

大学入試センター試験への 素朴な疑問に答える ——その到達点と今後の課題——

林 篤裕

(独立行政法人 大学入試センター 研究開発部)
 e-mail: hayashi@rd.dnc.ac.jp

配布資料: peter.rd.dnc.ac.jp/ice/hai fu/#Nagano0809

「林 篤裕」って誰?

- ◆ センター研究開発部に所属する研究者(教員)
- ◆ 研究開発部
 - ◆ センター試験に限らず試験全般についての研究を行っている組織
 - ◆ 構成員は全て研究者
- ◆ 私について言えば、
 - ◆ 計算機統計学や教育工学をメインテーマ
 - ◆ 入試: 業務の他に、幾つかの調査や分析、研究
 - ◆ 以前は大学に所属しておりました
- ◆ 大学入試センターを代表してのコメントやセンターの公式見解を言える立場にはない。
- ◆ 研究者としての意見を述べることは可能。

本日のアウトライン

- ◆ 大学入試センター試験とは
- ◆ 大学入試センターとは
- ◆ 研究開発部の業務
 - ◆ 入試研究、試験の科学
- ◆ 身近な統計量とその解釈
- ◆ ご質問への回答

センター試験の実施規模

(平成20年度)

- ◆ 志願者数: 54.3万人(前年比 -1.0万人)
- ◆ 試験会場: 736試験場、8729試験室
- ◆ 受験者数: 50.4万人 (92.8%)
- ◆ 答案枚数: 約350万枚
- ◆ 利用大学: 621大学 156短大 約120万件データ請求?
 (大学入学者合計は約60万人)
- ◆ 採点業務:
 - ◆ ワゴン: 800台、9000枚/台
 - ◆ OMR: 14台、19000枚/時/台

在学者数の推移

在学者数の推移

(単位:千人)

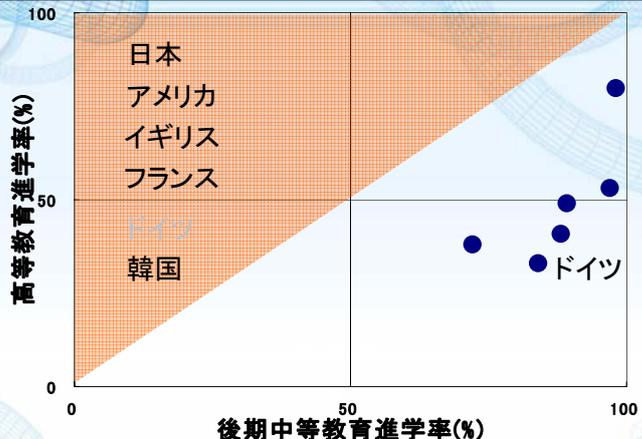
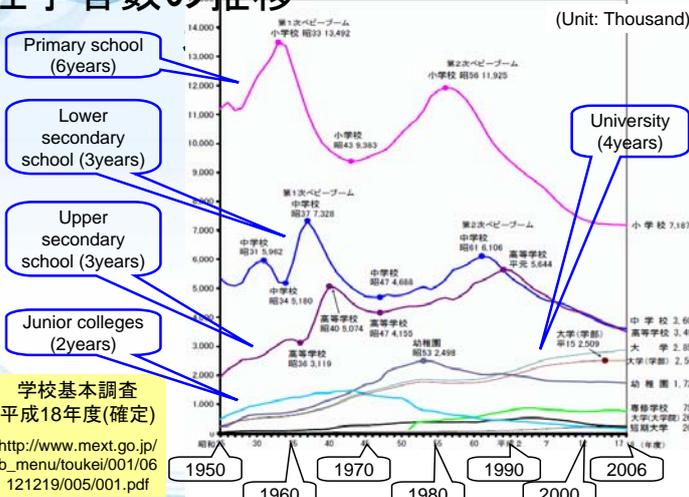
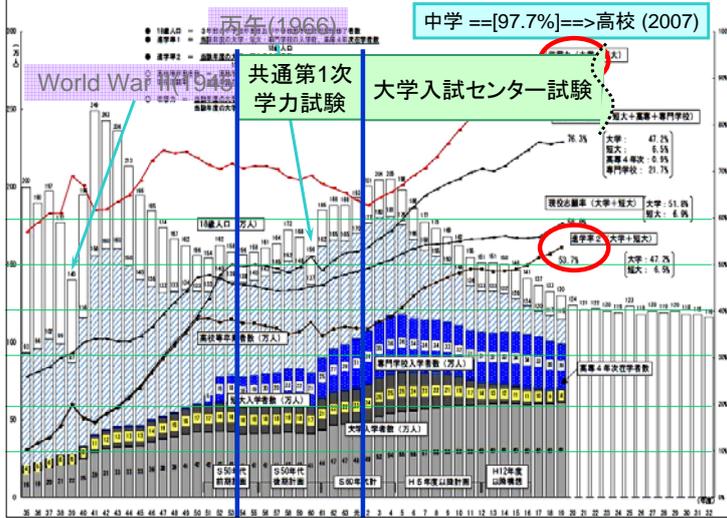


図 各国の後期中等教育進学率
 および高等教育進学率

18歳人口及び高等教育機関への入学者数・進学率等の推移



大学入試センター

- ◆要覧
- ◆ <http://www.dnc.ac.jp/dnc/gaiyou/gaiyou.html>
- ◆センターの概要
 - ◆目的
 - ◆組織
 - ◆活動内容
 - ◆.....



大学入試センター



- ◆沿革
 - ◆1977年5月(S52) 設立
 - ◆1979年1月(S54) 共通第1次学力試験(第1回)
 - ◆1983年3月(S58) 新庁舎
 - ◆1990年1月(H2) 大学入試センター試験(第1回)
 - ◆2001年4月(H13) 独立行政法人に移行
- ◆業務内容: www.dnc.ac.jp
 - ◆試験作成、実施、採点
 - ◆大学への成績提供、合否情報
 - ◆入学者の選抜方法の改善に関する調査・研究
 - ◆進学のための情報提供: ハートシステム、ガイダンス (www.heart.dnc.ac.jp)

要覧 P28~29

組織図

◆102名(H20.4.1)

研究開発部は
作題部署ではない

業務

- ア 大学入試センター試験に関し、試験問題の作成及び採点その他一括して処理することが適当な業務
- イ 大学の入学者の選抜方法の改善に関する調査及び研究
- ウ 大学に入学を志望する者の進路選択に資するための大学に関する情報の提供
- エ アからウの三つの業務に附帯する業務

◆ www.dnc.ac.jp/dnc/gaiyou/gaiyou.html

- ◆ 中期計画
- ◆ 年度計画
- ◆ センター規則



大学入試センター法

◆ http://www.shugiin.go.jp/itdb_housei.nsf/html/housei/h146166.htm

◎独立行政法人 大学入試センター法

第一章 総則

(センターの目的)

- ◆ 第三条 独立行政法人大学入試センターは、大学に入学を志願する者に対し、大学が共同して実施することとする試験に関する業務等を行うことにより、大学の入学者の選抜の改善を図り、もって大学及び高等学校における教育の振興に資することを目的とする。

大学入試センター試験

- ◆ 利用大学との共同実施

大学入試センター試験の運営

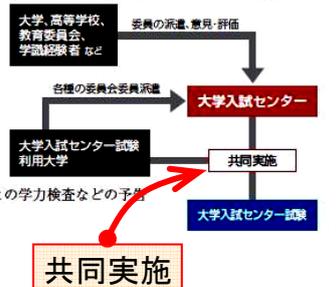
大学入試センター試験は、この試験を利用する国立、公立、私立の各大学が大学入試センターと協力して同一の期日に同一の試験問題により、共同して実施します。

●大学入試センターの役割

- ・試験問題の作成、印刷、輸送
- ・受験案内、実施マニュアルなどの作成
- ・出願の受付、試験場の指定、受験票の交付
- ・答案の採点、集計
- ・試験成績などの各大学への提供
- ・試験成績の本人開示

●利用大学の役割

- ・大学入試センター試験の利用教科・科目及び各大学ごとの学力検査などの予定
- ・試験場の設定、試験監督者などの選出
- ・志願者への受験案内の配付
- ・試験の実施、答案の整理・返送、試験成績の請求
- ・試験問題作成に携わる者の派遣



業務(研究)の一部

◆ 作題者に対して統計情報を提供(評価資料)

- ◆ 平均、標準偏差
- ◆ 設問解答率分析図
- ◆ 得点分布
- ◆ 試験問題DB、教科書DB
- ◆ 連関表
- ◆ 個別対応(作題部会毎)等、...

◆ 大学スタッフとの共同作業

- ◆ 合否入替り率
- ◆ 入試問題の改善
- ◆ 追跡調査
- ◆ 調査・アンケート等、...

◆ その他、研究等

- ◆ 得点調整
 - 分位点差縮小法
- ◆ 調査研究：総合試験、高大連携、試験情報の整備、...
- ◆ 研究開発：等化、評価方法、...

作題者に対して統計情報を提供

(評価資料)

- ◆ 平均、標準偏差
- ◆ 得点分布：集団全体の動向
- ◆ 連関表：グループ毎の動向
 - ◆ 特定の科目を選択した者の他の科目の得点
 - ◆ 集団毎の成績、特性
 - ◆ 生物群、日本史群：文系受験者が多い科目
 - ◆ 物理群、地理群：理系受験者が多い科目

} 詳しくは後述

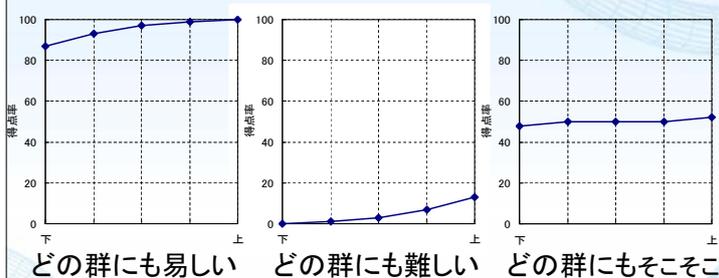
設問解答率分析図

- ◆ 各設問の特性、特徴、性能を把握
- ◆ 各設問毎に見た場合
 - ◆ 正答したか、誤答したか：2値
 - ◆ どのレベルの受験者に正答できるのか?
 - 難易度
 - ◆ ある教科において合計得点の高い群、低い群の正答率はどのようになっているか?
 - 識別力
 - ◆ 誤答の傾向・パターン：問題作成の観点から
 - 誤答分析

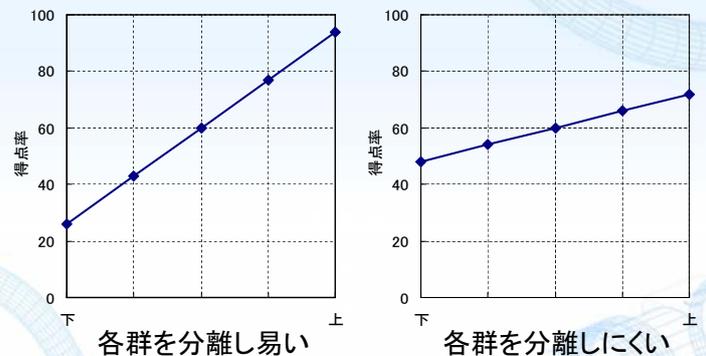
設問解答率分析図の作り方

- ◆ 合計得点順に受験者を5群に分割
 - ◆ 科目毎
 - ◆ 横軸：学力のレベル(下位群、...、上位群)
- ◆ 各群での正答率を直線でつなぐ
 - ◆ 縦軸：正答率
- ◆ 誤答が10%以上集中した場合
 - ◆ 誤答も図に加える
 - ◆ 間違っって選択し易い選択肢

典型的な例(図1)：難易度



典型的な例(図2)：識別力

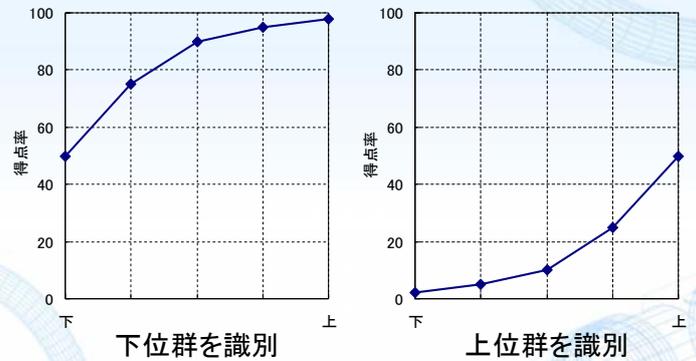


分析図の性質

- ◆ 各群の学力に見合った正答率
 - ◆ 基本的には右上がりになるはず → 単調増加
- ◆ 難易度: 直線の位置、高さ: 図1
- ◆ 識別力: 各群を明確に分離: 図2、図3
 - ◆ 増加の程度、直線の勾配
 - ◆ 各群で正答率に差がある&単調増加: 識別に有効
 - ◆ 増加の程度が低い: 識別には有効でない
- ◆ 折れ曲がり: ある群には正答できない時
 - ◆ 設問に何か配慮すべき点が隠されていないか?
- ◆ 誤答分析: 惑わされ易い選択肢

19

典型的な例(図3): 部分的識別



20

検討対象となり得る設問

- ◆ 最高値でも60%程度まで: 難問
- ◆ 折れ曲がっている(単調増加ではない)
- ◆ レンジが狭い: 識別力が低い
- ◆ 作題時の予測と異なる解答行動
 - ◆ 2極化、3極化: 正答の候補が絞れる、2択
 - ◆ 最小値が大きすぎる: 適度な個数は必要
 - ◆

21

大問得点率分析図

- ◆ 設問解答率分析図: 設問単位で分析
- ◆ 大問得点率分析図: 大問単位で分析
 - ◆ 各群ごとの大問の得点率を直線でつなぐ
 - ◆ 大問というまとまりでの“正答率” = “得点率”
 - ◆ 大問レベルの難易度
- ◆ センター試験: 識別力が比較的高い
- ◆ 個別学力試験: ??

22

大学スタッフとの共同作業

- ◆ 合否入替り率: 2つの試験
 - ◆ それぞれの試験に対する評価
 - ◆ どちらの成績が合否により強く影響しているか
 - ◆ 一方の試験の劣勢を跳ね返すだけの成績
- ◆ 受験者の成績分布: 2次元
 - ◆ 横軸: 大学入試センター試験
 - ◆ 縦軸: 個別学力試験
 - ◆ 受験者の分布: 楕円内
 - ◆ 総合計点: -45° の直線上の受験者は同点 (2つの試験の重みが等しい場合)

23

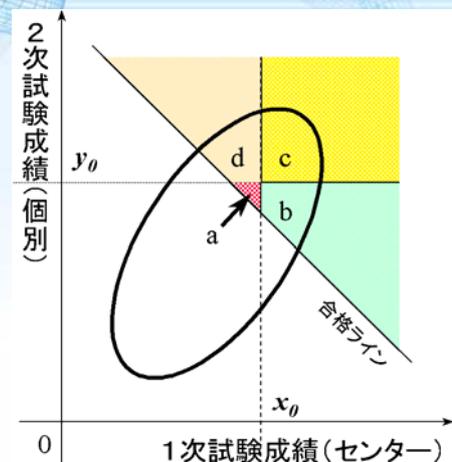


図5. 受験者の成績分布

24

受験者の成績分布：図5

- ◆ 総合計点の大きい者から順に合格とは
 - ◆ 直線を右上から左下に向かって平行に移動
 - ◆ 直線より右上側の領域の人数が定員に達したところで固定 ← 合格ライン
 - 右上側が合格者群、左下側が不合格者群
- ◆ 大学入試センター試験の成績だけで合否判定
 - ◆ 垂直軸を定員に達するまで右から左に移動： x_0
- ◆ 個別学力試験の成績だけで合否判定
 - ◆ 水平軸を定員に達するまで上から下に移動： y_0

25

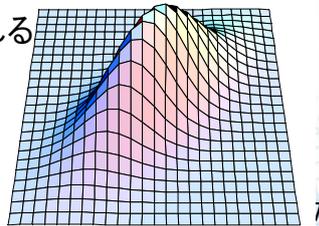
散布図中の4つの群：図5

- a：個々の試験では合格点に達していないが、総合成績により合格した群。
- b：1次試験の成績の優位さを武器に合格した群。逃切り群。
- c：どちらの試験でも合格点に達しており、かつ、総合成績でも合格した群。先頭群。
- d：2次試験の成績の優位さを武器に合格した群。逆転群。

26

合格者数と切り取られた面積の関係

- ◆ 散布図：受験者を平面に射影して示したもの
- ◆ 密度(付置されている受験者の数)は表現されていない
- ◆ 領域の面積と分類された合格者数は比例関係にはない ← 注意
- ◆ 人数は体積で表現される



7

「(総合成績による)合格者」：4種類に分類

- ◆ 大学入試センター試験があったおかげで合格できた合格者： $(a+b)$
- ◆ 個別学力試験があったおかげで合格できた合格者： $(a+d)$
- 全合格者の中に、それぞれの合格者がどの程度含まれているかを割合で示したもの → 合否入替り率
 - ◆ 大学入試センター試験による入替り率

$$= \{[a+b] \text{領域の人数}\} / \{[a+b+c+d] \text{領域の人数}\}$$
 - ◆ 個別学力試験による入替り率

$$= \{[a+d] \text{領域の人数}\} / \{[a+b+c+d] \text{領域の人数}\}$$

28

合否入替り率の性質(1)

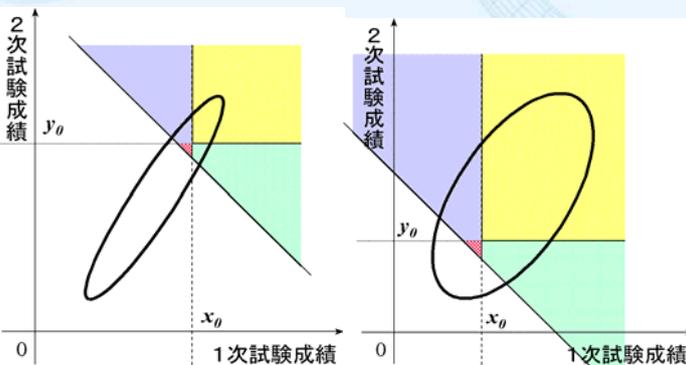


図6. 相関による影響

図7. 受験倍率による影響

29

合否入替り率の性質(2)

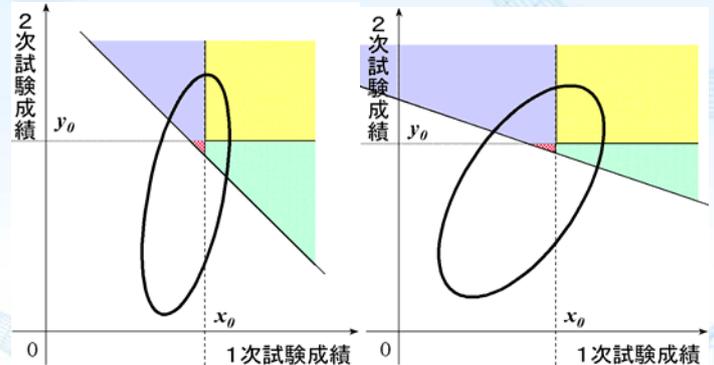


図8. 分散の違いによる影響

図9. 両試験の重みによる影響

30

入替り率の応用

- ◆ 全試験科目群の中から注目している1科目
 - ◆ 一つの科目を課さなかった場合の可否の可能性
 - ◆ 可否に与える影響という観点から評価
 - 注目している科目と残りの全ての科目との関係
 - ◆ どの科目が可否に影響を与えているかを判断
- ◆ 傾斜配点を行う際の資料
- ◆ 各受験者の得意科目を識別
- ◆ 個々の受験者の得意科目による分類
 - ◆ 追跡調査を行う際の入学者属性...

31

得点調整：その他の作業の一つ

- ◆ 科目間の平均点に一定以上の差が生じた場合
- 試験問題の難易差に基づく認められた時
- ◆ 対象科目
 - ◆ 地理歴史の「世界史B」「日本史B」「地理B」
 - ◆ 公民の「現代社会」「倫理」「政治・経済」
 - ◆ 理科の「物理I」「化学I」「生物I」「地学I」
- ◆ 平均点を完全には一致させない
 - ◆ 20点以上の差を15点程度に縮小
 - 選択科目で発生していることから
 - ◆ 0点は0点に、100点は100点に
- ◆ 分位点差縮小法 (Reduced Percentile Method)
 - ◆ 発動事例：地理・歴史 (平成10年)

32

開発経緯：分位点差縮小法

- ◆ 平成9年の数学②：最大平均点差 21.69点
 - ◆ 「数学IIB(63.90点)」と「旧数学II(42.21点)」の間
- ◆ 過去の発動事例：開発後11年間で1回だけ
 - ◆ 地理・歴史 (平成10年)

| | 調整前 | 調整後 |
|------|-------|-------------------|
| 世界史B | 61.03 | ==> 65.50 (+4.47) |
| 日本史B | 56.33 | ==> 62.18 (+5.85) |
| 地理B | 77.23 | ---> 77.23 (不変) |
| 最大差 | 20.90 | 15.05 |

- ◆ 平成元年の方式とは異なる：共通1次最終年

33

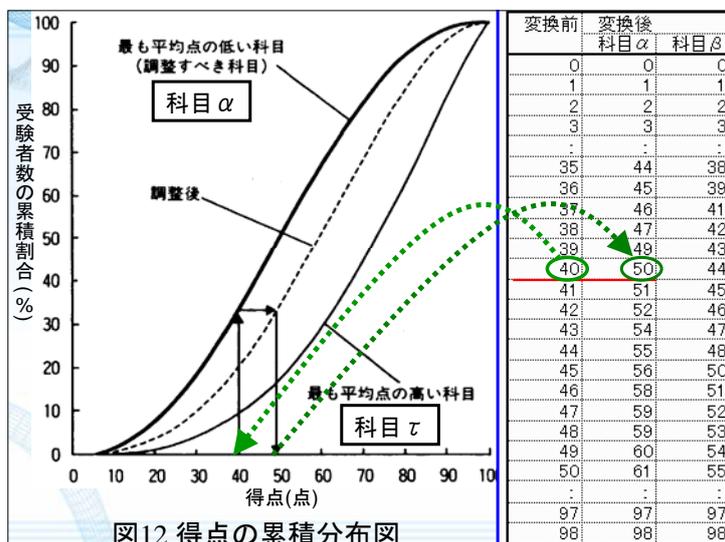


図12 得点の累積分布図

得点調整のためには

- ◆ 得点調整に必要な情報
 - ◆ 各科目の分布 (1点刻みの頻度情報)
 - ◆ 調整幅 (目的平均点差)
- ◆ 調整のための確認事項・前提条件
 - ◆ 各科目の受験者群の性質は？
 - ◆ 受験者が科目を選択できる状況下では？
 - 受験者の科目選択行動の複雑化・戦略化を招く
- ◆ 得点調整に向かないシチュエーション
 - ◆ 受験者数が少ない場合
 - ◆ 教科をまたいだ科目間の調整
 - ◆

35

研究開発部に関する 中間まとめ(1)

- ◆ 入試：大学に適した人材を選抜するために
 - ◆ 研究開発部
 - ◆ 作題者に結果をフィードバック
 - ◆ 大学スタッフとの共同作業
 - ◆ 得点調整、調査、...
 - ◆ いろいろな指標
 - ◆ 各種統計量、図示、割合(比率)、グループ毎の集計、...
 - ◆ 指標を使う人(検討者)
 - ◆ 指標を作る人(解析者) } 協力して
 - ◆ 次年度以降の作題作業の支援
- 選抜方法の検討・改善

36

中間まとめ(2)

- ◆「入試研究」という研究分野
- ◆大学入試センター 研究開発部
 - ◆大学入試センターの支援のみならず
 - ◆試験の評価方法や試験結果の利活用方法の研究
 - ◆国内唯一の機関
- ◆統計学・心理学等を活用して
 - ◆数値群に内在する構造を読み解く
 - ◆社会構造を探る
 - ◆“データに語らせる”、“データの科学”



身近な統計量とその解釈

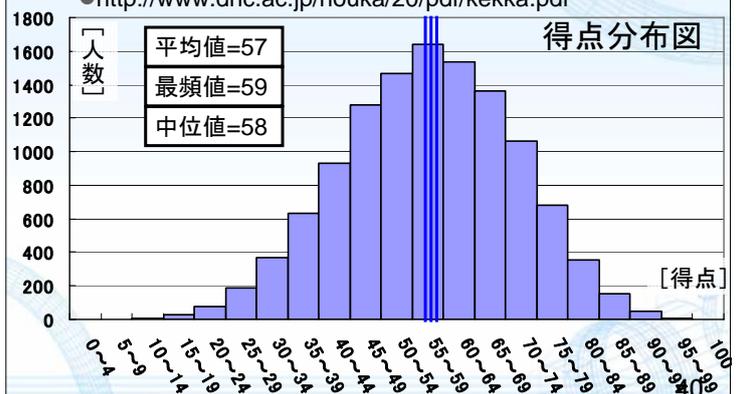
- ◆身近な統計量
 - ◆平均値、得点分布
 - ◆相関係数
- ◆意味するもの
- ◆解釈
 - ◆意外と注意が必要
 - ◆平易に使いがちだが...

平均値と分布形状の関係

- ◆「平均値」、「平均」
 - ◆中間? 真ん中? 大体の目安? 代表値? ...
- ◆実例: 「平均値」という観点から
 - ◆法科大学院適性試験 : 57点
 - ◆貯蓄現在高階級別世帯分布(全世帯): 1722万円
- ◆イメージや感覚と合致する?
- ◆分布の把握: 特に非対称分布の場合
 - ◆平均値以外に最頻値、中位値(中央値)の利用も
 - ◆「平均値を比較する」ということ

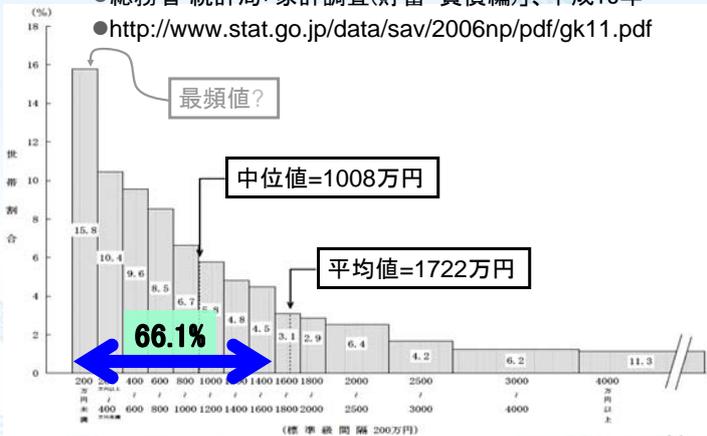
平成20年度法科大学院適性試験

- 平成20年6月実施、受験者数: 11825名 (7月11日発表)
- <http://www.dnc.ac.jp/houka/20/pdf/kekka.pdf>



貯蓄現在高階級別世帯分布(全世帯)

- 総務省 統計局「家計調査(貯蓄・負債編)」、平成18年
- <http://www.stat.go.jp/data/sav/2006np/pdf/gk11.pdf>



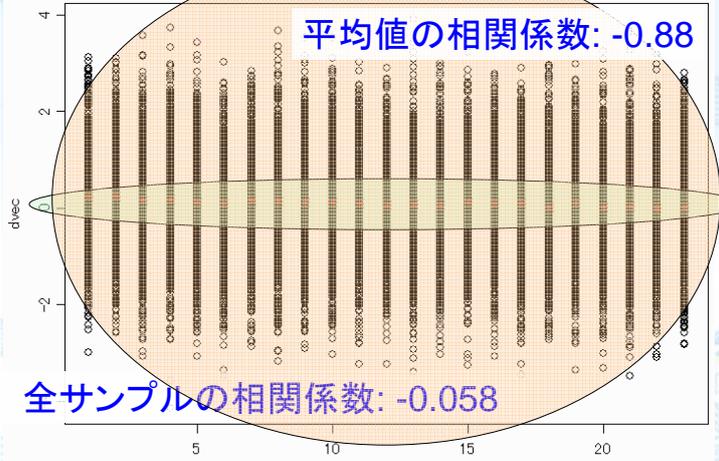
相関係数 (就学援助率)

- ◆就学援助率: 経済的に就学が困難な世帯
- ◆学力テスト: 国語(小5)、英語(中2)
- ◆両者に関係があるか? 格差社会? 相関は?
- ◆東京都の調査: 23区の例: -0.89?, -0.79?
- ◆シミュレーション: 23群のデータ
 - ◆成績の平均値は群により0.23から0.01まで-0.1刻み、分散は共通で1.0の正規分布を仮定、各群で1000サンプルを発生
 - ◆結果: 23000サンプルの相関: -0.058
 - ◆23区の平均値の相関: -0.88

これでは
言えなさそう

シミュレーション: 23000対23

平均値の相関係数: -0.88



全サンプルの相関係数: -0.058

'07学力調査 (就学援助率)

- ◆ 平成19年度全国学力・学習状況調査 調査結果について
- ◆ <http://www.nier.go.jp/tyousakekka/tyousakekka.htm>
- ◆ 4月下旬実施
- ◆ 小6, 中3
- ◆ 国語、算数・数学
- ◆ 120万人(悉皆調査)x2学年
- ◆ (77億円)

◆箱髷図の活用

- ◆「ばらつき」の概念

朝日新聞 2007年10月25日

生活習慣も影響



44

前準備

- ◆ 大学入試センター
 - ◆ 独立行政法人。センター法。
- ◆ 大学入試センター試験
 - ◆ 利用大学との共同実施
 - ◆ 高等学校段階における基礎的な学習の達成の程度を判定することを主たる目的
- ◆ 試験にはいろいろな評価方法がある
- ◆ これらをご説明させていただいた上で
 - ◆ 頂きました「ご質問」にお応えしていきます
 - ◆ 西澤清文先生の2008年4月22日付文書

45

ご質問

※質問文は頂戴したメールからの抜き出し(原文まま、以後同様)

①センター試験の大きな制度改革並びに内容レベルの変更等は大胆にできるのでしょうか?もしできるとしたら、その手順はどのようなものになるのでしょうか?

- ◆ 高校教育への影響が大きいので、大胆な変革は一気には難しいのではないかと? 小さいものでも2~3年前公表のルールがある。
- ◆ どこで決定するのか明確ではない。
 - ◆ 独立行政法人化: 大学、センター共
- ◆ 文部科学省? 国立大学協会? 大学入試センターではない。

46

作題体制の脆弱性・崩壊の予感?

- ◆ 大学入試センターは大学に支えられている
 - ◆ 実施は勿論
- ◆ 作題も然り、だが...
 - ◆ 教養部の解体: 作題者グループ
 - ◆ 作題の育成不足: 雑務の増加
 - ◆ 作題者の供出を敬遠する: 経費面でも
- ◆ センター: 作題者養成機関?
- ◆ 今後誰が担っていく? 担える?

47

大学入試センター

- ◆ 大学の入学試験の一部を担当
 - ◆ 試験が高校教育の目標ではないはず
 - ◆ 教育の下支えになっている: 思い上がり?
- ◆ 良質な問題の提供機関であるべき
- ◆ 大学から支援を得られ難くなりつつあり、支援の仕方も難しくなりつつある
- ◆ 高校・大学双方からの期待は大きい: 思い上がり?
- ◆ 「大学入試センター試験が担っているもの」
- ◆ 「大学入試センター試験が担わせられているもの」
====> 将来構想は? どうすれば?

48

ご質問

② 過去問の再利用

- ・作問についてほぼ限界に来ているため、このような手立てを利用するのかどうか。
- ・これをどの程度実施する計画なのか。
- ・現行の教科書教材とかぶるような事態は起こらないのか。
- ・このために受験生の過去問演習の重要度が変わると思われるが、この辺りの議論はあったのか。

- ◆資料: <http://www.dnc.ac.jp/dnc/pdf/080805.pdf>
- ◆「素材文」がなぜ「過去問」に??
- ◆朝日新聞 2008.09.04 : 丁寧な解説

49

ご質問

② 過去問の再利用 (再掲)

・(略)

- ◆素材文の再使用を進めたい。
 - ◆良く知られた小説、古典、漢文等: 名文、傑作、...
- ◆試験問題DB、教科書DB等でチェック。
- ◆バッティングチェックの労力を軽減したい。
- ◆高校教員の7割が歓迎: 河合塾調べ
 - ◆産経新聞 2008.09.10

50

ご質問

③ 受験料の事前登録制

- ・事実上の当日解答科目変更の廃止なのか。
- ・予め受験者数が確定することで、何らかの変更点(例えば問題難易度の事前調整など)があるのか。

- ◆「受験料」==>「受験教科」と理解すると...
- ◆資料: <http://www.dnc.ac.jp/dnc/pdf/080805.pdf>
- ◆印刷部数の推定のために用いる(エコ)。
- ◆試験当日、自由に選択できる。
- ◆問題内容についての変更点はないでしょう。

51

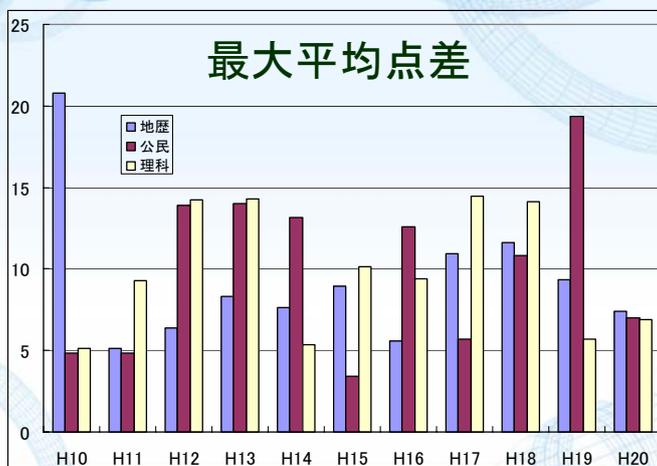
ご質問

④ 得点調整

- ・最も受験生に不満が大きいのは、地歴公民科目・理科科目における平均点のバラツキではないでしょうか。そもそも15点差という調整対象の根拠は何か。(いくらなんでも15点は大きすぎるのではないのでしょうか)
- ・平均点を揃える努力をどの程度しているのか。

- ◆種々の委員会で過去問等を参考に慎重に予想している。高校教員の参加した委員会もあり。
- ◆15点程度は起りうる平均点差。
- ◆何点なら許容? どうやれば実現?

52



53

ご質問

⑤ リスニングについて

- ・リスニング50点が入ったために、英語の250点の処理の仕方に各団体の統計処理でバラツキが生じている。予備校などは、250点を200点換算してトータルで900点で得点率を出しているが、各県の教育委員会ではそのような処理は統一されていない。リスニング点を、使う大学と使わない大学に合わせての方式でしょうか、これだけのコストと労力をかけているのだから、リスニングを必修にして180点20点、併せて英語を200点とした方が合理的なのではないでしょうか。
- ・素朴に思うのですが、ICプレーヤーは独占禁止法に引っかかるのではないのでしょうか

54

ご質問

⑤ リスニングについて (再掲)

- ・リスニング50点が入ったために、... (以下略)。
- ・素朴に思うのですが、ICプレーヤーは独占禁止法に引っかかるのではないのでしょうか

- ◆ 科目指定・点数の利用方法は大学が独自に立案・実施する事項。
- ◆ リスニングをゼロ点とする大学もある。
- ◆ 「独禁法に抵触」とはどう言う意味でしょうか？

55

ご質問

⑥ 4択問題について

- ・過去の事例上、選択肢の中に正答が2つあるケースが一番問題になっています。このチェック体制はどうなっているのでしょうか。

- ◆ 過去事例
 - ◆ 日本史A(H09)、政治・経済(H12)、世界史A(H20)
- ◆ 選択肢を慎重に検討し、度重なるチェックを行なっているが、抜けがあるようだ。

56

ご質問

- #### ⑦ センター試験の傾向はどのようにして決めているのでしょうか。各科目ごとに教えていただけるものなら参考になります。

- ◆ 学習指導要領、教科書に沿って、その範囲内で偏りのないよう作題している。
- ◆ 作題部会が方針を決めて作題している。我々には判りません。

57

ご質問

- #### ⑧ 作問の時に使う参考資料についても教えていただけるのでしょうか。

- ◆ 問題内容によって種々あるのでしょうか。
- ◆ 教科書、辞書、...だろう。
- ◆ 我々には判りません。
- ◆ 大体、知ってどうされるのでしょうか？

58

私からの質問:大学人としての疑問

- ◆ 「ここまでも多様化した入試」は歓迎？
- ◆ 入試科目は多い方が or 少ない方が良い？
- 多様化された「高校の課程」は、歓迎？
- 多様化された高校入試(中高接続?)は、歓迎？
- 高校教育の(現実的な)理想型は？
- 高大接続のグランドデザインは？

59

まとめ

- ◆ ご期待に副えたでしょうか？
 - ◆ ほんの多少なりもと
 - ◆ 皆様のご検討の参考になれば
 - ◆ いろいろな議論の下地になれば
- ◆ DNCは試験の「ごく一部」を担っているだけ
- ◆ 学生:高校と大学の受け渡し
 - ◆ 高大連携 ==> 今後益々重要に
- ◆ より良い「受け渡し方法」の
実現を目指して

配布資料: peter.rd.dnc.ac.jp/ice/haifu/#Nagano0809

