

上伊那地方の気象災害



チャプタ 1

平成18年7月豪雨

平成18年7月15日から24日にかけて、九州から本州付近にのびた梅雨前線の活動が活発となった。この大雨により、長野県、鹿児島県を中心に九州、山陰、近畿および北陸地方などで土砂災害や浸水害が発生し、死者が長野県で9名、鹿児島県で5名など23名となった。



平成18年7月豪雨

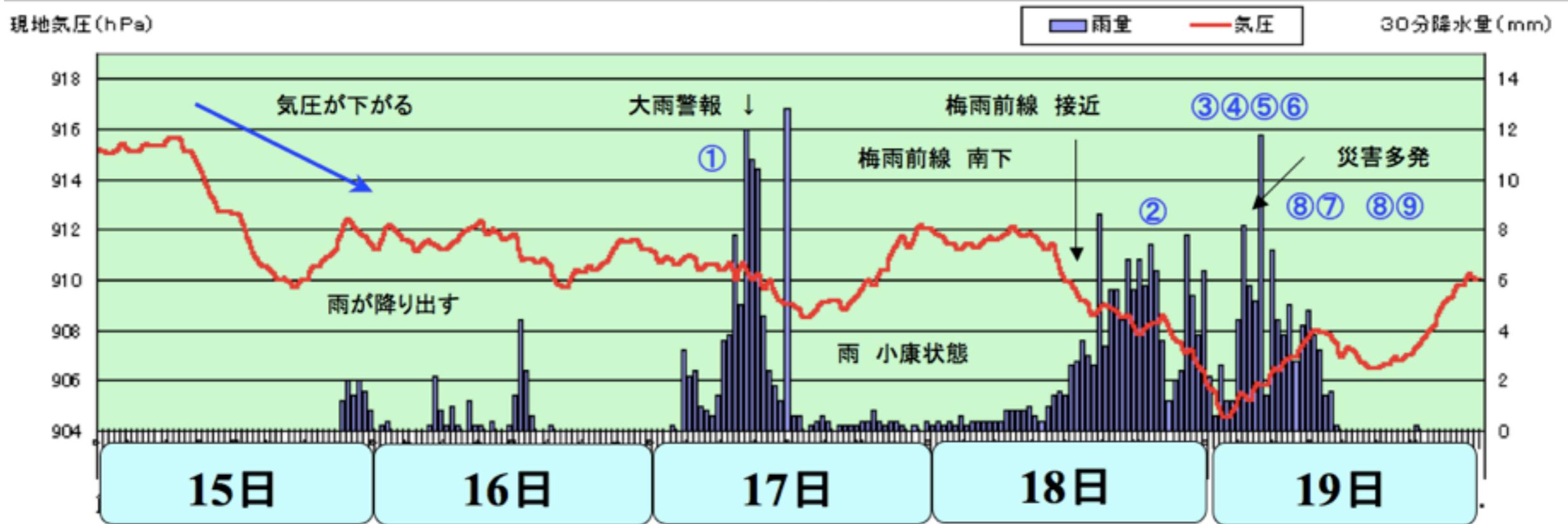
豪雨災害はどのように進行したのでしょうか



平成18年7月に岡谷・上伊那地方をおそった梅雨前線による集中豪雨では土石流の発生や土砂崩れなどにより多くの被害が発生した。また、天竜川等の河川の出水や護岸の決壊などにより多くの方が避難生活を余儀なくされた。

今回の集中豪雨は昭和36年（1961年）の「三六災害」（「36年梅雨前線豪雨」による災害）に匹敵するものといわれている。

この災害についてその進行を時間とともに追ってみる。



平成18年7月豪雨は上伊那と岡谷で土石流や土砂崩れによる被害が多発した。天竜川や中小河川では護岸の決壊や溢水で多くの人々が避難生活を余儀なくされた。この災害について、時間と共に肥大する雨量でゲリラ化していく災害の進行を追ってみる。(数字をクリック)

7月15日～16日 気圧が下がり雨が降り出す

上図の気圧変化が示すごとく、気圧が下がり午後9時ごろから雨が降りだし深夜までの雨量は9mmである。

7月14日(真夏日)

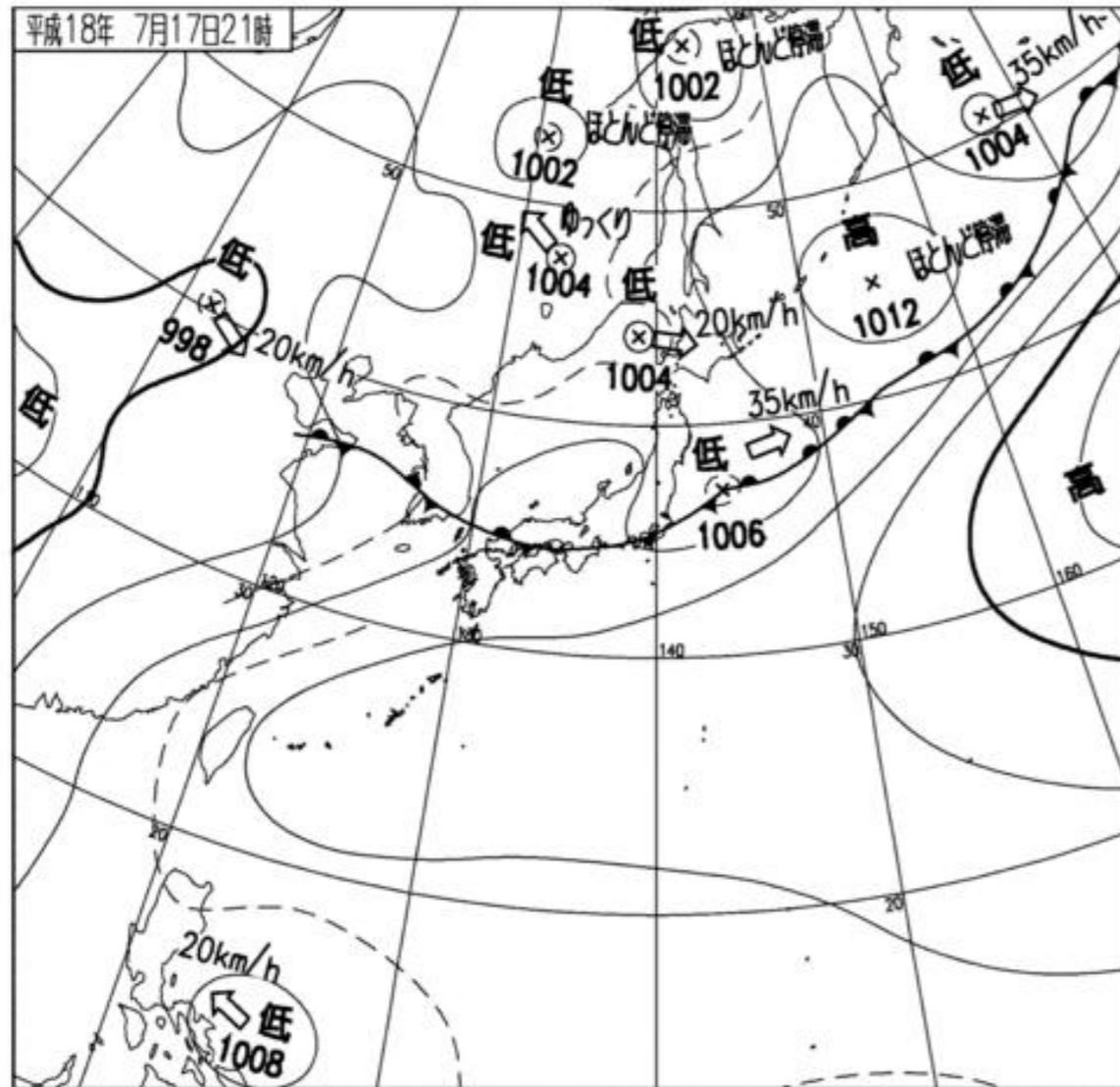
県内は太平洋高気圧に覆われ南から暖気が入り最高気温が真夏並みの暑さになった。このとき梅雨前線は朝鮮半島から東北地方にのびていた。

7月17日 梅雨前線が南下して県内を通過する

本格的な降雨になる。8時40分、県防災課から辰野町へ「大雨警報」が発令された。

① 11時には降り始めからの雨量が100mmを超え、横川の蛇石上流で左岸が決壊。

11時30分、辰野町よけ地籍で横川川が決壊。11時52分、「洪水警報」発令。この後、梅雨前線は南下、雨は小康状態となる。



7月18日 梅雨前線北上、雨が再び激しくなる

18日の昼過ぎから梅雨前線県内へ接近。降り始めからの累積降水量が200mmを超えた。

② 20時15分に北殿観測所で天竜川の水位が特別警戒水位を超え、南箕輪村の北殿・南殿地区に「避難勧告」が出た。23時50分には「避難指示」となる

18日の夜半には辰野・岡谷で300mmを超えた。



天竜川 7.19 10:30北殿 (南箕輪小学校提供)

③ 19日3時20分、伊那市前沢川で土石流発生。柳沢集落は土石流で被災。大量流木と大きな岩は中央道で止まったが、住民は深夜の闇で恐怖した。

今回の豪雨での「24時間最多降水量」が各地の観測地で記録を更新した。辰野では18日10時から19日10時まで、246mmを記録した。

④ 4時に箕輪町北小河内の中ノ沢で土石流が発生。直下の中村地区を直撃した。

⑤ 4時30分、岡谷市湊3丁目で土石流が発生。今回最大の被害となった。

⑥ 6時、辰野町徳本水で横川川が決壊し国道153号線が流失した。

⑦ 10時10分辰野町小野地区飯沼の中村で裏山が崩れて女性1名が埋没死した。

⑧ 9時ころから箕輪町松島で天竜川護岸堤が決壊し始めた。17時15分ころは120mmに達して住民は避難した。越流はまぬがれた。

⑨ 17時、辰野町小横川へ、流木でダム状態になった現場を父と見に行った中学2年女生徒が大規模崩壊に巻き込まれて亡くなる。

1日の降水量が年間降水量の5%を超える危険な状態になり、10%を超えると災害頻度が高くなるといわれている。たとえば辰野の年間降水量は1400mmだから140mmを超えると災害頻度が高まる。

避難勧告を受け、小中学校が避難所となった。



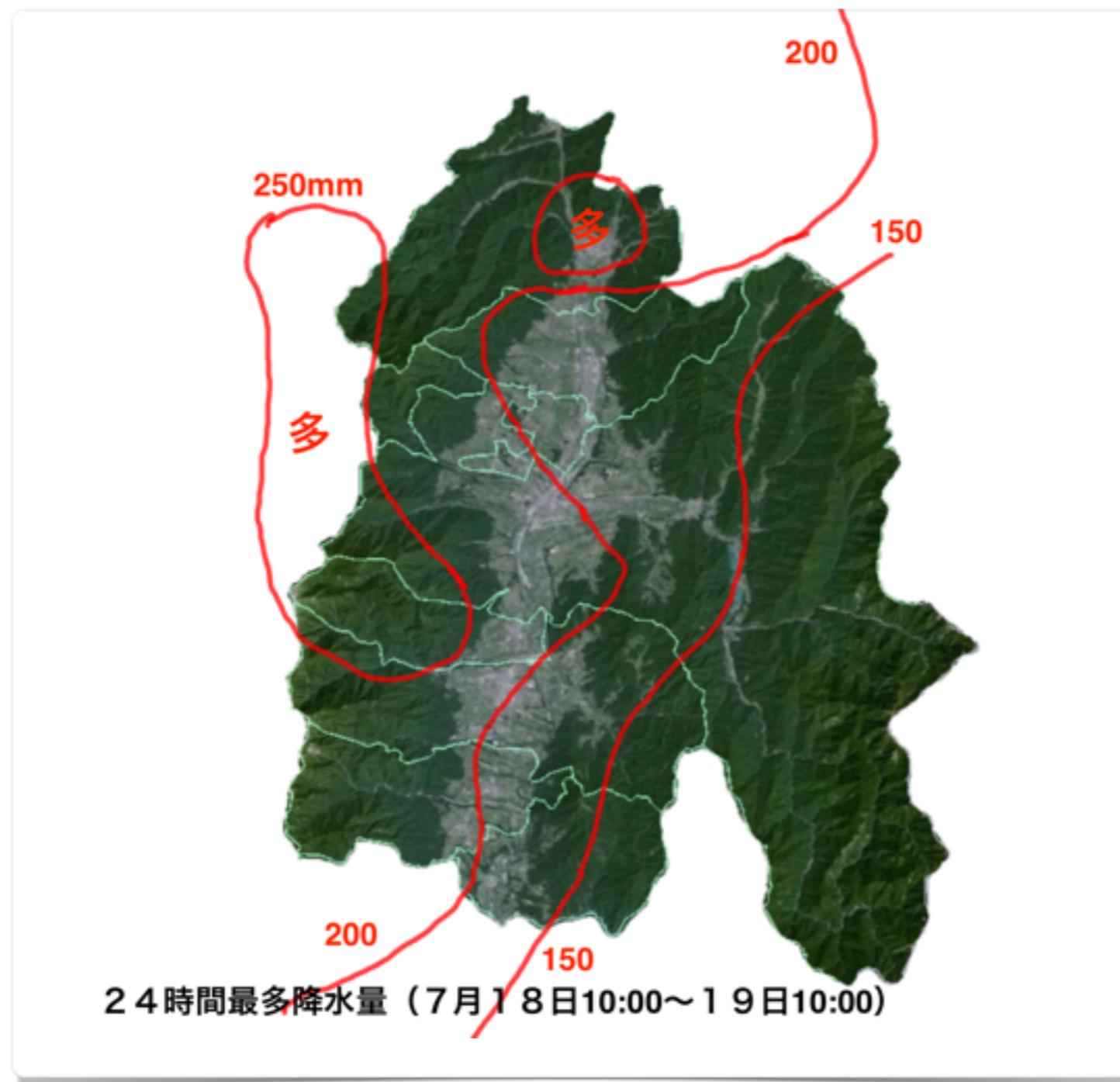
避難所（西春近南小学校提供）



避難所（伊那市東部中提供）

短時間降雨

同じ場所での短時間の降雨が災害の引き金となったのです



連続した24時間の最多降水量については今回の「豪雨」では多くの地点で観測史上1位となった。これによると、上伊那の辰野、伊那、宮田高原では1999年6月30日の記録を108%~153%更新してる。諏訪と木曾平沢では1983年9月28日29日の記録を更新している。各観測点での24時間降水量の最多は18日9時、10時ころから、24時間後の9時、10時頃の範囲に入っている。

もっとも多くの降水量を記録したのは木曾山脈の北部250mm/hである。

木曾山脈から伊那、辰野、諏訪地域にかけては200mmhの降水があるが辰野地域を中心に多雨傾向が見られる。

さらに、土砂災害等の発生した地点はこれとほぼ一致していることがわかる。

災害発生場所

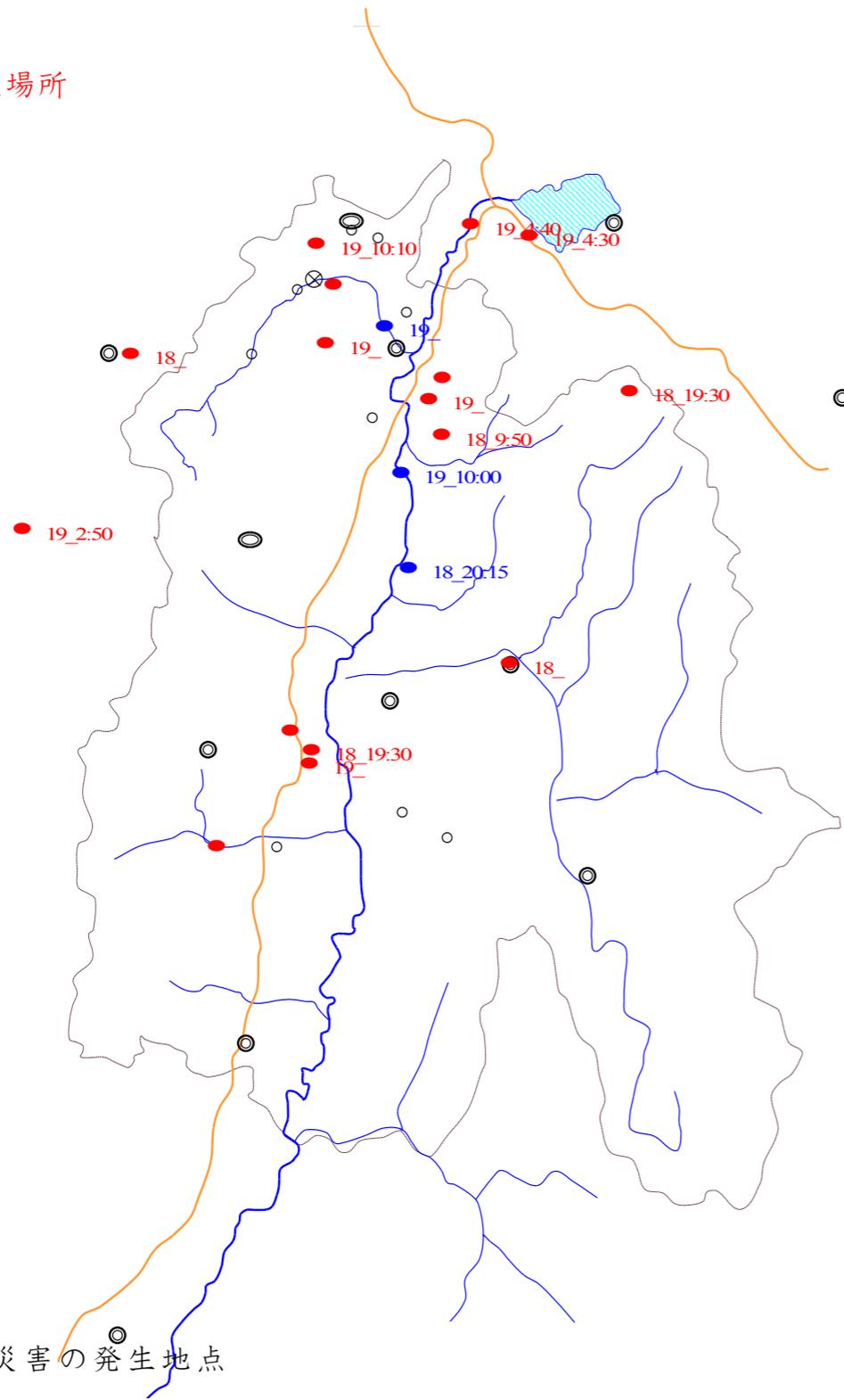
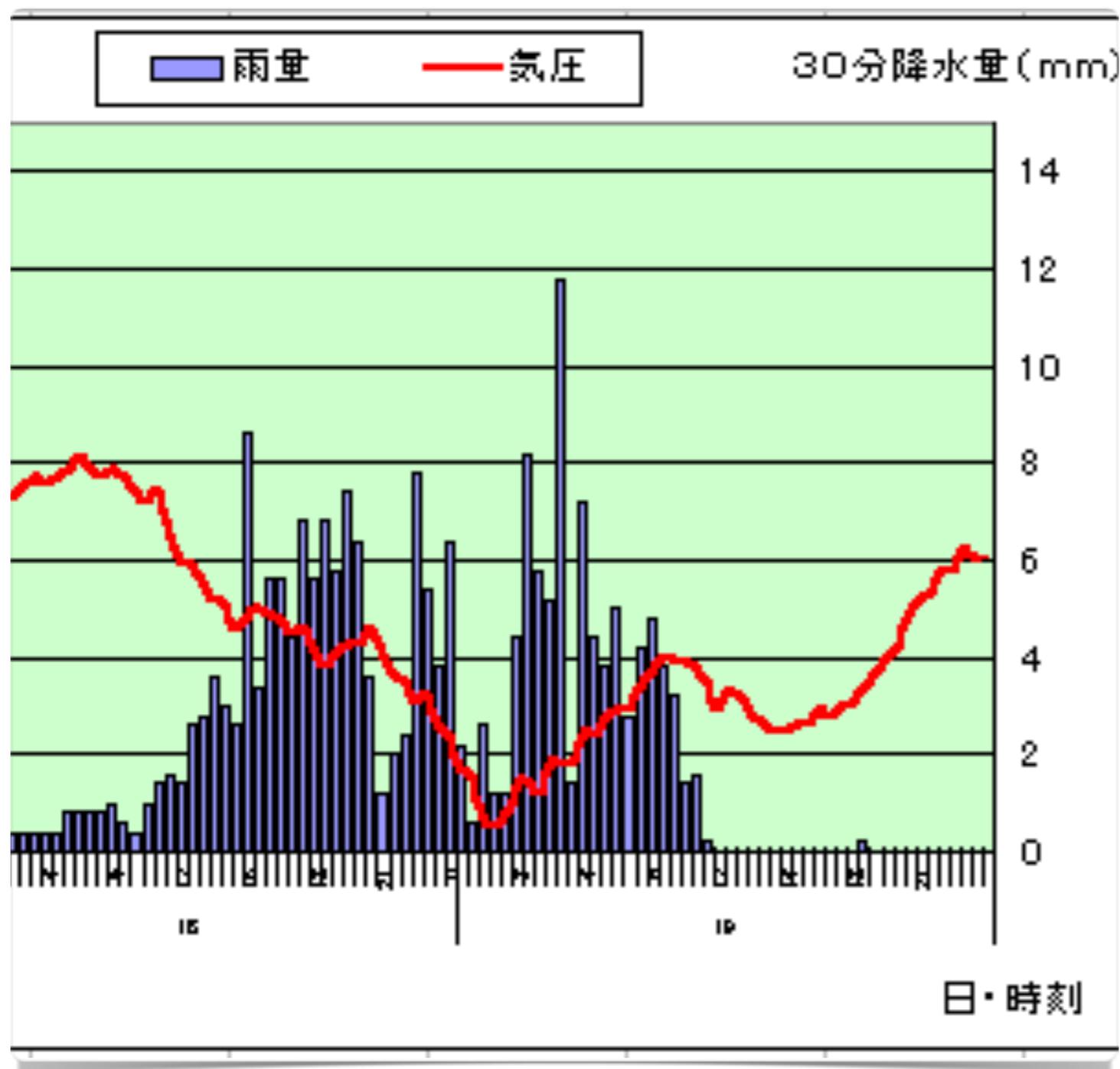


図9 主な災害の発生地点

観測地点	24時間雨量			これまでの観測史1位			比 (%)
	(mm)	年月日	時分	(mm)	年月日	時分	
諏訪	223	2006/7/19	10:10	167	1983/9/28	23:00	134%
木曾平沢	255	2006/7/20	10:00	178	1983/9/29	22:00	143%
辰野	246	2006/7/20	10:20	161	1999/6/30	13:00	153%
伊那	232	2006/7/20	10:00	182	1999/6/30	12:00	127%
宮田高原	267	2006/7/20	7:50	248	1999/6/30	14:00	108%

辰野町（飯沼沢）での降水量と気圧

20mm程度の雨が集中的に降ったために大きな被害となった



辰野町、飯沼沢の観測（降水量と現地気圧）をもとに豪雨災害を追跡してみる。

17日

8:40に県防災課から「大雨警報発令」

11:00 蛇石上流土砂流出（降り始めからの雨量は100mmを越える）

11:30 よけ地籍県道・横川川決壊

11:52 洪水警報

このあと、梅雨前線は南下し雨は小康状態となる。18日昼過ぎから梅雨前線が北上をはじめる。

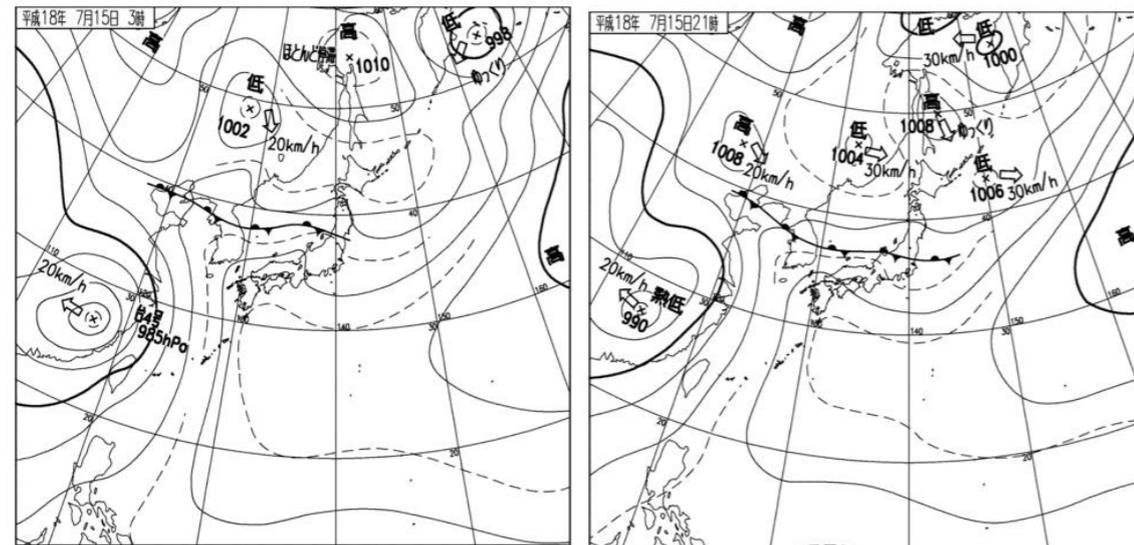
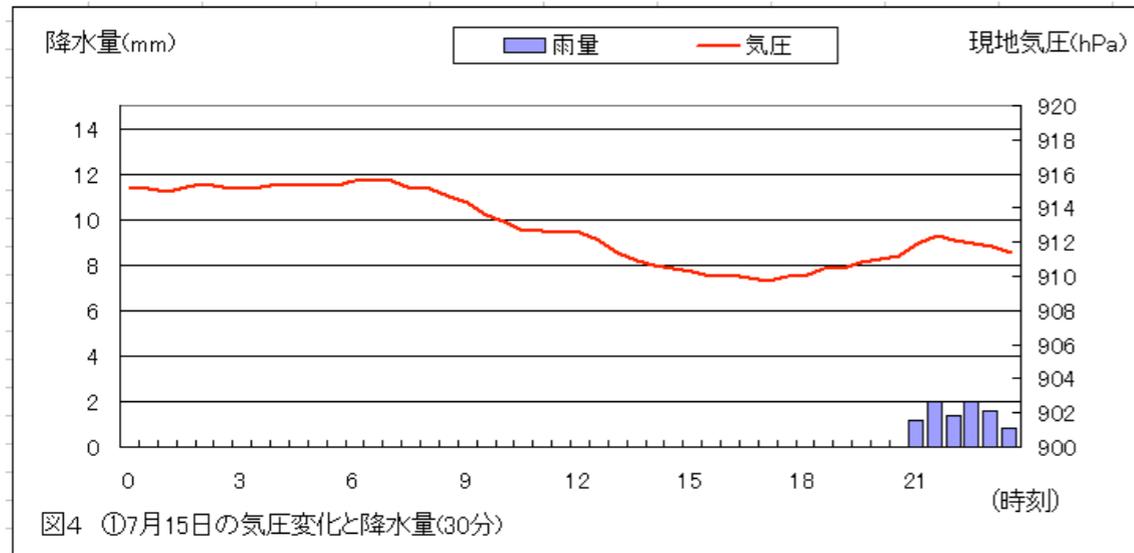
18日18:00には200mmを越える

19日 5:00 降り始めからの雨量は300mmを越える

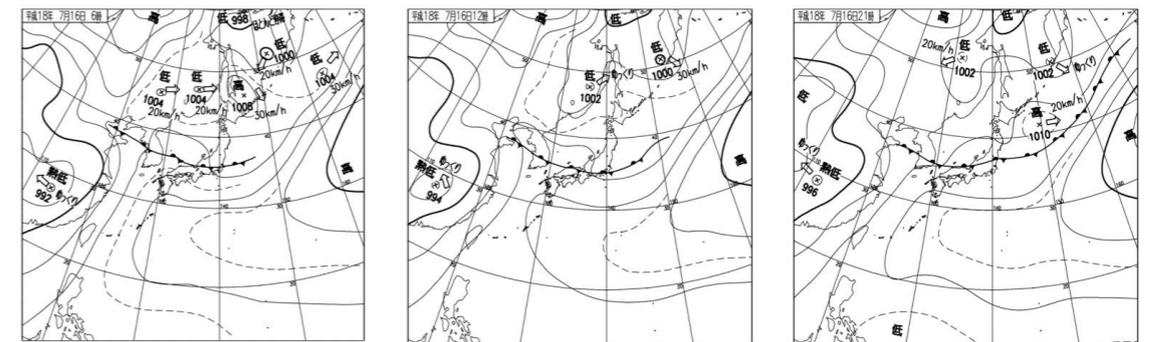
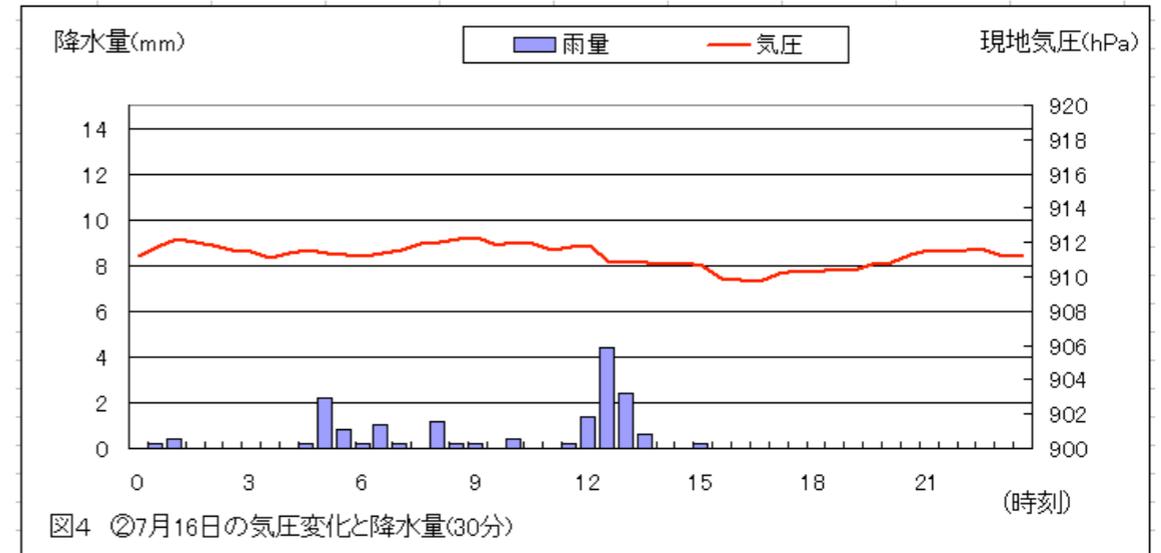
6:07 辰野PA・土砂崩れ（土石流）・ト

(1) 飯沼沢観測点での降水量と気圧

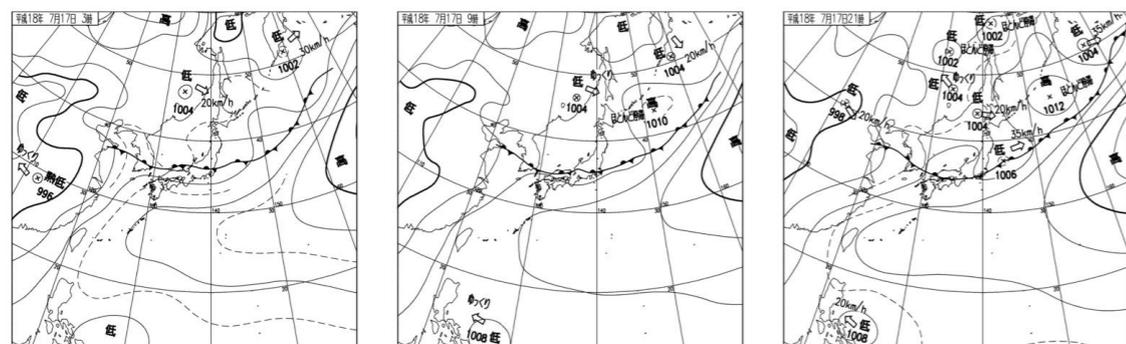
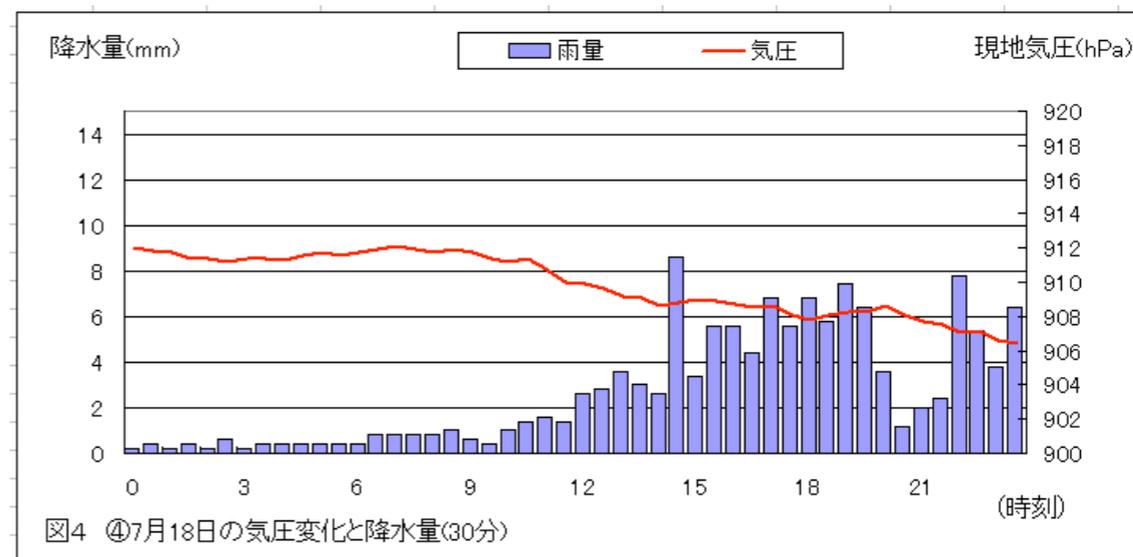
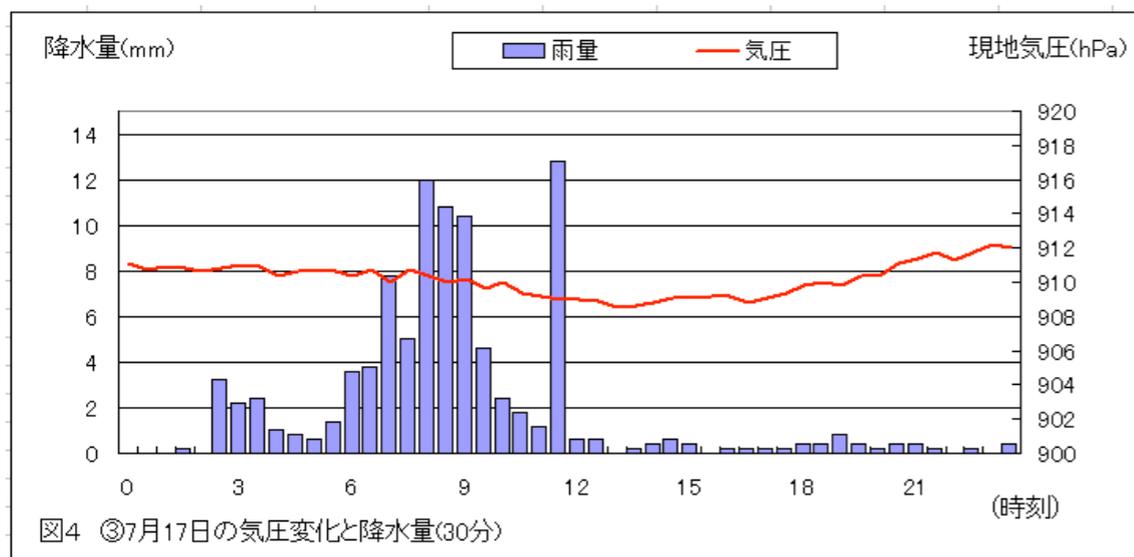
辰野町の飯沼沢で観測したデータを7月15日から19日まで図4の①から⑤に示す。



15日には日本海上にあった梅雨前線は18時から21時にかけて次第に南下し始めた。これのともなって21時頃より降水を観測しているが、1時間に3ミリ程度の弱い雨である。

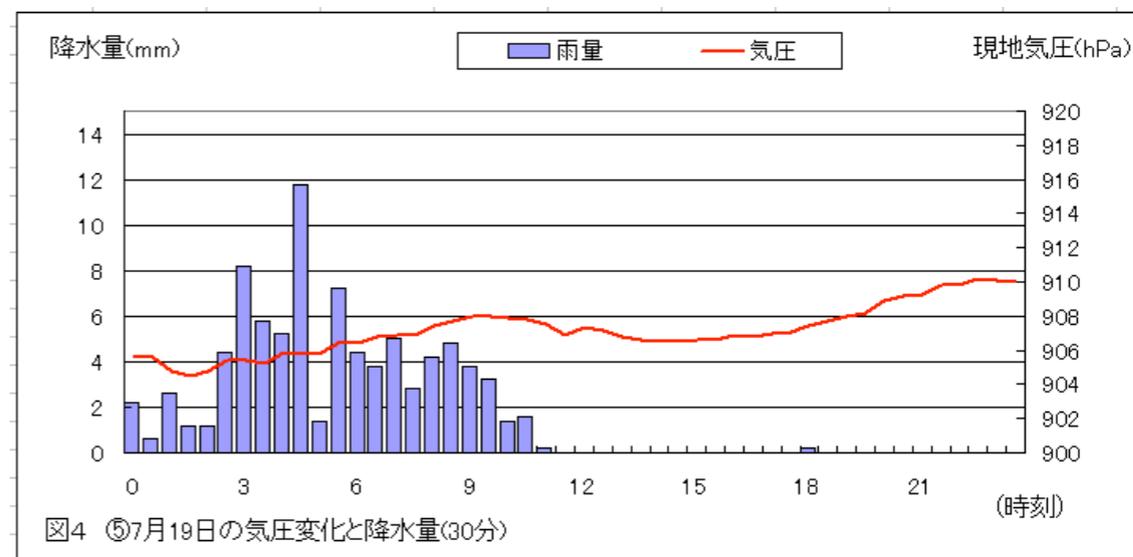


16日には梅雨前線は長野県の位置に南北に移動しながら停滞した。



17日には梅雨前線が長野県の上を北から南へゆっくりと南下した。3時頃の降水は1時間に4ミリから5ミリ程度の降水であったが、8時頃には20ミリから25ミリという強い雨が降っている。

午後は小降りとなった。

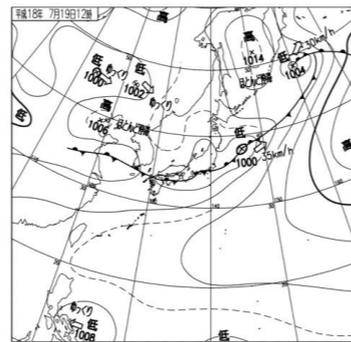
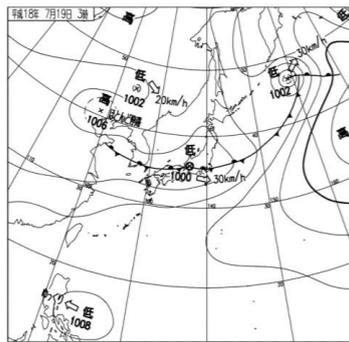
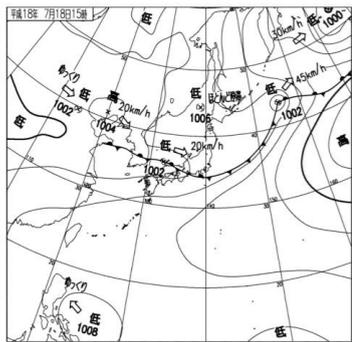


18日になると昼頃、梅雨前線上に低気圧が発生し東進した。低気圧が近づくに従って降水量が増え始める。19日の1:30ころ再接近し19日の昼過ぎには前線は大きく南下した。

18日10時から19日10時までの24時間降水量は203.4ミリに達し各地で観測史上1位となった。

雨の降り方は1時間に8ミリ程度の雨が降り続いたことになる。この間でもっとも強く降ったのは19日の4:30頃で、1時間に24ミリ程度の強い雨となった。17日の11:30頃にも1時間に25ミリ程度の強い雨が降っている。

日降水量は17日が95.4ミリ、18日が128.8ミリ、19日が87.2ミリとなっており15日の降り始めから19日までの降水量は336.8ミリとなった。

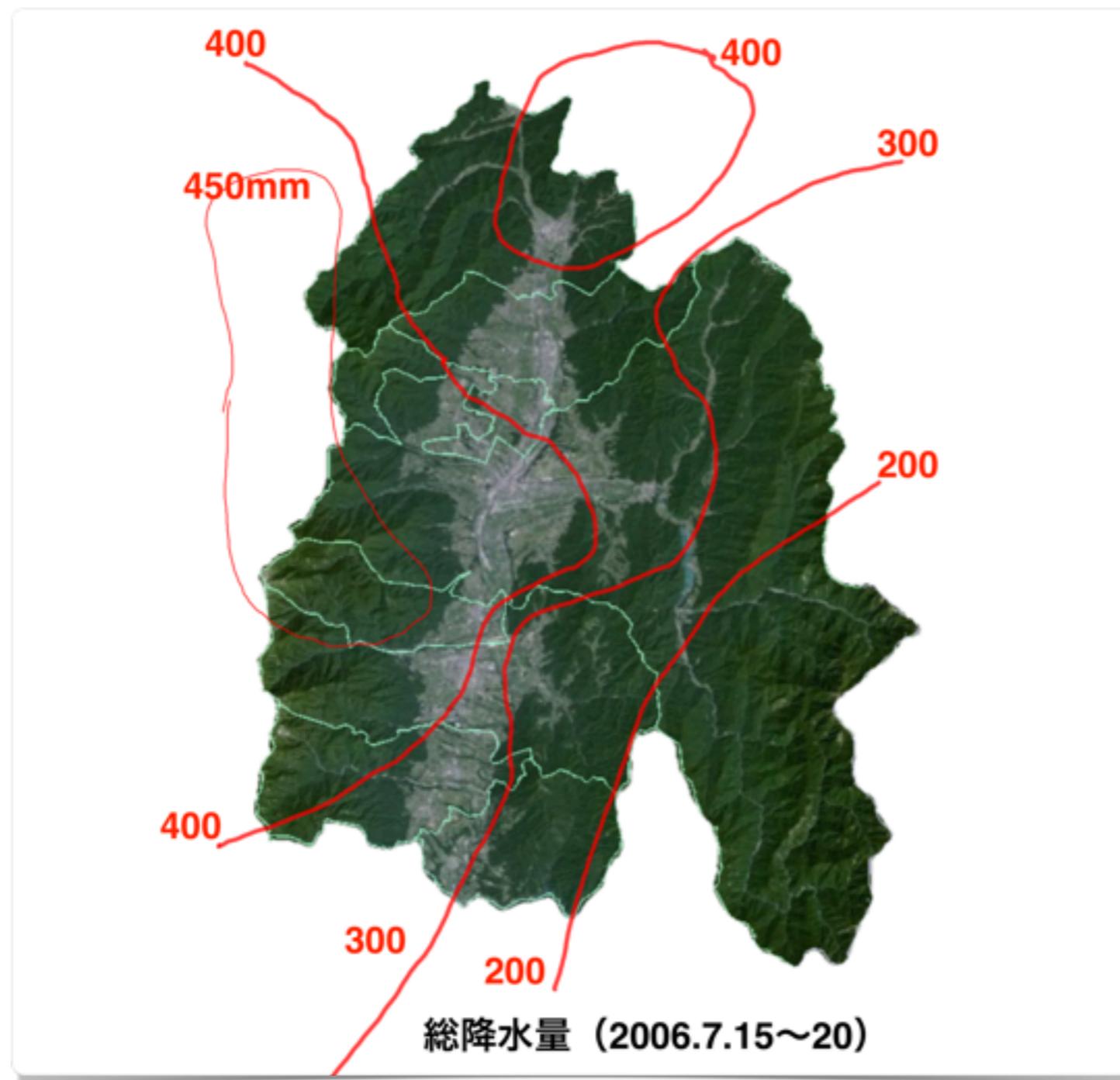


雨の降り方の強さ（降雨強度）は1時間あたりの雨量で表し、気象庁では次の3段階に分けている。「弱い雨」 降雨強度 3mm/h 「並雨」 降雨強度 3mm/h以上 15mm/h未満 「強い雨」 降雨強度 15mm/h以上となっている。なお、公式の分類ではないが、降雨強度により「微雨」（1mm/h以下）「小雨」（1～5mm/h）「並雨」（5～10mm/h）「大雨」（10～20mm/h）「豪雨」（20mm/h以上）と呼ぶこともある。

（「気象の事典」平凡社）

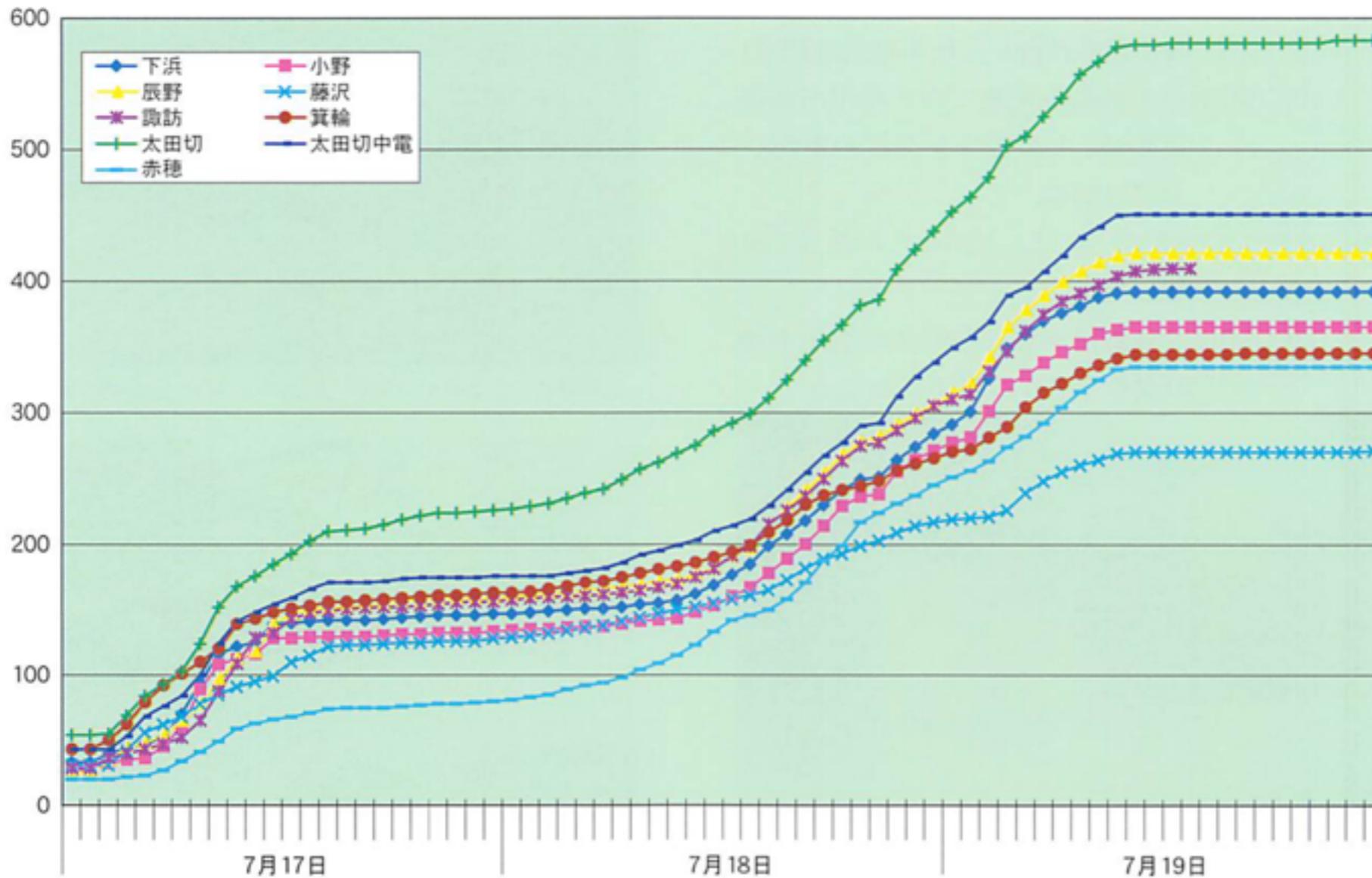
上伊那およびその周辺の総降水量

木曾山脈からの多雨域は伊那、高遠方面に広がっている



7月15日から20日までの6日間の総降水量を「アメダス」「飯沼沢観測所」「ほたるチャンネル」「辰野消防署」「天竜川上流域事務所」「エコシティ駒ヶ根」のデータ（観測点の位置を下図に示す。）をもとに算出し降水量の分布を示した。これによると400ミリを超える降水は木曾山脈周辺と辰野、岡谷にみられ多雨の地域となっている。また木曾山脈からの多雨域は伊那、高遠方面に広がっている。





各地の累積雨量の変化(2006.7.17~19)

各地点の累積雨量を図示してみよう。グラフの急なのは7月17日の午前中。このとき、水があるれる等の災害が起こり始めた。

7月18日の午後から再びグラフは上昇を始め、昼には各地で200mmを越え始める。土砂災害の危険が迫っていた。更に300mmをこえ、グラフが急上昇を始めた、2時

から6時にかけて各地で災害が頻発した。

ある地域での1日に雨量が年間雨量の5%を越えると危険な状況になり10%を越えるとかかなり災害の頻度が高くなると言われている。

各地の年間降水量は、諏訪1244mm 辰野1437mm 伊那1418mmであるから、危険な状態といえるのは1日の降水量70mmが目安になり、150mmを越えると危険な状態になる。

17日の降雨でその状態になっていた。

このまま前線が遠ざかっていけば小規模な災害ですんでいたはずであるが、更に梅雨前線が停滞したために大災害を引き起こした。

上伊那およびその周辺の「日降水量」と「最大1時間降水量」の極値

「平成18年7月豪雨」において「日降水量」が観測史上1位となったのは辰野7月18日の147ミリ（2位は147ミリ 2004年10月20日）4位には7月17日の134ミリ。伊那7月18日の173ミリ（2位は126ミリ 2004年10月20日）4位には7月17日の122ミリ。木曾平沢7月18日の175ミリ（2位は172ミリ 2004年10月20日）5位には7月17日の138ミリ。

観測史上2位となったのは諏訪7月18日の148ミリ（1位は161.5ミリ 1983年9月28日）。宮田高原7月18日の198ミリ（1位は215ミリ 1983年9月28日）7位には7月17日の161ミリとなっているが、欠測あり。

原村、木曾福島、杉島、飯島、飯田は6位以降の記録となっている。

また「最大1時間降水量」が観測史上の上位に入ったのは、木曾平沢の34mm/hで7月17日に記録しているものが5位となっている。他の観測点の1位記録は飯田79.7mm/hで1960年8月5日、諏訪68.5mm/hで1955年7月21日、辰野55mm/hで2000年8月19日となっている。

このことから、今回の諏訪・上伊那地方の豪雨は短時間に集中した雨が降るといった降り方ではなかったといえる。強い雨が2日～3日に降り続くといった降り方となった。これは、梅雨前線が長時間停滞していたことによる。

しかし、1時間に50ミリを超えるような非常に激しい雨は日本全体では増加しているという。気象庁発表の「7月の天候」から引用し、図7に示す。

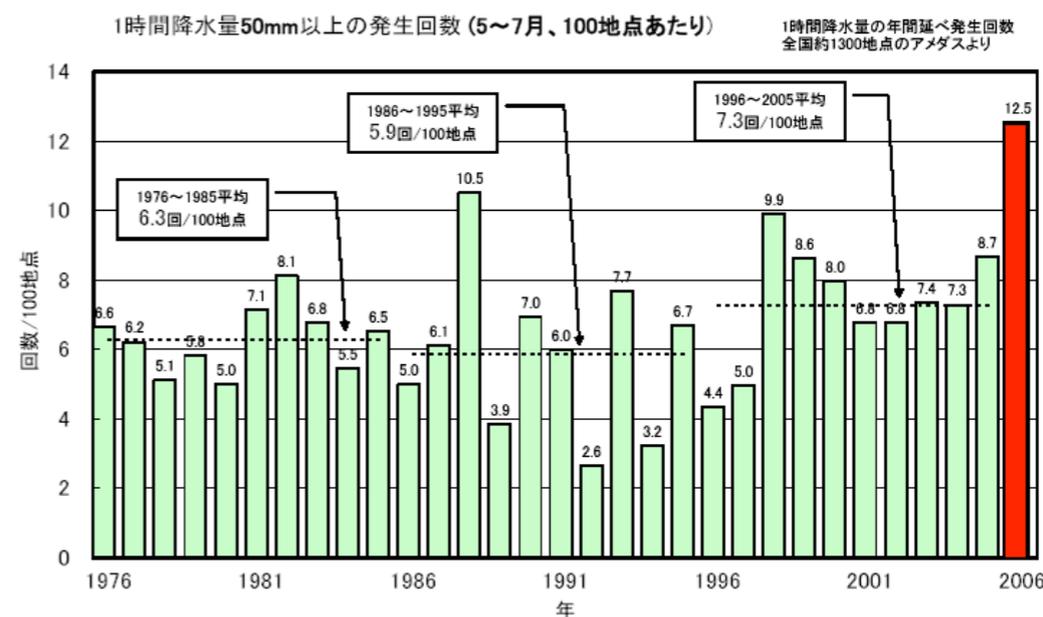


図7 1時間50ミリ以上の非常に激しい雨の発生数（年ごと、5～7月の期間中）

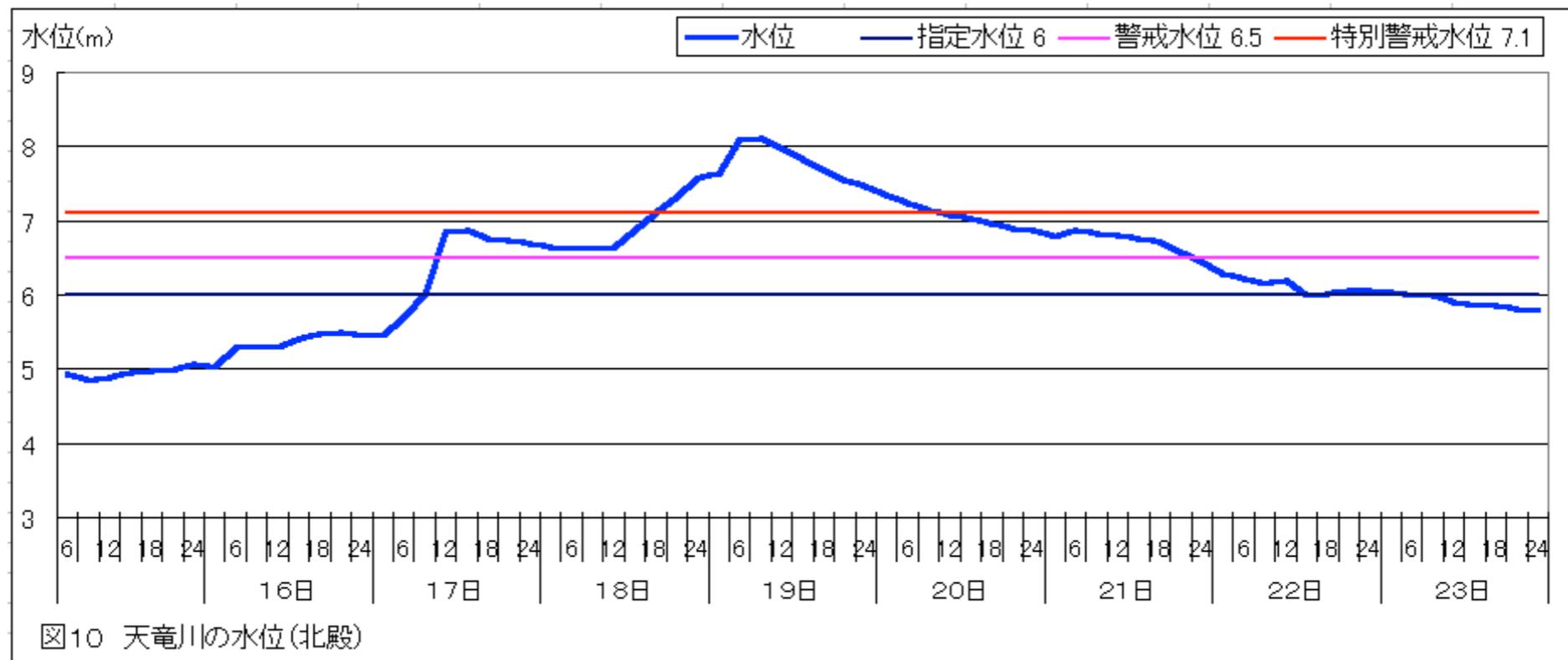
天竜川の水位の変化

「避難勧告」が出され避難が始まった



天竜川の水位を南箕輪村の北殿での観測もとに示す。これによると水位が指定水位の6mに達したのは18日9時、警戒水位の6.5mに達したのは2時間後の11時、さらに特別警戒水位の7.1mに達したのは18日18時となっており南箕輪村の北殿区、南殿区に「避難勧告」は出され避難が始まった。

その後、さらに水位は上昇し19日9時には8.11mに達した。



災害の発生

7月18日からの災害等の発生記事を信濃毎日新聞、長野日報、市民新聞から項目的に抜き出し時間経過の順に並び替えたものを表2に示す。

日	時刻	場所	記事
18	9:50	箕輪町長岡	住宅脇の土手が崩れる
18	11:00	伊那市高遠町	斜面の崩落。
18	14:00	岡谷市釜口水門	洪水調節を開始。
18	15:00	伊那市長谷	三和ダム洪水バイパストンネル放流
18	15:40	辰野町伊那富水位観測所	天竜川水位149cm
18	16:10	伊那市	災害警戒本部設置
18	16:45	伊那市高遠町	避難勧告。
18	17:30	南箕輪村北殿水位観測所	消防団の出動水位に
18	19:00	南箕輪村北殿水位観測所	特別警戒水位710cmに迫る
18	19:15	南箕輪村	災害警戒本部設置
18	19:30	伊那市高遠町	杖突峠で土砂崩れ
18	19:30	辰野町伊那富水位観測所	水防警報
18	20:15	南箕輪村	天竜川北殿観測所で特別警戒水位7.1mに達する
18	20:15	南箕輪村	北殿、南殿地区に避難勧告
18	21:00	伊那市	天竜川沿い六地区に自主避難の呼びかけ
18	23:30	辰野町	災害警戒本部を災害対策本部に切り替える
18	23:50	南箕輪村	北殿、南殿、神子柴、田畑に避難指示。久保に避難勧告
19	0:00	伊那市	中央、上牧、福島、野底、山寺、御園区に避難勧告
19	0:30	岡谷市釜口水門	放流量300t/s
19	2:20	箕輪町	災害警戒本部設置
19	3:00	伊那市西春近	土石流。
19	3:00	箕輪町	土石流。
19	3:20	伊那市西春近柳沢	前沢川で土石流
19	3:50	伊那市	北殿で天竜川の「計画高水位」に近づいたため避難指示に
19	4:00	箕輪町北小河内中村	土石流発生
19	4:30	岡谷市湊地区	土石流発生。死者
19	4:40	岡谷市川岸	鉄砲水が発生。死者
19	5:40	岡谷市釜口水門	上段ゲートの開放を規則上最大に
19	6:00	伊那市山寺天竜町	八軒の民家が床上浸水。

19	6:00	辰野町宮所	R153横川川80mにわたって流失
19	6:15	箕輪町	北小河内、松島、沢地区に避難勧告
19	6:40	南箕輪村	災害対策本部に切り替える
19	6:45	辰野町赤羽	土砂崩落。民家三棟が全壊。
19	7:00	岡谷市釜口水門	諏訪湖への流入量733.05t/sを記録。
19	8:50	箕輪町下古田グラウンド	土石流発生
19	9:00	箕輪町松島	天竜川の決壊が始まる。
19	9:35	箕輪町松島	天竜川決壊 約60m
19	10:00	南箕輪村北殿水位観測所	特別警戒水位を大きく超える811cmを記録
19	10:00	箕輪町松島	天竜川の濁流によりコンクリートボードがはがれ、決壊。
19	10:10	辰野町小野飯沼	住宅地の裏山が崩れ死者
19	12:30	伊那市西春近柳沢	前沢川の土石流が中央道や近くの民家に流出
19	13:00	伊那市	避難指示を勧告に
19	14:00	諏訪アメダス	水没により観測不能に
19	14:15	辰野町中央道	辰野PA付近で土砂流出。
19	14:25	箕輪町松島	避難指示を避難勧告に
19	14:30	岡谷市釜口水門	過去最大となる413.9t/s
19	14:30	岡谷市釜口水門	制限水位を1.58m超える2.33m。堤防高まであと7cmに迫る
19	15:00	南箕輪村	避難指示を避難勧告に
19	15:30	辰野町小野飯沼	自衛隊による行方不明者の捜索開始
19	17:00	辰野町小横川	鉄砲水に流され死者(中2女子生徒)
19	17:15	箕輪町松島	天竜川決壊 約120mに拡大。
19	17:30	辰野町小横川	鉄砲水のおそれがあるということで避難指示
19	18:30	宮田村黒川平	県道駒ヶ根駒ヶ岳公園線で土砂崩れ
19	23:00	中央道	諏訪一駒ヶ根区間で通行止め
19	夕	伊那市殿島	殿島橋が沈み始める
20	10:00	伊那市野底区	住宅を半壊する土砂崩れ
20	10:00	辰野町辰野中学校	臨時全校集会
20	16:30	伊那市西春近沢渡	避難勧告
21	14:25	南箕輪村北殿駅付近	西南斜面に60mのひび割れ、避難指示



写真2 復旧の進む辰野町宮所徳本水 (2006.7.22)



写真3 復旧の進む箕輪町松島の天竜川決壊現場
(2006.7.22)

※ テトラポッドの手前側に流失したコンクリートパネルが見える。

避難所として使用された学校の対応

迅速に対応した学校の様子と課題が見えた

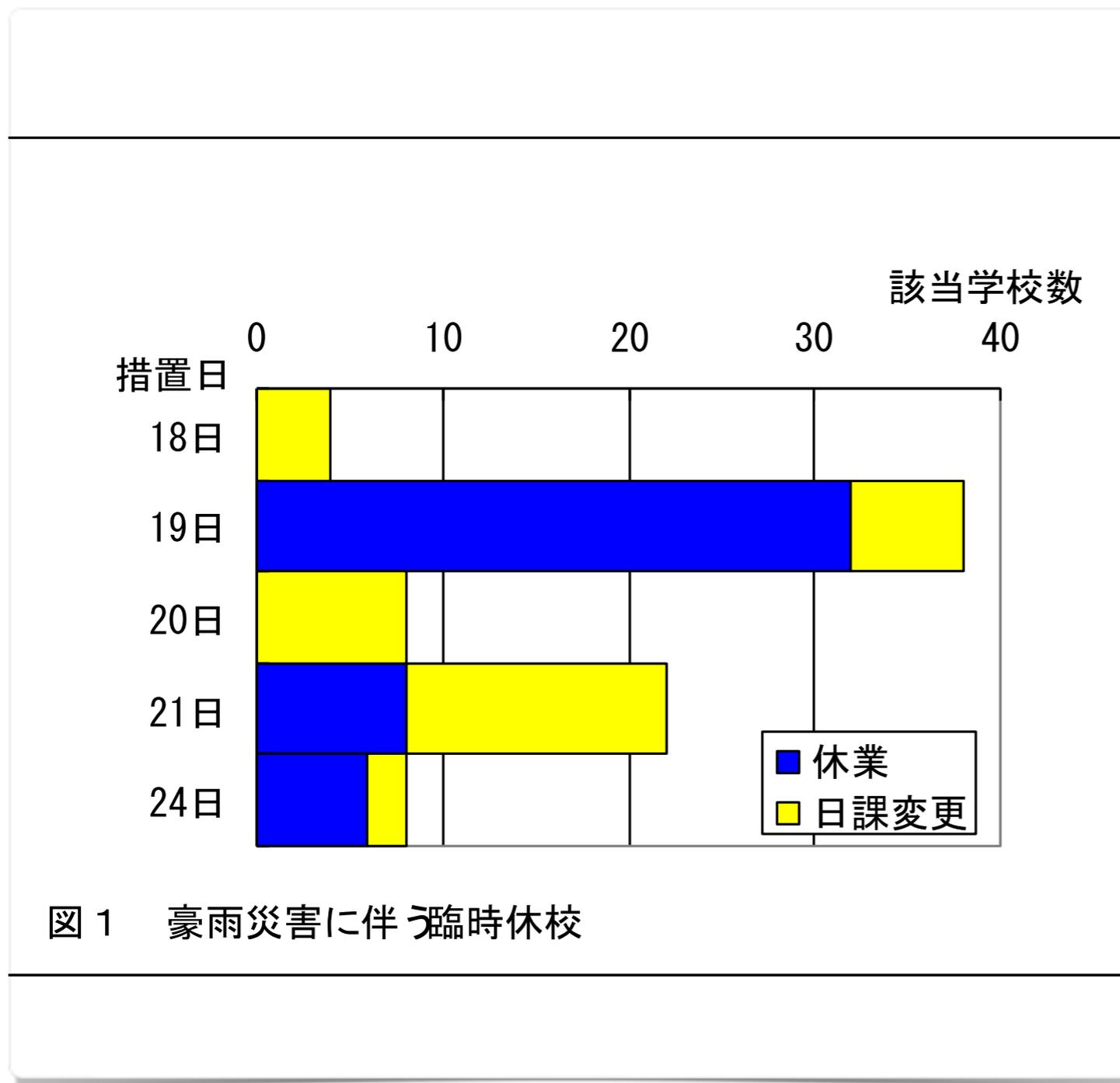


図1 豪雨災害に伴う臨時休校

上伊那教育会では、平成18年7月豪雨について、緊急のアンケートを行った。

「上伊那豪雨災害」アンケート

学校名 伊那市立伊那東小学校 記載責任者名 北原 宏

1. 学校の対応について
 今回の災害で何かの対応を行いましたか? 行った ・ 行わなかった
 (どちらかに○をつけた上で「行った」学校については以下のアンケートにご協力下さい)

・ 休校、始業を遅らせる等の対応を行った学校の状況
 (日時) (対応)
 7月19日(水) 臨時休校(市教育委員会よりの指示)
 7月21日(金) 給食後、集団下校(市教育委員会よりの指示)

・ 学校区の災害の状況(災害の原因、その土地の特性、地質・植生などつかんでいれば) 特になし

・ 避難所として使用された学校の対応 その状況 教員となったこと
 (校舎図や写真記録などを利用して状況を説明していただけるとありがたい)
 体育館を避難所として開放した。開放後は、避難者へは市職員が対応した。
 「休校の悪い方、高齢の方がいれば、畳の部屋もあります」と申し出たが、利用はなかった。
 通達し道具、テレビやラジオ(避難者自身の情報収集のため)をられば、避難所となるところではすぐに使えるようにしておく必要がある。

2. 児童生徒が災害(避難なども含む)に見舞われた学校の状況とその対応
 ・ 緊急対応を行うために出された文書などの資料 特になし

・ 学校日誌 別添画像ファイル

・ 職員や児童生徒に配布された文書 別添画像ファイル

3. 災害(避難なども含む)に見舞われた児童生徒の作文や記録
 ・ 作文、日記
 ・ 学校通信、学年通信、学級通信 特になし

アンケート結果からは迅速に対応した各学校の状況と普段から順次しておきたい課題が見えてきた

- ・情報を随時提供すること（模造紙の掲示・テレビの設置）
- ・途中からCATVが入るようにしてもらった。
- ・市の緊急避難所マニュアルの理解（伊那小学校）
- ・体育館を避難所として開放した。解錠後は避難者へは市職員が対応した。
- ・「体調の悪い方、高齢の方がいれば、畳の部屋もあります」と申し出たが、利用はなかった。
- ・湯沸かし道具、テレビやラジオ（避難者自身の情報収集のため）ぐらいは、避難所となるところではすぐ使えるようにしておく必要があるそう。（伊那東小）
- ・避難所として体育館及び北校舎トイレを使用。駐車場として校庭を開放。調理室、給食室（調理員対応）を開放。（伊那北小）
- ・少ない人数での対応は厳しい。看板掲示物は事前に用意しておくべき。避難所開設の訓練が必要。

（手良小）

- ・体育館、トイレ1階、保健室（必要に応じて）
- ・貸し出し品 ブルーシート、じゅうたん、茶碗、ポット、

放送機器、TV、ストーブ、机、ざぶとん、トイレトーパー（西春近北小）

- ・体育館でケーブルテレビが見られないため災害の情報がかめない。
- ・お年寄りのため洋式トイレが必要。（春富中）

これからの時代に生きる子等に教えるべき知識

教科書に書かれている知識を乗り越えて生きる力を身につけよう



ここまで「平成18年7月豪雨」についての解析を試みたが、この災害が1961年の「36災害」に匹敵する災害、あるいはそれを上回る災害であることが明らかになったと思う。「36災害」での被害は駒ヶ根から下伊那地方にかけてであったのに対して今回の災害は上伊那の北部が中心となった。

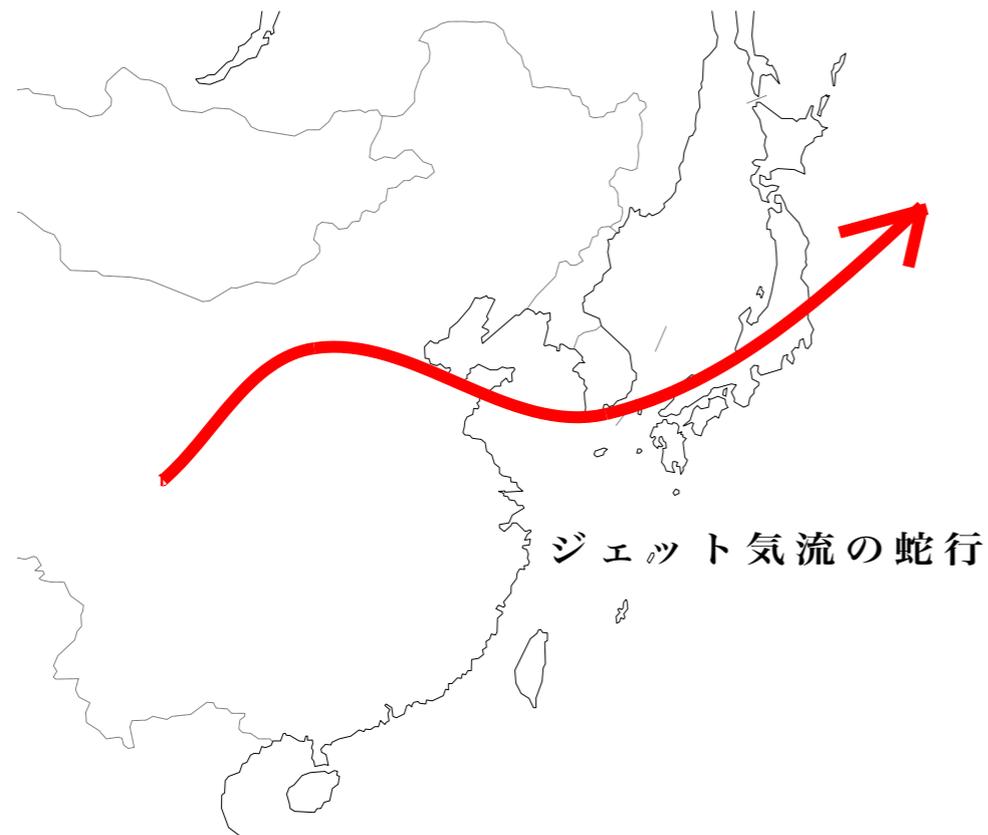
このような災害が発生するのはまれなことであると考えられるかもしれない。「36災害」は、今から50年近く前に起こったものである。しかし、これまでみてきたように今までは滅多に起こらないと言われてきたことが、これからは頻繁に起こる可能性があり得る。

これからの時代に生きる子等に教えるべき知識は今までと違ってこのような災害の

梅雨の長期化

2006年の梅雨は梅雨明けが平年の10日遅れになるになるとともに、その末期には豪雨をもたらした。この原因として考えられているのが「ジェット気流」の蛇行と「アジアモンスーン」からもたらされる例年以上に湿った空気である。

この様子を図に示す。



今年の梅雨が長引いた理由は「ジェット気流の蛇行」が考えられている。例年に比べてジェット気流が蛇行していたために太平洋の高気圧がブロックされて北上できず。梅雨前線が停滞したと考えられている。

さらに「アジアモンスーン」によって湿り気を含んだ風が日本付近に送り込まれ、そのことによって、例年以上の豪雨をもたらしている。その原因としてあげられるのがインドシナ付近の海上の「海水温上昇」である。例年以上の海水温の上昇によってしめって空気が日本に送り込まれていると考えられている。

この気候の異変は日本だけに限ったことではない。中国南部では7月中旬からの大雨で300人以上が死亡している。また、北朝鮮でも大雨で121人が死亡し、およそ6万人が家を失っている。韓国北東部では大雨による土砂崩れなどで30人が死亡している。

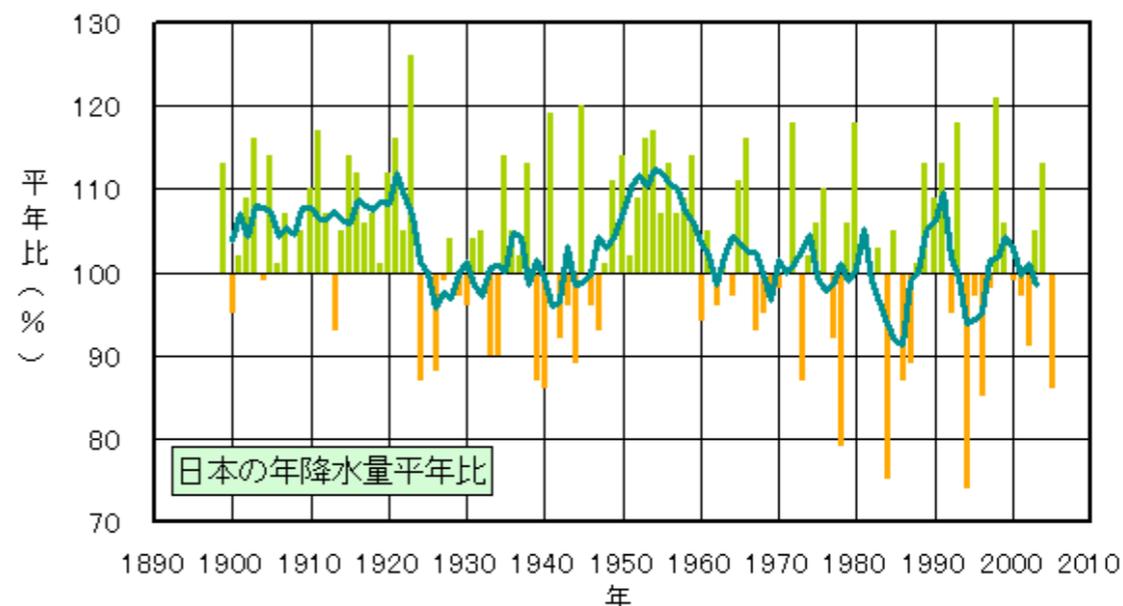
ジェット気流が大きく北に蛇行しているヨーロッパ西部では異常な高温となった。スペインでは43℃という高温に見舞われた。この猛暑によって、西ヨーロッパでは熱中症などによって約40人が死亡している。このうち30人が死亡したのがフランスで、建設現場の作業員や老人などを中心に被害が広がった。

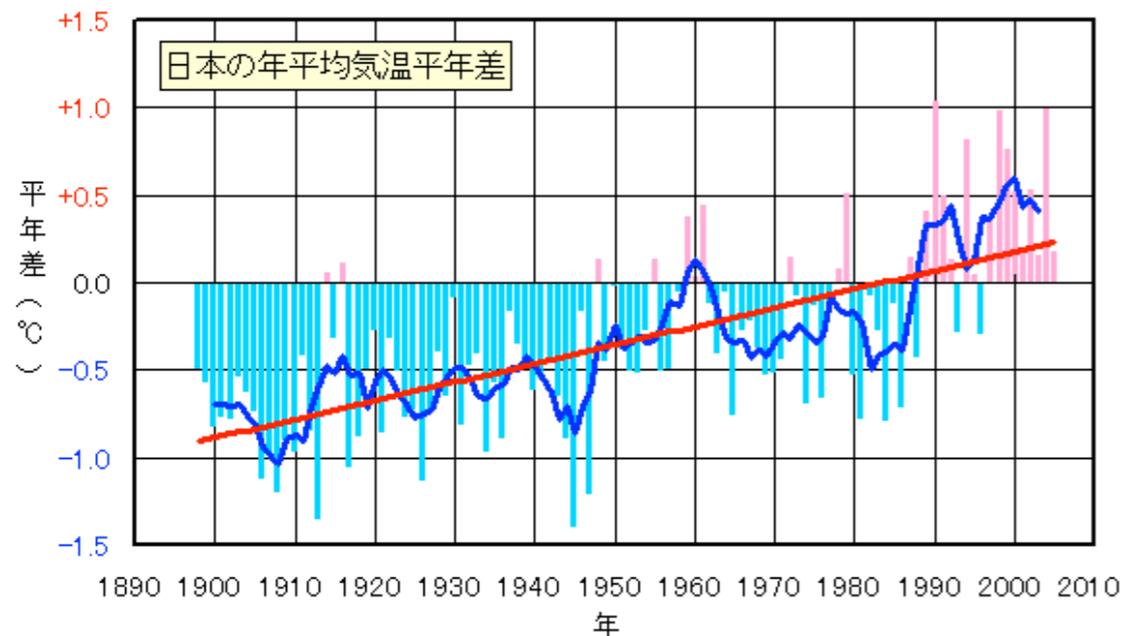
1つの場所の異常気象でも世界中のいろいろな場所と関係して起こっている。それだけに複雑になって原因の解明が難しく、また予測も困難になってくる。通常の異常天候でもせいぜい数週間のうちには解消している。ジェット気流の蛇行もそのうちに解消していく。

ところが、地球が温暖化したりすることによって集中豪雨がふえてきたりと、今までは珍しかった現象の頻度が増えていくことも考えられる。

近年の気温と降水量の変動

気象庁の地球温暖化に関するデータの中から「気温・降水量の長期変化傾向」に関するレポートを引用する。





これによると、年降水量の年ごとの変動が次第に大きくなっていることがわかる。1920年代と1950年代に多雨期が見られるが、その後は小刻みに変動してる。

気温についてみると日本の年平均気温は長期的には100年あたり、 1.06°C の割合で上昇している。特に、1990年代以降になると高温となる年が頻繁に出現している。平年との差が大きかった年の1位から5位までを上げると1位1990年 2位2004年 3位1998年 4位1994年 5位1999年となっている。