

## 森林科学系学科における技術者倫理教育に関する基礎調査 — 公開されているシラバスに基づく考察 —

本田尚正<sup>1</sup>

1 東京農業大学 地域環境科学部

**要旨:** 本研究は、森林科学系学科の技術者倫理教育に関する基礎資料を得ることを目的として、広く一般に公開されている授業シラバスをもとに教育体制、授業の到達目標、授業内容を比較考察した。その結果、教育体制、具体的には科目名称、授業主体、開講単位数、開講時期、教員体制については概ね把握できた。一方、授業内容については、農学系学科としての特徴の一端は掴めたものの、森林科学独自の特色までは十分に確認することはできなかった。今後、アンケート調査やヒアリング調査に基づくさらなる分析評価が必要である。

**キーワード:** 森林科学系学科、技術者倫理教育、シラバス、教育体制、授業内容

### Basic investigation about engineering ethic education in forest science departments — Consideration based on public syllabi —

Naomasa HONDA<sup>1</sup>

Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture 1

**Abstract:** A purpose of the present study is to obtain a basic document about the engineer ethic education of the forest science department. Based on public syllabi, we compared and examined education systems, course attainment targets and course contents. We basically created an outline of such education systems, which included course titles, units, beginning lecture period and teacher systems. We also identified some characteristics of the course contents in agricultural departments without sufficiently confirming the original characteristics of forest science. Future work must include questionnaire surveys investigate public hearings.

**Key-word:** Forest science department, engineering ethic education, syllabus, education system, course courses

#### I はじめに

技術者倫理教育は、大学において従来から行われてきた哲学的な倫理学の講義ではなく、国際標準で求められる「さまざまな状況下で技術者が正しい行動を取れるようにする実際的な意思決定法の指導」である(1)。

日本における技術者倫理教育導入の急速な進展は、日本技術者教育認定機構(JABEE, Japan Accreditation Board for Engineering Education)の設立によるところが大きい。JABEEは米国工学教育認定機構(ABET, Accreditation Board for Engineering and Technology)に倣って1999年に設立された(2)。認定基準は概ねABETに準じており、技術者倫理も数ある認定基準の一つとして採用された。

さらに、JABEEの設立は技術者教育認定団体の国際的枠組みであるワシントン協定(Washington Accord)への加盟を通じて技術者教育と技術者資格の国際的汎通性を担保することを目的としていたことから、日本の高等教

育機関における技術者倫理の急速な導入は内発的動機というよりも、むしろ国際化の流れの中で生じたものといえる(3, 4)。そのため、技術者倫理教育の黎明期においてはどの教育機関も試行錯誤と工夫の連続であった。

JABEE設立から20余年が経過した今日、産業・社会構造の高度化・複雑化が急速に進展し、技術者倫理の必要性和重要性はますます高まりを見せている。技術者倫理教育は、導入初期の教育実践者個人の試行錯誤の段階を経て、各校が独自に工夫・開発してきた教育手法や教授方法のノウハウの共有と協働に向けたコンセンサスを形成する段階にあるといえる。

以上を背景として、本研究は、森林科学系学科において現在展開されている技術者倫理教育に関する基礎資料を得ることを目的として、各校が広く一般に公開しているシラバスをもとに教育体制、授業の到達目標、授業内容について比較考察する。

## II 日本の大学教育における技術者倫理教育の実施過程

### 1. 第1段階：JABEE 発足（1999年）以前（技術者倫理教育の導入以前）

技術者倫理の重要性は十分認識される一方、技術の専門家としての判断基準を教育課程の一環として予め与えることは困難であることから、大学卒業後、実務経験を積み重ねる過程で先人の業績を学び、使命感を高めることで技術者としての倫理観を涵養してきた。一方、実社会においても、企業技術者に代表される「職能集団の構成員」として社会的機能をいかにして担っていくか、といった教育研修に関しては、必ずしも十分に実施されたとはいえなかった。

### 2. 第2段階：JABEE 発足（1999年）直後（技術者倫理教育の導入段階）

産業・社会構造の高度化・複雑化が急速に進展する中、時代社会からの強い要請として、技術者に専門的高度職業人（プロフェッション）としての高い職業倫理や企業倫理が強く求められたのは当然の帰結であった。一方、この時期、理工系高等教育機関の教育カリキュラムの中に技術者倫理科目が積極的に導入された背景には、上述のような内発的動機よりも、むしろ米国の ABET や日本の JABEE による技術者教育認定制度導入に対するリアクションの色合いが強く、いわば「外圧的な」導入・開始の側面があった点は否定できない(3, 4)。その点において、この時期の技術者倫理教育の「積極的な導入」は「拙速な導入」の一面も併せ持つものといえる(4)。実際、教育現場では授業担当者の人材不足や授業内容の組み立て方などの課題に対してさまざまな工夫と試行錯誤が繰り返された。

**3. 第3段階：現在（技術者倫理教育の成熟段階）** この20年余りの間に、たとえば農学分野でも食材・食品にまつわる偽装・偽造や虚偽記載、企業・組織ぐるみの証拠隠ぺいなど、企業倫理・職業倫理に抵触する社会的問題が頻発し、技術者倫理の必要性和重要性がますます高まってきた。理工系高等教育機関においても技術者倫理教育が定着化し、各校独自の教授方法の蓄積や教育手法の開発など、成熟段階を迎えている。

## III 研究対象および検討方法

**1. 研究対象** 研究対象は林野庁公表「森林・林業に関する学科・科目設置校一覧表（大学）」(5)の29校37学科・コース等に3校3学科・コース等（弘前大学農学生命科学部地域環境工学科、千葉大学園芸学部緑地環境学科、東京農業大学地域環境科学部地域創成科学科）を加えた「31校40学科・コース等」とした。ここで、対象校の合計が「32校」にならないのは、東京農業大学に林野庁公表学科と非公表学科が混在することによる。

表-1. 検討項目

Table 1 Examination items

検討項目
1. 教育体制
1) 科目名称
2) 授業主体（学科／学部／全学）
3) 開講単位数
4) 開講時期（年次／前後期）
5) 教員体制（専任／非常勤）
2. 授業の到達目標
3. 授業内容

それらの学科・コース等で一般に公開されているシラバスの確認と、一部メールによる聞き取り調査により、技術者倫理に関する科目の設置の有無を調べたところ、次のような内訳となった。

○「設置を確認」：17校23学科・コース等

○「未設置を確認」：10校11学科・コース等

○「設置・未設置が未確認」：6校6学科・コース等

ここで「設置を確認」には、全学教養科目や学部共通科目としての倫理学において「技術者倫理」を含む授業展開を行っている学科・コース等を含む。また、上記の校数の合計が「33校」となっているのは、同じ大学の中に「未設置を確認」と「設置・未設置が未確認」の学科・コース等が混在する事例が2校存在することによる。

以上より、ここでは技術者倫理科目の設置を確認できた17校23学科・コース等を研究対象とする。

**2. 検討方法** 各校の2020年5月時点の公開シラバスをもとに、表-1に示す項目に関して比較考察する。なお、一部の学科・コースについては、シラバスの記載内容を確認するため、メールによる聞き取り調査を行った。

## IV 結果および考察

以下、「学科・コース等」は「学科」で統一表記することとし、「(数字)」は「学科数」を示す。

### 1. 教育体制に関する比較考察

1) 科目名称 23学科中、「技術者倫理(10)(技術者倫理学(1)、農業技術者倫理(1)を含む)が最も多く、次いで「技術」と「倫理」の2つのキーワードを両方含む科目名(6)が多かった。具体的には「技術倫理(3)、科学技術と環境の倫理学、生命と技術の倫理、科学・技術の倫理(各1)である。

一方、特徴的な例では、学部共通科目としての「農学のための倫理学(岩手大学)」や全学共通科目としての「現代社会と倫理(京都府立大学)」実習科目の中で技術者倫理を学ぶ「森林キャリアデザイン、学外研修(ともに鹿児島大学)」や「複数科目での対応(宇都宮大学)」などが挙げられる。岩手大学と宇都宮大学は森林分野の

JABEE 認定校であり、「技術者倫理」を冠する科目を置かずに JABEE 対応が出来ている点はいへん興味深い。

2) 授業主体 23 学科の内訳は「学科開講 (10), 学部開講 (9), 全学開講 (4)」であった。シラバスの記載内容から、定性的には、学科開講では「森林科学のための技術者倫理」、学部開講では「農学のための技術者倫理」、全学開講では「倫理学の中の職業倫理としての技術者倫理」の色彩がそれぞれ濃いことが窺える。

なお、教育課程上「必修科目、選択科目の別」は最重要事項であるが、シラバス上で学科必修科目と確認できたのは JABEE 認定校と、実習科目対応の鹿児島大学のみであった。その他の学科では、学科開講・学部開講・全学開講の枠組みの中で、技術者倫理科目の履修状況がどのようかであるか、シラバスからは読み取れなかった。

3) 開講単位数 23 学科の内訳は「2 単位 (15), 1 単位 (7), その他 (1)」であった。概ね「2 単位校 : 1 単位校 = 2 : 1」といえる。なお、「その他 (1)」は、複数科目で対応する宇都宮大学の事例である。

4) 開講時期 23 学科の内訳は「3 年次 (13) (前期 6, 後期 6, 通年 1)」、「2 年次 (6) (前期 3, 後期 3)」、「1 年次 (1) (前期 1)」、「3 年次および 4 年次 (2) (後期 2)」、「その他 1」であった。

2 年次の後期以降での開講が 18 校に及ぶことは、技術者倫理が専門応用科目であり、森林科学に関する専門基礎知識を一通り身につけた上での受講を念頭に置いたものと考えられる。なお、1 年前期の開講事例は、京都府立大学の全学共通科目「現代社会と倫理」である。

5) 教員体制 まず、授業担当者の専任、非常勤の別に着目すると、表-2(a)のとおり、23 学科中、専任教員のみで構成するのは 12 学科と過半数を超え、専任と非常勤の教員で構成する 4 学科を含めて、技術者倫理科目に専任教員が深く関わっていることがわかる。さらに、専

表-2. 教員体制

Table 2 System of teachers

(a) 専任/非常勤の別 (a) Exclusive duty /Non-exclusive duty			(b) 授業主体の別 (b) Class charge group		
専任/非常勤	教員数 (学科数)	授業主体 (学科数)	授業主体	専任/非常勤 (学科数)	教員数 (学科数)
専任 (12学科)	1名体制 (7)	学科 (2) 学部 (4) 全学 (1)	学科開講 (10学科)	専任 (4)	1名体制 (2) 4名以上 (2)
	2名体制 (1)	学部 (1)		専任& 非常勤 (2)	2名体制 (1) 4名以上 (1)
	3名体制 (1)	学部 (1)		非常勤 (4)	1名体制 (4)
	4名以上 (3)	学科 (2) 学部 (1)			
専任&非常勤 (4学科)	2名体制 (1)	学科 (1)	学部開講 (9学科)	専任 (7)	1名体制 (4) 2名体制 (1) 3名体制 (1) 4名以上 (1)
	3名体制 (1)	学部 (1)		専任& 非常勤 (2)	3名体制 (1) 4名以上 (1)
非常勤 (7学科)	4名以上 (2)	学科 (1) 学部 (1)	全学開講 (4学科)	専任 (1)	1名体制 (1)
	1名体制 (7)	学科 (4) 全学 (3)		非常勤 (3)	1名体制 (3)
(計 23学科)	(計 23学科)	(計 23学科)	(計 23学科)	(計 23学科)	(計 23学科)

任教員のみ 12 学科中、7 学科が教員 1 名体制であり、技術者倫理科目を教授できる専任教員の存在が窺える。

次に、授業主体の別に着目すると、表-2(b)のとおり、学科開講の 10 学科中、専任教員のみで授業担当者を構成するのは 4 学科で、専任と非常勤の教員で構成する 2 学科と併せても 6 学科であり、残りの 4 学科は非常勤教員による 1 名体制となっている。一方、学部開講の 9 学科中、専任教員のみで授業担当者を構成するのは 7 学科、専任と非常勤の教員で構成するのは 2 学科であり、非常勤教員のみ 1 名の学科はない。

これは、農学系学部では農学分野の性質上、従来から生命倫理や環境倫理の授業が実施されており、職業倫理教育としては後発の技術者倫理に関しても「学部単位」では授業担当が可能な専任教員が在職することが窺える。それは同時に、後述のとおり、授業内容が多岐の分野にわたる技術者倫理科目を「学部単位」の専任教員のみで運営することの困難さを示唆している。

2. 授業の到達目標に関する比較考察 表-3に「技術者倫理の基礎知識」、「倫理観、倫理的判断」、「技術者

表-3. 授業の到達目標の一例

Table 3 An example of course attainment targets

カテゴリー	授業の到達目標の一例
技術者倫理の基礎知識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術的倫理を实践する上で直面する倫理問題を認識する。</li> <li>・農学分野の研究者・技術者に求められる生命倫理や技術倫理に関する基礎知識の習得を目的とする。</li> <li>・森林の技術者として必要な技術者倫理を理解する。</li> <li>・技術への取り組み方や接し方の基礎となる資質を身につけることを目標とする。</li> </ul>
倫理観、倫理的判断	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農学の各分野を研究・実践する上で前提となる倫理観及び倫理的判断能力を備えている。</li> <li>・倫理的判断を行うには、自分で考え自分で行動することの重要性を認識する。</li> <li>・科学技術あるいは職業上において倫理的考えが優先されなければならないことを理解する。</li> <li>・技術者の現場における倫理的判断について考えることができる。</li> <li>・科学技術倫理の基本的な考え方を学びながら、現実の問題への倫理的な対応を考える。</li> </ul>
技術者の社会的責任	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の判断が社会や環境に大きな影響を及ぼすことを理解する。</li> <li>・行使された技術が社会や環境に与える影響度合いを判断できる能力を養い、技術者が負う責任について理解できる。</li> <li>・技術者としての社会的責任や法令順守の重要性を理解する。</li> </ul>
プロフェッショナル、専門的職業人	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者(プロフェッショナル)としての自覚を感じることができる。</li> <li>・高い倫理観をもって社会の発展に貢献できる専門的職業人としての資質を身につけることを目標とする。</li> </ul>

の社会的責任」などをカテゴリーとした授業の到達目標の一例を示す。

同表より、森林科学系学科の技術者倫理科目の到達目標は、授業主体（学科開講、学部開講、全学開講）の別なく社会全体、農学全般の広範にわたる職業倫理としての技術者倫理の基礎知識の習得、倫理観や倫理的判断能力の涵養、技術者としての社会的責任の自覚などをめざしたものであり、森林科学分野に限定されたものではないことがわかる。これは農学自体、食と生命に深く関わる学問領域であり、従来から科学倫理、生命倫理、環境倫理等を農学共通の倫理問題として幅広く捉える素地があったことが強く影響していると考えられる。

**3. 授業内容に関する考察** 研究対象学科の授業内容に概ね共通する「技術・科学」、「倫理・規範」、「倫理用語」、「農業・農学」といった語句をカテゴリーとして、表-4に示すようなキーワードを確認した。

同表から、技術者倫理科目の授業内容は到達目標達成のため、社会全体や農学全般にわたる倫理問題を網羅していることがわかる。とくに「技術・科学」、「倫理・規範」、「倫理用語」には、いずれの学科も応分の講義回数をもって手厚く対応していることがシラバスから窺える。

「社会」では技術者の社会的責任の観点から、「倫理・規範」における社会規範、法規範、コンプライアンスや、「倫理用語」における公衆に対するインフォームドコンセント、リスクコミュニケーションとの関係が重視され

表-4. 授業内容のキーワード  
Table 4 Keywords of course contents

カテゴリー	授業内容のキーワード
技術・科学	技術者倫理, 技術倫理, 科学倫理, 情報技術, 化学物質管理, バイオテクノロジー, 専門的高度職業人, プロフェッション, 技術士制度, プロフェッショナル・エンジニア, 科学コミュニケーション, 科学技術への市民参加, 科学技術と規制, 科学技術とリスク, 安全とリスク
倫理・規範	個人倫理, 職業倫理, 技術倫理, 技術者倫理, 科学倫理, 環境倫理, 生命倫理, 動物倫理, 倫理的葛藤, モラル, 社会規範, 法規範, 学協会倫理規定, コンプライアンス
倫理用語	公衆, インフォームドコンセント, リスクコミュニケーション, 公衆の利益の優先, 公益の確保, 利益相反, 内部告発, 功利主義, 創造的第三の解決法, 線引き問題, セブン・ステップ・ガイド
農業・農学	動物倫理, 動物実験, 実験動物, 食, 遺伝子組換え作物, 持続可能な農業
生命	生命倫理, 生命利用, 健康, QOLとSOL, バイオテクノロジー, バイオベンチャー
環境	環境倫理, 生物多様性, 生態系保全, 公害, 環境マネジメント
社会	社会的責任, 事故と責任, 組織と安全, 地域社会, 持続可能社会
法律・条約	森林法, 森林林業基本法, 環境法, 自然公園法, フラマール条約, 生物多様性条約, 京都議定書, 製造物責任法, 品確法, 労働安全衛生管理
具体的事例	スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事件, JCOウラン臨界事故, ミートホープ事件

ている。「法律・条約」では森林科学の視点から、森林関連法規や生物多様性条約を教材に取り上げた例が見られる。その他、詳述は割愛するが、多くの学科で企業倫理や技術者倫理上、問題となった具体的事例の紹介や、グループディスカッションを取り入れた双方向型の授業形態に力を入れていることがシラバス上で確認できる。

## V おわりに

公開シラバスの情報から各学科の教育体制、具体的には科目名称、授業主体、開講単位数、開講時期、教員体制については概ね把握することができた。一方、授業内容については農学系学科としての技術者倫理教育の特徴の一端は掴めたものの、森林科学独自の特色までは十分確認できなかった。

研究対象学科の中には宇都宮大学や鹿児島大学のように、複数科目の組合せや実習を通じて技術者倫理教育を実践する事例もみられたことから、森林科学系学科独自の教授方法や教育手法が存在することは想像に難くない。今後はアンケート調査や聞き取り調査を通じて、より精度の高いデータの蓄積とそれらの分析評価に努めたい。

**謝辞** 一部の学科・コースについては、シラバスの記載内容を確認するため、2020年5月から6月にかけてメールによる聞き取り調査を行った。全国的なコロナ禍の混乱の中、快くご協力いただいた関係各位に対しまして、心から感謝申し上げます。

## 引用文献

- (1) 大輪武司・青島泰之(2013)技術者教育と技術者倫理. 産学通信社 工業教育 2013年7月号:2-5
- (2) 権田 豊(2019)森林及び森林関連分野の JABEE 技術者教育プログラムについて思うこと. 砂防学会誌 72(4):1-2
- (3) 石原孝二(2004)技術者倫理教育はなぜ必要か. 電気学会誌 124(10):626-629
- (4) 戸田山和久(2007)「技術者倫理教育」とは何か または何であるべきか. 名古屋高等教育研究 7:289-299
- (5) 林野庁公表資料(2019)森林・林業に関する学科・科目設置校一覧表(大学).