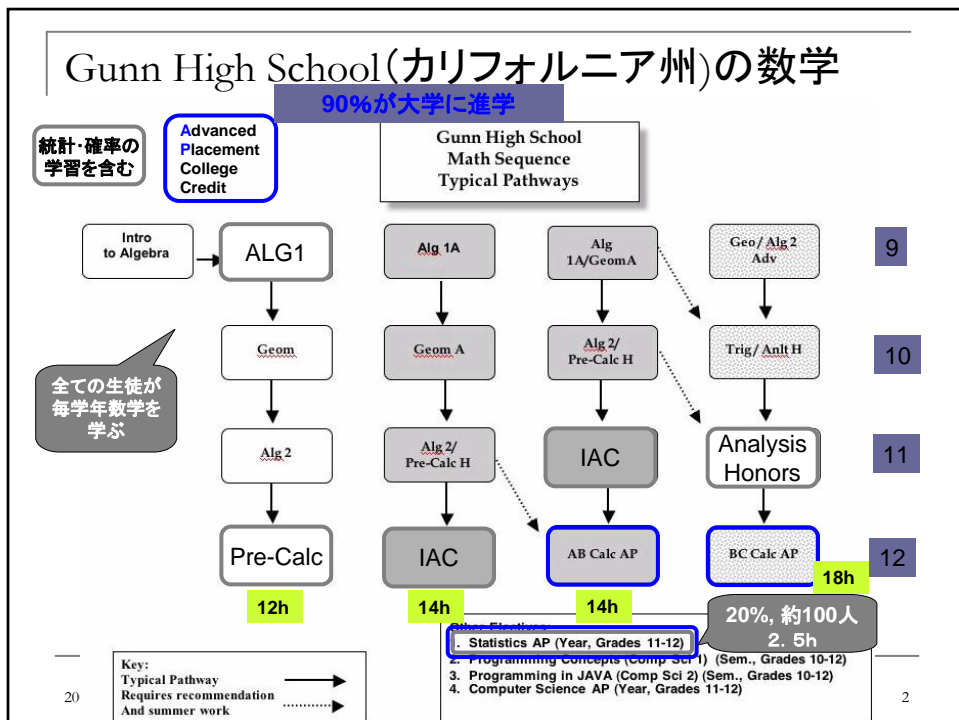


中等教育における統計教育 ～カリキュラムの可能性を探る～

玉川大学・経営学部
二宮智子

2009/07/05

1



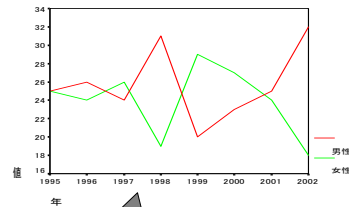
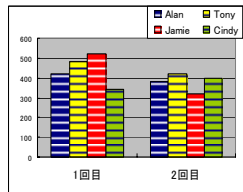
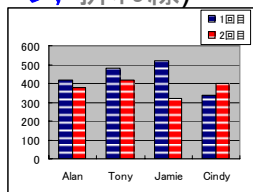
日本の新指導要領(中等の統計)

12	13	14	15	16	17
中等教育前半			中等教育後半		
ヒストグラム			数学I. データの分析 散布図 箱ひげ図	数学活用. データの分析 2つのデータ間の関係を調べる (散布図や相関、関数近似) 時系列データの変化の考察 (移動平均)	
平均, 中央値, 最頻値		母集団と標本 インターネットから 情報収集 コンピュータの活用	四分位数・四分位範囲・ 四分位偏差 分散、標準偏差 相関係数		
	基本的な確率 樹形図		数学A. 場合の数と確率 確率の基本的ルール 排反事象・余事象 独立な試行と確率 条件付確率	数学B. 確率分布と統計的な推測 2項分布 正規分布(標準正規分布) 期待値 母集団と標本 確率理論を統計に応用・母平均 の推定	

学習内容の提案

小学校算数のデータの活用

- 早い段階から表とグラフの読み方・作り方を学ぶ
- 質的データ(カテゴリカルデータ) + 離散の数量データ(カウントデータ)
- **データの比較(層別棒グラフ, 積上げ棒グラフ, 帯グラフ, 折れ線)**



カテゴリカルデータの比較

時系列データの推移の比較

学習内容の提案 中学校数学のデータの活用 (1)

- データの種類について知り, 種類に応じたまとめ方をする
 - 質的データ(カテゴリカルデータ(名義, 順序))
 - 数量データ(離散, 連続)
- ドットプロット, 幹葉図
- 数量データの分布を読み, データの中心を測る
 - 平均値, 中央値
- 数量データの分布を読み, データの広がりを測る
 - 範囲, 四分位点



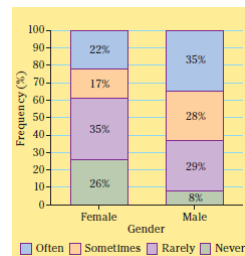
ドットプロット⇒平均値・中央値⇒範囲・四分位点⇒箱ひげ図

- 理論的確率と統計的確率

学習内容の提案 中学校数学のデータの活用 (2)

- 2種類のデータの関係
 - 2種類のカテゴリカルデータの関係
 - クロス表
 - 帯グラフ
 - カテゴリカルデータと数量データの関係
 - 幹葉図や箱ひげ図
 - はずれ値

	Female (%)	Male (%)
Often	22	35
Sometimes	17	28
Rarely	35	29
Never	26	8
Total	100	100



学習内容の提案 中学校数学のデータの活用 (3)

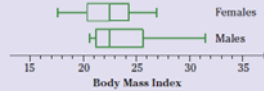
- 2種類のデータの関係
 - 2種類のカテゴリカルデータの関係
 - クロス表
 - 帯グラフ
 - カテゴリカルデータと数量データの関係
 - 幹葉図や箱ひげ図
 - はずれ値

Males: 31.4, 30.1, 26.8, 25.7, 25.5, 25.5, 23.6, 23.3, 22.5, 22.4, 22.3, 22.0, 21.8, 21.6, 21.1, 20.9, 20.6
 Females: 27.0, 26.9, 25.2, 24.6, 24.2, 24.2, 23.4, 23.4, 22.8, 22.5, 22.4, 21.8, 21.5, 21.4, 20.9, 20.6, 20.3, 20.1, 19.9, 18.8, 17.6

- a Find the IQR for each of the data sets.
- b A BMI greater than 25 is often taken as an indication that a person is overweight. Use this criterion and the data above to complete the following two-way frequency table.

	Male	Female
Overweight		
Not overweight		
Total	17	21

- c Does the data support the contention that, for this sample, weight rating is associated with gender? Use appropriate percentages to justify your answer.
- d The parallel boxplots below were constructed to compare the distribution of BMI for males and females in this sample. Use the boxplots to identify two similar properties for the BMI distributions of males and females.



- e Determine the mean BMI for the males in this sample, correct to one decimal place.
- f The median BMI for males is 22.5. Does the mean or median give a better indication of the typical BMI for males? Explain your answer.

2009/07/05

学習内容の提案 中学校数学のデータの活用 (4)

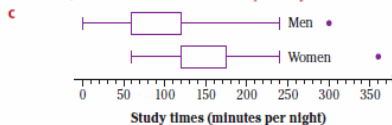
- はずれ値

b Study times (minutes per weeknight)

Men		Stem	Women
Leaf			Leaf
3 3 3 3 0		0	
9 9 9 9 6 6 6 6		0	6 9
2 2 2 2 2 2		1	2 2 2 2 2 2 2
8 5 5		1	5 5 5 7 8 8 8 8 8 8 8 8
4 1 1 1		2	0 4 4 4
		2	
0		3	
		3	6

(211 means 120 Key 016 means 060)

The centre of the data for women is higher than for men, and less varied, but further data would help clarify whether this is typical.



Five-number summaries Women: 60, 120, 175, 180, 360
 Men: 0, 60, 120, 150, 300

2009/07/05

学習内容の提案

中学校数学のデータの活用 (5)

《実施案とテキストの作成》

学年	内容	表・図・グラフ	その他
1	離散の数量データの分布とデータの中心	ドットプロット 幹葉図	平均値 中央値 最頻値
2	数量データの分布とデータの中心と広がり 2グループのデータの比較	ヒストグラム	範囲
3	2種類のカテゴリカルデータの関係 データの中心と広がりの測定	クロス表と帯グラフ 箱ひげ図	四分位点

○折れ線グラフについては各学年で段階的に

学年	内容	表・図・グラフ	その他
1	折れ線グラフの描き方	折れ線グラフの描き方	
2	折れ線グラフの読み取り	折れ線グラフの読み取り	
3	折れ線グラフの活用	折れ線グラフの活用	

2009/07/05

9

学習内容の提案

中学校数学のデータの活用 (6)

- 調査の実施 グループ活動
 - 何について調べるか？ **決まったら先生に相談**
 - 先生の承認が得られたら、データ収集
 - 結果をどうまとめるかを決める
 - ポスターの作成と発表

2009/07/05

10

学習内容の提案 高等学校数学のデータの活用 (1)

- 正規分布
- 母集団と標本の違い
- ランダムサンプリング
- 2種類のデータの関係
 - 2種類の数量データの関係と因果関係
 - 散布図
 - 関係の強い場合の近い直線

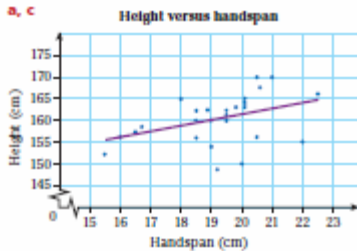
目 ⇒ 直線の簡易計算 ⇒ コンピュータを利用して計算

- 推測

学習内容の提案 高等学校数学のデータの活用 (2)

Answers

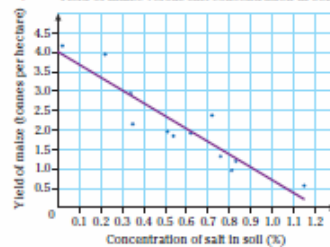
8 a, c



- b Weak positive association
- d 164 cm, but as the association is not very strong, there may be a large error in this prediction.
- e No.

腕を広げたときの長さとし長

9 a, c Yield of maize versus salt concentration in soil



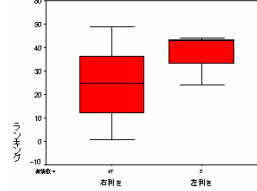
b Moderately strong negative association

土壌の塩分の濃度とトウモロコシの収穫

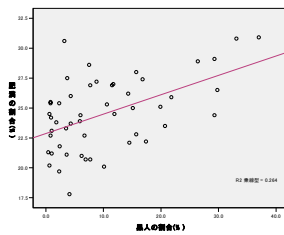
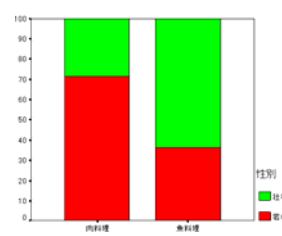
学習内容の提案 高等学校数学のデータの活用 (3)

- 簡単な実証研究の体験 可能か？
 - 問題の発見・定義
 - 身近な, 興味のある問題
 - データ収集
 - 簡単な調査
 - インターネットの活用
 - データを表やグラフにまとめる
 - 結果の考察
 - プレゼンテーションやレポート

男子テニス選手のランキングと利き手



利き手
魚か・肉か



2009/07/05

13

+ α 発展に向けて

- 教材 生徒の興味を引くデータ
- 確率 小・中では統計と一緒に教える
- グラフ電卓(簡易型)の活用
- 入学試験 統計の問題
- 高校数学 大学文系にすすむ生徒のための数学の構成の検討

2009/07/05

14

参考文献

- フィンランドの教科書
 - Marjatta Koivisto et al. 「Laskutaito 1A-6B」, WSOY, (2006)
 - Teuvo Laurinolli et al. 「Laskutaito 7-X」, WSOY, (2007)
- オーストラリアの教科書
 - Vincent Jill, 「MsthsWorld10」, MACMILLAN, (?)
- ニュージーランドの教科書
 - Richard Ramsay et al., 「New Zealand MATHEMATICS 9」, haese & Harris Publications
- GUNN High School Web site