第4回　配列

今回の目標

- マクロ定義の効果を理解する。
- １次元配列を理解する。
- ２次元配列を理解する。

☆２×２の行列の行列式を計算する
　プログラムを作成する

行列と行列式

$$\boldsymbol{X} = \begin{pmatrix} x_{00} & x_{01} \\ x_{10} & x_{11} \end{pmatrix}$$ のとき、

$\boldsymbol{X}$ の行列式は

$$\left|\boldsymbol{X}\right| = \begin{vmatrix} x_{00} & x_{01} \\ x_{10} & x_{11} \end{vmatrix} = x_{00}x_{11} - x_{01}x_{10}$$

マクロ定義

```
#define　文字列1 文字列2
```

ソースのなかの文字列1を文字列2に書き換える（置換する。）

この定義をマクロ定義と呼び、
文字列1をマクロ名、
文字列2をマクロ展開という。

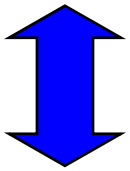
通常の変数と区別するため、本演習ではマクロ名に英小文字を用いないこと。（スタイル規則参照）

例　　`#define　DATANUM　　1000`

重要な定数に名前をつける効果がある。

#difine 例

```
#define     MEMBER 50
int  main()
{
        double kokugo[MEMBER];
        double suugaku[MEMBER];
        double eigo[MEMBER];
        double rika[MEMBER];
```



同じ効果

```
int  main()
{
        double kokugo[50];
        double suugaku[50];
        double eigo[50];
        double rika[50];
```

プログラムにおける利用データ数の変更が容易になる。

配列の最大要素数は、重要なのでマクロ定義で名前（マクロ名）を付けること。
（スタイル規則参照）

配列

同じ型の変数を複数集めたもの。
個々の要素（配列要素）は、普通の変数として扱える。

宣言：

要素のデータ型　配列名[要素数];

配列を宣言する際は、
マクロを用いること。

例

```
#define     SIZE    4

double x[SIZE];
```

```
double x[100];
```

注意：
1. 変数は（要素数）の個数だけ作られる。
2. 宣言で用いる要素数は定数でなくてはならない（変数で指定することは、できない）

使い方：

配列名[添字]

で普通の変数のようにつかえる。配列要素は、整数型の値（定数、変数、式）で指定される。要素を指定する整数値を添字（インデックス）と呼ぶこともある。
ただし、添字の値は、「0から（要素数－1）」でなければならない。

例

```
max=x[0];
```

添字の値が不正になるようなプログラムでも、コンパイルはできてしまう。十分注意する事。

```
int i;
i=3;
min=x[i];
```

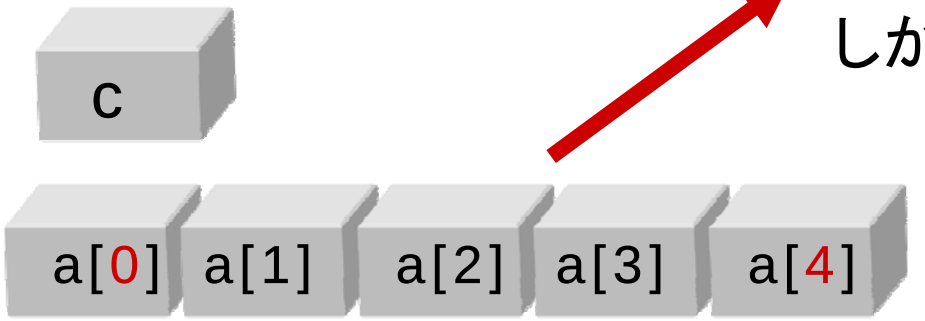
添え字にはint型の変数も利用可能である。この場合、変数に蓄えられている値に注意する事。

注意：添字にはint型の式を使い、
添字の値が取りえる範囲に気を付ける事。

イメージ

```
char c;
```

```
char a[5];
```



a[4]
までの配列要素
しか用意されない。

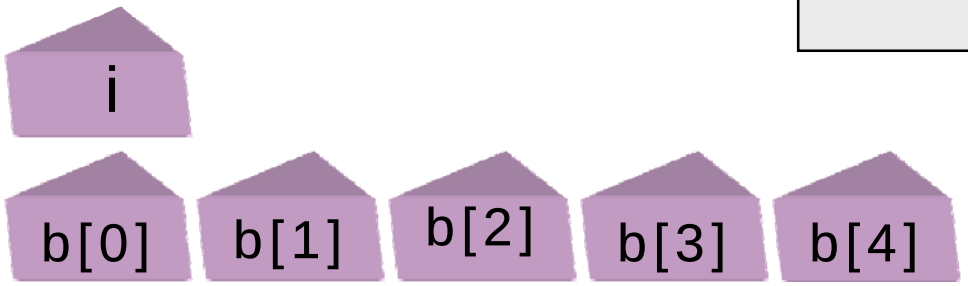
a[5]はない

```
a[5]='A';
```

NG

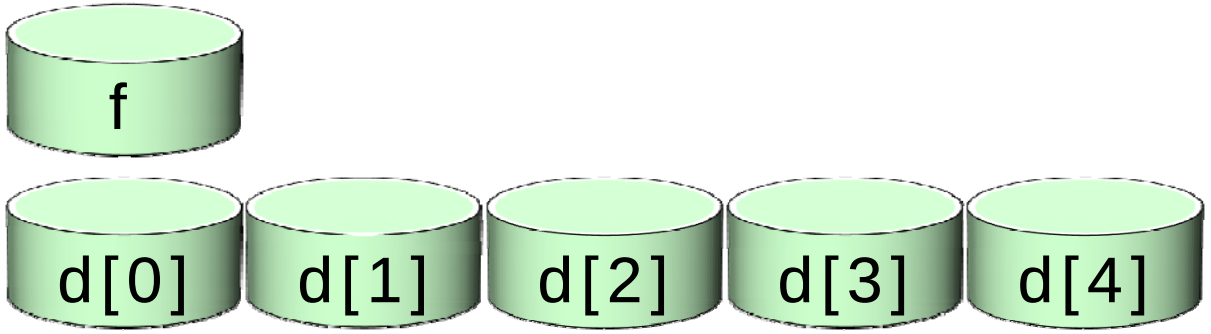
```
int  i;
```

```
int  b[5];
```

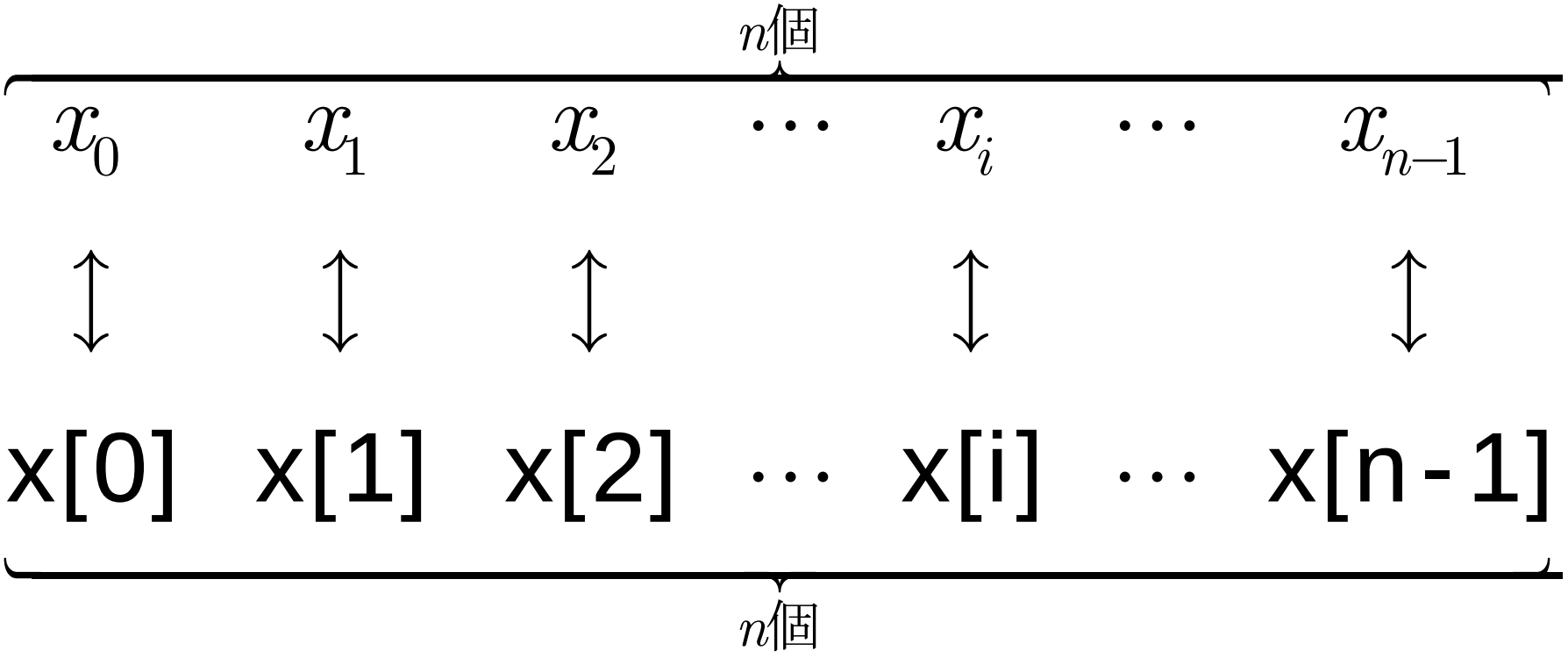



```
double  f;
```

```
double  d[5];
```



数学の変数とC言語の配列



練習1

```
/*  test_array.c    配列実験  コメント省略 */
#include <stdio.h>
#define  SIZE  4
int  main()
{
        double    a[SIZE];
        double    b[SIZE];
        double    c[SIZE];

        /* 配列要素への代入*/
        a[0]=1.0;
        a[1]=1.1;
        a[2]=1.2;
        a[3]=1.3;

        b[0]=2.0;
        b[1]=2.1;
        b[2]=2.2;
        b[3]=2.3;

/*      次に続く          */
```

```
        c[0]=3.0;
        c[1]=3.1;
        c[2]=3.2;
        c[3]=3.3;

        /*間違った代入*/
        b[4]=2.4;       /*間違い*/
        b[5]=2.5;       /*間違い*/

        /*配列内容表示*/
        printf("a[0] =%f ¥n",a[0]);
        printf("a[1] =%f ¥n",a[1]);
        printf("a[2] =%f ¥n",a[2]);
        printf("a[3] =%f ¥n",a[3]);

        printf("b[0] = %f ¥n",b[0]);
        printf("b[1] = %f ¥n",b[1]);
        printf("b[2] = %f ¥n",b[2]);
        printf("b[3] = %f ¥n",b[3]);

/*      次に続く        */
```

```
        printf("c[0] = %f ¥n",c[0]);
        printf("c[1] = %f ¥n",c[1]);
        printf("c[2] = %f ¥n",c[2]);
        printf("c[3] = %f ¥n",c[3]);

        /*間違った配列要素の参照*/
        printf("c[4] =  %f ¥n", c[4]);
        printf("c[5] =  %f ¥n", c[5]);
        printf("c[6] =  %f ¥n", c[6]);

        return  0;
}
```

２次元配列

宣言：

要素のデータ型　配列名[行の要素数][列の要素数]；

例

```
#define      TATE   5
#define      YOKO   3

double       m[TATE][YOKO];
```

使いかた：

配列名[添字１][添字２]

で普通の変数のように使える。
また、添字には（整数型の）
変数や式も使える。

2次元配列のイメージ

2次元配列の宣言:
double　m[TATE][YOKO];

				*j*列		
	m[0][0]	m[0][1]	･･･	m[0][*j*]	･･･	
	m[1][0]	m[1][1]	･･･	m[1][*j*]	･･･	
	･ ･ ･	･ ･ ･		･ ･ ･		
*i*行	m[*i*][0]	m[*i*][1]	･･･	m[*i*][*j*]	･･･	
	･ ･ ･	･ ･ ･		･ ･ ･		
						m[TATE-1][YOKO-1]

2次元配列でよくある間違い

✗ 間違い1　数学の座標のように、
カンマで区切るのは間違い。

```
m[i, j]
```

NG

✗ 間違い2

配列の添字を入れ替えてしまうは間違い。

`m[i][j]` のつもりで、 `m[j][i]` と書く。

NG

練習2

```
/*  tenchi.c    2次元配列実験(転置行列）
        コメント省略
*/
#include <stdio.h>
#define  GYO  2  /* 入力される行列の行の数 */
#define  RETU 2  /* 入力される行列の列の数 */
int  main()
{
        /* 配列の宣言 */
        doulbe x[GYO][RETU];  /*入力された行列*/
        double tx[RETU][GYO]; /*転置行列*/

        /*次に続く*/
```

```
        /*  行列の要素の入力 */
        printf("x[0][0]?");
        scanf("%lf", &x[0][0]);
        printf("x[0][1]?");
        scanf("%lf", &x[0][1]);
        printf("x[1][0]?");
        scanf("%lf", &x[1][0]);
        printf("x[1][1]?");
        scanf("%lf", &x[1][1]);

        /* 転置行列の計算 */
        tx[0][0] = x[0][0];
        tx[0][1] = x[1][0];
        tx[1][0] = x[0][1];
        tx[1][1] = x[1][1];

/*次に続く*/
```

```
        /* 入力された行列と、その転置行列の表示*/
        printf("x¥n");
        printf("%6.2f %6.2f ¥n", x[0][0], x[0][1]);
        printf("%6.2f %6.2f ¥n", x[1][0], x[1][1]);

        printf("xの転置行列¥n");
        printf("%6.2f %6.2f ¥n", tx[0][0], tx[0][1]);
        printf("%6.2f %6.2f ¥n", tx[1][0], tx[1][1]);

        return 0;
}
```

多次元配列

宣言:

データ型　配列名[次元1の要素数][次元2の要素数][次元3の要素数]･･･;

例

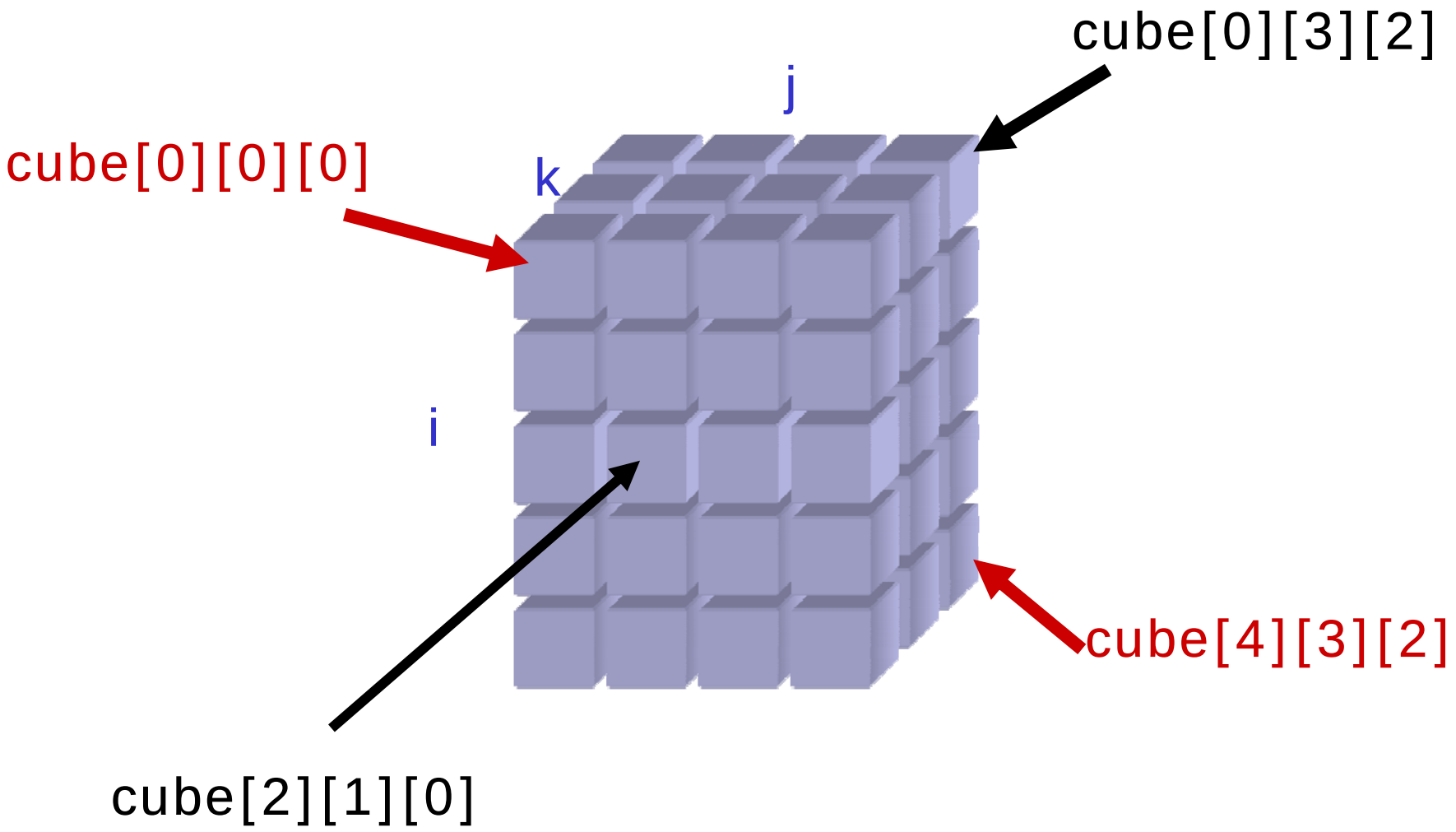
```
#define     TATE    5
#define     YOKO    4
#define     OKU     3

double      cube[TATE][YOKO][OKU];
```

使いかた:

配列名[添字1][添字2][添字3]･･･

で普通の変数のようにつかえる。
また、添え字には(整数型の)
変数や式も使える。

3次元配列のイメージ



行列式の値を計算するプログラム

```
/*
        作成日: yyyy/mm/dd
        作成者:本荘太郎
        学籍番号:B00B0xx
        ソースファイル:determinant.c
        実行ファイル:determinant
        説明:2×2行列の行列式を計算するプログラム。
        入力:標準入力から行列の4つの成分を入力する。
                行列の成分は全て任意の実数値とする。
                同じ行の要素が連続して入力されるとする。
        出力:標準出力に入力された行列の
                行列式の値を出力する。
                行列式の値は実数値である。
*/
/* 次のページに続く */
```

```
/* 続き */

#include <stdio.h>

/*マクロ定義*/
#define  SIZE  2 /* 行列の次元 */

int  main()
{
      /* 変数、配列の宣言 */
      double  matrix[SIZE][SIZE];
                                  /* 入力された行列 */
      double  det; /* 行列matrixの行列式の値 */

/* 次のページに続く */
```

```
/* 続き */
    /* 行列の各成分の入力*/
    printf("matrix[0][0]?");
    scanf("%lf", &matrix[0][0]);
    printf("matrix[0][1]?");
    scanf("%lf", &matrix[0][1]);
    printf("matrix[1][0]?");
    scanf("%lf", &matrix[1][0]);
    printf("matrix[1][1]?");
    scanf("%lf", &matrix[1][1]);

/* 次のページに続く */
```

```
/* 続き */

    /*行列式の計算*/
    det ＝ matrix[0][0]*matrix[1][1]
          - matrix[0][1]*matrix[1][0];

    printf("行列 matrix :¥n");
    printf("%6.2f %6.2f ¥n",
          matrix[0][0], matrix[0][1]);
    printf("%6.2f %6.2f ¥n",
          matrix[1][0], matrix[1][1]);
    printf("の行列式は、¥n");
    printf("%6.2f です。¥n", det);

    return  0;
}
```

実行例

```
$./determinant
matrix[0][0]?1.0
matrix[0][1]?2.0
matrix[1][0]?3.0
matrix[1][1]?4.0
行列 matrix :
   1.00  2.00
   3.00  4.00
の行列式は
 -2.00です。
$
```