

IAUと日本の天文学の100年

—地上観測分野を中心として— (2)



岡村 定 矩

〈東京大学エグゼクティブ・マネジメント・プログラム 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1〉

日本天文教育普及研究会会長

e-mail: sadanori.okamura@emp.u-tokyo.ac.jp

2019年は国際天文学連合（IAU）創立100周年であった。この機会に、主に地上観測分野を中心に日本の天文学のこれまでの100年の発展とIAUとの関わりを概観する。前回に続く第4章では、日本の天文学の発展を世界の天文学の流れの中で概観する。

4. 日本の天文学の100年：年表

この100年間の日本天文学を世界の流れの中で概観してみる。このためにIAU創立の少し前から現在まで、ほぼ10年ごとの年表を作成した。第1列に西暦年、第2列に「理科年表」の「発明発見と重要事項」にある項目と筆者の追記事項、第3列に日本の主な研究組織の設立等の情報、第4列に日本の主な地上望遠鏡と装置を示した（表1-表11）。事項の選定は筆者の調査した範囲で主観的に行った。重要な事柄で掲載されていない事柄があるかと思うがご許しいただきたい。

日本の天文学研究に重点をおいた同形式の表は、「日本天文学の百年」[8]の第V部第3章にある。この本は日本天文学会創立100周年を記念して出版されたもので、日本の天文学の100年の歩みが詳細に記録されている。最近の100年に限らず日本の天文学の歴史を記述した文献[9-11]も紹介しておく。

○1920年以前（表1）

IAU創立の1919年までに世界では、セファイドの周期-光度関係、HR図、一般相対性理論が発表され、100インチ望遠鏡が完成して、人類の宇宙観の描き直しの幕が開こうとしていた。日本

では、東京大学（以後、東大）の天文学教室が発足したばかりであった。

○1920年代（表2）

渦巻き星雲の正体が銀河であることがわかり、さらに銀河からなる宇宙が膨張しているというハッブル-ルメートルの法則が発見され、人類の宇宙観は根底から描き直された。しかし、次節に述べるようにこのことが日本の研究者に広く知られるのは1930年代になってからと思われる。日本では、東京天文台の麻布から三鷹への移転が、関東大震災後の1924年に完了した。京都大学（以後、京大）に花山天文台が設立され、30 cmの屈折赤道儀等が設置された。

○1930年代（表3）

世界的には、宇宙電波が発見され、太陽の熱源が核融合反応によることが明らかとなり、ブラックホールの理論予測がなされた。しかし、日本は戦争への道を歩み始め、東北大学天文学教室が設立された以外、研究組織や観測装置に関しては見るべきものがない。

一方、1930年代の「天文月報」には、世界の研究動向を紹介するシリーズものの解説記事が多数掲載されている。それらの多くは日本天文学会の年会における講演に基づくものである。いくつ

表1 1920年以前

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置 (抜粋)
1908	セファイドの周期-光度関係 (-1912)	日本天文学会創立	
1911	HR図の発表 (-1914)		
1915	一般相対性理論 (-1916)		
1917	ウィルソン山天文台100インチ望遠鏡完成		
1918	ヘンリードレーパー星表 (-1924)		
	小惑星の族 (平山族) の発見		
1919	国際天文学連合 (IAU) 創立	東京大学理学部天文学科 (源流は古い)	
	一般相対論の検証 (皆既日食時の恒星観測)		
1920	干渉計による恒星直径の測定		

表2 1920年代

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置 (抜粋)
1921	サハの電離式	京都大学宇宙物理学教室 (源流は古い)	東京天文台 (東天) 所有 (麻布にて) レプソルド子午儀
		東京天文台が理学部附置から東京大学附置となる	ブラッシャー写真儀 ゴーチェ子午環など
1922	星座名表記と略符号		
1923		(関東大震災)	
1924	恒星の質量-光度関係の定式化	東天: 東京天文台三鷹へ移転完了 (1914-)	
	渦巻星雲の正体判明 (M31のセファイド)		
1925	シリウスB (白色矮星)		
	恒星の主成分は水素であることの発見		
1926	星の内部構造理論		
1927	銀河系の回転		東天: 20 cm 赤道儀
1928	星雲線の同定		東天: 塔望遠鏡
1929	ハッブル-ルメートルの法則	京大: 花山天文台設立	京大: 30 cm, 18 cm 屈折, 25 cm 反射など 東天: 65 cm 赤道儀
1930	88星座の確定		
	冥王星の発見		

かを紹介する。「星雲の彼方」[12-16], 「恒星運動から銀河回転まで」[17-19], 「恒星進化概論」[20] (1930-31年), 「天体分光学について」[21-23] (1932年), 「宇宙線について」[24-26], 「現代の宇宙観」[27, 28] (1933年), 「変光星の分光学的研究」[29, 30], 「天体写真術の根本問題」[31-33] (1934年), 「写真測光の話」[34-37] (1935年), 「白色矮星を繞る諸問題」[38-41], 「島宇宙より島宇宙へ」[42-46] (1936年), 「太陽コロナ・スペクトルに関する研究の現状」[47-50] (1938年), 「太陽吸収線の輪郭について」[51-54] (1939年), 「星のエネルギーの話」[55, 56], 「理論天文学序」[57-59] (1940-41年)。こ

れらを見れば, 日本の研究者が困難な状況の中でも世界の先端を見据えていたことがわかる。

○1940年代 (表4)

日本では, 前半は第二次世界大戦の最中であり後半は敗戦からの復興期であった。日本においては研究組織や観測装置に関しては見るべきものがない状態が続いたが, ようやく1949年に東京天文台乗鞍コロナ観測所が設置された。

戦争は日常の研究にも大きな影響を与えていたことが天文月報から読み取れる。1942年以降, 掲載記事の中で, 以前のように世界の研究動向を扱う重厚な記事が少なくなり, 年間のページ数も減り合併号も出始めた。1941年以前は年間200

表3 1930年代

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置 (抜粋)
1931	宇宙電波の発見 チャンドラセカール質量限界	(満州事変)	
1933	リオフィルターの発明		
1934	超新星の性質の解明	東北大学天文学教室 (源流は古い)	
1935	中性子星の理論予測		
1937	銀河団のミッシングマスの指摘		
1938	原子核反応による太陽熱源の説明 (-1939)		
1939	電離水素領域の概念の提唱 恒星質量ブラックホールの理論的予測	(第二次世界大戦勃発)	
	水素陰イオンの同定		
1940	太陽のコロナ輝線の同定 (1939-)		
	星間分子の発見		

表4 1940年代

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置 (抜粋)
1941		(真珠湾攻撃, マレー作戦)	
1942	太陽電波の発見 Tタウリ型星の発見 (-1947)		
1944	恒星の種族Iと種族IIの区別		
1945	星間中性水素からの21 cm線の予言	(第二次世界大戦終戦)	
1946	ビッグバン理論の提唱 電波干渉計の原理		
1947	恒星の磁場の観測		
1948	パロマー200インチ望遠鏡完成 定常宇宙論の提唱		
1949		東天: 乗鞍コロナ観測所設置	
1950	彗星核の汚れた雪玉モデル	(朝鮮戦争勃発-1953)	

ページ程度だったが、'42, '43, '44年はそれぞれ、160, 145, 92ページとなり、'45年と'46年は発刊できず、'47年ようやく48ページで発刊された。その'47年の第40巻の最後には以下の文章がある。『編輯おわび: 天象の関係もあるのであるべく前月に渡る様にと心がけてるにも拘わらず、電力不足のため11, 12月号の発行がおくれ、年を越すやうになり申し訳のないことゝ思っています。新年に入って取り返す予定でゐますからお許しの程を。』*8。年間ページ数が戦前と同程度の190ページにまで回復したのは1951年の第44巻からであった。

一方世界では、ビッグバン宇宙論と定常宇宙論が提案され現代の観測的宇宙論への流れが生まれた。1948年に、『主にハーヴァード大学のシャプレー氏の見解にもとづいて近頃の一つの考えを紹介しよう』として天文月報に掲載された記事「宇宙の年齢」[60]には次の記述がある。『このように色々な事柄が数十億年を指している。そのときに何か非常に重大な事件が起つたらしい。それを『天地創造』と呼んでも良いだろうし、或いは宇宙の膨張が始まった時、そして種々の副産物の生まれたときと呼んでも良いであろう。(中略) いずれにせよ数十億年と云う数字は何か宇宙の年

*8 引用中の漢字の旧字体のみ現在の字体に変換した。以下同じ。

表5 1950年代

西暦年	発見発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
1951	星間中性水素からの21 cm線の観測		東天： 乗鞍10 cm コロナグラフ
1952	セファイドの種族IとIIの区別		
1953	補償光学の原理の提唱		東天： 10 m 太陽電波望遠鏡
	トリプル α 反応の提唱		
1955	ダイナモ理論の提唱	(東西冷戦時代の始まり -1989)	
	星の初期質量関数関数の指定		
1957	最初の人工衛星スプートニク1号		
	星の内部での元素合成		
	AURA (全米天文学大学連合) の設立		
1958	NASA (アメリカ航空宇宙局) の設立		
1959	最初の人工惑星ルナ1号		
1960	グリーンバンク90 m 電波望遠鏡	東天： 岡山天体物理観測所設立	東天： 岡山188 cm 望遠鏡

表6 1960年代

西暦年	発見発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
1961	原始星の林フェーズの発見		
	キューサーの発見 (-1963)		
1962	太陽の5分振動の発見	東天： 堂平観測所設立	東天： 岡山91 cm 望遠鏡, 堂平91 cm 望遠鏡
	X線星の発見		
	ESO (ヨーロッパ南天天文台) の設立		
1964		(東京オリンピック)	
1965	宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の予言		
	宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の発見		
	太陽近傍のミッシングマスの指摘		
1967	パルサーの発見		
	オリオンBN (原始星)/KL (星雲) の発見		
	電弱統一理論の提唱		
1968		京大： 飛騨天文台設立	京大： 飛騨60 cm 望遠鏡 (花山天文台より移設)
1969	人類の月面到達 (アポロ11号)	東天： 野辺山太陽電波観測所設立	東天： 岡山65 cm 太陽クーデ望遠鏡
1970	ウエスターボルク電波干渉計完成		東天： 6 m ミリ波望遠鏡

齢と呼ばれるべきものらしいとシャプレー氏は言う。』。同じ年にパロマーの200インチヘール望遠鏡が完成した。

○1950年代 (表5)

日本は戦争の影響からまだ十分立ち直れていないが、1953年には口径10 mの太陽電波望遠鏡が登場した。そして1960年には東京天文台岡山天体物理観測所が設立され、我が国初の大型望遠鏡であるグラブ-パーソンズ社製の188 cm反射望遠鏡が設置された。

世界では、中性水素21センチ線が観測され、

ソ連が人類最初の人工衛星を打ち上げた。口径90メートルの電波望遠鏡がグリーンバンク天文台に建設された。

○1960年代 (表6)

日本では東京天文台で新たな観測所が開設され、京大の飛騨天文台が設立された。いくつかの中口径望遠鏡ができ、電波では初のミリ波望遠鏡(口径6 m)が作られた。

世界では、キューサー、X線星、パルサーと発見が続いた。1965年に宇宙マイクロ波背景放射が発見され、ビッグバン宇宙論と定常宇宙論の決

表7 1970年代

西暦年	発見発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
1971	銀河団からのX線放射の発見		東天：乗鞍25 cm コロナグラフ
	ブラックホール候補 Cyg X-1 の同定		
1972	エフェルスベルク 100 m 電波望遠鏡完成		京大：飛騨65 cm 屈折望遠鏡
		京大：大宇陀観測所開所	京大：大宇陀40 cm シュミット望遠鏡
1973	ガンマ線バースト発見の報告（発見は1967）		京大：上松1 m 赤外線望遠鏡
1974		東天：木曾観測所設立	東天：木曾105 cm シュミット望遠鏡
1975	連星系をなすパルサーの発見		
	ESA（ヨーロッパ宇宙機関）の設立		
1976	銀河団ガススペクトルに鉄輝線を検出		
1978	宇宙大規模構造の発見（-1986）	東天：野辺山宇宙電波観測所設立	
1979	重力レンズによるクェーサーの二重像		京大：飛騨ドームレス太陽望遠鏡
	連星パルサーによる重力波の間接確認		
	楕円銀河からの広がったX線放射		
	1.8 m×6 集合鏡望遠鏡（MMT）完成		
	IAU Office 開設（パリ天文台；1987にIAPへ）		
1980	双極分子流の発見		
	渦巻銀河の平坦な回転曲線（-1982）		
	VLA（電波干渉計）完成		

着がかった。観測的宇宙論の始まりの年と言ってもよいだろう。1969年に人類が月に到達した。ウェスターボルクの電波干渉計が完成した。

○1970年代（表7）

日本でもようやく近代的な観測装置が登場し始める。木曾観測所、野辺山宇宙電波観測所などいくつかの新たな観測所が設置された。

世界では先の10年に続いて、ブラックホール候補天体、ガンマ線バースト、連星パルサー、重力レンズなど発見が相次いだ。ダークマターの存在を確証づけることになった渦巻き銀河の平坦な回転曲線と楕円銀河のX線ハローが発見され、さらには宇宙の大規模構造の兆候も見え始めて、観測的宇宙論が花開いた。初めての集合鏡望遠鏡であるMMTが完成した。IAU専用の事務所がパリ天文台に開設された。

○1980年代（表8）

日本では、重要な二つの全国共同利用機関である宇宙科学研究所と国立天文台が設立され、天文学の推進体制が格段に強化された。また新たな観測装置が続々と登場した。超新星1987Aからの

ニュートリノがカムイオカンデで捕らえられた。

世界では、1990年にハッブル宇宙望遠鏡が打ち上げられた。またCOBE衛星により、宇宙マイクロ波背景放射（以後CMB）のスペクトルが精密に測定され、その温度が精密に決定された。

○1990年代（表9）

日本では1991年にすばる望遠鏡の建設が始まり、2000年にはVERAの建設も始まった。特色ある望遠鏡や観測装置が続々登場した。1997年にIAU総会が京都で開催され、世界の天文学者に日本の天文学を紹介した。2000年にすばる望遠鏡が完成し、光赤外の観測分野で日本は世界の第一線に立った。

世界では、1992年に、あるはずと思われながら長い間検出されなかったCMBの温度ゆらぎをCOBE衛星がついに検出した。1995年には、長年探し求められていた太陽以外の恒星の周りを回る太陽系外惑星が発見され、さらに1998年には宇宙の加速膨張という驚くべき観測結果が示された。銀河系中心のブラックホールの存在が確立した。

表8 1980年代

西暦年	発見発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
1981		宇宙科学研究所設立	
1982		東天：野辺山宇宙電波観測所開所	東天：野辺山45 m ミリ波望遠鏡
			東天：野辺山10 m5 素子ミリ波干渉計
1983			東大：カミオカンデ
1984		第3回IAU-APRM（アジア-太平洋地域会議；京都）	
1986			岡山188 cm CCDカメラ
1987	超新星SN1987Aからのニュートリノ		
	1988 L型褐色矮星の発見	国立天文台（国天）設立	東大：60 cmサブミリ望遠鏡
		木曾観測所：東天から東大へ	通総研：1.5 m赤外線望遠鏡
			宇宙研：1.3 m赤外線望遠鏡
1989		（ベルリンの壁崩壊と冷戦時代の終結）	木曾 CCDカメラ
1990	ハッブル宇宙望遠鏡打ち上げ	西はりま天文台開所	国天：太陽フレア望遠鏡
	CMB スペクトルの精密測定	宇宙科学振興会設立	

表9 1990年代

西暦年	発見発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
1991		国天：すばる望遠鏡建設開始	
1992	CMBの温度ゆらぎの発見		国天：野辺山電波ヘリオグラフ
	冥王星型天体（1992QB1）の発見		京大：大宇陀60 cm RC望遠鏡
	バルサーの周りを公転する惑星の発見		
1993	ハローコンパクト天体（MACHO）の発見		
	原始惑星系円盤の直接観測		
	10 mモザイク鏡望遠鏡（Keck-I）完成		
1994		天文学振興財団設立	国天：1.5 m赤外シミュレータ
			鹿児島大：6 mミリ波望遠鏡
1995	太陽系外惑星の発見		
	T型褐色矮星の発見		
	若い褐色矮星の発見		
1996	原始星の出すX線放射の観測		名大：チリ4 mミリ波望遠鏡なんてん
	巨大メートル波電波望遠鏡（GMRT）完成		東大：スーパーカミオカンデ
1997	ガンマ線バーストの残光と銀河系外起源	第23回IAU総会（京都）	
1998	グリニッジ天文台の廃止		東大：富士山頂サブミリ波望遠鏡
	銀河系中心のブラックホールの証拠		
	8.1 m VLT-1望遠鏡完成		
	宇宙の加速膨張の発見（-1999）		
1999		ぐんま天文台開設	ぐんま1.5 m望遠鏡
			国天：TAMA300稼働
2000	すばる望遠鏡運用開始		国天：8.2 mすばる望遠鏡
	トランジット法による太陽系外惑星の検出	国天：VERA建設開始	名大：1.4 m IRSE 赤外線望遠鏡
			国天：すばる望遠鏡Suprime-Cam

○2000年代（表10）

日本では、国立天文台と宇宙科学研究所がそれぞれ他の組織と統合改組された。2004年にはアルマ（ALMA）望遠鏡の建設が始まり、他にも

特色ある装置が多数登場した。新しい組織や装置が誕生する一方で、長年活躍した装置の廃止や利用形態の変化が見られるようになった。

世界では、CMBの温度ゆらぎの観測を他の観

表10 2000年代

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
2001	ガン-ピーターソンの谷の発見 ハッブル定数の高精度決定 グリーンバンク100×110 m望遠鏡 (GBT) 完成		鹿児島大: 1 m 光赤外線望遠鏡
2002		第8回IAU-APRM (アジア-太平洋地域 会議; 東京)	東大: ハワイ2 m マグナム望遠鏡
2003	宇宙論パラメータの精密決定	宇宙科学研究所JAXAに統合	国天: VERA (水沢, 小笠原, 石垣島, 鹿児島) 京大: 飛騨太陽磁場活動望遠鏡
2004	マイクロレンズによる太陽系外惑星	国立大学法人化 自然科学研究機構設立 国天: アルマ (ALMA) 望遠鏡建設開始 広大: 東広島天文台設立	西はりま2 m なゆた望遠鏡 国天: チリ10 m ASTE 望遠鏡 名大: ニューゼaland 1.8 m MOA 望 遠鏡 名大: チリ4 m ミリ波望遠鏡なんてん2 東工大+国天: MITSuME 望遠鏡
2006	惑星の定義と太陽系天体の種族名称		広大: 1.5 m かなた望遠鏡 石垣島105 cm むりかぶし望遠鏡
2007		石垣島天文台開設 東大: カブリ数物連携宇宙研究機構設立	
2008	冥王星型天体という名称を採択 太陽系外惑星の直接撮像	日本天文学会創立100周年	
2009	逆行する太陽系外惑星 太陽系外の岩石惑星の検出	国天: 乗鞍コロナ観測所共同利用終了	東大: チリ1 m miniTAO 望遠鏡
2010			国天+大学: JVN (VLBI ネットワーク) 宇宙研: はやぶさの帰還

表11 2010年代.

西暦年	発明発見と重要事項など	日本の天文研究組織など	日本の地上望遠鏡と装置（抜粋）
2011		大学連携光赤外拠点ネットワーク (東日本大震災)	北大: 1.6 m ビリカ望遠鏡
2012		東大他: KAGRA 建設開始	
2013	アルマ望遠鏡運用開始	日本天文学会新法人移行	国天: アルマ望遠鏡
2014		国天: TMT 建設開始 大型計画マスタープラン (日本学術会 議; 3年毎) 野辺山電波ヘリオグラフ 名大に移管	国天: すばる望遠鏡Hyper Suprime-Cam
2015			
2016	ブラックホール連星合体時の重力波		
2017	中性子星合体のキロノバの観測		
2018	東アジアVLBI観測網観測開始	岡山天体物理観測所共同利用終了	京大: 3.8 m せいめい望遠鏡 宇宙研: はやぶさ2リュウグウ到達
2019	M87のブラックホールシャドウの撮像		東大: 木曾シュミット望遠鏡トモエゴゼ ンカメラ 東大他: KAGRA 観測開始

測と合わせてハッブル定数など宇宙論パラメータが精密に決定され、「精密宇宙論」の時代に入った。

○2010年代 (表11)

大学連携光赤外拠点ネットワークという新たな

取り組みが始まった。2012年には重力波望遠鏡KAGRAの建設が始まり、2013年にはアルマ望遠鏡が運用を開始した。アルマ望遠鏡はかつてない分解能と集光力で、太陽系外惑星の形成現場の詳細、遠方銀河の星生成活動などを明らかにしつつ

ある。画期的な撮像能力を持つ二つのカメラ、ハイパーシュプリームカム (Hyper Suprime-Cam: HSC) とトモエゴゼンが開発された。

世界的には、2016年には二つのブラックホールの合体による重力波観測の報告があり (実際の観測は2015年)、2017年には二重中性子星連星の合体で発生した重力波とキロノバが観測され、重元素生成の現場であることが確認された。さらに2019年にはイベントホライズンテレスコープによるM87のブラックホールシャドウの画像が公表された。これらの大発見にも日本の研究者が重要な役割を果たしている。

これまで見てきた日本の研究組織と観測装置に関する主な出来事を、日本人のIAU個人会員数の推移に重ねてみたものが図5である。日本の天文学の進歩とIAU個人会員数の増加が歩を合わせていることがわかる。日本人が務めたIAUの主要ポストの推移などについては後に第7章で議論する。

参考文献

- [8] 日本天文学会百年史編纂委員会編, 2008, 日本の天文学の百年 (恒星社厚生閣)
- [9] Nakamura, T., & Orchiston, W., eds. 2017, *The Emergence of Astrophysics in Asia* (Springer)
- [10] 中村士, 2014, 東洋天文学史 (丸善)
- [11] 小暮智一, 2015, 現代天文学史 (京都大学学術出版会), 第8章
- [12] 萩原雄祐, 1930, 天文月報, 23, 221
- [13] 萩原雄祐, 1931, 天文月報, 24, 1
- [14] 萩原雄祐, 1931, 天文月報, 24, 41
- [15] 萩原雄祐, 1931, 天文月報, 24, 61
- [16] 萩原雄祐, 1931, 天文月報, 24, 87
- [17] 鎬木政岐, 1931, 天文月報, 24, 121
- [18] 鎬木政岐, 1931, 天文月報, 24, 145
- [19] 鎬木政岐, 1931, 天文月報, 24, 165
- [20] 平山清次, 1931, 天文月報, 24, 141
- [21] 藤田良雄, 1932, 天文月報, 25, 5
- [22] 藤田良雄, 1932, 天文月報, 25, 28
- [23] 藤田良雄, 1932, 天文月報, 25, 47
- [24] 鈴木敬信, 1933, 天文月報, 26, 121
- [25] 鈴木敬信, 1933, 天文月報, 26, 145
- [26] 鈴木敬信, 1933, 天文月報, 26, 167
- [27] 松隈健彦, 1933, 天文月報, 26, 141
- [28] 松隈健彦, 1933, 天文月報, 26, 161
- [29] 服部忠彦, 1934, 天文月報, 27, 81
- [30] 服部忠彦, 1934, 天文月報, 27, 101
- [31] 吉田正太郎, 1934, 天文月報, 27, 181
- [32] 吉田正太郎, 1934, 天文月報, 27, 211
- [33] 吉田正太郎, 1934, 天文月報, 27, 226
- [34] 相田八之助, 1935, 天文月報, 28, 143
- [35] 相田八之助, 1935, 天文月報, 28, 164
- [36] 相田八之助, 1935, 天文月報, 28, 183
- [37] 相田八之助, 1935, 天文月報, 28, 197
- [38] 島村福太郎, 1936, 天文月報, 29, 3
- [39] 島村福太郎, 1936, 天文月報, 29, 27
- [40] 島村福太郎, 1936, 天文月報, 29, 57
- [41] 島村福太郎, 1936, 天文月報, 29, 78
- [42] 清水彊, 1936, 天文月報, 29, 21
- [43] 清水彊, 1936, 天文月報, 29, 45
- [44] 清水彊, 1936, 天文月報, 29, 73
- [45] 清水彊, 1936, 天文月報, 29, 166
- [46] 清水彊, 1936, 天文月報, 29, 184
- [47] 畑中武夫, 1938, 天文月報, 31, 168
- [48] 畑中武夫, 1938, 天文月報, 31, 184
- [49] 畑中武夫, 1938, 天文月報, 31, 204
- [50] 畑中武夫, 1938, 天文月報, 31, 220
- [51] 藤田良雄, 1939, 天文月報, 32, 3
- [52] 藤田良雄, 1939, 天文月報, 32, 19
- [53] 藤田良雄, 1939, 天文月報, 32, 39
- [54] 藤田良雄, 1939, 天文月報, 32, 63
- [55] 畑中武夫, 1940, 天文月報, 33, 56
- [56] 畑中武夫, 1940, 天文月報, 33, 72
- [57] 萩原雄祐, 1940, 天文月報, 33, 167
- [58] 萩原雄祐, 1940, 天文月報, 33, 181
- [59] 萩原雄祐, 1941, 天文月報, 34, 1
- [60] 畑中武夫, 1948, 天文月報, 41, 1
- [61] https://www.iau.org/static/administration/about/strategic_plan/strategicplan-2020-2030-jp.pdf (2020.1.10)
- [62] 土居客郎, 1959, 天文月報, 52, 76
- [63] 宮本正太郎, 1959, 天文月報, 52, 49