

## 行動分析学とオンライン教育

——オンライン授業を大きな障壁としない教育のあり方の可能性——

富 樫 耕 平\*

### **Behavior Analysis and Online Education: A Potential for Education without Major Barriers for Online Course Delivery**

TOGASHI Kohei

The COVID-19 pandemic posed unprecedented challenges to educational systems around the globe. As a response to the pandemic, many higher-education institutions transitioned their courses to online. While online education has many benefits, it also has some challenges. Cohesive and system-wide approaches are required to meliorate issues such as, disparities in access to ICT infrastructure, ICT literacy, and poverty. On the other hand, instructors may improve students' academic performance, satisfaction with the online course, and course completion/retention rate by applying principles of behavior and tactics derived from behavior analysis.

In this article, first, I will identify issues instructors can meliorate. Second, I will provide a brief description of behavior analysis and its contributions to education. Finally, I will present some examples of how instructors may overcome some of the barriers for delivering effective instruction via online from a behavior analytic/radical-behaviorist's perspective.

キーワード：オンライン教育, エビデンスに基づく教育, 行動分析学, 行動の原理, 強化, 指導デザイン

Key Words: online education, evidence-based education, behavior analysis, principles of behavior, reinforcement, instructional design

### 1. はじめに

COVID-19の感染拡大により、国内外の多くの教育機関がオンライン上で授業を行った (World Bank, n.d.). オンライン授業への移行が急速に進み、オンライン教育に関わる

---

\* 中央大学政策文化総合研究所客員研究員

Visiting Research Fellow, The Institute of Policy and Cultural Studies, Chuo University

様々な課題が浮き彫りとなった。たとえば、ブロードバンドやPC等のインフラストラクチャー（以下、ICTインフラストラクチャー）へのアクセスや情報通信技術を使いこなすスキル（以下、ICTリテラシー）、生徒の貧困の問題等は、生徒の学習目標達成や学業の継続を困難にした。しかし、これらの問題を解決するためには、授業を担当する講師だけでなく、教育を提供する組織や政府等が協力して取り組みを行う必要がある。また、このような取り組みには長い時間が掛かる。大学等で科目を担当する講師等は、オンライン教育に関わる課題を解決し、質の高いオンライン教育を生徒に提供するために、なにができるだろうか。

本稿では、大学等で行われるオンライン教育において、生徒の学びと満足度を高めるために、講師等の教員が普段できる工夫について行動分析学の視点から考察する。

## 2. 講師が生徒達のためにできること

オンライン教育には、アクセスのしやすさ等、数多くのメリットがある一方で、様々な障壁が存在する。たとえば、ICTインフラストラクチャー、ICTリテラシー、貧困等の問題は、オンライン教育に関連のある、未解決の問題である。他にもコースの構成、教育の質、生徒が捉える生徒と講師との関係・繋がり等が、オンライン教育における生徒の学習だけでなく、生徒の科目履修中止の判断に影響を与える（Bolliger & Martindale, 2004; Kebritchi, Lipschuetz, & Santiago, 2017）。これらは、講師の努力によって改善可能な課題である。

生徒の学習への動機（motivation）が、生徒の学習成果、学習への取り組み、科目の履修中止等に影響を与える「生徒の要因」とされることがある（e.g., Baber, 2020; Hung, Chou, Chen, & Own, 2010）。確かに、学ぶことに対して動機が低い生徒を指導することは難しい。しかし、生徒の動機の低さを学習の取り組みの悪さの原因とすることは、講師としての役割・責任を放棄する行為ではないだろうか。事実、生徒の学習に対する動機の低さは、単に生徒が学習に取り組まない・取り組みが悪いという行動の傾向を表現した概念に過ぎない。たとえば、生徒の動機の高さは、生徒の学習に関わる行動（たとえば、期限までに課題を提出する、授業動画を視聴する等）から判断される。学習に関わる行動が低い理由をその行動の傾向自体で説明しようとしても、問題の本当の原因を特定したり、具体的な解決策を見出すことはできない。つまり、これは循環論法である（図1）。

断っておくが、私は動機が存在を否定している訳ではない。確かに、動機と呼ばれるものが存在する。私自身、そのようなものを感じる・知覚することができるし、それが行動を引き起こすきっかけ・原因となることがある。しかし、私達が自身の経験として感じと

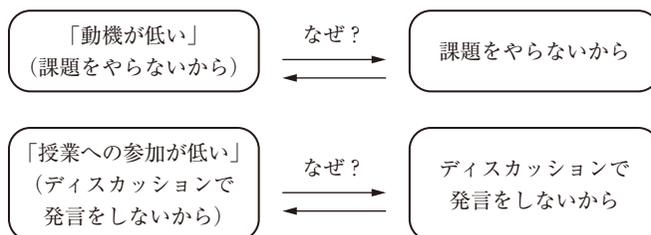


図1 生徒の動機を取り組みの悪さの原因として使用した学習循環論の例

ることのできる動機と、他者が行動の傾向から動機と判断するものは、別のものとして捉えるべきである。

行動の傾向を観察する以外の生徒の動機の高さの評定方法として、教育の現場では、生徒に「やる気はあるのか？」等と尋ねることがある。これは、心理学の研究で良く用いられる研究の対象となる人に自身の経験を報告させる内観法（introspection）と同様の方法である。しかし、「私は、学習に対するやる気があります」と他者に報告する行動（ここには、生徒が質問紙で回答を行うという言語行動も含まれる）と、その人が実際に感じる・知覚する動機が一致するとは限らない。毎週課題をやる、授業動画を視聴する等の学習に関わる行動を十分に起こさないことが原因で、学習成果を出せない、科目の履修を中止してしまう可能性のある生徒がいたとしたら、私達がすべきことは、循環論法を使用してできない理由を生徒に求めることではない。講師は、生徒の学習に対する動機を（その生徒がこれまでに受けてきた）指導の結果、あるいはそれに対する生徒の反応として捉え、その改善に努めるべきである。

### 3. エビデンスに基づく教育

COVID-19の感染拡大の影響でオンライン教育への移行が急速に進む以前から、教育研究の質を高めようとする動きがあった。このような動向のひとつとして、エビデンスに基づく教育（evidence-based education）の実践を推進する動きが国際的に高まっている。たとえば、米国では、学力格差改善を目標とした連邦教育法である No Child Left Behind Act（以下、NCLB）が契機となり、科学的根拠に基づく教育の実践が重視されるようになった（Heward, Alber-Morgan, & Konrad, 2017）。英国では、1996年に Hargreaves が Teacher Training Agency で行った年次講演にて、「教職は、研究に根ざした専門職ではない。もし、教職が研究に根ざしたものであったとしたら、教育は、今よりももっと効果的で満足の得られるものであろう」（p. 1）と指摘し（Hargreaves, 2007）、議論を巻き起こ

した。また、英国では 1990 年代以降、政府全体として科学的根拠を重視する方針によって、科学的根拠に基づく教育の推進が進められてきた（惣脇，2010）。わが国でもエビデンスに基づく政策立案（evidence based policy making：以下、EBPM）を重視する動きが高まっている。2017 年には、「世界先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」が閣議決定され、教育の分野でも EBPM が推進されている。

エビデンスに基づく教育が推進されているが、「エビデンス」の定義は、一様ではない。たとえば、エビデンスに基づく教育において、実証的エビデンス（empirical evidence）と専門職の知恵（professional wisdom）が統合したものとして位置づけられているケースがある（惣脇，2010）。さらに、実証的エビデンスと呼ばれるもののなかでも、その質（the levels of evidence）が異なる。事実、エビデンスに基づく教育の実践を推進する取り組みのなかで、「エビデンス」と呼ばれているものの質や、それが教育の実践に役立つものなのか等といった批判がある。たとえば、What Works Clearinghouse（以下、WWC）は、エビデンスに基づく教育の実践に役立つ情報を教育者に提供することを目的に、U.S. Department of Education が、2002 年に開始したプロジェクトである。しかし、WWC が推奨する手続きの効果を支持する科学研究が不足していることや（e.g., Malouf & Taymans, 2016）、WWC の情報の選択に偏りがあることが指摘されている（e.g., Kaplan, Cromley, Perez, Dai, Mara, & Balsai, 2020）。今後、これらの課題の改善に加え、教育の実践者が生徒にとって有益な、偏りのない情報を手に入れるための方法について検討をしたり、教育の実践者の育成カリキュラムのなかで、情報を吟味する（哲学的懐疑）スキルを教える必要があると考える。

#### 4. 行動分析学とは

オンライン教育の質を高めるために応用できる可能性のある科学のひとつが、行動分析学である（behavior analysis）。行動分析学は、行動主義（behaviorism）、実験行動分析学（experimental analysis of behavior：以下、EAB）、応用行動分析学（applied behavior analysis：以下、ABA）の 3 つの分野から構成される、行動改善のための技術開発に取り組む科学である（Cooper, Heron, & Heward, 2007）。行動分析学の分野のひとつである ABA は、科学研究によって明らかとなった種を越えた普遍的な行動の原理を社会的に重要な行動の改善に応用する分野である。ABA は、教育（e.g., Keller, 1968）、医療（e.g., Ayllon & Michael, 1959; Higgins, Wong, Badger, Ogden, Dantona, 2000）、産業（e.g., Adam & Scott, 1971）等の様々な分野において役立てられてきた。また、EAB から明らかとなった行動の原理のひとつである行動の強化（reinforcement）は、強化学習

(reinforcement learning) として、人工知能の開発に役立てられている (Sutton & Barto, 2018).

ABA に基づく取り組みには、様々なものがあり、ある特定の手法や手続きの使用によって ABA とそうでないものを区別することはできない。しかし、Baer, Wolf, and Risley (1968) は、ABA に欠かせない次元として、以下の 7 つを明示した：

#### 応用 (Applied)

人々の生活を改善し、向上させる行動に取り組むこと

#### 行動 (Behavioral)

社会的に重要な、観察・測定可能な行動に取り組むこと

#### 分析 (Analytic)

分析的であること。つまり、行動の変化とその因果関係を実証できること

#### テクノロジカル (Technological)

用いられた手続きが、明確に記載され、それを読んだ人達がそれを再現できること

#### 概念体系 (Conceptually Systematic)

用いられる手続きが、「コツの寄せ集め」等ではなく、行動の原理によって説明できること

#### 有効性 (Effective)

取り組みの対象となる行動を、社会的に意味のある実用的なレベルまで改善すること

#### 一般性 (Generality)

取り組みの効果がほかの場所や状況、人に対して広がり、さらに、取り組みの後、その効果が持続すること

行動分析学において、行動は、生物（有機体）がすることであり、「筋肉、分泌腺、神経電気活動」と定義される (Malott & Shane, 2014, p. 7)。よって、生徒が回答用紙に正解とされる「回答を書くこと」も行動であるし、生徒が授業中に「貧乏ゆすりをする」、弁当に入っていた梅ぼしを見た後、「分泌腺が活動すること」やそれと同時に、「すっぱそうだな」と生徒が頭のなかで考えることも行動である。ABA は、社会的に重要な行動をその対象とする。そのため、より多くの英単語を暗記することが、取り組みの対象となる生徒にとって重要な場合、英単語を暗記している生徒の「海馬の活動」を高めるのではなく、テスト等において「正解とされる英単語を書くこと」が、標的行動となる。

B. F. Skinner (1904-1990) は、社会的に重要な行動の改善に役立つ、種を越えた普遍的な行動の原理 (principles of behavior) を明らかにした。この行動の原理のひとつが、行動の強化 (reinforcement) である。行動の強化とは、ある行動に対して起こった環境の変化が、その行動の頻度を増やすというものである。ここで言う環境の変化とは、分析の対象となる行動に対して、その前後に起こった環境の変化を意味する。たとえば、スイッチを押す (行動) と、スイッチを押す前についていた電気 (行動の前の出来事) が、消える (行動の後の出来事)、スイッチを押す前は聞こえていなかった音 (行動の前の出来事) が、聞こえるようになる (行動の後の出来事) 等である。授業中に「生徒が手を挙げる」という生徒の行動について考えてみると、たとえば、講師が生徒に対して「質問がある人と」と尋ね (行動の前の出来事)、生徒が手を挙げた後 (行動)、講師がその生徒を指名して「はい、どうぞ」と言い、生徒の質問に答えた (行動の直後の出来事) とする。このような出来事後、もし、似た状況においてその生徒の手を挙げるといふ行動の頻度が、増えたりまた繰り返されれば、手を挙げる行動の強化が起こったと言える (この場合、講師が生徒を指名して質問を受け付けるという環境事象を強化子と呼ぶ)。しかし、もし、このような生徒と講師のやり取りがあった後、生徒が手を挙げることを止めてしまったら、これは、手を挙げる行動の強化が起こったとは言えない。強化は、行動が起こった後に、褒めること、その人が好きなものをあげること等と誤解をしている人達がいるが、これは誤りである。強化は、行動の後の出来事の形態や特性によって起こるものではない。行動の後の出来事を人が望ましい・望ましくないと捉えるか等は、関係ない。ある行動に対して環境の変化が起こり、結果、その行動の頻度が増加することが、強化である。

## 5. 教育と ABA

行動の原理の応用は、人種、性別、知能、障害等と呼ばれるものに制限されない。教育の分野における ABA の成果のうち、最もよく知られているのが、ABA を使った自閉スペクトラム症 (autism spectrum disorder: 以下、ASD) 等の発達障害の診断を受けた子ども達の教育や支援である。ASD は、相互的な人との関わり、コミュニケーション、行動面において困難を示すことを特徴とした発達障害のひとつである。ASD の有病率については、まだ一貫した結果が得られていないが、米国の Centers for Disease Control and Prevention の Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network (以下、CDC) は、11 州で行った調査の結果、米国に住む 8 歳児の ASD の有病率は、54 人に 1 人 (約 1.9%) と推定した (Maenner et al., 2020)。Saito et al. (2020) は、2013 年から 2016 年ま

での期間、肥前市の5歳児健診で行われた調査をもとに、ASDの有病率を約3.2%と推定した。ASDの診断を受けた子ども達は、過去に「教育不可能 (uneducable)」等と考えられ、教育から排除されていた (Heward, Alber-Morgan, & Konrad, 2017; Koegel, Ashbaugh, & Koegel, 2016)。1960年代より、今日ABAと称される取り組みが行われるようになり、1968年には、Journal of Applied Behavior Analysis (JABA) の刊行が始まった。以降、ASDの診断を受けた子ども達にとって意味のある行動を教授することを目的とした数多くの研究が、学校、発達支援施設、病院、家庭等で行われてきた。今日、ABAは、ASDに対して高い効果を示す教育・支援アプローチ (American Psychological Association, 2017; The U.S. Department and Human Services, 1999) として、米国を中心に世界で普及が進んでいる。

行動の原理や行動分析学の方法は、ASD等の発達障害の診断を受けた子ども達の教育

表1 教育でみられる行動分析学の方法

Active Student Responding	Group Contingencies (Good Beh. Game)
choral responding	dependent
guided notes	independent
response cards	interdependent
Behavioral Momentum	Incidental Teaching
Behavioral Objectives	Modeling and Imitation
Chaining	Observational Learning
backward	Planned Ignoring
forward	Premack Principle
total task	Public Posting
Contingent Attention and Approval	Priming, Prompting, and Fading
Contingency Contract/Behavior Contract	Reinforcement Schedules
Data-based Decision Making	Response Cost
Differential Reinforcement	Shaping
Errorless Learning	Stimulus Control Procedures
Feedback (Immediate)	Stimulus Discrimination Procedures
Fluency	Task Analysis
General Case/Multiple Exemplar	Time Delay
Training	Timeout
Generalization	Token Economy

出所：Twyman (2014) Behavior Analysis in Education Table 21.1.

と支援だけでなく、初・中・高等教育で活用されてきた (e.g., Keller, 1968; Luiselli, Putnam, Handler & Feinberg, 2005; McIntosh, Flannery, Sugai, Braun, & Cochrane, 2008). 以下, Twyman (2014) が作成したこれらの方法のリストを引用する (表 1).

ABA は, 教育モデルの構築や学校全体の枠組みづくりにも応用されてきた. そのひとつが, Positive Behavioral Support (以下, PBS) である. PBS は, 教育的方法と環境の再構築によって, 生徒の生活の質を向上し, 行動問題を最小することを目的とした支援モデルである (Carr et al., 2002). 教育現場では, 一般的に生徒の行動問題を注意する, 罰を与える等の対応が取られる. PBS を実施する学校では, このような嫌悪的な対応を減らし, 生徒の望ましい行動を増やすことが目指される. 2018 年 6 月の時点で, 米国の 26,424 もの学校が, PBS を取り入れている (Sugai & Horner, 2020).

## 6. オンライン授業における行動分析学を使った取り組みの例

行動分析学を使って講師等は, どのような取り組みができるだろうか. 私が担当した科目 (中央大学国際情報学部 情報社会と社会的包摂) で行った行動分析学を応用した取り組みを例に, オンライン授業を担当する講師が生徒のためにできることを提案する. 情報社会と社会的包摂は, すべてオンライン上で行われた. 授業は, 動画配信型で行われ, 学生は, respon を使って毎週行われる小テストや授業動画内で出されるクイズへの回答を行った. 2020 年度前期の授業評価アンケート (「1:わるい」から「7:よい」の 7 段階評価) では, 情報社会と社会的包摂を履修した 67 名中, 42 名からアンケートへの回答が得られた. アンケートの結果, 13 項目中 10 項目において学部の平均点数よりも高いスコアが得られた. 学生の授業に対する総合的な満足度を評価する項目 (項目 13) の学部平均は, 5.5 であったのに対し, 本科目のスコアは, 6.4 であった. 学部平均よりもスコアが低かった項目は, 「授業の進行速度」(項目 7), 「予習復習の平均時間」(項目 11), 「課題の量」(項目 12) の 3 つに関するものであった. 情報社会と社会的包摂では, 以下の行動分析学を基礎とした取り組みが行われた:

1. オンライン授業において生徒に教えたこと・できるようになって欲しいことを観察可能かつ, 測定可能な行動として定義をし, 書き出す
2. 難しい・複雑な行動・スキルを目標とするときには, その行動を小さな行動のユニットに分けて, 段階的に教える
3. シラバスには, 評価がいつ, どのように行われるかを明記する. 科目の実施期間中, シラバスに書かれた評価を講師は一貫して実行する. 評価基準を曖昧にした

- り、講師の都合で生徒の同意もなく変更したりしてはいけない
4. 課題等を出すときには、なにをしなければいけないのか、評価基準等を生徒に分かるように、具体的に伝える。もし必要であれば、お手本を示したり、授業中に練習をさせてから、自分たちで課題を行うように生徒に課題を出す
  5. 授業をデザインする際には、生徒にして欲しいこと・学んで欲しいこと（生徒の行動）を観察可能かつ、測定可能な行動として定義することに加え、その行動を教えるために行動の前後の出来事をそれぞれどのようにデザインするかを考える。行動の前の出来事、生徒の行動、行動の後の出来事に関するデザインのアイデアを書き出したら、これらを組み合わせ、整合性の取れた指導パッケージを構成する
  6. 行動の前の出来事のデザインについては、たとえば、教示の出し方、教材の内容やレイアウト、使用する機材やプログラム等に注意を払う。必要であれば、ヒントを使用して学生に新しい知識やスキルを教え、その行動を強化する。ヒントありで、学生がうまく行動できるようになってきたら、ヒントを徐々に減らし、最終的には、ヒント無しで目標とする行動を自発できることを目指す
  7. 行動の後の出来事のデザインについては、生徒にして欲しいこと・学んで欲しいことを生徒がしたときに、その行動を強化する。高等教育において、講師が使用できる最も有効な強化子のひとつは、評価点である。評価点は、かならず生徒の学習にとって意味のある・重要な行動、あるいは、その行動と関連性の高い行動の産物（たとえば、テストで高い点を取る）に対して与えられるようにコースのデザインを行う
  8. 生徒が行動しその行動が強化される機会がないと、生徒は「やる気」を無くしたり、必要な学びを得られない。たとえば、生徒がただ授業を聞いているのではなく、講師の説明を聞いた後、それを練習する機会をできるだけ頻繁に設ける。もし、知識の獲得が目的であれば、授業中に頻繁にクイズを取り入れるのも良い。さらに、生徒にただ行動することを求めるのではなく、その行動が強化されるようなフィードバックの仕組みを取り入れる。ここで言うフィードバックとは、生徒のパフォーマンスを高めるものである。たとえば、生徒にクイズを出し、生徒が回答を行った直後に、自動的に回答が表示される仕組みを取り入れた結果、生徒の学習効率が上がれば、それはフィードバックと呼ぶことができる
  9. 学生の学習の進み具合をできるだけ頻繁に、学期を通して評価する。学期の中間と終わりだけに評価を行う方法では、評価が行われるまでの期間があまりにも長く、その間、つまずきのある生徒を特定し、必要な指導や指導方法の見直しを行うことができない。情報社会と社会的包摂では、授業開始時に必ず前回の授業内容から出

題される小テストを実施し、そのテストの成果に応じた評価点が与えられた

10. 生徒の学習の進み具合に関するデータに基づいて、科目のデザインや授業の実施方法を見直す。講師が教えたことを生徒が学べないとき、多くの場合、問題は生徒ではなく、講師がデザイン・提供する学習環境にある

## 7. おわりに

EAB によって明らかとなった行動の原理は、その後、ABA によって、日常生活において社会的に重要な人の行動の改善に応用されてきた。現時点では、オンライン上にて教授することが難しい行動もあるが、今後、オンライン教育の需要がさらに高まることは間違いない。教育がオンライン上で行われるようになって、学習をしなければいけないのは人である。教育に ICT を活用したり、マシンに学習をさせるのも人の行動を効果的・効率的に変える（学習）ためである。技術がどんなに進歩しても、その取り組みの対象が人である限り、種を越えた普遍的な行動の原理は、教育をはじめとする様々な分野で活用できるはずだ。

## 参考文献

- Adam, E. E., Jr. & Scott, W. E. (1971). The application of behavioral conditioning techniques to the problems of quality control. *Academy of Management Journal*, 14, 175-193.
- American Psychological Association. (2017). APA Policy: Applied Behavior Analysis. Retrieved from <http://www.apa.org/about/policy/applied-behavior-analysis.aspx>.
- Ayllon, T., & Michael, J. (1959). The psychiatric nurse as a behavioral engineer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 323-334.
- Baber H. (2020). Determinants of student's perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID 19. *Journal of Education and e-Learning Research*, 7, 285-292.
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 91-97.
- Bolliger, D. U., & Martindale, T. (2004). Key factors for determining student satisfaction in online courses. *International Journal of E-Learning*, 3, 1-67.
- Carr, E. G., Dunlap, G., Horner, R. H., Koegel, R. L., Turnbull, A. P., Sailor, W., . . . Koegel, L. K., & Fox, L. (2002) Positive behavior support: Evolution of an applied science. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 4, 4-16.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Hargreaves, D. (2007). Teaching as a research-based profession: possibilities and prospects (The Teacher Training Agency Lecture 1996). In M. Hammersley (Ed.), *Educational research and*

- evidence-based practice* (pp. 3-17). Milton Keynes: Open University Press.
- Heward, W. L., Alber-Morgan, S., & Konrad, M. (2017). *Exceptional children: An introduction to special education* (11th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Higgins, S. T., Wong, C. J., Badger, G. J., Ogden, D. E. H., & Dantona, R. L. (2000). Contingent reinforcement increases cocaine abstinence during outpatient treatment and year of follow-up. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 64-72.
- Hung, M., Chou, C., Chen, C., & Own, Z. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55, 1080-1090.
- Kaplan, A., Cromley, J., Perez, T., Dai, T., Mara, K., & Balsai, M. (2020). The role of context in educational RCT findings: A call to redefine "evidence-based practice". *Educational Researcher*, 49, 4, 285-288.
- Kebritchi, M., Lipschuetz A., & Santiago, L. (2017). Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education: A literature review. *Journal of Educational Technology*, 46, 4-19.
- Keller, F. S. (1968). Goodbye, teacher. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-89.
- Koegel, L. K., Ashbaugh, K., & Koegel, R. L. (2016). Pivotal response treatment. In R. Lang, T. Hancock, & N. Singh (Eds.), *Early intervention for young children with autism spectrum disorder* (pp. 85-112). Cham, Switzerland: Springer.
- Luiselli, J. K., Putnam, R. F., Handler, M. W., & Feinberg, A. B. (2005). Whole-school positive behaviour support: Effects on student discipline problems and academic performance. *Educational Psychology*, 25(2-3), 183-198.
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Baio, J., Washington, A., Patrick, M., DiRienzo, M., . . . Dietz, P. M. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance Summaries*, 69, 1-12.
- Malott, R. W., & Shane, J. T. (2014). *Principles of behavior* (7th ed.). Upper Saddle River: Pearson.
- Malouf, D. B., & Taymans, J. M. (2016). Anatomy of an evidence base. *Educational Researcher*, 45, 454-459.
- McIntosh, K., Flannery, K. B., Sugai, G., Braun, D. H., & Cochrane, K. L. (2008). Relationships between academics and problem behavior in the transition from middle school to high school. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 10, 243-255.
- Saito, M., Hirota, T., Sakamoto, Y., Adachi, M., Takahashi, M., Osato-Kaneda, A., . . . Nakamura, K. (2020). Prevalence and cumulative incidence of autism spectrum disorders and the patterns of co-occurring neurodevelopmental disorders in a total population sample of 5-year-old children. *Molecular autism*, 11, 1-9.
- 惣脇宏 (2010) 英国におけるエビデンスに基づく教育政策の展開. 国立教育政策研究所紀要, 139, 153-168.
- Sugai, G., & Horner, R. H. (2020). Sustaining and scaling positive behavioral interventions and supports: Implementation drivers, outcomes, and considerations. *Exceptional Children*, 86, 120-136.
- Sutton, R. S., and Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (2nd Ed.). Cambridge: MIT press.
- Twyman, J. S. (2014). Behavior analysis in education. In F. K. McSweeney & E. S. Murphy (Eds.), *The Wiley Blackwell handbook of operant and classical conditioning* (p. 533-558). Malden, MA: Wiley Blackwell.

- U. S. Department of Health and Human Services. (1999). *Mental health: A report of the surgeon general*. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Substance Abuse and Mental Health Services Administration, Center for Mental Health Services, National Institutes of Health, National Institute of Mental Health.
- World Bank (n.d.). *How countries are using edtech (including online learning, radio, television, texting) to support access to remote learning during COVID-19 pandemic*. <https://www.worldbank.org/en/topic/edutech/brief/how-countries-are-using-edtech-to-support-remote-learning-during-the-covid-19-pandemic>.