

第 1 災害誘因

1. 気象

(1) 気温

最近 5 年間の年平均月別最高気温は 24.5~27.0 (平均 25.1) 年平均月別最低気温は 3.0~3.9 (平均 3.6) となっている。前回の調査(平成 8 年度 平成 2 年~6 年の統計)では、年平均月別最高気温は、24.2~27.0 (平均 25.4) 年平均月別最低気温は 2.7~4.0 (平均 3.6) となっており、最高気温の平均が若干低下の傾向を示している。

(2) 降水量

降水量は、梅雨及び台風シーズンの 7 月~10 月に大きくなっている。平成 13 年から 17 年の最大の月降水量は、平成 16 年 10 月の 527.0mm である。これは 10 月 9 日に台風 22 号、10 月 20~21 日にかけて台風 23 号が関東地方を通過していることが原因である。

平成 13 年から平成 17 年にかけての気象状況を表 1.1 及び図 1.1 に示す。

表 1.1 気象状況一覧表(アメダス鹿沼)

月別最高気温(℃)													
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平成8年	16.6	19.6	22.3	26.4	29.5	29.1	34.4	35.4	30.1	24.7	20.9	15.1	25.34
平成9年	12.8	15.7	22.6	25.9	28.5	32.6	35.9	34.7	31.5	26.0	21.8	14.7	25.23
平成10年	11.3	16.8	24.7	28.2	28.9	30.7	33.0	31.5	31.5	29.3	23.3	17.7	25.58
平成11年	14.6	17.7	19.5	22.9	27.7	29.5	33.1	33.5	33.6	28.2	21.2	14.3	24.65
平成12年	16.1	12.4	18.7	22.5	29.4	30.5	33.9	33.2	34.8	26.5	21.4	15.7	24.59
平成13年	11.6	16.1	21.1	24.5	28.4	30.4	35.0	33.1	31.0	26.1	20.6	15.6	24.46
平成14年	13.5	17.5	20.8	25.1	28.0	29.2	33.5	34.7	32.6	29.8	19.1	16.2	25.00
平成15年	13.0	15.5	19.6	26.1	26.7	31.5	30.1	33.1	32.4	25.6	23.3	18.0	24.58
平成16年	13.1	21.1	23.2	28.5	31.6	31.6	35.0	34.0	34.2	27.2	21.8	23.2	27.04
平成17年	12.2	14.2	17.6	27.9	26.2	32.1	33.0	34.5	32.1	30.1	22.8	11.7	24.53
10年の平均	13.5	16.7	21.0	25.8	28.5	30.7	33.7	33.8	32.4	27.4	21.6	16.2	25.10

月別最低気温(℃)													
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平成8年	-8.0	-9.4	-6.1	-3.6	4.2	10.7	15.6	15.7	9.5	1.8	-1.7	-4.5	2.02
平成9年	-10.9	-6.8	-4.9	-0.2	5.0	10.7	16.1	15.3	7.7	1.8	-0.1	-4.5	2.43
平成10年	-8.0	-6.5	-5.0	-0.9	8.7	10.3	15.2	15.3	15.7	7.1	-1.8	-3.9	3.85
平成11年	-7.8	-7.8	-4.1	-1.4	4.6	11.6	13.6	20.5	14.8	4.3	-0.6	-5.3	3.53
平成12年	-6.9	-7.1	-6.2	-1.4	6.6	12.0	16.0	18.8	11.1	4.4	-2.2	-5.8	3.28
平成13年	-8.4	-6.8	-5.5	-4.0	5.4	11.3	18.0	16.4	7.6	4.2	-2.3	-5.3	2.55
平成14年	-6.4	-5.3	-3.6	1.6	6.9	12.1	18.6	12.8	10.4	1.6	-1.7	-6.7	3.36
平成15年	-7.2	-7.2	-5.2	-0.5	5.1	11.1	15.6	17.2	8.3	4.6	-0.1	-5.5	3.02
平成16年	-7.3	-6.4	-6.9	0.5	8.0	10.6	14.9	14.5	13.4	2.0	0.6	-5.0	3.24
平成17年	-6.7	-6.2	-6.9	-1.0	3.5	11.6	16.8	18.0	11.8	7.0	-1.5	-6.9	3.29
10年の平均	-7.8	-7.0	-5.4	-1.1	5.8	11.2	16.0	16.5	11.0	3.9	-1.1	-5.3	3.06

月別降水量(mm)													
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平成8年	0.0	25.0	61.0	68.0	121.0	112.0	175.0	137.0	249.0	70.0	101.0	22.0	95.08
平成9年	36.0	25.0	98.0	114.0	289.0	259.0	204.0	276.0	192.0	8.0	160.0	22.0	140.25
平成10年	81.0	70.0	59.0	242.0	174.0	137.0	274.0	541.0	321.0	195.0	0.0	30.0	177.00
平成11年	5.0	22.0	144.0	172.0	140.0	255.0	317.0	171.0	222.0	106.0	44.0	4.0	133.50
平成12年	42.0	9.0	69.0	207.0	139.0	155.0	315.0	81.0	308.0	130.0	65.0	3.0	126.92
平成13年	86.0	21.0	84.0	25.0	147.0	184.0	142.0	460.0	257.0	262.0	74.0	11.0	146.08
平成14年	121.0	19.0	121.0	61.0	134.0	124.0	351.0	133.0	234.0	200.0	37.0	56.0	132.58
平成15年	58.0	20.0	115.0	155.0	124.0	168.0	184.0	284.0	169.0	92.0	224.0	20.0	134.42
平成16年	4.0	20.0	59.0	107.0	207.0	123.0	142.0	102.0	235.0	527.0	83.0	52.0	138.42
平成17年	93.0	59.0	69.0	58.0	102.0	56.0	457.0	351.0	124.0	132.0	67.0	5.0	131.08
10年の平均	52.6	29.0	87.9	120.9	157.7	157.3	256.1	253.6	231.1	172.2	85.5	22.5	135.53

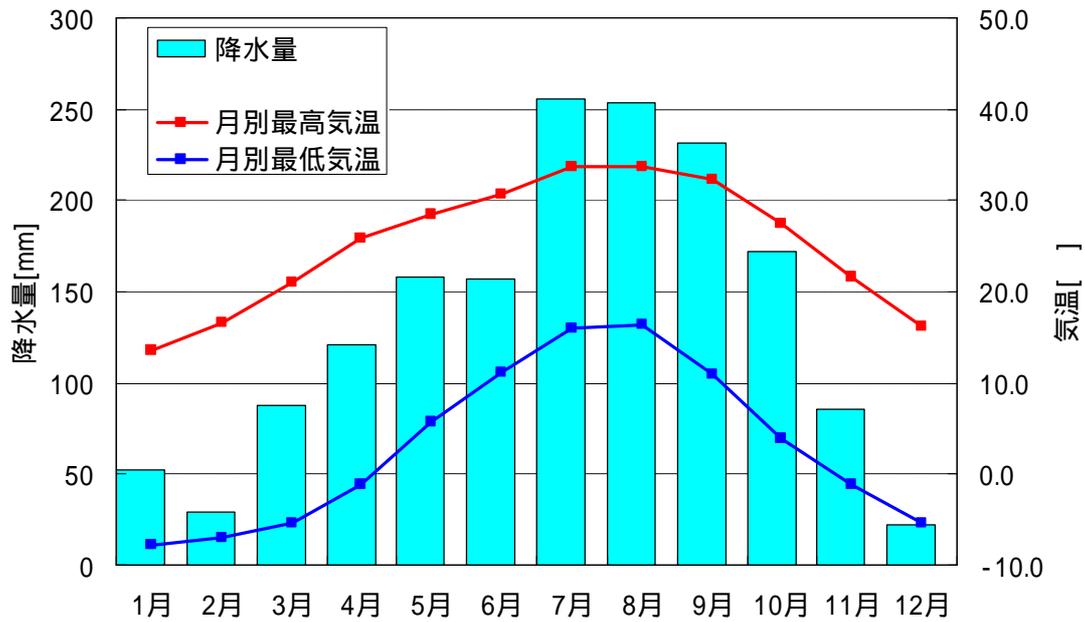


図 1.1 鹿沼市の気温と降水量 (アメダス鹿沼、平成 13 年～17 年の平均)

過去 30 年の降水量の極値をみると、過去最大級の豪雨が最近 5～10 年間に発生しており、地球温暖化等の影響により、今後も過去最大級の集中豪雨に対して注意が必要である。

- ・ 最大日雨量の 10 以内のうち 6 つが最近 10 年間に発生
- ・ 最大時間雨量の 5 以内のうち 4 つが最近 5 年間に発生

表 1.2(1) アメダス鹿沼の最大日雨量の極値 (1976 年 ~ 2006 年)

順位	最大日降水量	年月日	鹿沼市の被害の概要	備考
1 位	158 mm	1998 年 8 月 30 日	床上床下浸水被害 崖崩れ 10 箇所発生 等	大雨 累積雨量 377mm
2 位	155 mm	1998 年 9 月 16 日	堤防被害 32 箇所 橋桁流出 1 箇所 等	台風 5 号 累積雨量 176mm
3 位	152 mm	1991 年 8 月 20 日	床上床下浸水被害 堤防被害 17 箇所等	台風 12 号 累積雨量 181mm
4 位	152 mm	1990 年 8 月 10 日	床下浸水被害 堤防被害 7 箇所 等	台風 11 号 累積雨量 177mm
5 位	149 mm	1982 年 9 月 12 日	床下浸水被害 堤防被害 105 箇所等	台風 18 号 累積雨量 218mm
6 位	148 mm	2002 年 7 月 10 日	床上床下浸水被害	台風 6 号 累積雨量 357mm
7 位	148 mm	1986 年 8 月 4 日	床上床下浸水被害 堤防被害 23 箇所等	台風 10 号 累積雨量 215mm
8 位	137 mm	2001 年 10 月 10 日	-	大雨 累積雨量 173mm
9 位	133 mm	2004 年 10 月 20 日	道路冠水 1 箇所 土砂流出 1 箇所	台風 23 号 累積雨量 173mm
10 位	130 mm	2004 年 10 月 9 日	-	台風 22 号 累積雨量 159mm

表 1.2(2) アメダス鹿沼の最大時間雨量の極値 (1976 年 ~ 2006 年)

順位	最大時間降水量	年月日	鹿沼市の被害の概要	備考
1 位	87 mm	2005 年 7 月 15 日	床上床下浸水被害 土砂崩れ 1 箇所	集中豪雨 累積雨量 111mm
2 位	69 mm	2001 年 8 月 27 日	床下浸水被害 土砂崩れ 1 箇所 等	集中豪雨 累積雨量 141mm
3 位	62 mm	1984 年 7 月 25 日	-	集中豪雨 累積雨量 68mm
4 位	59 mm	2006 年 7 月 1 日	不明	集中豪雨 累積雨量 68mm
5 位	55 mm	2006 年 8 月 22 日	不明	集中豪雨 累積雨量 78mm
6 位	55 mm	1994 年 8 月 20 日	-	集中豪雨 累積雨量 118mm
7 位	55 mm	1982 年 8 月 25 日	-	集中豪雨 累積雨量 62mm
8 位	52 mm	1987 年 9 月 10 日	床下浸水被害 堤防被害 2 箇所	集中豪雨 累積雨量 82mm
9 位	50 mm	1981 年 7 月 23 日	-	集中豪雨 累積雨量 50mm
10 位	48 mm	1996 年 8 月 23 日	-	集中豪雨 累積雨量 102mm

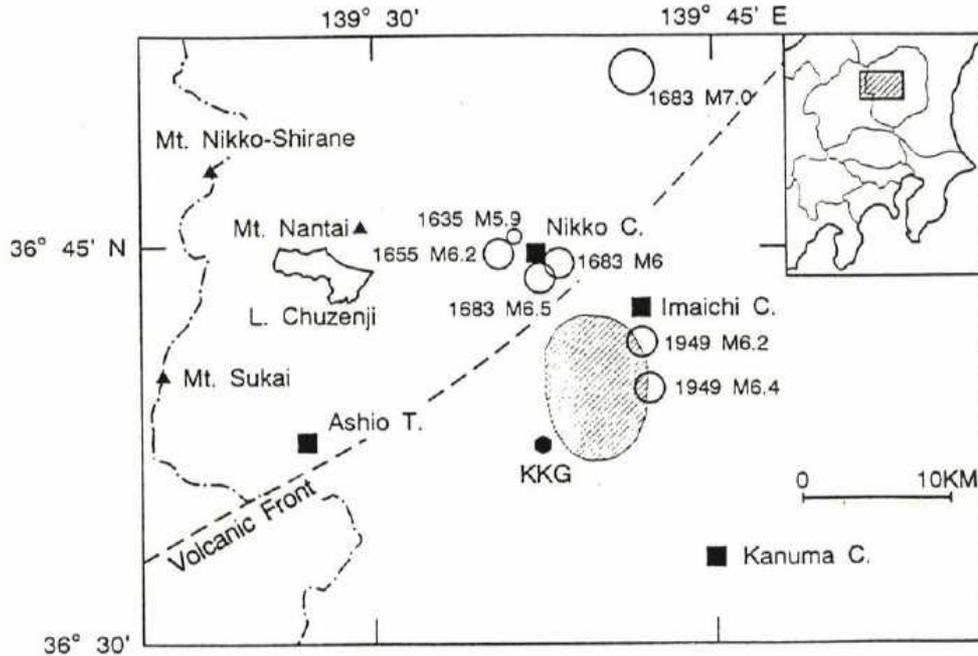
注) 累積雨量

雨の降り始め時刻より、降り終わり時刻までの積算雨量。雨量が 0.0mm より 0.5mm 以上となった時点を降り始めとし、降り終わりは、累積雨量がカウントされない時間が 6 時間を超えた時。

2 . 震源分布

図 1.2 に宇佐美 (1987) によって推定された日光周辺の被害地震の震源分布を示す。

これによると、日光付近では 100~200 年に 1 回程度、被害をもたらす地震が発生している。また、複数の地震が短期間に続発し、その後しばらく静穏な期間が現れる傾向がある。



※KKGは、上久我地震観測地点(宇都宮大学, 1976~1988).
斜線の区域は、今市地震の余震域を示す。

図 1.2 日光周辺の被害地震の震源 (宇佐美, 1987)

図 1.3(1)に 1943 年に発生した田島地震(M6.1)と 1949 年に発生した今市地震(M6.2、M6.4)の本震と余震の震央分布を示す。また、図 1.3(2)に 1980 年~1993 年に発生した微小地震(概ねマグニチュード 3.0 未満の地震)の震央分布を、図 1.3(3), (4)に気象庁観測による 1980 年~1992 年に発生した地震の震央分布をそれぞれ示す。これらの資料より、田島地震や今市地震の震源域は現在、低地震活動域(空白域)となっているとの指摘もある。

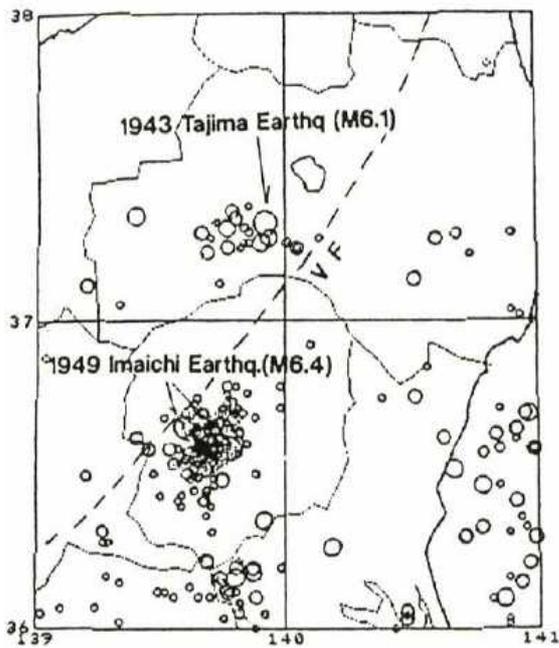


図 1.3(1) 田島地震と今市地震の震源分布
(溝上, 1993)

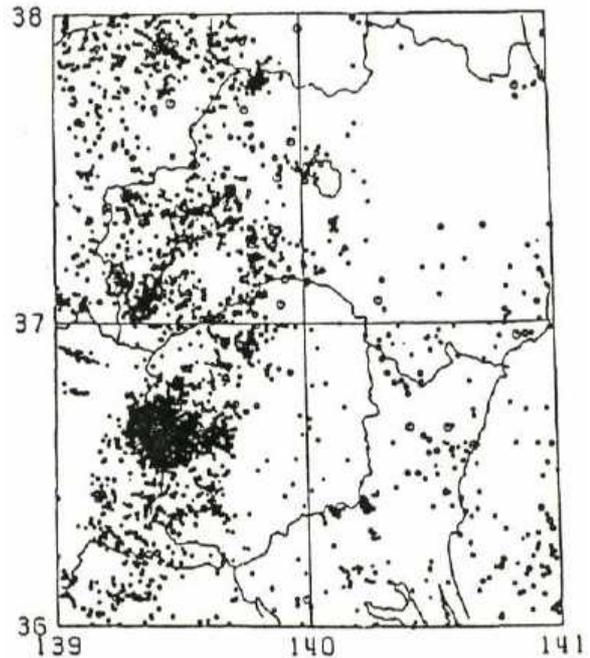


図 1.3(2) 1980 年 9 月 1 日 ~ 1993 年 7 月 31 日
に発生した微小地震の震源分布 (溝上, 1993)
(およそマグニチュード 3.0 未満)

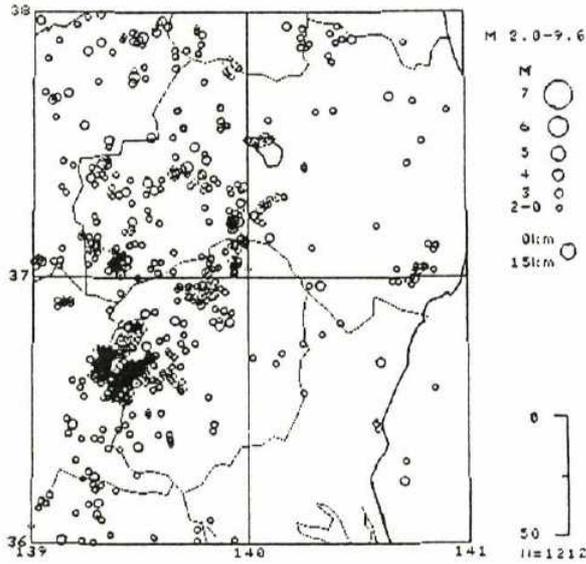


図 1.3(3) 1990 年 1 月 ~ 1992 年 12 月に
発生した地震の震源分布 (溝上, 1993)
(およそマグニチュード 2.0 以上)

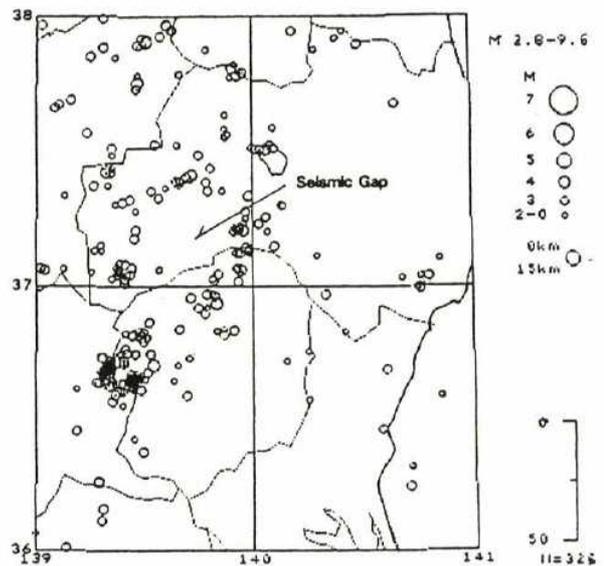


図 1.3(4) 1990 年 1 月 ~ 1992 年 12 月に
発生した地震の震源分布 (溝上, 1993)
(およそマグニチュード 2.8 以上)

3 . 活断層分布

活断層とは、最近の地質時代に繰り返し活動し、将来も活動することが予想される断層のことであり、将来活動する可能性は、近い過去(およそ地質時代の区切りである第四紀)の活動の有無によって推定されている。

活断層研究会編(1991)によると、鹿沼市周辺では市の北西に活断層がいくつか認められている(表 1.3、図 1.5)。そのうち、内ノ籠断層は足尾町東方の山中で、屈曲谷・鞍部などによって明瞭なニアメント(線状模様)が認められている。

活断層の長さは、発生する地震の規模と関係があるといわれ、松田(1975)の式から予想される地震の規模を求めると、「No.8 中禅寺湖北西の長さ 8km の断層」でマグニチュード 6.3、「No.2 内ノ籠の長さ 5km の断層」でマグニチュード 6.0 と推定される。

表 1.3 鹿沼市周辺の活断層(活断層研究会編,1991)

No.	断層名	確実度	活動度	長さ km	走向	断層の形態
1	古峯原西方		B~C	[3]	北北東	鞍部列
2	内ノ籠		B~C	5	北東 北北西	断層崖 断層露頭 分布不連続
8	中禅寺湖北西		C	8	東西	低断層崖

(注1)「確実度」は、「 \square 」は確実な活断層、「 \triangle 」は活断層であると推定されるもの、「 \circ 」は活断層の可能性のあるものである。

(注2)「活動度」は千年間の平均変異で、「A」が 1m 以上 10m 未満、「B」が 0.1m 以上 1m 未満、「C」が 0.01m 以上 0.1m 未満である。

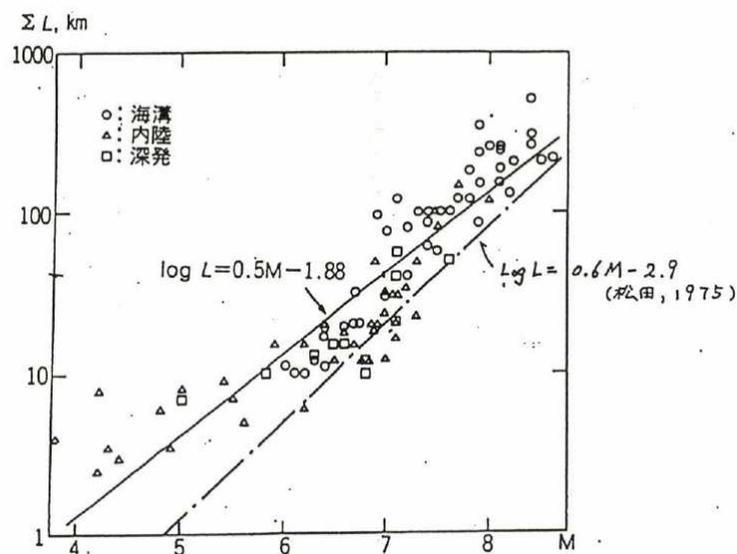


図 1.4 活断層の長さとマグニチュードの関係 - (松田,1975)

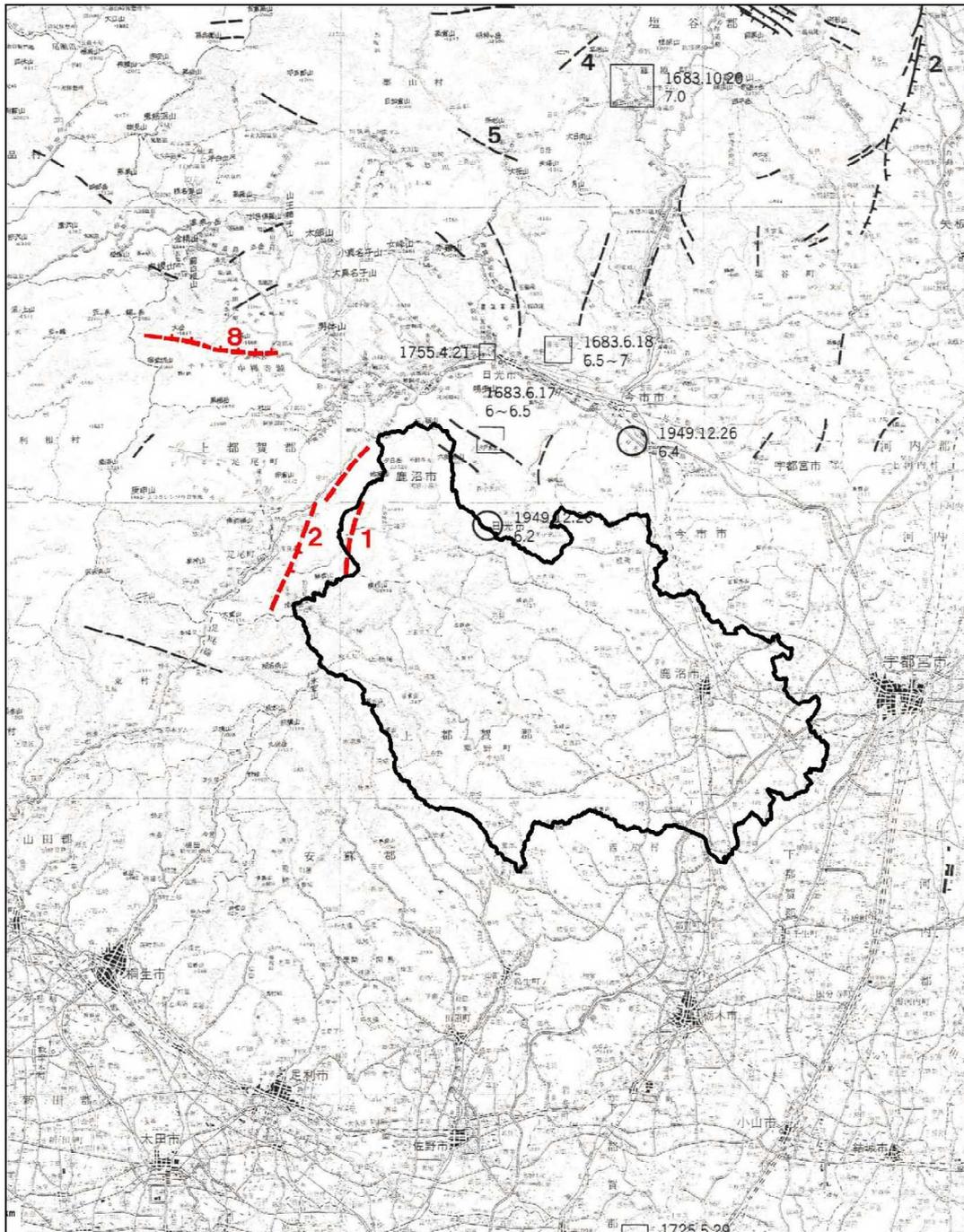


図 1.5 鹿沼市周辺の活断層（活断層研究会編,1991 に加筆）
（番号は、表 1.3 に対応する。）