

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成30年6月26日現在

機関番号：57101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26770018

研究課題名(和文) 技術者の責任と環境配慮義務に関する研究：工学倫理と環境倫理学の両面的アプローチ

研究課題名(英文) Research on Engineers' Responsibility and Obligation to Consider the Environment: Approach from the Standpoints of Engineering Ethics and Environmental Ethics

研究代表者

藤木 篤 (Fujiki, Atsushi)

久留米工業高等専門学校・一般科目(文科系)・准教授

研究者番号：80609248

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、工学倫理において技術者の配慮対象となる「環境」が指す範囲を明確化することによって、専門家としての技術者が環境問題において果たすべき役割と責任を明らかにすることにあった。研究の結果、次の二点が明らかになった。第一に、工学倫理の分野において、技術者の配慮対象とされている「環境」は、限定されたかたちで捉えられているということである。第二に、環境配慮義務をどの程度重視するかは、他の価値規範との関係性や現実の状況に応じて相対的に変化するということである。今後、工学倫理は「環境」概念をより広い視点で捉えた上で、技術者の環境配慮義務について再検討を行う必要がある。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this research is to make the roles and responsibilities of engineers as technical profession in environmental problems clear, by clarifying the scope of "environment" regarded as engineers should consider in engineering ethics. As a result of this research, the following two points were brought to light. First, in the field of engineering ethics, the concept of "environment" which regarded as one of the subject of concern of engineers is caught in a limited way. Second, "how much emphasis should be placed on the environmentally conscious obligation" is quite often changed relatively depending on the relationship with other value norms and the situation in reality. From now on, engineering ethics should take a broader perspective on the concept of "environment" and should reshape the idea of obligation of consideration for environment.

研究分野：工学倫理、環境倫理学、公衆衛生倫理学、環境衛生倫理

キーワード：工学倫理 技術者倫理 予防倫理 志向倫理 環境倫理学 環境配慮義務 保全医学 環境衛生倫理

1. 研究開始当初の背景

近年、技術者教育において、倫理的資質は技術者が備えるべき当然の能力であり、環境へ配慮することは彼らの義務であると考えられるようになってきている。例えば、ワシントン・アコードなどを含む、国際的な技術者教育認定システムを統括するIEA(International Engineering Alliance)は、2009年に発表した工学教育課程卒業者が持つべき資質・能力(Graduate Attributes)や技術者資格を持つ者が持つべき資質・能力(Professional Competency)の中に、「環境と持続可能性」と「倫理」とを含めている。ワシントン・アコードに加盟する日本技術者教育認定機構(JABEE)もこの方針に従い、学習・教育到達目標に「技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解(技術者倫理)」を含めるよう促している。また、技術者に必要な実践的能力の育成を可能にするための教育改革を目指すCDIO Initiativeが2001年に発表したCDIO Syllabus Version 1.0においても、高い倫理的資質・能力が、技術者に不可欠であることが示されており、さらに2011年のVersion 2.0への改訂時には「環境的文脈に基づいた」思考やデザイン能力が求められる、との文言を追加している。国内では、工学倫理に関する横断的組織「技術倫理協議会」に参加する13の基幹的工学系学協会のほとんどが、各学協会が掲げる倫理綱領の中で、環境への配慮を明示している。一方で、技術者が配慮すべき「環境」の範囲と、その「環境」に対して技術者が専門家として果たすべきとされている役割と責任に関しては、未だ明確な規準がない。1990年以降、アメリカの工学系学協会の倫理綱領へ、技術者の配慮対象として「環境」が含まれるようになった[青山 et al., 2008]。しかし、それも社会の環境保護意識の高まりに対応するために、環境への配慮義務を追加したに過ぎず、学術的議論が尽くされた結果ではない。したがって、倫理的な裏付けも十分になされているとは言い難い。その後、倫理綱領をもとに技術者教育のためのカリキュラムが構築され、シラバスが作成され、教科書が編成されていったが、哲学者や倫理学者、技術者など多様な背景を持つ専門家がそうした活動に参加していたために、統一性に欠ける記述や内容が散見されるようになった。技術者の配慮対象としての「環境」に関して倫理的基礎づけを行うために、環境倫理学との連携は不可欠であるように思われる。しかし、従来環境倫理学の主流となってきたのは、自然物の内在的価値や世代間倫理に関する形而上学的議論であり、必ずしも具体的事例の解決に寄与するものではなかった[蔵田, 2009]。倫理的判断に基づいた、高次の実践的「行動設計」能力の涵養を教育目標に掲げる工学倫理にとって、この特徴は致命的なものとして写る。それゆえ、環境倫理学内の

議論のみによって、上記の倫理的基礎づけを行うことは困難であると言える。

したがって、倫理的基礎づけを行おうとするならば、我々は工学倫理の実際の状況を精査し、その結果を踏まえた上で、環境倫理学との摺り合わせを行う必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、工学倫理において技術者の配慮対象となる「環境」が指す範囲を明確化することによって、専門家としての技術者が環境問題において果たすべき役割と責任を明らかにすることにある。

3. 研究の方法

上記の研究目的を達成するため、本研究課題では次の二点の方針を掲げた。

- A) **国内の工学倫理教育において、技術者の配慮対象として実際に想定されている「環境」概念の抽出** ガンやヴェジリンドらはかつて、環境を主題にした工学倫理の教科書[Gunn and Vesilind, 1986; 1998]の中で、工学系学協会の倫理綱領を分析することによって、技術者に特化した環境倫理を創出しようとした。彼らの行った工学系学協会の倫理綱領の調査に加え、工学倫理教育の現場で用いられている教材・シラバス・学習教育目標・事例等の変遷過程や改訂履歴を精査することによって、技術者の配慮対象としての「環境」が指す範囲と、その「環境」に対して技術者が専門家として果たすべきとされている役割と責任が、実際にどのように捉えられているか、把握する。
- B) **環境倫理学における「環境」概念との比較** 環境問題の具体的解決を志向する「環境プラグマティズム」登場以降の、近年の環境倫理学における動向を文献学的に精査し、それらを上記 A)で得られた調査結果と比較・検討することにより、技術者の環境配慮義務の倫理的基礎づけを試みる。「環境」が指す範囲を工学倫理・環境倫理学双方の立場から明確化することによって、「技術者は環境に対して、非技術者以上の特別な責任が生じるか」「環境に対し、技術者はどこまで配慮すれば専門家としての責任を果たしたことになるのか」「環境問題において技術者に期待されている役割と、果たすべき責任とはなにか」といった問いに対し、回答を与えることを目指した。

4. 研究成果

研究の進捗と成果を、年度別に記載する。

平成 26 年度

初年度となる平成 26 年度は、当初の研究計画通り、主に 2010 年以降の工学系学協会

の倫理綱領および工学倫理の教科書に関するサーヴェイ調査を行い、技術者に求められる環境配慮義務について、工学教育の現場で、実際にどのように捉えられているかを把握した。調査の結果、次の二点が明らかになった。

- (1) 「公衆の安全・衛生・福利」の最優先条項を倫理綱領に明記する学協会が多数であるが、一方で一部学協会はそうした文言を使用しない、あるいは綱領の改訂と共に削除する場合がある。
- (2) 技術者の環境配慮義務について、事例と倫理綱領を対照させながら示している教科書・事例集が少なくない一方で、「公衆の安全・衛生・福利」と環境保護・保全とが両立し難い時に技術者がとるべき方針は、ほとんど示されていない。

従来通り「公衆の安全・衛生・福利」の最優先条項を堅持するのであれば、環境配慮義務との相反やトレードオフが生じた場合でも混乱は生じがたい。しかし、一部学協会の倫理綱領に見られるように、「公衆の安全・衛生・福利」の最優先を謳わない、もしくは強調しないのであれば、「公衆の安全・衛生・福利」に代わる、優先順位決定のためのなんらかの基準が必要となる。言うまでもなく、そうした基準を定める際に、工学倫理と環境倫理学との相互接続が強く望まれる。

平成 27 年度

平成 27 年度は「初年度の調査結果の擦り合わせとブラッシュアップ」との位置づけを与え、主に「工学倫理教育の現場で捉えられている[環境]概念の実態把握」と「工学倫理における技術者の配慮対象としての[環境]概念と、環境倫理学における[環境]概念との比較」の二点について、研究を進展させた。

一点目に関しては、工学倫理の教科書の出版状況、国内工学系学協会が設定している倫理綱領の改定履歴等のサーベイを行った。昨年度の調査から、目立った変化は見られなかった。すなわち、技術者教育の場では、環境への配慮を義務づけ、尊重するよう促しているが、より実践的な提言や具体的行動計画の策定には未だ至っていない。

二点目に関しては、主に英米圏の環境倫理学の文献を中心に調査を進めた。環境倫理学の隣接分野である保全医学 conservation medicine に関する文献をサーベイした結果、「環境」概念を拡張する動きがあることが明らかになった。レオポルドの「土地倫理」以降、生態系保全の重要性を訴える議論は数多く行われてきたが、そうした議論の多くでは寄生虫や病原菌といった存在は無視されてきた。一方で、公衆衛生学や獣医学、保全生物学など既存領域の統合によって「環境全体の健全さ」の実現を目指す保全医学において、これらの有害生物も当然配慮すべき対象と

なる。これら一連の問題意識は、本研究課題が提起する「技術者はどこまで環境に配慮すればよいのか」という問いに対して、有益な視点をもたらす可能性がある。

平成 28 年度

平成 28 年度は、「研究の総括と成果報告」との位置づけを与え、研究成果報告に向けたとりまとめを行った。これまでの研究の結果、明らかになったことは、主に次の二点に集約される。

- (1) 技術者の責任の一端をなす環境配慮義務は、「公衆の安全・衛生・福利」を最優先に考慮すべしという公衆優先原則との間に相反問題を生じさせうる。例えば、わが国における日本住血吸虫病対策事業において、かつて重篤な寄生虫病の根絶を目的として、大規模かつ不可逆な環境改変を伴いながら中間宿主の巻き貝を人為的に絶滅させた。公衆優先原則が配慮対象のひとつに含む「公衆衛生」が、環境配慮義務との間に相反問題を生じさせうることを示唆する一例である。
- (2) 環境配慮義務をどの程度重視するかは、他の価値規範との関係性や現実の状況に応じて相対的に変化する。例えば、「環境改変を伴う公衆衛生的介入」を想定した場合、介入初期とそれ以降の段階では、公衆優先原則と環境配慮義務の重み付けは異なってくる。緊急性も重大性も高い初期段階では、前者は後者に優先される。しかし介入が功を奏し、対策の過半が感染源の撲滅といった積極的制御から治療・予防へと移行した段階においてもなお、同じ関係を保てるとは限らない。したがって、「環境に対し、技術者はどこまで配慮すれば専門家としての責任を果たしたことになるのか」という問いに対しては、環境配慮義務と実際の配慮の度合いのみをもって測定・判断することは困難である。

平成 29 年度

最終年度にあたる平成 29 年度は、「研究成果の報告と公開」との位置づけを与え、前年度までの研究で明らかになった内容とそれらの応用実践例をまとめ、論文や口頭発表のかたちで公開した。

- (1) 技術者の環境配慮義務を、従来の工学倫理の視点のみをもって正確に把握することは難しい。工学倫理において技術者の環境配慮義務は、予防倫理的観点から語られることが多い。予防倫理とは、事件や事故の発生を予防するための能力あるいは態度を指す。専門職倫理としてのルーツをもつ工学倫理が、分野としての成立当初から一貫して重視してきた

概念である。しかしながら、予防倫理は事件や事故を予防することを最重要視するがゆえに、「すべきこと」よりも「すべきではないこと」に焦点があてられ、その結果、特定の行為を禁ずる言明を多く含むことになる。したがって予防倫理は、環境衛生のような問題領域、すなわち衛生状況の改善のようなある種「望ましい」目的をもった環境改変の是非について、具体的な判断を示すことが困難である。換言すれば、工学倫理における「環境」概念は、多くの場合予防倫理的側面のみから、限定されたかたちで捉えられている可能性がある。

- (2) 研究代表者は、上記のような「公衆衛生の維持向上の一環としての自然環境改変はどこまで許容されるか」といった問題構造を「公衆衛生と環境保全の相反」と題して、これまで各所で問題提起を行ってきた。今年度は、代表的事例として調査を進めてきた日本住血吸虫病対策事業に加え、不妊虫放飼法を用いた特定種の根絶事例や、ゲノム編集技術の応用形態のひとつとしての遺伝子ドライブを利用した衛生動物・昆虫の根絶事例等についてサーベイを行い、結果の一部を口頭で発表した。
- (3) 日本住血吸虫病対策事業を教材として用いた倫理教育カリキュラムに、一定の教育効果が見られたことを発表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ① 杉原 桂太, 藤木 篤, 金 永鍾「技術者倫理教育における価値および態度の測定は如何にして可能か」*Nagoya Journal of Philosophy*, Vol. 12, pp.1-15., 2017年12月
- ② 藤木 篤「日本住血吸虫病撲滅事業の事例分析に基づく環境倫理学と技術者倫理の接続の試み」『工学教育』第65巻3号, pp.97-102., 2017年5月
- ③ Tsuyoshi Matsuda and Atsushi Fujiki, “Asbestos in Japan: Social Mobilization and Litigation to Boost Regulation” 『21世紀倫理創成研究』第10号 pp.75-91., 2017年3月

〔学会発表〕(計9件)

- ① 藤木 篤「環境衛生における遺伝子ドライブ：工学倫理と環境倫理学の視点から」(第29回日本生命倫理学会年次大会公募シンポジウム「ゲノム編集をめぐる公共倫理と新たなガバナンス」(オーガナイザ：四ノ宮 成祥(防衛医科大学校)), 2017年12月17日)
- ② 藤木 篤「種の保存・根絶・復活に関する倫理的諸問題」(西日本哲学会第68回大会, 2017年12月2日)
- ③ 藤木 篤「農業害虫の人為的絶滅、その

技術的変遷と倫理」(科学技術社会論学会第16回年次研究大会 オーガナイズドセッション「食と農の技術哲学」(オーガナイザ：寺本 剛(中央大学)), 2017年11月25日)

- ④ 藤木 篤「環境保全と公衆衛生の相反：日本住血吸虫病対策を事例に」(関西倫理学会2017年度大会 シンポジウム「環境倫理学 × 事例に基づく研究」, 2017年11月19日)
- ⑤ 藤木 篤「公衆優先原則と環境配慮義務の相反が技術者の倫理的判断に及ぼす影響の検討」(日本機械学会九州支部久留米講演会 オーガナイズドセッション「工学教育における技術者倫理と産学連携」(オーガナイザ：藤木 篤(久留米工業高等専門学校)), 2017年10月21日)
- ⑥ Atsushi Fujiki, “Developing Pedagogical Method of Engineering Ethics Integrated with Environmental Ethics”, *The 20th Biennial Meeting of the Society for Philosophy and Technology (SPT2017)*, 2017年6月15日
- ⑦ Tsuyoshi Matsuda and Atsushi Fujiki, “Asbestos in Japan: Social Mobilization and Litigation to Boost Regulation” in “Managing Harm in East Asia: Regulation or Class Action?” (Panel Session, Session Organizer: Paul Jobin), *AAS-in-Asia 2016 Kyoto*, 2016年6月25日
- ⑧ 藤木 篤「保全されるべき環境とは何か：我が国における日本住血吸虫病対策を事例に」(西日本哲学会第65回大会2014年12月7日)
- ⑨ 藤木 篤「技術者に求められる環境配慮義務：工学系学協会の倫理綱領および工学倫理の教科書に関する調査から」(科学技術社会論学会第13回年次研究大会技術論ワークショップ「環境と技術者の倫理」(オーガナイザ：斉藤 了文(関西大学)) 2014年11月16日 科学技術社会論学会)

〔図書〕(計1件)

- ① 直江 清隆, 盛永 審一郎(編著)『理系のための科学技術者倫理 JABEE 基準 対応』、丸善出版、2015年6月、ISBN:4621089463 (担当:分担執筆, 範囲:第2章4「技術者の倫理綱領」, 第3章3「全米プロフェッショナル・エンジニア協会(NSPE)」, 第4章4「雇用者と国の責任-被雇用者の健康:アスベスト問題」, 第5章4「水俣病と予防原則」)

〔その他〕

ホームページ等

<https://researchmap.jp/fujiki/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤木 篤 (FUJIKI, Atsushi)

久留米工業高等専門学校・一般科目(文科系)・准教授

研究者番号：80609248