

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	9
1.3.5 その他	9
1.4 施設概要	9
1.4.1 所在地	9
1.4.2 規模等	9
1.5 入館者一覧	11
1.5.1 入館者の状況	11
1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳	11
2 望遠鏡と観測装置	12
2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡関連	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	13
2.1.4 可視低分散分光撮像装置	14
2.1.5 観測データ取得、アーカイブシステム	15
2.1.6 150cm 望遠鏡による活動	15
2.1.6.1 一般観望	15
2.1.6.2 研究活動	15
2.1.6.3 大学教育	16
2.2 65cm 光学望遠鏡関連	17
2.2.1 望遠鏡本体・観測装置など	18
2.2.2 アーカイブシステム	19
2.2.3 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	- 21 -
2.5 移動式望遠鏡、双眼鏡	- 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	- 23 -
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	- 25 -
4 観測研究活動	- 26 -
4.1 観測研究活動	- 26 -
4.2 学術論文および出版物	- 33 -
4.2.1 査読付学術誌	- 33 -
4.2.2 国際研究会集録	- 35 -
4.2.3 観測速報	- 36 -
4.2.4 その他	- 37 -
4.3 研究会・学会他	- 37 -
4.4 談話会	- 42 -
4.5 ぐんま天文台の国際協力	- 43 -
4.5.1 アジア地域に対する国際協力	- 43 -
4.5.2 東南アジア天文学ネットワーク(SEAAN)	- 43 -
4.5.3 国際協力に対する世界に於けるぐんま天文台の評価	- 44 -
4.6 バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動	- 44 -
4.6.1 ぐんま天文台ーバンドン工科大学協力提携事業	- 44 -
4.6.2 活動実績	- 45 -
4.6.3 ITB-GAO 天文学と科学教育に関する共同研究会 2007	- 46 -
4.6.4 往来	- 50 -
4.7 外部競争的研究資金	- 50 -
4.7.1 文部科学省科学研究費補助金	- 50 -
4.7.2 国立天文台(大学支援経費)「委託研究」	- 50 -
4.7.3 教育文化施設調査研究費	- 51 -
5 教育普及活動	- 52 -
5.1 一般観望会	- 52 -

5.1.1	150cm 望遠鏡	- 52 -
5.1.2	65cm 望遠鏡	- 52 -
5.2	館内案内ツアー	- 53 -
5.3	団体予約利用	- 53 -
5.4	外部団体との協力による教育普及	- 57 -
5.5	学校利用	- 58 -
5.6	高等学校特別科学教育支援	- 62 -
5.7	授業に使える天体観測実習講座	- 63 -
5.8	学校との連携協力による効果的な学習指導開発事業	- 64 -
5.8.1	概要	- 64 -
5.8.2	実践記録	- 64 -
5.8.3	事業の検証	- 65 -
5.8.4	まとめ	- 65 -
5.9	望遠鏡・機材の夜間貸出利用	- 66 -
5.9.1	望遠鏡使用資格取得講習会	- 66 -
5.9.2	ユーズ・ミーティング	- 67 -
5.9.3	占有利用	- 68 -
5.10	観察会・イベント	- 69 -
5.10.1	おもしろ科学教室 in ぐんま天文台	- 69 -
5.10.2	南十字星インターネット中継	- 69 -
5.10.3	ペルセウス座流星群説明会・観察会	- 70 -
5.10.4	皆既月食観察会	- 70 -
5.10.5	中秋の名月観望会	- 70 -
5.10.6	すばる食観察会	- 70 -
5.10.7	天の川観望会	- 70 -
5.10.8	県民の日イベント「昼間の星を見よう」	- 70 -
5.10.9	デジカメや携帯で月を撮ろう	- 70 -
5.10.10	持ち込み望遠鏡講習会	- 70 -
5.10.11	ふたご座流星群説明会・観察会	- 71 -
5.10.12	冬のダイヤを見よう	- 71 -
5.11	スタンプラリー・クイズラリー	- 71 -
5.12	少年少女研究員	- 73 -
5.13	天文学学校	- 74 -
5.14	ウェブサイト	- 75 -
5.15	取材・情報提供（新聞記事等）	- 75 -
5.15.1	出版（新聞・雑誌等）	- 75 -
5.15.2	放送（TV・ラジオ）	- 76 -

5.15.3 ロケ（TV・映画等）	77 -
5.16 発行物	77 -
5.16.1 一般向け広報誌「ステラーライト」	77 -
5.16.2 子ども向け壁新聞「ほしぞら」	77 -
5.16.3 ぐんま天文台イベントカレンダー	78 -
5.17 ボランティア	78 -
5.18 講演会	80 -
5.18.1 天文講話	80 -
5.18.2 出張講演会	82 -
5.18.3 出前なんでも講座、その他の講演会	82 -
5.19 リモート望遠鏡システム	83 -
5.19.1 望遠鏡制御及び動画の配信	83 -
5.19.2 利用実績	83 -
5.20 館内展示	83 -
6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等	84 -
7 台外委員等	85 -

序 文

台長 古在 由秀

平成 19 年度は、ぐんま天文台開設 9 年目にあたる。夏に新しい知事が選出され、新知事が公約した公共施設の見直しのため、公共施設のあり方検討委員会が年度末に発足した。ぐんま天文台はそこで、平成 20 年 10 月に中間報告に取り上げられる施設と決められ、その存続・形態を問われることとなった。

本年度は 4 月に本田敏志氏が観測普及研究員として採用され、また、観測普及研究員の田口光氏が「RV 型変光星の分光観測」と題した論文を提出し、二年余の修学の後、放送大学から修士の学位を受けた。

本年度のぐんま天文台として特筆すべき天文現象は、8 月のペルセウス流星群であった。参加者多数のため説明会は 6 回繰り返され、天文台閉館後も約 3,000 人が来台し、建物の外で流星群を観測した。このうちの大多数は、入館者にはなっていないが、8 月は好天に恵まれ、8,000 人の入館者があった。

平成 14 年に締結された、インドネシア・バンドン工科大学との研究協力協定は 5 年経ったので、当方から県教育委員会清水生涯学習課長、台長などがバンドンを訪れ、5 年間協定を延長することに合意し、協定書に調印した。これを機会に、5 年間の実績を発表する研究会を開き、昨年に引き続き、南十字星をインターネットで送り、ぐんま天文台で観賞してもらった。なお、20 年 3 月には、バンドン工科大学の学長、自然科学部の学部長などが、来台された。

本年度は、フィリピンの dela Cruz 氏が 1 月から 3 月にかけて、天文観測実習のため滞在した。6 月に、国連などが主催する宇宙科学関連の会議で、国連宇宙局長から、発展途上国に対する寄与で、古在台長に感謝状が贈られた。

今年度は夏の好天気もあって、年間の来台者は 3 万人をこえた。このなかで、特に学校利用は増え、初めて 5,000 人をこえた。一方、中学校の利用は相変わらず低調である。中学校では天文が三年生の二学期になってから取り上げられるが、天体観測など一年にわたって学ぶ必要のある学習内容があるので、ぐんま天文台では、天文は二年生から継続して勉学することを提案している。今年も、提携協力校の渋川市の二つの中学校で、これにそった教育に協力した。高校生は、文部科学省が行っているスーパーサイエンスハイスクール事業の生徒の来台が目立った。

今年は、口径 150cm 望遠鏡のエッセル高分散分光器による観測で成果が上がり、これに関連した学術論文も複数出版された。

ぐんま天文台は、天文学の知識の普及を通じて、理科教育が多く の県民に行きわたるよう、設置目的にそって努力したい。

平成 20 年 5 月

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。

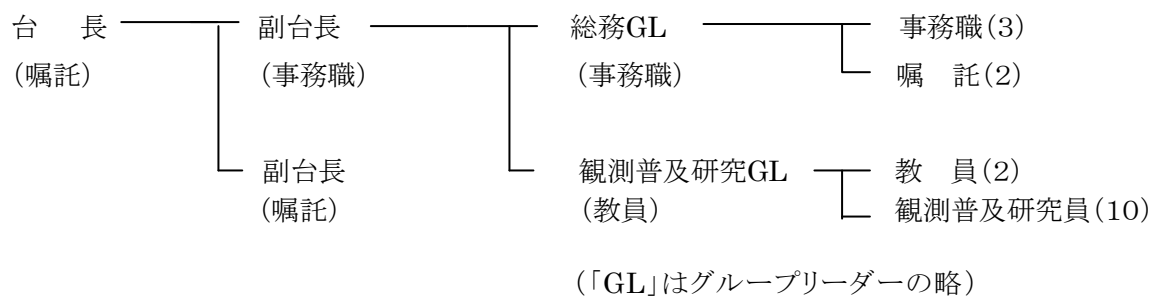
1.2 建設経過

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,
高山村光環境審議会委員

副台長 (嘱託) 清 水 実
観測天文学、望遠鏡及び観測装置の開発研究
元東京大学助教授, 元岡山天体物理観測所副所長
美星天文台技術顧問, 陸別銀河の森天文台技術顧問

副台長（事） 清水 昌弘

<総務グループ>

総務 GL (補佐) (事)	小川 真澄
主 幹 (事)	千木良しづ子
主 幹 (事)	篠原 重行
副主幹 (事)	石川 学
嘱 託	林 和美
嘱 託	佐藤 麻衣子

<観測普及研究グループ>

観測普及研究 GL (補佐) (事)	倉田 巧
専門員 (技) (観測普及研究員)	橋本 修
指導主事	須田 秀昭
指導主事	倉林 勉
専門員 (技) (観測普及研究員)	濱根 寿彦
専門員 (技) (観測普及研究員)	長谷川 隆
専門員 (技) (観測普及研究員)	中道 晶香
専門員 (技) (観測普及研究員)	西原 英治
主 任 (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
主 任 (技) (観測普及研究員)	本田 敏志
主 任 (技) (観測普及研究員)	田口 光

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。

(2) 入館料等

一般	大学・高校生	小中学生以下	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。
300 円	200 円	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、深夜勤(2区分)の交代勤務である。

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。
- (3) 金・土・日曜日の 22 時以降(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占有利用として各種望遠鏡を貸し出している。
- (4) 宿泊施設(仮眠室)は、連続二晩以上の占有利用者に無料で貸し出している。

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
- 設置年月日: 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)

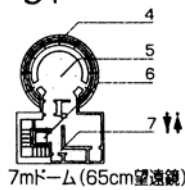
1.4.2 規模等

- 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

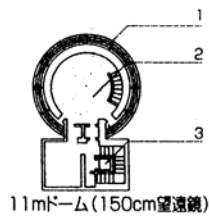


県立ぐんま天文台

5F

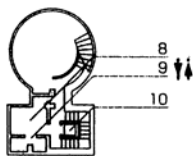
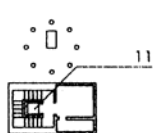


7mドーム(65cm望遠鏡)



11mドーム(150cm望遠鏡)

4F



5F

- 1 デッキ
- 2 観測室
- 3 エレベーター
- 4 デッキ
- 5 観測室
- 6 エレベーター
- 7 化粧室

4F

- 8 観望待合室
- 9 化粧室
- 10 エレベーター
- 11 エレベーター

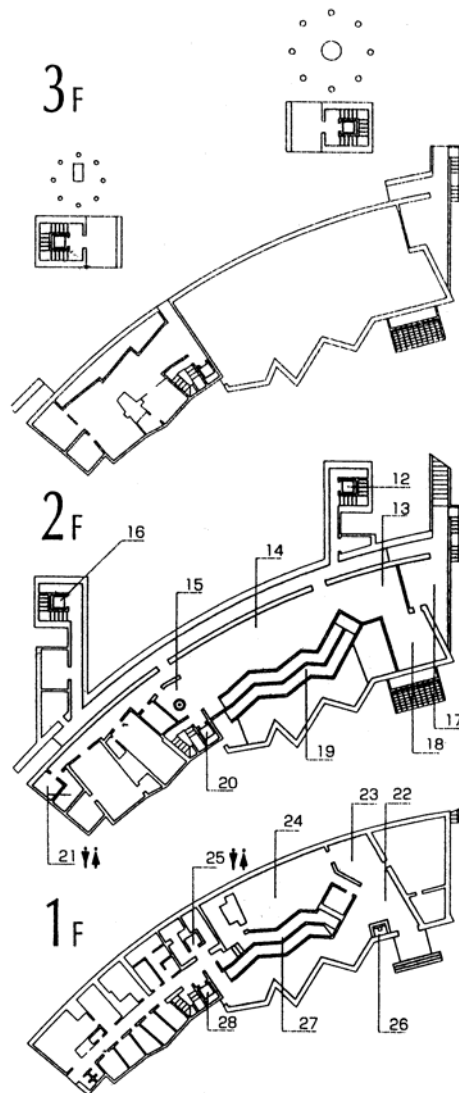
2F

- 12 エレベーター
- 13 図書コーナー
- 14 展示コーナー
- 15 太陽望遠鏡スペース
- 16 エレベーター
- 17 テラス
- 18 休憩コーナー
- 19 スロープ
- 20 エレベーター
- 21 化粧室

1F

- 22 エントランスホール
- 23 映像ホール
- 25 化粧室
- 26 受付・ショップ
- 27 スロープ
- 28 エレベーター

3F



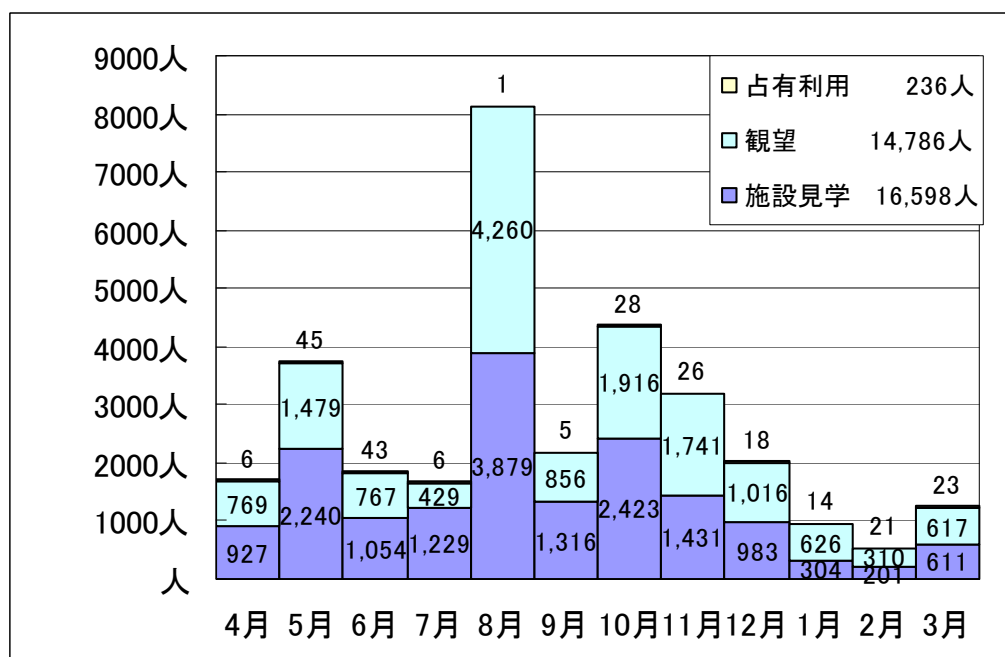
1.5 入館者一覧

1.5.1 入館者の状況

(単位：人)

	入館者数	有 料			無 料					
		一般	大・高	占有 利用	小学生 中学生	高齢者	身障 者等	学校 教育	社会 教育	その他
平成 19 年										
4 月	1,702	1,014	31	6	375	—	15	0	24	237
5 月	3,764	1,886	97	45	653	—	24	485	174	400
6 月	1,864	891	25	43	211	—	6	247	266	175
7 月	1,664	671	33	6	305	—	6	303	159	181
8 月	8,140	3,649	177	1	2,148	—	40	548	518	1,059
9 月	2,177	990	59	5	262	—	60	440	103	258
10 月	4,367	1,329	63	28	558	—	67	979	204	1,139
11 月	3,198	1,453	39	26	306	—	30	781	282	281
12 月	2,017	689	67	18	234	—	5	369	210	425
平成20年										
1 月	944	406	19	14	96	—	4	272	44	89
2 月	532	240	23	21	48	—	9	104	50	37
3 月	1,251	684	63	23	181	—	8	46	59	187
年計	31,620	13,902	696	236	5,377	0	274	4,574	2,093	4,468
累計	353,193	168,034	9,155	2,763	51,656	13,213	3,399	29,427	37,068	38,478

1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳



2 望遠鏡と観測装置

2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡関連

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、兵庫県立西はりま天文台の 200cm 望遠鏡、国立天文台岡山天体物理観測所の 188cm 望遠鏡に次ぎ、国内で第 3 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、(公開) 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。直接目で観察できる天体望遠鏡としては西はりま天文台の 200cm 望遠鏡と並び世界最大級のものである。可視高分散分光器や赤外線観測装置などの最先端の観測装置が設置されており、これらを用いることによって比較的明るい天体の観測では超大型望遠鏡と遜色のない精度の高い観測データを取得することが可能である。

2007 年度は 6 月中旬から 7 月後半にかけて主鏡を本体から取り外し、鏡面の古い反射膜と保護膜を除去し、新たにアルミニウムの反射膜とそれを保護する SiO_2 (二酸化ケイ素) 膜のコーティングを行う再蒸着を行った。鏡に付着した埃の除去や反射膜の剥がれは今回の作業によってほぼ回復した。再蒸着は 2002 年以来 5 年ぶり 2 回目である。

現在の特性を表 2.1 に示す。

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 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。高分散のエッセル回折格子と 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いる。また、光学特性を安定させ精度を保つために、光学系全体は大型の真空容器に納められていることも大きな特徴のひとつである。装置の安定性は運用にかかる手間を最小限にするためにも有効であり、観測研究以外にも様々な業務を行なっている公開天文台での運用にも適したものとなっている。CCD 検出器周辺の読み出し回路に国立天文台と共同で開発した MFront2 + Messia-V を世界に先駆けて導入し、極限まで読み出しノイズを下げることに昨年度成功している。また、読み出し速度は～30 秒/フレームと非常に早く、効率的な観測が実現されている。さらに今年度は国立天文台・先端技術センターの協力を得て、CCD をエンジニアリンググレードからサイエンスグレードへの載せ替えを行った。詳細な性能評価を行った結果、バッドピクセルが少ない、転送効率が高いなど、予定していた性能を十分満たすものであった。これによって、150cm 望遠鏡の集光能力を最大限に利用できるようになり、最前線の学術研究において本格的な利用が行われている。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るようになってきている。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

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 の近赤外線に対する観測装置である。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可能である。カメラモードでは *J*, *H*, *K*, *Ks*, *K'* の広帯域フィルター、[FeII], H₂ 1-0 S(1), Br γ 、K 連続光、CH₄ 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 程度の分光観測も可能となっている。2007 年度の観測シーズンに分光モードの性能評価のための試験観測を行い、本格的な観測運用ができることを確認している。赤外観測装置は、常に冷却が維持されており、広範な研究観測が可能となっている。最近では、制御、データ取得系のソフトウェアの改良を進めてきており、観測効率の一層の向上を図っている。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	<i>J, H, K, Ks, K'</i> (広帯域) [FeII], H ₂ 1-0 S(1), Br γ 、K 連続光、CH ₄ (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)

また、新たな分光機能として、高波長分解能の撮像を可能とするファブリ・ペロー分光器を搭載する計画が進んでいる。今年度は現有のクライオスタットに搭載できるような機械設計、最も光学効率のよい光学素子の設計を行った。来年度以降は、波長を変えるための光学素子(平行平面基板)の走査機構、特定の波長のみを透過させる次数選択機能も必要であり、これについては基本設計を進めているところである。

2.1.4 可視低分散分光撮像装置

ベントカセグレン焦点に設置されている、可視域での撮像用装置である。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、低分散の分光観測機能を備えた撮像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にも極めて優れた能力を発揮するようになっている。今年度は、この装置に電子冷却型 CCD を新たに導入し、常時冷却を維持する体制とした。その結果、速報受信直後に速やかに観測を始めることが可能となった。これらの装置は、公開用の資料画像の取得の他、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	<i>U, B, V, R, I, etc.</i>
製作	浜松ホトニクス

表 2.4.2 可視低分散分光撮像装置 (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	<i>B, V, R, I, etc.</i>
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関係させ、利用手法を統一化し、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効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た。一般および予約団体に対して 150cm 望遠鏡を用いて 2007 年度に行なわれた観望会は延べ 104 日であった。ちなみに、2006 年度は 92 日、2005 年度は 101 日であり、2007 年度は再蒸着のため 1 カ月観望できない期間があったが、平年並みの観望回数であった。

2.1.6.2 研究活動

2007 年度は 150cm 望遠鏡を用いて以下のような観測研究活動が行われた。高分散分光器 GAOES を用いた観測に延べ 45 夜、可視低分散分光撮像装置を用いた研究に延べ 43 夜、赤外線観測装置を用いた観測に延べ 15 夜、それぞれ 150cm 望遠鏡の観測時間が使われている。

- (1) 低温度の恒星を中心とした明るい天体の高分散分光観測
GAOES 分光器の調整と性能評価も兼ねている。
GAOES 分光器を用いて、延べ 26 夜の観測が行われた。
- (2) Post-AGB 天体および F,G 型超巨星の高分散分光観測
放送大学、国立天文台等との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 17 夜の観測が行われた。
- (3) 炭素星の高分散分光観測
GAOES 分光器を用いて、延べ 12 夜の観測が行われた。
- (4) S 型星 57Peg の高分散分光観測
九州大学等との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 1 夜の観測が行われた。
- (5) プレセペ星団の星の金属量の測定
神戸大学との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 4 夜の観測が行われた。
- (6) 食連星の高分散分光観測
バンドン工科大学(ITB)との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 3 夜の観測が行われた。
- (7) 低金属 F,G 型星の高分散分光観測
GAOES 分光器を用いて、延べ 15 夜の観測が行われた。
- (8) Be/X 線連星 V725Tau の高分散分光モニター観測
京都大学等との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 7 夜の観測が行われた。
- (9) 28Tau の高分散分光モニター観測
大阪教育大学等との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ 7 夜の観測が行われた。

- (10) 突発天体の同定および、変光天体の分光観測
可視低分散分光撮像装置を用いて、延べ 17 夜の観測が行われた。
- (11) 変動天体の分光モニター分光観測
京都大学等との共同研究
可視低分散分光撮像装置を用いて、延べ 18 夜の観測が行われた。
- (12) 可視光での標準星（M67）観測
可視低分散分光撮像装置を用いて、延べ 4 夜の観測が行われた。
- (13) 17/P Comet Holmes の可視撮像分光観測
可視低分散分光撮像装置を用いて、延べ 5 夜の観測が行われた。
- (14) 標準星の赤外線観測
装置の調整と性能評価
赤外線観測装置を用いて、8 夜の観測が行われた。
- (15) W49A の赤外線観測
日本スペースガード協会「奥村氏」との共同研究
赤外線観測装置を用いて、2 夜の観測が行われた。
- (16) あかり天体の同定観測
宇宙科学研究本部ならびにあかり星形成 WG との共同研究
可視低分散分光撮像装置を用いて、天体のスペクトル形状による天体の同定を行った。
延べ 2 夜の観測が行われた。
- (17) 炭素星の赤外スペクトルテンプレート作成のための観測
赤外線観測装置を用いて、延べ 2 夜の観測が行われた。
- (18) 広報用画像として、17/P Comet Holmes の赤外撮像観測
延べ 1 日の観測が行われた。

また、150cm 望遠鏡および観測装置等を用いて、次のような技術要素の研究開発活動も行われた。

- (19) 望遠鏡関連作業、保守作業、指向解析、ドーム関連等（現場作業延べ 42 日）
- (20) 高分散分光器 GAOES 関連作業（現場作業延べ 44 日）
- (21) 可視分光撮像装置関連作業（現場作業延べ 28 日）
- (22) 赤外線観測装置関連作業（現場作業延べ 18 日）

上記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、2007 年度に公表された論文と観測速報は、4.2 節参照。

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、大学以上の水準で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 大学教育のための観測

大学	所属	目的	観測装置	延べ観測日数
東京大学	理学部天文学科	高分散分光観測 実習	GAOES 分光器	1 日
成蹊大学	理工学部	教職用地学実験	可視撮像装置	1 日
神戸大学	大学院	学位論文作成	GAOES 分光器	4 日
放送大学	大学院	学位論文作成	GAOES 分光器	9 日
東海大学	大学院	観測実習	GAOES 分光器	1 日

東京大学理学部天文学科は、プロの天文学者を育てることを主目的とした天文学の専門教育組織である。その学生がぐんま天文台の施設によって教育されている。この事実は、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、これが社会にも貢献しているかを示す事例だと言えるだろう。

成蹊大学では、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中での実施である。可視撮像装置を用いて様々な恒星の測光を行ない、HR 図を作成する。最前線での観測の実験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なった。

大学院レベルの観測は、学生を中心としたそれぞれの大学の研究グループとの共同研究として実施された。本年度は放送大学との研究として以下の修士論文にまとめられ、2007 年 9 月に学位が授与された。

田口光 2007 年放送大学修士論文「RV Tau 型星 U Mon の観測」

2.2 65cm 光学望遠鏡関連

ぐんま天文台 65cm 光学望遠鏡は、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、観測研究などの学術目的に幅広く利用されている口径 65cm のカセグレン式反射望遠鏡である。この望遠鏡は、主に以下の 4 つの目的をもって設置されている。

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. 夜間占有利用： 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）

これらの用途に供するため、65cm 望遠鏡のカセグレン焦点には、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。この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
有効径	65 cm
焦点距離	780 cm (F/12)
架台	フォーク式赤道儀
ドーム直径	7 m
製作	三鷹光器

本年度の一般観望等の利用状況では、なんらかの観望を行ったのが 119 夜、昼間の金星等の観望が行われたのが 8 日、占有利用（実施できたもの）が 12 夜、保守作業や観測研究などのための台内利用が 25 夜であった。一般観望日では、例年夜の天候が安定しない 8 月に好天に恵まれ夜数をのばした。日中の施設見学時間帯の金星観望は、望遠鏡の保守（温度管理）上、今後とも慎重な運用が必要である。占有利用実施夜数は、昨年度の 5 夜から大幅に伸びた。CCD カメラによる撮影利用の他、近年普及してきたデジタルカメラによる撮影の利用も引き続き行われた。平成 19 年度における観測研究の成果は、長谷川の可視 CCD カメラによる散開星団の測光観測（論文投稿中）が主なものである。

2.2.1 望遠鏡本体・観測装置など

(1) 望遠鏡本体

65cm 望遠鏡は、過去 9 年間、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。今後もこのような水準を維持するためには、望遠鏡や観測装置の保守による性能維持や改良による性能向上は不可欠である。本年度は、平成 17～18 年度の主鏡の支持機構の改修と副鏡の支持調整による星像の改良を受け、副鏡の支持機構の大がかりな改修を行った。その結果、副鏡の支持調整は従前よりはるかに効率よく行うことができるようになった。

また、保守部品等の入手が難しくなっている制御計算機は、ストックしている保守部品を使ってバックアップ機を組み立て、1 年ごとに交換しながら使用することになった。

(2) 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。ブロードバンド・インターネット回線を用いた利用については試験を行っている。

(3) 可視 CCD 撮像カメラ

撮像装置には、AP7 (短波長側で高感度) と AP8 (広視野) という 2 つの CCD カメラ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不可能な状況となったため、AP8 に替わる CCD カメラとして Alta U6 を導入した。Alta U6 は AP8 と同じ視野を持つが、感度は AP8 に比べやや劣る。一方で、読み出しが早く、ダークレベルやバイアスレベルが低いという強みもある。AP8 と同等の視野と感度を持つ CCD は予算の制約により導入できなかった。今後、占有利用等では Alta U6 の利用が主になると考えられる。

表 2.7 可視 CCD 撮像カメラ基本仕様

波長域	360—1000 nm
視野	AP8, U6 10 分角 AP7 5 分角 (0.6"/pixel)
検出器	AP8, U6 1024×1024 画素 (水冷) AP7 512×512 画素 (空冷、UV 対応)
フィルター	U, B, V, R, I (Bessel 仕様)、g', r', i', z' (Gunn 仕様)、ND、 H α 、H β 、HeII、[OIII]、[SII]、他彗星輝線に対応するもの

(4) 光電測光装置

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	Johnson U,B,V,R,I, ND, Stromgren uvby
検出器	光電子増倍管

(5) 小型低分散分光器

平成 13 年度以降、各部の改修を加えつつ、ほぼ定常的な運用を続けている。17 年度には衣笠の科学研究費による CCD カメラが 1 台導入され、その性能測定を進め、十分な冷却温度 (−90℃) に達することが確認された一方で、検出器特有の雑音成分もあることが確認され、赤い波長での利用では一部効率が下がる。彗星や T Tau 型星などの若い星、遠方銀河のガンマ

線バーストなど微光天体の分光観測に利用された。天文台外との共同研究にも利用されている。科学的成果も多く得られており、過去 7 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。

表 2.9 小型低分散分光器基本仕様

波長域	380–900 nm (380~760nm / 500~900nm)
スリット	2 秒角×10 分角
分解能	500
検出器	CCD 1024×256 画素 (空冷) CCD 1024×1024 画素 (水冷)

(6) 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た。

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、 $\lambda=8000\text{\AA}$ にて)
検出器	裏面照射 CCD 2048×4096 画素 (冷凍機冷却)

2.2.2 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関係させ、利用手法を統一化し、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ものとしてアーカイブするシステムである。65cm 望遠鏡にも備えられており、平成 18 年度は、これを利用した観望用の望遠鏡制御プログラムを整備した。65cm 望遠鏡でも 150cm 望遠鏡と同じ操作で観望を行うことができるようになっている。19 年度には、アーカイブシステムをベースとして、観望用に月や惑星の位置を計算し、望遠鏡に導入を行う制御スクリプトを整備した。この制御スクリプトは、150cm 望遠鏡の制御系にも移植され、天体観望で利用されている。

2.2.3 65cm 望遠鏡を用いた活動

(1) 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、観望会でみる天体では特段の見劣りもなく利用できる。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も可能であるし、また、同架の 15cm との比較も可能で、幅広い利用が可能である。一般観望時は、7m ドーム内に設置されたパソコンから 65cm 望遠鏡の操作を行うこともある。この場合はパソコンの画面上に導入した天体の解説が表示されるようになっており、待っている来館者も楽しむことが可能である。

(2) 占有利用

週末の金、土、日曜において、65cm 望遠鏡を占有利用に供した。本年度は、「観望光学系・35mm / 6×7 銀塩カメラ」、「可視 CCD 撮像カメラ」の他、利用者持ち込みのデジタルカメラが占有利用に用いられた。養護学校等の配慮が必要な団体の夜間観望などにも使われている。

今年度の望遠鏡占有利用の統計については、5.7 節にも記述があるが、利用機材ごとの過去 4 年間の利用申請の推移は以下の表のとおりであり、CCD の利用が年々増えている。

年度(平成)	観望	写真	デジカメ	CCD
16	5	1	4	2
17	10	2	2	8
18	8	1	3	5
19	3	2	3	15

(3) 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、過去 9 年間の累計では論文数が 16 編あり、本年度投稿中のものが 1 編ある。

2.3 観察用望遠鏡

主に教育やアマチュアの利用を想定した 15、25–30cm の望遠鏡で、観望棟に 6 台設置されている。観察用望遠鏡は、高校で実施されている SPP・SSH 事業等の観測において、多くの学校が利用している (5.5 節 学校利用参照)。また、望遠鏡使用資格取得者による占有利用もおこなっており、天文普及や社会教育のための望遠鏡としても重要な役割をなっている (5.8.3 節 占有利用参照)。占有利用では観望 (観察)、撮影等や、天文学研究を目的とし、観測研究の裾野を広げる役割にも貢献している。指向精度は約 30~40 秒角、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。

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水素 ($H\alpha$) の単色像とその拡大像、プロミネンスの全体像と拡大像、白色全体像を観察するとともにデータの自動保存を行っている。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

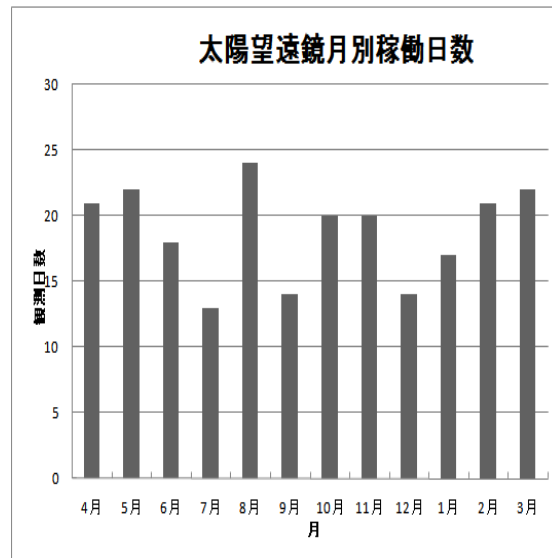
波長域: 400~700nm
 分解能: 3,000 10,000
 1999 年度から稼働中

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等

(1) 太陽観測日数

月	稼働日数	開館日数	稼働率(%)
4月	21	26	80.8
5月	22	26	84.6
6月	18	26	69.2
7月	13	26	50.0
8月	24	28	85.7
9月	14	25	56.0
10月	20	26	76.9
11月	20	26	76.9
12月	14	24	58.3
1月	17	22	77.3
2月	21	24	87.5
3月	22	26	84.6
合計	226	305	74.1



※12月はシステム更新に伴う休止4日あり

(2) 分光像撮像システム調整作業および観測

- ・プロミネンスの視線速度の観測(SSH)
- ・フラット画像の取得試験

(3) 各種画像取得（自動観測）

(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) 同架望遠鏡の取り付け台座変更（強度増加）
- (2) スリットビューワカメラ・撮像システム変更
- (3) 画像取得システムに現在の時刻を表示する機能を追加
- (4) 分光器コリメーターミラー・カメラミラー位置調整
- (5) 同架望遠鏡の減光フィルター交換
- (6) 太陽ドーム内のネットワーク環境整備
- (7) 太陽ドーム内に画像調整用 PC 導入

2.5 移動式望遠鏡、双眼鏡

移動式望遠鏡 10 台と双眼鏡 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で利用することができる。移動式望遠鏡は、少年少女研究員、占有利用、望遠鏡講習会、教師向けの講習会など様々な利用者が観測用スペースで利用した。またその可搬性を活かして、連携協力校、北毛青年の家などに持ち出され屋外での観望に利用された。このように、個人利用及び教育普及活動両方の場面で活用されている。

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、学校の夜間の団体利用やイベントなどで月、星団などの観察に多く利用された。また、一般観望においても高湿度等で観測ドームが開けられないときなどに用いられた。

- ・望遠鏡設置区画 10 区画
- ・移動式望遠鏡
 - 有効口径 20cm、焦点距離 300cm (F/15) 5 台
 - 有効口径 10cm、焦点距離 100cm (F/10) 5 台
- ・大型双眼鏡
 - 有効口径 15cm 2 台
 - 有効口径 10cm 2 台

3 研究・教育支援設備

3.1 図書

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。また、教育普及活動に役立つ書籍と雑誌を2階展示コーナーに展示し、来館者が自由に閲覧している。

3.1.1 主たる海外学術雑誌

Astronomical Journal
Astronomy and Astrophysics
Astronomy and Astrophysics Review
Astrophysical Journal
Astrophysical Journal Supplement series
Information Bulletin of Variable Stars
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Nature
Publication of Astronomical Society of Japan
Publication of Astronomical Society of the Pacific
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 2007

Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics on-line Subscription (2008 年 1 月まで)

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、毎日の研究・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、これらのシステムによって、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た。また、外部回線は 2003 年 10 月に高速化 (3.0Mbps, 1.5Mbps 下限保証) を行い、外部アクセスの利便性ととともに、2002 年度に導入したデータアーカイブシステムをサポートしている。

データアーカイブシステムとは、観測データの取得から公開までを管理するシステムである。このシステムにより、今後の観測の効率化と観測データのさらなる有効活用が期待でき、研究活動や教育普及活動を強力に支援するものである。

- 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)

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

① 旋盤の動作不良（起動しない）のため、早急に調査・点検・補修を行った（2007 年 11 月）。原因は、動作パラメータを保存しておくメモリのバッテリーが消耗していたためであった。更なる調査の結果、パラメータが全てクリアされてしまっていたため、初期設定からパラメータ入力まで全てのやり直しとなった。その結果、無事正常に動作することを確認した。併せて送り精度、回転軸精度、グリスの補充など定期保守点検項目も行い、現状は通常の加工には問題ない状態となっている。

② 使用頻度が低かったワイヤ放電加工機の再立ち上げを行った（2007 年 12 月）。機械的・電氣的な不具合はなく、メモリにも初期設定が消去されずに保存されていたために、再立ち上げはスムーズに行われた。主な点検・交換項目は、ワイヤ送り動作確認、プログラム表示確認、ステージ送りレールグリス補充、水循環装置動作確認等であった。最後に加工時循環用の水を張った上で、実際の加工を行い、加工動作・精度等の正常動作も確認した。

③ 今年度、新たな工作機械としてサンドブラスターを導入した（2008 年 3 月）。これはメディアと呼ばれる粒状のものを圧縮空気とともに被加工体に吹き付けることで、表面の加工を行うものである。用途は、表面の化粧加工（梨目状）、錆びとり加工、滑り止め加工などである。購入後、工作室内に設置されているエアコンプレッサーを接続し、試し加工を行い、正常に使用できることを確認した。

(3) 製作及び使用事項

- ① 遊歩道の植物案内札の製作（2007 年 4 月：大林）
- ② 65cm 望遠鏡用 Canon マウントアタッチメント製作（2007 年 6 月：高橋）
- ③ 150cm 望遠鏡高分散分光器スリットビューワ用スペーサーの製作（2007 年 6 月：高橋）
- ④ 太陽望遠鏡白色拡大望遠鏡の取り付け台座加工およびジンバル加工（2007 年 6 月：倉林、西村製作所）
- ⑤ 150cm 望遠鏡メンテナンス関連作業（2006 年 6~7 月：橋本、高橋、三菱電機）
- ⑥ 簡易分光器実験用の光源取り付け治具の製作（2007 年 7 月：倉林）
- ⑦ 150cm 望遠鏡高分散分光器スリットビューワ用カバーの改修（2007 年 8 月：高橋）
- ⑧ 移動式望遠鏡を三脚に載せるためのアタッチメント製作（2007 年 8 月：高橋）
- ⑨ 館内展示（150cm 望遠鏡光路模型・第 3 鏡駆動機構）の改修（2007 年 12 月：大林、高橋）
- ⑩ 太陽望遠鏡同架望遠鏡の台座取り付けステー加工（2006 年 12 月：倉林、西村製作所）
- ⑪ 太陽望遠鏡同架望遠鏡のジンバル加工、太陽望遠鏡前部蓋の加工（2007 年 12 月：倉林、西村製作所）
- ⑫ ゲート前ベンチの脚部修理（2008 年 1 月：石川）
- ⑬ 除雪機放雪カウル修理（2008 年 2 月：倉田、石川、高橋）
- ⑭ 太陽望遠鏡電源タップ取り付け金具の製作（2008 年 3 月：西村製作所）
- ⑮ サンプル鏡反射率測定用台座の製作（2008 年 3 月：高橋）
- ⑯ 150cm 望遠鏡サンプル鏡取り付け治具の製作（2008 年 3 月：高橋）

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 GAOES 関係

150cm 望遠鏡高分散分光器の CCD 交換（エンジニアリンググレードからサイエンスグレード）に際して、国立天文台での交換作業の後、装置の動作確認チェックが行われ（2007 年 11 月）、国立天文台からの搬送後、実験室にて全ての動作が確認された。サイエンスグレードを内装した検出器ユニットおよび読み出し回路等は、その後 150cm 望遠鏡ナスミス台に設置され、定常観測運用に使用されている。

また、高分散分光器と同等の仕様のクライオスタットの製作を開始した。この中にはこれまで使用していた CCD が用いられることが計画されており、現有装置のバックアップとなる予定である。また同型 CCD+読み出し回路の性能評価試験装置としての役割も果たす。組み立ては主に実験室内クリーンルームで行われている（2008 年 1 月～）。

② 太陽望遠鏡白色拡大像用ズームレンズの分解

太陽望遠鏡白色拡大像用ズームレンズ内の汚れを除去するためにレンズの分解を行った（2008 年 2 月）。この作業は清浄な環境が必要なため、実験室内のクリーンルームを使用した。しかし、この分解作業では塗装の剥がれ等の汚れを完全には除去することができず、今後対処が必要である。

③ 150cm 望遠鏡の赤外線波長域での反射率測定（赤外分光光度計）

2007 年 6～7 月に 150cm 望遠鏡反射鏡の再蒸着が行われた。これにより反射効率や結像性能の向上が期待されるが、赤外線領域では、そのデータが存在しない。そこで再蒸着後（綺麗な状態での）反射率がどの程度かを確認するための測定が必要である。これには昨年度移設された赤外分光光度計が用いられた（2008 年 2 月）。現状では主鏡、副鏡、（第 3 鏡）共に、使用波長域において約 80%の反射率であることがわかった。

さらに赤外線領域では、長期間の使用によって付着する鏡表面の塵や細かな埃の影響が大きく影響する恐れがある。そこで、測定を行ったサンプル鏡が望遠鏡に取り付けてあり、次回再蒸着前に長時間使用による鏡表面の劣化・汚れの度合いを見るために反射率の再測定を行うことを予定している。

(3) その他

本年度 150cm 望遠鏡高分散分光器の検出器のエンジニアリンググレードからサイエンスグレードへの交換が行われたが、その作業は共同研究者である国立天文台研究員および技官とともに、クリーンルーム等作業設備が整っている国立天文台先端技術センター内で行われた。その作業において、寒剤や CE（超低温液化ガス貯蔵タンク）、有機溶剤などを使用するが、これらの取り扱いについての資格を取得しておく必要があるため、国立天文台主催の安全講習会に参加した。（これにより、危険有害業務従事担当者の許可証が総括安全衛生管理者から交付された。）

4 観測研究活動

4.1 観測研究活動

重力波天文学（古在）

新しい重力波検出装置 LCGT や宇宙空間での装置 DECIGO の検討に参加している。

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡の管理・運用（橋本，高橋，本田，衣笠，田口）

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た。2007 年度には通常の保守作業に加え、5 年振りとなる鏡面の再蒸着作業を行った。これらの作業によって、常に望遠鏡の優れた性能・機能が維持されている。望遠鏡の現状や 2007 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，本田，田口）

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。2007 年度には CCD 検出器をサイエンスグレードと呼ばれる極めて精度・性能の高いものに換装し、国立天文台との共同研究によって導入した最新の読み出しシステム MFront2 + Messia-V とあいまってさらなる性能向上を果たしている。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）と双壁となる性能を持ち、今日の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。

炭素星の高分散分光観測（橋本，田口，衣笠，本田）

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ことを目指すものである。この課題は、科学研究補助金(基盤研究(c))による 2007 年からの 3 年計画として実行されている。

Post-AGB 天体および F,G 型超巨星の高分散分光観測（田口，橋本，本田，放送大学，国立天文台，東北学院大学との共同研究）

Post-AGB 天体だと考えられている天体の高分散分光観測を GAOES を用いて行っている。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謎に包まれたままとなっている。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。高分散分光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。

プレセペ星団の恒星の金属量の測定 (橋本)

若い恒星の集団であるプレセペ星団の星々の高分散分光観測を行い、金属量の測定を行った。近年数多く観測されるようになってきた惑星系を持つ恒星では系統的に金属量が多いことが示されており、金属の豊富なことが惑星系を持つ原因であると考えられるようになってきた。そこで惑星系の有無との関連を視野におきながら、均一な進化背景をもつ散開星団の多数の星について金属量の精密な測定を行い、進化や惑星系の形成についての知見を得ようとするものである。このような目的のため、これまで行ってきたプレアデス星団に引き続き、プレセペ星団の星々に対して、GAOES を用いた高分散分光観測を行った。神戸大学との共同研究。

食連星の高分散分光観測 (橋本, 田口, バンドン工科大学)

二つの恒星がお互いの周りを公転する食連星 CD Tau と VV UMa について GAOES 分光器を用いた高分散分光観測を行った。一般に、食連星の観測からは非常に詳細な物理情報を引き出すことが可能であるが、それ故に様々な測定量の間で完全な整合性が得られていない場合も少なくない。このような食連星に対して軌道運動の変化にしたがって高分散分光観測を行い、時間変化をともなった詳細な観測情報から、より完全な連星系の描像を得ることを試みている。時間的に変化する天体の継続的な観測は、比較的柔軟に観測計画を遂行することができるぐんま天文台にとって、その特徴を最も有効に活かすことのできる研究課題のひとつである。バンドン工科大学との共同研究。

バンドン工科大学との提携協力事業 (橋本, Malasan 他)

2002 年 7 月に締結したバンドン工科大学との提携協力事業において、ぐんま天文台側の窓口であ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在籍した H.L.Malasan 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。協定の締結から 5 年が経過した 2007 年 7 月には、これまでの活動を評価、総括し、今後の発展や可能性を検討する国際研究会をバンドンにおいて開催し、ここでの議論を基に新たな協同事業の継続を確認する協定の延長を行った。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。

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期型巨星について、その質量放出とそれをとま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、極めて深い撮像観測を行える装置を開発し、可視光の星周画像から直接的な空間分布を求める研究も行っている。また、様々な観測結果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・整備を継続的にを行い、日本の赤外線衛星「あかり」の観測データの処理への活用を検討している。

高分散分光器 GAOES による明るい天体の分光観測 (橋本, 田口, 本田)

分光器の調整を兼ね、明るい天体についての高分散分光観測を行った。様々な研究の基準となる標準スペクトルのデータベースを構築することが研究の第一目的である。また、実際の観測やデータ測定の過程を通じて分光器の特性を把握することによって、装置の改良あるいはさらなる性能向上に結び付ける研究を行うことも目指している。このような目的のために、GAOES を用いて延べ 30 日間の観測を行い、いくつかの恒星については可視域全域のスペクトルアトラスを作成した。この課題に対しては引き続き 2008 年度以降も観測を継続する予定である。

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。これはすばる望遠鏡クラス

の望遠鏡でやっと可能になった近傍銀河の個々の星の測光観測により、近傍の銀河の中での星形成の歴史をたどる研究である。これまでは銀河を構成する無数の星を合計した明るさや色をもとに銀河の形成や星形成史が議論されて来たが、恵まれた観測環境にある大望遠鏡の解像力と巨大集光力をいかして個々の星に分解して測光することにより、精度が高いというよりは次元をことにする詳細な議論を行うものである。またすばる望遠鏡の広視野カメラはハッブル宇宙望遠鏡の視野の約 30 倍に達することから、近傍のみかけが大きな銀河についてはすばる望遠鏡を使うことで初めて銀河の全体の描像を捉えることができる。

2008 年度においては、M33 の測光データに対して、星団の探索を行い、Rima による発見を受け、長谷川、有本(国立天文台)で論文の肝要な部分をまとめた。星団は銀河から 4 スケール半径も離れたところにあり、通常の観測では見逃される天体であり、その成因を通して M33 の形成理論に新しい観点を提供した。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。

古い散開星団の観測 (長谷川, Malasan 他)

12 年度から継続して、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続けている。初期の研究では銀河系中心の反対方向を重点的に、その後 16 年度までは銀河系中心に近い方向の空でも測光を行ったが、17、18 年度においては再び反銀河系中心の領域に重点を置いて観測した。17 年度は天候のみならず観測体制が整わず測定に耐えるデータは得られなかったが、18 年度には気象条件にもめぐまれて出版に耐えうるデータが得られた。19 年度はこれらのデータの整約と解釈から主に出版準備の作業を行い、さらに一部の星団について岡山天体物理観測所にある中分散の分光器 KOOLS を利用して分光観測を行った。20 年度にこのテーマも含んで銀河円盤を総括的に理解するための研究会を共同で開催するための準備も行っている。河北秀世氏 (京都産業大学)、Hakim L. Malasan 氏 (バンドン工科大)、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) らとの共同研究。

M31 および M33 の星形成領域の観測 (長谷川)

M31 および M33 は全体がみえる銀河であるとともに、現技術における電波観測でも巨大分子雲がなんとか分解できる距離にある銀河である。銀河の渦状腕と分子雲の形成の関連について、おもな共同研究者は有本信雄、久野成夫、濤崎智佳氏 (国立天文台) である。

乱流による構造形成 (中道)

惑星や太陽、太陽系、銀河、銀河団の角運動は、質量の 2 乗に比例している (ただし水星と金星は若干ずれる)。このスケーリングの起源を解く鍵はダークマターの乱流状態であるというアイデアに基づき、合体成長に伴う「小スケールから大スケールへ向かう定常エネルギー」の存在を仮定し、コルモゴロフの乱流理論を自己重力系に適用すると、①球状星団や銀河や銀河団の、速度分散のスケール依存性、②角運動量と質量の比例関係、③様々なスケールの天体の質量と光度の比、④密度ゆらぎのパワースペクトル、⑤様々な天体の磁場のスケール依存性、の 5 種類の観測結果を全て説明できることを示した。本研究は論文にまとめ、現在投稿中である。森川雅博氏 (お茶の水女子大学) との共同研究。

SDSS DR4 の銀河分布と宇宙論的 N 体シミュレーションを表す統計 (中道)

銀河の分布には、宇宙の大規模構造を形成した重力の普遍的な性質が反映されているため、銀河分布を再現する統計力学が持つ性質を調べた。今年度は宇宙論的 N 体シミュレーションを繰り返してエラー・バーをつけ、物理量の赤方偏移依存性を求めると、エントロピーは時間が経つと減少するが、温度は上昇するという結果を得た。昨年度までの結果とあわせて論文にまとめ、推敲中。立川崇之氏 (工学院大学)、森川雅博氏 (お茶の水女子大学) との共同研究。

太陽分光器の運用と性能評価 (中道, 倉林, 清水)

太陽分光器の較正・管理を行っている。今年度は高校生の太陽スペクトル観測実習にも使用された。精度向上のためフラット撮影試験を継続中である。

ひのでデータ活用ワーキンググループにおける活動 (中道)

日本が2006年9月に打ち上げた太陽観測衛星「ひので」と太陽物理に関する普及活動と教材開発を行っている。今年度は国立天文台共同研究の助成(研究代表者: 矢治健太郎氏)を受け、太陽用語集やムービーを含むDVD「ひのでが見た太陽」を作成し、科学館、プラネタリウム、公共天文台等へ配布した。末松芳則氏、原弘久氏、下条圭美氏、殿岡英顕氏、下井倉ともみ氏(国立天文台)、時政典孝氏(西はりま天文台)、鴈宏道氏(平塚市立博物館)、鈴木大輔氏(川口市立科学館)、斉藤和幸氏(日原天文台)、江越航氏(大阪市立科学館)、矢治健太郎氏(立教大学)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)

2006年2月に打ち上げられた赤外線天文衛星あかりに搭載されている遠赤外フーリエ分光器を用いた観測を行っている。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ターゲットとなっている。また銀河系中心やその周辺の星形成領域の観測も行っている。

遠赤外線は可視光や近赤外線に比べ波長が長いため、星間空間ダストなどによる吸収が少なく、天体のより深い領域を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によって、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中心領域の物理状態の解明が可能となる。

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。この装置を用いて遠赤外禁制線の観測を行い、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。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、2007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開始した。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 望遠鏡搭載近赤外線カメラの性能評価 (高橋)

150cm 望遠鏡のカセグレン焦点に設置されている近赤外線カメラは、望遠鏡への搭載後時間が経っているために、性能の一部に変化が見られる箇所がある。特に読み出しノイズが増加し、検出限界の低下の原因となっている。読み出しの電子回路が原因と思われるが、これまでの観測における取得データを用い、動作条件・動作環境との関連を基にノイズの時間的変化のトレンドを調査するなど、その詳細の追求および改修作業を行っている。

秋～冬の観測シーズンには、基本的な装置の性能を評価すべく、標準的な天体についての観測を行った。項目として、赤外領域における空の明るさ、大気吸収の高度依存性、シーイング、検出限界等級等の評価などである。またグリズムによる分光モードの試験も開始した。大気のOH夜光輝線を利用することで、装置の波長校正、分解能を見積もることができる。その結果、当初設計値と大きく違わない性能を有していることを確認した。

150cm 望遠鏡搭載近赤外線カメラの機能追加案の検討 (高橋)

ラージフォーマットのアレイ検出器の特性を活かし、分光撮像を行うためのファブリ・ペロー分光器の搭載を計画している。2007年度は、その機械的設計・光学素子の設計・光学素子

の機構方法の素案を練るなど、搭載可能性の検討を開始した。波長分解能は $R \sim 10,000$ 程度、機械的には現在カセグレン焦点に搭載されているクライオスタットに内挿できる大きさ ($100\text{mm } \phi \times h: 50\text{mm}$) とし、冷却された状態での使用が可能なものとなっている。今後は、次数選択のためのフィルタリング機能、低温での 2 枚の平行平面基板のギャップ制御機構を検討し、早期の実観測運用を目指す。

150cm 望遠鏡搭載赤外線カメラを用いた星形成領域の観測的研究（高橋，西原）

どのような物理状態の分子雲からどのような星が誕生・進化するのかを知ることは、星形成領域そのものの形成・進化論を明確にするだけでなく、スターバーストなど銀河のエネルギーの源の大半を担っている大質量星の役割を明らかにする上でも非常に重要なテーマである。そこで研究テーマとして、大規模な星形成領域における初期質量関数（Initial Mass Function：IMF）とその構成員の分布を明らかにしたいと考えている。

異なったタイプの星の質量・スペクトル型・光度・年齢などの物理パラメータを決定するためには、星のタイプに合わせて最適な観測手法を用いることが重要である。ぐんま天文台の観測では、IMF の大質量星側について大質量星形成初期の姿を表わしていると考えられる星形成領域について、近赤外 (J, H, K, K', Ks -band) 測光により得られる color-color Diagram から、低中質量星の年齢と質量を推定することをテーマとしている。大口径の集光力・適度の視野により、不定性の大きい IMF の低質量側を正確に決定することができる。多派長の観測結果と併せて星形成領域全体の物理環境を総合的に考える事で構成メンバーの描像を明らかにでき、星形成領域全体の形成・進化も議論することが出来ると考えている。

また、近傍銀河内における星形成活動度を調べるために、近赤外線観測を考えている。具体的には、間接的に星形成率の指標となるスターバースト現象のモニタリング観測を計画している。近赤外線カメラのアレイ検出器の特徴を活かした広視野イメージと、電波や遠赤外線など他の観測で得られた結果と比較することで、空間的な分布の違いを議論することが可能である。

150cm 望遠鏡可視低中分散分光器を用いた WTTS のフォローアップ観測（高橋，衣笠）

Cygnus X 領域にある TYC-3159-6-1 は赤外線天文衛星あかりの中間赤外全天サーベイでも検出された天体であるが、その素性はあまりよくわかっていない。点源ではなく、中間赤外で広がった構造を示している。そこでどのような天体であるかを把握・特定するために可視での分光観測を行った。そのスペクトルの形状（SED）は M 型星と類似している。その吸収線の形状から giant の可能性は少なく、 $H\alpha$ 輝線の線幅などから、WTTS (Weak-line T-Tauri Star) と推定することが出来る。その他にもすばるでの中間赤外観測や野辺山電波観測での電波観測、X 線観測データなどにより、さらにその詳細を明らかにすべく解析中であり、その結果は投稿論文として発表される予定である。

150cm 望遠鏡赤外カメラを用いた恒星スペクトルの観測（高橋）

150cm 望遠鏡を用いた組織的観測研究の一つとして主に高分散分光器による、様々な恒星のスペクトルサンプルの作成がある。その中でも特に炭素星や酸素星は赤外領域でも特徴的なスペクトルを示す。そこでこれらの天体について、赤外カメラの分光モードを用いて、赤外スペクトルのテンプレートを作成すべく、観測を開始した。可視の分光観測と併せて、広い波長範囲での統一的・系統的なスペクトルテンプレートが作成されることが期待される。

150cm 望遠鏡高分散分光器 CCD 検出器部のアップグレード（高橋，橋本）

今年度、高分散分光器の検出器をエンジニアリンググレード（EG）からサイエンスグレード（SG）へとアップグレードした。エンジニアリンググレードの検出器は転送効率がやや悪い、また粗悪ピクセル領域があり、検出器全体で一様なデータが得にくいなどの欠点があった。これを素性のよいサイエンスグレードへと載せ換えることで、観測の効率アップ、データの質

の向上に繋がる。この作業を2007年10～11月に国立天文台・先端技術センターにて行った。作業は無事終了し、現在観測運用に用いられている。

この検出器の読み出し回路として用いられ、他の装置に先駆けて採用されたMfront2は、幾つかの改良を加えて信頼性の高い読み出しエレクトロニクスに仕上がっている。CCD読み出し性能は読み出しノイズ3eをはじめ、世界でトップレベルの性能を達成している。GAOESは、これとすばる望遠鏡の観測装置でも実績のあるMessiaVを組み合わせた制御システムで構成されており、実観測運用の状態で性能評価試験が行われた。その結果、EGに見られたピクセルレベルの不具合は無く、非常に素性のよい検出器であることが確認された。検出器レベル、装置レベルでの性能も国内外でもトップクラスの性能となっている。その主な性能(値)を以下に記す。

コンバージョンファクター	1.9e/ADU
ノードセンシティビティ	5.6uV/e
線形性	130,000e まで±1%
暗電流	1e/pix/hour 以下
読み出しノイズ	3.2e @ 30sec、2.4e @ 100sec

150cm 望遠鏡高分散分光器バックアップシステム・検出器評価システムの構築 (高橋, 橋本)

高分散分光器のCCD検出器の評価システムの構築を行った。これは現有システムと同様の評価システムを構築し、搭載観測装置とは個別に検出器の特性評価試験を行うためのものである。現有システムで洗い出された不具合等を改良し、より精度の高い測定システムを製作した。併せて信号線・電源系統の新規整備することで、信頼性の高い評価システムとした。これは現観測装置のバックアップとしての機能も持たせている。これにより、現有のシステムに不具合があった場合にそっくりそのまま入れ替えることで、観測のデッドタイムを最小限に抑えることができる。

ガンマ線バースト残光のフォローアップ観測 (衣笠)

Swift 衛星によって発見されたガンマ線バーストの可視光残光の可視光フォローアップ観測を行っている。ガンマ線バースト残光は非常に早い時間で暗くなってしまうので、発見報告に即応した観測を行う必要がある。本年度は、主に天候が比較的安定している冬季に 150cm 望遠鏡と可視低分散分光撮像装置を使ってフォローアップ観測を行った。これにより、次の5つのガンマ線バーストにおける観測結果を GCN サーキュラーに報告した。

GRB080205(GCNCirc.7278), GRB080229A(GCNCirc.7407), RB080307(GCNCirc.7408),
GRB080310(GCNCirc.7413), GRB080328(GCNCirc.7562)

矮新星の可視光分光観測(衣笠)

SU UMa 型の中でも特異な WZ Sge 型の矮新星である、てんびん座 GW とアンドロメダ座 V455 のアウトバーストとそれ以降の時期において、150cm 望遠鏡と可視低分散分光撮像装置を使って低分散分光モニター観測を行った。てんびん座 GW については輝線成分があまり顕著ではなく、その輝線の特徴から軌道傾斜角の低い系であることが分かった。一方、アンドロメダ座 V455 については輝線成分が顕著であり、特に HeII 輝線が特徴的なスペクトルであることがわかった。

その他、観測可能であったアウトバースト中の矮新星についても低分散分光フォローアップ観測を行った。

新星などの変光星の可視光分光観測(衣笠)

IAU サーキュラーなどで発見報告がなされた新星などのいくつかの変光星を 150cm 望遠鏡と可視低分散分光撮像装置にて早期分光観測を行い、その正体を明らかにした。11月2日にうお座にて発見された天体についてはアウトバースト中の矮新星(CBET1126)、11月20日にへび座にて発見された天体はミラ型変光星(IAUC8903)、12月25日に発見されたや座 V459

については新星(CBET1181)、1月19日にうみへび座にて発見された天体はアウトバースト中の矮新星(CBET1229)であることがわかった。

その他、観測可能であった超新星、矮星においてもアウトバースト中の低分散分光観測を行った。

ガンマ線バースト可視光対応天体捕捉システム(GETS)の構築と運用 (衣笠)

ガンマ線バーストの可視光対応天体を即時に捕捉するシステムを、小型望遠鏡を利用して構築し、運用を行っている。本年度においては48日の観測日数であった。本年度はこれらの観測日時においてタイミングよく発生したガンマ線バーストはなかった。一方、定常的には変光星などのモニター観測などを行っている。また、連続測光観測に適しているため、測光観測をテーマとしたSSH等のデータ取得にも有効である。

「すざく」衛星での γ 線バーストフォローアップ観測(衣笠)

X線天文衛星「すざく」のGRBチームに参加し、光学フォローアップ観測の立場から協力を行っている(Yonetoku et al. 2008)。

150cm 望遠鏡可視低分散分光撮像装置の運用と電子冷却型検出器の導入作業 (衣笠, 橋本)

150cm 望遠鏡のベントカセグレン焦点にとりつけている可視低分散分光撮像装置の較正・管理を行っている。本年度は、検出器として電子冷却型 CCD を導入する作業を行った。これにより常時冷却が可能となり、速報の直後でも観測を始めることが可能な体制となった。また、この検出器の導入により、窒素冷却型 CCD における可視光撮像装置を150cm 望遠鏡ベントカセグレン第1焦点へ、ペルチエ冷却型 CCD における可視低分散分光撮像装置をベントカセグレン第2焦点へと用途により使い分けることを可能とした。ガンマ線バースト、超新星、新星などの突発天体に対応した観測を主に行っている。

高分散分光器 GAOES の性能評価 (本田, 橋本, 高橋, 田口, 衣笠)

分光器の光学系に不安定な部分があり、長時間露光を行うと波長分解能が十分に得られない場合があった。この問題を解消するために、クロスディスパーザ制御部の駆動精度の調査を行い、制御系の改修を行うとともに、望遠鏡も含めた分光器の効率や、スペクトルフォーマットの安定性などの測定を行った。さらに、実際にいくつかの標準的な星のスペクトルを取得し、他の研究で得られたものと比較を行った。その結果、装置の安定性は以前より向上し、ほぼ設計通りの性能を示すスペクトルが得られることが確認された。

高分散分光器 GAOES による F,G 型星の化学組成 (本田)

銀河の化学進化を探るために、GAOES を用いて F,G 型星の高分散分光観測を行った。様々な金属量の星について、元素の振る舞いを明らかにすることで、超新星爆発による金属汚染の歴史を紐解くことが可能となる。既にすばる望遠鏡などで詳細に調べられている星も含め、今年度はおよそ10天体のスペクトルを得た。

r プロセス元素の起源 (本田)

r プロセスは鉄より重い元素の約半分を合成するプロセスで、不安定核を経由して合成されることから核物理の分野においても現在重点的に研究がおこなわれているが、r プロセスを起こす天体は未だにはっきり分かっていない。これを明らかにするために、すばる望遠鏡を用いた金属欠乏星の高分散分光観測を行い、銀河初期における r プロセス元素の振る舞いを調べ、理論モデルとの比較等を行っている。これまでの研究で、r プロセスの組成パターンはどの天体でも等しい「ユニバーサル」なパターンと考えられてきたが、我々の研究によって r プロセスで別パターンを示す weak r プロセスの存在が明らかとなった。

金属欠乏星の化学組成 (本田)

金属欠乏星の化学組成は、銀河形成初期における元素合成を反映していると期待されるため、これらの星の様々な元素の組成を調べることで、銀河形成初期の超新星や化学進化を探ることができる。特に金属量が太陽と比べて 1 万分の 1 以下の金属欠乏星には第一世代の超新星でつくられた元素が記録されていると考えられ、第一世代星の理解のうえで重要な情報を提供すると期待される。我々は金属欠乏星のサーベイ観測を行っているアメリカ、ヨーロッパのグループと協力して、最も金属量の少ない星の探索と、すばる望遠鏡を用いてそのフォローアップ観測を行った。

4.2 学術論文および出版物

4.2.1 査読付学術誌

Fu, J.-N., Vauclair, G., Solheim, J.-E., Chevreton, M., Dolez, N., O'Brien, M.S., Kim, S.-L., Park, B.-G., Handler, G., Medupe, R., Wood, M., Gonzalez Perez, J., Hashimoto, O., Kinugasa, K., Taguchi, H., Kambe, E., Provencal, J., Driezler, S., Schuh, S., Leibowitz, E., Lipkin, Y., Zhang, X.-B., Paparo, M., Szeidl, B., Viraghalmy, G., Zsuffa, D.
"Astroseismology of the PG 1159 star PG 0122+200"
2007 Astron. Astrophys. 467, 237-248

Ueta, U., Izumiura, H., Yamamura, I., Hashimoto, O., Matsuura, M., Miyata, T., Nakada, Y., Ita, Y., Matsunaga, N., Tanabe, T., Fukushima, H., Tsuji, T.
"Excavating mass loss history in extended dust shells of evolved stars: the MLHES mission programme with the AKARI astronomy satellite
2007, AIPC 948, 365

Takeda, Y., Taguchi, H., Yoshioka, K., Hashimoto, O., Aikawa, T., Kawanomoto S.
"Abundances of volatile elements in Post-AGB Candidates"
2007, Publ. Astron. Soc. Japan 59, 1127-1140

Stonkutė, R., Vansevičius, V., Arimoto, N., Hasegawa, T., et al.
"An Extended Star Cluster at the Outer Edge of the Spiral Galaxy M 33"
2008, Astronomical. J. 135, 1482-1487

Ohtsuki, S., Iwagami, N., Sagawa, H., Ueno, M., Kasaba, Y., Imamura, T., & Nishihara, E.
"Imaging Spectroscopy of the Venus 1.27- μ m O₂ Airglow with the Ground-Based Telescopes"
2008, Advances in Space Research, Volume 41, Issue 9, p. 1375-1380

Murakami, H., Baba, H., Barthel, P., Clements, D. L., Cohen, M., Doi, Y., Enya, K., Figueredo, E., Fujishiro, H., Fujiwara, H., Fujiwara, M., Garcia-Lario, P., Goto, T., Hasegawa, S., Hibi, Y., Hirao, T., Hiromoto, N., Hong, S. S., Imai, K., Ishigaki, M., Ishiguro, M., Ishihara, D., Ita, Y., Jeong, W.-S., Jeong, K. S., Kaneda, H., Katata, H., Kawada, M., Kawai, T., Kawamura, A., Kessler, M. F., Kester, D., Kii, T., Kim, D. Chan, Kim, W., Kobayashi, H., Koo, B. C., Kwon, S. M., Lee, H. M., Lorente, R., Makiuti, S., Matsuhara, H., Matsumoto, T., Matsuo, H., Matsuura, S., Müller, T. G., Murakami, N., Nagata, H., Nakagawa, T., Naoi, T., Narita, M., Noda, M., Oh, S. H., Ohnishi, A., Ohyama, Y., Okada, Y., Okuda, H., Oliver, S., Onaka, T., Ootsubo, T., Oyabu, S., Pak, S.,

Park, Y.-S., Pearson, C. P., Rowan-Robinson, M., Saito, T., Sakon, I., Salama, A., Sato, S., Savage, R. S., Serjeant, S., Shibai, H., Shirahata, M., Sohn, J., Suzuki, T., Takagi, T., **Takahashi, H.**, Tanabé, T., Takeuchi, T. T., Takita, S., Thomson, M., Uemizu, K., Ueno, M., Usui, F., Verdugo, E., Wada, T., Wang, L., Watabe, T., Watarai, H., White, G. J., Yamamura, I., Yamauchi, C., Yasuda, A.

“The Infrared Astronomical Mission AKARI”

2007, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.59, No.SP2, pp.369-376

Kawada, M., Baba, H., Barthel, P. D., Clements, D. M., Cohen, M., Doi, Y., Figueredo, E., Fujiwara, M., Goto, T., Hasegawa, S., Hibi, Y., Hirao, T., Hiromoto, N., Jeong, W.-S., Kaneda, H., Kawai, T., Kawamura, A., Kester, D., Kii, T., Kobayashi, H., Kwon, S. M., Lee, H. M., Makiuti, S., Matsuo, H., Matsuura, S., Müller, G. G., Murakami, N., Nagata, H., Nakagawa, T., Narita, M., Noda, M., Oh, S. H., Okada, Y., Okuda, H., Oliver, S., Ootsubo, T., Pak, S., Park, Y.-S., Pearson, C. P., Rowan-Robinson, M., Saito, T., Salama, A., Sato, S., Savage, R. S., Serjeant, S., Shibai, H., Shirahata, M., Sohn, J., Suzuki, T., Takagi, T., **Takahashi, H.**, Thomson, M., Usui, F., Verdugo, E., Watabe, T., White, G. J., Wang, L., Yamamura, I., Yamauchi, C., Yasuda, A.

“The Far-Infrared Surveyor (FIS) for AKARI”

2007, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.59, No.SP2, pp.389-400

Tashiro, M.S.; Abe, K., Angelini, L., Barthelmy, S., Gehrels, N., Ishikawa, N., Kaluzienski, L.J., Kawai, N., Kelley, R.L., **Kinugasa, K.**, et al.

“The Suzaku-Swift Joint Observation of the Early X-Ray Afterglow of GRB060105”

2007, Progress of Theoretical Physics Supplement, 169, 3

Fukui, A., Abe, F., Ayani, K., Fujii, M., Iizuka, R., Itow, Y., Kabumoto, K., Kamiya, K., Kawabata, T., Kawanomoto, S., **Kinugasa, K.**, Koff, R. A., Krajei, T., Naito, H., Nogami, D., Narusawa, S., Ohishi, N., Ohnishi, K., Sumi, T., Tsumuraya, F.

“Observation of the First Gravitational Microlensing Event in a Sparse Stellar Field: The Tago Event”

2007, The Astrophysical Journal, 670, 423

Yonetoku, D., Tanabe, S., Murakami, T., Emura, N., Aoyama, Y., Kidamura, T., Kodaira, H., Kodama, Y., Kozaka, R., Nashimoto, T., Okuno, S., Yokota, S., Yoshinari, S., Abe, K., Onda, K., Tashiro, M. S., Urata, Y., Nakagawa, Y. E., Sugita, S., Yamaoka, K., Yoshida, A., Ishimura, T., Kawai, N., Shimokawabe, T., **Kinugasa, K.**, et al.

“Spectral Evolution of GRB060904A Observed with Swift and Suzaku -- Possibility of Inefficient Electron Acceleration”

2008, Publ. Astron. Soc. Japan, 59, S352

Chen, Y. Q., Zhao, G., Izumiura, H., Zhao, J. K., Liu, Y. J., **Honda, S.**, Ohkubo, M.

“Abundance Pattern of Metal-Rich Stars from 14 Old and 24 Young Stars”

2008, AJ 135, 618

Honda, S., Aoki, W., Ishimaru, Y., Wanajo, S.

“Neutron-capture elements in the very metal-poor star HD88609 :another stars with excesses of light neutron-capture elements”

2007, ApJ 666, 1189

Aoki, W., **Honda, S.**, Sadakane, K., Arimoto, N.

“The first determination of the actinide Th abundance for a red giant of the Ursa Minor dwarf galaxy”

2007, PASJL 59, 15

Takeda. Y, Kawanomoto. S, Honda. S., Ando. H, Sakurai. T

“Behaviors of Li abundances in solar-analog stars”

2007, A&A 468, 663

Aoki. W, Honda. S., Beers. T. C., Takada-Hidai. M, Iwamoto. N, Tominaga. N, Umeda. H, Nomoto. K, Norris. J. E., and Ryan. S. G.

“Spectroscopic Studies of Extremely Metal-Poor Stars with the Subaru High Dispersion Spectrograph. IV. The alpha-Element-Enhanced Metal-Poor Star BS 16934-002”

2007, ApJ 660, 747

白崎 裕治, 田中 昌宏, 川野元 聡, 本田 敏志, 大石 雅寿, 水本 好彦

天文データベースと連携した天文学研究用解析システムの構築

2007 日本データベース学会 Letters Vol.6, No.1, 161

4.2.2 国際研究会集録

Koubsky, P., Harmance, P., Skoda, P., Slechta, M., Yang, S., Bohlender, D., Kambe, E., Hashimoto, O.

"Study of the line-profile variation in the spectrum of ζ Oph during the May/June 2004 MOST satellite campaign"

2007, ASP Conference Series 361, 451

Hashimoto, O., Malasan, H.L., Taguchi, H., Kinugasa, K., Dermawan, B., Indradjaja, B., Kozai, Y.

“Mutual collaboration between Institute of Technology Bandung (ITB), Indonesia and Gunma Astronomical Observatory (GAO), Japan”

Astronomy for the Developing World, 26th meeting of the IAU, Special Session 5, Edited by Hearnshaw, J., Martinez, P., 2007, 141

Vauclair, G., Solheim, J.-E., Fu, J.-N., Chevreton, M., Dolez, N., O'Brien, M. S., Mukadam, A. S., Kim, S.-L., Park, B.-G., Handler, G., Medupe, R., Wood, M., González Perez, J., Hashimoto, O., Kinugasa, K., Taguchi, H., et al.

“Abell 43 and PG 0122+200: a Look at the Beginning and at the End of the PG 1159 Instability Strip”

ASP Conference Series, Vol. 372, 15th European Workshop on White Dwarfs, 2007, p.641

Izumiura, H., Nakada, Y., Hashimoto, O., Mito, H., Hayashi, T.

"Detection of an 0.1 pc dust shell of the carbon star U Hydrae through

2007, ASP Conference Series 378, 305

Nakamichi, A., Tatekawa, T., Morikawa, M.

“Statistical mechanics of SDSS galaxy distribution and cosmological N-body simulations”

2007, AIP Conference Proceedings 965: “Complexity, Metastability and Nonextensivity”

Held 1-5 July 2007, in Catania, Italy, Edited by Abe, S., Herrmann, H., Quarati, P.,

Rapisarda, A., Tsallis, C., p.267-272

Nakamichi, A., Morikawa, M.

“Statistical mechanics of SDSS galaxy distribution”

2007, ESO Astrophysics Symposia “Relativistic Astrophysics and Cosmology – Einstein’s Legacy” Edited by Aschenbach, B., et al., p.46-49

Sakon, I., Onaka, T., Takahashi, H., Miyata, T., Sako, S., Tajiri, Y. Y., Okamoto, Y. K., Kataza, H., Kaneda, H., Honda, M.

“The Mid-Infrared Properties of Embedded Super Star Clusters in He2-10 and IIZw40”

Galaxy Evolution Across the Hubble Time, Edited by F. Combes and J. Palous,

Proceedings of the International Astronomical Union 2, IAU Symposium #235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic. Cambridge: Cambridge University Press, 2007., pp.329-329

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Sakon, I., Takahashi, H., Okamoto, Y. K., Shibai, H.

“Si and Fe Depletion in Star-forming Regions Probed by Infrared Spectroscopy”

Proceedings of Mapping the Galaxy and Nearby Galaxies, Astrophysics and Space Science, Volume . ISBN 978-0-387-72767-7. Springer Science+Business Media, LLC, 2008, p. 366

Shirasaki, Y.; Tanaka, M.; Honda, S.; Kawanomoto, S.; Ohishi, M.; Mizumoto, Y.; Yasuda, N.; Masunaga, Y.; Ishihara, Y.; Tsutsumi, J.; Nakamoto, H.; Kobayashi, Y.; Sakamoto, M.

“Constructing the Subaru Advanced Data and Analysis Service on the VO”

Astronomical Data Analysis Software and Systems XVI ASP Conference Series, Vol. 376

Shirasaki, Y; Tanaka, M; Honda, S; Kawanomoto, S; Mizumoto, Y; Ohishi, M; Yasuda, N; Masunaga, Y; Ishihara, Y; Tsutsumi, J; Nakamoto, H; Kobayashi, Y; Sakamoto, M

“Study on the environment around QSOs with redshift of 1.3 using the JVO System”

Highlights of Astronomy, Volume 14, Issue 14, p. 584-584

4.2.3 観測速報

Yamaoka, H., Kinugasa, K., Ayani, K., Murakami, N.

“New Cataclysmic Variable in Pisces”

2007, CBET 1126

Waagen, E. O., Yamaoka, H. Kinugasa, K., Hashimoto, O.

“Variable Star in Serpens”

2007, IAU Circ. 8903, 5

Yamaoka, H., Ayani, K., Murakami, N., Kinugasa, K., Fujii, M., Naito, H.

“V459 Vulpeculae = Nova Vulpeculae 2007 No. 2”

2007, CBET 1181

Honda, S., Kinugasa, K., Yamaoka, H.

“Dwarf Nova in Hydra”

2007, CBET 1229

Kinugasa, K. .

“GRB 080205 : GAO 150cm telescope optical limit”

2008, GCN Circ. 7278

Kinugasa, K.

“GRB 080229A : GAO 150cm telescope optical observation”

2008, GCN Circ. 7407

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

“GRB080307: GAO 150cm telescope optical observation”

2008, GCN Circ. 7408

Kinugasa, K.

“GRB 080310 : GAO 150cm telescope optical observation”

2008, GCN Circ. 7413

Kinugasa, K., Hashimoto, O., Honda, S., Nishihara, E., Kozai Y., Karoji, H.

“GRB080328: GAO 150cm telescope optical observation”

2008, GCN Circ. 7562

4.2.4 その他

濱根 寿彦、田口 光、倉林 勉

「ぐんま天文台子ども天文学校「少年少女研究員」2006」

2007 天文教育 Vol19 No.5 pp51-53

濱根 寿彦、倉林 勉

「ぐんま天文台子ども天文学校「少年少女研究員」2004 太陽の観察へ手作業で身につける科学の手法へ」

2008 天文教育 Vol20 No.2 pp45-50

4.3 研究会・学会他

Hashimoto, O., Malasan, H.L.

“Report on 5-year cooperation in Astronomy between GAO-ITB”

ITB-GAO Joint Workshop in Astronomy and Science Education 2007, July 2007

Hashimoto, O., Malasan, H.L., Taguchi, H., Takahashi, H.

“Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrograph (GAOES) in GAO-ITB collaboration”

ITB-GAO Joint Workshop in Astronomy and Science Education 2007, July 2007

Hashimoto, O., Taguchi, H., Malasan, H.L., Yoshioka, K.

“Spectroscopic Study of U Mon, an RV Tau type post AGB star”

ITB-GAO Joint Workshop in Astronomy and Science Education 2007, July 2007

Hashimoto, O., Malasan, H.L., Taguchi, H., Kinugasa, K., Takahashi, H., Dermawan, B.,
Indradjaja, B., Kozai, Y.

“Collaboration activities between Gunma Astronomical Observatory (GAO), Japan and Institute of Technology Bandung (ITB)”

Indonesia 7th East Asian Meeting on Astronomy, East Asian Network of Astronomy: Research, Education and Popularization, October 2007

Kozai, Y., Hashimoto, O.

“International collaboration activities of Gunma Astronomical Observatory”

7th East Asian Meeting on Astronomy, East Asian Network of Astronomy: Research, Education and Popularization, October 2007

橋本 修, 本田 敏志, 田口 光, 高橋 英則, 衣笠 健三

「ぐんま天文台 150cm 望遠鏡と分光観測装置」

第 13 回 天体スペクトル研究会 2008-03

泉浦 秀行, 松浦 美香子, 板 良房, 山村 一誠, 植田 稔也, 中田 好一, 三戸 洋之, 田辺 俊彦, 福士 比奈子, 松永 典之, **橋本 修**

「「あかり」で探る AGB 星の質量放出履歴」

日本天文学会 2008 年春季年会

濱根 寿彦

「ぐんま天文台の学習利用状況」

日本公開天文台協会第 2 回大会（美星大会）

長谷川 隆

「木曽シュミット超広視野カメラによる観測課題例」

木曽シュミットシンポジウム 2007、2007 年 7 月 12 日、長野県木曽勤労者福祉センター

Rima Stonkutė, **長谷川 隆**, Vladas Vansevičius, Donatas Narbutis, 有本 信雄, 生田 ちさと, 田村 直之, 山田 善彦, 太田 耕司, Pascale Jablonka

「M33 の広がった球状星団 M33-EC1 の発見」

日本天文学会 2007 年秋季年会

Nakamichi, A., Tatekawa, T., Morikawa, M.

“Statistical mechanics of SDSS galaxy distribution and cosmological N-body simulations”

International Conference on Complexity, Metastability and Nonextensivity - Catania Next07, satellite conference of StatPhys23,

1-5 July 2007, Catania, Italy

Nakamichi, A., Tatekawa, T., Morikawa, M.

“Large Scale Structure Formed by Long-Range Un-shielded Force Gravity --- Statistical Mechanics of Galaxy Distribution”

International Conference on Dynamics and Thermodynamics of systems with long-range interactions: Theory and Experiments, satellite conference of StatPhys23,

4-8 July 2007, Assisi (PG) , Italy

中道 晶香, 森川 雅博

「暗黒乱流 — 無衝突自己重力系のスケーリング — 」

日本物理学会 第 63 回年次大会 2008 年 3 月

時政 典孝, 鴈 宏道, 江越 航, 斉藤 和幸, 鈴木 大輔, **中道 晶香**, 矢治 健太郎, 殿岡 英顕, 下条 圭美, 下井倉 ともみ

「太陽観測衛星「ひので」解説 DVD の制作」

日本天文学会 2008 年春季年会

Okada, Y., Kawada, M., Murakami, N., **Takahashi, H.**, Yasuda, A., Nakagawa, T., Shibai, H., and AKARI team,

“Far-Infrared imaging spectroscopy with the Fourier Transform Spectrometer (FTS) onboard AKARI”

Les Houches Winter School: Astronomy in the Submillimeter and Far Infrared Domains with the Herschel Space Observatory, 23 April – 4 May 2007, Les Houches, France

Takahashi, H., **Nishihara, E.**, and GAO 150cm Working Group

“Gunma Infrared Camera and Spectrometer (GIRCS)”

ITB – GAO Science Workshop, 4 July 2007, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

Onaka, T., Ita, Y., Kato, D., Shimonishi, T., Sakon, I., Nakada, Y., Tanabe, T., Kaneda, H., Wada, T., Kawamura, A., Koo, B. C., **Takahashi, H.**, Tamura, M., Hasegawa, T.

“AKARI Large Area Survey of the Large Magellanic Cloud”

4th. Spitzer Science Center Conference, The Evolving ISM in the Milky Way & Nearby Galaxies ~Recycling in the Nearby Universe, 2-5 Dec. 2007, Pasadena, California, U.S.A.

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Okamoto, Y. K., Sakon, I., Shibai, H., **Takahashi, H.**,

“Si and Fe depletion in Galactic star-forming regions observed by the Spitzer Space Telescope”

4th. Spitzer Science Center Conference, The Evolving ISM in the Milky Way & Nearby Galaxies ~Recycling in the Nearby Universe~, 2-5 Dec. 2007, Pasadena, California, U.S.A.

高橋 英則

「ぐんま天文台150cm望遠鏡と焦点面観測装置」

木曾シュミットシンポジウム2007、2007年7月12日、長野県木曾勤労者福祉センター

村上 紀子、川田 光伸、大坪 貴文、芝井 広、岡田 陽子、安田 晃子、中川 貴雄、**高橋 英則**、
「あかり」FISチーム

「銀河面、惑星の観測による「あかり」FIS分光モードの較正と性能評価」

日本天文学会2007年秋季年会

岡田 陽子、尾中 敬、宮田 隆志、岡本 美子、左近 樹、芝井 広、**高橋 英則**

「Spitzer望遠鏡による大質量星形成領域の中間赤外分光マッピング観測」

日本天文学会2007年秋季年会

安田 晃子、中川 貴雄、岡田 陽子、金田 英宏、川田 光伸、村上 紀子、大坪 貴文、芝井 広、
高橋 英則

「ISO、「あかり」による銀河系中心領域の遠赤外線分光観測」

日本天文学会2007年秋季年会

中村 友彦、宮田 隆志、酒向 重行、尾中 敬、塩谷 圭吾、片ざ 宏一、中川 貴雄）、**高橋 英則**、大淵 喜之、TAO望遠鏡グループ、かなた望遠鏡グループ、SPICAワーキンググループ

「中間赤外線観測用冷却Chopperの開発および試験観測による性能評価」

日本天文学会2007年秋季年会

村上 浩 (ISAS/JAXA)、「あかり」チーム (高橋 英則)

「赤外線天文衛星「あかり」の現状」

日本天文学会2007年秋季年会

高橋 英則

「ぐんま天文台の観測施設とサイエンス&公共施設としての天文台」

名寄1.5m光学望遠鏡によるサイエンス・技術検討会、2007年10月13日、北海道大学

Takahashi, H.

“A De-fringe Method on fourier transformed spectra for AKARI/FTS”

Workshop of Processing and Analysis of Far-infrared Spectroscopic data with AKARI/FTS,

26-28 Nov. 2007, ISAS/JAXA

岡田 陽子、安田 晃子、金田 英宏、川田 光伸、大坪 貴文、高橋 英則、村上 紀子、尾中 敬

「「あかり」FIS/FTS による銀河系星形成領域のイメージング分光観測」

日本天文学会2008年春季年会

瀧田 怜、北村 良実、片坐 宏一、池田 紀夫、上野 宗孝、石原 大助、左近 樹、岡本 美子、

河村 晶子)、高橋 英則、他「あかり」チーム

「「あかり」全天サーベイによる最も近いTタウリ型星の発見」

日本天文学会2008年春季年会

高橋 英則、橋本 修、本田 敏志、田口 光、中屋 秀彦、鎌田 有紀子

「ぐんま天文台150cm 望遠鏡高分散分光器の検出器改良と性能評価」

日本天文学会2008年春季年会

本田 敏志、橋本 修、高橋 英則、田口 光、衣笠 健三

「ぐんま天文台150cm 望遠鏡高分散分光器の制御系改良と試験観測」

日本天文学会2008年春季年会

田口 光、橋本 修、本田 敏志、高橋 英則、吉岡 一男

「RV Tau 型変光星U Monの分光観測」

日本天文学会2008年春季年会

衣笠 健三、本田 敏志、橋本 修、野上 大作

「ぐんま天文台における GW Lib の分光観測」

日本天文学会 2007 年秋季年会

野上 大作、今田 明、鳴沢 真也、内藤 博之、坂元 誠、飯島 孝、衣笠 健三、本田 敏志、

橋本 修、

「矮新星 GW Lib のスーパーアウトバースト極大付近の分光観測」

日本天文学会 2007 年秋季年会

小谷 太郎、河合 誠之、久保田 香織、上田 佳宏、並木 雅章、Trushkin,S., Fabrika, S., 中

西 康一郎、坪井 昌人、藤沢 健太、衣笠 健三、他マイクロクエイザー観測チーム

「マイクロクエイザーの多波長観測キャンペーン 2006」

日本天文学会 2007 年秋季年会

衣笠 健三、本田 敏志、橋本 修、野上 大作

「ぐんま天文台における WZ Sge 型矮新星 V455 And の 2007 年アウトバースト中の分光観測」
日本天文学会 2008 年春季年会

山中 雅之、内藤 博之、衣笠 健三、高梨 直紘、田中 雅臣、定金 晃三、鎌田 麻里、田中 謙一、西山 晋二、住友 那緒子、石井 優子、溝口 小扶里、勘田 裕一
「高速 ejecta を持つ Ia 型超新星 2006X の極大前スペクトル」
日本天文学会 2008 年春季年会

本田 敏志、青木 和光、比田井 昌英、T. C. Beers
「亜鉛過剰な超金属欠乏星は極超新星によるものか？」
日本天文学会 2007 年秋季年会

水本 好彦、大石 雅寿、白崎 裕治、田中 昌宏、川野元 聡、大江 将史、安田 直樹、本田 敏志、増永 良文、石原 康秀、堤 純平、町田 吉弘、中本 啓之、小林 佑介、坂本 道人
「JVO の研究開発（全体進捗）」
日本天文学会 2007 年秋季年会

白崎 裕治、田中 昌宏、川野 元聡、大石 雅寿、水本 好彦、大江 将史、本田 敏志、安田 直樹、増永 良文、石原 康秀、堤 純平、中本 啓之、小林 佑介、坂本 道人
「JVO の研究開発（新機能のデモンストレーション）」
日本天文学会 2007 年秋季年会

藤原 智子、平井 正則、本田 敏志、橋本 修
「S 型星 57 Peg の化学組成: Te I 吸収線の解析」
日本天文学会 2008 年春季年会

大石 雅寿、水本 好彦、白崎 裕治、田中 昌宏、大江 将史、川野 元聡、本田 敏志、安田 直樹、増永 良文、石原 康秀、町田 吉弘、堤 純平、中本 啓之、小林 佑介、坂本 道人
「Japanese Virtual Observatory (JVO) の研究開発 -- 2007 年度全体進捗」
日本天文学会 2008 年春季年会

白崎 裕治、田中 昌宏、大石 雅寿、水本 好彦、川野 元聡、大江 将史、本田 敏志、安田 直樹、増永 良文、石原 康秀、堤 純平、町田 吉弘、中本 啓之、小林 佑介、坂本 道人
「JVO の研究開発（公開システムのデモンストレーション）」
日本天文学会 2008 年春季年会

本田 敏志
「最近の金属欠乏星の観測について」
第 2 回宇宙黎明期研究会

本田 敏志
「金属欠乏星のスペクトルから探る宇宙初期の元素合成と銀河の化学進化」
第 13 回天体スペクトル研究会

Honda, S., Aoki, W., Christlieb, N., Beers, T. C., Hannawald, M. W., Kajino, T., Ando, H., Barklem, P. S.
「Abundance patterns of r-process enhanced metal-poor stars」
2007 年度すばるユーザーズミーティング

田口 光, 吉岡 一男, 橋本 修,
「RV 型変光星 U Mon の化学組成」
連星・変光星・低温度星研究会

田口 光, 吉岡 一男, 橋本 修, 本田 敏志
「RV 型変光星 U Mon の分光観測」
第 13 回スペクトル研究会

4.4 談話会

原則として外部の講師を招き、16 回開催した。日時・講演者・題目は以下の通り。

- 第 124 回 4 月 17 日 関口 和寛 (国立天文台)
「すばる/XMM-ニュートンディープ・フィールドの多波長サーベイと超遠方($z=7$)銀河探査」
- 第 125 回 5 月 8 日 野田 学 (名古屋市科学館)
「公開天文台とプラネタリウム」
- 第 126 回 5 月 22 日 中村 理 (早稲田大学)
「SDSS における銀河形態カタログプロジェクト」
- 第 127 回 6 月 5 日 秋田谷 洋 (国立天文台)
「高分散偏光分光で探る低質量前主系列星の星周構造」
- 第 128 回 6 月 26 日 Desima Kristyowati (バンドン工科大学)
「Photometric and Spectroscopic Studies of BW Eri」
- 第 129 回 10 月 2 日 船山 日斗志 (神戸大学)
「プレアデスに属する恒星の金属量の測定」
- 第 130 回 10 月 16 日 Nguyen Quynh Lan (ハノイ国立教育大学)
「Self Interacting Dark Matter in the beyond standard model」
- 第 131 回 11 月 6 日 田口 光 (ぐんま天文台)
「RV Tau 型変光星 U Mon の観測」
- 第 132 回 11 月 20 日 阿部 新助 (神戸大学)
「太陽系小天体探査」
- 第 133 回 12 月 4 日 奥村 真一郎 (日本スペースガード協会)
「美星スペースガードセンターにおけるスペースガード活動」
- 第 134 回 12 月 18 日 熊谷 紫麻見 (日本大学)
「極超新星 1998bw の後期光度曲線による爆発モデルの決定」
- 第 135 回 1 月 22 日 立原 研悟 (神戸大学)
「非常に若い小質量原始星 class 0 天体の観測的研究」
- 第 136 回 2 月 5 日 Dario dela Cruz (PAGASA)
「Improving CCD Photometry for the Philippine Atmospheric Geophysical and
Astronomical Services Administration (PAGASA) Astronomical Observatory」
- 第 137 回 2 月 19 日 比田井 昌英 (東海大学)
「惑星を持つ星の化学組成と惑星形成」
- 第 138 回 3 月 4 日 松浦 美香子 (国立天文台)
「系外銀河の AGB 星・星の内部で合成される炭素」
- 第 139 回 3 月 18 日 Hanindyo Kuncarayakti (バンドン工科大学)
「Mutual collaboration of GAO and ITB in star cluster studies」

4.5 ぐんま天文台の国際協力

4.5.1 アジア地域に対する国際協力

ぐんま天文台では、活動の基本方針のひとつとして、国際協力を掲げている。一般的な国際共同観測や研究者の受け入れ、その他の研究者間での交流などに加え、特にアジア地域での天文学の研究と教育の発展と活性化への協力に力を入れているのが特徴である。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く発展したことを踏まえ、これに対する恩返しを今発展しつつあるアジア地域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。

ぐんま天文台の活動以外でも日本によるアジア地域の天文学の振興に対する援助は、例えば政府開発援助(ODA)などで行われてきた。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ているようで、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。そのため、折角の望遠鏡や観測機器を使いこなすことができず、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。そこで、このような事態を開閉すべく、ぐんま天文台の行う協同支援活動では、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への支援などの人的交流と協力を重点を置いたものになっている。

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人材をぐんま天文台に招聘し、そこで最新の機材を用いた研究や研修を行い、各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、ベトナムなどからの研究者や学生を受け入れている。その内15名以上はぐんま天文台に2か月以上滞在し、充実した経験をつんだ上で帰国している。また、ベトナムに対しては、ぐんま天文台の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。

2007年度はフィリピンからダリオ デラ クルツ氏を招聘し、2008年1月16日から同年3月16日までぐんま天文台に滞在してCCDを用いた恒星の測光観測の技術を研修して行った。彼は日本よりODAによって供与された45cm望遠鏡を用いて変光星の観測を行うとともに、ここで習得した技術を現地のスタッフにも伝授する予定である。

4.5.2 東南アジア天文学ネットワーク(SEAAN)

加えて、東南アジア地域で唯一伝統的に優れた天文学の文化を持ち、日本の天文学社会とも深い関係にあるインドネシアとは、次節で詳細を述べるように、さらに進んだ相互協力関係を結んでいる。この2国間の連携は両国の天文学の発展のみならず、東南アジア地域に於けるより広域な地域での天文学の研究および教育活動の進展にも大きな影響を与える状況になってきている。ぐんま天文台とは直接の共同事業を行っていないマレーシアにおいても、近年完成した50cm望遠鏡を備える国立天文台の設立にはインドネシアのグループを通じてぐんま天文台からの理念やノウハウの一部が伝えられている。この天文台は研究専用のものではなく、一般の市民に科学教育の機会を提供する場となっており、ぐんま天文台と共通する点は少なくない。

また、近年国家をあげて天文学の発展を推進しているタイでは、アジア最大級となる口径2.4mの光学望遠鏡の建設が進みつつあり、新たな人材の育成にも積極的である。この望遠鏡を運用するために新たに設立されたタイ国立天文学研究所(NARIT)の所長スーントロンサム教授も2001年に2週間ほどぐんま天文台に滞在し、最新の観測システムなどを調査している。その結果、新天文台にはぐんま天文台での経験が数多く反映されることになるとのことである。

最近では、インドネシアとタイを中心に、マレーシア、フィリピン、ベトナムなどが参加する東南アジア地域に於ける天文学の研究と教育に対する相互の協力組織、東南アジア天文学ネットワーク(SEAAN)が確立されるに至っている。前述のようにこれらの国々に対する古在台長とぐんま天文台の貢献には非常に顕著なものがあり、地域は異なるもののSEAANにおけるぐんま天文台の存在は極めて大きなものとなっている。

4.5.3 国際協力に対する世界に於けるぐんま天文台の評価

このよう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・普及活動に関する部分においても、東アジア地域におけるぐんま天文台の活動は広く周知され、高い評価を得るようになってきている。東南アジア地域以外の中国、韓国、台湾などの教育・普及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、本格的な研究施設を用いて本物の天文学者が行なう学術活動を基礎に展開するユニークな教育・普及活動が特に注目されているようである。

なお、2007年6月に開催された、国連/ESA/NASA 基礎宇宙科学および国際太陽年ワークショップにおいて、これまでの発展途上国に対する国際協力に対して、古在ぐんま台長に特別感謝状が国連宇宙局より贈呈されている。この会議で古在台長の行った講演では、発展途上国への援助では、物品を送ることよりも、送った機器に対する現地での事後の支援や、それを活用できる人材の育成等の人的な貢献が重要であることが強調された。また、ぐんま天文台が今後も様々な国の支援に門戸が開かれていることも表明したが、一方で、予算が減少している事実にも触れ、今後は行政を説得する必要があることにも言及している。

2007年度に開催された関連する国際学会とそこでぐんま天文台から発表された主な論文は次のようなものである。

UN/ESA/NASA Workshop on Basic Space Science and the International Heliophysical Year
(国連/ESA/NASA 基礎宇宙科学および国際太陽年ワークショップ)

2007年6月18-22日

古在 由秀 “International Cooperation Program of Gunma Astronomical Observatory”
(ぐんま天文台の国際共同プログラム)

7th East Asian Meeting on Astronomy

East Asian Network of Astronomy: Research, Education and Popularization

第7回東アジア天文学会議

東アジアの天文学ネットワーク：研究，教育，普及

2007年10月8-12日

古在 由秀 “International Collaboration Activities of Gunma Astronomical Observatory” (ぐんま天文台の国際共同活動)

橋本 修 “Collaboration between GAO, Japan and ITB, Indonesia”
(ぐんま天文台とバンドン工科大学との連携)

4.6 バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動

4.6.1 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ント・カディマン氏(現インドネシア科学技術大臣)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、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が開催され、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について、協定を延長する文書に署名がなされ、今後 5 年間のさらなる事業の継続が開始した。

4.6.2 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する。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。ぐんま天文台でのリース運用を終えた機器を利用して、データサーバーとなるワークステーションとIRAFを主体とした処理計算機から構成されるシステムをITBの天文学教室およびボッシュ天文台に設置し、運用を開始した。初期段階として、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と利用が開始され、これまでにこの新しい観測装置のデータ処理手順を確立し、天文学としての解析処理が開始されている。今後は、双方の天文台の様々な観測装置から得られる観測データに利用を拡大して行く予定で、両者で行なわれる様々な共同活動の根幹になるインフラストラクチャーとなるものである。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からも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 GAO の研究員として群馬に滞在していたと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であるものであり、その処理も大規模で困難なものにならざるを得ないが、作業にあたっては両者で確立した類似のデータ処理システムがそれぞれの研究機関で有効に利用されている。基礎的なデータ処理の手法の確立にあたってはインドネシア側からの多大な貢献がなされている。この GAOES 関連活動のために、ITB のスタッフもしばしば 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、観測に対する非常に高い機動性を備えている。ボッシュ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当然可能であり、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。第一回目の実験は 2006 年 6 月 17 日にぐんま天文台のイベントとして行われ、インドネシアから南十字星などの南天の天体のリモートで観測することができた。引き続き同年 12 月 20 日には、バンドン工科大学に居る 300 名の大学生を対象に、ぐんま天文台を用いたリモート観測授業を行ない、北極星などのインドネシアでは見ることはできない様々な天体の姿を中継した。これらのイベントはいずれも著しく好評であり、天文学教育の新たな可能性を現実のものとして確認することとなった。これらの経験を基に、その後も実験を継続し、ぐんま天文台の来館者が南半球の天体を観測する 2 回目の実験イベントを梅雨の時期である 2007 年 7 月に開催した。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 双方のスタッフが当たっている。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り、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。ただし、2007 年度は予算の都合で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出来なかった。しかし、後の項で示すように、研究の打合せなどで数名の研究者がバンドン工科大学からぐんま天文台に来訪している。多くの場合、個別の来訪目的に加え、滞在中に談話会を開催することによって、より広い人々の間で双方の研究と教育活動に関する活発な意見交換が行われている。また、2007 年 7 月にバンドンで開催されたワークショップの参加と協定の延長式典やリモート中継イベントの実行のために、ぐんま天文台からも古在台長以下数名の関係者がバンドン工科大学を訪問している。なお、この延長式典を含んだインドネシアへの訪問には、教育長の代理として清水健二生涯学習課長が群馬県を代表する形で同行した。なお、2008 年 3 月にはバンドン工科大学学長デッジョコ・サントソ氏が理学部長アカマロカ氏および同大学天文学教室主任プトラ マハセナ氏とともに、ぐんま天文台と群馬県庁を表敬訪問している。

4.6.3 ITB-GAO 天文学と科学教育に関する共同研究会 2007

ぐんま天文台(GAO)とバンドン工科大学(ITB)との間で継続してきた天文学の研究および科学教育に関する共同事業について、これまでの実績と今後の展望を総括する会議を 2007 年 7 月にバンドンで開催した。2002 年 7 月に締結した両者間の協定では事業の基本的な継続期間 5 年間としており、この期間毎に事業を評価し直すものとなっている。そこで、最初の 5 年が経過する本年 7 月に、その総括を行う国際会議を開催したもので、既に著しい成果をあげた事業や現在も継続中の仕事を客観的に評価し、これらを基礎とした上で将来にわたるより有意義

な共同事業の継続や新規提案の検討を行うこととした。会議では、この5年間の事業経過の報告に加え、協定締結以前の経緯の紹介なども行われ、両者における現時点での研究・教育活動に関する設備やその状況の報告、これまでに行なわれた事業の具体的な成果や現状の評価、今後の活動に対する検討や新たな研究・教育事業の提案などが数多く行われた。具体的な会議の内容は以下のプログラムに示す通りである。会議の後、そこでの議論を踏まえ、これまでの実績を基礎とした将来に向けた新たな協同事業の継続について、古在台長とバンドン工科大学学長デウジョコ・サントソ氏が新たな協定延長合意文書に署名し、今後5年間の事業の継続が確認され、新たな協同活動期間が開始した。なお、会場などに関わる開催経費の他、ぐんま天文台からの参加者に対するインドネシアにおける国内旅費および滞在費用は全てバンドン工科大学より支出された。また、日本からインドネシアまでのゲートウェイであるジャカルタ国際空港までの渡航旅費は群馬県の教育文化施設調査研究費より支出された。

ITB-GAO 天文学と科学教育に関する共同研究会2007 プログラム

2007年7月4日

ITB-GAO Joint Workshop in Astronomy and Science Education 2007

< Session 0 > Opening

Greetings from Dean FMIPA/Senior Vice Rector for Academic ITB
Greetings from Board of Education/Director of GAO

Hashimoto, Malasan: Report on 5-year cooperation in Astronomy between GAO-ITB
Y.Kozai (Review): Astronomy in the collaboration between Indonesia and Japan
S.D.Wiramihardja: Research activities of Astronomy Research Division ITB

< Session 1 > Astronomy & Astrophysics

S.D.Wiramihardja: Open cluster and emission line object observations
B.Setiahadi: Solar physics at Watukosek Solar Observatory
S.Siregar: Present status of NEA studies at Department of Astronomy ITB
T.Momiyama: Astronomy with GOTO 45-cm reflector in Paraguay
Hashimoto, Taguchi: Spectroscopic Study of U Mon, an RV Tau type post AGB star
M.Putra: H-alpha monitoring of bright southern Be stars
M.Irfan: Radial velocity observations of spectroscopic binary VV UMa at GAO
I.Arifyanto: Infrared observation of open clusters
E.S.Mumpuni: Research on Lithium abundance of Solar-like stars

< Session 2 > Instrumentations in astronomy

O.Hashimoto, H.L.Malasan: GAOES in GAO-ITB collaboration
H.Takahashi: Infrared camera/spectrograph of GAO 150cm telescope
K.Kinugasa, H.L.Malasan: GCS and BCS in GAO-ITB collaboration
K.Kinugasa, H.L.Malasan: Remote system between ITB and GAO

< Session 3 > Science Education

C.Kunjaya: IOAA implementation and network with GAO
W.Sawitar: Activities at Planetarium Jakarta
P.W.Premadi: Universe Awareness
J.A.Utama et al.: Public Outreach & Observation for Community
Development in Astronomy

2007年7月5日

Business meeting on the extension of MoA

< MoA extension signing ceremony >

Greetings from Rector of ITB

Greetings from Director of Lifelong Learning Division, Gunma

Signing, Toast

Group photograph

Dinner at Dago Panyawangan Restaurant

2007年7月6日

Y. Kozai, P.W. Premadi, : Public lectures by GAO and ITB

Open house at Bosscha Observatory

Remote service observation from Bosscha Observatory to GAO



図4.1. 2007年7月5日、バンドン工科大学に於ける古在会長とサントソ学長による協定延長合意文書の署名。

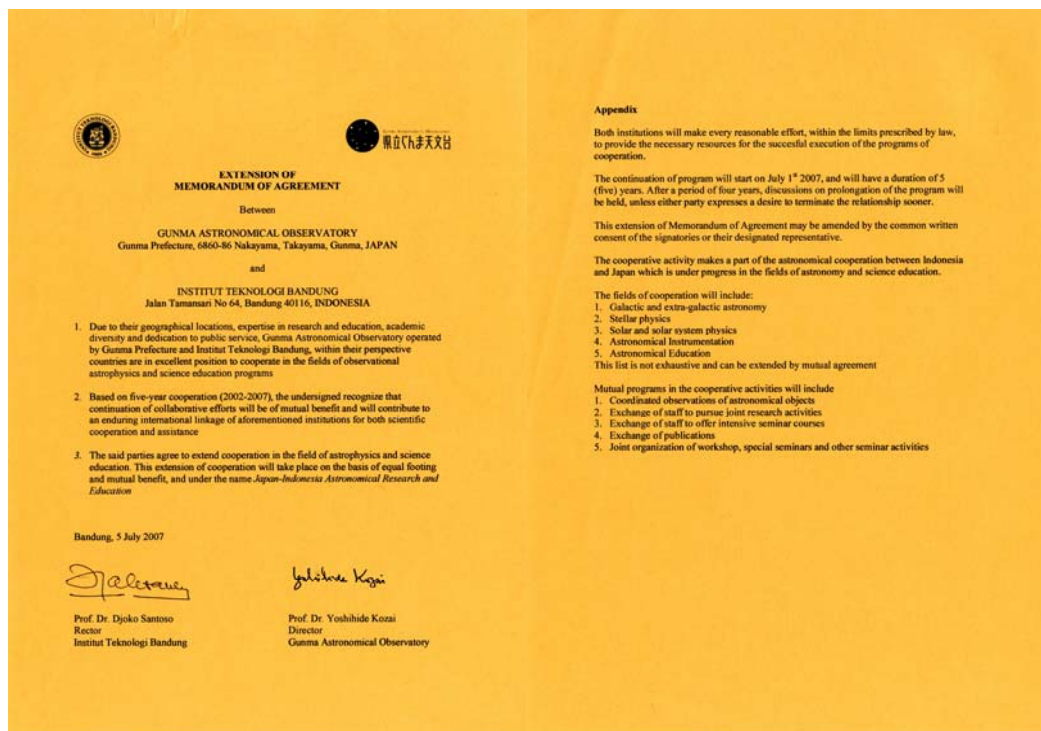


図 4.2. 協定延長合意文書 本分および付則

協定延長合意文書（翻訳）

群馬県立ぐんま天文台とバンドン工科大学間における協力協定延長合意文書

1 両者は、互いに地理的に好位置にあり、研究及び教育における専門知識の充実が見られ、多様な研究が可能であること及び両者が互いに公教育機関であることのために、それぞれの国において、天文学研究と科学教育の分野において優れた協力ができる立場にある。

2 2002 年から 2007 年の 5 年間の協同事業の実績に基づき、両者の協同事業の継続は、相互に利益をもたらし合い、科学的協力と連帯のための両者の永続的な国際連携に貢献するものと認める。

3 両者は天体物理学と科学教育分野における協力を延長することに合意する。この協力活動の延長は対等の立場と相互の利益に基づくものであり、「日本・インドネシア天文学研究教育事業」と称する。

2007 年 7 月 5 日
バンドンにおいて

バンドン工科大学学長
デウジョコ・サントソ

群馬県立ぐんま天文台長
古在 由秀

付則事項

両者は協力事業の目的達成に必要な諸要件を確保するために、法令の規定する範囲において最善を尽くすものとする。

協同事業の実施期間は 2007 年 7 月 1 日から 5 年間とし、双方のいずれかから提携関係の停止を申し出ないかぎり、事業期間開始の 4 年後に期間の延長について協議するものとする。

この協定延長合意文書は双方の署名者もしくはその代理人により、書面による同意をもって改定することができるものとする。

この協力活動は、天文学と科学教育の分野で進みつつあるインドネシアと日本との間の天文学に関する協力活動の一部である。

[応力活動の分野]

- 1 銀河系内及び銀河系外天文学
- 2 恒星物理学
- 3 太陽物理学及び太陽系物理学
- 4 天文観測機器
- 5 天文学教育

また、協力活動項目は上記に限定せず、双方の合意により拡大することができる。

[具体的な共同事業の内容]

- 1 天体の共同観測
 - 2 共同研究活動のための職員の交流
 - 3 集中講義のための職員の交流
 - 4 出版物の交換
 - 5 各種研究会の共同開催
-

4.6.4 往来

(1) ITB から GAO への訪問・滞在

2007.06.23-2007.07.03	Desima Kristyowati	研究打合せ
2007.10.16-2007.10.18	S.D. Wiramihardja	研究打合せ
2008.03.05-2008.03.06	Djoko Santoso	表敬訪問 (学長)
2008.03.05-2008.03.06	Akhmaloka	表敬訪問 (理学部学部長)
2008.03.05-2008.03.06	Putra Mahasena	表敬訪問 (天文学教室主任)
2008.03.17-2008.03.20	Hanindyo Kuncarayakti	研究打合せ

(2) GAO から ITB への訪問・滞在

2007.07.03-2007.07.07	古在 由秀	ITB-GAO WS 参加	リモート中継他
2007.07.03-2007.07.07	橋本 修	ITB-GAO WS 参加	リモート中継他
2007.07.03-2007.07.07	高橋 英則	ITB-GAO WS 参加	リモート中継他
2007.07.03-2007.07.07	衣笠 健三	ITB-GAO WS 参加	リモート中継他
2007.07.03-2007.07.07	清水 健二	ITB-GAO WS 参加	協定延長他 (生涯学習課長)
2008.02.17-2008.02.21	田口 光	研究打合せ	

4.7 外部競争的研究資金

4.7.1 文部科学省科学研究費補助金

平成 19 年度は、文部科学省科学研究費補助金として、次の二件を受けた。

- 橋本修
(基盤研究 C) 可視高分散分光観測による炭素星の炭素同位体比の研究(19540248)
150 万円
- 衣笠健三
(若手研究 B) 超新星、 γ 線バーストなどの突発天体の早期観測(18740119)
20 万円

4.7.2 国立天文台(大学支援経費)「委託研究」

平成 19 年度は、大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台(大学支援経費)「委託研究」として、次の一件を受けた。

- 高橋英則
ぐんま天文台 150cm 望遠鏡搭載高分散分光器の性能向上を目的とした CCD 検出器の更新及びそれに伴う性能評価
120 万円

4.7.3 教育文化施設調査研究費

平成 19 年度は、群馬県教育委員会より調査研究費として、次の一件が交付された。

- 橋本修
日本-インドネシア天文学研究教育事業協定 総括

85 万円

5 教育普及活動

5.1 一般観望会

来台者が天体観望できる一般観望会を、金曜日・土曜日・日曜日、祝日および、ゴールデンウィーク特別開館日、夏休み特別開館日の夜に行っている。当日の気象条件に問題がない場合に行い、観望時間は夏季時間（3月～10月）19時～22時、冬季時間（11月～2月）は18時～21時である。一般観望会へ参加するのに予約は必要ないが、大人数での観望の場合には事前に確認票を提出してもらい適切な対応につとめている。観望開催日数、参加者人数などの観望実績は別表を参照されたい。

一般観望会では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。観望天体は主にはその季節に著名な天体の観望を行っており、それぞれの望遠鏡で、一晚に平均で5～10天体を観望している。本年度は150cm望遠鏡の鏡の蒸着を6月に行ったため、この期間においては65cm望遠鏡のみで行った。

天候不良で観望ができない場合、天候の急変で観望が中止になった場合などには、職員によるスライドショー、または4次元デジタル宇宙ビューワ「Mitaka」を使った立体投影を実施している。これは天文台1F映像ホールにて、ぐんま天文台等で撮影された天体画像や星座の解説、もしくは、宇宙の広がりや構造についての講演、およびここで行われている研究活動の様子等を見てもらえるものである。約30～45分程度行われ、来館者の多くは参加している模様であった。

また、天体は確認できるが、強風・高湿度・雪が舞うなどの影響で望遠鏡が使用できない場合には、野外（主にモニュメント広場）にて職員による実際の空での星空・星座解説も行った。時には移動式の双眼鏡も併用した。一般の来館者にとっては、普段自分達の眼や視野で見ている星空の様子を知ることができたようで、おおむね好評のようだった。

5.1.1 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。

観望対象天体は、口径150cmという望遠鏡の集光力を生かし恒星、惑星、散開星団、球状星団、惑星状星雲、系外銀河など様々な天体を季節、状況に応じ選択している。時には来館者の状況に応じて特殊天体や直視プリズムなどを用いたスペクトル観察なども行っている。

天候不良の場合は基本的には観望待機だが、観望が不可能と思われるときには、施設見学に切り替える。その場合は実際の望遠鏡を前に、集光や駆動のしくみ、架台の解説、観望のヒントなどの解説を行う。

5.1.2 65cm 望遠鏡

カセグレン焦点に設置された可動接眼部（ワンダーアイ）を使って観望を行っている。望遠鏡の操作・天体の導入は、ドーム内に設置された一般観望用ソフトの稼働しているパソコンおよび制御室内の計算機いずれかから行う。ドーム内のパソコンの画面上には導入した天体の解説が表示されるようになっている。

広い視野を必要とする天体は、65cm 望遠鏡で観望することになる。特に月は、150cm 望遠鏡では全体の4分の1程度しか視野に入らないことや、明るくなりすぎることから、主に65cm 望遠鏡で観望することが多い。

観望が中止・中断しているときには施設案内として望遠鏡の解説を行うが、赤道儀架台である65cm 望遠鏡は、望遠鏡の動きが星の日周運動に合わせたものであることを説明しやすい構造になっている。

5.2 館内案内ツアー

土曜、日曜、及び祝日には午前11時と午後2時に館内案内ツアーを実施している。これは観測普及研究員が館内施設および屋外モニュメントの紹介と解説を行うものである。主に、屋外モニュメント、太陽展示コーナー、11m ドーム、7m ドームなどがコースとなっている。11m ドームにおいては、ツアーに限って150cm 望遠鏡を動かすデモンストレーションを行うので、普段見ることが出来ない主鏡を見ることができる。所要時間は40分から60分程度。

5.3 団体予約利用

原則として火曜日～木曜日の昼間、水曜日と木曜日の夜間に団体予約利用を行った。利用内容は、昼間は観測普及研究員による館内案内、夜間は天体観望を基本としている。主な利用団体は、学校や社会教育団体・福祉団体などであった。夜間に天候が悪く観望できない場合には、希望に応じて昼間と同様の施設案内やスライドを用いた解説を行うようにした。昼間および夜間の天体観望は天候不良によりキャンセルとなった団体も多く、利用を申し込んだ団体数はこれより多い。平成19年度の利用団体（学校利用については別項参照）は、合計123団体、3526人であった。内訳は昼間の施設見学が82団体、夜間の天体観望が41団体と昼間の施設見学が約67%を占めている。ただし夜間の天体観望は天候不良によりキャンセルとなった団体も多く、利用を申し込んだ団体数はこれより多い。月別では11月、8月、7月、10月と夏と秋が多く、冬や春は利用者が少なかった。

表 5. 1 団体予約利用一覧

	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	中学生以下	引率	その他		施設見学	天体観望	
1	4/6	群馬中小企業家同友会新入社員研修会						0			
2	5/9	なかま21	22					22	○		
3	5/9	司建設(プライムフェローズ)	31		2			33		○	
4	5/12	高山村デイサービスセンター	23			8		31	○		
5	5/20	上野尻商工会振興会	28		4			32	○		
6	5/20	きいちご多文化共生基金	26	1	6			33	○		
7	5/26	ボーイスカウト桐生第5団	9		22	3		34	○		
8	5/26	高瀬公民館			30	4		34	○		
9	5/29	高崎地区更正保護女性会箕郷支部	35					35	○		

10	6/2	中之条土木事務所	20		1	3		24	○		
11	6/3	館林ハイキングクラブ	15					15	○		
12	6/13	小野上デイサービスセンター	10			5		15	○		
14	6/14	小野上デイサービスセンター	7			3		10	○		
15	6/15	小野上デイサービスセンター	9			5		14	○		
16	6/22	県社会教育委員連絡協議会総会	69			11		80	○		
19	7/6	吾妻郡連合婦人会	12					12	○		
20	7/12	オリヂンの村大原荘				5	18	23	○		
21	7/12	群馬県生涯学習センター						0			
22	7/13	群馬中小企業家同友会 新入社員研修会						0			
23	7/18	ハンズオンユニバース世界大会	30					30	○		
25	7/24	NPO 法人ひまわり	6		25			31	○		
26	7/24	利根吾妻地区初任者研修	18			4		22	○		
27	7/25	カトリック渋川教会	7	4	11			22	○		
28	7/27	富士見村教育会理科部(白川小学校)	4					4	○		
30	7/29	高崎市新町公民館	4		5	2		11	○		
31	7/29	ロジャードーム FC	9		32			41		○	
32	8/1	スクールツアーシップ	7		36			43		○	
33	8/1	カバゴン夏楽校	9		28			37		○	
34	8/2	カバゴン夏楽校	8		28			36	○		
35	8/2	スクールツアーシップ	7		36			43	○		
			7		36			43		○	
36	8/2	伊香保総合支所 生涯学習課			31	10		41		○	
37	8/2	ぐんまキッズアドベンチャー	7	9	31			47		○	
38	8/3	塩沢号	20		4			24	○		
39	8/4	少年野球リトル勝山	14		26			40		○	
40	8/5	塩沢号	13		9			22	○		
41	8/7	渋川・北群馬教育研究会小学校理科部会	13					13	○		
42	8/9	玉村町理科主任会	9					9	○		
43	8/9	塩沢号	12		5		7	24	○		
44	8/9	ちびっこ農学博士JA群馬中央会	5		25			30		○	
45	8/13	沼田東学童クラブ	2		18	3		23	○		
46	8/18	国府小学校区育成会	8		40	5		53	○		
47	8/18	城南地区子ども会 育成会	7		31			38	○		

48	8/18	BES						0			
49	8/18	カバゴン夏楽校	7		37			44		○	
50	8/19	カバゴン夏楽校	7		38			45	○		
51	8/19	塩沢号	10		2		2	14	○		
52	8/21	前橋市南橋公民館少年教室			13	2		15	○		
53	8/21	塩沢号	9	1	3			13	○		
54	8/22	高崎市小学校理科主任会	24			2		26	○		
55	8/22	カバゴン夏楽校	9		25			34		○	
56	8/23	高崎市国府公民館	3		24	5		32	○		
57	8/23	カバゴン夏楽校	7		25			32	○		
58	8/23	館林行政事務所県営施設バスツアー	35		46			81	○		
59	8/24	ボーイスカウト深谷第1団	5	2	31	4		42		○	
60	8/24	チャウス自然体験学校	6		19			25		○	
61	8/26	ボーイスカウト加須第1団	20		37	4		61	○		
62	8/26	埜口義塾	4		40			44	○		
63	8/30	総社地区身体障害福祉協会				9	13	22	○		
64	8/30	大学生職場見学(生涯学習課)		1		1		2	○		職場見学
65	9/1	小野上地区子ども会育成会連絡協議会	9		34	3		46		○	
66	9/8	青柳町少年野球部	9		11			20		○	
67	9/14	第二川越いもの子作業所					32	32	○		
68	9/19	県立青少年教育施設指導グループ						0			
69	9/20	ミルキーウェイ		18				18		○	
70	9/21	S13年宮郷小学校入学同窓会	40					40	○		
71	9/23	竹の子学園					32	32	○		
72	9/26	群馬県社会教育委員連絡協議会	17					17	○		
73	9/26	中之条町立中央公民館	6		8	2		16		○	
74	10/3	渋川市渋川公民館	6		9	2		17		○	
75	10/5	高山村立高山小学校親子行事	39		41	4		84		○	親子行事
76	10/10	県立北毛青年の家「北毛フレンドリークラブ」			11	10		21	○		
77	10/11	梨の実会	5					5	○		
78	10/13	東吾妻町立太田小学校親子行事	29		37			66		○	親子行事
79	10/16	茨城県企画部	7					7	○		

80	10/17	羽生総合病院なかよし会	17					17	○		
81	10/18	大胡身体障害者の会					26	26	○		
82	10/25	みのわの里こしじ分場					19	19	○		
83	10/26	下妻市商工会						0			
84	10/30	群馬県視覚障害者福祉教会女子部					28	28	○		
85	11/2	夢ハウス友の会						0			
86	11/3	若手研究者公共天文台体験	4					4	○		
			4					4		○	
87	11/3	高山村ナイトウォーク	105	5	10	11		131		○	
88	11/4	若手研究者公共天文台体験	4					4	○		
			4					4		○	
89	11/4	下田 房雄 様	20					20	○		
90	11/10	境剛志青少年健全育成会	13		23			36	○		
91	11/11	下植木町ぶらり旅友の会	40					40	○		
92	11/11	北毛4教会CS交流会						0			
93	11/13	前橋市保健推進員・城南地区	27					27	○		
94	11/16	鹿児島県職員退職者会	20					20	○		
95	11/16	前橋市若宮地区身体障害者 きずなの会					30	30	○		
96	11/16	国府ミニバスケットボールクラブ	9		21			30		○	
97	11/17	JA 前橋市大胡支所年金友の会	20					20	○		
98	11/17	さいたま市浦和仲町4丁目自治会	25					25	○		
99	11/17	学童保育所ひまわりクラブ	27		29			56	○		
100	11/17	東吾妻町スポーツ少年団	1		17	2		20		○	
101	11/21	桐生市教育委員会新里教育事務所			53	6		59		○	
102	11/22	草津町立草津小教員研修	21					21	○		
103	11/22	六寿会東町第一クラブ	21					21	○		
104	11/24	北毛青年の家「親と子の星空の夕べ」	27		31	3		61		○	
105	11/24	混声合唱団コーロコルディアーレ	20					20		○	
106	11/28	上里町民生委員・児童委員会協議会	45			1		46	○		
107	11/29	平井トラベル	39					39	○		
108	12/1	葉鹿公民館 坂西少年			36	2		38	○		

		の皆									
109	12/4	群馬県高等学校教育 研究会地学部会	12					12	○		
110	12/8	北毛青年の家「親と子 の星空のタベ」	23		26	3		52		○	
111	12/8	スクールツアーシップ		1	8			9		○	
112	12/9	スクールツアーシップ	1	1	9			11	○		
113	12/15	インディアンズ芳賀	6		19			25		○	
114	12/18	群馬県中央児童相談 所			13	5		18	○		
115	12/19	純福音東京教会青年 部	9	11				20		○	
116	12/20	高分散分光光学輪講(放 送大学他)	3					3	○		
117	12/22	スクールツアーシップ	1	2	19			22		○	
118	12/23	スクールツアーシップ	1	3	20			24	○		
119	12/23	ビオラ会	11		1			12	○		
120	12/26	高山村教育委員会	15		13	2		30		○	
121	12/26	カバゴン冬楽校	8		25			33		○	
122	1/5	スクールツアーシップ	3		12			15	○		
			3		12			15		○	
123	1/20	日清フーズ株式会社	29					29	○		
124	1/20	久我山商店会・久我山 平和会						0			
125	1/22	前橋市粕川公民館	9			2		11	○		
126	2/13	さいたま市北区自治会 連合会	31					31	○		
127	3/6	渋川公民館・成人学級	20			2		22		○	
128	3/22	'99ぐんま少年の船	17					17		○	
129	3/27	高崎郷二・都立芸術高 校有志	2	8				10		○	
130	3/28	タイ国学生 LESA		6	6	4		16	○		
				6	6	4		16		○	
131	3/30	ユニカ	21	2	12			35	○		
132	3/30	カバゴン春楽校	9		36			45		○	
133	3/30	しぜん教育研究学園						0		○	
合 計			1571	59	1410	158	207	3526	82	41	

5.4 外部団体との協力による教育普及

11月24日および12月8日の両日、県立北毛青年の家主催の「親と子の星空のタベ」を北毛青年の家と協力して開催した。それぞれ親子58, 49名が参加。この催しには、必ずしも詳しくはないが強い興味をもっている親子が参加している。また北毛青年の家の開催担当者も十分な情熱・知識・技能をお持ちであるので、よく練られた計画になっており、開催の効果は大きいと考えられる。

5.5 学校利用

原則として、火曜日～木曜日の昼間と水曜日～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。基本的な利用形態は昼間の施設見学と夜間の天体観望が主であるが、学校側の教育課程での位置付けや天文台利用のめあてに応じ学習内容は柔軟に対応した。また雨天曇天時であっても学校側のめあてが達成できるように映像ホールにてスライドを用いて解説を行うなど学習内容を工夫した。

平成 19 年度の学校利用は合計のべ 137 団体 5096 人であり、ここ数年延び続けている。その内訳は幼稚園・保育園がのべ 11 校 306 人、小学校がのべ 46 校 3186 人、中学校が 13 校 467 人、高校がのべ 42 校 934 人、大学・専修学校が 25 校 203 人であった。なおこれらの数値は天候不良等による来台中止団体は含まれていない。学習計画は科学教育の支援を行う立場から学校側の学習のめあてを明確にしてから立案するようにした。そのためにも極力下見に来台してもらい十分に打ち合わせるようにしたが、直接に打ち合わせることができない場合には、電話や FAX を用いて密に連絡を取り合うようにした。天文台でできることとできないことを学校に理解してもらった上で、チャレンジスクールなどでは、児童の課題意識を大切にした学習や体験を提供するようにした。

利用する際の学校側の意識も、単に施設見学をしたり観望したりするだけでなく、明確な学習目的を持って利用する学校が増えてきている。特に高等学校では、専門的な内容を講義に取り入れたり、観測実習を実施したりと、科学教育の中での位置付けをしっかりとった上で利用する傾向が強い。SSH・SPP などの文部科学省の研究指定校による天文台の利用（5.19 節参照）は例年のこととして定着してきており利用人数も安定している。（表 5.2）。

表 5. 2 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	中学生以下	引率		施設見学	天体観望	
1	6/13	第2はと保育園	4	15	7	26		○	
2	6/22	わかくさ幼稚園		10	3	13		○	
3	6/27	はと保育園	10	16	6	32		○	
4	7/19	ポケット幼稚園		32	7	39	○		
5	7/27	桃の木保育園		18	6	24	○		
6	8/30	国分寺幼稚園		26	6	32		○	
7	10/30	高山村立高山幼稚園	12	34	2	48	○		
8	12/6	たけのこ保育園		27	5	32	○		
9	12/6	たけのこ保育園		27	5	32		○	
10	2/1	わかくさ幼稚園		11	3	14		○	
11	2/29	わかくさ幼稚園		11	3	14		○	
合 計			26	227	53	306	4	7	

〔小学校〕

	利用日	団体名	利用者数（人）			合計	利用目的		利用区分
			一般	中学生以下	引率		施設見学	天体観望	
1	5/8	高崎市立八幡小学校		88	9	97	○		宿泊体験学習
2	5/10	高崎市立豊岡小学校		101	9	110	○		理科
3	5/16	高崎市立大類小学校		43	5	48	○		理科
4	5/22	高崎市立城東小学校		114	9	123	○		宿泊体験学習

5	6/1	太田市立鳥之郷小学校		43	5	48	○		林間学校
6	6/5	高崎市立長野小学校		81	8	89	○		自然教室
7	6/5	長野原町立中央小学校		26	2	28	○		校外学習
8	6/20	渋川市立南小学校		41	6	47	○		学校行事
9	7/4	高崎市立新高尾小学校		91	9	100	○		宿泊体験学習
10	7/12	渋川市立南雲小学校		16	3	19	○		豊かな体験活動
11	7/24	川越市立川越西小学校		60	7	67	○		理科
12	7/26	伊勢崎市立あずま小学校		80	8	88	○		チャレンジスクール
13	8/8	伊勢崎市立三郷小学校		93	7	100	○		チャレンジスクール
14	8/10	伊勢崎市立あずま北小学校		78	9	87		○	チャレンジスクール
15	8/12	伊勢崎市立あずま北小学校		76	9	85	○		チャレンジスクール
16	8/22	伊勢崎市立境小学校		62	6	68	○		宿泊体験学習
17	8/24	伊勢崎市立殖蓮小学校		119	13	132	○		チャレンジスクール
18	9/19	横浜市長瀬谷小学校		146	12	158		○	総合的な学習
19	9/20	高山村立高山小学校		44	4	48		○	チャレンジスクール
20	9/28	前橋市立天神小学校		46	5	51	○		宿泊体験学習
21	10/4	前橋市立城南小学校		91	7	98	○		理科・宿泊体験学習
22	10/4	片品村立武尊根小学校		24	9	33	○		校外学習
23	10/5	桐生市立昭和小学校		29	2	31	○		理科、校外学習
24	10/10	横浜市長利谷東小学校		67	6	73		○	総合学習・修学旅行
25	10/12	吉井町立馬庭小学校		52	4	56	○		校外学習
26	10/12	伊勢崎市立赤堀小学校		104	5	109	○		理科・学校行事
27	10/16	伊勢崎市立北第二小学校		60	5	65	○		理科・学校行事
28	10/17	渋川市立古巻小学校		106	7	113		○	理科・総合的な学習
29	10/18	太田市立尾島小学校		110	5	115	○		校外学習
30	10/25	西町インターナショナル スクール		11	2	13	○		総合的な学習
31	10/25	西町インターナショナル スクール		11	2	13		○	総合的な学習
32	10/31	太田市立太田小学校		93	9	102	○		理科
33	11/7	伊勢崎市立殖蓮第二小学校		87	8	95	○		理科・宿泊体験学習
34	11/13	前橋市立総社小学校		42	5	47	○		理科・宿泊体験学習
35	11/14	玉村町立上陽小学校		73	5	78		○	宿泊体験学習
36	11/16	伊勢崎市立北第二小学校		56	3	59	○		学校行事
37	11/28	群馬大学教育学部 附属小学校		147	6	153		○	理科
38	11/29	渋川市立金島小学校		66	3	69		○	理科
39	11/30	中之条町立伊参小学校		14	3	17	○		宿泊学習
40	12/6	太田市立中央小学校	4	59	4	67	○		理科
41	12/19	みなかみ町立水上小学校		36	2	38		○	理科
42	1/23	高崎市立東小学校		24	3	27		○	理科・宿泊体験学習
43	2/7	みなかみ町立須川小学校		18	3	21		○	理科
44	2/13	富士見村立石井小学校		30	3	33		○	理科
45	2/14	富士見村立白川小学校		36	2	38		○	理科
46	3/27	西町インターナショナル スクール		25	5	30	○		総合的な学習
合 計			4	2919	263	3186	32	14	

〔中学校〕

	利用 日	団体名	利用者数（人）			合計	利用 目的		利用区分
			中学生 以下	引率	その他		施設 見学	天体 観望	
1	5/23	沼田市立南中学校	90	6		96		○	理科、宿泊体験学習
2	6/21	東吾妻町立岩島中学校	30	5		35	○		学校行事
3	7/11	前橋市立東中学校	3	2		5	○		総合的な学習
4	8/7	東吾妻町立東中学校	1			1	○		総合的な学習
5	8/7	立教池袋中学校・高等学校 (中学生)	7			7	○		部活動(天文部)
6	8/28	慶應義塾中等部	8	1		9	○		クラブ活動
7	8/28	慶應義塾中等部	8	1		9		○	クラブ活動
8	8/29	桐生市立相生中学校	1			1	○		職場体験学習
9	9/5	高山村立高山中学校	30	5		35		○	総合・宿泊体験学習
10	10/4	前橋市立東中学校	1	1		2	○		総合的な学習
11	10/31	県立二葉養護学校	13	10		23	○		校外学習
12	1/9	渋川市立北橋中学校	98	5		103		○	連携協力校
13	1/16	渋川市立古巻中学校	132	9		141		○	連携協力校
合 計			422	45	0	467	8	5	

〔高等学校〕

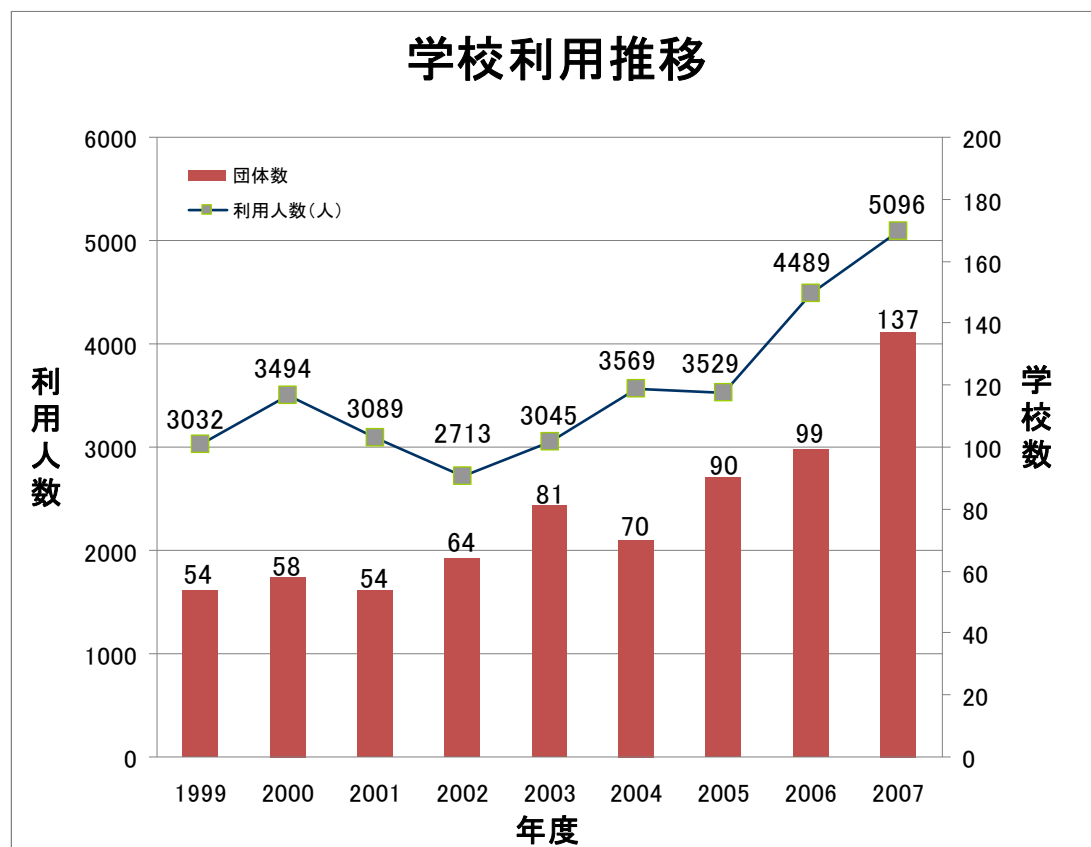
	利用 日	団体名	利用者数（人）				合計	利用 目的		利用区分
			一 般	大高 生	中学生 以下	引率		施設 見学	天体 観望	
1	5/12	県立深谷第一高等学校		5		1	6	○		部活動(地学部)
2	5/12	県立深谷第一高等学校		5		1	6		○	部活動(地学部)
3	7/27	日本女子大附属高校		5		2	7	○		天文部夏合宿
4	7/27	日本女子大附属高校		5		2	7		○	天文部夏合宿
5	7/27	県立館林商工高等学校		8		2	10		○	科学同好会活動
6	7/28	日本女子大附属高校		5		2	7		○	天文部夏合宿
7	8/7	立教池袋中学校・高等学校		6		2	8	○		部活動(天文部)
8	8/8	神奈川県立川和高等学校	1	10	1	2	14	○		理科実習
9	8/8	神奈川県立川和高等学校	1	10	1	2	14		○	理科実習
10	8/10	県立渋川高等学校		2			2	○		進路学習
11	8/11	星野高等学校		20		2	22	○		天文部合宿
12	8/31	慶応義塾高等学校		17		2	19	○		SSH
13	8/31	慶応義塾高等学校		17		2	19		○	SSH
14	9/1	慶応義塾高等学校		17		2	19	○		SSH
15	9/1	慶応義塾高等学校		17		2	19		○	SSH
16	9/14	白根開善学校高等部		14		2	16	○		学校行事(旅行)
17	9/21	県立高崎女子高等学校		35		3	38		○	SSH
18	9/22	県立高崎女子高等学校		35		3	38	○		SSH
19	10/4	県立高崎高等学校		11		2	13		○	SSH
20	10/5	県立高崎高等学校		11		2	13	○		SSH
21	10/19	県立下仁田高等学校		76		5	81	○		総合的な学習
22	10/25	前橋市立前橋高等学校		37		2	39	○		学校行事
23	11/7	県立渋川工業高等学校		16		4	20		○	総合的な学習

24	11/14	埼玉県立川越高等学校		8		2	10	○		SSH
25	11/14	埼玉県立川越高等学校		8		2	10		○	SSH
26	11/15	県立高崎高等学校		11		2	13		○	SSH
27	11/22	県立高崎高等学校		77		4	81		○	SSH
28	11/23	県立高崎高等学校		77		4	81	○		SSH
29	12/6	県立尾瀬高等学校		28		5	33	○		SPP
30	12/6	県立尾瀬高等学校		28		5	33		○	SPP
31	12/7	県立桐生高等学校		19		4	23		○	SSH
32	12/8	県立桐生高等学校		19		4	23	○		SSH
33	12/13	埼玉県立深谷第一高等学校		42		2	44	○		SPP
34	12/13	県立中央高等学校理数科		39		3	42		○	理科・学校行事
35	12/14	県立中央高等学校理数科		39		2	41	○		理科・学校行事
36	12/21	日本女子大附属高校		6		2	8	○		天文部合宿
37	12/21	日本女子大附属高校		6		2	8		○	天文部合宿
38	12/21	県立桐生高等学校		13		3	16		○	SSH
39	12/22	県立桐生高等学校		13		3	16	○		SSH
40	3/20	和洋国府台女子高等学校		4		1	5	○		天文同好会春季合宿
41	3/21	和洋国府台女子高等学校		4		1	5	○		天文同好会春季合宿
42	3/21	和洋国府台女子高等学校		4		1	5		○	天文同好会春季合宿
合 計			2	829	2	101	934	23	19	

[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	5/31	東海大学比田井研究室		4	1	5	○		実習の為の打合せ
2	5/31	東海大学比田井研究室		4	1	5		○	実習の為の打合せ
3	9/30	国立木更津工業高等専門学校		32	5	37	○		総合的学習・行事
4	10/13	筑波大学宇宙理論研究室	5	18		23		○	
5	11/8	創造学園大学関根ゼミ		10	1	11		○	教育活動
6	11/10	放送大学群馬学習センター		24	5	29		○	
7	11/16	東京大学		4	2	6	○		共同観測実習
8	11/16	東京大学		4	2	6		○	共同観測実習
9	11/17	東京大学		4	2	6	○		共同観測実習
10	11/17	東京大学		4	2	6		○	共同観測実習
11	11/18	東京大学		4	2	6	○		共同観測実習
12	12/1	成蹊大学		10	1	11	○		共同観測実習
13	12/1	成蹊大学		10	1	11		○	共同観測実習
14	12/2	成蹊大学		10	1	11	○		共同観測実習
15	1/14	放送大学		1		1	○		
16	1/14	放送大学		1		1		○	
17	2/19	神戸大学		1		1		○	共同観測
18	2/20	神戸大学		1		1		○	共同観測
19	2/21	神戸大学		1		1		○	共同観測
20	2/22	神戸大学		1		1		○	共同観測

21	2/27	東海大学		3	1	4	○		実習
22	2/27	東海大学		3	1	4		○	実習
23	2/28	東海大学		3	1	4		○	実習
24	3/5	東京経済大学・榎ゼミ		5	1	6	○		ゼミ課題の研究
25	3/5	東京経済大学・榎ゼミ		5	1	6		○	ゼミ課題の研究
合 計				5	167	31	203	10	15



5.6 高等学校特別科学教育支援

平成 19 年度は、SSH (スーパー・サイエンス・ハイスクール) 支援を 5 校について 6 件、SPP (サイエンス・パートナーシップ・プログラム) 支援を 2 校について 2 件、合わせて 8 件の高等学校特別科学教育支援を実施した。昨年度実績から 3 件増である。その概要は表 5.18 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。

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。県立桐生高等学校については昨年度まで継続して SPP 利用があった。県立高崎高等学校については、例年 1 年生と 2 年生がそれぞれ別プログラムで利用がある。平成 19 年度は特に、観測実習を行った 2 年生のうち 5 名が実習後「望遠鏡使用資格」を取得し、たびたび天文台を訪れて散開星団の観測を行い、SSH 成果発表に向けて活動している。

このような SSH, SPP 支援をはじめ、高等学校による利用については例年早い時期に利用希望が寄せられる。また、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 支援校は年々増える傾向にあり、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傾向が続いている。

高等学校の利用のこのような全般的な増加傾向は、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、自然を対象とする人類最古の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、どのような知識・技能が将来必要となるか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 5.18 特別科学教育支援を行った高等学校（平成 19 年度）

高等学校名	学年	生徒数	実施日	支援内容
慶應義塾高等学校	3	15	平成 19 年 8 月 31 日(金) 9 月 1 日(土)	SSH 施設見学、天体観望、観測実習、講義、 解析演習
県立高崎女子高等学校	1, 2	40	平成 19 年 9 月 11 日(火) 21 日(金) 22 日(土)	SSH 講義、天体観望、施設見学
県立高崎高等学校	2	11	平成 19 年 10 月 4 日(木) 5 日(金) 11 月 15 日(木) 16 日(金)	SSH 講義、観測実習、解析演習・実習
埼玉県立川越高等学校	2	8	平成 19 年 11 月 14 日(水)	SSH 講義、太陽スペクトル観測実習、解析 実習
県立高崎高等学校	1	80	平成 19 年 11 月 22 日(木) 23 日(金)	SSH 天体観望・観察、講義、施設見学
県立尾瀬高等学校	1	29	平成 19 年 12 月 6 日(木)	SPP
埼玉県立深谷第一高等学校	2	40	平成 19 年 12 月 13 日(木)	SPP
県立桐生高等学校	2, 3	20	平成 19 年 12 月 7 日(金) 8 日(土) 21 日(金) 22 日(土) 25 日(火)	SSH 施設見学、天体観望、講義、観測実習、 データ解析実習

5.7 授業に使える天体観測実習講座

現行学習指導要領では、天文に関係する内容が削減され、子どもたちが天文にふれる機会は大変少なくなった。また、継続的、定期的観察などの直接体験の必要性を唱えながらも、時数的な背景や教員の専門性の課題等から本物に触れることが少なくなっているのが現状である。

そこで、直接体験による観察とそのデータを元とした生き生きした天文学習とするために、年間計画の工夫、観測技術の修得、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目的として本講座を平成 16 年度より実施している。

本講座は全 4 回とし、今年度は次のような内容で実施した。

	実施日時	内 容
第 1 回	5 月 26 日(土) 14:30～21:00	・オリエンテーション ・学習指導要領における天文に関する内容の取り扱い ・年間指導計画、単元の指導計画の工夫 ・望遠鏡操作講習
第 2 回	6 月 9 日(土) 14:30～21:00	・天体観察のための情報収集と情報機器の活用法 ・授業で活用する教材と製作
第 3 回	6 月 23 日(土) 14:30～21:00	・製作教材を活用した観察 ・太陽観測実習
第 4 回	8 月 25 日(土) 14:30～21:00	・まとめ ・夜間の天体観測実習

平成 19 年度は、小学校 11 名、中学校 5 名、計 16 名の参加があった。

第 1 回は現行の学習指導要領における天文分野の学習内容を確認するとともに、これらの内容をきちんと観察させるためには指導計画を大幅に見直す必要があることを知らせ、具体的な見直し計画を提示して問題提起した。また、天体望遠鏡の設置や操作方法について説明し、屈折赤道儀式望遠鏡を使って実習を行った。

第 2 回目は天体観測をする上で必要な情報とは何か、それらの情報を書籍やインターネット、シミュレーションソフトを使って収集する方法を提示した。また、実際に授業で活用できる、天体の移動を視覚的にとらえる目印となる教材や、望遠鏡に取り付けて使う金星と太陽の離隔の変化を観察するための教材を製作した。この日は 1 日中天候が悪く、観察実習はできなかった。

第 3 回は太陽黒点の観察の仕方を実習した。黒点のスケッチ方法や、得られた黒点スケッチをデータとしてまとめる方法を実習した。天候は良かったが残念ながら太陽活動が極小期のため、スケッチ観測ができるような黒点がなく、データの整理には事前に天文台が取得したデータを使用して行った。夜も引き続き天候に恵まれて、望遠鏡の操作実習や星座観察、前回製作した教材の試用などを行った。

第 4 回は、望遠鏡を第 2 回で製作した教材を使って昼間の金星を観察する方法を実習した。やや雲が多く十分にはいかなかったが、参加した先生方は興味深く取り組んでくれた。その後全体のまとめとして、先生方から現状の課題を提案していただき、具体的な解決方法を議論したり、アイデアを提示したりした。この日も夜は天候に恵まれ、まとめとして観察実習を行った。夏の大三角から他の星座を探したり、裸眼では確認するのが難しいメシエ天体を、星図を頼りに望遠鏡に導いたりなど、例年より高度な実習ができた。

来年度は新学習指導要領で新たに増える天文学習も視野に、より充実した情報提供と技能の習得を目指して実施していきたい。

5.8 学校との連携協力による効果的な学習指導開発事業

5.8.1 概要

本事業は、小・中学校による天文台の活用に当たり、県立ぐんま天文台の学校教育活動に関する有用性とその活用方法を、学校教育の場での実践活動を通して検証することを目的として始められた。すでに平成 16・17 年度に中学校 1 校、平成 18 年度に小学校 1 校と実践を行っている。その結果、授業に天体観測を取り入れることで、児童・生徒の理解が深まり、学力が向上する傾向がみられている。しかし、これまでに実践してきた学校は山間部に位置している小規模校であったため、対象となる児童・生徒の数が少なく、データとしては不十分である。

そこで平成 19 年度の連携協力校事業では、県内都市部の中学校 2 校と連携し、教師と連携し夜間に生徒たちに実際の天体観測をさせながら、天体についての実地学習を行った。なお、今回の本事業は 2 年計画であり、本年はその 1 年目に当たる。学力の検証は 2 年目に行う予定で、本年度は実施していない。

5.8.2 実践記録

(1) 指導計画の改善

従来の指導計画を見直し、学習指導要領の目標と内容を実現するための新しい指導計画を作成した。中学校 3 年生で取り扱う内容のうち、1 年以上の継続観察が必要なものや、天体の位置関係などから 3 年生になってからでは観察が難しい現象を、中学校 2 年時から継続的に観察できるように計画を立てた。

(2) 指導計画に沿った授業実践

9月20日(古) 9月21日(北) (場所：学校)	太陽の位置の変化の観察①（学校：1時間＋休み時間） ・透明半球を使って太陽の1日の動きを記録
9月28日(古) 9月20日(北) (場所：学校)	金星の観察①（学校と天文台のT.T：1時間） ・望遠鏡での見え方 ・金星の形、太陽との離隔の測定 ・金星の見かけの大きさ（デジタルカメラで拡大撮影）
10月17日(古) 10月18日(北)曇天 (場所：学校)	秋の星座の観察（学校と天文台のT.T：1時間） ・星座早見の使い方 ・季節の星座の観察方法 ・季節の星座の観察・記録 ・天体望遠鏡での天体観察
10月29日(古) 11月6日(北) (場所：学校)	金星の観察②（学校と天文台のT.T：0.5時間） ・金星の形、太陽との離隔の測定 ・金星の見かけの大きさ（デジタルカメラで拡大撮影）
12月12日(古) 12月20日(北) (場所：学校)	太陽の位置の変化の観察②（学校：休み時間） ・透明半球を使って太陽の1日の動きを記録
1月16日(古) 1月9日(北) (場所：天文台)	冬の星座の観察（学校と天文台のT.T：1時間） ・季節の星座の観察方法 ・季節の星座の観察・記録 ・天体望遠鏡での天体・惑星観察（火星他）
1月30日(古) 2月19日(北) (場所：学校)	金星の観察②（学校と天文台のT.T：0.5時間） ・金星の形、太陽との離隔の測定 ・金星の見かけの大きさ（デジタルカメラで拡大撮影）
3月21日(古) 3月25日(北) (場所：学校)	太陽の位置の変化の観察③（学校：休み時間） ・透明半球を使って太陽の1日の動きを記録

※(古)：渋川市立古巻中学校（北）：渋川市立北橋中学校

5.8.3 事業の検証

本事業は2年計画であり、実際の授業は中学校3年生になってから行われるため、本年度は検証を行っていない。ただし、全学習終了後に本事業の効果を比較するために、本年度の3年生を対象群として評価テストを実施している。

5.8.4 まとめ

本事業は2年計画であるため今年度は検証を行っていないので、その効果はまだはっきりしていないが、各学校から提出された報告書によれば、実際に観察できたことで生徒の興味を高めるのに有効だったという意見が複数見られる。

実際にすでに金星の動きの変化をシミュレーションする活動が見られたクラスもあった。夜空を見上げる回数が増えたという指摘もある。

また、全員の生徒を同レベルで観察させ実物を見る経験を積ませることができること、昼間の金星の観察のように経験や技能が必要な観察がさせられたこと、1人の教員が昼の惑星の様

子を観察するための天体望遠鏡のセットと、生徒を指導して動かす部分の両方を行うことは大変難しいが、天文台と協力することでそれが可能になったことなど、指導者がわでのメリットも指摘があった。

課題としては、年間指導計画への位置づけの難しさ、天候による計画の変更、夜の観察会での保護者への協力依頼、生徒の安全確保などが挙げられている。来年度以降、より良い方法を工夫していきたい。

5.9 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）を行っている。時間帯は、金土日曜日の午後 10 時から翌朝 6 時までである。

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」の取得を義務づけている。資格には 3 年間の有効期限を設けており、継続して保持するためには毎年開催されるユーザーズ・ミーティングに参加しなければならない。

5.9.1 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 5.3）。対象となる望遠鏡機材は、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、65cm 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 5.4、表 5.5）。今年度は、従来より終了時間を遅くして十分な講習時間を確保し、講習後の練習時間を設定した。さらに、希望者には講習翌日に占有利用体験を兼ねた練習日を用意した。

表 5.3 講習会実施日（平成 19 年度）

講習会	実施日
第 1 回 講習 練習日	平成 19 年 6 月 2 日（土） 6 月 3 日（日）
第 2 回 講習 練習日	9 月 29 日（土） 9 月 30 日（日）
第 3 回 講習 練習日	12 月 1 日（土） 12 月 2 日（日）
第 4 回 講習 練習日	平成 20 年 2 月 23 日（土） 2 月 24 日（日）

表 5.4 占有利用に供した望遠鏡

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 ・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
65cm 望遠鏡 (三鷹光器製)	口径 65cm 反射望遠鏡 (F12) - 口径 15cm 屈折望遠鏡 (オートガイド専用) 同架 - フォーカス式赤道儀

表 5.5 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
観察用望遠鏡使用資格 a (観察 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
観察用望遠鏡使用資格 b (観察 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
観察用望遠鏡使用資格 c (観察 c)	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) 冷却 CCD カメラ (ビットラン BT-11C, BT-211E,) 自由雲台 アイピース
65cm 望遠鏡使用資格 b (65b)	65cm 望遠鏡 ワンダーアイ (観察用接眼部) カメラボディ (ニコン FM-2, ペンタックス 67)
65cm 望遠鏡使用資格 c (65c)	65cm 望遠鏡 ワンダーアイ (観察用接眼部) カメラボディ (ニコン FM-2, ペンタックス 67) 冷却 CCD カメラ (apogee AP-7, Alta U6)

実施回数は 4 回である。望遠鏡使用資格取得者数はのべ 84 人であった。(表 5.6)

昨年度実績(136 人)の 6 割強であるが、これは、実際の占有利用時間を含む時間帯に講習会を実施したため、資格取得のみが目的の受講者が減ったことによると思われる。

表 5.6 望遠鏡使用資格取得講習会受講者数 (平成 19 年度)

	観察 a	観察 b	観察 c	観察 b+c	観察計	65 b+c	合計	備考
第 1 回	19	-	-	7	26	-	26	
第 2 回	-	-	-	16	16	6	22	
第 3 回	15	-	-	11	26	-	26	
第 4 回	-	-	-	9	9	1	10	
合計	34	-	-	43	77	7	84	

(観察 b+c: 観察 b と観察 c を同時取得、65 b+c : 65b と 65c を同時取得)

5.9.2 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、占有利用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 5.7)。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 19 年度は 5 回実施した。

表 5.7 ユーザーズ・ミーティング実施日および参加者数 (平成 19 年度)

	実施日	参加者数 (人)
第 1 回	平成 19 年 4 月 21 日 (土)	12
第 2 回	6 月 2 日 (土)	29

第3回	9月29日(土)	33
第4回	12月1日(土)	23
第5回	平成20年2月23日(土)	19
合計	-	116

5.9.3 占有利用

天文学に関する興味関心および理解を深めることを目的として占有利用を行なっている。利用者は、占有利用での貸出により、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。貸出を行っている望遠鏡機材は、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、65cm 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 5.4、表 5.5、前出)である。この他に、望遠鏡設置場(以下、「ブース」という)の貸出を行っている。ブースの利用に限っては、望遠鏡使用資格を必要としていない。

平成 19 年度の占有利用予約件数は 373 件（18 年度 404 件、17 年度 395 件）で、うち 135 件の（18 年度 123 件、17 年度 157 件）の利用があった。実施できなかったものは、ほとんどが天候不良のためであった（表 5.8）。

また、平成 19 年度の占有利用予定者数はのべ 727 人で、うち 236 人の利用ができた（表 5.9）。

表 5.8 占有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		65cm 望遠鏡		観察用望遠鏡		移動式望遠鏡，ブース		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	10	1(2)	50.0	3(24)	12.5	0(4)	0	4(30)	13.3
5月	9	2(3)	66.6	19(32)	59.3	5(5)	100	26(40)	65.0
6月	12	2(3)	66.6	12(21)	57.1	4(6)	66.6	18(30)	60.0
7月	13	0(2)	0	3(31)	9.6	0(0)	0	3(33)	9.0
8月	7	0(1)	0	1(13)	7.6	0(0)	0	1(14)	7.1
9月	12	0(2)	0	3(29)	10.3	1(6)	16.6	4(37)	10.8
10月	12	2(2)	100	13(29)	44.8	2(3)	66.6	17(34)	50.0
11月	13	2(4)	50	12(33)	36.3	2(8)	25.0	16(45)	35.5
12月	9	0(2)	0	3(26)	11.5	3(7)	42.8	6(35)	17.1
1月	10	0(0)	0	9(14)	64.2	3(4)	75.0	12(18)	66.6
2月	10	0(1)	0	11(21)	52.3	1(1)	100	12(23)	52.1
3月	14	0(1)	0	14(28)	50.0	2(5)	40.0	16(34)	47.0
計		9(23)	39.1	103(301)	34.2	23(49)	46.9	135(373)	36.1

()内は予約件数

表 5.9 占有利用者数（人）

望遠鏡等	65cm 望遠鏡	観察用望遠鏡	移動式望遠鏡，ブース	望遠鏡全体
4月	2(4)	4(33)	0(4)	6(41)
5月	7(15)	30(48)	8(9)	45(72)
6月	21(22)	17(28)	5(11)	43(61)
7月	0(22)	6(55)	0(0)	6(77)
8月	0(2)	1(47)	0(0)	1(49)
9月	0(2)	4(55)	1(14)	5(71)
10月	4(4)	22(47)	2(4)	28(55)
11月	3(20)	21(51)	2(14)	26(85)
12月	0(2)	4(54)	14(22)	18(78)
1月	0(0)	11(21)	3(4)	14(25)

2 月	0 (1)	20 (36)	1 (1)	21 (38)
3 月	0 (15)	21 (54)	2 (6)	23 (75)
計	37 (109)	161 (529)	38 (89)	236 (727)

()内は利用予定者数

5.10 観測会・イベント

ぐんま天文台では、開館当初より親しみやすく観測しやすい天文現象について一般向けの説明会や観測会を開催するほか、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することとした。

平成 19 年度開催の観測会・イベント等は計 12 回、総参加者数は 6103 人である（表 5.11）。昨年度（1595 人）比 383%となったが、夏の流星群イベントがかつてない好天と月明かりのない好条件とに恵まれたため例年になく多くの参加者があったことが大きく効いている。

表 5.10 観測会・イベント等（平成 19 年度）（*はボランティア自主企画イベント）

観測会・イベント等名称	開催日	参加者数（人）
おもしろ科学教室 in ぐんま天文台	5 月 12 日(土)	77
南十字星インターネット中継	7 月 6 日(金)	55
ペルセウス座流星群説明会・観測会	8 月 12 日(日)	説明会 609 観測会 2972
皆既月食観測会	8 月 28 日(火)	143
中秋の名月観望会 *	9 月 23 日(日), 24 日(月)	23 (23 日は雨天中止)
すばる食観測会	9 月 30 日(日)	雨天中止
天の川観望会 *	10 月 6 日(土)～8 日(月)	756
群馬県民の日イベント「昼間の星を見よう」	10 月 28 日(日)	869
デジカメや携帯で月を撮ろう *	11 月 17 日(土), 18 日(日)	160
持ち込み望遠鏡講習会	12 月 2 日(日)	1
ふたご座流星群説明会・観測会	12 月 14 日(金)	説明会 41 観測会 346
冬のダイヤを見よう *	平成 20 年 3 月 1 日(土), 2 日(日)	52
合計	—	6103

5.10.1 おもしろ科学教室 in ぐんま天文台

県生涯学習センター少年科学館で行われている「おもしろ科学教室」をぐんま天文台で実施した。簡易分光器を作成してスペクトル観測を行い、天体のスペクトルからどんなことがわかるかを学習した後、昼間でも見える星を 65cm 望遠鏡で観測した。

5.10.2 南十字星インターネット中継

昨年度に続く 2 回目のイベントである。インドネシアのバンドン工科大学ボッシャ天文台とインターネットで結んで、南天の星空のライブ映像をぐんま天文台で観測した。日本からは見ることのできない南十字星などの様々な星を観ることができた。

5.10.3 ペルセウス座流星群説明会・観察会

例年行っているイベントである。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観測普及研究員が行い、観察会では天文台屋外の観察広場で流星の観察を行った。平成 19 年は月明かりがなく観察の好条件であったほか、例年になく良い天気にも恵まれたため、かつてない参加者数となった。

5.10.4 皆既月食観察会

夕方昇ってくる月が既に月食となっている皆既月食の観察会を行った。月食終了が早いため、150cm 望遠鏡による天体観望も実施した。月の出の時刻まで雲が多く、見られるかどうか危ぶまれたが、月の出から間もなく雲が切れ、月食中の月が見え始めた。以後は肉眼および双眼鏡による皆既月食の観察会を実施した。

5.10.5 中秋の名月観望会

平成 19 年度は、前年度に試みた「ボランティア自主企画」を本格的に実施することとし、その最初のイベントとして実施したものである。企画から実施までの全過程をボランティアが行った。

5.10.6 すばる食観察会

月がすばるの星々を隠す「すばる食」を観察する予定であったが、天候不良のため実施できなかった。

5.10.7 天の川観望会

「天の川を見たい」という来館者の声に応じて平成 18 年度から始めたイベントである。ボランティアによる自主企画として実施した。

5.10.8 県民の日イベント「昼間の星を見よう」

空の明るさよりも明るい星は昼間でも見ることができる。望遠鏡が温まって夜間の観察に悪影響があるので普段は昼間の天体観望を行っていないが、昼間でも星が見えることを実感してもらうために特別に昼間の観望会を行った。

5.10.9 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ボランティア自主企画である。

5.10.10 持ち込み望遠鏡講習会

使い方がわからないという理由で、家庭や学校で使われないまま保管されている望遠鏡が多いと言われている。そこで、このような手持ちの望遠鏡をぐんま天文台に持参し、その使い方を天文台職員が個別に指導する講習会を開催した。今年度で 5 回目である。開催時期を晴天率

が高くなる 12 月としたが、氷点下に冷え込むことも珍しくない時期であったためか申込みが 1 件しかなかった。平成 20 年度は随時申込みとするのが良いと思われる。

5.10.11 ふたご座流星群説明会・観察会

平成 15 年度より、日が暮れると観察できるふたご座流星群の説明会と観察会を行っている。説明会ではふたご座流星群が現れる理由や見方の解説を観測普及研究員が行い、観察会では天文台屋外の観察広場で流星の観察を行った。

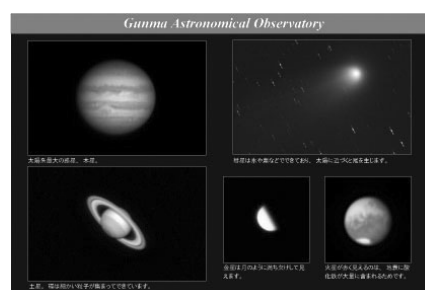
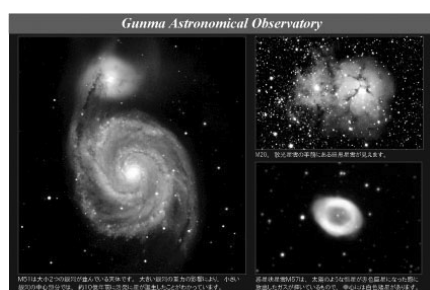
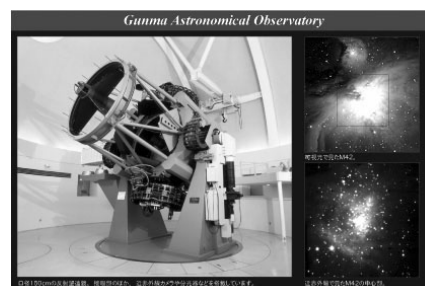
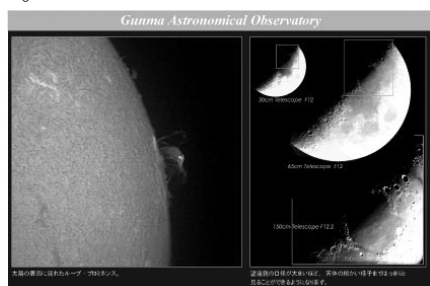
5.10.12 冬のダイヤを見よう

オリオン座、ぎょしゃ座などの冬の代表的な星座の一等星を結んでできる「冬のダイヤモンド」を観察するボランティア自主企画。星を探して並びを覚えた後は、大型望遠鏡で個々の星を見るようにした。

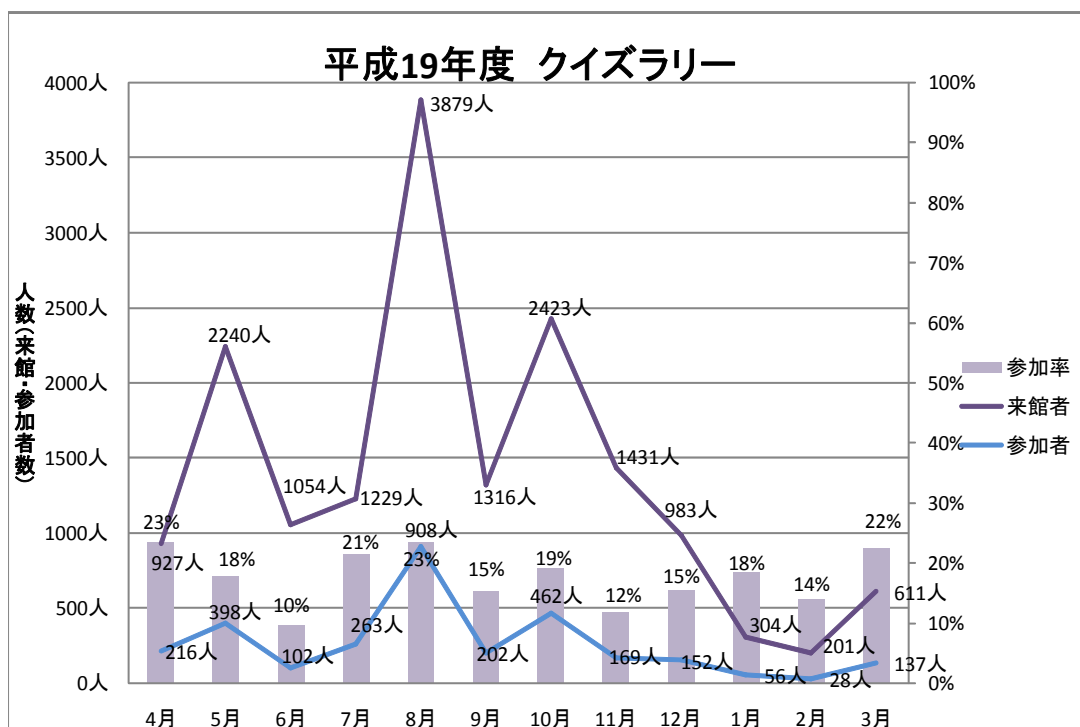
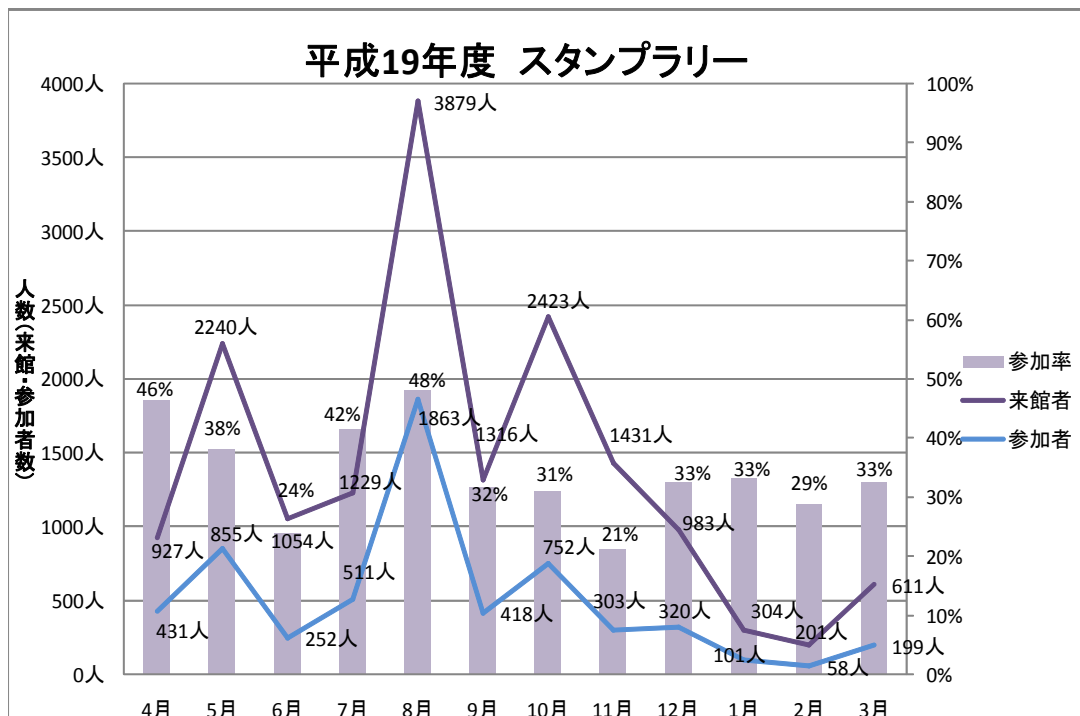
5.11 スタンプラリー・クイズラリー

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、各ドーム、展示コーナー、屋外モニュメントの計 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。これによりぐんま天文台の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、実物や施設内の説明を見ると共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。2 階展示パネルの更新に合わせてクイズの内容の見直しを図り、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た。

スタンプラリーの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」を差し上げている。景品はがきは 4 種類を用意し、いずれか 1 枚を選ぶことになっているが、今年度リニューアルし新しいデザインとした。



平成 19 年度のスタンプラリー参加者は 6,063 人（来館者の 37%）で、家族連れでの参加が多かった。またクイズラリーには 3,093 人（同 19%）が参加した。クイズラリーの解答用紙は天文台への意見を記入する欄があり、来館者の意見を生かすべくスタンプラリー、クイズラリー共に平成 20 年度も継続実施を予定している。



5.12 少年少女研究員

平成 14 年度の重点事業として始まった子ども天文学校推進事業の一つが少年少女研究員である。この事業は、観察からデータの処理、そして結果の考察までを継続的に体験する活動を通して、観測技能の習得や、科学的思考力の向上を図ることを目的としている。平成 19 年度は小学生 12 名、中学生 3 名が参加した。このうち 5 名が過去にもこの事業に参加している。

平成 19 年度は前年度までより 1 回少なくなり、全 5 回で実施した。今年度のねらいは、太陽の位置の変化の観察を通して、均時差に伴うアナレンマを検出し、そのしくみを考えることにした。

①第 1 回 オリエンテーション・望遠鏡操作講習・太陽の位置観測(平成 19 年 10 月 14 日実施)

第 1 回は例年どおり本事業の概要や日程の説明後、グループを編成し、グループごとに簡単な自己紹介やゲームなどをしてお互いに打ち解けあうようにしてから学習に入った。今回も昨年に引き続き題材が太陽で観察方法は同じであるが目的は違う。昨年度よりも 1 回少ないことに加え、昨年度も参加した子が複数いるので、その子たちをリーダーにして早速太陽の位置を透明半球を使って 1 時間おきに記録した。並行して移動式望遠鏡の操作実習。使う機材は移動式 10cm 屈折赤道儀式望遠鏡である。まずは設置や操作の仕方を講習し、自由に動かして地上の風景を観察した。その後、新たに導入した一眼レフタイプのデジタルカメラ(NikonD40)を使って風景などを撮影する実習を行った天候に恵まれ、朝から夕方まで太陽の移動を観察できた。

②第 2 回 太陽の位置観測(平成 19 年 11 月 11 日実施)

第 2 回は朝からあいにくの天気であった。そこで、最初は記録としての写真の撮り方を修得するため、一眼レフカメラの操作講習を行った。露出と光量の関係やカメラの操作を説明した後、グループごとに実際に写真を撮影した。露出についても後で実感できるように、1 箇所ではシャッタースピードや絞りを変えて 3 枚撮影し比較した。午後になり晴れ間も見られるようになったため、チャンスを見計らって透明半球で太陽の位置を記録した。何とか 2 回観測できた。その後はまた曇ってしまったため、太陽望遠鏡コーナーで画像を使って太陽について学習した。

③第 3 回 観測結果のまとめ・太陽の位置観測(平成 19 年 12 月 16 日実施)

第 3 回はなんと朝から雪。天文台周辺は雪に覆われていた。しかし、始まるころには天候が急速に回復してきたため、まずは観察場所の雪かき。何とか 11 時には観測が開始できた。午後は雲が多いながら太陽も顔を出す不安定な天候。望遠鏡も設置して観測のチャンスを待つが、なかなかおとずれない。しかし、1 時間おきの太陽の位置観測は何とか継続できた。午後 3 時ごろから薄雲程度になり、望遠鏡に D40 を取り付けて直焦点撮影にトライ。この日は小さな黒点があったがシーイングが悪く、初心者の子供たちにはフォーカスがうまくいかない。鮮明な写真は得られなかったが、何とか数枚ずつ撮影した。

④第 4 回 観測結果のまとめ・太陽の位置観測(平成 20 年 1 月 20 日実施)

前回までの透明半球の記録を見直してみると、太陽の移動経路が季節変化に伴ってほぼ平行に移動しているのが捉えられている。そこで天文台の図書コーナーで太陽の動きについて調べ、課題のヒントとなる資料を探させた。また、第 2 回のデータは最後の 2 回分しかないので、他の時刻のものを補完する方法も考えさせてみた。少し難しい課題なので、適宜職員の助言やヒントを織り交ぜて考えさせた。もちろん並行して太陽の位置観測はこの日も行っている。ここへ来て、毎回の同じ時刻の太陽の位置にも着目させてみた。すると南北(上下)方向には直線にならず、東西にぶれていることがわかる。子供たちの中では太陽は昼 12 時に真南に来ると思っている。しかし現実とは違う。ようやく今年の課題に到達。「ヒントになるものが天文台の中にあるよ」と助言して原因を探させた。しかし、残念ながら答えまで至らず、気づいた班はなかった。

⑤第5回 考察とまとめ（・発表会）・修了証授与(平成20年2月17日実施)

前回課題を把握できたことで、家でアナレンマを調べてきた子がいた。しかし、その原因には考えが至っていない。今回は観測をせず、考察に終始することにした。まずは、前回気付かなかった均時差について時計の展示場所で説明。均時差の意味を考えさせた。ポイントは「1日の意味」。しかしその意味を正しくとらえられる子がいなかったため、ここでは職員がヒントを与えた。太陽の位置を基準にすると1日の長さが変化することに気付いたらその原因を考える段階に。子供たちには作図することを勧めた。子供たちはそれぞれの考え方を図示してなんとか説明できないかと試行錯誤。少しずつではあるがグループ内での議論も見られるようになり、職員の助言も加えて少しずつ正しい理解へと導いた。今回のテーマはかなり難しかったため、最後は職員が解説した。

その後修了証授与式、記念撮影をして今年度の少年少女研究員を終えた。

今年度も、目でもわかる変化を観測して確認し、その変化から課題を把握、追求する活動を基本として題材を探したが、今回も昨年と同様に実施時期に見合う良い題材が見つからずに苦労した。すでに計画の段階から今回の題材は難しすぎて、子供たちが理解するのは無理かもしれないと思っていた。案の定、考察の段階では中学生でも考えが至っていない。しかし、子供たちが自分たちの観測から不思議な現象を見出す経験ができたことや、現象に対する驚きと関心が高まる様子を見てみると、やったことは決して無駄ではなかったと感じている。今回も、少年少女研究員の狙いである天体観測や科学的に物事を追求する楽しさを感じてもらえたのではないと思う。

5.13 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年度より始まった一般向け観測体験講座である。その目的は、天文学の基本を体験しその一端に触れ、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。

平成19年度は、特に天体観測の初歩的な技能を身につけることをねらいとして、撮像による観測と測光の基礎を体験する機会を設けた。具体的には、参加者自ら観測対象（変光星）を選び出すことができるように検索方法を身につけることから始め、選んだ変光星の観測を行い、光度曲線を作成して明るさの変化を調べることにした。

初めて観測を行う人から、これまでに身につけた技能を観測に生かしてみたいと思う人まで、応募時点での技能よりも参加意欲を優先して募集したところ、12名の応募があった。日程は次の通りで、急用で第2回に参加できなかった1名を除いた11名が全日程参加した。

第1回	1日目：平成20年1月12日(土)	午後6時～午前2時
	2日目：	13日(日) 午後1時30分～5時
第2回	1日目：平成20年2月2日(土)	午後6時～午前2時
	2日目：	3日(日) 午後1時30分～5時

2月2日の前半に雲間から僅かに星が見えた他は全日程天候不良で、観測できなかった。このため、第1回、第2回ともに、事前に観測しておいた変光星画像を用いて、画像一次処理と測光の実習を行った。

全体の進行は次の通りである。

第1回1日目は、天候不良のため当日の観測ができないことが明らかであったため、第2回1日目に観測する変光星を参加者自ら選んだ。変光星観測者が作成し公開しているフリーソフトウェア(Windows上で動作)を用い、2月2日21時頃に主極小が予報され、変光周期が0.5日以下で光度変化が0.5等級以上の変光星を各参加者が1つ探し出して「観測候補天体＝マイ・オブジェクト」とした。複数の参加者が同じ天体を選ぶだろうと予想していたが、結果としては12個の変光星が選出された。使用できる冷却CCDカメラの台数から、参加者を3名1組の4グループに分け、12個の候補天体の中から4個を選んで、各グループに割り振ることとした。

天体の割り振りに当たっては、天体データベース(Simbad)を用い、個々の参加者が「マイ・オブジェクト」の詳細なデータを調べ、観測視野の中に適切な比較星が確保できる変光星を探し出した。その結果、AH Tau, V0432 Per, CZ CMi, RT Per の4天体を選定した。RT Per はアルゴル型(EA)であるが、他はおおぐま座W型(EW)である。

第1回2日目は、1月6日に職員が観測しておいたAM Leoの画像一次処理と測光の練習を行った。丁寧な処理よりも最終的な形まで辿り着くことを優先させたので、処理としては粗かったが、それらしい光度曲線を描き出すことができた。

第2回1日目は、夕暮れとともに一時的に雲間から星が見えたが、夜半前から降雪に見舞われた。そこで、あらかじめ職員が観測しておいたV0432 Perのデータ処理を行うことにしたが、降雪が激しいため日付が変わる前に終了とした。

第2回2日目は、前日に引き続きV0432 Perの光度曲線を出すことを目指した。最も明るい比較星に対する変光星および他の星(チェック星)の明るさを、エクセルを用いて時間に対してプロットし、比較星の光度安定性を確かめるとともに、変光星の光度曲線を描き出した。同時に、変光星よりも暗い恒星、明るい恒星等、複数の恒星のV等級、R等級をデータベースで調べ、これを元に変光星の等級とその変化幅をも求めた。概ねカタログ値と一致する結果が得られた。この後、食変光星の典型的な光度曲線3種とそのような曲線となる原因をきわめて簡単に説明した。

はじめにも記したように、平成19年度は天体観測の初歩的技能を身につけることをねらいとした。天文学の学問的魅力に浸るという方向での深さを追求せず、自分の力で観測天体を探し出すことができる技量を身につけ、興味関心をもった時に、「技量的な部分で壁に当たることなしに探究していけるようにする」ことを最優先としたところに今年度の特徴がある。

その後、参加者間で自主的に情報を交換し、占有利用で共同観測を行う事例が出てきている。今後の経緯を見る必要があるが、必要に応じてアフターケアを行うことにより、ぐんま天文台利用者の中から観測者コミュニティを形成することが可能であろうという感触を持った天文学校であった。

5.14 ウェブサイト

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。

内容の更新は1年間で205回、トップページの画像入れ替えは31回で、過去最多の頻度となった。

4月にサーバのソフトを更新し、アクセスログ取得の不具合に対処した。

トップページへのアクセス数は1年間で17万8千件(天文台内からのアクセスを除く)であった。七夕直前(南十字星中継イベント)、ペルセウス座流星群、皆既月食の前後には、普段より多くのアクセスがあったが、とくに問題は発生しなかった。

5.15 取材・情報提供 (新聞記事等)

5.15.1 出版 (新聞・雑誌等)

取材者・情報提供先	取材日	内容	掲載・発行日
上毛新聞	毎月下旬	「天体だより」執筆	毎週金曜日
群馬よみうり	07/04/11	「ゴールドデンウィーク特別開館」を情報誌「あみーご」にて情報取材	07/04/21
上毛新聞	07/05/11	「おもしろ科学教室 in ぐんま天文台」取材	07/05/18
NPO 法人 KGC	07/06/26	「研究者図鑑」収録	07/07/02 web ページ
上毛新聞	07/07/06	「南十字星インターネット中継」取材	07/07/08

上毛新聞	07/07/17	「150cm 望遠鏡主鏡再搬入」取材	07/07/18
朝日ぐんま	07/07/31	「ペルセウス座流星群説明会・観察会」情報取材	07/08/03
上毛新聞	07/08/01	「小寺県政を振り返る」関連情報取材	07/08/02
上毛新聞	07/08/14	「ペルセウス座流星群説明会・観察会」、「皆既月食観察会」情報取材	07/08/25
月間「BRIO」	07/10/03	「ぐんま天文台特集」取材	07/10/24
上毛新聞	07/10/07	「天の川観望会」取材	07/10/09
上毛新聞情報誌「パレット」	07/10/20	「県民の日イベント」情報取材	07/10/26
刀水クラブ	07/10/27	「ホームズ彗星大増光」情報提供	-
(株)ファイブスターインターネットラクトティブ	07/11/03	プリジストンホームページ「piays」上のウェブマガジンに画像提供	07/12/01
朝日新聞「群馬マリオン」	07/11/02	「台長インタビュー」等取材	07/11/13
時事通信	07/10/28	「ホームズ彗星」撮影取材	07/10/28, 29
読売新聞	07/10/28	「県民の日イベント」取材	07/10/29
上毛新聞	07/10/28	「県民の日イベント」取材	07/10/29
群馬よみうり	07/11/13	「40～60 歳代における天文台の楽しみ方」情報取材	07/11/28
群馬よみうり	07/12/11	「冬の星座、星空観察の楽しみ方」を情報誌「あみーご」情報取材	08/01/12
毎日新聞	07/12/04	「ふたご座流星群説明会・観察会」情報取材	07/12/11
読売新聞	07/12/14	「ふたご座流星群説明会・観察会」実施状況情報取材	07/12/15
上毛新聞	07/12/15	「ふたご座流星群説明会・観察会」情報取材	07/12/16
上毛新聞	07/12/17	「太陽系天体観望キャンペーンと火星観望」情報取材	07/12/18
読売新聞	07/12/15	「ふたご座流星群説明会・観察会」実施状況情報取材	07/12/15
読売新聞	07/12/18	「太陽系天体観望キャンペーン」情報取材	07/12/19
朝日新聞「群馬マリオン」	08/02/13	「冬のダイヤモンドを探そう」情報取材	08/02/26

5.15.2 放送（TV・ラジオ）

取材者・情報提供先	取材日	内容	放送日
NHK FM(前橋放送局)	07/07/05	「南十字星インターネット中継」を「夕焼けほっと群馬ーあなたの街からこんばんは」にて情報取材	生放送
FM OZE	07/07/05	①「夏休み特別開館」、②「皆既月食観察会」を「ゆうまちゃんの北毛だより」にて情報収録	①07/08/01 ②07/08/21
フジテレビ	07/08/13	「ペルセウス座流星群」を「FNN スーパーニュース」にて情報取材	生放送
FM OZE	07/08/14	「天文講話」を「ゆうまちゃんの北毛だより」にて情報収録	07/08/28
NHK 前橋放送局	07/08/24	「皆既月食観察会」情報取材	07/08/27
FM 群馬	07/08/28	「皆既月食観察会」を「EVENIN'」にて情報取材	生放送
NHK	07/09/20	「中秋の名月」を「こんにちはいっと6けん」にて情報取材	07/09/21
FM OZE	07/10/02	「持ち込み望遠鏡講習会」を「ゆうまちゃんの北毛だより」にて情報収録	07/10/10
FM OZE	07/10/20	「天文講話」を「ゆうまちゃんの北毛だより」にて情報収録	07/10/29
FM OZE	07/11/28	「ふたご座流星群説明会・観察会」を「ゆうまちゃんの北毛だより」にて情報取材	07/12/06
NHK FM(前橋放送局)	07/12/11	「ふたご座流星群説明会・観察会」を「夕焼けほっと群馬」にて情報取材	生放送
FM 群馬	07/12/11	「ふたご座流星群説明会・観察会」を「情報トッピング」にて情報取材	生放送
FM たまむら	07/12/11	「季節の天体とイベント」情報取材	生放送
フジテレビ	08/01/29	「月光虹」を「熱血！平成教育学院」に画像提供	08/02/24

FM OZE	08/02/05	「第 5 回天文講話」情報取材	08/02/15
--------	----------	-----------------	----------

5.15.3 ロケ（TV・映画等）

使用者等	撮影日	内容	放送日
(株)東映テレビ・プロダクション	07/12/26, 28	獣拳戦隊「ゲキレンジャー 第 48 話」ロケ	08/02/03 テレビ朝日

5.16 発行物

5.16.1 一般向け広報誌「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。広報誌は天文学の考え方や知識の普及のみでなく、天文台成果の発信、天文台活動の報告などを広く含んでいる。平成 19 年度には 25～27 号をそれぞれ 4000 部ずつ発行し、館内で来館者に配布するとともに、学校、公民館、図書館や関係機関などへの配布を行った。

5.16.2 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。作成のねらいは、子どもたちに視点を持って日常的に天体を見るきっかけを持たせること、宇宙に興味を持ちぐんま天文台でさらに深く学ぼうとする意欲を持たせることである。19 年度も今までの流れを踏まえ「日常的に天体を見るきっかけを持たせること」に重きを置き、年 2 回発行した。No.16～17 の各号で「太陽系の天体～地球の仲間たち!」、「私たちは星の子～母なる宇宙!」をメインテーマとして、昨年度同様、親しみやすい漫画形式を中心に構成した。配布先は昨年度同様県内の小学 4 年生以上中学校までの各校各クラスと、県内各図書館・公民館、県立各施設に養護学校本校及び分室などを加え、総計 854 ヶ所に約 5,400 枚配布した。



5.16.3 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「ぐんま天文台イベントカレンダー」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）、夜間に一般観望ができる日（予約不要）、夜間に団体利用の日（要予約）、夜間に閉館（点検日）で昼間のみの日、閉館日、等を色分けして記載し、ゴールデンウィーク特別開館と夏休み特別開館の日を赤枠で囲んでいる。また、主なイベント、授業に使える天体観測実習講座、天文講話、出張講演会、談話会、望遠鏡使用資格取得講習会、子ども天文学校少年少女研究員、天文学校の案内を載せて天文台の活動を広報している。今年度は月の写真を入れたデザインとし、B2版を2,000部とA4版を10,000部作成し、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。

5.17 ボランティア

ぐんま天文台のボランティアには、本年度21名が登録している。活動内容は以下の通りである。

活動の形態	活動時間帯	活動内容	待機場所
来館者の案内・誘導	施設見学 一般観望 イベント	・ドーム・モニュメントなどへの行き方を説明する。必要に応じて見学場所へ誘導する。 ・体の不自由な人や高齢者を介助・誘導する。	2F展示コーナー 1F受付前
団体の誘導	団体観望	・いくつかの集団に分かれて観望する団体を誘導し、ドーム内での観望者の整理と安全管理を行う。 (特に学級数の多い学校利用などでの協力をお願いします。)	事務室
来館者の整理 ・安全管理	一般観望 イベント	・ドームにはいつてきた来館者に対し、目を慣らすことや階段・望遠鏡などの位置を伝え、観望の際の安全を図る。 ・観望を待っている人に、待ち時間や望遠鏡がむいている天体を知らせる。 ・観望前後の整列位置を指示し、混乱なく観望できるよう配慮する。 (ドーム担当者と打ち合わせながら、来館者の状況に合わせて対応してください。)	11mドーム または 7mドーム
星座解説	一般観望	・来館者の希望に応じて、そのときに見られる星座を示したり、星座や主な天体の見つけ方、星座にまつわる物語を話したりなど、天文台職員の解説できないことについて説明する。	屋外
自主企画	イベント	・生活に根ざした天文現象を紹介したり、や天体に親しんだりすることを目的とした内容のイベントを企画し、運営する。	主に観測広場

本年度はこれらの行事・イベント等の対応にのべ160名が参加した。

今年度は月例会と学習会を月1回、また、昨年度より始まったボランティアの企画による自主運営イベントを4回（昨年度2回）実施した。その他、天文台周辺の環境整備等も実施した。

本年度の月例会・自主企画等の主な内容は以下の通りである。

	実施日	月例会のおもな内容	参加者数
1	19.4.14(土)	月例会…ボランティア活動内容・年間活動予定の確認 ボランティア登録更新 ゴールデンウィークの協力体制の依頼 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	12 人
		学習会…65cm 望遠鏡で天体を観察しよう① 土星のデジカメ・ビデオ撮影 春の銀河探訪	6 人
2	19.5.14(日)	月例会…ゴールデンウィークの来館者報告 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換 自主企画主担当者決定	8 人
		学習会…65cm 望遠鏡で天体を観察しよう② 天候不良中止	3 人
3	19.6.10(日)	天文台周辺の草刈り作業（雨天中止） 昼食会…緑のキャンプ場にてバーベキュー 月例会…ボランティア自主企画についての協議（各担当） 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換 夏休みの予定連絡	10 人
4	19.7.1(日)	月例会…自主企画進捗状況報告・協議 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	11 人
		学習会…双眼鏡の使い方・星雲星団の探し方 （天候不良中止）	—
5	19.8.5(日)	月例会…夏休み特別開館他各イベントへの対応依頼 中秋の名月観望会シナリオ検討・協議 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	10 人
6	19.9.9(日)	月例会…夏休み期間中の来館状況報告 中秋の名月観望会最終確認 天の川観望会企画書検討・協議 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換 ボランティア通信発行の提案	13 人
		学習会…中秋の名月観望会リハーサル	13 人
7	19.9.15(土)	ボランティア作業 散策の小道周辺の除草作業 遊歩道の白線引き 等	8 人
8	19.9.23(土)	自主企画イベント「中秋の名月観望会①」天候不良中止	—
	19.9.24(土)	自主企画イベント「中秋の名月観望会②」参加者 23 人	9 名
9	19.10.6(土)	自主企画イベント「天の川観望会①」参加者 391 人	8 人
	19.10.7(日)	自主企画イベント「天の川観望会②」参加者 342 人	7 人
	19.10.8(月)	自主企画イベント「天の川観望会③」参加者 23 人	4 人

10	19.10.7(日)	月例会…中秋の名月観望会実施報告・反省 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換 デジカメや携帯で月を撮ろう進捗状況報告	6 人
11	18.11.4(日)	月例会…デジカメや携帯で月を撮ろう最終確認 天の川観望会実施報告・反省 自主企画参加者アンケート結果 ボランティア通信準備号原案 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	10 人
		学習会…デジカメや携帯で月を撮ろうリハーサル（中止）	—
12	19.11.17(土)	自主企画イベント「デジカメや携帯で月を撮ろう①」 参加者 95 人	7 人
	19.11.18(日)	自主企画イベント「デジカメや携帯で月を撮ろう②」 参加者 65 人	6 人
13	18.12.9(日)	月例会…デジカメや携帯で月を撮ろう実施報告・反省 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換 来年度のボランティア体制・企画について協議 ボランティア懇親会の実施について	8 人
14	20.1.5(土)	月例会…来年度のボランティア活動計画について 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	11 人
		懇親会…国民宿舎プラネットわらび荘にて	14 人
15	20.2.10(土)	月例会…冬のダイヤモンドを探そうシナリオ検討 次回までの天文台イベント等の予定確認と団体案内等の協力依頼・意見交換	6 人
		学習会…冬の全国星空継続観察（天候不良中止）	—
16	20.3.9(日)	月例会…活動計画の決定 1 年間の活動の反省と協力へのお礼・意見交換 ボランティア登録証更新	6 人

5.18 講演会

5.18.1 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、参与の講演も含め回数を 9 回とした。平成 17 年度においては、月 1 回とし、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た。平成 18 年度は回数を 6 回としたが、星の伝説にまつわる講演を外部の講師に依頼し、内容にバラエティをもたせることを試みた。平成 19 年度は 5 回のみであるが、引き続き外部講師をお願いして天文と群馬県民の関わりについての講演をしていただいた。

各回の日程、タイトル、参加者数は表 5.11 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 5.12 の通りである。

表 5.11 天文講話実施状況

回数	日程	講師	タイトル	参加者	うち県外
1	6/16	清水	太陽観測いまむかし	19	9
2	9/1	橋本	天文学者になるには	28	24
3	10/6	古在	人工衛星の話	16	4
4	11/10	石原*	サンジョのよなべ星	14	0
5	3/1	長谷川	うずまささまざま	21	5

*) 外部講師、石原桂氏。群馬星の会顧問。



表 5.12 天文講話アンケート結果

(注：アンケート提出者の分布であるので、総計は講話参加者数とは必ずしも一致しない。)

年度	回数	参加者	参加のきっかけ								理解度			内容量		
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	1	2	3
H15	6	221	-	26	39	19	40				13	79	32	13	87	26
H16	9	209	-	35	17	17	35				29	44	23	11	63	11
H17	12	279	28	5	9	53	86				48	101	22	14	143	10
H18	6	139	31	6	12	18	32	7			23	61	9	19	46	7
H19	5	98	12	1	5	18	14	8	1	5	23	33	4	4	41	4

参加のきっかけ

- 1: 新聞
- 2: ラジオ放送
- 3: 知人から聞いた
- 4: ホームページ
- 5: 来台して
- 6: ボランティア
- 7: 県メーリングリスト
- 8: 学校で知った

理解度

- わかりやすい
- だいたいわかる
- わかりにくい

内容量

- ものたりない
- ちょうどよい
- 多すぎる

リピート回数頻度

回数	1	2	3	4	5	5-10	≥11
H17	61	28	26	11	15		32
H18	52	10	5	3	5	5	14
H19	28	4	4	3	6	2	9

表 5.13 天文講話参加者年齢層 (H15 データなし)

年齢層	0-9	10-19	19-29	29-39	40-49	50-59	≥60
H16	6	7	4	17	10	18	13

年齢層	0-12	13-18	19-29	29-39	40-49	≥50
H17	11	12	17	42	30	100
H18	11	5	8	8	22	60
H19	1	16	7	11	20	31

平成 18 年度に比べて年間参加者数が少ない理由は、回数減が考えられる。一回あたりの参加者が 20 名強というのはほとんど変化がない。H17 年度にはボランティアの方々が容易に参加できるよう、ボランティア勉強会と同一日に開催していたが、H18,H19 年はこの設定をはずしたため、ボランティアの方々の参加はいくぶん少なくなったようである。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 H18 から引き続いているので、こちらに積極的に重点をおくことが考えられる。参加者の年齢層が

らは、17-19 年度を通して 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がおられることは特筆に値する。

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供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。

5.18.2 出張講演会

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、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講演会を行うものである。天文台との地理的な距離が大きい場合や、交通の手段を持たない等の理由で天文台に来ることが難しいと想定される人々に対し、子どもにもわかるような形で天文学の解説をすることを目的としている。

表 5.14 出張講演会

実施	施設	講師	タイトル	参加
7/7	利根沼田文化会館	浜根	天の川のひみつ	50
7/16	ぐんまこどもの国児童会館	田口	天の川と皆既月食	142
7/20	高崎市少年科学館	高橋	宇宙をみつめるいろいろな目	35
8/5	群馬県生涯学習センター	中道	天の川と太陽の仲間たち ～遙かなる銀河の旅～	55
9/8	群馬県総合教育センター	西原	太陽ってどんな星？	58
10/20	東吾妻町コンベンションホール	衣笠	星の一生 ～星の誕生から ブラックホールまで～	33

5.18.3 出前なんでも講座、その他の講演会

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 5.15 のとおりである。「最新の宇宙観」の要望が多い。平成 19 年度は表 5.16 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、H18 の 11 件から比べると減少しており、要望の発掘をする努力も必要と考えられる。

表 5.15

23	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。
24	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。
25	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 5.16 出前講座

日程	注文発注者	講師
10/ 4	ぐんま新世紀塾中毛講座	中道
12/10	群馬県緑のインタープリター会	浜根
12/15	自然史博物館	田口
2/ 9	自然史博物館	西原

その他、台長あてに依頼を受けての講演会は以下の2件である。

4/16 台長講演会(県立女子大)

2/16 「宇宙ってどんなもの」(伊勢崎市市民生活課より依頼、開催場所 同市紺の郷)

5.19 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画像、天文台側の画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・ボッシャ天文台にも、同様のシステムを構築している。

5.19.1 望遠鏡制御及び動画の配信

望遠鏡制御は、遠隔地側からは Web ブラウザ (IE や Netscape) によっておこなう。天文台側に Web サーバが設置されており、望遠鏡の動作指示、位置情報の取得等を可能にしている。遠隔地側に表示される画面は、極力簡単なものになっている。天体の映像についても環境に応じて解像度の変更ができるものを採用している。

天文台側の様子を見るためのカメラには、ウェブカメラと Windows で動作する TV 会議システム (NetMeeting) によって、お互いのカメラに写る動画を見ることができる。

5.19.2 利用実績

平成 18 年度は 7 月に、ぐんま天文台イベント「南十字星インターネット中継」を行い、インドネシア・リモート望遠鏡を操作し、南天の星空中継をおこなった。インドネシア・ボッシャ天文台の協力もあり、美しい星空を中継できた。12 月には、赤城養護学校 (小児医療センター) で、天体観察をおこなった。

表 5.17 平成 18 年度リモート望遠鏡

日時	場所 (学校)	内容 (対象)	望遠鏡	時間帯
7 月 6 日	ぐんま天文台 映像ホール	南十字星 インターネット中継	・インドネシア GAO-ITB 望遠鏡	夜間 イベント
12 月 20 日	赤城養護学校 (小児医療センター)	リモート望遠鏡による 観望 (中継)	・観察用望遠鏡	夜間

5.20 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、模型や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。

今年度の主な変更・改修内容は以下の通り。

- ・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た。
- ・DVD を用いた映像展示機器 2 台について、表示部の CRT が長年の使用により焼きついたため、市販の液晶テレビを組み込んだ表示部を製作し、置き換えた。
- ・PAONET 端末で時々情報が表示されなくなる問題を解決した。
- ・光路模型がジョイントの破損により動作しなくなったので修理した。
- ・距離模型の覗き穴部分を改修した。

6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等

古在 由秀

2007 年 7 月 3 日～7 日 インドネシア共和国・バンドン工科大学, ボッシャ天文台
ITB-GAO Science Workshop 2007 参加・発表、南半球リモートイベント実施

橋本 修

2007 年 7 月 3 日～7 日 インドネシア共和国・バンドン工科大学, ボッシャ天文台
ITB-GAO Science Workshop 2007 参加・発表、南半球リモートイベント実施

中道 晶香

2007 年 7 月 1 日～5 日 イタリア・カターニア大学 (私事渡航)
“International Conference on Complexity, Metastability and Nonextensivity - Catania
Next07, satellite conference of StatPhys23” 参加・発表

高橋 英則

2007 年 7 月 3 日～7 日 インドネシア共和国・バンドン工科大学, ボッシャ天文台
ITB-GAO Science Workshop 2007 参加・発表、南半球リモートイベント実施

衣笠 健三

2007 年 7 月 3 日～7 日 インドネシア共和国・バンドン工科大学, ボッシャ天文台
ITB-GAO Science Workshop 2007 参加・発表、南半球リモートイベント実施

田口 光

2008 年 2 月 17 日～21 日 インドネシア共和国・バンドン工科大学, ボッシャ天文台
共同観測研究・南半球リモートイベント打合せ

7 台外委員等

古在 由秀

IAU Program Group for World-wide Development of Astronomy 委員

女性科学者に明るい未来をの会会長。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

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

清水 実

りくべつ宇宙地球科学館（愛称：銀河の森天文台）技術専門員

橋本 修

国立群馬工業高等専門学校 非常勤講師「宇宙科学」講義(通年) 電子メディア工学科 4,5 年生

濱根 寿彦

彗星会議運営委員

上毛新聞社第 16 期オピニオン委員

衣笠 健三

日本天文学会月報編集委員