

## 科学イベントで並べ替えを題材にした小学生以上への一実施例

中村博文<sup>1</sup>A Working Example Focused on Sorting  
to Elementary School Students and Older at Scientific EventsNAKAMURA Hirofumi<sup>1</sup>

(令和 7 年 1 月 8 日受理)

**あらまし** 本校で毎年恒例の科学イベントとなっている『おもしろ科学フェスティバル』において並べ替え（整列、ソート）を題材にして、参加者一斉の並べ替え競争及び具体的なソートアルゴリズムの概略説明を、25 分程度ずつで実施した例を報告する。小学生を主対象としながらも空き席に中学生以上及び大人にも参加頂いた。具体的な内容は、予め 32 枚セットの数字札に表裏で色を違えて数を印刷したものを人数分用意しておき、参加者に並べ替えの練習試合と試合に取り組んで頂く。小学生について 1 位は時間も計る。途中で、作戦つまりはアルゴリズムの検討の参考として、2 つのソートアルゴリズムについて概要の説明を挟んでいる。数字札の数値は、短時間で済む可能性が高いバケットソートの適用がやや面倒になることを念頭に、1 から 3000 の範囲の中から選び、ある程度ランダムであることの他に、重複はないが近い数値が集中する部分もあるように選んだ。印刷内容は各セット毎に同一で、片方の面の数がソートされると反対側の面の数はバラバラになるようにしておき、練習試合や試合の前にシャッフルする手間を省き、参加者全員が同一条件で競争できるようにした。出展テーマ名も、参加者が揃ってから進行においても、並べ替えの競争であることを前面に出しており、本校がこのイベントで実施しているアンケートの結果によると、小学生等がある程度楽しんだものとなった。

**キーワード** [科学イベント, 出前授業, 小学生, ソート, アルゴリズム]

## 1 はじめに

本稿は、科学イベント等で児童・生徒・学生の「何かを果たすための具体的な手順の理解と改良への興味（つまりは、アルゴリズムへの興味）」を助長するものとなるように考えた科学イベントでの一取り組み例の報告である。具体的な題材は並べ替え（整列やソートともいう。以下、本稿の本文では主として整列と記す。）である。

小中学生が主対象の本校『おもしろ科学フェスティバル』（年に 1 回、校内で 1 日で開催）で、それま

でに家族や高大生も対象に誤り訂正を題材に 3 回出展<sup>1)</sup>して、異なるテーマも扱いたいと思案していた中、担当授業科目の中でアルゴリズムを扱う際に少しでも楽しんで取り組めないかと検討した中の整列の一部が向いていると思い実施に至った。

本稿で整列アルゴリズムを解説することは省く。

授業で目的が同じでも異なる解決方法の複数のアルゴリズムが存在することを整列を題材にして示したいと考えていたことや、それを学生達が容易に試すことができるようなコンピュータプログラムを作成したいと考えていたことや、札を作ることを除

1 都城工業高等専門学校一般科目

General Education Division, National Institute of Technology(KOSEN), Miyakonojo College

けば整列は小学生でもすぐに取り組みバケットソートやマージソートなどアルゴリズムによっては小学生でも流れを追うことはできるということに思い至ったことから出展としての実施を決めた。

参加者が実際に自分で並べ替えをするということだけでなく、並べ替えに異なる複数の方法があることについても押さえておきたかったため、ソートアルゴリズムの概略説明を含めることにした。

類似内容の実施例が他にないか調べたが筆者には見つけられなかった。本校がこのイベントで実施しているアンケートの結果によると本稿での実施において小学生等がある程度楽しんだのではないかと思われるため一実施例として報告する。

同様の内容は出前授業でも可能である。その場合は時間がより長いはずのため、試合数を増やしたり、紹介するアルゴリズムや情報を増やしたり、紹介したアルゴリズムを各参加者が試すことなども含められる。

本稿の出展を実施した平成 28 年度と平成 29 年度のおもしろ科学フェスティバルにおいて行事の出展時間は 10 時から 16 時である。本稿の出展は、12 時から 13 時を除き、30 分毎の開始で 10 回実施した。他の出展の開始は随時も含め必ずしも各時の 0 分や 30 分ではないが、参加者の他の出展への移動も考えて回ごとには 25 分位で終了することにした。

最初の年は、回ごとに 1 位の小学生には競争で使ったものと同じ数字札（多くの場合に 2 セット）を粗品として渡した。2 回目の年の数字札作成の歩留まりが悪く、十分な数の数字札を確保できなかったため、1 位の小学生に数字札を渡すことは原則しなかった。

新指導要領<sup>2)</sup>で平成 29 年度から小学生がプログラミングでコンピュータに処理をさせられることの体験をすることになるのは、事前に分かっており、触れると参加者が勉強と関係あるならとより意欲が増す面と参加者の遊ぶ気持ちを損なう面とが考えられたが、時間の制約から触れないこととした。

## 2 出展における方針等

概ね以下の方針や留意のもと、内容を構成した。どなたが企画されても同様になる事柄も含む。

- 参加者が整列の速さを競う参加型の出展にする。アルゴリズムの紹介も含める。

整列の競争は教室でその回の参加者全員が各自の席の机を用いて数字札（以下、札。1 人分の札を以下では短く束と呼ぶ。）で行う。

- 1 回あたりの所要時間は出入りの時間以外に 25 分

以内とする。

先述のように 10 時から 16 時の開催で、出展ごとに適宜昼休みを挟んでいる。もし朝から正午くらいまで滞在される方には決して短い時間とはならないが、各回を 25 分以内で計画した。進行内容は多少の時間的余裕を持たせて計画する。

- 時間の都合で整列の競争は練習試合と試合を 1 回ずつとする。練習試合と試合の間に短いながらも作戦タイムを設け回数が少ないことを補う。

練習試合や試合を複数回実施したいが、全体を 25 分程度に納めるための選択である。

焦らせない。練習試合と試合は多くの参加者が完了する程度の時間を確保し、予め充当時間をアナウンスする。それでも時間超過の際は打ち切る。

- 最初に全体の流れを説明する。

特に、競争が練習試合 1 回と試合 1 回だけであることは、全力で取り組むタイミングを間違わないためや、後でがっかりされないためにも、頭に入れておいて頂くべきことである。

- 年齢で参加制限をしない。但し、小学低学年以下と思われる場合には整列に 3000 くらいの数も出てくることを伝える。

短時間で済む可能性が高いバケットソートでの扱いやすさの若干の回避のために、一部の値付近で偏りを持たせる他に、最上位桁（千の位までと決めた）の数の種類を減らした（1 から 2 までと決めた）ためである。

- 25 分ごとの参加者の中で 1 位を決める。

年齢等によるハンディが付けにくい場合一律に順位付けは小学生以下を有資格者とするが、空き席があった場合に中高生や大人も一緒に楽しんで頂けるように進める。

- 練習試合と試合のために予め札を作成して用意しておく。札の詳細は 2 の最後で述べる。

参加者に札を作って頂くほどの時間がないことや参加者ごとの条件差を減らしたいためである。

消耗品が不要なのはパソコンを用いることであるが、来校者の動線から若干離れた演習室との往来が必要になることや小学低学年以下ではマウスを機敏に操れない場合があることから札を用いることにした。他に、購入すれば札作りが省けるトランプの、例えば 26 枚を使う場合は、試合前に互いに札をある程度しっかりとシャッフルする時間が必要になる。時間短縮のためにも札を作成し用意することにした。

筆者にとっての印刷のしやすさから札は厚紙で作成する。故意でなくても扱いが激しいと早く使用感を帯び取り換える必要も出てくるため十

分余分に用意しておく。

- 整列を題材にして同目的でも方法は複数あるという話題は含める。特徴や計算量には立ち入らない。競争で整列の速さを意識することがアルゴリズム紹介の際の集中に寄与すると期待している。
- 並べ替えという言葉は使うが、整列、ソート、アルゴリズム、計算量、具体的なアルゴリズム名などの用語は用いない（都度の若干の補足では例外あり）。但し、持ち帰り用の配布資料（3で述べる図2）にはむしろ多少記しておく。
- おもしろ科学フェスティバルでは本校学生に協力者を募ることができる。この出展でも募った。当時は手弁当で純粋にボランティアである。
- スライドとシナリオ例（3で述べる図1と表2）を予め用意する。筆者はそれまでの出展<sup>1)</sup>で協力学生が参加者に話す内容などを数日前や当日朝に口頭で伝えていた。本稿の出展は一回の口伝では無理なため予め印刷して用意し最悪当日朝に初見であってもシナリオを読みながらでも実施できるようにした。学生の負担軽減にもなった。勝手に省かない前提でアドリブは可とした。
- 協力学生3人で進行役、審判、案内役を担う。平成28年度は協力学生4人で実施した。競争で一位と思って早く手を挙げていてもその並べ替えが失敗していた場合も想定して、審判を副審を含め2人にして2位までより確実に把握しようとしたためである。平成29年度は、1位だけの把握にして、更におおつき等は勝者なしとすることで、副審を設けず、協力学生3人で実施した。普通教室でプロジェクタ・スクリーンも用いた。進行役はその近くにおいて若干のパソコン操作もする。案内役は出入りや着席等を把握する。その他の役割の記載については、以下で徐々に記す。協力学生が離れる際は筆者が案内役になる。
- より意欲の起こりやすい出展テーマ名を目指す。来校者は参加先を出展テーマ名だけで判断されていることも多いためである。「1位をめざせ『ならべかえ競争』」とした。「競争」の表明だけでなく、より面白味を感じて頭を働かせて頂きやすいように「1位をめざせ」という言葉を付加した。
- 初歩的な用語やアルゴリズムの概説を載せた配布資料を、持ち帰り用に用意する。
- 札の束は予め以下のように作成して用意する。使う数の個数、つまりは一束の札の枚数は32にした。予めいくつかの方法で整列をゆっくりと試して時間が1分弱から5分程度を要した枚数で

ある。A4判1枚だけで束を作る場合も想定して何通りか考えた中で選んだ切り出し枚数64（後述）の約数でもある32を選んだ。

32個の一式を練習試合と試合とで使い回すのではなく、以下のようにした。

使う数は合計2セットを決めた（3で述べる表2(2)左段後半に記載）。それを色を違えて各札の表と裏に印字した。片面が整列済みなら裏面はバラバラになるように組み合わせた。内容は用意するすべての束で同一である。これで練習試合前と試合前で札をシャッフルする手間が省けた。

札をある程度の大きさにするためにA4判の厚紙を横長で8×8に切り出すことにした。32枚のA4判の64の片面毎に、同じ数字を64か所に印刷した。数字の向きが分かりやすいように、全ての数字に下線を入れた。

札を落として誰が落としたか直ぐに分からない場合への対策として、全ての札に束毎に異なる記号を合わせて印字した。

### 3 出展の内容

表1に本稿の出展の進行内容の概要を示す。各回の開始からのおおよその経過目安時刻も記している。

用いたスライドを図1に、シナリオ例を含む進行例を表2に、配布資料を図2に示す。なお、これらには先々の実施を想定した修正を含む。

表1 時間と進行内容

目安時間 [分]	進行内容
～2.5	全体的内容のあらまし、札の説明、競争の内容、競争での知らせ方
～9.5	練習試合
～12.5	並べ替えの方法の参考例を2つ提示
～15	作戦タイム1分と札を束に揃える時間
～21.5	試合、札を元通りに揃える、最高タイムの発表
～23.5	おわりに

表2を協力学生に配布した際には、1段にして、打ち合わせ等での記載箇所の特定のしやすさから左側に行番号を付けたものを印刷して渡した（競争の際の時間表示にはLM作のK T i m e r<sup>3)</sup>を用いた）。

各回の円滑な進行のために念のため整理券を用意した。表2にそのことも記している。表2で【】で囲んだ部分は、平成28年度に2位も把握しようとして副審を置いた（学生スタッフの合計は4人）こ

とに関連した部分と、最終的に含めなかった事柄である。平成29年度に協力学生3人に配布した際には、復活する余地を残して取り消し線を施して渡した。

本報告では分かりやすさのためにスライドにページ番号を振りシナリオ例にも記しているが、協力学生に配布したものは、直前の追加削除の影響を受けないよう、スライドは順に並んでいるという前提だけにしてスライドのページ番号は記していない。

おもしろ科学フェスティバルでは開催日前から全出展のあらましが本校 Web ページで公開される。出展毎に A4 判 1 ページである。本稿の出展においてその内容は図 2 と殆ど同じである。参加者への配布はモノクロである。

#### 4 実施状況

平成 28 年度と平成 29 年度の第 4 回と第 5 回おもしろ科学フェスティバルでの実施に関して述べる。

おもしろ科学フェスティバルでは来場者にアンケートが実施されており、以下、本校学生課教務係より両年度の集計情報の提供と使用許可を得て記す。

平成 28、29 年度で（以下で、列記はこの順序）、来場者数は約 1600 人と約 1500 人で、アンケートへの回答者数（但し、兄弟等複数人をまとめた回答も 1 人として計数。以下も同様。）は 58[51] 人と 229[135] 人であった（角かっこ内は以下も小学生と分かる回答の人数）。

アンケート中には「どのイベントが楽しかったですか。」という尋ね方で 37 選択肢（出展 37 件）と 17 選択肢（出展 37 件の一部について 2 から 7 件の出展を 1 選択肢にまとめてあった）から複数選択可能な設問がある。それによると、本稿の出展への選択は 9[8] 人と 11[7] 人（小学生の学年の全ては分からないが平成 28 年度に少なくとも 1 人は小学 1～3 年生、3 人は小学 4～6 年生、平成 29 年度に少なくとも 5 人は小学 4～6 年生）であった（更に詳しい選択状況は表 3 に示す）。本稿の出展への参加者は両年度とも終日で少なくとも 100 人以上であった。両年度とも小学生等が多少の興味をもって参加しある程度楽しんだと思われる。

両年度でスライドはほぼ変わらないが進行は一部異なる。平成 28 年度は 2 位までの確認をしたことと先述の通り 1 位の参加者に粗品として札の束を渡し

たことである。平成 29 年度は 1 で述べたように札作成の歩留まりが悪かったこともあり原則渡していない。平成 28 年度の本稿の出展への選択数がアンケート回答人数の割りに多いのはこの影響もあったかもしれない。

表 3 アンケートでの選択状況

	平成 28 年度	平成 29 年度
選択肢あたりの平均人数	6.6 人 <sup>*1</sup>	47.9 人 <sup>*2</sup>
小学生 1 人あたりの選択数	4.3 <sup>*3</sup>	3.4 <sup>*4</sup>

理解度について参加者に尋ねていないがアルゴリズムの説明中も殆どの参加者が注視されていた。

#### 5 課題や懸案

課題等を挙げる。

- 時間的に勝者インタビューができなかった。
- アルゴリズムの紹介の理解度の確認が時間的にできなかった。途中で紹介したアルゴリズムの理解について参加者に尋ねる機会を設けた方が参加者にとっての確認にもなり良いと思われる。どのように何の理解を尋ねるかは今後の課題である。
- 目的は同じでも、異なる方法があるということは触れられたが、特徴の差異の扱いは課題である。
- アルゴリズムを紹介した際に、いくつかの札枚数の場合について実際にかかった時間を参考情報として示せるとよい。
- 出展スペースとして教室の半分も考えられたが集中を考慮して教室一室を借りて出展した。毎回 30 席を用意したため整理券はどの回も余った。  
参加したい時間の整理券を取って、安心してその時間に来られた参加者も多かったが、来場予定者数や滞在時間の見込みや他の出展の状況によるものの、整理券を用いず、開始時刻での着席者とする方が簡便でよいかもしれない。
- 束の側面に凸凹ができにくいよう 32 枚重ねで切り出したが、重ねた厚紙が裁断のたびに少しずつずれていき、参加者に貸せないものもできてしまった。筆者の手際の面が大きい改善は課題である。

\*1 各回答者の選択数を平成 28 年度の回答者全員について足し合わせた数 244 をこの年度の出展数でもある選択肢数 37 で割った値。

\*2 各回答者の選択数を平成 29 年度の回答者全員について足し合わせた数 815 を選択肢数 17 で割った値。選択肢数 17 でなくこの年度の出展数 37 で割ると 22.0 人。

\*3 各回答者の選択数を平成 28 年度の小学生と分かる回答者全員について足し合わせた数 212 を小学生と分かる回答者数 49 人で割った値。

\*4 各回答者の選択数を平成 29 年度の小学生と分かる回答者全員について足し合わせた数 456 を小学生と分かる回答者数 136 人で割った値。

## 6 おわりに

科学イベントにおいて並べ替えの競争やソートアルゴリズムの簡単な紹介を含めて 25 分程度ずつで実施した例を報告した。小学生等に多少の興味と集中の中である程度楽しんで頂けたと思われる。

### 謝辞

おもしろ科学フェスティバルで工夫しつつ終日一生懸命に進行等を行ったボランティアの協力学生各位及び出展やアンケート情報使用に支援や協力を頂いた方々に感謝します。

### 参考文献

- 1) 中村博文: 誤り訂正技術のしくみのデモンストレーション例 —小学校の剰余計算の学習のみを前提とするリード・ソロモン符号の変形例—, 都城高専研究報告, 第 52 号, pp.69-80, 2018
- 2) 文部科学省: 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示), p.22, 2017
- 3) LM: LM作フリーソフト博物館,  
<http://alma.la.coocan.jp/kurogam/kurogam.htm>  
(2025 年 1 月時点)

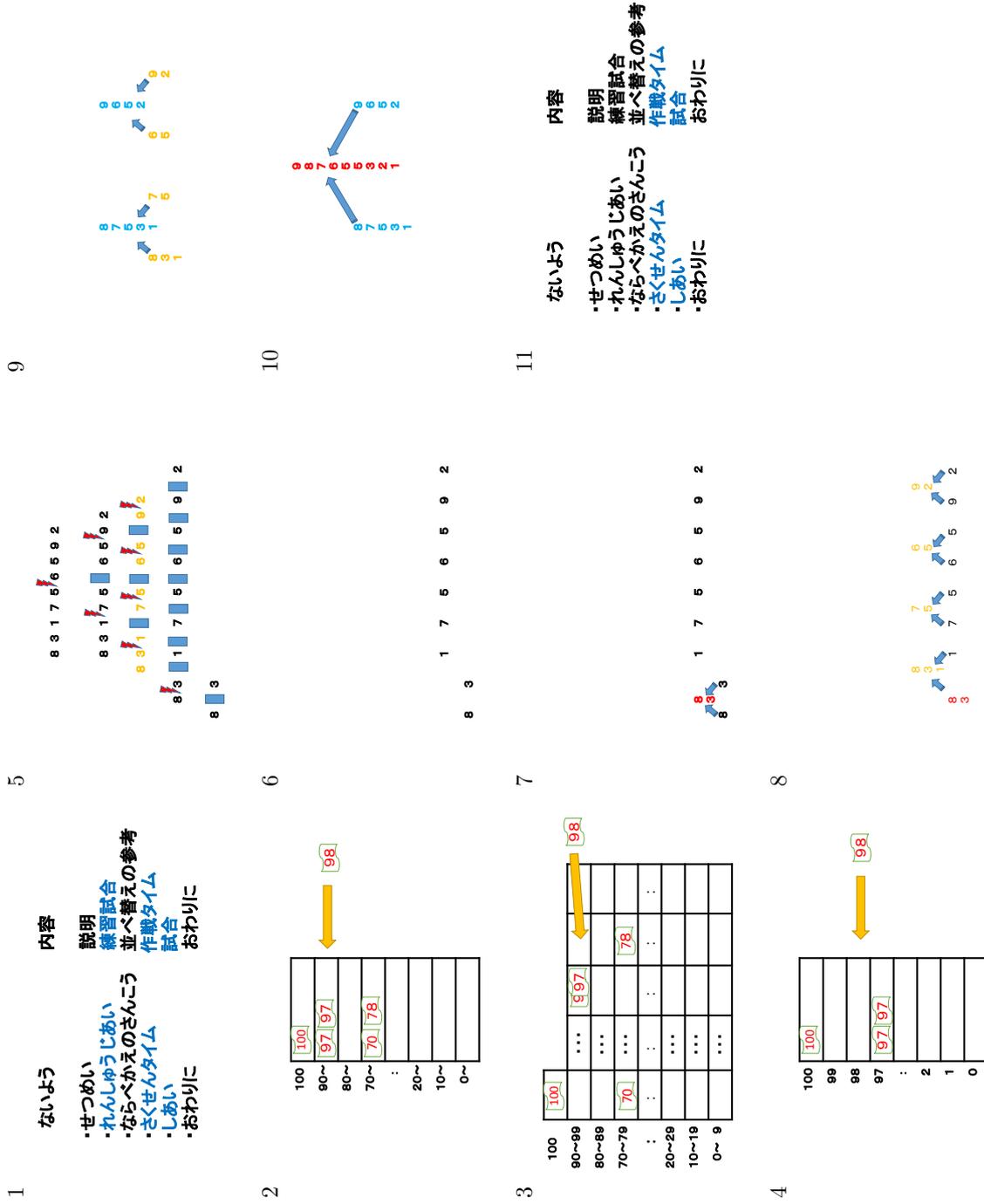


図1 スライド等の例 その1/11~11/11

表2 出展等での進行例 (1) その1/5

<p>大枠はWeb上のおもしろ科学フェスティバルのテーマ紹介で公開されている内容(今日の配布物と基本同じ)の上半分記載の通りだが、参加者は全く読んでないという前提で、参加者が迷わないよう進める。</p> <p>並べ替え競争以外にアルゴリズムの紹介も含んでいるが、小学生に並べ替え競争を楽しく遊んでもらえたら充分。 幼児は、数が大きくてできない場合が多いが、参加は拒まない。</p> <p>途中で並べ替えの方法2種類の概略を例示するが、小学中学年生以上には十分理解できるようにする。小学低学年生へは、並べ替えの競争だけは迷うことなく参加できるようにする。</p> <p>25分での終了を厳守する。(時間の都合でできなくて差し支えないが、もし可能なら、最後に、方法が大事なこと、工夫ができること、前提によって方法を使い分けるとよいことの辺りも告げられると一層よい。)</p> <p>「ソート」や「アルゴリズム」という用語は一切使わないようにする。「並べ替え」で通す。 札や札の束という言い方を使う。以下では札の束を主に束と記す。</p> <p>競争で1位を決める際に、並べ替えにミスがないか念のためチェックをする(後述)。以下では、チェック前の児童・幼児を短く「1位候補者」と記し、並べ替えが正しかった児童・幼児を短く「1位」と記す。以下で、「(何人以上)」と強調していなくても、明記してない場合でも、1位候補者は1人とは限らず「1人以上」である。1位は「0人以上」(仔細は後述)である もし参加者に言うときは「1位候補者」も「1位」も「1位の人」くらいの方が多分分かりやすい。</p> <p>※当日全10回(全10ラウンド)実施の内の各回での役割(適宜交代。仔細は以下で段々と出てくる。部屋内の事務は主として部屋内の進行役・審判の計2人で)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・進行役(一番しゃべる。試合時のタイマーソフト操作や1位のタイム把握と板書も。一部を審判に頼んでも可。)</li> <li>・審判(1位候補者の把握。もし同時ならその全員の把握、一位候補者の並べ替え結果のチェック、一位の把握など。)</li> <li>・案内役(主に廊下において整理券の配布や入室案内。最後の回以降は、今日は終わりであることを告げる。廊下は多分暑い。)</li> </ul> <p>※学生スタッフ(計3人)の仕事に関して</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・飲食物は各自で管理。</li> <li>・3人のローテーションは、以下や後述の進行例などを見て、当日3人で適宜考えて決めてもらう。</li> <li>・各回について、学生スタッフ3人で仕切る。例外は、案内役を中村が代わるとき。</li> <li>・当日全員での準備は9時から(椅子・机を動かすのは殆んど当日の予定)、片づけは16時頃から。 来場者への対応は、案内役は廊下で9:25頃から、他の学生は9:55頃から。午後は、12:55頃~16時頃。 昼食は12時過ぎ~12:55。昼食、飲み物は各自持参。(但し、本部から予め連絡が来たときはそれに合わせる。)</li> <li>・各回の時間は、0分や30分からと表記するが、スタッフは各時の55分や25分頃から30分間がワンラウンドと考える。次の参加者の入室可能時点から完全退室時点まで。</li> <li>・このテーマの学生スタッフは昼食以外に休憩兼見学で途中1回(25分位)は離れられることにする。その時中村が案内役。そのつもりでローテーションを決めて欲しい(勿論ずっといる人もいて構わない)。</li> </ul>	<p>※参加者対応の10回のローテーションのイメージ：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各ラウンドの開始時刻は次の通り。9:30からと12:30からは案内役だけであり、12:30からの中村がする。 9:30-、10:00-、10:30-、11:00-、11:30-、12:30-、13:00-、13:30-、14:00-、14:30-、15:00-、15:30-。</li> <li>・表を当日教室内に用意するので、各ラウンドについて「進行役」、「審判」、「案内役」、「一時他へ」を適宜記入して共有。合議の上で得意なことを何回もするのはOK。</li> <li>・10:30以降の欄は、10時からのをやってみた状況で随時直前に書き足すのでもOK。</li> </ul> <p>※準備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・札の準備 並べ替え用の札の束、整理券、帰り際に来場者に渡す配布資料は中村が当日までに作成(札の準備は印刷や裁断の塩梅を決めることを含め1日ほどかかる。その前にプリンタに通るほどの厚紙を購入。) 札は束あたり32枚(札の枚数と内容は中村が精査)で両面印刷。一方が並べ替え他方はバラバラとなる印刷をする。数字のほか、束が混ざったときのために、束ごとに異なる記号も両面に小さく印字しておく。</li> <li>・整理券の準備(30人×10回分) 案内役が廊下で、手渡し、ひとり1枚。 (もしも小学生が圧倒的に多いと分かったときに次のように判断して依頼する可能性がある：小学生と希望する試合可能そうな幼児にだけ配布し、他の参加希望者へは開始直前に空き席がある時に着席して頂くよう案内する。そして、各回で空き席があるときは、案内役が廊下で、各回開始3分くらい前に、小学生以下以外、大人にも入室を案内。その際、余っている整理券を渡す(整理券を持っていながら遅れてくる参加者がいても確実に席がある状況なら渡さないでも可。)</li> <li>・タイマーソフト 中村が当日までに用意。 操作性と間違い難さから、マウス操作等で、リセット、スタート、ストップだけのもの。パソコン画面にひいてはスクリーンに大きく字が出るもの。</li> <li>・PC、電源ケーブル、信号ケーブルも中村が準備。</li> </ul> <p>※当日朝に実施や確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・掲示物確認：入口、出入口、出口×2(入口、出口の掲示。入口は出るときも使用。)、控え席、昼食中、各回の時間と整理券が必要なこと。</li> <li>・PC接続、スクリーン表示、タイマーソフト動作確認、札 人数分と予備(可能なら、粗品分も)。簡単に流れを提示するスライド。</li> <li>・机椅子：参加者用30席。更に、全体の後ろに控え席を。壁際は立席の場所も行き来できるように少し空ける。参加者用の机の列の間に通路が確保し難い場合は、広く確保するのは机2列おきにする。</li> <li>・PCの近くに1位の時間記録用のメモ用紙と筆記具を中村が置いたことを確認。</li> <li>・板書：10回分の1位の時間を書き込めるように。例：「回目分秒」を10行分。</li> <li>・話す内容や行動の確認や修正、学生スタッフからのアドリブ事項の確認(適宜)。</li> <li>・束はクリップで留めて準備しておくので、クリップを外しておくこと。クリップは机の中に入れておく(この方が簡単)。</li> </ul> <p>※当日昼休み中の中村の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昼休みの初めと中と午後始まり前の張り紙の取り換え。</li> </ul> <p>※その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・帰り際に配布プリントを保護者以外に渡す予定。(本校Webペ</li> </ul>
---	---

表2 出展等での進行例 (2) その2/5

<p>ージにも類似のものが掲載されている。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・審判等が大変になる例：人数が多いとき、後ろの児童等が見え難いとき、終わったのに挙手や発声をしてくれない児童等がいたとき、たまたま同時終了の児童が多かったとき、机の上で並べて広げたまま挙手する児童がいたとき、1位候補者の並べ替えにミスがあったときの進行役への連絡がうまく行かなかったとき、札を最後ダイダイの面にして退出する人が多いとき、札が盗まれたとき、もしも2位ははっきりさせようと自分達で決めたとき。(以上は、進行役のアナウンスや、児童等や保護者等の状況にも因る。)</li> <li>・練習試合や試合で札を落としても本人に戻れば失格ではない。但し、時間延長はしない。落としたのに気付いていないなら教えてあげること。その際に必要なら東毎に付けている記号を見て確認してあげること。</li> <li>・もし、参加者が札を整理して束にする(1ラウンドで2回ある)とき時間がかかりそうで、空き席の札や予備と交換する方が早い場合は交換する。その回収した札は、時間がある時に、面と上下左右の向きだけは揃えて、戻しておく。練習試合前に戻すなら、小さい順に並べ替えることは必要ない。</li> <li>・もし、使用感がでてきた札の束を見かけた場合は、中村に連絡。または予備がある場合には予備と交換して中村に連絡。</li> <li>・H28 は札を無断で持ち帰った保護者がいた模様。もし持ち帰ろうとしている参加者を見かけたら、今後のためにかげずに不安があるからと告げて返してもらおう。</li> </ul> <p>※中村用のメモ(ここからひとかたまりは学生スタッフは読まなくても差し支えない)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部屋や窓に合わせて：入口 出口 出入口 出入口 昼食中 昼食中 午後の整理券は12時30分から配布します 整理券をもらいに来た人には、来たい時間を言ってもらってください。</li> <li>開始の2分前には来ていてください。</li> <li>5分前に余りがあるときは、中学生以上や大人も記録外参加ができます。</li> <li>・札、クリップ、青がシャッフルされているように作る。裁断機でカットする。</li> <li>青の面が(ここでは小さい順) 68, 665, 825, 1134, 1162, 1165, 1168, 1443, 1562, 1565, 1569, 1651, 1656, 1659, 1662, 1663, 1665, 1667, 1669, 1671, 1676, 1678, 1755, 1761, 1765, 1768, 1962, 1967, 1968, 2063, 2367, 2987、 だいたい色の面が同順で 43, 1149, 1437, 1449, 1547, 2443, 516, 1340, 1440, 1450, 1752, 2986, 825, 1344, 1442, 1455, 1941, 1133, 1348, 1443, 1458, 1943, 1141, 1430, 1445, 1541, 1948, 1145, 1434, 1447, 1545, 2062。</li> <li>・整理券 30人×10、開始時刻印字、時刻ごとに色を変える。入れ物。時間の張り紙、ローテーションの表。</li> <li>・学生スタッフ用のメモ用紙と筆記具</li> <li>・内容スライド、ソートアルゴリズムのスライド、リモコン(教室付属もあり得る)、可能ならレーザーポインタ</li> <li>・持ち帰り用の配布資料の準備(おまけを見てもらえるように) 子供15人(家族) くらい×10回分</li> <li>・(ペンディング 勝者インタビューはしないか、H28、H29ともせず。粗品のことをもし公言すると、意識は高まるが、貰えない人はガッカリで終わる? 可能なら昼などに札の束の枚数チェックをする? 厚みで? 最後の回辺りは、1位(や2位)以外に更に、参加者皆に使った札をあげるか? 1位候補者の人数が多い時に目印用に机等に何か置くものは必要ないか?)</li> </ul> <p>※進行例(ここから約5ページ分) // ↑ 確実な把握のためにページ概数を明記している</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・以下、30分毎(全10回)の1回毎の内容。 趣旨が変わらなければアドリブで変えて構わない。小さいながらも、いくつか山場がある。若しくは、作れる。</li> <li>・以下のシナリオ例で、■印は内容の区切り、△印無し丸カッコは適宜判断する事柄、△印で始まる丸カッコ内の事柄は原則抜かすが、適宜判断、★印は適切に変える内容のこと。もし整理券を使わない場合は整理券関係は読み飛ばすこと。</li> <li>・これまで勝者インタビューはせず、それでもトータル24分程度かかった。今回もしないが、以下には参考として記載。</li> <li>・所要時間の不確定度が特に高いのは、入退室、参加者が束にまとめるとき(2回)、進行役のアドリブ部分である。</li> </ul> <p>■ 30分毎の開始時刻までに</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・30分毎の開始時刻(0分か30分)までには着席を終えているように案内する(廊下でも教室内でも適切に案内を)。</li> </ul> <p>案内役は(主に廊下だが、必要に応じて教室で、)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前の回が終わらない内に来た人へは、控え席の余裕(や、立席で構わない方なら壁辺りの場所の余裕)があれば静かに入って頂くことは構わない。(進行役も審判もそのつもりで。)</li> <li>・これまではなかったことだが、もしも入りきらないときは、廊下に2列で並んで頂く。入室後に中に若干控え席の用意がある事もアナウンスし、子供と同時に入室を希望する保護者には、混ざって並んで頂く。</li> <li>・適宜、「次は★時★分開始です」とか「整理券が必要です」とか「整理券はまだあります」とかのアナウンスや、整理券配布をする。</li> <li>・各回始まりの4分位前に、その回の整理券が余っていたら、廊下で、「空き席があります。どなたでも大人の方でも参加できます。」などと伝え、希望者には配布して入室して頂く。</li> <li>・まだ空き席があるときに、30分毎の開始時刻の2分位前までは、適宜呼び込みをする。</li> <li>・それでも空き席があり室内で壁際か控え席に保護者がおられるときには、保護者に「空席が充分ありますので、競争は参加されても参加されなくても差し支えありませんが、参加者席で(適宜「お子様の近くに」)お座り頂いても差し支えありません。」などと案内する(このときの保護者には整理券を配らないでもよい)。関連して、空き席が必ず生じそうと予想されるときは中村が学生スタッフに周知して最初から保護者も座って頂くようにすることがある(その場合は以下の指示の一部を適宜変えること)。</li> <li>・3、4分前くらいから入室開始：前の回が終わって保護者の方も全員退室したら(午前や午後の最初はこれより早めに入室して頂いた方がよい)、来ている人の入室を案内。その時、できるだけ前もって、「時間が★時★分の整理券を持っている人と保護者の方が入れます。整理券を持ったまま前側の席に座って、整理券を机の右上に出しておいてください。」「保護者の方は後ろの控え席か、壁際で立席でお願いいたします。」などと告げる。こうするのは、壁際以外に立っている人がいると1位に正しく気づけない可能性が出てくるためである。</li> <li>・入室時に整理券に印字してある時間のチェックをする。整理券はラウンドごとに違う色で印字してある予定。</li> </ul> <p>教室内の学生スタッフ(進行役と審判)で、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最初に、内容を記したスライドを表示。</li> <li>・進行役等が適宜アナウンス(外で案内役も適宜)：「整理券を持っている方は前の席から座ってください。」「座ってから整理券は机の右前に出しておいてください。」「小学生だけで席が埋まりそうな場合には：「保護者の方は後部控え席か、お子様の近くの壁際で立席でお願いいたします。」など。</li> <li>・整理券の時間が違うときは指摘して、もし席の余裕がありそ</li> </ul>
--	---

表2 出展等での進行例 (3) その3/5

<p>の回でよければ入室して頂く。空き席が無い時は退席が待つて頂く。</p> <p>■開始 0分か30分丁度開始を目指す この時点から最後の退室の発声までを24分以内目標で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>参加者全体の入室が遅れている場合、若干は待つ。参加しない保護者は待たない。</li> <li>もし始まってから遅れて来た場合、念のため時間を確認し、多少の遅れなら入れる(但し、説明を聞いてない分手がかかるかもしれないが、本来の役割や進行を主と考えて、余裕の範囲内で対応する。)</li> </ul> <p>■説明(0分または30分の開始からの大体の時間区間: 0 ⇨ 2.5分) 全2.5分以内で</p> <p>ここから約5ページ分のカッコなし部分は、原則進行役が話す事柄。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(審判は、後で進行役からの紹介時に参加者から見えるように前側付近に移動する。)</li> <li>(挨拶で始める。)(司会は名乗っても差し支えない。)(△長い自己紹介する時間は取れなさそう。)</li> <li>これから並べ替え競争で遊びます。頭も手も使ってください。(適宜。例:「暑いけど頭は動きますか?」)</li> <li>(スライドを指して)ここに書いたように、練習試合、並べ替えの参考例の紹介、作戦タイム、本番の試合などと進めます。(提示:説明、練習試合、並べ替えの参考例、作戦タイム、試合、並びの確認、(△勝者インタビュー)、おわりに。)</li> <li>(適宜:「今から、2分間くらい、準備と説明をします。ここでは全てそうですが、1回しか言いません。」)</li> <li>札の束を見てください。表と裏で文字の色が違います。今からしばらくは、青色を使います。色を混ぜないようにしてください。(△つまり「裏表を混ぜないようにしてください。」)</li> <li>それと、札はさかさのまま混ぜないようにしてください。(言わなくてもそうしてくれるかもしれない。)</li> <li>札に書いてあるのは、1~3000の間の数字です。</li> <li>近い数が沢山入っていることもあります。</li> <li>練習試合でも試合でも、競争では、どちらかの色の数字を、束の上から下に、大きい順か小さい順になるように並べ替えて頂きます。</li> <li>色と順序は、競争の直前に発表します。</li> <li>札を置くのに目の前の机も使ってください。机から札を拾い難いときは、札を机の端まで滑らせてから取ってもいいです。(△「でも、落とさないよう気を付けてください。」)</li> <li>(進行役が札を持って)競争では、重ねてひとつの束にして、それを片手に持ったときが並べ終わりです。</li> <li>そして、自分が1位と思う人は直ぐに、もう一方の手を上げっぱなしにして、同時に大きく「ハイ」と言って、知らせてください。</li> <li>こんなふうです。(進行役が手を上げて)ハイ。</li> <li>審判が手をおろしてというまで上げ続けてください。(審判を指し)この人が審判です。(名前まで言って紹介するかどうかは適宜。)(審判は、このとき、手を上げる。)</li> <li>今日は時間の都合で1位の人だけに注目します。</li> <li>同時なら、二人とも1位です。</li> <li>でも、だれかが声を出した後では、もう1位ではありませんので、並べ終わっても後の人は手も上げず声も出さないでください。</li> <li>時間をスクリーンに表示しますので、自分がかかった時間は分かります。(できるだけ、このときまでには、タイマーの画面を表示。)</li> <li>早く終わった人は、そのまま待っていてください。</li> <li>(小学生以下が居るか不明な場合に)ここに小学生やそれ以下の方は居られますか?手を上げてください。</li> </ul>	<p>(もし手が上がったときは「ありがとうございます。手を下ろしてください。」)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(もし中高大生や大人が席についている場合に)今日は小学生以下の参加者だけ記録をとります。中学生以上や大人の方は、もし早くできても、挙手も声もご遠慮ください。お願いいたします。もし早かったときはひそかに喜んでください。(数少ない笑いがあってもよい所。)</li> </ul> <p>■練習試合(2.5 ⇨ 9.5分) 全7分位で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今から1回だけ練習試合をします。</li> <li>あとで秒読みしますので、スタートといたら始めて下さい。</li> <li>並べ替えが済んだら、さっきも言いましたが、束にして片手で持ってから、早かった人が手を上げて声を出して知らせてください。</li> <li>制限時間は6分とします。</li> <li>では、競争内容を発表します。青色の数字を上から下に大きい順に並べ替えてください。</li> <li>青色で、上から下に大きい順です。</li> <li>(タイマーソフト準備後、審判が進行役にスタンバイOKの手を上げた後に)</li> <li>では秒読みから行きます。3、2、1、スタート。(ここで、進行役がタイマーソフトをスタート。)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>参加者から最初に手が上がった時間をメモしておく。(以下の最後の『※競争の審判等について』も見ておくこと。手が上がった1位候補者皆をマークするのは審判。適宜、1位候補者の人数を進行役に伝える。練習試合では並べ替え内容のチェックは省く。…なども書いてある。)</li> <li>(もし練習試合の時間が余っていて、審判が余裕があれば、1位に一声くらいかけるとよいかも。)</li> <li>(5分時点で告げる)あと1分で打ち切ります。</li> <li>(6分で打ち切る。確実に皆終わっていたら早める。もし全体の進行時間に余裕があり、終えていない児童等がいる場合に、多少待つのはその児童等に親切だが、それは進行役が判断。)</li> <li>ストップ。終わっていない人は、ここまでで終わってください。(審判が見渡して、まだやっていたら、個別に終えさせる。)(この時点では、札が机に広がったままの人がいて構わない。)</li> <li>(全体に何か声をかけるとよい。例:「意外と難しかったですか?」)</li> <li>練習試合の最高タイムを発表します。(複数名なら人数も言う。「1位は★人いて!」)★分★秒でした。(適宜:「あとで本番の試合をしますが、そのときはみんなもっと早めてください。」)</li> </ul> <p>■並べ替えの参考例(9.5 ⇨ 12.5分) 全3分以内で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(初めての児童等や保護者にとっては、高専のお兄さん、お姉さんから聞いた方法ということになるある面大事なシーン。)(この、参考例を話すのは、審判が分担してもよい。)</li> <li>今から、皆さんの参考のために、大きい順に並べるための方法を2つ話します。</li> <li>もし本番の試合で使えると思ったら、取り入れてください。</li> <li>(スライド使用。スライド案は中村が用意するが適宜変更可。)</li> <li>スライドを使います。</li> <li>(スライド2をめくって)指を1の形にして)まず、ひとつ目は、分類で並べ替える方法です。</li> <li>頭で想像してください。テストの用紙が沢山あるとします。これを十の位と百点で11の箱に分類したとします。一つひとつの箱は枚数が減ったので扱いやすくなります。</li> <li>更に、もしもですが、(スライド3をめくって)百ます計算のような縦と横の十行十列と百点の場所に分類したとすると、高い点数から順に拾い集めるだけで並べ替えが済みます。</li> </ul>
--	--

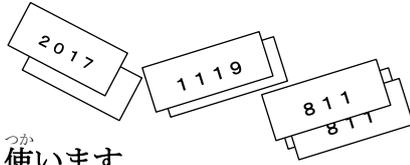
表2 出展等での進行例 (4) その4/5

<p>・(もし時間があるようならスライド4で:「一列に並べても同じことですが長くなります。縦横に並べた方がまとまりは小さくなります。)」</p> <p>・今の分類する方法の良い所は、うまくいくときは速いことです。悪い所は、分け方を多くすると広い場所が要ること、反対に場所を節約すると近い数がかたまったりしてこの方法だけでは並べないことです。</p> <p>・(ここに限らず、適宜、話の間(ま)を置く。)</p> <p>・(指で2の形にして) 2つ目は、</p> <p>・(スライド5をめぐって) 何回も半分に分けて、その後で合わせていく方法です。</p> <p>まず、全部を、半分位、半分位、半分位、半分位と分けていきます。</p> <p>次に(スライド6をめぐって)、分けたのを合わせていきます。合わせる時に、(スライド7をめぐって) 大きい値から順に引き出して合わせます。</p> <p>(少し、スライドの一部を読み上げて説明。) 8と3から8・3、(スライド8をめぐって)、8・3と1からまず大きい8を引き出してそして残り大きい3そして1で8・3・1、7と5から7・5、右は同じです。(スライド9をめぐって) 8・3・1と7・5からまず大きい8次に大きい7次に大きい5という感じです。右も同じです。(スライド10をめぐって) 8・7・5・3・1と9・6・5・2から一番大きい9、残り一番大きい8、続けると並べ替えができます。)</p> <p>(△「引き出すときは、それまでに大きい順になった2つの列のそれぞれの上側の端だけ見て大きい方を引き出します。)」</p> <p>・この方法の良い所は、速いことです。悪い所は、広い場所が要ることです。</p> <p>・(ここに限らず、適宜、間を置く。)</p> <p>【 (ここは、クイックソート。スライドはまだなし。) 次の方法です。札の数字がこんなだったとします。その中のひとつの数字をつかって、それと同じか大きいものと、小さいものに分けます。分けたら、また同じことをします。1枚になったらそのかたまりは終わりです。(少し、スライドの一部を読み上げて説明。例:「★と★から★★、・・・、こんな風です。)」最後に左から見ると、大きい順になっていますね。この方法の良い所は、ほとんどの場合に速いことです。悪い所は、値に偏りがあったり、最初から一部が逆に並んでいるなど特別な場合にとても遅いことです。】</p> <p>・今、大きい順にする2つの方法を話しました。</p> <p>・小さい順にする場合も考え方は同じです。</p> <p>・(適宜:「札の束にするときに上から足すか、下から足すかでも順序を変えられます。」)</p> <p>・ここまで参考例でした。並べ替えといっても、いろいろな方法がありますね。</p> <p>・本番の試合で取り入れたらよさそうなことがあったでしょうか。</p> <p>・(適宜:「これまで速かった人は、さっき最初に話した、分類する考え方を使っている人もいたようでした。)」</p> <p>・(適宜。本番の試合の後がよいかも:「皆さんに尋ねます。今の話が参考になりそうという人は手を上げてください。ありがとうございます。おろしてください。)(スライドをめくる。最後の進行を記したスライドに。)</p> <p>■<b>作戦タイム</b>(12.5 ⇔ 15分) 束に整理するまでを全2.5分以内で (次の作戦タイムは、時間的に可能なら、適宜、2分でも。)</p> <p>・本番の試合の前に、今から1分間作戦タイムを取ります。</p> <p>・練習用に今持っている札を使ってもいいですが、そのときは、さっきと同じ青色を使ってください。それから、逆さのまま混ぜないようにお願いします。</p> <p>・整理券をこのあと回収しますので机の右前に置いておいてく</p>	<p>ださい。</p> <p>・では、整理券を置いたら作戦タイムです。始めて下さい。</p> <p>・(審判は整理券を回収しクリップで留める。回収時間短縮のため、回収はこのタイミング、または、入室時。)</p> <p>・(審判が適宜見て、もし面が違っていたら直してもらおう。)</p> <p>・(時間1分が来たら) 時間が来ました。では終わってください。もし今、札を広げている人は、青色の面を向きをそろえて束にしてください。順序は適当でいいです。(全員が束にするのを待つ。審判が遅い人を手伝う。または、空き席の束や予備の束と交換する。)</p> <p>■<b>試合</b>(15 ⇔ 21.5分) 試合後束状態に整理するのと、その後のやり取りを含めて 全6.5分位で</p> <p>・いよいよ(△「今日のメインイベント、)本番の試合です。1回だけです。</p> <p>【 ・(進行役が半断し、もし、この時点で2分以上早い場合は、勝者インタビューをすることを検討。そうする場合は、進行役がそのように皆に聞こえるように明言する。例:「時間に余裕がありますので、後で1位の人にはちょっとだけ勝者インタビューをします。)」】</p> <p>【 (△しないでよい。(状況によって)「念のため色と向きが混ざらないようにしながら途中から上下を入れ替えるのを★3回してください。)(△しないでよい。(時間と状況によっては更に)「近くの参加者と交換してください。)」】</p> <p>・競争ですので、1位の人については、1位が1人でも同時が2人以上でも、後で、きちんと並んだかの確認をします。</p> <p>・それから、もしも、1位の人が、きちんと並べてないときですが、今日は時間の都合から、最初に上げた以外の人のチェックや試合のやり直しをせずに、勝者無しとします。ご了承ください。</p> <p>・試合は練習と同じで、秒読みの後のスタートで始めて、並べ終わったら、並んだ束にして、片手で持ってから、最初だと思っただけ手を上げて大きく声を出して知らせてください。</p> <p>・今度はさっきより速いはずですので、制限時間は5分です。</p> <p>・では、競争内容を発表します。★裏返して、だいたい色の数字を使って、上から下に大きい順に並べ替えてください。(または「★だいたい色で、上から下に大きい順の束にしてください。)</p> <p>(進行役がタイマーソフト準備後、審判がスタンバイ OK の手を上げた後に)</p> <p>・では秒読みから行きます。3、2、1、スタート。(ここでタイマーソフトをスタート。)</p> <p>・(進行役は) 手が上がった時間をメモしておく。(審判:別紙通り。手が上がった1位候補者皆をマーク。1位候補者皆の並べ替え内容をチェック。もしミスがなければその児童が1位。1位候補者皆がミス【 していて2位候補者が特に分らない】なら、勝者無し。この結果を適宜進行役に伝える。【 無理しなくてよいが、もしも、1位候補者がミスしていて2位候補者が分かるときはその並べ替え内容をチェックし、ミスがなければ1位とする。】)</p> <p>・(進行役が、この回の1位のタイムを適当なタイミングで板書する。1位無しの場合は横線などで。)</p> <p>・(もし試合の時間が余っていて、審判に余裕があれば、審判は1位に一声くらいかけてもよい。)</p> <p>・(4分時点で告げる) あと1分で打ち切ります。</p> <p>・(1位がいるか審判に尋ね、いたら予定通り5分で打ち切る。まだ誰も終わっていなかったら、進行役の判断で、時間的許容範囲までは、1位出現を待つ。)</p> <p>・ストップ。終わっていない人もここまでで終わってください。</p>
---	--

表2 出展等での進行例 (5) その5/5

<p>(審判は、見渡して、まだやっていたら、個別に終えさせる。) まだ途中だった人はだいたい色の面で数字の向きをそろえて束にしてください。順字は適当でいいです。(全員が束にするのを待つ。審判が遅い人を手伝う。または、空き席か予備のと交換する。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 皆さんに尋ねます。練習試合のときより速くなった人は手を上げてください。ありがとうございます。おろしてください。(もし可能なら、好評が何かをひとこと。)</li> <li>(適宜:「もうひとつ尋ねます。さっき並べ替えの方法を2つ話しましたが、その話が少しは役立ったという人は手を上げてください。」「ありがとうございます。おろしてください。」もし可能なら、好評が何かをひとこと。)</li> <li>• では、最高タイムを発表します。(複数名なら人数も言う。「1位は★人いて) ★分★秒でした。(△言わない?:「練習より★分★秒早くなっていました。)」(可能なら、適宜、好評などをひとこと。)</li> </ul> <p>【 ■勝者インタビュー(21.5 ⇄ 22.5分) 予め時間があると判断しかつ1位がいる場合 全1分位で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ひとこと勝者インタビューをさせていただきます。差し支えない範囲でお願いします。</li> <li>• (進行役が1位の人数分尋ねる。どの席の児童なのかは、審判が手振り等で知らせる。手を広げて5本指で指すのはセーフだが、指指しはしないこと。)(児童等との距離は相手によって適宜。あまり近づかない方が大きい声で答えて貰えるかも。)(適宜:「済みません。一回起立して頂いて良いでしょうか。)」名前を聞きませんが、何年生ですか。どこから来ましたか。(進行役が適宜会話しても構わない。)(そして、例えば:)速かったのはどんな工夫をしたからだと思いませんか。みんなに話していい範囲でお願いします。(聞く。場合によっては進行役が復唱する。)ありがとうございます。立ってもらっていた場合は「かけてください。)」</li> </ul> <p>■おわりに(22.5 ⇄ 23.5分) 全1分位で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (適宜「あと1分で終わりです。)」</li> </ul> <p>【 ・(できればクリップを提示して)机の中にしまっていたクリップを出して、元通りに札の束をはさんで、机の真ん中に置いてください。】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 札の束を、最初と同じで、青色の数字が見えるように置いてください。(暗に、持ち帰らないようにという意味。)(終わるのを待つ。)(審判は手間取っている児童等を見かけたら、やってあげる。)</li> <li>• 並べ替えの方法にもいろいろありましたね。普通はコンピュータにさせますが、その場合も状況に応じて、良さそうな方法が選ばれています。(適宜:「並べ替えが意外に奥深いことが分かって頂けたでしょうか?」)</li> <li>• 身の回りで順序よく並んでいるのは、全て、並べ替えをした結果です。どんな方法で並べ替えたのか、たまには想像してみてください。(言わない?:「学校の先生は並べ替えをしょっちゅうやっています。)」</li> <li>• 今日のような競争は、裏紙でも、切って数字を書けば、すぐ遊べます。</li> <li>• (もし配布物を配る場合はこの時点で配る(家族は子供だけ。幼児にも「大きくなってから読んでください」と言って渡す。午前と午後の最初だけは、早く来られた場合に待ち時間が長いいため、開始前に配ることもある。))</li> <li>• 今から配るのはおまけです。</li> </ul> <p>// 「高専のホームページにもあります。」「折り曲げて構いません。」</p>	<p>// ・配布したプリントにおまけを書いておきました。「よかったら、帰ってから保護者の方とゆっくり見てください。」「言わない。「来年もやっているかもしれません。1位でなかった人も練習して再チャレンジしてください。」「配布物に記載するのと言わない。「夏休み等の自由研究にするときは、まず提出先に自由研究扱いになるかどうか確認してください。」「(部屋の状況に応じて)最後ですが、この部屋は前からでも後ろからでも出られます。忘れ物がない様をお願いします。・(状況によって「札は机に置いてください」と明言する。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• これ以降です。ありがとうございました。</li> <li>• (適宜、部屋内に忘れ物がないかや、札を持ち帰る人がいないかを、見ておく。)(もしも、粗品の用意ができていて中村が頼んだ場合に審判から粗品を渡す。できるだけ他の人に目立たないように、「粗品です。後で開けてください(この部屋では開けないでという意味。)」などと告げながら。)</li> </ul> <p>■26分経過までで 退室完了をめざす その後次の参加者の入室</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 全員退室後、札の束が全て有るか確認。万が一、無い席があったら中村に連絡、または予備から補充して後で中村に連絡。</li> </ul> <p>※競争の審判等について</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. 参加者が1位を目指して競争をするので、1位の判定や、把握や、タイム測定で不手際が起こらないことが第一。</li> <li>1. 多くの場合に、一番早い児童等は1人であり、きちんと並べ替えているはずであるが、そうではない場合も想定しておおよそ以下のように対応したい。 1位タイムのメモを取るのには進行役だが、審判が下記のように、1位候補者(1人以上)席の把握(練習試合では人数だけ把握)、並べ替え結果のチェック(練習試合では省略)、1位(0人以上)の席の把握をする。審判だけで手に余るときは、進行役と協議して進める。1位候補者や1位を見失わないのは審判がしつじれない事柄である。</li> <li>2. 審判は、全体を見渡せる位置から、まず、児童等の挙手(または声)の早さで1位候補者(1人以上)を判断し把握する。審判は手を上げたわずかの早さの違いは区別する。同時のとき(または、決めがたいとき)は、同時の複数を1位候補者とする。(必要があり、かつ可能なら、進行役と協議してもよい。) 審判は、把握後、適当なタイミングで、手を挙げた参加者の手をおろしてもらう。</li> <li>3. そのあと、審判が1位候補者(1人以上)全員の並べ替え状態をチェックする。そのたびに正しかったかどうかを覚えておく。(更に、進行役に身振り等で知らせてもよい。) チェックは、児童等から束を受け取り、上側から順に取りながら、机の同じ場所に1枚ずつ重ねていく形で順序を調べる(最後に逆順になったままでよい)。高さが高くなるときは山を複数にしてもよい。広げてしまうと後でまとめるのに時間を食うので、広げない。色違いや逆順は不可(失格)とする。1位候補者に並べ替えが正しかった児童等が1人以上いるときは、1人以上の1位が決まる。 もし、1位候補者全員が並べ替えが正しくない(お手つき)ときは、原則として勝者無し(1位無し)とする。 あとで、進行役がタイム(複数名なら人数も)を発表するときまで、審判が進行役に人数を身振り等で知らせる。【(もしインタビューもする場合は、審判が1位(1人以上)の席を都度進行役に教える。)]</li> <li>4. もしも粗品があり審判に頼んだ時は(当日までに中村が準備できていかずもあるとき)1位候補者から1位(1人以上)が出たとき1位に審判から渡す。</li> </ol>
---	---

# 1位をめざせ『ならべかえ競争』(実演)



所属 一般科目

担当者 中村 博文

参加型です。頭も手も使います。

- ・3000以下の数がばらばらに書いてある札で、ならべかえ競争をします。
- ・練習試合1回と、参考例の紹介と作戦タイムのあとで、競争を1回です。
- ・どうしたら早くできるのか、よく考えて、1位をめざしましょう。

ならべかえという身近で基本的な操作を題材に、何かを果たすための具体的な手順の理解と改良について、自分の頭でひらめきを追体験してみませんか。

aha!

所要時間 25分くらい。毎時0分と30分に着席完了して始めます(昼休み以外)。

実施人数 小学生30人×10回。(保護者の方は、後部控席か壁際立席でお願い致します) 整理券が必要(9:30~と12:30~)。(空席のあるとき中学生から大人まで参加可)

## その他

- ・使う札と、競争内容(小さい順か大きい順)は、そのときに発表します。
- ・時間の都合から、練習も競争も5分位で打ちきり、主に1位だけ注目します。
- ・ならべ終わったら、片手に全て持ち、手をあげ声を出して知らせてください。

発展 (もしよろしかったら、家で読んで、もう少しきわめてみてください。自由研究にするときは提出先に確認を。)

- ・「方法」や「手順」の中でも、とくに「何かを果たすための具体的な手順」をアルゴリズムといいます。NHKの体操で聞いたことのある言葉だと思いますが、アルゴリズムだけなら、このような意味です。
- ・ならべかえを、ソートや整列ともいいます。ならべかえのアルゴリズムで遊ぶのがこの内容です。
- ・かんたんな方法の例: まず最大のを見つけだし、次に残りの中で最大のを見つけだし、さらに残りで最大のを見つけだし、とくり返します。かかる時間は、札の枚数を2倍にすると約4倍になります[データ数をnとしたとき、 $n \times n$ にほぼ比例]。(選択ソートと言い、必修科目『情報』で習う高校もあります)
- ・速い方法の例: まず2枚ずつで、大きい順の2枚組にし、次にふた組の2枚組ごとに、大きい順に引きぬいて大きい順の4枚組を作り、さらにふた組の4枚組ごとに、大きい順に引きぬいて大きい順の8枚組を作り、とくり返します。場所が充分あれば、枚数が十倍でも時間は十数倍[専門的には $n \log n$ にほぼ比例]。普通は、全体を大体半分に分け、それぞれを大体半分に分け、さらに大体半分に分け、と1枚になるまで分けておいてから、この逆の流れで、順にしながら合わせていきます。(マージソート。マージは合わせる意味。)
- ・常人でも少しならでできる超速い方法: 数と場所を覚えながら置き、大きい順に数と場所を思い出して拾う。
- ・値がばらついているときの前処理の例: 取り組む前に、一番上の位の数で十か所位に分類します(他の分類例: データの値ごとの場所に分類や、2けた見て十行十列の百ますのような場所に分類)。いいときは枚数に比例した時間でならべかわり[データ数nに比例]、値が偏っていると手間がムダに。(バケットソートなど)
- ・会場では、値に少し偏りがある札と、ほどほどの場所(机)を使います。自分で番号札(裏紙で充分)を作って、いろいろな方法を、枚数や偏りや広さ(手だけ~無制限)を変えて試すと、特徴を体感できます。組み合わせ技も効果的です。枚数の少ないかたまりをならべかえると、こみいったことをしない方が速いです。
- ・ならべかえにも実はたくさん方法(アルゴリズム)があります。どれにも長所と短所があります。
- ・以前、NHKの『大人のピタゴラススイッチちよいむず』で、ならべかえを扱っていて、楽しくしめじソートと呼んでいたのがマージソートです。同様に、じゃがいもソートはクイックソートです(説明をはぶきます。余分な場所が少しですみ、多くの場合にマージソートより速いため、コンピュータでよく使われますが、値の偏りや最初のならびによっては選択ソートより遅く要注意です)。初上にNHKのをうまくまねた動画もあります。名前を変えていますが、しめじソートやじゃがいもソートで検索しても出てきます(少し違和感のある動画もありますが方法がわかります)。備考: aha!の語は、マーチン・ガードナーの著書より。

図2 配布資料例