■解説と補足

このプリントは，アナログとディジタルの概念の説明に用いる。用語の解説から入り，（　　）内に記入させながら進める。（　　）内の英単語は状況によっては省略してもよい。サンプリングはカタカナで補っておくとよい。

【１】

アナログ信号での伝達の列と，ディジタル信号での伝達の列とで競争をさせるとおもしろい。教員が黒丸印を付けた紙を先頭の生徒にだけ見せ，それを写させてからスタートの号令をかけ，後ろの生徒に同様の要領で伝達させていく。信号伝達は目視で行わせ，紙を重ねて写さないように指示しておく。

アナログの列では伝達するたびに誤差が生じ，最後尾の生徒と教員が提示したものを比べて，その誤差を確認させる。

ディジタルの列では，伝達する印として，ある升目の真ん中を外した位置に●を付けておくとよい。おおむね生徒は端からいくつめの升目に印があるかを後ろの生徒に伝達していく。伝達の際に誤差は生じにくいが，最初に読み取る際に正確な位置との微小な違いを無視することになることを気付かせる。

二度目にはアナログとディジタルの列を交代して実施する。

【２】

波の画像の枠にある印を利用して，標本化と量子化を手作業で行わせる。

まず縦線を引かせることで標本化のイメージをつかませる。生徒に何箇所で標本を取得するかということを決定させる。「標本を取得する」という表現をすることによって，「標本化」の言葉が飲みこめる生徒が多い。各自の決定に従って縦線を引かせる。外の印に合わせて縦線を引けば，標本化を４箇所ですることになる。内側の印に合わせれば８箇所ですることになる。作業効率のよい生徒にはさらに多くの縦線を引くように促してもよい。

次に横線を引かせることで量子化のイメージをつかませる。生徒にまず何段階の量子化を行うかを決定させる。外側の印に合わせて横線を引けば４段階の量子化であり，内側の印に合わせて線を引けば8段階の量子化となる。曲線と縦線との交点がどの横線に最も近いかを読み取らせ，その横線に相当する数値を記入させる。下の枠線が０に該当し，上の枠線が３ないし７に該当することを説明しておくとよい。数値にすることで量子化が完成することを説明すると「量子化」という言葉が飲みこめる生徒が多い。

最後に，符号化のところに記載してある対応を参考にして読み取った数値を０と１で表現した２進数表記に変換させて，それを記入させることで符号化を体験させる。２進数表記の（　）がついている部分は４段階であれば使用しないで下位２ビットだけ使用することを説明する。解答例では量子化も標本化も２通り変えているが，量子化を８段階に統一して実施してもいい。標本化の数に合わせて下の数値記入欄も線で区切らせておく。理解のよい生徒には，さらに多くの量子化を促してもよい。

実際には量子化と符号化は同時に行われることを説明しておくとよい。つまり，コンピュータ内部ではわざわざ10進数の量子化を行うのではなく，2進数で符号化された量子化が行われている。

実習を通して，ディジタル化された情報の特質（完全複製　伝達・保存の容易さ　微小な部分を無視）についてまとめておく。生徒に意見を求めるとよい。