

## 第2章

# 帰納的推論と批判的思考

帰納的推論 (inductive inference) は、個々の事例にもとづいて、一般的知識を導く推論である。その基本的プロセスは、事例を獲得し、仮説を形成し、検証することである。こうした帰納のプロセスは、知識のカテゴリー構造が支えているとともに、知識の形成や修正を支えている。また、帰納的推論能力は、知能の中心的能力として、知能検査において測定している。さらに、帰納的推論は、批判的思考を支えており、情報の収集と推論、その確からしさの評価、一貫した解釈の構成において、重要な役割を果たしている。

### 2.1 はじめに——帰納的推論とは何か

- (1) このレストランの魚フライはまずい (前提)  
このレストランの焼肉はまずい (前提)  
このレストランの料理はまずい (結論)

私たちは、日常生活において、限られた経験にもとづいて、一般化を行ない、説明や予測をする。こうした認知活動を支えているのが、帰納的推論である。

たとえば、はじめて入ったレストランで食べた料理が、まずかったとしよう。私たちは、そのレストランにはもう二度と行きたいとは思わない。その理由は、「このレストランの料理はまずい」と一般化し、結論するからである。しかし、そのレストランのすべての料理を食べたわけではないので、この推論の結論は“真”であるとは限らない。しかし“偽”ともいえない。すなわち、この結論は、“真”と“偽”の間にあるような、“もっともらしく”、“蓋然性(確からし

さ)が高い”ということである。ここで、(1)に示すように、前提に一致した事例(まずい料理)が加われば、蓋然性はさらに増大する。一方、前提に反する事例(おいしい料理)が加わると蓋然性が低下する。したがって帰納的推論を蓋然的推理(probable inference)と呼ぶこともある(たとえば、近藤・好並, 1979)。

### 2.1.1 狭義の帰納的推論

推論をまず、帰納(induction)と演繹(deduction)に分ける。帰納的推論は、個々の特殊事例から普遍的知識を導出する推論である。逆に、演繹的推論は、帰納的推論とは反対に、普遍的知識から特殊事例を導出する推論である。

帰納推論は、2つに分かれる。完全帰納推論と不完全帰納推論である。

完全帰納推論とは、前提ですべての事例をあげて、一般的結論を導くものである。たとえば、太陽系の地球以外の惑星のすべてに生物が存在しないことを調べたうえで、「地球以外のすべての太陽系の惑星には生物が存在しない」と結論することである。しかし、この結論は、前提を総括しただけであって、新たな知識を導いていない。また、現実には、事例をすべて枚挙できない場合が多い。

一方、不完全帰納推論は、前提ですべての事例を枚挙せずに、一般的結論を導くものである。したがって、事例から普遍的命題への帰納は、論理的な飛躍があるが、これによって、新しい知識が増えることになる。これが通常帰納的推論である(たとえば、近藤・好並, 1979)。つぎに、本章のとる立場である帰納的推論の広義の定義について述べる。

### 2.1.2 広義の帰納的推論

広義の帰納的推論は、非演繹的推論として定義することが多い。その中には、演繹的推論(第1章参照)以外の多様な推論、たとえば、確率推論(第3章参照)、類推(第5巻『学習と発達』第6章「説明と類推による学習」参照)、因果推論(第9章参照)などを含んでいる。

帰納的推論を操作的に定義すると、「問題解決者が、提示された材料にもとづいて、一般原理や構造の発見を試みること」である。重要な問題として、科

学的発見(数値データ群から数式や構造を導く)、言語獲得(入力文から文法規則を導く)、診断(症状から病因を導く)がある(Greeno & Simon, 1988)。

帰納的推論は、より日常的な事態においては、「事例の観察にもとづいて、一般化を行ない、それを新しい状況に適用すること」と定義できる(Barsalou, 1992)。たとえば、①過去や現在の行動や反応の観察にもとづいて、一般化を行ない、未来の行動を帰納したり、因果帰納する。たとえば、酒を飲んで暴れたA君は、つぎに酒を飲んだ時も暴れることが予測できる。②あるカテゴリーの少数事例の観察にもとづいて、一般化を行ない、そのカテゴリーの他の事例に一般化することである。たとえば、大酒飲みのA君がP県出身であることから、「P県民は大酒飲みである」と一般化することである。これは、カテゴリー帰納として、2.3節で扱う。

さらに、一般的な定義として、ホルランドら(Holland et al., 1986)は、「帰納とは不確実な状況において、知識を拡張する推論過程のすべてを含むもの」としている。したがって、彼らのフレームワークは、動物の条件づけから、カテゴリーの形成、統計的推論、類推、科学的発見などを含んでいる(また、帰納的推論と演繹的推論の両者を包括した議論を展開している)。

一方、ジョンソン-レアード(Johnson-Laird, 1993)は、帰納的推論を「意味情報(semantic information)」の概念を用いて演繹的推論と区別する一般的定義をしている。すなわち、「帰納とは、初期の観察や命題にたいして、意味情報を増加させる結論を導く思考である」(逆に、妥当な演繹は意味情報を増加させない)。ここで、「意味情報を増加させる」とは、起こりうるある事態を考慮対象から除外して、可能性を限定することである(たとえば、(1)のレストランの例では、「魚フライはまずい」と「焼肉はまずい」という前提に比べて、「このレストランの料理はまずい」という結論は、前提以外の料理——たとえばスパゲティ——がおいしい可能性を排除しているので、意味情報を増加させることになる)。したがって、意味情報を増加させることは、“確実に真”であることの保証のないステップを進むことになる。こうした帰納的推論のプロセスは、新しい証拠によって確信度(strength of belief)あるいは主観的確率(subjective probability)を更新するプロセスということもできる(Rips, 1990。主観的確率の更新については第3章参照)。

## 2.2 帰納的推論のプロセス

人は、帰納的推論において、どのような情報処理を行なっているのだろうか。ここでは、帰納的推論を3つの段階（事例獲得、仮説形成、仮説検証）に分けて考える（Johnson-Laird, 1993）。あわせて、帰納的推論の各段階における人の誤りの傾向について述べる（Nickerson et al., 1985）。

### 2.2.1 事例獲得

帰納的推論の第1段階は、命題や言語言明を把握したり、知覚的観察、記憶想起によって、事例情報を収集する段階である。この事例獲得では、偏りのない多数の事例を収集しなければならない。しかし、人は、少数の事例や、偏った事例から過剰一般化（overgeneralization）することがある。とくに、想起しやすい事例だけを収集する傾向を、利用可能性（availability）ヒューリスティックという（第3章参照, Tversky & Kahneman, 1973）。たとえば、芸能人夫婦の離婚率と一般夫婦のそれを比較するときには、芸能人夫婦の離婚事例が思い出しやすいために、その離婚率を過大評価する傾向がある。

### 2.2.2 仮説形成

第2段階は、事例情報にもとづいて、一般化を行ない、仮説を形成（帰納）する段階である。仮説は何通りも生成可能である。ここで、仮説をランダムに生成するのではなく、有効な仮説を生成することが大切である。有効な仮説とは、(a)認知システム（人）の目標に合致し、(b)蓋然性が高くなければならない。こうした有効な仮説の生成には、目標や文脈を考慮した実用論的制約（pragmatic constraints）が必要である。図2・1は、仮説形成における実用論的制約を示すために、ホリオーク（Holyoak, 1985）の帰納的推論のモデルを、一部修正したものである。

第一は、2.2.1項で述べた、言語や観察による事例入力による制約である。こうした事例情報の利用可能性は最初の制約としてはたらく。さらに、(a)事象間に類似性があれば、共通する属性や規則性を帰納しやすい。また、(b)同一事

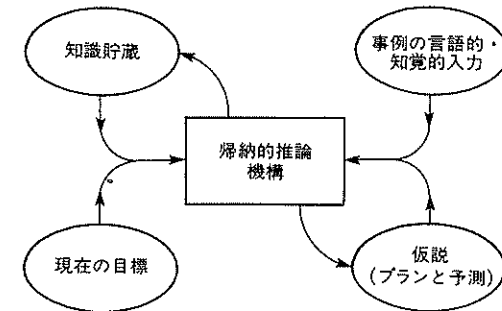


図2・1 帰納的推論のモデル：矢印は情報の流れを示す  
(Holyoak, 1985 を一部修正)

象の反復があれば、背後にある規則性を帰納しやすい。さらに、(c)先行事象と後行事象が時間的に隣接していると因果関係を帰納しやすい（Barsalou, 1992）。ただしこれらの制約は、誤った仮説形成に結びつくこともある。

第二は、人のもつ現在の目標にたいして、関連性を高めるような実用論的制約である。目標は、人の認知行動を方向づけ、知識やプラン、予測による制約に影響を及ぼす。

第三は、目標によって活性化した知識による制約である（図2・1：左からの入力の合流）。こうした利用可能な知識は、考慮する仮説を制約する。知識による制約は、有効にはたらくことが多いが、ときには、ステレオタイプや偏見などのバイアスを導くこともある（第9章参照, Gilovich, 1991）。

第四は、形成された仮説（プランや予測、期待）による制約である。これらは、目標によって、活性化された知識と利用可能な事例によって形成される（図2・1：システムから右下への出力）。そして、2.2.3項で述べるように、観察事実（事例の入力）との比較によって評価される（図2・1：右からの入力の合流）。そのフィードバックを通して、知識を修正する（図2・1：左上への出力）。

### 2.2.3 仮説検証

帰納の第3段階は、仮説にもとづく結論を、観察事実にもとづいて評価し、仮説を保持するか、修正するか、棄却して新しい仮説を生成するかを決める段階である。

仮説検証では、仮説の結論を観察した事例と照合し、真であれば、仮説は確認 (confirm) されたことになり、偽であれば反証 (disconfirm) されたことになる。

こうした仮説検証過程は、1950年代後半に始まった概念学習研究において、人工的な材料を用いて検討されてきた。ここでは、被験者は、ある概念の正事例と負事例にもとづいて、(概念を定義する) 規則に関する仮説を形成し、検証し、概念学習が成立する (たとえば、Anderson, 1980; Bruner et al., 1956; Greeno & Simon, 1988; Johnson-Laird, 1988, 1993; 新田, 1978)。

仮説検証においては、人は仮説を確認する事例を集める枚挙的帰納法をとりやすい。とくに、十分な事例にもとづかないで、仮説を早く立ててしまい、仮説を反証する事例を無視する傾向を確認バイアス (confirmation bias) という。逆に、仮説に合わない事例 (反証) によって仮説を棄却していく消去法的帰納法は、確認バイアスを排除できるが、多数の仮説の反証には膨大な認知的コストがかかる (たとえば、清水, 1982)。

また、仮説を評価するために、十分な数の事例やその統計情報 (事前確率) を適切に利用する必要がある。しかし、人は、(事例がどのくらい母集団を代表しているかの判断にもとづく) 代表性ヒューリスティック (representativeness heuristic) を用いて判断することもある (第3章参照, Tversky & Kahneman, 1982)。

また、人は (ときにはネズミも) 2つの事象 (変数) 間に、相関 (共変) 関係、共変動を検出 (covariance detection) する傾向がある。そのときは、2つの事象が起こる頻度だけに着目して評価しがちである。たとえば、「運動部員は授業を欠席することが多い」という仮説に対しては、「運動部員」で「授業欠席が多い」場合 (共起事例) だけに注目して、 $2 \times 2$  の分割表の他の3つのセル (「運動部員ではなくて」「授業欠席が多い」場合など) を無視して評価する傾向がある。さらに、共起と因果を混同することも起こりやすい (例: 運動部員だから授業を欠席する。あるいは、勉強嫌いが運動部に入る) (たとえば、Gilovich, 1991; Jennings et al., 1982; Holland et al., 1986)。

以上述べてきた、帰納的推論のプロセスは、日常生活の推論だけではなく、一般的知識や科学的理論の形成を支えている。すなわち、有限個の事実の集合

(データ) から、仮説を形成し、一般化 (法則を発見) し、その帰納を検証 (確認) するプロセスである (たとえば、Holland et al., 1986)。ここで、未知の領域に関する仮説の形成、説明、問題解決には、類推 (analogy) が重要な役割を果たしている。類推とは、未知の目標領域 (target domain) に、既知の基底領域 (base domain) の知識を、転移 (transfer) することである。類推は、不確定な対象に知識を適用する点で、帰納的推論の一種といえることができる。しかし、類推が成立すると、観察事例なしで多くの知識が帰納できる点で、他の帰納的推論のプロセスとは異なる (第5巻第6章, Holland et al., 1986; Holyoak, 1985; Rips, 1990 参照)。

### 2.3 カテゴリーにもとづく帰納的推論

帰納的推論は、知識のカテゴリー構造に大きく依拠している。一方、概念の形成あるいはカテゴリー化は、事例から共通性を抽出したり、一般化を行なう、帰納のメカニズムに支えられている (たとえば、Holland et al., 1986; Smith, 1989)。

#### 2.3.1 カテゴリーと帰納的論証の形式

私たちは、カテゴリーCのある事例が特性fをもっていることを知ったときは、そのカテゴリーの他の事例も同じ特性fをもっていると帰納したり (特殊論証)、カテゴリーCのすべての事例は特性fをもっていると帰納する (一般論証)。

こうしたカテゴリーにもとづく帰納 (category-based induction) を、オシャersonら (Osherson et al., 1990) は、帰納的論証 (inductive argument) の形式にもとづいてモデル化した。ここで論証 (argument) とは有限個の命題のリストであり、前提という命題群と最後の結論という命題からなる。そして、帰納的論証の相対的強度 (結論の信念の強さ、確認度、蓋然性の高さ) をカテゴリー関係にもとづいて、実証的に検討したものが、類似性-網羅範囲モデル (similarity-coverage model) である。この帰納的論証の強度は、類似性と網羅範囲の2つの要因の影響を受ける。つぎに各要因にかかわる現象と

その論証形式の例をあげる。

第一に、帰納的論証の強度は、前提事例群と結論事例の（カテゴリーの）類似度と相関する。

(a)前提と結論の類似性：前提事例と結論事例が類似しているほど特殊な論証は強い。(2a)は(2b)よりも前提と結論の事例が類似しているため、強い論証である。

(2a) タカは種子骨をもつ (前提)	(2b) タカは種子骨をもつ (前提)
ワシは種子骨をもつ (結論)	ニワトリは種子骨をもつ (結論)

(b)前提の典型性：前提事例が典型的であるほど、前提事例（群）と結論のカテゴリーの類似度が高まり、一般的論証が強まる。たとえば、(3a)は(3b)よりも前提事例の典型性 (typicality) が高く、前提事例とカテゴリーの類似度が高まり、強い論証となる。

(3a) スズメは種子骨をもつ (前提)	(3b) ニワトリは種子骨をもつ (前提)
すべての鳥は種子骨をもつ (結論)	すべての鳥は種子骨をもつ (結論)

第二に、帰納的論証の強度は、前提事例カテゴリーが、前提事例と結論事例を包含するカテゴリーの事例群を網羅する範囲と相関する。

(a)前提の単調性：前提事例が多いほど、網羅範囲が広がるため、帰納的論証の強度が強い。たとえば、(4a)は(4b)よりも前提事例が多いため、強い論証である。ただし、前提事例の中に不適切な事例（例：ネコは種子骨をもつ）が入ると論証が弱くなる（非単調性）。

(4a) タカは種子骨をもつ (前提)	
スズメは種子骨をもつ (前提)	(4b) スズメは種子骨をもつ (前提)
ワシは種子骨をもつ (前提)	ワシは種子骨をもつ (前提)
すべての鳥は種子骨をもつ (結論)	すべての鳥は種子骨をもつ (結論)

(b)前提の多様性：前提事例群が多様であるほど、網羅範囲が広がるため、強い論証になる。たとえば、(5a)は(5b)よりも前提が多様なため、強い論証である。

(5a) タカは種子骨をもつ (前提)	(5b) タカは種子骨をもつ (前提)
ニワトリは種子骨をもつ (前提)	ワシは種子骨をもつ (前提)
すべての鳥は種子骨をもつ (結論)	すべての鳥は種子骨をもつ (結論)

(c)結論の均質性：結論が均質（特殊）化しているほど、前提事例群が帰結を網羅する範囲が広がるため、強い論証になる。たとえば、(6a)は(6b)よりも結論が均質化しているため、強い（一般的）論証である。

(6a) タカは種子骨をもつ (前提)	(6b) タカは種子骨をもつ (前提)
ワシは種子骨をもつ (前提)	ワシは種子骨をもつ (前提)
すべての鳥は種子骨をもつ (結論)	すべての鳥と両生類は種子骨をもつ (結論)

オシャーソンらのカテゴリー帰納に関する類似性-網羅範囲モデルは、帰納的推論の論証の蓋然性を、カテゴリー関係にもとづいて、説明、予測できる点で優れている。さらに、このモデルを、特徴レベルでの連結強度にもとづいて、より詳細に分析した特徴ベース帰納 (feature-based induction) モデルも提起されている (Sloman, 1993)。

### 2.3.2 カテゴリー帰納を支える変動性の知識

帰納的推論は、前提や結論の内容の影響を大きく受ける。2.3.1項で述べたように、帰納的論証の強度（確信度）は、事例数に比例する（単調性）。しかし、1事例でも一般化ができる場合もあれば、多くの事例がなければ一般化ができない場合がある (Holland et al., 1986; Smith, 1989)。たとえば、つぎの実験例を見てみよう (Nisbett et al., 1983 を一部修正)。

あなたは、未知の島に上陸した探検家である。そこで、まず物質Fを採取し、導電性を確かめた。つづいて、青い鳥Sを見た。最後に、肥満した原住民B族に出会った。それぞれつぎの予測を行なう。その島における物質Fが導電性をもつ（鳥Sが青色である、B族が肥満である）比率はどのくらいと思うか。

大学生被験者の結果は、物質の導電性は1事例でも一般化できると考えるが、原住民の肥満度は一般化する傾向は低く、鳥の体色の一般化の程度は両者の中間であった。

こうした結果は、帰納的論証における一般化の確信度が、（カテゴリー事例の特性の変動性 variability に関する）背景知識の影響を受けることを示す。たとえば、動物の体色は性別や環境で変動する場合もあり、住民の体重も個人差が大きい。一方、物質の特性は変動性が小さい——という知識を利用してい

る。したがって、帰納的推論においては、事例特性の変動性を小さく評価しているときほど、事例から一般化する論証の強度が高まる。

### 2.4 帰納的推論能力の測定とコンポネント

#### 2.4.1 帰納的推論能力の測定

帰納的推論能力は、個々の事例から一般化を行ない、規則や構造を見出したがり、抽象的な概念、さらには、知識を形成する能力である。したがって、サーストン (L. L. Thurstone) をはじめとする知能心理学者は、帰納的推論能力を、知能の中心的能力の1つとして位置づけてきた (たとえば, Pellegrino, 1984; Sternberg & Gardner, 1983)。

知能検査や適性検査 (スタンフォード・ビネー式知能検査, Scholastic Aptitude Test, Graduate Record Examination など) は、帰納的推論課題である分類, 系列完成, 類推などの課題を含んでいる (トピック 2・1参照)。こうした帰納的推論課題の成績は相関が高く、スピアマン (C. E. Spearman) の一般知能因子 ( $G$ : general intelligence) や、サーストンの基本的能力の因子の1つである (帰納的) 推論因子 ( $I$ : inductive reasoning factor) に支えられていると考える。また、類推課題は、キャッテル (J. M. Cattell) のいう流動性知能 ( $G_f$ : fluid intelligence), すなわち、新奇な事態に対処する能力に対応する。流動性知能は、関係の知覚、関与するものの抽出、図形的・記号的課題における規則・概念の抽象——などにかかわる。以上のことから、一般知能因子 ( $G$ )  $\supset$  流動的知能因子 ( $G_f$ )  $\supset$  帰納的推論因子 ( $I$ ) という階層構造が想定できる (Snow & Lohman, 1989)。

こうした帰納的推論能力を支える処理プロセスを明らかにするためには、課題の内容と構造、実行プロセスのシーケンスを明らかにする必要がある。

知能検査に利用される帰納的推論課題 (トピック 2・1参照) は、つぎのような共通特徴を持っている。①刺激セットが提示され、②項目間のパターン、規則、構造を推論し、③当てはまる項目を生成または選択することである。たとえば、分類課題では、数項目の刺激セットを提示し、項目間の (意味的、論理的、幾何学的などの) 関係を見出し、その関係に合致する選択肢を選ぶ

#### 【トピック 2・1】 帰納的推論課題の例

(Pellegrino, 1984 を改変)

##### 分類課題

言語	イヌ	クマ	ゾウ	ネコ	( )	a. サイ	b. ユリ	c. 空腹
図形	●◆	■★	▲●	◆▼	( )	a. ■●	b. ◎◆	c. ▼□

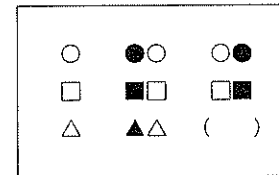
##### 系列完成課題

文字	t k t k t k t k t k	( ) ( ) ( ) ( )					
数字	54 23 55 27 56 31 57	( ) ( ) ( ) ( )					
言語	リス	ネコ	ウマ	( )	a. ゾウ	b. イヌ	c. ネズミ

##### 4項類推課題

言語	医者 : 患者 :: 教師 :	( )	a. 生徒	b. 先生	c. 黒板
図形	○◆ : ●◇ :: □▲ :	( )	a. ■△	b. ●◆	c. ▼■

##### 行列課題



a. △▲   b. ▲●   c. ■■  
(選択肢の正解はすべて a)

(Pellegrino, 1984).

こうした帰納的推論課題 (分類, 系列完成, 4項類推など) の実行を支えるコンポネント (心的表象に作用する基本的情報処理) を分析したものが、スタンバーグ (Sternberg, 1977) らの一連の研究である。彼は、知能研究に認知心理学的手法と説明概念を導入して、帰納的推論課題解決における共通の実行コンポネント (performance component) を見出している (Sternberg & Gardner, 1983)。すなわち、

- (1) 符号化 : 提示された刺激セットにおける各項目の属性の心的表象を形成する (例 : トピック 2・1 の分類課題では、“イヌ”, “クマ”, “ゾウ”, “ネコ” の表象を形成)。

- (2) 推論：項目間の関係を推論し、関連性、パターン、規則、構造を発見する（例：“イヌ”と“クマ”の関係（哺乳動物），“ゾウ”と“ネコ”の関係（哺乳動物）を推論する）。
- (3) 比較：生成した解と選択肢を比較する。関係間の整合性を評価する（例：[サイと（イヌ，クマ）]の関係，[サイと（ゾウ，ネコ）]の関係を比較する）。
- (4) 正当化：上記のプロセスを継時的に実行（反復することもある）し、解の妥当性を正当化して、反応する（例：“サイ”が（イヌ，クマ），（ゾウ，ネコ）の両方と対応したら，反応する）。

帰納的推論課題（分類，系列完成，4項類推）の解決は共通の実行コンポーネントが支えている。そのことは，3つの課題と3種の課題材料（幾何図形，人の絵，単語）を用いて，同一被験者群の実行時間を測定したところ，その相関が高いことから示されている。さらに，推論，比較，正当化の各コンポーネントの実行時間は，外部基準知能検査の推論因子得点との逆相関が高かった（Sternberg & Gardner, 1983）。

さらに，帰納的推論能力の個人差，発達差は，課題解決の実行コンポーネント（推論や規則の適用）における実行速度や正確さの差として現われる（両指標の相関は高い）（たとえば，Sternberg & Gardner, 1983）。とくに，成績の差は，(a)新しい複雑な規則の適用や，(b)（“推論”コンポーネントの）項目間の多重関係の比較において顕著に現われる。こうした処理は，多くの心的リソース（記憶負荷など）を必要とするからである。

#### 2.4.2 系列完成の実行コンポーネント

系列完成課題には，トピック2・1で示したように，数字列，文字列，単語列などの完成がある。系列完成は科学的発見（たとえば周期律表）などにも重要な役割を果たす。系列完成の実行コンポーネントは，つぎのように考えられる（Pellegrino, 1984）。

- (1) 関係検出：系列を走査して，系列のある部分と他の部分の関係の仮説を立てる。たとえば，文字列では，反復（例：tktk），正順（例：abcd），逆順（例：zyxw），数字列では，これらの関係に加

えて算術操作（加減乗除，累乗（例：2 4 8 16）など）がある。

- (2) 周期性発見：系列の周期の長さの発見である。そのためには，(a)隣接項目間関係から切れ目を発見すること（例：54 23 55 27），(b)関係反復の規則的間隔を発見すること（例：54 23 55 27における+1と+4の関係の反復）が必要である。
- (3) パターン記述の完成：周期性の規則を満たすように残りの部分の関係を同定する。これは，系列を連続させる外挿である（例：27 56 31 57 (35) (58)）。

系列完成課題実行の個人差や発達差に影響するのは，(a)（長い系列を内的に表現する）作業記憶容量と(b)（複雑な規則の処理を支える）知識（例：演算操作の知識）である。

#### 2.4.3 4項類推の実行コンポーネント

類推のもっとも基本的形式が4項類推（ $A : B :: C : D$ ）である。4項類推課題には，トピック2・1に示すように，単語4項類推課題と，図形4項類推課題，行列類推課題などがある。4項類推（医師：患者：：教師：生徒，先生，黒板）解決の実行コンポーネントは，つぎのように考えることができる（Sternberg, 1977）。

- (1) 属性発見と符号化：各項（医者：患者：：教師：生徒）の重要な属性を記憶内に表現する。
- (2) 属性比較：“医師”と“患者”間の関係を推理（ $A \rightarrow B$ ）する（たとえば，医師は患者にたいして指導する），“医師”と“患者”間の関係を写像（ $A \rightarrow C$ ）する（たとえば，医師も教師も指導する），推理した関係を“教師”と“生徒”に適用（ $C \rightarrow D$ ）する（たとえば，医師と患者の関係と同じように，教師も生徒を指導する）。
- (3) 評価：“生徒”（ $D_1$ ）が適切かを理想解にもとづいて評価する正当化を行なう。
- (4) 反応：不適切解“先生”（ $D_2$ ），“黒板”（ $D_3$ ）を棄却し，正解（生徒）を反応する。

そして，各被験者の課題解決時間にもとづいて，コンポーネントの実行時間，結

合規則（例：順序、回数、加算的かどうかなど）、誤答率などを推定した。知能の個人差や発達差は、こうしたプロセス実行における速さと正確さ、方略の差異によって説明できる。たとえば、高成績者は低成績者に比べて、符号化時間が長い。一方、属性比較時間や評価時間が短い。また、正確さに関しても、高成績者は低成績者に比べ、符号化、属性比較、評価の各コンポーネントにおいて正確である。このように、帰納的推論能力の高い者は、符号化に時間をかけて正確に行なうことによって、属性比較時間（推論+写像+適用）や評価コンポーネントの実行時間を短縮する。これは、方略の相違ということもできる（Sternberg, 1977）。すなわち、帰納的推論能力の個人差はコンポーネントプロセスの実行における効率の差で説明できる。

以上述べてきたように、帰納的推論研究として、知能検査課題やスタンバーグらが取り上げた実験室課題の範囲は限られてはいる。材料は人工的で、属性は明確な少数の次元からなる。これらの課題で必要とされるのは、単純な課題の高速で正確なルーチンの処理である。その点で、現実世界における帰納的推論や新しい知識の形成とはかけ離れているという批判もある（Neisser, 1983）。

しかし、スタンバーグらの一連の研究は、こうした帰納的推論課題に共通する実行コンポーネントを明らかにし、知能を支える帰納的推論能力の個人差、発達差の基盤を認知的に説明した点が画期的であった。さらに、スタンバーグは、帰納的推論の理論を、知能の全体構造に関する理論（triachic theory）の中に位置づけている。すなわち、知能の理論を、(a)コンポーネント理論と、(新しい状況への対処能力と情報処理の自動化能力に関する)経験理論、(社会的知能や実用的知能に関する)文脈理論に分ける。(b)コンポーネント理論を、流動性知能と結晶性知能の理論に分ける。(c)流動性知能の理論のもとに、帰納的理論と演繹的理論を置いている（Sternberg, 1985）。

## 2.5 批判的思考

### 2.5.1 批判的思考と帰納的推論

批判的思考（critical thinking）は合理的（理性的、論理的）思考であり、

人の話を聞いたり、文章を読んだりするときにはたらく、さらに議論をしたり、自分の考えを述べるときにもはたらく。これは、日常語である「相手を批判する」思考とは限らない。むしろ、自分の推論過程を意識的に吟味する反省的（reflective）な思考であり、何を信じ、主張し、行動するか決定に焦点を当てる思考である（たとえば、Ennis, 1987）。したがって、批判的思考は、仮説、視点、疑問、解決、プランなどの生成を含んでいる。批判的思考を幅広く定義すれば、(2.5.2項で述べる推論、その基盤、明確化などの)規準（criteria）に従う、目標志向的思考ということができる（たとえば、Halpern, 1987）。

批判的思考には、帰納的推論が中心的役割を果たしている。すなわち、個々の情報を収集し、それらにもとづいて推論を行ない、その推論の確からしさの評価にもとづいて、選択して、一貫した確かな解釈を構成する。そこには、(a)推論の適切さ（appropriateness）、(b)推論によって導出された言明の真偽の度合い（truthfulness）、(c)推論と与えられている情報などで構成された解釈の確かさ（plausibility）——を評価することを含む（久原ほか, 1983, 後掲のトピック2.2参照）。

文章や談話を理解する場合、批判的思考を支えているのは、こうした手続き的な領域普遍知識（domain general knowledge）と内容に関する領域特殊知識（domain specific knowledge）である。私たちは、領域特殊知識がなくても、領域普遍の手続き的知識（情報収集、解釈の形成、評価の方法など）を用いてある程度は理解できる。しかし、複雑な領域になるほど領域特殊知識が重要になる。すなわち、批判的思考の原理や規準は領域普遍であるが、それを適用するときに領域特殊知識が必要となる、あるいは制約としてはたらく（Ennis, 1987; 久原ほか, 1983）。たとえば、脳死者からの臓器移植の是非をめぐる議論を理解したり、自分の主張をする場合には、是非の主張を支えている論証形式を明確化するための（批判的思考に関する）領域普遍知識とともに、（論証の基盤になる情報を評価するための）脳死と臓器移植に関する領域特殊知識が必要となる。

また、批判的思考は、創造的思考（第8章参照）の十分条件ではないが、必要条件として位置づけられている。すなわち、創造的思考には批判的なフィルターがはたらいっている（Nickerson et al., 1985）。



このように、批判的思考は、帰納的推論を中心とする（情報収集にもとづく）推論や評価などを包括する思考であり、さらに、つぎに述べるように、演繹的推論をはじめとする形式論理（第1章参照）をも、統合した思考である。

### 2.5.2 批判的思考の構成要素

エニス（Ennis, 1987）は批判的思考の構成要素を、認知的側面である能力（ability）やスキルと、態度や情意的側面である傾向性（disposition）に分けた。

まず、批判的思考の能力（評価の規準でもある）は、つぎのように分けることができる。

(1) 基礎的な明確化：明確化のための基礎的能力としては、(a)焦点化によって、問題、仮説、主題を明確化すること、(b)論証を分析すること（構造、結論、理由など）、(c)明確化のための疑問（なぜ？ なにが重要か？ 事例は？ など）を提起すること——がある。

(2) 推論の基盤の検討：推論を支える情報源としては、他者の主張、観察、以前に行なった推論の結論がある。そこで、(a)情報源の信頼性を判断したり（例：専門家によるものか？ 情報源間一致度は？ 確立した手続きをとっているか？）、(b)観察や観察報告を評価する能力が必要である。

(3) 推論：推論には、演繹的判断（クラス論理学、条件式、命題の解釈など）、帰納的判断、価値判断（背景事実、結果、選択肢、バランス、ウエイト、決定などの判断）の能力がかかわる。帰納における判断には、(a)一般化（データの典型性、網羅範囲の限界、サンプリング）の能力と、(b)探索的な結論や仮説を推論する能力がある。後者には、調査（証拠と反証、説明の探索）をしたり、仮説や結論の合理性を規準（事実の説明における無矛盾性、もっともらしさなど）にもとづいて判断することを含む。

(4) 推論後の明確化：推論後の明確化には、(a)名辞や定義（同義・分類・範囲などの形式、定義の方法、多義の同定と扱い、内容など）を判断する能力と、(b)（複数の論証を検討、精緻化することによって）仮説を同定する能力がかかわる。

(5) 方略：批判的思考の最終段階として、行為の決定（問題の定義、解決の

判断のための規準の選択、他の解決策の形成、何をすべきかの仮の決定、状況全体を考慮したうえでの再吟味、実現のモニターなど）がある。一方、他者との相互作用を、議論、発表、論文などを通して行なうことも大切である。ここには、これまで述べてきた(1)～(4)のすべての能力がかかわる。

批判的思考は、(1)～(5)で述べてきた能力だけでは、十分に発揮されない。以下に述べる傾向性（態度）が、問題解決や読解、討論などの状況において必要である。

批判的思考者がかつ傾向性（態度）には、(a)明確な主張や理由を求めること、(b)信頼できる情報源を利用すること、(c)状況全体を考慮する、もとの重要な問題からはずれないようにする、(d)複数の選択肢を探す、(e)開かれた心をもつ（対話的思考、仮定にもとづく思考など）、(f)証拠や理由に立脚した立場をとる——などがある。

### 2.5.3 批判的思考力の測定

批判的思考力の教育実践を評価するためには、テストが必要である。そのために開発されてきた批判的思考力の主なテストには、つぎのような特徴がある（テストの一覧はバロン（Baron, 1987）を参照）。

テスト対象は、小学校4年生から、大学生、成人で、中心は高校生、大学生である。

テスト形式は、多肢選択テストと記述式テストに分かれ、前者がはるかに多い。

多肢選択テストの内容は、推論（帰納、演繹）、類推、仮説同定、論理の虚偽、論証の評価、観察、読解、信頼性の評価、情報ソースの問題（一次情報と二次情報の区別、事実と意見の区別、偏見、理由など）、実験計画、文配列、数学問題における情報の十分性や関連性の判断などがある。トピック2・2には、推論の問題例を示す。

多肢選択型の批判的思考力テストは、読解や数学能力テストとの相関が高い。これらの共通の因子として想定できるのは知能である。たとえば、藤岡（1987）は、久原ら（1983）の批判的思考力テストの一部（トピック2・2参照）と知能テスト（京大SX15）の相関を調べた結果、文章推理、乱文構成、

## 【トピック2・2】 批判的思考力テスト

(久原ほか, 1983 を改変)

このテストは、ワトソンとグレーザーの批判的思考力テスト (Watson & Glaser, 1964) における「推論」の下位テストを4つのタイプ (クラスの形式的推論, ファジィ推論, 省略のあるファジィ条件文推理, 前提の認定) に分けて改訂したものである。その構成は、事実を述べた文章とそこからの推論を述べた文にたいし、その確からしさを、“真”, “たぶん真”, “材料不足”, “たぶん偽”, “偽” で評定するものである。つぎに材料の例を示す。

## 教 示

(前略) このテストでは、1つ1つの問題が事実を述べた部分から始まっています。(中略) この、事実の記述のあとに、可能と思われる推論がいくつか並んでいます。(中略) それぞれの推論を別々に検討して、正しいか誤りか、またその程度を判定して下さい。(後略)

## 選 択 肢

真 : 推論がまったく正しいと思われる場合 (後略)。

たぶん真: 記述した事実からおして、推論はたぶん正しい、つまり、5割以上の確かさで正しいと思われるが、“真” とはいえないとき。

材料不足: 判断の材料が不十分と思われるとき。

たぶん偽: 記述された事実からみて、推論はたぶん誤っている、つまり、5割以上の確かさで誤っていると思われるが、“偽” とはいえないとき。

偽 : 推論がまったく誤りだと思われるとき (後略)。

## 問 題 文

東海地方の200人の高校生が、先ごろ週末を利用して、ある都市で開かれた討論会に自発的に参加した。この会では人種問題と、恒久的な世界平和を達成する方法という2つの問題が、今日の世界でもっとも重要な問題として生徒たちによって選び出され、討議された。

## 推 論

- (1) この大会に参加した生徒のうち、何人かは、人道主義と世界平和達成の方法を討論することは重要なことだ考えた。 [ ]
- (2) この大会に参加した生徒は全体的にみて、人道主義や社会問題に対して深い関心を持っていた。 [ ]
- (3) 東海地方の高校生は、全体的にみて、人道主義や社会問題

にたいして深い関心を持っている。 [ ]

(4) この大会に参加した生徒は、全体的にみて、人道主義や社会問題にたいして深い関心を持っていない。 [ ]

(5) この大会に参加した生徒はだれも、人道主義と世界平和達成の方法を討論することは重要なことだとは考えなかった。 [ ]

正答: (1) [真] (2) [たぶん真] (3) [材料不足] (4) [たぶん偽]  
(5) [偽]

単語分類などの言語性の推論を必要とする課題、および含意理解課題 (4枚カード問題) との相関が高いことを見出している。

これらの標準化された多肢選択テストは施行、採点が容易であるという長所がある。しかし、文章の読解とそれにもとづく限られた範囲の思考スキルの測定にとどまっているという限界がある。たとえば、可能なさまざまな仮説を生成したり、検証したりする能力や、批判的思考の傾向性 (態度) の変化は捉えられない。

一方、記述式テストでは、ある材料に対する記述をさせて、論点、理由、他の可能性、一般化、信頼性への疑問などの観点から評価する。これらは批判的思考を、現実場面に近い総合的能力として捉えることをめざしている。しかし、実施、採点に労力を要し、また、思考能力と作文スキルとの分離が難しい。

そのほかの評価法としては、ディスカッションなどの場面での行動評価などもある (Baron, 1987)。

## 2.5.4 批判的思考の教授

第一に、何のために批判的思考を教えるのだろうか。これまで、学校教育では、領域知識を教えることが中心であった。それにたいして、批判的思考を教えることは、学習者を良き思考者 (good thinker) や市民に育てることを目標とする。

第二に、批判的思考は教えることができるのだろうか? 批判的思考を構成するスキル (2.5.2項参照) を教えることによって、学習者は批判的思考ができるようになると思う。したがって、批判的思考の教授は、一般的学習ス

キルの教授の問題として扱われてきた。すなわち、批判的思考力のすぐれた者は多くのスキルをもっていると考える。ここで、思考スキルの構成要素だけを訓練するよりは、ある領域の問題解決過程全体の中で教授するほうが効果が高いと考える。それは、こうした一般的な思考スキルの訓練コースにおいて、取り上げた領域が他の領域に転移することを想定しているためである(Halpern, 1987)。また、大学院教育のような専門教育(心理学や医学のような確率論的な科学)は、科学的問題だけではなく、日常的問題にたいしても統計の原理や方法論の原則を正しく適用する能力を高めるというデータもある(Lehman et al., 1988)。

批判的思考の教授法としては、①学習者の方向づけ(訓練目標の提示、推論方略の概説)、②指導(モデリング、説明、例示)、③練習(サポートのある訓練とない訓練)、④フィードバック(ディスカッションなど)が含まれる。内容は、目標の設定、プランニングの方法(適切な方略、関連知識や経験の検討など)、情報収集の方法(読解、ディスコースの構造やデータの情報ソースの検討)、分析と解釈(適切な情報の同定、比較、評価など)、作文(説明)、再検討と修正(作文や利用方略の適切性の評価。これは第7章に述べるメタ認知的スキルがかかわる)、転移(利用方略を他領域に一般化)などである(Quellmalz, 1987)。

また、こうしたシステムティックな教授と支援で、批判的思考の能力を高めるだけでなく、傾向性(態度)も変えることができると考えられる。

## 2.6 おわりに——なぜ帰納的推論や批判的思考が大切なのか

私たちは、帰納的推論を用いて、世界を説明、予測し、知識を形成している。私たちが、批判的思考を身につけ、適切な帰納的推論を行なうことは、日常生活、たとえば、学業や職業における成功の鍵となる(Nickerson, 1987)。さらに、私たちが、自らの自己中心的思考、先入観、バイアス、誤解に目を向けることは、よりよく生きるために、大切なことである(たとえば、Gilovich, 1991)。

## 引用文献

- Anderson, J. R. 1980 *Cognitive psychology and its implications*. W. H. Freeman. 富田達彦・増井透・川崎恵理子・岸学(訳) 1982 認知心理学概論。誠信書房。
- Baron, J. B. 1987 Evaluating thinking skills in the classroom. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills*. W. H. Freeman.
- Barsalou, L. W. 1992 *Cognitive psychology: An over view for cognitive scientists*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. & Austin, G. A. 1956 *A study of thinking*. John Wiley. 岸本弘(訳) 1969 思考の研究。明治図書出版。
- Ennis, R. H. 1987 A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills*. W. H. Freeman.
- 藤岡秀樹 1987 推論能力についての一研究——批判的思考力テスト、含意理解課題と知能検査の関係について——。読書科学, 31, 7-13.
- Gilovich, T. 1991 *How we know what isn't so: The fallibility of human reason in everyday life*. Free Press. 守一雄・守秀子(訳) 1993 人間この信じやすきもの。新曜社。
- Greeno, J. G. & Simon, H. A. 1988 Problem solving and reasoning. In R. C. Atkinson, R. J. Herrnstein, G. Lindzey & R. D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology*, Vol. 2, *Learning and cognition*. John Wiley.
- Halpern, D. F. 1987 Analogies as a critical thinking skills. In D. E. Berger, K. Pezdek & W. P. Banks (Eds.), *Applications of cognitive psychology: Problem solving, education, and computing*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E. & Thagard, P. R. 1986 *Induction: Processes of inference, learning, and discovery*. Bradford Books/MIT Press. 市川伸一ほか(訳) 1991 インダクション——推論、学習、発見の統合理論へ向けて——。新曜社。
- Holyoak, K. J. 1985 The pragmatics of analogical transfer. *The Psychology of Learning and Motivation*, 19, 59-87.
- Jennings, D., Amabile, T. M. & Ross, L. 1982 Informal covariation assessment: Data-based vs. theory-based judgments. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press.
- Johnson-Laired, P. N. 1988 *The computer and the mind: An introduction to cognitive science*. Harvard University Press. 海保博之・中溝幸夫・横山詔一・守一雄(訳) 1989 心のシミュレーション。新曜社。

- Johnson-Laired, P. N. 1993 *Human and machine thinking*. Lawrence Erlbaum Associates.
- 近藤洋逸・好並英司 1979 論理学入門. 岩波書店.
- 久原恵子・井上尚美・波多野誼余夫 1983 批判的思考力とその測定. *読書科学*, 27, 131-142.
- Lehman, D. R., Lempert, R. O. & Nisbett, R. E. 1988 The effects of graduate training on reasoning: Formal discipline and thinking about everyday-life events. *American Psychologist*, 43, 431-442.
- Neisser, U. 1983 Components of intelligence or steps in routine procedures? *Cognition*, 15, 189-197.
- Nickerson, R. S. 1987 Why teach thinking? In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills*. W. H. Freeman.
- Nickerson, R. S., Perkins, D. N. & Smith, E. E. 1985 *The teaching of thinking*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Nisbett, R. E., Krantz, D. H., Jepsen, D. & Kunda, Z. 1983 The use of statistical heuristics in everyday inductive reasoning. *Psychological Review*, 90, 339-363.
- 新田倫義 1978 概念学習. 金城辰夫・斎賀久敬(編) 学習・思考(心理学2). 有斐閣.
- Osherson, D. N., Smith, J. E., Wilkie, O., Lopez, A. & Shafir, E. 1990 Category-based induction. *Psychological Review*, 97, 185-200.
- Pellegrino, J. W. 1984 Inductive reasoning ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information processing approach*. W. H. Freeman.
- Quellmalz, E. S. 1987 Developing reasoning skills. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills*. W. H. Freeman.
- Rips, J. L. 1990 Reasoning. *Annual Review of Psychology*, 41, 321-353.
- 清水御代明 1982 認識の展開——思考の過程——. 藤永保ほか(編) 認識の形成(講座 現代の心理学5). 小学館.
- Slooman, S. A. 1993 Feature-based induction. *Cognitive Psychology*, 25, 231-280.
- Smith, E. E. 1989 Concepts and induction. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science*. MIT Press. 鈴木宏昭(訳) 1991 概念と帰納. 佐伯胖・土屋俊(監訳) 記憶と思考(認知科学の基礎3). 産業図書.
- Snow, R. E. & Lohman, D. F. 1989 Implications of cognitive psychology for educational measurement. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement*, 3rd ed. Macmillan. 大村彰道ほか(訳) 1992 認知心理学の教育測定に対する意義. 池田央ほか(編) 教育測定学, 上. CSL 学習評価研究所.
- Sternberg, R. J. 1977 *Intelligence, information processing, and analogical reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates.

- Sternberg, R. J. 1985 *Beyond IQ: A triachic theory of human intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Gardner, M. K. 1983 Unities in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 80-116.
- Tversky, A. & Kahneman, D. 1973 Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 4, 207-232.
- Tversky, A. & Kahneman, D. 1982 Judgment of and by representativeness. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press.
- Watson, G. & Glaser, E. M. 1964 *Critical thinking appraisal manual*. Harcourt, Brace & World.

## 【読書案内】

- Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E. & Thagard, P. R. 1987 *Induction: Processes of inference, learning, and discovery*. Bradford Books/MIT Press. 市川伸一ほか(訳) 1991 インダクション——推論, 学習, 発見の統合理論へ向けて——. 新曜社.

帰納に関する体系的なフレームワークを提起した重要な本である。その内容は、本章でカバーできなかった動物の条件づけや随伴性から科学的発見にわたる幅広い現象を包括的に取り上げている。さらに、これらを計算論的メカニズムにもとづいて統合している。

- Anderson, J. R. 1980 *Cognitive psychology and its implications*. W. H. Freeman. 富田達彦・増井透・川崎恵理子・岸学(訳) 1982 認知心理学概論. 誠信書房.
- Johnson-Laired, P. N. 1988 *The computer and the mind: An introduction to cognitive science*. Harvard University Press. 海保博之・中溝幸夫・横山詔一・守一雄(訳) 1989 心のシミュレーション. 新曜社.
- Smith, E. E. 1989 Concepts and induction. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science*. MIT Press. 鈴木宏昭(訳) 1991 概念と帰納. 佐伯胖・土屋俊(監訳) 記憶と思考(認知科学の基礎3). 産業図書.
- 湯沢正通 1994 帰納推理. 多鹿秀継(編) 認知と思考——認知心理学の最前線——. サイエンス社.

ここにあげた4冊は、単行本の中の1つの章を当てて帰納的推論について紹介したものである。本章が詳しくふれていない内容についても紹介している。アンダーソンの教科書は、1970年代までの概念形成研究、ベイズの定理による仮説評価について解説している。ジョンソン-レアードの教科書は、哲学、認知心理学、計算機科学にもとづいて、2.1.2項で一部紹介した意味情報の概念を用いて、議論を展開している。スミスと湯沢の章は、2.3節で述べたカテゴリーにもとづいて

帰納に、重点をおいて記述している。

近藤洋逸・好並英司 1979 論理学入門. 岩波書店.

帰納的推論研究は、ミル (J. S. Mill), パース (C. S. Peirce) やデューイ (J. Dewey) など論理学の研究に負うところが大きい。この教科書は、帰納的推論のほかにも、仮説の発想と検証、科学的探求の過程と構造にも重点をおいて概説している。また、2.3.1項で述べたカテゴリー帰納の問題も帰納論理学の観点から整理してある。

Snow, R. E. & Lohman, D. F. 1989 Implications of cognitive psychology for educational measurement. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement*, 3rd ed. Macmillan. 大村彰道ほか (訳) 1992 認知心理学の教育測定に対する意義. 池田央ほか (編) 教育測定学, 上. CSL 学習評価研究所.

帰納的推論能力の研究は、スタンバーグをはじめとする知能心理学研究において膨大な研究がある。この論文は、認知心理学的観点からこれらの研究を展覧している。Gilovich, T. 1991 *How we know what isn't so: The fallibility of human reason in everyday life*. Free Press. 守一雄・守秀子 (訳) 1993 人間この信じやすきもの. 新曜社.

人は強い帰納的推論能力をもっているために、データから実際以上にパターンや規則性を帰納し、誤った信念を形成することがある。2.2節で述べた帰納的推論におけるバイアスや2.5節で述べた批判的思考の重要性について、日常生活における豊富な事例で解説している。

Zechmeister, E. B. & Johnson, J. E. 1992 *Critical thinking: A functional approach*. Brooks/Cole Publishing Co. 宮元博章・道田泰司・谷口高士・菊池聡 (訳) 1996/1997 クリティカルシンキング: 入門篇・実践編, 北大路書房.

批判的思考を系統的に学ぶための心理学の観点から書かれたテキストである。翻訳では、日常生活における豊富な事例と、考え方の指針として50の「原則」とチャート図が示されており、さらに練習問題を解くことによってスキルを身につけることができる。

## 第3章

# 確率判断

人間の行なう確からしさの判断は、実際の確率的現象や、数学における確率論に照らしてみると、さまざまなバイアスや錯誤を含んでいる。人間の直観的な確率判断はどのようなしくみで行なわれるのだろうか。また、確率論に沿った判断ができるようになる可能性はあるのだろうか。実験的な例題と日常的な事例にふれながら考えていこう。

私たちは、あることが起こるかどうかを予想するとき、それがどれくらい確実かという判断を日常的によく行なっている。たとえば、「明日、雨が降るだろう」「入学試験に受かるだろう」「これから投げるコインは、表が出るだろう」というような予測には、なんらかの確からしさの程度を感じているはずである。

確からしさは、未来の出来事にたいする予測についてばかりではなく、仮説の正しさや原因の推測においてもともなう。「彼がこの事件の犯人である可能性はあまりない」「こんな症状が出るとは、ただのカゼではないらしい」といったぐあいである。

確率 (probability) とは、このような「確からしさの度合い」を、比率に対応させた概念といえる。すなわち、「必ず起こる、必ず当たる」という事象には1を対応させ、「けっして起こらない、必ず外れる」という事象には0を対応させる。そして、確からしさの程度に応じて、0から1の間の数を与えることになる。

数学においては、賭博における現実的な問題に端を発し、17世紀以降、パスカル (B. Pascal), フェルマー (P. de Fermat), ベルヌイ (J. Bernoulli),