

## 1991 - 2024 : 大学改革時代の教育経験個人史

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 福井大学高等教育推進センター 公開日: 2025-05-14 キーワード (Ja): 創成教育, 環境教育, 技術者倫理, 反転授業, 社会貢献 キーワード (En): 作成者: 飛田, 英孝 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10098/0002000549">http://hdl.handle.net/10098/0002000549</a>

## 1991-2024：大学改革時代の教育経験個人史

飛田 英孝\*

キーワード：創成教育、環境教育、技術者倫理、反転授業、社会貢献

大学設置基準が大綱化された 1991 年に企業から福井大学工学部の教員に転身し、2025 年 3 月に定年退職する一大学教員の三十余年にわたる教育経験を個人史として記録に留める。1990 年代の学校週 5 日制をきっかけとした初等・中等教育への貢献、地球環境問題意識の高まりに伴う環境関連教育の強化、2000 年代に入ると JABEE 開始に伴う技術者倫理教育の導入、学生の主体性を育む創成教育、2004 年の国立大学法人化に伴う研究以外の負担増大、さらには 2010 年代における大学授業のアクティブ・ラーニング化・反転授業の導入、コロナ禍中で急速に進んだ教育の IT 化など、報告者自身が体験した経験をこれまでに公表した文書を引用しつつ、一個人史として概観する。

## 序章：1990 年代の教育経験

子どもの頃、なりたくなかった職業が 2 つある。それは、警察官と学校の先生。とにかく、人に指図するのもされるのも大嫌いで、「権威」でものを言う輩が許せない性分であった。そんな人間がひよんなことから大学教員に転職することになった。大学教員になったのは、もちろん研究するためであり、うかつにも教育に関する職務のことは考慮の埒外であった。赴任した際、専門分野が同じ先代の教授に「反応工学」以外の分野の授業を担当するよう指示を受け、大慌てで授業の準備を行ったことを懐かしく思い出す。とはいえ、赴任時に同様の経験をされた大学教員は多いのでなかろうか。これは必ずしも悪習とは言えず、このような経験を経て、たいていの分野なら勉強すれば授業できるという自信を培ったことも事実である。このような自信が、後述する様々な分野の教育に携わる際に大いに役立った。ただし、付け焼き刃で向かった初めての教室で多くの学生を前に話し始めたとき、教卓の影で密かに足が震えていたことは告白しておく。

大学院修士課程の授業では、専門の「高分子反応工学」に関する授業を開講した。授業内容は、自身が McMaster 大学の博士課程で受けた恩師の授業をもとに構成し、課した課題も恩師の授業に倣い、「授業で出てきた式を自ら設定した課題

---

\*工学系部門 工学領域 材料開発工学講座

に適用し、実際に計算を行った上で考察を加えてレポートにて報告せよ」という高度な内容であったが、当時の学生はこのような課題にも熱心に取り組み、担当教員としてはやりがいのある授業であった。なお、北米の大学では博士課程の授業と言っても学部生や修士課程の学生も受講できる授業が多く、私が元にした **Polymer Reaction Engineering** の授業は、修士課程と博士課程の学生の受講が認められていた。1995年には独自の英文テキスト「**Introduction to Polymer Reaction Engineering**」を作成し、授業の目的に科学技術英語の修得を加えた。

1990年代には、工学教育における英語コミュニケーションの必要性が囂しくなり、1998年に学科にて科学技術コミュニケーションを担当する外国人教員を初めて採用した。採用の際、東京まで出向いて複数の候補者にインタビューしたことを懐かしく思い出す。私自身も TOEIC 学習を念頭に授業外のセミナーを学生向けに実施したほか、材料開発工学科時代（1999-2015）には大学院の英語入試を担当し、入試を契機として専門分野の英語を身につける一助とすべく、学科教員に呼びかけて、「材料開発工学科 必修英単語集」を編纂し、希望者に配布して英語学習を支援した。

学生実験では、着任2年目の1992年には本学の化学系学生実験では初めてとなる計算機シミュレーションを取り入れた「拡散現象の計算機実験」を開始した。この実験では、数値計算の他、数式処理、統計処理、グラフィックスを統合して取り扱える **Mathematica**（飛田 2001）を採用した。**Mathematica** が最初にリリースされたのが1988年であるから大学の、しかも化学系教育で **Mathematica** を使い始めたのは、日本の大学ではかなり早い部類であったと思う。数学嫌いの化学系学生に対する数学ソフトによる学習支援効果はきわめて高いと考えている。

私が福井大学に赴任した1991年は奇しくも大学設置基準が大綱化され、政策的に大学改革への道筋が付けられた年である。思い起こせば、最初から大学改革の波に飲み込まれることが運命づけられていたことになる。本学での「自己点検・評価」が始まったのは1993年。「福井大学-現状と課題」が刊行されるようになり、福井大学創立50周年を迎えた1999年には工学部・工学研究科の外部評価が実施された。従来の大学にはなかった「仕事」が教員にも降りかかるようになってきた。

## 環境教育

1992年リオで開催された所謂「地球サミット」以来、地球環境問題が東西冷戦に変わる新たなキーワードとしてクローズアップされるようになった。日本でも環境教育はブームとも言える普及をみせ（中村 2022）、大学でも環境教育が必須のものともみなされるようになった。

天邪鬼な私は、ブームの中での環境教育には興味を持つことはなかったが、1996年に在外研究員として過ごしたオーストラリアにて、日本に比べて圧倒的に脆弱な自然と環境保全意識の高さ、そして、子どもが通っていた小学校で、“No hat, no play”、つまり帽子なしでは外で遊ぶなどと言われるほどオゾンホール問題が

身近に存在することが、単なる理念では無く生活に根付いた問題として環境を意識する契機となった。地球環境問題は、今や猛暑と異常気象続きで現在世代の問題ともなりつつあるが、基本的には将来世代に対する責任意識に起因する倫理問題である。私自身、子どもの将来に対する責任が世代間公平意識の根源にある。刊行直後に読んだ「Our Stolen Future」(Colborn et al. 1996)、さらに環境問題を人類史の中に位置づけた「A Green History of the World」(Ponting 1991)に刺激を受けたことも環境／倫理教育に興味を持つきっかけとなった。後者の書籍は、当時の情報検索技術の低さから日本語の翻訳がすでにあるとは知らず、本気で日本語翻訳を始めたことを懐かしく思い出す。

環境関連科目を担当することを構想していた1998年3月、上里宿舎(公務員宿舎)の町内会役員をしていたとき、宿舎南側を流れる底喰川改修問題に遭遇した。都市部を流れる地域住民の意識の低い小河川ではあるが、その無関心さが翡翠も観察できる豊かな自然を育てていた。この河川改修を巡り、福井県土木事務所との1年にわたる「交渉」を通じて、環境運動を体験する機会を得た。(飛田 1999) 実体験を踏まえた上で、1999年度に共通教育科目「地球環境工学」を開講した。理系の立場から環境問題を論じるにあたり、エントロピーという視点から環境問題にアプローチした著述(槌田 1982、槌田 1992)を取り入れるとともに、工学という観点から経済の視点(室田 1979、中村 1995)も取り入れるよう心がけた。ちょうど開講の年の講義中に刊行された「物理学に基づく環境の基礎理論」(勝木 1999)には大いに助けられた。

開講初年度の授業実施計画を表1に示す。第15回目が定期試験となっていることから、当時は15回の講義プラス試験1回という文科省の指導が行われる前であったことが窺える。試験以外に、当初の「課題」には、授業を開講するに際して学習した200冊余りの書籍の中から読みやすい87の書籍をリストで示し、「リスト中から1冊と自分で選んだ環境関係の図書、合計2冊以上(2冊ともリストから選んでも良い)を読み、環境問題について考えたことをレポートにまとめよ」という現在の老教員の視点から見るとかなり「ご無体な」課題となっている。開講当時、かなり「熱」が入っていたことが推察される。

地球環境工学は、生涯学習市民開放プログラムとしても開講(飛田 2008)するとともに、2008及び2009年度、医学部の教養科目として双方向授業システムを用いて授業を行った。せっかくの「双方向」システムであるから、文京キャンパスと松岡キャンパスの学生の発言を授業に取り入れるべく努力した。当時のシステムでは、学生の姿が教員しか見られなかったため、学生同士で互いに姿が見られるようにビデオカメラを持ち込んだこともあって、多数の機器を操作しながらの授業はスリルとサスペンスにあふれた体験であった。医学部のキャンパスからも何度か配信を行った。両キャンパスの学生の理解度は、毎回、コメントシートで確認した。共通教育科目を担当する楽しさの一つは、各学部・学科の学生気質の違いを楽しむことであるが、医学部医学科・看護学科の学生の気質に触れることができたことは、私にとって貴重な体験となった。時期は前後するが、福井

医科大学との統合間もない 2005 年に福井大学の学生・教職員が医学部との交流を深めることをめざして、医学部探検バスツアーを実施したことも懐かしい思い出である。(福井大学広報センター 2005a)

表 1 1999 年度の共通教育科目「地球環境工学」授業計画

第 1 回	たわしとわたし ヤシの実と日本人
第 2 回	イースター島の警告 古代文明崩壊から学ぶこと
第 3 回	快適さにひそむ悪魔 自動車に乗るのは自由か？(ロールプレー)
第 4 回	生物としての人間、地球にとっての人間(1) 人類とエネルギー消費
第 5 回	生物としての人間、地球にとっての人間(2) 人面ゾウの落とし物(二酸化炭素問題)
第 6 回	温故知新：歴史に学ぶ(1) 地球とヒトの歴史
第 7 回	温故知新：歴史に学ぶ(2) 狩猟採集生活～農業～ヨーロッパ人の侵略
第 8 回	クラウジウスの憂鬱と江戸の知恵 近世ヨーロッパと日本
第 9 回	省エネルギーを科学する(1) エネルギー問題ではなく「エントロピー」問題！
第 10 回	省エネルギーを科学する(2) 熱エネルギーはどこまで交換できるか？
第 11 回	「えんとろピー」で考える 生産／消費の科学
第 12 回	我々は牛を食べるべきか 農業と環境
第 13 回	化学物質の氾濫 化学物質のリスクアセスメント
第 14 回	ゴミが捨てられない！ (ブレインストーミング)
第 15 回	定期試験

1999 年の改組時に「材料開発工学科」を学科名とすることが決まったとき、「開発」という名のもとで人類が行ってきたことを考えると新学科名には強い違和感があり、国際連合による定義を参考に「開発」を単に経済的(金銭的)観点から

捉えるのではなく、食料、住宅、文化といった人間として基本的に必要とするものすべてを総合的に現状より良くする活動として位置づけることを主張し、文科省への申請書類や学科パンフレットで「資源収奪・環境破壊型の材料開発から環境調和型の材料開発への転換」をアピールした。

材料開発工学科のカリキュラムにも、専門科目の必修科目として「環境と材料開発の科学」が導入され、2016年の改組まで担当した。

「地球環境工学」の授業は、2016年の改組を期に、同じく共通教育科目として開講されていた「環境化学」と統合して「科学技術と環境」と改称し、物質・生命化学科の教員4名が担当する共通教育科目として開講している。

### 技術者倫理教育

1999年に日本技術者教育認定機構（JABEE）が設立され、日本の大学における工学教育に技術者倫理教育が必須とされるようになった。日本での技術者倫理教育の推進には、地下鉄サリン事件を始めとするオウム真理教事件に大学の理系卒業者が多く関わっていたことに対する日本社会が受けたショックの大きさも強く影響したと記憶する。

本学工学部の全学科で必修科目として技術者倫理関連科目が設置されることになり、材料開発工学科でも「社会と技術者」と称した科目が3年後期に新設されることになった。計画当初、非常勤講師による授業も構想されていたが、学科の必修科目を非常勤講師に依存することは如何なものかという意見を述べたことがきっかけとなり、この科目の担当も引き受けることになった。

化学系の技術者倫理教育には、水俣病事件が事例として必須であると判断し、水俣病事件を一つの軸として授業の構想を立てた。とはいえ、水俣の地を訪れた経験すらなかったので、2003年の3月20日、東京出張のあと、羽田空港から鹿児島へ飛び、レンタカーで水俣に入った。この日は、イラク戦争が始まった日であり、午前10時から羽田空港は特別警戒態勢となり、10時直前にセキュリティ検査を通過したあと、乗客がほとんど入ってこなくなるという貴重な経験をした。また、まったく想定していなかったのだが、この日は、ちょうど1973年3月20日に熊本地裁であった水俣病裁判勝訴の日から30周年を迎えた日でもあったため、水俣には多くの関係者が集結していた。水俣では多くの資料収集に恵まれ、大量のコピーを抱えて意気揚々と帰路についた。レンタカーで鹿児島空港に戻る途中、「曾木の滝」という観光地がカーナビに現れた。興味本位で立ち寄ったところ、その地に建設された発電所がチッソ水俣工場建設のきっかけであることを知った。旧発電所の使われなくなった導水管の暗闇で水俣病事件について思索を巡らした体験は忘れがたい。鹿児島空港へは早めに到着したが、セキュリティーチェックは気が抜けるほど「平常通り」であった。南九州の地は、かくも「東京」、すなわち水俣病事件における「国」から遠い地にあった。かつて、日本の国立大学では、水俣病事件に関わる者は教授になれないと言われた時代もあったが、その調査のすぐ後、教授に昇任した。

調査資料の他、多くの資料を読み込んで授業準備を行い、2004年後期より3年後期の必修科目として「社会と技術者」を徳永雄次教員と分担して開講した。技術者倫理という科目の性質上、事例の中に受講者が入り込み、感情移入を通じて当事者意識を持って体感することが望ましい。水俣病事件には多数の裁判記録もあり、多くの証言が記録されている。これらの資料をもとに社長、工場長、技術部長、そして一人ひとりの技術者の証言を抽出してまとめ、簡単な人物紹介・年表とともに受講者に配布してグループ・ディスカッションやロールプレーを行った。2004年度の担当部分、特に水俣病事件に関する授業については、大学紀要（飛田・柳瀬 2005）にて報告した。「会社（上司）の命令であれば、倫理的に問題がある命令であっても違法行為でなければ従いますか？」という設問に対し、受講前には63%の学生がYesと回答したのに対し、受講後には83%の学生がNoと回答するなど、技術者倫理教育による顕著な意識の変容が示された。

「社会と技術者」は、思いのほか受講生に好評であった。中には、加害企業であるチッソ株式会社の就職試験を受けて通った学生もいた。結局、この学生は他の企業に就職したが、チッソでの面接の際、学生がこの授業の事を話したところ、「良い授業をしていますね」とのコメントがあったとのこと。この授業が技術者倫理意識を涵養するための授業であり、「告発」するための授業ではないことは、学生にも企業にも伝わったと感じている。

この授業は、2016年度の改組（3年生の科目であるので、2017年度まで）担当した。2016年に実施されたカリキュラム・アンケートの結果を見ると、「倫理観・社会的責任感の育成」という項目について、材料開発工学科（つまり2年生と3年生）の学生で「非常に良い・良い」と回答した学生は、71%にのぼり、これは、工学部全体の平均値55%を大幅に上回った。この当時、2年生後期に「環境と材料開発の科学」を、3年後期に「社会と技術者」を担当しており、多少はこのようなアンケート結果に反映されたと自負している。この年は、新学科である物質・生命化学科の学生は1年生のみであったが、初年次教育として「物質・生命化学概論」でも5回の授業を担当し、技術者倫理に関わる話題も意識して取り入れた。2016年度のカリキュラム・アンケートにて物質・生命化学科1年生の回答を見ると、「倫理観・社会的責任感の育成」という項目について「非常に良い・良い」と回答した学生は、63%となっており、これも全工学部平均（55%）を上回っている。種々の授業科目の中に技術者倫理教育を取り入れる *Ethics Across the Curriculum*（札野 2006）と呼ばれる教育方法の有効性が示唆される。

## 創成教育

2000年代に入ると2004年度から国立大学が独立法人化されることが周知され、一般企業ではすでに陰りを見せていた「成果主義」が大学にも遅ればせながら本格的に取り入れられ、「集中と選択」の名の下に各大学が予算獲得を競い合う時代となった。工学部では、2002年度後半から、公募に向けた新教育プログラムの作成に取り組むようになった。（鈴木 2004）私自身は2003年5月から「教育 COE

ワーキング・グループ（WG）」と命名された WG に参加したことで教育プログラム作りに関わるようになった。COE というのは Center of Excellence の略で 2002 年から文部科学省が大学教育再生の戦略的推進を掲げて実施した公募プログラムである。教育分野については、現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP）、質の高い大学教育推進プログラム（特色 GP）など GP（Good Practice）と呼ばれるようになる。

この WG の活動には目覚ましいものがあり、活動を通じて「地域教育活動の場の持続的形成プログラム」[現代 GP、2005-2007]（福井大学工学部 2008）、「より高い現代的な教養教育をめざして」[特色 GP、2005-2008]（福井大学共通教育センター 2009）、「夢を形にする技術者育成プログラム」[教育 GP、2008-2010]（福井大学工学部 2011）、「学士力の礎となる初年次教育」[教育 GP、2009-2011]という 4 つのプログラムが採択された。これらのプログラムのうち、「夢を形にする技術者育成プログラム」の取組責任者となった。

このプログラムの採択には、「計画」だけでなく実績も求められる。2003 年から創成教育を推進するプログラムの準備作業に入った。その中で関係者の意欲を高めるキーワードとして提案したのが「Imagineer」という文言である。現在では、英和辞典にも掲載されている単語であるが、当時は書籍形態の辞書には掲載されておらず、インターネット上の辞書である「英辞郎」をあれこれ調べているうちに見つけた新しい英単語であった。「Imagineer」という言葉は、その後、工学部・工学研究科の理念・目的とする文言、「夢を形にする技術者、Imagineer をめざして」に採用され、今日にいたるまで本学の工学部・工学研究科を特徴づける文言として活用されている。

WG での議論を経て、2004 年度に工学部共通科目「学際実験」（2005 年度より学際実験・実習）を新設した。これは、学科・学年の枠を越えてグループをつくり、学生主体のプロジェクトを通じて能力育成を行う科目である。そもそも、JABEE や経済産業省が唱える「社会人基礎力」などで求められる能力は、座学のみでは修得困難な能力ばかりである。学際実験・実習は、「学生の学生による学生のための授業」を謳い、学生自身の自主参加、自主企画、自主運営の自主 3 原則に基づき、学生が主人公となってプロジェクトに取り組み、グループごとに教員がアドバイザーとして参画する授業である。こうした教育手法は「創成教育」と呼ばれ、2000 年代に入って多くの大学が導入を試みた。GP 終了後も継続的に実施している大学はそう多くはないと推測する。

学際実験・実習は、開講当時から 3 種のプロジェクトから構成しており、「知能ロボット」（片山 2004）、「レッスンプレビュービデオ」（桜井 2004）、「環境問題調査隊」（飛田 2005）からスタートした。「知能ロボット」は、2006 年より「知能ロボット・プロジェクト」と名称変更し、現在にいたるまで名称は同じであるが、内容的にはレゴマインドストームからロボットキット、二足歩行ロボット、モーションキャプチャー技術や VR 技術の導入など、現代的ニーズを取り入れて拡張してきた。学生視点で授業紹介ビデオを制作する「レッスンプレビュービデオ」

(2004-2005)は、より自由なビデオ制作を行う「デジタル・クリエイター・プロジェクト」(2006-2013)、さらに時代の変化を捉えて「アプリ開発プロジェクト」(2014-2022)、「AI・データサイエンス実践プロジェクト」(2023-)と情報系プロジェクトを更新してきた。「環境問題調査隊」(2004-2005)は、「エコロジー&アメニティ・プロジェクト」(2006-2014)、Imagineerプロジェクト福井(iPF)」(2015-)とプロジェクト内容を調査活動から、ものづくり/まちづくりへと拡大してきた。学際実験・実習には、I、IIを設け、学生各人が必要性を感じたときに複数回受講できるようにした。

単位認定を行わずに活動場所、機器、資金、関係教員への協力の呼びかけなど、各種の支援を行う「創成活動」とあわせ、工学部先端科学技術育成センター(2006年創設)が責任運営機関となり、工学部での創成教育を推進している。(福井大学広報センター 2006、飛田 2009、福井大学工学部先端科学技術育成センター 2011、鈴木・飛田 2013、飛田 2014a、飛田 2018)

プロジェクトの推進には、知識と意欲と経験が求められる。このうち、意欲を高める発表会の場として、2004年に第1回「元気プロジェクトまつり」を「福大生が汗を流して取り組んだプロジェクトの総合発表会」と銘打ってアカデミーホールにて開催した。(福井大学広報センター 2004)資金不足の中、モノクロでつくったチラシをファミリー(福井県内の無料宅配情報誌)の折り込み広告として直接持ち込んだ事を懐かしく思い出す。第1回の来場者数は惨憺たるものであったが、その際に暇を持て余して集まった教員間で「イルミネーションやレーザーショーなんかをやると楽しいかも」と話し合った。2007年に明石行生教員(現、工学部長)が赴任され、創成教育グループに加わって、そのような「夢」が実現した。現在ではキャンパス・イルミネーションは福井大学の恒例行事として定着している。まこと、念じた「夢」は実現するものである。

元気プロジェクトまつりは、その後も毎年開催し(福井大学広報センター 2005b)、学内のさまざまなグループと連携することで、2009年には単独イベントとして500名を越す来場者を集めるまでに成長し、2010年より大学開放事業「一日遊学」と同時開催するようになった。蛇足ではあるが、「元気プロジェクトまつり」は、寺田聡教員の提案をもとに、私が命名したものであり、「一日遊学」は私が提案した名称である。どちらも、我が子のように愛らしく感じている。

センターでは、各創成活動グループがそれぞれの分野の地区大会、全国大会、世界大会に出場することを推奨しているが、決して大会で優秀な成績を挙げることを目的とはしていない。思い出深い学生グループの受賞として、2014年に全日本学生フォーミュラ大会において、外国から参加して難渋していたチームを支援したことが評価された「スポーツマンシップ賞」を大変誇らしく記憶している。また、国際光工学会(SPIE)学生支部グループが2018年の世界大会で参加者による投票「People's Choice Award」で1位となり、審査委員投票でも3位に選ばれたことも記録に留めておく。近年では、Steel Bridge Competitionチームが全国大会連覇、アジア大会でも優勝といった輝かしい成果を挙げている。

このような創成教育の取り組みは、2006年度に「工学における学際的実験・実習の実践」として第16回日本工学教育協会賞・業績賞を受賞するとともに、2018年度には、「アジアブリッジコンペティションによる国際交流およびエンジニアリングデザインへの取り組み」として、本学からは鈴木敬悟教員が第23回工学教育賞・業績部門にて受賞している。

工学部全体での創成教育の推進に加えて、2004年度から学科の実験教育(必修)にも「創成実験：スライムの科学」を導入した。これは、学生が自由に実験しても危険性がほとんどない洗濯のりを用いたスライム作成をベースとし、グループで設定したテーマに基づいて、合成方法、ゲル化理論、環境応答性を含むゲル物性、また、「硬い」材料とは異なったソフトマテリアルの利用などを体得する実験であり、2~3ヶ月間におよぶ主体的活動をプレゼンテーション、及び報告書にて成果報告を行うものである。2015年度からは、副題を「スライムからの新製品開発」とし、スライムというシーズから社会のニーズを満たす新製品開発に重点をおくようにした。改組後、受講者数が大幅に増えた2018年度からは学科教員3名で分担して担当する態勢をとった。自主的な活動に基づく実験は学生にとっては忘れ得ぬ体験となっているようである。

毎回、学生の投票により「最優秀賞」を選出しているが、2019年度に最優秀賞に選ばれたアイデアは、福井大学ビジネスプランコンテストにて最優秀賞を受賞したほか、全国大会である「テクノ愛2019」において準グランプリ<sup>1)</sup>を獲得した。

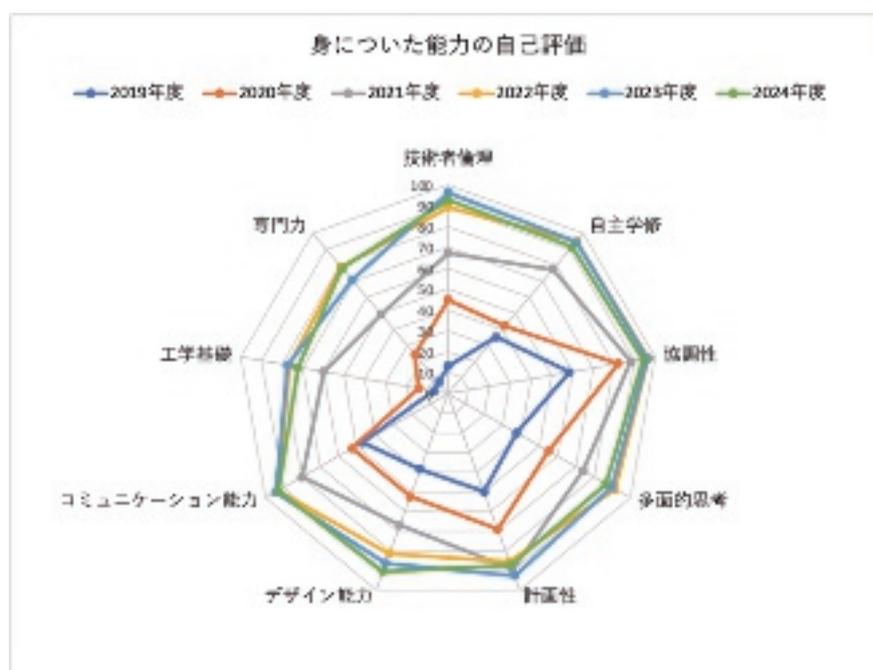


図1 創成実験を通じて身についた能力として自己評価した割合

この実験では、学科が設定した学習・教育目標に掲げる9項目の能力を獲得す

ることを目指しており、毎年、実施後にアンケート調査を行っている。図 1 に同一のアンケート形式とした 2019 年度以降の学生が身についた能力として自己評価した項目の変化を示す。毎年、アンケートをもとに改善を加えた結果、現在では座学では修得しづらい能力については、ほぼすべての能力がバランス良く修得できていることが示されている。

「物質・生命化学に関する知識を持ち、問題解決に応用できる」を具体的文言とする「専門力」については改善の余地が残るが、図 2 に示すように創成実験を通じて、専門分野に対する興味関心は増進されていることが示されており、座学との連携を通じて、こうした能力のさらなる向上も期待できる。

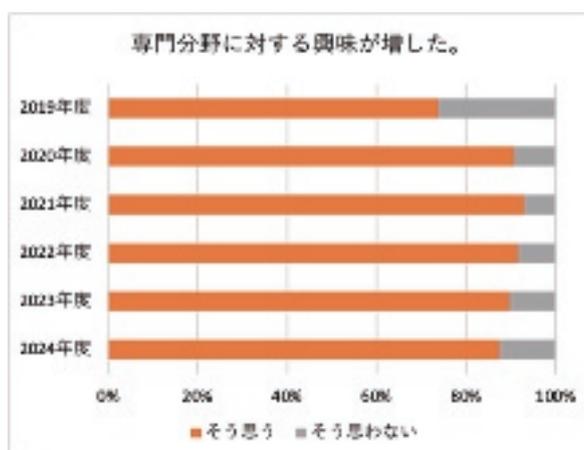


図 2 創成実験を通じて専門分野への関心が増したと回答した割合

福井大学工学部先端科学技術育成センターが運営する創成教育については、毎年 CIRCLE News<sup>2)</sup>にて公表しているほか、2016 年度以降の活動については、福井大学高等教育センター年報（第 7 号-11 号）及び福井大学高等教育研究（第 1 号）において「教育改善のための重点配分経費実施報告書」として公表している。

### 教育への IT 技術の活用

黒板は未だに授業に不可欠なツールではあるが、1990 年代の OHP から 2000 年代に入ってからの Power Point (PPT) を用いた授業の普及、さらには、インターネットの活用と授業を巡る IT 機器の活用も、過去 30 年の間に大きく変化した。1990 年代の講演で、「先生は、OHP シートを換えている間も話し続けますね」と言われ、「油断すると学生が寝ますからね」と答えたと記憶する。授業での「間」の使い方が未熟であったのであろう。今回発掘した授業資料では、2004 年度に用いた授業には OHP と PPT の両方の資料があったので、この辺りが OHP から PPT への転換期であったと思われる。我が研究室にあったポータブルタイプの OHP プロジェクターは、2007 年頃まで活躍した形跡がある。私の経験では、この頃が 1980 年代にスライド映写機から王座を奪った OHP 時代の終焉である。

「環境教育」の部分で記したように 2008 年には、双方向授業システムを体験し

た。2012年にはクリッカーを授業への導入を開始し、FD委員会としてクリッカーの事例紹介に関する講演会を開催した。クリッカーの活用により、大人数授業での学生とのコミュニケーションが改善し、授業中の学生の理解度の把握が容易になった。その後も授業でのクリッカーの利用は継続したが、2019年度末、150個のクリッカーの電池をすべて交換して、次年度の授業への準備を滞りなく終えた直後、2020年4月のコロナウイルス感染症に対する緊急事態宣言により対面授業が停止。その後も感染防止の観点から授業での使用は控えている。コロナ禍を経た現在では、クリッカーを使わなくても、スマホで同様のことが可能である。

2014年に専門科目である「反応工学」に反転授業を導入した。(飛田 2014b、飛田 2019) 反転授業を始めた直接のきっかけは、サルマン・カーン氏による「世界は一つの教室」(カーン 2013)に刺激されたためである。「反応工学」は数学を多用する科目で、不合格になる学生が多く、かつては担当クラスが3クラスに膨れ上がったこともあった。いくら手間をかけたとしても、果たして私の授業が学生にとって親切なのかと問い直したとき、一つの答えとして「反転授業」にたどり着いた。初年度は、学生が物珍しく感じたこともあり、試験を受験した受講者全員が素点で60点以上の成績となった。毎年実施したアンケートでは「途中でビデオが止められる」という点が、学生に最も高く評価されている。コロナ禍を受けて導入されたビデオ授業に慣れた昨今の学生には物珍しさはなくなったが、「反転授業」の学習効果の高さは、現在でも認められる。

2015年には、本学にWebClass(末本 2015)が導入され、上記の反転授業と連携して利用を開始した。とはいうものの、実質的な活用は、他の教員と同じく2020年度に遠隔授業の実施を余儀なくされてからである。コロナ禍のもと、すべての授業のビデオ化を2020年5月までに終え、オンデマンド形式での授業をベースとし、適宜、Google Meetを用いてオンライン授業を行った。コロナ禍を終えた現在では、コロナ禍が始まった当時は名前も知らなかったGoogle Classroomを愛用している。コロナ禍は、教育のIT化を劇的に加速した。

コロナ禍後の現在では、作成した授業ビデオは「復習用」として活用している。復習用のビデオは、コロナ禍以前から要望が高かった。WebClassやClassroomといったLMS(Learning Management System)を用いると、学生との迅速で個別的なコミュニケーションが容易になる。学生側は、次週まで待たなくてもいつでもレポートを提出でき、教員はタイムリーな返却ができる。レポート課題で活用したのがループリック(スティーブンス・レビ 2014、中島 2018)。今年度の1年生の授業改善アンケートにも「ループリックがあり、課題を取り組む上でどのようなことを意識して取り組めば良いかがわかりやすかった」といったコメント寄せられている。教員側も、採点評価が容易になり、端的で建設的なコメントが可能になる。私自身、Webを通じてのレポートは、1週間以内にコメントを付して返却するよう心がけており、以前よりも(たとえ顔は分からなくても)個々の学生の特性は把握しやすくなったと感じている。

創成実験では、コロナ禍で発表会の開催が困難になったために、ビデオによる

プレゼンテーションに切り替えた。苦肉の策ではあったが、IT時代の学生にはビデオ制作能力も必要であると考え、対面での発表会再開後も、考案した新製品をPRするビデオ制作を課している。「瓢箪から駒」ではあるが、図3に示すように「ビデオは、これからますます重要なコミュニケーション・ツールとなると考えられます。ビデオ作成はあなたの能力育成に役立ちましたか？」という設問に対し、多くの学生が「役だった」と回答している。「役立たなかった」と回答した学生の多くは、グループ活動の中でのビデオ制作に関わらなかった学生であり、教員の適切な指導により、さらに改善できると考えている。

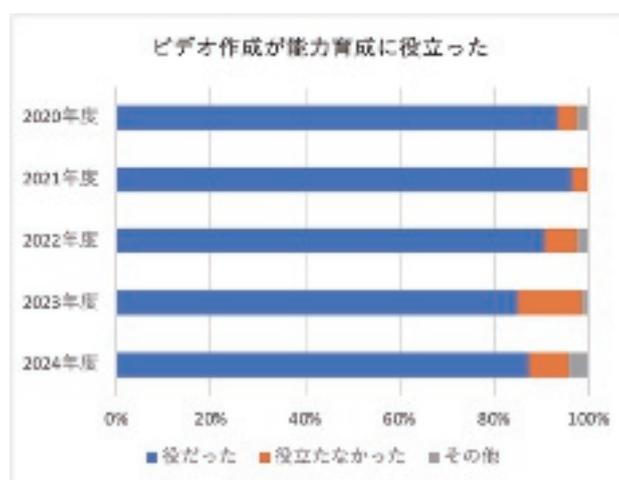


図3 創成実験でのビデオ制作が能力育成に役立ったと回答した学生の割合

#### 教育改善への組織的取り組み：FD

工学部では、2000年度に優秀教員制度を創設し、1997年度に試行した授業アンケートが2000年度から継続して実施されるようになった。2001年度には、工学部の採用人事・昇任人事に模擬授業が実施されるようになり、まだ、言葉すら浸透していなかった「FD」関連のシンポジウムや講演会を実施して工学部全体で必要性を共有しつつ、2003年に小倉久和教員（のちの工学部長）を委員長として、工学部FD委員会が設置され、私自身もメンバーとなった。その活動の中で、小倉委員長とFDに関する意見交換を行う場として「FDフォーラム紙」(2003-2006)を創刊し、第3号までの編集にあたった。人の指図で働くことが大嫌いな私は、この仕事の際に小倉先生から頂戴した「飛田さんは、言ったとおりには絶対しないね」という言葉を人生最大の褒め言葉として胸に刻んでいる。

私にとっては、創成教育を通じた他学科の教員との交流経験が有益なFDであった。2012年4月に工学部FD委員会委員長となり、2021年3月まで委員長を務めた。委員会では、2012年に「今週のティーチング・ティップス」と題したメール配信を開始し、2012年度は6月末から11月まで、夏休みを除き、ほぼ毎週配信した。このメール配信は2013年度以降も継続し、2013年度に19回、2014年度に23回配信し、2015年度にはアクティブ・ラーニングの普及をめざし、「アクテ

イブ・ラーニング通信」と名称変更して12回、2016年度16回、2017年度18回、2018年度20回、2019年度18回、2020年度には「FD通信」と名称変更して24回の配信を行った。

工学部教員間の意思疎通の向上と意見交換の活性化、そして風通しの良い組織作りをめざして、工学部執行部と教員数名が持参したランチを食べながら意見交換する「FDパワーランチ・ミーティング」を2012年度に開始し、コーディネーターとして毎回参加した。この会は、2015年度より「FDランチタイムしゃべり場」と変更して、2020年まで実施した。こうした工学部FD委員会の活動は、「福井大学高等教育推進センター年報」第3号から第11号に工学部のFD活動として記録に留めた。

2013年度から2016年度まで、高等教育推進センターのFD・教育企画部門長を務めた。この間の活動は、「福井大学高等教育推進センター年報」第4号から第7号に部門からの報告として記録に留めた。その間、北陸地区国立大学連携プロジェクト(大学共創プロジェクト)の一環として開催された「大学共創フォーラム」、全国大学教育研究センター等協議会、さらには、全国学生FDサミットに参加し、他大学の熱意と工夫にあふれた教職員や学生との交流を深めたことは、私自身の教育経験にとって大きな収穫となった。

## 社会貢献

1990年代、大企業ではすでに週休2日制が導入され、学校現場でも毎月第二土曜日の休業開始、隔週週休2日制を経て完全週休2日制が導入されていった。大学にも土曜日が休みになった子どもたちへの「貢献」が求められるようになり、1995年に工学部が開催したオープンキャンパスでは小中学生を主な対象としていたと記憶する。1996年に全学の事業として初めて開催した第1回オープンキャンパスのサブタイトル「待っている君の好奇心」、第2回「学ぶ楽しさ再発見」は、私が提案したキャッチフレーズである。私自身も吸水ポリマーの吸水実験やスライムの作成実験とした出し物を行うようになったほか、公民館等での講演も行うようになっていった。高校生を対象とした授業や進学相談は、2000年代以降、特に国立大学が法人化された2004年以降に盛んに行われるようになったと記憶する。

2006年に設置された「先端科学技術育成センター」では、初代センター長(2009年度末まで。以降、副センター長。2023年度よりセンター長再任)として学内外の連携に努めた。英語名を **Center for Innovative Research and Creative Leading Education** と定め、略語としての **CIRCLE** を愛称として「創造性を通じて人と社会を元気にするセンター」をモットーに運営を行った。ロゴマークやHPの制作、さらには広報紙 **CIRCLE News**<sup>2)</sup>の創刊など、2006年の4月は1日も休まず作業したことを思い出す。創刊当時の **CIRCLE News** (第1-4号)では、機械の知識のない主婦が納入企業の技術者にインタビューし、私がコーディネーター/編集を担当した「センターおたから紹介コーナー」を設けたが、この記事は当時、日本機

械学会でも話題になったそうである。センター開設当時は、学外からの見学者も多く、国会議員にも施設紹介を行った。センターでは、「創成教育シンポジウム-自主性と創造性を育む教育を目指して-」（福井大学工学部先端科学技術育成センター 2011）などのシンポジウムを開催したほか、「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」が主催する「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」に毎年参画し、現在にいたるまで情報の収集と発信に努めている。

2008年12月に鈴木敏男研究科長（当時）より、東京上野の国立科学博物館が開催する「発見！体験！先端研究@上野の山シリーズ大学サイエンスフェスタ」への企画の打診があり、急遽1時間余りで基本構成を提案し、実行委員長として10ヶ月余りで企画／準備を行い、2009年10月30日から11月8日、「エネルギーのヒミツ探検隊：私たちが求めるエネルギーって何だろう？」と題した企画展（福井大学「大学サイエンスフェスタ」実行委員会 2010）を実施した。

大学サイエンスフェスタでの実績のためか、2010年から2年間、広報センター長を務めた。センター長時代には、広報センターのHPを開設（2010年11月）したほか、学内情報がスムーズにセンターに届けられることを目指し、「週刊広報センター」<sup>3)</sup>を2010年6月4日から2012年3月29日まで、毎週欠かさず発行した。毎週、ショートエッセイを書こうとすると、身の回りの出来事に対する受信感度が高くなる。人間の学びがアウトプット優先でできていることを実感した。広報センター長在任中には、2010年秋に8回シリーズで福井新聞に掲載した本学の「社会貢献シリーズ」が、広報室職員のみなさんの頑張りで「第31回福井広告賞 県商工会議所連合会賞」を受賞した。

高校への出前授業は数多くの高校で実施したが、「ご近所」である藤島高校ではスーパー・サイエンス・スクール（SSH）教育の一環として、1年生全員（約330名）を対象に大規模講演会を2009年から2022年まで毎年開催した。こうして培った信頼関係をもとに、藤島高校の教員を中心とした高校生向け教養テキスト制作プロジェクトに加わり、シリーズ第2集「私たちはなぜ科学するのか-高校生のための基礎教養」（福井県立藤島高等学校教養テキスト編集委員会 2018）および、読者を大学生まで拡大した「私たちはなぜ科学するのか-学生のための基礎教養」（教養テキスト編集委員会 2023）を刊行した。この書籍は、版元の東京書籍が把握しているだけで、全国の高校142校、大学12校、小中学校7校、行政機関12が購入している。現在、意欲のある中学生も読めるような文理の枠を越えた新たな教養テキストの編集を進めている。

### 独立法人化の研究への影響

こうして30年余りの教育経験の個人史を振り返ると、2004年の独立法人化を境として、研究活動以外への時間配分が大幅に増大したことが分かる。独立法人化以降、日本の大学の研究力が低下したことは、すでに多くのメディアで論じられているが、それらはすべて多くの研究者の平均値であり、個々の研究者の発表論文数の変遷は管見の限りでは見当たらない。そこで、自分自身の発表論文数を

振り返ってみることにした。なお、私の研究論文は、米国スタンフォード大学と Elsevier 社が発表した 18 世紀後半以降の発表論文に基づく世界のトップ科学者リスト (Ioannidis 2022, Ioannidis 2023) において上位約 0.5% に位置づけられており、質的にはある程度客観的に担保されている。

図 4 に示すように、福井大学にて行った研究が論文掲載された 1992 年から独立法人化前までの期間に掲載された論文数は 1 年あたり 6.8 報であったのに対し、独立法人化後では 3.6 報とほぼ半減している。独立法人化の前後で研究活動に振り向ける時間が大幅に減少したことの影響が窺える。もちろん、「歴史」は再現性のない実験であるから、独立法人化がなかったからといって、研究業績がさらに向上したかどうかは不明である。

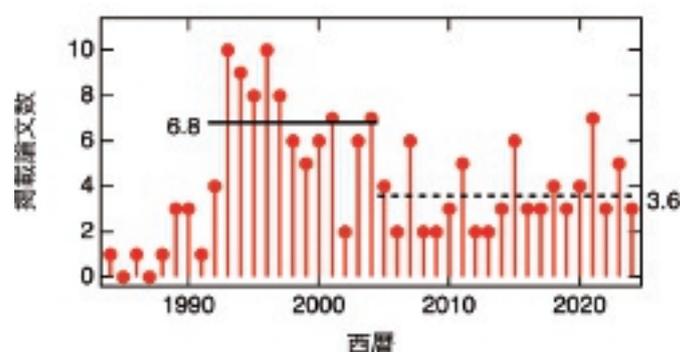


図 4 報告者個人の研究論文掲載数の変遷

### おわりに

教育は次世代への贈与。損得勘定で計れるものではない。教員であるなしにかかわらず、一人ひとりが次世代の育成義務を負っている。専門知識を有する大学教員が高等教育に携わることは必須の職務であろう。実際、大学での業務で悩むことは、研究ではなく教育に関することが多いというのが実感である。

教育基本法に掲げられた教育の目的は「人格の完成」。これは、カントの言う「啓蒙」<sup>4)</sup> (カント 2006) であろう。自由に考えることにより、人は自らを啓蒙することができる。だが、自由に考えることはなかなか難しい。ここでカントを引用していること自体が自由には考えられていない証左であろう。私にとって、誰がなんと言おうと自由に考えたと言い切れるのは私自身の研究。我思う故に我あり。自律した研究を行った実績があって初めて高等教育という不遜な行為が許されるのではなかろうか。子どもの頃から権威で話すことが嫌いな私が教育という気の進まぬ行為に耐えられたのは、ひとえに研究実績の賜であったと感じている。大学における教育は、研究と表裏一体。これが教育研究と称される所以ではなかろうか。

コミュニケーションの成否を決定するのは受け手である。これは、コミュニケーションと相同の形態を有する教育とて同じ。長文を締めくくるにあたり、私の座右の銘であるタゴールの言葉を記して次世代の教員に贈る。

自分が受けた教育を子どもに押しつけてはならない。  
彼（彼女）は、あなたとは別の時代に生まれたのだから。

ラビンドラナート・タゴール<sup>5)</sup>

## 注釈

- 1) <https://www.khc.or.jp/ology/tecno2019.html> (2024.8.24 閲覧)
- 2) 先端科学技術育成センターの広報紙 CIRCLE News は下記のアドレスにて公開している。 [http://www.circle.u-fukui.ac.jp/circle\\_back.html](http://www.circle.u-fukui.ac.jp/circle_back.html)
- 3) 原稿記録は飛田が保管している。閲覧希望者は、[tobita@u-fukui.ac.jp](mailto:tobita@u-fukui.ac.jp) まで連絡されたい。
- 4) この部分については、(飛田 2014a) も参照されたい。
- 5) 引用翻訳文は (カーン 2013) より

## 参考文献

- Colborn, Theo, Myers, John Peterson, and Dumanoski, Dianne、 1996、『Our Stolen Future』 Little, Brown and Company, Boston, USA.
- 札野順、2006、「技術者倫理教育、その必要性、目的、方法、現状、課題」『工学教育』54, 16-23.
- 福井大学「大学サイエンスフェスタ」実行委員会、2010、『福井大学の挑戦！ 発見！体験！先端研究@上野の山シリーズ大学サイエンスフェスタ報告書』
- 福井大学工学部、2008、『地域教育活動の場の持続的形成的プログラム』
- 福井大学工学部、2011、『夢を形にする技術者育成プログラム：教育 GP(Good Practice)-質の高い大学教育プログラム』
- 福井大学工学部先端科学技術育成センター、2011、『創成教育シンポジウム-自主性を育む教育を目指して-』
- 福井大学広報センター、2004、「第1回福井大学元気プロジェクトまつり」『CAMPUS EXPRESS』3, 3-4.
- 福井大学広報センター、2005a、「探検 松岡キャンパス～工学部学生、医学部のヒミツを探る～」『CAMPUS EXPRESS』9, 17-18.
- 福井大学広報センター、2005b、「第2回福井大学元気プロジェクトまつり」『CAMPUS EXPRESS』9, 19-20.
- 福井大学広報センター、2006、「各学部の魅力ある活動 工学部(創成工学教育)」『CAMPUS EXPRESS』14, 13-14.
- 福井大学共通教育センター、2009、『平成17年度特色ある大学教育支援プログラム：より高い現代的な教養教育をめざして；成果報告書』
- 福井県立藤島高等学校教養テキスト編集委員会、2018、『私たちはなぜ科学するのか-高校生のための基礎教養[第2集]』東京書籍
- Ioannidis, John P.A., 2022, "September 2022 data-update for "Updated science-wide

- author database of standardized citation indicators” (DOI: 10.17632/btchxktzyw.4)
- Ioannidis, John P.A., 2023, “October 2023 data-update for “Updated science-wide author database of standardized citation indicators” (DOI: 10.17632/btchxktzyw.6)
- カーン, サルマン (三木俊哉訳), 2013, 『世界はひとつの教室』, ダイヤモンド社
- カント, イマヌエル (中山元訳), 2006, 「啓蒙とは何か」『永遠平和のために／啓蒙とは何か 他3編』光文社文庫
- 片山正純, 2004, 「学際実験 知能ロボット」『FDフォーラム』福井大学工学部・工学研究科, 6, 4.
- 勝木渥, 1999, 『物理学に基づく環境の基礎理論-冷却・循環・エントロピー』, 海鳴社
- 教養テキスト編集委員会, 2023『私たちはなぜ科学するのか-学生のための基礎教養第2集』, 東京書籍
- 室田武, 1979, 『エネルギーとエントロピーの経済学』東経選書, 東洋経済新報社
- 中島英博, 2018, 『学習評価 シリーズ大学の教授法4』玉川大学出版部
- 中村和彦, 2022, 「環境教育の変遷と今後の展望-社会変革への貢献に向けて」『環境情報科学』51, 34-39.
- 中村修, 1995, 『なぜ経済学は自然を無限ととらえたか』日本経済評論社
- Ponting, Clive, 1991, 『A Green History of the World』Penguin Books, New York, USA.
- 桜井哲真, 2004, 「学際実験：レスンプレビューにおけるFD的視点」『FDフォーラム』福井大学工学部・工学研究科, 6, 5.
- 末本哲雄, 2015, 「WebClassを使った授業例」『福井大学高等教育推進センター年報』5, 16-28.
- スティーブンス, ダネル・レビ, アントニア (佐藤浩章, 井上敏憲, 俣野秀典訳), 2014, 『大学教員のためのルーブリック評価入門』玉川大学出版部
- 鈴木奈緒子・飛田英孝, 2013, 「工学部の創成教育における教育評価の取り組み」『福井大学高等教育センター年報』3, 27-38.
- 鈴木敏男, 2004, 「JIBUN 開発支援プロジェクト-「学際実験・実習」と「自分探求支援プログラム-」」『FDフォーラム』福井大学工学部・工学研究科, 5, 4-5.
- 飛田英孝, 1999, 「翡翠の小径計画 顛末記」『福井大学広報紙 EXPRESS』7, 18-19.
- 飛田英孝, 2001, 「Mathematicaと私」『Network 福井大学情報処理センターニュース』福井大学情報処理センター, 15, 4-12.
- 飛田英孝, 2005, 「学際実験：環境問題調査隊 実施顛末記」『FDフォーラム』福井大学工学部・工学研究科, 7, 7.
- 飛田英孝, 2008, 「学問のススメ～生涯学習市民開放プログラムに想う～」『共通教育フォーラム』福井大学共通教育センター, 9, 4.
- 飛田英孝, 2009, 「夢を形にする技術者育成プログラム」『工学教育』57, 50-55.
- 飛田英孝, 2014a, 「目覚めよ、学びの好奇心！～創成教育へのいざない～」『共通教育フォーラム』福井大学共通教育センター, 16, 5.

- 飛田英孝、2014b、「反転授業 実施報告-完全習得学習をめざして-」『福井大学高等教育センター年報』 **4**、81-90.
- 飛田英孝、2018、「福井大学工学部における学生主体プロジェクト支援」『北陸信越工学教育協会会報』 **66**,62-68.
- 飛田英孝、2019、「嬉しい、楽しい、反転授業！」『北陸信越工学教育協会会報』 **67**,56-61.
- 飛田英孝・柳瀬文彦、2005、「技術者倫理教育事例としての水俣病事件-教育実践報告-」『福井大学工学部研究報告』 **53**、29-39.
- 槌田敦、1982、『資源物理学入門』NHKブックス、日本放送出版協会
- 槌田敦、1992、『熱学外論-生命・環境を含む開放系の熱理論』朝倉書店