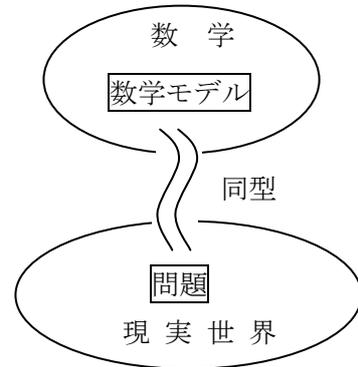


数学的モデリングとは？

数学的モデリングとは、現実世界の問題について数学を用いてその解決をめざすものです。

まず、現実世界の問題と類似した（同型の）数学モデルを考える必要がありますが、どこまで類似させるかによって、数学モデルは単純なものから複雑なものまでいろいろ考えられます。人がどこまで正確な解決を望むかということによって、その複雑さは決まります。



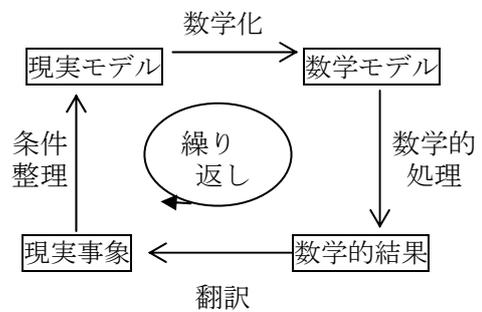
最初は詳細な要因は捨象し、主要な要因についてのみ取り上げ、定数や変数で数値化するなどして数学問題となるようにし、数学モデルをつくり、方程式や関数などの数学的処理による結果(解)に到達し、その結果をもとの問題に当てはめて妥当なものかどうかを検討する。それが不十分であるとすれば、加味する要因は何か、修正すべき要因は何かを考え、修正した数学モデルをつくり、そのモデルによる結果について再び検証します。

数学的モデリングの過程を図式化すると、右のようになります。

まず、現実の問題場面(現実事象)について、数理的な分析を行い、どのような条件が作用しているのか、主要な要因と微細な要因は何か、どのような条件設定から考えていけばよいのかといった条件整理を行い、現実モデルを作成します。

次に、その現実モデルから方程式等の数学モデルをつくり、それに数学的処理を行って数学的結果を出し、元の現実場面(現実事象)にその結果を翻訳します。もし、その結果が現実場面(現実事象)に合わないならば、さらに条件整理をやり直して数学モデルの改良を行い、このプロセスを繰り返します。一般的に、現実問題には多くの要因が相互に関連し合っているから、単純なモデルからより複雑なモデルへとこの数学的モデリングの過程を何度か繰り返すこととなります。

数学的モデリングの過程



前年度の数学的モデリングチャレンジ（高校1年生対象）

Aコース（社会的問題）

京都府の選挙区割りについて、午前に問題1、午後に問題2に取り組みました。

選挙区割りの問題

問題1「京都府の各行政市・町・区を6つのグループ（選挙区）に分けるとします。各グループの有権者数の差がなるべく小さくなるように分けてください。このとき、市・町・区は隣接している必要はありません。」

問題2「京都府の各行政市・町・区を6つのグループ（選挙区）に分けるとします。各グループの有権者数の差がなるべく小さくなるように分けてください。このとき、グループ内の市・町・区は隣接してひとつかたまりであるようにしてください。言い換えると飛び地を作らないようにしてください。」



Bコース（理学的問題）

午前に「台車が斜面を転がる実験」を行い、午後にボブスレー問題に取り組みました。

ボブスレー問題

問題 2人乗りボブスレーで、シュンさんチームは、スタート位置から100m地点を8.42秒で通過しました。このコースの勾配は、7.2%～8.7%となっています。



- (1) ゴールの1450m地点は、何秒で通過すると予想されますか。
- (2) (1)で求めた予想タイムを0.16秒縮められたら、シュンさんチームはメダルがとれます。初速度をどれぐらい伸ばせばよいでしょうか（他の条件は無視します）。



Aコース（社会的問題）

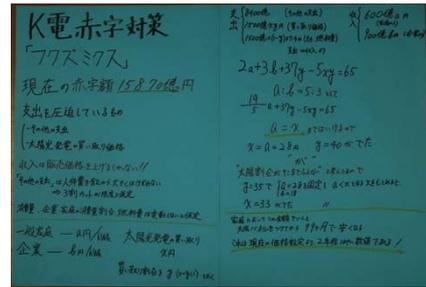
午前に「太陽光発電問題」、午後には「電力会社の収支問題」に取り組みました。

電力会社の収支問題 電力会社Kは、年間で 1500 億 kWh の発電を行っている。その 30% は太陽光発電で 1 kWh 当たり 42 円で買い取り、70%は火力発電で 1 kWh 当たり 7.4 円の燃料費がかかっている。また、その他の支出（人件費・設備費等）が年間 12,000 億円必要である。

一方、収入の方は、年間発電量の 40%は一般家庭用に 20 円/kWh で販売し、残り 60%は事業所用に 12 円/kWh で販売している。

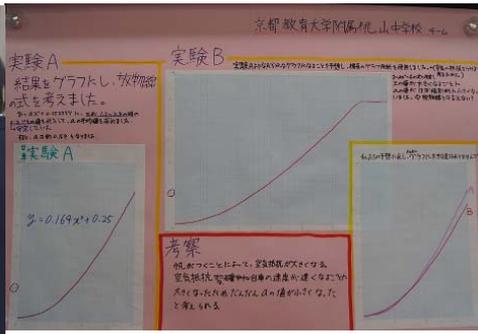
(1) 現状はどうなっているだろう。収入の条件を変えると…。－（小問は省略）

(2) 収入の条件は変えずに、支出の条件を変えて、赤字決算を解消しよう。－（小問は省略）



Bコース（理学的問題）

午前に「台車が斜面を転がる実験」、午後には「帆付き台車が斜面を転がる実験」を行い、その数学化、目標地点に到達する時間を予測しました。〔グラフ電卓・距離センサー使用〕



事業終了届出書

(あて先) 京都市教育委員会	平成28年3月9日
届出者の住所 (団体にあたっては、主たる事務所の所在地)	届出者の氏名 (団体にあたっては、名称及び代表者名)
〒606-0851 京都市左京区下鴨梅ノ木町59 京都府立洛北高等学校内	JMMC Kyoto実行委員会 (事務総長 竺沙 敏彦) 電話075-781-0020

次のとおり、事業が終了しましたので、届け出ます。

後援名義等 使用許可	種別 後援 年月日及び番号 平成28年1月26日 教指学第1166号
事業の名称 Japan Mathematical Modeling Challenge Kyoto 2016	
事業の実施期間 平成28年2月11日(木、祝) 午前9時～午後4時	
事業の実績 (具体的に記入してください。)	
<p>数学的モデリングに係る問題を出題し、参加者はそれに対する解答をプレゼンテーションしたあと、事前に参加者に示した評価規準に基づいて評価し、第1位～第3位までを表彰した。主に午前中は数学的モデリングを理解するための課題や演習を中心に行い、午後に本課題を出題した。</p> <p>高校生2年生対象(高校2年～中学1年まで参加可能)のHコースと中学2年生対象(中学2年、1年が参加可能)のJコースの2コースを設け、それぞれ同一学校の生徒3名で構成されたチームでの参加が可能とした。</p> <p>当日は、Hコースは高校2年生から中学3年生までの9チーム、Jコースは中学2年生、1年生の14チームが参加した。</p> <p>本課題は、Hコースが「携帯電話の基地局の配置を考える」、Jコースが「キャベツの葉っぱの枚数は？」であった。Hコースは本課題に先立って、平面を円で覆う被服問題について取り組み、Jコースは、トウモロコシの粒の個数を求める問題に取り組んだ。これらの課題について考え、工夫し、その後で他の参加者の考え方を聞く中で、数学的モデリングについての理解を深め、また、道具としての数学的モデリングについてのスキルを高めることができた。その上で、数学的モデリングの有用性を実感し、さらには数学の学習に対する好意的な反応も多く見られるようになった。前身のコンテストに比べ、運営主体を変更した今回は参加者が2倍から3倍に増加した。</p>	
     	

注 該当する口に、レ印を記入してください。

注 参考資料を添付してください。