

特集

小学校・中学校の天文分野について

～小学校を中心にして（情報提供）～

小高 大輔（大阪市立新北島小学校）

1. はじめに

「学校教育と天文教育普及との関わり」をテーマに近畿支部会を開催した。セッション2では、成田氏の招待講演後に、学校教育の中の天文分野について情報提供を行い、「学校教育と天文教育普及との関わりについて」の情報交換を行った。ここでは、小学校を中心とした小学校・中学校の天文分野について情報提供を行う。今後の学校での天文教育普及に活かしていただけたら幸いである。

2. 学校教育の天文分野

2.1 指導要領の内容区分

小学校・中学校の理科分野は、指導要領の内容区分は大きく「A 物質・エネルギー」と「B 生命・地球」の2つに大きく分けられ、それぞれが「エネルギー」と「粒子」、「生命」と「地球」に分けられている。さらに、それぞれが3つに分けられ、細かく見ると、12に分けられ、系統づけられている（表1参照）。

表1 学習指導要領の内容区分と系統

A 物質・エネルギー					
エネルギー			粒子		
エネルギーの捉え方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用	粒子の存在	粒子の結合	粒子のもつエネルギー
B 生命・地球					
生命			地球		
生物の構造と機能	生命の連続性	生物と環境の関わり	地球の内部と地表面の変動	地球の気候と水の循環	地球と天体の運動

この中で、特に天文分野と関わりが深い内

容区分としては、「B 生命・地球」の「地球」、「地球と天体の運動」である。さらに、「A 物質・エネルギー」の「エネルギー」、「エネルギーの捉え方」も光学に関わる部分として、天文分野に関わりのある内容区分として考えてもよいだろう（表2参照）。

表2 天文に関わる単元

地球	地球と天体の運動
小3	太陽と地面の様子
小4	月と星
小6	月と太陽
中3	天体の動きと地球の自転・公転
中3	太陽系と恒星
エネルギー	エネルギーの捉え方
小3	光と音の性質
中1	光と音

2.2 「地球と天体の運動」の単元の内容

ここでは、「地球と天体の運動」の各単元の内容を紹介する。単元の内容は、学習指導要領に書かれている物である。（学習指導要領の解説編ではさらに詳しく書かれている。）

(1) 太陽と地面の様子（小学3年生）

- ・日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わる。
- ・地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがある。

この単元では、「太陽の日周運動・日光」が扱われている。

(2) 月と星（小学4年生）

- ・月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること。
- ・空には、明るさや色の違う星がある。

- ・星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

この单元では、「月や星の日周運動・月の形・星の色や明るさ・星座」が扱われている。

### (3) 月と太陽 (小学6年生)

- ・月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わること。

※地球から見た太陽と月との位置関係で扱うものとする。

この单元では、「月の満ち欠け」が扱われている。

### (4) 天体の動きと地球の自転・公転 (中学3年生)

- ・日周運動と自転

天体の日周運動の観察を行い、その観察記録を地球の自転と関連付けて理解すること。

※「太陽の南中高度の変化」については、季節による昼夜の長さや気温の変化にも触れること。

- ・年周運動と公転

星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などの観察を行い、その観察記録を地球の公転や地軸の傾きと関連付けて理解すること。

この单元では、「天体の日周運動と地球の自転・天体の年周運動と地球の公転」が扱われている。

### (5) 太陽系と恒星 (中学3年生)

- ・太陽の様子

太陽の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見いだして理解すること。

※「太陽の特徴」については、形、大きさ、表面の様子などを扱うこと、その際、太陽から放出された多量の光などのエネルギーによる地表への影響にも触れること。

- ・惑星と恒星

観測資料などを基に、惑星と恒星などの特徴を見いだして理解するとともに、太陽系の構造について理解すること。

※「惑星」については、大きさ、大気組成、表面温度、衛星の存在などを取り上げること。その際、地球は生命を支える条件が備わっていることにも触れること。

※「恒星」については、自ら光を放つことや太陽もその一つであることも扱うこと。その際、恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること。

※「太陽系の構造」については、惑星以外の天体が存在することにも触れること。

- ・月や金星の運動と見え方

月の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、月の公転と見え方を関連付けて理解すること。また、金星の観測資料などを基に、金星の公転と見え方を関連付けて理解すること。

※「月の公転と見え方」については、月の運動と満ち欠けを扱うこと。その際、日食や月食にも触れること。

※「金星の公転と見え方」については、金星の運動と満ち欠けや見かけの大きさを扱うこと。

この单元では、「太陽・惑星・恒星・月や金星の公転運動と満ち欠け」が扱われている。

## 2.3 「エネルギーの捉え方」の单元の内容

ここでは、「地球と天体の運動」の各单元の内容を紹介する。(ただし、音の内容については省略している。)

### (1) 光と音の性質 (小学3年生)

- ・日光は直進し、集めたり反射させたりできること。
- ・物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

この单元では、「日光の反射・屈折・日光の明るさやエネルギー」が扱われている。

(2) 光と音 (中学1年生)

・光の反射・屈折

光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの規則性を見いだして理解すること。

※全反射も扱い、光の屈折では入射角と屈折角の定性的な関係にも触れること。また、白色光はプリズムなどによっていろいろな色の光に分かれることにも触れること。

・凸レンズの働き

凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像のでき方との関係を見いだして理解すること。

※物体の位置に対する像の位置や像の大きさの定性的な関係を調べること。その際、実像と虚像を扱うこと。

この単元では、「光の反射・屈折・凸レンズによる像のでき方」が扱われている。

3. 小学校理科で求められている学び

ここでは、小学校理科で求められる学びについて、問題解決の過程とともに解説する。

3.1 問題解決の過程

小学校理科の問題解決の過程は、8つのステップとして整理され、定着している学習の流れである(図1)。

図1の問題解決の過程を通して、資質・能力の育成を図ることが強調されている。資質・能力とは、生きて働く「知識・技能」、未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の3つに整理されている。今までは、知識・理解の習得に偏っていたのではないかとされている。

そして、「主体的・対話的で深い学び」の視点での授業改善が言われている。主体的・対話的で深い学びの主語は「子供」であり、授業改善を学習者の視点と授業者の視点から行うことが言われている。

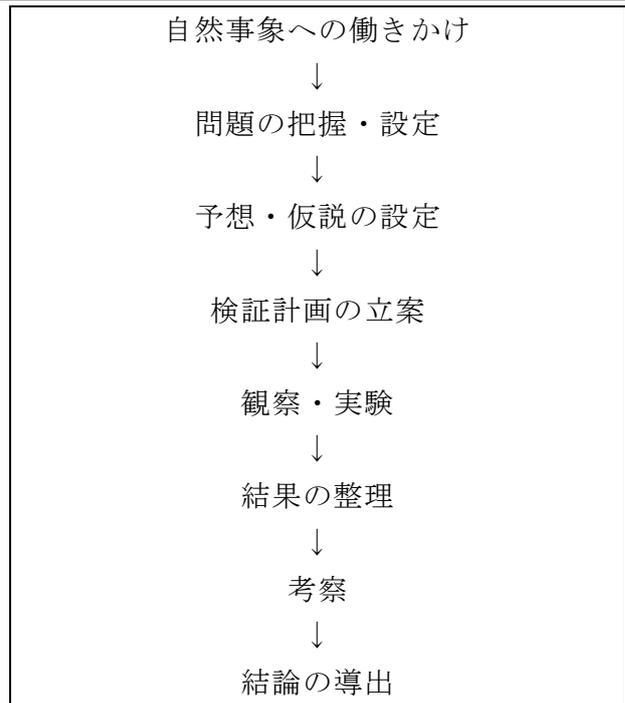


図1 問題解決の過程

3.2 最近のキーワード

最近では、「個別最適な学び」と「協働的な学び」という子供視点での言葉が言われている。これらは、児童(生徒)の発達の支援という視点から述べられている。そして、「個別最適な学び」は、教師視点では「個に応じた指導」のことであり、「指導の個別化」と「学習の個性化」の2つである。「指導の個性化」とは、各々の特性・学習進度・学習到達度等に対し、必要に応じた重点的な指導、指導方法等の工夫を行うことで、学習内容の確実な定着を図るものである。「学習の個性化」とは、各々の興味・関心・キャリア形成の方向性等に対し、一人一人に応じた学習活動・学習課題の提供を行うことで、学習を深め、広げることを行うものである。「協働的な学び」とは、一人一人のよい点・可能性を基に多様な他者と協働することで、異なる考え方が組み合わせりよりより学びを生み出すことを行うものである。

最近、「個別最適な学び」をキーワードとした授業が多く公開されている。

### 3.3 見方と内容の階層性

現学習指導要領では、見方・考え方を働かせと、各教科で見方・考え方を働かせ学ぶことが言われている。考え方は、問題解決の過程に関わる部分であるので、ここでは、見方について紹介する。

理科で子どもが働かせる見方は、「主として」と各領域毎に示されている。地球領域では、地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として「時間的・空間的な視点」で捉えることとされている。エネルギー領域では、自然の事物・現象を主として「量的・関係的な視点」で捉えることとされている。見方・考え方は一体のものとされているが、理科では、見方そして、学校段階によって内容の階層性が示されている（表3参照）。

表3 学校段階の違い（内容の階層性の広がり）

	エネルギー	地球
小学校	見える（可視）レベル	身のまわり（見える）レベル
中学校	見える（可視）～見えない（不可視）レベル	身のまわり（見える）～地球（地球周辺）レベル
高等学校	見える（可視）～見えない（不可視）レベル	身のまわり（見える）～地球（地球周辺）～宇宙レベル

小学校段階では、見えるものを扱うことになっている。これは、視点移動の難しさや抽象的な思考の難しさなどを考慮してのことであると考えられる。

## 4. 小学校での観察

ここでは、地球領域の小学校での観察について、3年生の観察内容や理科の解説編に取り上げられているものについて紹介する。

### 4.1 太陽と地面の様子（第3学年）

かげの観察や太陽の観察、太陽の日周運動とかげの動きが取り上げられている。また、

日なたと日陰の暖かさを調べ、日光のもつエネルギーを感じる観察が取り上げられている。



写真1. かげについて調べている様子



写真2. 太陽とかげの関係を調べる様子



写真3. かげと太陽の位置を調べる様子（解説編の記述）

日陰の位置の変化や日なたと日陰の地面の様子を資料や映像で調べるだけでなく、太陽の位置を方位で記録したり、固定した物の影の位置を、時間をおいて地面に描いたりする活動を通して、日陰の位置の変化と太陽の位置の変化との関係を捉えるようにする。また、太陽や影の位置の変化を調べる活動では、方位磁針を用いて方位を調べ、東、西、南、北で空間を捉えるようにする。なお、児童が太

陽の位置の変化を調べる際には、地球から見た太陽の位置の変化を扱うものとする。一方、日なたと日陰の地面の暖かさの違いを調べる活動については、手や足で地面に触れるなど体感を通して感じ取るようにするとともに、放射温度計などを用いて地面の温度を測定し、数値化して比較できるようにする。

日常生活や他教科等との関連として、方位については、日常生活や社会科との関連を図り、日常生活において使えるようにする。

#### 4.2 光と音の性質（第3学年）

日光を平面鏡で反射させたり、反射させた日光を重ねて明るさや温度が変わることを調べたりすることや、虫眼鏡を使い黒い紙などが焦げることが取り上げられている。



写真4. 日光を平面鏡で反射させる様子



写真5. 虫眼鏡で黒い紙に日光を集める様子  
(解説編の記述)

扱う対象としては、光りについて日光とし、日光を当てた物の温度を測定する際には、放

射温度計などを利用することが考えられる。また、平面鏡の代わりに、アルミニウム板などの光を反射させることができる物の使用が考えられる。

生活科の学習との関連を考慮し、諸感覚を働かせながら明るさや暖かさなどを捉えるようにする。また、日光の重なり方が変わると明るさや暖かさが変わることについて、実験の結果を表に整理して比較するなど、光の性質について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。

日常生活の関連として、光の反射が照明の反射板に活用されていることを取り上げることが考えられる。(音について省略)

#### 4.3 月と星（第4学年）

星の明るさや色、星座の観察や、月や星の日周運動の観察をする内容がある。移動教室や宿泊の機会での観察に言及があり、映像や模型、プラネタリウムなどの活用についても言及されている。

(解説編の記述)

移動教室や宿泊を伴う機会を生かして、実際に月や星を観察する機会を多くもつようにし、夜空に輝く無数の星に対する豊かな心情と天体に対する興味・関心をもつようにする。その際、方位磁針を用いて方位の確認をしたり、観察の時間間隔を一定にしたりして、決めた場所で月や星の位置の変化を観察する方法が身に付くようにする。また、学校では観察ができない時間帯の月や星の位置の変化については、映像や模型、プラネタリウムなどを活用することが考えられる。

#### 4.4 月と太陽（第6学年）

月の形を継続して観察する内容があり、月を観察するにはクレーターなど表面の様子を観察することが言及されている。また、天体の観察について移動教室や宿泊、プラネタ

リウムなどの活用について言及されている。  
(解説編の記述)

扱う対象としては、太陽が沈んでから見える月の他に、昼間に観察できる月も考えられる。また、月を観察する際には、クレーターなど、表面の様子にも目を向けて、月に対する興味・関心を高めるようにする。

実際に観察した月の形の見え方を、モデルや図によって表現するなど、月の位置や形と太陽の位置の関係について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにするとともに、数日後の月の見え方を予測する活動が考えられる。また、児童の天体に対する興味・関心を高め、理解を深めるために、移動教室や宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを活用することが考えられる。

#### 4.5 小学校での観察

小学校理科では、天体の観察をすることが多くあることになる。3年生は太陽の動きを扱うため、授業の中での観察が可能な内容であり、多くの学校で観察がされていると考えられる。

一方で、4年生は夜間の観察が中心になる内容であるため、学校での観察が難しいといえる。しかし、宿泊行事は4年生ではあまり実施がないため、近くにプラネタリウムがある場合は利用することが多いだろう。

では、6年生はどうかというと、月の観察は、1日中可能であるが、昼間の月を観察することが多く、夜に見られる月は、各自での観察になることが多いだろう。一方で、月の表面の観察は、望遠鏡などを用いた観察ではなく、資料で調べる調べ学習が中心になることが多いだろう。

#### 5. おわりに

学校教育における天文分野について述べて

きた。学校教育での天文普及を考えた時、学校教育で行われていることを把握していることで、子どもの興味・関心や理解に合わせた内容ができるのではないかと考える。

また、学校教育の内容でアプローチするのか、学校教育の内容外でアプローチするのによっても違ってくるだろう。

学校での天文教育普及の一助になれば幸いである。

#### 文 献

- [1] 文部科学省 (2018) 「小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 理科編」, 東洋館出版社
- [2] 文部科学省 (2018) 「中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 理科編」, 東洋館出版社
- [3] 文部科学省 (2016) 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) (中教審第 197 号) 別添資料」  
[https://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_IcsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902\\_3\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_IcsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_3_2.pdf)
- [4] 文部科学省 (2021) 「理科の指導における ICT の活用について」  
[https://www.mext.go.jp/content/20210616-mxt\\_jogai01-000010146\\_004.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210616-mxt_jogai01-000010146_004.pdf)
- [5] 石浦章一ら (2024) 「わくわく理科」, 啓林館



小高 大輔