

歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響

中村 純也

(池田 慎之介ゼミ)

歌は言語要素である歌詞と音楽要素であるメロディから構成されている。さらに、メロディにはピッチ、リズム、テンポなどのさまざまな要素が含まれる。このように言語要素と音楽要素を持つ歌を認知するとき、人は歌詞の言語的処理とメロディの音楽的処理の二つの処理を同時に行っている(中田・阿部, 2007)。このような歌の認知処理において、歌詞やメロディが持つ役割についてはこれまでにさまざまな研究が行われている。

例えば、齊藤他(2009)は歌の歌詞やメロディを聴き、その曲を知っている曲かどうか判断する再認課題を行うことで、既知の曲の再認における歌詞とメロディの役割を検討している。その結果、歌詞とメロディは双方向に関連し、それぞれ単体で聴取した場合と比べて、歌として聴取した場合により効率的に処理され、知っている曲であると判断するまでの時間が早くなることを報告している。また、歌のメロディは曲の提示箇所によらずに歌の再認を容易にすることも報告している。さらに、歌の認知過程では基本的にメロディ処理が遅いため、テンポが速く、識別されやすい歌詞とメロディが相互に強く連結した歌ほど、早く再認されることも報告している。

他にも、中田・阿部(2007)は歌詞の記憶とメロディの記憶について、歌詞の記憶はメロディに依存しないが、メロディの記憶は歌詞に依存するという非対称性があることを報告している。具体的には、歌の歌詞はそれに伴うメロディが既知であっても未知であっても、その歌詞が知っている歌詞であるかどうかを判断できるが、歌のメロディは既知の組み合わせで歌詞が付随するときのみ、そのメロディが知っているメロディであると判断しやすくなることを報告している。さらに、その非対称性は歌詞とメロディとの間だけでなく、歌詞とメロディのリズムとの間、歌詞とメロディのピッチとの間でもそれぞれ見られると報

告している。

また、歌の歌詞の記憶において村上・米澤(2002)は、歌い出しや歌い終わり、曲のタイトルと一致する歌詞は、歌詞の記憶の再生成績が良くなることを報告している。しかし、その一方で、1番と2番の歌詞を混同したり、似た歌詞やタイトルを持つ別曲と歌が混同したりするなど、記憶している歌詞や歌の混同が行われることがあることも報告している。

このように、歌の歌詞やメロディが持つ役割については、これまでに様々な研究が行われてきている。しかし、これまでの研究では歌の認知における歌詞の記憶やメロディが持つ役割については検討されているものの、メロディが歌詞の内容理解に及ぼす影響については検討されていない。また、メロディが歌詞の記憶に及ぼす影響については、中田・阿部(2007)によって検討されているものの、中田・阿部(2007)はメロディやメロディのリズム、メロディのピッチなどを変更することによって歌詞の記憶に及ぼされる影響を検討している。そのため、メロディの有無による歌詞の記憶への影響は検討されていない。

そこで本研究では、寺尾他(2019)が音読時の構音運動と音声情報が文章理解に果たす役割を検討した方法を参考にして、歌においてメロディが歌詞の逐語記憶や内容理解に及ぼす影響を検討する。寺尾他(2019)は文章を読むときの構音運動の有無および音声情報の有無によって、文章の内容に関する逐語記憶問題や内容理解問題の正答率がどう変化するかを調べることで、音読時の構音運動と音声情報が文章理解に果たす役割を検討している。本研究では、これらの条件をメロディの有無に置き換えることで、メロディが歌詞理解に及ぼす影響を検討する。

仮説として、メロディには歌の再認を容易にする効果があることから、メロディには歌を記憶し

歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響

やすくする効果があると予想する。よって、歌詞の逐語記憶においても同様に、メロディは歌詞の記憶を容易にし、歌詞の逐語記憶を促進すると考える。一方で、歌詞の内容理解においては、メロディがあることで情報量が増え、歌を認知する際の処理が複雑になり、内容理解が難しくなるため、メロディは歌詞の内容理解を抑制すると考える。

方法

実験参加者

日本語を母語とする日本人 19 名（男性 7 名、女性 12 名）が実験に参加した。平均年齢は 21.42 歳 ($SD=0.84$) であった。

刺激

齊藤他 (2009) の研究で用いられた日本の童謡、唱歌 100 曲の中から 16 曲を刺激として選定した。選定の際、実験参加者が曲を知っていると、事前にかけていた知識で歌詞の内容に関する問題に解答することができ、正確なデータを取ることができなくなると判断し、知っている人が少ないと思われる曲を選定した。また、歌詞の内容に関する問題を作成する都合上、問題を作成することができる程度の歌詞の長さが必要であったため、1 番の歌詞が 40 文字以上の曲を選定した。さらに、実験では歌詞を音声情報のみで提示し、文字では歌詞を提示しないため、歌詞の中に古い言葉遣いや言い回しが含まれておらず、音声情報だけで意味が理解できると思われる曲を選定した。

そして、選定した 16 曲それぞれにつき、歌詞をメロディに乗せて歌った「歌唱」と、歌詞をメロディに乗せずに読んだ「朗読」の 2 タイプの音声刺激を作成した。音声刺激の作成には、歌唱の音声刺激、朗読の音声刺激ともに、声優の小岩井ことりの声をもとにして作成された合成音声のキャラクターである「No.7」(No.7 製作委員会, 2023) の音声を使用した。歌唱の音声刺激の作成には歌声合成ソフトの「NEUTRINO」(NEUTRINO, 2023)、朗読の音声刺激の作成には音声合成ソフトの「VOICEVOX」(ヒホ, 2023) を使用した。朗読の音声刺激作成の際には、No.7 の音声のスタイルのうち、読み聞かせのス

タイトルの音声を使用して音声刺激を作成した。曲の歌詞および歌唱の音声刺激の音程やテンポは、童謡や唱歌の楽譜を掲載しているウェブサイト「うたごえサークルおけら」(佐藤, 2023) の楽譜を参考に作成した。曲の歌詞はすべて 1 番の歌詞を使用して音声刺激を作成した。また、伴奏は作成せず、歌唱の音声刺激は歌唱の声のみ、朗読の音声刺激は朗読の声のみとした。

選定した 16 曲それぞれにつき、逐語記憶問題と内容理解問題を 1 問ずつ作成した。また、実験のやり方を参加者に説明するための例題として、選定した 16 曲以外の曲を用いて逐語記憶問題および内容理解問題の正文と誤文をそれぞれ 1 問ずつ作成した。例題として作成した逐語記憶問題と内容理解問題を Figure 1 に示す。なお、説明の簡略化のため、例題には実験用に選定した 16 曲より短い曲を使用した。

逐語記憶問題では、正文として歌詞の一部と全く同じ文を、誤文として歌詞の一部の単語の順序を入れ替えた文や文中の単語を同義語に入れ替えた文を作成した。

内容理解問題では、正文として歌詞の一部を同じ意味内容で言い換えた文や歌詞を要約した文を作成し、誤文として歌詞の一部の単語について全く異なった意味のものに入れ替えた文や歌詞に書かれていないことについての文を作成した。

また、問題の解答を記録するための解答用紙を作成した。実際に実験に用いた解答用紙を Figure 2 に示す。解答用紙には、性別および年齢の記入欄と問題の解答を記入する解答欄を用意した。解答欄には何曲目の解答を記入する欄であるかを示す 1 から 16 の数字を表記し、それぞれの曲につき逐語記憶問題の解答を記入する欄と内容理解問題の解答を記入する欄の 2 つの解答欄を用意した。

手続き

実験は各参加者個別に行った。刺激の提示はノートパソコンを用いて行い、刺激を提示するソフトとして PowerPoint を使用した。実験室には 1 台の机と椅子があり、その机の中央にノートパソコンを設置した。また、音声刺激の提示はノートパソコンのスピーカーで行った。本研究では、

曲名
犬

歌詞
外へ出るとき とんで来て
追っても追っても 付いて来る
ポチはほんとに かわいいな

逐語記憶問題
正文：ポチはほんとに かわいいな
誤文：ほんとにポチは かわいいな

内容理解問題
正文：ポチは外へ出るとき、とんで来る。
誤文：ポチは外へ出るのが好きである。

Figure 1. 逐語記憶問題と内容理解問題の例

性別 (男・女)	年齢 ()
1.	() ()
2.	() ()
3.	() ()
4.	() ()
5.	() ()
6.	() ()
7.	() ()
8.	() ()
9.	() ()
10.	() ()
11.	() ()
12.	() ()
13.	() ()
14.	() ()
15.	() ()
16.	() ()

Figure 2. 解答用紙

音声刺激として合成音声を用いたため、音声の一部にノイズが乗っていた。そのため、ヘッドホンやイヤホンで音声刺激の提示を行うと、そのノイズが目立って歌詞の聞き取りを阻害したり、参加者の集中力を乱したりしてしまう可能性があるためと判断し、ノイズが目立ちにくいスピーカーを音声刺激の提示機材として採用した。

まず参加者に、「スペースキーを押すと音声流れます」という文章を提示し、参加者がスペースキーを押すと、歌唱もしくは朗読の音声刺激が再生されるようにした。音声刺激の提示時、画面には何も表示せず、白一色の画面になるようにした。音声刺激の提示終了後、「同じ歌詞があったかどうかを判断してください」という文章を画面上部に提示し、それと同時に逐語記憶問題を画面中央に1問提示した。そして、提示された文が逐語的に正しい場合には○を、正しくない場合には×を解答用紙に記入するよう求めた。次に、「内容に矛盾がないかどうかを判断してください」という文章を画面上部に提示し、それと同時に内容理解問題を画面中央に1問提示した。そして、逐語記憶問題と同様に提示された文が歌詞の内容と矛盾していない場合には○を、矛盾している場合には×を解答用紙に記入するよう求めた。それぞれの問題において、解答時間の制限は設けず、正誤のフィードバックは行わなかった。

この作業を参加者は16曲分くり返し行った。ページの切り替えはスペースキーを押すことで切り替わるようにし、基本的に参加者の任意のタイミングでのキー押しによってページの切り替えを行った。音声刺激の提示時のみ、音声の再生が終了した後に自動で次のページに切り替わるようにした。音声刺激の提示の前後には、無音の時間を500ms挟んだ。16曲のうち、前半8曲と後半8曲で音声刺激の刺激タイプを切り替えた。刺激タイプが切り替わるタイミングで、「スペースキーを押すと音声流れます」と提示する前に、切り替わるタイプに合わせて「次から音声が朗読に変わります」、もしくは「次から音声が歌唱に変わります」と画面に提示し、参加者に音声刺激の刺激タイプが変わることを知らせた。

また、音声刺激の提示順序および曲と刺激タイプの組み合わせはカウンターバランスを取った。まず、曲の提示順序のカウンターバランスを取るために、ExcelのRAND関数を用いて曲の順序をランダムに並び替え、曲の提示順序を並び替えた順序通りに実施する条件と並び替えた順と逆順で実施する条件を設定した。そして、その2条件それぞれにおいて、前半8曲を歌唱の音声刺激、後半8曲を朗読の音声刺激とする条件と、前半8曲を朗読の音声刺激、後半8曲を歌唱の音声刺激とする条件を設定し、曲と刺激タイプの組み合

わせのカウンターバランスを取った。また、逐語記憶問題および内容理解問題それぞれの正文と誤文の数は8問ずつとし、実験全体を通して正文と誤文が同数となるように設定した。

実験を行う前には、実験監督者が参加者とともに例題を解くことで実験の進め方および解答の記入方法を説明した。説明終了後、実験監督者は実験室から退室し、実験は参加者が一人で行った。また、実験終了後には、実験に使用した曲の中に知っている曲があったかを参加者に確認し、知っている曲があったと答えた参加者にはどの曲が知っている曲であるかを確認した。

結果

実験で得られた解答から、各参加者の歌唱の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の正答率、朗読の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の正答率、歌唱の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の正答率、朗読の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の正答率の4つの正答率を出した。

また、実験参加者19名の内、実験に使われている曲に知っている曲があったと答えた参加者は6名であった。知っている曲があったと答えた参加者6名それぞれの知っている曲の数は1曲もしくは2曲のみであったため、知っている曲があった参加者のデータも分析に含めた。知っている曲があった参加者のデータからは、参加者が知っている曲と答えた曲のデータを除外して正答率を出した。

さらに、実験に用いた問題に、極端に簡単な問題や極端に難しい問題が含まれていなかったかを確認するために、逐語記憶問題16問、内容理解問題16問の計32問それぞれの正答率を出した。その結果、逐語記憶問題においては、正答率が最も高い問題の正答率が87.5%、正答率が最も低い問題の正答率が20.0%であった。内容理解問題においては、正答率が最も高い問題の正答率が93.8%、正答率が最も低い問題の正答率が52.6%であった。正答率が100%や0%となるような極端な難易度になっている問題は存在しなかったため、すべての問題のデータを分析に含めた。

逐語記憶問題

逐語記憶問題の条件別平均正答率を Figure 3 に示す。歌唱の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の平均正答率は49.28% ($SD=20.36$)、朗読の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の平均正答率は62.68% ($SD=16.49$)であり、朗読の音声刺激を聞いた時の方が歌唱の音声刺激を聞いた時より逐語記憶問題の平均正答率は高かった。

歌唱の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の正答率と朗読の音声刺激を聞いた時の逐語記憶問題の正答率に対して、対応のある t 検定を行った。その結果、歌唱の音声刺激を聞いた時の正答率と朗読の音声刺激を聞いた時の正答率に有意な差は見られなかった ($t(18)=-2.007, p=.060$)。

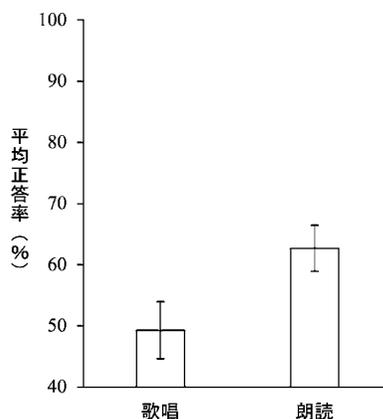


Figure 3. 逐語記憶問題の条件別平均正答率 (%) (エラーバーは標準誤差を示す)

内容理解問題

内容理解問題の条件別平均正答率を Figure 4 に示す。歌唱の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の平均正答率は63.73% ($SD=17.92$)、朗読の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の平均正答率は79.04% ($SD=19.88$)であり、朗読の音声刺激を聞いた時の方が歌唱の音声刺激を聞いた時より内容理解問題の平均正答率は高かった。

歌唱の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の正答率と朗読の音声刺激を聞いた時の内容理解問題の正答率に対して、対応のある t 検定を行った。その結果、歌唱の音声刺激を聞いた時の正答率と

朗読の音声刺激を聞いた時の正答率に有意な差が見られ、朗読の音声刺激を聞いた時の方が歌唱の音声刺激を聞いた時より正答率が有意に高かった ($t(18) = -2.680, p = .015$)。

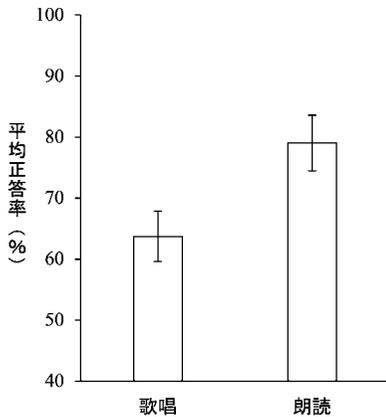


Figure 4. 逐語記憶問題の条件別平均正答率 (%)
(エラーバーは標準誤差を示す)

考 察

本研究では、歌の歌詞を歌唱した音声聞いた時の歌詞の内容に関する問題の正答率と、歌詞を朗読した音声聞いた時の歌詞の内容に関する問題の正答率を比較することで、歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響を検討した。その結果、逐語記憶問題では歌唱の音声刺激を聞いた時と朗読の音声刺激を聞いた時とで正答率に差は見られず、内容理解問題では朗読の音声刺激を聞いた時の方が歌唱の音声刺激を聞いた時より正答率が高くなることが示唆された。このことから、歌詞の逐語記憶においては、歌のメロディは影響を及ぼさないと考えられる。一方で、歌詞の内容理解においては、歌のメロディには内容理解を抑制する効果があると考えられる。この結果は、逐語記憶においては仮説と異なるが、内容理解においては仮説を支持する結果であるといえる。

逐語記憶問題

逐語記憶問題の正答率は、歌唱の音声刺激を聞いた時と朗読の音声刺激を聞いた時とで差が見ら

れなかった。しかし、平均正答率は朗読の音声刺激を聞いた時の方が歌唱の音声刺激を聞いた時より高く、 p 値も 0.060 と有意傾向にある。仮説としては、逐語記憶問題の正答率は歌唱の音声を聞いた時の方が朗読の音声を聞いた時よりも正答率が高くなると考えていた。そのため、この正答率の差が有意であったとしても有意でなかったとしても、仮説とは異なる結果であるといえる。このような結果になった理由として以下のことが考えられる。

まず一つ目の理由として、歌のメロディは歌詞の逐語記憶に影響を及ぼさない、もしくは歌詞の逐語記憶を抑制するということが考えられる。歌のメロディは歌詞の逐語記憶に影響を及ぼさないと考えた場合、先行研究で中田・阿部 (2007) が歌詞の記憶とメロディの記憶について報告している、歌詞の記憶はメロディに依存しないが、メロディの記憶は歌詞に依存するという非対称性があるという知見と一致する。中田・阿部 (2007) はメロディの変更によって実験を行っていたが、歌のメロディはメロディの有無で比較した場合にも同様に、歌詞の記憶はメロディに依存しないと考えられる。また、 t 検定の結果が有意傾向であったため、歌のメロディが歌詞の逐語記憶を抑制すると考えることもできなくはないが、有意傾向であったとはいえ、本研究では歌唱の音声刺激を聞いた時と朗読の音声刺激を聞いた時とで正答率に有意な差は見られなかった。そのため、歌のメロディには歌詞の記憶を抑制する効果があると考えより、歌のメロディは歌詞の記憶に影響を及ぼさないと考える方が妥当であろう。

次に、二つ目の理由として考えられるのが音声刺激の提示時間の差である。歌唱の音声刺激はメロディに乗せて歌われるため、メロディに乗せずに読む朗読の音声刺激と比べて音声刺激の提示時間が長くなっている。そのため、提示時間の長い歌唱の音声刺激を聞いた時の方が提示時間の短い朗読の音声刺激を聞いた時と比べて、音声刺激の再生開始のタイミングから問題に答えるまでの時間が長くなる。この時間の差によって、歌唱の音声刺激を聞いた時の方が問題に答えるまでの間に歌詞の記憶が薄れてしまい、正答率が低くなった可能性がある。

そして、三つ目の理由として歌詞の混同が起き

歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響

たということが考えられる。先行研究で記憶している歌において、別の歌の歌詞や2番の歌詞などを混同してしまうことがあると報告されている(村上・米澤, 2002)。そのため、他の知っている曲に歌詞やメロディが似ていると、初めて聴いた曲であっても歌詞の混同が起きる可能性がある。もし、初めて聴いた曲でも歌詞の混同が起ると仮定した場合、歌詞だけでなくメロディの情報も含まれる歌唱の音声刺激の方が歌詞の混同が起りやすいと考えられる。そのため、歌唱の音声刺激を聴いた時の方が朗読の音声刺激を聴いた時よりも正答率が低くなったと考えることができる。

内容理解問題

内容理解問題の正答率は、朗読の音声刺激を聴いた時の方が歌唱の音声刺激を聴いた時より有意に高かった。この結果は、歌のメロディは歌詞の内容理解を抑制するという仮説を支持する結果である。このような結果が得られた理由として以下のことが考えられる。

まず一つ目の理由として、歌のメロディには歌詞の内容理解を抑制する効果があるということが考えられる。歌唱の音声刺激と朗読の音声刺激を比較すると、メロディがある歌唱の音声刺激の方がメロディのない朗読の音声刺激より情報量が多くなる。そのため、歌唱の音声刺激を聴いた時の方が歌の認知に必要な処理が複雑になり、朗読の音声刺激を聴いた時と比べて歌詞の内容を理解するのが難しくなったと考えられる。

そして、二つ目の理由として、逐語記憶問題と同様に音声刺激の提示時間の差が考えられる。音声刺激の提示時間が長い歌唱の音声刺激の方が音声刺激の再生開始から、問題に答えるまでの時間が長く、その間に記憶が薄れ正答率が下がった可能性がある。反対に音声刺激の提示時間が短い朗読の音声刺激の方が音声刺激の提示開始から、問題に答えるまでの時間が短く、聴取した歌詞の内容が記憶に残っていたため、正答率が上がった可能性がある。

今後の展望

本研究の結果として、歌のメロディは歌詞の逐語記憶には影響を及ぼさず、内容理解は抑制する

ということが示唆された。この結果は、逐語記憶においては、歌のメロディは歌詞の逐語記憶を促進するという本研究の仮説を支持しない結果であり、内容理解においては、歌のメロディは歌詞の内容理解を抑制するという本研究の仮説を支持する結果である。しかし、本研究には以下の限界がある。

まず一つ目の限界は、音声刺激に用いた音声が合成音声であるという点である。合成音声ではなく、実際の人間の声でも同じ結果が得られるとは限らない。また、合成音声がそうでないかに関わらず、音声の違いによって結果が変わる可能性もある。そのため、本研究では女性の合成音声を用いて実験を行ったが、例えば、実際の人間の声で実験を行う、男性の声に変えて実験を行う、別の合成音声に変えて実験を行うなど、音声刺激の種類を変えて実験を行っても同様の結果が得られるかを確認する必要がある。

次に、二つ目の限界は、問題の難易度の統制である。本研究では実験実施後に、極端に正答率の高い問題や極端に正答率の低い問題が存在しないかを確認して、問題の難易度が適切であったかを調べたが、実験前には実験に用いる問題の難易度の確認を行わなかった。そのことによって、本研究の実験で用いた問題の難易度が問題によって異なり、適切な難易度ではなかった可能性がある。そのため、問題の難易度が極端に違っていたり、難易度に偏りがあつたりせず、実験に適した難易度になっているか予備調査を行って、問題の難易度が適切であることを事前に確認してから実験を行っても同様の結果が得られるかを確認する必要がある。

そして、三つ目の限界は、音声刺激の提示時間の差である。メロディに乗せて歌う歌唱の音声刺激はメロディに乗せずに読む朗読の音声刺激より音声刺激の提示時間が長くなる。この音声刺激の提示時間の差が問題の正答率に影響し、問題の正答率に差が出た可能性がある。そのため、歌唱の音声刺激のテンポを速くしたり、朗読の音声刺激の読むスピードを遅くしたりして、歌唱の音声刺激と朗読の音声刺激の提示時間の差を縮めて実験を行っても同様の結果が得られるかを確認する必要がある。

最後に四つ目の限界として、実験に使用した歌のジャンルが童謡および唱歌のみであった点が挙げられる。本研究では、刺激として齊藤他（2009）の研究で用いられた日本の童謡、唱歌 100 曲の中から 16 曲を選定して実験を行った。河瀬・高木（2020）によると、童謡には 1 つ 1 つの音程が狭い音域に収まる、連続した細かいリズムや緩急をつけたリズムが多用されないなどの特徴がある。これらの特徴から、童謡は比較的歌詞が聞き取りやすいジャンルであり、他のジャンルの曲と比べると歌唱の音声刺激を聞いた時の成績が高くなりやすい可能性がある。そのため、本研究で得られた結果は、曲が童謡もしくは唱歌の場合にのみ見られる結果である可能性がある。例えば J-POP など、童謡や唱歌以外の曲を用いて実験を行っても同様の結果が得られるかを確認する必要がある。

本研究では、歌唱の音声刺激を聞いた時と朗読の音声刺激を聞いた時の歌詞の逐語記憶問題および歌詞の内容理解問題の正答率の差を調べることで、歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響を検討した。その結果、歌のメロディは歌詞の逐語記憶には影響を及ぼさず、内容理解は抑制するということが示唆された。今後は、音声刺激に用いる音声や曲の種類を変えたり、音声刺激の提示時間を操作したりして同様の研究を行い、同様の結果が得られるかを確認することで、歌のメロディが歌詞理解に及ぼす影響をさらに明らかにしていくことが望まれる。

引用文献

- ヒホ（2023）. VOICEVOX | 無料のテキスト読み上げソフトウェア VOICEVOX Retrieved December 22, 2023 from <https://voicevox.hiroshiba.jp/>
- 河瀬 彰宏・高木 優貴（2020）. 童謡の旋律における「子どもらしさ」の表現方法の抽出 デジタル・ヒューマニティーズ, 2, 3-25. https://doi.org/10.24576/jadh.2.0_3
- 村上 晴美・米澤 好史（2002）. 日本人の歌の記憶——質問紙を用いたタイトルからの再生—— 認知科学, 9, 230-243. <https://doi.org/10.11225/jcss.9.230>
- 中田 智子・阿部 純一（2007）. 歌の記憶における詞と旋律との間の非対称な相互作用——リズムパターンとピッチパターンの寄与—— 基礎心理学研究, 26, 70-80. <https://doi.org/10.14947/psychono.KJ00004718881>
- NEUTRINO（2023）. NEUTRINO NEUTRINO-Neural singing synthesizer Retrieved December 22, 2023 from <https://studio-neutrino.com/>
- No.7 製作委員会（2023）. No.7 -Seven セブン-voiceseven.com Retrieved December 22, 2023 from <https://voiceseven.com/>
- 斎藤 陽子・佐久間 尚子・石井 賢二・水澤 英洋（2009）. 歌の認知における詞とメロディの役割——歌の認知はなぜ速いのか？——心理学研究, 80, 405-413. <https://doi.org/10.4992/jjpsy.80.405>
- 佐藤 英文（2023）. うたごえサークルおけら / index by bunbun うたごえサークルおけら Retrieved December 22, 2023 from <https://bunbun.booo.jp/>
- 寺尾 尚大・高橋 麻衣子・清河 幸子（2019）. 音読時の構音運動と音声情報が文章理解に果たす役割 心理学研究, 89, 618-624. <https://doi.org/10.4992/jjpsy.89.17312>