

EasyEstimationを用いた テストデータのIRT分析

第12回『日本テスト学会賞』
記念講演・ワークショップ

2018年12月8日

東北大学大学院教育学研究科

熊谷 龍一

EasyEstimationとは

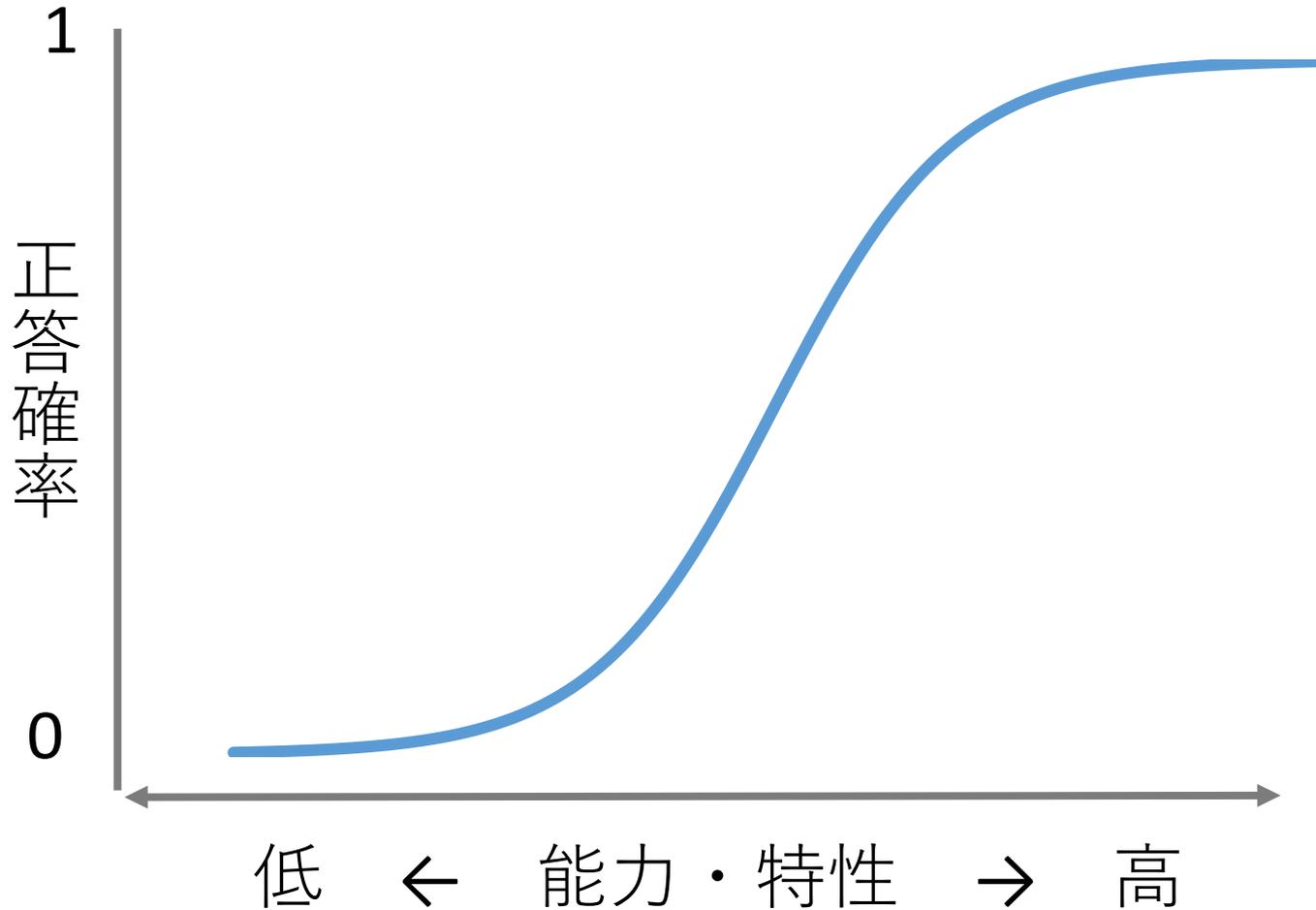
個人的に開発・公開をしている

「項目反応理論による分析」

を行うためのソフトウェア
(Windows用)

項目反応理論 (IRT) の概要

項目特性曲線 (Item Characteristic Curve)



項目特性関数

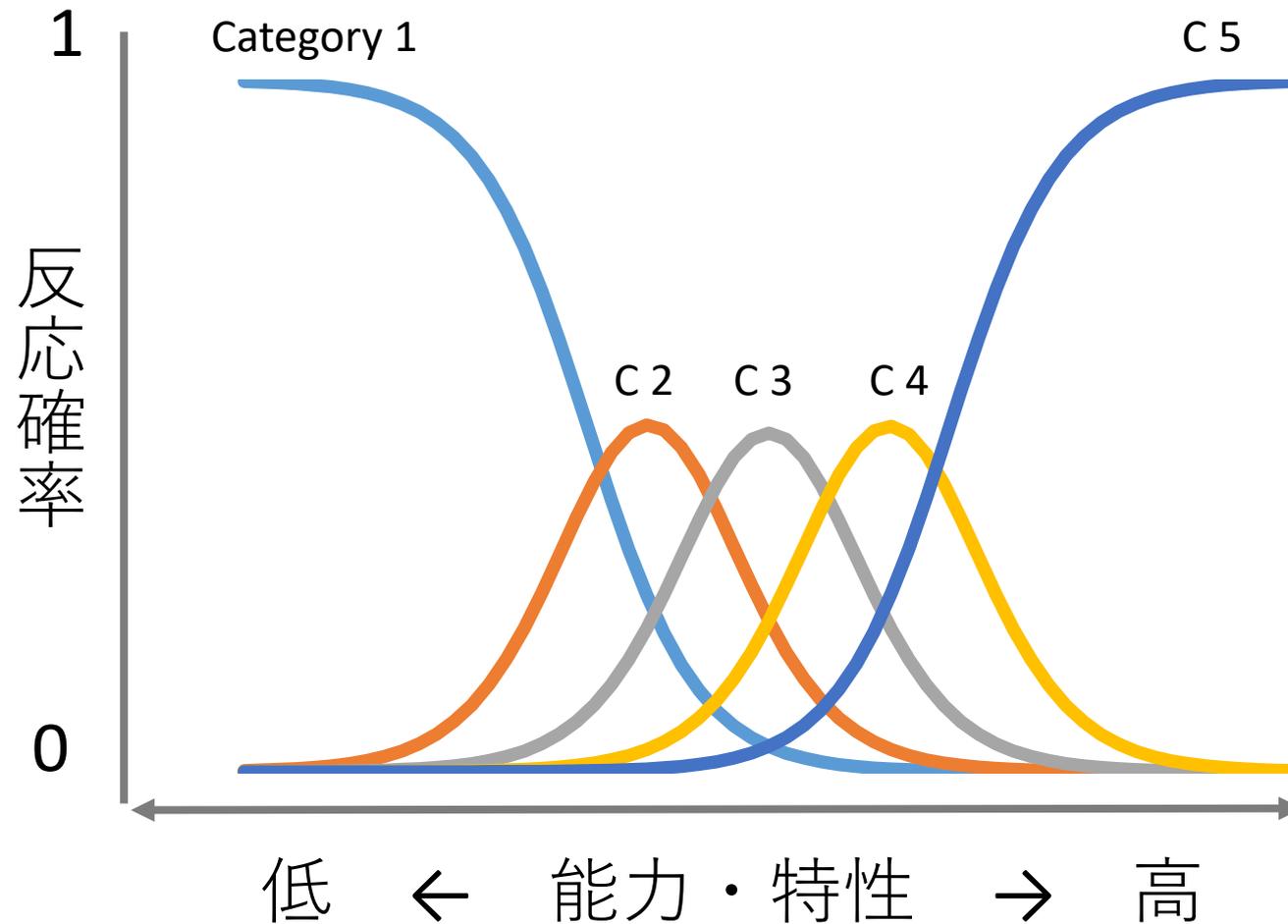
2パラメタ・ロジスティック・モデル

潜在特性尺度値（能力）

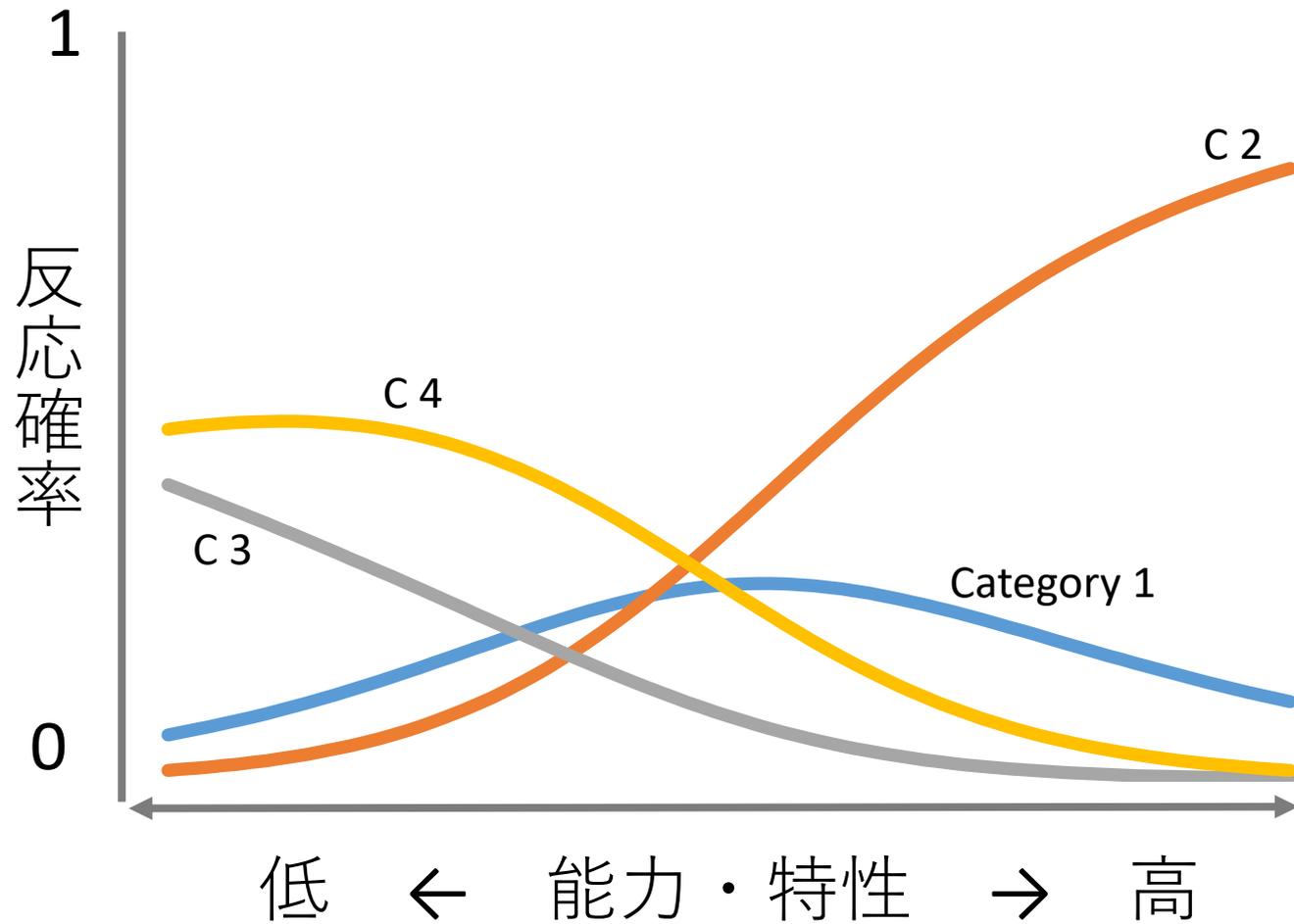
$$P(\theta) = \frac{1}{1 + \exp\{-a(\theta - b)\}}$$

↑ ↑
問題の 問題の
識別力 困難度

順序付き多値型モデル



順序なし多値型（名義尺度）モデル



項目特性関数

2パラメタ・ロジスティック・モデル

潜在特性尺度値（能力）

$$P(\theta) = \frac{1}{1 + \exp\{-a(\theta - b)\}}$$

↑ ↑
問題の 問題の
識別力 困難度

EasyEstimation

(Ver. 2.0.9 2018/11/22)

- IRTの分析をするプログラム
(Windows用)
- 学術目的において無料利用
- 熊谷個人で開発 (2005年公開)
(<http://irtanalysis.main.jp>)
- 簡単(Easy)な操作

実演

2値型データ分析

1. 1次元性の確認と基礎統計量
2. 項目母数の推定
3. 能力母数 (θ) の推定
4. 項目特性曲線とテスト情報量

使用できるデータ形式

- テキストファイル
(拡張子は何でもよい)

```
A0001,01100110011110110101
```

```
A0002,01000010011110110100
```

```
A0003,11000010011111011010
```

```
A0004,11000100010111110111
```

```
A0005,000000110000000010000
```

```
... ..
```

Fitの指標について

目安

Outfit, **Infit** : 0.75~1.30

StdOut(ln)⋯ : -2.0~2.0

目安範囲以下 : overfit

以上 : **misfit**

データの変換

item001

RawData	Obs.	Freq.
1	0	0.00%
2	60	6.00%
3	133	13.30%
4	275	27.50%
5	522	52.20%
Omit.Freq.	0	

実質、「2, 3, 4, 5」
の4件法データ

データの変換

1 2 3 4 5

1 1 2 3 4

現在の項目

全選択項目

「1 2 3 4 5」の5件法データについて

1 → 1

2 → 1

3 → 2

4 → 3

5 → 4 として

「1 2 3 4」の4件法データにする。

EasyEstimationでできるその他の分析

1. 多母集団分析
2. 項目固定分析

EasyEstimation Tips

項目パラメタの推定方法は？

- MML-EM
- (3PL) c パラメタのみ
($20p+1, -20p+21$) の β 分布
を事前分布としたベイズ推定。
デフォルト $p=1/5$

EasyEstimation Tips

- どのくらいのデータを扱える？
100万人, 50項目, 2PL, (60MB)
約10分
(Core i7 3.7G, RAM 32GB)

EasyEstimation Tips

- 等化は？

項目固定法

同時尺度調整法 はできるが…

EasyEstimation Tips

- 等化は？

$\hat{\theta}$ を用いた等化係数の推定

- ・ 野口・熊谷 (2011) の補正
- ・ 熊谷・野口 (2012) の方法

野口裕之・熊谷龍一 (2011). 共通受検者デザインにおけるMean & Sigma法による等化係数推定値の補正. 日本テスト学会誌, 7, 15-22.

熊谷龍一・野口裕之 (2012). 推定母集団分布を利用した共通受検者法による等化係数の推定. 日本テスト学会誌, 8, 9-18.

EasyEstimation Tips

- 潜在特性尺度値 (θ) の事前分布について

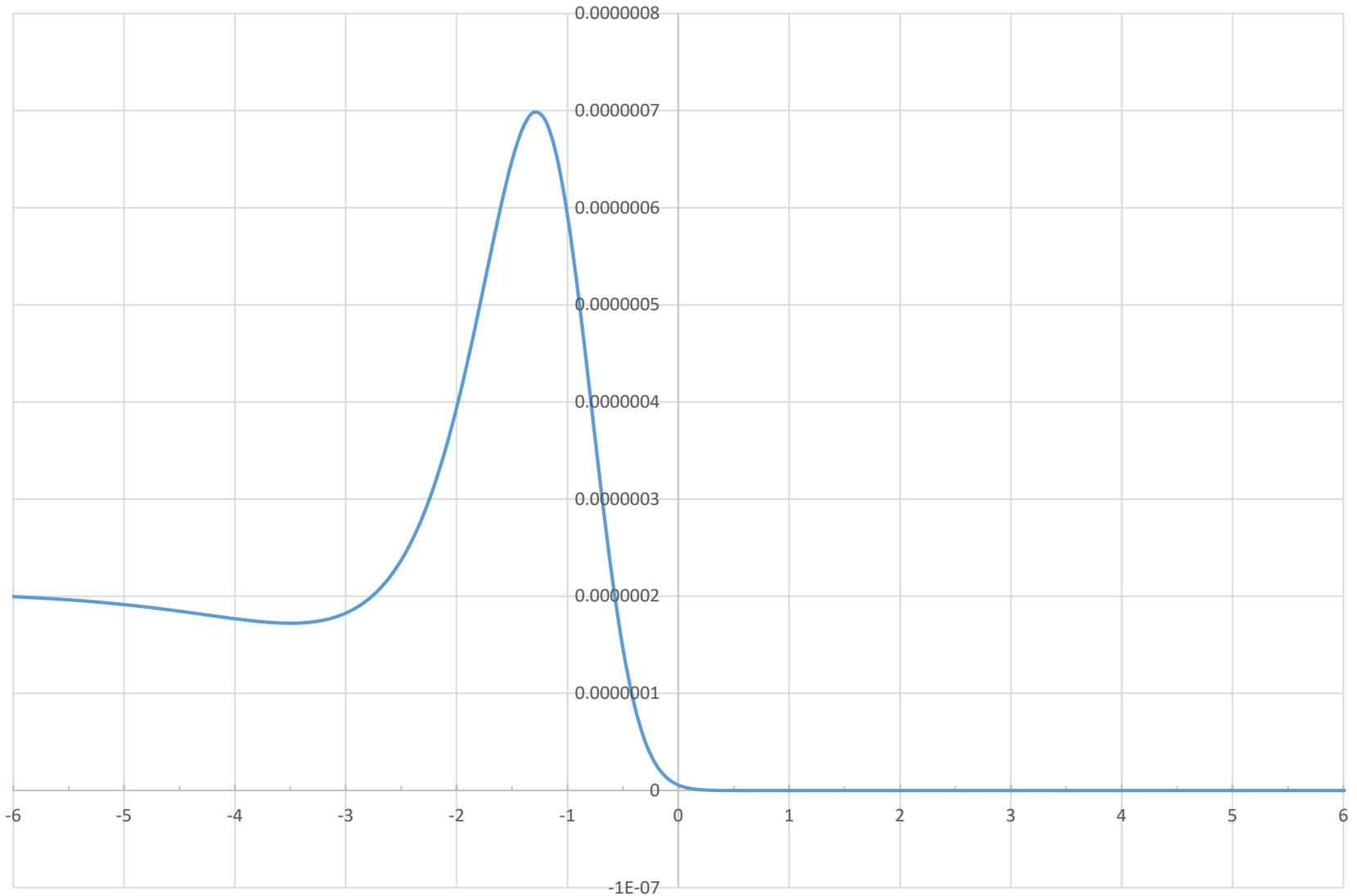
「ndist.dat」

EAPやMAPにおいては…

EasyEstimation を開発してみても...

- 何を持って「正しいプログラム」とするのか？
- テキスト・文献に書いていないことをどうするか？

3PL尤度関数 (正答数6/20)



ご清聴
ありがとうございました

熊谷龍一

ryuichi@tohoku.ac.jp

<http://irtanalysis.main.jp>