

遠隔授業における学習の理解度に影響を及ぼす要因の分析†

星野敦子*・加藤直樹**・村瀬康一郎**・橋本ヒロ子*

十文字学園女子大学社会情報学部*・岐阜大学教育学部**

テレビ会議システムを利用した、現職教員を対象とした大学院授業の理解度に影響を及ぼす要因分析を行った。初めに要因となる授業の評価項目について因子分析を行った結果、「コミュニケーション」「画像・音声」「会場・資料」及び「疲労」の4因子が抽出された。重回帰分析の結果、授業の理解度に対して最も規定力が高いのは「授業内容に対する興味」であり、授業の内容によっては「会場・資料」因子、あるいは「表計算ソフトによるデータ整理能力」の影響も見られることが明らかとなった。双方向性を生かしたスムーズな授業展開やコミュニケーション機能をもつ努力が授業評価ならびに教育効果を向上させるが、授業内容に対する興味の向上や資料・テキスト類の内容の改善が伴わなければ、十分な教育効果は期待できない。

キーワード：テレビ会議，遠隔教育，教師教育，現職教育，ISDN，教育効果

1. はじめに

近年、遠隔教育におけるテレビ会議システムの利用が拡大している。テレビ会議システムには、多地点における双方向性、アクセスの容易さやスピード、アプリケーションとの連携など、さまざまな利点が認められている(MINOLI 1996)。さらに技術革新による装置の低価格化、通信費用の低廉化などに伴い、予算に制限のある企業や教育機関でも利用可能になった(LANGE 1994)。

テレビ会議システムの教育機関における利用が拡大するのに伴い、システムの評価や教育効果分析も行われてきている。システム評価の例としては、河村(1999)、山西ほか(1999)、及び斎藤ほか(1999)などがあり、いずれもシステムの有用性を明らかにしている。またテレビ会議システムの費用分析を行ったものとしては、成瀬・前田(1998)ならびに星野ほか(1999)などがある。

本研究は、テレビ会議システムを利用した現職教員向けの大学院授業の効果に影響を及ぼす要因分析を目的としている。この場合の「授業の効果」とは、授業内容の理解度を指しており、受講者の授業理解度に対して、テレビ会議システムの評価因子ならびに他の要因がどの程度影響を与えているのかについて、授業内容にまで踏み込んで検討する。

平井ほか(1998)は、異文化理解教育に関しては、テレビ会議で交わされる内容ならびに他メディアとの連携が重要であり、テレビ会議システムが学習者の学習意欲や好奇心を促進させる効果がある点を指摘している。

本研究では、対象を「ジェンダーの社会学」(教育社会学特論)の授業に限定した。女性学関係の授業が高等教育機関において授業科目としておかれるようになったのは80年代に入ってからであり、現在でも教員養成課程において履修が義務づけられていないため、この分野に関する受講者の知識の差は、他の教職科目の分野に比べて少ないものと考えられる。

2. 研究の方法

2.1. 授業の概要

「ジェンダーの社会学」は、岐阜大学免許法認定公開講座の一環として、平成11年10月9日・10日の2日間(15時間)にわたって実施された。その後実施された2日間の授業(別教員が担当)と合わせて、「教育社会学特論(2単位)」を構成する。岐阜大学をメ

2000年2月29日受理

† Atsuko HOSHINO*, Naoki KATO**, Koichiro MURASE* and Hiroko HASHIMOTO**: An Analysis of Influential Factors on Effects of Distance Education via ISDN Videoconferencing

* Faculty of Social and Information Sciences, Jumonji University, 2-1-28, Sugasawa, Niiza, 352-8510 Japan

** Faculty of Education, Gifu University, 1-1, Yanagido, Gifu, 501-1193 Japan

イン会場として、4つの遠隔サイト（高山、瑞浪、郡上、香川）を設けた。

テレビ会議システムとしては、各会場においてPhoenix WideまたはPhoenix Miniを利用した（INS ネット64利用）。テレビカメラ、モニタテレビ、液晶プロジェクターに加えて、多地点接続装置（MCU）を導入し、最大7サイトまで遠隔サイトを設置できるシステムを構築した。MCUの導入により、配線準備等、メイン会場における準備時間が大幅に軽減された。直接会場（岐阜）でも基本的にはスクリーン画面による受講を前提としており、直接会場の書画カメラおよびVTRは講師卓に設置されている。

2.2. 調査の概要

メイン会場ならびに4つの遠隔サイトの受講者に対し、「ジェンダーの社会学」全2日間の日程が終了した段階でアンケート調査を行った。調査項目は、①テレビ会議システムを利用した授業の評価（19項目）②授業内容の理解度（20項目）③参加動機（6項目）④情報機器等の利用状況（9項目）⑤受講者の属性（参加会場、性別、年齢、勤務校種）、の5点である。

①、②、及び③に関しては、5段階評価法を用いた。「①評価」ならびに「③動機」についての回答書式ならびにポイントは、「全く思わない（1点）」から「そう思う（5点）」までの5段階、「②理解度」については、「理解していない（1点）」から「理解している（5点）」の5段階に設定した。また「④情報機器等の利用状況」では各設問に対して、「はい(1)」か「いいえ(2)」のいずれかで回答するものとした。

有効サンプル数は、210（岐阜108、郡上10、瑞浪26、高山35、香川31）であったが、以下の各分析においては必要な項目が無回答となっているデータを削除しているために、サンプル数が異なっている。受講者の属性は、男性78.3%、女性21.7%、勤務校種は、高等学校が43.1%と最も多く次いで小学校が26.8%であった。また年齢は27歳から55歳までの幅があり、平均年齢は40.0歳であった。

2.3. 分析の方法

はじめにテレビ会議システムによる授業評価を行った。19の項目について受講会場ごとに平均値を算出し、比較検討した。さらに、これらの評価項目データに関して因子分析を行い、抽出された各因子の因子スコアを算出した。

次に授業の理解度について、授業内容に関する20の質問項目データについて因子分析を行い、理解因子

を抽出した。因子分析に関しては、初期解は主因子解を用い、バリマックス回転を行った。

最後に授業の理解度に影響を与えている要因を明らかにするために、評価因子、受講動機、情報機器等の活用状況などを独立変数として、重回帰分析を行った。また同様の分析を授業評価を従属変数として行い、授業の理解度と評価について、影響を及ぼしている要因の比較を行った。

3. 結果と考察

3.1. テレビ会議システムによる授業の評価

図1は、19の遠隔講座の評価項目について、受講会場の違いにより評価に差が認められるか否かを調べるために分散分析を行った結果である。これを見ると、「3画像是鮮明だった」「4遠隔会場からの音声は明瞭だった」ならびに「遠隔会場からの音量は適切だった」の、画像や音声に関する項目で1%水準で有意な差が見られた。「7コミュニケーション頻度」ならびに「9全体の流れのスムーズさ」の2項目については、いずれも高山、香川会場で評価が高く、瑞浪会場が最も低い。このことから、受講会場の違いにより双方向性の利点を上手く生かしたところとそうでないところがあったことが明らかとなった。また、「19再びISDNを利用した遠隔講座に参加したい」については、岐阜会場の平均値が3.58であったのに対し、遠隔サイトの方はいずれも4ポイント以上を示しており、遠隔サイトを直接経験した方が希望が高いといえる。

3.2. 授業の評価因子

表1は、テレビ会議システムによる授業の評価項目に関して因子分析を行った結果についてまとめたものである。分析に際して「14テレビ会議システムを使ったことは総合的に見てよかった」及び「19再びISDNを利用した遠隔講座に参加したい」の2項目については、授業の総合評価を示す項目であり、後の重回帰分析において従属変数とするために分析対象から除外した。

抽出因子数を決定する方法としては厳密な解答が得られていないが（COMREY 1973）、従来取られている方法として、①相関行列の固有値が1以上まで②相関行列の対角成分に共通性推定値を入れた行列の固有値が正である次元まで③固有値が大きく下がる次元まで④累積寄与率が一定の基準に達する次元まで、の4つがある（市川ほか 1987）。本論では③ならびに④（累積寄与率60.4%）によって、4因子を抽出した。また図1で示した19項目のうち、「10緊張感が持続した」

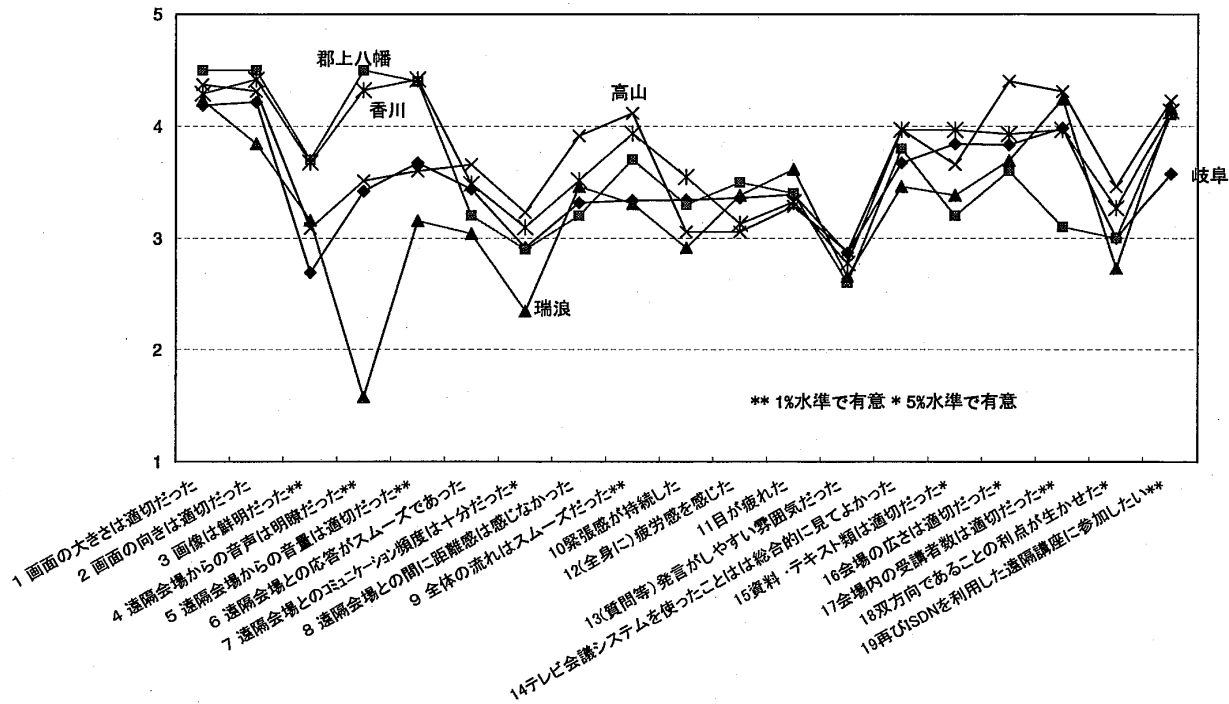


図 1 遠隔講座の評価

表 1 遠隔講座の評価に関する因子分析の結果

抽出因子	質問項目	因子 負荷量	固有値 累積 寄与率 (%)
第1因子 (コミュニ ケーション)	遠隔会場とのコミュニケーション 頻度は十分だった	0.7585	5.56
	双方向であることの 利点が生かされた	0.7287	
	遠隔会場との間に距離感 を感じなかった	0.6959	
	遠隔会場との応答が スムーズであった	0.6939	
	(質問等) 発言がしやすい 雰囲気だった	0.5964	
	全体の流れはスムーズだった	0.5934	
第2因子 (画像・ 音声)	遠隔会場からの音量は適切だった	0.7624	43.20
	遠隔会場からの音声は明瞭だった	0.7272	
	画面の向きは適切だった	0.7075	
	画面の大きさは適切だった	0.6886	
	画像は鮮明だった	0.6767	
第3因子 (会場・ 資料)	会場内の受講者数は適切だった	0.8417	52.36
	会場の広さは適切だった	0.8050	
	資料・テキスト類は適切だった	0.6070	
第4因子 (疲労)	目が疲れた	0.8587	60.47
	(全身に) 疲労感を感じた	0.8352	

N=210.

については、いずれに対する因子負荷も 0.5 以下であったため、これ以降の分析から排除した。

第1因子は遠隔会場とのコミュニケーション頻度や距離感、流れのスムーズさ等に関する「コミュニケーション」因子である。因子寄与は 32.70% となっている。第2因子は画像の大きさや向き、鮮明さ、ならび

に音声の聞きやすさ等に関する「画像・音声」因子、第3因子は会場規模や資料・テキストなどに関する「会場・資料」因子である。

第4因子は疲労感や目の疲れに関する「疲労」因子である。4つの因子で全因子の分散の 60.47% を説明できる。

3.3. 受講動機

受講動機としては、「専修免許を取得するため」が最も強く、全体の平均値は 5 段階評価で 4.80 である。受講会場ごとに見ると、岐阜会場が 4.88 と最も高く、香川会場が 4.58 で低い。5%水準で有意差が見られた。次いで多かったのが、「受講会場が近かったから」で、平均値 3.72、標準偏差 1.28 であった。受講会場によって有意差が認められ (1%水準)、高山、郡上、瑞浪の3会場で 4 ポイント以上となっている。

会場の違いによる差が最も大きかったのは「ISDN を使った遠隔講義を体験してみたかったから」であり、岐阜、高山両会場が 3 ポイント以下なのに対し、他の3会場は 3 ポイント以上となっている。高山会場は、岐阜大学の免許法認定公開講座を遠隔で実施しはじめた平成9年度から毎年設置されているために、メディアとしての目新しさがなくなっているのではないかと考えられる。

「授業内容に興味を持ったから」については、会場による違いはほとんど見られないが、受講者全体の 3

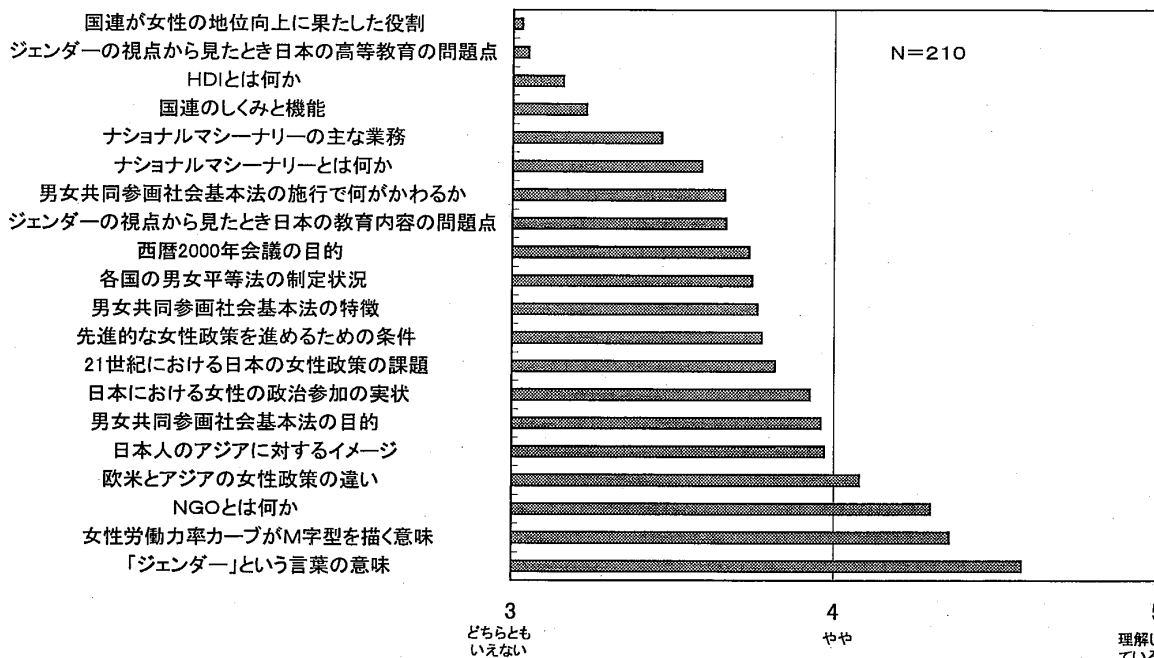


図 2 授業の理解度

割弱が「そう思わない」ないしは「あまり思わない」と答えており、必ずしも授業に対する興味が高いとはいえないという結果がでている。

3.4. 授業の理解度と因子

図 2 は授業内容に関する 20 項目についての理解の度合いを示したものである。最も理解度の低い「国連が女性の地位向上に果たした役割」でも、平均値 3.03 で、全体的に高い理解度を示している。最も理解度が高かった「ジェンダーという言葉の意味」については、平均値 4.58 であり、受講者全体の 66.2% が 5 (理解している) を選択している。前項目の平均値は 3.74 であった。

表 2 は、授業内容に関する 20 項目の理解度について因子分析を行った結果である。「固有値が大きく下がる次元まで」かつ「累積寄与率が一定の基準に達する次元まで」という 2 つの基準から、5 因子を抽出した。またいずれの因子に対しても負荷量の絶対値が 0.40 以下である項目は以下の分析から排除した。

第 1 因子は、ジェンダー問題に関する国連の役割や、ジェンダー問題の現状等に関する項目の負荷が高い因子であり、寄与率は 40.35% であった。これを「国連・ジェンダー」因子とする。

各因子に負荷の高い項目より、第 2 因子を「男女共同参画」、第 3 因子を「女性活動」、第 4 因子を「世界の女性政策」及び第 5 因子を「ナショナルマシーナリー」とした。5 つの因子で全因子の分散の 66.12% を

表 2 遠隔講座の理解度に関する因子分析の結果

抽出因子	質 問 項 目	因 子 負荷量	固有値 累積 寄与率 (%)
第 1 因子 国連・ジェンダー	国連が女性の地位向上に果たした役割	0.7797	8.07 40.35
	HDI とは何か	0.7300	
	ジェンダーの視点から見たとき日本の高等教育の問題点	0.7156	
	西暦 2000 年会議の目的	0.5900	
第 2 因子 男女共同参画	男女共同参画社会の基本法の目的	0.8733	1.66 48.63
	男女共同参画社会の基本法の特徴	0.8728	
	男女共同参画社会の基本法の施行で何がわかるか	0.6942	
	「ジェンダー」という言葉の意味	0.4547	
	21 世紀における日本の女性政策の課題	0.4019	
第 3 因子 女性活動	NGO とはなにか	0.7064	1.32 55.21
	女性労働力率カーブが M 字型を描く意味	0.6632	
	ジェンダーの視点から見たとき日本の教育内容の問題点	0.6595	
	日本における女性の政治参加の実状	0.5934	
第 4 因子 世界の女性政策	先進的な女性政策を進めるための条件	0.7229	1.16 61.04
	各国の男女平等法の制定状況	0.7145	
	欧米とアジアの女性政策の違い	0.6780	
	国連のしくみと機能	0.5554	
第 5 因子 ナショナルマシーナリー	ナショナルマシーナリーとはなにか	0.8404	1.02 66.12
	ナショナルマシーナリーの主な業務	0.8116	

N=210.

説明できる。

3.5. 授業の理解度に影響を与える要因

表 3 は、授業の理解度に対する「テレビ会議システ

表3 授業の理解度に影響を与える要因

独立変数	従属変数 (標準偏回帰係数)						
	総合	国連・ジェンダー	男共同参画	女性活動	世界の女性政策	ナショナルマシーナリー	
評価因子	第1因子 (コミュニケーション)	0.146*	0.235**	0.016	0.095	0.053	0.182*
	第2因子 (画像・音声)	0.092	0.111	0.068	0.045	0.036	0.075
	第3因子 (会場・資料)	0.227**	0.064	0.186**	0.269**	0.102	0.225**
	第4因子 (疲労)	0.022	0.040	-0.033	-0.048	0.037	0.122
受講動機	専修免許を取得するため	0.129	0.160*	0.081	0.167*	0.104	0.039
	授業内容に興味を持ったから	0.413**	0.256**	0.349**	0.355**	0.395**	0.298**
	ISDNを使った遠隔講義を体験してみたかったから	0.049	0.112	0.075	0.008	0.050	-0.067
	受講会場が近かったから	0.090	0.118	0.093	0.017	0.034	0.114
	学校等から受講するように薦められたから	0.031	0.026	0.078	-0.010	0.020	0.124
	受講料が安かったから	-0.065	-0.043	-0.126	-0.120	-0.018	-0.025
情報機器等活用状況	電子メールのやりとりができる	-0.016	-0.011	0.034	-0.010	-0.009	0.087
	インターネットでホームページ閲覧ができる	0.049	0.064	-0.022	0.061	0.023	0.049
	ホームページの作成ができる	0.002	0.010	-0.087	0.008	0.040	-0.022
	INS ネット 64 を利用している	0.046	-0.004	0.025	0.123	-0.021	0.012
	ワープロで文書が作成できる	-0.097	-0.057	-0.118	-0.002	-0.112	-0.006
	表計算ソフトを使ってデータの整理ができる	0.201*	0.166*	0.092	0.088	0.155	0.221**
	授業でコンピュータを使ったことがある	-0.234**	-0.084	-0.283**	-0.210*	-0.203*	-0.252**
	コンピュータの基本操作を教えることができる	0.021	-0.073	0.127	0.087	-0.017	0.083
自宅でコンピュータを使っている	0.069	0.069	0.125	-0.108	0.044	-0.033	
属性	年齢	0.100	0.126	0.097	-0.017	0.091	0.056
	性別	0.068	0.032	0.078	0.021	0.111	-0.111
	重決定係数	0.415	0.308	0.298	0.338	0.266	0.337

注：*5%水準で有意，**1%水準で有意。

「受講動機」は、そう思う=5、やや=4、どちらともいえない=3、あまり=2、全く思わない=1。

「情報機器等活用状況」は、はい=1、いいえ=0、「性別」は、男性=1、女性=0。

ムによる授業の評価因子」「受講動機」「情報機器活用状況」ならびに「受講者の属性」の規定力を示した、重回帰分析の結果である。従属変数はいずれも調査スコアの合計を用いた。また、独立変数のうち、情報機器活用状況と性別については、ダミー変数を使用している。

情報機器活用状況は、ワープロによる文書作成が全受講者の98.6%と最も高く、次いでインターネットによるホームページの閲覧(84.8%)、表計算ソフトによるデータ整理(77.6%)となっている。自宅でコンピュータを利用している割合も、76.2%と比較的高い結果を示している。

表3について、独立変数ごとに授業の理解度に対する規定力を見ると、まず評価因子については、「コミュニケーション」因子、及び「会場・資料」因子が影響している事が分かる。授業内容との関連を見ると、「国連・ジェンダー」因子のように、比較的話題性のある、タイムリーな内容に対しては、「コミュニケーション」因子の規定力が大きく、「女性活動」「ナショナルマシーナリー」といった、知識や資料に左右される内容に対しては「会場・資料」因子の規定力が大きい。次に「受講動機」の影響を見ると、内容にかかわら

ず「授業内容に対する興味」が最も規定力が高く、全ての独立変数の中でも最大の規定力を示している。「情報機器等の活用状況」では、「国連・ジェンダー」因子と「ナショナルマシーナリー」因子に対して「表計算ソフトによるデータ整理」が規定力を有している。これは授業の理解が、データの読解力に影響されるためであると考えられる。また、「授業でのコンピュータ利用」が「国連・ジェンダー」を除く全ての因子に対してマイナスの規定力を示しているがこの理由は定かではない。

それではテレビ会議システムを利用した授業に対する総合的な評価は、どのような要因の影響を受けているのであろうか。表4は評価項目のうち、「テレビ会議システムを使ったことは総合的に見てよかった」ならびに「再びISDNを利用した遠隔講座に参加したい」の2項目を従属変数とし、表3と同様の独立変数を用いて重回帰分析を行った結果である。

これを見ると、授業評価に対しては、「疲労」を除く評価因子が強く影響を及ぼしていることが分かる。特に「コミュニケーション」因子の規定力が大きく、テレビ会議システムの双方向性を生かした授業ほど評価が高いことになる。

表4 テレビ会議を利用した授業の評価に影響を与える要因

独立変数	従属変数(標準偏回帰係数)	
	テレビ会議システム利用に関する評価	ISDNを利用した遠隔講座への参加
評価因子		
第1因子(コミュニケーション)	0.502**	0.264**
第2因子(画像・音声)	0.199**	0.183**
第3因子(会場・資料)	0.199**	0.211**
第4因子(疲労)	0.041	0.040
受講動機		
専修免許を取得するため	0.017	-0.040
授業内容に興味を持ったから	0.119	0.123
ISDNを使った遠隔講義を体験してみたかったから	-0.016	0.286**
受講会場が近かったから	0.056	0.040
学校等から勧められたから	0.050	-0.175*
受講料が安かったから	-0.151*	0.025
情報機器等活用状況		
電子メールのやりとりができる	0.024	0.077
インターネットでHP閲覧ができる	-0.023	0.031
ホームページの作成ができる	-0.058	0.084
INS ネット 64 を利用している	-0.010	-0.012
ワープロで文書が作成できる	0.020	-0.058
表計算ソフトを使ってデータの整理ができる	-0.088	-0.095
授業でPCを使ったことがある	-0.036	0.146
コンピュータの基本操作を教えることができる	0.089	-0.078
自宅でPCを使っている	0.046	0.020
属性		
年齢	0.009	-0.005
性別	-0.024	-0.024
重決定係数	0.402	0.385

注：*5%水準で有意，**1%水準で有意。「受講動機」は、そう思う=5、やや=4、どちらともいえない=3、あまり=2、全く思わない=1。「情報機器等活用状況」は、はい=1、いいえ=0、「性別」は、男性=1、女性=0。

また、授業の理解度に対して特に影響が見られなかった「画像・音声」因子が、授業評価に対しては有意となっている。逆に授業の理解度に対して最も強い規定力を示している「授業内容に対する興味」の、授業評価に対する影響は認められない。

「ISDNを使った遠隔講義を体験してみたかった」という動機は、「遠隔講座への参加意志」に対してのみ有意となった。

4. ま と め

以上の分析結果は次の4点にまとめることができる。

- (1) テレビ会議システムによる授業の評価因子として、「コミュニケーション」「画像・音声」「会場・資料」及び「疲労」の4因子が抽出された。
- (2) 授業の理解度に対して最も規定力が高いのは「授業内容に対する興味」である。授業の内容によっては「会場・資料」因子、あるいは「表計算ソフトによるデータ整理能力」の影響も見られる。
- (3) テレビ会議システムによる授業の総合評価に対

して最も規定力が高いのは「コミュニケーション」因子であり、「画像・音声」因子ならびに「会場・資料」因子も影響を及ぼしている。

- (4) 授業の理解度に影響を及ぼす要因と、授業評価に影響を及ぼす要因とは一致しないが、「コミュニケーション」因子ならびに「会場・資料」因子は両者に共通している。

テクノロジーを利用した遠隔教育といえども、その伝達方法にかかわらず、十分な教育効果を得ることが本来の目標である。授業評価を高めることは、必ずしも教育効果の向上に直結するとはいえない。

本研究の結果より、テレビ会議システムについては、双方向性を生かしたスムーズな授業展開やコミュニケーション機能を高める努力が授業評価を高めるとともに、教育効果も高める可能性が高いことが明らかとなった。しかるに、このような授業評価を高める努力のみならず、授業内容に対する興味の上昇や資料・テキスト類の内容の改善が伴わなければ、十分な教育効果は期待できない。

参 考 文 献

- COMREY, A. L.(1973) *A First Course in Factor Analysis*. Academic Press
- 平井重春, 黒田 卓, 成瀬喜則, 山西潤一(1998) テレビ会議を利用した異文化理解教育の学習効果とその要因. 日本教育工学会第14回大会講演論文集: 525-526
- 星野敦子, 加藤直樹, 村瀬康一郎, 森田政裕(1999) ISDNを利用した遠隔講座システムの評価と費用分析. 日本教育工学雑誌, 23(Suppl.): 89-94
- 市川伸一, 大橋靖雄, 岸本淳司, 浜田知久馬(1987) SASによるデータ解析入門[第2版]
- 河村壯一郎(1999) テレビ会議システムを用いた遠隔教育実施例とその評価. 日本教育工学雑誌, 23: 59-65
- LANGE J.(1994) ISDN videoconferencing for education and training. In MASON, R. and BACSICH, P. (ed.), *ISDN Applications in Education and Training*. The Institute of Electrical Engineers
- MINOLI, D.(1996) *Distance Learning Technology and Applications*. Artech House
- 成瀬喜則, 前田 隆(1998) テレビ会議利用促進のための費用分担モデル. 日本教育工学雑誌, 22(Suppl.): 81-84
- 斎藤貴浩, 牟田博光, 前迫孝徳(1999) 討論を基礎にしたISDNによる遠隔授業の試み. 日本教育工学会第15回大会講演論文集: 443-444
- 山西潤一, 河島君知, 黒田 卓, 中野慎夫(1999) ATMテレビ会議システムを用いた遠隔授業の学習環境に関する検討. 日本教育工学会第15回大会講演論文集: 439-440