



日本公開天文台協会(JAPOS)

第3回全国研修会

2015.02.24-25. 美星天文台

3ステップでつくる、
とっておきの観察会レシピ♪

グループワークで

1.集める! 2.組み合わせる!! 3.新発見!!!

日本公開天文台協会(JAPOS)
公開プログラムワーキンググループ

第1回全国研修会
2013.1.21-22 うすだスタードーム

第1回九州地区研修会
2013.6.10-11 南阿蘇ルナ天文台

第2回全国研修会
2014.2.3-4 かわべ天文公園

第2回九州地区研修会
2014.6.16-17 南阿蘇ルナ天文台

第3回全国研修会
2015.2.24-25 美星天文台

01 様々な技術や要素で成り立つ観察会を自分でプログラム

/ 宮本孝志(南阿蘇ルナ天文台)

21 メンタル的ノウハウ 要素表

＊天体知識 要素表は別冊配布

22 天体観察会プログラムの組み立てモデル図

23 <実例> 解説者: 宮本孝志 2013.01.06

付録資料

24 ハートピア安八での星見会企画書記入例 (船越浩海 / ハートピア安八)

25 [観察会記録] 定期観望会 (中川義通 / 水戸市総合教育研究所)

27 天体望遠鏡で資料検査表を見よう (福澄孝博 / 加古川市立少年自然の家)

宇宙のスケール 太陽がパチンコ玉だとしたら (坪根徹 / うすだスタードーム)

28 会場案内

32 参加者名簿

別冊 天文解説員の「頭の中」その2

/ 坪根 徹 (うすだスタードーム)

JAPOS 第3回全国研修会 at 美星天文台 2015.02.24-25

「様々な技術や要素で成り立つ観察会を自分でプログラム」

～ワークショップで楽しく実習する研修会～

ー南阿蘇ルナ天文台の事例を中心にー

公開プログラム WG 担当：宮本 孝志

<プログラム>

【2月24日(火)】

- 13:00 受け付け
- 13:40 開会 アイスブレイキング
- 14:00 1) 全体講習 1 (宮本孝志：南阿蘇ルナ天文台)
「さまざまな技術や要素で成り立つ観察会を自分でプログラムしてみよう」
- 14:40 2) 全体講習 2 (坪根徹：うすだスタードーム)
- 15:10 3) [プログラム企画技術] 要素連結法、ストーリー法
＜演習＞ 要素表を使ってつながりラインを見つけ、意味とストーリーを付けてみよう
- 16:30 4) [プログラム制作技術] プログラム作成シート記入
＜演習＞ グループで協力して、ひとつのプログラムを完成させます
- 17:30 休憩、夕食
- 19:40 5) 星空公園見学 (自由参加)
- 20:30 6) [天体観察会] 解説技術実演と記録実習
＜実演＞「美星天文台」(綾仁一哉、前野将太)
- 22:00 7) 交流会 (自由参加)

【2月25日(水)】

- 8:00 朝食
- 9:00 8) [観察報告促進技術] 質問法、反復／確認法、共有法
＜演習＞ 解説者は観察者の自発的な感想・観察を引き出す事が大事 だといふ事を体験
- 10:00 9) [プログラム実演] 実際に実演
＜演習＞ 作ったプログラムをグループで練習し、実演発表
- 11:00 10) [プログラム進行技術] 進行阻害要因対応演習
＜演習＞ さまざまな進行阻害要因に対処する演習と実演
- 12:00 ディスカッション&まとめ
- 12:30 閉会

[I] はじめに — 今回の研修会・解説実習の目的

日本には全国で400以上の公開天文施設があり、これはおそらく世界一の設置数であり、日本は天文台大国だと言えます。一方、博物館や美術館などの他の社会教育施設に比べると、まだまだその歴史は浅く1980年代以降に設置されたものが大半で、一般に公開するための体系的な方法論はいまだ確立されておらず、公的な解説員資格も教育制度も評価制度もないのが現状です。

そこでJAPOS公開プログラムWGでは、以下のような目的で研修会を行っています。

- a) これまで培われてきた天文台公開の方法や、ベテラン解説員の技や知恵をしっかりと残し、次世代に引き継ぎ、さらに発展させる。
- b) 方法や技術のデータを集め、整理し、共有できるようにする。
- c) 新人解説員の研修を体系的に行う。

天体観察会を行うには、解説員には以下の3つの要素から成り立つ解説技術を習得する必要があります。

- 1) 観察的知識や天文学・関連分野の学問的知識、天文トピック＝天文知識（知識）
- 2) 対象天体観察方法や機材操作などの技術的ノウハウ（＝技術）、
- 3) コミュニケーション技術やプログラム進行などのメンタル的ノウハウ（＝精神）

ただ星を見せてあげるだけの観望会という段階から、天文公開施設がプログラムとして行うべき内容の濃い観察会の段階にしていくためには、それぞれの要素についてより深く習得し、公開天文台ならではの技術体系を全体として構築していく必要があるのです。

今回解説実習するのは、そうした活動のひとつとしての南阿蘇ルナ天文台の考える公開活動のあり方というあくまで事例紹介であり、これが必ずしもすべての天文台や公開施設にあてはまるわけではありません。

公開活動の目的は、理念、ミッション、ビジョン等とも呼ばれ、施設・団体によってさまざまです。それぞれの目的を明確にしなければ、観察会のプログラムを作る事もできません。どうか、自分たちの目的とプログラムを作っていただきたいと思います。

JAPOS第3回全国研修会では、テーマとして観察会の構造を作っている「天文知識」「技術的ノウハウ」「メンタル的ノウハウ」などの要素についての認識を深めると共に、実際に使える「プログラムノウハウ」として観察会の企画・制作技術の詳細を検討し、グループワークやロールプレイングゲームなどで体験的に演習を行います。

[Ⅱ] 天文台の公開プログラム、またはマネジメント

[公開プログラム]: 公開業務から見た天文台のハード・ソフト・人などの組み立て方

＝ (狭義) 天文台マネジメント＝天文台内の公開業務の管理運営

⇒ (広義) 天文台マネジメント＝天文台内外の社会的なあり方の管理運営

- ① 人員 (ヒト)
- ② 建物・設備・機材 (モノ)
- ③ 予算 (カネ)
- ④ 天体観察会 (観望会、観測会) → 今回はこれのみ解説する (以下コト)
- ⑤ 資料
- ⑥ 展示
- ⑦ 観測・研究
- ※ 天文台公開プログラム > 天体観察会プログラム

[天体観察会プログラム] (観望会・観測会 → ここでの定義)

- 1. 何のために
- 2. 誰が、いつ、どこで、誰に、どんな状況で、／なぜ、
- 3. どんな天体の、どんな特性を、／どんな順番で、どれくらいの時間、何を使って、／どのように見せ、どのように解説するか、どのような成果をもたらすか (気づきや学びが、もたらされたか)

[Ⅲ] 天体観察会の3層の構造

- 1. 天体観察会の原則 → 目的 (何のために)
 - 1) 目的 (ミッション)、2) 目標 (ガイドライン)、3) 指標 (チェックポイント)
- 2. 天体観察会プログラムの前提 (事前データ) → テーマ (意図)、状況
 - 1) 状況 (誰が、いつ、どこで、誰に、どんな状況で)、2) テーマ・意図 (なぜ)
- 3. 天体観察会の解説技術 → 方法 (どのように)
 - 1) 観察的知識、学問的知識、天文トピックなどの天文知識 (=知識)
 - 2) 機材操作や対象天体観察方法などの技術的ノウハウ (=技術)
 - 3) コミュニケーション技術やプログラム進行などのメンタル的ノウハウ (=精神)
 - 4) 企画や制作の技術であるプログラムノウハウ (=総合)

<天体観察会実施の流れ>

- 1. 状況確認 → 2. 原則設定 (ミッション・成果目標) → 3. テーマ設定 →
- 4. プログラム組立 → 5. 実施 → 6. 成果 (結果)

[IV] 天体観察会の原則 ― 事例

南阿蘇ルナ天文台

天文台全体として

『目的－ミッション』

天体観察会への参加者が、本物の天体を体験する機会を、安全に楽しく他の参加者と共有する事によって、それぞれが広大な宇宙の真理や神秘について自ら探求し理解しようとするきっかけを得、生きている自分自身や人間のあり方に目を向ける契機としていただく事を目指す。

『目標－ガイドライン』

- 1) **安全**：安全を第一に、特に夜間には機材や案内方法など準備を万全にし、実施する事。
- 2) **楽しさ**：参加者がこのプログラムに参加して、本当に楽しかったと思えるようにする事。
- 3) **体験の尊重**：体験を参加者自身のものにするために、知識や見方などを先に教える事はできるだけ避け、先入観のない直接経験している内容の感想や報告を可能な限り引き出し、宇宙への理解と探求が自発的に進むようにする。
- 4) **体験の共有**：天体の体験は、それを誰かと共有する事によって、より豊かで意味のあるものになるので、参加者全員でそのような場を醸成し、安心して楽しく体験が進むようにする。
- 5) **宇宙を知る意義**：宇宙や世界を知りたいという思いは、人間が等しく持つ根源的な欲求であり、観察会によって今その機会が訪れている事、またそれは誰かに教わる事によってというよりも、それぞれの探求の中で誰にも可能な事だという事を理解していただく。
- 6) **人間への回帰**：そして、宇宙や天体を体験している人間である自分自身に、また周囲の人々や社会に、あらためて目を向ける契機としていただく。

『指標－チェックポイント』

1) 安全

- (ア) 機材・備品などが、(暗闇でも) すぐに分かるように、定位置に置かれているか。
- (イ) 初めに、「子どもは走らない、大人は頭をぶつけない、足元に注意、機材には勝手に触らない」など、安全上の注意をアナウンスしているか。
- (ウ) 観測中に、観測はしごや機材などをペンライトなどで指し示すなどして、参加者に安全な利用の仕方が分かるように、その都度、案内指示しているか。

2) 楽しさ

- (ア) 参加者のそれぞれに対して、分けへだてなく、明るく楽しく親切に接しているか。
- (イ) 子どもやお年寄りやハンディのある方に対して、特に順番や見せ方などに配慮し、不安や心配なく参加し楽しめるようにしているか。

(ウ) 参加者の知識、経験、意見などを尊重し、けっして否定したり排除したりせずに、自分から気づきや学びに至れるように導いているか。

3) 体験の尊重

(ア) 先に天体の名前や見え方や知識などを教えてしまうのではなく、できるだけ自分自身で見、観察し、関心をいただくような見方・観察方法を教えているか。

(イ) 参加者から、どのように見えているかを感想や観察報告などの形で引き出しているか。

(ウ) それを、確認し、承認し、より詳しい観察につながるように導いているか。

(エ) その結果として、観察した本人の理解が深まったと思えたり、観察記録を残そうと思ったり、今後の学びや探求を自分で行いたいと思ったりできているか。

4) 体験の共有

(ア) 個人個人の見方、観察結果も、観察者の観察力や個人差、経験などによって違うものであることを、観察会の中で複数の感想や観察報告を引き出す事によって、参加者に理解してもらっているか。

(イ) 個人の観察結果の違いを尊重し、その違いを楽しむ事を、参加者全員でできているか。

(ウ) 誰かと宇宙や天体を見、体験し、その驚きや感動を共有する事で、喜びや楽しさや学ぶ意欲がいっそう増すという場や空気が、観察会の中で作られているか。

5) 宇宙を知る意義

(ア) 宇宙や世界を知りたいという気持ちは万人共通であり、その探求は老若男女誰にでも許された可能性であるという前提を置いているか。

(イ) 宇宙を知る事は、教条的に教え授けられる知識にのみ寄るのではなく、疑問や問題意識を持ち自分なりに探求していこうとする姿勢の中に、それぞれが答えを得ていくオープンエンドなものである事を、分かりやすく提示できているか。

6) 人間への回帰

(ア) 宇宙を見、探求する事は、それを見、探求しようとする人間自身を探求する事でもあるという認識を提示しているか。

(イ) 天体や宇宙を知る中で、自分自身や人間という存在に対して、また共に生きる家族や社会の人々に対して、さまざまな人間的感慨が起きてくる事があるが、そこに人間としての大切な事がある事を、感じたり考えたりするスペースを提供できているか。

[V] 天体観測会プログラムの組み立て ― 事例

南阿蘇ルナ天文台

天体観測会プログラムの組み立て

1. [原則] 何のために (ミッション・成果目標)
2. [状況] 誰が、いつ、どこで、誰に、どんな状況で、
3. [テーマ] なぜ
4. [観測的知識と学問的知識] どんな天体の、どんな特性を、
5. [技術的ノウハウ] どんな順番で、どれくらいの時間、何を使って、どのよう
に見せ、
6. [メンタル的ノウハウ] どのように解説するか、どのような成果をもたらすか
(結果として、気づきや学びがもたらされたか)
7. [プログラムノウハウ] 総合的企画制作技術、プログラムデータ収集解析技術

■状況・事前確認

事前データの収集 (誰が、いつ、どこで、誰に、どんな状況で)

1. 解説者: 3級・2級・1級・マスター (解説技術と経験程度)
2. 時間: 昼の観測会、夜の観測会、他
3. 場所: ドーム、スライディングルーフ、野外、教室 プラネタリウム、他
4. 方式: 連続制、入替制
5. 参加者: 人数: 利用目的: ライフステージ: 理解力 (リテラシー) など
6. 天候: 天気: 雲量:
7. 天文現象: 天文現象: 月齢:
8. 他

■ [プログラムノウハウ] 天体観測会プログラムの企画制作と記録の流れ

1. 企画

(ア) 「プログラム企画シート」

- ① 観測会のプログラムを作るために、プログラム企画シートを使
います。
- ② 事前データを書き入れます。
(いつ、どこで、誰に、どんな状況で) = 時間・場所・方式・参加者・
天候・天文現象など)
- ③ この観測会の原則 (目的・ミッション) を確認します。どの観測会にも
共通する大きな原則もありますが、この観測会だけに適応される原則も
あります。

- ④ テーマ（意図）の設定をします。学習目的や年配者の団体向けなど、参加者の違いなどによって違ってきます。この観察会だけの設定をします。
- ⑤ 成果目標を設定します。この観察会によって何を結果としてもたらしたいのか、気づきや学びなどを書きます。
- ⑥ 要素表：1）天文知識、2）技術的ノウハウ、3）メンタル的ノウハウを使って、複数の要素を連結していくつかつながりラインを作ってみます。さまざまに組合せ、これまでやったことのない組合せも試してみると、新しい発見があるかも知れません。
- ⑦ そのうちの一つを選び、プログラムシートに時系列で書き込み、主要な骨格となるつながりライン（単層）とします。
- ⑧ 同時に、それに沿ったいくつかのつながりライン（複層）があれば、それを書き込みます。
- ⑨ 主要なつながりラインに縦糸となる意味を持たせ、時系列のストーリーをつくります。同じ要素のラインでも意味が違えば違うストーリーになります。また、ストーリーに沿って、要素を選びなおしたり、進行の順番を調整したりします。
- ⑩ 複層的なつながりラインとそのストーリーを、プログラムに立体的に組み込めれば、より豊かな観察会になります。
- ⑪ ひとまとまりの小ストーリーは、それだけでひとつのユニットとして扱えます。ユニットはプログラムの中にブロックとして挿入できます。
- ⑫ 要素どうしのつながりを矢印や線、また解説のポイントを赤ペンなどで書きこんでおきます。
- ⑬ 適切な望遠鏡・機材・小道具などを選定します。
- ⑭ 適切なプログラムタイトルを付けます。

（イ）ストーリー例

○星座と恒星（目視）

- ・方位の見つけ方、星の位置角度・高度の測り方、
- ・星座の見つけ方 北極星・赤道・誕生星座・その他の星座
- ・季節ごとの星座の変化
- ・春の大曲線と北斗七星（アークトゥールス・スピカ・アルファルド）
- ・夏の大三角とさそり座と南斗六星、
- ・秋の四辺形とカシオペア座（フォーマルハウト、デネブカイトス）、
- ・冬の大三角とダイヤモンド（プレアデスとシリウス）
- ・星座探しと星座早見盤

○月

- ・月の満ち欠けと模様（目視）

- ・主な地形（海と高地、クレーター、光条、山脈・山地、谷、壁）
- ・クレーターの分布と見え方、楕円形の見え方による球体観察
- ・主なクレーターめぐりと特徴（大きさ、形、新旧、影と高さ、）
- ・月齢と秤動による見え方

○惑星

- ・黄道にそってならぶ惑星と太陽系の惑星軌道面（目視）
- ・内惑星と外惑星の見え方（欠け方）
- ・岩石惑星とガス惑星の模様の違いとは
- ・太陽系の惑星めぐり（明るさ、視直径、模様、衛星、環など）

○恒星

- ・明るさと色と温度（O B A F G K M）の違う星を見比べる
- ・重星と連星めぐり（見かけの重星と連星）いったいどっち？
- ・変光星（アルゴル、ミラ、ケフェウス δ など）案内
- ・星の一生をたどる（散光星雲、若い星、主系列性、年老いた星、惑星状星雲、超新星残骸）

○星雲

- ・暗黒星雲と輝線星雲と反射星雲ツアー はたして違いが分かるかな？
- ・惑星状星雲と超新星残骸の比較 星の最後に思いをはせる

○星団

- ・散開星団（プレセペ、プレアデス、M6など）星の宝石箱を見てみよう
- ・球状星団 星の色と年齢の関係？

○銀河

- ・いろいろな形の銀河
- ・銀河と銀河団

○宇宙の広がり

- ・月、惑星、恒星、散開星団・散光星雲、球状星団、天の川、銀河

（ウ）「ネタ&小道具」

- ① 観察会の解説をより楽しく分かりやすくするために、また曇りや雨の時のなどの話題として、参加者の種類や人数、季節などに合わせて使えるものを用意しておきます。
- ② ひとつのユニットとしてプログラムに挿入できます。

2. 記録

- ① 他の解説者の記録を取る場合は、先に天体データカードを使って1天体1カードで記録していきます。その後でプログラム記録シートに書き込

んでいきます。テーマ（先にアナウンスされた場合以外）や参加者の気づきは、記録を取り終わった後で記録者が解釈して記述します。

- ② また、自分が解説をした観察会の記録も同様に取ると資料集ができます。
- ③ ネタ&小道具は、他のいろんな解説者のものを参考としてデータ登録しておく、天体観察会プログラムや解説技術の向上につながります。

[VI] 天体観察会 解説技術 — 事例

南阿蘇ルナ天文台

天体観察会は、いつも同じ条件下で行われるわけではなく、途中で天候の急変に見舞われたり、また不特定多数の参加者が多様な興味を持ち寄るためにさまざまな質問が飛び交ったりする中で行われますが、その中で観察会をひとつにまとめ、初期の目的を果たすためには、さまざまな解説技術が求められます。

しかし、公開天文台の歴史はまだ浅く、一般に公開するための体系的な方法論はいまだ確立されておらず、公的な解説員資格も教育制度も評価制度もないのが現状です。

そこで、解説員のあるべき技術的なレベルを、自主的な基準として設けてみました。

初級：アマチュアの観望会程度、中級：公開天文台での標準的観察会をイメージしています。

また、それぞれの技術はさまざまな要素の集積で成り立っています。その詳細をできるだけ分解し、また再構築して利用できるように、データ「要素表」として整理する必要があります。

[解説員のレベル／南阿蘇ルナ天文台]

解説員クラス		3 級	2 級	1 級	マスター
解説技術		基礎的	標準的	高度	専門的
技術構成要素	／ 観察会レベル	アマチュア 観望会	天文台 観察会	テーマ別 観測会	研究観測
1) 天文知識	天文学的知識	中学程度	高校程度	大学程度	研究者
	観測的知識	初・中級	上級	観測	研究
	天文トピック	生活的	標準的	体系的	最新検証
2) 技術的ノウハウ	機材操作技術	基礎的	標準的	高度	専門的
	対象天体観察技術	基礎的	標準的	高度	専門的
3) メンタル的ノウハウ	ベース・コミュニケーション技術	基礎的	標準的	高度	専門的
	進行・エンディング技術	基礎的	標準的	高度	専門的
4) プログラムノウハウ	企画制作技術	基礎的	標準的	高度	専門的

1. 天文知識

(ア) 学問的知識：知識とは定着された体験や理解です。学問は、それらが社会的歴史的に検証され認められ蓄積されたものです。まずは人類の英知の結晶である天文学や関連分野を、レベルに応じてしっかりと修めておきましょう。また、最新の観測的事実やそれに基づく仮説など自分の知識をアップデートして、参加者に解説できるようにしておける

ようになりたいものです。

(イ) 天文トピック：現代社会では多くの方が天文学に高い関心を持っており、さまざまなメディアへの取り上げも多いので、最新の天文現象や天文の話題についても、情報を常に把握して参加者に提供できるようにしておきましょう。

(ウ) 観察的知識：実際の天体や事象を観察した生の体験は、バーチャル映像や文字情報などでは得る事ができない大きなインパクトがあります。その観察体験に解説員の学問的知識によって裏打ちされた解説が加わり、そこに理解という昇華作用により生まれたのが観察的知識です。この観察的知識は、どのような天体のどのような特性を見せるかによって、また参加者個人こじんのライフステージやバックグラウンドの在り方によって、どのような理解がそこに起きるのかを、前もって良く把握しておくことが大事です。その成果を得るために、最適となる技術的ノウハウやメンタル的ノウハウの使い方や組立方を考えていきます。

○ (観察体験＋学問的知識) × 理解 = 観察的知識！

○ 観察体験 = 五感（主に視覚）によってもたらされた認識

○ 学問的知識 = 社会的にすでに認められた概念的知識

○ 理解 = ジャンプ、ひらめき、スパーク、インスピレーション、反応、触媒、昇華、止揚、演繹、帰納、分析、類推、比喩、接続、対置、比較、etc.

○ 観察的知識 = 新たに形成され定着された自分なりの概念的知識

2. 技術的ノウハウ

(ア) 機材操作技術

① 参加者に天文知識を体験的に理解し学んでいただくため、対象とする天体や現象の観察に適切な機材の選定とその使用・操作の技術が必要となります。操作方法・手順などを前もって試し把握しておく必要があります。

② そして日ごろからそれらに習熟して、暗闇の中、天候の急変時にも安全・確実に行えるようにしておく事が大切です。

(イ) 対象天体観察技術

① 各天体や現象の特性やその観察に適する機材に合わせて、多くの観察技術があります。また、状況によって変えられるように幾通りもの観察方法を用意しておく事が必須です。できるだけ多くの観察技術を持っていれば、参加者の要望や天候などの変化にも柔軟に対処できることになります。

② ネタ&小道具（たくさんの引き出し）

1. ベテランの解説者ほど、解説のネタや小道具をたくさん持っているものです。晴れた夜には、解説をより楽しく感覚的に分かりやすくし、曇や雨の日には、参加者を失望させたり退屈されたりする事なく、解説を続ける事ができます。

2. 日ごろから、自分の解説技法の引き出しの中に、それらを用意しておくことで、さまざまな参加者や状況の変化などに、即応する事ができるのです。
3. また、他の解説者から学んで作成した天体データカードからも、解説技術やネタ&小道具を参考にすることが出来、また使い方を学ぶことができます。
4. できれば、「ネタ&小道具カード」を作り、他の解説者の例なども参考にして、たくさんの引き出しを作って置きましょう。

③ 参考図書

1. 「星空案内人になろう！」 柴田晋平著 技術評論社
2. 新版天体観望ガイドブック「宇宙をみせて」 天文教育普及研究会編 恒星社
厚生閣

3. メンタル的ノウハウ

(ア) ベース（基本的態度と発声技術）

① 基本的態度とその表出

1. まず観望会の最初にあたって、明るく親切でフレンドリーな態度で接する事によって、この集まりが安全に楽しく天体を見る会である事を、参加者に感じさせる事が大事です。
2. 親しさの中にも敬意と礼儀をもって対応する姿勢からは、参加者は自分が大切に扱われていることを感じるものです。
3. そして同時に、落ち着いて自信のある態度は、参加者に解説者への安心感と信頼感をもたらします。
4. また解説者の前向きな態度とポジティブな思考は、今回の観望会がすばらしい条件（たとえ悪天候であろうとも）の下で行われる観望会であり、宇宙を知る得がたいチャンスである事を、参加者に納得させてくれる事でしょう。
（例：今夜の星空はこの冬一番の透明度になりました。ラッキーな事にたまたま流星群の夜ですね。あの流れる雲は、私たちが惑星地球の大気を通して宇宙を観望している事を教えてくれる名脇役です。この嵐は、地球の自転と太陽のエネルギーがいかに大きいかを感じさせてくれるまたとない機会です。など）

② 発声の技術

1. 発声：はっきりと、大きな声で、ゆっくりと
2. 滑舌：よどみなく、間違いなく
3. イントネーション：抑揚（音の高低）とメリハリ（強弱）と緩急（早い遅い）
4. 間：間を取る

(イ) コミュニケーション技術

参加者の年齢・経験・理解・目的などによって、またその構成比率によっても、解説の仕方にはさまざまな違いがあり、決していつも一様ではありません。実際の経験と学習を積みながら、それに対応する技術を習得していく態度が求められます。以下の表は、天文台での対応の一例です。

[ライフステージ（経験と理解力）／南阿蘇ルナ天文台]

ライフステージ（経験と理解力）		0. 乳児	1. 幼児・小学低学年	2. 小学高学年	3. 中学	4. 高校・大学	5. 現役期	6. 熟年期
ピアジェ発達段階		感覚・運動期	前操作期 (2歳～7歳)	具体的操作期 (8歳～11歳)	形式的操作期 (12歳～)			
1	感じる (感性の涵養)	体感的	◎楽しむ	不思議を感じる	時間と空間の感覚	驚きと興奮	意味と実際	精神性
2	知る (知識の習得・概念の理解)		○星や星座の名前	◎天体の種類/運行	宇宙の構造	宇宙の進化		
3	考える (科学的な思考習慣の涵養)		△直観的	○論理的	◎演繹的			
4	理解する		アニメズム・イメージ的	ファンタジー的	物語的	映画的	実際の	智慧
5	行動する (社会状況対応能力涵養)	主客未分化	自他未分化	△	○	◎準備	活用	伝える

※科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系を参考にしたもの

① 心理的技術（注意と反応）－参加者をひとつのグループにまとめる－

1. 時間（入替）制の観察会の場合は、観察会の参加者全体をひとつのグループにまとめ、解説を始まりと本体と終わりがあるプログラムとして組み立てなければなりません。入れ替えなしで連続して行う場合でも、一回に解説する対象参加者の組を個別のグループとしてまとめなければなりません。
2. 観察会をひとつのグループとしてまとめるには、参加者の一人ひとりの反応を見ながら、全体の注意を引き付け、リードし、他の事に気をそらさせないようにすることが必要です。
3. 解説者に注意が集まった観察会は、参加者の人数の多少に関わらず、ひとつのグループになり、解説者の意図とテーマに沿ったプログラム理解への働きかけが可能となります。
4. 解説者に注意を集めるためには、それを強制しようとしてもうまくいきません。参加者からの自発的な注意を生み出すための反応を引き出さなければなりません。
5. 参加者の反応の一番強いものは驚き（意外な発見、質問、動き、音・光）です。突然の質問やドームの開閉など、参加者の目を覚ますような強い反応が引き出せます。次いで納得、そして疑問や抵抗と続きます。興味を失えば反応は無くなります。
6. 参加者一人ひとりの反応を見て、コミュニケーションを確立する事が大事です。
(ア) コミュニケーションを取っていることを忘れずに、積極的にコンタクトします。

(イ) 観察会場内が明るい時には、身振りも交え、しっかり視線を交わします。

(ウ) 暗い時でも、話しかける相手を意識して、その方向へ語りかけます。

② 感情的技術（楽しく・安心・参加意欲）

一心を和ませたり、逆に刺激を与えたりして感情をリードするー

1. 楽しく、気持ちが高揚し、参加意欲が高まるように、参加者の感情をリードし、場づくりをします。
2. ユーモアは適切に用いれば、注意を集めると同時に場を和らげ、あたたかな安心感や一体感をもたらしてくれます。ユーモアを理解した参加者が、くすっと笑いをこぼすくらいの控えめな使い方が、適切です。
3. 人は笑いを好むものなので、笑いを誘うギャグなどは目的を持って効果的に使えば強い反応を引き出すことができますが、時として意図と反して場の空気をこわす事もあります。
4. 特に参加者の一人を笑い者にするようなジョークなどは、他の参加者をも不快にさせ、傷つける事になりますので、よほどの経験者が効果を分かって使う以外は、使わないようにします。
5. 逆に、挑発的で刺激的な話題や話し方も、大きな反応を呼び効果的です。上手に使えると非常にインパクトがありますが、その分注意も必要です。

③ 知的技術（関心と理解）ー参加者の関心と理解を引出し、共感と一体感を醸成する

1. 参加者の知的な関心を引き付け、理解につなげるようにします。
2. 興味のあるような話題や疑問などを想定し、話を始めます。
3. それに応える形で内容や解説を組み立てていきます。
4. 参加者の年齢・経験・理解などに合わせて話を変え、内容のレベルを変えます。
5. 反応の乏しい参加者から反応を引き出すには、質問したり、ユーモアや小話を交えたり、小道具を使ったりします。
6. 反応を見ながら、参加者の関心に寄り添い、肯定し、理解に進むようにします。
7. 参加者の関心や理解が高まるようであれば、それを加速するように話を進め、低くなったり抵抗感があるようであれば、話題を変えたり、展開を新たに組み替えて、関心と理解のプロセスを進めるようにします。

(ウ) 観察報告促進技術

観察技術 ー感想や観察報告を引き出して観察へと導く

1. 参加者からの反応の中で、最も観察会の進行を助け、参加者の理解の大きな助けになるものは、参加者が声に出したり身振りなどで表す感想や観察報告です。その場に居合わせた参加者がそれを共に共有し楽しむことで、驚きや感動や参

加意欲がいつそう増すことになります。解説者は、参加者の感想や観察報告を引き出す事が大事です。

2. 他の参加者の前で相づちを打ったり反復確認すると、感想を述べた参加者はそれが承認されたと感じてうれしくなり、他の参加者も自分のためのスペースも提供されているのだと安心感を覚えます。
3. 生まれてはじめて見る物のイメージを他者へ伝えるのは、たいへん難しいものです。その場合は、色や形や大きさなどがどう見えているのか、方向や個数や動きなどはどうなのか、例えて言うと何のように見えているのか等を質問して、観察者の表現を助ける事が有効です。
4. 参加者の感想や観察報告を解説者が反復・確認し、承認する事によって、観察者はただ観望しているのではなく、どのように見えているかを確認し報告する事が観察である事を理解する事ができ、よりくわしい観察につながります。
5. 初めて天体観察をする参加者の場合、自分の見方・見え方が正しいのか、今見えているものが何なのかが分からなかったりする事があります。(接眼鏡と間違えてバランスウェイト軸をのぞいて見たり、天体のイメージが分からずに背景の暗い方を間違えて見て報告したりする事があります。)そのような場合は、笑い者にしたりせずに、他の参加者にも何事も初めての経験では戸惑いがあった事を思い出させ、それは失敗ではなくこれからの学びへとつながるステップである事を知らせます。
6. このようにして、観察と理解が進むように観察会を進行させて行きます。

(エ) プログラム進行エンディング技術

① プログラム進行技術 ーテーマやプログラムに沿って進行させる

1. テーマの単層または複層構造を意識しながら、プログラムを組立て、進めます。
2. できるだけテーマをそれないように、変化に対応しながらプログラムを実行します。
3. しかし、テーマやプログラムに沿って観察会を進めようとする時、その想定のとおりには進まないことが、良くあります。

(ア) テーマに沿ってそのまま進める場合

- ① 予定されたプログラムからそれたら、いったんそれた方向に一緒に進み、そこで反応を取り戻し同意形成したうえで、そこから元のテーマへと誘導します
- ② 参加者からのいろんな質問は積極的な反応として歓迎すべきです。テーマに関連した質問であれば、その回答の中に解説であつかうべき説明内容を織り込む事で、プログラムをスムーズに進行させる事ができ、また解説もより血の通ったパーソナルなものになります。

- ③ プログラムの流れとは関係のない質問をする人がいる場合は、その質問は後で答えると回答してプログラムを先に進める事もできますし、その場で回答する中で元のテーマに関連する話題や興味につなげていく方法もあります。
- ④ 違うベクトルの言動や行動も、進行方向へ取り込んでいく事が大事です。
- ⑤ 大事なことは、参加者の一人ひとりの反応や問いかけを無視したり軽視したりせず、全体の信頼を失う事のないようにすることです。
- ⑥ 例：（たとえば、小さな子どもが泣いたり走り回ったりして参加者の注意をそらすような場合は、いったん子どもへ全員の注意を向けます。そして子どもの行動を肯定的に受け入れる言葉などで場を和らげて注意を解説者の方に取り戻します。そして同意の反応が得られたら、元の話題に戻ります。そうすれば、もう子どもが騒いでも参加者はそれをグループの一体感の中に受け入れて、注意を解説者に向けることができるようになります。）

(イ) 環境の変化など状況に合わせて、プログラムを変えることもある

- ① 急に天候が変わるなどして、プログラム通りに天体が見られなくなる事も良くある事です。その場合は
 - 1. 天候が回復するのを待つか、
 - 2. プラネタリウムなどの別のプログラムに途中で変更するかを選択します。
 - 3. 天候の回復を待つ場合も、その間、話題やネタや小道具などを用意しておいて、引き続き参加者の注意を集めつつ、理解や学びを深めるようにプログラムを進行させていきます。
- ② 参加者の要望や反応をみながら、それが適切であると判断すれば違うテーマに切り替える事もある。
 - 1. その変更に対する参加者のポジティブな反応を維持するように、適切な説明や解説を進めていきます。
 - 2. 別のテーマに変更して進める場合、プログラムは状況によって変化させますが、テーマは小・中テーマなどは変えても、大テーマには沿っていくといった複層構造で進めることができ、本来の成果目標を維持する事ができます。

② エンディング技術（初期の目的や成果目標と終了時の結果を結ぶ）

- 1. 期待された結果や学びが得られたら、まずは良しとします。

2. 予期されなかった結果やエンディングの場合も、それを受け入れ肯定します。
3. どのような成果も、宇宙を知る意義に結び付けていきます。
4. また、人間へと視線を回帰させ、参加者自らの振り返りとしていただきます。
5. 最後に、探求への答えはオープンエンドのまま、さらに探求は続いていくのではないかという問いかけを投げかけます。

私たちが天文知識を伝え観察会参加者の学びに役立ててもらおうとする時に、教育や学習の体系はもちろんのことですが、他にも共に参考となる技術体系があります。

1) ひとつは、直接体験や教材などを活用して、参加者と共に事物や事象の背後にある意味や真実や相互の関係を、それぞれの視点を尊重しながら理解していくことを目的とする「インタープリテーションの体系」です。

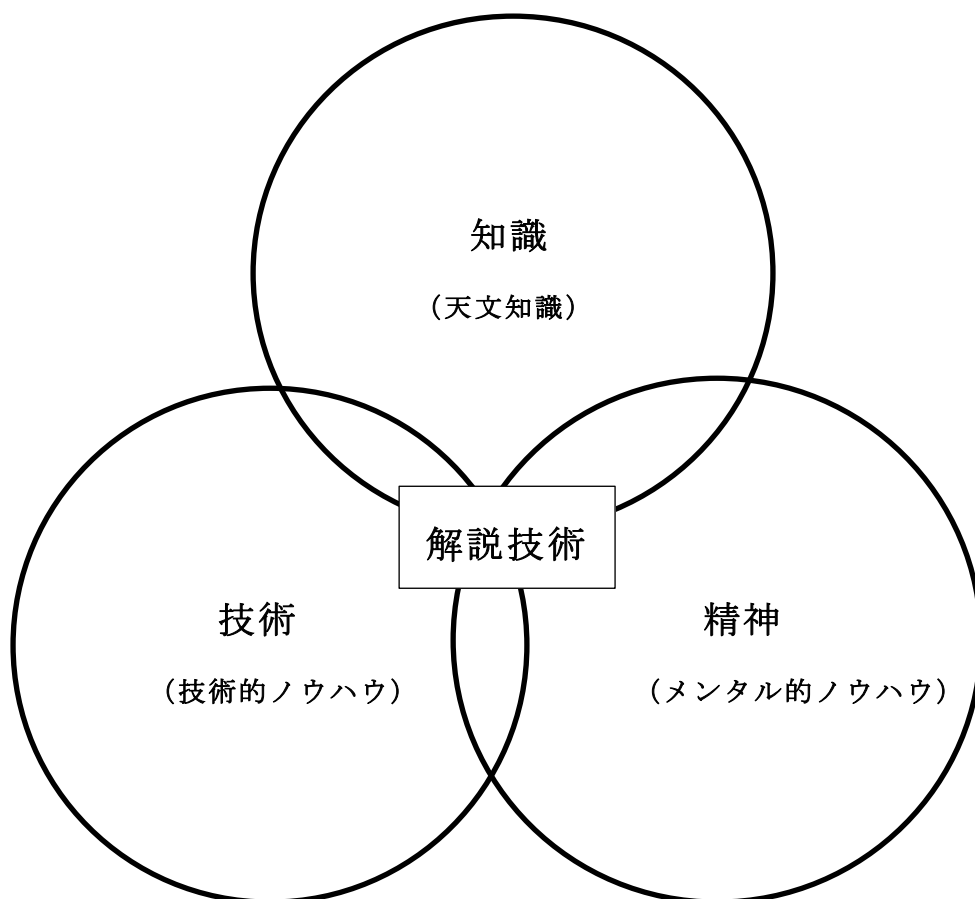
2) もうひとつは、要求されるニーズに応え、顧客へさまざまなレベルで満足を与えることを目的とする「サービススキルの体系」です。

[サービススキルのレベル例／南阿蘇ルナ天文台]

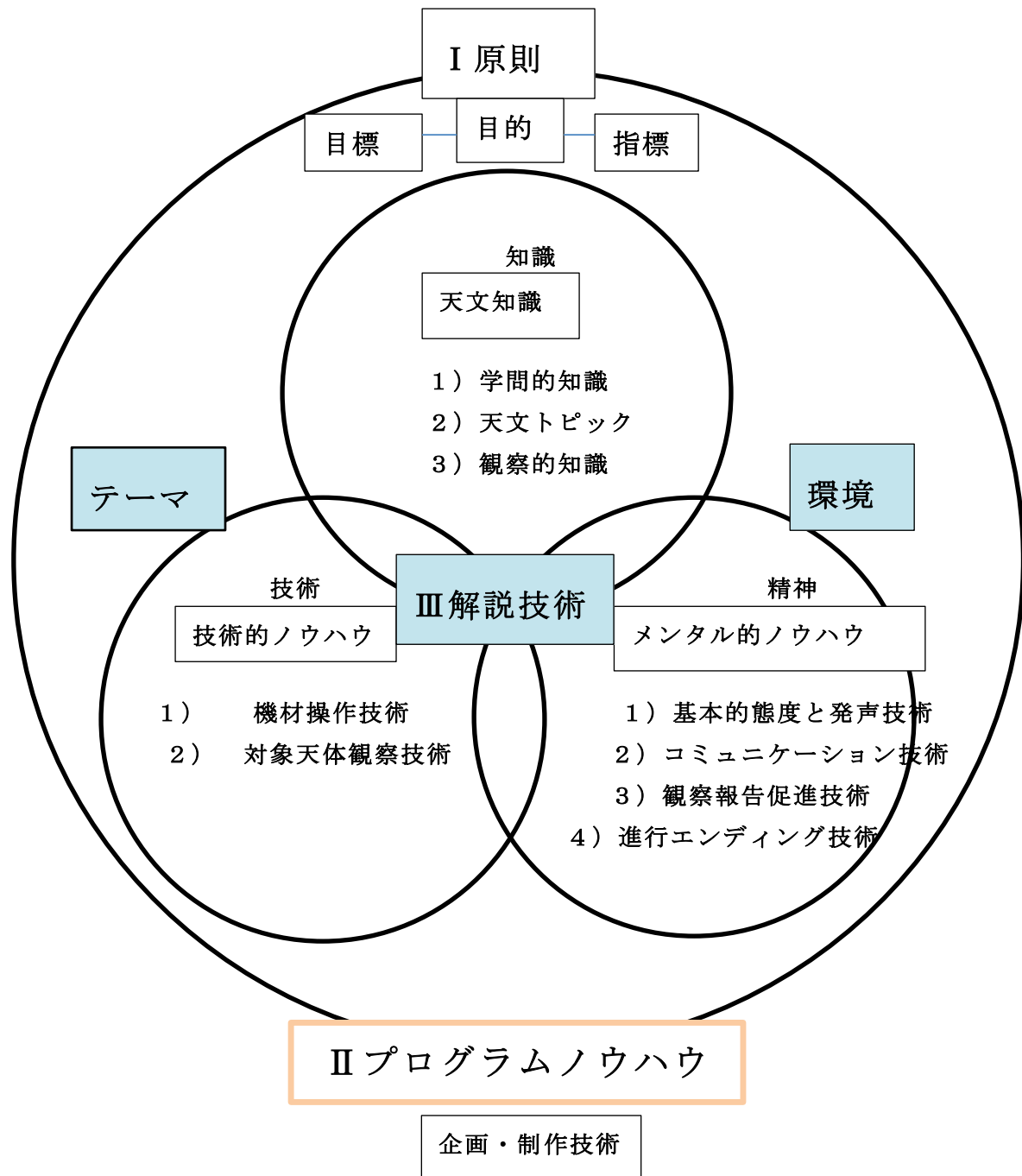
サービススキル	(0級)	(初級)	(中級)	(上級)
声のトーン	暗い	一定	明るい	強弱のバランスが気持ちいい
笑顔度	真顔	業務用笑顔	やわらかな笑顔	幸せになりそうな満面の笑み
動き	うごけない	ぎこちない	テキパキしている	惹きつけられる動き
距離感	離れすぎている	近づきすぎている	丁度いい	絶妙なバランス
アイコンタクト	目を合わせない	意識しすぎ見すぎ	適度に見ることができる	最適なタイミングでの視線

3) さらに、相手の心に寄り添い、もてなしを行う「ホスピタリティ」という心と態度の在り方があります

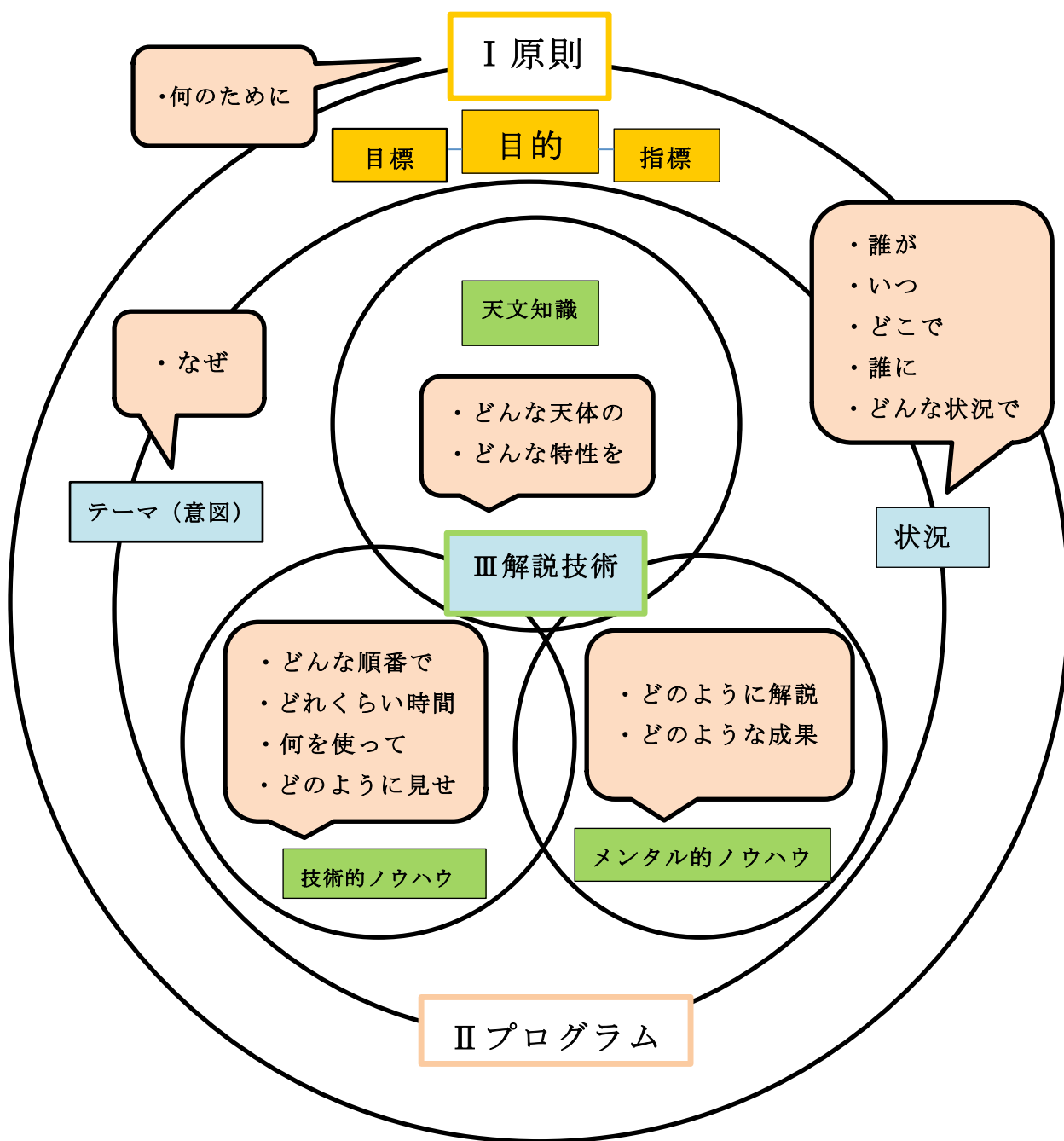
【 1 . 天体観察会 解説技術とは】



【 2．天体観察会 解説技術の詳細】



【3. 天体観察会の3層構造】



Ⅲ 解説技術－メンタル的ノウハウ 要素表

A) ベース（基本的態度）		
	技術名	内容
1. 基本的態度の表出	基本的態度 (教育・サービス・インタープリテーション)	明るく
		親切でフレンドリー
		親しさの中にも敬意と礼儀を
		落ち着き
		自信
2. 発声の技術	前向き・ポジティブ思考	
	1) 発声	はっきりと大きな声でゆっくりと
	2) 滑舌	よどみなく間違いなく
	3) イントネーション	抑揚(音の高低)とメリハリ(強弱)と緩急(早い遅い)をつける
	4) 間	間をとる

B) コミュニケーション技術		
	参加者の年齢、経験、理解、目的、それらの構成比率に合わせる 経験を積み、対応する技術を習得していく	
	技術名	内容
1. 心理的技術(注意と反応) 参加者をひとつのグループにまとめる	1) コンタクト	コミュニケーションを取っていることを忘れずに積極的にコンタクトする
		1) 場内が明るい時には、身振りも交え、しっかり視線を交わす
		2) 暗い中でも、話す相手をきちんと意識して、その方向へ語りかける
	2) 注意獲得	気をそらせない
		注意を強制せず、参加者の自発的注意を生み出す
		全体の注意を引き付ける
2. 感情的技術(安心・楽しく・参加意欲) 心を和ませたり、 逆に刺激を与えたりして参加意欲を高める	3) 反応引出	参加者一人ひとりの反応を見る
		反応の一番強いものは驚き(意外な発見、質問、動き、音・光)
		反応の強さの順番(1. 驚き、2. 納得、3. 疑問、4. 抵抗、5 興味を失う)
	4) リード	反応に寄り添い、肯定して、同意反応形成
		同意の反応が高まればその手法を加速し、低くなれば手法を変えたり、展開を変える
3. 知的技術(関心と理解) 関心と理解を引出し、共感と一体感を醸成	次第に一体感・共同体感を醸成する	
	全体をリードする	
	ひとつのグループにまとめる	
	1) 安心感を与える	親切や思いやりのある態度で接し、安心感をまず与えること。
	2) ユーモア	ユーモアは場を和らげ、安心感を与える。控えめな使い方をし、人を傷つけるような使い方はしない
	3) 笑い	人は笑いを好む、注意が集まり、一体感を生む
	4) 挑発	挑発的で刺激的な話題や話し方にも時には効果的だが、注意も必要
	5) 参加意欲を高める	結果として、楽しく、気持ちが高揚し、参加意欲が高まるようなリード
	1) 関心を引き付ける	参加者の関心を引き付ける
	2) 興味を持たせる	興味を引く話題や疑問を提示する
C) 観察報告促進技術	3) 内容や解説の組み立て	話題や疑問に応える形で内容や解説を組立
	4) 参加者に合わせ内容のレベルを変える	年齢、経験、理解力など、ライフステージに合わせて話の内容を変える
	5) 反応の乏しい参加	反応の乏しい参加者から関心と興味を引き出す(質問、ユーモア、小話)
	6) 関心に寄り添い理解を高める	反応を見ながら参加者の関心に寄り添い、理解を高めていく
	7) 関心と理解のプロセスを進める	関心や理解が高まればそれを続け、低くなれば話題を変えたり、展開を変える

C) 観察報告促進技術		
	技術名	内容
1. 観察技術 感想や報告を引き出して観察へ導く	1) 観察者への質問	質問などで観察者の気づきを助け、表現、報告しやすくする
	2) 感想や報告を引出す	参加者の感想や報告を引き出す
	3) 反復/確認	感想や報告を反復・復唱し、確認を助ける
	4) 承認	相槌を打ったり、同意したりして、感想や報告を承認する
	5) 失敗への援助	初心者の失敗行動へ援助を与え、次の学びのステップへ誘導する
	6) 観察	観察とは、どのように見えているかの確認と報告である
	7) 観察の共有	観察を参加者で共有する事で、驚きや感動や意欲がいつそう増す
	8) 観察プロセスの進行	それは参加者のさらなる観察と理解の大きな助けとなり、観察会の進行を助ける。

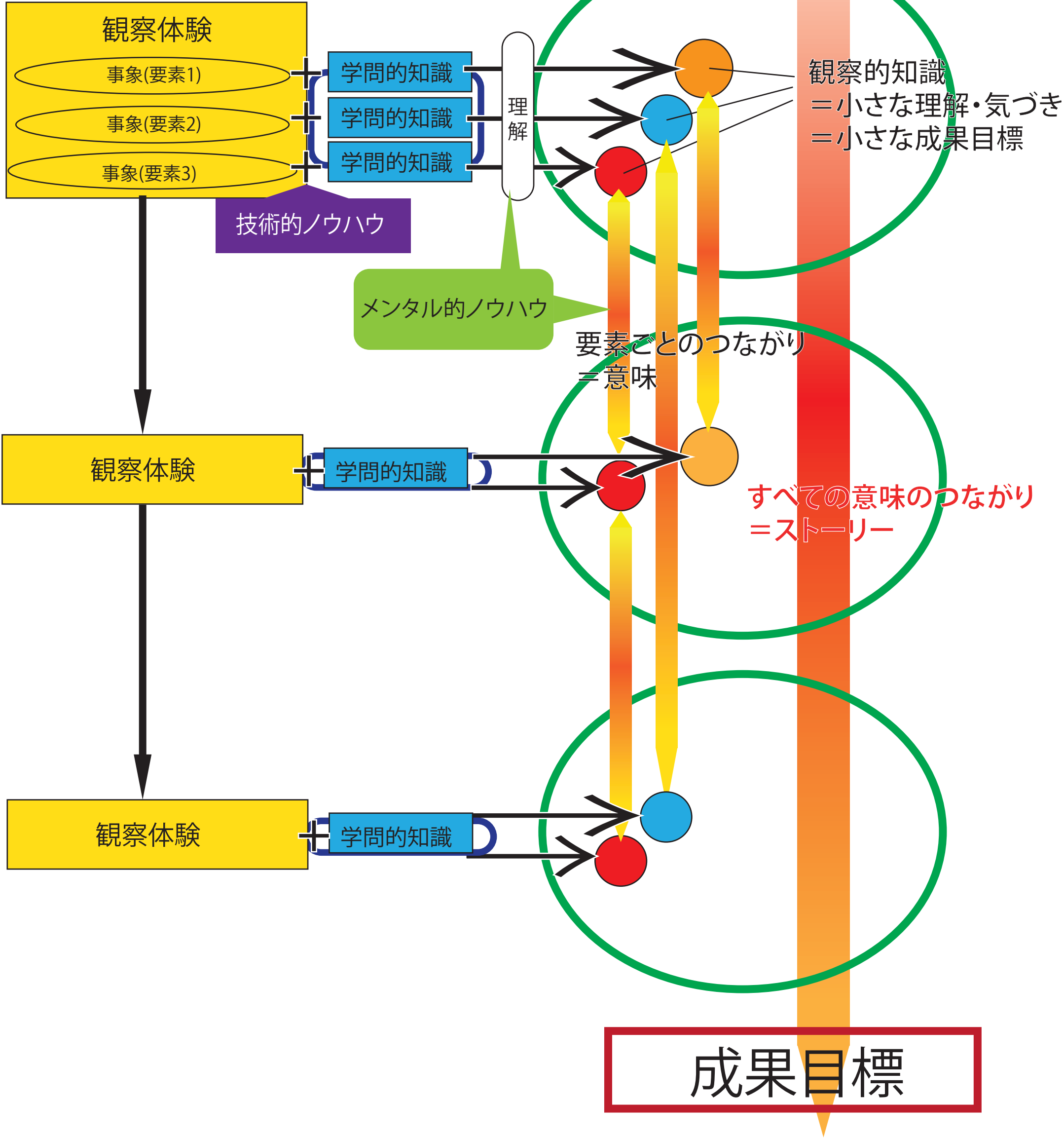
D) プログラム進行エンディング技術		
	技術名	内容
1. プログラム進行技術 テーマの単層・複層構造(大中小)と プログラムの組立・進行	1) テーマに沿ったプログラム進行(基本)	できるだけテーマをそれないように、変化に対応しながらプログラムを実行する
	2) プログラムの進行阻害対応	しかし、あらかじめ決めたテーマや予定したプログラムに沿って進めない時もある
	a) 継続	a) そのまま進める場合は、
	1. 参加者の質問などの活用	参加者のいろんな質問を積極的な反応としてとらえ、進行方向へ活用する
	2. 方向性の違う反応の逆活用	違うベクトルの言動や行動も、進行方向へ取り込むことで逆に活用する
	3. 否定せず包括し信頼を獲得	参加者のさまざまな反応を無視せず、それを包括した対応を取り、信頼を失わないようにする
	4. 反応獲得・同意形成	いったんプログラムからそれたら、その方向と一緒に進み、同意形成の後にテーマに戻る
	b) 変更	b) 天候など状況の変化に合わせて、テーマそのものを変えることもある
	1. ポジティブな反応維持	参加者の要望や反応をみながら、適切な対応でポジティブな反応を維持する
	2. 変更対応の選択	1) 天候や状態の回復を待つ、2) 別のプログラムに移行、3) ネタや小道具で続行など
2. エンディング技術 初期の目的と終了時の結果	3. テーマの階層構造の維持	プログラムは状況によって変化させるが、 テーマは小・中テーマなどは変えても、大テーマには沿っていくといった複層構造で進める
	順当な成果	1) 期待された結果や学びはまず良しとする
	予期されない結果も受け入れる	2) 予期されない結果やエンディングも受け入れる
	宇宙を知る意義	3) 宇宙を知る意義に結び付ける
	人間回帰	4) 人間への回帰
	オープンエンド	5) 探求への答えはオープンエンドのままで継続

解説条件

解説者、日時、場所、参加者...
天候、天文現象、etc...

原則
ミッション

テーマ



2013.01.06. (日)

解説者: 宮本孝志 (南阿蘇ルナ天文台)

【場所】南阿蘇ルナ天文台 【時間】20:30 - 21:30 (60分間)

【人数】9名 (中学生以上 6名, 小学生 2名, 幼児以下 1名)

【天候】快晴 【雲量】0 【気温】-2℃ 【風向】- 【風速】-

【月齢】24 【天文現象】- 【特記事項】-

原則
ミッション

テーマ

宇宙のスケール

要素がつながり、
意味となる

天体の種類

次々に違う種類の天体を
紹介

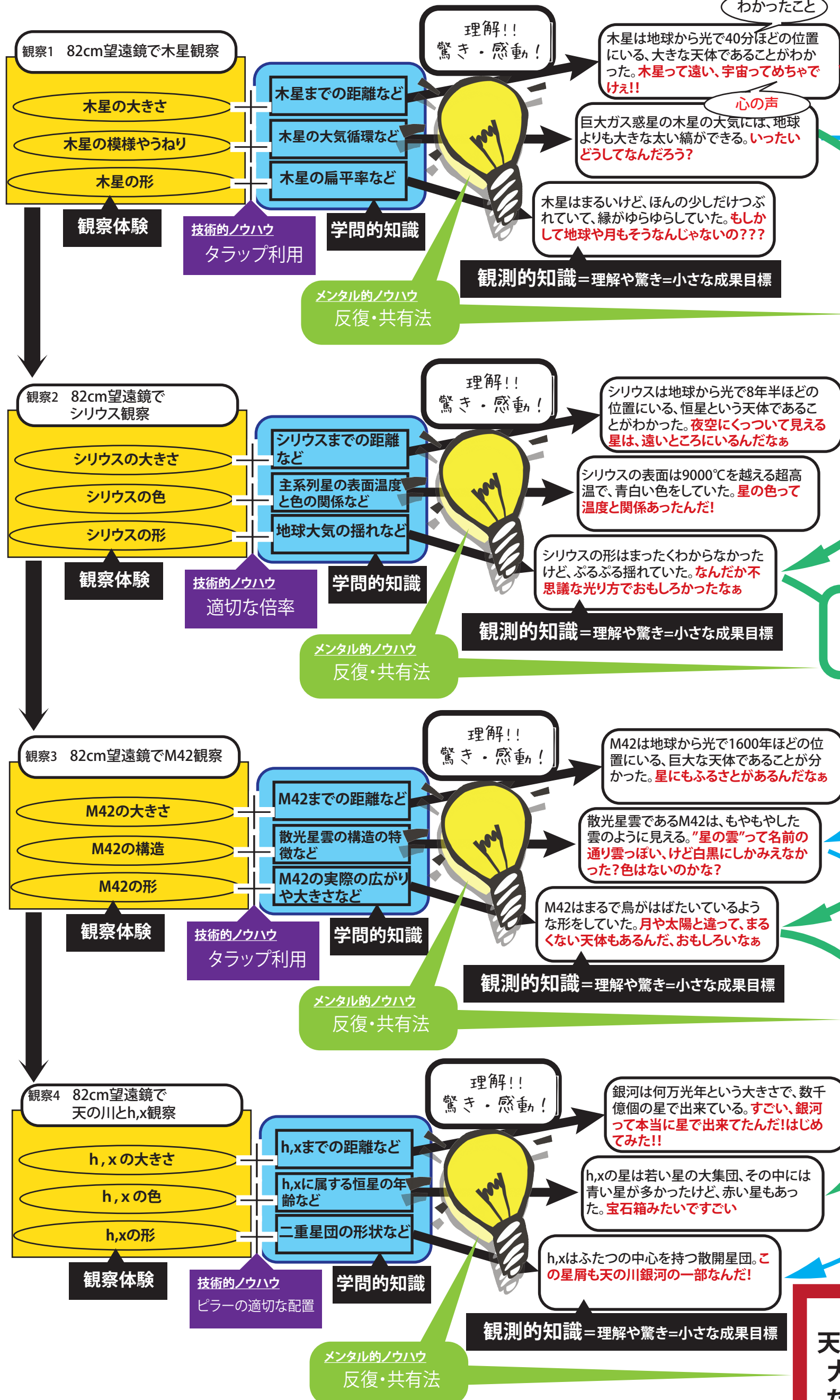
天体の形

次々に違う形の天体を
紹介

天体の距離

より遠い距離の天体を
紹介意味がつながり、
ストーリーとなる

成果目標

天体の種類によって、距離と
大きさと姿が変わる、広大
な宇宙のスケールを知る。

ハートピア安八での星見会企画書記入例

【星見会企画書】

実施希望日(天気等により開催できないことがありますので、できるだけ複数日を指定してください。)				
①〇〇月××日	②〇〇月△△日	③	④	⑤
*原則、ハートピア安八天文台の星見会の日に実施します。 (予定開催内容(当日の流れ))				
テーマ	冬の星座とオリオン座の神話、冬の星雲星団と星の一生			

星見会 (星空案内の進行)	主な内容・観望天体など	場所・使用機材	所要時間
準備	天体望遠鏡組み立て プラネタリウムスタンバイ 配布資料セット・・・・・・・・	屋上・プラネなど 10cm屈赤 今月の星空資料など	40分
開催挨拶 (19:00)	参加のお礼、スケジュール説明、 注意事項 (お願い、安全確保) ・・・・・・・・	プラネタリウム	3分
当日の星座、観望天体説明	オリオン座、こいぬ座、おおいぬ 座、冬の大きな三角、・・・・・・・・ 星の和名、ギリシャ神話の紹介 1等星がある星座 惑星とその位置 主な観望天体 (見どころ) ・・・・・・・・	プラネタリウム 必要に応じて天体写真	15分
実際の星空での星座案内	オリオン座、冬の大きな三角・・・・・・・・ ・・・・・・・・ 主にプラネタリウムの確認 星座の大きさ 位置確認 ・・・・・・・・ (雲がある場合は見えるもの)	屋上 (安全確認) 星を指すポインター	5~10分
天体案内 (観望)	恒星 (1等星、2重星) 星雲星団 ・M42 (星の誕生) ・M45 (若い星々) ・・・・・・・・ ・ベテルギウス (年老いた星) ・木星、ガリレオ衛星 ・・・・・・・・ 適宜質問を受け付ける ・・・・・・・・ (雲がある場合は見えるもの)	屋上、10cm屈折 40倍を基本 40倍 双眼鏡貸出 40倍→160倍	40分 ~60分
終了など (20:30)	終了については20時以降自由 解散を認める お礼と挨拶、次回のお誘い・・・		
後片付け	望遠鏡片付け 忘れ物もの等確認、 戸じまり・・・・・・・・ 反省・・・・・・・・	屋上、プラネタリウム	~30分

*「・・・・・・・・」は省略を表しています。実際の企画書では省略せずに記入してください。

[観察会記録] 定期観望会

水戸市総合教育研究所 中川 義通さん

今晚行った観望会は、「定期観望会」として月2回（月が明るい時は交通の便の良い街中で、月がない時には郊外で開催）行っているものです。

実施時間：19:30～20:30

天候：雲量8程度

開始時刻にはほとんど曇っていました。なので、観望対象は事前に決めることができません（もちろん、晴れていれば土星を選ぶ予定でした）。参加者は、最初1家族（ご両親＋小学校5年生と1年生の兄弟）でした。5年生の男の子は異様なほど天体のことを良く知っている子でした。

ほとんど曇り&薄明中ですので、「一番星探し」でスタートです。最初に見えたのはベガで、そのうちアークトゥルスが見えました。30cm望遠鏡をまずベガに向け、そしてアークトゥルスも見ました。5年生の子は、ベガ、アルタイルまでの距離を言い当て、アークトゥルスが高速で移動している星だということも知っていました。

中川「一番近い恒星は知ってる？」

5年生「プロキシマ！」

中川「アルファケンタウリと言わないところが通だねえ」

5年生「シリウスって今見えないの？」

中川「うーん、シリウスは今は見えないなあ・・・あ、そうだ、日の出の直前にシリウスが昇るようになる頃が、古代エジプトでは一年の始まりだったんだよ」

5年生「ナイル川が氾濫するんだよね」

中川「君凄いいねえ、明日から僕と替わって君がこの仕事やってよ。僕が小学校に行くから」

そうこうしているうちに土星が見えました（始まりから30分ほど経過）。

導入中に、別グループ（2家族？お母さんと思われる女性が2人、それぞれのお子さん（小学校低学年と思われる女の子）が3人）がやって来たのですが、蛍が目的だったらしく素通りされました。

土星を見た反応は普通でした。皆さんの想像の範囲だと思います。むしろ、ご両親の方が喜んでおられました。これも皆さん経験済みの状況だと思います。ちなみに、シーイングはあんまり良くありませんでした。

蛍目的だった先ほどのグループが戻ってきました。蛍はどうやら空振りに終わったようですが、「土星が見えますよ。見て行きませんか？」と声をかけたところ、皆さん見て行かれました。「蛍は見えなかったけど、こちらの方が良かったかも」と大喜びの様子でした。

ここで終了時刻となり、皆さん帰ろうとされたのですが、最後に、「あ、そうそう、もうすぐ

七夕ですね、せっかくだから、覚えて帰りましょう。（ベガを指し示して）あれがおりひめぼしですよ」（アルタイルは雲で見えませんでした）「ほら、七夕って、短冊に願い事を書いて笹の葉につるすでしょ？その時、実は、『お金持ちになりたい』とか、『偉くなりたい』とか書いても聞いてもらえないんだよ。」

（お母さんたちの方に向かって）

「もともと、おりひめとは織る姫、つまり、機を織る女の人なんですね。七夕に願いごとを書いた短冊を吊るすっていうのは、女の子の芸事の上達を願ってのことだったんです。おりひめは芸事の神様なんですよ」

（こどもたちに向かって）

「だから、ピアノが上手になりたいとか、習字が上手になりたいとか、何かが上手になりたいっていう願いごとならきっと叶えてもらえるよ」

という話をしたところで解散。

とまあ、こんな感じの観望会でした（この方が書きやすかったので、会話形式で書いてみました）。ほとんど曇り空の下でしたが、皆さん喜んで帰って行かれたので、私としては今晚の観望会は合格点といったところだと思っています。

年 月 日 加古川市立少年自然の家 福澄 孝博

天体望遠鏡で視力検査表を見よう

9cm屈折望遠鏡で「3m用視力検査表」を45m先に張ったものを見させます。当然、肉眼では何のことも見えません。ところが、望遠鏡で見ると視力検査のランドルト環がはっきり見えます。『望遠鏡で見ることは視力を上げることに相当する』と気づかせます。(分解能があがる、といっても子どもはわからない)

更に、次の2つが“コツ”です。

1)低倍率でさせる 2)昼間させる

1)により、倍率を上げたから(拡大したから)見えたわけじゃない、と解ります。やたら高倍率を謳っても意味が無い、ということに気づかせます。望遠鏡の性能の本質は口径(即ち[集光力と]分解能)

2)により、視力検査表導入の際、周りの景色も良く見えます。子どもは、中には「天体望遠鏡では逆さに見える」ということを知っている子もいますが、自分が目標物に向ける(動かす)場合、『動かす方向も見える方向と逆だ』とは実感していない子がいます(事実、実施したときも「わぁ、そうなんだ」と[自分で発見して]声を上げた者が居りました)。

視力表を打ち出して、遠くに張るだけで、コレだけ深いことが出来ます。勿論、十分広さが無いときは、打ち出す際の拡大率を調整すればいいのです。

今の子どもに視力15に相当(望遠鏡が)、とかいってもピン！と来ないので(視力AAA or メッチャA (笑)?)、「普通の人(の)の視力が」1.0(1.2)に相当、と言い添えることが必要でしょう。

年 月 日 うすだスタードーム 坪根 徹

宇宙のスケール 太陽がパチンコ玉だとしたら

ここにパチンコ玉があり太陽だとします。これを基に、正しいスケールの宇宙の模型を作ることになります…すると地球はどのくらいになると思います？……直径0.1mmの粒——小麦粉一粒くらい——の大きさになって、大体1m離れたこの辺を回っていることになります。月は地球からたった2mm、この辺のところを回っています。

…恐ろしく縮めた模型ですが、この縮尺で、まず太陽系の大きさを想像してみましょう。水星…太陽から40cm、金星…70cm、地球…1m、火星…1.5m、木星…5m(向こうの生垣)、土星…9.5m(入口の階段)、天王星…20m(下の道路)、海王星…30m(駐車場のお客さんの車)

恒星まではこの模型でどのくらいになると思います？ そうですねえ…たとえばあそこに見えるシリウスは太陽より少し大きい星で、この模型だとざっとビー玉くらいの大きさになります。このビー玉を、どの辺に置いたらいいと思います？まあ、勘でいいですから…(お客さんとやりとり)100m?…向こうのカーブくらいですね。(距離を数字だけでなく、必ず具体的な距離感に結びつけるのがミソ)………正解は………なんと「那覇」です。

このようにしてまずお客さんに宇宙の「模型」を踏まえていただき、後で天体を見ながら、この模型を元にいろんな解説をします。たとえば

・リング星雲を「彦星からもらった指輪です…なんて言う人もいます」と紹介した後→この環の穴の大きさはさっきの模型で東京湾くらいはでっかい…織姫の指輪、何号だよ！(笑)

・(これはスライドで北アメリカ星雲を見てもらうときですが)…(周りの恒星を指しながら)…「このちっちゃい一個一個が太陽というわけですから、太陽がパチンコ玉で地球が小麦粉一粒で…のスケールで、実際のアメリカくらいは大きいわけですから…そういうわけで、これには「北アメリカ星雲」というニックネームがついています。

日本公開天文台協会第3回全国研修会 会場案内

日時：2015年2月24日（火）～2月25日（水）

場所：岡山県井原市美星町 星の郷ふれあいセンター

●会場と受付

星の郷ふれあいセンター 岡山県井原市美星町星田2-10（地図は資料1）

自家用車の方はふれあいセンターの前庭に駐車してください。

受付は13:00～13:40に正面玄関で行います（会場図は資料2）

到着が遅れた方は直接、第2棟の左奥にあるはくちょう座へお越しください。

連絡先

美星天文台 0866-87-4222 担当：前野

館内に自動販売機はありません。また、美星町内に夜間営業のガソリンスタンド、スーパーはありません。

●駅までの送迎

井原鉄道井原駅-会場間の送迎を行います。

24日（火）13:00井原駅を出発、13:30会場に到着

25日（水）13:00会場を出発、13:30井原駅に到着

* 井原駅構内には販売所がありますが、食べ物は多くありません。

●お持ちいただくもの

参加費6,000円（研修費、宿泊費、食費、懇親会費）、筆記用具、洗面用具（タオル、歯ブラシ、せっけん、コップ、シャンプー、ブラシ、ひげそり等）、着替え、

25日昼食を申込された方は別途700円

* ドライヤーは脱衣室に男女1つずつ用意しますが、必要に応じてご持参ください。

●宿泊

38畳の和室を5～10名程度でご利用いただきます。冷暖房は完備されています。

洗面所は各部屋の前と浴室にあります。お布団は各自でお敷きください。

飲食は食堂でお願いします。館内は禁煙です。

貴重品の管理は各自でお願いいたします。必要な方はコインロッカーをご利用ください。

あらかじめ非常口をご確認ください。

●入浴

入浴時間は23時までです。湯かけをして入ってください。

浴室に同時に入れる人数は最大6名です。

入浴後は浴室、脱衣室のオケ、イス、カゴ等を元あった場所に片づけてください。

●食事

24日（火）の夕食場所は宿泊室と同じ棟にある食堂です。

25日（水）の朝食は星の郷青空市にある、「お食事処星の郷」です。徒歩3分程度です。

8：00に玄関に集合し、全員揃ってから出発します。

25日（水）の昼食は希望される方にお弁当（別途、700円）を用意しますので、

22日（日）15時までに美星天文台前野までお申し込みください

*アレルギーがある方はご連絡ください。

●星空公園（旧美星水路観測所）見学ツアー

24日（火）19：40～20：20に、星空公園の見学ツアーを行います。参加は自由ですが、自家用車でお越しの方には各自で移動をお願いする場合があります。会場から星空公園までは5.5kmあります。

見学ツアー終了後は直接、美星天文台へ向かいます。移動の際は美星天文台職員が案内します。

星空公園 井原市美星町宇戸1165-54（車で山頂まで上がれます）

見学ツアーに参加されない方は20：20にふれあいセンターを出発し、美星天文台に向かいます。移動の際は美星天文台職員が案内します。

●研修会後のエクスカッションについて

25日（水）14：00～15：00に、研修会参加者を対象にした岡山天体物理観測所の見学案内を予定しています。観測所職員が188cm望遠鏡や施設内を案内します。

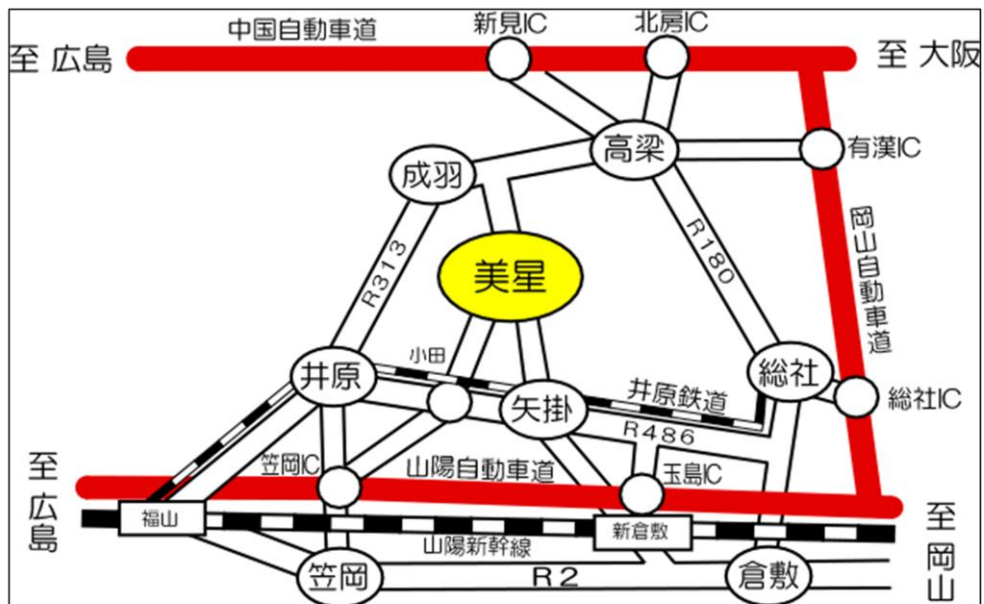
現地集合・解散で、美星天文台職員は同行しませんが、参加を希望される方は24日（火）夕方までに前野へお申し込みください。見学後、自家用車の方で、他の参加者を鴨方駅や新倉敷駅などに送ることが可能であれば、お申し込みの際にその旨をお伝えください。岡山天体物理観測所 岡山県浅口市鴨方町本庄3037-5

最寄り駅 鴨方駅（観測所から10km）

最寄りIC 山陽自動車道鴨方IC（観測所から車で10分）

資料 1 周辺地図

1.1 広域



1-2 会場（星の郷ふれあいセンター）周辺



資料2 星の郷ふれあいセンター 会場図



参加者名簿

No.	氏名	所属
1	河合 裕子	美星スターウォッチングクラブ、美星天文台101cm望遠鏡ユーザー
2	佐々木 直美	美星スターウォッチングクラブ
3	中川 義通	水戸市総合教育研究所
4	佐藤 章	津和野町立日原天文台
5	石川 康弘	福井県自然保護センター
6	船越 浩海	生涯学習センターハートピア安八
7	安田 岳志	姫路市宿泊型児童館『星の子館』
8	東金 和義	美星スターウォッチングクラブ、星のソムリエ
9	那須 啓文	倉敷市教育委員会青少年育成センター委員、岡山アストロクラブ、八塔寺星を観る会
10	坪根 徹	佐久市天体観測施設 うすだスタードーム
11	松永 歩	公益財団法人 焼津市振興公社 ディスカバリーパーク焼津 天文科学館
12	宇野 喜和	美星天文台登録指導員、美星天文台101cm望遠鏡ユーザー
13	高原 摂竜	にしわき経緯度地球科学館
14	奥田 亜希子	にしわき経緯度地球科学館
15	古屋 昌美	伊丹市立こども文化科学館
16	矢田 猛士	島根県立三瓶自然館
17	斉藤 秀樹	長野市立博物館
18	渡辺 康充	星空案内のアステリズム
19	三田村 耕平	富山大学天文同好会
20	池田 光児	富山大学天文同好会
21	川崎 良輔	美星天文台101cm望遠鏡ユーザー
22	山下 朱美	山口県立山口博物館
23	遠藤 博信	鳥取市さじアストロパーク
24	織部 隆明	鳥取市さじアストロパーク
25	村田 祐樹	南阿蘇ルナ天文台
26	高野 敦史	南阿蘇ルナ天文台
27	宮本 孝志	南阿蘇ルナ天文台
28	前野 将太	井原市美星天文台
29	中内 弘	井原市美星天文台
30	綾仁 一哉	井原市美星天文台

片山 正樹 井原市教育長