

Behavioral and Brain Sciences, 2005, Vol.28, pp.1-49.

## The rules versus similarity distinction

Emmanuel M. Pothos

### Introduction

ルールと類似性の区別は認知心理学の核心である。

ルールと類似性は質的に異なるという強い直観があり、認知心理学での一般的な定式化もこれらは別物であるとしている。

この論文は、これに反して、ルールの働きは単に類似性の働きの特殊ケースであると提案する。

### A proposal for rules and similarity

ルールと類似性が別物である(あるいは独立である)という主張は、一方を他方に還元できない、と言っているのだと理解される。

すなわち、いかなるルールのモデルもそれを徐々に修正することで類似性のモデルにすることはできない。一方に影響を持つ認知パラメタは他方には必然的な影響を持たない。

しかしこれに反してこの論文では、類似性とルールを統一的に理解し、同じ類似性プロセスの一極端なものとしてルールを考え、もう一方の極端なものとして全体的類似性を考えることを提案する。

知覚的な類似性から任意の程度に抽象的なプロパティの類似性まで、類似性については多様な考えがある。知覚的類似性だけでは狭すぎるが、抽象的なプロパティの類似性比較を認めると、そういう比較は無制限に柔軟になってしまう。よって、類似性について有益に考えられるかどうかは、抽象的プロパティを考慮する際に類似性の柔軟性を制限するフレームワークがあるかどうか大きく依存する。この問題は基本的な「関連性」の概念を導入することで対応する。

本論で扱われる問題の一般的な形式は、対象があるカテゴリのメンバーであるかどうかを決める、というものである。カテゴリのメンバーは部分的に一貫している。なぜならそれらはあるワンセットのプロパティ (or 特徴) を共通してユニークに持っているから。カテゴリ化の仕方を決めるのに「関連性のある」プロパティは、それぞれのカテゴリの諸事例にユニークに共通するプロパティである。

この論文での提案は、特徴やプロパティの形式には一切コミットしていない。必要とするのは、何らかのレベルにおいて対象が離散的エンティティ (知覚的特徴、抽象的プロパティなどなど) の観点で表象され得る、ということである。

対象の関連するプロパティの小さな部分集合によってカテゴリが決められるとき、そのカテゴリ化はルールプロセスとして理解されるべきである。対して、対象の関連するプロパティのほとん

どによってカテゴリが決められ、それらは概して等しく重みづけられているとき、カテゴリ化は全体的類似性プロセスとして理解されるべきである。

以下の議論では、ここで提案された種類のルールを Rules と表し、ここで提案された種類の全体的類似性を Similarity と表す。

多くの場合、我々は個々の判断のレベルで Rules と Similarity を区別することができる。これが不可能な場合、Rules と Similarity の区別は判断の集合のレベルで試みることができる。つまり、平均して、プロパティの小さな部分集合が用いられているのか大部分なのか。

## General hypotheses about rules and similarity

### Certainty and compositionality

Sloman & Rips (1998)が強調したルールと類似性の区別：

「確実性」と「合成性」という側面がルールプロセスにはあるが、類似性にはない。

「合成性」で「体系性」と「生産性」が説明される。

逆に、類似性プロセスの強みは「柔軟性」。一部の類似性判断はいつでも可能だが、ルールの適用のスコープはかなり限定されている。

対象の特徴を調べるときには毎回不確実性がつきまとうので、多くの特徴を調べなければならないほど判断は不確実である。よって Rules のほう Similarity よりも確実（しかし柔軟でない）。

次の場合、操作(operation)の系は「合成的」である：より複雑な表象がより単純な構成要素から組み立てられ、構成要素の意味が様々な表象において変わらないままである。

「生産性」とはそういう新しい表象の数に制限がないことである。

「体系的」操作とは、対象の全体について同じように適用される操作のこと。

合成性がうまくいくためには、ある対象を他の対象とあいまい性なしにペアにできなければならない。（例、名詞の後に動詞、など）

単一のプロパティを持つ対象（例、名詞）と別の単一のプロパティを持つ対象（例、動詞）とをペアにできるかどうかの判断は Rules であり、複数のプロパティを持つ対象（例、猫）を別の複数のプロパティを持つ対象（例、食べた）とペアにできるかどうかの判断は Similarity である。合成的な系が実践的価値を持つには、ペア化は大きなクラスに適用できるほど一般的でなければならない。

よって、合成性は Similarity よりも Rules と整合している。

### Strict versus partial matching

Rules は少ないプロパティにかんするものであるから、厳密なマッチングができなければ適用できない。しかし Similarity は多くのプロパティが関係し、特定のプロパティがマッチしなくても問題ない。

## Rules as abstraction

ルールは抽象的知識と結び付けられることが多い。

抽象的知識は必然的にルールに関わっているのか？

No。 Similarity でも抽象的なものはある。例えば抽象的構造の類似性など。(AGLの研究などから)

抽象的知識の発達は、類似性知識をもたらすのとは異なる学習プロセスを必然的に要するのか？

No。共起性にもとづく学習(連合学習)は類似性の知識だけを生じるので、抽象的知識には別の学習プロセスがあると考えられている。が、Gentner & Medina(1998)によれば、2つの対象を比較するとより抽象的なプロパティで再表象されるということが起こる。Goldstone & Barsalou(1998)によれば、抽象的プロパティは知覚的情報に由来する。知覚的プロパティに「気づく」と同じように、抽象的プロパティにも「気づく」ことがあり得る。知覚的知識も抽象的知識も似たような方法で発達するかもしれない(知覚的プロパティの連合学習が抽象的プロパティを生むと言っているのではない)。

よって、抽象性は Rules にも Similarity にも当てはまる。

## Similarity as associative knowledge

連合学習は類似性知識をもたらすと考えられることが多い。

共起性にもとづく自動的な学習メカニズム X があるとしよう。要素の familiar な組み合わせ(フラグメント)が salient になる。この X は優勢な学習メカニズムだけでも、他の学習メカニズム Y1, Y2, Y3, ... が独立にフラグメントをつくり、しかもそれが共起とは違うやり方で行われ、従って X のいくつかのフラグメントが抑制されたり強化されたりする。

すると、そのようなフラグメント(Y1, Y2, ...) は Rules であり、フラグメントの組み合わせは Rules ネットワークである。対して X は一般に Similarity である。

Shanks and Darby(1998)の例：

A と B が食べ物で O がアレルギー反応だとする。これらは、(A O, A O, AB no O)このようなパターンで働く。しかし一部の被験者はこれを観察して(A O, A O, AB O)と学習した。後者は "individually predictive symptoms" プロパティ、つまり feature overlap による Similarity であり、前者は "jointly predictive symptoms" プロパティが他の関連するプロパティの salience を克服したということで、Rule である。

よって、連合学習は Rules も Similarity ももたらし得る。

## Rules as general knowledge

一般的知識とは通常、世界についての素朴な理解を指す。

例えば、北極グマが白いのはカモフラージュのためだが冷蔵庫が白いのには何の理由もない、など (cf. Keil et al. 1998)

一般的知識は特徴の連合からは生じないと考えられている。これには Similarity よりも Rules が関わっていそう。なぜなら Rules は世界についての「確実な」事実であり得るから。

## Learning, Reasoning, Categorization, Language

認知心理学のいろいろな領域での ルール vs 類似性 論争で使われている論証の分類。

### Classification dissociation

いくつかの初期事例からの一般化において、ルールと類似性それぞれの知識が、新たな事例がどのクラスに属するかという選択を異ならせる場合があるか？

### Suppression

ルールと類似性の両方の影響を仮定したプロセスにて、片方の影響が完全に排除されている(抑制されている)状況というのを特定できるか？

### Introspective

認知操作において自分はルールを使っている、あるいは類似性を使っていると、人々が信じているか？

### Differential performance

ルールと類似性の両方の影響を仮定したプロセスにて、片方の影響に選択的に効果を持ち、もう片方には持たないという要因が存在するか？

### A priori

いかなる実験結果もない場合に、論理的論証を基盤にして、認知プロセスにルールあるいは類似性が関連していると言えるか？

## Summary of evidence

Table 2
---------

Classification dissociation の研究はルールと類似性の独立な影響を取り出そうとしてきたが、類似性モデルがルールモデルと異なるパフォーマンス予測をするといっても、それらは一方を少し修正すれば予測が同一になるのが常だ。Rules と Similarity の形式的な区別は不可能である。つまり GCM のような類似性モデルで両者を捉えることができる。このことは別々のモデルを求めようとする現在の研究とは対照的である。

Suppression と Introspective の研究は、ルールだと広く考えられている操作や類似性だと考えられている操作があることを示すが、それは Rules/Similarity 以外のルール/類似性の形式を意味するものではない。

Differential performance の研究は、Rule の適用が限定された表象に関係することを認識すれば

うまく理解される。

一般に実験の結果は、多くの心理学的プロセスが Rules と Similarity の中間点にあることを示しており、たとえ小さな部分集合にもとづくプロセスが働いていても、その他のプロパティが完全に抑制されてはいないだろう。

A priori な論証は、もしそれがうまくいけば特殊な種類のルール（類似性と同じ連続体だと理解できないもの）の必要性を示せるかもしれないが、著者は、そういう論証の側面のうち支持できる部分は Rules/Similarity に整合したものでしかない、と主張する。

## Future directions

1. 現在の研究のほとんどはルールと類似性に別々のモデルをあてはめようとするものだが、ルールと類似性は統合された仕方で理解するのが適切だ（GCM とかニューラルネットとか）
2. Rule 操作がどれくらい pure かに基づいて、事例頻度や文脈や一般知識の影響力をモデル化することができるはず。
3. 対象が Rule で処理されるか Similarity で処理されるかで、対象が異なって知覚されるだろう。（例えば Rule でグループ化すると知覚において Rule 関連特徴がより salient になる。）
4. Rules は多くのプロパティの抑制を要するので Similarity がデフォルトであるが、たとえ Similarity がデフォルトだとしても、一部の対象は自発的に Rule で処理されることがあり得る。これはカテゴリー貫性の問題に関係する。すなわち、Rule がもし心理学的により直観に合ったグループングをもたらすなら、Similarity よりも好まれるだろう(Murphy & Median, 1985)。例えば、より多様な対象がひとつのグループにまとめられるなら、その符号化に Rule が自発的に用いられる傾向が増すだろう。

# Open Peer Commentary

## Similarity in logical reasoning and decision-making

Horacio Ario-Costa

文脈自由ルール(条件文)の意味論について類似性の観点から規範的説明をすることはできる(単調性の違反など)。しかし、類似性の観点からされる意思決定の手続き的説明(ヒューリスティックとか)は、意思決定で使われる合理的な規範ルールと両立させるのは難しい。

## Empirical dissociation between rule-based and similarity-based categorization

F. Gregory Ashby and Michael B. Casale

ターゲット論文はルールベースと類似性ベースのカテゴリ化が単一のプロセスで記述できると言っているが、最近の dissociation の研究の結果(挙げられているのはほとんど Ashby の手によるもの)は、これら2タイプのカテゴリ学習が別々のシステムによって媒介されることを示している。

## Rules work on one representation; similarity compare two representation

Todd M. Bailey

ルールと類似性は質的に異なるプロセスである。ルールによる刺激の分類は、抽象的で領域固有的な知識をターゲット表象について働かせるものである。対して、類似性とは、ターゲット表象と別の同タイプの表象と関係である。それと、連合主義的なプロセスを第3のプロセスとして区別しておくのがよいよ。

## Instantiated rules and abstract analogy: Not a continuum of similarity

Lee R. Brooks and Samuel D. Hannah

ルールと類似性を二分法的に扱うのは非生産的だ、ということには賛成する。しかし、すべてのカテゴリ化作用を類似性プロセスの連続体で記述するのは、いろんな違いをわかりにくくしてしまう。2つのプロセス「例示化されたルール」と「抽象的アナロジー」について、これらは両方ともルールと類似性の側面を持っているけれども、連続体の位置によって informative に比較することができるとは思えない。

## Rules, similarity, and the information-processing blind alley

Francisco Cavlo Garzon

言語に関して、ルールと類似性についての Pothos の修正案は、古典主義者/コネクショニストの論争が袋小路に入っていて「連続体」案のもとでうまくいくよと言っているようだが、どっちにせよ情報処理パラダイムである。そしてこのパラダイムへの疑いがなければこれ以上の進展は難しい。力学系理論によるパラダイムシフトがあれば、古典(GCM)もコネクショニストも間違っているということになるだろう。

## Epistemological requirement for a cognitive psychology of real people

John Champion

Pothos の分析を現実の人間の心的プロセスと関連づけるのは難しい。4つのかなり異なる領域に

言及し、多くのパラダイムからの証拠を引用しているのに、Pothos は単一の過度に単純な記述的フレームワークを採用している。Pothos は分子については素朴実在論者でかつ気圧については独我論者のようだ。つまり Pothos のよくない点は記述のレベルが不明確であること、また、そこで言われていることが実際に頭の中で起こっていることを表していると意図しているのかも不明確なことだ。このような認識論的分析から示されるように、これでは現実の人間の認知過程の理解に近づくどころか離れていってしまう。

### **Real rules are conscious**

Axel Cleeremans and Amaud Destrebecqz

類似性とルールが連続体の両端点としてよく理解できるという主張には賛成だ。しかし、rule-like と rule-based の知識は区別される。rule-based のシンボリックな知識はそれを適用するとき必然的に意識的である。従って、類似性への敏感性とシンボリックルールの知識とを区別するためにアウェアネスが有益な基準となる。

### **Two types of thought: Evidence from aphasia**

Jules Davidoff

失語症の知見は、抽象的な思考プロセスと具体的なそれとの区別を（従って、ルールと類似性の区別も）示していると考えられる。知覚的分類は本質的に rule-following な手続きであり、患者にとって名前の理解や検索が難しいときにはそれらのルールに従うことができない。

### **“Commitment” distinguish between rules and similarity: A developmental perspective**

Gil Diesendruck

カテゴリ化におけるルールと類似性の質的な違いは「コミットメント」で記述できる。ルールはコミットメントを伴うが、類似性は伴わない。コミットメントはある領域についての知識に由来し、推論や、選択的注意や、無関係な情報の放棄を正当化する。これまでの研究は、子どもが知識を持ったときにコミットメントのこれらの側面が現れ、類似性を克服する、ということを示している。

### **The discontinuity between rules and similarity**

Peter F. Dominey

ルールと類似性の連続体を主張するなら、その連続体全体が単一のプロセスあるいはメカニズム（例えばニューラルネットモデルとか）で扱えると例証すべきだ。「この論文のスコープを越える」として Pothos は意図的にこれを避けている。連続体仮説に反しているシミュレーション、神経心理学的、神経生理学、実験心理学的な研究結果がある。

### **Rules, similarity, and threshold logic**

Wlodzislaw Duch

ルールと類似性というのは同じ現象の2側面であるが（連続と見るのは正しいが）特徴の数は類似性からルールへの遷移とは無関係だ。これがなぜなのかを理解するには閾値論理が役に立つ。脳は自分のすることをしているのであって、ルールとか類似性とかいう解釈は便宜上である。

## **Rules and similarity as conscious contents with distinctive roles in theory**

Donelson E. Dulany

ルールと類似性を区別するのが難しいのは、比較的単純な操作-反応デザインと抽象的パラメタのモデリングというやり方に頼っていて、心的状態への干渉とコントロールを吟味するということをしていないからである。熟慮的なカテゴリ化における報告可能な意識状態に関する理論の中でそれらの役割が異なるということからルールと類似性が区別される、という手立てを提案する。例えばルールはカテゴリ表象の主題であるが類似性はそうではない。類似性は事例とカテゴリ表象との関係について述べられたものであるが、ルールはそうではない。

## **Is this the debate on rules was about?**

Ulrike Hahn

Pothos によって提案されたルールと類似性の区別の弱点は、以前ルールあるいは類似性ベースの処理の結果として見られていたものを、ルールと類似性それ自体の定義へと変換しているところだ。証拠が概念的区別へと持ち上げられている。このことは、プロセスについての基本的直観と衝突し、認知科学における論争の関連性を失わせている。

## **Rules and similarity – a false dichotomy**

James A. Hampton

行動をコントロールし正当化するような明示的に保持され共有可能な信念に限定しなければ、ルールの概念は説明概念としてはほとんど価値が無い。内的プロセス（明示的に表象されたルールを含む）が外的世界に影響を与えるという心-世界インターフェイスについて、類似性ベースの処理がその一般的特徴である。故にルールと類似性の区別は見当違いである。

## **Illuminating reasoning and categorization**

Evan Heit and Brett K. Hayes

ルールと類似性に関する提案は、推理とカテゴリ化におけるこれまでの研究に洞察を与えることができるかが問題である。推理に関しては、この提案と、演繹、帰納についての1プロセス説明、2プロセス説明との関係が問題になる。カテゴリ化に関しては、この提案が類似性からルールへのシフトとルールから類似性へのシフトの両方をいかにして同時に説明するかが問題である。こういう野心的な提案は歓迎だが、説明されるべきことがたくさん残っている。

## **Processing is shaped by multiple tasks: There is more to rules and similarity than Rules-to-Similarity**

Gary Lupyan and Gautam Vallabha

ルール-類似性連続体は、特定の隔離されたタスクにのみ有益な定式化であり、あるタスク中に形成された表象が他のタスクと独立であるという仮定に依存しなければならない。これは非現実的な憶測である。加えて、カテゴリ化を選択的重みづけと特徴の抽象化として記述することは、可能性がある特徴は何であるかを発見するという重要なステップを損ねている。

## **Opposites detract: Why rules and similarity should not be viewed as opposite ends of a continuum**

Gary Marcus



認知をルールと類似性に二分することを目指した基準は失敗する運命にある。なぜならルールと類似性は真の対立ではないから。ルールと類似性は直交である。ある認知の分野が類似性なしにルールだけで成される場合もあるし類似性だけの場合もあるし、両方の場合もある。Pothos が二分法を攻撃したのはあっぱれだが、ルールと類似性の間を割れない理由を間違えている。連続体だからではない。

### **Digging beneath Rules and Similarity**

Arthur B. Markman, Sergey Blok, Kyungil Kim, Levi Larkey, Lisa R. Narvaez, C. Hunt Stilwell, and Eric Taylor

Pothos は、ルールや類似性という語によって意味されるものを定義せずに、ルールと類似性の区別をなしにしようとしている。ルールと類似性の区別に問題があることは同意するが、それはルールと類似性が関係するとされているケースの基盤にある表象とプロセスを研究することによってのみ解決されるだろう。

### **It's not how many dimensions you have, it's what you do with them: Evidence from speech perception**

Bob McMurray and David Gow

ルールベースと類似性ベースのプロセスは次元性では区別できない。むしろ、処理の目標 システムが現れた表象について何をするのか を考慮する必要がある。発話知覚の研究が示すことには、発話カテゴリが勾配的（あるいは類似性ベース）である度合いは、さらなる処理に向けたカテゴリ内変動の有益さの関数である。

### **Rule versus Similarity: Different in processing mode, not in representation**

Rolf Reber

AGL から例によると、類似性プロセスはルールプロセスと計算的に同一であり得る場合がある。しかし、AGL 実験の参加者は刺激を分類するのに異なる処理モードを使っているかもしれない。ルールと類似性プロセス間でのプロパティの数や他の表象的差異は、用いられる方略の付随的な結果である。

### **Rules and similarity processes in artificial grammar and natural second language learning: What is the “default”?**

Peter Robinson

ルールプロセスと類似性プロセスは第二言語獲得中の文法的知識の獲得に関してどちらがデフォルトなのだろうか？ Pothos は彼のレビューする多くの領域（AGL、第一言語発達を含む）において類似性がデフォルトだと言っているが、文法的な形態論についての第二言語獲得においては、ルールプロセスがデフォルトかもしれない。

### **Avoiding foolish consistency**

Steven Sloman

多くの場合、ルール支配的(rule-governed)な関係と類似性関係は、確かに、それらが要する関連特徴の数によって区別できる。しかし、もっと二分法的な特徴をもつこれらの関係の他の性質を説明するには、この基準は不十分である。ここでは、ルールと連合の2種類の推論プロセスによ

って一貫性への動因が異なることを示す。ルールを生成し適用するときは一貫性への欲求が生ずるが、連合（類似性）はそうではない。

### **Rule and similarity as prototype concepts**

Edward E. Smith

ルールを使用する原型的ケースと類似性を使用する原型的ケースの間は連続体である。原型的なルールとは、(1)明示的に表象されている、(2)言語で表現され得る、(3)使用者は対象のいくつかの特徴に選択的に注意し、他は無視することを要する。原型的な類似性とは、(1)使用者が対象と心的表象を全体的にマッチする、(2)選択的注意や抑制はない。Pothos は単にルール使用は類似性よりも考慮する特徴の数が少ないのだと言っているようだが、それは正しくない。

### **In search of radical similarity**

Oscar Vilarroya

ルールと類似性の連続体をどうすれば支持できるかわからない。類似性理論は連続体のルール側の端を省くことができる。我々が必要なのは、通常類似性理論にあるとされる刺激情報と行動主義的制限の範囲を越える、類似性についての1つの（あるいは1つ以上の）理論である。

### **Integration of “rules” and “similarity” in a framework of information compression by multiple alignment, unification, and search**

J. Gerard Wolff

単純性とパワー理論(SP 理論; Wolff, 2003a)は、いわゆる「ルール」と「類似性」の効果がいかに働くかをそれらの概念を明示的に使わない統合的モデルの中で示す。これは Pothos の提案を指示する。この理論によれば、ルールと類似性が学習、推理、カテゴリ化、言語解析のシステムの特長として創発し得る。

## Author's Response

### Preferring Rules to Similarity: Coherence, goals, and commitment

Emmanuel M. Pothos

#### What is the aim of a rules versus similarity proposal?

ターゲット論文の目的は、認知プロセスをルールあるいは類似性として一貫して曖昧でなく特徴づけられるような、r-s 区別の定式化を出すことであった。

しかし、Sloman の言うように、より challengingなのは、なぜ思考の現象がそのように（ルールや類似性の観点から）まとまるのかを説明する理論である。

この応答の目的は、R-S 提案のインプリケーション（特に Rules 行動が予期される場面について）を議論することに置く。

#### Assumption: Clarifying the Rules versus Similarity formulation

##### Relevant properties and representation

Hahn の言うように（ユニークに共通なプロパティというのは頑健でない）、適切な表象の理論がないことは心理学の現在の欠点の一つだ。しかし、他のカテゴリ化理論も一般に R-S と同じ仮定をしているし、そういうモデルでもうまくいっているんだからいいじゃないか。

表象それ自体は、Rule プロセスが Similarity より好まれるかどうかを必然的に決定しない。

ターゲット表象の少ないプロパティに関係する操作だという意味で、Rule は Similarity よりも抽象的だろう。

##### Computations of Rules versus Similarity

厳密に言えば、R-S による特徴づけは、得られるであろう判断の集合に対してのものである。単一の判断では無理でも、十分なセットがあればその参加者が Rules を使っているのか Similarity を使っているのかがわかる。

##### Memory involvement

ルールと類似性の計算は異なっていて、ルールの知識は類似性の知識とは違った仕方で記憶に支えられている。この違いは、Rules が Similarity と質的ではなく程度として異なるということについての最小限の仮定に由来し得る。

#### Implications – predicting Rules behavior as opposed to Similarity

##### Coherence

Heit & Hayes の指摘するように、推理においては、dual process system についてのたくさんの

証拠がある。そこでは、ルールにもとづく推理はデフォルトでないように見える。

Heit & Hayes はまた、自発的カテゴリ化においては Rules がデフォルトであるように見える、と指摘している。(これはいつもではないが)

Heit & Hayes を言い換えれば、どうして特徴の数が増えるのか? (Sloman)ということだ。

我々は自発的に、対象の特定のグルーピングが他のよりも直観的にわかりやすいと認識する。例えば、「猫」のすべての事例を同じ概念にグルーピングするのはとても直観的にわかりやすいが、「エッフェル塔、イルカ、月」をグルーピングするのはそうではない。

様々なカテゴリにおけるメンバー間の一貫性は、様々なやり方で確立される。例えば、イスのカテゴリの事例は、それらが互いにとても Similar なので、一貫している(まとまっている)ように見える。それに対して、ペンのカテゴリの事例は、そのプロパティのほとんどが大きく変化し得る。事例が共通して持っているのは機能であり、ペンのカテゴリの事例は Rule によって一貫しているように見える。カテゴリ一貫性のモデル(e.g. Pothos & Chater, 2002)によれば、どちらが対象の一貫性をより強化するかによって、対象の集合が Rule または Similarity のどちらの観点から自発的に知覚されるかを予測できる。

推理においては、自発的な傾向性によれば、問題のすべてのプロパティ(実用的内容も論理的構造も)を考慮する。論理的構造のみに依存する結論を求めるには、問題のプロパティの一部(論理的構造)に選択的に注意を向け、他のプロパティ(実用的内容)を抑制する必要がある。この選択的注意の使用は、論理的推理における Rule がより effortful で(Heit & Hayes)、明示的である(Smith)ということを含意する。

同様のことが自発的カテゴリ化にもあてはまる。

この結論は、IQ と論理的推理能力の相関についても絡んでいる。IQ 測度は注意課題での能力との相関を示してきたので。

R-S 提案は、推論の二重過程モデルとより整合的である。推理の単一過程モデル(e.g., Oaksford & Chater, 1994)は、ルールや類似性の観点から推理プロセスを特徴づけることの目的とは異なった説明上の目的を持っている。

## Goals

カテゴリ一貫性は、対象の集合を処理するときの自発的バイアスの決定因である。だが、対象に関係した目標はこの自発的バイアスと一致しないかもしれない。その場合、選択的注意を用いて対象を特定の方法で処理しなければならない。よって、目標は、推理の場合と同じく、明示的になり得る。

また、McMurray & Gow がシステム目標と呼ぶものも特定できる。認知システムはエラーを避けながらも可能な限り効率的であることを目指している、と仮定する。

L2 獲得はルールが関わっているのか、類似性か? (Robinson)

L2 表象と L1 表象の間の表面的なミスマッチが多いならば、L2 刺激を理解するにあたって、L2 刺激の少数の側面が L1 と似ているかどうかには焦点をあてるのが適当だ。つまり、認知システムは L2 刺激を(L1 によって導かれた) Rules の観点から符号化しようとするだろう。同様に、L1 と L2 の構造が多く共通性を有していたら、L2 刺激の符号化は、そのプロパティの多くを L1 刺激とマッチさせること(Similarity)によって行われるだろう。L2 獲得においては、L2 の特徴そ

して L2 と L1 との関係によって、学習は Rules 基盤でも Similarity 基盤でもあり得る。

認知システムはいつも情報を無視している。例えば、ペンを処理するときに向きの情報を考慮することはほとんどない。おそらくこれまでの経験からそのような情報は役に立たないから。同様に、ある表象のプロパティ群に同程度の salience が与えられるか(Similarity)どうかは、その表象がどのように将来利用されるだろうかという(統計的)期待が影響するだろう。

### **Commitment**

Diesendruck は、ルールはコミットメントを要する、コミットメントは経験と知識に依存する、と指摘した。Dulany によれば、どのルール(あるいは類似性比較)によって新奇な事例のカテゴリ化方法を決めるかについての明示的信念を我々は形成する。

最初に、特徴 ABCDE によって対象を表象しているとしよう。そこで、特徴 A に関する Rule によって対象を処理したいとする。しかし、後になって対象の表象を修正して、A よりも重要と考える新しい特徴 A?を同定するかもしれない。認知システムは、表象の単一の特徴に注意を向けて残りをすべて抑制することを「確信」したりしないだろう。追加的処理が新たに重要や特徴を同定しないだろうと「確信」していたり、追加的処理においてもある特徴がいつもそれ以外の特徴より重要であると「確信」していたりしないかぎり。

この「確信 conviction」は知識に依存し、Diesendruck のコミットメントと等価であるように見える。

このコミットメントの解釈は R-S 提案と整合している。R-S は Rules パフォーマンスが Similarity と比べて強化される状況があることを示すが、類似性と質的に異ならなければならないようなルールがあることを示しはしない。

## **Evaluating the Rules versus Similarity proposal**

### **Coverage of existing data – do we need separate rules versus similarity systems?**

Ashby & Casale の提示した証拠は、確かに 2 つの別々のシステムを示しているが、それはルールと類似性に対応するのではなく、潜在と顕在の学習システムだろう。

### **Do rules have to be explicit?**

そんなことはない。

ルールを意識的にアクセス可能なエンティティに限定してしまうと、文法性判断「無色で緑色の観念は憤然と眠っている」を即座に行うときの操作を特徴づけられなくなる。

「ルールを使っていることが自分でわからなければルールが使われている証拠がないじゃないか」に対してはこう言う。ルールが潜在的か顕在的かに関係なく、ルールが存在することは証明できない、なぜならそれは部分的に定義の問題だから。これが R-S 提案の基本的特徴である。ルールのような心理学における説明概念は、特定の心理学的な行動をグルーピングする概念のようなものである。

Cleeremans & Destrebecqz などは神経科学的な知見から顕在的ルールに基づく行動と潜在的ルールに基づく行動を区別すべきだと言っているが、どちらにせよルールは集合的なニューロン活動を反映するもので、ニューロンの創発的プロパティとしてしか存在しない。この観点からすると、脳は川と同じく物理システムだから、そのプロパティは数学的な方法での特徴づけが求めら

れる (Hampton)。さらに、ニューラルネットワークはルールどころか自分の知識のいかなる面についてもメタ知識を持っていない(Cleeremans & Destrebecqz)。我々は自分がルールを使っていると明示的に信じているけれども、我々のメタ知識は misleading かもしれないし、実際の心理学的プロセスはそれとは別の基盤を持っている可能性がある(cf. A. R. Reber et al. 1985)

ルールに従っているという直観のほとんどが、明示的で言語化可能なルールに該当しているということを認識せよ。特定の r-s 提案が定義にルールの顕在性を含めるかどうかにかかわらず、その直観が説明されなければならない。

### Do we need rules (or similarity)?

r-s 論争の妥当性そのものを疑う人たち、例えば Markman らは、伝統的に r-s が区別されてきた 3つのパフォーマンス次元を挙げ、これらの次元での区別は misguided だと主張する。そしてパフォーマンス次元それ自体の研究を重要視し、r-s の特徴づけは気にするなと言う。Vilarroya は、学習とカテゴリ化について類似性ベースの理論が進展すると、ルールの影響力の範囲は小さな隅へ減じられる、と言う。この論理に従うと、我々は心理学における説明概念としてのルールを捨て去らなければならない。

r-s の概念は無制限だと空虚であるが、適切に制限すればパフォーマンス記述に役に立つし、Markman らの出した問題はなくなる。確かに R-S は抽象性では区別できないが、別に構わない。これはモデルを詳細にする上での定義の選択の問題で、何なら別の定義/モデルを選択してもよい。しかし、どの提案がよいかは説明の利便性から判断されるべきだ。

r-s の区別は心理学的に重要であるということを期待する十分な理由がある。存在している r-s 提案に不満なのは曖昧なせいであり、あるいは、認知プロセスの有益な/興味深い区別を提供しないからである。r-s の区別をすっかり捨てるより、以前の欠点に対応する代替的な r-s アプローチを発展させようとするべきだ。

### Summary

ターゲット表象への操作は Rule または Similarity によって特徴付けられる。これは関連するターゲット表象のプロパティが多いか少ないかで決まる。Rule と Similarity は程度における区別であり、同じ操作の両端点なのだから、ルールは放棄されてはいない(cf. Markman et al.)。主張されているのは、ルールと類似性の関係は、類似性とは別のルールシステムを想定する必要がないようなものだ、ということ。

R-S 連続体は、ルールと類似性を特徴づける方法の中での唯一の可能性である。

どういう行動的特徴をまとめて「ルール」とし、どういうのを「類似性」とするかは定義的な恣意性がある。だが、我々がある特定の特徴をルールに結び付けたく、ある特徴を類似性に結び付けたいような、そういう特徴が存在することは確かである。

R-S 提案で主張されているのは、ルールを Rules とし類似性を Similarity と定義すれば、これらの特徴が予測できるということである。故に、Rules はより確実であり、Similarity よりも段階的でないと予測され、多くの場合明示的で、言語化可能で、選択的注意を要する(Hampton, Smith, Cleeremans & Destrebecqz)。より抽象的でもあるし(Bailey)、Similarity よりは文脈に敏感でない。新規な事例についての pure な Rules 操作は古い事例への同じ操作と区別できない(Cleeremans & Destrebecqz)。Rules システムにおける内的一貫性への要求は典型的に Similarity 知識におけるそれよりも厳しい(Sloman)。Rule の適用可能性はふつう制限されるが、類似性は一

般にとても柔軟である。

R-S 提案には直観的でない示唆もたくさんある。Rule 操作のもとでは、適用事例は互いにもっと似ているだろう。Rule の効果は Similarity ほどではないにせよいくぶん段階性が示されるだろう。こういう予測に関して、r-s 提案(cf. Heit & Hayes)をテストできるだろうか？そういう提案は定義的な恣意性があるのだから、どの行動がルールでどれが類似性なのかについての同意が重要なのだ。つまり、r-s 提案は記述的ツールでしかない。

従って、r-s 提案は次の2点から評価されるべきだ。

第一に、それがルールまたは類似性としてのプロセスの原理的特徴づけを提供するかどうか。最小限の仮定で、かつ、どのプロセスがルールでどれが類似性かについての我々の直観と一致する仕方で。

第二に、それがルール行動と類似性行動について興味深い示唆をもたらすかどうか。

R-S 提案については、この返答の中で Rules が好まれる場合についての予測を示したから、r-s もこれを試みるしか道は無い。無理だと思うが。

たとえ、R-S 提案がその単純さについて批判されたとしても、これは広い範囲の経験的データに適度な程度の特異性でもってうまく適合している。

R-S 提案は、r-s の理論化をやり尽くしているなどとは意味していない。これは、r-s についての理解を発展させるための原理的フレームワークである（その例はここに挙げたとおり）。