

1828年三条地震による被害分布と震源域の再検討

矢田 俊文¹⁾・卜部 厚志²⁾

1. はじめに

本稿の目的は、被害率から1828年三条地震の震源域を再検討するものである。脆弱な地盤の被害からは震源域を推定することはできない。また、被害数が多い地域が震源域であるとは限らない。建物・死亡者の被害率を明確に割り出せる史料の分析が重要である。

2. 与板町の地震被害

2.1 与板町地震被害絵図と被害率

与板町の被害は、鈴木牧之「永代庚申帳」(『鈴木牧之全集』下巻 資料編)に見るように、潰家数で見ると、三条町2,418軒、与板町305軒とあり、与板町は三条町とともに多い。

与板町の被害率は、地震直後に作成された与板町地震被害絵図^(註1)で分析できる。与板町地震被害絵図は、1軒ごとの被害状況(焼失・潰家・半潰)を明示した絵図で、与板町の各地域(それぞれの町)の被害率が割り出せる。同絵図には、住民が居住する屋敷の地点に名前を記し、上部に焼失は■、潰家は○、半潰は△の印が付されている。

与板町地震被害絵図は、すでに『新収日本地震史料 第四巻 別巻』に翻刻されているものであるが、同書は原本の写真で確認すると、多くの箇所文字が数行記載されていないなど翻刻に誤りがあり、史料分析の役には立たない。本稿では改めて原本にもとづき分析を行った。

第1表は、与板町被害絵図から与板町全体と与板町の中心を構成する5町別の被害数と被害率を表にしたものである。

第1表から潰家(皆潰)の比率は、全体では30.4%

第1表 三条地震被害与板町各町別被害数一覧。

町名	戸数	■焼失	○潰家	△半潰	□被害無
与板町全体	785	17	239	113	416
		2.2%	30.4%	14.4%	53.0%
稲荷町	116	0	37	7	72
		0%	32%	6%	62%
新町	127	0	7	13	107
		0%	5.5%	10.2%	84.3%
下町	34	0	0	0	34
		0%	0%	0%	100%
中町	57	0	5	10	42
		0%	8.8%	17.5%	73.7%
上町	85	0	44	18	23
		0%	51.8%	21.2%	27.0%

* 下段は各町戸数に占める被害家屋の割合。上記5町以外の町は省略。

で、新町は5.5%、下町は0%、中町8.8%であることがわかる。与板町全体の全壊率が30.4%であるにも関わらず、与板町の中心の町である新町・下町・中町は極めて被害が少ない。下町にいたっては0%である。

以上のことから与板町は、人口・戸数が多いため被害が大きいものの、比率で見ると全壊率は30%であったことがわかる。また、与板町の中心地の全壊率は極めて低く、全壊率0%の町もあったことがわかる。

2.2 地形から見た与板町の被害集中地域

与板町の全壊率は30%であるにも関わらず、全壊率0%の町があるなど与板町の中心地の被害率は極めて低い。なぜこのような被害率のばらつきが起こるのかについて検討する。

このような被害率のばらつきは、与板町内の地形の違いによるものではないのか。地形を自然堤防・緩傾斜地・氾濫原・旧流路に区分し、地形ごとに被

キーワード：三条地震, 中越地震, 1828年, 被害率, 新潟県, 震源域

1) 新潟大学 人文学部
2) 新潟大学 災害復興科学センター

第2表 与板町地形区分別被害率。

地 形	被害率 (%)				カウント数				
	○潰家	△半潰	■焼失	□被害無	○潰家	△半潰	■焼失	□被害無	総軒数
自然堤防	19.0	7.1	2.6	71.4	59	22	8	222	311
①北部	36.4	4.2	5.9	53.8	52	6	8	77	143
①南部	5.9	11.8	0.0	82.4	6	12	0	84	102
②	1.5	6.1	0.0	92.4	1	4	0	61	66
崖錐性傾斜地	18.3	17.1	0.0	64.6	32	30	0	113	175
中町周辺	23.0	23.8	0.0	53.2	29	30	0	67	126
八幡周辺	6.1	0.0	0.0	93.9	3	0	0	46	49
氾濫原	81.3	2.8	5.9	10.3	87	3	6	11	107
旧流路	52.1	27.7	5.6	14.9	49	26	5	14	94
盛土	53.8	46.2	0.0	0.0	14	12	0	0	26
旧流路	51.5	20.6	7.9	20.6	35	14	5	14	68

被害率を算出すると第2表のようになる。

第2表によると、自然堤防の全壊率が19%であるのに対し、氾濫原が81.3%、旧流路が52.1%と明らかに地形によって被害率が異なることがわかる。

改めて第1表の各町と地形を関連させて被害状況を見ていこう。

稲荷町は、自然堤防地形(自然堤防①)に位置しているが、比高が小さいため地下水位が高いものと思われる。地盤としてはやや軟弱であると推定でき、液状化も十分考えられる。建物被害は大きい。

下横丁は、流路部分の軟弱地盤であり、地震動の増幅あるいは液状化で建物被害は大きい。

新町は、自然堤防地形(自然堤防①)からやや古い時期の自然堤防(自然堤防②)にかけて位置する。この地区の自然堤防①は、北部の稲荷町と比較して比高が高いため地下水位が低いものと思われる。また、自然堤防②(一部崖錐性堆積物が重なる)の地形部分も比高が高い。よって、地下水位が低く、地盤もやや良好なものと思われるため建物被害が軽微である。

上横丁は、旧流路部分の盛土による地盤被害、あるいは液状化による建物被害が大きい。中町・上町北部は、崖錐性緩斜面地形を示しており、地盤が良好なものとして推定できるため建物被害が軽微である。上町東部は、流路部分と盛土による地盤被害、あるいは液状化による建物被害が大きい。上町南部と御蔵小路は、崖錐性緩斜面地形と千体川の自然堤防に挟まれて水はけの悪い低地(氾濫原)を構成しており、地盤被害あるいは液状化による建物被害が大きい。

このように、崖錐性緩斜面地形や比高の高い自然堤防地形に立地している部分は建物被害が軽微であ

り、流路や盛土、比高の低い新期の自然堤防地形に立地した箇所で建物被害が集中している。

すなわち、三条地震による与板町の建物被害は、強震動のみによってもたらされたものではなく、町の立地地盤と密接に関連している地盤災害が中心であると思われる。それほど強い地震動を受けているわけではなく、地盤が弱い部分が選択的に被害を受けたものと思われる。

与板町全体の全壊率は30.4%であるが、町の中心部の全壊率は10%以下である。与板町の建物被害は地盤による被害であり、地震の震源域と考えることはできない。

3. 桑名藩預所における建物・人的被害率と震源域の再検討

3.1 桑名藩預所における建物および人的被害率

潰家の軒数が多い与板町は震源域ではないことが明らかになった。では、潰家軒数が最大の三条町はどうか。三条町には、与板町で検討したような被害率を割り出せる史料はない。しかし、三条町の南側にある旧栄村(三条市)・旧中之島町(長岡市)・見附市を中心とした地域にあった桑名藩預所の建物と人的被害率を明らかにできる文書が存在するので、その史料を使って、被害率を明らかにしていきたい。

史料は、新潟市立新津図書館所蔵小泉蒼軒文庫所蔵の文政11年越後国桑名藩預所地震変事取調帳である。本稿では、原本にもとづき分析を行っている。

文政11年越後国桑名藩預所地震変事取調帳(文書1)の冒頭部分を紹介すると、次のようなものである。

第3表 1828年三条地震桑名預所被害一覧.

番号	村名	a.家数 (軒)	b.皆潰 (軒)	c.追潰 (軒)	d.潰同様 (軒)	e.半潰 (軒)	f.痛 (軒)	g.即死 (人)	h. (b+c +d)/a	i. (b+c +d+e)/a	j. g/a	現行政 地名
1	帯織村	115	13	10	0	45	0	0	20	68	0	三条市
2	茅原村	39	34	1	0	4	0	5	90	100	13	三条市
3	前谷内村	18	2	6	0	10	0	0	44	100	0	三条市
4	下鳥新村	7	5	2	0	0	0	0	100	100	0	見附市
5	北潟村	121	89	0	0	32	0	6	74	100	5	三条市
6	片桐村	74	56	0	0	19	0	7	76	100	9	見附市
7	貝喰新田	47	44	0	0	0	0	(0)	94	94	0	見附市
8	中野西村	90	80	9	0	0	0	7	99	99	8	長岡市
9	中野中村	70	68	2	0	0	0	9	100	100	13	長岡市
10	中野東村	71	68	3	0	0	0	5	100	100	7	長岡市
11	小川新田	20	11	7	0	2	0	0	90	100	0	三条市
12	亀ヶ谷新田	12	6	6	0	0	0	1	100	100	8	長岡市
13	栗林村	3	2	1	0	0	0	0	100	100	0	三条市
14	三林村	12	7	5	0	0	0	0	100	100	0	三条市
15	吉田村古料	6	1	0	0	5	0	0	17	100	0	三条市
16	鬼木村	17	6	2	0	0	0	0	47	100	0	三条市
17	小古瀬村	30	11	4	0	5	0	1	50	67	3	三条市
18	小古瀬新田	23	9	6	0	8	0	2	65	100	9	三条市
19	中興野	31	15	5	0	11	0	0	65	100	0	長岡市
20	千把野新田	20	6	6	0	8	0	2	60	100	10	三条市
21	善久寺新田	54	25	7	0	28	0	1	59	100	2	三条市
22	渡前新田	28	11	5	0	12	0	1	57	100	4	三条市
23	中曾根新田	38	23	15	0	0	0	2	100	100	5	三条市
24	小谷内村	14	3	5	4	2	0	0	86	100	0	三条市
25	岩淵村	20	8	7	0	4	0	0	75	95	0	三条市
26	戸口村	20	16	2	2	0	0	3	100	100	15	三条市
27	袋村	43	22	9	0	12	0	5	74	100	12	三条市
28	西鱈田村	21	18	0	3	0	0	3	100	100	14	三条市
29	矢田村	36	20	3	0	13	0	4	64	100	11	三条市
30	大面町	75	21	0	0	54	0	1	28	100	1	三条市
31	高安寺村	14	0	3	2	9	0	0	36	100	0	三条市
32	小滝村	12	3	0	5	4	0	0	67	100	0	三条市
33	黒坂村	5	2	0	3	0	0	0	100	100	0	見附市
34	田之尻村	10	3	1	6	0	0	6	100	100	60	見附市
35	吉野屋村	98	61	4	0	(33)	0	8	66	100	8	三条市
36	東鱈田村	50	29	12	0	9	0	5	82	100	10	三条市
37	長嶺村	47	6	15	0	26	0	0	45	100	0	三条市
38	如法寺村	25	4	0	0	5	16	0	16	36	0	三条市
39	吉田村	52	8	14	0	19	11	0	42	79	0	三条市
40	鶴田新田	28	23	2	0	3	0	4	90	100	14	三条市
41	鶴田村	18	13	0	0	5	0	0	72	100	0	三条市
42	塚野目村	116	59	38	0	19	0	3	84	100	3	三条市
43	塚野目村古料	3	1	0	0	2	0	0	33	100	0	三条市
44	白山新田	25	17	0	0	4	0	1	68	84	4	三条市
45	須戸新田	22	16	0	0	2	0	0	73	82	0	三条市
46	東保内村	43	6	2	0	2	0	2	14	18	4	三条市
47	西保内村	48	14	0	0	2	0	0	29	33	0	三条市
48	花見村	48	40	0	0	4	0	8	83	92	17	燕市
49	矢作村	117	3	12	0	7	0	0	13	19	0	弥彦村
50	田中新田	9	1	7	0	0	0	0	89	89	0	弥彦村
51	平岡新田	8	0	1	0	1	0	0	10	25	0	燕市
52	庚塚村	20	0	2	0	3	0	0	10	25	0	燕市
53	古志郡南新保村	19	3	3	0	4	0	0	32	53	0	長岡市
54	古志郡福道村	102	14	31	0	25	0	1	40	65	1	長岡市

文書1

桑名御領所

帯織村

高千六十四石三斗六升七合

一、家数百十五軒

内

郷御蔵 皆潰

十三軒 同

十軒 追潰

四十五軒 半潰

〆

外

寺式ヶ寺

即死貳人

高四百廿九石五斗四升五合

(下略)

文書1には、村の家数と皆潰数・追潰数・半潰数・即死人数が記される。各村の家数と皆潰数・追潰数・半潰数・即死人数が記されることから、桑名藩領所の各村における家屋被害率と村ごとの即死者の割合人的被害率(死亡率)を導き出すことができる。

第3表は、1828年三条地震における桑名領所の家屋と人的被害を表にしたものである。

第3表hは、文書1に現れる皆潰・追潰・潰同様という表記の家数を村の家数で割り求めた値である。追潰・潰同様という潰れ方はどのような潰れ方を表現しているのかは不明であるが、文書1に見るように、半潰よりも前に記載していることから、半潰という表現よりも激しい表記をしているとみなして割合を出した。本稿では、皆潰・追潰・潰同様という表記の家数を村の家数で割った数字をほぼ全壊した建物被害の割合と理解して分析を進めていく。以下、皆潰・追潰・潰同様という表記の家数を村の家数で割った数字をとりあえず全壊率と表現する。

第3表iは、皆潰・追潰・潰同様・半潰という表記の家数を村の家数で割ったものである。そこで導き出された数字は、半壊以上の被害率となる。以下では、皆潰・追潰・潰同様・半潰という表記の家数を村の家数で割った数字を全・半壊率と表現する。

第3表jは、即死者を家数で割ったもので、その村における人的被害率(死亡率)が表現されている。

第3表から明らかとなる主な点は、次のようなものである。

まず、全壊率50%以下の被害地域は54村中17村ある。これは全体の27%である。次に、全・半壊90%以下の建物被害地域は54村中13村ある。これは全体の24%である。

村における即死人の割合(人的被害率)は、1カ所(註2)を除き17%以下である。17%の即死人を出した村は花見村(第3表48)で、48軒中8人の即死人なので6軒中1人の即死人を出していることになる。即死人の最大は9人(第3表9)である。

3.2 桑名藩領所の建物被害の分布

3.1では桑名藩領所54村全体の全壊率・全半壊率・人的被害率を概観した。3.2では被害率で見た場合、どのような地域分布をしているのかについて検討する。

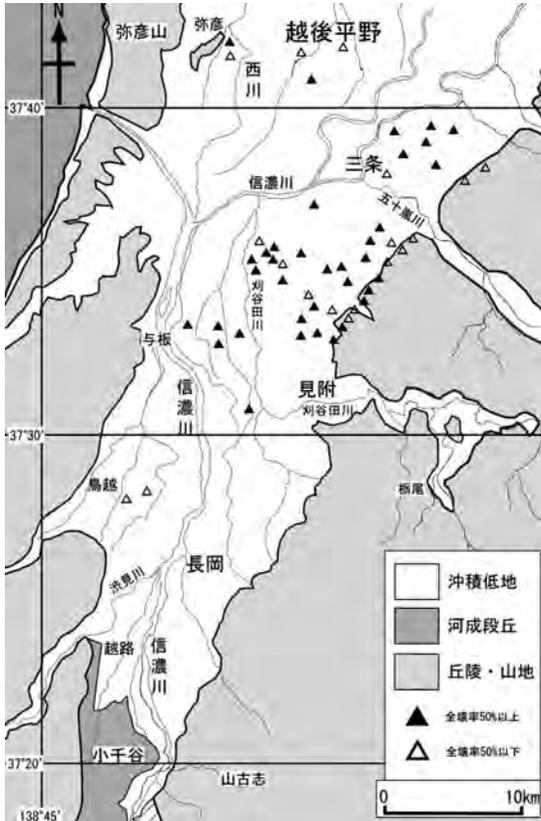
被害の分布を見るために2つの図を作成した。1つは全壊率50%以上と以下の村がどのような分布をしているのかを見るための図である(第1図)。2つ目は全・半壊率90%以上と以下の村がどのような分布をしているのかを見るための図である(第2図)。第3表を見るとわかるように、全・半壊率100%の村が極めて多い。これは1828年三条地震の被害の大きさを物語る。にもかかわらず、半壊もしていない家屋が存在することも事実である。そこで第2図によって全・半壊率90%以上と以下の分布を見る。なお第2図には、第4章で検討する刈谷田川以南の東山丘陵(長岡藩栃尾組椿沢村ほか6か村)の被害率も載せている。桑名藩領所は▲△、長岡藩栃尾組椿沢村ほか6か村は■で表している。

第1図・第2図から明らかになることは、次のようなことである。

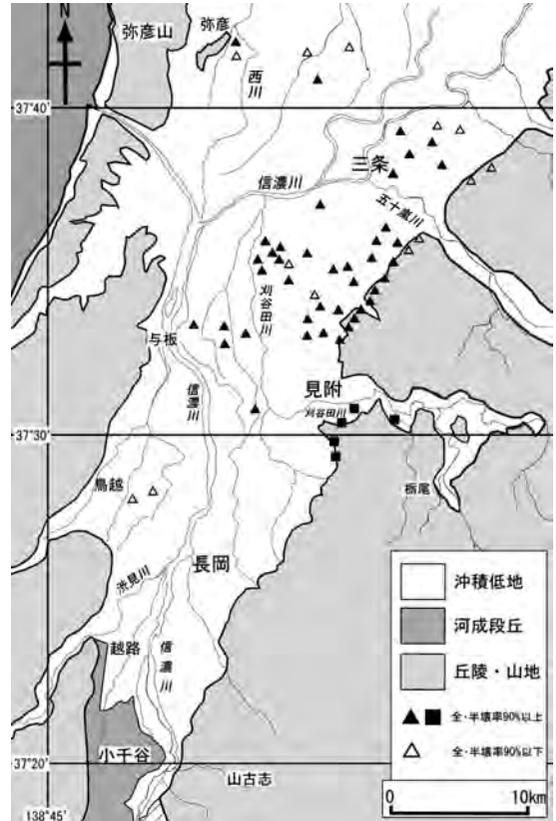
弥彦山東部(燕市・弥彦村)の家屋被害率は低い。5か村のうち第3表48花見村・50田中新田の被害率はかなり高いものの、他の3か村の全・半壊率は、49矢作村19%、51平岡新田25%、52庚塚村25%と低い。

信濃川西岸地域(長岡市)も被害率が低い。鳥越(長岡市鳥越)の東にある第3表53南新保村の全・半壊率は53%、54福道村は65%とそれほど高くない。弥彦山東部、信濃川西岸地域は激震地ではなからう。

刈谷田川以北の見附市から三条市にかけての丘陵部の裾にある村の倒壊率もそれほど高くない。特に、



第1図 全壊建物被害率と村の分布。



第2図 全半壊建物被害率と村の分布。

三条町近くの北部丘陵部にある第3表46東保内村の全・半壊率は18%。47西保内村は33%で被害率は高くない。

三条市の平野部にもそれほど被害率の高くない地域がある。たとえば、第3表17小古瀬村は、全壊率が50%、全・半壊率67%である。平野部であっても全・半壊率67%の村も存在するのである。

三条町近くの北部丘陵地帯の被害率は低いこと、また、三条町の南方に広がる平野部においてもそれほど被害が大きくない地域が存在することを考えると、震源域は三条市市内ではなく、さらに南方の見附市・旧中之島町(長岡市)であると考えらるべきであろう。

3.3 家屋・人的被害率から見た震源域

3.2において、震源域は三条市市内ではなく、さらに南方の見附市・旧中之島町(長岡市)であると述べた。では、震源域はどこであろうか。

震源域を探るため、次は長岡藩領の被害について

見てみたい。文政十一年地震 長岡藩手当米・五カ組被害覚(『長岡市史』資料編3 近世二)という文書から、地方支配の5組ごとの被害状況がわかる。長岡藩五組の地域と被害状況(潰家・死人)を示したものが第3図である。本文書には、「潰家」とともに「半潰」の家数も記されているので、この「潰家」は全壊家屋のことである。

組の総戸数が書かれていないので、建物の被害率は不明であるが、各組の全壊家屋数と死者数の記載がわかるので、組ごとの被害の違いはわかる。

組ごとに比較すると、全壊家屋・死人ともに北組と栃尾組が圧倒的に多いことがわかる。この長岡藩北組・栃尾組地域は、さきに見た桑名藩預所の建物被害で被害率が大きかった旧中之島町(長岡市)・見附市の南部にあたる。

旧中之島町(長岡市)の西隣の与板町の被害は47%(焼失・潰家・半潰の総計369軒、総戸数785軒、第1表)であった。すでに見たように、与板町の中心



第3図 1828年三条地震 長岡藩の被害状況。
 (『文政十一年地震 長岡藩手当米・五カ組被害覚』『長岡市史』資料編3近世二)。組は安政5年(1858)の状況。原図は『長岡市史』通史上巻)

地の被害率は極めて低い。平野部の西方は震源域とは考えにくい。

震源域を考えると、建物被害・死者数から考えて、長岡藩栃尾組の検討が重要であると考えられる。

4. 長岡藩栃尾組の地震被害と震源域

長岡藩栃尾組については、椿沢村、田井村、ナギ野村、和田・時水両村・太田村の長岡藩への被害報

第4表 長岡藩栃尾組椿沢村等6か村の地震被害率。

番号	村名	a.家数(軒)	b.潰家(軒)	c.死亡(人)	d. b/a	e. c/a	現行政地名
1	椿沢村	130	124	22	95	17	見附市
2	田井村	135	129	17	95	13	見附市
3	ナギ野村	145	145	39	100	27	見附市
4	和田村 時水村	65	65	18	100	28	見附市
5	太田村	68	66	17	97	25	見附市

告がある(文政11年11月三条大地震風聞書、『新潟県史』資料編7近世2中越編)。この史料を表にしたものが第4表である。

文書1と文政11年11月三条大地震風聞書とは被害区分が異なる。文書1は皆潰と半潰という区分があるが、文政11年11月三条大地震風聞書の建物被害は潰家とのみ記されていて、潰家が皆潰を意味するのか、半潰以上を意味するのかについては不明である。そこで、ここでは潰家記載は半潰以上を意味するものと仮定して論を進めていくことにする。

第4表を見ると、長岡藩栃尾組椿沢村、田井村、ナギ野村、和田・時水両村、太田村の全・半壊建物被害はすべて95%以上であることがわかる。第2図を見ると、全・半壊90%以上の地域は刈谷川を挟んだ見附市東部の東山丘陵にそって伸びていることがわかる。

椿沢村ほか6か村(第4表)以外の栃尾組の被害状況はどうであろうか。

前掲「永代庚申帳」には、栃尾町について「潰家有之候へ共、家数にしてハ格別之事無之候」と記されている。潰家はあったものの、家数と比較すればそれほどのことではなかったとある。町なので人口が多くそのため建物被害も多かったものの、被害の割合はそれほどものではない、と当時の記録に記されているのである。椿沢村ほか6か村の建物被害率は極めて高いものであるが、これらの村の東方のすぐ近くの栃尾町の被害率はそれほどではない。すでに見たように与板町の被害率もそれほど深刻なものではない。東西に延びる線上には被害が広がっていないのである。であれば、震源域は、与板町と栃尾町の間地域ということになろう。それはどの地域か。この点を考えるために、次に死亡率を考えてみよう。

第4表の地域の死者数は17~39人である。これは第3表の54か村の最大死者数が9人であるから、この

地域の死者数は極めて多い。第4表3・4・5の人的被害率(e)は25%を超える。これらの村は4軒に1人以上の死者を出していることになる。

第4表の地域は長岡藩栃尾組に属する。では、長岡藩栃尾組のなかではどのくらいの比率を占めるのであろうか。第4表の地域の死者数の合計は113人である。長岡藩栃尾組全体の死者数は192人なので(第3図)、椿沢村ほか6ヵ村の死亡率は長岡藩栃尾組全体の59%となる。長岡藩栃尾組全体の村数は100ヵ村^(註3)なので、椿沢村ほか6ヵ村で、栃尾組の過半数の死者を出していることになる。

以上のことから、見附市東山丘陵(旧長岡藩栃尾組椿沢村ほか6ヵ村が所在する地域)は、1828年後地震における震源域に含まれることは間違いなからう。

5. おわりに

震源域と推定した旧長岡藩栃尾組椿沢村ほか6ヵ村が所在する地域は、活断層付近に所在する地域である(第4図)。地殻構造探査の成果によると、地下での断層は傾斜していて、断層を地表に伸ばした部分に強震動が集中する。断層を地表に伸ばした地域が東山丘陵と平野の境界付近にあたる。三条市街の直下には活断層はなく、震源断層の地表延長は三条市街に位置していない(佐藤ほか, 2009)。

東山丘陵と平野の境界付近で強震動が集中したため90%以上の全・半壊の家屋被害を生んだ。その地域が第3図の旧長岡藩栃尾組椿沢村ほか6ヵ村が所在する地域を含む見附市の東山丘陵地域であったと考えられる。

第1図の地域は地盤が弱く耐震性が低いので、全壊率50%以上の分布は、スポット的ではなく広範囲になるが、強震動が集中したため被害が集中した震源域は見附市の東山丘陵地域であった。

また、2004年の新潟県中越地震の震源域は東山丘陵の南部であり、見附市域の東山丘陵と隣接したセグメントで発生したものである。1828年の地震の震源域を東山丘陵地域とすることは、176年を隔てて隣接するセグメントで地震活動が起こったことを示唆しており、隣接したセグメントでの地震活動の履歴を検討するうえで非常に重要な指摘となる。



第4図 活断層分布図。

註

- (1) 長岡市与板歴史民俗資料館所蔵。本稿は新潟県立図書館のマイクロフィルムを使用した。
- (2) 表3-10jが60%の村は田之尻村(第3表34)で家数10軒中即死人6人である。ただ、同村の皆潰は3軒なので、なぜ即死人6人と記載されているのか不明である。この村のjの数値だけが異常に高いので、例外として扱った。
- (3) 文政13年長岡領分御高付帳(『栃尾市史 上巻』栃尾市, 1977)による。

引用文献

佐藤比呂志ほか(2009): ひずみ集中帯地殻構造探査・2008。三条-弥彦測線, 石油技術協会講演要旨。

YATA Toshifumi and URABE Atsushi (2010): Re-examination of the damage distribution and the source area of the 1828 Sanjo Earthquake.

<受付: 2010年7月23日>