

【論文】

地域特性に基づき想定される自然災害の検討と それに応じた避難行動と救助・救援活動 —天草市牛深地域を例にして—

松田博貴

深田地質研究所

Consideration of expected natural disasters based on regional characteristics
and corresponding evacuation and rescue/relief activities.
- Taking the Ushibuka area of Amakusa City as an example -

MATSUDA Hiroki

Fukada Geological Institute

要旨：我が国は、これまで多くの自然災害により甚大な被害を被ってきており、強靱な国土・社会の構築と平時からの防災・減災対策、災害時の救助・救援体制、ならびに迅速な復旧・復興が課題となっている。一方、多様な地形・地質からなるため、地域によって想定される自然災害は異なり、社会状況も都市部と地方では異なる。そのため、個々の地域の自然特性と社会状況に基づく災害予測とそれに応じた避難、救助・救援、ならびに復旧・復興などの事前の検討が重要である。本稿では、熊本県天草諸島牛深地域を例にして、自然特性と社会状況を踏まえ、想定される災害とその際の避難行動や救助・救援活動について検討した。災害リスクが高く、少子高齢化が進む牛深地域では、行政・地域・家族個人が一体となって、災害時に一人ひとりをどうケアするかが重要である。また災害後の地域コミュニティの維持には、行政と地域住民が予め計画を策定しておくことが必要であろう。

キーワード：自然災害、地域特性、避難行動、救助・救援活動、天草諸島、牛深

Abstract: Our country has suffered significant damage from numerous natural disasters. Building a resilient nation and society, implementing disaster prevention and mitigation measures in normal times, establishing rescue and relief systems during disasters, and rapidly recovering and rebuilding are urgent issues. In our country with its diverse topography and geology, the expected natural disasters vary depending on the region, and social conditions also differ between urban and rural areas. Therefore, it is important to predict disasters based on the natural and social characteristics of each region and to develop appropriate evacuation, rescue, and recovery plans. This paper examines the Ushibuka region of the Amakusa Islands in Kumamoto Prefecture as an example, considering expected disasters and the evacuation and rescue/relief activities that would be required in response to these natural and social conditions. In the Ushibuka region, where disaster risk is high and the population is aging and declining, it is crucial for the government, community, family and individuals to work together to provide care for each one at the time of a disaster. Furthermore, to maintain local communities, advance planning and collaboration between the government and community is essential.

Keywords: Natural disaster, regional characteristics, evacuation behavior, rescue/relief operations, Amakusa Islands, Ushibuka

1. はじめに

我が国は、島弧－海溝系というテクトニックセッティングに位置するため地震や火山活動が活発であり、またアジアモンスーン域にあるため夏季の台風や冬季の北西季節風により多くの自然災害が起きている。2010年以降でも、「平成23(2011)年東北地方太平洋沖地震」、「平成28(2016)年熊本地震」、「平成30(2018)年北海道胆振東部地震」、「令和6(2024)年能登半島地震」などの地震災害や平成26(2014)年の「御嶽山噴火」による火山災害、「平成24(2012)年7月九州北部豪雨」、「平成30(2018)年7月豪雨(西日本豪雨)」、「令和元(2019)年東日本台風」、「令和2(2020)年7月豪雨(球磨川水害)」、「令和6(2024)年9月能登半島豪雨」などの集中豪雨や台風による土砂災害や洪水災害が発生し、大きな人的・物的・経済的被害を被った。また地球温暖化による集中豪雨や巨大台風の増加に伴う災害の頻発化・激甚化が問題となっており、これに対して強靱な国土・社会の形成が必要不可欠である。そのためには平時における防災・減災対策の立案、緊急時の救助・救援体制、ならびに迅速な復旧・復興が社会全体の喫緊の課題となっている。

この課題を解決するため、ハード面では、河川拡幅や堤防整備、砂防ダムや防波堤・防潮堤の建設、雨量計や水位計などの観測機器の増設が進められ、またソフト面では情報配信システムの構築、行政機関横断の避難行動計画(タイムライン)の策定、地域自主防災組織の編成、あるいは市民に向けた防災・減災の啓発など、多岐にわたる施策が実施されてきている。

一方、多様な地形・地質で構成される我が国では、地域によって想定される自然災害が異なり、また社会状況も都市部と地方では大きく異なっ

ている。特に地方では、人口減少と少子高齢化が顕著であり、地域コミュニティの存続さえも危うい地域が増えつつある。このような我が国では、個々の地域の地形・地質などの自然特性と人口構成やインフラなどの社会状況に基づいた自然災害の予測とそれに応じた避難、救助・救援、ならびに復旧・復興などの計画が重要であるが、地域特性を十分に考慮して検討がなされているとは言い難い。また住民も地域の自然災害の危険性やそれに対する事前の準備の重要性を十分に認識し、対策をしているようには見えない。

熊本県西部に位置する天草諸島(図1)は風光明媚な地域と知られ、豊かな生態系を有することから雲仙天草国立公園に指定されている。またキリシタンにまつわる歴史や文化、天草陶石から生まれる陶芸品、さらには温泉や海産物にも恵まれ、九州でも有数の観光地として知られる。一方、各島々では、急峻な山地が海岸まで迫り、集落はごく限られた平地に限られ、交通アクセスも限定さ

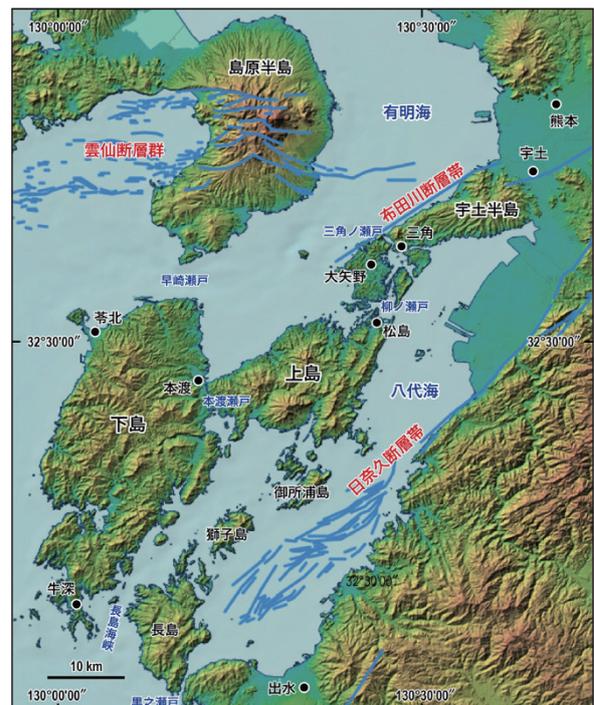


図1 天草諸島位置図(地理院地図に加筆して作成)。

れている。また人口減少と少子高齢化の波も容赦なく襲ってきているのが実情である。

筆者はこれまで、このような特徴を持つ天草諸島の5つの地区において、天草自然資源活用推進連絡会（旧天草ジオパーク推進協議会）と連携して、各地区の地域特性に合わせた自然災害のリスクととるべき避難行動や災害対応について地域の方々に講演してきた。そこで本稿では、熊本県天草市牛深町中心部（主に久玉地区、牛深地区、魚貫地区）を例にして、地形・地質、気象、海象などの自然条件と社会状況の観点から、想定される災害とその際の避難行動や救助・救援活動について考えることにする。牛深町の中心部は、天草諸島の最南端に位置し、昔から漁業・海運の拠点となっているが、自然災害のリスクが高い地域としても知られる。また交通網は脆弱であり、災害発生時には救助・救援に困難が想定されている地域である。

2. 天草諸島の特徴

熊本県天草諸島は熊本県西部に位置し、北は有明海、東は八代海、西は東シナ海（天草灘）に面した大小120余りの島々からなる（図1）。天草諸島最大の^{しもしま}下島の面積は574.01 km²（全国8位）、^{かみしま}上島が225.32 km²で、総面積は約1,000 km²に達する。天草市、上天草市ならびに^{れいほくまち}苓北町の2市1町により構成され、人口は約10万7千人（令和2年国勢調査）である。

天草諸島への交通は、熊本市から国道3号で^{うと}宇土市宇土を経て、国道57号または国道266号経路で^{うきみすみ}宇土半島西端の宇城市三角に至る。三角まではJR三角線がJR熊本駅から連絡している。三角からは、九州本土と天草諸島を結ぶ唯一の陸路である^{ごきょう}天草五橋により^{おおやの}上天草市の大矢野島など

を経て上島に至る。上島・下島内は、国道266号、国道324号、国道389号が主な町を結んでいる。熊本市内から天草市本渡町まで約90 km、天草市牛深町までは約130 kmである。また牛深町の牛深港と^{くらのもと}鹿児島県蔵之元港、天草市五和町の^{おにいけ}鬼池港と長崎県^{くちのつ}口之津港との間にはフェリーが運航され、^{もぎ}苓北町の富岡港と長崎県^{もぎ}茂木港との間は高速船が就航している。さらに五和町には天草空港があり、熊本空港や福岡空港と空路で結ばれている。

各島々は起伏に富んだ山地からなり、平地は小河川に沿ったごくわずかな地域に限定される。また山地は海岸にまで迫り、海岸線は複雑に入り組み、八代海に面した上島・下島の東海岸や柳ノ瀬戸では多島海を形成している。人々はその限られた平地に集落を形成している。

地質は、^{ごしょうら}花崗岩類や^{ひめのうら}変成岩からなる^{みろく}基盤岩類を^{あかさき}白亜系御所浦層群・^{しらたけ}姫浦層群が覆い、その上位に不整合に古第三系^{ふくれぎ}弥勒層群^{ほんど}赤崎層・^{きとうらぎ}白岳層（下島では^{としい}福連木層）、^{さかせがわ}本渡層群^{さかせがわ}教良木層・^{さかせがわ}砥石層、^{さかせがわ}坂瀬川層が重なる（図2・3）。また中新世の貫入岩類や鮮新世～更新世の堆積物、火砕岩や溶岩な

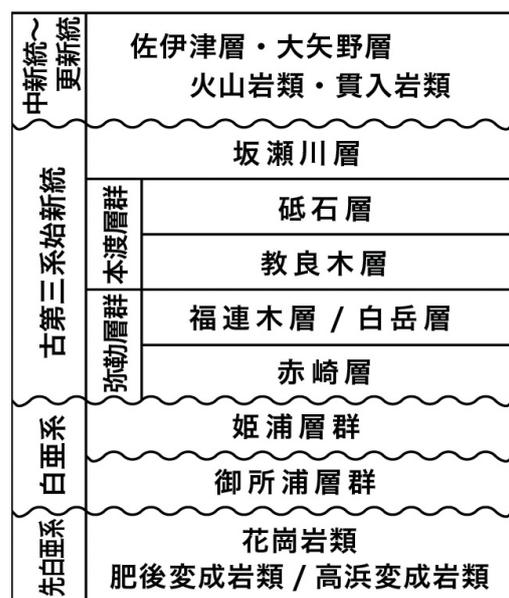


図2 天草諸島の地質層序

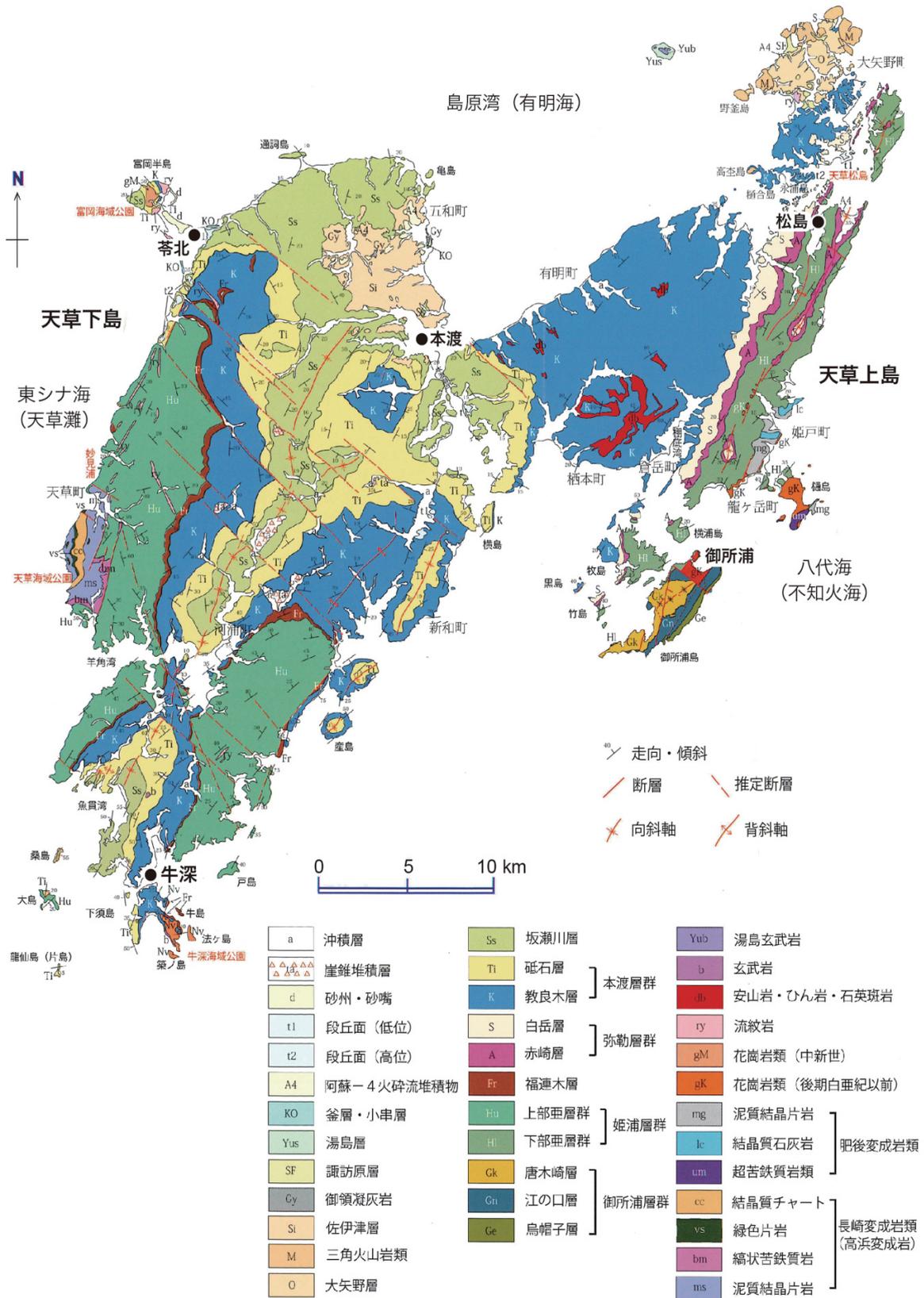


図3 熊本県天草諸島の地質図(天草自然資源活用推進連絡会, 2024 を一部改変)

どに限られた地域に分布する。活火山は存在しない。地質構造は、緩い背斜・向斜からなる褶曲構造が基本であり、そのため堅牢な砂岩層と侵食されやすい泥岩層によりケスタ地形を形成している。さらに天草諸島内に活断層は知られていないが、我が国でも活動度が高いグループに入る日奈久断層帯の南部が八代海へと延びている（図1）。

気候は温暖湿潤であり、年平均気温 16.6℃、年平均降水量は 2,106.3 mm（天草市本渡；1991～2020年）であり、降水量の約4割は梅雨期に集中する。さらに天草諸島が面する有明海・八代海は我が国最大の潮位差を有する内湾であり、三角では春の大潮時の干満差は最大約 430 cm に達し、本渡で約 420 cm、牛深でも約 3 m に達する。

このような地形・地質ならびに気象・海象の特徴を持つ天草諸島で注意すべき自然災害は、土砂災害と高潮災害、これに加え集中豪雨時の内水氾濫を含む洪水災害である。これまでも天草諸島と周辺地域では多くの自然災害が引き起こされてきた。中でも昭和 47（1972）年 7 月 6 日の「天

草大水害」では、現在の上天草市松島町、姫戸町、龍ヶ岳町ならびに天草市倉岳町を中心に多くの土石流が発生し、甚大な被害を与えた（表1）。また平成 11（1999）年 9 月 24 日の「不知火高潮災害」では、台風 18 号により宇土半島南岸の不知火町松合・永尾・手場地区で高潮が防潮堤を越波し、背後の集落を水没させた。さらに令和 7（2025）年 8 月 11 日には、線状降水帯により天草地方に大雨特別警報が発令され、上天草市松島で 123 mm、天草市本渡で 111 mm の最大 1 時間降水量を記録した。この豪雨により、天草市・上天草市では人的被害はなかったものの、1,500 棟以上の家屋が浸水被害を受けた。

3. 天草市牛深町中心部の災害リスク

3.1 牛深町の概要

対象地域の天草市牛深町中心部（図4）は古くから天然の良港として知られ、江戸時代初期は小さな漁村だったが、やがて漁港として栄え、漁業・海運の拠点として重要な役割を果たしてきた。江戸時代後期にはカツオ漁が盛んになり、多くの漁師が集まって人口が急増し、また海産物などを運搬する帆船が多く出入りして賑わった。

明治時代に入ると漁業の主力がカツオ漁からイワシ漁へと移行し、新たな網の導入などの漁業技術の近代化とともに漁獲量が飛躍的に伸び、昭和 24（1949）年にはイワシの水揚げ量が全国第 2 位を記録した。それと共に大量のイワシを加工する煮干しや節（雑節）の製造も盛んとなった。昭和 29（1954）年には、牛深町・久玉村・深海村・魚貫村・二浦村が合併して牛深市となった。

漁業・海運の発展と共に漁港や港湾施設の整備が次第に進められたが、昭和 41（1966）年の天草五橋の完成に伴う交通量の大幅な増加に対応す

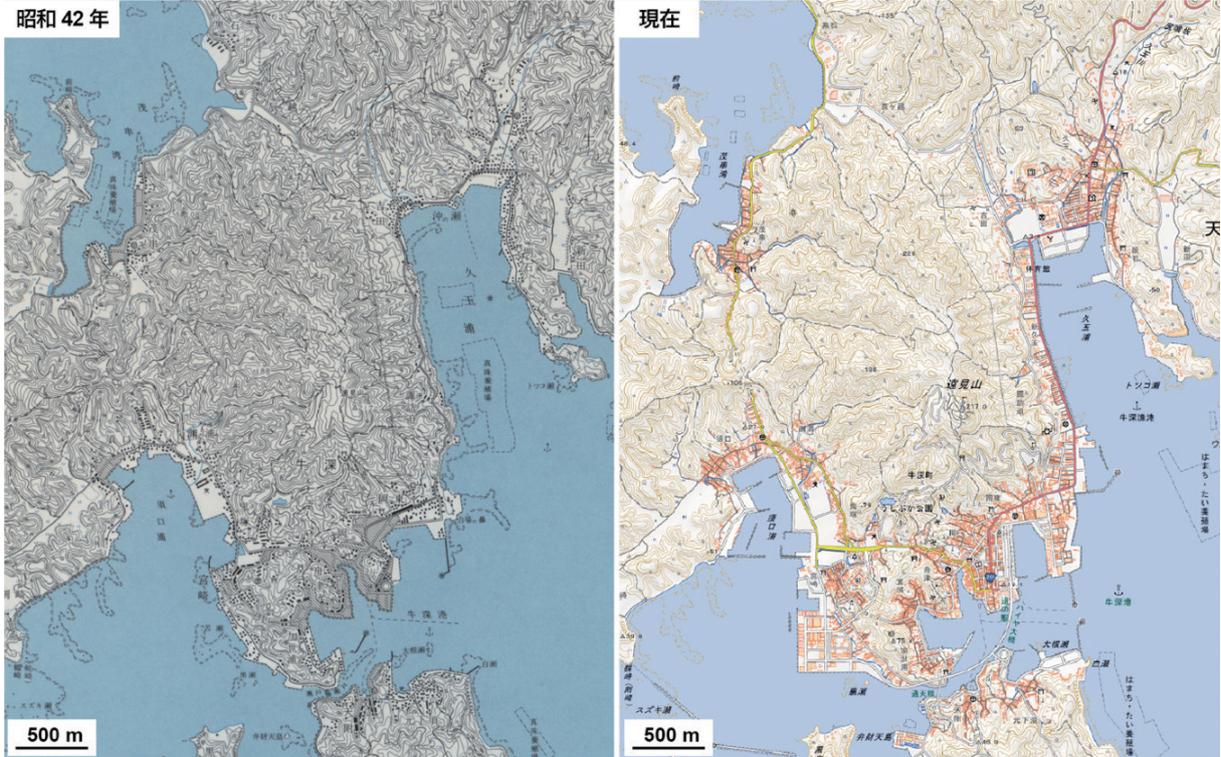
表 1 天草諸島周辺の代表的な自然災害

天草大水害		
発生日：	昭和47年7月6日	
雨量：	時間雨量	100 mm以上
	3時間雨量	340 mm
主な被災地：		
主な被害：	死者・行方不明者	108 名
	全壊家屋	400 軒以上
不知火高潮災害		
発生日：	平成11年9月24日	
潮位偏差：	3.5 m以上	
主な被災地：	不知火町松合・永尾・手場	
主な被害：	死者	12 名
	被害総額	1,100 億円



図4 天草市牛深町中心部の地形図(地理院地図に加筆). 1:熊本県立牛深高校, 2:天草広域連合南消防署, 3:牛深総合体育館, 4:牛深警察署, 5:天草海上保安署, 6:天草市役所牛深支庁, 7:天草市立牛深市民病院.

地形図



航空写真

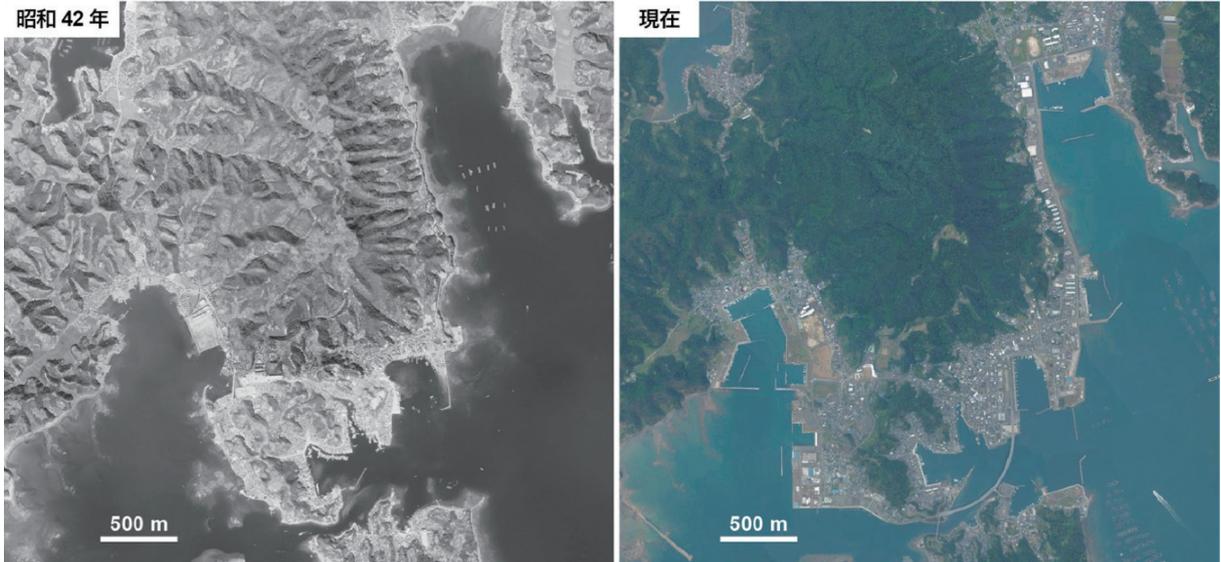


図5 牛深町中心部の昭和42年と現在の比較. 上段: 地形図, 下段: 航空写真. (上段左; 国土地理院昭和42年発行25,000分の1「牛深」地形図, 上段右・下段; 地理院地図).

べく牛深港周辺の「中央土地区画整理事業」が進められ、昭和42(1967)年には鹿児島県蔵之元港との間にフェリーが就航した。さらに昭和57(1982)年からは西部の後浜地区の埋立事業も始

まり、平成9(1997)年には町中心部をバイパスして牛深港と後浜地区を結ぶ牛深ハイヤ大橋が完成した。これらの整備・開発によって、海岸線の形状は大きく変貌した(図5)。その後、平成18

(2006)年に、再度、周辺町村と合併し、新たな天草市の一部となった。

下島最南端の牛深町へのアクセスは、下島を南北に縦貫する国道266号線を利用するのが一般的であり、天草市の中心である本渡町から自家用車で約1時間、熊本からは約3時間半である(図4)。それ以外には、牛深町北西部の二見町^{ふたみ}亀浦から浦越、魚貫を経て中心部に至る県道35号線と牛深町東部の深海^{あさみ}、浅海、山の浦、大の浦を経て久玉に至る県道26号線があるが、いずれも幅員は狭く、離合が困難な箇所もあるため大型車両の通行は難しい。一方、牛深港と蔵之元港とを結ぶフェリーは、一日9便(2025年10月現在)、所要時間約30分で運航されている。蔵之元港へは、鹿児島県出水から車で約1時間である。

現在も牛深町中心部は、熊本県最大の漁業基地として地域経済の中心地であり、また水産加工品の生産も盛んで、雑節生産量は日本一を誇っている。また牛深海域公園など観光資源にも恵まれ、牛深ハイヤ節はハイヤ系民謡の源流として知られ、毎年4月に開催される「牛深ハイヤ祭り」には県内外から多くの観光客が訪れる。

3.2 自然災害の想定と避難行動、救助・救援活動の検討に必要な考慮すべき事項

3.2.1 自然要因

(1) 地形・地質

牛深地域では、上部白亜系姫浦層群を不整合に覆って、主に石英・長石に富み、しばしば多量の礫を伴う砂岩・礫岩からなる福連木層、主に黒色の泥岩と泥岩優勢砂岩泥岩互層からなる教良木層、淡褐色層状砂岩と灰白色砂岩泥岩互層からなる砥石層、そして黒色～暗灰色の成層した泥岩からなる坂瀬川層が重なる(図6)。砥石層中には

石炭層が挟在され、これら夾炭層は天草炭田として権現山炭鉱、南天炭鉱、牛深炭鉱、魚貫炭鉱などで採炭されていた。また砥石層の最上部には^{かいりよくせき}海緑石砂岩からなる一町田^{いつちようだ}砂岩層の薄層が挟在される。これらの地層群は、二見町^{もぐし}亀浦から姫の河内、魚貫を通して茂串西方の海域に抜ける北北東-南南西方向で南西にプランジした軸を持つ一町田向斜によって、南に開いた馬蹄形の分布を示す。この向斜の東翼の、北から南へと高取山(標高341m)、権現山(標高402m)、遠見山(標高217m)をつなぐ稜線(図4)は、砥石層の上面とほぼ一致する。また権現山山頂は、中新世に貫入した玄武岩からなる。

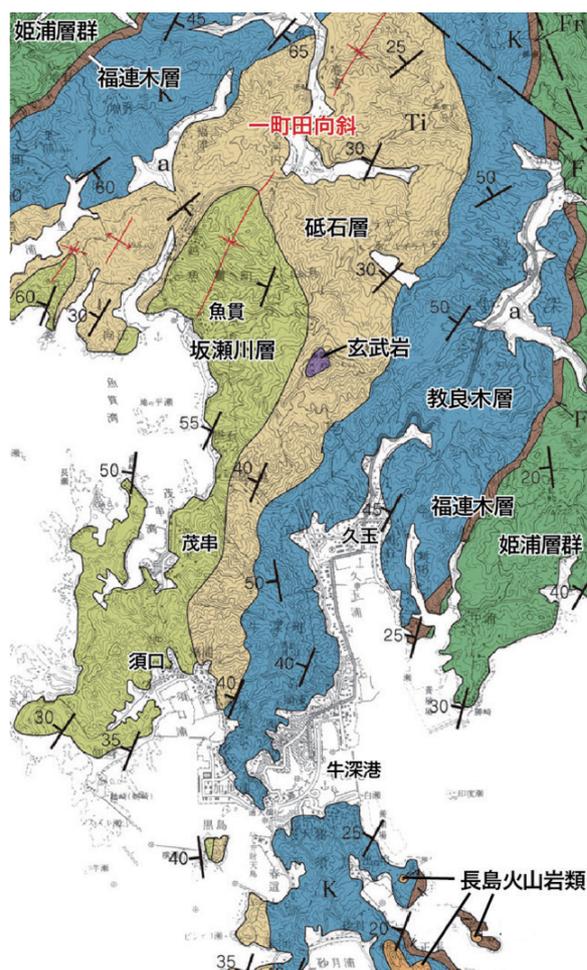


図6 牛深町中心部の地質図(熊本県地質図編集委員会, 2008に加筆)

現在の海岸線は人為的に大きく改変されているが、元々の海岸線は複雑に入り組み(図5)。久玉浦や須口浦、茂串湾、浦越浦などは南北方向に伸長した湾入であり、泥岩からなる教良木層や坂瀬川層の分布域にあたる。また下島最南端には幅約70mの瀬戸脇瀬戸を挟んで下須島があり、牛深町中心部とは牛深ハイヤ大橋と通天橋とによって結ばれている。

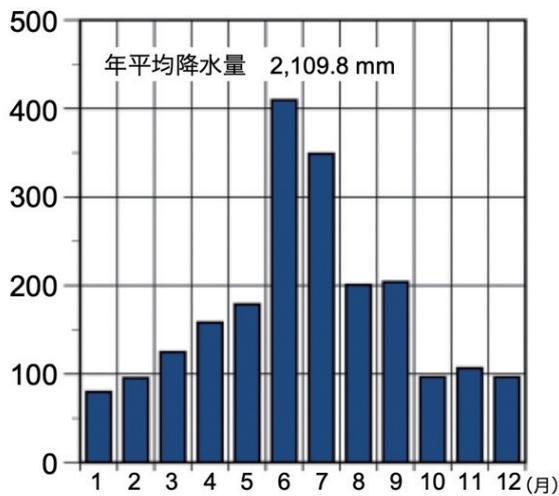


図7 牛深測候所(現牛深特別地域気象観測所)の月別平均降水量(気象庁, 2025a)

表2 牛深測候所の観測史上1~3位の値(気象庁, 2025b)

要素名/順位	1位	2位	3位
日最低海面気圧 (hPa)	943.9 1999/9/24	951.0 1951/10/14	953.7 1965/8/6
日降水量 (mm)	363.0 2020/7/4	332.0 1971/7/23	325.5 2006/7/22
最大1時間降水量 (mm)	98.0 2020/7/4	97.6 1949/8/12	86.5 2020/7/24
最大24時間降水量 (mm)	428.0 2020/7/3	371.5 2014/7/7	344.0 2006/7/22
最大風速・風向 (m/s)	37.3 東北東 1965/8/6	31.0 南東 1976/9/12	30.3 南東 1970/8/14
最大瞬間風速・風向 (m/s)	66.2 東北東 1999/9/24	52.1 南西 1991/9/27	52.0 南東 2004/9/7

統計期間1949年7月~2025年9月

(2) 気象・潮汐

牛深地域の年平均気温は18.2℃、年平均降水量は2,109.8mm(牛深測候所;1991~2020年)であり温暖な気候を示す(図7)。降水量の4割近くは6~7月に集中(6月;409.8mm,7月;348.9mm)し、特に梅雨期に集中豪雨が多く、最大24時間降水量は428.0mm(2020年7月3日;「令和2年7月豪雨(球磨川水害)」時)に達する(表2)。また台風もしばしば来襲し、「平成11年台風18号(不知火高潮災害)」接近時には、最低気圧943.9hPa,最大瞬間風速66.2m/s(東北東)(1999年9月24日)を記録した。8~9月にかけて天草諸島西方を北上する台風接近時に暴風や海面気圧の低下を記録することが多い。

潮汐に関しては、牛深港の東側海域は長島海



図8 満潮時の久玉・須口漁港の様子。A:久玉(2023年3月8日8:55撮影。潮位294.2cm,中潮,満潮時間8:57,満潮位294.2cm),B:須口(2023年3月9日7:49撮影。潮位261.5cm,中潮,満潮時間9:24,満潮位293.6cm)。潮位は「日本沿岸736港の潮汐表」の「牛深」を参照。

峡により内海である八代海と繋がっているが、西は外洋である東シナ海（天草灘）に面しているため、有明海・八代海ほどの潮位差はないが、それでも大潮時には3 mあまりの潮位差が存在する（図8）。

3.2.2 社会状況

(1) 人口構成

天草市の総人口は75,783人（男性：35,420人、女性：40,363人；令和2年国勢調査）であり、その中で牛深町は11,313人（男性：5,236人、女性：6,077人）で、天草市の約15%を占める。人口減少は天草諸島でも著しく、平成23年と比較し天草市全体で約15%の人口が減少している。また天草市の中でも一極集中が進んでおり、本渡町（旧本渡市）が約6%の減少に留まっているのに対し、牛深町（旧牛深市）では約23%減少している。牛深町の人口構成は、平均年齢が59.20歳（天草市全体：54.40歳）、65歳以上の高齢者は49.32%（天草市全体：41.17%）に達し、60歳代・70歳代が各々2千人以上にいるのに対し、20歳

代は400名あまりであり少子高齢化が著しい（図9）。また全世帯の約38%が1人世帯であり、そのうち7割を高齢単身世帯が占め、これは全世帯の4軒に1軒に相当する（表3）。

(2) 居住地域の状況

牛深町中心部の居住地域は大きく二つのタイプに分けられる。一つは、古くからの集落である久玉・岡・舟津・真浦・加世浦・宮崎・須口・茂串・魚貫などの地区である。現在は海に直接面していないが、かつては前面を海で限られ、背後には山地の急斜面が迫っていた地域であり、集落内は住居が密集している（図10）。網の目のように細い路地で繋がっており、軽自動車も通行できない狭隘な道が大部分である。集落奥には、階段で行き来する住居が階段状に建っている。

これに対し昭和40年代以降に整備された埋立地の地区（新久玉や後浜など）は標高3 m程度で、十分な道幅が確保され、鉄筋コンクリート造りの中層住宅などが立地している（図11）。また天草市役所牛深支所や消防署・警察署・海上保安庁などの行政機関、県立牛深高校や市立牛深中学校などの教育機関、さらに牛深総合体育館や大型商業施設などもこれら埋立地に立地している（図4）。

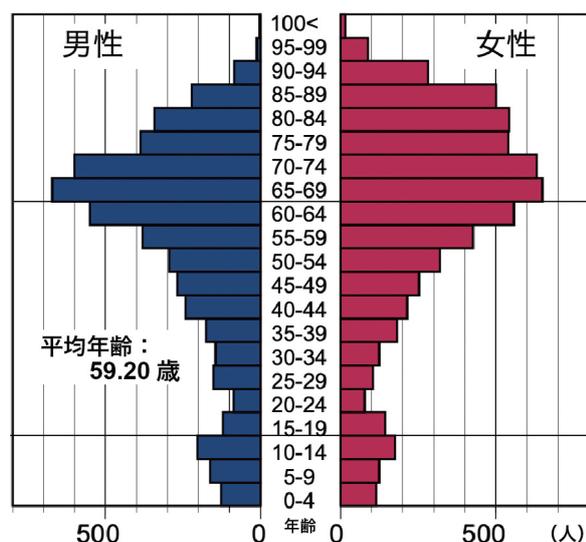


図9 天草市牛深町（旧牛深市）の5歳階級年齢別人口（令和2年国勢調査；天草市，2023aを基に作成）。

表3 牛深町の世帯構成（天草市，2023b，2023c）

	世帯総数	1人世帯	うち高齢単身世帯
牛深町	5,344	2,006	1,401
牛深	3,054	1,177	834
魚貫	373	153	117
二浦	221	69	54
深海	487	150	113
久玉	1,190	457	283

地域特性に基づき想定される自然災害の検討とそれに応じた避難行動と救助・救援活動
—天草市牛深地域を例にして—



図 10 古くからの街並の地域(旧市街). A;真浦,B;牛深公園入口,C;真浦,D;岡東(すべて令和5年3月撮影).



図 11 新しい街並の地域(新市街). A;新久玉(令和5年5月撮影),B;後浜地区(令和5年3月撮影).

3.3 想定される自然災害

3.3.1 土砂災害

一町田向斜の東翼に位置する高取山・権現山・遠見山をつなぐ稜線は、西に約 30° で傾斜する砥石層の砂岩層の上面とほぼ一致し、稜線の東側斜面は急傾斜の受け盤に、西斜面は地層の傾斜と近い緩傾斜の流れ盤となっている（図 12）。これら山地の周囲はほぼ全域にわたって「土砂災害警戒区域等」に指定されている（図 13）が、上記の地質構造により土砂災害のタイプは異なる。

受け盤である稜線東側ならびに稜線南端部では急崖や急傾斜地が多く、ほぼ全域が「急傾斜地の崩壊」の指定を受けており、一部の溪流で「土石流」の指定を受けている。特に久玉川の流域は、上流域では砥石層が急崖を作り、下流側には教良木層の泥岩が分布しており、大規模な「土石流」

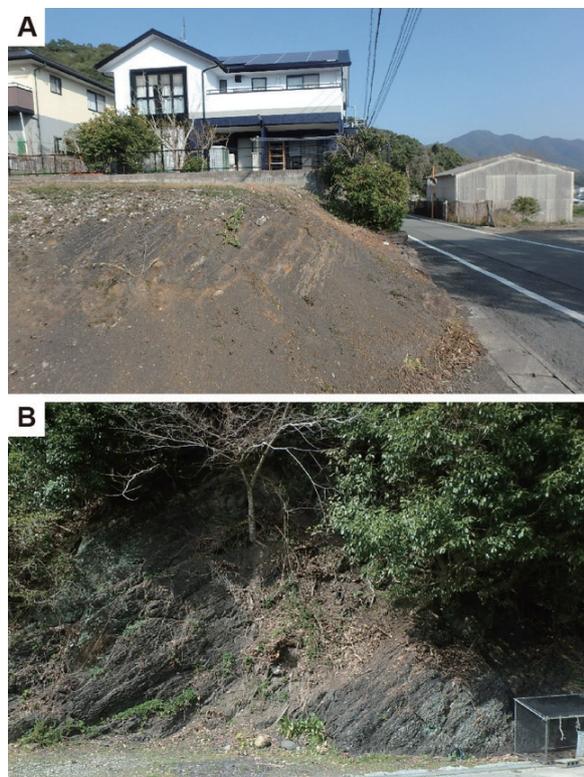


図 12 一町田向斜東翼の受け盤側（諏訪迫北）と流れ盤側（茂串東）

の可能性が指摘される。

一方、流れ盤である緩傾斜の稜線西側の地域（茂串・須口・魚貫など）には、砥石層の上に泥岩からなる坂瀬川層が重なっている。そのため「急傾斜地の崩壊」、「土石流」に加え「地すべり」の指定箇所（魚貫地区）が存在する。さらにこの地域では、天草炭田のいくつかの炭鉱が昭和 50（1975）年まで採炭しており、その当時のボタが緩斜面上に残存している。そのため、「令和 2 年 7 月豪雨（球磨川水害）」時には魚貫地区で土石流が発生し、人的被害はなかったものの床上・床下浸水と家屋の損壊が起きた。この時の牛深の最大 1 時間降水量は 98.0 mm/h であり、牛深の観測記録となっている（表 2）。

昭和 47（1972）年の「天草大水害」や平成 24（2012）年の「九州北部豪雨」の際には、 100.0 mm/h を超える 1 時間降水量が 3 時間以上続き、総雨量 400 mm 近くに達した結果、多数の斜面崩壊と土石流が発生し、甚大な被害を与えた（表 1）。これらのことから、1 時間降水量が 100.0 mm/h 近くの雨が予測される場合には、土砂災害の危険性が著しく増大すると考えられる。

3.3.2 高潮災害

台風に伴う高潮では、台風接近による気圧低下によって海面の吸い上げが起こる。それに加え台風進路東側では反時計回りに中心部に吹き込む南寄りの強風と北上する台風の数値により、猛烈な風が海水を沿岸へと吹き寄せる。吹き寄せられた海水が防潮堤を越波した場合、あるいは破壊した場合には津波と同様の被害を与えることになる。特に南に開いた湾入部では、吹き寄せられた海水は行き場を失い、防潮堤を越えて集落内へと流入することになる。特に台風の接近が上げ潮あるいは満潮と重なった場合にはきわめて危険であ

地域特性に基づき想定される自然災害の検討とそれに応じた避難行動と救助・救援活動
 一天草市牛深地域を例にして

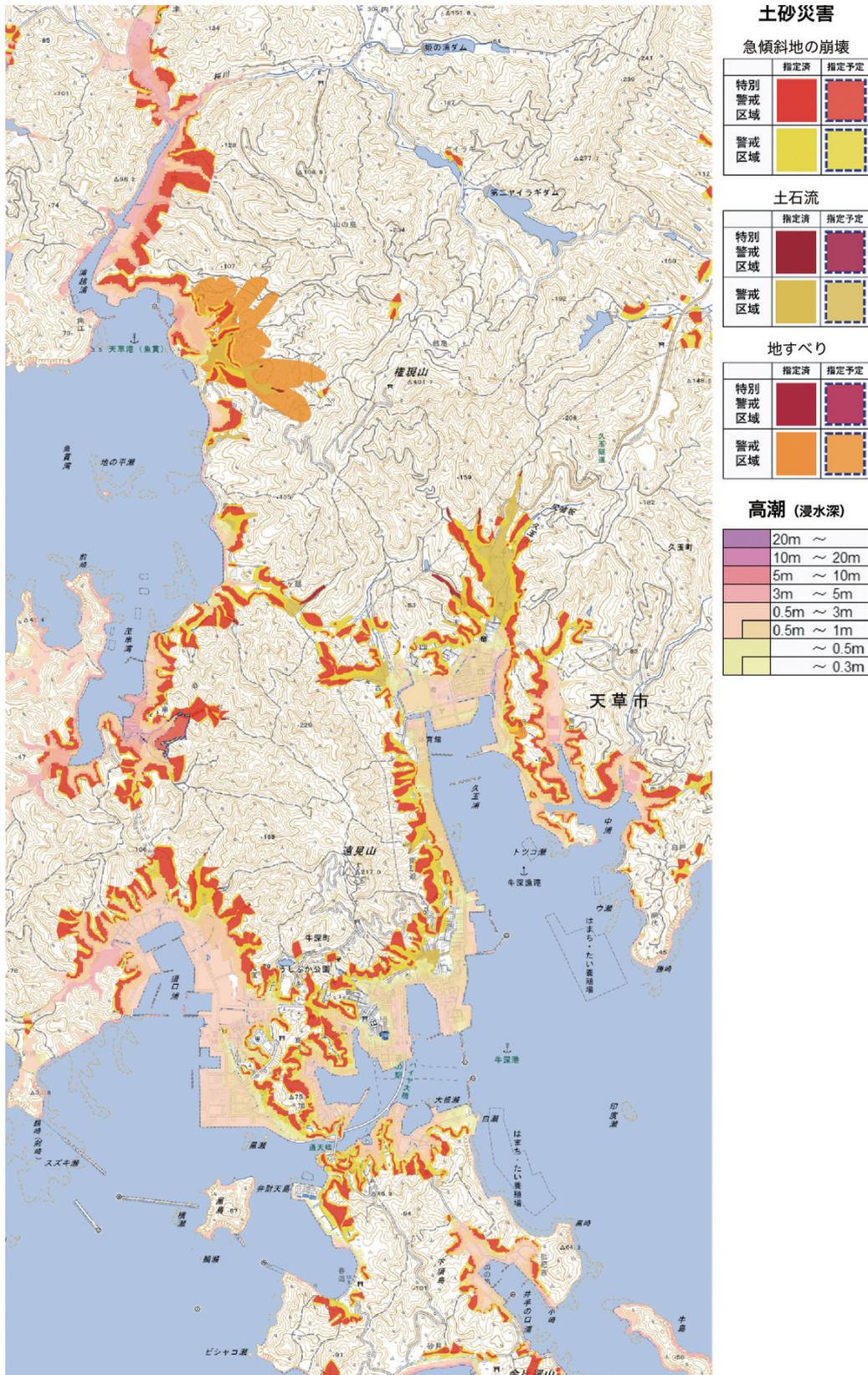


図 13 牛深町中心部のハザードマップ. 災害として土砂災害と高潮 (想定最大規模) を選定 (国土地理院重ねるハザードマップに加筆).

る。久玉浦、須口浦、浦越浦に面した集落は高潮災害の可能性が高く、また港湾施設では荷卸し・荷捌きのため防潮堤がない部分も多いため（図8）、その周辺では特に注意が必要である。また港湾・漁業関連資材も大量に漂流することが想定される。

3.3.3 洪水災害

牛深町中心部に大きな河川は流入していないが、小河川として久玉浦に注ぐ久玉川や浦越浦に注ぐ桜川などがある。これらに加え山地斜面から細かな溪流が集落を通過して海岸へと流下している。久玉川や桜川はいずれも数 km 程度の長さであり、「記録的短時間大雨情報」が発出されるような大量の降水が短時間に降った場合には、時間差なく増水し氾濫する可能性がある。特に満潮が重なった場合には排水ができず、内水氾濫を含め洪水災害のリスクは高くなる。久玉地区と浦越地区で、このリスクが高い。

3.3.4 気象条件と各災害のリスク

牛深地域で自然災害の可能性が高い気象条件は、梅雨前線の活発化や線状降水帯による集中豪雨と台風接近に伴う暴風雨である。ただ前者の場合、瞬間的な突風や竜巻などの発生も考えられるが、主たる災害要因は大雨であるため、想定される災害は土砂災害と一部地域の洪水災害であろう。これに対し後者では、暴風を伴うことにより、土砂災害・洪水災害に加え高潮災害の危険性が高まる。

このような災害リスクの中で最悪のシナリオは、天草諸島の西側を、大型で中心気圧 950 hPa 以下、最大瞬間風速 50 m/s 以上の大型で猛烈な台風が北上し、そのタイミングが大潮の上げ潮～満潮時に重なった時である。いわゆる「リング台

風」（平成 3（1991）年台風 19 号）や不知火高潮災害を引き越した台風（平成 11（1999）年台風 18 号）と同様のコースをたどる台風である。大型であるため接近前から台風外側の雨雲がかかり、断続的に降雨が続くと考えられる。そして接近と共に風雨は強まり、土砂災害と洪水災害の危険性は増す。そして最接近時には、台風の東に位置する牛深地域では猛烈な南寄りの風が吹き込むことになり、潮汐と相まって高潮災害の危険性が非常に高くなる。

3.4 想定される自然災害に対する避難行動と救助・救援活動

3.4.1 避難行動

先述のように牛深町中心部は、昔からの街並の地域（以下；旧市街）と昭和 40 年代以降の新しい街の地域（以下；新市街）に分けられるが、この地域の違いによって、異なる避難行動が求められる。

旧市街は、背後に山地が迫り急崖・急傾斜地となっており、ほぼすべての地域が「土砂災害警戒区域等」に指定されている（図 13）。また住居は、山地とかつての海岸線の間密集し、集落内は車が通行できず、また階段などもある（図 10）。集中豪雨・台風時双方で土砂災害の危険性がきわめて高く、災害が切迫した時点では避難が困難と想定される。さらに夜間の避難は困難であることから、「高齢者等避難」、「避難指示」などの指示に従い、早期の、明るいうちの避難が不可欠である。特に 65 歳以上の高齢者がほぼ半数を占め、しかも多くの高齢者単身世帯からなる牛深町では、高齢者や支援が必要な住民の避難方法については、予め、行政・地域・住民で協議して行動計画を策定しておくことが重要である。

一方、新市街は広い道路により区切られ、また海岸には防潮堤も築かれている。鉄筋コンクリート造りの中層住宅では、1 m 程度の地盤高の嵩上げもなされている（図 11）。この地域は急傾斜地から距離があるため、「土砂災害警戒区域等」に指定されている場所はない一方、広範囲にわたって高潮災害が想定され、想定最大浸水深は 3 m（一部、5 m）に達する。したがって台風以外の集中豪雨時には頑丈な中層住宅の住民は無理に避難する必要はないだろう。ただし停電・断水の可能性があるため、数日分の備蓄は必要である。一方、台風の場合には「高潮災害浸水域」に位置すること、ならびに暴風が吹きつけることに対する対策が必要である。戸建ての住宅であれば早めの避難、あるいは垂直避難が必要であり、中層住宅の上層階で避難しない場合には、暴風対策として雨戸やベニヤ板による窓の防護やガラス飛散防止のためテープによる養生などが必要である。また駐車場の多くは嵩上げされていないので、自家用車等車両の早期の退避も重要である。なお瞬間最大風速が 40 m/s を超えると車両は転覆する可能性が高く、浸水深も 30 cm 以上となると走行は困難となる。それ以前の退避が不可欠である。

ここで問題となるのはどこに避難するかである。災害時の緊急避難場所は、市町村長により災害種別ごとに指定緊急避難場所（第 1 次）が指定されており、牛深町の指定緊急避難場所は表 4 である。梅雨期や線状降水帯発生による集中豪雨の際には、土砂災害・洪水災害が想定されるので「風水害」に対する指定緊急避難場所に避難することになる。しかし、巨大台風時の風水害と高潮災害の両方に対応する指定緊急避難場所は、牛深町中心部では旧市街、新市街のいずれにもない。したがって「どのようにして命を守るか」を、予めよく検討しておく必要がある。災害によっては指定

緊急避難場所となっていない施設や場所であっても、高台で土砂災害警戒区域に指定されていない地域の建物や低地にあっても堅牢な建物の 2 階以上など、安全と判断できるのであれば躊躇なく避難すべきであろう。親戚・知人宅なども選択肢の一つである。

現在、台風の場合、数日前からかなりの精度で進路や大きさが予測できるようになってきた。これに伴い、防災関係機関ではタイムライン（防災行動計画）、個人や家庭ではマイ・タイムラインの作成が推し進められている。マイ・タイムラインは、住民一人ひとりが防災行動計画を予め立て、防災行動を時系列で整理し、自ら考え命を守

表 4 牛深中心部の避難所（天草市総務部防災危機管理課，2024 に加筆）。

避難対象地区	施設名	指定緊急避難場所（風水害）			指定一般避難所	指定緊急避難場所 地震/津波/高潮
		第1次	第2次	第3次		
牛深町	茂串区専門院付近高台					●
	茂串体育館	◎			○	
	牛深中学校体育館			○	○	
	須口地区健康増進施設			○	○	
	サテライト施設うしぶか(旧牛深幼稚園)			○	○	
	牛深小学校体育館			○	○	
	牛深市民病院駐車場					●
	うしぶか公園					●
	加世浦区公民館			○	○	
	真浦区公民館			○	○	
	牛深総合センター		○			
	牛深支所	○				
	通天公園					●
天附体育館	○					
鬼塚公民館			◎	◎		
久玉町	牛深総合体育館			○	○	
	生涯学習センター			○	○	
	久玉地区コミュニティセンター	○				
	牛深東小学校体育館			○	○	
	牛深東中学校体育館			○	○	○
	内の原体育館跡地					●
	山の浦生活改善センター			○	○	
内の原公民館	◎					
大の浦公民館	◎					
吉田1区公民館			◎	◎		
魚貫町	サテライト施設おにき	○				
	魚貫地区コミュニティセンタ			○	○	
	福津生活改善センター					○
	池田公民館	○				
深海町	深海地区コミュニティセンター	○				
	深海体育館			○	○	
	浅海生活改善センター			○	○	
浅海町	二浦地区コミュニティセンター	○				
	二浦体育館			○	○	
	早浦生活改善センター			○	○	
	魚浦グラウンド					●
	姫の河内集会所			○	○	
向辺田公民館	◎					

◎：地域管理の避難所 ●：グラウンドなどの屋外施設

る避難行動の一助とするものである。しかし単身高齢者世帯が多い地域では、全員にマイ・タイムラインの作成を求めるのは難しい。地域で、住民の個々の状況を把握・理解した上で、具体的にどの様に、どのタイミングで避難するのがよいかを一緒に考え、それを支援する体制、いわゆる「共助」のあり方を日常的に検討しておくことが重要であろう。その際、地区内での避難が困難な場合や孤立化が懸念される場合には、地区外あるいは広域避難なども想定に入れるべきであろう。

3.4.2 救助・救援活動

旧市街で急崖・急傾斜地での土砂災害が発生した場合には、救助・救援活動での車両等の使用は困難が想定され、人力に多くを頼らざるを得ないであろう。また高潮災害では、新市街の範囲にどれだけ漂着物が散乱するかによって救助・救援活動に大きな影響を与える。災害規模によっては域外からの援助は遅延することも想定され、その場合、域内の消防や警察等と住民による救助・救援が主体になろう。牛深町中心部の港湾地区や海産物加工場などには重機や多くの車両があることから、災害時に備え、行政と企業等間での包括連携協定等を結んでおくことが重要である。

このような状況の中で、救助・救援活動、さらに復旧段階において危惧される点が二つある。

一点目は、災害時に重要な拠点となる天草市役所牛深支庁や消防署、警察署などの機関や県立高校、総合体育館などの施設が、ほぼすべて久玉から牛深の国道266号線沿いにあることである(図4)。この地域は高潮災害時には3m程度の浸水被害が想定されている埋立地である。各施設の標高は3m程度であり、若干の嵩上げはしてあるものの、高潮の程度により1階部分や車両の使用に影響を受ける可能性がある。また地域の被

災状況により周辺道路の使用も制約されるであろう。災害時にこれら施設が十分な機能を発揮・維持できるように、電気・通信設備などの浸水被害や車両運用に支障が起きないように事前に計画・対策しておくべきである。

二点目は、牛深地域へのアクセスの問題である。能登半島地震でも明らかになったように、島嶼地域や半島部など陸路が限られている場合、ひとたび被災をすると『陸の孤島化』し、救助・救援、さらには復旧・復興の重い足枷となる。本渡は熊本から約90km、牛深は約130kmの距離にあり、金沢と輪島(約115km)や珠洲(約140km)とほぼ同じ距離である。能登半島地震でも課題になったように、交通のネックの部分が被災すると救援・復旧の活動は大きく制約され、遅々として活動は進まない。牛深地域への救援車両は、熊本からは唯一の陸路である天草五橋から入らなければならない。また天草市本渡町からも国道266号線により上島中央部の河浦町を経て久玉隧道を通過して入る方法が唯一といって過言ではない。この久玉隧道からの国道は急勾配でカーブも多く、また土砂災害警戒地域(一部、特別警戒区域)を通過し、さらに久玉から牛深の部分は、高潮災害時には最大3m程度の浸水被害が想定されている。したがってこれらの地域が被災した場合には救援活動や物資輸送はかなり制限されるであろう。また牛深町東部と西部をつなぐ牛深ハイヤ大橋の東詰・西詰も埋立地にあり、被災する可能性は否定できない。また牛深港を利用した海路も、牛深港湾内への土砂の流入や流木、港湾や養殖関連の資・機材の漂流により航行が制限される可能性がある。被災時の物資輸送を含め救助・復旧方法について早急な検討が必要であり、国道266号被災時の代替路、あるいは空路による人員・物資の輸送の手段も検討しておくべきであろう。

4 まとめ

自然界では集中豪雨の増加や台風の大型化が進行し、その結果、自然災害の頻発と被害の甚大化が顕著となってきている。一方、社会では人口減少と少子高齢化が急速に進み、特に地方では大きな社会問題となっている。このような状況の中で、自然災害に対するハード面での対策は、労働力の減少と相俟って、時間的、財政的に迅速かつ大幅な改善は期待できない。そのため、きめ細かな情報発信やマイ・タイムラインの策定などソフト面の充実が図られている。

本稿では、天草諸島牛深地域を例にして、地域特性に基に想定される自然災害とその避難行動と救助・救援活動について述べたが、災害リスクが高く少子高齢化が進んでいる地域では、現実には災害対応はかなり厳しいと思われる。マイ・タイムラインにしても高齢者にはハードルが高く、発災時に容易に一人で避難行動をとることが難しい住民をどうするかが課題である。「誰も取り残さない」ためには、行政（公助）・地域（共助）・家族個人（自助）が一体となって、警報発令時から発災時に一人ひとりのケアをどうするのかを考えておくべきであろう。また本稿では復旧・復興については触れなかったが、現在、企業や行政には災害等に対するBCP（Business Continuity Plan；事業継続計画）の策定が推奨され、介護事業者には義務化されている。島嶼部や半島等、高齢化が著しい地域で、不幸にも被災した時に、個人においてもどのように生活を建て直すのか、蓄えが少なく年金だけが頼りである場合、生活を続けていくための方法（個人版BCP）について、平時から家族と共に考えておくことが必要であろう。現在の制度では、地域のコミュニティを維持して住み続けるには、災害公営住宅等が重要な役目を果

たすであろう。これらの制度を活用した事前の整備予定計画、そしてそれらに対応した災害対策の検討（地域版BCP）が行政には求められ、今後、ますます重要性を増すであろう。

謝辞

本稿は、令和5年度天草自然資源活用推進連絡会主催「天草の自然を考える講演会」（天草市牛深総合センター）で講演した内容をまとめたものである。同推進連絡会では、この他に本渡地区、上天草松島地区、御所浦地区、ならびに苓北地区において、地域特性に基づいた同様の講演会を実施してきた。このような機会を与えていただいた天草自然資源活用推進連絡会の関係者の方々に、この場を借りて深謝いたします。

文献

- 天草市（2023a）、令和2（2020）年国勢調査、（2）人口・世帯の状況、5歳階級年齢別人口、天草市、https://www.city.amakusa.kumamoto.jp/kiji003726/3_726_38000_up_ygueqknh.pdf、（2025年9月24日参照）。
- 天草市（2023b）、令和2（2020）年国勢調査、（5）特別集計（小地域（地区振興会）別）、小地域別世帯の状況、天草市、https://www.city.amakusa.kumamoto.jp/kiji003726/3_726_41047_up_40svgyr2.pdf。（2025年10月9日参照）。
- 天草市（2023c）：令和2（2020）年国勢調査、（5）特別集計（小地域（地区振興会）別）、小地域別世帯の状況（グラフ一覧）。天草市、<https://www.city.amakusa.kumamoto.jp/>

kiji003726/3_726_41049_up_nccc7a0b.pdf,

(2025年10月9日参照).

天草自然資源活用推進連絡会 (2024), 海にかぶ博物館あまくさガイドブック. 天草自然資源活用推進連絡会, 84p.

天草市総務部防災危機管理課 (2024): 牛深地域避難所一覧. 天草市総務部防災危機管理課編, 天草市総合防災マップ (牛深地域版), 5-6.

気象庁 (2025a): 過去の気象データ検索. 平年値 (年・月ごとの値) (熊本・牛深).

https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php?prec_no=86&block_no=47838&year=&month=&day=&view=, (2025年9月22日参照).

気象庁 (2025b), 過去の気象データ検索, 地点ごとの観測史上1~10位の値 (熊本・牛深), https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php?prec_no=86&block_no=47838&year=&month=&day=&view=, (2025年9月22日参照).

国土地理院 (2025), 重ねるハザードマップ, <https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/maps/index.html>, (2025年9月30日参照).

熊本県地質図編纂委員会 (2008), 熊本県地質図 (10万分の1): (県北版・県南版・説明書). 社団法人熊本県地質調査業協会, 118 p.