



地理的技能の育成をめざす高校地理授業：地形実体視を活用して

小橋，拓司

(Citation)

兵庫地理, 56:79-86

(Issue Date)

2011-03-31

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90003227>



地理的技能の育成をめざす高校地理授業

－地形実体視を活用して－

小橋 拓司

1. はじめに

地理教育における地理的技能については、近年様々な議論がある。例えば戸井田（1999）は地理的技能と地理的見方・考え方が未分化であると指摘し、地理的技能を洗い出すことの重要性を指摘した。吉田（2003）は地理的技能の議論を整理し、①地理的技能の内容構成、②地理的技能の構造化、③地理的技能と地理的見方・考え方、④地理的技能と公民的資質、⑤地理的技能のシーケンス、の5つの論点にまとめることができるとしている。また、井田（2006）は、どのような地理的技能があるかについては、「体系的には整理されていない」と述べている。したがって、地理的技能教育の再検討と革新が必要になってきている（中山他；2004）。

一方、高校地理教育において、地理的技能を正面から取り上げる授業実践報告は多くない。本研究では、地理的技能を年間計画に位置づけて地理Aの授業をおこなったので、その授業実践について報告する。特に地形実体視を取り入れた授業について詳述する。

最初に、地理的技能の内容について確認しておきたい。一般に地理的技能とは、「地図などの活用や野外調査など、地理学研究で用いられる各種技法を使う能力」（井田；2006）と考えられているが、時代的に様々な捉え方がある¹⁾。ここでは代表的な例として、学習指導要領解説とアメリカ合衆国の地理ナショナル・スタンダードの2つを紹介する。

平成 11 年度版学習指導要領解説地理歴史編（1999）の地理A及び地理Bの解説において、地理的技能の解説がはじめて登場した。それによると、地理的技能とは①地理情報の活用に関する技能と②地図の活用に関する技能に分けてとらえることができるとしている。そして、②の技能は①の技能に含まれると説明している。こうした考え方は平成 22 年度版高等学校学習指導要領地理歴史編（2010）に

においても、同様の記述がみられ、地理的技能の重要性は学習指導要領が改訂されても変わっていないと考えられる。

一方、西脇（1998）は地理情報の処理過程を地理教育における技能ととらえ、アメリカ合衆国の地理ナショナル・スタンダード（National Geography Standards）を紹介している。地理ナショナル・スタンダードにおいては、地理的技能を①地理的な問題を提示する、②地理情報を収集する、③地理情報を整理する、④地理情報を分析する、⑤地理的問題に答える、の5つを提示している。

本報告では、授業計画を作成するにあたって、地理情報の処理過程を念頭におくこととした。

2. 授業の方法

授業の実施においては、年間計画の中で学習指導要領との整合性をはかりつつ、地域素材を取り入れ、地理的技能の修得がはかれるように留意した。

（1）生徒について

授業をおこなったのは、兵庫県立東播磨高校普通科人文社会コースのうち、地理Aを選択している2年生（2クラス）である。人文社会コース第2学年では、地理・日本史・世界史のA科目から1科目、日本史・世界史のB科目から1科目選択させている。また、世界史Aまたは世界史Bはどちらかが必修である。したがって、今回授業を受ける生徒（地理A選択者）は、全員世界史Bを選択している。また大多数は進学を希望しており、授業を受ける者の多くは世界史Bを大学受験科目と考えている。地理Aを受験科目とする生徒は皆無である。

こうしたことから、詳細な地理的知識の理解に重きをおくよりも、地図の見方や活用方法、地理情報の処理といった地理的技能の修得と、世界の地域的枠組みを理解させることの2点を重視した。

（２）年間計画における地理的技能の位置づけ

現行の学習指導要領解説地理Aにおいては、（１）現代世界の特色と地理的技能の単元において、「地理的技能を身につけさせる」とあり、内容の取り扱いでは具体的に「地球儀や地図の活用、観察や調査、統計、画像、文献などの地理情報の収集、選択、処理、諸資料の地理情報化や地図化などの作業的、体験的学習を取り入れ」るよう述べている。そこで、身近な地域からより広い地域へと徐々に空間スケールを広げつつ、地域をみる視点と技能を修得することを目指した。

表１に年間計画を示した。地理A授業の年間計画において、地理的技能に関わる単元だけを整理したものである。表中の「地理的技能」の項目は、該当する単元で修得させるべき技能を載せている。具体的には地理ナショナル・スタンダードを参考に【地理的問を発する】、【地理情報の収集】、【地理情報の整理】、【地理情報の分析】、【地理的問に答える】に分類した。

地理的技能の修得のために計画した授業時間は計13時間である。これ以外の時間については、教科書にしたがって授業をおこなった。以下に、主な教授内容について説明する。

①校内歩測地図の作製

簡単な測量をおこなうことにより、見取り図ではなくより正確な地図の作製を目指す。まず、100mの距離を3回歩かせ、1歩の平均歩幅を測定する。次に、体育館周辺を全員で歩測させ、歩測の要領を実習する。このあと2時間ほどかけて校舎を歩測し、製図をおこなう。最後の仕上がった地図を相互に評価させる²⁾。

②活動パスの作成

時間地理学において活用されている活動パスを本人と家族について作製させる。横軸に距離をおき、縦軸の時間は24時間をとる。各自で作製させた活動パスにおいて、プリズムやウィンドウを入れさせ、簡単な分析をさせる。

③校外巡検の実施

授業時間（1時間）を用いて、巡検をおこなう。地図から現在地を読み取る力の他、景観のスケッチ

や模式図を描くことなどから、地理的現象を読み取る力を養うことを目指した。

ルートマップとして2500分の1国土基本図を使用する。巡検のポイントとしては、「地図の読み取りから三角点を探させる」、「花卉栽培をおこなっている施設園芸農家をたずねる」、「河岸段丘の段丘面と段丘崖を観察する」、「凱旋池の水利施設をみる」などである。

特に、「河岸段丘とはどのようなものか」、「凱旋池はこの地域で最も高い位置にあるが、水をどのように得ているのか」、「淡山疎水の意義やため池がつくられた理由」、「東播用水の概要と意義について」などについて説明する。

④坂道マップの作製

通学路や自宅周辺等で坂道を探させ、50000分の1地形図にそのポイントを記録して提出させる。収集した坂道情報の整理は教師がおこなう。まとめた結果は次の⑤の授業において使用する。

⑤アナグリフ画像による地形実体視

次章で詳述する

⑥加印地域の変遷

加古川とその周辺の新旧地形図の作業から、様々な景観変遷を読み取り、レポートを作成させる。使用した地形図は、加古川市史に付図として掲載されているものを参考とした。30000分の1のスケールで、扱う時期は1883～1897年、1947～1957年、1999～2002年の3期である。

作業項目としては、自然面では河川・堤防・土地利用、人文面ではため池・西国街道・引き込み線・市街地・陸軍施設などである。

⑦MDS分析

多次元尺度構成法を用いて、各自が収集したデータを地図化して分析させる。データは夏休み中に収集し提出させたものを使用する。生徒はデータを表計算ソフトに入力し、算出した座標値からグラフ用紙に地図を描き、読み取れることを分析しレポートする。

一方、入力データをソフトによって座標値化する作業は、生徒の技能としては難しいこととライセンスの関係から、教員がおこなう。

表1 地理的技能の修得を中心とした年間計画

時期 (月)	教授内容	地理的スキル	空間スケール	配当 時間	教科書の関連項目・補足説明
4月					●「球面上の世界と地域構成」 ●「結びつく現代世界」
5月	校内歩測地図の作成	【地理情報の収集】 【地理情報の整理】 【地理的問に答える】	校内	5	
7月	活動パスの作成	【地理情報の整理】 【地理情報の分析】	家族の行動空間	1	●「多様性を増す人間行動と現代世界」
9月					地形図の基礎と読図 ●リゾート地の今・昔
10月	校外巡検の実施	【地理情報の収集】	学校周辺	1	●身近な地形を地形図から読む ー扇状地・自然堤防と後背湿地ー
11月	坂道マップの作成	【地理情報の収集】 【地理情報の整理】	自宅と学校間	1	●のぼらないと入れない地下鉄の階段のなぞ
11月	アナグリフ画像による実体視	【地理情報の分析】		1	●「世界的視点から見た自然環境と文化」
1月	加印地域の変遷	【地理情報の分析】	校区	2	
2月	MDS分析	【地理的問を発する】 【地理情報の収集】 【地理情報の整理】 【地理情報の分析】 【地理的問に答える】		1	MDS（多次元尺度法）が使えるデータの収集は夏休み課題
2月	残しておきたい播磨の風景	【地理情報の収集】 【地理情報の整理】	校区	1	写真とコメントは冬季休業中の課題

●印は、教科書に掲載されている関連する単元名

⑧残しておきたい播磨の風景

冬季課題として、「残しておきたい播磨の風景」の写真を撮り、写真を提出させる。提出方法はメール・銀塩写真・FD 等いずれでも可とする。さらに写真のコメント、なぜ残しておきたいと考えたのか、撮影地点を示した地図（ベースマップは50000分の1地形図）も提出させる。授業ではGoogleのPicasaを用い、写真とコメントをネット上の地図に貼り付けさせ、公開する³⁾。

3. 授業の展開

これまで述べた授業実践の中から、「生活の舞台としての地形」の単元における授業実践について報告する（表2）。

この単元では、5時間を配当した。この単元は、「世界の生活・文化」の大単元の先頭におかれている。したがって、地形に関する知識を網羅的に理解させるのではなく、地理的環境として世界の自然環境を大観させることがねらいである。

表2 生活の舞台としての地形

時間	学習活動	関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解
1 2	プレートテクトニクス説	世界的な視点で、火山や地震災害に関心をもち、比較しようとする。	世界の地震帯や火山帯とプレート境界を重ね合わせ、関係を考察できる。	プレート境界の分布を地図で読み取る。 地図上でインド亜大陸の移動を着色して確認できる。	一旦、忘れ去られた大陸移動説がプレートテクトニクス説に生まれ変わる過程が理解できる。プレート境界が3つに分類されること、各境界に形成される地形を理解できる。
3	世界の大地形	石炭や鉄鉱石などの地下資源が、大地形の分布と関わっていることを追究しようとする。		地図上で安定陸塊や新規造山帯を確認できる。	3つの造山帯の形成時期と、侵食により形態が変化していることが理解できる。
4	山地の地形・日本の地帯構造	アナグリフ画像を実体視しようとする。	プレートの分布に日本の地帯構造を位置づけることができる。 兵庫県南部地震と断層地形とを関連づけることができる。	実体視から地形の形態を把握することができる。	断層地形の成り立ちが理解できている
5	洪積台地の形成	身近な地域に対して関心を持つことができる。	いなみの台地の形成を六甲変動や近畿地方の地殻運動と結びつけて考える。	実体視から洪積台地の形態を把握することができる。	いなみの台地の形成過程が理解できる。

そこで、①プレートテクトニクスを中心とする世界全体の地形、②プレート境界からみた日本の地帯構造、③断層運動に主眼をおいた近畿地方の地形構造、④六甲変動といなみの台地の形成の4つのテーマをおいた。世界規模→日本→近畿地方→校区（経験地域）と徐々に空間スケールを小さくして地形を概観するとともに、大きなスケールでみられる現象が、より小さなスケールにおいても密接に関係していることをつかませることをねらいとした。さらに、空間スケールを自在に変えて、地域や世界に展開する様々な事象をとらえる技能の修得につながることも期待した。

以下では、この単元最後の5時間目の授業（④六甲変動といなみの台地の形成）について述べる。

（1）アナグリフ画像の利用

空中写真を実体視することは、地形の理解には絶大な効果を持っている。しかしながら、そのために必要な反射実体鏡は高価である。また簡易実体鏡であっても、生徒分揃えることは難しい。授業では地形図の作成方法を説明する中で、裸眼実体視の実習を試みているが、実体視ができる生徒は少ないのが現状である。

佐藤（2003）は、アナグリフ（Anaglyph：余色実体視）を地形学習に用いることを提案している。本授業においては、これを参考にアナグリフ画像の活用を考えた。アナグリフ画像とは、2つの画像を補色関係にある2色を使って1枚に重ね合わせた画像のことで、左右の目でそれぞれ2色のフィルター

を通して見ることにより、実体視をおこなうことができる。一般には赤と青のメガネを使うことが多い。

メガネは自作も可能で、既製品でも1つ100円程度である。国土地理院のWebサイトにある「ウォッチーズ」では、25000分の1地形図の閲覧を試行しているが、2005年より地形図等高線よりアナグリフ画像を提供している（現在休止中、2011年5月確認）。

また月刊誌の『地理』2006年7月号においても「立体視の世界」の特集が組まれるなど、徐々にこの方法は広まりつつある。

本授業実践におけるアナグリフ画像の製作手順は、以下の通りである。

①典型的な河岸段丘の事例として、片品川流域（群馬県沼田市）の河岸段丘を取り上げる。これは2年生の修学旅行において、バスで通過する地点でもある。また身近な地域の事例として、いなみの台地を取り上げる。

②片品川流域における河岸段丘のアナグリフ画像については、佐藤崇徳氏のWebサイト（<http://user.numazu-ct.ac.jp/~tsato/tsato/graphics/anaglyph/materials/index.html>）で公開されているものをダウンロードした。

③いなみの台地については、国土地理院の空中写真閲覧サイトより、必要な空中写真（連続する2枚）をダウンロードした⁴⁾。1999年4月21日撮影の30000分の1カラー写真である（写真1）。なお著作権については、「授業で使用するのは構わない」との回答を国土地理院よりメールで得ている。

④フリーソフトのAnaglyph Maker（関谷隆司氏作成 http://www.stereoeye.jp/index_j.html）を用い、

⑤で得た写真より、いなみの台地のアナグリフ画像を作成し、生徒人数分を印刷した。

⑥赤青メガネについては、生徒人数分を作製する時間的余裕がないことから、借りることにした⁵⁾。

なお、色覚生徒への対応であるが、アナグリフの場合、色を見分けることができるかどうかは、全く関係がない。赤から黒、青から黒の明度の違いをとらえることができれば、実体視が可能である。

今回の授業では、不都合がある場合、個人的に申し出るように告げ、確認をおこなった。さらにどう

しても実体視できない生徒のため、簡易実体鏡と空中写真も用意したが、授業で使用することはなかった。また授業において、実体視できることと他の能力とは関係がないことも説明した。

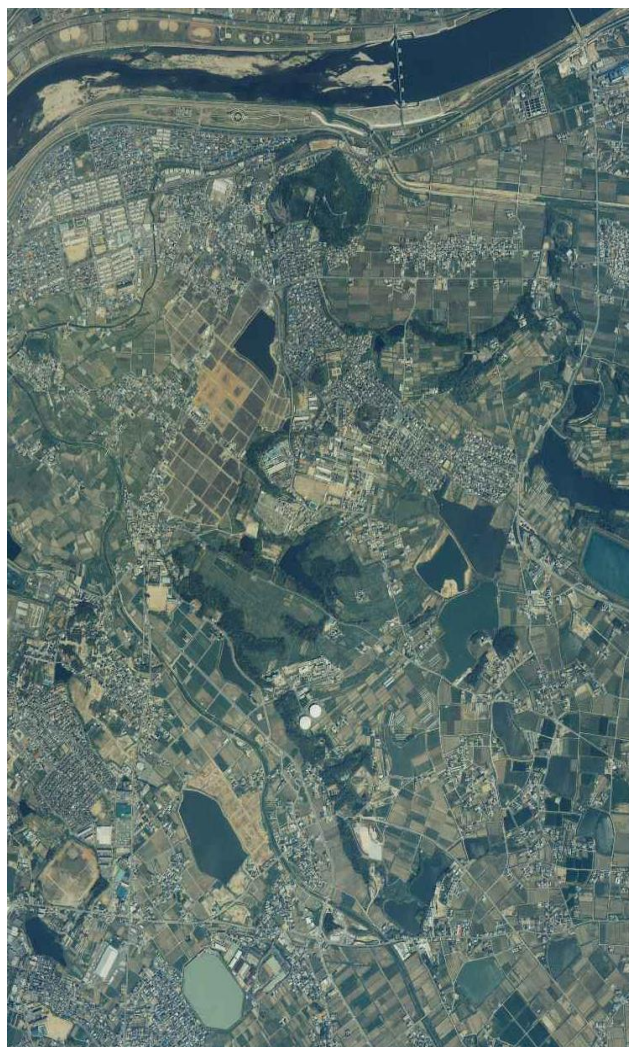


写真1 授業で活用した空中写真（曇川流域の一部）

（2）学習過程

具体的な学習過程を表3に示した。

①導入

教室の側面に、片品川流域にみられる河岸段丘のアナグリフ画像を貼り付けておき、生徒を近くに集める。そして赤青メガネを配布して、実体視させた。そしてこのような階段状の地形を河岸段丘ということ、東播磨地域にも広く分布することを伝えた。片品川流域の河岸段丘はかなり明瞭な地形なので、生徒は全員、段丘とはどのような地形であるかを把握できたようである。

表3 授業案

教科書等	地理A（東京書籍）、新詳高等地図（帝国書院）、最新地理図表（第一学習社）			
準備	全体：アナグリフ画像（B0版の片品川の河岸段丘画像）、風景画（生徒作品） 生徒：アナグリフ画像（加古川東部）、実体視用メガネ、坂道マップ、学習シート			
本時の目標	身近な地域に存在する地形に対して関心を高める（興味・関心） いなみの台地の形成を六甲変動や近畿地方の地殻運動と結びつけて考える（思考・判断） アナグリフ画像を実体視し、地形を判断する力を修得する（技能） 洪積台地の形態を実感し、形成過程を理解する（知識・理解）			
学習過程	学習事項	生徒の活動	指導上の留意点	評価
導入	前時の復習	前時、近畿地方のアナグリフ画像で、地帯構造を把握したことを思い出す。	近畿地方が断層運動によって形成されていることに触れる。	
	片品川の河岸段丘	片品川流域河岸段丘のアナグリフ画像を観察する。 片品川的位置を地図帳で確認する。 図表に掲載されている河岸段丘の写真を見る。	赤青メガネの左右を間違えないようにする。 修学旅行で、この場所をバスで通過することも伝える。	凹凸を把握することができる。 興味をもって画像を見ている。
展開1	河岸段丘とはどのようなものか。 河岸段丘はどのような要因で形成されるのか。	ワークシートに模式図を記入する。 形成要因として、地盤隆起と海水準の低下があることを理解する。		基本的形態が理解できている。 根本的な形成要因が理解できている。
展開2	いなみの台地の様子	いなみの台地の画像を判読する。 判読した段丘崖線を図上に直接記入する。 河岸段丘の景観図をみる。 事前に調べた坂道マップと判読結果と比べる。	アナグリフ画像の作り方に触れる。 机間巡視し、判読状況を確認する。 風景画を持参して生徒に提示する。 生徒の調べた坂道の分布図を事前にまとめておく。	段丘面と段丘崖を画像上で区別できる。 2枚の分布図を重ね合わせ、両者の関係を調べる。
まとめ	いなみの台地はどのようにして形成されたのか。	いなみの台地の投影断面図や段丘の形成模式図をみる。 六甲山地が数十万年前から隆起し、形成されたこと。それにともない、いなみの台地が隆起していることを理解する。	プリントを用いて、説明する。 海水準変動の要因については理科学的内容であり、深入りしない。	いなみの台地の形成を六甲変動や近畿地方の地殻運動といった時空間スケールと結びつけて考えられる。

②展開 1

各自の席に戻し、河岸段丘の形成要因や形成過程について基本的な説明をおこなった。生徒に学習シートを配布し、模式図や説明を記入させる。要因については、ここでは地盤変動と海水準の変動であることを簡単に説明するにとどめる。

③展開 2

いなみの台地のアナグリフ画像を配布する。赤青メガネを使って、段丘崖を判読させる。判読した崖は直接ペンで画像上に書き込ませた。曇川右岸や日岡山周辺の段丘崖については、多くの生徒は指摘できていたが、曇川左岸の崖やその西方については、難しかったようである。その理由としては、段丘崖の比高が小さく確認が困難な部分であることや、市街地化されている地域であることなどが考えられる。

次に、東播磨高校の生徒が描いた油絵を見せる。この絵は校長室前廊下に飾られているものだが、(おそらく作者はその意図なく) 河岸段丘の見られる景観を描いていることを説明し、興味をひかせた。この部分の展開は、生徒の作業進度の差を調整し、理解力の差を縮めるために設定した。

加えて、事前に作製しておいた坂道マップを配布する(図1)。この地図が生徒から提出した坂道を地図に落としたものであることを説明する。そして、各自でアナグリフ画像から判読した崖と坂道マップとを比べさせる。また授業者より坂道が段丘崖に相当すること、東播磨高校が曇川左岸の段丘面群では最も高いところに位置することなどを解説する⁶⁾。生徒は自分達が自転車に乗っていて、しんどいと感じるところが段丘崖であることを実感的に理解したようである。

④まとめ

図解したプリントを用いて、いなみの台地の形成過程を説明する。形成過程については、田中(1994)の研究を参考にした。授業においては、生徒を1名指名し、海岸線の役目をさせた。授業者は白い紙を掲げ、生徒はペンで白い紙に横線を入れる。次に、生徒は一旦壁際に退き、再び授業者のところへやって来て、紙に先程と同じ水準で横線を入れる。しかしこの時、紙は授業者によって徐々に持ち上げられ

ているので、より下に横線が入ることになる。このようにして、海進・海退と地盤隆起のイメージを伝えた。

また、いなみの台地の隆起は六甲変動とよばれる近畿地方中央部低地で生じている運動と関わりがあることを説明し、本時を終えた。



図1 坂道マップ(1/50000、一部を縮小して表示)

●は生徒が記した坂道

4.おわりに

現行の学習指導要領では地理的技能がクローズアップされているにもかかわらず、地理教育の現場では地理的技能に関する教材開発があまり進んでいないと感じている。そこで、地理的技能の育成を各単元の中に組み込んだ授業を試みた。

その結果、様々な取り組みが可能であることが分かった。しかしながら、地理的技能の修得にあたって、内容的な理解なしに技能だけを修得させることはできない、ということも実感することができた。内容知と方法知とのバランスがとれた教材開発が重要となろう。

また、地理的技能の修得を検討するにあたって、「どの技能をどの段階で取得させるべきなのか」、「技能を修得させる順序」、さらには実態として「中

学校までの段階で、生徒はどのような技能を身につけているのか」など、様々な点が課題として残った。地理的技能の体系化をはかる必要性は大きいといえる。

付記

本研究のきっかけは、2006 年 11 月 17 日、平成 18 度兵庫県高等学校教育研究会社会（地理歴史・公民）部会における研究授業大会（東播磨高等学校）において、研究授業をおこなったことにある。授業後の研究協議では、稲岡正信会長、越田佳孝主任指導主事をはじめ、多くの参加者の方からご教示を頂いた。研究会の実施にあたっては黒瀬泰弘校長はじめ、地歴科教員の協力を得た。また、アナグリフ画像については、沼津高等専門学校の佐藤崇徳先生にご教示を頂いた。大画像の印刷、赤青メガネについては兵庫教育大学の南埜 猛先生にご援助頂いた。以上の方々に感謝申し上げます。

注

1)これを整理すると、①読図や地図作製などの地図に関する技能、②野外観察力や資料活用能力、③地理的な問題解決、価値判断を含む技能などに分けることができる。地理的技能についての議論の詳細は、別の機会に譲りたい。

2)校内歩測地図授業の実践については、小橋（2005）にまとめている。

3)「残しておきたい播磨の風景」の実践については、畔田（2006）の発表を参考にしている。なお、2006 年の実践内容は以下に公開している。

<http://picasaweb.google.com/higahari/0801/photo?authkey=vHc6LrHvLHk#map>

4)2007 年より、国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システムにサイトが変更されている。

<http://archive.gsi.go.jp/airphoto/>

5)赤青メガネの入手については、研究授業では兵庫教育大学地理学教室よりお借りした。なお、越田指導主事によれば、兵庫県教育委員会にもアナグリフ用の赤青メガネが 300 個ほど用意されており、貸し出し可能だそうである。

6)田中（1994）は、東播磨高校が載る曇川左岸の段丘面は、河岸段丘ではなく海岸段丘と解している。しかしながら、今回の授業では生徒の混乱を避けるため、あえて説明を省略した。

参考文献

畔田豊年（2006）：ICT を活用した教材開発，兵庫県教育研究会社会（地理歴史・公民）部会東播磨・西播磨合同秋季大会（兵庫県立考古博物館）発表資料。

井田仁康（2006）：地理的技能，日本地理教育学会編『地理教育用語技能事典』，帝国書院，pp.150-151.

小橋拓司（2005）：歩測による校内実測地図の作製，地理 50-11，pp.44-45.

佐藤崇徳（2003）：アナグリフによる地形実体視の地理教育での活用，2003 年度日本地理学会春季学術大会発表要旨集 63，p.283.

田中眞吾（1994）：播磨の地形の成り立ちと特色，田中眞吾編著『播磨の地理 自然編 空と海と大地』，神戸新聞総合出版センター，pp.61-130.

戸井田克己（1999）：地理の見方・考え方の基礎的考察，井上征造・相澤善雄・戸井田克己編『新しい地理的授業のすすめ方 見方・考え方を育てる』，古今書院，pp.8-23.

中山修一・酒川 茂・作野広和（2004）：シンポジウム「ジオグラフィカル・スキルー地理教育の世界的新潮流を探るー」趣旨説明，地理科学 59，pp.129-131.

西脇保幸（1998）：地理教育における技能の育成，地理学評論 71，pp.122-127.

文部省（1999）：高等学校学習指導要領解説地理歴史編，実教出版，336p.

文部科学省（2010）：高等学校学習指導要領解説地理歴史編，教育出版，169p.

吉田 剛（2003）：地理的技能を育成する高校地理授業の設計ー「野外調査」の授業づくりを通してー，新地理 50-4，pp.1-12.

（こばし たくじ・兵庫県立加古川東高校）