2 進数

～数当てゲーム～

3 年Ｂ組 12 番

西川　雅人

目次

I am interested in numbers. Because they have many mystery.
I studied binary numbers.
I want to feel that numbers are fun.
I am going to tell you about my project.

１　主題設定の理由

現代、情報を得たり、処理するのに使うコンピュータは生活の中でかかせない物になってきました。多くの情報がとびかうなかコンピュータがどうやって処理しているのか興味をもちました。また二進数は自分たちの私生活の近くで利用されているので、その二進数にて調べようと思いました。

2　研究方法

二進法について本や、インターネットを使い調べた。
研究のもととなる数当てゲームの表 A～E を作成した。

3　研究結果

二進法の基礎知識

・二進法とは「0」と「1」の２数を使いすべての数を表すというものです。

１０進数	２進数	１０進数	２進数	１０進数	２進数	１０進数	２進数
0	0	4	100	8	1000	12	1100
1	1	5	101	9	1001	13	1101
2	10	6	110	10	1010	14	1110
3	11	7	111	11	1011	15	1111

・二進法は、コンピュータや、バーコードなど生活の中で身近に使われています。
コンピュータは二進法で言う「0」と「1」を「オン」と「オフ」で表しています。
コンピュータは多量な情報をこのようにして信号にして、情報を処理しています。

・人は 10 進法を使っています。なぜならば、人の指の数は 10 本で、子供が数を数えるのと同様に昔の人も数を数えるときは指を使われたと思います。なので、人は 10 進法を使っていると考えられます。

二進法で数当てゲーム

A

1	3	5	7
9	11	13	15
17	19	21	23
25	27	29	31

B

2	3	6	7
10	11	14	15
18	19	22	23
26	27	30	31

C

4	5	6	7
12	13	14	15
20	21	22	23
28	29	30	31

D

8	9	10	11
12	13	14	15
24	25	26	27
28	29	30	31

E

16	17	18	19
20	21	22	23
24	25	26	27
28	29	30	31

相手が頭の中で浮かんだ数字(誕生日)1〜31 までの数字を当てる
「数当て」は A〜E のカードを用意して行う。

1、相手に、考えた数字が A〜E の中にあるか順番に聞く

2、そのとき、例えば A、C、D と答えたら、A、C、D のカードの左上の
数の 1,4,8 をたして「13」と当てる。
その仕組は！

1,2,4,8,16 を使って、1～31 を表す。

1→1	11→1+2+8	21→1+4+16	31→1+2+4+8+16
2→2	12→4+8	22→2+4+16	
3→1+2	13→1+4+8	23→1+2+4+16	
4→4	14→2+4+8	24→8+16	
5→1+4	15→1+2+4+8	25→1+8+16	
6→2+4	16→16	26→2+8+16	
7→1+2+4	17→1+16	27→1+2+8+16	
8→8	18→2+16	28→4+8+16	
9→1+8	19→1+2+16	29→1+4+8+16	
10→2+8	20→4+16	30→2+4+8+16	

「規則性」

1 を含む数　A→1,3,5,7,9,11,13、15,17,19,21,23,25,27,29,31

2 を含む数　B→2,3,6,7,10,11,14,15,18,19,22,23,26,27,30,31

4 を含む数　C→4,5,6,7,12,13,14,15,20,21,22,23,28,29,30,31

8 を含む数　D→8,9,10,11,12,13,14,15,24,25,26,27,28,29,30,31

16 を含む数　E→16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31

・1,2.4.8.16 をそれぞれ含む数を見ていると規則性を見つけた。
まず、1 を含む数を見ると 1～31 のすべての奇数が含まれていると考えた。
次に、2 を含む数を見ると 2,3｜6,7｜10,11 のように数が連続していた。
次に、4 を含む数を見ると 4,5,6,7｜12,13,14,15 のように 2 を含む数と同様に数が連続していた。
次に、8 を含む数を見ると 8,9,10,11,12,13,14,15｜24,25,26,27,28,29,30,31 のようにこれまでと同様に数が連続していた。
最後に、16 を含む数をみると 16,17,18～29,30,31 のようにやはり、数が連続していた。
それぞれ、連続している数は□を含む数の□にあたいすることが分かった。
また、連続している数の集まりは、いくつかに別れておりそれも規則性があると予想した。
連続している数の集まりの先頭の数は□×奇数だということが分かった。
また、1 を含む数は最初に奇数と説明したが 1,3,5,7,9 の一つの数を一つの数の集まりだと考えると、□×奇数の規則性が説明できる。

例

2を含む数

2,3｜6,7｜10,11｜14,15｜　2が先頭の集まりは2×1＝2
6が先頭の集まりは2×3＝6
10が先頭の集まりは2×5＝10
14が先頭の集まりは2×7＝14

※16を含む数の連続した集まりは1〜31の範囲では一つの集まりしかない。
16×3＝48なので、48〜63までが16を含む集まりと予想される。

考察

1〜31までの数は2^0、2^1、2^2、2^3、2^4もちいて表すことができる。また、31以上の数を表すには$2^5 2^6$と指数を増やしていくと表すことができる。

2^nであらわせる数は2^nまでの指数のすべての和とおなじ値である。

例　　2^5までの指数を使う場合

$$2^0+2^1+2^2+2^3+2^4+2^5＝1+2+4+8+16+32$$
$$＝63$$

よって、2^5までの指数を使うと63までの数を表すことができる。

$2^0 2^1 2^2 2^3 2^4$を使うと10進数を2進数に変換することができる。

$2^0 2^1 2^2 2^3 2^4$をそれぞれ二進数の値におきかえる。

つまり、

2^0を1とおく　$2^0 \to 1$　2^1を10とおく　$2^1 \to 10$
2^2を100とおく　$2^2 \to 100$　2^3を1000とおく　$2^3 \to 1000$
2^4を10000とおく　$2^4 \to 10000$

すると、15を例にあげると

15＝$2^0+2^1+2^2+2^3$なのでおきかえた数にすると

15＝1+10+100+1000＝1111となる、これは2進数であらわした15の値と同じである。

また25だと

25＝$2^1+2^3+2^4$なので
25＝1+1000+10000
＝11001　　　と、表せる。

１０進数	２進数	１０進数	２進数	１０進数	２進数	１０進数	２進数
0	0	4	100	8	1000	12	1100
1	1	5	101	9	1001	13	1101
2	10	6	110	10	1010	14	1110
3	11	7	111	11	1011	15	1111

これらにより、2^nと二進数はなにか関係性があると予想される。
今後の課題として、この関係性について追究していきたいと考えている。

感想
この研究で数への興味がとても深まった。最初は数当てゲームの仕組みについて研究を進めていましたが、数当てゲームの仕組みについての規則性に気づき研究を進めることができました。規則性に気づいた時はとてもうれしかった。数列を眺めていてひらめくときは研究をしている中で一番の達成感でした。この研究をしていると、何か１つ見つけることができると、また次々と発展していくなと思いました。数学の研究は他の教科と違って終わりがないなと思いました。数はいろんな可能性、関係性を持っているなと、この研究で強く感じました。

参考文献
三重大学　飯島康男　二進法のアイデアの指導　━数当てゲームを題材としての教材開発━