

地形面の分布に基づいた津波防災に関する考察

—青森県鱈ヶ沢町における事例—

Consideration on Disaster Prevention Based on Distribution of Marine and Fluvial Terraces in Ajigasawa-machi, Aomori Prefecture

阿部 竜太*・小岩 直人**

Ryuta ABE*・Naoto KOIWA**

要 旨

日本は地震・津波被害の多い国であり、沿岸部に人口が集中している地域が多いため、地震・津波対策が特に重要な課題とされている(藤原ほか, 2007)。本稿では、青森県(1997)が行った、青森県において将来起こりうる津波による被害想定について、青森県鱈ヶ沢町を対象地域として、地形学的な観点から、その妥当性を検討し、さらに地形面を考慮した同町の津波防災に関して検討を行った。

鱈ヶ沢町の地形面は、高位から海成段丘面であるM1面・L1面・L2面と氾濫原に区分される。青森県(1997)による津波浸水域は、おもにL2面および氾濫原の分布地域と重なるが、推定される津波波高よりも高度が大きいL1面上にも津波浸水域が想定されているという矛盾も生じている。また、地形面の分布を考慮し、M1面上に存在する避難場所へ到達するための、より危険性の少ない経路を考える必要性があることを指摘した。

キーワード：地震，津波，防災，海成段丘面，鱈ヶ沢町

I. はじめに

プレート沈み込み境界に面した長い海岸線を持ち、人口集中部が沿岸部に存在する日本においては、地震・津波災害に対する取り組みが特に重要な課題とされている(藤原ほか, 2007)。青森県においても、将来に起こりうる最大規模の地震を想定し、太平洋側および日本海側の沿岸地域を対象として、津波の浸水範囲や被害家屋数の推定等が試みられている(青森県, 1997)。

津波による被害の状況は、津波襲来地域の地形によって大きく変わるものと考えられる。しかしながら、青森県(1997)が想定した津波が実際に襲来した場合、現地の地形の分布を考慮した場合の被害推定や、具体的な避難場所、およびその経路に関する検討は行われていない。

本稿では、青森県(1997)の津波被害想定において日本海側で最も甚大な被害がおよぶと想定さ

れている青森県西津軽郡鱈ヶ沢町を対象地域として、空中写真判読および現地調査により地形区分を行い、地形面と想定津波浸水高、津波避難場所との関係等を検討し、その問題点について考察を行う。

II. 調査地域の概観

青森県西部の日本海側に位置する鱈ヶ沢町は、東西約20km、南北約40km、総面積が約340km²を有する町である。人口は約13,500人であり、青森県内の市町村の中では中規模の町となっている。

鱈ヶ沢町は、1955年に旧鱈ヶ沢町・赤石村・中村・鳴沢村・舞戸村の1町4ヵ村が合併して成立した町である。旧町村を基準にした区分は現在でも用いられており、鱈ヶ沢町は鱈ヶ沢地区、赤石地区、中村地区、鳴沢地区、舞戸地区の五つに区分される(図1)。鱈ヶ沢町は、藩政時代には津軽

*弘前大学大学院教育学研究科修士課程

Graduate student of Social Studies Education, Graduate School of Education, Hirosaki University

**弘前大学教育学部社会科教育講座

Department of Social Studies Education, Faculty of Education, Hirosaki University

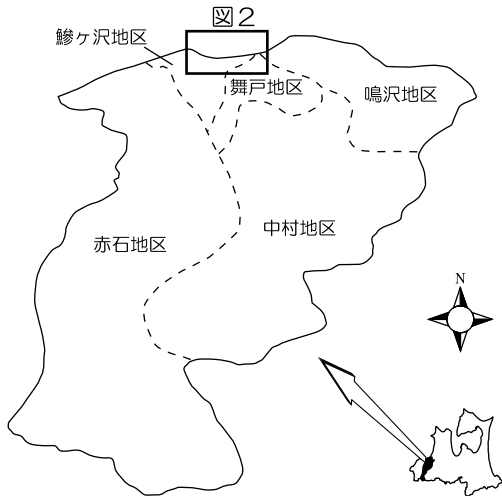


図1 青森県鱈ヶ沢町地域区分図

藩の御用港として栄えた町であるため、市街地の中心部はおもに沿岸部に位置する鱈ヶ沢地区および舞戸地区となっている。

本稿では、青森県（1997）が津波の浸水高を想定した範囲である鱈ヶ沢地区と舞戸地区について、津波被害と地形との対応関係を検討する。なお、図2中では、中村川の左岸（西側）が鱈ヶ沢地区、右岸（東側）が舞戸地区となっている。

鱈ヶ沢町の地形は、中期更新世以降に形成された数段の海成段丘面が沿岸部に分布している。岩木山や白神山地を源にもつ中村川・赤石川の流路沿いには更新世に形成された河成段丘が分布している。調査地域の鱈ヶ沢地区と舞戸地区には、完

新世の海成段丘面や氾濫原が広く発達し、市街地の多くはここに立地している。

1983年5月26日の日本海中部地震では、地震から14分後に津波が到達し、鱈ヶ沢地区および舞戸地区の沿岸部では津波による浸水が認められている。

Ⅲ. 地形区分および町内施設の立地

鱈ヶ沢町の市街地は、おもに、更新世および完新世に形成された海成段丘面上に位置している。地形面と津波被害の対応関係を検討するため国土地理院発行の2万分の1空中写真による地形判読、および現地調査により地形区分を行った。

鱈ヶ沢町の花成段丘面は、高位のものから順に、M1面、L1面、L2面に区分される（図2）。さらに中村川最下流部におけるL2面の低位には氾濫原、海岸沿いには埋め立て地が認められる（図2）。現地調査において、オートレベルを用いた測量を行い、これをもとに地形断面図を作成した（図3）。以下、これらの地形に関する記載を行う。

M1面：M1面は、鱈ヶ沢地区、舞戸地区の南部において広く台状に発達している段丘面である（図2）。発達高度は標高30～45m程度である。本稿のM1面は小池・町田（2001）により最終間氷期最盛期（約12万年前）に形成された海成段丘面に対比される。M1面は畑として利用されたり、林地となっている地域も多いが、住宅地もみられる。鱈ヶ沢地区では西海小学校、鱈ヶ沢高校など

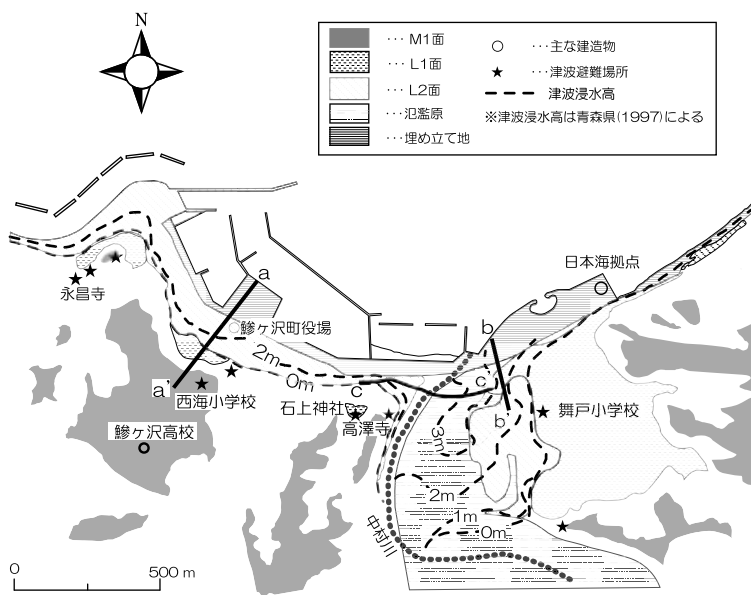


図2 調査地域における地形分類図及び津波浸水高と津波避難場所

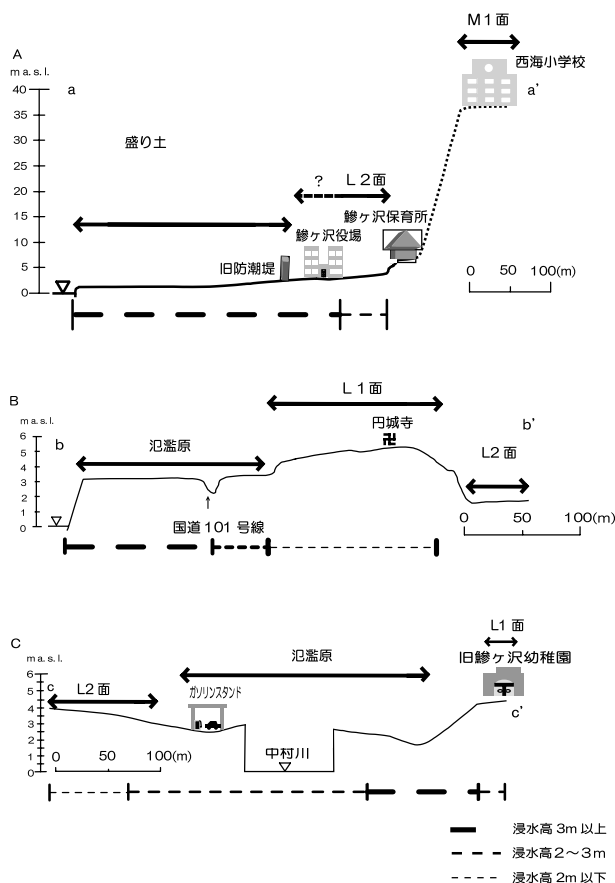


図3 調査地域における地形断面図及び津波浸水高

が位置している (図3-A)。

L1面：L1面は、鯨ヶ沢地区、舞戸地区ともに標高5～6mに認められる段丘面である (図3)。鯨ヶ沢地区では、M1面前面の段丘崖下部に断片的に分布している (図2)。ここでは、鯨ヶ沢保育所、鯨ヶ沢簡易裁判所などが位置している。これに対して、舞戸地区では、L1面は広く発達しており (図2)、北部は住宅地、南部は水田として利用されている。また、北部のL1面は舌状に西側へ張り出して分布している。

西津軽沿岸の完新世海成段丘の発達史を明らかにした八木・吉川 (1988) は、本稿のL1面と対比されるとされる深浦町の段丘面において約6,000 yrs. B.P.の¹⁴C年代を報告している。このことから、本調査地域のL1面も、同様の形成年代を示すものと思われる。

L2面：L2面は、標高2～3m前後の段丘面であり、鯨ヶ沢地区、舞戸地区ともに発達が良好となっている。

鯨ヶ沢地区では、沿岸部に沿って東西に細長く分布している。八木・吉川 (1988) によると本稿

のL2面に対比でき海成段丘面の年代は約3,000年前であると考えられている。L2面には鯨ヶ沢町役場や鯨ヶ沢警察署などの町の公的機関が立地している (図2)。

一方、舞戸地区では、鯨ヶ沢駅周辺にショッピングセンターパルをはじめとする商店街を中心として、南部や東部は住宅街となっている。

汜濫原：汜濫原は中村川の最下流部においてL2面の低位に発達する地形面である。青森県 (1987) では、中村川最下流部の舞戸地区を汜濫原に分類し、さらに汜濫原を掘り込んで発達する旧河道を認定している。しかし、本稿において地形判読で用いた空中写真は、すでに市街地化が進行した時代のものであり、舞戸地区において旧河道を分類することは困難であった。そのため、舞戸地区の低地を一括して汜濫原として分類する。

IV. 津波浸水域と地形の関係

青森県 (1997) では、1704年の羽後・津軽の地震断層モデルを参考にして、今後、日本海において発生する最大の地震をM7.2クラスの日本海側

海溝型地震と設定し、それによる津波被害の想定を行っている。鱒ヶ沢漁港においては、想定地震発生後20分程で波高4mの第1波が到達すると推定されている。この想定地震における津波により、青森県の日本海側の被害棟数は約2,400棟となり、そのうち鱒ヶ沢町で約1,000棟が被害を受けると予測されている。図2には、この最大波高の津波が到達した場合における、青森県(1997)が推定した鱒ヶ沢町の津波浸水高分布(3m, 2m, 1m, 0mの等値線)も示している。

鱒ヶ沢町内で、最も内陸側まで浸水するのは、舞戸地区の中村川沿いの氾濫原であり、津波は海岸部から約900m内陸までおよぶ(図2)。鱒ヶ沢地区では、L1面の下の段丘崖まで、L1面が分布してないところではM1面の下の段丘崖、または丘陵地の裾までの浸水となっている。

図3～図5の地形断面図には、地形面と青森県(1997)が推定した津波浸水高との関係を示している。ここでは、これらを用いて青森県(1997)の津波浸水高と各地形面との関係を検討する。

鱒ヶ沢地区では、L2面上に、鱒ヶ沢町役場をはじめとする公的な機関が立地しているとともに、住宅密集地域となっている。L2面における津波の浸水高は0～2mと予想されている(図3-B)。これに対してL1面上は標高5m以上であるため、想定地震津波の津波による浸水範囲とはなっていない(図3-B)。

舞戸地区の東部ではL1面が広く分布していることから、津波の浸水は、沿岸部に限定される(図2)。これに対して舞戸地区西部は、氾濫原およびL2面が広く分布していることから、浸水範囲も広く、深水高も大きくなっており、浸水高3m以上の地域も存在する(図2・図3-C)。この地域は、氾濫原上やL2面上に鱒ヶ沢駅やショッピングセンターパルをはじめとする商店街、住宅密集地となっており、想定津波が襲来した場合には最も大きな被害が生じる地域の一つであると判断できる。

このように、地形面の分布と青森県(1997)が推定した津波浸水高とは対応が良好となっている。しかし、一部で矛盾も生じている。すなわち、舞戸地区西部の舌状にL1面が張り出している部分で、津波の浸水高が2m以上となっている範囲がある(図3-C)。調査地域のL1面は、標高4～5mであることを考慮すると、最大波高4mの津

波の場合には、この部分では、浸水がおよばない可能性も高く、実際の地形面の分布と推定された津波浸水高の間には矛盾が生じている。

これは、津波浸水範囲の想定を行う場合に、メッシュ幅40mの地盤高のデータを用いているため、これよりも詳細な地形が抽出されなかったものと推定される。しかし、本稿で示したように、このような精度の地盤高データのみを用いた場合には、完新世の地形面は無視される可能性も高いことから、市町村単位や地区単位でハザードマップを作成する際には、地形面の分布等を考慮することで、被害想定精度を高くできる可能性が高いと思われる。

V. 避難場所と地形条件

これまで述べてきたように、鱒ヶ沢町は、おもな市街地が沿岸や河川下流部の低地にあるものの、その背後には、高く広い海成段丘面が分布していることから、津波災害時の避難には好都合な地形を有しているといえるであろう。ここでは、地形面と津波避難場所の関係を検討する。図2には、鱒ヶ沢町により指定された津波避難場所、および災害避難場所を示している。

基本的に、鱒ヶ沢町で指定されている大部分の津波避難場所は、L1面よりも高所に位置している。日本海中部沖地震時にも避難場所とされた西海小学校、鱒ヶ沢第一中学校などはM1面上に立地している。M1面には、青森県(1997)が想定した地震による津波では、浸水する可能性はなく、津波避難場所の地形として適している。しかし、おもな市街地が位置するL1面あるいはL2面から、M1面上の避難場所まで移動するには、比高30～40mの段丘崖を登る必要がある。もちろん、避難場所への経路には、道路や階段などが存在する。鱒ヶ沢地区では、M1面上にある避難場所へ至る主要な道路が複数あり、住民が速やかに避難できる可能性が高い。しかし、避難場所への避難経路中に階段がある場合も多く、それらは幅も狭く急勾配で、高齢者を多く含む住民を速やかに避難させるには適していないものもある(写真1-A)。その上、冬季の積雪により、避難経路として使用が困難な場合もある(写真2-A)。そこで、冬季でも利用することが可能なM1面上の避難場所を設定し、そこに速やかに移動できる経路を決め、防災地図等に記入する必要があると思われる。



A 2006年11月撮影



B 2008年1月撮影

写真1 西海小学校へ至る避難経路の一部

前述のように、舞戸地区西部は、津波の浸水範囲も広く、津波浸水高も大きいと想定されている。さらに、同地域は、鱈ヶ沢町内の中でも、避難場所があるM1面までの距離が大きい地域でもある。この地域の住民が速やかに避難できるようにする必要がある。青森県（1997）が想定した地震の際には、地震発生後、約20分で津波が到達するとされている。また、津波が襲来する際には、中村川沿いに津波が遡上する可能性が高いことから、舞戸地区西部の住民が中村川の左岸側（西側）へ移動するべきではないと思われる。これらを考慮すると、背後にM1面がみられないような舞戸地区西部のL2面および氾濫原に位置する住民は、隣接する舞戸地区東部のL1面上にいち早く移動し、そこからM1面上への避難場所へ行くことが必要となる。そのための経路を検討するべきであろう。また、氾濫原やL2面の中でも、鉄筋コンクリートのビルなどを津波時の緊急避難場所として設定することも考慮するべきであろう。

VI. まとめと今後の課題

日本海沿岸に位置する青森県鱈ヶ沢町において、青森県（1997）が行った地震津波の被害想定について、地形学的観点からの検討と、これらをふまえた津波防災に関する考察を行った。

その結果、調査地域の地形面は、高位よりM1面、L1面、L2面、氾濫原に区分され、鱈ヶ沢町の市街地の多くがL2面や氾濫原上に位置していること、L2面や氾濫原では津波の浸水が予想される地域であることが明らかになった。また、津波浸水高が大きくなると想定された場所でも、想

定される津波波高よりも発達高度が大きい地形面が存在しており、実際には津波の浸水域範囲が異なる可能性が指摘された。

このような地形面の分布の把握によって、津波避難場所へのリスクの低い移動経路を検討でき、より効果的なハザードマップが作成できるものと思われる。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、鱈ヶ沢役場総務課の平田 衛氏、田村光春氏には、鱈ヶ沢町の防災に関する多くのご助言を賜った。弘前大学教育学部学生の田野亮太（当時）・葛西未央・鷺慶一郎君には現地調査において協力頂いた。ここに記して感謝致します。

参考文献

- 青森県（1987）地形分類図。土地分類基本調査「鱈ヶ沢」青森県農林部土地改良第一課。
- 青森県（1997）平成8年度青森県地震・津波被害想定報告書。青森県総務部。
- 藤原 治・後藤和久・平川一臣・池原 研・今村文彦（2007）古地震・津波情報の地震・津波防災への活用。第四紀研究，46，445-450。
- 小池一之・町田 洋（2001）日本の海成段丘アトラス。東京大学出版会。105p。
- 八木浩司・吉川契子（1988）西津軽沿岸の完新世海成段丘と地殻変動。東北地理，40，247-257。

(2008. 1. 16受理)