

# 機械学習手法による学習習慣・環境が学力に与える影響の分析

情報科学科 中村 亘汰

指導教員：指導教員：小林 邦和

## 1 はじめに

教員の仕事は授業のみならず、生徒の日常生活における生活態度や生徒たちが校則を遵守するようにと指導を行うことも含まれている。生徒たちが学校という集団生活で他人とのコミュニケーションをうまくとれるように生徒を促し、教育目標や学年・学級のめあてが達成できるよう働きかける生徒指導 [1] も重要となってくる。

そこで、本研究では生徒たちの家での日常生活の習慣や学習環境がどの程度学力に影響を与えているかの分析を行う。学習習慣から学力を推定する研究として e ラーニングの学習管理システムを用いて行っているもの [2] があるが、本研究では文部科学省が毎年小学 6 年生と中学 3 年生を対象に行っている全国学力・学習状況調査 (以下、学力調査と呼ぶ) のデータを用いる。

本データは、指定の時間内に問題を解く調査問題と、生徒の学習状況を調査するために生徒、学校に質問紙調査を行っている。質問内容としては、生活・学習習慣に関するもの、科目に対する関心・意欲・態度に関するもの、実際に学校で受けている授業内容に関するもの等がありマークシート式での回答となっている。

## 2 提案手法

研究では機械学習の教師あり学習を用いる。先に紹介した学力調査の調査問題結果と生徒質問紙調査結果を訓練データとする。

また分析方法には重回帰分析を用いる。1つの目的変数  $y$  と  $n$  個の説明変数  $x_i (i = 1, 2, \dots, n)$  に関して  $m$  個のデータが与えられているとき、 $x_i$  から  $y$  を予測するときの基本式を線形重回帰式と呼び、以下の式であらわされる [3]。また  $a_i$  は偏回帰係数と呼ばれ、説明変数を標準化した際には標準偏回帰係数と呼ばれる。

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + a_0$$

## 3 実験

今回の実験では令和3年度中学3年生のデータ (サンプル数:90398) を用いた。令和3年度は中学3年生には国語と数学の調査が行われた。

まず国語と数学どちらかの調査問題を解答していない生徒、また質問紙調査の質問回答にて未回答、ないし想定されていない回答がなされているものがある生徒のデータ、計 5559 個のデータを削除した。生徒質問紙調査の各回答を説明変数 ( $x_i (i = 1, 2, \dots, 78)$ ) に、調査問題の結果である正答率を目的変数に設定する。イメージ図を図 1 に示す。

## 4 実験結果

各科目を目的変数にした際の標準化偏回帰係数の絶対値が高かった順に 3 つ以下の表 1, 2 に示す。また各科目における重回帰分析モデルの決定係数  $R^2$  はそれぞれ、 $R^2_{\text{国語}} = 0.383$ 、 $R^2_{\text{数学}} = 0.484$  であった。

分析結果の標準化係数が負の値を示しているものがあるが、例えば 51 番の質問の選択肢であれば、①全ての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した。②書く問題で解答しなかったり、解答を書くことを途中であきらめたりしたものがあった。③書く問題は全く解答しなかった。であり、科目に対しポジティブであれば回答の値は小さくなるよう設定されている。

表 1 令和3年度中学3年生国語・重回帰分析結果

生徒質問紙調査内容	標準化係数
(51) 今回の国語の問題では、解答を文章で書く問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか。	-0.184
(60) 今回の数学の問題では、解答を言葉や数、式を使って説明する問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか。	-0.135
(22) あなたの家には、およそどれくらい本がありますか。(一般の雑誌, 新聞, 教科書は除きます。)	0.092

表 2 令和3年度中学3年生数学・重回帰分析結果

生徒質問紙調査内容	標準化係数
(60) 今回の数学の問題では、解答を言葉や数、式を使って説明する問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか。	-0.189
(51) 今回の国語の問題では、解答を文章で書く問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか。	-0.131
(54) 数学の授業の内容はよく分かる。	-0.104

## 5 おわりに

本研究では生徒のどのような学習習慣・環境が学力に関係があるかの分析を行った。その結果、両科目で最も影響を与えているものは科目への意欲・態度であることがわかった。

今後の課題として、他の年代においても分析を行い、各世代間に違いが見られた場合何が原因で変化が起きたのかを考察することを目指す。

## 参考文献

- [1] 国立教育政策研究所, 生徒指導・進路指導研究センター, 「生徒指導リーフ Leaf.1 生徒指導って、何?」, 2012
- [2] 杉山いおり, 渡辺雄貴, 加藤浩, 西原明法, 「企業内 e ラーニングにおける社会人の最終学習状態推定」, 日本教育工学会論文誌 Vol.40, Suppl, pp.85-88, 2017
- [3] 木下 栄蔵, 「わかりやすい数学モデルによる多変量解析」, 近代科学社, 1995

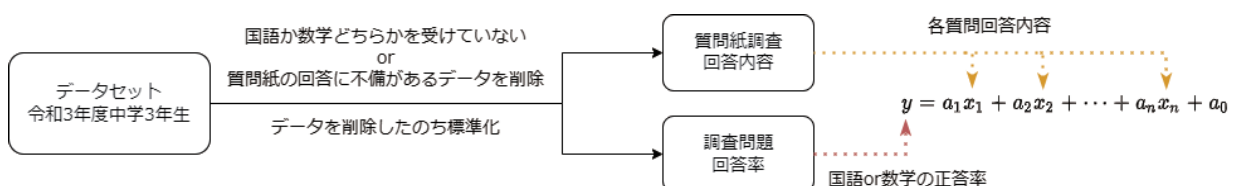


図 1 提案手法の概要