**音のデジタル化 －異なる音声データを比較しよう－**

年 組 番 氏名

目標：（この課題でできるようにしたい目標を書きなさい）

|  |
| --- |
| ＣＤが普及する前，音楽はアナログのレコード盤やカセットテープでリリースされていた。ＣＤなどのデジタル録音とアナログ録音はどのような違いがあるのか調べてみよう。 |

**はじめに**

１　君たちが持っている携帯電話は，デジタル方式といわれるものです。かつては携帯電話にはアナログ方式のものが存在しましたが，携帯電話の普及とともに一つの周波数で多くの電話機が使用できるデジタル方式に変更されてきました。

２　音の正体は，空気の振動（波）である。１秒間に何回その波がくるかで音の高さが決まり，これを周波数（単位：Ｈｚ［ヘルツ］）という。人間の耳に聞こえる音の周波数は20～20,000Ｈｚといわれている。

３　アナログ信号をデジタル信号に変換するときに，次の言葉がよく使われます。その意味を調べてみましょう。

(1) 標本化（サンプリング）

|  |
| --- |
| 連続したデータであるアナログデータを一定の時間単位で区切り，その時間ごとの信号レベルを標本として抽出する処理のこと。 |

(2) 量子化

|  |
| --- |
| 信号レベルを何段階で表現するかを定め，サンプリングしたデータをその階段数に当てはめて整数値に置き換える処理子のこと。 |

(3) 周波数（振動数）と標本化周波数

|  |
| --- |
| 周波数（振動数）とは，１秒間の波の数のこと。単位を[Hz]で表す。  標本化周波数とは，標本化する際の１秒あたりの測定回数のこと。単位は同じ[Hz]。 |

**実習課題**

１　"sound.zip"ファイル内の音声ファイルサイズを調べよ。

* suzumushi20.wav（標本化周波数20.050kHz，8bits量子化） bytes
* suzumushi10.wav（標本化周波数10.025kHz，8bits量子化） bytes
* suzumushi08.wav（標本化周波数8kHz，8bits量子化） bytes

２　"sound.zip"ファイル内の音声ファイルを聞き比べて，気が付いたことをまとめよう。

|  |
| --- |
|  |

３　録音時間・標本化周波数・量子化ビット数から，ファイルサイズを計算する方法を調べ，説明しなさい。

|  |
| --- |
| サイズ（ビット）  　　＝録音時間（秒）×サンプリング周波数（Hｚ）×量子化ビット数（ビット）｝  サイズ（バイト）  　　＝サイズ（ビット）／8 |

**確認テスト**

日本では，2000年9月にアナログ携帯電話サービスが中止され，現在使われている携帯電話はすべてデジタル方式です。アナログ方式は音声を電気信号に変え，そのまま電波に乗せてしまいますが，デジタル方式では，まず音声をデジタル化する作業を行います。日本で多く使われているPDC方式デジタル携帯電話では，(ａ)１秒間を8000回に分けて１回１回の音量を数値データにします。その音声は，(ｂ)ある一定の段階値に揃えられ，さらに符号化という処理を行うことにより，データを小さくしています。この結果，１秒の音声を１秒より少ない時間で相手に送ることができるようになっています。

(1) 次の文は，携帯電話がアナログ方式からデジタル方式になり変わったと思われることを述べたものである。間違っている番号を答えなさい。

①音質がよくなった。 ②盗聴されにくくなった。

③ノイズが少なくなった。 ④回線が途切れにくく，粘り強い。

〔①，④〕

(2) 下線部（ａ）のような作業を何と呼んでいるか。

〔標本化（サンプリング）〕

(3) 下線部（ｂ）のような作業を何と呼んでいるか。

〔量子化〕

(4) １秒の音声を１秒より少ない時間で相手に送ることができるようになるとどのような点で便利になるか，答えよ。

〔電波を発信する時間が短くなるため，電池の節約になる。同じ周波帯域を複数の人で分け合って使えるため，同時に通話できる人数が増える。〕

(5) 音のデジタル化に際して，録音時間・標本化周波数・量子化ビット数以外にも，チャンネル数といった要素が関わってくる。どのようなものかで調べ，説明せよ。

〔音を録音する際のマイク数のこと。人間の耳が左右についているように，左用，右用の音を録音する場合，２チャンネル（ステレオ）と呼ばれる。〕

(6) 録音時間10秒，標本化周波数40Ｈｚ，量子化ビット数８bit，２チャンネルの音声データのデータ量を計算し，単位をバイトで答えよ。

〔　（10×40×２×８）÷８　＝　800　バイト　〕

**自己評価シート**

あてはまるものにチェックを入れなさい。（自分が何について理解し，できるようになったかを振り返るものです。正直に答えること）

|  |  |
| --- | --- |
| 標本化と量子化，周波数などについて調べた。 |  |
| 音が伝わる仕組みについて説明できる。 |  |
| サンプリング周波数を変えて保存した音のファイルサイズを比較できた。 |  |
| サンプリング周波数を変えて保存した音の音質を比較することができた。 |  |
| 標本化周波数を変えることにより，記録された音質がどのように変化するか的確に説明することができる。 |  |
| 録音時間・標本化周波数・量子化ビット数から，ファイルサイズを計算する方法を調べることができた。 |  |
| デジタル化された音のチャンネル数を説明できる。 |  |
| 音声ファイルのファイルサイズを計算することができる。 |  |