

言語能力テストにおける 学習者の潜在的特性の同定

安 間 一 雄

玉川大学

amma@lit.tamagawa.ac.jp

研究課題

能力レベルの低い学習者
はどのような言語解析ス
トラテジーを取るか？

例文 A

The girl who ate with
Cathy loved ice cream.

分析の前提

- テスト受験者は認知的要求度の高いタスクより低いタスクを歓迎する.
- テスト受験者は自分の処理能力の範囲内で作業を行う.

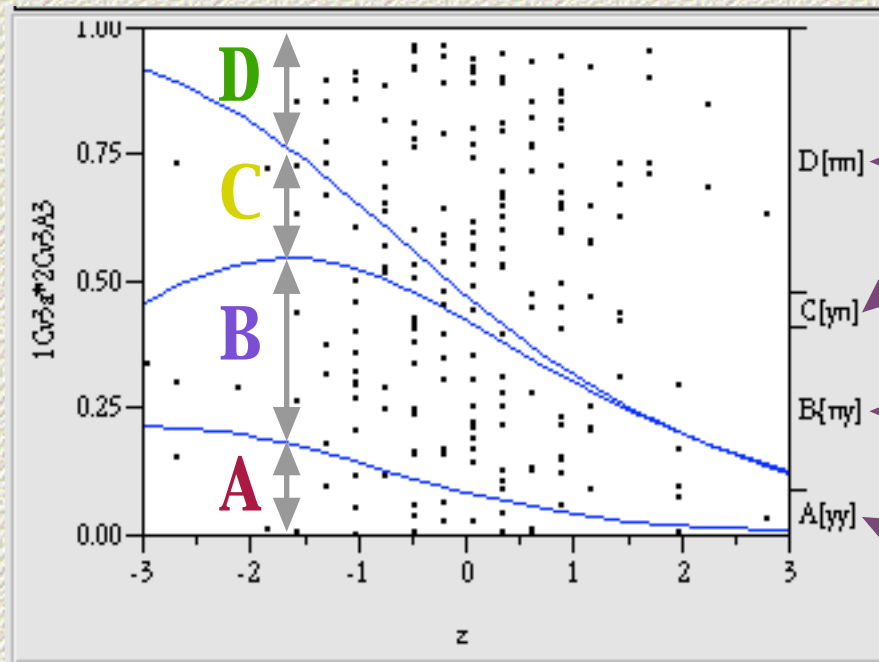
例文 B

(1.1) We went to the lake
to swimming.

(1.2) Grandma went to
shopping.

例文 B の2文の関係

Probability



Ability

D[rm] ← 両方とも「誤り」

C[ym] ← *swimming* は「正しい」が
shopping は「誤り」

B[ny] ← *swimming* は「誤り」だが
shopping は「正しい」

A[yy] ← 両方とも「正しい」

使用データ

- Grammaticality judgement
- C-test
- TOEFL (by self-report)

使用データ

- Grammaticality judgement
 - 文法能力テスト（目的変数）
- C-test
 - 全般的言語能力テスト（説明変数）
- TOEFL (by self-report)
 - 参照言語能力テスト（C-test の妥当性検証）

文法テストの問題文

認知的制約あり

Local closure

a3 ¶ The fact that the dog hurt the boy scared Linda.

Violation of obligatory arguments

b4 ¶ Mr Kawase, vice president of Tomato Bank, #he will speak to the press this afternoon.

Violation of subordinate structures

c1 ¶ [When] Most people hear “endangered species”, they think of animals.

Violation of agentivity

d1 ¶ Diane’s nose got extremely cold, *running home through the snow.

Functional reinforcement

e1 ¶ #For badly wounded, the soldier stopped fighting.

文法テストの問題文

認知的制約なし

Avoidance of case agreement

f1 ¶ “Can I see Harriet?” “I’m sorry *her [is/has] gone to school.”

Avoidance/violation of inflection

g5 ¶ The policemen [were] surprised that the girls chased the man in the station.

g8 ¶ We did not know what to do with *us.

Avoidance/violation of inflection

h2 ¶ Mr Peters used to think of *hissself as the only president of the company.

Violation of idiosyncratic vocabulary/structure rules

h4 ¶ Carl was upset last night because he had to do too many *homeworks.

h5 ¶ This is Naomi, *that sells the tickets.

文法テストの問題文

(a5) The Department of Foreign Languages are not located in the new building.

正しいと思う場合、この文から言えることを選んでください。

1. 外国語学科は新しい建物にはありませんよ。
2. 外国語学科の建物は新しくはありません。
3. 新しい学科は外国語学科ではありません。
4. 外国語学科の新しい建物はここにはありません。

誤りだと思う場合、どこを直せば正しい文になるかを選んでください。下線部分は訂正あるいは削除すべき場所を示します。

5. The Department of Foreign Languages are not located in the new building.
6. The Department of Foreign Languages are not located in the new building.
7. The Department of Foreign Languages are not located in the new building.
8. The Department of Foreign Languages are not located in the new building.

分析手順

- ロジスティック回帰分析
- 分割表分析
- 多次元尺度法
- 等高線解析

分析手順

- ロジスティック回帰分析

→ 反応出現頻度の推定

- 分割表分析

→ 項目間親和性の推定

- 多次元尺度法

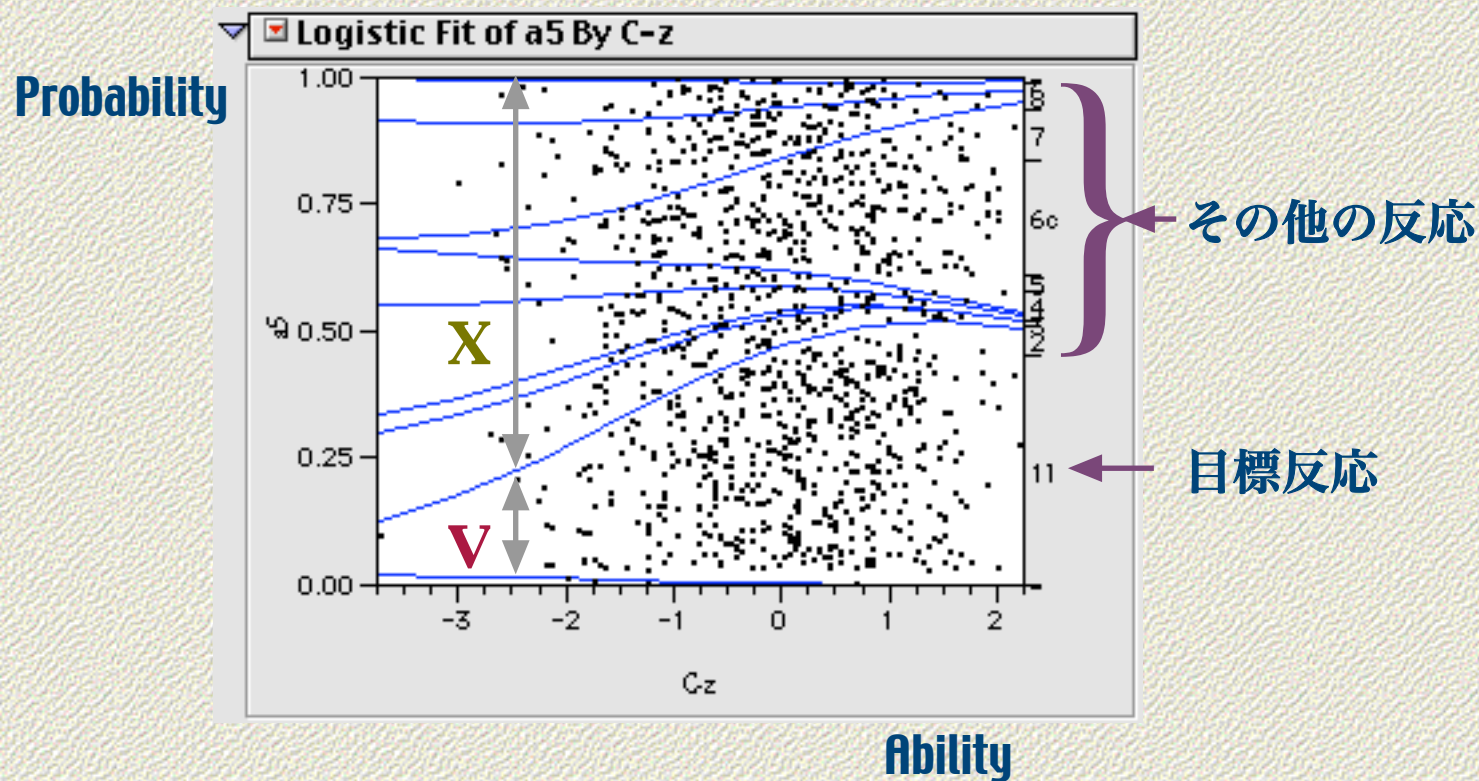
→ 項目の2次元布置

- 等高線解析

→ 項目内親和性の現示

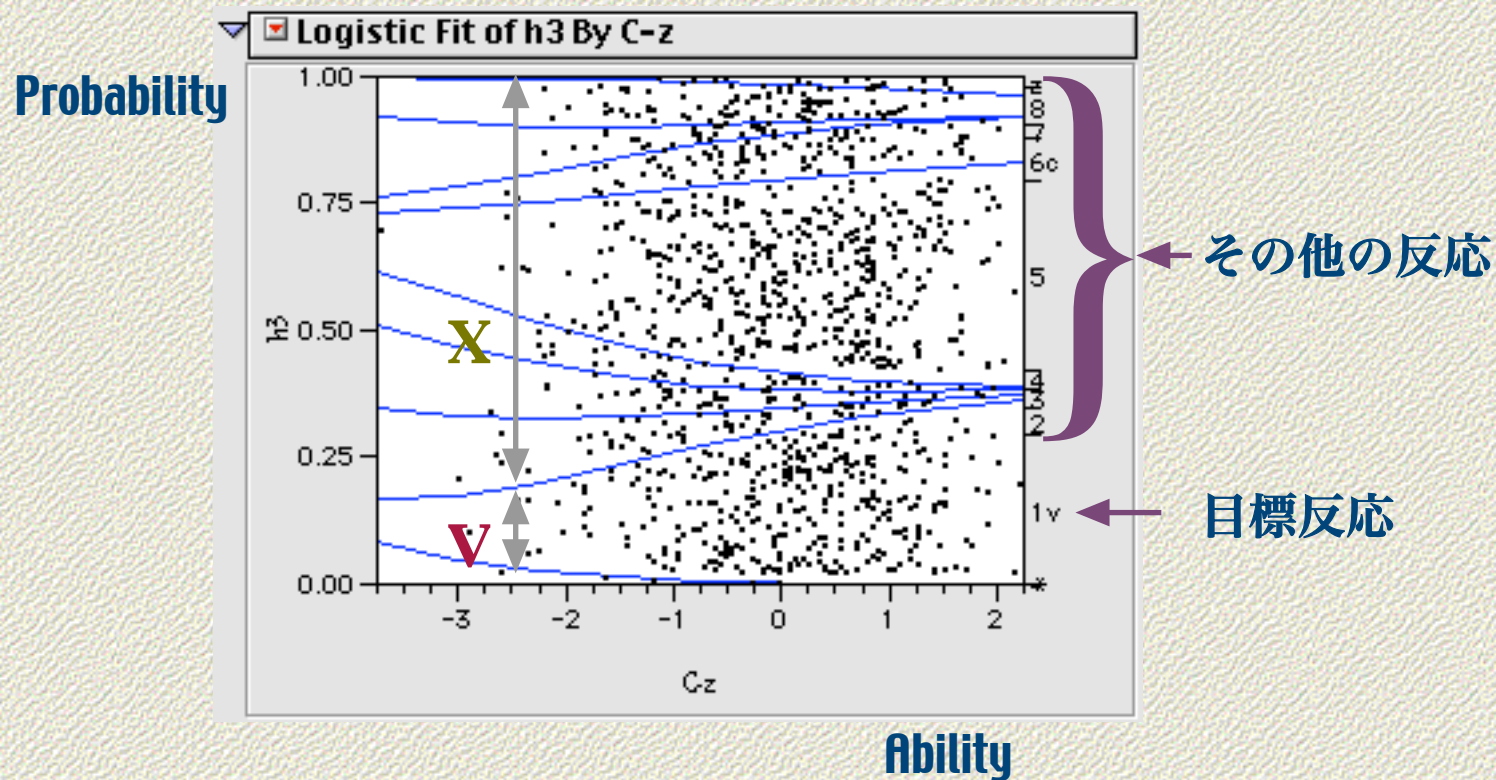
項目 a5 のロジスティック回帰分析

The Department of Foreign Languages are not located in the new building.

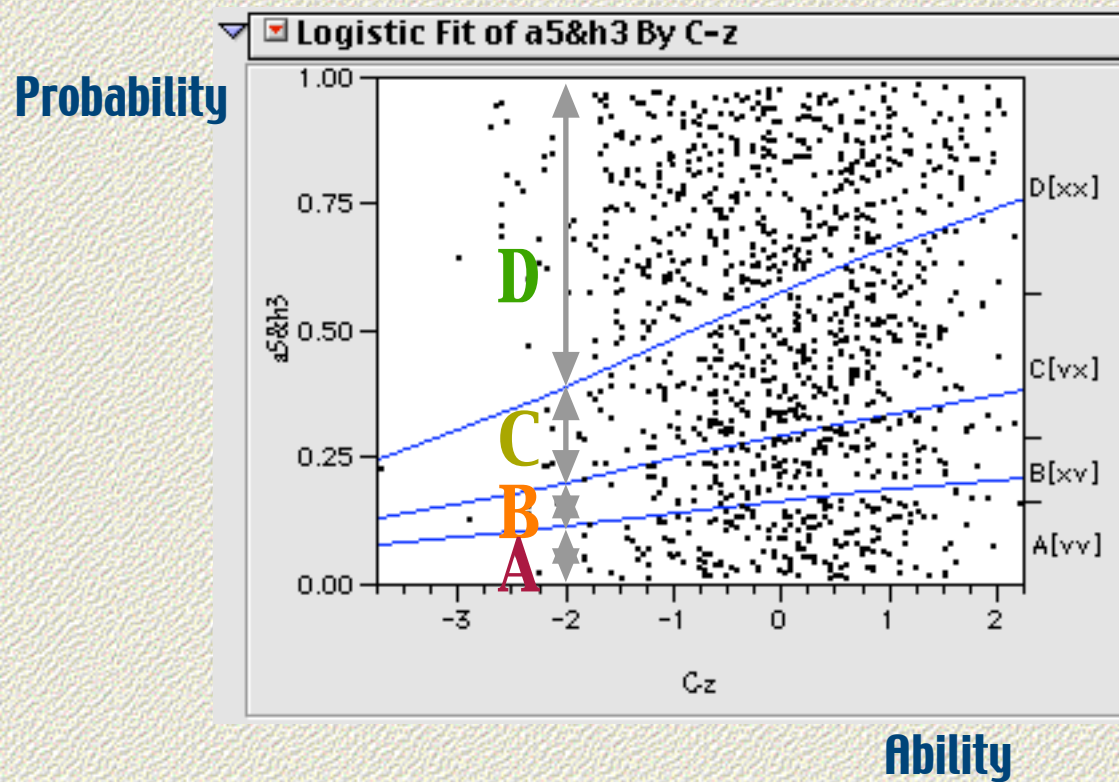


項目 h3 のロジスティック回帰分析

When I last saw Janet, she hurried to her next class on the other side of the campus.



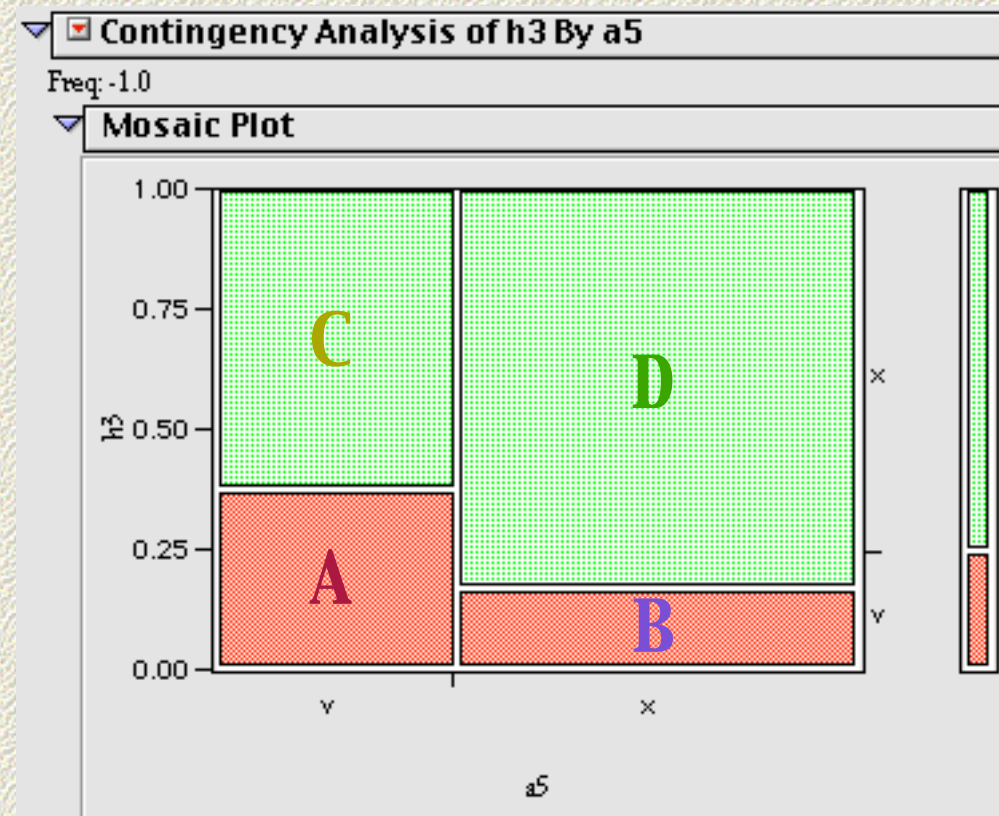
項目 a5 と h3 のロジスティック回帰分析



目標反応の
組み合わせ

能力レベル -1.0 における項目 a5 と h3 の分割表分析

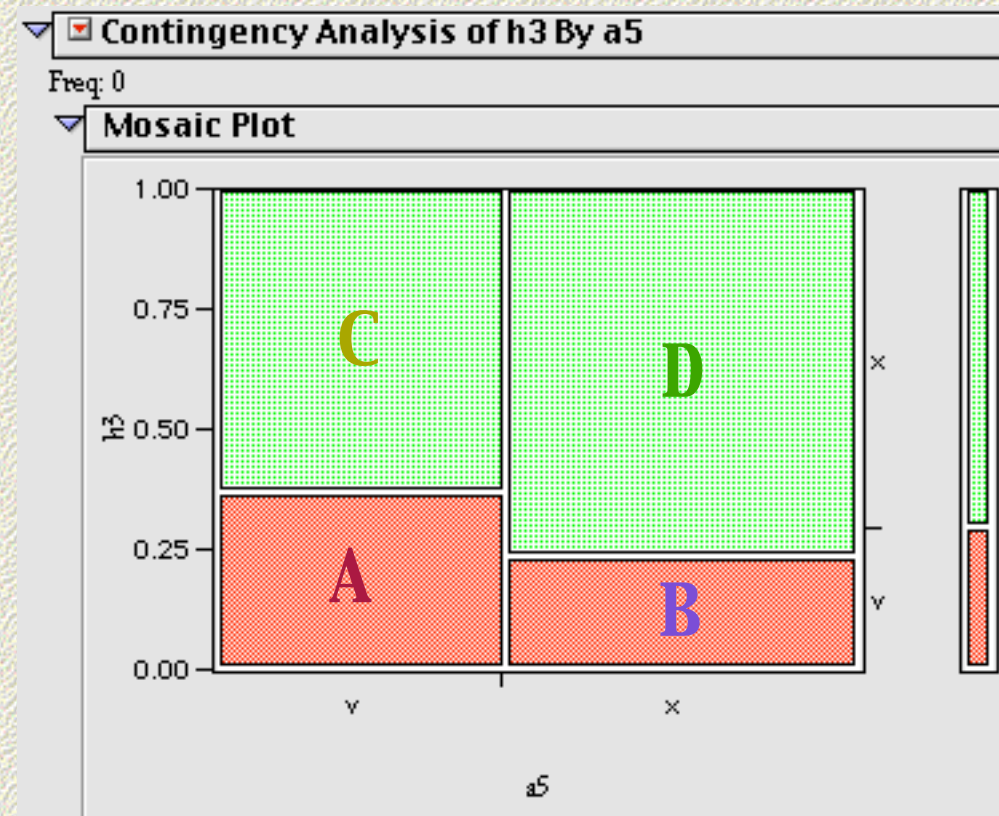
項目 h3 の
目標反応の
出現頻度



項目 a5 の
目標反応の
出現頻度

能力レベル 0.0 における項目 a5 と h3 の分割表分析

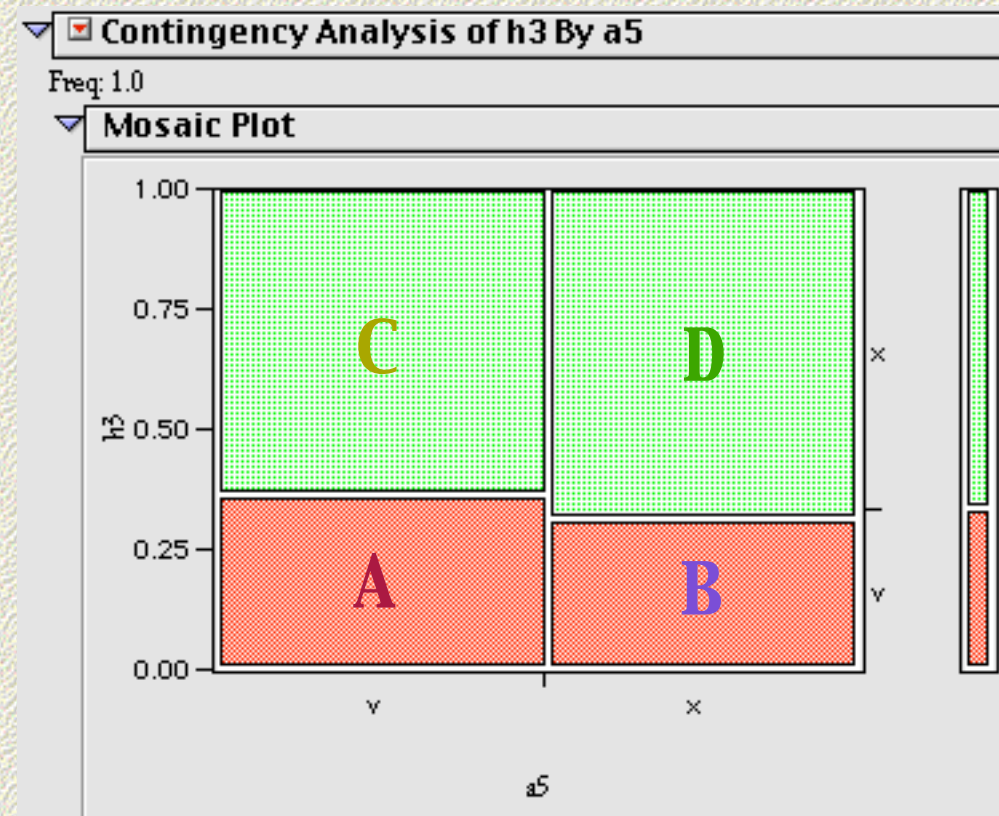
項目 h3 の
目標反応の
出現頻度



項目 a5 の
目標反応の
出現頻度

能力レベル 1.0 における項目 a5 と h3 の分割表分析

項目 h3 の
目標反応の
出現頻度

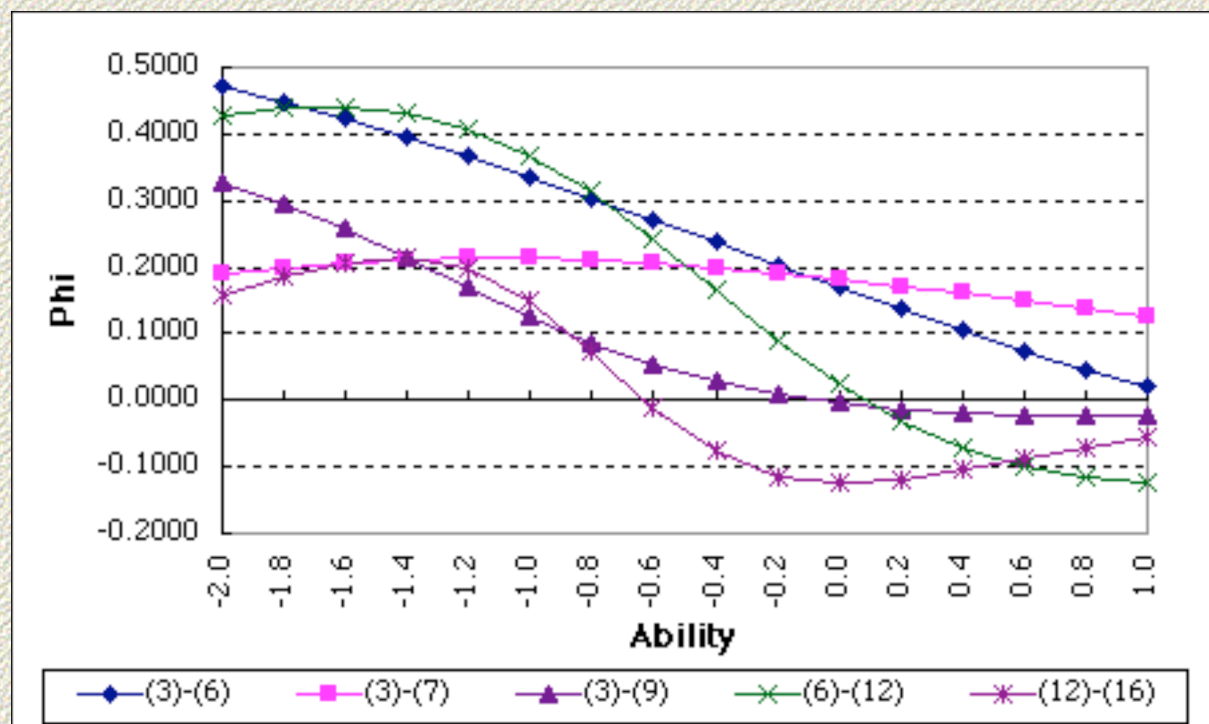


項目 a5 の
目標反応の
出現頻度

2項目間の親和性尺度としての φ

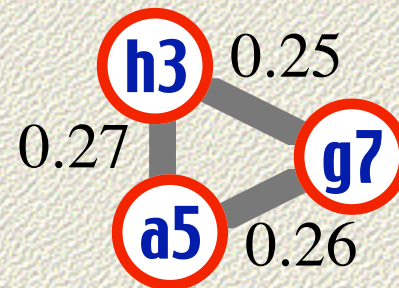
$$\varphi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}}$$

能力レベルによる φ の消長



能力レベル -1.5 における項目 a5・h3・g7 の親和性

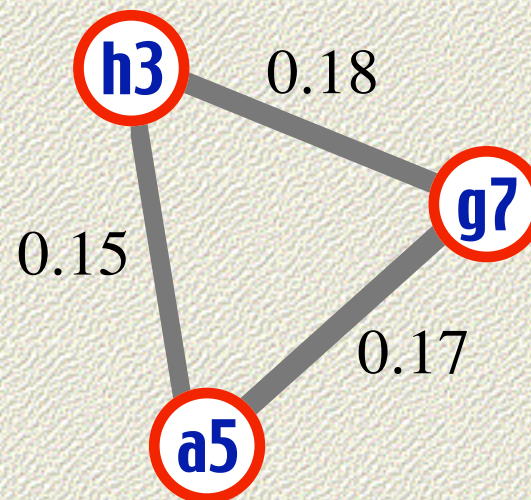
When I last saw Janet, she hurried to
her next class on the other side of
the campus.



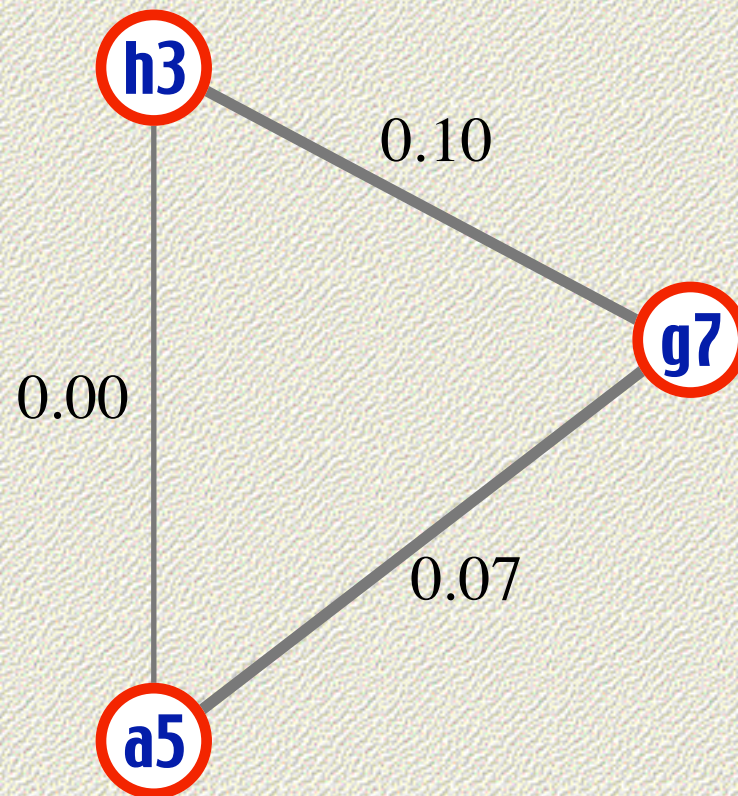
When the magician
appeared, Bill came
downstairs to see the
magician.

The Department of Foreign Languages
are not located in the new building.

能力レベル 0.0 における項目
a5・h3・g7 の親和性



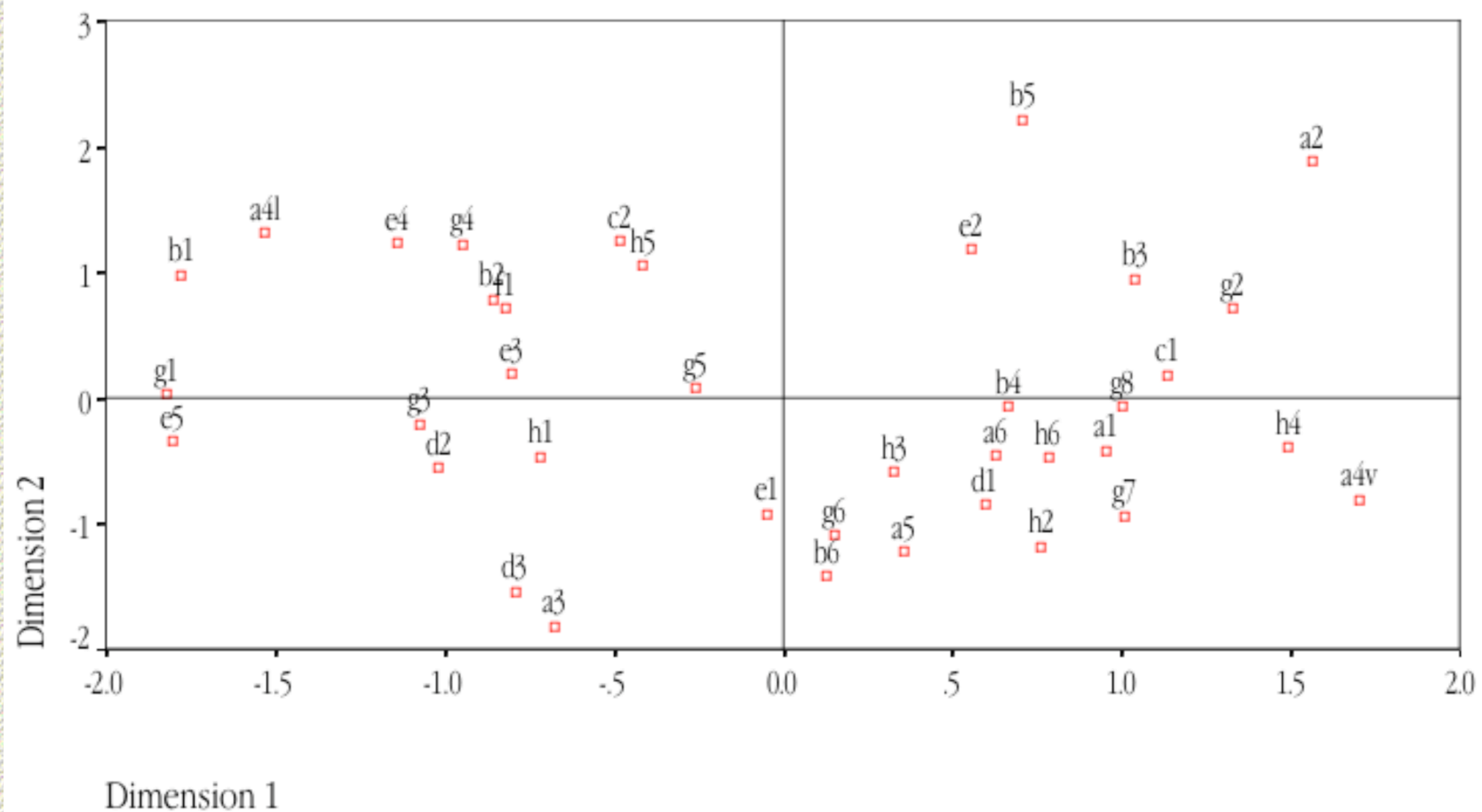
能力レベル 1.5 における項目
a5・h3・g7 の親和性



2項目間の距離尺度（定義）

$$SDist = 1/\exp(20 \times \varphi)$$

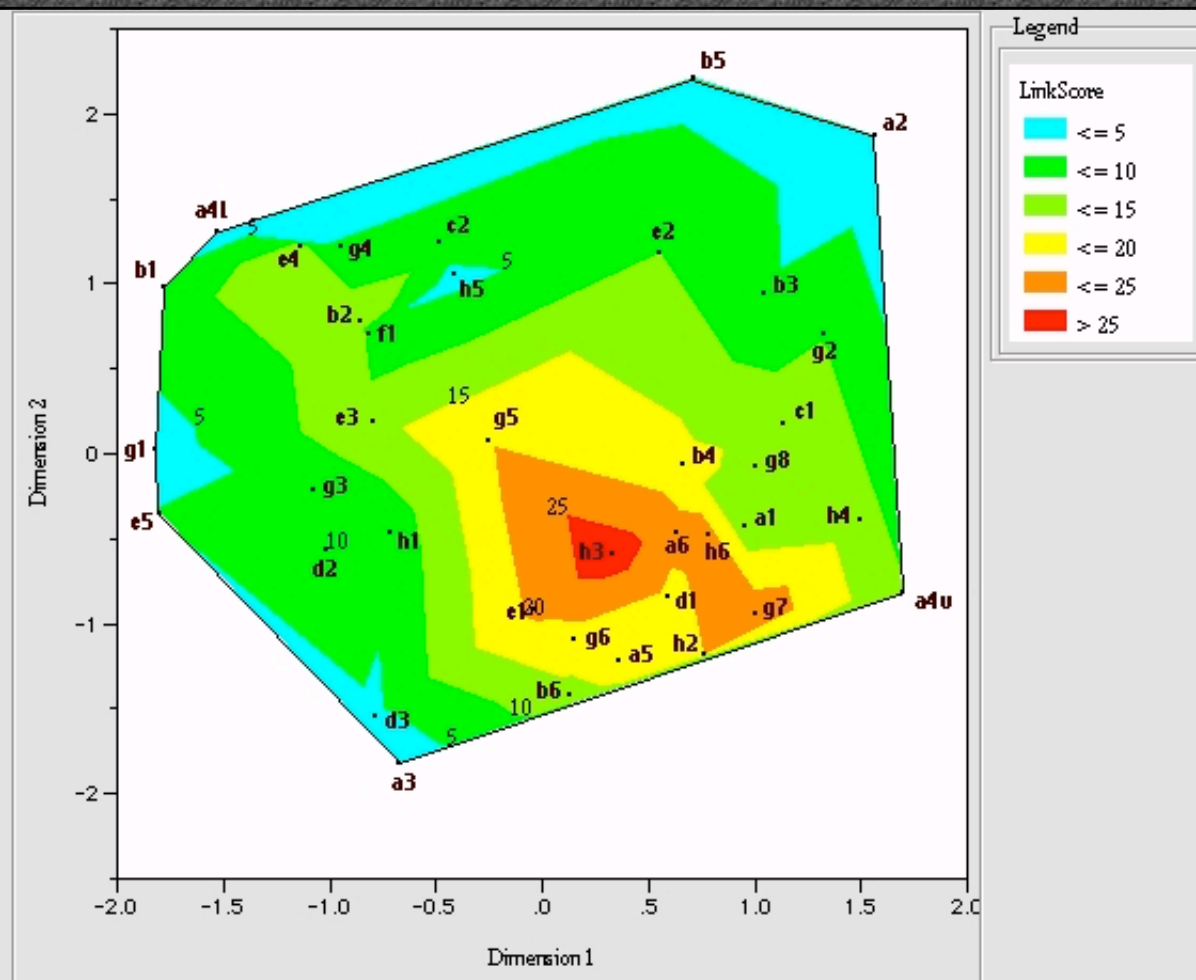
多次元尺度法による能力レベル -0.5 における項目布置



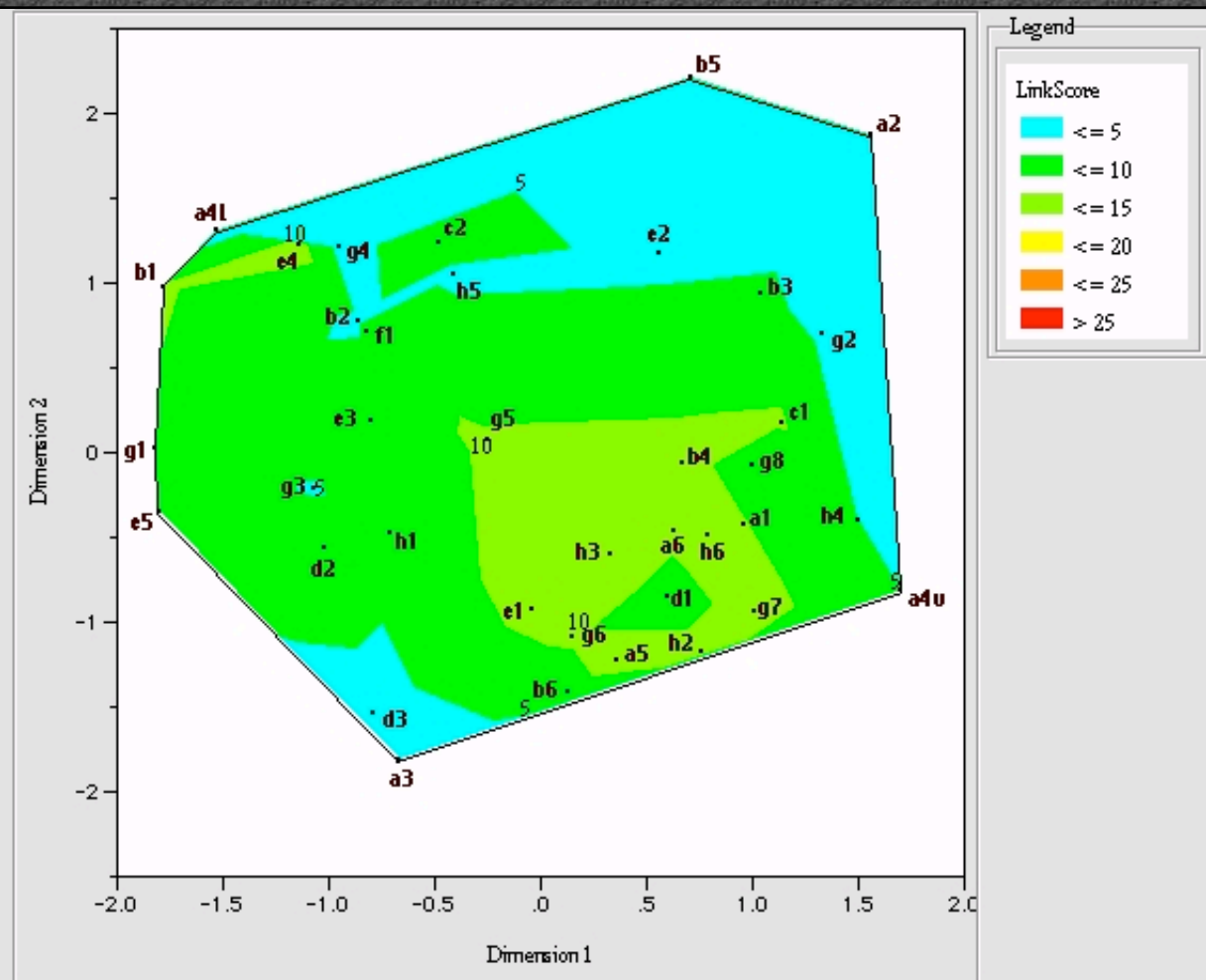
項目内の親和性尺度（定義）

$$\begin{aligned} \textit{LinkScore} = & \{ 0.15 < \varphi \text{ を満たす項目対の数} \} \\ & + \{ 0.10 < \varphi < 0.15 \text{ を満たす項目対の数} \} \times 0.5 \\ & + \{ 0.05 < \varphi < 0.10 \text{ を満たす項目対の数} \} \times 0.25 \end{aligned}$$

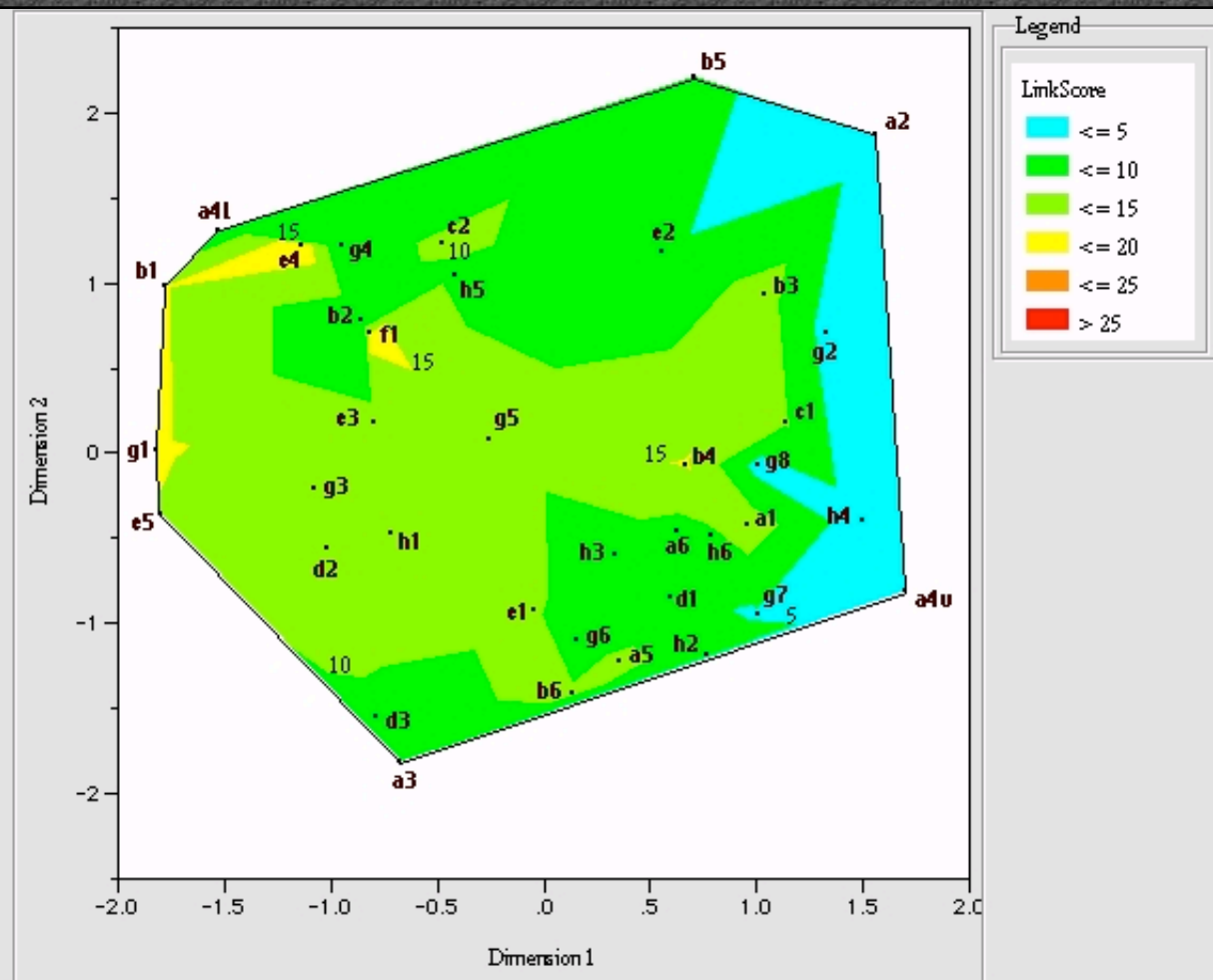
等高線解析による能力レベル -1.5 における 項目内親和性



等高線解析による能力レベル 0.0 における 項目内親和性



等高線解析による能力レベル 1.5 における 項目内親和性



親和性の高い項目 1

[Core Cluster Level 1]

- a5** ♪ The Department of *Foreign Languages* **are not located* in the new building.
- h3** ♪ When I last saw Janet, *she* **hurried* to her next class on the other side of the campus.
- g7** ♪ When the magician appeared, Bill came downstairs *to see* **the* **magician*.

親和性の高い項目 2

[Core Cluster Level 2]

- a6** ♪ To grow *several kinds of flowers* **are the joy* of gardening.
- b4** ♪ Mr Kawase, vice president of Tomato Bank, #*he will speak* to the press this afternoon.

親和性の高い項目 3

[Core Cluster Level 3]

- a4v** ¶ You will find the glasses with *red marks on both sides* *#are quite expensive*.
- e1** ¶ *#For badly wounded*, the soldier stopped fighting.
- h2** ¶ *Mr Peters used to think of *hissself* as the only president of the company.
- h4** ¶ Carl was upset last night because *he had to do too many *homeworks*.
- h6** ¶ I watched the match because I knew some of the **playing *people*.

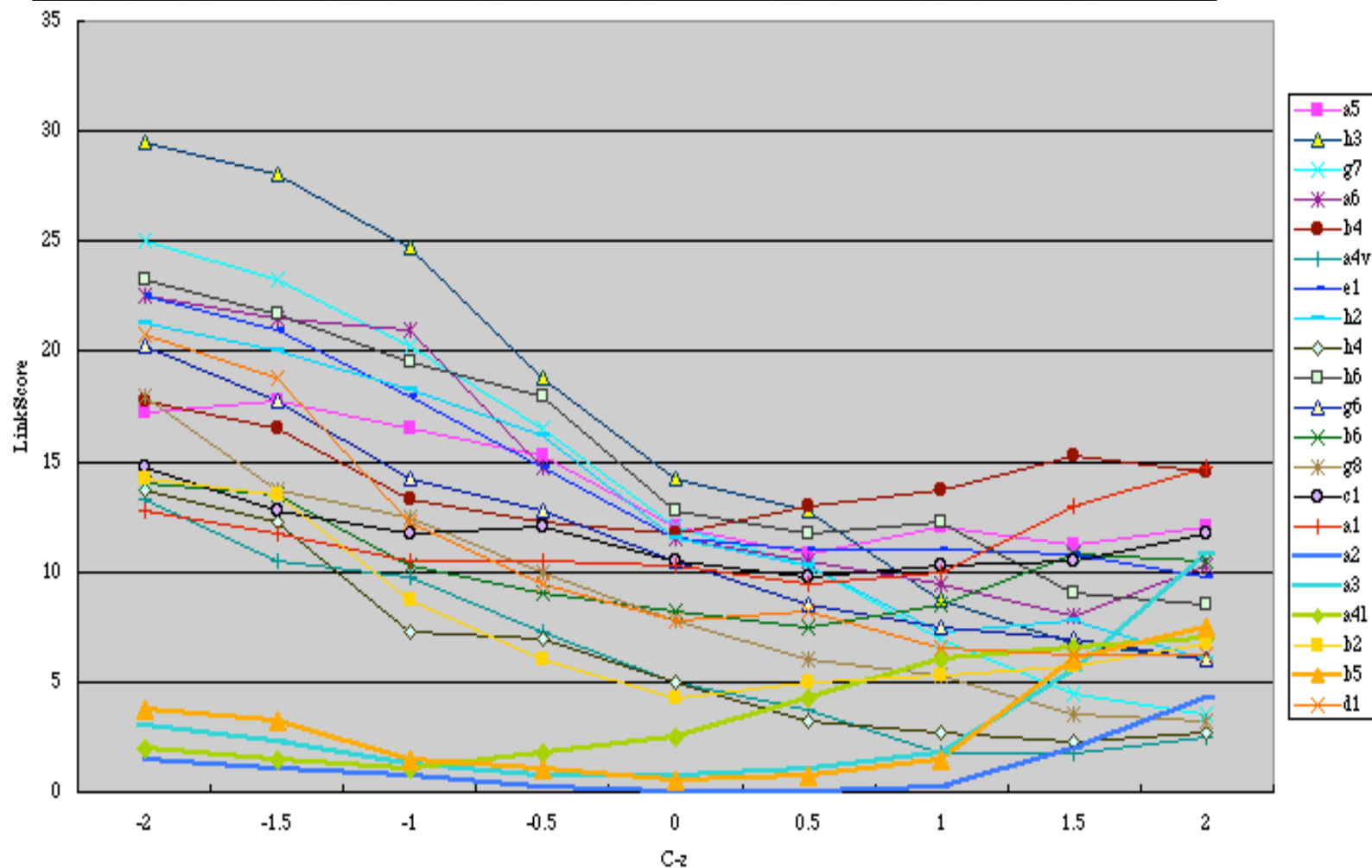
親和性の高い項目 4

[Core Cluster Level 4]

- d2** ¶ The activity I liked most in the Gardening Club was *planted many seeds.
- g6** ¶ *What I want is ^ cup, not ^ glass.*
- b6** ¶ *His attacker was described* [as] a tall man with a beard.
- g8** ¶ We did not know what to do *with* *us.
- c1** ¶ [When] *Most people hear “endangered species”*, they think of animals.
- a1** ¶ The letter kept by the old woman who we met when we were looking for *the boy disappeared*.

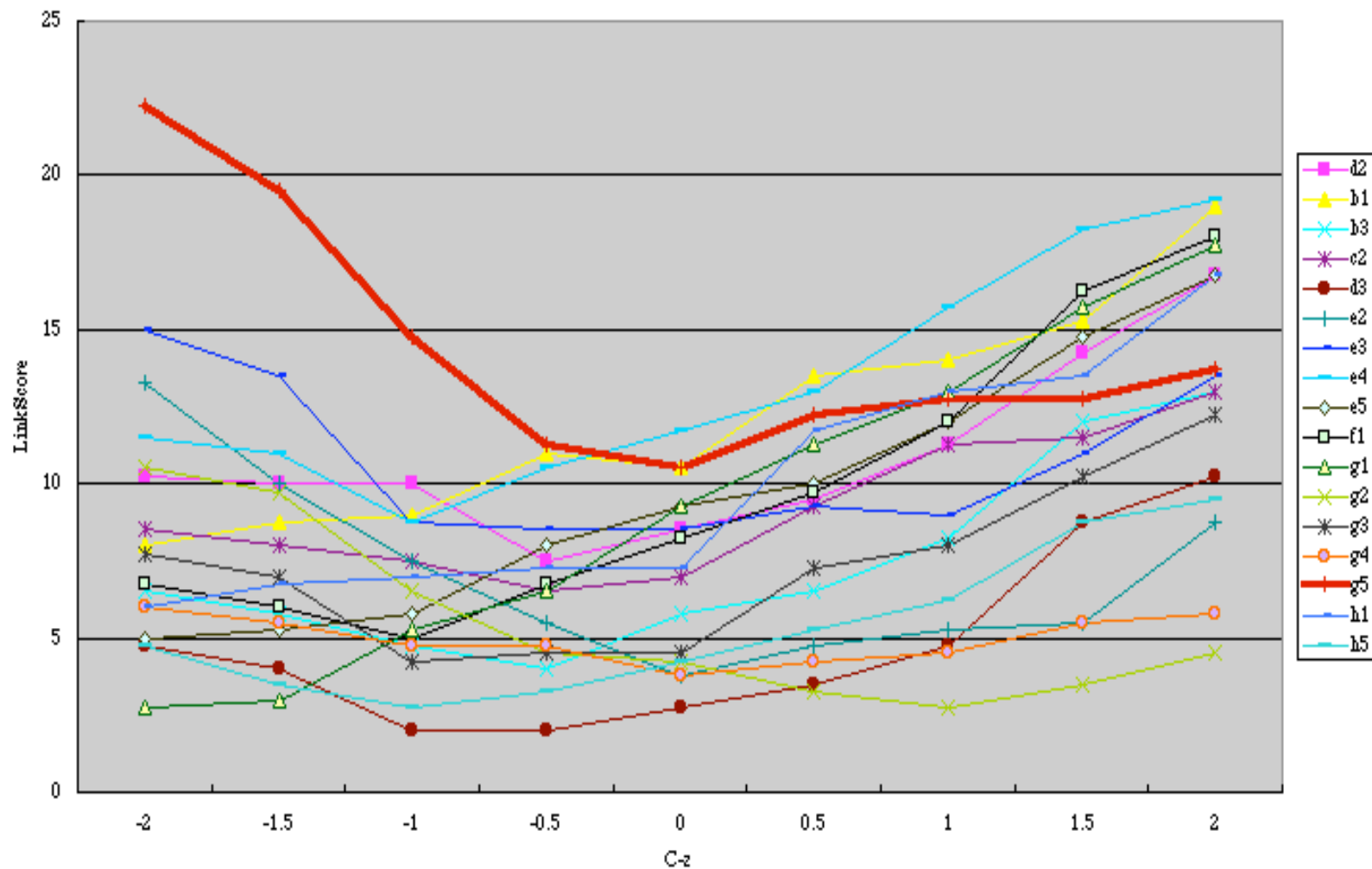
能力レベルによる項目内親和性の消長

（局所解析可能項目）



能力レベルによる項目内親和性の消長

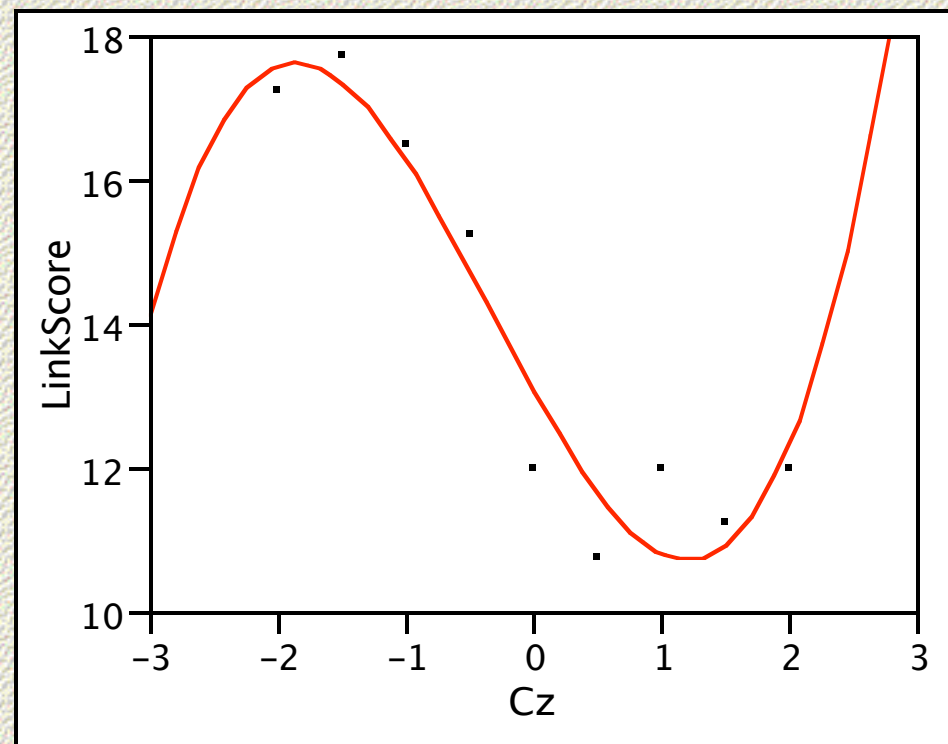
(局所解析不可能項目)



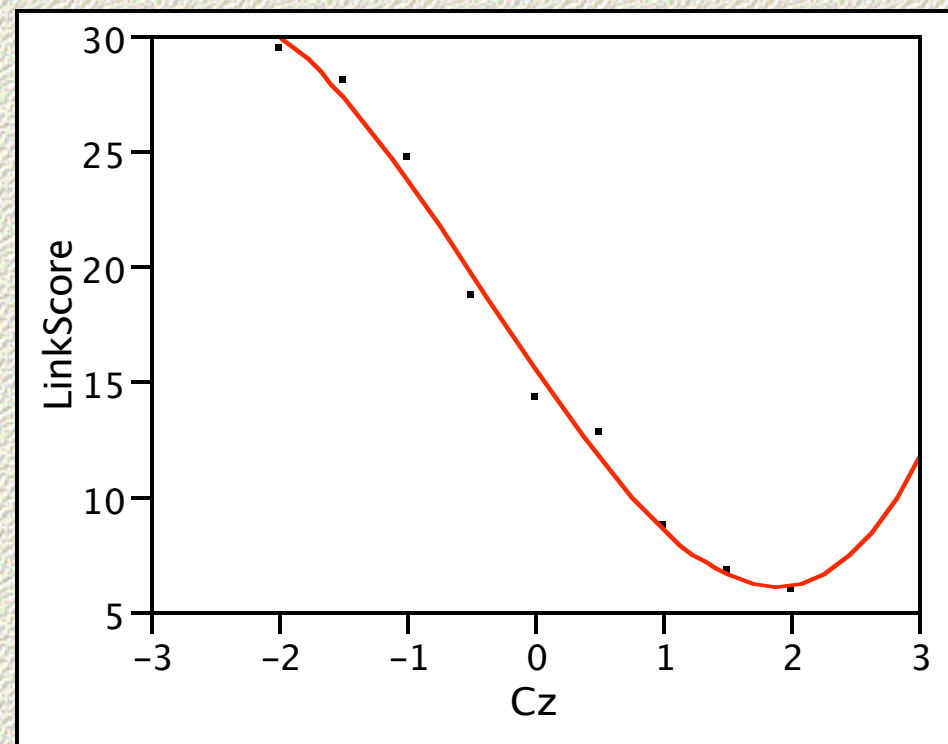
局所解析可能項目と同不可能項目との 項目内親和性の比較

Local parsing	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
accessible (mean)	15.76	14.39	12.06	10.20	8.11	7.51	7.08	7.33	7.83
inaccessible (mean)	8.79	8.07	6.72	6.60	7.04	8.49	9.63	11.62	13.44
t	3.373	3.285	3.138	2.526	0.896	-0.806	-2.018	-3.336	-4.129
p	0.002	0.003	0.004	0.017	0.376	0.426	0.051	0.002	0.000

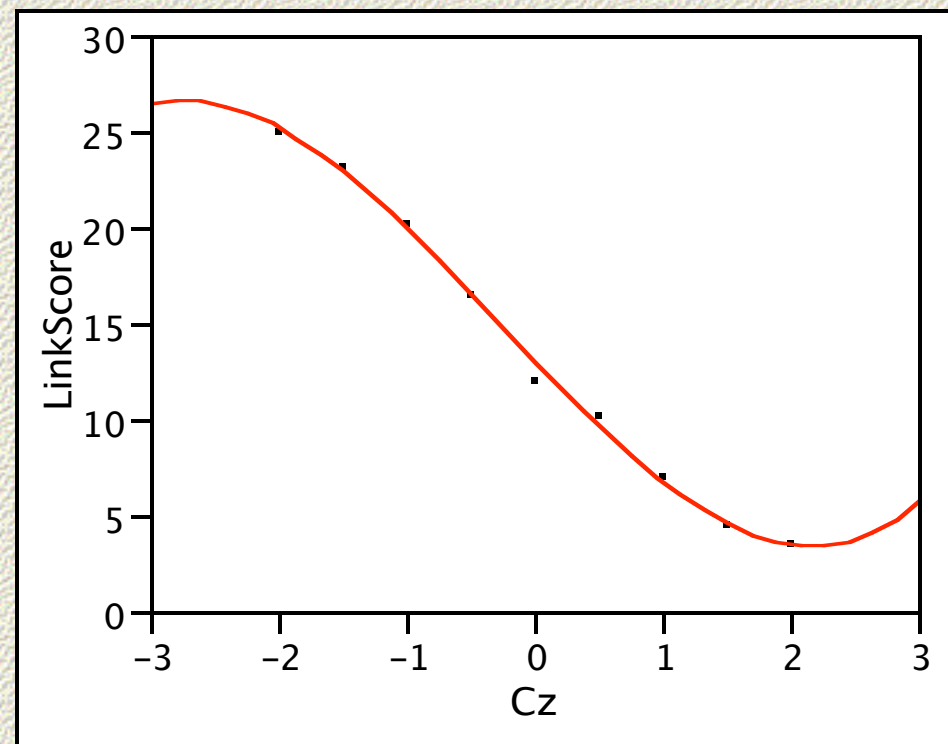
項目 a5 の親和性尺度



項目 h3 の親和性尺度



項目 g7 の親和性尺度

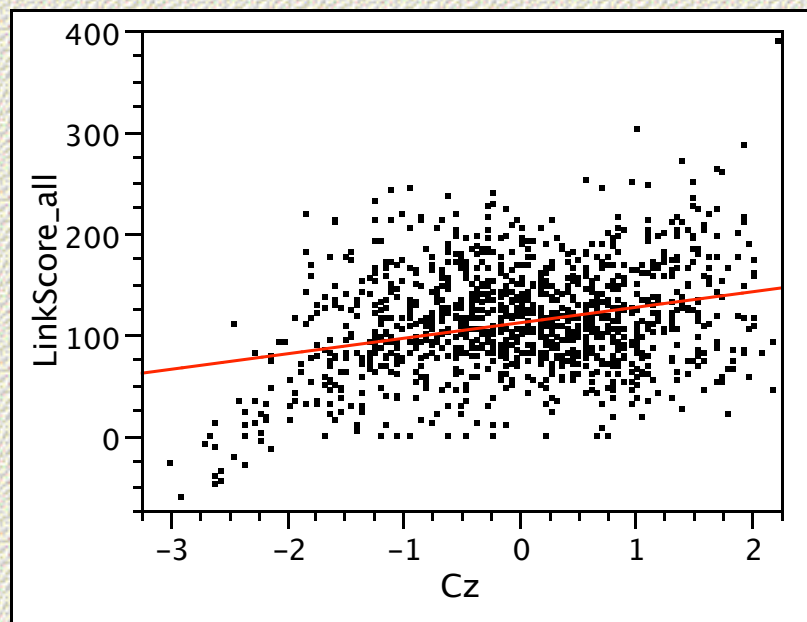


個人の差異的特性尺度（定義）

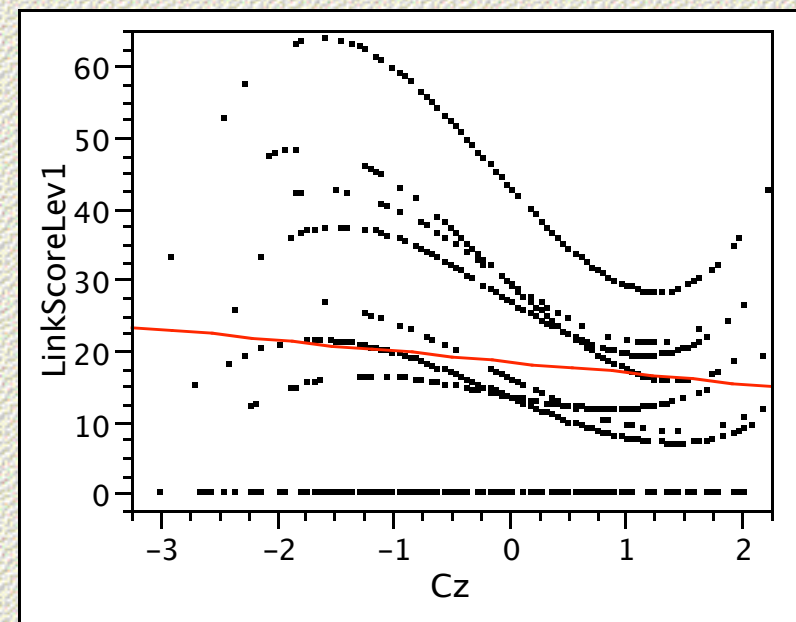
$$DPP = \sum (x_i \cdot LinkScore_{i,c_z})$$

$$(x_i = 1, 0)$$

全項目の差別的個人特性の分布



項目 a5・h3・g7 の差別的個人特性の分布



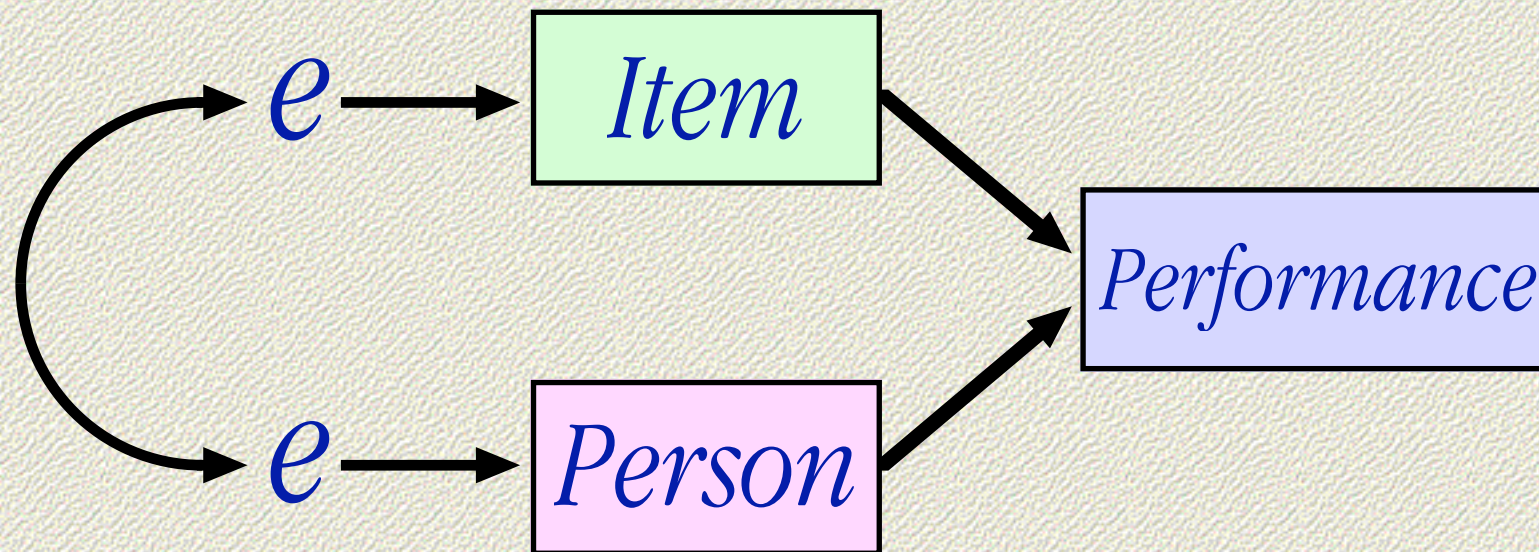
結論

- 能力レベルの低い学習者は文の処理に当たり局所解析ストラテジーを使う。
- 局所解析の対象となるのは文中の有意義な構成素である。

応用

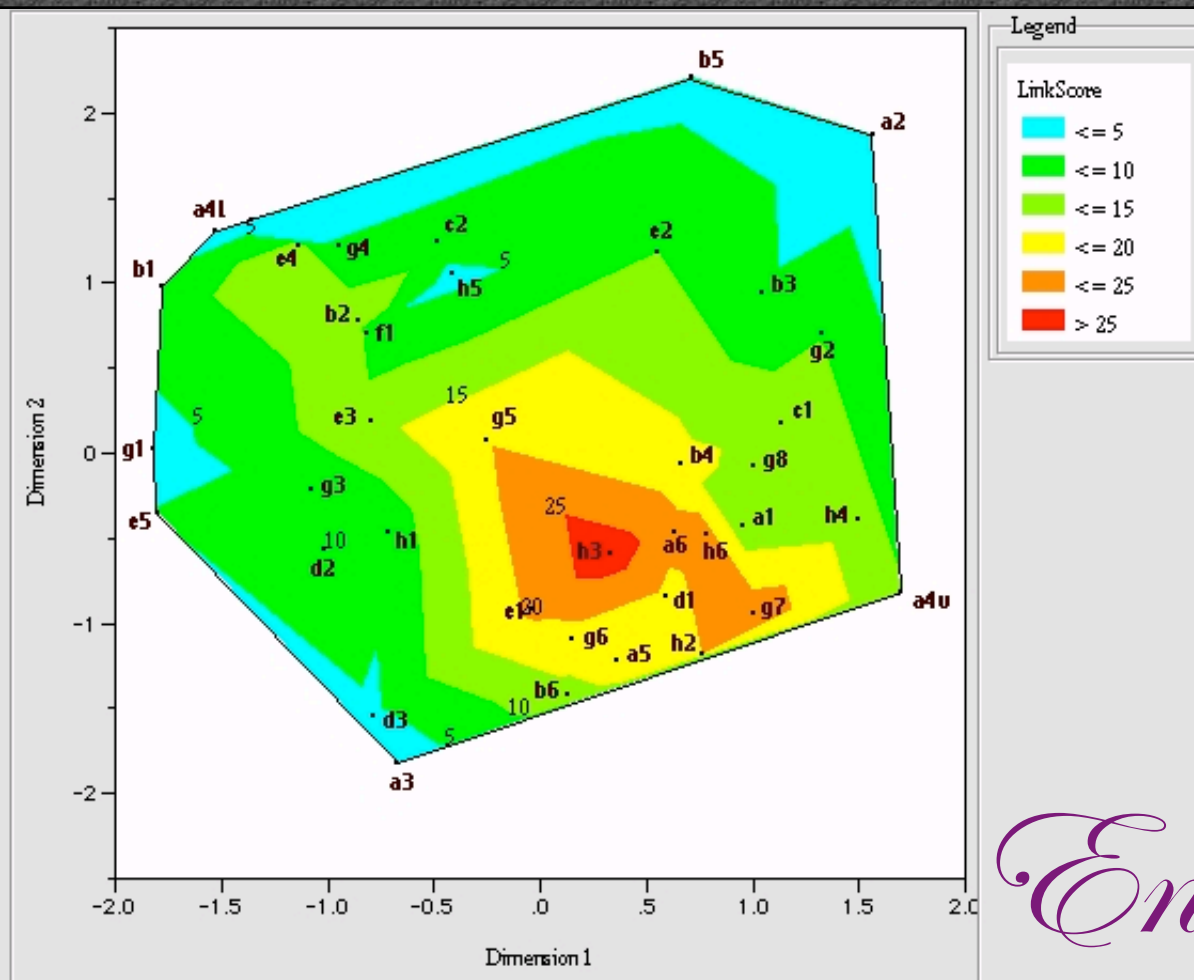
- 2値データの集積から反応のクラスターを同定できる.
- 共通の反応特性を持つ被験者集団を同定できる.

モデル化？



Thank you

等高線解析による能力レベル -1.5 における 項目内親和性



Encore