

成績評価におけるマタイ効果

— 評価と信号検出理論 —

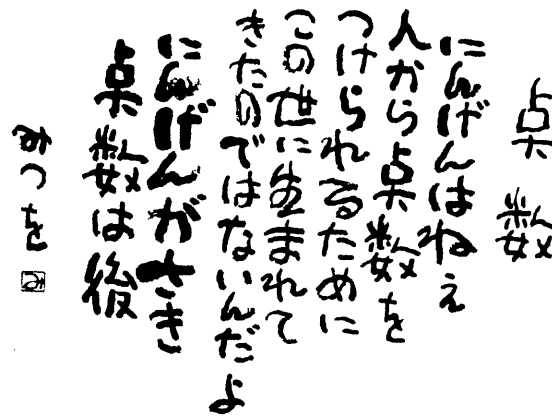
The Mathew Effect in Score Evaluation

— Signal Detection Theory and Rating —

ネットワーク情報学部 綿貫 理明

School of Network and Information Osaaki WATANUKI

Keywords : 暗黙知、信号検出理論、マタイ効果、人間主義心理学、自己実現



相田みつを著「本気」(文化出版局刊)より

© 相田みつを美術館 <http://www.mitsuo.co.jp>

1. はじめに

これは、こころの詩人 相田みつをの「点数」と題する詩である。日頃、学生の答案に点数をつけながら、果たしてこれで本当に学生の真の力を評価できているのか、私自身無明の中において他人を評価する資格があるのか、と自問しつつも日常業務としてこなしていた。そのような時に、英語教育の経験40年にわたる大学時代の恩師、松山正男先生から偶然にもこの詩をプレゼントとしていただいた。小さな額に入った冒頭の詩を前にして、目の覚める思いであった。日頃の思いは、単なる迷妄ではないことを悟った。

入学後、必修科目の単位をクリアできないことは、学生にとって卒業できないことを意味する。学生の将来を考えると、どうにかして単位を取れるようにしてやりたいと言うのが教員としての親心である。もう8年も前になるが、情報管理学科の卒業研究を完成できない学生がおり、再発表に備えて練習をさせようとした。精神的にも肉体的にも健康そうな学生である。当時、情報管理学科運営委員長であられた故高津信三先生も心配されて、学生の発表練習に加わってどうにか卒業研究を終わらせるよう、やさしく励ましていただいた。しかしその学生は期限内に卒業論文を

完成できず、結局卒業は1年遅れた。この場合には明確な規定があり、規定どおりに判断ができる。しかし合格と不合格の境界にいる学生の場合には、教員も迷うことがある。

企業においてもバブル崩壊後、社員の過去の貢献や将来性を度を外視して、現在どれだけ会社に貢献しているかという観点のみで評価を行う傾向が強くなった。しかし社員が評価されない仕事に対して消極的になること、チームの和が保てないなどの問題が表面化してきた。そのため成果主義や時価主義への行き過ぎに対し、見直しの機運が高まりつつある。会社の大きな利益には直接結びつかない、目立たない仕事でも、会社組織を運営する上で必要不可欠な仕事は存在するのである。企業においても公平な評価をすることはきわめて困難といえる。

ハーバート・ブルーマー(Herbert Blumer:1900-1987)は、『シンボリック相互作用論』[1]の中で、次の3つの前提に立脚し、原因と結果を対比する静的な社会学、刺激と反応で行動を説明しようとする行動主義心理学、統計的・数量的な技法への偏重を批判している。

- 1) 人間は事物が自分に対して持つ意味にしたがって、その事物に対して行為する。
- 2) 事物の意味は、個人が仲間と一緒に参加する社会的相

相互作用から発生し導き出される。

- 3) 意味は、事物に対処する過程で、解釈に使われたり、動的に修正されたりする。

ブルーマーは、人間はものごとの持つ意味によって価値を判断して行動すること、その意味は人間が社会で行う相互作用によって形成されることを指摘している。そしてその意味は社会情勢や時代によって動的に変化することも指摘している。また単に統計的・数量的な技法は、限られた側面しか扱っておらず、事物の前提や問題や概念などを軽視していると言う。実在性とは経験的世界に存在するものであり、結果を導く処理に使用された手法にあるのではないと、経験の定性的、質的な記述の重要性を強調している。数値に直したデータは必ずしも経験的世界の性質のすべてを表しているわけではない。たとえば知能指数 (IQ) を測定する知能テストは必ずしも、経験的な検証にはなっていない。知能というものは経験的世界において、さまざまな形態でさまざまな環境の中に存在している。彼は、陸軍士官の見事な軍事戦略の展開、企業家の巧妙な市場利用、スラム住民のサバイバル方法、未開部族が自分の生活環境に対処して生きてゆくことなどを例示している。

入学試験のように多数の受験者が受験する場合や、大量の情報を処理する際には、定性的に記述されたものを精査するよりも、細かい情報は捨てても、偏差値や入試の得点のように数値化された定量的データを処理したほうが効率がよい。大学では長年にわたってこのような方法で入学志願者を選別し、また卒業単位を与えるための評価の方法としてきた。しかし、最近の傾向では AO (Admission Office) 入試にも見られるように、受験者の過去の経歴や実績、体験、考え方などを記述してその内容を質的に検討し、面接で人物を見て合格させる方式を部分的に採用する大学が増えてきた。AO 入試は労力と手間がかかる方法である。そのため多数の受験者に適用するのは困難であるが、これは数値的な情報だけで一面的に見るのではなく、その人物の全体像を知ろうとする試みの現れであろう。

2. 教育と知識の伝達

現代のすべての学問の源泉はギリシア哲学にある。先ずそこに遡って考えてみよう。ソクラテスの時代、テッサリア¹⁾から訪ねてきたメノンという聡明な若者が、知者と評判の高いソクラテスと対話する機会を持った [2]。メノンはソクラテスに、徳は人に教育することができるものかとたずねた。しかしソクラテスは、徳というものそれ自体が何かということさえ分からないと答えた。そしてメノンの理解を深めるように対話を通じて、“産婆術”と呼ばれる誘導が始まる。まず徳とは何かを教えてほしいとたずねる。それに対しメノンは、男の徳は国事をうまく処理する能力を持つことで、女の徳は家庭を保ち整えること、老人には老人の、子供には子供の徳があると答えている。ソクラテスは、その解答では不十分であると言い、徳の本質すなわ

ち徳のアイデアは何かと問い直す。

プラトンのアイデア (*ιδέα*) 論を、アリストテレスは解釈し直してエイドス (*εἶδος*) と言う。両者ともイデイン (*ιδεῖν*: 見る) に由来し、“見える形”すなわち形相と訳される。英語の idealistic (理想的な) という語の語源はアイデアにある。アイデアの世界には現実の世界に具現化される前の原型が存在すると考える。アイデアは、精神的な世界にある歪みの無い本質であり、時間によって風化したり変形することのない理想の原型である。半径を r とする理想の円は、 $x^2 + y^2 = r^2$ という数学の公式によって抽象化された世界にのみ完全な形で永遠に存在する。アイデアの世界の完全な原型あるいは型紙が投影されることによって、質料 (*ύλη* ヒュレー) を使い不完全な現実世界に不完全な事物が形成されると考える。現実の世界ではコンパスで円を描いても、鉛筆の芯によって描かれた円の太さは必ずしも一定ではなく、また紙の表面のゆがみやしわなどの状態で、厳密な意味での理想的な円を描くことはできない。円を描いた紙は湿度や紫外線、化学変化、物理的な力を加えることにより、また時間と共に変色、磨耗、変形、腐食して紙に描かれた円は崩壊し消滅してゆく。現実の世界においてできることは、理想の円の複製を不完全な形で一時的に作ることだけである。実世界においてある瞬間に生起する一つの事例としての個々の円は、円のアイデアを分有しているのである。オブジェクト指向の父といわれるアラン・ケイは学生時代に哲学を学んでいるが、原型であるアイデアと現実世界の事物の関係は、オブジェクト指向の言葉で譬えれば“クラス”と“インスタンス”に対応する。

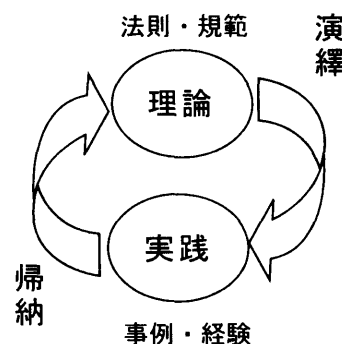


図1 理論と実践

実際、徳の本質を言葉で表すのは容易ではない。あえて言葉で表現すれば、周囲の人々に尊敬され模範となる特質とでも言い表すことができよう。メノンの徳に対するアプローチは、事例から徳の説明を試みる帰納的な方法をとろうとしたのに対比して、ソクラテスは徳の本質という大前提を知りたいという、演繹的なアプローチを求めたと言う

1) 参考文献 [2] では古代アッティカ語法に基づき“テッサリア”としているが、本稿では現代の通例に倣い“テッサリア (*θεσσαλία*)”とした。

ことができる。現代の大学教育でも、講義によって理論を学び演繹的に知識を伝えると同時に、プロジェクトや演習、実験そしてインターンシップ等の体験によって事例から本質を学ぶ帰納的な方法の両者により、理解を深めるように配慮されている。また共同体験を通して教員から学生へ、また学生同士で暗黙知を伝え合う。また教員が学生との共同体験から学ぶことも多い。図1には理論から事例を説明する場合あるいは実践の規範とする理論と、実践や事例などの個々の経験から法則を導き出す場合の、両者の相互作用が示されている。演繹と帰納の相互作用を繰り返すことにより、理論はより精密になり、また時代による状況の変化を吸収して動的に理論が改善され、理論から事例をうまく説明できるようになる。これは科学哲学における論理実証主義 (Logical Positivism) の考え方である。

メノンはソクラテスとの対話の中で、後世“メノンのパラドックス”と名づけられた論題に入る。メノンは未知の事物を探究する際、まだ問題の本質が明確に理解されていない時に、定まらない目標に対してどのようにして問題を認識、定義できるのか、また初めて問題を解決する際に本当の解答がまだ分かっていないはずだから、自分の解答がなぜ正しいと分かるのかとメノンはソクラテスに問いただした。すなわち徳というもののがわからなければ、それを探求することも、探求しても得た答えが正しいものであるかわからないのではないかと主張した。ソクラテスの時代には、人は生まれる以前にハデスの世界 (冥界) において神のもとにおいて完全な状態ですべてのことを見て知っているのものであるという思想が、社会の規範として信じられていた。現在の心理学や脳生理学では支持されてはいないが、ソクラテスはメノンに対し人間は皆、魂の奥底にアイデアの世界を体験して知っており、教育によってそれを思い出すのであると説いた。これを想起説 (*ἀνάμνησις* アナムネーシス) と呼ぶ [3]。実際にソクラテスはメノンの従者の一人の子供を使い、正方形を与えてその1/2の面積をもつ正方形を見出すように誘導する。

英語の education (教育) の語源は、ラテン語の educatus であり、すなわち e (外へ) + ducere (導く) に由来する。古代の教育とは、すなわち人間が本来持っている“潜在能力を引き出す”ことであり、古代のギリシア・ローマの教育には共通の概念があった。少人数の人と時間をかけてインタラクティブに対話をして教育するソクラテスの方法から感じ取れるのは、ソクラテスの時代は時間のコストが低い時代であったということである。現代では教育の効率が重視され、決められた時間内にアンプとスピーカ、印刷物、電波や有線による放送、インターネットなどメディアを通じて多数の人々に一方的に知識を伝達する方法が主流になっている。しかし最近では教師と生徒の間の双方向性と少人数教育の重要性が再認識されつつある。これは教育の原義に回帰する現れであろうか。

化学者であり社会学・科学哲学の泰斗であるマイケル・ポランニー (Michael Polanyi, 1891-1976) は、『暗黙知の次元』[4]の中で、明確に言葉で表現することができない暗黙知の重要性を説き、メノンのパラドックスを暗黙知によって説明することを試みている。ポランニーは、ハンガリー²⁾のブダペストのユダヤ人家庭に生まれ、ブダペスト大学で医学と化学の学位を取得し、ドイツのカールスルーエ大学において結晶学などの分野で業績をあげた。1933年に迫害を避けるためイギリスへ移り、マンチェスター大学において分野の転向をはかり、社会科学、哲学など多彩な分野で活躍した天才である。西洋哲学ではソクラテス以来の伝統である言葉によって明確な論理を経て結論に至る思考過程を尊重してきた。しかし20世紀に入りポランニーによって、言葉による明示的な思考過程以外に、無意識の奥にまだ解明されていない暗黙的に思考し判断する認知過程のあることが示唆された。それは二千年以上にわたる西洋の伝統的な考え方を覆した画期的な指摘であったといえる。

ポランニーは、言葉では明示的に表現できない暗黙知の重要性を強調し、「人間は言葉で語れる以上のことを知っている。」と言った。人間の顔の違いは、部分的には言葉で表現できるが、微妙な表情や顔色の細部まで言葉で伝えることは不可能であると指摘した。ピアノの演奏や自転車の運転は、長年の訓練や熟練によってもたらされる言葉では表現できない指の操作、身体の運動を伴う。パソコンの操作やソフトウェアの利用、プログラミング技術にも同様の面がある。ビットマップの画像形式で表現された画像を、百万言費やしてもそれと同じものを言葉で表現することはできない。まさに「百聞は一見にしかず」である。実際、言葉では明確に説明できないが、これが正しいという直観が働き、そして結果がその通りであったということは我々の日常生活のうえでは経験するところである。暗黙知とは、明確に言葉で表現されないような知識で、弟子が師匠に弟子入りして長年かけて師匠から盗み取る技のようなものと考えれば良い。自転車の乗り方、日本舞踊の身体の動き、書道の筆の運び、楽器の演奏、声楽の発声など言葉では伝えられない、身体で体得しなければならない技がある。従来東洋では言葉として表現できない、あるいは表現しにくい概念、コツや勘、ノーハウ、イメージ、雰囲気、直観や靈感、以心伝心なども尊重してきた。日常の修行の中で弟子が師匠から言葉で明確に表現できない技を受け継いで奥儀を体得したり、長年連れ添った夫婦のように心の通い合った者同士の間で明示的に言葉を交わさずとも意思

2) 19世紀から20世紀への変わり目の20年ばかりの間に、フォン・ノイマン、K・ポランニー、M・ポランニー兄弟、アーサー・ケストラー、D・ガボール、E・ウィグナー、E・テラー、T・カルマン、バルトーク、コダーイなどハンガリーは、ノーベル賞受賞者を数名含む、後世に輝く多くの天才達を輩出した。村上陽一郎は、これを「ハンガリー現象」と呼んでいる [5]。

の疎通が可能となるようなものである。日本古来の表現である、虫の知らせや阿吽の呼吸など、また言外の意を汲む、言葉の裏を読むという表現も暗黙知の一種を意味するものと考えられる。

暗黙知の働きはまだ解明されていない、意識と無意識の相互作用による効果と考えられる。ポランニーは、ヘッファライン等による実験を例にあげて説明している。実験者は、被験者に耳障りな騒音を聞かせ、無意識の筋肉痙攣が起きると、騒音が止まるような状況を作る。筋肉の痙攣は微弱なもので被験者本人には意識されないが、筋肉活動電流を百万倍の増幅器によって増幅することによって検出できるものである。このような実験環境において被験者は、無意識のうちに筋肉痙攣を起こし騒音を止めてしまうようになる。これは被験者が、無意識のうちに一種の条件反射を形成したものと考えられる。また不快な騒音を止めるバイオフィードバックのループが形成されたと考えることもできる。

ポランニーは『暗黙知の次元』の中でメノンのパラドックスを取り上げ、

- 1) 問題を妥当に認識し、
- 2) 解決へと迫ることを感知して問題を探求し、
- 3) 最後に到達する暗示すなわち含意を妥当に予期する、と暗黙知によって説明を試みる。問題を考察するということは、隠れた何かを考察することであり、まだ把握されていない無意識の奥の諸要素に一貫性が存在することを、暗に認識することであると。

トマス・クーンは『科学革命の構造』[6]の中で、社会科学者の間では意見の違いが多く、その範囲も広いが、天文学、物理学、化学、生物学の研究者のなかでは、心理学者や社会学者の間に広がっている基本的なことについての論争が生じることはないと言っている。これは社会学者が複雑系を扱っていることに起因するが、他の分野に比べて問題を単純化する際に明確に切り分けにくい、すなわち問題を一意に定義しにくく、また得られた解と思われるものが、単純な実験によって正解であるのかを検証しにくいことが理由である。社会現象は、単純な問題として定義しにくく、また正しい解答であるのか検証しにくいメノンのパラドックスの一例と言することができる。

この暗黙知や無意識の作用が重要なのは次の点にある。科学的研究では明示的な客観性や再現性が重要視され、論文として発表される際には個人的な知識や主観的な経験は除かれ、客観的定量的に記述した部分のみが公開される。しかし科学的発見に先立つ、論文として記述されない人間の思考過程においては、主観的な直観により研究が導かれ、またセレンディピティと呼ばれる再現性の無い一度限りの幸運な出来事によりヒントを得る場合が多いと言う事である。人間社会は複雑系であり、すべてアルゴリズムや規則でこと足りれば、人間は要らない。定量的分析に基づき客観的な操作だけで、社会のすべてが済ませられるのであれ

ば、センサーを装備したコンピュータやロボットのような機械だけですべての用が足りることになる。また、この世から新しい発明や創造的な仕事が消え去ることを意味している。暗黙知とは、創造性や直観的理解に関して重要な働きをする、人間の認識作用のいまだに解明されていない、隠された部分と言することができる。

3. 信号検出理論とマタイ効果

小学校から大学まで教育機関では資料持込みなしで暗記した答えを答案に書くことが多い。これは数値化してデータとして取り扱いを容易にするためである。しかし社会で実際に仕事を進める上ではまずそのようなことはない。仕事上で答えを出す、すなわち成果を得るためには、資料を見ながら、部・課という所属する組織のメンバー、客先や協力企業と相談しながら良いコミュニケーションをとりつつ、上司から適切なアドバイスを受けて仕事を進める。ただし、何度も反復し自然と記憶されたプロセスは資料なしで行う。資料持込みなしの試験は、暗記能力は試しているが、推論能力、創造能力など他の能力は判定困難である。また社会の現実と乖離していると言わざるを得ない。

		観 測	
		信号あり (H0を採択)	雑音のみ (H0を棄却)
事 実	信号あり	検出力	第1種の誤り
	雑音のみ	第2種の誤り	正しい棄却

表1 信号検出理論の考え方

工場で製造する部品は品質管理の基準を設けて、一定の水準に達しない部品は廃棄しなければならない。しかし人間の場合、モノと大きく異なるのは、あとで取り戻すことが可能なところである。学生時代には理解できなくとも、業務上どうしても必要なことは勉強して身に付けることもできる。仕事上での必要性のほうが大学で高得点をとることより動機付けは高い。私自身、大学で理解しなかったこと、学ばなかったことでも、企業において業務の一環として学んだことも非常に多い。第1種の誤りにより、境界にいる学生に必修科目の単位を与えずに卒業させなかった場合には、その教員の判断が学生の一生に大きな影響を与える。そのため教員の責任は非常に重い。

信号検出理論 (SDT: Signal Detection Theory) は、物体に反射されたレーダーの信号をノイズに埋もれた信号の中から抽出する際に統計的検定法を応用したものである[7,8]。表1に示すように、仮説として次の二つを設ける。
 帰無仮説 H0: 観測データの中に信号あり
 対立仮説 H1: 観測データの中には雑音のみ

この際、信号に対して雑音が無視できないほど大きいと、次の二つの誤りを犯すことは避けられない。

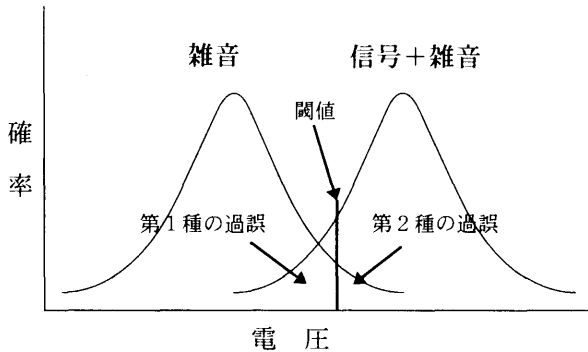


図2 信号検出理論

第1種の誤り：信号が存在するにもかかわらず、信号がないと判定する誤り

第2種の誤り：信号が存在しないにもかかわらず、存在すると判定する誤り

図2において閾値を設ける位置は、検出力を最大化する、誤りを最小化するなど、最適化の方法はいくつか考えられる。

これを成績評価の言葉に換言すれば、
帰無仮説 H_0 ：単位を与えるだけの努力をしてその成果があった

対立仮説 H_1 ：努力の成果が見られないので単位を与えるに値しない

勿論、教員により、努力は認めるが、成果が現れない場合には単位を与えないと判断する場合もあるであろうし、努力だけでも評価する場合もある。努力をしたにもかかわらず、努力をしなかった学生と同程度の結果しか得られなかった場合もあるであろう。

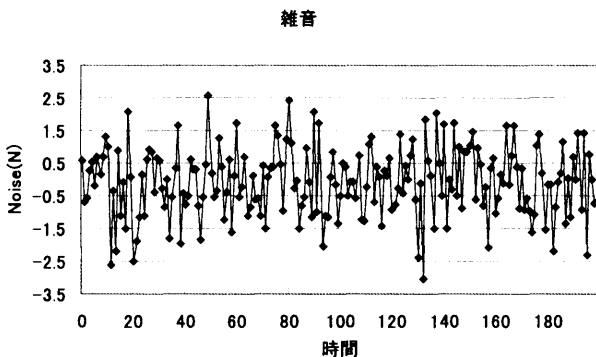


図3 雑音波形

正規乱数 N は、中心極限定理により一様乱数 U を複数加算することにより近似的に得られる。シミュレーションで用いられる正規乱数は、 $[0,1)$ の一様乱数を12個加算して6を減算することにより擬似的な正規乱数を生成する。

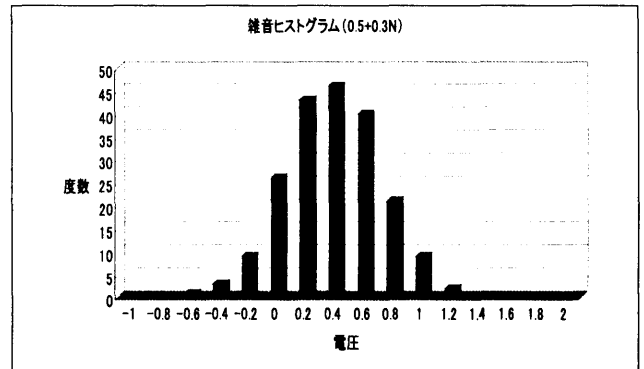


図4 雑音ヒストグラム

第3図は擬似的に発生させた正規乱数の時系列をグラフ化したものである。第4図はそれを元に $0.5+0.3*N(t)$ のヒストグラムを表示したものである。この場合信号 S はすべての時間に渡って0.5の値である。釣鐘型のヒストグラムはピークが一つである。

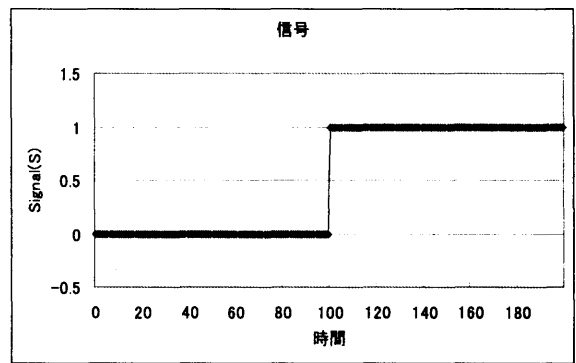


図5 信号

図5には、信号 S の波形として、時間100以降に1の電圧が印加されたものを示した。ここで $S+0.3*N$ の波形を作り(図6)、同じ雑音のヒストグラムを示したものである。時間刻み0から99までの信号のない0の周囲に正規分布雑音分布している状態と、時間刻み100以降の信号のある1の周囲に雑音が正規分布で分布している状態の、二つの分布が重畳したものであるためにピークが二つ存在する(図7)。

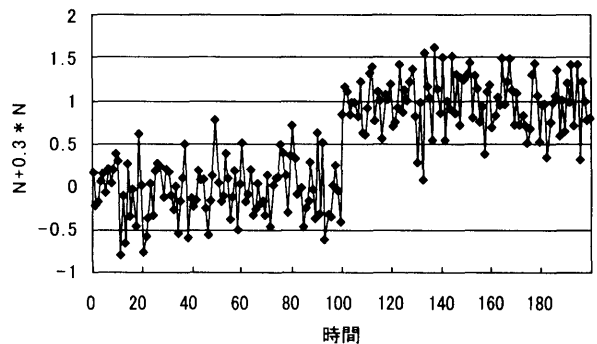


図6 信号+雑音

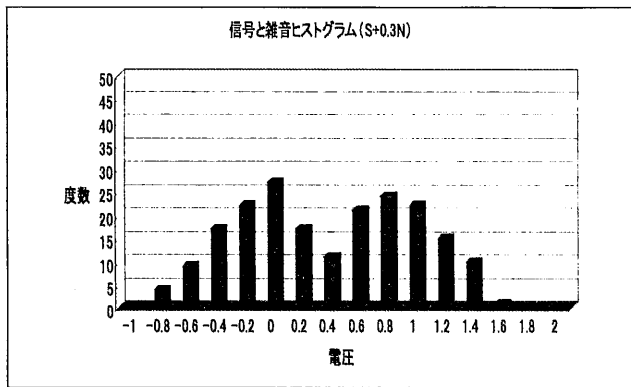


図7 信号と雑音ヒストグラム

成績評価においても、十分な回数の評価を総合することで、明確な谷間ができる。二つのピーク間の谷間の近傍に、閾値を設けて合格・不合格を判定すればよいことになる。

親心としてももう少し努力すれば単位が取れるのにと、怠ける学生に評価の機会を与えると、まじめに努力する学生との差が益々開いてゆく。これは教育に関するマタイ効果 [9] 3) である。

中間試験やレポートなど評価項目を多くすることで、変動成分が平滑化され、努力の差が分布の差となり明確に判定できるようになると期待される。

分布を見ることで講義の難易度が適切であるかの見当を付けることができる。分布のピークが単位取得の下限に近すぎる場合には、下記の原因が考えられる。

- 1) 講義のレベルが学生の能力より高すぎる
- 2) 試験問題が難しすぎる、または試験問題の意味があいまいである

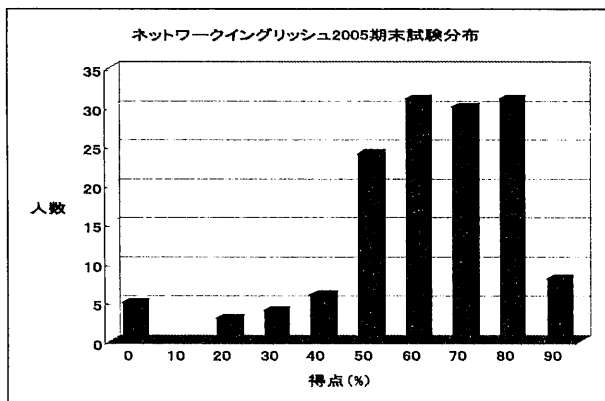


図8 ネットワークイングリッシュ期末試験分布

3) 社会学で使われる R. マーティンの“マタイ効果”は、科学的業績はより知名度の高い科学者のものになるという、一般的な傾向を言う [9]。教育の面では、評価の機会を与えることは格差を広げるとい、次のマタイの福音書の記述どおりである。「持っている人は更に与えられて豊かになるが、持っていない人は持っているものまでも取り上げられる。(13:12)」「だれでも持っている人は更に与えられて豊かになるが、持っていない人は持っているものまでも取り上げられる。(25:29)」(『聖書 新共同訳』、日本聖書協会)

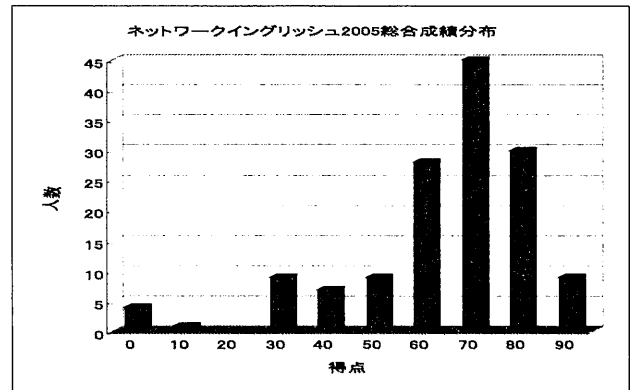


図9 ネットワークイングリッシュ総合成績分布

成績判定の場合 SDT と異なり難しい点は、信号 (努力あるいは成果) を含む分布は母数が多いが、信号を含まない分布は数が少なく美しい正規分布として形成されないことが通例である。しかし二つの分布の間には明らかに溝ができる。その溝を単位を与えるに値する努力あるなしの判別に使用すればよい。

2005 年度の「ネットワークイングリッシュ」と 2004 年度の「コンピュータハードウェア」の二つの科目の例を見てみよう。

1) ネットワークイングリッシュ

(2005 年度受講者 142 名)

中間試験 (40%) 教員が評価

期末試験 (40%) 教員が評価

レポート (10%) 教員が評価

その他 (出席) (10%) SA が評価

出席点は企業の時間給に相当する。期末試験だけの分布を見ると釣鐘形の形から崩れている。成績の評価は、複数の評価項目を総計して合格者の分布が釣鐘型になり、不合格者との谷間が判定基準の 50 点になるのが理想的である。総合評価で 50 点以上の評価を得た努力した学生は正規分布に似た好ましい分布を示す。反対に単位を落とす学生は、すべての課題を行っているわけではなく、4 つのうち全くあるいは一つしか行っていない場合もある。そのような場合、図中の 40 点以下の分布が示すように、分布の形は崩れる。しかし谷間が 40 点になっており、妥当な結果と思われる。

2) コンピュータハードウェア

(2004 年度受講者 277 名)

HIPLUS レポート (20%) 教員が評価

期末試験 (30%) 教員が評価

小テスト 4 回 (40%) TA が評価

その他 (出席) (10%) SA が評価

合計 7 つの項目により評価した。学部で手配してくれた学外の大学院生ティーチングアシスタント (TA) と学内の補助員スチューデントアシスタント (SA) をフルに活用せずに、学年全員に対してこれだけ多くの評価項目を見る

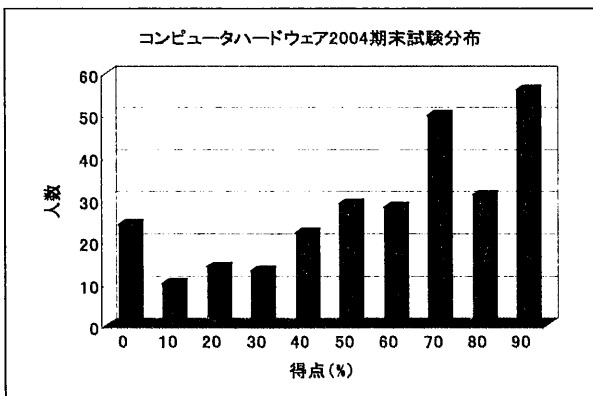


図10 コンピュータハードウェア期末試験分布

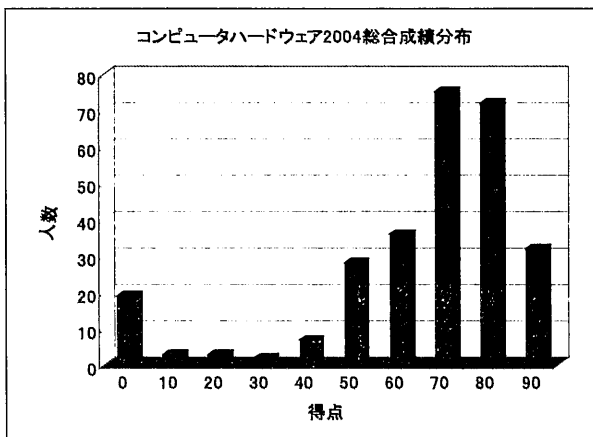


図11 コンピュータハードウェア総合成績分布

ことは不可能であったと思う。7つの評価項目を課しているのは、学生のリスクを分散するのみでなく、いろいろな機会を通じて学生が勉強することをねらっている。期末試験の直前にだけ努力して単位を取ろうとするのではなく、地道に不断の努力を重ねてもらいたいからである。期末試験のヒストグラムで90点台の人数が多くなっているのは最後に努力した者がかなり多いことを示している。期末試験だけの分布は釣鐘型の分布からは外れており、また谷になる部分も明確ではない。判定のためには複数の評価を総合してヒストグラムの高い部分と低い部分をはっきりさせたほうが良い。分布を調べるためのツールの整備をする必要がある。

複数の評価を行い、評価の機会が増えるほど差が開くというマタイ効果を利用して、少なくとも、単位を与えるべきものと、落とすべきものの差が現れるようにしたい。複数の評価項目で、最終成績の分布を釣鐘型の分布に近づける努力は必要であろう。

4. 組織と人間の成長

アブラハム・マズロー (Abraham H. Maslow, 1908-1970) は、ニューヨークの貧しいユダヤ系アメリカ人の家庭に育ちウィスコンシン大学で学位を取得し、ウィスコンシン大学、ブルックリン大学で研究を続けた。1951年から69年までブランダイス大学で心理学の教授を務めた。この間、

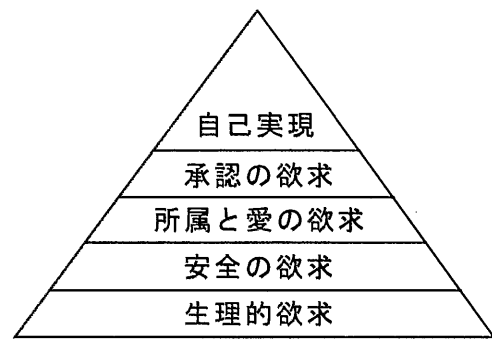


図12 欲求の階層

アメリカ心理学会の会長を務めている。マズローが研究生生活を開始した20世紀前半には、その時代のパラダイム⁴⁾である行動主義の心理学からスタートしたが、ゲシュタルト心理学、フロイトの精神分析を学び、自分の子供を育てた経験から、刺激-反応という機械的な観点で人間を説明する“心のない”行動主義心理学に疑問を持つようになった。健全な人間とはどのような人間か、より良い人間とはどうあるべきかを追求し、一部の限られた人を対象とするのではなく、大多数の健康な一般人のための“人間主義心理学”を樹立した。

マズローの人間主義心理学は、フロイト-ユング⁵⁾の精神分析、ワトソンの行動主義心理学の次に現れた、第3の勢力とも言われる。大多数の精神的に健全な人間は、常に自分の状態を改善したい、より良くなりたいたいという欲求すなわち向上心を持っている。マズローの学説は、人間を信じ、性善説に基いた理論と言うことができる。大学生活に当てはめれば、成績のよくない者でも、決して怠けて努力しないのではない。あるところで授業の進行に追い付いていけなくなり、挫折してしまう。どうにかしなくてはいけないと思いながら、鬱状態でどうしてもやる気が出ない。自分から好んで怠けているわけではないが、家庭の事情や経済状況が邪魔して十分に勉強できないなど、いろいろな事情があるに違いない。マズローは人間の欲求と動機を分析して、人間は欲深いもので下位の欲求が満たされると、より上位の欲求を満たしたいと思うようになるという欲求の階層を説いた。また各階層での欲求が適切に満たされないと、偏った人格や諸々の精神面での障害が現れるという。彼は、健全な人間として、成功体験や恋愛、音楽鑑賞などで得られる至高体験 (Peak Experience) の重要性を指摘した。

4) Paradigm 語源はギリシア語の *παράδειγμα* (並んで+示す)。その時代の社会、学問分野、科学技術などにおいて基本となる考え・思考の枠組、即ち規範。T.クーンが『科学革命の構造』(6)の中で使用した用語。

5) ユングは一時期フロイトの弟子として精神分析を学んだが、A.マズローは、より広い視点から人間を捉えようとしたユングを第3の勢力とみなしている。

人間の欲求は通常ピラミッド状の階層として描かれる。下の階層は人間の生命維持に直結したもので、上の階層は下の階層の基礎の上に成立する。欲求の階層は通常、第12図に示すように、ピラミッド状の階層として描く。マズローは人間の動機づけに関する理論のなかで人間の基本的欲求を5つの階層に分けて分析をしている〔10,11〕。マズローは人間の欲求を分析して欲求階層にまとめたが、人間が乳児から、社会の中で肉体的・精神的に健全な成人に成長する過程において満たされるべき欲求を意味している。

第1番目に、生命維持のために必要な最下層の欲求として、“生理的欲求”をあげている。人間の身体的な健康状態や生命を維持する自動調節機能（ホメオスタシス）により、生命維持に必要な成分や行為が欠乏すると、必要な成分や行為を求めて行動を起こす。空腹、渇き、睡眠などを満たすことはこの欲求に含まれる。これらの下層の欲求が満たされない限りは、上層にあるより高度な欲求は意味を持たない。戦時下の人々、戦争難民となった人々には、軽快なレハールのウィンナワルツや洒落たポッティチェリの絵画を鑑賞する機会よりも、安全を確保し、今日の命をつなぐ食糧や水、医薬品を提供することが先である。平和な社会生活を送っている人々にも、このような基本的欲求を満たすため、農業や漁業、酪農などの産業が食品を供給している。水や電気などのエネルギーも公共事業として供給される。健康を維持するために医療保健機関が存在する。

第2の欲求として“安全の欲求”をあげている。誰でも戦争や犯罪、天災や病気などの命の危険を脅かすものから逃れようとする。子供にとっては、身近に起きる暴力や喧嘩、脅し、肉親の離別なども恐怖心を引き起こすもので、それらからも免れようとする。人間は安全で平和な環境で育つことが大切なのである。マズローは、神経症の大人は幼時期に安全の欲求を十分に満たせなかったことが原因であると指摘する。国際的には安全を守るために、国連などの機関が戦争が起きないように調停を行い、地域の安寧を維持するためには警察や福祉施設が存在する。

人間は一人ではいられない。第1と第2の欲求が満たされると、第3の欲求である“所属と愛の欲求”が現れる。生命の安全が保証されない状況や飢餓状態では意味を持たなかった、孤独、追放、拒絶などを恐れるようになる。家族、学校のクラス、大学のゼミやサークル、企業の部や課という組織などある集団に所属して、他の人々と関わって生きたい、そしてその組織の中でその一員として愛されたい大切にされたいという欲求を持つ。家族があり学校があり、色々なサークルや交友団体があり、そこに所属することによりこの階層の欲求を満たすことができる。その意味で、幼児期から人格を形成してゆく家庭は大変重要である。

第4は、“承認の欲求”である。誰でも所属する組織や社会の人々から、存在価値を認められ、尊敬されたいという欲求を持つ。それにより自分の自尊心を満足させる。こ

のため社会には評価制度があり、また業績を表彰する制度がある。

しかし、集団の中で彼（彼女）は、この組織にとっていなくてはならない人だ、あるいは有能な社員であるという評価が得られると満足するのかということ、人間は欲深いもので、より上の欲求が現れるという。マズローは、第5番目の欲求として“自己実現（Self Actualization）の欲求”をあげる。人間は単に認められるのではなく、その人が持って生まれた固有の才能や特質を生かして集団の中で本来の自分の役割を果たす、すなわち潜在的に持つ才能を最大限に発揮したいという欲求を持つようになる。

人間は誰しも、他人が取って代わるのでできない、宇宙でたった一人のかけがいのない存在である。それでは、そのようにかけがいのない人間であるから、自分だけにしかできないことがあり、それを探せるのか、すなわち自己実現できるのか。自己実現への道は簡単ではないであろう。自己実現に到るまでにはもろもろの困難があり、紆余曲折があるであろう。下位の欲求を満たし、所属する組織での承認を得るために地道に努力して学び、試行錯誤しながら多くの経験を積んで実力をつけて、人間としての成長を果たす上で自己実現は可能となる。たゆまぬ地道な努力の果てに、自己実現は見えてくるものである。

チューリングやフォンノイマンなどのように、天才として崇められ後世に名を残した人々は、自己実現の好例であろう。このような人々は行った業績がはっきりと知られており、その人独自の理論を提唱し、その人でなければできないような作品や発明・発見、業績を残している。しかしマズローは、名も知られない無名の人々にも日常生活において創造性や天与の才を発揮することにより自己実現は可能であると言う。無名の一家の主婦にも、家の飾り付けに自分の持つ才能を発揮したり、料理の才能を発揮して家族や来客を喜ばせることにより自己実現をすることもありえる。人々の自己形成を助けるという日常の仕事に喜びを見出す無名の精神科医を自己実現の例としてあげている。企業という組織の歯車の一つとなって働くサラリーマンであっても、リーダーシップをとって組織内の人をまとめる才能を発揮したり、人との折衝が得意で営業に能力を発揮して自己実現をする場合もあれば、経理などの事務が得意で自己実現をすることもあり得る。企業の中で自己の能力を最大限に発揮し、有能なエンジニアあるいは研究者として認められ、発明をする、独自の工夫を加えてプログラムや製品を設計し、それが社会で広く使われる。これも自己実現ということができる。

筆者の体験では、大学時代に単に試験でよい点数を取ることが本質的な意味を持たない。企業において、エンジニアとして自分が開発した製品が、客先あるいは社会で実際に使われる喜びに勝るものはない。試験の成績で高い点数をとることよりも、自分が他人の役に立つことを実感する方が、はるかに高い動機付けになるものである。卒業制作

やプロジェクトの成果物は成績を付けたら廃棄するのではなく、演習や以降のプロジェクトで利用する、できれば学内や企業でもプロトタイプとして使ってもらおうよう努力すべきである。山下清美教授のウェブログのプロジェクト成果は実際に学内で使われており、プロジェクトに参加した学生の達成感・満足度は高いと思われる。インターンシップ（企業研修）においても、製品機能の一部を切り分けて開発させたり、プロトタイプの開発を任せる企業もある。

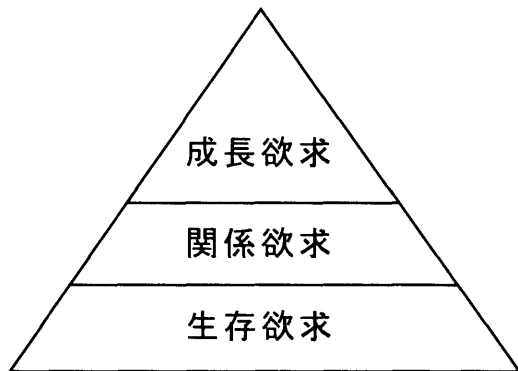


図 13 欲求の階層（3階層モデル）

古代や中世のように戦争に明け暮れ、飢餓や病気が蔓延した時代においては、大多数の人間にとってはマズローの欲求階層の1と2を満たすことができれば幸せであった。文明の進歩というものは、より多数の人間により上位の欲求階層を満たす社会を形成する方向で、なされてきたということもできる。封建制度のもとでは個人の権利や主張は制限され、世襲制や階級制度に束縛され自由に職業を選択することもできず、一部の選ばれた幸運な人のみが自己実現に向かって自分の欲する仕事をする事ができた。20世紀に入り大多数の人々が義務教育を受け、そしてよりモチベーションの高い人々が大学以上の高等教育を受けられるようになった。男女を問わず体系的に教育を受けて職業を選択して、自己実現へと進む道が開けた。情報技術の進歩も、組織や人々がより高度な仕事をしたい、精神的により豊かな生活をしたいという流れに沿って歩んだといっても過言ではない。

マズローの第4の階層までは、欠乏欲求と分類され、第5の階層、すなわち自己実現以上の欲求は成長欲求とされる。マズローの5階層モデルを整理単純化したモデルとして、クレイトン・オルダーファー（C.P.Alderfer）の3階層モデルがある。図13に示すように、1）生存（Existence）欲求、2）関係（Relatedness）欲求、3）成長（Growth）欲求から成る。3階層モデルの第1の階層、“生存欲求”は、マズローの第1の階層、“生理的欲求”と第2の階層、“安全の欲求”を含むと考えられる。3階層モデルの“関係欲求”は、マズローの第3の欲求、“所属と愛の欲求”と第4の欲求、“承認の欲求”に相当すると考えられる。Linuxを開発したリーナス・トーバルズは、自伝の中で人生の意味あるいは物の存在理由として、1）生存のため、2）社

会秩序のため、3）楽しみのため、の三つをあげている〔13〕。人間の人生も、物が社会に存在する理由もこのモデルで説明されると言う。トーバルズの哲学は観点では異なるが、構造的に見れば、3階層モデルに近いと考えられる。

3階層モデルから考察すると、人間は、第1に生存のために食べ、睡眠をとるなど生命維持に必要とされる基本的欲求をみたさねばならない。第2に成長して周囲の人間と関わる。最初は母と家族から始まり、成長するにつれて学校、企業組織の人々とも関わってゆく。そして第3に自己啓発を続けて働く場でより高度な職についてゆく。働きながら人間関係を学び自己実現に向けて成長する。

3階層モデルを企業に適用すれば、企業では原材料を購入して製品を製造販売し、損益分岐点を上回る利益を上げ、社員に給与を支払い存続しなければならない。客先や競合相手との関係をマネージし、社会とかかわる必要がある。そしてその企業の得意分野を伸ばして成長してゆかねばならない。場合によっては新分野に挑戦することもある。同様に国家などより大きな組織にもこのモデルを当てはめることができる。某国のように、感謝されないにもかかわらず国外では気前良く大盤振る舞いし、国内では徴収し易いサラリーマンや一般市民、高齢者に重い負担を迫るようでは、国の将来は危ない。少子化は益々深刻化し、働き手を失った国は、国際社会の中心的役割からはずれ、没落の一端をたどるであろう。

これは大学のような組織でも同様で、第1に受験生を選抜して新入生を受け入れて授業料を徴収し、設備や教員その他の資源を獲得して大学を経営・維持して行かなければならない。第2に大学は文部科学省、学会や産業界、国際交流などの外部との関係が重要である。対外関係を円滑に進めるには自分の都合ばかり優先するのではなく、対外協力や社会貢献も必要である。第3に、大学全入時代を目前にして、その大学特有の得意分野を伸ばして、より多くの優秀な受験生を集め、得意とする研究分野において産業界との連携、社会への知名度・ブランド力を向上して、発展しなければ生き残れないであろう。

5. おわりに

恩師、松山先生が伝えようとしているものが、鈍感な私にもおぼろげながら見えてきた。これも多くの苦労や経験なくしてはわからなかったであろう。自分自身を振り返ってみれば、大学時代に良く勉強したとは言いがたい。学業以外の多くの関心事に心奪われていた。大学卒業という資格を取得したに過ぎないと思う。むしろ社会へ出てからの方が年数もはるかに長く、時間をかけることができ、業務として集中してものごとに取り組み、より多くを学んだように思う。

日本の企業において、宇宙航空用電子制御装置の開発設計を担当したり、アセンブリ言語を駆使して大規模なオンラインシステムの開発にも参加した。外資系企業では、音

声認識や超高密度記録技術の研究と開発に携わった。筆者の経験から言えば、機械はハードウェアもソフトウェアも設計どおりに動くものである。もし設計にミスがあったとしても、そのミスの通りに動くものである。しかし子供を育てることほど難しいことはない。膨大なコストはかかり、自分のものと思っていた子供は、親の意図した方向から予想しなかった方向に逸れていく。おまけに寄り道もする。親にはわかっている意味のないこと、先の見えていることでも、自分で試してみないと納得しない。それでも自分なりに一生懸命努力して前進しているので、見守り、必要があれば助けようと思う。そういえば、マズローが行動主義心理学から脱却して人間主義心理学を樹立した原点も、自分が子供を育てた体験であった。

大学教育も同じようなものかもしれない。他人の子供を自分の子供のように愛することは大変難しいことであるが、自分の子供さえ愛せない者には、他人の子供を愛するということがどのようなことかわからないであろう。数年前新学部設立時期に2学部の科目を並行して担当した時期があり、いつもより1時間早く出校せざるを得ない時期があった。その頃同じ学部の某先生がお子さんを駅で見送る姿をよく見かけた。その姿に子供をいつくしみ、深い愛情を注いでおられることを感じた。教員には厳しく客観的に評価をすることが要求されるが、その背後には自分の子供も他人の子供も等しく愛する心がなければならないと思う。

毎年新しい学生が入学してくる。そして4年後に就職・進学して卒業してゆく。挫折した学生や学業に集中できない学生は何が原因であるかを突き止めて、それを乗り越えるための援助をする必要がある。NSコースではコースの総合演習を落とす学生が2割近くいるが、家庭への連絡や、前年度良くできた課題を考慮する制度なども採用して、できるだけ再履修で単位を取れるよう配慮はしている。2005年には既に日本の人口が減り始め、2007年には受験生全員が大学入学可能になる。全入学時代以降には壁を乗り越えられない学生が益々増えてゆくことが予想される。学生を一人前の社会人として育てることは、大学に大きく期待されている課題の一つである。難しいことかもしれないが、成績の良い学生にもできの悪い学生にも同じように分け隔てなく親の気持ちを持って接するよう努力しなければならない。

社会の変化は急速に進んでいる。少子化が進み、急激な技術の進歩がある。当然のことながら“マタイ効果”は大学間にも働いている。将来には専修大学ネットワーク情報学部が生き残れるかという大きな問題が横たわっている。世の中に組織や品質を改善するための制度は多い。企業ではその製品の品質を保つためQC(品質管理)の手法としてPDCA(Plan Do Check Action)サイクルを回す。EA(Enterprise Architecture)には目標とする状態(To-Be)を想定して企業組織の現状(As-Is)を改善するプロセス

を含んでいる。改善の過程で、組織は外界の急速な変化にも適応することができる。20年後、30年後に、この学部が生き残るためには何をしなければならないのであろうか。

謝辞

相田みつをの詩を目にする機会を与えてくださった松山正男先生、成績評価の議論の場を作っていたいただいたNSコースの教員の皆様、そして詩の掲載許諾をいただいた相田みつを美術館に感謝いたします。

参考文献

- [1] ハーバート・ブルマー(後藤将之訳)、『シンボリック相互作用論』、勁草書房、1991年2月
- [2] プラトン(藤沢令夫訳)、『プラトン全集9 メノン』、岩波書店、1974年11月；プラトン(田中美知太郎編、藤沢令夫訳)、「メノン」、『世界文学大系3 プラトン』、筑摩書房、1959年1月
- [3] 今道友信、『西洋哲学史』、講談社学術文庫、1987年
- [4] マイケル・ポラニー(佐藤敬三訳、伊藤俊太郎序)、『暗黙知の次元 言語から非言語へ』、紀伊国屋書店、1980年；マイケル・ポラニー(高橋勇夫訳)、『暗黙知の次元』、ちくま学芸文庫、筑摩書房、2003年12月
- [5] 村上陽一郎、「ハンガリー現象とは」、『現代思想 特集=マイケル・ポラニー暗黙知の思考』、青土社、vol.14-3、pp.110-113、1986年3月
- [6] トーマス・クーン(中山茂訳)、『科学革命の構造』、みすず書房、1971年3月
- [7] C. W. Helstrom, "Statistical Theory of Signal Detection", Pergamon Press, 1968
- [8] 永田靖、『入門 統計解析法』、「第3章 検定と推定の考え方」、日科技連出版社、1992年4月；篠崎信雄、『統計解析入門』、「第10章 仮説検定」、サイエンス社、1994年10月
- [9] Robert K. Merton, "The Mathew Effect in Science", Science, Jan. 5, 1968, Vol.159, No.3810, pp.56-63
- [10] アブラハム・H・マズロー(1970、小口忠彦訳)、『人間性の心理学 Motivation and Personality』、産能大学出版部、1987年3月
- [11] フランク・ゴープル(1970、小口忠彦監訳)、『マズローの心理学』、産業能率大学出版部、1972年9月
- [12] リーナス・トーバルズ、デイビッド・ダイヤモンド(2001、風見潤訳、中島洋監修)、『それがほくには楽しかったから 全世界を巻き込んだリナックス革命の真実』、小学館プロダクション、2001年5月
- [13] カリキュラム委員会、「学部の必修専門科目について(中)」、専修ネットワーク&インフォメーション、No.6、pp.51-57、2004年11月
- [14] 高津信三、猪平進、齋藤雄志、出口博章、渡辺展男、綿貫理明、『ユビキタス時代の情報管理概論-情報・分析・意思決定・システム・問題解決-』、共立出版、2003年4月