
人間を科学する(2)

佐伯 胖

心理学的「理論」としての思考の シミュレーション(「人工知能」研究のはじまり?)

- 論理学の定理を証明するコンピュータ・シミュレーション(LOGIC THEORIST) の出現⇒ニューウェルらは、「これは「問題解決行動」の心理学的理論である“とした。
- 「問題解決行動」の心理学的「理論」たるものの条件：
 - 問題解決“の「できること(performance)」を正しく予測できること
 - 問題解決がどのようにして達成されるのか(そのプロセス)の説明ができること
 - 問題解決過程で見られる特徴(たとえば、“洞察”)の発生が予測・説明できること
 - (問題解決者内部の、あるいは課題状況の)初期条件の違いが、どうい
う変化として現れるかが予測・説明ができること。
 - 「問題解決」のスキルがどのように習得され、それによって、何が新たに獲
得されるのかの予測・説明ができること。
- ところで、LOGIC THEORIST)は上記をすべてクリアしている。

Newell, A., Shaw, J. C. & Simon, H. A. 1958 Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 65, 151-166.

認知革命:「理解」の研究ができる!

～心理学、言語学、計算機科学、哲学の一大連合の形成～

- あらゆる動物や知的構築物(コンピュータ)は、「意味」を求め、「意味」に応え、「意味」を作り出す
 - 意味とは:文脈、状況、生活環境、進化的適応性など
- 知的行動(推論、問題解決、言語理解、発話など)の背後には、「知識」がある。
 - 知識の枠組み(「スキーマ」)が理解を生み出す。
 - 知的活動の場は、実験室よりは、「日常的場面」にあらわれる。
 - 日常会話の分析、生態学的妥当性、フィールドワーク

そして、「認知科学」(Cognitive Science)が誕生した。

「認知科学」は、 何を「解放」したのか

- 研究方法の制約（「客観性」、実証性、再現性）からの解放
- 研究テーマの制約（「過去の研究」のしがらみ、有名論文の追従など）からの解放
- 研究者コミュニティの制約（学派、流派、恩師-先輩-後輩）からの解放
- 要するに、
- 「あなたが、“おもしろい”と思ったことを、“あなたがやりたいやり方で”やりなさい。」

認知科学は いかなる意味での「科学」か

- 「客観性」、「実証性」にこだわらない。
 <そのかわりに>
- 明確で一般性のある「メタ理論」がある。
 - 「人間て、こういう存在じゃないのか」、
 - 「認識とは、こういうことではないのか」
- 「腑に落ちる」納得性がある。
- 「領域」を超えた触発性がある。
 - 新しい問いが生まれる。
 - 言われてみると、こういう世界にも同じようなことがある。
- 日常性を重視する。
 - 日常会話、日常生活場面の重視→「フィールドワーク」の重視

新しい意味での「科学」?

おもしろければ、いいじゃない、
ホントでも、ホントでなくても・・・
っていうか

「おもしろい」ってこと、つきつめるのが
「ホント」をつきつめることなんじゃない?

<先週は、ここまで。>

「認知科学選書」という「事件」

- 1979年 米国でCognitive Science Society 設立
- 1980年 「認知科学に関する日米シンポジウム」開催
- 1983年 日本認知科学会設立
- 1984年 日本認知科学会第一回大会
- 1985年10月 東京大学出版会より『認知科学選書』
全24巻が刊行を開始、1992年5月に完結。
(第I期全10巻は1987年2月に完結したが、
ほとんどが第1巻から1年未満で刊行)
- 某書店が、書棚のどこへ並べるべきかわからず、出版社に相談に来たので、佐伯が「レクチャー」した。

『認知科学選書』刊行にあたって

- ……私たちは次のような編集方針を採る。まず、認知科学の領域を固定しない。革新的な知見というのはいはしばしば周辺から、思いがけないところから来る。したがって、人間の心のはたらきに強い関心を持ち、自らの地道な研究活動を通してオリジナルな主張をもつに至った研究者ならば、執筆者の専門領域を問わない。……
 - 第Ⅰ期編集委員：
戸田正直・東洋・波多野誼余夫・長尾真・佐伯胖
 - 第Ⅱ期編集委員：
(第Ⅰ期委員)＋大津由起雄・辻井潤一

巻	題名	執筆者	年齢
1	視点	宮崎清孝	35
	//	上野直樹	35
2	日常言語の推論	坂原茂	35
3	コンピュータのパターン認識	長尾真	49
4	理解とは何か	佐伯胖	46
5	ことばの認識	御領讓	47
6	認知とパフォーマンス	梅本堯夫	66
7	心の科学は可能か	土屋俊	34
8	認識学序説	渡辺慧	75
9	緊急時の情報処理	池田謙一	31
10	認知科学の方法	佐伯 胖	46

11	傾いた図形の謎	高野陽太郎	37
12	音楽と認知	波多野誼余夫	52
13	ことばからみた心	大津由起雄	39
14	「わざ」から知る	生田久美子	40
15	からだ: 認識の原点	佐々木正人	35
16	なぜ人は書くのか	茂呂雄二	32
17	比喩と理解	山梨正男	40
18	決定を支援する	小橋康章	38
19	心の計算理論	往住彰文	38
20	機械の知 人間の知	辻井潤一	39
	//	安西祐一郎	42
21	認識と文化	福井勝義	48
22	神経回路網モデルとコネクショニズム	甘利俊一	53
23	チンパンジーから見た世界	松沢哲郎	41
24	感情	戸田正直	68

1980年代の認知科学の中心思想 ～「スキーマ」論～

「理解」はどのように生まれるか？：
それは頭の中に「スキーマ」(概念枠)があるから。

「理解」とは、うまくはまるスキーマをさがすジグソーパズルを解くようなこと

- 「スキーマ」とは:

 - ＜文法(一般方略)＞

 - +＜埋め込まれている背景知識＞

 - 例:

 - “太郎が箱を机の上に置いた。”

- 「スクリプト」とは:

 - 日常的な場面で起こるべき「ドラマ」の台本

注: スクリプトはスキーマの一種と見ることもできる。

人工知能の中心課題は「知識表現」 (Knowledge Representation)である。

- コンピュータに「知識」をもたせる。
→ エキスパート・システム
(専門家の知識をもったコンピュータ)

E. ファイゲンバウム著木村繁訳 『第五世代コンピュータ
—日本の挑戦—』 TBSブリタニカ、1983年

- (そして、それは行き詰まった……)

「知識」とは何か

- 知識とは、個体の「頭の中にある」もの。
- 思考とは、「記憶」(データベース)をもとに「プログラム」(命令の系列)で逐次処理されていく情報処理過程である。

～上記をまとめて、

「表象主義 (representationalism)」という～

「表象主義」批判が起こった。

- アフォーダンス論
- コネクショニズム
- 状況論

～これらすべてに共通するもの＝関係論～
つまり、

関係論革命

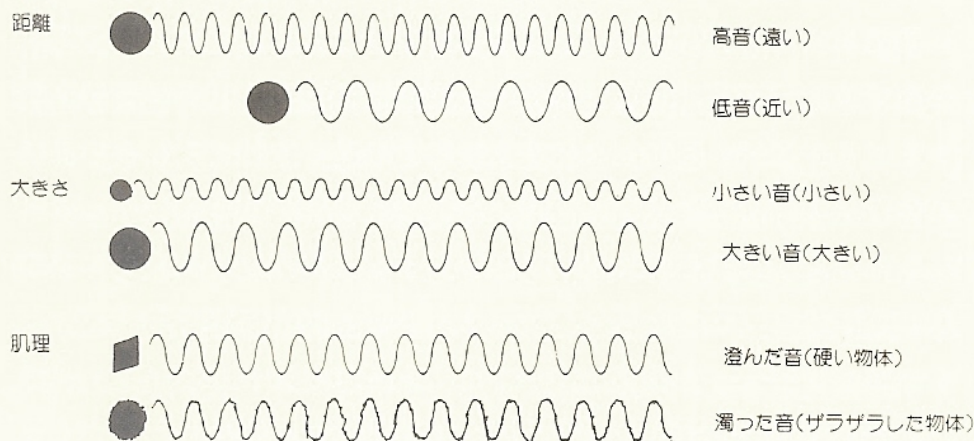
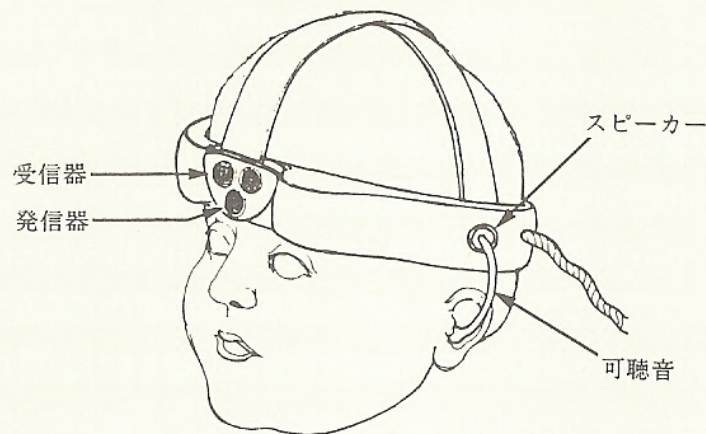
J. J. ギブソン

- J. J. Gibson (1904-79)
生態心理学 (Ecological Psychology) の創始者。
「アフォーダンス」(造語) の提唱。環境の中で能動的に行動することを誘発する情報。「表象」の介在によらず、感覚全体で「行為とカップリング」した形で「知覚」される。

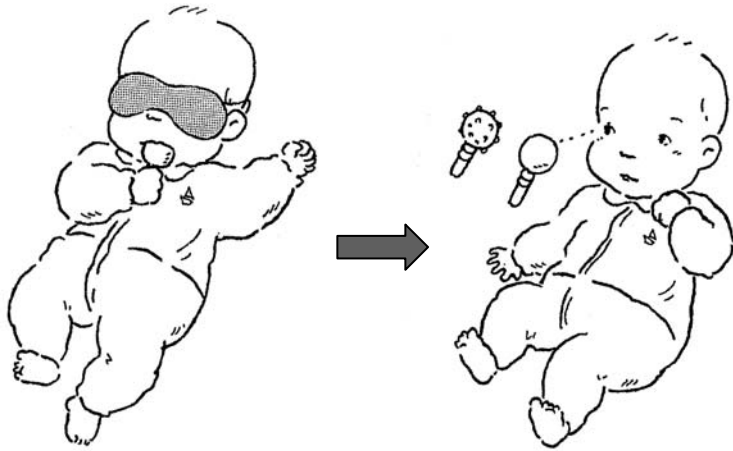


「アフォーダンス」とは何か(1)

- 「ソニック・ガイド」;
いままで一切リー
チングしなかった
先天盲の赤ちゃん
5名(1歳前後)が、
10数回試行のあ
と、「眼前」のおも
ちゃに腕をのぼし
てさわった。

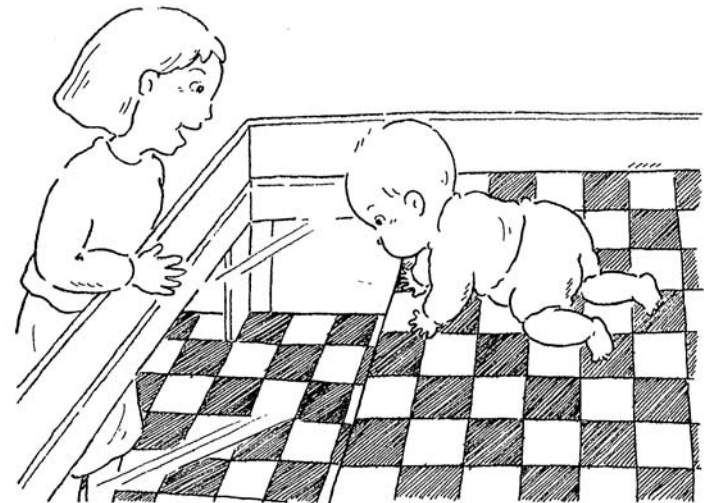


アフォーダンスとは何か(2)



- Meltzoff, A. N., & Borton, R. W. 1979
Intermodal matching by human neonates.
Nature, 282, 403-404. (図は、下條信輔著『まなざしの誕生』新曜社、1988年より)

Gibson, E. J., & Walk, R. D.
1960 The “visual cliff.”
Scientific American, 202, 64-71. (図は、下條信輔著『まなざしの誕生』新曜社、1988年より)



アフォーダンスは何をもたらしたか

- 「環境」の発見
 - アフォーダンス情報で充溢
- 行為と知覚のカップリング
- 脱・表象主義



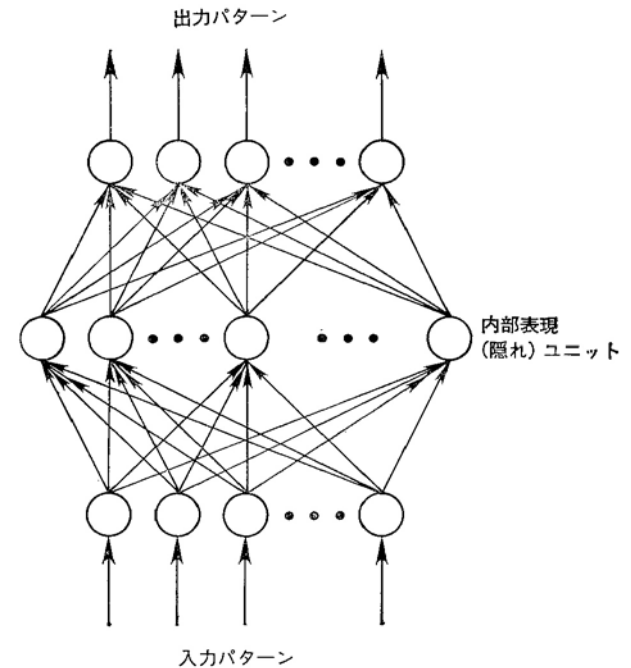
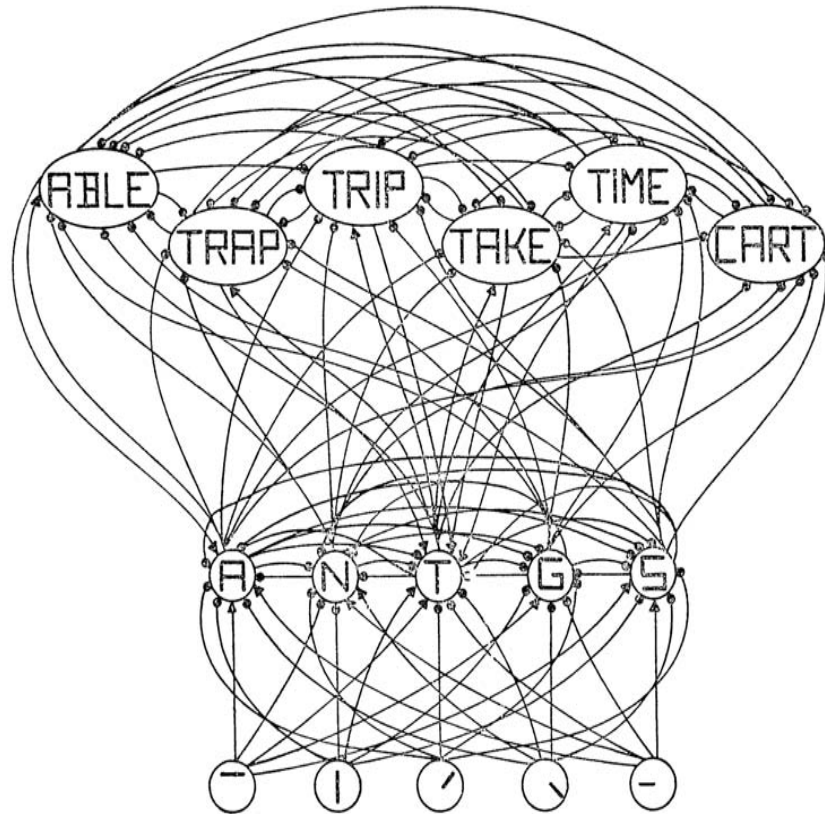
- 「使いやすい道具」のデザイン
 - ヒューマン・インタフェースの研究
- 分散知能 (Distributed Intelligence)
 - 「賢さ」は、外界の事物との相互作用

コネクショニズムの誕生

D. ラメルハートはいかにしてPDPに至ったか。

- 「運動のスキーマ」研究にはじまる。
 - 並列分散処理 (Parallel Distributed Processing) という発想。
 - 神経回路網 (ニューラル・ネットワーク) に似ている。
 - 古くからの「神経回路網」の数理・工学的研究 (「パーセプトロン」以後) と結びつく。
-
- **コネクショニズム (Connectionism) の誕生**

コネクショニズムとは何か



D.E.ラメルハートほか著 『PDPモデル—認知科学とニューロン回路網の探索』
産業図書、1989年

コネクショニズムは何をもたらしたか

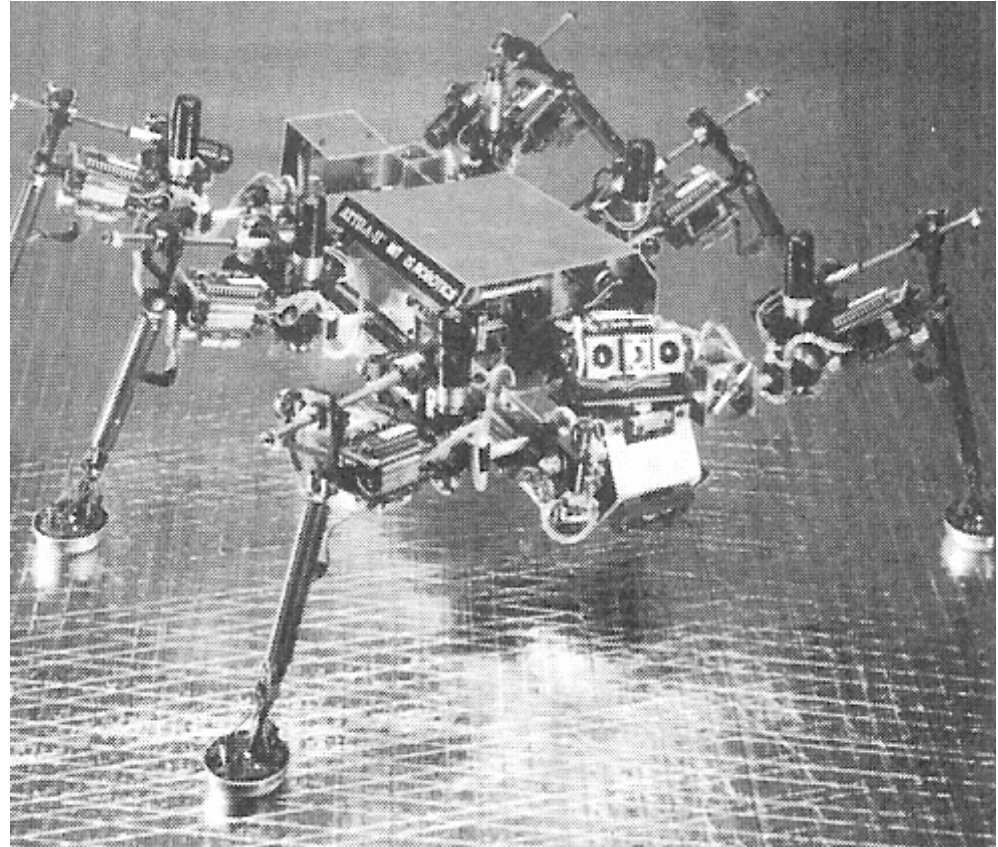
- ロボット工学の飛躍的发展
 - 知覚・判断は、身体とその運動系と切り離せない。
 - その「運動」は、環境との相互作用である。
- 素朴心理学の崩壊
 - ヒトは命題／規則によって推論するわけではない。



- アフォーダンス論(生態心理学)との結びつき

アフォーダンス論と コネクショニズムの結びつき

- ブルックスの
昆虫ロボット
(クリーチャー)
 - 障害を避ける
 - うろつき回る
 - 目標に向かう



佐々木正人著 『アフォーダンス—新しい認知の理論』 岩波科学ライブラリー、1994

ヴィゴツキー・ルネツサンス

～状況論革命のはじまり～

- マイケル・コールの東大講演(1984年)
 - 「文化」という視点から、人間の認知を考える。
 - 暗黙の“敵”は誰か
 - ピアジェの発達論:人間の「認識」能力の発達は生物の“成長”にしたがって、段階を経て「未熟(具体的かつ自己中心的)」認識から「成熟した(形式的、公共的)」認識に至る。
 - 個人的構成主義:世界を認識するのは、認識主体の「頭の中」のはたらきによる。
 - 外界と相互作用する身体がない。
 - 「頭の中のはたらき」=情報処理=表象主義

クペル族の成人の 「論理的思考」を調べる。

- 実験者「蜘蛛と黒鹿はいつも一緒に食事をしています。いま、蜘蛛が食事をしているのですが、黒鹿は食事をしていますか？」
- 被験者「彼らはヤブの中にいるのかね？」
- 実験者「そうです。」
- 被験者「2匹で食事してるって？」
- 実験者「そうです。」
- 被験者「……………」

彼らは「論理的思考」ができない？

- 実験者「……(はじめの質問を言い直す)」
- 被験者「そいつはわからない。オレはその場にいたわけじゃないから、どうしてそんな質問に答えられるのかね？」
- 実験者「ダメですか。その場にいなくても考えたらわかるのでは？」
- 被験者「あっそうか、黒鹿は食事しているよ。」
- 実験者「理由を言って下さい。」
- 被験者「黒鹿は1日中歩きまわってヤブの中の緑の葉っぱを食べているのサ。ちょっと休むとまたすぐ起きて食べまわっているのサ。」

Luria (1974)が中央アジアの農民の知的能力を調べた:

- 60歳の非識字者であるシェルに与えられた課題は「ハンマー」「のこぎり」「丸太」「なた」の4つのことばを分類するというものだった。
- シェル:この四つはみんないっしょにできる！ のこぎりは丸太をひくのに使うし、ハンマーは打ちつけるのに必要で、なたはたたっ切るのにいるけど、それをよく切るためにはハンマーが必要だ！ だからどれも取り去ることはできない。そこには余分なものはないんだ。
(中略)

「概念」獲得(形式的思考)が発達なのか

- 実験者:ある人は丸太はここには似つかわしくない、
と言っているんですがね。
- シェル:なぜその人はそんなことをしたのかね？似て
いないものが置かれているというふうに言って、
それをわきにどけたらわれわれは間違いをして
いることになるよ。それらはすべて丸太にとって
必要なんだから！

(A. ルリア著 森岡修一訳 『認識の史的発達』 明治図書、1976年、87-88
頁より)

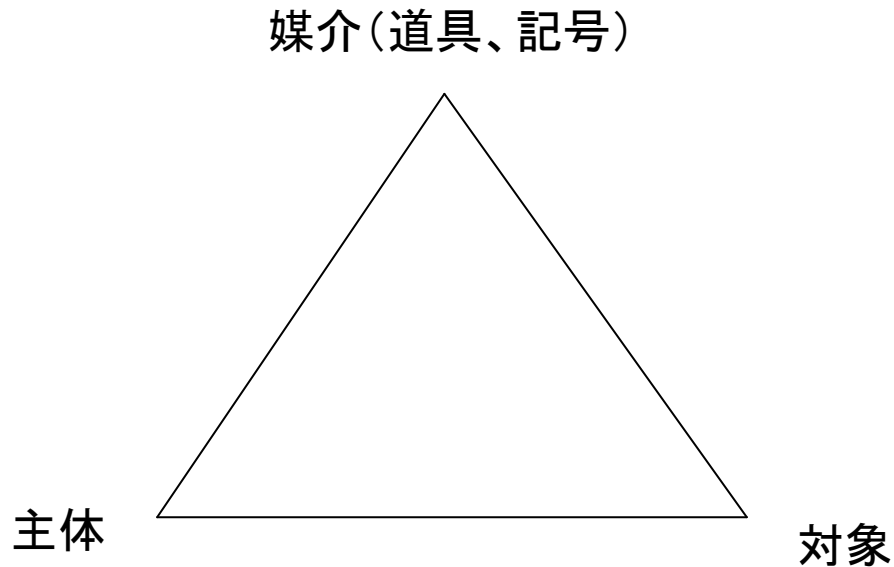
L. S. ヴィゴツキー

- L. S. ヴィゴツキー
(1896-1934)
 - ロシア生まれ。1917年にモスクワ大学で法学部卒、同時に市民大学で歴史・哲学、またマルクス主義教育学・心理学をブロンスキーから学ぶ。
 - ピアジェと同年齢。ただし、ピアジェは1980年に84歳で、ヴィゴツキーは37歳で没)
 - 思想はマルクス主義(急進的社会主義)で、批判心理学(「心理学」なるものを批判する心理学)。
 - とくに、経験主義批判。



思考の媒介性

- 思考は道具・記号(含、コトバ)などによって媒介されている。



発達とは2段階で起こる

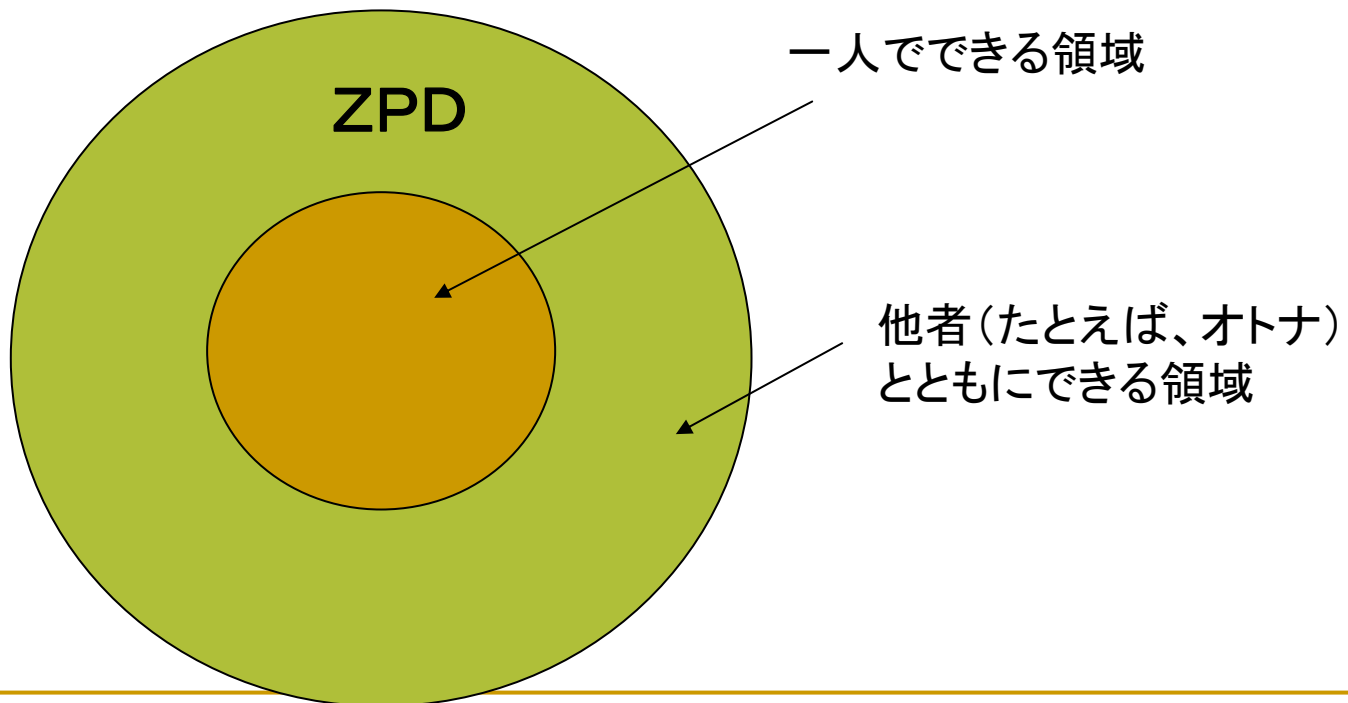
- 「あらゆる高次の精神機能は、子どもの発達において二回あらわれる。最初は精神間的機能として、二回目には、個人的活動として、子どもの思考内部の方法として、精神内的機能としてあらわれる。」

(『思考と言語』(上巻)、170頁)

最近接発達領域

(「発達の最近接領域」ともいう)

- 最近接発達領域 (Zone of Proximal Development: ZPD)



「教育万歳」主義か

(ZPDについての、旧来の解釈)

- 子どもは他人の助けを借りたり、他人と協力関係にあったりすると、自分だけではできないことができるようになる(?)
 - それじゃあ子どもにありったけの支援をしてあげれば、とてつもないことでもできてしまうのではないか。
- ヴィゴツキーは、子どもに適切な働きかけを行うことによって、子どもはその時点での「実力」以上を発揮するし、そのような「働きかけ」があるからこそ、子どもは自分から積極的に「学ぶ」とした(とされている)。
- したがって、「教育は発達に先導的な役割を果たす」とした(反・ピアジェ)とされている。

「最近接発達領域」の正しい解釈

- 人はさまざまな「媒介」(道具、記号)の資源を利用して実践的行動をしている。
- 当初、外在化されている媒介は、内化することで、「内なる媒介」を利用するようになる(「内言」化する)。
 - ここで、精神間機能が精神内機能になる。
- そのことで、新たな「媒介」を取り込む(収奪 appropriationする)ことが可能となる。
 - あらためて、精神間機能がはたらく。
- 結果的に、「他人や他の資源のなかで“できる”こと」が高まる。

発達研究の関係論的組み替え ～ヴィゴツキー心理学の意味するところ～

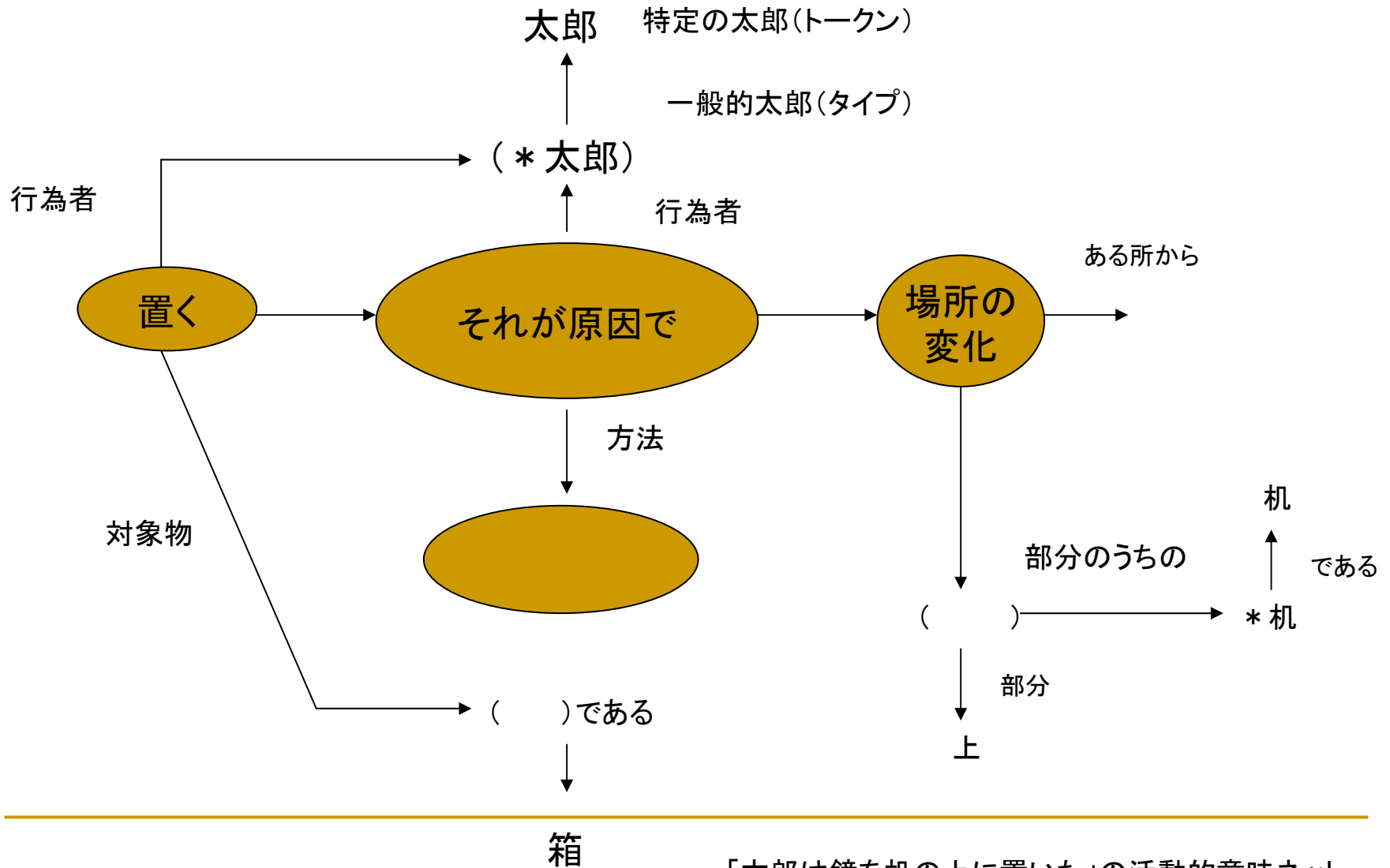
- 発達は関係の中で生起する。
 - ZPDの関係論的解釈
- 発達研究を関係論的に研究する。
 - 「個人能力」に還元しない。
 - 「思考」を頭の中の操作(情報処理)に還元しない。
(脱・表象主義)
- 人(含、赤ちゃん)は、常にヒト、モノ、道具、ことばに囲まれ、それらと相互作用の中に生きている。

すべての認識は 「状況に埋め込まれている」!

- ダイエット算数
 - スーパー買い物客の算数
 - J.レイヴ著無藤ほか訳 『日常生活の認知行動』 新曜社、1995年
 - 西アフリカのヴァイ族とゴラ族の「仕立て屋」の徒弟制
- ↓
- J.レイヴ & E.ウェンガー: 正統的周辺参加論
(Legitimate Peripheral Participation: LPP) の提唱
 - あらゆる認識＝行為は、
状況に埋め込まれている (**situated**)

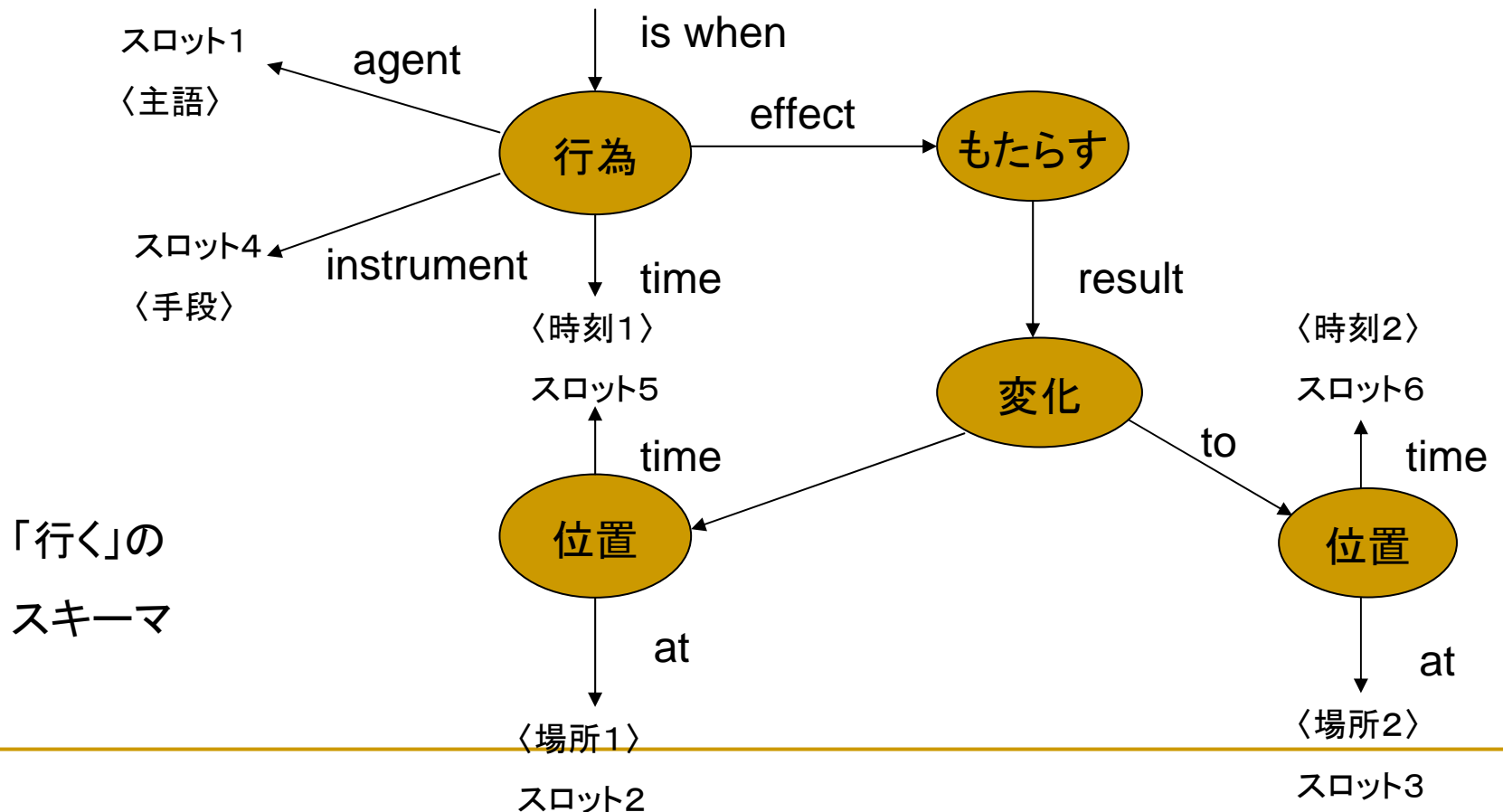
補足資料

文のスキーマ



「スキーマ (scheme)」とは

・概念の枠組み: 何が含意され、それが他の概念(事項)とどのように結びつくかを定める構成体



レストランスクリプト

- Shank & Abelson (1977)、および、Bower, Black & Turner (1979)を参考に作成した。
- スクリプト名: レストラン
- 道具類: テーブル、メニュー、調理された食べ物、請求書、お金
- 配役: 客、ウェイター、料理人、勘定係、レストランの主人
- 登場条件: 客は空腹である。
客はお金を持っている。
- 結果: 客の所持金は減る。
レストランの主人の所持金が増える。
客は空腹ではなくなる。

■ 第1場:入店

- 客はレストランへ入る。
- 客はテーブルを見わたす。
- 客はどこへ座るか決める。
- 客はテーブルへ行く。
- 客は着席する。

■ 第2場:注文

- 客はメニューを取りあげる。
- 客はメニューを見る。
- 客は注文する料理を決める。
- 客はウェイトーに合図する。
- ウェイトーはテーブルに来る。
- 客は料理を注文する。
- ウェイトーは料理人のところへ行く。
- ウェイトーは料理人に注文を伝える。
- 料理人は料理を作る。(料理スクリプト)

■ 第3場:食事

- 料理人はウェイトーに料理を渡す。
- ウェイトーは料理を食べる。
- 客は料理を食べる。

■ 第4場:退出

- ウェイトーは請求書を書く。
- ウェイトーは客のところへ行く。
- ウェイトーは客に請求書を渡す。
- 客は勘定係のところへ行く。
- 客は勘定係に金を渡す。
- 客はレストランを出る。