

2009年8月佐用豪雨災害の教訓と課題

牛山 素行*・片田 敏孝**

Character and problems of heavy rainfall disaster in Sayo town on August 2009

Motoyuki USHIYAMA * and Toshitaka KATADA **

Abstract

Heavy rainfall disaster happened caused by typhoon No.0909 around in Sayo town, Hyogo prefecture on August 9, 2009. Twenty peoples died in the town, all of them were killed by flood flow. 14 of them were killed during evacuation activities. Nine of them were the residents in Makuyama area. They took refuge positively by their judgment before the official evacuation order. However, they walked toward their shelter in the flood and were flowed. This area has performed the positive emergency drill. However, the object is a seismic hazard and a flood was not considered. This area was a place which has the possibility of a flood in geographical feature. Suitable refuge action changes with the kind of disaster, a place, and situations. It is important that the disaster prevention planning based on the primary cause of disaster of the area is built.

キーワード：洪水災害，避難行動中の犠牲者，災害の素因，兵庫県

Key words : flood disaster, victims during evacuation activities, primary cause of disaster, Hyogo prefecture

1. はじめに

豪雨災害によって人的被害（犠牲者）が発生すると、避難勧告の遅れ、情報伝達の失敗、避難の遅れなどが、特にマスメディアを中心としてよく指摘される。このような指摘の背景には、「豪雨災

害による犠牲者軽減のためには積極的な避難行動が必要である」という考え方が存在するものと思われる。気象情報、避難勧告、ハザードマップなどの各種災害情報の整備も、基本的には避難を促すことを大きな目的の一つとして行われている。

* 静岡大学防災総合センター
Center for Integrated Research and Education of Natural hazards, Shizuoka University

** 群馬大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Gunma University

本論文に対する討論は平成23年2月末日まで受け付ける。

豪雨災害時に避難勧告が出されたら速やかに避難すべきである、といった考え方は、各種の防災パンフレット、マニュアル的刊行物でも目にすることができる。たとえば、山と溪谷社(2004)では、「台風が接近したら」というページ内に、「行政機関等から避難勧告や指示があったら、確実に火の始末をし、鍵をしっかりと閉めてから直ちに避難を開始する」とあり、水に中を歩く際の注意事項が続けて記述されている。また、東京法規出版(発行年不明)には、風水害時の避難に関して、「避難勧告が出されたら、すみやかに避難をしましょう」との記載があり、「靴は運動靴で」、「長い棒を杖代わりにして確認しながら歩きましょう」、「はぐれないように、ロープで結んで避難しましょう」、「高齢者や病人などは背負い、子どもには浮き袋を着けさせて安全を確保しましょう」などの記述が続く。「水が腰まである場合は、高所で避難を待ちましょう」との記述はあるが、記述の量から見ると、水害時の「サバイバル術」を指南するかなのような内容が多く、読みようによっては、洪水を積極的に避難することが推奨されているかなのような印象も持たれる。

災害時の避難行動に関する研究は数多く存在し(竹内, 2006;福田ら, 2000など)、そこでは、「避難率はどれくらいか」、「どのような人が避難したか(しなかったか)」といった議論が行われることが一般的だが、これらの議論の背景も「豪雨災害時には避難することが望ましい」という考え方に端を発すると思われる。災害に対する対応行動としての、「避難」が一般論として望ましいことは無論間違いではない。しかし、特に豪雨災害においては、一定以上の洪水流の中を歩行することが危険であることが、各種の実験(須賀ら, 1994など)を元によく知られており、洪水時の避難可能性に

関するシミュレーション研究もよく見られる(たとえば中山ら, 2008)。基本的に発災後の避難となり、避難に伴う危険性の低い地震災害や、避難判断のトリガーが明確な津波災害と異なり、豪雨災害(洪水, 土砂)は、避難のトリガーも不明瞭で、かつ避難に伴う人的被害のリスクが存在する(表1)。実際の災害現場においても、少数ではあるが「避難したことによって生じた犠牲者」(以下では「避難中の犠牲者」と言う)が存在することを筆者は指摘してきた(牛山, 2008)。

2009年8月9日夜、兵庫県佐用町を中心として発生した豪雨災害では、死者、行方不明者26名を生じたが、このうち13名が避難中の遭難者であった。これは、2004~2008年の豪雨災害すべてで発生した「避難中の犠牲者」数に匹敵し、極めて大規模な「避難中の犠牲者」が生じたことになる。本研究では、「避難中の犠牲者」が集中的(9名)に発生した佐用町幕山地区に着目し、犠牲者の発生過程と、同地区の豪雨災害に対する自然素因、社会素因について整理し、これらの関係について議論する事を目的とする。

なお、当然のことではあるが、遭難者の遭難時の行動や判断については、最終的には遭難者自身にしかわからないことである。本稿は筆者らが入手した限定的な情報をもとにし、今回の災害に関わる課題を挙げるものであり、個々の遭難者の行動を評価することは目的としていない。

2. 対象地の概要

兵庫県佐用郡佐用町は、兵庫県西部で岡山県と県境で接する、面積307.5km²、人口21,012人(2005年国勢調査)の町である。中国山地内陸部から南北に流下し瀬戸内海に注ぐ千種川の上流域に位置し、同川から分かれる佐用川、幕山川、志文川な

表1 発災前後の避難と外力の関係

外力	事前避難	避難のトリガー	避難中の危険性	避難による犠牲者軽減効果
地震	困難	明確	あまりない	あまりない
津波	可能	明確	あり	あり
洪水	可能	不明確	あり	あり
土砂	可能	不明確	あり	あり

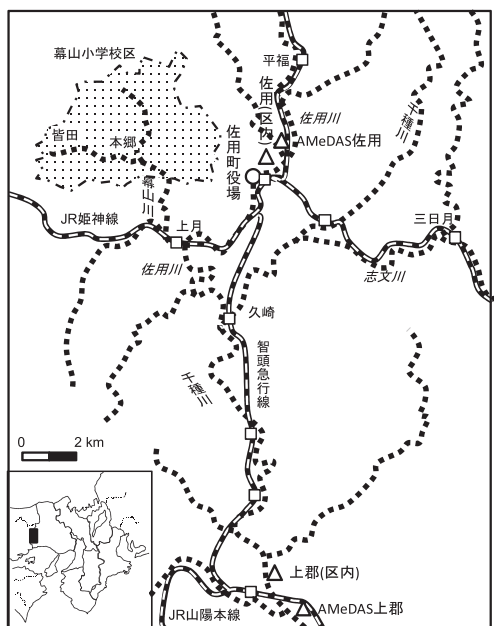


図1 佐用町付近略図

どに沿って発達した谷底平野に集落が立地している(図1)。以前は佐用川流域の佐用町、千種川上流域の南光町、志文川流域の三日月町、幕山川流域の上月町に分かれていたが、2005年10月1日に合併し、新・佐用町となった。本研究で着目する佐用町幕山地区は、旧・上月町域内で、佐用町の北西部、幕山川の上流域に位置する。現行の行政区分としての「幕山」は存在しないが、以下では、現在の幕山小学校区に当たる、福吉、本郷、大垣内、皆田、中山、福中、才金、桜山集落(集落名は国勢調査の調査区名より)を総称として、「幕山地区」と呼ぶ。このうち、遭難者の発生した本郷集落を「本郷地区」と呼ぶ。

3. 豪雨及び被害の概要

3.1 降水状況

本災害の豪雨は、台風2009年9号の北側に発達した停滞前線の活動によってもたらされた。強雨域は岡山県から兵庫県北部の南西～北東方向に広がり、その中心は佐用町周辺となっている(図2)。ここでは気象庁観測所のデータのみを用いて作図しているが、国土交通省、兵庫県などのデータを

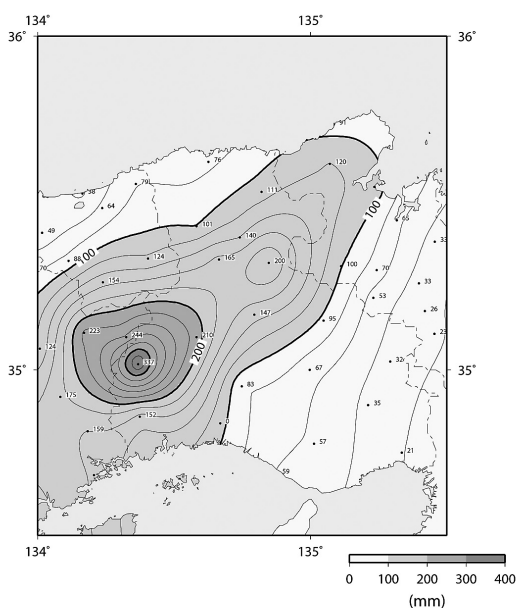


図2 2009年8月10日06時の48時間降水量
気象庁 AMeDAS 観測所データを元に作図。

用いても、特にこれらの観測値より大きな値は得られない。この豪雨イベントにより、全国の AMeDAS 観測所(1979年以降で統計期間20年以上)で、1時間降水量の最大値を更新した観測所は1カ所(兵庫県・佐用)、24時間降水量は2カ所(佐用、岡山県・今岡)、48時間降水量は1カ所(佐用)、72時間降水量は1カ所(佐用)となっており、ごく狭い範囲で発生した豪雨イベントであったと言える。

佐用では、8月3日以降1週間程度ほぼ無降雨の状態が続いていたが、8月9日未明より降雨が始まった。AMeDAS 佐用の1時間降水量、10分降水量を図3、図4に示す。9日昼間は時折雨脚が強まりつつ、断続的に降雨が続き、9日18時の24時間降水量は113.0mmに達した。AMeDAS 佐用の24時間降水量最大値(1979年以降)は187mmで、年最大24時間降水量が100mm以下の年も珍しくない。従って、この時点で同地としてはすでにまとまった雨量が記録されていたことになる。10分降水量を見ると、18時前後に一時雨は上がっていたが、19時前頃から激しい雨となり、時間とともにその強度を増し、21時前後がピークとなっ

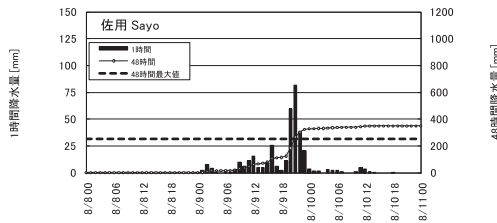


図3 AMeDAS 佐用の1時間降水量

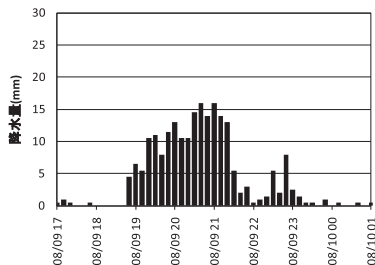


図4 AMeDAS 佐用の10分降水量

た。この間、20時の1時間降水量は59.5mmとなり、1979年以降最大値57mmを更新した。さらに、21時は同81.5mmで再度の更新となった。21時の24時間降水量は265mm、48時間降水量も同じく265mmで、この時点でそれぞれの最大値(250mm, 187mm)を同時に更新した。その後雨脚を弱め、9日24時頃にはほぼ降雨が終了している。

3.2 被害状況

2009年9月18日現在の佐用町資料によると、この豪雨による町内の被害は、死者18名、行方不明者2名、全壊140棟、大規模半壊246棟、半壊534棟、床上浸水155棟、床下浸水742棟などとなっている。ただし、全壊などは、当初床上浸水などと判定されていたものも多く、外観上明らかに損壊した家屋はごくわずかである。

死者および行方不明者（以下ではこれらを総称して「遭難者」という）について、消防庁資料、新聞報道、現地聞き取り調査などをもとに、筆者らがこれまで行ってきた豪雨災害時の遭難者分類法(牛山, 2008)に従って分類した。その結果、原因別では全員が洪水によるものであり、年代別

では65歳未満17名：65歳以上3名、遭難場所では屋内1名：屋外19名となった。また、避難先に向かっていた者が12名だった。2004年以降の豪雨災害による遭難者は、土砂災害が3割強・洪水は3割弱、年代別では65歳以上の高齢者が約6割を占め、遭難場所では屋外が約6割を占める(牛山, 2008)。洪水による遭難者が多数を占めたこと、青壮年層に被害が集中したことなどは、近年の豪雨災害では例のないケースである。避難先に向かっていたところ遭難した者は、2004年以降の集計では全事例をあわせて14名である。したがって、今回佐用町では、これに匹敵する規模の遭難者が一時に生じてしまったことになる。

4. 本郷地区の遭難者発生過程

4.1 遭難前の状況

佐用町の遭難者20名のうち9名が遭難したのが、同町本郷地区である。これらの遭難者は、時間的には若干前後するが、全員がほぼ同一の場所で遭難したとみられている。遭難者及びその関係者の一覧を表2に示す。このうち、A1～A3, B1～B2, C1～C4はそれぞれ同一家族であり、いずれも本郷地区内にある町営幕山住宅の住民だった。新聞報道、現地聞き取り調査などをもとに、これらの人々が遭難した前後の状況を整理する(表3)。以下、表3中の関連事項については、表3の各情報の行頭に示した番号<01>～<27>を挙げる。本郷地区では、自治会長のDさん、住民のEさん

表2 本郷地区の関係者一覧

符号	年齢	性別	備考
A1	40	女	遭難者
A2	16	女	遭難者
A3	9	男	遭難者*1
B1	47	女	遭難者
B2	15	女	遭難者
C1	40	男	遭難者
C2	32	女	遭難者
C3	7	男	遭難者
C4	4	女	遭難者
A4	13	女	A一家の生存者
B3	18	男	B一家の生存者

*1 2010年4月現在、行方不明。

(幕山住宅の住民ではない)にお話を伺っている。以下では、人物の符号として上記A～Eを用いるが、これら符号は本人の姓名とは無関係である。

AMeDASの雨量観測値からは、佐用町付近では9日19時頃から雨脚が強まりはじめたことが示されている。この時点で、自治会長は対応行動をはじめており、役員の公民館への招集(Eさんの

ご主人の行動からも裏付けられる)、土嚢の準備を始めたとのことである(表3<04>、<05>)。しかし、一般住民にはまだ緊張感が無く、遭難したBさん一家や、Eさん宅では普段通りに夕食を済ませている(表3<02>、<03>、<04>)。しかし、雨はさらに激しくなり、20時前後には何らかの形で本郷地区付近に浸水がはじまった模様で

表3 遭難者発生前後の幕山地区の状況

<番号>時刻	状況
<01>1415	播磨北西部(佐用町を含む二次細分区)に大雨警報、洪水警報発表
<02>1829	B2さん、ブログに20時からのテレビの話題書き込み。[8/15共同]
<03>19時頃	Bさん一家3人で夕食を食べる。生存のB3さん証言。[8/14神戸新聞]
<04>19時頃	Eさん宅、家族で夕食。この頃Eさんのご主人は公民館へ。[Eさん証言]
<05>19時頃	Dさん公民館へ。役員を電話で呼ぶ。[Dさん証言]
<06>1945	佐用町役場、全世帯に避難準備情報。[佐用町資料]
<07>2000	AMeDAS 佐用で1時間降水量59.5mm、1979年以降最大値を更新。
<08>2000	消防本部、1件目の救助隊出動、上月地区[佐用町消防本部]
<09>20時頃	町役場庁舎入り口ドアから水が流れ込む。[8/10神戸新聞]
<10>20時頃	本郷地区の男性会社員(27)「外に出ると冠水していた。みるみる水位が上がり60cmセンチぐらいに」。[8/11読売]
<11>2010	佐用町、宍粟市に土砂災害警戒情報発表
<12>2020頃	A1さんが友人からの電話に「小学校に逃げる」と答えた。[8/15神戸新聞]
<13>2020頃	別の男性は午後8時20分頃、知人女性を背負って公民館に避難する途中、子連れの家流が流される様子を目撃。悲鳴を聞いて川の方を振り返ると、橋を渡りきった親子3人が流れにのみこまれるところだった。[8/11読売]
<14>2030頃	B3さん証言。「近所から避難の知らせが来たのは午後8時半頃。腰までであったという濁流の中、同じ住宅の住民と一緒に橋を渡っていたとき、目の前で二人がバランスを崩して濁流に飲まれた」。[8/14神戸新聞]
<15>20~21時頃	幕山住宅に、公民館から役員を派遣して大変な状況と知らせに行った。[Dさん証言]
<16>2100	AMeDAS 佐用で1時間降水量81.5mm、1979年以降最大値を20時に続き再度更新。24時間降水量265mm、48時間降水量265mm、1979年以降最大値を同時に更新。
<17>21時過頃	幕山住宅の住民(35)、「Cさん一家が9日午後9時すぎに家を出るのを見た」。[8/10朝日]
<18>21時過頃	町役場1階40cmくらい浸水。[8/10神戸新聞]
<19>2110	佐用町役場、佐用地区20世帯に避難勧告。[佐用町資料]
<20>2112	B2さん、ブログに書き込み。「何か道が川なるとる。怖い泣きそう。幕小(避難先の幕山小学校)避難する。嫌やめっちゃ怖い」。[8/15共同]
<21>2120頃	幕山住宅住民(32)。防災無線で避難勧告を聞いて初めて増水を知った。外に出ようとしたがすでに道路は20cmほど冠水。その頃、懐中電灯を持ちながら橋を渡る人を目撃した。[8/11読売]
<22>2120	佐用町役場、全世帯7221世帯に避難勧告。[佐用町資料]
<23>2129	佐用消防本部に、本郷地区から住宅前で5名が流された旨の119番通報有り。[佐用消防本部]
<24>21時半過	上流側の皆田地区から、ため池が決壊するかもしれないと自治会長Dさん宅に電話連絡が入る。正確な時刻は不詳だが、避難勧告が出たよりは後。[Dさん証言]
<25>2142	自衛隊派遣要請。[佐用町資料]
<26>22時過頃	Eさん一家、自宅から保育所に避難。自宅前の水は引き、橋を渡れた。[Eさん証言]
<27>2230頃	公民館から約4km下流でA4さん救助。[8/12朝日]

[]内は出典、聞き取り箇所。

ある(表3<10>)。時刻は不詳だが、Dさんの証言によると、公民館に役員らが集まったものの、まもなく浸水のため土嚢作りなどの作業には手がつけられない状況になったとのことである。

4.2 遭難場所

生存者であるA4さん、B3さんの証言に関する報道から、それぞれの家族が同一行動をとっていたことは確実である。また、A1さんやB2さんの第三者に対する発言から(表3<12>、<20>)、彼らは幕山小学校に避難しようとしていたと考えられる。A一家とB一家が遭難した瞬間は、報道及び証言によれば、曖昧ではあるが現場を見たり、悲鳴を聞いたりした人がいた模様で(表3<13>、<14>)、ほぼ同時に、同一箇所で見られた可能性が高い。現場は、本郷公民館すぐ脇の、車道と県道が交差する地点で(図5、写真1)、この場所は用水路が車道の下を管路でくぐり抜けている。周囲の浸水痕跡から、当時は県道も、合流する公民館側の車道も全体が洪水流に覆われていたと思われる。付近の洪水痕跡から見ると、ピーク水位は道路面+0.8m程度である(写真2)。

C一家については一家全滅で、遭難場所、遭難状況について明確な情報がないが、父親のC1さんと息子のC3さんはロープで体を結んだ状態で発見されており(8/15神戸新聞記事)、家族で行動していた可能性が高い。



写真1 本郷公民館付近
西側から東側を見る。2009年8月14日撮影。



写真2 遭難場所付近
電柱に付着した流下物の位置から、ピーク水位は道路面+0.8m程度。2009年8月14日撮影。

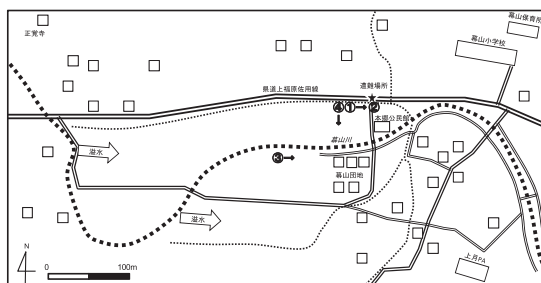


図5 本郷地区略図
□は住家。①～④は写真1～写真4の撮影位置、矢印は撮影方向。点線が河川、二重線が道路。

4.3 遭難時刻

これら3家族の遭難時刻は正確にはわからない。災害直後の報道では、20時20分～30分くらいとしている記事がほとんどである(表3<13>)。この時刻は、主に自治会長Dさんの証言がもとになっていると思われ、筆者も8月14日にDさんから同様な証言を得ている。しかし、9月15日にあらためてDさんにお話を伺ったところ、当初の証言は思い違いで、Aさんらが遭難した時刻はもっと遅く、避難勧告が出たより後だったとのことである。この時点では、メディアなどの取材に対しても同様に答えているようだった。

Dさんの証言は大きく変化しているが、いずれにせよAさんらの遭難時刻が20時20分～30分では少し早すぎることは確かだと思われる。まず、A一家と行動をともしていたと見られるB2さんは21時12分にブログへの書き込みを行っている(表3<20>)。ただしこのブログについては8月15日共同通信記事などで報道されているのみで筆者は実物を確認できていない。ブログの公開時刻は、作成者が任意に設定はできるが、このような差し迫ったときにわざわざ公開時刻を調整することは考えにくい。この時刻が正しいとすると、B一家が遭難現場を通過するのは21時12分よりは後になる。また、A1さんが20時20分頃に知人と電話をしていたとの報道がある(表3<12>)。Dさんによると、A1さんらは、同じ町営住宅内にいる高齢者を援護し、別の住民男性がこの高齢者を背負い、一緒に避難していたとのことである。A1さんが、知人との電話の直後に行動を開始したとしても、家を出る準備や、この高齢者の援護に要する手間などを考えると、20時半頃に遭難してしまうのは少し早すぎると思われる。また、B3さんがB宅に「近所から避難の知らせが来た」のが20時半頃と証言しているとの報道もある(表3<14>、<15>)。これが正しいとすれば、実際に行動開始する手間を考えると、やはり20時半頃に遭難してしまうのは少し早すぎる。

佐用町全域に避難勧告が出されるのは、21時20分である(表3<19>、<22>)。同町では、防災行政無線の各戸受信機が整備されているので、この放送を聞いていれば、避難勧告が出たことは大きな時間的遅滞無しに覚知可能である。この放送によって避難勧告を覚知した幕山住宅住民が、21時20分頃(避難勧告が出た直後という意味と思われる)に、住宅脇の橋を渡っていく人の姿を見たという証言が報道されている(表3<21>)。この人が誰かはわからないが、雨の中、家から出る準備をして、浸水の中を歩く時間なども考慮すると、この目撃された人は、避難勧告よりも前に行動を開始していた可能性が高い。

一緒に行動していたA一家のうち唯一生存したA4さんが救出されたのは22時30分頃だった(表3

<27>)。救助された現場は正確にはわからないが、大日山川近く、体育館の裏との報道がある。幕山川と大日山川の合流点の約0.3km下流側に上月体育館があるので、この付近かと思われる(図1中の「上月」付近)。上月体育館と本郷公民館付近の間を、幕山川に沿って計測すると約4.5kmである。上月体育館近傍の上月中学校脇の幕山川の河道断面、河床勾配を測定し、マニング式から表面流速を求めると3 m/s前後、同様に本郷公民館付近では4 m/s前後となる。当日は河道以外の水田等にも流れが広がっており、流された位置によってはもっと流速は遅かったと考えられる。仮に当時のこの区間の平均表面流速を2 m/sとすると、流下所要時間は約34分、3 m/sならば約23分となる。救助に要した時間、発見されるまでの時間も考慮すると、もっとも遅い場合でも遭難時刻は22時より前と思われる。

佐用町消防本部での聞き取りによると、幕山地区から「公民館付近で5名ほどが流された」旨の119番通報があったのは、21時29分とのことである(表3<23>)。遭難時刻が20時半頃だとすれば、通報までに時間がかかりすぎている。また、避難勧告後の避難開始だったとすると、前述の高齢者の援護の時間や家を出る準備の時間を考慮すると、避難行動開始→遭難→通報までの時間が9分では短すぎる。

なお、表3<13>で報じられている「男性」はDさん自身ではなく、A1さんらとともに高齢者を援護して移動し、Dさんらに救助されて公民館に入った方である。当時現地で取材していた記者からの聞き取りによると、災害時に公民館にいた人の中で、主に取材に対応していたのはDさんだったとのことである。災害直後の、公民館付近での目撃報道は、証言者と証言内容は複数存在するが、時間については20時20分～30分に統一されている。しかし、これまで述べたように、B2さんのブログのタイムスタンプや119番通報時刻から、A、B一家の遭難時刻が20時半頃というのは早すぎると考えられる。確証は持てないが、災害直後の報道は、公民館付近にいた人たちの体験談と、「Dさんによる時間に関する証言」が合成されたも

のである可能性がある。

以上の状況を総合すると（図6）、A、B、C一家の遭難時刻を正確に推定することは難しいが、当初報道された20時20分～30分頃というのは早すぎると思われる。しかし、20時台に避難に向けた様々な行動を始めていることがうかがえることから、少なくとも21時20分の避難勧告をきっかけとして避難行動を開始したわけではないと推定することが妥当だろう。

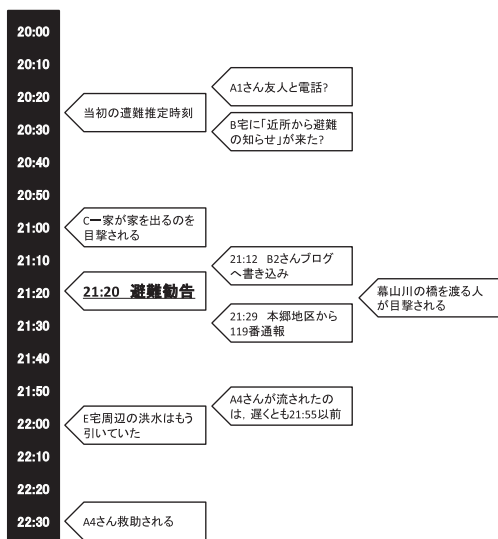


図6 遭難時刻に関する情報の整理

4.4 遭難者の避難判断

遭難時刻に関する推定から、避難勧告が遭難者らの避難開始のきっかけとなった可能性は低くなった。当時、遭難者を含む幕山住宅の住民に、具体的にどのような情報が提供されていたか、また避難の働きかけの有無については、関係者の証言が錯綜しており正確なことはわからない。一部報道では、上流のため池の決壊を心配して避難したとも伝えられている。しかし、Dさんによると、上流の皆田地区からため池が危険だとの連絡を受けたのは避難勧告より後の時間だった模様である（表3<24>）。また、Eさんのご主人は19時台から公民館に詰めており、Eさんと連絡も取っていたが、特にため池に注意するようにという話

は聞いていないとのことだった。これらのことから、少なくとも20時台には、ため池決壊が本郷地区で強く懸念されていた可能性は低そうである。

結局、詳細は不明だが、遭難者らは、避難勧告などの集落外からの警告的な情報に促されたのではなく、何らかの形で独自に避難を判断するに至ったと推定される。

遭難者らが、洪水流を横断して、幕山小学校を目指した理由は正確にはわからない。幕山小学校は、本郷地区の指定避難場所として、各種ハザードマップにも掲載されていた。また、本郷地区では、地区内をさらに小さな地区に分け、それぞれについて避難場所を決め、「本郷防災組織図」として明示していた（図7）。このなかで、幕山住宅地区の避難場所は、「①住宅広場、②小学校運動場」とされていた。Dさんによれば、この場所の選定は、地区内で自主的に決めており、おもに地震や火災を想定して決めたという。また、その際に専門家等からの助言は特に受けなかったとのことである。「本郷防災組織図」には、災害時の対応行動として、「避難場所の設定、人命第一であることから避難誘導に当たる」ともある。遭難者の一人であるA1さんは「本郷防災組織図」中にある「常議員」でもあった。遭難者らの避難行動は、決められた場所（自分たちで決めた場所）へ、決められた行動規範に従って行われた可能性がある。

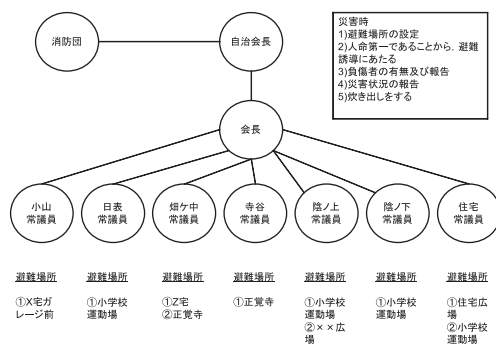


図7 本郷防災組織図の一部抜粋
2009年8月14日現在で本郷公民館内に掲示されていたものをもとに、個人名などを省略した抜粋図。「小山」などは地区名で、「住宅」が町営幕山住宅。

5. 幕山地区の自然災害に関わる素因

5.1 自然素因

(1) 地形

自然災害は、素因と誘因の組み合わせで発生するといわれている(水谷, 2002)。素因は地形、気候などの自然素因と、人口などの社会素因に分けられる。本災害に関する誘因については3.1で述べたので、本節では、幕山地区の豪雨災害に関わる自然素因及び社会素因を整理してみたい。

本郷地区を中心とした幕山地区の地形分類図を見ると(図8)、面積的には山地が多くを占め、幕山川沿いに谷底平野が発達している。幕山川から分かれる小河川が形成した谷の出口付近には、扇状地が形成されている部分もある。本郷地区の住家のほとんどは谷底平野と扇状地上に立地しており、幕山住宅は完全に谷底平野内にある(写真3)。谷底平野は最近数千年間に河川によって形成され

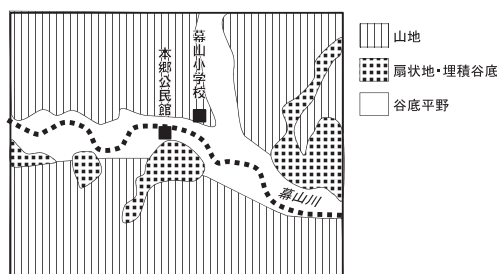


図8 幕山地区の地形分類図
(兵庫県, 1989をもとに転記)

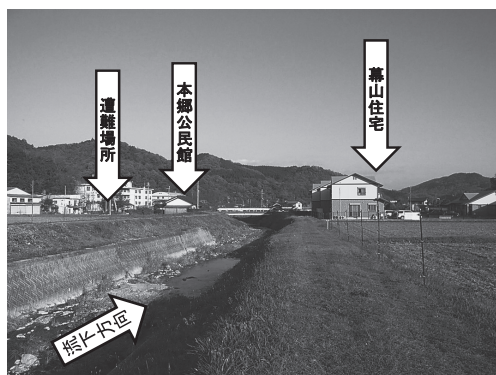


写真3 本郷公民館と幕山住宅
幕山川沿いに西側から東側を見る。
2009年11月26日撮影。

た地形であり、潜在的には洪水の可能性がある。また、扇状地を中心に、山地と谷底平野の境界部の谷出口付近は土砂災害の可能性が考えられる。指定避難場所の幕山小学校及び幕山保育所は、山地斜面上にあり、洪水の危険性はほぼなく、土砂災害も校舎内であれば危険性は低い場所にあった。しかし、住家の多くは、洪水、土砂災害の可能性のある場所に立地している。

佐用町役場では、「佐用町防災マップ」を作成し、災害前からweb上で公開していた(佐用町, 2009)。また、印刷版が2007年に全戸配布されている。ただし、ここに提示されていた浸水想定区域は、佐用川のはん濫を想定したものであり、本郷地区は浸水想定区域に含まれていない。このほか、兵庫県web内の「地域の防災情報(CGハザードマップ)」(兵庫県, 2009)では、土砂災害警戒区域などが公開されており、これを見ると、幕山住宅を含む本郷地区の多くの住家が土砂災害警戒区域内にあることが読み取れる。ただし、前述の「佐用町防災マップ」には、土砂災害警戒区域の表示はない。

(2) 降水量及び過去の豪雨災害

幕山地区最寄りの気象庁佐用地域気象観測所の年最大24時間降水量の記録を図9に示す。佐用では1950年代から1970年代の記録がないので、佐用川・千種川の下流域で約18km南にある上郡観測所の記録もあわせて示している。佐用は平年値が得られていないが、上郡の年降水量平年値(1979~2000)は1259.5mmであり、全国的に見ても降水量は少ない。また、3.2でも指摘したように、佐用、上郡ともに、年最大24時間降水量・1日降水量が100mm以下の年も珍しくなく、短時間の豪雨もあまり記録されていない地域である。また、今回の記録は、佐用町付近における24時間降水量(または1日降水量)としては、1900年以降最大規模であったと思われる。

今回の値に匹敵する記録が、1974年、1976年の上郡で記録されている。ただし、このときは千種川の中、下流域での被害が中心で、幕山地区付近では大きな被害には結びついていないようであ

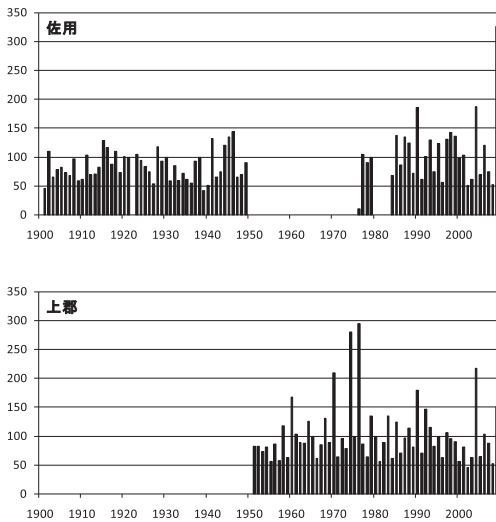


図9 気象庁佐用観測所・上郡観測所の年最大日降水量
 観測所位置は図1のそれぞれ「AMeDAS佐用」、「AMeDAS上郡」。1975年以前の上郡観測所は図1の「上郡(区内)」。1950年以前の上郡観測所は図1の「佐用(区内)」。1976年以降は年最大24時間降水量、1975年以前は年最大1日降水量。

る。直近では、2004年9月29日に佐用、上郡ともに比較的大きな値が記録されている。このとき、旧・上月町では、全壊1棟、大規模半壊4棟、半壊179棟、床上浸水48棟など被害が出たが(佐用町防災会議, 2007)、被害の中心は佐用川と千種川の合流点付近の久崎地区で、幕山地区では大きな被害は生じていないもようである(上月町, 2004)。

5.2 社会要因

(1) 人口

2005年国勢調査によると、佐用町の人口は21,012人、幕山地区は1,066人、本郷地区は163人だった。年代構成を見ると(図10)、佐用町全体では65歳以上の高齢者が3割、幕山地区は4割に達し、全国と比べて高齢化が進んでいる。ただし、本郷地区は幕山地区全体より高齢者の比率が低く、15歳未満の比率は全国よりもむしろ高い。本郷地区内の幕山町営住宅は2004年度に完成した新

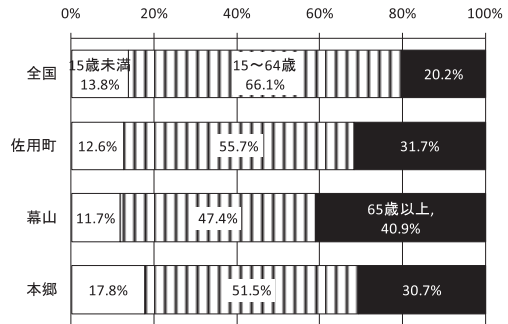


図10 幕山地区ほかの年代構成 (2005年国勢調査)

しい住宅であり、ここに比較的若い世代の家族が入居していたことの影響かと思われる。

(2) 地域での防災に関する取り組み

佐用町では、合併後の2006年度に、おおむね小学校区を単位とした13の「地域づくり協議会」が立ち上げられた。地域での諸活動は、地域づくり協議会が中心となって行われている。佐用町役場での聞き取りによると、各地域づくり協議会での防災関係の活動状況は次のような状況だったとのことである。

- ・地域での防災に関する取り組みは、地域づくり協議会の活動の一部として、協議会ごとに自主的に行われている。
- ・地域での防災訓練は、毎年1月17日頃を中心に、ほぼ全地域で行われている。
- ・この訓練には、町の防災担当者あるいは地域づくり協議会の担当者が参加している。
- ・町防災担当職員から訓練内容についての助言は行ったことがあるが、外部の専門家による助言や指導などは行われていない。
- ・訓練の内容は地震災害や火災が主な対象だった。

各地域づくり協議会では、会報を発行しており、既発行分は佐用町役場 web で公開されている。発行回数は、協議会によってばらつきがあるが、ページ数はほとんどが1号あたり2ページ、一部例外的に4ページとなっている。協議会が防災に関する何らかの行事、活動を行えば、これら

よると、同地区では土砂災害警戒区域設定を契機に、2008年に土砂災害を想定した訓練を実施しており、その体験が今回の災害への対応に役立ったとのことである。一方、今回の豪雨で大規模な浸水に見舞われた久崎地区の自治会長Gさん、および同地区住民Hさん（元消防団関係者）への聞き取りによると、同地区はたびたび水害を経験しているが水害を想定した防災訓練は行ったことがなく、1月の地震防災訓練も小学校が行う訓練に父兄として参加する程度だという。なお、幕山地区で地震や火災を想定した訓練を積極的に行っていたことは、Hさんも知っていた。同じ佐用町内でも、地区によって防災訓練に対する関心の程度や、イメージする災害の種類が異なっていたことが示唆される。

6. おわりに

6.1 事実関係

今回の兵庫県佐用町本郷地区での豪雨災害による死者・行方不明者発生事例は、避難行動をとっていた人たちの遭難事例として、1980年代以降のわが国における最大事例となった。

本郷地区は、地形的には洪水災害に見舞われる可能性がある場所であった。そこに、1時間などの短時間降水量、24時間などのやや長時間の降水量のいずれの面から見ても最近約30年間に発生していない規模（日降水量で見れば最近100年間で最大規模）の激しい外力が作用し、洪水現象が発生したことになる。現象の構造自体は、災害素因が存在する場所に激しい誘因が作用して発生したものであり、特殊性は見られない。

佐用町付近が、降水量記録、119番通報などの面から見て非日常的な状況になったのは、8月9日20時頃と言っている。大雨警報は14時15分に発表されており、20時にはAMeDAS佐用で1時間降水量の1979年以降最大値が更新され、20時10分には土砂災害警戒情報が出された。20時10分には24時間降水量、48時間降水量が1979年以降最大値を更新している。佐用町中心部で運転中に遭難した人の家族との最後の通話時刻が21時02分だったこと、本郷地区での遭難についての119番通報が

21時29分だったことなどから、佐用町付近で遭難者が発生し始めたのは21時頃からと見なしてよい。従って、降水量関係の情報が、佐用町付近での豪雨災害発生の危険性を強く示唆し始めた時刻から遭難時刻までリードタイムは、数十分程度である。

6.2 推定される状況（本郷地区）

ここで整理した状況証拠的情報をもとに判断すると、以下の点はほぼ確実だと推定される。

- ・遭難者らは家族を単位として行動していた。
 - ・遭難者らは、避難勧告などの警告の情報に従ったのではなく、自らの判断で避難行動を起こした。
 - ・避難場所は、あらかじめ住民自らが詳細に決めていたものに従った。
- また、以下の点については、確実とまでは言えないが、その可能性が高いと推定される。
- ・地区内を細かく分けて避難場所を定めた「防災組織図」の存在や、地域づくり協議会報から読み取った防災訓練の内容、記事の大きさなどから、本郷地区を含む幕山地区は、地域での防災活動がかなり積極的な地区であったと推定される。
 - ・自主的に定められた避難場所の位置や、防災訓練の内容、住民からの聞き取り内容などから、同地区で想定していた「災害」は、地震災害、あるいは地震に伴う火災が中心だったと推定される。
 - ・自治会長や、町役場での聞き取りによれば、これらの取り組みには、特に自然災害に関する専門的知見を持った人材が関与していたわけではなく、住民のみによる活動だった。

6.3 教訓及び今後の展望

リードタイムが短いことから、情報の伝達、受信、理解、行動準備などの所要時間を考えると、土砂災害警戒情報や河川、雨量に関する情報をもとにして住民が早期の避難行動を行えた可能性はかなり低いものと思われる。このような状況下で、幕山住宅の住民がとれたベストな対応行動が何で

あったかは、極めて難しい。幕山住宅そのものは床下浸水（10戸中6戸が床下浸水の判定）であり、結果的には住宅にとどまって難を逃れた住民が多い。しかしこれも、幕山住宅付近が、土砂災害警戒区域内であったことを考慮すると、ベストな選択とまでは言えない。ただし住宅付近の斜面勾配は2～3度程度で、同住宅を土石流が直撃して家屋を損壊する可能性はほとんどない（写真4）。早期に安全な場所に避難できなかった場合のセカンドチョイスを強いて挙げるとすれば、住宅団地内で、谷出口から少しでも離れた世帯の2階にとどまることだったかもしれない。

幕山地区は防災に関して積極的な取り組みを行っていた地区と思われるが、主に地震を想定していた可能性が高く、防災に関する熱心な取り組みが、今回の豪雨災害の被害軽減には直接効果をもたらさず、場合によっては、自分たちで決めた避難先へ積極的に向かったことにより、被害が拡大してしまった可能性もある。同地区は、地形的に見ても明らかに豪雨災害の危険性がある。防災訓練や、避難計画策定の過程に、少しでも自然災害科学的知見を持つ人材が関与していれば、地震（あるいは火災）だけでなく、同地区における豪雨災害の危険性も指摘していた可能性はある。地震、豪雨などの外力種別の違いや、事態の進展の程度などによって、適切な避難場所、適切な行動



写真4 幕山住宅南方の谷

住宅は谷出口付近に位置するが、住宅付近にほとんど勾配はない。右後方の法面は中国自動車道。2009年8月14日撮影。

は変化する。このようなことについて考える上では、それぞれの外力に関する自然科学的な知見を持つ人材が不可欠である。住民主体のいわゆる「自助、共助」が重要であること自体は確かだが、そのような取り組みは住民「だけ」で行うべきものではなく、様々な分野の専門家が参画することによって、より視野の広い成果が得られることが期待される。たとえば、住民参加型の防災ワークショップ（牛山ら、2009）に、自治体の防災担当者（多くの場合は非技術系職員）だけでなく、河川・土砂災害などの専門家が参画し、ワークショップで出された意見に対して専門的立場から評価すべきは評価し、誤解があれば解説をするなどの方法が考えられる。「専門家」としては、建設系の技術者や技術系の行政官などが活躍することが期待される。

無論、「自助、共助」的な取り組み自体は否定されるべきではない。今回の痛ましい犠牲を教訓として、今後「公助」が行っていくべきことは、単に画一的な防災意識の高揚を図ることにとどまるのではなく、地域の防災活動に対して、自然科学的知見を持つ人材を派遣するなど、地域の災害特性に応じた自然災害科学的に意味のある活動となるような支援を行うことだろう。

なお、佐用町での今回の災害に関しては、町主催の合同慰霊祭に一部遺族が欠席するなど、災害時の対応に関してデリケートな問題も生じている。このこともあり、調査の際の証言や資料収集に当たってはある程度の制約が存在した。本稿の論述は、筆者が収集し、筆者の責任において公表可能と判断した情報を元に構成したものである。また、筆者は本災害における人的被害が、遭難者自身は無論のこと、特定の個人や組織の過失によって発生したものとは考えていない。

最後に、本災害において遭難されたみなさまに心より哀悼の意を表したい。

謝 辞

本研究の実施にあたり、貴重な情報をご提供いただいた、佐用町役場、佐用消防本部、佐用警察署、幕山地区の住民のみなさま、神戸新聞社、朝

日新聞社、日本気象協会の各位に、心よりお礼を申し上げたい。なお本研究の一部は、平成19年度科学研究費補助金「災害情報による人的被害軽減効果に関する研究(研究代表者 牛山素行)、平成21年度科学研究費補助金「接続可能な地域防災教育システムの構築に関する理論的検証と実践的レシピの提案」(研究代表者 矢守克也)、平成21年度科学研究費補助金「2009年7月中国・九州北部の豪雨による水・土砂災害発生と防災対策に関する研究」(研究代表者 羽田野袈裟義)の研究助成によるものである。

参考文献

- 福田 充・中森弘道・廣井 脩・森 康俊・馬越直子・紙田 毅：平成10年8月那須集中豪雨災害における災害情報と住民の避難行動，東京大学社会情報研究所調査研究紀要，No. 14，pp. 193-282，2000.
- 兵庫県：土地分類基本調査 佐用・坂根，兵庫県，1989.
- 兵庫県：地域の防災情報 (CG ハザードマップ)，<http://www.hazardmap.pref.hyogo.jp/hazmap/top.htm>，2009年8月13日参照.
- 上月町：台風21号 まちの被害状況は，広報こうづき，2004年11月号，pp. 6-7，2004.
- 水谷武司：自然災害と防災の科学，東京大学出版会，2002.
- 中山大地・森永大介・松山 洋：洪水氾濫シミュレーションに基づく避難経路の歩行可能評価，地学雑誌，Vol. 117，No. 2，pp. 424-438，2008.
- 佐用町：佐用町防災マップ，<http://www.town.sayo.lg.jp/bousai/bousaimap.html>，2009年8月13日参照.
- 佐用町防災会議：佐用町地域防災計画 概要版 平成19年，http://www.town.sayo.lg.jp/bousai/img/chiiki_bousai_keikaku.pdf，2007，2009年9月9日参照.
- 須賀暁三・上阪恒雄・白井勝二・高木茂知・浜口憲一郎・陣 志軒：避難時の水中歩行に関する実験，水工学論文集，No. 38，pp. 829-832，1994.
- 東京法規出版：新版 防災対策総合ガイド，東京法規出版，発行年不明.
- 山と溪谷社編：自然災害ハンドブック，山と溪谷社，2004.
- 竹内裕希子：水害時の住民の降雨認識と避難行動 - 2004年に発生した新潟及び福井豪雨災害，台風23号の事例 -，防災科学技術研究所主要災害調査，No. 40，pp. 103-110，2006.
- 牛山素行：2004～2007年の豪雨災害による人的被害の原因分析，河川技術論文集，Vol. 14，pp. 175-180，2008.
- 牛山素行・岩館 晋・太田好乃：課題探索型地域防災ワークショップの試行，自然災害科学，Vol. 28，No. 2，pp. 113-124，2009.

(投稿受理：平成22年1月7日
訂正稿受理：平成22年5月10日)