

# 研究について

河野

# 目次

- 概要
- データについて
- 分析手法
- 分析結果
- 課題



# 概要

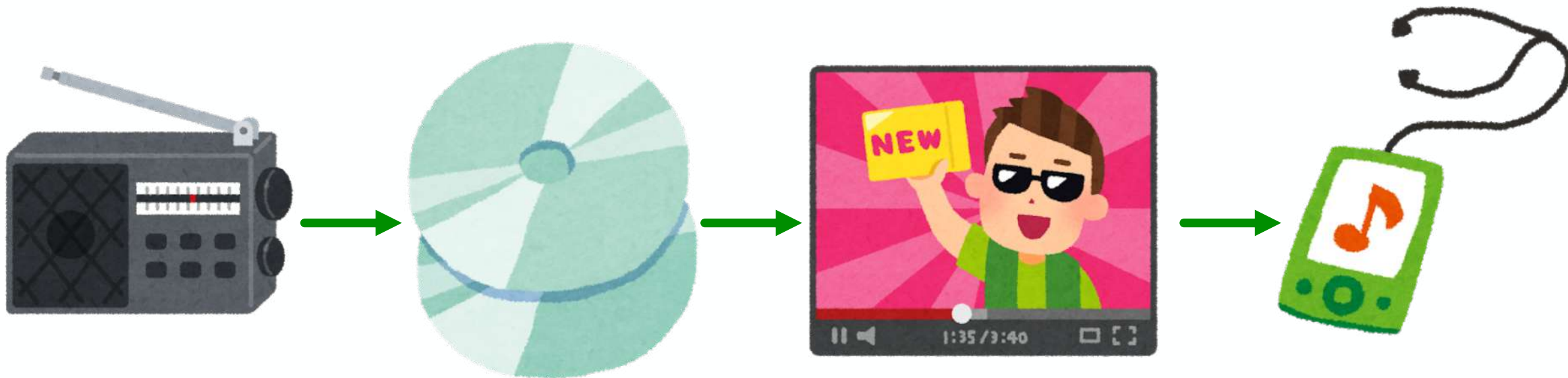


# タイトル

日本の楽曲が世界でヒットするために  
楽曲特徴量を用いた音楽市場分析

# 研究背景

## ○音楽市場の変遷と日本の現状



# BTS (防弾少年団)、米ビルボード・アーティスト・チャートで5週No.1を獲得した史上初のグループに

Overseas

f t 22.3k

2019年5月25日付の米ビルボード・アーティスト・チャート“Artist 100”でBTS (防弾少年団)が首位を記録し、同チャートでグループ/デュオとして5週No.1を獲得するという史上初の快挙を成し遂げた。 BTSは、SNSのポイントに後...

B T S (防弾少年団)





## K-POPはYouTubeで世界へ

### 韓国語でも動画の魅力で国境を越える

#### レディー・ガガ



#### 少女時代



#### AKB48



画像は、YouTubeで公開されている動画の統計情報データ（12年7月24日現在）。上から、レディー・ガガ『Bad Romance』公式MV、少女時代『Gee』（韓国語版）公式MV、AKB48の『ヘビーローテーション』公式MV。緑色の部分が再生者のいる地域。AKB48に比べ、少女時代、レディー・ガガは多くの地域に視聴者がいる。動画再生数は『Bad Romance』が4億7614万3046回、『Gee』が7917万411回、『ヘビーローテーション』が7477万3128回（12年7月24日現在）。

レディー・ガガ、少女時代は海外公演を積極的に展開していることも認知度アップに貢献している。

仮説

# Marketing Mix 4P



Product

Price

Place

Promotion



# 仮説

各市場セグメントが楽曲（Product）に対して  
異なる特性や選好を持っている

しかし

日本はそれを認識・対応できていない

そのため

コンスタントに世界進出を果たせていない

# 研究目的

- 楽曲特徴量を用いて定量的に各市場セグメントを分析
- 日本の楽曲が今後世界で「ヒット」するためにどのようなアプローチをするべきかを探る



# 分析手法と結果



# データセットの概要

- Spotify Chartsからダウンロードできる週次ランキングデータ
- 2017年8月第5週～2019年11月第1週までの115週分合算
- 楽曲固有のIDを用いて識別・合算した擬似累計データ
- 対象エリアは日本、全世界



# データセットの概要

## ○データセットに含まれている主な変数

|                      |  |
|----------------------|--|
| Track name           | 楽曲の名前。   |
| Artist               | アーティストの名前。   |
| Streams              | 対象期間におけるストリーミング数。  |
| URL                  | 楽曲のSpotify上でのリンク。  |
| acousticness         | Spotify独自の変数。楽曲のアコースティック性を0～1の範囲で表す。   |
| danceability         | Spotify独自の変数。テンポ・リズムの安定感・ビートの強さなど全体的な要素の組み合わせに基づいて楽曲がどの程度ダンスに適しているかを0～1の範囲で表す。                           |
| duration             | 楽曲の長さ（秒）。  |
| energy               | Spotify独自の変数。ダイナミックレンジ・ラウドネス・音色などから楽曲のエネルギー指数を0～1の範囲で測定する。   |
| id                   | 楽曲のSpotify上での ID。  |
| instrumental<br>ness | Spotify独自の変数。楽曲にボーカルコンテンツが含まれていないかどうかを0～1の範囲で表す。基本的にこの値が0.5を超える楽曲はインストゥルメンタル楽曲であることを示すが、1に近づくほど信憑性が高くなる。 |

|                 |   |
|-----------------|---|
| key             | 楽曲全体の推定キーであり、C=0, C#/D♭=1 のように順番に割り振られる。<br>キーが検出されなかった場合は-1をとるが、本研究で用いたデータセットには検出されなかった楽曲は含まれていなかった。             |
| liveness        | Spotify独自の変数。楽曲が録音された時に周囲に聴衆がいたかどうかを0～1の範囲で示す。この値が0.8を超えると楽曲がライブ会場などで録音された音源である可能性が高まる。                           |
| loudness        | デシベル（dB）単位の楽曲全体の平均音量を示す。  |
| mode            | スケールのタイプを表す。メジャースケールなら1、マイナースケールなら0をとる。   |
| speechiness     | Spotify独自の変数。楽曲中の話し言葉の存在を0～1の範囲で示す。この値が0.33から0.66の間であるとラップ音楽や階層化された音楽と音声の両方を含むトラックであり、それを超えるとトークショーなどの録音である場合が多い。 |
| tempo           | 楽曲の全体的な推定テンポ（BPM）を示す。   |
| time_signature2 | 楽曲全体の推定拍子記号に関する変数。各小節に含まれる拍数が2・3・4の単純拍子なら1、それ以外なら0をとる。  |
| valence         | Spotify独自の変数。楽曲によって伝えられる音楽的なポジティブさを0～1の範囲で示す。   |
| total_count     | 本研究独自の変数。研究対象とした115週中、その楽曲が合計何週間200位以内にランクインしたかを示す。   |
| max_continuas   | 本研究独自の変数。研究対象とした115週中、その楽曲が最長で何週間200位以内にランクインし続けたかを示す。  |
| mark1           | 本研究独自の変数。研究対象の最終週にその楽曲が200位以内にランクインしたかどうかを示すブーリアン型変数。後述の生存時間分析に用いる。   |



Sample

# 分析手法



# 分析手法

- 回帰分析
- 生存時間分析

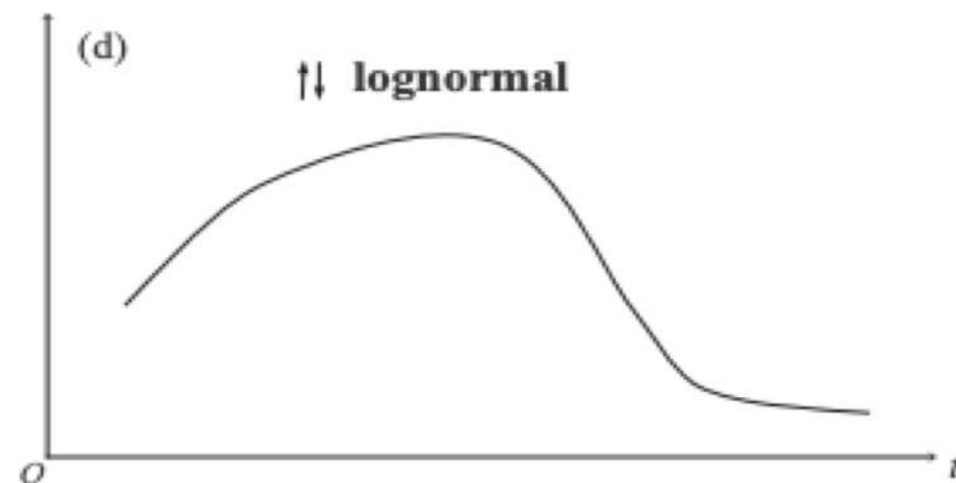
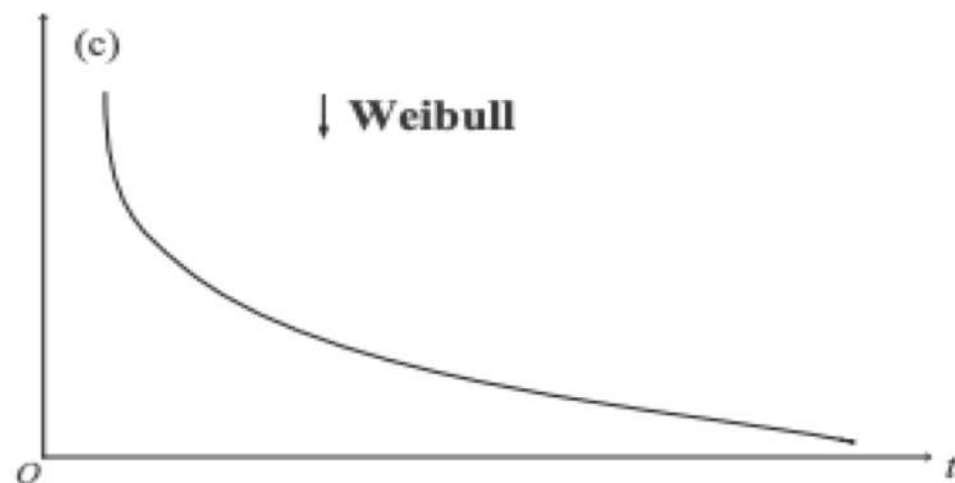
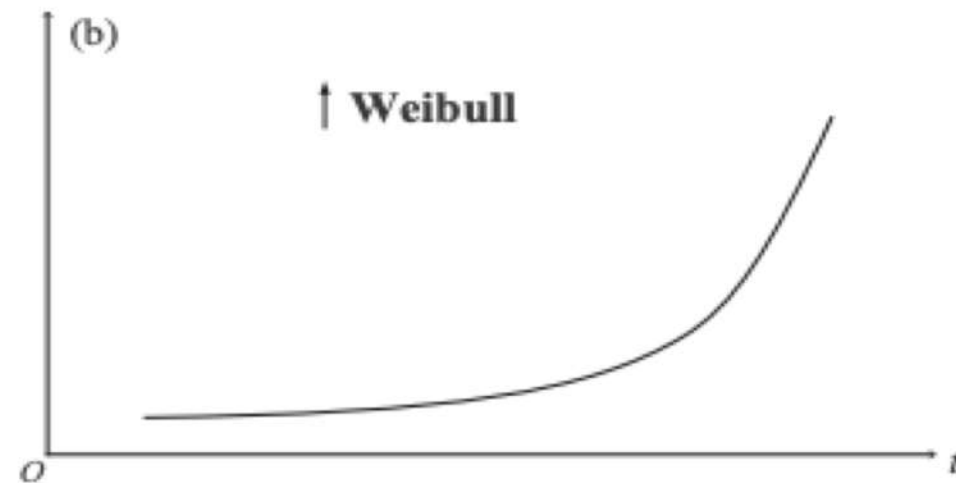
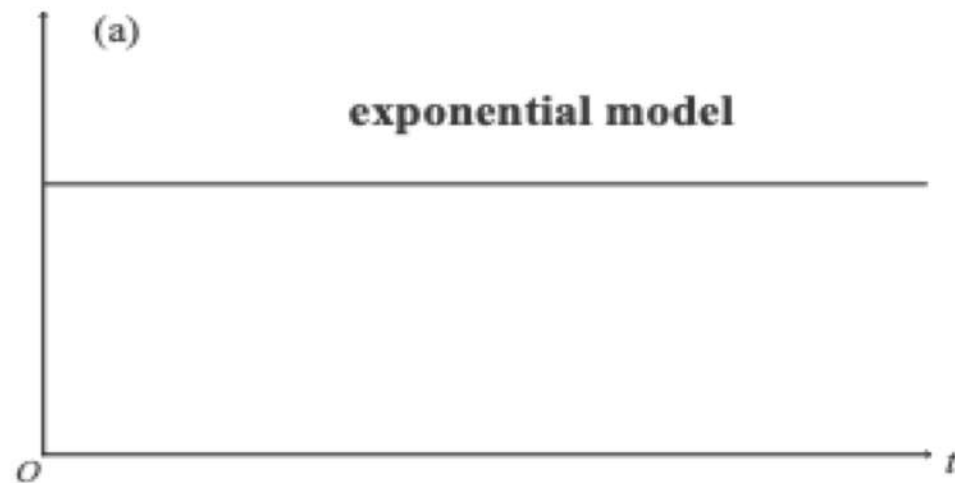
# 生存時間分析

- イベントが起きるまでの時間とイベントとの関係に焦点を当てる分析方法
- ノンパラメトリック、セミパラメトリック、パラメトリックモデルがある
- 打ち切りデータについて考慮できる
- 工学分野ではシステムや製品の故障、医学分野では病気の再発や死亡などを対象（イベント）とすることが多い
- 本研究では、ランク200位圏外となることをイベントとして分析したい
  - ※再浮上をどう捉えるか → max\_continuasを使う



# 生存時間分析

|           | 共変量導入 | 分布仮定 |
|-----------|-------|------|
| ノンパラメトリック | ×     | ×    |
| セミパラメトリック | ○     | ×    |
| パラメトリック   | ○     | ○    |



## ハザード関数の分布仮定例



# 分析結果



# 回帰分析

$$\underline{Streams_m = \alpha + \beta_i x_m + \varepsilon_m}$$

$$\beta_i = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{23})$$

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_m = & (\text{acousticness}_m, \text{danceability}_m, \text{duration}_m, \text{energy}_m, \text{instrumentalness}_m, \\ & \text{liveness}_m, \text{loudness}_m, \text{mode}_m, \text{speechiness}_m, \text{tempo}_m, \text{time.signature2}_m, \text{valence}_m, \\ & \text{key.1}_m, \text{key.2}_m, \text{key.3}_m, \text{key.4}_m, \text{key.5}_m, \text{key.6}_m, \text{key.7}_m, \text{key.8}_m, \text{key.9}_m, \text{key.10}_m, \text{key.11}_m)^T \\ m = & \{\text{Japan}, \text{WorldWide}\} \quad , \quad \varepsilon_m \sim N(0, \sigma^2) \end{aligned}$$



| JP①<br>n=1783, Adjusted R=0.054 |            |           |         |           | WW①<br>n=2416, Adjusted R=0.016 |                  |            |           |         |           |     |
|---------------------------------|------------|-----------|---------|-----------|---------------------------------|------------------|------------|-----------|---------|-----------|-----|
|                                 | Estimate   | Std.Error | t_value | p_value   |                                 | Estimate         | Std.Error  | t_value   | p_value |           |     |
| (intercept)                     | 1.69.E+06  | 9.05.E+05 | 1.87    | 6.14.E-02 | .                               | (intercept)      | 8.60.E+07  | 4.12.E+07 | 2.09    | 3.72.E-02 | *   |
| acousticness                    | 8.86.E+04  | 2.90.E+05 | 0.31    | 7.60.E-01 |                                 | acousticness     | 7.98.E+06  | 1.45.E+07 | 0.55    | 5.82.E-01 |     |
| danceability                    | -9.09.E+05 | 4.55.E+05 | -2.00   | 4.61.E-02 | *                               | danceability     | 6.95.E+07  | 2.26.E+07 | 3.08    | 2.13.E-03 | **  |
| duration                        | 5.29.E+03  | 1.07.E+03 | 4.95    | 8.27.E-07 | ***                             | duration         | 9.22.E+04  | 6.24.E+04 | 1.48    | 1.40.E-01 |     |
| energy                          | -1.26.E+06 | 5.07.E+05 | -2.49   | 1.30.E-02 | *                               | energy           | -5.51.E+07 | 2.79.E+07 | -1.97   | 4.85.E-02 | *   |
| instrumentalness                | 1.87.E+05  | 9.87.E+05 | 0.19    | 8.50.E-01 |                                 | instrumentalness | -3.67.E+07 | 4.75.E+07 | -0.77   | 4.40.E-01 |     |
| liveness                        | -3.46.E+05 | 3.90.E+05 | -0.89   | 3.75.E-01 |                                 | liveness         | -2.83.E+07 | 2.16.E+07 | -1.31   | 1.91.E-01 |     |
| loudness                        | 1.79.E+05  | 3.47.E+04 | 5.17    | 2.62.E-07 | ***                             | loudness         | 5.26.E+06  | 1.64.E+06 | 3.20    | 1.40.E-03 | **  |
| mode                            | 3.95.E+05  | 1.14.E+05 | 3.47    | 5.40.E-04 | ***                             | mode             | 1.45.E+06  | 5.99.E+06 | 0.24    | 8.09.E-01 |     |
| speechiness                     | -1.26.E+06 | 7.10.E+05 | -1.78   | 7.60.E-02 | .                               | speechiness      | -8.17.E+07 | 2.41.E+07 | -3.39   | 7.20.E-04 | *** |
| tempo                           | -4.82.E+02 | 1.84.E+03 | -0.26   | 7.93.E-01 |                                 | tempo            | -1.20.E+05 | 9.34.E+04 | -1.29   | 1.98.E-01 |     |
| time_signature2                 | 1.69.E+05  | 6.18.E+05 | 0.27    | 7.85.E-01 |                                 | time_signature2  | 1.76.E+07  | 2.08.E+07 | 0.85    | 3.97.E-01 |     |
| valence                         | 4.33.E+05  | 2.82.E+05 | 1.53    | 1.26.E-01 |                                 | valence          | -2.72.E+06 | 1.45.E+07 | -0.19   | 8.51.E-01 |     |
| key.1                           | 2.42.E+05  | 2.07.E+05 | 1.17    | 2.43.E-01 |                                 | key.1            | 1.82.E+06  | 1.12.E+07 | 0.16    | 8.71.E-01 |     |
| key.2                           | 2.29.E+05  | 2.24.E+05 | 1.02    | 3.07.E-01 |                                 | key.2            | 3.94.E+06  | 1.30.E+07 | 0.30    | 7.62.E-01 |     |
| key.3                           | -4.08.E+05 | 3.04.E+05 | -1.34   | 1.81.E-01 |                                 | key.3            | -8.21.E+06 | 1.97.E+07 | -0.42   | 6.77.E-01 |     |
| key.4                           | 7.02.E+04  | 2.50.E+05 | 0.28    | 7.79.E-01 |                                 | key.4            | -2.00.E+06 | 1.44.E+07 | -0.14   | 8.90.E-01 |     |
| key.5                           | 1.07.E+05  | 2.28.E+05 | 0.47    | 6.38.E-01 |                                 | key.5            | 2.56.E+07  | 1.32.E+07 | 1.94    | 5.22.E-02 | .   |
| key.6                           | 9.14.E+04  | 2.38.E+05 | 0.39    | 7.00.E-01 |                                 | key.6            | 1.10.E+06  | 1.30.E+07 | 0.09    | 9.33.E-01 |     |
| key.7                           | 8.51.E+04  | 2.20.E+05 | 0.39    | 6.99.E-01 |                                 | key.7            | 5.80.E+06  | 1.25.E+07 | 0.46    | 6.44.E-01 |     |
| key.8                           | 1.02.E+05  | 2.18.E+05 | 0.47    | 6.42.E-01 |                                 | key.8            | 1.69.E+07  | 1.28.E+07 | 1.32    | 1.87.E-01 |     |
| key.9                           | 7.89.E+04  | 2.50.E+05 | 0.32    | 7.52.E-01 |                                 | key.9            | 7.91.E+06  | 1.34.E+07 | 0.59    | 5.55.E-01 |     |
| key.10                          | -1.17.E+05 | 2.53.E+05 | -0.46   | 6.43.E-01 |                                 | key.10           | -4.94.E+06 | 1.33.E+07 | -0.37   | 7.10.E-01 |     |
| key.11                          | 5.80.E+04  | 2.36.E+05 | 0.25    | 8.06.E-01 |                                 | key.11           | 1.19.E+07  | 1.27.E+07 | 0.94    | 3.50.E-01 |     |

|                  | JP         | WW         |
|------------------|------------|------------|
|                  | Estimate   |            |
| (intercept)      | 1.69.E+06  | 8.60.E+07  |
| acousticness     | 8.86.E+04  | 7.98.E+06  |
| danceability     | -9.09.E+05 | 6.95.E+07  |
| duration         | 5.29.E+03  | 9.22.E+04  |
| energy           | -1.26.E+06 | -5.51.E+07 |
| instrumentalness | 1.87.E+05  | -3.67.E+07 |
| liveness         | -3.46.E+05 | -2.83.E+07 |
| loudness         | 1.79.E+05  | 5.26.E+06  |
| mode             | 3.95.E+05  | 1.45.E+06  |
| speechiness      | -1.26.E+06 | -8.17.E+07 |
| tempo            | -4.82.E+02 | -1.20.E+05 |
| time_signature   | 1.69.E+05  | 1.76.E+07  |
| valence          | 4.33.E+05  | -2.72.E+06 |
| key.1            | 2.42.E+05  | 1.82.E+06  |
| key.2            | 2.29.E+05  | 3.94.E+06  |
| key.3            | -4.08.E+05 | -8.21.E+06 |
| key.4            | 7.02.E+04  | -2.00.E+06 |
| key.5            | 1.07.E+05  | 2.56.E+07  |
| key.6            | 9.14.E+04  | 1.10.E+06  |
| key.7            | 8.51.E+04  | 5.80.E+06  |
| key.8            | 1.02.E+05  | 1.69.E+07  |
| key.9            | 7.89.E+04  | 7.91.E+06  |
| key.10           | -1.17.E+05 | -4.94.E+06 |
| key.11           | 5.80.E+04  | 1.19.E+07  |



# 生存時間分析

$$\underline{h(t|x_m) = h_0(t) \exp(\beta_i x_m)}$$

$$\beta_i = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{23})$$

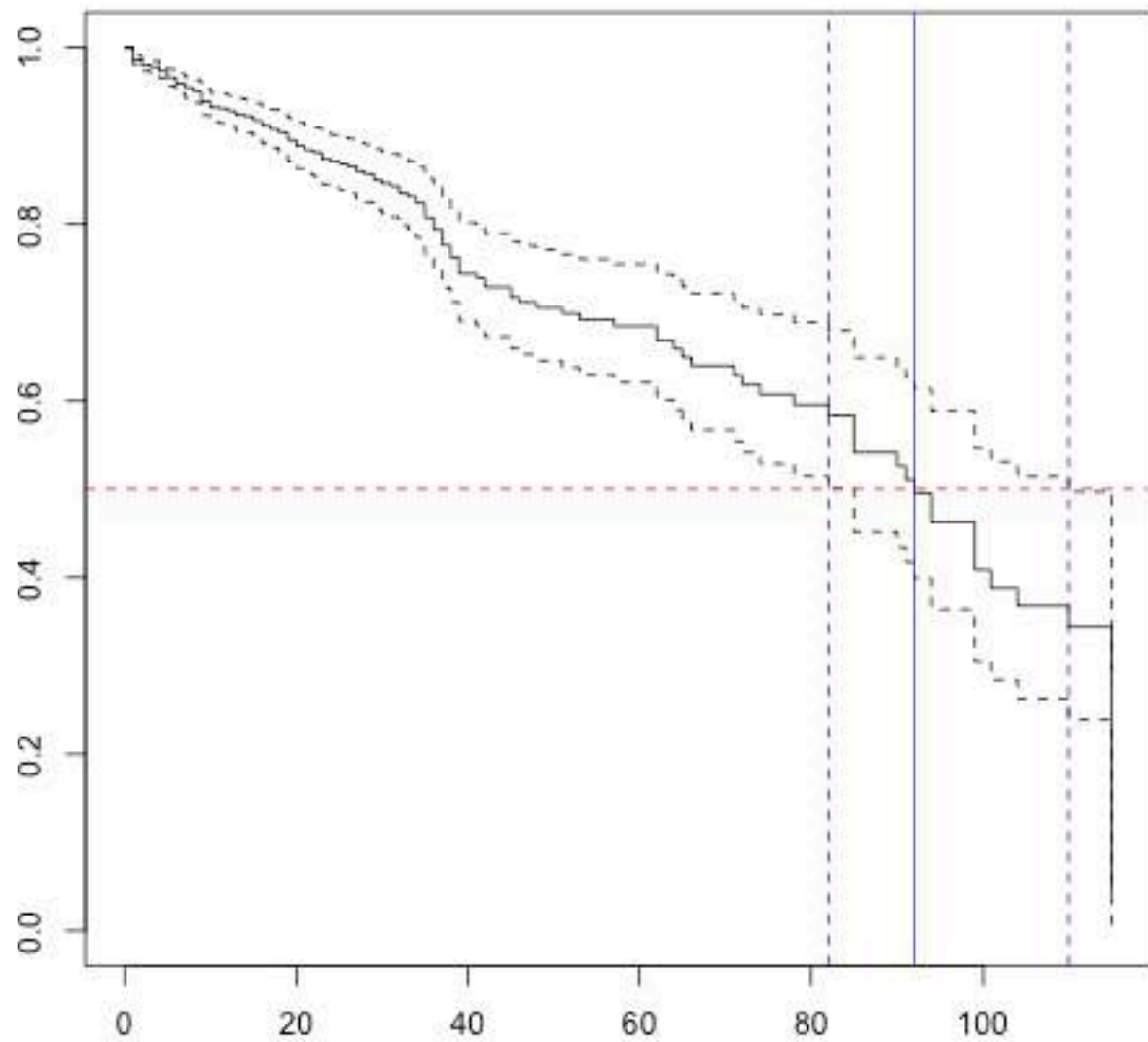
$$\begin{aligned} \mathbf{x}_m = & (\text{acousticness}_m, \text{danceability}_m, \text{duration}_m, \text{energy}_m, \text{instrumentalness}_m, \\ & \text{liveness}_m, \text{loudness}_m, \text{mode}_m, \text{speechiness}_m, \text{tempo}_m, \text{time. signature2}_m, \text{valence}_m, \\ & \text{key. 1}_m, \text{key. 2}_m, \text{key. 3}_m, \text{key. 4}_m, \text{key. 5}_m, \text{key. 6}_m, \text{key. 7}_m, \text{key. 8}_m, \text{key. 9}_m, \text{key. 10}_m, \text{key. 11}_m)^T \\ & m = \{\text{Japan}, \text{WorldWide}\} \end{aligned}$$

| JP②<br>n=1783        |            |           |         |               | WW②<br>n=2416        |            |           |         |               |
|----------------------|------------|-----------|---------|---------------|----------------------|------------|-----------|---------|---------------|
|                      | Estimate   | Std.Error | z_value | p_value       |                      | Estimate   | Std.Error | z_value | p_value       |
| acousticness         | -1.80.E-01 | 4.62.E-01 | -0.39   | 6.97.E-01     | acousticness         | 1.54.E-01  | 3.83.E-01 | 0.40    | 6.88.E-01     |
| danceability         | -1.66.E+00 | 7.52.E-01 | -2.21   | 2.72.E-02 *   | danceability         | -1.56.E+00 | 6.30.E-01 | -2.47   | 1.34.E-02 *   |
| duration             | 1.35.E-03  | 1.74.E-03 | 0.78    | 4.37.E-01     | duration             | -6.92.E-03 | 1.96.E-03 | -3.53   | 4.15.E-04 *** |
| energy               | 2.58.E-01  | 7.88.E-01 | 0.33    | 7.43.E-01     | energy               | -2.10.E+00 | 7.72.E-01 | -2.73   | 6.40.E-03 **  |
| instrumental<br>ness | -5.60.E-02 | 1.56.E+00 | -0.04   | 9.71.E-01     | instrumental<br>ness | 1.49.E+00  | 9.86.E-01 | 1.51    | 1.31.E-01     |
| liveness             | 1.18.E+00  | 5.44.E-01 | 2.17    | 3.02.E-02 *   | liveness             | 4.23.E-02  | 6.15.E-01 | 0.07    | 9.45.E-01     |
| loudness             | 1.61.E-01  | 5.88.E-02 | 2.74    | 6.12.E-03 **  | loudness             | 1.34.E-01  | 5.12.E-02 | 2.63    | 8.65.E-03 **  |
| mode                 | 1.85.E-01  | 1.86.E-01 | 0.99    | 3.22.E-01     | mode                 | -1.38.E-01 | 1.51.E-01 | -0.92   | 3.60.E-01     |
| speechiness          | 1.85.E-01  | 1.39.E+00 | 0.13    | 8.94.E-01     | speechiness          | 1.34.E+00  | 6.84.E-01 | 1.96    | 5.03.E-02 .   |
| tempo                | -1.23.E-03 | 2.73.E-03 | -0.45   | 6.52.E-01     | tempo                | 2.90.E-04  | 2.46.E-03 | 0.12    | 9.06.E-01     |
| time_signature2      | -1.98.E+00 | 5.61.E-01 | -3.52   | 4.30.E-04 *** | time_signature2      | -1.17.E+00 | 4.16.E-01 | -2.82   | 4.81.E-03 **  |
| valence              | 1.59.E+00  | 4.69.E-01 | 3.40    | 6.75.E-04 *** | valence              | 8.54.E-01  | 4.12.E-01 | 2.07    | 3.82.E-02 *   |
| key.1                | 1.71.E-01  | 2.98.E-01 | 0.57    | 5.67.E-01     | key.1                | -3.96.E-01 | 3.04.E-01 | -1.30   | 1.93.E-01     |
| key.2                | 9.31.E-02  | 3.33.E-01 | 0.28    | 7.80.E-01     | key.2                | -6.58.E-01 | 4.20.E-01 | -1.57   | 1.17.E-01     |
| key.3                | 1.45.E-01  | 5.11.E-01 | 0.29    | 7.76.E-01     | key.3                | 3.23.E-02  | 5.08.E-01 | 0.06    | 9.49.E-01     |
| key.4                | 2.10.E-02  | 3.89.E-01 | 0.05    | 9.57.E-01     | key.4                | 1.60.E-01  | 3.46.E-01 | 0.46    | 6.44.E-01     |
| key.5                | 5.51.E-01  | 3.41.E-01 | 1.62    | 1.06.E-01     | key.5                | -4.85.E-01 | 3.48.E-01 | -1.39   | 1.64.E-01     |
| key.6                | 5.09.E-01  | 3.38.E-01 | 1.51    | 1.31.E-01     | key.6                | -4.60.E-02 | 3.41.E-01 | -0.14   | 8.93.E-01     |
| key.7                | 3.19.E-01  | 3.12.E-01 | 1.02    | 3.07.E-01     | key.7                | 1.71.E-01  | 3.04.E-01 | 0.56    | 5.73.E-01     |
| key.8                | -2.28.E-01 | 3.56.E-01 | -0.64   | 5.22.E-01     | key.8                | -3.70.E-01 | 3.44.E-01 | -1.07   | 2.83.E-01     |
| key.9                | -2.05.E-03 | 3.94.E-01 | -0.01   | 9.96.E-01     | key.9                | -1.96.E-01 | 3.36.E-01 | -0.58   | 5.59.E-01     |
| key.10               | 1.13.E+00  | 3.52.E-01 | 3.21    | 1.31.E-03 **  | key.10               | 2.90.E-01  | 3.12.E-01 | 0.93    | 3.52.E-01     |
| key.11               | 2.41.E-01  | 3.50.E-01 | 0.69    | 4.91.E-01     | key.11               | -2.70.E-02 | 3.13.E-01 | -0.09   | 9.31.E-01     |

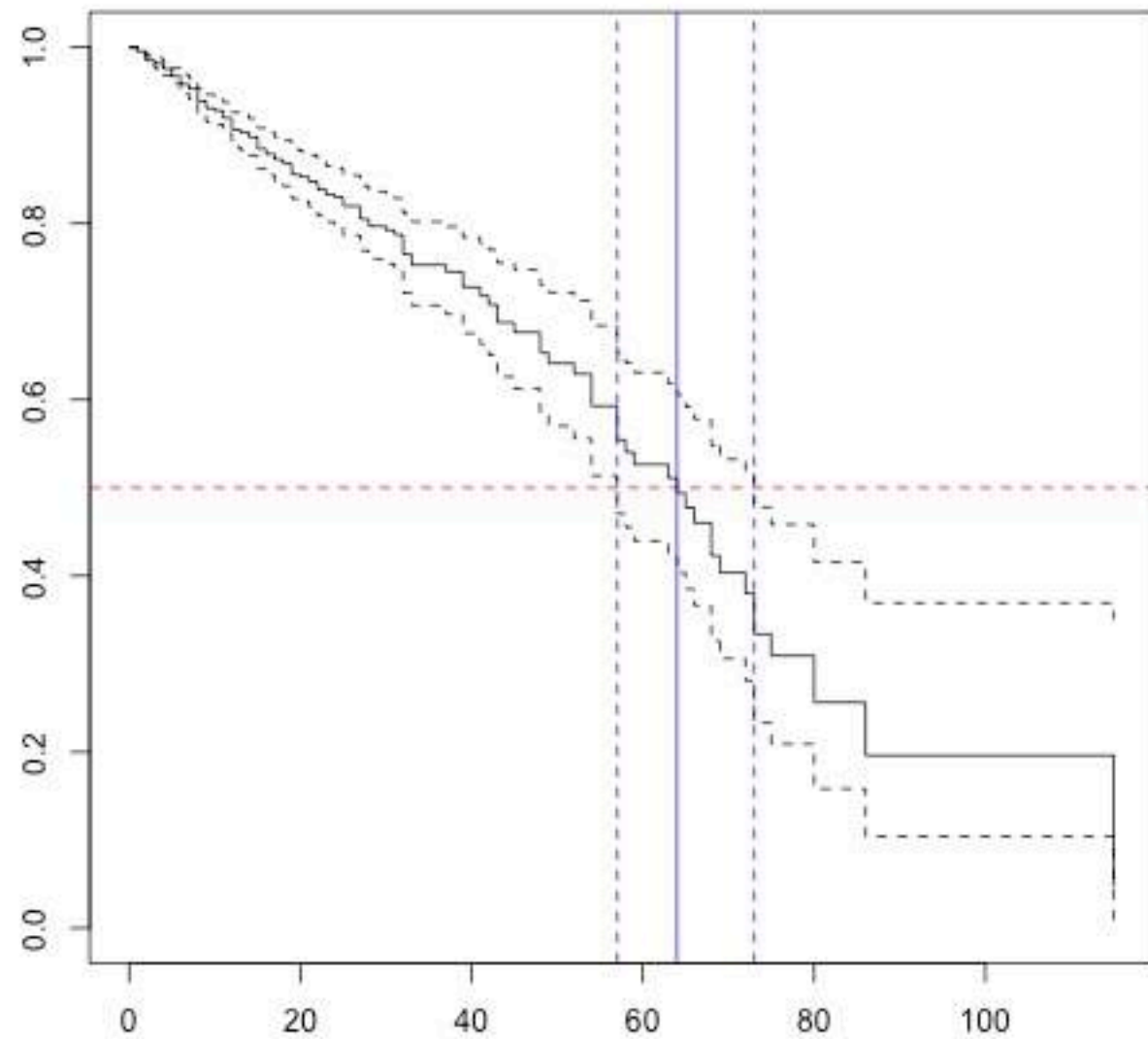


|                  | JP         | WW         |
|------------------|------------|------------|
|                  | Estimate   |            |
| acousticness     | -1.80.E-01 | 1.54.E-01  |
| danceability     | -1.66.E+00 | -1.56.E+00 |
| duration         | 1.35.E-03  | -6.92.E-03 |
| energy           | 2.58.E-01  | -2.10.E+00 |
| instrumentalness | -5.60.E-02 | 1.49.E+00  |
| liveness         | 1.18.E+00  | 4.23.E-02  |
| loudness         | 1.61.E-01  | 1.34.E-01  |
| mode             | 1.85.E-01  | -1.38.E-01 |
| speechiness      | 1.85.E-01  | 1.34.E+00  |
| tempo            | -1.23.E-03 | 2.90.E-04  |
| time_signature2  | -1.98.E+00 | -1.17.E+00 |
| valence          | 1.59.E+00  | 8.54.E-01  |
| key.1            | 1.71.E-01  | -3.96.E-01 |
| key.2            | 9.31.E-02  | -6.58.E-01 |
| key.3            | 1.45.E-01  | 3.23.E-02  |
| key.4            | 2.10.E-02  | 1.60.E-01  |
| key.5            | 5.51.E-01  | -4.85.E-01 |
| key.6            | 5.09.E-01  | -4.60.E-02 |
| key.7            | 3.19.E-01  | 1.71.E-01  |
| key.8            | -2.28.E-01 | -3.70.E-01 |
| key.9            | -2.05.E-03 | -1.96.E-01 |
| key.10           | 1.13.E+00  | 2.90.E-01  |
| key.11           | 2.41.E-01  | -2.70.E-02 |

JP



WW



生存曲線と95%信頼区間



# 課題



# 課題点

- 比較方法が弱い
- セグメントの関係性を考慮していない
- 市場の選好が変動しないことを前提としている  
(より長期的には比例ハザード性の仮定が成り立っていない可能性がある)
- ストリーミングサイト毎にランキングの特色が異なる