

聴覚障害者高等教育の場に於ける自己点検・評価

聴覚部 電子情報学科 情報工学専攻 小池 将貴

要 旨：高等教育に携わる教官の自己点検・評価には、教育と研究という2つの側面がある。ここでは、前者の教育をとりあげ、その自己点検・評価の方法論を提案し、それを筆者自身に適用したケースについて述べる。

教育の自己点検・評価では、まず、既成の授業点検・評価項目リストの利用が考えられるが、これは、全教官に当てはまるように作成されているために、それだけでは、個人としての独自性に気づく好機を逸してしまうかもしれない。

そこで、筆者自身の授業の持ち味について、学生21名からその問題点を指摘させた。提示された意見はすべて、他の誰もでない筆者自身の授業に関するものである。重複を調整して53件の意見が得られた。どれも、今後の授業の参考となるものばかりである。だが、件数が多すぎて、重点が定まらないという問題が生じた。

この問題解決に、再び、学生の力を活用した。まず、学生に2つずつの意見間の関連の有無を一对比較させた。そして、数量化理論Ⅳ類のソフトウェアをS言語でプログラミングし、学生の一対比較データを計算処理した。計算結果として、関連の濃い意見同士は近くに、関連の薄い意見同士は遠くに位置づける布置図を得た。この53件の意見の布置図をよりどころにして、そこから11項目の授業指針を抽出することができた。53件の意見を11項目の重点に集約することができたのである。

最後に、11項目の授業指針の重要度を明らかにするために、ここでも学生の力を活用した。まず、授業指針の2つずつについてどちらがより重要かを一对比較させた。そして、Bradley-Terry モデルのソフトウェアをプログラミングし、学生の一対比較データを計算処理した結果、11項目の授業指針の重要度が得られ、順序づけをすることができた。

このように、意見の提示・集約・順序づけのすべてのプロセスに学生の力を活用したため、最終的に得られた結果は、学生が筆者の授業に対して抱く率直な胸の内を表していると受けとめ、さっそく実践に生かしている。

キーワード：聴覚障害 高等教育 自己点検 数量化理論Ⅳ類 Bradley-Terry モデル ソフトウェア

I. はじめに

平成3年2月の大学審議会の「短期大学教育の改善について」の答申を受けて、平成3年10月23日の筑波技術短期大学教授会に於いて、教育研究活動全般に亘って自己点検・評価を行う体制に関する申し合わせが決議された。

以降各年度についてその実施報告がなされている¹⁾。そこでは、教育研究活動全般について、短大・学科などの組織としての自己点検・評価が行われている。

この組織としての自己点検・評価の根底を支えるものとして、教官個人の自己点検・評価がある。これには、教育と研究の2つの側面があるが、ここでは前者を採り上げ、教育における自己点検・評価の方法論を提案し、それを筆者自らに適用した試みについて述べる。

II. 問 題

聴覚障害者高等教育に携わる教官として、まず自分自身の個人的な自己点検・評価を如何に行うべきかを問題とした。

他の大学では、学生に教官の授業を評価させ、その結果を管理部門が集中管理し、教官にフィードバックして授業改善に役立てている所もある²⁾。その点検・評価項目は、説明が明快か？授業を静粛に保つ配慮をしているか？ビデオやスライドやOHPなどの使用が効果的か？・・・などときめ細かく網羅されていて、長い経験から導き出された項目が多く、参考になる。

では、自分もその点検・評価項目リストを援用して、学生に評価してもらうのがよいかとなると、そのままでは満足しにくいのである。何故ならば、既成の点検・評価項目リストは、如何にきめ細かくとも、教官全員に共

通する項目であり、それだけでは、自分だけが持っている独自性に気づく機会を逸するかもしれないからである。

自己点検・評価は、真の自分自身への気づきを可能にするようなものであって欲しい。これを如何に実現するかを問題として採り上げた。

Ⅲ. 学生からの意見収集

1. 既成の授業点検・評価項目によらない意見収集
筑波技術短期大学聴覚部の電子情報学科情報工学専攻において、平成6年10月現在、筆者の授業を受講している21名の学生に、「諸君が私の授業を受けてみて、良いと思われるところや、できれば改善したほうがよいところを示して欲しい。」として、無記名でカードに一枚づつ意見を書かせた。ひとり、約10～20件の意見が得られ、全部で数百件になった。

ここで、「授業はわかりやすいか?」とか「手話はどうか?」・・・のような具体的チェック項目をこちらから提示することは、厳に慎んだ。提示した以外の項目を逃してしまうからである。先入観を与えずに、学生側から問題点をあれこれと指摘するように留意することが、肝要と考える。このようにして学生が指摘してきた項目

は、他の誰でもない正に筆者自身に関するものである。

次に、多数の意見の重複を整理した。例えば、「もう少し正確な手話をお願いします。」や「手話の勉強をしてください」のように明らかに同じ内容の意見は、「もっと手話を覚える。」として一本にまとめる作業を施した。

しかし、「手話を読み取ることができるように。」という意見は、授業中の一方通行的手話とは異なり、一對一の相互交流に関わる重大な側面を突いているので、あらためて、別のものとして採り上げた。

このような注意を払いながら、重複する意見をまとめたところ、表1のように53件になった。

2. 意見集約の必要性

表1の意見は、重複を調整して精選したので、どれを取っても、今後の授業の参考になるものばかりである。

しかし、多すぎて目移りしてしまい、せっかくの意見を十分に生かし切れないという不満が残った。意見を集約する必要が生じたのである。

その際、学生から意見を得たのだから、それらを集約するの、学生の力を活用したいものである。

表1 学生からの意見

討論を講義の中に時々含める。	1	ほかの先生たちと意見を交換する。	2 8
白板は、全体構成が分かるように書く。	2	ほめすぎないように。	2 9
ビデオを活用する。	3	先生の学生時代の体験談も入れて欲しい。	3 0
学ぶ楽しさをさりげなく教えて欲しい。	4	サークル活動にも出てきて欲しい。	3 1
小論文を書いた後は、討論も行う。	5	心配をしすぎないように。	3 2
ほかの先生の授業も見る。	6	学生とおしゃべりの時間を持つ。	3 3
OHPは、文章が多いと見づらい。	7	遅刻した学生には注意を与える。	3 4
社会ルールやマナーも教えて欲しい。	8	そんなに大声を張り上げなくともいい。	3 5
オーバーなアクションは抑える。	9	白板の字は、濃い色ではっきりと。	3 6
手話を読み取ることができるように。	1 0	手話の間違いを気にせずスラスラと喋る。	3 7
講義内容をもっと濃くしてもいい。	1 1	授業のスピードを上げる。	3 8
学生との1対1の会話をスムーズに。	1 2	クイズやゲーム感覚の授業も入れる。	3 9
白板の字を写す時間がもっと欲しい。	1 3	教えた後で学生に解かせてみるのが良い。	4 0
授業の最後に要約を白板に示して欲しい。	1 4	授業に学外見学も入れる。	4 1
例をあげて説明するのが分かりやすい。	1 5	学生の興味がどこにあるか知ろうとせよ。	4 2
手話を使うと、授業効率が上がる。	1 6	もっと手話を覚える。	4 3
小論文の原典を貸し出して欲しい。	1 7	講義の中で、社会のことも話して欲しい。	4 4
細かい所まで気を使わなくともいい。	1 8	もう少し落ちついた授業をして欲しい。	4 5
講義以外のつきあいを増やして欲しい。	1 9	説明に時々くどいところがある。	4 6
先生がいくら頑張っても、学生にもよる。	2 0	手話の表現をもう少し抑える。	4 7
間違いに憶せず、手話を使い続ける。	2 1	簡単な日誌を付けてみる。	4 8
健康に気を付けて欲しい。	2 2	少し甘すぎるので、もっと厳しく。	4 9
学生側に、自主的に学ぶ姿勢が不足気味。	2 3	OHPに頼った説明は、眠くなる。	5 0
同じ事を2度繰り返して説明しない。	2 4	授業の説明に比べ、実力テストが難しい。	5 1
問題の初めからヒントを与えすぎない。	2 5	授業で、時々、寄り道をした方がいい。	5 2
配りっぱなしの資料は、読まれない。	2 6	言う事が?の時、分かったフリをしない。	5 3
笑顔を無理して続けなくともいい。	2 7		

Ⅳ. 数量化理論による意見集約

1. 意見集約の基本方針

意見の集約とは、互いに関連の濃い意見同士は近くに、関連が薄い意見同士は離れるように、意見全体を配置することであると考え、数量化理論Ⅳ類によって、これが可能になる³⁾。そのためには、2つずつの意見*i*と*j*の組み合わせに対して、親近性 e_{ij} という概念を新たに考え、意見*i*と*j*との相互関連が濃ければ e_{ij} の値を大きく、薄ければ小さく付値するようにすればよい。

2. 親近性 e_{ij} の具体的な付値

そこで、親近性 e_{ij} の付値方法を次のように定めた。

学生に、意見*i*と*j*との組み合わせ毎に、相互関連の有無を尋ね、有る場合に1、無い場合に0を付値させた。意見*i*と*j*との関連の有無は、この問題では、相互対称なので、親近性を表す行列(e_{ij})は、対称行列になる。そこで、行列の右上半分を、回答の負担を軽減するために、10個の小ブロックに区分し、21名の学生個々に、その小ブロックの数個づつを回答させた。それらの回答を合併すると、結果的には、53次の対称行列(e_{ij})全体に

ついて繰り返し11回分のデータが得られた。

ここに、53次の対称行列(e_{ij})のデータの一部である小ブロックの実例を表2に示す。表2の見方は、例えば、16番「手話を使うと、授業効率が上がる」という意見と、37番「手話の間違いを気にせずスラスラと喋る」という意見が交差したところには7という数値が記録されている。これは、

$$e_{16,37}=e_{37,16}=7$$

ということであり、16番の意見と37番の意見とは関連があると答えた学生が延べ7人いたということである。最大が11であるから、この両者の意見の関連は相当濃いと学生が判断していることが分かる。

3. 数量化理論による意見の布置

親近性のデータ全体

$$\{e_{ij}; i, j=1, 2, \dots, n; i \neq j\}$$

が与えられたとき、任意の意見*i*に、その位置を表す未知数 x_i を対応させ、それらの未知数

表2 親近性行列 (の一部・インプット実例)

		クイズやゲーム感覚の授業も入れる。	授業のスピードを上げる。	手話の間違いを気にせずスラスラと喋る。	白板の字は、濃い色ではっきりと。	そんなに大声を張り上げなくともいい。	遅刻した学生には注意を与える。	学生とおしゃべりの時間を持つ。	心配をしすぎないように。	サークル活動にも出てきて欲しい。	先生の学生時代の体験談も入れて欲しい。	ほめすぎないように。	ほかの先生たちと意見を交換する。	笑顔が無理して続けなくともいい。
		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
授業の最後に要約を白板に示して欲しい。	14	0	1	0	2	1	0	0	0	0	10	0	1	1
例をあげて説明するのが分かりやすい。	15	1	2	0	5	0	0	1	0	2	3	3	3	4
手話を使うと、授業効率が上がる。	16	0	0	0	0	1	0	5	0	1	1	7	6	2
小論文の原典を貸し出して欲しい。	17	0	1	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0
細かい所まで気を使わなくともいい。	18	8	1	7	0	0	9	0	0	1	0	3	2	0
講義以外のつきあいを増やして欲しい。	19	0	4	1	1	10	0	7	0	0	0	0	1	4
先生がいくら頑張っても、学生にもよる。	20	1	2	4	1	1	6	0	6	2	0	2	1	2
間違いに憶せず、手話を使い続ける。	21	0	0	0	0	0	3	3	0	2	1	10	3	1
健康に気を付けて欲しい。	22	4	0	1	0	3	7	0	0	6	0	1	1	0
学生側に、自主的に学ぶ姿勢が不足気味。	23	3	4	2	1	0	2	7	6	2	0	1	2	5
同じ事を2度繰り返して説明しない。	24	0	0	2	0	0	2	2	0	4	1	3	5	1
問題の初めからヒントを与えすぎない。	25	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	2	4
配りっぱなしの資料は、読まれない。	26	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	3

$$\{x_i; i=1, 2, \dots, n\}$$

の平均が0, 分散が1という制約のもとに,

$$Q = -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e_{ij} (x_i - x_j)^2$$

を最大にするように未知数を定めることを考える。

式 Q を最大にしようとすると, 明らかに, $e_{ij} (> 0)$ が大のときには, 距離 $|x_i - x_j|$ が小となり, $e_{ij} (> 0)$ が小のときほど, 逆に, 意見 i と j との距離が大とならねばならなくなるので, それは, 節1. で定義した意見の集約を実現させることになる。

なお, 式 Q において, $i=j$ のときには, $|x_i - x_i| = 0$ となることに注意すれば, e_{ij} は任意に決めて良いことがわかる。

また, 関連が濃いか薄いかという関係を, 意見相互が近接しているか離れているかで見ようとしているのだから, 相対的な遠近さえわかればよいことになる。従って, 意見の位置情報全体

$$\{x_i; i=1, 2, \dots, n\}$$

の原点の位置や分散の値を任意にとっても支障がないことになる。このため, x の平均を0, 分散を1と設定してもかまわないのである。

さて, $e_{ji}=e_{ij}$ という対称性に注意して, この最大化問題を言い直すと次のようになる。

すなわち, n 次の列ベクトル

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$ に対し,

$$\text{平均 } \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0 \quad \text{分散 } \frac{1}{n} x' x = 1$$

という制約条件のもとで,

$$Q = 2x' Bx$$

を最大にする未知ベクトル x を求めよということである。

ここに, ベクトルの右肩の'印は転置操作を表わす。そして, B は, 以下に示すような n 次の正方対称行列である。

$$B = (b_{ij}); b_{ij} = e_{ij} \quad (i \neq j) \\ = e_{ii} - \sum_{k=1}^n e_{ik} \quad (i=j)$$

さて, この条件付き最大化問題の解は,

$$Bx = \lambda x$$

という固有方程式を解いて得られる。何故ならば, 固有方程式の最大固有値を $\lambda^{(1)}$, Q の最大値を $Q^{(1)}$ とすると, $Q^{(1)} = 2\lambda^{(1)}$ という関係にあるからである。従って, $\lambda^{(1)}$ に対応する固有ベクトル $x^{(1)}$ の要素は, 意見を1次元軸上に並べたときに, 最適な位置を表わす座標を与える。2番目に大きい固有値 $\lambda^{(2)}$ に対応する固有ベクトルを $x^{(2)}$ とすると,

$$\{(x_i^{(1)}, x_i^{(2)}); i=1, 2, \dots, n\}$$

は, 2次元平面に意見を布置したときの最適な配置を与えてくれる。2次元布置図の実例を図1に示す。この図の詳細については後述する。

4. 布置図からの意見集約

数量化理論Ⅳ類のソフトウェアをS言語⁴⁾でプログラミングし, 節2. で述べた親近性のデータをインプットして計算したところ, 前掲のような図1が得られた。図1の中に散りばめられている番号は, 表1の意見に付けた番号である。図1のように意見(番号)が布置された

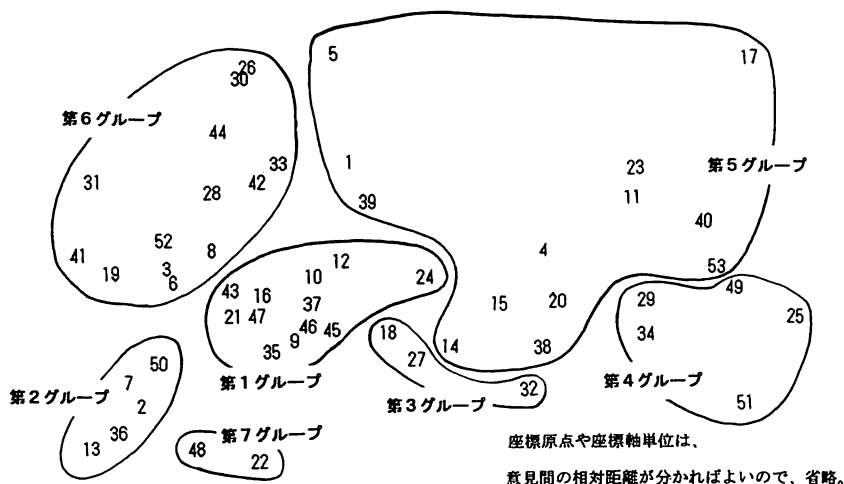


図1 意見の布置図(アウトプット)

ので、それをよりどころとして、意見の集約化を行った。図1において、フリーハンドでグルーピングしたものがそれである。この図1から、合計7つのグループが得られた。そこで、グループ毎に意見を仕分けし、それらを総括する概念の見出しを付けたものを表3として示す。

V. 授業指針の抽出と順序づけ

1. 大項目の抽出

目移りするほど多かった53件の意見は、表3のように7つのグループに集約された。各グループに仕分けられた意見のグルーピングをよりどころとすると、総括的な

大項目が浮き彫りになり、11項目を抽出することができた。それらは、今後の授業指針となる項目であり、表4にまとめて示す。

2. 授業指針の順序づけ

こうして11項目の授業指針が得られると、次は、それぞれの重要性がどの程度なのか、順序づけが知りたくなる。しかも、できれば、これまでと同じように学生の力を活用して、授業指針の順序づけを可能にしたい。

そこで、表4の授業指針の任意の2項目毎にどちらをより大事と思うか学生に一对比較させ、それら的一对比較データを、あらかじめS言語でプログラミングしてお

表3 数量化理論によりグルーピングされた意見

第1グループ：手話を使いこなす。		第5グループ：教え方に工夫を凝らす。	
1.1 構えないで、気軽に使い続ける。		5.1 学ぶ楽しさを分かち合う。	
もっと手話を覚える。	4 3	学ぶ楽しさをさりげなく教えて欲しい。	4
手話を使うと、授業効率が上がる。	1 6	例をあげて説明するのが分かりやすい。	1 5
間違いに憶せず、手話を使い続ける。	2 1	授業の最後に要約を白板に示して欲しい。	1 4
1.2 スムーズなやりとりを目指す。		5.2 意欲の欠けた学生に引きずられない。	
手話を読み取ることができるように。	1 0	学生に、自主的に学ぶ姿勢が不足気味。	2 3
手話の間違いを気にせずスラスラと喋る。	3 7	先生がいくら頑張っても、学生にもよる。	2 0
学生との1対1の会話をスムーズに。	1 2	講義内容をもっと濃くしてもいい。	1 1
1.3 オーバーになるのを抑える。		授業のスピードを上げる。	3 8
手話の表現をもう少し抑える。	4 7	5.3 分からせることに徹する。	
オーバーなアクションは抑える。	9	教えた後で学生に解かせてみるのが良い。	4 0
そんなに大声を張り上げなくともいい。	3 5	言う事が?の時、分かったフリをしない。	5 3
もう少し落ちついた授業をして欲しい。	4 5	5.4 時に、目先を変えてみる。	
1.4 手話が不安だと、繰り返しが多くなる。		クイズやゲーム感覚の授業も入れる。	3 9
同じ事を2度繰り返して説明しない。	2 4	討論を講義の中に時々含める。	1
説明に時々くどいところがある。	4 6	小論文を書いた後は、討論も行う。	5
第2グループ：OHPや白板を上手に使う。		小論文の原典を貸し出して欲しい。	1 7
OHPに頼った説明は、眠くなる。	5 0	第6グループ：人生の先輩役としての期待がある。	
OHPは、文章が多いと見づらい。	7	授業で、時々、寄り道をした方がいい。	5 2
白板は、全体構成が分かるように書く。	2	先生の学生時代の体験談も入れて欲しい。	3 0
白板の字は、濃い色ではっきりと。	3 6	講義の中で、社会のことも話して欲しい。	4 4
白板の字を写す時間がもっと欲しい。	1 3	社会ルールやマナーも教えて欲しい。	8
第3グループ：あまり気を使わない。		ビデオを活用する。	3
細かい所まで気を使わなくともいい。	1 8	学生の興味がどこにあるか知ろうとせよ。	4 2
笑顔を無理して続けなくともいい。	2 7	学生とおしゃべりの時間を持つ。	3 3
心配をしすぎないように。	3 2	ほかの先生たちと意見を交換する。	2 8
第4グループ：甘い。ほめすぎに注意。		ほかの先生の授業も見る。	6
4.1 要求水準を甘くしない。		配りっぱなしの資料は、読まれない。	2 6
少し甘すぎるので、もっと厳しく。	4 9	授業に学外見学も入れる。	4 1
遅刻した学生には注意を与える。	3 4	講義以外のつきあいを増やして欲しい。	1 9
問題の初めからヒントを与えすぎない。	2 5	サークル活動にも出てきて欲しい。	3 1
ほめすぎないように。	2 9	第7グループ：自己管理に気を配る。	
4.2 甘いと、際限なく説明を依存してくる。		健康に気を付けて欲しい。	2 2
授業の説明に比べ、実力テストが難しい。	5 1	簡単な日誌を付けてみる。	4 8

表4 集約化で得られた授業指針

白板，OHPを上手に使いこなす。	①
手話は，読み取りができるくらいに上手になる。	②
細かく気を使いすぎないようにする。	③
講義に，時々，討論を入れる。	④
意欲に欠ける学生に引きずられないようにする。	⑤
少し甘い。ほめすぎる。もっとけじめを付ける。	⑥
適切な例を選んで，わかりやすく説明する。	⑦
学生の言うことが？の時，分かったフリをしない。	⑧
教えた後で，学生に実際に解かせてみる。	⑨
説明の繰り返しで，くどくならないようにする。	⑩
人生の先輩として体験談や社会常識の話を入れる。	⑪

いた Bradley-Terry モデルにインプットして，11項目を順序づけた。このモデルは，多くの対象を，2つずつに関する一対比較データ（一部欠測値も可）に基づいて，一列に順序づけ，しかも，その順序づけの妥当性の程度も示してくれる理論である⁵⁾。

なお，念のため，学生21名の一対比較データに矛盾がないかチェックした。例えば，「項目*i*が*j*より大事」と「項目*j*が*i*より大事」という反応が同一の学生の回答に同居することが，散見したのである。その場合は，「優劣なし」として処理した。その後で，21名分を合併して，最終的なインプットデータとした。それを表5に示す。例えば，授業指針②は，⑩よりも大事だと言う学生は延べ13人いて，逆に⑩は，②よりも大事だと言う学生は延べ4人いることを示す。

表5のデータをインプットとして，Bradley-Terry モデルで計算した授業指針の重要度を図2に示す。

VI. 結 論

図2は，11項目の授業指針の重要度を，平均が50点として，示したものである。平均以上の得点を得たものを得点順に列挙してみると，以下の4つになる。しかも，この4つは，平均をはるかに上回る高得点を得ているの

表5 授業指針の一対比較（インプット）

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
白板，OHPを上手に使いこなす。	①	0	1	12	6	9	11	4	3	2	12	2
手話は，読み取りができるくらいに上手になる。	②	17	0	15	16	11	16	8	12	11	13	10
細かく気を使いすぎないようにする。	③	7	3	0	4	3	4	0	2	0	7	6
講義に，時々，討論を入れる。	④	12	3	10	0	5	11	0	7	4	7	8
意欲に欠ける学生に引きずられないようにする。	⑤	8	4	13	11	0	11	1	4	3	6	5
少し甘い。ほめすぎる。もっとけじめを付ける。	⑥	7	2	10	5	6	0	5	2	2	10	7
適切な例を選んで，わかりやすく説明する。	⑦	14	7	17	13	11	11	0	8	5	10	8
学生の言うことが？の時，分かったフリをしない。	⑧	17	6	16	11	12	13	11	0	7	12	11
教えた後で，学生に実際に解かせてみる。	⑨	13	5	16	9	10	12	8	8	0	11	9
説明の繰り返しで，くどくならないようにする。	⑩	7	4	11	8	7	6	5	6	6	0	8
人生の先輩として体験談や社会常識の話を入れる。	⑪	15	6	12	8	11	12	8	7	7	9	0

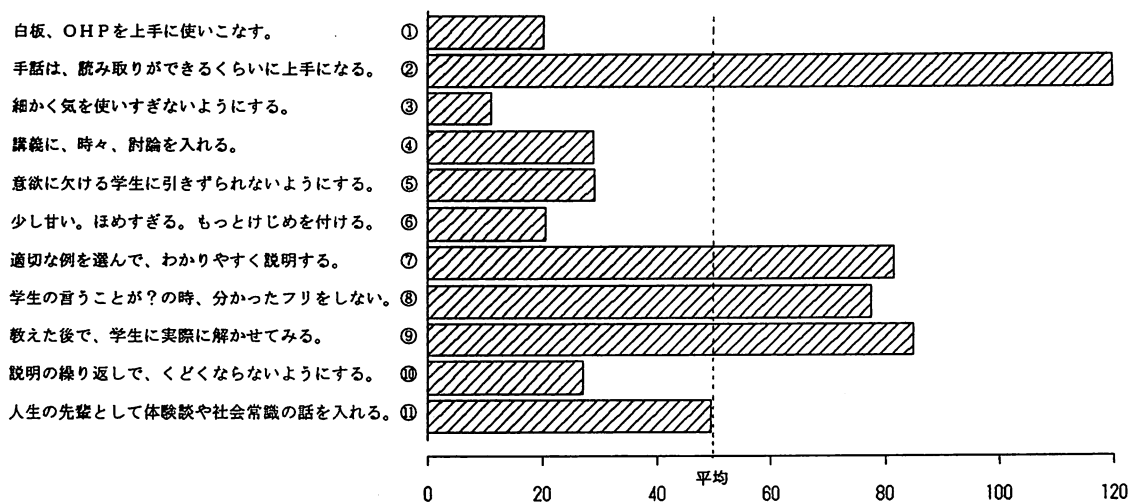


図2 授業指針の重要度（アウトプット）

で、最重要項目と見てよい、

手話は、読み取りができるくらいに上手になる。②

教えた後で、学生に実際に解かせてみる。⑨

適切な例を選んで、わかりやすく説明する。⑦

学生の言うことが?の時、分かったフリをしない。⑧

このように、4つを同時に並べてみると、どれも同じことを訴えていることが分かる。すなわち、学生は、「わかりたがっている。」のである。

1対多の授業の後で、学生は、1対1で突っ込んだ議論をしたい。そこでは、やりとりをスムーズにする事が必須である。そのためには、「手話は、読み取りができるくらいに上手になる。」ことが前提となる。そして、やりとりが込み入ってきた時には面倒がらずに、「言っていることがわからない時はわかったフリはしないほしい。」と言うわけである。また、専門技術については、「適切な例を選んで、わかりやすく説明する。」、更に、「教えた後で、学生に実際に解かせてみる。」ことによって、**本当の理解**が得られることを欲している。

学生は、「わかりたがっている」。これが結論であると受けとめた。

また、「甘い」、「くどい」、「気の使いすぎ」などの癖については、図2を見ると、どれもきわめてわずかな得点なので、本質的ではないことが明らかになった。もち

ろん、癖は直すに越したことはないと思っている。

なお、得点が平均点レベルではあるが、人生の先輩役も期待されていることが分かった。

以上は、授業に対する意見の提示・集約・順序づけのすべてのプロセスに学生が参加し、データ解析技術によって、その意思を十分に吸収して得られた結論であるから、今後の授業に生かしていこうと考えている。

参考文献

- 1) 筑波技術短期大学点検評価委員会(1994) 筑波技術短期大学教育活動の概要. 筑波技術短期大学, I ~ III.
- 2) 中村秀一郎(1991) わが大学改革への挑戦. 東洋経済新報社, 199-20.
- 3) 駒沢勉(1992) 数量化理論. 放送大学教育振興会, 109-120.
- 4) Becker, R. A., Chambers, J. M., and Wilks, A.R. (1988) The New S Language. AT&T Bell Laboratories. 渋谷政昭, 柴田里程訳(1991): S言語 I・II. 共立出版, 215-273.
- 5) 小池将貴(1994) 主観的評価の構造分析. 筑波技術短期大学テクノレポート, 1(1), 134-139.