

学区から仙台市全域に拡張した光害調査活動とそのスケールアップが持つ環境教育的な意義

長島康雄*・千島拓朗**・佐々木佳恵***・高田淑子**

Environment Educational Significance of the Scale up of the Light Pollution Survey Area

Yasuo NAGASHIMA, Takuro CHISHIMA, Yoshie SASAKI and Toshiko TAKATA

Abstract: We investigated the light pollution by observing stars at the night sky in Sakuragaoka junior high school and Sendai city. The environmental investigation in two different scales indicates that the difference of the scale of environmental recognition provides a different aspect of environmental targets. In the investigation in the school district, the viewpoint is based on the ground; however, in the investigation in Sendai city, the viewpoint becomes bird's-eye view. This environmental program can become one of the good teaching materials to promote an environmental recognition by different scale.

キーワード：光害調査活動、スケール、スケールアップ、環境認識、教材開発

1. はじめに

長島ほか(2003)は仙台市立桜丘中学校の第2学年を対象にして光害調査活動を取り入れた実践授業を行い、その課題と成果を整理した。本稿ではその実践をふまえて次の視点で検討を加えたい。光害調査活動を環境教育で扱う際のいわばスケールアップの効果を明らかにするということである。前報では1つの中学校の校区というローカルな地域範囲で光害調査活動を行い、その結果を基にして環境教育的な考察を行ったが、今回はそれに加えて平成17年度版「仙台の自然」(児童向け資料集)のために行われた仙台市全域の光害調査結果(仙台市教育委員会,2004)を取り入れて議論を深めたい。調査範囲を拡張することが児童生徒にとってどのような意味を持っているのか、学区スケールおよび仙台市域スケールの光害調査活動を事例にして児童生徒の環境認識力を育成するという観点から考察を深めたいと考えている。

2. 環境教育におけるスケールアップの視点

1) 環境教育におけるスケール概念

児童生徒が認識している範囲を示す意味でのスケールは環境教育上重要な意味を持っている。まず語義から確認する。本稿ではスケールを児童生徒が認識している対象の時間的ならびに空間的な範囲として用いる。スケールをどのようにとらえるかは環境教育上重要な問題である。スケールが児童生徒の観察した事象の解釈に影響を与えるからである。

特に今回は空間的なスケールを問題にしたい。学校教育で取り上げることができる直接的な観察学習が可能な範囲は大きく見積もっても学校から半径数kmといったところである。この範囲が児童生徒の直接的に認識できる範囲である。しかし環境教育の中で扱われる環境問題はこの範囲に収まりきらない。環境問題の多くは概して広域的スケールである。酸性雨の問題、大気中の二酸化炭素の増加による温暖化問題、希少生物の存続問題など、どれをとっても1つの都市、1つの国だけで解決できる問題ではなく全地球的な規模に及んでいるのである。その意味で環境教育の役割を考えた場合、身近な観察事象から議論を組み立てつつ、スケールアップさせながら広域的な問題にも関心を

*仙台市天文台, **宮城教育大学理科教育講座, ***花巻市立花巻中学校

持っていきことのできるような環境認識能力の育成は急務なのである。今回は光害調査活動を事例として学区スケールでの光害調査活動と仙台市内の小学生が協力する形で実現した仙台市域スケールでの光害調査活動を取り上げる。小さい規模での観察経験をもとに、より大きな規模での課題解決につなげていく思考法を育てるための環境認識能力の育成を目指すための教材化について検討を加える。

2) スケールアップ型教材としての光害調査活動の特性

光害調査活動はスケールアップ型教材として特別な意味を持っている。光害調査活動は観測フレームの中に見える天体の数で光害を評価する(長島・渡辺, 2002; 長島ほか, 2003)が、この夜空の天体は児童生徒が認識できる唯一の無限遠の距離にある観察対象なのである。地球上にある観察対象ではどんな場合においても対象までの距離の影響を考慮しなければならない。同じ対象であっても近ければ大きく見えるし、遠ければ小さく見えてしまうのである。距離がその評価に影響を及ぼすのである。しかし天体はまさに無限遠の距離にあるため地球上のどの位置から見ても同じ基準で比較することが可能である。これが光害調査活動

の持つ観察を取り入れた環境教育教材としての特性である。

3) 学区スケールと仙台市域スケール

図1が長島ほか(2003)で取り上げたスケールと今回取り上げる仙台市域スケールの関係を示したものである。長島ほか(2003)の調査スケールは仙台市立桜丘中学校の学区である。桜丘中学校の位置は仙台市のほぼ中央部にあたり、奥羽山脈の東側に続く第三紀丘陵の東端を宅地造成する形で成立した地域を学区としている。学区総面積は約2.5平方kmで、学区面積からみると仙台市内の各中学校の中でも平均的なサイズである。

一方、今回の検討に加えた調査スケールは仙台市全域がその範囲となっている。平成元年の政令指定都市の制定と前後して仙台市の範囲は大きく広がり、旧泉市、旧宮城町などを含め宮城県の中央部全体を仙台市が占めるまでに至っている。東北地方有数の広い範囲をカバーしている。仙台市の総面積は約786平方kmなので、桜丘中学校の面積と比べると300倍以上である。

単に面積が広がったというだけなのか、あるいは面



図1. 光害調査における学区スケールと仙台市域スケール

積が拡大することで扱うべき環境教育的な課題に質的な差が生じているのかといった点に筆者らの興味がある。この空間スケールの違いが光害調査活動を含めた教材化を進める上でどのように影響を及ぼすのかについて次節以降で検討を加える。

3. スケールアップが光害マップのとりえ方に与える影響

1) 学区スケールから見た光害マップの解釈

長島ほか (2003) で提示した学区スケールで桜丘中学校の学区の光害マップ (図2) を見てみたい。実践授業の中で予想をさせた段階では学区周囲に幹線道路があることから、幹線道路沿いの方が、星がよく見えないのではないかという推論を行う生徒が多かった。確かにその方が考え方として合理的である。しかし結果を見ると必ずしも幹線道路沿いで星が見えにくいというはっきりした傾向は見いだせなかった。むしろ住宅に囲まれた桜丘団地の内部の方が星が見えにくいようである。このようにローカルスケールでは光害調査結果全体を見通せるような傾向を見いだすことはできないのである。

しかし、その地域で生活している生徒は授業の進展とともに原因を追求することができた。光害の原因を街灯の形状という視点で整理したのである。宅地造成初期の街灯は路上のみを照らすような形状となっていたが、新しく造成された場所は街灯の形状はデザインが優先され、上方に光が漏れてしまう形状となっていたのである。これが星の見え方に影響を与えているという指摘である。これが生活域を調査対象にしている強み、直接的に体験できる強みである。

2) 仙台市域スケールから見た光害マップの解釈

図3が仙台市域光害マップ (仙台市教育委員会, 2004) である。長島・渡辺 (2003) および長島ほか (2003) の方法で作成されている。

概要をまとめてみる。まず仙台市中心部の商業地域が光害の影響が大きいことが指摘できる。太白区長町周辺ならびに泉区八乙女周辺も光害の影響が大きい。両地域とも近年最も開発が進んでいる地域である。また幹線道路周辺で光害の影響が大きいことも指摘で

きる。国道4号線周辺域および国道286号線周辺域で星を確認することが難しくなっているようである。実際にその周辺には過剰な広告照明が点灯しており、実際の感覚にも適合する。これらも学区スケールつまりローカルスケールではとらえることのできなかつた点である。

その一方、福岡小学校周辺や川前小学校周辺などの仙台市西部の方は青色あるいは水色段階となっている。これは4等星あるいは3等星まで見ることのできる星空となっており、光害の影響が小さいといえる。住吉台小学校周辺や栗生小学校周辺などでも比較的状态の良い星空が確認されている。

以上のように学区域スケールとは異なり、全体的な傾向をつかみやすい。既に指摘したとおり、光害をとらえるという課題に対して仙台市域スケールの方が適切なスケール・サイズであったと言えるであろう。

4. スケールアップの環境教育的な意義

前節で光害をとらえる上で学区域スケールと仙台市域スケールで、結果の解釈が異なることを指摘した。スケールを変えることで見えてくる現象が異なるということである。この意味を景観論的な視点で検討してみたい。樋口 (1975) は景観論の立場から人間の視覚能力を吟味し、およそ3.3kmから4kmの範囲が中景と遠景の境界線であるとした。中景とは人間の眼で景観を構成する要素を識別できる範囲であり、一方、遠景とはその識別がもはや困難な範囲である。仙台の中心街から西方に見える泉ヶ岳の山並みなどは典型的な遠景ということになる。3.3kmから4kmの範囲を円の半径と考えれば、まさに平均的な学区域スケールに相当する。

つまり学区域スケールは、中景として、児童生徒が景観を構成する要素を識別できる範囲内にあるということの意味し、児童生徒が日常的に観察できる範囲を扱っているスケールということになる。仙台市域スケールは、遠景として、もはや景観を構成する要素を識別できない状態にまで拡大された範囲であることを意味し、児童生徒が日常的に直接観察することができない範囲を扱っているスケールということになる。

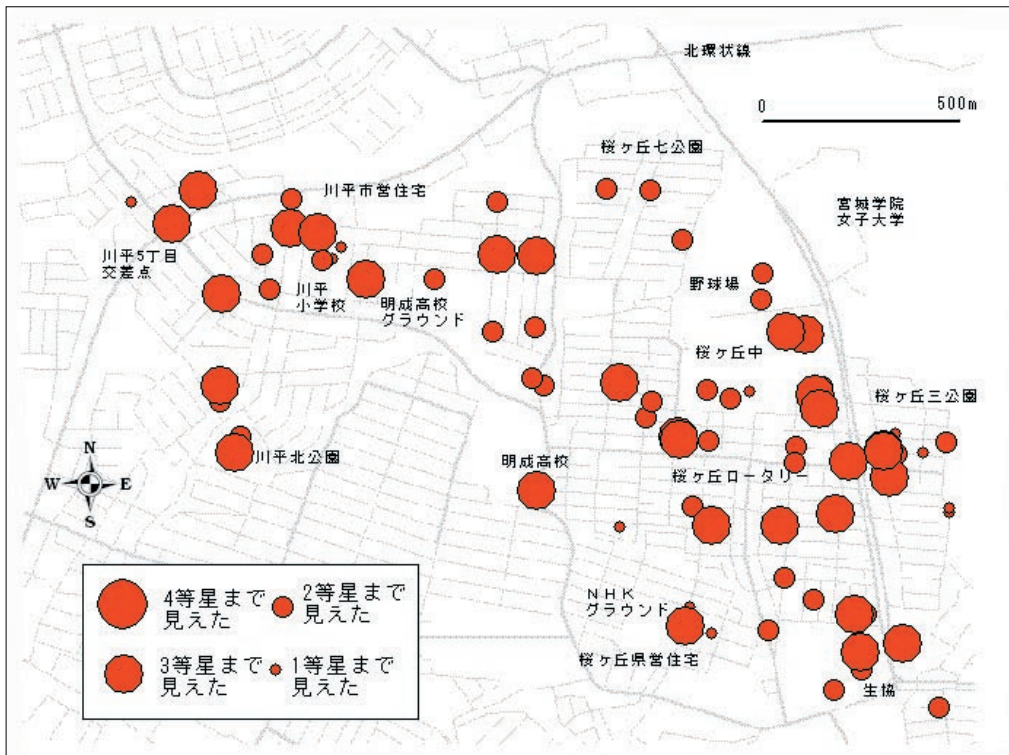


図2. 学区域スケールの光害マップ（長島ほか（2003）による桜丘中学校学区の調査結果）

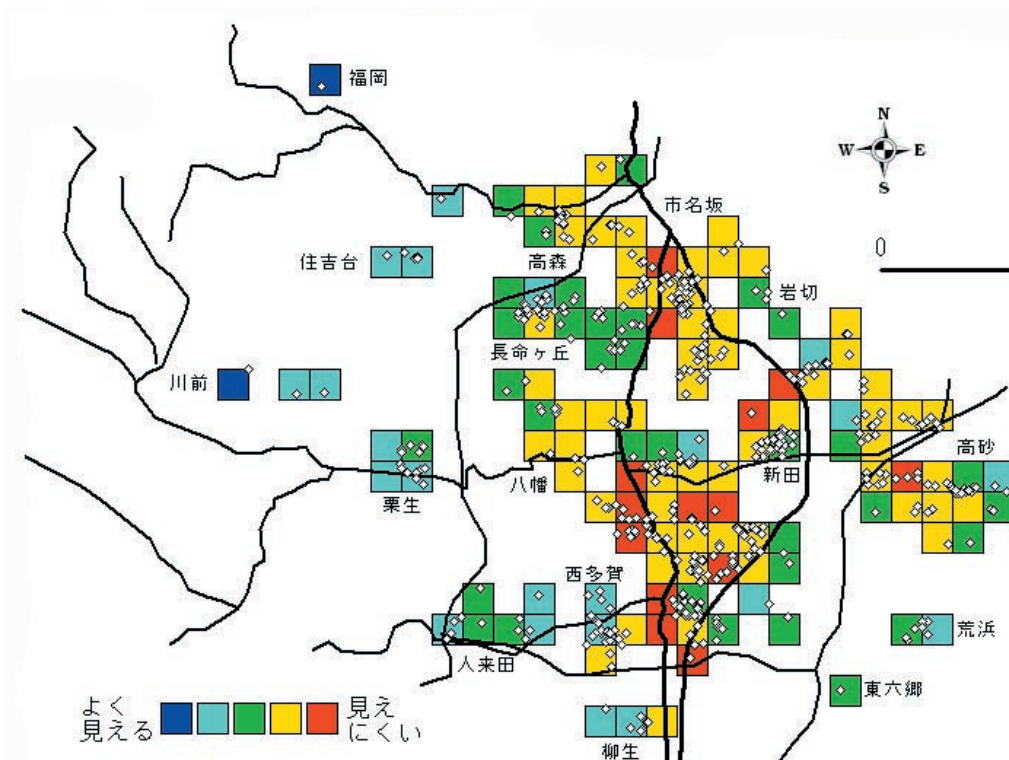


図3. 仙台市教育委員会編（2004）による仙台市域スケールの光害マップ
（平成16年10月6日から18日にかけて調査実施）

中景と遠景の違いは、認識している範囲の大きさの違いだけではなく児童生徒の視覚を通じた環境認識の質的な違いにつながっている。図4はこのことを光害調査を例にして環境認識の方向という観点から整理したものである。

学区域スケールは、児童生徒の目線から見ているスケール、児童生徒が直接的に環境を認識するスケールであり、光害調査活動でいえば、観察地点における「下から夜空を見上げる」という環境認識の方向を意味している。

仙台市域スケールは、広く見渡すスケール、まさに鳥瞰的な視点での環境認識スケールということになり、光害調査でいえば、観察地点における「上から地表を見下ろす」という環境認識の方向を意味している。

地球温暖化問題、国境をこえた大気汚染問題などを自らの課題としてとらえることのできるような児童生徒を育成するためには、この2つの方向の環境認識能力を育成する必要がある。そのために巧妙に組み立てられたスケールアップ型学習プログラムを構築していかなければならない。

本稿では、学区域スケールと仙台市域スケールの光害調査活動を事例として、環境認識の方向性を意識した環境学習の意義に言及してきた。学区域スケールの

学習で培われる直接的に体験できる環境の変化をとらえる能力、仙台市域スケールでの学習で培われる広い範囲で環境の変化をとらえる能力、どちらも環境教育上育成しなければならない重要な能力である。

光害調査活動を通して作成される光害マップは人工衛星データなどを取り入れることで日本全体スケールあるいは地球全体スケールでの教材化への道も開かれている。そういった意味で筆者らは光害マップ教材をスケールアップ型教材として位置づけ、その意義を十分に果たすことのできる教材であると考えている。

引用文献

- 樋口忠彦, 1975. ランドスケープの視覚的構造. 景観の構造. 9-82. 技報堂出版. 東京.
- 長島康雄・渡辺 章, 2003. 小中学生のための天文教材 (2) 紙パックを用いた観測フレーム. 天文教育, 15(4):47-52.
- 長島康雄・佐々木佳恵・高田淑子・松下真人・千島拓朗・斎藤正晴・三浦高明. 2003. 中学生が実施した光害調査調査による環境評価活動とその教育的意義. 環境教育紀要, 6:55-63.
- 仙台市教育委員会, 2004. 仙台の星空. 仙台の自然. 94-97. 仙台.

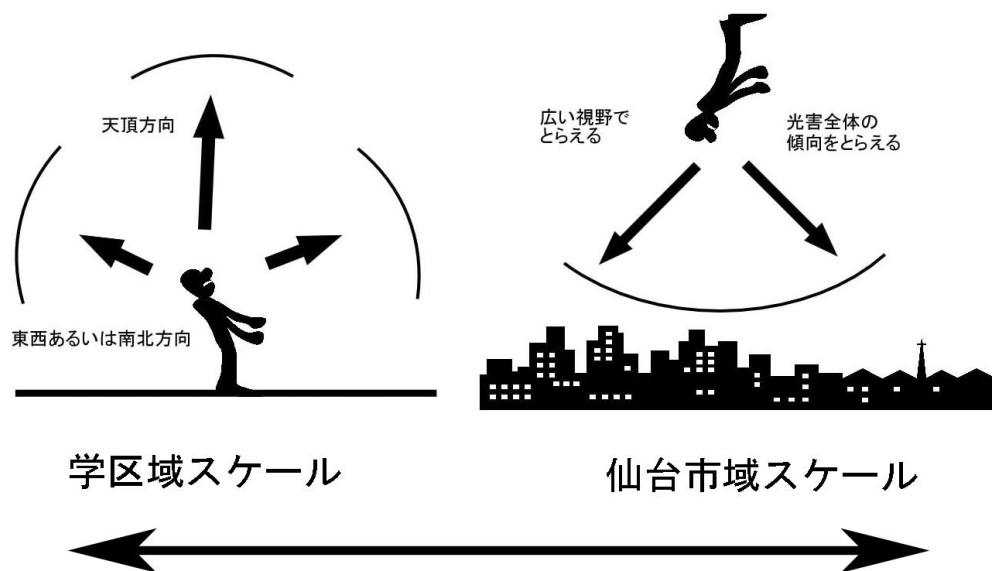


図4. スケールの違いが環境認識の方向性に与える影響