

# 理論の有用性の検討

2020年9月1日

山本恒夫

## 目次

	頁
1. 目的の限定	1
2. 仮説の設定・検証	2
(1) 仮説設定の目的・理由	2
(2) 仮説の設定	3
(3) 要素間関係図の作成	4
(4) 要素間関係式の設定	4
(5) 仮説の確定	4
(6) 仮説の検証	4
3. 問題解決における理論の有効性の確認	6
(1) 問題の構造把握	8
(2) 問題解決の模索	8
1) 問題解決策の前提設定	8
2) 問題解決策の条件設定	8
3) 問題解決策の仮定の導入	8
4) 前提・条件・仮定を用いた計算	8
5) 問題解決策の導出	9
4. 例：カフェ店舗の縮小	9

## 1. 目的の限定

必要があって作られた理論は、必要とされる範囲内で有用であれば、使命を果たしたことになるが、必要とされるフィールドのない一般理論の場合には、理論の有用性を絶えず検討していかなければならないであろう。

注 このことは、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、これは『事象と関係の理論』筑波大学生涯学習学研究室、2001、の電子書籍版)、同「要素・関係計算法」(『生涯学習研究 e 事典』2013)、同『事象問題解明・解決技法』(『生涯学習研究 e 事典』(2015)にも当てはまる。ただし、同「生涯学習事象理論」(『生涯学習研究 e 事典』2013)、同『生涯学習事象問題解明・解決技法』(生涯学習研究 e 事典』2016)は、生涯学習というフィールドがあるので、絶えず有用性が問われている。

理論の有用性の検討課題は数多くあるが、そのすべてを同時に取り上げることはできないので、ここでは目的を限定して、理論の有用性を検討するステップとそこでの作業についてのマニュアルを提出するに止めたい。

一般に理論というのは極めて幅広く使われていて曖昧なことも多いので、ここで使う場合には科学における理論に限定しておきたい。理論の有用性を問う問い方は、研究領域によってさまざまである。しかし、そのような中でも、

①理論の説明力の程度

②理論の実用的な利用可能性

などは、多くの研究領域で問われてきたように思われる。さらに、予測力があるかどうかを問うこともあるが、予測は説明の一種といえるので、ここでは予測を説明に含めておくことにしよう。勿論、予測力を取り出して、予測力を高めるための仮説設定・検証を行うことも出来る。

なお、②の実用的な利用可能性は、仮説・検証が困難な領域や応用的な領域で問われることが多いように思われる。

これまで構築してきた理論の場合には、①、②にわたって有用性を問わなければならないから、ここでは、

i) (①に関しては) 理論の説明力を高める仮説・検証

ii) (②に関しては) 問題解決における理論の有効性の確認

の2つについて、それぞれのステップ毎にどのような作業があるのかを明らかにしておくことにしよう。

i)の仮説・検証と①の説明力の関係についていえば、理論から仮説を導出し、反証テストにかけ、通過すれば、それだけ説明力は高まるし、もし反証されれば、理論を修正して理論の精緻化を図り、説明力の範囲を広げることができる、という関係がある。また、ii)の問題解決における有効性の確認と②の実用的な利用可能性の間には、理論から問題解決のための前提や条件、仮定を導出し、問題解決に有効であることを確認することで、理論の有効性を高めることが出来る、という関係がある。

## 2. 仮説の設定・検証

仮説の設定・検証のステップとそこでの作業や留意事項等を、図1に図示した。

図1のステップはあくまで論理的な順序であって、実際の作業になると、複数のステップを同時並行的に検討したり、先まで進んでまた前に戻るといったこともあったりして、かならずしもこのステップの順序通りに進むわけではない。

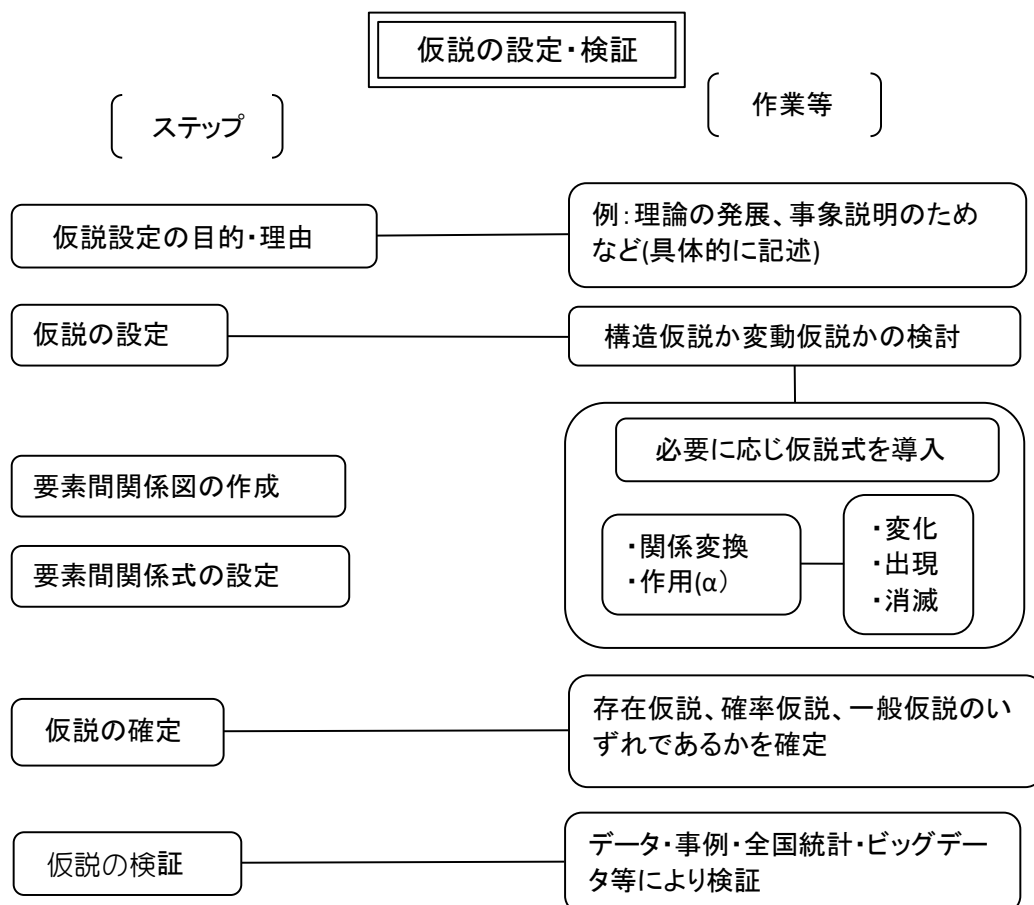


図1 仮説の設定・検証

それでは、各ステップの作業や留意事項等を調べていくことにしよう。

### (1) 仮説設定の目的・理由

仮説設定の目的・理由は、図中の例のように、ある理論の発展を図るため、ある事象の説明(予測を含む)のためなどと具体的に明示するが、仮説を設定し、検証が終わってみると、最初の目的をさらに限定した方がよいこともあるので、その場合には目的を限定した記述に修正する。

## (2) 仮説の設定

仮説はひらめきによって設定してもよいし、積み上げたデータを手がかりにして設定してもよいなど、どのような仕方で設定してもよいとされている。しかし、すぐに反証されてしまうような仮説では効率もよくないので、先行研究を参考にしながら設定することが多い。それでも、いきなり仮説を確定できないことがある。その場合には、暫定的に仮説を立て、参考1にあげた思考法などに依ったりしながら検討を加えたり、要素間関係図を作成したり、数式、論理式、関係式を設定し、計算を行ったりして仮説を確定することが多い。

参考1 思考法等

領域	方法等の例
思考法	演繹法、帰納法、アブダクション
モデル構築法	論理モデル、関係モデル、数学モデル
計算法	論理計算、関係計算、数学計算
...	...

数学モデルの作成については、増山元三郎「実験公式の求め方」(竹内書店、1962、増補版、1975)などが参考になる。

仮説といってもさまざまである。ここでいう仮説は検証できるように設定しなければならないが、簡単に検証できるものもあれば、非常に複雑なものもある。そのようなことを考えると、最初に検証方法を検討し、検証できるように仮説を設定しておく必要がある。その場合には、仮説設定と検証方法の確定を同時に行うようにする。

仮説の設定で、はじめに検討しておきたいことは、設定しようとしている仮説が構造仮説(構造を明らかにしようとする仮説)なのか、それとも変動仮説(変動を明らかにしようとする仮説)なのか、あるいはその両方を含む仮説なのか、ということである。

変動仮説の場合には、要素間の関係変換、関係変化によって変動が生じる場合もあるし、何らかの作用によって変動が生じる場合もある。何らかの作用による場合には、要素・関係計算法の仮説式を使うことができる。(前出「要素・関係計算法」、2013)、日本生涯教育学会『生涯学習研究 e 事典』(<http://ejiten.javea.or.jp/>)を参照。)

仮説式には、関係変換や外部からの作用  $\alpha$  によって変化、出現、消滅が生じるパターンが74ほどあるが、それらを手がかりに、さらに多くの変換パターン作り出すことができる。

その他、さまざまな要因が働いて変動が生じるので、変動要因も明示して、何によって変動が生じるかもわかるようにしておく。

仮説を設定する際の留意すべきこととして、仮説がカバーする範囲の問題もある。

仮説に含まれる要素の及ぶ範囲が広くなればなるほど、仮説の一般性は高まる。例えば人間、日本人、〇〇県民というような「人」の場合、その範囲は

人間>日本人>〇〇県民

となるので、人間についての仮説が最も範囲の広い仮説となる。

仮説のカバーする範囲が広くなればなるほど、仮説の一般性は高くなるので、一般性を

求める場合には、カバーする範囲の広い要素を導入する方がよい。

カバーする範囲の広い要素の例：人間、自然、社会・エネルギーなど

### (3) 要素間関係図の作成

要素間関係図は、仮説に含まれる要素が複数ある場合、その間にどのような関係があるかを図示して、仮説に見落としがないかどうかを検証するために作成するもので、どのような図でもよい。

この作業が必要とされるのは、暫定的に仮説を設定した場合だけで、最初から仮説が確定していれば、この作業は不要である。

### (4) 要素間関係式の設定

要素間の関係式の設定は、要素間関係図の要素間関係を関係式にする作業で、事象と関係の理論に固有の作業である。これは、図ではあいまいなところをより厳密に表したり、要素間の関係をすべて調べることによって、図に表わすことができていない要素間関係を発見したりするための作業である。事象と関係の理論では、これを関係式で表し、仮説を確定するために関係計算を行うこともあるが、論理式や数式で表し、検討したり、計算したりすることも可能である。(関係計算の形式については、後出の図3を参照。)

この作業も、要素間関係図の作成と同じように、最初から仮説が確定している場合や仮説が単純でわかりやすい場合には不要である。

### (5) 仮説の確定

(2)～(4)の作業によって、仮説が検証にかけられるようになったところで仮説は確定するが、社会事象についての仮説は、確定する前に、それを存在仮説、確率仮説、一般仮説のいずれにするかを検討し、存在仮説、確率仮説とするのであれば、次のように、それとはっきりわかるように設定する。これも、最初から考えておかなければならないことである。

- ① 存在仮説：「～である A が存在する」という仮説。(例えば「100歳以上で通信教育を受講している人がいる」。)この仮説では、「～であるような A」を探す作業を行う。1つでも発見できれば、「～のような A」が存在することになるので仮説は成立する。
- ② 確率仮説：「～である A が存在する確率(存在率)は n パーセントである」という仮説。この仮説の検証は、調査やビッグ・データなどの分析によって行う。
- ③ 一般仮説：「一般に A は～である」という仮説。これは「A は～である」が 100 パーセント成り立たなければならないから、1つでも当てはまらない A が発見された場合には、反証されたことになる。

山本恒夫「仮説の種類」(浅井経子(企画編集代表)『生涯学習支援の工具箱』、社会通信教育協会、2019年2月、25頁)

### (6) 仮説の検証

検証は、調査、実験、観察等によって行うが、最近ではビッグ・データによって行うこともある。社会事象の場合には、実験ができないことも多いので、調査データやビッグ・

データの中から、条件を満たすデータを取り出し、実験計画法で分析することもある。その他にも、参考2にあげたような分析方法を使う場合には、そのような分析ができるように仮説を設定しておかなければならないので、前述のように、検証方法の検討・確定は仮説の設定と同時に行うようにする。

参考2 分析方法等(例)

領域	方法・手法・技術等の例
タイプ分け、グルーピング、分類、類型化など	タイポロジー(類型学)、林の数量化3類、多次元尺度構成法(MDS)、主成分分析、因子分析など
傾向把握	多変量解析、回帰分析・重回帰分析、林の数量化1類、成長曲線、減衰振動など
判別	判別関数、林の数量化2類など
実験	実験計画法
構造把握	ネットワーク分析、システム分析、関係付けによる構造化など
...	...

仮説が検証のテストを通過した場合には、その分だけ仮説の当てはまる範囲が広がったことになる。反証された場合には、仮説を棄却し、理論にまでさかのぼって、それが理論の問題なのかそれ以外の問題なのかを検討し、理論に問題があれば、理論の修正を行わなければならない。

### 3. 問題解決における理論の有効性の確認

問題解決における理論の有効性の確認とは、問題解決の中で理論が使われた場合に、問題解決に対する貢献度で理論の有効性を確かめることである。その意義は、貢献が確認できれば、それだけ理論の有効性の範囲が広がったことになるし、貢献が認められなければ、理論の精緻化や修正などによって理論の範囲を広げるきっかけとすることができる、というところにある。

問題解決という時の問題は、実に多様である。それを問題の内容で整理・分類することは不可能に近いが、できたとしても細かな分類にせざるをえなくて、問題毎に問題解決のステップを考えるのとほぼ同じということにもなりかねない。

しかし、問題解決という場合に、問題そのものの内容ではなく、問題解決の方法に目を向けると、問題解決のステップなどでは一般的な検討ができる。例えば、①理論問題などのように問題の解決策や解答が得られた段階で問題が解決したとするか、②事業や実践の場合などのように人・物・金などの調達まで含め実際に事業や実践がうまく展開できるようになった段階で問題が解決したとするか、というように 2 つに大別すれば、それぞれについて、理論の有効性を検討する一般的な方法を作ることは可能で、それを広く使うことが出来る。

ここではそのような考え方にに基づき、①の場合に限定して、問題解決のステップや作業を図 2 のように捉え、検討を加えてみることにしよう。一般的な検討だけではわかりにくいので、最後に例をあげてある。②を扱わないのは、人・物・金などの調達や事業実施・実践技法などの問題が中心になってきて、理論の関わる余地があまりないからである。

ただし、ここでは問題解決技法そのものは扱わない。なぜなら、ここで関心を寄せるのは、問題解決そのものではなく、問題解決における理論の有効性の確認だからである。

ここでは、問題解決の中で理論の有効性を確認する場合の基本的な留意点を、2 つほどあげておきたい。

- 1) 仮説・検証は理論から導出された仮説をそのまま検証テストにかけることができるので、その結果を直接理論に還元できる。しかし、問題解決の中で理論の有効性を確認する場合には、理論以外の要素が入ってくるので、理論の有効性の確認にあたっては、理論から導出された要素とそれ以外の要素を区別し、理論から導出された要素の有効性を確認しなければならない。
- 2) 問題解決では必ずしも理論を使うとは限らないので、常に問題解決で理論の有効性を確認できるわけではない。問題解決に理論を導入する場合には、問題解決のための前提、条件、仮定などに理論的要素を入れることが多い。(この場合の仮定は、前提には入れてなかったが、問題解決策を検討する過程で新たに必要となったために設定される仮定のことである。)

なお、理論の有効性を確認できるのは、主として次のような場合である。

前提：理論から導出した前提が問題解決に貢献できた場合

条件：問題解決に必要な条件に導入した理論的要素が問題解決に貢献できた場合

仮定：理論の要素や理論から導出された仮説が問題解決に貢献できた場合



それでは図2に沿って、各ステップとそこでの作業を説明していくことにしよう。

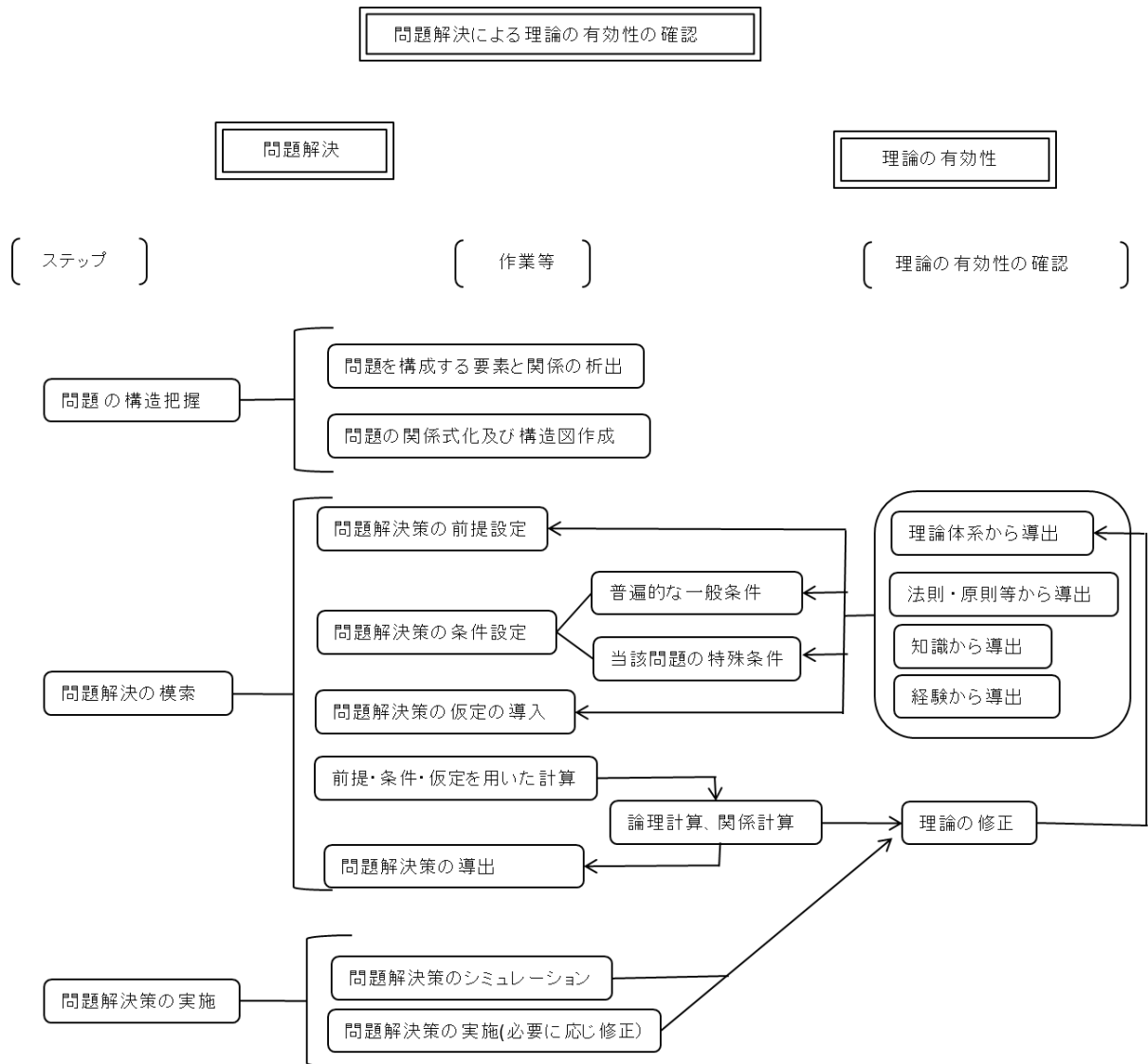


図2 問題解決による理論の有効性の確認

## (1) 問題の構造把握

図2の「問題の構造把握」は、問題が複雑であったり、あいまいであったりする場合、問題を明確にするために問題の構造を把握することである。具体的には、問題を構成する要素と要素間の関係を析出し、それを使って問題の要素間の関係を明らかにしたり、構造図を作成したりする。ここでは事象と関係の理論を想定しているので、関係式で表すとしてあるが、どのようなものでもよい。

先の仮説の設定・検証の場合と同様、問題が簡単であれば、この構造把握は省略する。

## (2) 問題解決の模索

「問題解決の模索」のところに示してあるステップは論理的なステップであって、実際の模索にあっては、いくつかのステップの作業が同時に行われたり、あるステップと前のステップの間を行き来したりするなど、作業の順序はさまざまである。

### 1) 問題解決策の前提設定

問題解決策を策定するにあたっては、前提の設定を必要とすることが多い。前提の設定にあたっては、理論、法則、原則、知識、経験等を活用することが多いが、問題の性質によっては、経験知のみを活用し、理論的要素が含まれないこともある。そのような問題では理論の有効性を確認することはできない。

### 2) 問題解決策の条件設定

問題解決策は、さまざまな条件の制約を受ける中で考えるのが普通であろう。条件には、一般条件とその問題だけの特殊条件がある。一般条件は、理論、法則（経験法則を含む）、原則等によって設定することが多い。特殊条件は、問題としている対象(たとえば、組織、個人、特定の理論など)の特性、性能、属性、位置などに基づくことが多い。

### 3) 問題解決策の仮定の導入

問題によっては、既存の理論、法則、原則、知識、経験等を駆使してもうまく解決策を創出することが出来ず、新たな仮定を導入せざるを得ないことがある。仮定によっては、実現不可能なこともあり、机上の解決策で終わってしまうものもある。後出の例では、科学法則から抽出した仮説式を用いている。

この仮定の導入は、常に必要とは限らない。

### 4) 前提・条件・仮定を用いた計算

問題がそれほど複雑でなければ、前提・条件・仮定を並べるだけで、解決策を得ることができるかもしれないが、複雑な場合には、記号論理学や数学などの計算をしなければならないこともある。単純な場合には、この4)のステップを省略する。

図3は関係計算の場合の形式である。いくつかの前提と条件により関係計算を進め、途中で必要があれば仮定を導入する、という形式になっている。これだけではわかりにくいので、後出の例の中でこの形式による関係計算を示してある。

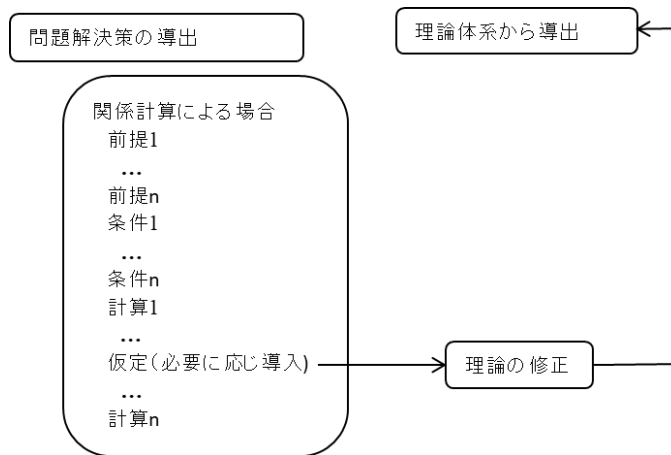


図3 関係計算の形式

#### 5) 問題解決策の導出

推論や計算によって得られた結論が問題に対する解決策になっているかどうかを検討し、なっていれば、そこで問題解決策の導出は終了する。もしなっていなければ、さらに模索を続ける。

理論の有効性の検討は、導出された問題解決策に理論がどの程度貢献しているかを、推論や計算を調べることによって行う。

理論的な問題の解決の場合には、それで解が得られたことになるが、事業や実践などでは、問題解決策の実施、あるいはシミュレーションなどによって修正せざるを得ないこともある、それが理論の有効性に影響を及ぼすこともあるので、図2では問題解決策の実施まで入れてあるが、最初に断ったように、その段階は人・物・金に関わってくるので、ここでは扱わない。

#### 4. 例：カフェ店舗の縮小

##### ① 問題

あるチェーン・カフェのA店舗で、店舗を縮小することになった。しかし、売り上げを伸ばすというチェーン全体の方針があるので、店舗を縮小ながら売り上げを伸ばしたい。どうしたらよいか。

##### ② 関係計算による検討

###### i) 記号

- ・A：店舗の床面積
- ・B：売上高

- $\alpha$  : 作用
- 添え字  $L$  : 拡大、増加、プラス (例  $N_L$  : 数量の拡大)
- 添え字  $s$  : 縮小、減少、マイナス (例  $N_s$  : 数量の縮小)

ii) 関係計算

- |               |  |                 |
|---------------|--|-----------------|
| (1)           | $A_s \rightarrow B_s$  | 前提              |
| (2)           | $A_L \rightarrow B_L$  | 前提              |
| (3)           | $A_s$  | 条件              |
| (4)           | $B_L$  | 条件              |
| 1,2 (5)       | $(A_s \rightarrow B_s) \# (A_L \rightarrow B_L)$<br>$\equiv (A_s \# A_L) \rightarrow (B_s \# B_L)$   | 1,2 より          |
| 1,2,3,4 (6)   | $((A_s \# (A_s \# A_L)) \rightarrow (B_L \# (B_s \# B_L)))$<br>$\rightarrow (A_s \rightarrow B_L)$<br>$A_s \rightarrow B_s$ であるから、 $A_s \rightarrow B_L$ は矛盾仮説。<br>この矛盾を解決するために、<br>次の仮説式を仮定として導入。 | 3,4,5 より        |
| (7)           | $(a \ r \ b) \oplus \alpha \rightarrow (a \ r \ b')$   | 仮定 <sup>註</sup> |
|               | ここで $a \# A_s$ 、 $b \# B_s$ 、 $b' \# B_L$ 、 $r \# \rightarrow$ とすると  |                 |
| 1,2,3,4,7 (8) | $((A_s \rightarrow B_s) \oplus \alpha) \rightarrow (A_s \rightarrow B_L)$  | 1,2,3,4,7 より    |

(8)が成立するような $\alpha$ を探せばよい。

注：(7)式は、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』(<http://ejiten.javea.or.jp/>)、2013)の作用変化仮説 217。

③ 関係計算の解釈

これはごく簡単な問題なので、カフェの関係者であれば関係計算などによらなくても解決できる。しかし、ここでは関係計算の例を示すことが目的なので、あえて簡単な例にした。

関係計算の(1)から順に解釈すると、以下のようになる。

- 1 カフェの場合、店舗の床面積を縮小すれば椅子数も少なくなるので、売上高は減少する。
- 2 逆に店舗の床面積を拡大すれば椅子数も多くなるので、売上高は増加する。  
(1,2 は  $y = f(x)$  になるが、ここでは予測値までは求められていないので、回帰式は必要はない。)
- 3 A 店舗では、床面積の縮小を図ることになった。
- 4 しかし、売上高の増加を図ることは、当該チェーン・カフェの基本方針である。
- 5 1, 2 を組み合わせると床面積は縮小する場合と拡大する場合があり、そこから売上高が減少する場合と増加する場合の組合せが導出される。

6 床面積が縮小する場合と売上高が増加する場合が条件となっているので、それらを加えると、床面積を縮小しながら売上高の増加を図る道を探さなければならないという矛盾式が導出される。

矛盾もありうるということが分かったところで、一区切りとなる。これから先は、その矛盾を解決できるかどうかの検討に移る。

7 この矛盾を解決するためには、何らかの作用  $\alpha$  が必要と考え、ここでは、前出の「要素・関係計算式」から、「何らかの関係がある  $a$ 、 $b$  に作用  $\alpha$  を及ぼすと  $b$  が変化する」という作用変化仮説式を仮定として導入。

8 7の一般式の要素と関係をこの問題の要素と関係で置き換えたのが8式で、この作用  $\alpha$  を考えればよいことになる。 $\alpha$  としては、例えば次のようなものが考えられる。(新たに人・物・金を投入できない場合)

- ・ コーヒー豆、器具の店頭販売の拡大
  - ・ コーヒー教室の定期的な開催  
(コーヒー豆購入客の増加を図るため。)
  - ・ 入り口での試飲サービスの充実(持ち帰り客の増加を図るため。)
  - ・ 一定時間入口のドアを開け放しにする(入り易くするため。)
- など

この例の場合、理論的要素は仮定の作用変化仮説式だけである。変化に関する仮説式には、この他にも、「 $a$  だけに作用  $\alpha$  を作用させると  $b$  が変化する」「 $b$  だけに作用  $\alpha$  を作用させると  $b$  が変化する」「 $a$  と  $b$  の関係  $r$  に作用  $\alpha$  を作用させると  $b$  が変化する」「 $a$  と  $b$  の関係変換をすると  $b$  が変化する」などさまざまな仮説式があるが、この問題例は最も簡単な問題なので、「 $a$  と  $b$  とその関係  $r$  全体に作用  $\alpha$  が作用すると  $b$  が変化する」という作用変化仮説式を選択した。

この例は問題解決策の導出までなので、ここで作業は終わる。少なくとも、この段階までであれば、解決策は得られたので、理論を導入した効果はあるといえる、

ただ、この例のように、実際にどうしたらよいかというような問題の場合、ここで終わったのでは、理論の有効性の確認ができたことにはならないであろう。なぜなら、これでは売上高を高めることができるかどうかわからないからである。

勿論、チェーン・カフェでは本部の企画関係者が検討を行い、売上高の増加に結びつく可能性があれば実施するであろう。その場合には、この理論の有効性が確認されたことになり、適用範囲がそれだけ広がったことになる。

しかし、これでは問題を解決できないとの判断が出た場合、理論の側は、さらに他のいくつかの仮説式のパターンで解決策を探ることになる。それでも採用される解決策を創出できなければ、この理論はこの問題解決に有効ではないとして、別の理論によって解決策を探すことになる。