

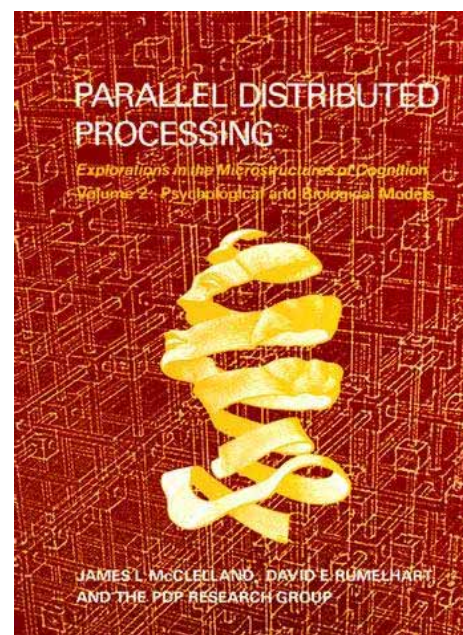
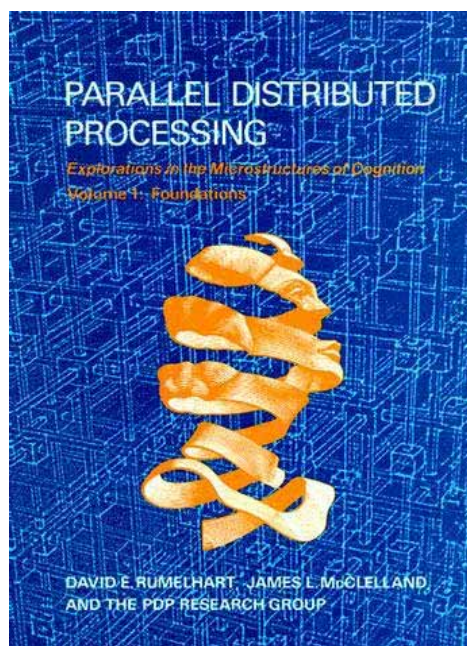
# PDPアプローチのススメ

2013/2014

中山真孝

1

## The PDP Books



Rumelhart, McClelland and the PDP Research Group (1986)

*Parallel Distributed Processing:*

*Explorations in the Microstructure of Cognition.*

2

# PDPモデルの特徴

## 計算(数理)モデル

(理論上)数式の意味は誰にでも同じなので客観的で誰でも再現可能

## 神経生物学的に妥当なモデル

ニューロン様の処理ユニットをもつ計算モデルなので神経生物学的知見との対応が可能(遺伝子も?)

## 学習メカニズム・過程のモデル化が可能

発達・学習の(非線形な)軌跡等もモデル化可能

とても人間らしいふるまいをする

3

# PDPアプローチの具体例

## Study 1:

A simple recurrent network model of phonological knowledge

## Study 2:

文化的自己観の並列分散処理モデル

4

# **A simple recurrent network model of phonological knowledge**

**日本認知心理学会第11回大会にて発表  
論文集リンク(**

**[https://www.jstage.jst.go.jp/article/cogpsy/2013/  
0/2013\\_9/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/cogpsy/2013/0/2013_9/_article/-char/ja/))**

## **文化的自己観の並列分散処理モデル**

**日本社会心理学会第54回大会にて発表  
論文集リンク(**

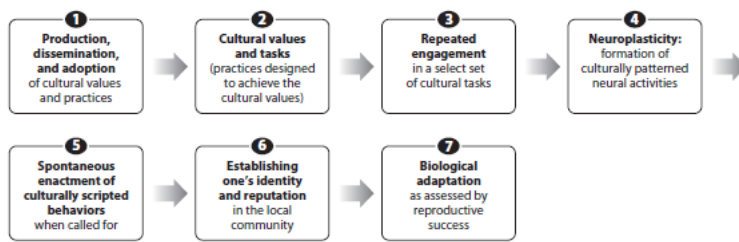
**[http://www.bunken.org/jssp/conf\\_archive/detail.ph  
p?s=2013-A-0107](http://www.bunken.org/jssp/conf_archive/detail.php?s=2013-A-0107))**

# The nature of the mind

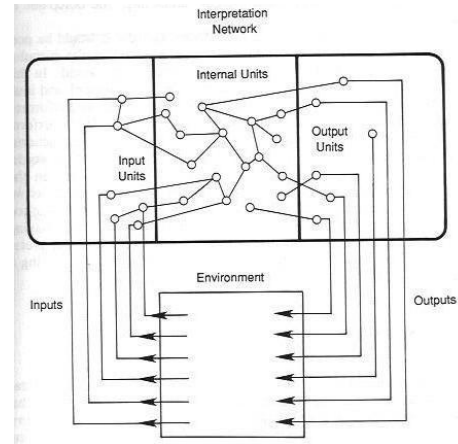
“Our mind is shaped by the environment”,  
a big message from

PDP approach

Cultural psychology



Kitayama & Uskul (2011)



Rumelhart et al. (1986)

How can these two disciplines contribute to each other?<sup>7</sup>

## PDP meets cultural psychology

PDP approach allows us to

model neuro-cognitive mechanisms,

simulate learning mechanisms/process,

directly look into the internal representations.

All these features are suitable for cultural psychology!

STOP and

## Rethinking Innateness

こころというものを静的で完成された変化しないものにとらえるとうまくいかないこともある

むしろ環境との相互作用の中で動的に変化するものであると考えた方がよいかもしれない

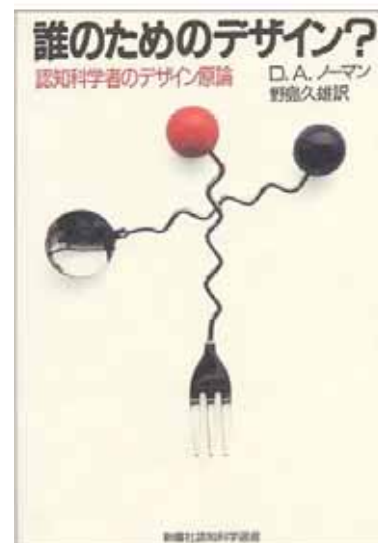
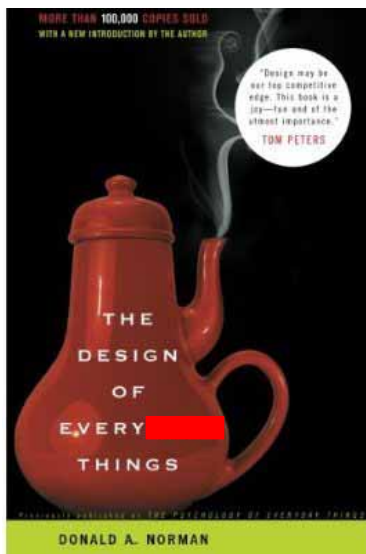
少なくとも、どのようにまたどのような方法で、こころをとらえるのがよいのか、一度立ち止まって考えてから進むことをおススメする

PDPアプローチはそのとらえ直しを可能にする

9

## 心理学と社会とデザインと

心理学の社会的意義とは？  
日常生活の役に立つこと？



日常生活の役に立つことのみが意義ではない 10

# 心理学と社会とデザインと



## 心理学の役割 時代の人間観をリードする

人間とは？

人間とは自由意思をもつ？

人間とは合理的？

人間とは適応的？

人間とは不合理？

人間とは間違えるもの？

11

# 心理学と社会とデザインと

## 人間とは？

環境に対して適応するものである

しかし、その適応は漸次的におこる(部分がある)

本来このゆっくりした適応は複雑な環境へ適応するのに必要だが、環境の変化が一定以上速いと逆に不適応になるかもしれない

また、頻度に敏感になることで適応するが、認知的生物学的制約により、それは非線形で低頻度なものに対して非常に脆い

このような人間観について知ることは、日常のものもののみならず、社会制度(含教育)つまり人間にとっての環境をデザインする時になくてはならない

12

# LENS (Light Efficient Neuralnetwork Simulator)

インストールはここから

<https://www.stanford.edu/group/mbc/LENSManual/Manual/installing.html>

#授業で使っている人がいるようで、検索するとより簡単にインストールできるページが見つかるかも

このインストールに必要なのは

LENSはLinuxベースで動いている(らしい)のでそれをWindows or Macで動かせるようにすること

GUIはTcl/Tkで動いている(らしい)のでそれもインストール  
おそらくインストールページで書いてあるのはこの手順

13

## Web上の自習用リソース

LENS関連

LENSマニュアル(左側から読むとよいでしょう)

<http://www.stanford.edu/group/mbc/LENSManual/index.html>

Tim Rogers先生のページ

<http://psych.wisc.edu/Rogers/LENSInfo/LensResources.htm>

[Quick tutorial for feed-forward networks](#)は入門としてはマニュアルよりわかりやすいかも

#マニュアルは必ずしも一見してわかるものではないが、必要なことは書いてあり、Tutorial networkを丁寧に読むとわかるようになっている

14

# Web上の自習用リソース

PDP一般

PDP handbookがMcClelland先生により公開されている

<http://www.stanford.edu/group/pdplab/pdphandbook/>

Exercises in Rethinking Innateness が(Elman先生により?)公開されている

<http://crl.ucsd.edu/~elman/Courses/cog202/tlearn.html>

O'Reilly先生、Munakata 先生による

Computational Explorations in Cognitive Neuroscience

<http://grey.colorado.edu/CompCogNeuro/index.php/CCNBook/Main>

15

## デモ

XORネットワークを作ってみる

マニュアルも参照

XORとは何か? は過去資料等参照

<http://kyoumu.educ.kyoto-u.ac.jp/cogpsy/personal/Kusumi/datasem09/tanida.pdf>

<http://kyoumu.educ.kyoto-u.ac.jp/cogpsy/personal/Kusumi/datasem06/uchino.pdf>

#'#'を行先頭でコメント行にする

cd どこか好きなディレクトリ/LENS

#作業ディレクトリを変える

#フォルダ名等に日本語が入っていると無理のよう

addNet XOR

#大文字小文字にセンシティブなので注意

#'XOR'という名のネットワークを作るぞ

16



## デモ

addGroup nyuRyoku 2 INPUT

#"nyuRyoku"という名の、2つのユニットからなる、INPUT層を作る

addGroup kakure 2

#"kakure"という名の、2つのユニットからなる、(隠れ)層を作る

addGroup shutsuRyoku 1 OUTPUT

#"shutsuRyoku"という名の、1つのユニットからなる、OUTPUT層を作る

17

## デモ

connectGroups nyuRyoku kakure

#"nyuRyoku"層から"kakure"層へ(フル)コネクションを作る

connectGroups kakure shutsuRyoku

#"kakure"層から"shutsuRyoku"層へ(フル)コネクションを作る

orderGroups nyuRyoku kakure shutsuRyoku

#活性化拡散の順序を指定(必要ない場合もある)

18

# デモ

```
loadExample LENSのディレクトリ/Lens/Examples/xor.ex
#example fileを(インストール時にインストールされるExampleから)
  ロード
#この場合training setになる

train
#トレーニング！
#結果が表示されるはず

#####
GUIの説明・・・
```

19

# デモ

ちょっと複雑なFeedforward networkを作ってみる  
Rogers先生のページを参照

20

# デモ

Simple recurrent networkを作ってみる

Botvinick先生のページ[<http://www.princeton.edu/~matthewb/>]にBotvinick & Plaut (2006)のコードが公開されているので参考に