

オンライン授業による「規範逸脱行動を考える指導案」の効果

－ 1次元セル・オートマトンを体験して「学級における人々の行動」を知る －

出口拓彦

(奈良教育大学 学校教育講座 (教育社会心理学))

Impact of a Lesson Plan regarding Rule-Breaking Behavior in an Online Class:
Experiencing One-Dimensional Cellular Automata through Role-Play to Understand Human Behavior in a
Classroom

Takuhiko DEGUCHI

(Department of School Education, Nara University of Education)

要旨：授業中の私語を主な題材とした「規範逸脱行動について考える授業案」(出口, 2019)を、オンライン授業で行う指導案の効果を検証した。90分の授業を計3回実施し、授業中の「私語」「遊び」に対する態度等をWEB調査によって測定した。分析の結果、「私語」「遊び」ともに、「自分も周囲も(規範を)遵守している状況」への満足度が増加する傾向が示された。また、「遊び」については、「自分が逸脱している際に、周囲は遵守している状況」での満足度が僅かに低下する一方、「私語」については増加する傾向も示唆された。また、行動基準の変化を検討したところ、「私語」「遊び」ともに、「逸脱」の割合が減少し、「同調」の割合が増加する傾向が見られた。これらのことから、本授業は、「逸脱」の行動基準を減少させるが、「自分が逸脱している際に、周囲は遵守している状況」への態度に対しては限定された効果しか生じない可能性があると考えられた。

キーワード：規範逸脱行動 rule-breaking behavior

オンライン授業 online class

1次元セル・オートマトン one-dimensional cellular automata

1. 授業の目的

本授業は、「規範逸脱行動について考える授業案」(出口, 2019)と同様に、「受講者自身が、それぞれの方法で規範逸脱行動について考える力をつけること」(p. 50)を主な目的とした。そして、この目的をオンライン授業で達成することを目指した。出口の授業では、個人間による相互作用が「学級」という集団に及ぼす影響について説明するため、平面状のマトリクスを用いた2次元セル・オートマトン法によるコンピュータ・シミュレーション(e.g. Deguchi, 2019)が用いられていた。さらに、その仕組みを平易に解説することなどを理由として、Wolfram(1983, 1984)による1次元セル・オートマトン法(「線」状のマトリクスを用いる)についても扱われた。このように、「シミュレーション」は、授業の目的を達成するための「手段」的な位置づけとして扱われている傾向が強かった。しかし、受講者による授業後の感想には、1次元セル・オートマトン法によるシミュレーションに対して高い関心を持ったことを示唆するものも含まれていた。

セル・オートマトン法は、個人間の社会的な相互作用について検討する際に用いられる方法の1つである(e.g. Deguchi, 2014, 2019; Latané, Nowak, & Liu, 1994)。そして、個「人」のみならず、道路における「車」の流れや、「木」が集まった森林の火災など、様々な「もの」の間で生じる相互作用に対して、この手法を用いた研究がなされている(e.g. 加藤, 1998)。この「相互作用」に関して、生天目(2004)は「『相互作用』を共通の概念にして、自然科学と人文・社会科学の学問分野が融合されつつある」(p. 15)と述べている。「心理学」という学問分野を学ぶ上で、哲学・道徳などの人文・社会科学に関すると思われる学問領域や、数学・物理学などの自然科学に属すると考えられる領域との関連にも触れながら学習することは、幅広く、かつ体系的な知識を身につける上で重要であろう。これに関連して、日本学術会議心理学・教育学委員会心理学の展望分科会(2010)は、「心に関する新しい問いを常に生み出すことによって、従来の心理学の枠を越えた、神経科学やロボティクスやゲノムの基盤まで含めた隣接科学との連携によって、心理学の果たすべき『学際的かつそれらの諸学問をつなぐ扇の要のような役割』があるはずだ。」(pp. 13・14)と論じて

いる。

以上のことから、本授業では、規範逸脱行動に関する心理学的な知見のみならず、セルオートマトン法によるシミュレーションや道徳と心理学との関係など、学際的な広がりやつながりについても着目することとした。これにより、学級で生じる規範逸脱行動について、心理学のみならず多様な学問領域・分野における知見をふまえて、自らの力で考察するための基礎的な力を養うことを目的とした。

2. 指導案

内容的には、出口(2019)によるものをベースとし、これを90分×3回分に拡張したものである¹⁾。このため、全般的に出口(2019)と類似した内容である。ただし、「第3回授業」については大幅に授業内容や手続きを追加した。授業は、四年制大学の教員養成系学部で2020年前期の7月に実施し、履修者は20名強であった。授業は計3回1週間ごとに実施した(1回につき90分)。単元名は「集団と規範逸脱行動①～③」というものであった。当該授業は心理学関連の専修における専門科目(2回生以上が受講可能)であった。シラバスは本研究計画の策定以前に作成されたものを使用し、研究実施に伴う変更は行わなかった。

授業はMicrosoftのTeamsを用いてオンラインで実施した。さらに、学生からのフィードバックや授業後の小課題の提出などはMoodle上で行った。

2.1. 第1回授業 “「悪い」と思っていることはしないのか？”

第1回授業では、主として心理学に関する知見を基に、規範逸脱行動の規定因について扱った。授業の概要は、以下の通りである。

- (1) これからの授業では、“「規範」について、学校での生活において身近な問題である「授業中の私語」に焦点を当てて考える”ことを説明。
- (2) 先行研究(小牧・岩淵, 1997)を基に、「規範意識」を持っているのに、「ついしてしまう」傾向があることを、(履修者への発問を交えながら)解説。
- (3) 自分の規範意識ではなく、学級の集団規範(卜部・佐々木, 1999)や、“「多くの人々が実際の行動としてとるであろうとの知覚に基づく、行為的な」(北折・吉田, 2000)規範である「記述的規範」(Cialdini et al., Kallgen, & Reno, 1991)”の影響を、教室にいる人たちは受けている可能性を説明。
- (4) 履修者自身の規範意識や行動基準(e.g. Deguchi, 2019)関連の質問項目について、Moodle上で回答。
- (5) 中学生の「行動基準」を質問紙調査で測定した

研究(e.g. 出口, 2013)を紹介し、「同調」の行動基準を持った生徒の割合が約5割と多数派であった一方、「遵守」は2割強と少数派であったことを解説。

- (6) クラス全体の私語の頻度や、クラスの(学業に関する)風土を左右している「行動基準」について説明。具体的には、(少数派である)「遵守」生徒の割合と風土等には関連(私語の頻度には負、風土には正)が示された一方、(多数派である)「同調」の割合には顕著な相関は見られなかったことを解説。
- (7) 「遵守」の行動基準を持った少数派の人たちに「同調」が「合わせる」ことで、「遵守」がクラス全体に影響力を及ぼす可能性があることを説明。
- (8) 「私語」を「いじめ」の問題に置き換えて、これまでの授業を基にして、「いじめ」への対応・取り組みについて、小グループで話し合いを実施(Teamsのサブチャンネル機能を使用)。
- (9) グループでの話し合いをふまえて、上記の課題に対する「答」を、Moodle上に記載するように求めた。

2.2. 第2回授業 “「個」と「集団」? 「部分」と「全体」?”

「個と集団」「部分と全体」という、いわゆる「ミクロ-マクロ関係」について説明するため、フラクタル図形の一つであるシルピンスキー・ギャスケットや、これを作図することが可能な1次元セル・オートマトン法のルール(Wolfram, 1983, 1984)などを紹介した。

- (1) 前回の授業内容についての復習。
- (2) シルピンスキー・ギャスケットというフラクタル図形を紹介し、図形の特徴や「次元数」(約1.6次元)などについて説明。
- (3) 3×3のセルで描写された「教室を上から見た図」(e.g. 出口, 2006)を提示し、隣接した「セル」との相互作用と、「同調」「逸脱」の行動基準を持った生徒同士のやり取りとの関係について解説。
- (4) セル・オートマトン法の概要について紹介。具体的には、“格子状に「セル」を配置”し、“セルは「逸脱-遵守」「賛成-反対」等の「状態」”を持ち、“自分や周囲のセルの状態を基にして、自分の状態を変容させる”ことを説明。
- (5) Wolfram(1983, 1984)による1次元セル・オートマトンのルール(ルール0~255が表すもの)について解説。特にルール90(シルピンスキー・ギャスケットが作画される)、30(「イモガイの貝殻」に類似した模様が作画される)などについては、具体的に説明。ただし、この時点では、これらのルールによる状態変容の結果、どのような図形が描けるのかについては明示しなかった。

2.3. 第3回授業 “「いろいろな視点」から考える”

1次元セル・オートマトン法によるシミュレーション (Wolfram, 1983, 1984) を「体験」することで、集団における「個」と「全体 (集団)」との関連について実感させることを試みた。さらに、シミュレーションにおける理論的背景の1つである決定論と「道徳」等との関連も説明した。

- (1) 前回の授業内容についての復習。
- (2) ルール 90 による 1次元セル・オートマトン (Wolfram, 1983, 1984) を体験する方法 (Teams 上に履修者数分作成した「Cell 01 ~ xx」という名前のサブチャンネルを使用) を説明 (Figure 1)。
- (3) 体験の結果を共有し、シルピンスキー・ギャスケットができたことを確認。
- (4) ルール 90 や 30 の 1次元セル・オートマトンの過程および結果をエクセル上で提示 (出口, 2019)。
- (5) 「ルール 30」の結果と、「イモガイ」の写真との類似性 (e.g. Coombs, 2009) を説明。
- (6) “シミュレーションからわかること”として、“個々のセルの「振る舞い方」(ルール) からは予想することが難しい現象が生じることがある”こと (いわゆる「創発」(e.g. 松本, 2001)) などを説明。さらに、シミュレーション結果と「イモガイ」の模様との類似性から“シミュレーション上で生じた現象と類似した現象が、自然界 (現実の世界) でも見ることができそう”であることを解説し、シミュレーションの基となっている理論を“人間の世界 (社会)”について考える際に応用できる可能性について言及。(この部分の流れは、基本的に出口 (2019) と同様。)
- (7) 第1回目の授業で実施した「行動基準」に関する調査結果を基に、履修者自身で自分自身の「社会的感受性」(e.g. Schelling, 2006) を計算 (Deguchi (2019) による方法を用いた)。
- (8) 「現実の」生徒への質問紙調査によるデータを用いた「授業中の私語」に関するシミュレーション (Deguchi, 2019) の理論的背景 (前述の「社会的感受性」に関する理論を応用したもの) を紹介。さらに、シミュレーションの過程と結果をシミュレータ (e.g. 出口, 2019; Deguchi, 2019) で提示。
- (9) 前出のシミュレーションによる出力と質問紙によって得られた現実のデータには、正の相関 ($r_s = .41 \sim .71$) が見られていること (Deguchi, 2019) を説明し、シミュレーションの理論的背景には一定の妥当性がある可能性があることを解説。

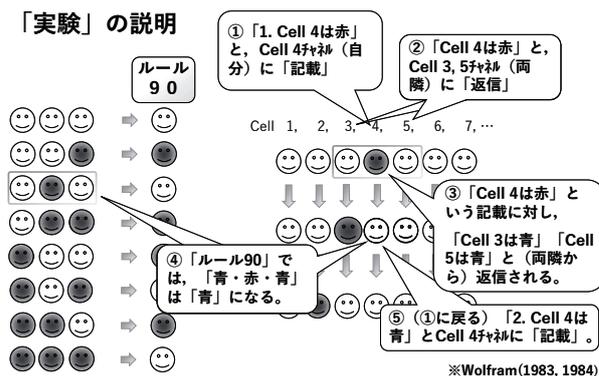


Figure 1 1次元セル・オートマトンの「体験」説明用スライド
※実際のスライドでは、白の「顔」マークは青、赤は灰色で作成。

- (10) “「学校の教室での生徒たちの行動」も、(他の「自然現象」と同じように) 数理的なモデルで考えること”ができる可能性を説明。
(これ以後は、Moodle 上に掲示した Powerpoint のスライド (全 48 枚、引用文献はカウントせず) を任意に閲覧する形 (オンデマンド方式) で実施。)
- (11) 授業で扱ったシミュレーションの内容を振り返り、Wolfram (1983, 1984) による 1次元セル・オートマトンは、「決定論」的なもの (「ランダムな要素」を含まず、初期設定が同一であれば、必ず同じ「結果」が出力される) であることを説明。
- (12) 「決定論」が正しい場合は「自由意志」は存在することができなくなること (両立不可能性) について論じた先行研究 (ヴァン・インワーゲン, 2010) について、具体例を挙げながら解説。
- (13) 「決定論」「他行為可能性」と道徳的責任との関連 (e.g. 渡辺・太田・唐沢, 2015) について紹介し、「決定論」が正しい場合、“「夜遅くまでゲームをして寝坊した」から遅刻した”というように、本人に責任があると思われる場合であっても、「本人には自由意志がないのであるから、他行為可能性は認められず、したがって道徳的な責任はない」と考えられうることを説明。
- (14) (多様な観点から授業内容について考えることを促すため) 「決定論」と「自由意志」との関連について、前述の先行研究 (ヴァン・インワーゲン, 2010) とは別の視点 (フランクファート, 2010) があることを、スライドの最後で紹介。
- (15) 授業に関する質問項目に対して、Moodle 上で回答を求めた (詳細は「3. 授業の効果測定」参照)。

3. 授業の効果測定

3.1. 調査対象者および手続き

当該授業の履修者 (回答者は 24 名) を対象とし、「第

1 回授業の授業中」(調査1)と「第3回授業の授業後」(調査2)の計2回、WEB上で調査を行った(有効回答者数は、調査1が21名、調査2が17名、双方に回答した者は14名)。得られたデータは教育目的でも使用し、研究目的での分析では2回の回答を対照させる必要があるため、氏名が記録される形で実施した。測定の際は、「データを研究目的に利用することに同意するか否か」についても回答を求めた。この際、研究への協力の可否が授業の成績に影響することは一切無いことを文章で説明した。また、測定に先立って、所属大学の「人を対象とする研究倫理審査委員会」に研究計画の審査を申請し、承認を得た。

3. 2. 測定した変数

基本的に、出口(2019)と同様の変数について同様の回答方法で測定した。

- (1) 決定行列 「(授業と無関係の)私語」「遊び」(「授業中に、紙に落書きをしたり、自分の好きな本を読んだりして遊ぶ」こと)の2つの規範逸脱行動について、「あなた」と「周囲の人たち」が「逸脱しているか(“B”reaking)、否か(“O”beying)」に基づき、①「B-B」、②「B-O」、③「O-B」、④「O-O」、という4つの状況での満足度について、「7.とても満足」から「1.非常に不満」で回答を求めた。
- (2) 規範意識 「(授業と無関係の)私語」「遊び」「代返」「信号無視」などの計10種類の規範逸脱行動に関する規範意識を、「5.良いと思う」から「1.まずいと思う」の5段階で、それぞれ回答を求めた。
- (3) 規範逸脱行動への考え ①「規範逸脱行動」の防止策、②授業を受けて「規範逸脱行動」について考えたこと、などについて、自由記述で回答を求めた。
- (4) 授業に対する認知 「授業」自体の①良かったところ、②改善が必要なところ、などについて、自由記述で回答するよう依頼した。さらに授業への関心や難易度についても5段階評定で回答を求めた。

4. 結果と考察

4. 1. 決定行列・行動基準および規範意識の変化

測定時期(2水準)、決定行列を構成する状況(4水準)、規範逸脱行動の種類(2水準)を独立変数、従属変数を各状況での「満足度」とした、対応のある3要因分散分析を実施した(Table 1)。その結果、3wayの交互作用が示された($p < .10$)。具体的には、「私語」「遊び」とともに、「自分も周囲も遵守している状況」への満足度が授業後は増加する傾向が見られた。また、「遊び」では「自分

Table 1 授業前後における決定行列(「私語」「遊び」)の3要因分散分析結果

行動	授業前 ¹⁾				授業後 ¹⁾				(変化量)		
	Obeying	Breaking	Obeying	Breaking	Obeying	Breaking	Obeying	Breaking	Obeying	Breaking	
私語	Obeying	5.31	2.02	1.85	1.07	6.08	1.12	1.62	0.87	0.77	-0.23
	Breaking	2.69	1.38	3.54	1.27	3.08	1.61	3.54	1.45	0.39	0.00
遊び	Obeying	5.31	1.89	2.77	1.09	6.08	1.19	2.38	1.26	0.77	-0.39
	Breaking	3.54	1.27	4.00	1.08	3.23	1.17	3.85	1.41	-0.31	-0.15
分析結果	有意確率		偏η ² 自乗		交互作用		時期×成分		n.s.	.06	
主効果	時期	.01		.43		時期×行動		n.s.		.15	
	成分	n.s.		.10		成分×行動		.00		.66	
	行動	.00		.88		全3要因		.06		.19	

1) N = 13。サイズが大きい数字は平均値、小さいものは標準偏差を表す。
2) Mauchlyの球面性検定では、「成分」は5%水準、「成分×行動」は10%水準で有意。

Table 2 授業前後における行動基準の割合(規範逸脱行動別)

行動基準	私語		遊び	
	授業前 度数 (%)	授業後 度数 (%)	授業前 度数 (%)	授業後 度数 (%)
遵守	4 19.05	2 12.50	5 25.00	5 29.41
逸脱	5 23.81	1 6.25	6 30.00	1 5.88
同調	12 57.14	13 81.25	9 45.00	11 64.71

が逸脱している際に、周囲は遵守している状況」での満足度は僅かに低下するが、「私語」では増加する傾向²⁾も示された。

さらに、履修者の行動基準も検討した(Table 2)。その結果、「私語」「遊び」とともに、「逸脱」の割合が減少し、「同調」の割合が増加する傾向が見られた。

規範意識に関しては、測定期間中の(10項目の)合計点(a 係数は調査1が.89、調査2が.71)や各項目の変化について、対応のある t 検定を用いて分析した。しかし、有意な差は示されなかった。

4. 2. 規範逸脱行動への考え

まず、①「規範逸脱行動」の防止策については、「どんなに周囲が逸脱行動をしていても、規範を守る方が適切であるという強い意志と、自分への自信を持つことができるように促すことのできる雰囲気や指導を定着させていることが1番防ぐ方法ではないかと私は考える。」というように、シミュレーションの理論的背景(「同調」の行動基準等)をふまえて考察したと思われるものなどが見られた。次に、②授業を受けて「規範逸脱行動」について考えたことに対しては、「規範逸脱行動をとってしまうことに関して、規範意識と行動は必ずしも合致しているというわけではないことに気づくことができ、不思議な現象であると感じました。」といった規範逸脱行動の不思議さや複雑さについて触れたものがあった。

4. 3. 授業に対する認知

まず、①良かったところについては、「これまで持ったことのない視点から教育現場で起こりうる状況について考えていくことで新たな気づきをたくさん得ることができた。…中略…。目の前の状況にとらわれすぎず、一歩引いて物事を考えることの大切さを学んだ。」というように、本授業によって新たな「視点」から物ごとをみることができたことを示唆するものがあった。そして、②改善が必要なところについては、「やはり、内容が難しくなると理解が追いつかなくなるので、もう少しゆっ

くり碎いた説明が欲しいです。あと、自分が何がわからないかもわからなくなる時があるので、その確認する時間も欲しいです。」というように、難易度が高い部分についての解説方法の改善を求めるものなどがあつた。授業の難易度に対する回答の平均値は 4.06 ($SD = 0.56$)、興味関心は 4.76 ($SD = 0.44$) であり、関心は高いが難易度も高い、と認知されている傾向にあつた（オンデマンド方式のスライドを任意で読んだ者は有効回答者の 87.50%）。

4. 4. まとめと今後の課題

本授業により、決定行列や行動基準を「規範を遵守する」方向に変化させ、多様な観点から規範逸脱行動について考えられるようになりうることが示唆された。その一方で、「自分が遵守している際に、自分は逸脱している状況」に対する考え方（態度）や規範意識に対する肯定的な影響は、限定的なものである可能性も見られた。計 3 回の授業では時間的な制約があるため、今後は、他の授業や教育活動等と授業内容を関連づけながら説明等を行うように留意し、内容的に理解が難しいと推測される箇所については補助資料等を充実させるなどしていくことが重要となろう。

謝 辞

- 1) 研究にご協力いただきました皆さまに、深く感謝いたします。
- 2) 研究実施にあたり、JSPS 科研費（課題番号：JP18K03038）の補助を得ました。また、英文題目は Editage (www.editage.com) の校閲を経ました。

注

- 1) より詳細な授業内容は、本授業と完全に同一のものではないが、以下の WEB サイトに掲載されている資料（出口, 2021）を参照されたい。http://mailsrv.nara-edu.ac.jp/~deguchi/kyozai/sigusg01.pdf
- 2) 当該の満足度が低下した方が、「逸脱」や「同調」の行動基準になりにくくなる（e.g. Deguchi, 2014）。

引用文献

Cialdini, R.B., Kallgen, C.A., & Reno, R.R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior. In M.P. Zanna (ed.) *Advances in experimental social psychology*. Vol.24. New York: Academic Press. pp.201-234.

Coombs, S. (2009). *The Geometry and Pigmentation of Seashells*.

<https://www.maths.nottingham.ac.uk/plp/pmzsc/pdfs/Seashells09.pdf> (2018/10/20 閲覧)

出口拓彦 (2006). DSIT を援用した私語発生過程のシミュレーション (2) : 仲間集団の数および成員に対する強度が私語の発生過程に及ぼす影響 日本教育心理学会第 48 回総会.

出口拓彦 (2013). 規範逸脱傾向のある生徒は学級内の逸脱行動を増加させるのか 日本教育心理学会第 55 回総会発表論文集, 58.

Deguchi, T. (2014). A simulation of rule-breaking behavior in public places. *Social Science Computer Review*, 32, 439-452.

Deguchi, T. (2019). Analyzing the spread of rule-breaking behavior, focusing on talking in class, based on decision matrices in a critical mass model with local interaction. *The Japanese Journal of Experimental Social Psychology*, 58, 105-110.

出口拓彦 (2019). 「規範逸脱行動について考える授業案」の作成 : 「授業中の私語」の伝播過程に着目して次世代教員養成センター研究紀要, 5, 49-59.

出口拓彦 (2021). 不思議な私語とうさぎの寝言 : 2 日間の集中講義

<http://mailsrv.nara-edu.ac.jp/~deguchi/kyozai/sigusg01.pdf>

フランクファート・H・G (2010). 選択可能性と道徳的責任 P・F・ストローソン、H・G・フランクファート、P・ヴァン・インワーゲン、D・デイヴィッドソン、G・E・M・アンスコム、M・ブラットマン (著) 門脇俊介・野矢茂樹 (訳) 現代哲学への招待 Anthology 自由と行為の哲学 春秋社 pp. 81-98.

加藤恭義 (1998). セルオートマトン法 加藤恭義・光成友孝・築山 洋 (共著) セルオートマトン法 : 複雑系の自己組織化と超並列処理 森北出版 pp. 9-39.

北折光隆・吉田俊和 (2000). 違反抑止メッセージが社会規範からの逸脱行動に及ぼす影響 : 大学構内の駐輪違反に関するフィールド実験 実験社会心理学研究, 40, 28-37.

小牧一裕・岩淵千明 (1997). 授業規範 : 反規範行為における意識構造 日本心理学会第 61 回大会発表論文集, 381.

Latané, B., Nowak, A., & Liu, J.H. (1994). Measuring emergent social phenomena: Dynamism, polarization, and clustering as order parameters of social systems. *Behavioral Science*, 39, 1-24.

松本俊吉 (2001). 「創発性」について 科学基礎論研究, 28, 79-85.

生天目 章 (2004). 相互作用科学シリーズ ゲーム理論と

- 進化ダイナミクス：人間関係に潜む複雑系 森北出版
- 日本学術会議心理学・教育学委員会心理学の展望分科会 (2010). 心理学分野の展望：人間社会の持続的発展にこたえる心の科学の構築（日本の展望：学術からの提言 2010）
<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-h-1-3.pdf> (2011年11月17日閲覧)
- Schelling, T. C. (2006). *Micromotives and Macrobehavior (with a New Preface and the Nobel Lecture)*. New York: W.W. Norton & Co.
- ト部敬康・佐々木 薫 (1999). 授業中の私語に関する集団規範の調査研究：リターン・ポテンシャル・モデルの適用 教育心理学研究, 47, 283-292.
- ヴァン・インワーゲン・P (2010). 自由意志と決定論の両立不可能性 P・F・ストローソン、H・G・フラ
ンクファート、P・ヴァン・インワーゲン、D・デ
イヴィドソン、G・E・M・アンスコム、M・ブラッ
トマン（著）門脇俊介・野矢茂樹（訳）現代哲学
への招待 Anthology 自由と行為の哲学 春秋社 pp.
129-153.
- 渡辺 匠・太田 紘史・唐沢 かおり (2015). 自由意志信念
に関する実証研究のこれまでとこれから：哲学理論
と実験哲学、社会心理学からの知見 社会心理学研
究, 31, 56-69.
- Wolfram, S. (1983). Statistical mechanics of cellular
automata. *Review of Modern Physics*, 55, 601-
644. (Retrieved on Wolfram, S. (1994). *Cellular
Automata and Complexity: Collected Papers by
Stephen Wolfram*. Westview Press.)
- Wolfram, S. (1984). Universality and complexity in
cellular automata. *Physica D*, 10, 1-35.