

# Abduction essential for mathematical and data science education in basic nursing education : to avoid a belief conflict between methodologies

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-03-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中田, 康夫, 伴仲, 謙欣, 國崎, 大恩, 桐村, 豪文, 高松, 邦彦, NAKATA, Yasuo, BANNAKA, Kenya, KUNISAKI, Taion, KIRIMURA, Takafumi, TAKAMATSU, Kunihiko メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.20608/00001199">https://doi.org/10.20608/00001199</a>

原著

# 看護基礎教育における数理・データサイエンス教育に 必要不可欠なアブダクション（仮説推論）

— 方法論間の信念対立に陥らないために —

中田 康夫<sup>1)2)3)</sup> 伴仲 謙欣<sup>2)3)4)</sup> 國崎 大恩<sup>5)</sup>

桐村 豪文<sup>6)</sup> 高松 邦彦<sup>7)</sup>

## Abduction essential for mathematical and data science education in basic nursing education: to avoid a belief conflict between methodologies

Yasuo NAKATA<sup>1)2)3)</sup>, Kenya BANNAKA<sup>2)3)4)</sup>, Taion KUNISAKI<sup>5)</sup>,  
Takafumi KIRIMURA<sup>6)</sup>, and Kunihiko TAKAMATSU<sup>7)</sup>

### 要旨

看護基礎教育における数理・データサイエンス教育のミニマム・エッセンシャルズを検討するなかで、機械学習（AI）などを用いた数理・データサイエンスの手法を駆使するためには、従来の看護学教育では馴染みの薄い論理的推論の1つ、すなわち看護学分野のみならず、現在の大部分の研究アプローチで用いられている演繹と帰納とは異なる「アブダクション（仮説推論）」と呼ばれる思考法の育成を、ミニマム・エッセンシャルズとして入れ込む必要があるのかどうかについて検討することを、次の課題として先の論文で言及した。本論文では、アブダクションは、仮説を具体化する演繹や仮説を検証する帰納と相反するものではなく、仮説を形成するための推論法であり、看護学における方法論間の信念対立に陥らないためにも、アブダクションがミニマム・エッセンシャルズとして必要不可欠であることを詳述する。

キーワード：数理・データサイエンス教育、ミニマム・エッセンシャルズ、アブダクション（仮説推論）、看護基礎教育、信念対立

### Abstract

Through this study, we came to the conclusion that the "abduction" has extreme affinity to the data-driven approach, which does not require a hypothesis as it is a way of thinking to form

1) 保健科学部看護学科 2) 教育研究推進センター 3) ときわ教育推進機構 4) 神戸常盤大学短期大学部口腔保健学科

5) 福井県立大学学術教養センター 6) 弘前大学教育学部 7) 前保健科学部診療放射線学科

hypotheses. Since abduction has rarely been mentioned in nursing education to date, it remains as an educational content that cannot be excluded in mathematical and data science education in basic nursing education. It is also vital to avoid conflicts of belief between nursing methodologies.

Key words: Mathematical and data science education, minimum essentials, abduction, basic nursing education, belief conflict

## 緒言

内閣府が示す Society5.0 では、膨大なビッグデータを人間の能力を超えた AI が解析し、その結果がロボットなどを通して人間にフィードバックされることで、これまでには出来なかった新たな価値が産業や社会にもたらされ<sup>1)</sup>、医療・介護に関しても新たな価値が生み出されると予測されている<sup>2)</sup>。また、総務省<sup>3)</sup> や経済産業省<sup>4)</sup> が示すデジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation、以下 DX) の流れは医療界にも及び、医療については「骨太の方針 2022」にもとづき総理大臣を本部長とする「医療 DX 推進本部」が設置され、行政と関係業界が丸一となって、「全国医療情報プラットフォームの創設」「電子カルテ情報の標準化等」「診療報酬改定 DX」を進める方針が示された<sup>5)</sup>。

看護基礎教育においては、2016 (平成 28) 年度に文部科学省がとりまとめた「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」<sup>6)</sup> や 2020 (令和 2) 年の 11 月に公布された「保健師助産師看護師学校養成所指定規則の一部を改正する省令」<sup>7)</sup> を踏まえると、今後、ICT 教育の充実のみならず、数理・データサイエンス教育を推進していくことが重要である。

このような状況のなか、われわれは過去 2 年間、保健師助産師看護師学校養成所指定規則の改正<sup>7)</sup> に伴い 2022 年度から適用される新カリキュラムにおける看護基礎教育における「数理・データサイエンス教育」のミニマム・エッセンシャルズを明らかにすることを試みてきた。2021 年には、2022

年度に新カリキュラムの運用を開始しなくてはならない各看護師養成校に資するために、2020 年 4 月に数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが公開した「モデルカリキュラム (リテラシーレベル)」<sup>8)</sup> をもとにしつつも、ここには明示されていない数理・データサイエンスの哲学的背景である「データドリブン型 (データ駆動型) アプローチ」を入れ込んだ看護基礎教育における「数理・データサイエンス教育」のミニマム・エッセンシャルズを提唱した<sup>9)</sup>。翌 2022 年には、数理・データサイエンス教育において、「データドリブン型 (データ駆動型) アプローチ」を入れ込む必要性について、理論的根拠を示しつつ詳述した。加えて、演繹・帰納と並ぶ第 3 の推論としてパースが提唱した「アブダクション (仮説推論)」が、現在、人工知能やコンピュータサイエンスの研究者からも注目を集めている<sup>10)</sup> ことから、看護基礎教育における数理・データサイエンス教育のミニマム・エッセンシャルズとして、このアブダクションを入れ込む必要があるのかどうかについて検討することを、次の課題として明示した<sup>11)</sup>。

本論文では、「アブダクション (仮説推論)」を、看護基礎教育における「数理・データサイエンス教育」のミニマム・エッセンシャルズとして入れ込む必要があるのかどうかについて論述する。

## アブダクション (仮説推論)

一般的に論理的思考といった場合には、帰納と演繹を思い浮かべる人が多いのではないだろうか。

しかし、アメリカの論理学者・科学哲学者であるパースは、帰納と演繹のほかに、「アブダクション」あるいは「リトロダクション」と呼ぶ、もう1つの顕著な思考法の方法または様式が存在することを示し、これらの3つ思考法について図1のようにまとめている<sup>10)</sup>。アブダクションはときに仮説推論といわれることもある。

ここでまず、帰納と演繹の違いについて、改めて確認することにする。

**【帰納】**

未知の感染症 X に罹った A さんは死んだ  
 未知の感染症 X に罹った B さんは死んだ  
 未知の感染症 X に罹った C さんは死んだ  
 → 未知の感染症 X に罹った人は死ぬ

**【演繹】**

未知の感染症 X に罹った人は死ぬ  
 → D さんは未知の感染症 X に罹っている  
 → D さんは死ぬ

以上のように、論理的思考である帰納と演繹は、帰納は複数の事例や事実から共通の性質を見出すことで一般論を求め（上の例でいえば、「未知の感染症 X に罹った人は死ぬ」）、演繹は帰納で求められた一般論を大前提として「結論」を出す（上の例でいえば、「D さんは死ぬ」）という異なる推論である。しかしながら、帰納で求められた一般論（結論）が演繹の大前提になるという点において、帰納と演繹は「連続的」であるということもできる。

これに対して、パースはアブダクションを帰納や演繹とも異なる原初的な形式の推論として表した。

すなわち、これら3つの推論形式は互いに独立し、ともに科学的探究に対して積み木のブロックを提供するものであるという。具体的には、「アブダクションは…（中略）…推論者に疑わしい理論をもたらし、その理論を帰納が検証する」<sup>12)</sup> というのである。ここには探究過程において推論が果たす2つの機能的役割に対するパースの鋭い洞察がある。

科学的探究の過程においては、考え出された仮説が本腰を入れて取り上げる価値のあるものかどうかを判断する段階（検証をしようと決心する段階）と、仮説を信じる段階（検証を経て真だと受け取る段階）がある。パースはこれら2つの段階が推論形式の違いによる考え、前者の段階にはアブダクションあるいはリトロダクションという推論を、後者の段階には帰納という推論を位置づけた。すなわち、フックウェイの言葉を借りるならば、「リトロダクション（またはアブダクション）はどんな仮説を本腰を入れて取り上げるかという点でわれわれを導き、帰納は何を信じるのが正当化されるかという点でわれわれを導く」<sup>13)</sup> というわけである。

したがって、アブダクションによって導かれる結論は疑わしいものであり、それは帰納的検証（場合によっては演繹的検証も含めて）を待たなければならない。しかし、それは同時にその後の検証の方向性を定めるものでもある。その意味で、「検証されるべき仮説を選択する過程」<sup>14)</sup> であるアブダクションは、科学的探究の過程においてもっとも重要な役割を果たすのである。

ここで、アブダクションと帰納や演繹との違い

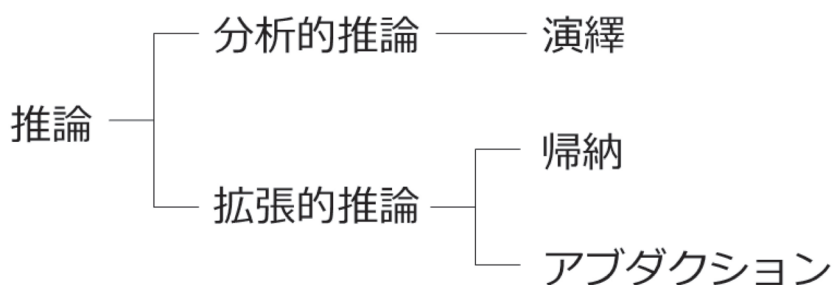


図1 推論の分類<sup>10)</sup>

を明確にするために、上記の帰納や演繹で用いた例をもとに、アブダクションの例を示す。

#### 【アブダクション】

Dさんは死んだ

- ➡ 未知の感染症 X に罹った人は死ぬ
- ➡ Dさんは未知の感染症 X に罹っていたの  
だろう

この例からわかるように、帰納と演繹が上述したように連続的な思考であるのに対して、アブダクションは目の前の現象や事実について、帰納で求められた一般論（結論）をもとにして仮説を導き出す（形成する）という思考の順序から、一見、離散的（不連続的）な思考であると捉えてしまいがちである。

しかし、本当にアブダクションは離散的（不連続的）な思考なのだろうか。われわれはこれまで、知のネットワーク成長モデル<sup>15)</sup> や知のネットワーク・タグモデル<sup>16)</sup> を提唱してきた。この考えのもとになったのは、哲学者のクワイン（Willard van Orman Quine）が提唱した知のネットワーク理論である。

これによれば、われわれの知識や信念は、相互に構造的に関連し合ったネットワークを構成しており、そしてそのネットワークに含まれる知識、信念には、中心性の高いものから低いもの（周縁部）まで位置価が与えられ、それが全体として磁場のような「力の場」を形成しているという<sup>17)</sup>。また同様のことを、ことばの発達について心理学者の今井むつみは次のように述べている。「私たちの記憶中にある辞書は、もちろん 50 音順に配列されているわけではありません。また、通常の辞書と違い、膨大な数の単語どうしが整理され、互いに有機的に関連付けられた構造を持った集合体（システム）になっていると考えられます」<sup>18)</sup>。つまり、知識の拡がりや深まりは、単に断片的要素が量的に増えていくというのではなく、まず、①常にすでに知識や信念の意味ネットワークは構成され、保持されており、②新たな知識を得るとい

ことは、その意味ネットワークのなかに位置づけられることであり、③ネットワークとの親和性の良さ／居心地の悪さによって、その知識が得ることのできる自らの位置（中心に近いか遠いか、あるいは外か）が変わってくる。そして、④ネットワークの新たな一員となった知識は、単に既存のネットワークのなかに自らの位置を得ただけでなく、ネットワーク全体にも影響を与える存在であり、場合によれば、ネットワーク全体を劇的に変容させるような力をもつこともあり得る。それが、クーンのいう「科学革命」<sup>19)</sup> である。知識の拡がりや深まりは、このように、量的に直線的に増幅していくものではなく、質的に断続的に変容し続けるものなのである。

つまり、一見不連続に見えるアブダクションは、知のネットワーク成長モデル<sup>15)</sup> において、異なるクラスターが接続したときに（図 2）、また、知のネットワーク・タグモデル<sup>16)</sup> は異なる次元（階層）の知識が「タグ」によって接続することで（図 3）、一見すると不連続に見えるのである。しかし、実際は、異なるクラスターや階層において知識はシーケンシャル（連続的）に接続されており、離散的・不連続に感じるのは、他の人にとっては異なるクラスターや階層の知識が接続されていないためなのであろう。

これは、少し異なるかもしれないが、守破離という東洋の概念と似ている。日本語国語大辞典<sup>20)</sup>によると、守破離とは「剣道や茶道で、修業上の段階を示したもの。“守”は、師や流派の独自の教え、型、技を確実に身につける段階、“破”は、他の師や流派の教えについて考え、良いもの、望んでいる方向へと発展する段階、“離”は、一つの流派から離れて、独自の新しいものを確立する段階」と説明されている。このことから、守破離は、上述した知のネットワーク成長モデルや知のネットワーク・タグモデルを用いて説明を試みたアブダクションと似ている概念だということがわかるだろう。西洋的な考え方と東洋的な考え方で異なっ



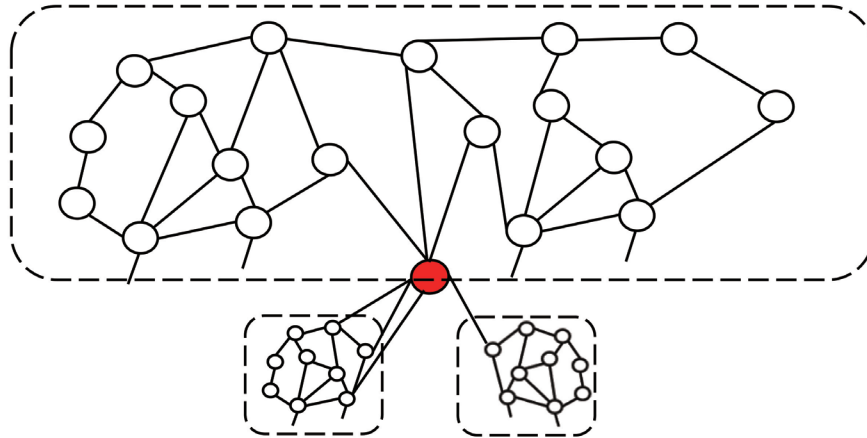


図2 知のネットワークの成長モデル：創造段階（例）<sup>15)</sup>

丸印（ノード）は1つの知を、線（エッジ）は知と知の繋がりをそれぞれ表している。創造段階の知は、各クラスターに繋がりをを見つけ、新たに知を創造する段階である。知のクラスターを点線で示している。新たな知（赤丸）が配置され、その周りに既存の知が再配置されることで、新たな知を創造したことを示している。

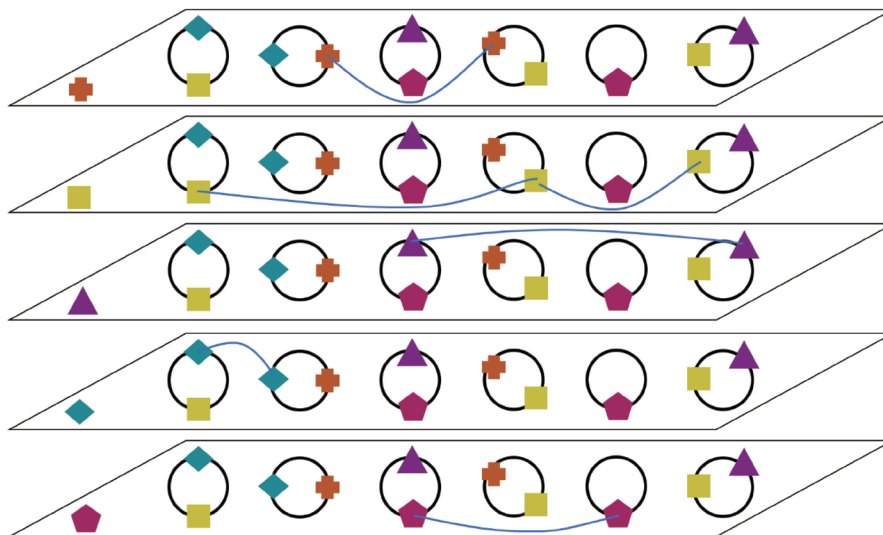


図3 知のネットワーク・タグモデル（層化図）<sup>16)</sup>

丸印が1つの「知」を表し、各色で示されたものが「タグ」を表している。同じ「タグ」がある「知」が線で結ばれていることにより、「知」が結びついていることを示している。この図では、5つのタグが存在するため、そのことを5次元（階層）で表現している。

ているが、類似の概念を述べていると考える。

先の2022年の論文で、われわれはデータドリブン型と仮説ドリブン型は、表裏一体であることを述べた<sup>11)</sup>。具体的には、時系列上のある瞬間のスナップショットによって、データドリブン型と仮説ドリブン型と区別して呼ばれるのである。

仮説ドリブン型のアプローチを用いる研究者にとっては、データは、仮説を証明するために実験

を設計して得られるものである。この仮説ドリブン型のアプローチしか知らない研究者が、データドリブン型のアプローチに基づく論文を査読する（目にする）と、最初のデータがどのような（実験）目的で得られたのかが非常に気になり、そこにだけ注目してしまい不採択と判定してしまう例が現実的に起こっているようである。これは、データドリブン型のアプローチを知らないために起こる

信念対立であるといえるだろう。これは、今後のデータドリブン型の社会においては足枷になり得ることから、数理・データサイエンス教育においてデータドリブン型のアプローチと仮説ドリブン型のアプローチの違いを教授—学修しておくことは極めて重要だと考える。

仮説ドリブン型のアプローチしか知らない研究者にとっては、仮説は最初から存在するものであり、なぜ仮説を形成できたかについて考えることはほとんどないといってよいだろう。また、先に述べたように仮説ドリブン型のアプローチを用いる研究者は、仮説を証明するために実験を行うので、その実験の設計には大変注意を払う。一方、データドリブン型のアプローチを用いる研究者にとっては、上述したようにデータは最初から存在するものであり、その最初から存在しているデータから仮説を形成するところにたいへん注意を払う。このデータから仮説を形成するところが、まさに、アブダクション（仮説推論）なのである。そのため、数理・データサイエンス教育において、データから仮説を形成するアブダクションを教授—学修することが、いかに重要なことであるか理解できるであろう。

演繹や帰納は推論法であるため、仮説を検証する際にも用いられる。つまり、仮説を具現化する演繹や、仮説を検証する帰納というものは、本論文で述べているアブダクションと相反するものと考えられる人もいかもしれないが、これらは相反するものではなく、アブダクションは仮説を形成するための推論法であり、なおかつイノベーションやセレンディピティといった仮説形成と深く結びついており、「発見の文脈」で用いられる推論である<sup>10)</sup>。さらにアブダクションを、近年の看護において関心が高いリフレクションとの関係から、行為の中のリフレクション (reflection in action) や行為についてのリフレクション (reflection on action)<sup>21)</sup> を看護実践と統合するために、帰納主義と仮説—演繹主義による伝統的な科学パラダイムだけではなく、

それと並ぶもう1つの科学パラダイムとして認識することが重要であるとの指摘もなされている<sup>22)</sup>。

従来の看護の研究は、仮説ドリブン型のアプローチが一般的であり、データドリブン型のアプローチを用いた研究が少ないこと、データドリブン型でアプローチするためには仮説を生み出す思考法であるアブダクションが欠かせないが、看護教育においてはこれまで、演繹や帰納に比べアブダクションについて学ぶ機会がほとんどなく、これらは看護学において過去にみられた「量的研究」対「質的研究」のような方法論間の信念対立<sup>23)</sup>に陥る危険性をはらんでいることから、さらにはリフレクションを看護実践と統合するためにも、看護基礎教育における数理・データサイエンス教育においてアブダクションをミニマム・エッセンシャルズとすることが必要不可欠であると考えられる。

## 今後の展望

先に述べたようにアブダクションは仮説推論ともいわれることから、データから仮説を形成するデータドリブン型のアプローチと非常に親和性が高い。しかしながら、アブダクションは、Society5.0やDXという用語（概念）が出現してきたなかで再度注目されてきた用語であるため、そもそも用語自体、ひいてはその定義さえも未だ多くの教育者や研究者（研究分野）に定着しているとは言い難い。したがって、多くの教育者や研究者になじみの薄いデータドリブン型（データ駆動型）アプローチとアブダクション（仮説推論）を、数理・データサイエンス教育のみならずそれを超えて普及させていくための手法について検討していくことが、本研究の次の課題である。

本研究はJSPS 科研費 20K10653 の助成を受けたものです。

## 文献

- 1) 内閣府. “Society 5.0”. [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/), (参照 2022-09-15).
- 2) 内閣府. “新たな価値の事例（医療・介護）”. [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/medical.html](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/medical.html), (参照 2022-09-15).
- 3) 総務省. “デジタルトランスフォーメーション”. 2018, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd102200.html>, (参照 2022-09-15).
- 4) 経済産業省. “デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン”. <https://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181212004/20181212004-1.pdf>, (参照 2022-09-15).
- 5) 公益社団法人全日本病院協会. 総理を本部長に医療 DX 推進本部を設置. 2022, <https://www.ajha.or.jp/news/pickup/20220615/news04.html>, (参照 2022-09-15).
- 6) 数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会, 文部科学省. “大学の数理・データサイエンス教育強化方策について”. 2016, [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/\\_icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788_01.pdf), (参照 2022-09-15).
- 7) 文部科学省, 厚生労働省. “保健師助産師看護師学校養成所指定規則の一部を改正する省令の公布について”. 2020, <https://www.zenhokan.or.jp/wp-content/uploads/tuuti915-1.pdf>, (参照 2022-09-15).
- 8) 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム. “数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム～データ思考の涵養～”. 2020, [http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_curriculum.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_curriculum.pdf), (参照 2022-09-15).
- 9) 中田康夫, 伴仲謙欣, 高松邦彦. 看護基礎教育における数理・データサイエンス教育のミニマム・エッセンシャルズ—数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム～データ思考の涵養～をもとにして—. 神戸常盤大学紀要. 2021, vol. 14, p. 38-46.
- 10) 米盛裕二. アブダクション—仮説と発見の論理. 勁草書房, 2007.
- 11) 中田康夫, 伴仲謙欣, 國崎大恩, 桐村豪文, 高松邦彦. 看護基礎教育における数理・データサイエンス教育に必要不可欠なデータドリブン型（データ駆動型）アプローチ方法論間の信念対立に陥らないために—. 神戸常盤大学紀要. 2022, vol. 15, p. 12-19.
- 12) Peirce, C. S. Charles, H. Paul, W. 編. Collected Papers of Charles Sanders Peirce, vol.2. 第2版, Harvard Univ. Press, 1932.
- 13) フックウェイ H. 村中達矢（翻訳）, 石田正人（翻訳）, 加藤隆文（翻訳）, 佐々木崇（翻訳）編. プラグマティズムの格率—パースとプラグマティズム. 春秋社, 2018.
- 14) Peirce, C. S. Charles, H. Paul, W. 編. Collected papers. scientific metaphysics, vol.7. Harvard Univ. Press, 1958.
- 15) 桐村豪文, 高松邦彦, 伴仲謙欣, 野田育宏, 大森雅人, 足立了平, 光成研一郎, 中田康夫. 知のネットワーク成長モデル. 神戸常盤大学紀要. 2016, vol. 9, p. 79-86.
- 16) 高松邦彦, 伴仲謙欣, 桐村豪文, 野田育宏, 村上勝彦, 光成研一郎, 中田康夫. 知のネットワーク・タグモデル. 神戸常盤大学紀要. 2017, vol. 10, p. 51-60.
- 17) クワイン W.V.O. 飯田隆（翻訳）編. 論理的観点から—論理と哲学をめぐる九章. 勁草書房, 1992. ISBN978-4326198870.
- 18) 今井むつみ. ことばの発達の謎を解く. 筑摩書房, 2013.
- 19) クーン T. 中山茂（翻訳）編. 科学革命の構造.



みすず書房, 1971.

- 20) 日本国語大辞典第二版編集委員会. 小学館国語辞典編集部編. 日本語国語大辞典. 第6巻, 第2版版, 小学館, 2001.
- 21) ジャスパー M. 中田康夫, 光成研一郎, 山崎麻由美訳編. ナースのための反省的実践 教育と臨床をむすぶ学びのコア. ゆみる出版, 2014.
- 22) ロルフ G. 塚本明子訳編. 看護実践のアポリア D. ショーン《省察的実践論》の挑戦. ゆみる出版, 2017.
- 23) 西條剛央. 研究以前のモンダイ 看護研究で迷わないための超入門講座 (JJN スペシャル). 医学書院, 2009, p. 10-17.