

資料

鑄川の石

高橋武夫¹・下仁田自然学校「かぶら川の石図鑑」編集委員会²

¹〒370-2212 群馬県甘楽郡甘楽町福島752

²下仁田自然学校：〒370-2604 群馬県甘楽郡下仁田町吉崎581 下仁田町自然史館内

要旨：鑄川の礫について、岩石種、形状、円磨度、球形度の観察・測定を行い、若干の検討を行った。調査地点は下仁田町青岩から烏川合流点までの約36kmの間で6地点、また、上流の西牧川と南牧川でそれぞれ1地点の計8地点である。岩石種については、安山岩が最も多く、以下チャート、結晶片岩と続く。礫の形状、円磨度、球形度はそれぞれの岩石の硬さや構造の特徴をよく現わす結果を示しているが、円磨度、球形度については中流域の富岡地域でその値がやや小さくなっており、その原因についての検討が今後の課題として残った。

キーワード：鑄川、礫、岩石種、形状、円磨度、球形度、富岡地域

Gravels of the Kaburagawa River

TAKAHASHI Takeo¹⁾

and

Editorial Committee of “Kaburagawa no Ishizukan” of Shimonita School of Nature²⁾

¹⁾ 752 Fukushima, Kanra-machi, Kanra-gun, Gunma Pref.

²⁾ c/o Natural History Hall of Shimonita Town

581 Yoshizaki, Shimonita-machi, Kanra-gun, Gunma Prefecture

Abstract： Gravels on the flood plain of the Karasu gawa River which flows from the western edge of Gunma Prefecture to the junction of the Kabura gawa River were investigated in terms of their lithological classification, shape, roundness and sphericity. The sites of investigation are six between Aoiwa in Shimonita Town and the junction of the Karasu gawa River, with additional two sites of Saimoku gawa and Nanmoku gawa Rivers.

The commonest gravels are of andesite followed, in order of abundance, by chert and schist. The shape, roundness, and sphericity of gravels show each different features from each kind of gravels. For instance, chert and andesite gravels show angular and round ones respectively, at all river bases. However, the problem that the roundness and sphericity of gravels are smaller in the middle reaches of the Kabura gawa River nearby the urban area of Tomioka City than in the upper and down reaches of the Kabura gawa River remains unsolved.

Key Words: Kabura gawa River, gravels, shape, roundness, sphericity, Tomioka City

はじめに

川原の石は身近で手ごろで、自然に目を向ける入り口として大切な素材である。私たちは下仁田自然学校開校以来、川原の石を題材とした行事を何回も開催してきたが、こちらで「石の図鑑」としてまとめるのはどうかという機運が持ちあがり、“みんなで鑄川の石図鑑をつくらう”という呼びかけを下仁田自然学校だよりの「くりっぺ7号（'02.8.23）」で行った。そして自然学校の運営委員を中心に、有志の参加を得て編集委員会を結成し作業を開始した。それからまる3年後の2005年7月31日、「かぶら川の石図鑑—川原の石の生い立ちをたずねて—」（以下「石図鑑」）が刊行された。

編集委員会では図鑑の基礎資料を集めるために、鑄川の石の調査を自然学校の行事として計画し、一般の方々にも呼びかけて実施した。調査は2003年4月26日を第1回とし、以後1年半の間に7地点で行い、その後、資料を補うために比佐理橋下流で2006年2月25日に調査を行った。合計8地点での調査には延べ182名（内、小学生以下33名）の参加者があった。調査結果は毎回の調査後、「くりっぺ」誌上で報告し、全体の概要はすでに「石図鑑」で発表済みであるが、ここでは詳細な資料を含めて、調査結果と考察をまとめて報告する。

鑄川と流域の地質・岩石

鑄川の概要

鑄川は群馬県と長野県の県境に位置する物見山付近に源を発し、途中で南牧川、高田川、鮎川などの支流を合せて、高崎市阿久津町で烏川に合流するおよそ58kmの河川である。今回の調査は南牧川が合流する下仁田町下仁田の青岩から、高崎市阿久津町で烏川に合流するまでの、長さおよそ36kmの区間で行った。

青岩の標高は240m、烏川との合流点は70mで、その間鑄川はほぼ東へ流れているが、所々で流路が北へ変わるので、全体的には東北東方向の流路となっている。青岩から神農原にかけては、下仁田や馬山付近の一部をのぞいて川幅は狭く、兩岸の崖は20m以上の所もあり溪谷状である。一ノ宮から下流では、川幅はぐっと広まり兩岸の崖もだんだん低くなっていく。そして下流域の高崎市山名町から烏川合流点までは兩岸の崖はなくなり堤防に変わる。

流入する主な支流は、南方の関東山地から栗山川、横瀬川、鎌田川、野上川、下川、雄川、天引川、大沢川、矢田川、土合川、鮎川と多いが、北側の丘陵地から流入する支流は高田川、星川、申田川などで、南側からの支流に比べてきわめて少ない。

流域には鑄川がつくった河岸段丘があり、その面積は流路の南側で圧倒的に大きい。とくに中・下流域の甘楽町、吉井町にかけては、上下二段の非対称段丘が流路の南側に

みごとに発達している。このことから鑄川の流路は、過去に南から北へ移動してきたと考えられる。現在の流路は、広い川原の北岸にそって流れているところが多く、河岸の崖が川原の北側に多く発達していることなどを合せ考えると、この動きは現在も継続しているのではないかと思われる。今後の研究課題である。

流域の地質・岩石

鑄川流域の地質は多様で多種の岩石が分布しており、そのため、鑄川は県下で最も礫種の多い河川となっている。

鑄川の南方に広がる関東山地北縁地域は、三波川結晶片岩の分布地域である。そこから流れ出す支流が結晶片岩や緑色岩を鑄川に運び入れる。

南牧川は主に秩父帯の地層・岩石の分布地域を流れているので、チャート、砂岩、泥岩、石灰岩やそれらに貫入している珪長質火成岩類を運んでくる。なお、砂岩と泥岩については秩父帯、山中層群、跡倉層、南蛇井層の砂岩と泥岩は岩石名の後に（古）を付し、富岡層群と下仁田層の砂岩と泥岩には（新）を付けて区別した。上流の北側からは本宿層の安山岩を中心とした火成岩、さらに南西側からは山中層群の砂岩（古）・礫岩が流出してくる。下流の跡倉地域には跡倉クリッペを構成している礫岩・砂岩（古）・泥岩（古）・ホルンフェルス・石英閃緑岩などが分布している。

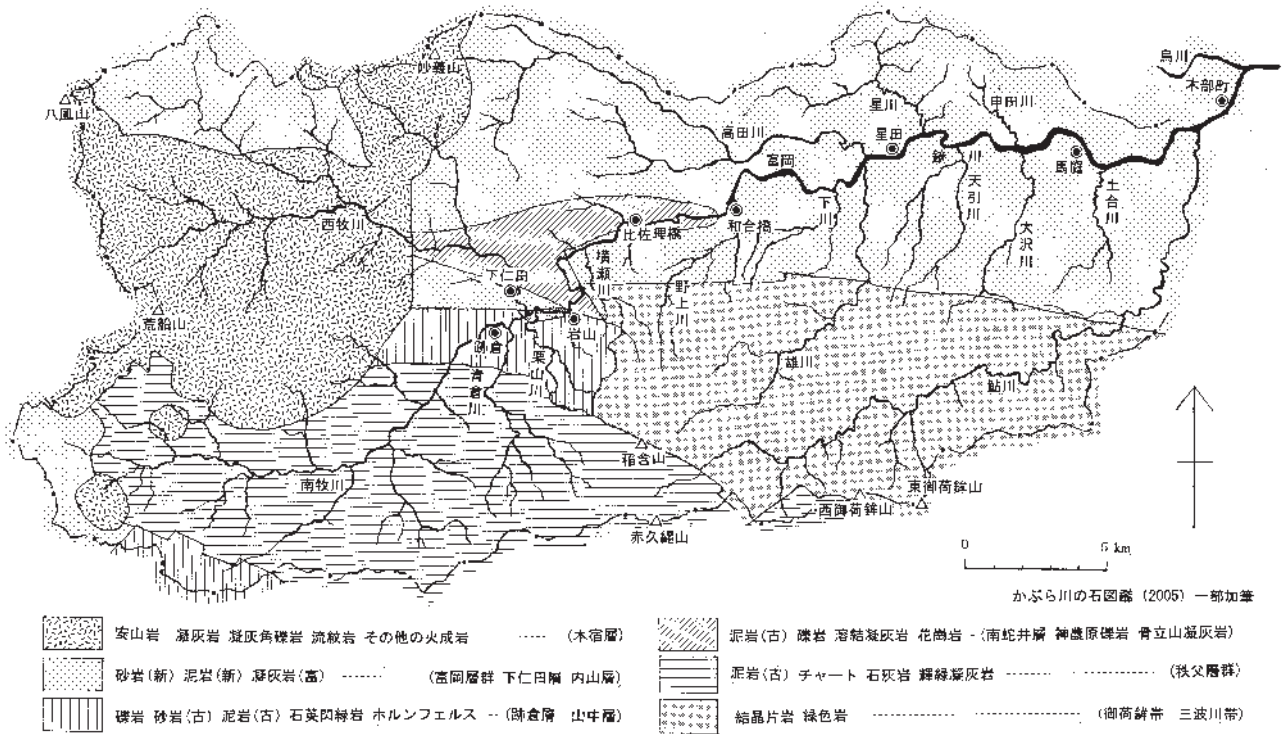
西牧川の上流地域には、本宿層の凝灰岩（以下「凝灰岩（本）」と記す）・凝灰角礫岩や安山岩類および石英閃緑岩質の貫入岩体がある。また、北方の裏妙義から八風山にかけては富岡層群の砂岩（新）や泥岩（新）が分布している。下流の小坂地域は下仁田構造帯の地域で、南蛇井層の泥岩（古）や花崗岩が見られる。

鑄川の岩山から堀ノ内、及び上小林から神農原にかけては、神農原礫岩の分布が見られる。それより下流は富岡層群の分布地域である。神農原礫岩そのものは川原の礫にはなりにくい、礫岩の主要礫である石英斑岩が川原に流れ出すことはある。南蛇井層の泥岩（古）や花崗岩は圧砕を強く受けているので礫にはなりにくい。また、第三系の砂岩（新）、泥岩（新）、富岡層群の凝灰岩（以下「凝灰岩（富）」と記す）も岩石がやわらかくて割れやすいので数は少ない。

野外調査と資料処理

調査地点

調査地点は全部で8カ所とした（図1）。西牧川（鑄川本流）と南牧川から供給される礫の種類を確認するために、西牧川では下仁田中学校西の川原、南牧川では跡倉の長源寺橋上流で調査を行った。鑄川の調査地点は、それぞれ主な支流の流入地点より1000m以上下流で、砂州が発達している場所を選んだ。調査地点の位置・標高・調査年月日・調査参加者人数は次のとおりである。



かぶら川の石図鑑(2005) 一部加筆

図1 鑄川の水系と流域の岩石分布及び調査地点

下仁田……標高 250m. 青岩の上流870m…西牧川下仁田
 中学校の西
 調査日 '04. 11. 6
 参加者 24名

跡倉……標高 255m. 青岩の上流1200m…南牧川長源
 寺橋上流150m
 調査日 '03. 8. 2
 参加者 15名

岩山……標高 230m. 青岩の下流1500m…西牧川と南
 牧川が運んだ礫がよく混ざった地点.
 調査日 '03. 4. 26
 参加者 24名

比佐理橋…標高 190m. 岩山の下流5000m…比佐理橋の
 下流150m

調査日 '06. 2. 25
 参加者 31名

和合橋……標高 160m. 比佐理橋の下流5500m…野上川
 の合流点(和合橋下)の上流50m
 調査日 '04. 8. 1
 参加者 24名

星田……標高 125m. 和合橋の下流8000m…上流で野
 上川, 下川, 雄川, 高田川が流入する.
 調査日 '03. 10. 4
 参加者 14名

馬庭……標高 95m. 星田の下流9000m…上流で星川,
 天引川, 大沢川, 申田川が流入する.
 調査日 '04. 5. 8
 参加者 26名



写真1 調査地点：岩山の川原



写真2 調査地点：馬庭の川原

木部町……馬標高 75m. 庭の下流6000m…上流で矢田川、土合川、鮎川が流入する。

調査日 '04. 2. 28

参加者 24名

延べ参加者数 182名

調査手順

礫の採取 調査地点の川原では、礫の大きさがほぼ同じで密集しているところを選び、その地点に鋼線をつかって半径1mの円を設定し、その円の中にある礫を大きい順に200個採取して、それぞれの礫に通し番号をサインペンで記入した。採取した礫は3～5名のグループ毎にそれぞれ測定を行った。

測定・判定 ①礫の三軸の長さ測定：自作の測定具（図2，写真3）で礫の長・中・短径をmm単位で測定する。②円磨度の判定：円磨度印象図に照らし合せて判定する。③岩石名の決定。以上の3項目の結果を記録して、野外の調査は終了である。

各グループには岩石名、円磨度などの判定ができる人を複数名配置した。しかし、円磨度の判定では、その判定値

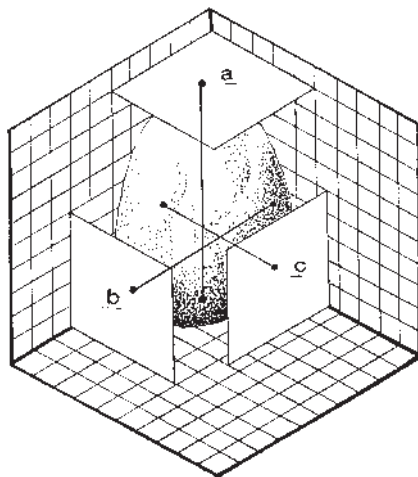


図2 礫の三軸測定 a:長軸, b:中軸, c:短軸



写真3 礫の三軸測定器具

に多少の差が出ていたし、岩石名の判定では安山岩の範囲を広げて命名するグループと、より厳密に決めるグループがあった。しかし、他種の岩石の割合は小さいので本稿の考察には影響しないと考える。円磨度は調査を始める前に、判定値の確認を全員でやるべきであった。あるいは円磨度判定だけのグループをつくり、全部の礫を判定する方法も考えられる。岩石名の決定では、はっきり判断できないものは一時保留にしておいて、最後に全員で協議して判断すべきであった。岩石名や円磨度判定の個人差がどの程度あったかを明らかにする方法がないので、この点は今後の検討課題である。

パソコンへの入力・処理 野外調査で測定した礫の長径・中径・短径と円磨度、岩石名をパソコンに入力し、それぞれの礫の形状、球形度を計算した。礫の形状は長径(a)と中径(b)の比 b/a の値を縦軸に、中径(b)と短径(c)の比 c/b の値を横軸に取り、 $2/3$ の値を境にして形状を球状、円盤状、小判状、棒状に分類した(図3)。球形度は $\sqrt[3]{a \times b \times c / a^3}$ によって計算した。なお今回の調査手順は、公文富士夫・立石雅昭の「新版碎屑物の研究法」(1998)によって行った。

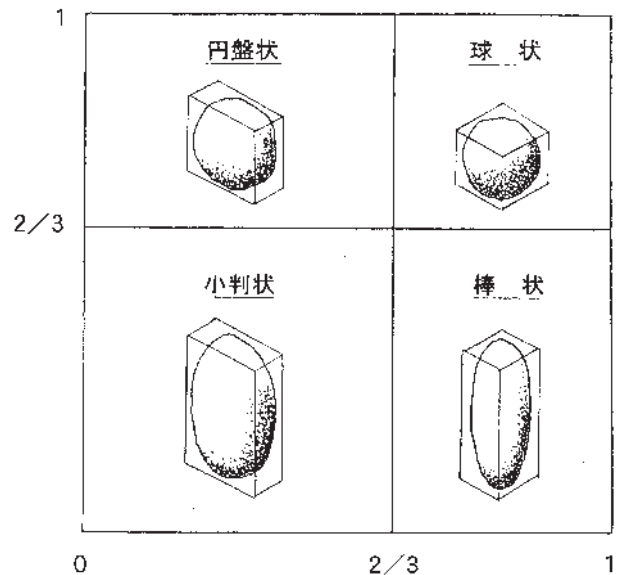


図3 礫の形状分類

調査結果と考察

礫の組成

表1に各調査地点の礫の組成をパーセントで示した。表2は各調査地点で測定した200個の礫の長径の最大・最小値である。また、図4は礫のうち数の多い安山岩、チャート、結晶片岩、砂岩(古)を取り上げてグラフ化した。この他の岩石は数が少ないので、以後、この4種類の礫を中心に検討する。

安山岩は各調査地点で最も多く、全体の36～54%を占めている。和合橋や比佐理橋で高い数値を示しているのは、

表1 各測定地点の礫組成 (%)

	跡倉	下仁田	岩山	比佐理橋	和合橋	星田	馬庭	木部町
チャート	15.0	0.0	14.5	13.5	14.0	14.0	19.0	14.5
石灰岩	1.5	0.0	2.5	3.0	1.0	0.5	0.0	0.0
輝緑凝灰岩	5.0	0.0	5.0	5.5	0.5	0.5	0.0	0.0
結晶片岩	7.0	0.0	9.5	3.0	2.0	10.0	16.0	10.5
緑色岩	2.0	0.0	5.0	1.0	0.0	3.5	2.0	3.0
礫岩	2.5	0.0	3.5	3.0	2.5	1.0	5.0	0.0
砂岩(古)	22.5	0.0	10.0	7.0	13.0	9.0	9.5	2.0
泥岩(古)	9.0	0.0	4.0	4.5	2.0	1.0	0.0	0.5
石英閃緑岩	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
ホルンフェルス	1.5	0.0	0.5	1.0	2.0	1.5	0.5	1.0
砂岩(新)	0.0	1.0	2.5	0.0	1.0	3.5	1.5	0.0
泥岩(新)	0.0	3.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.5	0.0
凝灰岩(富)	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
安山岩	22.0	74.5	35.5	48.0	50.0	42.5	35.5	54.0
凝灰岩(本)	4.5	9.0	0.0	1.5	1.5	2.5	2.5	0.5
凝灰角礫岩	0.5	4.5	0.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
流紋岩	4.0	3.0	1.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.5
玄武岩	0.5	0.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
石英斑岩	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	0.5	0.0	0.0
ヒン岩	1.0	0.5	0.0	1.0	0.5	1.5	1.0	4.5
輝緑岩	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
花崗岩	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
閃緑岩	0.0	2.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	2.5
斑瀲岩	0.0	0.5	0.0	0.5	1.0	0.5	0.0	3.5
橄欖岩	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
その他	1.0	0.5	0.0	0.0	1.5	0.5	0.0	0.0
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* (本)は本宿層, (新)は富岡層群・下仁田層, (古)は中古生層

表2 調査地点で測定した礫の長径の最大・最小値 (mm)

	跡倉	下仁田	岩山	比佐理橋	和合橋	星田	馬庭	木部町
最大	259	270	220	315	219	289	320	250
最小	66	48	51	44	52	60	50	70

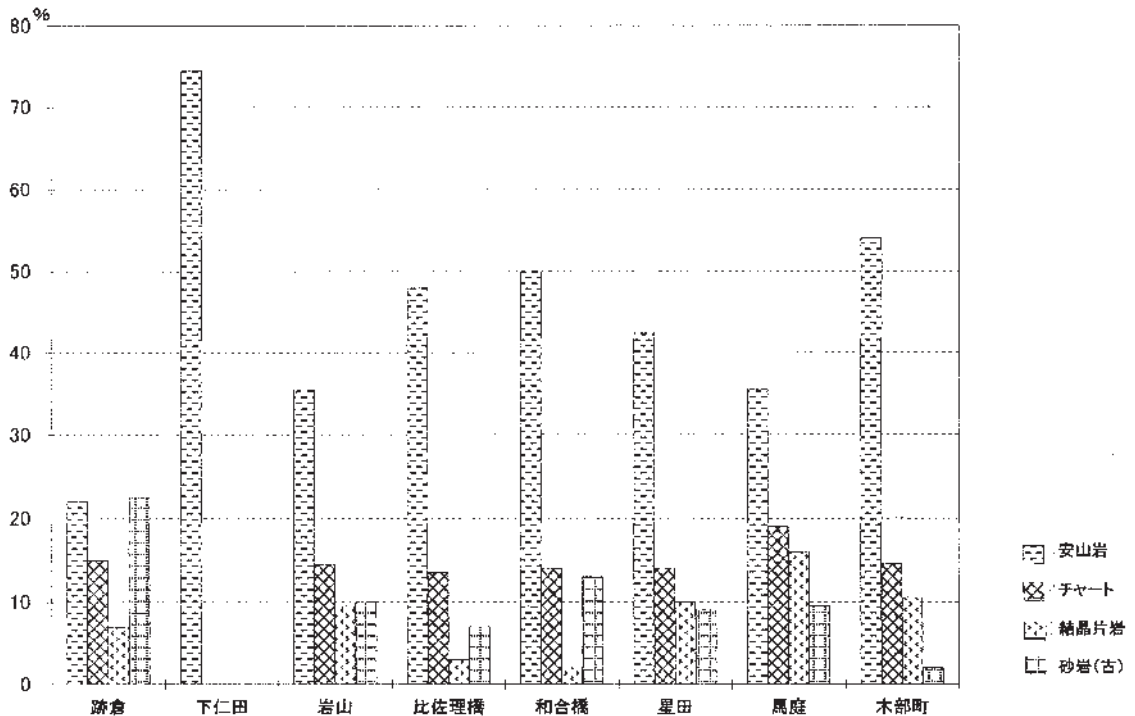


図4 安山岩・チャート・結晶片岩・砂岩(古)の組成 (%)

結晶片岩が極端に少ないために、相対的に多くなったと思われる。また最下流の木部町でも54%と多いが、これは砂岩（古）が急激に少なくなったことに対応している。安山岩は西牧川を中心に、一部南牧川からも供給される礫で、青岩より下流では高田川を除けば、鑄川に運び込まれることはない。にもかかわらず、下流域へいっても安山岩礫の数が減らない。

チャートの供給は南牧川のみで途中からの流入はないが、下流へ向かっての減少は小さく、ほとんどの地点で14%台を示している。

結晶片岩は鑄川の南側から流入する支流、とくに野上川、雄川、大沢川、鮎川などによって運び込まれる。岩質がやわらかく割れやすいにもかかわらず、全域で10%前後を保っているのは、南方からの支流による補給があるからである。跡倉で結晶片岩が7%含まれているのは、調査地点の上流900m付近に結晶片岩の小露頭があり、そこから供給されたものである。なお、和合橋や比佐理橋での結晶片岩の割合が極端に少ないのは、上流の横瀬川合流点より下流の野上川合流点まで結晶片岩の供給がないからである。これらの事実から結晶片岩は短距離の流下で、細かくくずれてしまう岩石であることがわかる。

砂岩（古）はチャート同様に、主として南牧川から供給される岩石で、馬庭までは10%前後を維持しているが、最下流の木部町では2%と急激に減少しており、この辺りが砂岩（古）が礫として残る限界なのかもしれない。

その他の岩石では結晶片岩と同じ地域から運び込まれる緑色岩、砂岩（古）と同じ南牧川から流出する礫岩や泥岩（古）などが比較的多い。火成岩では南牧や本宿地域の流紋岩が安山岩に次いで見られる。

円磨度

円磨度は礫の角がどのくらい丸く削られているかを示す値である。野外で円磨度印象図と照らし合せながら、個々の礫の円磨度を判断・決定し記録した。図5は各調査地点の岩石種ごとの平均値の変化である。値が大きいほど礫の角が丸くなっていることを示している。なお、結晶片岩の

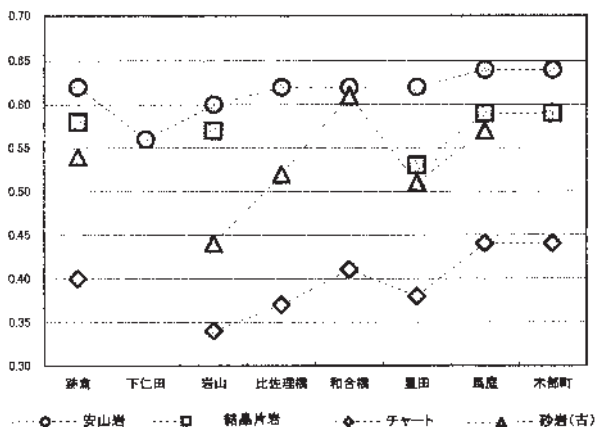


図5 主要礫の円磨度の変化

比佐理橋・和合橋、砂岩（古）の木部町での値は測定礫数が10個未満なので、グラフには入れてない。

円磨度が一番大きいのは安山岩で、平均値は星田でわずかに減少するが、0.60~0.65と下流へ向かってなだらかに大きくなっている。各調査地点における円磨度の最大値・最小値をグラフ化すると（図6）、比佐理橋でその差は0.4に収まってきたが、より下流でその差が広がり、木部町では0.8と拡大している。これらのデータから判断すると、山から崩れ落ちた安山岩の岩塊は、短距離流れただけで角が取れて丸くなり、それ以後は円磨が進みにくいと見られる。一方で礫の一部が流れの途中で割れ、円磨度の小さい礫が生じるために円磨度の最大・最小値の幅が下流域で広がっていると考えられる。

チャートの円磨度の平均値は小さく0.34~0.46で、途中の星田で減少があるが、安山岩同様下流へ向かって値は大きくなっている。岩山と木部町との円磨度平均値の差は大きく0.12である。一方、各調査地点の最大値と最小値の差は小さく、木部町では0.3となり下流へ向かって減少していることが分かる（図6）。チャートは岩質が硬く、いったん割れて礫になると、流れの途中で再び割れて角礫化する

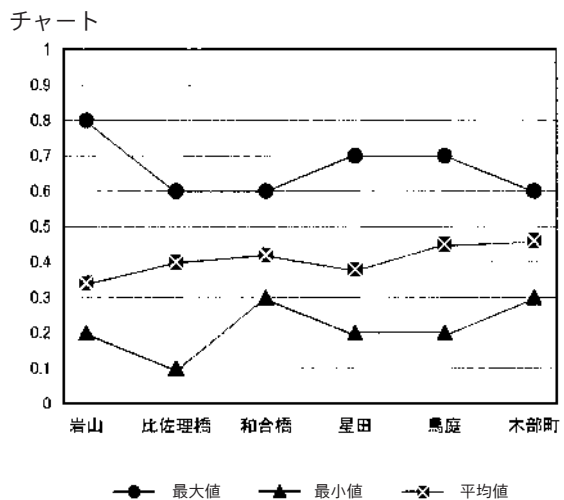
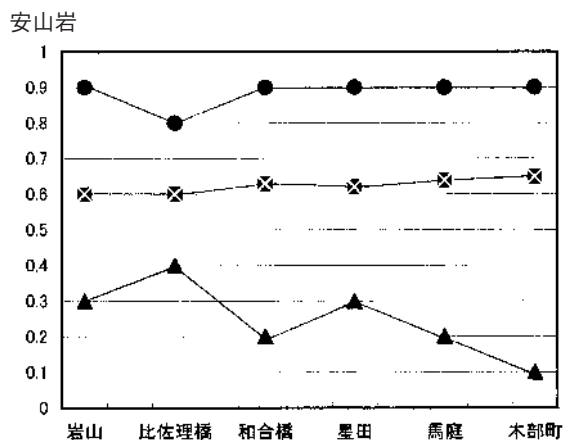


図6 安山岩とチャートの円磨度の最大値・最小値の変化

る事が少ないものと考えられる。

砂岩(古)の円磨度は変化が激しい。こまかくグラフを見ると、砂岩(古)は岩山から和合橋へ0.44から0.61と急激に大きくなるが、下流の星田で再び0.51と小さくなっている。また、結晶片岩は比佐理橋、和合橋のデータがないのははっきりしないが、星田での値が上流より小さくなっている。チャートもわずかではあるが円磨度が星田で小さくなっている。

チャート、砂岩(古)、結晶片岩の同じ様な変化は、和合橋一星田で起こっている。円磨度が小さくなるということは角張った礫が増えたと考えられるしかない。だとすると和合橋一星田で礫が割れ、角ばった礫が増えたのだろうか。しかし、和合橋一星田でそのようなことが起こる状況は見あたらない。和合橋一星田では結晶片岩は野上川と雄川が運び入れる。この支流から運び込まれた結晶片岩が上流から運ばれた結晶片岩より円磨度が小さいものだとすれば、星田での円磨度の減少は説明がつく。しかし、野上川や雄川が運んでくる結晶片岩の円磨度が小さいかどうかは調べていないし、砂岩(古)やチャートにはこの考えは当てはまらない。

もう一つ考えられるのは円磨度の判定方法である。円磨度は円磨度印象図と照らし合せて判定したが、測定者によって判定に若干の個人差が生じる。和合橋での測定の時、その判定が全体的に丸い方へ傾いてしまったのではないだろうか。あるいは星田の測定で、角ばった方へ判定が動いたのかもしれない。いずれにしても和合橋一星田におけるチャート、砂岩(古)、結晶片岩の円磨度の減少は、その原因ははっきりせず、前述のように今後の課題として残った。

球形度

礫がけずられて球に近い形になった目安を示す値が球形度である。ここでは測定した礫の三軸の長さをもとにして個々の礫の球形度を計算し、各調査地点での岩石種ごとの平均値を求めた。球形度の値が大きいほど球に近い事を示す。円磨度同様、礫の少ない地点での値ははぶ

いてある。図7は主要礫の球形度変化である。

球形度で最も大きな値を示しているのはチャートである。チャートの印象はゴツゴツ礫であるが、形は握り拳状であることを示している。結晶片岩は細長い形という先入観があるが、下流へ流れるにしたがって、急激に値が大きくなり、他の岩石と同じくらいの球形度になっているのは意外である。安山岩は和合橋から下流へわずかではあるが値が減少している。砂岩(古)は途中多少の変化はあるものの上流と下流の差はほとんどない。

和合橋でのチャート、安山岩、砂岩(古)の球形度は他の測定地点よりいずれも大きい値を示している。しかし星田の値はいずれも小さくなっており、この変化は円磨度の変化と同じ傾向を示している。現在のところその原因はわからないが、円磨度とともに鑄川中流域に何かがあるのかもしれない。今後の課題である。

形状

図8は各調査地点での安山岩、チャート、結晶片岩、砂岩(古)についての形状の割合を示したものである。各調査地点でのサンプルの数は安山岩が108~71個、チャート38~27個、結晶片岩32~14個、砂岩(古)45~14個である。安山岩以外の岩石は、測定個数がやや少ないので問題があるかもしれないが、およその傾向はつかめると思う。

安山岩は各地点で円盤状の礫が最も多く、岩山では56.3%にも達している。比佐理橋、和合橋で減少するが、その後は下流に向かって徐々に増加している。逆に球状の礫は和合橋より下流で減少している。安山岩を運んでくる西牧川の、下仁田中学校西におけるデータでは、145個のうち円盤状の礫が占める割合は57個(38.3%)であるから、南牧川から流入する分を考慮しても、岩山での円盤状礫の割合は少し多すぎるとされる。なぜ円盤状の礫が岩山で増加したかその原因はわからないが、全体的には安山岩は下流へ向かって円盤状が増加し、球状が減少すると判断した。なお、棒状と小判状の合計値はほぼ一定である。

チャートは円盤状の礫が下流へ行くにつれて減少し、とくに馬庭で半減している。逆に球状の礫は岩山の13.8%から和合橋で42.9%、星田で28.6%、馬庭では47.4%と激しく変化し、木部町で58.6%と最も多くなる。これはチャートの性質から来るものと思われる。南牧川から運び込まれるチャートの多くは層状チャートで、地層面に沿って剥がれやすいと同時に、地層面に直角に割れ目が入っているものが多い。そのために流下しながら地層面に直角な割れ目で割れ、握り拳状の球状礫が下流域で増加してくるのだろう。小判状の礫が和合橋、星田で0というのはなぜだろう。和合橋で球状が急増しているのも、その原因はわからない。もしかしたら前述のチャートの割れ方の特性が原因かもしれない。

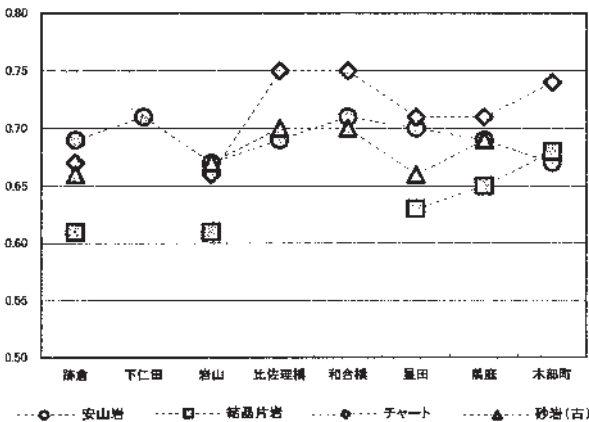


図7 主要礫の球形度の変化

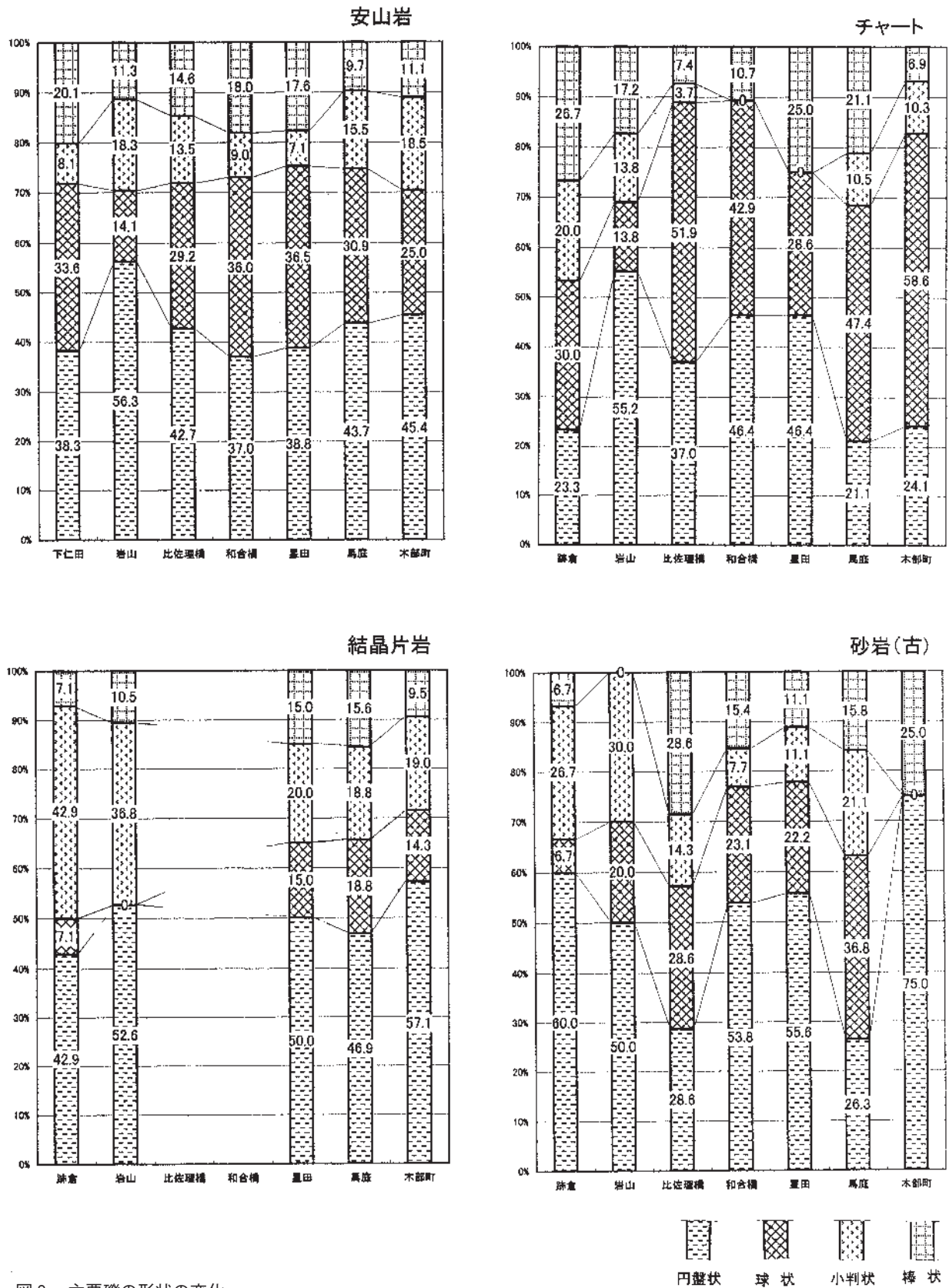


図8 主要礫の形状の変化

結晶片岩は和合橋で4個しかなかったのでデータはなく、また、南側から流入する支流によって供給されるので、礫の形状の変化を検討するには問題がある。星田より下流では、各形状の占める割合に大きな変化は見られないが、これは支流から運び込まれている事の現われではないだろうか。

砂岩（古）は馬庭まではどの地点でも20個前後測定されていたが、木部では全くなくなっている。星田までは50%以上あった円盤状の礫が馬庭で半減し、球状の礫や小判状の礫が漸増しているのは、この辺りが砂岩（古）の限界で、より下流では割れて小礫になってしまい、測定のサンプルにかかってこないとも考えられる。棒状が他の測定地点で15%前後あるのに、岩山で0というのも説明できない。

まとめと今後の課題

礫種

鎚川の礫は25種類が確認された。最も多いのは安山岩、次いでチャート、結晶片岩、砂岩（古）の順である。どこの測定地点でも、この4種の岩石で70%以上を占めており、最下流の木部町では81%になっている。

各岩石の特徴

安山岩は最も多く全体の30~50%を占めている。円磨度が最も大きく、下流へ行くにつれてその値は大きくなっている。球形度は上流と下流の差が小さい。礫の形状は円盤状と球状で70%以上を占めている。これらの値から安山岩は、岩体から崩れ落ちて礫になった直後に、すぐに円磨度の大きい礫となる。しかし、流れ下る途中で礫が割れて、円磨度の小さい礫がわずかに含まれるようになる。

チャートは上流と下流で数量の変化が小さく15%前後で一定している。球形度が最も大きく、礫の形状は下流へ行くにつれて円盤状が減少し、球状が増加する傾向が認められる。測定に係ってくるチャートは層状チャートが多いので、流れの中で地層面に直角方向の割れ目に沿って割れてゆき、そのために礫の数の減少が小さく、形状が球状に傾く傾向が出るものと思われる。また、チャートの岩質は硬く摩滅しにくいことも、原因のひとつである。

結晶片岩は割れやすいので礫として残りにくい岩石だが、和合橋を除いて下流域でも一定量見られるのは、南側からの支流による補給があるからである。円盤状・小判状の礫がどの地点でも70%前後しめるのは、岩質からみて当然である。

砂岩（古）は馬庭までは10%前後含まれていたが、最下流部の木部町で激減している。形状からみたとき、馬庭で円盤状礫が半減しているが、この原因は木部付近で

割れが進んで、調査の網にかからなくなったと推察される。

円磨度の判定について

円磨度の値が星田で各岩石とも一様に下がっているのは検討を要する。円磨度は円磨度印象図に照らし合せての判定値であるので、個人差が生じる。調査を始める前に、判定基準の確認が必要である。

球形度の変化

結晶片岩が下流へ行くにつれて値が大きくなっているが、その他の岩石は大きな変化はない。南方からの支流が運び出す結晶片岩が、なぜこのような値を示すのか、その理由はわからない。また、安山岩がわずかではあるが、下流へ向けてその値が小さくなっているのも気になる。

和合橋一星田の問題

この区間での円磨度・球形度の減少の原因は、今後の研究課題である。

あとがき

鎚川流域の地質は多種多様で変化に富んでいる。そのために礫の種類は県下の河川では最も多い。今回の調査は鎚川の礫種組成に止まらず、礫の形の変化にまで目を向けたものであった。下仁田町青岩から高崎市阿久津町まで、わずか36kmの流れの中で、主な岩石の形の変化を浮き彫りにしたのは、今回の調査が初めてで、鎚川の新しいデータとして、今後いろいろな方面で生かせると思う。また、調査によって浮かび上がってきた問題点も多くあり、鎚川の歴史の解明は今後も続けなければならない。

下仁田自然学校で行ってきた、あるいはこれから行う行事の中で、鎚川の石を題材としたものが最も多い。ここを出発点として、地域の人たちが地域の自然に目を向け、視野を広げてほしい、というのがわれわれの願いである。

参考文献

- 公文富士夫・立石雅昭, 新版碎屑物の研究法, 1998. p.112-132 地学団体研究会
- 下仁田自然学校・鎚川の石図鑑編集委員会, 2005. かぶら川の石図鑑 p.34-59 地学団体研究会

野外調査参加者

青木 隆 ・ 新井 雅之 ・ 石関 和泰 ・ 井上袈裟男 鈴木 英男 ・ 瀬間美香子 ・ 園部 洋 ・ 高橋 武夫
猪瀬 宣男 ・ 猪瀬 保子 ・ 今井長太郎 ・ 今井よし子 田島 郁子 ・ 谷川 啓子 ・ 田村敏之助 ・ 角田 寛子
岩井 実 ・ 上村 信之 ・ 生方 輝亘 ・ 生方みち子 中川千代子 ・ 永井 純誉 ・ 西村 龍三 ・ 野村 哲
香川 清志 ・ 金子 宏智 ・ 神澤 憲治 ・ 北村 知子 福沢 宗治 ・ 古久保斗志 ・ 細矢 尚 ・ 堀越 武男
児玉 悦子 ・ 児玉 一恵 ・ 小林 隆雄 ・ 小林 忠夫 真木 哲男 ・ 松田 哲 ・ 宮崎 重雄 ・ 森平 利政
小堀 恵 ・ 斉藤 敦 ・ 斉藤真由美 ・ 柴野 勇 柳沢 尚幸 ・ 綿貫 善人 ・ 和田 晴海