

# 全国星空継続観察の休止に伴う夜空の明るさ観察 平成 26 年度調査報告書

平成 27 年 3 月

星空公団・デジカメ星空診断

<http://dcdock.kodan.jp/>

## 1. はじめに

星空公団では、環境省が 25 年間にわたって続けてきた全国星空継続観察が休止となることから、その代替りとなる星空公団独自の調査を実施いたしました。これは、これまで 25 年間連続してきた夜空の明るさのデータがいったん途切れることを防ぎ、継続的なデータの蓄積につなげていくための試みとして、全国のみなさまにデータ提供の協力を呼びかけ、実施したものです。

全国星空継続観察は、星空観察という身近な方法で大気環境の調査を行い、大気環境保全に関する国民の意識を高めることを目的として、昭和 63 年より実施されてきた事業です。この事業では、肉眼や双眼鏡を用いて星空の見え方の違いを比較する方法や、夜空の写真から背景の明るさを測定する方法で夜空の明るさが継続的に調査されてきました。調査には全国の多くの団体が参加し、わたしたちを取り巻く大気や星空といった自然環境に目を向ける非常に効果的な活動となっていました。また、測定された夜空の明るさは、上空に漏れ出した地上の照明光が、大気中の水蒸気やチリ、黄砂などによって散乱された結果であり、大気環境の保全のみならず、夜間照明の効率的な利用を考える上でも重要なデータとなっています。

しかしながら、この全国星空継続観察については事業仕分けにより予算がカットされ、またデータの集計を行っていた全国星空継続観察システムの運用についても平成 24 年度末をもって休止されました。それに伴い、平成 25 年夏期以降は当面の間、この事業が行われないこととなり、25 年間にわたって連続してきたデータがいったん途切れる恐れが生じています。星空公団では、継続的なデータを蓄積するため、全国星空継続観察で行われてきた調査のうち、特に継続が必要と思われる「写真撮影による調査」について、全国のみなさまのご協力のもと、これまでと同一の方法でデータを取得し、分析を行う調査を実施しました。

## 2. 調査方法

定点観察地点(全国 21 地点)を含む全国において、デジタルカメラを用いて天頂付近の星空を一定の条件(30 秒、60 秒、120 秒の順で各 2 回(計 6 枚を撮影))で撮影する。この天頂付近の星空を撮影したデジタルカメラ写真から夜空の明るさを表す「等級(mag/□")」を単位とする「夜空の明るさ」を求める。この「夜空の明るさ」の値が大きいくほど夜空が暗いことを示し、星空の観察に適した状態になる。なお、「夜空の明るさ」は、デジタルカメラによって撮影されたデジタル画像を処理することで測定し求めている。

夏期調査期間として平成 26 年 8 月 16 日(土)～8 月 29 日(金)を、また冬期調査期間として平成 27 年 1 月 11 日(日)～1 月 24 日(土)を設定し、全国に調査を呼びかけた。調査の実施状況を表 1 に示す。全国のみなさまのご協力により、夏期は定点 7 地点を含む 31 地点で、冬期は定点 12 地点を含む 37 地点で調査を実施し、夜空の明るさの分析を行った。

**表 1 平成 26 年度調査実施状況**

	夏期調査	冬期調査
定点	7 地点	12 地点
一般	24 地点	25 地点
合計	31 地点	37 地点

### 3. 調査結果

#### 3.1. 星空の写真撮影の結果(夏期)

平成 26 年度夜空の明るさ観察夏期調査では、平成 26 年 8 月 16 日(土)～8 月 29 日(金)の期間内に 31 地点で星空の写真撮影が行われた。定点観察団体による夜空の写真撮影の結果を表 2 および図 1 に、一般地点の写真撮影の結果を表 3 に示す。等級/□”は、星空の明るさを示す単位であり、値が大きいほど夜空は暗く、星がみえやすいということになる。

表 2 定点観察団体による夜空の写真撮影の結果(夏期)

No	団体名	都道府県	撮影場所	撮影日時	天候	夜空の明るさ (等級/□”)
1	札幌市青少年科学館	北海道	札幌市天文台	8月26日	快晴	17.8
2	りくべつ宇宙地球科学館 (銀河の森天文台)	北海道	銀河の森天文台屋上	8月27日	快晴	21.5
3	仙台市天文台	宮城県	仙台市天文台	8月20日	晴れ	19.5
4	星の村天文台	福島県	欠測			
5	作新学院高等学校 科学部天文グループ	栃木県	欠測			
6	岩槻星空をミール会 (岩槻児童センター)	埼玉県	さいたま市立 岩槻児童センター	8月18日	晴れ	17.9
7	なかのZERO プラネタリウム	東京都	欠測			
8	国立天文台	東京都	国立天文台・南棟屋上	8月19日	晴れ	17.8
9	平塚市博物館	神奈川県	欠測			
10	富山市天文台	富山県	欠測			
11	浜松市	静岡県	欠測			
12	名古屋市科学館	愛知県	欠測			
13	東栄町	愛知県	東栄町森林体験交流センター 「スターフォレスト御園」	8月20日	晴れ	20.6
14	大阪市立科学館	大阪府	欠測			
15	兵庫県立西はりま 天文台公園	兵庫県	欠測			
16	さじアストロパーク 佐治天文台	鳥取県	欠測			
17	広島市こども文化科学館	広島県	広島市こども文化科学館	8月22日	晴れ	17.2
18	(財)星のふるさと 「星の文化館」	福岡県	欠測			
19	伊万里市	佐賀県	欠測			
20	都城市(高崎星を見る会)	宮崎県	欠測			
21	竹富町 (波照間島星空観測タワー)	沖縄県	欠測			

※夏期の一部のデータについては測定精度が向上したため、ウェブにて公開済みのデータに対し、一部値が異なるものがある。

## 星空の写真撮影の結果

● 定点観察地

団体名  
市区町村<都市規模>  
観察結果

<都市規模>

1	巨大都市	100万人以上
2	大都市	30万人以上
3	中都市	10万人以上
4	小都市	10万人未満

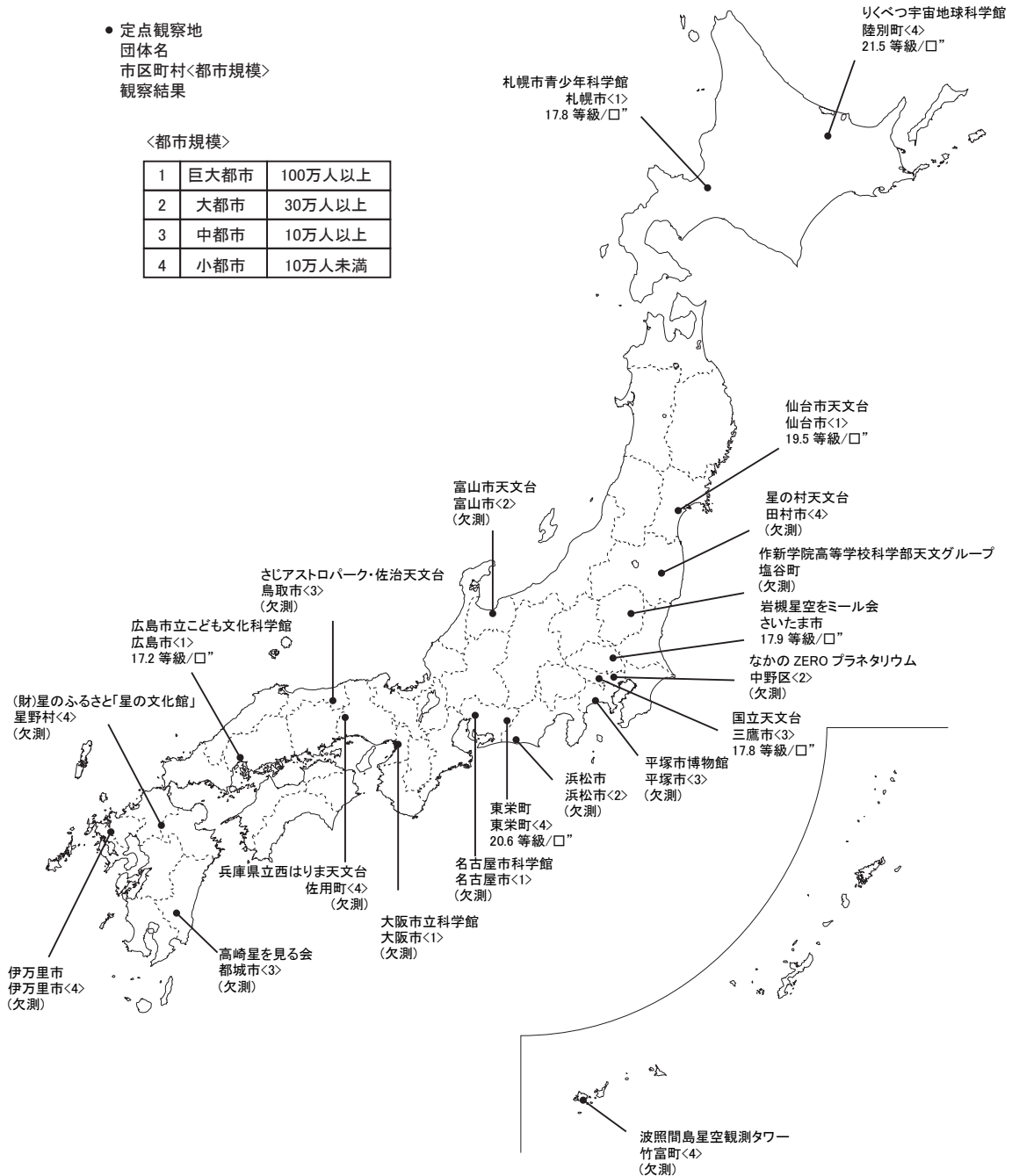


図 1：定点観察団体による夜空の写真撮影の結果(夏期)

表 3：一般地点の夜空の写真撮影の結果(夏期)

都道府県	撮影場所	日時	天候	夜空の明るさ (等級/□°)	ばらつき	備考
北海道	札幌市青少年科学館屋上	8月29日 22時20分	晴れ	17.2	0.30	
北海道	弟子屈町屈斜路・和琴半島	8月27日 20時44分	晴れ	21.4	0.13	
北海道	望来	8月28日 22時40分	薄曇り	20.4	0.14	
青森県	八戸市湊高台	8月26日 22時52分	快晴	19.8	0.08	
秋田県	十和田湖 紫明亭展望台	9月16日 21時23分	晴れ	21.6	0.52	
岩手県	岩手県久慈市長内町 自宅前	8月19日 21時42分	快晴	20.1	0.26	
岩手県	九戸総合運動場	8月24日 22時15分	快晴	20.9	0.43	
岩手県	久慈市枝成沢	9月2日 22時05分	快晴	21.0	0.14	
千葉県	嶺岡林道2号線田原西	8月18日 21時00分	快晴	20.5	0.05	
千葉県	鴨川市保台ダム駐車場	8月18日 20時10分	快晴	20.5	0.03	
千葉県	嶺岡中央林道2号線主基西	8月18日 21時23分	快晴	20.6	0.05	
千葉県	嶺岡中央林道1号線大井	8月18日 22時05分	快晴	20.6	0.02	
千葉県	千葉県鎌ヶ谷市	8月18日 20時11分	快晴	17.8	0.06	
千葉県	鴨川市清澄寺駐車場	8月20日 19時50分	快晴	20.5	0.08	
千葉県	鴨川市四方木ふれあい館駐車場	8月20日 20時21分	快晴	20.5	0.07	
千葉県	鴨川市四方木古川	8月20日 20時57分	快晴	20.5	0.07	
千葉県	勝浦市大沢	8月20日 21時52分	快晴	20.6	0.02	
千葉県	松戸運動公園	8月18日 23時47分	薄曇り	18.3	0.08	
東京都	コベエ海岸	8月26日 21時22分	快晴	21.7	0.10	
神奈川県	カナコー天文台	8月19日 22時08分	晴れ	18.2	0.08	
静岡県	駿東郡清水町	8月18日 20時34分	晴れ	18.5	0.14	
山梨県	富士北麓公園	8月19日 20時15分	晴れ	20.3	0.12	
滋賀県	滋賀県東近江市小脇町	8月20日 21時02分	晴れ	19.3	0.05	
石川県	石川県柳田星の観察館「満天星」	8月26日 22時28分	晴れ	21.4	0.13	

※「ばらつき」とは、撮影範囲内の明るさの分布を示しており、測定の確からしさを示す指標である。薄雲や近くの光源の影響がある場合に大きくなる。

### 3.2. 星空の写真撮影の結果(冬期)

平成 26 年度冬期の全国星空継続観察では、平成 27 年 1 月 11 日(日)～1 月 24 日(土)の期間内に 37 地点で星空の写真撮影が行われた。定点観察団体による夜空の写真撮影の結果を表 4 および図 2 に、一般地点の写真撮影の結果を表 5 に示す。等級/□”は、星空の明るさを示す単位であり、値が大きいほど夜空は暗く、星がみえやすいということになる。

表 4 定点観察団体による夜空の写真撮影の結果(冬期)

No	団体名	都道府県	撮影場所	撮影日時	天候	夜空の明るさ (等級/□”)
1	札幌市青少年科学館	北海道	札幌市天文台	1 月 14 日	薄曇り	16.2
2	りくべつ宇宙地球科学館 (銀河の森天文台)	北海道	銀河の森天文台屋上	1 月 18 日	快晴	21.0
3	仙台市天文台	宮城県	仙台市天文台	1 月 18 日	晴れ	19.6
4	星の村天文台	福島県	欠測			
5	作新学院高等学校 科学部天文グループ	栃木県	欠測			
6	岩槻星空をミール会 (岩槻児童センター)	埼玉県	欠測			
7	なかの ZERO プラネタリウム	東京都	なかの ZERO プラネタリウム	1 月 23 日	快晴	16.8
8	国立天文台	東京都	国立天文台・南棟屋上	1 月 20 日	快晴	17.0
9	平塚市博物館	神奈川県	欠測			
10	富山市天文台	富山県	欠測			
11	浜松市	静岡県	浜松市天文台	1 月 23 日	晴れ	18.9
12	名古屋市科学館	愛知県	名古屋市科学館屋上	1 月 12 日	晴れ	16.8
13	東栄町	愛知県	東栄町森林体験交流センター 「スターフォレスト御園」	1 月 20 日	晴れ	21.0
14	大阪市立科学館	大阪府	大阪市立科学館屋上	1 月 20 日	晴れ	16.6
15	兵庫県立西はりま 天文台公園	兵庫県	欠測			
16	さじアストロパーク 佐治天文台	鳥取県	鳥取市さじアストロパーク 星の広場	1 月 13 日	薄曇り	20.8
17	広島市こども文化科学館	広島県	欠測			
18	(財)星のふるさと 「星の文化館」	福岡県	星の文化館 星のふる広場	1 月 17 日	晴れ	20.8
19	伊万里市	佐賀県	欠測			
20	都城市(高崎星を見る会)	宮崎県	たちばな天文台	1 月 22 日	快晴	21.0
21	竹富町 (波照間島星空観測タワー)	沖縄県	欠測			

※冬期の一部のデータについては測定精度が向上したため、ウェブにて公開済みのデータに対し、一部値が異なるものがある。

## 星空の写真撮影の結果

● 定点観察地

団体名  
市区町村<都市規模>  
観察結果

<都市規模>

1	巨大都市	100万人以上
2	大都市	30万人以上
3	中都市	10万人以上
4	小都市	10万人未満

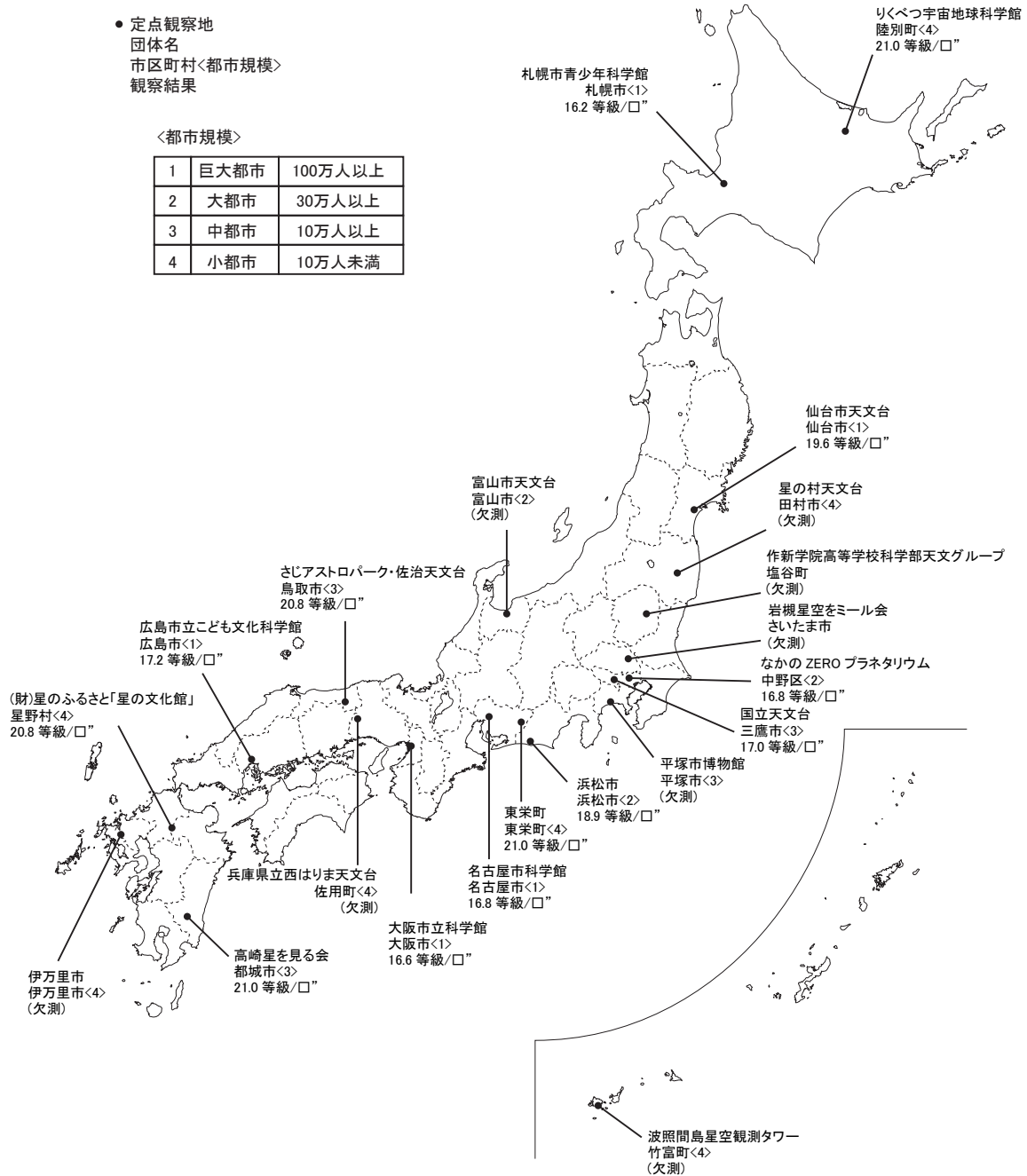


図 2：定点観察団体による夜空の写真撮影の結果(冬期)

表 5：一般地点の夜空の写真撮影の結果(冬期)

都道府県	撮影場所	日時	天候	夜空の明るさ (等級/□°)	ばらつき	備考
北海道	弟子屈町・道の駅「摩周温泉」駐車場	1月21日 18時04分	晴れ	19.2	0.09	
青森県	八戸市湊高台	1月13日 18時35分	晴れ	18.7	0.08	
青森県	八戸市湊高台	1月20日 18時26分	晴れ	18.1	0.13	
岩手県	久慈市長内町 自宅前	1月13日 20時26分	快晴	19.7	0.13	
千葉県	鴨川市清澄山駐車場	1月13日 18時53分	快晴	20.5	0.05	
千葉県	鴨川天体観測所	1月17日 20時02分	快晴	20.6	0.09	
千葉県	鴨川市保台ダム駐車場	1月18日 18時28分	晴れ	20.4	0.05	
千葉県	鎌ヶ谷市	1月19日 19時13分	快晴	18.9	0.18	
千葉県	鴨川市北風原町内	1月13日 20時29分	快晴	20.5	0.07	
東京都	東洋大学白山キャンパス1号館屋上	1月19日 20時05分	晴れ	17.0	0.11	
東京都	江東区春海橋公園ガスの科学館前	1月23日 18時57分	快晴	17.1	0.21	
東京都	新宿区新宿駅西口バス乗り場	1月23日 20時12分	快晴	16.0	0.36	
東京都	町田市JR町田駅前ペDESTリアンデッキ	1月23日 21時37分	快晴	15.7	0.46	
神奈川県	JR相模原駅付近総合更生病院前	1月19日 22時25分	快晴	17.8	0.13	
神奈川県	平塚市立野町	2月12日 22時18分	晴れ	18.2	0.38	
静岡県	駿東郡清水町	1月17日 20時09分	晴れ	18.5	0.09	
山梨県	富士吉田市大明見	1月11日 20時04分	晴れ	19.5	0.14	
山梨県	都留市駅付近	1月23日 20時35分	快晴	0.0	0.00	角度が低いため測定不可
山梨県	北社市高根町	1月13日 19時03分	快晴	20.1	0.32	
愛知県	五ヶ川郡防	1月13日 19時03分	快晴	17.8	0.05	
岐阜県	高山市郊外 飛騨エアパーク	1月13日 19時52分	快晴	20.7	0.08	
石川県	柳田星の観望館「満天星」	1月20日 19時24分	快晴	21.3	0.06	
和歌山県	和歌山大学総合研究棟屋上	1月20日 22時49分	晴れ	18.7	0.07	
愛媛県	松山市東大栗町バイオマスセンター付近	1月24日 19時40分	晴れ	19.5	0.10	
愛媛県	松山市宮沢町レインボーハイランド付近	1月24日 20時11分	晴れ	20.2	0.11	
長崎県	対馬市厳原町	1月24日 20時08分	薄曇り	19.2	0.05	

※「ばらつき」とは、撮影範囲内の明るさの分布を示しており、測定の確からしさを示す指標である。薄雲や近くの光源の影響がある場合に大きくなる。



### 3.3. 同一観察地点での観察結果の推移(夏期)

同一観察地点で観察を継続している団体が観察した「夜空の明るさ」の推移(夏期)を整理すると表 6 および図 3 のような結果になる。

表 6 : 同一地点での「夜空の明るさ」の推移(夏期)

都道府県 市町村	東京都 中野区	神奈川県 平塚市	静岡県 浜松市	愛知県 東栄町	佐賀県 伊万里市	宮崎県 都城市
都市規模*	大都市	中都市	大都市	小都市	小都市	中都市
調査場所	なかの ZERO プラネタリウム	平塚市博物館	浜松市天文台	東栄町	深山運動公園	たちばな天文台
昭和 63 年度	16.3	19.5	17.0	21.0	21.0	21.0
平成元年度	16.8	19.4	21.2		19.3	21.8
平成 2 年度	16.5	19.6	20.6	21.5	21.6	21.4
平成 3 年度	17.3	18.7	19.8	21.5	21.2	21.0
平成 4 年度	14.8	17.2		21.2	21.5	20.6
平成 5 年度		17.2	18.8	21.0	20.7	
平成 6 年度	15.1	18.6	19.9		21.1	20.8
平成 7 年度	15.1	17.3	17.3	20.9	21.2	20.8
平成 8 年度	15.0	18.3			21.3	21.4
平成 9 年度	15.3	17.1	18.7	21.3	21.0	21.1
平成 10 年度	14.2	18.1	19.2	20.7	21.0	20.9
平成 11 年度	16.2	18.3			21.3	20.5
平成 12 年度	15.5	18.6	19.7		21.3	21.3
平成 13 年度	15.4	17.0	18.5	21.3	20.8	21.3
平成 14 年度	16.2	16.7	17.5	20.8	21.0	21.0
平成 15 年度			19.0	21.1	21.1	
平成 16 年度	16.4	16.9	19.8	22.2	21.9	22.3
平成 17 年度	15.6	16.8	20.3	23.7	22.2	22.6
平成 18 年度	15.5	17.0	18.6	20.5	22.8	23.3
平成 19 年度	15.8	17.7	20.1	23.1	21.1	22.5
平成 20 年度	16.6	16.3	17.9	23.5	22.0	22.1
平成 21 年度	15.8	18.1	20.2	23.2	22.5	24.1
平成 22 年度	17.5	18.9	19.7	23.8	22.9	22.2
平成 23 年度				21.4	20.5	
平成 24 年度	16.9	18.0		21.4	20.5	
平成 25 年度			16.6	20.7		20.5
平成 26 年度				20.6		

※都市規模 大都市：30 万人以上 中都市：10 万人以上 30 万人未満 小都市：10 万人未満

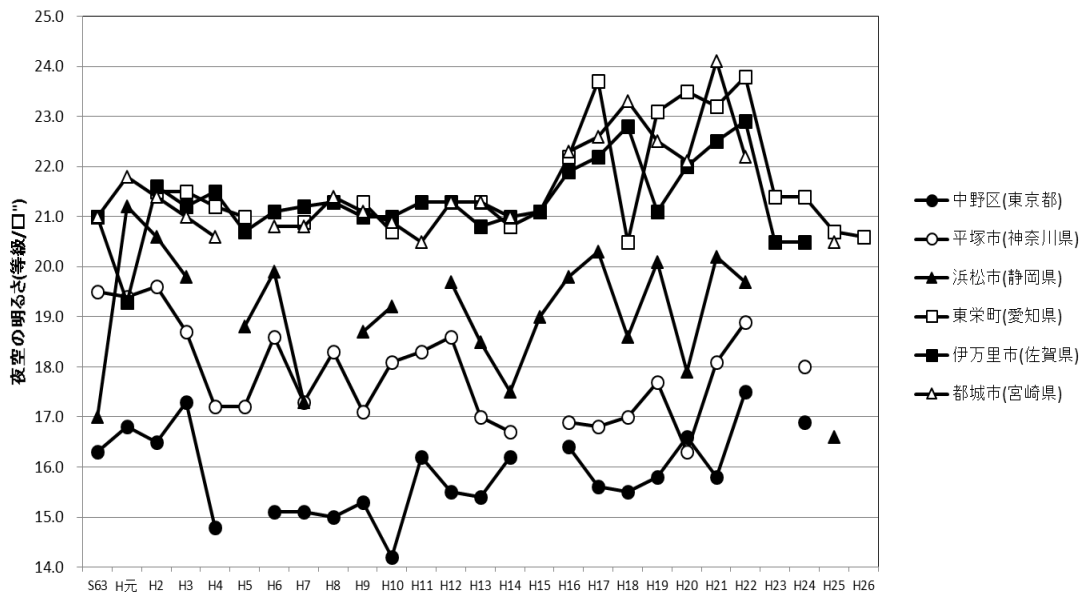


図 3：同一地点での「夜空の明るさ」の推移(夏期)

### 3.4. 同一観察地点での観察結果の推移(冬期)

同一観察地点で観察を継続している団体が観察した「夜空の明るさ」の推移(冬期)を整理すると表 7 および図 4 のような結果になる。

表 7：同一地点での「夜空の明るさ」の推移(冬期)

都道府県 市町村	東京都 中野区	神奈川県 平塚市	静岡県 浜松市	愛知県 東栄町	佐賀県 伊万里市	宮崎県 都城市
都市規模*	大都市	中都市	大都市	小都市	小都市	中都市
調査場所	なかの ZERO プラネタリウム	平塚市	浜松市天文台	東栄町	深山運動公園	たちばな天文台
昭和 63 年度	16.6	17.7	21.1		20.8	22.1
平成元年度	16.0	17.4	21.2	21.4	21.6	21.9
平成 2 年度	17.1	18.3	19.9	22.1	22.1	21.8
平成 3 年度	16.6	17.4	20.2	21.9	21.8	21.9
平成 4 年度	16.7	17.7	20.4	21.5	20.9	21.0
平成 5 年度	17.0	18.4	19.4	21.5	21.4	21.1
平成 6 年度	16.4	18.4	19.8		21.6	21.5
平成 7 年度	17.0	16.9	19.5		22.0	21.5
平成 8 年度	14.8	17.3	20.1	21.9	21.6	22.0
平成 9 年度	15.4	19.8	19.1	21.9	21.6	22.0
平成 10 年度	15.7	18.0	20.0	21.7	22.0	21.4
平成 11 年度		17.5		21.8	21.4	21.4
平成 12 年度			18.7	21.6	21.8	21.9
平成 13 年度	14.6	18.1	19.1	21.9	21.1	21.6
平成 14 年度	16.1	16.8	18.7	21.6	21.1	21.6
平成 15 年度	16.0	17.1	18.6	21.7	21.1	21.7
平成 16 年度	15.0	17.3	19.7	22.9	22.2	22.2
平成 17 年度	16.0	17.0	19.0	22.8	21.6	22.2
平成 18 年度	16.5	17.1	18.9	20.5	19.4	20.9
平成 19 年度	15.2	16.6	18.4	21.2	17.2	20.7
平成 20 年度	16.3	17.9		22.4	21.1	22.6
平成 21 年度	16.6	17.6	18.6	21.9	20.1	20.7
平成 22 年度	16.6	17.4	18.6	21.5	20.1	21.1
平成 23 年度	16.5	17.9	18.2	21.0	20.3	
平成 24 年度	16.4	17.7	18.6	21.1	20.5	20.6
平成 25 年度						
平成 26 年度	16.8		18.9	21.0		21.0

※都市規模 大都市：30 万人以上 中都市：10 万人以上 30 万人未満 小都市：10 万人未満

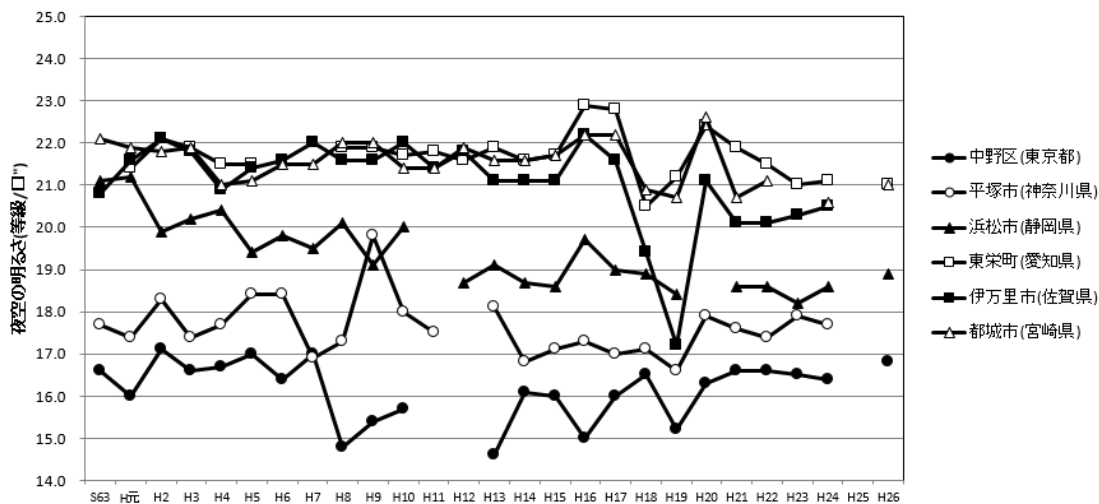


図 4：同一地点での「夜空の明るさ」の推移(冬期)

#### 4. まとめ

定点 21 地点での平成 26 年度調査実施状況は表 8 のようになる。

表 8 定点地点での調査実施状況

	夏期調査	冬期調査
観測	7 地点	12 地点
天候不順	3 地点	
欠測	11 地点	9 地点

夏期調査では、西日本は天候不順により観測できない地点が多かった。夏期・冬期とも欠測している地点には、更に呼びかけをする必要がある。また、調査に参加できない理由として以下の点がある。

- ・ 天候に加え、観測者(委託)の勤務状況により観測日時が制限されている点
- ・ 調査方法がデジタルカメラに変更後、施設や自治体に機器がないため観測者個人のカメラを使用しており、他者による観測が困難な点
- ・ 観測地点の施設や自治体で、担当者(観測者)が代わる際の引継ぎがうまく行えていない点

現在、これらの点により継続調査に支障が出てきている。今後は技術的な支援を実施する等、調査を継続する方策が望まれている。さらに一般での観測地点を増やすためにも、写真の撮影枚数を減らすなど調査方法の簡略化を検討していきたい。