

農学系学科における技術者倫理教育に関する基礎調査 — 公開シラバス情報に基づく考察 —

本田尚正¹・二階堂志穂¹

1 東京農業大学 地域環境科学部

要旨：本研究は、農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する。調査対象は「農学一般関連分野」、「森林および森林関連分野」、「農業工学関連分野」のJABEE認定大学のほか、比較のために「工学（融合複合・新領域）関連分野」と「環境工学およびその関連分野」のJABEE認定大学も調査対象とした。ここでは公開シラバス情報をもとに教育体制、授業到達目標、授業内容を比較考察した。その結果、科目名称、授業主体、開講単位数、開講時期、教員体制について概ね把握でき、授業内容についても農学系学科としての特徴の一端を掴むことができた。
キーワード：農学系学科、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 agricultural departments — Consideration based on open syllabi —

Naomasa HONDA¹, Shiho NIKAIDO¹

1 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

Abstract: A purpose of the present study is to obtain a basic document about the engineer ethic education of the agricultural department. The subjects of survey are Engineering Education Programs of the universities accredited by JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education), and the fields of object are as follows: Agricultural Science and Engineering, Forest Engineering and Agricultural Engineering. For a comparison, the area of Multi-Disciplinary Engineering and Environmental Engineering are also chosen. Based on open 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, semester period and teaching systems. We also identified some characteristics of the course contents in agricultural departments.

Key-word: Agricultural department, engineering ethic education, syllabus, education system, course contents

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的な意思決定法の指導」である(1, 2)。

近年、農学分野においても食材・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化しており、技術者倫理の必要性和重要性はますます高まっている。

以上を背景として、本研究では農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、公開シラバス情報をもとに教育体制、授業到達目標、授業内容について比較考察する。

II 先行研究の概要

本田(2021)は森林科学系学科の技術者倫理教育に関して、公開シラバス情報をもとに検討した結果、教育体制としては学部開講かつ専任教員による分担方式が多いこと、授業到達目標は農学全般にわたる職業倫理の自覚と涵養をめざすものであり、授業内容も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などを明らかにした。それらの要因として、農学自体、食と生命に深く関わる学問領域であり、科学倫理、生命倫理、環境倫理等を農学共通の倫理課題として幅広く捉える素地があったこと、それらの倫理科目の講義は従来から実施されており、後発の技術者倫理の講義も「学部単位」では担当可能な専任教員が存在していたことなどが強く影響していると指摘した(3)。

III 調査対象および検討方法

1. 調査対象 本研究では、2021年3月時点でJABEE教育プログラムに認定されている大学(4)のうち、農学分野に該当する「農学一般関連分野(以下では「農学」と略称する)」、「森林および森林関連分野(同上「森林」)」、「農業工学関連分野(同上「農工」)」の3分野の認定校と、それらとの比較のために「工学(融合複合・新領域)関連分野(同上「工学」)」と「環境工学およびその関連分野(同上「環境」)」のJABEE教育プログラム認定大学を調査対象とする。

ここで、調査対象をJABEE認定校に絞り込んだ理由は、それらの大学では技術者倫理科目の履修が必修化されており、高等教育機関としての教育の質の保証という観点から同等の比較が可能であると考えたことによる。

以上より、本研究の調査対象は下記のとおりである。

【農学系】27校29プログラム36学科・コース

- ・「農学」：11校13プログラム20学科・コース
- ・「森林」：3校3プログラム3学科・コース
- ・「農業工学」：13校13プログラム13学科・コース

【工学・環境系】9校9プログラム9学科・コース

- ・「工学」：5校5プログラム5学科・コース
- ・「環境」：4校4プログラム4学科・コース

ここで、まず「農学」の校数とプログラム数が異なるのは、1校で2プログラムを有する大学が計2校存在することによる。次に、「農学」のプログラム数と学科・コース等の数が異なるのは、1つの教育プログラムを学内の複数の学科・コースで共有している例が存在することによる。また、「学科・コース」とは、JABEE教育プログラムの履修を必修化している学科と、JABEE教育プログラムコースと一般教育プログラムコースを並立させる「コース制」によってJABEE教育プログラムの履修を選択制としている学科の2パターンが存在することを示している。

2. 検討方法 調査対象校の2021年4月時点の公開シラバス情報をもとに、表-1に示す項目に関して比較考察する。

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	

IV 結果および考察

以下では、「学科・コース等」は「学科」で統一表記し、「(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 農学系では36学科中「技術者倫理(「技術者倫理学」、「技術者の倫理入門」、「科学者および技術者の倫理」を含む)(22)」(61.0%)が最も多く、次いで「科学史・技術史(6)」(16.7%)、「『技術』のキーワードを含む科目名(「技術者の初歩」、「科学と技術の倫理」)(2)」(5.6%)であった。ここで「科学史・技術史」の6学科中5学科はいずれも東京海洋大学(農学)である。

このように農学系では科目名称に「技術」のキーワードを含む学科は36学科中30学科(83.3%)を占めた一方、6学科は「技術」のキーワードを含まない科目名称であった。特徴的な例としては学部共通科目「農学のための倫理学(岩手大・森林)」、「複数の演習科目(エンジニアリングデザイン演習、地域環境工学演習)で対応(島根大・農工)」、「学年を跨ぐ複数科目で対応(宇都宮大学・森林)」などが挙げられる。島根大学や宇都宮大学では「倫理」を冠する科目を置かずJABEE対応が出来ている点がいへん興味深い。長崎大学水産学科の「水産科学技術史」や神戸大学食料環境システム学科の「食の倫理」などは、学科の特色を科目名に色濃く反映している。

工学系・環境系では9学科中「技術者倫理(4)」(44.5%)が最も多く、ついで「工学倫理(3)」(33.3%)であった。

「工学倫理」は、1999年のJABEE設立を契機とした技術者倫理教育の本格的な導入以前から工学部を中心に展開されてきた授業科目と同名である。その他の2学科は、それぞれ、「科学と倫理(茨城大・工学)」、「技術者の生き方と安全管理(明星大・環境)」である。

以上より、「技術者倫理」の科目名称は農学系に定着している一方、農学系ならではの科目名称も確認できた。工学系・環境系の「技術者倫理」には「工学倫理」の流れを継承する側面があり、「技術」や「技術者」のキーワードもごく一般的に使われていることがわかった。

2) 授業主体 農学系36学科の内訳は「学科開講(18)」、「学部開講(12)」、「全学開講(6)」であった。ここで全学開講の6学科中5学科はいずれも水産大学校(農学)である。それに対して、工学系・環境系9学科の内訳は「学科開講(4)」、「学部開講(4)」、「全学開講(1)」であった。

いずれもシラバスの記載内容から判断して、定性的に学科開講では「各学科の専門分野に直結した技術者倫理」、学部開講では「農学系、工学系・環境系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。

3) 開講単位数 農学系 36 学科の内訳は「2 単位 (31) (86.1%), 1.5 単位 (1), 1 単位 (3), その他 (1:宇都宮大, 森林)」であり, 2 単位校が大半を占めた。他方, 工学系・環境系 9 学科の内訳は「2 単位 (7) (77.8%), 1 単位 (2) であり, こちらも 2 単位校が大半を占めた。

4) 開講時期 農学系 36 学科の内訳は「1 年次 (8) (前期 6, 後期 2)», 「2 年次 (13) (前期 4, 後期 9)», 「3 年次 (13) (前期 6, 後期 7)», 「4 年次 (1) (前期 1)», 「その他 1 (宇都宮大, 森林)」であり, 2 年次前期までの開講校 (12 校) と 2 年次後期以降での開講校 (24 校) の比は「1 : 2」であった。他方, 工学系・環境系 9 学科の内訳は「1 年次 (2) (前期 1, 後期 1)», 「2 年次 (5) (前期 2, 後期 3)», 「3 年次 (1) (後期 1)», 「4 年次 (1) (前期 1)」であり, 2 年次前期までの開講校 (4 校) と 2 年次後期以降での開講校 (5 校) の比は「4 : 5」であった。それらから, 授業主体 (学部, 学科等) の方針は「大学入学後の早い段階から職業的な倫理感を涵養する」という考えと「技術者倫理は専門応用科目であることから, 専門基礎知識を一通り身につけた上で受講させる」という考えに二分されることが窺える。

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, 農学系では表-2(a-1)のとおり, 36 学科中, 専任教員のみで構成するのは 23 学科 (63.9%) と過半数を超え, 専任と非常勤の教員で構成する 7 学科を含めて (計 30 学科, 83.3%), 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, 専任教員のための 23 学科中, 9 学科が教員 1 名体制であり, 技術者倫理科目を単独で教授できる専任教員の存在が窺える。

他方, 工学系・環境系では表-2(b-1)に示すとおり, 専任教員のみで構成する学科はなく, 専任と非常勤の教員で構成する 4 学科と, 非常勤の教員で構成する 5 学科にほぼ二分された。調査対象校のシラバスから, 技術者倫理の授業担当者には, 技術士資格等を有する実務経験豊富な技術者を非常勤講師として招聘する傾向があることが読み取れる。そして上述の結果から, その傾向は技術系の産業界との結びつきが強い工学系・環境系により顕著に表れていることがわかる。

次に, 授業主体の別に着目すると, 農学系では表-3(a-2)のとおり, 学科開講の 18 学科中, 専任教員のみで授業担当者を構成するのが 9 学科 (50.0%) であるのに対して, 学部開講では 12 学科中, 9 学科 (75.0%) であり, 専任教員のみによる授業担当の比率は, 学科開講の方が学部開講よりも若干低い。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一方, 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「学科単位」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。

他方, 工学系・環境系では表-3(b-2)のとおり, 学科開講, 学部開講ともに, 非常勤講師への依存度が高いことがわかる。これは, 技術者倫理の授業が担当可能な専任教員の不足というよりも, 前述のとおり, 科目の性質上, 実務経験豊富な技術者を非常勤講師として招聘する傾向が強いことが要因として挙げられる。

表-2. 教員体制
Table 2 System of faculty

(a) 農学系 (a) Agricultural Science and Engineering			(b) 工学系・環境系 (b) Multi-Disciplinary Engineering and Environmental		
(a-1) 専任/非常勤の別 (a-1) Exclusive duty /Non-exclusive duty			(a-2) 授業主体の別 (a-2) 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 (23学科)	1名体制 (9)	学科 (4) 学部 (5)	学科開講 (18学科)	専任 (9)	1名体制 (4) 4名以上 (5)
	2名体制 (2)	学部 (2)		専任& 非常勤 (5)	2名体制 (3) 4名以上 (2)
	3名体制 (1)	学部 (1)		非常勤 (4)	1名体制 (4) 1名体制 (5)
	4名以上 (11)	学科 (5) 学部 (1) 全学 (5)		専任 (9)	2名体制 (2) 3名体制 (1) 4名以上 (1)
専任&非常勤 (7学科)	2名体制 (4)	学科 (3) 学部 (1)	学部開講 (12学科)	専任& 非常勤 (2)	2名体制 (1) 3名体制 (1)
	3名体制 (1)	学部 (1)		専任 (1)	1名体制 (1)
	4名以上 (2)	学科 (2)		専任 (5)	4名以上 (5)
非常勤 (6学科)	1名体制 (6)	学科 (4) 学部 (1) 全学 (1)	全学開講 (6学科)	非常勤 (1)	1名体制 (1)
	(計 36 学科)	(計 36 学科)		(計 36 学科)	(計 36 学科)
(a-1) 専任/非常勤の別 (a-1) Exclusive duty /Non-exclusive duty			(b-2) 授業主体の別 (b-2) 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 (2)	2名体制 (1)	学科 (1)	学科開講 (4学科)	専任 (2)	2名体制 (1) 4名以上 (1)
	3名体制 (1)	学部 (1)		非常勤 (2)	1名体制 (2)
専任&非常勤 (4学科)	4名以上 (2)	学科 (1) 学部 (1)	学部開講 (4学科)	専任 (1)	3名体制 (1) 4名以上 (1)
	1名体制 (3)	学科 (2) 全学 (1)		非常勤 (2)	2名体制 (1) 3名体制 (1)
非常勤 (5学科)	2名体制 (1)	学部 (1)	全学開講 (1学科)	非常勤 (1)	1名体制 (1)
	3名体制 (1)	学部 (1)		(計 9 学科)	(計 9 学科)

2. 授業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」といったカテゴリー別の授業到達目標の一例を示す。同表より到達目標は, 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, 特定の専門分野に限定されたものではないことがわかる。この傾向は前出の先行研究 (2) の分析結果と一致する。

3. 授業内容に関する考察 調査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」、「環境・社会」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。

同表から授業内容は、到達目標達成のために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。

「環境・社会」では、技術者の社会的責任の観点から「倫理・規範」における社会的規範、「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、「法と権利」におけるコンプライアンスなどとの関係が重視されている。「法と権利」では、知的財産権の保護や製造物責任法を教材に取り上げた例が見られた。

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

公開シラバス情報から農学系学科における技術者倫理の教育体制、授業の到達目標、授業内容の概要を把握できた。今後は学部・学科単位での個別調査を通じて、精度の高いデータの蓄積とさらなる分析評価に努めたい。

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	科学技術、バイオテクノロジー、化学物質管理、環境と技術、ポストノーマルサイエンス、リスク管理、科学者、研究不正、技術士、プロフェッショナル・エンジニア
倫理・規範	倫理、モラル、社会的規範、倫理綱領、世代間倫理、技術者倫理、工学倫理、職業倫理、環境倫理、動物倫理
倫理用語	公衆、インフォームドコンセント、説明責任、注意義務、守秘義務、公益確保の優先、利益相反、内部告発、功利主義、義務論、創造的第三の解決法、線引き問題、セブン・ステップ・ガイド
環境・社会	人間社会と環境、環境保護、地球環境問題、SDGs、環境マネジメント、住民参加、合意形成、企業不祥事、社会的責任
能力開発 授業形態	エンジニアリングデザイン能力、コミュニケーション能力、グループディスカッション、ディベート、ファシリテーション
法と権利	コンプライアンス、法令遵守、知的財産権、特許、著作権、製造物責任法、労働安全衛生管理
事例紹介	スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事件、ミートホープ事件

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) 本田尚正 (2021) 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—. 関東森林研究 72(1) : 1-4
- (4) 日本技術者教育認定機構 (2021) JABEE 認定プログラム教育機関名別一覧. 2021年3月現在

表-3. 授業到達目標の一例

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"> 科学技術者の倫理に関する基本的な知識をふまえ、倫理的考えが優先されなければならないことを理解できる。(福井県立大, 農学) 環境倫理の理念と歴史的背景および具体的取組との関連を理解するとともに、技術者倫理について基本的知識を習得し、技術者として自分の行動がもたらす結果や影響を推測できる。(北里大, 農工) 技術開発分野で活躍しようとする者が備えるべき倫理に係る知識を学び、資料や事例に基づき、「Well Being」について考える。(高知大, 農工) 科学技術者特有の倫理的問題の考察を通じ、科学技術に伴う倫理的側面に対する知識を獲得する。(茨城大, 工学) 科学技術と社会課題の関係についての基礎的な知識を修得するとともに、技術の現場における事故や事件の実例とその分析結果を聞き、技術者倫理の重要性を理解する。(立命館大, 環境)
倫理観, 倫理的判断	<ul style="list-style-type: none"> 事例を分析することによって、倫理的な行動の必要性とその実行方法の基本について理解する。(日本大, 農学) 農学の各分野を研究・実践するうえで前提となる倫理観及び倫理的判断能力を備えている。(岩手大, 森林) 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。(愛媛大, 農工) 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。(三重大, 農工) 一人の社会人として、技術者倫理に関わる諸問題を当事者意識をもって考察し、適切に解決に導くための基礎を備えることができる。(近畿大, 工学) 企業において技術者が活動する際に、留意すべき倫理的心構えを説明できる。(長岡技科大, 環境)
技術者の 社会的責任	<ul style="list-style-type: none"> 技術者の社会における役割について十分に認識することができる。(宮崎大, 農学) 日常の食の重要性を理解し、将来食の生産管理に関わろうとする者には重い責任があることを理解する。(神戸大, 農工) 社会における科学技術者の責務の重要性を理解し、技術者倫理について考えることの必要性を理解し、説明できる。(島根大, 農工) 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。(弘前大, 農工) 技術者が社会からの信頼を得て能力を行使するための技術者・研究者の美的感覚、自立性・自律性、矜持を身につけることができる。(近畿大, 工学)
技術者としての 使命	<ul style="list-style-type: none"> 技術者の使命について説明できる。(東京農業大, 農学) プロフェッショナルとしての科学者・技術者のあり方、その社会的責任や倫理について考える。(東京海洋大, 農学) 技術者(プロフェッショナル)としての自覚を感ずることができる。(愛媛大, 農工) 社会の要求に合った、技術者としての倫理的責任とは何かを理解できる。(岡山, 農工) 社会における問題解決のために技術者として実践・行動できる能力を習得する。(明星大, 環境)