

平成 21 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2006～2008

課題番号：18500778

研究課題名（和文）インターネット GIS による地域学習教材の開発

研究課題名（英文）Development for contents of regional study using internet GIS

研究代表者

山田 周二（YAMADA SHUJI）

大阪教育大学・教育学部（准教授）

研究者番号：80295469

研究成果の概要：

小中学校の社会科および高等学校の地理で行われている身近な地域学習のための教材開発を行った。大阪府において野外調査を行った結果、商業・業務用地と住宅地とがはっきりと分かれている地域では、飲料自動販売機は学習効果が高い調査対象であること、また、比較的規模が大きい戦前からの市街地があるところでは、路傍祠（地藏堂など）は学習効果が高い調査対象であること、があきらかになった。また、中学校において授業実践を行った結果、このような調査に GIS（地理情報システム）の利用が有効であることがあきらかになり、インターネット GIS を利用した大阪府の空中写真地図を公開した。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	2,400,000	0	2,400,000
2007 年度	500,000	150,000	650,000
2008 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	300,000	3,700,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：地理情報システム，GIS，地域学習，野外学習，身近な地域

## 1. 研究開始当初の背景

身近な地域を対象とした野外調査をとまなう学習は、小・中学校の社会科においても、高等学校地歴科においても実施される単元で、児童・生徒が直接観察、調査することによって、地域の特徴を理解するだけでなく、地理的な技能を身につけることが目標になっている。しかし、従来、野外調査の重要性は理解されていたものの、その実施率は必ずしも高くない。この理由として、時間の制約

や安全上の問題だけでなく、調査対象の選定が困難であることがあげられている。身近な地域の学習は、各学校所在地の周辺地域を対象として行われるため、教科書にはある地域の事例が掲載されているだけで、実際には教師がその地域に適した調査対象を選定する必要がある。また、一般的な地理学の研究では、調査対象地域や調査に費やす時間は研究目的に沿って決められるのに対して、学校教育における野外調査では、調査対象地域はほ

ば学校所在地の周辺に限られ、調査時間は数時間から1日以内に限られる場合が多い。このような多くの制約の中で野外調査を充実させるためには、どのような地域でどのような調査対象を教材とすれば効果的な学習が可能であるかをあきらかにする必要がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、児童・生徒にとって身近な存在であり、全国に分布がみられる飲料自動販売機と路傍祠とをとりあげ、身近な地域学習の単元において、児童・生徒が自動販売機や路傍祠の分布を調べることによって、どのようなことが学習できるのか、そしてそのような学習はどのような地域で効果的であるか、をあきらかにすることを第一の目的とした。つぎに、野外調査結果を整理・分析する技術として、地理情報システム (GIS) を身近な地域学習に導入することの効果、中学校において授業実践することによって検証することを第二の目的とした。さらに、身近な地域学習を進める上で必要となる基礎的なデータを収集し、誰でも利用できるようにインターネットで公開することを第三の目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1)自動販売機および路傍祠の分布

大阪府のほぼ中心部に位置する大阪市天王寺区と、奈良県との府県境である郊外に位置する柏原市、それらの中間に位置する大阪市平野区の3市区を対象として、路上にみられるすべての自動販売機と路傍祠 (地藏堂など) を地図化した (図1)。地図化には、野外

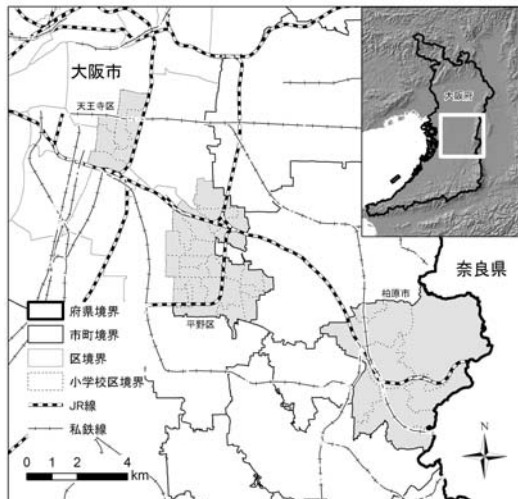


図1 調査対象地域

で直接デジタルデータが作成できるモバイル GIS ソフトウェア (ESRI 社製 ArcPad) をインストールした PDA (携帯情報端末) を

用いた。野外調査は 2006~2007 年に行った。得られたデータの分析には、GIS ソフトウェア (ESRI 社製 ArcGIS) を用いた。市区単位の分析に加えて、小学校区単位でも分析した。

### (2)GIS を援用した授業実践

授業実践は大阪市平野区に位置する大阪教育大学附属平野中学校において、深化発展型選択授業として位置づけられている選択授業において行った。選択授業は生徒自らが全 11 講座の中から 1 講座を選択し、半年間活動に取り組む授業形態になっており、2006 年 11 月~2007 年 3 月、2007 年 11 月~2008 年 3 月、2008 年 4 月~2008 年 10 月の 3 期間、GIS を援用した身近な地域の学習に関する授業実践を行った。いずれの期間も水曜日 5・6 時限 (13:20~14:10, 14:20~15:10) に開講され、1 期間あたり 10~12 回実施した。2006 年 11 月~2007 年 3 月には、モバイル GIS を用いた学校周辺の安全に関する地図の作成と分析を行い、2007 年 11 月~2008 年 3 月には学校周辺の自動販売機の分布とその要因に関する調査を、2008 年 4 月~2008 年 10 月には学校周辺の交通事故とその要因に関する調査を、それぞれ行った。

### (3)インターネットによる教材の公開

地域学習の基礎となる土地の様子とその変化を知るための情報として空中写真をとりあげ、最近撮影されたものと第二次世界大戦直後に撮影されたものを地図と重ねて表示できるように補正したものを公開することとした。対象地域は大阪府全域で、公開にはインターネット GIS ソフトウェア (ESRI 社製 ArcIMS) を用いた。

## 4. 研究成果

### (1)自動販売機および路傍祠の分布

#### ①自動販売機の分布

自動販売機の分布を土地利用との関係からみてみると、商業・業務用地に多くみられ

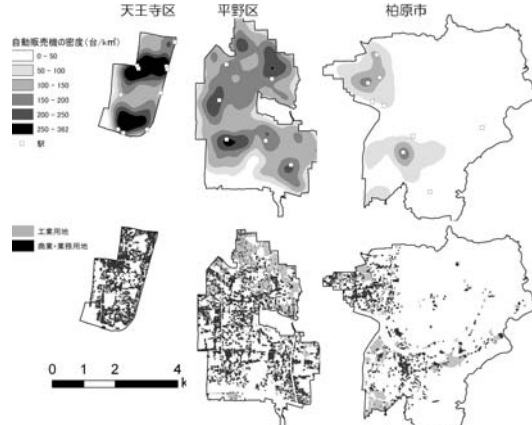


図2 自動販売機のカーネル密度と土地利用

ることが分かった(図2). 自動販売機の密度は、3市区ともに駅の周辺ほど高くなる傾向がある。ただし、柏原市の東部や南部の駅周辺ではあまり自動販売機はみられない。これらの駅と他の駅との違いは、駅周辺の土地利用で、自動販売機の密度が低い柏原市の東部や南部の駅の周辺には、商業・業務用地がほとんどみられないのに対して、自動販売機の密度が高いその他の駅の周辺には商業・業務用地が集まっている。

商業・業務用地の割合から、ある程度小学校区内の自動販売機の台数を推定することができる(図3). 校区ごとにみた自動販売機の密度は、商業・業務用地の割合に比例して高くなり、それらの間には有意な相関がみられた( $n=41, r=0.85, p<0.001$ ). 商業・業務用地以外の土地利用の違いによってもある程度は自動販売機の密度に差が生じるであろうから、ある程度のばらつきはみられるものの、商業・業務用地の割合が分かれば、図3から任意の校区における自動販売機の密度を大雑把に推定することが可能である。例えば、商業・業務用地の割合が5%程度の校区では1km<sup>2</sup>あたり数十台の自動販売機があると予想できる。

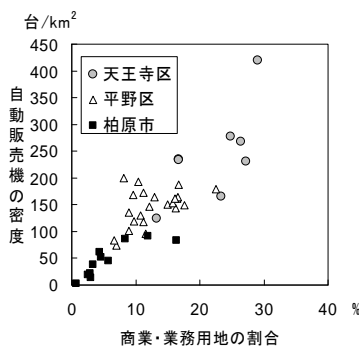


図3 自動販売機の密度と商業・業務用地の割合との関係

以上のように市区単位でみると、非常に明瞭な分布の傾向が読み取れるものの、校区単位でみると、明瞭な分布の傾向が読み取れる場合とそうでない場合とがある。まず、明瞭な分布の傾向が読み取れる柏原市の旭ヶ丘小学校区の事例をみる(図4). この校区の自動販売機の分布をみると、校区の北東部と南西部に集中する地域がみられ、北東部にカーネル密度が最大になる地点がある。土地利用図をみると、北東部には商業・業務用地が集まっており、南西部には工業地域が広がっている。これらの地域には自動販売機が集中しており、それらの中に位置する住宅地には自動販売機があまりみられないため、分布の傾向や土地利用との関係を容易に読み取ることができる。このような校区であれば、自動販売機の分布図を作成することによっ

て、分布の傾向を読み取るという地理的な技能を養うだけでなく、校区全体の様子を理解することもできるであろう。

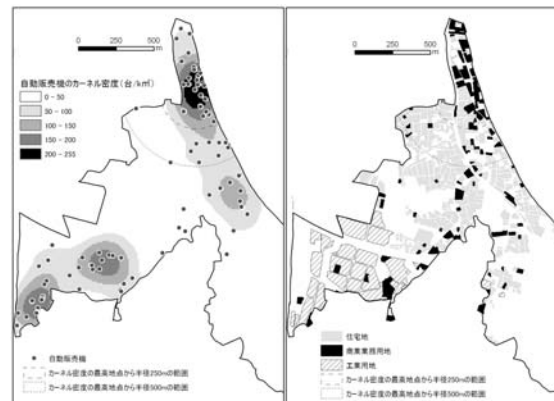


図4 旭ヶ丘小学校区における自動販売機の分布と土地利用

つぎに、限定された範囲では分布の傾向が読み取れる平野区の喜連小学校区の事例をみる(図5). この校区の自動販売機の分布をみると、カーネル密度の最高地点は校区の南東部にあり、そこから半径250mの円内には高い密度で自動販売機がみられ、半径250mから500mの間にはあまりみられない。これは、校区の南東部に商業・業務用地が集まっており、その周辺には住宅地が広がっているためである。ただし、校区の西部や南部には商業・業務用地があり、そこには自動販売機もある程度分布している。このような校区では、この校区の東側のように商業・業務用地と住宅地に分かれた範囲に絞って分布図を作成すれば、分布の特徴を容易に読み取ることができるであろう。

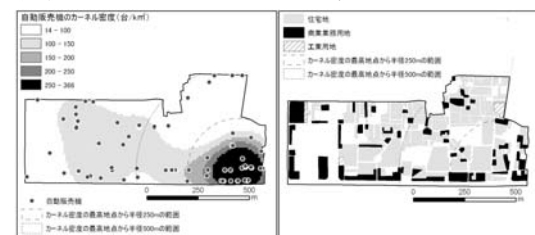


図5 喜連小学校区における自動販売機の分布と土地利用

以上のように分布の傾向が明瞭な校区は、商業・業務用地や工業用地と住宅地とが分かれて立地している校区であったが、それらが混在していると、自動販売機の分布も明瞭な傾向を読み取れなくなる。自動販売機の台数が非常に多く、分布の傾向が明瞭ではない天王寺区の聖和小学校区の自動販売機の分布をみると(図6), カーネル密度の最大地点は校区の北東部にあるものの、校区内にカーネル密度が100台/km<sup>2</sup>以下の地点はほとんどなく、ほぼ全域のどこにでも自動販売機がみ

られる。これは、校区のほぼ全域に商業・業務用地が広がっているため、地点の分布図だけでは自動販売機の分布の偏りを読み取るのは困難である。

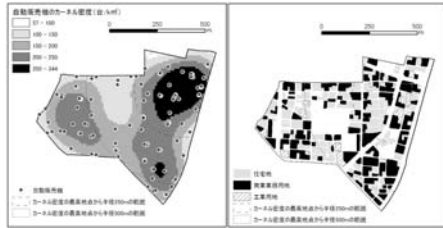


図 6 聖和小学校区における自動販売機の分布と土地利用

また、自動販売機の台数が少ない校区でも明瞭な分布の傾向が読み取れない場合があり、柏原市の堅下小学校区では、校区の西部に商業・業務用地が住宅地の中に点在しているため、カーネル密度は校区の西端付近で高くなるものの、その周囲との密度差は小さく、地点の分布図からは自動販売機の分布の傾向を明瞭に読み取ることはできない(図 7)。したがって、天王寺区の聖和小学校区のように商業・業務用地が全域にある場合だけでなく、この校区のように商業・業務用地が点在している場合にも、自動販売機の分布図を作成することは、学習効果が大きくはないであろう。

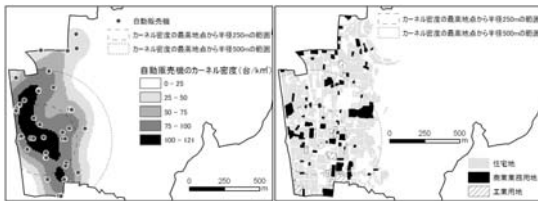


図 7 堅下小学校区における自動販売機の分布と土地利用

## ②路傍祠

路傍祠の分布を過去の市街地との関係からみると、1908 年以前の市街地とその周辺に多くみられることが分かった(図 8)。路傍祠は、3 市区合計で 185 みられたが、そのうちの 59% が 1908 年以前に市街地であった地域にあり、1948 年までに市街化した地域のものも含めると 79% に達する。

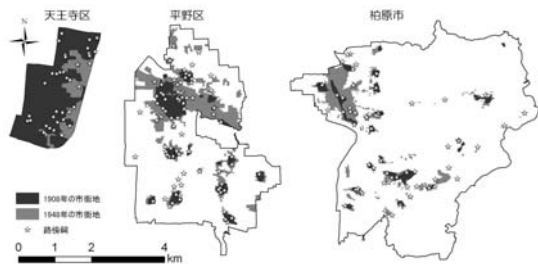


図 8 路傍祠の分布と市街地の変遷

1908 年の市街地の面積から、ある程度校区内の路傍祠の数を推定することができる。校区単位でみた路傍祠の数は、1908 年の市街地を広く含む校区ほど多くなる傾向がみられ、1908 年の市街地を 0.1 km<sup>2</sup> 以上含むいずれの校区においても、複数の路傍祠がみられる。したがって、1908 年以前の市街地が広く含まれる小学校区では、路傍祠の分布を調べ、その分布とかつての市街地の分布を表す地図とを重ねることによって、分布の一致を読み取るといった地理的技能を養うことができ、また、その地域の土地利用の変化を学習することができる可能性がある。

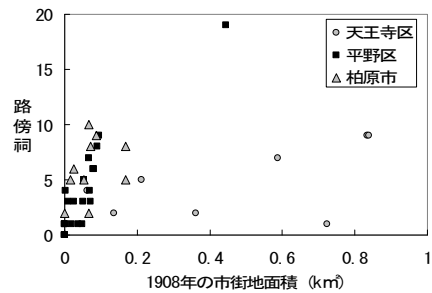


図 9 校区単位でみた路傍祠の数と 1948 年の市街地の面積との関係

以上のように、市区単位でみると路傍祠とかつての市街地との間には、明瞭な分布の一致がみられるものの、自動販売機の分布と同様、校区単位でみると、そのような分布を読み取るのに適した場合とそうでない場合がある。まず、明瞭な分布の一致が読み取れる平野区中部の事例をみしてみる(図 10)。この地域には、1908 年以前の市街地がみられ、

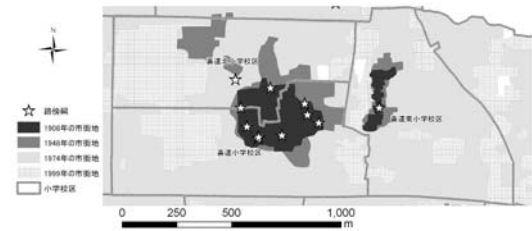


図 10 平野区中央部における路傍祠の分布と市街地の変遷

西側に位置するより大規模な市街地では、それを取り囲むように路傍祠が分布する。ただし、この市街地は 2 つの校区に分割されており、校区内だけを調べてもかつての市街地を取り囲むように分布する様子を知ることができない。また、東側の小規模な市街地には路傍祠は 1 つしかなく、分布の特徴を知ることができない。したがって、校区の境界にとらわれずに、規模が大きい昔の市街地を含む範囲に調査地域を設定し、路傍祠の分布図を

作成すると、路傍祠の分布と昔の土地利用との関係を理解しやすいであろう。

一方、路傍祠は分布するものの、分布の特徴を理解しにくい校区もある。天王寺区の南東部では、多くの路傍祠がみられるものの(図 11)、この地域の大部分が 1908 年以前に市街化していたため、路傍祠の分布域とそうでないところとの違いを明瞭に読み取ることが難しい。このため、昔の市街地が校区のほとんどを占めるような地域では、路傍祠の調査には適していないであろう。

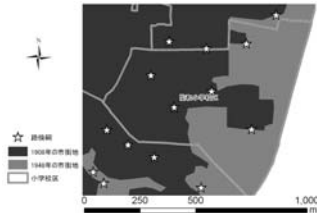


図 11 天王寺区南東部における路傍祠の分布と市街地の変遷

## (2)GIS を援用した授業実践

### ①モバイル GIS に関する実践

2006 年 11 月～2007 年 3 月に行った授業実践から、モバイル GIS を用いるとデータ収集の効率が非常に高いことがあきらかになった(表 1)。2～3 人を 1 班とした 8 つの班

表 1 調査結果

	班の数	調査地点数		調査時間	入力時間	1 時間あたりの入力地点数	
		最多	最少			最多	最少
モバイル GIS 班	2	82	58	4.5	0	18.2	12.9
紙地図班	6	8	1	3	1.5	5.3	0.7

1 時間あたりの入力地点数は、モバイル GIS 班が、調査地点数を調査時間で割ったものとし、紙地図班が調査地点数を入力時間で割ったものとした

に分け、2 つの班をモバイル GIS 班、6 つの班を紙地図班にした。モバイル GIS 班は、各班で 1 台の GPS 受信機内蔵の携帯情報端末(PDA)を用いて、野外調査時にデータ入力まで行った。PDA には、ArcGIS と同じシェープファイルが利用できるモバイル GIS ソフトウェアである ArcPad をインストールして、野外で地図の表示およびデータ入力を行えるようにした。紙地図班は、野外調査の結果を野外で紙地図に記入し、調査終了後に教室のデスクトップ PC でデータを入力した。以上のような班に分け、学校周辺の安全に関わる事象についてデータを収集したところ、紙地図班では、1 時間あたりの入力地点数が最多の班でも 5.3 であるのに対して、モバイ

ル GIS 班では調査時間も含めた入力時間 1 時間あたりの入力地点数が 12.9～18.2 と 2 倍を超えたことから、モバイル機器の利用は多くのデータを入力する場合に非常に効果的であるといえる。ただし、モバイル GIS を授業で利用するためには、入力を容易にするためのフォームを作成しておく必要があり、そのためには入力フォームを作成するソフトウェアに習熟する必要があるなど、機器の運用に際して教員の負担が大きくなることも分かった。

### ②自動販売機調査に関する実践

2007 年 11 月～2008 年 3 月に行った授業実践から、自動販売機と人通りの分布を調査することによって効果的な学習が可能であることがあきらかになった。自動販売機の分布は、商業・業務用地に集中していることから、生徒の多くは飲料自動販売機の分布が人通りと関係しているのではないかという仮説を立てることができた。このため、自動販売機の分布と人通りとの関係に焦点をあてて授業を進めたところ、人通りは商業・業務用地に多く、人通りが多いところには自動販売機も多いという関係が明瞭に示された(図 12)。一方、自動販売機で売られている商品に関する詳細な調査も行ったものの、時間と生徒の労力が大きくなる割には明瞭な分布の傾向がみられず、作成した地図から学習できることはあまり多くなかった。

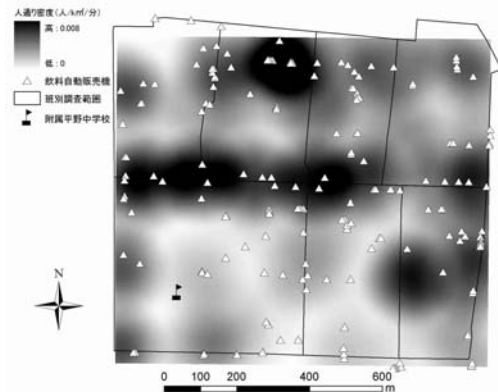


図 12 人通りと自動販売機の分布

### ③交通事故に関する実践

2008 年 4 月～2008 年 10 月に行った授業実践から、交通事故と交通量の分布を調査することによって効果的な学習が可能であることがあきらかになった。交通事故は幹線道路沿いで多く発生しており、そこでは交通量が多いという結果が生徒の調査から得られ、ほぼすべての生徒は作成した地図からそのような分布の傾向を読み取ることができた(図 13)。一方、交通量が多くないところでも交通事故が発生していたため、歩道の有無

や見通しのよし悪しなどについても調査を行ったが、明瞭な分布の傾向がみられず、それらを基に事故の要因を考察することは難しかった。

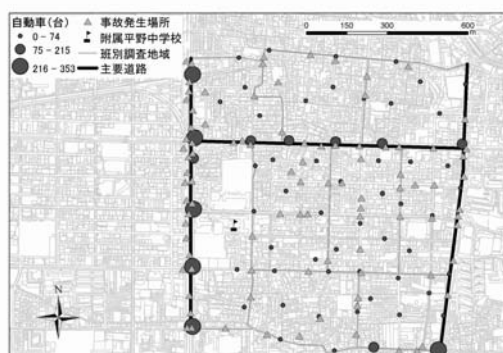


図 13 自動車交通量の分布

(3) インターネットによる教材の公開

インターネット GIS を用いて、大阪府全域の空中写真を公開した（図 14，[http://map.cc.osaka-kyoiku.ac.jp/website/S\\_APM1997\\_2000\\_Osaka/viewer.htm](http://map.cc.osaka-kyoiku.ac.jp/website/S_APM1997_2000_Osaka/viewer.htm)）。これまでの調査であきらかになったように、身近な地域の学習において土地利用とその変化は調査対象となる事象と重ねあわせる情報として必須のものであるため、最近の土地利用の様子が分かる 1997 年～2000 年に撮影されたカラー空中写真と過去の土地利用の様子が分かる 1948 年～1951 年に撮影された白黒空中写真とを公開した。これらの空中写真にはオルソ補正を行い、鉄道や駅、学校といった基礎的な情報も重ねて表示できるようにした。

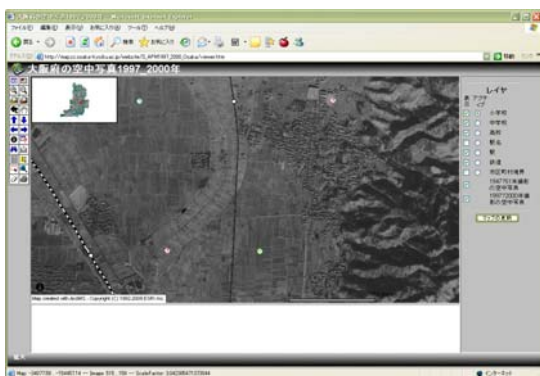


図 14 インターネット GIS による空中写真の閲覧画面

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 3 件）

- ① 森晃史・山田周二・井寄芳春・浅田儀博，学校周辺の交通を対象とした身近な地域調査の実践－GIS を用いた大阪教育大学附属平野中学校での事例－，大阪教育大学紀要 第 V 部門 教科教育，58-1，印刷中，査読無。
- ② 森晃史・山田周二・井寄芳春・浅田儀博，自動販売機を対象とした身近な地域調査の実践－GIS を用いた大阪教育大学附属平野中学校での事例－，大阪教育大学紀要 第 V 部門 教科教育，57-2，31-40，2009，査読無。
- ③ 山田周二・井寄芳春・浅田儀博・町谷太祐，モバイル GIS を援用した地域学習の実践－大阪教育大学附属平野中学校の事例－，大阪教育大学紀要 第 V 部門 教科教育，56-2，1-7，2009，査読無。

〔その他〕

大阪教育大学リポジトリ  
<http://ir.lib.osaka-kyoiku.ac.jp/dspace/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山田 周二 (YAMADA SHUJI)  
 大阪教育大学・教育学部・准教授  
 研究者番号：80295469

(2) 研究分担者

水野 恵司 (MIZUNO KEIJI)  
 大阪教育大学・教育学部・教授  
 研究者番号：90231612  
 山近 博義 (YAMACHIKA HIROYOSHI)  
 大阪教育大学・教育学部・教授  
 研究者番号：80243351

(3) 連携研究者

なし