

論文

無意識的な活動，視座に対する 気づきを誘発する学生実習プログラム開発

Development of an undergraduate laboratory program for inducing awareness of unconscious mind for engineering ethics

吉田善一^{※1}，石川英憲^{※2}，坂口立考^{※3}

Yoshikazu Yoshida, Hidenori Ishikawa, Rikko Sakaguchi

Abstract

There are growing concerns and demands for cultivating a philosophical and ethical mind in the age of evolving technology represented by AI. Making a moral and ethical decision in utilizing technology requires the mind that has clear insight into the relationship between humans and technology. Thus, it is essential to encourage students to learn from themselves by practicing reflections on how they behave with technology - subconsciously. For this purpose, we have developed a learning program that allows students to broaden their perspectives on the innate human ability that works subconsciously. Empatheme method was applied to the program. It creates data such as a sequence of the practitioner's bodily movement units. In this program, the students learned that they experienced a transition process from a conscious state of mind to a subconscious one even in 1 week. With the practitioners' data collected from Empatheme Method and the soul-searching self-assessment, this program's effectiveness is clearly shown.

Keywords : Visualization of unconscious mind, Self-learning ability, Engineering ethics, Industry-academia collaborative education, Report assignment

キーワード：無意識の可視化，自己学習能力，技術者倫理，産学連携教育，レポート課題

1. はじめに

テクノロジーの急速な発展を背景に，医療ビッグデータ活用，遠隔医療・介護現場のオンライン化，AIを活用した創薬など，保健・医療・福祉の領域で工学の役割が広がっている．一般社団法人日本臨床衛生検査技師会¹⁾では，「臨床検査技師は臨床の場においては，ロボットやAIを管理する．道具として使う．お互い不足する能力を補完し合うことを目指し，国民により良い医療の提供を目指す体制を構築する」と提言している．

こうした流れの中，東洋大学理工学部生体医工学科（以後本学科と略記）では，医学や生物学と工学を幅広く学び，医療機器開発・活用の現場で活躍できる人材育成を目指している．身体の構造や人の心を正しく理解するとともに，自然界にあるシステムや生物の構造・機能を観察・解析し，最新のテクノロジーとの融合を図ることで，それを人のために役立てる「ものづくり」へ応用する．

しかし，テクノロジーを活用したサービスや機器は便利で不可欠になる一方，その活用が当たり前になり，無意識的に使用することで悪用にも繋がる．たとえば，ネット，スマホの便利で有用なサービスが普及する一方，スマホ依存症やネット上での炎上，誹謗中傷，フェイク

ニュースといった社会問題も表面化してきている．70%もの人がある割合でスマホ依存²⁾を感じている状況やネット炎上³⁾にもなるという報告がある．

今後増えるであろうAIに代表されるテクノロジーを活用した医療機器には，学習データの質による性能変動，深層学習による診断結果の信用性，個人医療データの取り扱いなど，人命や安全，人道的倫理観が必要とされる判断や決定に関わる課題がある．テクノロジーをブラックボックスとして利用するのではなく，人とテクノロジーの関係性を哲学的に考察できる，つまり，自身で問いを立て，物事に向き合うことのできる人材が重要である．そのような人材を育成するためには，普段自覚せずに無意識のうちに立っていた視点や行っている動作を，原点に戻って見直す姿勢を養うことが必要である．

こうした背景を受け，自身の無意識的な活動，ふるまい，視座に気づく機会を提供するのが本プログラムの目的である．社会心理学者のWilson氏が「無意識に変化をもたらすには実践すること」⁴⁾と指摘している通り，知識伝達ではなく，毎日の声，手の動作の実践を通して，1週間という短期間で意識的な行為から無意識的な行為に変化することを，仕組みを利用して振り返りながら実感することで深い気づきを促すことができる実践型プログラムを開発した．また，履修者のレポートと仕組みを利用して得られた客観的データを組み合わせ，本プロ

年月日受付

※1 東洋大学理工学部生体医工学科

※2 SomniQ, Inc.

※3 非営利一般財団法人エンパシムファウンデーション

46 グラムの効果を示せたので報告する。

47

48 2. 実習プログラム創案

49

50 2.1 産学連携とプログラム創案の流れ

51 本稿共著の SomniQ, Inc. (以後 SomniQ と略記) は、米
52 国シリコンバレーで 2012 年に創業し、「人間とテクノロジーの協働」を目指したテクノロジーの研究・開発・商
53 品化を進めるスタートアップである。また、そのテクノロジーを活用して、「互惠協働」のコミュニティ
54 (Empatheme Community) を広げていく、新しいイノベーションを起こすことを目指して 2017 年に創設されたの
55 が、非営利一般財団法人エンパシームファウンデーション(以後(一財)エンパシームと略記)である。

60 両法人は、「共感」を、相手の気持ちになる、という一
61 般的な意味だけでなく、想像・学びの力と広く、活動の
62 テーマにしている。認知心理学者の佐伯胖氏も述べてい
63 るように、『「共感」とは、「他」(者でも、物でも、事で
64 も)との関係を見だし、関係を作り、そして関係の中
65 に生きること』⁵⁾であり、「相手のことを思いやる」だけ
66 に留まらず、近くにいない家族・友人、世界の将来のこと
67 を思うこと、スマホ、AI などがどのように働いている
68 のか想像することなど科学的思考、人の想像力の源、そ
69 して「学ぶ」ということの根源的な力である。

70 その「共感」の力に光をあて、実験室や検査室ではな
71 く、普段の日常生活の中で人のふるまいをデータとして
72 捉え、それを活用する方法として開発された「エンパシ
73 ーム・メソッド」を本プログラムに適用した。共感の力
74 を発揮する場を設定し、本人が意識する行為をし、そこ
75 に含まれる無意識的なふるまいを周辺情報とともに捉え、
76 振り返るようにすることで、「共感」の力の活用をサポートするものである。意識していない身体の動きから活
77 動をラベリングし、組織運営を支援する研究が成果⁶⁾を
78 あげているが、意識している行為かそうでないかという
79 点でエンパシーム・メソッドと異なっている。

81 本学科では、3 年生の春学期(前期)に、各研究室の
82 医学および工学のテーマを体験する「プロジェクト V」
83 という必修講義を 2011 年度から行っている。履修者数は
84 毎年約 120 名。グループに分かれ、2 日間(計 6 時間)、
85 6 研究室を廻って医工学の実験・実習をする内容である。

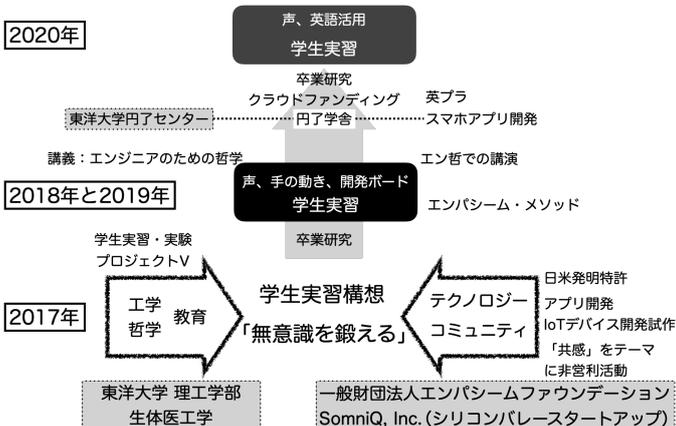


図 1 産学連携の創案の流れ

88

89 今回、教育と産業の活動を織り成すべく、2017 年度か
90 ら産学連携を進め、新しい試みの一つとして、「プロジェ
91 クト V」の 1 つに「無意識を鍛える」というプログラム
92 を加えた。卒業研究、東洋大学円了センターとの共同
93 プロジェクト「円了学舎」⁷⁾、クラウドファンディング
94 プロジェクト⁸⁾を経て、2020 年度の実践に至った流れを図
95 1 に示す。

96

97 2.2 エンパシーム・メソッド

98 エンパシームは、無意識的に発揮される「共感」の力
99 を引き出すことを目指し、共感(Empathy)の最小単位とい
100 う意味をこめて名づけた。無料のスマホアプリ「エンパ
101 シーム」として利用できる(図 2 ①)。人間の連続的な身
102 体動作を単位化して捉える SomniQ の発明特許技術⁹⁾で
103 ある。人間の自然な行為である呼吸のつぎ目や静かな間
104 あいで区切りをつけたふるまいを共通の形式・単位とし
105 て記録したデータである。数秒の発話音声、ひと息ご
106 とに区切り、いわばカプセル化したコンテンツでもあり、
107 人それぞれのふるまいを共有するメディアとして利用で
108 きる。自分のふるまいを鏡のようにリアルタイムに映し、
109 また写真のように再現して、後からふりかえる体験、実
110 感するツールになる。(図 3)

①アプリ「エンパシーム」

②「たなと」

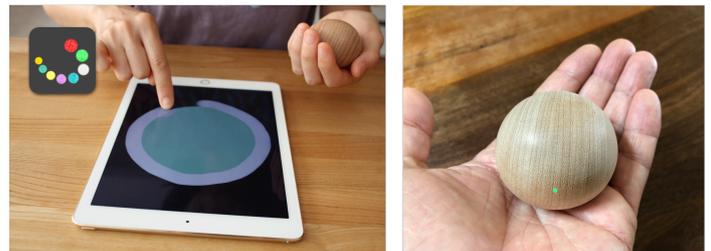


図 2 ①「エンパシーム」と②「たなと」

111

112

113



図 3 アプリ「エンパシーム」の表示例

114

115

116

117 発話に加えて、自然な手の動きを捉えるツールとして、
118 木の温かい触り心地と手のひらにフィットする形状の
119 「たなと」(図 2 ②)も、エンパシーム・メソッドの補助
120 ツールである。加速度・角速度センサーを内蔵しており、
121 無意識的な手の動きを細かく捉えることができる。また、
122 収められている LED は、手の動きに合わせて、光の色、

86

87

123 パターンをゆったりと表現し、ユーザーの気持ちを落ち
 124 着いた方向に向かわせる。
 125 心を落ち着け、自己と向き合う、自己に語りかける動
 126 作を作法化し、自然な流れで間（ま）をつくることでエン
 127 パシム・データを生成する。それを利用することで、
 128 日常生活の中に習慣的な行動が循環する仕組みを作る。
 129 また、それをメディアとして共有することにより、寄り
 130 そう人、助け合う人どうしをつなぐことができる。学び
 131 や習慣づくりなどのプラクティスの実践を支援し、だれ
 132 もが身近な社会、コミュニティに役立てることができる。
 133 (図3) これらを実現する方法・しくみを総称してエン
 134 パシム・メソッドと呼ぶ。

136 2.3 実習の方法

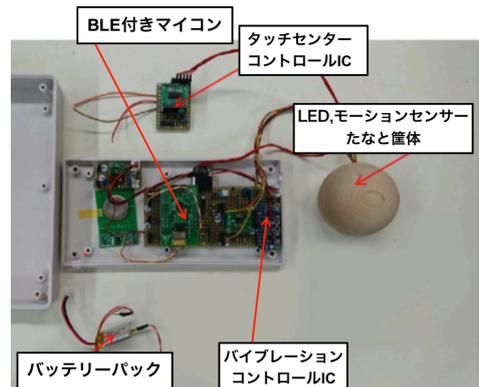
137 エンパシム・メソッドにより、手や声の無意識的な
 138 ふるまいを捉え、それをデータ化し、自らのふるまいを
 139 客観的に考察し、メタ認知を促すことを目的に、改善を
 140 加えながら進めてきた実習の流れを表1に示す。3時間
 141 の実習を、1週間の間隔を開けて2回行う。中1週間の
 142 間は、日々15分程度、エンパシム・メソッドを用いた
 143 プラクティスを実践する。1日目の実習では、テーマ
 144 を考えるきっかけとプラクティスの内容を説明し、2日
 145 目の実習において、自宅でのプラクティスのデータを集
 146 計、処理を行いグループディスカッション、発表を行う。
 147 各自で結果をまとめ、考察とともに実習レポートを提出
 148 するというのが本プログラムの大きな流れである。

150 表1 「無意識を鍛える」実習の流れの年度比較

	2018年度	2019年度	2020年度
1日目 (3時間)	講義「無意識を鍛える-AIに負けない心を作る」 スマホアプリ「エンパシム」		
	「たなと」電気回路	「たなと」通信手法	「英プラ」
1週間	自宅 プラクティス	自宅 プラクティス	自宅 プラクティス
2日目 (3時間)	「たなと」代表実験	「たなと」全員実験	個人 データ受信 WavePad データ処理
	音声、モーション データ処理	音声、モーション データ処理	
	グループディスカッション	グループディスカッション	オンラインのため 実施できず
発表	発表		
レポート	課題	課題	課題

153 1日目の実習において、「無意識を鍛える-AIに負けない
 154 い心を作る」と題して、AIなどのテクノロジーの活用
 155 が人間の活動や行為、考え方に及ぼす影響について約40
 156 分の講義を行う。人間とテクノロジーの関係の歴史、AI
 157 開発の状況やバーチャルシューティングゲームを利用し
 158 た兵士のトレーニングの例に触れ、人間の無意識的な活
 159 動、ふるまいにAIに代表されるテクノロジーがどのよう
 160 に影響しているかを考えるきっかけを与える。続いて、
 161 エンパシム・メソッドのコンセプトとその使用方法を
 162 学生実習アシスタント(TA)が説明し、作法を含め、実際
 163 のプラクティスの内容を確認する。2020年は、COVID-19
 164 感染拡大を受け、講義、インストラクションの資料をオ

165 ンライン上に準備し、学生各自が読み進め、質問に対応
 166 する形式での実施となった。
 167 2018年、2019年はテクノロジーがどのように使われて
 168 いるのか実際に触れる機会をつくることを目標に、手の
 169 動きを捉える「たなと」の電気回路構成について補助資
 170 料、ウェブ検索などを利用して調査し、実際の開発ボー
 171 ド(図4)に触れながら学ぶ。その後の1週間は、日常
 172 生活の中で静かなひと時を作り、回路は入っていないが、
 173 対象になりうる存在としての木製「たなと」を静かに手
 174 のひらにおき、「エンパシム」が作る流れにそって、自
 175 身の気持ちを自由に発話するというプラクティス(図2
 176 ①)の習慣づけを試みた。2018年は、1週間のうち3日
 177 以上、2019年は、毎日プラクティスするように指示した。



178 図4 「たなと」開発ボードの写真
179
180

181 2020年は、無意識的な自己の変化を学生自らが経験す
 182 る機会の提供をより目指して、手のふるまいよりも発話
 183 に重心をおき、「英プラ」¹⁰⁾という英語の習慣を身につけ
 184 る教材を利用する内容とした。「英プラ」(図5)では、
 185 英語を声にするプラクティスを日々無理なく行い、継続
 186 する工夫がエンパシム・メソッドを利用して実現され
 187 ている。英語を身につけるプラクティスを通して、習慣
 188 づくりそのものを身につけることを目指した教材である。
 189 対話式の1~2秒のセリフ(シードと呼んでいる)が1
 190 枚のカードに25-30個入り、ネイティブが話すお手本、
 191 アドバイスやヒントが入ったツボがアプリ「エンパシ
 192 ム」上に毎日配信される。「エンパシム」が作る流れに
 193 そって、お手本のリズム・発音を真似て英語のセリフを
 194 声にし、記録された自身の声を聞き、文字にするという
 195 一連のプラクティスを繰り返していく。

196 本実習では、2枚のカードを利用し、1日1枚(最終日
 197 は2枚)を毎日プラクティス(15分程度)し、1週間の
 198 うちで4回ずつ繰り返すという課題とした。実際に口を
 199 動かすことで、母国語とは違う息遣い、アゴ・舌・唇の
 200 動き、英語のリズム・音に慣れていき、繰り返すことで
 201 無意識的に動かせるようになる身体運動の変化を体験す
 202 るのが狙いである。



図5 「英プラ」カードとアプリ「エンパシーム」

203
204
205
206 2日目の実習においては、1週間のプラクティスを通
207 して得た自己の音声データを受け取り、自身の発話を改
208 めて聞き、声の調子、周辺の音について振り返る機会を
209 与えた。また、音声処理ソフトウェア WavePad を利用し
210 て、各発話の長さを集計し、話すスピードの変化を各自
211 が分析した。「英プラ」を利用した2020年は、1日25個
212 ～30個の数秒のセリフが残ることから、1人約200個の
213 セリフの音声を集計した。2018年、2019年は、音声デー
214 タ処理に加えて、「たなど」の加速度、角速度センサー情
215 報を取得し、手の動きとの関係性について、分析した。
216 また、音声、モーション・データの集計結果をグループ
217 内で共有し、その発表をした。

3. プログラム実践結果と考察

3.1 手のふるまい

222 「たなど」の開発ボードを利用し、設計プロセスに触
223 れ、手のふるまいの可視化を通して、加速度、角速度セ
224 ンサーの機能を学ぶことができた。ただし、実際の開発
225 現場で使用する開発ボードは丁寧な扱いが必要であるこ
226 と、無線通信を利用する難しさなど、TAのインストラク
227 ションだけでは難しいことがわかった。2019年には、有
228 線通信への変更やリアルタイムでのセンサー情報のグラフ
229 表示などの改善を試みたが、根本的な解決には至らず、
230 開発品を扱うのは、課題が多いことが明らかになった。
231 2018年の工学教育学会大会¹¹⁾で一部報告しているので、
232 本稿では、紙面の制約上、詳細には触れないこととする。

3.2 習慣化 - 実習姿勢の変化

235 エンパシーム・データを用いることで、自宅でのプラ
236 クティスの実施日数が、2018年の学生全体平均3.7日/
237 週から2020年6.5日/週と大幅に向上したことを示した。
238 (表2)特に、2019年、2020年は、毎日プラクティスす
239 ることを同様に指示しているにもかかわらず、4.4日/週
240 と6.5日/週の違いがあった。これは、前年度までの自身
241 の気持ちを自由に発話するというプラクティスに対して、
242 2020年は「英プラ」という具体的なテーマを設定した違
243 いが表れている。また、1回のプラクティスの時間を表
244 すセッション所要時間をもても、2020年は約2倍の時間
245 となった。具体的で適切な量の課題設定が習慣化に影響
246 したと考える。

表2 実習姿勢の変化

	2018	2019	2020
プラクティス実施日数 (日/週)	3.7	4.4	6.5
セッション当たりの所要時間 (分)	2.5	2.2	4.4
プラクティス1回当たりのシード数 (個)	11.4	6.8	46.3

248

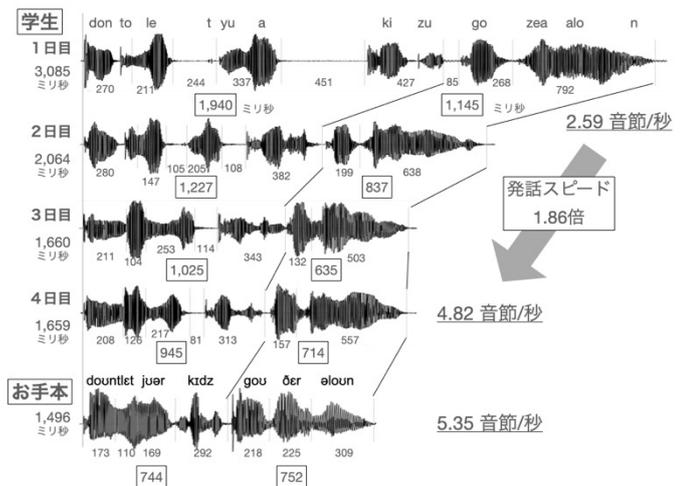
249

250 また、2020年の平均1日当たりのシード数(発話)は、
251 46.3個であった。「英プラ」のカードの1日分25～30個
252 を超える結果である。学生は、設定した課題よりも多く
253 プラクティスする傾向があったことを示している。

3.3 声のふるまい - 無意識的な動作への移行

256 2020年の課題において、「Don't let your kids go
257 there alone.」という8音節のセリフを、1週間で4回
258 プラクティスを繰り返す中でのある学生の変化を典型
259 例として図6に示す。1日目2.59音節/秒であった発話
260 スピードが4日目4.82音節/秒まで向上した。英語ネイ
261 ティブのお手本の5.35音節/秒に近づき、実際に音声
262 聞いても、自然な発話に聞こえるものであった。

263 お手本を母音・子音の音素まで分割すると、100ミリ
264 秒程度で連続的に音素が発声されていることがわかるが、
265 これは、息、アゴ・舌・唇の形を変化させることによっ
266 て実現しているものである。慣れないうちは、学生の1
267 日目の結果のように時間がかかる。無意識の働きを神経
268 科学の観点から実証したLibet氏が指摘する「ピアノや
269 バイオリンなどの楽器演奏または歌唱も、行為の無意識
270 のパフォーマンスの働き」¹²⁾同様に、言葉を話すのも無
271 意識的な働きが関与している。4日目に、お手本に近づ
272 いたのは、息づかい、口の動作が無意識的になり、スム
273 ーズに遷移するようになったと考えられる。



274

275

276

277

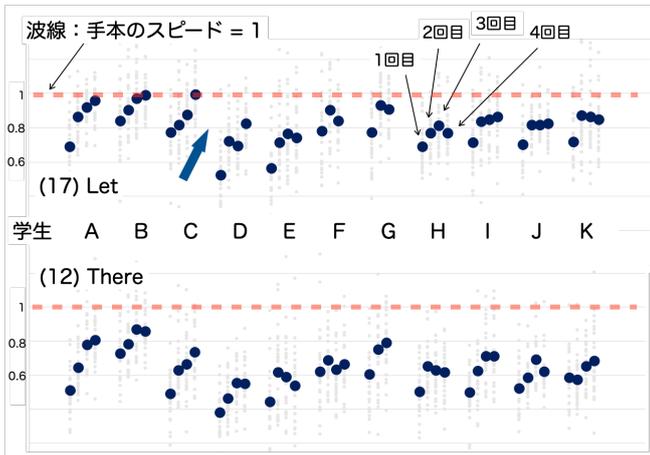
278

図6 学生の発話スピード(音節/秒)の変化

106名のうちのグループ11名の学生各自が測定したシード(各自約50種類を4回)の発話スピードをお手本の

279 発話スピードで規格化し、回数を追うごとの変化をプロ
 280 ットしたのが図7である。平均して29%の発話スピード
 281 の向上がみられた。平均の発話スピードがお手本に重なる
 282 ほど向上した学生もみられた。

283 このように無意識的な動作に変化していくことと発話
 284 スピードの変化には強い因果関係があり、発話スピード
 285 の変化を見ることで学生がどの程度無意識的な動きを身
 286 につけたか、ということ把握するよい指標になると考
 287 えられる。



288 図7 学生の発話スピード（音節/秒）の変化
 289
 290

291 3.4 学生レポートにおける各自の考察

292 以下、学生の内観報告の代表例を挙げて、前節までに
 293 示した習慣化、無意識的な動作への移行についてのエン
 294 パシーム・データからの結果との関連性を示す。さらに、
 295 無意識的な動作にできた体験を通して、無意識の力に気
 296 づき、今後の生活、仕事への活用について考えるきっか
 297 けを与えたことを確認した。

298 3.2節で触れた習慣化の姿勢が大幅に変化したこと
 299 が、学生レポートの内観報告からも裏付けられた。

300 『プラクティスを一週間毎日行って、生活の乱れが少
 301 なからず改善された。具体的には、朝起きてからの行動
 302 が多少直観的になり、実験の録音を行う時もスムーズに
 303 行うことができた。』『毎日、実験をするために、机に1
 304 日1回向かうことが無意識に行えた。毎日勉強を数分行
 305 うことを1週間行くと、無意識的に机に向かうようにな
 306 り、勉強時間を少しずつ伸ばしていけば、勉強習慣の定
 307 着にもつながる。』

308 また、3.3節での発話スピードと無意識的な動作の
 309 関係性についても、以下の学生の考察から因果関係があ
 310 ったことが裏付けられる。

311 『意識的に発話していた英語に対して、回数を重ねる
 312 ごとに読むスピードやアクセントが変化した。これは意
 313 識して発話をし続けたことで慣れが生じ、無意識のうち
 314 にお手本と同じような発音などをすることが出来た。』
 315 『英語の発声では口の開き具合に無意識化を感じた。』

316 さらに、今回「英プラ」を利用し、母国語以外の発話
 317 で無意識的な動作が変わっていくことを経験することで、
 318 もともと身につけている習慣や無意識的な活動、行為に
 319 改めて気づいた、という本プログラムの狙いに沿う考察

320 も複数あった。

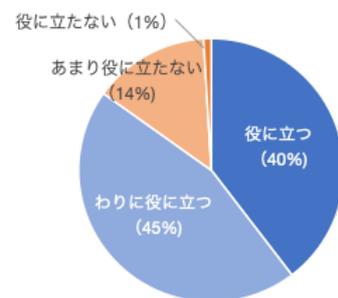
321 『今回の取り組みを通して、日本人は無意識的に会話
 322 して、無意識的に日本語を発音していることを改めて実
 323 感した。言語においても運動においても、意識すること
 324 によって無意識的行動をよりよくしていくということは
 325 極めて重要なことである。』『普段の生活にもいままで鍛
 326 えてきた無意識がどのくらい大きくかかわっているのか
 327 がよく分かった。反復練習が効果的であることも理解で
 328 きた。』『プラクティスを通して、無意識の力は我々の想
 329 像以上に様々なことに力を及ぼしていると分かった。今
 330 後、無意識を意識することで精神の自己コントロールに
 331 活かしたい。』

332 Pentland氏が「無意識のインテリジェンス」について
 333 指摘するように、無意識の力を向上させることが大事¹³⁾
 334 だということに気づいた内観報告も複数あった。

335 『無意識とうまく付き合うには、考える力を身につけ
 336 ることだと思う。考える力を身につけるには、疑問を持
 337 つことを繰り返し行うことで、無意識に考える力が身に
 338 つき、物事を客観的に見ることが出来る。』『無意識にで
 339 きるようになった時、無意識が鍛えられた＝自己モニタ
 340 リング能力が高くなったと考えられる。自分を支配しよ
 341 うとする間違っただけを避けることができるようになる
 342 と考える。』『今回の実験を通して、無意識を鍛えるとい
 343 うことは、正しい選択ができるような、間違いに支配さ
 344 れない人になれる。』

345 3.5 学生アンケート

346 実習終了後、履修者全員にアンケートをしたところ、
 347 85%の学生がこの実習が「役に立つ」あるいは「わりに
 348 役に立つ」と回答した。「無意識を鍛える」という抽象的
 349 なテーマではあったが、具体的なプラクティス経験を通
 350 して、自らの内面での変化や気づきを促し、全体として
 351 学生が有意義に感じるプログラムであったことが示され
 352 た。
 353



354 図8 学生106名の実習終了後アンケート結果
 355
 356

357 4. あとがき

358 エンパシーム・メソッドを利用して、無意識的な活動、
 359 視座に対して、複数の角度から気づくプログラムを実施
 360 し、内観報告及びエンパシーム・データを用いてその有
 361 効性を実証した。履修者は、英語の発話が始めは意識的
 362 だったものが無意識的なプロセスに変化していく経験を
 363 した。その経験から、すでに身につけている多くの無意

364 識的な活動、ふるまい、視座があることに気づき、それ
365 らを適切に活用していくことの重要性を認識した。さら
366 に、無意識的な活動やふるまいが引き起こす課題につい
367 ても考察し、人とテクノロジーの関係性について気づく
368 きっかけとなった。

369 エンパシーム・データによって活動・動作の変化を可
370 視化し、内観報告との相関をみることで、実習全体の効
371 果の指標として使える可能性を示した。

372 今回は、履修グループ全体としての実証であったが、
373 今後は、各自の実習に対する姿勢と無意識的な動作への
374 変化、さらに無意識的なプロセスの有効性、課題、習得
375 の方法における気づきのレベルを、内観報告の項目を検
376 討し、エンパシーム・データを使って個別に相関を示す
377 ことができるかを明らかにしたい。また、履修者各自へ
378 のフィードバックができるように、効果を定量化し、よ
379 り汎用的な実習となるように開発を進めていく予定であ
380 る。

381 一方、本プログラムの付加結果として、「英プラ」を用
382 いることで、プラクティスの習慣化を促進できること、
383 英語の発話スピードを向上させられることを示した。全
384 員のプラクティスを通して、20,000 フレーズを超える英
385 語学習者の変化を捉えた音声データが収集できた。それ
386 を分析することで、上達していく過程にパターンがある
387 ことが分かってきている。英語学習メソッドとしても、
388 より効果的な手法となるよう SomniQ、(一財)エンパシ
389 ムにおいて今後研究を広げていく。

391 5. 謝辞

392 2019年度の学生実験のアシスタントを務め、卒業研究
393 においても、このプロジェクトに積極的に参加・貢献し
394 てくれた二村拓磨氏に感謝する。卒業研究に「英プラ」
395 を取り込み推進した小池あゆみ氏、2020年度の学生実験
396 アシスタントを務めた戸口将太氏の労を労う。

399 参 考 文 献

- 401 1) (一社) 日本臨床衛生検査技師会: Web ページ,
402 <http://www.jamt.or.jp/>, 参照日: 2020-11-13
- 403 2) MMD 研究所: Web ページ,
404 [https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1878.h](https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1878.html)
405 [tml](https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1878.html), 参照日: 2020-11-13
- 406 3) 山口真一: ネット炎上の実態と政策的対応の考察,
407 情報通信政策レビュー, 第 11 号, p52-74, 2015
- 408 4) T. Wilson: Strangers to ourselves, Belknap
409 Press, 2004(ティモシー・ウィルソン, 村田光二
410 (監訳), 自分を知り自分を変える, 2005)
- 411 5) 佐伯胖: 共感, ミネルヴァ書房, 2007
- 412 6) 矢野和男, 渡邊純一郎, 佐藤信夫, 森脇紀彦: ビッ
413 グデータの見えざる手-ビジネスや社会現象は科学
414 的に制御できるか-, 日立評論, 95 巻 6/7 号,
415 p432-438, 2013

- 416 7) Rikko Sakaguchi: Philosophy Inspires
417 Technology Innovation - The Enryo Learning
418 Experience 「円了学舎」 on Empatheme Method,
419 International Inoue Enryo Research Issue 8,
420 2020
- 421 8) 川越市クラウドファンディングセミナー: Web ペー
422 ジ, <https://kurabito.fund/topics/kibidango/>,
423 参照日: 2020-11-13
- 424 9) エンパシーム特許: 米国 10, 409, 377, 10, 222,
425 875 日本特許: 6138268 号 6707641 号
- 426 10) エンパシーム・サイト 「英プラ」: Web ページ,
427 <https://ja.empatheme.org/english-practice/>, 参
428 照日: 2020-11-13
- 429 11) 吉田善一, 柴山遥香, 坂口立考, 石川英憲: 人工知
430 能技術者教育を目指した学生実験の開発 - AI に正
431 しく対峙するための倫理観を高めるトレーニングプ
432 ログラム -, 日本工学教育協会年次大会, CDRom,
433 2018
- 434 12) A. Pentland: Honest signals, MIT Press, 2008
435 (アレックス・ペントランド, 柴田裕之 (訳), 安
436 西祐一郎 (監訳), 正直シグナル, みすず書房,
437 2013)
- 438 13) B. Libet: Mind time, Harvard University
439 Press, 2005 (ベンジャミン・リベット, 下條信輔
440 (訳), マインド・タイム, 岩波書店, 2005)

441 著 者 紹 介



442 吉田 善一
1982年 筑波大学物理工学科卒業
学位 工学博士
現在 東洋大学・理工学部・教授/
井上円了研究センター長
専門 ナノテクノロジー, AI, ものづくり
哲学
所属学会 日本工学教育協会, レー
ザ協会, ゲーテ自然科学の集い
連絡先 yyoshida@toyo.jp



443 石川 英憲
現在 SomniQ, Inc. CTO
SomniQ 株式会社代表取締役
一般財団法人エンパシームファ
ウンダーション理事
2012年以前はソニーエリクソン,
ソニー株式会社で技術戦略を担当
連絡先 hidae@somniq.com



444 坂口 立考
現在 一般財団法人エンパシーム
ファウンダーション代表
SomniQ, Inc. CEO
2012年以前ソニーエリクソン・グロ
ーバル全社経営および開発責任者
EVP & Chief Creation Officer
連絡先 rikko@empatheme.org