

岐阜県下 8月16日～17日 集中豪雨 ～ 災害の概要 ～

黒田 和 男

は し が き

昭和43年8月17日から18日にかけて岐阜県中部に集中豪雨があり、郡上郡美並村では1時間に114mmという降雨量が記録された。この集中豪雨によって各地で山腹の崩壊や土砂流出・河川のはんらん等があり、道路は寸断され、家屋・田畑などの埋没等の被害が発生した。たまたま加茂郡白川町下の国道41号線を走っていた観光バス2台が、乗客・乗務員もろとも土石流に押し流され、そのほとんどが死亡、あるいは行方不明という大惨事があって、報道機関が一せいに注目するところとなったため、その他の被害が何となくかげがうすくなるという事態まで生じた。筆者は、災害発生から約2週間経過した9月上旬、被災地の現況をみる機会が与えられたので、見聞きしたことをとりあえずここに記して、災害というものの問題を解く1つの鍵としたい。

気 象 の あ ら ま し

昭和43年8月10日ごろから本邦南方洋上をウロウロして西日本一帯を心配させた台風第7号は、東支那海を逆走し、16日から17日にかけて日本海上を北東に進んだが、この台風に伴われた不連続線が活発な活動を続けた。岐阜県中部では17日夜半から活動が最盛期となり1時間最大雨量は、郡上郡美並村で114mm、加茂郡富加村では105mmに達した。岐阜県地方気象台の報告による8

第1表 集中豪雨による被害一らん

人 的 被 害	死 者	14人	91人
	行 方 不 明	0	13
	重 傷	8	1
	軽 傷	18	2
住 家 の 被 害	全 壊		33棟
	流 失		27
	半 壊		74
	床 上 浸 水		877
	床 下 浸 水	3,499	
	一 部 破 損		2
り 災 世 帯 総 数		4,474世帯	
各 種 被 害 額 総 計		5,592,747千円	

- 注1) 人的被害中、右の欄はバス事故によるもの
 2) 各種被害には、農林、土木、教育、民生関係すべてを含む
 3) 岐阜県災害対策本部の集計による

月17日9時から翌18日9時までの降水量分布を第1図に示すが、この雨は狭い地域に短時間に多量の雨をもたらす集中豪雨の典型的のものであった。実際に観測された1時間ごとの雨量分布を第2図に示すが、災害もこの狭い地域に集中して発生している。

被 害 状 況

この集中豪雨による被害は、岐阜県災害対策本部がまとめた結果、第1表のとおりで、人的および住居の被害はもとより、農地の被災したものが100ha余り、山地が725ヵ所、道路約1,140ヵ所、橋梁242ヵ所その他多数で、被害総額5億5千6百万円となっている。

被害が報告された市町村は21を数えているが、この中で家屋の全半壊や流失のあったものが9市町村あり、とくに被害の著しかった美濃加茂市、上之保村、富加村、川辺町、白川町には災害救助法が発動され、救助活動が営まれた(第3図)。

岐阜県災害対策本部がまとめた被害の概況を第1表に示す。

山 く ず れ の 観 察

今回の集中豪雨による被災地の1部である美濃加茂市から川辺町にかけては、山地の大部分が粘板岩・チャート・砂岩などの厚い互層からなる古生層と中生代末期に噴出した濃飛流紋岩とで構成されており、美濃加茂市の1部に、新第三紀に堆積した泥岩・砂岩・礫岩からなる地層が露出している。このような地質条件から、山腹斜面は一般に非常に急であり、美濃加茂市川和町地区のように谷幅が広くて平底谷となっている場合にも、山腹の傾斜は急である。飛驒川に沿っては顕著な河岸段丘が発達し、段丘の縁や底には古生層の岩盤が露出して飛水峡のような景勝を呈している。

この地域から南東側の岐阜県東濃地方にかけては平坦面の発達著しい。この平坦面を深くえぐったような形で木曾川や飛驒川が蛇行しつつ流れており、今回の災害もこのような地形に関係があるとみられるが、その点についてはあとで触れることにしたい。

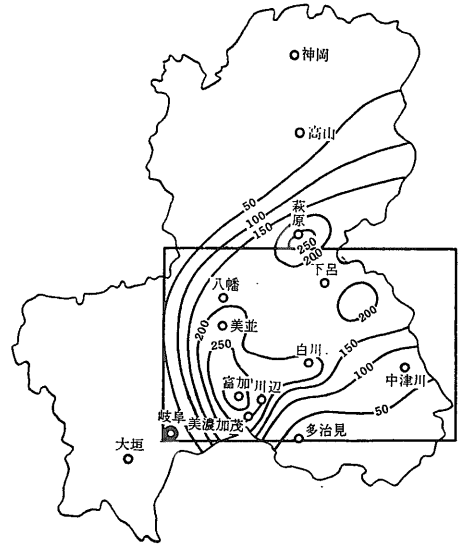
古生層の中にみられる山くずれは、ほとんど大部分が山頂付近から発生している。山くずれの頂部をみると稜線から約30mの所まで、主として砂岩からなっている

岩盤は ほとんど第三紀層と見ちがえるほどに風化しているが この中に湧水あとが見られ これが直接あるいは間接に山くずれのひき金となっている。 くずれた岩石片は 山のくぼみに沿って落下しており その際に表土をけずり取って岩盤を露出させている。 露出した岩盤は著しい風化を受けていない。 なおくずれ落ちた土砂や岩石片は沖積扇となって谷の出口付近に堆積しこれで田畑が埋没したり 家が押しつぶされた例もある。

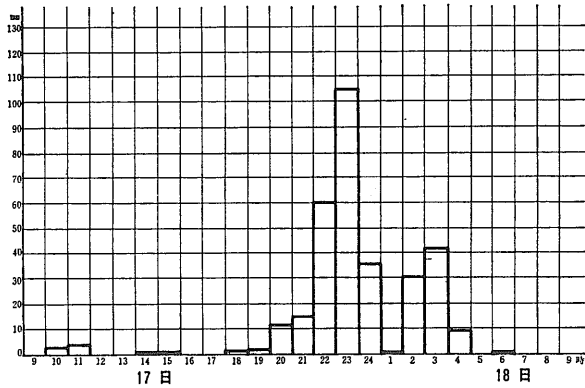
国道41号線に沿う上麻生地区でも 溪谷から多くの土砂が押し出され 鉄道・国道・田畑等を埋めている 古い地形図からも沖積扇の存在は読みとることができるので このような地表の変動は 過去にも何回かあったことがわかるが その周期がほぼ何年ごとであるかという点は 詳細な検討にまたねばならない。

バス事故現場の観察より

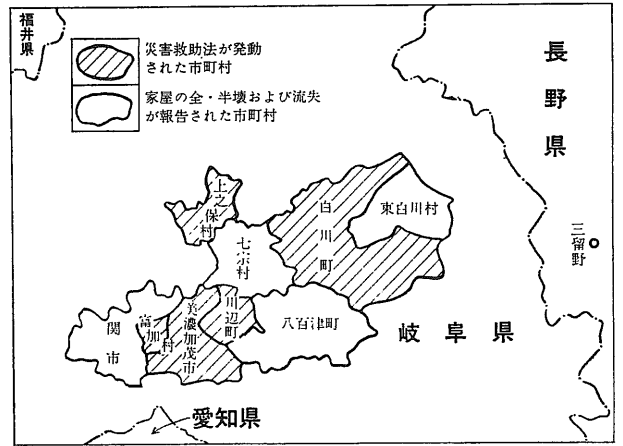
今回の集中豪雨災害でいっせいに目の注がれたバス事故現場付近の地質は 若干熱変質を受けた粘板岩を主とする古生界であるが すぐ近くには「石英斑岩」の大き



第1図 8月17日9時~18日9時 降水量分布図 枠は第3図の範囲



第2図 富加における時間ごとの雨量変化



第3図 被災地要図



写真1 山くずれ(美濃加茂市川和町)



写真2 山くずれ 地質は古生代の砂岩(美濃加茂市川和町)

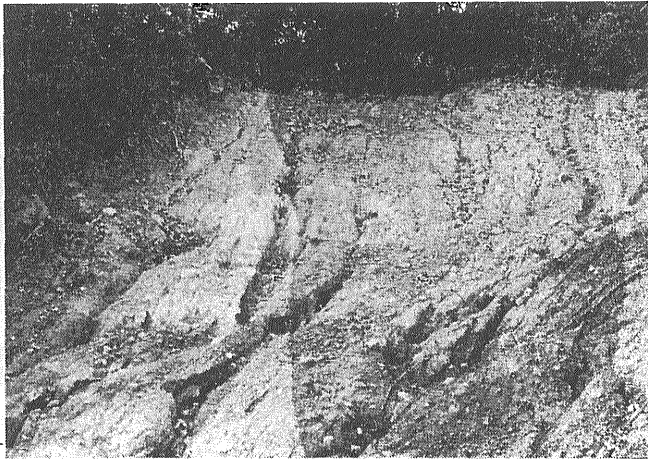
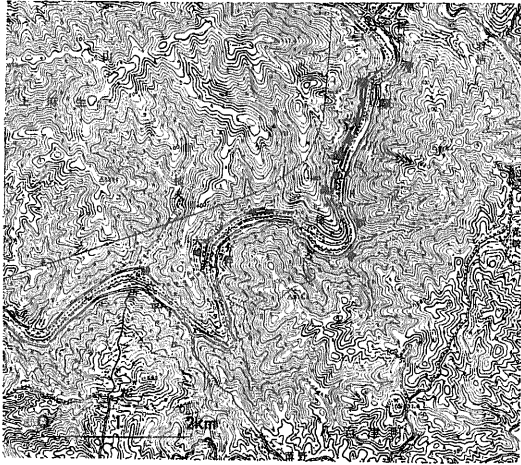


写真3 写真1の山くずれ頭部 砂岩は風化して新第三紀層と同じくらいのかたさである



第4図 飛騨川に沿う地形図 ×印はバス事故現場

な岩脈が露出しており 古生層と「石英斑岩」との境界は 断層によって若干ずれた形跡がある。

バスがたまたま居合わせた谷の奥には 7合目付近から上に 古生層の上ののっている濃飛流紋岩類(古い地質図では石英斑岩として塗色してある)の岩壁が露出して絶壁を作っている。古生層と濃飛流紋岩類との境界付近には小さな段があり その上に濃飛流紋岩類の岩壁からくずれ落ちた岩片の堆積がみられる。

土石流は 小規模ではあるがこの岩片の堆積を源としているようで 渓谷の急な長い斜面を流下している間に谷壁を少しつづげずり エネルギーを増してバスにおそいかかったものであるらしい。

バス事故に関する評論はマスコミの筆にゆずり ここでは次の点に注目しておきたいと思う。谷の奥に岩壁が露出しており 谷の中間に厚く崖錐性の堆積物があること またはそうでなくても 谷の縦断形に遷急点が認められる事例は 西湖の北岸に発生した土石流 あるい

は昭和41年6月下旬 中津川北東方の三留野で発生した土石流の後背地の地貌に全く一致しているものであり その点からみて 土石流が起こる条件に適合していたといえる。 さらに地形面を深くえぐって流れている峡谷の場合 地形面上でみられる谷が峡谷の斜面では山のひだと区別がつかないという場合も 筆者はたとえば天竜川流域では空中写真から読み取っている。このような地形上の特長は 広くまわりを見廻さないとはよくわからない場合が多いので とかく見落されるのではなからうか。 たとえば写真8の小規模な土石流のあとは植生がもとのように回復すれば 痕跡もなくなってしまふものと思われる。 なお 第4図は 飛騨川に沿う地形図であるが 海拔380m前後の高さのところに遷急点があり この高さから上の部分と低い部分とは地貌がかなり異なっている。 この地貌の差は5万分の1というように小縮尺の地形図ではその表現能力を越えていることが多く 空中写真観察で始めてわかる場合も少なくない。 古生層山地の山頂付近の風化帯の形成もこの遷急点と関連させて考えられるが これは追って何かの機会に発表したい。

災害に焦点をしぼると

いままで 山くずれと土石流を中心として 岐阜県下集中豪雨災害のあらましを述べてきた。 まとめてみると 土石流による災害の場合には 谷の出口から一定の範囲は何年か経過すれば再び同じような土石流におそわれるということがわかるだけに 住居や施設をつくる際にはそれ相当の準備が必要である。 ただ とかく土石流が発生するような集中豪雨の周期が 数10年になるか見当もつかないので 注意されにくいだろう。 そうして災害は忘れたころにやってくることになる。

山くずれの場合 住居のうしろの山がいつくずれるか

これも予知することは現状では困難である。 とにかくある一定の強さ たとえば1時間の雨量が60mm になったら逃げだすことがせい一杯であろう。 そうして災害という目でみた場合には 山くずれが起こる位置はかなり偶然が支配すると言わざるを得ないようにみえる。 ただ今回観察した限りでは かならず山頂付近のくぼみ 換言すれば急激に滲透水が集中するような位置に発生しているし



写真4 写真3の延長で谷の勾配が急になるところから岩壁のかたさも変化し ハンマーでたたくと快音を発して対岸の山からこだまが返ってきた

山腹を土石が落下した跡に 過去の雨裂や小さな表流水のあとが見られるので 危険かどうか判定する手はかりはここからでも求めることができる。

結局 土石流や山くずれによる災害を防ぐためにはすでに位置選定の段階において ごく近いまわりだけでなく 思いきって遠くまで目をひろげると共に 土地の過去の姿もふり返ってみる必要があろう。

岐阜県中部を集中豪雨災害が発生したと同じころ 京都周辺にも多量の雨が降り そのために山くずれがあって死者1名を出している。山くずれの状況は写真2に挙げた例とよく似ているが 山くずれ密度は美濃加茂市周辺ほどに大きくない。むしろ たった1ヵ所に発生した山くずれのその下に住家があったその偶然ともいえる恐ろしさを 災害は秘めている そうしてそれゆえに災害予知のむずかしさを改めて教えさせられた。

本稿を草するに当り 岐阜県土木部砂防課 および災害対策本部から貴重な資料の提供を受けた。 現地の案内等を快く引受けて頂いた建設省多治見工事事務所長以下関係各位 それに国立防災科学技術センターの大石室長に厚くお礼を申上げる。 現地の地質については 本所地質部河田技官の教示によるところが大きい。 以上感謝の意を表したい。

(筆者は 応用地質部)

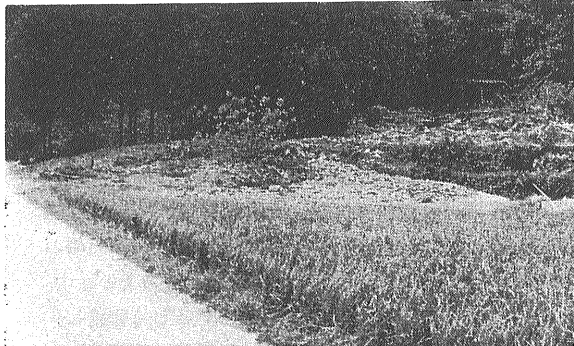


写真6 豪雨時に形成された沖積扇 民家や道路までは影響を及ぼさなかったが田圃は埋没した



写真5 沖積扇をけずって道路や宅地を作っていた所 今度の豪雨でもとの沖積扇に戻った なお撮影時には旧状に復帰していた。 左はしらの家の壁に注意

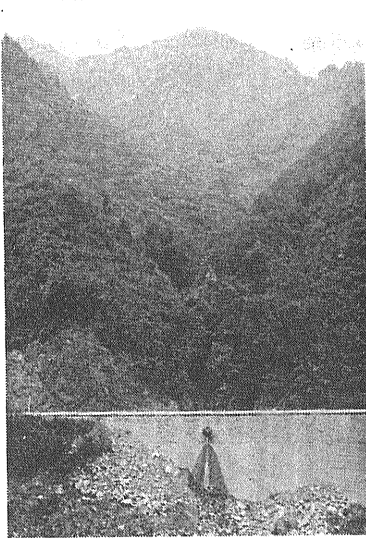


写真7 事故のあったバスは この谷の出口にいた 谷の出口の地質は 古生代の粘板岩を主とする地層で 谷の奥に濃飛流紋岩の岩壁が見える

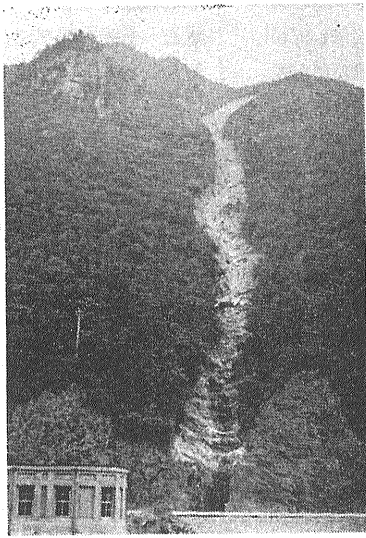


写真8 事故現場から約200m上流の谷にみえる土石流のあと 地質は濃飛流紋岩(石英斑岩の岩脈)で谷壁が完全に洗われて岩壁が露出している

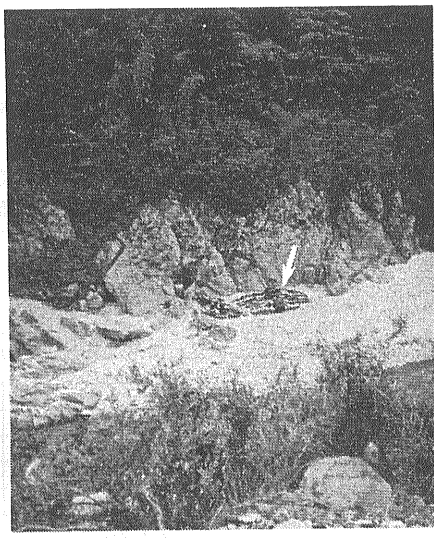


写真9 飛騨川に横たわるバスの車体

水 銀 の 話

④

岸 本 文 男

山田敏一技官が 3回にわたって 主として日本の水銀鉱業の歴史と水銀鉱床について述べてきました。そこで 筆者は一般的な事ながらと世界の水銀についてお話ししましょう。

水銀の性質 水銀は常温で液体である唯一の金属元素です。その元素番号は80 原子量200.61 比重13.55 銀白色で 溶融温度-38.7℃ 気化温度357.25℃ 銀の電気伝導を100とした比1.58という性質をもっています。

そして 水銀は熱せられると いちじるしく膨脹し 0℃から100℃の間では 気体の体膨脹にほぼ比例します。また水銀は常温でも揮発し 20℃での水銀蒸気圧は0.0013mm水銀柱 100℃では0.279mm水銀柱です。

この水銀蒸気はきわめて毒性が強く 連続してこれを吸うと あるいは皮膚呼吸で吸収すると ごく少量でも重い中毒にかかります。かくいう筆者も かつて中毒しまっすぐ歩くことができなかつた苦い経験があります。水銀の化合物はかなり多く アマルガム・酸化物・硫化物・硫酸化合物・ハロゲン化合物・硫酸塩化合物・硝酸塩化合物などを作りますが その中の水銀は1価か2価です。

アマルガム(水銀の合金)は 金・銀・亜鉛・鉛・アルミニウムなどの金属を水銀中に直接溶解して 簡単に生ずるものです。水銀の酸化物としては 1酸化物 Hg_2O と 2酸化物 HgO が知られています。水銀の硫化物は 水銀鉱物の中でもっとも天然に広く分布している化合物で 数種のものが認められていますが なかでも重要なのは赤色の硫化水銀(辰砂)と黒色の硫化水銀(淮辰砂)です。いずれも水には溶けがたく(第1図) 実際的には溶けないといつて差支えないほどですが 硫化ソーダ溶液には簡単に溶けて $mHgS \cdot nNa_2S$ 型の錯化合物を作ります。

水銀 (HgS)	銀 (AgS)	銅 (CuS)	鉛 (PbS)	亜鉛 (ZnS)	鉄 (FeS)
水銀					
銀					
銅					
鉛					
亜鉛					
鉄					

低 ← ———— 硫化物として水に対する溶解度 ———— → 高

第1図 シュールマンの硫化物溶解系列図(水に対して)

ハロゲン化合物のうちでもっとも価値があるのは 薬用として広く用いられてる塩化物(昇汞 $HgCl_2$ と甘汞 $HgCl$)です。

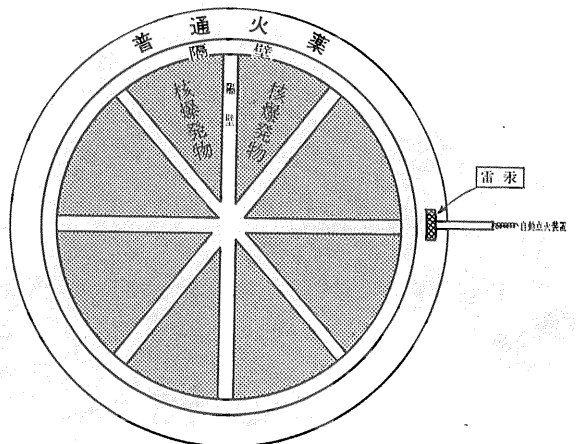
硫酸水銀として わずかに水に溶解し得る $HgSO_4$ は自然界にも存在していますが おそらく これは辰砂と硫酸との直接反応によるものではなく 辰砂の変質生成物である自然水銀もしくは赤色2酸化水銀(モントロイダイト montroydite)と硫酸との反応によるものでしょう。硝酸水銀($Hg(NO_3)_2$)は 鉱業・土木あるいは戦争手段に重要な雷汞($C_2Hg(NO_2)_N$)を得るための中間生成物です。

シアン化水銀はきわめて毒性の強い化合物で ときには医薬用に用いられることもあるようです。

水銀の用途と需給 重要工業部門における水銀の利用価値の大きさとその利用範囲の広さから 水銀は東側諸国でも 西側諸国でも戦略物資として取り扱われ したがっていわゆる東西貿易の輸出入品目の中には 水銀は入っていません。

さて 水銀とその化合物のおもな用途について 簡単に触れておきます。

まず基礎化学工場では アセチレンから錯酸アルデヒドを製造するための触媒として 硫酸水銀が用いられ また 食塩を電気分解して塩素と苛性ソーダを製造する際に 今日では 高純度の苛性ソーダを得ることができ



第2図 原子爆弾の内部構造(模式図)