主体的・対話的で深い学びねらいと授業設計

大阪府立大学　大学院工学研究科
林　　利　治

２０１９年８月１日　　大阪府教職員統計教育セミナー　　at 大阪産業創造館

この後のグループワークについて

- 学習指導略案の一部を作り、ショートプレゼン
- 「本時の目標」を設定
- 学習指導略案の前半または後半の作成
  - 前半: 教材の活用、生徒さんの活動へのアシスト方法
  - 後半: 前半の概略、生徒さんに課すアウトプット、評価

全てを作り上げなくても構いません

- 「６０秒当て」などいくつか例を示すので、参考にしてください

アウトライン

- アクティブラーニングについて
- 教材の例（６０秒当て）
- 授業に活用する際の考慮点
- その他の教材の提示

AL とは

　教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、 教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査 学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク 等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。

by 文部科学省の用語集

主体的・対話的で深い学び

- 主体的な学び

  学ぶことに興味や関心を持ち、 …粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる主体的な学び

- 対話的な学び

  子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、…等通じて、自己の考えを広げ深める対話的な学び

- 深い学び

  習得・活用・探究という学びの過程の中で、…知識を相互に関連付けてより深く理解したり、…創造したりすることに向かう深い学び

文部科学省 HP から抜粋

AL の形態の例

- グループ ディスカッション
- ディベート
- フィールド ワーク
- 実習 演習
- PBL (Project Based Learning)

  ・・・など
- 隣の生徒さん同士で課題について話し合うこと や Open な質問を投げかけることも AL と言えよう

ALのメリット

- 生徒さんのモチベーションアップ
- 一歩深く理解しようとしてくれます
- 自主性、能動的な授業参加
- 生徒さんたち相互の解説
  - 分かってもらおうとすることで、自分の理解が整理
  - 時には、自分が理解した道筋、方法を解説
  - 小さなことも尋ね易い

統計教育

- 中学校　　資料の活用
  - ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解
  - ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明
  - 平均値　中央値　最頻値　相対度数　範囲　階級
- 高等学校　　データの分析
  - データの散らばり
  - 四分位偏差　分散、標準偏差
  - 箱ひげ図

分布の特徴を要約し、２つの分布を比較

１５秒当てゲーム

- スタートから１５秒たったら手を挙げる
- １５秒に一番近い者が勝者
- １５秒より早くても遅くてもよい

- ピッタリ当てると賞品は・・・

- １５秒当てゲーム　始まります

６０秒当て　達人は誰？

- １回目

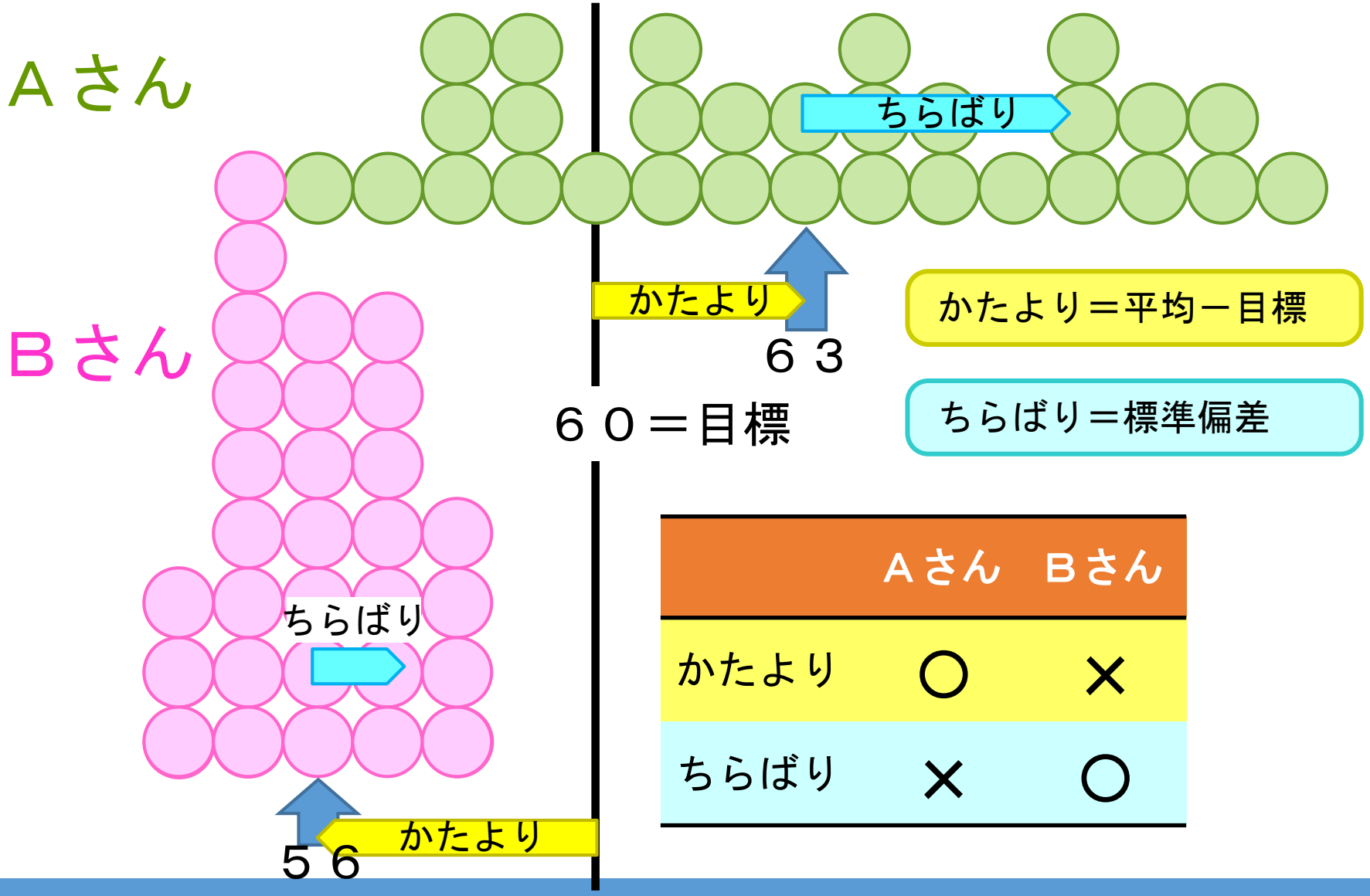
  Ａさん　６１秒　　Ｂさん　５８秒
- ２回目

  Ａさん　６７秒　　Ｂさん　５４秒
- ５回の平均値

  Ａさん　６４秒　　Ｂさん　５５秒
- ３０回の平均値

  Ａさん　６３秒　　Ｂさん　５６秒

６０秒当て　３０回の結果

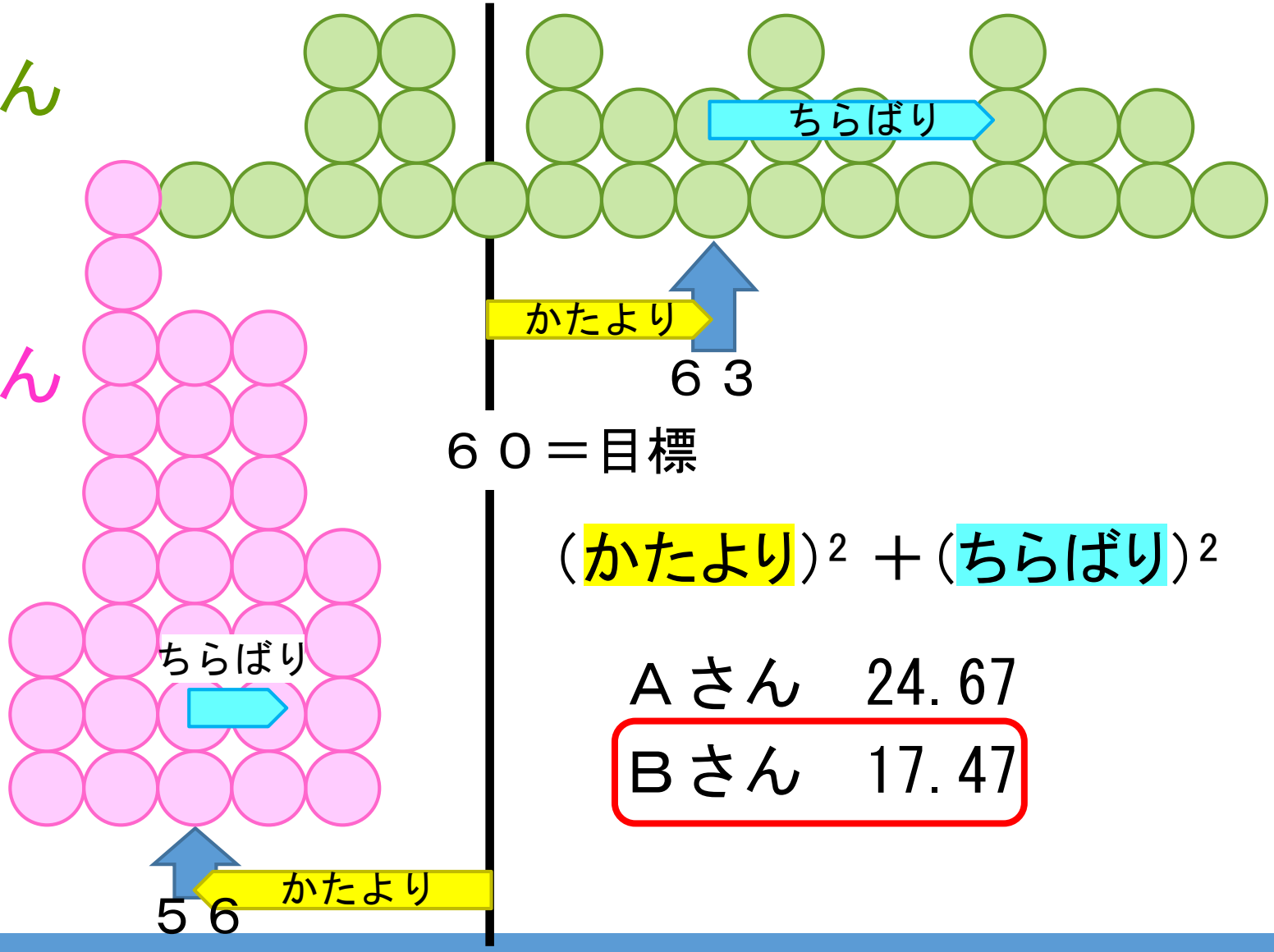


	Ａさん	Ｂさん
かたより	○	×
ちらばり	×	○

６０秒当て　３０回の結果

Ａさん

Ｂさん



$(\text{かたより})^2 + (\text{ちらばり})^2$

Ａさん	24.67
Ｂさん	17.47

どんなゴールを設定しますか

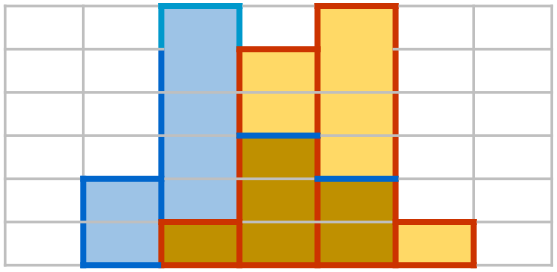
- 平均値（最頻値・中央値）によるデータの比較
  - これらによるデータの比較の限界
  - 分布の「ちらばり」「ひろがり」へとつなげる？
- 分布の特徴を言葉で表現し、比較する
  - 分布の「位置」「尺度（ひろがり）」を言葉で表現
  - ２つの分布の比較へつなげる？
- 箱ひげ図（ヒストグラム・度数折れ線）で比較
- 統計量で比較
  - 平均と標準偏差、中央値と四分位範囲、四分位偏差
- データ数が異なる場合の２つの分布の比較
- 「かたより」と「ちらばり」の統合（平均２乗誤差）

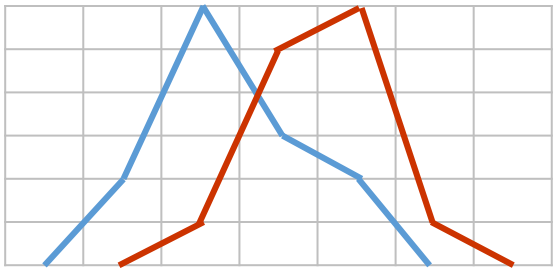
考察時のアシストの程度

- 分布の尺度（ひろがり）への誘導
  - 誘導して、言葉で表現してもらう
  - 事前に学んだ標準偏差などの統計量を思い出してもらう
  - 「ひろがり」を表す統計量へとつなげ（後日）学習
    → 反転学習として次回の授業までの課題
- 必要な図や統計量の値
  - 計算してもらう or 片方は求めてもらい、残りは提供する
  - ５数要約は提供、箱ひげ図は作図してもらう or 図も提供
  - ヒストグラム、度数多角形については 度数分布表を提供
- 誘導に乗ってもらえないときは
  - 事前に用意したＢプランに切り替え、その結論へと導く
  - 本来気付いてもらう事は、例えばコメントの形で

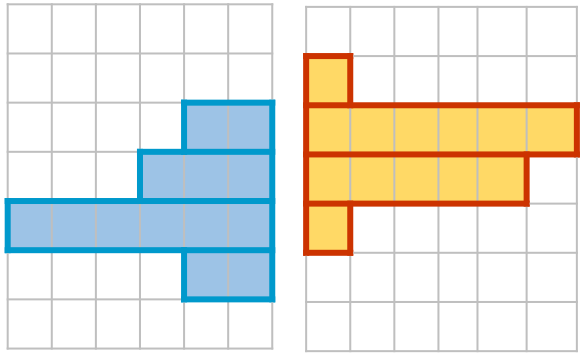
ヒストグラムの比較

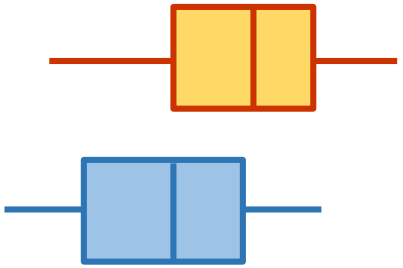
- ２つのヒストグラムを重ねると比較しやすい
- But 重ねると見にくい
  - ヒストグラム　　→　折れ線（度数折れ線、度数多角形）





  - 背中合わせのヒストグラム　や　箱ひげ図　を紹介





説明のための
仮想データを使用

相対度数へとつなげる場合

- データの総数が２つで異なる

- 度数（度数折れ線）での比較が意味を失う
- 相対度数の意味合いを考えてもらう or 解説する

- 箱ひげ図による比較について考察してもらう

アウトプットをどうするか

- レポート
  - 結果を要約し、提出　←　どこをまとめるかの指示
  - 根拠の提示　Ａとなったので、Ｂといえる（が分かる）
- ポスター等
  - 掲示等によりクラスに発表
  - クラスからのコメント等のフィードバックも
- プレゼン
  - 時間の制約からプレゼンの数を減らすことも検討

- いくつかのグループから考察過程や意見を聞く

評価について

- どんなゴールを設定したかに依ります
- ゴールに応じて、何がどの程度できていれば良いか（観点と達成度）をリストアップし、それらをまとめて４～５段階の基準を作ります（観点は複数）
- 例えば、データに基づいて考察しているか　なら

レベル	達　成　度
A	結論に適したデータの特徴をとらえ、それをもとに説明している
B	データをもとにして、結論を導く説明をしている
C	データをもとにしているが、説明がないか、間違っている
D	データを用いていないか、誤った利用

- 予め、生徒さんたちに提示する

まとめに替えて（AL の設計）

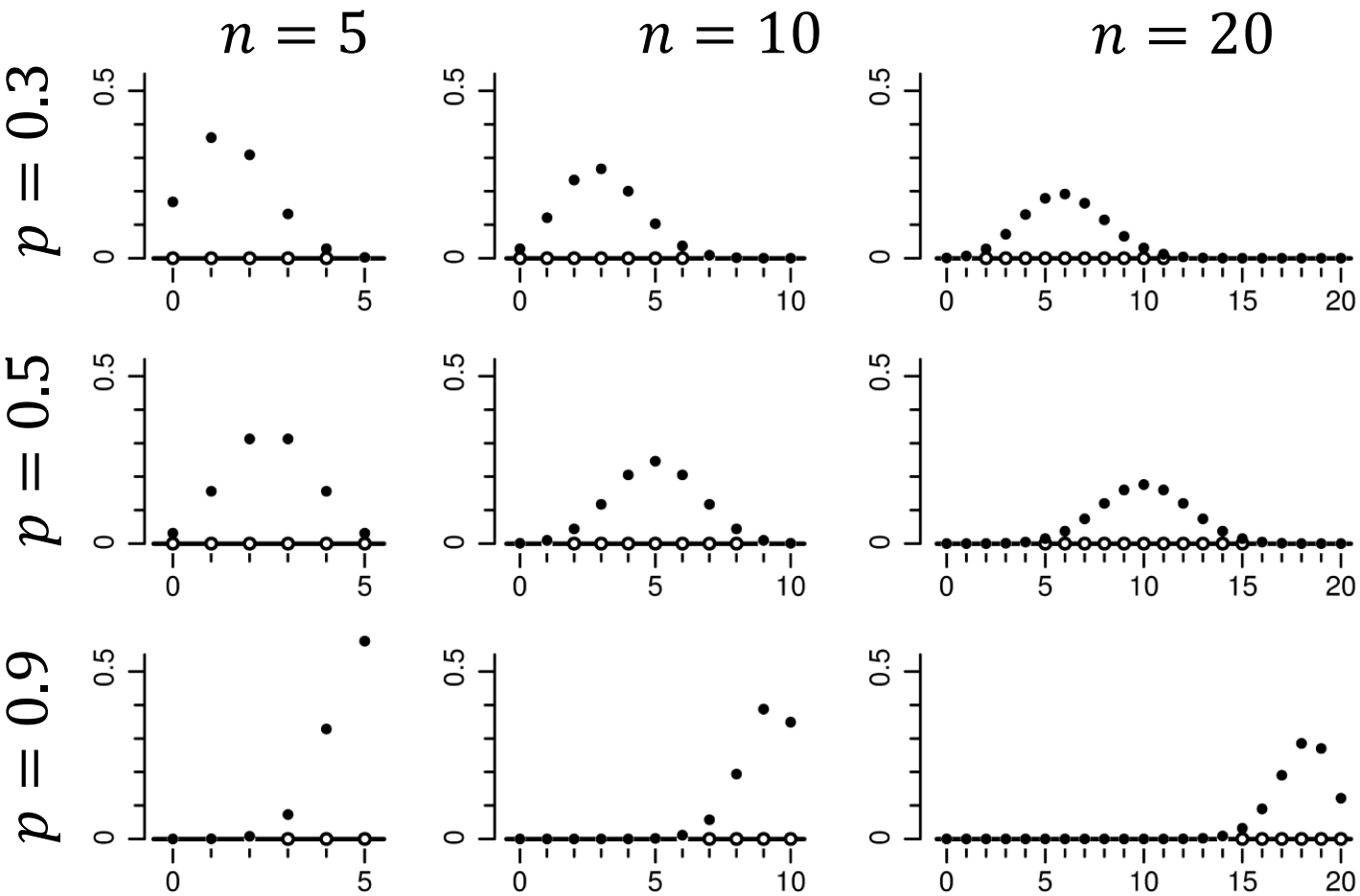
- どんな AL 授業ですか（ゴールは）
  - イメージを箇条書きに
- これまでの AL 授業について（現状は）
  - どんな AL 授業をしましたか　AL についての体験や知識は
- 何をすることが AL につながりますか（課題は）
  - ゴールと現状のギャップは
- B プランは
  - 困難や障害が少なくなるように
  - 実施できそうなプランは　→　まずはそれを実施もアリ

その他の題材

- １０cm テープ
  - 紙テープを目分量で１０cm に切る
  - 長さを計り、分布の特性を調べる

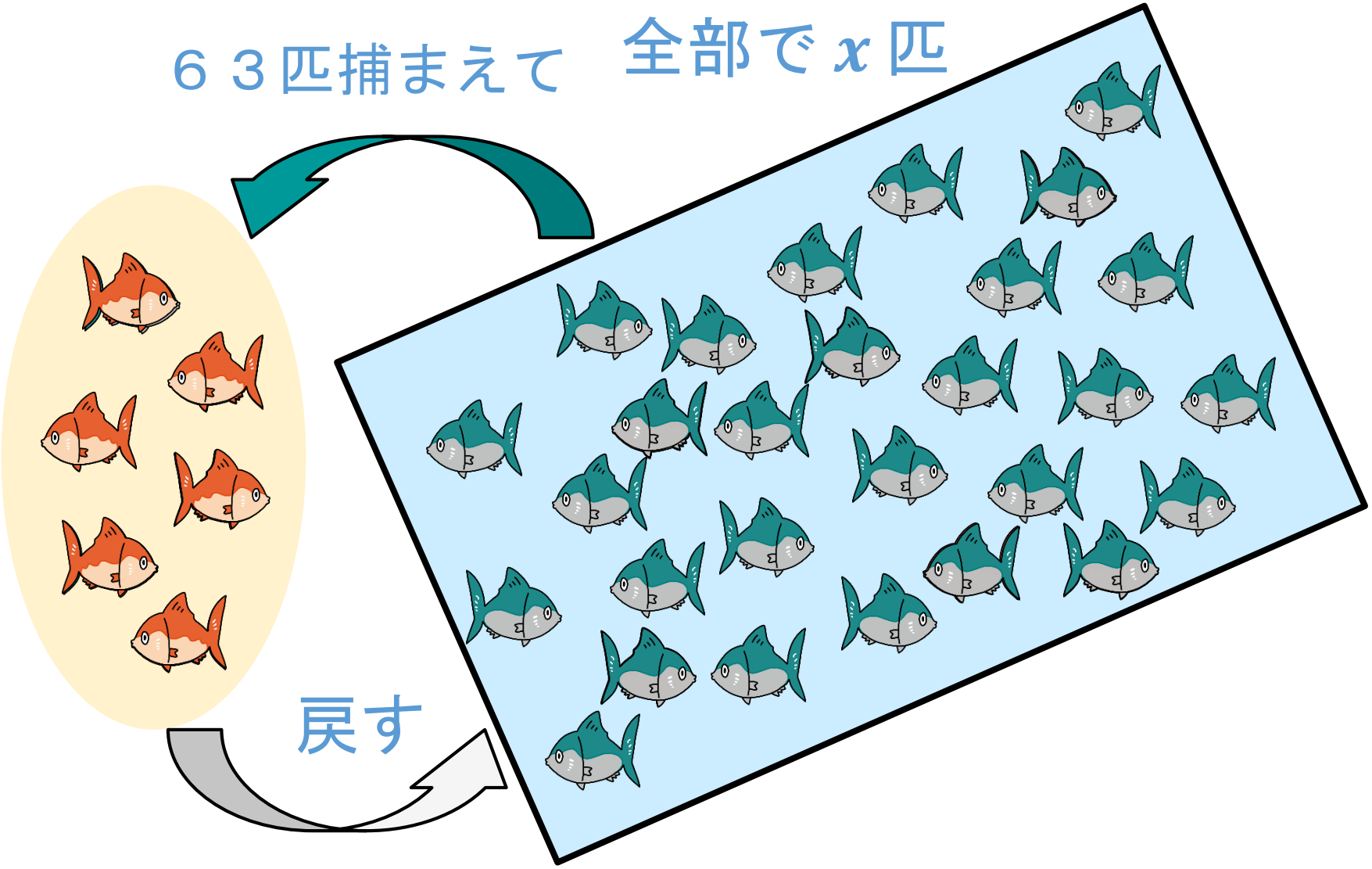
- 二項分布 $B(n,p)$ から正規分布 $N(\mu,\sigma^2)$ へ
  - n を増やすときの確率関数のグラフ
  - 確率機械（probability machine, Quincunx, Galton Board）
    - MATH is FUN　→　Quincunx or Galton Board

二項分布の確率関数のグラフ

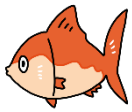


二項分布 $\mathrm{Bin}(n, p)$ の確率関数のグラフ

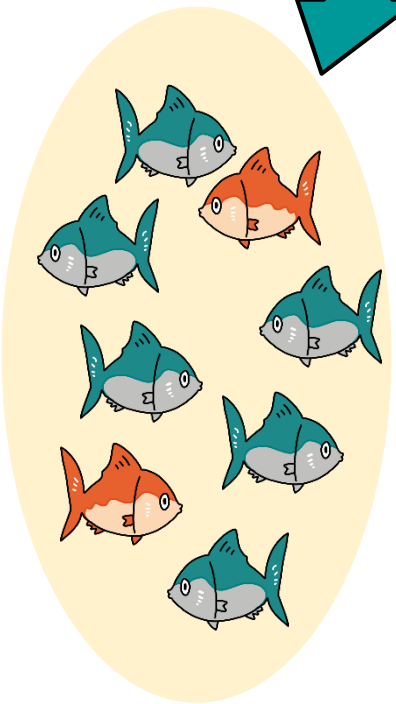
Capture-Recapture

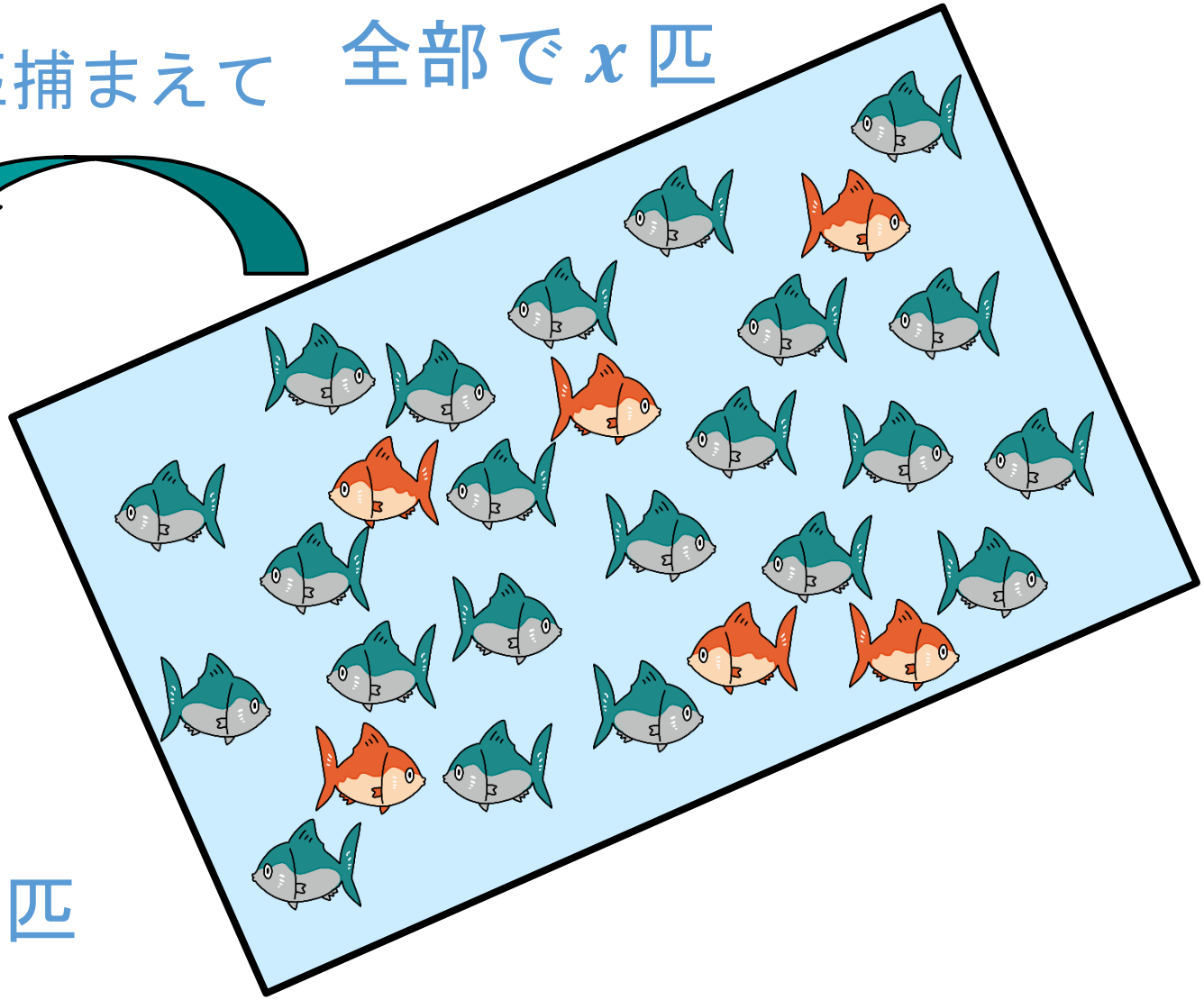


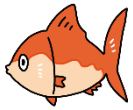
Capture-Recapture

 の割合 $\frac{63}{x}$

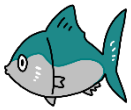
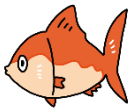
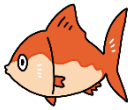
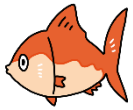
８０匹捕まえて　全部で x 匹





 は１４匹

Capture-Recapture

-  は全部で x 匹
- ６３匹捕まえて、  を戻す
-  の割合は $\frac{63}{x}$
- ８０匹捕まえて、  は１４匹
- $\frac{63}{x} = \frac{14}{80}$ と考えて

$$x = 63 \times \frac{80}{14} = 360$$ （匹）と見積もる