

# プログラミング基礎

2023年度1Q 火曜日 3, 4 時限(10:45~12:25)  
金曜日 1~4 時限( 8:50~12:25)

工学院 情報通信系

中山実, 渡辺義浩

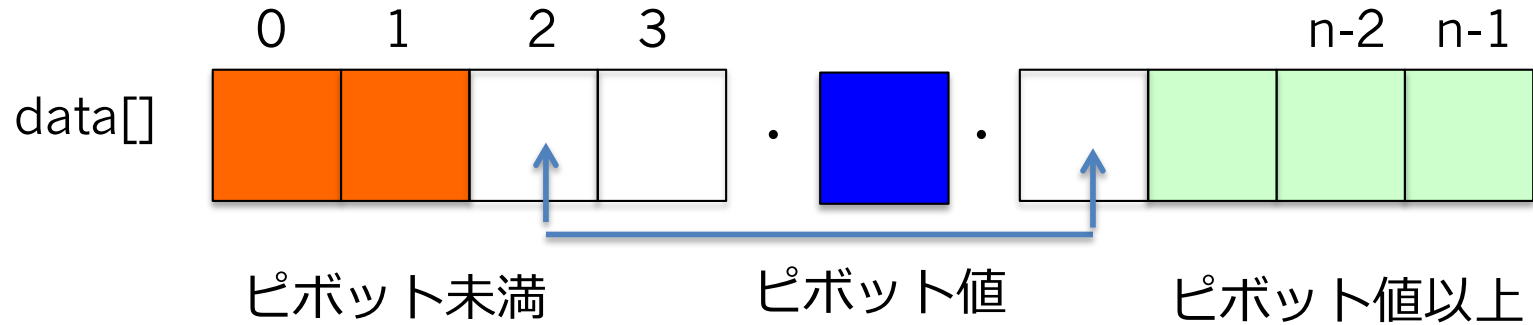
伊藤泉, 小杉哲

TA: 小泊大輝, 千脇彰悟

# ソーティングの復習

- 単純選択ソート
  - 最小データから並び替え
- (単純)交換(Bubble)ソート
  - 末尾から最大データに並び替え
- (単純)挿入ソート
  - 先頭から並び替え、以降のデータを整列済みの適切な位置に挿入

# クイックソート



1. データから、中央値または任意の要素(例えば左端)を取り出す。これをピボットと呼ぶ。
2. ピボット未満を左側、ピボット以上を右側の領域に分けて、並べ替える。
3. それぞれを2つに分割し(配列要素を指定して)、1～3の手順でソートする。
4. 要素数が1以下になればそれぞれの領域は終了

# クイックソートの例

ピボットの選択

6	5	8	3	9	2	7	1
---	---	---	---	---	---	---	---

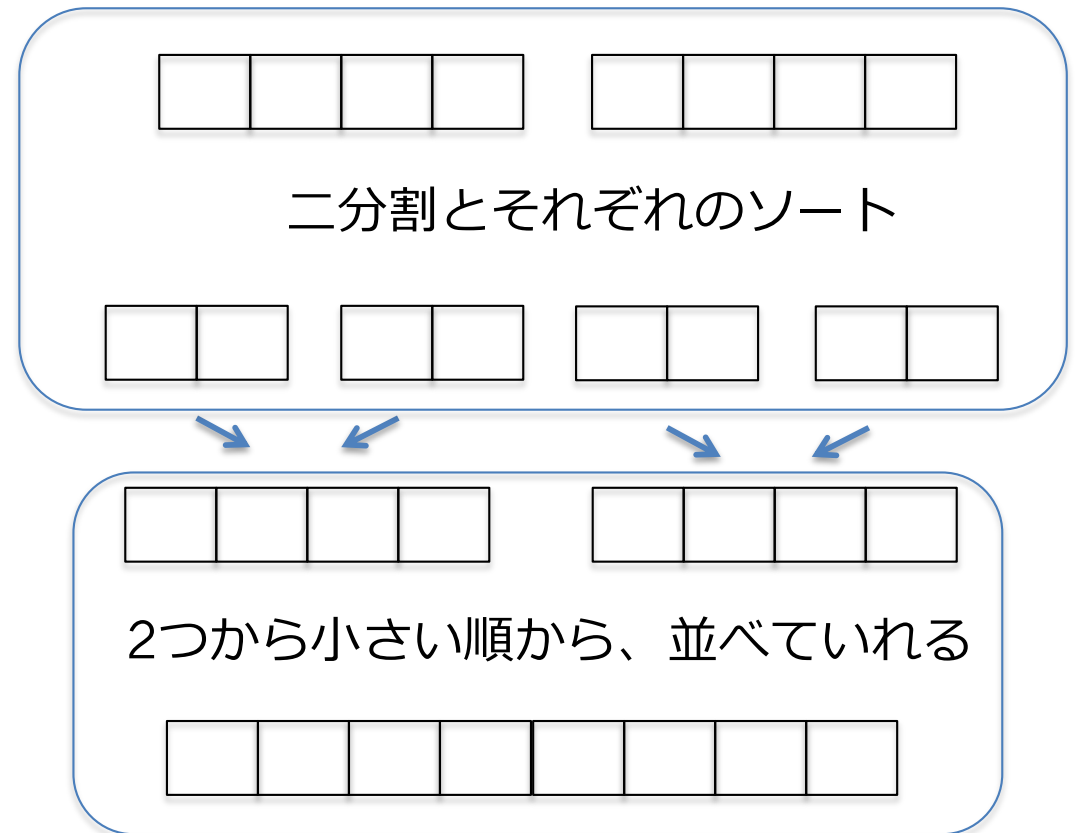
5	3	2	1	<	6	8	9	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	1	<	3	5	<	6	7	<	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

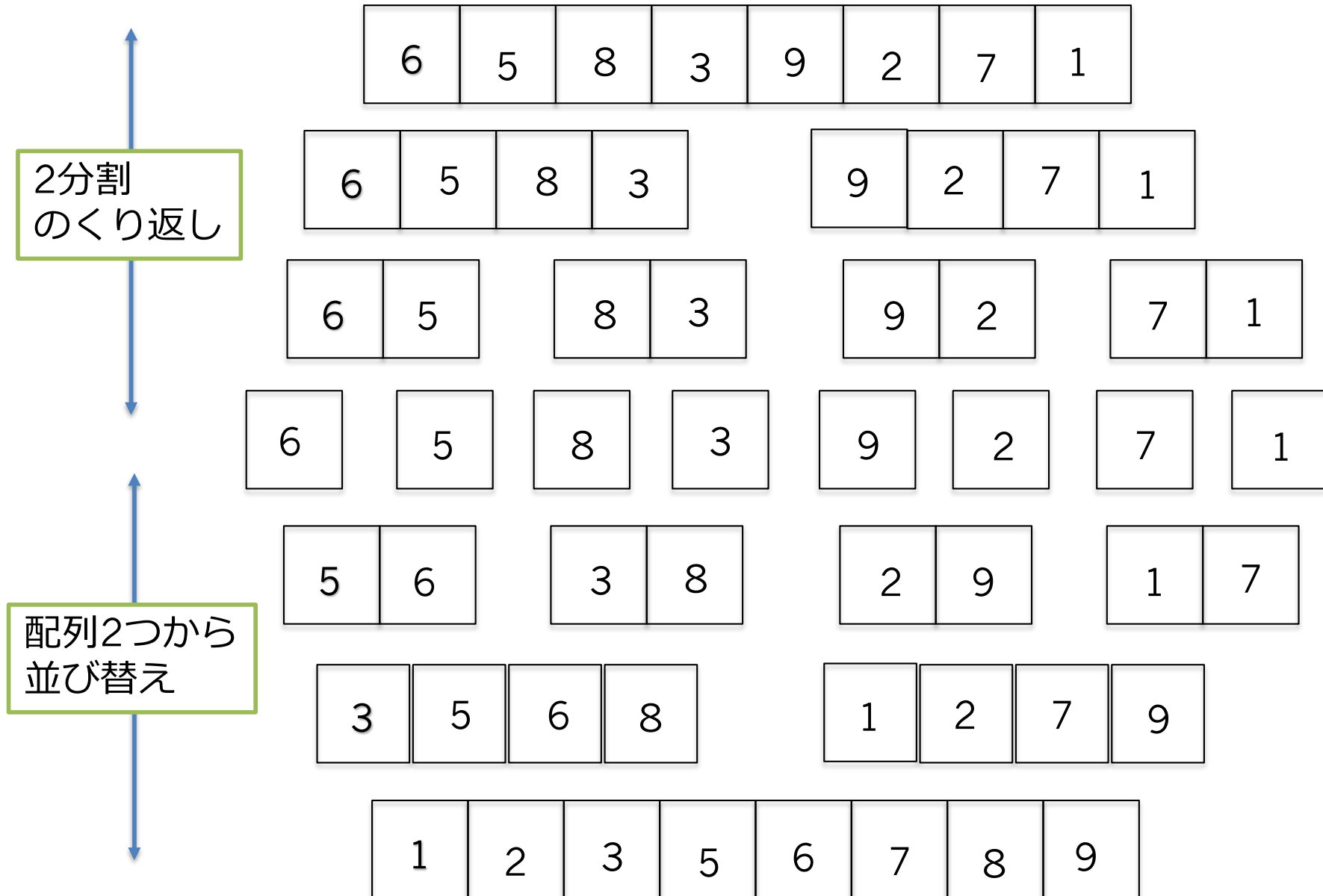
1	<	2	<	3	<	5	<	6	<	7	<	8	<	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# マージソート

1. データを2分割。  
分割を繰り返し、  
細分化と比較を容  
易にする。これを  
再帰的に繰り返す。
2. ソート済みの配列2  
つから、小さい順  
に取り出して、外  
部配列に並べ替え。  
これを繰り返す。
3. 2つの配列の要素が  
なくなるまで繰り  
返し。

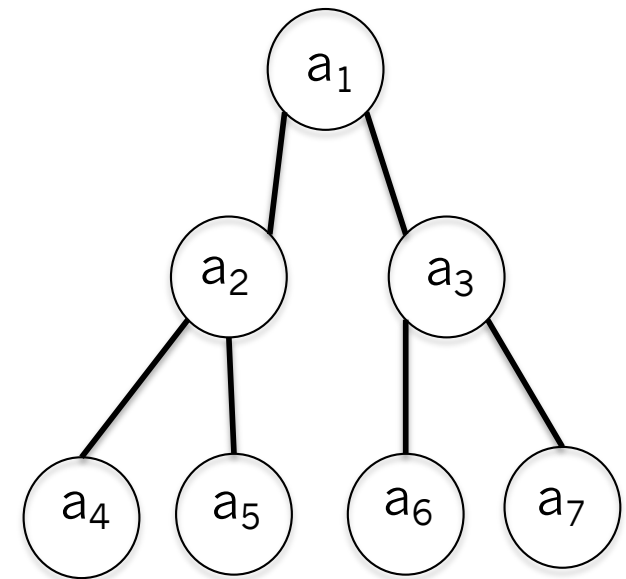


# マージソートの例



# 二分木(ヒープ)ソート

1. データを2分木に配置する。 $a_1$ が最大値、順次、小さくなり、 $a_n$ が最小値となる。構造を持つ。親のデータ > 子のデータ(ヒープ条件)にする。
2.  $a_1$ (最大値)と $a_n$ (最小値)を交換し、最大値を分離。
3. 残り( $n-1$ )をヒープ条件を満たすように入れ替える。
4.  $a_1$ (最大値)と $a_{n-1}$ (最小値)を交換し、最大値を分離。



$a_1$ をrootとする。  
 $a_2, a_3$ を深さ1に左から置く  
深さ2でも同様に置く