

# 連続する2年にて1年目にしかデータ が存在しない企業の性質

石川 温

(金沢学院大学 経営情報学部)

藤本 祥二

(金沢学院大学 経営情報学部)

水野 貴之

(国立情報学研究所, C I G S)

渡辺 努

(東京大学大学院 経済学研究科, C I G S)

# Table of Contents

- **先行研究**
  - **ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）**
  - **反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）**
- データベース
- 退出データに観られる性質
- 短期間に観測される成長則との関係
- データによる確認
- 結果と今後の課題

# 先行研究（一定時刻で観測される法則）

- ベキ分布：

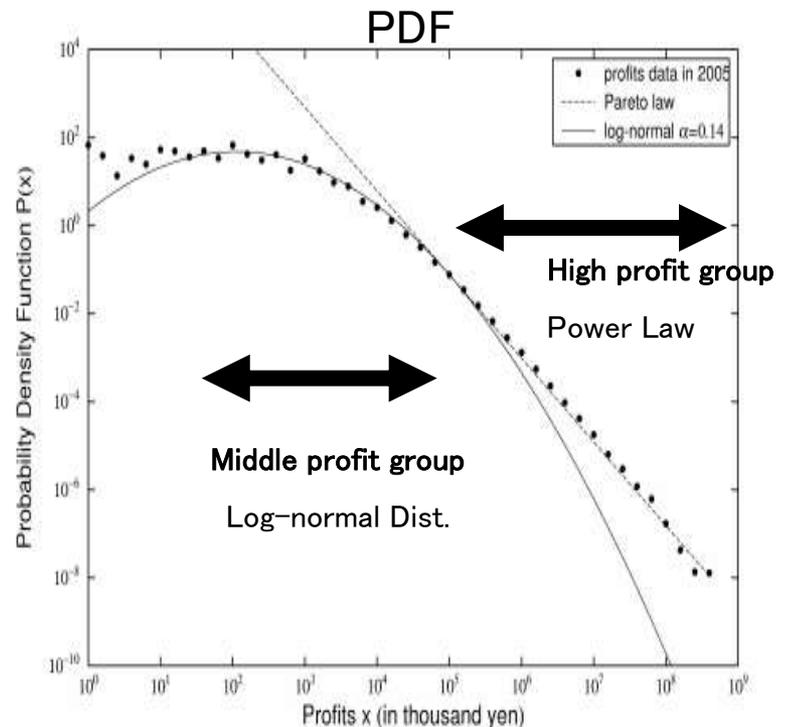
$$P(x_T) \propto x_T^{-\mu-1} \quad \text{for } x_T > x_{th}$$

$x_T$  : ある年の売上、従業員数、正利益など

- 対数正規分布：

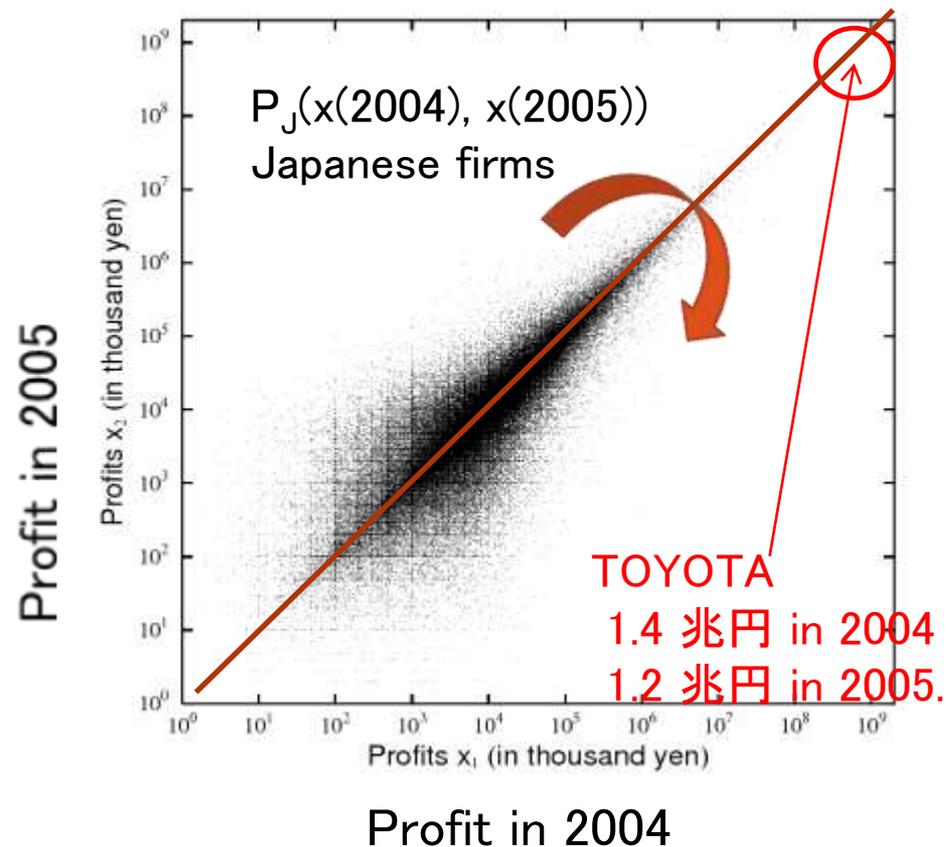
$$P(x_T) \propto x_T^{-\mu-1} e^{-\alpha \left( \ln \frac{x_T}{x_0} \right)^2}$$

for  $x_T < x_{th}$



# 先行研究 (短期間に観測される法則)

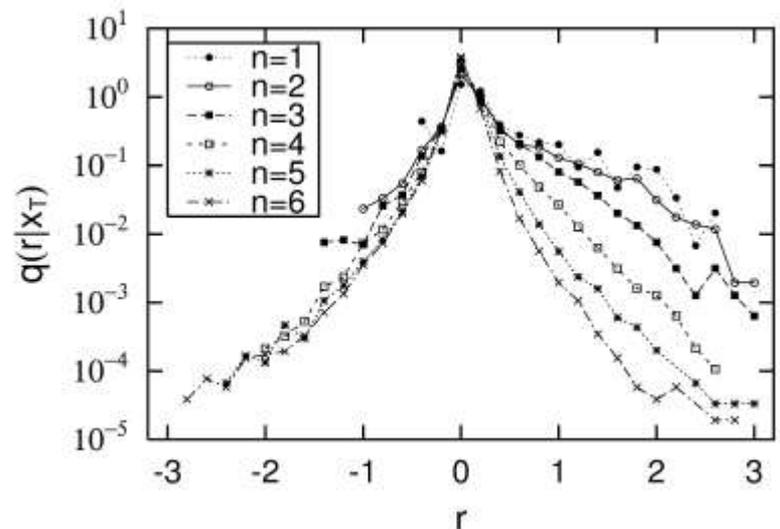
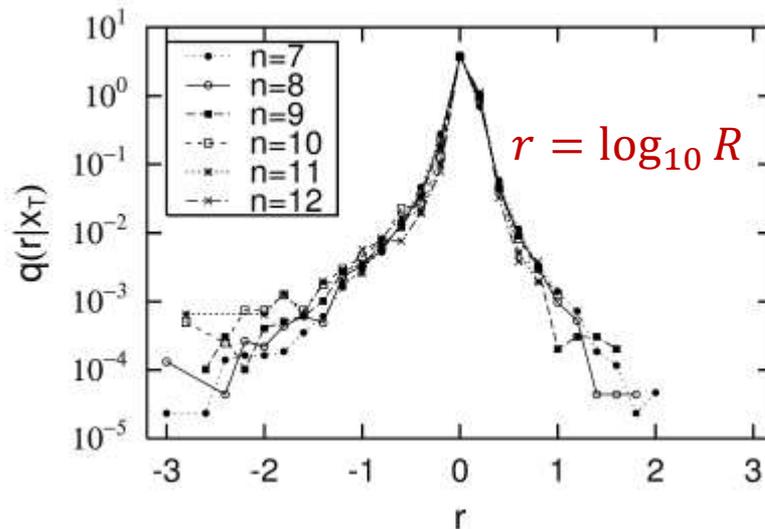
- 反転対称性 :  $P(x_T, x_{T+1}) = P(x_{T+1}, x_T)$



# 先行研究 (短期間に観測される法則)

- Gibrat則 :  $Q(R|x_T) = Q(R)$  for  $x_T > x_{th}$   
with  $R = \frac{x_{T+1}}{x_T}$
- 非-Gibrat則:  $Q(R|x_T)$  の  $x_T$  依存性 for  $x_T > x_{th}$

$T=2007$ の日本企業の売上



$n=1$ (10~31万円);  $n=2$ (31~100万円); . . . ;  $n=6$ (3,162万円~1  
億円);  $n=7$ (1~3.1億円);  $n=8$ (3.1~10億円); . . . ;  $n=12$ (316億円~  
1,000億円)

# 先行研究 (短期的法則 ⇒ 一定時刻の法則)

- Gibrat則 + 反転対称性 ⇒ ベキ分布  
Fujiwara et al. 2003, 2004
- 非-Gibrat則 + 反転対称性 ⇒ 対数正規分布
- Gibrat則 + 準反転対称性 ⇒ 変化するベキ分布
- 非-Gibrat則 + 準反転対称性 ⇒ 変化する対数関分布  
Ishikawa et al. 2006, 2007,  
2011
- Gibrat則、非-Gibrat則、反転対称性、そして準反転対称性は全て、**連続する2年ともにデータが存在する企業**に観られる性質
- **連続する2年の最初の年にデータが存在して、次の年にデータが存在しない企業**に関する性質は？

# Table of Contents

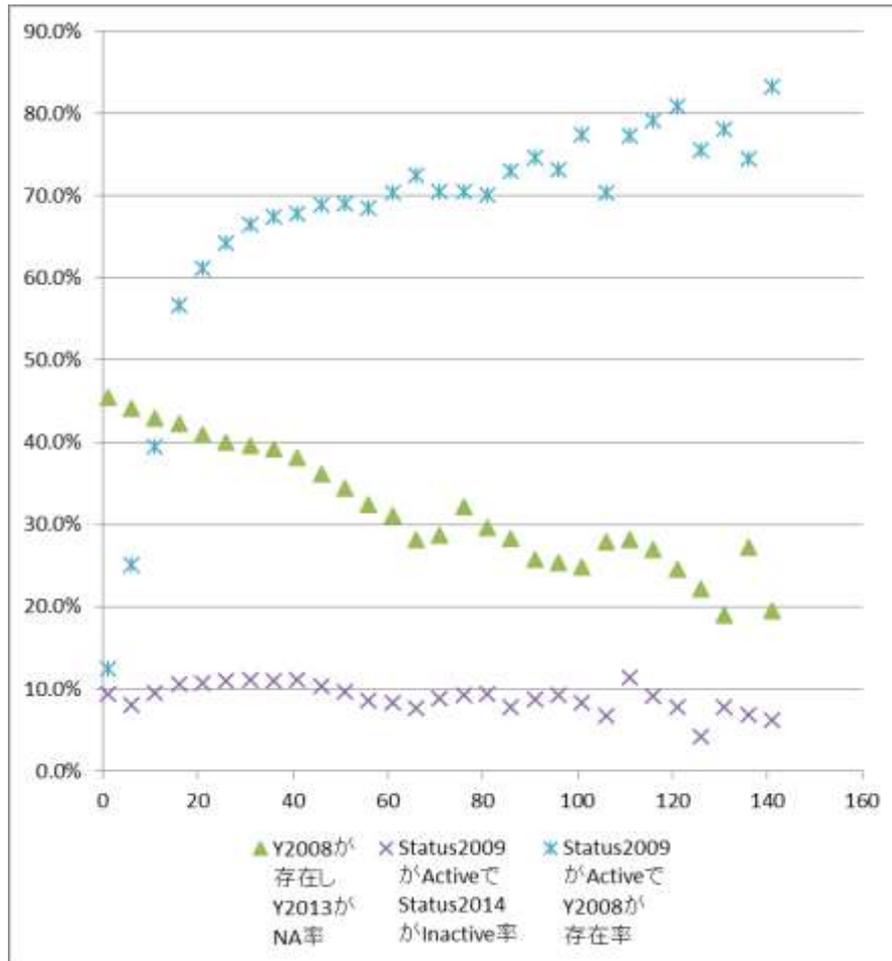
- 先行研究
  - ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）
  - 反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）
- **データベース**
- 退出データに観られる性質
- 短期間に観測される成長則との関係
- データによる確認
- 結果と今後の課題

# データベース

- Bureau Van Dijk の ORBIS2014版と2009年版
- Status情報（例：日本企業）
  - Status2009: 4,098,331社
  - Status2014: 5,223,310社
- 企業財務情報（例：日本企業の売上）
  - Y2008: 986,516社
  - Y2013: 980,213社
- $T$ 年における売上 $Y_T$ が存在
  - $Y_{T+1}$ が存在  $\Rightarrow$  反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則
  - $Y_{T+1}$ が存在しない  $\Rightarrow Y_T$ の性質は？

Statusの方が遥かに網羅性が高い。企業財務情報のデータ数は1/4程度になる。

# データベース



- 全ての企業に設立年情報があるので、企業年齢( $t$ )で比較
- $t$ が高いほど、StatusがActiveで $Y$ が存在する割合(\*)は高くなるが100%ではない
- つまり、StatusのActivityと $Y$ の有無で測定する崩壊率は別物
- 今回は、売上( $Y$ )の存在を扱う

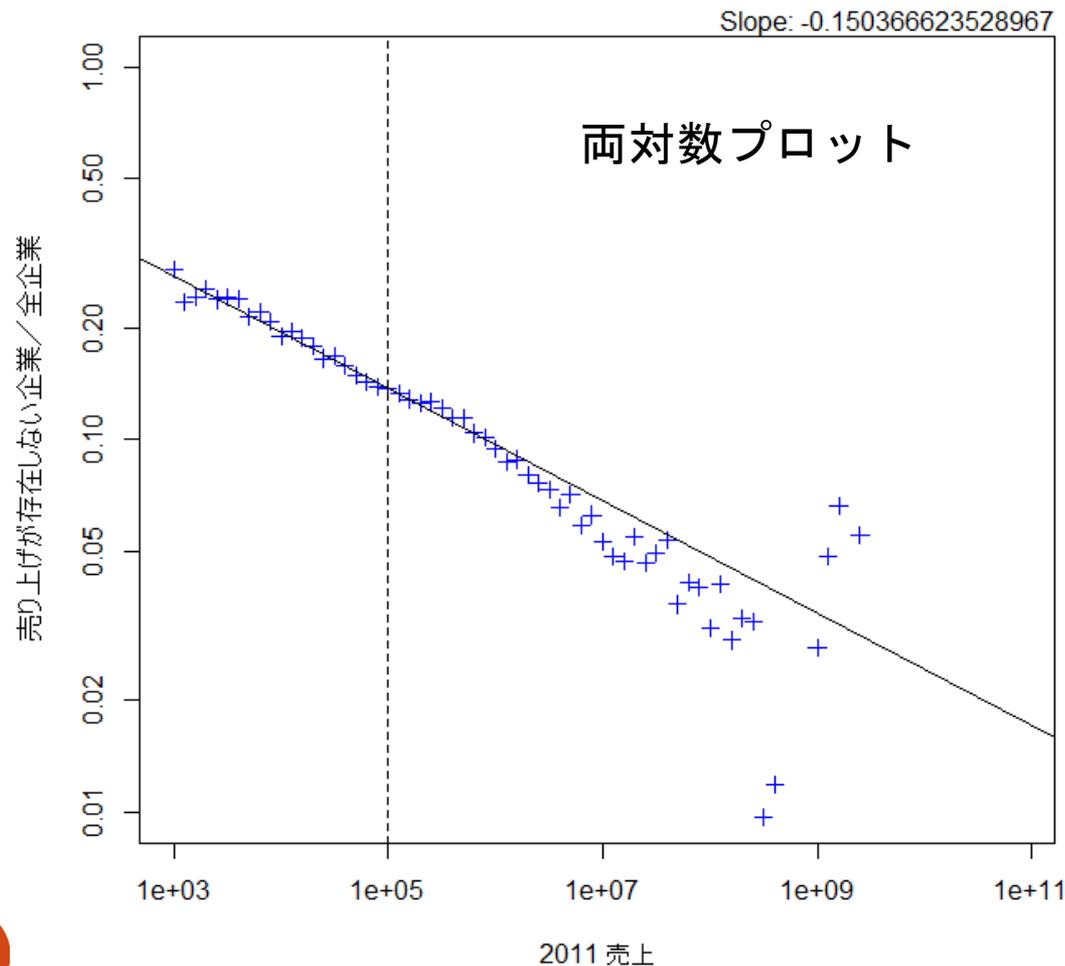
# Table of Contents

- 先行研究
  - ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）
  - 反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）
- データベース
- **退出データに観られる性質**
- 短期間に観測される成長則との関係
- データによる確認
- 結果と今後の課題

# 退出データ

- Statusには、ActiveとNon-activeの2種類の情報しかないが、売上 $Y$ の値は変化するので、その分布が考えられる。
- $Y_{T+1}$  が存在しない  $Y_T$  を、退出データと呼ぶことにする。
- $Y_T$  に観られる性質があるか？
- その性質を先行研究とリンクできるか？
- （反転対称性に現れない）退出データを非Gibrat則と結び付けられる？

# 退出データの性質



$$D \propto Y_T^{-\lambda}$$

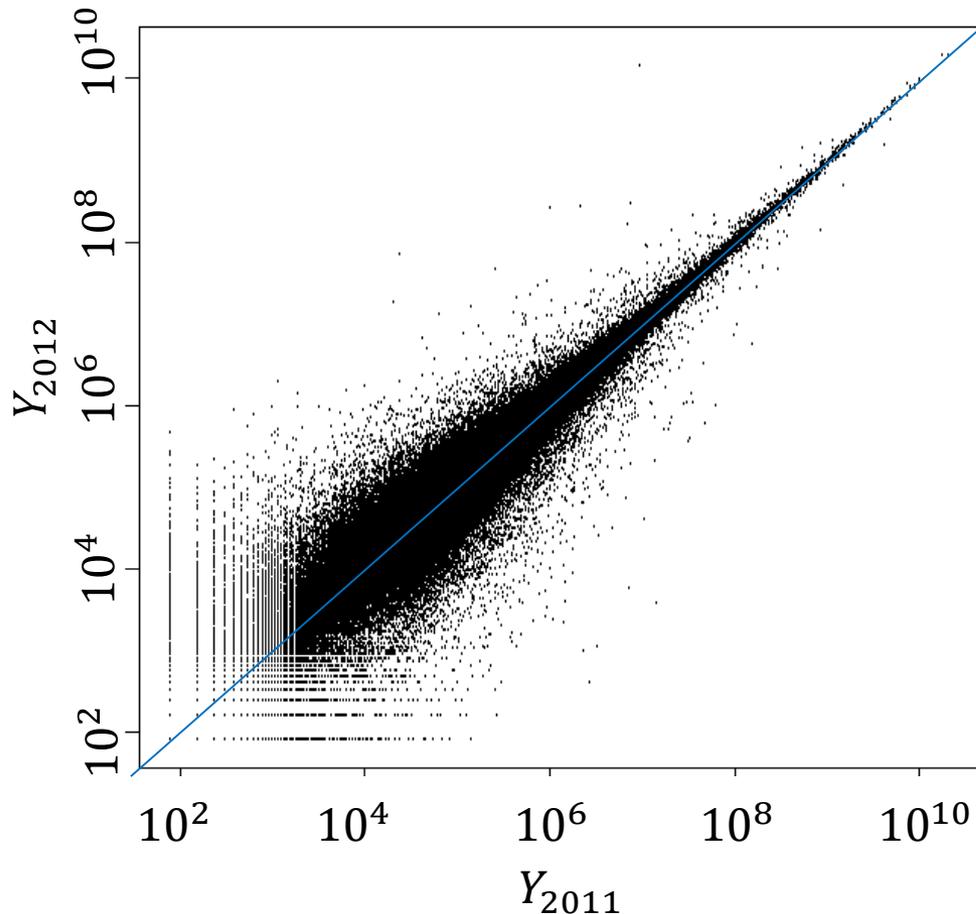
$$Y_T \in [10^{3+0.1(n-1)}, 10^{3+0.1n})$$

$$D = \frac{\#(Y_{T+1} \text{が存在しない})}{\#(Y_T \text{が存在する})}$$

# Table of Contents

- 先行研究
  - ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）
  - 反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）
- データベース
- 退出データに観られる性質
- **短期間に観測される成長則との関係**
- データによる確認
- 結果と今後の課題

# 退出データと反転対称性

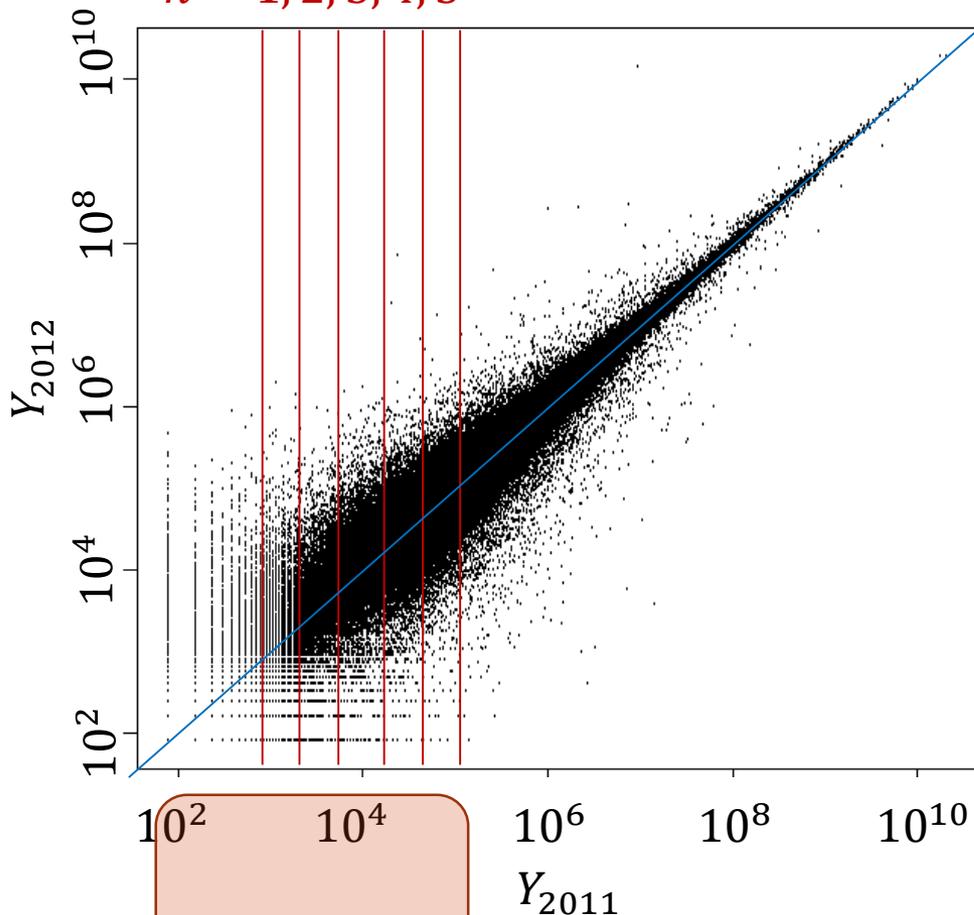


- 散布図に現れるのは、2年連続してデータのある企業。
- 2年目の売上が少なく、経営が成り立たなくなった企業が退出したと考える。
- もし、そのような企業が存在し続けたとしたら・・・と考えると、その影が非ジブラ則に現れているのでは？

# 退出データと反転対称性

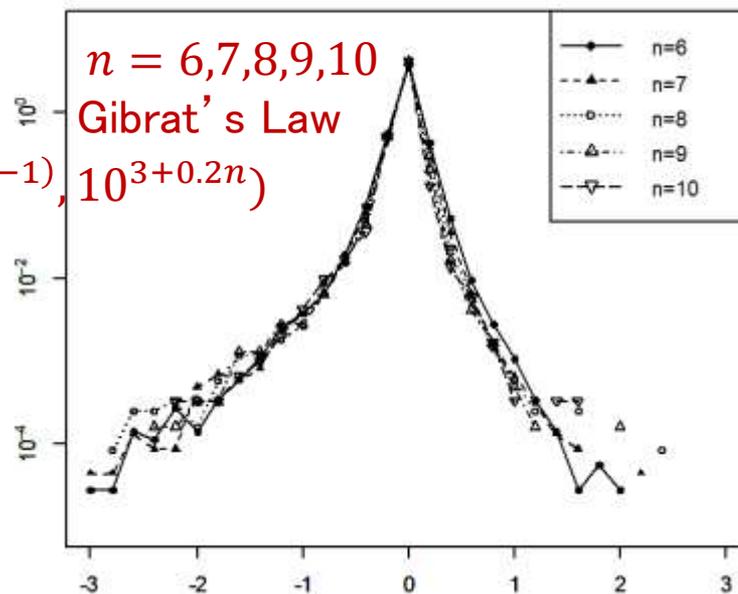
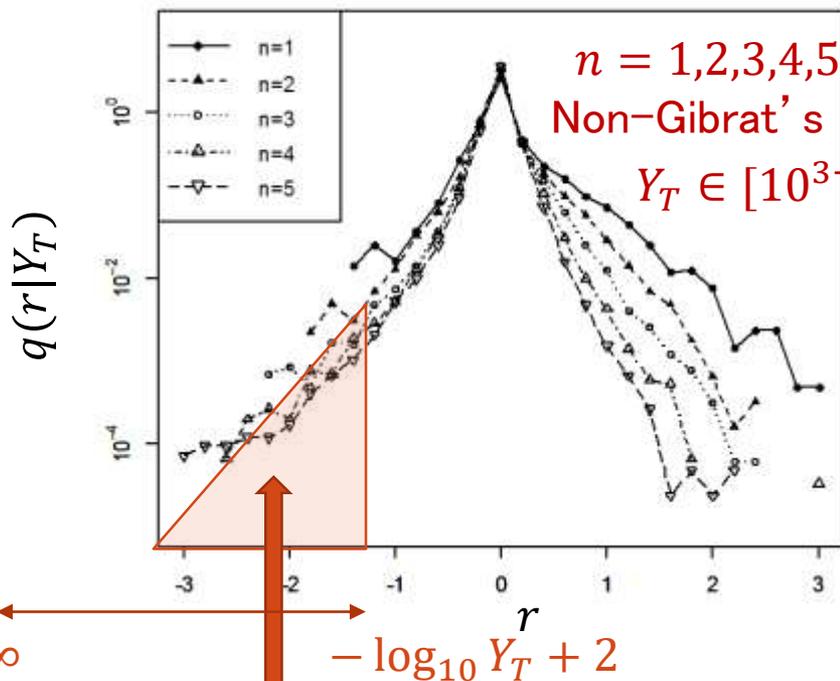
$$Y_T \in [10^{3+0.2(n-1)}, 10^{3+0.2n})$$

$$n = 1, 2, 3, 4, 5$$



- 散布図に現れるのは、2年連続してデータのある企業。
- 2年目の売上が少なく、経営が成り立たなくなった企業が退出したと考える。
- もし、そのような企業が存在し続けたとしたら・・・と考えると、その影が非ジブラ則に現れているのでは？

# 退出データと非ジブラ則



この部分の欠損面積( $d$ )が、退出した企業の数と比例している、と考える。

$$d = \int_{-\infty}^{-\log_{10} Y_T + 2} dr q(r|Y_T) = \int_{-\infty}^{-\log_{10} Y_T + 2} dr 10^{C+C_2 r} \propto Y_T^{-C_2}$$

↑ 直線近似

関数形は再現できる！

# Table of Contents

- 先行研究
  - ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）
  - 反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）
- データベース
- 退出データに観られる性質
- 短期間に観測される成長則との関係
- **データによる確認**
- 結果と今後の課題

# データによる確認

- $D \propto Y_T^{-\lambda}$  と  $d \propto Y_T^{-C_2}$ 
  - 日本 :  $\lambda = 0.17 \pm 0.05, C_2 = 0.95 \pm 0.21$
  - フランス :  $\lambda = 0.37 \pm 0.08, C_2 = 0.78 \pm 0.05$
  - イタリア :  $\lambda = 0.31 \pm 0.07, C_2 = 0.81 \pm 0.03$
  - スペイン :  $\lambda = 0.31 \pm 0.06, C_2 = 0.82 \pm 0.08$
- 数値は近い値を取っている、桁は合っている。
- $\lambda > C_2$  が何を意味しているか？

# Table of Contents

- 先行研究
  - ベキ分布、対数正規分布（一定時刻）
  - 反転対称性、Gibrat則、非-Gibrat則（短期間）
- データベース
- 退出データに観られる性質
- 短期間に観測される成長則との関係
- データによる確認
- **結果と今後の課題**

# 結果と今後の課題

- 連続する2年で、最初の年にしか売上データがない企業を観測した。
- 退出率は、売上のベキに従って減少することを、日本・フランス・イタリア・スペインで観測した。
- 退出データを反転対称性/非-Gibrat則に欠損しているデータとみなすと、退出率の性質を定性的に説明できる。
- 定量的にも近い値を取っているが、一致はしない。
  - 退出するデータは、非-Gibrat則の欠損からのみ生じているのではない。
  - 欠損面積の評価を改良すると、もう少し近い値を再現できるかも知れない。