事象問題解明・解決技法

2015 年 6 月 24 日

山本恒夫

目　次

1　「事象と関係の理論」における問題解明・解決技法の位置

ごく一般的にいえば、数多くある問題解決技法は、それぞれの領域の問題を解決するために作られたものであり、それなりの特色を持っている。ここに提出する問題解明・解決技法も、事象と関係の理論(公理論)を解釈したモデル理論[(1)]としての特定領域理論(例えば生涯学習事象理論)における問題を解明・解決するための一般的な技法である。ただし、特定領域理論における問題を解明・解決するためには、この問題解明・解決技法を夫々の領域に合わせ、特定化する必要がある。例えば生涯学習事象問題解明・解決技法というように、一般的な問題解明・解決技法を特定化していかなければならない。

問題解明・解決技法を含む問題解明・解決理論は、図 1 に示したように、事象と関係の理論(公理論)のモデルとしての特定領域理論を用いて問題を解明・解決するために作られる。

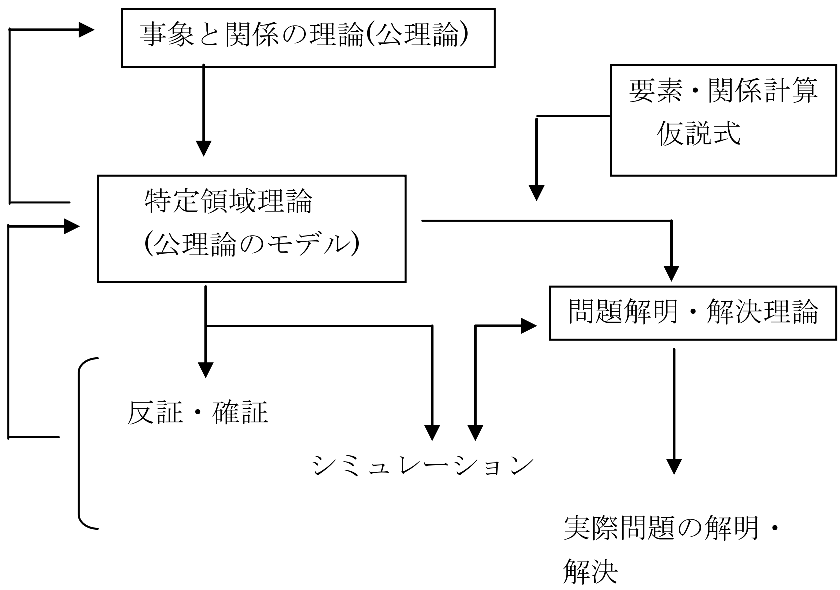


図 1　事象と関係の理論の構造[(2)]

事象と関係の理論(公理論)は、図 1 のように、そのモデル理論によって修正・発展を図る。科学のモデル理論は、仮説・検証によって理論の妥当性や有効性を検討し、それを公理論に反映する。しかし、調査、実験が難しい人間、社会を対象とする場合や、最初から問題解明・解決を目的とする理論などの場合には、今後、計算研究やシミュレーションの発展を図らなければならないであろうし、問題の解明・解決により有効性を検討せざるをえないであろう。

また、理論の性質によっては、仮設・検証により理論を精緻化し、理論の有効性を高めていくよりも、問題解明・解決の有効性を高めることの方が重要になるものもあり、その両者を必要とすることもある。生涯学習関連の領域はまさにその両者を必要とする領域である。

生涯学習の問題を解決するためには、生涯学習事象理論のみならず、問題解明・解決の

理論と技法を作らなければならない。さらに、生涯学習事象理論の修正・発展を図る場合には、それが問題解明・解決にどれだけ有効であるかを問い、その結果を理論へフィードバックする道も切り開いていかなければならない。

理論の修正、発展については、図1で反証・確証となっているところの実証的研究も同じであるから、それを含めて、実証的研究、問題解明・解決作業による理論の修正、発展について述べておくことにしよう。

公理論の写像としての特定領域理論（モデル理論)を、実証、シミュレーション、問題解明・解決によって修正し、発展を図る場合には、次の2つがある。

1. 反証テストで確証が得られたり、シミュレーションや問題解明、解決に成功したりした場合

   その結果は特定領域理論にフィードバックされ、理論が強化される。

   たとえば、反証テストを通過すれば、確証が得られたことになり、それだけその理論のあてはまる範囲が広がったことになり、それだけ理論の信頼性は高まる。理論は仮説の体系であるから、仮説の側からいえば、仮説はそれだけ強固なものとなる。

2. 反証テストで反証されたり、シミュレーションや問題解明・解決で失敗したりした場合

   調査や実験、シミュレーション、問題解明・解決の条件の不備による反証や失敗でなければ、次のようにして理論の修正を図る。

   第1段階

   仮説の修正ないしは新仮説の設定を行い､再度反証テストやレミュレーション、問題解明・解決を試みる。

   それにより反証テストを通過したり、シミュレーションや問題解明・解決に成功すれば、理論の仮説を修正したり、新仮説を追加する。

   うまくいかない場合には、第2段階へ移行する。

   第2段階

   理論に新しい関係記号、関係規則を加え、それにより新仮説を設定する。

   その新仮説が反証テストを通過したり、シミュレーションや問題解明・解決-に成功したりすれば、それらを加えて公理論、特定領域理論、問題解明・解決理論を修正する。（うまくいくまで繰り返す。）

   公理論が新しい関係記号、関係規則をカヴァーできなければ、第3段階に移行する。

   第3段階

   新たな公理体系を設定する。

   現在の事象と関係の理論は、共立体系、非共立体系、半共立体系から成り立っているので、それに新たな体系を加えて、整合性のある公理論とする。

図2は、以上のことを図示したものである。

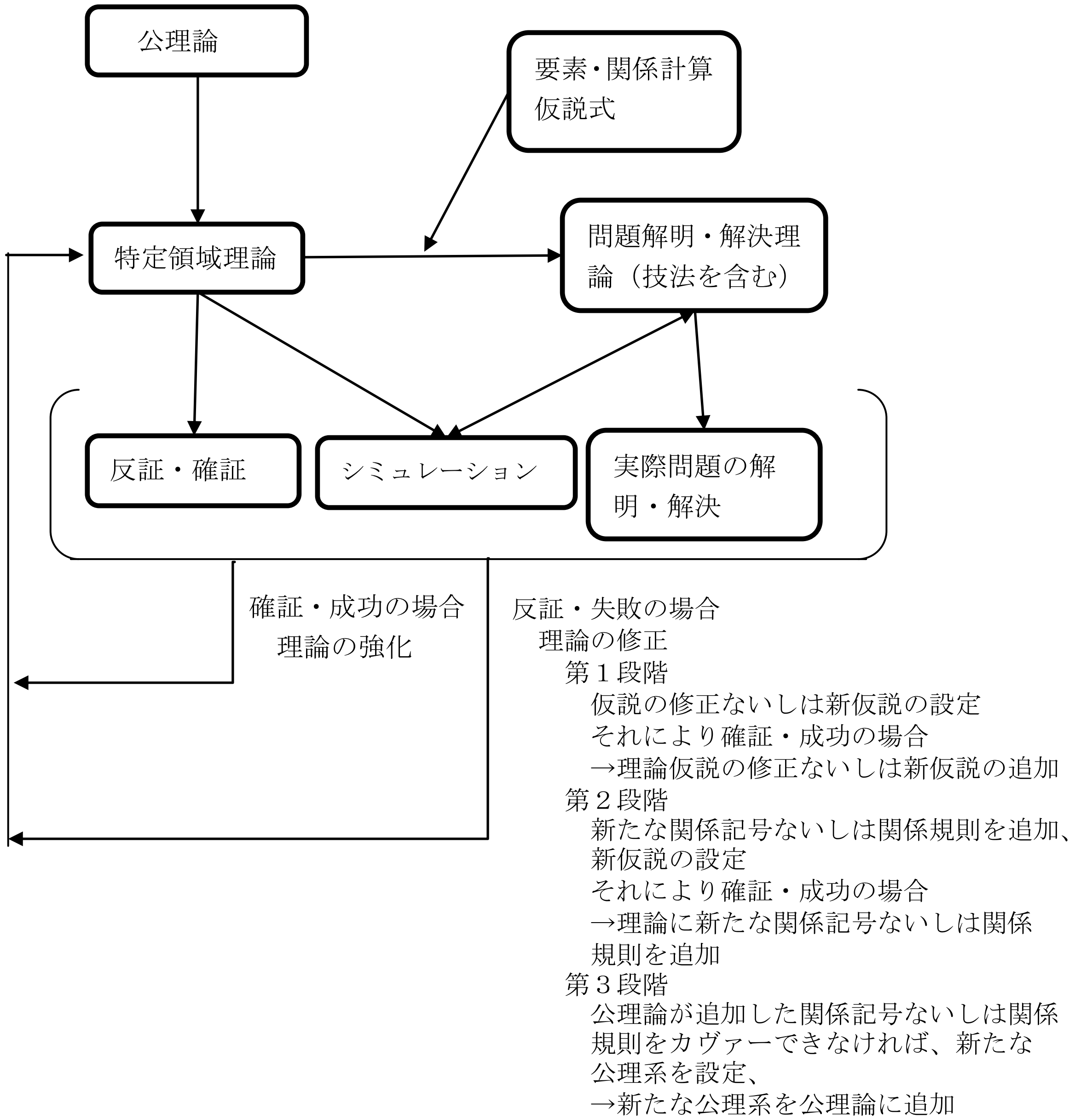


図２　フィードバックによる理論の強化ないしは修正

社会事象の場合、多くは一般理論における普遍性のある仮説を立てて法則性を追求することがむずかしい。普遍性のある仮説・命題はわかりきったことが多く、事象の説明にはあまり有効性がない。したがって、社会事象の研究では、問題解明・解決の結果をフィードバックすることによって、研究の発展を図る道を開いていく必要がある。社会事象の理論は、研究上の問題のみならず、現実の問題を解明したり、解決したりすることができなければ、その理論の有効性が問われ、理論は衰退するであろう。しかし、逆に現実の問題解明・解決ができて、その結果を蓄積することができれば、理論は充実し、発展するであろう。

ここに提出する事象問題解明・解決技法もそのようなことを考慮して作られたものであ

るが、それがどのようなものであるかをあらかじめ簡単に述べておくと、次に示すように、まず前提と条件を設定し、その前提、条件に当該問題に関わりのある経験的知識・傾向性を加え、要素・関係計算法の仮説式を使って解明・解決策を探る技法である。

いま

A　：前提

B　：条件

$C_{1\ldots n}$：当該問題に関わりのある経験的知識、傾向性

$D_{1\ldots n}$：仮説式（要素・関係計算法の仮説式）

E　：問題解決策

とする。

第１段階では、既存の $C_{1\ldots n}$（$C_{1\ldots}Ci\cdots C_n$)を使って

$$(A \cdot B \cdot C_{1\ldots n}) \rightarrow E$$

となるような問題解決策を探るが。C_1 から順次検討し、Ci で E となれば、Ci を使って問題解明・解決策が得られたことになる。しかし、$C_{1\ldots}Ci\cdots C_n$ のすべてで¬E となれば、A、B、$C_{1\ldots n}$ のいずれかに問題があるので、それがどれであるかを調べる。

$$\neg E \rightarrow \neg(A \cdot B \cdot C_{1\ldots n})$$

であるから、後件の

$$\neg(A \cdot B \cdot C_{1\ldots n}) \equiv (\neg A \vee \neg B \vee \neg C_{1\ldots n})$$

を調べると、A と B は固定化されていて¬A、¬B とはならないので、$C_{1\ldots n}$ が¬$C_{1\ldots n}$ になることがわかる。それは、当該問題に関わりのある経験的知識、傾向性、法則性を使っても、問題解明・解決策が得られないことを意味している。

ただし、A(前提)や B(条件)が可変であれば、A(前提)や B(条件)を変えて、解決策を探る必要がある。しかし、実際には、現実を変えることが難しいから問題が生じるので、第２段階へ進むことが多い。

第２段階では、その $C_{1\ldots n}$ を棄却し、$D_{1\ldots n}$ によって

$$(A \cdot B \cdot D_{1\ldots n}) \rightarrow E$$

となるような問題解明・解決策を探る。

$D_{1\ldots n}$ は固定されていないから、第２段階では、E が得られるまで D を変えて解明・解決策を探る。D_i でそれが得られた場合には、それを C に加え、それまでの C の適用範囲を限定して、理論の充実・発展を図る。もし解決策が得られなければ、解決策がないことになるので、理論の修正を図る。

２　問題と問題事象

（1）　問題

問題といっても、さまざまである。目標がある時には、その目標と現実(実際)の差を問題というし、わからないことも問題という。また何か欠けていることがある場合にも問題というし、平常状態が破れた時の異常状態を問題ということもある。

事象に関していえば、ある事象の要素と関係の中に、不明、欠陥、異常、不均衡、不安定、未達成（未到達)などがある場合に問題とされることが多い。その問題とされた状態を解消することが、問題解明・解決である。

事象と関係の理論でいえば、ある事象 P の要素を $a_1 \cdots a_n$、関係を $r_1 \cdots r_n$ とする時、その中に確定できない要素 a_i を含むか（$a_1 \cdots a_i \cdots a_n$)、あるいは確定できない関係 r_i を含むか（$r_1 \cdots r_i \cdots r_n$)、またはその両方の場合に、$a_i$、$r_i$ が問題で、それを含む事象を問題事象 Pi という。そして、その a_i、r_i を確定できた場合に、その問題は解明・解決されたという。確定された要素を a_c、関係を r_c とすれば、$a_i \rightarrow a_c$、$r_i \rightarrow r_x$ が問題解明・解決である。

（2）事象

１）事象

ここでいう事象は，人間の「意識」が「情報」を介して捉えたある瞬間の「物事」のことである。この場合の「物事」には，「物」のみならず「出来事」も含まれる。(3)

物と事のうち、「物」は実際に見たり、ふれたりすることができる事象で、「事」は物の性質、状態、変化、関係などの抽象的な事柄、この世に起こる現象、出来事、成果、推移などのことである。

物と事は、はっきり区別してとらえることができないこともある。たとえぱ、物の性質は物ではなく事であるが、物と切り離せないことが多い。

物の例

物質、生物体(人間を含む)、知識、情報、思想など、対象化された意識や精神も含まれる。

事の例

日常の生活行動、文化活動、スポーツ活動、社会的活動、政治活動、経済活動、社会的出来事など。

２）事象の構造

問題を事象として捉えた場合、事象には構造があるから、問題にも構造がある。問題構造は要素と関係からなっている。要素となるのは、問題によってさまざまで、要素はこれでなければならないという制約はない。事象と関係の理論でいえば、要素となるのは物事で、物体(生物体を含む)、出来事、知識、情報、思想、精神、対象化された意識などはす

べて要素となり得るから、それらはすべて問題構造の要素となり得る。

（３）問題事象と問題の解明・解決

１）問題事象

我々が問題としている事象を包含している事象のことを、ここでは問題事象ということにしよう。

我々はよく「そこにおける問題は何なのか」､「いったい何を問題にするのか」といったりする。しかし、問題といっても、研究上や専門領域での問題もあれば、日常生活での問題もある。領域により問題はさまざまであるし、同じ領域の中でも問題は１つ１つ異なっている。また、理論的問題の場合には、理論的な解を求めれば、問題は解決できたというであろうが､社会の中での問題解決といえば､その社会問題が実際に解決されてはじめて、問題は解決されたということになるであろう。

２）問題の解明・解決

このように、何をもって問題解決いうかはさまざまである。そこで、ここでは問題の構造を明らかにする問題解明から問題を実際に解決する問題解決のところまでの全体を問題解明･解決と呼んで､その技法を考えてみることにしよう。一般的には、問題解明(solution of a problem)は当該問題(対象となっている事象の問題)のあいまいなところや不明な点を明らかにすることで、問題解決(problem solving)は問題の解決策・解を発見することである。

問題を解明し、解決するステップを問題解明・解決ステップと呼ぶとすれば、問題の解明・解決はそのステップのどこで終るかわからない。問題構造を解明するだけでよいこともあるし､問題解決の取り組みが必ず全ステップを踏むとは限らない｡そこで､ここでは､どこで問題解明・解決を終えるかは問わないことにし、全ステップの技法を提出することにしておきたい。

事象と関係の理論を使って問題を解明・解決する場合には、関係に焦点を合わせるところに特色がある。事象の構造を明らかにするということは、それを要素と関係でとらえることになるし、さらに要素を分解するということも、その要素をより下位の要素に分け、それら下位要素の関係を明らかにすることになるのである。

３　問題解明・解決のステップと技法

（１）問題解明・解決ステップ

問題解明・解決のステップについては、さまざまな捉え方があるが、ここでは取り上げる問題の限定、問題の分解・分析、問題構造の解明、問題解決策・手順の確定、としてみよう（(図３）

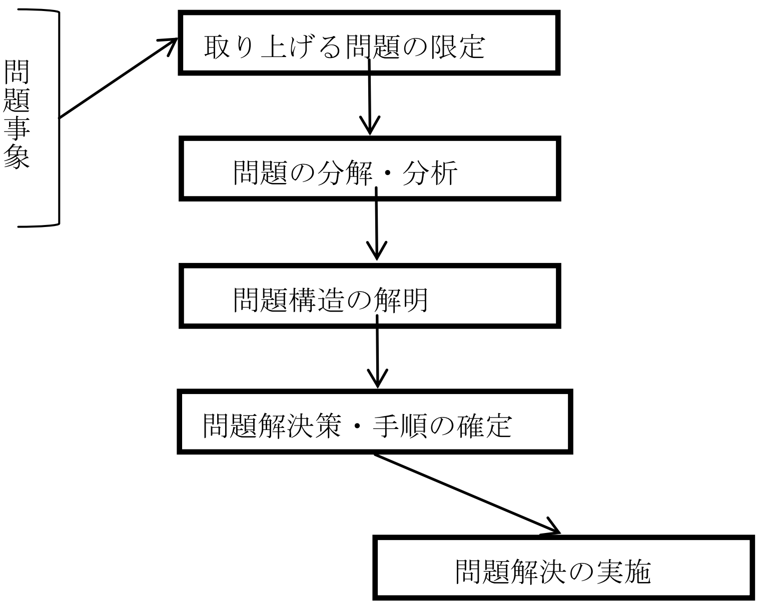


図３　問題解明・解決のステップ

各ステップでは、次のような作業を行う。

1. 取り上げる問題の限定
   問題を含む事象から問題を抽出し、問題を記述して、問題の範囲を限定する。
2. 問題の分解・分析
   記述した問題を断片化し、それぞれから構成要素とその下位要素、機能、影響等、及び要素間の関係を析出する。
3. 問題構造の解明
   断片的な要素とその関係を関係式、あるいは図(関係図)で表し、関係計算ないしは図解法でその全体をまとめ、問題構造を解明する。

4. 問題解決策・手順の確定

問題構造の要素や関係を変換し、問題の解決策を求める。複数の解決策が得られた場合には、それらに実施のための順位をつける。

問題解決の実施では、問題解決策の優先順位に基づき問題解決を行うことになるが、その場合には、問題解決に取り組んでいる領域で実態に合わせたさまざまな工夫が必要である。それは、個別的になるので、各領域に委ねられることになるから、ここでは扱っていない。

（２）問題解明の技法

問題解明・解決ステップのうち、問題解明までのステップを示したのが、図４である。図４に沿って問題解明までのステップを説明しておきたい。問題解決の技法は、次の（３）で扱う。

1. 取り上げる問題の限定と記述

最初は問題を把握し、問題を記述する段階で、問題を含む事象から問題を抽出し、記述して、問題の範囲を限定する。断片的でよいから、問題となっていることをすべて列挙する(断片 1～n)。あいまいなところは、推測と記しておく。

2. 問題の分解・分析

記述した断片ごとに、構成要素とその下位要素、機能、影響等と、要素間の関係を析出する。(断片 1～n ごとの要素と関係の抽出)

断片 1～n のそれぞれについて、その中から要素を抜き出し、要素間の関係を明らかにする。

3. 問題構造の解明

記述された問題を構造化して、それがどのような問題であるかを解明する段階で、断片的な要素とその関係を関係式あるいは図(関係図)で表し、関係計算法ないしは図解法でその全体をまとめ、問題構造を解明する。

「関係計算法」と「図解法」の手順は次の通りである。

１）関係計算法

関係計算法は、問題についての断片的な記述を関係式化し、関係計算によってそのすべてを１つにまとめる方法である。(4)

1. 対象となっている事象の要素を抽出し、要素間の関係を関係式で表す。

さらに、条件を関係式で表す。

関係は多面的であるから問題関心によってどの関係に着目するかを選

択しなければならない。それは１つの関係とは限らず、複合的な場合もある。たとえば２つ以上の関係を同時に取り上げる場合には共立の関係体系でよいが、関係が相互に出現して作用する場合には非共立体系によらなければならない。関係計算理論はそのような選択を認める体系になっている。したがって、関係計算の途中で、そのような選択を行わなければならないことがある。

2. 関係がわからない場合にはＲで表しておく。また、あとから要素が発見された場合には追加し、関係式を修正する。
3. 関係計算で全体を１つにまとめる。
   - 書き出した関係式を前提として、関係計算を行う。
   - 必要に応じ、条件式を追加する。
   - すべての前提を使って得られた結論(全体式)を導出する。
   - 要素・関係計算法を用いて、関係がＲのままのところのＲの可能性を検討する。
4. 全体式を構造図にするか、文章で説明する。

２）図解法

図解法は、断片的な記述を手がかりに問題の全体を図解する方法である。ここでいう図解法は、関係を図で表わし、図をみて、要素や関係を変えたり、追加や削除をしたりして、問題を解く方法である。

1. 断片的な記述をそのまま断片的な関係図にする。
2. 条件があれば、条件図にする。
3. 断片的な関係図と条件図をまとめて全体図にする。
4. 問題構造を解明して、文章で説明する。

問題構造の解明

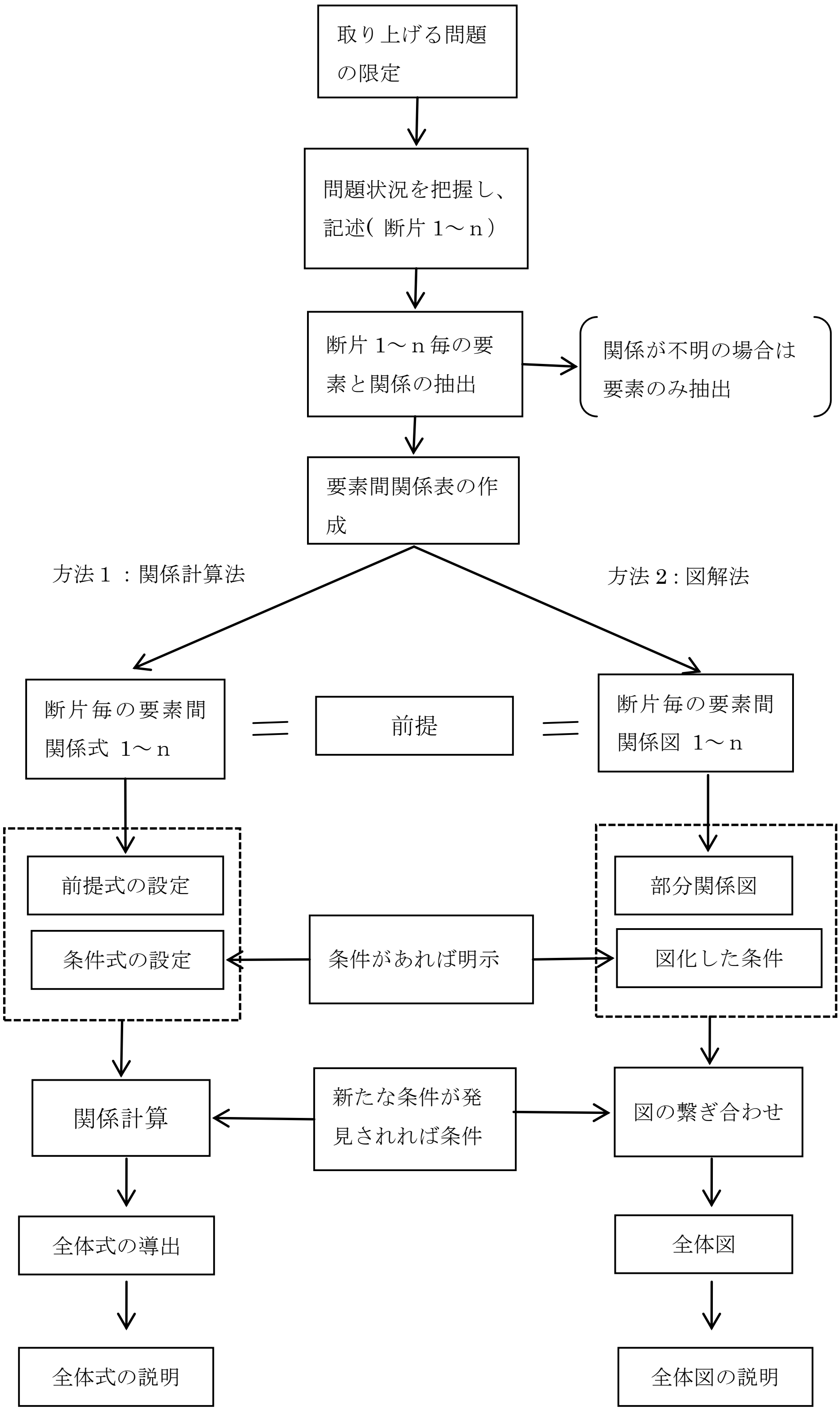


図４　問題解明のステップ

（３）問題解決の技法

問題構造が解明できたら、解明された問題の解決策を求める。

１）関係計算法

関係計算法による問題解決のステップを示したのが図 5 で、まず、問題解明で得られた全体構造（全体式）を前提（前提式）と条件（条件式）に分ける。条件（条件式）は問題解明の途中で加えたものもあるから、見落とさないように注意する。

問題解決にあっては、解明された問題構造に含まれる要素と関係を変換することで問題を解決できるかどうかを逐次的に検討する。(図 5 の点線枠はその段階にあることを説明するために加えたもので、例えば「問題の解明~解決」は、問題の解明から解決へ移ることを示している。)

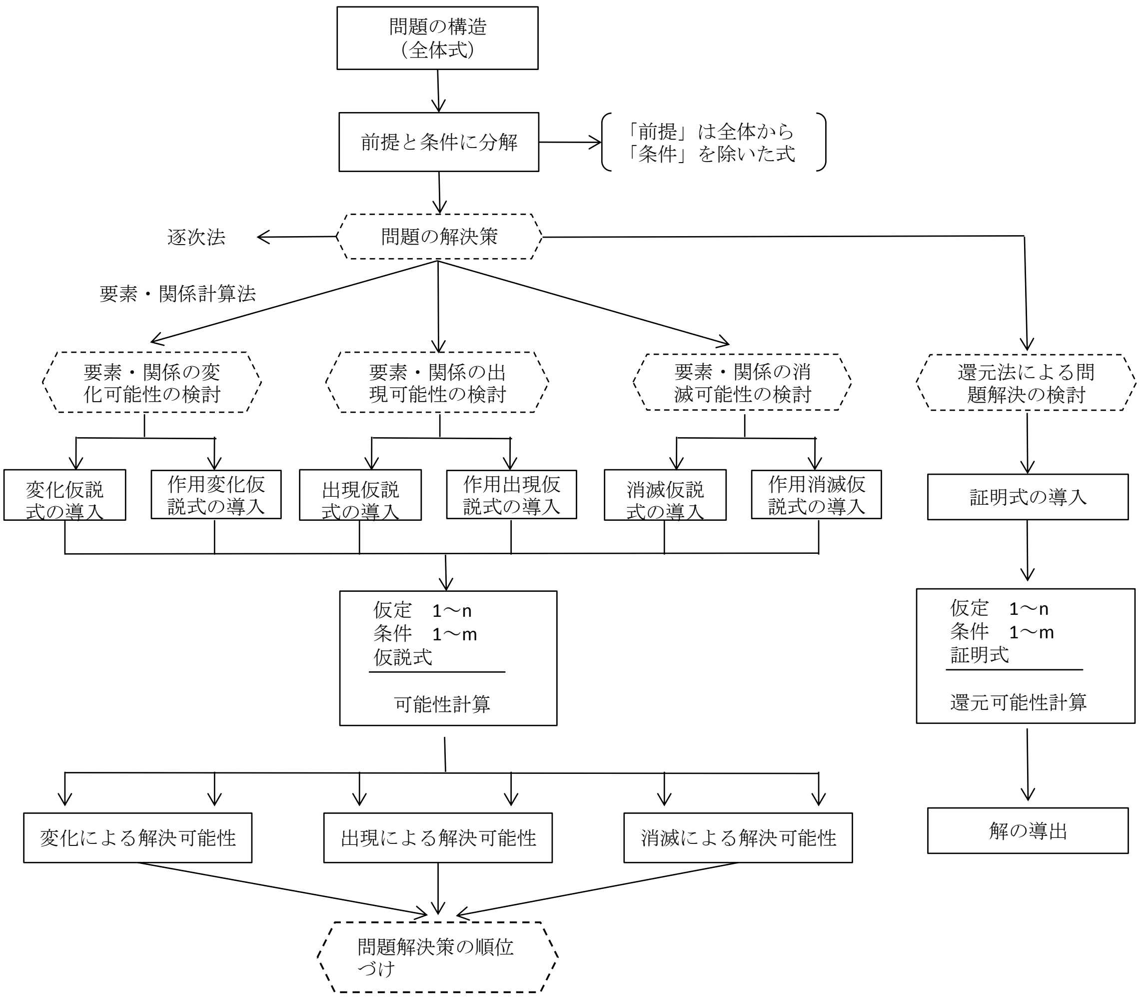
図 5 の中の逐次法は、次のように解決策を順次探っていくことを示している。

1. 要素・関係計算法 [(5)] を活用し，要素，関係の変化・出現・消滅の可能性，還元可能性をさぐり，さらに外部作用が働く場合の変化・出現・消滅可能性も調べ，問題解決策となるものを選択する。
2. 解決策が複数得られた場合には，要素のチェック・リストを使って，問題解決実施の実現可能性の高い順から解決策の順位をつける。このチェック・リストは「事象の可能態」[(6)] に対応している。

問題解決策の探索法はいろいろあるが、ここでは要素・関係計算法を使って問題解決策を探索するいくつかの方法をあげておくことにしよう。

1. 解明された問題の構造に新たな要素あるいは関係を加えて、問題を解決する方法
   要素・関係計算法の「出現」を使う。要素と関係の両方を加えることや、いくつかを同時に加えることも考えられる。
   新たな要素や関係を加えたら問題を解決できるかどうかを次々と探っていくが、解決できなければ、別の方法へ移る。
2. 要素あるいは関係を除去することで問題を解決する方法
   要素・関係計算法の「消滅」を使う。要素と関係の両方を除去することやいくつかを同時に除去することも考えられる。
   要素を除去すれば、自動的にその要素と他の要素の関係は消滅する。
3. 関係変換によって問題を解決する方法
   要素・関係計算法の「変化」の中の関係の変化を使う。関係 R_1 を R_2 に変換することは、関係変換 $C[R_1+R_2]$ で表す。
4. 要素を変化させることによって問題を解決する方法
   要素・関係計算法の「変化」の中の要素の変化を使う。要素 a_1 を a_2 に変化させることは、$a_1 \rightarrow a_2$ で表す。

≪問題解決策・手順≫



要素のチェックリスト　　　　事象の可能態(事象値)

日常言語	意識	情報	物事	事象度
それは既にある。	1	1	1	3
それは意識されていて、情報もあるが、実際にはまだない。	1	1	0	2
それはどこかにあり、意識されているのだが、情報がない。	1	0	1	2
それは実際にあり、情報もあるが、意識されていない。	0	1	1	2
それは意識されているだけで、情報もないし、実際にもない。	1	0	0	1
それは情報だけで実際にはないし、意識もされていない。	0	1	0	1
それは実際にあるのだが、情報がなく、意識もされていない。	0	0	1	1

日常言語	
それは既にある。	確認する。
それは意識されていて、情報もあるが、実際にはまだない。	創出、消失の場合は復元する。
それはどこかにあり、意識されているのだが、情報がない。	推論、推測によって探す。
それは実際にあり、情報もあるが、意識されていない。	情報にアクセスし、実物を探す。
それは意識されているだけで、情報もないし、実際にもない。	要素とすることに無理がある。
それは情報だけで実際にはないし、意識もされていない。	同上。
それは実際にあるのだが、情報がなく、意識もされていない。	同上。

図５　問題解決のステップ

5. 作用αを加えることによって問題を解決する方法

要素・関係計算法の「作用変化」「作用出現」「作用消滅」を使う。

6. 1～5のいくつかを同時に行うことによって問題を解決する方法

たとえば、1と2を同時に行う場合というのは、ある構造に新たな要素ないしは関係を加えるとともに、既存の要素ないし関係をいくつか除去することで、問題を解決する方法である。

7. 還元法で問題を解明・解決する方法

解明された問題構造が抽象的で分かりにくいので、より具体的な構造に還元したり、より下位の次元におろした構造を構築したりするような場合には、要素・関係計算法の「証明」を使う。ふつう、問題解決という場合には、これで問題は解決したということはあまりないが、研究などではこのようなこともある。

次にあげるのは、関係計算法による問題解明・解決の例である。

例1

いまここに、A、B、C、Dという組織があるとしてみよう。

A、B、Cは連携して、Dと結ぶことによって発展を図ることができるが、これまでには交流がない。Dはある物eを必要（r）としている。AとBが結べば、eを作って提供できることがわかっているが、これまでに交流をしたことがない。BはCと交流がある。どうしたら、A、B、CはDと結んで、発展を図ることができるか。（これは生涯学習支援システムの実際問題で実名を削除したものである。）

A、B、C、Dの関係は、最初は(1)式のようになっている。

AとBは(2)式に示したように、協力してeを生みだせば、Dが求めるeになるので、Dと結んで発展を図ることができる。

Dがeを必要（r）としていることを示したのが、(3)式である。

以上を前提として解決策を探ったのが、(4)式以下である。

(2)式の連携を実際に実現するためには、何らかの作用α_1が必要である。そこで、(6)式のような作用変化仮説を導入して計算を行うと、(9)式のように、A、B、Dの結びつきはeを介して成り立つ。

しかし、Cはそれにかかわっていない。CがDと結びつくためには、A、Bが連携してeを生み出すことができるようしたのと同じように、Cの中にeを生み出す機能を新たに備えるようにして、A、Bの連携に加わるようにする((10)～(14)式)。

この場合には、次に作用α_1、α_2としては何があるかを検討し、後述の事象度を使ってその実現可能性を探ることになる。

また、Cについては、eを生み出す機能を新たに備えることができない場合に、eとは別にDが必要としていることを探し出し((15)～(16)式)、それを充足できるCの可能性を見出して、マッチングを図ることもできる。しかし、問題では、A、B、Cが連携してDと結び、発展を図る方策を求めているので、Cが独自にDと連携して発展を図る方策については、ここでは解決策にはならず、次の段階の問題となる

表１　例１の関係計算

根拠式	式番号	関係式	備考
	(1)	A ♯ B ⧞ C ♯ D	前提
	(2)	(A ⧞ B)≺ e	前提
	(3)	D ≺ r ≺ e	前提
1	(4)	A ♯ B ♯ C ♯ D	(1)より
1	(5)	A ♯ B	(4)より
	(6)	(a r b)⧞ α→a r'b	作用変化仮説 216
1,6	(7)	((A ♯ B)⧞ α_1) →(A ⧞ B)	(5)(6)より
1,2,6	(8)	((A ⧞ B)♯(A ⧞ B)≺ e)	(2)(7)より
		→((A ⧞ B)≺ e)	
1,2,3,6	(9)	((A ⧞ B)≺ e ♯ D ≺ r ≺ e)	(3)(8)より
		→((A ⧞ B)≺ e ≻ r ≻ D)	
		C について	
1	(10)	B ⧞ C	(1)より
	(11)	(a ⧞ α) r b→(a r b) r'c	作用出現仮説 401
1,11	(12)	(C ⧞ α_2)⧞ B→((C ⧞ B)≺e)	(10)(11)より
		≡((B ⧞ C)≺e)	
1,2,6,11	(13)	((A ⧞ B)≺ e ♯(B ⧞ C)≺ e)	(8)(12)より
		→((A ⧞ B ⧞ C)≺ e)	
1,2,3,6,11	(14)	((A ⧞ B ⧞ C)≺ e) ♯	(9)(13)より
		(A ⧞B)≺e ♯(D ≺r ≺e)	
		→((A ⧞ B ⧞ C)≺ e ≻ r ≻ D)	
		又は	
1	(15)	C ♯ D	(4)より
1,6	(16)	((C ♯ D)⧞ α_3)→ (C ⧞ D)	(6)(15)より

作用変化仮説 216、作用出現仮説 401 については、注(5)の「要素・関係計算法」を参照。

仮説式には、変化仮説(不変を含む)、作用変化仮説、出現仮説、作用出現仮説、消滅仮説、作用消滅仮説、証明式、派生式があり、仮説式の導入法としては、最初から仮説式を導入しておく場合と、例１のように関係計算の途中で導入する場合とがある。

なお、要素・関係計算法の利用法には、次の２つがある。

1. 数学的な表現のできない事象を要素と関係で表わし、それを使って事象の変化、出現、消滅の可能性を探る場合に利用する。また、社会的な事象の解明を実験的に行おうとしてもできないことが多い。そのことへの対応として、事象の要素・関係計算法を利用する。

2. 作用を及ぼすことによって、どのような展開の可能性があるかを探る場合に利用する。

　これは作用が入っている仮説式の利用だが、展開の可能性を探るということは作用の結果を探ることにもなるので、作用が原因となることの解明にもなっている。たとえば、何らかの作用αが働いて、要素と関係のいずれか又はその両方が変化したとすれば、作用αが原因で、変化が結果なので、因果関係を探ることにもなってくるのである。

問題解決策が複数得られた場合には、優先順位を決める必要がある。

関係計算法では、事象値を導入し、解決策に問題解決実施の実現可能性の高い順から優先順位をつける。解決策の実現可能性は図 5 の「要素のチェック・リスト」を使って行う。事象値は、事象となる可能性がどの程度あるかということの度合であり、前述の事象の可能態を活用する。

事象を問題にするときには，現実の事象のみならず、あることが現実の事象となる可能性がどの程度あるかという事象の可能態も検討しなければならないことが多い。論理的にいえば、それは構成要素の真偽値によって決まってくるといえる。あることの限定されたあり方としての様相（modality）でいえば、この問題は現実態と可能態に分けて扱うべきであろうが、ここでは現実態を可能性が現実となった場合として、可能態の中で連続的に捉えることにしておきたい。

図 5 の「事象の可能態（事象値)」でいえば、真を 1 、偽を 0 とすると、物事が真（1）で、それについての情報もあり（つまり真)、それが意識されていれば（つまり意識レベルも真)、それは現実態で、われわれはそれを実際に存在するという。

事象の可能性の程度を事象度とすれば、事象度 3 は、それが既に存在していることを意味している。チェック・リストの日常言語では「それは既にある」としてある。

事象度 2 には 3 つのパターンがあるが、「物事」が欠けている(0)の場合には、存在することはわかっていても存在を確認できていない場合である。これについては、チェック・リストの下欄にあるように、新たに創出するか、消滅してしまったのであれば復元する。

事象度 2 の情報が欠けている場合は、「どこかにあり、意識されているが情報がない」のであるから、推論、推測によって探すことになる。

事象度 2 の意識が欠けている場合は、「実際にあり、情報もあるが、意識されていない」場合なので、情報によって、実物を探すことになる。

事象度 1 は、問題解決策の要素とすることに無理があるから、そのような要素が入っている場合には、その解決策を採用することは難しい。

このチェック・リストを使って、問題解決策の優先順位をつけるが、問題解決策の優先順位はあくまで問題解決策の構成要素が存在うるかどうか、調達可能かどうか、といった観点からつけられた優先順位である。実際に問題解決を行う段階なると、資金、担当する人材、問題をとりまく情報などが必要になり、それらをどう組合せて問題を解決していくか、という実施策が必要である。

したがって、問題解決を実行する段階になると、新たな実行方策が必要となるが、それについてはここでは扱うことができず、個別領域の具体的検討に委ねられることになる。

２）図解法

図は直観的に理解できるし、関係計算のような計算をしないですむので、簡単な問題の場合には関係計算よりも.図解法の方か便利である。

しかし、図示できるのは 2 次元、せいぜい 3 次元であるから、要素の次元が 4 次元以上になると、図解法では無理が生じる。したがって、簡単な場合に使うことに限定した方がよいであろう。

図は、要素と関係をわかりやすく示すものであれば、どのようなものでもよい。たとえば、さきの例 1 を 1 つの図解法で解くと次のようになる。

例 1 の再掲

いまここに、A、B、C、D という組織があるとしてみよう。

A、B、C は連携して、D と結ぶことによって発展を図ることができるが、これまでには交流がない。D はある物 e を必要（r）としている。A と B が結べば、e を作って提供できることがわかっているが、これまでに交流をしたことがない。B は C と交流がある。どうしたら、A、B、C は D と結んで、発展を図ることができるか。

まず、図解法で使う関係記号を図 6 のように定める。仮に関係を設定する場合には、図 7 のように点線で表すことにしておく。

これを使って例 1 の問題を図にしたのが、図 8 である。

A と B は、仮に図 9 の点線で示したように、協力して e を生みだせば、D が求める e になるので、D と結んで発展を図ることができる。この連携を実際に実現する（図では点線を実線にする）ためには、何らかの作用が必要である。図 10 の α_1 は、その作用のことである。

これにより、A、B、D の結びつきは e を介して成り立つが、C はそれにかかわっていない。C が D と結びつくためには、A、B が連携して e を生み出すことができるようにしたのと同じように、C の中に e を生み出す機能を新たに備えるようにして、A、B の連携に加わるようにする（図 11）。

あるいは、A、B が生み出す e とは別に D が必要としていることを探し出し、それを充足できる C の可能性を見出して、マッチングを図る（図 12）。それは、ここでの問題で与えられている条件の中には入っていないので、次の段階の問題となる。

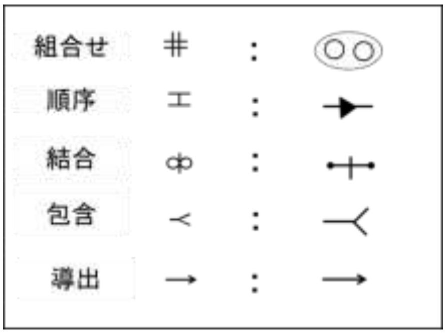


図 6　図解法で使う関係記号

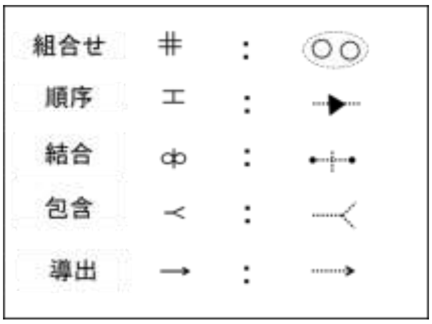


図 7　関係仮設定の場合(点線)

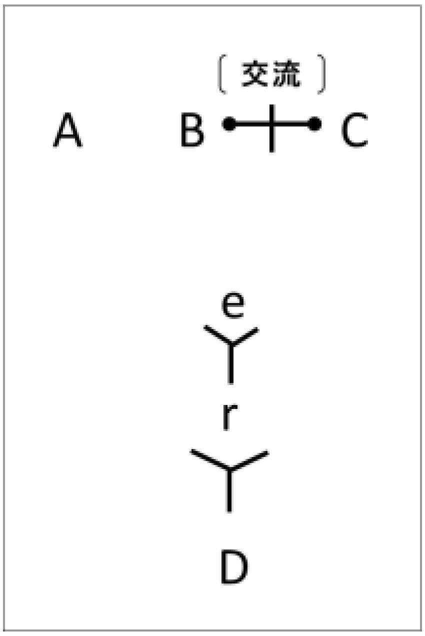


図８　例１の図解１

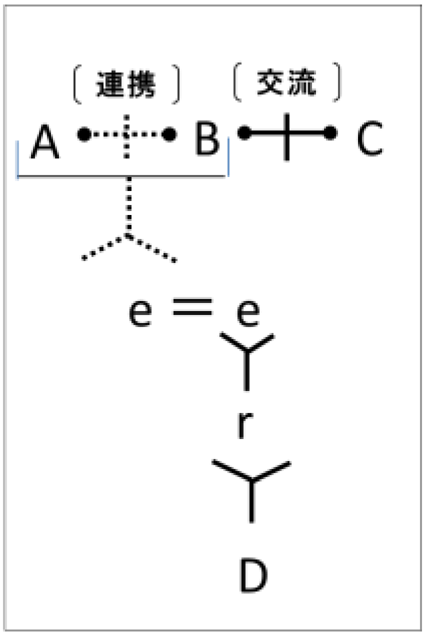


図９　例１の図解２

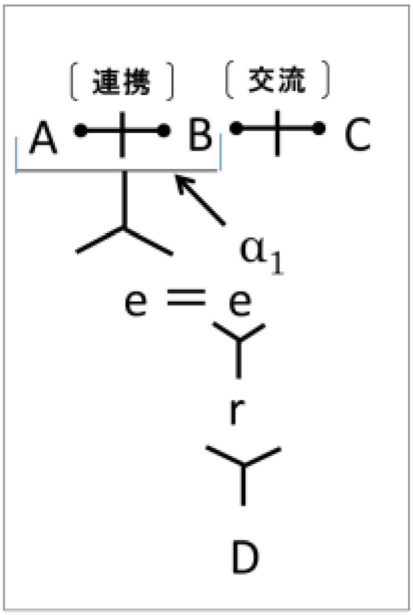


図 10　例１の図解３

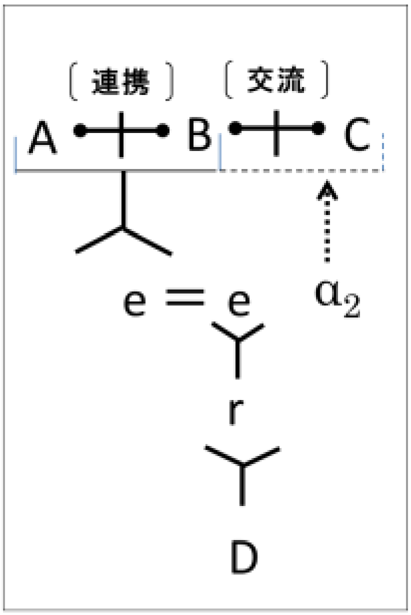


図 11　例１の図解４

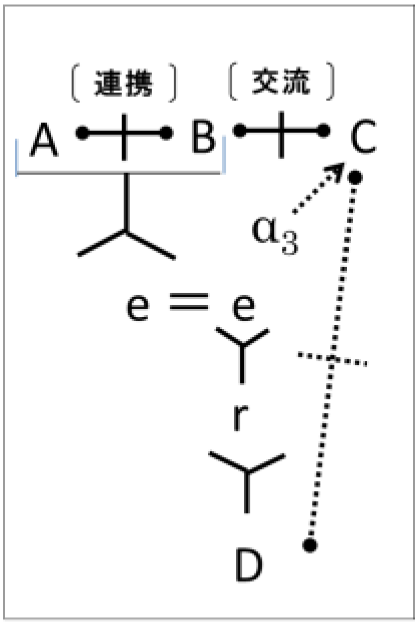


図 12　例 1 の図解 5

付　関係式の作り方

関係式の作り方は、次の通りである。

1. 事象の記述
　まず対象とする事象を記述する。観察記録、メモなど何でもよいし、既存の文をつかってもよい。
2. 要素・関係の抽出と記号化
　事象の記述の中から、取り上げる必要のある要素と関係を抽出し、それらを記号化する。
3. 説明(関係等)
　要素・関係の抽出と捨象について、その理由など必要に応じて説明を行う。
4. 関係式の設定
　要素とその関係によって関係式を設定する。最小の関係式だけですむ場合もあるが、いくつかの最小関係式を１つにまとめなければならない場合もある。

このような作り方は、実際にやってみないとよくわからないことが多いので、例をあげておきたい。

例２

今日は雨が降っているとして、今日と雨の関係を関係式にしてみよう。

今日と雨の関係というだけであれば、降っているということが今日と雨が結びついているので、今日と雨は結合関係にある。

しかし、今日を「今日の天気」というように天気に絞れば、今日の天気が雨を包含しているという関係にある。ここでは、天気に焦点化しているわけではないので、包含関係は取り上げない。

これは簡単な例なのでわざわざ形式化することもないが、複雑な場合には、表２のような関係式作成シートを使うと作業がしやすいであろう。

表２　例２の関係式作成

テーマ	例２
事象の記述	今日は雨が降っている。
要素・関係の抽出と記号化 説明(関係等)	今日を KY、雨を AM、「降っている」を⧞(結合)とする。 「降っている」ことが「「今日」と雨」とを結びつけている(⧞)。
関係式の設定	KY ⧞ AM

例３

次に、あるカフェの構造を関係式で表してみることにしよう。

あるカフェについて

　そのカフェには落着いた絵がかかっていて、静かな音楽が流れている。そのせいか、

本を読んだり、仕事をしたりしている人が多く、半数以上がそうかも知れない、
というメモをしたとする。

これは、次のように分けることができる。

(1)　そのカフェには、落着いた絵がかかっている。

(2)、そのカフェには静かな音楽が流れている。

(3)　そのカフェには、本を読んだり、仕事をしたりしている人が多く、半数以上がそうかも知れない。

(4)　…そのせいか　…かも知れない。

(1) について

カフェの中に絵がかかっているのであるから、カフェが絵を包含している聞係にある。

建物や壁、絵が並ぶ順序を問題にすることもできる。カフェが絵を所有していることを取り上げるのであれば、結合関係となる。

カフェの物品や人の構造だけを問題にするのであれば「落着いた絵」の「落着いた」は捨象してよいが、「落着き」と次の「静か」と「本を読む」「仕事をする」の関係を問題にするのであれば、「落着いた」を「落着き」「結合」、にしておいた方がよい。「落着き」「結合」「絵」で、「落着いた絵」となる。

「結合」を「組合せ」に関係変換すれば、「落着き」を「絵」から切り離して、「静か」や「本を読む」「仕事をする」との関係を解明するのに使うことができる。

(2) について

「…には…が流れている」を、(1)と同様に、包含関係に、「静かな音楽」を、(1)と同様に、「静か」「結合」「音楽」とすることができる。

(3)　について

「…には…が多く」は包含関係である。「本を読んでいる人」「仕事をしている人」も、(1)(2)と司様に、「読書」「結合」「人」、「仕事」「結合」「人」とすることができる。

「多い」というのは、「多ー少」という数量的な順序関係でとらえることができる。読書や仕事をしている人が多く、半数以上らしいというのであるから、「それ以外」の人を新たに設定すると、(「読書」「組合せ」「仕事」) 順序「それ以外」という順序関係を仮説的に設定することができる。

(4)　について

(4)は因果的な関係を推測しているので、前件（「そのせいか」よりも前の部分）の構造が後件(「そのせいか」より後の部分)の構造を導出しているという関係を仮説的に設定できる。そのようなことを問題にしないのであれば、(1)(2)(3)は、組合せ」関係にあるである。

このような場合には、関係式作成シートの前に作業スペースを設けて、以上のような作業をそこで行い、保存しておくとよいであろう。

表 3　例 3 の作業スペース

テーマ	例 3
事象の記述	そのカフェには落着いた絵がかかっていて、静かな音楽が流れている。そのせいか、本を読んだり、仕事をしたりしている人が多く、半数以上がそうかも知れない。 (1)　そのカフェには、落着いた絵がかかっている。 (2)、そのカフェには静かな音楽が流れている。 (3)　そのカフェには、本を読んだり、仕事をしたりしている人が多く、半数以上がそうかも知れない。 (4)　…そのせいか　…かも知れない。
要素と関係の抽出 記号化 説明	カフェを KA、落着きを OT、絵を EE、静かを SI、音楽を ON、読書を DO、仕事を SG、人を HI とする。 (1) について 　カフェの中に絵がかかっているのであるから、カフェ(KA)が絵(EE)を包含(≺)している関係にある。「落着き」と次の「静か」と「本を読む」「仕事をする」の関係を問題にするので、「落着いた」を落着き(OT)結合(⧞)にしておいた方がよい。「落着き」「結合」「絵」(OT ⧞ EE)で、「落着いた絵」となる。 (2) について 　(1)と同様に、カフェと音楽(ON)は包含関係に、「静かな」を静か(SI)として、(1)と同様に「静か」「結合」「音楽」(SI ⧞ ON)で、「静かな音楽」とする。 (3)　について カフェと人(HI)は包含関係である。「本を読んでいる人」「仕事をしている人」も、(1)(2)と同様に読書(DO)と仕事(SG)にして、「読書」「結合」「人」(DO ⧞ HI)、「仕事」「結合」「人」(SG ⧞ HI)とする。 　「多い」というのは、「多ー少」という数量的な順序関係でとらえることができる。読書や仕事をしている人が多く、半数以上らしいというのであるから、「他」(TA)の人を新たに設定すると、(「読書」「組合せ」「仕事」)「順序」「他」((DO ＃ SG)エ TA)という関係を仮説として立てることができる。 (4)　について 　(4)は因果的な関係を推測しているので、前件（「そのせいか」よりも前の部分）の構造が後件(「そのせいか」より後の部分)の構造を導出しているという関係を仮説的に設定できる。((1)＃(2))→(3)（これは最小の関係式ではないので、この下の最小の関係式設定に入れない。）
最小の関係式設定	(1)　KA ≺(OT ⧞ EE) (2)　KA ≺(SI ⧞ ON) (3)　KA ≺(((DO ＃ SG)エ TA)⧞ HI)

表 4　例 3 の関係式作成

根拠式	式番号	関係式	備考
	(1)	KA ≺(OT ⧞ EE)	前提
	(2)	KA ≺(SI ⧞ ON)	前提
	(3)	KA ≺(((DO ＃ SG)エ TA)⧞ HI)	前提
1,2	(4)	(KA ≺(OT ⧞ EE))＃(KA ≺(SI ⧞ ON))	(1)(2)より
1,2,3	(5)	≡(KA ≺(OT ⧞ EE ＃ SI ⧞ ON)) ((KA ≺(OT ⧞ EE ＃ SI ⧞ ON)) ＃(KA ≺(((DO ＃ SG)エ TA)⧞ HI)) ≡(KA ≺(OT ⧞ EE ＃ SI ⧞ ON ＃	(3)4)より
1,2,3	(6)	((DO ＃ SG)エ TA)⧞ HI) KA ≺((OT ⧞ EE ＃ SI ⧞ ON) →(((DO ＃ SG)エ TA)⧞ HI))	「…そのせいか…かも知れない」により＃を→に変換

一般式について

関係式の中には、時間・空間の特殊条件がついているので、そのような時空の特殊条件を捨象して、一般性のある関係式を仮説として用いた方がよい場合もある。ここでは、一般性のある関係式を一般式と呼ぶことにしよう。特殊条件に縛られた関係式を一般式にするには、次の例のように、特殊条件を関係変換で削除し、要素を一般性のあるものに変更する。

例 4

オーストリア・ハンガリー帝国末期には、社会が混乱し、騒然としてくる中で、人々の関心は絵画や音楽のような文化へ向かった。

記号を、

オーストリア・ハンガリー帝国を OS、末期を MA、社会を SH、混乱を KON、騒然を SO、人々を HI、関心を KAN、絵画を KAI、音楽を 0N、文化を BU、「…としてくる中で…へ向かった」を→

とすると、例 4 の関係式は

((OS ⧞ MA)≺(SH ⧞ KON ⧞ SO)) →(HI ≺(KAN ⧞ BU ≺(KAI ＃ 0N)))

となる。これを一般性のある関係式とするために、オーストリア・ハンガリー帝国からオーストリア・ハンガリーと帝国という時空の特殊条件を削除すると、残るのは国家体制なので、国家体制 KOK を追加し、オーストリア・ハンガリー帝国(OS)を国家体制(KOK)に置き換える。(OS//KOK)

表 5　特殊条件に縛られた関係式の一般式への変換（例 4）

根拠式	式番号	関係式	備考
	(1)	((OS ⧞ MA)≺(SH ⧞ KON ⧞ SO)) →(HI ≺(KAN ⧞ BU ≺(KAI ⋕ 0N)))	前提
1	(2)	((KOK ⧞ MA)≺(SH ⧞ KON ⧞ SO)) →(HI ≺(KAN ⧞ BU ≺(KAI ⋕ 0N)))	(1)式で OS//KOK

参考までに、関係式作成シートと作業スペースの様式をあげておく。

表 6　関係式作成シートの様式

テーマ	
事象の記述	
要素・関係の抽出 と記号化 説明(関係等)	
関係式の設定	

表 7　作業スペースの様式

テーマ	
事象の記述	
要素と関係の抽出 記号化 説明	
最小の関係式設定	

作業スペース(working space)

作業スペースとは、事象の記述を分解して関係式を作るまでの作業を行うスペースのことである。具体的には、事象の記述から要素と関係を抽出し、それを記号化して、最小単位の関係式を設定し､それらを 1 つの関係式にまとめる作業を行うスペースのことである。その作業を行う方法は自由で､自分のやりやすい方法でよい｡ここにげてあげてあるのは､1 つの例である。

註

(1) 公理論は一般的な公理的仮説の体系なので抽象的な仮説の体系でしかない。その公理論をある特定領域、たとえば、物理事象や社会事象などに当てはめて解釈したのがモデル理論である。生涯学習事象理論は、「事象と関係の理論」のモデル理論である。
(2) これは、山本恒夫「事象解明のための共通式の活用」(八洲学園大学紀要第 6 号、2010) の図 1「一般的な理論構造」を修正ものである。2010 年段階では問題解明だけであったが、その後開発した問題解決技法を追加してある。
(3) 山本恒夫「事象と関係の理論」(日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』(http://ejiten.javea.or.jp/)、2013・4、(『事象と関係の理論』筑波大学生涯学習学研究室、2001・3、全 66 頁、の電子書籍版) を参照。
(4) 関係計算については、前掲「事象と関係の理論」を参照。
(5) 山本恒夫「要素・関係計算法」日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』2013・4・17 (http://ejiten.javea.or.jp/)
(6) 事象の現実度を表す値。前掲「事象と関係の理論」、13－14 頁。

参考文献（注であげた文献も再掲）

・事象と関係の理論、日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』2013・4・17、(http://ejiten.javea.or.jp/)、
(事象と関係の理論、筑波大学生涯学習学研究室、2001・3、全 66 頁、の電子書籍版)
・要素・関係計算法、日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』2013・4・17、(http://ejiten.javea.or.jp/)、1600 字×16＝25600 字
・生涯学習事象理論、日本生涯教育学会編『生涯学習研究 e 事典』2013・4・17、(http://ejiten.javea.or.jp/)、1600 字×72＝115200 字