

骨 材

岡野 武雄

① 近年 建築・土木工事が盛んになり かつ大規模になってきたので 骨材の消費量もまた多くなってきた。コンクリート用の骨材は 以前は 川砂利 川砂をおもに使用していたが 大都市周縁部の砂利不足 ダム建設などの大土木工事が運搬の不便な山間地ではじめられたこと これらのために運搬距離に限界のある 川砂利・川砂にかわって 砕石の比重が大きくなってきている。このことは 昭和31年度の砂利 砕石の生産量を100としたとき 37年度の指数(推定)は 砂利 231 に対して 砕石 491 を示していることからもうかがわれる。一方 外国での開発に刺激されて 人工軽量骨材の研究が盛んになり すでに一部のものが生産され 市場に出まわっている。もちろん 天然の軽量骨材として軽石が利用されていたが 膨脹パーライト 膨脹頁岩 は新しい生産物で とくに後者は 大資本を有する会社で研究が行なわれ試験品が作られている。この膨脹頁岩は 大都市の建築用粗骨材の不足を補うほか 建造物の軽量化にも役立つものとして 生産量の増加と価格の低下が期待されている。さらに放射能しゃへい用コンクリートの骨材として使用される重量骨材があるが 現在では使用量がはなはだ少ない。(重晶石の項を参照)

下表に骨材の生産量を日本と米国を比較して掲げておいた。表でもわかるように わが国は砂利・砂に比べて 砕石の生産量が少ない。膨脹頁岩は現在準備の段階にあるので 今後の生産は目立って増加しよう。なお わが国の高炉スラグの生産は 詳細を知り得なかった。

最近の骨材の生産量

	日本(1961)	米国(1961)
砂 利	150,006* ₁ * ₂	423,000 * ₂
砂		234,000 * ₂
砕 石	21,000* ₁ * ₂	390,000 * ₂
軽 量 骨 材		
膨 脹 頁 岩		6,047
高 炉 ス ラ グ		5,187
軽石(火山礫を含む)	50,000~60,000	1,047
膨 脹 パ ー ラ イ ト	8* ₁	240
膨 脹 ひ る 石	7	151

(単位:日本 1000メートル・トン 米国 1000ショートトン)

注 *₁ 1961年4月~1962年3月

*₂ 主としてコンクリート用で 一部に他の用途を含む

② 砂 利 砂

砂利 砂は岩石がくずれて河水に流され 下流の川床や海浜に堆積したもので 岩質の種類は その川の流域を構成している岩石の分布量 物理的性質によることはいうまでもないことである。砂利のうち川床から採取される川砂利は 海岸から採取される浜砂利に比べて圧倒的に大量で 採取量の比率は 次のとおりである

川砂利 94% 浜砂利 4% その他 2%

砂利 砂の採取は 消費地である大都市周辺の河川ではじめられたが 砂利の採取が河床の低下を著しくし このため鉄道の鉄橋沈下や 護岸施設の崩壊などの被害が著しくなってきた。このため 江戸川や淀川などでは 砂利の採取が禁止され また相模川 多摩川なども今後の寿命が長く期待できない。このように 全砂利の94%を占める川砂利が 大都市周辺で潤渇してきたこと(遠距離輸送は 価格が安いためにできない)また昭和45年度のセメントの生産予想量から推定して 昭和35年度の2.38倍 約3億トンの骨材を必要とするなどから 川砂利に代わるもの 開発が重大な問題となってきている。砂利の需要状況は 次のようになっている。

鉄 道	2.3%	生 コ ン	13.1%	その他	13.0%
電 力	6.5%	港 湾	2.8%		
鉱 業	0.6%	公共土木	28.2%		
セメント製 品	5.7%	建 築	27.8%	計	100%

③ 砕 石

砕石は 安山岩 玄武岩 石灰岩などの岩石を地表の露出部で採掘し 破碎して生産するものと 河川の玉砂利を破碎して生産する 玉砂利砕石とがある。これらは大規模な施設をもうけて採取されるが ダム建設などの際は 建設地点の近くで 適当な岩石を選んで採取することができる。砕石の昭和37年度における推定生産量は2,700万トンで 地方別の比率は 関東地方30% 九州地方20% その他50%となっており今後生産の急増が予想されている。

④ ひ る 石 (パーミキュライト)

パーミキュライトと呼ばれる 一群の Mg 分に富んだ雲母状の鉱物が アメリカの Montana 州 Libby 付近と 南アフリカ連邦 Transvaal の北東方 Palabora 付近に産出する。わが国で これに似たもので花崗岩の風化分解生成物である変質した黒雲母を「ひる石」と呼んで 福島県小野新町近付から多量に産出する。両者の相違は前者が 超塩基性岩中に産し MgO H₂O に

富み 焼成品が白色に近いのに反して 後者は 花崗岩地帯に産し MgO H₂O は少なく Fe₂O₃ に富み 焼成後の色は金色を呈する点にある。

パーミキュライト ひる石共に焼成すると膨脹し 原石の比重 1.8~2.0であったものが 0.1~0.15になる。この見かけ比重の少ないことを利用して 建築用軽量骨材 内装壁材 土壌改良混入用に使用されている。

パーミキュライトは わが国にも 蛇紋岩中に少量産出(福島県石川 茨城県 佐賀県厳木 長崎県西海村)しているが 稼行の対象となるものはほとんどない。

⑤ 軽石

軽石は 北海道から九州まで いずれの火山帯にも産出するが このうち主として大都会に近いところが稼行されている。ここで軽石と称するのは 火山岩で 多孔質 見かけ比重の軽いものを称しているのだから 岩質としては 安山岩質 玄武岩質のものもあるが やはり流紋岩質のものが多く稼行されている。次に主要な産地のものの性質を示す。

産地	真比重	見かけ比重	気孔率(%)	SiO ₂ (%)
大島	2.87	1.63~2.20	23.4~41.8	52.4
富士	2.86	1.82~1.91	33.2~36.4	50.9
新島	2.40	1.65~2.25 0.99~1.84	6.2~31.2	75.5
榛名	2.58	0.99~1.84	28.7~61.6	
桜島	2.50	0.70~0.98	60.8~72.0	
十和田	2.34	0.68~0.75	68.0~71.0	
天城		0.6		72.06

これらの軽石は 軽量骨材として あるいは軽量コンクリート・ブロックなどのセメント製品として利用されているが 天城産の耐火石は そのままレンガ状に切出されて 断熱タイル または化粧レンガとして利用されている。一方 吸水性を少なくするために 水粘

土 防水剤 セメント硬化剤で粘着性をもたせた セメント 石灰 石粉 火山灰などで 防水被膜を作ることも考えられている。

⑥ 膨脹頁岩

頁岩 細砂岩 を1050°C~1200°Cに急熱し 海綿状に膨脹させたものが 人造軽量骨材として使用されている。わが国でも 種々の岩石(堆積岩)について試験され一部製品もできているが 試験の対象となったものは 古生代の粘板岩から 白亜紀の砂岩・頁岩 古第三紀 新第三紀の頁岩・細砂岩で 古第三紀の細砂岩が比較的好成績を納めているようである。海綿状発泡の原因としては アメリカの例では 有機炭素 方解石 石膏 黄鉄鉱などの含有物の加熱分解による H₂O CO₂ CO SO₂ などといわれている。

膨脹頁岩には大塊で焼いてから 砕いて使用するものと 球状に焼き上げたものがある。球状で内部には気泡があるが 表面はち密ガラス状になるように製造されたものは 吸水性も少なく強度も強いので 今後はこの種の型のものが開発されてきよう。

⑦ 以上 簡単に各骨材について述べたが 今後の見通しとしては 砂利不足とこれに代わる骨材として 砕石 膨脹頁岩 が進出してくることは疑いない。砕石はさておいて 大都市で進出する膨脹頁岩が抱えている問題は 価格を低下させることにあるようである。現在 川砂利 川砂の価格は 900円~1300円/m³ であるから 膨脹頁岩の価格は 1 m³ 当り3000円前後でないと思われ難い。

参考として使用した資料 西脇：1962年日本鉱業会における講演、鉱産誌B VII, 土木建築材料, Minerals Yearbook 1961, 平賀・篠沢：軽量コンクリートの施行

学会 ニュース

日本応用地質学会

永らく「応用地質研究会」の名称をもって活動を続けてきましたが 去る 1月31日の総会で 標記「日本応用地質学会」(The Society of Engineering Geology of Japan)として新たな発展を約することになりました

この学会は 応用地質(いわゆる Engineering Geology)を中心として 一般地質および鉱山地質以外のあらゆる地質に関係した開発技術を含む)の研究および 地質に直結した技術に関心のある人ならば 誰でも自由に加入することができます

会費は年額 500円(正会員)
400円(準会員=学生)
雑誌は「応用地質」(Engineering Geology)
を年4回発行しています

なお 入会あるいは雑誌のバックナンバー その他の問い合わせがありましたら

東京都千代田区丸の内1の1 電源開発株式会社水力調査部地質課内 日本応用地質学会事務局 Tel. 212-2211 内線2480(仮)または 地質調査所地質部応用地質課(川崎市久木 Tel. 721-4291 内線335)まで申し出て下さい