

1995年5月23日「空知北部の地震」 ～アンケートによる震度調査と被災状況～

Seismic intensity distribution and damage
by the North Sorachi, Hokkaido Japan, Earthquake of 1995

北海道大学工学部

戸松 誠・高井 伸雄・鏡味 洋史

Faculty of Engineering, Hokkaido University

Makoto TOMATSU, Nobuo TAKAI and Hiroshi KAGAMI

Abstract

On May 23, 1995, the central part of Hokkaido was attacked by the North Sorachi Earthquake (M5.6). In this paper, we describe the outline of the distribution of seismic intensity and damage by this earthquake in comparison with the previous one which attacked the almost same area in 1986. Immediate after the earthquake occurrence, we conducted a seismic intensity survey using questionnaire method in order to obtain precise intensity distribution. More than 3,000 questionnaires were distributed to Sorachi, Ishikari, Shiribeshi, Kamikawa, Rumoi and Iburi districts through local municipalities. Estimated maximum intensity was 4.5 in JMA scale at Shintotukawachou, where damage were concentrated.

キーワード：1995年5月23日空知北部の地震, アンケート震度調査, 被害状況

1. はじめに

北海道の地震防災を考えるとき, 地域に直接被害を与えるものとして

1. 太平洋沖
2. 日本海沖
3. 内陸型

の3つが考えられる。1については1982年浦河沖地震・1993年釧路沖地震・1994年北海道東方沖地震、2については1993年北海道南西沖地震などがあり、それら地震で震度調査を実施している。3については1986年に沼田町付近で地震が発生しており、今回の地震は同様の地域で発生したものである。空知支庁の北部ではこのような浅発の地震が1981年頃から連なって発生しており、1995年5月23日19時1分（M 5.6 深さ14km）に発生した地震はそのなかでも最大のものであった。それに次ぐものは1986年11月13日（M 5.3 深さ15km）で今回の地域のすぐ北側で発生している。両地震とも震央付近の自治体で住家被害を始め、農業・土木被害が発生し地域に少なからぬ影響を与えた。このような被害地震において詳細な震度分布を得ることは地震防災の重要な資料となる。しかし気象庁発表の震度（図1）は発表地点が気象官署に限られること、有効数字一桁の震度階で示されることから細かな議論には不向きであり、被害と結びつけて議論するに及ばない。そこで前回と同様【岡田・他（1987）】アンケートによる震度調査を行った。ここでは石狩・空知・後志・上川・留萌・胆振の各市町村を対象とした調査結果と、被害の様相について報告する。

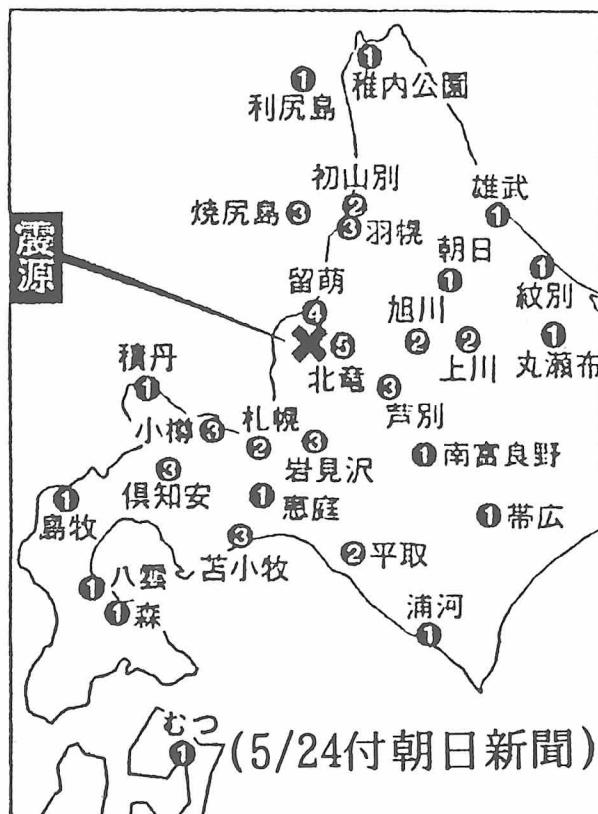


図1 各地の震度

2. 震度調査の実施

実施したアンケート震度調査 [太田・他 (1979)] は開発以来、多くの被害地震で実施しており、資料の蓄積を図ってきている。このアンケート震度調査は、回答者一人に対し地震時に居た場所での揺れの様子、被害の様子の回答を統計的に処理し、一枚の回答から一つの震度を算定する。さらにある地域内での平均をとることによりばらつきをなくし有効数字二桁の精度で議論することが可能である。得られた震度は四捨五入すると気象庁震度階に相当するようになっている。配布対象となったのは、震央周辺の石狩・空知・後志・上川・留萌・胆振の支庁に属する市町村である。配布枚数は震央付近の新十津川町・秩父別町・北竜町・沼田町・留萌市は町内の詳細震度分布を調べるために100部、その他の市町村（札幌市は区単位）は25部の3,200部である。調査票の配布回収は北海道総務部防災消防課の全面的な協力を得、支庁経由で各市町村の職員に依頼した。回収は3,002部（94%）であった。調査票は、回答者が地震の際、居合わせた市町村でソーティングし直し震度の算定を行った。

3. 震度分布

上述した方法により求められた震度の一覧を、算定に使用した枚数とともに表1に示す。図2は市町村ごとの震度をある一定の幅で区分し塗り分けたものである。図3は1986年の地震による震度分布である。これらの図においても、それぞれの震度分布が震源域を中心にほぼ同心円上に減衰していることが見受けられるが、さらに空間的平滑化処理 [Ohta and Kagami (1982)] を施し等震度線を示すことにより、その傾向は明確になる。コンタは半径50kmの範囲のデータに対して平滑化し自動作図したものである（図4・図5）。これにより局所的な地盤の違いなどある程度反映させ、減衰の傾向を読みとる事ができる。両地震の震度分布は、震源付近の震度分布は異なるものの、石狩平野、後志支庁での高震度など、非常に似た震度分布を示していることが明らかである。図6には震央距離と震度の関係を示す、参考のため同時に既存の距離減衰曲線 [Kawasumi (1954)] を示した。図7には同様に1986年の地震の震央距離と震度の関係を示した。この距離減衰曲線は震源を点として置き換えたものであり、震央近傍の震度分布の評価、断層を考慮した震度分布の評価には不適切であるが、現在これらの問題は、震度の地盤による増幅、震度の粘性減衰、と併せて検討中である。両地震の震央近傍の集落ごとの震度分布を図8・図9に示す。1986年の地震の震度分布に関しては岡田らが断層を考慮して検討しており参考にしていただきたい [岡田、鏡味 (1987)]。

表1 市町村別回答数・算定震度

市町村名	解析 枚数	算定 震度	市町村名	解析 枚数	算定 震度	市町村名	解析 枚数	算定 震度	市町村名	解析 枚数	算定 震度
[石狩支庁]											
札幌市			京極町	23	2.2	月形町	21	3.6	下川町	25	0.4
中央区	43	2.2	俱知安町	36	2.6	浦臼町	19	3.9	美深町	24	1.4
北区	34	2.8	共和町	25	2.6	新十津川町	72	4.5	音威子府村	23	1.1
東区	25	2.9	岩内町	30	2.5	妹背牛町	13	3.8	中川町	20	1.4
白石区	20	2.4	泊村	20	2.1	秩父別町	66	3.7	[留萌支庁]		
豊平区	29	2.7	神恵内村	23	2.3	雨竜町	24	4.1	留萌市	102	3.3
南区	29	2.6	積丹町	21	2.4	北竜町	68	4.1	増毛町	23	3.7
西区	16	2.3	古平町	20	2.8	沼田町	88	3.7	小平町	23	3.3
厚別区	28	2.7	仁木町	22	2.6	幌加内町	22	2.3	苦前町	21	3.0
手稲区	23	2.6	余市町	34	2.5	[上川支庁]			羽幌町	25	2.7
江別市	27	2.5	赤井川村	18	2.7	旭川市	48	2.8	初山別村	22	0.5
[空知支庁]											
千歳市	26	2.4	夕張市	23	2.0	士別市	26	1.5	遠別町	24	1.7
恵庭市	26	2.5	岩見沢市	40	3.1	名寄市	26	1.0	天塩町	24	1.4
広島町	26	2.3	美唄市	22	3.5	富良野市	28	2.4	幌延町	23	2.0
石狩町	22	2.9	芦別市	24	3.1	鷹栖町	23	2.7	[胆振支庁]		
当別町	22	3.1	赤平市	19	2.7	東神楽町	18	2.3	室蘭市	24	1.4
新篠津村	18	3.0	三笠市	23	2.7	当麻町	23	2.5	苫小牧市	36	2.7
厚田村	20	3.4	滝川市	50	4.1	比布町	20	2.0	登別市	26	0.6
浜益村	23	3.6	砂川市	32	3.7	愛別町	24	2.1	伊達市	29	0.5
[後志支庁]											
歌志内市	20	3.6	上川町	21	0.9	上川町	22	2.0	豊浦町	23	1.3
小樽市	26	2.8	深川市	47	3.5	東川町	22	2.0	虻田町	24	0.7
島牧村	21	1.2	北村	—	—	美瑛町	21	2.4	洞爺村	21	0.9
寿都町	23	0.9	栗沢町	22	2.9	上富良野町	21	2.8	大滝村	28	1.3
黒松内町	23	1.7	南幌町	24	2.6	中富良野町	24	2.4	壯瞥町	21	1.4
蘭越町	23	2.1	奈井江町	23	3.6	南富良野町	22	1.8	白老町	22	1.9
ニセコ町	25	2.3	上砂川町	20	3.5	占冠村	22	1.0	早来町	20	2.0
真狩村	23	2.0	由仁町	18	3.0	和寒町	23	2.9	追分町	20	2.3
留寿都村	20	1.0	長沼町	22	2.6	劍淵町	25	2.8	厚真町	25	2.1
喜茂別町	17	1.1	栗山町	26	2.9	朝日町	23	1.0	鶲川町	22	2.2
						風連町	21	2.4	穂別町	23	2.4

配布枚数：3200 回収枚数：3002 回収率：94%

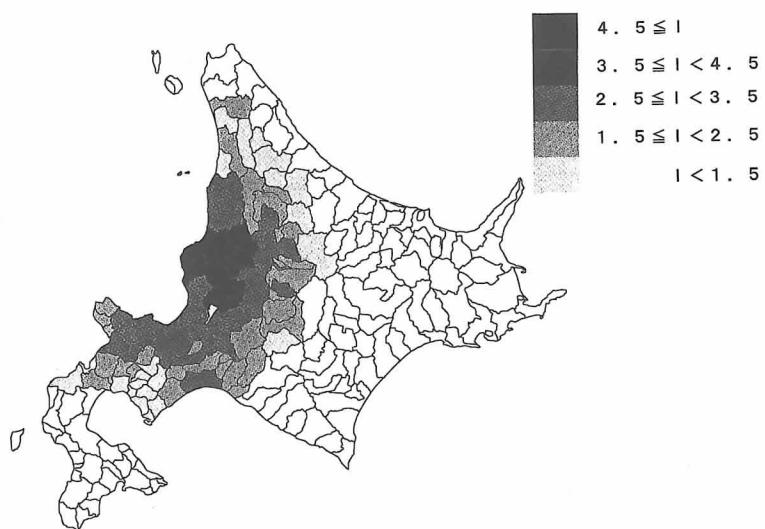


図2 アンケート調査による震度分布（1995年）

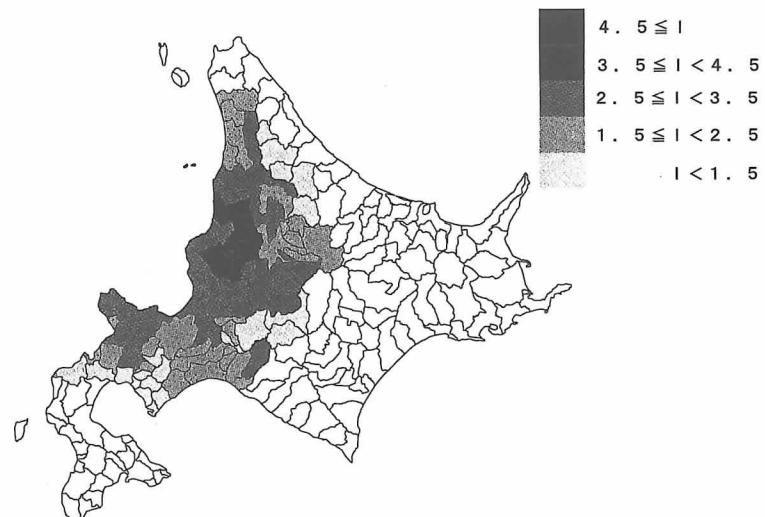


図3 アンケート調査による震度分布（1986年）

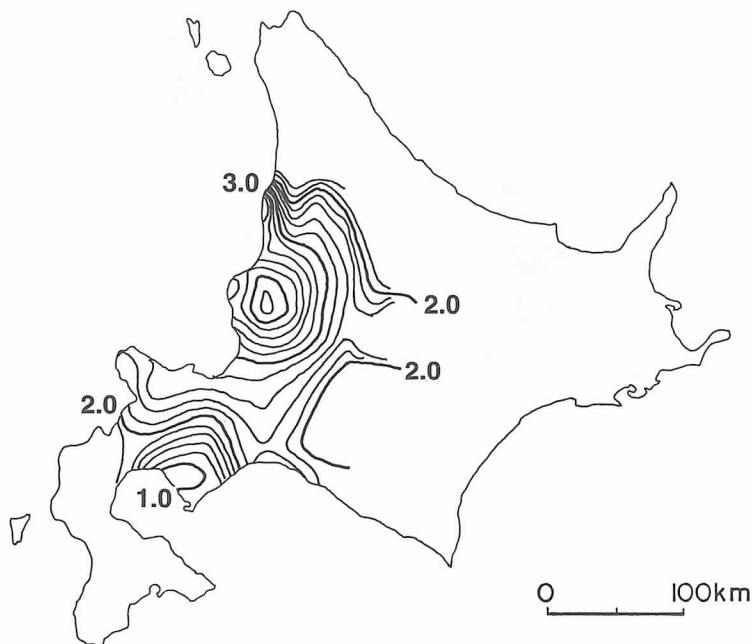


図4 平滑化した震度分布（1995年）

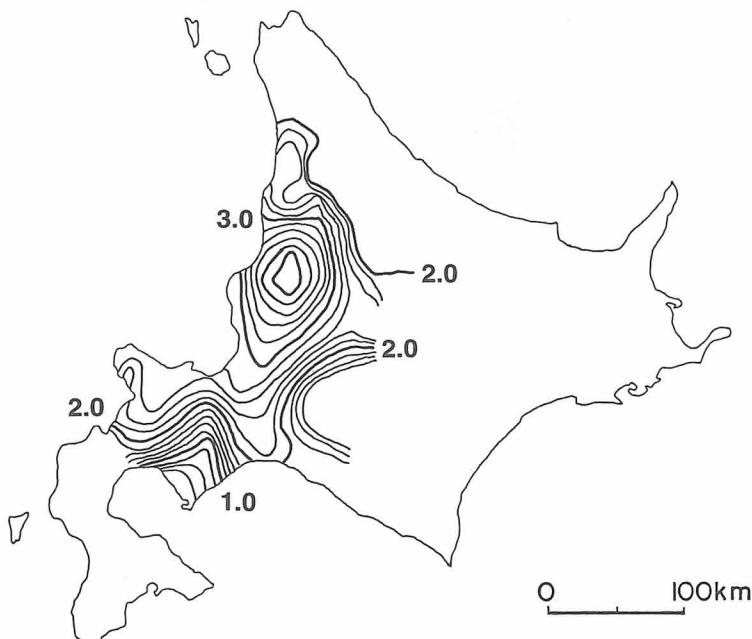


図5 平滑化した震度分布（1986年）

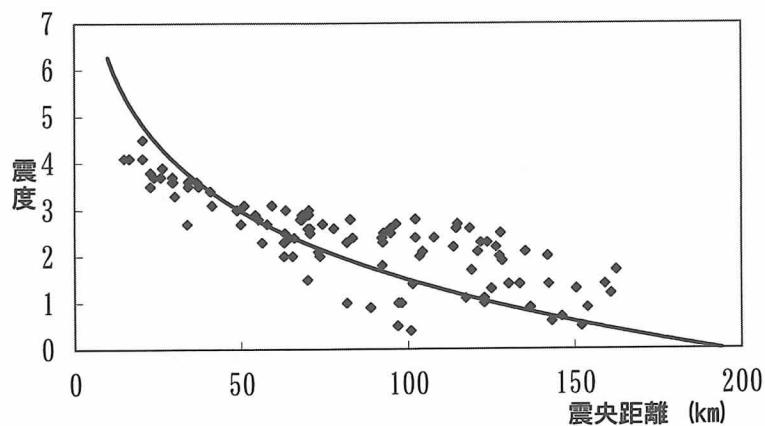


図6 震度と震央距離の関係（1995年）
(グラフ中の曲線はKawasumiによる震度減衰式)

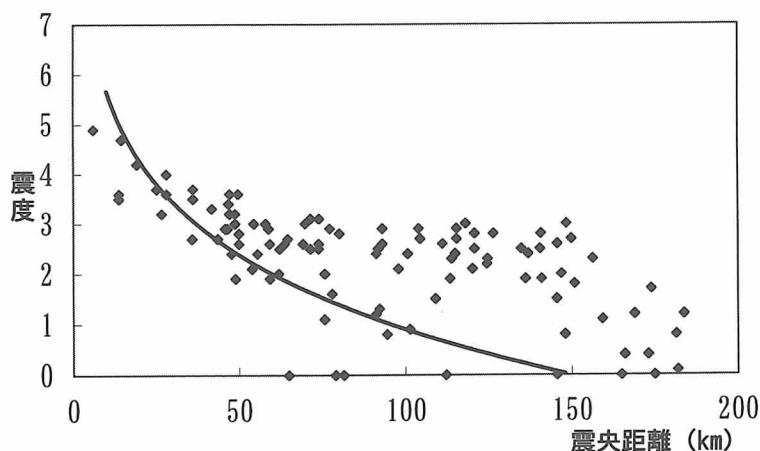


図7 震度と震央距離の関係（1986年）
(グラフ中の曲線はKawasumiによる震度減衰式)

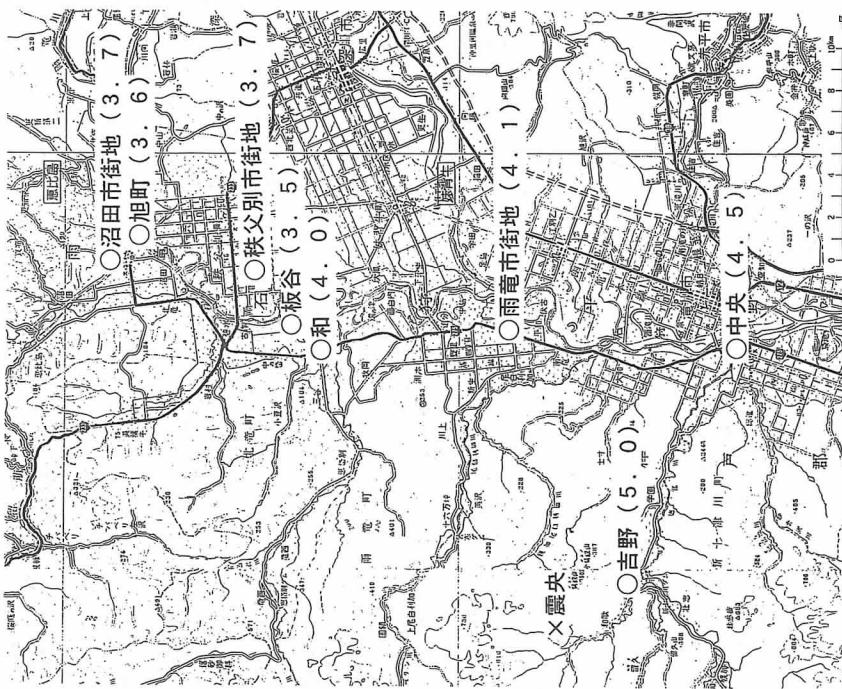


図 8 震央近傍の震度分布 (1995年)

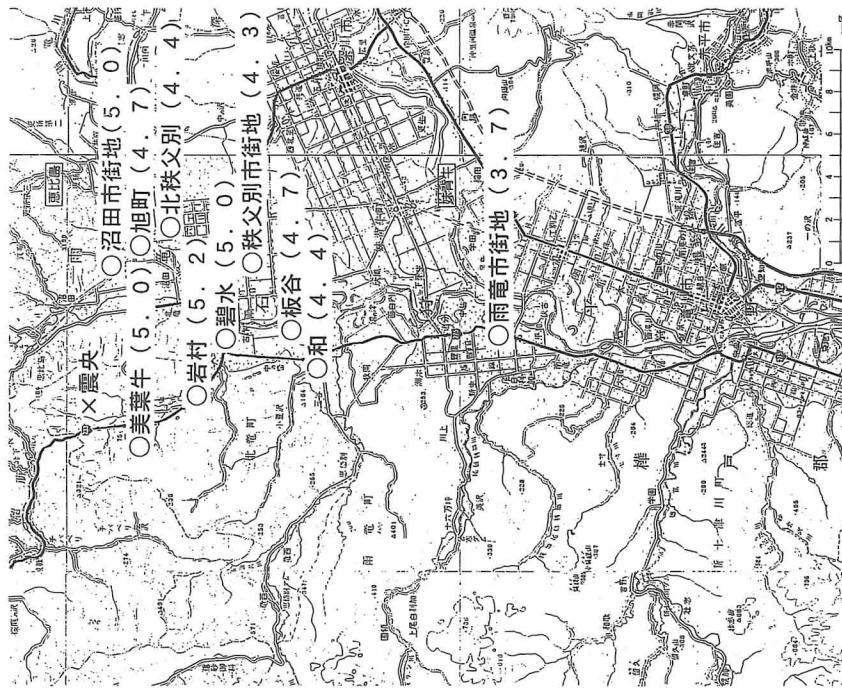


図 9 震央近傍の震度分布 (1986年)

4. 被害の概況

平成7年6月9日に出されたこの地震による被害状況の最終報告（北海道庁）を表2に示す。この地震による被害総額は710,460千円である。被害件数は震度の大きかった新十津川町・北竜町に集中している。この地震の被害額からみた主な被害は農業被害であり、全体の8割近くを占めており震央近傍の2町を含め、深川市・北村・小平町等広い範囲にわたっている。

1986年の地震と今回の地震の被害を震央近傍の沼田町・北竜町・秩父別町・雨竜町・新十津川町の5町で比較をおこなってみた（表3）。双方とも震央の位置する町で被害が金額・件数ともに最大である。しかし1986年の沼田町と1995年の新十津川町の被害では金額で4倍の開きがあり、市町村別の震度分布では沼田町で4.9、新十津川町で4.5と双方とも震度Vの弱となり

表2 市町村別被害一覧

市町村名 被害種別	滝川市	砂川市	深川市	北村	浦臼町	新十津川町	妹背牛町
人的被害 軽傷	1					3	
住家被害 一部破損		(2,000) 5				(42,000) 28	(50) 1
農業被害 農地 農業用施設			(285,000) 10	(5,000) 1		(126,000) 5	
土木被害 河川						(16,000) 2	
林業被害 治山施設 林道						(1,500) 10	
衛生被害 公立病院		(1,010) 1					
商工被害 商業	(443) 3	(50) 1			(10) 3	(706) 9	
公立文教被害 小学校 中学校					(50) 1	(3,970) 2 1	(150) 1
社会教育施設	(6,610) 2						
社会福祉施設 公立 法人			(100) 1			(2,275) 2	
その他						(14,426) 156	(290) 12
被害金額	(7,053)	(3,060)	(285,100)	(5,000)	(60)	(206,877)	(490)

市町村名 被害種別	秩父別町	雨竜町	北竜町	沼田町	留萌市	小平町	合計
人的被害 軽傷							4
住家被害 一部破損		(150) 3	(2,070) 8		(60) 1		(46,330) 46
農業被害 農地 農業用施設			(110,000) 3			(20,000) 2	(546,000) 1 20
土木被害 河川		(7,000) 2					(23,000) 4
林業被害 治山施設 林道			(30,000) 1	(30,000) 1			(60,000) 2 10
衛生被害 公立病院							(1,010) 1
商工被害 商業	(70) 2	(570) 8	(20) 1				(1,869) 27
公立文教被害 小学校 中学校							(4,170) 3 2
社会教育施設							(6,610) 2
社会福祉施設 公立 法人							(2,375) 2 1
その他		(80) 1	(2,800) 18				(17,596) 187
被害金額	(70)	(7,800)	(144,890)	(30,000)	(60)	(20,000)	(710,460)

数字は件数を（ ）内は金額単位千円を表す

この被害の様相の差を説明することは困難である。これらの被害の様相を説明するために、震央近傍の詳細震度分布を見てみた（表4）。これによると1986年の時は震央は市街地に近く、震度Vの強を超える集落があったことがわかる。また大半の集落が震度が震度IVの強になり、震度の大きい集落が多かったことが被害に結びついたのであろう。一方今回は震度Vの強を記録したのは新十津川町の吉野のみであり、震度Vの弱を記録したのも新十津川町の中央のみであり、その他大半の集落は震度IVの弱となる。この震度の違いが両地震の被害の様相に差をもたらした原因であろう。現在震度の観測点が増加したもの、震度から被害を予測するためにはより細かな観測が必要である。

表3 震央近傍自治体の被害状況

	沼田町		北竜町		秩父別町	
	1986年	1995年	1986年	1995年	1986年	1995年
人的被害			3			
住家被害	34,549		11,810	2,070	2,030	
	85		40	8	3	
非住家被害	9,350		6,802			
	7		12			
農業被害	670,065		130,000	110,000	210,000	
	7		4	3	7	
土木被害	151,000				170,000	
	8				2	
商工被害	1,604		445	20	156	70
	15		7	1	9	2
文教被害	3,700		1,885		90	
	4		5		1	
社会福祉施設被害	100		200			
	1		1			
被害総額	870,368	30,000	151,142	144,890	382,276	70

	雨竜町		新十津川町		全道	
	1986年	1995年	1986年	1995年	1986年	1995年
人的被害				3	3	4
住家被害		150		42,000	48,389	46,330
		3		28	128	46
非住家被害					16,152	
					19	
農業被害	110,000			126,000	1,602,565	546,000
	3			5	35	21
土木被害		7,000		16,000	331,000	23,000
		2		2	10	4
商工被害		20		706	2,205	1,869
		1		9	31	27
文教被害				3,970	8,068	4,170
				3	13	5
社会福祉施設被害				2,275	300	2,375
				2	2	3
被害総額	110,000	144,890		206,877	2,008,679	710,160

*被害の上段は被害金額（単位千円）下段は件数

表4 震央付近の震度分布

	1986年	1995年
震度V強 (5.4~5.0)	岩村, 碧水, 美葉牛 沼田市街地	吉野
震度V弱 (4.9~4.5)	旭町, 和, 板谷	中央
震度IV強 (4.4~4.0)	秩父別市街地 北秩父別, 更新	和, 雨竜市街地
震度IV弱 (3.9~3.5)	雨竜市街地	沼田市街地, 旭町 板谷, 秩父別市街地

5. おわりに

地震防災を考えていくには震度分布の予測を行うことが重要であり、その手法の開発が行われてきている。今まで内陸型地震の震度分布の資料は少なかったが今回の地震により内陸型地震の震度分布を得られることができた。今後はこのようにして蓄積された資料をもとに、より有効な震度予測手法の開発を行っていきたい。

最後に回答に協力していただいた市町村役場の職員の方々はもとより、アンケートの配布・回収の労をとっていただいた北海道総務部防災消防課の方々にこの場を借りてお礼を申し上げる。

参考文献

- 岡田成幸・鏡味洋史・太田 裕, 1986年11月13日北海道沼田町付近の局発地震—震度の詳細調査と被災状況・地域行政体の対応について—北海道地区自然災害科学資料センター報告, 1, 21-42, 1987.
- 太田 裕・後藤典俊・大橋ひとみ, アンケートによる地震時の震度の推定, 北海道大学工学部研究報告, 92, 117-128, 1979.
- Ohta Y. and H. Kagami, An Automatic Drawing Technique of Contour Maps of Seismic Intensity Data and Other Spatially Distributed Earthquake Engineering Data., Proc. Intern. Earthq. Microzonation Conf., 3, 1405-1416, 1982.
- Kwasumi, H., Intensity and Magnitude of Shallow Earthquakes, BCSI., Ser. A, 19, 99-114, 1954.
- 岡田成幸・鏡味洋史, 高密度震度調査にもとづく地震動の減衰特性と地盤增幅特性の考察, 第15回地盤振動シンポジウム資料集, 47-56, 1987.
- 北海道, 空知支庁地方に発生した地震の被害状況(最終), 1995.