



北海道公立大学法人
札幌医科大学
Sapporo Medical University

札幌医科大学学術機関リポジトリ *ikor*

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

Title	DV over IP によるビデオ会議システムを用いた学内演習の試み
Author(s)	笠井, 潔; 山田, 恵子; 大柳, 俊夫; 中村, 真理子; 宮本, 重範; 乗安, 整而; 片岡, 秋子; 片倉, 洋子; 斎藤, 英明
Citation	札幌医科大学保健医療学部紀要,第 8 号: 67-73
Issue Date	2005 年
DOI	10.15114/bshs.8.67
Doc URL	http://ir.cc.sapmed.ac.jp/dspace/handle/123456789/4913
Type	Journal Article
Additional Information	
File Information	n13449192867.pdf

- コンテンツの著作権は、執筆者、出版社等が有します。
- 利用については、著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲内で行ってください。
- 著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲を越える利用を行う場合には、著作権者の許諾を得てください。

DV over IPによるビデオ会議システムを用いた学内演習の試み

笠井 潔¹⁾、山田恵子²⁾、大柳俊夫²⁾、中村眞理子³⁾、宮本重範⁴⁾、乗安整而⁴⁾、
片岡秋子¹⁾、門間正子¹⁾、平野憲子¹⁾、深澤圭子¹⁾、大日向輝美¹⁾、
片倉洋子¹⁾、中島そのみ³⁾、渡辺 孝⁵⁾、伊藤 宏⁵⁾、斎藤英明⁵⁾

¹⁾ 札幌医科大学保健医療学部看護学科

²⁾ 札幌医科大学保健医療学部一般教育科

³⁾ 札幌医科大学保健医療学部作業療法学科

⁴⁾ 札幌医科大学保健医療学部理学療法学科

⁵⁾ NTTコムウェア北海道株式会社

ITを使った学内教育支援は近年、本邦の高等教育でも次第に行われる様になってきている。今回、保健医療総論Ⅲの演習で試みた、IT技術を用いた教育支援について報告する。過去2年間の保健医療総論Ⅲの演習で行われた全グループ合同学習ではグループの発表後の討議は、不十分で深まることなく終了する傾向にあった。このような点を改善する為、平成16年度にNTTコムウェア北海道株式会社のDV over IP (Digital video over internet protocol) 技術と資料共有アプリケーションソフトを用いて、50名収容の2教室に学生のグループを分け、双方向のビデオ会議システムによる全グループ合同学習を行った。本会議システムの動画映像の質は学生一人一人が認識でき、良好であった。2教室の学生が互いに発表資料のスライドを資料共有アプリケーションソフトにより操作しあい、質議や討論を行った。4時間にわたり、支障なく運用でき、2教室間で学生主体による活発な討議が行われた。42名の学生から意見が寄せられたが、大半は肯定的であった。教室の音響・音声や意志疎通の点に問題を残したが、学内演習におけるIT技術の活用は100名規模の全グループ合同学習が抱える問題に解決する道を開いたと思われる。

<キーワード> ビデオ会議システム、グループ学習、保健医療総論Ⅲ

Group learning using digital video over an IP-based video conference system

Kiyoshi KASAI¹⁾, Keiko YAMADA²⁾, Toshio OYANAGI²⁾, Mariko NAKAMURA³⁾, Shigenori MIYAMOTO⁴⁾, Seiji NORIYASU⁴⁾,
Akiko KATAOKA¹⁾, Masako MOMMA¹⁾, Noriko HIRANO¹⁾, Keiko FUKAZAWA¹⁾, Terumi OHINATA¹⁾,
Youko KATAKURA¹⁾, Sonomi NAKAJIMA³⁾, Takashi WATANABE⁵⁾, Hiroshi ITO⁵⁾, Hideaki SAITO⁵⁾

¹⁾ Department of Nursing, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

²⁾ Department of Liberal Arts and Sciences, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

³⁾ Department of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

⁴⁾ Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

⁵⁾ NTT Comware Corporation, Hokkaido

Recent developments in information technology have provided facilities for university education in Japan as well as Northern America. We instituted group learning using an interactive video conference system in the course Health Sciences III in 2004. The video conference system is based on digital video (DV) using internet protocol (IP) technologies, and was developed by NTT Comware Corporation, Hokkaido. It consisted of personal computers, DV cameras, projectors, microphones and speakers. We used the video conference system in whole-group learning of Health Sciences III for students to conduct discussions with each other in 2 classrooms and to deepen their understanding in whole-group learning. Because the quality of DV images was high, the faces of students were identified clearly. They shared slides of Microsoft Powerpoint in 2 classrooms and conducted discussions using the video conference system. Although the sound system was not appropriate in the 2 classrooms, we achieved most of the goals of the teaching program. The video conference system is thus thought to be a useful method for whole-group learning of Health Sciences III.

Key Words : Video conference system, Group learning, Health sciences III

はじめに

本学保健医療学部では平成12年度の学部カリキュラム改正時に保健医療の総合的な教育を達成するために保健医療総論Ⅰ～Ⅳを新設した。これら4科目では3学科学生が1年次から4年次まで段階的に学科の域を超えて保健医療について学習している。これら保健医療総論Ⅰ～Ⅳの中で保健医療総論Ⅲは保健医療に従事する職種の倫理に関して学ぶことを目的とする科目であり、平成14年度4月に開講して以来、過去3年間、実施している。この保健医療総論Ⅲは保健医療総論Ⅰ～Ⅳに共通する目的・目標を基盤とし、保健医療総論Ⅰ、Ⅱの学習内容を踏まえ、その焦点を「総合的な視点と倫理性」に定めている。特にその中でも、演習を通じて、保健医療に従事する職種の倫理性について自己の考えを明らかにできることを重要な目標としている。演習は3年生全員をAグループ、Bグループの2つに分け、両グループは「2テーマを含む視聴覚教材の学習→サブグループ学習→グループ討議→全グループ合同学習」の順に学習を次第に積み上げるように演習を行っている¹⁾。

上記の演習のうち、サブグループ学習やグループ討議は比較的少人数で行われる学習であるが、最終日に3年生全員が行う全グループ合同学習は100名規模で大教室にて行われていた。この全グループ合同学習ではグループ代表が発表した後の討議は活発とは言えず、不十分なまま終了する傾向にあった。また、本学部には100名収容可能な教室はひとつしかないため、全学年で同時に行われている保健医療総論Ⅰ～Ⅳの最終日には100名収容の1教室(405教室)で1週間の授業の総括ができるのは1学年のみであった。このような教室の不足を補い、かつ全グループ合同学習のもつ問題点を改善する目的で、平成16年度にはNTTコムウェア北海道株式会社のIT技術(DV over IPを使用したビデオ会議システム)を用いて、50名収容の2教室に学生を分け、双方向のビデオ会議システムによる全グループ合同学習を試みた。ITを使った学内の教育支援は近年、本邦の高等教育でも次第に盛んに行われるようになってきている²⁾。今回、保健医療総論Ⅲで試みたビデオ会議システムについて報告し、その結果を踏まえ、大学教育における、同期型e-learningであるビデオ会議システムのもつ問題点について言及したい。

方 法

1. 演習方法

保健医療総論Ⅲは他の保健医療総論と同時期に、1週間の集中学習形式で行われる。学習方法は学内演習がその中心であるが、最初に講義を行い、次に演習を行う形で授業

を進めた。第1日目の演習開始前に演習の導入のオリエンテーション、保健医療職の倫理及び患者・障害者の人権に関する概論的な講義が行なわれた。

次に演習では3年生全員をAグループ、Bグループの2つに分けて、演習を開始した。各グループは「視聴覚教材学習→サブグループ学習→グループ討議→全グループ合同学習」の順に演習を行った。学生の理解を深め、学習の契機となるような視聴覚教材(安楽死、医療過誤、生殖医療の3種類の放送番組)を年ごとに選択しているが、本年度は安楽死と生殖医療に関する2つの視聴覚教材を用いた。過去2年間では各グループが異なる視聴覚教材を交互にローテイトして学習したが、本年度は各グループとも1テーマの視聴覚教材の学習を行うこととし、例年よりサブグループ学習にかかる時間を多くとり、サブグループごとにテーマの学習を深めることにした。第4日目のグループ討議において、サブグループで学習した内容や討議した問題点等を順次発表し、各グループのテーマについて総括した。この後、6-7名のグループ代表の学生が翌日の全グループ合同学習の発表資料をパワーポイント(マイクロソフト社製)を用いて作成した。

翌日(最終日)午前中に各グループはグループ討議を行った教室で始めに他のグループがみたビデオ教材を視聴した。その後、Aグループ代表が安楽死に関するテーマの発表を以下に述べるDV over IPと資料共有アプリケーションソフトを用いた双方向性のビデオ会議システムを利用して行った。Aグループ代表の発表後、Bグループ学生から質問、意見が述べられ、Aグループ代表が応答し討議を行った。午後も同様の形式でBグループ代表が生命誕生や生殖医療に関する倫理のテーマの学習・討議内容に関する発表をビデオ会議システムを利用して行った。

2. DV over IPシステムを用いたビデオ会議システムについて

DV over IPシステムは、Digital video over Internet Protocolの略称であり、デジタルビデオカメラで撮影した映像や音声をリアルタイムで高速のInternet Protocol(IP)上で配送する技術である。NTTコムウェア北海道株式会社はこの技術を応用して、高速のIPネットワークで結ばれている企業内や大学内のLAN及びインターネットにおいて市販のデジタルビデオカメラ(DVカメラ)を用い、双方向性のビデオ会議を行うシステムとして商品開発した。

2教室のそれぞれ前方に発表者席や司会者席のスペース、発表資料呈示に用いるノートパソコン1台、書画カメラ1台、映像送受信用ノートパソコン及びこれら2台のパソコンに接続した液晶プロジェクター2台を設置した。液晶プロジェクターの発表資料映像は教室前方正面の据え付け大型スクリーンに投影し、会議相手側の教室内映像は正

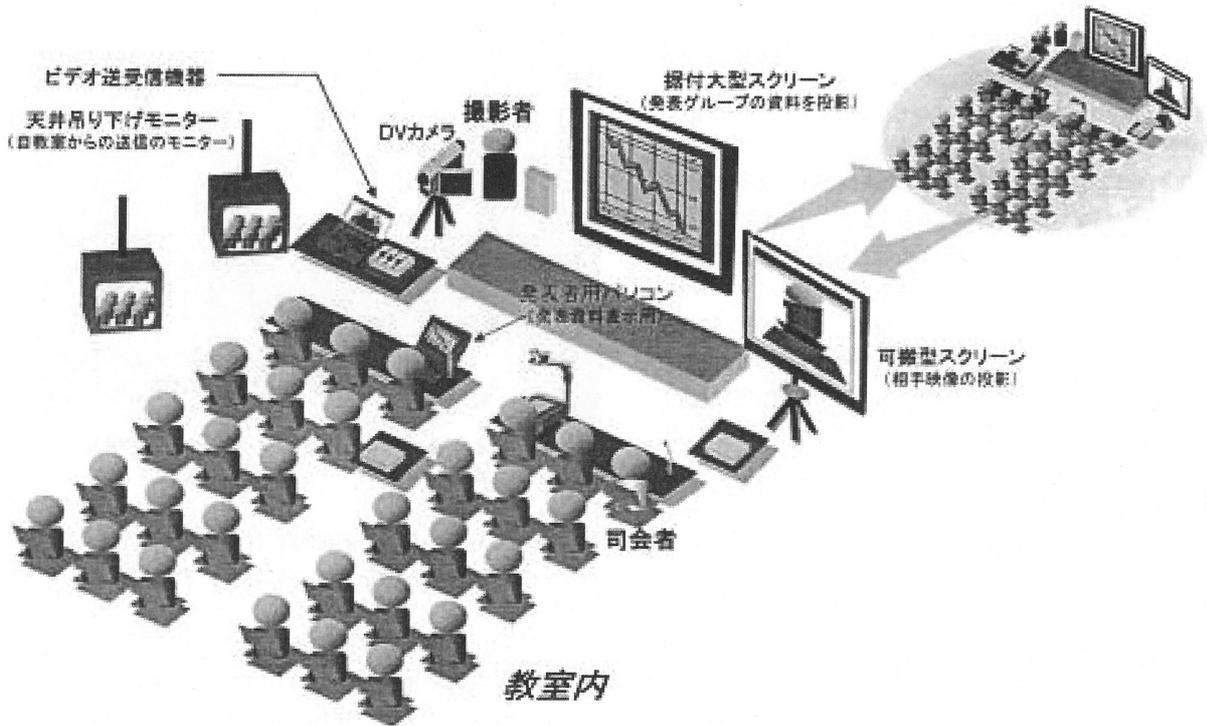


図1：ビデオ会議システムの概要について

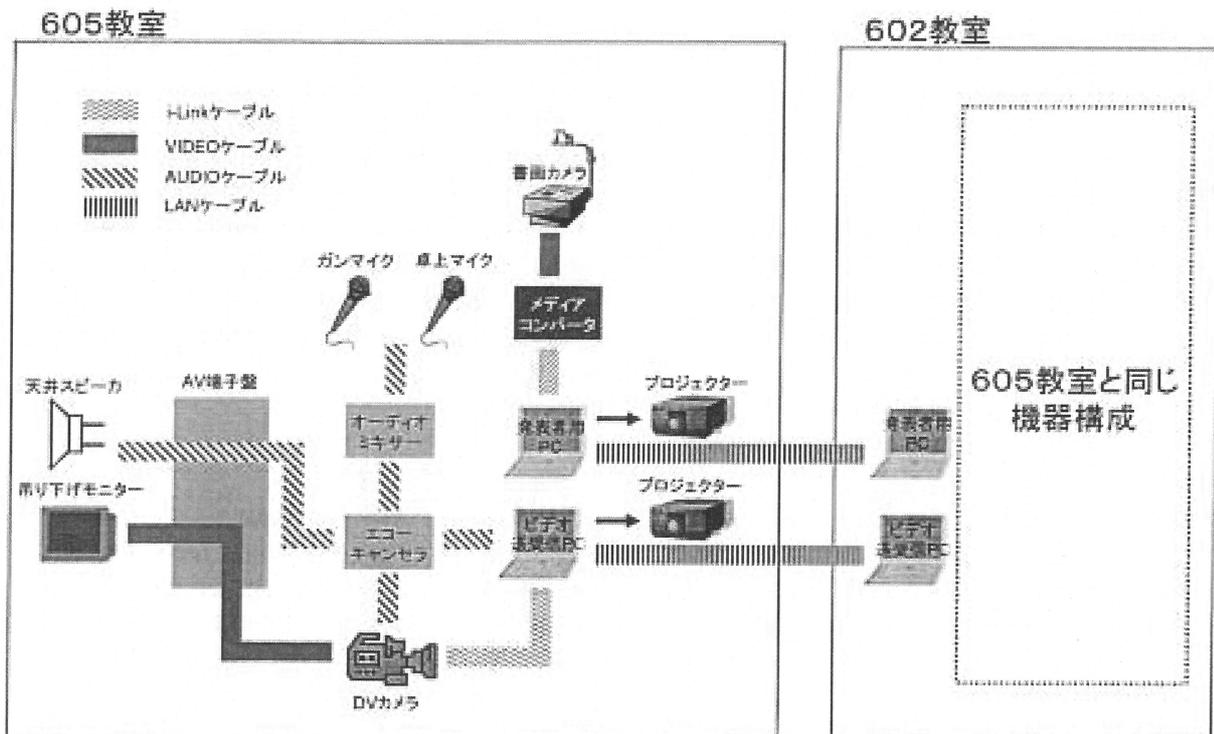


図2：ビデオ会議システムの使用機器とその教室間接続について

面横の可動式スクリーンに投影した。また、教室前方の黒板横にDVカメラ1台を置き、教室内の学生全員が写しだされる方向にカメラの位置を定めた(図1)。

教室間の通信であるが、今回は学内LANには接続せず、別途用意したLANケーブルをswitching hubを介して接続した。605教室に設置したDVカメラの映像は605教室映像送受信用ノートパソコンに接続し、DV over IP技術により変換し、LANケーブルを介して、602教室の映像送受信用ノートパソコンに送信した。この602教室ノートパソコンにつないだ液晶プロジェクターから可動式スクリーンに605教室映像を投影した。一方、602教室の映像や音声は602教室DVカメラから上記と逆の接続伝送経路で602教室映像送受信用ノートパソコンを経由して、605教室映像送受信用ノートパソコンに送信し、605教室の可動式スクリーンに投影した(図2)。

また、今回使用した602教室、605教室には天井に吊り下げテレビが各2台、据え付けられている。また、スピーカーが天井に設置されているので、これらの教室据え付けテレビやスピーカーのAV端子盤に映像・音声の配線を接続した。

これらとは別にパワーポイントの発表資料は資料共有ソフトおよびパワーポイントがインストールされている605教室発表者用ノートパソコンから602教室の発表者用ノートパソコンにLANケーブルを介して送信した。また、602、605教室の書画装置も両教室の発表者用ノートパソコンに接続した。これら両教室の発表者用ノートパソコンを液晶プロジェクターと接続し、教壇正面に設置されているスクリーンに発表資料を投影した。資料共有アプリケーションソフトでは、マウスにてウインドウをワンクリックすることで互いに発表資料を操作可能とした。

3. 学生の感想や意見

学生には科目終了後にレポート提出を求めているが、レポートに今回のDV over IPシステムを用いたビデオ会議システムについての感想や意見を自由記述形式で求めた。

結 果

1) DV over IP技術を用いたビデオ会議システム運用の結果

最終日の午前と午後にわたり、DV over IP技術と資料共有アプリケーションソフトを用いた双方向性のビデオ会議システムを利用し、全グループ合同学習を行った。Aグループ代表の発表後、Bグループ学生から質問、意見が述べられ、討論を行った。午後にはBグループ代表の発表後、Aグループ学生から質問、意見が述べられ、討論した。

映像に関して、602教室、605教室のスクリーンに互いの学生や教室の映像が投影されたが、動画映像の質は学生一人一人の顔が認識でき、良好であった。ただ、口の動きま



図3：ビデオ会議システムによる全グループ合同学習時の教室の様子

では判別できないため、質問時には誰が質問しているかわからないことが多く、顔をアップにして、撮影する必要があった(図3)。

パワーポイントの発表資料の映像に関しては、その画質は良好で、その操作は通常のパソコンを操作する場合と全く同じであった。更に、資料共有アプリケーションソフトを用い、発表資料のスライドをマウスのワンクリックで互いに容易に操作できた。この為、質問時や討論時には発表資料のスライドを操作・投影し、該当する文章をマウスで選択して、話し合った。更に、書画装置に接続し、印刷資料の文章も提示し討論をしたが、比較的明瞭な文字をみることができ、討論に支障はなかった。

次に音声に関しては、午前中の開始時にシステムのマイク・スピーカーの調整が不十分なため、音声が聞き取りにくいことがあったが、音量を調整し改善した。また、教室のドアをあけていたため、両教室の音声が廊下を介して、エコーとなり反響があった。この点はドアを閉め、マイク・スピーカーの音量を調節し、エコーを減少させることで解決した。しかし、以上のように調整した後も、602教室、605教室の天井スピーカーの音声が発言者により、やや聞き取りにくい場合があった。教室の音響・音声に問題点を残したが、テレビ会議システムは4時間にわたり、問題なく運用できた。

2) 学生の感想や意見(表1)

ビデオ会議システムについての感想や意見を自由記述形式で求めたところ、102名中42名の学生レポートに記載があり、賛成意見、および反対意見が寄せられた。また、賛成意見の中には更に改良すべき点や問題点が指摘されていた。これらを内容により以下の項目別に分類した。

1. ビデオ会議システムに対する賛成意見

学習への参加度に関する記述では、集中できた、参加度が高まった、一体感があった、モチベーションが向上した、という肯定的な意見がみられた。また、ビデオ会議システ

表1 ビデオ会議システムに対する学生の意見・感想

意見・感想の項目 (人数)	記 述 内 容
1. 賛成意見 (36)	
1) 学習への参加度に関して (5)	全員の参加度が高まった。教室に一体感があった。集中できた。モチベーションが向上した。
2) 学習形態に関して (4)	新鮮だ。楽しい。発表しやすい雰囲気である。
3) 画像に関して (1)	発表資料映像が近くでみやすい。
2. 賛成意見 (36) にみられた改良点や問題点に関する指摘	
1) 意思疎通の点に関して (5)	音声のみで質疑する為、真意が伝わりにくかった。相手の表情・動作を確認できない。うなずきや相づちができなかった。
2) 音響・音声に関して (5)	音声のエコーにより、聞き取りにくかった。スピーカーの音声が質問時、聞き取りにくかった。同時に話した場合に、聞き取りにくく、中断した。
3) スクリーン映像に関して (1)	数時間スクリーンを見続けると疲れた。
4) 使用機器の操作や運用に関して (2)	マイクの移動がうまくいかなかった。機器操作になれていない。
5) 全グループ合同学習の学習方法に関して (3)	発表資料の事前配布が望ましい。発表前準備などの負担が大きい。グループ討議を録画し、互いにみるのがよい。
3. 反対意見 (6)	
1) 費用や有用性に関して (3)	コストパフォーマンスがよくない。隣の教室なので、有用性を感じなかった。ひとつの教室で全員でやった方が効果がある。
2) スクリーン映像に関して (3)	長い間スクリーンをみて、気持ち悪くなった。自分の顔が映ると緊張し、発表できない。顔のアップが嫌だ。

ムという学習形式については新鮮だ、楽しい、発表しやすい雰囲気などがあり、学生の興味を引き学習しやすい形式という意見が寄せられた。自由記述の多くが肯定的な意見や感想であった。

2. 賛成意見には下記のような改良点や問題点に関しても、感想や意見が述べられていた。

意思疎通の点に関して、時々スムーズでなく、混乱する場面があった。また、なかなか真意が伝わらなかったという意見がみられた。更に、相手の表情・動作を確認できない、うなずきや相づちができないなど、ビデオ会議システムのコミュニケーションに関する感想が多くみられた。また、教室の音響・音声に関しても、両教室で同時に話した場合や音声のエコーにより、聞き取りにくいという意見がみられた。

ビデオ会議システムの使用機器の操作や運用に関しては、ハンドマイクの移動や機器操作習熟の点の問題が指摘された。また、機器が多く、教室が手狭な感じを与えた。

学習方法に関して、パワーポイント資料の事前配布の希望や発表前準備の負担が指摘された。会議システムのスクリーン映像に関し、見続けると疲労が増すことが指摘された。

3. ビデオ会議システムに対する反対意見は比較的少なか

ったが、その有用性がない、長い間スクリーンをみて、気持ち悪くなった、ひとつの教室で全員でやった方がよいなどが主な反対意見であった。

3) 教員の意見

また、全グループ合同学習のビデオ会議システムに参加した教員からも意見が寄せられた。学生の集中度や参加度が高く、臨場感があり高い学習効果が得られるなど、学生同様、肯定的な意見が多かった。しかし、討論がうまく続かない点や音声のエコーや音響に関する問題点が指摘された。

考 察

保健医療総論Ⅲ演習の全グループ合同学習では2グループ間でリアルタイムに双方向性に発表、討議を行った。このビデオ会議システムのような会議/対話システムはテレビ会議システムという形態で、既に企業の遠隔会議や医療における遠隔医療で広く用いられている^{2,3)}。本学でもIT技術を用いた医療支援や研究が以前より行われており、地域貢献の一環として、別海町や帯広市と大学をISDN回線やインターネットでむすび、テレビ会議システムを用いた遠

隔医療が継続している⁴。また、国際的にもカナダとISDN回線を介したテレビ会議システムを用い、保健医療の研究分野に関するセミナーが度々開催されている⁵。

また、学内教育にビデオ会議システムを用いる方法は同期型e-learningの一種と考えられる。e-learning自体は1990年代初頭より欧米の企業を中心に、社員の集合研修に代わるものとして利用が進み、北米の大学等の高等教育で盛んに行われている。近年、本邦の企業や高等教育でもe-learningによる研修や学生教育は次第に広まってきている⁶。

この様な同期型e-learningであるビデオ会議システムを学生教育に用いる場合の長所として、いくつか挙げられる。第一に教員や学習者が空間的制約から解放されることである²。特に本学部のように100名規模の学生を収容する大教室や講堂がごく少数であり、その使用が限られている場合には、いくつかの教室に分散し、集会的な学習・研修を行う際に有用と思われる。第二には司会者をつとめる少数の学生に対して教員がIT機器使用を指導するため、学生全員が直接、IT機器を操作する必要がない。従って、IT機器に不慣れた学生も学習に容易に参加しやすいメリットがある。第三に、学習者が一人でコンピューターモニター画面に向かう非同期型のweb-based trainingと異なり、多数の学習者が同時に参加するため、学習者間に互いの連帯感を醸成しやすく、学習が比較的持続しやすい。特に本科目の演習では最終日の発表までにA、Bの両グループが視聴覚教材学習からサブグループ学習、グループ討議を4日間一緒に行うことにより、サブグループ毎やグループに一体感が既に生じつつあったと思われる。そして、最終日にA、Bグループ対抗の形で教室間のビデオ会議システムを行ったことも学習の持続に役立っていると思われる。この点は「全員の参加度が高まった。」「教室に一体感があった。」という学生アンケートの意見にも表われている。更に、会議場において学生司会者を適宜、補佐した教員による発言や指示等の直接的な働きかけが可能であり、これが学習効果を高めた可能性もあると思われる。

ただ、上記の学習効果に関しては保健医療総論Ⅲの目的・目標に即して今後評価していく必要があると思われる。今回、ビデオ会議システムを導入した全グループ合同学習は本科目演習の一部であり、他に演習初日に行い、演習の多くを占めるサブグループ学習やグループ討議があるので、これらを含めた演習全体の中で、科目の目的・目標の各々についてどれだけの学生にどの程度の学習効果があったのかを的確に把握してゆく必要があると思われる。このことは来年度以降、科目担当者間で検討してゆく課題と思われる。

欠点としては、スクリーン映像は立体感に乏しく、平面的な映像であるため、このようなビデオ会議は臨場感に欠ける。そのため、参加者が多数の場合には時間の経過とともに学習者が会議に集中できなくなり、参加度が低くなる

点である。本科目でも発表・討論を継続した際に、2時間以上もスクリーンに集中し、疲労により、次第に集中力が低下した。

更に重要な点として、ビデオ会議やテレビ会議ではマイクを通した音声のみが主な意思疎通の手段となり、表情、うなずき、アイコンタクト、体の動きなど言語以外のコミュニケーション（ノンバーバルコミュニケーション）が制限される欠点がある。通常の会議における人間同士の直接的対話では、上記のノンバーバルコミュニケーションが微妙なニュアンスを伝える際に重要な場合があると思われる。従って、ビデオ会議やテレビ会議ではこのノンバーバルコミュニケーションができない、あるいは不十分となり、質問や回答の際、微妙なニュアンスを伝えられなくなる。また、直接的対話の時に比べ、より正確な言語による表現も必要となると思われる。この点は「音声のみで質疑するので、真意が伝わりにくかった。」「相手の顔（表情）・動作を直接確認できない、うなずきや相づちができなかった。」という学生意見に端的に表れている。

また、技術的な問題点として、ビデオ会議やテレビ会議は動画・音声を含むので、安定した幅広い帯域をもつ学内LANの基盤（情報インフラ）整備が必須である⁵。今回は学内LANに対して万が一の悪影響を考慮して、LANに接続せず、LANケーブルで両教室の機器、パソコンを接続してビデオ会議を行った。

今回のDV over IP技術を用いたビデオ会議システムの特徴は、市販されているDVカメラで撮影されたライブ映像を圧縮せずに、そのままの映像品質で配送できるため、発表や討論を行う人の細かな表情や黒板や紙に書いた文字を明瞭に伝えることが可能であった点である。特に、画像の圧縮が必要でない大学内や企業内のLANに使用する際に有効である。ただし、インターネットで使用する場合は適宜、圧縮が必要となるが、この圧縮技術は現在、NTTコムウェア北海道株式会社において完成している。また、通常のテレビ会議でみられる、映像・音声の微妙な遅延はほとんどないことも特徴であり、2ないし3拠点間のビデオ会議によるリアルタイムの対話が可能である。更に、既に市販されているテレビ会議システムは映像・音声を伝送する機器とアプリケーションソフトが一体となったオールインワンの専用機器から構成されているが、DV over IPシステムは、専用機器を必要としない。現在保有しているパソコン、家庭用DVカメラ、液晶プロジェクター、マイク、スピーカー等でシステムを構成するため、現有のIT機器を無駄なく有効活用できることも大きな利点である。

今回のビデオ会議システム実施にあたり、両教室間の意思疎通の点や機器運用の点で問題があったが、このような問題は教員や学生がこのような方法に習熟していくならば、次第に解決されてゆく問題と思われる。また、教室の音響・音声に関しては、両教室で同時に話した場合や音声のエコーにより、聞き取りにくい点があったが、使用機器の

改良や教室配置の変更等により改善される可能性があり、来年度に向けて検討してゆきたい。

本科目全グループ合同学習では2教室（2グループ）間で、学生主体による活発な討議が行われた。学内演習におけるIT技術の活用は教室の不足を補いつつ、100名規模で行われる全グループ合同学習が抱える問題に解決する道を開いたと思われた。今後も学生の自主性を活かし、かつ高める方向で演習を進めていきたいと思う。

参考文献

- 1) 笠井 潔, 橋本伸也, 山田恵子ほか: グループ学習の新しい方法—保健医療総論 Ⅲ—。札幌医科大学保健医療学部紀要 6:103-109, 2003
- 2) 森田正康: e-ラーニングの常識。東京, 朝日新聞社, 2003, p29-66
- 3) 大槻昌夫監修 女川テレメデイシン研究会編著: 地域医療を支えるテレメデイシン, Telemedicine, IT遠隔医療の実践。東京, 東洋経済新聞社, 2001, p116-124
- 4) 大柳俊夫, 片寄正樹, 池田 望ほか: 遠隔保健医療支援システムの構築 —保健医療学部テレヘルスプロジェクト活動報告1997—。札幌医科大学保健医療学部紀要 2:57-61, 1999
- 5) 大柳俊夫, 三谷正信, 仙石泰仁ほか: マルチメディア情報の共有を支援するソフトウェアの開発。札幌医科大学保健医療学部紀要 5:1-8, 2002
- 6) 日本e-ラーニングコンソシアム編: e-ラーニング導入ガイド。東京, 東京電機大学出版局, 2004, p53-83

