

長野県鑄物砂について(第1報)

藪内清三

I. 緒言

本邦産鑄物砂の研究は数多く、殊に武智氏⁽³⁾⁽⁴⁾が最も広範囲にわたつて調査されているが、長野県鑄物砂については調査、研究が全く行われていない。故に県内各工場について、調査した結果、殆んど川砂類を除いては県外より購入している現状なので、県外産と県内産との比較及び未知の県鑄物砂の発見のために、現在工場にて使用している代表的鑄物砂の呈出を求め、更に全く未調査、未使用の砂につき、基礎的事項について試験した。併し試料の種類は僅少であるのは残念であるが更に調査を継続している。

II. 試料

試料は下記の如くである。

砂名	産地	砂の種類
野間砂	愛知県知多郡	山砂
直江津砂	新潟県直江津町	浜砂
1号砂	本県長野市	山砂
2号砂	本県東筑摩郡犀川流域	川砂
3号砂	本県下水内郡小田切村	山砂
4号砂	本県長野市	山砂
5号砂	本県上水内郡千曲川流域	川砂

試料の実験値についての批判並びに方法は近く発表の予定であるので、こゝでは在来のデータと比較するに止める。⁽⁶⁾

III. 試験方法

試験は主に学振法⁽¹⁾⁽²⁾により下記の種類について実施した。

- A 粒度
- B 粘土量
- C 完全分析
- D 灼熱減量
- E 砂状

但し砂状は武智氏の分類⁽³⁾に従い拡大鏡にて調べた。

A. 完全分析及び灼熱減量は第1表の通りである。

この分析結果によれば、野間砂に比し1号及び4号は SiO_2 が少く、 Al_2O_3 が多い。又 CaO は1号が多く、いずれも耐火度に於て充分ではない。4号の工場実地使用の結果は耐火度について不良であるが分析結果よりも実証し得る。他の川砂類については略々 SiO_2 量は良好であり、直江津砂と大して差はない。

第 1 表

砂 名	完 全 分 析 %					灼熱減量 %
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	
野 間	73.3	20.0	0.5	1.9	0.9	3.65
直 江 津	69.1	18.3	7.7	1.4	1.5	5.59
1 号	65.6	23.2	0.4	2.6	4.1	5.50
2 号	67.0	27.0	1.0	2.0	0.0	2.14
3 号	73.3	20.6	0.7	2.8	0.6	2.00
4 号	51.6	28.0	0.8	1.0	0.9	4.05
5 号	83.3	11.6	0.8	0.3	3.8	3.20

B. 粘土量及び粒度

粘土量は下記の如くである。

野 間	28.4%
直 江 津	0.6%
1 号	48.0%
2 号	0.6%
3 号	10.9%
4 号	6.3%
5 号	0.0%

4号は野間に比し余りに粘土量少く成型性は不適當であり、1号は逆に余りに多く通気性其他に於て又不良である。川砂類にては殆んど差はない。

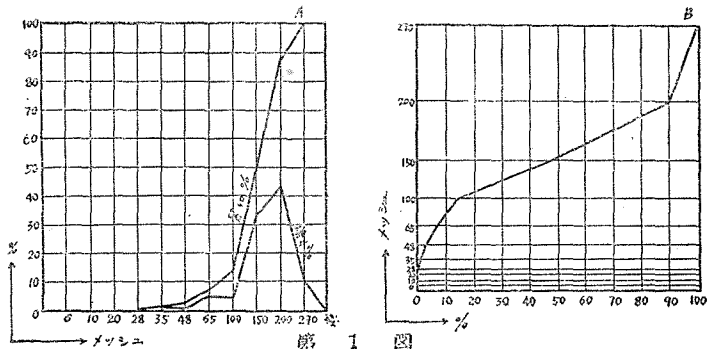
粒度の測定結果は第2表の通りである。

第 2 表

メッシュ	砂 の 粒 度 %						
	野 間	直 江 津	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号
6	0	0.3	0	1.2	3.4	0	0.4
8	0	0.2	0	0	0.9	0	2.4
10	0	0.3	0	0	1.1	0	3.1
14	0	0.3	0	1.2	1.8	0	4.3
20	0.3	0.5	0	3.0	3.2	1.0	11.0
28	0.2	16.5	0	6.2	4.7	1.2	21.0
35	1.1	38.4	2.7	17.0	8.2	5.9	25.0
48	0.2	5.2	0	1.9	1.8	1.0	2.0
65	5.7	32.0	27.0	56.5	27.0	53.0	23.6
100	5.5	0.8	1.8	7.2	6.8	14.5	4.1
150	35.0	1.9	32.6	9.2	18.5	18.0	4.7
200	42.0	1.2	24.4	1.0	15.8	5.4	0.1
270	10.0	1.0	11.5	0	6.8	0	0.3

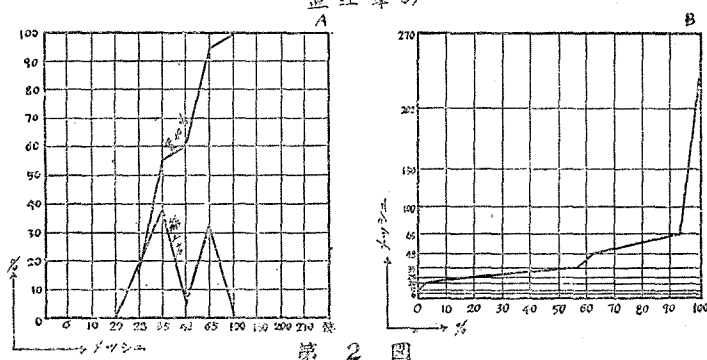
之れを粒度図にて表示すれば第1図—第7図の如くである。

野田砂



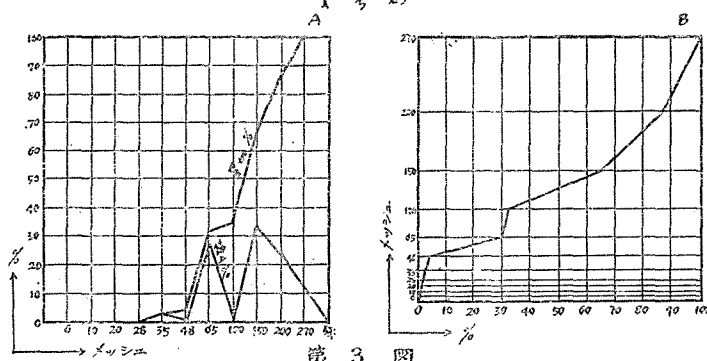
第 1 図

直江津砂



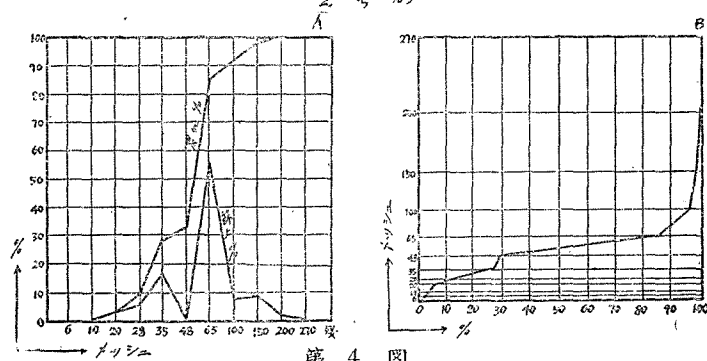
第 2 図

1 号砂



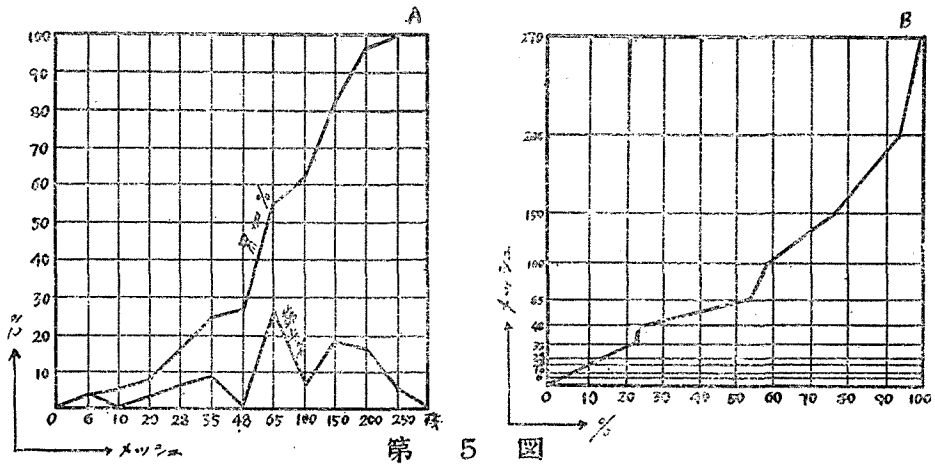
第 3 図

2 号砂



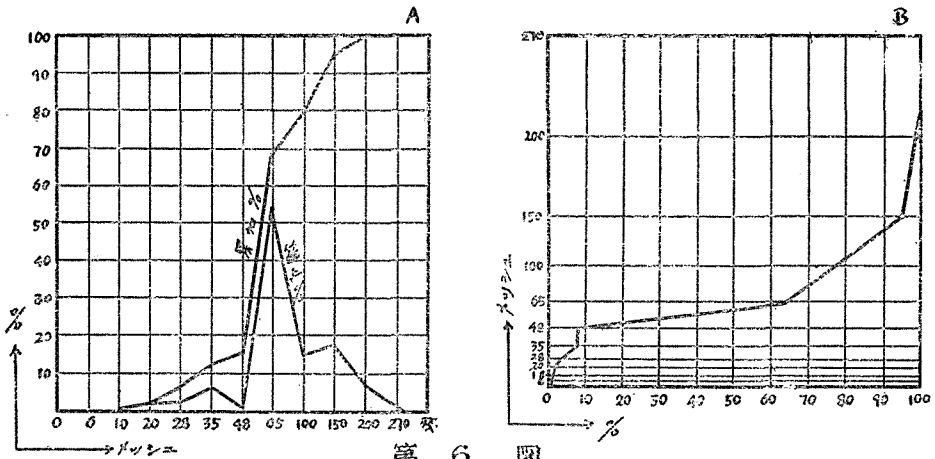
第 4 図

3号砂



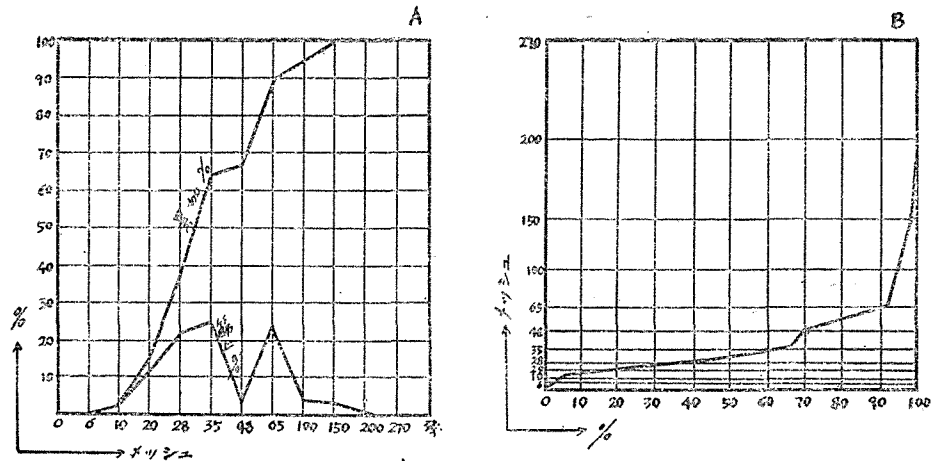
第5図

4号砂



第6図

5号砂



第7図

A は在来の表示法、 B は大内、中沢両氏の提唱⁽⁵⁾によるもので粒度を砂粒の表面積を以て表示し、この曲線が右下にかこむ面積が、試料の総面積を表わすもので、この面積が大、即ち曲線が上且左に寄るほど粒度は細かいことを示す。但しこの表示法も充分ではないがこれに関しては近く発表する予定である。とにかく A 及び B 図を見れば川砂類は何れも粒度の傾向に於て同じく、又メッシュが連続して居らず 35メッシュ—200メッシュが主要構成粒子であつて、一般に粗い粒子が不連続的に集中しているが、山砂類は粒子が細かく曲線は連続的であり100—200メッシュが主要構成粒子であるけれども理想に近い野間砂に比し1号及び4号の主要構成粒子は粗いが川砂粒程ではない。この関係は粒度係数を算出してみればよく判明するので、下記に武智氏⁽⁴⁾及び大内、中沢両氏⁽⁵⁾による粒度係数 A, B を用いて算出した。即ち何れにせよ粒度指数が大なるものほどこまかいので、粒度は指数に正比例する。

	粒度指数 A	粒度指数 B
野 間	10.94	964.9
直 江 津	3.19	221.3
1 号	9.73	862.9
2 号	4.15	406.5
3 号	7.62	617.0
4 号	5.15	553.3
5 号	2.95	265.6

野間と1号は大して差はないが4号は野間の5/3の細さであつて、この粒度の点にても野間砂は優れている。

川砂類は直江津と本県産と大差はない。

C. 砂状

砂状は概略のものにすぎないが、主要構成粒子を主に調べた。分類は次の五種である。

- イ *Rounded*
- ロ *Angular*
- ハ *Subangular*
- ニ *Subcrystalline*
- ホ *Crystalline*

なお砂状は次の通りである。

- 野 間 *Subangular-Rounded*
- 直 江 津 *Angular*
- 1 号 *Angular-Subangular*
- 2 号 *Subcrystalline*
- 3 号 *Subcrystalline*
- 4 号 *Angular-Subcrystalline*
- 5 号 *Subcrystalline*

山砂類は勿論イ、ロ、等で、浜砂、川砂はハ、ニ、ホ等であるが野間は1号、4号に比し形状が円く鑄物砂として良好である。

IV. 結 論

山砂については総ての性質から、県外産である野間砂が優れている。故に県内のこれ等の砂を使用するにはこのまゝでは不適當で1号、4号等の上記の試験結果に基づいてともに配合して粒度を調整し耐火度を高めねばならない。併し川砂類は県外の直江津と差はなく粒度、化学成分等にて優れているものがある。一般的に鑄物用川砂として充分このまゝで使用し得る。但し試料の種類が僅少なので長野県の山砂が鑄物砂として不適當であるとは言えないので未知の、未使用の試料について更に目下研究中である。

終りに本研究について財団法人科学研究所の援助を得た事を厚く感謝する。

文 献

- (1) 學術振興會24小委員會報告 : XXII
- (2) " : XXVI
- (3) 武智 : 鑄物 13 9, 10, 11, 12 (1941)
- (4) " " 14 (1942)
- (5) 大内, 中沢 : 鑄物 22, 4 (1950)
- (6) 日本鑄物協會春季講演會(1951)発表の予定