



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

附属高等学校でのデータサイエンス実習事例

伊藤貴之

お茶の水女子大学 理学部情報科学科 / 文理融合AI・データサイエンスセンター

<http://itolab.is.ocha.ac.jp/>

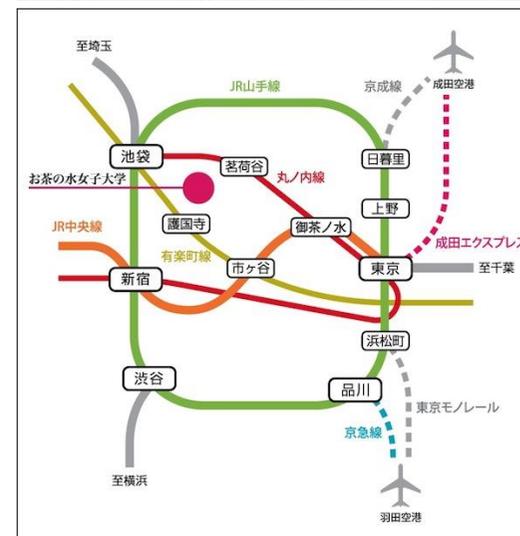
2020年12月23日

お茶大附属高等学校での講演・実習



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- お茶大と同じキャンパスにある女子高校
 - 1学年3クラス(120人)
- 2019年から SSH^(*) に選出
 - 1年生「課題研究基礎」
 - 講義(学年全員集合)と自由課題
 - 2,3年生「課題研究I/II」
 - グループにわかれての自由研究
- 1年生「課題研究基礎」の一環でDSの講演と実習



(*) Super Science High-school の略

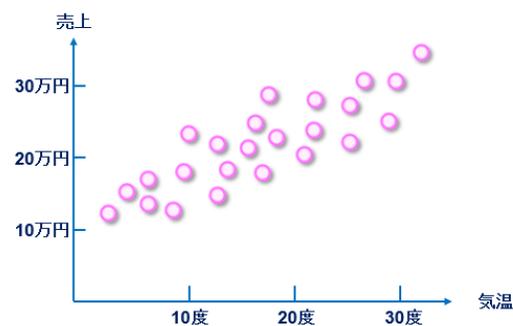
高校1年生へのDS講演



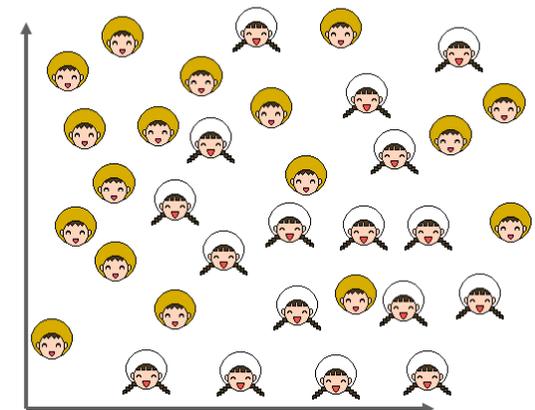
Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 高校数学I「データ分析」の履修済を前提
 - 分散・標準偏差・相関について聞いたことがある
 - 散布図・ヒストグラムを見たことがある
- 90分間の講演
 - データを重視することの意義
 - DSの構成要素 (今回は判別・回帰・可視化について)
 - 大学でDSを学ぶには

- 回帰となる直線を引いて、気温10度、20度のときの売上の予測をしてみましょう



- 「男子だけを1人でも多く見つけてくる」という問題に対して **適合率が高くなるように**境界線を引き、適合率と再現率を求めよ



コロナ禍での高校の講演

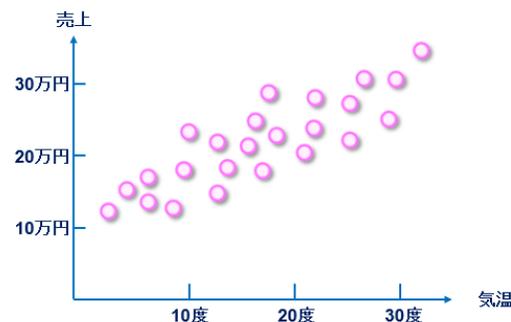


Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 40人×3教室: 遠隔別室からオンライン講演
 - 感染拡大防止のため1教室に全員を集められない
- 反応・表情が全くわからない
 - 生徒はPCもスマホも一切持たず
 - カメラもマイクも各教室1個ずつ
- できる範囲でインタラクティブ性を出す
 - クイズを定期的に出して挙手させる
 - プリントに問題を印刷して考えさせる



- 回帰となる直線を引いて、気温10度、20度のときの売上の予測をしてみましょう

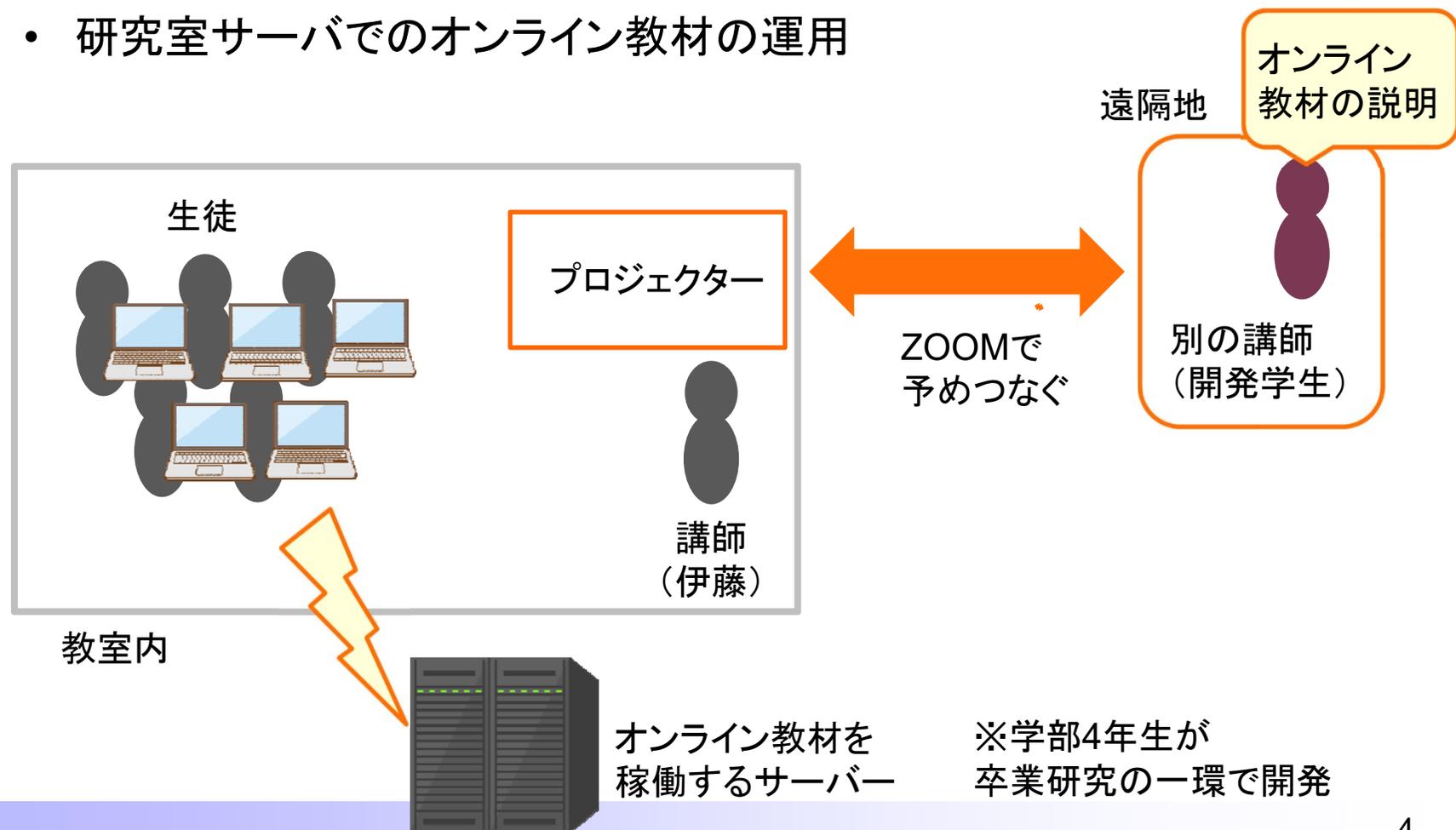


自作オンライン教材によるDS



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 各生徒のノートPCでの実習
 - 判別分析のためのデータクレンジングの体験
 - 研究室サーバでのオンライン教材の運用

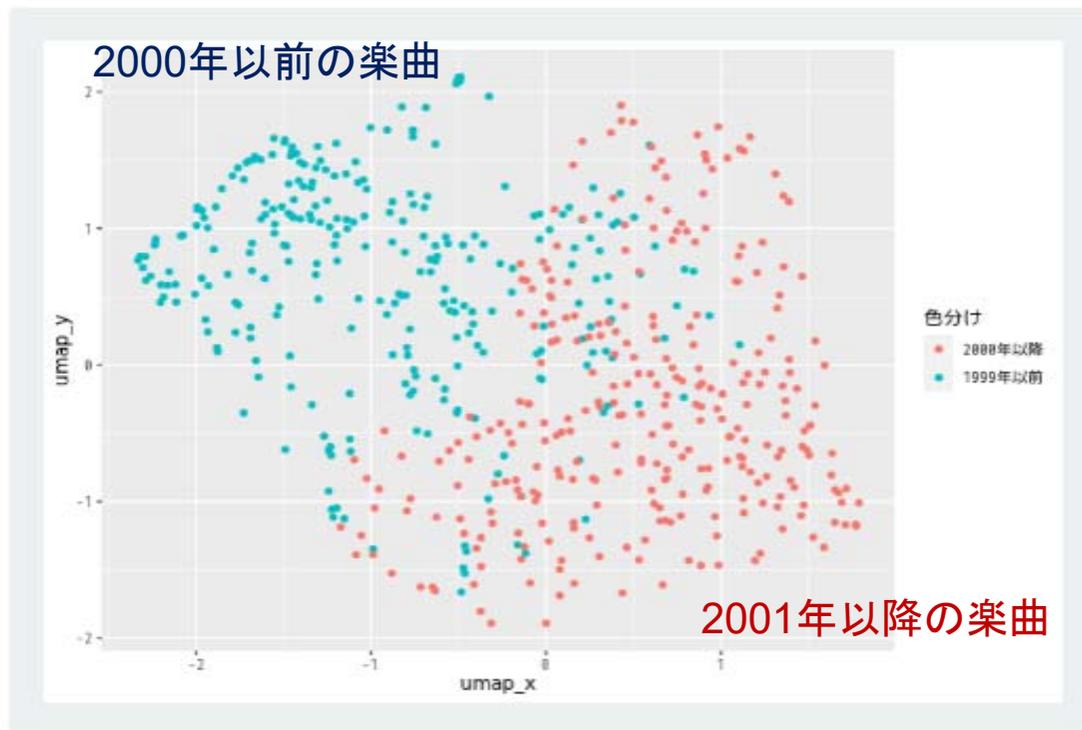


判別分析を例題としたオンライン教材



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- ポップス曲に対して「20世紀風」か「21世紀風」かを判別する



ユーザー名登録

Your name

データの削除

データ参照
 データ変更

変数選択

x軸
umap_x ▼

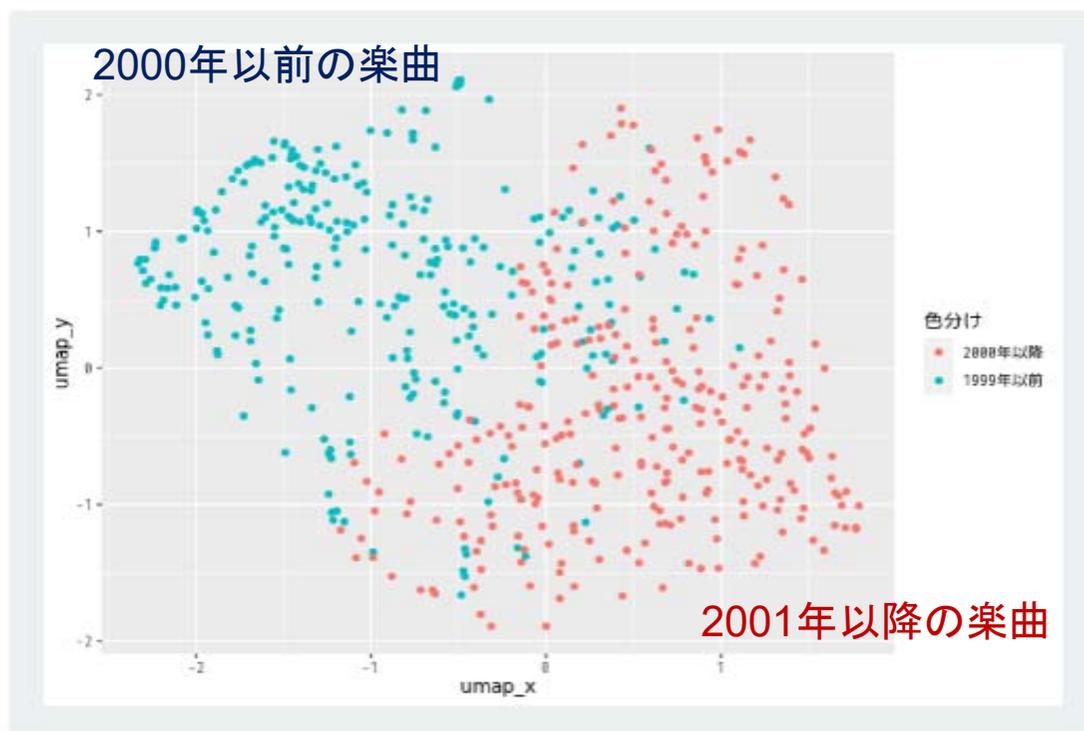
y軸
umap_y ▼

判別分析を例題としたオンライン教材



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- ポップス曲に対して「20世紀風」か「21世紀風」かを判別する



1. 訓練データを点群として表示する
2. 判別分析の境界面を想像させる
3. 訓練データ中の例外点を削除させる
4. テストデータを表示し、判別分析の正解率を表示する
5. 例外点の削除を繰り返すことで正解率がどう変わるかを確認させる
6. 削除した点について振りかえらせる



- 体験したこと
 - 高校1年生へのDS講演
 - 高校1年生へのDS実習
 - インタラクティブではないオンラインDS教育
- 制約
 - 継続的な教育のための労力
 - 多様な学力への対応
- 議論
 - 高校数学を最後まで履修していない大学生にも展開できるか



ここから授業内容の一部

コンビニの売上を例にして...

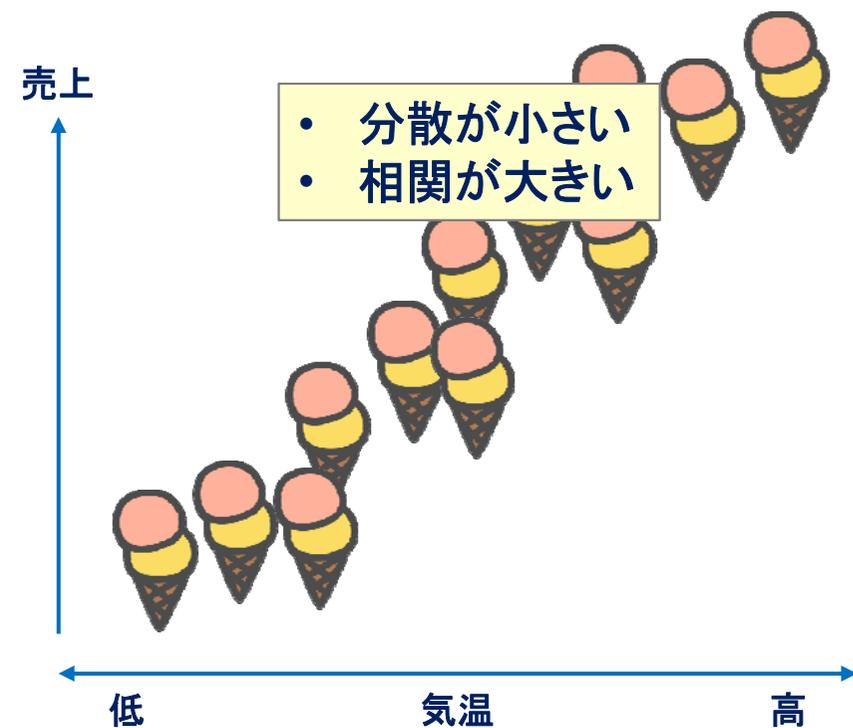


Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 気候と売上が関係なさそうな例: お米



- 気候と売上が関係ありそうな例: アイスクリーム

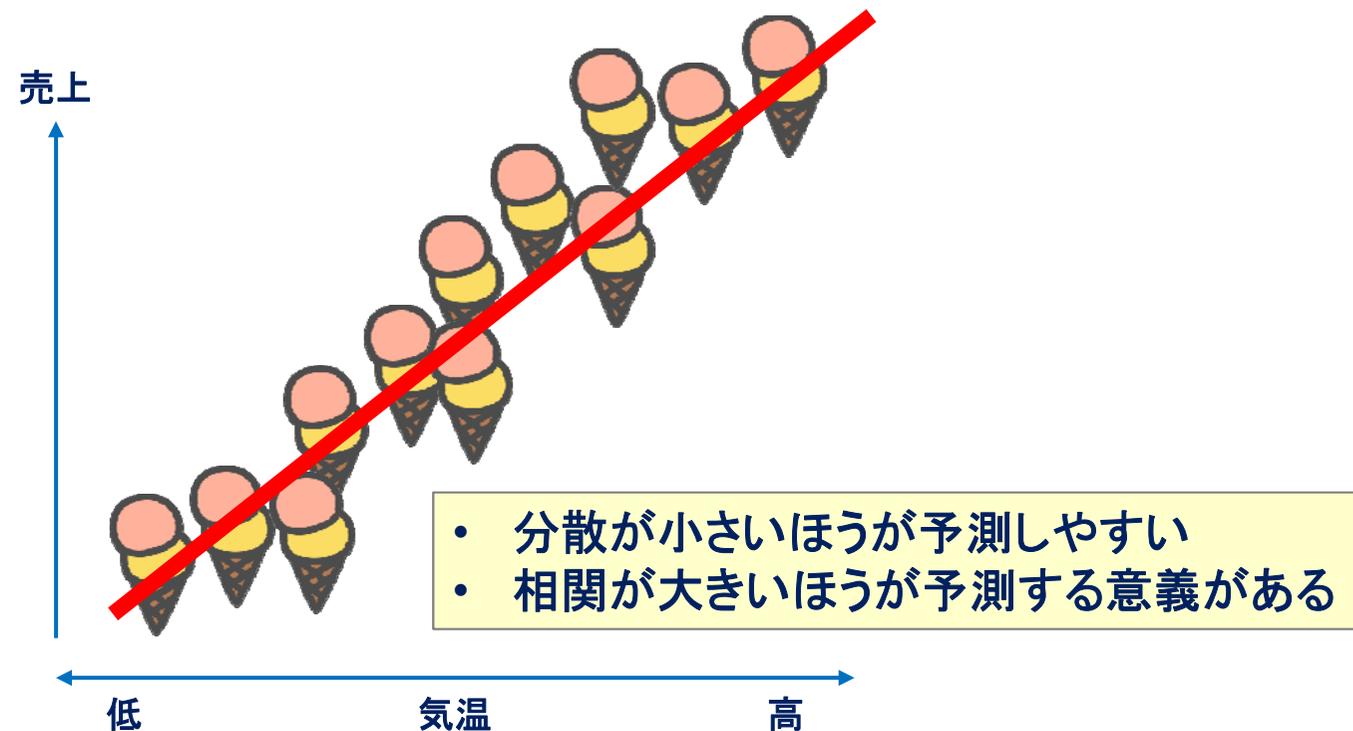


売り上げを予測する



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 売上の平均近くを通る線を引く（**回帰**）
→ 気温から売上を予測する

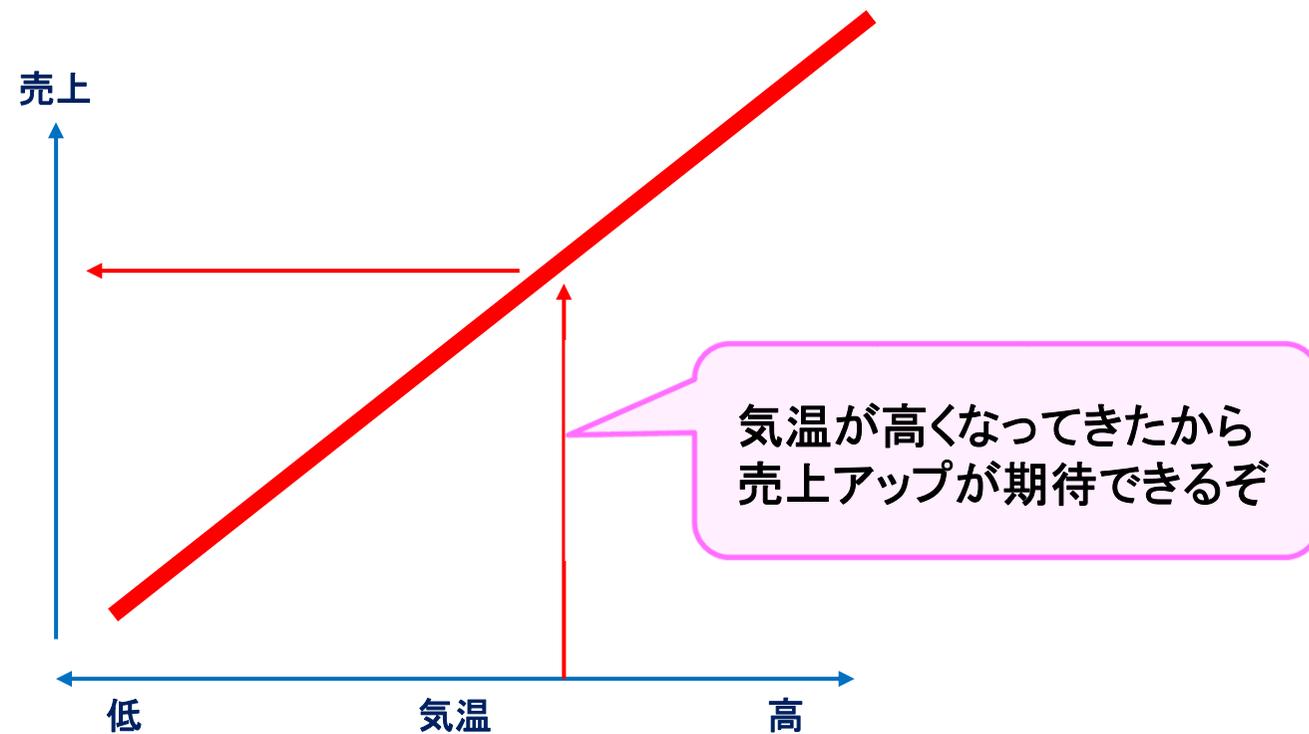


売り上げを予測する



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

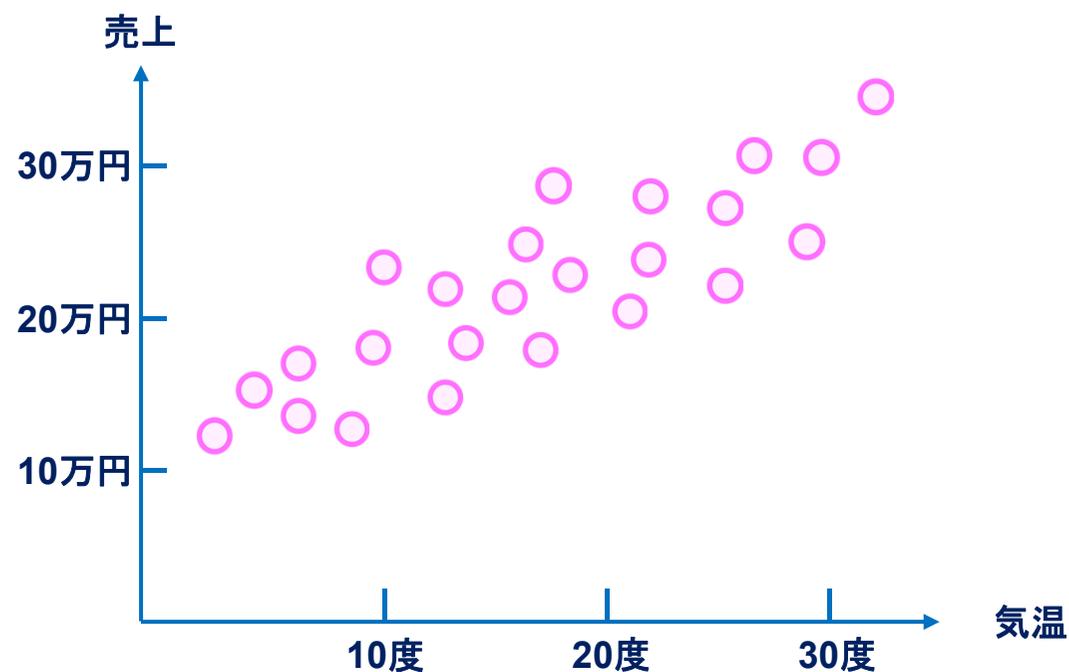
- 売上の平均近くを通る線を引く（**回帰**）
→ 気温から売上を予測する



回帰してみよう



- 回帰となる直線を引いて、気温10度、20度のときの売上の予測を試みましょう



売り上げ予測はいつでも信用できるか？



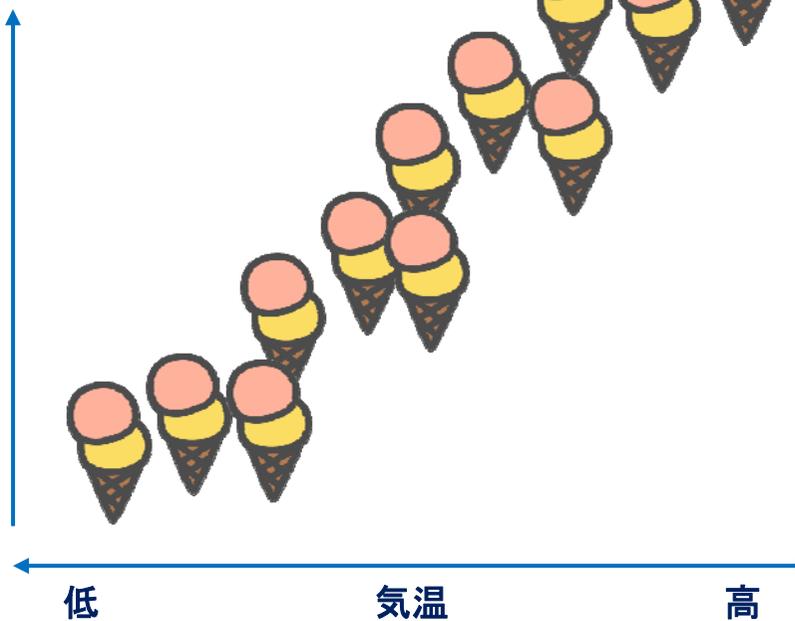
Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- キャンペーンで売上が大幅アップした状況を想像しよう

入学祝い！ アイスを買おうと
〇〇の写真をプレゼント！



売上



売り上げ予測はいつでも信用できるか？



Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- どうやって線を引けばいいのか？

