

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

THE PROPOSAL OF NIGHTTIME LIGHTING IMPROVEMENT COEXISTING SAFETY ESCAPE ROUTES AND THE LANDSCAPE INHERITANCE OF THE HISANOHAMA TOWN IN FUKUSHIMA

小林茂雄 ——— *1 角舘政英 ——— *2

Shigeo KOBAYASHI — *1 Masahide KAKULATE — *2

キーワード：
避難照明, 地理的方向, 景観固有性, 津波, 社会実験

Keywords:
Evacuation lighting, Geographical direction, Landscape identity, Tsunami, Social experiment

This research aimed at the Hisanohama town in Iwaki-shi, Fukushima which suffered serious damage from the earthquake disaster in 2011. The lighting social experiment which visualizes the geographical direction and spatial characteristics with lights was conducted. Based on the existing escape-route recognition investigation, lighting fixtures were attached to the hill, houses at junctions, open spaces, and cultural factors which are the landmarks of evacuation such as shrines. As a result of the experiment, more than 90% of residents answered that they could recognize the geographical direction by the lights also in nighttime. In every district with a possibility of suffering tsunami damage, it is considered that the lighting environment technique carried by this research is applicable.

1. 背景と目的

本稿は、復興基盤整備中の津波被災地において、避難路確保と地域特有の風景の継承の両者を併存させた光環境整備のあり方を提案し、現地において社会実験を実施したことの報告である。

福島県いわき市久之浜町は、市の北東端の太平洋沿岸に位置し、北部は双葉郡広野町、南部は四倉町と隣接している（図1）。福島県立自然公園波立海岸を中心とする風光明媚な海岸線と、天然の入江を利用した漁港を有している。波立海岸には殿上岬や弁天島という崖状の特徴的な地形がある。

2011年の東日本大震災で久之浜町は被災した。地震・津波・放射線・火災の四重の困難に見舞われた。久之浜地区での被害状況は、浸水区域の全戸数 694 戸、大規模半壊以上 465 戸（67%）、死者 68 人である¹⁾。町の一部は福島第一原子力発電所から 30 キロ圏内にあるため、一時期は屋内退避圏に指定された。沿岸の住宅や商店街は津波被害を受け、多くの家屋が取り壊された（図2、3）。震災後には、建物も居住者もまばらな状態となり、それまでの活気が薄れていった。

津波などの災害に対する不安は現在も残る。特に、暗く周辺が見えにくくなり、避難方向が分かりにくい夜間により一層強くなる。

津波対策として福島県は、海岸沿いに高さ 7.2 メートルの大規模な堤防を建設中である。また沿岸の土地を高上げし、新たな道路と防災緑地と住宅地を建設しようとしている（図3）。土木工事において安全は確保されるようにはなるが、区画整理によって近代的で画一的な街路網が形成されることになり、それまで街が持っていた景観や地形の一部が失われてしまうことが予想される。そこで、夜間の避難誘導を高めると同時に、久之浜の特有の風景や歴史や家並みを再認識してもらうような光環境を提案できないかと考えた。

筆者らはこれまで、岩手県釜石市⁴⁾や陸前高田市⁵⁾などの被災地で、避難誘導の照明提案を行ってきたが、最大で数百メートル程度の範囲に限定されていた。本研究活動は、崖や高台の家並みを可視化するなど、提案が街全体に及んでいる点で特徴的である。

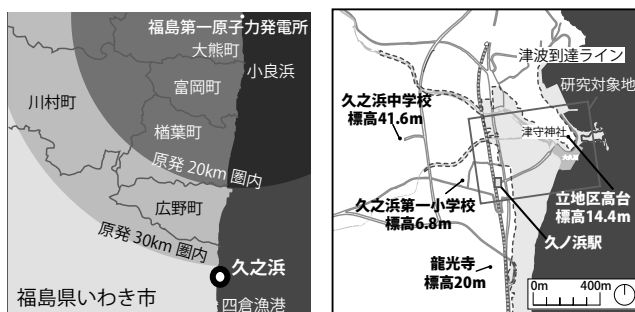


図1 久之浜の立地と避難場所²⁾



図2 被災直後の久之浜の航空写真（2011.3）³⁾

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⁾ ぼんぼり光環境計画(株) 代表・博士（工学）

⁴⁾ Prof., Dept. of Architecture, Tokyo City Univ., Dr. Eng.

⁵⁾ BONBORI Lighting Architect & Associates, Inc., Dr. Eng.

2. 現状の避難路認識調査

常磐線の鉄道駅のある久之浜の中心部からは、海に突き出した殿上岬に接続している立（たて）地区の高台と家並みがはっきりと見える（図2、4）。久之浜町の指定避難所は久之浜中学校など駅の西側に位置するものが多い（図1）が、駅の東側にいる人は直感的に立の高台を避難所と意識する。今回の活動では、高台という地形的特徴のある立地区、被害の大きかった駅前地区の2つを対象とした。

現状調査として、2014年12月から2015年2月にかけて、50名の住民（10代から80代の男性19名、女性31名）を対象に、聞き取り調査を行った。立地区と駅前地区において津波から避難することを想定したとき、道路と進むべき方向がはっきりと認識できるか、避難の際に目印となる要素は何かを聞き取るものである。

図5と6に昼間と夜間の避難路認識調査結果を、図7に通常時の屋外照明配灯図を示す。避難路の目印となる要素を5つの記号と4段階の大きさで認識のしやすさを表した。また、その目印となる要素によって避難路を認識できる強度（被験者の回答率）を矢印の太さ、範囲を矢印の長さで表している。図より、昼間は多くの避難路が認識できているのに対し、夜間では避難路が認識しにくくなっていることが分かる。

避難の際に目印となる要素としては、昼間は立地区の山や家屋、寺社仏閣などの歴史的文化財産が多く挙げられており、さらに交差

点や見通しの良い場所にある店舗や住宅なども指摘された。しかし、夜間にはこうした要素はほとんど目印として挙げられていない。地形や景観要素に光がほとんど当たってないことと、玄関灯などの光が元々少なかったり建物が空き家になっていたりするためである。建物周辺には暗闇が多く、建物の窓のカーテンは閉め切られていたりすることから、「街路に人の生活感が全くない」という意見も挙げられた。また、建物が消失したことによってできた空地に暗がりが発生しており、見通しが悪くなっていると共に、「何があるのか分からない」と不安を述べる住民が多かった。

以上の調査結果から、避難路を把握するために目印となる地形や景観要素に光を当てることと、歩行の際に不安を感じる暗がりを消失することで避難誘導に効果があると考えた。

3. 避難照明整備の実施

3.1 実施概要

夜間の避難路認識を補助する光環境設備を、以下の三点を念頭に置いて計画した。

- ①地形と目印を照らす光：特徴的な地形（山や高台の家並み）を可視化し、目印となる文化や歴史を表す景観要素（寺社仏閣、鳥居、記念碑、店舗や街案内の看板）に光によって特徴づける。
- ②生活を表出する光：店舗や住宅に光を灯し、地域の生活の光を街



図4 通常時の風景（左：立の高台 右：夜間の駅前地区）

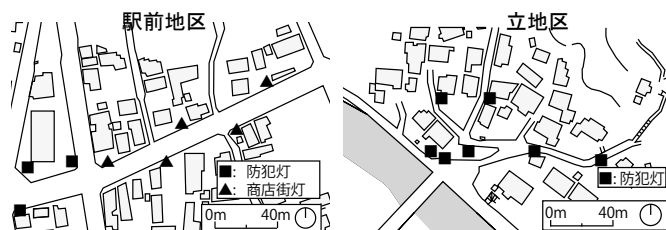


図7 通常時の屋外配灯図



図3 久之浜の地図と被害状況

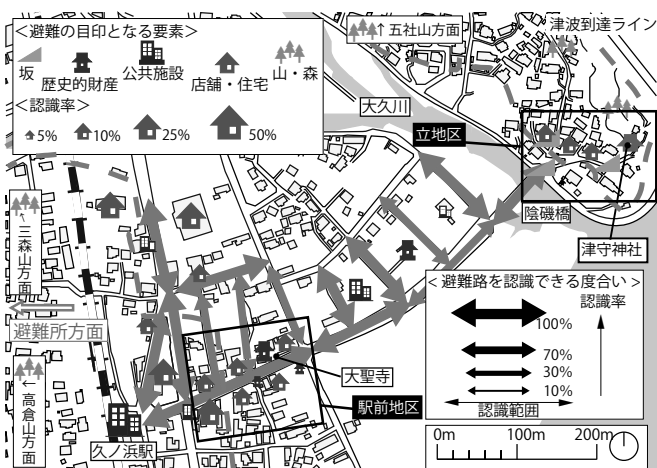


図5 昼間の避難路認識結果

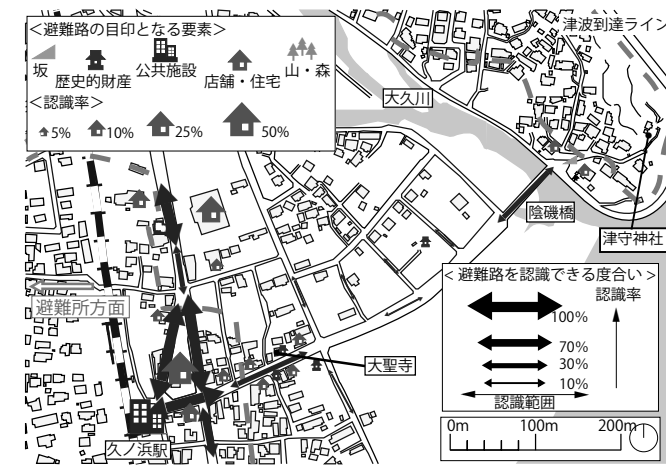


図6 通常時夜間の避難路認識結果

路に表出させる。

③空地を照らす光：建物の消失によってつくられた暗がりを解消して空間把握を促すために、空地に照明設置を行なう。

これらを踏まえて、立地区と駅前地区の住民と話し合いながら照明を取り付けていった。住宅 56 件、寺社仏閣 2 件の協力を得て、各施設から電源を借り、建物や敷地内の樹木や擁壁に設置した。図 8 に実験時の配灯図を示す。立地区では、駅前地区から見て高台が立体的に見えるよう表側（駅前地区側）に取り付けている（図 9）。遠方からも高台を認識させるため、高台にある津守神社の鳥居や樹木を照らし、地形の輪郭を強調させている。また避難の目印とするため、調査で指摘された箇所や交差点に面する店舗の住宅の壁面や玄関先に照明を取り付けた。これは街路に人の気配を浮き出させることも意図している。さらに、駅前地区の空地によって発生していた暗がりは、小型の白熱電球を最小限取り付けて、空間の形状を視認できるようにした。図 10 に設置後の風景を示す。

新たに設置した照明の効果を把握するため、実験時には既存の商店街灯 8 台と防犯灯 10 灯を消灯することとした。また既存の街路照明は全て白色の水銀灯か蛍光灯であったが、実験では光色に統一感を持たせるために、光源を電球色蛍光灯に変更した。

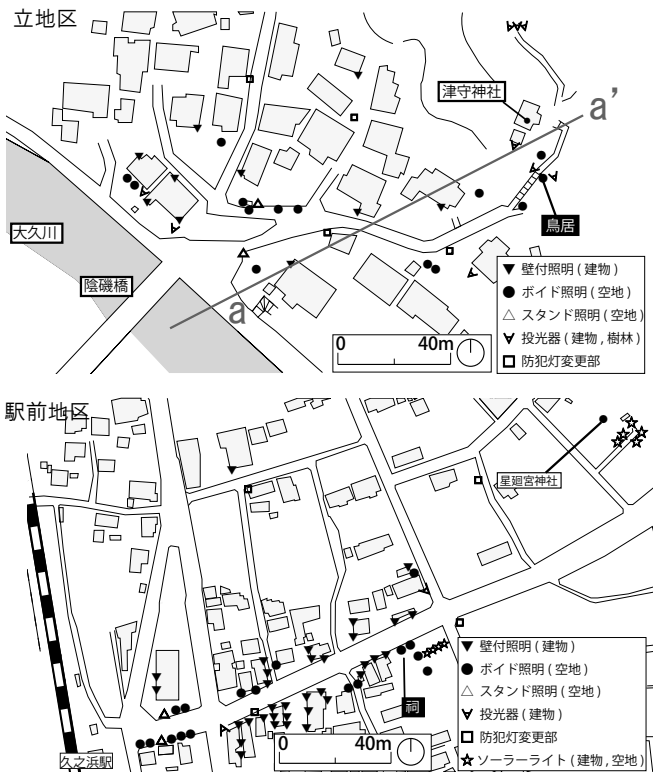


図 8 実験時の屋外配灯図

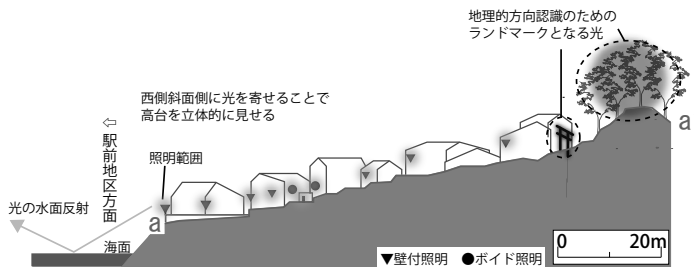


図 9 立地区断面図



図 10 実験時の照明設置風景

表 1 照明器具の種類と光束・消費電力

	部位	光源	色温度 [K]	個数	単価 光束 [lm]	単価 消費電力 [W]
通常時	道路	水銀灯(商店街灯)	4,100	8	1,850	200
		白色蛍光灯(防犯灯)	4,200	20	250	40
		合計		28	19,800	2,400
実験時	道路	電球色蛍光灯(防犯灯)	2,800	10	250	20
	建物	白熱電球(クリア)	2,500	35	70	10
		点滅白熱電球	2,800	4	70	10
		LED電球	2,500	10	175	20
		LED投光器	5,800	6	110	10
	空地	白熱電球(クリア)	2,500	29	70	10
		ソーラーライト(LED)	2,500	9	175	5
	樹林	LED投光器	5,800	5	110	10
		合計		108	11,795	1,232

表 2 路面照度 [lx]

		平均照度	最高照度	最低照度	均斉度
駅前地区	通常時	32.8	40.1	19.4	0.591
	実験時	20.4	34.3	11.3	0.554
立地区	通常時	7.0	16.9	3.7	0.529
	実験時	4.7	13.7	2.5	0.532

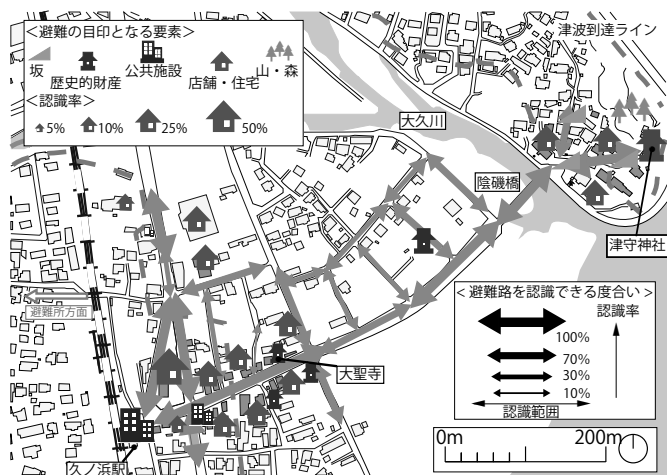


図 11 実験時夜間の避難路認識結果

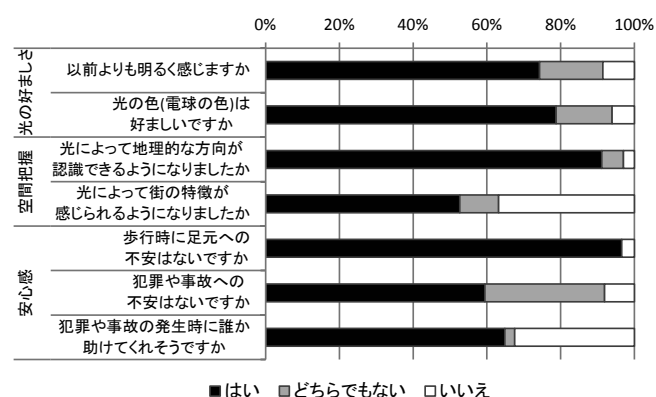


図 12 アンケート結果

照明社会実験は2015年3月1日から同年4月5日まで36日間行った。日没から日の出までタイマーにより点灯させている。また社会実験の初日に、地元の子供たちに「これからの願い」を書いた短冊を作ってもらいワークショップを行った。駅前地区の建物と空地への照明に、籠のシェードとともに短冊を40枚取り付けた。これは、子供自らが作ったものを光環境整備の要素とすることにより、街や景観に対する関心を高め、まちづくりへの参加のきっかけとすることを目的としている。

3.2 実施後の評価

表1に光源の種類と消費電力、表2に路面照度を示す。通常時と比べ実験時は多数の光源を設置したにも関わらず、商店街灯と防犯灯の一部を消灯したため、エリア全体の光束も消費電力も低く抑えられていることが分かる。

実験実施中の3月下旬に、50名の住民(10代から80代の男性19名、女性31名)に対して避難路の認識調査を再度行った。図11に結果を示す。図より、通常時夜間と比べ圧倒的に避難路を認識できる範囲が広がっている。避難路が認識しやすくなったのは、避難の際の目印となる景観要素が投光によって目立ったことと、交差点付近に設けた照明によって径路と方向が認知しやすくなったことが大きいと思われる。また大久川の西側では広範囲に渡って避難路を認識できる度合いが高まった。この理由としては、被災によって家屋の隙間が発生したため、照明を取り付けた高台が様々な位置から立体的に見えるようになったことが考えられる。

照明を設置した状態で1ヶ月生活した住民42名(男性19名、女性23名)にアンケート調査を行った。「以前よりも明るく感じるか」「光の色(電球色)は好ましいか」「光によって地理的な方向が認識できるか」「街の特徴が感じられるか」「足元への不安はあるか」「犯罪や事故への不安はあるか」「犯罪や事故発生時に誰かが助けてくれそうか」の7項目について「はい」「どちらでもない」「いいえ」の3段階で評価してもらった。

図12にアンケート結果を示す。「光によって地理的な方向が認識できるか」の問いに対し90%以上が「はい」と答え、今回の実験によって避難路が認識しやすくなったことが改めて確認できた。また、商店街灯を消灯することで平均照度が下がったが、95%以上が「足元への不安はない」と答えている。「自分の家にも取り付けたい」「今後も続けていって欲しい」という要望があった。一方、今後の課題として、「全体的にまだ光が少なくもう少し追加をして欲しい」「電球色に変わってから足元が見えなくなった」「設置された光が少なくて安心して外を歩けない」「再整備後にこうした風景が残されるのかが不安」という意見も挙げられた。

4. まとめ

震災で甚大な被害を受けた福島県いわき市久之浜町を対象として、夜間の非常時において咄嗟に方向や避難路を認識できるようにしながら、久之浜の持つ地形や文化などの空間的特徴を光で可視化する照明社会実験を行った。駅前地区と立地区を対象とした避難路認識調査を踏まえて、高台などの地形や、神社など避難の目印となる文化的要素、家屋や空地などに照明を設置した。社会実験の結果、光によって避難路や地理的な方向が認識できるようになったことが確認できた。

日常的に地形を可視化することは、街の様子を記憶に残し、津波による災害が起こった際に逃げる方向を迅速に判断させる効果がある。本研究活動は、復興が遅れている現在、近代的で画一的な街へと整備される前に、過去の風景を継承することの意義を防災・減災の観点からも提示するのである。

ここで提案した照明配置手法は、久之浜のような被災地だけでなく、津波被害を受ける恐れのある街において、地域の空間的特徴を感じ、愛着を持たれるような光環境を構築することに活用できるものと考えている。

本研究活動は、東京都市大学建築学科卒論生の須田怜那氏と寺崎朋美氏と協同で行いました。また福島県、久之浜・大久地区復興対策協議会、久之浜商工会青年部の協力を得て、科学研究費補助金(課題番号15K06334)並びに一般財団法人第一生命財団の助成を受けて実施しました。記して謝意を表します。

参考文献

- 国土交通省：東日本大震災による津波被災現状調査結果、2011
- いわき市：津波ハザードマップ暫定版(第二版)、2014
- 朝日航洋株式会社：被災地地域斜め写真画像、2011.3
- 小林茂雄、角館政英：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
- 前博之、角館政英、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

[2016年2月2日原稿受理 2016年3月30日採用決定]