

1/f ゆらぎを用いた松浦亜弥の「国民的アイドル度」の客観的評価に関する研究

Study on the Objective Assessment of Popularity of Aya Matsuura as Japanese People's Idol using 1/f Fluctuation

濱本和彦

東海大学 情報理工学部 情報メディア学科

Kazuhiko Hamamoto

Department of Information Media Technology, School of Information Science and Technology, Tokai University

Abstract- Although Japanese citizen's taste or interest has diversified, Aya Matsuura (Ayaya), who is a young female singer, is very popular all over generation and the phenomenon might be "miracle". The reason why Ayaya is so popular all over Japanese must be hidden behind her smile and cutie voice. Recently, some papers says that the voice of national song singer, for example, Hibari Misora, who is one of the most popular historical singer in Japan, might have a tendency for the voice to be proportional to 1/f. The phenomenon is called "1/f fluctuation". This paper attempts to analyze a voice of Aya Matsuura, especially, conversation, and make it clear for the voice to have a tendency of 1/f fluctuation. The result is compared with another young female singer, who is supposed not to be a national popular singer. The results show the conditions to be popular singer all over generation.

Keywords Aya Matsuura, 1/f fluctuation, Idol, speech analysis, the objective assessment, frequency analysis

1. はじめに

近年、本格的なアイドルがいなくなったと言われて久しい。そんな時代に、颯爽と現れた典型的な「国民的」アイドルが、あややこと松浦亜弥である。死語に近い「国民的アイドル」という言葉であるが、1990年ごろは、高橋由美子がそのように呼ばれていた[1,2]。しかしながら、それは、「久しぶりに現れた、アイドルらしいアイドル」「(20世紀最後の)正統派アイドル」という意味であり、国民全体に人気があり認知されたアイドルとしての称号とは異なっていた。さらに、高橋由美子はその後、ちょっと勘違いして演技に走ってしまい、姿を見なくなってしまった[2]。そのような現在、唯一無二の存在と言っても良いほどの認知された「国民的」アイドルが松浦亜弥なのである。

国民的アイドルのそのアイドルたるゆえんは、その支持層の広さにある。支持層の広さは、CMの本数と紅白歌合戦出場回数によって評価できる。これまでの松浦のCMは、ざっと考えても、アサヒ飲料、EPSON、キリンビバレッジ、ぷよぷよ、資生堂、グリコ、スカパー、洋服の青山、日本民間放送連盟（コマーさる君との共演、CMのCM）、スズキ、ゆうパック、日清(UFO)、とある。2004年度には、CM好感度調査で松浦が女性部門1位を記録している。紅白歌合戦についてはご存じの通りである。2001年、デビューの年に「LOVE涙色」で初出場、2002年「Yeah!めっちゃホリディ」で連続出場、2003年は「ね～え？」で3年連続出場、2004年こそ、明らかに「アップフロント紅白枠」で多くのメンバーを出場させるための苦肉の策、後浦なつみで

出場するものの（後日、安倍の盗作事件のため「後藤真希&松浦亜弥」として出場）、2005年は、「松浦亜弥&DEF.DIVA」として出場したのである。DEF.DIVAの一員であるにもかかわらず「松浦亜弥」としてのクレジットを表に出させるという事実は、「松浦亜弥」という歌手がそれだけ世間に認知されているという証拠でもある。こうして、松浦はそのソロ人気を不動のモノとしたのである。そこには、デビュー時点での「またハロプロがB級アイドルを」という感じは全く存在し得ない、まさに「国民的アイドル松浦亜弥」が存在するのである。最近、主演映画の苦戦を理由に限界説をささやく向きもあるが[3]、それは映画の題材自体の問題であり、あやや自身が芸能界随一の「アイドル」という存在であることを否定するものではない。

支持層の広さの原因については、様々な考察がなされている。その中で、興味深い推論を行っているのが、ソニー・マガジズから出版されている「亜弥とあやや」である[4]。著者の小貫信昭は、この中で、「多くの支持を得てきた歌手、例えば美空ひばりや宇多田ヒカルは、声そのものに癒しの効果が含まれている。それはこの本（「日本人の声」鈴木松美編著）のなかで「1/fの揺らぎ」と説明されている。-中略- 松浦にも、その魅惑の揺らぎがあるのではと思う」と語っている。

「1/f ゆらぎ」は、1925年に発見された導電体中の抵抗値の揺れのパワースペクトルが周波数fに反比例する現象による。日本では、元東京工業大学教授の武者利光氏が第一人者と言えよう[5,6]。川のせせらぎ、鳥のさえずり、クラシック音楽など、人間が快適に思

う信号には、その周波数スペクトルが周波数に反比例する特性がある、というものである。人間の心拍にもこの現象が見られる。不規則さと規則正しさが調和している状態である。この理論を利用して快適な風を送り出す扇風機[7]が発売されるなど、Fuzzy と並んで時代の寵児的な扱いをされた時代もある。そして、何を隠そう、この私の大学院第一志望研究室は、武者研だったのである（残念ながら不合格だったが）。これには、何かの因縁を感じずにはいられないではないか？少なくとも、私にはそう思えるわけである。

近年、若手歌手の音源に対して $1/f$ ゆらぎの有無を解析した例としては、倉木麻衣に関する解析例がある[8]。ただし、これは「Like a star in the night」という楽曲に対する解析例であり、倉木麻衣本人の音声だけを解析したものとは異なる。著者も、ピアノ、ギター、倉木麻衣の音声が入っているパート、後半のバイオリンのみのパートにおいては、 $1/f$ ゆらぎの傾向を指摘しているが、倉木麻衣の音声のみの部分についてはこの傾向が見られない。また、その傾向の数値による評価は行われていない。

本研究では、松浦亜弥の「音声」に着目する。楽曲、楽器の音に影響されない、松浦亜弥の「会話音声」に対して解析を行い、 $1/f$ ゆらぎの有無を検討する。「国民的」ではないと考えられるアイドルの音声と比較し、そのパワースペクトルが持つ $1/f$ ゆらぎ度を、有効帯域のパワースペクトルの最小二乗法による回帰直線の傾き、およびその直線との相関値によって表現し、「国民的アイドル度」を客観的・定量的評価基準で評価することを目的とする。

2. $1/f$ ゆらぎ

信号のパワースペクトルが、周波数 f に反比例する時、その信号には $1/f$ ゆらぎがみられる、と言う。この関係を式(1)に示す。

$$P(f) = \frac{a}{f-b} \quad (1)$$

ここで、 $P(f)$ は信号のパワースペクトル、 a, b は定数である。

次に、両辺の常用対数をとる。この時、パワースペクトルの最大値で正規化、つまり [dB] を算出する。

(2)式において、 P_{\max} はパワースペクトルの最大値を意味する。この式は、パワースペクトルがもし $1/f$ ゆらぎを持つ場合、両対数のグラフで表現した時、下降直線で表され、その変化の割合は -10 となることを意味している。

$$\begin{aligned} 10 \cdot \log \frac{P(f)}{P_{\max}} &= 10 \cdot \log \frac{1}{P_{\max}} \frac{a}{f-b} \\ &= 10 \log \frac{1}{P_{\max}} + 10(\log a - \log(f-b)) \quad (2) \\ &= \text{const.} - 10 \log(f-b) \end{aligned}$$

3. 実験と検討

3.1 音声データの取得

本研究の対象は、松浦亜弥の音声信号である。このため、楽曲データをそのまま用いることは出来ない。背景に伴奏など他の音が含まれている、また、歌っている時の音などでは、「声」そのものに $1/f$ ゆらぎがあるのか、楽曲に $1/f$ ゆらぎがあるのか、その判別が出来ない。楽曲に $1/f$ ゆらぎがある場合は、極端にいえば、他の歌手が歌ってもその歌はヒットする可能性があるのである。ここでは、松浦亜弥の通常の会話音声を解析対象とする必要がある。そして、できれば、あの誰もが知っているフレーズである「松浦亜弥です」の音声信号を対象とすることが望まれるのである。

「オールナイトニッポン」の最初の第一声はこれに近い音声である。しかし、その録音は、AM 放送であることから高音質での録音が困難である。よって、今回は、シングル CD 「気がつけば あなた」初回限定版に付属している「松浦亜弥のオールナイトニッポン」DVD を利用することとした。この DVD から、松浦亜弥の音声部分をリッピングし、.raw ファイルフォーマットとして保存する。

リッピングには、smartripper ver.2.41 を、リッピングデータ(vob データ)から音声信号(wav データ)を分離するためには dvd2avi を利用した。また、wav フォーマットから raw フォーマットへの変換および切り出しには、spwave を利用した。取得した「松浦亜弥です」の音声信号を図 1 に示す。サンプリング周波数 22.05kHz, 8bits/sample, 約 1.7s の信号である。

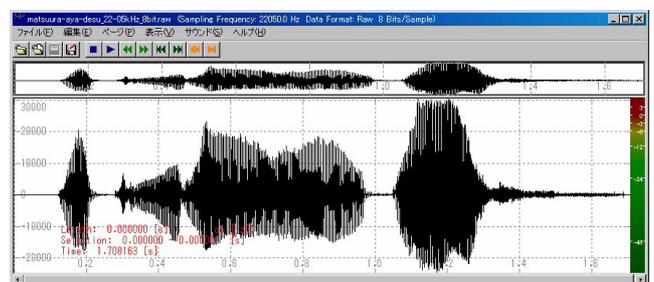


図 1 「松浦亜弥です」の音声データ

3.2 「松浦亜弥です」の周波数解析

3.1 で得られた「松浦亜弥です」の音声信号に対して周波数解析を行う前に、背景雑音などを除去する作業が必要である。女性の音声の基本周波数は 230Hz と

言われている。よって、これよりも低い周波数の音声はカットすることとした。図2に、遮断周波数が235Hzである高域通過フィルタをかけた「松浦亜弥です」音声信号を示す。なお、これ以降利用する High Pass Filter や周波数解析には、自作のソフトウェアを用いている。

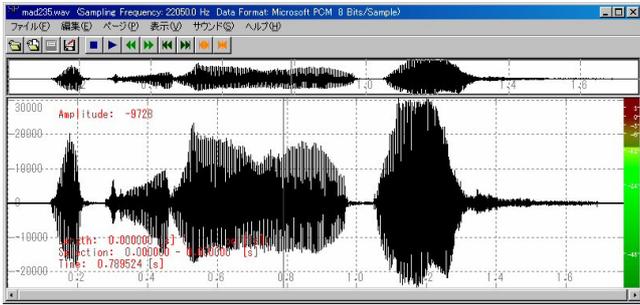


図2 遮断周波数を235HzとしたHPFをかけた「松浦亜弥です」の音声データ

図2の音声データの周波数解析結果を図3に示す。

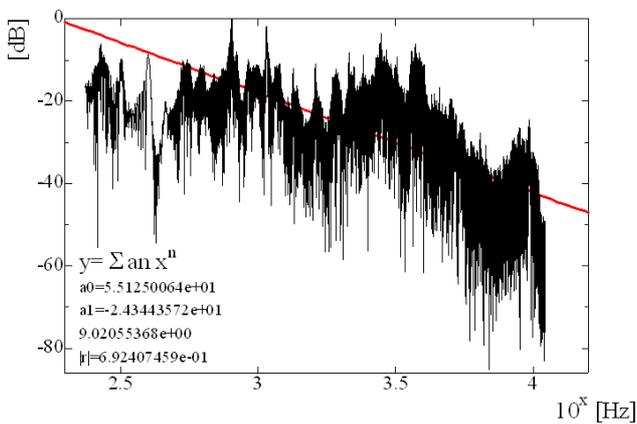


図3 「松浦亜弥です」データのパワースペクトル

赤で示された直線が、パワースペクトルから最小二乗法により求めた回帰直線である。この直線の傾きは-24.34、相関値は0.692である。

相関値結果からは、「相関がある」つまり「パワースペクトルは直線状に分布している」と断言出来るものの、その傾きは-24であり、2.で述べた-10からは大きく離れた結果となってしまった。「松浦亜弥は国民的歌手である」を前提とした場合、その音声に誰にでも魅力あるモノである条件は、傾きよりも、「どれだけ直線に近いかが重要である、つまり、「パワースペクトル形状が $1/f$ の形状を示すことよりも、それから多少グラフ形状がずれていたとしても、誤差(ばらつき)無くその曲線形状に沿っていることのほうが重要である」という推測が成り立つ。ちなみに、この場合のパワースペクトルは、 $1/f^{2.434}$ の形状をしていると考えられる。

この推測を確認するために、別のアイドルの音声信

号を用いて比較検討する。なお、ここでは、「相関値」に着目して解析検討を行う。傾きの-10からのズレがどこまで許されるのか、の検討もするべきであるが、これは今後の課題とする(今回の結果より、-24.34は許容範囲といえる)。

3.2 「こんばんは安倍なつみです」の周波数解析

比較対象として、安倍なつみ(なっち)を取り上げる。なっちは、著書[9]の中で、幼少時代にいじめられていた過去を告白している。また、これは私見であるが、モーニング娘。からソロデビューしたメンバーの中で、コンサート会場の女性ファンの割合が一番少ないメンバーがなっちと思われる。つまり、同性にはあまり好感を持たれないキャラクターであると言える。さらに、国民的アイドルの定義を紅白歌合戦の出場回数とCM本数とするならば、なっちは、紅白歌合戦へソロで出演した回数はゼロ、CMの出演も、ジョージアなどわずかな数でしかない。これらの状況から、なっちは、ごく一部のコアなファンは持つが、国民的といえるだけの人気を持つには至っていないアイドルと定義出来る。

なっちの音声信号源として、DVD「安倍なつみ ファーストコンサートツアー2004～あなた色～」を取り上げる。これより、冒頭の挨拶部分、「こんばんは安倍なつみです」というMCを解析対象とする。音声信号の取得方法は、3.1と同じである。

図4に、「こんばんは安倍なつみです」データのパワースペクトルを示す。図3と同様、235HzのHPFを通した結果である。

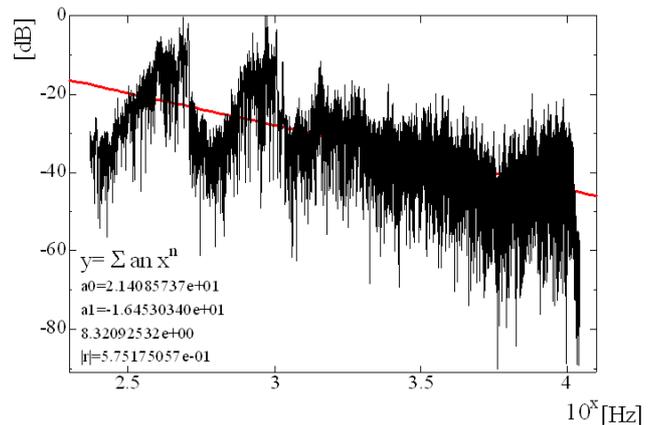


図4 「こんばんは安倍なつみです」データのパワースペクトル

回帰直線の傾きは-16.45、相関値は0.575である。傾きは松浦亜弥のデータよりも-10に近いが、相関値は松浦のそれよりも低い。この結果から、「国民的アイドル」、つまり、どの世代をも惹き付ける音声の特徴というのは、 $1/f$ 特性(式(1))にスペクトル形状がど

れだけ正確に近似できるか（両対数軸上で直線近似した時の傾きが-10 となるか）、ではなく、1/f 特性から若干はずれていても、それに近い傾向（おそらくは、f のべき乗に反比例）さえ示していれば良い、つまり両対数軸上で右下がりの直線近似が出来ればよく、その傾きよりも重要な要素は、スペクトルがその曲線（両対数軸上では近似直線）に小さい分散値で精度良くフィッティングしていることである、という推測が確認出来る。

3.3 両アイドルの同短音の比較

3.1 と 3.2 の比較は、異なる文章における比較であるため、その文章自体が好感を与えている可能性も否定出来ない。また、文章の場合は、「発音」「声」そのものに 1/f 特性があるのか、それとも発話時のイントネーションに 1/f 特性があるのか判定が難しい。このため、同じ音、特に短音における比較が必要と考え、「松浦亜弥です」と「こんばんは安倍なつみです」の両者に含まれている音、「で」についての比較検討を試みた。

図 5 に、松浦亜弥の「で」に対する解析結果を、図 6 に、安倍なつみの「で」に対する解析結果を示す。

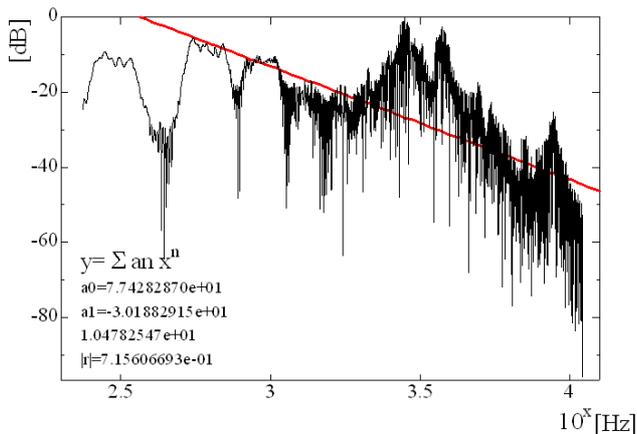


図 5 松浦亜弥の「で」データのパワースペクトル

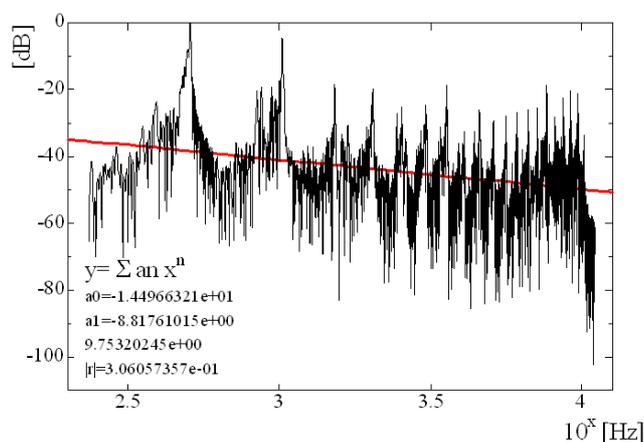


図 6 安倍なつみの「で」データのパワースペクトル

表 1 松浦亜弥と安倍なつみの「で」の解析結果

	傾き	相関
松浦亜弥	-30.19	0.716
安倍なつみ	-8.82	0.306

両者の傾き、相関値は表 1 のようになる。

松浦亜弥の音声は、「松浦亜弥です」の時と同様、周波数のべき乗、この場合は周波数の 3 乗に反比例する傾向を示しているが、相関値は 0.716 と非常に高く、高い精度でこの曲線に一致していることが分かる。一方、安倍なつみの音声は、傾きがほぼ-10 に等しく、1/f 特性に近い傾向を示しているが、相関値が 0.3 と低く、直線近似は不可能であるといえる。この結果は、「こんばんは安倍なつみです」の解析結果と一致する。よって、同短音の比較からも、相関値の方が重要な要素であること、松浦亜弥には、会話にも短音にも好感を持たれる要素が含まれていることが確認された。

4. まとめ

松浦亜弥の「国民的アイドル度」を定量的に評価するため、その音声信号を 1/f ゆらぎの考え方から解析した。また、その周波数特性を、一部のコアなファンにのみ熱狂的人気がある安倍なつみの音声解析結果と比較した。

その結果、松浦亜弥の音声は $1/f^n$ ($n=2\sim3$) の特性を示し、かつその特性からの分散が非常に小さいこと、一方、安倍なつみの音声は 1/f 特性に近い特性を示すものの分散が非常に大きく相関値が低いことが分かった。これにより、全ての世代の人々に好感を持たれるためには、周波数特性の傾向がどれだけ 1/f に近いかではなく、例え周波数の二乗に反比例しているとしても、その特性からのばらつきが小さいことが重要であることが示された。近似直線との相関値による定量的評価では、0.6 以上の値が必要であることが示された。

今回、周波数に反比例していなくとも、パワースペクトルが両対数軸上で直線近似出来る、つまり周波数のべき乗に反比例していれば、人に好感を与えることが出来ることが示された。松浦亜弥の場合、その指数は 2~3 を示している。今後、この数値がどの程度であれば許容範囲であるのか、の定量的解析が必要である。また、松浦亜弥の国民的アイドル度は音声信号によってのみ測れるものではない。今後、画像や映像といった二次元、三次元信号に対しての解析が必要となる。

参考資料・文献

- [1] 「Step by Step, C/W 君に止まらない～MY GIRL, MY LOVE」, ビクター(株), SCD:VIDL-12, 作詞・作曲/立花 瞳, 編曲/萩田光雄, 歌/高橋由美子。当時「国民的アイドル」と呼ばれた高橋由美子のCDデビュー曲であり、「ワタル2」のオープニングテーマとエンディングテーマを収録。(1990/04/21)
- [2] http://shisusesota.idle.e-hos.jp/archives/2006/01/post_1128.html
- [3] 「スケバン刑事」大苦戦 松浦亜弥に限界説 (ゲンダイネット - 2006年10月08日 10:00)
- [4] 松浦亜弥, 小貫信昭, ”亜弥とあやや”, ソニーマガジンズ, (2004.3)
- [5] 武者利光, ”ゆらぎの発想～1/fゆらぎの謎に迫る”, 日本放送出版協会 (1994)
- [6] 武者利光, 他, ”ゆらぎの科学”, 森北出版 (1991)
- [7] 例えば, ナショナル 扇風機 F-CB324-WG
- [8] <http://sound.jp/remix/special02.htm>
- [9] 吹上流一郎, ”安倍なつみ Believe”, コアハウス, (2003.10)

著者紹介

濱本和彦

現在, 東海大学情報理工学部情報メディア学科助教授。博士(工学)。中学時代にアントニオ猪木, 高専時代に岡田有希子に夢中になって以来, アイドル, プロレスなどサブカルチャー分野を邁進する。大学3年時, 「アイドルに詳しい大学教授になる」と宣言。おニャン子クラブの解散コンサートを最後にアイドルコンサート参戦を封印, 大学院以降はアイドルに見向きもしない生活をするが, モーニング娘。初の武道館コンサートで解禁, 現在に至る。推しメンは三好絵梨香, 矢島舞美。岡田有希子 FC 会員, 斉藤由貴 FC 会員, 新日本プロレス FC 会員を歴任。現在, ハロー!プロジェクト FC, 浜田省吾 FC 各会員。