

報 文 瀬戸内海砂の代用砂の研究[※](2)

—岡山県中・南部に分布する新生代堆積岩類について—

小 村 良 二

1. はじめに

西日本地域の土木・建築現場では、細骨材として主に瀬戸内の海砂が使用される。しかし、その海砂を採取する瀬戸内沿岸自治体は2005(平成17)年度末で皆無となるため、海砂の代替細骨材資源が求められている。筆者は、広島・山口・岡山3県の瀬戸内側近辺に分布する広島花崗岩類の風化花崗岩(以下、適宜「真砂」と記述)について、海砂の代用砂(代替細骨材資源)としての資源評価を行い、本誌に投稿中である。既報では、1) 野外の露頭の風化花崗岩は、真砂化の進行状態(露頭状態)によって資源的価値を判断できること、2) 岡山県南部の瀬戸内側近辺に分布する広島花崗岩は全体的に未風化～弱風化状態にあり、真砂化が進行していないこと、の2点を強調した。特に、岡山県南部では海砂の代用砂としての真砂の採取(資源開発)を殆ど期待できない、といえる。

他方、陸砂利・砂は主に第四紀の堆積物の砂礫層から採取されるが、岡山県南部の瀬戸内側近辺に分布する第四紀堆積物は砂礫層の発達が悪く、同堆積物から陸砂利・砂を大量に採取(資源開発)することは困難である。さらに岡山県南部は人口密集地の市街地が位置するため、土砂採取の事業立地条件も悪い。

昨今、中国地方の地域経済は落ち込んでいるが、今後の景気回復の推移次第では同地方でも細骨材の需要増大が見込まれる。このため、海砂の代替細骨材資源の探査・開発が急務であるが、岡山県南部では上述したように、海砂の代替となり得る骨材資源が見出されて

いない。

筆者は、岡山県の中・南部などに発達する新生代堆積物の山砂利層について、細骨材としての資源評価を目的に同地域の数地区で野外調査を行った。後述するように山砂利層については多くの調査研究が行われているが、同層の資源的価値は検討されたことがない。しかし、山砂利層の骨材資源としての価値を明らかにすることは、同層から建材用砂利・砂採取の可否を探るためにも、意義があるであろう。

以下に、山砂利層の野外調査結果を報告する。

2. 山砂利層の研究概要

岡山県や同県に隣接する広島県における山砂利層とその相当層の分布状況を図1に示す。

本図に見られるように岡山県中・南部などに発達する新生代堆積物の山砂利層は、従来から多数の地形・地質学的調査研究が行われてその成果が報告され、中国山地の形成発達史などの解明に貢献してきた。中国山地は脊梁部の南側などに準平原が発達し、その地形面に緩やか

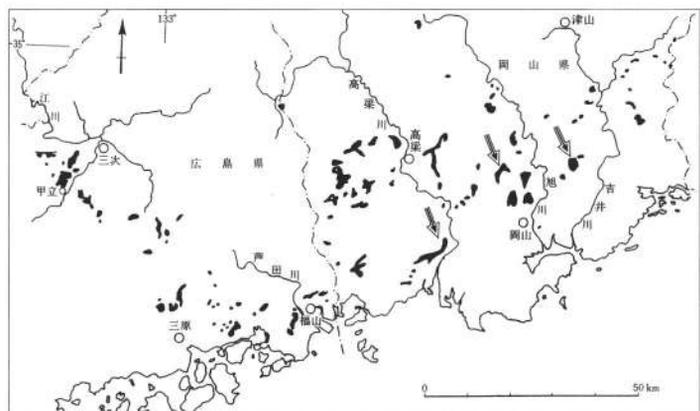


図1 山砂利層の分布状況

※) No.145, 「瀬戸内海砂の代用砂の研究—瀬戸内沿岸地域の真砂について—」を参照

な勾配をなす平坦面や、中小の起伏を有している。山砂利層はしばしばそれらの地形面を構成して堆積するが、その分布高度が海拔300mを越えることがあり、さらに落差のある垂直変位を被っていることなどから、中国山地の変形メカニズムに関与した可能性が大きい、とされている。^{1) 2)} など

一方、山砂利層は殆ど砂礫層から構成されているが、その層相は堆積地周辺の地質を反映した礫主種を構成しており、一部強風化作用を被って、所謂「くさり礫」*¹⁾ 化した円～亜円礫からなる、ことなどが明らかにされている。³⁾

なお、山砂利層の地質年代は各研究報告によって見解が異なるため、本報文では新生代堆積物として扱った。

3. 山砂利層の調査結果

前掲した図1によれば、岡山県に分布する山砂利層は散在した分布傾向を示している。このうち、筆者は岡山市の近郊などの3地区（同県吉備郡真備町、岡山県佐山、同県赤磐郡瀬戸町）に分布する同層を対象として野外踏査を行った。野外踏査は、1) 調査対象地区における山砂利層の分布域の現認、2) 分布域における礫・砂の調査、の手順で行った。

調査対象地区の位置を図2に示す。

3. 1. 山砂利層の分布調査

岡山県南部の山砂利層分布地とその周辺の地質図を図3及び図4に示す。

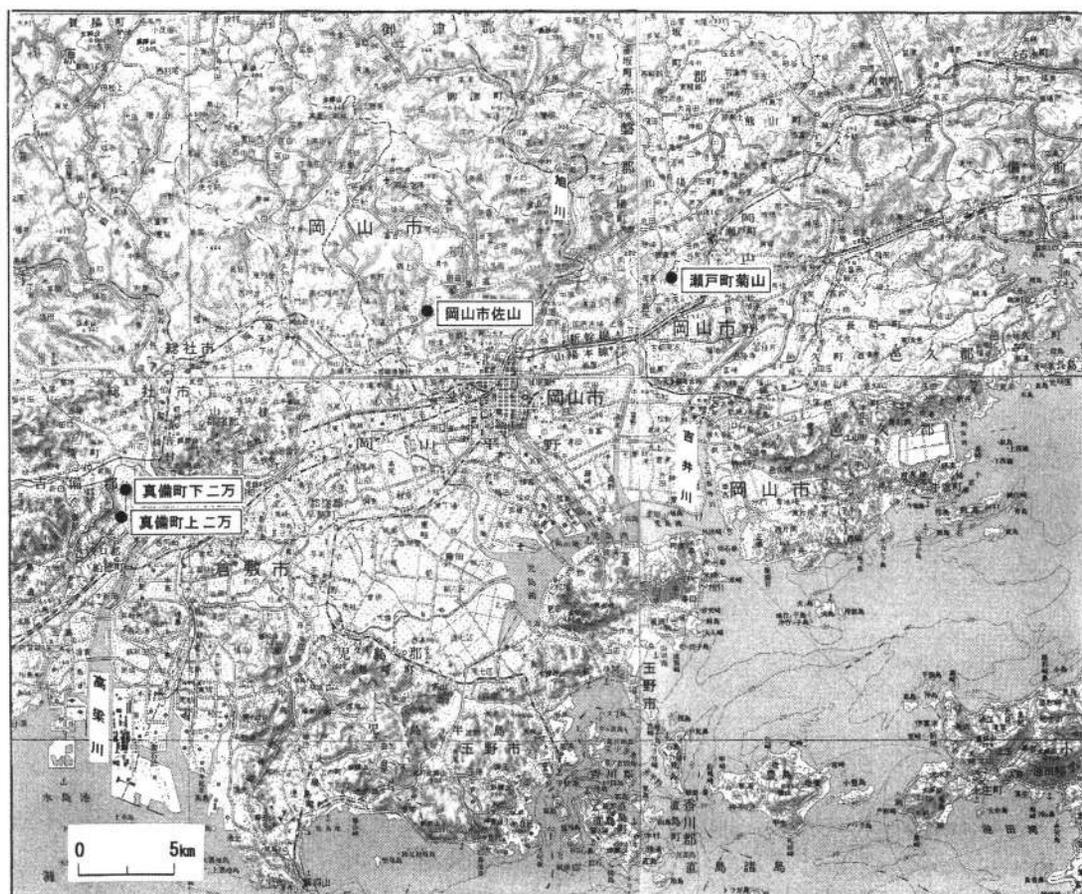


図2 調査地域位置図

*1) 『くさり礫』は長期にわたる化学的風化作用により著しく強度が低下し、スコップなどで簡単に切断できるようになった礫。花崗岩類は比較的短期間でくさり礫になりやすいが、風化に強いチャートなどはくさり礫になりにくい（朝倉書店版「堆積学辞典」pp.106による）。

吉備郡真備町に分布する山砂利層は分布高度の上限が70mであり、南北方向に細長く分布し約2.5kmに及び緩傾斜をなす丘陵地形を形成する。本地区に分布する山砂利層の層厚は判然としないが、これは同層と基盤岩との関係が不明で、同層の基底面高度が判明しないことによ

る。なお、本丘陵の土地利用状況は農耕地(畑地)や林地が主体である。

次に、岡山県佐山に分布する山砂利層は起伏に富む丘陵地形を形成し、南南西方向に約2kmの分布域を確認できる。本地区は大規模な住宅団地の建設に伴う人工改変

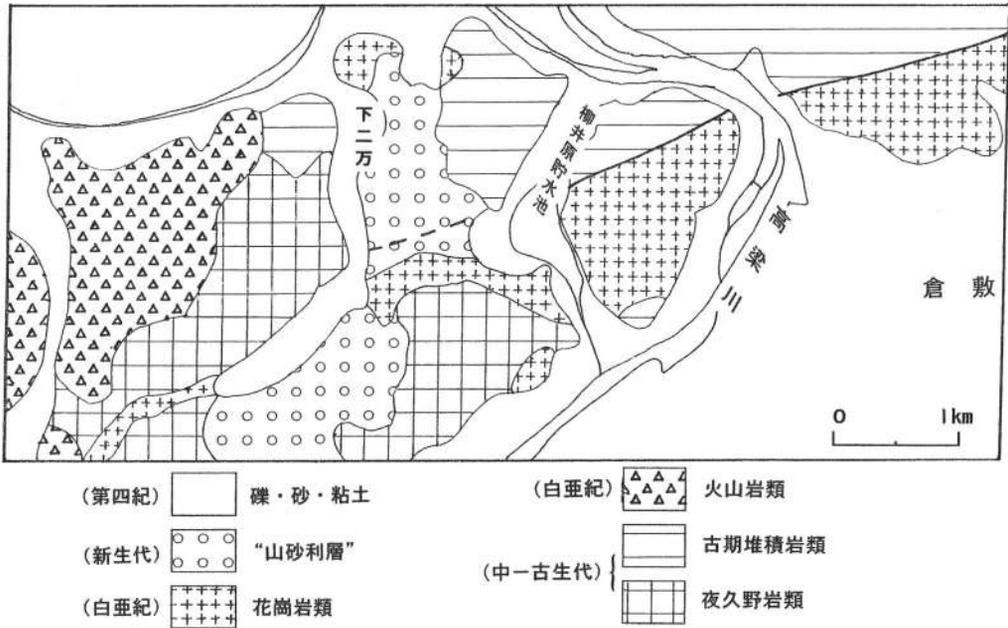


図3 吉備郡真備町付近の地質図

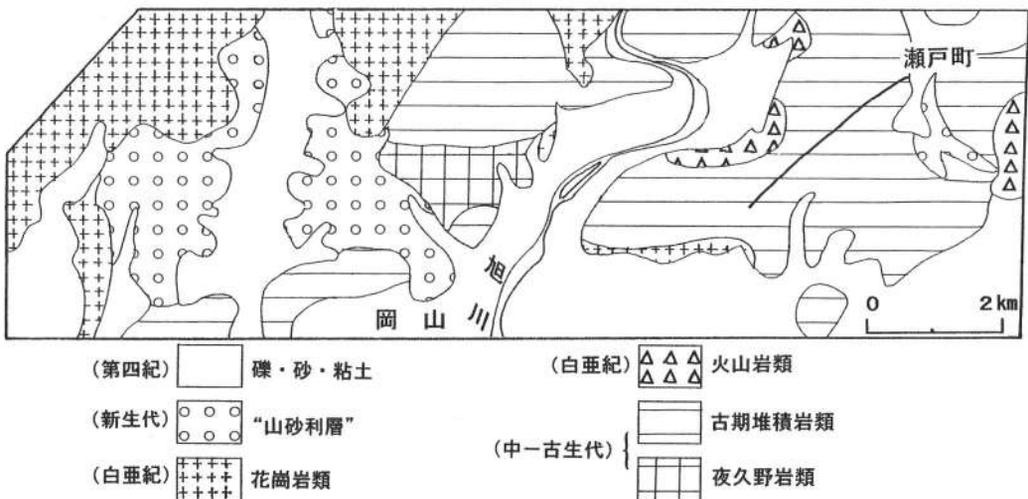


図4 岡山市佐山～赤磐郡瀬戸町付近の地質図

が随所で進行しているため、山砂利層と基盤岩との関係が不明で、同層の基底面高度が明らかでない。しかし、現在の丘陵頂部（50m）を同層の上限高度と仮定すると、丘陵の下底に分布する同層との高度差から見積もってその層厚は少なくとも30m以上を有する、と考えられる。

赤磐郡瀬戸町に分布する山砂利層はほぼ一定の分布高度（50m）を保持する定高性が認められ、南北～南南東方向に約2kmの分布域を確認した。また、本地区に分布する山砂利層は、基盤をなすペルム紀舞鶴層群の泥質片岩にアバット（abut：近接）する谷埋堆積物であることが明らかになった。なお本丘陵の土地利用状況は、農耕地（畑地）や林地が主体である。

3. 2. 山砂利層の礫・砂の調査

岡山県南部の吉備郡真備町、岡山市佐山、赤磐郡瀬戸町の3地区に分布する山砂利層は表層部に顕著な赤褐色風化殻を伴わないが、露頭状態は一樣に強風化作用を被ってくさり礫化している。3地区のこのような露頭状態は礫種やその組成、礫径、礫の円磨度などの詳細な観察・計測や記載が極めて困難である。さらに露頭が一樣に強風化作用を被っているため、精度の高い観察に適した良好な部位を選択する余地もない。このために筆者は3地区に分布する山砂利層の層相観察や記載に当たって、色指数図*2)を使用して砂礫層の基質と礫のおおよその構成比や礫の種別などの簡便に把握することとした。くさり礫と新鮮な礫の識別は露頭で判定し、含礫比やくさり礫比は個々の露頭において任意の1㎡四辺を決めて観

察を行い、その部位と色指数図の双方を照合して各構成比を求めた。特に、顕著なくさり礫化が観察される露頭では、観察を行う部位の表層を調査用スコップで削り込み、礫に付票を貼付するなどして基質部と区別した。礫・砂の記載精度が劣るものこの方法に基づいて観察すれば、含礫構成比やくさり礫構成比の概数値を百分比で表示できる。

以下に、3地区に分布する砂礫の層相を表1に基づいて記載する。

3. 3. 吉備郡真備町下二万～上二万地区の礫・砂

本地区に分布する山砂利層の礫含有比は下二万地区が35～20%、上二万地区が50～40%と少なく、基質部は主にシルトからなる含礫シルト層である。礫は著しくくさり礫化しており、露頭で観察される礫全体に占めるくさり礫比は下二万地区で95%前後、上二万地区で80～70%に達する。礫種・礫円磨度はチャートや酸性火成岩類などの亜円礫～亜角礫から構成されており、これらの礫の礫径は下二万地区が5cm以下、上二万地区が25cm以下である。

3. 4. 岡山市佐山地区の礫・砂

本地区に分布する山砂利層の礫含有比は65～40%であり、基質部は主に細粒の砂からなる砂礫層である。礫は著しくくさり礫化しており、露頭で観察される礫全体に占めるくさり礫比は90～80%に達する。礫種・礫円磨度は花崗閃緑岩や酸性火成岩類などの亜円礫～亜角礫から構成されており、酸性火成岩類の礫径は20cm以下である。

表1 岡山県南部に分布する山砂利層の礫・砂

種別	真備町		岡山市佐山地区	瀬戸町菊山地区
	下二万地区	上二万地区		
含礫比 (%)	<35-20	<50-40	<65-40	<65-50
層相区分	含礫シルト層	含礫シルト層	砂礫層	砂礫層
くさり礫比 (%)	<95前後	<80-70	<90-80	<80-70
礫種	チャート、酸性火成岩類ほか	酸性火成岩類、砂岩、泥岩ほか	花崗岩類、酸性火成岩類、チャートほか	花崗岩類、酸性火成岩類、砂岩、泥岩、チャートほか
礫径 (cm)	<5	<25	<20	<30
礫円磨度*	亜円礫>亜角礫	亜円礫～亜角礫	亜円礫～亜角礫	亜円礫～亜角礫

*礫円磨度の分類＝角礫→亜角礫→亜円礫→円礫

*2)『色指数図』は単位面積あたりの礫が占める面積であらわし、近似的に礫の含有率などを求めるために使用される（地学団体研究会版「地質調査」pp.24による）。

3. 5. 赤磐郡瀬戸町菊山地区の礫・砂

本地区に分布する山砂利層の礫含有比は65~50%であり、基質部は主に細粒の砂からなる砂礫層である。礫は著しくくさり礫化しており、露頭で観察される礫全体に占めるくさり礫比は80~70%に達する。礫種・礫円磨度は花崗岩類や酸性火成岩類、砂岩、泥質岩などの亜円礫~亜角礫から構成されており、チャートの礫径は30cm以下である。

3. 6. 山砂利層の礫・砂調査のまとめ

1) 3地区の山砂利層の分布高度は上限が海拔70~50mを示し、丘陵地形や谷積地形を形成する。これらの地形を利用した土地利用状況は、吉備郡真備町及び赤磐郡瀬戸町では農耕地(畑地)や林地を主体とし、岡山市佐山では大規模な宅地に用途変更されている。

2) 山砂利層と基盤岩との関係は、赤磐郡瀬戸町で山砂利層が基盤岩にアバットしている。また、山砂利層の層厚は岡山市佐山で30m以上を有する。

3) 3地区に分布する山砂利層の含礫比は吉備郡真備町において50~40%ないし、35~20%であり、層相は含礫シルト層である。また、岡山市佐山における山砂利層の含礫比は65~40%、赤磐郡瀬戸町菊山における含礫比は65~50%であり、層相は両地区ともに砂礫層である。

3地区に分布する山砂利層は一樣に強風化作用を被って著しくくさり礫化しており、くさり礫比は95~70%に達する。

4. 岡山県南部に分布する山砂利層の資源評価

上述した岡山県南部に分布する山砂利層の露頭観察結果から、同層の礫・砂の骨材資源利用については、次のように結論付けられる。

1) 含礫比が低く、基質量(シルト量)の多い吉備郡真備町下二万~上二万地区に分布する礫・砂は、骨材生産工程において歩留まりが著しく悪化するため、道路用やコンクリート用の骨材には利用できない。

2) くさり礫比の高い吉備郡真備町下二万地区や岡山市佐山地区に分布する礫・砂は、すりへり減量値が大きくなるために道路用やコンクリート用の骨材として不向きである。くさり礫比がやゝ低い赤磐郡瀬戸町菊山地区に分布する礫・砂も、骨材としての利用価値は低い。

3) 結語として、岡山県南部に分布する新生代堆積岩類の山砂利層を海砂の代替骨材資源として利用することは不可能である。さらに本報文頭に既述したように、同県南部に発達する真砂(風化花崗岩)や第四紀堆積物(陸砂利・砂)を海砂の代用砂・代替骨材資源とすることも期待できない。今後、同県南部では海砂の代用砂・代替骨材資源を見出すことは困難であろう。

筆者は、岡山県南部における海砂の代用砂・代替骨材としては『砕砂』以外にない、と考える。『砕砂』の活用のために同県南部では、生産・供給のシステムを早急に構築することが最重要の課題といえよう。

参 考 文 献

- 1) 多井義郎：中新世古地理からみた中国山地の準平原問題、地学雑誌、vol. 84、pp. 133-139、(1975)。
- 2) 阿子島 功：吉備山地の準平原問題—吉備高原面と瀬戸内面の区分の再検討—、西村嘉助先生退官記念地理学論文集、pp. 15-20、(1980)。
- 3) 上田哲郎：広島県三次・庄原地域の中新統備北層群—層序について—、地質学雑誌、vol. 95、pp. 919-931、(1989)
- 4) 日本の地質「中国地方」編集委員会：日本の地質(7)—中国地方—、共立出版(株)、pp. 135、(1987)
- 5) 光野千春ほか：10万分の1岡山県地質図、岡山県、(1980)。
- 6) 寺岡易司ほか：20万分の1地質図幅「高梁」、地質調査所、(1996)。
- 7) 松浦浩久ほか：20万分の1地質図幅「岡山及丸亀」、産業技術総合研究所地質調査総合センター、(2002)

Study on The "Massa" Sand, distributing over The Cast of Inland Sea [2]

KOMURA Ryoji