

# 「科学技術者の倫理」実践報告 I

丸山 武男（新潟大学 工学力教育センター）

The Practice Report of the Lecture on “Engineering Ethics”  
Takeo Maruyama (Niigata University, Education Center for Engineering and Technology)

## 1. 初めに

JABEE 制度の導入に伴って、多くの大学で「技術者倫理」関係の講義が必修化されている。本学でもご多分にもれず、JABEE を受審することを決意した時から、「科学技術者の倫理」を開講した。当初は教養科目の必修科目として開講したが、現在では専門科目の必修科目として開講している。昨今の「企業倫理の乱れ具合」を見れば、JABEE 審査に合格するために必要か否かというレベルの問題ではなく、日本社会の再生のために「倫理教育の必要性」を考えざるをえない。そこで今こそ、「倫理教育はいかにあるべきか」「倫理教育は誰に対して行うべきか」「倫理教育はいつ行うべきか」などを重要な課題として、産学が連携して考えるべき時とも言える。

本稿は、筆者が 2 年前から担当している「科学技術者の倫理」の実践報告である。「倫理教育」に関しては初心者であるが故に、色々な工夫をしながら試行錯誤をしている実態を紹介し、議論の一助としたい。適切なご助言とご批判をいただければ幸いである。

## 2. 筆者の教育方針

「倫理教育」の必要性については先に述べたとおりであるが、「倫理教育はいかにあるべきか」という命題に対しては、種々の意見があるものと思う。そこで、「倫理教育のあるべき姿」について私見を述べておきたい。「倫理教育」を講義のみで実施しようとする、とくなく講義担当者の「説教」や「おしつけ」になりやすい。「説教」や「おしつけ」では、決して学生には受け入れられないし、倫理観が身に付くことも期待できない。十分か否かは別として、少しでも学生の心に残る「倫理教育」の在り方は、“学生自らが考える機会”と“疑似体験の場”を提供することだと考えている。というわけで、本講義では、「学生同士のグループディスカッション (GD)」を主体とした授業を実施している。

学生諸君には、「優秀な技術者、研究者である前に優れた人格者であること」、つまり、「自分自身の人格形成こそが重要である」ことを訴え、「倫理を学ぶことは人格形成の一助となるものである」と伝えている。

倫理教育を実施する時期 (学年) については、“鉄は熱いうちに打て” のことわざにしたがって、初年次教育の中で行うのが良いのか、3 年後期ぐらいに就職活動のアドバイス

も含めた中で、社会人前教育として行うのが良いのか、筆者自身迷っている状態である。

## 3. 本講義のクラス編成とグループ編成

倫理を学び、身につけるには、本来は、ごく少人数クラスで、全員が討論に参加できるような“双方向教育”の授業形態が望ましい。

しかしながら、筆者が担当している「科学技術者の倫理」の聴講者は、本学の電気電子工学科と情報工学科の 4 年生ほか他学科・他学部の学生を含めて、合計 150 名 $\pm$ である。諸般の事情でこのようなクラス編成になっているが、本来はありうべからざる規模のクラス編成である。このような多人数クラスに対して、どのような形態で「倫理教育」の授業を実施すれば良いかといえ、少人数の学生で班を構成した「グループディスカッション (GD)」以外には考えられない。

班編成を行う際には、できるだけ初対面の学生同士で班を構成するようにしている。理由は、学生時代に人脈を広げるチャンスを与えるためと、日頃から付き合いのある“仲間”以外の人の意見を聴く機会を与えるためである。1 班の人数は 5 名が適当と考えて班を編成している。

## 4. 授業日程

講義時間数は全部で 15 回、各 90 分授業である。2008 年度に実施した 15 週の授業日程は以下のとおりである。

- 第 1 週：就活や勉学に臨む心構えについてのアドバイス、講義ガイダンス (班分けを含む)、技術者倫理に関する解説
- 第 2 週～第 4 週：①チャレジャー事故 (チャレジャー事故の DVD、失敗学の DVD を視聴、その後 GD、班レポート作成)
- 第 5 週～第 6 週：②JR 宝塚線事故 (ニュースの DVD、失敗学の DVD を視聴、その後 GD、班レポート作成)
- 第 7 週：外部講師 (現役の企業人) による講義「技術者の倫理～技術と安全～」の聴講
- 第 8 週～第 9 週：③自主テーマ 1 (班ごとに配付資料を参考にテーマを選定し、GD、班レポート作成)
- 第 10 週～第 11 週：④自主テーマ 2 (班ごとに配付資料を参考にテーマを選定し、GD、班レポート作成)
- 第 12 週：プレゼンテーションの原稿を作成し提出する、

◆発表するテーマは各班で選択し決定する

第 13 週～第 15 週：プレゼンテーション（2008 年度は、第 13 週 9 班、第 14 週 10 班、第 15 週 9 班が発表）  
（発表時間 7 分、質疑応答 2 分）

## 5. 教材(Q&A の活用)

講義形式の授業は実施しないため、授業では教科書は使用していない。シラバスに参考書を紹介することとどめている。授業に際しての配付資料は、「アドバイス、ガイダンス、技術者倫理に関する解説」のパワーポイント原稿、新聞の切り抜き、学生の意見・提言・感想などをプリントした毎週の Q&A (Question & Answer) 集などである。第 7 週は、外部講師が作成した「技術者の倫理～技術と安全～」の冊子を配布する。

筆者が実施している Q&A について紹介する。毎時間、図 1 のような Q&A 用紙を配布して、学生自身の自己評価と質問・疑問・要望・意見・感想等を書かせて、授業終了時に回収する。

<p>科学技術者の倫理, Q&amp;A 用紙</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p> <p>_____学部, _____学科</p> <p>____年, 学籍番号_____ 氏名_____</p> <p>下記の理解度調査に回答の上, 余白には, 質問・疑問・要望・意見・感想等を記載してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p><b>倫理とは, 己が己を律することである</b></p> </div> <p>***** 自己評価 *****</p> <p>本日の取り組み状況(4段階評価, 該当項目に○)</p> <p>4:大変良い, 3:良い, 2:悪い, 1:大変悪い</p> <p>遅刻の自己申告 (いずれかに○, 遅刻時間を記載)</p> <p>*遅刻した (____分), *遅刻しなかった</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p><b>自己評価を忘れずに記載してください</b></p> </div> <p>*****質問・疑問・要望・意見・感想等*****</p>
---

図 1 Q&A 用紙

Fig.1 A question and opinion paper

学生の質問や意見については、筆者の考えを記載した上で、学生の提言や感想も含めて、筆者が Word で作成した Q&A 集 (図 2) を翌週の講義時間に学生全員に配布している。こうすることで、学生は他者の意見や考え方を知ることが可能になる。また、Q&A は筆者自身にとっても、学生の考え方、要望などを的確に、かつ、スピーディに入手し、次週以降できるだけ速やかに対応するために、欠くことのできないマーケティングの手法である。

図 2 に、Q&A 集の実例 (最終週の第 15 週目に配布したものの一部) を示す。この Q&A システムは、やむを得ず多人数教育にならざるを得ない講義においても活用できる“双方向教育”の一手法である。

科学技術者の倫理 Engineering Ethics [丸山担当]

Q & A (14) (2008. 07. 17 講義分) 2008. 07. 24 配布

**【今週のコメント】** 授業への取り組み状況 (自己評価)

平均値: 3. 46 (出席: 139 名, 未記入: 4 名, 無断欠席: 2 名, 届け出: 1 名)

皆よく自分の意見が書けるようになったと思います。それぞれに味があって、読んでいて楽しいし参考になりますね。しかも、積極的で前向きな発言が増えていることは、非常に素晴らしいことだと思います。わずか半年間で、良くここまで成長してくれたと思います。今日のプレゼンテーションは、

図 2 Q&A プリント

Fig.2 A question and answer paper

## 6. 授業の実施形態

第 2 章に記載した「教育方針」に基づいて、グループディスカッションを主体としているため、「科学技術者の倫理」に関する解説は、第 1 週目に行う 1 回だけである。第 2 週目～第 6 週目は、Q&A 集に基づいたコメントを行い、第 4 章の「授業日程」に示した 2 つのテーマについて、関連する DVD の視聴と若干の助言の後、グループディスカッションを行い、その結果について記載した班レポートを提出する形態である。第 8 週～第 11 週は、Q&A 集に基づいたコメントをするだけで、個別テーマに対する筆者からのコメントは行わない。もちろん学生側から希望があれば、班ごとにアドバイスやコメントをする。教員の役割は、学生諸君が討論をするためのきっかけの提供と、若干の資料提供を行うなどのサポーター役・アドバイザー役であると認識し、その役に徹している。配付資料や情報提供、筆者からのコメントだけでは足りない場合には、インターネットや図書館で自主的に調査をすることを推奨している。理由は、学生自身がグループ単位で力を合わせて調査研究し、しっかりと討論を行うことこそが重要と考えているからである。筆者はこの教育理念に基づいて、学生に実体験の機会を提供しているということである。

グループディスカッションを行う際の心得として、(1) リーダーは全員が交代で担当すること、(2) 班員全員が記録係をとること、(3) 各テーマについて議論する際には、

「技術者の視点で」、「経営者の視点で」、「行政の視点で」、「庶民の視点で」考えること、(4) 自分が当事者になったつもりで「自分ならどうするか」を考えること、(5) 「正解はない」可能性が高いので、班で意見を統一する必要はないこと、(6) 班レポートを書く際には、各人の意見を併記して構わないこと、などをアドバイスしている。前項(3)、(4) は、立場が異なれば同じ事象を見ていても、見え方が異なること、あるいは、その後の対応の仕方が異なることを意識させたいための仕掛けである。

個人レポートとしては、(1) 「私が考える 科学技術者に必要な倫理観」、(2) 学外講師による講義「技術者の倫理～技術と安全～」に関するレポート、(3) 「自主選択テーマに対する自説展開レポート」の 3 通を課した。(1) の課題は、個々の学生に自分自身を見つめさせるためであり、(3) の課題は、自分の考えをまとめて文章化する訓練をさせるためである。

最後に、教員が提示した 2 テーマと各班の自主選定による 2 テーマの合計 4 テーマの中から、1 テーマを選んでプレゼンテーションを行った。プレゼンテーションのために自分達が討論した結果をまとめることで、検討不足の点が明らかとなり、プレゼンテーション原稿 (PDF ファイル) の作成作業を行うことでテーマの本質がより鮮明となるはずである。また、限られた時間内で、自分達の言いたいことを大勢の前で発表することで、プレゼンテーションの難しさや重要性を体験することができる。プレゼンテーションをさせたことで、教育効果は上がったと思われるが、発表件数が多いためとはいえ、発表時間がいささか短すぎた。案の定、最終日に実施した「授業評価アンケート」では、発表時間が短すぎるとの苦情が多かった。

## 7. 成績評価法

この種の講義で最も難しいのが、成績評価の方法である。なぜならば、本来「倫理観」は各人の心の問題だからである。したがって、第三者が「学生個人個人がどの程度倫理観を身に付けたかどうか」を判断することは不可能に近い。2008 年度の講義は 2 年度目であるが、成績評価法については、いまだに暗中模索の状態である。

シラバスの「学習の達成目標」欄には『「科学技術者が、他者による強制やあらゆる外的圧力を排除し、自らの理性と倫理性に基づいて、ものごとの善悪と正不正を判断し、その判断に基づいて発言し行動すること」、という科学技術者の倫理規範を身につけることが最終目標である。最低限、以下の能力を身につける。(1) 自らの考えを的確にまとめて発言する。(2) 他者の意見を拝聴し、それに対する意見を述べる。(3) 司会進行役ととりまとめ役を務めることで、リーダーシップを身につける。』などと高尚なことが書いてあるが、これらの達成度を評価することは至難の業である。しかしながら、グループディスカッションを行うことによ

り、発言力、拝聴力、メモ力などがそれなりに身に付き、前項(1)～(3)の目標がそれなりに達成できるものと期待している。

一方、シラバスの「成績評価の方法と基準」欄には、「(1) 各テーマ対して指定の A4 レポート用紙を用いて『班レポート』を各班で 1 通提出する。また、全テーマから 1 テーマを選択し、そのテーマに対して自説を展開した『個人レポート』1 通を提出する。(2) 『班レポート』50 点、『個人レポート』50 点の合計 100 点で評価し、60 点以上を合格とする。(3) 『班レポート』の提出率が 80% 未満のとき (すなわち、3 回以上無断欠席のとき)、不合格の場合がありうる。(4) 他学部の教員または学外者が担当する授業に対するレポートは、『個人レポート』として評価する。」と記載した。が、講義開始直前になって、もっと広く評価項目を増やした方が良くと考え、ガイダンス時に以下の事項を追加した。「シラバスに記載のない追加の評価事項：(1) 自己評価を行う、(2) ピュアレビュー (班員同士の評価) を行う、(3) 学生相互によるプレゼンテーションの評価を加える」の 3 項目である。これらの追加項目は、2007 年度は行わなかった評価項目である。これらの評価項目を加えた理由は次のとおりである。一つには、「倫理教育科目」という事もあり、“自らを律する習慣を身につける”ためである。そこで、「ゴルフ競技は紳士のスポーツであるのでスコア申告は自己申告制とする」をまねて、自分自身の授業への取り組み状況を自分自身で評価し申告するという「自己申告制」を導入した。二つ目には、将来自分が上司となり部下をもった際に必要となる「他者をできるだけ的確に評価する」ための訓練という位置づけである。三つ目の理由は、班の数が 28 班もあるため、筆者一人では個々の学生の取り組み状況を把握することは困難であるため、学生による自己評価と他者評価 (班員評価) の結果を成績評価の際の参考項目に加えることにした。

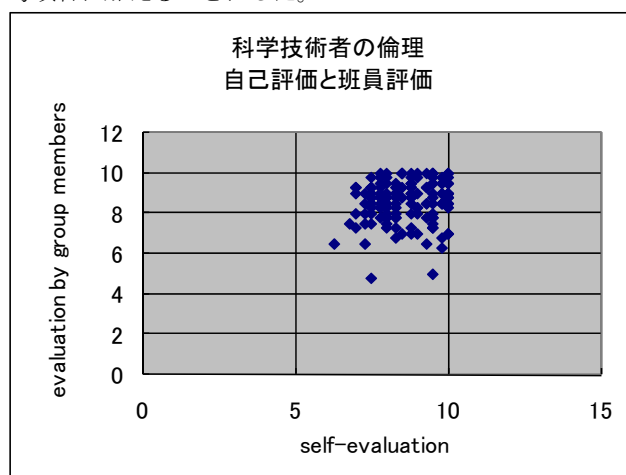


図3 自己評価と班員による評価の相関  
Fig.3 Correlation between the self-evaluation and the evaluation by group members

2008 年度の最終的な成績評価は、個人評価 50 点 (Q&A への取り組み状況, 自己評価, 個人レポートによる総合評価), グループ評価 50 点 (班レポート, 班員評価, プレゼン評価による総合評価), 合計 100 点満点で評価した。

2008 年度の評価結果の中から、「自己評価」と「班員評価」の相関関係を図 3 に示す。班員による評価に比べて自己評価が甘い学生も若干見られるが、ほぼ自己, 他者ともに適切な評価をしていると言ってよい。

図 4 は、班レポート評価とプレゼンテーション評価の相関関係を示したものである。班レポート提出の段階では、レポートの内容が不十分な班であっても、プレゼンテーション段階ではかなり頑張っていることが分かる。このことからプレゼンテーションの機会を設けることは有意義だと言える。

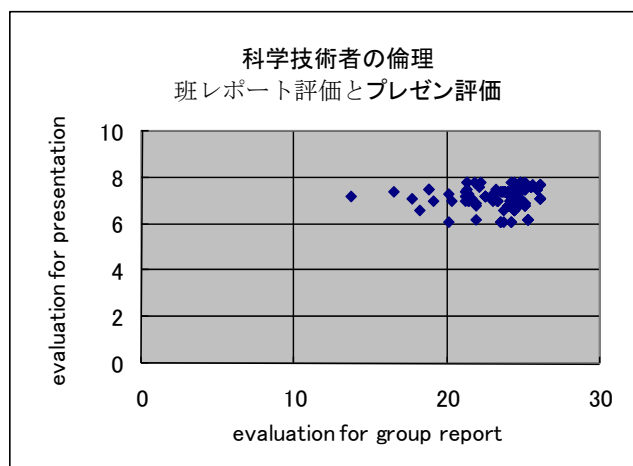


図 4 班レポート評価とプレゼンテーション評価の相関  
Fig.4 Correlation between the evaluation for group report and the evaluation for presentation

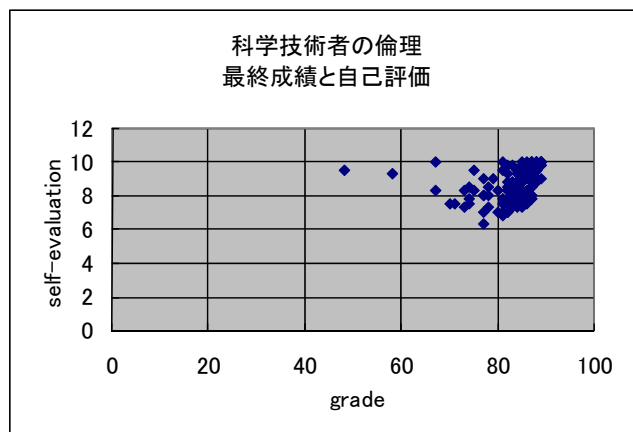


図 5 最終成績と自己評価の相関  
Fig.5 Correlation between the grade and the self-evaluation

図 5 は最終成績と自己評価の相関関係を示したものである。途中放棄の 2 名と約 20% の学生を除けば、多くの学生が真剣に取り組んでいることが分かる。筆者の成績評価よりも自己評価の方が厳しいくらいである。

グループディスカッションや事例学習 (仮想体験学習) の積み重ねと Q&A を通じたコミュニケーションの成果は、4 月～5 月の Q&A に記載された学生のコメントと 7 月に入ってから Q&A に記載された学生のコメントを比較すれば一目瞭然である (興味のある方は、悠久会のホームページ [1] を参照されたい)。

## 8. 終りに

教育の成果は、学んだ当人にも、教えた当人にも、いつの学び・いつの教育が最も大きく影響を与えたかはわからない。いつどこで教わったことが自分に最も大きな影響を与えたかが分かる人はそれほど多くはないだろう。同様に、自分が教えたことがどれだけ相手に大きな成果をもたらしたかを明確に言える教員はほとんどいないだろう。第三者が他人の教育成果を評価することも極めて難しい。それゆえ、教育業績の評価は、ある意味、研究業績の評価よりも難しいと言える。場合によっては、他者からの評価は得られないかもしれない仕事こそが教育者の仕事とも言える。それでもなお、教育に情熱を注げるのは、多くの学生たちが日々成長することを感じることができるからである。

## 参考資料

[1] 悠久会 (新潟大学工学部同窓会) ホームページ

<http://www.yukyukai.gr.jp/>

トピックス「人を育てる～私の教育論～」