

筑波大学

朝永振一郎記念

第17回「科学の芽」賞 応募用紙

受付番号 : SJ0490

応募部門 : 中学生部門

応募区分 : 個人応募

題名 : 水はどのような音を出しているのか? ~音声解析アプリを用いた水滴音の研究~

学校名 : 東京都 国立筑波大学附属中学校

学年 : 1年生

代表者名 : 丸山紗染

※ 個人情報保護のため、入力された項目から抜粋して出力しています。

水はどのような音を出しているのか？

～音声解析アプリを用いた水滴音の研究～

筑波大学附属中学校 1年3組40番 丸山紗楽

研究の動機

一昨年、ミルククラウンの研究で牛乳の滴を落とす実験している時に、同じように落とした1滴でも、「ピション」「ポチャ」「ポッ」など、さまざまな音が出ていることに気づき、興味を持った。ためしにそれを記録しようとしたところ、毎回微妙に異なって聞こえるので、その違いを聞き分けて書き表すのは難しかった。

それで、水滴音がどのように表現されるのか調べてみると、擬音語が数多くあることが分かった。1滴落ちる場合だけでも、「びち」「びちゃ」「ぼたり」「ぼつり」「ぼとん」などがあり、水が揺れると「ぼちゃ」「ぼちゃん」とも表される。水滴が続いて落ちると「ぼつぼつ」「ぼたぼた」「ぼとぼと」、大量に次々落ちると「ぼとぼと」「ぼたぼた」「ぼつぼつ」などと言い表される。また、水が流れ落ちる音には、少量の「ちょろちょろ」「さらさら」から、勢いのよい「しゃー」「じゃーっ」「ざーざー」「どどーっ」などの擬音語もある。その他、雨や川、波の音などの擬音語も多数ある。

このように、たくさんの擬音語が作られてきた複雑な水滴音は、実際にはどのような音が鳴っているのだろうか？また、落ちる水の条件によって、どのように変化するのだろうか？調べてみることにした。

研究の目的

さまざまに聞こえる水滴音の微妙で複雑な違いは、耳では聞き分けられないので、音声解析アプリを使って鳴り方や変化を分析する。

- 1滴の水が落ちた時、どのような音が出ているのか？
- 水を落とす高さによって、音は変わるのか？
- 落とす水の量によって、音は変わるのか？
- 水を受けるものによって、音は変わるのか？
- 水の粘度によって、音は変わるか？

実験の方法

水滴音の分析には、以下の実験器具を使用する。

- 音声解析アプリ[図 1]: Audio Spectrum Monitor
マイクから入力した音声を高速フーリエ変換によりスペクトル解析し、横軸に周波数（音程 2C~12G）、縦軸に振幅（音の大きさ）を表示する。音量（縦軸）の数値メモリは無いので、音量の大小は、棒線の長さで比較する。）
- マイク[図 2]: RODE Microphones VMGOII（水 1 滴が出す音はとても小さいので、単一指向性のコンデンサーマイクを使用する。）
- 水を入れるシリンジ(20ml)とストロー(内径 6mm, 12mm) [図 3]
- バルブ(内径 2mm): ニッソー 金属一方コック AQ-177 [図 3]



図 2 単一指向性コンデンサーマイク

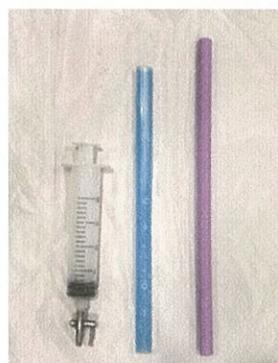
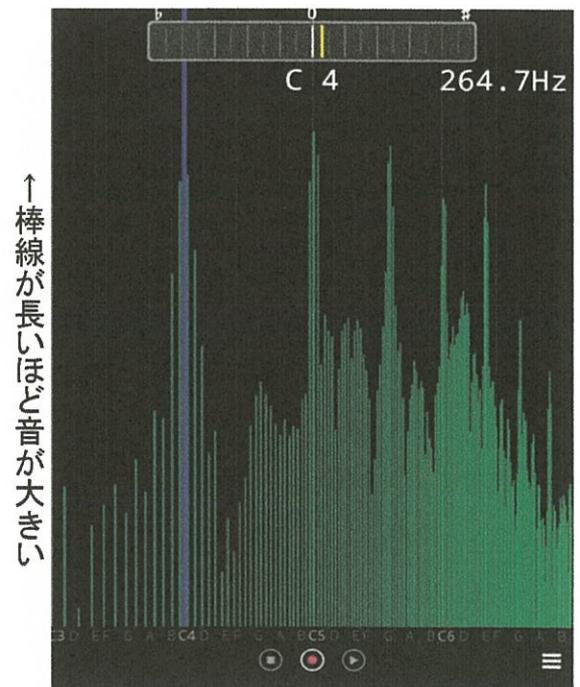


図 3 シリンジ、バルブ、ストロー

図 1 音声解析アプリの画面



→右に行くほど音程が高い

上の実験器具を用いて、以下のような実験装置を作り、実験を行う。[図 4]

- ① 液体を落下させる高さを調節するための支柱（2m）を立てる。
- ② クリップ付き自在アームを支柱に取り付ける。
- ③ 落とす水を入れるシリンジを、アーム付きクリップではさむ。
（水量を変える際は、内径の異なるストロー（内径 6mm, 12mm）を用いる。）
- ④ 水を均一に落とすため、シリンジにはバルブ（内径 2mm）を付けて調整し、1 滴ずつ滴下する。
- ⑤ シリンジの真下に水を入れた水槽を置いて水を受ける。受けるものを変える場合は、水槽の代わりに異なる素材を置く。
- ⑥ マイクを iPad に接続し、iPad にインストールした音声解析アプリで水滴音を解析する。



図 4 設置した実験装置

実験 1 水が落ちた時に、どんな音が出ているのか？

目的 まず、水を 1 滴落としたときに、どんな音が鳴っているのかを調べる。

方法 50cm の高さから水を 1 滴 (0.05ml) ずつ落とし、その時に出る音声を解析する。

予想 耳で聞くと「ピチョン」「ポチャ」「ポツ」など色々な聞こえるので、音は 1 種類ではないと思う。

結果

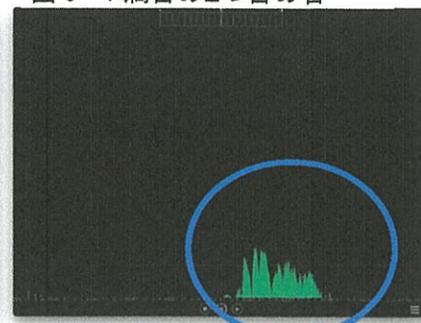
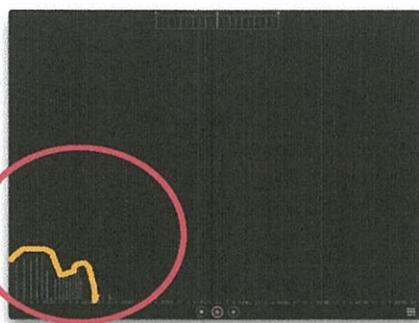
水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1 つ目の音	音域	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B	2D-3B
	最大音量の音程	2A	2B	2A	2B	2A	2B	2A	2A	2A	2A
2 つ目の音	音域	7F-9B	-	-	8C-9B	6G-10D	6G-10C	-	7E-9C	6G-10D	-
	最大音量の音程	8D	-	-	9G	7G	7F	-	7G	7G	-

図 5 1 滴目の 1 つ目の音

図 6 1 滴目の 2 つ目の音

2 つ音が鳴ったケース [図 5] [図 6]

- ・1,4,5,6,8,9 滴目は、1 滴落としただけで 2 つの音が鳴った。
- ・1 つ目音の音域（横軸）[図 5]より、2 つ目の音域[図 6]の方が高かった。
- ・2 つ目の音域と音量（縦軸）は、あまり安定しなかった。



1 つだけ音が鳴ったケース [図 7]

- ・2,3,7,10 滴目は、1 つしか音がならなかった。
- ・音域や音量は、2 つ音が鳴ったケースの 1 音目とほぼ同じだった。



図 7 2 滴目の音

考察

音声解析アプリを通して音を解析すると、1滴で2つの音が鳴っているものがあることから、「ピジョン」と聞こえる音は、「ピ」と「ジョン」という2つの連続した音だということが分かった。(以下、1音目を「ピ」音、2音目を「ジョン」音とする。)音域は、「ピ」音よりも「ジョン」音の方がいつも高くなった。

また、「ピ」音は、音量も音程も比較的安定しているが、「ジョン」音は、音程も音量も安定していない。また、1つしか音が鳴らないこともあり、音域から推測すると、2つの音のうちの「ピ」音のみが鳴っていることも分かった。着水後に水跳ねがする場合としない場合があることから、「ジョン」音は水跳ねと関係がありそうだ。

次からは、水が落ちる条件によって、水滴音がどのように変化するか、調べていこう。

実験2 水が落ちる速さによって、音は変わるか？

目的 水が落ちる速さによって、音が変わるのかを調べる。

方法 水を落とす高さを変えれば落ちる速さが変わるので、100cm、150cm から落として音声解析する。

予想 高ければ高いほど速度が速くなり、音量が大きくなって音程も高くなると思う。

結果

100cm から滴下

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2D-4G	2D-3B	2D-3B	2D-4G	2D-4F	2D-4G	2D-4G	2D-4G	2D-4G	2D-4F
	最大音量 の音程	2B	2B	2B	2A	2F	2B	2B	2B	2A	2G
2つ目 (ジョン)	音域	8E-9D	-	9E-9G	9F-10C	-	9A-10C	-	-	9D-9E	8D
	最大音量 の音程	8A	-	9E-	9G	-	9B	-	-	9D	8D

150cm から滴下

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2A-4A	2D-4C	2D-4C	2D-4A	2C-3F	2D-4G	2D-4A	2D-5C	2D-4C	2D-4D
	最大音量 の音程	3G	2B	2B	2B	2A	3F	3G	2A	3G	2D
2つ目 (ジョン)	音域	-	-	9D-10D	8D-10D	-	7B-10D	6G-10C	8D-8G	8F-9B	9A-10C
	最大音量 の音程	-	-	9F	8F	-	9G	7F	8D	8G	9B

高さ 100cm から滴下の音声解析 [図 8] [図 9]

- ・音量は、「ピ」音も「ジョン」音も、高さ50cm (実験1)から落とした時より大きい。
- ・「ピ」音は、山が2つで構成されていた(白線)。
- ・「ジョン」音は、音程も音量も不安定で、鳴らないこともあった。[図 9]



図 8 100cm からの「ピ」音

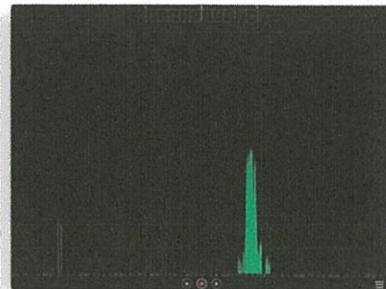


図 9 100cm からの「ジョン」音

150cm の音声解析 [図 10] [図 11]

- 100cm と 150cm の「ピ」音の音量は、あまり変わらなかった。
- 波形も、山が2つで構成されていた。[図 10]
- 「チョン」は、音程も音量も不安定で、鳴らないこともあった。[図 11]



図 10 150cm からの「ピ」音

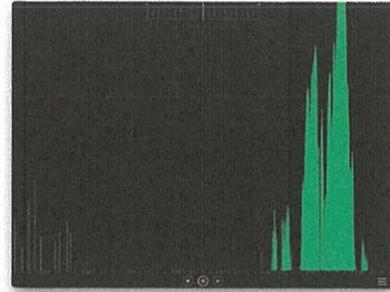


図 11 150cm からの「チョン」音

考察

100cm と 150cm の 1 つ目の「ピ」音の波形は、山が 2 つという法則があるようだ。そう見てみると、50cm のピの波形も、山 2 つで構成されているように見える。

また、50cm よりも 100cm の方が音量は大きく、音域は変わらないことから、水滴の速さが速い方が水滴音の音量は大きくなるが、音程は変化しないことが分かった。ただし、100cm と 150cm の間にはあまり違いが見られなかったことは不思議だった。100 cm と 150cm では、水滴の速さが変わらないということだろうか？

実験 3 1 回に落ちる水の量によって音は変わるのか？

目的 落ちる水の量によって、音が変わるか調べる。

方法 50cm の高さから、内径 6mm (0.25ml) と内径 12mm (1.5ml) のストローで水を落とし、音声を解析する。

- 予想**
- 水の量が増えるほど音量は大きくなるが、実験2と同様に音程は変わらないと思う。
 - 「ピ」音は、2つ山になると思う。
 - 跳ねる水が多くなり、「チョン」音が必ず鳴ると思う。

結果

内径 6mm ストロー

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2D-5F-	2D-4D	2D-4G	2D-5G	2D-4F	2D-4G	2D-4G	2D-4G	2D-3A	2D-3F
	最大音量の音程	2D	2G	2A	4G	2F	2B	2B	2B	2A	2G
2つ目 (チョン)	音域	5G-8C	-	5F-6F	9F-10C	-	9A-10C	8C-9A	6F-10C	9D-9E	8D-9A
	最大音量の音程	6C	-	6D	9G	-	9B	8D	7A	9D	8G

内径 12mm ストロー

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2A-4G	2D-4C	2D-4C	2D-4A	2C-3F	2D-4G	2D-4A	2D-5C	2D-4C	2D-4D
	最大音量の音程	3G	2B	2B	2D	2A	3F	3G	2A	3G	2D
2つ目 (チョン)	音域	9D-10D	8D-9F	9D-10D	8D-10D	6D-8G	7B-10D	6G-10C	8D-8G	8F-9B	9A-10C
	最大音量の音程	9F	8F	9F	8F	7D	9G	7F	8D	8G	9B

内径 6mm ストロー 音声解析[図 12] [図 13]

- ・「ピ」音は、実験1(内径 2mm のバルブ)より、音量が大きく、音域は広範囲のものが多かった。
- ・「ピ」音の波形は、山が 2 つに限らず、ギザギザしたものが多かった。
- ・「チョン」音は、実験 1 より音域が広く、音量も大きく出ることが多かったが、安定しなかった。

図 12 6mm ストローの「ピ」音

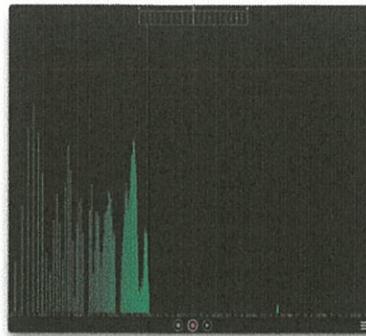
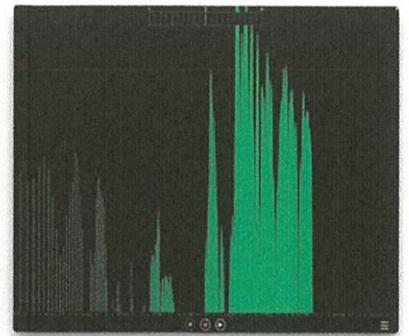


図 13 6mm ストローの「チョン」音



内径 12mm ストロー 音声解析[図 14] [図 15]

- ・「ピ」音は、6mm ストローと比べて、音量も音域もあまり変わらない。
- ・「ピ」音の波形は、ギザギザしたものが多かった。
- ・「チョン」音は、音域が広く音量も大きく出ることが多かった。
- ・「チョン」音は、音量・音域とも安定してはいなかった。

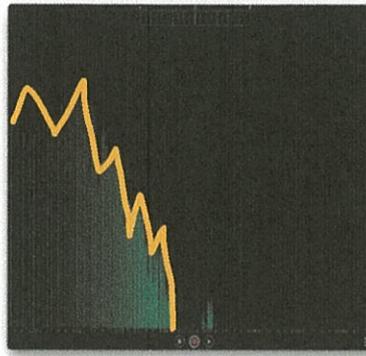


図 14 12mm ストローの「ピ」音

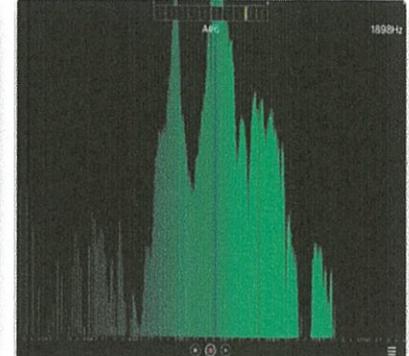


図 15 12mm ストローの「チョン」音

考察

「ピ」音の波形は、2つ山ではなくギザギザしていたことから、一度に落ちる水量によって波形が変化することが分かった。また、「ピ」音は、内径 2mm バルブよりも 6mm ストローの方の音量が大きくなり、音域も広範囲になった。だが、6mm ストローと 12mm ストローでは、大きな変化はなかった。「ピ」音は、ある程度水量が増えると、音量や音域が変わらなくなるということだろうか？ もしくは、音量や音域は、着水時の水の形に関係しているかもしれない。いずれにしても、6mm ストローと 12mm ストローの比較だけで結論づけることはできないので、もっと水量の種類を増やしたり、実験方法の工夫が必要だと思った。

「チョン」音の波形は、あまり安定しなかったが、落ちる水量が多くなるほど、音が大きくなり音域も広がった。水が落ちた時に、水量が多いほど大きく飛沫が上がることに関係があるのかなと思った。

実験 4 水以外のものを受けると、水を落ちた時の音は変わるか

目的 水を受ける物によって、音が変わるか調べる。

方法 水を紙、鉄、布に落とし、出た音を解析する。

- 予想**
- ・ 布と紙は、水飛沫が上がらず、「ピ」音だけなると思う。
 - ・ 鉄は固いので、水に落ちる場合に比べて音量が大きくなり、音域も広くなると思う。

結果

紙で受けた場合

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2D-5B	2D-6C	2D-5C	2D-5B	2D-4B	2D-5D	2D-5C	2D-5C	2D-3A	2D-5C
	最大音量の音程	2B	2A	3C	3D	3C	2A	2A	2B	2A	2A
2つ目 (チョン)	音域	6C-9G	6D-9G	5D-8B	6C-8F	5C-9B	5E-8B	5D-8B	5E-8F	9D-9E	5D-8F
	最大音量の音程	7F	7E	7G	7F	7A	7F	7E	7E	9D	6G

鉄で受けた場合

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2D-6E	2D-6D	2D-6E	2D-6D	2C-6D	2D-6G	2D-6A	2D-6F	2D-6C	2D-6D
	最大音量 の音程	3G	3F	2A	3F	2A	3E	3G	2A	3G	2D
2つ目 (チョン)	音域	6G-9C	6G-8E	6D-9C	6F-9D	6D-8G	6A-9D	6D-9C	6G-8G	6F-8B	6B-9C
	最大音量 の音程	7F	8E	8E	8F	7D	9G	7F	7D	6G	7B

布で受けた場合

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1つ目 (ピ)	音域	2D-4F	2D-4C	2D-4C	2D-4A	2C-4F	2D-4G	2D-4A	2D-4G	2D-4C	2D-4D
	最大音量 の音程	2A	2B	2B	2D	2A	3F	3G	2A	3G	2D
2つ目 (チョン)	音域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最大音量 の音程	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

紙で受けた場合の音声解析 [図 16]

- ・「チョン」音が、毎回出た。
- ・実験1と比べて、「チョン」音の音程はやや低めだった。
- ・「ピ」音と「チョン」音が、ほぼ同時に鳴った。

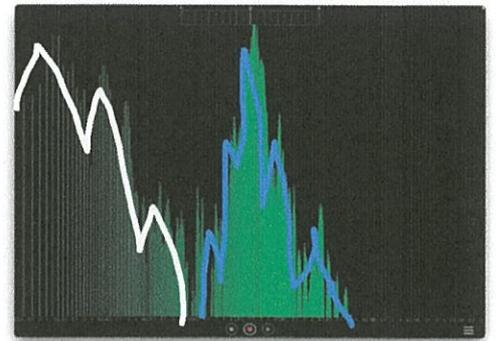


図 16 紙で受けた場合

鉄で受けた場合の音声解析 [図 17]

- ・「ピ」の音量が大きく、音域も広い。
- ・「ピ」音の波形は、2つの山になっている。
- ・「チョン」音の波形は、「ピ」音とほぼ同時に出て、飛び飛び(まばら)になっていた。

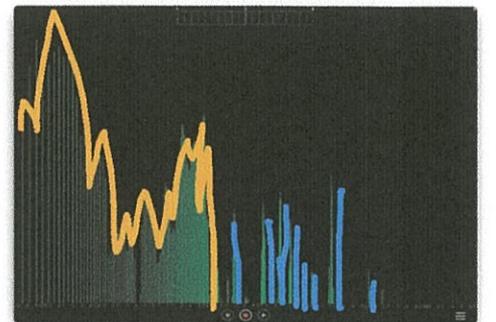


図 17 鉄で受けた場合

布で受けた場合の音声解析 [図 18]

- ・鉄や紙と比べて、「ピ」音は、音量が小さく、音域も狭い。
- ・「チョン」音は1度も出なかった。



図 18 布で受けた場合

考察

紙で受けた場合の「ピ」音・「チョン」音とも、とても音量が大きく、音域も広いことに驚いた。「チョン」音は、毎回出て、「ピ」と「チョン」がほぼ同時に出ていた。

「ピチョン」よりも、「ピシャツ」という擬音語の方が合っているかもしれない。

鉄で受けた場合も、「ピ」音は、音量が大きく、音域も広がった。また、「チョン」音も、毎回出ていて、「ピ」と「チョン」音がほぼ同時だった。ただし、紙の場合よりも、「チョン」音の音量が小さく、音域も狭く、波形はまばら(飛び飛び)だった。紙と鉄とでは、同じ固いものでも、「ピ」も「チョン」も特徴をもった鳴り方をすることが分かった。他の固い素材で、音の特徴を

確かめたいと思った。

また、柔らかい素材の布に落とした場合、鉄や紙に比べて、「ピ」音は音域が狭く、音量も小さかった。「チョン」音は鳴らなかつた。落とした水が染み込んでしまったのだと思う。

実験5 水の粘度によって音は変わるのか？①

目的 水の粘度によって、音は変わるのかを調べる。

方法 水は温度が高くなると粘度が下がる性質を利用して、水の粘度の違いと音の関係を調べる。落とす水と受ける水の温度が5度の場合と80度の場合で音声を解析し、比較する。

予想 水温5度と水温80度では、波形や音域に違いが出ると思う。

結果

水温5度

水滴		1滴目	2滴目	3	4	5	6	7	8	9	10
1つ目(ピ)	音域	2A-3F	2A-3D	2A-3G	2B-3D	2D-3G	2A-3D	2A-3D	2G-3D	2A-3E	2A-3D
	最大音量の音程	3D	3C	3C	3C	2B	3B	3C	3C	3C	3C
2つ目(チョン)	音域	6B-7G	7F-7A	-	8D-8F	7D-7A	-	7D-7A	7D-7A	7D-7A	-
	最大音量の音程	7C	7C	-	8E	7F	-	7F	7F	7F	-

水温80度

水滴		1滴目	2滴目	3	4	5	6	7	8	9	10
1つ目(ピ)	音域	2A-3D	2A-3D	2A-3D	8D-8F	2G-3D	2A-3E	2A-3D	2G-3D	2A-3G	2B-3D
	最大音量の音程	2C	2B	2B	8E	2B	2B	3B	2B	2F	2B
2つ目(チョン)	音域	7F-7A	7E-7A	8D-8F	7D-7A	7D-7A	7D-7A	7D-7A	6A-6B	7D-7G	7D-7A
	最大音量の音程	7G	7G	8E	7G	7F	7F	7F	6B	7F	7F

水温5度の音声解析結果[図19][図20]

- ・「ピ」音の音域は、狭かった。
- ・「ピ」「チョン」音とも、実験1と同じ位の音程。
- ・「チョン」音の波形が狭く、棒状になった。
- ・水温5度では、「チョン」がならないことがある。

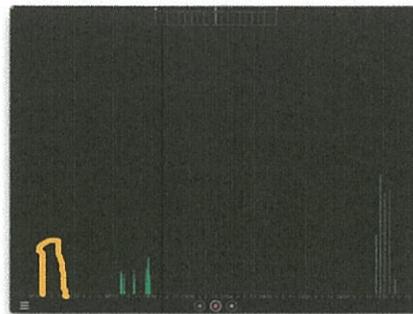


図19 水温5度の「ピ」音

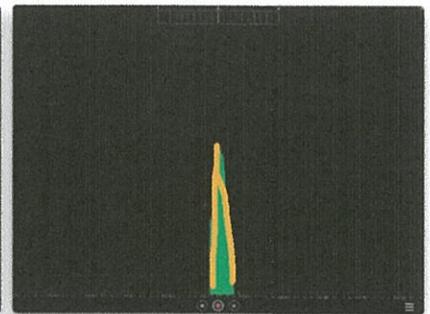


図20 水温5度の「チョン」音

水温80度の音声解析結果[図21][図22]

- ・「ピ」音の音域は狭く、音量は小さかった。
- ・「チョン」音の音域も狭く、音量も小さかった。
- ・「チョン」音の波形が棒状のものが多かった。
- ・「チョン」音は、全て鳴った。



図21 水温80度の「ピ」音

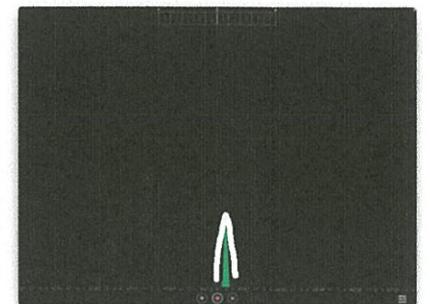


図22 水温80度の「チョン」音

考察

水温 80 度では「チョン」音が必ず鳴り、水温 5 度の「チョン」音よりも音が小さかった。水温が上がると粘度が下がるので、波形や音程も異なるのではと予想していたが、大きな違いは見つけられなかった。粘度の違いは、音にあまり関係しないのだろうか？それとも、水温による粘度の違い程度では、音の変化が見えづらいのだろうか？

水の粘度が音と関係するかどうかを別の方法で確認するために、次はもっと粘度の違う液体を使って実験をしよう。

実験 6 水の粘度によって音は変わるのか？②

目的 水の粘度によって、音が変わるかを調べる。

方法 洗濯糊を使い、水：洗濯糊＝1：1の液体(A)と、洗濯糊のみの液体(B)という、粘度の違う2種類の水を作る。落とす水と受ける水の両方に使用し、水滴音を解析する。

予想

- ・粘度が高い(B)の方が、水滴音の音程が低く出ると思う。
- ・受ける水の粘度が高くドロツとしていると、水滴はそのまま受け水に吸収されて、「チョン」音が出ないのではないだろうか。

結果

水：洗濯糊＝1：1(A)

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1 つ目	音域	3C-4D	2A-5A	2A-5A	2B-4D	2A-5A	2A-5A	2A-5A	2A-5A	2A-5A	2A-4G
	最大音量の音程	3B	4C	3B	3B	4E	3B	3B	4C	4C	4C
2 つ目	音域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最大音量の音程	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

洗濯糊のみ(B)

水滴		1 滴目	2 滴目	3 滴目	4 滴目	5 滴目	6 滴目	7 滴目	8 滴目	9 滴目	10 滴目
1 つ目	音域	3C-4A	3C-4F	2B-4A	2B-4F	2B-4F	2A-3F	2F-4E	2A-4A	3C-4D	2A-5A
	最大音量の音程	4E	4F	4E	4F	4E	4D	4E	4C	3B	3C
2 つ目(チョン)	音域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最大音量の音程	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

水：洗濯糊＝1：1(A) 音声解析結果 [図 23]

- ・「ピ」音は、音域が広く、2つ山と少し離れたところにも波形が出ていた。
- ・音量は実験1と同じくらいだった。
- ・「チョン」音が全く鳴らなかった。



図 23 水：洗濯糊＝1：1(A)

洗濯糊のみ(B) 音声解析結果 [図 24]

- ・「ピ」の音量が小さい。
- ・「ピ」音の波形も2つ山だったが、離れたところの波形は出なかった。
- ・「チョン」音が全く鳴らなかった。



図 24 洗濯糊のみ(B)

考察

水の粘度が上がる(A)と、「ピ」音の音域は広がった。また、「ピ」音の波形に特徴が現れ、波形が2つに分かれた。さらに粘度が増す(B)と、「ピ」音の音量が小さくなり、それまで出ていた離れた波形は出なくなり、二つ山だけが残った。また、「チョン」音は、どちらも出なかった。水滴が水面に落ちた時の様子を観察すると、水面の揺れが小さく、飛沫も上がっていなかったため、そのことが関係しているのではないかと思った。

まとめ

実験のまとめと考察

水滴音は、擬音語がたくさんあることから分かるように、さまざまな音が鳴るが、その微妙で複雑な違いを耳で聞き分けることは難しい。そのため今回の研究では、音声解析アプリケーションを利用して、水が落ちた時の音の鳴り方や、落ちる条件による音の変化を分析した。今回の実験を通して分かったことや考察したことは、以下の通りである。

- 水滴音は、音が2つに分かれている。擬音語「ピチョン」の「ピ」と「チョン」に当たるのではないだろうか。
- 「ピ」音は必ず鳴り、音程や音量が比較的安定している。
- 「チョン」音は、音が鳴ったり鳴らなかったりする。音程も音量も安定しない。
- 「ピ」音は、落とす水が1滴(0.05ml)の場合は、波形は2つ山を作る。落とす水の量が増えると(0.25ml, 1.5ml)、ギザギザした波形になる。そのため、水滴音の「ピ」音は、落とす量によって波形が変化すると考えられる。
- 一度に落とす水の量が増えると、「ピ」音の音量や音域は大きくなるようだった。ただし、水量0.25mlと水量1.5mlではあまり違いが見られなかったため、水量を追加した実験をして確認しなければならない。
- 落とす水と受ける水の粘度が高くなると、「ピ」音は離れたところにも波形が出るなど、特徴的な波形に変化する。また「チョン」音は出ない。
- 水滴音は水を受ける物によって音が変わる。硬いものへの水滴音は、「ピ」音の音域が広く、音量も大きく鳴り、「チョン」音が「ピ」音と。柔らかいものへの水滴音は、「ピ」音の音域が狭く、音量が小さく、「チョン」音は出ない。

感想と今後の課題

水滴音は、耳で聞いても複雑で聞き分けが難しいが、音声解析アプリで解析すると、波形や音程や音量にある程度のパターンがあることが分かった。1滴落とした音が2つに分かれていて、これらが擬音語「ピチョン」の「ピ」と「チョン」

ン」に当たるだろうということは、音声解析アプリを使ったからこそ発見できたことで、とても面白かった。また、1音目の「ピ」音は比較的安定していたが、「チョン」音は鳴ったりならなかったりして、音量や音程も安定しなかったことから、耳で聞いた時にさまざまに聞こえる理由は、この「チョン」音の不安定さにあるのではないかと考えた。「チョン」音について、もっと知りたいと思った。そのために、音声解析アプリと一緒にビデオを使えば、音と水滴の様子とをより詳しく観察できるかもしれない。

今回は、水滴の速さを変える実験や、水量を変える実験が不十分だった。実験方法を工夫して、水滴音の変化との関係を改めて確認したい。また、水滴音の他にも、水に関わる擬音語はたくさんあるので、それらについても調べていきたい。

参考文献

松村明 編. 言葉の世界 1-4 擬声語・擬態語. 大辞林 第三版. 三省堂, 2006 年
東京書籍編集部編. 日本語辞典. 東京書籍, 2014 年