

## 1 はじめに

本校は1年生272名、2年生275名、3年生274名、合計821名からなる南予の大規模校である。1年生は理数科・普通科の4クラス(本校では理数科・普通科についてはくくり募集を行っている)、商業科・情報ビジネス科3クラス(商業科、情報ビジネス科は各クラス混在で就職希望者向き(I型)2クラス、進学希望者向き(II型)1クラス)の計7クラス、2・3年生は普通科3クラス(理系1クラス、文系2クラス)、理数科1クラス、商業科・情報ビジネス科3クラスの計7クラスからなる。今年度は生徒・教職員が「自らを信じ、自らを鍛え、夢の実現を」の重点努力目標のもと、教育活動に取り組んでいる。

本校に勤務して7年目である。今年度は3年生商業科I型の担任をさせていただいている。教科担任としては2年生理数科「RS探究I」、3年生理数科「RS探究II」(本校はSSH指定校で、発展的な学習を行う科目である。本年度についてはRS探究Iでは確率分布と統計的な推測、RS探究IIでは行列を扱う予定である。)2年生普通科文系「数学II」「数学B」、3年生普通科文系「数学II」「数学探究I」、3年生商業科I型「数学探究A」、3年生商業科II型「数学探究A」を担当している。

## 2 課題設定の理由

本年度は普通科文系の2年生のクラスと普通科文系の3年生のクラスを担当させていただいている。普通科文系の生徒は数学の苦手意識が高い生徒の割合が多い。その中のある生徒が「数学を学んでも将来に役立たない」と言っていたのを耳にした。普通科の学校では理系・文系を問わず、数学II、数学Bを学習することが多い。確かに数学IIの内容は、数学Iや数学Aの内容と比較して、難易度が高く、数学が苦手と考えている生徒が多くなっていく傾向にある。そこで日々の数学の授業の中での内容が実生活に深く結びついていることを理解し、生徒自身が学ぶ意義を確認できれば、学習意欲が高まると考えた。また、昨年度から計算尺の研究を本格的に行っており、今年度は数学の身近な例に結びつけることを通して数学の有用性を理解させたいと感じている。

そこで、日々の授業の中で生徒の学習活動の工夫をすることや日常生活に関連した話題を盛り込むことで、生徒の学習内容を応用させ、その有用性を理解させることができ、学習意欲をより高め、数学の得意とする

生徒を増やし、さらには数学に対する関心・意欲が高められるのではないかと考え、この主題を設定した。

## 3 研究の内容

### (1) 研究の目標

指数関数と対数関数の単元は日常生活と深く結びついていることが多い内容である。化学のpH、地学のマグニチュードの計算等で用いられるなど他の教科・科目との関連が深く、重要な概念であるが、対数の定義や記号などの新しい考え方や用語を理解する必要があることから、生徒にとっては定着しにくい分野の1つである。また、内容が分かりにくいと感じる生徒がおり、訳の分からないまま、仕方なしに暗記することが多い。そこで、指数関数と対数関数において教科書の内容に加えて深く掘り下げたり、身近な場面に使われている題材を扱うことで、暗記に走りやすい無味乾燥な学習で終わらせず、数学を学ぶ有用性に気付けるようにさせ、これまで以上に数学に対する関心・意欲を高めさせたい。

### (2) 対象クラス

2年生普通科文系B講座(31名)

### (3) 実施内容

ア 計算尺について(図1参照)

計算尺とは対数の原理を利用したアナログ式の計算用具である。棒状や円盤状のものがある。内部的な計算はアナログであるが、入力および出力は刻まれた目盛りでデジタルとして取り出す構造である。

ほとんどの物が乗除算および三角関数、対数、平方根、立方根などの計算用に用いられる。加減算を行える物は非常に稀である。計算尺は結果をイメージとして示すものであり、得られる値は概数である。

特定の目的の計算に特化した計算尺も数多く作られている。航空エンジニア向けの航空機の燃料計算から家電セールスマン向けの電球の寿命計算、写真撮影用の計算尺式露出計、操縦士・航空士が航法計算に用いる「フライトコンピューター」など、さまざまな分野で特化型の計算尺が作られ、現在も様々な計算尺が製造されている。

1970年代頃まで理工学系設計計算や測量などの用途に利用されていたが関数電卓の登場で市場がなくなり、1980年頃には多くのメーカーで生産が中止された。



図1 計算尺

イ ワークシートの内容

地震とマグニチュードについて

震度…地震が起きたときのわたしたちが生活している場所での揺れの大きさを表し、日本では気象庁が10階級(0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強、7)に分けたものが使われています。マグニチュード…地震そのものの大きさ(規模)を表す。

●東日本大震災と阪神淡路大震災

地震名	阪神淡路大震災	東日本大震災
発生日時	平成7年1月17日	平成23年3月11日
最大震度	7	7
マグニチュード	7.3	9.0
被災地(震度6弱以上)	兵庫	宮城、福島、茨城、栃木、岩手、群馬、埼玉、千葉
死者(名)	6434	15270
行方不明者(名)	3	8499
被害の特徴	火災	津波

最大震度は同じであるが、被害に大きく差があるのはどうしてだろう？

●マグニチュードとエネルギー

地震のエネルギーE(J:ジュール)とマグニチュードMの関係は、次の式で表されます。

$$\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$$

(1) 計算尺を用いて、東日本大震災のエネルギーを求めてみよう。

$$\log_{10} E = 4.8 + 1.5 \times 9.0$$

$$= 18.3$$

対数の定義より

$$E = 10^{18.3}$$

$$= 10^{0.3} \times 10^{18}$$

ここで、 $10^{0.3} = X$  とおく。

対数の定義より  $\log_{10} X = 0.3 \dots \textcircled{1}$

計算尺を用いて①を満たすXを求めてみよう。

●使用方法

(たくさんあるので、今日使用するもののみ)

計算尺の使用方法

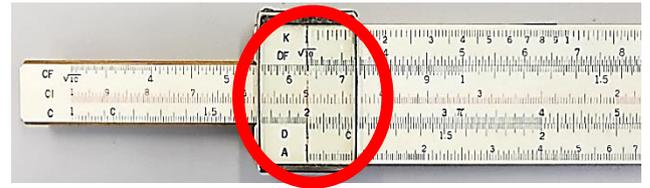
(1) 常用対数…L, C尺

$$\log_{10} X = 0.3$$

①計算尺を裏返して中尺を動かして、L尺のカーソル線を0.3に合わせる。



②計算尺を表に戻して、D尺1に対するC尺を読み取る。



$$X = 2.0$$

$$E = 2.0 \times 10^{18} \text{ (J)}$$

ここで求めた東日本大震災の地震のエネルギーはカナダ、イギリス、フランス等の国の年間発電量に匹敵するそうです。

(2) 東日本大震災の地震のエネルギーは阪神淡路大震災のエネルギーの地震の何倍か求めてみよう。

同様にして、阪神淡路大震災の地震のエネルギーを求める。

$$\log_{10} E' = 4.8 + 1.5 \times 7.3$$

$$= 15.75$$

対数の定義より

$$E' = 10^{15.75}$$

$$= 10^{0.75} \times 10^{15}$$

ここで、 $10^{0.75} = Y$  とおく。

対数の定義より  $\log_{10} Y = 0.75 \dots \textcircled{1}$

計算尺を用いて②を満たすYを求めてみよう。

$$Y = 5.6$$

$$E' = 5.6 \times 10^{15} \text{ (J)}$$

$$\text{よって } \frac{E}{E'} = \frac{2.0 \times 10^{18}}{5.6 \times 10^{15}} = 357.1 \dots$$

したがって 東日本大震災の地震のエネルギーは阪神淡路大震災のエネルギーの地震の約357倍である。

4 まとめと今後の課題

昨年度に引き続き計算尺を用いた授業の研究を行った。今年度は数学が実生活に結び付いていることを実感できるような授業展開を目指して研究を行った。生徒は普段見慣れない教具を手にし、いきいきと活動していたように感じた。昨年度の研究と同様、数学に関する意欲・関心が高まったかどうかについては検証が不十分であったように感じたので、今後の課題と思われる。これからも自己研鑽に励んでいきたい。