

# 自然環境と防災

—石巻市・南三陸町・宮古市で撮影した画像を用いた大学での授業展開の試み—

柿原 昇

(愛知教育大学非常勤講師)

I はじめに

II 災害事例地域の選定と画像の利用方法

III 東日本大震災と災害事例地域

IV 受講生の主な感想

V おわりに

キーワード：防災教育、石巻市、南三陸町、宮古市、東日本大震災、地形的環境、復興状況

## I はじめに

ここ数年、世界的に様々な自然災害が発生し、多くの人々が犠牲になるという悲しい出来事が頻発している。このため、日ごろより防災と減災という対応策が必要となり、我々も日常生活の中で、万一災害に遭遇した場合、常に冷静な行動がとれるよう、防災意識を高めておく必要がある。

筆者は、本学で小学校の教員免許状取得のための選択科目で、他専攻向けの教科研究科目である社会科研究BⅠと自専攻向けの社会科研究BⅡを担当している。これらの科目は、小学校社会科教育を前提として、その社会的事象の課題に迫るために内容等を掘り下げ、このことに関して追究するための技能や方法を修得させることを目標としている。これを実現するため、できるかぎり具体的な事例を取り扱うことにより、主体的に考察する能力を養成することを目的としている。この社会科研究BⅠ及びBⅡでは、様々な社会的事象を取り扱うことができ、現代社会の問題に迫るという観点では、法律・経済・社会の分野の問題となり、また空間的な視点から考察する問題と捉えると、地理学の分野に該当するという性格の科目である<sup>1)</sup>。筆者は、文系の学生が高校で地理を履修する機会がほとんどない現状の中、それを補うため小学校社会科の内容の70%以上を占める地理的分野に視点をおいてシラバスを作成し、授業を展開している。その中で、世界と日本の自然環境、とくに地形的環境の学習を実施した折、近年、世界各地で様々な自然災害が頻発していること

を鑑み、この自然環境の学習内容を生かすため、自然環境と防災を取り扱う防災教育を実施することの必要性と重要性を認識するようになった。東海地方では、南海トラフ巨大地震の発生と津波の襲来が予想されている。

一口に自然災害と言っても様々なものがあり、その主なものは地震、津波、火山噴火、竜巻、台風、豪雨、洪水、土石流、地滑り、高潮・高波、干ばつなどを挙げることができる。最近の自然災害は、2015年4月25日に発生し、6,300名以上の犠牲者と15,000名以上の負傷者を出したネパール大地震を始め、2014年9月27日に発生した御嶽山の噴火、さらには2015年5月29日に発生し、今も多くの島民が島外で避難所生活を余儀なくされている口永良部島の噴火など、挙げれば枚挙にいとまがない。このような自然災害の中で、東北地方を中心として、東日本に想像を絶する被害をもたらしたのが、2011年3月11日に発生した東日本大震災である。東北地方では、1960年に発生したチリ地震など、過去の災害の経験から津波の襲来を予想し、ハザードマップ作成や防潮堤の建設などの防災対策を実施していた。しかし、その想定をはるかに超える津波のため、甚大な人的・物的被害を受けることになった。とくに、三陸海岸地方独特のリアス海岸地域や仙台平野に代表される低地に被害が集中した。今日においても、まだ多くの住民が仮設住宅等での避難生活を余儀なくされている。さらに、福島県においては、福島第一原発の事故により、故郷を失った人々が多く見られる。事故を起こした原発の廃炉に向けての作業も遅々として進んでいないのが現状である。

このような状況を踏まえ、社会科研究Bの講座で、

自然環境、とくに地形的環境の学習を終えた後、自然環境と防災というテーマで授業を実施している。教員を目指す学生としても、日常生活において防災意識を持つことは大切なことであると考える。そこで、2013年3月23日～27日と2015年3月22日～26日に訪問した石巻市・南三陸町・宮古市で撮影した画像等を用いて、津波のメカニズムや、これらの地域の津波被害状況と復興の現状について考察させたいと思い、この授業計画を立案した。

防災教育やその授業実践に関する研究はこれまで様々なものがある。とくに、東日本大震災が発生したため、地理分野だけでなく、いろいろな分野からの研究報告が見られる。そのような中、三橋（2012）は防災教育において、地理が担うべき観点を課題の1つとして取り上げている。香川（2013）は、防災教育普及への取組みについて、学生・院生とともに、様々な論文の紹介と三陸地域の現地検証を通じて、地理学の果たす役割の重要性を指摘している。高校地理Aの分野では、藤田（2014）が自然環境と防災というテーマで、防災教育をリードする地理と総合学習の授業実践を安房鴨川の地域を事例として展開している。また、防災教育を研究している溝口（2013）は、震災が発生した年に気仙沼市などの被災地を訪問し、その状況を報告している。遠藤ら（2015）は、愛知県を事例に防災に関する小学校用の副読本を作成した。大学の防災教育の授業実践も多数見られるが、シラバスだけではその詳細はよく分からない。実践報告について、高田（2013）が地理教育における防災的視点から扇状地教材の展開例を示している。大学の地理の自然と防災の授業実践報告は、あまりないのではないかと思われる。そういう点では、本稿も少しは参考になるのではないかと考えている。

## II 災害事例地域の選定と画像の利用方法

この授業を実施するにあたり、既述した3つの地域を選んだ理由は、以下の通りである。石巻市の中心市街地は旧北上川が作った沖積平野に形成され、東日本大震災で最も多くの犠牲者が生じた市町村であり、この都市はかつて個人的に訪問したことがあった。その際、北上川と市街地が融合した素晴らしい港湾都市という好印象を持った。その都市が津波によって、想像を絶する被害を受け、沿岸部の市街地が壊滅してしまったという状況であったため、石巻市を選んだ。南三陸町はリアス海岸が発達し、過去何度も津波の被害に遭い、津波に備えた防災対策庁舎を建設するとともに、



図1 訪問地域の位置関係  
(国土地理院電子ポータル図に加筆)

この町が作成したハザードマップが高校地理Aの教科書<sup>2)</sup>に掲載され、その地図による津波対策が評価されていた。しかし、想定を超える津波のため、市街地の約80%が壊滅するという被害を受け、この防災対策庁舎で最後まで避難を呼びかけ、この建物に留まった職員・避難住民43名の方が犠牲になられるという悲劇が起こった。南三陸町はこの地域独特のリアス海岸を有するという地形的環境を理解して学ぶことができると考えたため、この地を選んだ。

最後に、岩手県の宮古市を選んだ最大の理由は、津波発生の状況を閉伊川に面する宮古市役所の5階ベランダより職員が、閉伊川の川底が見えるほどの引き波発生後、押し波となって津波が押し寄せて、3.5mの防潮堤を越えて市街地が浸水していく生々しい様子を撮影した映像や実際に被害に遭われた住民のインタビューなどが含まれたDVD<sup>3)</sup>を購入したのがきっかけである。DVDの映像を見て、あっという間に堤防を越える津波の恐ろしさに強い衝撃を受けた。また、宮古市は地形的な違いにより、その被害状況に地域差が生じたことも、この都市を選んだ理由である（図1）。

2013年3月、これらの地域を訪問し、津波による被害を受けた状況を地形的環境も考慮して理解するとともに、それらの場所を写真と動画で撮影した。また、現地の方に、震災当日の状況や避難行動等について、言葉を選びつつ、聞き取り調査を行った。2013年度に実施した社会科研究BⅠの授業では、最初に津波のメカニズムを理解させるため、そのDVDで学習した後、筆者が撮影した3地域の画像をスライドショーにて地形的環境も考慮して鑑賞させ、津波被害の状況と復興

の現状を考察させた。併せて、学生の生活空間における地形的環境を再認識させるとともに、将来教員になったときに、その勤務地等の自然環境を理解し、常に冷静な行動ができるよう、防災意識を高めてほしいという思いもあり、このような授業展開を考えた。しかし、防災教育の災害事例として使用した画像が古くなり、現状に合わなくなってきたため、2015年3月、2年前の3月に訪問した地域と同じルートを通って再訪し、それぞれの地域の様子を観察とするとともに、どのように復興が進展しているのかということを意識しながら、写真撮影を行った。また、復興計画等の進展状況を把握するため、市役所や町役場を訪問して資料を入手し、同時に担当者から聞き取り調査を実施して、理解を深めた。これらの資料や撮影した画像を利用して、比較考察が可能なように画像を配列したスライドを作成して授業を展開した。

最初に、これらのスライドを利用して授業を実施するに当たり、文部科学省が作成したそれぞれの学習指導要領解説を通して、小学校の社会科、中学校の地理的分野、高校の地理において、防災教育についてどのような扱いをしているかを考察した。この考察については、紙幅の都合上割愛する。

### III 東日本大震災と災害事例地域

#### 1. 東日本大震災について

東日本大震災と災害事例地域を取り上げて学習する前提として、最初に東日本大震災の概要を確認するため、表1のプリントを資料として配布した。東日本大震災は、2011年3月11日（金）の午後2時46分に発生した。この地震の震源地は、三陸沖の $38^{\circ}6'12''N$ ,  $142^{\circ}51'36''E$ で、地震の大きさは、マグニチュード9.0であった。1995年1月に発生した阪神・淡路大震災のそれは、マグニチュード7.3であったので、東日本大震災の方が、その地震の規模が大きかったことが数字からも分かる。表1よりこの震災による死者数・行方不明者数とも、人口が多く地形的にも海岸平野やリアス海岸を有する宮城県が圧倒的に多いことが読み取れる。しかし、人口に占める死者・行方不明者の合計数の割合は、宮城県が0.46%、岩手県が0.44%であり、リアス海岸を有する岩手県もその割合が高い。また、2013年3月に訪問した3地域で気づいたことは、いずれの地域も復興がほとんど進んでおらず、しかも瓦礫が一ヵ所に積み上げられた状況であった。2015年3月、これらの地域を再訪したところ、復興の進展状況に違いが

表1 東日本大震災の主なデータ

・発生：2011年3月11日（金）午後2時46分
・震源地：三陸沖( $38^{\circ}6'12''N$ , $142^{\circ}51'36''E$ )
・震源の大きさ：マグニチュード9.0
・被害＝死者：15,891人、行方不明者：2,584人（2015年3月）
宮城県＝死者：9,539人、行方不明者：1,299人
岩手県＝死者：4,673人、行方不明者：1,151人
福島県＝死者：1,612人、行方不明者：205人
・人口に占める死者・行方不明者の合計数の割合（%）
宮城県：0.46 岩手県：0.44 福島県：0.09

2015年3月発表の警察庁緊急災害警察本部資料等より作成

あるものの、いずれの地域も2014年より、ようやく復興事業が始まった。また、津波の瓦礫は他県市町村の協力もあり、2014年3月末までに処理されたという情報を現地で入手した。復興状況の詳細は、具体的な災害事例地域の学習で報告する。この内容の学習に関して、最後に地形と防災に関するスライドのコメントシートにおいて、それぞれの学生が生活する住居の海拔高度、海岸線からの位置、地震発生時の避難所などについて質問し、回答してもらった。

表1により宮城県と岩手県の震災による人的被害が大きいことを理解させたが、その地形的環境により、各市町村によってその人的被害状況は異なるので、その内訳を示した表2の宮城県の震災による人的被害状況によって、各市町村の被害の詳細について理解を深めさせた。併せて、Web上で入手した地図を利用して、

表2 宮城県の震災による人的被害状況

市町村名	死者数	行方不明者数	合計人数(A)	人口(2010)(B)	A/B×100(%)
石巻市	3,498	448	3,948	160,704	2.46
気仙沼市	1,209	233	1,442	73,494	1.96
東松島市	1,124	28	1,152	42,494	2.68
仙台市	904	30	934	1,045,903	0.09
南三陸町	614	223	837	17,431	4.80
女川町	602	268	870	10,051	8.66
宮城県全体	10,427	1,302	11,729	2,347,975	0.46

宮城県災害対策本部資料2013年3月より作成(人口:国勢調査)



図2 宮城県の被害対象市町村

（白地図をもとに筆者作成）

ここで取り上げた市町村の位置の空間認識を進めた（図2）。これから取り上げる石巻市と南三陸町の状況を読み取らせ、石巻市の人的被害の大きさに気づかせ

た。災害事例地域の対象として取り上げていないが、女川町の人的被害の割合が宮城県で最も大きかったことも合わせて理解させた。

次に、岩手県で人的被害が大きかった市町村の地理的位置をそれぞれ空間認識させつつ、被害状況を考察させた（表3・図3）。災害事例地域に取り上げていないが、防潮堤を有していないかった陸前高田市は人的被害が大きかったことが理解できる。その反面、ここで取り上げる宮古市は、地域差があるものの、地形的環境により幸いにも人的被害が比較的小さかったことを理解させた。

表3 岩手県の震災による人的被害状況

市町村名	死者数	行方不明者数	合計人數(A)	人口(2010)(B)	A/B×100(%)
陸前高田市	1,556	217	1,773	23,302	7.61
釜石市	888	152	1,040	39,578	2.63
大槌町	803	437	1,240	15,277	8.12
山田町	604	149	753	18,625	4.04
宮古市	420	94	514	59,442	0.86
岩手県全体	4,672	1,151	5,824	1,390,530	0.44

いわて復興ネット(2013年3月)より作成<人口：国勢調査>



図3 岩手県の被害対象市町村

(白地図をもとに筆者作成)

## 2. 災害事例地域

ここで災害事例地域として取り上げた都市等について、地形的環境も含めて簡単な概略を説明した後、それぞれの地域の地形図・津波による浸水図、Google Earth の年次ごとの画像<sup>4)</sup>、2013年に撮影した写真と2015年に撮影した写真を用いて、現況と復興状況を読み取れるよう、学習を進めた。

なお、仙台から石巻へ向かうルートは、海岸線を通る仙石線<sup>5)</sup>を利用し、津波の被害を受けて不通となっている松島海岸駅（松島町）から矢本駅（東松島市）の区間はバスに乗り換え、石巻を目指した。途中通過した東松島市東名と野蒜地区は、津波の被害が激しく復興が進まず、同じ場所で撮影したスライドで、その状況を確認させた<sup>6)</sup>。

### (1) 石巻市について

#### ① 石巻市の繁栄

石巻市は1933年に市制を施行した宮城県第2の都市で、震災前の人口は160,826人(2010.10.1)であったが、2015年3月末現在、149,248人となり、震災による人口減少とともに、過疎化が進んでいる。石巻市の中心市街地は、旧北上川が作った沖積平野からなり、旧北上川右岸には洪積台地の日和山、左岸には牧山が見られる。石巻は、鎌倉時代から安土桃山時代にかけて、日和山に葛西氏が城を築き、その城下町として繁栄するようになった。また、港町の本格的な機能を有するようになったのは、江戸時代初期に伊達政宗の命により、仙台藩の川村孫兵衛重吉によって、北上川大改修が断行され、河川水運が発達するようになった。これにより、北上川上流地域の盛岡等で生産された米などを船で石巻まで運び、その後、千石船に積み替え江戸まで運ばれていた。このような石巻の地理的位置により、河川交通と海上交通の結節点として、河川改修後の江戸時代には大いに繁栄していた。1890年、東北本線が盛岡まで開通し、これにより物資輸送が海上から陸上に移行したため、海上輸送の結節点としての地位は低下した。これに代わって、沖合漁業・遠洋漁業に活路を見いだし、東日本大震災が発生する前年の2010年には、焼津・銚子・境について、第4位の水揚げ量を誇り、漁港としても発展していた。また、臨海部に工場誘致を進め、市街地西部を流れる定川河口の遊水地（潟湖）を利用して、1967年、釜地区に石巻工業港を建設した。また、1974年、旧北上川河口左岸の長浜地区に魚市場とともに、石巻漁港が新設された。2011年3月の津波で南浜町・門脇町等を中心に多くの犠牲者が生じ、臨海

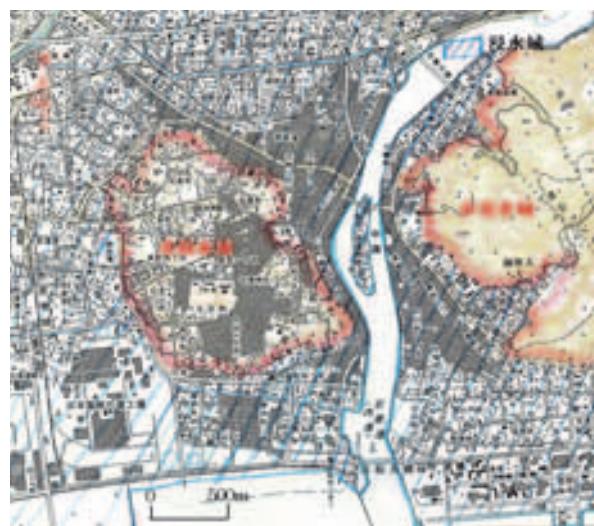


図4 石巻市主要部の浸水域（2011）

(1:25,000 地形図「石巻」国土地理院を基に原口 強らの浸水図等より作成)

部の住宅や様々な施設なども破壊されたが、現在のところ、まだ十分な復興が進んでいないのが現状である。

## ② 写真による津波被害の観察

はじめに、石巻の津波被害の状況を、2010年・2013年・2014年に撮影されたGoogle Earthの画像を示して、空間的に大観させた。その後、石巻市の津波浸水図(図4)で、日和山・牧山などを除き、広範囲にわたり浸水したことを理解させた。津波の被害状況を把握するため、海岸地域が一望できる日和山公園からの景観をカメラに収めた。ここから津波により、甚大な被害を受けて、町全体が消滅した南浜町、門脇町などの状況が把握できる。この公園には、ここから眺望できる各方面の震災前の大きな写真パネルが展示されている。そこで、これらの写真を撮影したものと、2013年・2015年に撮影したものをスライドで示し、各地域について比較考察を行った(写真1)。旧北上川右岸地域は、行政・商業・住宅機能が集積している地区で、とりわけ住



写真1 日和山公園から見た日和大橋（上:震災前、中:2013年、下:2015年）<すべて筆者撮影、震災前は公園内のパネルを撮影>

宅地として市街地が密集していた南浜町、門脇町の被害の大きさが理解できる。この両地域を歩いて観察すると、2013年に訪問した時と比べると、それほど大きな変化が感じられない状況であった。ただ、2015年には門脇町にある西光寺などで、墓石の修復が進んでいた。しかし、海岸線に近い旧南浜町等は危険地区に指定され、住宅地としての利用は認められることになっている。このため、津波の被害を受けた地域は、新たな土地利用はほとんど見られなかった。

## ③ 新門脇地区の復興計画と現状

津波の被害を受け、ほぼ町が消滅した南浜町・門脇町は、北上川が作った三角州からなり、海拔高度は1~2mの地域であった。古くから漁業が重要な産業の一つであり、護岸には約1.8mの高さの防潮堤が建設されていただけであった。とりわけ、南浜町は、今回の津波で石巻市の中で最も多くの犠牲者を出した町で、危険地域に指定され非居住地域となった。南浜町があつた海岸部では、7.2mの高さの防潮堤の建設が進められている。また、旧北上川の護岸においても、高さ7.2mの遊歩道を有する堤防が建設される予定である。堤防建設予定地では、被災した建物がそのまま放置されたところも見られる。石巻市の新門脇地区の復興計画では、日和山南麓などに広がる門脇町は、既述したように墓石の修復はほぼ完了したものの、住宅地として利用するにはある一定の高さまで、盛り土する必要がある。石巻市は、これらの地域の土地を買収し、区画整理等を行い、希望者に売却する事業を始めたばかりである(写真2)。個人的に住居を新築した家は、数軒に過ぎない状況である。この間、この地域の住民は、市外に転居したり、市内の仮設住宅等に居住しているが、住民の高齢化とともに、経済的にも元の地域にすぐ戻



写真2 門脇町・南浜町の様子

(上段:2013年、下段:2015年、すべて筆者撮影、左下:7.2mの堤防建設・右下:区画整理中の新門脇地区)

って生活を再開するのは容易ではないと思われる。とにかく、迅速な復興事業の進展を期待したい。

## (2) 南三陸町について

### ① 南三陸町の概略

南三陸町は2005年、平成の大合併により、本吉郡志津川町と歌津町が合併して成立した。その人口は14,169人（2014）を数える。津波により多くの犠牲者が発生するとともに、漁業環境の悪化にもより急激な過疎化が進展している。この町はリアス海岸で有名な三陸海岸南部に位置する集落で、主に北側にある伊里前湾と南側の志津川湾を中心集落が分布していた。この町の主要産業は漁業で、とくにカキ・ワカメ・ギンザケ・ホタテ貝などの海面養殖業も盛んであったが、東日本大震災に伴う津波によりその施設は破壊された。筆者が訪問した旧志津川町は典型的なリアス海岸で、山地が海に迫り、町の中央部に八幡川が流れる幅狭い開析谷をなす谷底平野を形成し、北西方向に向かって標高が高くなっている。この町は、この地形的特性から過去に何度も津波の被害を受けてきた。最も近いところでは、1960年、チリ地震により大きな被害を受けた。これをきっかけに、チリ地震津波の高さを基準にして、約5.5mの防潮堤を建設し、浸水予想等を記入した独自のハザードマップを作成した。これが好評で、既述したように地理Aの教科書にも掲載されていた。また、1995年、当時志津川町役場敷地に行政庁舎の1つとして、3階からなる防災対策庁舎を建設した。町の合併後も、高さ12mの屋上が避難所に指定されるなど、南三陸町防災対策庁舎として、重要な役割を担ってきた。しかし、今回の想定外の津波で、ハザードマップも役に立たず、防災対策庁舎に残った職員、避難してきた住民、合わせて43名の犠牲者を出すことになった。東日本大震災の地震と津波では、地形変化が著しく、水平方向に442cm、垂直方向に-75.27cmずれてしまった。とりわけ、地盤沈下が激しく、2014年より嵩上げ復興工事と高台の住宅地造成工事が始まった。津波で線路が被災した気仙沼線は、柳津駅よりBRTが気仙沼駅まで繋いでいる。そのバス停の志津川駅付近の高台にある“さんさん商店街”が復興のシンボルとなっている。この商店街は、2016年3月に5年間の無償貸借期間が終了するため、盛土地への移転の時期が近づいている。

### ② 写真による津波被害の観察

最初に、南三陸町志津川の津波被害状況を、2010年・2012年・2014年に撮影されたGoogle Earthの画像を示して、空間認識させた。次に、志津川の浸水図（図5）



図5 南三陸町志津川の浸水範囲

（1:25,000 地形図「志津川」国土地理院を基に帝国書院教科書のハザードマップと原口 強らの浸水図より作成）

を示し、高台にある志津川小学校、さらにその北側に位置する志津川中学校、八幡川右岸の高台にある志津川高校などを除き、浸水が広範囲に及び、八幡川上流域まで達したことを読み取らせた。実際の津波被害状況を理解させるため、志津川中学校前の高台より、2013年に撮影した写真と2015年に撮影した写真を示し、地形的特徴も認識させながら、現状を比較検討させた。2015年の写真では、2013年のそれと比べかなり盛り土工事が進んだことが分かる（写真3）。そのため、土砂



写真3 志津川中学校前から見た志津川の景観

（上:2013年、下:2015年、筆者撮影）

を運ぶ多くのダンプカーが走行していることが写真からも確認できる。2015年に八幡川沿いの開析谷をなす谷底平野を歩いて撮影した写真からも、志津川復興まちづくり事業の横断幕を前面に付けたダンプが頻繁に走っている状況が分かる（写真4）。高さ7mの盛り土工事が進められているが、写真からもその高さを感じとれると思われる。43名の犠牲者を出した防災対策庁舎には、焼香を供えに来る人が絶えなかった。この防災対策庁舎について、負の遺産だから早く撤去してほしいという意見を持つ遺族の方がみえる中、2015年3月23日、宮城県が向こう20年間、県有地として保存の方向を打ち出して、南三陸町との話し合いが行われるという新聞記事が掲載されていた。

### ③ 南三陸町の復興状況

旧志津川町は、想定外の15mを超える高さの津波が押し寄せ、約80%の人口が集中する市街地がほぼ壊滅した。2013年3月に訪問した時、地震に伴う地盤沈下が激しく、かなりの盛り土が必要であるという話を耳にした。その工事がようやく2014年より始まった。この間近くの山を崩して、盛り土用の土砂を積んだダンプカーが5分に1台の割合で町を走行するという状況であった。既述したように、南三陸町の復興のシンボルである“さんさん商店街”は、返還期限が刻一刻と近づいている。そのため、かつての中心街に移転して新店舗を建設するための盛り土工事が急ピッチで進められている。また高台では、住宅地の造成工事も進められているが、その進捗状況はゆっくりとしており、予定より遅れているように思われる。この町も若年労働者の流出が進行する中、かつての生活を取り戻すためには、官民一体となった協力が必要であると考える。



写真4 志津川復興事業の進展状況（2015）

（左下:保存が決まった防災対策庁舎,筆者撮影）

### (3) 宮古市について

#### ① 宮古市の概略

宮古はリアス海岸と隆起海岸が結びついて形成された宮古湾に流れ込む閉伊川が作った三角州を中心に発達した都市である。宮古は三陸沖の好漁場に恵まれていたため、古くから漁業基地として発展してきた。宮古の市街地の中で最初に成立したのが、東日本大震災で津波の直撃を受けた港に面した鉢ヶ崎地区である。江戸時代初めには、閉伊川河口付近に南部藩の代官所が設置され、本町、新町、横町、田町などの開発が進み、宮古の市街地が形成された。明治時代になると、1888年、三菱汽船株式会社によって宮古港と塩釜港間の定期航路が営業を開始し、その後この航路は函館港まで延長されるに至り、三陸海岸の海上交通の拠点として、繁栄するようになった。また、明治時代後期になると、沿岸漁業だけなく、沖合漁業と遠洋漁業が盛んとなつた。

1934年の国鉄山田線（盛岡～宮古）の開通と1937年宮古港に3000トン岸壁の築造などにより、工業化の進展に大きな影響を与えることになった。1936年、ラサ工業が田老地区で銅鉱の採掘を開始し、1939年、閉伊川右岸の小山田にラサ工業宮古工場を建設し、銅精錬と過磷酸石灰肥料の生産を開始した。このとき、工場の敷地にある標高90mの山の上に、下の直径10m、高さ160mの煙突を建設した。当時、岩手県では、釜石製鉄所に次いで、第2位の従業員数を誇った工場であった。しかし、1969年、閉伊川への工業廃水の垂れ流し問題が表面化し、1971年、田老鉱山が閉鎖され、これに伴い、宮古工場も事業を縮小・転換が進められた。1981年、宮古のラサ工業は銅鉱精錬を廃業し、1986年に煙突を含む工業敷地を合同資源産業宮古精錬所に売却した。その後、この敷地も日本シーアールアイに売却されたが、今日ではラサ工業が日本シーアールアイを買収している。宮古市では、今でも「ラサの煙突」と市民の間で親しまれ、宮古市のシンボルとなっている。2011年の東日本大震災でも、被害を受けることなく、その姿を維持している。

本州の中で最東端に位置する宮古市は、平成の大合併で市域面積が岩手県最大となった。その面積は約1260km<sup>2</sup>で、これは香川県の約70%に該当する。2015年4月現在、56,331人の人口を有するが、年々人口が減少し、過疎化が進展している。なお、2015年は、宮古港開港400年の記念の年である。

#### ② 宮古市の人的被害状況

表4より、宮古市の震災の人的被害状況は地域差が

表4 震災による宮古市的人的被害状況

地区	死者数		行方不明者 死亡認定者7)
	死亡届出者	死亡認定者	
宮古	63	5	68
鉢ヶ崎	48	9	57
千徳	11	1	12
磯鶴	58	7	65
崎山	8	14	22
花輪	5	1	6
津軽石	53	4	57
重茂	24	24	48
田老	136	45	181
新里	1		1
合計	407	110	517
			94

宮古市資料より作成(2012年11月6日現在)



図6 宮古市の被害対象地区

(国土地理院電子ポータル図に筆者が加筆)

大きいことが読み取れる。それは、それぞれの地域の地形的環境が大きく影響を与えていることが分かる(図6)。授業の最初に宮古市役所職員が撮影したDVDで、一般的な津波のメカニズムを学んだ。しかし、宮古地区は宮古湾の西側に位置し、東側には重茂半島が存在していることが、幸いにも津波の直撃を幾分緩和できたのではないかと思われる。また、地震発生後、素早い高台への避難も、人的被害状況に影響を与えたと考えられる。また、宮古湾の西側の磯鶴地区と南側の津軽石地区は広範囲に浸水し、50名を超える人的被害が発生した。津波の被害により、釜石に繋がるJR山田線は、閉伊川に架かる鉄橋が流失し、津軽石地区の線路は津波に呑み込まれて、破壊されている。さらに、宮古湾に注ぐ津軽石川右岸の栄地区は、ほぼ全域が浸水する被害を受けた。これに対して、宮古市で最も人的被害が大きかったのは、過去に何度も津波の被害を受けてきた太平洋に面する田老地区で、宮古地区的2倍以上の人的被害が生じている。田老地区はリアス

海岸の湾入部に市街地が形成されている。10mの二重の堤防によって守られていたが、この堤防を乗り越えて津波が襲撃して、宮古市の中でも最も多くの犠牲者が生じることになった。

### ③ 写真による津波被害の観察と復興状況

#### ア 宮古地区・鉢ヶ崎地区

2013年に訪問した時は、浸水して一部破損した蔵が見られたが、2015年に再訪した時も、その蔵がそのまま残されており、これを除くと、津波の爪痕を感じる建物はほとんど見られない。しかし、市役所等の建物には、浸水の位置を示すプレートが設置されている状



写真5 宮古地区的様子

(左上:浸水した蔵・2013年,右上:再開された「なあど」,左下:建設中の閉伊川の水門,右下:宮古市役所:以上 2015年,筆者撮影)

況である。2015年の再訪時には、閉伊川の河口部に水門を建設するための工事が進展していた(写真5)。鉢ヶ崎地区は、津波によって流失した宮古市魚市場の建物は、2013年の訪問時には、いち早く新築されていた。また、道の駅「なあど」は、2015年の再訪時には改築が完了し、道の駅みなとオアシスみやこ「シートピアなあど」として営業を再開していた。しかし、鉢ヶ崎地区において、津波の直撃を受けて、家屋が破壊された地域では、用地の区画整理が行われている段階で、復興はあまり進んでいない状況である。

#### イ 津軽石地区

津軽石は、東側に本州最東端にある重茂半島が続く宮古湾の最南端に位置する集落である。津軽石の集落は、津軽石川の左岸に形成されている。この津軽石川の下流には津軽石水門があるが、2011年の津波では、閉鎖した水門を乗り越えて津波が押し寄せ、JR山田線と集落を呑み込んだ(写真6)。山田線は住民の働きかけもあり、JR東日本によって復旧工事が実施されるこ

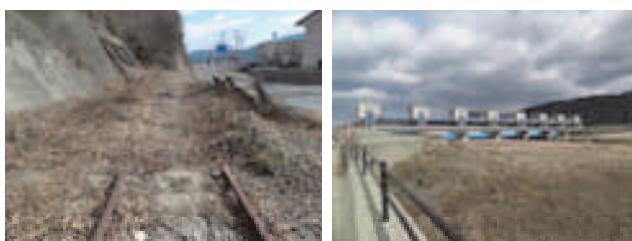


写真6 再建が決まった山田線と一部修復中の津軽石水門

(左:2013年, 右:2015年, 筆者撮影)



写真7 町が消えた田老地区と復興の動き

(上の2枚:2013年,左上:堤防から見た田老の風景,右上:瓦礫置き場,下2枚:2015年,:造成中の乙部団地,左下:セメント工場,筆者撮影)

とが2014年末に決定し、完成後は三陸鉄道に払い下げられることになっている。しかし、復旧工事は2015年3月の時点では実施されておらず、2年前の訪問時と全く変わらない様子であり、津波の爪痕が線路等から窺える。この津軽石から宮古地区に向かう宮古湾の堤防では、津波で破壊された箇所の修復工事が進められているところである。

#### ウ 田老地区

田老は、リアス海岸の地形を利用して漁港が整備され、多くの住民が漁業を生業としていた。また、この地区では、1936年より、既述したようにラサ工業が銅鉱の採掘を開始するようになったのが、新たな産業の導入であった。田老は、過去に津波の被害を何度も受けたため、高さ10mの二重の防潮堤を建設し、2003年に「津波防災の町」を宣言していた。X字状に建設した二重の防潮堤は、総延長が2.5kmに及び、その高さも加えて現代の「万里の長城」と呼ばれる自慢の堤防であった(図7)。東日本大震災の津波では、リアス海岸の地形が災いして、津波の平均波高は防潮堤を遥かに越える15mを記録し、最大波高は20m以上に達した。このため、比較的高台にある三陸鉄道北リアス線

を乗り越え、津波が山にぶつかったことが樹木の枯れ具合から推測できた。この地区の多くの住民は、二重の高い防潮堤で守られていたため、大部分の住民は、津波が堤防を越えて押し寄せることを想定しておらず、避難が少し遅れたことが人的被害を大きくした要因の一つになったと考えられる。また、たろう観光ホテルの近くにある防潮堤は、波受け形の堤防であったことが災いし、津波で破壊され、この堤防の北側にあった集落は津波に呑み込まれ、多くの行方不明者を生じさせる原因にもなった。なお、この地区で唯一残った高層建築物のたろう観光ホテルは、震災遺産として保存が決定しているが、3階まで破壊され鉄骨が剥きだし状態であり、老朽化が進んでいる状況である。

2013年の訪問時、海側と陸側の堤防に囲まれた地域は、瓦礫置き場であったが、2014年には瓦礫は撤去され、盛り土工事が進展した。一部の地域では農地も復活し、そば畠が見られるようになったとのことである。海側と陸側の堤防に囲まれ地域は、非居住地域に指定され、2015年の再訪時には、復興用のセメント工場が稼働していた(写真7)。地震によって、約70cmの地盤沈下が生じたため、全体的に盛り土工事が進められ、防潮堤も70cmの嵩上げが完了している。また、2015年3月には、4mの嵩上げ工事が完了した国道45号線は、内陸へ約40m移動し、さらに今後、海岸線に沿って14.7mの防潮堤を建設する予定である。宮古市は、この国道と防潮堤に囲まれた地域を買収し、それらの地域を非居住地域に指定している。

津波の直撃を受けて、一部の高台の住宅地等を除いて、市街地が壊滅して被災した住民は、ここより少しこれぞれ

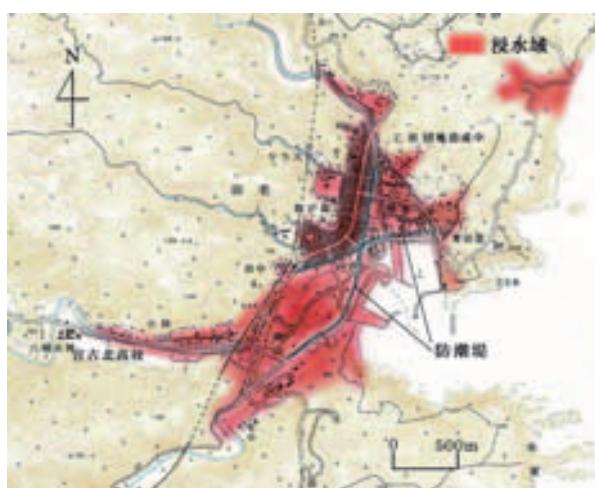


図7 田老地区の浸水範囲

(1:25,000 地形図「田老」国土地理院を基に原口 強らの浸水図等により作成)

北にあるグリーンピア三陸宮古の仮設住宅等で不自由な避難生活を余儀なくされている。宮古市は、できる限り早くより安全な町の復興を目指して、防災集団移転促進事業として国の復興交付金も受けて、田老港の北側にある高台に災害公営住宅乙部団地の造成を進めている。この団地は285戸、約24.6haの造成地に住宅・公共施設等を建設し、このうち189戸に宅地を分譲して、自主的に住居を建設してもらう計画である。既に移転希望者との契約が完了し、2015年秋の宅地引き渡しを目指し、急ピッチで造成工事が進行している（写真7右下）。しかし、住民の高齢化が進む中、宅地を入手した移転希望者が早急に住宅を自主建設できるか疑問な面もある。いずれにしても、仮設住宅での生活は、建物の構造上プライバシーが守られない面があり、精神的にストレスを抱えている入居者が多いと思われる。このような避難生活を送られている人々に対して、一刻でも早い対応策がとられることを期待したい。

#### IV 受講生の主な感想

震災から4年が経過し、マスコミ報道も少なくなったこともあり、ほとんどの学生は、東日本大震災のことも忘れていたようであった。今回の授業を実施するにあたり、スライドに関するコメントシートを記入してもらった。自宅の居住空間に関する質問以外、石巻市・南三陸町・宮古市に関するスライド、DVDの感想を求めた。最後に、今回の授業の感想又は今回の授業を生かすための心構えについて回答してもらった。

受講生の感想は概ね良好で、自分の生活環境の地形を再認識し、災害が発生したときの対応について、家族で話し合いたいという感想を持つ学生が目に付いた。さらに、自分の活動範囲の地形的環境等を事前に把握し、常に的確な行動がとれるよう、防災意識を高めたい。とくに、教員になったとき、子ども達の命を守れるように、日ごろより冷静な行動を心掛けたいという趣旨のコメントが多くかった。また、東日本大震災の復興が遅れていることにも驚いたという感想を持つ学生も目立った。宮古市の職員が撮影した引き波から押し波に変わり、防潮堤を越えてあっという間に市街地が浸水する映像も、自然の驚異の恐ろしさを感じたという内容のコメントが多く見られた。

しかし、津波襲来の一部始終を収めたDVDはインパクトが大きく、受講生の大半がかなりの衝撃を受けたようである。DVDを視聴させる上において、気分が悪くなる可能性があることを事前にしっかりと連絡して、

そのような学生に対応策等をとらせる配慮が足りなかったのではないかという指摘があった。また、震災当日仕事で父親が現地に赴いており、危うく災害に遭う状況であったので、このような嫌な出来事は、思い出したくなかったという意見もあった。

いずれにしても、自然環境と防災というテーマで実施した今回の授業は、地形的環境と防災を考えるよい機会になったと思う。

#### V おわりに

今回の自然環境と防災という授業の試みは、学生の感想からある一定の成果が得られたのではないかと思う。しかし、90分の授業時間の中で、DVDに加え150枚を超えるスライドを用いたため、時間的に厳しい状況となったことは、今後、再考する必要があると考えている。

東日本大震災の被害地域について、石巻市、南三陸町、宮古市の3地域を取り上げたが、それぞれの地域の地形的特徴によって大きな被害を受けたと考えられる。とくに、リアス海岸地形は湾の内側になるにつれて狭くなるため、津波の高さが急激に増したため、広範囲にわたって被害が拡大した。このような中で、高台に設置されていた学校などは津波の被害を免れたと言える。また、地震発生時が14時46分であったことが、高台にある学校にいた子ども達は先生の誘導もあり、助かった。沿岸地域で生活する人々は常に避難経路を頭に入れて行動することが必要である。もし、深夜に同様なことが発生したら、大混乱をもたらすと考えられる。そのため、身近に防災グッズを準備しておくことが肝要である。教員として、学生達の安全を守ることが求められるが、それには日ごろより、学校周辺の自然環境、とくに地形的環境を把握し、学生達にもそれを認識させ、冷静に行動できるよう指導することが大切である。本学では、学生に独自の防災ハンドブックを配布し、秋に防災訓練も実施している。学生の感想に、大学が行う防災訓練にも真剣に取り組もうというコメントを書いているものも見られた。

2013年と2015年に訪問した3市町村は津波の被害が深刻であり、大震災から4年を経過した今日ようやく、復興に向けての具体的な動きが見られるようになったところである。我々も可能な限り復興のために協力しなければならないことを痛感した。東海地方も東海・東南海・南海地震の発生が予想されるが、常に冷静に行動できるように、日ごろよりしっかりとした防災

意識を持っていることが重要であると言えよう。

[付記] 本稿は、2015年7月、中部大学名古屋キャンパスで開催された名古屋地理学会研究報告会で発表した内容に加筆修正したものである。当日、貴重なご意見を頂いた方々にこの場を借りて、心よりお礼を申し上げます。

### 注

- 1) この内容は、シラバス作成要領－愛知教育大学：  
[www.aichi-edu.ac.jp/edu/files](http://www.aichi-edu.ac.jp/edu/files) の社会科研究による。
- 2) このハザードマップは帝国書院の「高等学校 新地理 A 初訂版 (2008)」のP71に掲載されている。
- 3) このDVD『堤防を越えた津波』は宮古市の復興支援のため、宮古市出身の地理学者岩船昌起氏が著作、南九州ケーブルテレビネットが制作したものである。
- 4) Google Earthの画像に関して、印刷物としての利用は著作権の関係から制約があるのでここでは掲載しない。
- 5) 仙石線は、東名駅・野蒜駅を内陸の高台に移動させ、2015年5月30日に全線開通した。
- 6) この状況の写真は、紙面の都合で省略する。
- 7) 死者・行方不明者欄の死亡認定者の差は、届け後の行方不明者本人と特定された人数である。

### 文献

- 石巻市 (2015) : 東日本大震災からの復興、石巻市、1~73
- 岩田 晋ほか (2013) : 『防災教育のすすめ』、古今書院、142p
- 岩手日報社 (2014) : 『平成の三陸大津波 岩手の記録 第12刷』、岩手日報社、148p
- 遠藤悠ほか (2015) : 『愛知防災物語 昔・今・未来へつなげる命』、あいち・探検・発見・ほっと県隊、92p
- 香川貴志 (2013) : 東日本大震災を受けての防災教育普及への取組み、京都教育大学紀要 No.123、31~45
- 三陸河北新報社 (2011) : 『大津波襲来 石巻地方の記録』、三陸河北新報社、92p
- 高田準一郎 (2013) : 地理教育における防災的視点からみた扇状地教材の扱い方、岐阜聖徳学園大学紀要教育学部編 (52)、141~153
- 寶 馨ほか (2011) : 『自然災害と防災の事典』、丸善出版、320p
- 原口 強ほか (2013) : 『東日本大震災津波詳細地図 改訂保存版』、古今書院、261p
- 平岡昭利ほか (2000) : 『東北 地図で読む百年』古今書院、165p
- 藤田 晋 (2014) : 自然環境と防災～地理がリードする防災教育・総合的な学習の時間～、高等学校 地理・地図資料 2013年度3学期、11~14
- 三橋浩志 (2012) : 防災教育と社会科教育の関係、中等社会科教育研究 31、3~10
- 溝口晃之 (2013) : 被災地をたずねて一氣仙沼と陸前高田、地理学報

告 115号、73~82

南三陸町 (2015) : 震災復興 HP ([www.town.minamisanriku.miyagi.jp](http://www.town.minamisanriku.miyagi.jp))

宮古市 (2015) : 東日本大震災からの復興、宮古市、1~11

文部科学省 (2008) : 『小学校学習指導要領解説 社会編』、文部科学省、139p

文部科学省 (2008) : 『中学校学習指導要領解説 社会編』、文部科学省、161p

文部科学省 (2010) : 『高等学校学習指導要領解説 地理歴史編』、文部科学省、169p

山口恵一郎ほか (1980) : 『日本図誌体系 北海道・東北II』朝倉出版、644p