コンピューターネットの花形」としてもてはやされたローカルキャプテンシステムや「地域が変わる」のキャッチフレーズのもと，地域振興を目的として行政主導で導入を進めたパソコン通信など次世代通信の候補となったネットワークシステムもあった．これらのシステムはやはりインターネットと同じように同時性や双方向性，保存可能および文字・音声・映像など伝達手段の利点を併せ持っていた．にもかかわらず普及をみず衰退した最も大きな原因は，ネットワーク形式そのものであるといわれている．米国国防総省がARPAネットを開発するときに避けようとした中央集中型のネットワークシステム，すなわちホストコンピューターと端末機器で構成されホストコンピューターのシステムダウンによってネットワークが成り立たたなくなる構成であったためだといわれる．また双方向通信という特性はもっていたものの現在のホームページと比較すれば端末側からの情報発信が非常に限られていたこと，ネットワークに蓄積できる情報量はホストコンピューターの容量によって制限されることでネットワーク発展自体にはじめから限界があったこと，およびアクセスにおいて非常に閉鎖的であったこと，などの点も衰退の理由と考えられる．

これに対してインターネットは日本国内にとどまらない全世界のコンピューターネットワークのネットワークという構成になっており，従来の情報発信者と受信者という一方的な定まった関係がない，利用者が物理的，時間的に制限を受けることはないなどの特性をもっている．またパソコンの普及および小型化がインターネットの普及に拍車をかけ，導入が容易で即時的なものとなり，その導入コストも飛躍的に安価となってきている．現在インターネット上で得られる情報は，各国政府機関の発表から地域，芸術，経済，教育，娯楽，政治，医療，報道，趣味，スポーツ，ショッピングなど一概に区分するのが困難なほど多岐にわたっている．

表1　インターネットの主要機能

- ブラウザによって表示されるホームページ
- http://www.yahoo.co.jpやhttp://www.goo.ne.jpに代表されるサーチエンジン
- インターネット上の電子メールであるE-mail
- インターネット上の特定情報収集，提供，交換場所であるメーリングリスト
- その他，ニュースグループ，Talk，Chat，Party Line，BBS（Bulletin Board System：電子掲示板）などがある。

インターネットのコミュニケーションツールも，表1に示すように，その目的に応じて多彩である．

24時間いつでも端末の接続だけでこれらの機能を利用して情報を引き出せるインターネットは非常に魅力的なメディアである．

私たちはこのようなインターネットの特性を生かして，国際保健分野に関する遠隔教育を目的とした「Supercourse環境保健」（http://www.who.int/peh-super/（改訂中），およびhttp://www.pitt.edu/~super1/）（図1）をピッツバーグ大学のグループと共同で作成し，1997年9月以来公開講座を実施している．講義を受講するためには，限られた時間に，声が届き印刷物を受け取れる範囲に集まらなければならなかったが，インターネットの教育ではこの時空間的障壁を打開できる可能性がある．90年代半ば以降，いろいろな教育分野においてインターネットをベースとした遠隔教育の実験報告がなされるようになり，同手法を用いた教育は今後の発展性が期待されている．実際，最近では多くの教育機関がインターネットで講義を提供しているのみならず，学位を提供する大学も増えてきている．私たちのSupercourseは世界約50ヶ国から400人以上の国際保健，公衆衛生，テレコミュニケーション専門家の協力を得て維持運営されており，この分野における遠隔教育およびトレーニングプログラムとしては現在世界最大規模のものである．この専門家の他に5000人以上の一般会員がSupercourseに登録しており定期的に情報交換を行っている．このような体制で運営されている遠隔教育においては会員間の自発的情報交換はシステムを長期にわたって持続可能にする要素として重要である．ここでは私たちがインターネット上で公開している国際保健講座について紹介することにする．

3. WHOのSupercourse

私たちが公開しているSupercourseは特に途上国における組織・地域の保健指導者，政府・民間の教員や専門家を対象として，国際保健の卒後教育あるいは生涯教育をその目標に掲げている．教育や知識の普及が人材育成につながり，貧困や疾病など途上国の抱える問題に少なからず貢献できると考えているからである．また現在国際社会で頻繁に取り上げられている女性のエンパワメントやジェンダー平等（男女間の社会的平等）といった人権問題の解決も教育や知識の普及と深く関係している．

まずSupercourseの実施にあたって必要な講義材料を入手する必要があるが、Supercourseに講義を提供してくれる講師はすべてボランティアである。開始直後はWHO職員が中心であったがネットワークの拡大と共に関連分野の大学、学会、医療機関、研究所および行政機関の所属者にまでその範囲が拡大している．

講師陣には表2のような分野の講義原稿を依頼してこれを筆者らが加工してインターネットのホームページ上で公開している．そしてSupercourseでは表3のような項目を学習達成目標として掲げている．

講義のテキストや図表をインターネット上で公開するため

図1　Supercourseのトップページ

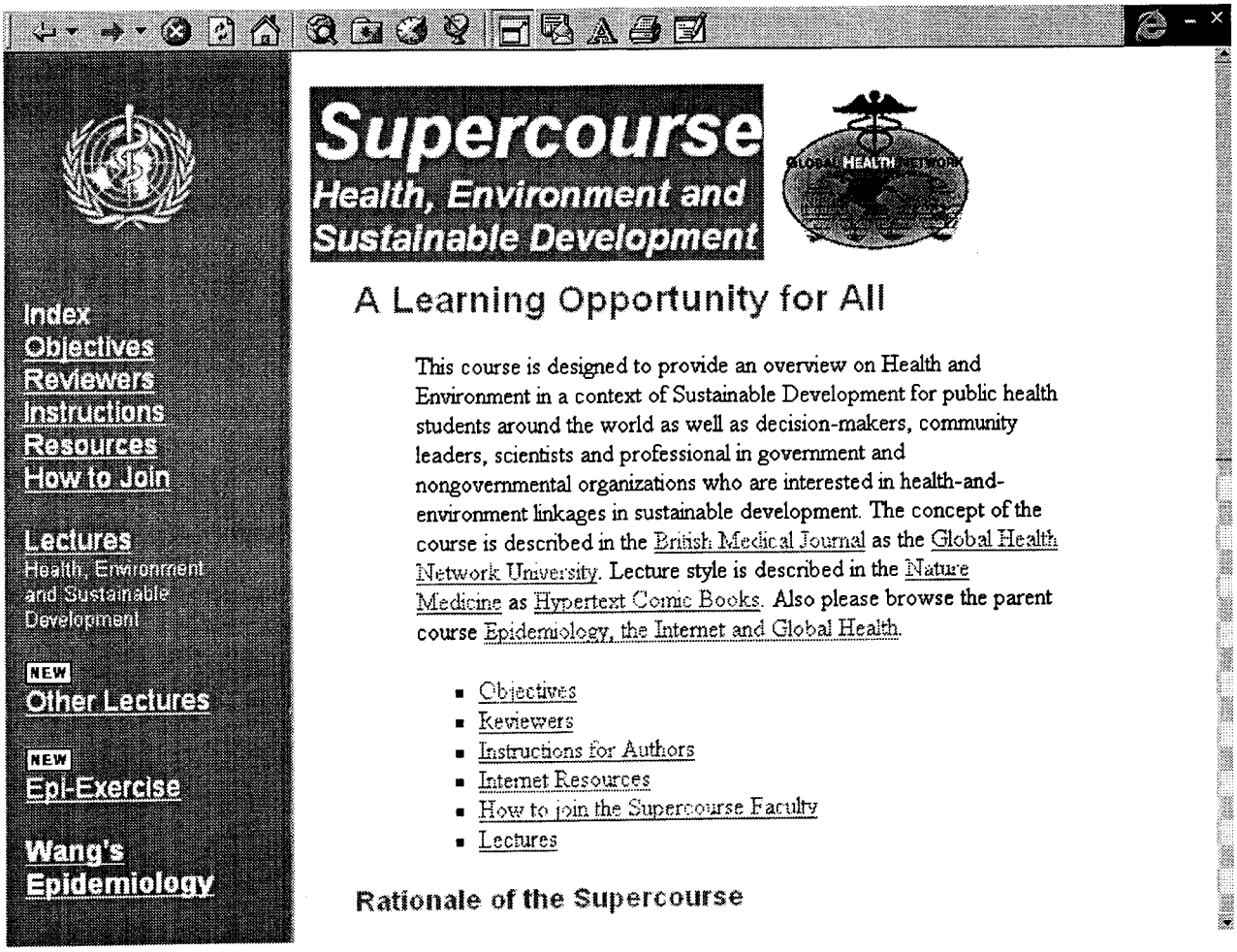

表2　Supercourseの原稿依頼分野

1.	環境境健康問題を引き起こす潜在的要因
2.	開発によって影響をうける環境因子
3.	健康に影響を与える環境因子
4.	健康政策

表3　Supercourse 3の学習達成目標

1.	環境健康被害を誘発する人的活動の実例を知る
2.	開発による環境影響とそれによる人体への悪影響を学ぶ
3.	環境暴露による健康被害の重要性を理解する，健康と環境保護の国際動向を知る
4.	衛生・公衆衛生情報を得るためのインターネットや通信技術を身につけ世界中の人と連絡できるようになる。

に私たちはMicrosoft製 Front PageおよびPower Pointを用いている．講義の形式はHypertext Comic形式を採用している．従来まで私たちが情報を入手してきた紙による活字メディアでは，一般に上から下へ読み進み，次のページへ進むという線形的構造をとっている．これに対してHypertext形式は非線形的構造をとっている．Hypertext形式では読者はリンクを辿ることによって連想的なナビゲーションが可能で，作成者側はそのために複数の経路を用意することができる．しかし読者側の選択自由度の高さと情報空間の複雑さゆえにHypertext空間内で自分の位置を見失うことがよくある．つまりどこに進めばいいのかわからない，何の目的でそのページを表示したのかわからない，などの症状である．これらを解消するためにSupercourseのHypertext Comicでは図2のように一定の進行方向を提供し，ランドマークの設置や履歴表示も行っている．これに似た方式でインターネット上で講義を公開しているホームページは表4に示すように数多く見受けられる．これらの中には遠隔学習を目的とせずに大学での対面授業の補助のために授業で使用するスライドを予習復習のために学生に公開しているものなど目的は様々であるが，インターネットで一つのテーマの説明を展開するには明瞭かつ簡便な方法である．

図2　Hypertext Comic形式で作られたSupercourseの講義部分
左上の矢印が進行方向，右上の数字がランドマークを示す。

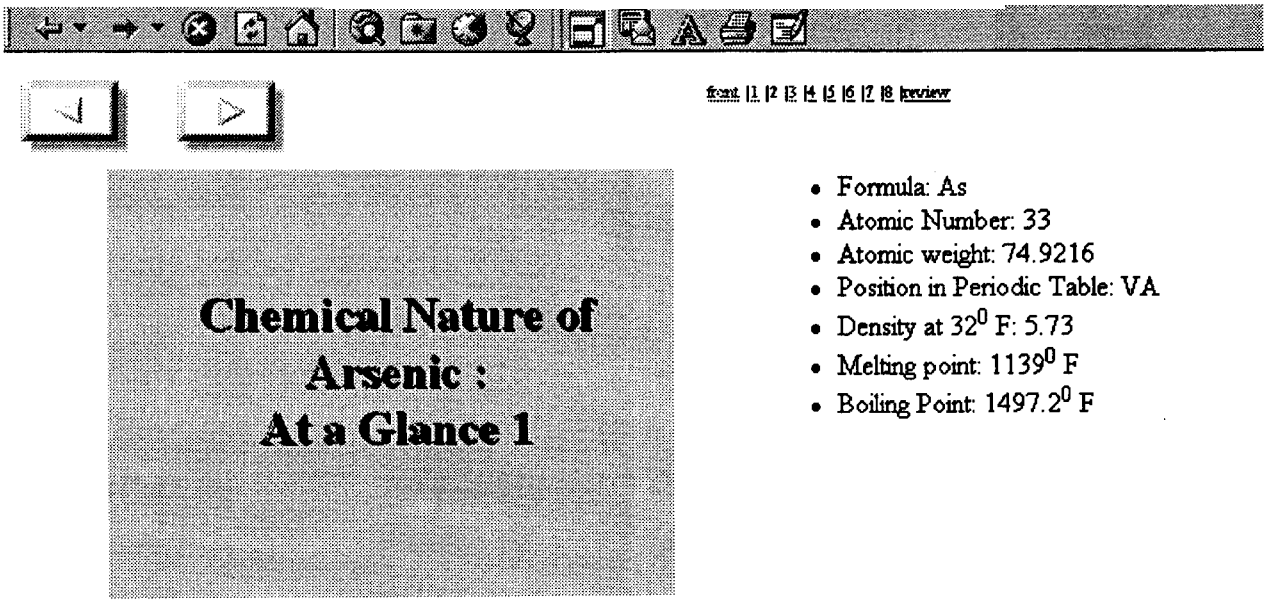

表4　インターネット上で講義を公開しているホームページの実例

1. The University of Illinois at Chicago, U.S.A.

   生体高分子蛋白に関する講義
   http://www.uie.edu/classes/bio/bio100/BIOMOLEC/

2. Indiana-Purdue University Fort Wayne, U.S.A.

   コンピューター活用方法の説明
   http://www.ipfw.edu/as/98openhouse/

3. Rutgers The State University of New Jersey, U.S.A.

   遺伝子，DNAの講義
   http://tec.rutgers.edu/genbio102/lectures.htm

4. Sheffield Hallan University, U.K.

   コンピュータープログラミングの説明
   http://www.shu.ac.uk/schools/cms/hnd_comp/cmh141/

認知心理学の研究では人間の学習効果は文字によるよりも画像による方がはるかに優れていることが指摘されているため，Supercourseではそのフォーマットとして画像をふんだんに取り入れている．講義を構成するスライドは20-30枚とし，スライド部分は二色構成，テキストの文字は太字でサイズ44以上，行数は9行以下，表を用いる場合の文字は太字でサイズ36以上，図を用いる場合の文字は太字でサイズ26以上としている．そして容量が10kb以下とするように注意している．これは途上国からでも迅速かつ容易に接続できるようにするための配慮である．したがって高画質の写真映像や動画の情報は含んでおらず，図の鮮明さにも問題が残ることがある．スライドの横のテキスト部分はおおよそ100語

表5　現在Supercourseで公開している講義の一覧

1. 新しい観点からの健康評価
2. 環境汚染の背後に潜む健康問題
3. 大量生産大量消費，経済成長，地域間格差，人口変動，貧困問題，科学技術の進歩
4. 持続可能な発展，都会化の進行
5. 環境要因に影響を与える人的活動1
6. 大気汚染，水質汚濁，土壌汚染，食物汚染，工業化に伴う問題，地域に起こってくる問題点，複合汚染，エネルギーの大量消費，ごみ問題，農業の発展と土地利用による問題，居住空間の重要性
7. 環境要因に影響を与える人的活動2
8. 環境因子による健康影響
9. 呼吸器疾患，癌，心疾患，社会的弱者の問題点，消化器疾患，疾患の判定方法，外傷，中毒，熱帯性感染症，新興感染症，ワクチンによって予防可能な疾患
10. 政策，施策
11. その他
    遠隔医療，砒素中毒，シンガポールにおける屋内空気環境，シックハウス症候群，シンガポールにおけるシックハウス症候群，シンガポールにおけるレジオネラ症候群とその予防法，貧困撲滅の新手法，気候変動による健康影響，産業医学入門，貧困撲滅―国際連合の方針―，疫学入門テキスト

以下を目安としている．講義のテキストおよびスライドで重要と思われるキーワードにはハイパーリンクを設定し，リンク先でより多くの情報入手ができるようにしている．またE-mail機能を使って質問も受け付けるようにしている．詳細についてはSupercourseのホームページを参照していただきたい．

現在，私たちが公開している講義の一覧は表5の通りである．

4. インターネット上でのSupercourse

インターネット上でのSupercourse認知度を評価するために，Supercourseにリンク設定している他のホームページを検索した（表6）．我々はこれらのリンク元にリンクを要請したことはなく，面識のない人が多い．また表に示すようにリンク設定者の所属も個人，研究者，団体など階層が幅広く，リンクの設定目的も当初我々が目的とした開発途上国の教育水準向上に合致するものもあれば全く予期できなかったものもある．引用者の国籍も多岐にわたっており，これらの結果はインターネットによる情報伝達の広範さを示す結果となった．インターネット上ではないがAmerican Journal of Pubic Health 1999，89 (10)，1591では人種人権問題に関連したウエッブサイトの特集を組み，この中でSupercourseの患者人権に関する講座を紹介している．このように利用者が多国家にわたるようになり，会員からはアクセスをより迅速にするためのミラーサーバーを各国に設置する要望が高まっている。現在，中国，キューバ，アルゼンチン，ブラジル，タイなどでその準備を行っている．さらに各国各地域にSupercourseの支店を設置し全世界的なバーチュアル公衆衛生大学に発展させる構想もある．“One Global Village : A Learning Opportunity for All”を掲げた我々の目標が実現されるのも遠くない将来であろう．

5. Supercourseの課題

インターネットでSupercourseを開設してみて，予想以上に強い期待が寄せられていることを実感し，潜在的発展性は非常に高いと判断している．しかし現状では情報を必要としている人数と比較してみればその恩恵を受けている人が圧倒的に少ないのも事実である．いかにして参加者を増やすかということが，現在のSupercourseの最大課題である．まず第一に社会的認知を向上させる必要である．このためには最終的な目標設定として「単位、資格の認定」を行う手段がある．日本の国内法では大学基本法をはじめとして法的規制が障壁となって，新しい教育手段を有効利用することが難しかった．しかし最近になって「遠隔授業」の基準大学設置における取扱いなどについて審議していた文部省大学審議会のマルチメディア教育部会は通信衛星を利用した大学間の遠隔授業で卒業に必要な124単位のうち30単位の互換を容認する報告を提出している．

現在WHOは各国大学の学生を実地研修生として受け入れているので，こういった各国大学間の単位互換制度を国際的にSupercourseに採用することも将来的には可能となり，受講の動機付けを得るには有効な手段と考えられる．しかし，旧来の大学でおこなわれてきたような教師対学生という中央集中型の構図そのままに，学生の成績を教師が一方的に評価し単位や資格を認定するシステムをインターネット上に展開したしても，受講動機として関心を引くのに一定の効

表6　Supercourseにリンク設定しているホームページの例

1. http://www.wsscc.org/source/weekley/99078.html
＊ Water Supply and Sanitation Collaborative Council (WSSCC) and International Water and Sanitation Centre (IRC)，団体，スイスおよびオランダ
砒素に関する講座の紹介

2. http://obelix.polito.it/forum/focus/focus16.htm
＊ 開発国の国連人間居住会議，Politecnico Public University, Italy
公衆衛生教育機関の紹介

3. http://ihs2.unn.ac.uk:8080/epidem.htm
＊ Eutopia - Epidemiology, Demography & Medical Geography，団体，U.K.
Supercourseの紹介

4. http://users.lanminds./com/~wilworks/ehnlinx/e.htm
＊ Environmental Health Network，団体，U.S.A.
環境汚染に関する講座の紹介

5. http://yallara.cs.rmit.edu.au/~amin/enviro.htm
＊ 個人，RMIT University, Australia
砒素に関する講座の紹介

6. http://home.sol.no/~eigils/index.html
＊ 個人，国連，世界保健機関，国際赤十字，Norway
遠隔教育の紹介

7. http://w3.uwyo.edu/~sedman/paper.htm
＊ 個人，ワイオミング大学，U.S.A.
人口問題に関する資料引用

8. http://desert.cc.ca.us/faculty/ghagopian/man/popdynal.htm
＊ 個人，College of the Desert Community College District, U.S.A.
人口問題に関する資料引用

9. http://commhealth.ihpr.ubc.ca/CommHealth/Chapter14.htm
＊ Institute of Health Promotion Researth, University of British Columbia, 研究期間，Canada
砒素に関する講座の紹介

10. http://www.northcoast.com/~tms/links.htm
＊ Taylor Publishing & Elk River Press, 出版社，U.S.A
水分摂取に関する資料引用

＊ ホームページ設置者，分類（個人の場合は所属），国籍，およびリンク目的

果を発揮するかもしれないが，それはインターネットの分散型という特性に矛盾しているために，Supercourse自身のインターネット上での発展には直接寄与しないかも知れない．

Supercourseのさらなる発展は，インターネットの分散型という特性部分において期待されるので，受講生相互がインターネットの分散型特性を活用してSupercourseを育てていくような環境を演出しないといけない．実際，講師対受講生の中央集中関係では，獲得した受講生の多くが学習継続の困難性に直面する．この問題は学習者個人のペースで，好きな時間に好きな場所で学習できるというインターネット遠隔教育の利便性の裏返しでもある．原則的に一人で学ぶわけであるから，他の学習者の様子を知ったり，競争心が生じることもなく極めて高度な自己管理能力が要求されることとなる．いかにしてSupercourse受講者にペースをつかませて意欲を高め，学習を継続させるかは大きな課題である．

これを解決するためには，一定数以上の受講者を継続的に確保したうえで，受講者相互がチャットや掲示板を使った共同学習を行って疑問点を討論し，自ら解決できるようにコミュニケーションの活性化を創出することが重要と思われる．この方式では遠隔学習において従来の集合学習の利点を再現できるので，学習効果は非常に高まるものと期待できる．

表7　情報革命の流れ

1964－1981	メインフレーム中心時代
1981－1994	PC中心時代
1994－2005	ネットワーク中心時代
2005－2015	コンテンツ中心時代
2015－	感性中心時代

6. インターネットを用いた遠隔教育の将来展望

現在の情報革命は表7に示すようにその中の第三時代であるネットワーク中心時代にあるといわれている．

すでにその時代も半ばを過ぎ，半導体性能よりもネットワーク技術に重要性が移ってきている．この時代はおよそ2005年前後までで終わるとされている．高性能インフラの基盤整備により，通信の希少性，公共性，業界寡占が終焉し，我々がネットワークの存在自体を意識することから開放されたときに，新しい第四の時代が訪れるといわれている．それがコンテンツ中心時代といわれる量よりも質を問われる時代である．

ここでいうコンテンツとは素材としての一次情報をインターネット上の編集技術を使ってセグメント化したり，組み合わせたりした構築物(テレビ用語の番組とほぼ同意)である．この時代のネットワーク発展はある特定技術に依存したものではなく，利用者が重視するコンテンツを中心にして生じると予想されている．物理的インフラ構築から文化的インフラ構築へ完全に移行した時代の到来である．およそ商業，娯楽，教育など分野を問わず社会的に作り出される生産物のほとんどがインターネットにおけるサイバースペースを念頭において作られ，主導権はインフラ側からコンテンツを利用するエンドユーザーへ移行するといわれている．

コンテンツ時代に本当に求められるものは情報そのものではなく，情報を自らの判断，価値観により加工して得られる知識であろう．精神活動や社会活動に実用できる知識を得るための手助けを求めていると考えられる．コンテンツ時代に評価されるインターネット上の情報はエンドユーザーの価値観を十分に反映した編集方法によって形作られたメッセージ性のあるコンテンツになるであろうと予想される．

コンテンツを中心とした産業では，一層ユーザー評価と競争原理が激しくなることが予想され業界構造の変化をもたらすともいわれている．電子商取引，電子マネー，電子出版などはその例である．

我々がSupercourseを提案したような教育分野，つまりインターネットを含めて衛星放送，ビデオを利用した遠隔教育でも新規開拓の動きが活発である．現在この分野において最も積極的かつ先進的なのは米国である．米国遠隔教育の市場は1996年の1億9千7百万ドルから2002年の55億ドルへ急拡大すると見込まれており，大学も企業も市場シェア獲得に力を入れている．遠隔教育に対しては政府米国教育省も研究費を投入し，公立学校のインターネット接続に対してはE-Rateという割引料金を設定してその普及に積極的である．企業もキャンパスサービスを開発して大学に提供しているし，大学も遠隔教育は貴重な収入源であるとして力を入れている．また州知事が独自に力をいれて遠隔教育を推進している場合もある．図3のWestern Governors University（USA）や図4のSouthern Regional Electronic Campus（USA）はその例である．傾向としては教育関係の修士号を提供する遠隔教育機関が多い．これは米国で教員免許の細分化を行ったりクラス生徒の減数を進めた結果，多くの州が深刻な教員不足に陥ったという背景がある．つまり教員不足や免許取得更新の問題に遠隔教育で対応しようとしているのである．

このような特殊事情はもちろん各国間で異なる．そして一部で議論されている遠隔教育やインターネットを使ったコミュニケーションが従来の対面教育や情報伝達手段を駆逐する可能性があるという問題は別にしても，通信技術の発展と共に遠隔教育は今後，独自の進化普及を遂げる可能性が高い．情報革命の時代にあって我々のコミュニケーションは今後もコンテンツ中心時代，感性中心時代とますます変貌を伴いつつ多様化していくことが予想される．もちろんSupercourseも永久的に確立されたものではなくユーザーの欲求を満たすような形態に修正しなければならない時代がやがて訪れると予想される．現ユーザーに感謝すると共に今後より多くのユーザーを集めいろいろな意見を聞いてSupercourseを育てていただけることを期待している．

図 3　Western Governors University のトップページ

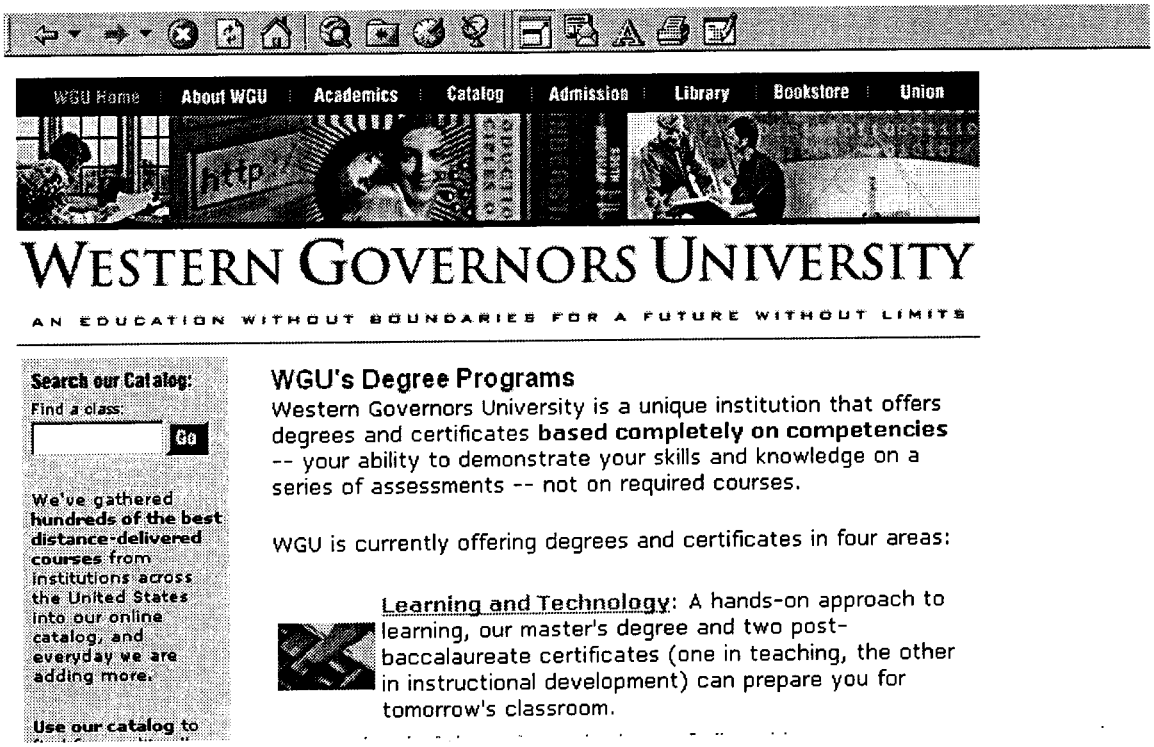
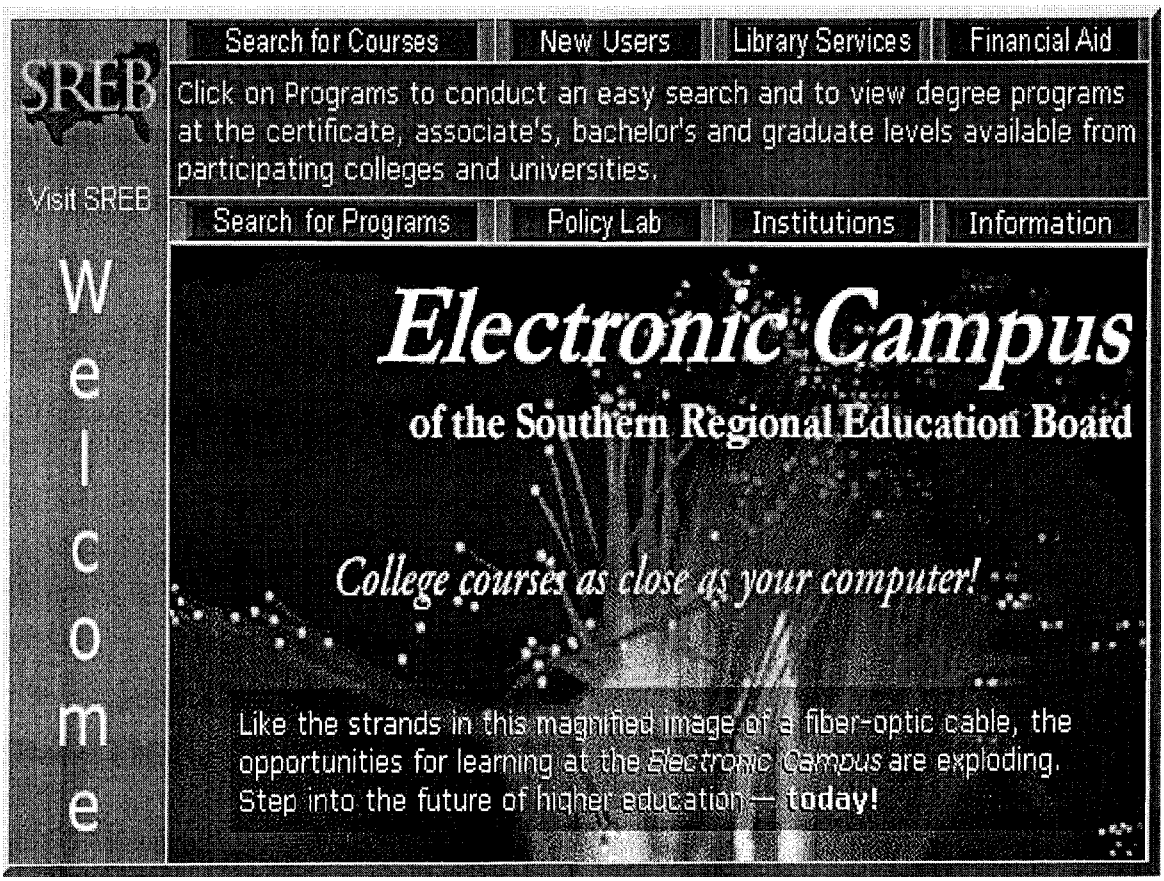
図 4　Southern Regional Electronic Campus のトップページ