

目次

序文	5
1 概要	6
1.1 沿革	6
1.2 建設経過	6
1.3 組織・運営	7
1.3.1 組織	7
1.3.2 職員名簿	7
1.3.3 運営	8
1.3.4 勤務体制	9
1.3.5 その他	9
1.4 施設概要	9
1.4.1 所在地	9
1.4.2 規模等	9
1.5 入館者一覧	11
1.5.1 入館者の状況	11
1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳	12
2 望遠鏡と観測装置	13
2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡関連	13
2.1.1 150cm 光学赤外線望遠鏡	13
2.1.2 高分散分光器 GAOES	13
2.1.3 赤外線観測装置	14
2.1.4 可視低分散分光撮像装置	14
2.1.5 観測データ取得、アーカイブシステム	15
2.1.6 150cm 望遠鏡による活動	15
2.1.6.1 一般観望	15
2.1.6.2 研究活動	15
2.1.6.3 大学教育	16
2.2 65cm 光学望遠鏡関連	17
2.2.1 望遠鏡本体・観測装置など	18
2.2.2 アーカイブシステム	19
2.2.3 65cm 望遠鏡を用いた活動	20
2.3 観察用望遠鏡	20
2.4 太陽望遠鏡	21
2.4.1 太陽望遠鏡と分光器	21

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	22
3 研究・教育支援設備	23
3.1 図書	23
3.1.1 主たる海外学術雑誌	23
3.1.2 主なカタログ、星図等	23
3.1.3 主な天文情報の閲覧	24
3.2 計算機システム	24
3.3 工作室・実験室	25
3.3.1 工作室設置機械	25
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 その他	35
4.3 研究会・学会他	35
4.4 ぐんま天文台研究会	38
4.4.1 開催概要	38
4.4.2 研究会概要	39
4.5 談話会	41
4.6 バンドン工科大学との協力提携協定に基づく活動	42
4.6.1 ぐんま天文台ーバンドン工科大学協力提携事業	42
4.6.2 活動実績	43
4.6.3 往来	44
4.7 文部科学省科学研究費補助金	45
5 教育普及活動	46
5.1 一般観望会	46
5.1.1 150cm 望遠鏡	46
5.1.2 65cm 望遠鏡	46
5.2 団体予約利用	47
5.3 外部団体との協力による教育普及	47

5.4 学校利用	- 47 -
5.5 授業に使える天体観測実習講座	- 50 -
5.6 学校との連携協力による効果的な学習指導開発事業	- 51 -
5.6.1 概要	- 51 -
5.6.2 実践記録	- 51 -
5.6.3 事業の検証	- 52 -
5.6.4 まとめ	- 52 -
5.7 望遠鏡・機材の夜間貸出利用	- 53 -
5.7.1 望遠鏡使用資格取得講習会	- 53 -
5.7.2 ユーザーズ・ミーティング	- 54 -
5.7.3 占有利用	- 55 -
5.8 観察会・イベント	- 56 -
5.8.1 大接近！真夜中に彗星を見よう	- 56 -
5.8.2 南十字星インターネット中継	- 56 -
5.8.3 持込望遠鏡操作講習会	- 56 -
5.8.4 ペルセウス座流星群説明会・観察会	- 56 -
5.8.5 天の川観望会	- 57 -
5.8.6 中秋の名月観望会	- 57 -
5.8.7 県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ」	- 57 -
5.8.8 水星の影を観察しよう	- 57 -
5.8.9 ふたご座流星群説明会・観察会	- 57 -
5.9 スタンプラリー・クイズラリー	- 57 -
5.10 少年少女研究員	- 58 -
5.11 天文学校	- 59 -
5.12 ホームページ	- 60 -
5.13 著作（新聞記事等）	- 60 -
5.14 発行物	- 62 -
5.14.1 一般向け広報誌「ステラーライト」	- 62 -
5.14.2 子ども向け壁新聞「ほしぞら」	- 63 -
5.14.3 ぐんま天文台イベントカレンダー	- 63 -
5.15 ボランティア	- 63 -
5.16 講演会	- 65 -
5.16.1 天文講話	- 65 -
5.16.2 出張講演会・出前講座	- 66 -
5.17 リモート望遠鏡システム	- 67 -
5.17.1 望遠鏡制御	- 67 -
5.17.2 動画の配信	- 67 -
5.17.3 実施例	- 68 -

5.18 館内展示	- 68 -
5.19 高等学校特別科学教育支援	- 68 -
6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等	- 70 -
7 台外委員等	- 71 -

序 文

台長 古在 由秀

平成 18 年度は、ぐんま天文台創立 8 年目にあたり、もはや新しい天文台とは呼べなくなってきた。今年度の職員の主な移動として、高橋英則氏が観測普及研究員として年度始めに採用された。

平成 18 年度の入館者の数は約 3 万人と、ここ数年の定常的な数であった。そのなかで、昼間の館内施設見学だけの来館者は減ってきているが、ぐんま天文台での天体観望を楽しみにしている、夜間の来館者が定着してきている。

今年度は、非常に注目される天文現象は少なかったが、11 月 9 日の早朝、水星が太陽面をよぎるとい現象が見られた。これは開館時刻前の出来事であったが、開館時刻を早め、50 名ほどの人はこの現象を観察した。

ぐんま天文台では、国際協力にも力を注いできたが、6 月 17 日の夜、インドネシアのボッシュヤ天文台から、インターネットで南十字星と、太陽に一番近い恒星、アルファ・ケンタウリ星の映像を送ってもらった。これを、天文台に集まった 100 人ほどの人たちは、大いに楽しんだ。しかし、部屋の収容能力の関係で、多くの申込者をお断りしなければならなかった。ぐんま天文台からは 12 月 20 日、北半球の星をバンドン工科大学に映像で流し、多くの学生たちに見てもらうことができた。この種のリモート望遠鏡での観望は、今後ますます盛んになるであろう。

平成 18 年の夏、チェコ共和国のプラハ市で、国際天文学連合の総会が開催され、ぐんま天文台からも職員 3 名が出席した。多くの新聞報道がなされたように、ここで太陽系の惑星の定義についての議論がなされ、1930 年以前から知られていた、水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の八つだけが惑星となり、冥王星は惑星から外された。これは、海王星の軌道の外側に、冥王星と大きさが変わらない天体がたくさん発見されたために起きた問題で、このことについての解説には、ぐんま天文台でも力をいれたい。

ぐんま天文台では、夜間観望では、水曜、木曜は団体予約日と決めているが、学校関係を除く団体予約は、昼の施設見学が 75 団体、夜の天体観望で 40 団体となっている。これに対し、学校関係は 99 団体であった。

学校関係では、事前に学校側と見学内容の相談をしているが、数としては幼稚園・保育所が 16 校、小学校が 40 校、中学校が 4 校、高校が 31 校、大学・専門学校が 8 校であった。ここで中学校が少ないのは、中学では天文学が三年生の後半でしか取り上げられないためだと推測される。大学では、天体分光観測実習、教職課程での地学実験、学位論文の作成などが主な目的である。

ぐんま天文台開設以来、ボランティアの人たちが大きな貢献をしてきたが、今年度企画の「天の川観望会」では「天の川ラインくんだり」、「中秋の名月観望会」はボランティアの人たちの自主的な活動であった。

平成 19 年 5 月

1 概要

1.1 沿革

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

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

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

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

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

1 本物の体験

本物の体験とは、望遠鏡で本物の星や宇宙を観ることだけではなく、研究者との交流や最前線の研究現場に接することなど幅広くとらえる。

2 開かれた利用

施設だけでなく、天文台で取得したデータや情報などを、子どもたちから天文愛好家、研究者まで幅広く公開する。

3 学校や生涯学習との連携

学校教育における自然体験学習の場を提供するとともに、知識や年代に応じた幅広い生涯学習機会を提供する。

4 観測研究

生き生きとした教育普及活動を進めるためには、天文台職員の本格的な研究活動が不可欠である。天文学の発展に貢献できるような水準の研究を進め、広く研究者の養成にも努める。

5 国際協力

諸外国からの研究者の受け入れや養成、さらに国際共同観測等の国際的な協力活動を行う。

1.2 建設経過

平成 5 年（1993 年）	8 月	群馬県人口 200 万人到達記念事業に位置づけられる
平成 7 年（1995 年）	11 月	天文台建設基本構想を策定（第 1 回建設委員会）
平成 9 年（1997 年）	3 月	用地買収が終了
	4 月	古在由秀元国立天文台長が台長に就任。天文専門職員 3 名を採用

平成 9 年 (1997 年)	9 月	施設設計がまとまり、運営方針を策定 (第 2 回建設委員会)
	10 月	建設工事に着手
平成 10 年 (1998 年)	4 月	天文専門職員 5 名を採用
平成 11 年 (1999 年)	3 月	天文台本館・ドームが完成
	4 月	群馬県立ぐんま天文台の設置及び管理に関する条例の施行により、高山村に「ぐんま天文台」組織が発足。天文専門職員 2 名を採用 (専門職員 計 10 名)
	4 月 28 日	ファーストライトを実施
	4 月 29 日	天文台一部オープン
	7 月 20 日	遊歩道、屋外モニュメントが追加完成し、竣工式を実施
	7 月 21 日	天文台全面オープン

1.3 組織・運営

1.3.1 組織



(「GL」はグループリーダーの略)

1.3.2 職員名簿

台長 (嘱託) 古在 由秀
理学博士 (天体力学)
東京大学名誉教授, 元東京天文台台長, 元国立天文台台長,
元国際天文連合 (IAU) 会長, 元日本天文学会理事長
天文学振興財団評議員, 日本環境協会委員,
高山村光環境審議会委員

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

副台長（事） 掛川 秀樹

<総務グループ>

総務 GL (補佐) (事)	小川 真澄
主 幹 (事)	千木良しづ子
副主幹 (事)	篠原 重行
副主幹 (事)	石川 学
嘱 託	林 和美
嘱 託	割田 麻衣子 (H18.4~H18.7)
嘱 託	佐藤 麻衣子 (H18.8~H19.3)

<観測普及研究グループ>

観測普及研究 GL (補佐) (事)	倉田 巧
指導主事	角田 喜久雄
専門員 (技) (観測普及研究員)	橋本 修
指導主事	須田 秀昭
専門員 (技) (観測普及研究員)	濱根 寿彦
指導主事	倉林 勉
専門員 (技) (観測普及研究員)	長谷川 隆
主任 (技) (観測普及研究員)	中道 晶香
主任 (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)	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、準夜勤、深夜勤の3交代勤務である。

1.3.5 その他

- (1) 一般観望（金・土・日・祝日）は、雨天、曇天、強風、高湿度等の場合には閉館する。
- (2) 駐車場と天文台は標高差が約 70m あり、延長 600m の遊歩道で結ばれているが、高齢等による歩行困難者については天文台で送迎を行っている。
- (3) 金・土・日曜日の 22 時以降（冬の場合も同じ）は、天文台での望遠鏡使用資格を取得した者に占有利用として各種望遠鏡を貸し出している。
- (4) 宿泊施設（仮眠室）は、連続二晩以上の占有利用者に無料で貸し出している。

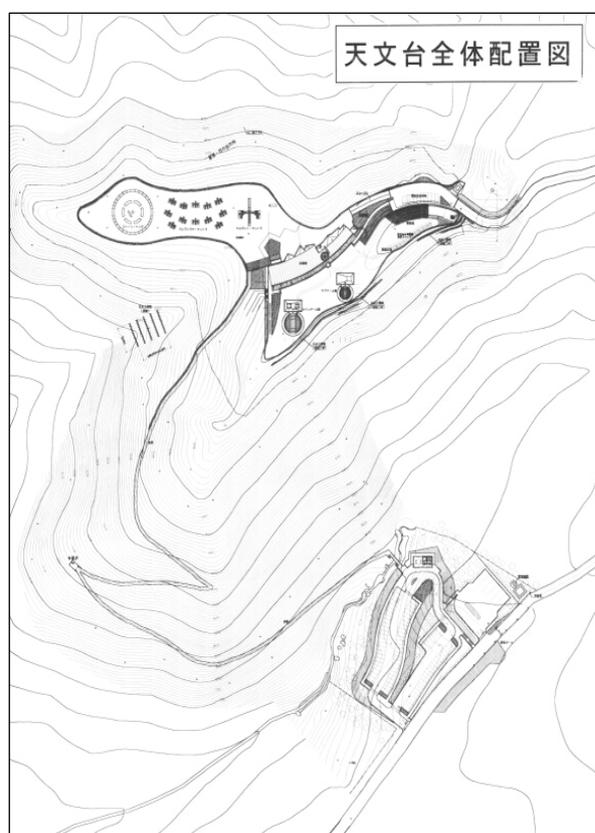
1.4 施設概要

1.4.1 所在地

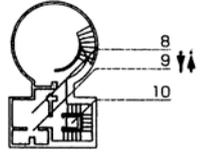
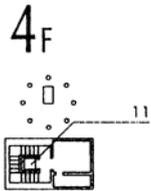
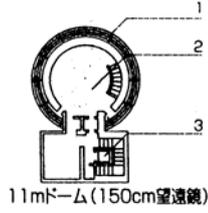
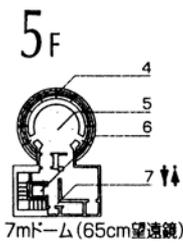
- 名称：群馬県立ぐんま天文台
- 所在地：群馬県吾妻郡高山村大字中山
6860-86
- 設置年月日：平成 11 年 4 月 1 日
- 経緯度：東経 138° 58' 21"
北緯 36° 35' 49"
- 標高：885m (150cm 望遠鏡不動点)

1.4.2 規模等

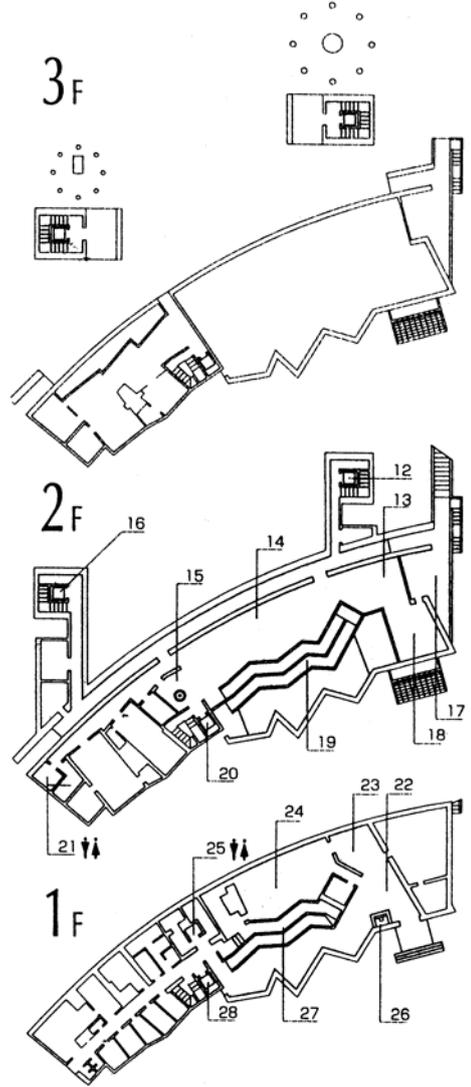
- 構造：鉄筋コンクリート造一部鉄骨造
- 敷地面積：69,625 m²
- 建物面積：3,346 m²
 - ・本館 2,188 m²
 - ・11m ドーム 465 m²
 - ・7m ドーム 291 m²
 - ・観望棟 402 m²



県立ぐんま天文台



- | | | | |
|----|-----------|----|--------------|
| 5F | 1 テッキ | 2F | 12 エレベーター |
| | 2 観測室 | | 13 図書コーナー |
| | 3 エレベーター | | 14 展示コーナー |
| | 4 テッキ | | 15 太陽望遠鏡スペース |
| | 5 観測室 | | 16 エレベーター |
| | 6 エレベーター | | 17 テラス |
| | 7 化粧室 | | 18 休憩コーナー |
| 4F | 8 観望待合室 | | 19 スロープ |
| | 9 化粧室 | | 20 エレベーター |
| | 10 エレベーター | | 21 化粧室 |
| | 11 エレベーター | 1F | 22 エントランスホール |
| | | | 23 映像ホール |
| | | | 25 化粧室 |
| | | | 26 受付・ショップ |
| | | | 27 スロープ |
| | | | 28 エレベーター |



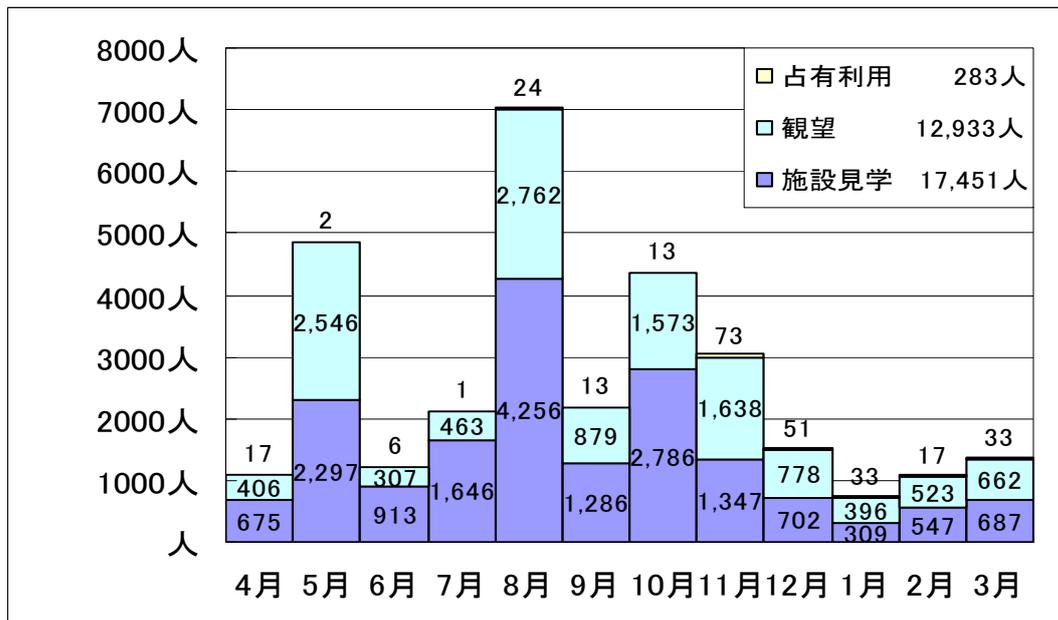
1.5 入館者一覧

1.5.1 入館者の状況

(単位：人)

	入館者数	有 料			無 料					
		一般	大・高	占有 利用	小学生 中学生	高齢者	身障 者等	学校 教育	社会 教育	その他
平成 18 年										
4 月	1,098	649	32	17	226	—	4	0	19	151
5 月	4,845	2,718	122	2	1,019	—	24	276	57	627
6 月	1,226	533	8	6	95	—	8	103	307	166
7 月	2,110	731	42	1	336	—	9	310	427	254
8 月	7,042	2,989	183	24	1,722	—	59	521	389	1,155
9 月	2,178	1,112	43	13	268	—	12	170	227	333
10 月	4,372	1,502	44	13	471	—	43	1,151	238	910
11 月	3,058	1,284	45	73	291	—	23	639	409	294
12 月	1,531	710	94	51	160	—	1	199	84	232
平成 19 年										
1 月	738	345	20	33	82	—	9	81	20	148
2 月	1,087	713	42	17	136	—	10	32	30	107
3 月	1,382	774	66	33	216	—	14	14	86	179
年計	30,667	14,060	741	283	5,022	0	216	3,496	2,293	4,556
累計	321,573	154,132	8,459	2,527	46,279	13,213	3,125	24,853	34,975	34,010

1.5.2 施設見学・観望・占有利用別入館者内訳



2 望遠鏡と観測装置

2.1 150cm 光学赤外線望遠鏡関連

2.1.1 150cm 光学赤外線望遠鏡

直径 11 m のドームに納められた経緯台式の反射望遠鏡で、ぐんま天文台の主力である。主鏡の直径は 160cm、有効口径は 150cm であり、兵庫県立西はりま天文台の 200cm 望遠鏡、国立天文台岡山天体物理観測所の 188cm 望遠鏡に次ぎ、国内で第 3 位の大きさとなっている。最新の天文学研究に対応した強力な望遠鏡でありながら、公開用の接眼部を持ち、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 GAOES

ナスマス焦点に設置されており、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。高分散のエシエル回折格子と 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) 高い効率を持つ。

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。近年では、CCD 検出器周辺の読み出し回路に国立天文台と共同で開発した MFfront2 +

Messia-V を世界に先駆けて導入し、極限まで読み出しノイズを下げることに成功している。これによって、150cm 望遠鏡の集光能力を最大限に利用できるようになり、最前線の学術研究において本格的な利用が行われている。国立天文台岡山天体物理観測所の 188cm 望遠鏡に設置された HIDES と並び、国内で最大の波長分解能、精度、効率を実現するに至っており、日本のみならず国際的な天文学研究においても極めて重要な観測装置としての位置を占めるようになっている。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~100, 120 分露出
製作	ジェネシア

2.1.3 赤外線観測装置

150cm 望遠鏡のカセグレン焦点に設置されている波長 1 μ m から 2.5 μ m の近赤外線に対する観測装置である。HAWAII と呼ばれる 1024 \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可能である。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。常に冷却が維持されており、広範な研究観測が可能となっている。最近では、制御、データ取得系のソフトウェアの改良を進めてきており、観測効率の一層の向上を図っている。現在の仕様と特性を表 2.3 に示す。

表 2.3 赤外線観測装置

検出器	HAWAII (HgCdTe) 1024 \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	J, H, K, Ks, K' etc.
限界等級 (露出 9 分, S/N=10)	17.7 等 (J), 16.9 等 (H), 16.3 等 (Ks)
分光モード	スリット+グリズム (分解能~1,000)
製作	インフラレッド・ラボラトリーズ (アリゾナ)

2.1.4 可視低分散分光撮像装置

可視域での撮像用にベントカセグレン焦点に用意された装置である。1024 \times 1024 画素の CCD 検出器は液体窒素で冷却されており、10' \times 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である。現在では、暗い天体に対して、低分散の分光観測を行う機能が追加され、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。また、この装置は、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 可視低分散分光撮像装置

検出器	SITe 1024×1024 画素
冷却方式	液体窒素冷却
視野	10.0'×10.0' (0.6"/pixel)
フィルター	U, B, V, R, I, etc.
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	浜松ホトニクス、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 2006 年度に行なわれた観望会は延べ 92 日であった。ちなみに、2005 年度は 101 日、2004 年度は 130 日であり、2006 年度は 2005 年度に比べても天候に恵まれない 1 年であった。

2.1.6.2 研究活動

2006 年度は 150cm 望遠鏡を用いて以下のような観測研究活動が行われた。高分散分光器 GAOES を用いた観測に延べ 44 日、可視分光撮像装置を用いた研究に延べ 22 日、赤外線観測装置を用いた観測に延べ 1 日、それぞれ 150cm 望遠鏡の観測時間が使われている。

- (1) 低温度の恒星を中心とした明るい恒星の高分散分光観測
GAOES 分光器の調整と性能評価も兼ねている。
GAOES 分光器を用いて、延べ日 5 間の観測が行われた。
- (2) Post-AGB 天体および F,G 型超巨星の高分散分光観測
放送大学、国立天文台等との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ日 18 間の観測が行われた。
- (3) プレアデス星団の星の金属量の測定
神戸大学との共同研究
GAOES 分光器を用いて、延べ日 9 間の観測が行われた。
- (4) 食連星の高分散分光観測
バンドン工科大学(ITB)との共同研究

- GAOES 分光器を用いて、11 日の観測が行われた。
- (5) 恒星の振動に関する高分散分光観測
 オンドリエフ天文台(チェコ)等との共同研究
 GAOES 分光器を用いて、延べ日 1 間の観測が行なわれた。
- (6) 突発天体の同定および、変光天体の分光観測
 可視低分散分光撮像装置を用いて、延べ 13 日間の観測が行われた。
 9 月 27 日に観測された 20 等級の GRB060927 は $z = 5.6$ の距離にあり、
 ぐんま天文台で観測された最も遠い天体となった。
- (7) 特異変光星 V838 Mon の赤外線観測
 国立天文台との共同研究
 赤外線観測装置を用いて、1 夜の観測が行われた。

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

- (8) 望遠鏡関連作業, 保守作業, 指向解析, ドーム関連等 (現場作業延べ 24 日)
 (9) 高分散分光器 GAOES 関連作業 (現場作業延べ 53 日)
 (10) 可視分光撮像装置関連作業 (現場作業延べ 3 日)
 (11) 赤外線観測装置関連作業 (現場作業延べ 2 日)

上記のような活動の結果、150cm 望遠鏡を用いた観測研究の成果として、2006 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	3 日
成蹊大学	理工学部	教職用地学実験	可視低分散分光撮像装置	2 日
神戸大学	大学院	学位論文作成	GAOES 分光器	9 日
放送大学	大学院	学位論文作成	GAOES 分光器	18 日

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

成蹊大学では、将来の中学、高校の教員養成を目的とした教育プログラムの中での実施である。可視低分散分光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際を体験するとともに、教科書に記述されている事実を自らの手で導き出す機会となった。

大学院レベルの観測は、学生を中心としたそれぞれの大学の研究グループとの共同研究として実施された、神戸大学との研究は 2007 年 3 月に以下の修士論文にまとめられ、間もなく学術論文としても出版される予定である。

2.2 65cm 光学望遠鏡関連

65cm 光学望遠鏡は一般公開、教育やアマチュアの活動のみならず観測研究にも利用される口径 65cm のカセグレン式望遠鏡であり、主に以下の 4 つの目的をもって設置されている：

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

これらの用途に供するため、観望用途の装置（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、低中分散分光器等の複数の観測装置がカセグレン焦点に装着可能であり、開館当初より、上記 1～3 の目的に供せられてきた。2002 年度には上記 4 の利用も可能となり、平成 17 年度には、ぐんま天文台設立当初にたてられた 65cm 望遠鏡に関する構想は全て実現されている。基本仕様は表 2.6 の通りである。

表 2.6 65cm 望遠鏡基本仕様

光学方式	カセグレン式反射望遠鏡
有効径	65 cm
焦点距離	780 cm (F/12)
架台	フォーク式赤道儀
ドーム直径	7 m
製作	三鷹光器

65cm 望遠鏡は、過去 8 年間、適正に維持・管理され、教育・普及・研究の全てにわたって、一定のレベルで設置目的を果たしてきた。17 年度においては良好な結像性能をめざすために主鏡の支持機構の改修を行い、一定の改善をみた。18 年度には副鏡調整による光軸調整で良好な星像を得られること、どの程度の期間良好な星像が保持されるかが、ほぼ解明されてきた。今後は良好な星像を年間を通して維持するための副鏡支持機構の改善が必要である。16 年度に目立った制御ソフトに関する問題は 17-18 年度にはほぼ解決された一方、観測装置（特に撮像用の CCD カメラ）のトラブルがしばしば発生するようになり、今後も十分なメンテナンスを行うと共に、一部の観測装置を更新すべき時期に来ている。なお、衣笠の科学研究費により小型低分散分光器専用の CCD カメラ（Andor 社製）が導入され、トラブルもなく運用されている。

本年度の一般観望等の利用状況では、なんらかの一般観望を行ったのが 93 夜、昼間の金星等の観望が行われたのが 9 日、占有利用（実施できたもの）が 5 夜、保守作業を行ったのが 15 夜、台内利用（海外研修生含む）による観測利用が 26 夜であった。一般観望日では 4～5 月と 12～2 月に好天に恵まれ夜数をのばした。一方、日中の施設見学時間帯の金星観望のための利用は、望遠鏡が暖まってしまうので、望遠鏡の保守（温度管理）上は、今後も慎重な運用が必要である。占有利用実施夜数は少なかったが、利用申請数はこれまでとほとんど変わらない。CCD カメラによる撮影利用の他、近年普及してきたデジタルカメラによる撮影の利用も引き続き行われた。いずれにしても、今後は利用者を増やしたい。一方、台内観測日は昨年を上回る 26 夜で、おもに可視 CCD カメラによる測光観測と小型低分散分光器による超新星などの突発天体および彗星や若い星の分光観測が行われ、科学的な成果を挙げている。しかし、長期的な観測課題の選定も必要である。

18 年度における観測研究の成果では、長谷川による銀河系外縁部における矮小銀河と球状星団の中間的な性質を持つ天体の距離推定と、衣笠、長谷川による暗黒星雲 L1014 中の T Tau 型星の距離推定が主なものである。

2.2.1 望遠鏡本体・観測装置など

(1) 望遠鏡本体

本年度は、平成 17～18 年度の主鏡の支持機構の改修と副鏡の支持調整による星像の改良を受け、良好な星像がどの程度の期間において維持されるかを調べた。良好な星像が一番要求されるのは像を直接みる観望会や広報用の画像取得時などであるが、おおよそ許容範囲と思われるのは 3 ヶ月程度であった。調整がぐんま天文台において自力で可能になったのは収穫であるが、調整を何回もくりかえすのは相当な負担がかかることもあり、副鏡支持機構の改修の必要性がデータに基づいて示されたといえる。

望遠鏡の指向精度は変わらず約 12 秒角 (RMS) の性能をもっている。指向精度の誤差は、本質的に機械系の位置再現誤差によるものと考えられ、これ以上の改善は、大幅な機械系改修を行わない限り望めない。なお、光軸 (副鏡支持) と同様に指向精度も調整が必要で、結像が悪くなったままにしておくとも 1 分角程度の導入誤差はすぐに生じる。望遠鏡の追尾精度は約 0.30"/15 分 (RMS) である。

(2) 望遠鏡遠隔操作システム

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

(3) 可視 CCD 撮像カメラ

2 種類のカメラ (AP7 と AP8) は、11 年度以降ほぼ定常的な運用を続けており、今年度も占有利用や台内での研究活動に利用された。AP7 は UV 対応された 512×512 画素の CCD カメラで、視野が狭くなるものの青い光を効率よく検出することが可能である。AP8 は 1024×1024 画素の CCD で小型分光器と共用である。ガンマ線バースト可視光残光の検出、散開星団の測光、見かけの大きい銀河の撮像など、広い視野が必要な場合に用いられ、18 年度にも散開星団の測光観測や広報画像の取得などで活躍した。その一方、冷却開始時のカメラ内部の結露が頻繁にみられるようになった。メーカー修理は長期運用が止まることとカメラの設定が変えられてしまうなどの問題があり、近い将来には更新が必要である。

12 年度以降、天文台として重要な作業である測光係数の比較による観測条件のモニターが続けられている。12 年度はぐんま天文台においても測光観測が可能な安定した観測日が多数あったことが示されたが、18 年度にも 11～2 月に多くの測光夜がみられた。異常気象で暖冬の冬といわれたが、高山村ではかえって天文観測には幸いしたのかもしれない。また Gunn のフィルターの測光係数も測定され、ほぼ色変換係数が不要なくらいよい透過曲線であることが示された。

表 2.7 可視 CCD 撮像カメラ基本仕様

波長域	360–1000 nm
視野	AP8 10 分角 / AP7 5 分角 (0.6"/pixel)
検出器	AP8 1024×1024 画素 (水冷) AP7 512×512 画素 (空冷、UV 対応)

フィルター	U, B, V, R, I (Bessel 仕様)、g', r', i', z' (Gunn 仕様)、ND、 H α 、H β 、HeII、[OIII]、[SII]、他彗星輝線に対応するもの
Gain	4e-/ADU (AP8), 3.6e-/ADU (AP7)
Readout	9.2e- (AP8), 8.4e- (AP7)

(4) 光電測光装置

11 年度以降、定常的な利用が可能であるが、本年度は利用はなかった。

表 2.8 光電測光装置基本仕様

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

(5) 小型低分散分光器

13 年度以降、各部の改修を加えつつ、ほぼ定常的な運用を続けている。17 年度には衣笠の科学研究費による CCD カメラが 1 台導入され、その性能測定を進め、十分な冷却温度 (-90°C) に達することが確認された一方で、検出器特有の雑音成分もあることが確認され、赤い波長での利用では一部効率が下がる。彗星や T Tau 型星などの若い星、遠方銀河のガンマ線バーストなど微光天体の分光観測に利用された。天文台外との共同研究にも利用されている。科学的成果も多く得られており、過去 6 年間に出版された 65cm 関連・査読付き論文の半数以上が、小型低分散分光器によるものである。

表 2.9 小型低分散分光器基本仕様

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

(6) 低中分散分光器 (150cm・65cm 望遠鏡共用)

17 年度において撮像系や検出器が予定された性能を持つことは確認されていたが、現在、一部利用できない部品があり、19 年度に再組み込みを行う。

表 2.10 低中分散分光器基本仕様

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

2.2.2 アーカイブシステム

ぐんま天文台観測データ取得、アーカイブシステムは、150cm 望遠鏡をはじめとする各種望遠鏡および観測装置を統合的に関係させ、利用手法を統一化し、取得された観測データを標準的なデータ形式の利用しやすいものとしてアーカイブするシステムである。65cm 望遠鏡にも備えられており、平成 18 年度は、これを利用した観望用の望遠鏡制御プログラムを整備した。65cm 望遠鏡でも 150cm 望遠鏡と同じ操作で観望を行うことができるようになっている。

2.2.3 65cm 望遠鏡を用いた活動

(1) 一般観望・団体観望

一般観望では「ワンダーアイ」と呼ばれる延長光学系を利用して行われる。150cm 望遠鏡に比べれば小口径であるが、観望会でみる天体では特段の見劣りもなく利用できる。視野の広さをいかして散開星団や広がった天体をみることも可能であるし、また、同架の15cm との比較も可能で、幅広い利用が可能である。一般観望時は、7m ドーム内に設置されたパソコンから65cm 望遠鏡の操作を行うこともある。この場合はパソコンの画面上に導入した天体の解説が表示されるようになっており、待っている来館者も楽しむことが可能である。

(2) 占有利用

週末の金、土、日曜において、65cm 望遠鏡を占有利用に供した。本年度は、「観望光学系・35mm / 67 銀塩カメラ」、「可視 CCD 撮像カメラ」の他、利用者持ち込みのデジタルカメラが占有利用に用いられた。養護学校等の配慮が必要な団体の夜間観望などにも使われている。CCD 撮像カメラの利用では、従来の広帯域フィルター (U,B,V,R,I) に加え、狭帯域フィルター ($H\alpha$ など) の利用があり、利用内容も本格的なものがだんだん増えている。天文学校の効果も一因として挙げられるかもしれない。

今年度の望遠鏡占有利用の統計については、5.7 節にも記述があるが、利用機材ごとの過去3年間の利用申請の推移は以下の表のとおりであり、現状で特に観望と CCD 等の観測とにかたよりがあるとは認められない。(ちなみに観察用望遠鏡では撮像利用が圧倒的に多い。)

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

(3) 研究成果

γ 線バースト等の突発天体の観測が150cm の利用に移行しつつあるのにもない、観測速報は出なかった。日本天文学会等における65cm 望遠鏡に関連する発表は2編であった。詳細は4.2 節および4.3 節を参照されたい。しかしながら、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2本あり、過去8年間の累計では、論文数は16編になった。

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 の望遠鏡群で、個人や団体に利用できる。学校などの多人数の利用での利用等で使用している。高校で実施されている SPP や SSH 事業等の観測においても利用されている。また、望遠鏡使用資格者による占有利用もおこなっている。

観望 (観察)、撮影等や、天文学研究を目的とした利用もあり、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。夜間占有利用者の使用機材の統計では、CCD カメラ60%、デジタルカメラ30%、銀塩カメラ5%、観望4%、その他1%となり、デジタルカメラの利用が大幅に増えた。

表 2.11 観察用望遠鏡

赤道儀式架台			6 台
反射望遠鏡	有効口径 25cm	焦点距離 854mm (F3.4)	2 台
	25cm	1268mm (F5)	2 台
	30cm	1750mm (F6)	1 台
	30cm	3580mm (F12)	1 台
屈折望遠鏡	有効口径 15 cm	焦点距離 1005mm (F6.7)	6 台 (6 台すべてに同架)

2.4 太陽望遠鏡

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

2.4.1 太陽望遠鏡と分光器

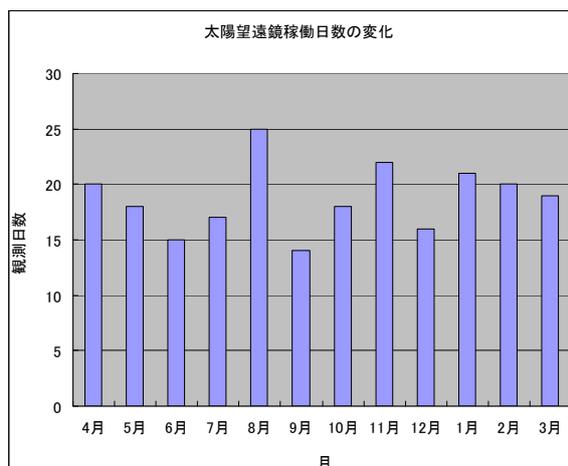
- (a) 太陽望遠鏡
- ・ グレゴリー・クーデ式反射望遠鏡
 - ・ 有効口径 30 cm 焦点距離 780 cm (F/12)
 - ・ 真空鏡筒
 - ・ 赤道儀式架台
 - ・ 4m ドーム
 - ・ 太陽投影像 (直径 : 1.0 m)
- (b) 太陽望遠鏡用分光器
- 波長域: 400~700nm
 分解能: 3,000 15,000
 1999 年度から稼働中

2.4.2 太陽望遠鏡を用いた活動

(a) 本年度に行った主な観測等

(1) 太陽観測日数

月	稼働日数	開館日数	稼働率
4月	20	26	76.9
5月	18	26	69.2
6月	15	26	57.7
7月	17	26	65.4
8月	25	28	89.3
9月	14	25	56.0
10月	18	26	69.2
11月	22	26	84.6
12月	16	24	66.7
1月	21	23	91.3
2月	20	24	83.3
3月	19	27	70.4
合計	225	307	73.3



※3月はシステム更新に伴う休止5日あり

(2) 分光像撮像システム調整作業および観測

(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) 画像取得システム（ハードウェア・ソフトウェア）の更新

- ・ CCDカメラ・画像入力モジュールの更新
- ・ 画像入力・配信・自動保存ソフトウェアの新規開発・更新

(2) 白色拡大像望遠鏡増設

(3) 分光器結像レンズ位置変更 スリット上のイメージ拡大

(4) 分光器コリメーターミラー・カメラミラー位置調整

(5) 同架望遠鏡の減光フィルター交換

(6) HDD/DVD 画像編集用 PC 増設

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、県民会館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一般観望などで月、星団などの観察に利用された。

・ 望遠鏡設置区画 10 区画

- ・ 移動式望遠鏡 有効口径 20cm、焦点距離 300cm (F/15) 5 台
有効口径 10cm、焦点距離 100cm (F/10) 5 台

- ・ 大型双眼鏡 有効口径 15cm 2 台
有効口径 10cm 2 台

3 研究・教育支援設備

3.1 図書

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

3.1.1 主たる海外学術雑誌

Astronomical Journal
Astronomy and Astrophysics
Astronomy and Astrophysics Review
Astrophysical Journal
Astrophysical Journal Supplement series
Icarus (年度途中まで)
Information Bulletin of Variable Stars
Mercury
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Nature
New Astronomy
Publication of Astronomical Society of Japan
Publication of Astronomical Society of the Pacific
Science
Sky and Telescope

3.1.2 主なカタログ、星図等

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

3.1.3 主な天文情報の閲覧

Computer Service +Electronical IAU Circulars +MPECs 2006
Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics on-line Subscription 2006

3.2 計算機システム

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

3.3 工作室・実験室

3.3.1 工作室設置機械

(1) 点検・整備等

- ① 4月に工作室関係の不要品の処分、材料のまとめ、工作機械の清掃、工具の整理などの環境整備を行った。工作室はスペース的にさほど余裕はないため、定期的な整理が必要である。また今回の整備によって安全性もより高くなった。
- ② 12月にフライス盤、旋盤の定期点検を行った。特に異常は見られず、工作・加工に十分な精度を有していることを確認した。

(2) 製作及び使用事項

- ① 150cm 望遠鏡メンテナンス関連作業 (2006年6~7月:橋本、高橋、三菱電機)
- ② 館内特別展示 (階段展示) の展示機構の製作 (2006年6~8月:長谷川、石川、高橋)
- ③ 七夕、クリスマスイベント時に使用する装飾品台座の製作 (2006年7月:石川)
- ④ 太陽望遠鏡を使った月投影装置の開発 (2006年8~9月:清水、倉林、高橋)
- ⑤ 観察用望遠鏡 CCD カメラ BT-211E 用フィルターホイールと望遠鏡とのインターフェイス部分の製作 (2007年1~2月:濱根、田口、高橋)
- ⑥ 65cm 望遠鏡ワウダーアイ取り付け部カバーの修理 (2007年1月:長谷川、ジェネシア)
- ⑦ 館内展示模型 (光の明るさと距離) の覗き口改修 (2007年2月:高橋、大林)
- ⑧ 観察用望遠鏡 CCD カメラ ST-8 用フィルターホイールと望遠鏡とのインターフェイス部分の製作 (2007年2~3月:高橋)
- ⑨ 太陽望遠鏡メンテナンス関連工作 (2007年3月:倉林、西村製作所)

3.3.2 実験室

(1) 点検・整備等

4月に実験室周りの整備を行った。特に機能性、安全性の確保を念頭に置き、不要品の整理整頓に努めた。結果、以下に述べる分光光度計の設置場所が確保されるなどの状況に至った。

(2) 使用事項

東京大学理学部天文学教室より、日本分光社製赤外分光光度計の譲渡を受け、その移設を行った (2007年1月)。移設に併せて分光計の機能として調整、部品の交換等を行った。移設後に動作確認を行い、所定の性能を有していることを確認した。今後はフィルターや光学素子、検出器の特性評価試験に用いる予定である。

4 観測研究活動

4.1 観測研究活動

重力波天文学 (古在)

建設や観測に従事した、重力波検出装置 TAMA300 による、高密度連星の合体時に発生する重力波を見いだす解析の結果の論文の共著者となった。

惑星力学の研究 (古在)

太陽系の外縁部で運動する未知の惑星の、既存の惑星に及ぼす摂動を計算し、私的に論文として配布した。

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡の管理・運用 (橋本, 高橋)

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡の性能・機能を維持する管理・運用に関する作業を行った。また、観測や各種観測装置の運用に関わる該当望遠鏡の利用時間の調整も行った。メーカーも参加する大がかりな保守作業は 2005 年 6,7 月と 10 月の二つの時期に分けて行ったが、それ以外にも随時必要とされる作業を実行することによって常に優れた性能・機能が維持されている。メーカーによる定期保守作業では各部の機能保守に加えて、主鏡光学系の清掃作業なども行った。望遠鏡の現状や 2006 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)

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。細部においては、調整や改良、あるいは新規の開発を必要とする要素も少なくないが、学術研究に向けて本格的な利用環境を提供している。これまで同種の観測装置として国内最高の性能を誇ってきた国立天文台岡山天体物理観測所の HIDES (HIGH Dispersion Echelle Spectrograph) と匹敵、あるいは部分的には凌駕する性能を持ち、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。近年では、国立天文台ハワイ観測所との共同研究によって MFront2 + Messia-V と呼ばれる新しい検出器周辺の電気回路を導入し、その性能を評価してきた。その結果、読み出しノイズを 3 σ 程度まで下げることに成功し、望遠鏡の集光能力を最大限に利用できるようになっている。この装置の詳細については望遠鏡、観測装置の項を参照されたい。

高分散分光器 GAOES による明るい恒星の分光観測 (橋本, 田口)

分光器の調整を兼ね、明るい恒星についての高分散分光観測を行った。様々な研究の基準となる標準スペクトルのデータベースを構築することが研究の第一目的である。2006 年度からは、炭素星などの低温度星についての観測にも重点を置き、今後の研究の発展についての検討を行っている。また、実際の観測やデータ測定のプロセスを通じて分光器の特性を把握することによって、装置の改良あるいはさらなる性能向上に結び付ける研究を行うことも目指している。このような目的のために、GAOES を用いて延べ日 11 間の観測を行った。この課題に対しては 2007 年度以降も観測を継続する予定である。

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, 放送大学, 国立天文台, 東北学院大学との共同研究)

Post-AGB 天体だと考えられている天体の高分散分光観測を GAOES を用いて行った。また、Post-AGB 天体は太陽などの中小質量が進化最末期に惑星状星雲になる直前の状態である

と考えられているが、その詳細な進化の様子は謎に包まれたままとなっている。このような天体の進化の解明は、恒星のみに留まらず、銀河や宇宙全体の進化、あるいは生命の発生に対する理解にも必要不可欠なものである。高分散分光観測データを用いて様々な物質の存在量を高精度で測定し、化学的な物質進化の視点から Post-AGB 進化の実態の解明を目指す。この課題のために延べ 18 日間の観測が行われた。

プレアデス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アデス星団の星々の高分散分光観測を行い、金属量の測定を行った。近年数多く観測されるようになってきた惑星系を持つ恒星では系統的に金属量が多いことが示されており、金属の豊富なことが惑星系を持つ原因であると考えられるようになってきた。そこで惑星系の有無との関連を視野におきながら、均一な進化背景をもつ散開星団の多数の星について金属量の精密な測定を行い、進化や惑星系の形成についての知見を得ようとするものである。このような目的のため、プレアデス星団の星々に対して延べ 9 日間の観測を行った。なお、この研究は神戸大学との共同研究であり、同大学大学院の学生の学位論文の課題ともなっている。研究成果は大学院生の修士論文にまとめられ、間もなく学術論文としても出版される予定である。

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二組の食連星 CD Tau と VV UMa について GAOES 分光器を用いた高分散分光観測を行った。一般に、食連星の観測からは非常に詳細な物理情報を引き出すことが可能であるが、それ故に様々な測定量の間で完全な整合性が得られていない場合も少なくない。このような食連星に対して軌道運動の変化にしたがって高分散分光観測を行い、時間変化をともなった詳細な観測情報から、より完全な連星系の描像を得ることを試みている。時間的に変化する天体の継続的な観測は、比較的柔軟に観測計画を遂行することができるぐんま天文台にとって、その特徴を最も有効に活かすことのできる研究課題のひとつである。延べ 11 日間の観測が行われ、それぞれの天体に対して変光周期をほぼ均等に網羅する観測データを取得することができた。

早期型星の振動に関する高分散分光観測 (橋本, オンドリエフ天文台学等との共同研究)

高速で回転する早期型星について GAOES を用いた高分散分光観測を行った。チェコのオンドリエフ天文台などとの共同研究である。また、この研究にはカナダの超高精度測光衛星 MOST のグループも参加している。高精度の分光および測光観測データに見られる微細な物理特性の時間変化から恒星の詳細な振動の様子を測定し、内部の構造を明確にすることが研究の目的である。

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であるコーディネーターとして共同研究、共同作業の推進を行った。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 望遠鏡とエシエル高分散分光器 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。また、両者の共同作業の一環として、バンドン工科大学の若手スタッフ 1 名を約 1 カ月間、研修生としてぐんま天文台に受け入れた。その他提携協力事業の詳細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もなう進化についての研究を行った。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、東京大学木曾観測所等における極めて深い撮像観測から直接的な空間

分布を求めるような研究も行った。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・整備を継続的に行っている。

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メンバーの銀河である M33 と Leo A 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。

2006 年度においては、M33 の解析を進めた。測光データがようやくまとまり、星団の探査を行った。有本信雄、生田ちさと (国立天文台)、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.)、Vladas Vanssevicius (Institute of Physics, Lithuania)、Pascale Jablonka (Paris-Meudon Obs.) らとの共同研究。

古い散開星団の測光観測 (長谷川)

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測光観測から古い散開星団を見出す試みを続けている。初期の研究では銀河系中心の反対方向を重点的に、その後 16 年度までは銀河系中心に近い方向の空でも測光を行ったが、17、18 年度においては再び反銀河系中心の領域に重点を置いて観測した。17 年度は天候のみならず観測体制が整わず測定に耐えるデータは得られなかったが、18 年度には気象条件にもめぐまれて出版に耐えるデータになっていると考えている。河北秀世氏 (京都産業大学)、Hakim L. Malasan 氏 (バンドン工科大)、坂本強氏 (美星スペースガードセンター)、小林尚人氏 (東大天文センター)、中西裕之氏 (国立天文台) らとの共同研究。

SDSS DR4 の銀河探査 (長谷川)

銀河系は 137 億年の宇宙の歴史の中で現在の形を形成してきた。宇宙初期から星の集団が次々と合体して現在の姿になるとするモデルが優勢であるが、このモデルと現在観測される宇宙を比べると銀河系の近傍の小さな銀河の数はモデルから予想される数の数十分の一でしかないことが指摘されてきた。一方小さな銀河は観測上検出するのが難しい問題もあり、本研究では SDSS のデータベースを用い、検出されずに見落とされていた銀河の探査を行い、銀河系中心から 150kpc (銀河系の大きさは 20kpc 程度) の距離にある古い星の集団を検出した。これは球状星団と小さな銀河 (矮小銀河) の中間的な性質の天体であることがわかり、これは (我々の) 銀河系やアンドロメダ銀河などで見つかってきた中間的な性質の天体ともオーバーラップする性質のものであり、このような天体が銀河の形成にどのような役割を果たしたのか今後の発展が大いに期待される分野であるといえる。坂本強氏 (美星スペースガードセンター) との共同研究。

M31 および M33 の星形成領域の観測 (長谷川)

M31 および M33 は全体がみえる銀河であるとともに、現技術における電波観測でも巨大分子雲がなんとか分解できる距離にある銀河である。銀河の渦状腕と分子雲の形成の関連について、おもに三浦理絵、濤崎智佳氏 (国立天文台野辺山) との共同研究を行った。

SDSS DR4 の銀河分布を再現する統計理論 (中道)

銀河の分布には、宇宙の大規模構造を形成した重力の普遍的な性質が反映されているため、(A) 系が加法的か? (B) 分布関数が長くテイルを引くか? の 2 つの性質に着目して 4 種類の統計力学 (ボルツマン統計、空間的フラクタル、Renyi 統計、Tsallis 統計) を選び、銀河分

布を再現する統計力学が持つ性質を調べた。Sloan Digital Sky Survey Data Release 4 の分光された銀河の観測データについて、5 つの Volume Limited サンプルを作って 4 種類の統計を適用し、エラー・バーをつけ、赤池情報量規準 (AIC) が最小となるベスト・フィットの理論を求めたところ、全てのサンプルにおいて、確率分布関数が長いテイルを引く Tsallis 統計と Renyi 統計が最も良く観測データを再現した。一方、各サンプルを赤方偏移の異なる 3 つずつのサンプルに分けて統計を調べたところ、赤方偏移依存性は見られなかった。森川雅博氏 (お茶の水女子大学) との共同研究。

宇宙論的 N 体シミュレーションを表す統計理論と redshift 依存性 (中道)

宇宙の大規模構造の形成の歴史を探るため、宇宙論的 N 体シミュレーションを行い、構造を表す統計の時間変化を調べた。初期条件は COSMICS で作成し、時間発展の近距離力は直接計算し、遠距離力は空間メッシュでまとめて計算している。Tsallis 統計は全ての時刻 (赤方偏移 $z=0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12$) の構造を良くフィットする一方、ボルツマン統計は初期では合っているが、構造が形成されてくると ($z=0, 1$) 合わなくなり、代わりに Renyi 統計が合ってくることを明らかにした。なお、エラー・バーをつけるため、各モデルに対して 10 種類の初期値に対するシミュレーションを繰り返し、特に宇宙項モデルでは 50 種類の初期値に対するシミュレーションを行った。ダーク・エネルギー・モデル $p = w\rho$ についても、 $w=-0.5, -0.8, -0.9, -1.0, -1.2$ の場合のシミュレーションをそれぞれ行ったが、 w の値による有為な差は見えなかった。立川崇之氏 (工学院大学)、森川雅博氏 (お茶の水女子大学) との共同研究。

自発的対称性の破れによる量子測定理論 (中道)

場の理論における自発的対称性の破れの考え方をを用いて、量子測定過程を統計理論で扱うフォーマリズムを提案し、混合状態から純粋状態へ時間発展するモデルを作った。森川雅博氏 (お茶の水女子大学) との共同研究。

150cm 望遠鏡搭載近赤外線カメラの性能評価と改修案の検討 (西原、高橋)

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

また、大きなアレイ検出器の特性を活かした分光撮像機能を持たせるためのファブリ・ペロー分光器の搭載を計画している。その機械的部分・電気回路の素案を練るなど、搭載の可能性の検討を開始した。

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ー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。高口径の集光力・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。

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ので、星間空間ダストなどによる吸収が少なく、天体のより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。これら両者の特性が相まって、ダストに覆い隠されている中心方向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、2006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も行った。

γ 線バースト可視光対応天体捕捉システム(GETS)の構築と運用 (衣笠)

県立ぐんま天文台において、 γ 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構築し、運用を行っている。天候の悪い日が多く本年度においてはおよそ60日の観測日数であった。本年度は数個程度の γ 線バーストの速報に反応した観測を行った。そのなかでも、GRB061122についてはタイミングよく早期観測を行うことができたため、GCN Circularにて早期観測結果を発表した(GCNサーキュラ 5879)。その他、定常的な運用では変光星などのモニターなども行っている。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。

ガンマ線バースト残光の150cm望遠鏡による観測 (衣笠)

2006年9月27日に発生したGRB060927という γ 線バーストの残光について追観測を150cm望遠鏡+可視低分散分光撮像装置にて行った。発生から約37分後から観測を行い、Rバンドにて約20等の残光の検出に成功した(GCN Circ.5664)。このバーストは、ヨーロッパ宇宙機構のVLTにて半日ほど経過してから行われた残光の分光観測により赤方偏移5.6、つまり126億光年離れたところであることが判明し、GRBのなかでは2番目に遠いものであることがわかった。国内の望遠鏡としてはおそらく最も遠い光をとらえたこととなる。阪大・鳥居氏との共同研究。

超新星の可視分光観測 (衣笠)

IAUサーキュラ、九大・山岡氏からの速報などにより、150cm望遠鏡+可視低分散分光撮像装置や65cm望遠鏡+GCSにより、超新星の可視分光観測を行っている。今年度は天候が悪い日が多かったため速報に対して対応できる超新星が少なかったが、2006年3月31日にSN2006bb、4月9日にSN2006bkという超新星のタイプ決定を行い、CBET454、475号にて報告した。九大・山岡氏との共同研究。

変光星等の可視分光観測 (衣笠)

いくつかの変光星を 150cm 望遠鏡+可視低分散分光撮像装置、または、65cm 望遠鏡+小型分光器において観測を行った。はくちょう座 V2362 の早期分光観測を行い、新星であることがわかった(IAU Circ.8698)。VarCas06 の早期分光観測を継続して行い、スペクトル変化のないことからマイクロレンズ現象であることを突き止めた。さらに、SS433 のフレアが起こったという報告をうけて継続した分光観測を行った。結果的には次のフレアは起こらなかったが、フレア前後の振る舞いについてのデータサンプルとして有効利用できあると思われる。また、65cm 望遠鏡小型分光器によるおうし座 T 型星の分光観測を行った(Morita et al. 2006)。

SS433 の X 線同時可視光観測 (衣笠、他)

2005 年 7 月 10 日に X 線天文衛星「すざく」が打ち上げられ、いくつかの変動天体において X 線観測と同期した可視光観測を試みている。2006 年 4 月には SS433 の多波長同時キャンペーンが行われ、ぐんま天文台では可視分光観測を 3 月上旬から約一ヶ月にわたりモニターを行った。これにより、X 線スペクトルと可視光スペクトルのジェット成分の振る舞いについて詳細な結果が得られた。(京大グループとの共同研究)

「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(Tashiro et al. 2007)。

県立ぐんま天文台の計算機システムの運用、管理、新システムの構築 (衣笠、橋本)

ぐんま天文台に設置したネットワーク、ならびに計算機システムの運用・管理を行っている。今年度は次の 2 つの更新作業を行った。7 月にスイッチを中心としたネットワークの更新を行い、基幹ネットワークの完全な 2 重化と、端末まで 1 Gbps の帯域を確保することにより安定したシステムを構築した。さらに、計算機システムの更新を行い、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た。

ぐんま天文台観測データ取得・アーカイブシステムの開発、管理、運用 (橋本、西原、衣笠)

各種望遠鏡および観測装置を統合的に連係させ、利用手法を統一化し、取得された観測データを標準的なデータ形式としてアーカイブするシステムの運用を行っている。今年度は、150cm、65cm 望遠鏡との連携をさらに進め、一元的な望遠鏡操作を行うことが可能となった。

150cm 望遠鏡可視低分散分光撮像装置の運用と検出器の交換作業 (衣笠、橋本)

150cm 望遠鏡のベントカセグレン焦点にとりつけている可視低分散分光撮像装置の較正・管理を行っている。さらに、検出器を窒素冷却型 CCD からペルチエ冷却型 CCD に変更する作業を行った。これにより常時冷却が可能となり、速報の直後でも観測を始めることが可能な体制となった。

小型低分散分光器(GCS)の維持管理(浜根、長谷川、衣笠)

県立ぐんま天文台の 65cm、観察用望遠鏡遠隔操作の構築、運用 (田口、倉林、衣笠)

県立ぐんま天文台での公共天文台ネットワークの画像ホストの管理 (衣笠)

公共天文台ネットワークでは、最新の天文画像を各施設に対して配信している。画像を配信するためのホストをぐんま天文台でも運用している。

公共天文台ネットワークにおける活動 (衣笠)

公共天文台ネットワークにおける作業全般を行っている。総会出席などの出張のほか、公開天文台ネットワークに流れる重要な情報の配信などの活動を行っている。

天文月報の編集 (衣笠)

天文学会が刊行している天文月報の編集委員を1月から行っている。月報紙面への割付、編集校正、記事の収集などを行っている。毎月第2木曜に国立天文台にて編集会議が開かれる。

リモート望遠鏡の構築、運用 (衣笠、倉林、田口)

県立ぐんま天文台の望遠鏡を遠隔地から操作するためのシステムを構築し、運用をおこなった。インドネシアとの連携の一環として、インドネシア・ボツジャ天文台との望遠鏡リモートシステムの構築も継続しておこなった。

4.2 学術論文および出版物

4.2.1 査読付学術誌

Akutsu, T., Kozai, Y., et al.

“Results of search for inspiraling compact star Binaries from TAMA300’s observation in 2000-2004”

2007, Phys. Rev. D 7412002A 1.00012/2006A

Sakamoto, T., Hasegawa, T.

“Discovery of a Faint Old Stellar System at 150 kpc”

2006, ApJ, 653 L29

Atsuko Morita, Makoto Watanabe, Koji Sugitani, Yoichi Itoh, Mariko Uehara, Chie Nagashima, Noboru Ebizuka, Takashi Hasegawa, Kenzo Kinugasa, Motohide Tamura

“Probable association of T Tauri stars with the L1014 dense core”

2006, PASJ, .58, L41

Tosaki, T., Shioya, Y., Kuno, N., Hasegawa, T., Nakanishi, K., Matsushita, S., Kohno, K.

“Giant Molecular Association in Spiral Arms of M31: I. Evidence for Dense Gas Formation via Spiral Shock Associated with Density Waves ?”

2007, PASJ, 59, 33

Morikawa, M., Nakamichi, A.

“Quantum Measurement Driven by Spontaneous Symmetry Breaking”

2006, Progress of Theoretical Physics 116, 679-698

Sakon, I., Onaka, T., Kaneda, H., Tokura, D., Takagi, T., Tajiri, Y.Y., Takahashi, H., Kato, D., Onishi, T., Kawamura, A., Fukui, Y.,

“The Properties of the Mid- to Far-Infrared Emission in the Large Magellanic Cloud”,

2006, The Astrophysical Journal, 651, 174-189

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

“Mid-Infrared High Spatial Resolution Observations of NGC 1569: Detection of Embedded Embryos of Star Formation”,
2006, The Astrophysical Journal, 648, 355-365

Nysewander, M.C., Reichart, D.E., Park, H.S., Williams, G.G., Kinugasa, K., Lamb, D.Q., Henden, A.A., Klose, S., Kato, T., Harper, A. et al.
“Early Time Chromatic Variations in the Wind-swept Medium of GRB 021211 and the Faintness of Its Afterglow”
2006, Astrophys. J. 651, 994-1004

Mitsuda, K., Bautz, M., Inoue, H., Kelley, R.L., Koyama, K., Kunieda, H., Makishima, K., Ogawara, Y., Petre, R., Takahashi, T., Tsunemi, H., White, N.E., Anabuki, N., Angelini, L., Arnaud, K., Awaki, H., Bamba, A., Boyce, K., Brown, G.V., Chan, K., Cottam, J., Dotani, T., Doty, J., Ebisawa, K., Ezoe, Y., Fabian, A.C., Figueroa, E., Fujimoto, R., Fukazawa, Y., Furusho, T., Furuzawa, A., Gendreau, K., Griffiths, R.E., Haba, Y., Hamaguchi, K., Harrus, I., Hasinger, G., Hatsukade, I., Hayashida, K., Henry, P.J., Hiraga, J.S., Holt, S.S., Hornschemeier, A., Hughes, J.P., Hwang, U., Ishida, M., Ishisaki, Y., Isobe, N., Itoh, M., Iyomoto, N., Kahn, S.M., Kamae, T., Katagiri, H., Kataoka, J., Katayama, H., Kawai, N., Kilbourne, C., Kinugasa, K., et al.
“The X-Ray Observatory Suzaku”
2007, Publ. Astron. Soc. Japan, 59, S1

Tashiro, M.S.; Abe, K., Angelini, L., Barthelmy, S., Gehrels, N., Ishikawa, N., Kaluzienski, L.J., Kawai, N., Kelley, R.L., Kinugasa, K., et al.
“Swift and Suzaku Observations of the X-Ray Afterglow from the GRB 060105”
2007, Publ. Astron. Soc. Japan, 59, S361

4.2.2 国際研究会集録

P.Koubsky, P.Harmance, P.Skoda, M.Slechta, S.Yang, D.Bohlender, E.Kambe, O.Hashimoto
2007, ASP Conference Series 361, 451,
“Study of the line-profile variation in the spectrum of ζ Oph during the May/June 2004 MOST satellite campaign”

O.Hashimoto, H.L.Malasan, H.Taguchi, K.Kinugasa, B.Dermawan, B.Indradjaja, Y. Kozai
2006, Proc. IAU SPS5 Astronomy for the Developing World, eds. J.Hearnshaw, P.Martinez, p.54
“Mutual collaboration between Institute of Technology Bandung, Indonesia and Gunma Astronomical Observatory, Japan”

Nakamichi, A., Tatekawa, T., Morikawa, M.
“Statistical Mechanics of SDSS DR4 Galaxy Distribution and Cosmological N-body Simulation”
2006, International Conference “XXIII Texas Symposium on Relativistic Astrophysics Conference --- Texas in Australia 2006”

Sota, Y., Iguchi, O., Morikawa, M., Nakamichi, A.

“Local virial relation and velocity anisotropy in self-gravitating system”
Proceedings of the Third 21COE Symposium: Astrophysics as Interdisciplinary Science
2006, J. Physics. Conf. Ser. 31, 173-174

Sota, Y., Iguchi, O., Morikawa, M., **Nakamichi, A.**
“Local virial relation and velocity anisotropy for collisionless self-gravitating systems”
Proceedings of CN-Kyoto International Workshop on Complexity and Nonextensivity
2006, Progress of Theoretical Physics Supplement, 162, 62-69

Ohtsuki, S., Iwagami, N., Sagawa, H., Ueno, M., Kasaba, Y., Imamura, T., & **Nishihara, E.**
“Imaging spectroscopy of the Venus 1.27-micron O₂ airglow with ground-based telescopes”
36th COSPAR Scientific Assembly. Held 16 - 23 July 2006, in Beijing, China., p.2325

Kinugasa, K., Yamaoka, H., Torii, K., & **Nishihara, E.**
Early-Time Observations of Supernovae and Gamma-Ray Burst Afterglows at Gunma
Astronomical Observatory
Supernovae: One Millennium After SN1006, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 9,
17-18 August 2006, Prague, Czech Republic, JD09, #38

Ohtsuki, S., Iwagami, N., Sagawa, H., Ueno, M., Kasaba, Y., Imamura, T., & **Nishihara, E.**
Heating Associated with the Venus 1.27- μ m O₂ Airglow
American Astronomical Society, DPS meeting #38, #26.09

Okada, Y., Onaka, T., Miyata, T., Sakon, I., **Takahashi, H.**, Okamoto, Y.Y., Shibai, H.,
“Si and Fe depletion in Star-forming Regions Probed by Infrared Spectroscopy”,
Conf. of “Mapping the Galaxy and Nearby Galaxies”, 2006, Ishigaki

Sakon, I., Onaka, T., **Takahashi, H.**, Miyata, T., Sako, S., Tajiri, Y.Y., Okamoto, Y.K.,
Kataza, H., Kaneda, H., Honda, M.,
“Mid-infrared Observation of Embedded Super Star Clusters in Blue Compact Dwarf
Galaxies IIZw40 and Henize 2-10 with Subaru/COMICS”,
Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium
no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #346

Enya, K., Nakagawa, T., Kataza, H., Kaneda, H., Yamashita, Y.Y., Tamura, M., Abe, L.,
Oobuchi, Y., Miyata, T., Sako, S., Onaka, T., **Takahashi, H.**
“Cryogenic infrared optics for the SPICA coronagraph”,
Direct Imaging of Exoplanets: Science & Techniques. Proceedings of the IAU Colloquium
#200, Edited by C. Aime and F. Vakili. Cambridge, UK: Cambridge University Press,
2006., pp.467-472

Kotani, T., Kubota, K., Namiki, M., Kawai, N., Ueda, Y., Trushkin, S., Fabrika, S.,
Afanasyev, V., Abolmasov, P., **Kinugasa, K.**, et al.
“The Observation Campaign of SS 433 in April 2006”
Proc. of the VI Microquasar Workshop: Microquasars and Beyond , 2006, p50,1

Ueda, Y., Ishioka, R., Sekiguchi, K., Ribo, M., Rodriguez, J., Chaty, S., Greiner, J., Sala,
G., Fuchs, Y., Goldoni, P., Covino, S., Pooley, G.G., Edwards, P., Tzioumis, A., Lehto, H.,
Gerard, E., Colom, P., Martin, J., Trushkin, S.A., Castro-Tirado, A.J., Hannikainen, D.,

Sudo, H., Honma, M., Iwamuro, F., Kubuta, K., Yamaoka, K., Done, C., Naik, S., Fukazawa, Y., Angelini, L., Awaki, H., Ebisawa, K., Iwasawa, K., Kawai, N., Kinugasa, K., et al.

“The 2005 October Multiwavelength Campaign of GRS 1915+105”

Proc. of the VI Microquasar Workshop: Microquasars and Beyond, 2006, p23,1

4.2.3 その他

Kinugasa, K., Yamaoka, H.

“Supernova 2006bb in UGC 4468”

2006, CBET 454

Kinugasa, K., Yamaoka, H.

“Supernova 2006bk in MCG +6-33-20”

2006, CBET 475

Yamaoka, H. Kinugasa, K., Naito, H., Ozaki, S., Fujii, M.

“V2362 Cygni = Nova Cygni 2006”

2006, IAU Circ. 8698

Kinugasa, K. & Torii, K.

“GRB 060927 : GAO 150cm telescope optical observation”

2006, GCN Circ. 5664

Kinugasa, K. & Torii, K.

“GRB061122: GETS Observation”

2006, GCN Circ. 5879

4.3 研究会・学会他

泉浦秀行, 中田好一, 三戸洋之, 橋本修, 林忠史

うみへび座 U 星ダストシエルの輝度変動探査

日本天文学会 2006 年秋季年会

橋本修, 高橋英則, 田口光, 中屋秀彦, 鎌田有紀子

ぐんま天文台可視高分散分光器 GAOES の現状

日本天文学会 2007 年春季年会

衣笠健三, 橋本修

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡低分散分光・撮像装置

日本天文学会 2007 年春季年会

田口光, 衣笠健三, 倉林勉, 橋本修, 古在由秀, H.L.Malasan, B.Dermawan, B.Indradjaja

GAO-ITB リモート望遠鏡システムを用いた教育活動

日本天文学会 2007 年春季年会

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

Mutual collaboration between Institute of Technology Bandung, Indonesia and Gunma
Astronomical Observatory, Japan
IAU SPS5 Astronomy for the Developing World 2006-08

泉浦秀行, 中田好一, **橋本修**, 三戸洋之, 林忠史
赤色巨星光学域ダストシェル探査
連星系・変光星・低温度星研究会 2006-12

橋本修

ぐんま天文台 150cm 望遠鏡および高分散分光器の現状
「スペースからの赤外線観測による最新の天文学」研究会 2007-03

橋本修

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

橋本修

恒星の晩期進化と質量放出
駿台学園駿台天文講座 2006-09

橋本修

150cm 望遠鏡による 10 万色の虹
ぐんま天文台天文講話 2006-11

橋本修

最新の宇宙観、宇宙の一生
東和銀行新春支店長会議 2007-01

坂本 強、**長谷川隆**

「銀河系ハロー外縁部における暗く古い恒星系の検出」
日本天文学会 2006 年秋季年会

長谷川隆、坂本 強、河北 秀世、H. L. Malasan

「銀河系円盤外縁部における矮小銀河起源の散開星団の探査」
日本天文学会 2006 年秋季年会

長谷川隆、坂本強

「広視野多天体分光でさぐる銀河系、局所銀河群」研究会
国立天文台(三鷹市) 4月26~27日
「銀河系円盤外縁の観測」

長谷川隆

「超広視野撮像/分光器で切り開く銀河天文学と観測的宇宙論」研究会
東京大学 11月7~10日
「銀河系円盤外縁の観測」

三浦理絵、田村陽一、奥村幸子、川辺良平、濤崎智佳、中西康一郎、阪本成一、**長谷川隆**
「渦巻銀河 M33 の渦状腕における高密度ガス形成と大質量星形成 II~NGC604 領域の分子雲の性質と運動~」

日本天文学会 2006 年秋季年会

三浦理絵、田村陽一、奥村幸子、川辺良平、瀧崎智佳、久野成夫、中西康一郎、阪本成一、**長谷川隆**

「M33 巨大 HII 領域 NGC 604 における星形成史 II. 初期星形成によって誘発された第 3 世代星形成-高密度ガス形成」

日本天文学会 2007 年春季年会

中道晶香、立川崇之、森川雅博

「SDSS DR4 の銀河分布と宇宙論的 N 体シミュレーションを表す統計力学」

日本物理学会 2006 年秋季大会

中道晶香

「銀河分布を表す統計力学」

奈良女子大学女性先端科学者セミナー

奈良女子大学 2006 年 1 月 11 日

村上紀子、川田光伸、芝井広、**高橋英則**、岡田陽子、安田晃子、中川貴雄、「あかり」FIS チーム

「あかり搭載遠赤外線観測装置 FIS 分光モードの観測性能 その 1」

日本天文学会 2006 年秋季年会

岡田陽子、安田晃子、中川貴雄、村上紀子、川田光伸、芝井広、**高橋英則**、「あかり」FIS チーム

「あかり搭載遠赤外線観測装置 FIS 分光モードの観測性能 その 2」

日本天文学会 2006 年秋季年会

左近樹、尾中敬、戸倉大輔、金田英宏、高木俊暢、田尻愉香、**高橋英則**、加藤大輔、大西利和、河村晶子、福井康雄

「大マゼラン雲中の若い星団形成領域及び CO 分子雲中の赤外放射の性質」

日本天文学会 2006 年秋季年会

松本裕子、左近樹、尾中敬、酒向重行、宮田隆志、片ざ宏一、本田充彦、岡田陽子、岡本美子、山下卓也、**高橋英則**、藤吉卓也

「惑星状星雲 BD+303639 におけるダストの進化」

日本天文学会 2006 年秋季年会

Onaka, T., Nakada, Y., Sakon, I., Tanabe, T., Ita, Y., Kaneda, H., Wada, T., Kawamura, A., Kato D., Hibi, Y., **Takahashi, H.**, B.-C. Koo, H.-G.Lee, and the AKARI LMC group

「Large Area Survey Observation of the Large Magellanic Cloud with AKARI」

日本天文学会 2006 年秋季年会

高橋英則、**西原英治**

「ぐんま天文台 150cm 望遠鏡近赤外線カメラについて」

ぐんま天文台研究会

Kinugasa, K., Yamaoka, H., Torii, K., **Nishihara, E.**

“Early-Time Observations of Supernovae and Gamma-Ray Burst Afterglows at Gunma Astronomical Observatory”

Supernovae: One Millennium After SN1006, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 9, 17-18 August 2006, Prague, Czech Republic

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

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

Astronomy for the Developing World, 26th meeting of the IAU, Special Session 5, 21-22 August, 2006 in Prague, Czech Republic

Malasan, H.L., **Kurata, T.**, **Kurabayashi, T.**, **Taguchi, H.**, Indradjaja, B., Prasetyono, G.I., **Kinugasa, K.**

“Remote Telescope System for Science Education and Small-scale Researches at Bosscha Observatory, Indonesia and at Gunma Astronomical Observatory, Japan”

Innovation in Teaching/Learning Astronomy Methods, 26th meeting of the IAU, Special Session 2, 17-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic

久保田香織、上田佳宏、小谷太郎、河合誠之、並木雅章、**衣笠健三**、尾崎忍夫、長田哲也、西山晋史、中西康一郎、塚越崇、柳沢顕史、下川辺隆史、石村拓人、飯島孝、Trushkin, S., Fabrika, S., VSNET VSOLJ、他 SS433 多波長観測キャンペーンチーム
『すざく』を中心とした 2006 年 4 月の SS433 多波長同時観測：1」
日本天文学会 2006 年秋季年会

田代信、浦田祐次、阿部圭一、恩田香織、村上敏夫、米徳大輔、奥野晋也、小平裕宣、吉成覚、吉田篤正、山岡和貴、中川友進、石川信行、山内誠、園田絵里、前野将太、高橋忠幸、中澤知洋、村上弘志、玉川徹、鈴木素子、河合誠之、Nouzek, N., 上田佳宏、久保田香織、鳥居研一、**衣笠健三**、幸村孝由、Kelly, R., Angelini, L., Reeves, J., Kaluzienski, L., Gehrels, N., Barthelmy, S., 佐藤悟朗、Ricker, G.

「Swift 衛星と『すざく』衛星による GRB061005 の早期 X 線残光の観測」

日本天文学会 2006 年秋季年会

野上大作、大石奈緒子、川野元聡、綾仁一哉、株本訓久、川端哲也、**衣笠健三**、大西浩次、内藤博之、飯塚亮、圓谷文明、鳴沢真也

「マイクロレンズによる増光現象 VarCas06 の分光観測」

日本天文学会 2007 年春季年会

田口 光、**衣笠 健三**、**倉林 勉**、**橋本 修**、**古在 由秀**、H.L.Malasan、B.Dermawan、B.Indradjaja
「GAO-ITB リモート望遠鏡システムを用いた教育活動」

日本天文学会 2007 年春季年会

4.4 ぐんま天文台研究会

4.4.1 開催概要

平成 19 年 3 月 12 日（月）から 14 日（水）にかけて、「スペースからの赤外線観測による最新の天文学」をテーマにぐんま天文台主催研究会を開催した。講演数は 33 講演、参加者は宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究本部の方々を中心に台内外を含め 41 名にのぼった。研

研究会では最新のデータを基にした活発な議論が展開され、今後の展開が期待されるものとなった。13日(火)の午後には天文台館内案内ツアーも実施され、館内施設および望遠鏡装置関係の紹介も行った。特に150cm望遠鏡および各装置には興味を持つ参加者が多く、今後共同研究などが活発に行われることが期待される。また同日夜には国民宿舎わらび荘にて懇親会が開かれ、参加者の懇親や研究会に引き続いての活発な議論もあった。

今回の研究会は時間的な制約が大きかったために、さらなる議論の場や時間を望む声も多かった。今後、開催日程やプログラムを最適化し、より一層の成果が得られるような研究会を開催するための参考となったと思われる。尚、今回の研究会テーマ及びプログラム等の詳細を以下の項に記す。

4.4.2 研究会概要 (開催案内およびプログラムより)

「昨今様々なサイトで赤外線を用いた観測が行われているが、スペースからの観測は感度、カバーできる波長域などの理由で拓けるサイエンスの幅を広げている。10年前のISOやIRTSから現在までSSTやAKARIは続々と新しい成果が発表されているが、特にAKARIは日本初の本格的な赤外線天文衛星であり、打ち上げから1年を過ぎ、多くの議論が活発化し始めたところである。今回の研究会では、スペースからの赤外線観測の現状と最新結果、またそこからどんなことがわかってきたか!?ということを中心に、銀河および星間物質に焦点を当てて研究会を開催する。もちろんスペース観測に関する他のテーマや、スペース観測に対する地上フォローアップ観測の計画・結果、成果に対する今後の展開などの発表・議論も期待したい。」

2007年ぐんま天文台研究会

「スペースからの赤外線観測による最新の天文学」

2007年3月12日(月)~14日(水)

@ 県立ぐんま天文台 1F 映像ホール

12日 16:00-17:50 (座長:松原)

古在 由秀:開会挨拶 (5)

奥田 治之:Opening Remarks (15)

和田 武彦:Slit-less分光による無バイアス銀河分光サーベイ(SPICY)の現状 (20)

大山 陽一:The SPICY project: first impression (20)

大藪 進喜:キューサーの近赤外線分光 (15)

小山 佑世:遠方銀河団 あかり観測の展望 (20)

13日 09:30-12:00 (座長:和田)

松原 英雄:NEP 関連初期成果+これからどうする? (20)

大藪 進喜:NEP-Deep 現況報告と初期成果? (20)

高木 俊暢:あかり18um 銀河のSED 解析 (20)

花見 仁史:The narrow-band selected objects in the NEP field (20)

藤代 尚文:NEP モニターフィールドにおける遠方銀河のSED 解析 (20)

石垣 美歩:あかり近中間赤外撮像およびMOIRCS 近赤外分光観測による
z>1.4にあるAGNの同定 (20)

丹下 勉 :「あかり」による近赤外宇宙背景放射の観測可能性 (15)

13日 12:00-13:00

昼食

13:00-13:50

天文台館内案内ツアー

13 日 14:00-16:15 (座長:花見)

松浦 周二:ロックマンホールの遠赤外ディープサーベイその後 (20)

白旗 麻衣:SEP 領域における遠赤外 DeepSurvey の初期成果 (20)

白旗 麻衣:ULIRGs 中心領域で何が起きているか? (20)

中川 貴雄:埋もれた AGN からの高温分子雲の検出～分子トラスに迫ったのか? (20)

稲見 華恵:ミリ波広帯域分光装置 Z-Spec について (20)

橋本 修 :ぐんま天文台 150cm 望遠鏡および高分散分光器の現状 (15)

衣笠 健三:ぐんま天文台 150cm 望遠鏡低分散分光・撮像装置について (10)

高橋 英則:ぐんま天文台 150cm 望遠鏡近赤外線カメラについて (10)

13 日 16:30-18:20 (座長:中川)

金田 英宏:Dust in nearby early-type galaxies with AKARI & Spitzer (20)

左近 樹 :あかり近・中間赤外線カメラによる近傍銀河中 ISM、星形成領域の分光観測 (20)

樋 香奈恵:横向き銀河の動径分布を求める手法の開発と適用 (20)

下西 隆 :あかり IRC による LMC 内の HerbigAe/Be 型星近赤外分光観測の展望 (15)

土井 靖生:あかりのメインミッションは何だったのか!?

～FIS 全天サーベイが自慢できる3つのポイント～ (20)

13 日 19:00-21:00

懇親会 @わらび荘

14 日 09:30-12:00 (座長:尾中)

高橋 英則:FIS/FIS による観測の状況について (10)

安田 晃子:FIS/FIS による銀河系中心領域の観測 (20)

村上 紀子:FIS/FIS による M82 の観測 (20)

川田 光伸:MP-FISS3 の現状と期待される成果 (20)

岡田 陽子:銀河面における減光曲線の研究のための

IRC スリットレス分光初期解析結果 (20)

瀧田 怜 :「あかり」IRC slow-scan によるカメレオン座分子雲の観測 (20)

Summary talk (松原:銀河のまとめ、金田:星間物質のまとめ) & Free discussion (30)

4.5 談話会

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

第108回 2006.5.9	小林 秀行（国立天文台 VERA 観測所）	「VERA 計画の現状と今後の観測計画」
第109回 2006.5.23	高橋 英則（ぐんま天文台）	「赤外線天文衛星 ASTRO-F/あかり」
第110回 2006.6.6	森 淳（西はりま天文台）	「西はりま天文台彗星スペクトルセンター始動」
第111回 2006.6.20	糸山 隆志（パラグアイ国立アスンシオン大学）	「パラグアイでの天文ボランティア活動」
第112回 2006.7.4	柳澤 顕史（国立天文台/岡山天体物理観測所）	「岡山天体物理観測所の新しい近赤外線撮像・分光装置 ISLE」
第113回 2006.9.12	本田 敏志（国立天文台）	「すばる高分散分光器で探る r プロセス元素合成」
第114回 2006.9.26	松永 典之（東京大学）	「球状星団の観測による変光星の研究」
第115回 2006.10.24	相川 利樹（東北学院大学）	「脈動変光星のカオス」
第116回 2006.11.7	松尾 宏（国立天文台）	「南米チリのサブミリ波望遠鏡 ASTE に超伝導カメラを搭載！」
第117回 2006.11.21	加藤 賢一（大阪市立科学館）	「A 型磁気特異星に見られる奇妙な元素分布」
第118回 2006.12.5	宮田 隆志（東京大学）	「中間赤外高解像度観測でみた惑星状星雲中のダスト」
第119回 2006.12.19	Hakim L. Malasan（Bosscha 天文台, ITB, インドネシア）	「Spectroscopy with the Bosscha Compact Spectrograph: An overview of activities between 2002 and 2006」
第120回 2007.1.26	Mochamad Irfan（Bosscha 天文台, ITB, インドネシア）	「CCD measurements of visual double stars at Bosscha Observatory」
第121回 2007.2.6	橋本 修（ぐんま天文台）	「ぐんま天文台可視高分散分光器 GAOES の現状」
第122回 2007.2.20	松本 敏雄（宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部）	「近赤外背景放射で探る宇宙第一世代の星形成」
第123回 2007.3.6	中桐 正夫（国立天文台）	「天文台の便利屋稼業 50 年」

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、ぐんま天文台はアジア地域の天文学分野での国際協力の拠点として、組織的ネットワークづくりを進めるため、その一環としてインドネシア国立バンドン工科大学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。2002年7月1日にぐんま天文台において、バンドン工科大学学長クスマヤント・カディマン氏(現インドネシアの科学工学大臣)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。

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、ぐんま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。この協定は5年間の期限としており、2007年7月にはこれまでの成果を点検・評価するワークショップを開催し、これもとに今後の協定期間を延長することを検討している。協定の具体的な内容は、以下のようなものである。

協定書

群馬県立ぐんま天文台とバンドン工科大学とは、ここに協力提携関係を築き、次のとおり合意する。

- 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 共同事業は、相互に利益をもたらし合い、科学的協力と支援のための両者の永続的国際連携に貢献するものである。
- 3 両者は天体物理学と科学教育分野において協力する。この協力活動は同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。

2002年7月1日

群馬県において

バンドン工科大学学長
クスマヤント・カディマン

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。

協力事業の実施期間は2002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日本とインドネシア間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 天体観測機器

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

4.6.2 活動実績

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

(1) 観測データ、データ処理システムの共有

ITB と GAO の双方で類似の計算機システムを設置し、そこに共通のデータ処理システムを構築する。両者の観測装置群から得られたデータを共有するとともに、解析・処理においても共通の基盤を持つことによって天文学自体の共有と共同作業の効率を高めることが目的である。ぐんま天文台でのリース運用を終えた機器を利用して、データサーバーとなるワークステーションと IRAF を主体とした処理計算機から構成されるシステムを ITB の天文学教室およびボッシュヤ天文台に設置し、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 からスタッフも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。これは Hakim L. Malasan 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、すでに具体的な成果も得られるようになってきている。現在も装置のさらなる改良や、上で述

べた共通のデータ処理システムへの組み込み、運用などへの取り組みが行われており、ITB と GAO 間の学術的な共同研究の中心となっている。この装置から得られるデータは非常に複雑かつ膨大であるものであり、そのデータ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きた。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 関連お活動のために、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、両国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 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ているのが、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た。また、当然その逆のパターンも可能であり、このような機会は学校における天文学の教育に新たな境地を提供するものと考えられている。2006 年 6 月 17 日にはぐんま天文台のイベントとして、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観測を行い、大きな成功をおさめている。また、同年 12 月 20 日には、バンドン工科大学にいる 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った。インターネット回線などのインフラストラクチャーの問題もあり、まだ発展途上にある実験であるが、新たな天文学教育の可能性のひとつとして今後も研究を継続して行く予定である。また、このような活動を効果的に行うため、両者のスタッフの交流が積極的に行われており、特に ITB からは若い人材が GAO に滞在して訓練を行ってきた。望遠鏡や機材の一部についても GAO より ITB に持ち込まれたものが利用されている。

(5) 職員研修・教育普及活動

ぐんま天文台では年間に一名程度 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。2006 年度はバンドン工科大学天文学教室の若手スタッフである Mochamad Irfan 氏をぐんま天文台に招聘した。ぐんま天文台の機器を用いた連星の測光および分光観測に加え、バンドン工科大学とぐんま天文台双方に設置された、共通の天文学データ解析システムをより有効に利用するための研修を行なった。

4.6.3 往来

(1) ITB から GAO への訪問・滞在

2006.12.16-2007.01.08 Hakim L. Malasan 高分散分光観測、リモート中継

2007.01.04-2007.02.03 Mochamad Irfan 連星・変光星分光観測

(2)GAO から ITB への訪問・滞在

2006.06.15-2006.06.18 橋本 修

GAO-ITB リモート中継

4.7 文部科学省科学研究費補助金

平成 18 年度は、文部科学省科学研究費補助金（若手研究 B）として、次の二件を受けた。

- 中道晶香 自己重力系の本質的な非加法性と準安定統計力学 90 万円
- 衣笠健三 超新星、 γ 線バーストなどの突発天体の早期観測 350 万円

5 教育普及活動

5.1 一般観望会

来台者が天体観望できる一般観望会を、金曜日・土曜日・日曜日および祝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、一晩に平均で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、ここで行われている研究活動の様子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。接眼部には17mmから40mm程度の接眼レンズを用い、倍率にして約200～500倍程度で使用している。

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

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

5.1.2 65cm 望遠鏡

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

観望対象は、比較的明るい天体や、広い視野を必要とする天体が主である。特に月は、150cm望遠鏡では全体の4分の1程度しか視野に入らないことや、明るくなりすぎることから、主に65cm望遠鏡で観望することが多い。倍率はおおよそ200倍程度を使用することが多い。

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

5.2 団体予約利用

原則として火曜日～金曜日の昼間、水曜日と木曜日の夜間に団体予約利用を行った。利用内容は、昼間は観測普及研究員による館内案内、夜間は天体観望を基本としている。主な利用団体は、学校や社会教育団体・福祉団体などであった。夜間に天候が悪く観望できない場合には、希望に応じて昼間と同様の施設案内やスライドを用いた天体解説を行うようにした。昼間および夜間の天体観望は天候不良によりキャンセルとなった団体も多い。平成 18 年度の利用団体（学校利用については別項参照）は、合計 117 団体、3425 人であった。内訳は昼間の施設見学が 75 団体、夜間の天体観望が 40 団体と昼間の施設見学が 65%を占めている。ただし夜間の天体観望は天候不良によりキャンセルとなった団体も多く、利用を申し込んだ団体数はこれより多い。月別では 11 月、8 月、7 月、10 月と夏と秋が多く、冬や春は利用者が少なかった。

5.3 外部団体との協力による教育普及

11 月 25 日および 12 月 9 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（それぞれ親子 80 名が参加）。

5.4 学校利用

原則として、火曜日～金曜日の昼間と水曜日～木曜日の夜間に、さまざまな学校を受け入れた。基本的な利用形態は昼間の施設見学と夜間の天体観望であるが、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学習内容は柔軟に対応した。また雨天曇天時であっても学校側のねらいが達成できるように映像ホールにてスライドを用いて解説を行うなど学習内容を工夫した。

平成 18 年度の学校利用は合計のべ 99 団体 4489 人であった。前々年度ののべ 70 団体 3569 人、前年度の 90 団体 3529 人と比べると利用団体数・利用人数ともに増えた。その内訳は幼稚園・保育園がのべ 16 校 454 人、小学校がのべ 40 校 2854 人、中学校が 4 校 216 人、高校がのべ 31 校 838 人、大学・専修学校が 8 校 127 人であった。なおこれらの数値は天候不良等による来台中止団体は含まれていない。学習計画は科学教育の支援を行う立場から学校側の学習のねらいを明確にしてから立案するようにした。そのためにも極力下見に来台してもらい十分に打ち合わせるようにしたが、直接に打ち合わせることができない場合には、電話や FAX を用いて密に連絡を取り合うようにした。天文台でできることとできないことを学校に理解してもらった上で、チャレンジスクールなどでは、児童の課題意識を大切に学習や体験を提供するようにした。

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

表 5. 2 教育関係の利用

校種別	利用日	団体名	利用人数		利用目的		
			児童生徒	引率	施設見学	天体観望	学習実習
保育園	6/13	つくしんぼ保育園	24	8	○		
	6/14	第2はと保育園	14	4		○	
	6/15	きりのご保育園	21	4	○		
	6/16	熊の子保育園	23	8	○	○	
	7/6	たけのご保育園	27	4	○		
	7/27	桃の木保育園	24	7	○		
	10/20	ふちな保育園	30	3	○		
	11/25	もみの木保育園	11	8		○	
	11/29	たけのご保育園	18	5	○	○	
幼稚園	6/23	わかくさ幼稚園	11	3		○	
	7/19	ポケット幼稚園	42	10	○		
	8/30	国分寺幼稚園	15	5		○	
	9/13	渋川幼稚園	45	7	○		
	10/26	高山幼稚園	43	4	○		
	12/1	わかくさ幼稚園	13	3		○	
	3/2	わかくさ幼稚園	7	3		○	
	小学校	4/2	赤城自然学園	28	12	○	○
5/11		高崎豊岡小学校	98	8	○		
5/17		高崎大類小学校	62	6	○		
5/23		東吾妻東小学校	34	4	○		
5/24		玉村上陽小学校	146	8	○		
5/26		高崎車郷小学校	22	2	○		
6/2		太田鳥之郷小学校	39	5	○		
6/6		高崎長野小学校	91	8	○		
6/14		渋川南小学校	34	6		○	
6/15		久留米第七小学校	86	8	○		
6/16		六合入山小学校	25	3	○		
7/5		高崎新高尾小学校	82	8	○		
7/5		高山小学校	33	1		○	
7/6		高崎中川小学校	73	8		○	
7/16		横浜別所小学校	122	12	○		
7/21		川越西小学校	70	7	○		
8/9		伊勢崎あずま小学校	76	7	○		
8/9		伊勢崎三郷小学校	112	7	○		
8/10		伊勢崎境剛志小学校	69	5	○		
8/18		伊勢崎北小学校	48	9		○	
8/23		伊勢崎殖蓮小学校	125	11	○		
9/29		前橋月田小学校	31	3	○		
10/4		渋川豊秋小学校	85	6	○		
10/4		前橋総社小学校	43	2	○		
10/6		孺恋田代小学校	26	3		○	
10/11		桐生昭和小学校	22	2	○		
10/12		横浜釜利谷小学校	65	6		○	
10/17		伊勢崎赤堀小学校	104	5	○		

	10/18	太田尾島小学校	104	4	○		
	10/18	東吾妻原町小学校	53	7		○	
	10/19	渋川古巻小学校	108	7	○		
	10/20	太田小学校	75	3	○		
	10/21	東吾妻太田小学校	29	2		○	
	10/26	渋川金島小学校	65	5		○	
	11/1	高山小学校	33	2		○	
	11/9	高崎倉渕東小学校	25	3		○	
	11/15	水上小学校	36	2		○	
	11/30	群馬大学附属小学校	146	5		○	
	12/1	片品小学校	37	1	○		
	1/18	みなかみ須川小学校	43	5		○	
	2/21	富士見石井小学校	29	2		○	
中学校	5/17	沼田南中学校	90	7		○	
	6/22	東吾妻岩上中学校	31	4		○	
	9/6	高山中学校	51	5		○	
	10/11	創世中等教育学校	26	2	○		
高等学校等	5/12	富岡高等学校	4	1		○	
	7/15	館林商工高等学校	8	2		○	
	7/19	横浜川和高等学校	22	2	○	○	
	7/20	横浜川和高等学校	15	1	○		
	8/19	桜陰学園高等学校	48	4	○		
	8/25	伊勢崎清明高等学校	2	2		○	
	9/1	慶應義塾高等学校	4	1	○	○	○
	9/2	慶應義塾高等学校	4	1	○	○	○
	9/27	東松山養護学校	22	14		○	
	9/28	沼田女子高等学校	5	2	○	○	
	10/4	万場高等学校	47	8	○		
	10/6	下仁田高等学校	71	4	○		○
	10/18	安中高等学校	22	6	○		
	10/19	高崎高等学校	13	2		○	○
	10/20	高崎高等学校	13	2	○		○
	11/3	渋川女子高等学校	4	2		○	
	11/8	渋川工業高等学校	16	4		○	
	11/10	高崎高等学校	80	4		○	○
	11/11	高崎高等学校	75	4	○		○
	11/16	中央高等学校	40	3		○	○
	11/17	中央高等学校	40	3	○		○
	11/22	高崎女子高等学校	39	3		○	○
	11/23	高崎女子高等学校	37	2	○		○
	12/8	桐生高等学校	20	2		○	○
	12/9	桐生高等学校	20	2	○		○
	12/14	高崎高等学校	13	2		○	○
	12/15	高崎高等学校	13	2	○		○
	12/22	桐生高等学校	20	2		○	○
	12/23	桐生高等学校	19	1	○		○
	3/22	和洋国府台女子高等学校	6	1	○	○	

	3/23	和洋国府台女子高等学校	6	1		○	
大学等	9/8	群馬大学	11	1	○	○	
	9/14	高崎経済大学	13	1		○	
	10/1	木更津工業高等専門学校	32	5	○		
	11/4	放送大学	22	4		○	
	11/17	東京大学	4	2			○
	11/18	東京大学	4	2			○
	1/27	成蹊大学	12	1			○
	1/28	成蹊大学	12	1			○

5.5 授業に使える天体観測実習講座

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

そこで、直接体験による観察とそのデータを元とした生き生きした天文学習とするために、年間計画の工夫、観測技術の修得、教材作りのポイント、授業や観測計画作りに役立つ情報の提供等を目的として本講座を平成16年度より実施している。

本講座は全4回とし、次のような内容で実施している。

	実施日時			内 容
第1回	5月20日 (土)	14:30 21:00	～	<ul style="list-style-type: none"> ・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3日 (土)	14:30 21:00	～	<ul style="list-style-type: none"> ・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24日 (土)	14:30 21:00	～	<ul style="list-style-type: none"> ・製作教材を活用した観察 ・太陽観測実習
第4回	8月25日 (金)	14:30～ 21:00		<ul style="list-style-type: none"> ・まとめ ・夜間の天体観測実習

平成18年度は、小学校9名、中学校5名、計14名の参加があった。

第1回は現行の学習指導要領における天文分野の学習内容を確認するとともに、これらの内容をきちんと観察させるためには指導計画を大幅に見直す必要があることを知らせ、具体的な見直し計画を提示して問題提起した。また、天体望遠鏡の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角の変化を観察するための教材を製作した。夜は天候が悪く、観察実習はできなかった。

第3回は太陽黒点の観察の仕方を実習した。黒点のスケッチ方法や、得られた黒点スケッチをデータとしてまとめる方法を、天文台が取得したデータと合わせて具体的に実習した。夜は天候不良で観察実習ができなかったため、引き続き太陽データのまとめ方を行った。また、実際に学校で天体観察を実施する際のさまざまな問題点や、先生方が感じている疑問や課題についてアンケートをとった。

第4回は、直前に惑星の定義が変わり冥王星が惑星から外れたため、その経緯や意味についての解説を行った。その後全体のまとめとして、前回とったアンケートを元に課題をまとめ、具体的な解決方法を議論したり、アイデアを提示したりした。この日も夜は天候不良で観察実習ができなかった。

5.6 学校との連携協力による効果的な学習指導開発事業

5.6.1 概要

本事業は、小・中学校による天文台の活用にあたり、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。

平成18年度の連携協力校事業では、県内の小学校1校と連携し、座学中心の授業から、天文台職員が直接出向き、教師と連携し夜間に児童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うようにした。その結果、学力検査の正答率や興味関心が高まり、児童の学力向上に対し成果が得られた。

5.6.2 実践記録

(1) 指導計画の改善

従来の指導計画を見直し、学習指導要領の目標と内容を実現するための新しい指導計画を作成した。

(2) 指導計画に沿った授業実践

9月21日	チャレンジスクール（天文台） ※天候不良のため悪天候時のプログラムを実施 <ul style="list-style-type: none"> 夏の大三角の写真を使っての星の明るさや色の違いについて 写真を使って星には明るさや色に違いがあることに気付かせ、星に対する関心を高めた。 星の明るさと距離の関係の実験 懐中電灯を星に見立て、距離を変えると見かけの明るさが変化することを実感させて、星の明るさは地球から見た見かけの明るさであることを理解させた。 画像による天体の解説 児童の関心を高めるために、夏や秋の星座や天体の画像を用意し、解説した。
10月12日	月の動き①（高山小学校） <ul style="list-style-type: none"> 昼間にも月が見えるときがあること 月は月齢によって昼間でも見えることがあることを理解するために、実際に観察を行った。 月が沈む時の動き 月の動きを地上の建物や木などを目印として観察する方法を解説し、それをもとに観察して記録をした。また、同時に天文台の日周運動観察器具を用いて月が絶えず動いている様子を観察した。やや雲が多く、短時間での変化は捉えづらかったが、大まかに沈んでいく様子はつかめた。
10月25日	親子天文教室（天文台・学年PTA行事） <ul style="list-style-type: none"> 星座早見の使い方 星座の探し方 望遠鏡の使い方 星雲・星団の観察 星の明るさや色の違う星の観察

11月1日	月の動き②（天文台） ・月は時間とともに東から西へ動いて見えること ・月は絶えず動いていること ・月の表面はでこぼこしていること
1月24日	星座の動き（高山小学校） ・星の並びは時間とともに東から西へ動いて見えること ・星の並びは時間がたつと位置が変わるが並び方は変わらないこと ・星は明るさや色に違いがあること
2月下旬	評価テスト実施

5.6.3 事業の検証

本事業の検証にあたり、評価テストとアンケートを実施した。これらは比較対象として5年生でも実施した。

(1) 評価テストの結果

- ・4年生の平均点は91.4ポイントと高得点であった。
- ・5年生との比較では合計で11.8ポイントの差が出た。
- ・実際には無い月の形を問う設問とオリオン座の動きを問う設問は、実際に観察していれば難しい問題ではない。4年生は何度も月を観察していろいろな形の月を見ており、正答が得られたと思われる。

(2) アンケートの結果

- ・星の観察については「好き」「少し好き」を合わせると90.7ポイントと高かった、5年生の63.9ポイントに比べて26.8ポイントも高い。
- ・月の満ち欠けは小学校では扱わない内容であるので、難しいと思われたが、4年生で56.3ポイント、5年生で48.9ポイントと、多くの児童が「形が変わって見えるだけ（本当の形はかわらない）を選んでいる。4年生は地球照（対日照）を観察しているため、見た目は欠けていても、実際は丸い月であることに気づいた児童も多かったと思われる。
- ・知っている星座や星の数については4年生が5年生を大きく上回った。これは理科学習よりも、総合的な学習の時間で星座やそれまつわるお話について調べ、紙芝居やカルタづくり等をしたことが大きく影響していると考えられる。
- ・「星や宇宙について、あなたがもっと知りたいことは何ですか」という設問では、ほとんどの4年生が何かしらの記述をしているのに対し、5年生は6割弱であった。4年生は「もっと知りたい」という意識が高いと考えられる。
- ・全体的に見て5年生に比べて4年生の関心の高さがうかがえる。

5.6.4 まとめ

児童の行動観察からは、星座や天体について積極的に調べようとする意欲が感じられた。天体観察に対する関心が高まり、家でも星空を観察するなど機会が増えたことがアンケートから分かった。短時間の観察結果をもとに星座の日周運動を推察することができたので、多くの児童が天体の動きを観察する方法や観点を理解して観察できたと考えられる。また、星座早見を使って星座を探したり、方位を確認したりでき、教科書では扱わない星座や星の名前もたくさん覚えられたようである。学校のテストや評価テストの結果から、内容の理解は十分に達成できたと考えられる。

今回の事業では、当初、理科と総合的な学習の時間との連携を試みようという計画もしたが、天候に左右されて計画通りに進めることができず、効果的な連携ができなかった。理科の観察結果を総合的な学習の時間で扱った紙芝居やカルタ作りなどに生かす方法を模索したい。

また、評価では適した比較対象が無く、本事業の効果がはっきりできなかった。他校の同じ

学年を対象にして幅広く実態調査をするなどして比較し、観察することの効果をはっきりさせたい。また、評価テストやアンケートの内容も見直したい。

5.7 望遠鏡・機材の夜間貸出利用

ぐんま天文台では、平成 11 年 7 月より、天文台が所有する機材の夜間貸出（以下「占有利用」という）を行っている。時間帯は、金土日曜日の午後 10 時から翌朝 6 時までである。

機材の利用にあたっては、安全かつ適切な使用を期して「望遠鏡使用資格」の取得を義務づけている。資格には 3 年間の有効期限を設けており、継続して保持するためには毎年開催されるユーザーズ・ミーティングに参加しなければならない。

5.7.1 望遠鏡使用資格取得講習会

ぐんま天文台の望遠鏡および付属機材（以下「望遠鏡機材」という）の利用希望者に対し、これらの安全かつ適切・円滑な利用を図ることを目的として「望遠鏡使用資格取得講習会」を実施した（表 5.3）。対象となる望遠鏡機材は、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、65cm 望遠鏡とそれぞれに取り付け可能な機材（カメラボディ、冷却 CCD カメラ等）である（表 5.4、表 5.5）。観察用望遠鏡の CCD カメラについては、十分な講習時間を確保するため、専用の講習を望遠鏡操作講習の 2 日目に行った。

表 5.3 講習会実施日（平成 18 年度）

講習会	実施日
第 1 回 1 日目	平成 18 年 7 月 8・15 日(土)
第 2 回 1 日目 2 日目	10 月 14 日(土)
	10 月 15 日(日)
第 3 回 1 日目 2 日目	12 月 2 日(土)
	12 月 3 日(日)
第 4 回 1 日目 2 日目	平成 19 年 2 月 3 日(土)
	2 月 4 日(日)

表 5.4 占有利用に供した望遠鏡

望遠鏡名称	口径、台数等
移動式望遠鏡 (光耀社製)	口径 10cm 屈折望遠鏡：5 台 口径 20cm 反射望遠鏡：5 台 いずれも、ピラー付赤道儀（10 台）に載せて使用する。
観察用望遠鏡 (高橋製作所製)	口径 15cm 屈折望遠鏡 FCT150 ・口径 25cm または 30cm 反射望遠鏡（撮像用）同架 ・口径 7.8cm 屈折望遠鏡 FS78（オートガイド専用）同架 ・EM-2500 赤道儀（ドイツ式） ・アイピースターレット（FCT150 用）付属 上記の基本セットが 6 台ある。このうち反射望遠鏡は次のとおりである。 ・口径 25cm: BRC250 × 2 台 ε 250 × 2 台 ・口径 30cm: MT300 × 1 台 C300 × 1 台
65cm 望遠鏡 (三鷹光器製)	口径 65cm 反射望遠鏡（F12） ・口径 15cm 屈折望遠鏡（オートガイド専用）同架 ・フォーク式赤道儀

表 5.5 望遠鏡使用資格と利用可能な望遠鏡機材

資格名称	利用可能な望遠鏡機材
観察用望遠鏡使用資格 a (観察 a)	移動式望遠鏡 カメラボディ (ニコン FM-2) 自由雲台 アイピース
観察用望遠鏡使用資格 b (観察 b)	観察用望遠鏡 カメラボディ (ニコン FM-2, ペンタックス 67, アストロカメラ) 自由雲台 アイピース
観察用望遠鏡使用資格 c (観察 c)	観察用望遠鏡 カメラボディ (ニコン FM-2, ペンタックス 67, アストロカメラ) 冷却 CCD カメラ (ビットラン, BT-11C, BT-211E,) 自由雲台 アイピース
65cm 望遠鏡使用資格 b (65b)	65cm 望遠鏡 ワウダーアイ (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 ワウダーアイ (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)

実施回数は 4 回、総日数は 7 日間である。望遠鏡使用資格取得者数はのべ 136 人であった。
(表 5.6)

表 5.6 望遠鏡使用資格取得講習会受講者数 (平成 18 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	20	25	-	-	45	-	45	土曜日のみ開催
第 2 回	21	5	8	8	42	-	42	土日開催
第 3 回	11	10	1	7	29	3	32	土日開催
第 4 回	-	5	4	2	11	6	17	土日開催
合計	52	45	13	17	127	9	136	

(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)

5.7.2 ユーザーズ・ミーティング

技術の進展、観測の要請によって、望遠鏡機材の使用環境は常に変動する。このような機材の状況や利用方法等の最新情報を伝えるとともに利用者の要望等を聞き、占有利用の運用を円滑に行うためにユーザーズ・ミーティングを開催した (表 5.7)。ユーザーズ・ミーティングへの参加は、望遠鏡使用資格更新の条件にもなっている。

平成 18 年度は 5 回実施した。

表 5.7 ユーザーズ・ミーティング実施日および参加者数 (平成 18 年度)

	実施日	参加者数 (人)
第 1 回	平成 18 年 5 月 28 日 (日)	26
第 2 回	7 月 9 日 (日)	29
第 3 回	10 月 14 日 (土)	28
第 4 回	12 月 3 日 (日)	11
第 5 回	平成 19 年 2 月 3 日 (土)	17
合計	-	111

5.7.3 占有利用

自ら機材を操作して天体画像・スペクトル等のデータを取得し、これらの処理および解析を行う過程を通して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、占有利用を行っている。貸出を行っている望遠鏡機材は、移動式望遠鏡、観察用望遠鏡、65cm 望遠鏡とそれぞれに取り付け可能な機材（カメラボディ、冷却 CCD カメラ等）(表 5.4、表 5.5、前出)である。この他に、持込望遠鏡用スペース（以下、「ブース」という）の貸出を行っている。ブースの利用に限り、望遠鏡使用資格を必要としない。

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

また、平成 18 年度の占有利用予定者数は 838 人で、うち 283 人の利用があった（表 5.9）。

表 5.8 占有利用件数および実施率（実施率＝利用件数÷予約件数×100(%)）

望遠鏡等		65cm 望遠鏡		観察用望遠鏡		移動式望遠鏡, ブース		望遠鏡全体	
利用可能日		利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)	利用件数	実施率(%)
4月	11	0 (0)	0.0	8 (10)	80.0	1 (5)	20.0	9 (15)	60.0
5月	9	0 (0)	0.0	2 (21)	9.5	0 (2)	0.0	2 (23)	8.7
6月	12	0 (1)	0.0	0 (25)	0.0	2 (10)	20.0	2 (36)	5.6
7月	14	0 (2)	0.0	0 (34)	0.0	1 (6)	16.7	1 (42)	2.3
8月	9	1 (4)	25.0	3 (23)	13.0	1 (7)	14.3	5 (34)	14.7
9月	14	0 (2)	0.0	9 (37)	24.3	0 (5)	0.0	9 (44)	20.5
10月	13	0 (1)	0.0	17 (37)	45.9	0 (4)	0.0	17 (42)	40.5
11月	12	2 (2)	100	15 (27)	55.6	2 (12)	16.7	19 (41)	46.3
12月	12	1 (1)	100	12 (41)	29.3	1 (3)	33.3	14 (45)	31.1
1月	11	1 (1)	100	13 (14)	92.9	1 (1)	100	15 (16)	95.7
2月	12	2 (2)	100	13 (25)	52.0	0 (3)	0.0	15 (30)	50.0
3月	14	1 (1)	100	14 (35)	40.0	0 (0)	0.0	15 (36)	41.7
計	131	8(17)	平均 47.1	106(329)	平均 32.2	9(58)	平均 15.5	123(404)	平均 30.4

()内は予約件数

表 5.9 占有利用者数（人）

望遠鏡等	65cm 望遠鏡	観察用望遠鏡	移動式望遠鏡, ブース	望遠鏡全体
4月	0 (0)	16 (36)	1 (8)	17(44)
5月	0 (0)	2 (35)	0 (4)	2(39)
6月	0 (15)	0 (38)	6 (15)	6(68)
7月	0 (25)	0 (71)	1 (13)	1(109)
8月	20 (32)	3 (25)	1 (15)	24(72)
9月	0 (30)	23 (49)	0 (8)	13(87)
10月	0 (20)	13 (48)	0 (6)	13(74)
11月	40 (40)	21 (48)	2(26)	73(114)
12月	2 (2)	45 (60)	4 (9)	51(71)
1月	12 (12)	19 (36)	2 (3)	33(51)
2月	3 (4)	14 (36)	0 (6)	17(46)
3月	18 (18)	15 (45)	0 (0)	33(63)
計	95(198)	171(527)	17(113)	283 (838)

()内は利用予定者数

5.8 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。

平成 18 年度開催の観察会・イベント等は計 9 回、総参加者数は 1,595 人である（表 5.11）。

表 5.11 観察会・イベント等（平成 18 年度）

観察会・イベント等名称	開催日	参加者数（人）
大接近！真夜中に彗星を見よう	5月12日(金)・13日(土)	天候不良。実施せず
南十字星インターネット中継	6月17日(土)	86
持ち込み望遠鏡講習会	7月29日(土)	11
ペルセウス座流星群説明会・観察会	8月12日(土)	818
天の川観望会	9月15日(金)～18日(月)	130
	9月22日(金)～24日(日)	
中秋の名月観望会	10月6日(金)・7日(土)	天候不良。実施せず
群馬県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ」	10月28日(金)	468
水星の影を観察しよう	11月9日(木)	46
ふたご座流星群説明会・観察会	12月13日(水)	36
合計	—	1,595

5.8.1 大接近！真夜中に彗星を見よう

前回の太陽接近時に分裂した「シュワスマンワハマン第3彗星」が再び太陽と地球に接近するに当たり、一般の人々にも観察しやすい明るさになると予想されたので、最も明るくなると予想される時期を選んで、彗星観察会を設定した。天候不良のため実施できなかった。

5.8.2 南十字星インターネット中継

インドネシアのバンドン工科大学ボッシュヤ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察した。日本からは見ることはできない、南十字星などの様々な星を観ることができた。参加者数は86人であった。

5.8.3 持込望遠鏡操作講習会

使い方がわからないという理由で、家庭や学校で使われないまま保管されている望遠鏡が多いと言われている。そこで、このような手持ちの望遠鏡をぐんま天文台に持参し、その使い方を天文台職員が個別に指導する講習会を開催した。今年度で4回目である。開催時期については、野外に出る機会が多くなると考えられる夏休み期間始めの7月下旬とした。参加者数は11人であった。

5.8.4 ペルセウス座流星群説明会・観察会

例年行っているイベントである。説明会ではペルセウス座流星群が現れる理由や見方の解説を観測普及研究員が行い、観察会では天文台屋外の観察広場で流星の観察を行った。参加者数は説明会236人、観察会582人、計818人であった。

5.8.5 天の川観望会

来館者から天の川を見たいとの声が多いため、平成18年度は初めての試みとして「天の川観望会」を行った。期間中、これもまた初めての試みとして、ボランティアによる自主企画「天の川ラインくんだり」を実施した。これはぐんま天文台ボランティアから自主的な活動を行いたいという要望があったため、天文台職員のアドバイスのもとに企画から実施までの全過程をボランティアが行ったものである。天候不良が続いたため実質的には予定していた7日間のうち1日のみの実施となった。参加者数は130人であった。

5.8.6 中秋の名月観望会

天の川観望会「天の川ラインくんだり」と同様、ボランティア自主企画として実施した。天候不良のため実施できなかった。

5.8.7 県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ」

明るい星は望遠鏡を使って昼間でも見ることができる。また普通は目で見ることができない赤外線も、赤外線カメラを使えば“見る”ことができる。そこで、平成18年度の県民の日のイベントでは、昼間の星を望遠鏡で見たり、赤外線カメラを使って身の回りの世界を見たりできるようにした。参加者数は468人であった。

5.7.8 水星の影を観察しよう

平成18年11月9日早朝、日本から「水星太陽面通過」を見ることができた。数年に1回観察できる現象であるため、通常より開館時間を早め、観察イベントを行った。平日に朝ではあったが、46人の参加があった。

5.8.9 ふたご座流星群説明会・観察会

平成15年度より、日が暮れると観察できるふたご座流星群の説明会と観察会を行っている。説明会ではふたご座流星群が現れる理由や見方の解説を観測普及研究員が行い、観察会では天文台屋外の観察広場で流星の観察を行った。平日のイベントであったためか、参加者数は説明会5人、観察会31人、計36人であった。

5.9 スタンプラリー・クイズラリー

昼間のイベントとして、スタンプラリーとクイズラリーを実施した。スタンプラリーは、各ドーム、展示コーナー、屋外モニュメントの計6カ所にスタンプを用意し、参加者が見学しながらカードにスタンプを押していくものである。これによりぐんま天文台の施設を楽しみながら満遍なく見学できる企画として継続実施した。

クイズラリーは、実物や施設内の説明を見ると共に職員の解説を聞きながら問題に答えていくものである。

スタンプラリーのカードやクイズラリーの問題用紙は入館時に希望者に配布し、参加者には景品として「ぐんま天文台オリジナル天体写真はがき」を差し上げている。景品はがきは4種類を用意し、いずれか1枚を選ぶことになっている。平成18年度のスタンプラリー参加者は7805人で家族連れでの参加が多かった。クイズラリーは来館者の26%が参加した。ク

イズラリーの解答用紙は天文台への意見を記入する欄があり、来館者の意見を生かすべくスタンプラリー、クイズラリー共に平成 19 年度も継続実施を予定している。

5.10 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。2006 年度は小学生 20 名、中学生 3 名が参加した。

2006 年度は全 6 回で実施した。今年度のねらいは、太陽の日没位置の変化の観察を通して、地球の地軸が傾いたまま公転していることを実感させることとした。

①第 1 回 オリエンテーション・望遠鏡操作講習（平成 18 年 9 月 30 日実施）

第 1 回は例年どおり本事業の概要や日程の説明後、グループを編成し、グループごとに簡単な自己紹介やゲームなどをしてお互いに打ち解けあうようにしてから学習に入った。今回は題材が太陽なので、太陽望遠鏡コーナーや野外モニュメントなどを使って太陽の概略を学習した。その後、移動式望遠鏡の操作実習。使う機材は移動式 10cm 屈折赤道儀式望遠鏡である。明るいうちに設置や操作の仕方を講習し、自由に動かして地上の風景を観察した。チャンスがあれば日没を観察しようと準備していたが、残念ながら雲が多く観察できなかった。夜は雲が多いながらもなんとか望遠鏡を使って観察できた。

②第 2 回 写真の撮り方・位置の記録方法（平成 18 年 10 月 21 日実施）

第 2 回は記録としての写真の撮り方を修得するため、一眼レフカメラの操作講習を行った。全体でカメラの操作を説明した後、グループごとに実際に写真を撮影した。露出についても後で実感できるように、1 箇所でシャッタースピードや絞りを変えて 3 枚撮影した。この日も日没観測を試みたが、雲が多く観測ができなかった。夜は天候が悪かったため露出と光量の関係を説明した。

③ 3 回 観測結果のまとめ・観測実習（太陽位置観測）（平成 18 年 11 月 18 日実施）

第 3 回は前回撮影した写真ができてきたので、写真の記録整理から始まった。整理の仕方を教え、露出による写りの違いに気づかせて、太陽位置の観測の仕方を解説した。この日から日周運動の観測に透明半球を使い、5～10 分おきに太陽の位置を観測して日周運動の延長から日没位置を推定する方法をとった。しかし、この回もうす雲が多く十分な観測ができなかった。

④第 4 回 観測結果のまとめ・観測実習（太陽位置観測）（平成 18 年 12 月 16 日実施）

前回と同じく、撮影した写真を整理したあと、日周運動の観察から始めた。やはり雲が多かったが、次第に回復し、なんとか日没近くまで観測できた。これで太陽の位置が変化したことが子供たちにも把握できたので、日没位置が変化することに気付くと同時になぜ？という疑問も持ったようだ。そこで、どのように変化したか分かるように天文台で観測した写真も提示した。夜は天候が悪かったため、天文台の図書コーナーで太陽の動きについて調べ、課題のヒントとなる資料を探させた。

⑤第 5 回 観測結果のまとめ・結果の考察（平成 19 年 1 月 20 日実施）

前回比較的しっかりと観察でき、課題を把握できたことで、観測に取り組む姿勢にも真剣さが出てきた。寒かったが比較的天気もよく安定して観測できた。観測中、水平環が観測され、珍しい虹の出現に歓声が上がっていた。この日の観測でさらに位置の変化がはっきりしたので、より関心が高まったようであった。

夜はよく晴れたので、食事休憩を利用して 150cm 望遠鏡や 65cm 望遠鏡での観望会にも参加させた。その後、班ごとに日没位置が変化する仕組みについて話し合ったり、資料を探したりした。話し合いの内容に合わせて職員も助言を与え、考えが深まるように配慮した。

⑥第6回 考察とまとめ・発表会・修了証授与（平成19年2月17日実施）

今までの観測データと集めた資料をもとに仕組みをまとめさせた。地球儀を用意したところ、地軸が斜めになっていることがどう影響するのかいろいろに考えたようである。地球儀上に描かれた黄道に着目して答えを見出そうとする班もあれば、中には地球を回すのではなく、支えている台座を回して、地軸の向きが変化することに着目した班もあった。班によってきちんと考えられたところと、あまり考えられなかったところがあったが、過程を重視した。発表会はグループごとにわかっているところまでを発表した。最後に小型の CCD カメラなどを使って職員が解説を行うと、子どもたちは納得したようであった。

その後修了証授与式をして今年度の少年少女研究員を終えた。

今年度も、目でもわかる変化を観測して確認し、その変化から課題を把握、探求する活動を基本として題材を探したが、実施時期に見合う良い題材が見つからずに苦労した。今回は比較的観察しやすい日没位置の季節変化を題材にしたが、本に載っていることと観測したことがなかなかリンクできずに困惑している様子がうかがえた。今まで扱った題材に比べて平易と思ったが、小学生にとってはこれでも難しい問題だったようだ。中学生も天文分野を学習する前の学年だったため、課題としては適切であったようである。参加者は回が進むにつれ現象に気付き、疑問がわき、課題をつかめたことで一生懸命考えるようになった。観察する意欲がわき、観察への姿勢も良くなった。今回も、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。

5.11 天文学校

ぐんま天文台の基本方針のひとつである「本物の体験」の取り組みの一つとして、高校生以上の一般を対象として「ぐんま天文学校」を毎年開催してきた。これは、天文学の基本を体験し、その一端に触れながら、将来の資質を育成することを目的としたものである。本年度は天体の位置測定という単純で基本的なことから、どのように銀河系の成立を解明できるかを考えた。具体的には50年程度の間の位置の変化をしらべその運動から考えられることを考察した。これは10～20年後に世界中で大量に生産されるであろう星の運動のデータから得られる研究成果について参加者に興味をもちつづけてもらい深く理解してもらうためにも有益である。また国立天文台等でも学校に相当するものは行われているが、これらではあまり取り上げられない新鮮なテーマを取り上げるという意味でも斬新なものであったと考えられる。

応募者は16名で、最終的には10名の参加者が全日程を終えた。10月29日、11月12日、12月9日、1月13日に行われ、それぞれ、導入、観測、データ解析、結果の議論を行った。

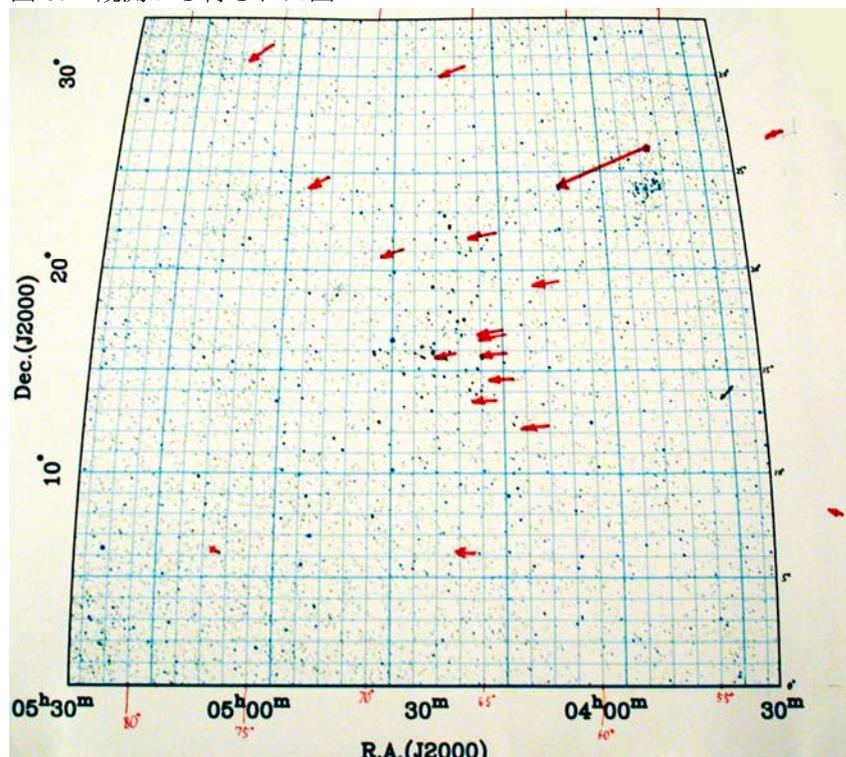
導入では星の運動の舞台である銀河系について、その空間時間スケールについて定量的な感覚がつかめるよう時間をかけて説明した。参加者の質問は自由な発想に基づきレベルが高いものもあり、それまでの様々なところでの研鑽を感じられるものもあった。また発想は科学的な考え方に基づくものも多く、これを通して説明不足な部分を補足する機会にもなり、他の参加者にとっても質問は有益だったようである。

観測では参加者を3グループにわけ、それぞれで作業を共同してもらい、参加者同士の目線での会話も活発にすることが出来た。解析では過去の学校からも計算機に関する参加者のレベルはまちまちであることは予想されたためLinuxは用いずWindowsのみに限定した。

観測から得られたデータは図5.1のようにまとめられ、星団のメンバー星の36,000年間の移動量が矢印で示されるように求まった。これは過去の測定結果とよい精度で一致している。結果の議論ではこの図をもとに、収束点の存在が参加者から指摘された。さらに、視線速度の情報をあわせることで、空の上のみかけの収束運動の原因が実際に空間上の一点に収束するのではなく星団の星が平行移動しているためであることを示した。この具体例をもとに、他の星や星団についてどのような観測が進み、将来に衛星による大量の観測データからどのような展望がもてるのかを示した。主に銀河の形成、進化についての内容が多くなったが、これが銀河

系のみならず一般の銀河の形成のシナリオと関連するかも述べた。参加者のレベルからすれば、外部講師を招聘してまとめてもらうことが理想的であった。本年、これはかなわなかったが必要があれば今後検討すべき事項である。少々難しい内容も含まれたが、参加者アンケートは基本的には好評であった。

図 5.1 観測から得られた図



5.12 ホームページ

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。

コンテンツは1年間で171回更新した。4月にデザインを変更、利用案内を改善、設備紹介を充実させ、問い合わせフォームを設置、HTMLの規格をXHTML 1.0 Strictに変更した。11月9日の水星太陽面通過ではイベント中に速報画像を掲載した。天文台周辺の自然を紹介する新コーナーを設け、写真を毎月更新した。

2月にサーバーを更新するとともに、セキュリティ対策を強化した。

トップページへのアクセス数は1年間で17万3千件(天文台内からのアクセスを除く)であった。

5.13 著作 (新聞記事等)

- 1) 毎週金曜日 上毛新聞「天文台だより」執筆・掲載
- 2) 06/06-07/03 ぐんま見聞録 (群馬県メールマガジン)「天文台通信／満点きらめく高山村から」毎月執筆・掲載
- 3) 06/04/07 群馬読売「ゴールデンウィークの特別開館、彗星観望会」取材
- 4) 06/04/17 「ぐんま天文台と学校との連携校事業の成果」記者発表
- 5) 06/04/17 「超新星 SN2006bb を世界に先駆けて分析～Ic型超新星と判明～」記者発表

- 6) 06/04/17 群馬県ホームページ「ぐんま天文台と学校との連携校事業の成果」掲載
- 7) 06/04/18 上毛新聞, 毎日新聞, 産経新聞, 東京新聞「3億 5000 万光年離れた超新星 SN2006bb の解析に成功」掲載
- 8) 06/04/27 ニュースウォッチ9 (NHK)「シュワスマン・ワハマン第3彗星」事前取材 (06/05/01 生放送)
- 9) 06/04/28 NHK「シュワスマン・ワハマン第3彗星」取材 (06/04/30 放送・定時ニュース)
- 10) 06/05/02 めざましテレビ (フジテレビ)「シュワスマン・ワハマン第3彗星」画像提供
- 11) 06/05/03 ズームイン!! SUPER (日本テレビ)「シュワスマン・ワハマン第3彗星」取材 (06/05/04 放送)
- 12) 06/05/05 週間子どもニュース (NHK)「シュワスマン・ワハマン第3彗星について」取材 (06/05/06 放送)
- 13) 06/05/10 FM 群馬「シュワスマン・ワハマン第3彗星について」収録 (06/05/12 放送)
- 14) 06/05/11 日本経済新聞社「シュワスマン・ワハマン第3彗星, 天文台利用状況, 学校利用対応等」取材
- 15) 06/05/20 上毛新聞「授業に使える天体観測実習講座」取材
- 16) 06/06/07 かいしこ (浅間ハイランドパークニュース)「ぐんま天文台紹介記事」取材 (06/07 発行)
- 17) 06/07/06 フジテレビ「NGC281 の撮影について」問い合わせ
- 18) 06/07/07 上毛新聞「天文講話「上州の七夕」」取材 (06/07/11 掲載)
- 19) 06/07/12 群馬マリオン (朝日新聞)「イベント情報」取材 (06/07/23 掲載)
- 20) 06/07/14 交通新聞社「「散歩の達人」誌のぐんま天文台紹介記事」取材 (06/09 発行)
- 21) 06/07/21 FM 尾瀬「天文講話「上州の七夕」実施案内」収録 (06/07/28 放送)
- 22) 06/07/21 「県立ぐんま天文台入館者 30 万人について」記者発表
- 23) 06/07/22 群馬県ホームページ「県立ぐんま天文台入館者 30 万人について」掲載
- 24) 06/07/23 BS フジ「「ネポスこども CLUB」における web ページ使用について」取材
- 25) 06/07/25 FM 尾瀬「ペルセウス座流星群説明会・観察会のご案内」収録 (06/08/04 放送)
- 26) 06/07/25 FM 尾瀬「ぐんま天文台お盆特別開館のご案内」収録 (06/08/02 放送)
- 27) 06/07/30 上毛新聞, 群馬テレビ, 読売新聞, 毎日新聞, 県広報課「県立ぐんま天文台入館者 30 万人達成」取材
- 28) 06/07/31 オフィス北野「映画「OPUS19/31 (監督・ばんざい!)」」ロケ (07/06 公開予定)
- 29) 06/08/01 FM 群馬「ペルセウス座流星群説明会・観察会広報」生放送
- 30) 06/08/01 FM 尾瀬「天文学校参加者募集」収録 (06/08/11 放送)
- 31) 06/08/02 FM 尾瀬「子ども天文学校少年少女研究員募集」収録 (06/08/10 放送)
- 32) 06/08/04 マックピープル (アスキー出版の Mac 情報誌)「表紙写真撮影と施設紹介」取材 (06/08/29 発行)
- 33) 06/08/16 群馬マリオン (朝日新聞)「子ども天文学校少年少女研究員参加者募集について」取材 (06/08/27 掲載)
- 34) 06/08/22-24 ライナーノーツ (映画制作)「星屑夜曲 (ほしくずのセレナーデ)」天文台ロケ (06/11/26 公開)
- 35) 06/08/23 群馬マリオン (朝日新聞)「天文講話第3回の紹介」取材 (06/09/01 掲載)
- 36) 06/08/25 読売新聞「惑星定義変更によるぐんま天文台の対応について」取材
- 37) 06/08/25 上毛新聞「IAU, 惑星の定義変更について」取材
- 38) 06/08/25 読売新聞「惑星定義変更によるぐんま天文台の対応について」(06/08/26 掲載)
- 39) 06/08/29 群馬テレビ「IAU 総会での議決内容とぐんま天文台の対応について」取材 (当日放送)
- 40) 06/08/29 求人ジャーナル「天文台のイベント紹介」取材 (06/09/17 掲載)

- 41) 06/09/03 読売新聞「「青少年少女研究員」募集期間延長について」取材
- 42) 06/09/07 上毛新聞「天文台イベント（9月～10月）について」取材（イベント時期に合わせて掲載）
- 43) 06/09/07 朝日新聞「IAU 総会と惑星の定義について」取材
- 44) 06/09/13 ぐんま広報「地球を襲った巨大衝突～月の誕生～」執筆（06/10/01 掲載）
- 45) 06/09/21 NHK 前橋支局「天の川および天の川観望会について」取材（06/09/21 放送）
- 46) 06/09/22 メンズブランド（男性ファッション誌）「天文台紹介記事」取材（06/10/06 掲載）
- 47) 06/10/03 「県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ～無料シャトルバスで天文台へ行こう！～」の開催について」記者発表
- 48) 06/10/04 群馬県ホームページ「県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ～無料シャトルバスで天文台へ行こう！～」の開催について」掲載
- 49) 06/10/06 「126 億光年先の光をとらえた！」記者発表
- 50) 06/10/06 共同通信社, 上毛新聞「126 億光年先の光をとらえた！」取材（06/10/07 掲載）
- 51) 06/10/07 上毛新聞「126 億光年先 とらえた 宇宙最大級 爆発の残光」掲載
- 52) 06/10/08 上毛新聞, 朝日新聞, 毎日新聞, 読売新聞, 産経新聞, 東京新聞, 日本経済新聞, NHK, 群馬テレビ等「夜間の虹写真（月光虹）」情報提供
- 53) 06/10/11 FM 尾瀬「県民の日イベント「昼間の星と不思議なカメラ」の紹介」収録（06/10/17 放送）
- 54) 06/10/25 FM 尾瀬「天文講話広報」収録（06/10/30 放送）
- 55) 06/10/31 共同通信社「10/7 の月光虹について」取材
- 56) 06/11/01 群馬県ホームページ「水星の影を観察しよう～「水星太陽面通過観察会」のお知らせ～」掲載
- 57) 06/11/09 上毛新聞「水星太陽面通過について」取材（06/11/10 掲載）
- 58) 06/11/23 群馬マリオン（朝日新聞）「ふたご座流星群説明会・観察会の実施について」取材（06/12/03 掲載）
- 59) 06/11/28 おおみや（タウン誌）「天文台紹介」取材（07/01/10 掲載）
- 60) 06/12/01 パレット（上毛新聞）「ふたご座流星群説明会・観察会の実施について」取材（06/12/08 掲載）
- 61) 06/12/05 FM 群馬「ふたご座流星群説明会・観察会の実施について」取材（06/12/12 放送）
- 62) 06/12/19 東映テレビ・プロダクション「轟轟戦隊ボウケンジャー」ロケ（07/01/28 放映）
- 63) 07/02/27 FM 尾瀬「天文講話第6回広報」収録（07/03/02 放送）
- 64) 07/03/06 キュービックニュース（トヨタ車ユーザー向け広報誌）「ゴールデンウィークのドライブスポット」取材（07/04 掲載予定）
- 65) 07/03/09 FM 群馬「天文講話第6回広報」生放送
- 66) 07/03/11 WEB フォトニュース（群馬県）「ぐんま天文台で土星をみよう！」取材（07/03/13 掲載）
- 67) 07/03/13 大日本図書「中学理科教科書への施設写真掲載」予備取材

5.14 発行物

5.14.1 一般向け広報誌「ステラーライト」

ぐんま天文台では、教育普及活動の一環として、広報誌「ステラーライト」を発行している。広報誌は天文学の考え方や知識の普及のみでなく、天文台成果の発信、天文台活動の報告など

を広く含んでいる。平成 18 年度には 22～24 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。本年度は、惑星の定義が決定され、その結果、冥王星が惑星から外れることになった、国際天文学連合のプラハにおける総会に出席した職員の海外出張報告などのタイムリーな記事を載せることができた。

5.14.2 子ども向け壁新聞「ほしぞら」

教育普及活動の一環として、子ども向け壁新聞「ほしぞら」の作成・配布を行った。広報誌「ステラライト」が主に高校生以上を対象としているのに対し、「ほしぞら」は主に小学校中学年から中学生を対象としている。作成のねらいは、子どもたちに視点を持って日常的に天体を見るきっかけを持たせること、宇宙に興味を持ちぐんま天文台でさらに深く学ぼうとする意欲を持たせることである。18年度はこれまでの流れを踏まえ「日常的に天体を見るきっかけを持たせること」に重きを置き発行した。No.13～15 の各号で「見上げてみよう！！夏の天の川～七夕物語～」 「目に見えない光で宇宙を探れ！！～赤外線ってなあに？～」 「望遠鏡で覗いてみよう！春の銀河達！～あんな形？こんな形？ブラックホール？～」をメインテーマとして昨年度同様、親しみやすい漫画形式を中心に構成した。配布先は17年度同様県内の小学4年生以上中学校までの各校各クラスと県内各図書館・公民館、県立各施設に養護学校本校及び分室などを加え総計 868 ヶ所である。

5.14.3 ぐんま天文台イベントカレンダー

ぐんま天文台では、教育普及活動の一環として「ぐんま天文台イベントカレンダー」を発行している。カレンダーには、月の満ち欠け情報と、一般観望ができる日を☆マークをつけて記載し、天文に関するイベント、天文講話、出張講演会、子ども天文学学校少年少女研究員、天文学学校、望遠鏡使用資格取得講習会、授業に使える天体観測実習講座、談話会、特別開館期間の情報とともに、施設見学・天体観望の案内を載せて天文台の活動を広報している。今年度は天の川の写真とイラストを入れたデザインとし、B2版を2,000部とA4版を10,000部作成し、県内の各教育事務所、各市町村教育委員会、各小・中・高等学校、各図書館・公民館、県立各施設、全国の主なプラネタリウム、科学館、公開天文台、報道機関、観光局、近隣の娯楽施設や旅館に配布した。

5.15 ボランティア

ぐんま天文台のボランティアには、本年度は35名が登録している。活動内容は以下の通りである。

活動の形態	活動時間帯	活動内容	待機場所
来館者の案内・誘導	施設見学 一般観望 イベント	・ドーム・モニュメントなどへの行き方を説明する。必要に応じて見学場所へ誘導する。 ・体の不自由な人や高齢者を介助・誘導する。	2F 展示コーナー 1F 受付前
団体の誘導	団体観望	・いくつかの集団に分かれて観望する団体を誘導し、ドーム内での観望者の整理と安全管理を行う。 (特に学級数の多い学校利用などでの協力)	事務室

来館者の整理 ・安全管理	一般観望 イベント	<ul style="list-style-type: none"> ・ドームにはいつてきた来館者に対し、目を慣らすことや階段・望遠鏡などの位置を伝え、観望の際の安全を図る。 ・観望を待っている人に、待ち時間や望遠鏡がむいている天体を知らせる。 ・観望前後の整列位置を指示し、混乱なく観望できるよう配慮する。 (ドーム担当者と打ち合わせながら、来館者の状況に合わせて対応)	11mドーム または 7mドーム
星座解説	一般観望	<ul style="list-style-type: none"> ・来館者の希望に応じて、そのときに見られる星座を示したり、星座や主な天体の見つけ方、星座にまつわる物語を話したりなど、天文台職員の解説できないことについて説明する。 	各ドームの キャットウォーク

本年度はこれらの行事・イベント等の対応にのべ117名が参加した。

また、今年度は月一回の月例会と、ボランティア活動を充実させるための学習会に加え、初めてボランティアの企画による自主運営イベントを実施した。

本年度の月例会・自主企画等の主な内容は以下の通りである。

	実施日	月例会のおもな内容	参加者数
1	18.4.15(土)	月例会…年間予定の確認 ボランティア登録更新 次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 学習会…デジカメによる天体の撮影 天候不良のためコリメート法の学習と双眼鏡を使った実習	10名
2	18.5.14(日)	学習会…石原桂氏講演「上州の七夕民族伝承」 月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 自主企画主担当者決定	
3	18.6.10(土)	草刈り作業 昼食会／月例会…昼食会会場にて次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 ※終了後、自主企画についての勉強会(有志)	13名
4	18.7.15(土)	月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 天の川観望会の運営方法と内容協議 学習会…双眼鏡の使い方・星雲星団の探し方 (天候不良で中止)	14名
5	18.8.20(日)	月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 天の川観望会内容協議 学習会…星座の見つけ方と物語・星雲星団の探し方 (天候不良中止)	10名
6	18.9.9(土)	月例会…天の川観望会最終確認・次回までの予定確認と協力依頼・学習会・意見交換 学習会…天の川観望会リハーサル(天候不良中止)	13名
7	18.9.16(土) 18.9.23(土)	自主企画イベント「天の川観望会①」 ※天候不良中止 自主企画イベント「天の川観望会②」 予備日の24(日)に実施 参加者130名	— 6名
8	18.10.7(土)	月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換	10名

		デジカメや携帯で月を撮ろう内容確認 天の川観望会反省 学習会…観察望遠鏡を使ったデジカメ・携帯による月の撮影 実習（天候不良中止）	
9	18.11.3(金)	自主企画イベント「デジカメや携帯で月を撮ろう」 参加者 180 名 月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 来年度のボランティア体制・企画について提案	9 名
10	18.12.10(日)	月例会…自主企画イベントの反省 次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 来年度のボランティア体制・企画について協議 他の施設のボランティア体制の紹介	10 名
11	19.1.7(日)	月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 ※降雪のため中止	—
12	19.2.10(土)	月例会…次回までの予定確認と協力依頼・意見交換 来年度の活動計画協議 ボランティア体制について	7 名
13	19.3.10(土)	月例会…活動計画の決定 1 年間の活動の反省と協力へのお礼・意見交換	9 名

5.16 講演会

5.16.1 天文講話

平成 15 年度から、古在由秀台長の天文講話を開催している。平成 15 年度は年間で計 6 回、各偶数月に一回、天文台長により 1 時間行われた。平成 16 年度においては、副台長、参与の講演も入れて回数を 9 回とした。平成 17 年度においては、月 1 回とし、観測普及研究員による主にぐんま天文台における観測成果の発表の場としても利用することとした。平成 18 年度は回数は 6 回としたが、星の伝説にまつわる講演を外部の講師に依頼し、内容にバラエティをもたせることを試みた。

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	うち県外
1	5/14	浜根	彗星は原始の太陽系を見たか?	24	3
2	5/21	石原*	上州の七夕	15	6
3	6/18	古在	月の地球との関係	30	6
4	7/16	橋本	150cm 望遠鏡でみた 10 万色の虹	17	2
5	8/21	長谷川	小さな銀河たち	11	2
6	9/17	古在	惑星の話	42	4

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

- | 参加のきっかけ | 理解度 | 内容量 |
|------------|---------|--------|
| 1: 新聞 | わかりやすい | ものたりない |
| 2: ラジオ放送 | だいたいわかる | ちょうどよい |
| 3: 知人から聞いた | わかりにくい | 多すぎる |
| 4: ホームページ | | |
| 5: 来台して | | |
| 6: ボランティア | | |

リピート回数頻度

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

表 5.14 天文講話参加者年齢層 (H15 データなし)

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

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

平成 17 年度に比べて年間参加者数が少ない理由は、回数減が大きい。一回あたりの参加者は見事なまでに違いが見られない。H17 年度にはボランティアが容易に参加できるよう、ボランティア勉強会と同日に開催していたが、本年はこの設定をはずしたため、ボランティアの方々の参加はいくぶん少なくなったようである。参加のきっかけとしては、ラジオ放送が少なくなった一方で、新聞やホームページが増えてきた傾向が見られるので、今後の広報のあり方に一考の余地があると思われる。参加者の年齢層からは、17 年度に引き続き 50 代以上の方の旺盛な好奇心がうかがわれる。中学高校生の参加が少ないのは残念であるが、交通の便の問題も大きく影響しているものと思われる。リピーターの方は多いが、県外からのリピーターがおられることは特筆に値する。

内容の理解については、よく理解できたという回答が 30% 近くにもなり、内容がもの足りないという回答もある。一方で自由回答欄では子供向けの講演の要望も根強く、バランスや開催の工夫が今後必要になるとと思われる。

5.16.2 出張講演会・出前講座

出張講演会は、平成 14 年度において子ども天文学校の一環として行ったものを継続しているもので、天文台職員が県内の諸施設に出向き、諸施設の普及事業とも連携しながら講演会を行うものである。天文台との地理的な距離が大きい場合や、交通の手段を持たない等の理由で天文台に来ることが難しいと想定される人々に対し、子どもにもわかるような形で天文学の解説をすることを目的としている。

出前講座は県広報課が管理運営しているものの一環である。平成 18 年度は表 5.16 のような講演会を行った。多客期に重なり天文台職員の配置の調整がつかないため実施できなかった事例が一件あった。

表 5.15 出張講演会

実施	施設	講師	タイトル	参加
7/17	太田市こどもの国児童館	田口	驚き！発見！流れ星★	95
7/30	群馬県生涯学習センター	中道	宇宙ってなあに？	75
8/25	高崎市少年科学館	西原	目に見えない不思議な光で宇宙を見る	63
8/26	群馬県総合教育センター	清水 田口	太陽プロミネンスの観察と 9 月 8 日の月食に備えて	19
9/2	利根沼田文化会館	衣笠	天の川のおはなし	22
9/23	東吾妻町コンベンションホール	濱根	天文台は宇宙の探検基地	53

表 5.16 出前講座

日程	注文発注者	講師	題名
8/1	NPO 法人学童クラブ	濱根	最新の宇宙観
9/22	ぐんま新世紀塾みかぼ講座	高橋	宇宙の不思議
10/5	ぐんま新世紀塾西毛講座	田口	最新の宇宙観
10/12	ぐんま新世紀塾中毛講座	中道	宇宙の成り立ち
11/7	伊勢崎間税会	高橋	最新の宇宙観
11/13	明寿大学	濱根	宇宙を考えられる世界に
1/12	東和銀行（株）	橋本	最新の宇宙観
1/17	安中市立西横野小学校	角田	星座観察会
1/25	伊勢崎佐波歯科医師会	田口	宇宙の一生
3/10	ぐんまこどもの国児童会館	田口	最新の宇宙観
3/10	榛東村耳飾り館	濱根	榛東の夜空について

5.17 リモート望遠鏡システム

「観察用望遠鏡・65cm 望遠鏡遠隔操作システム」（以下、リモート望遠鏡システム）は、学校等（遠隔地側）からインターネット回線を通じて天文台側の望遠鏡（観察用望遠鏡及び 65cm 望遠鏡）を操作し、望遠鏡によって得られた画像、天文台側の画像を遠隔地に提供するためのシステムである。また、インドネシア・ボッシャ天文台にも、同様のシステムを構築している。

5.17.1 望遠鏡制御

望遠鏡の制御は、遠隔地側からは Web ブラウザ（IE や Netscape）によっておこなう。天文台側に Web サーバーが設置されており、望遠鏡の動作指示、位置情報の取得等を可能にしている。遠隔地側に表示される画面は、簡単なものになっている。

5.17.2 動画の配信

天文台側の様子を見るためのカメラには、ウェブカメラを使用している。このカメラは Windows で動作する TV 会議システム（NetMeeting）によって、お互いのウェブカメラに写

る動画を交換して見るができる。ただし、回線の容量確保のために、必要に応じて中断しておく場合もある。

5.17.3 実施例

平成 18 年度は、ホームページ上において、県内外の学校、公共の施設から利用希望を募り、リモート望遠鏡利用者講習会を実施した。講習会には、群馬県立あさひ養護学校、埼玉県立川越高等学校の参加があった。その内、あさひ養護学校では、リモート望遠鏡星空観察をおこなった。教室からの望遠鏡遠隔操作だけでなく、実際の天体観望も併せて計画した。

6 月には、ぐんま天文台イベント「南十字星インターネット中継」を行い、インドネシア・リモート望遠鏡を操作し、南天の星空中継をおこなった。インドネシア・ボッシュヤ天文台の協力もあり、美しい星空を中継できた。12 月には、インドネシアにぐんま天文台の星空を配信することができた。

表 5.17 平成 18 年度リモート望遠鏡実施例

日時	場所 (学校)	内容 (対象)	望遠鏡	時間帯
6 月 17 日	ぐんま天文台 映像ホール	南十字星 インターネット中継	・インドネシア GAO-ITB 望遠鏡	夜間 イベント
7 月 02 日	前橋市児童文化センター	リモート望遠鏡説明	・観察用望遠鏡	昼間
10 月 13 日	群馬県立あさひ養護学校	秋の天体観望	・観察用望遠鏡	夜間
12 月 20 日	インドネシア バンドン工科大学	新入生 オリエンテーション	・観察用望遠鏡	夜間

5.18 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。

今年度の主な変更箇所は以下の通り。

- ・「口径比較模型」を更新し、口径の違いによる集光力と角分解能の違いがはっきりと分かるようにした。
- ・「距離と明るさ比較模型」の覗き口を改造し、距離による明るさの違いを見やすくした。
- ・天文クイズと PAONET の端末をタッチパネル式に変更した。
- ・ドームへ通じる階段に、パネル展示「Powers of Ten」と「星の誕生と死、そして誕生」を設置した。

5.19 高等学校特別科学教育支援

平成 18 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 1 校について 1 件、合わせて 5 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 1 件減である。その概要は表 5.18 の通りである。

表 5.18 特別科学教育支援を行った高等学校 (平成 18 年度)

高等学校名	学年	生徒数	実施日	支援内容
慶應義塾高等学校	3	4	平成 18 年 9 月 1 日(金) 2 日(土)	SSH 施設見学、天体観望、観測実習、講義、 解析演習

県立高崎高等学校	2	13	平成 18 年 10 月 19 日(木) 20 日(金) 12 月 14 日(木) 15 日(金)	SSH 講義、観測実習、解析演習・実習
県立高崎高等学校	1	80	平成 18 年 11 月 10 日(金) 11 日(土)	SSH 天体観望・観察、講義、施設見学
県立高崎女子高等学校	2,3	39	平成 18 年 11 月 16 日(木) 22 日(水) 23 日(木)	SSH 講義、天体観望、施設見学
県立桐生高等学校	1,2,3	20	平成 18 年 12 月 8 日(金) 9 日(土) 22 日(金) 23 日(土) 24 日(日)	SPP 施設見学、天体観望、講義、観測実習、 データ解析実習

実施内容

○慶應義塾高等学校 SSH 3 年生 テーマ「分光観測」

生徒数：4 人、引率：1 人、天文台職員：1 人（濱根）

- 平成 18 年 9 月 1 日（木） 13:30～22:00

昼間は、施設見学（屋外モニュメント、太陽展示、150cm 望遠鏡、65cm 望遠鏡）を実施し、観察用望遠鏡の操作講習も合わせて行った。

夜間は、150cm 望遠鏡による天体観望を行った後、観察用望遠鏡を用いた観測実習を行う予定であったが、天候不良のため実施できず、過去に撮影した画像を利用して処理方法を学習した。

- 平成 18 年 9 月 2 日（金） 13:00～24:00

昼間は、恒星カタログデータベース利用法の講習を行った。さらに、当夜の観測計画をグループに分かれて立案し、発表・検討を行った。夜間は再び天候に恵まれず、24 時頃まで待機したが、観測を断念することになった。なお、後日、占有利用として再び観測を行い、無事データを取得するに至った。

○群馬県立高崎高等学校 SSH 2 年生

生徒数：13 人、引率：2 人、天文台職員：3 人（濱根、西原、衣笠）

- 平成 18 年 10 月 19 日(木) 18:30～21:30

天候不良のため、観望等のルーフを閉じた状態で望遠鏡操作実習および冷却 CCD カメラ操作実習を実施した。

- 平成 18 年 10 月 20 日(金) 9:00～13:00

講義「天体の観測」・「データ解析入門」等を実施。

- 平成 18 年 12 月 14 日(木) 18:30～21:30

ぐんま天文台であらかじめ取得していた変光星（RZ Tau および YY Eri）のデータの一次処理を行った。

- 平成 18 年 12 月 15 日(金) 9:00～13:00

ぐんま天文台であらかじめ取得していた変光星（RZ Tau および YY Eri）のデータの二次処理および考察を行った。

○群馬県立高崎高等学校 SSH 1 年生

- 平成 18 年 11 月 10 日(金) 18:30～21:40

生徒数：80 人、引率：4 人、天文台職員：2 人（濱根、西原）

天候不良のため天体観望が実施できず、館内施設見学、および、赤外線天文学に関する講義を行った。

- 平成 18 年 11 月 11 日(土) 9:20～13:30

天体観測に関する講義、および最近の天文ニュースの解説の後、施設見学（図書室、

太陽展示、展示コーナー、150cm 望遠鏡) を実施した。

○群馬県立高崎女子高等学校 SSH 2年生

生徒数：39人、引率：3人、天文台職員：2人（瀨根、西原）

- ・平成18年11月16日（木）

講義「天体観測のABC」を高崎女子高等学校にて実施（講師：瀨根）。

- ・平成18年11月22日（水） 19:00～21:00

150cm 望遠鏡による天体観望と観察用望遠鏡による天体観察を行った。天体観察では、各自がハンドセットにより望遠鏡を操作して、自らの手で天体を導入して観察した。

- ・平成18年11月23日（木） 9:50～12:00

150cm 望遠鏡、65cm 望遠鏡、太陽展示、図書室等の施設見学を行った。

○群馬県立桐生高等学校 SPP 1, 2, 3年生 テーマ「測光観測」

生徒数：20人、引率：2人、天文台職員：3人（瀨根、西原）

- ・平成18年12月8日（金） 19:00～22:00

夜間は、150cm 望遠鏡による天体観望、観察用望遠鏡による望遠鏡操作実習を行う予定であったが、雨天のため、望遠鏡操作実習および冷却 CCD カメラ操作実習のみ実施した。

- ・平成18年12月9日（土） 9:00～12:00

昼間は、施設見学（150cm 望遠鏡、65cm 望遠鏡、図書室）を実施し、加えて、講義「天体観測入門」「赤外線で見える宇宙」を行った。

- ・平成18年12月22日（金） 19:00～22:00

150cm 望遠鏡による天体観望、および、観察用望遠鏡+冷却 CCD カメラを用いた様々な天体の撮像を行った。

- ・平成18年12月23日（土） 9:00～12:00

太陽展示コーナーでの太陽観察、および、講義「測光観測入門」「CCD データ解析入門」を行った。

- ・平成18年12月24日（月） 10:00～17:00

桐生高校にてデータ解析実習を行った（講師：西原）。あらかじめぐんま天文台で用意しておいた変光星（RZ Tau）の撮像データ、および各自で取得した撮像データを使用した。変光星の撮像データの一次処理を行い、フレームごとに測光を行い、明るさの時間変化を求め、光度曲線にまとめた。

6 国際協力・海外研究会参加・海外観測等

古在 由秀

2006年8月15日～22日 チェコ共和国・プラハ国際会議場（私事渡航）

第26回 IAU 総会 SPS、JD 参加・発表

橋本修

2006年8月15日～26日 チェコ共和国・プラハ国際会議場

第26回 IAU 総会 SPS、JD 参加・発表

2006年6月15日～18日 インドネシア共和国・バンドン工科大学、ボッシュヤ天文台

南半球リモートイベント実施

中道晶香

2006年12月11日～15日 豪州・メルボルン大学
“XXIII Texas Symposium on Relativistic Astrophysics Conference 2006” 参加・発表

衣笠健三

2006年8月15日～26日 チェコ共和国・プラハ国際会議場
第26回IAU総会 SPS、JD参加・発表

7 台外委員等

古在由秀

国際天文学連合小天体命名委員会委員 (2007年8月まで)
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、天文学振興財団、仁科記念財団、住友財団、学士会評議員
日本学士院会員

清水実

りくべつ宇宙地球科学館 (愛称：銀河の森天文台) 技術専門員

橋本修

国立群馬工業高等専門学校 非常勤講師

濱根寿彦

彗星会議運営委員

衣笠健三

日本天文学会月報編集委員(2007年1月より)
公共天文台ネットワーク (PAONET) 運営委員 (2006年5月まで)