

仮説構築の論理

— 消去による帰納法 —

Logic of Hypotheses Construction: Induction by Elimination

赤川 元昭*

Motoaki Akagawa

消去による帰納法は、ある結果が生じる条件を探索し、そこから原因となる手がかりを導き出すうえで、いくつかの方法をわれわれに提示してくれる。これらの方法から導き出される結論は、観察事実によって反駁することが可能であり、また、ある結果が生じる理由を説明付けるものでもある。これらの点で、消去による帰納法は、仮説構築の論理の条件を備えているといえる。

キーワード：仮説構築、消去による帰納法、ベーコン、ミル、経験主義

I. はじめに

科学的な仮説とは、どのようにして生み出されてきたのであろうか。本稿は、ゼンメルワイスの探索を主な素材にして、ベーコンによって原型が作られ、ミルによって定式化された「消去による帰納法 (Induction by Elimination)」の有効性とその限界について議論するものである。

II. 消去による帰納法の論理

1. ゼンメルワイスの探索

科学哲学や帰納法の論理をあつかった文献において、ゼンメルワイスの産褥熱の研究は、しばしば引き合いに出される。ヘンペルも、その著作の冒頭で科学的探索の重要な一例として、このゼンメルワイスの研究について詳細に述べている¹⁾。ヘンペルがこの事例を取り上げたのは、仮説が検証されるプロセス、もしくは棄却されるプロセスを説明するためである。ただし、本稿では、この事例を「消去による帰納法」を用いた仮説構築プロセスの説明のために取り上げたいと思う。

イグナツ・ゼンメルワイス (Ignaz Semmelweis, 1818–1865) は、ハンガリーに生まれた医師で、1844年から1848年にかけて、ウィーン総合病院において、産褥熱の研究をおこなった。産褥とは、妊娠から分娩を経て、それ以前の妊娠していない状態の体に戻るまでの期間を意味するもの

*流通科学大学商学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

で、この期間に、妊婦はしばしば発熱の症状を呈し、それは当時、死に至る病であった。ゼンメルワイスが従事したウィーン総合病院の第一産科では、1844年に分娩した3157人のうち260人(8.2%)が、この病気のために死亡し、1845年では6.8%、1846年では11.4%が死亡した。彼は、このような状況に深く悩むとともに、その同じ病院の隣接した第二産科の産褥熱の死亡率に注目した。その病棟では、第一産科とほぼ同じ数の妊婦を収容していたが、産褥熱で死亡する割合はずっと低かったからである。その割合は、上記と同じ年に、おのおの2.3、2.0、2.7%であった。

そこで、彼は産褥熱についての当時の見解を検討することからはじめた。当時、広く受け入れられていた見解のひとつは、産褥熱の猛威とはいわゆる流行病に他ならないというものだった。だが、流行病だとしたら、なぜ、第一産科と第二産科で、これほどの差が生じるのであろうか。流行病であれば、このように場所を選ぶことはないだろう。他の見解によれば、定員過剰が第一産科の高死亡率の原因であった。だが、高死亡率でもともと悪名が高かった第一産科の定員過剰は、第二産科に比べて、ましなものだった。

さらに、次のような見解が存在した。ウィーン総合病院では、死者が発生した場合、その死者に対する祈りのため、司祭が鐘を鳴らしながら、遺体安置所におもむくことが常であった。また、遺体安置所に向かう際には、第一産科の共同病室を通過せねばならず、なおかつ、第二産科を通過する必要はなかった。そこで、司祭が第一産科の共同病室を通ることが、妊婦に何らかの心理的影響を与えることによって、産褥熱を生じさせるのではないかという見解が唱えられたのである。このような見解を受け、ゼンメルワイスは、司祭が遺体安置所へ向かう経路を変更し、第一産科の共同病室を避け、遠回りすることとともに、鐘を鳴らすことを取りやめてもらうことにした。だが、結果はまったく変わらなかった。

また、1846年に、この問題を調査するために制定された委員会は、第一産科での死亡率の高さを医学生の粗雑な診察によるものと考えた。だが、ゼンメルワイスは次のような点に注目することによって、この考えを退けた。まず、分娩において自然に生じる損傷は、粗雑な診察による損傷よりはるかに大きいこと。また、第二産科で修行を受けた助産婦は、第一産科とまったく同じ仕方で診察したが、悪い結果は生じなかったこと。さらに、委員会の報告にしたがって、医学生の妊婦に対する診察を最小限にとどめたとしても、死亡率は明確に減少することはなかった。死亡率は一時的に減少したものの、いまだかつてなかったほど上昇したからである。

ゼンメルワイスは観察を繰り返した。彼は、第一産科では妊婦は仰向きになって分娩し、第二産科では横向きになって分娩している事実を発見し、この相違が死亡率の格差の原因になっていると考え、テストをおこなった。彼は、第一産科でも横向きの分娩を取り入れてみることにした。だが、死亡率にはやはり影響がなかった。

1847年に起こったある事件が、この問題の解決の糸口をゼンメルワイスにもたらすことになった。それは、彼の同僚が検死解剖をおこなっていた際に、メスで刺し傷を負い、産褥熱と同様の

症状を示す病におかされ、死亡した出来事だった。この出来事は、第一産科と第二産科の産褥熱による死亡率の格差を説明付ける上で、大きなヒントになった。実は、第一産科の医学生たちは、検死室で解剖をおこなってから病室に直行するのが日常であったのに対して、第二産科の医学生たちは、死体の解体による解剖学の教育はおこなわれていなかったからである。だとすれば、死体に存在する何らかの物質こそが産褥熱を引き起こしている原因ではないかということである。当時、このような感染症を引き起こす物質（実は、細菌などの微生物）の存在は、まだ確認されていなかった。だからこそ、ゼンメルワイスは、「死体の何らかの物質」が、産褥熱の原因と考えたのである。

早速、ゼンメルワイスはこの仮説（死体の何らかの物質）を確かめようとした。もし、この考えが正しいのであれば、手に付着した死体の物質を除去することができれば、死亡率は減少するはずである。当時の第一産科では、検死後、簡単に手を洗うだけで病室に直行するのが常であり、しばしば死体特有のいやなおいを付けたまま、妊婦の診察をおこなっていた。そこで、彼は、すべての医学生に対して、検察の前に、さらし粉（塩化カルシウム）の水溶液で手を洗うことを命令した。その結果、産褥熱の死亡率は急速に減少し始め、驚くべきことに、第二産科では1.33%、そして、第一産科では1.27%まで下がったのである。

このような功績によって、現在では、ゼンメルワイスは感染予防の父と評される。だが当時、ゼンメルワイスの主張は認められず²⁾、ウィーン総合病院を追われ、続いて職を得たハンガリーのペスト大学も追われ、失意のうちに死を迎えることになる。

2. 消去による帰納法

消去による帰納法は、17世紀を代表する哲学者の一人であるF. ベーコンによって、その原型が作られ、19世紀のイギリスの経済学者であり、哲学者でもあるJ. S. ミルによって、現在、知られるような形に定式化された。ミルは、われわれの経験に秩序を与え、仮定的な統一へと導く方法（通常、因果関係を確立するための方法とされている）を、5つのカノン（canon）という基準にまとめている。ちなみに、カノンとは、経験を単純化し、組織化されたものにするための基準を示す哲学上の用語である。

カノンという用語が、経験を単純化し、組織化されたものにするための「基準」を意味する以上、それは、われわれの思考能力や習慣の特徴を漠然と指し示すだけのものではない。ミルの5つのカノンもまた、経験を単純化、組織化するための方法を明確に述べたものである。では、彼のいう5つの方法を順に追って、検討していくことにしよう。

（1）一致法

経験を単純化し、組織化されたものにするうえで、もっとも基本的といえる方法のひとつが、

一致法（method of agreement）である。一致法では、まず、ある結果が生じるときに、それがどのような条件の下で生じるものなのかを探索する。そして、ある結果が生じるときに共通して観察できるような要素に注目するという方法である。

ゼンメルワイスの探索も、このような共通する要素に注目して、産褥熱の原因となる手がかりを導き出そうとするものであった。実際、彼の探索のスタートは、第一産科と第二産科における産褥熱の死亡率の格差に注目することから始まっている。この探索のきっかけとなった推測は、次のような図式で書き表すことができる。

（1－1．一致法1）

前提1 A、B → X

前提2 A、C → X

前提3 A、B、C → X

結論 A → X

この例では、産褥熱によって死亡したという結果をXとし、その結果が生じたときの条件に含まれる要素をA、B、Cといった記号で表現している。また、→（矢印）は、A、B、Cといった要素を含む条件のもとで、Xという結果が発生したことを示すものである。いま仮に、要素Aを第一産科に入院したという事実、要素BやCはその他の事実（たとえば、初産だったかどうか、家族のなかに産褥熱で死亡した人がいるかどうかなど）を意味するとしよう。上記の例の場合、Xという結果をもたらせたのは、Aという要素であることが推測できる。なぜならば、Xという結果をもたらす前提のうち、共通して観察できる要素はAのみであり、それ以外のBやCといった要素が存在しても、また存在していなくても、Xという結果がもたらされているからである。だとすれば、Aという要素、つまり、第一産科に入院したという事実は、Xという結果を発生させる原因の手がかりということになる。

（2）差異法

一致法と並んで、経験を組織化、単純化するうえでの基本的な方法が、差異法（method of difference）である。差異法では、ある結果Xを引き起こす原因と考えられる要素Aをひとまず想定する。ここでは、産褥熱による死亡という結果をXとし、手に付着した死体のなんらかの物質という事実をAとしよう。また、Bは産褥熱を引き起こすと思われるA以外の要素（先ほどと同様、初産だったかどうか、家族のなかに産褥熱で死亡した人がいるかどうかといった事実）だとしよう。そして、Aという要素が存在するケースと存在しないケースについて、おのおの、Xという結果が生じるかどうかを確認する。いま仮に、A以外の要素について同一の条件に設定する

ことができたでしょう。この場合、Aという要素が存在するケースにXという結果が生じ、Aという要素が存在しないケースにXという結果が生じないのであれば、Bという要素は消去され、Aという要素こそがXを生じさせる原因を説明するうえでの強い手がかりとなる。差異法による推測は、次のような図式で書き表すことができる。

(2-1. 差異法1)

前提1 $A, B \rightarrow X$
 前提2 $\text{非}A, B \rightarrow \text{非}X$
 結論 $A \rightarrow X$

(3) 一致差異併用法

一致差異併用法 (joint method of agreement and difference) は、これまでに述べた一致法と差異法を両方とも使用する探索方法である。一致差異併用法による推測は、次のような図式で書き表すことができる。この図式で見られるように、前提の縦系列 (前提1 a、2 a、3 a) は、一致法とまったく同様である。また、前提の横系列 (たとえば、前提1 aと1 b) は、差異法とまったく同様である。

(3. 一致差異併用法)

前提1 a	$A, B \rightarrow X$	前提1 b	$\text{非}A, B \rightarrow \text{非}X$
前提2 a	$A, C \rightarrow X$	前提2 b	$\text{非}A, C \rightarrow \text{非}X$
前提3 a	$A, B, C \rightarrow X$	前提3 b	$\text{非}A, B, C \rightarrow \text{非}X$
結論	$A \rightarrow X$		

ゼンメルワイスの探求においても、一致法と差異法が意図的に併用されたと思われる事例がいくつか存在する。先ほど、差異法の事例にあげた「死体のなんらかの物質」という要素の発見プロセスも、実は、この一致差異併用法が用いられた例である。彼が、産褥熱の原因となる要素として、「死体のなんらかの物質」の有無という事実にとどりついたきっかけは、同僚の医師の死亡という出来事であった。ただし、それはあくまでも発見の糸口にしかすぎない。というのも、産褥熱は当時、妊婦に特有の病気と考えられており、同僚の医師が産褥熱と同様の症状によって死亡したとしても、その出来事を産褥熱に直接結び付けられたかどうかは疑問だからである。

だが、ゼンメルワイスには、この検死解剖中に起こった事故による症状を産褥熱に結び付けるための根拠が存在した。というのも、検死解剖は、第一産科だけに共通して見られる特徴だったからである。実際、第一産科の医学生たちは、検死室で解剖をおこなってから病室に直行するの

が日常であったのに対して、第二産科の医学生たちは、死体の解体による解剖学の教育はおこなわれていなかった。だとすれば、第一産科に入院する妊婦が産褥熱で死亡する比率がきわめて高い以上、「死体のなんらかの物質」（要素A）が、産褥熱による死亡という結果Xを引き起こす可能性がある。これは一致法によって得られた推測である。

もちろん、ゼンメルワイスの探索もこれでとどまることはなかった。次に、この「死体のなんらかの物質」という事実（要素A）の有無が、産褥熱による死亡という結果Xにどのような影響を及ぼすのかを調べることになる。ゼンメルワイスが採用したのは、塩化カルシウム溶液による手洗いの実施であり、これによって、Aという要素が存在しないケースでは、存在するケースに比べ、Xという結果の発生が著しく低下することが確認された。つまり、「死体のなんらかの物質」という事実は、Xを生じさせる原因を解明するうえでの強い手がかりであることがわかる。これは差異法によって得られた推測である。このように、ゼンメルワイスは、一致法と差異法を連続的に用いることによって、産褥熱の原因となる重要な手がかりを得たことになる。

（4）共変法

共変法（method of concomitant variation）は、ある結果に量的な変化が見られる場合、それに対応するように変化する要素に注目するという方法である。これは、いわゆる相関関係に注目する方法である。ゼンメルワイスの探索でも、この共変法が用いられたと思われる事例が存在する。それは、産褥熱の調査のために制定された委員会が出した報告について、彼がおこなった実験である。委員会の調査結果によると、第一産科での産褥熱による死亡率の高さという結果Xを引き起こしたのは、医学生の粗雑な診察という要素Aということであった。だとすれば、医学生の診察の頻度を下げれば（さすがに、診察をまったくおこなわないわけにはいかなかったのだろう）、妊婦の死亡率は低下するはずである。共変法による推測は次のような図式で書き表すことができる。ここでも、要素Bは、結果Xを引き起こす条件となるような、A以外の要素すべてだとしてよう。

（4．共変法）

前提1 A 1、B → X 1

前提2 A 2、B → X 2

結論 A → X

この推論の図式は、先に取り上げた差異法と非常によく似たものである。その違いは、産褥熱による死亡という結果Xと、それを引き起こす原因として想定された要素Aとの関係が、その存在の有無ではなく、その存在の量的な変化という程度の問題として取り扱われていることにある。

つまり、差異法では、塩化カルシウム溶液による手洗いの実施によって、死体のなんらかの物質という要素の有無（Aと非A）と、産褥熱による死亡という結果の有無（Xと非X）の関連性を調べるのに対して、共変法では、粗雑な診察の頻度という要素の量的変化（A1とA2）と、産褥熱による死亡率といった結果の量的変化（X1とX2）の関連性を調べることになる。そして、ある要素の量的な増加がある結果の量的な増加を常にもたらすのだとすれば、ある要素とある結果のあいだには正の相関関係が見られるという点で、なんらかの関連性は存在することになる。その逆に、ある要素の量的な増加がある結果の量的な減少を常にもたらすのなら、負の相関関係が見られるという点で、やはり関連性は存在することになる。

残念ながら、ゼンメルワイスの探索では、粗雑な診察という要素Aと産褥熱による死亡という結果Xのあいだには、このような関連性は見られなかった。委員会の報告にしたがって、医学生への妊婦に対する診察を最小限にとどめたとしても、死亡率は明確に減少することはなかったからである。実際、死亡率は一時的に減少したものの、いまだかつてなかったほど上昇した。だとすれば、要素は結果Xを引き起こすような原因を解明するうえでの手がかりにはならないということになる。

さて、こうした量的変化による関連性の調査は、要素の消去が困難な場合にしばしば用いられる方法である。たとえば、気体の体積と圧力の関連性を調べる場合（これは、ボイルの法則である）には、気体の体積を変化させることはできても、気体の存在そのものを消し去るわけにはいかない。ゼンメルワイスの探索においても、さすがに診察そのものを取りやめることは、医師としてできない話だったのであろう。

（5）剰余法

経験を単純化し、組織化されたものにする方法の最後に取り上げるのが、剰余法（method of residue）である。剰余法とは、これまでの探索によって、要素Bが結果Yを引き起こすことがあきらかである場合には、なんらかの結果が発生している条件から、要素Bと結果Yを差し引いてしまってもいいという方法である。これによって、Yという結果を取り除いた結果（仮にXとする）とB以外の要素（仮にAとする）が残ることになる。この場合には、Xという結果を引き起こすうえで、Aという要素が関連している可能性が考えられる。剰余法による推測は、次のような図式で表すことができる。

（5．剰余法）

前提1 A、B → XY

前提2 B → Y

結論 A → X

さて、これまでに検討した4つのカノンはお互いに似通った推測の図式を備えていた。その基本形となるものは一致法と差異法である。そして、一致差異併用法は、その名のとおりに、一致法と差異法を併用したものであり、共変法は差異法の一変形だといえる。だが、この剰余法は、一致法と差異法のいずれにも似ていない。その大きな理由は、ある結果を引き起こす確固たる要素がすでに明白になっているかどうかという違いによるものである。実際のところ、これまで取り上げてきた4つのカノンとはまったく異なり、剰余法では、ある結果Yと要素Bとの関連付けがすでに確立された状況にある。そのうえで、要素Bだけでは説明のつかないような結果(XY)が生じている場合の探索こそが、この剰余法を適応できる絶好の機会となる。

残念ながら、ゼンメルワイスの探索では、産褥熱という結果を説明付けるうえでの既存の確固たる要素は存在しない。彼の探索では、おおむね、産褥熱が生じる条件を手探りで模索していた状況といってよいだろう。したがって、彼の探索では、この剰余法が用いられたと思われる証拠は見当たらない。そこで、この剰余法が用いられた科学的探索の例として、有名な海王星の発見の逸話を取り上げることにしたい³⁾。

海王星が発見されるきっかけは、ニュートンの重力仮説とは合致しない観測事実の発見からスタートした。その観察事実とは、観測された天王星の軌道が、ニュートンの重力仮説から導き出される予測と少しずれていたという問題である。この問題は当然ながら、当時の科学者の間で大きな話題になった。アダムスとルベリエはそれぞれ独立に、天王星の軌道のずれが未知の惑星の存在によるものと推測し、その未知の惑星の位置を予測した。結果的に、その未知の惑星(海王星)は、おおむね計算された位置において、ガレによって実際に観測されたのである。

アダムスとルベリエが独立におこなった推測は、剰余法の図式を次のように当てはめることができる。要素Bは、ある結果を生じさせることがすでに確認されている要素(ニュートンの重力仮説、太陽および天王星を含めた既知の惑星の配置)をまとめたものであり、結果Yは、この要素Bから導き出される天王星の理論上の軌道である。また、結果(XY)は天王星の実際の軌道であり、結果Xは、剰余法によって、天王星の実際の軌道から理論上の軌道を消去したのこりの部分、つまり軌道のずれということになる。このような場合、結果Xを引き起こすような要素Aの存在が不可欠となる。そのひとつの可能性としては、海王星のような新しい惑星の存在を想定することもできるだろう。

さて、この剰余法という5つめのカノンは、帰納法という推論形式に、一つの興味深い特徴を生み出すことになる。一般的に知られる帰納法は、観察された事実のみを前提にして、結論を引き出すというものである。だが、この剰余法では、観察事実のみならず、既存の仮説を含めざるを得ない場合がどうしても存在する。ある結果を引き起こす要素がすでに明白である場合、その要素のなかには、科学的な法則に代表されるような既存仮説が含まれる場合が少なくないからである。たとえば、先ほどの海王星の発見の事例では、ニュートンの重力仮説といった既存の仮説

が明確に含まれている。

残念ながら、この既存仮説と観察事実を前提とする推測については、本稿の一節のなかでカバーするには大きすぎる問題であるように思える。この問題については、また稿をあらためて議論することにしたい。

3. 消去による帰納法の特徴と問題点

消去による帰納法のみならず、帰納法全般に共通する特徴とは、観察された事実にもとづいて、なんらかの推測をおこなうという点である。事実にもとづかない推測は、いわゆる当て推量といってしまういいものも多く含まれる。ゼンメルワイスの事例においても、このような当て推量にしばしば出くわす。たとえば、産褥熱の原因とは、いわゆる流行病だといった当時の見解や、第一産科の定員過剰にあるといった見解である。これらの見解は、ゼンメルワイスがおこなったように、観察された事実在即して考えると、事実無根の説明付けにしか過ぎない。これに対して、消去による帰納法がもたらす説明付けは、少なくとも、なんらかの根拠をもつという点で、事実無根の説明付けよりは確からしいものであるように思える。この節では、もっとも基本的な方法である一致法と差異法を中心に、消去による帰納法の論理的な特徴と問題点を検討することにした。

(1) 一致法の特徴と問題点

前節で取り上げた5つのカノンの事例は、かなり単純化されたものである。そのひとつの理由は、一致法の実例でも見られるように、第一産科への入院という要素が共通しているからといって、その第一産科に入院した妊婦が必ずしも産褥熱で死亡するわけではないからだ。第二産科に入院した妊婦に比べて、産褥熱で死亡する割合が非常に高いというだけの話である。その点からすると、第一産科への入院が産褥熱を引き起こす必然的な要素とは言い切れない。

では、第一産科に入院した妊婦のすべてが産褥熱で死亡し、それ以外の妊婦はすべて産褥熱で死亡することはなかったとしよう。この場合には、第一産科への入院が産褥熱を引き起こす要素と断定していいのであろうか。実は、そうとはいえないのである。一致法は、あくまでも、原因と思われる要素を導き出すうえでの手がかりに過ぎない（実は、他の方法も手がかりを与えるものにしか過ぎないのだが、この点については、順を追って説明することにした）。というのも、一致法による推測では、前提の内容が仮に100%正しかったとしても、結論が100%正しくなるとは限らないという特徴をもっているからである。たとえば、先ほどの一致法の例において、産褥熱を引き起こす要素としてとりあげたのは、A（第一産科への入院）、B（初産であるかどうか）、C（家族のなかで産褥熱による死亡が存在したかどうか）の3つの要素だけであるが、産褥熱を引き起こす要素は、D、E、Fという具合に、他にいくらかでも想定することができる。だと

すれば、この例で取り上げなかった要素、つまり、見落とされた要素が実は産褥熱を引き起こすことも十分考えられる。実際、この見落とされた要素がとんでもない勘違いを引き起こす事例をサモンは取り上げている。

「ある人が自分の酔いの原因はなんだろうかと探ってみようとした。ある晩彼はソーダで割ったスコッチを飲み、つぎの晩ソーダで割ったバーボンを飲み、その次の晩はソーダで割ったライ麦製ウィスキーを飲んだ。そして彼はソーダが彼の酔いの原因だと結論した。」⁴⁾

この笑い話では、酔いという結果をXとし、ソーダを飲んだという事実の有無を要素A、スコッチやバーボンやライ麦製ウィスキーを飲んだという事実の有無をそれぞれ要素B、C、Dとおくと、先に述べた一致法による推測とまったく同じ図式になる。したがって、われわれが酔いの原因を知らなかったとすれば、このような推測がおこなわれたとしてもけっして不思議なことではない。実際のところ、この事例が笑い話でありえるのは、われわれが酔いの原因をすでに知っているからである。もちろん、この場合には、スコッチとバーボンとライ麦製ウィスキーに共通に含まれるアルコール成分が酔いの原因になっている。だが、われわれが酔いの原因を知っている以上、このような探索をおこなうことはない。ある結果が生じた原因が分からないからこそ、このような探索がおこなわれるのであり、その意味で、この笑い話は、一致法の欠点を端的に指し示している。

(2) 差異法の特徴と問題点

このような一致法の欠点に対して、差異法はその有効な解消手段を少なからず与えてくれる。差異法とは、ある結果Xを引き起こす要素Aをひとまず想定したうえで、その要素Aが存在するケースと存在しないケースにおいて、ある結果Xが発生するかどうかを確認するという方法であった。先ほどの笑い話では、ソーダを飲んだという事実が、ひとまずのところ、酔いという結果を引き起こす要素ということになる。これはもちろんのことながら誤りである。だが、ここでは、差異法に従って、ソーダを飲んだという事実を酔いという結果Xを引き起こす要素Aであると、ひとまずのところ想定しよう。また、A以外の要素をひとまとめにしたものを要素B（スコッチやバーボンやライ麦製ウィスキーを飲んだという事実の有無）とおき、この要素Bについては同一の条件にしたうえで、要素Aが存在するケースと存在しないケースを比較したとする。この場合には、ソーダを飲んだという要素Aが存在する場合に限り、結果Xが発生するのであれば、要素Aこそが結果Xを引き起こす強い手がかりということになる。いわば、これは差異法による推測が成功した場合である。

しかし、ソーダを飲んだかどうかという事実には、酔いという結果Xとの関連性はない。したがって、この場合には、ソーダを飲んだケースについても、ソーダを飲まなかったケースについても、酔いという結果Xが発生するはずである。いわば、これは差異法による推測が失敗した場

合ということになる。ただし、差異法では、その推測が失敗したとしても、成功した場合と同様に、有意義な結果が生み出される。この場合には、先ほどの成功例とは逆に、ソーダを飲んだという要素Aが消去され、要素B（スコッチやバーボンやライ麦製ウィスキーを飲んだという事実の有無）が、Xという結果を生み出した要素ということになる。差異法による推測が失敗した場合を図式化するならば、次のようになる。

（2-2. 差異法2）

前提1 $A, B \rightarrow X$

前提2 $\text{非}A, B \rightarrow X$

結論 $B \rightarrow X$

先に取り上げた成功した場合の差異法の図式（2-1. 差異法1）と同様、この図式でも、2つの前提のうち矢印（ \rightarrow ）の左側にある要素の組み合わせは同一である。違いは、要素Aが存在しないケース（前提2）において、結果Xが発生したかどうかという点にある。この図式では、要素Aの存在いかんに関わらず、依然として結果Xが生じているため、要素Aが消去され、残りの要素Bが結果Xを発生させる条件だと結論付けられている。

差異法による推測は、要素A以外の条件、つまり、要素Bとしてひとまとめにされている条件を同一なものにできるのであれば、一致法に比べて、確からしい結論を得ることができる。なぜならば、一致法では、笑い話のアルコール成分のような要素の見落としによって、とんでもない結論が生み出される可能性が常に存在する。これに対して、差異法では、要素Bとしてひとまとめにされている条件をできる限り同一なものにすることによって、重要な要素の見落としという可能性を有効に削減できるからである。ただし、自然のままに行なわれる通常の観察では、原因と想定された要素を除き、他の要素をまったく同一の条件にできるとは限らない。この点からすると、差異法とは、実験的な方法という色彩が強いと思われる。

さて、差異法のすぐれた特徴は、現実におこなわれる実験においても多く活用されている。たとえば、医薬品の効用（結果Xとしよう）を検査するためによく用いられる二重盲検法は、この差異法にもとづく検査方法である。二重盲検法では、試薬（要素A）を与える被験者のグループ（前提1）と偽薬（非（要素A））を与える被験者のグループ（前提2）に分け、できる限り、A以外の条件（要素B）を同一に整える。このため、被験者のグループにはできる限り同じような人間をそろえたうえで、被験者の心理的な思い込み（いわゆるブラシーボ効果）もできる限り排除するための措置が取られる。被験者がどちらのグループに属しているのかは、被験者はもちろんのことながら、薬を被験者に与える人物にも知らされない。被験者が薬を与える人物から何かしらの情報を読み取る可能性も考えられるからである。このように、要素A以外の条件をできる

限り厳密に揃えた上で、要素Aの有無が結果Xの有無に強い影響を及ぼしているのであれば、要素Aは結果Xを発生させる原因ということになる。

(3) 一致差異併用法の特徴と問題点

先ほどのソーダの笑い話において、一致法による推測を差異法による推測へと引き継いだのは、それが探究の有効な方法でもあり、また、自然な流れでもあると思われるからである。まず、一致法を用いることによって、ある結果が生じている条件をいろいろと探索し、そこに共通して観察できる要素をひとまず手がかりにするのは自然な姿だろう。ただし、一致法には重大な欠点が付きまとう。笑い話でみたように、誤った要素を取り上げてしまう可能性が常に存在するからである。そして、われわれが行える探索が限られたものである以上、この可能性はどうしても払しょくすることができない。だが、差異法を用いた場合には、たとえ探索が失敗に終わったとしても、その誤った要素を消去し、次の探索を開始するうえで有効に機能することになる。たとえば、ソーダという誤った要素を消去し、スコッチやバーボンやライ麦製ウィスキーを飲んだという事実に共通する要素に注目することができるのは、差異法を用いたからである。このように、一致法と差異法を併用した場合、少なくとも、ある結果が発生する条件の探索から浮かび上がってくる様々な要素を次々と消し去ることによって、その手がかりとなる要素を有効に絞り込むことができる。

このような探索の流れを考えた場合、一致差異併用法とは、一致法と差異法を同時に行わなければならないというものではけっしてないだろう。ある結果を生み出す条件を探索するうえで、一致法と差異法が基本的な方法であるなら、探索というものは、この二つの方法を繰り返すことによって、一致差異併用法のような図式へと自然に移行するものだと考えることができる。つまり、ある結果Xの発生に共通するような要因Aを見出したなら、探求はそこでとどまるのではなく、その次は、Aという要因が存在しないケースについても調べ、その結果Xが発生するかどうかを確認しようとするはずである。

実際、ゼンメルワイスの探求でも、一致法と差異法とが繰り返し用いられている。先ほど、例としてとりあげた「死体の何らかの物質」という要素の発見もそのひとつである。この例については、ひとまずのところ成功例と言ってもいいだろう。ただし、かれの探索のほとんどすべては失敗例である。たとえば、遺体安置所に向かう司祭の存在についての実験を取り上げてみよう。司祭の存在という要素は、産褥熱の死亡率が高い第一産科においてのみ、観察できる事実であり、死亡率の低い第二産科では観察できない事実である。だとすれば、この要素が産褥熱になんらかの関係をもつと考えられてもおかしくはない。これは一致法による推測である。ゼンメルワイスも、ひとまずのところ、この司祭の存在という要素を原因ではないかと想定する。ただし、彼はこの要素が原因の手がかりであると決め付けたわけではない。なぜならば、この要素は、第一産科と第二産科とのあいだに数多く存在する相違点のうちのひとつにしか過ぎない。つまり、笑い

話の「ソーダ」に相当するような要素であることも十分考えられるからである。

そこで、彼がおこなった実験は、司祭が遺体安置所へ向かう経路を変更し、第一産科の共同病室を避け、遠回りすることとともに、鐘を鳴らすことを取りやめてもらうことであった。これは差異法による探索である。前述したように、差異法を用いる上で重要なことは、2つのケースの相違点をAという要素の有無という点だけにできる限りとどめることである。この場合には、同じ第一産科でおこなった実験である以上、司祭の存在という要素を除けば、他の要素はおおむね同一と考えてもいいだろう。ただ残念なことに、この実験によって、死亡率の減少はまったく確認できなかった。しかし、司祭の存在の有無という要素については、少なくとも消去できたことになる。

では、最後に、一致差異法が成功した場合、その結論は真なるものと受け止めていいのだろうか。実は、その結論は真なるものであるとは限らないのである。われわれの探索が限られた事実にもとづくものである限り、その結論は常に手がかり以上の意味をもつものではけっしてない。たとえば、これまで述べてきたように、ゼンメルワイスは、「死体の何らかの物質」が産褥熱を引き起こす原因であるという仮説を作り出したのであるが、この仮説は、図らずも彼自身の手によって、新たな展開を迎えることになる。それは、子宮頸部に癌を生じ、化膿している婦人の診察をおこなった直後に、(この婦人はまぎれもなく生きているのだから、死体の何らかの物質とはなんら関係がないはずである。そこで、これまでの型通りに手を洗っただけで)同じ部屋の婦人を順次診察したところ、これらの婦人たちのほとんど(なんと、12名のうち11名)が、産褥熱と同様の症状を生じた後、亡くなってしまったのである。この事実は、ある仮説がたとえ確からしいものだとしても、その仮説が限られた観察事実によって生み出されたものである以上、真なるものとはいえないことを端的に物語っている。

Ⅲ. まとめと今後の課題

ゼンメルワイスの探索で見たように、消去による帰納法とは、ある結果を引き起こす条件からさまざまな要素が選別され、雑多な要素が次々と消去されることによって、次第に、その結果を引き起こす原因となる要素の姿が形を整えていくものである。ただし、この探索によって得られる結論は、あくまでも真偽不明の手がかりにしかな過ぎない。ゼンメルワイスが得た「死体の何らかの物質」という結論が、彼自身の手によって、棄却されたことから明らかである。しかしながら、消去による帰納法によって導き出された結論は、このように観察事実によって棄却できるという特徴を明確にもつものであり、なおかつ、ある結果を引き起こす理由を説明づけるものでもある。現在、われわれは産褥熱を引き起こす原因が、「細菌」による感染であることを知っている。医師の手に付着した「死体の何らかの物質」が産褥熱を引き起こすという結論は、「細菌」による感染という説明付けとは、まだまだ、ほど遠いものであろう。だが、「死体の何らかの物質」

のなかに「細菌」が存在しているという意味では、この結論は産褥熱を引き起こす原因を指し示していることも確かであり、新たな観察事実によって、この結論はさらに原因へと近づく可能性を秘めている。

さて、科学上の発見は、しばしば偶然によって生み出されるといわれる⁵⁾。これは、科学的な仮説が突如、形を整えて生み出されるようなイメージをわれわれに与える。だが、消去による帰納法が繰り返されることによって、観察事実にもとづく探索が、科学的な仮説としての形を徐々に整えていく場合も十分考えられるだろう。ゼンメルワイスが、「死体のなんらかの物質」という要素を思いついたのも、同僚の医師の死という、いわば偶然の出来事であった。ただし、それはあくまでも発見の糸口にしかすぎない。むしろ、さまざまな探索を繰り返すことによって、産褥熱に関するさまざまな知識を当時、もっとも多く持っていた人物のひとりがゼンメルワイスだったからこそ、この出来事からヒントをつかむことができたといえる。

以上述べたように、消去による帰納法は、ある結果が生じる条件を探索し、そこから原因となる手がかりを導き出すうえで、いくつかの方法をわれわれに提示してくれる。これらの方法から導き出される結論は、まさに真偽不明ものにすぎない。だが、その結論は観察事実によって反駁することが可能であり、また、ある結果が生じる理由を説明付けるものでもある。これらの点で、消去による帰納法は、仮説構築の論理の条件を備えていることになる。

注

- 1) (ヘンペル 1967) pp.4-12
- 2) ゼンメルワイスの主張を受け入れるならば、文字通り、医師が自らの手で多くの妊婦を死に追いやってしまったことになる。また、そのせいで悲嘆した医師が自殺へと至ったと思われる事件もあった。このような点で、彼の主張は当時、少なくとも医師たちの中で歓迎されるようなものではなかったことだけは間違いないだろう。
- 3) 近藤たちの著作でも、この海王星の発見という逸話がミルの剰余法の適用事例のひとつとして紹介されている(近藤他 1964) P. 187
- 4) (サモン 1967) p. 127
- 5) (ロバーツ 1993) vii

参考文献

- ・近藤洋逸他：『論理学概論』（岩波書店 1964）
- ・C. G. ヘンペル（黒崎宏訳）：『自然科学の哲学』（培風館 1967）
（Hempel, C. G.: "Philosophy of Natural Science", Prentice-Hall, Inc., 1966）
- ・近藤洋逸他：『論理学入門』（岩波書店 1979）
- ・石井栄一：『ベーコン』（清水書院 1977）

- K. R. ポパー (藤本隆志他訳):『推測と反駁』(法政大学出版会 1980)
(Popper, K. R.: “Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge”, Rontledge & Kegan Paul Ltd. 1963)
- W. C. サモン (山下正男訳):『論理学』(培風館 1987)
(Salmon, W. C.: “LOGIC”, Prentice-Hall, Inc. 1984)
- R.M. ロバーツ (安藤喬志訳):『セレンディピティー —思いがけない発見・発明のドラマ—』(化学同人 1993)
(Roberts, R. M.: “Serendipity: Accidental Discoveries in Science”, John Wiley & Sons, Inc. 1989)
- 内井惣七:『科学哲学入門 —科学の方法・科学の目的—』(世界思想社 1995)
- 内井惣七:『推理と論理』(ミネルヴァ書房 2004)
- F. ベーコン (服部英次郎訳):「ノヴム・オルガナム」、『ワイド版世界の大思想 II-4 ベーコン』(河出書房新社 2005)
(Bacon, F.: “Novum Organum”, 1620)
- 赤川元昭:「経営における論理的思考」、『慶応経営論集』 第25巻第1号 (2008a)
- 赤川元昭:「仮説構築の論理 演繹法と枚举的帰納法」、『流通科学大学論集—流通・経営編』 第21巻第1号 (2008b)
- 赤川元昭:「経営における論理的思考」、嶋口充輝監修『マーケティング科学の方法論』(白桃書房 2009) 第3部8章