情報処理技法
(Javaプログラミング)1

第2回
コンピュータが情報を扱うには?
(変数, データ型, 代入)

人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子

第2回の内容

- プログラムを書くときのお約束
- エラーメッセージへの対処
- プログラムで扱うデータのおはなし

出席確認

- 本日: 授業のページの「第2回授業の出席確認」にアクセスし、問題に解答
  - 授業のページ: ***http://www.cis.twcu.ac.jp/~junko/Programming/***

- 次回以降は、授業開始前に、授業のページからアクセスして解答
  - 内容: 前回授業の復習問題
  - タイムスタンプで、正規出席と遅刻を区別
    - 11:10までに解答したら正規出席
  - トラブルで解答ができないときは申し出ること
  - 電車等の遅延では、必ず遅延証明書をもらってくること
    - 遅延証明書なしで、遅延の主張は認めない

前回の復習

パス

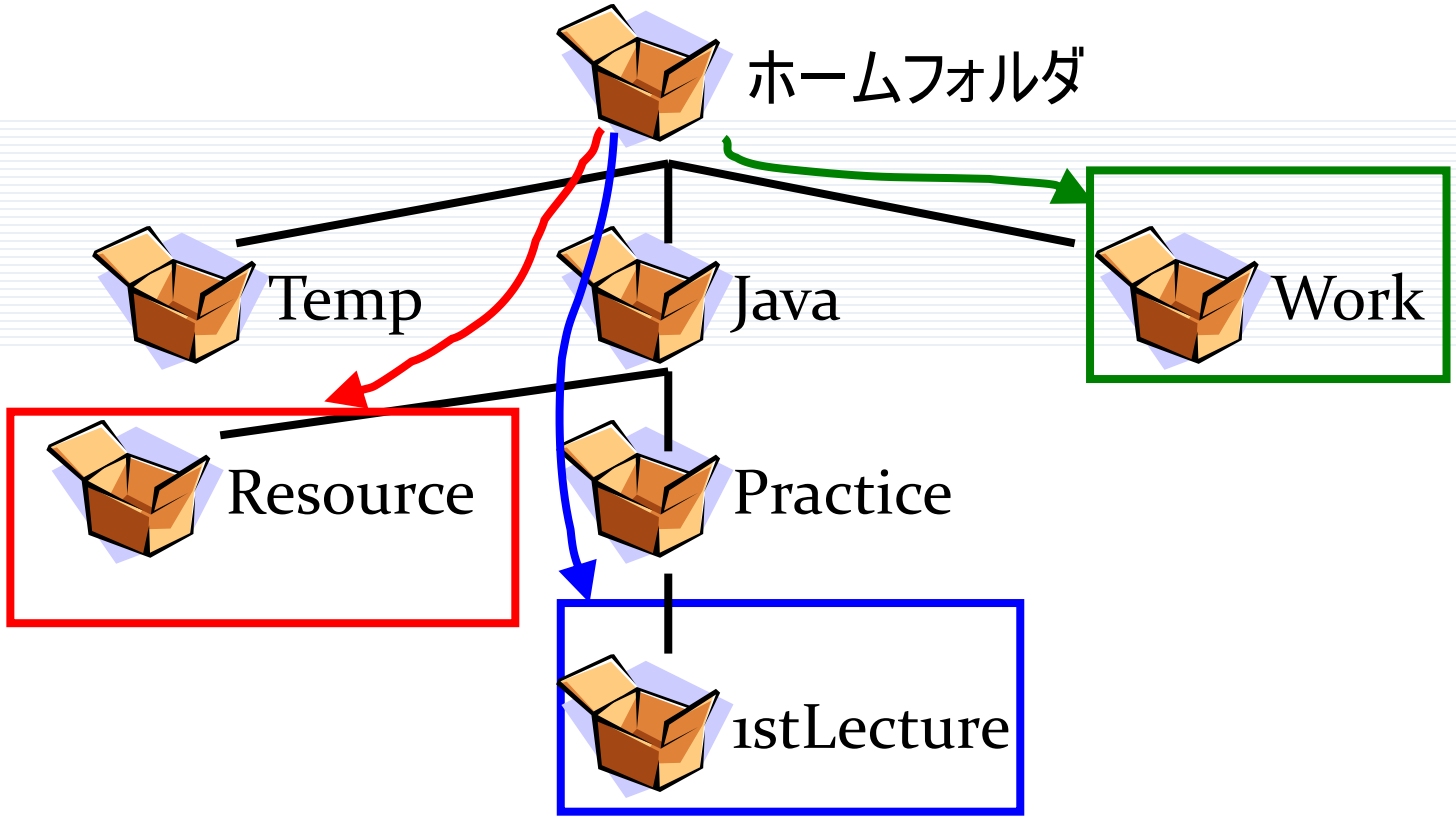
- パス: ファイルやフォルダのありかを表す文字の並び
  - どのようにフォルダをたどれば、目的のファイルやフォルダにたどり着くかを表すもの
  - 「絶対パス」と「相対パス」に分類
  - 「A/B」*で、「A」というフォルダの中に「B」というフォルダまたはファイルが入っている、という意味
    - Ex. 「Java/Practice/1stLecture」で、「Java」フォルダの中の「Practice」フォルダの中の「1stLecture」という意味

*Windowsでは「A¥B」と表す

- 絶対パス: 最上位のフォルダから目的のファイルやフォルダへのパス
- 相対パス: 最上位以外のフォルダからのパス

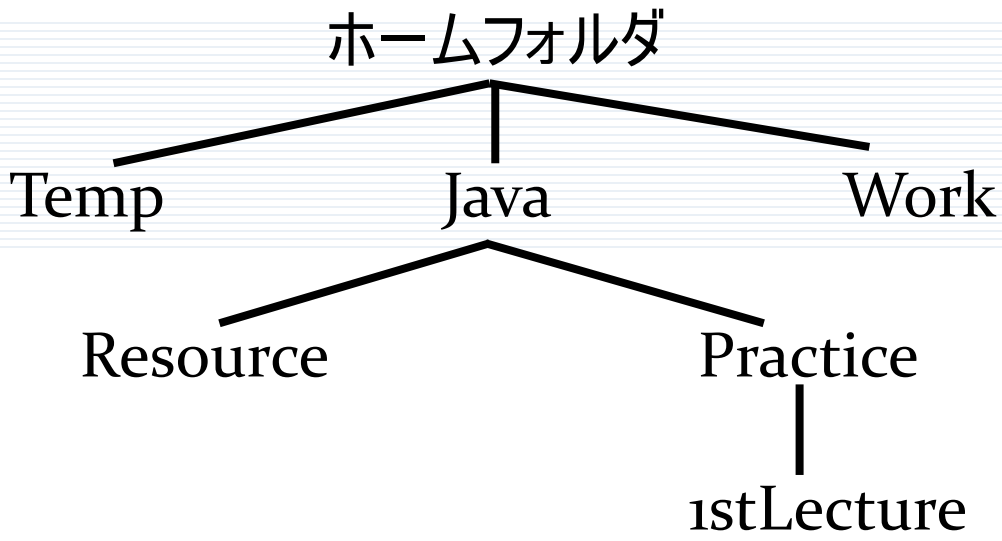
相対パス

- ここでは、ホームフォルダからのパスを考えてみる



ホームフォルダからの相対パスの考え方(1)

1. ホームフォルダから、目的のフォルダ・ファイルへの経路を「→」を使って書く
   - 経路:「コンピュータ」から、どのようにフォルダをダブルクリックして開いていけば、目的のファイルやフォルダが見つかるか



Ex1.「1stLecture」までの経路: ***Java →Practice→1stLecture***
Ex2.「Resource」までの経路: ***Java →Resource***
Ex3.「Work」までの経路: ***Work***

ホームフォルダからの相対パスの考え方(2)

- 「→」を「/」で置き換える

絶対パス

Ex1.「1stLecture」までの経路:
Java →Practice→ 1stLecture ➡ ***Java/Practice/1stLecture***

Ex2.「Resource」までの経路:
Java → Resource ➡ ***Java/Resource***

Ex3.「Work」までの経路: Work ➡ ***Work***

「ターミナル」って何?

- ソフトウェアの名前(+α)を入力することで、ソフトウェアを使うための道具
  - 普通、ソフトウェアを使うときには、そのソフトウェアのアイコンをダブルクリックすると、ソフトウェアが起動
  - ターミナルでは、ソフトウェアの名前(+α)を入力し、「Return」キーを押すと、ソフトウェアが起動
- Javaプログラミング1で使うターミナル:
  「Finder」→「アプリケーション」→「ユーティリティ」フォルダを開き、
  その中の「ターミナル」をダブルクリック

「コマンド」と呼ぶ

コマンド入力の基本

- コマンドの形

「コマンド名」がソフトウェアの名前に相当

コマンド名　引数

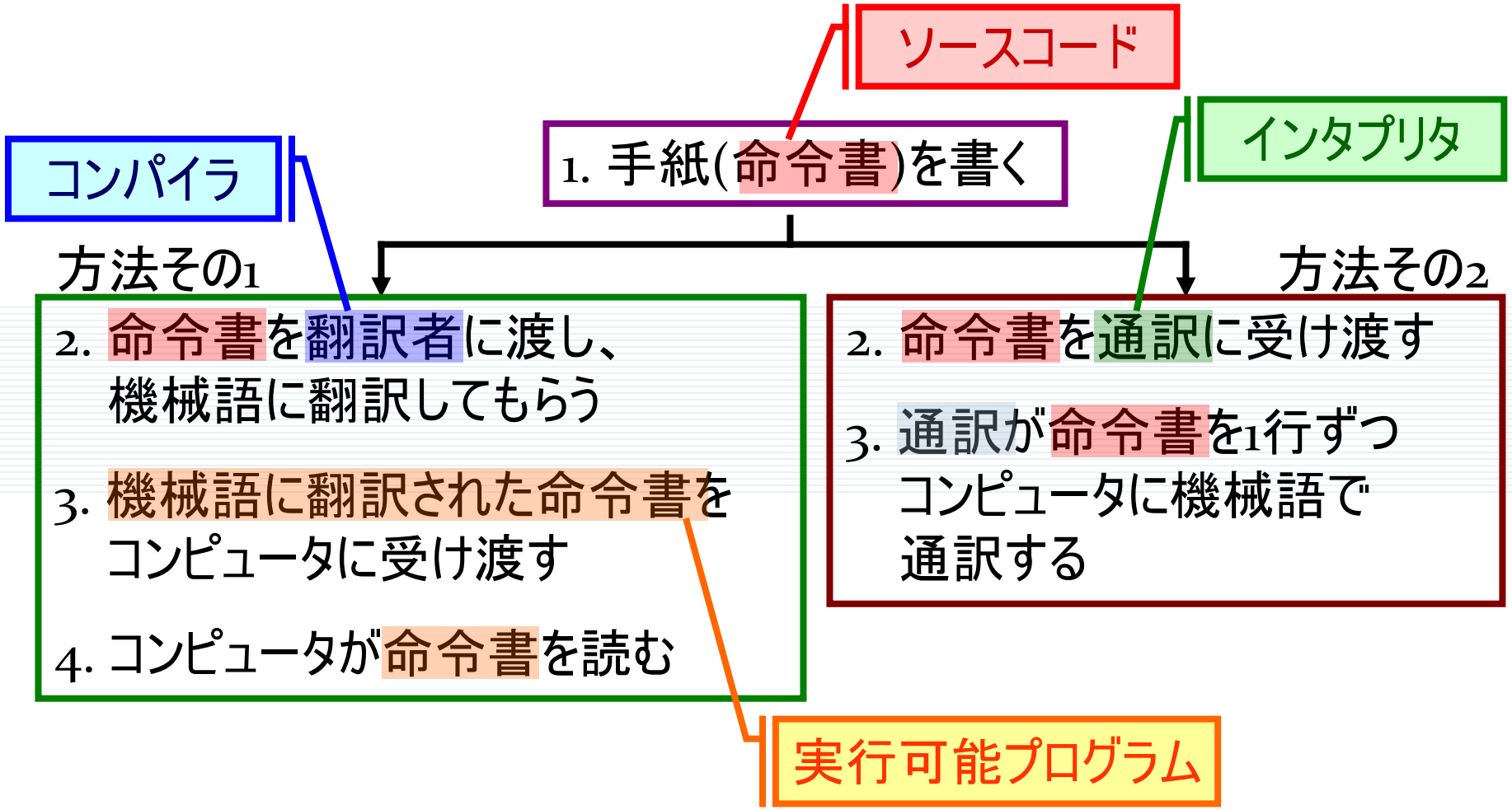
  - 必ず「コマンド名」を最初に入力し、その後に「引数」を入力
  - 「コマンド名」と「引数」の間にはスペースが1つ以上必要

例えば、コマンド名「ls」、引数「WWW」の場合:
「ls　WWW」と入力

- プロンプトは、「%」や「$」と略して書かれることも

「% abc」と書かれている場合には、「%」の後から入力すること
(「%」は入力しない!)

コンピュータとの会話のしかた(p. 16)



プログラミング言語とは(p. 17)

- コンピュータに命令を伝えるための言語
- 誰がいつ解釈しても意味が同じ
- 文法規則を厳密に定義

用語

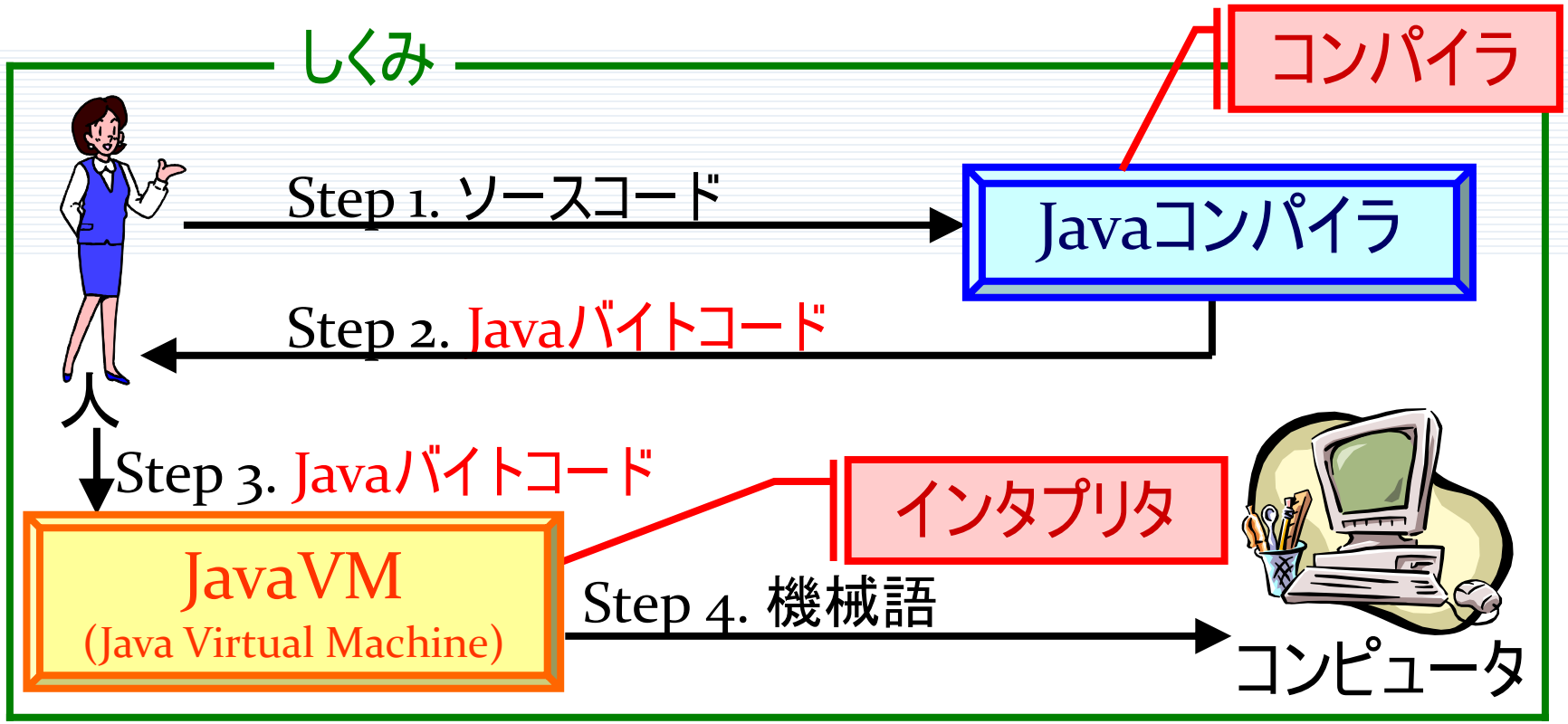
手紙(命令書) ➡ ソースコード(プログラム)

ソースコードを作成すること ➡ プログラミング

ソースコードをコンパイルして機械語になったもの ➡ 実行可能プログラム

プログラミング言語Java(p. 26)

- プログラミング言語の1つ
- コンピュータやOSに依存せず、実行可能



Javaプログラムの実行方法

- Step 0: ターミナルのカレントフォルダを、Javaファイルの保存場所にあわせる
  - この作業は、ターミナルを起動したときに1度だけ行う
- Step1: Jeditなどでソースコードを作成する
  - ファイル名は、必ず拡張子を「.java」とすること

Javaプログラムの実行方法

- Step2: ソースコードをコンパイルする
(コマンド名: javac, 引数: ソースコードのファイル名)

% javac ファイル名.java

「ファイル名.class」というファイルが作成される

- Step3: JavaバイトコードをJavaVMで実行する
(コマンド名: java, 引数: 拡張子なしのファイル名)

% java ファイル名

拡張子は不要

プログラムを書くときのお約束

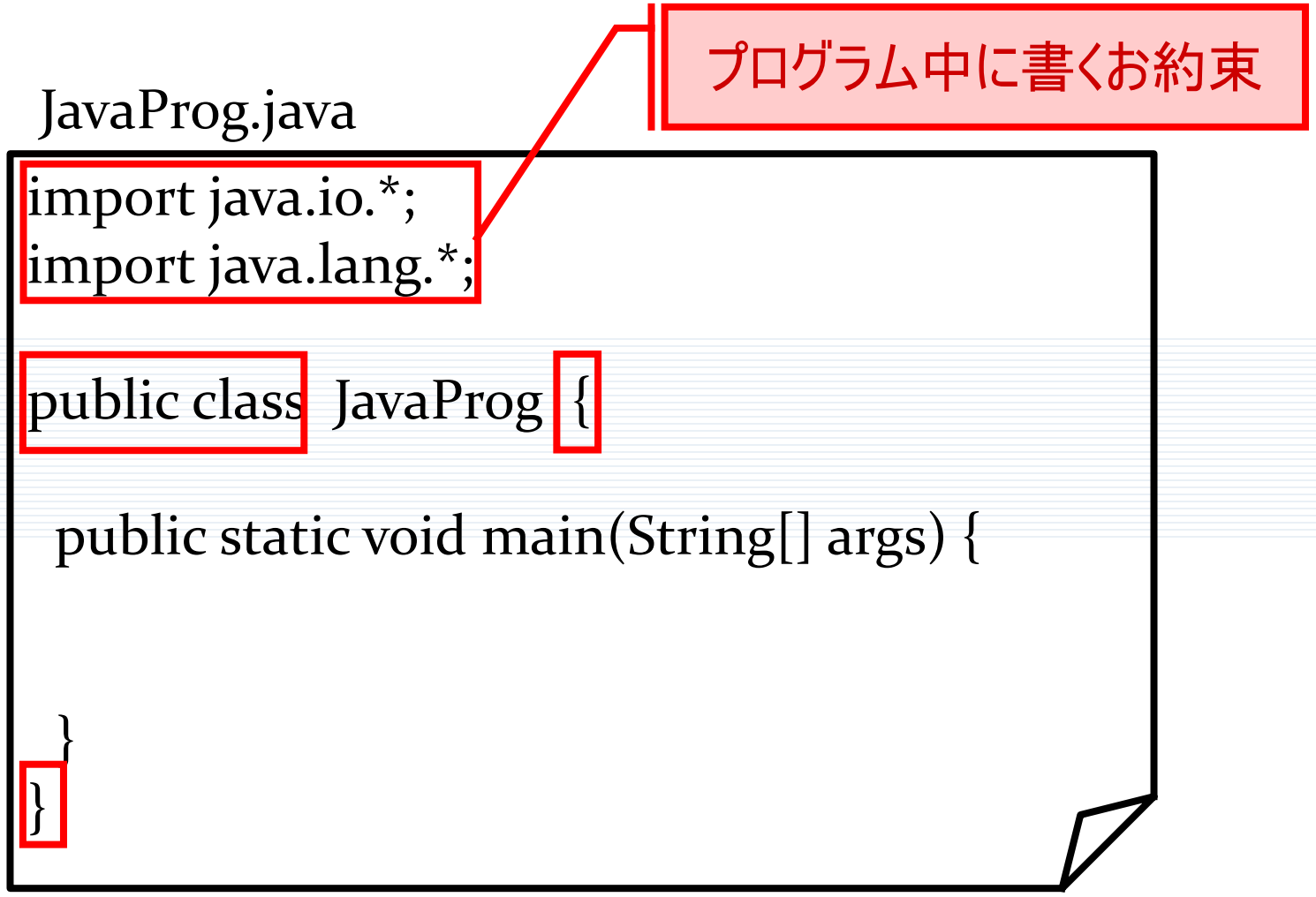
プログラムの「カタチ」(p. 38)

- プログラムには決まった形(最低限必要な命令のセット)がある
  - 必ずこれだけの命令を書いてから他の部分を書く

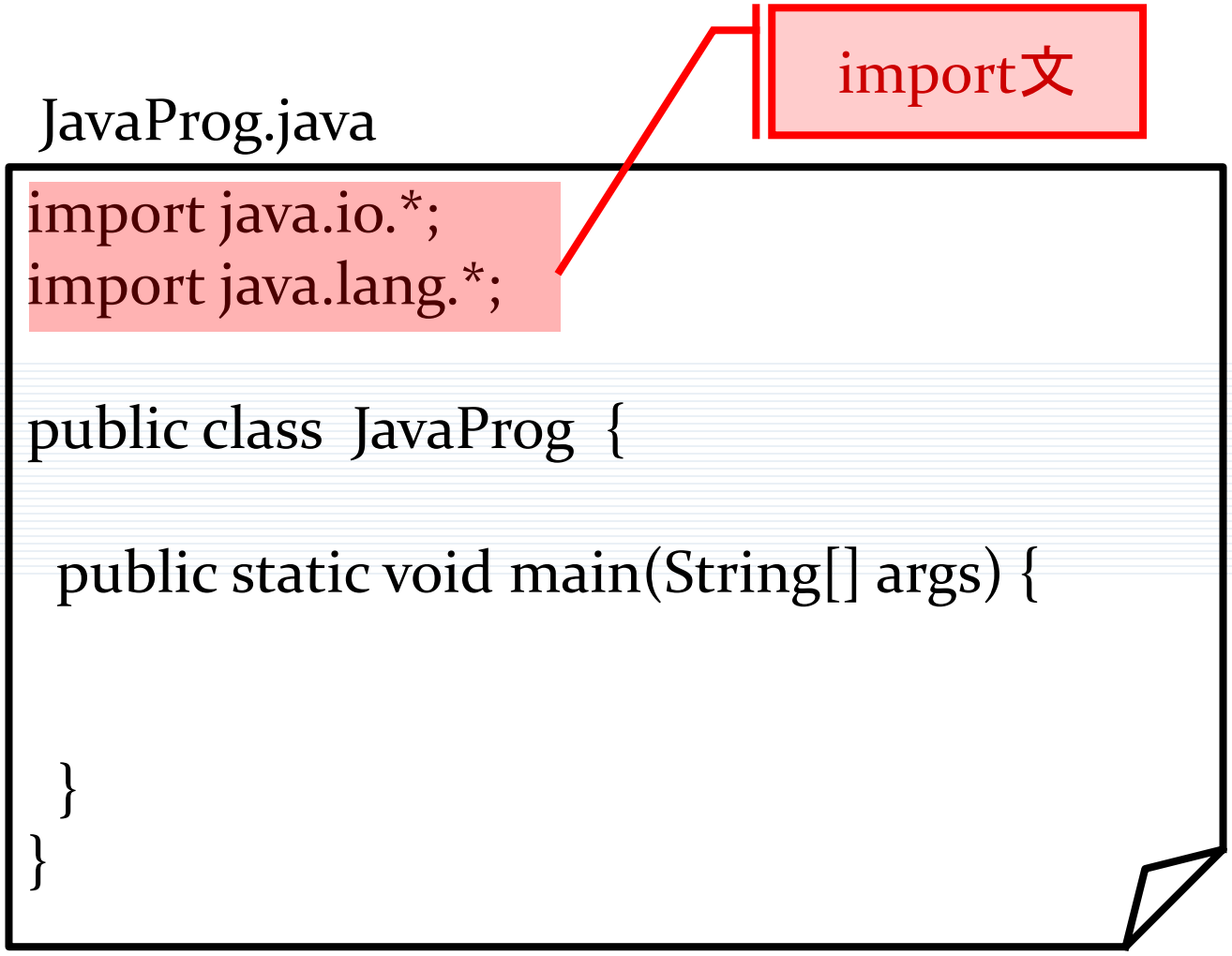
JavaProg.java

```
import java.io.*;
import java.lang.*;

public class  JavaProg  {

  public static void main(String[] args) {



  }
}
```

プログラムの「カタチ」(p. 38)



プログラムの「カタチ」(p. 38)



お約束「import文」とは(1)(p. 38)

- import文: Javaファイルの中で使われる機能(クラス)を明示する文
  - クラスの名前とパッケージをあわせて記述
- パッケージ: Javaに用意されている様々な機能(クラス)の分類
  - プログラミングのために使うことのできる機能(クラス)を、その内容ごとに分類したもの
  - 「java.io」, 「java.lang」はパッケージの名前
  - 各クラスの名前は、「パッケージ名.名前」がフルネーム
    - 例えばファイルに対する操作をするための「File」というクラスは、フルネームは「java.io.File」

お約束「import文」とは(2)(p. 38)

- Javaファイルの中で使うクラスについては、そのクラスを使うことをファイルの冒頭で示しておくことが多い
  - 示した場合: そのクラスの名前をパッケージ名を省略可能
    (「java.io.File」であれば、「File」とだけ書けばよい)
  - 示しなかった場合: その機能の名前をフルネームで記述
- 示すには: 「import」というキーワードの後に続けてクラスの名前を書く
  - 1つ1つのクラスの名前を指定するか、「java.io.*」のように、1つのパッケージ内のクラスを全て、と指定する
    - 「*」で「全て」という意味

プログラムの「カタチ」(p. 40)

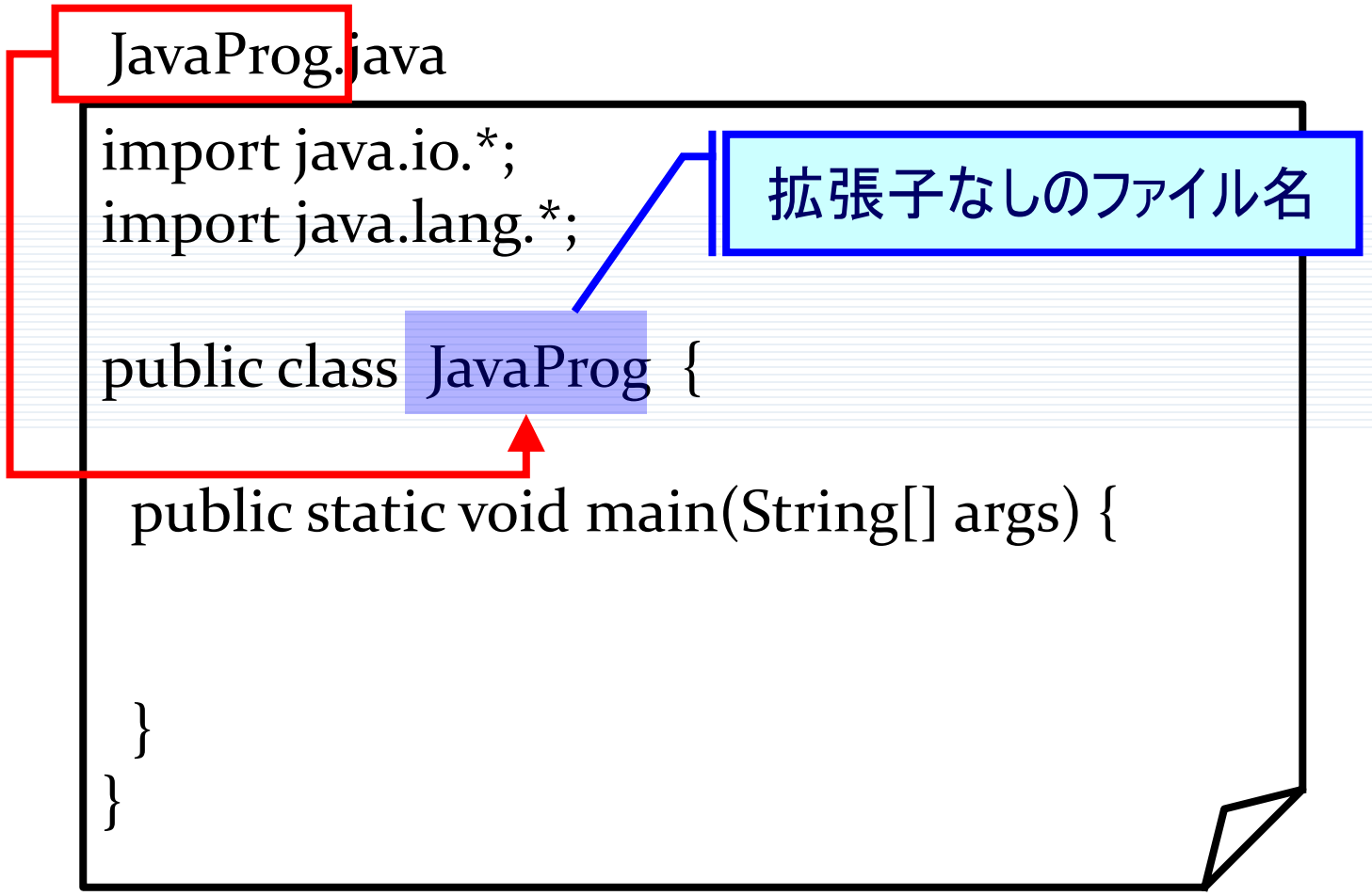
JavaProg.java

```
import java.io.*;
import java.lang.*;

public class JavaProg {

  public static void main(String[] args) {


  }
}
```

お約束(1)「クラス宣言」とは(p. 40)

- Javaは、「クラス」というものを基本にして動作する
  - クラス: Javaプログラムを動作させるための基本単位
    - XXの処理をするためのクラス
    - XXのデータを格納するためのクラス
    - etc.
  - 様々な役割を持ったクラスをたくさん作り、お互いに連携させることでJavaのプログラムは動作
    - Javaプログラミング1の範囲では、クラスは1つか2つ
- 「public class クラス名 {...}」で、クラスの名前を決める

プログラムの「カタチ」(p. 40)



「拡張子なしのファイル名」とは(p. 40)

- 「public class クラス名 {...}」でクラスの名前を決める
  - Javaでは、原則として「クラス名」は、拡張子なし(「.java」なし)のファイル名にする
    - クラス名とファイル名は全く違うものにすることもできるが、原則として同じものにする
    - コンパイルすると、「クラス名.class」という名前のファイルができる
    - クラス名とファイル名(拡張子なしのファイル名)を全く違うものにしておくと、「ファイル名.class」というファイルはできない
    - プログラムを実行するときは、「java」コマンドの引数にクラス名を書く

プログラムの「カタチ」(p. 42)

JavaProg.java

```
import java.io.*;
import java.lang.*;

public class  JavaProg  {

  public static void main(String[] args) {


  }
}
```

mainメソッド

「mainメソッド」とは(p. 42)

- 「この部分を最初に実行すること」という意味の命令
  - Javaでは、プログラムを実行したときに、まず最初に「public static void main(String[] args)」の「{」と「}」の間に書かれている命令を実行
    - 複数のクラスが存在するときは、「public static void main(String[] args)」があるのは1つのクラスのみ
    - 複数のクラスを使ってプログラムを実行するときは、「java」コマンドで指定するクラスは、「public static void main(String[] args)」を持っているクラス

ファイルの名前の付け方の注意(p. 40)

- ファイル名に使ってよい文字(全て半角)
  - アルファベット(大文字・小文字ともOK, 大文字・小文字は区別される)
  - 数字, 「_」(アンダースコア)
- ファイル名の1文字目は、数字にしないこと
  - 1文字目はアルファベット又は「_」にすること
- 「int」や「double」などのJavaの中で定義されている言葉(予約語)をファイル名にしないこと
  - int, float, double, char
  - static, final, public, private, class, void, new
  - etc.

Javaファイルを保存するときの注意

- 日本語フォルダの中には保存しないこと
  - ターミナルで日本語がうまく使えないため
- 保存するとき、Jeditの「漢字コード」の欄を「utf8」にしてから保存すること
  - MacでのJavaは、原則としてファイルの文字コードがUTF-8と考えている
  - 漢字コードの欄が「utf8」になっていないと、日本語を使ったときに文字化けする(コンパイルできないこともある)

プログラムの書き方の基本

プログラムの処理内容の書き込み

- Javaプログラミング1では: mainメソッド内にすべての処理内容を書き込み

JavaProg.java

```
import java.io.*;
import java.lang.*;

public class  JavaProg  {

  public static void main(String[] args) {

  }
}
```

すべての処理内容を書き込み

処理の順番(p. 43)

- 書き込まれた命令は、上から順番に処理

JavaProg.java

```
public static void main(String[] args) {

    XXXX;
    YYYY;
    ZZZZ;

}
```

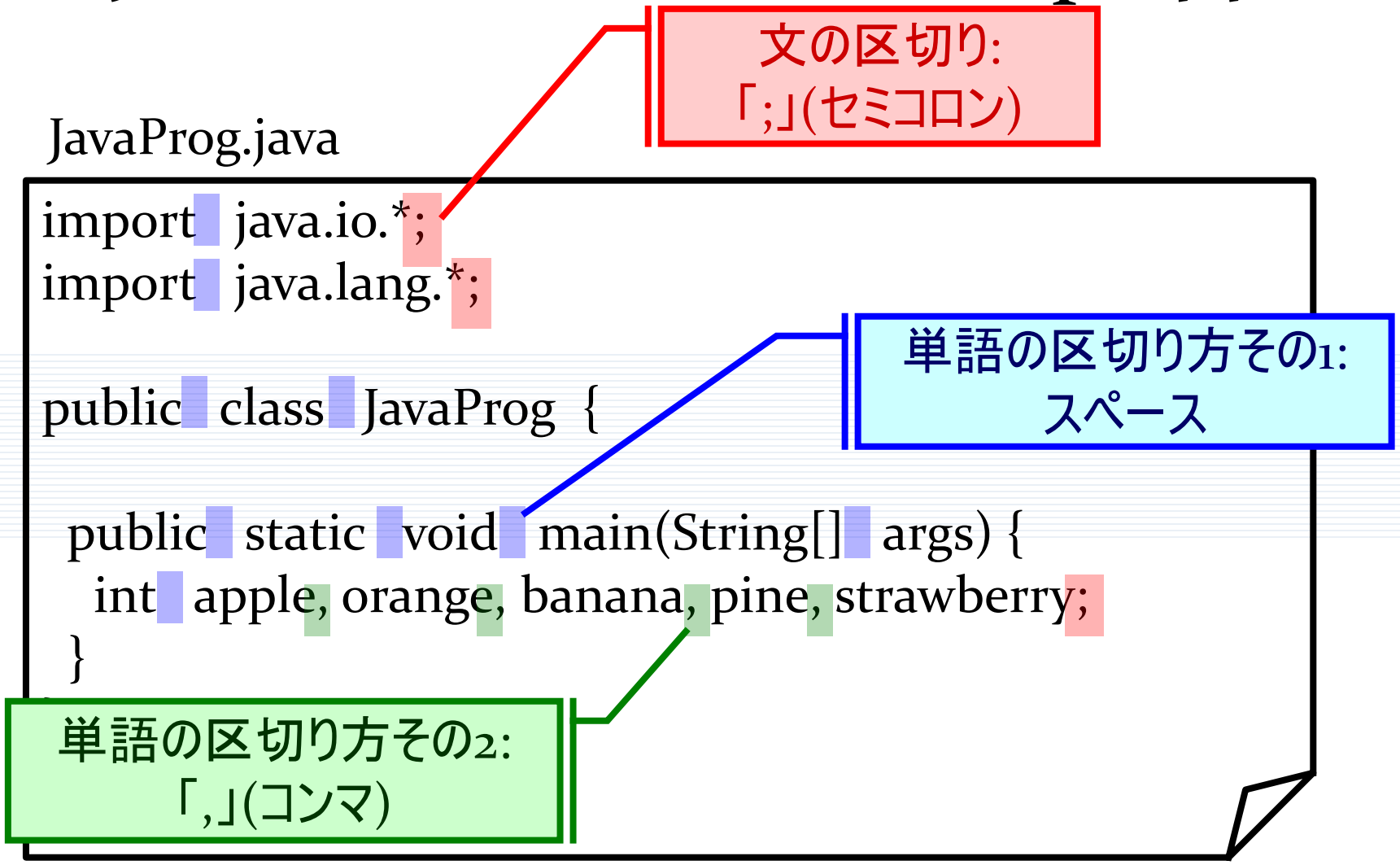
コンピュータは、書かれてある
命令を上から順に実行
(1. XXXX
 2. YYYY
 3. ZZZZ
の順で実行)

区切り文字(p. 44)

- 日本語を書くとき
  - 「、」で文節を区切る
  - 「。」で文を区切る
- 英語を書くとき
  - スペースまたは「,」で単語を区切る
  - 「.」で文を区切る

単語や文節、文を区切るための区切り文字がある

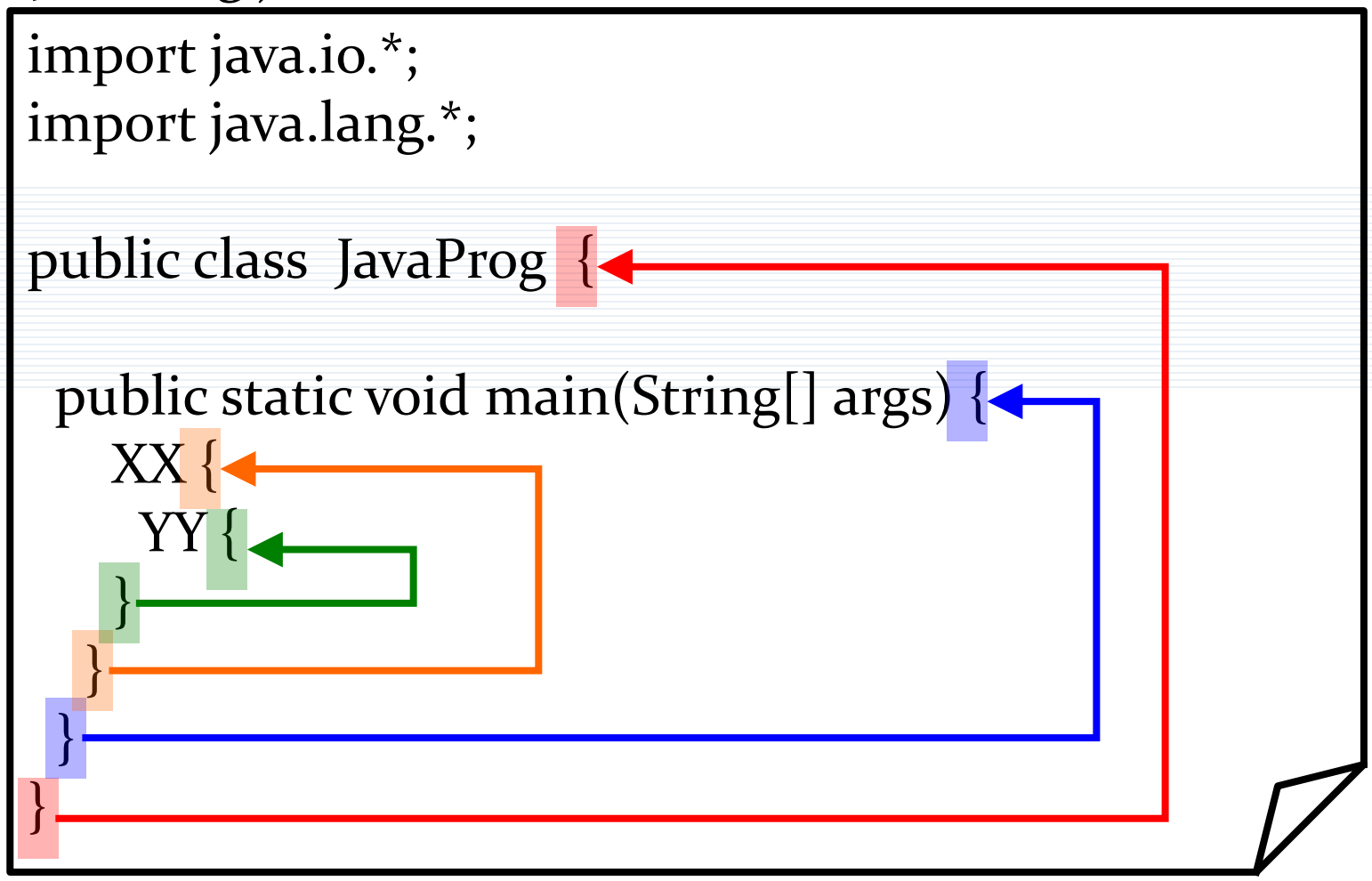
Javaの「区切り文字」は?(p. 44)



カッコの対応関係(p. 44)

- カッコは内側から閉じる

JavaProg.java



Javaプログラムを作るには?

1. テキストエディタ(JeditやEmacsなど)で処理内容を記述する

   「import java.io.*; ～」の処理内容を、こういったテキストエディタで記述する

2. 記述した処理内容をファイルとして保存する
   - ファイル名の拡張子を「.java」にする
3. 保存したJavaファイルをコンパイル・実行する

エラーメッセージへの対処法(p. 49)

うまくいかないときの確認事項

- 必要な命令が、必要な場所に書かれてあるか?
  - 命令Aは命令Bよりも上に書いていないといけない
  - 命令Aはこの「{ ～ }」の中に書いていないといけない
  - etc.
- カッコの対応付けが間違っていないか?
  - 開くカッコと閉じるカッコの数は同じになっているか?
  - 正しい場所でカッコを閉じているか?
  - etc.

プログラミングでのエラー(p. 49)

- プログラム作成時に、エラーでうまくいかないことも多い
  - コンパイル時に表示されるエラー: コンパイルエラー
    - スペルミスをした
    - カッコを開き忘れ・閉じ忘れた
    - 必要な場所に必要な命令を書いていなかった, etc.

プログラム中の文法間違い、という意味のエラー

  - コンパイル後、実行時のエラー: 例外
    - 数を0で割ろうとした
    - 使ってはならない番号を使おうとした(配列など), etc.

プログラムに文法間違いはないが、何らかのミスでそれ以上実行できない、という意味のエラー

エラーメッセージの表示(p. 49)

- エラーメッセージは、ターミナル上に表示される
  - コンパイル・実行後に、ターミナルに、予期しないメッセージが表示されていたら、それをよく読むこと
- コンパイルエラーは一度にたくさん表示されることがある
  - 何もメッセージが表示されず、プロンプトが戻ってきたときは、コンパイルが成功
  - メッセージが表示された場合は、コンパイルに失敗

コンパイルに失敗: プログラムの実行ができない!
➡ コンパイル→エラーの修正→コンパイル…
を繰り返してエラーをなくしてから実行!

エラーに対処するために… (p. 49)

- Jeditの設定で、行番号と全角スペースを表示するようにしておくと便利
  - 行番号: メニューバーの「表示」→「行番号」→「パラグラフ」にチェック
    - 「パラグラフ」にしておかないと、エラーの行番号(ターミナルに表示される)とJeditでの行番号がずれる
  - 全角スペース: メニューバーの「表示」→「不可視文字の表示」→「全角スペース」にチェック
    - まちがえて全角スペースを書いてしまってエラーになることもよくある

コンパイルエラーの基本形(p. 49)

基本的なコンパイルエラーのメッセージの形

XXX.java:***n***:メッセージ
プログラム中の文
^

XXX.java: コンパイルしたファイル名
n: エラーが見つかった行数(「n行目にエラーがある」という意味)
^:「プログラム中の文」の中のあやしい部分(間違っていそうな部分)

コンパイルエラーへの対処の基本(p. 49)

- コンパイルエラーには一番上から順に対処すること
  - コンパイルエラーがたくさん出てきたときは、多くの場合、上の方に出ているメッセージがより適切な意味
  - 1つのまちがいが影響していろいろな部分のメッセージを出すことも
    - 例えば、宣言していない変数を5箇所で使っていたら、5つエラーメッセージが出てくる
- 「メッセージ」の部分をよく読み、エラーの意味を理解すること
- Jeditで、エラーが出た行番号のところをよく見て、ミスを探すこと

例外の基本形(p. 51)

基本的な例外のメッセージの形

Exception in thread "main" ***例外の内容***
at 例外の発生場所(***XXX.java***:***n***)

例外の内容:発生した例外の意味(例外の名前)
XXX.java: 実行したファイル名
n: 例外が見つかった行数(「n行目に例外がある」という意味)

例外への対処の基本(p. 51)

- 例外は、1度に1つだけしか表示されない(例外が出るとそこでプログラムの実行が終わってしまうため)
  - 何行もたくさん表示されることがあるが、発生した例外は1つだけ
  - 何行もメッセージが表示されたとしても、「例外の内容」を必ず確認すること
    - 何の例外が起こったのかを、きちんと理解すること
  - 例外が発生した行番号は、多くの場合、「at 例外の発生場所」の1つ目が適切
    - 1つ目の「at 例外の発生場所」を確認し、Jeditでその行番号の処理をよく確認して修正すること

エラー時のメッセージ

- 個々のメッセージは、教科書の各章の最後にあるので、よく見て対処していくこと
  - 各章の内容で、よく表示されそうなメッセージが掲載されている

プログラムで扱うデータ～種類～

スーパーマーケットの例(p. 56)

- 肉・魚系統
  パックに詰める
  ➡ 肉・魚の調理場へ
- 飲み物系統
  ➡ そのまま陳列棚へ
- 野菜・果物系統
  洗う・切る
  ➡ 野菜・果物の調理場へ

コンピュータが扱うデータにも、様々な系統が存在

届いた後、最初にどこへ持っていく?

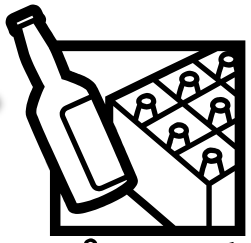
➡ 箱の中身を見なければわからない??

箱の種類で品物を分類(p. 56)

- 肉・魚

ダンボール箱

- 飲み物



プラスチック箱

- 野菜・果物

木箱

分類された状態で届けば、どこに持っていけばいいかすぐわかる

肉や野菜の種類は?(p. 56)

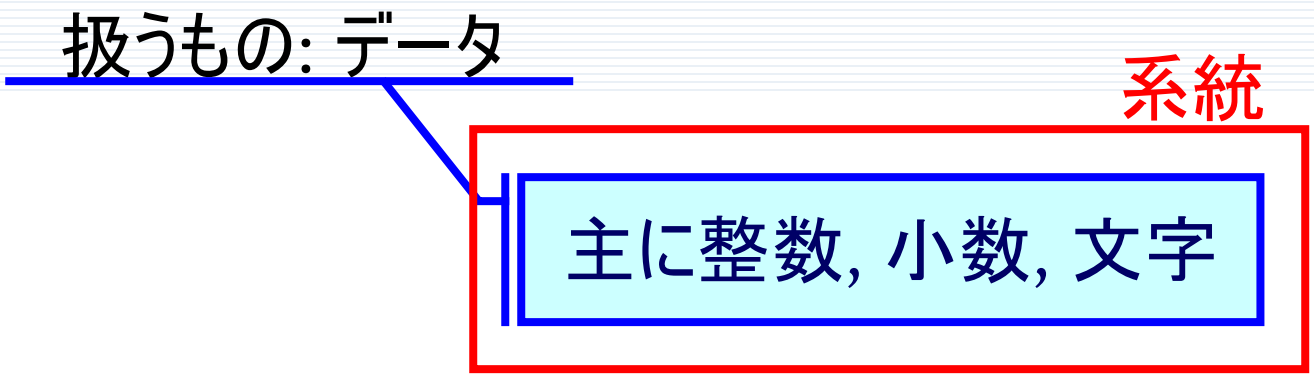
- 肉・魚
  - 牛肉, 鶏肉, 豚肉…
  - まぐろ, 鯛, さんま…
- 野菜・果物
  - キャベツ, きゅうり, にんじん…
  - りんご, みかん, バナナ…
- 飲み物
  - 牛乳, ジュース, お茶…

箱の表に種類を書いた紙を貼る

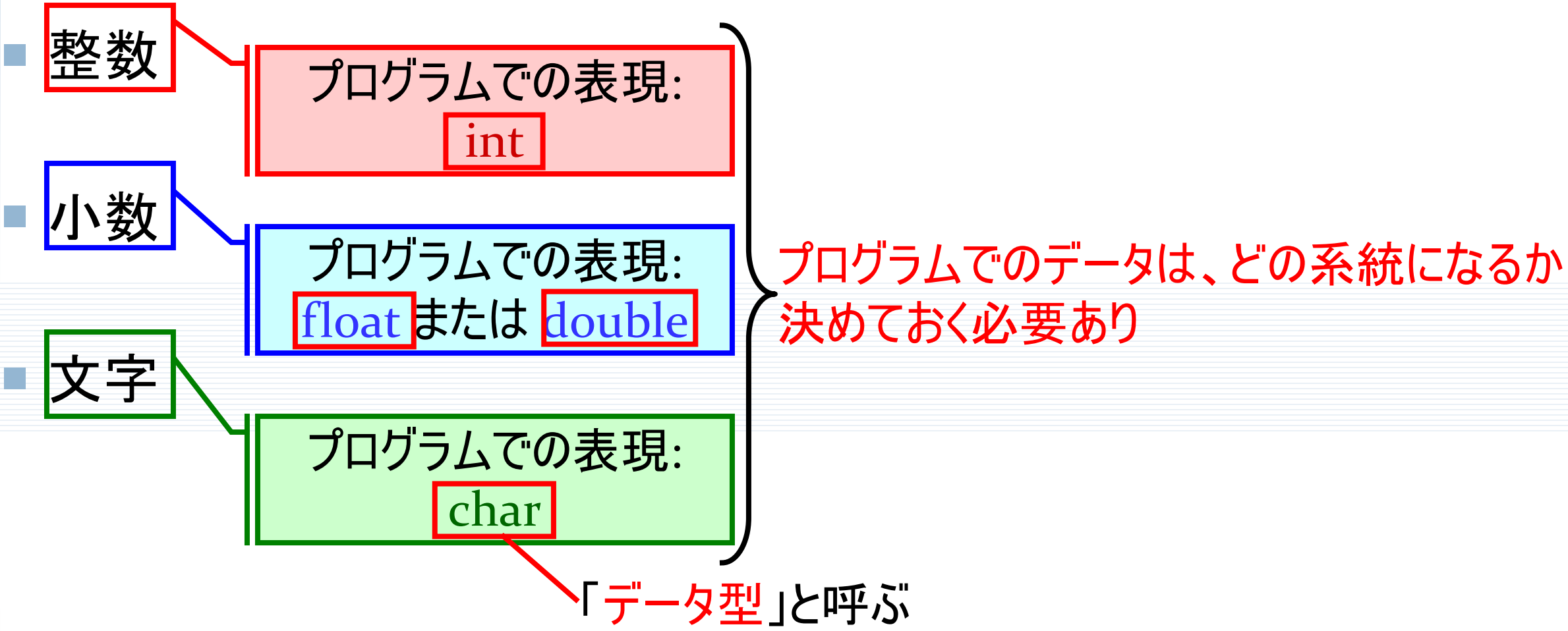
= 箱に名前を付ける

プログラムでは何を扱う?(p. 56)

- スーパーマーケットでは「商品」を扱う
  - 品物の系統: 箱の種類で分類
  - 品物の種類: 箱に貼られてある紙で区別
- プログラムでは?



プログラムで扱うもの～データ型～(p. 56)



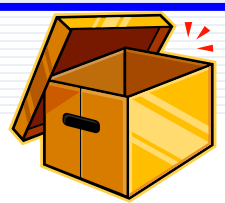
データの「種類」は?(p. 57)

- 1つ1つのデータにそれぞれ名前をつける

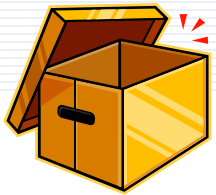
例えば…

「変数」と呼ぶ

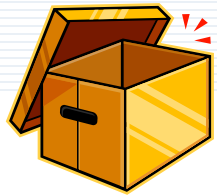
購入するりんごの数(int): apple
量った牛肉の分量(float): meat
自分が働いている陳列棚のエリア(char): area



系統(データ型): int
種類(変数名): apple



系統(データ型): float
種類(変数名): meat



系統(データ型): char
種類(変数名): area

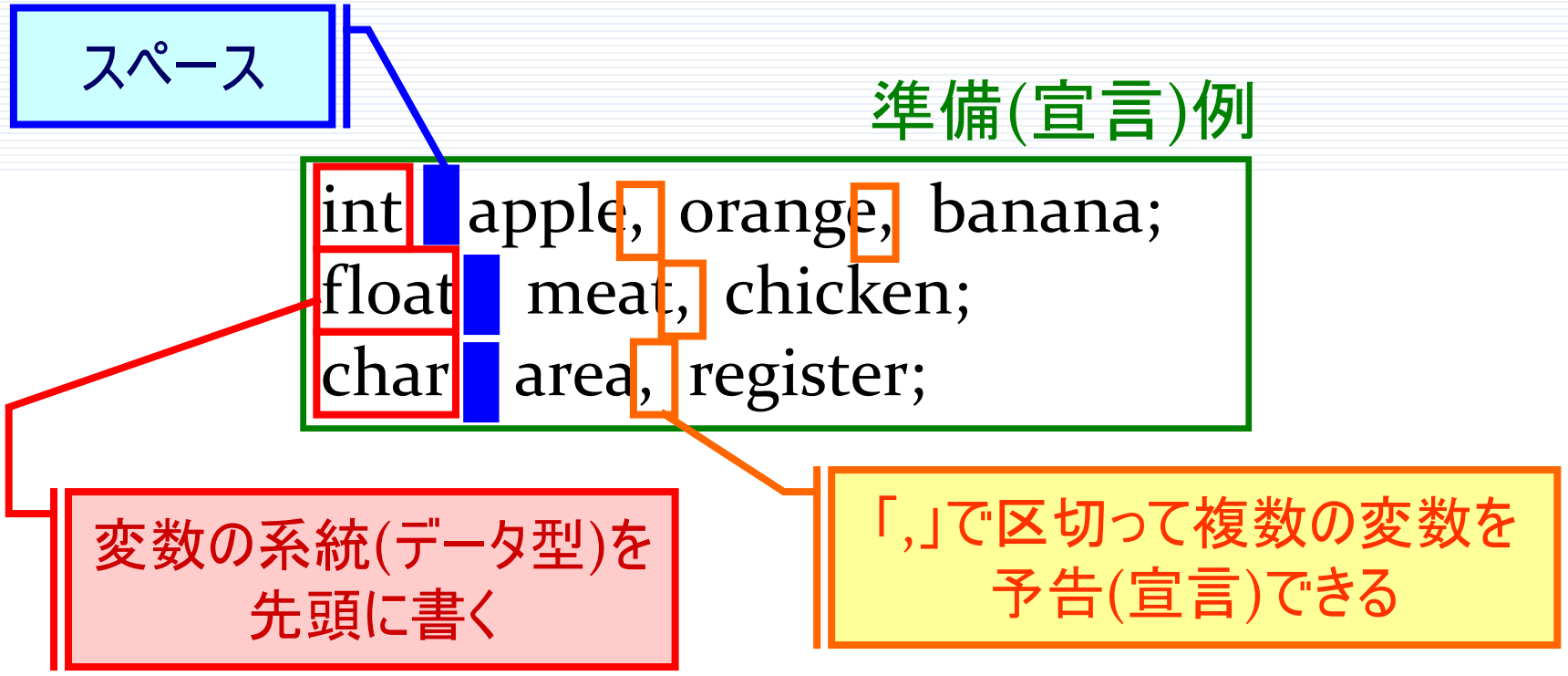
「変数」= データを入れるための箱

データは原則として、必ず箱の中に入れて扱う

プログラムで扱うデータ～使い方～

変数の宣言(p. 59)

- 変数を使う(データを入れるなど)前に、
  変数を準備する必要
  - 変数を「宣言する」という
    - = それぞれの箱が、「肉・魚系統」か「野菜系統」か 「飲み物系統」かを
      コンピュータに知らせ、箱を準備する



変数の名前の付け方の注意(p. 60)

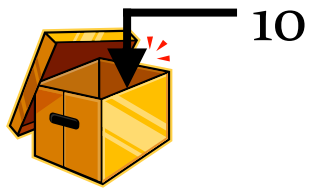
- 変数に使ってよい文字(全て半角)
  - アルファベット(大文字・小文字ともOK, 大文字・小文字は区別される)
  - 数字, 「_」(アンダースコア)
- 変数名の1文字目は、数字にしないこと
  - 1文字目はアルファベット又は「_」にすること
- 「int」や「double」などのJavaの中で定義されている言葉を変数にしないこと
  - int, float, double, char
  - static, final, public, private, class, void, new
  - etc.

変数の値(p. 62)

- 変数(箱)に値(データ)を入れて扱う
- 「=」で値を決める ―― 「代入する」という
  = 箱の中に具体的なデータを入れること
  ※「=」の左側は、必ず変数1つだけ
  - 用意した変数に初めて値を入れること: 初期化

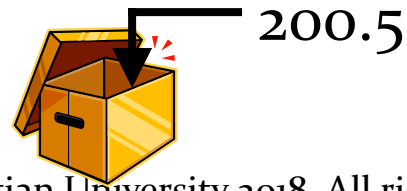
購入したりんごの数が10個だった場合

apple = 10;



牛肉の分量を量ったら200.5gだった場合

meat = 200.5;



代入に使うデータ(p. 62)

- 代入をするとき、「=」の左側と右側は、同じデータ型でなければならない

つまり…「a = b」の場合

- aが「int」であれば、bも必ず「int」
- bが「float」であれば、aも必ず「float」

➡ aとbのデータ型が違う場合、コンパイルできない

変数の使い方(p. 65)

- 計算などの処理の際に、具体的なデータを書く代わりに変数名を書く

Ex. 100円のりんごを5つ買ったときの金額の計算
(りんごの個数の変数: apple)

100 × 5 → 100 × apple
の代わりに

実際の計算は、「apple」の中に入っている
データをコンピュータが取り出し、計算する
「参照する」と呼ぶ

変数を使うことのメリット

具体的なデータがいろいろと変わっても、プログラムの中を変更する必要がない
(Ex. りんごを5つ買った場合のプログラム、6つ買った場合のプログラム…というものを作る必要がない)

数の計算(p. 66)

- 変数(箱)の中には、計算結果や処理結果を入れることもできる
  - 足し算: +
  - 引き算: -
  - かけ算: *
  - 割り算(商): /
  - 割り算(余り): %

例えば…代金計算
(支払い金額: result)

100円のりんごを10個買った場合

```
apple = 10;
result = apple * 100;
```

「result」には、「1000」という結果が入る

100円のりんごを10個,
150円のバナナを5個買った場合

```
apple = 10;
banana = 5;
result = apple * 100 + banana * 150;
```

「result」には、「1750」という結果が入る

変数の使いまわし

- 変数は使いまわし可能
  - 同じ変数の宣言は1度だけで良く、何度も宣言する必要はなし
  - データ型の変更は不可

データ型: int
変数名: apple

宣言直後: りんごの値段として「100」円を代入

しばらく後: りんごの値段として「80」円を代入 ○

さらに後: りんごの「個数」として利用 ○

ただし…すでに値が入っている変数に別の値を代入すると…

80

データ型: int
変数名: apple

データ型: int
変数名: apple

もともと入っていた
データは消える

代入の不思議(p. 67)

「milk」を、店にある牛乳の在庫のパック数と考えると…
トラックが来る前: 在庫のパック数は30

```
milk = 30;
```

トラックが牛乳を50パック運んできた
この後の店の在庫数の計算は?

```
milk = milk + 50;
```

トラックが来た後の在庫数

トラックが来る前の在庫数

- 「=」の右の変数は、直前までに代入されていた値
- 「=」の左の変数には、「=」の右の計算結果を代入
  (値が新しいものに更新される)

プログラム例(牛乳の在庫計算)(p. 67)

```
import java.io.*;
import java.lang.*;

public class JavaProg  {

 public static void main(String[] args) {
  int milk;

  milk = 30;

  milk = milk + 50;
 }
}
```

牛乳の在庫数の宣言

現在の在庫数の代入

トラックが来た後の在庫数の計算

まとめ: 変数の鉄則

1. 扱うデータのデータ型を決定し、名前を付け、変数として宣言する
2. 宣言した変数を初期化する
3. 変数を参照して計算等の処理に使う

「宣言」→「初期化(値の代入)」→「参照」の順序を間違えないようにすること

変数宣言の注意(p. 61)

- 同じ名前の変数は、1回しか宣言できない

```
public static void main(String[] args) {
    int abc;
    ..............................
    int abc = 10;
}
```

コンパイルエラーが出る(一度宣言した変数は何回でも使えるので、「int abc = 10;」の「int」は不要)

- 変数には、宣言と同時に値を代入してよい

```
int abc;
abc = 10;
```

```
int abc = 10;
```

同じ意味を表す

変数の宣言忘れに注意(p. 61)

- どの変数であっても、宣言していなければ使えない

```
int  result;
result = banana + 10;
```

変数「banana」の宣言をしないまま、「banana」のデータを使って計算しようとしている

「シンボルを処理解釈できません」というエラーメッセージ

宣言していない変数はすぐ後に書かれているので、よくメッセージを読んで宣言をすること

※スペルミスの可能性もあるので、要注意

代入と参照の注意(p. 67)

- 初期化をしないと、変数を参照できないので注意
  - 箱の中にデータが入っていないので、存在しないデータを使って計算などはできないため

```
int  banana, result;
result = banana + 10;
```

変数「banana」の初期化をしないまま、「banana」の中からデータを取り出して計算しようとしている

「変数banana は初期化されていない可能性があります」というエラーメッセージ

初期化が必要な変数(この変数を初期化すること)
※どのような値を代入すれば良いかはそのときどきでよく考えること

プログラムの記述とコンパイル・実行

- プログラムの内容
  - JeditまたはEmacsでなどのエディタ記述し、ファイルとして保存
- コンパイル・実行
  - ターミナルで、保存したファイルを指定

エディタとターミナルは、どちらをどのように使うか、きちんと区別しよう!

コンパイル・実行時の注意(1)

- ターミナルでのカレントフォルダを、Javaファイルを保存しているフォルダに設定すること
  - カレントフォルダ: ターミナルでの、現在の作業フォルダ
  - ターミナルを起動したとき: カレントフォルダはホームフォルダ

コンパイル・実行時の注意(2)

- カレントフォルダの変更のコマンド:
  - コマンドの入力
    % cd *ホームフォルダからの相対パス*
  - Ex1. ホームフォルダの中で、「Desktop」→「Java」→「chap」に保存してある場合(相対パス: Desktop/Java/chap):
    % cd *Desktop/Java/chap*
  - Ex2. ホームフォルダの中で、「Download」→「chap」→「chap01」に保存してある場合(相対パス: Download/chap/chao1):
    % cd *Download/chap/chao1*

やってみよう!(2)

- 教科書p. 76の例題01-07をやってみよう