

天文教育におけるカリキュラムの比較

——学習指導要領、NASE、星のソムリエ®の比較を通して——

Comparison of Astronomy Education Curricula

——Comparison among National Curriculum Standards, NASE and Astronomy Guide “Sommelier”——

鷺 坂 奏 絵

Kanae SAGISAKA

(和歌山大学大学院教育学研究科)

富 田 晃 彦

Akihiko TOMITA

(和歌山大学教職大学院)

上之山 幸 代

Sachiyo UENOYAMA

(和歌山大学大学院教育学研究科)

2019年10月15日受理

要約

天文教育の新しく大きな流れが広がる中、公教育と私教育のカリキュラムについて相互比較を行った。公教育の例として日本の学習指導要領の天文分野、私教育の例として星空案内人(星のソムリエ®)資格、私教育ではあるが、教育研修という点から公教育の視点がある国際天文学連合の天文教育の作業部会が開始したプログラムNASEの3者を取り上げた。学習指導要領と比べ、星空案内人(星のソムリエ)では望遠鏡の使い方、星空案内について重点があるところが特徴的である。NASEは世界を回っての教員研修プログラムであることから、内容に国際性が見えることが特徴である。

Key words : 学習指導要領、NASE、星空案内人(星のソムリエ®)、カリキュラム

1 はじめに

天文教育は公教育(フォーマルエデュケーション)のみならず、私教育(インフォーマルエデュケーション)においても盛んに行われている。日本では、アマチュア天文家の活躍は多方面にわたり、天文に関する科学館、プラネタリウム、公開天文台などは都市部のみならず、どの地域にも存在する。星空の面白さを知ることのできる飲食店やペンションさえも存在する。地域の天文同好会活動は100年近い歴史を持つものもある中、単に伝統的であるだけでなく、星空案内人(星のソムリエ®)の資格認定が民間資格のひとつとして2007年から始まり、全国の学校のクラブ活動、科学館の友の会活動、自治体の社会教育活動、観光業界での活動に組み込まれるなど大きな広がりとなっている。このような天文教育、普及活動の幅の広さと深さについては、世界的な動きにもなっている。世界天文年2009年を契機に様々な天文教育、教員研修、広報普及活動が国際連携の下、進められてきている。

天文教育の新しく大きな流れが広がる中、公教育と私教育のカリキュラムについて相互比較を行い、それらの天文教育の内容を俯瞰する段階にきていると考えられる。この論文では公教育の例として日本の学習指導要領の天文分野、私教育の例として星空案内人(星のソムリエ)資格、私教育ではあるが、教員研修という点から公教育の視点がある国際天文学連合の天文教育の作業部会が開始したプログラムNASEの3者を取り上げ、これらのカリキュラムの相互比較を行うことを

目的とする。

2 各カリキュラムの内容

2.1 学習指導要領

学習指導要領とは日本全国どこかの学校でも一定基準の学習ができるよう、文部科学省が作成したカリキュラムである。小学校から高等学校まで、また特別支援学校の学習指導要領が作成されており、教育課程全般にわたる配慮事項や授業時数の取扱い、各教科等のそれぞれについて、目標、内容、内容の取扱いが書かれている。目まぐるしく変わる時代に子供たちが対応するために、およそ10年ごとに改定されている。表1は文部科学省のホームページで公表されている学習指導要領(小・中学校は平成29年告示、高等学校は平成30年告示)より、天文分野に関係するところを抜き出し、学年、単元、小単元を引用し表にまとめたものである。^[1]

表1 学習指導要領で扱う天文の単元

学年、科目	単元	小単元
小学校 第3学年	太陽と地面の様子	日陰の位置と太陽の位置変化
		地面の暖かさや湿り気の違い
小学校 第4学年	月と星	月の形と位置の変化
		星の明るさ、色
		星の位置の変化
小学校 第6学年	月と太陽	月の位置や形と太陽の位置

中学校 第3学年	天体の動きと 地球の自転・公転	日周運動と自転
		年周運動と公転
	太陽系と惑星	太陽の様子
		惑星と恒星
月や金星の運動と見え方		
高等学校 地学基礎	惑星としての地球	地球の形と大きさ
		地球内部の層構造
	地球の変遷	宇宙、太陽系と地球の誕生
高等学校 地学	太陽系	地球の自転と公転
		太陽系天体とその運動
		太陽の活動
	恒星と銀河系	恒星の性質と進化
		銀河系の構造
	銀河と宇宙	様々な銀河
膨張する宇宙		
高等学校 物理	万有引力	惑星の運動
		万有引力
	電気と磁気	電流と磁界

2. 2 星空案内人(星のソムリエ®)資格制度

星空案内人(星のソムリエ)資格とは、星や宇宙のことを説明することができるガイドのための民間試験のひとつで、天文愛好家を広く対象としたものである。観測方法を身につけ、文化的な知識への理解をでき、それらを人に伝えることのできる人材を育成することを目標としたものである。資格を取得後は公開天文台、科学館、公民館、学校などで観望会を開き、一般市民に天文の楽しみ方、面白さを伝えることで地域の社会が豊かになったり、人々の心をつないだりする役割を担うことを期待されている。資格は規定の講座を受講、星空観察の実技練習を行い、レポートや実技試験に合格することで得られる。この資格制度は民間資格で、2003年頃から山形大学で内容の整備が進められ、その後2007年から全国に広まり各地で資格を取ることができるようになった。また、ワインを選ぶソムリエのように星空や宇宙の楽しみ方を教えてくれることから星空案内人は星のソムリエという愛称でも呼ばれている。表2は星空案内人(星のソムリエ)資格のホームページの講義要綱より単元、小単元を引用し、表としてまとめたものである^[2]。また、講義要綱は存在するが授業内容の70%は要綱に沿って行い、残りの30%はオリジナルで行うことが認められているため、講座を開いている各地で使用する教材は指導者により、講義内容の詳細な点は異なる。

表2 星空案内人(星のソムリエ)のカリキュラム

単元	小単元
1 さあ、はじめよう	星空、宇宙の美しさ
	星座の形、名前に親しむ

1 さあ、はじめよう	恒星の明るさ、色
	地球の自転と星の動き
	地球の公転による星の見え方の違い
	宇宙の全体構造を把握する
	星座案内の意義を知る
2 望遠鏡のしくみ	望遠鏡の原理を理解する
	天体望遠鏡の構造
	望遠鏡の性能を決める要素
	架台の種類とその構造
3 宇宙はどんな世界	星の一生
	銀河
	宇宙の進化
	太陽系
4 星座を見つけよう	実際の観測に必要な諸注意
	星座早見を使いながら、太陽、月、星の動きを理解する
	見かけの大きさの測り方を理解する
	夜空やシミュレーターでの観測
5 望遠鏡を使ってみよう	望遠鏡のセットアップ、あとかたづけ
	目標天体を導入
	望遠鏡の調整
	間違った操作、取り扱い注意
	緊急時の対応、訓練
	望遠鏡による観測に適した天体
6 星空の文化に親しむ	星、星座の呼び名とその起源
	星、星座にまつわる神話、説話
	暦のしくみ
	太陽・月、星にまつわる風俗、習慣
	星占い
	宇宙観の変遷
7 星空案内人の実際	コミュニケーション
	星空案内人認定制度の意義を理解する
	星空案内人のさまざまな形態
	巧い方法や技術
	星空案内人相互の交流
	星空案内の内容の作り方
	星空案内のやり方
	ガイドツアーの際の安全確保

また、星空案内人(星のソムリエ)講義要綱^[2]より各講義の要約を以下でまとめた。

1 さあ、はじめよう(必修科目、講義科目)

星空観察に関する基礎知識を得る講義である。星空や宇宙の美しさやファンタジー、宇宙の構造や歴史、星にまつわる物語など宇宙を楽しむための要素に気づかせる。そして、有名な星座や分かりやすい星座の紹介から入り、星座の起源や88星座などの歴史を紹介することで星座に親しみを持たせる。さらに星の明るさと色の関係、地球の自転と公転による星の動きなど星の基本的な性質を紹介する。最後に宇宙全体の構造を俯瞰させ、星空、宇宙の魅力から星空の構造、そして宇宙の構造までを理解することで基礎知識を理解し、星空案内人の大切さや意義、案内人デビューへの動機づけをすることを目標とする。

2 望遠鏡のしくみ(必修科目、講義科目)

天体望遠鏡の原理および構造、操作に必要な予備知識を得る講座である。望遠鏡の原理から始まり、天体望遠鏡の構造、望遠鏡の性能を決める要素、架台の種類とその構造と学ぶことで星空案内に欠かせない望遠鏡のいろはを紹介する。

3 宇宙はどんな世界(選択科目、講義科目)

天文学、宇宙物理学に関する基礎知識を理解する講義である。まず星の誕生からしくみと寿命、最期と星の一生について紹介する。次に銀河は渦巻銀河と楕円銀河に分かれること、それぞれの銀河での星の動きと形の関係を紹介することで銀河の構造を理解させる。そして、宇宙膨張を知るきっかけとなったハッブルの法則を紹介、宇宙はビックバンから始まり元素合成まで紹介し宇宙の進化について学ぶ。最後に太陽系を作る天体、惑星のタイプを紹介する。このように星、銀河、宇宙と学んで宇宙の構造を知り、中でも身近な太陽系の紹介をすることで天文学、宇宙物理学の基礎知識を理解することを目標とする

4 星座をみつけよう(選択科目、実技科目)

肉眼および双眼鏡による観察に関する基礎知識と技能をつける。まず光害を避けること、暗順応するのに時間がかかることや、服装、危険をさけるなどの観測に必要な諸注意を説明する。次に星の日周、年周運動、星座の中の太陽動きを理解させ、月の満ち欠けと太陽の関係も理解させる。また星座早見の時刻、日時の合わせ方も紹介する。次に見かけの大きさの測り方や表し方学ぶ。そして、星空案内人にむけて有名な星座、天の川の位置、星の色や等級の違いを夜空を用いて紹介し、データ集を入手し星空案内での活用方法も紹介する。

5 望遠鏡を使ってみよう(選択科目、実技科目) 望遠鏡の操作

4では肉眼、双眼鏡での観察の仕方を紹介したが、ここでは望遠鏡での観察の仕方および観察に関する基礎知識と技能をつける。そして以下の項目に準拠して、観測機ごとのマニュアルを作成し望遠鏡の操作ができることを目標とする。

1. 当該望遠鏡のセットアップ、あとかたづけができる。
2. 目的天体を決めて、その天体を導入することができる。
3. 実際の観察の際は、ピント調整、適切な接眼レンズの選択、微動による調整、日周運動の追尾等ができる。また、必要に応じて天頂プリズムなどの利用ができる。
4. ありがちな間違った操作、機器を壊すような取扱

いについての注意

5. 様々な緊急時の対応方法の訓練

6 星空の文化に親しむ(選択科目、講義科目)

「星空や宇宙」と「人」との様々な関わりについて学ぶことによって星空案内を豊かにするために現場に必要な事項を取り上げる。

7 星空案内の実際(必修科目、実技科目)

星空・宇宙をテーマにした教育・普及活動である星空ガイドツアーの実践的技能をつけることを目標とする。まず、ガイドツアーで参加者とコミュニケーションをとることと一方的な解説との差を理解させる。次に星空案内人認定制度の意義を理解させる。星空案内人としてデビューするには、どれだけの知識が必要なのか、自分では務まるのかなど不安を持つだろう。しかし、求められているのは基本的な知識であることを伝え、わからないことに対しての答え方についても紹介することで案内人デビューをしやすいとする。最後に星空案内の形態、手法は様々であることを伝え星空案内のメニューの作り方、やり方を実例を通して紹介し、実際に行う際の安全上の注意事項を伝えることで、星空案内人デビュー前の最後の講座とし星空ガイドツアーの実践的技能をつけることを目標とする。

2. 3 NASE

国際天文学連合の天文教育の領域では世界天文年2009を契機に教員研修プログラムNASE(Network for Astronomy School Education)が開発されてきた^[4]。NASEはその地での教員研修の活性化が目的のひとつであるため、講座を開いた現地の人々が毎年NASEの講座を自律的に開き、教師の間で学び合いを続けることを期待している。世界で100回以上の開催実績があり、4日間の集中講義形式で実施されることが多い。2019年11月には大阪で開催され、初の日本開催となる予定である。中等教育を意識したものであるが、初等教育の内容も多く含まれている。各講座の単元は下の表3に示した。NASEの講義では、その地の言語で訳されたNASEのスライドを使用している。日本での開催に際してNASE本部とオリジナル版を和訳したものを作成したため、その和訳スライドを参照して内容を分析した^[3]。表3中の講義名(単元)はNASE-JAPANのホームページで公開されている講義スライドのタイトルから引用し、小単元についてはスライドを読み内容の分かれ目だと判断したところで区切りをつけ名前をつけた。なお、表3の単元名の前につくLは講義科目で、Pは実技を含む、ワークショップ型科目であることを表す。

表3 NASEで扱う単元

講義名(単元)	小単元
L1 星の一生	太陽、星の特徴、特徴のある星
	太陽、星の構成
	太陽、星のエネルギー源
	核融合
	星のモデル
	星の進化と死
	星の誕生
	原始惑星系円盤
L2 宇宙の起源と進化	かつての宇宙への認識
	ビックバン標準モデル
	化学進化
	太陽
	太陽系外惑星と生命
	星間物質
	星の一生
	宇宙の構造
	宇宙の歴史
L3 天文学の歴史	古代ギリシャの天文学
	地動説
	ティコブラーエ
	ケプラーの法則
	ガリレオガリレイ
	アイザックニュートン
	天文学のルーツ
L4 太陽系	太陽系形成、探査
	太陽の構造
	太陽の一生
	太陽系像、その果て
	惑星間物質
	惑星
	太陽系小天体
	他の惑星系
P1 太陽の動き	太陽の日周運動
	太陽の年周運動
	天球の動き
	日時計
P2 星と太陽と月の動き	星の見かけの動き
	太陽の見かけの動き
	月の動きと形
P3 月食と日食	月の満ち欠け
	月食
	日食
	地球、月、太陽間距離、直径
P4 天文教育なんでも教具	注意して観測することの重要性
	機器の製作

P5 太陽黒点と太陽スペクトル 星のスペクトル	スペクトル
	太陽スペクトル
	黒点
	ガリレオの業績
P6 星の一生	見かけの等級と絶対投球
	恒星の色、等級
	超新星
	中性子星
	ブラックホール
	パルサー
P7 目に見えない光	電磁エネルギー
	電磁波
P8 宇宙の膨張	宇宙膨張
	ビックバン
	宇宙マイクロ波背景放射
	宇宙背景放射
	ダークマター
P9 惑星と系外惑星	惑星から太陽までの距離
	惑星の大きさ
	惑星に太陽光が届くまでの時間
	惑星から見た太陽の大きさ
	扁平
	公転
	表面重力
P10 天体観測をしよう	クレーター
	脱出速度
	系外惑星の検出、姿、命名
	時間と場所
	道具
	天体の種類
	野外観測計画立案
	プラネタリウムソフト

またそれぞれの講義内容をNASEの要約である14 steps to the Universe^[5]より引用、和訳したものを以下に示す。

L1 星の一生

ここでは中学校の物理の先生向けに星の進化を紹介する。この内容は一般的な学校の理科のカリキュラムや科学に意欲的な生徒にも対応できる内容が含まれている。

L2 宇宙の起源と進化

天体ごとに特色を持っているが、宇宙の進化を理解すること自体が魅力的なことである。私たちは地球の近くに固定されているが、私たちがよく知っていることを理解することは魅力的だ。

L3 天文学の歴史

天文学の歴史の短い調査は、宇宙の起源のいたるところに存在する小さな概観を提供し、西ヨーロッパの天文学の発展における重要な出来事の概要からアイザックニュートンの時代まで続く。

L4 太陽系

ここでお話しする星や太陽系、惑星、太陽系外惑星などの宇宙の中で、一番古く、よく知られているのは間違いなく太陽系である。太陽、惑星、彗星、小惑星は何かわからない人はいるだろうか。しかし、それは本当に真実なのであろうか。私たちがそれらの天体の科学的なことを知りたいとき、この系の定義を知らなければならない。8つの惑星、162の衛星、準惑星、それ以外の小惑星、流星、彗星、ケプラーベルトの塵のどの天体に分類されるのだろうか？(2006年、8月24日の国際天文学連合での決議をもとにする)さらに、同じ法則による他の天体に囲まれた星は、恒星系と呼ばれている。太陽系の位置はどこだろうか。ここでは、そのような質問に答えることに挑戦する。

P1 太陽の動き

シンプルなモデルでは、中心に立って宇宙の基本について簡単に学び、理解することができる。また、このモデルでは、赤道時計のシンプルなモデルとして表され、ほかの水平や垂直なモデルを作ることができる。

P2 星と太陽と月の動き

このワークシートには恒星、太陽、月の見かけの動きを地球の様々な場所から観測する方法の簡単な説明の仕方が書かれている。その手順は簡単なモデルで成り立ち、それらの天体の動きを違った緯度から見た時の動きのデモンストレーションを見ることができる。

P3 月食と日食

ここでの作業では月の動き、太陽と月の満ち欠けを扱う。またそれらの満ち欠けは地球、月、太陽の系で距離、直径を計算することができる。さらに、簡単な活動で月の表面に沿った緯度や高さを求めることができる。潮の満ち欠けも説明できる。

P4 天文教育なんでも教具

さらに観測をするために生徒は簡単な道具が必要である。生徒が道具を組み立て学校から空を観測するときに使うことを進める。生徒は数世紀前にわたり、どのように様々な機器が出来たか、どのようにその後の発展し必要とされたか理解する必要がある。それは、天文学の一部として大切に、道具を組み立てるための特別な能力や観測で使うための特別な技術は必要ない。それらの必要性は生徒が成長するためには簡単でなく、

ここでとても簡単な道具を導入する。

P5 太陽黒点と太陽スペクトル 星のスペクトル

このワークショップの内容は太陽光のスペクトルに理論的にアプローチすることで高校の授業で使うことができる内容が含まれる。この活動は小学校、中学校に適している。太陽はほとんどの電磁波のもとである。しかしながら、地球の大気は目に見えない波長をほとんど吸収してしまうので、私たちは実験では可視光に関連付けたものしか扱えない。可視光は、スペクトルの一つで生徒の日々の生活にあるものだ。目に見えない波長の活動としてのワークショップもある。初めにすべての波長の概念の進化の実験に沿って理論的にバックグラウンドを紹介し、偏光、消滅、黒体放射、連続スペクトル、輝線スペクトル、吸収スペクトル(例えば太陽)、フラウンホーファー線を紹介する。また私たちは太陽の標準の放射と黒点の放射の違いについても議論する。さらに、太陽の自転の証拠とその概念を学校での活用方法についても言及する。

P6 星の一生

星の一生を理解するために、星とは何か、どのように星を見つけるのか、どれくらい星は離れているのか、どのように進化したのか、それぞれの違いは何か理解する必要がある。簡単な実験を通して、科学者が研究した星の組成を生徒に説明でき、簡単なモデルの構築ができる。

P7 目に見えない光

天体は様々な電磁スペクトルの波長で放射しているが、人間の目はとても小さい部分の可視光しか認識できない。簡単な実験を通して、私たちが目に出ない電磁放射の存在を示すデモンストレーションがある。ここでは小学校、中学校で使うことのできる望遠鏡で観測できることを超えた観測を紹介する。

P8 宇宙の膨張

このワークショップでは宇宙の広がり概念のカギとなる考えを扱うための簡単な活動をいくつか紹介をする。まず、初めの活動ではガスのスペクトルを観測するための望遠鏡を組み立てる。2つ目と3つ目と4つ目は、ゴム、風船、表面の点の広がりを定性的に実験をする。5つ目は、ハッブル定数で宇宙の表面の広がりを定量的に計算する。6つ目は宇宙マイクロ波背景放射を検出する活動を行う。

P9 惑星と系外惑星

このワークショップでは観測された太陽系の惑星の性質(大きさ、距離、公転速度、脱出速度)を比較する。各セクションは惑星の性質を対比するためにデモンス

トレーションや計算をすることで様々な惑星のデータの表を提供し、生徒にデータの意味は何か認識させる。最後の活動として太陽系外惑星のさまざまな性質を調べ、太陽系と比較をする。現在は多かれ少なかれ間接的に系外惑星を見つける方法がある。100の多様な惑星系のほとんどを検知することができる。

P10天体観測をしよう

星空観望会は特に友達や仲のいいグループと行うときに学習し、楽しむことができる方法である。望遠鏡や双眼鏡を使うことを計画しているときは特に準備す

る必要がある。しかし、目や双眼鏡で空を見るシンプルな楽しさを忘れないでください。

3 カリキュラム間の比較

ここでは2章で示した表1～3を用いて、学習指導要領を軸にそれぞれのカリキュラムに含まれる単元を整理し、表4にまとめた。また、学習指導要領には特に明記されていないが星空案内人(星のソムリエ)やNASEで大きく取り上げられている単元も表4に示す。まったく同じ内容でなくても意図するところが同じであれば、他のカリキュラムでも含まれると判断した。

表4 学習指導要領を軸とした比較

学年、科目	学習指導要領の単元	小単元	星空案内人 (星のソムリエ)	NASE
小学校第3学年	太陽と地面の様子	日陰の位置と太陽の位置変化	×	×
		地面の暖かさや湿り気の違い	×	×
小学校第4学年	月と星	月の形と位置の変化	4	P2、3
		星の明るさ、色	1	L1
		星の位置の変化	1	P2
小学校第6学年	月と太陽	月の位置や形と太陽の位置	4	P2、P3
中学校第3学年	天体の動きと地球の自転・公転	日周運動と自転	1、4	P1
		年周運動と公転	1	P1
	太陽系と惑星	太陽の様子	×	L4
		惑星と恒星	3	L1、4、P9
		月や金星の運動と見え方	4	P2、P3
高等学校地学基礎	惑星としての地球	地球の形と大きさ	×	P3
		地球内部の層構造	×	×
	地球の変遷	宇宙、太陽系と地球の誕生	3	L1、L2、L4
高等学校地学	太陽系	地球の自転と公転	1	P1
		太陽系天体とその運動	×	L3、4
		太陽の活動	×	P5
	恒星と銀河系	恒星の性質と進化	1、3	L1、P6
		銀河系の構造	3	L2
	銀河と宇宙	様々な銀河	3	L2
		膨張する宇宙	3	P8
高等学校物理	万有引力	惑星の運動	×	L3
		万有引力	×	L3
	電気と磁気	電流と磁界	×	P7
学年、科目	星空案内人(星のソムリエ)の単元	小単元	星空案内人 (星のソムリエ)	NASE
×	2 望遠鏡のしくみ	望遠鏡の原理を理解する	2	P10
×		天体望遠鏡の構造	2	P10
×		望遠鏡の性能を決める要素	2	×
×		架台の種類とその構造	2	×
×	5 望遠鏡を使ってみよう	望遠鏡のセットアップ、あとかたづけ	5	×
×		目標天体を導入	5	×
×		望遠鏡の調整	5	×
×		間違った操作、取り扱い注意	5	×

×	5 望遠鏡を使ってみよう	緊急時の対応、訓練	5	×
×		望遠鏡による観測に適した天体	5	P10
×	6 星空の文化に親しむ	星、星座の呼び名とその起源	6	L 3
×		星、星座にまつわる神話、説話	6	L 3
×		暦のしくみ	6	L 3
×		太陽・月、星にまつわる風俗、習慣	6	L 3
×		星占い	6	×
×		宇宙観の変遷	6	L 3
×	7 星空案内人の実際	コミュニケーション	7	×
×		星空案内人認定制度の意義を理解する	7	×
×		星空案内人のさまざまな形態	7	×
×		巧い方法や技術	7	×
×		星空案内人相互の交流	7	×
×		星空案内の内容の作り方	7	×
×		星空案内のやり方	7	×
×		ガイドツアーの際の安全確保	7	P10
学年、科目	NASEの講座	小単元	星空案内人 (星のソムリエ)	NASE
×	L 3 天文学の歴史	古代ギリシャの天文学	6	L 3
×		地動説	6	L 3
×		ティコブラーエ	6	L 3
×		ガリレオガリレイ	6	L 3
×		アイザックニュートン	6	L 3
×		天文学のルーツ	6	L 3
×	P 4 天文教育なんでも教具	注意して観測することの重要性	×	P 4
×		機器の製作	×	P 4
×	P10天体観測をしよう	時間と場所	7	P10
×		道具	5、6	P10
×		天体の種類	5、6	P10
×		野外観測計画立案	7	P10
×		プラネタリウムソフト	7	P10

4 星空案内人、NASEのカリキュラムの特徴

3章で示した表3を基に星空案内人(星のソムリエ)、NASEの特徴について述べる。まず、学習指導要領では重きを置いていないが他2者で章立てしてまで扱われているのは、天体観測について、天文の文化面についてである。特に、星空案内人(星のソムリエ)では望遠鏡の使い方、星空案内について重点があるところが特徴的である。星空案内人(星のソムリエ)の大事な目標が星空や宇宙の面白さを伝えることのできる人材育成をすることに対応している。学校で使う理科の教科書では望遠鏡を使う活動例がよく示されているし、学校の理科室に望遠鏡が置かれていることが多いが、実際には望遠鏡の活用はなかなかされていない。図1は、和歌山大学で開講している星空案内人(星のソムリエ)資格講座^[6]での望遠鏡のしくみの講座からのスライドの例である。

次にNASEの特徴について述べる。NASEは世界を

回っての教員研修プログラムであることから、内容に国際性が見えることが特徴である。例えば、天文学の歴史では世界の様々な地域での天文の文化史、そして近代科学への道を進む歴史を紹介している。また、図2に例として示したように、太陽や星の動きについてのところでは、観測地点の緯度の違いに注目させるなど地球上のいろいろな場所というもののへの意識を高める工夫がなされている。系外惑星については高校地学でも扱うものではあるがまだ新しい研究分野である。Michel Mayor氏、Didier Queloz氏が恒星周囲の系外惑星を初めて発見したことを讃えられ、2019年ノーベル物理学賞を受賞したこともあり、今後は学習指導要領にも入ることが予想される。また、NASEは小学校から高校までのほとんどの学習指導要領の内容を含んでいる。これは日本の小・中・高の学習指導要領で示されている内容は、国によって共通の部分が多いことを示している。

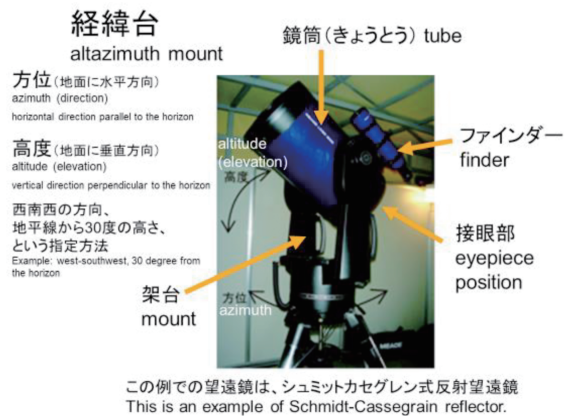


図1(2つのうち1つ)
星空案内人(星のソムリエ)望遠鏡のしくみ 講義資料

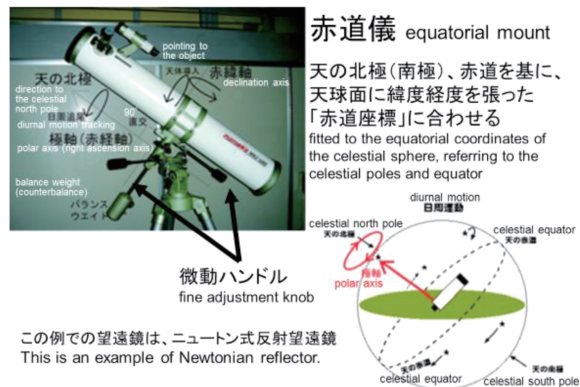


図1(2つのうち2つ)

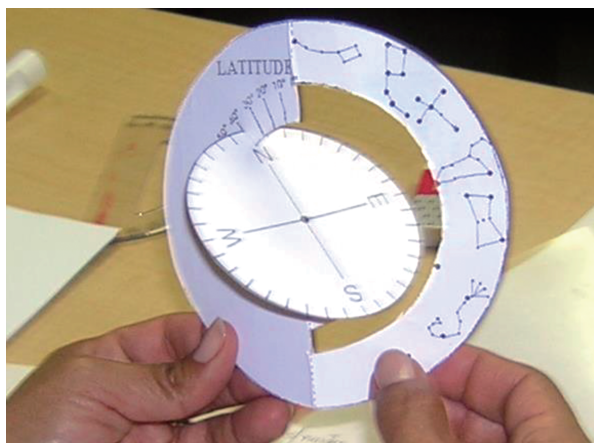


図2 星の動きを表す教具(北半球用)^[3]
北を表すNの部分に切り込みが入っており切り込みを緯度に合わせて動かすと、その緯度での星の動きがわかる。

参考文献

[1] 文部科学省

[理科編] 小学校学習指導要領

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387017_005_1.pdf

[理科編] 中学校学習指導要領

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387018_005.pdf

[理科編 理数編]

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2019/03/28/1407073_06_1_1.pdf

[2] 星空案内人資格認定制度

<https://sites.google.com/site/hoshizoraannaishikakunintei/>
講義内容要綱

<https://onedrive.live.com/?authkey=%21APWp%2DnIZM2ZCouM&cid=72599C582F3A4B7F&id=72599C582F3A4B7F%211112&parId=72599C582F3A4B7F%21105&o=OneUp>

[3] NASE-JAPAN

<http://web.wakayama-u.ac.jp/~atomita/nasejapan2019/>

[4] NASE

<http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/Presentacion.php>
日本語版スライドは、このウェブサイト上に公開されている。

[5] 14Steps to the Universe, NASE

http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/formato/materiales/libro/libre_angles.pdf

[6] 和歌山大学での星空案内人(星のソムリエ)養成講座、和歌山大学災害科学教育センター宇宙教育研究推進室主催

<http://web.wakayama-u.ac.jp/ifes/program/hoshizora.html>