

長野県の星空測定方法と 今後の提案

平成30年7月7日
マナスル山荘天文館 山本良一

活動の方針と今後の検討課題

1. 過去の測定活動における課題整理
2. 長野県の測定活動における課題整理
3. 長野県における測定方法の提案
4. 測定の継続化に対する提案

(1) 観察実施団体数および観察地点数

観察期間内に215団体が、46都道府県内の155市区町村（政令指定都市・中核市を除く）および11政令指定都市、14中核市の225地点で観察を実施した。

① 参加申し込み団体数および観察実施団体数

図2は、参加申し込み団体数、観察実施団体数の推移を表したものである。

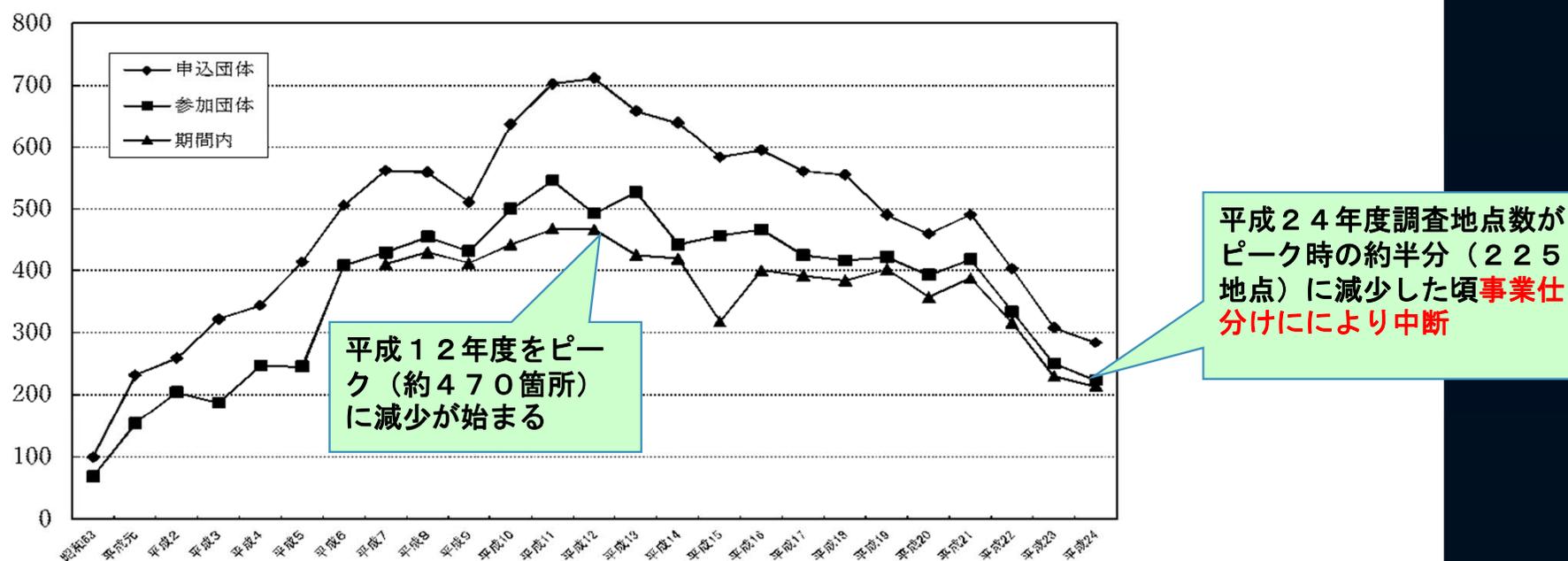


図2 参加申込団体数および観察実施団体数の推移（夏期）

平成24年度報告書より

1. 過去の活動における課題

- 1) 測定方法が複雑・手間が掛かる ⇒ 今回のデジカメ方式である程度改善
- 2) 評価方法が専門的過ぎる（可視等級、背景照度）
⇒ 一般の人にはどの程度の暗さか分かりにくい
- 3) 測定結果が固定化しがち（上位と下位が固定化）
⇒ 環境が改善しても順位は大きく変わらない
- 4) 測定が継続されない、尻すぼみになる
⇒ いくら測定しても夜間照明に改善の兆しが見えない

2. 課題の解決策（その1）

2) 評価方法が専門的過ぎる（可視等級、Mg）

⇒ 可視等級や背景照度（マグニチュード）では一般人では理解しにくい

⇒ 天の川の見え方を基準とした評価方式の導入

⇒ 従来の肉眼による方法からデジカメ利用の方法に変更する

3) 測定結果が固定化しがち（上位と下位が固定化）

⇒ 順位で評価するのではなく絶対評価とする（※）

⇒ 頑張れば評価が上がるような仕組みにする

（※） 今回の再開案の中である程度改善の方針が示されている

3. 長野県の測定活動における課題

- 1) 測定地点の多くが市街地にあるため良い結果が得られていない
- 2) 主要な観光地である山間部のデータが少なく空の良さが十分に反映されていない
- 3) 評価の方法が全国測定方法と同じため分かりにくい
(右図は天の川評価方式を示す)

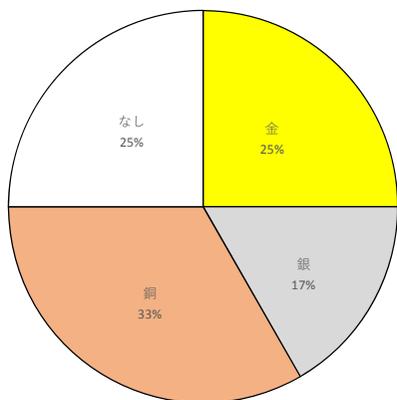


長野県内の観測結果(H24年度夏)

金・銀・銅 区分	全国順位	観測地点情報			天の川観察			双眼鏡観察		金・銀・銅 の 地点数
		都道府県	市区町村	観測場所名称	はくちょう 座付近	たて座 付近	いて座 付近	補正值 の平均	補正值 の最大	
金	2	長野県	阿智村	浪合コアホール	○	○	○	10.1	11.8	3
	25	長野県	木曾町	木曾青峰高校天文ドーム	○	○	○	8.5	9.6	
	30	長野県	原村	八ヶ岳自然文化園	○	○	○			
銀	39	長野県	佐久市	うすだスタードーム	▲	○	○	8.8	8.8	2
	78	長野県	東御市	東御清翔高等学校屋上	○	○	■			
銅	88	長野県	塩尻市	平出遺跡公園	▲	×	○	8.8	8.8	4
	94	長野県	千曲市	千曲市立戸倉上山田中学校	×	○	▲	8.2	8.6	
	107	長野県	伊那市	春日公園	○	■	■	8.0	12.2	
	136	長野県	南箕輪村	信州大学農学部	○	×	×	9.7	10.0	
なし	179	長野県	塩尻市	堅丘	×	▲	▲	8.6	8.6	3
	192	長野県	長和町	美ヶ原高原	×	■	■			
	234	長野県	安曇野市	豊科南社会体育館駐車場内ゲートボール場	×	×	×	6.9	6.9	

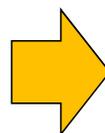
天の川観察結果	はくちょう 座付近	たて座 付近	いて座 付近
見える：○	6	6	5
近くに照明があって見えない：▲	2	1	2
雲があって見えない：■	0	2	3
その他：*	0	0	0
夜空が明るくて見えない：×	4	3	2
合計	12	12	12

長野県内の観測結果



■金 ■銀 ■銅 □なし

記号	区分名	天の川の見え方
★	金	3箇所共見える
☆	銀	2箇所が見える
★	銅	1箇所のみ見える
★	なし	全部見えない



(C)Mapion

4. 長野県における測定方法の提案

全国デジカメ測定の際に右の条件で撮影を行いそのデータより天の川の見え方を判定する。

■ 天の川判定方法

画像の輝度より以下の方法で判定

- ① 天の川を挟んで東西 2ヶ所の暗部の平均輝度を測定
- ② 天の川のうち、いて座、たて座、わし座から 3 所を設定し、それぞれの平均輝度を算定する。
- ③ 「天の川見えるか係数」を②/①と定義し、1.0以上の一定値A（しきい値）を上回った場合、「天の川が見えている」と判定する。
- ④ しきい値Aについては今後の測定の結果を見て決定する。

■ 撮影条件

- ・ISO感度 : 3200
- ・焦点距離
フルサイズカメラ : 28mm以下
APSサイズカメラ : 20mm以下
- ・レンズ絞り : F=3.5
- ・露出時間 : (固定) 30秒
- ・撮影方向 : いて座～はくちょう座
(1コマに収まらない場合は2コマで撮影)
- ・ノイズリダクション : ON
- ・データ形式 : JPEG (ノーマルモード)



わし座付近
平均輝度：75
見えるか係数：1.39



暗部（西）
平均輝度：48



暗部（東）
平均輝度：60



たて座付近
平均輝度：90
見えるか係数：1.67



いて座付近
平均輝度：123
見えるか係数：2.28

東西暗部の平均輝度
 $1/2(60+48)=54$
見えるか係数=平均輝度 / 54

5. 県内の系統的な測定のプロ案

観光地や高原地域を中心に測定地点を増やし
全県をまんべんなく測定する

追加測定地点情報					
No	都道府県	地域名	郡・市	町村	観察場所名称
1	長野県	北信	下高井郡	山ノ内町	志賀高原
2	長野県	長野	長野市	市内	市内（未定）
3	長野県	北アルプス	北安曇郡	白馬村	白馬八方スキー場（？）
4	長野県	北アルプス	大町市	市内	市内（未定）
5	長野県	上田地域	東御市	湯の丸	湯の丸高原
6	長野県	佐久	北佐久郡	軽井沢町	町内（未定）
7	長野県	佐久	南佐久郡	南牧村	野辺山高原
8	長野県	松本	松本市	安曇	乗鞍高原
9	長野県	諏訪	諏訪郡	富士見町	入笠高原
10	長野県	上伊那	伊那市	長谷	鹿嶺高原
11	長野県	上伊那	駒ヶ根市	赤穂	駒ヶ根高原
12	長野県	木曾	木曾郡	王滝村	村内（未定）
13	長野県	木曾	木曾郡	南木曾町	町内（未定）
14	長野県	南信州	飯田市	上村	しらびそ高原



©Mapion

6. 課題の解決策（その2）

- 測定が継続されない、尻すぼみになる

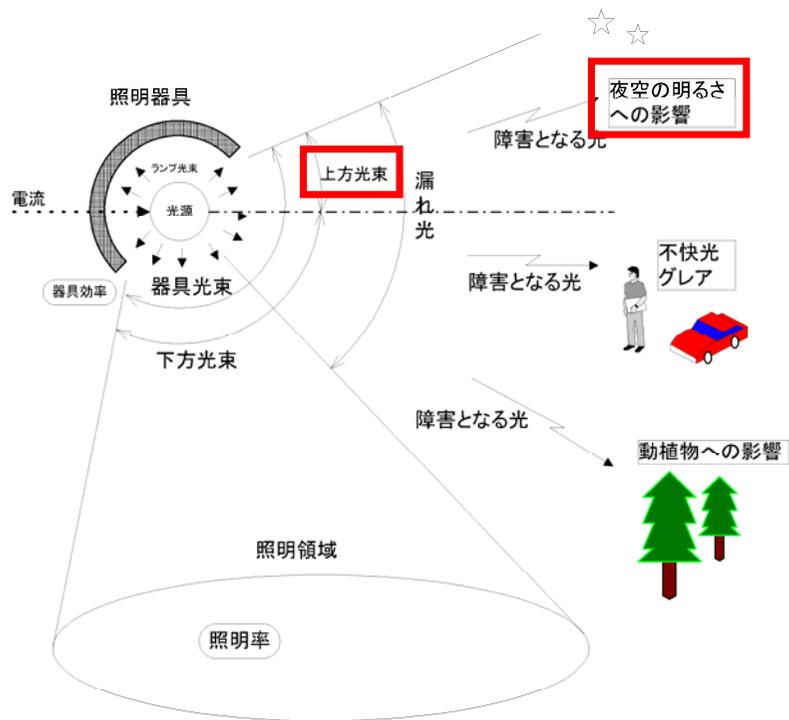
★問題点：今回の測定再開においても何ら改善策が示されていない

- ⇒ 測定するだけでは照明環境はなかなか変わらない
- ⇒ ガイドライン（上方もれ光の抑制）の周知と遂行が重要
- ⇒ 自ら積極的に環境改善に向け働きかける必要あり

光害対策ガイドライン（平成18年12月）における夜間照明の推奨性能

(1) ガイドラインにおける用語について

本ガイドラインの用いる照明関連用語の定義は、JIS Z 8113「照明用語」に準拠するものとする。主要な用語の定義を以下に示す。



図B 主な用語とその関係

① 照明環境 I	自然公園や里地等で、屋外照明設備等の設置密度が相対的に低く、本質的に暗い地域。
② 照明環境 II	村落部や郊外の住宅地等で、道路灯や防犯灯等が主として配置されている程度であり、周辺の明るさが低い地域。
③ 照明環境 III	都市部住宅地等で、道路灯・街路灯や屋外広告物等がある程度設置されており、周囲の明るさが中程度の地域。
④ 照明環境 IV	大都市中心部、繁華街等で、屋外照明や屋外広告物の設置密度が高く、周囲の明るさが高い地域。

(3) 上方光束比

照明設備又は照明器具の上方光束比は、設置された状態で、次の値以下になることを推奨する。

- 照明環境 I 0%
- 照明環境 II 5%以下
- 照明環境 III 15%以下
- 照明環境 IV 20%以下（行政による公共照明整備に関する指針は15%以下）

また、街路照明の単体基準として以下の上方光束の推奨基準を設定する。

(a) 「あんしん」の街路照明器具は、設置された状態で、上方光束比が5%以下であることを推奨する。

(b) 照明環境 III 及び IV の状態において、「たのしみ」の照明器具は、設置された状態で、以下の上方光束比であることを許容する。

- ・短期目標としての指針 0～15%（照明環境 III）
0～20%（照明環境 IV）
- ・行政（率先実行）による公共街路照明整備に関する指針 0～15%（照明環境 III・IV）

7. 測定活動の継続化に向けての提案

- 活動を継続するためには、成果が実感できる活動とすることが重要
 - ⇒ 照明装置の改善を官民一体となり推進、進行状況を毎年把握する
 - ⇒ 照明環境の調査、改善策の提案、ガイドラインの周知までを取り組む
 - ⇒ 場合によっては組織の法人化（認定NPO法人）も視野に入れる

その為には、県民の理解とメリットの共有化が重要

- 天文関係者だけにメリットのある活動とするのではなく、県民全体の支持が得られる活動とする ⇒（例えば）県内のどこからでも天の川が見えるふるさと作り
- 経済活動を担う企業や観光事業者にもメリットのある活動とする
 - ⇒ 企業や地域のイメージ向上、省エネ（産業界や観光業界との連携）
- 高原地区をアピールするだけでなく、市街地の照明環境の改善にも重点を置く
 - ⇒ 県民全体の活動とする

★ 長野県 天の川15年プロジェクト ★

《 県内のどこからでも天の川が見える環境を次世代に残す 》

15年を1ステージとして照明の改善に取り組む
(場合によっては組織の法人化も検討)

Step-1 : 星空観察 (効果測定)

Step-2 : 照明状況の調査
ガイドラインの周知

Step-3 : 照明装置の改善
改善状況の把握
改善企業者の表彰

