

特集

学校における天文教育の実践

中学3年の星の学習での実習的展開

— 実視角星座カード星写真を利用した教室実習による星の学習 —

山田幹夫（サイエンスボランティア
[社団法人日本工学会登録文部省委託]）

1. はじめに

指導要領の改訂で、小6での星の学習は削減の対象となり、南天の星の動き、北天、そして全天の星の動きは難しいので中学校に移すとされ、かくして南の空の星の動き、北の空の星の動き、頭の真上の星の動き、全天の星の動きは中学校教材として学習することになった。

それではこれらをどのように実習として昼間の教室で学習するかを提案してみよう。

2. 透明半球実習の問題点

これまで星の動きはまず太陽の動きを透明半球で観察し記録することがとりあげられてきた。

これは昭和40年代のESCP、アメリカの改革地学教育の負の遺産である。当時は我々は天文学習にふさわしい教室実習がなかったので飛びついたものの、中学校や小学校ではその学習効果はなかった。目の前の小さな半球に頭の真上の大空がどうしても一致しない。それに実習に長時間を要して教室実習としてふさわしくなかった。

透明半球の実習で太陽の動きを冬、春、夏、秋と半球上で理解してもそれがすぐに頭の真上の天球、星空での動きには繋がらない。

3. 新しい教室実習

頭の真上の星の動きとこの天球上の動きを結びつけることがこの星の動きの学習活動のひとつでもある。

小型、大型の実視角星座カード星写真を利

用する教室実習を開発して、教室に星空を！を主張し、実際の星空を見あげ、上を向いて全天の星の動きを体感する学習法を構成した。

この実習をした後、天球模型、透明半球を考察すると天球事情がよく理解できる。

実視角星座カードについては、昭和47年の山田著『星の学習』¹⁾で日本で初めて、昼間の学習、教室実習の教材を構成した。平成4年には、新しく改訂版として『星の動き』²⁾を出版した。

4. 実視角星座カード

これまで星座カードは単に星を観察する時の道具でしかなかった。確かに星座早見盤での星の観察は子供たちにとって大変に難しいもので、この星座カードはそのまま大空に星写真と同じ星の並びを簡単に見つけることができる道具である。

これまで星の観察記録にできもしない観察箱（小さな穴から覗く）が取り入れられていたが、この不可能なことに気付いた教科書がやっとな昭和62年の東京書籍の教師用指導書に初めて実視角星座カード、北斗七星、カシオペア座五つ星を取り入れ、このカードで星の並びを見つけていることが提案された。そして平成4年にはこの教科書が初めて挿絵に実視角星座カードを掲載した³⁾。

この時には北斗七星、カシオペア座五つ星、わし座などがとりあげられているが、このわし座のカードは意味がない。夏の大三角の星座カード（A4サイズ）を提示すべきで

ある。

この場合、単に星の並びを見つけるための道具だけでなく、これらの星座カードを机の上で並べる実習、写し取る実習には考えが及

ばなかった。

平成8年の大改訂ですべての教科書が実視角星座カードをとりあげるようになった。この場合も星の並びを見つける道具程度であ

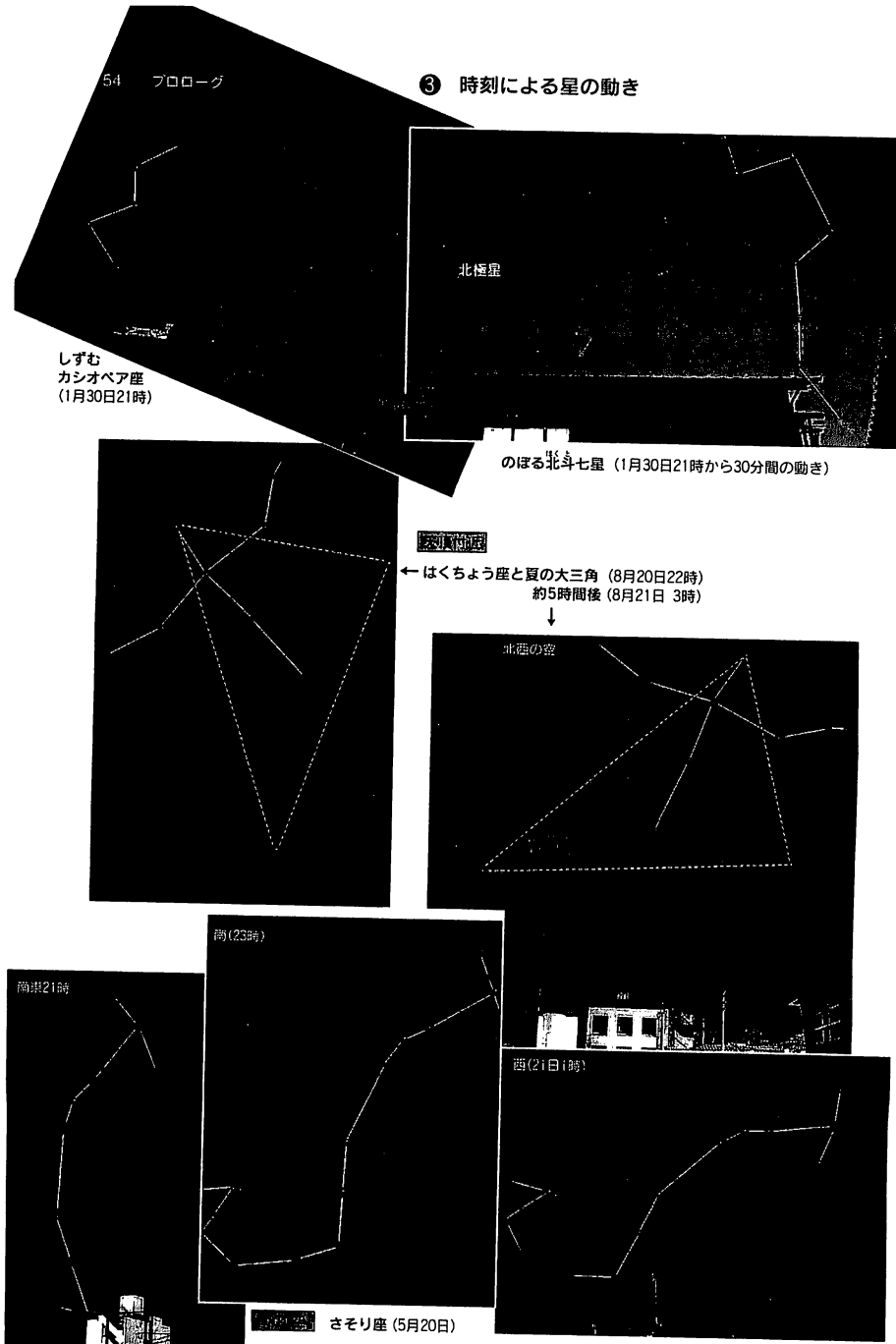


図1. 時刻による星の変位、全天の星の動き。山田幹夫提供。文献 [4] より引用

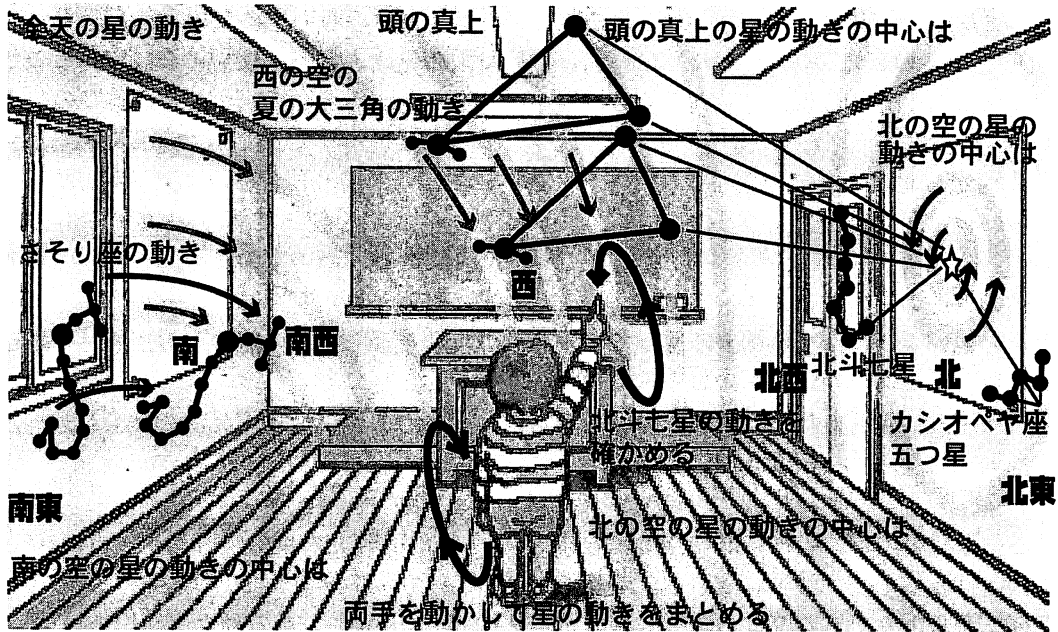


図2. 全天の星の動き。文献[5,6]より引用し、著者が一部加筆修正して解説

る。学校図書だけが指導書で星座カードを並べる実習(山田発案)をとりあげたが先生方には関心を持たれなかった。

星の学習では教科書の挿絵や言葉を暗記する学習が主で教室実習を実施する学習については先生方の関心が少ないようだ。

5. 全天の星の動き

図1は中学理科教科書(学校図書⁴⁾)に掲載されている挿絵カラー写真である。

北天の星の並びとその動き、夏の大きな三角の位置の変化、南の空のさそり座の星の並びの三態の星写真を提示している。

この挿絵は挿絵として静的に見るだけでなく、星の並びの位置の変化から星の動きを確かめる動的な実習、作業学習へ発展したい。

6. 星の動きの動的な学習への発展

図2は小学理科教科書(教育出版⁵⁾、学校図書⁶⁾その他)の全天の星の動きの挿絵である。従来の小6の星の学習ではこの図のように北の空、南の空、西から北西の空(頭の真上)の

星の動きで全天の星の動きをまとめ考察する。ところがこれらが難しいとされたのである。果たして難しいものだろうか。

7. 星の動きを理解する実習

[実習1] 北斗七星、北極星、カシオペア座五つ星の並びの在り方、並べる作業、写し取る作業、大型の実視角星座カードの作成

[実習2] 北斗七星の時間経過での位置、傾きの変化、北西の空から下りてくる北斗七星の時間経過での位置の変化、傾きの変化

[実習3] 南の空の星の動きの理解

① さそり座の星の並びの三態

さそりの星の並びを時間経過での観察記録から考察。5月、6月の頃が観察の好時期

② オリオン座の星の並びの三態

オリオン座の星の並びを東から南(90度A3の範囲には入らない)、東南東から南東、南南東(70度A3の範囲)までの広がりで見守る

[実習4] 頭の真上の星の動き

夏前：北東から東の空の夏の大三角の位置、傾きの変化

夏から9月：南を向いて頭の真上での観察は大変難しい

秋：西から北西の空での観察

これらの観察記録から全天の星の動きを考察

8. 頭の真上の星の並び

上記の他、春の頃の頭の真上に回ってきた北斗七星や秋の終わり頃の頭の真上近くのカシオペア座五つ星、また冬の頃の頭の真上を通るペルセウス座やぎょしゃ座の観察がある。

図2の教科書の挿絵の様に北の空の星の並びの動きは夏の午後9時頃に観察される北西の空高くから下りてくる位置の北斗七星を電柱や建物、樹木の先端を利用して観察記録する。そして1時間ほど経過した位置を観察記録する。こうして北斗七星の柄杓の口の二つの星から北極星の位置を想定して北の空の星の動きを発見したい。

また南の空の星の動きは同じ時期、時刻に南の空に観察されるさそり座の星の並びの三態を観察記録したい。南東、南、南西の空に傾いたさそりの観察となると5月から6月の頃が最適であるが7月でも南(午後9時)、南南西(午後10時)、南西(午後11時)の三つの位置が見つけられる。8月ではもう一度見ようとしたらさそり座は既に南西の地平線の下に沈み見えなくなっている場合が多い。

星の色について観察しようとするればこの時期のさそり座の星の並びが最も効果的である。この星以外に色について語れる星は見当たらない。オリオン座の星の並びは観察時期が冬であり、学習環境が適切ではない。

頭の真上の星の並びの動きは図2の様に西の空の夏の夏の大三角が東の空から頭の真上、そして西の空に回っていく動きを確かめたい。頭の真上での星の並びの観察記録は大変難しい。東の空の夏の夏の大三角を夏前に観察してお

き、秋の頃の西の空の夏の夏の大三角を見つけて夏前の見え方と上下反対になっていることなどを発見すると頭の真上の星の並びの動きを体で表現理解することができるであろう。

これらの星の動きを西や東へ向いて、それぞれ手や腕を使って体で表現することができる。東の空、西の空の星の動き、頭の真上の星の動きが理解できる。

実習を通して北の空や南の空の星の動きを発見する様にしたい。

実際の事例については次の機会に述べる。

参考文献

- [1] 山田幹夫 星の学習 (高松市松林社) (昭和47年)
- [2] 山田幹夫 星の動き (高松市松林社) (平成4年)
- [3] 教科書 新しい理科6年上 (東京書籍), p44-47 (平成4年度)
- [4] 教科書 中学校理科2分野上 (学校図書), p54 (平成9年度)
- [5] 教科書 理科6年下 (教育出版), p42 (平成8年度)
- [6] 教科書 小学校理科6年上 (学校図書), p46-47 (平成8年度)