

# 認知(科学)的に妥当な カテゴリー化の(計算可能) モデルの提唱

“放射状カテゴリー構造”と“クラスターモデル”を越えて  
<http://clsl.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/MoD-syndrome-v3b.pdf>

黒田 航

(独) 情報通信研究機構 (NICT)

kuroda@nict.go.jp

JCLA

09/18/2004

# 発表の概要

- 認知言語学に蔓延する“程度の問題”症候群 (“Matter of Degree” Syndrome: MODS) の批判
  - その源泉(の一つ)としての “放射状カテゴリー構造” 論 (Lakoff 1987) の批判的検討
- 意味構造記述における(意味)素性 (features) の有用性の擁護
  - その有用性の否定(あるいは否認)としての<母親>概念の “クラスターモデル” (Lakoff 1987) の批判的検討

# “教義”への反逆の動機

- 認知言語学の反科学性の原因となっている誤った教義を退け
- これまでの研究で欠落していた明示性, 計算可能性, 検証可能性を実現し
- 単なる認知言語学ではなく(認知)科学的な言語学への移行を促す

# 根本的な疑問

- 認知言語学は
- 論理式, 数式ナシでできる簡単な言語学??
- “お絵かき”が説明になるような安易な言語学??
- 認知科学, 認知心理学の“都合の悪い”成果を無視してよい??
  - コネクショニズムの都合のよい結果は援用するのに, 都合の悪い結果 (統語論の自律性の可能性) は無視してよい???
  - モジュール性を否定しているのは認知言語学(の一部)だけ!
  - 素性の有効性を否定しているのは認知言語学(の一部)だけ!
- 無論, そんなはずはない

でも, 何でこうなったの????

# 蔓延する“程度の問題”症候群

- 症状 1: 連続性と判別不可能性を混同し, “○○連続体”の名の下に,  $X/\text{NOT } X$  の区別が可能なことが何を意味するのか説明する努力を放棄する
- 症状 2: (面倒な) 区別を“程度の問題”で片づける
  - 症例 1: メタファーとメトニミーの違いは程度の問題??
  - 症例 2: 比喩写像とスキーマ化の違いは程度の問題???
- 被害: MODS は現在の認知言語学の反科学性の原因の一つ
  - 理由: 仮に“程度の問題”だとしても“何の”程度の違いなのかを明示しない限り, 逃げ口上である
- 治療法: 程度の違いを数値的に表現するようなモデル化

# (認知)科学化を阻む障害

- “程度の違い”を数値表現するモデル化が不可欠なのだが、二つの障害がある
  1. 認知言語学者の多くは数字, 数式が嫌い
  2. 仮に (1) を克服できても, 誤った教義 = イデオロギーが邪魔をする
- 例えば(意味)素性の使用は“程度の違い”を数値表現するモデル化不可欠
- だが認知意味論の“開祖” Lakoff によれば素性は悪しき客観主義への墮落 ...?

そんなことは断じてない!

# C Membership の数値モデル

- 注意 — これら三つの図はぜんぜんメタファーなどではない

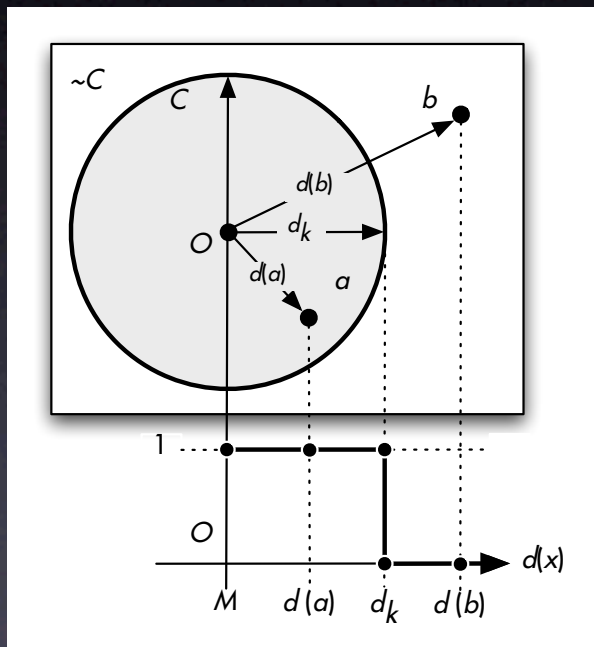


図1: 階段関数(不連続)

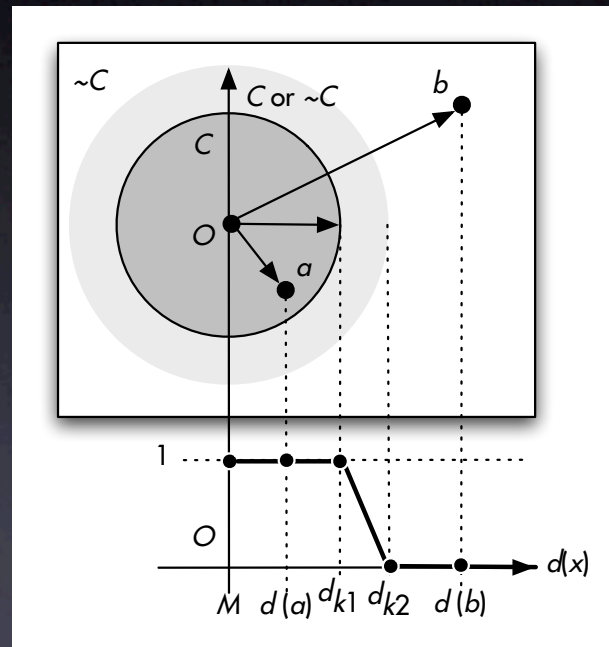


図2: 線形関数(連続)

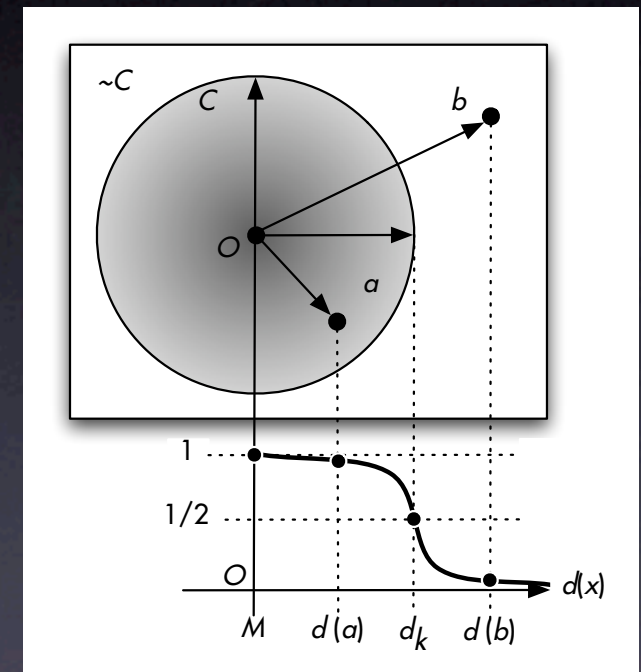


図3: S状関数(連続)

$$M(d) = \begin{cases} 1 & (0 \leq d < d_k) \\ 0 & (d_k \leq d) \end{cases}$$

$$M(d) = \begin{cases} 1 & (0 \leq d < d_{k1}) \\ \frac{d_{k2} - d}{d_{k2} - d_{k1}} & (d_{k1} \leq d < d_{k2}) \\ 0 & (d_{k2} \leq d) \end{cases}$$

$$M(d) = \frac{1}{1 + e^{r(d-d_k)}} \quad (0 \leq d)$$

# 第一部の結論

- $M(d) = 1/(1 + \exp(d - d_k))$  によってカテゴリー化の“良さの度合い”を表現すると,
- プロトタイプ効果は古典的モデルの自然な拡張で表現できる
- カテゴリー化の境界条件は臨界距離  $d_k$  で表現される ( $d = f(x, x_0)$ ,  $x_0$  はプロトタイプの位置)
- ただ,  $d_k$  が単純だということは意味しない
- 本質的問題: どうやって  $d_k$  を表現するの?



# 素性表現の必要性

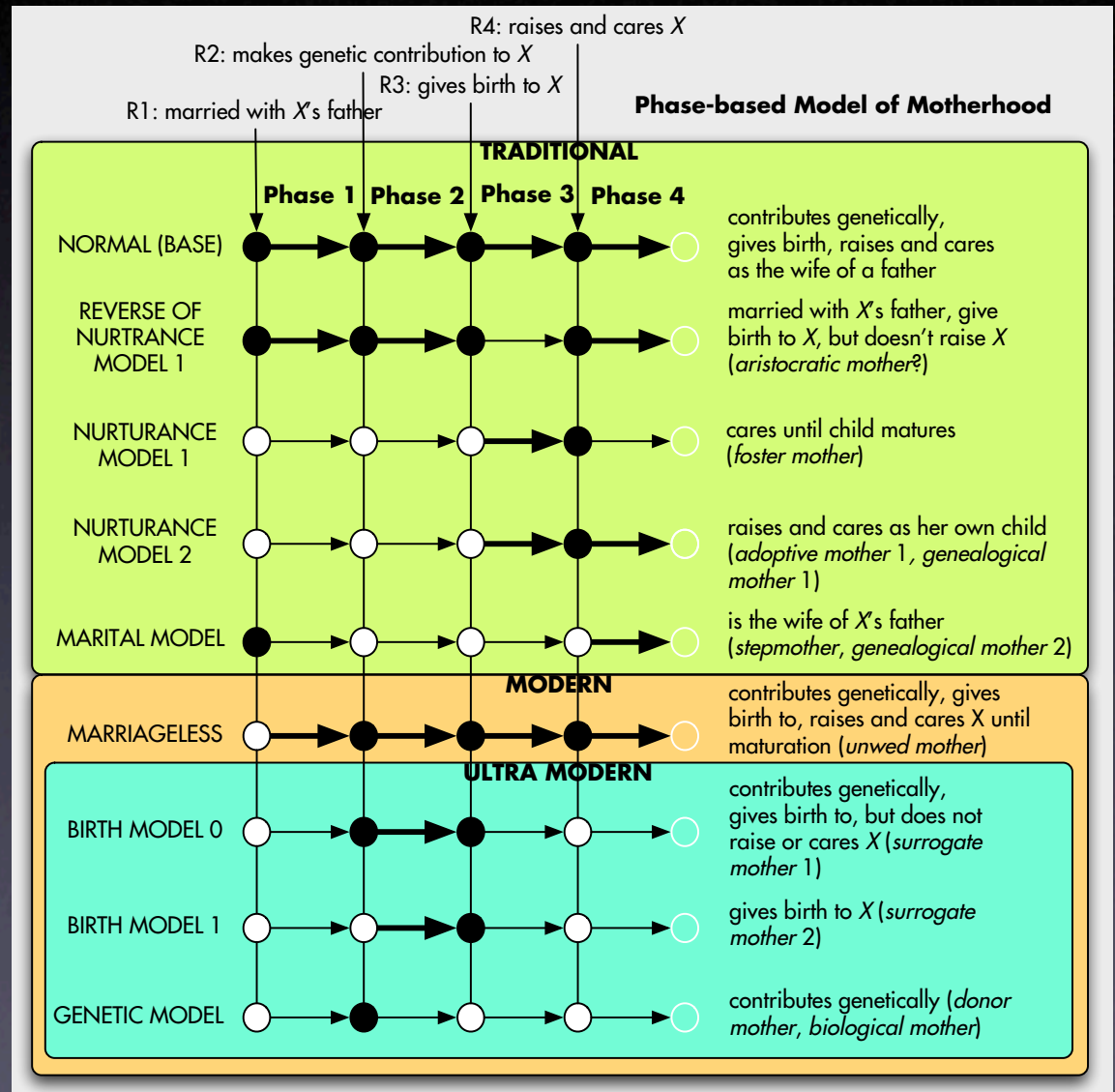
- $M(d) = 1 / 1 + \exp(d - d_k)$  の臨界距離  $d_k$  を表現しようと思えば, 意味素性を利用するがイチバン簡単, かつ有効な手段
- だが障害がある ...

# 認知意味論の“教義”では ...

- Lakoff 1987: 115-6 は断定する
- Feature Bundles  
... weighted feature bundles simply do not provide enough structure to account for all the facts about *lie*, while a theory based on independently needed cognitive models of knowledge and communication can do the job. And in general, weighted feature bundle theories cannot account for most of the prototype effects discussed above. Since they don't differentiate background from foreground, they cannot account for the [...] *bachelor* examples. Since they have no account of metonymy, they cannot account for the effects that result from metonymic models. And they cannot account for radial structures for a number of reasons. First, feature bundles cannot provide descriptions of the *types* of links — metaphoric, metonymic, and image-schematic. Second, feature bundles cannot describe *motivated, conventional* extensions that have to be learned one by one, but are motivated by general linking principles. Weighted feature bundles simply don't come close to being able to account for the full range of prototype effects.

# クラスターモデルを越えて

- **MOTHER 概念の相基盤モデル**
- **MOTHER(X) 概念がクラスターをなすのは**
- **個体 X の一生に異なる相 phases {P1, P2, ...} があり**
- **Pi = 意味フレーム (Fillmore 1982, 1985) ごとに X が異なる意味役割 Ri をもつから**
- **Pi/Ri = Base/Profile 関係 (Langacker 1987, 1991)**



# 素性空間内のMOTHERクラスター

- 使用素性 (18)

- F01: birth-giving, F02: genetic, F03: nurturance, F04: marital, F05: genealogical, F06: alive, F07: human, F08: grouped, F09: male, F10: mature, F11: has-a-child, F12: has-a-grand-child, F13: visible, F14: wooden, F15: is-an-event. F16: has-dimensions, F17: has-duration; F18: mineral]

- 使用概念 (27)

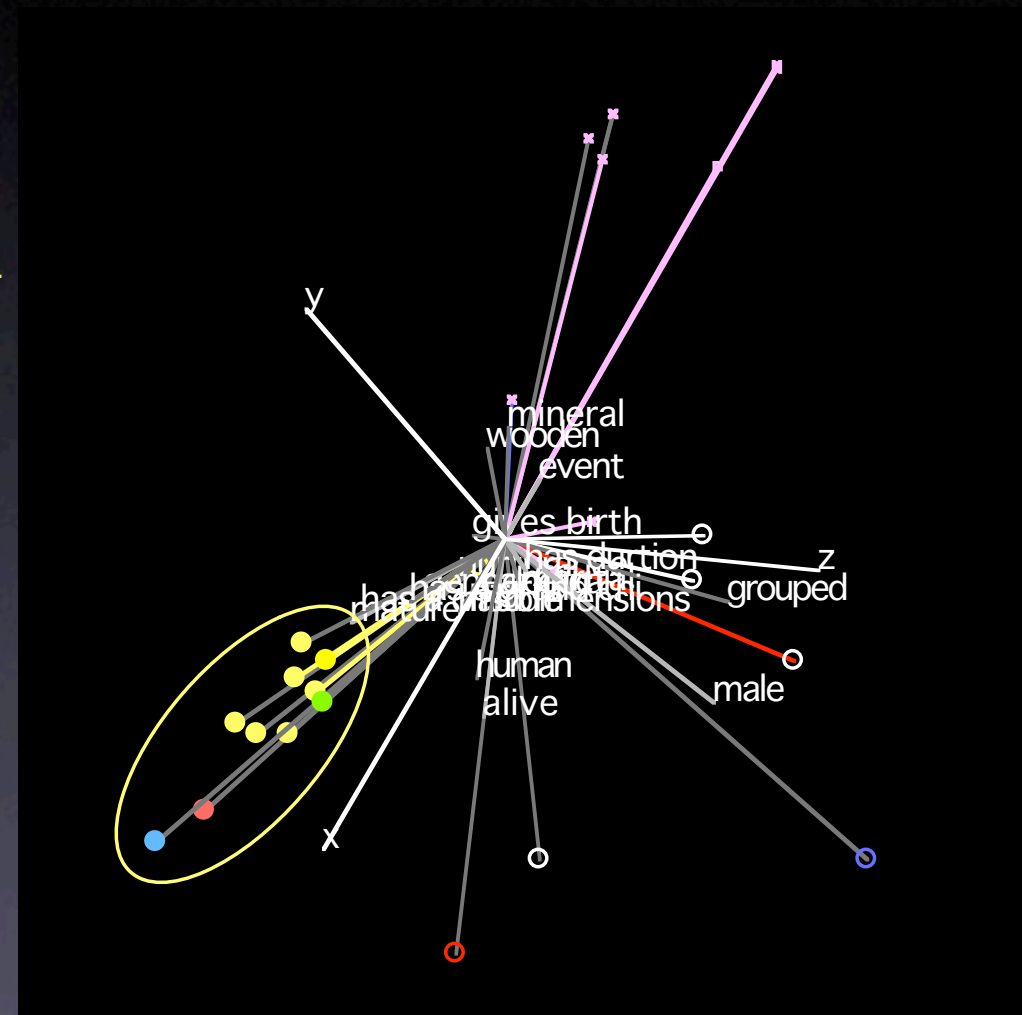
- C01: normal mother, C02: surrogate mother, C03: donor mother, C04: adoptive mother, C05: foster mother, C06: step mother, C07: biological mother, C08: genealogical mother;

- C09: grand mother, C10: woman, C11: girl, C12: father, C13: boy, C14: child, C15: man, C16: infant, C17: people, C18: orange, C19: frog, C20: snake, C21: stone, C22: desk, C23: chair, C24: love, C25: revolution, C26: sound, C27: wrench

- 赤点が C01: normal mother, 緑点が C10:

woman, 青点が C09: grandmother

- 黄色が逸脱例 C02-C08



主成分 1, 3, 4

黄色い囲みがMOTHERクラスター

# 第二部の結論

- 次の主張には十分な根拠がない
  - This phenomenon is beyond the scope of classical theory. The concept *mother* is not clearly defined, once and for all, in terms of common necessary and sufficient conditions. There need be no necessary and sufficient conditions for motherhood shared by normal mothers, biological mothers, donor mothers (who donate an egg), surrogate mothers (who bear the child, but may not have donated the egg), adoptive mothers, unwed mothers who give their children up for adoption, and stepmothers. They are all mothers by virtue of their relation to the ideal case, where the models converge. That ideal case is one of the many kinds of cases that give rise to prototype effects. (Lakoff 1987: 76)
- 実用十分条件は個人差を確率化すれば述べられる
- 各種の link を用いず, 素性のみ使ってプロトタイプ効果, クラスター効果の記述が可能である

# 全体の結論

- 素性は有効であり, かつ (自然性の条件を満足する限り) 極めて有用である
- 程度の違いを支配している要因を数値化によって明示できれば, “程度の問題”症候群を克服できる
- このレベルの明示性に至って認知言語学は (ようやく) 単なるデータ解釈学ではなく手法を伴った科学となり
- 計算可能性, 検証可能性によってお絵かきを脱却し
- 数字を使わない“エセ物理学”としての生成言語学を乗り越える

# Acknowledgments

Hitoshi Isahara

(National Institute of Communications and Technology)

Kimihiko Kuromiya

(Osaka Gakuin University)

Toshiyuki Kanamaru\*

Keiko Nakamoto\*

Hajime Nozawa\*

Masa-aki Yamanashi\*

(\*Kyoto University)