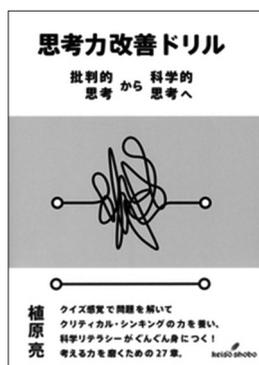


〔自著紹介〕

『思考力改善ドリル——批判的思考から科学的思考へ』

植原 亮*

はじめに



2020年に刊行された『思考力改善ドリル』¹⁾（以下「本書」）は、批判的思考（クリティカルシンキング）とそれを土台にした、もしくはその重要な部分としての科学的思考の力を養うためのテキストである。その最大の特徴は、例題を通じた簡潔な解説のあとに、数多くの練習問題を配することで、読者に自らの頭を使って批判的・科学的思考に取り組んでもらえるようにした点にある。大学の授業等での教科書としても使用できるし（ありがたいことに知り合いの研究者の何人かから演習で使用しているとの報告をいただいている）、また練習問題には解答・解説をつけることにより、独習も可能にしている。本書のこうしたスタイルは、数学

や理科の受験参考書・問題集に見られる形式に似ているのだが、実はそれは、総合情報学部で私が行ってきた科目「科学リテラシー実習」に由来する。以下では、せっかくなので、科学リテラシー実習の授業実践が本書にどのように反映されているかにも触れながら、その内容や工夫した点などについて紹介し、そのうえで今後の課題にも触れたいと思う。

本書は、6つのパートから構成されている。各パートが含むトピックの例とともに、以下に示すことにしよう。

- 第Ⅰ部 ウォーミングアップ：スキーマの呪縛，言動の一貫性など
- 第Ⅱ部 批判的思考：二重プロセス理論，利用可能性バイアス，メディア情報など
- 第Ⅲ部 因果関係：因果関係の基本，単なる相関関係との混同など
- 第Ⅳ部 対照実験とその周辺：プラシーボ効果，基礎比率の無視など
- 第Ⅴ部 推論：演繹，帰納，仮説演繹法など
- 第Ⅵ部 科学という営み：反証主義，非科学・疑似科学，共同事業としての科学など

それぞれの部は単一のトピックを扱った短めの章に分かれており、全体では27章からなる。お

*関西大学総合情報学部

おむね前半で一般的な批判的思考に取り組み、後半が科学的思考に軸足を移すという流れで、両者に共通する重要な部分である「第Ⅲ部 因果関係」が橋渡しの役目を担っている。そして、科学リテラシー実習も、大枠ではこの流れに即して行っているが、構成上ひとつ目につく点はおそらく、いわゆる科学リテラシーや科学的思考に関する内容に入る前の準備にそれなりの紙幅を割いている点であろう。これには授業実践のうえでの理由が深く関わっているので、少し立ち入って説明しておきたい。

構成や内容に「科学リテラシー実習」はどうか関わったか

科学リテラシー実習を担当し始めてすぐに気がついたのは、サイエンスの新しめの知見（最初は『脳神経科学リテラシー』²⁾ という本をよく題材にしていた）についての解説を受け、それにさまざまな角度から考察を加えるという課題に取り組むことが、学生にはきわめて難しいということだ。ここにはいくつかの要因があるが、とりわけこの課題を難しくしていると思われたのは、次の2点である。

まず、学生の学習歴がきわめて多様であるため、理科学的な内容に触れた経験にばらつきがある。そのため、いきなり科学実験や調査、研究手法についての記述・解説を与えられて、それを読むように言われても、消化不良を起こす者が少なくない。とりわけ、この実習がメディア系に割り当てられているせいか（科目を担当し始めたときはこの点がよくわかっていなかったのだが）、そうした傾向の学生は稀ではない。

次に、サイエンスに関連するか否かによらず、ある程度まとまった分量と一定の構造とを備えた主張なり記述なりを理解すること自体が、学生にとっては必ずしも容易なことではない。もちろんこれに苦勞しない学生もいたけれども、標準的な学生には「読む」という行為自体が大きな——ときにとてつもない——負荷となるようだった。ライブニッツはその『人間知性新論』で注意を向けることの重要性を説いていたが³⁾、確かに何かに（ここでは文章に）注意を向け続けることは、訓練なしにはなかなかできるようにならないのである。

総合情報学部の学生の現状に合わせた実習に作りかえねばならない——そう思った私は、授業のデザインに抜本的に手を入れることにした。第一に、理科学的な知識や背景の乏しい学生であっても序盤で躓かないように、ともかく簡単などころからスタートする。この際、一般に科学リテラシーとされるものとは距離があっても仕方あるまい。そこで、ひっかけクイズ的な問題をいくつか用意して「ちゃんと注意して考えないと間違えることもある」という実感を学生に持ってもらうことにした。題材はあくまでもクイズ的なので、出来なくても深刻に捉える必要のない気楽なものにしてある。また、与える課題は小さめにして、いわゆるスモールステップで進めるようにしておくと、学生が内容の情報量に圧倒されるおそれは減らせる。これは、授業が進んで課題の分量が増えていく前に、課題文を集中して「読む」訓練を優先させるという方針でもある。

第二に、中盤以降でサイエンスの話題を扱うにしても、できるだけシンプルなものにする。小学校で教わる理科の実験（植物の成長に必要な三要素やでんぷんの分解など）は、さほどの新規性はないが、それだけに情報量に圧倒されることなく、格好の題材となる——何を目的として、いかなる要素から組み立てられているかを丹念に分析し、文章でそれを表現する練習がやりやすいのである。一方で、落体に関するガリレオの実験や、自然発生説を否定したパスツールの実験などは、学生にとっては新しく触れる内容ではあるかもしれないが、道具立ては単純ながらもゆっくり丁寧に検討するに値するだけの奥深さを備えており、しかも科学史上の意味も大きい。

第三に、当時ちょうど理論面での整備が進んでいた二重プロセス理論を背景的な枠組みとして用いることにした。「直観（システム1）を制御して熟慮せよ（システム2を働かせろ）」というスローガンは、それ自体がきわめて直観的にわかりやすい——まさにこの理論の主唱者の一人であるダニエル・カーネマンの『ファスト&スロー』⁴⁾は、科学リテラシー実習が始まった2012年に邦訳が刊行されたが、この著作は直観にアピールするように工夫して書かれており、学んだところは大きい。とりわけ序盤から中盤にかけてはこの図式にのっとり、システム1で生じがちな認知バイアスを自覚させたいうえで、熟慮的な思考プロセスを起動させる、というメタ認知のイメージを与えることができる。そのうえで中盤以降は、熟慮するためのツールとして、科学で用いられる方法や手続きをシステム2に取り込む、という話に接続していくわけだ。

先述した本書の内容と構成は、おおよそ以上の3点を反映したものである。とはいえ、せっかく科学哲学・分析哲学をバックグラウンドにする人間が執筆しているので、第V部と第VI部の内容は、科学リテラシー・科学的思考の中でも、「科学について論じる」ことに関わるトピックを扱っている——これは、実験の組み立て方の知識・スキルのような「科学をする」ためのリテラシーとはしばしば区別される。具体的には、各種の推論を取り上げたり、反証主義を導入したりすることで、科学的であるとはいかなることであるかを考察するための思考ツールを提供しているのである。さらに、科学的探究においては制度を築いて集団的なチェック体制を築いており、そこが疑似科学的な言説との大きな相違であること、またそうした制度的な探究の体制が社会の中に位置づけられた営為であることなどを強調している点も、メタ科学的な視点を養うことを目指したものであり、こうした点はおそらく類書にはあまり見られない本書の特色となっている。ちなみに、科学リテラシー実習の授業でも終盤はこうしたトピックを少し扱っているが、実際のところ、推論も反証主義も学生にはなかなか手ごわいようだ。

今後の課題

ここまで、授業実践との関連のもとに、本書の構成や内容などを紹介してきた。最後に、本書の執筆を通じて見えてきた課題についても2点ほど簡単に触れておきたい。

ひとつは、本書と直接的な距離に近い課題として、科学的概念の獲得ないしは概念変化を促すような教材が構想できるかもしれない。科学が難しい原因のひとつは、学習を始める前にすでに身につけている直観理論（素朴理論・民間理論）が邪魔する場合があるからだと言われる。物体が等速で直線運動や円運動をするのはその方向に力が加わり続けているせいだといふ考えがなくなってしまうが（直観物理学）、そうした見方を克服しなければ、慣性の法則は理解できない。生命現象は、生命エネルギーという特別なものがあるために生じるといふ考えになってしまうが（直観生物学）、それを乗り越えない限り、発生生物学や分子生物学の説明を受け入れることは難しい。いずれも、システム1的な直観的概念をシステム2的な科学的概念で上書きする必要があるという意味では、本書の方向性の延長線上にあるトピックであるし、たとえば発達心理学の知見を取り込むことで教育実践に活かすことができるだろう。（本書の推論を扱った章ではアナロジーの話にも触れているが、それもまた科学における想像力・創造性の機能という点から概念の獲得の話と結びつけられるかもしれない）。

もうひとつは、本書の内容からはやや遠くなるが、総合情報学部の教育にも関わりうる課題として、演繹の扱いを挙げることができる。先に、推論は学生にとって難しい旨を述べたが、一般に、演繹を中心とする論理的思考を大学でいつどのように教えるかは、やっかいな問題である。本書では、直観的に間違いやすい——「逆は必ずしも真ならず」のような——事例を通じてごく手短かに演繹を説明して済ませているけれども、演繹そのものが奥深いので、やろうと思えばさらに掘り下げることができるし、総合情報学部での教育という観点からいえば、記号論理学・数理論理学も合わせて導入して、形式的言語に触れさせる経験を学生に積ませることも有益かもしれない。話はやや脱線するが、本書にも影響を与えている野矢『論理トレーニング』⁵⁾は、日本語論理トレーニングの最初の著作とも言われる有名な書物であるが、その旧版のあとがきには、言語哲学をまじえた記号論理学の授業を受け付けてくれない学生に非常勤先で出会ったことが執筆のきっかけになった旨が記されている。他方、完全に記号論理学の本である丹治『論理学入門』⁶⁾では、(タブローを使った)証明の計算・操作であれば多くの学生が身につけることができるとしており、私も「テーマ別研究(論理学)」で丹治著を用いて授業を行ってみたところ、七割方それは成り立つといった印象を抱いた。こうしてみると、演繹的推論ないし記号論理学の教育上の適切な位置づけは、学部カリキュラムや授業の目的、学生の状況に強く依存するという点で、一意に定まるものではなさそうだ。しかし、それでも現代の標準的な学生が共通して学ぶに値する諸要素を取り出すことができれば、本書と同様に独習にも対応したテキストが作成できるのではないかと、などとも思料するところである。

——本書は幸いにも一定数の読者を得るに至っているが、その成り立ちにおいては、総合情報学部での教育実践と密接に結びついている。多様な背景の学生を受けもってきたことや、試行的・実験的なデザインの授業を自由に実施できたことの恩恵は非常に大きい。それを受けてこの記事では、学部での教育実践との結びつきを明らかにすることを中心に自著紹介を行ったことをあらためて述べて、擱筆することにした。

参考文献

- 1) 植原亮『思考力改善ドリル——批判的思考から科学的思考へ』, 勁草書房, 2020年
- 2) 信原幸弘ほか編『脳神経科学リテラシー』, 勁草書房, 2010年
- 3) G・W・ライプニッツ『人間知性新論』, 米田優訳, みすず書房, 1987年
- 4) ダニエル・カーネマン『ファスト&スロー』, 早川書房, 2012年
- 5) 野矢茂樹『論理トレーニング』, 産業図書, 1997年
- 6) 丹治信春『論理学入門』, ちくま学芸文庫, 2014年