

問題解決

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

問題解決 (英語: problem solving) とは、問題を解決する、すなわち解を発見することであり、思考の一部である。すべての知的な機能の中で最も複雑な思考であり、高次元の要求の認識と定義されている。それには、より筋道の立った手順及び基礎的な知識の操作、調節が必要となる (Goldstein & Levin, 1987)。

問題解決は、生命体か人工知能のシステムが、任意の状態 (given state) から、自らが望む目標 (goal) への進み方の知識を持ち合わせていないときに発生する。

問題の発見と問題の形成を含む大きな問題処理のうちの一部をなす。

目次

- 1 概要
- 2 歴史
- 3 アメリカ合衆国とカナダの研究
- 4 ヨーロッパ諸国
- 5 困難な問題の特徴
- 6 問題解決の方法例
- 7 関連項目
- 8 参考文献

概要

人間の問題解決は心理学者によって過去1世紀以上研究されてきた。問題解決にはいくつかの方法がある、例えば、内観、行動主義、シミュレーション、コンピュータ・シミュレーション、そして実験である。

実験は、ドイツのゲシュタルト心理学派 (例えば Duncker 1935) による初期の研究に始まり、1960年から1970年初期まで続いた。問題解決の研究では、よく比較的単純な実験室での問題を扱った。“X線問題” (Duncker) や“円盤問題” (Ewert and Lambert 1932, 後にハノイの塔として知られる) などである。単純で目新しい仕事を選んだ理由は、それらにははっきりと定まる最適な解があること、比較的短い時間で解決可能であること、研究者たちが被験者の問題解決の過程をたどることが可能であること、などである。

研究者たちは基本的な仮定をした。

- ハノイの塔などの簡単な仕事は、実世界の問題の主な性質を内在させている。
- 単純な問題を解決しようとする被験者の認識過程は、実世界の問題を解決す

るときに携わる過程の典型である。

研究者たちは便宜的な理由によって単純な問題を用いたが、より複雑な問題も解決可能にする一般化を考えた。この類の研究における著名で印象的な例は、Newell and Simon (1972) だろう。

歴史

現代的な問題解決の歴史は、1970年代に始まった。研究者は、経験主義的な事実と単純な研究所の仕事から得られた理論的な概念は、必ずしも多くの複雑な問題（現実の問題）にまで広められないという確信を強くしていった。さらに悪いことに、異なった分野においては創造的な問題解決の基礎となっているやり方はお互い違っていたという (Sternberg, 1995)。

これらの認識においても、北アメリカとヨーロッパでは異なった反応が導かれた。

アメリカ合衆国とカナダの研究

北アメリカで、ハーバート・サイモンの研究によって始められる。研究者は、異なる自然な知識分野を切り分けての問題解決について調査をした。

以下は、北アメリカにおいて、特に注目をあびた様々な分野の領域である。

- 読み (Reading) (Stanovich & Cunningham, 1991)
- 書き (Writing) (Bryson, Bereiter, Scardamalia & Joram, 1991)
- 計算 (Calculation) (Sokol & McCloskey, 1991)
- 政治的意思決定 (Political decision making) (Voss, Wolfe, Lawrence & Engle, 1991)
- 管理の問題解決 (Managerial problem solving) (Wagner, 1991)
- 弁護士の推論 (Lawyers' reasoning) (Amsel, Langer & Loutzenhiser, 1991)
- 機械的な問題解決 (Mechanical problem solving) (Hegarty, 1991)
- エレクトロニクスにおける問題解決 (Problem solving in electronics) (Lesgold & Lajoie, 1991)
- コンピュータ・スキル (Computer skills) (Kay, 1991)
- ゲームをする (Game playing) (Frensch & Sternberg, 1991)
- 個人の問題解決 (Personal problem solving) (Heppner & Krauskopf, 1987)
- 数学の問題解決 (Mathematical problem solving) (Polya, 1945; Schoenfeld, 1985)
- 社会的な問題解決 (Social problem solving) (D'Zurilla & Goldfreid, 1971; D'Zurilla & Nezu, 1982)

ヨーロッパ諸国

ヨーロッパでは、二つのアプローチがあり、イギリスの Donald Broadbent とドイツの Dietrich Dorner が有名である。

困難な問題の特徴

デアトリッヒ・デルナー (Dietrich Dorner) によって解明され、後にジョーキン・フンケ (Joachim Funke) によって詳細が述べられた。難しい問題には典型的な特徴があり、以下のように要約される。

- 不透明性 (状態の明快さの欠如)
 - 開始不透明
 - 継続不透明
- ポリテリー (Polytely) (多くの目標)
 - 無表情
 - 反対
 - 無常さ
- 複雑さ (多数の項目、相互関係、決定)
 - 可算性
 - 接続性 (階層性関係、コミュニケーション関係、アロケーション関係)
 - 異質
- ダイナミクス (時間を考慮した)
 - 時間的な制約
 - 世俗的な敏感さ
 - 位相効果
 - ダイナミックな予知不可能さ

難しい問題の解決は、問題に遭遇したそれぞれの特色に応じて直接取り組んで行くことが必要である。

問題解決の方法例

- 山登り法: すべてのステップにおいてゴールの状況に近づく試み。最初の状態からゴール状態まで到着するプロセスに基づき、代替的なゴールを設定することを必要とする。
- 手段の目的解決 (Means-end analysis)
- ゴールからの逆行 (Working backward = working backward from the goal)
- 試行錯誤 (trial and error)
- ブレーンストーミング
- 形態上のボックス (Morphological box)
- 対象焦点法 (Method of focal objects)
- 水平思考 (Lateral thinking)
- 書籍『How to Solve It』に示された著者 George Polya の手法
- 研究: 他の人たちが問題 (またそれに関連した問題) について何を書いたか検討する。
- 仮説の逆転: 問題についての仮定を書き留め、次にそれをすべてを逆にする

仮定の逆利きを行う。

- 類似性：似たような問題が(たとえ異なった分野においても)以前に解決されていたか?
- 仮説検定：問題に考えられる解釈を仮定して、仮定を証明しようとする事。
- 制約条件試験：本当にそれは存在しないと制約して仮定してしまっている。
- 時間をもっととる：時間のプレッシャーをなくす。
- 放置 (Incubation)：問題の詳細をいったん心に留めておき、それにこだわるのをやめる。潜在意識の心は問題上で機能し続ける。そして、他に何かをしている間に、ふと解決法が思い浮かぶ可能性がある。
- 問題の1つ以上の抽象的なモデルの構築を書き出す。
- 問題が解決できなかったことを証明する。それを解決することができなかった場合、ここが新たな出発点となる。
- 友人あるいはオンラインの問題解決サイトから助けを得る。(例: Human-based genetic algorithm)
- 根本原因解析 (RCA)
- 風のトンネル (Wind Tunnel): ウィン・ウエンガーによって開発された問題に対して理論的な制約を超えた新しい洞察を模索するソクラテス方式に基づく。
- ロリー・オコーナー (Rory O'Connor's) の Inner Vision Deck: 隠喩的思考 (metaphorical thinking) と仮定の突破 (assumption breaking) のソクラテス方式の結合。
- Breakthrough Thinkingブレイクスルー思考。

これらは、*創造的技術 (Creativity techniques)* とも呼ばれる。

関連項目

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| ■ Automated Problem Solving | ■ 演繹 | ■ Inquiry |
| ■ Abductive reasoning | ■ 帰納 | ■ Kepner tregoe |
| ■ 類推 | ■ 教育心理学 | ■ Lesgold, Alan |
| ■ 人工知能 | ■ Executive function | ■ アレン・ニューウェル |
| ■ ブレーンストーミング | ■ General problem solver | ■ ハーバート・サイモン |
| ■ 常識 | ■ イノベーション | ■ Soar (認知アーキテクチャ) |
| ■ Common sense reasoning | ■ 知能増幅 | ■ TRIZ |
| ■ Creative problem solving | ■ 問題解決学習 | ■ USIT |
| ■ Cycプロジェクト | ■ 形態素解析 | ■ トラブルシューティング |
| | | ■ Wicked problem |

参考文献

- Amsel, E., Langer, R., & Loutzenhiser, L. (1991). Do lawyers reason differently from psychologists? A comparative design for studying expertise. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 223-250). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R., Boyle, C. B., & Reiser, B. J. (1985). Intelligent tutoring systems. *Science*, 228, 456-462.

- Anzai, K., & Simon, H. A. (1979). The theory of learning by doing. *Psychological Review*, 86, 124-140.
- Beckmann, J. F., & Guthke, J. (1995). Complex problem solving, intelligence, and learning ability. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 177-200). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1995). Implicit learning in the control of complex systems: A reconsideration of some of the earlier claims. In P.A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 131-150). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bhaskar, R., & Simon, H. A. (1977). Problem solving in semantically rich domains: An example from engineering thermodynamics. *Cognitive Science*, 1, 193-215.
- Brehmer, B. (1995). Feedback delays in dynamic decision making. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 103-130). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brehmer, B., & Dorner, D. (1993). Experiments with computer-simulated microworlds: Escaping both the narrow straits of the laboratory and the deep blue sea of the field study. *Computers in Human Behavior*, 9, 171-184.
- Broadbent, D. E. (1977). Levels, hierarchies, and the locus of control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 181-201.
- Bryson, M., Bereiter, C., Scardamalia, M., & Joram, E. (1991). Going beyond the problem as given: Problem solving in expert and novice writers. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 61-84). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Buchner, A. (1995). Theories of complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 27-63). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Buchner, A., Funke, J., & Berry, D. C. (1995). Negative correlations between control performance and verbalizable knowledge: Indicators for implicit learning in process control tasks? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 166-187.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Dorner, D. (1975). Wie Menschen eine Welt verbessern wollten [How people wanted to improve the world]. *Bild der Wissenschaft*, 12, 48-53.
- Dorner, D. (1985). Verhalten, Denken und Emotionen [Behavior, thinking, and emotions]. In L. H. Eckensberger & E. D. Lantermann (Eds.), *Emotion und Reflexivität* (pp. 157-181). Munchen, Germany: Urban & Schwarzenberg.
- Dorner, D. (1992). Über die Philosophie der Verwendung von Mikrowelten oder "Computerszenarios" in der psychologischen Forschung [On the proper use of microworlds or "computer scenarios" in psychological research]. In H. Gundlach (Ed.), *Psychologische Forschung und Methode: Das Versprechen des Experiments. Festschrift für Werner Traxel* (pp. 53-87). Passau, Germany: Passavia-Universitäts-Verlag.
- Dorner, D., Kreuzig, H. W., Reither, F., & Staudel, T. (Eds.). (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität* [Lohhausen. On dealing with uncertainty and complexity]. Bern, Switzerland: Hans Huber.
- Dorner, D., & Wearing, A. (1995). Complex problem solving: Toward a (computer-simulated) theory. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 65-99). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Duncker, K. (1935). *Zur Psychologie des produktiven Denkens* [The psychology of

- productive thinking]. Berlin: Julius Springer.
- Ewert, P. H., & Lambert, J. F. (1932). Part II: The effect of verbal instructions upon the formation of a concept. *Journal of General Psychology*, 6, 400-411.
 - Eyferth, K., Schomann, M., & Widowski, D. (1986). Der Umgang von Psychologen mit Komplexität [On how psychologists deal with complexity]. *Sprache & Kognition*, 5, 11-26.
 - Frensch, P. A., & Funke, J. (Eds.). (1995). *Complex problem solving: The European Perspective*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Frensch, P. A., & Sternberg, R. J. (1991). Skill-related differences in game playing. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 343-381). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Funke, J. (1991). Solving complex problems: Human identification and control of complex systems. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 185-222). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Funke, J. (1993). Microworlds based on linear equation systems: A new approach to complex problem solving and experimental results. In G. Strube & K.-F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 313-330). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
 - Funke, J. (1995). Experimental research on complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 243-268). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Funke, U. (1995). Complex problem solving in personnel selection and training. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 219-240). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Goldstein F. C., & Levin H. S. (1987). Disorders of reasoning and problem-solving ability. In M. Meier, A. Benton, & L. Diller (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation*. London: Taylor & Francis Group.
 - Groner, M., Groner, R., & Bischof, W. F. (1983). Approaches to heuristics: A historical review. In R. Groner, M. Groner, & W. F. Bischof (Eds.), *Methods of heuristics* (pp. 1-18). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Hayes, J. (1980). *The complete problem solver*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
 - Hegarty, M. (1991). Knowledge and processes in mechanical problem solving. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 253-285). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Heppner, P. P., & Krauskopf, C. J. (1987). An information-processing approach to personal problem solving. *The Counseling Psychologist*, 15, 371-447.
 - Huber, O. (1995). Complex problem solving as multi stage decision making. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 151-173). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Hubner, R. (1989). Methoden zur Analyse und Konstruktion von Aufgaben zur kognitiven Steuerung dynamischer Systeme [Methods for the analysis and construction of dynamic system control tasks]. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 36, 221-238.
 - Hunt, E. (1991). Some comments on the study of complexity. In R. J. Sternberg, & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 383-395). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Hussy, W. (1985). Komplexes Problemlösen - Eine Sackgasse? [Complex problem solving - a dead end?]. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 32, 55-77.
 - Kay, D. S. (1991). Computer interaction: Debugging the problems. In R. J. Sternberg & P.

- A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 317-340). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kluwe, R. H. (1993). Knowledge and performance in complex problem solving. In G. Strube & K.-F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 401-423). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
 - Kluwe, R. H. (1995). Single case studies and models of complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 269-291). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Kolb, S., Petzing, F., & Stumpf, S. (1992). Komplexes Problemlösen: Bestimmung der Problemlösequalit t von Probanden mittels Verfahren des Operations Research ? ein interdisziplin rer Ansatz [Complex problem solving: determining the quality of human problem solving by operations research tools - an interdisciplinary approach]. *Sprache & Kognition*, 11, 115-128.
 - Krems, J. F. (1995). Cognitive flexibility and complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 201-218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Lesgold, A., & Lajoie, S. (1991). Complex problem solving in electronics. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 287-316). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. Second edition. New York: W. H. Freeman and Company.
 - Muller, H. (1993). *Komplexes Problemlösen: Reliabilit t und Wissen* [Complex problem solving: Reliability and knowledge]. Bonn, Germany: Holos.
 - Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
 - Paradies, M.W., & Unger, L. W. (2000). *TapRoot - The System for Root Cause Analysis, Problem Investigation, and Proactive Improvement*. Knoxville, TN: System Improvements.
 - Putz-Osterloh, W. (1993). Strategies for knowledge acquisition and transfer of knowledge in dynamic tasks. In G. Strube & K.-F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 331-350). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
 - Riefer, D.M., & Batchelder, W.H. (1988). Multinomial modeling and the measurement of cognitive processes. *Psychological Review*, 95, 318-339.
 - Ringelband, O. J., Misiak, C., & Kluwe, R. H. (1990). Mental models and strategies in the control of a complex system. In D. Ackermann, & M. J. Tauber (Eds.), *Mental models and human-computer interaction* (Vol. 1, pp. 151-164). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
 - Schaub, H. (1993). *Modellierung der Handlungsorganisation*. Bern, Switzerland: Hans Huber.
 - Sokol, S. M., & McCloskey, M. (1991). Cognitive mechanisms in calculation. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 85-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Stanovich, K. E., & Cunningham, A. E. (1991). Reading as constrained reasoning. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 3-60). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Sternberg, R. J. (1995). Conceptions of expertise in complex problem solving: A comparison of alternative conceptions. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 295-321). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Sternberg, R. J., & Frensch, P. A. (Eds.). (1991). *Complex problem solving: Principles*

and mechanisms. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Straus, B. (1993). *Konfundierungen beim Komplexen Problemlösen. Zum Einfluss des Anteils der richtigen Lösungen (ArL) auf das Problemloseverhalten in komplexen Situationen* [Confoundations in complex problem solving. On the influence of the degree of correct solutions on problem solving in complex situations]. Bonn, Germany: Holos.
- Strohschneider, S. (1991). Kein System von Systemen! Kommentar zu dem Aufsatz "Systemmerkmale als Determinanten des Umgangs mit dynamischen Systemen" von Joachim Funke [No system of systems! Reply to the paper "System features as determinants of behavior in dynamic task environments" by Joachim Funke]. *Sprache & Kognition*, 10, 109-113.
- Van Lehn, K. (1989). Problem solving and cognitive skill acquisition. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 527-579). Cambridge, MA: MIT Press.
- Voss, J. F., Wolfe, C. R., Lawrence, J. A., & Engle, R. A. (1991). From representation to decision: An analysis of problem solving in international relations. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 119-158). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wagner, R. K. (1991). Managerial problem solving. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (pp. 159-183). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wisconsin Educational Media Association. (1993). "Information literacy: A position paper on information problem-solving." Madison, WI: WEMA Publications. (ED 376 817). (Portions adapted from Michigan State Board of Education's Position Paper on Information Processing Skills, 1992).

「<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%95%8F%E9%A1%8C%E8%A7%A3%E6%B1%BA>」より作成

カテゴリ: [思考](#) | [ビジネススキル](#) | [能力開発](#)

- 最終更新 2010年2月18日 (木) 13:18 (日時は個人設定で未設定ならばUTC)。
- テキストはクリエイティブ・コモンズ 表示-継承ライセンスの下で利用可能です。追加の条件が適用される場合があります。詳細は利用規約を参照してください。