

各地の陶管原料について

51

鳥居高夫* 伊藤征幸* 三島晴城*

Raw Materials for Clay Pipe in Japan

by

Takao TORII, Tatsuyuki ITO, and Haruki MISHIMA

1. ま え が き

現在、国内で陶管を製造している産地は、北海道から九州まで全国33道県で生産されている。陶管の中で公共下水道、都市下水道などに使用されている厚陶管については、主に愛知県常滑市周辺と刈谷、高浜、碧南市周辺で全国の90%以上が生産され、次いで香川県山県、福岡県、北海道などで生産されている。

陶管の原料は、各産地の周辺で産出する粘土を使用しているが、その性状は殆んど発表されていない。陶管の長尺化につれて原料の研究は、より一層必要になり、性状の追究が期待されている。全国主要産地の陶管原土、および坏土が入手できたので、その性状を比較試験し、原土が入手できたので、その性状を比較試験し、原土、および坏土改善の参考にしたい。

2. 実 験 方 法

試験は原土についてX線回折、による鉱物組成、耐火度、粒度分析を行ない、坏土は真空成形機によって試験体を成形し、比較値を出すための硬度、成形水量、ペツファコルン変形比、針入圧力を測定し、試験体について乾燥後、乾燥収縮、乾燥曲げ強さ、乾燥残存水分を、さらに試験体を1000℃、1050℃、1100℃で1時間保持焼成し、各々焼成収縮、曲げ強さ、吸水率について試験した。

3. 実験結果と考察

粉碎方式の相違もあるが、各産地の坏土はかなり荒い粒子を含んでいる。坏土中の荒い粒子の大きさ、量は陶管の肌に大きな影響があり、特に荒い粒子が石英である場合は、焼成時の異常膨張から表面に切裂、あるいは凹凸を生じる。

原土の性状については図1に各地原土のX線回折図、図2に粒径分布図を示す。

野幌原土は、長石を多量に含んだ雑粘土で、粗粒も多く、粘土分も多いが、石英は少ない。

香川県の滝宮粘土、猿玉粘土、丸山粘土は互によく似ている粘土で、多量の石英、粘土分を含んでいる。耐火度の低い丸山粘土は雲母類を含み、いずれも微量

の長石を含んでいる。石英は荒い粗粒が多く見られ、ロールクラッシャー等に粗砕し、細かくしている。

山口県の宇部粘土、小野田粘土は石英が多く含まれ粗粒である。宇部粘土は、粘土分に富み、小野田粘土は石英が多い、両粘土共少量の雲母類、長石を含んでいる。



- | | |
|----------|---------|
| ① 野幌粘土 | ⑦ 丸山粘土 |
| ② 常滑頁岩粘土 | ⑧ 小野田粘土 |
| ③ 木節ハネ土 | ⑨ 宇部粘土 |
| ④ 三河瓦粘土 | ⑩ 大隅粘土 |
| ⑤ 滝宮粘土 | ⑪ 茶山粘土 |
| ⑥ 猿玉粘土 | |

図1 各地粘土のX線回折図

福岡県の粘土は前記三県の粘土、および愛知県の三河地区の瓦、陶管用の三河粘土が、田土に属する性質のものであるのに反し、愛知県常滑の推積頁岩に似たもので、大隅粘土は石英に長石をかなり含んでいるが

粗粒は少なく、山土に類するものである。茶山粘土は、粗粒を多く含んだ耐火度の高い粘土である。

常滑地方の頁岩は、微粒で水になじみ難い性質を持ち、石英、長石、粘土分、雲母類を含んでいる。またモンモリロナイトを含んでいるものもある。比較的微粒なため、乾燥キレが発生しやすく収縮も大きい。耐火度はSK11~16前後である。頁岩粘土に添加している木節ハネ土は、岐阜県多治見市から土岐市へかけて産出される蛙目、木節粘土のハネ土で鉄分を多く含んでいるため他の陶磁器には利用できないものである。主にハロイサイト系の粘土と石英で、所により雲母、長石が入った耐火度が低い木節ハネ土も使われている。

三河地方の陶管は、三州瓦の坏土をそのまま利用しており、粗粒を多く含んでいるため、他の田土系統の産地と同様、肌が荒くなりやすい。現在では三河土の原土の枯渇から、山土系の豊田、三好、富貴土等を混入しているが、これは微粒が多いため、乾燥には注意を要する。

坏土については表2に各地の坏土の代表的なものを試験体で調べたものの結果を示す。

坏土に対する焼成温度の適否は、吸水率によって定めるのが適当と考えられる。現在の陶管は吸水率10%以下ならば良いとされるが、5~7%位にするのが、圧縮荷重強さ、焼結による収縮の点から考えて適当と考えられる。

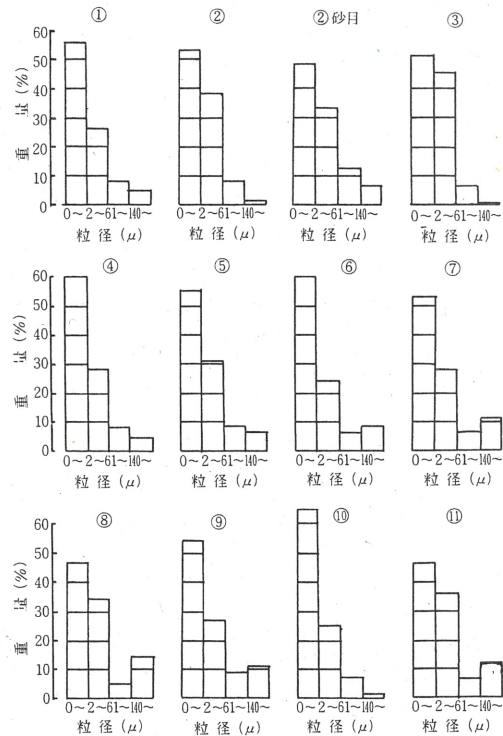


図2 粒径分布図

表1 各地陶管原土および坏土の性状

	配合原土 (耐火度SK)				成形水量 (%)	硬さ	乾燥収縮率 (%)	乾燥曲げ強さ (kg/cm ²)	乾燥残存水分 (%)
北海道坏土	野幌粘土 (12)				21.1	12.5	7.0	47	6.0
三河坏土	三河粘土 (26~28)	三好粘土 (20~28)	豊田粘土 (26~29)	富貴土 (9~16)	19.2	12.0	8.2	40	2.7
常滑坏土	頁岩粘土 (11~16)	木節粘土 (16~28)			18.3	12.0	7.2	44	3.0
香川県坏土	猿王粘土 (18)	滝宮粘土 (16)	丸山粘土 (15)		21.2	12.0	8.9	42	3.9
山口県坏土	小野田粘土 (15)	宇部粘土 (18)			18.8	13.5	6.5	29	3.3
福岡県坏土	大隅粘土 (31)	茶山粘土 (26)			22.5	11.5	8.9	30	3.6

表 2 各地陶管坏土の焼成性状

焼成温度	1000℃			1050℃			1100℃		
焼成値	収縮率 (%)	曲げ強さ (kg/cm ²)	吸水率 (%)	収縮率 (%)	曲げ強さ (kg/cm ²)	吸水率 (%)	収縮率 (%)	曲げ強さ (kg/cm ²)	吸水率 (%)
北海道坏土	6.5	239	8.1	8.0	253	6.5	—	—	—
三河坏土	3.9	172	10.7	4.6	185	9.4	4.7	196	7.3
常滑坏土	4.3	249	8.4	5.5	288	5.3	—	—	—
香川県坏土	2.9	183	13.0	4.4	251	8.6	5.1	253	7.1
山口県坏土	3.3	137	10.8	4.7	154	8.3	5.2	194	4.5
福岡県坏土	2.3	134	15.1	4.6	172	11.0	6.3	204	6.6

4. ま と め

近年になって大手企業が、近促法の指定あるいは、公害廃棄物の処理に相当と云うことで着目し、既に工場建設に着手、あるいは操業を開始した所もあると聞いている。それらの原料は工場廃棄物、鉱業廃棄物、砂利、硅砂の水洗廃棄物の利用が予定されている。陶管の製造には、まず原料の安価なことが第1条件であり、それらの廃棄物処理の一方法としては有効適切であるといえるが、陶管の大型化、長尺化、さらに新技術への転換が行なわれている陶管産業での有効利用は、前途多難で、より一層原料についての研究が必要であると考えられる。

5. 文 献

- 清水 寛ら、三好粘土の性状 P69～71, 愛窯技センター報告No.2 (1970)。
 清水 寛ら、各種雑粘土の性状, P41～43, 愛窯技センター報告No.1 (1969)。
 鳥居高夫、河和田土、富貴土の諸性状, P50～52 愛窯技センター報告No.1 (1969)。

6. 付 記

この原料採取にあたって、各地の試験研究機関、各事業所の協力を得ました。深く感謝の意を表します。