

# 総合的な学習の時間の意図、実施、評価

室岡和彦

## 1. カリキュラム研究の観点

総合的な学習の時間のように、新しい内容や考え方を導入するとき、カリキュラム的な取り組みが必要になる。カリキュラム研究では、「意図の段階（教育目標）」、「実施の段階（教育内容、方法）」、「達成の段階（教育評価）」に分ける方法がIEAの到達度調査（国立研究所）など国際的によく行われるようになった。ここでも、この3つの段階に分け、それぞれについて事例をあげて考察する。なお、「カリキュラム」という用語は、学校教育の目標達成のための教育計画である「教育課程」に加えて無意図的な学校文化、伝統などを含む広い概念と見る立場（天野）があるが、ここでは特に区別しない。

## 2. 総合学習の意図

総合学習の目標は、大まかな指針を国が定めている（教育課程審議会）。しかし、内容、形態、方法は各学校で生徒の実態を配慮して行うこととなっている。

### (1) 教育課程作成方式

日本の教育課程は、中央教育審議会が教育一般について、教育課程審議会が幼小中高などの教育課程について、各校種各教科の学習指導要領で趣旨や目的が具体化されている。

なお、カリキュラムには、教科カリキュラム、相関カリキュラム（クロスカリキュラム、横断カリキュラム）、融合カリキュラム（社会科など教科の内容を維持し境界をはずした編成）、広域カリキュラム（教科の枠を取り払った広領域の内容の編成）、コアカリキュラム（特定の教科をコアとする編成）、経験カリキュラム（学習者の興味・関心に基づいた編成）の6つの類型がある。総合学習（総合的な学習の時間）の類型は、相関カリキュラム、融合カリキュラム、広域カリキュラム、経験カリキュラムで編成される例がある。

カリキュラム研究の目的は、カリキュラムのねらいを誰がどのような方法で決めるべきか等について分析し、現場の指針を導出することである。さらに、ねらいを具体化し、内容、形態つまり各年次における内容の位置づけと展開、方法つまり指導と評価のそれぞれのありかたを比較や事例などによって分析することが研究の内容として続く。こうした研究は、上記のような趣旨を文部科学省が明確に打ち出

さない総合的な学習の時間では、中学・高校のすべての教師が行う必要がある。

## (2) これまでの総合学習

カリキュラム研究には、歴史的な考察が欠かせない。総合学習に関連することがらをあげてみよう(天野)。

1937 (昭和12) 年 緑表紙

1935年に始まった小学校の緑表紙を受けて、教育審議会で教科統合と総合授業が提案された。総合授業は関連教科を結びつけ、日本国民の錬成を目的としていた。

1947 (昭和23) 年 新制高校 生活単元学習

既成学問の系統性に依存せずに生活の問題解決の力を育てることを目的として、子どもの自発的活動を通した「単元学習」を設けた。

1952 (昭和27) 年 系統学習へ変換

1963 (昭和38) 年 数学教育の現代化

1973 (昭和48) 年 ゆとりと充実 現代化の反省

1976 (昭和51) 年 総合学習の研究

研究開発の小学校において、低学年で総合学習のカリキュラムが試みられた。

1997年 (平成9) 年 総合学習の明示

教育課程審議会の中間まとめで、小学校3年以上高校までに「総合学習」を設けて「国際理解」「環境」「情報」「福祉」を重点的に各学校で工夫して学習することとした。

## (3) 教育課程審議会のねらい

教育課程審議会の答申(教育課程審議会)では、総合的な学習の時間のねらいを次のように、生きる力と結びつけている。なお、高校の教育課程が実施される年の前年、2002年度前後から、生きる力や学力についての社会的な疑念を受けた形で教科カリキュラムへと方向を転じつつある。しかし、総合的な学習の時間を設けたときの「危機感」あるいは温度の高さがこの文章に凝縮されていると考えて記載する。

ア 「総合的な学習の時間」の創設の趣旨

「総合的な学習の時間」を創設する趣旨は、各学校が地域や学校の実態等に応じて創意工夫を生かして特色ある教育活動を展開できるような時間を確保することである。

また、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」は全人的な力であることを踏まえ、国際化や情報化をはじめ社会の変化に主体的に対応できる資質や能力を育成するために教科等の枠を超えた横断的・総合的な学習をより円滑に実施するための時間を確保することである。我々は、この時間が自ら学び自ら考える力などの「生きる力」をはぐくむことを目指す今回の教育課程の基準の改善の趣旨を実現する極

めて重要な役割を担うものと考えている。

イ 「総合的な学習の時間」のねらいや学習活動等について

(ア) 「総合的な学習の時間」のねらいは、各学校の創意工夫を生かした横断的・総合的な学習や児童生徒の興味・関心等に基づく学習などを通じて、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てることである。

また、情報の集め方、調べ方、まとめ方、報告や発表・討論の仕方などの学び方やものの考え方を身に付けること、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度を育成すること、自己の生き方についての自覚を深めることも大きなねらいの一つとしてあげられよう。これらを通じて、各教科等それぞれで身に付けられた知識や技能などが相互に関連付けられ、深められ児童生徒の中で総合的に働くようになるものとする。

(イ) 「総合的な学習の時間」の教育課程上の位置付けは、各学校において創意工夫を生かした学習活動であること、この時間の学習活動が各教科等にまたがるものであること等から考えて、国が目標、内容等を示す各教科等と同様なものとして位置付けることは適当ではないと考える。このため、国が、その基準を示すに当たっては、この時間のねらい、この時間を各学校における教育課程上必置とすることを定めるとともに、それに充てる授業時数などを示すにとどめることとし、各教科等のように内容を規定することはしないことが適当である。

高等学校については、生徒の学習成果がこの時間のねらいからみて満足できると認められるものについては単位を与え、この単位は卒業に必要な修得単位数に含めることが適当である。「総合的な学習の時間」のこのような特質にかんがみ、教育課程の基準上の名称については「総合的な学習の時間」とすることとし、各学校における教育課程上の具体的な名称については各学校において定めるようにすることが妥当であるとする。

(ウ) 「総合的な学習の時間」の学習活動は、(ア)に示すねらいを踏まえ、地域や学校の実態に応じ、各学校が創意工夫を十分発揮して展開するものであり、具体的な学習活動としては、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題、児童生徒の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題などについて、適宜学習課題や活動を設定して展開するようにすることが考えられる。

その際、自然体験やボランティアなどの社会体験、観察・実験、見学や調査、発表や討論、ものづくりや生産活動など体験的な学習、問題解決的な学習が積極的に展開されることが望まれる。

なお、具体的な学習活動として、……高等学校においては、「課題研究」や「産業社会と人間」との関連を考慮し、生徒が主体的に設定した課題について知識・技能の深化・総合化を図る学習や、自己の在り方、生き方や進路について考察する学習なども、この時間において適切に行われるよう配慮することが望まれる。各学校においてこの時間を展開するに当たっては、ある時期に集中的に行うなど、この時間が弾力的に設定できるようにするとともに、グループ学習や異年齢集団による学習な

ど多様な学習形態や、外部の人材の協力も得つつ、異なる教科の教師が協力し、全教職員が一体となって指導に当たるなど指導体勢を工夫すること、また、校内にとどまらず地域の豊かな教材や学習環境を積極的に活用することを考慮することも望まれる。

- (エ) 「総合的な学習の時間」の授業時数等については、この時間を活用して各学校で多様な学習活動を展開するためには、ある程度まとまった時間が必要であることなどを考慮し、……高等学校については、一人一人の生徒の実態に応じた多様な学習や各学校の特色に応じた教育の展開を可能とするため、「総合的な学習の時間」に充てる授業時数及び単位数に幅を設けるものとする。
- (オ) 「総合的な学習の時間」の評価については、この時間の趣旨、ねらい等の特質が生かされるよう、教科のように試験の成績によって数値的に評価することはせず、活動や学習の過程、報告書や作品、発表や討論などに見られる学習の状況や成果などについて、児童生徒のよい点、学習に対する意欲や態度、進歩の状況などを踏まえて適切に評価することとし、例えば指導要録の記載においては評定は行わず、所見等を記述することが適当であるとする。

#### (4) 高校の学習指導要領における総合的な学習の時間のねらい

教育課程審議会の「生きる力」のねらいを受けて、高校の学習指導要領では次のように総合的な学習の時間のねらいをまとめている（文部省）。

ア 総合的な学習の時間においては、各学校は、地域や学校、生徒の実態等に応じて、横断的、総合的な学習や生徒の興味・関心等に基づく学習など創意工夫を生かした教育活動を行う。

イ 総合的な学習の時間においては、次のようなねらいをもって指導を行う。

- (1) 自ら課題を見付け・自ら学び・自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること。
- (2) 学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の在り方生き方を考えることができるようにすること。

ウ 各学校においては、上記イに示すねらいを踏まえ、地域や学校の特色、生徒の特性等に応じ、例えば、次のような学習活動などを行う。

ア) 国際理解・情報・環境・福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動

イ) 生徒が興味・関心・進路等に応じて設定した課題について、知識や技能の深化、総合化を図る学習活動

ウ) 自己の在り方生き方や進路について考察する学習活動

エ 各学校における総合的な学習の時間の名称については、各学校において適切に定める。

オ 総合的な学習の時間の学習活動を行うに当たっては、次の事項に配慮する。

- (i) 自然体験やボランティア活動・就業体験などの社会体験、観察・実験・実習、調査、研究・発表や討論・ものづくりや生産活動など体験的な学習、問題解決的な学習を積極的に取り入れること。

(ii) グループ学習や個人研究などの多様な学習形態、地域の人々の協力も得つつ全教師が一体となって指導に当たるなどの指導体制、地域の教材や学習環境の積極的な活用などについて工夫すること。

(iii) 総合学科においては、総合的な学習の時間における学習活動として、原則として上記ウのイ) に示す活動を含むこと。

カ 職業教育を主とする学科においては、総合的な学習の時間における学習活動により、農業、工業、商業、水産、家庭若しくは情報の各教科に属する「課題研究」、「看護臨床実習」又は「社会福祉演習」（以下「課題研究等」という）の履修と同様の成果が期待できる場合においては、総合的な学習の時間における学習活動をもって課題研究等の履修の一部又は全部に替えることができる。また、課題研究等の履修により、総合的な学習の時間における学習活動と同様の成果が期待できる場合においては、課題研究等の履修をもって総合的な学習の時間における学習活動の一部又は全部に替えることができる。

#### (5) 中学校における総合的な学習の時間の位置づけ

中学校では、全教科の選択教科に今回総合学習が加わり、次のように合わせて100、150、235時間を充てることになった。なお、数学は1、2、3学年とも105時間（3単位）である。

	1 学年	2 学年	3 学年
選択教科	0～30	50～85	105～165
総合学習	70～100	70～105	70～130
合計	100	155	235

選択教科の内容は、課題学習、補充的な学習、発展的な学習など、生徒の特性等に応じた多様な学習活動が行えるように、1教科70時間以内で定めることができる。

総合学習は、次のねらいをもって指導する。

- ・自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てる。
- ・学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む姿勢を育て、自己の生き方を考えるようにする。

総合学習は、学校の実態に応じて、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題、生徒の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題などの内容について学習する。

総合学習は、自然体験やボランティア活動などの社会体験、観察・実験、見学や調査、発表や討論、物作りや生産活動など体験的な学習、問題解決的な学習活動を行う。

総合学習の指導は、グループ活動、異年齢集団による学習などの多様な学習形態、地域の人々の協力を得つつ全教師が一体となって指導に当たるなどの指導体制、地域の教材や学習環境の積極的な活用などを工夫する。

## (6) 総合学習の方向

総合学習のねらいは、従来の教科の枠にとらわれない内容を、生徒が活動を通して学ぶことにある。実践されてきた総合学習ではおおよそ次の2つに分けられる(森)。

### (a) 経験的な課題による展開

「ボランティア」「自然体験」など、興味・関心に基づいて選んだ課題を追求し、自己教育力、自己学習力をつける。課題追求の過程を通してさまざまな内容の学習を期待している。ここで自己教育力とは、子どもが自らを律し、自ら学び、自ら考える力のことをいう。自己教育力をつける方法には、子どもに選択権や自己決定権を与えることが必要とされる。そのために、課題の選択、方法の選択(学習のペースなど)、評価基準の選択、環境の選択(教材や資料、学習の場所など)をできるようにすることが必要とといわれる。

### (b) 横断・総合的な課題による展開

数学と理科に共通する内容や「国際理解」「情報」など、複数の教科にまたがる主題を教師が設定して学習させる編成をとる。課題追求の過程を通して特定な内容が学習できることを期待している。

## 3. 総合学習の実施

総合的な学習の時間のモデル的な展開事例は東大附属中等学校の「総合」であるといわれる(工藤)が、それは経験カリキュラム的な展開の例である。一方、多くの高校、特に進学校では相関カリキュラム的な展開をする傾向があるように見える。現実には、その学校の生徒の実態、つまり余裕と教員の資質に対応して決まるように思われる。

ここでは、中学高校の各校種における総合的な学習の時間の内容、形態、方法について事例的に考察する。以下、「総合的な学習の時間」を「総合学習」ということにする。

### (1) 中学校の総合的な学習の時間

中学校の総合学習は、選択教科との兼ね合いのもとで実施される。数学科の教員として総合学習を考える場合、その内容として、1993年から始まった課題学習を発展させた他教科との横断(クロス)や国際理解などの統合、学校の特色に応じた課題の解決、生徒の関心に基づく課題などがあげられ、高校の総合学習にも示唆を与える。

### (a) 横断的な課題

他教科との横断課題について、そのモデル的な課題、つまり、「生きる力」や横断的な内容といったねらいを具体化した課題についてまとめ、横断課題としての価値について考察する。

#### 例1. 陸上競技種目の記録 12時間

問「この間記録した走り幅跳びの資料からどんなことを知りたいか」(日数教研究部)

展開 保健・体育の授業や健康診断で走り幅跳びや身長などの記録をとる(2h)。

自分の走り幅跳びや身長の記録を見て一番知りたいことを発表する(計2h)。

平均値を計算し、県単位の記録と比較して平均値の意味を考える(2h)。

度数分布表を作り、分布の範囲を求め、ヒストグラムなどを書く(3h)。

他の競技記録との相関表、相関図を作り相関を考える(3h)。

この課題は、米国の数学のテキストや英国の高校の統計の教科書にも類似のものがある。生徒にとって身近なテーマである健康や身体についての統計を課題の中に埋め込んでいる点で価値がある。

#### 例2. サッカーボールを作る 8時間

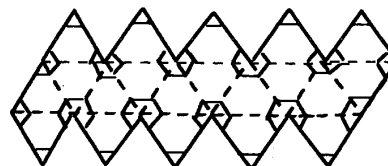
問「正20面体の展開図を使って1辺の長さが2cmのサッカーボールを作ろう」(日数教研究部)

・立方体を切り取る時、どんな多角形ができるか調べさせる(2h)。

・正20面体の展開図を定規、コンパスで作らせる(2h)。

・サッカーボールと正20面体の違いを探らせる。

・定規、コンパスで1辺が2cmの「サッカーボール」の展開図を紙に作り、折って完成させる。



この課題は、立体図形を洞察し作る数学として価値がある。実験・観察の積重ねをサッカーボールという教科横断に結びつけたところに価値がある。

### (b) 生徒の興味・関心に基づく課題

生徒がどのような課題に興味・関心をもつかという分析、またどのように解決するかという解決過程の考察は、カリキュラム研究の1つである。ここでは、生徒が興味・関心を示した課題の例をあげて考察する。

#### 例1. 交通安全 10時間

問「交通事故の原因について調べよう」(日数教研究部)

・なぜ交通事故は起こるか、どんな状況で交通事故は起こるか、いろいろな場面をあげさせる。

(合計2h)

・自動車の速度と停止距離の関係の資料から2乗に比例する関数を導く(2h)。

- ・内輪差によるトラックの巻き込みからいろいろな図形の問題を解決する (2 h)。
- ・中高生の事故原因と起こる時間について統計資料を作成して発表する (2 h)。
- ・横断歩道を斜めに横切ることの危険性を数値化する (2 h)。

この課題の価値は、この問題がどの生徒にも現実的に存在していること、原因の仮説を生徒がいろいろたて、実際に実験できることがあるので生徒の興味・関心に基づく課題を位置づけられる。統計や図形など数学的な表現・処理の能力をこの課題で高めることが可能と思われる。

#### (c) 地域の特性を生かした課題の解決

「3つ子の魂百まで」というように、生徒は地域性を背景に背負って成長する。生徒がその精神的な基礎をおいている地域を数学などを使って見直すことは、数学の生きた活用法を学ぶ上で価値がある。

##### 例1. 建物を測る 10時間

問「学校をビルと考えたとき、問題を考えて解決しよう」(松宮他)

- ・どんなことに関心があるか、どんな問題ができるかあげさせる (2 h)。
- ・建物の高さを測る (3 h)。
- ・高層ビルの高さで見渡せる距離の関係を調べる (2 h)。
- ・高層ビルの高さ日照時間の関係を調べる (3 h)。

この課題は、大阪の市街の日照権問題に結びつけた有名な課題であり、数学教育的にも価値がある。

##### 例2. 陸上競技の数学 10時間

問「陸上競技場を設計し、走り幅跳びとリレーの記録を伸ばす工夫を考えよう」(松宮他)

- ・1周400mのトラックをコンピュータを使って設計し、オープンコースとセパレートコースの距離を求めて、公平さについて議論する (3 h)。
- ・走り幅跳びの記録と、50m走、垂直跳びの記録との相関図などから相関関係を調べ、50m走の記録  $s$  と垂直跳びの記録  $h$  から走り幅跳びの記録  $L$  を求める式を作り、現実の値と比べてその違いを議論する (4 h)。
- ・リレーでバトンを渡す位置を、渡す人の位置を1次関数、受ける人の位置を2次関数と考えて求め、実験して比べる (3 h)。

この課題も「陸上競技の数学」として知られ、実際にリレーの走行時間が短縮されたという報告がある。このように、結果の検証が有効であり、かつ容易である課題は総合学習として扱う価値が高い。

#### (d) 学習方法

総合学習によって生徒が学習することには、与えられた課題(内容)と学習方法がある。ここでは、協同で学習する方法、モデル化という学習方法をあげる。

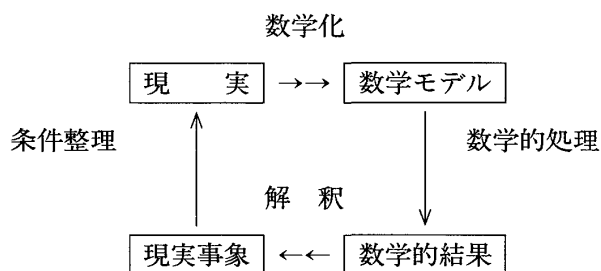


・協同学習

データを測定するには、グループで役割分担を決めて測定方法と測定手順を決め、得たデータの解析を行う必要がある。協同学習の効果を上げる指導を考えておく。

・モデル化

次のような手順で、現実の問題を数学的に考察して表現し、結果を導き評価する過程のことをモデル化という (Dilwin Edwards, et. al.)。



モデル化の教育的な課題は、次のように焦点化できる。

- 学習に適したモデリング教材を探すこと
- 教育実践におけるモデリングの効果を上げる評価内容
  - ① 探究・創造・問題解決能力
  - ② 判断能力
  - ③ 数学活用能力
  - ④ 数学の本質の理解

(e) 評 価

総合学習を新しい学力観 (森 他) のもとで評価するとき、例えば次のことについて事前、事後に調査を行い、現実の問題を数学的に解決しようとする態度、思考・判断、表現・処理などの学習効果を主観的に評価する。

・関心・意欲・態度

問 数学は日常生活にどの程度関わっていると思いますか。

- ① 大変深く関わっている
- ② かなり関わっている
- ③ ほとんど関わっていない
- ④ 全く関わっていない

・総合学習による思考・判断の評価

問 総合学習で実験や観察、測定などを行い、これまで学んだ数学などを総合的に扱うことについてどのように思いますか。

- ① そのような活動はもっと必要だと思う。
- ② そのような活動は少しは必要だと思う。
- ③ そのような活動はほとんどいらなと思う。
- ④ そのような活動は全くいらなと思う。

これは、実験や観察等の価値を問題にしている。思考力や判断力の評価は、例えばPISAの「南極大陸の面積」を考えさせるような問題によって評価することができる (国立教育政策研究所)。

- ・簡単な数的な表現（数表、割合の表、構成比など）、図的な表現（統計グラフ、相関図）によって、上記の課題で達成した表現・処理の評価を行うことができる（長崎）。

## (2) 高等学校の総合的な学習の時間

平成15年度から始まる総合学習（高校）の数学に関連する課題と指導・評価の開発研究は、国立政策研究所や日数教、国立大学附属学校で行われてきた。その中からモデル的な課題を取り上げて考察する。

### (a) 問題解決課題

ここで取り上げられた課題は、すべて現実場面を数学的に考察し、関数、幾何、統計などの知識をその中に盛り込んで解決する、いわゆる問題解決過程をとる（長崎）。

#### 例1. 望遠鏡で距離を測ろう 7時間

問 倍率×対物レンズの有効直径が10×25、視野5°、半径1mの円がちょうどおさまるときの距離を求めよう。さらに、遠くにあるものまでの距離を考えよう。

- ・望遠鏡の構造や倍率、視野について図をもとに説明をする（1h）。
- ・グループごとに解決させ、適宜助言する（2h）。
- ・各グループに発表させ、解決方法や答えについて吟味する（2h）。
- ・理解したことを、生徒個人が関心のあるものについて距離を考える（2h）。

この課題は、1990年代の問題解決学習の1つとしての問題解決過程重視の問題である。遠くにある物の大きさがわかれば実験可能である。しかし、大きさがわかれば望遠鏡で観察する必要性が薄れるという矛盾を含んでいる。

#### 例2. ドリンク飲料の消費量を予測しよう 7時間

問 次の図は、日本人1人当たりの「お茶系」と「ソフトドリンク」の年間消費量（リットル）である。この先、お茶系がソフトドリンクを上回るとすればいつか考えよう。

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ソフト	67.1	66.7	64.4	68.3	62.6	61.5
お茶系	13.5	16.7	17.3	22.2	24.2	27.4

- ・米、英、独、仏、伊におけるソフトドリンクとミネラルウォーターの消費量のデータを紹介し、自分や仲間の消費量と比較する。（1h）
- ・問いに対する答えを推定し、近似の扱いと予測のしかたを調べさせる。（3h）
- ・等差、等比数列や成長曲線など様々な考え方を発表させ、その共通点や予測の原理・法則などに

ついて話し合う。(3h)

この課題は、資料を読みとる能力をつける例であり「生きる上で使える数学」の例になっている。しかし、統計データは近似的な値であり、数列の値として扱うことは数学的に無理がある。これとほぼ同じ課題を、筆者は1994年にグラフ電卓を利用する教材として扱った(寺田)。

#### (b) 日数教研究部の課題例

日数教研究部では、正田實研究部長のもとで算数・数学の立場から「総合的な学習の時間」の教材開発に取り組んできた。高校部会では、数学科の中で特に生徒が興味・関心を示す課題、他教科との横断的な課題、環境・情報・福祉など統合的な課題の中での数学の寄与を取り上げた。

#### 例1. 球の体積を求める 9h

問 いろいろなやりかたで球の体積を求め、さらに応用することを考えよう。

- ・ピンポン玉から近似的に求める(2h)
- ・輪切りにスライスして求める(2h)
- ・みかんの房を細かくして求める(2h)
- ・いろいろな考え方と応用を発表し話し合う(3h)

この課題は、球の求め方に焦点を当てていることから、数学の内容の興味・関心に基づく展開として価値がある。筆者は1989年に、本校2年生にこの課題を与え、15種の異なるアイデアを得た。

#### 例2. シェアを予測する 10時間

問 ある特殊な車をA、B2社が製造している。顧客の変化が5年毎に次の表のように変化するとき、10年、15年、20年先、究極的にシェアはどうなるか。

	A社へ	B社へ
A社から	90%	10%
B社から	40%	60%

- ・説明の後10年後～20年後のシェアを求め究極的なシェアを推定させる(2h)。
- ・正確な求め方を表計算ソフトで求めさせ、究極的なシェアを推定させる(2h)。
- ・変化のようすを数列で示して、数学的帰納法などでシェアを求めさせる(2h)。
- ・条件の値を少し変えてシェアがどう変わるか考えさせる(1h)。
- ・同じ考え方をする問題を作って解き方を含めて発表させる(3h)。

この課題は経済との融合問題であるが、データ伝送の誤りモデルとして筆者がグラフ電卓を使って教材化したことがある(寺田)。

### 例3. 進路と産業

問 産業にはどんなものがあり、大学生はどんな産業に就職するか、就職のための企業をどう選ぶか考えよう。

- ・日本の産業の分類のしかたを情報通信ネットワークで探り、興味のある産業を取り出す。(3h)
- ・大学生の就職状況を情報通信ネットワークで探り、統計グラフに表す。(2h)
- ・興味ある業種ごとにグループを作り、そのデータを情報通信ネットワークで探り、会社としての優良性、働く場としての優良性について統計資料を使って発表する。(3h)

この課題は、教科を統合する総合的な課題の中に数学が寄与するタイプの問題となっている。

#### (c) 東大附属中高の展開例

東大附属中等学校では問題探求方法を柱にして、次のように総合学習を組み立てており、数学の課題として価値のある例が見られる。ここでは、その展開を示す。

##### ・中3高1年 テーマ学習

2学年の枠をなくし、人間、自然、生産の中からグループで興味・関心のあるテーマを選んで、見方、考え方などを習得する。

##### ・高2高3年 卒業研究

2年の課題研究をもとに、担当教師3名以上の助言を得つつ生徒個人がテーマを設定し「卒業論文」を仕上げる。それに先だって、全教師の専門、専門外の対応可能な内容を資料として配付しておく。

## 4. 総合学習の達成

総合学習を実施した後に行う生徒に対する達成度の評価は、総合的な評価や観点別評価ではなく、コメントによる評価をするように定められている。中学校における評価の実際と今後の課題について考察する。

#### (1) 中学校の評価

中学校では総合学習を実施し、生徒に与えた課題やその学習内容、学習方法、評価が指導要録に記載されつつある。次の例は、本校に受検した生徒の調査書の一部である。

なお、評価のない例、調査書に全く記載のない例もあった。わかりにくい文面や長い文章については一部修正、割愛した。

課 題	評 価
修学旅行学習、国際理解など 農業体験、修学旅行学習 里山の環境、国際理解、福祉 人間学習、国際理解 興福寺五重塔、ガーナのマスメディア 進路、行事、ボランティア 日本の伝統産業、ユニセフ	それぞれの活動に真剣に参加した まじめに仕事をし新聞作成で最優秀賞をとった なし 意欲的に取り組んだ 現地調査を意欲的に行い自分なりの視点でまとめた インターネット等で調べ、わかりやすい発表を行った なし
日本の伝統を探る 遊び歌 日本の食文化 日本の伝統文化 北海道、東北地方 寺家ふるさと村	積極的に活動し日本の寺社を「屏風」にまとめた 調査活動で地域と触れ合い、効果的な発表をした 意欲的に調べ調理実習に積極的に取り組んだ 体験学習に前向きに取り組んだ 意欲的に研究し発表した 将来の自分に対する思いを絵本にして丁寧に完成した
国際理解 音楽と美術 世界遺産 世界遺産の保護 ムー大陸（自ら課題設定） 国際理解（世界の食文化） 国際理解 平和	世界の服装地図を丁寧に描いた インターネット等で意欲的に調べ、まとめた 知識の深化と学習方法の向上に積極的に取り組んだ 自分や社会のあり方の視点から意欲的に取り組んだ 議論しながら調査し、わかりやすく発表した インターネットや英国人AET等から意欲的に調べまとめた 広島、長崎の原爆についてわかりやすくまとめた ミュージアム訪問で考えを深め、内容の濃い発表を行った
福祉 ボランティア 健康、福祉 臓器移植 世界の医療 医療 バリアフリー商品（福祉）  児童福祉	バリアマップを作成し、他を思いやる心が育った 保育園の体験活動を協同して行い意欲的に取り組んだ 介護保険のシステム、費用等について詳しく調べた 自ら計画し、自力で解決した 様々な情報源から調査し課題を解決した 病院訪問等で資料を集めわかりやすくまとめ発表した 様々な商品とその工夫についてよく調べ説得力のある 発表を行った 意欲的に取り組み福祉新聞としてまとめ視野を広げた
よりよい進路選択 進路 メッセージソング 生き方  協力	自らを振り返り計画的に取り組んだ 評価A 明確な目標をたて周囲の意見をいれ、決断力がついた 自分の考えを歌にして伝えることができた 働く人から話を聞いて調べまとめ自己の生き方に生かそうと した 合唱コンクールで全体をよくまとめた
鯨 新学習指導要領について知る	様々なことを調べきちんとまとめることができた 資料を有効に使い印象に残る発表を行った

## (2) 高校における評価

高校の総合学習の評価も中学校の評価とほぼ同じであり、調査書や指導要録には5段階評価ではなくコメントを記載することになっている。総合学習で、例えばレポートに対する評価として、生徒一人一人にファイルを渡し毎時間ごとに目標、実行、自己評価などを書かせリアクションを与えるポートフォリオ評価があげられる（室岡）。

## (3) 数学の観点別評価基準

総合的な学習の時間の評価基準は各学校で作成される。その参考のために、数学基礎と数学Ⅰにおける観点別評価の基準を示す。数学Aの評価基準も数学Ⅰの評価基準と大同小異である。問題は、こうした評価を生徒にきちんと行えるかどうかである。

### (a) 数学基礎

#### ・関心・意欲・態度

数学的活動を通して、数学と人間の関わりや、社会生活において数学が果たしている役割に関心をもつとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し、数学を事象の考察に活用しようとする。

#### ・数学的な見方・考え方

数学的活動を通して、人間の活動の中で活用されている数学的な見方や考え方に気付き、事象を数理的にとらえ、論理的に考えるとともに思考の過程を振り返り多面的・発展的に考える。

#### ・表現・処理

人間の活動の中で活用されている数学を通して、事象を数理的に考察したり、推論の過程を数学的に表現し処理したりする方法を身に付けている。

#### ・知識・理解

数学と人間のかかわりや、社会生活において数学が果たしている役割を理解している。

### (b) 数学Ⅰ

#### ・関心・意欲・態度

数学的活動を通して、方程式と不等式、二次関数及び図形と計量における考え方に関心をもつとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを事象の考察に活用しようとする。

#### ・数学的な見方・考え方

数学的活動を通して、方程式と不等式、二次関数及び図形と計量における数学的な見方や考え方を身に付け、事象を数理的にとらえ、論理的に考えるとともに思考の過程を振り返り多面的・発展的に考える。

・表現・処理

方程式と不等式、二次関数及び図形と計量において、事象を数学的に考察し、表現し処理する仕方や推論の方法を身に付け、的確に問題を解決する。

・知識・理解

方程式と不等式、二次関数及び図形と計量における基本的な概念、原理・法則、用語・記号などを理解し、基礎的な知識を身に付けている。

## 5. 総合学習の達成

これまで本校でも総合的な学習の時間とほぼ同じ扱いを試験的に行ってきた。そこで得られた成果、課題は報告されたものと共通することが多い。指導と評価の側面の成果と課題（学研）、カリキュラムの側面の成果と課題（NRS）は次のようにまとめられる。

### (1) 指導上の課題

成果1 生徒が教師の多様な側面に触れることができた

ふだん、教科（一部の生徒には部活）を通してしか生徒と先生の接点がなかったが、別の面が見えてためになったという生徒が多い。

成果2 他の先生のやり方を見習うことができた

自分の教材内容や指導方法に固まりがちだったのが、他人の内容や方法をみて目からうろこになることがあった。

成果3 協同学習やコミュニケーションが身に付いた

調査や発表をグループで行ったり議論することで、共同学習の効果的な進め方を生徒が学んだ。

課題1 ゲストやTTをうまく生かせない

その道の達人を招いて授業を行うとき、明確なテーマ設定が間に合わない、テーマと違った方向に授業が進む、生徒のニーズに答えられない、単なる講義に終わりその後の授業に生かせないなどの失敗例がある。

TTは、何を手伝うかをそれ以前に通知する必要があるが、何をしてもらおうか直前まで決まらず連絡できないことがあった。

課題2 生徒の指導

うまく課題をこなせない生徒がいる。自分のテーマを見つけられない、資料を探せない、自分自身を評価できないことができない生徒の指導が課題である。

課題3 時間に追われる、面倒

生徒の提出物を見てリアクションをするのに時間がかかる。総合的な知識が問われるので、

数日かけて文献をあたりインターネットを引く必要がある。ゲストとの連絡、費用の手続きも時間がかかる。

#### 課題4 形式的になりがち

形式的な課題の設定、昨年度と同じ内容の実施、生徒の実態をふまえない形式的な評価が先生によっては起こる。

### (2) カリキュラム上の課題

- ・総合学習で理数嫌いを減少させることができるか。
- ・数学と理科の共通の内容と方法は何か、どう明確化するか。
- ・大学入試や専門教育の準備（教養教育も含む）、高校卒業後（生涯学習）とどう関わるか。
- ・教師の力量をどう高めていくか。
- ・評価方法の妥当性をどう高めるか。

## 6. まとめと今後の課題

総合的な学習の時間について、その意図を歴史を追い、次に文部科学省の答申と学習指導要領の趣旨について考察した。次に、総合的な学習の時間で扱ってきたモデル的な教材を数学に関連するものを取り上げて考察した。さらに、中学校で行った評価の例をもとに、評価の実態を調べた。

ふつう、官製の教育方針は、欠点を見つけられないという点で完全であるが、生徒の実態をとらえ導けないという点で不完全であり、この不完全さは構造的なものである。「総合的な学習の時間」は、官製のものではないことから教科ではないとした。その意図、実施、評価について文部科学省は各学校で独自に作成するものとし、意図、実施、評価とも各学校に事実上丸投げした。丸投げという意味は、総合的な学習の時間について、その人的、費用的な裏付けがないということでもある。

文部科学省が総合的な学習の時間について行った上記の方向性は、次期教育課程からは総合的な学習の時間だけでなく、他の「教科」にも拡大されると予想される。総合的な学習の時間を考察する意義はここにある。

総合的な学習における時間の意図の段階については、「生きる力」の国家的な取り組みについて国際的な比較が必要である(Jackson)。数学では、数学的活動という文言で「生きる力」を具体化するように見えるが、英国や米国ではこうした力を問題解決、コミュニケーションという能力に焦点化し、小学校から高校までクロスカリキュラムの形で取り入れている。

このように、「生きる力」に対する取り組みは各国で様々であるが、そうした施策の分析は今回は行わず、今後の課題として残されている。

実施の段階については、数学に関連する内容に絞り、数学だけ、数学と他教科との横断的な内容、環境や情報等大きなテーマの中で使う数学という分類に従って考察した。数学以外の内容、特に新教科



「情報」と総合的な学習の時間について考察する必要があると思われたが、今後の課題として残った。

評価の段階では、観点別評価が高校にも行われようとしている。しかし、生徒の実態をとらえ、前向きに指導するための「生きた評価」は官製では不可能である。こうした評価が総合的な学習の時間に求められているが、具体的な事例に基づく考察は不十分であり、今後の課題として残されている。

なお、この考察は、平成15年2月18日に福島県高校数学教育研究会の招きで行った講演をもとにしている。

## 用語の解説

数学的な考え方、数学的な活動、問題解決、学習指導法については、次のような説明が行われている（中島）（中原）。また、学習法については教授学などで説明されている（吉本）。

- ・ **数学的な考え方**：数学的な考え方は新しい学力観の中の1つの観点である。数学的な考え方は数学の学習、数学の応用、数学の問題解決の中で働く考え方であり、内容に関わる考え方（数や文字の表記法や計算法、図形のある性質、関数の考え方、統計の考え方など）、方法に関わる考え方（帰納・演繹・類推などの推論、表現方法の判断など）がある。
- ・ **数学的な活動**：現実場面を数学に即してとらえ処理し応用する次の活動を数学的な活動という。外的な活動に実験、観察、操作、話し合いなどがあり、内的な活動に推論などがある。次の活動例がある。
  - ・ 現実場面を数学化し数学の課題として設定する活動
  - ・ 設定した課題を既習事項などをもとに論理的に考察・処理する活動
  - ・ 数学についての知識や考え方を応用する活動
- ・ **問題解決**：問題解決は、現実場面を数学的に考察し、処理し応用する過程をとる。
  - ・ 課題設定：現実場面から問題を発掘し、単純化などを行って数学の問題に作り替える。生徒が自分自身で問題を作ることが理想であるが、数学的な系統性を見通しは教師の援助や指導が必要になる。
  - ・ 課題解決：生徒が把持している既習の知識、技能を用いて解決に導く。グループに分けることもある。生徒の思いつきを数学的な考え方や方略に高めることが重要とされる。
  - ・ 応用・発展：生徒が得た解決方法や数学的な考え方を、数学の中で発展的にとらえたり、現実場面に応用する過程である。

## ・学び方のスキル

- ① プレンストーミング：多くのアイデアを引き出すよう、思いつきを発展させるような話し合い
- ② ランキング：あるテーマについていくつかの意見、テーマ、解法があるとき、重要性や優先順を、いろいろな角度から長所と短所をあげて決める方法
- ③ フォトランゲージ：写真の中の人物の立場になり、何を訴えているのかなどで物事を考える手法
- ④ デイベート：自分の意見の正当性を主張し、相手を論理的に納得させる力を高める手法
- ⑤ ロールプレイ：ある設定に基づいて役割を決め、その役になりきって演じることを通してその役の立場を共感的に理解する手法
- ⑥ シミュレーション：ある状況を模擬的に体験することを通して実際に起こっていること、起ころうとすることを考える手法

## 参考・引用文献

- ・ Dilwin Edwards, et.al., Mathematical Modelling Skills, Macmillan 1996
- ・ Jackson, P.W., Handbook of Research on Curriculum, Macmillan 1990
- ・ NRS, High school Mathematics at work Mathematics Science Board 1998
- ・ 天野正輝編「教育課程」明治図書 1999
- ・ 学習研究社編「教育とコンピュータ 2月号」 2003 学研
- ・ 教育課程審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の規準の改善について」文部省 1998
- ・ 工藤文三編「中学校総合的な学習」東京書籍 1999
- ・ 国立教育研究所「数学教育の国際比較」第一法規 1992
- ・ 国立教育政策研究所編「生きるための知識と技能 (OECD生徒の学習到達度調査 (PISA))」ぎょうせい 2002
- ・ 寺田文行他編「グラフ電卓で数学する」共立出版 1995
- ・ 長崎栄三代表「算数・数学科における総合的な学習」国立教育研究所 2002
- ・ 中島健三編「数学的な考え方と問題解決」金子書房 1985
- ・ 中原忠男編「算数・数学科重要用語300の基礎知識」明治図書 2000
- ・ 日数教研究部「数学的な活動による選択数学と総合的な学習」東洋館出版社 2001
- ・ 松宮哲夫他編「総合学習の実践と展開」明治図書 1995
- ・ 室岡和彦 2000年度、お茶の水女子大学附属高校、特設講座 国際理解「生きる力」
- ・ 森 敏昭他編「教育評価」明治図書 2000
- ・ 文部省「高等学校学習指導要領」2000
- ・ 吉本均編「教授学 重要用語300の基礎知識」明治図書 1990