

イノベーション人材教育を目指した専門教育との連携に向けた教育センター支援体制

教育センターでは数学、物理の初年次基礎科目である解析学Ⅰ、解析学Ⅰ演習そして物理学aといった正課授業の担当、およびこれらの授業に密接に関連した補完授業の基礎力向上講座を開講している。図1は、教育センターが実施している学生へのサポート体制を図示したものである。新入生(以降、初年次学生)は正課授業を通して必ずこの学習サポートを受けている。

一方、いろいろの入試区分で入学した初年次学生は、入学時に学力レベルの高低差があることは否めない。そこで入学時の数学と物理の基礎学力を調査するため、新入生学力確認テストを実施している。今回、新しく導入した分析法の結果を通じて、初年次学生の総合学力と理数能力の分布を示すことを可能にした。その結果、今後この分析法は、初年次教育で学力分散を小さくし、専門教育課程にスムーズに繋げるために必要な情報を与えると考えられる。

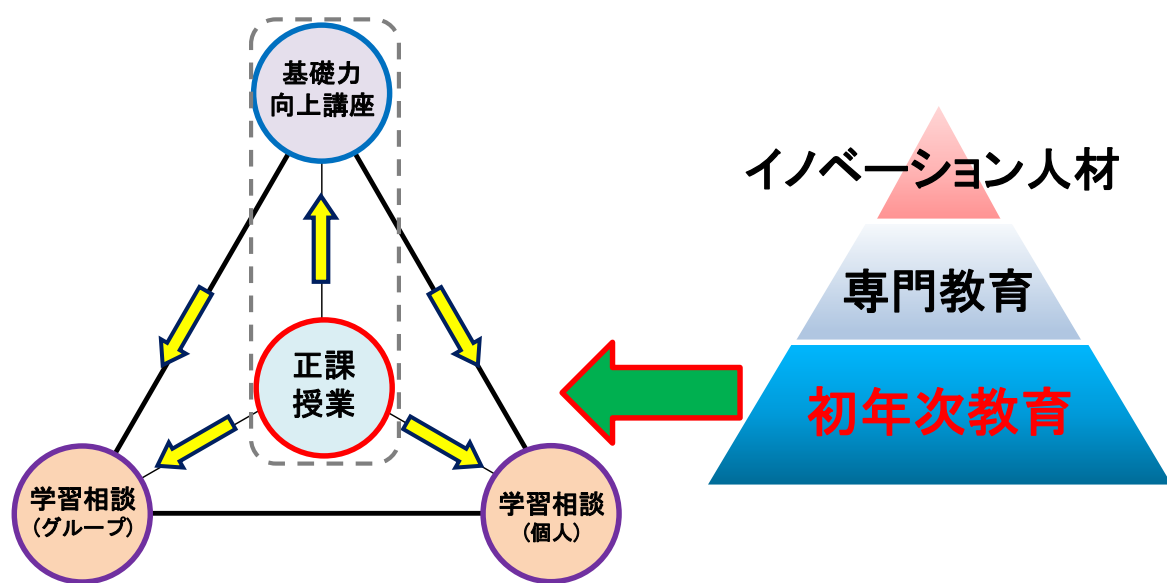


図1 連携した学習支援体制

分析法

学力確認テストの数学 x と物理 y の2変数データから新しい指標を求めることができる分析(principal component analysis: PCA)法を適用した。PCA法の2変数データの成分(A と B で記述)は、(1)、(2)式で与えられる。

$$A_i = a_1 x_i + b_1 y_i \quad \dots (1)$$

$$B_i = a_2 x_{i2} + b_{12} y_{i2} \quad \dots (2)$$

$$A_i = \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \right) \cdot \bar{u}_1 = a_1 (x_i - \bar{x}) + b_1 (y_i - \bar{y}) \quad \dots (3)$$

$$\sum_{i=1}^N A_i = a_1^2 s_{xx} + 2a_1 b_1 s_{xy} + b_1^2 s_{yy} \quad \dots (4)$$

$$B_i = \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \right) \cdot \bar{u}_2 = a_2 (x_{i2} - \bar{x}) + b_2 (y_{i2} - \bar{y}) \quad \dots (5)$$

$$\sum_{i=1}^n B_i = a_2^2 s_{xx} + 2a_2 b_2 s_{xy} + b_2^2 s_{yy} \quad \dots (6)$$

但し、 $\bar{u}_1$ $\bar{u}_2$: 単位ベクトル、 $\bar{x}$: x の平均、 $\bar{y}$: y の平均
係数 a_1 、 b_1 : A_i の負荷量、係数 a_2 、 b_2 : B_i の負荷量、 s_{xx} : x の偏差平方和、 s_{xy} : x と y の偏差平方和、 s_{yy} : y の偏差平方和

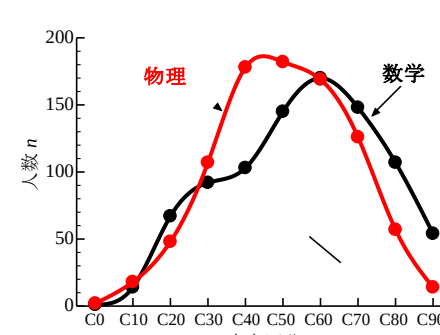
A 値: 数学と物理の“総合学力”

B 値: 数学と物理で区別される“理数能力”

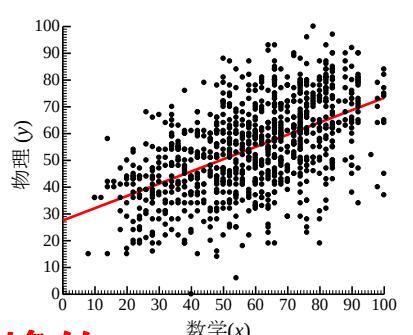
A			B		
a_1	b_1	寄与率	a_2	b_2	寄与率
0.7982239	0.6023613	0.7735709	-0.6020759	0.7984389	0.2264294

分布特性

素点区分による人数分布

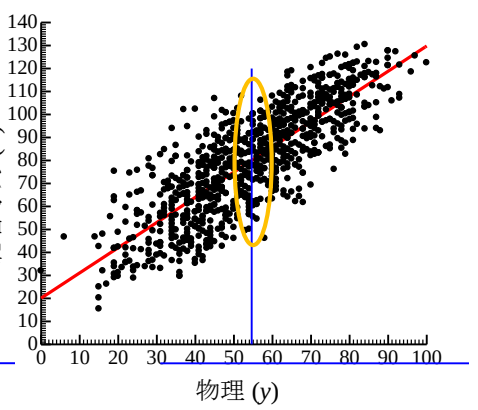
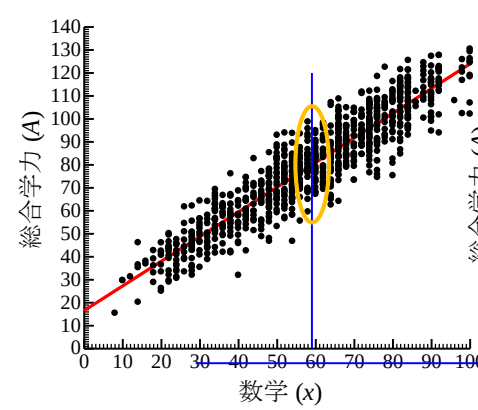
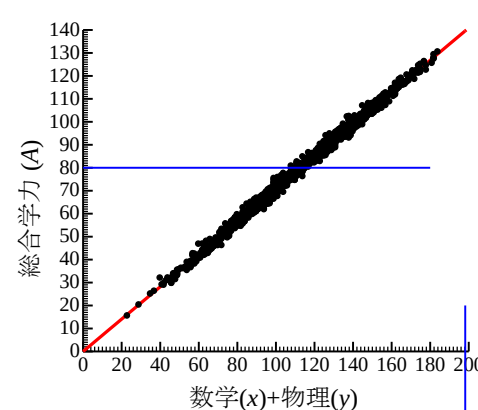


クラス	素点範囲	クラス	素点範囲
C0	$0 \leq x(y) < 10$	C50	$50 \leq x(y) < 60$
C10	$10 \leq x(y) < 20$	C60	$60 \leq x(y) < 70$
C20	$20 \leq x(y) < 30$	C70	$70 \leq x(y) < 80$
C30	$30 \leq x(y) < 40$	C80	$80 \leq x(y) < 90$
C40	$40 \leq x(y) < 50$	C90	$90 \leq x(y) \leq 100$



数学: 複峰的、物理: 単峰的

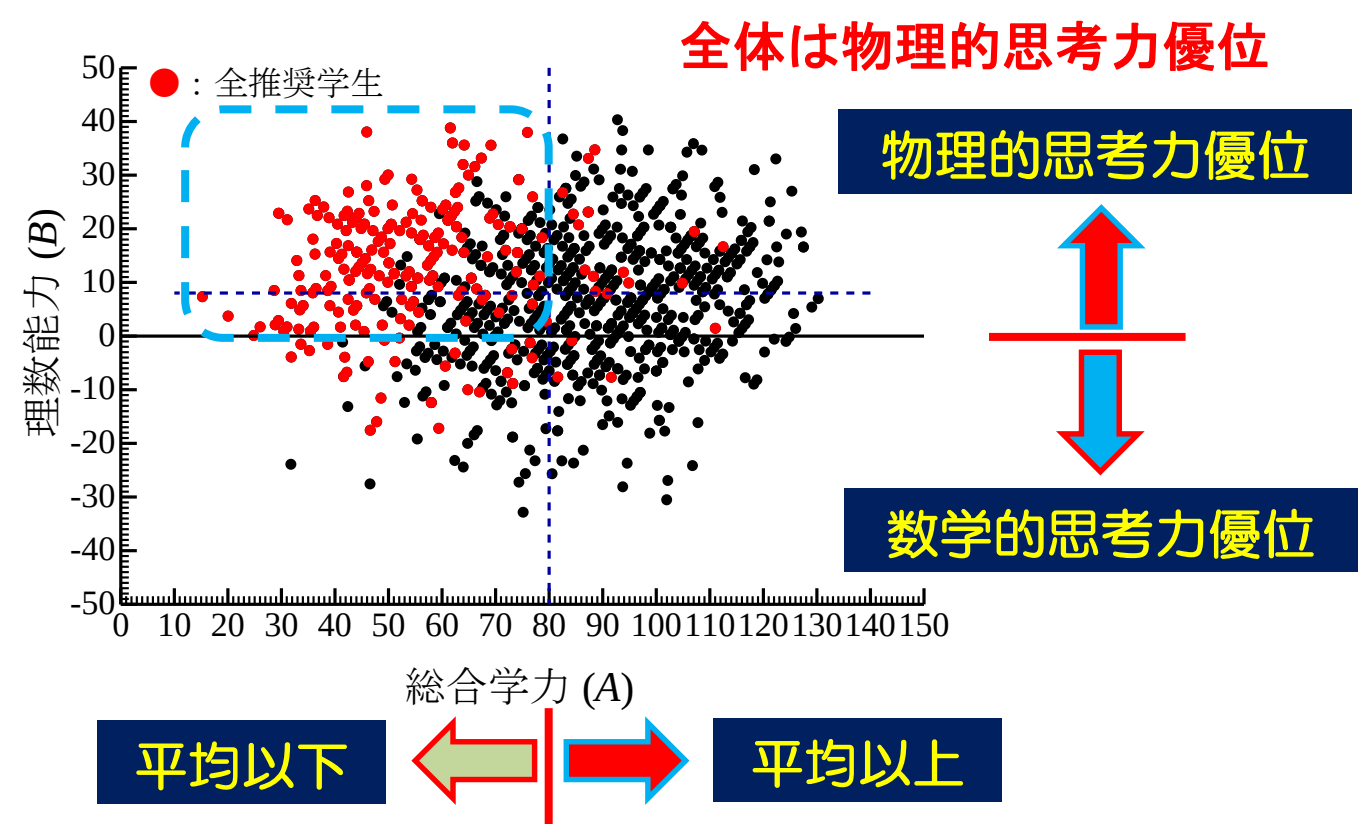
総合学力と素点の分布



非常に高い相関関係を確認

数学の分散が大きい

基礎力向上講座(数学)推奨学生の分布



平均以下

平均以上

基礎力向上講座 シラバス《数学》
2019年度前期 In 大宮キャンパス
講師: 内田 隆、吉田 健、堀江 健二

分野	テーマ	内容
第1回	2次元空間	ベクトル、行列、行列の計算
第2回	線形空間	基底、次元、線形変換
第3回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第4回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第5回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第6回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第7回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第8回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第9回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第10回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第11回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第12回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第13回	行列空間	行列の計算、行列の性質
第14回	行列空間	行列の計算、行列の性質

基礎力向上講座 シラバス《物理》
2019年度前期 In 大宮キャンパス
講師: 内田 隆、吉田 健、堀江 健二

分野	テーマ	内容
第1回	力学	運動学、力学の基礎
第2回	力学	運動学、力学の基礎
第3回	力学	運動学、力学の基礎
第4回	力学	運動学、力学の基礎
第5回	力学	運動学、力学の基礎
第6回	力学	運動学、力学の基礎
第7回	力学	運動学、力学の基礎
第8回	力学	運動学、力学の基礎
第9回	力学	運動学、力学の基礎
第10回	力学	運動学、力学の基礎
第11回	力学	運動学、力学の基礎
第12回	力学	運動学、力学の基礎
第13回	力学	運動学、力学の基礎
第14回	力学	運動学、力学の基礎

大阪工業大学 教育センター
2019年度前期 In 大宮キャンパス
講師: 内田 隆、吉田 健、堀江 健二

分野	テーマ	内容
第1回	力学	運動学、力学の基礎
第2回	力学	運動学、力学の基礎
第3回	力学	運動学、力学の基礎
第4回	力学	運動学、力学の基礎
第5回	力学	運動学、力学の基礎
第6回	力学	運動学、力学の基礎
第7回	力学	運動学、力学の基礎
第8回	力学	運動学、力学の基礎
第9回	力学	運動学、力学の基礎
第10回	力学	運動学、力学の基礎
第11回	力学	運動学、力学の基礎
第12回	力学	運動学、力学の基礎
第13回	力学	運動学、力学の基礎
第14回	力学	運動学、力学の基礎