

## 論文

環境学習を目的とした自然環境のポテンシャル評価に関する基礎的研究<sup>\*1</sup>

—北九州市の小学校区における量的評価—

小柳智一<sup>\*2</sup> ・ 伊東啓太郎<sup>\*3</sup> ・ 梅野 岳<sup>\*2</sup> ・ 磯野 大<sup>\*3</sup> ・ 富山彩佳<sup>\*4</sup>

小柳智一・伊東啓太郎・梅野 岳・磯野 大・富山彩佳：環境学習を目的とした自然環境のポテンシャル評価に関する基礎的研究 九州森林研究 59：28-32, 2006 現在、森林や河川、公園緑地などの身近な環境を活用し、そこでの活動や体験を通じて環境問題を捉えていくことを目的とした環境学習が幾つかの小学校で行われている。こうした環境学習を効果的に行うためには、小学校区内の自然環境の特徴を捉え、小学校毎の環境学習を考案することが必要であると考えられる。そこで本研究では北九州市の小学校区を対象とし、地理情報システム (GIS) を用いて (1) ストックとしての自然環境ポテンシャルの量的把握及び評価 (2) それを基にした小学校区のタイプ分けを行った。結果として、小学校区における自然環境の特性を分類する要因として、小学校の外の自然環境及び公的な自然環境におけるポテンシャルの高さが関係していることが明らかになった。また、環境学習における利用を考慮した、公的な自然環境の確保、残存する自然環境の保全により、環境学習の場として自然環境を確保・保全することの重要性が確認された。

キーワード：自然環境、環境学習、小学校区、GIS、環境評価

## I. はじめに

平成14年度に導入された「総合的な学習の時間」により、現在、幾つかの小学校において森林や河川、公園緑地などの身近な自然環境を活用し、そこでの活動や体験を通じて環境問題を捉える環境学習が行われている。子どもにとって、自然や暮らしの中での体験活動や実践活動を中心とした環境学習は重要である (5)。また、体験や実践を重視した環境学習の推進には、活動の場と学習プログラムの整備及び場や機会の拡大の視点からの施策が重要である (6)。そのため、子どもにとって身近な地域を対象に、残存する森林や公園緑地などの自然環境を環境学習での利用の観点から評価し、その上で、活動の場と学習プログラムの整備及び場や機会の拡大を含めた自然環境の利用方法を検討する必要がある。そこで、本研究では小学校区に着目した。小学校区は行政施策の基本単位であると共に、子どもを通じた親子同士のつながりに基づくコミュニティの一つである。また、小学校が環境学習を行う主体の一つであることから、小学校区は自然環境の評価を行う際の効果的な単位であると考えられる。

これらのことから本研究では、北九州市における135校の市立小学校区を対象地とし、森林や公園緑地などの自然環境の量的評価及び小学校区のタイプ分けを行った。これにより、小学校区毎の自然環境のポテンシャル評価及び、タイプ別に小学校における自然環境の利用方法の検討を行うことを目的とした。

なお、北九州市は「北九州市ルネッサンス構想」に基づき、公園・緑地や河川の整備を通して、子どもをはじめとした市民が快適に活動できる空間の創出を目指している (8)。一方、教育分野では、環境教育推進事業として、学校・地域の特色を生かした環境学習の推進を行っている。また、北九州市「自立と共生の教育」特区として自然体験を重視する学校の開校を予定している (7)。このように、北九州市では活動の場とプログラムの整備が行われている。

また、研究に際しては地理情報システム (GIS) ソフト Arc View8.3 を利用した。なお、ベクトルデータの座標系は UTM 座標系で福岡県は UTM 測地系第52帯に相当する。

## II. 研究対象地

本研究では福岡県北九州市における平成12年度の小学校区135校区を対象とした。なお、使用データの問題から、藍鳥小学校区を対象外とした (図-1)。

## III. 研究方法

## 1. ポテンシャル評価指標の設定

本研究では、環境学習における自然環境ポテンシャルを量的に評価するために、利用する自然環境が小学校区内にどれだけ残存

<sup>\*1</sup> Koyanagi,T., Ito,K., Umeno,T., Isono,D. and Tomiyama,A.:Basic study about the evaluation of natural environment for the ecological education

- The quantitative evaluation in elementary school districts in Kitakyushu-city -

<sup>\*2</sup> 九州工業大学大学院工学研究科 Graduate school of Civil Engineering., Kyushu Inst.Tec.,Fukuoka 804-8550

<sup>\*3</sup> 九州工業大学工学部 Fac. Engineering., Kyushu Inst. Tec.,Fukuoka 804-8550

<sup>\*4</sup> 北九州市建設局緑政課 Sec.Green.pol., Bur.Construction.Kitakyusyu City Off.,Fukuoka 803-8501

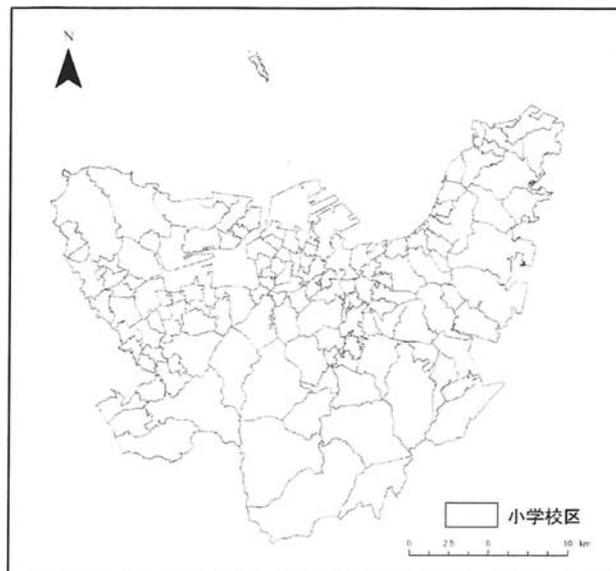


図-1. 対象地の小学校区

しているかを把握した。評価指標は「森林」「田畑」「公園緑地」「水面」「小学校」の5項目を設定し、データを作成した。

## 2. 使用データ

### 1) 森林, 田畑, 水面

北九州市が所有する「平成12年度土地利用現況図」のGISデータから「森林」「田畑」「水面」の凡例を用いた。土地利用現況図は都市計画法第6条により作成され、土地利用の現況及び将来の見通しについて調査したものである。よって、自然環境の利用を検討する本研究において適当であると考えた。「森林」「田畑」「水面」3項目の小学校区内における面積及び周囲長をArcView8.3を用いて算出した。「森林」「田畑」に関しては面積、「水面」に関しては水と接することが可能な長さとして周囲長を評価指標として用いた。

### 2) 公園緑地

北九州市が所有する「都市公園」「都市計画公園」のGISデータを用いた。都市公園及び都市計画公園は都市公園法第2条・都市計画法第11条によって都市に設営される都市施設である。よって、公共の緑地の中でも保全の担保性が高いことから、これらを用いた(9)。これらの面積をArcView8.3を用いて算出し評価指標とした。

### 3) 小学校

国土地理院作成の平成10年度数値地図25000を基に、市立小学校135校を抽出し用いた。なお、分校がある小学校区では、本校をデータとして用いた。小学校は都市計画法第11条によって都市に設営される都市施設である。また、近年、小学校では学校ビオトープを身近な環境学習の場として活用した事例があり、その研究もされている(2, 3)。学校ビオトープは他の自然環境と組み合わせることで、効果的に環境学習が行える可能性がある(3)。よって、小学校を環境学習での利用を目的とした自然環境の一つと考え、面積をArcView8.3を用いて算出し評価指標とした。

## 3. 評価方法

対象地における小学校区の自然環境の特性を把握するため、主成分分析とクラスター分析を行った。主成分分析により、評価指

表-1. 主成分分析結果(固有ベクトル)

	主成分1	主成分2
小学校	0.177	0.767
森林	-0.458	-0.418
田畑	-0.568	0.188
水面周囲長	-0.583	0.151
公園緑地	-0.311	0.424
固有値	2.611	1.107
寄与率(%)	52.220	22.138
累積(%)	52.220	74.358

標を組み合わせた総合指標を作成した。また、クラスター分析により、データの類似度を考慮したタイプ分けを行った。さらに、この2つの解析により、組み合わせられた総合指標に基づく小学校区のタイプ分けを行った。これにより、市域での小学校区における自然環境のポテンシャル評価及び、利用方法の検討が可能となる。

### 1) 主成分分析

北九州市の小学校区における自然環境ポテンシャル評価の主成分及び小学校区の特性を把握するために主成分分析を行った。説明変数5, 行列の種類を相関行列とし分析を行った。

### 2) クラスター分析

各小学校区を類型化し、タイプ毎の特性を把握するため、主成分得点を基にクラスター分析を行った。原データの距離計算にはユークリッド距離, 合併後の距離計算にはウォード法を用いた。

## IV. 結果と考察

### 1. 主成分分析

主成分分析の結果, 有用性の問題より, 累積寄与率(70%以上)と固有値(1.00以上)から主成分2までを採用した(表-1)。第1主成分は, 小学校の外(以下, 学外)の評価指標である「森林」「田畑」「水面周囲長」がマイナスの大きな値を示しており, 「公園緑地」もマイナスの値を示した。一方, 小学校の内の評価指標である「小学校」はプラスの値を示した。つまり, マイナスに大きな値をとるほど, 学外の評価指標が大きくなる。これより, 第1主成分を「学外の自然環境ポテンシャルの高さ」とした。第2主成分は, 都市施設として行政が所有する「小学校」「公園緑地」がプラスの大きな値を示した。一方, 「森林」はマイナスに大きな値を示した。つまり, プラスに大きな値をとるほど, 「小学校」「公園緑地」の公的な評価指標が大きくなる。これより, 第2主成分を「公的な自然環境ポテンシャルの高さ」とした。

### 2. クラスター分析

主成分分析から得られた2主成分の主成分得点を基にクラスター分析を行った。4つのタイプに分類し, 各タイプの主成分平均得点及び評価指標別のタイプ割合を求めた(図-2, 図-3, 表-2)。また, 各タイプにおける自然環境特性の分布図を示す(図-4)。以下にタイプ毎の自然環境の特徴及び環境学習への利用方法を述べる。

#### タイプ1: 「都市型」

タイプ1は学外の自然環境ポテンシャルが最も低く, 公的な自

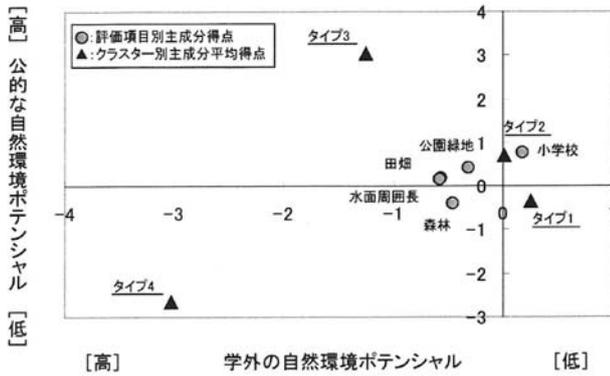


図-2. 成分プロット図

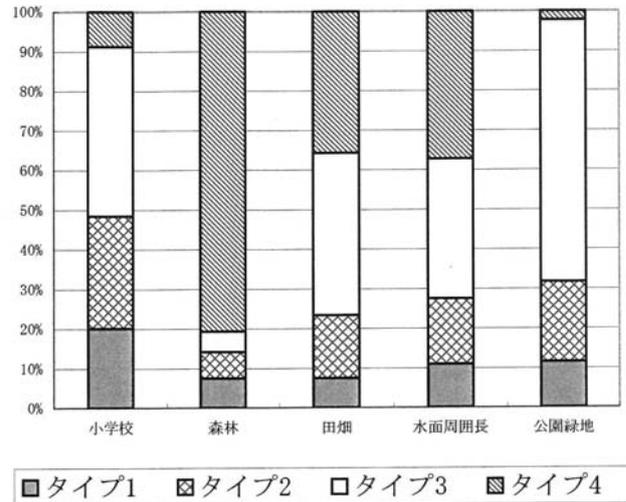


図-3. 評価指標別のタイプ割合

表-2. タイプ別の評価指標の平均値及び、主成分平均得点

	小学校	森林	田畑	水面周囲長	公園緑地	主成分平均得点		件数	割合
						第1主成分	第2主成分		
タイプ1	13663	1174971	157888	7996	63713	0.253	-0.340	88	65.185%
タイプ2	19262	1025829	332403	11949	110620	0.012	0.690	36	26.667%
タイプ3	28972	806602	857319	25527	362939	-1.254	3.050	6	4.444%
タイプ4	5954	12538301	749699	26950	12557	-3.024	-2.649	5	3.704%

※単位は、水面周囲長がm。それ以外はm<sup>2</sup>

然環境ポテンシャルも2番目に低かった。また、「森林」以外の各指標が全クラスターの中でも最も低いことから、小学校区内の自然環境ポテンシャルは低いと考えられる。よって、タイプ1を「都市型」と定義した。「都市型」では、小学校区内に残存する自然環境が少ないことから、残存する自然環境を組み合わせる有効に活用することが必要であると考えられる。そのため、一本の木から学ぶ活動(11)や小学校ビオトープの活用を基に、周囲の自然環境を組み合わせる環境学習を行っていくことが効果的であると考えられる。また、小学校区の約65%が「都市型」であった。そのため、北九州市の多くの小学校区で自然環境ポテンシャルが低く、環境学習を行いにくい環境にあると考えられる。よって、対象地の多くの小学校区において、学校ビオトープや公園緑地の整備等による公共緑地の確保や残存する自然環境の保全が課題であると考えられる。

タイプ2：「都市緑地型」

タイプ2は公的な自然環境ポテンシャルが2番目に高く、「小学校」「公園緑地」の2指標が2番目に高かった。また、タイプ1と比較すると各指標の割合が類似しているものの、「森林」以外においてタイプ1よりも大きな割合を占めた。このことから、タイプ2は小学校や公園緑地などの公共の自然環境ポテンシャルが高い小学校区であると考えられる。よって、タイプ2を「都市緑地型」と定義した。都市公園などの公的緑地は、環境学習の要素を根本的に内包しており(1), また、公園緑地は自然環境が失われた都市及びその周辺において、貴重な自然との触れ合いの場としての機能が見直されている(10)。このことから、「都市緑地型」では、公的な自然環境である「小学校」や「公園緑地」

を環境学習の拠点として活用することが効果的な小学校区であると考えられる。そのため、公園内の樹木や林、水辺などの利用や、公園管理をテーマにした環境学習を行うことが効果的であると考えられる。さらに、北九州市における小学校区の約27%が「都市緑地型」であった。これらのことから、北九州市の約1/4の小学校区が公的な自然環境を活用できるポテンシャルを有することがわかった。

タイプ3：「総合型」

タイプ3は2主成分の平均得点が共に高かった。また、各指標をみると「森林」以外の指標において高い割合を占めた。このことから、タイプ3は多様な自然環境を有するポテンシャルが高い小学校区であると考えられる。よってタイプ3を「総合型」と定義した。「総合型」では、小学校区内の多様な自然環境を活用した環境学習が可能であると考えられる。そのため、学内の自然環境と学外の多様な自然環境、公的な自然環境と田畑や水辺といった自然地における自然環境の違いを学ぶ環境学習が効果的であると考えられる。活用する植生の違いや、環境の違いなどを学習できると考えられる。

タイプ4：「森林型」

タイプ4は学外の自然環境ポテンシャルが最も高い一方、公的な自然環境ポテンシャルは最も低かった。また、各指標をみると「森林」が高く8割を占めた。しかし、「小学校」「公園緑地」は最も低い割合であった。このことから、タイプ4は小学校区内に森林が多くあるものの、保全の担保性が高い公的な緑地である公園緑地が乏しい小学校区であると考えられる。よってタイプ4を

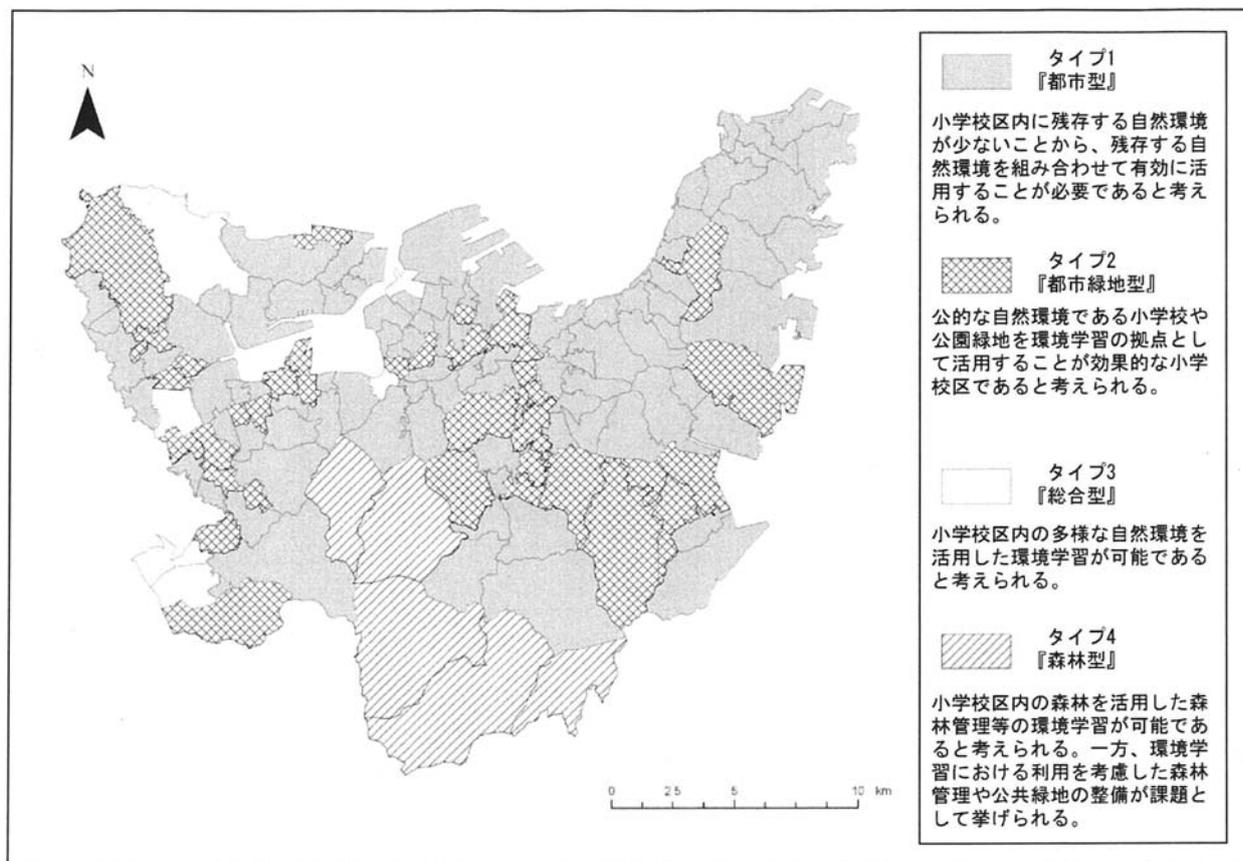


図-4. 小学校区にける自然環境特性の分布図

「森林型」と定義した。「森林型」では、小学校区内に森林が多く残存していることから、身近な森林を活用した森林管理等の環境学習が可能であると考えられる。つまり、他の小学校では行い難い環境学習が「森林型」では行えると考えられる。一方、公的な自然環境である「小学校」「公園緑地」が少ないことから、保全の担保性が高い自然環境は少ない。そのため、環境学習における利用を考慮した森林管理や公共緑地の整備によって、利用できる自然環境を保全していくことが課題として挙げられる。

## V. まとめと今後の課題

本研究において以下のことが分かった。

北九州市における小学校区の約65%を占める「都市型」と小学校区内に森林が残存する「森林型」では、学校ビオトープや公園緑地の整備等による公的な自然環境の確保、環境学習における利用を考慮した残存する自然環境の保全によって、環境学習の場として利用できる自然環境を確保・保全していくことが課題である。

さらに、「都市型」「都市緑地型」「総合型」「森林型」にタイプ分けを行い、環境学習における利用方法を検討した。その結果、「都市型」は残存する自然環境組み合わせ、「都市緑地型」は公園緑地の有効活用、「総合型」は多様な自然環境の活用、「森林型」は小学校区内の森林の活用が重要であると考えられた。

また、以下に本研究の今後の課題を述べる。

1) 本研究では評価指標として「森林」「田畑」「水面」「公園緑

地」「小学校」の5項目を設定したが、「神社や寺」「街路」も日常生活でのみどりとの接触の場としてあげられている(4)。また、環境学習を目的とした自然環境ポテンシャル評価では、対象地にどのような自然環境がどのくらい残存しているかという質的・量的評価の2つが必要である。そのため、今後ケーススタディとして幾つかの小学校を選び、どのような自然環境が実際に環境学習を行えるのかといった、自然環境の質や具体的な活用方法を検討する必要がある。

2) 北九州市を対象地としたが、今後、同規模の都市との比較を行い、都市毎の特性及び、小学校区の地域的な特性を把握することが必要である。

3) 小学校区内に自然環境が残存していても、その自然環境が宅地化などの開発により失われれば、継続的な環境学習を行うことはできない。そのため、小学校区毎の都市化の進行を評価することが必要である。

本研究を遂行するにあたり、研究データの借用に際し、北九州市建設局緑政課の協力を得た。また、本研究の一部は、日産科学振興財団第29回学術研究助成(総合研究助成No.1)、日本学術振興会科学研究費基盤研究C(課題番号17500594)、文部科学省地域貢献特別支援事業によって行われた。この場を借りて心よりお礼申し上げます。

## 引用文献

- (1) 新田敬師 (1998) 公園の管理 13: 6-9.
- (2) 福岡市都市整備局 (1999) 福岡市緑の基本計画, 184pp.
- (3) 伊東啓太郎ほか (2003) 環境システム研究論文集 31: 431-438
- (4) 神吉紀世子 (2000) 日本建築学会計画系論文集 533: 127-133.
- (5) 環境省 (2003) 平成15年度版 環境白書 第3節 行動に至る個人の変化,  
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/hakusyo.php3?kid=218>.
- (6) 環境省 (2005) 平成17年度版 環境白書 第3節 学校における環境の人づくり,  
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/hakusyo.php3?kid=222>.
- (7) 北九州市建設局 (2001) 事業概要, 113pp.
- (8) 北九州市教育委員会 (2005) 教育要覧'05, 213pp.
- (9) 牧野茂樹・坂東忠司 (2003) 日本理科教育学会誌 52: 28-30.
- (10) 大越美香・熊谷洋一 (2002) ランドスケープ研究 65 (5): 743-746
- (11) 鈴木 渉 (1999) 公園緑地 60: 6-10  
(2005年11月11日 受付: 2006年1月13日 受理)