

宮城県気仙沼市における沿岸風景の可視化と避難方向の認識を両立する光環境の提案

THE PROPOSAL OF LIGHTING ENVIRONMENT COEXISTING VISUALIZATION OF COASTAL LANDSCAPE AND RECOGNITION OF EVACUATION DIRECTION IN KESENNUMA CITY, MIYAGI PREFECTURE

小林茂雄 — * 1 角舘政英 — * 2
阿部俊彦 — * 3

Shigeo KOBAYASHI — * 1 Masahide KAKUDATE — * 2
Toshihiko ABE — * 3

キーワード：
気仙沼, 避難照明, 地理的方向, 景観固有性, 津波

Keywords:
Kesennuma, Evacuation lighting, Geographical direction, Landscape identity, Tsunami

This lighting environment project simultaneously proposes that the unique landscape of the coastal area can be perceived and that residents can evacuate promptly when a disaster occurs at night. Lighting social experiments were carried out for one month around Isuzu Shrine which overhang into the bay in Kesennuma city. Experimental results showed that the recognition of evacuation routes and elevation direction were improved and the landscape peculiar to Kesennuma was also configured. It was shown that it would contribute to securing nighttime safety by moderately expressing geographic features and townscape.

1. 背景と目的

宮城県気仙沼市は宮城県の北東端に位置し、東は太平洋に面する。三陸の他地域と同様にリアス式海岸が続いているが、岩手県沿岸と比較して標高が低くなだらかな丘陵が多い。深く入り組んだ海岸線が波の穏やかな気仙沼湾を形成し、湾内には大島が浮かぶ。街の中心は気仙沼湾の最奥部に位置し、古くから交易港・漁港として栄えてきた(図1)。伝統的な大工の技と1900年代初頭の流行を組み合わせた「昭和モダン」の建物群による特徴ある街並みが形成されていた。

2011年3月11日、東日本大震災により宮城県気仙沼市は津波により甚大な被害を受けた。市内の建物被害状況は全壊棟数が8,383棟、半壊家屋数が1,861棟であり、飲食店の7割が津波により店舗を失った。2017年現在は土地区画整理事業が進められており、建物基礎等を撤去し、盛土・嵩上げ工事が実施されている。かつての港町の活気を取り戻そうとすべく、港と一体となった街づくりが計画されている。一方で震災前から続いていた街の景観をいかに継承していくかが課題となっている。

本研究活動は、復興に向けて大きく変わろうとする気仙沼において、沿岸部の独特の風景を夜間にも感じ取るようにすることと、夜間に災害が発生した際に速やかに避難できるような光環境を整えることを同時に提案するものである。安全性の確保が求められる沿岸地域では、通常JISの照明基準や道路照明基準に沿った画一的な屋外照明が計画されることが多く、地域の風土や景観が考慮されることはほとんどない。地域性を取り込むことが安全性の確保にも寄与する可能性があることを提起する。

筆者らは東日本大震災以降、岩手県釜石市²⁾と陸前高田市³⁾、福島県いわき市⁴⁾において、避難誘導と地域の安心感をもたらす照明手法を提案し、実験を積み重ねてきた。地域の風景を継承するという観点では、いわき市での取り組みと関連している。その中で本報は、湾を囲むように街が形成されていることを気仙沼中心部の特徴的な風景であると捉え、主に沿岸部の風景を可視化することと避難誘導を両立させる光環境を構築しようと試みる点に独自性がある。

2. 現状調査

気仙沼市の中心市街地で、昼間(11～15時)と夜間(19～22時)のそれぞれの時間帯にどの程度、高台への避難経路を認識できるか



図1 気仙沼中心部航空写真(2014年6月23日)¹⁾

¹⁾ 東京都市大学工学部建築学科 教授・博士(工学)
(〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1)

²⁾ ばんぼり光環境計画(株) 代表・博士(工学)

³⁾ 早稲田大学都市・地域研究所 招聘研究員・工修

¹⁾ Prof., Dept. of Architecture, Tokyo City Univ., Dr. Eng.

²⁾ BONBORI Lighting Architect & Associates, Inc., Dr. Eng.

³⁾ Researcher, Institute of Urban and Region, Waseda Univ., M. Eng.

を把握する調査を行った。2016 年 3 月 29 日と 30 日に現地を復興支援のために複数回訪れたことのある 5 名の男性調査者が徒歩によって限なく移動し、高台へと接続する経路が認識できる道路上の範囲を指摘した。各々が個別に調査した結果を集計することとした。

図 2 に調査結果を示す。避難路を認識できる範囲を線の種別で表している。指定されている避難場所と高台方向、避難場所につながる経路への入口を併せて示している。昼間は多くの場所から丘陵地を視認可能なことから高台方向が把握できている。ただし高台への入口部分が分かりにくく、交差点（分岐路）から離れた場所では認識しにくいところがあった。一方、夜間（通常時）の避難路認識範囲は全体的に狭くなっており、避難場所へ接続する経路の入口から 10 ～ 30m の距離でしか認識できていないところが多い。図 3 は、昼間と夜間通常時の写真の例を示す。夜間通常時は、白色光の防犯灯のみが地形の高さや避難方向とは関係なくほぼ等間隔に設置されて

いる。道路は認識できても、高台方向を認識する手掛かりが乏しく、避難場所に接続する交差点の位置も分かりにくい。また海岸沿いの地形や神社など気仙沼独特の風景も夜間には感じられにくかった。

避難経路を把握するためには、大局的な地理的方向や地形の認識、経路の認識、高台への入口部分の認識が必要である²⁾。そこでこれらの認識を向上するモデル地区として図 2（下）に示す 3 つの場所を選定し、照明計画を検討することとした。「五十鈴神社」は内湾から張り出した神明崎にあり、気仙沼の鎮守となる神社である。海拔 10m 強の高さにあるため津波被害は限定的であった。内湾の様々な場所から認識可能であるため、照明を追加することの視覚効果が大きいと考えた。「沿岸ビル」は海岸沿いの道路の交差点に建つ建物であり、沿岸から内陸部への起点となる場所に位置している。「入沢住宅街」は、津波被害を極限で免れた地域で、高台への起点となる場所に位置している。19 時以降には玄関灯などはほとんど点灯しておらず、人の気配も感じられにくい状況であった。

3. 照明計画の趣旨

現状調査を踏まえて、3 地区の光環境を仮設的に構築する社会実験を実施することとした。五十鈴神社では境内へ上がる階段を遠方から認識させると同時に、境内の背の高い樹木や社殿を投光することと、沿岸部の経路沿いに光を連続配置することを計画した。神社の位置と経路を示すと共に、反射光によって海の場所が感じられやすくなることを意図した。

沿岸ビルは、建物の四隅に光を取り付けることで、遠方から交差点の位置を認識しやすくすることと街並みを感じさせることを意図した。

入沢住宅街は、階段などの避難経路を可視化し、人の気配を感じさせる光を各々の住民の意見を聞きながら玄関周りに設置した。また高台方向を強調するように、避難路入口周辺から避難方向の目印となる背の高い樹木や酒造場の煙突をライトアップした。

2016 年 8 月 1 日～ 8 月 28 日の 28 日間に渡って照明社会実験を実施した。点灯時間は 18 時から明朝 5 時までである。実験期間中は既存の 9 灯の防犯灯は光色を白色から電球色へと変更した。表 1 に実験時の光源概要、消費電力、全光束、平均照度を示す。新設した

入沢住宅街（左：昼間 右：夜間通常時）



五十鈴神社（左：昼間 右：夜間通常時）



図 2 通常時の昼間と夜間の避難路認識範囲

図 3 昼間と夜間通常時の風景

光源の多くは一般白熱電球（クリア球）20W や電球型蛍光灯 11W であり、樹木などのライトアップには 15W の LED 投光器を用いた。景観的なまとまりを形成するために全て電球色に統一している。図 4 に各地区での実験時の配灯図を、図 5 に写真を示している。

4. 実験結果

照明実験期間中に中心市街地の避難経路認識調査を、同一調査者により再度行った。図 6 に結果を示す。図 2 と図 6 との比較より、新たに光源を取りつけたエリアにおいて、避難経路認識範囲は大きく拡大する結果になった。また設置した地域に留まらず、その周辺の認識範囲も広がっていることが分かる。高台へ続く坂道や階段に照明を設置したり、交差点に光を追加したりしたことで、夜間においても避難経路や高台方向を近接する地域からも認識しやすくなり、誘導効果が高められることとなったといえる。

またこの地域の風景の象徴の一つである五十鈴神社については、実験前後で市街のどの位置からその場所を確認できるかを把握する調査を行った。調査者は避難経路の認識調査に携わった 5 名である。図 7 に実験時の五十鈴神社の遠景を、図 8 に調査結果を示す。図より、昼間は内湾に沿って 1km ほど離れた位置からも神社が認識できるが、

夜間通常時は神社周辺の 200m ほどの距離からしかはっきり認識できていない。一方実験時は、沿岸部の認識範囲は昼間と同等で、対岸からもはっきりと神社の位置が認識できている。五十鈴神社の樹木を投光したり沿岸部に光を連続配置したりした様子が直接見えるだけでなく、光が海面に映り込むことでより場所が分かりやすくなっている。地域の特徴的なランドマークを光によって可視化することは、自分の位置を確認する機能を与えることになり、夜間の災害時において有効なサインとなる。また、海の方が認識できることは、反対側に高台があるという地形的な方向感覚を与えることにも役立つだろう。

図 9 は、地域住民 21 名（男性 12 名、女性 9 名）を対象に実験時の夜間景観に関して聞き取り式のアンケート調査を行った結果である。図より、夜の景観としても概ね好ましい評価が得られ、気仙沼らしさが出されており、街を散策したくなると回答している。「気仙沼らしさ」に関しては抽象的な質問であったが、「昔を感じるようだ」「温みがある」「神社が見えるのが良い」といった過去の風景や人の生活、伝統的な要素の認識について挙げるものがあつた。課題点としては、「もう少し明るい方が良い」「人の少ない時間帯まで点灯する必要はない」などの意見が挙げられた。

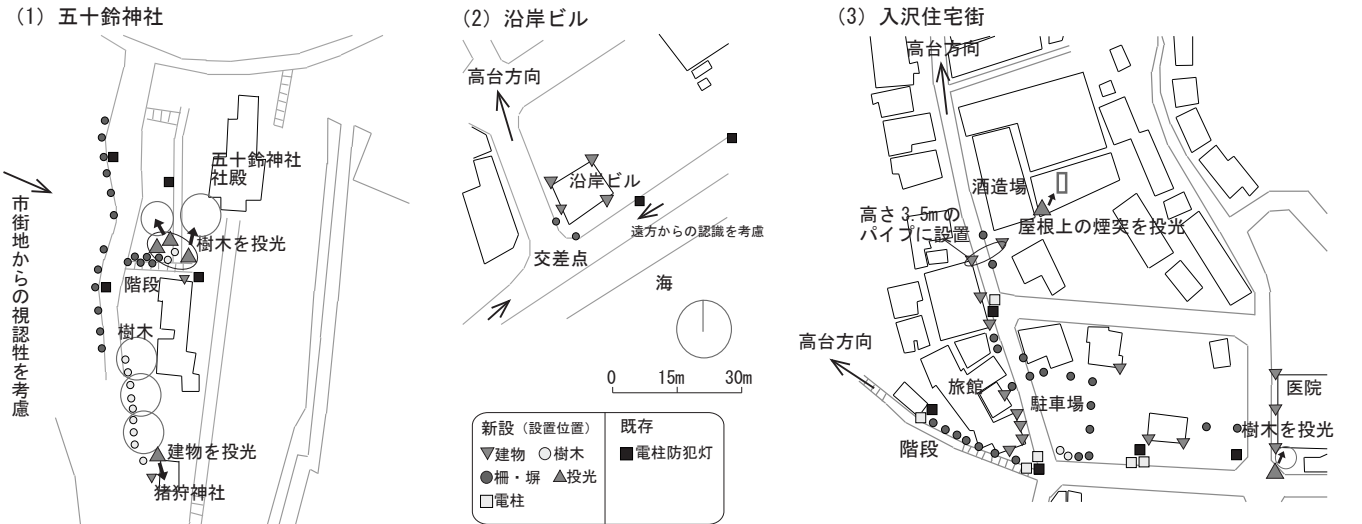


図 4 実験時配灯図
通常時の屋外照明は「既存」で示した電柱防犯灯のみである。

表 1 実験時の光源と光環境概要

場所	照明設置位置	灯数			消費電力 (W)	光束(lm)	平均路面照度 (lx) (通常時)
		白熱電球	蛍光灯	LED電球			
五十鈴神社	既存 電柱(防犯灯)	0	4	0	72	5,880	1.28 (0.23)
	既存 建物	0	2	0	22	1,620	
	新設 樹木	9	2	0	202	2,910	
	新設 柵・塀	14	4	0	324	5,380	
	新設 投光	0	0	4	60	5,200	
	合計	39			680	20,990	
沿岸ビル	既存 電柱(防犯灯)	0	1	0	18	1,470	2.50 (1.96)
	新設 建物	4	0	0	80	680	
	新設 柵・塀	2	0	0	40	340	
	合計	7			138	2,490	
入沢住宅街	既存 電柱(防犯灯)	0	5	0	90	7,350	1.12 (0.89)
	新設 建物	11	2	0	282	3,370	
	新設 樹木	2	0	0	40	340	
	新設 柵・塀	21	4	0	464	6,570	
	新設 投光	0	0	2	30	2,600	
	新設 電柱	6	0	0	180	1,965	
	合計	53			1,046	22,195	

路面照度は、道路や通路・階段などを 2m 間隔で測定



図 5 照明社会実験時の風景

5. 今後の検討課題

今回は気仙沼の夜間景観を可視化する仮設的な照明社会実験を行ったが、実験結果を踏まえて今後の常設の照明へと取り入れる上では考慮しなければならない点がある。

避難経路と高台への避難経路入口の認識を向上させることは急務の課題である。本実験では景観的な特徴に光を当てることで高台方向が分かりやすくなるように計画した。ただしこうした景観照明が常に点灯していることが良いのかについては賛否の声がある。20時を過ぎると屋外を歩行する人は非常に少なくなるのに対して、避難誘導を考えると終夜点灯させる必要があるからである。人の多い時間帯に日常的に灯す常態の光と、非常時に点灯する光を区別していくことも必要になるだろう。津波が来た場合などの緊急時には、照明を点滅させるなど視認性の高い光を使って、人々に異常な状況を認識させて避難を誘導するなどの工夫も考えられる。

気仙沼中心部の沿岸にはTP4.1mの防潮堤が築かれることが2014年に決定された。当初の計画よりも高さが抑えられたものの、現在(2017年)よりも市街地から海の認識がしにくくなる。そのため、五十鈴神社や沿岸の光の効果は再検討する必要がある。また現在の気仙沼は全体的に照度が低くJIS基準を下回っているが、だからこそ少ない光で風景や避難路の認識を向上させることが可能である。今後整備される地区においても必要以上に高照度とすることなく、地域全体の光環境のあり方の認識を持つことで、より小さなエネルギーで安全性が確保できるようになるだろう。



図6 避難路認識範囲



図8 五十鈴神社認識範囲

6. まとめ

本報では東日本大震災による津波で被災した宮城県気仙沼市中心の沿岸部を対象とし、避難誘導と景観を考慮した屋外光環境を提案し、実験的に構築した。実験の結果、避難路や高台方向の認識は向上し、湾を囲んで形成される気仙沼らしい景観も形成できることが分かった。現在中心市街地は新しく道路や地盤がつくりかえられる最中である。こうした中で本提案の考え方や手法が活かされるように、行政やまちづくり協議会などとも実現可能性を検討中である。この手法は気仙沼に限らず、他の被災地や夜間に緊急避難を要する可能性がある場所においても適用可能であると考えられる。

本報の社会実験と分析は、東京都市大学建築学科卒論生の村山晃規氏と協同で行いました。また、一般財団法人住総研2016年度研究助成（課題名：地域の景観固有性を活かした避難誘導照明の実践）並びに、科学研究費補助金（課題番号 15K06334）の支援を受けて実施しました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 清水・西松・奥村・パスコ・アジア航測 気仙沼市震災復興事業共同企業体：気仙沼市航空写真画像、2014.6
- 2) 前博之、角舘政英、小林茂雄：夜間津波発生時の高台避難を支援する光環境整備計画—岩手県釜石市を対象として—、照明学会誌、Vol. 97、No. 11、pp. 721-727、2013. 11
- 3) 小林茂雄、角舘政英：仮設建築群地域における避難誘導照明と屋外環境照明の整備—岩手県陸前高田市を対象として—、照明学会誌、Vol. 99、No. 2、pp. 67-73、2015. 2
- 4) 小林茂雄、角舘政英：避難路確保と風景の継承を両立させた福島県久之浜町の夜間光環境整備の提案、日本建築学会技術報告集、第22巻、第52号、pp. 1169-1172、2016. 10



図7 実験時の五十鈴神社（沿岸ビル付近から）

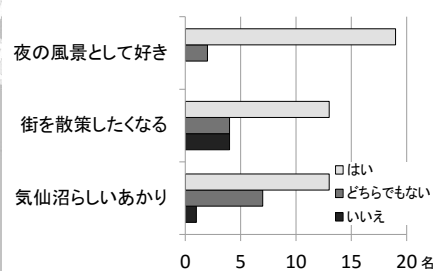


図9 照明実験時の景観アンケート結果（N=21）

[2017年5月15日原稿受理 2017年8月15日採用決定]