

県立ぐんま天文台

GUNMA ASTRONOMICAL OBSERVATORY

年 次 報 告

ANNUAL REPORT

2008

目次

序 文	5
1 概要	6
1.1 沿革	6
1.2 建設経過	6
1.3 組織・運営	7
1.3.1 組 織	7
1.3.2 職員名簿	7
1.3.3 運 営	8
1.3.4 勤務体制	8
1.3.5 その他	8
1.4 施設概要	9
1.4.1 所在地	9
1.4.2 規模等	9
1.5 総対応者数	10
1.5.1 入館者の状況	10
1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳	10
1.5.3 台外での事業参加者数一覧	11
1.6 群馬県公共施設のあり方検討委員会	11
1.6.1 委員会の設置と検討結果	11
1.6.2 検討結果を受けた天文台の対応	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	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	14
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	15
2.2 65cm 光学望遠鏡関連	15
2.2.1 設置目的	15
2.2.2 望遠鏡本体・観測装置など	16
2.2.3 望遠鏡遠隔操作システム	18

2.2.4	アーカイブシステム	18
2.2.5	65cm 望遠鏡を用いた活動	18
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	24
3.3.1	工作室設置機械	24
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	32
4.2.1	査読付学術誌	32
4.2.2	国際研究会集録	33
4.2.3	観測速報	35
4.2.4	その他	35
4.3	研究会・学会他	35
4.4	談話会	40
4.5	ぐんま天文台の国際協力	41
4.5.1	アジア地域に対する国際協力	41
4.5.2	東南アジア天文学ネットワーク(SEAAN)	42
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	42
4.6	バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動	43
4.6.1	ぐんま天文台・バンドン工科大学 協力提携事業	43
4.6.2	活動実績	44
4.6.3	往来	47
4.7	外部競争的研究資金	47
4.7.1	文部科学省科学研究費補助金	47

4.7.2 国立天文台「共同開発研究」	48
4.7.3 天文学振興財団「国際研究集会参加助成」	48
5 教育普及活動	49
5.1 一般観望会	49
5.1.1 150cm 望遠鏡	49
5.1.2 65cm 望遠鏡	49
5.2 施設見学	50
5.2.1 館内展示	50
5.2.2 館内案内ツアー	50
5.2.3 スタンプラリー・クイズラリー	51
5.2.4 成果展示	53
5.3 団体利用	53
5.4 県立北毛青年の家との協力による教育普及	56
5.5 学校利用	56
5.6 高等学校特別科学教育支援	61
5.7 授業に使える天体観測実習講座	61
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	62
5.8.1 概要	62
5.8.2 実践記録	63
5.8.3 事業の検証	65
5.8.4 まとめ	67
5.9 望遠鏡・機材の夜間貸出利用	67
5.9.1 望遠鏡使用資格取得講習会	68
5.9.2 ユーザーズミーティング	69
5.9.3 占有利用	69
5.10 観望会・イベント	70
5.10.1 南十字星インターネット中継	71
5.10.2 デジカメや携帯で月を撮ろう（1）	71
5.10.3 ペルセウス座流星群説明会・観望会	71
5.10.4 中秋の名月を見よう	71
5.10.5 天の川観望会	72
5.10.6 群馬県民の日イベント	72
5.10.7 デジカメや携帯で月を撮ろう（2）	72
5.10.8 ふたご座流星群説明会・観望会	72
5.10.9 世界天文年オープニングイベント	72
5.10.10 太陽望遠鏡による月投影	72
5.10.11 冬のダイヤモンドを探そう	73
5.10.12 昼間の星	73
5.11 少年少女研究員	73

5.12 天文学校	- 74 -
5.13 ウェブサイト	- 76 -
5.14 取材・情報提供（新聞記事等）	- 76 -
5.14.1 出版（新聞・雑誌等）	- 76 -
5.14.2 放送（TV・ラジオ）	- 77 -
5.14.3 ロケ（TV・映画等）	- 77 -
5.15 発行物	- 78 -
5.15.1 一般向け広報誌「ステラーライト」	- 78 -
5.15.2 子ども向け壁新聞「ほしぞら」	- 78 -
5.15.3 ぐんま天文台イベントカレンダー	- 79 -
5.16 ボランティア	- 79 -
5.17 講演会	- 81 -
5.17.1 天文講話	- 81 -
5.17.2 出張講演会	- 83 -
5.17.3 出前なんでも講座、その他の講演会	- 83 -
5.18 リモート望遠鏡システム	- 84 -
6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等	- 85 -
7 台外委員等	- 86 -

序 文

台長 古在 由秀

平成 21 年 6 月

平成 20 年度は、ぐんま天文台開設 10 年目にあたる。

群馬県では、県民の視点で公共施設のあり方を検討するため、各分野の民間の代表者からなる「群馬県公共施設のあり方検討委員会」が、平成 20 年 3 月に設置され、2 年間で公共施設のあり方の検討、見直しを行っている。ぐんま天文台は当面の検討対象施設として、先行して審議され、平成 20 年 10 月に中間報告書として検討結果が発表された。

報告書では、「ぐんま天文台は直に廃止すべきとまでは言えないが、運営内容の徹底した見直しと、利用者増加の積極的な努力が強く求められる施設である」とされた。これを受けてぐんま天文台では、学校利用のさらなる促進、教育普及事業を通して、県内における天文学の裾野拡大に努力していきたい。

今年度の入館者は 2 万 9 千人、夜間観望者は 1 万 2500 人である。なお、観望会の行われたのは 108 日で、天候の原因で昨年度より 1 割少ない。天候不良で観望が出来ない場合、また天候のために観望が中止になった場合には、職員による天体スライドショー、4 次元デジタル宇宙ビューワ「Mitaka」を使った天体立体投影を行い、来館者に美しい天体の姿を観賞してもらっている。

今年度も、文部科学省の新学習指導要領に対応した「授業に使える天体観測実習講座」や「学校との連携協力による学習指導開発事業」を実施したり、ボランティアの人たちの主体的な参加による「南十字星インターネット中継」、「デジカメで月を撮ろう」、「中秋の名月を見よう」や「天の川観望会」などの企画を行ったりした。

職員による施設を使つての観測研究は、主として勤務時間外に行われており、その成果は、以下で述べられている。

また、我々が誇りに思っているのは、ここ 10 年間で、ぐんま天文台に来て学習を積んだ、東南アジアの国からの天文学者達が、それらの地域で天文学をリードする活躍を始めたことである。来年中に、タイで国立天文台が活躍し出す予定である。県民の来館者のなかから、将来天文普及のリーダーになる人が出るよう、我々も力を注ぎたい。

平成 21 年(2009 年)は、ガリレオ・ガリレイが当時開発された望遠鏡を自作し、初めて天体に向けてから 400 年目にあたる。これを記念し、国際天文学連合は、国連やユネスコの賛同をえて、2009 年を世界天文年として、多くの行事を催すことにしている。平成 21 年 1 月 4 日には、世界天文年日本委員会が、ぐんま天文台で発足式を行った。これからも、ぐんま天文台で、世界天文年関係の行事に積極的に参加するつもりである。

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 世紀を担う子ども達に「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。

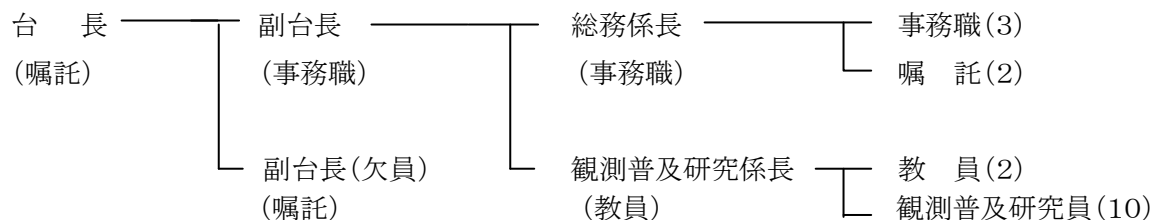
1.2 建設経過

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(事) 清水 昌弘

<総務係>

総務係長(補佐)(事)	小川 真澄
主幹(事)	千木良しづ子
副主幹(事)	桑原 真奈美
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>

観測普及研究係長(補佐)(事)	倉田 巧
専門員(技)(観測普及研究員)	橋本 修
指導主事	新井 寿
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。

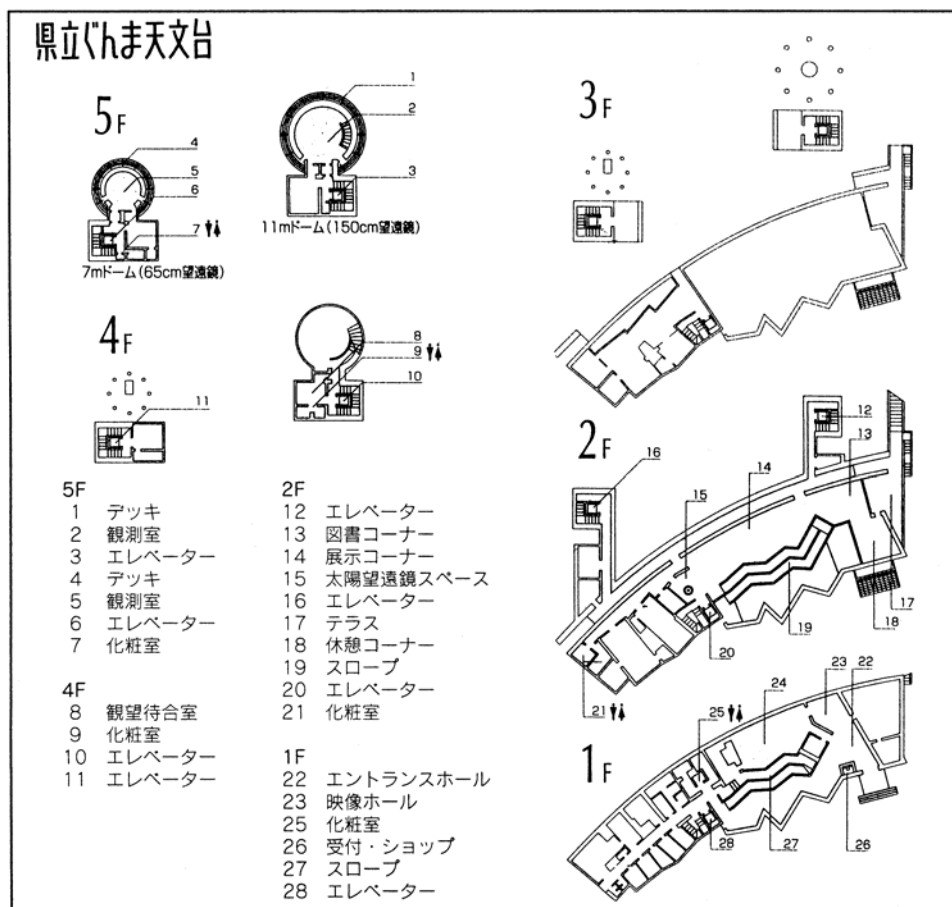
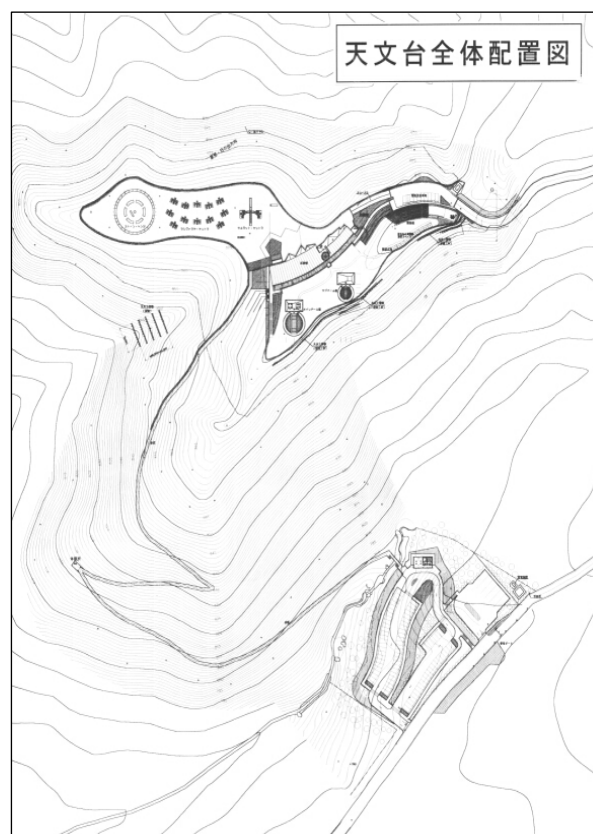
1.4 施設概要

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



1.5 総対応者数

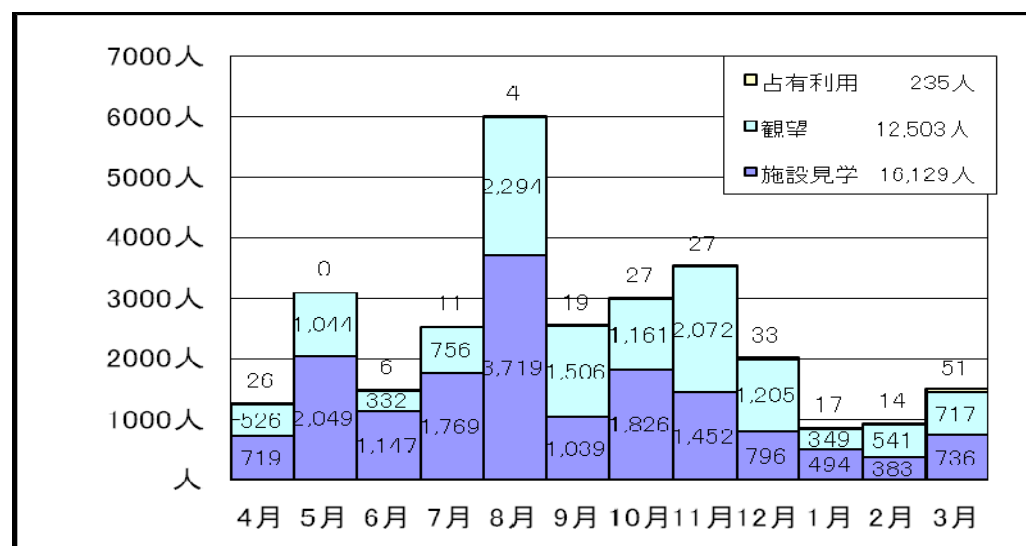
平成 20 年度は 28,867 人が入館したほか、天文台外で行ったイベントに 1,139 人が参加し、合計 30,006 人の方に対応を行った。

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 20 年 4 月	1,271	654	19	26	141	—	10	128	16	277
5 月	3,093	1,490	58	0	447	—	12	679	64	343
6 月	1,485	511	14	6	121	—	7	574	70	182
7 月	2,536	862	22	11	280	—	14	548	466	333
8 月	6,017	2,469	167	4	1,597	—	34	399	483	864
9 月	2,564	1,322	72	19	405	—	15	233	248	250
10 月	3,014	1,302	58	27	452	—	22	413	131	609
11 月	3,551	1,761	53	27	426	—	21	530	283	450
12 月	2,034	773	40	33	228	—	3	487	153	317
平成 21 年 1 月	860	329	26	17	90	—	3	40	32	323
2 月	938	539	49	14	95	—	8	33	39	161
3 月	1,504	838	74	51	189	—	17	55	103	177
年計	28,867	12,850	652	235	4,471	0	166	4,119	2,088	4,286
累計	382,060	180,884	9,807	2,998	56,127	13,213	3,565	33,545	39,157	42,764

1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳



1.5.3 台外での事業参加者数一覧

6月6日、吾妻郡教頭会研修、四万・日向見荘 40人
6月13日、北橋中星空観察 100人
6月20日、桐生高齢者大学、200
6月20日、高崎女子高校 SSH、高崎女子高校 30人
7月13日、出張講演会、こどもの国児童会館 75人
7月19日、出張講演会、利根沼田文化会館 34人
7月25日、出張講演会、高崎市少年科学館、25人
8月3日、出張講演会、生涯学習センター、66人
8月30日、出張講演会、総合教育センター、13人
10月1日、北橋中星空観察 100人
10月25日、出張講演会、東吾妻コンベンションホール、30人
10月30日、ぐんま新世紀塾、利根沼田保険福祉事務所、36人
11月23日、親と子の星空の夕べ(1)、北毛青年の家、71人
11月29日、自然史博物館(1)、自然史博物館、29人
12月6日、親と子の星空の夕べ(2)、北毛青年の家、35人
12月2,3日、吉岡中 SPP、吉岡中、203人
12月25日、前橋女子高 SPP、前橋女子高、30人
2月25日、自然史博物館(2)、22人

以上、平成20年度台外の実業については1,139人の対立を行つた。

1.6 群馬県公共施設のあり方検討委員会

1.6.1 委員会の設置と検討結果

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

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

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

※中間報告書の詳細は群馬県ホームページ参照（アドレスは以下のとおり）

http://www.pref.gunma.jp/cts/contents?CONTENTS_ID=74993

1.6.2 検討結果を受けた天文台の対応

前述の検討結果を踏まえ、平成21年度以降の実業展開にあたり、学校利用のさらなる促進や県民の学習施設として、教育普及事業に重点を置いた施設運営を推進するとともに、積極的に学校や地域に出向き、県内における天文学のすそ野拡大を図っていく。また、管理運営費の徹底した効率化を進める。

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。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

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。高分散のエシェール回折格子と 4096 × 2048 画素の超大型 CCD 検出器を用いることによって、次のような特徴を持つ。

- (1) 一定の広い波長域の天体スペクトルを一回の露出によって取得できる。
- (2) 高い波長分解能が得られる。
- (3) 極低雑音での観測が可能で、感度的に観測効率がよい。
- (4) 読み出し速度の速さから、観測時間効率がよい。

光学系には損失が少なく、かつ極めて収差の少ないレンズ系が採用されている。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。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 $\times$ 4096 画素 (1 画素 15 μ m $\times$ 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 $\sim$ 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 の近赤外線を検出する観測装置 GIRCS (Gunma InfraRed Camera & Spectrograph) である。HAWAIIと呼ばれる 1024 $\times$ 1024 画素の HgCdTe アレイ検出器を用いて 6.8' $\times$ 6.8' の視野を 0.4"/pixel のスケールで撮像することができる。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、広範且つ迅速な研究観測を行うことができる。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 $\times$ 1024 画素
冷却方式	ヘリウム循環冷凍機
視野	6.8' $\times$ 6.8' (0.4"/pixel)
フィルター	<i>J</i> , <i>H</i> , <i>K</i> , <i>Ks</i> , <i>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 (<i>J</i>), 16.9 等 (<i>H</i>), 16.3 等 (<i>Ks</i>)
分光モード	スリット+グリズム (分解能 $\sim$ 1,000)
製作	インフラレッド・ラボラトリーズ (アリゾナ)

今年度は、定常的な運用を継続すべく冷却系のメンテナンスを行った。また、制御計算機の不調が発生したため、その対処を行った。具体的には制御計算機および制御ソフトの更新であ

る。それに伴い、動作条件の設定が変化したため、クロック電圧、バイアス電圧等の再調整が行われている。

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昨年度から進められている。今年度はプロトタイプの分光素子を製作し、その有効性の検証を行った。また、ファブリ・ペロー分光器の次数選択用フィルターとしても用いられることになる狭帯域フィルターの製作も行った。それを受け、来年度以降、最適化された分光光学素子の設計、波長を変えるための光学素子の走査機構の選定・性能評価を行う予定になっている。

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、GLOWS (Gunma LOW resolution Spectrograph and imager) と名付けられた低分散の分光観測機能を備えた撮像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。昨年度より電子冷却型 CCD を導入し、常時冷却を維持する体制とした。その結果、現在では速報受信直後、速やかに観測を始めることが可能となっている。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 GLOWS (ベントカセグレン第2焦点)

検出器	Andor DW432 (e2v CCD55-30 1250x1152 画素)
冷却方式	3 段ペルチエ冷却
視野	10.0'×10.0' (0.6"/pixel)
フィルター	<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 2008 年度に行なわれた観望会は延べ 90 日であった。ちなみに、2007 年度は 104 日、2006 年度は 92 日であった。

2.1.6.2 研究活動

2008 年度に 150cm 望遠鏡を用いて行われた観測研究活動は、高分散分光器 GAOES を用いた観測に延べ 85 夜、可視低分散分光撮像装置 GLOWS を用いた研究に延べ 52 夜、赤外線観測装置の調整に延べ 4 夜、それぞれ 150cm 望遠鏡の観測時間が使われている。

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、2008 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

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、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。

2.2 65cm 光学望遠鏡関連

2.2.1 設置目的

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。より具体的には、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）

2.2.2 望遠鏡本体・観測装置など

(1) 望遠鏡本体

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

表 2.6 65cm 望遠鏡基本仕様

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

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

平成 17～18 年度の主鏡の中心支持機構の改修と副鏡の支持調整による星像の改良、平成 19 年度の副鏡の新支持機構への改修により、光軸調整は合理的に、また従前よりは効率的に行うことができるようになった。とりわけ、副鏡の新支持機構により、副鏡の傾きが計算機で制御できるようになり、かつ、再現性もみられるようになったため、広い範囲で副鏡の傾きを変化させて星像を調査して最適の傾きを合理的に探すことが可能になり、一時的ではあるがハルトマン定数にして 0".2 台を回復することが可能であった。平成 20 年度においては、これらを通して判明してきた問題点、すなわち、望遠鏡が天頂を向く場合で最適に調整してから地平線近くに向けると大きなコマ収差が発生する、という問題の原因をさぐるべく、主鏡の傾きの変化をモニターする機構をとりつけた。これを用いた実測により、コマ収差の発生は鏡筒のたわみなどよりも主鏡の傾きが大きな原因であることが定量的にはっきりした。主鏡は平成 17 年度の中心支持機構の改修により中心位置こそほぼ固定されているものの、傾きについては脆弱な支持構造であり、この部分を改造しなければコマ収差の根本的解決にはならないことが判明した。今後はこの傾きのモニター機構は主鏡の調整の定量的な指標として利用される。今後の課題としては、良い星像の状態を長期にわたって安定化し、また、劣化した場合でも簡便な調整方法を確認することである。また、今後の教訓として、設計段階から鏡の状態（中心位置、傾き）の定量的な把握、駆動が可能にすること、があげられる。

(2) 可視 CCD 撮像カメラ

撮像装置には、開所時から AP7（短波長側で高感度）と AP8（広視野）という 2 つの CCD カメラ（ともに Apogee 社）が用意されていたが、AP8 は結露が頻繁に発生しメーカーによる修理も非効率的となったため、AP8 の性能に近い CCD カメラとして Apogee 社 Alta U6 を平成 19 年度に導入した。このカメラは同年の試験観測をへて、平成 20 年には定常運用が可能となっている。U6 は AP8 と同じ視野を持つが、青における感度は AP8 に比べ劣る（AP8 と同等の視野と感度を持つ CCD が導入できなかったのは予算の制約による）。一方で、U6 には画像の読み出しが早く、ダークがほとんど発生しないため、赤い光のみの観測、多数の短時間露

光をする場合(1回あたりの読み出し時間が節約できる)、長時間露出(終了後のダーク取得がほとんど不要)などでは、効率よい観測ができるケースもある。

また、フィルター操作の通信ケーブルを USB 接続のものに変更し、制御ソフトも XP/Vista で動作するものに改良した。

表 2.7 可視 CCD 撮像カメラ基本仕様

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

(3) 光電測光装置

平成 11 年度以降、定常的な利用が可能であるが、本年度の利用はなかった。

表 2.8 光電測光装置基本仕様

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

(4) 小型低分散分光器 (Gunma Compact Spectrograph: GCS)

平成 13 年度の導入以降、各部の改修を加えつつ、ほぼ定常的な運用を続けている。検出器には当初からの冷却 CCD カメラ (Apogee 社製 AP8) と、17 年度に導入した低ノイズの冷却 CCD カメラ (Andor 社製 DU420A-BU) がある。前者はこの分光器のロングスリットを十二分に活かす広い視野と短波長側の感度があるが、冷却到達温度は約-40℃で、ダーク画像取得が必須である。後者はスリットの一部しかカバーしないものの、冷却到達温度は-90℃でダーク画像取得の必要がない。問題は長波長側に強いフリッジがあることで、彗星や星雲、銀河などの広がりのある天体や 650nm を超える波長域での観測には AP8、恒星や遠方の天体などの点光源もしくは広がり小さい天体や 650nm よりも短い波長域の観測には DU420A-BU と使い分けるのが望ましい。

この分光器 GCS は、彗星、超新星、T Tau 型星などの若い星、遠方銀河のガンマ線バーストなど変化がはやくタイムリーなデータ取得が要求される観測に活躍するほか、国内外の高校教育や天文台外との共同研究などに利用されている。科学的成果も多く得られている観測装置であり、過去 10 年間に出版された 65cm 関連・査読付き論文の半数以上が、小型低分散分光器によるものである。

現在、検出器での結像に問題があり、原因を究明中である。平成 21 年度の冬の観測シーズンまでには復帰する予定である。

表 2.9 小型低分散分光器基本仕様

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

(5) 低中分散分光器

平成 17 年度に撮像系や検出器が予定された性能を持つことが確認された。

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

2.2.3 望遠鏡遠隔操作システム

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

2.2.4 アーカイブシステム

ぐんま天文台観測データ取得アーカイブシステムは、取得された観測データを標準的なデータ形式で広く県民に公開することを目的に計上されもので、各種望遠鏡および観測装置を統合的に利用することも可能である。65cm 望遠鏡にもこのシステムを導入することが決められたため、65cm 望遠鏡でも 150cm 望遠鏡と同じ操作で観望を行うことは可能である。しかし現システム (コズミッククルーザー) による操作で十分な観望を行うことが出来る。

2.2.5 65cm 望遠鏡を用いた活動

(1) 利用夜数とその全般的傾向

本年度の一般観望等の利用状況は、表 2.11 の通りである。

表 2.11 65cm 望遠鏡の利用夜数の変化

利用形態	平成 20	平成 19	平成 18	平成 17	平成 16
観望(一般/団体)	108	119	93	97	92
観望(昼)	2	8	9	0	0
占有利用(利用できたもの)	14	12	5	11	7
保守	14	25	15	14	—
観測研究	3		26	33	49

一般観望日では、平成 19 年度が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のに対し、平成 20 年度では 10、11 月の夜数が堅調であった。

占有利用実施夜数は、平成 18 年度の一昨年度の 5 夜を底にして続伸している。150cm 望遠鏡の占有利用への供出も条例に定義されているがこれが実施されない現今において、65cm 望遠鏡の夜間利用は天文台機能の一般への公開の証、真に県民国民に開かれた天文台のシンボルとして利用されてきたとあって過言ではない。とりわけ 12 月に、次年度の占有利用の廃止の余儀ない状況になってからの最後の 4 か月に利用が集中しており、(夜間の観測は利用者の生活サイクルとの両立の問題もあるが) 潜在的需要は高いことを顕著に示した。生涯学習の体現の一つとして、占有利用の廃止に伴う代替利用手段の確立が平成 21 年度の課題の一つである。

良質な星像を得るための光学系の調整は従来の業者への委託から天文台職員の夜間作業へ切り替わりつつあり、このために平成 20 年度には年間 10 日以上を必要とし、職員による天体観測の日数が減少した。光学系保守の効率化と今後の観測態勢の再編が必要である。観測利用については、平成 18 年度頃は長谷川による散開星団の測光観測が走っていたため夜数がのびたが、これが一段落したため、次の観測課題の選考が重要である。

(2) 一般観望・団体観望

一般観望では「ワンダーアイ」と呼ばれる延長光学系を利用して行われる。150cm 望遠鏡に比べれば小口径であるが、一定レベルの光学系の調整ができているときは 150cm 望遠鏡に勝るとも劣らない星像を有しており、惑星や星団など光量が十分な明るい天体に関しては、全く遜色ない観望会が開催できる。また、150cm に対する利点として、視野の広さをいかして散開星団や広がった天体を見ることが可能であり、同架の 5cm ファインダーあるいは 15cm 屈折望遠鏡との比較により、望遠鏡の性能(集光力、倍率、分解能、光学系)について実地での理解を深めることが可能で、幅広い利用が可能である。

(3) 占有利用

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、週末の金、土、日曜において、65cm 望遠鏡を占有利用に供してきた。ワンダーアイによる観望利用もあるが、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。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る。65cm の大口径とすぐれた星像を生かすための CCD の利用が年々増えている一方で、近年普及してきた簡便なデジタルカメラによる撮影の利用も増えてきている。なお、平成 20 年度の占有利用での CCD 利用は、U6 (CCD カメラ新機種) の導入により読み出し時間が短くなったこともあり、すべて U6 であった。

表 2.12 65cm 望遠鏡占有利用申請数

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
20	1	0	4	9

(4) 研究成果

天文学上の成果を表す指標である査読付学術雑誌に掲載された論文は、過去 10 年間の累計では論文数が 17 編となった。本年は一本のみ(長谷川による散開星団の測光、4.2.1 節参照)であるが、これは、分光器 GCS の光学系の問題と近年明るい彗星の出現数が少ないことも一因である。

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 (5.9.3 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: 約 1 m)

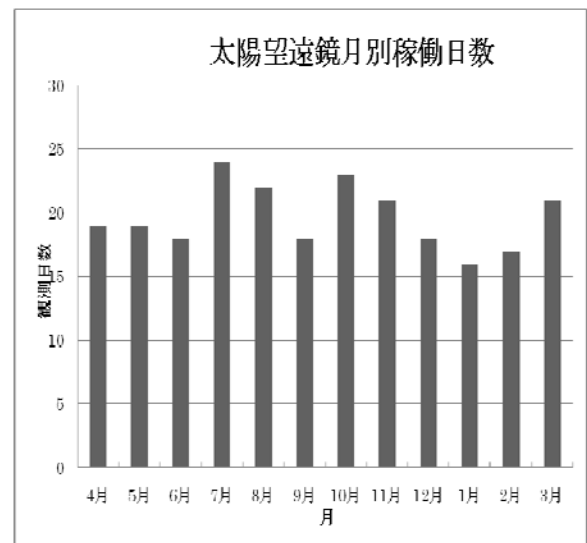
(b) 太陽望遠鏡用分光器

波長域 : 400~700nm
分解能 ($\lambda/\Delta\lambda$) : 3,000 15,000
1999年度から稼働中

2.4.2 太陽望遠鏡を用いた活動

(a) 本年度に行った主な観測

月	稼働日数	開館日数	稼働率
4月	19	26	73.1
5月	19	26	73.1
6月	18	25	72.0
7月	24	27	88.9
8月	22	28	78.6
9月	18	24	75.0
10月	23	27	85.2
11月	21	26	80.8
12月	18	23	78.3
1月	16	22	72.7
2月	17	24	70.8
3月	21	26	80.8
合計	236	304	77.6



- (1) 太陽観測日数
- (2) 分光像撮像システム調整作業および観測
 - ・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) 画像取得配信用 PC システム更新
- (2) 展示用モニターシステム更新
- (3) データ保存用 NAS 増設
- (4) 望遠鏡制御システムバックアップボード製作

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

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

3.1.1 主たる海外学術雑誌

Astronomical Journal
Astronomy and Astrophysics
Astrophysical Journal
Astrophysical Journal Supplement series
Information Bulletin of Variable Stars (年度途中まで)
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Nature (年度途中まで)
Publication of Astronomical Society of Japan
Publication of Astronomical Society of the Pacific (年度途中まで)
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 2008

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も、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 (モノクロ)	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)

なお、平成 20 年度の保守作業においては、基幹サーバのメールによる常時監視、障害における対応、年 4 回の定期保守作業などのほか、迷惑メール対策、端末機器のバックアップなどの運用支援作業を行った。組織的な迷惑メール対策を施したことで、これまで個々の職員が行っていた迷惑メールに対する作業が不要となるだけでなく、迷惑メールの割合、メールの流量などのメールに関する統括的な管理を行うことが可能となった。さらに、IPA (情報処理推進機構) からの指摘により DNS サーバのセキュリティ強化も行った。

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・整備等

① 例年行っている定期保守点検については、使用頻度の高いフライス盤のみを行った。今後年度毎の保守点検が行われない可能性もあるため、精度や動作などの調整を特に重点的に行った。また不足しているサイズのエンドミルの購入、破損している工具の修理なども同時に行った。

② もう一つ使用頻度の高い旋盤については、職員による点検を定期的に行っている。特に動作を司っている制御系については、常時メモリを保存しておくための電源（バッテリー）のチェックが必要である。これは使用環境の点から、推奨されている期間よりも早めの交換が必要であることもわかった（およそ3か月）。また、実際の加工を行い、加工動作・精度等の正常動作の確認も行っている。

(3) 製作及び使用事項

- ① 日時計（サムラート・ヤントラ）用時刻表示ツールの製作（2008年4月：新井、高橋）
- ② 遊歩道植物案内札の製作（2008年4~5月：大林）
- ③ 「授業に使える天体観測実習講座」教材用部品の製作（2008年5月：倉林）
- ④ 分光器模型の改修（2008年5月、2009年3月：大林）
- ⑤ 150cm 望遠鏡機械系定期メンテナンス（2008年7月：三菱電機、高橋）
- ⑥ 林道ゲート前照明設置加工（2008年7月：高橋）
- ⑦ 「利根・沼田教育事務所初任者講習会」教材部品の製作（2008年7月：倉林）
- ⑧ 遊歩道熊避け用鐘の台座加工（2008年7~10月：石川、高橋）
- ⑨ 150cm 望遠鏡近赤外線カメラ搭載用ファブリ・ペロー分光器冷却測定用治具（2008年8月：高橋）
- ⑩ 宇宙科学研究所所有クライオスタットの整備・改修（近赤外線カメラ搭載用ファブリ・ペロー分光器冷却測定に使用）（2008年8~9月：高橋）
- ⑪ 「おもしろ科学教室 in ぐんま天文台」教材部品の製作（2008年10月：倉林）
- ⑫ 150cm 望遠鏡室素冷却 CCD カメラ真空引き用フランジアタッチメントの製作（2008年11月：高橋）
- ⑬ 65cm 望遠鏡直焦点眼視用天頂プリズムの製作（2008年11月：長谷川、高橋）
- ⑭ ロータリー式除雪機の補修（2009年1~2月：倉田、石川、田口、高橋）
- ⑮ 館内案内用パネルの製作（2009年1~3月：石川）
- ⑯ 太陽スペクトル展示スクリーンの補修（2009年2月：高橋）
- ⑰ スペクトル比較模型の製作（2009年2~3月：大林、高橋）
- ⑱ テレビ会議用小型カメラ台座の製作（2009年3月：高橋）

3.3.2 実験室

(1) 点検・整備等

年を通じて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ている。また、実験室内に設置されているクリーンブース内の清浄度維持のための作業も随時行っている。

(2) 使用事項

① 近赤外カメラ搭載ファブリ・ペロー分光器分光素子の特性評価試験

本年度プロトタイプとして製作したファブリ・ペロー分光器の特性評価試験を行った。具体的には、赤外分光光度計を用い、干渉計としての透過特性を測定した。これによって Airy 関数で表される干渉パターンを観察することができ、基礎設計として光学系・構造系に問題ないことを確認した。

② 近赤外カメラ搭載ファブリ・ペロー分光器分光素子の冷却時の評価試験

将来的に近赤外カメラに搭載を計画しているファブリ・ペロー分光器の温度変化に伴う光学特性の変化を確認する試験を行った。分光素子にレーザー光を照射し、その透過光を見ることで2枚の平行平面基板の平行度を確認することができる。まず常温において平行度調整ネジで平行度を調整した後、分光素子をクライオスタットに装填・冷却した。その状態で、常温と同様にレーザーを用いての平行度の確認を行った。

③ 各種フィルターの赤外線波長域での透過特性測定

赤外分光光度計を用いて、近赤外フィルターの透過特性を測定した。

- ・GETS 用 J バンドフィルター

- ・GIRCS 用 CIV 線超狭帯域フィルター

本分光光度計は分解能がやや低く、測定波長範囲が限られることもあり、主に粗計測のために用いられた。いずれもこの測定結果を踏まえて、後に他機関での詳細測定を行った。

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。望遠鏡の現状や 2008 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 望遠鏡エシエ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シエル高分散分光器 GAOES (Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrograph) の管理・運用作業を行った。同種の観測装置として国内最高の性能を誇る国立天文台岡山天体物理観測所の HIDES (High Dispersion Echelle Spectrograph)と双璧となる性能故に、今日では、日本の天文学研究にとって非常に重要な観測装置となっている。装置の詳細については望遠鏡、観測装置などの各項目を参照されたい。

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。

プレセペ星団の恒星の金属量の測定 (橋本, 神戸大学との共同研究)

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。

食連星の高分散分光観測 (橋本, 田口, バンドン工科大学との共同研究)

二つの恒星がお互いの周りを公転する食連星について 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、時間変化をとまな

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提携協力事業 (橋本, H.L.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となるコーディネーターとして共同研究、共同作業の推進を行っている。バンドン工科大学側のコーディネーターはかつてぐんま天文台に在籍した 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。

局所銀河群の銀河の広域測光観測 (長谷川)

国立天文台すばる望遠鏡広視野撮像装置 Suprime-Cam を利用して局所銀河群の主要メンバーの銀河である M33 の撮像観測で得られたデータの解析を行った。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、星団の探査を行い、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、受理された（4.2.1 節参照）。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.) らとの共同研究であるが、データの有効利用のためにさらに広いグループとの連携も模索されている。

古い散開星団の観測 (長谷川, 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。平成 20 年度までの研究で 50 の星団について測光サンプルを作成して論文として出版することができ、一つの区切りとなった（4.2.1 節参照）。平成 19 年度からは次のステップとして、分光観測から得られる視線速度を利用して銀河系のダイナミクスの問題にとりかかっている。古い散開星団の種族としての回転速度は銀河系の回転速度の進化に一定の制限を与えることができ、その一方で銀河回転から明らかにはずれる星団はその起源に重大な関心がもたれる。散開星団は銀河面の星の混み合った場所にあり観測に

は seeing がよく個々の星が分離される気象環境が必要であること、速度を測るためには波長分解能 2000 が必要であるが（大きすぎても暗い星まで届かない）これがぐんま天文台にはないことから、岡山天体物理観測所において共同利用観測に応募して分光器 KOOLS により観測研究を進めている。平成 20 年度には、このテーマも含め、銀河円盤を総括的に理解するための研究会を中西裕之氏（鹿児島大学）と共同で開催した（4.3 節参照）。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。

変光星を用いた銀河動力学の観測研究（長谷川）

変光星はしばしば周期光度関係からその星までの距離の推定が可能になる。このような星を利用すると、視線速度と固有運動を組み合わせると銀河系の各所における三次元速度を求めることが可能である。とりわけミラ型星はその明るさから広い範囲にわたってのプローブとして有用である。平成 20 においては、銀河系円盤内部における速度の測定から、銀河回転から大きくずれた系統的運動を検出することができた。坂本強氏（美星スペースガードセンター）との共同研究。

乱流による構造形成（中道）

自己重力無衝突ダークマターは、宇宙初期の非線形領域において乱流状態となる可能性がある。私達は、自己重力系が司る宇宙の構造の観測結果が示す様々なスケール普遍性を、広い意味の乱流に着目して説明した。広い意味の乱流は、流れが乱雑に絡み合い、小スケールから大スケールまで自律的でスケール・フリーな角運動量の動力学が支配し、特徴ある構造を作る。合体成長に伴い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すると、様々な天体について、①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質量と光度の比、④密度ゆらぎのパワースペクトル、⑤磁場のスケール依存性、の 5 種類の観測結果を説明できた。本研究のうち一部は A&A に掲載され、残りは投稿中。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。今年度はドーム・フラットの撮影手法を確立した。

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）

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、今年度は、年齢・知識レベル別に 5 種類のムービーを作成し、各ムービーの解説と太陽観測年表の HTML を含む DVD 第 2 弾「太陽のなぞに迫る」を現在プレス中である。中道は、小学 3 年生までを想定したキッズ版ムービー「たいようのおくりもの」のシナリオ作成と編集を担当した。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）、鷹宏道氏（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）、竹内幹蔵氏（島根県立三瓶自然館）、本間隆幸氏（府中市郷土の森博物館）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各銀河の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、本年度は装置のキャリブレーションやデータ処理などの基本的な性能評価についての作業に平行して、実際の観測データの処理を進めた。系外銀河ターゲットについてその検出の可否を調べ、ほぼすべての銀河について中心領域での信号の検出を確認した。いくつかのターゲットについては中心から離れた周辺からも有意に信号が検出されており、他波長の観測データと比較することで、空間的な違いによる物理状態の変化を追うことができると期待される。

2008年6月には、フランス・マルセイユで開かれた国際会議に合わせ、現地で行われた本フーリエ分光器のキャリブレーションの会議に出席、発表を行った。ここでは、あかりに搭載されているフーリエ分光器特有の特性やデータの特殊性を解析手法にどう反映するかなどの議論が行われた。また、2009年2月に、打ち上げ後初となるあかりの国際研究会において、上記研究内容の初期成果についての発表を行った。

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。2008年度は、前年度の構想を元に分光素子のプロトタイプを製作した。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(100mm ϕ ×h:50mm)になっている。さらにこの分光素子の特性評価試験(透過特性)を行った。これには台内および国立天文台・先端技術センターの分光光度計を用いた。光学素子や光学素子の平行度調整機構が試作であるため本来計画している性能ではないが、現設計段階で得られる分光器としての基本性能を有した光学設計、構造になっていることが確認されている。また今年度は、次数選択にも用いられる超狭帯域フィルターの設計・製作も行った。これは現在のフィルターホイールに設置できるように設計されており、スペクトル線専用の撮像観測も可能である。今後は、低温での光学素子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 望遠鏡を用いた大質量星のスペクトル観測（高橋）

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

ガンマ線バースト残光のフォローアップ観測（衣笠、本田、高橋、橋本、田口）

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。主に、150cm 望遠鏡と可視低分散分光撮像装置 GLOWS を使ってフォローアップ観測を行っている、本年度は、以下の 5 つのガンマ線バーストにおいてフォローアップ観測を行った。しかし、天候や高度が低いなどといった観測条件が悪く、有意義な制限をつけることができず、報告は見送っている。

GRB080613A, GRB080613B, GRB081016, GRB081021, GRB081203A

超新星、新星などの変光星の可視光分光観測（衣笠、本田、高橋、橋本、田口）

IAU サーキュラーなどで発見報告がなされた超新星や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 GLOWS にて早期分光観測を行い、その正体を明らかにした。5 月 31 日にへびつかい座にて発見された天体については新星 V4671Oph (IAUC8951)、11 月 6 日にペガサス座にて発見された天体はアウトバースト中の矮新星 (CBET1564)、2 月 1 日におとめ座にある NGC5728 にて発見された SN2009Y は Ia 型超新星 (CBET1684) であることが、それぞれわかった。

その他、興味深い特徴を示す超新星 SN2008ax、SN2008fv や、アウトバースト中の新星 V2691Cyg、V5579Sgr などについても低分散分光モニター観測を行っている。

矮新星の可視光分光観測（衣笠、本田、橋本、高橋、田口）

150cm 望遠鏡と可視低分散分光撮像装置 GLOWS を使ってアウトバースト中の矮新星の低分散分光モニター観測を行った。特に、短時間の変動を示す OTJ071126+440405 や、QZ Vir などについては、その増光初期からのモニターを行った。

その他、興味深い振る舞いをする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。

ガンマ線バースト可視光対応天体捕捉システム(GETS)の運用と小型赤外カメラの導入（衣笠、西原、高橋）

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 45 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が、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。

さらに、本年度は科研費特定領域「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」の公募研究「小型自動望遠鏡」によるガンマ線バーストの早期赤外観測」が採択され、ガンマ線バースト赤外

早期観測のために、GETS に搭載する小型赤外線カメラ XenICs 社製 XEVA-FPA-1.7-320(TE1)を導入し、観測のための性能評価を行った。

「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。

150cm 望遠鏡可視低分散分光撮像装置 GLOWS の運用と内部フラットの導入作業 (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 GLOWS の較正・管理を行っている。本年度は、観測直後にフラット画像を取得することができるように、装置内部にフラット光源を導入した。これにより、フリッジなどが目立つ画像であっても、直後に取得した内部フラット画像によって、ある程度較正した分光データを取ることが可能となった。主に長波長側の系統誤差を抑えることができた。観測研究としては、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即応観測を主に行っている。

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。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たそのフォローアップ観測を行った。

r プロセス元素の起源についての研究 (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、すばる望遠鏡とぐんま天文台 150cm 望遠鏡を用いて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と銀河の化学進化を調べ、理論モデルとの比較等を行っている。

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

恒星の広帯域分光標準アトラスの作成 (田口、本田、橋本)

高分散分光器 GAOES を用いて、様々なスペクトル型の天体について高品質な分光データを取得し、恒星研究の基盤となるデータベースの作成を目標として観測を行っている。本年度は明るい恒星を中心に、15 天体程度のデータを取得した。

4.2 学術論文および出版物

4.2.1 査読付学術誌

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, The Astronomical Journal, Volume 135, Issue 4, pp. 1482-1487

Hasegawa, T., Sakamoto, T., Malasan, H.L.

“New Photometric Data of Old Open Clusters II. A Dataset for 36 Clusters”

2008, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.60, No.6, pp.1267-1284

Nakamichi, A., Morikawa, M.

“Cosmic dark turbulence”

2009, Astronomy and Astrophysics, Volume 498, Issue 2, 2009, pp.357-359

Ohtsuki, S., Iwagami, N., Sagawa, H., Ueno, M., Kasaba, Y., Imamura, T., Yanagisawa, K.,
Nishihara, E.

Distributions of the Venus 1.27- μ m O₂ airglow and rotational temperature

2008 Planetary and Space Science, Volume 56, Issue 10, p. 1391-1398

Matsumoto, H., Sakon, I., Onaka, T., Sako, S., Miyata, T., Kataza, H., Okada, Y., Okamoto,
Y. K., Honda, M., Yamashita, T., Takahashi, H., and Fujiyoshi, T.,

"Mid-Infrared Observations of Planetary Nebula BD +30 3639: Evolution and Distribution
of Unidentified IR Band Carriers",

2008, The Astrophysical Journal, Volume 677, Issue 2, pp. 1120-1131

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Okamoto, Y. K., Sakon, I., Shibai, H., and Takahashi, H.,
"Si and Fe Depletion in Galactic Star-forming Regions Observed by the Spitzer Space
Telescope",

2008, The Astrophysical Journal, Volume 682, Issue 1, pp. 416-433

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

"AKARI IRC Survey of the Large Magellanic Cloud: Outline of the Survey and Initial
Results",

2008, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.60, No.SP2, pp.S435-S451

Kawada, M., Takahashi, H., Murakami, N., Matsuo, H., Okada, Y., Yasuda, A., Matsuura,
S., Shirahata, M., Doi, Y., Kaneda, H., Ootsubo, T., Nakagawa, T., and Shibai, H.,

"Performance of an Imaging Fourier Transform Spectrometer with Photoconductive
Detector Arrays: An Application for the AKARI Far-Infrared Instrument",

2008, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.60, No.SP2, pp.S389-S397

Tamagawa, T., Hayato, A., Nakamura, S., Terada, Y., Bamba, A., Hiraga, J.S., Hughes,
J.P., Hwang, U., Kataoka, J., Kinugasa, K., et al.

"Suzaku Observations of Tycho's Supernova Remnant"

2008, Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.61, No.SP1, pp.S167-S174

Furuzawa, A., Ueno, D., Hayato, A., Ozawa, M., Tamagawa, T., Bamba, A., Hughes, J.P., Kunieda, H., Makishima, K., Holt, S.S., Hwang, U., Kinugasa, K., et al.
"Doppler-Broadened Iron X-Ray Lines From Tycho's Supernova Remnant"
2009, The Astrophysical Journal Letters, Volume 693, Issue 2, pp. L61-L65

Izumiura, H., Noguchi, K., Aoki, W., Honda, S., Ando, H., Takada-Hidai, M., Kambe, E., Kawanomoto, S., Sadakane, K., Sato, B., Tajitsu, A., Tanaka, W., Okita, K., Watanabe, E., and Yoshida, M.
"Evidence for a Companion to BM Gem, a Carbon Star Associated with Silicate Dust Features"
2008 The Astrophysical Journal, Volume 682, Issue 1, pp. 499-508

Aoki, W., Honda, S.
"Enrichment of lead (Pb) in the Galactic halo"
2008 Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.60, No.3, pp.L7-L11

Aoki, W., Beers, T C., Sivarani, T., Marsteller, B., Lee, Y S., Honda, S., Norris, J E., Ryan, S G., Carollo, D
"Carbon-Enhanced Metal-Poor Stars. III. Main-Sequence Turn-Off Stars from the SDSS/SEGUE Sample"
2008 The Astrophysical Journal, Volume 678, Issue 2, pp. 1351-1371

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 The Astronomical Journal, Volume 135, Issue 2, pp. 618-630

4.2.2 国際研究会集録

Hashimoto, O., Honda, S., Taguchi, H., Takahashi, H.
"Spectroscopic observation of AGB stars at Gunma Astronomical Observatory"
2009, AGB stars and related phenomena, p.90-91

Sakamoto, T., Hasegawa, T.
"Global Dynamics of the Inner Galactic Disk"
2009, AGB stars and related phenomena, p.92

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Sakon, I., Takahashi, H., Okamoto, Y. K., and Shibai, H.,
"Si and Fe Depletion in Star-forming Regions Probed by Infrared Spectroscopy",
Mapping the Galaxy and Nearby Galaxies, Astrophysics and Space Science Proceedings,
Volume . ISBN 978-0-387-72767-7. Springer Science+Business Media, LLC, 2008, p. 366

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Okamoto, Y. K., Sakon, I., Shibai, H., Takahashi, H.,
Kawada, M., Murakami, N., Nakagawa, T., Ootsubo, T., and Yasuda, A.,
"Mid- to far-infrared mapping spectroscopy of galactic star-forming regions with ISO, spitzer, and AKARI",
EAS Publications Series, Volume 31, 2008, pp.191-192

Kaneda, H., Suzuki, T., Coulais, A., Doi, Y., Fouks, B., Kawada, M., Makiuti, S., Matsuura, S., Murakami, N., Nakagawa, T., Okada, Y., Shibai, H., Shirahata, M., Takahashi, H., and Yasuda, A.,

"Far-Infrared Surveyor on AKARI: in-orbit characterization of transient response and radiation effects of Ge:Ga array detectors",

Proceedings of the SPIE Conference, "Space Telescopes and Instrumentation I: Optical, Infrared, and Millimeter Wave", Volume 7010, pp. 70100E-70100E-11 (2008)

Kawada, M., Takahashi, H., Murakami, N., Okada, Y., Yasuda, A., Ootsubo, T., Kaneda, H., Matsuo, H., Matsuura, S., Shirahata, M., Doi, Y., Fujiwara, M., Yamamura, I., Nakagawa, T., and Shibai, H.,

"Imaging Fourier transform spectrometer with photoconductive detector arrays: an application to the AKARI far-infrared instrument",

Proceedings of the SPIE Conference, "Space Telescopes and Instrumentation I: Optical, Infrared, and Millimeter Wave", Volume 7010, pp. 70100F-1-70100F-11 (2008)

Nakamura, T., Miyata, T., Sako, S., Onaka, T., Enya, K., Kataza, H., Takahashi, H., and Obuchi, Y.,

"Cold chopper system for midinfrared instruments",

Proceedings of the SPIE Conference "Advanced Optical and Mechanical Technologies in Telescopes and Instrumentation", Volume 7018, pp. 70184H-1-70184H-9 (2008)

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Okamoto, Y. K., Sakon, I., Shibai, H., and Takahashi, H.,
"Si and Fe depletion in Galactic star-forming regions observed by the Spitzer Space Telescope",

Proceedings of the Fourth Spitzer Science Center Conference "The Evolving ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies", E.48 (2009)

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., and Tamura, M.,

"AKARI Large Area Survey of the Large Magellanic Cloud",

Proceedings of the Fourth Spitzer Science Center Conference "The Evolving ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies", E.49 (2009)

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.

"Suzaku and Swift observations for X-ray afterglows: Investigation into the electron acceleration in the internal/external shocks"

GAMMA-RAY BURSTS 2007: Proceedings of the Santa Fe Conference. AIP Conference Proceedings, Volume 1000, 2008, p. 603

Kinugasa, K., Hashimoto, O., Honda, S., Takahashi, H., Taguchi, H., Nishihara, E., and GAO staff

"Optical Follow-up Observations of Transient Sources at Gunma Astronomical Observatory"

Astrophysics with All-Sky X-Ray Observations, Proceedings of the RIKEN Symposium, 2009, p.332

Kotani, T., Fabrika, S., Kawai, N., **Kinugasa, K.**, Kubota, K., Trushkin, S., Tsuboi, M.
"Multi-Wavelength Observations of the Microquasar SS433"
Astrophysics with All-Sky X-Ray Observations, Proceedings of the RIKEN Symposium,
2009, p.108

4.2.3 観測速報

Kinugasa, K., **Taguchi, H.**, **Honda, S.**, Yamaoka, H.
"V2671 Ophiuchi = Nova Ophiuchi 2008 No.2"
2008, IAU Circ. 8951, 2

Kinugasa, K., **Taguchi, H.**, Yamaoka, H.
"Variable Star in Pegasus"
2008, CBET 1564

Kinugasa, K., **Honda, S.**, Yamaoka, H.
"Supernova 2009Y in NGC 5728"
2009, CBET 1688

4.2.4 その他

橋本 修
変光星ミラから延びる巨大な星周構造
2009, パリティ 24, No.1, 58

4.3 研究会・学会他

古在 由秀, **橋本 修**, 田口 光, **倉田 巧**, Hakim L. Malasan
ぐんま天文台の国際共同活動
日本天文学会 2008 年秋季年会

Malasan, H. L., **Hashimoto, O.**, Puriyatmiko, A. T., **Taguchi, H.**
"High resolution spectroscopy of double-lined detached eclipsing binaries using The
Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrometer"
The 8th Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics 2008

Hashimoto, O., **Kozai, Y.**
"International collaboration activities of Gunma Astronomical Observatory"
The 10th Asian-Pacific Regional IAU Meeting 2008

橋本 修
「ぐんま天文台における観測研究活動」
2008 年度岡山天体物理観測所ユーザーズミーティング (光赤外ユーザーズミーティング)

Hashimoto, O., **Honda, S.**, **Taguchi, H.**, and **Takahashi, H.**
"Spectroscopic Observation of AGB stars at Gunma Astronomical Observatory - High
resolution spectroscopy of carbon stars"

Workshop of "AGB stars and related phenomena", November 13-14, 2008, National Astronomical Observatory of Japan, Mitaka, Tokyo

Nogami, D., Hiroi, K., Suzuki, Y., Moritani, Y., Soejima, Y., Imada, A., Hashimoto, O., Kinugasa, K., Honda, S., et al.

“Spectroscopic Observations of WZ Sge-type Dwarf Novae, GW Lib and V455 And in Superoutburst”

The 8th Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics 2008

橋本 修, 本田 敏志, 田口 光, 高橋 英則

「ぐんま天文台における炭素星の高分散分光観測」

連星系・変光星・低温度星研究会

橋本 修

「清水実先生とぐんま天文台」

第 14 回 天体スペクトル研究会

橋本 修, 本田 敏志, 田口 光, 高橋 英則, 衣笠 健三, 古在 由秀

「ぐんま天文台における観測活動の特長と様々な連携」

日本天文学会 2008 年秋季年会

Hakim L. Malasan, 橋本 修, A.T. Puriyatmiko, 田口 光

「High Resolution Spectroscopy of Double-lined Detached Eclipsing Binaries Using the Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrograph」

日本天文学会 2008 年秋季年会

船山 日斗志, 伊藤 洋一, 大朝 由美子, 橋本 修

「プレセペ星団に属する金属量の測定」

日本天文学会 2008 年秋季年会

長谷川 隆、他

銀河系研究会 2009 ～銀河系外縁部のサイエンス～の開催(共催)

2009 年 3 月 2～4 日の間、鹿児島大学理学部 1 号館において、中西 裕之(鹿児島大学)、小林尚人(東大天文センター)、本間希樹(国立天文台)らと表記研究会を共催した。内容は銀河系外縁部および関連分野において、

- 銀河系外縁部に関する観測研究
- 理論的立場からの銀河系外縁部・銀河系構造についての研究
- 系外銀河の外縁部に関する研究
- 関連分野の研究成果
- 将来的な銀河系研究発展に向けて

をとりあげた。サブテーマを設けたにもかかわらず、参加者は 50 名と盛況で、次につながる研究会となった。また、ぐんま天文台では予算上の問題で論文閲覧ができない時期であったが、知らない論文にめぐりあうことができる貴重な機会となった。

長谷川 隆、他

「KOOLS による散開星団の観測の解析経過報告」

光赤外ユースミューティング 2008

長谷川 隆、坂本 強、中西 裕之、岩田 生、尾崎 忍夫、中田 好一、出口 修至

「銀河系外縁部の散開星団の可視観測」

銀河系研究会 2009 ～銀河系外縁部のサイエンス～

中西 裕之、小林 尚人、長谷川 隆、他
「Kiso Outer Galaxy Survey」
銀河系研究会 2009 ～銀河系外縁部のサイエンス～

坂本 強、長谷川 隆
「短周期ミラ型変光星を用いた銀河系円盤の動力学構造」
銀河系研究会 2009 ～銀河系外縁部のサイエンス～

長谷川 隆、坂本 強、中西 裕之、岩田 生、尾崎 忍夫
「OAO/KOOLS による古い散開星団の視線速度の測定」
日本天文学会 2009 年春季年会

坂本 強、長谷川 隆
「銀河系内側円盤における外縁方向への系統運動の検出」
日本天文学会 2009 年春季年会

長谷川 隆
他天文台における共同利用による観測
西はりま天文台 アットサイトプログラム 2008 年 6 月 3～8 日
岡山天体物理観測所 共同利用観測 2008 年 9 月 6～9 日
岡山天体物理観測所 共同利用観測 2009 年 1 月 26～29 日

時政 典孝、中道 晶香、ひのでデータ活用 WG
「ひのでデータ活用 WG 活動報告」
PAONET 総会 2008 年 5 月

鷹 宏道、中道 晶香、ひのでデータ活用 WG
「DVD ひのぞきが見た太陽 活用事例の紹介」
PAONET 総会 2008 年 5 月

中道 晶香、下井倉 ともみ、ひのでデータ活用 WG
「ひので解説 DVD 活用調査・理解度調査 中間報告」
PAONET 総会 2008 年 5 月

Nakamichi, A., Morikawa, M.
“Cosmological Dark Turbulence and Scaling Relations in Self-Gravitating Systems”
International Conference on Dark Energy and Dark Matter --- Observations, Experiments
and Theories,
7-11 July 2008, Lyon, France

矢治 健太郎、中道 晶香、ひのでデータ活用 WG
「DVD 「ひのぞきが見た太陽」の制作とその理解度・活用度の調査」
第 22 回天文教育普及研究会 2008 年 8 月

下井倉 ともみ、中道 晶香、時政 典孝、鷹 宏道、江越 航、斉藤 和幸、鈴木 大輔、矢治 健太郎、殿岡 英顕、下条 圭美
「太陽観測衛星「ひので」解説 DVD 理解度・活用度調査」
日本天文学会 2008 年秋季年会

中道 晶香、倉林 勉、西原 英治、清水 実

「ぐんま天文台 太陽分光器を用いた教育実践」
日本天文学会 2009 年春季年会

中道 晶香、森川 雅博
「暗黒乱流～自己重力系が示すスケーリング～」
日本天文学会 2009 年春季年会

Kawada, M., Takahashi, H., Murakami, N., Okada, Y., Yasuda, A., Ootsubo, T., Kaneda, H., Matsuo, H., Matsuura, S., Shirahata, M., Doi, Y., Fujiwara, M., Yamamura, I., Nakagawa, T., Shibai, H.,
"Imaging Fourier transform spectrometer with photoconductive detector arrays: an application to the AKARI far-infrared instrument",
SPIE Conference "Space Telescopes and Instrumentation 2008: Optical, Infrared, and Millimeter Wave 2008", 7010-13, June 23-28, 2008, Marseille, France

Kaneda, H., Suzuki, T., Coulais, A., Doi, Y., Fouks, B., Kawada, M., Makiuti, S., Matsuura, S., Murakami, N., Nakagawa, T., Okada, Y., Shibai, H., Shirahata, M., Takahashi, H., and Yasuda, A.,
"Far-Infrared Surveyor on AKARI: in-orbit characterization of transient response and radiation effects of Ge:Ga array detectors",
SPIE Conference "Space Telescopes and Instrumentation I: Optical, Infrared, and Millimeter Wave 2008", 7010-14, June 23-28, 2008, Marseille, France

Nakamura, T., Miyata, T., Sako, S., Onaka, T., Enya, K., Kataza, H., Takahashi, H., Obuchi, Y.,
"Cold chopper system for midinfrared instruments",
SPIE Conference "Advanced Optical and Mechanical Technologies in Telescopes and Instrumentation 2008", 7018-172, June 23-28, 2008, Marseille, France

Takahashi, H., Kawada, M., Murakami, N., et al.,
"Calibration and Performance of the AKARI Far-Infrared Imaging Fourier Transform Spectrometer",
AKARI FIS-FTS data analysis and calibration meeting, Laboratoire de Marseille, France, June 25, 2008

Kaneda, H., Koo, B.-C., Onaka, T., and Takahashi, H.,
"AKARI Observations of the ISM in our Galaxy and nearby galaxies",
37th COSPAR Scientific Assembly, July 13-20, 2008, Montreal, Canada

高橋 英則、橋本 修、衣笠 健三、本田 敏志、田口 光
「ぐんま天文台 150cm 望遠鏡焦点面観測装置」
日本天文学会 2008 年秋季年会

村上 紀子、川田 光伸、岡田 陽子、安田 晃子、大坪 貴文、金田 英宏、中川 貴雄、
高橋 英則、芝井 広、松尾 宏
「「あかり」衛星搭載 遠赤外フーリエ分光器のデータ校正と性能評価」
日本天文学会 2008 年秋季年会

Takahashi, H., Matsuo, H., and Nakanishi, K.,

"Spectroscopic Imaging Study of Nearby Spiral Galaxies : Introduction of observations with AKARI, NRO and ASTE",
International Conference "AKARI, a light to illuminate the misty Universe", Feb. 16-19, 2009 Fukutake Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

Okada, Y., Kawada, M., Murakami, N., Ootsubo, T., Takahashi, H., Yasuda, A., Ishihara, D., Kaneda, H., Kataza, H., Nakagawa, T., and Onaka, T.,
"Properties of Active Galactic Star-Forming Regions Probed by Imaging Spectroscopy with FTS",
International Conference "AKARI, a light to illuminate the misty Universe", Feb. 16, 2009 Fukutake Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

Kawada, M., Takahashi, H., Murakami, N., Okada, Y., Yasuda, A., Ootsubo, T., Matsuura, S., Shirahata, M., Doi, Y., Kaneda, H., Nakagawa, T., and Shibai, H.,
"Far-Infrared Serendipitous Spectroscopic Survey by AKARI/FIS",
International Conference "AKARI, a light to illuminate the misty Universe", Feb. 16-19, 2009 Fukutake Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

Yasuda, A., Kaneda, H., Nakagawa, T., Okada, Y., Kawada, M., Murakami, N., Takahashi, H., and Ootsubo, T.,
"AKARI far-Infrared spectroscopic observations of the Galactic center",
International Conference "AKARI, a light to illuminate the misty Universe", Feb. 16-19, 2009 Fukutake Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

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、TA0望遠鏡グループ、かなた望遠鏡グループ、SPICAプリプロジェクト
チーム
「ピエゾアクチュエータと弾性ヒンジを用いた冷却振動鏡システム」
日本天文学会 2009 年春季年会

Kinugasa, K., Hashimoto, O., Honda, S., Takahashi, H., Taguchi, H., Nishihara, E., and GAO staff
"Optical Follow-up Observations of Transient Sources at Gunma Astronomical Observatory"
Astrophysics with All-Sky X-Ray Observations, the RIKEN Symposium 2009

Kotani, T., Fabrika, S., Kawai, N., Kinugasa, K., Kubota, K., Trushkin, S., Tsuboi, M.
"Multi-Wavelength Observations of the Microquasar SS433"
Astrophysics with All-Sky X-Ray Observations, the RIKEN Symposium 2009

衣笠 健三、橋本 修、高橋 英則、本田 敏志、田口 光、西原 英治
「ぐんま天文台における突発天体等の観測」
日本天文学会 2008 年秋季年会

前原 裕之、加藤 太一、野上 大作、衣笠 健三、本田 敏志、伊藤 弘、清田 誠一郎、Greg Bolt、鈴木 雅之
「新たに発見された WZ Sge 型矮新星 OT J111217.4-353829 の観測」
日本天文学会 2008 年秋季年会

衣笠 健三、西原 英治、高橋 英則

「小型自動望遠鏡による GRB 赤外追観測のための赤外線カメラの性能評価」
日本天文学会 2009 年春季年会

早藤 麻美、玉川 徹、吉井 理恵、山口 弘悦、平賀 純子、望月 優子、寺田 幸功、馬場 彩、
高橋 忠幸、内山 泰伸、田中 孝明、**衣笠 健三**、牧島 一夫
『すざく』による超新星残骸の希少元素探査～ケプラー超新星残骸～」
日本天文学会 2009 年春季年会

本田 敏志、青木 和光

「明るい巨星での Th の検出と宇宙年代学への適用」
日本天文学会 2008 年秋季年会

本田 敏志、大槻 かおり、青木 和光、梶野 敏貴、G. J. Mathews

「球状星団 M15 の中性子捕獲元素」
日本天文学会 2009 年秋季年会

本田 敏志

「Survey of neutron-capture enhanced metal-poor stars using WFMOS」
2008 年度すばるユーザーズミーティング

本田 敏志

「r プロセス元素の観測」
天体観測、隕石分析、天体核物理学による同位体組成と元素の起源の研究

本田 敏志、**田口 光**、**橋本 修**、**高橋 英則**、**衣笠 健三**、吉岡 一男、岡崎 彰

「ぐんま天文台での高分散分光標準アトラスの作成計画」
第 14 回天体スペクトル研究会

本田 敏志

「金属欠乏星における r プロセス元素の観測」
R プロセス元素組成の統合的理解～宇宙の中の不安定核物理～2008 年度国立天文台研究集会

田口 光、吉岡 一男、**橋本 修**、**本田 敏志**

「ぐんま天文台における RV 型変光星 U Mon の高分散分光観測」
連星・変光星・低温度星研究会

吉岡 一男、岡崎 彰、**田口 光**、**高橋 英則**、**本田 敏志**、**橋本 修**、舩山 隆志

「県立ぐんま天文台と群馬大学・放送大学との連携の現状」
日本天文学会 2008 年秋季年会

4.4 談話会

原則として外部の講師を招き、17 回開催した。日時・講演者・題目は以下の通り。

第 140 回 2008 年 4 月 15 日 橋本 修（ぐんま天文台）

「ぐんま天文台の国際共同活動・インドネシアとの連携この 10 年 -」

第 141 回 2008 年 5 月 20 日 内海 和彦（広島大学）

「J 型炭素星に関する新事実」

- 第 142 回 2008 年 6 月 3 日 柴橋 博資 (東京大学)
「A 型特異星の星震学」
- 第 143 回 2008 年 7 月 1 日 中道 晶香 (ぐんま天文台)
「天体の合体成長 ～ダークマター乱流のスケーリング～」
- 第 144 回 2008 年 7 月 15 日 奥田 治之 (宇宙科学研究所/ぐんま天文台)
「南のスパル - 奇妙な五つ子星と銀河中心に群がる大質量星団 -」
- 第 145 回 2008 年 9 月 9 日 本田 敏志 (ぐんま天文台)
「すばる望遠鏡を使った銀河最古の星の探査」
- 第 146 回 2008 年 9 月 30 日 笥 伸浩 (銀河の森天文台)
「銀河の森天文台における低緯度オーロラ及び衛星追尾観測について」
- 第 147 回 2008 年 10 月 21 日 小宮山 裕 (国立天文台)
「すばる主焦点広視野 CCD カメラで探る近傍宇宙」
- 第 148 回 2008 年 11 月 18 日 Hakim L. Malasan (バンドン工科大学)
「Introducing South-East Asia Astronomy Network (SEAN)」
- 第 149 回 2008 年 12 月 3 日 古在 由秀 (ぐんま天文台), 沖田 喜一 (国立天文台)
「追悼:ぐんま天文台副台長清水実先生 -天文学に残した偉大な足跡-」
- 第 150 回 2008 年 12 月 16 日 岡崎 彰 (群馬大学)
「アルゴル型食連星の偏光分光観測」
- 第 151 回 2009 年 1 月 20 日 板 由房 (国立天文台)
「「あかり」を使った A G B 星の研究: 2 色図上での星と星周ダストの進化」
- 第 152 回 2009 年 2 月 3 日 石崎 昌春 (国立天文台)
「国立天文台の広報・普及活動・ウェブ管理と質問対応を中心に -」
- 第 153 回 2009 年 2 月 17 日 梶野 敏貴 (国立天文台)
「大望遠鏡が拓く素粒子的宇宙論 --- ビッグバン初期宇宙からニュートリノ振動、ガンマ線バーストまで」
- 第 154 回 2009 年 2 月 24 日 A. Dulmaa (National University of Mongolia)
「Astronomical education in Mongolia」
- 第 155 回 2009 年 3 月 3 日 嶋作 一大 (東京大学)
「銀河宇宙はこう進化した」
- 第 156 回 2009 年 3 月 17 日 登坂 一彦 (群馬県教育委員会)
「小・中学校新学習指導要領の趣旨と天文分野の授業づくり」

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を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、このような事態を打開すべく、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の支援などの人的交流と協力に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、そこで最新の機器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。

2008 年度は、国立モンゴル大学からドゥルマ・アルタンゲレル (Dulmaa Altangerel) 氏が招聘され、2009 年 2 月 9 日から同年 3 月 9 日までぐんま天文台に滞在し、大型望遠鏡を用いた本格的な研究観測の体験や、天文学の教育にあたる教員の養成にかする研修を行っていった。

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。例えば、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、本格的な研究施設を広く公開するなどの点で、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。

2008 年には、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、また、これらの国々の若手研究者による連携 (SEAYA) も模索されるようになっている。前述のように関連各国に対する古在台長とぐんま天文台の貢献には顕著なものがあり、SEAAN 参加各国の天文関係者の間において、ぐんま天文台の活動はよく知られており、それらに対する評価も極めて高い。

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。

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り、このような方向でぐんま天文台が様々な国の支援に門戸が開かれていることが非常に高く評価されている。

2008 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。

The 8th Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics,
(第 8 回恒星天体物理学パシフィックリム会議)
2008 年 5 月 5-9 日 タイ プーケット

H.L.Malasan, O.Hashimoto, A.T.Purijatmiko, H.Taguchi
"High resolution spectroscopy of double-lined detached eclipsing binaries using
The Gunma Astronomical Observatory Echelle Spectrometer"
(ぐんま天文台エシェル分光器 GAOES を用いた 2 重吸収線食連星の高分解能分光観測)

The 10th Asian-Pacific Regional IAU Meeting
(第 10 回アジア・太平洋地域 IAU 会議)
2008 年 8 月 3-9 日, 中華人民共和国・雲南省昆明

O. Hashimoto, Y. Kozai
"International collaboration activities of Gunma Astronomical Observatory"
(ぐんま天文台の国際協力)

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行うべく協定をさらに延長する文書に署名がなされた。

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ャ天文台に設置し、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ころから継続している事業で、これまでの共同作業の結果、極めて高い水準の観測装置を確立することができた。今日、GAOES はぐんま天文台にとって最大の主力観測装置となっており、ITB との共同研究の他、様々な学術的な研究活動に使われている。この装置から得られる観測データは非常に複雑かつ膨大なものであり、その処理も大規模で困難なものにならざるを得ないが、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 関連の活動のために、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。ボッシャ天文台とぐんま天文台がそれぞれ南半球と北半球に分かれて位置していることも、全天の天体を網羅できる点で大きな利点となっている。また、比較的シンプルな構成の機器であるため学部や大学院生の教育にも有効に活用されている。

(4) ITB-GAO リモートシステム

ITB と GAO の協力関係に基づく諸活動の中で、特に教育に関連したものとして重要な位置を占めるのが、両者間での小型望遠鏡を用いたリモートシステムである。双方が南北に離れている利点を活かし、望遠鏡を遠隔操作することによって日本の教室にしながら南半球の天体をリアルタイムに見ることが可能となっている。その逆のパターンも当然可能であり、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、北極星などインドネシアでは見ることの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 双方のスタッフがあたっている。両者の連携は極めて円滑であり、関係者にとっても非常に充実した連携事業となっている。これまで積極的に行われてきた人的交流が効果的に作用した結果である。特に ITB からは若い人材が GAO に滞在して様々な訓練を行って来たことが、このような充実した相互活動を可能にしている。

(5) 職員研修・教育普及活動、人員の交流

共同事業に最も重要なことは人的な交流であり、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。

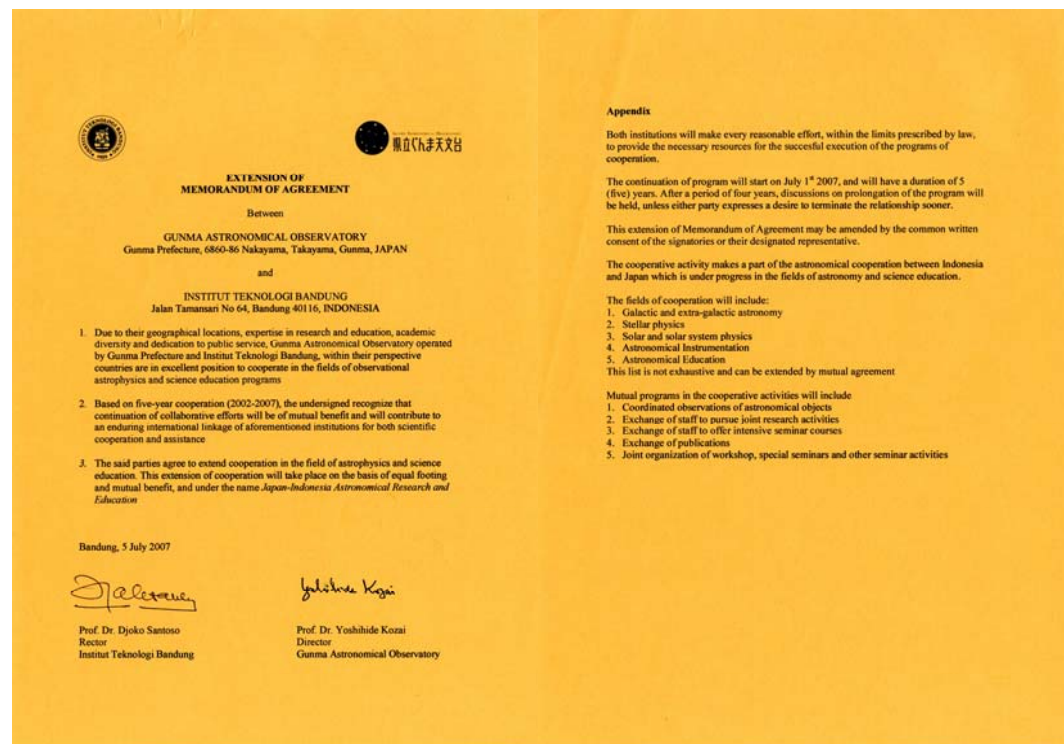


図 4.1. 協定延長合意文書 本分および付則

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

付帯事項

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
-

4.6.3 往来

(1)ITB から GAO への訪問・滞在

2008.07.03-2008.07.06	Prananda Luffiansyah Malasan	リモート中継イベント
2008.11.17-2008.12.04	Hakim L. Malasan	高分散分光観測
2008.12.06-2008.12.08	Hanindyo Kuncarayakti	SEAYA, 観測体験
2008.12.06-2008.12.08	Agus T. Puri Jatmiko	SEAYA, 観測体験
2008.12.06-2008.12.08	Puji Irawati	SEAYA, 観測体験

(2)GAO から ITB への訪問・滞在

なし（訪問者なしは 2002 年度より初めての事態である）

(3) GAO への来訪者(ITB 関連以外)

2008.12.06-2008.12.08	Rogel Mari Sese	Philippines, SEAYA
2008.12.06-2008.12.08	Siti Jamiah Mohamad-Yob	Malaysia, SEAYA
2008.12.06-2008.12.08	Nazhatulshima Ahmad	Malaysia, SEAYA
2009.02.09-2009.03.09	Dulmaa Altangerel	Mongolia, 研修

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 20 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。

● 衣笠 健三

特定領域「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」(公募研究) 小型自動望遠鏡によるガンマ線バーストの早期赤外測光観測

370 万円

● 橋本 修

科学研究補助金(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」

500 千円

4.7.2 国立天文台「共同開発研究」

平成 20 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「共同開発研究」として、次の一件を受けた。

- 高橋 英則
近赤外冷却ファブリ・ペロー分光器の開発

155 万円

4.7.3 天文学振興財団「国際研究集会参加助成」

平成 20 年度は、天文学振興財団より国際研究集会参加助成として、次の一件を受けた。

- 橋本 修
「第 10 回アジア・太平洋地域 IAU 会議参加」

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。

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うものである。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あるいは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おり、待っている来館者も情報を共有することができる。広い

視野を必要とする天体(散開星団、散光星雲、彗星など)は、65cm 望遠鏡で観望することになる。

天文台のロケーションは必ずしも気象が安定な場合ばかりではなく、夏季には高湿度な場合や、冬季にかすかに雪が舞うような条件であることも多く、このような場合には 65cm 望遠鏡は 150cm 望遠鏡より運用上は過酷な気象条件での利用をせまられることが多い。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。日中の施設見学時間帯の「昼にみえる星の観望」での利用は、見える機会が昼に限られることが多い水星、金星などの場合は別として、運用への影響と天文普及上の意義について検討の必要がある。

5.2 施設見学

5.2.1 館内展示

本館 2 階の展示コーナーでは、ぐんま天文台の望遠鏡や観測装置の仕組み、天文台の仕事、星や天体の姿などを、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。

- ・光路模型を改造し、スペクトル比較模型とした。

開館当初から展示していた「光路模型」は 150cm 反射望遠鏡内部の光の道筋を示す模型で、主鏡と副鏡で集光する過程や、第 3 鏡を動かす事により焦点を切り替える様子を展示していた。しかし、長年の使用により化粧面や鏡面が劣化したこと、毎年メンテナンスに手間とコストがかかること、内容的に展示の必要性が低いと以前から指摘されていたことなどから、模型の内容を抜本的に変更することとした。

「スペクトル比較模型」では白熱灯と蛍光灯のスペクトルを見比べることができ、スペクトルの違いから物質の性質を調べる分光という手法を体感できる。模型の改造作業は業者に委託せず、大林と高橋が工作室と実験室の機械等を使って行った。

- ・分光器模型を改修した。

スペクトル投影部分を改修し、スペクトルを見やすくした。

- ・タッチパネル展示を改修した。

1 台が故障したため、コンピュータを入れ替えた。

- ・映像配信システムのモニターを交換した。

11 メートルドーム 4 階のモニタ (CRT) が経年変化により焼きついたため、液晶モニターに置き換えるとともに、画面保護と転倒防止の対策を行った。

5.2.2 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。

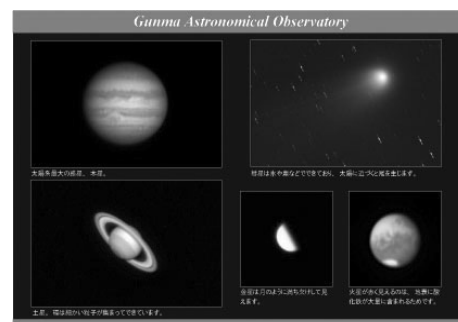
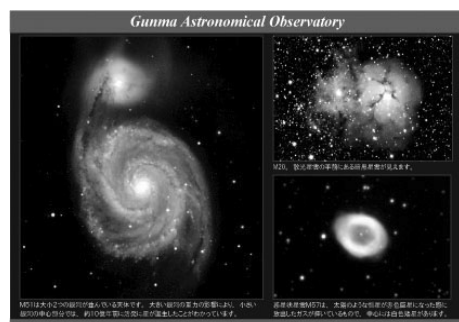
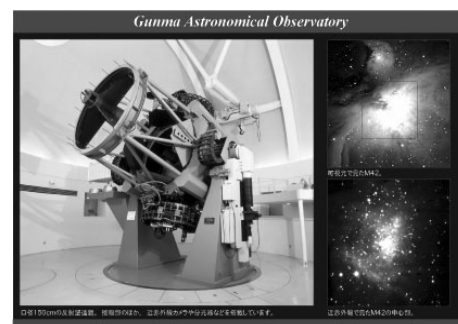
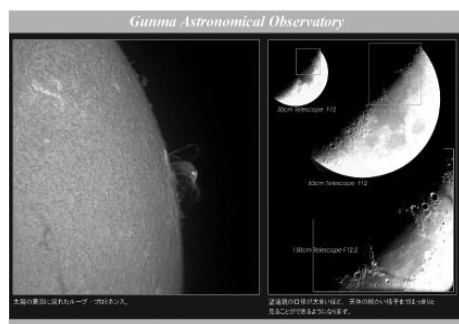
5.2.3 スタンプラリー・クイズラリー

昼間のイベントとして、スタンプラリーとクイズラリーを実施した。

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

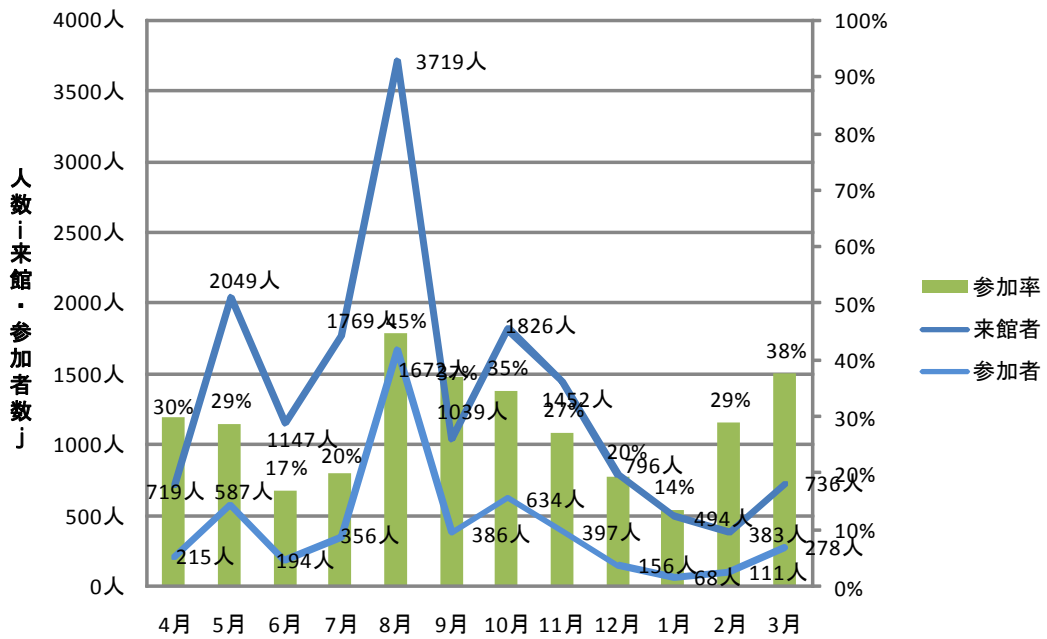
クイズラリーは、実物の見学や施設内の展示解説とともに、職員の解説を聞きながら問題に答えていくものである。職員と来館者との対話を楽しみながら、より天文学への理解を深められるものとして、継続して実施した。

スタンプラリーの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 枚を参加者が選択することになっている。平成 19 年度に新しいデザインに更新したものを継続して活用した。

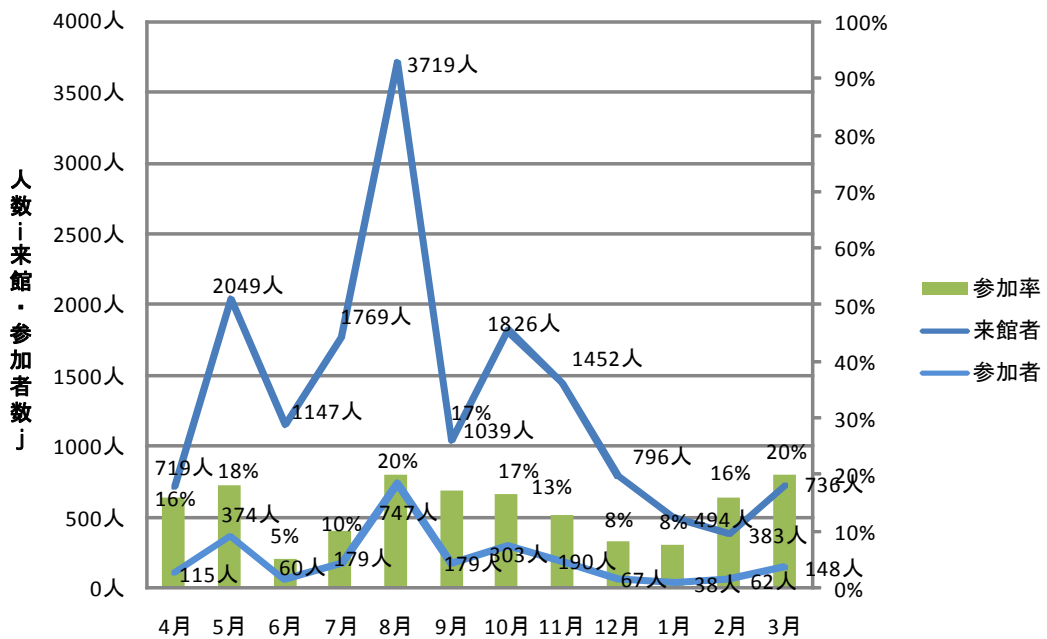


平成 20 年度のスタンプラリー参加者は 5,054 人（来館者の 31%）で、家族連れでの参加が多かった。またクイズラリーには 2,462 人（同 15%）が参加した。クイズラリーの解答用紙には天文台施設や職員の対応などへの意見を記入する欄がある。来館者からの意見を天文台の運営に生かすべく、スタンプラリー、クイズラリーともに平成 21 年度も継続実施を予定している。

平成20年度 スタンプラリー



平成20年度 クイズラリー



5.2.4 成果展示

天文台職員が平成 19～20 年度において行った観測研究と教育普及の成果を各職員が A1 サイズのポスターにまとめ、休憩コーナーに展示するものである。平成 20 年度において展示されたのは以下のものであり、各課員の一点以上の作成への寄与が求められている。

- ・ 中道、大林、本田 「ノーベル物理学賞 2008 と宇宙・天文学」
- ・ 長谷川 「みつかってきた小さな銀河たち」
- ・ 倉林、浜根、高橋 「少年少女研究員 2007」

5.3 団体利用

原則として火曜日～木曜日の昼間および、水曜日と木曜日の夜間に団体予約利用を行った。利用団体への対応内容は、昼間は観測普及研究係員による館内案内、夜間は解説を交えながらの天体観望を中心にしている。主な利用団体は、学校（別項を参照）や社会教育団体、福祉団体などであった。夜間の利用で、天候に恵まれず天体観望できない場合には、希望に応じて昼間と同様の館内案内や映像ホールにおける「宇宙の立体投影」の上映、スライドを用いた星空解説などを行うようにした。なお、夜間の天候不良時は、天体観望をキャンセルする団体が多い。

平成 20 年度の利用団体（学校利用については別項参照）は、合計 124 団体、3,765 人であった。内訳は昼間の施設見学が 74 団体、夜間の天体観望が 50 団体であり、昼間の施設見学が約 60%を占めている。なおこれらの数値には、天候不良等により来台を中止した団体は含まれていない。月別では 11 月、8 月、7 月、10 月の、夏および秋が多く、冬や春は利用者が少なかった。

表 5.1 団体利用一覧

注 は、事前予約をしていない団体

	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	4/4	群馬中小企業家同友会・新入社員研修会	79	0	0	0	0	79		○	
2	4/17	新世紀塾2006年会	22	0	0	0	0	22	○		
3	5/5	社会福祉法人フランスコの町	0	0	4	2	0	6	○		
4	5/10	塩沢号	14	0	1	0	0	15	○		
5	5/11	塩沢号	9	0	0	0	0	9	○		
6	5/15	塩沢号	20	0	0	0	0	20	○		
7	5/18	塩沢号	31	0	0	0	0	31	○		
8	5/18	吾妻教会	23	0	20	0	0	43	○		
9	5/20	桐生市老人クラブ六寿会	28	0	0	0	0	28	○		
10	5/21	暦の会	16	0	1	0	2	19		○	
11	5/22	塩沢号	25	0	0	0	0	25	○		
12	5/24	塩沢号	26	0	0	0	0	26	○		
13	5/25	塩沢号	10	0	0	0	0	10	○		
14	5/28	さくら会	26	0	0	0	0	26	○		
15	5/31	吾妻サテライト会場バスツアー（都市緑化フェア）	17	0	0	3	0	20	○		
16	5/31	塩沢号	41	0	0	0	0	41	○		
17	6/1	株)大松エンタープライズ	4	0	26	0	0	30	○		
18	6/12	みどり市笠懸町第1区老人クラブ	26	0	0	0	0	26	○		
19	7/12	さいたま蕎麦打ち倶楽部	20	0	0	0	0	20	○		

20	7/12	中之条町立中央公民館	17	0	22	2	0	41		○	
21	7/19	しのめ信用金庫	23	0	0	0	0	23	○		
22	7/19	ことばの教室(渋川市立渋川北小学校)	60	0	74	41	0	175	○		宿泊体験学習
23			38	0	40	9	0	87		○	
24	7/19	NPO法人子育て支援キッズスペース	46	0	56	0	0	102		○	
25	7/21	大泉スワロー体育クラブ	3	0	6	0	0	9	○		
26	7/23	吾妻・利根教育事務所初任者研修	17	0	0	2	0	19	○		
27	7/29	OKスポーツクラブ	0	0	0	0	11	11	○		
28	7/30	高山村農林課(日進地区社会福祉協議会)	74	0	0	0	0	74	○		
29	7/31	渋川市伊香保公民館	0	0	26	8	0	34		○	
30	8/1	獨協埼玉中学高等学校サイエンスクラブ	1	7	20	0	0	28	○		
31	8/1	ボーイスカウト松井田第1団	10	1	16	0	0	27		○	
32	8/2	獨協埼玉中学高等学校サイエンスクラブ	1	7	20	0	0	28		○	
33	8/3	ぐんまキッズアドベンチャー(北毛青年の家)	0	0	39	22	0	61		○	
34	8/6	スクールツアーシップ	3	0	13	0	0	16		○	
35	8/6	カバゴン夏楽校	11	0	30	0	0	41		○	
36	8/6	今関 晋治(S. E. K)	2	0	3	0	0	5		○	
37	8/7	スクールツアーシップ	3	0	13	0	0	16	○		
38	8/7	スクールツアーシップ	3	0	13	0	0	16		○	
39	8/7	浅見 登	2	0	0	0	0	2		○	
40	8/7	国民宿舎わらび荘	10	0	3	0	0	13		○	
41	8/8	株)BSC 埼玉支部	10	0	65	0	0	75	○		
42	8/8	埼玉県神川町教育委員会	18	0	55	0	0	73	○		
43	8/9	国府小学校区子ども会育成会	0	0	51	6	0	57	○		
44	8/9	ボーイスカウト太田第8団カブ隊	5	0	15	0	0	20	○		
45	8/10	ジェルススポーツクラブ高崎	7	0	50	0	0	57		○	
46	8/14	奥沢ビクトリー	16	0	27	0	0	43		○	
47	8/15	三小区育成会	7	3	17	0	0	27		○	
48	8/19	吉岡町人権教育推進協議会	17	0	0	0	0	17	○		
49	8/19	太田行政事務所(主催事業)	25	0	37	4	0	66	○		
50	8/20	カバゴン夏楽校	0	0	36	13	0	49		○	
51	8/21	桐生行政事務所(やまどり号)	51	0	20	4	0	75	○		
52	8/23	児童クラブ赤城	16	0	28	0	0	44	○		
53	8/23	学習院高校((有)ジオプランニング)	3	18	0	0	0	21	○		
54	8/23	城南地区子ども会育成会連絡協議会	3	0	40	4	0	47	○		
55	8/23	前橋市紅雲町2丁目子ども会育成会	9	0	16	0	0	25		○	
56	8/23	日本宇宙少年団佐野分団	3	0	27	3	0	33		○	
57	8/24	新潟県魚沼市議会新生クラブ	8	0	0	0	0	8	○		
58	8/27	カバゴン夏楽校	0	0	41	13	0	54		○	
59	8/31	きのこ学童クラブ	11	0	9	0	0	20	○		

60	9/4	北毛フレンドリークラブ	0	0	7	5	0	12		○	
61	9/11	ジェンテ・ミウダ(大泉ブラジル人学校)	0	0	36	4	0	40		○	
62	9/14	三郷シルバーイーグルス	10	0	13	0	0	23	○		
63	9/17	天体観測ミルキーウェイ(明治学院大学天文サークル)	0	12	0	0	0	12		○	
64	9/18	群馬県中央児童相談所	0	0	13	3	0	16	○		
65	9/20	向井千秋記念子ども科学館 科学クラブ	0	0	34	3	0	37		○	
66	9/27	小野上地区子ども会育成会連絡協議会	7	0	35	5	0	47		○	
67	9/30	高山村農林課(さいたま市北区榑引2丁目)	52	0	0	0	0	52	○		
68	10/4	流山学園保護者の会	2	1	3	0	18	24	○		
69			2	1	3	0	15	21		○	
70	10/11	自然体験活動指導者養成講座(生涯学習課)	34	0	0	3	0	37		○	
71	10/12	掌の会	4	0	0	0	0	4	○		
72	10/15	魚沼市福祉環境委員会	7	0	0	0	0	7	○		
73	10/19	ぐるりん吾妻号	10	0	4	0	0	14	○		
74	10/23	ぐんま新世紀塾中毛講座	60	0	0	2	0	62	○		
75	10/25	若葉の会	57	0	1	0	0	58	○		
76	10/26	山口病院	20	0	0	0	0	20	○		
77	10/31	新世紀塾西毛もみじ会	39	0	0	0	0	39	○		
78	11/2	第2回ナイトウォークinたかやま	108	1	20	7	0	136		○	
79	11/5	桶川生活と健康を守る会	8	0	0	0	2	10	○		
80			8	0	0	0	2	10		○	
81	11/5	りんどうの里	18	0	0	7	0	25	○		
82	11/6	今井町共和会	16	0	0	0	0	16	○		
83	11/6	写経クラブ	12	0	0	0	0	12	○		
84	11/6	りんどうの里	8	0	0	5	0	13	○		
85	11/6	高崎市立倉渕東小学校	0	0	13	13	0	26		○	学年PTA行事
86	11/7	りんどうの里	6	0	0	4	0	10	○		
87	11/11	伊勢崎南ロータリークラブ	9	0	0	0	0	9	○		
88	11/12	埼玉県林業経営者協会	12	0	0	0	0	12	○		
89	11/12	桐生市立新里公民館	0	0	38	4	0	42		○	
90	11/13	群馬県プラネタリアム連絡協議会	9	0	0	0	0	9		○	
91	11/14	パナソニック電工朝日(株)	14	0	0	0	0	14		○	
92	11/15	あかね学童クラブ	3	0	19	0	0	22	○		
93	11/18	板橋区教育委員会	8	0	0	0	0	8	○		
94	11/19	いつつみ会	33	0	0	0	0	33		○	
95	11/20	環境維持委員会	20	0	0	0	0	20	○		
96	11/20	行政相談委員前橋支部	8	0	0	0	0	8		○	
97	11/20	ふれあいの道を歩く会	13	0	0	0	0	13		○	
98	11/21	群馬県危険物安全協会連合会	24	0	0	0	0	24	○		
99	11/21	足利市小俣地区社会教育振興委員会	34	0	0	0	0	34	○		
100	11/23	親と子の星空の夕べ(北毛青年の家)	31	0	40	4	0	75		○	
101	11/23	沢野地区青少年健全育成推進会議沢野支部	2	0	16	2	0	20		○	
102	12/2	群馬県高圧ガス地域防災	37	0	0	0	0	37	○		

		協議会										
103	12/6	SEAYA東南アジア若手天文学者(グループ)	6	0	0	0	0	6	○			
104		文学者(グループ)	6	0	0	0	0	6		○		
105	12/6	親と子の星空の夕べⅡ(北毛青年の家)	16	0	19	4	0	39		○		
106	12/7	SEAYA東南アジア若手天文学者(グループ)	6	0	0	0	0	6	○			
107		文学者(グループ)	6	0	0	0	0	6		○		
108	12/9	群馬県町村会	15	0	0	0	0	15	○			
109	12/14	山と遊人	20	0	0	0	0	20	○			
110	12/18	吾妻環境森林事務所(間伐講習会)	24	0	0	0	0	24	○			
111	12/18	赤城町少年教室	0	0	20	4	0	24		○		
112	12/25	NPO体験型科学教育研究所	39	0	46	0	0	85		○		
113	12/26	NPO体験型科学教育研究所	37	0	46	0	0	83	○			
114	1/23	中之条町議会	7	0	0	0	0	7	○			
115	1/29	太田市教育委員会児童施設課	10	0	0	0	0	10	○			視察
116	2/14	国立天文台若手研究者	3	0	0	0	0	3	○			
117			3	0	0	0	0	3		○		
118	2/15	国立天文台若手研究者	3	0	0	0	0	3	○			
119			3	0	0	0	0	3		○		
120	2/17	富士見村教育委員会適応指導教室	0	0	4	3	0	7	○			
121	2/26	青山学院大学CRC	0	20	0	0	0	20	○			
122	3/4	群馬大学泉の会	0	26	0	0	0	26		○		
123	3/7	沼田学童保育所	7	0	43	5	0	55		○		
124	3/28	塚沢小学校YOU遊クラブ	7	0	9	0	0	16		○		
合計			1,933	97	1,462	223	50	3,765	74	50		

5.4 県立北毛青年の家との協力による教育普及

11月23日および12月6日の両日、県立北毛青年の家主催の「親と子の星空の夕べ」を北毛青年の家と協力して開催した(11月は長谷川、12月は大林が担当)。各回親子約60名が参加した。この催しには、必ずしも天文に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。またこのプログラムを開発した当時の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、これを継続して開催する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～木曜日の昼間および水曜日と木曜日の夜間に、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(屋外の日時計での学習等も含む)と夜間の天体観望が中心であるが、学校側の教育課程での位置付けや天文台利用のねらいに応じて、学習内容については柔軟に対応した。

平成20年度の学校利用は合計のべ123団体4,545人であり、ここ数年延び続けている。内訳は幼稚園・保育園がのべ7校223人、小学校がのべ44校2,824人、中学校が11校325人、高校がのべ37校780人、大学・専修学校が25校393人であった。なおこれらの数値には、天候不良等により来台を中止した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という立場から、学校側の利用のねらいを明確にしてから立案するようにした。原則として利用当日の引率者に下見に来てもらい、十分に打ち合わせを行うようにしたが、直接の下見来館が困難な場合は、電話や FAX を用いて連絡を取り合うようにした。

小中学校については、主に学習指導要領の内容を踏まえた学習を行えるようにしている。下見の際に引率教師と事前の打ち合わせをした後に学習計画案を作成して事前に提示し、学習内容等の確認をしてから利用当日を迎えるようにしている。また曇天・雨天時であっても学校側のねらいが達成できるように、映像ホールにおいて星座や天体の画像、天体シミュレーションを用いた解説を行ったり、太陽望遠鏡でとらえた過去の映像コンテンツを使って解説を行ったりするなどの対応を工夫した。

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、専門的な内容を授業に取り入れたり、観測実習を実施したりと、科学教育の中での位置付けを意識して利用している傾向が強い。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（5.6 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）。なお、天候に左右されるような校外学習や学校行事等との関連で、雨天時のみ利用したいという場合も見られるようになってきている。

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	6/19	はと保育園	7	23	10	40		○	
2	6/27	わかくさ幼稚園	0	9	3	12		○	
3	7/11	ポケット幼稚園	0	43	7	50	○		
4	7/17	大宮幼稚園	0	55	16	71		○	
5	8/28	国分寺幼稚園	0	18	5	23	○		
6	11/28	わかくさ幼稚園	0	11	3	14		○	
7	3/6	わかくさ幼稚園	0	10	3	13		○	
合計			7	169	47	223	2	5	

〔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	渋川市立伊香保小学校	0	58	6	64		○	宿泊体験学習
2	5/20	富岡市立高田小学校	0	47	4	51	○		理科、修学旅行
3	5/23	高崎市立八幡小学校	0	103	9	112	○		理科、宿泊体験学習
4	5/29	太田市立鳥之郷小学校	0	53	5	58	○		学校行事
5	5/29	高崎市立豊岡小学校	0	104	8	112	○		理科
6	5/30	渋川市立三原田小学校	0	63	7	70		○	宿泊体験学習
7	6/3	高崎市立長野小学校	0	77	7	84	○		自然教室
8	6/5	東吾妻町立東小学校	0	38	5	43	○		春の遠足
9	6/7	前橋市立天川小学校	0	113	8	121	○		宿泊体験活動
10	6/11	東吾妻町立坂上小学校	0	31	4	35		○	理科、宿泊体験学習
11	6/13	高崎市立大類小学校	0	51	5	56	○		理科
12	6/13	中之条町立中之条小学校	0	91	7	98	○		理科、林間学校
13	6/21	前橋市立城東小学校	0	49	7	56	○		林間学校

14	7/4	高崎市立新高尾小学校	0	92	8	100	○		林間学校
15	7/16	みなかみ町立古馬牧小学校	0	41	3	44	○		理科
16	7/17	伊勢崎市立あずま北小学校	0	90	7	97	○		チャレンジスクール
17	7/21	川越市立川越西小学校	0	62	7	69	○		林間学校(宿泊体験)
18	7/24	伊勢崎市立あずま小学校	0	94	9	103	○		チャレンジスクール
19	7/30	ふじみ野市立上野台小学校	0	92	11	103	○		宿泊体験学習
20	8/1	伊勢崎市立境小学校	0	62	6	68	○		チャレンジスクール
21	8/22	伊勢崎市立殖蓮小学校	0	103	13	116	○		チャレンジスクール
22	8/28	前橋市立城南小学校	0	72	7	79	○		宿泊体験学習
23	9/7	前橋市立天神小学校	0	38	4	42	○		宿泊体験学習
24	9/18	高山村立高山小学校	0	34	4	38		○	チャレンジスクール
25	9/30	前橋市立中川小学校	0	31	5	36	○		理科、宿泊体験学習
26	10/2	前橋市立上川淵小学校	0	35	4	39	○		遠足、宿泊行事
27	10/3	桐生市立昭和小学校	0	29	4	33	○		校外学習
28	10/9	下仁田町立馬山小学校	0	36	4	40	○		校外学習
29	10/10	伊勢崎市立赤堀小学校	0	110	4	114	○		理科
30	10/15	渋川市立南雲小学校	0	11	2	13	○		豊かな体験活動
	10/16	伊勢崎市立北第二小学校	0	44	5	49	○		学校行事
32	10/24	前橋市立月田小学校	0	21	3	24	○		理科、遠足
33	10/30	前橋市立朝倉小学校	0	53	3	56	○		宿泊体験学習
34	10/31	佐野市立山形小学校	0	31	4	35	○		理科、体験学習
35	11/5	前橋市立若宮小学校	0	31	5	36	○		宿泊体験学習
36	11/6	前橋市立総社小学校	0	34	4	38	○		理科、宿泊体験学習
37			0	34	4	38		○	
38	11/19	渋川市立金島小学校	0	51	5	56		○	理科
39	11/26	渋川市立長尾小学校	0	104	9	113		○	理科、宿泊体験学習
40	12/3	群馬大学教育学部附属小学校	0	148	7	155		○	理科
41	12/18	中之条町立伊参小学校	6	15	4	25		○	理科
42	1/14	みなかみ町立水上小学校	0	33	2	35		○	理科
43	2/5	富士見村立石井小学校	0	30	3	33		○	理科
44	3/4	富士見村立白川小学校	0	33	4	37		○	理科
合計			6	2,572	246	2,824	32	12	

〔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		施設見学	天体観望	
1	5/21	沼田市立沼田南中学校	84	7	91		○	理科、宿泊体験学習
2	6/19	東吾妻町立岩島中学校	33	4	37		○	学校行事
3	7/30	上野村立上野中学校	10	5	15		○	宿泊体験学習
4	8/20	早稲田大学系属早稲田実業学校	14	0	14	○		科学部合宿
5	8/21	渋川市立北橋中学校	80	5	85	○		連携協力校
6	8/27	渋川市立子持中学校	1	0	1	○		職場体験学習

7	8/28	渋川市立子持中学校	1	0	1	○		職場体験学習
8	8/29	渋川市立子持中学校	1	0	1	○		職場体験学習
9			1	0	1		○	
10	9/9	高山村立高山中学校	48	5	53		○	総合的な学習
11	11/11	創世中等教育学校	23	3	26	○		宿泊研修
合計			296	29	325	6	5	

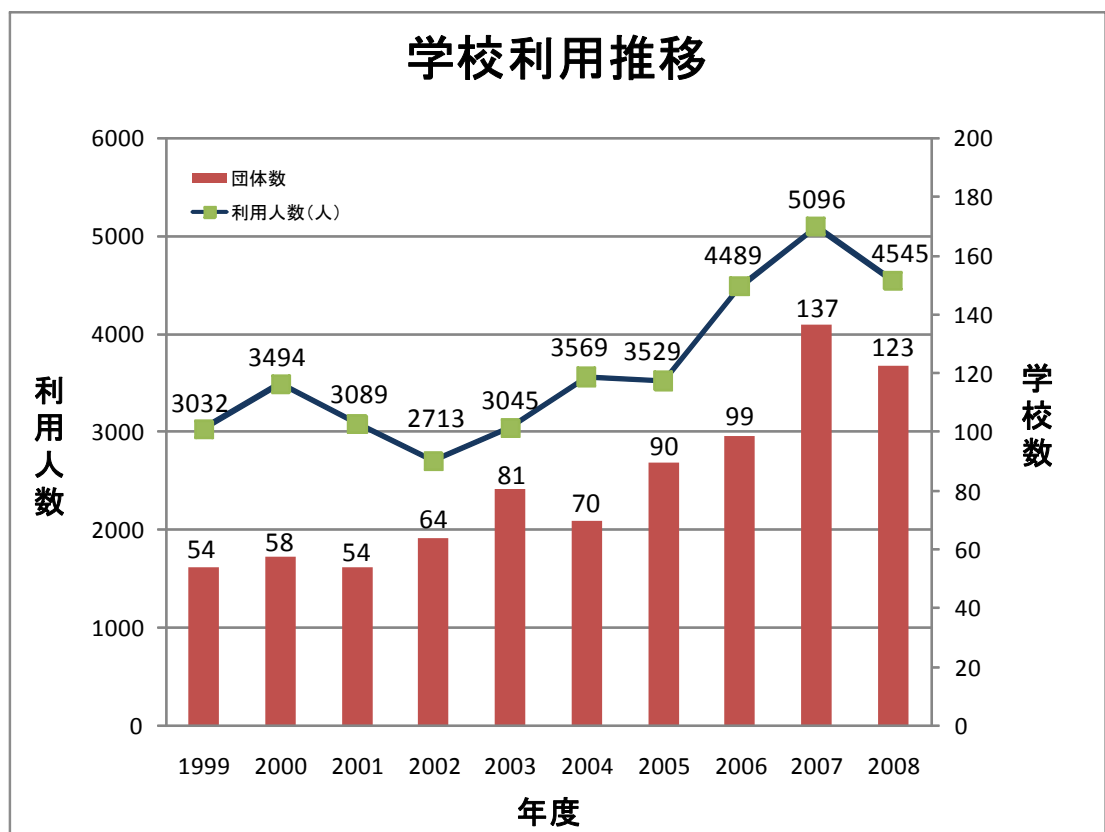
〔高等学校〕

	利用日	団体名	利用者数(人)		合計	利用目的		利用区分
			大高生	引率		施設 見学	天体 観望	
1	4/17	木更津高等専門学校	42	2	44		○	クラス合宿研修
2	5/16	小野学園女子中学・高等学校	52	9	61		○	理科
3	7/25	日本女子大学附属高等学校天文部	6	2	8		○	夏合宿
4	7/26	日本女子大学附属高等学校天文部	6	3	9	○		夏合宿
5			6	3	9		○	
6	8/3	県立渋川青翠高等学校	12	4	16		○	部活動
7	8/20	早稲田大学系属早稲田実業学校	14	0	14	○		科学部合宿
8	9/18	県立高崎高等学校	4	1	5		○	SSH
9	9/19	県立高崎高等学校	4	1	5	○		SSH
10	10/23	県立高崎高等学校	4	1	5		○	SSH
11	10/24	県立高崎高等学校	4	1	5	○		SSH
12	11/13	県立渋川工業高等学校	28	4	32		○	総合的な学習
13	11/21	県立高崎高等学校	58	4	62		○	SSH
14	11/22	県立高崎高等学校	58	4	62	○		SSH
15	12/4	県立尾瀬高等学校	33	6	39	○		自然環境科校外 実習
16			33	6	39		○	
17	12/5	県立高崎女子高等学校	39	3	42	○		SSH
18			39	3	42		○	
19	12/6	県立高崎女子高等学校	39	3	42	○		SSH
20	12/12	県立桐生高等学校	16	2	18		○	SSH
21	12/13	県立桐生高等学校	16	2	18	○		SSH
22	12/19	県立桐生高等学校	16	2	18		○	SSH
23	12/20	県立桐生高等学校	16	2	18	○		SSH
24	12/21	日本女子大学附属高等学校天文部	12	2	14	○		天文部冬期合宿
25			12	2	14		○	
26	12/23	東京工業大学附属科学技術高校	1	1	2		○	天文部冬期合宿
27	12/23	成蹊高等学校	5	1	6		○	天文部冬期合宿
28	12/24	県立桐生高等学校	16	2	18		○	SSH
29	12/24	成蹊高等学校	5	2	7		○	天文部冬期合宿
30	12/25	県立桐生高等学校	16	2	18	○		SSH
31	12/26	県立前橋女子高等学校	28	1	29	○		SPP
32			28	3	31		○	
33	3/20	県立高崎女子高等学校地学部	5	3	8		○	部活動
34	3/26	和洋国府台女子高等学校天文同好会	4	1	5	○		天文同好会春季 合宿
35			4	1	5		○	
36	3/27	和洋国府台女子高等学校天文同好会	4	1	5	○		天文同好会春季 合宿
37			4	1	5		○	
合計			689	91	780	15	22	

〔大学〕

	利用日	団体名	利用者数 (人)		合計	利用目的		利用区分
			大高生	引率		施設 見学	天体 観望	
1	4/3	名古屋工業大学建築ツアー群馬編	84	0	84		○	建物見学
2	5/17	群馬大学教育学部理科教育講座	55	5	60	○		授業「総合演習」

3	6/7	前橋工科大学総合デザイン工学科	30	14	44	○		授業
4	8/20	早稲田大学系属早稲田実業学校	2	3	5	○		科学部合宿
5	9/17	東京経済大学榎ゼミ	9	1	10	○		授業
6			9	1	10		○	
7	9/18	群馬工業高等専門学校電子メディア工学科	42	2	44		○	宿泊体験・総合的学習
8	11/8	放送大学群馬学習センター	20	3	23		○	
9	11/14	東京大学	6	2	8	○		観測実習
10			6	2	8		○	
11	11/15	東京大学	6	2	8	○		観測実習
12			6	2	8		○	
13	11/16	東京大学	6	2	8	○		観測実習
14	11/19	日本ペット&アニマル専門学校	29	3	32		○	宿泊研修
15	12/20	成蹊大学	9	2	11	○		観測実習
16			9	2	11		○	
17	12/21	成蹊大学	9	2	11	○		観測実習
18			0	2	2		○	
19	1/16	神戸大学	1	0	1		○	共同観測
20	1/17	神戸大学	1	0	1	○		共同観測
21	1/17	神戸大学	1	0	1		○	共同観測
22	1/18	神戸大学	1	0	1		○	共同観測
23	1/23	神戸大学	1	0	1		○	共同観測
24	1/24	神戸大学	1	0	1		○	共同観測
合計			343	50	393	10	14	



5.6 高等学校特別科学教育支援

平成 20 年度は、SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）支援を 3 校について 4 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 6 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 2 件減である。これは埼玉県の高利用がなかったことによる。その概要は表 5.3 の通りである。個別の実施内容については、各校ホームページ等を参照されたい。

例年のように、群馬県内の SSH 実施校すべてがぐんま天文台を利用している。県立高崎高等学校については、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 20 年度は特に、観測実習を行った 2 年生のうち 1 名が実習後たびたび天文台を訪れて散開星団の観測を行い、前年度の生徒たちが行ったデータにこれを加えた 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 支援校は県内理数系のほとんどを網羅する傾向にあり、さらに、県内外の高等学校の学習利用・部活動利用も開館以来増加し次第に安定しつつある。継続的な利用校が多いことが特徴である。

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 5.3 特別科学教育支援を行った高等学校（平成 20 年度）

高等学校名	学年	生徒数	実施日	支援内容
県立高崎女子高等学校	1, 2	30	平成 20 年 6 月 20 日 (金) 12 月 5 日 (金) 6 日 (土)	SSH 出張講義 (6/20)、天体観望、施設見学
県立高崎高等学校	2	5	平成 20 年 9 月 18 日 (木) 19 日 (金) 10 月 23 日 (木) 24 日 (金)	SSH 講義、観測実習、解析演習・実習
県立高崎高等学校	1	62	平成 20 年 11 月 21 日 (金) 22 日 (土)	SSH 天体観望・観察、講義、施設見学
県立尾瀬高等学校	1	33	平成 20 年 12 月 4 日 (木)	SPP 講義、施設見学、天体観望、観測実習
県立桐生高等学校	2, 3	18	平成 20 年 12 月 12 日 (金) 13 日 (土) 19 日 (金) 20 日 (土) 24 日 (水) 25 日 (木)	SSH 施設見学、天体観望、講義、観測実習、 データ解析実習
県立前橋女子高等学校	2	30	平成 20 年 12 月 25 日 (木) 26 日 (金)	SPP 講義、施設見学、天体観望

5.7 授業に使える天体観測実習講座

新学習指導要領では、現学習指導要領に比べて天文に関する内容が増え、子どもたちが天文にふれる機会も多くなることが期待される。しかし、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基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 24 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 7 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 28 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 23 日(土) 14:30～ 21:00	・まとめ ・夜間の天体観測実習

平成 20 年度は、小学校 11 名、中学校 2 名、計 13 名の参加があった。

第 1 回は新学習指導要領における改訂の要旨と、特に天文分野の学習内容において新設される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。昨年度のものをマイナーチェンジし、より使いやすくしたが、この日は 1 日中天候が悪く、実際に試してみることはできなかった。

第 3 回も天候が悪く、残念ながら画像や映像を用いて太陽黒点の観察の仕方を取り扱った。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。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。夜になっても天候は回復せず、参加していただいた先生方から現状の課題を提案していただいた。第 4 回で検討してもらうこととした。

第 4 回も残念ながら天候は良くなく、結局実習らしい実習は何もできなかった。全体のまとめとして、先生方から前回提案していただいた現状の課題について、具体的な解決方法を議論したり、アイデアを提示してもらったりした。具体的な事例が多く出され、これはこれで先生方の役に立ったようである。

本事業は今年度で終了し、来年度からは新学習指導要領の内容に即して、より実践的かつ参加しやすい形式の事業に変更して実施する予定である。

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 年度から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、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、本事業は 2 年計画で、本年はその 2 年目に当たり、最後に学力の検証も行った。

5.8.2 実践記録

(1) 指導計画の改善

前年度に作成した指導計画に沿って、前半は観察を中心に実施し、後半は 2 年生の時から続けている観察結果を生かして授業を行った。なお、本事業では中学校 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、実践してきた。

(2) 指導計画に沿った授業実践

今年度の実践は以下のとおりである。A 中学校については観察を予定した日がすべて天候不良で、天文台とのチームティーチング (T.T) による指導が 1 度も実施できなかった。一方の B 中学校は天候に恵まれ、すべて予定通りの指導が実施できた。

① 渋川市立 A 中学校

実践校名	渋川市立 A 中学校	
月 日	活 動 内 容	備 考
6 月 11 日(水) 予備日	春の星座観察 四季の星座の移り変わりを地球の公転と関連付けてとらえさせるため、春の星空を観察・記録する。	ぐんま天文台 (雨天未実施)
6 月 17 日(火)		
6 月 18 日(水) 終日	太陽観察(4) 校庭に太陽の通り道観察記録器を班毎にセットし、夏至の日の頃の太陽の通り道を 1 時間毎に記録する。	A 中学校 教師
6 月中	春の星座観察 支援方法：ステラナビゲータで観察予定日頃の 20 時の東西南北の夜空の星座を星座名と星座線をいれた状態でプリントして配布し、主な星座を色ペンで印させて観察の目安とする。指を分度器として地上の目安や恒星同士の視角度を測る方法を練習させ、記録用紙に記録できるよう指導する。	各自の家庭
8 月中	夏の星座観察 ・四季の星座の移り変わりを地球の公転と関連付けてとらえさせるため、夏の星空を観察・記録する。 ・季節を通してほぼ同じ時間に観察した代表的な星座の位置を確認する。 ・夏の第三角形・しし座の位置・ペガサス座の位置・北極星やカシオペア座の位置。 支援方法：ステラナビゲータで観察予定日ころの 20 時の東西南北の夜空の星座を星座名と星座線をいれた状態でプリントして配布し、主な星座を色ペンで印させて観察の目安とする。指を分度器として地上の目安や恒星同士の視角度を測る方法を練習させ、記録用紙に記録できるよう指導する。	各自の家庭
9 月 25 日(木) 終日	太陽観察(5) 校庭に太陽の通り道観察記録器を班毎にセットし、秋分の日頃の太陽の通り道を 1 時間毎に記録する。5 回分の観測データを見て気付いたことを記録用紙にメモする。	A 中学校 教師

10月8日(水) 予備日 10月22日 (水)	秋の星座観察 ・四季の星座の移り変わりを地球の公転と関連付けてとらえさせるため、秋の星空を観察・記録する。 ・天体の動きを地球の自転と関連付けてとらえさせるため、時刻とともに天体が移動するようすを観察・記録させる。 ・昨年の秋観察したペガサス座、夏の第三三角形、カシオペア座等が1年後にまた元の位置に戻ってきていることを確認する。 ・北極星はほとんど動いていないことを確認する。(1日のうち、及び年間通して)	ぐんま天文台 (雨天未実施)
10月中	秋の星座観察 支援方法：ステラナビゲータで観察予定日ころの20時の東西南北の夜空の星座を星座名と星座線をいれた状態でプリントして配布し、主な星座を色ペンで印させて観察の目安とする。指を分度器として地上の目安や恒星同士の視角度を測る方法を練習させ、記録用紙に記録できるよう指導する。 ・希望生徒を募り、保護者の許可を取って学校の屋上で一緒に観察する機会を設けた。 ・日周運動の規則性をつかませるため、1回目の観察時間の1時間後に2回目を観察させ、星座が移動している様子を捉えさせるようにした。	学校屋上 教師 各自の家庭

②渋川市立 B 中学校

実践校名	渋川市立 B 中学校	
月 日	活 動 内 容	備 考
6月13日(金) 20:00～21:00	春の星空・天体の観測：校庭で3年生全員が春の星座や天体の観察・観望を行う。(天文台職員とのTT授業で、星座早見を用いて星座探し、記録及び観望) ・星座早見盤の使い方の復習と実際の星空の確認(レーザーポインタの活用) ・春の代表的な星座の観察と記録用紙への記録(東・西・南・北・天頂) ・望遠鏡による月や土星、火星、星団(M13)の観望(天体望遠鏡を2台使用)	B 中学校 天文台 TT
7月2日(水) 終日	太陽観察(4)：学校駐車場の観察場所で3年3クラスが太陽の観察を実施した。 (理科担当職員が指導し、班毎に透明半球を用いて夏至の頃の太陽の動きを記録) ・継続使用している透明半球に太陽の位置を記録(購入した透明半球24個使用) ・記録後に軌跡を線で結び、4本目を記入(夏至の軌跡は4色目のマーカー使用)	B 中学校 教師
8月21日(木) 14:00～16:00	太陽の黒点観察：天文台で3年生全員が太陽の黒点の観察や施設の見学を行う。(太陽望遠鏡や野外観察施設を活用して、天文台職員が観察のしかたを指導) ・太陽望遠鏡で黒点やプロミネンス、スペクトルなどの様子を観察 ・150cm 望遠鏡を見学して説明を受け、冬に観望した体験の	ぐんま天文台 天文台 TT

	想起 ・太陽の動きを体感するために日時計の赤道環の影の動きを観察 ・日の入りの位置の年周変化を疑似体験し、二十四節気と関連付け	
10月1日(水) 19:00～20:30	秋の星空・天体の観測：校庭で3年生全員が秋の星座や天体の観察・観望を行う。 ・こぶしを用いて星の位置を図り、記録する方法を確認（事前に授業でも指導） ・星座や恒星の位置を確認・記録（19:15の時点での東・西・南・北・天頂） ・秋の代表的な星座の観察と記録用紙への記録（東・西・南・北・天頂） ・望遠鏡による木星や恒星（デネブ・ベガ）の観望（天体望遠鏡を2台使用） ・20:15の時点での東・西・南・北・天頂星座や恒星の位置を再び確認・記録 （天体が日周運動をして、角度にして約15度ずれていることを確認）	B 中学校 天文台 TT

5.8.3 事業の検証

本事業の効果を比較するために、平成19年度の第3学年生徒（比較対象群）と平成20年度の第3学年（本事業対象群）の両方で同じ評価テストを実施した。

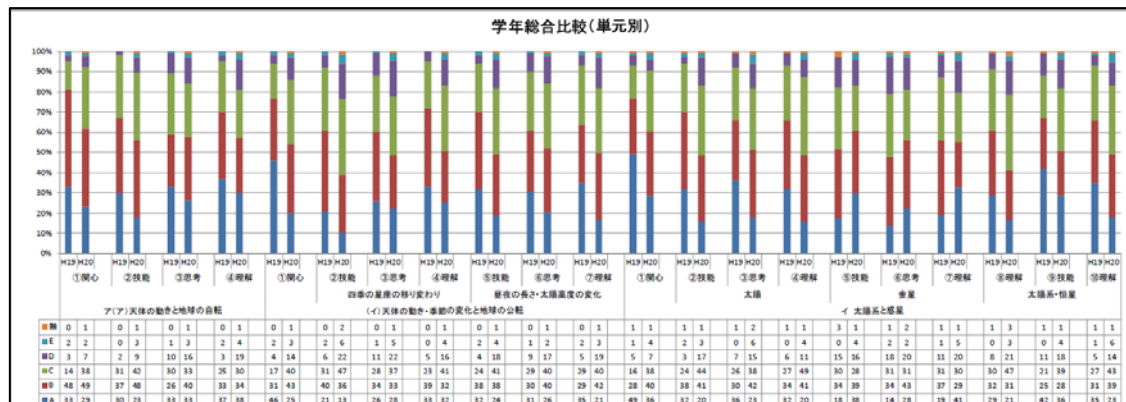
（1）A 中学校

A 中学校の評価テストの結果（平均正答率％）は以下の表のとおりである。

	平成19年度	平成20年度	差
学年男子	58.5	55.8	-2.7
学年女子	51.3	46.2	-5.1
学年全体	54.2	51.2	-3.0

（※ 差は平成20年度から平成19年度を差し引いたもの）

また、関心・意欲に関するアンケートの結果は以下のグラフのとおりである。



（A：とてもよくできた B：よくできた C：できた D：あまりできなかった E：全然できなかった）

A 中学校では全体的に正答率が昨年度よりもやや下がってしまった。

観察・実験の技能に関する問題では、4つの検証項目中3つの検証項目の男子において、平成19年度より平成20年度の方が上回り、達成率も90%を越えた。天気の関係で連携事業での観察は2回ではあったが、体験することが技能の向上に効果があったと考えられる。この2回の観察をベースとして他の2回の観察も自分の力で実施できたり、不安な生徒は学校独自で観察したりしたこともあり、この項目で向上が見られたものと考えられる。ただ、今年度は男女差が大きく、正答率が伸びなかった。屋上での観察会には女子の参加が見られなかったことから、意識の差が期待するほどの結果が得られなかった原因と考えられる。

思考・判断に関する問題では、観察問題のできがよかったのに正答率が低くなってしまう傾向があった。覚えていた基本的な原理を問う範囲の問題は解けるが、原理を応用して考えるような問題に結び付いていないことが考えられる。観察体験から得られた結果と考察の連続性が十分ではなく、思考に結びつかなかったのではないかと考えられる。

全体的に関心・意欲のアンケート結果が下がっているが、本年度は悪天候により、季節の星座の観察と、星の日周運動の観察が1回もできなく、結局各自の観察に任さざるを得なかった。これが意欲が高まらなかったことにつながってしまったと考えられる(しっかり観察できた金星の学習では昨年度と同程度である)。また、星と星の位置関係や時期によってその位置を規則的に変えていること、その原因が地球の公転にあることなどの空間的理解が不十分になってしまったと考えられる。

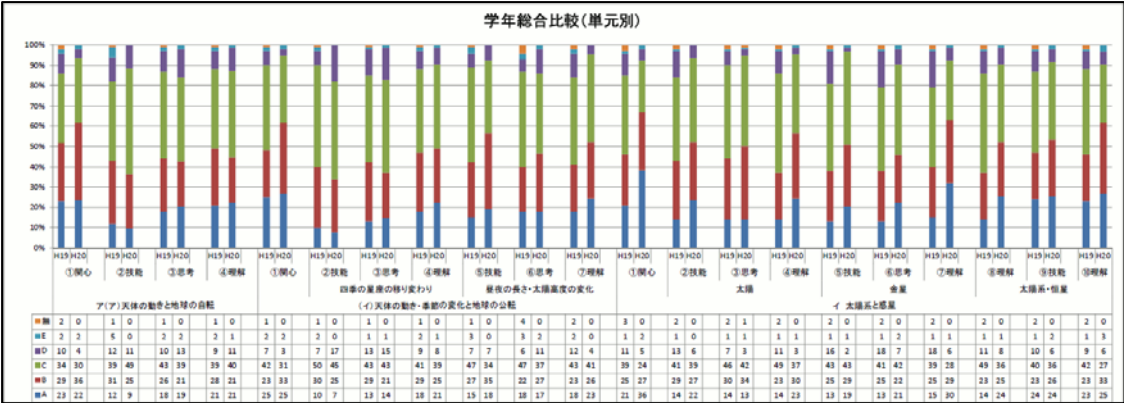
(2) B 中学校

B 中学校の評価テストの結果(平均正答率%)は以下の表のとおりである。

	平成19年度	平成20年度	差
学年男子	44.8	53.2	8.4
学年女子	41.9	52.7	10.8
学年全体	43.5	52.9	9.5

(※差は平成20年度から平成19年度を差し引いたもの)

また、関心・意欲に関するアンケートの結果は以下のグラフのとおりである。



思考・判断に関する問題でも、向上傾向がみられるが、地球、太陽に対しての金星の位置を問う設問で、昨年度と比べて6ポイント下がった。平成19年度は、直接観察体験ができない分、視聴覚機器を用いていねいに指導したことが原因であると思われる。太陽黒点の位置の変化の観察から太陽の形状や自転を推察する設問は、13ポイントの向上があった。

意識調査の比較をしてみると、関心・意欲・態度、実験観察の技能、科学的な思考、知識・理解ともにおおむねすべての観点別で、平成19年度と比べ10～30%ほどのアップとなっている。ただし、星座についてのみ、関心・意欲・態度が5ポイントほど下がっている。昨年度は、授業で天文ソフトのプラネタリウム機能を活用し、星座にまつわる伝説等を学習する時間が多かったためと考えられる。

5.8.4 まとめ

本年度は奇しくも1校が天候に恵まれ予定をすべて実施できたが、もう1校は天候に恵まれず、天文台とのT.Tによる指導がすべて実施できなかった。評価テストや意識調査の結果では、実施できた学校では正答率、関心・意欲の両面で平成19年度よりも向上が見られ、実施できなかった学校ではおもわしくない結果となった。

この結果が、観察による効果であると判断するのは早計かもしれないが、各学校からの実施報告書の内容を見ると、観察効果は明らかにあると考えられる。観察技能は明らかに向上しており、正確に観察できることが考察する際に正しい考え方を生み出す大きな糧となっている。ただ、観察するだけで直接学力に結び付くわけではなく、観察と思考を結び付けるための効果的な手立てが必要であることも、今回の事業で明らかになったと思う。特に考察の過程で、生徒が考える様々な考えに対して、観察事実をいかにうまく使えるかが、重要なことが伺える。

今回の事業では2校同時に実施したことで、日程の余裕が少なくなってしまう、学校との調整に困ることもあった。学校の都合がよい日と、天文台が良い日の選択肢が少なくなってしまう、結果として片方の学校では観察が天候不良日ばかりになってしまうことになった。

また、規模の大きな学校では複数の教員で理科の授業を分担する場合もある。今回、評価テストの集計段階でクラス差が見られたことからすると、本事業に対する教師の意識の違いも影響があったようである。本事業を意識しすぎて、前年度と授業の進め方を変えてしまう部分もあったようである。同じように指導した結果ではないので、評価結果が必ずしも観察効果のみを表すわけではない。もう少し考慮すればさらに観察効果が明らかにできたかもしれない。今後の課題である。

本事業は今回を持って終了となるが、来年度から学校での観察支援事業が始まるので、本事業の経験を生かしていきたい。

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）を行ってきた。時間帯は、金土日曜日の午後10時から翌朝6時までであった。

機材の利用にあたっては、安全かつ適切な使用を期して「望遠鏡使用資格」の取得を義務づけていた。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こととなっていた。

平成21年度からは深夜業務中止に伴い、学校教育関係者や生涯学習者、天文愛好家など幅広い層から好評を博してきた占有利用も中止することとなった。特に65cm望遠鏡については、ぐんま天文台建設検討時に「県民が気軽に使える大型望遠鏡」として強く望まれて導入されたものであるが、深夜の時間帯以外は団体利用・一般観望に使用するため、県民に提供できる利用時間が皆無となった。最終年度となった平成20年度の利用について報告する。

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 5.4）。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 5.5、表 5.6）。今年度は、従来よりも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 5.4 講習会実施日（平成 20 年度）

講習会	実施日
第 1 回 講習 練習日	平成 20 年 5 月 17 日（土） 5 月 20 日（日）
第 2 回 講習 練習日	6 月 14 日（土） 6 月 15 日（日）
第 3 回 講習 練習日	11 月 15 日（土） 11 月 16 日（日）
第 4 回 講習 練習日	平成 21 年 2 月 7 日（土） 2 月 8 日（日）

表 5.5 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、ビラー付赤道儀（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 ・フォーカス赤道儀

表 5.6 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（観望用接眼部） 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（観望用接眼部） 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 94 人であった。（表 5.7）

昨年度実績（84 人）より 1 割増であるが、観察 a－c 資格の受講希望者については、受け入れ人数に限りがあるため受講できなかった者が数十名あった。

表 5.7 望遠鏡使用資格取得講習会受講者数（平成 20 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	－	－	9	28	－	28	
第 2 回	－	－	－	12	12	4	16	
第 3 回	19	－	－	13	32	－	32	
第 4 回	－	－	－	13	13	5	18	
合計	38	－	－	47	85	9	94	

（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 5.8）。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 20 年度は 5 回実施した。

表 5.8 ユーザーズミーティング実施日および参加者数（平成 20 年度）

	実施日	参加者数（人）
第 1 回	平成 19 年 5 月 17 日（土）	29
第 2 回	6 月 14 日（土）	16
第 3 回	9 月 6 日（土）	27
第 4 回	11 月 15 日（土）	24
第 5 回	平成 20 年 2 月 7 日（土）	23
合計	－	119

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、占有利用での望遠鏡機材により、天体画像・スペクトル等のデータを取得することができる。貸出を行っているのは、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、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 5.5、表 5.6、前出）である。その他に、望遠鏡設置場の貸出も行っている。この利用に限っては、望遠鏡使用資格を必要としていない。

平成 20 年度の占有利用予約件数は 424 件（19 年度 373 件、18 年度 404 件、17 年度 395 件）で、新月期などは、2 ヶ月先でないと予約が取れないほどの人気であった。そのうち 165 件（19 年度 135 件、18 年度 123 件、17 年度 157 件）が実施された。できなかったものは、ほとんどが天候不良のためである（表 5.9）。

また、占有利用予定者数はのべ703人で、うち235人の方に利用していただいた（表5.9）。入館者が減少している中、定常的な需要を保っていた夜間の占有利用であるが、あり方検討委員会等での答申をふまえ検討した結果、廃止の運びとなった。21年度からは、時間を変更した「観測体験時間」として新たなスタートをきることになる。

表 5.9 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	9	2(5)	40.0	19(23)	82.6	1(1)	100	22(29)	75.8
5月	9	0(2)	0	0(25)	0	0(3)	0	0(30)	0
6月	11	0(2)	0	6(23)	26.0	0(2)	0	6(27)	22.2
7月	9	0(4)	0	6(24)	25.0	1(1)	100	7(29)	24.1
8月	9	0(6)	0	2(29)	6.8	0(1)	0	2(36)	5.5
9月	10	0(3)	0	9(31)	29.0	1(7)	14.2	10(41)	24.3
10月	13	2(4)	50.0	8(24)	33.3	0(1)	0	10(29)	34.4
11月	12	2(5)	40.0	18(26)	69.2	4(4)	100	24(35)	68.5
12月	9	3(5)	60.0	18(24)	75.0	4(5)	80.0	25(34)	73.5
1月	10	2(5)	40.0	13(33)	39.3	2(3)	66.6	17(41)	41.4
2月	10	1(4)	25.0	5(24)	20.8	3(6)	50.0	9(34)	26.4
3月	13	5(9)	55.5	27(45)	60.0	1(5)	20.0	33(59)	55.9
計	124	17(54)	31.4	131(331)	39.5	17(39)	43.5	165(424)	38.9

()内は予約件数

表 5.10 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	3(6)	22(35)	1(1)	26(42)
5月	0(2)	0(34)	0(3)	0(39)
6月	0(18)	6(37)	0(2)	6(57)
7月	0(24)	9(30)	2(2)	11(56)
8月	0(37)	4(40)	0(2)	4(79)
9月	0(10)	15(49)	4(14)	19(73)
10月	15(19)	12(34)	0(2)	27(55)
11月	3(7)	20(33)	4(4)	27(44)
12月	4(20)	21(35)	8(9)	33(64)
1月	2(5)	13(33)	2(3)	17(41)
2月	1(17)	7(33)	6(10)	14(60)
3月	7(10)	43(75)	1(8)	51(93)
計	35(175)	172(468)	28(60)	235(703)

()内は利用予定者数

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

平成20年度開催の観察会・イベント等は計12回、総参加者数は4382人である（表5.11）。昨年度（6103人）比72%となったが、天体観察イベント時に天候に恵まれなかったことが大きく影響している。

表 5.11 観測会・イベント等（平成 20 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）
南十字星インターネット中継	7 月 5 日(土)	49
デジカメや携帯で月を撮ろう(1) *	7 月 12 日(土), 13 日(日)	232
ペルセウス座流星群説明会・観測会	8 月 12 日(火)	説明会 320 観測会 1,198
中秋の名月を見よう *	9 月 13 日(土), 14 日(日)	685
天の川観望会 *	9 月 27 日(土), 28 日(日)	330
群馬県民の日イベント	10 月 28 日(火)	484
デジカメや携帯で月を撮ろう(2) *	11 月 8 日(土), 9 日(日)	85
ふたご座流星群説明会・観測会	12 月 13 日(土)	説明会 105 観測会 76
世界天文年オープニングイベント	平成 20 年 1 月 4 日(日)	246
太陽望遠鏡による月投影	2 月 7 日(土), 8 日(日)	167
冬のダイヤモンドを探そう *	3 月 20 日(金), 21 日(土)	257
昼間の星の観望会	3 月 20 日(金)～22 日(日)	148
合計	—	4382

5.10.1 南十字星インターネット中継

一昨年、昨年に続く 3 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でできない南十字星などの様々な星座やω星団などの天体を観ることができた。

5.10.2 デジカメや携帯で月を撮ろう（1）

観測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。今年度は 2 回行うこととした。その第 1 回である。

5.10.3 ペルセウス座流星群説明会・観測会

例年行っているイベントで、観測会前に行われ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、観測会では天文台屋外の観測広場で流星の観測を行っている。2008 年は 8 月 12 日に開催された。当日の月の入りが夜半過ぎであったため、本格的な観測は真夜中過ぎが中心になると予想された。しかしながら終夜天候に恵まれず、流星の観測はほとんど行うことができなかった。但し、観測広場は朝 4 時まで開放され、残った参加者は各々の時間を自由に過ごすこととなった。

5.10.4 中秋の名月を見よう

昨年度も実施した「ボランティア自主企画」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。科学的な説明よりも文化的な解説を重視したイベントである。

5.10.5 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。

5.10.6 群馬県民の日イベント

「昼間に星を見てみよう」「ぐんま天文台秋の学校」のほか、通常の館内案内ツアーと天体観望会を実施した。

「昼間に星を見てみよう」は、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ことを実感してもらうために実施した昼間の観望会である。65cm 望遠鏡を使用した。

「ぐんま天文台秋の学校」は、国語、算数、理科、社会の 4 科目と講演会を設定し、天文にまつわる話や実験などを楽しんでもらうイベントである。講演会では、池谷・関彗星の発見者として、また反射鏡製作者として有名な池谷薫氏を招き、「自作望遠鏡での彗星の発見」と題して講演会を開催した。講演を行うことが稀な池谷氏のお話を聞ける貴重な機会となった。

5.10.7 デジカメや携帯で月を撮ろう（2）

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。今年度は 2 回行うこととした。その第 2 回である。

5.10.8 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。今年度は説明会を 2 回行い、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ったが、観察会は曇天のため午後 9 時で中止となった。

5.10.9 世界天文年オープニングイベント

2009 年は、ガリレオ・ガリレイが世界で初めて望遠鏡を夜空に向けた 1609 年から 400 年の節目となる年で、「世界天文年」として世界各地でイベントが開催されている。ぐんま天文台では 1 月 4 日（日）にオープニングイベントを開催し、併せて全国の公開天文台を代表して開幕宣言を行うオープニングセレモニーを実施した。

オープニングイベントでは、午後 3 時から「昼間の星の観望会」を、引き続き午後 6 時から「新春特別観望会」を実施した。

オープニングセレモニーは、日本を代表する天文学者や天文教育普及者が一堂に会して、日本での「世界天文年開幕宣言」を行うもので、全国一斉オープニングイベントの中核となる行事である。ぐんま天文台は、「日本を代表する公開天文台の一つで、アジア諸国も含め天文・科学の教育普及に優れた活動を行っている」という理由により、世界天文年 2009 日本委員会によって、宣言を行うメイン会場に選ばれた。

5.10.10 太陽望遠鏡による月投影

昨年度の試験的開催を踏まえ、本年度は太陽望遠鏡による月投影を本格的に開催した。これは、昼間しか利用されていない太陽望遠鏡の夜間の有効利用を探るという意義がある。太陽展示コーナーにおいて、太陽望遠鏡と月の軌道を合わせ、夜間観望会時に月を専用のスクリーンに投影するというものである。このイベント開催のメリットとしては以下のような項目があげられる。(1) 通常の望遠鏡を用いた観望会と異なり、家族連れなど複数人数で観察が可能であ

る、(2) 来館者が多い土日の観望会会場の混雑緩和、(3) 子ども、高齢者、体調がすぐれない見学者が、寒さを気にすることなく観察が可能、(4) 月の表面の模様や形状などを直接解説できる。

このイベントは2009年2月7、8日に開催された。当日の観望会開催時の月高度は38〜72度、25〜59度と観望会実施時間中は十分な高度があり、天候にも恵まれたため、当日観望会のために来館した見学者はほぼすべてが月投影による観察を行ったと思われる。またこのイベント開催に際して、光路変更鏡（スタンド）、投影専用スクリーン、シャッターカーテン、解説ポスター等を新規作成し、利用した。

5.10.11 冬のダイヤモンドを探そう

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。

5.10.12 昼間の星

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。

5.11 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20年度は小学生10名、中学生3名が参加した。このうち6名が過去にもこの事業に参加している。

平成20年度は前年度と同様、全5回で実施した。今年度は、金星の太陽に対する動きとこれに伴う形と大きさの変化の観察を通して、太陽の周りを惑星が巡ることを観測から確かめ、実感することをねらいとした。

金星観察の好機に合わせて、今年度は例年に比べて実施時期を1か月後ろにずらし、12月から3月までとした。実施日と内容、天候等は次の通りである。

①第1回 12月7日(日)

オリエンテーションの後、望遠鏡とカメラの使い方の講習を行い、観測を実施した。天候に恵まれ、金星の動きを記録するために、山に沈みゆく太陽の写真と夕空に輝く金星の写真を一定の時間間隔をおいて撮影し、同時に金星の形を記録するために望遠鏡を用いて金星の拡大写真を撮影した。

②第2回 12月21日(日)

第1回に撮影した画像を整理・観察して、気がついたことをグループで話し合った。第1回と同様、日没の写真、金星の動きの写真、金星の拡大写真を撮影した。

③第3回 1月18日(日)

第2回に撮影した画像を整理・観察して、第1回に取得した画像を合わせて、気がついたことをグループで話し合い、どうしてそうなるのかを検討した。天候が悪く、観測できなかったため、グループ討論と前回までの記録から、次回の金星の位置と形の予想をした。発言に控えめな子どものことも考え、子どもたちそれぞれが、気づいたこと、分かったことを1つ1枚のメモ用紙に必要枚数だけ記入し提出するようにした。

④第4回 2月15日(日)

天候が悪く、前回同様観測できなかった。前回のメモ用紙を全員で見て、これまでに分かったことや疑問点を洗い出し、今後の考察の方向性とデータの解析方法を考えた。その上で、第2回までの記録と、図鑑等の書籍にある情報から、金星が太陽の周りを回ると仮定すると、今後、金星の形がどのように変わるかを予測した。また、第1回、第2回に取得したデータを用いて、金星が太陽の周りを回るという仮定を裏付ける分析ができるかどうかを考えることとした。

⑤第5回 3月1日(日)

ついに天候に恵まれず、取得できたデータははじめの2回分のみであった。予定では、金星の形や大きさが太陽に対する金星の位置によって変わっていくことが、自分たちの手で得たデータから分かるはずであったが、自然はなかなか意地悪である。前回の方針通り、金星が太陽の周りを回ることが、2日分のデータから察せられるかどうか、解析することにした。

太陽と金星を一緒に写すことはできないので、日没と金星単独の写真を撮った(一定の時間間隔をおいて撮影した)のだが、これは、同じ日であれば、太陽と金星の日周運動は一定の速さであり相互の位置も変わらないと見なして構わないという発想に基づき、時間差がわかれば太陽と金星の位置関係が求まると考えての観測であった。この発想に子どもたちが気づくかどうか、気づいた後にどのように画像を処理して太陽と金星の位置関係を出すかが鍵であった。結果として、透明コピーシートを利用して、記録した金星の動きを時間の逆方向に延長して、日没時の金星の位置を求めるという方法を見出し、観測できた2日間で金星の太陽に対する位置が確かに変化していることを確認できた。

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選択した。内容としては、中学校理科で学ぶ「金星の動きと形」とまったく同じである。ただし、手法については、望遠鏡とカメラ以外のものは使わず、空を眺めてさえいれば、他のツール(天文シミュレーションソフトウェアや星座早見盤など)を一切使わずに、子どもたち自身が自宅でも自分で行えるような方法を採用した。そうでなければ、日常生活の中で、子どもたち自身が工夫して観測しようという意欲を持たせにくくなるだろうと予想したからである。特別な道具は必要ない、見たままに調べられるという点が、今回の金星観測のポイントである。

さて、いつものごとく、子ども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いると、やったことは決して無駄ではなかったと感じる。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かと思う。

5.12 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。

本年度は、より本格的な観測研究に触れることを目標とし、自ら観測テーマを決定して、150cm望遠鏡の分光器を使った分光観測を体験する機会を設けることにした。具体的には、参加者自らが観測テーマと観測対象を選び出し、そのテーマに沿って自ら観測を行い、データ処理を経て目標とした観測結果を得る、といったところまで一連の観測研究を行うこととした。

データ処理にはIRAFといった専門の天文データ処理ソフトを使う必要があることから、募集要項に、LinuxなどUNIX系のOSを使ったことのある人や、冷却CCDを使ったことのある人が望ましい、として専門的にやってみたいと思われる方を対象とし、また、用意できる端末の数の制限から5名程度として募集したところ、例年と同程度の15名の応募があった。データ処理をする端末を、参加者自身が持ち込み、管理をするという申し出が多くあったため、抽選を行わず応募者全員を参加させることとした。

日程は次の通りで、第1回に参加できなかった1名を除いた14名が全日程参加した。

第1回 1日目：平成20年1月17日(土) 午後1時～午前9時
 第2回 1日目：平成20年1月31日(土) 午後6時～午前2時
 2日目： 2月1日(日) 午後1時30分～5時
 第3回 1日目：平成20年2月21日(土) 午後6時～午前2時
 2日目： 2月22日(日) 午後1時30分～5時

参加者全員からの質問を受けることと全員に情報を共有してもらうために、12月中旬からメーリングリストを立ち上げた。メーリングリスト上で質疑応答を行いながら、12月中旬から開催に至るまでに、参加者の多くはLinuxなどのUNIX系のOSと、IRAFのインストールを行った。また、天文学校終了後もそのメーリングリストは存続させており、その後のデータ処理において質問などがあっても受け付ける体制をとった。

全体の進行は次の通り。

第1回の目的は、参加者自らが観測テーマを選び、決定することであった。当日以前にもメーリングリストにて観測装置の情報や、観測可能な天体などについて伝えているため、参加者によっては既にテーマを決定している方もいた。当日のプログラムでは、最初に分光観測の基礎と観測装置GAOESとGLOWSの性能や特徴について講義をし、観測のために滞在していた神戸大学の船山氏や橋本、本田、衣笠が実際に行っている研究を紹介した。その後、テーマ決定のため議論を行った。テーマを既に決定している方にはそのテーマを発表してもらいながら、いくつかのテーマをピックアップして、それぞれの興味にあわせて観測グループを組織することとなった。

観測テーマは以下のとおりで、この観測テーマにあわせた観測天体を次回までに調べてくることとした。

GAOES(高分散分光)での観測テーマ	GLOWS(低分散分光)での観測テーマ
冬の一等星の比較	ルーリン彗星
土星の回転速度	銀河の後退速度、回転速度
	惑星状星雲の輝線同定(可能であれば)

第2回目からは天気がよければ実際の観測を盛り込む時間帯となっていたが、残念ながら天候が悪く、予め取得しておいたデータを使っのデータリダクション講習を主に行った。第2回1日目は、テーマの確認と観測天体の決定を行い、データリダクションに使う端末の確認、さらには、観測装置の校正データ取得をしながら、実際の観測手法の講習を行った。2日目は全ての時間をデータリダクションに費やした。不慣れなこともあり、思ったほど進捗状況はよくなかったが、参加者の意気込みはすばらしく、規定の時間を終了後も何時間も処理を続けていた方もいた。

第3回目は、天候もよく観測が可能だと判断できたので、最初にターゲットの確認と観測時間の割り振りを行った。一般観望終了後から午前2時までの限られた時間であったため、観測に慣れていても時間の使い方によっては観測時間を無駄にしまうことがあるからである。一般観望終了(21時)から24時までをGAOESの観測にあて、その後の午前2時までをGLOWSの観測に割り当てて、テーマで決めたグループごとに、また、観測ターゲットごとに責任者を割り当てて観測を行った。参加者の多くが実際に観測することを第一の目的としていたようで、観測することで参加者のモチベーションが高揚したと感じた。第3回2日目は、昨日取得したデータの処理であったが、第2回目でもデータ処理の最後までたどり着いていない状況であったので、第2回目のデータ処理講習の続きを行った。データ処理手順については最後まで終わった時点で、今回取得したデータについての扱いやデータからの考察を行う予定であったが、時間が無くなったため、参加者それぞれから今回の天文学校の感想などを聞くにとどめた。

その後、アンケート調査を行ったところ、「大変だが興味深い」、「また、チャレンジしたい」などの意見が多く聞かれた。その後もメーリングリストは存続させており、観測データの解析結果を出したりしている。参加者はこちらで思う以上に積極的に取り組んでいただいたと思う。メーリングリストなどを活用して、アドバイスをするような機会を作ることによって彼らの活動をサポートすることができると感じた。

5.13 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226回、トップページの画像入れ替えは33回で、過去最多の頻度となった。今年度加わった新たな内容としては、顔写真入りの職員名簿、フラッシュ動画による天体現象の解説、日没時刻や月齢を掲載した「群馬のこよみ」などがある。翌年度から占有利用制度が変更されるに伴い、年度末には大幅な内容の書き換えも行ったほか、新年度の事業計画も掲載した。

携帯電話用のページも内容の整理や写真の追加などの修正を行った。

トップページへのアクセス数は1年間で19万5千件(天文台内からのアクセスを除く)であり、前年度より約1割増加した。

天文台のアドレスは次の通り。

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

5.14 取材・情報提供（新聞記事等）

5.14.1 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
上毛新聞	08/06/19	県内施設についての連載記事取材	2008 年度中
(有)シンクリード	08/08/05	月刊「raifu」において「中秋の名月を見よう」イベント紹介	08/08/27
朝日新聞社前橋総局	08/12/05	「世界天文年オープニングイベント」について電話取材	08/12/07
読売新聞社前橋支局	08/12/19	支局長コラム執筆資料として、ぐんま天文台の活動や取材対応者の教育普及への思い等を取材	09/01/06
公明新聞	08/12/25	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	2009 年 1 月
読売新聞前橋支局	08/12/26	世界天文年 2009 オープニングイベントについて電話取材	年内
朝日新聞社前橋総局	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	09/01/06
赤旗	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	09/01/05
上毛新聞	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	09/01/05
読売新聞東京本社	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	2009 年 1 月
産経新聞社前橋支局	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	2009 年 1 月
毎日新聞社前橋支局	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材	2009 年 1 月
ぴあ	09/01/21	ぴあ「テーマパーク&レジャーランド 2009」掲載の紹介記事資料提供	
オプション	09/02/06	エキサイティング・カー・マガジン Option 企画記事取材	09/02/26
NHK 科学文化部	09/02/18	「ルーリン彗星」観測場面の取材と撮れたての画像提供。 NHK ニュース「おはよう日本」にて放映。	09/02/19
朝日新聞社・群馬マリオ	09/03/03	ボランティア自主企画「冬のダイヤモンドを探そう」取材	09/03/17

5.14.2 放送（TV・ラジオ）

取材者・情報提供先	取材日	内容	放送日
FM OZE		ゴールデンウィーク特別会館	08/04/25
FM ぐんま	08/05/01	ゴールデンウィーク特別会館	生放送
FM OZE	08/05/27	「天文講話」について	08/06/03
FM ぐんま	08/05/29	「天文講話」について	生放送
FM ぐんま	08/06/09	南十字星インターネット中継	生放送
FM OZE		「天文講話」について	08/06/17
FM OZE		南十字星インターネット中継	08/06/18
FM OZE		デジカメや携帯で月を撮ろう	08/07/09
FM OZE	08/07/29	「ペルセウス座流星群説明会・観察会」について	08/08/05
FM ぐんま	08/08/07	「ペルセウス座流星群説明会・観察会」について	生放送
NHK 前橋放送局	08/07/24, 25	NHK「おはよう日本」内コーナー「すてき旅」において天文台を紹介。ボランティアの活動と高校天文部利用取材	08/08/02
FM OZE		「中秋の名月を見よう」について収録	08/09/03
FM ぐんま	08/09/09	「中秋の名月を見よう」について収録	08/09/11
FM ぐんま	08/10/02	「天文講話」について	08/10/02
FM OZE	08/10/17	「天文講話」と「県民の日」について	08/10/23
FM ぐんま	08/10/30	「天文講話」について	08/10/30
FM OZE		デジカメや携帯で月を撮ろう	08/11/05
FM ぐんま	08/12/02	今シーズンの冬に見られる天文現象と天文台のイベントについて	08/12/03
FM OZE	08/11/28	「ふたご座流星群説明会・観察会」について	08/12/09
FM ぐんま	08/12/11	「ふたご座流星群説明会・観察会」について	08/12/11
FM 桐生	08/12/11	「ふたご座流星群説明会・観察会」について	生放送
FM OZE		世界天文年 2009 オープニングイベントについて	08/12/17
FM ぐんま	08/12/22	世界天文年 2009 オープニングイベントについて	09/01/01
毎日放送（TBS）	09/01/04	「知っとこ！」にて世界天文年 2009 を紹介	09/01/17
NHK 首都圏放送センター	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて電話取材	2009/01/04
NHK 前橋放送局	09/01/04	世界天文年 2009 オープニングイベントについて取材。NHK ニュース等で放映	2009 年 1 月
FM OZE		「天文講話」について	09/01/07
FM OZE	09/01/20	「太陽望遠鏡による月投影」について	09/02/06
NHK 科学文化部	09/02/18	ルーリン彗星について	09/02/19
FM ぐんま	09/03/05	「天文講話」について	09/03/05
FM OZE		「冬のダイヤモンドを探そう」について	09/03/11

5.14.3 ロケ（TV・映画等）

使用者等	撮影日	内容	放送日等
(株)葵プロモーション	08/04/01	コンタクトレンズ CM 撮影（ワンダーアキュビュー）	2008 年 5 月から
(株)ドックシュガー	08/06/30	テレビ番組ロケーション撮影（レスキューフォース）	08/11/29
英国屋	08/07/10	“2008 AUTUMN COLLECTION”（洋服カタログ）撮影	-
(有)ドワグラフ	09/01/15	メンズアパレルブランド SASQUATCHfabrix ホームページ用カタログ撮影	2009 年 2 月

5.15 発行物

5.15.1 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。内容としては、既知の天文学の考え方や知識の普及のみでなく、天文台オリジナルな成果の発信、天文台活動の報告などを広く含んでいる。平成 20 年度には 28～30 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。

5.15.2 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、子どもたちが自らの視点を持って宇宙や天文学に興味をもち、日常的に天体観察に親しむきっかけをもてるようにし、また、ぐんま天文台での直接体験に対する子どもたちの関心を高め、ぐんま天文台に来館してさらに深く学ぼうとするようにすることである。平成 20 年度も今までの流れを踏まえ、前述のようなねらいを達成させるために、年 2 回発行した。No.18 夏の号では、「この夏、木星が面白い!!～太陽系最大の惑星～」、No.19 の冬の号では「2009 年は、世界天文年!!～君もガリレオになろう～」をメインテーマとして、これまでと同様に親しみやすい漫画形式を中心に構成した。発行部数は平成 19 年度まで各号 6,000 部であったが、学校への配布数の見直しを図り、それぞれ 4,000 部の作成に改めた。県内各小中学校に 5 部ずつ（小学校 4～6 年および中学校 1～3 年の 3 学年に各 1 部と、校内掲示用に 2 部）を配布したほか、県内各図書館・公民館、県立各施設、特別支援学校、養護学校の本校及び分室にも配布した。また平成 20 年度から新たに県内の高等学校への配布も追加した。各号とも総計 853 ヶ所に約 3,600 枚ずつを配布し、残部を台内の保存と来館者への配布に充てた。



5.15.3 ぐんま天文台イベントカレンダー

ぐんま天文台では、教育普及活動の一環として「ぐんま天文台カレンダー」を発行している。カレンダーには、月の満ち欠け情報（満月、新月）と、夜間は一般観望ができる日（予約不要）、閉館日を色分けして記載している。また、ゴールデンウィーク特別開館と夏休み特別開館、主な予約不要のイベントの案内を載せて天文台の活動を広報している。今年度は施設の写真と家族のイラストを入れたデザインとし、B2版を1,600部とA4版を9,000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。

5.16 ボランティア

ぐんま天文台のボランティアには、本年度20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	活動内容
来館者の誘導	①ドームへの行き方の説明や誘導・身障者の介助など（施設見学时・一般観望時） ②見学・観望場所への誘導・身障者の介助など（団体観望時） ③イベント会場の説明や誘導・身障者の介助など（イベント時）
来館者の整理・安全管理	①ドーム内での来館者の誘導・整理・安全管理（一般観望時の混雑時・団体観望時） ②イベント参加者の整理・安全管理（イベント時）
星座解説	星座解説（一般観望時）…原則として野外モニュメント前で行う。 ※天体解説は天文台職員に任せる。来館者から質問されたら職員へ引き継ぐ。
自主企画イベントの計画と実施	年数回のイベントを企画し、その具体的な計画立案・準備を行い、イベントを実施する。
天文台周辺環境の整備	散策の小道周辺や遊歩道、天文台敷地内の除草作業や清掃など環境整備を行う。

本年度はこれらの行事・イベント等の対応にのべ142名が参加した。

今年度は月例会と学習会を月1回、また、ボランティアの企画による自主運営イベントを5回（昨年度4回）実施した。本年度の月例会・自主企画等の主な活動内容は以下の通りである。

	実施日	分類	内 容	参加人数
1	20.4.6(日)	月例会①	・ボランティア組織の位置づけの変更について ・運営方法に担当制を導入 ・年間活動予定の確認・自主企画担当者協議 ・GW 特別開館体制について	8 人
		学習会①	・望遠鏡操作講習	4 人
2	20.5.11(日)	月例会②	・GW 特別開館中の入館状況およびボランティア活動状況報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認	9 人
		学習会②	・望遠鏡操作実習（天候不良中止）	—

3	20.6.8(日)	月例会③	・月間報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○担当決定 ○様々なデジカメ等の操作方法についての情報交換	7人
		学習会③	・望遠鏡操作実習（月の導入）	3人
4	20.7.6(日)	月例会④	・月間報告 ・夏休み特別開館中の体制について ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○デジカメイベントの新案	9人
		学習会④	・望遠鏡操作実習（天候不良中止）	—
5	20.7.12(土) 20.7.13(日)	自主企画 イベント	デジカメや携帯で月を撮ろう① 7/12(土) 参加者 208人 7/13(日) 参加者 24人	7人 4人
6	20.8.3(日)	月例会⑤	・月間報告 ・自主企画イベント報告 反省 ・夏休み特別開館中の体制について（確認） ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○天の川観望会企画提案	8人
		学習会⑤	双眼鏡での夏の天体探訪	4人
7	20.9.7(日)	月例会⑥	・月間報告 ・夏休み特別開館中の入館状況およびボランティア活動状況報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○中秋の名月観望会企画提案	10人
		学習会⑥	自主企画準備・リハーサル	9人
8	20.9.13(土) 20.9.14(日)	自主企画 イベント	中秋の名月観望会～たかやまかんげつえ～ 9/13(土) 参加者 122人 9/14(日) 参加者 563人	9人 9人
9	20.9.27(土) 20.9.28(日)	自主企画 イベント	天の川観望会～天の川ライン下り～ 9/27(土) 参加者 314人 9/28(日) 参加者 16人	6人 8人
10	20.10.5(日)	月例会⑦	・月間報告 ・自主企画イベント報告 反省 ・世界天文年情報 ・群馬県民の日イベント協力体制 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ・ボランティア通信発行	6人
		学習会⑦	・自主企画リハーサル ・コリメート撮影練習（天候不良中止）	

11	20.11.8(土) 20.11.9(日)	自主企画 イベント	デジカメや携帯で月を撮ろう② 11/27(土) 参加者 85 人 11/28(日) 天候不良中止	6 人 —
12	20.11.9(日)	月例会⑧	・月間報告 ・群馬県民の日イベント報告 ・世界天文年情報 ・各担当からの連絡・協議	8 人
13	20.12.7(日)	月例会⑨	・月間報告 ・自主企画イベント報告 反省 ・世界天文年オープニングイベント情報 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ・来年度のボランティア活動内容について ○月例会・学習会の日時 ○自主企画イベントの日程 等	7 人
		学習会⑧	冬の星座観察	0 人
14	21.1.11(日)	月例会⑩	・月間報告 ・世界天文年オープニングイベント報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ○冬のダイヤモンドを探そう企画提案 ・全国星空継続観察の参加協力 ・メーリングリストの整備について	8 人
		学習会⑨	冬の全国星空継続観察練習（天候不良中止）	—
15	21.2.8(日)	月例会⑪	・月間報告 ・天文同好会サミット参加報告 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ・ボランティア通信発行	10 人
		学習会⑩	冬のダイヤモンド確認	
16	21.3.14(土)	月例会	・月間報告 ・ボランティア登録更新 ・年間行事予定 ・各担当からの連絡・協議 ・自主企画進捗状況確認 ・ボランティア通信発行	11 人
17	21.3.20(金)	自主企画 イベント	冬のダイヤモンドを探そう	
	21.3.21(土)		3/20(金) 参加者 135 人 3/21(土) 参加者 122 人	7 人 7 人

5.17 講演会

5.17.1 天文講話

平成 15 年度から、天文講話を開催している。スタート当初は台長による講演会であり、平成 15 年度は年間で計 6 回、各偶数月に一回行われた。平成 16 年度においては、副台長、参与の講演も含め、平成 17 年度には、月 1 回として観測普及研究員による 主にぐんま天文台

における観測成果の発表の場としても利用することとした。平成 18 年度からは、外部講師をお願いして群馬県での星の伝説にまつわる講演をしていただき、内容にバラエティをもたせることを試みた。概ね、平均的な中学生が理解できるレベルになっている。

各回の日程、タイトル、参加者数は表 5.12 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 5.13 の通りである。

表 5.12 天文講話実施状況

回数	日程	講師	タイトル	参加者
1	6/8	高橋	見えない光で観る世界～赤外線で探る宇宙	22
2	7/5	衣笠	ぐんま天文台のリモート望遠鏡	12
3	10/4	石原*	ぐんまの星伝承シリーズ第 3 回 ～ 上州の仲秋名月	8
4	11/1	本田	宇宙の錬金術師	35
5	1/10	古在	宇宙が生まれたばかりの頃	19
6	3/7	浜根	天文台教育普及事業 ～これまでの 10 年これからの 10 年	15

*) 外部講師、石原桂氏。群馬星の会顧問。

表 5.13 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	平均	参加のきっかけ								理解度			内容量		
				参加者	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	A	B
H15	6	221	36.8	-	26	39	19	40				13	79	32	13	87	26
H16	9	209	23.2	-	35	17	17	35				29	44	23	11	63	11
H17	12	279	23.3	28	5	9	53	86				48	101	22	14	143	10
H18	6	139	23.2	31	6	12	18	32	7			23	61	9	19	46	7
H19	5	98	19.6	12	1	5	18	14	8	1	5	23	33	4	4	41	4
H20	6	111	18.5	8	0	7	15	9	6	0	0	10	27	6	3	30	5

各回答記号は以下を意味している。

参加のきっかけ

- A: 新聞
- B: ラジオ放送
- C: 知人から聞いた
- D: ホームページ
- E: 来台して
- F: ボランティア
- G: 県メーリングリスト
- H: 学校で知った

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

表 5.14 リピート回数頻度、県内外内訳

回数	1	2	3	4	5	5-10	≥11	県内	県外
平成 17	61	28	26	11	15	32			
平成 18	52	10	5	3	5	5	14	102	24
平成 19	28	4	4	3	6	2	9	43	40
平成 20	11	3	1	0	2	0	9	51	20

表 5.15 天文講話参加者年齢層（平成 15 データなし）

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

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

(平成 20 以降は各年齢層中で左が男、右が女)

各回あたりの参加者は約 20 名であるが、近年漸減の傾向がみられる。平成 17 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、平成 18、19、20 年はこの設定がはずされたため、ボランティアの方々の参加はいくぶん少なくなったことも漸減の要因の一つではあるが、他のイベントと日程を重ねるなどの方策が必要かもしれない。参加のきっかけとしては、ラジオ放送が少なくなった一方で、新聞やホームページが増えてきた傾向が平成 18 年度から引き続いているので、こちらに積極的に重点をおくことが考えられる。参加者の年齢層からは、通して 50 代以上の方の旺盛な好奇心がうかがわれる。中学高校生の参加が少ないのは残念であるが、交通の便の問題も大きく影響しているものと思われる。リピーターの方は多いが、県外からのリピーター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ども向けの講演の要望も根強く、バランスや開催の工夫が今後必要になると思われる。また、要望のあったテーマが直前の回に行われていることがあるなど、広報の限界もみられる。

5.17.2 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ある。天文台職員が県内の諸施設に出向き、諸施設の普及事業とも連携しながら、子どもあるいは親子を主対象に講演会を行うものである。ぐんま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。このような講演会の参加者も天文台利用者としてのカウントができるようなシステム作りが天文台評価には重要である。

表 5.16 出張講演会

実施	施設	講師	タイトル	参加
7/13	ぐんまこどもの国児童会館	浜根	天の川のひみつ	75
7/19	利根沼田文化会館	田口	夏の星たちと天の川	34
7/25	高崎市少年科学館	高橋	天体望遠鏡解体新書 ～望遠鏡ってなあに	25
8/3	群馬県生涯学習センター	中道	時空を越えた宇宙の見方 ～ 過去を映す鏡	66
8/30	群馬県総合教育センター	西原	太陽プロミネンスの観察	13
10/25	東吾妻町 コンベンションホール	衣笠	宇宙を探険しよう！ ～秋の星座と宇宙の大きさ	30

太田市ぐんまこどもの国児童会館では平成 19 年度に比べて大きく参加者が減っているが、指定管理者制度の導入により参加者募集のノウハウが継続されなくなっていることが大きい。

5.17.3 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 5.17 のとおりである。「最新の宇宙観」の要望が多い。平成 20 年度は表 5.18 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、平成 18 年度の 11 件から比べると減少している。講座の存在自体の知名度の問題がある可能性もあり広報するとともに要望の発掘をする努力も必要と考えられる。

表 5.17 出前なんでも講座のタイトルと概要

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

表 5.18 出前講座

日程	注文発注者	講師	参加
10/30	ぐんま新世紀塾中毛講座	田口	36 名

5.18 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。

6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等

橋本修

2008 年 8 月 1 日～8 日 中華人民共和国 雲南省昆明市
The 10th Asian-Pacific Regional IAU Meeting (第 10 回アジア・太平洋地域 IAU 会議) 参加・発表

中道 晶香

2008 年 7 月 7 日～11 日 フランス・クロード・ベルナルド大学 (私事渡航)
“International Conference on Dark Energy and Dark Matter - Observations, Experiments and Theories” 参加・発表

高橋 英則

2008 年 6 月 23 日～27 日 フランス・マルセイユ国際会議場、マルセイユ大学天文学教室
SPIE 研究会「Space Telescopes and Instrumentation 2008 : Optical, Infrared, and Millimeter Wave」参加、AKARI/FIS-FTS 解析ミーティング 参加・発表

本田 敏志

2008 年 7 月 2 日～8 日 アメリカ・ハワイ州、国立天文台ハワイ観測所
すばる望遠鏡共同利用観測

本田 敏志

2008 年 8 月 19 日～24 日 アメリカ・ハワイ州、国立天文台ハワイ観測所
すばる望遠鏡共同利用観測 (私事渡航)

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・第二部部长（5月から）

日本学術振興会国際生物学賞委員会副委員長（12月から）

橋本 修

国立群馬工業高等専門学校 非常勤講師

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（2007.11～2008.10）

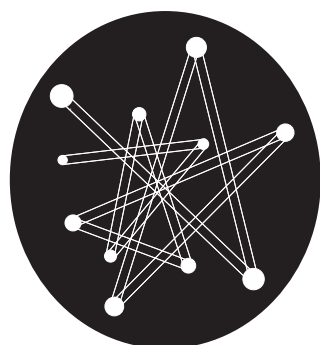
Asteroid Comet Meteor 2011 (ACM2011) LOC

中道 晶香

日本天文学会 天文教育委員

衣笠 健三

日本天文学会月報編集委員



GUNMA ASTRONOMICAL OBSERVATORY

県立ぐんま天文台

〒377-0702

群馬県吾妻郡高山村中山6860-86

TEL. 0279-70-5300

FAX. 0279-70-5544

Webページ: <http://www.pref.gunma.jp/>