

小学生は星の一生を理解したか？！

福澄 孝博（元 加古川市立少年自然の家）

Did Elementary School Children Understand the Lives of Stars?!

Takahiro FUKUZUMI (Former Instructor at Kakogawa City Youth Outdoor Learning Center)

Abstract

Cosmology (the lives of stars) was introduced in the lecture for elementary school children and their parents. Even the young children in the lower grades enjoyed the lecture because such elements as handicrafts and games were included. Here I report what the lecture was like and attach the analysis of the result of the questionnaires.

1. はじめに

加古川市立少年自然の家では、ほぼ月に1度ずつ昼間と夜の観望会を行っているが、それとは別にさまざまな講演会・講座なども開いている。「おやこ天文楽クラブ」は小学生とその保護者を対象とした4回シリーズの講座(11月～2月に開催)で、その年の全体テーマに副ったお話と工作のペアを毎回行っている。この毎年“核となるテーマ”だが、難しい内容を取り上げると「星座案内など、身近な内容を」と、また簡単な内容にすると「本格的な講座を聞いてみたい」と望む声がアンケートに寄せられ、概して言うに難しい内容と簡単な内容が交互に開講されるという特徴がある。2012年度は福澄が事前より暖めていたアイデアもあり、小学生に星の一生を語ってみたい、と考えていた。

2. 講座全体の流れ ～星の一生までのきっかけ作り～

設定した年度テーマは「星と友達になろう」、4回シリーズの流れは、以下のようにした。

①「星にはどんな仲間があるかな」星の種類と動き(工作は星座早見盤) ②「星を見る道具、望遠鏡」望遠鏡の働き(工作は望遠鏡(ガリレオ式とケプラー式)) ③「星は何から、どうやって生まれるかな」星が光る仕組みと星の仲間わけ(工作はHR図) ④「生まれた星は、どうなるの?～星の一生～」主系列星の誕生と終焉(工作は星の一生カード(ゲーム))。

第一回目、アイスブレイクも兼ね、子ども達に知っている星の名前をどんどん挙げてもらった。その後、それらの星を分類し、“地球から見た動き”でそれらの違いを確認した。早見盤のキットに「透明な時刻板」も用意し、地面の下星たちとの繋がりが解る工夫をした。第二回目、メガホンに耳を当てての聞き取りゲーム、新聞のカラー写真を顕微鏡で見るなどを通し、望遠鏡にとって大事な働きは集光力・分解能であって倍率ではないことを伝えた。同じ対物レンズでガリレオ式(子ども)とケプラー式(保護者)の望遠鏡を作り、筒の長さの違いから仕組みを解説した。

そしていよいよ、今回の講座のキモ、星の一生について、である。

3. HR図を小学生に ～工作を通して理解してもらおう～

第三回目、星(恒星)の一生を理解する手段として、HR図を導入した。小学生低学年の参加者にも関を感じることなく受け入れられるよう、ゲーム性を持たせた楽しいものとするため、以下の

工夫を行った。

【工夫】1)HR 図についての説明は後。先ずはいきなり遊び感覚で工作を楽しんでもらう。2)通常
は前半お話・後半工作(合計 2 時間)の 2 本立てだが、お話の間に工作を挟んだ。3)即ち、導入の話
(星に火がつく仕組みを押し競饅頭で例えて説明)⇒工作⇒出来上がったもの(HR 図)を使ってそれ
ぞれのポイントにおける恒星の特徴(分類)の解説。4)100 円ショップやホームセンターで材料を集
め、手軽な工作とした。渡した台紙は横軸に印を入れた枠のみ。5)工作中は何が出来上がるのか
一切明かさない。○番目の印の◎の位置[定規の目盛の数字で指示]に△色のピンを刺してください、
と次々指示するだけ。6)完成後、「この工作(勉強)は、凄いことだよ〜[中学では習わない。高校で
選択した人や大学のレベル]」と強調：子ども達にワクワク感を持たせる、或いは逆に、解らなく
ても気にしないで良いよ、と安心させる。⇒将来、どこかで見たときに、「あ、あの時のあれは、
これかあ」と感じてもらえれば。

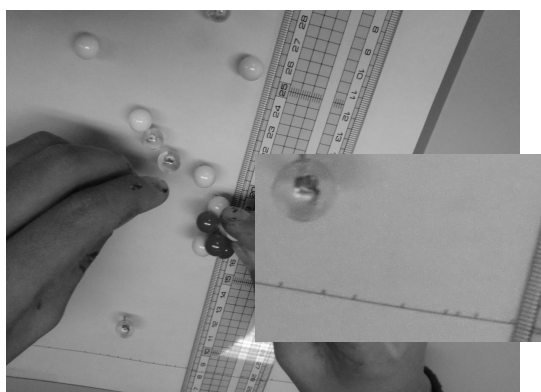


図 1 HR 図工作中(挿入は横軸拡大)



図 2 ノートのようにオリジナルな仕上げも



図 3 後から綿で飾ってスカスカ・超巨大を表現

【子ども達の反応】

- ・「これいったい何?」「はくちょう座だ!?!」「重なって刺せな〜い(黄色や赤の部分)」等声を上げてはしゃぎながら取り組んでいた。
- ・達成感を持ったのであろう、大切に包んで持ち帰っている子も見受けられた。
- ・自分が手を動かして作ったものを使って後半の話を聞いたので、納得しつつ理解が進んだ様子だった。

工作の後、先ずそれぞれの線がグラフの軸になっていること、併せてその定義を明かした。HR 図上のそれぞれの位置の意味するところ(例:滅茶苦茶熱く燃えているのに暗い→星が小さい)を子ども達に考えさせた。続いて福澄が材料のガスの量による燃え方の違い・寿命の違いまで述べ、第四回の星の一生への導入とした。

4. 星の一生、どんなかな? ~HR 図を使って解説、そして、カードゲーム~

第四回目、HR 図を用いて星の一生を解説した。前節に述べたように、HR 図上各点での星の性質という”点としての捉え方”のみならず、星進化の流れという”線での捉え方”もしたのが布石と出

来た。更に、第三回終了後に福澄が参加した研修会で「星も赤ちゃんは赤い」と聞いたので、早速子ども達に伝え、HR 図上の動きで主系列星としての誕生までを詳しく紹介した：林トラック。前回の重さによる寿命の長さの違いに加え、星の最期も変わってくることを説明し、星の一生をまとめた。知識の定着を図るため、カードを使ったゲームを行った。加えた工夫は以下の通り。

【工夫】1) 先ず配ったものは、10 種類のカードのみ。台紙は用意しないことで・枝分かれに思い至らない・円になることに気づかない、かもをワザと狙った。2) 用意したのは、M78 星雲、わし星雲、オリオン大星雲(トラペジウム)、シリウス A・B(同じ写真に矢印)、スピカ、こと座リング星雲、ベテルギウス、超新星爆発、かに星雲。それぞれ裏に説明(例：M16 わし星雲(へび座) 赤



図 4 星の一生カードゲーム、親子で考え中

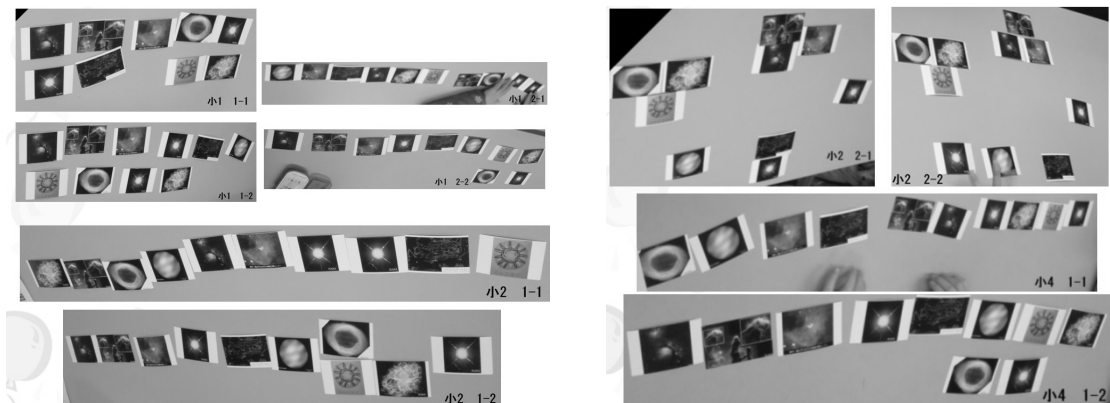
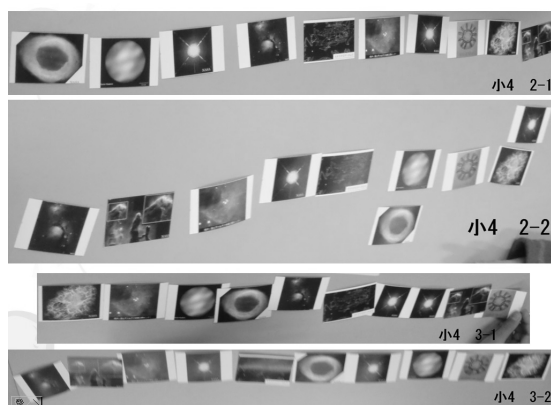


図 5 ゲームの解答(次の写真も)：[小○ A-B]は○=学年、A=個人識別、B回目の解答の意味(小1 1-1 は、未だベテルギウスを手に持っている状態で撮影してしまった)



ちゃん星が生まれているところ)を入れた。3) ゲームは3段階。画像を表にして配り裏を見ないで最初は思った通りに並べる⇒裏の説明を読んで、間違っと思ったところは並び替え⇒台紙(切れ込みだけを入れた白画用紙)を配り答え合せ。4) 子ども達に「間違っても良いんだから、ゲームと思って自由にやってね。君達は知らないから習いに来たんだから、間違えることは恥づかしいことじゃない、当たり前。でも、ズル(裏を見る)は駄目！だよ」と呼びかけた。5) 一生の流れに沿って台紙にはめ込ませるだけでなく、矢印も含め自分で記入させることで、知識としてしっかり身に付くことを狙った。

【子ども達の反応】・ベテルギウスを赤ちゃん星として使っている子が多かった。「赤ちゃん星も赤い」と言われたから、とのこと。よほど印象が強かったのであろう(説明としては成功)。・1回目に枝分かれに気づけなかった子も、2回目にはほぼ思い至った。(1人は最初から円！：小2)

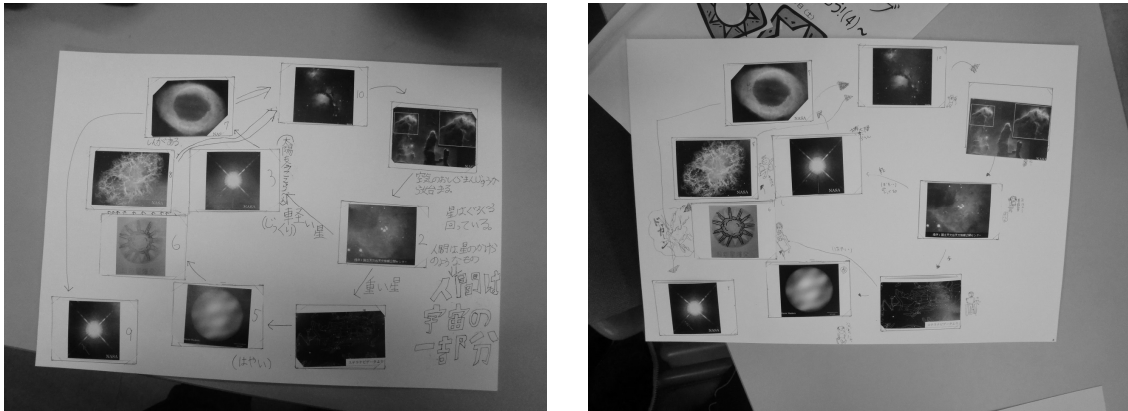


図6 子ども達が仕上げた、星の一生カードの例

「一家に一枚周期表」を配って、元素は、そして私たちの身体の素は星から来たことを紹介し、星と友達になろう、と始めたけれど「元もと一番身近な仲良し」だったね、と締めくくった。

5. 『?』 ～アンケート結果に見る、講座の評価～

子ども達：楽しかった。解り易かった。また来てもっと知りたい。最後のカード合っていたから良かった。工作が楽しかった、違うものも作りたい。星をもっと見たい(←自然の家で)。星の小さな粒粒が人間の生命に繋がっているとは信じられない。最後の工作(ゲーム)、もう少し難しくして～。保護者：押し競鰻頭など子どもでも解り易い説明が良かった。言葉を選んで説明していただけ、娘もとつき易かった。高度な内容をとても解り易く又面白く解説してもらい、親も楽しく、次の回が楽しみだった。しかし1年生には少し難しかった。 など

保護者は心配している面もあるようだが、子ども達は大いに楽しんでくれた様子が伺える。大人が陥りがちな考えとは裏腹に、子どもは何かひとつ解ればそれで楽しく、難しい話も素直に聞ける。この「他所ではできない体験」を大切にしていきたい。一方で、とは言っても低学年にあわせて準備したので、4年生(の星に詳しい子)には物足りない面も否めなかったであろう。

肝心の「気づいたこと・希望」だが、望遠鏡を使った内容を増やして・話が本格的で大人でも聞きごたえ、星座や神話の話があれば面白い・工作好きの娘には良かった、内容はもう少し上級生向けか・4回と言わずに定期的にしてもらいたい などが保護者から寄せられた。「星座や神話が…」と出るということは、昨年度迄の傾向から分析すると「高度な内容だった」ととられたのだと思われるが、苦情が出るほどには難し過ぎたことは無いようである。

『?』への答は『!』であった。

6. まとめに代えて

発表時、「保護者の様子はどうでしたか？星に興味があって子どもを連れてきた方達だろうから、子どもそっちのけで自分でしてしまった方もあるのでは？」と座長から質問を戴いた。どの家族も子どもが主体となりゲーム感覚で楽しんでもらえているとともに、親は補助に回っているようであった。そのような状況下で、親の皆さんも一緒に楽しんで居られたのが印象的だった。