

沖積平野における防災的視点からみた地域観察

－断面マップのスキル開発と環境認知－

高 田 準一郎

Observation of Region on an alluvial plain for Protection against Disasters: A Teaching Strategy for Map of Longitudinal Section and Environmental Recognition

Jun-ichiro TAKATA

Abstract

The purpose of this paper is to consider a teaching strategy for map of longitudinal section with regard to observation of region on an alluvial plain for protection against disasters. The author analyzed map of longitudinal section in relation to observation of region on an alluvial plain, and has found that knowledge deal with environmental recognition. Therefore the author proposes a teaching plan on new map of longitudinal section, which drawn a subsidiary line. The teaching strategy for map of longitudinal section will be useful for understanding an alluvial plain for protection against disasters.

Key words

Observation of Region, Map of Longitudinal Section, Environmental Recognition, Protection against Disasters, Teaching Materials for School Geography

1. はじめに

1-1. 問題の所在

授業の一環として、本学（羽島キャンパス）の身近な地域（生活圏）を対象に、地域観察に取り組んでいる。写真1は、本学周辺における水田が広がる身近な地域の景観である。この地域観察には、ゼミ学生を対象とした専門演習や、教員養成学部の学生を対象とした教職実践演習で、それぞれ二コマ分を配当し実施している。加えて、大学院の授業においても地域観察を実地に行い、身近な地域について、防災的視点からの関心や理解を深めている。



写真1 本学周辺の水田が広がる景観

この地域観察では、対象地域の「平面マップ」(平面図)と「断面マップ」(断面図)の作成を受講生への課題としている。断面マップの作成では、地域観察で得られた地形の様子や土地利用などの知見を、イラストや地図記号などを使い、断面図に描き込んで、場所性が表現された地図をつくる。この地域観察では、このような地図のことを断面マップとよんで実施している。受講生は、平面マップ(水平方向)の課題には対応できたものの、断面マップ(垂直方向)の課題となると、沖積平野の地表面を平坦に描くなど、問題を抱えていた。

本稿の目的は、地域観察をもとに土地利用を描く断面マップのスキル開発と環境認知、および防災的視点から断面マップの有効性を考察することである。文部科学省(2010)は、改訂(平成二十二年版学習指導要領)の趣旨として、「地理A」については、防災などの生活圏の地理的課題に関する地図の読図、作図及び地域調査などの作業的、体験的な学習を充実し、実生活と結び付いた地理的技能を身に付けさせる(p.3)」と防災的視点から地理的技能の重要性について言及している。

断面マップの作成では、幹線道路や河川の部分を平面図にして描く受講生も多くみられた。断面マップは、平面図の場合とちがって、立体的な認知を強く求められる。平面図は二次元的な認知による描画が可能であるのに対して、断面図は三次元的な認知による描画の要素が高い。両者ともに紙面という平面に描くものの、次元性に関わる問題が平面図や断面図の描画にはあると考えられる。

山内(2010)は、高校地理で、宮城野周辺(宮城県)におけるフィールドワークのまとめの時間に、観察した沖積平野の略断面図を受講生に描かせる実践を報告している。この略断面図を使った実践について、「より三次元的な地形の理解が深まることが示されたと言える(p.29)」と描画の次元性に言及し、その有効性を指摘している。この授業では、略断面図は、受講生が互いに比較して、実際に観察した地形を確認するために使われている。しかし、受講生が描いた略断面図をもとに、実際に観察した地形をどのように適切な断面図にしていくかという指導の発展性に関わる内容は、報告されていない。

本稿の断面マップのスキル開発では、より適切な地形断面図を描くために、A四判無地の用紙に四本の補助線を引き、フレーム化をはかっている。四本の補助線により三つの層ができる。これらの三つの層に自然堤防や後背湿地、土手(輪中堤)を対応させ、微地形を描くためのテンプレート(型板、型紙)として機能させる。幹線道路(信号機有)と河川が平面になる問題は、幹線道路(信号機有)を中央部の二層部分に対応させ、河川を下部の一層部分に対応させることで解消できる¹⁾。同時に、土手(輪中堤)の高さは、上部の三層部分に対応させることで、フレーム内に収まりバランスもよくなる。沖積平野の特徴的地形である自然堤防と後背湿地は、自然堤防を中央部の二層部分に対応させ、後背湿地を下部の一層部分に対応させる。これで、微地形の高低差を適切に表現できる。本稿では、四本の補助線による三つの層を使った方法を「三層法」とよぶことにした。

したがって、本稿では、一コマ目に野外で作成した断面マップを「初期断面マップ」とし、二コマ目に室内で、三層法で描いたものを「三層断面マップ」とよんでいきたい²⁾。本稿では、地域観察を踏まえた初期断面マップの作成とその実際、初期断面マップから得られた環境認知の知見、次いで、三層断面マップの作成とその実際、加えて、防災的視点からみた三層断面マップのもつ有効性について検討していきたい。

1-2. 地域観察の授業や演習

野外で実施する地域観察は、とくに安全性などに配慮が必要なため、少人数の授業や演習などに制約される。表1は、これまでに授業や演習のなかで地域観察を実施したものを提示した。いずれも、三十人以下の授業や演習などに限定されている。昨年度の教職実践演習（四年生対象二十七名）における受講生は、社会専修の学生であった。しかし、沖積平野における微地形の起伏を特徴的に描けた受講生はいなかった。

これまで野外調査などで、地形の断面図を描いた経験のないことが大きな要因ではないかと考えられる³⁾。野外調査や地域調査の経験をもっている受講生もほとんどいなかった。高等学校では地理を履修したかどうかを尋ねると、手が上がったのは三名であった。小・中学校では、社会科の授業などで等高線の数値をもとに、地形の断面図を描くことがある⁴⁾。しかし、受講生にとってこのような経験は、戸外での断面マップ作成には役立たなかったようだ。

そのため、受講生のほとんどは、地域観察の事前学習で、自然堤防や後背湿地などの微地形の用語と初めて出会い、該当地域の地形図（二万五千分の一）を受け取り、野外で実際の微地形をみて、確かめることになったとあってよい。図1は、受講生に提示した微地形の概念図である。図2-Aは、受講生に配付した該当地域の地形図である。

表1 これまでに地域観察を実施した授業や演習

学・院	授業科目名	時期	コマ数
学部	専門演習 I	五～六月頃	二コマ + α (野外一コマ + α , 120分)
	教職実践演習	十月頃	二コマ (野外一コマ, 90分)
大学院	社会認識教育特論	五～六月頃	二コマ (野外一コマ, 90分)
	国際理解教育特論	五～六月頃	二コマ (野外一コマ, 90分)

(筆者作成)



図1 微地形の概念図 (帝国書院編集部, 2014, p.22)

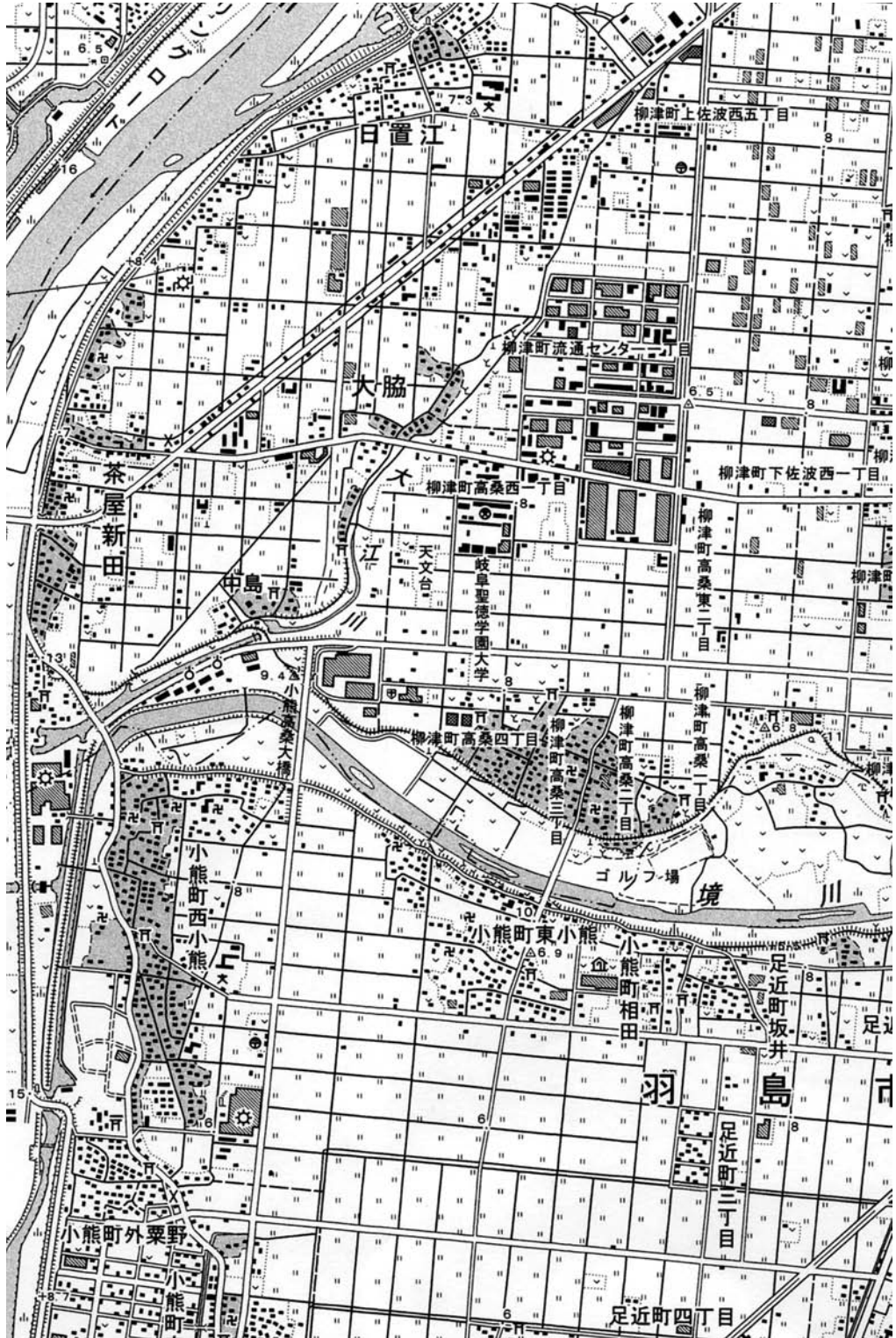


図2-A 二万五千分の一地形図「岐阜西部」の部分（国土地理院，平成二十一年発行）

表2は、野外調査での観察項目・作業内容を提示した。地理的事象と歴史的事象とに大別した。地域観察は、基礎の観察項目・作業内容に即して実施している。人文的基盤の理解は、自然的基盤の理解が前提となる。したがって、地域観察では、まずは、沖積平野の自然堤防や後背湿地を实地に観察することから始まる。微地形の高低差や土地利用のちがいに着目し、自然的基盤の理解を深め、人文的基盤に眼を向けることとした。

生活圏である沖積平野は、防災的視点からみてきわめて重要な場所になっている。とりわけ、沖積平野の特徴である微地形の高低差や土地利用のちがいなどは、国土認識の基本となる。たとえば、豪雨などで氾濫した水は、低い場所めがけて一気に流れる。この低い場所、後背湿地や旧河道の認識があいまいでは、避難経路の確保さえも難しくなる。避難場所までの経路を覚える力ではなく、避難経路が適切かどうか、判断できる力が求められている⁵⁾。

まず、低い場所がどこかをはっきりと認識すること、ここに断面マップを作成する意義があるといえる。地域観察では、大学(羽島キャンパスの本館)を起点に南下し、幹線道路(信号機有)を横切り、観察ポイントごとに関心や理解を深めていった。桜並木の土手(輪中堤)に上がり、北側に視線を向けると、大学はもとより遠景の山容までが一望できる。大学からの地域観察ルートを含め、大学の周辺地域を俯瞰的に捉えることができる。

また、南側に視線を向けると、対岸の輪中堤や民家群、輪中堤のすぐ手前を流れる境川の岸辺や、境川に架かっている沈下橋も確認できる。断面マップを作成する作業は、桜並木がつくる木陰のなかで行った。写真2で、断面マップを作成した土手(輪中堤)が確認できる。作成しているのは、本年度の受講生である。大学から断面マップを作成した土手までの地域観察ルートは、図2-Bに示した。

表2 野外調査における観察項目・作業内容

基礎：野外調査における基本的な観察項目・作業内容（自然的基盤・人文的基盤）		
事象領域	観察対象	観察項目・作業内容
地理的事象	沖積平野	自然堤防や後背湿地の土地利用／民家の形態や立地環境／微地形の高低差／地形断面図（断面マップ）の作成／地形図の読図（微地形や旧河道，集落分布など）／沈下橋など
歴史的事象	輪中地帯	美濃路街道（鎌倉街道）の景観（一里塚や高桑城跡など）／江戸期の輪中堤の景観／土地利用の変容／絵図（古地図）の活用（現地景観との照合）／竹林や押堀，悪水／繊維工場跡など

▽

発展：野外調査における応用的な観察項目・作業内容（自然的基盤・人文的基盤）		
事象領域	観察基盤	観察項目・作業内容
地理的事象	沖積平野	ESDの観点，とくに防災的視点からみたこれからの地域づくりのための野外調査／都市計画図やハザードマップなどの読解／歴史的な自然災害などの把握
歴史的事象	輪中地帯	

(筆者作成)



写真2 土手（輪中堤）で断面マップを作成する受講生（本年度）

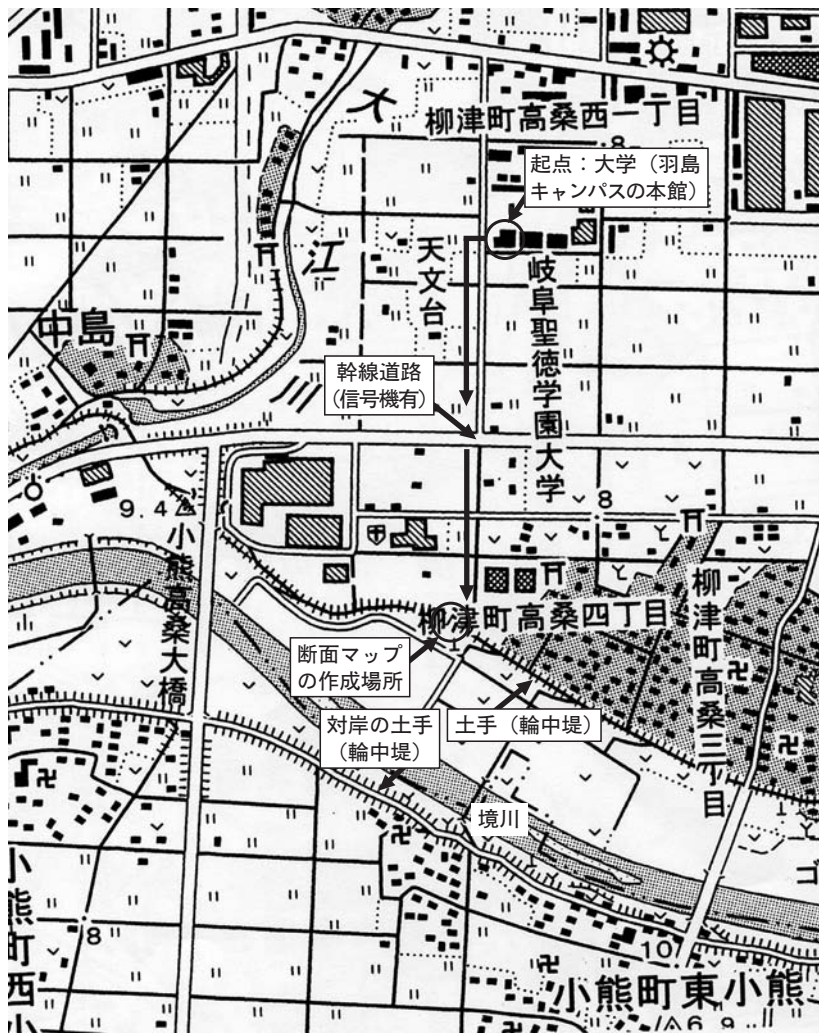


図2-B 断面マップの作成場所までの地域観察ルート

2. 初期断面マップの実際とその考察

2-1. 初期断面マップの作成

土手（輪中堤）の上での断面マップの作成では、A四版用紙（無地）を配付し、水田や畑地など土地利用がわかるように描くことを指示した。描く範囲は、大学（羽島キャンパスの本館）から対岸の土手（輪中堤）までとした⁶⁾。

断面マップには、観察ポイントを含む大学（羽島キャンパスの本館）から対岸の土手（輪中堤）までにある、大学（羽島キャンパスの本館）／のこぎり屋根（繊維工場跡）／水田／用水路（排水路）／天文台／幹線道路（信号機有）／畑地／果樹／民家／病院／駐車場／土手（輪中堤，右岸）／河川敷／墓地／畑／グラウンド／境川／土手（輪中堤，左岸）／民家、のなかで、下線部で示した七点のものは、必ず入れるように指示した。

したがって、受講生は、本学から土手（輪中堤）までの観察ポイントで得た知見、土手（輪中堤）から一望できる俯瞰的景観、配付済みの地形図を手がかりに、断面マップを作成することとなった。

2-2. 初期断面マップの実際

受講生が描いた初期断面マップには、いくつかの共通した特徴がみられた。まず、描画の線が比較的はっきりと描かれた断面マップのなかから五点ほど抽出し、初期断面マップの共通した特徴を考察していきたい。以下、初期断面マップA～Eの特徴的な点をそれぞれ三点あげる。なお、初期断面マップに記載のある語句は、「○○」の表記にした。

1) 初期断面マップA（図3-A）の考察

第一点は、右手の「堤防」（土手）が、山のように大きく描かれている点である。これは、断面マップの作成を野外の土手（輪中堤）の上で作業したことが大きいと考えられる。「堤防」は、「大学」や病院（地図記号）などの建物よりも二倍以上の高さをもつ構造物として描かれている。「大学」は八階建て、「工事中」とある建造物は、今年四月に開設した看護学部の建物で五階建てである。堤防近くの病院は三階建てである。いずれも「堤防」よりも、高い建物である。

第二点は、沖積平野の特徴である微地形の高低差が描かれていない点である。「大学」から病院に至る地表面は平坦になっているので、道路面を描いていると考えられる。しかし、「田んぼ」も同じ高さのところに描かれているので、高さは区別されていないようだ。観察ポイントで、道路面から水田までの深さをメジャーで測って、高さのちがいを確認している。しかし、微地形の高低差は表現されていない。

第三点は、「大学」と幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から「堤防」までの、これらが同じ長さになっていない点である。信号機のイラストのある部分が幹線道路である。実際には、「大学」から幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から「堤防」までは、ほぼ同じ距離である。しかし、幹線道路（信号機有）から「堤防」までは、「大学」から幹線道路（信号機有）までの三倍近くの長さで描かれている。配付した地形図を読めば、ほぼ同じ距離だとわかるので、地形図はみていないのではないかと考えられる。対岸の土手（輪中堤）は、描かれていない。

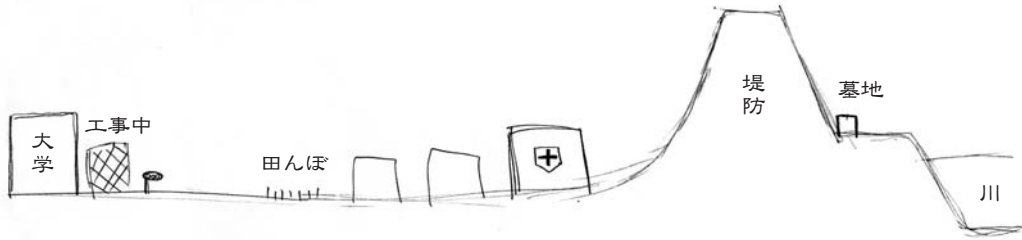


図3-A 初期断面マップA

2) 初期断面マップB (図3-B) の考察

第一点は、「自然堤防(ママ)」(土手)が、山のように大きく描かれている点である。「大学」の建物よりも二倍以上の高さをもった構造物として描かれている。初期断面マップBでは、この土手(断面マップの作成場所)になっている輪中堤の部分に「自然堤防」と誤って記載している。輪中堤は、自然堤防を利用した構造物である。しかし、自然堤防そのものではない。これは、「自然堤防」という用語の「堤防」が、人工的な堤防を喚起させ、誤解を与えたためではないかと考えられる。

第二点は、「大学」から「水田」に至る地表面は平坦で、そこから「果樹」に至る面は、やや勾配をもった傾斜面になっている点である。観察ポイントで、暗渠になった用水路の水は、堤防に向かう流れであることを確認している。しかし、初期断面マップBでは、逆に土手(断面マップの作成場所)に向かって、傾斜面は高くなる。実際には、「自然堤防」(土手)の手前で、道路路面から一段低い荒地になっているため、自然堤防はいったん切れた状態になる。初期断面マップBでは、このような微地形の高低差は表現されていない。道路路面を描いているとも考えられる。

第三点は、「大学」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)まで、幹線道路(信号機有)から対岸の土手(輪中堤)までの、これらが同じ長さになっていない点である。実際には、「自然堤防」(土手)から対岸の土手(輪中堤)までは、「大学」から「自然堤防」(土手)までの半分ほどの距離しかない。しかし、「自然堤防」(土手)から対岸の土手(輪中堤)までと、「大学」から「自然堤防」(土手)までは、ほぼ同じ長さで描かれている。配付した地形図を読めば、ほぼ半分だとわかるので、地形図はみていないのではないかと考えられる。幹線道路(信号機有)は、描かれていない。

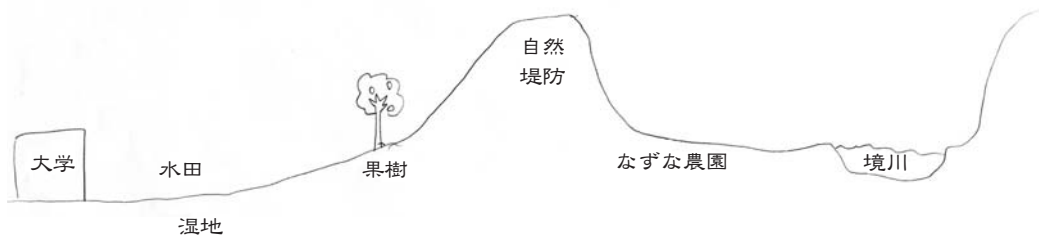


図3-B 初期断面マップB

3) 初期断面マップC (図3-C) の考察

第一点は、土手(断面マップの作成場所)が、富士山のように大きく描かれている点である。指示した項目がかなり抜け落ちているものの、はっきりとした描画線で、全体的にシンプルなま

とまりになっている。「学校」(大学)や「病院」は字句のみで、形にはなっていない。

第二点は、沖積平野の特徴である微地形の高低差が表現されていない点である。「学校」から「病院」、土手に至る地表面は、平坦な面として描かれている。指示した水田や畑地は、描かれていない。「学校」から「病院」、土手に至る地表面と「川」の河川敷は、同じ高さで描かれている。

第三点は、「学校」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)までの、これらが同じ長さになっていない点である。信号機のイラストのある部分に幹線道路がある。実際には、「学校」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)までは、ほぼ同じ距離である。しかし、やや「学校」から幹線道路(信号機有)までの長さが短めになっている。対岸の土手(輪中堤)は、描かれていない。

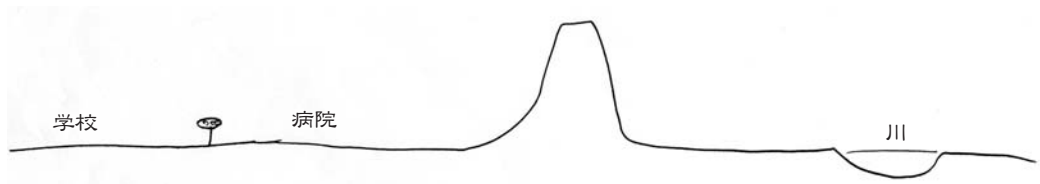


図3-C 初期断面マップC

4) 初期断面マップD (図3-D) の考察

第一点は、「堤防」が、「大学」よりも大きく描かれている点である。全体的には、バランスのとれた表現となっている。対岸の土手(輪中堤)も、断面マップの作成場所となった「堤防」と、ほぼ同じ高さで描かれている。

第二点は、沖積平野の特徴である微地形の高低差が表現されていない点である。「大学」から「堤防」に至る地表面は、平坦な面として描かれている。水田や畑地、果樹、墓地などの地図記号を使い、土地利用を表している。

第三点は、道路や河川の部分が平面的に上からみた図になっている点である。初期断面マップDでは、「信号」の部分に幹線道路(信号機有)がある。「大学」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手「堤防」までは、ほぼ同じ長さで適切に描かれている。しかし、幹線道路(信号機有)の部分平面的に上からみた図になっている。「川」の部分もまた、山のように描かれている部分に二本線が引かれ、幹線道路と同じように、平面的に上からみた図になっている。

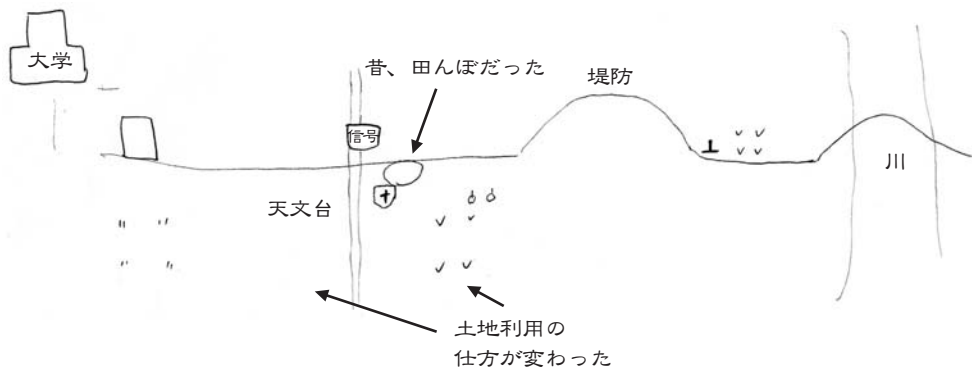


図3-D 初期断面マップD

5) 初期断面マップE (図3-E) の考察

第一点は、「土手」は、「7号館」(大学)や「病院」の建物よりも大きく描かれている点である。全体的には、イラストの表現力が高く、バランスのとれた表現となっている。とりわけ、「天文台」の建物や、河川敷の「グラウンド」など、イラストに工夫がみられる。

第二点は、沖積平野の特徴である微地形の高低差が表現されていない点である。「7号館」から「土手」に至る地表面は、平坦な面として描かれている。土地利用は、水田や果樹、畑地、墓地などの地図記号とイラストを使って表している。

第三点は、「7号館」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から「土手」までは、ほぼ同じ長さで適切に描かれている点である。信号機のイラストのある部分に幹線道路がある。対岸の土手(輪中堤)は、描かれていない。

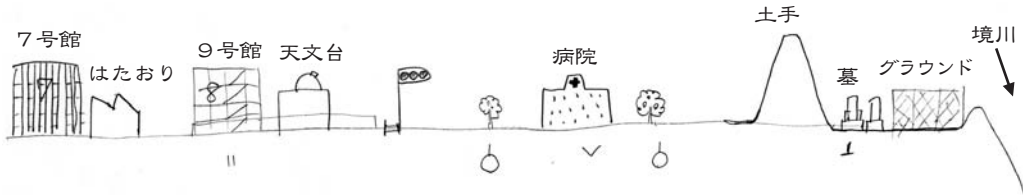


図3-E 初期断面マップE

2-3. 初期断面マップの特徴と環境認知への示唆

初期断面マップA~Eを含め、二十七名の受講生が描いた断面マップの特徴は、次の三点に集約される。第一点は、土手(輪中堤)が、山のように大きく描かれている点である。本学よりも高い土手(輪中堤)や富士山のように描かれた土手(輪中堤)もみられた。これは、断面マップの作成を野外の土手(輪中堤)の上で作業した影響が大きいのではないかと考えられる。第二点は、沖積平野の特徴である微地形の高低差が、断面マップに表現されていない点である。観察ポイントで、道路面から水田までの深さをメジャーで測って、高低差のあることに注意を向けた。しかし、断面マップでは、微地形の高低差が表現されなかった。断面マップを作成するうえで、描画技能がネックとなって表現されなかった可能性もある。第三点は、大学から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)まで、土手(断面マップの作成場所)から対岸の土手(輪中堤)までの、これらが同じ長さになっていない点である。配付した地形図を読めば、ほぼ同じ距離だと確認できるので、みていない受講生が多かったと考えられる。以上の三点である。加えて、幹線道路(信号機有)や境川の部分が平面的に、上からみた図になっている特徴的なものもあった。

このように、初期断面マップは、同時に、受講生がどのように環境を認知しているのかを考察するうえで、示唆を与えるものとなった。受講生は、大学の身近な地域に広がる水田や畑地など、場所によっての高低差はあまり意識しないで、大きく一つの平坦な面として捉えていたのではないかと。気づきや感想に、「(三層断面マップを)実際に作ってみると、今まで意識もしていなかった土地の姿が見れて、とてもおもしろかった」と述べている受講生もいた。このような意識の点に加えて、微地形の高低差が表現されなかったのは、断面マップを作成するうえで、描画技能がネックとなった点もあったのではないかと考えられる。

3. 断面マップのスキル開発と三層断面マップの考察

3-1. 断面マップのスキル開発と三層断面マップの作成

断面マップの作成をどのように考えるか。先に述べたように、初期断面マップでは、幹線道路や境川の部分が平面的に上からみた図になったものもあった。断面マップは平面マップに比べて立体的な認知を強く求められる。いっぽう、平面マップは、二次元的な認知による描画にとどまる場合が多い。しかし、垂直的な断面マップは、三次元的な認知による描画の要素が高くなる。描画のもつ次元性に関わる問題だと捉え直して考えてみたい。

断面マップのスキル開発では、地形断面図を描くために四本の補助線を引き、フレーム化をはかっている。四本の補助線により三つの層をつくる。これらの三つの層が、微地形を描くためのテンプレート（型板、型紙）になっている。図4は、断面マップ作成のためにフレーム化したテンプレートの概念図である。本稿では、この方法で描かれた断面マップを「三層断面マップ」とよぶことにした。

		北←			→南
	土手の 道路面	大学			
三 層	自然堤 防面		幹線道路	土手 畑地の面	土手 畑地の面
二 層	後背湿 地面	水田の面			
一 層	用水路 の底面				境川

図4 断面マップ作成のためにフレーム化したテンプレート（概念図）

二コマ目の三層断面マップの作成では、一コマ目と同じように、A四判無地の用紙を受講生に配付し、用紙のほぼ中央部分に五ミリ間隔で補助線を四本引くように指示した。四本の補助線で、三つの層ができる。そこで、自然堤防（畑地、果樹園）は中央部の二層部分に対応させ、後背湿地（水田）は下部の一層部分に対応させて描くように指示した。これで高さのちがいが明確に表現できる。次いで、土手（輪中堤）の高さは上部の三層部分に対応させ、幹線道路（信号機有）の高さは中央部の二層部分に対応させ、河川は下部の一層部分に対応させて描くように指示した。これで、幹線道路（信号機有）や河川が平面図で描かれる問題は解消された。土手（輪中堤）の高さも、フレーム内に収まりバランスのとれたものとなった。

また、大学から幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）まで、土手（断面マップの作成場所）から対岸の土手（輪中堤）までの、これらの長さがほぼ同じであることを地形図で確認したうえで、補助線を三分割して、大学や幹線道路（信号機有）、土手（断面マップの作成場所）、対岸の土手（輪中堤）を描くように指示した。これで、三層断面マップでは、大学から幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）まで、土手（断面マップの作成場所）から対岸の土手（輪中堤）までの、これらがほぼ同じ長さで適切なものとなった。

表3は、初期断面マップと三層断面マップとの作成時における指示内容を比較したものである。

共通しているのは描画内容で、ちがっているのは描画方法の有無であることがわかる。三層断面マップでは、初期断面マップの考察から受講生のつまづきを拾い上げ、新たに断面マップを作成するための描画方法としての具体的な指示内容が加わっている。三層法によるスキル開発では、この描画方法の指示内容が重要な点になっている。

表3 初期断面マップと三層断面マップの指示内容

指示内容		初期断面マップ	三層断面マップ
描画内容	地形の断面を描く	○	○
	土地利用を描く	○	○
	大学から対岸の土手までを描く	○	○
描画方法	四本の補助線で三つの層をつくる	—	○
	三つの層に自然堤防や後背湿地などを対応させる	—	○
	地形図でポイント*間の距離を確認する	—	○

(凡例：指示内容 有○，無—。*：ポイントとは、大学や幹線道路（信号機有）、土手（断面マップの作成場所）、対岸の土手（輪中堤）などである。筆者作成)

3-2. 三層断面マップの実際

受講生が描いた三層断面マップは、土手（輪中堤）が三層部分に収まり、ほぼバランスのとれたものとなった。自然堤防は中央部の二層部分に対応させ、後背湿地は下部の一層部分に対応させて描いたので、高さのちがいが明確に表現されている。また、幹線道路は中央部の二層部分に対応させ、境川は下部の一層部分に対応させて描いたので、平面図となる問題も解消することができた。また、地形図で確認したので、大学から幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）まで、土手（断面マップの作成場所）から対岸の土手（輪中堤）までの、これらがほぼ同じ長さで適切なものとなった。

先にみた初期断面マップA～Eは、どのように変容したのか。初期断面マップAと三層断面マップAは、同じ受講生が描いたものである。以下、初期断面マップB～Eと三層断面マップB～Eもそれぞれ同じ受講生が描いたものである。そこで、初期断面マップA～Eと三層断面マップA～Eとを比較し、その変容について考察していきたい。なお、初期断面マップの考察と同じように、三層断面マップに記載のある語句は、「○○」の表記にした。

1) 三層断面マップA (図5-A) の考察

初期断面マップAでは、右手の「堤防」(土手)は、山のように大きく描かれていた。しかし、三層断面マップAでは、「土手」の高さは、大学や病院などの建物よりも低くなり、バランスもよくなった。大学と病院で、病院の方が高くなっているのは、土手の上で描いた病院の高さの印象がそのまま残っているためではないかと考えられる。

また、初期断面マップAでは、「大学」から病院に至る地表面は平坦になっていた。また、「田んぼ」も同じ高さで描かれていた。三層断面マップAでは、自然堤防は二層部分に対応させ、後背湿地は一層部分に対応させて描くように指示したので、高低差がはっきりと表現されている。大学や病院などの盛土の部分は、自然堤防と同じ二層部分に対応させて描いたので、後背湿地面との高さのちがいが明確になった。このように初期断面マップAで、微地形の高低差が表現されていなかった問題は、解消されている。また、三層断面マップAでは、水田と畑地に、稲と野菜、果樹などがイラスト風に描き込まれ、場所性を感じさせる描画となった。

加えて、初期断面マップAでは、大学と幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）までの、これらは同じ長さではなかった。三層断面マップAでは、地形図で確認したので、これらの長さも修正された。また、対岸の土手（輪中堤）が描かれて、土手（断面マップの作成場所）と対岸の土手（輪中堤）までの長さは、やや短いものの、全体としては適切なものとなった。

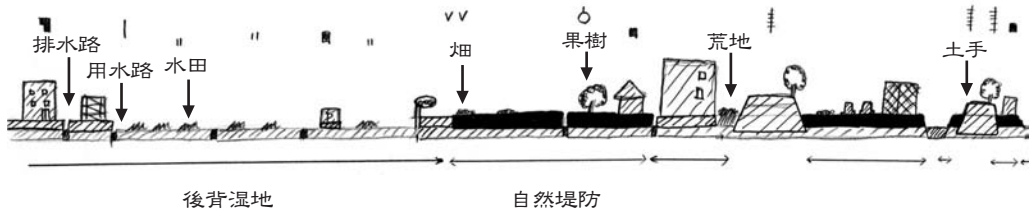


図5-A 三層断面マップA

2) 三層断面マップB (図5-B) の考察

初期断面マップBでは、「自然堤防（ママ）」（土手）は、図中のほぼ中央部分に山のように大きく描かれていた。しかし、三層断面マップBでは、「土手」の高さは、大学や病院などの建物よりも低くなり、バランスもよくなった。また、後背湿地にあまり盛土をせず、立地している民家も描かれ、防災的視点からみて、議論のできる断面マップとなっている。

また、初期断面マップBでは、「大学」から「水田」に至る地表面は平坦で、そこから「果樹」に至る面は、やや勾配をもった傾斜面になっていた。しかし、三層断面マップBでは、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）の少し手前までを自然堤防面に対応させ、土手（断面マップの作成場所）の北側にみられた荒地の部分の後背湿地面に対応させたので、自然堤防面との高さのちがいが明確になった。

加えて、初期断面マップBでは、「自然堤防（ママ）」（土手）から対岸の土手（輪中堤）までは、「大学」から「自然堤防」（土手）までの二倍もの長さをもって描かれていた。しかし、三層断面マップBでは、地形図で確認したので、大学から幹線道路（信号機有）までと、幹線道路（信号機有）から土手（断面マップの作成場所）まで、土手（断面マップの作成場所）から対岸の「土手」までの、これらがほぼ同じ長さで適切なものとなった。

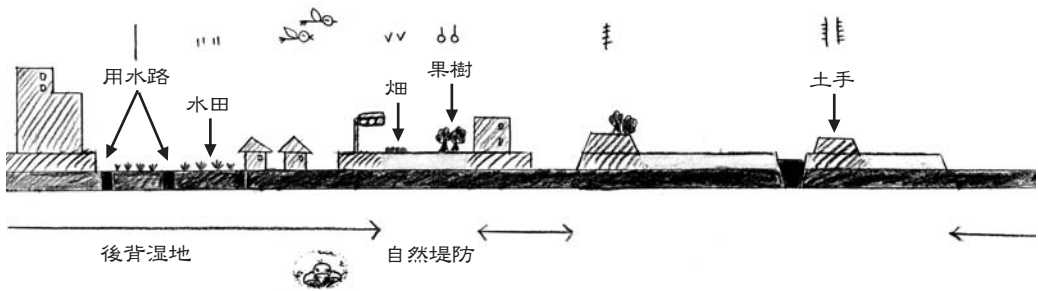


図5-B 三層断面マップB

3) 三層断面マップC (図5-C) の考察

初期断面マップCでは、土手(輪中堤)は、図中のほぼ中央部分に富士山のように大きく描かれていた。しかし、三層断面マップCでは、「本館」(大学)や病院が土手よりも高く描かれ、バランスのとれたものになっている。ただし、病院が「本館」(大学)より高く描かれている。病院が高くなったのは、土手の上で描いた病院の高さの印象がそのまま残っているためではないかと思われる。また、後背湿地にあまり盛土をせず、立地している民家も描かれている。自然堤防上にも民家が描かれているので、防災的視点からみて、民家の立地についても議論のできる断面マップとなっている。

また、初期断面マップCでは、「学校」(大学)から「病院」、土手に至る地表面は平坦な面になっていた。三層断面マップCでは、自然堤防と後背湿地の高低差もはっきりと表現されている。「本館」(大学)や病院などの盛土の部分も、自然堤防面に対応させて描いたので、後背湿地面との高さのちがいが明確になった。

加えて、初期断面マップCでは、大学と幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)までの、これらは同じ長さではなかった。また、対岸の土手(輪中堤)も描かれていなかった。しかし、三層断面マップCでは、対岸の土手(輪中堤)も描かれ、地形図で確認したので、大学から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)まで、土手(断面マップの作成場所)から対岸の土手(輪中堤)までの、これらがほぼ同じ長さで適切なものとなった。

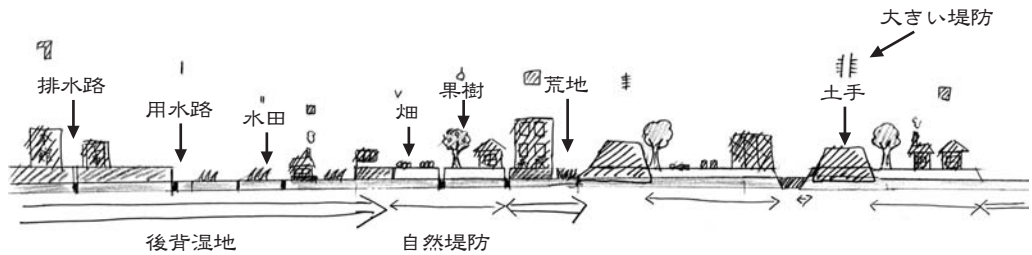


図5-C 三層断面マップC

4) 三層断面マップD (図5-D) の考察

初期断面マップDでは、全体的にバランスのとれた表現となっていた。三層断面マップDでは、「大学」や病院が「土手」よりもやや高く描かれ、初期断面マップDよりもバランスのとれたものとなっている。また、後背湿地にあまり盛土をせず、立地している民家も描かれている。自然堤防上にも民家が描かれているので、防災的視点からみて、民家の立地についても議論のできる断面マップとなっている。

また、初期断面マップDでは、大学から病院、「堤防」に至る地表面は平坦な面になっていた。三層断面マップDでは、自然堤防と後背湿地との高低差が明確に表現されている。大学や病院などの盛土の部分も、自然堤防面の高さに対応させたので、後背湿地面とのちがいが明確になった。加えて、初期断面マップDでは、対岸の土手(輪中堤)は、描かれていなかった。しかし、三層断面マップDでは、対岸の土手(輪中堤)も描かれている。大学から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)まで、土手(断面マップの作成場所)から対岸の土手(輪中堤)までの、これらはやや同じ長さにはなっていないものの、初期断

面マップDよりも、全体としては適切なものとなった。幹線道路や河川が平面的に上からみた図になっていた問題は、解消されている。

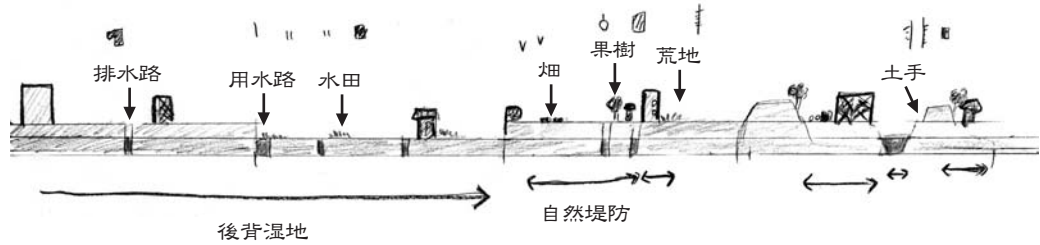


図5-D 三層断面マップD

5) 三層断面マップE (図5-E) の考察

初期断面マップEでは、全体的にイラストの表現力が高く、バランスのとれた表現となっている。三層断面マップEでは、「本館」(大学)や病院が土手よりも高く描かれ、初期断面マップEよりもさらにバランスのとれたものとなっている。また、後背湿地にあまり盛土をせず、立地している民家も描かれている。自然堤防上にも民家が描かれているので、防災的視点からみて、民家の立地についても議論のできる断面マップとなっている。

また、初期断面マップEでは、「7号館」(大学)から「病院」、土手に至る地表面は平坦な面になっていた。三層断面マップEでは、自然堤防と後背湿地との高低差も明確に表現されている。大学や病院などの盛土の部分は、自然堤防面の高さに対応させたので、後背湿地面との高さのちがいが明確になった。次いで、土手(断面マップの作成場所)の北側にみられた荒地の部分は、後背湿地面に対応させたので、自然堤防面との高さのちがいが明確になった。

加えて、初期断面マップEでは、対岸の土手(輪中堤)は、描かれていなかった。しかし、三層断面マップEでは、対岸の「土手」(輪中堤)も描かれている。地形図で確認したので、大学の「本館」から幹線道路(信号機有)までと、幹線道路(信号機有)から土手(断面マップの作成場所)まで、土手(断面マップの作成場所)から対岸の「土手」(輪中堤)までの、これらはほぼ同じ長さで適切なものとなった。

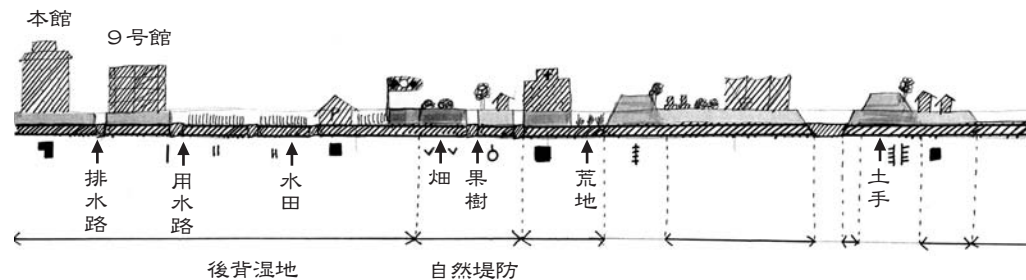


図5-E 三層断面マップE

3-3. 三層断面マップの有効性

三層断面マップA~Eの考察でみたように、三層法では、A判無地の用紙に四本の補助線を引き、三層構造をつくる。全体的にみると、初期断面マップでは大きく描かれた土手(輪中堤)も、

三層断面マップではフレーム内に収まりバランスのとれたものとなった。三層断面マップでも、土手は強調されて描かれている。民家や樹木なども、イラストで強調されている。測量的な意味では、正確なものではない。しかし、沖積平野の場所性を特徴的に捉えた断面マップとしてみると、初期断面マップと比べ、かなり適切なものになったのではないかと考えられる⁷⁾。

初期断面マップでは表現されていない高低差も、三層断面マップでは、自然堤防を二層部分に対応させ、後背湿地を一層部分に対応させたので、高さのちがいが明確になった。また、幹線道路と河川が平面になる問題は、幹線道路は二層部分に対応させ、河川は一層部分に対応させたので、平面図になることはなくなった。以上のように、三層断面マップは、初期断面マップの問題点を解消し、受講生の断面マップに変容をもたらすことになった。

三層法は、測量的なりアルさを追及したものではない。ある種の抽象化したフレームを設定したものである。しかし、このフレーム化がよりリアルに、俯瞰的に、沖積平野の微地形を捉えることを可能にしている。たとえば、先に述べたように、豪雨などで氾濫した水は、低い場所めがけて一気に流れる。この低い場所が、後背湿地や旧河道⁸⁾であることは、三層断面マップをみればよくわかる。まず、低い場所がどこか、この疑問に視覚的に答えることができる。

また、三層断面マップで、if then 思考を活用することができる。「もし、破堤したら水は、…」 「もし、内水氾濫したら水は、…」。三層断面マップを使えば、即座に、どこが低い場所かがわかる。断面マップには、後背湿地にあまり盛土をせず、立地している民家が描かれている。いっぽう、自然堤防上にも民家が描かれているので、氾濫した水の行き場を想定して、民家の立地についても防災的視点から議論ができる。

このような意味で、防災的視点からみても、三層断面マップは、有効に活用できることが明らかとなった。昨年度の教職実践演習では、三層法による断面マップを作成したあと、次のように展開した。

土手（輪中堤）の決壊を想定するとどうなるか。まず、三層断面マップに氾濫水の流れを描き込んで説明を加え、氾濫原の意味を考えさせる。次に、地形図を使って、氾濫水の行き場を描き込んでみた。地形図の三角点や標高点、等高線などの数値を読み取って高低差を把握していく。土地利用の状況も加味する。洪水時における自然堤防の形成に言及し、かつての大きな旧河道が浮かびあがってくる地形図の読解へと展開させることができた。

4. おわりに

4-1. 三層断面マップの研究成果

本稿の目的は、地域観察をもとに土地利用を描く断面マップのスキル開発と環境認知、および防災的視点から三層断面マップの有効性を考察することであった。本稿の研究成果は、次の三点である。

第一点は、沖積平野の断面マップの作成において、四本の補助線による三つの層を使った三層法の有効性が明らかになった点である。初期断面マップでは、表現されていなかった高低差も、三層断面マップでは、自然堤防と後背湿地との高低差が明確に表現された。土手（輪中堤）も三層部分に収まり、バランスのとれたものとなった。受講生二十七名の三層断面マップは、二回目での作成でありながら、いずれもバランスのよい描画となったので、この三層法による断面マップの作成は、無理なく実践的に活用できると考えられる。

第二点は、まず、低い場所がどこか、この疑問に視覚的に答えることができる三層断面マップとなった点である。三層断面マップをみれば、後背湿地や旧河道が低い場所であることは、即座

にわかるものとなった。三層断面マップは、測量的な精度をもとにした描画ではない。抽象化したフレームを設定して描いたものである。しかし、このような高さを相対化した三層断面マップの作成によって、微地形の特徴を捉えた位置づけが可能となり、身近な地域の関心や理解がより深まるのではないかと考えられる。

第三点は、防災的視点からみて、三層断面マップによる活用の有効性が明らかとなった点である。三層断面マップは、低い場所がどこかが視覚的にわかるので、「もし、破堤したら水は、…」 「もし、内水氾濫したら水は、…」 など、if then 思考の活用ができる。とくに、氾濫した水の行き場を想定すれば、微地形における土地利用のあり方をめぐって、なぜ後背湿地に立地している建物は盛土をしているのか、など防災的視点からの検討を深める教材としての可能性は大きく広がると考えられる。

以上の三点である。また、本稿では、受講生の初期断面マップの考察から、環境認知の知見が得られたことも研究成果の一つとなった。初期断面マップは、受講生がどのように身近な地域を認知しているか、示唆を与えるものとなった。受講生は、大学の身近な地域に広がる水田や畑地など、場所よっての高低差をあまり意識しないで、大きく一つの平坦な面として捉えていたのではないと思われる点である⁹⁾。

4-2. 断面図における断面マップの特徴

本稿では、地域観察で得られた地形の様子や土地利用などの知見を断面図に記載した地図として、断面マップ（三層断面マップ）を提案した。表4は、本稿で提案した断面マップを他の断面図のなかに位置づけたものである¹⁰⁾。地形断面図は、地形図の等高線や実地の測量的な数値によって地表面の起伏の様子を表したものである。また、模式断面図は、微地形の様子を段差でもって概念的に表現したものである。いっぽう、断面マップは、地域観察で得られた地形の様子や土地利用などの知見を、イラストや地図記号などを使って、断面図に描き込んだものである。

したがって、断面マップは、これまでの地形断面図や模式断面図の要素を総合的にあわせた断面図であるともいえる。しかし、断面マップは、地域観察を踏まえて作成されることが、他の断面図と大きな意味でちがっている。断面マップの作成では、地域観察で得られた地形の様子や土地利用などの知見を、断面図に描き込むという経験的な作業が前提となっている。沖積平野という場所性をいかに描いて、いかに伝えることができるか。断面マップの特徴を体感的とした意味はここに求められる。

表4 断面図における断面マップの特徴

事 項		地形断面図	模式断面図	断面マップ
作成の前提となる地域観察（地理巡検）		△	△	○
要素	地形断面	○	○	○
	土地利用	△	○	○
記載	地形名	○	○	○
	地図記号	△	○	△
	イラスト的描画	—	—	○
特徴	測量的	○	△	△
	概念的	△	○	△
	体感的	—	—	○

（凡例：関係性 ○強， △弱， —無。筆者作成）

4-3. 受講生の気づきや感想

おわりに、受講生の気づきや感想を紹介しておきたい。表5は、昨年度の教職実践演習で、二コマ目で実施した受講生の気づきや感想である。三層法による断面マップについては、「前回ではのっぺりした内容だったものが、自然堤防、後背湿地などの高さも考えることで、図としての厚みが増しました」「前回のものと比べると、雲泥の差があった。ぜひ、ものにしたいと思った」「…、先週とは全然違う断面図が描けた。一見見て土地の高低や土地利用がわかるととても便利だと思った」など好意的な評価が多く寄せられた。また、「今まで意識もしていなかった土地の姿が見れて、とてもおもしろかった」と断面マップと命名した意味に言及した気づきや感想もあった。断面マップもまた、土地の姿を表現する一つの方法である。

「どのような対象を取り上げ、どういう方法を使うか、それが結果を決める (p.5)」と養老(2015)は、述べている。地域観察では、沖積平野の輪中地帯をとりあげ、三層法によって断面マップを作成した。土手(輪中堤)の決壊を想定し、断層マップに水の流れを描き込んで説明を加え、自然堤防と後背湿地の広がる氾濫原の意味を考えさせた。地域観察が、結果的に防災的視点から地域を考えるものになっていた、となるためにも、まずは、受講生のつまづきを拾い上げ、たとえば、誰もが描ける三層法による断面マップのようなスキル開発に目を向けていきたい。

表5 受講生の気づきや感想

-
- 前回ではのっぺりした内容だったものが、自然堤防、後背湿地などの高さも考えることで、図としての厚みが増しました。このように、自分で1回作成してから、もう一度、作ってみるという作業は、おもしろかったので、ぜひ、実践していきたいです。また、自身の学校でも、防災や地域をよく知る意味でも、取り入れたい学習でした。
 - 今日は断面図作りをまずやったが、実際に作ってみると、今まで意識もしていなかった土地の姿が見れて、とてもおもしろかった。また、昔の堤防作りについては、昔ながらの知恵で決壊を防いでいたことを実感できて良かった。
 - 断面図の書き方を学んだ。前回のものと比べると、雲泥の差があった。ぜひ、ものにしたいと思った。一昔前は手抜きに見えた堤防だったが、やはり、川の氾濫は当時から大きな問題で「霞堤」という仕方だ、知恵を出し合っていたんだなと実感した。
 - 決壊の話など興味が湧くような部分が多くあった。この辺りは、輪中だが、北方は違った工夫がされていることを初めて知ることができた。先人の知恵はすごいと思った。
 - 断面図を書くとき、土地利用ばかりを考えて高低差を無視していたが、正しいものを描くには、高低差もしっかり描かなくてはならないことがわかった。
 - 断面図は実際に何m下がっているか、ということよりも、より図として相対的にどのような地形になっているのかがとてもよく表されていたと感じた。堤防は輪中と霞堤という2つのタイプのものが土地の特徴によって作り分けられていて、先人の工夫を感じた。
 - 正しい断面図の描き方がわかったから、先週とは全然違う断面図が描けた。一見見て土地の高低や土地利用がわかるととても便利だと思った。霞堤のことは初めて知った。今のような技術がない時代に、昔の人は工夫をこらして、土地を利用し守っていったんだなと思った。

(注：一部、算用数字を漢字に、読点を加えるなど修正した。筆者作成)

付記

本稿は、平成二十七年度山口地理学会研究会、および第九回広島 ESD・ユネスコスクール研究会、第六十四回(2015年度)全国社会科教育学会全国研究大会において発表した内容を骨子としたものである。本研究には、平成二十七年度岐阜聖徳学園大学研究助成金の一部を使用した。

注

1) 山内(2010)の報告した略断面図では、道路や河川が平面になった描画はみられない。事例として示さ

れた九つの略断面図は、いずれも美術科の生徒によるものである。

- 2) 断面マップの有効性については、現在、三層法を改訂し、方眼紙を使った「三層方眼法」で、ゼミ学生とその検証にあたっている。この三層方眼法の有効性については、改めて報告したい。
- 3) 沖積平野など等高線が使えない野外調査を踏まえての地形断面図の作成になると、山内（2010）を含めても、実践例は数少ない。模式断面図は、微地形を段差でもって概念的に表現し、輪中地帯がいかに洪水になりやすい地形になっているかの説明などによく使われている。模式断面図なので、実際の距離と高さの比などがちがっている場合が多い。しかし、輪中地帯の特徴を捉えているので、教材的には利用価値が高いといえる。地形断面図の作成に近いもので、大西ほか（2007）に、自然堤防や後背湿地などの高低差を示した立体的な模式断面図の掲載がある。
- 4) 一般的に等高線をもとにした地形断面図の作成は、ごくふつうに授業で実施されている。等高線を読み取って作成すると、富士山のような独立峰やふたこぶラクダのような山容になる地形断面図である。室内作業で完結する場合が多い。
- 5) 片田（2015）は、池上彰氏との対談で、「これまでの教育は、（中略）主体的な判断ができる子どもを育ててこなかった。そこに日本の教育の問題点があるように僕は感じています」と発言し、主体的な判断ができる子どもを育てる防災教育の重要性を指摘している。
- 6) 一般的に河川の断面図は、下流に向かって描くことが多い。しかし、本稿では断面マップを作成した場所からは、上流に向かって大学が左手にみえ、対岸の土手（輪中堤）が右手にみえるので、用紙の左側に大学、右側に対岸の土手（輪中堤）を描くように指示した。
- 7) 二宮書店（2015, p.176）は、ハザードマップの節で、地形図（二万五千分の一「五所川原」）をもとに沖積平野の地形断面図を掲載している。測量的なリアルさを優先したためか、堤防が三角に突き出した形となり、体感的には伝わりにくいものとなっている。
- 8) 旧河道など古環境は、土手（断面マップの作成場所）の北側にある荒地にも関係する問題である。この荒地は、旧版地形図や絵図で確認すると、かつては池だったことがわかる。どのような経緯で池が形成されたのか。このような古環境との関係性の強い内容をいかに断面マップに反映させるかは今後の課題としたい。
- 9) この点は、先に述べたように、断面マップの作成するうえで、描画技能がネックとなっている点も少なくないと考えられる。
- 10) 野間晴雄ほか編（2012）は、フィールドワークの章で、調査の実際例として、実践的な事例をいくつか紹介している。しかし、予察作業としての地形断面図の作成に言及した記述はあるものの、地形断面図の図としての掲載はみられない。

文献

- 大西宏治・廣内大助・富田啓介（2007）：災害・防災に関する生涯学習地理教育の試み—愛知県天白川を事例として。小林浩二編著『実践 地理教育の課題』ナカニシヤ出版，pp. 208—221.
- 片田敏孝（2015）：主体性をもって「行きぬく力」を育てる防災教育（池上彰のインタビュー29）。『階（きざはし）』no. 29，帝国書院，pp. 2—7.
- 帝国書院編集部（2014）：『新詳地理資料 COMPLETE 2014』帝国書院，280p.
- 二宮書店（2015）：『新編 新地理A—ひろがる世界とつながる地域—』（山本正三ほか）二宮書店，193p.
- 野間晴雄・香川貴志・土平博・河角龍典・小原文彰編（2012）：『ジオ・パル NEO 地理学・地域調査便利帖』海青社，262p.
- 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.
- 山内洋美（2010）：高校地理における平野の微地形を読み取るためのフィールドワークの実践。『地理教育研究』no. 7，全国地理教育学会，pp. 24—29.
- 養老孟司（2015）：『文系の壁 理系の対話で人間社会をとらえ直す』PHP 研究所，215p.