

目次

序文.....	5
1 概要.....	6
1.1 沿 革	6
1.2 建設経過.....	6
1.3 組織・運営	7
1.3.1 組 織.....	7
1.3.2 職員名簿	7
1.3.3 運 営.....	8
1.3.4 勤務体制	8
1.3.5 その他	8
1.4 施設概要.....	9
1.4.1 所在地.....	9
1.4.2 規模等	9
1.5 総対応者数一覧	10
1.5.1 入館者の状況	10
1.5.2 施設見学・観望・観測体験時間別入館者内訳	10
1.5.3 台外での事業参加者数一覧.....	11
1.6 天文台事業の見直し.....	11
1.6.1 群馬県公共施設のあり方検討委員会による検討.....	11
1.6.2 見直し計画の概要と実施状況.....	11
2 望遠鏡と観測装置	12
2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡	12
2.1.1 150cm 光学赤外線望遠鏡	12
2.1.2 高分散分光器 GAOES	12
2.1.3 赤外線観測装置 GIRCS.....	13
2.1.4 可視撮像カメラ、および 低分散分光撮像装置 GLOWS.....	14
2.1.5 観測データ取得、アーカイブシステム	14
2.1.6 150cm 望遠鏡による活動	14
2.2 65cm 光学望遠鏡.....	15
2.2.1 設置目的	16
2.2.2 望遠鏡本体・観測装置など	16
2.2.3 望遠鏡遠隔操作システム.....	18
2.2.4 アーカイブシステム	18
2.2.5 7mドーム.....	18
2.2.6 65cm 望遠鏡を用いた活動.....	19

2.3 観察用望遠鏡.....	20
2.4 太陽望遠鏡.....	20
2.4.1 太陽望遠鏡と分光器.....	20
2.4.2 太陽望遠鏡を用いた活動	20
2.5 移動式望遠鏡、双眼鏡.....	21
2.6 リモート望遠鏡システム.....	21
3 研究・教育支援設備	22
3.1 図 書	22
3.1.1 主たる海外学術雑誌	22
3.1.2 主なカタログ、星図等	22
3.1.3 主な天文情報の閲覧.....	22
3.2 計算機システム.....	23
3.3 工作室・実験室.....	23
3.3.1 工作室設置機械	23
3.3.2 実験室.....	24
4 教育普及活動.....	25
4.1 天体観望.....	25
4.1.1 150cm 望遠鏡	25
4.1.2 65cm 望遠鏡	25
4.2 施設見学.....	25
4.2.1 館内展示	25
4.2.2 定時イベント.....	26
4.2.3 スタンプラリー・クイズラリー.....	27
4.2.4 成果展示	28
4.2.5 天体ジグソーパズル	28
4.3 観察会・イベント.....	28
4.3.1 イベント一覧.....	28
4.3.2 天文台主催の観察会・イベント概要(主なもの)	30
4.3.3 台外開催イベント概要(主なもの).....	32
4.3.4 台外施設との協力イベント概要(主なもの)	32
4.3.5 ボランティア自主企画イベント概要	33
4.4 「宇宙・私の夢」児童絵画展の実施(新規)	35
4.5 団体利用(一般)	36
4.6 学校利用.....	39
4.7 天文授業サポート	44

4.8 高等学校特別科学教育支援	47
4.9 教師のための天体観察実技研修講座	48
4.10 子ども天文学校	50
4.11 天文学校	50
4.11.1 天文学校～遠くの銀河を探そう～	50
4.11.2 天文学校生輪講	51
4.11.3 天文学校生主催イベント	51
4.12 北毛青少年自然の家との協力による教育普及	51
4.13 望遠鏡・機材の夜間貸出利用	52
4.13.1 望遠鏡使用資格取得講習会	52
4.13.2 ユーザーズミーティング	53
4.13.3 観測体験時間	53
4.14 講演会	55
4.14.1 天文講話	55
4.14.2 台長講演会	57
4.14.3 特別講演会(私の天文学)	57
4.14.4 子ども宇宙教室(出張講演会)	57
4.14.5 子ども天体教室	57
4.14.6 出前なんでも講座	58
4.15 刊行物	58
4.15.1 子ども向け壁新聞「ほしぞら」	58
4.15.2 ステラライト	58
4.15.3 ぐんま天文台イベントカレンダー	60
4.15.4 年次報告	60
4.16 ボランティア	60
4.17 ウェブサイトの運営	62
4.18 取材・情報提供(新聞記事等)	63
4.18.1 出版(新聞・雑誌等)	63
4.18.2 放送(TV・ラジオ等)	64
4.18.3 ロケ(TV・映画等)	65
5 観測研究活動	66
5.1 観測研究活動	66
5.2 学術論文および出版物	69
5.2.1 査読付学術誌	69
5.2.2 国際研究会収録	70
5.2.3 観測速報	70

5.3 研究会・学会他	70
5.4 談話会	72
5.5 外部競争的研究資金	73
5.5.1 文部科学省科学研究費補助金	73
6 国際協力.....	74
6.1 ぐんま天文台の国際協力.....	74
6.2 バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動.....	75
6.2.1 ぐんま天文台・バンドン工科大学 協力提携事業	75
6.2.2 活動実績	76
6.2.3 往来	77
7 海外研究会参加・海外観測等	78
8 台外委員等	79

序文

台長 古在由秀

平成 22 年度は、ぐんま天文台創立 12 年目にあたり、21 年度末に観測普及研究係からは田口光が県立生涯学習センターに、本田敏志が京都大学花山天文台に転出し、係長、指導主事 2 名、観測普及研究員 6 名で係が構成された。総務係も係長、主幹 2 名、嘱託 1 名で、受付の業務も一部担当するようになった。

これら人員や諸経費の削減は、平成 20 年 3 月に設置された「群馬県公共施設のあり方検討委員会」による検討の結果で、教育普及事業では、学校利用のさらなる促進や、県民の学習施設として運営し、積極的に学校や地域に出向き、県内における天文学のすそ野拡大が求められている。今年度は 3 月 11 日の大災害以降は、ガソリンの供給不足があつて来館者が激減したが、年間の来館者数は 3 万 3 千人をこえた。本年度は、特別な天文現象はなかったが、この来館者の増加は、本文で述べるようにイベントを沢山開催したことと、ゴールデンウィークと夏休み中での好天気のお蔭であると考えている。

ぐんま天文台の学校利用は、天文授業サポートという立場に重点をおいて行われている。学校現場における天文分野の学習は、教師にとっては最も指導の難しい分野といわれており、理科の指導要領の改訂に伴い、平成 21 年度からこの方針をぐんま天文台で取り上げた。具体的には、(1)天体観測会の支援、(2)学校教師を通しての授業の支援、(3)天体望遠鏡の操作や学校に置かれた望遠鏡のメンテナンスの指導である。高等学校では、文部科学省による SSH・SPP の指定の期限の切れた学校が多くなり、利用数は減少している。一方、大学では教育用の望遠鏡として、ぐんま天文台を利用する例が増加している。

今年度の新しい企画として、「宇宙・私の夢」の絵画展を行った。具体的には、夏季休業を利用して県内の児童(小学校 3~6 年生)から絵画作品を募集し、86 校から校内審査を経て 1443 の優れた作品が集まった。このうちの 274 作品を 10 月に台内に展示し、審査の後、11 月 3 日に優秀作品の表彰式を行った。

イベントとしては、外部のナイトウォーク in 高山、ぐんま星まつり、高山村星まつりなどに積極的に参加し、また数年来盛んになった、ボランティア自主企画にも多くの参加者があつた。

これからも人員の削減も行われるが、ぐんま天文台の観測装置の性能維持に努め、利用される学校関係者の期待にこたえ、県民の皆様に役立つ天文台としての機能を発揮したい。

1 概要

1.1 沿革

ぐんま天文台は、群馬県人口が平成 5 年（1993 年）10 月に 200 万人に到達したこと、群馬県出身の日本初の女性宇宙飛行士向井千秋さんが宇宙に飛び立ったことなどを記念して建設された。その建物群は、後世に有形の文化資産として伝えることのできるシンボリックなものとなっている。

この天文台は、第一線の研究者との交流や本物の天体に触れることなどを通して、21 世紀を担う子供達に「本物」の実体験を提供することを基本理念として建設が進められた。

天文台の建設に当たっては、平成 7 年（1995 年）11 月に建設構想を策定し、次のような性格を持つ施設として態勢整備や建設を進めることとした。

- ① 天文台の設備・観測機器を駆使し、積極的に本物を見せ、最新の天文学の研究成果を得られる施設であること。
- ② 第一線の研究者を配置し、本格的な観測研究活動のできる施設であること。
- ③ 研究分野から教育普及分野まで、開かれた教育・研究施設であること。
- ④ 人口 200 万人到達記念碑としてふさわしいシンボリックな建築物であること。
- ⑤ 天体観測機能を主体とする施設であり、宿泊・飲食等の付帯機能は持たないこと。

一方、運営については平成 9 年（1997 年）9 月に次の 5 つの基本方針を定め、これらの基本方針に基づき業務運営を進めることとした。

- 1 本物の体験
本物の体験とは、望遠鏡で本物の星や宇宙を観ることだけではなく、研究者との交流や最前線の研究現場に接することなど幅広くとらえる。
- 2 開かれた利用
施設だけでなく、天文台で取得したデータや情報などを、子どもたちから天文愛好家、研究者まで幅広く公開する。
- 3 学校や生涯学習との連携
学校教育における自然体験学習の場を提供するとともに、知識や年代に応じた幅広い生涯学習機会を提供する。
- 4 観測研究
生き生きとした教育普及活動を進めるためには、天文台職員の本格的な研究活動が不可欠である。天文学の発展に貢献できるような水準の研究を進め、広く研究者の養成にも努める。
- 5 国際協力
諸外国からの研究者の受け入れや養成、さらに国際共同観測等の国際的な協力活動を行う。

1.2 建設経過

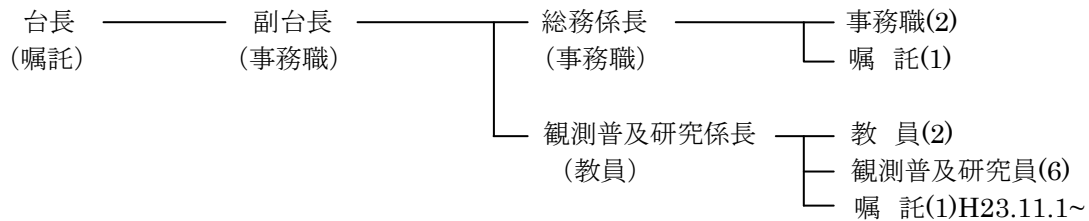
平成 5 年（1993 年）	8 月	群馬県人口 200 万人到達記念事業に位置づけられる
平成 7 年（1995 年）	11 月	天文台建設基本構想を策定（第 1 回建設委員会）
平成 9 年（1997 年）	3 月	用地買収が終了
	4 月	古在由秀元国立天文台長が台長に就任。天文専門職員 3 名を採用
平成 9 年（1997 年）	9 月	施設設計がまとまり、運営方針を策定（第 2 回建設委員会）
	10 月	建設工事に着手
平成 10 年（1998 年）	4 月	天文専門職員 5 名を採用
平成 11 年（1999 年）	3 月	天文台本館・ドームが完成
	4 月	群馬県立ぐんま天文台の設置及び管理に関する条例の施行により、

高山村に「ぐんま天文台」組織が発足。天文専門職員 2 名を採用（専門職員 計 10 名）

4 月 28 日 ファーストライトを実施
 4 月 29 日 天文台一部オープン
 7 月 20 日 遊歩道、屋外モニュメントが追加完成し、竣工式を実施
 7 月 21 日 天文台全面オープン

1.3 組織・運営

1.3.1 組 織



1.3.2 職員名簿

台 長 (嘱託) 古 在 由 秀
 理学博士 (天体力学)
 東京大学名誉教授, 元東京天文台台長, 元国立天文台台長,
 元国際天文連合 (IAU) 会長, 元日本天文学会理事長
 天文学振興財団評議員, 日本環境協会委員

副台長 (事) 森田 勝也

<総務係>

総務係長 (事) 小渕 弘之
 主 幹 (事) 森下 弘美
 主 幹 (事) 細野 英貴
 嘱 託 田村 千鶴

<観測普及研究係>

観測普及研究係長 (補佐) (事) 倉田 巧
 指導主事 新井 寿
 主 幹 (技) (観測普及研究員) 橋本 修
 主 幹 (技) (観測普及研究員) 濱根 寿彦
 指導主事 倉林 勉
 主 幹 (技) (観測普及研究員) 長谷川 隆
 副主幹 (技) (観測普及研究員) 衣笠 健三
 主 任 (技) (観測普及研究員) 高橋 英則
 主 任 (技) (観測普及研究員) 大林 均
 嘱 託 加邊 敬子

1.3.3 運 営

(1) 開館時間

3～10 月	11～2 月	月	火	水	木	金	土	日
10:00～17:00	10:00～16:00	閉館	施設見学（予約不要）					
19:00～22:00	18:00～21:00		点検	団体予約利用	一般観望（予約不要）			

月曜日が祝日の場合は、全日開館し、その直後の休日でない日を閉館する。

平成 22 年度から、予約団体専用日（数日／年）を設けた。

(2) 入館料等

一般	大学・高校生	小中学生以下
300 円	200 円	無 料

20 人以上の団体は 2 割引。障害者及びその介護者 1 名は無料。

(3) 観測機器使用料

150cm 望遠鏡	65cm 望遠鏡	観察用望遠鏡	望遠鏡設置場
5,000 円／一夜	2,000 円／一夜	500 円／一夜	200 円／一夜・一区画

使用にあたっては、ぐんま天文台の望遠鏡操作講習会を受講し、資格を取得した者が利用可能となる。ただし、望遠鏡設置場利用の場合は使用資格不要。

1.3.4 勤務体制

職員は、日勤(2区分)、準夜勤の交代勤務である。

なお、イベント等特別な場合に限り深夜勤(2区分)を設けている。

1.3.5 その他

- (1) 一般観望（金・土・日・祝日）は、雨天、曇天、強風、高湿度等の場合には閉館する。
- (2) 駐車場と天文台は標高差が約 70m あり、延長 600m の遊歩道で結ばれているが、高齢等による歩行困難者については天文台で送迎を行っている。また、平成 21 年度からは積雪時を除く平日昼間及び水・木曜日夜間の利用予約団体については、バス利用の場合に限り、本館前までの乗り入れを認めている。
- (3) 金・土・日曜日の 22 時まで（冬の場合も同じ）は、天文台での望遠鏡使用資格を取得した者に観測体験時間として各種望遠鏡を貸し出している（平成 20 年度までは、占有利用として 22 時以降に貸し出しを行っていた）。

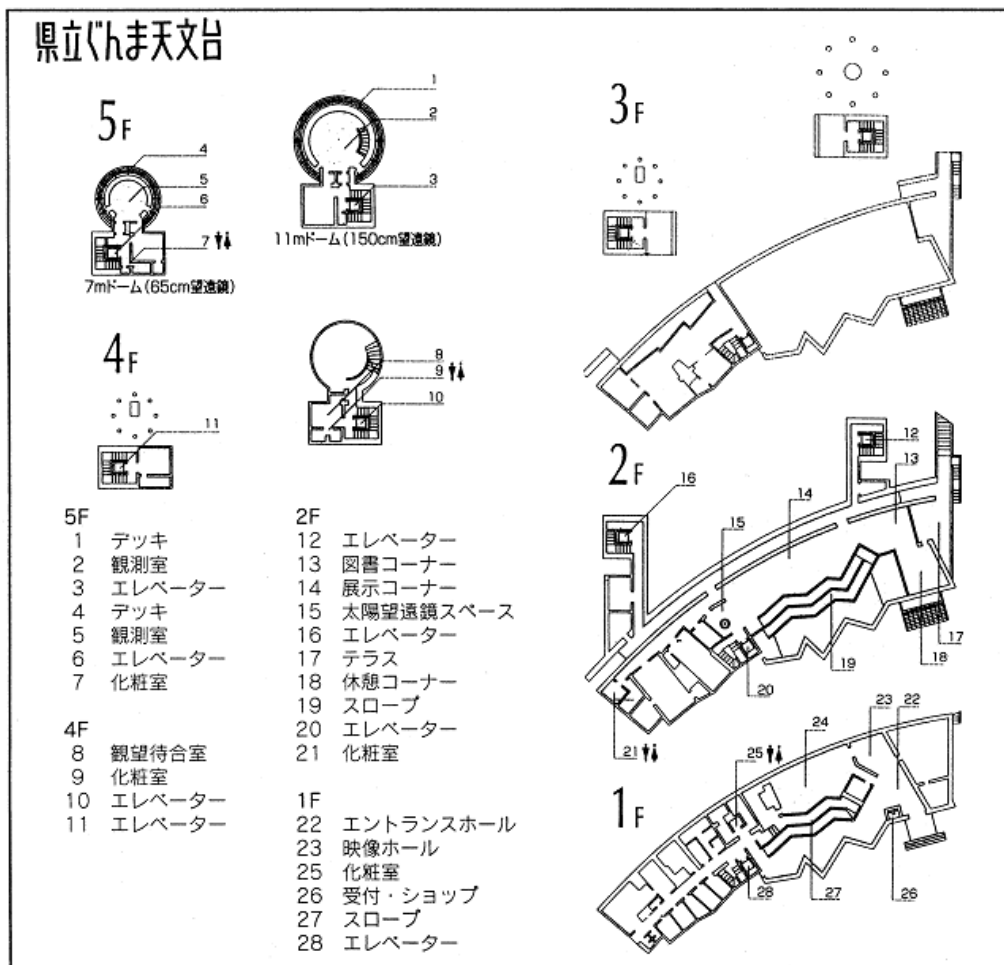
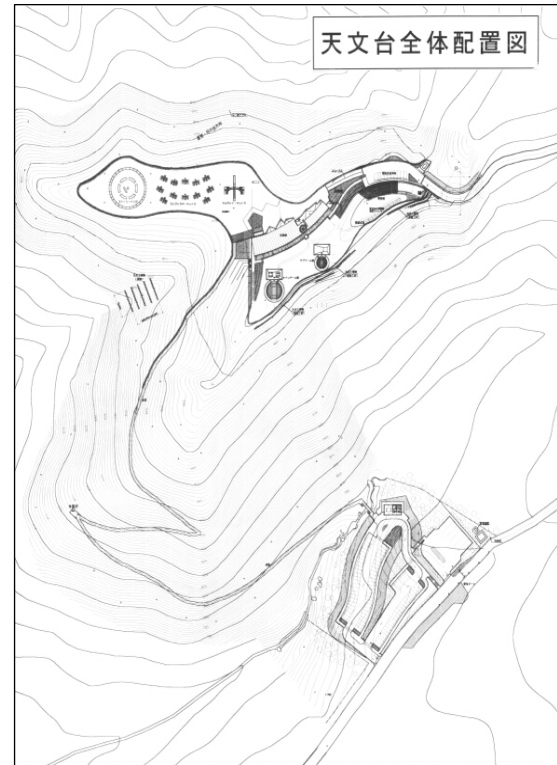
1.4 施設概要

1.4.1 所在地

名 称: 群馬県立ぐんま天文台
 所在地: 群馬県吾妻郡高山村大字中山 6860-86
 設置日: 平成 11 年 4 月 1 日
 経緯度: 東経 138° 58' 21"
 北緯 36° 35' 49"
 標 高: 885m (150cm 望遠鏡不動点)

1.4.2 規模等

構造: 鉄筋コンクリート造一部鉄骨造
 敷地面積: 69,625 m²
 建物面積: 3,346 m²
 ・ 本館 2,188 m²
 ・ 11m ドーム 465 m²
 ・ 7m ドーム 291 m²
 ・ 観望棟 402 m²



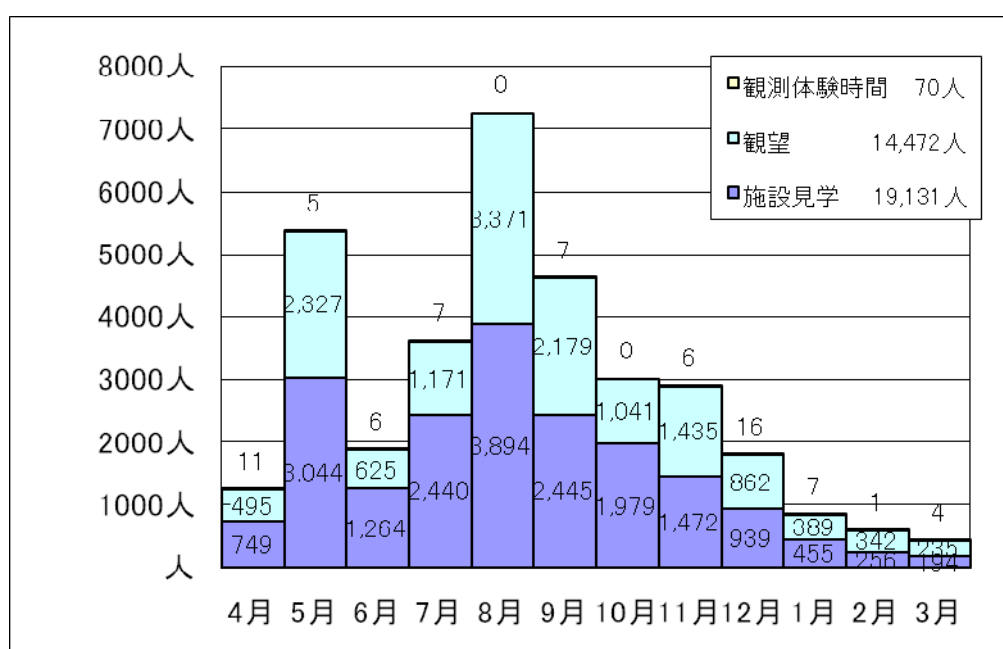
1.5 総対応者数一覧

1.5.1 入館者の状況

	入館者数	有 料			無 料 (単位:人)				
		一般	大・高	観測体験 時間	小学生 中学生	身障 者等	学校 教育	社会 教育等	その他
平成22年 4月	1,255	731	14	11	166	5	133	52	143
5月	5,376	2,794	155	5	1,015	53	634	88	632
6月	1,895	592	36	6	111	9	751	217	173
7月	3,618	1,246	31	7	492	12	1,096	355	379
8月	7,265	3,656	244	0	1,933	38	335	285	774
9月	4,631	2,460	154	7	626	41	623	171	549
10月	3,020	1,350	58	0	385	23	500	235	469
11月	2,913	1,427	53	6	299	45	607	128	348
12月	1,817	760	79	16	148	17	494	103	200
平成23年 1月	851	456	30	7	108	10	81	32	127
2月	599	352	37	1	71	3	27	14	94
3月	433	215	22	4	52	6	22	70	42
年計	33,673	16,039	913	70	5,406	262	5,303	1,750	3,930
累計	446,982	211,917	11,448	3,234	67,086	4,046	42,639	42,587	64,025

※その他には、平成13年9月まで無料であった高齢者(65才以上)13,213人を含む。

1.5.2 施設見学・観望・観測体験時間別入館者内訳



1.5.3 台外での事業参加者数一覧

- 1 学校に対する望遠鏡の状況診断、修理、操作指導等(目標 10 校)
伊勢崎市宮郷小含む 28 校 227 人
- 2 学校に対する学習支援、学習プログラムの提案(目標 20 校)
伊勢崎市宮郷小含む 41 校 3,577 人
- 3 学校における天体観察会の実施(目標 6 校)
高崎市新高尾小含む 31 校 3,462 人
※上記 2 との重複含む
- 4 地域団体との連携による天体観察会や天文講座等の実施(目標 5 回)
関越自動車道上里サービスエリアでの天体観察会(706 人)含む 16 回 3,799 人
- 5 関係機関等との連携による天体観察会や天文講座等の実施(目標 10 回)
ぐんまちゃん家(群馬県総合情報センター)での広報イベント(699 人)含む 31 回 6,245 人

以上、平成 22 年度の台外の事業については、上記(3 を除く)合計 13,848 人への対応を行った。

1.6 天文台事業の見直し

1.6.1 群馬県公共施設のあり方検討委員会による検討

群馬県では、現在の厳しい財政状況を踏まえ、限られた資源を有効に活用するため、県民の視点で、公共施設の必要性を含めて、そのあり方について検討し、見直しを行うため、各分野の民間の代表者からなる「群馬県公共施設のあり方検討委員会」が平成 20 年 3 月に設置され、2 年間で公共施設のあり方の検討、見直しを行った。

ぐんま天文台は、当面の検討対象施設(全 14 施設)として先行して審議されることになり、平成 20 年 10 月に中間報告書として検討結果が取りまとめられた。

ぐんま天文台に係る検討結果は、「平成 11 年に群馬県人口 200 万人到達を記念した文化資産として設置した施設であり、直ちに廃止すべきとまでは言えないが、運営内容等の徹底した見直しと利用者増加の積極的な努力が強く求められる施設である。」とされた。

※報告書等の詳細は群馬県ホームページ参照(アドレスは以下のとおり)
(<http://www.pref.gunma.jp/>)にアクセスし、「あり方検討委員会」で検索)

1.6.2 見直し計画の概要と実施状況

前述の検討結果を踏まえ、平成20年度末までに運営の見直し計画を策定した。その概要は、平成21年度以降の事業展開にあたり、学校利用のさらなる促進や県民の学習施設として、教育普及事業に重点を置いた施設運営を推進するとともに、積極的に学校や地域に出向き、県内における天文学のすそ野拡大を図っていく。また、同時に管理運営費(人件費・事業費)の徹底した効率化を進めることとしている。なお、当該計画は、平成24年度までの各年度ごとに達成目標を設けており、段階的に実行している。平成22年度においては、目標はすべて達成できた。

2 望遠鏡と観測装置

2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡

2.1.1 150cm 光学赤外線望遠鏡

直径 11 m のドームに納められた経緯台式の反射望遠鏡で、ぐんま天文台の主力である。主鏡の直径は 160cm、有効口径は 150cm であり、国内で第4位の大きさとなっている。最新の天文学研究に対応した強力な望遠鏡でありながら、観望用の接眼部を持ち、一般の見学者が直接天体を観察することも可能である。可視高分散分光器 GAOES や赤外線観測装置 GIRCS などの最先端の観測装置が設置されており、精度の高い観測データを取得することが可能である。現在の特性を表 2.1 に示す。

精密な計算機制御を導入した経緯台式であるため、極めて優れた駆動性能を発揮している。しかし、設置より 10 年以上が経過し、制御系を中心とした各部に老朽化による劣化が見られるようになってきている。2009 年には、制御の要となる時刻装置の重大な不具合から、150cm 望遠鏡の運用を完全に停止せざるをえない状況が発生している。予算や教育委員会の方針などの問題から、速やかな対応をすることができず、応急処置による綱渡りの状態が長く続いたが、2010 年秋には復旧している。時刻装置以外にも、制御系には深刻な老朽化が問題になっている重要な部分は少なくない。早期に抜本的な対策をとらなければ、遠からぬ将来、望遠鏡が長期にわたって停止する事態が確実に発生する見込みである。

なお、2011 年 3 月 11 日に発生した大型地震では、150cm 望遠鏡もかなり強い衝撃を受けた。しかし、望遠鏡は安定位置で停止中の状態であり、目立った障害は発生していない。制御パラメータなども地震前後で変化はなく、精度も問題ない状況であることが確認されている。

表 2.1 150cm 望遠鏡

光学方式	リッチ・クレチアン式反射望遠鏡
主鏡直径	160 cm
有効口径	150 cm
焦点距離	1830 cm (F/12.2)
ハルトマン定数	0.3 arcsec
架台	計算機制御経緯台式
指向精度	3.0 arcsec (rms)
追尾精度	0.7 arcsec (rms) (15 分間)
ドーム直径	11 m
設置	1999 年 3 月
製作	三菱電機

2.1.2 高分散分光器 GAOES

ナスミス焦点の一つに設置されており、GAOES (Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrograph) と名付けられた可視光域での高分散分光器である。波長 360 ~ 1,000 nm の可視光に対して最大 100,000 程度までの波長分解能で分光観測を行うことが可能である。高分散のエシェール回折格子と 4096 × 2048 画素の超大型 CCD 検出器を用いることによって、次のような特徴を持つ。

- (1) 一定の広い波長域の天体スペクトルを一回の露出によって取得できる。

- (2) 高い波長分解能が得られる。
- (3) 極低雑音での観測が可能で、感度的に観測効率がよい。
- (4) 読み出し速度の速さから、観測時間効率がよい。

光学系には損失が少なく、かつ極めて収差の少ないレンズ系が採用されており、非常に高い精度での安定性を実現している。GAOESは、国立天文台岡山天体物理観測所の188cm望遠鏡に設置されたHIDESと並び、国内で最大の波長分解能、精度、効率を実現するに至っており、日本のみならず国際的な天文学研究においても極めて重要な観測装置としての位置を占めている。現在の主な仕様と特性を表2.2に示す。

表 2.2 高分散分光器 GAOES

波長域	360－1000 nm
波長分解能	70,000 (スリット 1.0"), 100,000 (スリット 0.6")
スリット長	8.0" (720 μ m)
検出器	EEV CCD44-82 2048×4096 画素 (1 画素 15 μ m×15 μ m)
読み出し回路	MFront2 + Messia-V (読み出しノイズ 3e ⁻ 以下)
冷却方式	ヘリウム循環冷凍機
方式	セミリトロウ
コリメータ	レンズ方式
カメラ	レンズ方式
エシエル回折格子	R = 2.8, 31.6 gr/mm, ブレーズ角 71°
クロスディスパーザ	(赤) 250 gr/mm, ブレーズ 600 nm, 4.5° (青) 400 gr/mm, ブレーズ 415 nm, 4.8°
限界等級	10 等 (600nm 付近) S/N~100, 120 分露出
製作	ジェネシア

2.1.3 赤外線観測装置 GIRCS

150cm 望遠鏡のカセグレン焦点に設置されている波長 1 μ m から 2.5 μ m の近赤外線を測定する観測装置 GIRCS (Gunma InfraRed Camera & Spectrograph) である。HAWAII と呼ばれる 1024×1024 画素の HgCdTe アレイ検出器を用いて 6.8' × 6.8' の視野を 0.4 "/pixel のスケールで撮像することができる。撮像モードでは J, H, K, Ks の広帯域フィルター、[FeII], H₂ 1-0 S(1), Br γ 、K 連続光、CIV などの狭帯域フィルターが内装されており、様々な赤外線イメージを得ることができる。

一方、グリズムを用いた分光モードも用意されており、J, H, K の各バンドにおいて分解能 1,000 程度の分光観測が可能となっている。高真空中に保たれた装置の内部は、常にヘリウム循環冷凍機による冷却が維持され、検出器部では 77K (－196℃) の一定温度となっている。現在の仕様と特性を表 2.3 に示す。

表 2.3 赤外線観測装置

検出器	HAWAII (HgCdTe) 1024×1024 画素
冷却方式	ヘリウム循環冷凍機
視野	6.8'×6.8' (0.4"/pixel)
フィルター	J, H, K, Ks (広帯域) [FeII], H ₂ 1-0 S(1), Br γ 、K 連続光、CIV (狭帯域)
限界等級 (露出 9 分, S/N=10)	17.7 等 (J), 16.9 等 (H), 16.3 等 (Ks)
分光モード	スリット+グリズム (分解能～1,000)
製作	インフラレッド・ラボラトリーズ (アリゾナ)

2.1.4 可視撮像カメラ、および 低分散分光撮像装置 GLOWS

ふたつのベントカセグレン焦点に設置されている可視光域での撮像機能をもった観測装置群である。ベントカセグレン第1焦点には、1024 × 1024 画素の液体窒素冷却型 CCD 検出器が設置されており、10' × 10' の広い視野に対して非常に高い感度での撮像を行うことが可能となっている。また、ベントカセグレン第2焦点には、GLOWS (Gunma LOW resolution Spectrograph and imager) と名付けられた低分散の分光観測機能を備えた撮像・分光装置が設置されており、望遠鏡の優れた指向性能と相俟って超新星などの突発天体の同定観測や暗い天体の分光学的な分類などに極めて優れた能力を発揮するようになっている。突発天体に対する速やかな観測に対応するため、GLOWS では、電子冷却型 CCD を使用することで常時冷却を維持している。これらの装置は、学術研究のための観測のほか、公開用の資料画像の取得や、大学生の学部教育などの形で、教育普及活動にもしばしば利用されている。主な仕様と特性を表 2.4 に示す。

表 2.4.1 可視撮像装置 (ベントカセグレン第1焦点)

検出器	SITe 1024×1024 画素
冷却方式	液体窒素冷却
視野	10.0'×10.0' (0.6"/pixel)
フィルター	U, B, V, R, I, etc.
製作	浜松ホトニクス

表 2.4.2 可視低分散分光撮像装置 GLOWS (ベントカセグレン第2焦点)

検出器	Andor DW432 (e2v CCD55-30 1250x1152 画素)
冷却方式	3段ペルチエ冷却
視野	10.0'×10.0' (0.6"/pixel)
フィルター	B, V, R, I, etc.
分光モード	スリット + グリズム (分解能 ~ 300–500)
分光波長域	400–780 nm
製作	ジェネシア

2.1.5 観測データ取得、アーカイブシステム

ぐんま天文台観測データ取得、アーカイブシステムは、150cm 望遠鏡をはじめとする各種望遠鏡および観測装置を統合的に連係させ、利用手法を統一化し、さらに取得された観測データを標準的なデータ形式の利用しやすい形にしてアーカイブするシステムである。2002 年度より開発を行い、2003 年度より基本システムの運用を開始した。これによって、効率的なデータ取得と解析処理が可能となり、天文台としての観測研究能力は著しく向上している。また同時に、アーカイブされたデータを市民から研究者まで広く公開することによって、学術的な研究活動にとどまらず教育普及活動にも有益なものとなっている。

2.1.6 150cm 望遠鏡による活動

2.1.6.1 一般観望

週末の一般来館者および学校等の団体に対して 150cm 望遠鏡を用いた観望サービスを行なった。また、平日の学校等の教育普及活動に対しても観望会を行なっている。一般および予約団体に対して 150cm 望遠鏡を用いて 2010 年度に行なわれた観望会は延べ 114 日であった。ちなみに、2009 年度は、110 日、2008 年度は 90 日、2007 年度は 104 日であった。

2.1.6.2 研究活動

2010 年度に 150cm 望遠鏡を用いて行われた観測研究活動では、高分散分光器 GAOES を用いた観測に延べ 77 夜、可視低分散分光撮像装置 GLOWS を用いた研究に延べ 42 夜、赤外線観測装置での観測に延べ 17 夜、それぞれ 150cm 望遠鏡の観測時間が使われている。国内外の研究機関との共同研究としての観測も少なくなく、2010 年度は、東京大学、京都大学、東北大学、広島大学、鹿児島大学、群馬大学、放送大学、台湾国立中央大学、バンドン工科大学、ベルギー王立天文台などのほか、系外惑星の観測における国際コンソーシアムの一員としての観測も共同研究の一環として行っている。このような活動の結果、150cm 望遠鏡を用いた観測研究の成果として、2010 年度に公表された論文や観測速報等は、5.2 節を参照されたい。

2.1.6.3 大学教育

観望を主体とした教育プログラムに加え、150cm 望遠鏡は、大学や大学院の教育活動にも利用されている。その本格的な性能と優れた観測装置を活用したものであり、他の公開天文台では提供できない性質のものである。主なものを表 2.5 に示す。

表 2.5 大学・大学院教育

大学	所属	目的	観測装置
京都大学	大学院(博士)	Be/X 線連星の研究	GAOES
東北大学	大学院(博士)	惑星の分光特性の研究	GAOES / GLOWS
広島大学	大学院(博士)	超新星の分光学的研究	GLOWS
群馬大学	大学院(修士)	分光連星の部光学的研究	GLOWS
放送大学	大学院(修士)	RV Tau 型変光星の研究	GAOES
放送大学	大学院(修士)	系外惑星母天体の研究	GAOES
成蹊大学	理工学部	教職用地学実習	GLOWS
埼玉大学	教育学部	教職用地学実習	GLOWS

大学院生による観測は、博士号や修士号の学位取得を目的とした、高い水準での学術研究であり、最先端の研究施設でなければ実施できないものである。ぐんま天文台が、如何に「本物」の天文台としてユニークな特性を備え、これが社会に貢献しているかを示す典型的な事例となっている。放送大学の大学院生に対しても、高分散分光器 GAOES を用いた修士論文を目指した観測と指導を提供しているが、学生は主に社会人である。一般的な大学院教育に留まらず、充実した高度な生涯学習への貢献としての側面もあわせ持っている。ここで示した例以外でも、150cm 望遠鏡を用いて行われる観測プログラムの中には、大学院生の教育に関連したものも少なくない、これまでも、東京大学、京都大学、東北大学、神戸大学、広島大学、群馬大学、放送大学などの大学院生に対して、観測研究を通じた教育に直接的或は間接的に貢献している。

成蹊大学や埼玉大学などに対しては、将来の中学、高校の教員養成を目的とした教育プログラムの一環として観測実習を実施している。対象には、学部学生だけではなく、教員免許の取得を目指した大学院生も含まれている。可視撮像装置を用いて様々な恒星の測光を行ない、色-等級図を作成する。このような実習課題を通じて、最前線での観測現場の実際を体験するとともに、教科書に記述されている事実を自らの手で導き出す機会としている。ちなみに、成蹊大学に対しては、2010 年度で 5 年連続の実施となっている。

また、ぐんま天文台の正規の事業ではないが、放送大学と群馬大学とが共同で行っている高分散分光学の輪講や群馬高専の「宇宙科学」の講義にも天文台職員が参加し、群馬県内の高等教育機関における天文学の教育にも一役買っている。

2.2 65cm 光学望遠鏡

2.2.1 設置目的

ぐんま天文台 65cm 光学望遠鏡は、口径 65cm のカセグレン式反射望遠鏡であり、一般観望、教育利用やアマチュアの活動などの教育普及目的、および、観測研究の学術目的に幅広く利用されている。より具体的な目標は以下のとおりである。

1. 一般観望利用：一般来館者（学校等の教育利用を含む）に対する観望会
2. 夜間の観測体験時間：週末(金・土・日)夜における使用資格保持者への貸し出し
3. 学術目的利用：専用の観測装置を用いた、学術研究目的の観測
4. 教育用遠隔利用：学校等の授業における望遠鏡利用（遠隔操作・画像配信）

これらの 2, 4 の利用に関しては 2.6 節、4.9 節にそれぞれ記載されている。

2.2.2 望遠鏡本体・観測装置など

2.2.2.1 望遠鏡本体

65cm 望遠鏡には焦点はカセグレン焦点しかないが、2.2.1 の用途に供するため、観望用の装置（ワンダーアイ）だけではなく、可視 CCD カメラ、小型低分散分光器等の多様な観測装置が装着できるようになっている。65cm 望遠鏡の基本仕様は、表 2.6 の通りである。

表 2.6 65cm 望遠鏡基本仕様

光学方式	カセグレン式反射望遠鏡
主鏡有効径 / F 比	65 cm (F / 3.5)
副鏡径	20 cm
合成焦点距離	780 cm (F / 12.0)
架台	フォーク式赤道儀
同架サブ望遠鏡	15 cm 屈折式望遠鏡、F / 12
ドーム直径	7 m
製作	三鷹光器
制御ソフト	コズミッククルーザー

65cm 望遠鏡は、過去 10 年、教育・普及・研究の全てにわたり一定のレベルで設置目的を果たしてきた。しかし望遠鏡のカセグレン光学系はデリケートであるため、今後もこのような水準を維持するためには、継続的な保守による性能維持や改良による性能向上が不可欠である。また望遠鏡架台（赤道儀）は年 1 回のオーバーホールを行い、観測装置も随時利用しながら不具合がないことを点検している。

平成 17～18 年度の主鏡の中心支持機構の改修と副鏡の支持調整による星像の改良、平成 19 年度の副鏡の新支持機構への改修と副鏡の傾きの計算機制御化、平成 20 年度の主鏡の傾きモニター機構のとりつけにより、制御が飛躍的に効率的になり、また再現性の点でも再現性もみられるため、広い範囲で主鏡副鏡の傾きを変化させて星像を調査して最適の傾きを合理的に探すことが可能になり、一時的ではあるがハルトマン定数にして 0".2 台を回復することが可能であった。しかし、鏡の長期間にわたる固定に問題が残り、現状ではせつかくの調整が短期間しか続かないものと考えられる。今後の課題としては、良い星像の状態を長期にわたって安定化し、また、劣化した場合でも簡便な調整方法を確立することである。

本年度は平成 15 年度以来の主副鏡の再蒸着を行い、最大反射率約 90% の良好な状況となった。一方、3 月 11 日の震災の影響で赤道儀駆動部に誤差が生じ、5 分の追尾でも星像流れがみえるようになった。この点は来年度の修繕対象項目である。

2.2.2.2 可視 CCD 撮像カメラ

撮像装置には、開館時から AP7（短波長側で高感度）と AP8（広視野）という 2 つの CCD カメラ（ともに Apogee 社）が用意されていたが、AP8 は結露が頻繁に発生しメーカーによる修理も非効率的となったため、AP8 の性能に近い CCD カメラとして Apogee 社 Alta U6 を平成 19 年度に導入した。このカメラは同年の試験観測をへて、平成 20 年には定常運用が可能となっている。U6 は AP8 と同じ視野を持つが、青における感度は AP8 に比べ劣る。一方で、U6 には画像の読み出しが早く、ダークがほとんど発生しないため、赤い光のみの観測、多数の短時間露光をする場合（1 回あたりの読み出し時間が節約できる）、長時間露出（終了後のダーク取得がほとんど不要）などでは、効率よい観測ができるケースもある。これはメリットである半面、通常の半導体制御から期待されるふるまいとは大きく異なる動作でもあり、定量測定には一定の慎重な配慮が必要である。また、結露の発生が疑われる状況となり、次年度においては修繕が望ましい。

表 2.7 可視 CCD 撮像カメラ基本仕様

カメラ	AP7	AP8	U6
ピクセルサイズ		24 μ m $\times$ 24 μ m	
ピクセルスケール		0".63 / pixel	
フォーマット	512 $\times$ 512 画素	1024 $\times$ 1024 画素	
視野	5.2 分角 $\times$ 5.2 分角	10.5 分角 $\times$ 10.5 分角	
冷却	空冷	水冷	
照射	裏面	裏面	表面
コーティング	UV 増感 AR	AR	AR
読み出し時間	～ 7 秒	～ 40 秒	～ 1 秒
線形範囲		65535 カウントまで 2%以内	
ゲイン	4e-/ADU	4e-/ADU	1.4e-/ADU
フィルター	U, B, V, R, I (Bessel 測光系), g', r', i, z (Gunn 測光系)、ND、 H α (中心波長 6563Å / 6584Å / 6602Å / 6624Å、幅 20Å)、 H β 、HeII、[OIII]、[SII]、他彗星輝線に対応するもの		

2.2.2.3 光電測光装置

平成 11 年度以降、定常的な利用が可能であるが、本年度の利用はなかった。

表 2.8 光電測光装置基本仕様

フィルター	U, B, V, R, I (Johnson 測光系), ND, u, v, b, y (Strömgren 測光システム)
検出器	光電子増倍管

2.2.2.4 小型低分散分光器 (GCS)

小型低分散分光器 GCS (Gunma Compact Spectrograph) は平成 13 年度に導入された。検出器には当初からの冷却 CCD カメラ (Apogee 社製 AP8) と、17 年度に導入した低ノイズの冷却 CCD カメラ (Andor 社製 DU420A-BU) がある。前者はこの分光器のロングスリットを十二分に活かす広い視野と短波長側の感度があるが、冷却到達温度は約 -40°C で、ダーク画像取得が必須である。後者はスリットの一部しかカバーしないものの、冷却到達温度は -90°C でダーク画像取得の必要がほとんどない。問題は長波長側の強いフリンジである。彗星や星雲、銀河などの広がりのある天体や 650nm を超える波長域での観測には AP8、恒星や遠方の天体などの点光源もしくは広がりの小さい天体や 650nm よりも短い波長域の観測には DU420A-BU と使い分けるのが望ましいだろう。

この分光器 GCS は、彗星、超新星、T Tau 型星などの若い星、遠方銀河のガンマ線バーストなど変化がはやくタイムリーなデータ取得が要求される観測に活躍するほか、国内外の高校教育や天文台外との共同研究

などに利用されている。科学的成果も多く得られている観測装置であり、過去 10 年間に出版された 65cm 関連・査読付き論文の半数以上が、小型低分散分光器によるものである。

現在、結像部分に問題があり、原因を究明中である。

表 2.9 小型低分散分光器基本仕様

波長域	3800–9000 Å (3800～7600 Å / 5000～9000 Å)
コリメーターレンズ	焦点距離 240mm
カメラレンズ	焦点距離 200mm
スリット	2 秒角(幅)×10 分角(長)
分散素子/分解能	300 本/mm (R=500)、1200 本/mm (R=2000) ともにグレーティング、分解能は 5000 Å にて
検出器	CCD 256×1024 画素 (空冷) (Andor 社 DU420A-BU) CCD 1024×1024 画素 (水冷) (Apogee 社 AP8)
システム効率	4% ～ 5000 Å (AP8 使用時)
波長比較光源	Hg ランプ、Ne ランプ併用

2.2.2.5 低中分散分光器

平成 17 年度に撮像系や検出器が予定された性能を持つことが確認されている。

表 2.10 低中分散分光器基本仕様

波長域	380–1000 nm
スリット	スリット長 10 分角、スリット幅可変
分解能	1,000 (スリット幅 6.0 秒角にて) 4,000 (スリット幅 1.0 秒角、 $\lambda=8000$ Å にて)
検出器	裏面照射 CCD 2048×4096 画素 (冷凍機冷却)

2.2.3 望遠鏡遠隔操作システム

電話回線 (ISDN) 経由で 65cm 望遠鏡を操作し、ビデオ画像を配信するためのシステムが整っている。遠隔地のパソコンから Web ブラウザを用いて 65cm 望遠鏡を操作することができ、Windows 上のネット会議システム NetMeeting など用いて望遠鏡で撮ったビデオ画像を遠隔地で見ることができる。電話回線上では望遠鏡操作のためのコマンドと、ビデオ画像がやり取りされる。現在は専用のルータを使って学校とぐんま天文台で直接 LAN を構築する方法も採用している。

2.2.4 アーカイブシステム

ぐんま天文台観測データ取得アーカイブシステムは、取得された観測データを標準的なデータ形式で広く県民に公開することを目的に計上され、各種望遠鏡および観測装置の統合的な利用が可能である。65cm 望遠鏡もこのシステムの対象であり、65cm 望遠鏡でも 150cm 望遠鏡と同じ操作で観望を行うことは可能である。

2.2.5 7m ドーム

65cm 望遠鏡は 7m ドームに格納されている。半球体のドームは一部分の方向にスリット開閉部がありこれを開くことでこの方向の空が見えるようになり、さらにドームを回転させることであらゆる方向の空が見えるようになる。平成 22 年 3 月 11 日にドームスリットが破損して開閉ができなくなる事故があった。スリットは上下につなが

る二枚の板からなるが、このジョイント部分が破損したためであるが、22 年度早期に復旧工事を施し、またスリットレールを走る車輪の交換をして、正常動作が可能になった。

2.2.6 65cm 望遠鏡を用いた活動

2.2.6.1 利用夜数とその全般的傾向

本年度の利用状況は、表 2.11 の通りである。

一般観望日では、平成 22 年度では 2 月に入ってから蒸着および震災の関係で利用できなかったこともあって夜数がのびていない。一方、湿度の高いときや微量ながら雪が舞う時間帯、また逆に高温の昼間の星の観望会での利用等、望遠鏡には負荷のかかる機会での利用が余儀ない状態となり、点検時にもその影響を指摘されるレベルになっている。観測体験時間(20 年度以前は占有利用)の実施夜数は、平成 18 年度の 5 夜を底にして続伸していたが、21 年度から冬季の限定された期間の夕方のみ限定された時間であったため再び利用数は減少している。

表 2.11 65cm 望遠鏡の利用夜数の変化

利用形態 / 年度	H22	H21	H20	H19	H18	H17	H16
観望(一般観望/団体利用)	83	99	108	119	93	97	92
観望(昼)	20	19	2	8	9	0	0
観測体験時間(実施夜数)	2	6	14	12	5	11	7
保守	5	12	14	25	15	14	-
観測研究	22	20	3		26	33	49

良質な星像を得るための光学系の調整は従来の業者への委託から天文台職員の夜間作業へ切り替わりつつあり、このために平成 22 年度にも年間 5 日以上を投じたが、十全な調整には到達していない。上記にもあるように光学系の効率的保守はようやく現実のものとなりつつあるが、職員への負担は大きく、観測研究の効率が著しく落ちていることは否めない。本格的な天体観測の日数が減少しており、引き続き、光学系保守の効率化と今後の観測態勢の再編が必要である。しかし SDSS 天体の変光観測とデジカメによる広報用画像の取得が定着しつつあることから観測普及研究としての利用も復活しつつあり、分光器による観測も回復させる必要がある。

2.2.6.2 一般観望・団体観望

一般観望では「ワンダーアイ」と呼ばれる延長光学系を利用して行われる。150cm 望遠鏡に比べれば小口径であるが、一定レベルの光学系の調整ができているときは 150cm 望遠鏡に勝るとも劣らないインパクトを与えることができおり、惑星や星団など光量が十分な明るい天体に関しては、全く遜色ない観望会が開催できる。また、150cm に対する利点として、視野の広さをいかして散開星団や広がった天体をみることが可能であること、すぐに倍率が変わえられることから一つの望遠鏡の倍率はいかようにも変わることを実感できること、さらに同架の 5cm ファインダーあるいは 15cm 屈折望遠鏡との比較により、望遠鏡の性能(集光力、倍率、分解能、光学系)について実地での理解を深めることが可能で、幅広い利用が可能である。

2.2.6.3 観測体験時間

今年度の観測体験時間の統計については、4.13 節にも記述があるが、夜間利用ルールの変更により望遠鏡の貸し出し利用件数は少ない。

2.2.6.4 研究成果

天文学上の成果を表す指標である査読付学術雑誌に掲載された論文は、本年度はなく、過去 10 年間の累計では論文数は 17 編である。23 年度以降の奮起が必要である。

2.3 観察用望遠鏡

主に教育やアマチュアによる利用を想定した、口径 15cm 屈折鏡筒および 25～30cm 反射鏡筒をドイツ式赤道儀に同架した望遠鏡で、観望棟に 6 台設置されている。高校で実施されている SPP や SSH といった事業等における観測をはじめ、小中学校の児童生徒による天体観察など、多くの学校が利用している(4.6 節 学校利用参照)。また、望遠鏡使用資格取得者による「観測体験時間」にも活用されており、生涯学習や社会教育においても重要な役割を担っている(4.13 節 望遠鏡・機材の夜間貸出利用参照)。特に「観測体験時間」では、観望(観察)や撮影、天文学研究等を目的とした活動の中核となっており、観測研究の裾野を広げるうえで大きく貢献している。コンピュータ制御による自動導入が可能で、指向精度は約 30～40 秒角である。オートガイダー機能により、高い追尾精度を実現している。

表 2.12 観察用望遠鏡の構成

1 号機・5 号機	25cm 反射式望遠鏡 "BRC250" F5 & 15cm 屈折式望遠鏡 "FCT150" F7
2 号機・6 号機	25cm 反射式望遠鏡 "e250" F3.4 & 15cm 屈折式望遠鏡 "FCT150" F7
3 号機	30cm 反射式望遠鏡 "C300" F12 & 15cm 屈折式望遠鏡 "TOA150" F7.3
4 号機	30cm 反射式望遠鏡 "MT300" F6 & 15cm 屈折式望遠鏡 "FCT150" F7

※赤道儀は EM2500 型ドイツ式赤道儀。赤道儀、鏡筒ともに高橋製作所製。

2.4 太陽望遠鏡

日中の太陽観察用の 30cm 反射望遠鏡で、直径 1m の直接投影像とスペクトル映像を観察することができる。さらに、本体に同架された小型の望遠鏡で白色全体像、水素(H α)の単色像、プロミネンスのそれぞれ全体像と拡大像を観察するとともに、データの自動保存と Web での画像公開を行っている。日中の来館者に対して望遠鏡の働きや、その用途を体験・理解する手段となっている。特に、スペクトルの展示は天体観測の手法を具体的に理解する有効な教材となっている。

2.4.1 太陽望遠鏡と分光器

(a) 太陽望遠鏡

グレゴリー・クーデ式反射望遠鏡

有効口径 300mm

合成焦点距離 8000mm(F/26.7)

真空鏡筒

赤道儀式架台

4m ドーム

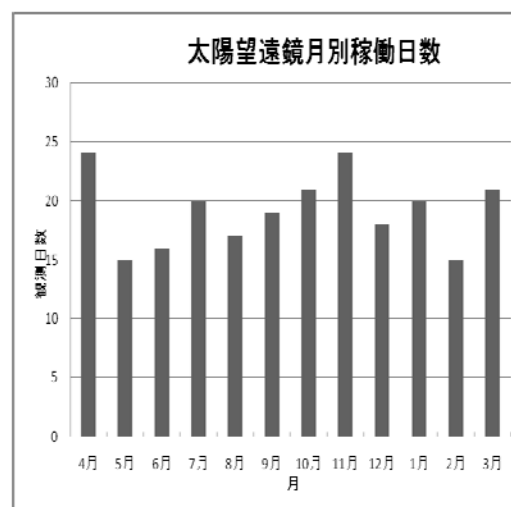
太陽投影像(直径:1.0 m)

(b) 太陽望遠鏡用分光器

波長域: 400～700nm

分解能: 3,000 ～ 15,000

1999 年度から稼働中



2.4.2 太陽望遠鏡を用いた活動

- (a) 本年度に行った主な観測
- (1) 太陽観測日数(表 2.13 参照)
 - (2) 分光像撮像システム調整作業および観測
 - ・スリットビューワーの調整
 - (3) 各種画像取得(自動観測)
 - ・プロミネンスの動画作成
 - (4) 観測データバックアップ作業
- (b) 本年度に行った主な改修作業
- (1) 展示映像のデジタル化
 - ・DVD/HDD プレーヤー廃止
 - ・HDMI 出力可能な DVD プレーヤー導入
(HDMI を DVI に変換して展示ディスプレイに出力)
 - ・PC の展示ディスプレイ出力を NTSC から DVI へ変更
 - (2) H α フィルターオーバーホール(1 台)
 - (3) デジタル録画システムの確立

表 2.13 太陽望遠鏡の稼働統計

月	稼働日数	開館日数	稼働率
4 月	24	23	104.3
5 月	15	24	62.5
6 月	16	26	61.5
7 月	20	25	80.0
8 月	17	26	65.4
9 月	19	26	73.1
10 月	21	27	77.8
11 月	24	27	88.9
12 月	18	25	72.0
1 月	20	23	87.0
2 月	15	24	62.5
3 月	21	26	80.8
合計	230	302	76.2

2.5 移動式望遠鏡、双眼鏡

移動式望遠鏡 2 機種・計 10 台と大型双眼鏡 2 機種計 4 台が用意されており、観測広場に設置された電源と無線 LAN を備えた観測用スペース(望遠鏡)で利用することができる。これらの機材は、子ども天文学校、観測体験時間、望遠鏡講習会、教員向けの講習会、ボランティア自主企画、各種イベントなど、様々な場面で利用されているほか、その可搬性を活かして、県内小中学校を対象とした天文授業サポートや、北毛青少年自然の家などに持ち出されるなど、天文台外での観望にも利用されている。個人利用と教育普及活動の両面で広く活用されている。

大型双眼鏡は、視野の広さと両眼で観察できる使い易さを生かし、夜間の団体利用や各種イベントなどで、月や星団などの観望に多く利用されている。また、一般観望においても高湿度等で 11m ドームや 7m ドームを開けられないときなどに用いられる。

表 2.14 移動式望遠鏡、双眼鏡構成

望遠鏡設置区画	10 区画	
移動式望遠鏡	口径 20cm 焦点距離 300cm (F/15)カセグレン式反射鏡筒	5 台
	口径 10cm 焦点距離 100cm (F/10) 屈折鏡筒	5 台
	ドイツ式赤道儀(光耀製)	10 台
大型双眼鏡	口径 15cm(フジノン製)	2 台
	口径 10cm(宮内光学製)	2 台

2.6 リモート望遠鏡システム

「観察用望遠鏡・65cm 望遠鏡遠隔操作システム」(以下、リモート望遠鏡システム)は、学校等(遠隔地側)からインターネット回線を通じて天文台側の望遠鏡(観察用望遠鏡及び 65cm 望遠鏡)を操作し、望遠鏡によって得られた映像を遠隔地に提供するためのシステムである。また、インドネシア・ボツシャ天文台にも、同様のシステムを構築しており、日本からは見ることができない南天の天体も観察可能である。

望遠鏡の操作は Web 画面上で観察したい天体をリストから選択するだけで、非常に簡単になっている。望遠鏡がとらえた天体は、高感度ビデオカメラで撮影され、WMV 形式にほぼ即時にエンコードされて配信されるため、PC 上のメディアプレーヤーなどでリアルタイムに見ることができる。また、TV 会議を通して天文台の職員から解説を聞くことも可能である。

本年度は、このシステムの利用は無かった。

3 研究・教育支援設備

3.1 図 書

天文学の教育普及研究活動に不可欠な学術雑誌、単行本、データ集、カタログ、星図などを収集管理している。

3.1.1 主たる海外学術雑誌

2010 年度購読契約を行った学術誌は以下の通り。※については、日本天文学会団体会員として閲覧が可能。

Astronomical Journal
Astronomy and Astrophysics
Astrophysical Journal
Astrophysical Journal Supplement series
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Publication of Astronomical Society of Japan ※
Science
Sky and Telescope

3.1.2 主なカタログ、星図等

The Bright Star catalogue
Catalog of Infrared Observations
Two-micron Sky Survey -A Preliminary Catalog
Revised AFGL Infrared Sky Survey Catalog
Infrared Astronomical Satellite Catalogs and Atlas
Automatic Classification of Spectra from the IRAS
The Hipparcos and Tycho Catalogues
Nearby Galaxy Catalog
Cataloged Galaxies and Quasars observed in the IRAS survey
Second reference Catalogue of Bright Galaxies
Lines of the Chemical Elements in Astronomical Spectra
M.I.T. Wavelength Tables
The Solar Spectrum 2935 Å to 8770 Å
Infrared Atlas of the Arcturus Spectrum, 0.9 - 5.3 micron
A Revised Shapley-Ames Catalog of Bright Galaxies
Atlas of High Resolution IUE Spectra of Late-type Stars
Revised MK Spectral Atlas for Stars Earlier than the Sun
The Hubble Atlas of Galaxies
Palomar-ESO Photographic Atlas of the Northern Sky (B, R, I)

3.1.3 主な天文情報の閲覧

Computer Service +Electronical IAU Circulars +MPECs 2009

3.2 計算機システム

サーバとなる高速ワークステーションを中心に約 80 台がネットワークで有機的に結合され、日々の研究・教育活動を支えている。ギガビットイーサネット等の技術を用いたシステムをバックボーンとして用いることによって各端末までの回線が 100Mbps～1Gbps と高速でかつ信頼性の高いネットワークを実現している。また、これらのシステムは、ぐんま天文台における観測研究活動をサポートするだけでなく、ホームページなどでのぐんま天文台からの情報発信の中核としても稼働しており、教育や普及活動にも強力な手段となっている。

これらの計算機システムは 1999 年 4 月の開設時から大きなトラブルなく運用を続けてきている。2003 年 3 月に計算機システムの更新に引き続き、2006 年 7 月にスイッチを中心としたネットワークの更新、2007 年 3 月に再び計算機システムの更新を行った。これにより、基幹ネットワークの二重化、データの増大化・高速化への対応、バックアップシステムの強化、セキュリティの向上、システム監視の自動化等を実現し、より安定したシステム運用を可能としている。

表 3.1 計算機システムの構成 (2007 年 3 月より)

UNIX サーバ、ワークステーション	5 台
ストレージサーバ	3 台
PC サーバ	12 台
PC/Linux 端末	12 台
PC/Windows 端末	11 台
PC/個人用端末等	36 台 (望遠鏡や装置に組み込まれたものを除く)
ノート PC	17 台
ネットワークプリンタ	9 台
ネットワークプリンタ(カラー)	3 台
高速スイッチ	7 台 (スイッチ間は 1Gbps で接続)
外部とのネットワーク接続	OCN (3 Mbps)
ネットワークプリンタ(カラー)	3 台
高速スイッチ	7 台 (スイッチ間は 1Gbps で接続)
外部とのネットワーク接続	OCN (3 Mbps)

3.3 工作室・実験室

3.3.1 工作室設置機械

(1) 所有加工工作機械一覧

- ① 旋盤(タキサワ・汎用精密旋盤:TAC-460A)
- ② フライス盤(エンシュウ・立体 NC ミル:NV-B)
- ③ ワイヤ放電加工機(FUNUC:ROBOCUT α-0iA)
- ④ ボール盤(KIRA:KRT-420)
- ⑤ 溶接機(DAIDEN:PENTARC Thyristor 200S)
- ⑥ 鋸盤(昭和機械・高速切断機:SK-300)
- ⑦ サンドブラスター(C&C カワシマ:SandBlaster-typeM + SB-07)

(2) 点検・整備・新規導入等

職員による工作機械の点検・整備を定期的に行っており、通常の使用において問題のない状態を維持している。工具、刃物についても点検を行っているが、破損したものや工作に必要な道具が発生した場合は、その都度新規購入をしている。

(3) 製作及び使用事項

1. 展示用透明望遠鏡の製作(2010年4月:高橋)
2. 屋外展示(表示板)の補修(2010年4月:高橋、大林)
3. 望遠鏡アタッチメント製作(2010年4月:高橋)
4. 天文台設備補修、加工(2010年6月:高橋)
5. 望遠鏡備品製作(2010年6月:新井)
6. 天文台設備(受付カウンター)・備品(3Dメガネ)等修理(2010年7月:高橋)
7. 150cm 望遠鏡メンテナンス治具加工(2010年7月:三菱電機、橋本)
8. 特設展示品(はやぶさサンプルコンテナレプリカ)製作(2010年8月:高橋)
9. 屋内展示治具製作(2010年9月:倉林)
10. 150cm 望遠鏡主鏡カバー補修(2010年11月:橋本)
11. 教材部品製作(2010年12月:新井)
12. 本館展示室壁加工(2011年3月:新井、高橋)
13. 観察用望遠鏡オートガイド補修(2011年3月:新井)

3.3.2 実験室

(1) 点検・整備等

通年に渡り実験室の整備を行っている。特に機能性・安全性の確保を念頭に置き、不要品の廃棄、保管品の整理整頓に努めた。

(2) 使用事項

- ① 売店用サンプル品(はやぶさ)の製作(2010年3月:高橋)
- ② その他、機材の修繕、補修等、必要に応じて適宜実験室を使用。

4 教育普及活動

4.1 天体観望

来館者は 150cm 望遠鏡と 65cm 望遠鏡を使って、星や星雲などを観望することができる。

金曜日、土曜日、日曜日および祝日の天体観望は、「一般観望」として実施している。一般観望への参加に予約は不要だが、大人数で参加する場合は事前に団体利用受付票を提出して頂いている。一般観望の時間は、夏(3月～10月)は 19 時～22 時、冬(11 月～2 月)は 18 時～21 時であり、この時間内であれば来館者は 150cm 望遠鏡、65cm 望遠鏡、本館展示室を自由に移動できる。一般観望を行わない日の天体観望は、予約団体を対象とした「団体観望」として実施している。夜間の来館者数は 1.5.2 節を参照されたい。

天候が良い場合は 150cm 望遠鏡と 65cm 望遠鏡を使用し、職員が天体の導入と解説を行う。観望天体は、その季節に見頃となる天体を職員が選択する。それぞれの望遠鏡で、一晩に 5 天体程度を観望している。

天体は確認できるが、強風、高湿度、雪が舞うなどの影響で大型望遠鏡が使用できない場合には、本館前や 2 階テラスなどにて、レーザーポインターを使用した星座の解説や、移動式の小型望遠鏡や双眼鏡による観望などを行っている。

天候不良で観望ができない場合や、天候の急変で観望が中止になった場合などには、映像ホールにて、天体写真などを使った星空解説や、4 次元デジタル宇宙ビューワ Mitaka を使った 3D シアターの上演などを行っている。

4.1.1 150cm 望遠鏡

150cm 望遠鏡の主鏡および望遠鏡本体は非常に大きいため、熱容量が大きく、温度変化に対する順応性が鈍い。そのため観望会時における装置と環境の温度差の影響が大きい。それを解消・軽減するために、観望会前には早めにドームドア・通風窓の開放などの準備を行い、温度環境を順応させておく必要がある。観望会ではおよそ 1 時間前には準備を行っている。観望はナスミス焦点に設置された観望用光学系を用いて行う。気象条件にもよるが、接眼部には 17mm から 40mm 程度の接眼レンズを用い、倍率にして約 200～500 倍程度で使用している。

東日本大震災に伴う点検のため、3 月 11 日から月末まで天体観望での利用を一時停止した。

4.1.2 65cm 望遠鏡

観望にはカセグレン焦点に設置された可動接眼部(ワンダーアイ)を使っており、背の低い子供や車椅子の利用者なども楽な姿勢で観望を楽しむことができる。150cm 望遠鏡よりも視野が広いという特長がある。17mm から 55mm の接眼レンズを用い、倍率にして約 140 から 450 倍で使用している。また状況が許せば同架されている 15cm 望遠鏡も利用して口径の違いによる見え味の違いをみてもらっている。来館者は口径の大きな 150cm 望遠鏡に集中する傾向があるが、65cm 望遠鏡の方が見やすいケースもある。

平成 23 年度は主鏡蒸着のため 2 月から 3 月中旬まで天体観望での利用を一時停止した。

4.2 施設見学

4.2.1 館内展示

本館 2 階の展示コーナーでは、ぐんま天文台の望遠鏡や観測装置の仕組み、天文台の仕事、星や天体の姿などを、パネルや模型、コンピュータグラフィックスなどを使って分かりやすく解説している。

平成 22 年度の変更点は次の通り。

- ・ 6 月と 12 月に月食がおきたことから、月食の見え方や仕組みを解説するソフトを自作し、タッチパネル展示「日食・月食ふしぎ発見」として 5 月に公開した。
- ・ 小惑星探査機「はやぶさ」のカプセルのレプリカを株式会社IHIエアロスペース社から寄贈していただき、本館玄関前で 1 月から公開した。
- ・ 展示室内の館内映像配信システムのモニターが 1 台故障したため、代替として PC (Mac) を設置し、定時イベントと四季の星座を紹介するソフトを自作して 4 月から運用を開始した。
- ・ 可視赤外比較模型の内部に置かれた CRT モニター 2 台が焼きついたため、液晶モニターに交換した。モニターは小型化し、模型内部を見やすいよう改良した。

4.2.2 定時イベント

ぐんま天文台では毎日時刻を決めてイベントを行っている。平成 22 年 4 月よりスケジュールを変更し、次のようにした。

- ・ 平日

午前 11 時半と午後 2 時、「天文台ガイドツアー」

(団体利用対応等でスタッフが対応できない場合は中止。)

- ・ 土曜日、日曜日、祝日

午前 11 時半「昼間の星の観察会」

(悪天候の場合は「3Dシアター」を上演。)

午後 2 時「天文台ガイドツアー」

午後 3 時「3Dシアター 地球から宇宙の果てまで」

(他のイベントで映像ホールを使用する場合は中止。)

どのイベントも予約や追加料金なしで参加できる。イベント開始時刻の直前には館内放送で来館者に案内を行っており、イベント開催時刻に滞在している来館者の大半がイベントに参加した。とくに「昼間の星の観察会」と「3Dシアター」の参加率が高かった。

イベントスケジュールの変更に伴い、屋外モニュメントの解説が平日にも行われるようになった。また、平日の午前中にもイベントが新設され、夏休み期間中は参加者が多かった。一方で、閑散期の平日のイベントは参加者がおらず中止になる場合もあった。150cm 望遠鏡のデモンストレーションを行う定時イベントは無くなり、来館者が望遠鏡の主鏡を見学できる機会は減ることとなった。

4.2.2.1 天文台ガイドツアー

観測普及研究係の職員が、屋外モニュメントを解説しながら来館者を案内するガイドツアー。天気が良ければ日時計を使って実際に時刻を測ることができる。所要時間は 15 分程度。内容や所要時間は、天候、参加者の年齢層、担当職員などにより多少の違いが出る。降雨、降雪、積雪などで屋外のツアーを実施しにくい場合は、館内展示物の案内や 150cm 望遠鏡を動かしながらの解説に変更した。

平成 21 年度まで休日の午後 2 時から実施していた「館内案内ツアー」では、屋外モニュメントをご案内したあと、館内展示の一部、150cm 望遠鏡、65cm 望遠鏡もご案内していた。これは所要時間が 40 分程度と長く参加者の負担が大きいため、平成 22 年度は内容を縮小し参加しやすくした。

4.2.2.2 昼間の星の観察会

小型の望遠鏡を使って、青空の中に輝く星を観察するイベント。観察できる星は 1 等星などの明るい星に限られるほか、空が霞む程度でも観察ができなくなるなど、夜間の天体観望に比べて実施するための条件は厳しくなっている。原則として観望棟で実施したが、夏休みや連休など、来館者が多くなる時期は、会場を 65cm 望遠鏡に変更した。

悪天候の場合は観察会を中止し、イベントを 3Dシアターに変更した。1 年間の平均では、約半数が 3Dシアターに変更となった。

平成 22 年度は 10 月に金星が地球に接近し、その前後は細長い金星が観察しやすい時期となったので、金星を観察できる機会として積極的に広報を行った。

4.2.2.3 3Dシアター「地球から宇宙の果てまで」

映像ホールで立体映像を使って職員が宇宙について解説するイベント。主な内容は、今晚の星空案内と、地球から宇宙の果てまでの宇宙の広がり紹介であり、観測普及研究係員がライブで解説を行いながら上映している事が特徴である。来館者は専用の 3D メガネを使用する。国立天文台 4 次元デジタル宇宙プロジェクトが提供しているソフトウェア Mitaka を使用している。所要時間は 30 分程度。他の利用も含むが、トータルの上映実績は 212 回、視聴者 5800 人である。

内容を想像しやすいように、イベントの名称を昨年度の「宇宙の立体投影」から変更した。

4.2.3 スタンプラリー・クイズラリー

昼間のイベントとして、スタンプラリーとクイズラリーを実施した。

スタンプラリーは、メインドーム、サブドーム、太陽望遠鏡コーナー、展示コーナー、屋外モニュメント(日時計およびストーンサークル)の計 6 カ所にスタンプを用意し、参加者が見学しながらカードにスタンプを押していくものである。ぐんま天文台の主要な施設を楽しみながら満遍なく見学できる企画として継続実施した。

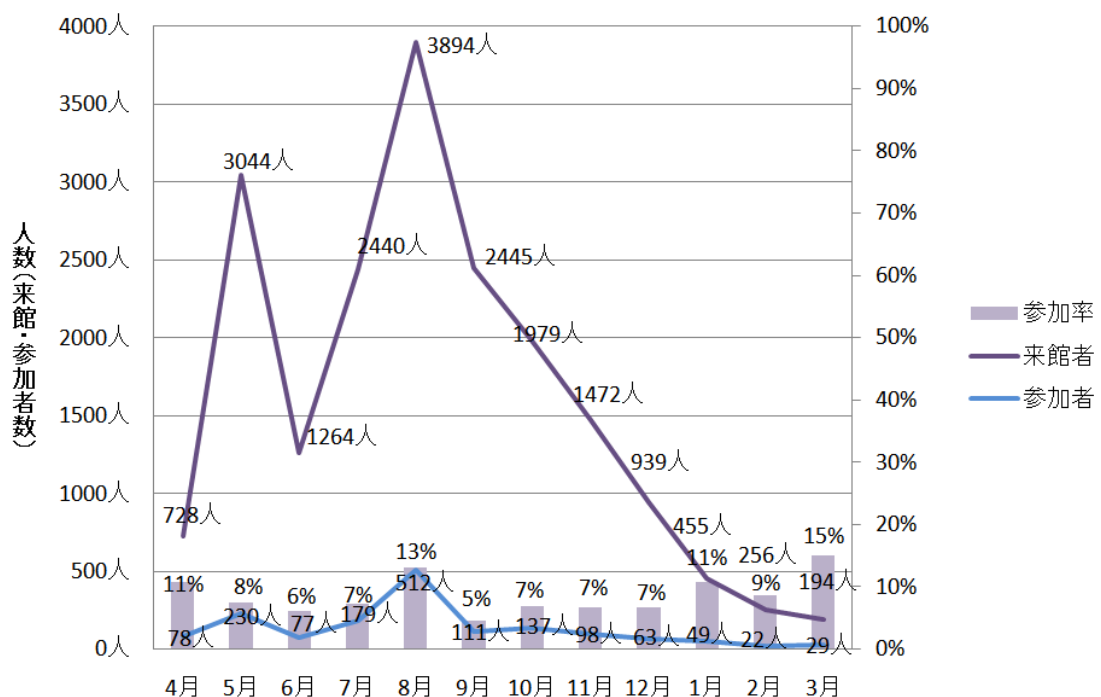
クイズラリーは、実物の見学や施設内の展示解説とともに、職員の解説を聞きながら問題に答えていくものである。職員と来館者との対話を楽しみながら、より天文学への理解を深められるものとして、継続して実施した。

スタンプラリーのスタンプカードやクイズラリーの問題用紙は入館時に希望者に配布し、参加者には景品として「ぐんま天文台オリジナル天体写真はがき」を配布している。景品はがきは 4 種類を用意し、いずれか 1 枚を参加者が選択することになっている。平成 19 年度に新しいデザインに更新したものを継続して使用した。

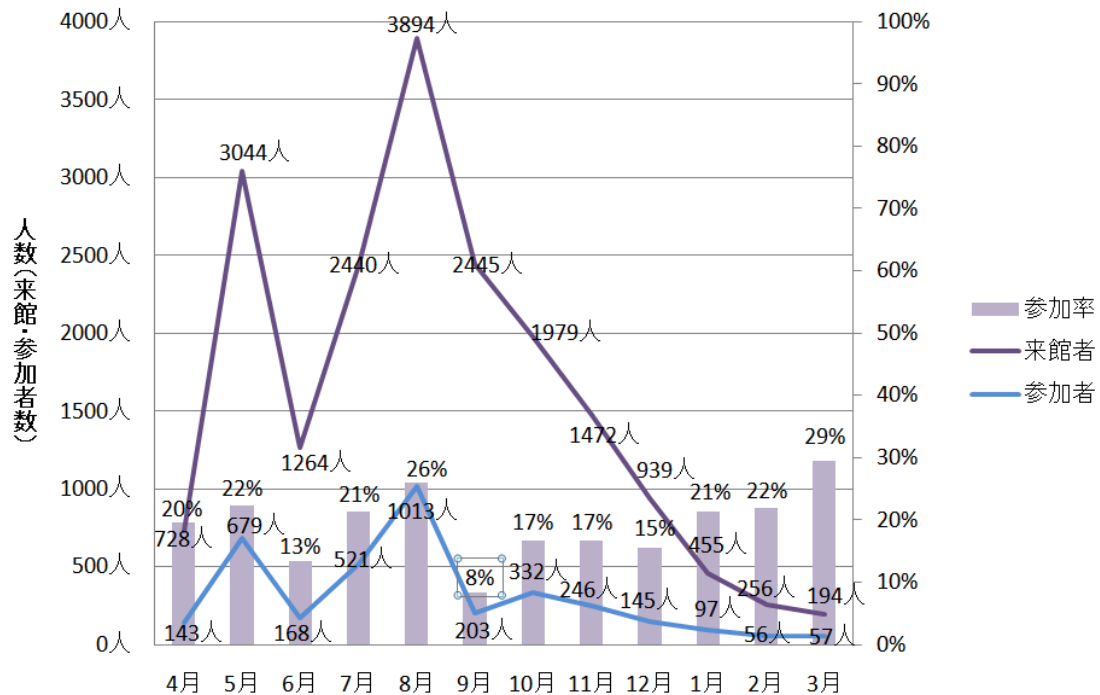
平成 22 年度のスタンプラリー参加者は 5,726 人(来館者の 19%)で、クイズラリー参加者は 1,585 人(同 8%)であった。いずれも参加率が昨年の 3 分の 2 に低下している。

クイズラリーの解答用紙には天文台施設や職員の対応などへの意見を記入する欄がある。来館者からの意見を天文台の運営に生かすべく、スタンプラリー、クイズラリーともに今後も継続する予定である。

平成22年度 クイズラリー



平成22年度 スタンプラリー



4.2.4 成果展示

天文台職員が行った観測研究と教育普及の成果を各職員が A1サイズのポスターにまとめ、休憩コーナーに展示し、周知に寄与するものである。平成 22 年度において更新されたものはなかった。

4.2.5 天体ジグソーパズル

観望待機時間等の有効利用のため、パズルを天体解説とあわせ、2 階展示コーナー奥に設置されている。

4.3 観察会・イベント

4.3.1 イベント一覧

ぐんま天文台では、開館当初より親しみやすく観察しやすい天文現象について一般向けの説明会や観察会を開催するほか、天文に親しみを持つ機会となるイベントを企画・開催している。天文現象に関連したイベント及び一般向けイベント(天文講話等の講演会を除く)について記す。なお、平成 19 年度からはボランティア自主企画イベントも実施している。

表 4.1 観察会・イベント等(平成 22 年度)

(※はボランティア自主企画イベント、†は協力イベント等)

観察会・イベント等名称	開催日	参加者数(人)
※デジカメや携帯で月を撮ろう(1)	4 月 24 日(土)	125
ゴールデンウィーク特別イベント	5 月 1 日(土)～5 日(水)	3,530
※デジカメや携帯で月を撮ろう(2)	5 月 22 日(土)	99

部分月食説明会・観望会	6月26日(土)	説明会 38 観望会 中止
七夕観望会	7月7日(水)	21
*デジカメや携帯で月を撮ろう(3)	7月24日(土)	天候不良のため 中止
ペルセウス座流星群説明会&観望会	8月12日(木)	説明会 270 観望会 1,980
夏休み特別イベント	8月12日(木)～16日(月)	2,702
伝統的七夕観望会	8月16日(月)	325
*デジカメや携帯で月を撮ろう(4)	8月21日(土)	428
†高原の味覚と星空へのご招待 ～ぐんま天文台と高山村～(ぐんまちゃん家イベント)	8月27日(金)～29日(日)	699
特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が 天文台にやって来る!	9月4日(土)・5日(日)	1,928
*天の川観望会	9月4日(土)・5日(日)	650
†「ぐんま昆虫の森」連携企画 天文台で虫を探そう	9月18日(土)	10
丸くてでこぼこな月～月の立体画像～	9月19日(日)	134
*たかやま観月会&星空音楽会	9月23日(木)	16 天候不良のため 中止
「宇宙・私の夢」児童絵画展	9月23日(木)～11月28日(日)	総応募数 1465 作品、館内展示作品 274 作品
細長い金星を 65cm 望遠鏡で観察しよう	10月9日(土)～11日(月)	40 11日のみ実施
†おもしろ科学教室 in ぐんま天文台「太陽を科学しよう」	10月23日(土)	24
*デジカメや携帯で月を撮ろう(5)	10月23日(土)	228
天文台芸術祭(県民の日イベント)	10月28日(木)	149
†第4回ナイトウォーク in たかやま	11月6日(土)	90
†ぐんま☆星まつり	11月13日(土)	140
*デジカメや携帯で月を撮ろう(6)	11月13日(土)	112
†親と子の星空の夕べ	11月27日(土)～28日(日)	57
ふたご座流星群観望会	12月14日(火)	518
皆既月食観望会	12月21日(火)	天候不良のため 説明会を代替実施 27
西方最大離角となる水星と金星を観望しよう	1月8日(土)～10日(月)	115
*月の幻灯会	1月15日(土)	降雪のため中止
†高山村星まつり	2月26日(土)	157
カノープスを見よう	2月26日(土)～27日(日)	26日 171 27日 中止
*冬のダイヤモンドを探そう	3月5日(土)	95
丸くてでこぼこな月～月の立体画像～(2)	3月12日(土)	東日本大震災により中止

4.3.2 天文台主催の観察会・イベント概要(主なもの)

4.3.2.1 ゴールデンウィーク特別イベント

前年度に引き続き、職員数の削減を受け、イベントの内容と実施方法をさらに検討し、20～30分程度のイベントを複数実施した。昨年の反省に基づき、複数のイベントを同時に行うことを避けた。

定時イベントの時間割は次の通りである。

- 11:00 「昼間の星の観察会」(快晴時)(～12:00)
「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(快晴以外の時)(～11:30)
- 12:30 「150cm 望遠鏡デモンストレーション」(～12:50)
- 14:00 「昼間の星の観察会」(快晴時)(～14:30)
「天文台ガイドツアー」(快晴以外の時)(～14:20)
- 15:00 「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(～15:30)
- 19:00 「天体観望 土星の環を見てみよう」(晴天時)(～22:00)
「星空解説」(天候不良時)(～19:30)
- 20:00 「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(天候不良時)(～20:30)

「昼間の星の観察会」は 65cm 望遠鏡で実施した。快晴時以外は見えないので、その場合には、午前「3D シアター」、午後は「天文台ガイドツアー」を代替イベントとして行った。「天文台ガイドツアー」は屋外モニタリングの見学ツアーである。

「3D シアター」は、混雑が予想されたため、前年度と同様に入場整理券を配布した。

天候に恵まれたほか、イベント内容と広報の見直しを行った効果もあったのか、5 日間の来館者数は 3530 人となり、前年度のイベント(6 日間)の 2135 人と比較して 65%増であった。

4.3.2.2 部分月食説明会・観察会

6 月 26 日(土)夜に部分月食が起こるのに合わせて、部分月食説明会・観察会を開催した。説明会は映像を使って行い、参加者は 25 名であった。観察会は月が山の陰から出てくる 20:00 から予定していたが、天候不良のため中止となり、来館者向けに再度説明会を開催し、参加者は 13 名であった。

4.3.2.3 七夕観望会、伝統的七夕観望会

七夕は7月7日の行事である。現在は“新暦”のこの日に七夕の行事を行うことが多いが、本来の七夕は“旧暦”にしたがって行われる。この旧暦の七夕は月の満ち欠けに合っており、新暦では 8 月上旬から下旬までのいずれかの日にあたる。平成 22 年は 8 月 16 日がその日であった。

ぐんま天文台では新旧どちらか一方の七夕に限らず、両方の日に観望会を企画した。現在広く七夕行事が行われている日に「七夕観望会」を、日本古来の七夕の風情を味わうことができる日に「伝統的七夕観望会」を行い、“2つの七夕”があることを知り、両者を比較することで、日本の風土に合わせた古の人々の暮らしに思いを巡らせていただこうとしたものである。いずれの日も、観望会に合わせて、幼児から大人まで、幅広い年代を対象とした「七夕の星たち」のお話を行うこととした。

七夕観望会は天候不良で 21 人、伝統的七夕観望会は晴れて 325 人の参加があった。

4.3.2.4 ペルセウス座流星群説明会 & 観察会

例年安定して現れる流星群が対象のイベントである。観察会前に行う説明会では、ペルセウス座流星群が現れる理由や見方の解説を天文台職員が行い、観察会では観測広場で流星の観察を行っている。

説明会においては流星群の放射点が印象にのこる可能性も高いが、観察会においては、放射点方向を見ても流星が見える確率が増すことはなくむしろ飛跡の大きな流星を見ることができないこと、従って放射点が昇っている時に全天のどこを見ても良く、道具を使わずに広く夜空を注視するのが良いことを実地で紹介すると同時に、全天の星座解説やその年に見える惑星の紹介なども行っている。

説明会は計 3 回行い 270 人、天気にも恵まれた観察会には 1,980 人の参加があった。

4.3.2.5 夏休み特別イベント

8 月 12 日(木)から 16 日(月)までの 5 日間を特別開館期間とし、期間中は毎日昼夜とも開館した。また、ゴールデンウィークと同様に、20 分～30 分程度のイベントを複数行うこととし、サービスの向上につとめた。定時イベントの時間割は次の通り。

- 11:00 「昼間の星の観察会」(快晴時)(～12:00)
「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(快晴以外の時)(～11:30)
- 12:30 「150cm 望遠鏡デモンストレーション」(～12:50)
- 14:00 「天文台ガイドツアー」(快晴以外の時)(～14:20)
- 15:00 「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(～15:30)
15:00 (12 日のみ)「ペルセウス座流星群説明会」(～15:40)
- 16:00 (16 日のみ)講演「七夕の星たち」(～16:40)
- 18:30 (12 日のみ)「ペルセウス座流星群説明会」(～19:10)
- 19:00 「天体観望」(晴天時)(～22:00)
「星空解説」(天候不良時)(～19:30)
- 20:00 「3D シアター地球から宇宙の果てまで」(天候不良時)(～20:30)
- 20:00 (12 日晴天時のみ)「ペルセウス座流星群観察会」(～翌朝 4:00)

「昼間の星の観察会」は 65cm 望遠鏡で実施した。快晴時以外は見えないので、その場合には「3D シアター」を代替イベントとして行った。「天文台ガイドツアー」は屋外モニュメントの見学ツアーである。午後の「3D シアター」は、混雑が予想されたため、昨年度と同様に入場整理券を配布した。

期間中の入館者数は 2,702 人であった。

4.3.2.6 特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が天文台にやってくる！

平成 22 年 6 月 13 日、小惑星イトカワの探査で有名になった技術試験衛星「はやぶさ」が放出したサンプルリターン・カプセルがオーストラリア・ウーメラ砂漠に予定通り落下したことは記憶に新しい。打ち上げから 7 年をかけての成果に内外から惜しみない賞賛の声が上がり、一般の「はやぶさ」への興味・関心が著しく高まった。そして、夏も本格的になった頃、帰還したカプセルの展示が行われる一方、その機会の稀少さ故に「はやぶさ」の成果をもたらした観測装置等を直接知る機会が少なく、また、諸施設においても「はやぶさ」関連の展示を企画したくてもし辛い状況が続いた。

そこへ、「はやぶさ」の広報カメラ等の動作チェック等に使われた、機能的には同等の装置群を、宇宙航空研究開発機構(JAXA)のご厚意により借りられることになった。同時に、プラネタリウム館で話題を呼び人気があった映像「HAYABUSA - Back to the Earth」が DVD 化され、許可を得てこれを上映できる運びとなった。

そこで、企画・実施したのがこの特別企画展である。開館時間の毎正時に DVD を上映するとともに、借用した搭載カメラ(試作試験機)等を 2 階テラス寄りに設けた特設コーナーで展示した。DVD 上映回数は 2 日間で 22 回を数えた。上映・展示を合わせて 1,928 人の来場があった。

4.3.2.7 天文台芸術祭(群馬県民の日イベント)

毎年 10 月 28 日の群馬県民の日は県施設が無料解放となり、様々なイベントが開催される。ぐんま天文台が映画やドラマの舞台のひとつとして撮影に利用されてきたことや、星や宇宙にちなんだ音楽で親しまれているものも多いことなどから、今年度ぐんま天文台では、「天文台芸術祭」をテーマとし、以下のようなイベントを行った。

映画上映会:「ガラスの使徒」、「星屑夜曲」(各2回)

天文台茶屋:「裏千家茶道〜お点前と呈茶〜」(茶道裏千家の講師による、11:00〜16:00)

絵画展:「宇宙・私の夢」(終日)

ASTRO BGM:「天文音楽を聴く」(終日)

また、その他の企画として、特別講演会「私の天文学」の第 2 回(4.14.3 節参照)を同日午後に関き、さらに平日ではあるが、夜間は観望会も行われた。

4.3.2.8 ふたご座流星群観望会

平成 15 年度より、日が暮れると観望できるふたご座流星群の説明会と観望会を行ってきた。平成 22 年は 12 月 14 日(火)に極大となるため、平日であることから説明会を行わず観望会のみとした。平日ではあるが、寒さにもかかわらず、518 人の参加があった。

4.3.2.9 皆既月食観望会

平成 22 年 12 月 21 日(火)は、3 年ぶりに起こる皆既月食の日であった。この月食は、月が見え始める頃には既に皆既になっていて午後 5 時 53 分には皆既終了、次第に地球の影から月が出てきて、午後 7 時過ぎには月食が終わるというもので、観望しやすい時間に見られるため、観望会を企画した。しかし、天候に恵まれず、観望会を中止として説明会を代わりに行った。24 人の参加があった。

4.10.2.10 カノープスを見よう

2010 年度より新規に実施することになったイベントである。開催日は 2011 年 2 月 26 日(土)、27 日(日)の両日。観望時間は 19:00〜20:30 である。

カノープスは、全天でシリウスに次いで 2 番目に明るい恒星であるが、日本からでは、冬場の限られた時期の限られた時間帯に、南の地平線ぎりぎりに観望できるだけである。それゆえ滅多に見ることができないことから、「一目見ると長生きができる」などの言い伝えもある。空の透明度が良ければ肉眼でも観望可能であり、一般市民が天文を楽しむきっかけの一つにしたいと考えた。

大型の双眼鏡 2 台と小型の双眼鏡 5 台を使用し、天文台ボランティアの支援のもとに実施した。観望会場は観測広場の持ち込み望遠鏡スペースである。当日の来館者には、観望のポイントなどを印刷した資料を受付で配布した。

初日は 171 名の参加者を得た。薄雲が広がり、透明度はあまり良くなかったが、なんとか観望できた。2 日は天候不良のため中止となった。

4.3.3 台外開催イベント概要(主なもの)

4.3.3.1 高原の味覚と星空へのご招待 ～ ぐんまちゃん家

ぐんま天文台と群馬県高山村のPRのため、東京・銀座の群馬県総合情報センター(ぐんまちゃん家)にて、PRイベントを行った。内容は、「ぐんま天文台パネル展示」「天文グッズ販売」「高山村物産販売」である。昨年度、物産販売が好評だったため、これを中心とした。3 日間で 699 人の来場があった。

4.3.4 台外施設との協力イベント概要(主なもの)

4.3.4.1 第4回ナイトウォーク in たかやま

平成 19 年度から始まった高山村の「ナイトウォーク in たかやま」は、ぐんま天文台を出発点として「ふれあいプラザ」まで夜道を歩くイベントである。高山村の財産である星空を眺めながら、村内外の人々の交流を図ることが目的である。平成 22 年度も全面的な協力を行い、開会式の後、星空観察と大型望遠鏡による天体観望を実施した。インフルエンザが流行っていたためか、例年よりやや少ない 90 人の参加であった。

4.3.4.2 ぐんま☆星まつり

「ぐんま☆星まつり」は、世界天文年 2009 にちなみ、群馬県内各地で一斉に観望会を開催するイベントとして、ぐんま天文台と、群馬県プラネタリアム連絡協議会が協力して平成 21 年より開催している企画で、平成 22 年度は第 2 回目となる。そのコンセプトは、「美しい星空に触れることを通して、群馬の自然環境の良さに気づき、その素晴らしさを守っていこう」という県民の意識を喚起するとともに、次世代を担う子どもたちに、直に宇宙に触れる場を提供して、自然や科学に対する興味・関心を育む」である。平成 21 年度は一斉観望会という形で実施したが、平成 22 年度は、より天文に親しんでいただけるように、観望会以外にもプラネタリアムの特別投影や、星と同時に音楽を楽しむイベントなどの企画も盛り込まれた。

イベントは 11 月 13 日(土)に開催され、会場はぐんま天文台のほか、群馬県プラネタリアム連絡協議会の 9 施設、群馬県立自然史博物館、桐生市南公園の全 12 会場であった。ぐんま天文台では 140 人、全会場合わせて 606 人の参加があった。なお、開催にあたっては、群馬星の会、桐生星の会、伊勢崎星の会にご協力いただいた。この場を借りて感謝申し上げたい。

4.3.4.3 高山村星まつり

ぐんま天文台の開設が契機となって、10 年ほど前から高山村の有志が中心となって、ろうそくの灯りで山肌に文字を映し出す「星まつり」が行われている。平成 22 年度は、主会場となった国民宿舎わらび荘に天文台から小型望遠鏡を運び込み、来場者向けに天体観望会を実施した。天候に恵まれ、木星、シリウスなどを 157 人の方が観望した。

4.3.5 ボランティア自主企画イベント概要

ボランティア自主企画は、天文台ボランティアが内容を考え、運営しているイベントである。普段の天文台のイベントは天体现象の科学的な解説が中心であるが、ボランティア自主企画イベントでは神話や伝統、情緒といった文化的な内容を多く盛り込むように工夫し、一味違った、ボランティアならではの解説となるよう工夫している。本年度は 5 企画 11 日間の計画で実施した。

4.3.5.1 デジカメや携帯で月を撮ろう

観察広場に小型望遠鏡を設置し、参加者持参のコンパクトタイプのデジタルカメラや携帯電話付属のカメラを取付けて月を撮るというイベント。手軽に「天体記念写真」を持ち帰ることを考えた企画である。前年度好評であったため、今年度は回数を増やし 6 回の開催とした。

表 4.2 「デジカメや携帯で月を撮ろう」開催実績

日 時	参加人数	備 考
4/24(土) 19:00～21:30	112 人	
5/ 22(土) 19:00～21:30	76 人	
7/24(土) 19:00～21:30	--人	天候不良中止
8/21(土) 19:00～21:30	428 人	
10/23(土) 19:00～21:30	228 人	
11/13(土) 18:00～20:30	112 人	ぐんま☆星まつり 2010 の企画として実施

4.3.5.2 天の川観望会～天の川ライン下り～

「天の川を見たい」という来館者の声に応じて開催しているイベントである。サブタイトルの「天の川ライン下り」は、天の川を船に乗って北から南へ流れ下りながら、見どころを紹介していく様子をイメージしてボランティアが考えた。

参加者を～20 人程度のグループに分け、ボランティアが解説者としてレーザーポインターを使って天の川や星座の解説を行っている。また、大型の双眼鏡も用意し、天の川に隠れている星雲や星団を観望できるようにしている。

表 4.3 「天の川観望会」開催実績

日 時	参加人数	備 考
9/4(土) 19:00～21:30	612 人	
9/5(日) 19:00～21:30	38 人	天候不良のため途中で中止

4.3.5.3 中秋の名月を見よう

いわゆるお月見として、科学的な説明よりも文化的な解説を重視したイベントである。毎年、地域性を生かしたお月見飾りをしたり、水を張ったお盆の水面に月を反射して鑑賞したりなど、「風流」をテーマに企画を考えているボランティアならではの企画である。今年度は昨年に引き続き、地元のコーラスグループに協力を依頼し、星空音楽会も計画したが、残念ながら天候不良で中止となった。

表 4.4 「中秋の名月をみよう」開催実績

日 時	参加人数	備 考
9/23(木) 19:00～21:30	11 人	星空音楽会開催

4.3.5.4 月の幻灯会(太陽望遠鏡による月投影)

通常、昼間に太陽を投影している太陽望遠鏡を使って、月を投影しようというイベント。光路の一部を変更し、暗い月を半透明のスクリーンに映し出せるようにしている。太陽望遠鏡スペースをシャッターで仕切り、内部を暗くすることで、まるで月が空中に浮かんでいるように見える。昨年度よりボランティア自主企画「月の幻灯会」として開催している。

この方式では、通常の望遠鏡を用いた観望会と異なり、家族連れなど複数人数で観察が可能、来館者が多い土日の観望会会場の混雑緩和、子ども、高齢者、体調がすぐれない見学者が、寒さを気にすることなく観察が可能、月の表面の模様や形状などを直接解説できるなどのメリットがある。

残念ながら天候不良のため中止となった。

表 4.5 「月の幻灯会」開催実績

日 時	参加人数	備 考
2/27(土) 18:00～20:30	--人	天候不良中止

4.3.5.5 冬のダイヤモンドを探そう

オリオン座リゲル、ぎょしゃ座カペラなどの冬の代表的な星座の 1 等星 6 つを結んでできる「冬のダイヤモンド」を題材に、星座の探し方を解説している。

天の川観望会と同じく、参加者を数人のグループに分け、ボランティアが解説者について、星座の探し方や、冬の星座について解説している。また、大型双眼鏡も用意し、冬の散開星団等も観望できる。

表 4.6 「冬のダイヤモンドを探そう」開催実績

日 時	参加人数	備 考
3/5(土) 19:00～21:30	95 人	

4.4 「宇宙・私の夢」児童絵画展の実施(新規)

(1) 事業の目的

ぐんま天文台は、「21世紀を担う子どもたちが第一線の研究者との交流や本物の天体に触れることなどを通して、『本物』の実体験を提供すること」を基本理念としている。そして運営方針の一つに「学校や生涯学習との連携:学校教育における自然体験学習の場を提供するとともに、知識や年代に応じた幅広い生涯学習機会を提供すること。」を掲げている。

各種の情報機器やインターネット環境が発達した今日、子どもたちが宇宙や星の世界に関する映像や情報に触れることがたいへん容易になり、テレビなどにおいても非常にリアリティに富んだ映像に接する場面が増えた。しかしその反面、社会環境の変化に伴って実際の星空や天体の姿に触れる機会や経験が少なくなったのも事実である。その結果、映像や数字の知識はあっても、宇宙の空間的な広がりを想像したり、悠久の時の流れを感じたりすることができなくなってきた。

本事業は、夏季休業を利用して県内の児童から絵画作品を募集し、一定期間、館内に展示公開したものである。前述のような状況下において、1枚の絵画の制作に取り組む機会を通して、宇宙や天文学に興味を持つきっかけを子どもたちに与え、積極的にかかわってこうとする態度を育てることは非常に意義の深いものである。特に、風景の写生や静物画とは違った画題を設定し、「未来」や「夢」について表現する活動は、子どもたちの独創性を育んだり、想像力を高めるうえで、たいへん有効であると考えた。

本事業を展開することにより、子どもたちの作品が館内に展示されることになり、県民にとってより身近な県有施設として認知されるようになることが期待された。また、さまざまな世代の来館者が多くの作品に触れ、各自の感受性を豊かにしたり、想像力を高めたりすることにつなげることができると考えた。このことは、ぐんま天文台が、世代を超えて県民に大きな感動や喜びを提供することにもつながる。

なお、平成21年度の入館者数が目標の3万人に達した(2月末現在)が、2009年夏の日食ブームや世界天文年等の要因があったことを考慮すると、来館者増に向けてのなお一層の工夫や努力が求められた。ぐんま天文台は、公共の交通手段が無いために、子どもたちが自力で来館して天体観望や施設見学を自由に楽しむことができない。また市街地から離れていることなどもハードルとなり、大人でさえも足を運ぶのにある程度の決心を必要とする。来館者を増やすためには、子どもたちとその保護者の来館意欲を同時に増大させる新たなきっかけ(=新たな来館目的)を生み出す必要があった。

本事業の実施により、出品者の家族や知人なども連れ立って作品を鑑賞しに来館することを期待した。秋の行楽シーズンを中心に、天候に左右されない企画を実施することで、県民をターゲットとした確実な来館者増をねらうことができ、また合わせてぐんま天文台の存在を学校現場や保護者にPRすることにもつなげられると考えた。

(2) 実施方法の概要

- ①6月上～中旬 各教育事務所、各市町村教委の経由または郵送にて募集要項を配布
- ②8月末～9月上旬 作品到着
- ③9月中旬～下旬 館内展示準備作業、審査
(審査結果は10月中旬に web ページにて公開したほか、関係校を通じて文書通知)
- ④9月下旬～11月 館内展示(群馬県民の日や秋の行楽シーズンを含む)
※ドーム間通路、スロープ等
- ⑤12月～1月 返却作業(参加賞、賞状等の送付)

(3) 作品の募集

- 県内在住の小学生(3～6年生) ※特別支援学校小学部を含む
- 各学校とも、各学年代表1点ずつ(計4点)を校内審査で選出し、郵送または持参。ただし、出品該当者の無い学年がある場合は、他の学年の出品をもって充当できるものとした(各校上限4点)。
- ※平成21年5月現在、県内小学校は344校、特別支援学校は27校

○本事業に関する募集要項(別紙)を作成し、各教育事務所、各市町村教委経由または郵送にて募集要項を当該校に送付した。

(4) 表彰・副賞

○各学年ごとに学年最優秀賞を選出し、さらにその中から最高賞として「ぐんま天文台長賞」を1名選出した。

○各学年の5%程度を「優秀賞」とした。

○賞状、副賞は以下のとおり

- ・参加者全員(非入選者を含む)に参加賞(星座鉛筆1本、保護者向け無料招待券)
- ・入選者(台長賞、最優秀賞、優秀賞)に賞状
- ・台長賞、最優秀賞に副賞(額縁、組み立て式望遠鏡)優秀賞に天体定規

○11月3日(文化の日)に映像ホールにて表彰式(最優秀賞以上4名)

- ・学校経由で本人と保護者に参加依頼(上毛新聞等に取材・記事掲載依頼)

(5) 作品の募集結果と関連入館者数

本事業の参加校数は86校、応募総数は1443点、うち入選作品の展示数は274点であった。また参加賞として配布した保護者向け無料招待券を利用しての入館については、無料招待券の利用枚数107件、入館者数は218名(ただし出品者や入館料無料扱いの入館者は含まず)であった。無料招待券の回収率は約7.4%である。各校の代表に選出された児童の家庭の来館が圧倒的に多い。

(6) まとめと今後の課題

新規事業ということもあり、準備から作品返却まで手探りの部分も多かったが、大きなトラブルもなく終了することができた。来館者の評判は総じて良く、次年度も継続して実施し、更なる充実を期したい。今回は小学校3～6年生の作品募集としたが、作品展示に利用できる館内空間が少なく、募集学年を小学校1、2年生まで拡張するかどうかは検討の必要がある。

絵画展会場の様子



ぐんま天文台長賞作品



4.5 団体利用(一般)

一般関係団体来台一覧は以下のとおりである。あみかけ部分は事前予約のなかった団体である。このうち、20名未満の入館の場合はカウントされていない。また、来台キャンセルの団体も記入されていない。

表 4.7 団体利用一覧

	利用日	種別	団体名	利用者数（人）					合計	利用目的		備考
				一般	大高 生	中学 生以 下	引率	その他		施設 見学	天体 観望	
1	4月2日	一般	NPO教育支援協会 北関東支部	1	1	16	2		20		○	NPO主催「春の森学校キャンプ」についての視察
2	4月6日	一般	群馬中小企業家同友会	73		8			81		○	新入社員研修
3	4月22日	一般	社会福祉法人 巣立ちの杜				6	16	22	○		障害者福祉施設
4	5月21日	一般	大王寺塚原長寿会	16					16	○		
5	5月22日	一般	亀山地区研修会	30				1	31	○		
6	5月26日	一般	伊勢崎民児協 自立支援研究委員会	25					25	○		
7	5月27日	一般	みなかみDCボランティア講座	52			6		58		○	研修会
8	5月29日	一般	日渡迦葉講	20					20		○	
9	6月2日	一般	吾妻西部町村連携講座	54			8		62	○		社会教育事業
10	6月9日	一般	吾妻西部町村連携講座(高山村教育委員会)	53		1	9		63	○		社会教育事業
11	6月10日	一般	南八幡地区長寿会	22					22	○		
12	6月10日	一般	みなかみDCボランティア講座	49			6		55		○	星空ボランティアガイド養成研修会
13	6月26日	一般	おおごっ子	9	2	22			33	○		育成団体連合会
14	7月1日	一般	吾妻郡町村教育委員会連絡協議会	13					13	○		教育行政の推進の一環
15	7月8日	一般	渋川市伊香保地区民生委員児童委員協議会	9			1		10	○		民生委員・児童委員研修
16	7月16日	一般	高山村デイサービスセンター	17			10		27	○		介護施設
17	7月31日	一般	ロジャードームFC	9		38			47		○	
18	8月3日	一般	塩沢号	18		3		1	22	○		
19	8月4日	一般	群馬県中央児童相談所			13	7		20	○		
20	8月4日	一般	和光小学校同友会	6		8			14		○	
21	8月4日	一般	杉並区夏休み体験学習ツアー	12		33			45		○	こども農村交流プロジェクト
22	8月5日	一般	つくしの会	23					23		○	
23	8月5日	一般	伊香保公民館	10		35			45		○	
24	8月6日	一般	南小校区児童育成クラブ			34	6		40	○		学童クラブ行事
25	8月7日	一般	ボーイスカウト太田第8団	5		9			14		○	
26	8月8日	一般	NPO教育支援協会	10		64			74		○	
27	8月10日	一般	塩沢号	16		4		1	21	○		
28	8月10日	一般	チャウス自然体験学校	2	4	33			39	○		
29	8月11日	一般	おおどり学園			15	3	1	19	○		学童クラブ事業
30	8月11日	一般	群馬市民大学講座	25		2			27		○	講座特別イベント
31	8月13日	一般	ボーイスカウト高崎 21 団			13	7		20		○	
32	8月18日	一般	沼田市教育委員会社会教育課		4	20	3		27	○		中学生ボランティア講習会
33	8月18日	一般	新屋小学校	14		17			31		○	学校行事外
34	8月19日	一般	塩沢号	10		8		1	19	○		

35	8月20日	一般	あきる野市小学校校長会	9					9	○		
36	8月21日	一般	すずきさよこモダンバレエ教室	7	2	27		1	37	○		
37	8月21日	一般	唱題寺くんげ会	23	1	14			38		○	
38	8月24日	一般	埜口義塾	5		41			46	○		
39	8月24日	一般	藤岡市教育研究会中学校理科部会	8					8	○		研修会
40	8月25日	一般	塩沢号	9		2		1	12	○		
41	8月27日	一般	塩沢号	18				1	19	○		
42	8月28日	一般	渋川市少年少女合唱団	3		21			24		○	
43	8月28日	一般	桶川市弓道連盟	15					15		○	
44	8月29日	一般	吾妻消防ラッパ講習会研修	13					13	○		
45	8月29日	一般	武蔵野星の会	14				2	16	○		
46	8月31日	一般	塩沢号	25	2	2		2	31	○		
47	9月3日	一般	(有)中田計理事務所	15					15	○		
48	9月4日	一般	小野上公民館	8		29	4		41		○	
49	9月9日	一般	群馬県中央児童相談所			13	5		18	○		
50	9月11日	一般	向井千秋記念子ども科学館			18	2		20		○	
51	9月18日	一般	カナデン安全衛生協議会	10				1	11	○		
52	9月25日	一般	自動車振興会厚生年金基金	105					105	○		
53	10月10日	一般	上里キリスト集会	28	4	4		4	40		○	
54	10月15日	一般	吾妻郡老人クラブ連合会指導者研修会	100					100	○		
55	10月19日	一般	長野原教育委員会高齢者教室	26			1	1	28	○		
56	10月23日	一般	茨城大学教育学部卒業生39人会	10					10	○		
57	10月24日	一般	建設国保	54		3			57	○		
58	10月30日	一般	佐波新田清掃(株)	23				3	26	○		
59	11月2日	一般	吾妻教育事務所初任者研修	10					10	○		研修
60	11月5日	一般	杉並区役所	11					11	○		
61	11月6日	一般	高山村商工会第4回ナイトワーク in たかやま	80		10			90		○	
62	11月10日	一般	京王自動車青梅営業所野球部	17					17	○		
63	11月13日	一般	国立天文台定例観望会スタッフ	23		1			24		○	
64	11月14日	一般	群馬あかぎ互療会					23	23	○		
65	11月16日	一般	安中磯部新寺長寿会	26					26	○		
66	11月20日	一般	(社)群馬計量協会	18					18	○		
67	11月27日	一般	親と子の星空のタベ	31		22	4		57		○	
68	12月5日	一般	GCOE「地球から地球たちへ」	2	43				45	○		
69	12月18日	一般	群馬旅行(草津温泉の旅)	15				1	16	○		
70	12月21日	一般	群馬県観光国際協会	15				1	16		○	
71	12月23日	一般	リアルサイエンス	20		17			37	○		
72				20		17			37		○	
73	12月26日	一般	クラブツーリズム東京	33		6		1	40	○		

74	1月23日	一般	杉並区久我山連合商店会	38	1	11			50	○		
75	3月5日	一般	中之条町中央公民館	7		10	2		19		○	
合 計				1,497	64	664	92	63	2,380	48	27	

4.6 学校利用

原則として、火～金曜日の昼間および水・木曜日の夜間に、団体予約利用の枠内でさまざまな学校を受け入れた。また、火曜日の夜も学校関係団体に限って特別に受け入れた。基本的な利用形態は昼間の施設見学(屋外の日時計での学習等も含む)と夜間の天体観望が中心であるが、学校側の教育課程での位置付けや天文台利用のねらいに応じて、学習内容については柔軟に対応した。

平成22年度の学校利用は合計のべ160団体5,265人であり、昨年度から団体数も利用人数も増加した。内訳は幼稚園・保育園がのべ17園679人、小学校がのべ50校3,269人、中学校が8校378人、高校がのべ19校571人、大学・専修学校が66校368人であった。昨年度に比べて幼稚園・保育園・小学校は利用が伸びた。一方高等学校はSSH・SPPの指定が終わった学校が多く、利用数は減少となった。また、大学は大幅な増となったが、150cm望遠鏡を使った研究観測利用が増えたことが大きな要因である。

学習計画は、科学教育の支援を行うという立場から、学校側の利用のねらいを明確にしてから立案するようにした。原則として利用当日の引率者に下見に来てもらい、十分に打ち合わせを行うようにしたが、直接の下見来館が困難な場合は、電話やFAXを用いて連絡を取り合うようにしている。

小中学校については、主に学習指導要領の内容を踏まえた学習を行えるようにしている。下見の際に引率教師と事前の打ち合わせをした後に学習計画案を作成して事前に提示し、学習内容等の確認をしてから利用当日を迎えるようにしている。また曇天・雨天時であっても学校側のねらいが達成できるように、映像ホールにおいて星座や天体の画像、天体シミュレーションを用いた解説を行ったり、太陽望遠鏡でとらえた過去の映像コンテンツを使って解説を行ったりするなどの対応を工夫した。また、国立天文台のmitakaを利用した3Dシアターを利用するコンテンツも今年度から学校利用に取り入れたことで、天候不良時に利用できるプログラムに幅ができ、より充実した対応ができるようになった。

表 4.8 教育関係の利用

〔幼稚園・保育園〕

	利用日	団体名	利用者数(人)				合計	利用目的		利用区分
			一般	幼児	引率	他		施設 見学	天体 観望	
1	6/2	つくしんぼ保育園		24	8		32	○		
2				24	8		32		○	
3	6/2	第2はと保育園	5	19	7		31		○	
4	6/8	コスモス保育園		21	8		29		○	
5	6/24	はと保育園	7	20	8		35		○	
6	7/9	昭和第一・第二保育園		33	5		38	○		
7	7/9	わかくさ幼稚園		14	3		17		○	
8	8/3	いずみ幼稚園		48	5		53	○		
9	9/8	おひさま倉賀野保育園	3	26	4		33	○		
10	9/8	桃の木保育園		18	6		24	○		
11	9/9	かびら幼稚園		74	10		84	○		
12	11/6	敬西寺保育園	66	70	13	4	153	○		
13	11/25	たけのこ保育園		25	4		29	○		
14				25	4		29		○	
15	12/1	おひさま飯塚保育園		19	3		22	○		
16				19	3		22		○	

17	3/4	わかくさ幼稚園		13	3		16		○	
合計			81	492	102	4	679	9	8	

〔小学校〕

	利用日	団体名	利用者数（人）			合計	利用目的		利用区分
			児童	引率	他		施設 見学	天体 観望	
1	5/7	高崎市立八幡小学校	69	7		76	○		宿泊体験学習
2	5/13	東吾妻町立東小学校	26	4		30		○	林間学校
3	5/19	渋川市立上白井小学校	19	3		22	○		校外学習
4	5/20	前橋市立天神小学校	35	5		40	○		宿泊体験学習
5	5/25	高崎市立豊岡小学校	106	9		115	○		理科学習
6	5/27	高山小学校	76	6		82	○		遠足
7	5/27	渋川市立刀川小学校	10	4		14		○	宿泊体験学習
8	5/28	高崎市立寺尾小学校	83	6		89	○		校外学習
9	5/28	太田市立鳥之郷小学校	84	7	2	93	○		校外学習
10	6/2	高崎市立岩鼻小学校	41	5		46	○		林間学校
11	6/2	高崎市立南八幡小学校	61	6		67		○	総合学習
12	6/9	高崎市立矢中小学校	72	6		78	○		宿泊体験学習
13	6/12	高崎市立大類小学校	51	5		56	○		理科学習
14	6/16	高崎市立長野小学校	85	8		93	○		自然教室
15	6/19	横浜市立岡村小学校	65	8		73	○		宿泊体験学習
16	6/29	高崎市立浜尻小学校	89	7		96	○		宿泊体験学習
17	7/1	前橋市立城東小学校	55	6	1	62	○		宿泊体験学習
18	7/1	横浜市立岡村小学校	59	8	1	68	○		修学旅行
19	7/6	横浜市立茅ヶ崎台小学校	16	2		18	○		宿泊体験学習
20	7/7	高崎市立片岡小学校	85	8		93	○		宿泊体験学習
21	7/13	前橋市立桃瀬小学校	85	8		93	○		理科学習
22	7/14	高崎市立中居小学校	115	8		123	○		宿泊体験学習
23	7/15	前橋市立天川小学校	109	8	2	119	○		宿泊体験学習
24	7/21	渋川市立橋小学校	37	5		42		○	宿泊体験学習
25	7/22	ふじみの市立上野台小学校	83	8		91	○		宿泊体験学習
26	7/22	渋川市立長尾小学校	54	6		60		○	宿泊体験学習
27	7/27	前橋市立朝倉小学校	39	5		44	○		宿泊体験学習
28	7/27	前橋市立清里小学校	45	7		52	○		宿泊体験学習
29	8/20	伊勢崎市立あずま小学校	103	8		111	○		チャレンジスクール
30	8/24	伊勢崎市立あずま北小学校	93	7		100	○		チャレンジスクール
31	8/31	前橋市立中川小学校	26	4	1	31	○		
32	9/16	東吾妻町立坂上小学校	12	4		16		○	
33	9/17	フェリーゼインターナショナル スクール	13	4		17	○		
34			13	4		17		○	
35	9/24	中之条町立名久田小学校	21	1		22	○		理科学習
36	9/28	伊香保小学校	16	4		20	○		
37	9/29	横浜市立南瀬谷小学校	153	11		164		○	
38	9/30	上川淵小学校	36	4	1	41	○		
39	10/1	伊勢崎市立北小学校	48	3	1	52	○		

40	10/5	前橋市立勝山小学校	58	6		64	○		
41	10/6	中之条町立名久田小学校	25	1		26	○		
42	10/13	渋川市立南雲小学校	7	2		9	○		
43	10/21	伊勢崎市立板東小学校	107	8		115	○		
44	10/22	前橋市立月田小学校	22	4		26	○		
45	10/27	前橋市立原小学校	67	8	1	76	○		
46	11/4	前橋市立桂萱東小学校	90	8	1	99	○		宿泊体験学習
47	11/9	前橋市立石井小学校	40	4		44		○	宿泊体験学習
48	11/11	群馬大学教育学部附属小学校	146	6		152		○	
49	11/16	渋川市立金島小学校	53	5		58		○	
50	11/30	草津小学校	68	4	2	74	○		
合計			2,971	285	13	3,269	39	11	

〔中学校〕

	利用日	団体名	利用者数（人）			合計	利用目的		利用区分
			一般	生徒	引率		施設 見学	天体 観望	
1	5/11	六合中学校		15	4	19	○		宿泊体験学習
2	5/12	岩島中学校		17	5	22		○	宿泊体験学習
3	5/16	高崎市立高松中学校野球部	4	22	2	28		○	部活動の合宿
4	6/17	中之条町立中之条中学校		106	9	115		○	宿泊体験学習
5	7/22	上野村立上野中学校		7	4	11	○		尾瀬学校
6				7	4	11		○	尾瀬学校
7	10/13	桐朋中学校		46	2	48	○		
8	12/14	渋川中学校		118	6	124	○		
合計			4	338	36	378	4	4	

〔高等学校〕

	利用日	団体名	利用者数(人)			合計	利用目的		利用区分
			大高 生	中学 生以下	引率		施設 見学	天体 観望	
1	4/28	木更津工業高等専門学校2-2	42		2	44	○		校外学習
2	8/20	かえつ有明中高科学部	8	16	2	26		○	部活動
3	9/29	万場高校	77		5	82	○		
4	10/21	高崎高校SSH	17		1	18		○	
5	10/22		17		1	18	○		
6	10/27	前橋女子高校	28		2	30		○	
7	12/2	尾瀬高校	35		6	41	○		
8			35		6	41		○	
9	12/3	高崎女子高校SSH	42		3	45	○		
10			42		3	45		○	
11			42		3	45	○		
12	12/4	千葉県立船橋高校SSH	16		3	19	○		
13	12/10	沼田女子高校	17		5	22		○	

14	12/16	高崎高校SSH	17		1	18		○	
15	12/17		17		1	18	○		
16	1/14	桐生高校 SSH	36		2	38		○	
17	2/19	樹徳高校	6		1	7		○	
18	2/20		6		1	7	○		
19			6		1	7		○	
合計			506	16	49	571	9	10	

〔大学〕

	利用日	団体名	利用者数（人）			合計	利用目的		利用区分
			一般	大高生	引率		施設 見学	天体 観望	
1	4/24	群馬パース大学		60	1	61	○		一般教養「スポーツ科学実技」の一環
2	6/2	東北大学		2		2		○	観測実習
3	6/3			2		2		○	
4	6/4			2		2		○	
5	6/5			2		2		○	
6	6/6			2		2		○	
7	6/7			2		2		○	
8	8/5	早稲田大学天文同好会		22		22		○	
9	9/3	創価大学天文研究会		42	1	43	○		
10	9/15	成蹊大学		15	2	17	○		観測実習
11				15	2	17		○	
12	9/16			15	2	17	○		
13	9/20	放送大学大学院		6		6		○	観測実習
14		群馬大学						○	
15	9/21	放送大学大学院		6		6		○	観測実習
16		群馬大学						○	
17	9/22	群馬医療福祉大学		7	1	8	○		理科
18				7	1	8		○	
19	9/22	放送大学大学院		6		6		○	観測実習
20		群馬大学						○	
21	9/23	放送大学大学院		6		6		○	観測実習
22		群馬大学						○	
23	9/23	群馬県立県民健康科学大学		9	2	11		○	
24	10/6	放送大学大学院		5		5		○	観測実習
25	10/7			5		5		○	
26	10/8			5		5		○	
27	10/24	群馬大学		1		1		○	観測実習
28	10/25			1		1		○	
29	10/30	東北大学		1		1		○	観測実習
30	10/31			1		1		○	
31	11/6	放送大学群馬学習センター		26	3	29		○	
32	11/9	放送大学		3		3		○	観測実習
33	11/10			3		3		○	
34	11/11			3		3		○	

35	11/28	東北大学		3		3		○	観測実習
36	11/30			3		3		○	
37	12/4	放送大学大学院		4		4		○	観測実習
38		群馬大学						○	
39	12/5	放送大学大学院		3		3		○	観測実習
40		群馬大学						○	
41	12/6	放送大学大学院		2		2		○	観測実習
42		群馬大学						○	
43	12/21	放送大学大学院		3		3		○	観測実習
44		群馬大学						○	
45	12/22	早稲田大学稲葉研究室		4	1	5		○	
46	12/22	放送大学大学院		6		6		○	観測実習
47		群馬大学						○	
48	12/23	放送大学大学院		5		5		○	観測実習
49		群馬大学						○	
50	12/24	放送大学大学院		4		4		○	観測実習
51		群馬大学						○	
52	12/25	放送大学大学院		2		2		○	観測実習
53		群馬大学						○	
54	1/26	埼玉大学		10		10		○	観測実習
55	1/27			10		10		○	
56	1/29	京都大学		1		1		○	観測実習
57	1/30			1		1		○	
58	2/1			1		1		○	
59	2/2			1		1		○	
60	2/3			1		1		○	
61	2/4			1		1		○	
62	2/5			1		1		○	
63	3/2	京都大学	1			1		○	
64	3/3		1			1		○	
65	3/4		1			1		○	
66	3/5		1			1		○	
合計			4	348	16	368	5	61	



4.7 天文授業サポート

学校現場における天文分野の学習は、教師にとっては最も学習指導が難しい内容の一つである。夜間の観察が必要になったり、天体望遠鏡等の特別な機材や操作技能が必要になったりすることなどから、最も重視されるべき体験的な学習(=“本物の観察”)がなかなかできず、図やシミュレーション等による説明になってしまう恐れも大きい。また、ぐんま天文台の「学校利用」においても、「どう教えていいのか分からない」や「うまい観察の仕方が見つからない」等の声が多く聞かれる。さらに、平成 20 年の学習指導要領の改訂に伴い、天文分野では、小学校6年生と中学校3年生で学習内容が追加され、天文分野の学習指導における教師の負担はさらに増えることが予想された。

そこで、天文分野における子どもたちへの学習支援や、教師への学習指導支援、指導力向上への支援を目的として、平成 21 年度より本事業を立ち上げた。平成 22 年度は本事業開始 2 年目である。本事業を通して、多忙な教師の負担軽減を図りつつ、少しでも多くの子どもたちに“本物の観察”をする機会を提供できればと考えている。

新しい学習指導要領では、これまでの小学校に加え、中学校においても「博物館や科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図るよう配慮すること。」と明記されている。前述のような課題を解決するために、学校現場からの要望は必ずやあるものと考えられ、ぐんま天文台側から積極的にはたらき掛けていくべき事業である。また、特に小学校の理科の目標では、「実感を伴った理解」がキーワードであり、「本物」に触れる機会を積極的に提供していく事業は、今後さらに重視されるべきものとする。

本事業は、以下に挙げる(1)～(3)を柱としている。親子行事や、郡市・市町村単位の理科部会主催研修会、学校の望遠鏡を使った操作講習会などにも対応する。また職員派遣に伴う旅費等も、学校側の負担は一切無い。

(1) 天体観察会の支援

- 学校(親子行事を含む)や宿泊体験学習などでの天体観察会の支援
- 天体望遠鏡などの機材はぐんま天文台から持参する。
- 天候不良時のレクチャーなどにも、希望により対応する。

(2) 授業の支援

- 学校の教師とのティーム・ティーチング等により、通常の授業の支援を行う。
- (例)・小学校4年生を対象とした、昼間や夜間の天体観察の支援、授業支援
(月の動き、恒星の色や明るさ、時間の経過に伴う星座の移動など)
- ・小学校6年生を対象とした、昼間や夜間の天体観察の支援、授業支援
(月の表面は太陽とは違うこと、月の満ち欠けと太陽の位置など)
- ・中学校3年生における太陽や金星、その他の天体の観察支援、授業支援
(季節による星座の移り変わり、太陽の南中高度の変化、月面や惑星の観察・位置の変化等)
- ・学習指導計画の立案にかかわる電話相談など

(3) 天体望遠鏡の操作指導やメンテナンス

- 天体望遠鏡の出張健康診断や簡単な修理、調整等
- 天体望遠鏡の操作技能講習

表 4.9 天文授業サポートの本年度の利用実績

番	日付		学校名	学年	望遠鏡 修理 操作指導		学習支援 学習プログラム 提案			学校における 天体観察会			支援会場	支援内容 ・区分
					児童 生徒	教員	児童 生徒	教員	保護 者	児童 生徒	教員	保護 者		
1	5月14日	金	伊勢崎市立宮郷小学校	小4		1		1					学校	授業支援

2	5月19日	水	前橋市立天神 小学校	小5			35	5		天候不良中止	北毛青少年 自然の家	天体観察会
3	6月8日	火	高崎市立新高 尾小学校	小5			80	6		80 6	北毛青少年 自然の家	天体観察会
4	6月9日	水	高崎市立矢中 小学校	小5			71	6		天候不良中止	北毛青少年 自然の家	天体観察会
5	6月25日	金	藤岡市立日野 小学校	小1 ～6			55	15	40	55 15 40	学校	授業支援
6	6月29日	火	太田市立太田 小学校	小4			77	4			学校	授業支援
7	6月29日	火	高崎市立浜尻 小学校	小5			82	7		天候不良中止	北毛青少年 自然の家	天体観察会
8	6月30日	水	高崎市立滝川 小学校	小5			34	5		34 5	北毛青少年 自然の家	天体観察会
9	7月1日	木	前橋市立城東 小学校	小5			55	6		55 6	北毛青少年 自然の家	天体観察会
10	7月7日	水	高崎市立片岡 小学校	小5			85	8		天候不良中止	北毛青少年 自然の家	天体観察会
11	7月15日	木	前橋市立天川 小学校	小5			109	7		109 7	北毛青少年 自然の家	天体観察会
12	7月27日	火	前橋市立岩神 小学校	小5			76	6		76 6	国立赤城青 少年交流の 家	天体観察会
13	8月10日	火	利根郡・沼田 市合同中学校 理科研修会			17		17		17	学校	教員研修
14	8月19日	木	前橋市小学校 教員研修会			10		10			前橋市教育 プラザ	教員研修
15	8月19日	木	伊勢崎市立宮 郷第二小学校	小6			142	10		天候不良中止	国立赤城青 少年交流の 家	天体観察会
16	8月19日	木	伊勢崎市立あ ずま小学校	小6			106	8		106 8	北毛青少年 自然の家	天体観察会
17	8月20日	金	前橋市立時澤 小学校	小4				3			学校	授業支援
18	8月26日	木	伊勢崎市立殖 蓮小学校	小6			130	13		130 13	北毛青少年 自然の家	天体観察会
19	9月1日	水	伊勢崎市立広 瀬小学校	小4			147	5		147 5	学校	授業支援
20	9月2日	木	太田市立太田 小学校①	小4			77	3		77 3	学校	授業支援
21	9月2日	木	太田市立太田 小学校①	小6			74	1		74 1	学校	授業支援
22	9月3日	金	太田市立太田 小学校②	小4						77 3	学校	授業支援
23	9月3日	火	太田市立太田 小学校②	小4						74 1	学校	授業支援

24	9月28日	火	渋川市立伊香保小学校	小5			16	4		16	4		北毛青少年自然の家	天体観察会
25	10月7日	木	前橋市立富士見中学校①	中3			234	2		40	25		学校	授業支援
26	10月17日	日	伊勢崎市立境剛志小学校	小6			81	11		81	11		国立赤城青少年交流の家	天体観察会
27	11月1日	月	前橋市立荒牧小学校	小6			142	5		142	5		学校	授業支援
28	11月4日	木	前橋市立桂萱東小学校	小5			90	8		90	8		北毛青少年自然の家	天体観察会
29	11月11日	木	桐生市小学校理科主任会			33		33			33		学校	教員研修
30	11月12日	金	みどり市立大間々南小学校	小1～6			105	5	69	105	5	69	学校	天体観察会
31	11月16日	火	高崎市立中居小学校	小4			113	5	113	113	5	113	学校	天体観察会
32	11月19日	金	桐生市立黒保根小学校	小4			20	6	13	20	6	13	学校	天体観察会
33	11月25日	木	太田市立強戸小学校	小4			37	10	37	37	10	37	学校	天体観察会
34	12月8日	水	前橋市立富士見中学校②	中3						460	30		学校	授業支援
35	12月9日	木	前橋市立富士見中学校③	中3			32	15		32	15		学校	天体観察会
36	12月10日	金	安中市立西横野小学校	小1～6			83	3	66	83	3	66	学校	天体観察会
37	12月15日	水	富岡市・かしの木保育園	保育園			24	13		24	13		学校	天体観察会
38	12月15日	水	群馬県立太田高等学校	部活動	6	1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
39	12月15日	水	太田市立宝泉中学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
40	12月15日	水	太田市立西中学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
41	12月16日	木	富岡市立妙義中学校	中3			39	1		39	1		学校	授業支援
42	12月16日	木	高崎市立八幡小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
43	12月16日	木	高崎市立中居小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
44	12月16日	木	高崎市立片岡小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
45	1月13日	木	桐生市立天沼小学校	小4			75	4	73	75	4	73	学校	天体観察会
46	1月20日	木	前橋市立桃川小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習

47	1月20日	木	前橋市立中央 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
48	2月3日	木	渋川市立古巻 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
49	2月7日	月	前橋市立時澤 小学校	小4			90	7	40	90	7	40	学校	天体観察会
50	2月8日	火	前橋市立大室 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
51	2月8日	火	前橋市立荒子 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
52	2月9日	水	みどり市立大 間々南小学校	小4			48	2	35	48	2	35	学校	天体観察会
53	2月15日	火	前橋市立城東 小学校	小4			61	10	55	61	10	55	学校	天体観察会
54	2月18日	金	下仁田町立下 仁田中学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
55	2月18日	金	富岡市立西小 学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
56	2月18日	金	富岡市立南中 学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
57	2月18日	金	富岡市立黒岩 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
58	2月23日	木	高崎市立金古 小学校			1							学校	望遠鏡メンテ, 操作講習
小計						6	77	2725	290	541	2650	293	541	
総計						83				3556			3484	

なお、本事業とは別に、ぐんま天文台主催の「教師のための天体観察実技研修講座」や総合教育センター主催の「理科研修講座」においても類似の教員向け研修を実施したが、これらについては 4.9 節で触れるものとする。

4.8 高等学校特別科学教育支援

平成 22 年度は、従来 SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）や SPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）指定校として利用していた高等学校が最終年度を迎える一方で、新規の SSH、SPP 指定校の利用があった。また SSH、SPP の枠には入らないが特別科学教育支援に相当する内容の利用があった。科学技術振興機構（JST）による「中高生の科学部活動振興事業」（県立中之条高等学校化学部）などである。このような利用を含め、計 9 校、12 件（うち出張講義 3 件）の高等学校特別科学教育支援を実施した。実施概要は表 4.10 の通りである。個別の実施内容については、各校ホームページ等を参照されたい。

例年通り、群馬県内の SSH 実施校すべてがぐんま天文台を利用している。県立高崎高等学校は平成 22 年度で SSH 事業が終了するが、引き続き平成 23 年度からは独自事業として天文台の利用を予定しており、利用相談を進めているところである。

前年度までと同様、平成 22 年度も高等学校による利用については早い時期に利用希望が寄せられた。平成 14 年度の県立高崎高等学校の SSH 支援に始まった SSH、SPP 支援校は県内理数系のほとんどを網羅する傾向にあり、県内外の高等学校の学習利用・部活動利用も開館以来増加し、安定しつつある。継続的な利用校が多いことが特徴である。さらに、採択にはなっていないが、ぐんま天文台の利用を前提として SPP 事業や科学部活動振興事業の新規申請を行う高等学校もあり、利用の拡大はまだ続きそうである。

高等学校の利用の増加傾向は、高校生、特に理工系進学希望者が本物の科学に触れること、すなわち、自然を対象とする伝統的学問である天文学を通して、科学的態度・思考や観測・実験技能がどのようなものであるかを体験・学習することができるだけでなく、将来必要となる知識・技能を切実に認識できる場として認めていただいていることを反映しているものと受け止めている。

表 4.10 特別科学教育支援を行った高等学校（平成 22 年度）

高等学校名	学年	生徒数	実施日	支援内容
県立高崎高等学校	2	17	平成 22 年 10 月 21 日(木)～22 日(金) 12 月 16 日(木)～17 日(金)	SSH:天体観測
県立前橋女子高等学校	2	28	平成 22 年 10 月 8 日(金)(出張講義) 平成 22 年 10 月 27 日(水)	SPP:出張講義、天体観測
県立尾瀬高等学校	1	35	平成 22 年 12 月 2 日(木)	SPP:講義、観測実習、演習
県立高崎女子高等学校	2	42	平成 22 年 12 月 3 日(金)～4 日(土)	SSH:天体観望・観察、講義、施設見学
千葉県立船橋高等学校	1,2	16	平成 22 年 12 月 4 日(土)～5 日(日)	SSH:天体観望・観察、講義、施設見学
県立沼田女子高等学校	1,2	17	平成 22 年 10 月 5 日(火)(出張講義) 平成 22 年 12 月 10 日(金)	SPP:出張講義、天体観望、施設見学
県立桐生高等学校	1,2	37	平成 23 年 1 月 14 日(金)	SSH:講義、施設見学、天体観望
私立樹徳高等学校	1,2	7	平成 23 年 2 月 19 日(土)～20 日(日)	天体観望
県立中之条高等学校化学部	1,2	12	平成 23 年 2 月 25 日(金)(出張講義)	出張講義

4.9 教師のための天体観察実技研修講座

学校現場における天文分野の学習指導は、教師にとって最も難しい内容の一つである。加えて、平成 20 年の小学校・中学校の学習指導要領の改訂に伴い、小学校6年生での月や太陽の観察等の追加や、中学校3年生での学習内容の増加等が行われることになり、教材研究や自分自身の観察・実験の技能の習得など、教師たちは多忙な中で更なるスキルアップを図っていく必要が生じた。

平成 16 年度より「授業に使える天体観測実習講座」として、全 4 回の日程を組んで教員向け講座を実施しており、観測技術およびデータ処理方法の習得をはじめ、年間計画の工夫や教材作りのポイント、授業や観測計画作りに役立つ情報の提供等を設定していた。

平成 21 年度からは、全 4 回への完全参加形式を見直し、1 回完結の研修に改めた。さらに小学校教員向けと中学校教員向けの内容に分離するとともに、参加できる機会を増やすために、同一の内容で日程と会場を変えて 2 回ずつの開催とした。

そして平成 22 年度は、小学校教員の研修については、県総合教育センターの理科研修講座の一つに統合してもらい、会場はぐんま天文台のほか、群馬県生涯学習センターの協力を得た。研修内容は、学校での授業実践に直接かかわるものに精選し、半日または 1 日で完了できる研修量とした。概要は以下のとおりである。

参加者人数は、小学校 12 名、中学校 2 名であった。自校の機材の操作に慣れてもらう目的から、特に中学校の参加者については所属校の望遠鏡持参を推奨としたが、実際に所属校に望遠鏡が無い例が多く、持参者は 1 名であった。総合教育センターやぐんま天文台が所有する望遠鏡を準備・貸与して対応した。

小学校、中学校ともに、望遠鏡の組み立てや観察対象へのピント合わせ等は、ほぼ問題なく操作できるようになったが、参加者にとって最も困難だったのは、主鏡筒とファインダーの光軸合わせのようである。この調整不良で観察対象を視野にうまく捉えられない例が実際に多く、天文授業サポート(4.7 節参照)における「望遠鏡メンテナンス・操作指導」において特に配慮したい内容といえる。

表 4.11 講座概要

対象	実施日時	会 場	主な研修内容
小学校教員	平成 22 年 8 月 20 日(金) 13:30～16:30	群馬県総合教育センター	○講義 ・新学習指導要領における天文分野の内容・留意点・系統 ・天体観察における留意点 ・単元の指導計画作成上の留意点と実例 ○実技 ・天体望遠鏡の組み立てと基本操作 ・太陽投影板による太陽観察
中学校教員	平成 22 年 8 月 4 日(水) 9:20～12:00	群馬県生涯学習センター	○実技 ・天体望遠鏡の組み立て、赤道儀式架台のしくみと基本操作 ・太陽投影板による太陽観察 ・赤道儀の目盛環を使った昼間の金星の導入と観察 ○講義 ・新学習指導要領における天文分野の内容・留意点・系統 ・天体観察における留意点 ・指導上の情報交換

中学校教員向けの研修では、特に赤道儀式架台を使った昼間の金星の導入・観察の方法について扱った。やや難易度の高い操作ではあるが、赤道座標による天体の位置の表し方を理解してしまえば、さほど困難ではないようである。赤道儀の構造や動きの特徴と日周運動に伴う天球の動き、赤道座標による天体の位置の表し方をうまく結び付けて捉えられるようになれば、赤道儀の設置・調整や操作も含め、大きなスキルアップを図れるものと期待できる。

なお、持参された望遠鏡に付属のファインダーが、スポットファインダーだったため、金星の導入に使えないという事態があった。新規に学校が望遠鏡を購入する際の留意点として示していく必要があるといえる。

「天文授業サポート事業」(4.7 節参照)においても教員向けの研修を実施しており、今年度は市町村単位の



研修会の実施が増えたことから、本事業の実施について見直しを図る必要が出てくるかもしれない。しかしその一方で、個人単位での研修に参加できるという点では、貴重な機会であろう。両事業の内容と参加者の動向、および他機関との連携協力などを見ながら、検討を重ねていきたい。次年度は、特に中学校の教員研修の充実を図りたい。

研修中の様子(中学校教員・群馬県生涯学習センターにて)

4.10 子ども天文学校

本年度の子ども天文学校は3回独立したプログラムとして実施された。

第1回 「君も星空散歩名人？ ～星座早見と双眼鏡を使いこなそう～」

第一回は、基礎として星座早見盤はどのようなものから始め、その構造、星空の見え方、特定の星・星座の見つけ方などの講習を行った。実際の扱いに関しては、天文台オリジナルの星座早見盤の製作も行い、仕組みの理解の一助になったと思われる。その他に双眼鏡を用いての天体観察も行った。参加者8名。

第2回 「君もガリレオ？ ～望遠鏡を作って宇宙を見よう～」

12月19日(日)に、小型望遠鏡キットを組み立て、これを使って星空の観察を行った。対象者は小学校4年生から中学校3年生までで、事前申込み制とした。定員15名に対して10名の参加があった。進行は次のとおりである。

午後4時から1時間ほど、映像ホールで市販の望遠鏡キットの組み立て実習を行った。対物レンズと接眼レンズの役割、鏡筒の役割など、望遠鏡の基本的な仕組みを、各部分を手にとりて組み立てながら学んだ。組み立て後、フォーカス合わせの仕方を屋内で練習し、休憩をはさんで、午後6時に屋外モニュメント周辺で自ら組み立てた望遠鏡で星空観察を行った。月や木星、すばるなどを観察対象として、三脚に固定すると見やすいこと、月のクレーターが見えること、さらには月はコンパクトデジタルカメラで写るくらい明るいことなどを実際に体験し、予定通り、午後7時に終了した。

小型望遠鏡キットの組み立てとこれを使った星空観察は、昨年度も別イベントや教育団体対応などとして実施しており、体験型の講座として概ね好評であった。子ども天文学校でももう少し参加希望者があることを予想していたが、予定に満たない人数であった。その要因としては、内容と日程の広報不足が第一に挙げられよう。これに加えて、広報を目にした場合でも、内容を具体的に想像し辛かった可能性がある。さらに、従来の子ども天文学校と異なり、時間をかけて観察・観測と考察を進めるのではなく、天文台という場所での継続性を伴わない単なる体験型のイベントとなったことも効いているかもしれない。様々な要因が絡み合っていると考えられるので、今後もこの種のイベントを行う場合には、事前・事後の質問紙による調査など、事業評価を行い、要因を明らかにする必要がある。

第3回 「星空の記念写真～星空を撮ってみよう～」

デジタル一眼レフカメラを使って天体写真撮影に挑戦するイベントとした。当初は1泊2日で北毛青少年自然の家に宿泊する計画であったが、参加申込者が非常に少なかったため日帰りのイベントに変更し、参加者を追加で募集し、1月29日に実施した。昼は天気が悪く太陽の撮影はできなかったが、夜は天気に恵まれ、固定撮影、追尾撮影(星野写真)、直焦点撮影を実習した。

4.11 天文学校

天文学校は平成12年度の「観測研究講座」を前身として平成13年度より改名して続けられている一般向けの天体観測体験講座である。他施設の一見同様の事業が高校生や天文に進路を考えている人を対象にすることが多いのに対し、ぐんま天文台の天文学校はあまり対象を限定せず社会全体の天文へのつながりを強化することにねらいがあるのが特徴である。立地条件の悪さにも関わらず関東一円からの参加があることは、社会と天文のつながりがいかに本来的自発的でありうるかを示しているといえる。このことを反映して、本年度は天文学校関連では、学校の開催のみではなく、これまでの参加者が自発的な勉強会を開催したり、天文台にて一般対象のイベントを開催したりした。

4.11.1 天文学校～遠くの銀河を探そう～

天文学学校の目的は二つあり、天文学の一端を体験することと、自ら天体観測やデータ解析を行うことができる初歩的な技能を身につけることにある。その一方、冬季に開かれることがおおい天文学学校は天候に恵まれなことも多く、またぐんま天文台の多くの装置を利用した経験のある参加者も増え始めた。そこで、平成 22 年度は天文学的内容にしばり、すばる望遠鏡の公開データを用いて解析と考察を行い、具体的な観測体験は観測体験時間の枠を利用することにした。遠くの銀河の探査はすばる望遠鏡主焦点カメラにより一世を風靡したテーマであり、参加者はぐんま天文台では取りえない最前線のデータに大変な興味をもって取り組んだ。

データ処理では、主焦点カメラ専用の解析ソフトを利用するため Linux を使うこととし(windows 上で走らせるにしても)、IRAF や sextractor とよばれる専門ソフトを利用することとした。応募 13 名のうち、初参加者を重点的に 10 名を天文学学校参加者として受け入れ、結局五人の初参加を得た。初参加であっても、国立天文台の学校等で十分な経験を積んでの参加もあり、比肩しうる背景と技能をもつての参加であったといえる。日程は以下の通りですべて平成 23 年である。

第 1 回	1 月 10 日(土)	午前 11 時～午後 5 時
第 2 回	2 月 19 日(土)	午前 11 時～午後 5 時
第 3 回	3 月 13 日(土) (震災のため 5 月 22 日に延期)	午前 11 時～午後 5 時

全体の進行は次の通りである。天文学学校にはリピーターも多いので「基礎学力」は以前よりは格段にあがっているため、第 1 回は地ならし的な基礎部分は短めとし、サンプル画像を利用したデータの処理、データ解析の概要を話した。一部分の方は OS と主焦点カメラ処理パッケージの不整合があったが、ソースプログラムまで踏み込んでの解明はすばらしい意気込みだったといえる。

第 2 回は測光学的赤方偏移の決め方のおおよそを話した。また、参加者の画像処理の分担を決め、第三回までの宿題とした。第 3 回までは日程があいてしまったが、その間も参加者の活発なノウハウの交換などが行われた。第 3 回ではすばる望遠鏡が発見した当時の最遠の銀河が検出されたが、一度では検出できず、ある意味では天体観測・測定のきびしさも知る結果となった。

4.11.2 天文学学校生輪講

『銀河進化論』(塩谷・谷口著、ブレアデス出版)の輪講を 7 月 10 日、8 月 21 日、10 月 2 日、11 月 23 日、12 月 25 日の 5 回開催した。平均約 8～10 名の参加があり、一回 5 時間程度、各回の担当が内容を紹介し参加者との質疑応答を行った。

4.11.3 天文学学校生主催イベント

平成 21 年度の天文学学校の完了後もその活動を延長する自発的な活動もあり、また都内でのアマチュア天文関係者のつどい等での報告があるなど、貴重なインプットをいただいた。その線上で、東京国際科学フェスティバル(TISF:Tokyo International Science Festival)への参加の打診があり、『9 月三連休イベント』を登録するとともに、新規に『丸くてでこぼこな月～月の立体画像(9 月 19 日)』として立体視により月表面の観察を行うイベントを開催し、この段階をもって天文学学校生ボランティアが実質的にスタートした。他には 9 月 4,5 日開催の『はやぶさ展』でも一部に協力をいただいた。平成 23 年 3 月 13 日にも月立体視のプログラムを予定であったが、震災のため、中止となった。

長年の天文学学校の開催により、天文学学校生は一部の技能において天文台職員と遜色ない背景を持つにいたっており、イベント開催時にもその実力と協調の精神はいかんとなく発揮された。

4.12 北毛青少年自然の家との協力による教育普及

北毛青少年自然の家(旧・北毛青年の家)はぐんま天文台の近くにある県立施設である。ぐんま天文台では平成 21 年度から連携を強化しており、天文授業サポート事業の一環として学校が同施設に宿泊している場合

に講師を派遣し、天体観察会やレクチャーを行っている。講師派遣を行う理由は、夜間の移動手段(バス)を持たない学校が多く、また両施設間の距離は徒歩で移動するには遠すぎるため、夜に天文台で天体観望を行えない学校が非常に多いためである。平成 22 年度は 12 校に講師派遣を計画していたが、4 校(299 名)は悪天候により中止し、8 校(677 名)に講師を派遣した。8 校のうち 2 校(118 名)は天体観察会を実施できたが、6 校(559 名)は天候に恵まれずレクチャーのみ実施した。

平成 22 年度からの新しい取り組みとして、ぐんま天文台の利用を促進するために、北毛青少年自然の家が同施設を利用予定の学校に対して毎年 4 月に行う説明会に天文台の職員を派遣した。

生涯学習の分野では、以前から行っている連携事業「親と子の星空の夕べ」を 11 月 27 日から 28 日にかけて実施し、小学生親子 52 名が参加した。「キッズアドベンチャー」はプログラムが変更され、天文台の利用も講師派遣も無くなった。平成 22 年度は新しい連携事業として、天文台が主催するイベント「子ども天文学学校(3)星空の記念写真」で北毛青少年自然の家への宿泊を計画したが、参加申し込みが少なく、北毛青少年自然の家を利用しない日帰りのイベントに変更された。今後は天文台の職員数削減がさらに進むため、天文台主催の事業で北毛青少年自然の家に宿泊することは困難と予想される。「親と子の星空の夕べ」のような北毛青少年自然の家が主催する事業への連携協力は、今後も実施していく予定である。

4.13 望遠鏡・機材の夜間貸出利用

ぐんま天文台では、平成 11 年 7 月より、天文台が所有する機材の夜間貸出（以下「占有利用」という）を行ってきた。貸出機材は移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、65cm 望遠鏡と撮影機材等の付属機材、時間帯は金土日曜日の午後 10 時から翌朝 6 時までであった。機材の利用にあたっては、安全かつ適切な使用を期して「望遠鏡使用資格」の取得を利用者に義務づけ、3 年間の有効期限を設けた。継続して資格を保持する条件として、ユーザーズミーティングに各年度毎に 1 回参加することとした。

平成 21 年度からは、天文台業務の見直しに伴って深夜業務が中止となり、これを受けて上記の占有利用も中止となった。特に 65cm 望遠鏡については、団体利用・一般観望に使用するため、従来のように個々の県民や特別支援学校等に提供できる時間が皆無となった。

このような状況にあって、従来の望遠鏡使用資格保持者や今後の利用を希望する利用者のために、平成 21 年度は「観測体験時間」を設定し、可能な限り天文台の機材を使っただけの環境を整えた。貸出機材は移動式望遠鏡、観察用望遠鏡と撮影機材等の付属機材、時間帯は金土日曜日の午後 6 時から 10 時までである。ここではこの「観測体験時間」について報告する。

4.13.1 望遠鏡使用資格取得講習会

ぐんま天文台の望遠鏡および付属機材（以下「望遠鏡機材」という）の利用希望者に対し、これらの安全かつ適切・円滑な利用を図ることを目的として「望遠鏡使用資格取得講習会」を実施した（表 4.12）。対象となる望遠鏡機材は、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡とそれぞれに取り付け可能な機材（カメラボディ、冷却 CCD カメラ等）である（表 4.13、表 4.14）。実施回数は 4 回である。望遠鏡使用資格取得者数はのべ 50 人であった。（表 4.15）

表 4.12 講習会実施日（平成 21 年度）

講習会	実施日	取得対象資格
第 1 回	平成 22 年 5 月 29 日(土)	B
第 2 回	〃 10 月 2 日(土)	A
第 3 回	〃 11 月 20 日(土)	B
第 4 回	平成 23 年 1 月 22 日(土)	A

表 4.13 観測体験時間に供した望遠鏡

望遠鏡名称	口径、台数等
移動式望遠鏡 (光耀社製)	口径 10cm 屈折望遠鏡:5 台 口径 20cm 反射望遠鏡:5 台

	いずれも、ピラー付赤道儀（10 台）に載せて使用する。
観察用望遠鏡 （高橋製作所製）	口径 15cm 屈折望遠鏡 FCT150(1 台のみ TOA150) ・口径 25cm または 30cm 反射望遠鏡（撮像用）同架 ・口径 7.8cm 屈折望遠鏡 FS78（オートガイド専用）同架 ・EM-2500 赤道儀（ドイツ式） ・アイピースターレット（FCT150 用）付属 上記の基本セットが 6 台ある。このうち反射望遠鏡は次のとおりである。 ・口径 25cm: BRC250 × 2 台、ε 250 × 2 台 ・口径 30cm: MT300 × 1 台、C300 × 1 台

表 4.14 望遠鏡使用資格と利用可能な望遠鏡機材

資格名称	利用可能な望遠鏡機材
望遠鏡使用資格 A	移動式望遠鏡、 カメラボディ（ニコン FM-2）、自由雲台、アイピース
望遠鏡使用資格 B	観察用望遠鏡 カメラボディ（ニコン FM-2, ペンタックス 67, アストロカメラ） 自由雲台、アイピース
	※冷却 CCD カメラ（ビットラン BT-11C, BT-211E,）については講習後 個別対応とした。

表 4.15 望遠鏡使用資格取得講習会受講者数（平成 22 年度）

	資格 A	資格 B	合計
第 1 回	—	7	7
第 2 回	23	—	23
第 3 回	—	10	10
第 4 回	10	—	10
合計	33	17	50

4.13.2 ユーザーズミーティング

技術の進展、観測の要請によって、望遠鏡機材の使用環境は常に変動する。このような機材の状況や利用方法等の最新情報を伝えるとともに利用者の要望等を聞き、観測体験時間の運用を円滑に行うためにユーザーズミーティングを開催した（表 4.16）。ユーザーズミーティングへの参加は、望遠鏡使用資格更新の条件にもなっている。平成 22 年度は 4 回実施した。

表 4.16 ユーザーズミーティング実施日および参加者数（平成 21 年度）

	実施日	参加者数(人)
第1回	平成 22 年 5 月 29 日(土)	25
第2回	〃 10 月 2 日(土)	19
第3回	〃 11 月 20 日(土)	15
第5回	平成 23 年 1 月 22 日(土)	28
合計	-	87

4.13.3 観測体験時間

天体および天文学に関する知的・心的な興味関心を深めることを目的として、観測体験時間を実施している。利用者は、天文台の望遠鏡機材や持込機材により、天体画像・スペクトル等のデータを取得することができる。貸出を行っているのは、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡とそれぞれに取り付け可能な機材（カメラボディ、冷却 CCD カメラ等）（表 4.13、表 4.14、前出）である。その他に、望遠鏡設置場の貸出も行っている。望遠鏡設置場の利用に限って望遠鏡使用資格を必要としていない。なお、65cm 望遠鏡については、ペルセウス座流星群観察会などのイベントがあり明け方まで対応することができる日に終夜の貸出を行ったほか、冬季の閑散期の金曜日・日曜日に観測体験時間での貸出を行った。

平成 22 年度の観測体験時間予約件数は 119 件（平成 21 年度は 205 件、「占有利用」予約件数は、平成 20 年度 424 件、19 年度 373 件、18 年度 404 件）であった。そのうち 58 件（21 年度 95 件、20 年度 165 件、19 年度 135 件、18 年度 123 件）が実施された。できなかったものは、ほとんどが天候不良のためである（表 4.15）。なお、平成 22 年度の予約件数は前年度比 42% 減であった。

また、観測体験時間利用予定者数はのべ 146 人（21 年度 285 人、20 年度（占有利用）703 人）で、うち 70 人（21 年度 166 人、20 年度（占有利用）235 人）の方に利用していただいた（表 4.17）。なお、平成 22 年度の利用予定者数は前年度比 58% 減であった。

また、利用可能日は 89 日で、平成 21 年度の 123 日から大幅に（28%）減少している。これは、職員数削減に伴うひとり当たりの業務増加により来館者対応業務も増加したためである。月曜日が祝日となる週末には一般来館者への対応を最優先とするため受付を行わず、また、週末にイベント等がある場合には、そのための人員配置が必要となるので受付を行わなかったことが大きく効いている。

ところで、予約件数、利用予定者数ともに前年度より大きく減少している。これには、利用可能日が昨年度に比べて減少したことが効いていると考えられるが、それだけでは説明できそうもない減少率である。おそらく、占有利用に比べて利用時間が著しく減少したこと、時間帯が早まったことによる一般観望時間との重複によるサービス低下、これらに起因する利用効率の悪さなどを、観測体験時間実施 1 年目に利用者が体感したことが影響していると考えられる。職員数削減に根本的な要因があるこれら事象に天文台職員の手で抜本的な改善策を施すことはきわめて難しいと言わざるを得ない。天文台職員による望遠鏡貸出制度の維持努力は既に限界に達したと言えよう。

表 4.17 観測体験時間利用件数および実施率（実施率＝利用件数÷予約件数×100(%)）

望遠鏡等		移動式望遠鏡, ブース		観察用望遠鏡		65cm 望遠鏡		望遠鏡全体	
利用可能日		利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)
4 月	11	0(1)	0	8(19)	42.1	—	—	8(20)	40.0
5 月	9	0(0)	—	5(8)	62.5	—	—	5(8)	62.5
6 月	11	0(0)	—	6(13)	46.2	—	—	6(13)	46.2
7 月	6	0(0)	—	5(9)	55.6	—	—	5(9)	55.6
8 月	0	—	—	—	—	—	—	—	—
9 月	5	1(1)	100	6(10)	60.0	—	—	7(11)	63.6
10 月	6	0(1)	0	0(8)	0	—	—	0(9)	0
11 月	9	0(0)	—	6(6)	100	—	—	6(6)	100
12 月	9	1(1)	100	11(15)	73.3	—	—	12(16)	75.0
1 月	7	1(1)	100	2(6)	33.3	1(2)	50.0	4(9)	44.4
2 月	8[5]	0(1)	0	0(6)	0	1(2)	50.0	1(9)	11.1
3 月	8[4]	0(1)	0	4(8)	50.0	—	—	4(9)	44.4
計	89[9]	3(7)	42.9	53(108)	49.1	2(4)	50.0	58(119)	48.7

（ ）内は予約件数。利用可能日の〔 〕内は 65cm 望遠鏡利用可能日数。

表 4.18 観測体験時間利用者数（人）

望遠鏡等	移動式望遠鏡, ブース	観察用望遠鏡	65cm 望遠鏡	望遠鏡全体
4 月	0(1)	11(22)	—	11(23)
5 月	0(0)	5(8)	—	5(8)

6 月	0(0)	6(14)	—	6(14)
7 月	0(0)	7(14)	—	7(14)
8 月	—	—	—	—
9 月	1(1)	6(11)	—	7(12)
10 月	0(2)	0(8)	—	0(10)
11 月	0(0)	6(6)	—	6(6)
12 月	1(1)	15(19)	—	16(20)
1 月	2(2)	2(7)	3(4)	7(13)
2 月	0(1)	0(13)	1(2)	1(16)
3 月	0(2)	4(8)	—	4(10)
計	4(10)	62(130)	4(6)	70(146)

()内は利用予定者数

4.14 講演会

4.14.1 天文講話

平成 15 年度から、天文講話を開催している。スタート当初は台長による講演会であり、平成 15 年度は年間で計 6 回、各偶数月に一回行われた。平成 16 年度においては、副台長、参与の講演も含め、平成 17 年度には、月 1 回として観測普及研究員による主にぐんま天文台における観測成果の発表の場としても利用することとしていたが、22 年度は台長の講演会に限定することとなった。また、平成 18 年度からは、外部講師をお願いして群馬県での星の伝説にまつわる講演をしていただき内容にバラエティをもたせることを試みたが、総じて反響を得ることができず、21 年度は断念した。概ね、平均的な中学生が理解できるレベルにしている。

表 4.19 天文講話実施状況

回数	日程	講師	タイトル	参加者
1	5/29	古在	天体までの距離を測る I 太陽系内	31
2	10/2	古在	天体までの距離を測る II 恒星までの距離を測る	32
3	11/20	古在	天体までの距離を測る III 銀河までの距離を測る	24
4	1/22	古在	はやぶさの話	41

各回の日程、タイトル、参加者数は表 4.19 の通りである。毎回アンケートを実施し、講話の理解度等を調査した。結果の概要は表 4.20 の通りである。

表 4.20 天文講話アンケート結果

年度	回数	参加者	平均 参加者	参加のきっかけ								理解度			内容量		
				A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	A	B	C
H15	6	221	36.8	-	26	39	19	40				13	79	32	13	87	26
H16	9	209	23.2	-	35	17	17	35				29	44	23	11	63	11
H17	12	279	23.3	28	5	9	53	86				48	101	22	14	143	10
H18	6	139	23.2	31	6	12	18	32	7			23	61	9	19	46	7
H19	5	98	19.6	12	1	5	18	14	8	1	5	23	33	4	4	41	4
H20	6	111	18.5	8	0	7	15	9	6	0	0	10	27	6	3	30	5
H21	6	109	18.2	13	0	11	22	14	2	3	0	5	42	6	10	30	10
H22	4	128	32	14	0	9	53	25	4	0	0	9	80	5	11	74	12

各回答記号は以下を意味している。

参加のきっかけ

理解度

内容量

- A: 新聞 わかりやすい ものたりない
 B: ラジオ放送 だいたいわかる ちょうどよい
 C: 知人から聞いた わかりにくい 多すぎる
 D: ホームページ
 E: 来台して
 F: ボランティア
 G: 県メーリングリスト
 H: 学校で知った

22 年度はユーザーズミーティングとの同日連続開催としたため、各回あたりの参加者の増加がみられる。また年度当初は初参加であったものが後半になるにつれ複数回参加が目立ちだし、同日開催の一定の効果はあったと思われるが、天文講話単体での集客効果とは切り離して考える必要がある。むしろ平成 17 年度にはボランティア勉強会と同一日に開催していたが、平成 18、19、20 年はこの設定がはずれたため、ボランティアの方々の参加はかなり少なくなってきたことも考える必要がある。

参加のきっかけとしては、ラジオ放送が少なくなった一方で、新聞やホームページが増えてきた傾向が平成 18 年度から引き続いており、こちらに積極的に重点をおくことが考えられる。参加者の年齢層からは、通して 50 代以上の方の旺盛な好奇心がうかがわれる。中学高校生の参加が少ないのは残念であるが、交通の便の問題も大きく影響しているものと思われる。リピーターの方は多いが、県外からのリピーターも多い。また、今年度は最終回のはやぶさに県内から多数の参加があり、『距離を測る』という通年テーマでの県内外の反応の強さをみるには注意が必要である。

内容の理解については、よく理解できたという回答が 30% 近くにもなり、内容がもの足りないという回答もある。一方で自由回答欄では子ども向けの講演の要望も根強く、バランスや開催の工夫が今後必要になると思われる。また、要望のあったテーマが直前の回に行われていることがあるなど、広報の限界もみられる。また、『基本的なことがわからないため』といった回答もあり、基本的な部分の繰り返しの講演会とうでの学習機会の提供も、際限はないが、重要と思われる。

表 4.21 リピート回数頻度、県内外内訳

回数	1	2	3	4	5	5-10	≥11	県内	県外
平成 17	61	28	26	11	15	32			
平成 18	52	10	5	3	5	5	14	102	24
平成 19	28	4	4	3	6	2	9	43	40
平成 20	11	3	1	0	2	0	9	51	20
平成 21	38	1	2	0	0	6	6	75	30
平成 22	62	9	7	5	1	0	10	46	33

表 4.22 天文講話参加者年齢層（平成 15 年データなし）

年齢層	0-9	10-19	19-29	29-39	40-49	50-59	≥60
平成 16	6	7	4	17	10	18	13

年齢層	0-12		13-18		19-29		29-39		40-49		≥50	
平成 17	11		12		17		42		30		100	
平成 18	11		5		8		8		22		60	
平成 19	1		16		7		11		20		31	
平成 20	0	0	3	0	5	3	8	6	10	6	26	13
平成 21	3	1	2	2	2	8	12	11	27	9	17	6
平成 22	0	1	3	3	3	3	5	1	18	4	28	8

（平成 20 以降は各年齢層中で左が男、右が女、平成 22 年度は第 2～4 回のみ集計）

4.14.2 台長講演会

前橋商工会議所及び伊勢崎市教育委員会から依頼を受け、台長が施設に出向き講演会を実施した。

表 4.23 台長講演会の開催実績

日程	タイトル	参加者
11 月 4 日	前橋商工会議所「まちなかキャンパス」 天文講座「星の一生」	19
12 月 8 日	前橋商工会議所「まちなかキャンパス」 天文講座「小惑星探査機はやぶさ」	18
12 月 19 日	伊勢崎市教育委員会「いせさきサイエンス講座」	496

4.14.3 特別講演会(私の天文学)

「私の天文学」と称した新シリーズの講演会を開催した。開催に至った経緯は、天文台職員は星や天体の解説、観望会、学校などの団体の対応、台外での講演会以外に何をしているのかが見えず、天文学者としての仕事とはどんなものかということを知りたいという一般からのリクエストに応えたものである。

本講演会は、誰が話しても同じ内容の所謂天文の講義、講座、談話ではなく、自身の天文学研究・天体観測をベースにして話をするというものである。独自の天文学への取り組みの紹介のための講座であり、職員のオリジナルの研究テーマを基に、個々がどういう手法でその解明のための作業をしているのか、その分野の最新の研究成果について紹介するものである。講座は以下の通り、全 4 回開かれた。

表 4.24 私の天文学開催実績

回数	実施日	タイトル	講師
第 1 回	平成 22 年 9 月 23 日	皆既日食を追いかけて	新井 寿
第 2 回	平成 22 年 10 月 28 日	創作天文料理教室	高橋 英則
第 3 回	平成 22 年 11 月 23 日	ボクも歩けば棒に当たる？	長谷川 隆
第 4 回	平成 22 年 12 月 23 日	10 万色の虹をつくるには	橋本 修

4.14.4 子ども宇宙教室(出張講演会)

子ども宇宙教室(旧出張講演会)は、平成 14 年度において子ども天文学校の一環として行ったものを継続しているものである。天文台職員が県内の諸施設に出向き、諸施設の普及事業とも連携しながら、こどもあるいは親子を主な対象に講演会を行うものである。

表 4.25 子ども宇宙教室

実施	施設	講師	タイトル	参加
7/3	利根沼田文化会館	浜根	たなばたの星	35
7/17	ぐんまこどもの国児童会館	衣笠	夏の星空たんけん～惑星と流れ星をさぐるう～	94
8/1	群馬県生涯学習センター	高橋	宇宙で働く天文台	88
10/15	群馬県総合教育センター	浜根	県民天体観察教室「デジカメで写真を撮る」	6
11/28	東吾妻町コンベンションホール	大林	温度が見える！？不思議なカメラ	29
1/29	利根沼田文化会館	長谷川	冬のダイヤモンド	28
2/9	群馬県総合教育センター	長谷川	県民天体観察教室	16

4.14.5 子ども天体教室

3 館連携の動きを受けて、生涯学習センター・少年科学館との講演会を新規に 2 回開催した。

表 4.26 子ども天体教室開催実績

日程	講師	タイトル	参加者
2/12	新井	日食をおいかけ	37
3/5	長谷川	かなたのマジェラン星雲	85

4.14.6 出前なんでも講座

出前なんでも講座は県広報課が管理運営しているものの一環であり、ぐんま天文台担当分はメニュー1の「県政について説明します」の中の「(8)教育・学習」の中にあり、表 4.27 のとおりである。「最新の宇宙観」の要望が多い。平成 22 年度は表 4.28 のような講演会を行った。

出前なんでも講座は、天文台がみずから提供する普及事業とは異なり、県民の自発的な要望があることを示す重要な事業の一つと考えられる。しかし、今年度は 1 件しか成立せず、インフルエンザによるキャンセルがあったことを差し引いても、平成 18 年度の 11 件から比べると減少している。講座の存在自体の知名度の問題がある可能性もあり広報するとともに要望の発掘をする努力も必要と考えられる。

表 4.27 出前なんでも講座のタイトルと概要

20	ぐんま天文台でできること	ぐんま天文台はどのようなコンセプトで作られ、運営されているのか。施設の概要や運営方針、保有する大型望遠鏡などの観測機器について解説します。
21	最新の宇宙観	ビッグバン宇宙とは？ ブラックホールはあるのか？ 恒星や惑星の誕生の現場はどのようなものであるのか？ など、最新の宇宙観について解説します。
22	季節の観望天体の紹介	四季折々の星座と見頃の天体について解説します。

表 4.28 実施した出前講座

日程	注文発注者	タイトル	講師	参加
10/8	桐生市中央公民館高齢者大学	メタボな星	高橋	120
11/8	前橋市中央公民館明寿大学	宇宙のはじまり	長谷川	368

4.15 刊行物

4.15.1 子ども向け壁新聞「ほしぞら」

教育普及活動の一環として、子ども向け壁新聞「ほしぞら」の作成、配布を行った。広報誌「ステラライト」が主に高校生以上を対象としているのに対し、「ほしぞら」は主に小学校中学年から中学生を対象としている。子どもたちが自らの視点を持って宇宙や天文学に興味をもち、日常的に天体観察に親しむきっかけをもてるようにするとともに、ぐんま天文台での直接体験に対する関心を高め、ぐんま天文台に来館してさらに深く学ぼうとする意欲を持たせることが作成のねらいである。平成 22 年度も今までの流れを踏まえ、前述のようなねらいを達成させるために、年 2 回発行した。No.22 夏の号では、「星に願いを… ～天の川をみよう!!～」、No.23 冬の号では「150cm 望遠鏡を見てみよう！ ～天体観測って？？」をメインテーマとして、これまでと同様に親しみやすい漫画形式を中心に構成した。発行部数は、平成 20 年度より、夏号、冬号ともに各 4,000 部としている。県内各小中学校に 5 部ずつ（小学校 4～6 年および中学校 1～3 年の 3 学年に各 1 部と、校内掲示用に 2 部）を配布したほか、県内各図書館・公民館、県立各施設、特別支援学校（本校及び分教室、分室も含む）にも配布した。なお、平成 20 年度から県内の高等学校への配布も追加しており、平成 22 年度も同様とした。各号とも総計 929 ヶ所に約 3,500 枚ずつを配布し、残部を台内の保存と来館者への配布に充てた。

4.15.2 ステラライト

ぐんま天文台では、教育普及活動の一環として、広報誌「ステラライト」を発行している。内容としては、既知の天文学の考え方や知識の普及のみでなく、天文台オリジナルな成果の発信、天文台活動の報告などを広く含んでいる。平成21年度には33、34号をそれぞれ4000、3000部発行し、館内で来館者に配布するとともに、学校、公民館、図書館や群馬県庁を含む関係機関などへの配布を行った。



No.22 夏の号



No.23 冬の号



No. 33



No. 34

4.15.3 ぐんま天文台イベントカレンダー

ぐんま天文台では、教育普及活動の一環として「ぐんま天文台カレンダー」を発行している。カレンダーには、月の満ち欠け情報(満月、新月)と、夜間は一般観望ができる日(予約不要)、閉館日を色分けして記載している。今年度は、開館日がわかるカレンダーと天文現象、及びその時期に観望に適した天体を記載した A0 判とした。天文台のイベントについては、カレンダーとは別に A4 判のチラシを作成した。それぞれ 2500 部、25,000 部を作成し、館内配布の他、県内の各教育事務所、各市町村教育委員会、各小・中・高等学校、各図書館・公民館、県立各施設、全国の主なプラネタリウム、科学館、公開天文台、報道機関、観光局、近隣の娯楽施設や道の駅、旅館に配布した。

4.15.4 年次報告

ぐんま天文台各年度の活動の総括として発行され、県内主要行政部署、研究施設等の関係機関等へ配布された。

4.16 ボランティア

ぐんま天文台のボランティアには、本年度 30 名が登録している。活動内容は以下の通りである。

表 4.29 ボランティアの活動内容

活動の形態	活 動 内 容
来館者の誘導	①ドームへの行き方の説明や誘導・身障者の介助など(施設見学时・一般観望時) ②見学・観望場所への誘導・身障者の介助など(団体観望時) ③イベント会場の説明や誘導・身障者の介助など(イベント時)
来館者の整理・安全管理	② ドーム内での来館者の誘導・整理・安全管理(一般観望時の混雑時・団体観望時) ②イベント参加者の整理・安全管理(イベント時)
星座解説	星座解説(一般観望時)…原則として野外モニュメント前で行う。 ※原則としてキャットウォークは使用禁止。使う場合には職員の許可を得ること。 ※天体解説は天文台職員に任せる。来館者から質問されたら職員へ引き継ぐ。
自主企画イベントの計画と実施	年数回のイベントを企画し、その具体的な計画立案・準備を行い、イベントを実施する。
天文台周辺環境の整備	散策の小道周辺や遊歩道、天文台敷地内の除草作業や清掃など環境整備を行う。
幼児向けの絵本の読み聞かせ	天文台に来る主に幼児を対象とし、少しでも天文に興味を持ってもらえるように、星や星座にまつわる絵本を読み聞かせる。

本年度はこれらの行事・イベント等の対応にのべ 187 人が参加した。

今年度は月例会と自主企画をできるだけ同日開催とし、月例会・自主企画の参加率向上を目指した。そのため、学習会 1 回・研修会については 2 回のみの実施となった。

本年度の月例会・自主企画等の主な活動内容は以下の通りである。

表 4.30 ボランティアの月例会、自主企画

実施日	分類	内 容	参加人数
22.4.22(土)	月例会①	・ボランティア年間活動予定確認 ・自主企画「冬のダイヤモンドを探そう」反省 ・自主企画進捗状況報告、協議 ・GW 開館の協力体制について ・各種連絡事項	8 人
	自主企画①	・デジカメや携帯で月を撮ろう①	6 人

22.5.22(土)	作業①	除草作業	5 人
	月例会②	・GW 特別開館中の入館状況およびボランティア活動状況報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認	10 人
	自主企画②	デジカメや携帯で月を撮ろう②	9 人
22.6.20(日)	研修会①	・ボランティア研修会①	9 人
	月例会③	・月間報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認	9 人
22.7.24(土)	研修会②	・ボランティア研修会②	9 人
	月例会④	・月間報告 ・日食関連イベント運営詳細確認 ・夏休み特別開館協力体制 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認	9 人
	自主企画③	デジカメや携帯で月を撮ろう③	8 人
22.8.21(土)	作業②	除草作業	5 人
	月例会⑤	・月間報告 夏休みイベント来館状況報告 ・はやぶさイベントの協力について ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○天の川観望会について ○たかやま観望会＋星空音楽会について	11 人
	自主企画④	デジカメや携帯で月を撮ろう④	11 人
22.9.4(土)	自主企画⑤	天の川観望会	7 人
22.9.5(日)	⑥	9/4(土) 9/5(日) ※天候不良中止	7 人
22.9.23(木)	月例会⑥	・月間報告 ・群馬県民の日イベント(天文台芸術祭)について ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認	10 人
	自主企画⑦	たかやま観月会＋星空音楽会 ※天候不良中止	12 人
22.10.23(土)	作業③	・花壇整備	4 人
	月例会⑦	・月間報告 ・自主企画イベント報告 反省 ・群馬県民の日イベント協力体制 ・ぐんま☆星まつり協力体制 ・自主企画進捗状況確認	9 人
	自主企画⑧	デジカメや携帯で月を撮ろう⑤	9 人

22.11.13(土)	月例会⑧	・月間報告 ・デジカメや携帯で月を撮ろうの課題について ・ぐんま☆星まつり詳細確認 ・各担当からの連絡・協議 ・キッズコーナーでの読み聞かせ提案	7 人
	天文台共催 自主企画⑨	ぐんま☆星まつり 2010 デジカメや携帯で月を撮ろう⑥	8 人
22.12.12(日)	月例会⑨	・月間報告 ・自主企画イベント報告 反省 ・ふたご座流星群説明会・観察会について ・皆既月食観察会の協力について ・自主企画進捗状況確認 ・来年度のボランティア活動内容について ○月例会・学習会の日時 ○自主企画イベントの日程 等	6 人
	学習会①	・天体望遠鏡による天体観望の実際 ・デジカメでの月撮影方法 ・露出補正の意味と使い方	6 人
22.1.15(土)	月例会⑩	・月間報告 ・自主企画進捗状況確認 ○冬のダイヤモンドを探そうについて ・来年度のボランティア活動について ・ボランティア募集について	6 人
	自主企画⑩	月の幻灯会 ※天候不良中止	6 人
22.1.28(金)	学習会②	65cm 望遠鏡観望体験 全国星空継続観察	7 人
22.2.5(土)	月例会⑪	・月間報告 ・「カノープスを見よう」の協力について ・自主企画進捗状況確認 ○冬のダイヤモンドを探そう ・来年度のボランティア活動について ○自主企画の日程と内容について	7 人
22.3.7(土)	月例会⑫	・月間報告 ・ボランティア登録更新について ・年間行事予定について ・各担当からの連絡・協議 ○冬のダイヤモンドを探そう最終確認 ・自主企画進捗状況確認	7 人
	自主企画⑪	冬のダイヤモンドを探そう	7 人

4.17 ウェブサイトの運営

ウェブサイトには施設案内、利用案内、夜間占有利用の予約状況、研究活動紹介、教育活動紹介、イベントの案内、研究会の案内、問い合わせ先、各種申請用紙、観測速報などを掲載した。

トップページへのアクセス数は1年間で約 21 万件(天文台内からのアクセスを除く)であり、前年度とほぼ同じである。流星群のピーク、ゴールデンウィーク、お盆、月と惑星が接近した日などはとくにアクセスが多かった。トップページ以外へのアクセス数をみると、秋から春にかけて平日のアクセス数が多くなっている。この傾向は前年度も見られたが、今年度は以前より顕著になった。小中学生向け天文学習コーナーへのアクセスが多く、学校教育でぐんま天文台のWebサイトが活用されている結果と考えられる。

内容の更新は 1 年間に 217 回で、昨年よりはやや減少したが、一昨年までと同程度である。今年度は通常の更新に加え、デザインの修正(各ページ上部の変更、古いページを除く。)、JIS 規格の改訂に伴う修正(スキップリンクをフォーカス時に表示。)、FLASH 動画を使った月食の解説記事の掲載などを行った。また、NTTによるLモードのサービスが前年度末に終了したことに伴い、Lモードへの対応を終了した。

天文台ウェブサイトのアドレスは次の通り。

<http://www.astron.pref.gunma.jp/>

4.18 取材・情報提供(新聞記事等)

4.18.1 出版(新聞・雑誌等)

〈平成 22 年〉

取材日	取材者等	内容	掲載(予定)日	備考
4月13日	朝日新聞	ゴールデンウィーク特別イベント	4月27日	
4月14日	上毛新聞	ゴールデンウィーク特別イベント	4月23日	
4月20日	産経新聞	土星の観望時期到来	4月22日	
4月21日	読売新聞	土星の観望時期到来	4月下旬	
6月18日	上毛新聞	部分月食説明会・観察会	6月中、下旬	
6月24日	小学館	「小学三年生」掲載記事取材	8月上旬	
7月 1日	朝日新聞	観測普及研究係員の紹介	7月上旬	
7月 2日	朝日新聞	七夕飾り	7月 5日	
8月11日	上毛新聞	ペルセウス座流星群説明会・観察会	8月12日	
8月19日	上毛新聞	特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が天文台にやってくる！	8月21日 9月 5日	
9月 2日	群馬よみうり新聞	たかやま観月会	9月10日	
9月 4日	読売新聞	特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が天文台にやってくる！	9月 5日	
9月 5日	夕刊フジ他	施設全般	未定	
9月14日	産経新聞	縞模様が1本消えた？木星を観察してみよう	9月中、下旬	画像提供
9月20日	朝日新聞	縞模様が1本消えた？木星を観察してみよう	9月30日	画像提供
9月23日	上毛新聞	たかやま観月会	9月28日	
9月23日	上毛新聞	群馬県民の日イベント	10月22日	
9月27日	夕刊フジ 毎日小学生新聞	太陽の活動	9月29日他	
9月30日	朝日小学生新聞	縞模様が1本消えた？木星を観察してみよう	10月	
10月 6日	集英社	漫画(スーパージャンプ)素材取材	未定	
10月 7日	東京新聞	期間限定！細長い金星を観察しよう	10月上旬	
10月14日	群馬よみうり	群馬県民の日イベント	10月中、下旬	

	新聞			
11月 3日	上毛新聞	第1回児童絵画展「宇宙・私の夢」作品展	11月上旬	
11月10日	上毛新聞	ぐんま☆星まつり2010	11月中旬	
11月18日	産経新聞	探査機「あかつき」の目的地、金星を見よう	11月中旬	
11月18日	毎日新聞	探査機「あかつき」の目的地、金星を見よう	11月19日	
11月30日	東京新聞	ふたご座流星群観察会	12月 2日	
12月 7日	上毛新聞	ふたご座流星群観察会	12月上、中旬	
12月 7日	産経新聞	ふたご座流星群観察会	12月上、中旬	
12月 9日	朝日新聞	冬の星空	1月 3日	画像提供
12月 9日	朝日新聞	ふたご座流星群観察会	12月上、中旬	
12月14日	上毛新聞	皆既月食観察会	12月中、下旬	
12月14日	産経新聞	皆既月食観察会	12月中、下旬	
12月15日	時事通信	ふたご座流星群観察会	12月15日	

〈平成 23 年〉

取材日	取材者等	内容	掲載(予定)日	備考
3月15日	上毛新聞	震災の影響	3月中、下旬	
3月16日	上毛新聞	計画停電の影響	3月中、下旬	

※実際には掲載されなかったものも含む。

4.18.2 放送(TV・ラジオ等)

〈平成 22 年〉

取材日	取材者等	内容	放送(予定)日	備考
4月21日	群馬テレビ	ゴールデンウィーク特別イベント	4月30日	
5月 3日	群馬テレビ	昼間の星の観察会	5月 3日	
8月11日	文化放送	ペルセウス座流星群説明会・観察会	8月11日	生放送
8月11日	FMぐんま	ペルセウス座流星群説明会・観察会	8月11日	生放送
8月12日	フジテレビ	「FNNスーパーニュース」用取材(ペルセウス座流星群観察会) 「とくダネ」用取材(同上)	8月13日	
8月12日	ウェザーニュース	ペルセウス座流星群 web ライブ中継	8月12日	
9月 4日	NHK総合	特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が天文台にやってくる！	9月 4日	
9月 4日	群馬テレビ	特別企画展 小惑星探査機「はやぶさ」の瞳が天文台にやってくる！	9月 4日	
9月30日 10月 6日	TBSテレビ	「世界ふしぎ発見」取材	12月 4日	
10月13日	日本テレビ	月光虹	11月14日	画像提供
12月 3日	FMぐんま	ふたご座流星群観察会	12月13日	
12月 8日	NHK総合	「あかつき」軌道投入失敗と金星観望会	12月 8日	
12月 9日	NHKFM	ふたご座流星群観察会	12月 9日	生放送
12月 9日	NHK総合	ふたご座流星群観察会	12月13日	
12月14日	フジテレビ	「FNNスピーク、スーパーニュース」取材(ふたご座流星群観察会) 「とくダネ」取材(同上) 「知りたがり」取材(同上)	12月15日	

12月14日	NHKAM	ふたご座流星群観察会	12月14日	生放送
12月14日	群馬テレビ	1月のイベント情報	1月15日	
12月15日	FMぐんま	ふたご座流星群観察会	12月16日	
12月17日	群馬テレビ	皆既月食観察会	12月中、下旬	

〈平成 23 年〉

取材日	取材者等	内容	放送(予定)日	備考
3月 9日	エフエム栃木	4～5月のイベント情報	3月10日	

※実際には放送されなかったものも含む。

4.18.3 ロケ(TV・映画等)

〈平成 22 年〉

取材日	取材者等	内容	発表(予定)日	備考
9月28日	集英社	雑誌(メンズノンノ)スチール撮影	11月	
12月27日	(株)プロップ スクール	カタログ((株)ビクセン)掲載写真のイメージ撮影	2月	

〈平成 23 年〉

取材日	取材者等	内容	発表(予定)日	備考
1月20日	放送大学	大学告知番組「大学の窓」撮影	2月	
1月29日	トロワデザイン	フリーペーパーに係るロケ撮影	2月	

5 観測研究活動

5.1 観測研究活動

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡の管理・運用（橋本、高橋、衣笠）

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡を管理・運用を行うワーキンググループ(WG)を形成し、150cm 望遠鏡の性能・機能を維持する作業に加え、観測や各種観測装置の運用に関わる観測時間の調整などを行っている。人員削減により、昨年度より大幅に少ない人材による活動であったが、観測時間などの減少を最小限に留めることに努めた。望遠鏡の現状や 2010 年度の利用状況の詳細は望遠鏡、観測装置の項を参照願いたい。

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡エッセル高分散分光器の管理・運用（橋本、高橋）

ナスミス焦点に設置されたエッセル高分散分光器 GAOES (Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrograph) の管理・運用作業を行った。同種の観測装置として国内最高の性能を誇る国立天文台岡山天体物理観測所の HIDES (High Dispersion Echelle Spectrograph) と双壁となる性能故に、今日では、日本の天文学研究にとって非常に重要な観測装置となっている。装置の詳細については望遠鏡、観測装置などの各項目を参照されたい。

晩期型巨星の質量放出と恒星末期進化の研究（橋本）

太陽のような中小質量の恒星が進化の末期にたどり着く晩気型巨星について、その質量放出とそれをとともなう進化についての研究を行っている。赤外線や高分解能分光観測データを用いた研究手法の開発とともに、最近では、日本の赤外線衛星「あかり」の観測データを用いた研究も進めている。また、様々な観測データを解析する手段として、輻射伝達を取り扱う数値モデルの開発・整備を継続的に行っている。

炭素星の高分散分光観測（橋本）

炭素の同位体比 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ を測定するために、150cm 望遠鏡と可視高分散分光器 GAOES を用いて、多数の炭素星に対する可視高分散分光観測を行っている。この測定結果から、HR 図上の漸近巨星枝 (Asymptotic Giant Branch : AGB) における炭素星の形成とその進化のシナリオを詳細に検証することを目指している。高い波長分解能を維持しながら同時に広い波長領域のスペクトルを取得することができる GAOES の特長と、少数の研究課題に集中した観測スケジュールの設定が可能でぐんま天文台の運営上の特長を活かし、これまで困難であった多数の炭素星に対する十分な数の吸収線を用いた高精度な同位体組成比の測定を行うものである。既に 50 個ほどの炭素星の観測を終了しており、現在はデータを解析する段階になっている。

バンドン工科大学との提携協力事業（橋本 他）

2002 年 7 月に締結したインドネシア国立バンドン工科大学 (ITB) との提携協力事業における、ぐんま天文台側の窓口となるコーディネーターとして、共同研究、共同作業の推進を行っている。バンドン工科大学側のコーディネーターはかつてぐんま天文台にも在籍した H.L.Malasan ボッシャ天文台台長である。共同研究活動の中心課題のひとつと位置付けられているぐんま天文台 150cm 望遠鏡とエッセル高分散分光器 GAOES を用いた観測研究には特に重点を置き、食連星などの観測に加え、データ解析手段の確立などの実践的な研究を行っている。提携協力事業の詳細や国際連携活動については該当の項目を参照されたい。

変動天体の高分散分光モニター観測（橋本、高橋）

連星系や活動天体では、その変化を短期間から長期間にわたる詳細なモニター観測によって調べることで、その正体に迫ることができる場合がある。数か月から数年の長期にわたる変化をモニターすることが必要になる場合も少なくない。そのためには、望遠鏡の観測時間に関する柔軟な運用が、何よりも不可欠となってくる。しかしながら、口径 1m 以上の望遠鏡と詳細なスペクトルを得られる高分散分光器を備えた観測施設は、国内では他に国立天文台岡山天体物理観測所があるのみである。共同利用を行っているこの観測所では、柔軟な対応が著しく困難である場合が多い。そこで、いくつかの変動天体について、岡山観測所での観測と共に 150cm 望遠鏡と GAOES を用いて継続的な観測を行っている。27 年周期で食を繰り返す不思議な連星系 ϵ Aurigae や Be/X 線連星 A0535+262 (V725 Tauri) など、興味深い研究成果が上ってきている。国立天文台、京都大学、大阪教育大学、群馬大学などとの共同研究。

Post-AGB 天体および F,G 型超巨星の高分散分光観測 (橋本、高橋)

Post-AGB 天体だと考えられている天体(主に RVTau 型星)を対象に、GAOES で高分散分光観測を行っている。Post-AGB 天体は太陽などの中小質量が進化最末期に惑星状星雲になる直前の状態であると考えられているが、その詳細な進化の様子は解明されていない部分が多い。このような天体の進化の解明は、恒星のみに留まらず、銀河や宇宙全体の進化、あるいは生命の発生に対する理解にも必要不可欠なものである。観測データを用いて様々な物質の存在量を高精度で測定し、化学的な物質進化の視点から Post-AGB 進化の実態の解明を目指している。放送大学、京都大学、国立天文台、東北学院大学などとの共同研究。

惑星スペクトルの研究 (橋本、高橋)

分光観測によって系外惑星のタイプを分類するための基礎データとして、様々な惑星のスペクトルを観測し、タイプ別のテンプレートを作成する。観測には GLOWS のほか、一部 GAOES を利用している。水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星に加え、地球照を利用した地球のスペクトルや、小惑星セレス、木星ガリレオ衛星などの観測を行っている。東北大学、京都大学、広島大学などとの共同研究。

恒星の広赤外超過を示すセファイド候補星の研究 (橋本、高橋)

赤外線衛星「あかり」の全天観測によって見出された新たなセファイド型変光星候補天体の中にある赤外線超過を示す天体の研究を行っている。これらの天体が、質量放出を行う赤色巨星の段階を経た後に進化したものである可能性を検証するため、GLOWS を使った分光観測を行い、その物理特性を調査している。国立天文台、東京大学、東北大学などとの共同研究。

国際共同観測による星震学の研究 (橋本)

Slowly pulsating B star (SPB) と呼ばれる比較的温度の高い恒星に対して、その振動解析から内部構造を調べる研究を行っている。人工衛星を用いた高精度の測光観測に加え、世界中に分布した多数の天文台で連続的な測光や分光観測を連携して行い、高精度の観測データを集積し、そこから星震学的な情報を得るものである。ベルギー王立天文台などとの国際共同研究である。ぐんま天文台では、高分散分光器 GAOES を用いて観測を行っている。

恒星の広帯域分光標準アトラスの作成 (橋本)

高分散分光器 GAOES を用いて、様々なスペクトル型の天体について高品質な分光データを取得し、恒星研究の基盤となるデータベースの作成を目標として観測を行っている。京都大学などとの共同研究。

局所銀河群の銀河の広域測光観測 (長谷川)

国立天文台すばる望遠鏡広視野撮像装置 Suprime-Cam を利用して局所銀河群の主要メンバーの銀河である M33 の撮像観測で得られたデータの解析を行った。M33 は多波長による系外銀河観測の対象として多くの有利な点をそなえており、今後の研究の方向性を再構築する年となった。もともとは有本信雄、生田ちさと(国立天文台)、Rima Stnkute、Vladas Vansevicius (Institute of Physics, Lithuania)、山田善彦(東大理天文/国立天文台)、太田耕司(京大理宇宙物理)、田村直之(Durham Univ.)、Pascale Jablonka (Paris-Meudon Obs.) らとの共同研究であるが、データの有効利用のために、電波も含めたさらに広いグループとの連携も模索されている。

古い散開星団の観測 (長谷川)

平成 12 年度から 20 年度まで、ぐんま天文台 65cm 望遠鏡を利用して散開星団の撮像測光観測から古い散開星団を見出す試みを行った。その結果 50 の星団について測光サンプルを作成して論文として出版することができ、一つの区切りとなった。平成 19 年度からは次のステップとして、分光観測から得られる視線速度を利用して銀河系のダイナミクスの問題にとりかかっている。古い散開星団の種族としての回転速度は銀河系の回転速度の進化に一定の制限を与えることができ、その一方で銀河回転から明らかにはずれる星団はその起源に重大な関心がもたれる。散開星団は銀河面の星の混み合った場所にあり観測には seeing がよく個々の星が分離される気象環境が必要であること、速度を測るためには波長分解能 2000 が最低限必要であるが(大きすぎても暗い星まで届かない)これがぐんま天文台にはないことから、岡山天体物理観測所において共同利用観測に応募して分光器 KOOLS により観測を開始した。また大口径を必要とすることから平成 21 年度からは海外に機会を求めることとして、UCLA/Lick 天文台 3m 望遠鏡を利用した共同観測を進め、平成 22 年度においては一晩の晴れのもと、一定のデータを得た。また、木曽観測所では広視野カメラを利用して、星団の広がりや動力学構造を調べるための観測を行った。さらには、エジプト・コッタミア天文台にある岡山天体物理観測所と同型機である 188cm 望遠鏡と撮像装置、分光器での観測についての計画がもちあがっている。M.

Malkan 氏(UCLA)、坂本強氏 (美星スペースガードセンター)、小林尚人氏 (東大天文センター)、中西裕之氏 (鹿児島大学)、Hakim L. Malasan 氏 (バンドン工科大)、らとの共同研究。

変光星を用いた銀河動力学の観測研究 (長谷川)

変光星はしばしば周期光度関係からその星までの距離の推定が可能になる。このような星を利用すると、視線速度と固有運動を組み合わせて銀河系の各所における三次元速度を求めることが可能である。とりわけミラ型星はその明るさから広い範囲にわたってのプローブとして有用である。坂本強氏(美星スペースガードセンター)との共同研究。

赤外線天文衛星あかりによる遠赤外分光観測の研究 (高橋)

遠赤外線は可視光や近赤外線に比べ波長が長いので、星間空間ダストなどによる吸収が少なく、天体のより内部の領域まで見通すことができる。また様々な物理状態をトレースするラインスペクトル(禁制線)も多く存在する。複数の輝線の強度比を調べることで、その領域の温度や密度、紫外線放射強度などの物理状態を導きだすことができる。これら両者の特性を用いることで、ダストに覆い隠されている各銀河の中心領域の物理状態の解明が可能となる。

2006 年 2 月に打ち上げられた赤外線天文衛星「あかり」は、遠赤外波長域にフーリエ分光器を用いた分光機能を搭載しており、2つのアレイ検出器と組み合わせることで、60~180 μm での分光撮像同時観測が可能となっている。この装置を用いて得られた遠赤外禁制線の観測データから、近傍銀河内の星形成活動度の空間的な違いを解明するという研究を行っている。対象天体はスターバースト銀河である M82 をはじめ、NGC253, IC342, NGC6946, NGC2146, NGC5236 など、銀河活動(エネルギー源)が異なる多種多様な銀河である。

特に高橋はこのフーリエ分光器の開発当初から関わっており、本年度は装置のキャリブレーションやデータ処理などの基本的な性能評価についての作業に平行して、実際の観測データの処理を進めた。系外銀河ターゲットについてその検出の可否を調べ、ほぼすべての銀河について中心領域での信号の検出を確認した。いくつかのターゲットについては中心から離れた周辺からも有意に信号が検出されており、他波長の観測データと比較することで、空間的な違いによる物理状態の変化を追うことができると期待される。

150cm 望遠鏡を用いた大質量星の観測的研究(高橋)

大質量星の進化は理論・観測両面から研究されてきたが、その質量放出現象についての理解は未だ十分ではない。そのため、その最期である超新星爆発の直前の進化は質量放出量に大きく依存し、謎が多い。また、大質量星からの質量放出は銀河の化学進化やダストの形成などにも重要な影響を与える。一方、銀河中心部や大質量星形成領域は減光が大きく、これらの領域の研究には赤外線でのスペクトル観測が重要であるが未だ例が少ない。そこで中小口径望遠鏡に最適化された可視~近赤外線の分光器を用いて、系統的に大質量星のスペクトルを取得し、その形成・進化についての研究を行っている。対象天体は、O型星から、後主系列段階にある、Wolf-Rayet 星、Yellow Hypergiants、LBV、様々なスペクトル型の超巨星などである。特に比較的高い波長分解能の観測により、WN, WC, WO 型の分類を行い、今後の詳細研究のデータベースを構築する。

2010 年度は前年度に引き続き、早期型 WC 型 WR 星のピックアップを目標とし、近赤外線カメラを用いた観測を行った。系内の大質量星形成領域である W51 付近の観測の結果、これまでカタログ化されていない早期型 WC 型 WR 星の候補天体が検出された。これに平行して、同じフィルター構成を持ったチリ・アタカマにある 1m 光学赤外望遠鏡(mini-TAO)搭載の近赤外線カメラでも観測を継続し、今年度は大マゼラン星雲内の大規模星形成領域である 30 Dor を中心に分光撮像観測が行われた。ここでも、これまでリスト化されている WR 星が有意に検出できた他、新たに複数の WC 型 WR 星候補天体が検出されている。今後は探索を継続するとともに、検出された天体の詳細分光観測を行う予定である。

150cm 望遠鏡を用いた系外惑星観測(高橋)

150cm 望遠鏡という適度な大きさ(検出感度)と共同利用ではないフレキシビリティを活かして、系外惑星探索を行っている。トランジット天体の発見には長時間の連続観測が必要であるため、世界各地の望遠鏡を有機的にリンクさせて連続的な観測を行うことが必要である。具体的には、これら各国にある望遠鏡を用い、トランジット天体の探索およびトランジット時の光度の時間変化を連続的に追うというものである。この観測プログラムにはアルメニア、アメリカ、スロバキア、ポーランド、ドイツ、ベネズエラ、日本が加わり、グローバルなコンソーシアムを形成している。

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡は、このコンソーシアムの中でも口径の大きな望遠鏡であり、その集光力からサンプリング時間間隔を短くでき、より密にデータを取得できる、また精度の高い時間変動を追うことができるという点で、このプログラムに大きく貢献している。2010 年度は、トランジット天体の存在可能性の高いオリオン座星形成領域 (Ori 25)、Tr-37 領域などを集中的に観測した。その結果、領域内でいくつかの候補天体が発見され、その光度変化を得ることに成功した。これらについては、現在詳細研究がなされている。その成果報告およびさらなる観測プログラム計画の議論が 2010 年度秋にドイツで行われた (発表は共同研究者によって行われた)。

5.2 学術論文および出版物

5.2.1 査読付学術誌

Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A.T., Imada, A., Kambe, E., Honda, S., Hashimoto, O., Ishino, Y., Suzuki, Y., Tanaka, J.

"High-dispersion spectroscopic monitoring of a Be/X-ray binary A0535+26/V725 Tau I: The long-term profile variability"

2010, Mon. Not. R. Astron. Soc. 405, pp.467-476

Sadakane, K., Kambe, E., Sato, B., Honda, S., Hashimoto, O.

"An abundance analysis of the primary star of the peculiar eclipsing binary ϵ Aurigae out of the eclipsing phase"

2010, Publication of Astronomical Society of Japan 62, pp.1381-1390

Izumiura, H., Ueta, T., Yamamura, I., Matsunaga, N., Ita, Y., Matsuura, M., Nakada, Y., Fukushima, H., Mito, H., Tanabe, T., Hashimoto, O.

"Extended dust shell of the carbon star U Hya observed with AKARI"

2010, Astron. Astrophys. 528, A29

Moritani, Y., Nogami, D., Okazaki, A.T., Imada, A., Kambe, E., Honda, S., Hashimoto, O., Ichikawa, K.

"Drastic Spectroscopic Variability of the Be/X-ray Binary A0535+262/V725 Tau during and after the 2009 Giant Outburst"

2011, Publication of Astronomical Society of Japan, in press

Miura, Rie, Okumura, Sachiko K., Tosaki, Tomoka, Tamura, Yoichi, Kurono, Yasutaka, Kuno, Nario, Nakanishi, Kouichiro, Sakamoto, Seiichi, Hasegawa, Takashi, Kawabe, Ryohei

"Aperture Synthesis Observations of CO, HCN, and 89 GHz Continuum Emission Toward NGC 604 in M33: Sequential Star Formation Induced by a Supergiant H II Region"

2010, Astrophysical Journal 724, 1120

Murakami, N., Kawada, M., Takahashi, H., Okada, Y., Yasuda, A., Ootsubo, T., Kaneda, H., Matsuo, H., P. Davis, J-P. Baluteau, B. G. Gom, Yamamura, I., Matsuura, S., Shirahata, M., Doi, Y., Naylor, D.A., Zavagno, A., Nakagawa, T., and Shibai, H.,

"Calibration and Performance of the AKARI Far-Infrared Imaging Fourier Transform Spectrometer"

2010, Publication of Astronomical Society of Japan, Vol.62, 1155-1166

Maciejewski, G., Dimitrov, D., Neuhauser, R., Tetzlaff, N., Niedzielski, A., Raetz, St., Chen, W. P., Walter, F., Marka, C., Baar, S., Krejcová, T., Budaj, J., Krushevska, V., Tachihara, K., Takahashi, H., and Mugrauer, M.

“Transit timing variation and activity in the WASP-10 planetary system”

2011, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 411, Issue 2, pp. 1204-1212

Kawada, M., Takahashi, A., Yasuda, A., Kiriya, Y., Mori, T., Mouri, A., Kaneda, H., Okada, Y., Takahashi, H., Murakami, N.

"Widely Extended [OIII] 88 micron Line Emission around the 30 Doradus Region Revealed with AKARI FIS-FTS"

To be appeared on PASJ, 2011, vol.63, No.5

5.2.2 国際研究会収録

該当なし

5.2.3 観測速報

Kinugasa, K., Takahashi, H., Hashimoto, O.

“V1311 Scorpii = Nova Scorpii 2010 No.2”

2010, IAUC 9142, 1

Kinugasa, K. and Takahashi, H.,

Supernovae 2010dq and 2010dr

Central Bureau Electronic Telegrams, 2328, 2 (2010)

Kinugasa, K., Takahashi, H., Honda, S., Taguchi, H., and Hashimoto, O.,

Supernova 2010B in NGC 5370

Central Bureau Electronic Telegrams, 2117, 1 (2010)

5.3 研究会・学会他

橋本修

ぐんま天文 150cm 望遠鏡を用いた観測

2010 年度光赤天連シンポジウム「中小望遠鏡によるサイエンスとその運用の将来」

森谷友由希, 野上大作, 岡崎敦男, 今田明, 神戸栄治, 本田敏志, 橋本修, 定金晃三, 市川幸平

Be/X 線連星 A0535+262 の giant outburst 時の可視光高分散分光観測

日本天文学会 2010 年秋季年会

定金晃三, 神戸栄治, 佐藤文衛, 本田敏志, 橋本修

特異な食連星ぎょしゃ座 ε 食外期における主星の化学組成解析

日本天文学会 2010 年秋季年会

R.G. Lundock, R.G., Ichikawa, T., Okita, H., Kurita, K., Koyama, T., Chikagawa, S., Kawabata, K.S., Uemura, M., Yamashita, T., Ohsugi, T., Sato, S., Kino, M., Hashimoto, O., Takahashi, H., Honda, S.

“Planetary Spectra Libraries”

日本天文学会 2011 年春季年会

濱根 寿彦

「「ぐんま☆星見隊」発足 ～地域と共に歩む～」
天文教育研究会 2010 年 8 月

濱根 寿彦

「「ぐんま☆星見隊」発足 ～地域と共に歩む～」
天文教育研究会集録 2010 年 10 月

長谷川 隆

「2KCCD による古い散開星団の観測」
木曾観測所 シュミットシンポジウム 2010 年 7 月 14 日

長谷川 隆、衣笠 健三、大林 均、高橋 英則、浜根 寿彦、橋本 修、倉林 勉、西原 英治、田口 光、河北
秀世、中道 晶香、濤崎 智佳、本田 敏志
「県立ぐんま天文台における天文学学校」
日本天文学会 2011 年春季年会 Y05b

高橋 英則、ぐんま天文台 150cm 望遠鏡ワーキンググループ、
「ぐんま天文台 150cm 望遠鏡搭載機器とそれによる観測」
光学赤外線天文学連絡会シンポジウム、2010 年 8 月 18~20 日、国立天文台(三鷹)

高橋 英則、田中 培生、川端 拓信
「系内大質量星形成領域における Wolf-Rayet 星の探索」
日本天文学会 2010 年秋季年会、2010 年 9 月 22 日、金沢大学

田中 培生、山室 智康、川端 拓信、高橋 英則、
「炭素星・S 型星の近赤外 CO バンド強度比」
日本天文学会 2010 年秋季年会、2010 年 9 月 22 日、金沢大学

衣笠 健三、高橋 英則、橋本 修、本田 敏志、田口 光
「2010 年アウトバーストにおけるさそり座 U 星の分光観測」
日本天文学会 2010 年秋季年会、2010 年 9 月 22 日、金沢大学

Kengo Tachihara and Hidenori. Takahashi,
「Introduction of Instruments in Gunma Astronomical Observatory and Transit Observation at
GAO」
YETI/TTV/Mammut f2f Workshop on “Young Planetary Systems”, Jena, Germany, 16 Nov. 2010,

高橋 英則、川端 拓信、田中 培生
「近赤外分光観測による系内大質量星形成領域に埋もれた Wolf-Rayet 星の探索」
連星系・変光星・低温度星研究会 2010、2010 年 11 月 19 日、東北大学

高橋 英則、川端 拓信、奥村 真一郎、柳澤 顕史、館内 謙、田中 培生
「大質量星形成領域における Wolf-Rayet 星の探索と星団・物理環境の解明」
日本天文学会 2011 年春季年会予稿集

小坂 文、松尾 宏、田中 培生、土井 靖生、濱口 健二、高橋 英則

「「あかり」遠赤外線で探る大質量星クラスター内の物理環境」

日本天文学会 2011 年春季年会予稿集

高橋 愛、川田 光伸、安田 晃子、桐山 雄一、森 達也、毛利 彰男、金田 英宏、岡田 陽子、高橋 英則、村上 紀子

「「あかり」遠赤外線分光観測で明らかにした LMC 30Dor 付近の星間物質の物理状態」

日本天文学会 2011 年春季年会予稿集

館内 謙、田中 培生、山室 智康、川端 拓信、高橋 英則、渡辺 重十、高橋 幸弘、佐藤 光輝、渡辺 誠、福原 哲哉、濱本 昂、

「北大 1.6m 新望遠鏡カセグレン焦点に設置された近赤外分光装置“NICE”」

日本天文学会 2011 年春季年会予稿集

安田 晃子、金田 英宏、高橋 愛、川田 光伸、中川 貴雄、岡田 陽子、高橋 英則、村上 紀子、土井 靖生

「「あかり」による銀河系中心領域の遠赤外線観測」

日本天文学会 2011 年春季年会予稿集

< 講義・講座等 >

橋本 修

「宇宙科学」

国立群馬工業高等専門学校 電子メディア工学科 4,5 年生 講義 通年(30 回)

濱根 寿彦

「こんな宇宙を伝えたい」

駿台天文講座 2010 年 12 月

橋本 修

「10 万色の虹をつくるには？」

ぐんま天文台「私の天文学」 2010 年 12 月

5.4 談話会

2010 年度は 6 回開催した。日時・講演者・題目は以下の通りである。大幅な予算の縮小と、講師滞在に利用していた長期滞在者用宿舎の閉鎖の結果、以前と比較して非常に少ない開催回数、頻度となっている。現在では、講師の滞中に民間の宿泊施設を利用している。

第 160 回 2010 年 6 月 1 日 山中 雅之（広島大学）

「超新星爆発の早期観測と多様性の研究」

第 161 回 2010 年 7 月 6 日 浮田 信治（国立天文台）

「赤外超過を示す Cepheid 候補星の分光観測」

第 162 回 2010 年 10 月 5 日 古在 由秀（ぐんま天文台）

「天体力学でやってきたこと」

第 163 回 2010 年 11 月 2 日 神戸 栄治（国立天文台岡山天体物理観測所）

「HIDES/OAO ファイバーフィード化計画と恒星振動現象の観測」

第 164 回 2011 年 2 月 1 日 森谷 友由希 (京都大学)
「Be/X 線連星 A0535+262 における Be 星星周円盤の変動」

第 165 回 2011 年 3 月 1 日 本田 敏志 (京都大学)
「矮小銀河の金属欠乏星 Sextans S15-19 の化学組成」

5.5 外部競争的研究資金

5.5.1 文部科学省科学研究費補助金

衣笠健三(研究代表者)、分担者:橋本修、高橋英則
科学研究補助金(基盤研究(C))「早期分光測光観測で探る特異超新星」
(3 年計画の一年目:但し育休のため半年のみ)

2,340,000 円(直接経費 1,800,000 円+間接経費 540,000 円)
実際に使用した金額 226,036 円(直接 173,874 円+間接 52,162 円)

高橋 英則(研究代表者)
科学研究補助金(基盤研究(C))「大質量星形成領域におけるウォルフ・ライエ星の探索」
1,950,000 円(直接 1,500,000 円+間接 500,000 円)

6 国際協力

6.1 ぐんま天文台の国際協力

ぐんま天文台では、活動の基本方針のひとつに国際協力が掲げられており、一般的な国際共同観測や研究者間の交流などに加え、特にアジア地域での天文学の研究と教育の発展への協力を力を入れてきた。これは、戦後の困難な時期に日本の学術が欧米からの支援によって著し発展したことを踏まえ、それに対する恩返しを今発展しつつあるアジア地域の天文学への貢献として実践したいと言う古在台長の強い意志の反映でもある。

これまでも、日本からアジア地域の天文学の振興に対する様々な援助は、例えば政府開発援助(ODA)などの形で行われてきた。しかし、多くの場合は高価で高精度の装置・機器類を贈与することに重点が置かれ、それを利用する環境、特に人材の育成にはあまり多くの支援はなされてこなかったようである。その結果、折角導入された望遠鏡や観測機器も、十分に利用されることなく、埃を被った状態で放置されていることが少なくなかった。ぐんま天文台の行う協同支援活動では、このような事態を打開すべく、各国における天文学の発展を担う人材の教育や、現地に於ける望遠鏡や観測装置の活用の支援などへの人的交流と協力を重点が置かれていた。

その中で最も重要で、かつ効果的な事業は、各国に於いて実際に観測機材を用いた天文学の研究や教育を実践している、あるいはこれから行うことになる人材をぐんま天文台に招聘し、最新の機器を用いた研究や研修を行い、自国に戻った後にその経験を活かせるように支援する活動である。これまでに、中華人民共和国、インドネシア、タイ、フィリピン、ベトナム、モンゴルなどからの研究者や学生を受け入れている。2010 年度末までに、合計 12 人、述べ 1174 人日の長期滞在を受け入れ、充実した経験をつんだ上で帰国させている。各国から来訪した外国人の統計を表 6.1 に、ぐんま天文台で研修を受けた人材の状況を表 6.2 に示す。

また、ぐんま天文台からもスタッフが現地を訪れ、活用されていなかった観測装置の改修や、利用方法や観測の実践の指導などを直接行い、研修を受けて帰国した人材のさらなる支援を行っている。現場の人材の育成に直接響く、一緒に汗を流しながら作業を進める草の根の活動が基本となっているのが大きな特長である。今日では、ぐんま天文台との共同活動が契機となって、各国に於いて、彼ら自身による自立した活動も活発になってきている。その結果、東南アジアの国々が連携する東南アジア天文学ネットワーク (SEAAN: South-East Asia Astronomy Network) と呼ばれる連合組織も活動を開始している。ぐんま天文台の活動がなければ、ここまで発展することはあり得なかった。ぐんま天文台との二者間での関係だけではなく、ぐんま天文台を拠点とした各国相互間での交流も大きな原動力となっている。その舞台として活躍したのが、彼らが滞在し生活したぐんま天文台の長期滞在者用宿舎であった。

このような国際的な活動は国際学会などで世界的に報告されており、研究活動に留まらず教育・普及活動に関連する部分についても、広く周知され、高い評価を得ている。東南アジア地域以外の中国、韓国、台湾などのアジアの国々や欧米の天文学者や天文教育関係者の間でも、ぐんま天文台はよく知られた存在となっている。学校などを対象とした世間で一般的に見られる教育活動の視点だけではなく、本格的な研究活動を基本とし、その基礎の上に第一線の研究者が教育・普及にあたる我々ぐんま天文台の在り方が特に高く評価されている。これからの天文台のひとつの理想と捉えられており、彼らの目標となっている。「ぐんま天文台は公共天文台のあるべき完璧な例である」、「科学研究に加えて、その研究機関を一般に公開するという発想が素晴らしい」、「韓国において新設される公共天文台にとって、ぐんま天文台はお手本であり続けている」、これらは海外から寄せられた彼らから見たぐんま天文台の評価の一例である。

しかし、研究活動や国際的な貢献に対する群馬県内部での評価は著しく低く、抜本的な縮小が要求され、2010 年度には事実上活動が停止している。予算の不足だけではなく、長期滞在者用の宿舎が閉鎖された影響は極めて大きい。ここを拠点とした人的交流が、大きな広がりや発展を見せた我々の活動の原点であった。ぐんま天文台の活動に対する国際的に高い評価は、天文台個別の評価に留まらず、それを推進し支えてき、群馬県の行政や地域に対するものでもあっただけに、非常に残念な結果となっている。

表 6.1 Visitors to GAO (1999 – 2011)

Country	number of visitors	total (visitor-day)
Indonesia	35	1328
Thailand	9	295
Vietnam	6	324
Philippines	4	294
China	4	173
Korea	3	6
Sweden	3	5
United States	3	4
Malaysia	2	6
New Zealand	2	4
Mongolia	1	29
South Africa	1	2
India	1	2
Iran	1	2
United Kingdom	1	2
Turkey	1	1
total	77	2477
(Southeast Asia)	(56)	(2238)

表 6.2 Trainees from Asian countries (1999 – 2011)

Country	number of trainees	total (visitor-day)
Vietnam	4	304
Indonesia	3	193
Philippines	2	284
Thailand	1	219
China	1	145
Mongolia	1	29
total	12	1174

6.2 バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動

6.2.1 ぐんま天文台 - バンドン工科大学 協力提携事業

この協定は、ぐんま天文台（GAO）がインドネシア国立バンドン工科大学（ITB）と協力提携協定を締結し、国際協力事業を積極的に推進しようとするものである。ぐんま天文台の進める国際協力の一環として、アジア

地域の天文学分野で組織的ネットワーク形成の拠点となるべきものである。2002 年 7 月 1 日にぐんま天文台において、バンドン工科大学学長クスマヤト・カディマン氏と県立ぐんま天文台長 古在由秀氏の署名により締結された。バンドン工科大学はインドネシアにおける最有力の理工系大学である。日本であれば東京大学の理科系全体に相当する大規模な組織であり、アジア地域で有数の天文学教室を持つ。日本の有力大学の数々とも様々な協力提携関係を結んでおり、ぐんま天文台とも同様の水準で協定が締結されている。

ぐんま天文台では、運営の基本方針のひとつに「国際協力」を掲げており、また天文台建設段階からインドネシア・バンドン工科大学の研究者が研究員としてその設立に大きな貢献をしてきたことや、その後も重点的にアジア地域の研究者や研修員を毎年招聘してきたことが、この協定締結の背景となっている。

協定の締結から最初の 5 年が経過した 2007 年 7 月には、バンドンにおいて、これまでの活動の総括する国際会議を開催し、この 5 年間の活動の成果や現状の評価、そして今後の活動に対する新たな研究・教育事業の提案などが行われた。会議の後、会議での議論を踏まえた上で、将来に向けた新たな協同事業行うべく協定をさらに延長する文書に署名がなされている。

以後、高分散分光器 GAOES の開発や、GAOES やその他の観測機器を用いた観測研究などのほか、若手研究者や大学院生などを受け入れた研修などの、若手に重点を置いた人材育成や、双方の研究者による人的交流を積極的に行い、研究活動と教育普及活動を共に推進してきた。

しかし、2009 年度以降は、群馬県による方針の変化に加え、活動の拠点として利用されてきた長期滞在者用宿舎が閉鎖されたこともあり、この共同事業は著しく停滞しており、事実上ほぼ完全に停止した状態になっている。今後の事業継続の可能性を模索してはみているものの、県による現在の方針のままでは、これまでのような活動の再開は極めて困難な状況にある。2012 年 7 月には、これまでの活動を再度評価し、それを基に今後の計画を見直す時期となっている。この作業にあたっては、国際的な共同事業の通例として、ぐんま天文台が研究会や実務会議などを主催・開催する順番となるはずである。我々側の事情で継続が困難な状況となれば、ぐんま天文台のみならず、群馬県にとっても著しく不名誉な事態とならざるを得ない。高い評価を得てきた事業であるだけに、何とか継続・発展させる可能性を模索したいところである。

6.2.2 活動実績

協定に基づくバンドン工科大学 (ITB) とぐんま天文台 (GAO) との共同研究としてこれまでに以下のような活動を行っている。

(1) 観測データ、データ処理システムの共有

ITB と GAO の双方で類似の計算機システムを設置し、そこに共通のデータ処理システムを構築している。両者の観測装置群から得られたデータを共有するとともに、解析・処理においても共通の基盤を持つことによって天文学自体の共有と共同作業の効率を高めることが目的である。これまでに、ぐんま天文台の高分散分光器 GAOES の観測データの取扱を念頭としたシステム開発などがこのシステムを用いて行われている。システムの設置、運用等に関連して、その担当となる ITB のスタッフ GAO に滞在し、研修を行なっている。また、インドネシア側でのシステムを支援するために GAO からスタッフが現地に赴き作業に協力してきた。

(2) 高分散分光器 GAOES の開発とそれを用いた共同研究

ぐんま天文台の 150cm 望遠鏡に設置された高分散分光器 GAOES の開発や、立ち上げ作業に、GAO、ITB 双方の研究者が共同で参加してきた。ハキム L. マラサン氏がぐんま天文台の研究員として群馬に滞在していたころから継続している事業で、これまでの共同作業の結果、極めて高い水準の観測装置を確立することができた。今日、GAOES はぐんま天文台にとって最大の主力観測装置となっており、ITB との共同研究の他、様々な学術的な研究活動に使われている。この装置から得られる観測データは非常に複雑かつ膨大なものであり、その処理も大規模で困難なものにならざるを得ない。基礎的なデータ処理の手法の確立において、インドネシア側からは多大な貢献がなされている。この GAOES 関連の活動のために、ITB のスタッフがしばしば GAO を訪れている。その成果や進捗状況については、内外の学会などで随時報告されている。

(3) 小型低分散分光器の製作とそれらを用いた共同研究

ITB と GAO の双方で同一設計の小型低分散分光器を製作し、それぞれを各々の望遠鏡に設置し、観測を行っている。データや解析手段の共有だけではなく、装置自体についても同じものを共有することによって、それぞれの観測環境の利点を活かした観測計画を実行することが可能になった。二つの天文台にある口径 45cm－65cm の比較的小型の望遠鏡を用いることによって、観測に対する高い機動性を備えている。ITB ポ

ッシャ天文台とぐんま天文台がそれぞれ南半球と北半球に分かれて位置していることも、全天の天体を網羅できる点で大きな利点となっている。また、比較的シンプルな構成の機器であるため学部や大学院生の教育にも有効に活用されている。

(4) ITB-GAO リモートシステム

ITBとGAOの協力関係に基づく諸活動の中で、特に教育に関連したものとして重要な位置を占めるのが、両者間での小型望遠鏡を用いたリモートシステムである。双方が南北に離れている利点を活かし、望遠鏡を遠隔操作することによって日本の教室にしながら南半球の天体をリアルタイムに見ることが可能となっている。その逆のパターンも可能であり、このような機会は学校における天文学教育に新たな境地を提供するものと考えられている。

リモートシステムに関わる望遠鏡や機材の一部には GAO より ITB に持ち込まれたものが利用されており、機器類の整備やイベントの準備・実行等には GAO, ITB 双方のスタッフがあたっている。両者の連携は極めて円滑であり、関係者にとっても非常に充実した連携事業となっている。これまで積極的に行われてきた人的交流が効果的に作用した結果である。特に ITB からは若い人材が GAO に滞在して様々な訓練を行って来たことが、このような充実した相互活動を可能にしている。

(5) 職員研修・教育普及活動、人員の交流

共同事業に最も重要なことは人的な交流である。直接的な交流によって事業は効率的に推進して行くのが常である。このような視点から、ぐんま天文台では積極的に ITB の大学院生または若手研究者を受け入れ、ぐんま天文台の最新機器を用いた研修を行っている。しかし、2009 年度以降は、長期滞在者用宿舍が閉鎖されたこともあり、バンドン工科大学からの研修生を長期間招聘することは、事実上出来なくなっている。

6.2.3 往来

(1) ITB から GAO への訪問・滞在

2011.02.08-2011.02.16 Hakim L. malasan GAOES を用いた観測

(日立財団による経費支援)

(2) GAO から ITB への訪問・滞在

なし

(3) GAO への来訪者(ITB 関連以外)

なし

7 海外研究会参加・海外観測等

長谷川 隆

2010 年 12 月 9～13 日 アメリカ・カリフォルニア州・Lick 天文台

8 台外委員等

古在 由秀

女性科学者に明るい未来をの会会長(5月まで)。星空を守る会会長。
伊藤科学振興会理事長。井上科学振興財団理事(10月まで)。
平成基礎科学財団評議員。天文学振興財団評議員。
仁科記念財団評議員。住友財団評議員。学士会評議員。
日本学士院会員・第二部部長。
日本学術振興会国際生物学賞委員会副委員長。

橋本 修

国立群馬工業高等専門学校 非常勤講師
国立天文台岡山天体観測所プログラム小委員会 委員
8-th EAMA (East Asian Meeting of Astronomy) Symposium
"East Asian Network of Astronomy: Research, Education, and Popularization"
Local Organizing Committee (LOC) member

濱根 寿彦

日本公開天文台協会理事
日本公開天文台協会「公開天文台白書作成ワーキンググループ」代表
彗星会議運営委員
Asteroid Comet Meteor 2011 (ACM2011) LOC 委員