関東山地東部、奥武蔵の飯能礫層の運搬経路

—天覚山～天覧山の例—

新 井 健 司*

Transportation Route of the Hanno Gravel Member in
Okumusashi Region, Eastern Kanto Mountains
—An example around Mt. Tenkaku-zan through Mt. Tenran-zan—

Kenji ARAI*

I. はじめに

秩父盆地と関東平野に挟まれた関東山地東部の低山域は、一般に奥武蔵と呼ばれている。奥武蔵の山地が関東平野に接する山麓部には、東西にのびる多数の丘陵が並ぶ。それらの丘陵は、いずれも礫層で特徴づけられる中新世～下部更新世の河成堆積物で構成されている。

埼玉県南部の加治丘陵と高麗丘陵を中心とした地域に分布する上述の河成堆積物は、飯能礫層と呼ばれ(福田・高野, 1951), 東京都の草花・加住両丘陵にもその相当層が知られている。飯能礫層に関しては, 福田・高野(1951), 竹越ほか(1979), 石垣・竹越(1982), 三友ほか(1986), 埼玉県県民部県史編さん室荒川調査班(1987), 日高町史編集委員会・日高町教育委員会(1991), 新井(1995)などによる層序学・構造地質学・古環境学の各方面にわたる研究が行なわれている。

これらの研究を通して, 飯能礫層の主要分布地をはじめ層序区分や層相の地域的変化が明らかにされ, 山地縁辺部の断層活動が関わる堆積過程の推論も試みられている。しかし, 飯能礫層の形成に関する基本的問題, すなわち層厚 100 m 以上に及ぶとされる礫層の運搬・堆積過程とその時代的変遷は十分に明らかにされていない。

近年, 筆者は丘陵西側の関東山地に残された飯

能礫層構成礫(以下, 残留礫と呼ぶ)の資料をもとに, 現河床より少なくとも 50 m 以上の高度に礫層を運搬した河川がかつて存在したことを推定した(新井, 1995)。また, 高麗丘陵(中・北部)と毛呂山丘陵の礫の古流向を求めたところ, 両丘陵の礫は, それぞれ異なる流路をもつ河川によって運搬されたものであることが明らかになった。さらに, 高麗・毛呂山両丘陵と他の南方の丘陵の礫種を比較した結果, 両丘陵とも南方丘陵地域(高麗丘陵南部を含む)とは異なる組成を示し, 飯能礫層の堆積環境に地域差が存在することが認められた。

以上の礫の諸相が示唆する飯能礫層の形成史を解明するには, より西方の山域を視野に入れて, 当時の河川環境を復元しなければならない。既に荒川の総合研究の中では, 飯能礫層の一部が前期洪積世の荒川により形成されたとする見解も発表されている。

埼玉県県民部県史編さん室荒川調査班(1987)によると, 花崗岩・閃緑岩を多く含む加治丘陵中央部付近の基盤山地の山頂部に飯能礫層が多く分布し, その分布地は 6 km ほど西方の山地内部にまで確認することができるという。

さらに同調査班(1987)は, このような主要礫層分布地の西方への延長部が「秩父凹地帯」と重なることに着目し, 初期の荒川が, 奥秩父方面か

* 上武大学経営情報学部

* Faculty of Management and Information Science, Jobu University

図 1 調査地域の位置および高麗丘陵付近の飯能礫層の主要分布地。

1. “高麗・毛呂山丘陵型” 飯能礫層（新井，1995 に記載）
2. “南方丘陵型” 飯能礫層

Fig. 1 Location of study area and main distribution of the Hanno gravel member around Koma Hills.

1. the Hanno gravel of “Koma and Moroyama Hills type” (described in Arai, 1995)
2. the Hanno gravel of “southern hills type”

ら花崗岩・閃緑岩礫を運搬しながら流れていたという結論を導いている。

ただし、この報告の中で山地内部の礫層については詳しく触れられていない。また、花崗岩・閃緑岩礫を含まないタイプの礫層、すなわち高麗丘陵中部以北に分布する飯能礫層の運搬経路の検討も行なわれていない。

筆者は以上の研究成果をふまえ、飯能礫層の運搬経路の詳細と地域的な堆積環境の変異の原因を明らかにすることを目的として、山地内部の残留礫の調査を行なっている。

対象地域は奥武蔵の南部山域であるが、広域に及ぶため、数区域に分けて報告する予定である。本報告はその第一報であり、新井（1995）の成果と対比しながら調査を進めるため、高麗丘陵の西

側に隣接する山地を研究地域とした。

山地内の残留礫の分布は、丘陵の主要分布地と比べて極めて限定的である。しかしそれは飯能礫層の形成過程を明らかにするうえで貴重な情報をもたらすものと考えている。

II. 調査地域の概略

調査地域は高麗川と入間川に挟まれた山地の中で、天覚山（445.5 m）から天覧山（195.2 m）までの間の地域である（図 1）。

山地の高度は全体的に西北西から東南東に向けて低下する。稜線上には比高 10～30 m で、主にチャートからなるピークが 100～200 m の間隔で並ぶ。稜線から高麗川あるいは入間川までの最短距離は、いずれも約 1 km で、高麗川、入間川、中

図 2 飯能礫層残留礫

1. 飯能礫層, 2. 表 1 の粒径・礫種組成計測地点, 3. 古流向, 4. 巨大亜角礫 ($\phi 2.0\text{ m}$ 以上) の位置

Fig. 2 Distribution of the Hanno gravel remained in the mountains.

1. the Hanno gravel, 2. measuring points of grain size and lithologic composition showed in Table 1, 3. paleocurrent direction, 4. location of huge sub-angular boulder ($\phi 2.0\text{ m}+$)

藤川 (入間川支流) に注ぐ多くの沢によって開析されている。また多峰主山 (271.0 m) 北方の住宅団地に加え, 近年西方の山域にも住宅団地やゴルフ場が造成されたため, 広範囲にわたり原地形が失われている。

調査地域の基盤地質は, チャート・砂岩・輝緑凝灰岩を主体とする秩父中・古生層で構成される。地層の走向はほぼ主稜線に平行し, 褶曲構造も発達している。松丸・中里 (1990) は, 平戸より白子および多峰主山・天覧山の南麓を経て矢嵐方面に至る, 3 向斜 2 背斜の複向斜構造 (高麗川向斜) を認めている。さらに, 松丸・中里 (1990) は, 多くの断層に囲まれたブロック構造を認め, 各ブロックが複雑な上下運動をしていることを指摘している。

また, 最近同地域で行なわれた萩原ほか (1995) の重力調査では, 興味深いブーゲ異常が報告されている。高ブーゲ異常値を示す地帯が日和田山の南から半島状に突き出し, さらにその北西側に低ブーゲ異常値を示す地帯が多峰主山の西側山地を

横断する方向にのびているという。

III. 残留礫の分布と産状

本調査地域内の残留礫の主な分布地は主稜線に沿う地帯で, カマド山 (293.3 m) に続く山脚が稜線から分岐する地点 (303.0 m) と久須美坂の峠の間, 約 800 m の区間である (図 2)。稜線上の分布高度は 260~280 m で, ほぼ連続的に分布する。久須美坂付近で北に分岐する 3 本の枝尾根にも分布するが, 他の枝尾根には全くみられない。久須美坂付近の枝尾根では, 稜線との分岐点から尾根筋沿いに 100~200 m ほど連続的に分布し, その下限高度は約 230 m である。

他に東峠より東南東方向に約 430 m 離れた稜線上の地点と, 約 800 m 離れた稜線上の地点に少量の残留礫が確認された。

残留礫の堆積層の厚さは, 侵食のため薄く (2~3 m 以内), 堆積構造が観察できる露頭は存在しない。山道上もしくは沿道に礫が半埋没状態で露出する場合 (写真 1) と, 倒木の根元で掘り返

写真 1 尾根上に見られる半埋没状態の礫。
Photo 1 Harf-buried gravels along the ridges.

写真 3 久須美坂の礫露頭。
Photo 3 Outcrops of gravels along Kusumizaka Slope.

写真 2 倒木により掘り返された礫。
Photo 2 Gravels dug up by a falling tree.

された状態で露出する場合（写真2）があり、二次的に移動し、再堆積したと考えられる部分もある。

IV. 久須美坂と高麗丘陵の礫の対比

最も露頭条件の良い場所は、久須美坂の峠の切通しである（写真3、図3）。粒径および礫種組成について久須美坂と高麗丘陵の各地とを比較してみると、次のような特徴が見出せる（表1）。

久須美坂の礫の平均粒径は 50.0 mm で、ほぼ高麗丘陵と同様である。しかし粒径別の比率をみると、高麗丘陵の各地で 50 % 以上を占める 32~64 mm の礫の比率は久須美坂では低く（41 %）、逆に久須美坂では 16 mm 以下と 64 mm 以上の礫の比率が高麗丘陵の各地よりも相対的に高い値を示

す。これは分級度の低い上流域（久須美坂）の特徴とみることができる。

また久須美坂の礫は高麗丘陵中・北部と同様に砂岩とチャートを主体とした礫種構成を示す。既に埼玉県民部県史編さん室荒川調査班（1987）により指摘されているように、高麗丘陵の飯能礫層には、中・北部と南部でその礫種組成に著しい相違が認められる。

高麗丘陵中・北部ではチャートが全体の数 10 % を占め、砂岩と並ぶ卓越種であるのに対し、南部ではチャートが 10 % 以下と著しく少なく、砂岩が圧倒的に多い（80 % 以上）。さらに、天覧山より南の地域では、加治丘陵を中心に花崗岩・閃緑岩類の礫が最高 7 % 含まれるという特徴が認められる。

このような礫種組成の地域差より、高麗丘陵付近を構成する飯能礫層には南北 2 つの型があり、両者の境界は高麗丘陵の宮沢湖南方に推定されている。

したがって、高麗丘陵付近の礫層の地域差に着目すると、久須美坂の礫はチャートの比率が高く、花崗岩・閃緑岩類の礫を含まないことから、高麗丘陵中・北部の型に属するものとみられる。

さらに、久須美坂の露頭で古流向を測定したところ、N82.7° E の平均流向が得られた。したがって、礫を運搬した水流の流下方向がほぼ高麗丘陵中・北部を向き、礫種組成の特徴とともに、久須美坂付近が高麗丘陵中・北部に礫を供給した水流

図 3 久須美坂の礫露頭.

Fig. 3 Outcrops of gravels along Kusumi-zaka Slope.

の上流域に相当することを示している (図 2)。

また、久須美坂付近には強い水流により運搬されたことを示す長径 2.0 m 以上の巨礫 (チャート、亜角礫) が分布する地点 (2 地点) があり、高麗丘陵ではみられない特徴となっている (写真 4, 図 2)。

山地の残留礫には若干量の石灰岩礫が含まれることも特徴的である。調査地域内に石灰岩の基盤露頭や転石状の石灰岩塊 (写真 5) が存在するので、近距離の供給地から運搬された可能性が高い。

V. 人為的に運搬された礫との区別

久須美坂の峠から東へ約 250 m 離れた尾根上 (標高 250 m) には径 15~20 cm の礫 (亜円~円礫) が 20 数個集積している地点がある。礫種は、閃緑岩、斑れい岩、安山岩、集塊岩等の火成岩と少量の粘板岩からなる。産状・形態は不自然なものではない。しかし、その礫種構成は他地域と著しく異なる。

地主の小林壱郎氏によると、昔 (少なくとも 60 年以上前) から現在の位置にあり、かつて何らかの目的で人手によって河原石が運び上げられたも

表 1 残留礫と高麗丘陵の礫の粒径・礫種組成。

地点番号の位置は、図 2 に示す。

Table 1 Grain size and lithologic composition of gravels in the mountains and Koma Hills. Locations are indicated in Fig. 2.

写真 4 久須美坂付近の巨大亜角礫の 1 例
(チャート, 3.8×2.9×1.3 m).

Photo 4 One of huge sub-angular boulder
(Chert, 3.8×2.9×1.3 m).

写真 5 流水による溶食痕のある石灰岩転石。

Photo 5 Displaced limestone block partially
dissolved by streams.

のではないかとのことであつた。

また多峰主山付近には、整地用の砂利とみられる礫の分布する所があり、注意を要する。

礫の集積が自然のものか、人為的なものかは、聞き取り調査によっても明確に判断し難い場合もある。しかし本論では産状や礫種構成等をもとに総合的に判断して、人為的なものである可能性のある場合には、すべて対象から除いた。

VI. まとめと今後の課題

天覚山と天覧山の間の山地では、主稜線とカマド山に続く山脚の分岐点（標高 303 m のピーク）から、その南東の久須美坂の峠に至る主稜線上の区間（延長約 800 m）を中心に飯能礫層の残留礫が分布する。

残留礫の特徴は、高麗丘陵の中・北部と同様で径 2 m 以上の巨礫を移動させる運搬力のある河川が存在を示す。流水はほぼ西から東に向けて大量の礫を運搬し、高麗丘陵中・北部の礫層を形成させたと考えられる。

当時の河床は標高 230 m 以上のレベルに位置し、厚い礫層を発達せたと推定される。後の開析により山地の礫層の大半が失われ、現在は稜線上の狭小な範囲に残留礫の分布をみるに過ぎない。

今後は周辺の山域に調査地を移して、新たな情報を加える予定である。本論で紹介した残留礫は既に報告した低位置（標高約 150 m）の礫集積地（日高市高麗本郷市原および横手 1 丁目：新井，1995）と形成年代が異なるものとみられるが、この点については改めて検討することにする。

また前述の重力調査（萩原ほか，1995）で発見されたブーゲ異常が、同調査報告中の推論の通り断層によるものであり、高麗丘陵の飯能礫層形成期に近い活動期をもつとすれば、この地域の礫層の運搬・堆積作用に基盤のブロック運動の影響が現われている可能性が考えられる。この点につい

ての検討も今後の課題としたい。

なお、今回の調査で山地内の一部に人為的に運搬された可能性のある礫の存在が明らかになった。これらは水流によって運搬・堆積した礫と明確に区別する必要がある、今後の調査においても引き続き注意しなければならない。

謝 辞

本研究の調査にあたり、飯能市久須美 49 の小林孝郎氏、および飯能市商工観光課には山地内の礫に関する情報を提供して頂いた。ここに記して謝意を表する。

文 献

- 新井健司 (1995): 埼玉県日高市に分布する矢嵐凝灰岩層および飯能礫層の堆積環境。地学雑誌, 104, 267-283.
- 福田 理・高野 貞 (1951): 東京都青梅町東北方阿須山丘陵の地質。地質学雑誌, 57, 459-472.
- 萩原幸男・寺田千鶴・田川善教・武田一紀・大久保修平 (1995): 奥武蔵丘陵の重力調査 (I) —越生-高麗本郷断層南部一。日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」, 30, 55-64.
- 日高町史編集委員会・日高町教育委員会 (1991): 日高町史 自然史編。埼玉県入間郡日高町, 530p.
- 石垣 忍・竹越 智 (1982): 関東山地東縁の飯能礫層の上部円礫層について。地団研専報, 24, 209-214.
- 松丸国照・中里 薫 (1990): 関東山地東部の地質—Part 2. 飯能市周辺の地質—。埼玉大学紀要教育学部 (数学・自然科学), 39, 31-51.
- 三友清史・町田瑞男・戸塚敦子 (1986): 矢嵐凝灰岩層における新知見について。埼玉県立自然史博物館研究報告, 4, 73-86.
- 埼玉県県民部県史編さん室荒川調査班 (1987): 荒川自然—荒川総合調査報告書 1—。埼玉県, 722p.
- 竹越 智・石垣 忍・足立久男・藤田至則 (1979): 関東山地東縁の鮮新-更新世の堆積盆地の発生に関する研究。地質学雑誌, 85, 557-569.
- (1996 年 4 月 9 日受付, 1996 年 6 月 17 日受理)