

VOCALOID音楽聴取による印象と ストレス度の変化に関する一考察

Relationship between the Impression and the change in Stress by hearing VOCALOID

渡 辺 恭 子

Kyoko WATNABE

齋 田 彩 奈

Ayana SAIDA

1. 問題と目的

昨今、音声合成エンジンVOCALOIDなど様々な音楽合成ソフトが若年層に大きな拡がりを見せている。VOCALOIDはヤマハ株式会社が開発した歌声合成システムで、実際の人間の歌声から取り出した音声素片を接続することで歌声を合成するものである。VOCALOIDは大きく分けるとスコアエディターと合成エンジン、歌声ライブラリーに分かれている。歌詞と音符をスコアエディターに入力し、合成エンジン内に合成用管理情報が送られ、歌声ライブラリーから音声素片を選択しつつ合成歌唱音声が生産されるという流れになっている。VOCALOIDでは楽曲製作用のインターフェイスおよび合成エンジンをヤマハが提供し、歌声の音声素片である歌声ライブラリーは原則としてライセンス契約を結んだ各社が独自に制作するという形を取っている。歌声ライブラリーとしては、クリプトン・フューチャー・メディア社が制作したキャラクター・ボーカル・シリーズの「初音ミク」が有名であろう。初音ミクの音声素片は声優の藤田咲のものをを用いて、キャラクターイメージを用いた動画が動画投稿サイトに次々とアップされたことなどにより人気に火がついた。DTM（デスクトップミュージック：パソコンを使用した音楽ま

たは音楽制作行為の総称）ソフトウェアとしては異例の売り上げを記録している（剣持2008）（山岸2012）。

ところで、剣持ら（2012）の報告によると、10代の女性の約25%が合成音声による楽曲をよく聴くと答え、8%は合成音声のみを聴くという。その理由として、剣持ら（2012）は、歌手の感情が介在しないので楽曲そのものを楽しめる、つまり、歌手というフィルターを通さずに楽曲そのものを楽しむという状況を挙げている。そして、「このツールだけにしかこの声は出せない」といった理由も挙げられている。また、音声合成技術を使用して作られたオリジナルの楽曲がメジャレーベルからCDとしてリリースされオリコンランキングで上位になったこともある。さらに、合成音声のために作られた楽曲がカラオケで歌われるなどの状態にもなっている。

このような状況であるにもかかわらず、人の歌唱による楽曲とVOCALOIDによる楽曲の違いに関する基礎的研究はほとんど見受けられない。データベースCiNii、J-DreamⅢを検索したところ、ストレスを指標としたVOCALOIDに関する研究はほとんどなかった。そこで、本研究では、人が実際に歌った楽曲の聴取とVOCALOIDを用いて作成した楽曲の聴取において、印象評定・ストレス度

の変化にどのような違いがあるのかについて検討する事を目的とした。また、その印象評定は音楽経験の有無や嗜好によって影響を受けるのではないかという仮説をたて検証する事とした。さらに、印象評定によってストレス度の変化が影響されるのではないかという仮説をたて検証した。

2. 対象と方法

対象はA大学で本研究への協力に同意した103名である。全員女性で、平均年齢は19.8(±0.90)歳であった。研究に際しては、倫理的配慮として、これらの被験者全員に対して調査の意図や個人情報保護について説明し、同意した被験者には同意書に署名を求めた。さらに、収集した評価データに関しては、個人を識別する情報を取り除き新たに番号を付して連結不可能な匿名化を行った。また、研究に使用するデータは多数例をまとめて統計的に処理し、データの解析結果のみを取り扱った。

本研究では楽曲として映画「天空の城ラピュタ」の主題歌である《君をのせて》を用いた。聴取第一曲目は人が実際に歌った楽曲として、井上あずみが歌唱した音源を用いた。聴取第二曲目はVOCALOID「初音ミク」を中心に作成した音源を用いた。なお、伴奏型は完全に同一ではない。

調査では、第一に、楽曲の印象評定を行うため、谷口(1998)作成の感情価測定尺度(Affective Value Scale of Music;AVSM)(50項目)を用いた。AVSMは50項目が、第1因子の「高揚」、第2因子の「親和」、第3因子の「強さ」、第4因子の「軽さ」、第5因子の「荘重」の五つの因子に分かれている。それぞれの因子には、10個の形容詞や形容動詞が示されている。AVSMは因子的妥当性、内的整合性、再検査信頼性の検討がなされており、信

頼性・妥当性が確立された評定尺度であると言える。AVSMは音楽聴取における印象評定では瀬回(2011)に用いられる尺度で、近年でも三宅(2011)、川野(2009)、三戸(2002)らがAVSMを用いた研究を行っている。これらよりAVSMは本研究で使用するのに適当であると思われる。なお、本研究では50項目について、「あてはまる」を1点、「ややあてはまる」を2点、「ややあてはまらない」を3点、「あてはまらない」を4点として、4件法で回答してもらい、点数化した。また、高揚因子の中に反転項目があるため、高揚因子を「陰気」因子と「明るさ」に因子に分けて処理した。

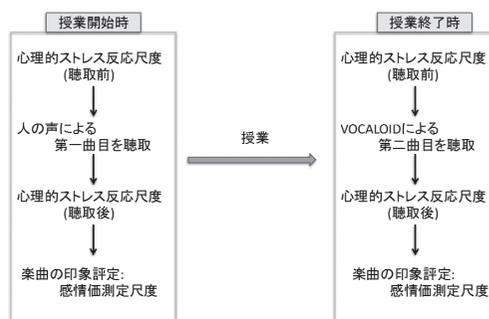


Figure1 プロトコール

第二に、ストレス度の変化を測定するため、新名(1990)作成の心理的ストレス反応尺度(Psychological Stress Response Scale;PSRS)を用いた。PSRSは情動的反応が測定できる4因子26項目と、認知・行動的反応に関する9因子27項目に分かれているので、今回は短期的なストレス変化を測定できる情動的反応尺度の4因子26項目を使用した。情動的反応尺度は、第一因子「抑うつ気分」8項目、第二因子「不安」8項目、第三因子「不機嫌」5項目、第四因子「怒り」5項目の4因子からなっている。PSRSはクロンバックの α 係数による信頼性検討の結果、高い信頼性が示されている。また、高ストレス群と低ストレス

群に分けた検討の結果、高い妥当性も示されている。よって、ストレスの状態を測定するには適当な尺度であると考えられる。また、音楽療法関連の先行研究でも浦川（2002）、渡辺（2002）など様々なストレス研究に使用されており、本研究で使用するのに適当であると考えられる。本研究では前述の情動的反応尺度4因子26項目について、オリジナルの回答方法に従って、「全く違う」を0点、「いくらかそうだ」1点、「まあそうだ」2点、「その通りだ」3点として、4件法で回答を求め、点数化した。

加えて、音楽経験年数、VOCALOIDの楽曲について知っているか、好きかなどをフェイスシートにて尋ねた。

調査の手続きについて以下に示す（figure1を参照）。調査は、A大学の講義室内において、ある講義の最初に人が実際に歌った楽曲として井上あずみが歌唱した人の声による第一曲目を聴取した。約60分程度の講義受講後、授業の最後にVOCALOIDによる楽曲として初音ミクによる第二曲目の聴取を行った。聴取順のカウンターバランスは取っていない。手続きの詳細は、人の声による第一曲目・VOCALOIDによる第二曲目のそれぞれについて、聴取前後に心理的ストレス反応尺度PSRSに記載してもらい、ストレス度の変化を捉えるよう努めた。さらに、それぞれの楽曲聴取後に、感情価測定尺度AVSMに回答してもらった。調査に要した時間は全体で約22分であった。

分析方法は、感情価測定尺度AVSMについては、各因子について人の声とVOCALOIDでt検定による比較を行った。心理的ストレス反応尺度については、音楽聴取前後に関するt検定による群内比較と、前後差に関する人の声とVOCALOIDの群間比較を行った。

さらに、音楽経験や嗜好性、印象評定と

ストレス度の変化がどのような因果関係をもっているのかを明らかにするため、以下のような分析を行った。第一に、音楽経験やVOCALOIDを好きか否かによって、印象評定が左右されるのではないかと仮説のもと、音楽経験と印象評定の因果関係を検討することとした。具体的には、「音楽経験」「VOCALOIDを知っているか」「VOCALOIDを好きか」「VOCALOIDを聴く頻度」を独立変数、感情価測定尺度AVSMの各因子の得点を従属変数として重回帰分析を実施した。第二に、AVSMによる印象評定によって、ストレス度の変化に影響が出るのではないかと仮説を立てた。印象評定とストレス度の変化との因果関係を検討するため、感情価測定尺度の6因子を独立変数、心理的ストレス反応尺度の4因子を従属変数としてパス解析を実施した。

3. 結果

第一に、感情価測定尺度AVSMの結果について報告する（table1を参照）。なお、AVSMについては回答方法で「あてはまる1点」「あてはまらない4点」としており、数値が反転しているのご留意いただきたい。人の声による第一曲目とVOCALOIDによる第二曲目の印象について、AVSMの「親和」の因子で人の声の方が有意に強い評定が認められた

table1 感情価測定尺度の比較結果

	人の声の 平均値	VOCALOID 平均値	t値
親和	30.75	38.72	-7.08***
陰気	24.43	29.99	-9.63***
明るさ	15.54	20.06	-6.87***
強さ	22.72	30.41	-11.18***
荘重	12.56	17.41	-11.79***
軽さ	14.27	9.64	13.46***

*** $p < .001$

($t=-7.1, p<.001$)。さらに、「陰気」($t=-9.6, p<.001$)、「明るさ」($t=-6.9, p<.001$)、「強さ」($t=-11.2, p<.001$)の因子でも人の声の方が有意に強い評定が認められた。さらに、「壮重」の因子でも人の声の方が有意に強い評定が認められた($t=-11.8, p<.001$)。一方、「軽さ」の因子ではVOCALOIDの方が有意に強い評定となっていた($t=13.5, p<.001$)。

第二に、ストレス度の変化についての群内比較の結果を報告する(table2, 3を参照)。人の声による第一曲目聴取前後では、ストレス尺度の「不機嫌」($t=4.9, p<.001$)、「不安」($t=5.2, p<.001$)、「怒り」($t=3.0, p<.01$)で有意にストレス度が減少していた。VOCALOID第二曲目聴取前後では、「抑うつ」($t=3.5, p<.01$)、「不安」($t=4.1, p<.001$)で有意にストレス度が減少していた。

第三に、聴取前後のストレス度の差に関する、人の声による第一曲目とVOCALOIDによる第二曲目で群間比較を行った結果を報告する(table4を参照)。比較の結果、「不機嫌」の因子で人の声による第一曲目の前後差の方が有意に大きいという結果が得られた($t=3.4, p<.001$)。一方、「抑うつ」の因子でVOCALOIDの前後差が大きいという有意の傾向が認められた($t=-1.9, p<.10$)。

第四に、重回帰分析の結果を報告する。感情価測定尺度AVSMの各因子の人の声とVOCALOIDの得点差を従属変数として重回帰分析を行ったところ、「軽さ」の因子において、VOVALODを好きかどうかの影響を与えていた(標準回帰係数 $\beta=.51$, 重回帰係数 $R^2=.29, p<.001$)。

第五に、パス解析の結果について報告する(figure2, 3を参照)。人の声による一曲目の印象評定の「親和」からストレス度の「怒り」に有意なパスが認められた。また、「明るさ」から「抑うつ」と「不安」に有意なパスが認

table2 人の声による第一曲目のPSRS分析結果

	聴取前 PSRS平均値	聴取後 PSRS平均値	t 値
抑うつ	4.99	4.59	.91
不機嫌	3.18	1.99	4.87***
不安	5.42	3.53	5.22***
怒り	2.21	1.44	3.01**
	* $p<.05$	** $p<.01$	** $p<.001$

table3 VOCALODによる第二曲目のPSRS分析結果

	聴取前PSRS 平均値	聴取後PSRS 平均値	t 値
抑うつ	4.69	3.21	3.47**
不機嫌	2.50	2.40	.37
不安	4.83	3.06	4.06***
怒り	2.67	2.30	1.22
	* $p<.05$	** $p<.01$	** $p<.001$

table4 人の声とVOCALOIDのPSRS前後差の比較結果

	人の声 平均値	VOCALID 平均値	t 値
抑うつ	.40	1.48	-1.90†
不機嫌	1.19	.10	3.35**
不安	1.88	1.77	.23
怒り	.78	.37	1.25
	* $p<.05$	** $p<.01$	*** $p<.001$ † $p<.10$

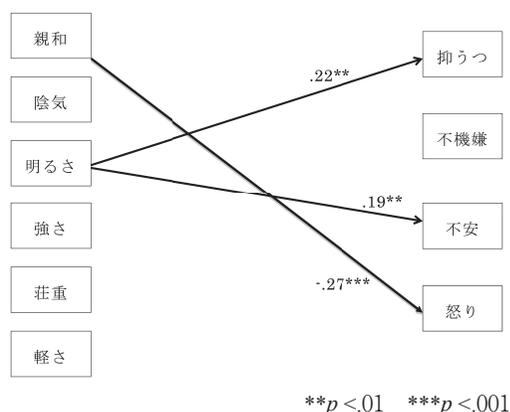


Figure2 人の声による楽曲のAVSMとPSRSのパス解析結果

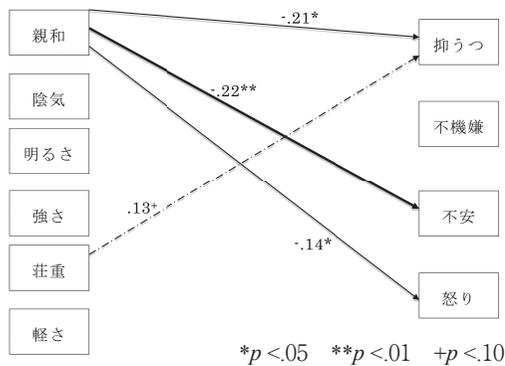


Figure3 VOCALOIDのAVSMとPSRSのパス解析結果

められた。なお、モデル適合度はNFI値が.94、CFI値が1.00、RMSEA値が.008で高いモデル適合が示された。さらに、VOCALOIDによる二曲目の印象評定の「親和」からストレス度の「抑うつ」「不安」「怒り」に有意なパスが、印象評定の「荘重」とストレス度の「抑うつ」に有意の傾向のパスが認められた。なお、モデル適合度はNFI値が.97、CFI値が1.00、RMSEA.000で高いモデル適合が示された。

4. 考察

感情価測定尺度の結果より、人の声による歌唱は親和性を感じやすいことが明らかとなった。これは、人の声によるなめらかなアゴーギックが自然な感じを生み出すのではないかと推察される。さらに、感情価評定尺度6因子のうち、5因子において人の声の方が有意に印象評定が強いことから、VOCALOIDよりも様々な印象を呼び起こしやすいたとも推察される。青（2010）は、歌声について「場を共有するだけで、共に歌える歌がそこにあるだけで、楽器としての身体同士は共鳴・共振をすでに行っているのである。無意識のレベルで共感や違和感を身体同士の共鳴の中で得るのが歌なのであり・・・」と述べている。これらより、人の声という

様々な要素を含んだ楽曲の方が様々な感情を呼び起こしやすいと推察される。また、人の声による歌唱では「強さ」や「荘重」に有意差が認められた事から、安定感や力強さも感じやすいのではないかと推察された。対して、VOCALOIDでは印象評定の「軽さ」において有意に強く感じられている。これは、人の声に対して、VOCALOIDでは一度デジタル録音された切片をつなぎ合わせているためにきれる感じがあったり、デジタル音特有の印象から軽さを感じる傾向にあるのではないかと推察された。

一方、ストレス尺度においては、人の声による一曲目において、特に「不機嫌」「怒り」といったどちらかといえばアグレッシブつまり攻撃的なストレスが減少していると推察された。これは、自然な人の声の暖かさが人の攻撃性を和らげているのではないかと推察される。ところで、福井等（2005）は、音楽聴取が攻撃性とも関連の深いホルモンであるテストステロンを減少させると報告している。音楽聴取が攻撃性を低下させるという報告は多々あるが、これは、攻撃性が音楽聴取行動を誘発促進し、自己の行動をコントロールするために音楽が利用されていると考えられている（豊島2012）。このことから、人の声による楽曲聴取では、音楽の攻撃性を低下させるという働きが効果的に発揮されているのではないかと推察された。しかし、本研究のVOCALOIDの結果が示すように、デジタルの切片をつなぎ合わせた場合、攻撃性の代替行為としての音楽の役割が低下してしまう可能性があると思われる。今後、この点については、人の声による歌声とデジタル切片による歌声の物理学的な違いや認知に関する生理学的差異についても検討していくことが必要になってくるであろう。この事への展望の一つとして、春木（2011）らの研究が

興味深い示唆を与えてくれている。春木はVOCALOIDに1/fスペクトル傾き調整を適応して主観評価をしたところ評価に変化があり、1/fスペクトル調整が歌唱合成技術に対しても有効であったと述べている。このことから、VOCALOIDによる楽曲には人の声や自然音に含まれている1/fスペクトルがそのままでは十分に含まれておらず、そのことが印象評定に影響を与えとも思われる。1/fスペクトルと心理学的変化については多くの研究結果が示されているので、1/fが本研究で示されたようなストレス度の変化に関する結果に影響を与える要因の1つとも捉えられる。

一方で、VOCALOIDでは抑うつ感といった抑制的なあるいは内向的なストレスが改善されている。また、問題と目的で示したように、剣持等の報告によれば、VOCALOIDは歌手、いわば他者の感情が介在しないとされており、これがVOCALOIDが好まれる一因となっているとされている。これらを考え合わせると、VOCALOIDを好んで聴くということは他者の介在といった外向的、つまり外へ外へという方向に感情が動くのではなく、独自の世界へという内へ内へといった内向的に聴取者の感情が動いているのかもしれない。また、他者の生の感情と向き合うよりも自身の感情に志向性がある可能性もある。そのため、攻撃性などの外へ向かうストレスではなく、内向的なストレスに変化が認められた可能性も捨てきれない。この結果はVOCALOIDを好んで聴く聴取者のパーソナリティー傾向、つまり生の感情・生の人間関係が介在しないのでそれが侵襲的でなく安心できると感じるパーソナリティー傾向にも関連するのかもしれない。VOCALOIDへの嗜好性とパーソナリティーの関係については今後の検討課題となるであろう。

さらに、重回帰分析の結果、VOCALOID

を好きかどうか軽さの印象評定に強く影響を及ぼしているという因果関係が明らかになった。前述したように、軽さの印象評定はVOCALOIDにおいて強く印象づけられることが明らかになっている。この事から、VOCALOIDを好きかどうかは、VOCALOID特有の軽さを感じられているかどうかと関係するのではないかと推察された。

加えて、パス解析の結果、人の声・VOCALOID共に「親和」から「怒り」へのパスが認められた。この事から、外へ向かうストレス変化にはその楽曲に対して親和性を感じるか否かが影響している事が推察できよう。また、人の声では「明るさ」の印象が、「不安」や「抑うつ」といった内向的なストレスの前後差に影響すると思われる。一方、VOCALOIDでは、「親和」から「不安」や「抑うつ」にもパスが認められており、VOCALOIDに親しみを持てるかどうかの方が影響する事がわかった。この事から、やはりVOCALOIDに親和性を感じた場合、抑制的なあるいは内向的なストレスを示す不安や抑うつに影響する事が示されたと思われる。この事は前述した考察とも一致する。これらより、VOCALOIDに親しみを感じた場合は、特徴的に内向性を示すストレス度に影響が出ると推察された。

最後に、今後の課題について述べる。本研究は限られた年代のしかも女性のみについてなされた調査であり、データに偏りがある可能性がある。よって、今後、男性のデータや異年齢のデータを増やしていくことが必要になると思われる。また、さらに、すべての対象者について一曲目を人の声による歌唱、二曲目をVOCALOIDによる歌唱としてデータ収集している。順番効果の可能性も捨てきれないので、今後の課題としたい。加えて、先に述べたようにVOCALOIDへの嗜

好性とパーソナリティーの関係については今後の検討課題となるであろう。

5. 結 語

本研究の結果、人の声の方がVOCALOIDより全体として印象が強い傾向があると推察された。また、ストレス度の変化においては、人の歌声によって攻撃性を示すストレスが改善されるのではないかと考察され、音楽の攻撃性を軽減するという働きが効果的に発揮されているのではないかと思われた。一方で、VOCALOIDでは内向性を示すストレスが改善されており、これはVOCALOID音楽を嗜好するパーソナリティー傾向との関連があるのではないかと思われた。この点については今後の検討課題である。さらに、印象評定とストレス度の変化との因果関係において、VOCALOIDでは特徴的に、親和性を感じた場合は内向性を示すストレス度に影響が出ると推察された。

謝辞：本論文は第12回日本音楽療法学会東海支部大会で口頭発表下内容を加筆訂正したものです。大会において様々な示唆を頂いた事を深謝いたします。

引用参考文献

青 拓美:集団歌唱療法を考える.日本音楽療法学会誌,10;41-46,2010

- 福井一, 豊島久美子, 久田清人:音楽聴取がホルモン変動に及ぼす影響,嗜好と経時変化を中心に.日本音楽療法学会誌,5;39-47,2005
- 春木智貴, 川端豪:スペクトルの1/f特性に基づく歌唱合成音声の音質改善.情報処理学会研究報告.音響情報科学,2011-MUS-89;1-6,2011
- 川野邊誠, 亀田昌志:音楽作品の感情価測定尺度と配色のイメージスケール間のマッピング.映像情報メディア学会誌,63;365-370,2009
- 剣持秀紀, 大下隼人:歌声合成システムVOCALOD-現状と課題.情報処理学会研究報告.音声言語情報処理,2008-SLP-70;51-56,2008
- 剣持秀紀:歌声合成システムVOCALOIDの開発.システム制御情報学会誌,56;244-248,2012
- 三戸勇氣, 寺田信一, 川上央, 他:調整的体制化が転調感に及ぼす影響.情報処理学会研究報告, 2002-MUS-40;37-42,2002
- 三宅俊治, 米沢好二, 渡辺由己:好みの音楽による気分改善効果と性格特性の関係について.国際教育研究所紀要,22;63-86,2011
- 新名理恵, 坂田成輝, 矢富直美, 他:心理的ストレス反応尺度の開発.心身医学,30;30-38,1990
- 谷口高士:音楽と感情.北大路書房,京都,68-88,2007
- 豊島久美子, 福井一:青少年の音楽行動と攻撃性.奈良教育大学紀要,61;163-167,2012
- 浦川加代子, 佐藤正之:能動的ストレスにおける対処型とBGMの種類との関連-心理的ストレス反応尺度を指標とした研究.日本音楽療法学会誌, 2;137-145,2002
- 渡辺恭子, 金子一史, 藤田泉, 他:音楽療法の心理的作用に関する一考察-心理的ストレス反応尺度を用いて.臨床精神医学,31;79-86,2002
- 山岸祐己, 齊藤和巳:VOCALOID楽曲の評価法および推薦法.情報処理学会研究報告 音響情報科学,2012-MUS-96;1-6,2012