

北海道の集落の実態分析による地域防災力に関わる評価指標の検討

Study on Local Ability of Disaster Mitigation for Community in Hokkaido

竹内 慎一¹, 高橋 章弘¹, 南 慎一²

Shin-ichi TAKEUCHI¹, Akihiro TAKAHASHI¹, Shin-ichi MINAMI²

¹北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所

Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Inst.

²北海道立総合研究機構 建築研究本部・博士(工学)

Hokkaido Research Organization Building Research Dep., Dr. Eng.

A large earthquake disaster took a place on community of mountainous region by Mid-Niigata Earthquake of 2004. There were problems such as the isolation of community from landslide. It is pointed out same problems in Hokkaido. To mitigate the disaster of isolation community, this paper describes following items.

1. Analyzing a local ability of community against natural disaster
2. Investigation of actual mitigation plan against isolation risk of community in Hokkaido
3. Proposing an evaluation figure of local ability of disaster mitigation for community

Keywords: *isolation risk of community, local ability of disaster mitigation, community*

1. 背景と目的

(1) 社会的背景

阪神・淡路大震災を契機として、都市部では密集市街地の整備やライフラインの耐震化、ハザードマップ作成等の災害対策が推進されてきている。一方、2004年新潟県中越地震における中山間地域での地すべりや斜面地崩壊による集落の孤立化、要援護者等への対応支障など中山間地の災害対策の課題が明らかとなった。2005年に内閣府が行った中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況調査によると、災害時に孤立化する可能性のある農業集落や漁業集落が全国的にあることが指摘されている。

北海道においては、2009年に制定された北海道防災基本条例では、道民と道との協働による防災対策を推進し、災害に強い地域社会の実現が求められ、地域における防災力の向上や孤立地区対策の推進が位置付けられている。また北海道の集落は一般に就業形態に関連して分散型であり、これに加えて近年の市町村合併による行政区域の広域化、高齢化や過疎化、集落の就業構造が様々であることから、自治体においてはこうした多様な集落毎の地域性に即した防災対策の検討が急務である。

(2) 研究の目的

災害発生後の集落が孤立化した場合、孤立が解消され

外部から支援が到着するまでの間、住民の自立的な防災活動が必要となる。住民の自立的な防災活動については、糸長ら¹⁾は新潟県中越地震における孤立した農業集落の調査から、日常的な地域自治が災害対応に役だった一方、高齢化が災害対策にも影響したとしている。また災害時における地域活動の有用性の観点から、田口ら²⁾は都市域を対象とし、地域コミュニティを潜在的な防災力として考え、自治会や住民参加により評価する手法を提案している。さらに中山間地域など孤立の可能性のある集落を対象とした防災力評価指標に関わる研究では、太田ら³⁾は紀伊半島のモデル地域において、地域の孤立化による生活への影響を考慮した指標による評価を検討している。

孤立化した集落では、長期化時における生活への影響に加え、特に被害発生直後における生命安全の確保に関わる自立的な防災活動など被害軽減の観点が非常に重要である。北海道の多様な集落毎の地域性に即した防災対策の検討を行うためには、自治体において集落の実態に即して、平常時の地域活動など潜在的な防災力や孤立の危険性など地域防災力を評価できる手法が必要である。

本論では、道内で発生した自然災害による集落孤立の事例や防災対策の現状調査に加え、集落の平常時の地域活動の有用性や人口減、高齢化の進行による人的資源の減少などを考慮した集落の平常時の地域活動に関わる実態調査を行い、自治体がそれぞれの集落のもつ地域防災力を評価・比較し、自立的な活動の促進や外部からの支

援計画の検討などそれぞれの孤立集落対策を選択していくことのできる客観的な指標を検討する。

(3) 研究の方法

北海道における集落の地域防災力の実態を分析するため、内閣府による集落孤立に関する自治体防災担当者への調査結果⁴⁾(以下、「内閣府調査」という)をもとに分析対象とする集落(以下、「分析集落」という)を選定する。次に、分析集落を含む自治体へ行った聞き取り調査及び現地調査(2007年10月及び2008年12月。以下、「道内実態調査」という)や自治会長など集落孤立の経験者への聞き取り調査などから、集落の地域防災力を評価するための指標を検討する。本論の構成は、次のとおりである。

- ①内閣府調査結果に基づく北海道内の分析集落の選定
- ②集落の地域防災力に関わる実態調査・分析
 - ・集落の住民属性の分析、平常時の地域活動の実態把握
 - ・集落の孤立事例の分析、集落の防災対策の実施状況
 - ・孤立危険度指標の検討、集落の危険度評価
- ③集落の地域防災力を評価するための指標の検討

2. 分析対象の集落の選定

(1) 北海道における集落の実態

a) 集落孤立の定義

内閣府調査では、中山間地域、沿岸地域の集落のうち、道路交通または海上交通による外部アクセス(四輪自動車で行き来可能かどうかを目安)が、表1に示す要因により、人の移動・物資の流通が困難となり、住民生活が困難もしくは不可能となる状態と定義している。

表1 集落孤立の要因⁴⁾

	孤立要因となる被害
①	地震、風水害に伴う土砂災害や液状化などによる道路構造物の損傷、道路への土砂堆積
②	地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷
③	津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積
④	地震または津波による船舶の停泊施設の被災

b) 中山間地域の農業集落

農林業センサス(2000年)によると孤立の恐れがほとんどない平野及び市街地域に多い密集集落を除いた中山間地域の北海道の農業集落数は、3,061集落である。

表2に示すとおり集落形態でみると、全国では集居集落が半数を占め、散居集落が2割弱であるのに対し、北海道は平場に居住地が点在する散居集落が最も多く73.8%を占め、集居集落が5.9%と少ない。

2004年新潟県中越地震では、山間にある集居集落と散在集落(山場に居住地が点在)で孤立が発生している⁵⁾。北海道では、山間にある集居及び散在集落の合計は13.8%となった。中間地である盆地、高原、裾野は起伏が穏やかで土砂災害を引き起こす急傾斜地等は少ないと考えられるが、地震や風水害などによる道路被害から交通が寸断し孤立集落が発生する可能性がある。表3に示すとおり、北海道では盆地が42.7%、高原が15.9%、裾野が16.6%を占める。

内閣府調査によると孤立の可能性がありと回答のあった農業集落数は385集落で、北海道の12%であった。表4に集落孤立の理由を示す。理由としては、「①地震、風水

害に伴う土砂災害」による交通途絶が91%と最も多い。一部、海岸線沿いの集落が「③津波要因による途絶」を回答している。

表2 農業集落の集落形態

	散在集落	散居集落	集居集落
北海道(3,061)	20.3%	73.8%	5.9%
全国(58,703)	29.6%	16.8%	53.6%

【注釈】農林業センサス(2000年)及び内閣府調査結果を基に作成

表3 農業集落の地勢

	山間	盆地	高原	裾野	峡谷
北海道(3,061)	24.8%	42.7%	15.9%	16.6%	0.03%
全国(58,703)	48.4%	28.0%	5.6%	13.9%	4.1%

【注釈】農林業センサス(2000年)及び内閣府調査結果を基に作成

表4 集落孤立の理由⁴⁾

	農業集落*		漁業集落*	
	北海道(385)	全国(17,451)	北海道(239)	全国(1,787)
①地震、風水害に伴う土砂災害による道路構造物の損傷、道路構造物への土砂堆積	90.9%	98.0%	86.2%	81.1%
②地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷	19.0%	7.9%	23.8%	20.8%
③津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積	20.8%	3.3%	90.8%	73.5%
④地震または津波による船舶の停泊施設の被災	3.4%	2.3%	46.9%	64.7%
⑤その他	6.2%	1.4%	0.0%	0.7%

* 孤立の可能性がありと回答のあった集落(括弧内が集落数)について、集落孤立の理由を複数選択したものを

孤立ありと答えた農業集落から、漁業集落との重複を避けるため津波要因(③、④)を除いた283集落の分布を図1に示す。孤立の可能性のある集落は、天塩山地周辺や阿寒周辺など十勝の高地、日高山脈周辺などに多く分布している。最も多い阿寒周辺の十勝の高地では、足寄町・陸別町に分布している。次いで天塩山地周辺では土別市・土別地区、羽幌町、日高山脈周辺では日高町日高地区(旧日高町)・門別地区(旧門別町)が多い。また北見、増毛、夕張などの山地に加え、渡島半島の高地や十勝、釧路・根室の低地に分布している。

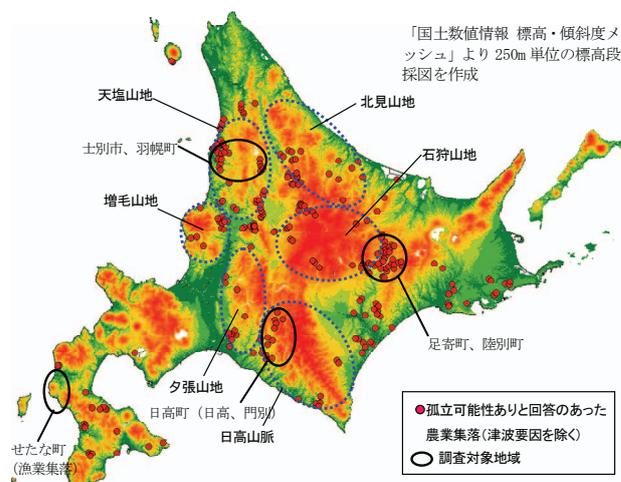


図1 孤立ありと回答した農業集落の分布と調査対象地域

c) 沿岸地域の漁業集落

北海道は、全国で海岸線が最も長い地域であり、過去に1993年北海道南西沖地震や1952年十勝沖地震などによって日本海側、太平洋側共に複数回にわたり津波被災を経験している。第10次漁業センサス(1998)によると、北海道の漁業集落は622集落である。島嶼を除く沿岸地域にある漁業集落が全体の78.6%を占める。表5に示すとおり、集居集落の占める割合が67.8%と最も高い。

内閣府調査によると孤立の可能性がありと回答のあった漁業集落数は239集落、38%であった。表4に集落孤立の理由を示す。理由としては、「③津波による浸水、流出物の堆積」による交通途絶が91%と最も割合が高く、全国と比べ2割程度多い。次いで「①地震、風水害に伴う土砂災害」が86%である。沿岸別に見ると(図2)、日本海やオホーツク沿岸で多く、孤立の可能性のある集落の割合が半数弱となっている。

表5 漁業集落の集落形態

	散居集落	集居集落	密居集落
北海道(622)	15.1%	67.8%	17.0%
全国(6,245)	9.0%	71.0%	20.1%

【注釈】 漁業センサス(1998)及び内閣府調査結果を基に作成

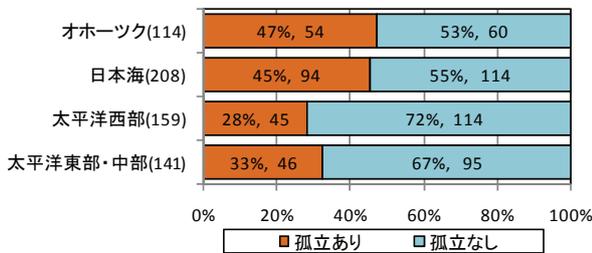


図2 漁業集落の孤立の可能性の有無 (沿岸別)

(2) 分析対象の集落の選定

a) 孤立の可能性のある集落の分類

孤立の可能性のある農業集落(津波要因を除く 283 集落)を基に、戸数と年齢構成について考察する。年齢構成や高齢化率(65歳以上の人口割合)は、該当する集落を含む平成17年国勢調査の調査単位の年齢別人口⁶⁾を基に推計した。図3に孤立の可能性のある農業集落の戸数の分布を示す。30戸未満に82.6%と集落の大部分が含まれ、10戸未満は39.4%と4割が含まれる。図4に孤立の可能性のある農業集落の高齢化率の分布を示す。高齢化率30~40%の集落が全体の53.1%を占め、最も多い。集落規模の目安として、10戸(世帯)及び30戸(世帯)を区切りと考える。

大野(1991)⁷⁾は高齢化率が50%を超えると集落の存続が困難になるという限界集落の考え方を提唱した。また、高齢化率が50%を超えなくとも、55歳以上の人口が50%を越えている集落は、限界集落の予備群という意味付けで区分している。これらは年齢構成でみた集落の活動の困難度を表す指標として考えることができる。表6に孤立の可能性のある農業集落の年齢構成を示す。孤立の可能性のある農業集落のうち、65歳以上が50%以上で集落として活動が困難なところは14.9%を占める。次いで55歳以上の人口が50%以上の高齢化が中程度で限界集落の予備群が51.9%と約半数となった。55歳以上の人口が50%未満の比較的年齢構成の若い集落が33.2%である。

図5に孤立の可能性のある農業集落の戸数と高齢化率との関係を示す。孤立の可能性のある農業集落の戸数の

分布から設定した集落規模の区分(10戸未満, 10~30戸未満, 30戸以上)と、大野(1991)を参考に設定した年齢構成の区分(65歳以上50%以上, 55歳以上50%未満, 55歳以上50%未満)とから集落を9つに分類することができる。ここで世帯と戸数は近似していると考え、戸数を世帯に読み替える。本論では、集落の規模と年齢構成による分類として、集落数の少ない65歳以上50%以上かつ30世帯以上を除く8つの集落分類(図5中のA~H)を考える。

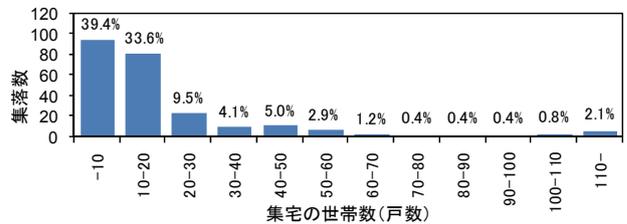


図3 孤立の可能性のある農業集落の戸数の分布

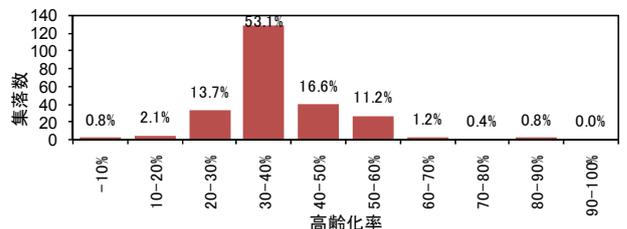


図4 孤立の可能性のある農業集落の高齢化率の分布

表6 孤立の可能性のある農業集落の年齢構成

年齢構成	65歳以上50%未満	55歳以上50%以上	65歳以上50%以上
割合	33.2%	51.9%	14.9%

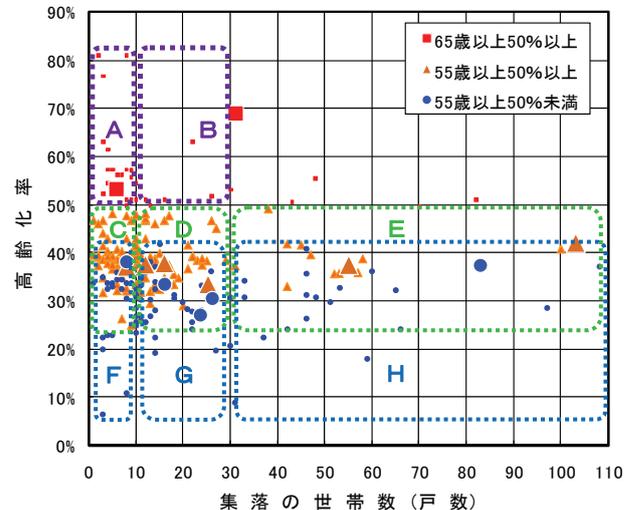


図5 孤立の可能性のある農業集落の戸数と高齢化率※
※ ポイントの大きなプロットは14分析集落

b) 中山間地域の農業集落

北海道の農業集落は、就業構造や地勢、集落形態が多様であることから複数のパターンの事例を選択した。内閣府調査で孤立の可能性がありと回答のあった集落から、津波要因を除いた283集落のうち、孤立の可能性のある集落数が多いまたは割合の高い地域として、図1中に示す土塩山地周辺の土別市・羽幌町や阿寒周辺十勝地方の足寄町・陸別町、日高山脈周辺の日高町(門別地区、日高地区)を選定した。

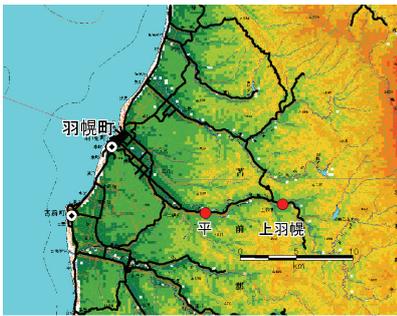


図6 羽幌町(平, 上羽幌)

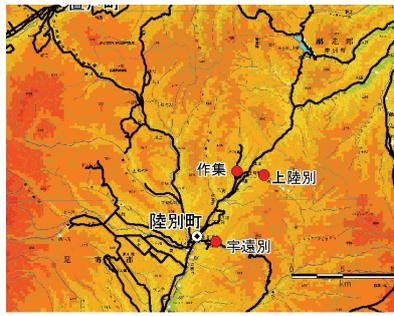


図7 陸別町(作集, 上陸別, 宇遠別)

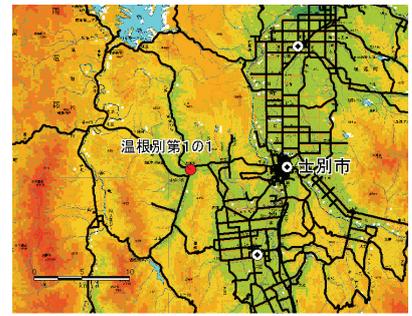


図8 士別市(温根別第1)

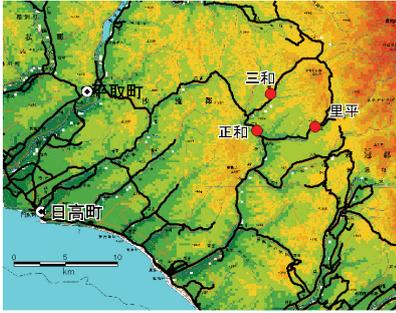


図9 日高町門別(正和, 三和, 里平)

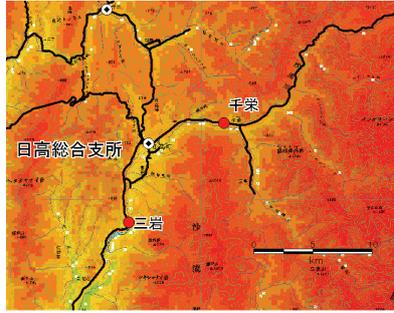


図10 日高町日高(千栄, 三岩)

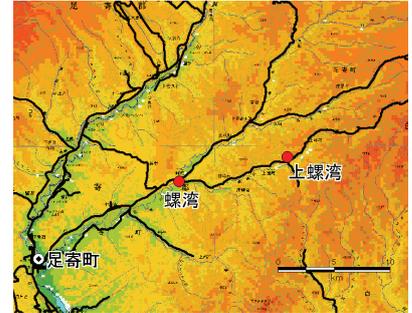


図11 足寄町(螺湾, 上螺湾)

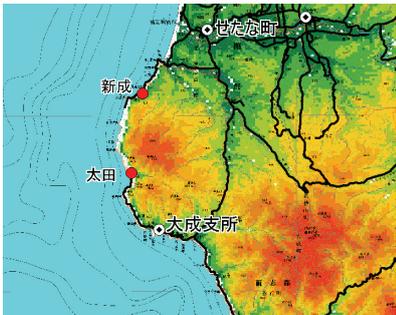


図12 せたな町(新成, 太田)



※ 図6~12は「国土数値情報 標高・傾斜度メッシュ」より250m単位の標高段採図を作成した。背景に国土地理院数値地図25000(地図画像)広尾・夕張岳・帯広・北見・室蘭・名寄を利用した。道路データは、北海道建設部の緊急輸送道路データを利用した。

選定した地域の自治体に対して行った道内実態調査結果を踏まえ、自治体担当者が孤立の可能性が高いと判断した集落や先に述べた集落規模・年齢構成による分類を考慮して、12集落を分析集落とした。聞き取り調査から孤立の可能性が高いと判断された羽幌町の平・上羽幌地区、陸別町の上陸別周辺(作集, 上陸別)・宇遠別や、過去に災害による孤立を経験した士別市の温根別第1地区、日高町門別の正和, 三和, 里平地区を選定した。また世帯数, 年齢構成から日高町日高(千栄, 三岩), 足寄町(螺湾, 上螺湾)を選んでいる。図6~11に集落位置と道路環境を示す。

c) 沿岸地域の漁業集落

内閣府調査で孤立の可能性があると回答のあった集落の割合が高く、津波被災の経験のある日本海沿岸のうち、1993年北海道南西沖地震において集落孤立を経験したせたな町大成区の太田地区と行き止まり集落である同町北桧山区の新成地区の2集落を分析対象(図1及び12)とした。

3. 地域防災力に関わる集落の実態調査・分析

(1) 集落の地域住民属性と地域活動

a) 分析集落の地域住民属性と地域活動

分析に用いた14集落の単位は、道内実態調査におけ

る地域の活動単位の考え方を踏まえて、市町村行政において扱う行政区である大字・町界や自治会とした。表7に分析集落の属性を示す。結果として、前出の農林業センサスなどにおける集計単位とは一部、異なっている。14分析集落の世帯数と年齢構成による集落分類(A~H)を表7及び前出の図5中にポイントを大きくしたプロットとして示す。ただし、太田は31世帯であり、厳密には65歳以上50%以上かつ30世帯以上の分類だが、30~110世帯(代表値70)より10~30世帯未満(代表値20)に近い集落規模と捉え、65歳以上50%以上かつ10~30世帯未満の分類として分析を進める。

表7 14分析集落の属性

市町村	集落名	地形	集落形態	産業形態	世帯総数	高齢化率	集落分類
羽幌町	平	山間地	散在	農業	8	37%	C
	上羽幌	山間地	散在	農業	3	37% [※]	C
士別市	温根別第1	中間地(裾野)	集居	農業	25	33%	D
足寄町	螺湾	中間地(盆地)	集居, 散居	農業	55	37%	E
	上螺湾	山間地	散居	農業	16	38%	D
陸別町	上陸別周辺(作集, 上陸別)	中山間地(山間, 盆地)	散居	農業	12	38%	D
	宇遠別	中間地(盆地)	散居	農業	6	53%	A
日高町門別	三和	山間地	散在	農業	16	33%	G
	里平	山間地	散在	農業	24	27%	G
	正和	山間地	散在	農業	26	30%	G
日高町日高	三岩	山間地	散在	農業	8	38%	F
	千栄	山間地	散在	農業	83	37%	H
せたな町	新成	—	集居	漁業	103	42%	E
	太田	—	集居	漁業	31	69%	B

【注釈】人口・世帯総数については、道内実態調査時の入手資料及び、平成17年国勢調査データ⁶⁾より推計した。

※ 上羽幌地区は、人口数10名未満のため、国勢調査では年齢別データが秘匿されている。そのため平地区と同値とした。

地域住民属性として年齢構成および規模別に、道内実態調査の結果などから、分析集落の地域活動や関係機関との連携の傾向をみる。

① 65歳以上が50%以上の集落

高齢化率の高い集落として、30世帯程度の中規模のせたな町太田と10世帯未満の小規模の陸別町宇遠別を選定している。

地域活動をみると、道内実態調査などから太田は自治会が組織されていなかった。宇遠別は、自治会、地域行事など地域活動が積極的ではなかった。

② 55歳以上が50%以上の集落(①を除く)

高齢化が中程度の集落として、規模が30世帯以上のせたな町新成・足寄町螺湾と10～30世帯程度の士別市温根別第1・足寄町上螺湾・陸別町上陸別周辺、10世帯未満の小規模な羽幌町平・上羽幌を選定している。

道内実態調査から、規模の大きい螺湾には消防分団があり、また中規模の温根別第1には役場出張所や消防分団、農協支部の施設があり、防災関係団体や生産活動団体の職員が配置されている。

小規模な集落の平・上羽幌は、聞き取り調査から自治会活動が活発ではなく、消防団員数減少を苦慮していた。また道内実態調査から維持管理されていない耕作地や集会施設が見受けられた。町内の地区毎に情報連絡員として役場の担当を決め、平常時の情報連絡体制を構築していた。

③ 55歳以上が50%未満の集落

比較的年齢構成の若い集落として、30世帯以上の日高町千栄、10～30世帯の日高町正和・里平・三和、10世帯未満の小規模な日高町三岩を選定している。

道内実態調査から、規模の大きい千栄は消防分団施設があり、周辺集落の中心的な集落である。また聞き取り調査から、過去の豪雨災害時に役場と住民との間で被害情報等の連絡が緊密に行われている。また自主防災組織が組織されている。

中規模の日高町正和・里平・三和は聞き取り調査から、自治会、地域行事など地域活動が活発であり、自主防災組織が組織されている。また里平では地域活動に熱心なリーダーがおり、集落維持や農作業など地域内での共同作業が自発的に行われている。災害発生時には農協からボランティアが派遣されるなど生産活動団体との関連が

深い。

小規模の三岩についても、同町の千栄と同様に、過去の豪雨災害時に役場と住民との間で被害情報等の連絡が行われている。また自主防災組織が組織されている。

b) 分析結果

14分析集落の結果から、55歳以上が50%未満の比較的年齢構成の若い集落では地域活動が活発であり、特に中規模の里平では地域行事など地域活動、農作業や草刈りなどの地域内での共同作業が自発的に行われている。一方、55歳以上が50%以上で小規模な平・上羽幌では地域活動が活発ではなく、集落内に維持管理されていない耕作地、住宅が見受けられた。また、高齢化率の高い太田・宇遠別では、自治会や地域活動がほとんど行われていなかった。

中規模以上の集落では、螺湾や温根別第1のように、日常あるいは災害時に連携する役場出張所や消防分団などの施設があり、孤立時にも関係機関との連携による地域活動が可能と考えられる。

その他に、小規模の三岩や平・上羽幌では役場との日頃からの連絡体制や災害時の連絡活動が、中規模の里平では生産活動関係団体との強い繋がりなど、集落規模や年齢構成に関わらず関係機関との連携がみられた。

このように分析集落において、集落の年齢構成・規模によって地域活動に傾向がみられた。

(2) 集落の防災対策の実施状況

a) 集落孤立時の防災対応

孤立対策に関わる防災対策項目を検討するために、集落孤立の経験者(自治会長など)への聞き取り調査と既往災害報告書から分析する。

① 中山間地域の集落孤立事例

平成15年8月の台風10号の接近と前線により、太平洋側の日高地方で観測史上最大の記録的な豪雨(総雨量は、400mm近く)となった。道全体の住家被害は、全壊18棟、半壊13棟、一部損壊20棟、床上浸水129棟、床下浸水438棟であり、ほとんどが日高管内で発生したものである。土砂崩落や河川氾濫などにより、日高町門別、新冠町、

表8 孤立集落における地区住民と関係機関の防災対応

調査集落	調査時期	災害種類	災害対応	災害発生直後			長期化	
				災害発生まで	災害発生直後	災害発生直後		
せたな町 大成太田 (41戸, 100名)	平成 19年 11月	津波: 平成5 年北海 道南西 沖地震	災害発生 状況と関 係機関の 対応	7/12 22:17 地震発生による津波発生		7/13 0:00～ ・役場、消防 が地区に情報 連絡 ・道路途絶の 解消	7/13 3:00～ ・孤立解除 後、警察・消 防による救出 活動	・避難所運営 他
			地域住民 の対応		7/12 22:17～ ・即座の自主 避難(学校) ・避難誘導、 救助 ・地区内での 情報連絡	7/13 0:00～ ・役場、消防 への情報連絡 (消防無線など)		・避難所運営 他
日高町門 別里平 (24世帯, 80名)	平成 21年 1月	洪水災 害: 平成15 年台風10 号	災害発生 状況と関 係機関の 対応	8/9 11:00 大雨・洪水警 報発令 18:00 周辺地 区で自主避難	21:00以降 ・土砂崩れ発 生		8/10以降 ・道警ヘリが 地域の孤立を 発見 ・役場からの 情報連絡	・食料などの配給 ・自衛隊派遣 ・農地内の土砂撤去 ・農協から発電機 等の貸出し ・搾乳対策
			地域住民 の対応	21:00以前 ・地区内の河 川状況確認	21:00以降 ・付近住民か ら安否確認 ・住宅周辺の 河川が氾濫し 道路途絶確認	・住宅で待機	8/10以降 ・農協より支 援者が到着	・道路途絶の解消 ・牧草地の復旧作 業など

平取町の3町の中山間地域の集落146世帯422名が孤立した。ここでは、河川氾濫などによって甚大な被害を受けた日高町里平を事例として、役場防災担当者や災害経験者である自治会長への聞き取り調査(2009年1月)及び道の災害記録⁸⁾から防災対応を時系列で整理した(表8下段)。

里平地区(図8)は、厚別川上流の里平川沿いにある戦後開拓された農業集落(酪農)で、国勢調査や町資料から推計した人口は80名(24世帯)、年齢構成は60歳以上が27%である。自治活動の単位は日高町と新冠町の両町に跨る里平地区であり、それぞれの町毎に自治会長がおかれている。なお、里平は新冠町の農協に所属している。

災害対応を時系列でみると、8月9日11時に日高地方に大雨・洪水が警報発令された。21時頃に近くの農家から道道までの取り付け道路が決壊しているとの連絡があった。まもなく自宅横を流れる河川が溢れ始めたので、乳牛を裏山の放牧地に放した。住宅は高床式のため床下浸水に止まっている。22時頃には電話が不通となった。この頃裏山で雷鳴のような音と共に発生した土砂崩れを確認した。翌朝雨が止んでから裏山に登って新冠農協に携帯電話で助力を求めた。近くの小学校に防災無線があったが利用できる状況になかった。10日朝にヘリコプターによって集落の孤立の状況が初めて確認された。昼頃に新冠農協の仲間が駆けつけて来て、人力で搾乳が行われた。電気の復旧は、8月14日までの6日間、水道の復旧は19日までの11日間を要した。

災害発生後の支援対応として、日本赤十字社から食料が届き給水活動も行われた。また農地・牧草地内に入り込んだ土砂・レキの撤去が地域住民や農協の協力で行われた。また、農協から貸し出された発電機で搾乳が行えるようになった。役場からは、衛星携帯電話が貸し出された。

② 沿岸地域の集落孤立事例

平成5年北海道南西沖地震津波によって甚大な被災を受けた日本海沿岸のせたな町大成区の太田地区を事例として、災害経験者である地区の行政連絡員の聞き取り調査(2007年11月)や町や道の災害記録⁹⁾¹⁰⁾から防災対応を時系列で整理した(表8上段)。

太田地区(図11)は、海岸沿いの道道北檜山大成線と背後の急傾斜地から流れる砥歌川河口が交差する地点にある太田漁港周辺の漁業集落(世帯数41戸、人口100人)である。道道は、太田地区の先で行き止まりである。

防潮堤を超える津波によって標高7~8mの地区全体が浸水した。住家全半壊棟数は33戸、人的被害は8人だった。地震発生から5分強で津波の第一波が到達し、道道は、住家の倒壊や残骸などによって通行不能となった。役場からの距離は約9kmであるが、最初に警察が到着するまでに約3時間を要している。

発災直後の集落内の防災活動としては、被災直後から住民同士で安否確認が行われ、不明者の搜索、住宅に閉じこめられた人の救助、高台の小学校への搬送が行われている。また、区長は、避難状況や行方不明者の情報を消防などに通報している。道路開通後には、警察、消防、役場による救助活動、負傷者の搬送、行方不明者の搜索活動などの本格的な対策活動が行われた。

③ 孤立災害時の集落での防災活動

以上の孤立事例から、孤立に対する防災対策は、災害発生前~災害発生直後の集落内での自立的な防災活動と、その後の役場、警察・消防、生産活動団体など外部からの支援を受けながらの活動に分けられる。

集落あるいは住民の自立的な防災活動として、里平地区の例では災害発生前に河川氾濫状況や土砂崩れに対する崖地の確認など災害危険箇所の確認が行われた。

太田地区の例では、津波発生直後の自立的な避難は勿論、津波によって地区全体が被災したために住民の安否確認や被災者の救護が重大事となった。里平地区では、ほとんどの農家が被災したが、住戸が散在しているため互いの被災状況の確認は困難であり、個別対応となった。

関係機関との連絡として、太田地区の区長が地区内の状況をまとめて情報連絡を行っている。里平地区は、被災した自治会長から生産活動団体である農協に連絡している。役場による状況把握は、交通途絶、通信途絶などにより時間を要している。

孤立解消後の外部からの災害支援活動は、太田地区では、警察、消防等による大規模な支援活動が行われた。里平地区では、食料・水の供給のほか農協や隣接農家からの人的支援、資機材の支援が行われた。

b) 分析集落の防災対策の実施状況

以上の事例から、孤立対策として非常に重要である集落の自立的な防災活動として「災害危険箇所の認知」、「避難、安否確認、救急・救護」、「関係機関との連絡」に関する対策の実施や施設の整備状況について道内実態調査の結果などを基に分析する。

① 孤立に関わる防災対策の実施状況

表9に分析集落の防災対策の実施状況を示す。14集落の「災害危険度の認知」に関わる対策として、日高町5集落と士別市温根別第1、足寄町上螺湾の合わせて7集落で、洪水・土砂災害または火山噴火の防災マップ作成と地域への配布が危険箇所の周知としてなされている。この中で温根別第1は、過去に集落が孤立した河川氾濫による洪水を契機として洪水災害予測図を作成している。地区独自の取り決めや訓練を実施しているところはみられなかった。

「避難、安否確認、救急・救護」に関わる対策としては、活動の主体となる自主防災組織が日高町門別及び、せたな町の合わせて5集落で組織されている。ただし、せたな町太田は高齢化により活動が困難である。上述の防災マップ作成の集落では避難場所が併せて記載されている。災害発生時における地域避難、安否確認の体制整備など、独自の取り決めや訓練を実施しているところはなかった。

「関係機関との連絡」に関わる対策としては、非常時の連絡網程度であり、取り決めや訓練を実施しているところはない。羽幌町平・上羽幌では地区毎に情報連絡員を設置するなど災害時にも利用可能な連絡体制がみられた。日高町日高では過去の災害時に町民から直接、役場へ連絡が取られている。

② 孤立に関わる防災施設の整備状況

避難所の確保状況をみると¹¹⁾、7集落で新耐震以前の老朽化した避難所を指定している。洪水、急傾斜地に対しては危険地域ではないところにある。陸別町の宇遠別、上陸別周辺では集落内に指定避難所がない。

災害発生直後の孤立時に利用できる避難、救護のための物資や厳寒期対策としての簡易暖房器具の備蓄状況¹¹⁾をみると、役場に備蓄しているところはあるが、ほとんどの集落で備えているところはない。

日高町5集落やせたな町太田で防災無線や衛星携帯電話など双方向通信の無線機器を備えている。士別市温根別第1、足寄町螺湾・上螺湾、陸別町宇遠別、上陸別周辺で片方向通信の同報無線・個別受信機がある。

表9 分析集落の防災対策の実施状況

市町村	集落名	① 孤立に関わる防災対策の実施状況				② 孤立に関わる防災施設の整備状況			
		災害危険度の認知 防災マップの整備	避難、安否確認、救急・救護 自主防災組織の整備	関係機関との 連絡体制	集落内の避難所*	集落内の 物資備蓄	集落内の情報伝達機器		
羽幌町	平	—	—	—	役場の情報連絡員の利用	旧耐震の避難所	—	—	
	上羽幌	—	—	—	役場の情報連絡員の利用	旧耐震の避難所	—	—	
士別市	温根別第1	洪水ハザードマップ	—	—	—	新耐震の避難所	—	戸別受信機	
足寄町	螺湾	—	—	—	—	旧耐震の避難所	—	同報無線、戸別受信機	
	上螺湾	火山ハザードマップ	—	—	—	旧耐震の避難所	—	同報無線、戸別受信機	
陸別町	上陸別周辺	—	—	—	—	指定避難所なし	—	同報無線	
	宇遠別	—	—	—	—	指定避難所なし	—	同報無線	
日高町 門別	三和	洪水ハザードマップ	自主防災組織	—	—	旧耐震の避難所	—	防災無線	
	里平	洪水ハザードマップ	自主防災組織	—	—	新耐震の避難所	—	防災無線、衛星携帯電話	
	正和	洪水ハザードマップ	自主防災組織	—	—	新耐震の避難所	—	防災無線	
日高町 日高	三岩	洪水ハザードマップ	—	—	—	旧耐震の避難所	—	防災無線	
	千栄	洪水ハザードマップ	—	—	—	新耐震の避難所	—	防災無線	
せたな町	新成	—	自主防災組織	—	—	新耐震の避難所	—	防災無線	
	太田	—	自主防災組織	—	—	旧耐震の避難所	毛布、ストロープ等	防災無線	

※ 「旧耐震の避難所」は耐震基準が改正された昭和56年以前の耐震性が低い可能性のある建築物。「新耐震の避難所」は耐震基準が改正された昭和56年以降に建てられた耐震性の確保された建築物。

c) 分析結果

対策実施としては、危険個所の周知に留まり、全般的に対策の取り決めや地域独自の訓練はほとんど行われていない。自主防災組織や双方向の無線機器の整備としては、過去に孤立を経験している町で整備されるに留まる。集落孤立を含む防災対策としては、対策の取り決めや地域独自の訓練で見ると実施が進んでいないのが現状である。現状から対策の実施を始めるとしても、すべての防災対策を早急に進めていくことや、どの集落も同じ水準に整備を進めていくことが困難なことがわかる。

(3) 集落の孤立危険度

a) 集落の孤立危険度の指標

前述のとおり内閣府調査では集落孤立を、道路交通など外部アクセスが災害により途絶し、移動などが困難となり、住民生活が困難となる状態と定義している。本論では、さらに役場や役場支所など防災拠点(以下、「役場」という)から距離など、災害発生時における即座の対応の困難さを考慮する。

役場から入手可能な資料で評価することを基本として、孤立を発生させる災害の危険度を「集落内の住宅や道路への危険区域設定の有無」で、役場からみた災害対応の困難さを「役場からの距離」など道路環境を基に分析する。

① 道路環境

孤立の可能性のある漁業集落の割合が最も高い檜山地方のうち、過去に津波により一時的に孤立を経験した集落を含むせたな町の集落を事例として、役場からの距離と集落の孤立危険度の関係について考察する。集落の孤立危険度は内閣府調査の結果を利用する。沿岸地域の集落を選んだ理由は、役場から集落までのアクセス道路が沿岸沿いに1ルート単純なモデルであり、距離を検証することが容易なためである。図13に対象としたせたな町沿岸の11集落を示す。ただし、本論での孤立の定義から役場や支所のある集落を除いている。

役場からの距離は、地図上で最短経路を調べ、役場や各支所から集落の代表点までの道路距離を測定する。ここで集落の代表点は、集落中心付近の居住地とした。結果を表10に示す。



図13 せたな町の漁業集落

役場から1.3km以下にある集落は内閣府調査で孤立の可能性がなしの回答であり、6km以上から孤立ありの回答が多くなった。過去の災害で孤立が発生した大成区太田は8km地点である。支所から最も遠い大成区長磯は孤立なしの回答となったが、隣接する八雲町熊石総合支所に近いことが理由として考えられる。

以上から、集落の孤立危険度をみる距離として、孤立有無の境界である2~6km間にある5kmと、孤立事例集落における距離8kmを基に危険度が高くなる距離として10kmをそれぞれ区分として考える。

先の漁業集落の孤立事例から、行き止まり地区は孤立する可能性が高いため、該当集落から他の集落に繋がる道路接続本数を孤立に関わる道路環境の指標とする。

表10 集落の役場からの距離と孤立の可能性回答結果

集落	区	人口	世帯数	形態/地勢	役場からの	孤立可能
					距離 km	性の回答
北島歌	瀬棚	127	52	散居	17.7	あり
長磯	大成	228	81	集居/急傾斜	15.4	なし
新成	北檜山	255	103	集居/急傾斜	12.7	あり
島歌	瀬棚	175	63	散居	10.8	あり
太田	大成	68	31	集居/急傾斜	8.3	あり
元浦	瀬棚	194	63	散居	6.5	あり
平浜	大成	468	239	集居	6.2	あり
久遠	大成	500	219	集居/急傾斜	1.3	なし
三本杉	瀬棚	168	63	集居	1.0	なし
上浦	大成	74	35	集居/急傾斜	0.9	なし
本陣	大成	242	98	集居/急傾斜	0.8	なし

② 想定災害

自治体では、被害の恐れがある自然災害に対してハザードマップを作成したり、ハザードマップは未整備でも地域防災計画において危険区域を設定しているところが多い。ここでは、自治体が整備している想定災害の情報をもとに、集落に孤立を発生させる恐れのある災害について分析することを考える。

洪水や急傾斜地災害については、役場が所有するハザードマップあるいは地域防災計画における危険区域により判定する。危険区域の範囲が集落内の道路や住宅地に重なっている、あるいは集落内に道路・住宅被害が予測される場合、孤立危険が想定されると判定する。津波についても同様に考える。

地震災害については、2004年新潟県中越地震では、新潟県発表の61の孤立集落のうち、54集落(89%)が震度6強以上の範囲にあった⁴⁾。ここでは、安全側からみて震度6弱以上の震度が予測される地域の集落に孤立危険が想定されると判定する。地震動の大きさの判断資料としては、道内市町村に耐震改修促進計画作成のため、北海道建設部から市町村に配布された揺れやすさマップ(平成19~20年度)による想定震度を利用する。

その他、道路が途絶する可能性のある火山などその他の災害がある場合も、洪水などと同様に判定する。

b) 分析集落の孤立危険度

以上より、14分析集落の孤立危険度に関わる指標として、「集落内の住宅や道路への危険区域設定の有無」や「役場からの距離」と「道路接続数」の道路環境から整理した結果を表11に示す。

孤立危険度を危険区域設定の有無でみると、急傾斜地による道路や住宅地への危険が想定される集落が12と最も多い。想定される災害の数を見ると、2種類以上の集落が9と半数以上で、農業集落では洪水と急傾斜地の組み合わせが多い。今回対象とした漁業集落は、2つともに津波と急傾斜地の組み合わせである。内閣府調査と同様に、洪水や急傾斜地による孤立危険が多い結果となった。想定される災害の数が3以上は足寄町の2集落であり、洪水・急傾斜地災害に加え、十勝平野断層帯主部による地震や、雌阿寒岳による噴火の影響がさらに想定されている。

役場からの距離で見ると、孤立の可能性のある5km以上となったのが13集落で、そのうち危険度が高いと考えられる10km以上が10集落である。

道路接続で見ると、農業集落は基本的に2本以上で他集落に連結している。ただし、羽幌町平・上羽幌、足寄町上螺湾は、冬期間は積雪のため接続道路のうち1本が

利用不可となる。特に羽幌町平・上羽幌は、冬期間は行き止まりの集落となる。また、日高町千栄や上陸別周辺は集落内の行き止まり地域に住宅地が存在する。分析集落とした漁業集落はいずれも接続道路が1本である。

c) 分析結果

表12に示すように役場からの距離と災害想定数の指標から分析集落を比較すると、距離が10km以上のうち災害想定数が3以上の足寄町の2地区や、2種類で行き止まり集落となる羽幌町平やせたな町新成が孤立危険度が高い。次いで災害数2種類で道路接続数が複数である上陸別周辺、里平、正和となる。新成は、昭和38年の集中豪雨により河川増水・家屋倒壊・崖崩れなど大きな被害を受け、高台へ移転した集落である。そのため高台団地に津波の影響はないが、沿岸の接続道路が被災し途絶する恐れが高いと役場においても想定されている。日高町三和・里平・正和は、平成15年台風10号の影響による洪水で長期間孤立を経験している集落である。

災害毎の発生頻度や発生する被害の地域への影響を細部まで考慮していないため、過去に起きた孤立集落が必ずしも最上位の危険度になっていない。一方、想定災害の種類と内閣府調査による孤立理由の傾向が近くなったことや役場からの距離による危険度からみた孤立経験集落が比較的上位であることから、孤立危険の有無を集落間の比較として捉える客観的な指標として利用することができると考えられる。

表12 役場からの距離と災害想定数

	1種類	2種類	3以上
10km以上	上羽幌*, 温根別第1, 三和	平*, 上陸別周辺, 里平, 正和, 新成*	螺湾, 上螺湾
5-10km	三岩	千栄, 太田*	-
5km以内	宇遠別	-	-

※は夏季あるいは冬季に行き止まりとなる集落

(4) 集落の地域防災力に関わる評価指標

集落の地域防災力の向上のためには、集落の実態に応じて自治体が防災対策を選択していくことのできる、客観的な評価指標が必要である。前節までの道内実態調査・分析結果から整理した集落の地域防災力に関わる評価指標を表13に示す。

評価指標は、集落独自の災害対応(=地域防災力)が必要となる孤立の危険度を評価する「集落の孤立に関わる災害危険度」、地域防災力の基礎である集落の人的資源や地域活動度を評価する「災害対応に関わる基礎的な地域特性」、集落における防災対策の平常時からの取り組み状況の評価する「防災対策の実施の状況」の大きく3つ

表11 孤立危険度に関わる道路環境と危険区域設定

市町村	集落名	道路接続(本)	役場との距離(km)	想定災害		津波	地震(想定地震と想定震度)	その他
				洪水	急傾斜地(参照資料)			
羽幌町	平	2(冬1)	10km-(19)	○	○ (地域防災計画の危険区域)	-	(5強: 増毛山地東縁断層帯)	-
	上羽幌	2(冬1)	10km-(11)	-	○ (同上)	-	(5強: 増毛山地東縁断層帯)	-
土別市	温根別第1	3	10km-(10)	○	- (土別市洪水災害予測図)	-	(5強: 増毛山地東縁断層帯)	-
	螺湾	3	10km-(21)	○	○ (地域防災計画の危険区域)	-	(6弱: 十勝平野断層帯主部)	-
足寄町	上螺湾	4	10km-(33)	○	○ (同上)	-	(6弱: 十勝平野断層帯主部)	○(雌阿寒岳)
	上陸別周辺	2	10km-(10)	○	○ (地域防災計画の危険区域)	-	(5強: 十勝平野断層帯主部)	-
陸別町	宇遠別	2	-5km-(2)	-	○ (同上)	-	(5強: 十勝平野断層帯主部)	-
	三和	2	10km-(30)	○	- (H16洪水ハザードマップ)	-	(5弱: 石狩低地東縁断層帯主部)	-
日高町門別	里平	2	10km-(33)	○	○ (同上)	-	(5強: 十勝沖の地震)	-
	正和	4	10km-(39)	○	○ (同上)	-	(5強: 十勝沖の地震)	-
日高町	三岩	2	5-10km-(8)	-	○ (H16日高町防災マップ)	-	(5強: 石狩低地東縁断層帯主部)	-
	千栄	2	5-10km-(7)	○	○ (同上)	-	(5弱: 石狩低地東縁断層帯主部)	-
せたな町	新成	1	10km-(13)	-	○ (土砂災害危険箇所図)	○	(5弱: 後志沖地震)	-
	太田	1	5-10km-(8)	-	○ (土砂災害危険箇所図)	○	(4: 後志沖地震)	-

の分類とした。

「集落の孤立に関わる災害危険度」は、自治体による評価の実施を想定し、被害予測による被害量を算出する方法ではなく、既往ハザードマップや災害危険箇所図など自治体所有の資料から判断できる評価指標として、「災害数と種類」や「道路接続本数」などが考えられる。

「災害対応に関わる基礎的な地域特性」の項目としては、人的資源と地域活動度が考えられる。人的資源は、集落分析に用いた「世帯数」や「年齢構成」に加え、道内実態調査でみられた地域活動を牽引する「地域活動のリーダー(人, 組織), 災害経験者」を評価指標とした。集落の地域活動度は、道内実態調査の分析結果から、「集落機能」と「関係機関との日頃からの連携」を評価指標とした。集落機能として自治会・地域行事などの地域活動や生産活動における共同作業¹²⁾¹³⁾が考えられる。

「防災対策の実施の状況」の項目としては、防災計画と施設基盤が考えられる。特に防災計画としては、災害の初動期に孤立した際、集落独自で生命の安全を守るため必要となる項目として、危険箇所の周知、避難・安否確認や情報伝達など事前の取り決めや防災体制整備、これらを迅速に進めていくための平常時からの訓練・学習を評価指標とした。

表 13 集落の地域防災力に関わる評価指標

分類		評価指標例	
集落の孤立に関わる災害危険度		①他地域との道路の接続本数	
		②役場からの距離	
災害対応に関わる基礎的な地域特性	人的資源	③想定される災害数と種類(洪水, 急傾斜地, 津波, 地震, その他に想定される災害)	
		④集落の地形(平野, 中間地, 山間地他)	
集落の孤立に関わる災害危険度	地域活動度	①集落機能	a 自治会, 地域行事など地域活動 b 農作業など地域内での共同作業 c 耕地, 住宅, 集会施設の維持管理の状況
		②関係機関との日頃からの連携	a 役場との日頃からの連絡 b 消防団, 水防団の有無 c 生産活動関連団体等への参加, 日頃からの連絡
防災対策の実施の状況	防災計画	① 平常時の危険箇所の点検, 災害情報の確認 ② 災害発生時の地域での避難, 安否確認・救助救護の体制の整備 ③ 役場, 関係機関との情報伝達体制の整備 ④ 地域での訓練・学習	
	施設基盤	①安全な避難場所, 避難路の確保 ②情報伝達機器の整備 ③備蓄, 資機材	

4. まとめ

本論では、内閣府調査における孤立の可能性がありと回答のあった集落から選定した北海道内の分析集落を対象として、集落の年齢構成や地域活動度、防災対策の実施状況、孤立に関わる災害危険度の実態を明らかにした。

まず、役場からの距離と災害想定数の指標から集落の孤立に関わる災害危険度を比較した。災害の発生頻度や発生する被害の道路ネットワークへの影響など詳細に考慮した指標ではないが、長期間孤立を経験している集落が上位に評価された。次に、集落の防災対策の実施状況をみると、地域独自の避難や安否確認などの取り決めや訓練はほとんど行われていない。自主防災組織や無線機

器の整備としては、過去に集落孤立を経験している集落で整備されているに留まった。潜在的な防災力となる平常時の地域活動でみると、比較的年齢構成の若い集落では地域活動が活発であり、特に中規模の集落では地域行事や農作業などの共同作業が自発的に行われていた。一方、高齢化率の高い集落では、自治会や地域活動がほとんど行われていなかった。高齢化率が高く地域活動度が低い集落で、平常時から役場との連絡体制があるなど災害対策時に活用できる平常時からの関係機関との連携がみられた。

以上の孤立集落事例や集落の実態分析を基にして、集落の地域防災力に関わる評価指標を示した。これにより、集落の防災対策の検討課題を整理した。提案した指標によって集落を評価・比較することにより、自治体における孤立集落対策の検討に以下のように寄与できると考えられる。

- ・自治体が、所有の資料や既存の統計資料、集落の実態調査を基にした地域防災力の客観的な把握
- ・集落の地域活動度や孤立に関わる災害危険度から自治体内にあるそれぞれの集落の特性を把握し、自立的な防災活動の促進や受援計画など孤立集落対策選択の根拠
- ・生命の安全確保に最低限必要となる集落主体の防災対策の進捗の確認

評価指標は、今回選定した14分析集落の実態を基に検証したものであり、今後、道内の集落に適用していくためには、より多くの事例から検証を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) 新潟県中越地震農村地域自治災害対応能力調査グループ：新潟県中越地震 農村地域自治災害対応能力調査(現地調査報告書), 日本大学米長研究室・昭和女子大学瀬沼研究室, 2004.
- 2) 田口仁, 臼田裕一郎, 長坂俊成 他：リスクコミュニケーションのための住民参加による地域コミュニティの被害想定手法と防災力評価手法の検討, 日本リスク研究学会第22回研究発表会講演論文集, vol22, 2009.11.
- 3) 太田和良, 片家康裕, 坂口歩 他：紀伊半島における中山間地集落の孤立化と自立性に着目した防災力評価手法の検討ー東海・東南海・南海地震への戦略的な防災対策の一環としてー, 地球環境の防災のフロンティア, 総合論文誌 第6号, pp117-121, 2008.4.
- 4) 内閣府政策統括官(防災担当)：中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況調査(都道府県アンケート調査), 2005.8.
- 5) 内閣府政策統括官(防災担当)：全国の孤立可能性のある集落の推計, 中山間地等の集落散在地域における地震防災対策に関する検討会資料
- 6) JAPAN PLANNING SYSTEM CO., LTD：平成17年国勢調査町丁・字等別集計基本指標&地図データ, CD-ROM
- 7) 大野晃：山村の高齢化と限界集落, 経済7, pp55-71, 1991.
- 8) 北海道：平成15年台風10号災害記録, 2005.3.
- 9) 大成町：北海道南西沖地震災害体験記録誌 大海嘯
- 10) 北海道：平成5年(1993年)北海道南西沖地震災害記録, 1995.3.
- 11) 北海道総務部危機対策室防災消防課：避難場所・避難施設の実態調査, 2005.9.
- 12) 国土交通省：過疎地域等における集落の状況に関するアンケート

一ト調査結果(中間報告), 国土審議会第21回計画部会配付資料, pp11, 2007.2.

- 13) (財)農村開発企画委員会：限界集落における集落機能の実態等に関する調査報告書, 農林水産省農村振興局委託, pp48-55, 2007.3.

(原稿受付 2010.9.3)

(登載決定 2011.1.4)