

# 東山ビオトープから日本の自然環境の面白さを学生に発見させる実践的教育の研究

早石 周平（初等教育学科・講師）

## はじめに

集落近くの森林は人為的な攪乱が継続して加わって形成されてきた二次的自然であり（武内，2001）、人と自然のさまざまな関わりを創り出した（たとえば，早石・渡久地，2009）。この代表的な環境がかつての里山である。現在の都市部には、かつて薪炭林や農用林として利用された里山が公園緑地として残存している。これらの里山では、伝統的農業利用とは異なるが、現在は地域の NGO や NPO などの有志による環境保全が行われている（倉本，2001；倉本・麻生，2001）。また、自然環境を用いた環境学習の場として盛んに活用されている。また、里山では傍芽更新する樹種が多く生えており、その多くはドングリをつけるシイ類・カン類の樹種であり、マツ林や草地があるために、さまざまな環境学習プログラムが実施されている。神奈川県鎌倉市の市街地に位置する本学の大船キャンパスにはかつて里山利用されていた東山があり、本学学生や児童が東山と池ビオトープを授業で利用したり、教員が教材研究を行ったり（早石他，2011；早石，2012；保坂，2009；保坂他，2012；山根他，2010）、直接に現地でフィールドワークすることを含む環境教育プログラムに利用されてきた。本研究は東山を対象として、日本の身近な自然環境がたどってきた時系列変化データを整理し、フィールドワークの事前・事後学習に利用できる教材開発を行うことを目的とした。

## 方法

調査の対象地は神奈川県鎌倉市（北緯35.3°、東経139.5°）である。過去の土地利用は、早石（2013）が分析したデータを用いた。このデータは、地理情報システム（GIS）ソフトウェア ArcGIS ver10（ESRI 社製）を用いて、1921（大正10）年に測量された1/25000地形図「鎌倉」「江ノ島」「戸塚」「藤沢」の4葉の旧版地図から土地利用記号を判読して作成されたデータである。近年の土地利用については、国土交通省の国土数値情報を利用した。1976（昭和51）年度、1987（昭和62）年度、1991（平成3）年度、1997（平成9）年度、2006（平成18）年度の土地利用細分メッシュデータ（1メッシュは100×100m）と2010（平成22）年度の行政区域データを国土交通省 HP（<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>）からダウンロードし、鎌倉市域の土地利用細分メッシュデータを抽出した。土地利用区分については、表1のとおり1976年度と1987年度の土地利用種別を1991年度以降の土地利用種別に集約して分析した。なお、今回は「海浜」「海水域」を除いた4001メッシュを対象とした。

鎌倉女子大学大船キャンパス（鎌倉市）内の東山（北緯35.35°、東経139.54°）の林内に温度データロガー（オンセット社製、ティドビット）を設置し（早石，2012）、2012年2月1日から29日の気温を10分間隔で記録した。対照データとして、気象庁が設置している辻堂のアメダス（北緯35.32°、東経139.45°。辻堂西海岸三丁目の辻堂海浜公園内に設置）

による10分間隔で記録された温度データを気象庁 HP (<http://www.jma.go.jp>) から取得して用いた。

表1. 国土数値情報（土地利用細分メッシュデータ）（国土交通省）の土地利用種別とその定義

コード	土地利用種別			定義
	1976年度	1987年度	1991年度以降	
1	田	田	田	湿田・乾田・沼田・蓮田及び田とする。
2	畑	畑	その他の農用地	麦・陸稲・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・しゅろ等を栽培する土地とする。
3	果樹園	果樹園		
4	その他の樹木畑	その他の樹木畑		
5	森林	森林		
6	荒地	荒地	荒地	多年生植物の密生している地域とする。 しの地・荒地・がけ・岩・万年雪・湿地・採鉱地等で旧土地利用データが荒地であるところとする。
7	建物用地A	建物用地	建物用地	住宅地・市街地等で建物が密集しているところとする。
8	建物用地B		—	
9	幹線交通用地		幹線交通用地	
A	その他の用地	その他の用地	その他の用地	運動競技場、空港、競馬場・野球場・学校港湾地区・人工造成地の空地等とする。
B	湖沼	内水地	→ 河川地及び湖沼	人工湖・自然湖・池・養魚場等で平水時に常に水を湛えているところ及び河川・河川区域の河川敷とする。
C	河川地A			
D	河川地B			
E	海浜			
F	海水域	海水域	海水域	海岸に接する砂、れき、岩の区域とする。 隠顕岩、干潟、シーパースも海に含める。
G	—		ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの集まっている部分のフェアウェイ及びラフの外側と森林の境目を境界とする。

## 結果

鎌倉市の1976年と2006年の田、畑、森林、荒地のみとりあげた土地利用図を図1に示す。また、1921年、1976年、87年、91年、97年、2006年における鎌倉市全域に占める各土地利用の割合を図2に示す。1921年の土地利用では、田、畑と森林の面積が占める割合が大きかったが、メッシュデータを集計した1976年以降のデータでは田は小さく、建物用地、その他の用地が占める割合が大きくなるにつれて、森林が減少した。田と畑を合わせた耕作地面積は1921年の28.2%から1976年には6.7%に減少した。森林面積は57.3%から36.6%に減少した。一方で、建物用地、幹線交通用地、その他の用地を合わせた市街地面積は12.1

%から54.9%に増加した。また、1976年の田の46.7%、畑の32.0%、森林の13.9%、荒地の53.5%、河川地及び湖沼の70.8%、その他の用地の51.3%は、1987年に建物用地に置き換わった。

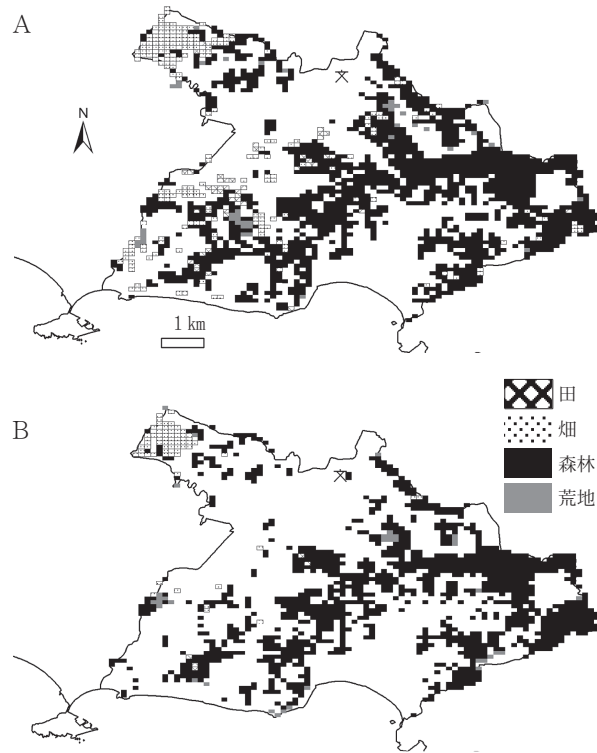


図1. 鎌倉市の土地利用。A. 1976年、B. 2006年。土地利用のうち、田、畑、森林、荒地のみ示した。輪郭は鎌倉市の行政界および、海岸線（最下部）。図中の「文」は鎌倉女子大学大船キャンパスの位置を示す。

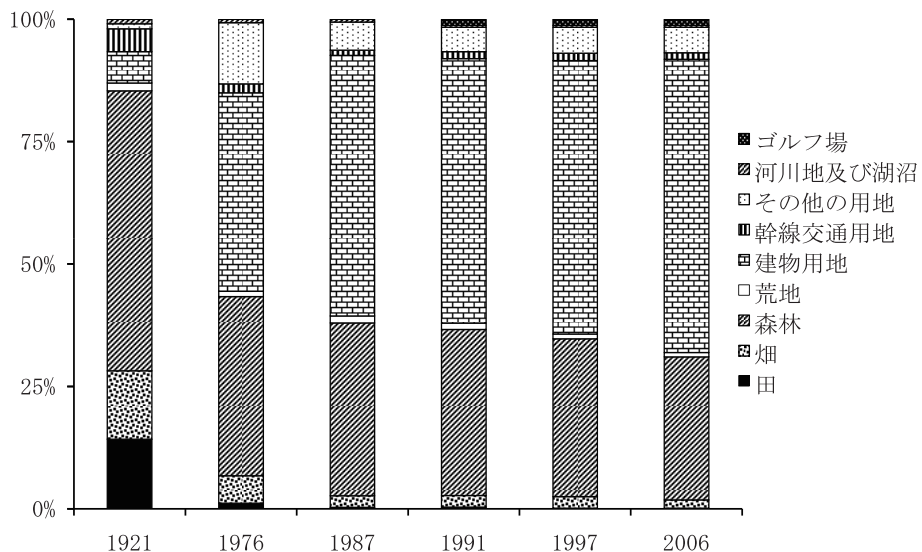


図2. 鎌倉市の土地利用変化。

2012年2月1日から2月29日までの一日の平均気温は、東山にくらべて辻堂で有意に高かった（対応のある  $t$  検定： $t=6.4$ 、 $d.f.=28$ 、 $p<0.01$ ）（図3）。日中10:00から15:00の平均気温は、東山にくらべて辻堂で有意に低かった（対応のある  $t$  検定： $t=3.5$ 、 $d.f.=28$ 、 $p<0.01$ ）（図4）。

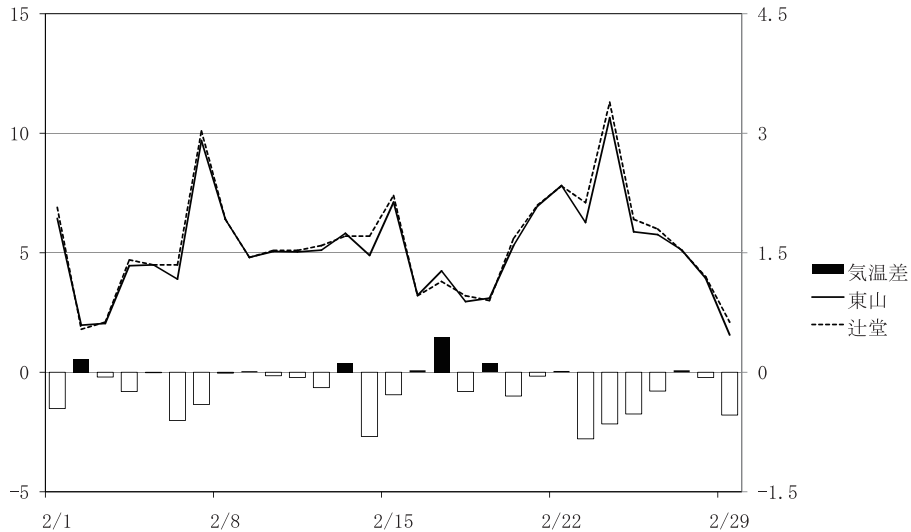


図3．東山と辻堂の一日の平均気温の推移。  
気温差は正を■、負を□であらわす。

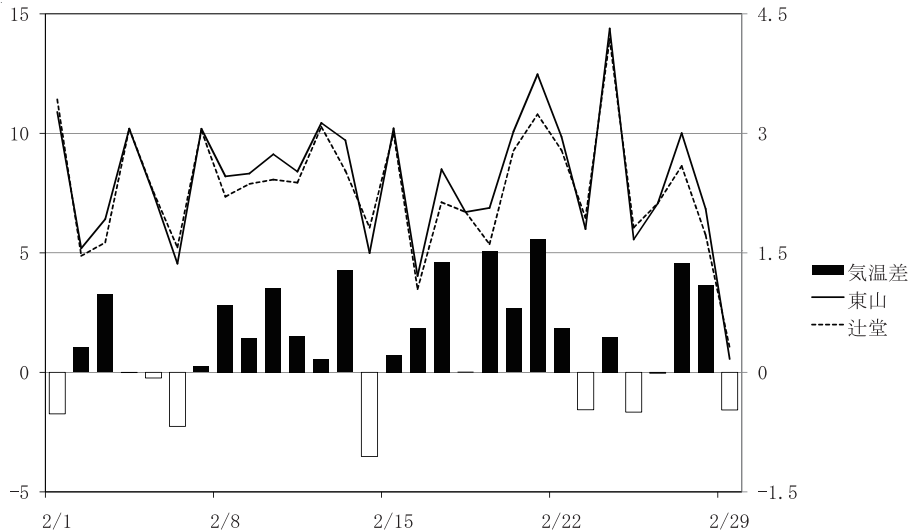


図4．東山と辻堂の日中（10～15時）の平均気温の推移。  
気温差は正を■、負を□であらわす。

## 考察

### 土地利用変化

鎌倉市域では宅地開発にともなって、終戦後から森林面積が減少し始めた（鎌倉市役所緑地海浜部みどり課，1996）。大正10年から現在までに、田と畑と桑畑を合計した耕作地面積は28.2%から2.8%に減少した一方で、市街地面積は12.1%から62.7%に増加した（早



石, 2013)。土地利用細分メッシュデータからは、1921年から1976年までの55年間で耕作地面積は約3分の1になったが、2006年までの30年間でさらに約3分の1に減少したことがわかった。また森林面積は2006年までの30年間で8割ほどに減少している。1976年から87年までの変化から、この時期にさまざまな環境が市街地に変わっていったことがわかった。とくに田や河川地及び湖沼の減少は、水辺の生物にとって生息地が急減する結果をもたらしたと考えられる。さらに2006年までの30年間でわずかに残った田がほとんど宅地に代わり、森林の多くも宅地化されたことを数値で表すことができた。今回はメッシュデータをもちいたが、旧版地図を一次資料として時系列土地利用分析を行うことができる。旧版地図から土地利用の主題図を作成することは、かつては土地利用記号を塗り分ける手作業で行われていたそうだが（前河・岸元, 2001）、同様のことは児童や生徒・学生を対象とした環境教育プログラムでも採用できるだろう。鎌倉市大船地区近辺について旧版地図を比較してみると、田として利用されていた場所の市街化が急速に進んでいく様子がわかる（図5）。このような教育実践の基礎となる数値資料を作成し、学習後に長期の土地利用

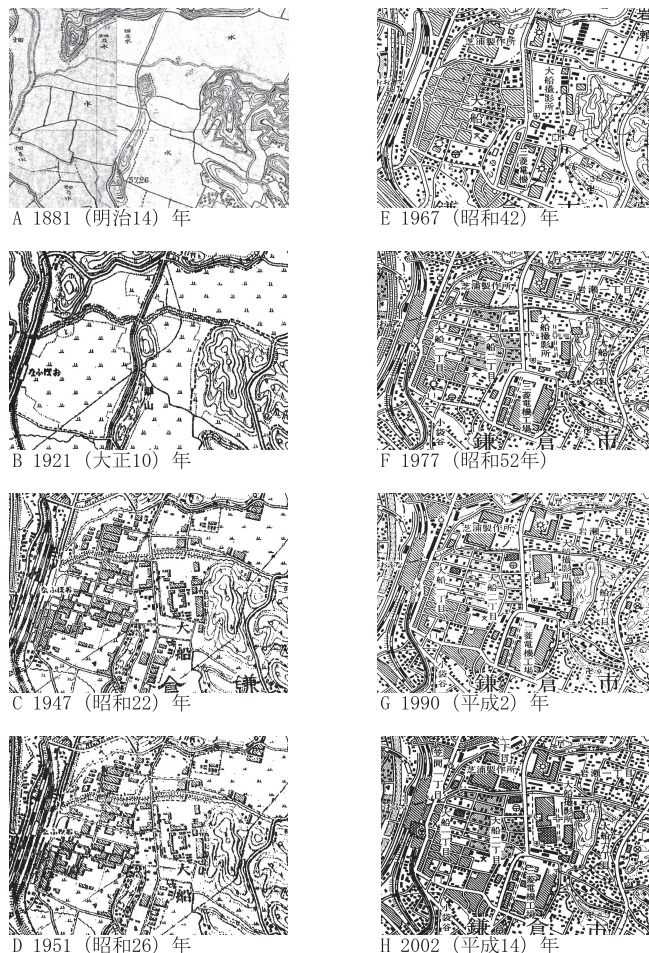


図5. 鎌倉市大船地区における土地利用の変化

Aは迅速測図原図、BからHは国土地理院発行・1/25000地形図「戸塚」。

原図を縦横引き延ばして加工してある。Aでは「水」が、BからHでは「Ⅲ」「Ⅱ」が水田の土地利用を表す。

変化について図を用いて解説することで、身近な環境の変化をどのように学習者が捉えられるかについて、実践のうえ、検証することが次の課題である。また、「としよりのはなし」（鎌倉市教育委員会，1971）では、鎌倉市内の複数の地域で、山林に「かや」を取りに行ったことが語られており、屋根を葺く材、役畜の餌、緑肥として利用されていたことがうかがわれる。このような生活様式を知ることで伝統的な自然利用の知恵にふれることができる一方で、失われてしまった生活文化をどのようにとらえるか、学習者に課題を与えることができる。また、身近な自然を生物資源として新しく価値を見出すことで、化石燃料使用量を減らし、木質バイオマスの利用促進による二酸化炭素排出量の低減という里山のもつ現代的な意義を実感することができる（飯山，2001；中川，2001）。

### 緑地の温度環境

都市緑地の温度環境は、周辺の都市部に比べ、夏に涼しく、冬に暖かい（菅原他，2006）。東山は辻堂に比べて、夏に涼しく（早石，2012）、冬は日中に暖かいことが確かめられた。辻堂のアメダス設置点は海岸に近いので、海風による影響を受けるかもしれない。東山に距離的に近い地点でさらに温度環境の比較調査を行う必要がある。

本研究のような事例研究には発見的な成果を期待することは難しい。今後の課題として、環境教育プログラムの学習者にとって、遠くの調査地で得られた精細な研究結果と、身近な調査地で得られた結果を用いたときの学習効果を比較検証することを挙げ、環境教育プログラムを開発する上での事例研究の必要性を判断したい。

### 引用文献

- 早石周平，渡久地健編．2010．「海と山の恵み—沖縄島のくらし2」．ボーダーインク，沖縄．
- 早石周平，保坂和彦，中島朋紀，清水貴史，土門容子．2011．大学ビオトープを利用した小学生への環境教育の研究—小大連携環境教育の実践について—．日本理科教育学会第50回関東支部大会研究発表要旨集:52．
- 早石周平．2012．東山ビオトープから日本の自然環境の面白さを学生に発見させる実践的教育の研究．鎌倉女子大学学術研究所報 12:39-42．
- 早石周平．2013．旧版地図にみる大正年間の鎌倉市域の土地利用と現在との比較．鎌倉女子大学紀要（印刷中）
- 保坂和彦．2009．野生生物の音声を利用した環境・理科教育教材の開発と実践—初等教育系の大学生における視聴覚的な野鳥認識に関する調査—．鎌倉女子大学学術研究所報 9:39-46．
- 保坂和彦，早石周平，中島朋紀．2012．小大連携による環境教育プログラムとマルチメディア教材の実践的開発．鎌倉女子大学学術研究所報 12:33-38．
- 飯山賢治．2001．里人の生活を支えた里山の生物資源．「里山の環境学（武内和彦，鷺谷いずみ・恒川篤史編）」，東京大学出版会，pp.173-182．
- 鎌倉市役所緑地海浜部みどり課編（1996）「鎌倉市緑の基本計画」，鎌倉市．
- 倉本宣．2001．市民運動から見た里山保全．「里山の環境学（武内和彦，鷺谷いずみ，恒

- 川篤史編)」、東京大学出版会、pp.19-32.
- 倉本宣，麻生嘉．2001．里山ボランティアによる雑木林管理—桜ヶ丘公園を例に．「里山の環境学（武内和彦，鷺谷いずみ，恒川篤史編）」，東京大学出版会，pp.135-149.
- 中川重年．2001．エネルギー源としての雑木林．「里山の環境学（武内和彦，鷺谷いずみ，恒川篤史編）」，東京大学出版会，pp.182-196.
- 菅原広史，成田健一，三上岳彦，本條毅，石井康一郎．2006．都市内緑地におけるクールアイランド強度の季節変化と気象条件への依存性．天気 53:393-404.
- 武内和彦．2001．二次的自然としての里地・里山．「里山の環境学（武内和彦，鷺谷いずみ，恒川篤史編）」，東京大学出版会，pp.1-9.
- 山根一晃，田川悦子，西島大祐，細田成子．2010．野外教育施設（東山ビオトープ）を利用した保育者養成に関する研究（3）．鎌倉女子大学学術研究所報 10:71-82.