

鑄物工場における溶解炉の ばい煙処理および廃水処理

—— 講習会テキスト ——

と き 昭和47年5月16日(火)

と ころ 愛知県中小企業センター

88. 975
目 次

鑄造工場の環境改善について

横浜国立大学工学部助教授 工 博 福 迫 達 一 …… 1

ばい煙・粉じんの影響と測定法

早稲田大学理工学部教授 工 博 房 村 信 雄 …… 33

鑄物工場の排水処理について

日立金属株 桑名工場主任技師 森 継 義 治 …… 61
同 社 熊谷機装工場 技 師 松 沢 努

キューボラばい煙の電気集じんについて

本田技研工業 狹山製作所主任技師 吉 原 正 …… 73

キューボラ用ベンチュリ・スクラバの実用例について

三菱重工業株 神戸造船所機械部 林 哲 司 …… 91

バック・フィルターによるキューボラ集じんについて

新東ダストコレクタ株 常務取締役 久 恒 丈 夫 …… 109

鑄造工場の環境改善策について

横浜国立大学工学部 助教授 工博 福 迫 達 一

1 はじめに

鑄造工場には多くの環境汚染物質あるいは環境破壊の発生源がある。それらがそのまま工場内に充満した場合、労働衛生学的見地から、また安全管理立場から、悪い作業環境を作り、他方工場外に漏洩（えい）あるいは伝播（ば）されると、公害源として社会の指弾を受けることになる。本稿では鑄造工場の環境汚染の現状、環境基準とその規則の大要について述べ後述される各講師の詳細な説明の序論としたい。

2 環境汚染の現状

2-1 発生源と汚染物質

鑄造工場の作業工程および操作条件と汚染物質との関係をみると、表1のようである。¹⁾

溶解金属、燃料、鑄型材料およびその添加物などによって各種のダスト、フューム、スモーク、ミスト、ガス、蒸気などが多量に発生することがうかがえる。これらのうち、溶解作業（とくにキューボラ作業）におけるCO中毒、シエル砂作業におけるフェノール樹脂中毒、金属およびその酸化物（たとえばPb, Zn, Beなど）による中毒など急性中毒による職業病に関する問題がある。しかしいまここでもっとも問題となるものは、ばいじんと粉じんであろう。

粉じんにもとづく職業病としては「じん肺」があり、それにかかるおそれのある作業を「粉じん作業」と称しており、鑄物工場における作業環境

は、すべてこれに関連しているといつてよいことになる。

表 1. 鑄物工場の作業工程と汚染物質¹⁾

作業の種類	作業条件	汚染物質の種類
キューボラ操作	全般的に	ダスト、スモーク、灰、金属酸化物、油蒸気、水蒸気、硫化物、一酸化炭素ガス、(*その他CO ₂ , SO ₂)
	大容量のもの……… 中容量のもの………	ダスト、スモーク、金属酸化物が多くなる。 スモークが多くなり、ダスト、金属酸化物が少なくなる。
	底と投入口の距離が長いもの * 短いもの	不完全燃焼により油蒸気、スモークが増す。 ダストが広く散る。スモークは減少する。
	投入口を密閉すると	ダストが減る。
	投入材料として油気のあるものを用いた場合………	スモーク、油蒸気が増える。
	投入材料の取扱い作業	コークス粉、石灰石粉、その他のダストに関係する。
	排ガスの熱交換装置を用いたもの	粗粉じんが減る。
反射炉作業	手 だ き	スモーク
	微粉灰燃焼	フライアッシュ
	重油燃焼	すす
	キューボラとのデブプレックス操作	金属酸化物、フライアッシュ
電気炉作業 (鉄合金)	可鍛鑄鉄、鑄鉄……… アルミニウム………	油蒸気、金属酸化物、フライアッシュのフューム 塩素、酸化物、フラックスのダスト
	溶け落ちまで………	金属酸化物、油蒸気
	精錬作業………	鉄、マンガン、けい素、ニッケル、クロームの酸化物
	酸素吹込み………	金属フューム量の増加
電気炉作業 (黄銅、青銅)	溶け落ちまで………	金属酸化物
	フラックスの添加	フラックスの化合物
るつぼ炉 (非鉄合金)		フラックスダスト、金属酸化物(蓋をすれば減少する)ガス。
漏の平炉操作	全般的に	金属酸化物、スモーク、フューム
	酸素富化作業	スモークは減り、酸化物が増える。
	酸素吹込み	酸化物増加
注湯作業	鉄合金の場合………	中子油のスモーク、酸化物が増える。
	球状黒鉛鑄鉄の場合………	マグネシウム添加の際の酸化物フューム
	非鉄合金の場合………	ガス、金属酸化物
中子製作作業	中子の乾燥炉………	油、合成樹脂臭
	研磨作業………	黒鉛、シリカの粉じん
砂乾燥および回収作業	分塊作業………	ダスト
	乾燥砂取扱い………	ダスト
	乾燥炉………	ダスト、フューム、油蒸気
	空気式回収装置………	ダスト
混砂作業	中子砂の混砂………	シリカフラワー、ねん土、バインダのダスト
	主型砂の混砂………	シリカ、ペントナイト、石炭粉、木粉など
砂取扱い	シェークアウト後の砂の運搬	
	乾燥砂の移動	微粉の砂、水蒸気
シェークアウト	生砂の場合	ダスト
	黒鉛、シリカフラワー塗型の乾燥砂の場合	細い黒鉛のダスト、比較的粗いシリカのダスト
	熱い鋳型の場合	微粉砂、スモーク、水蒸気
清掃作業	ショットブラスト	金属破粉
	サンドブラスト	砂のダスト
研 磨 作 業		金属のダスト、と石の微粉
表面処理作業	ペイント作業	ペイント、溶剤
	洗浄作業	酸、アルカリのミスト
熱 処 理		石炭粉、灰、油蒸気、スモーク

* 筆者記入

(1) 各種じんあいの種類

空気中に浮遊している各種の微粒子には，その物質の種類，その大きさ，濃度などきわめて多種多様であるが，P. Drinker および T. Hatch はつぎのように分類している。

ダスト（粉じん）： 無機または有機の固体が小さな粒子に破碎されたもの，研磨，破砕，研掃，さく岩のような工程から発生する。

粒子の大きさは超顕微鏡的なものから肉眼的なものまでである。じんあいの組成はもとの物質と同じである。たとえば鉱物性粉じん，小麦粉などのように。

フューム： 燃焼，昇華，凝結などの工程から発生する。直径は 1μ 以下である。ダストと違う点は，凝集性が強いことである。たとえば鉛のフューム，亜鉛蒸気から発生する酸化亜鉛フュームなど。

スモーク（煙）： 煙草，木材，油などの燃焼によって発生する。ある程度の光学的密度を持つもので，有機性のものが普通であり，比重によってしだいに沈降する低蒸気圧の粒子からなる。一般に粒子の大きさは 0.5μ 以下である。

ミスト（あるいは霧）
： 水蒸気が適当な核を中心として凝結するか，あるいは液の微小液滴にくだけて発生する。水滴液滴の大きさは発生時の条件で著しく異なる。

いま，これら各種じんあ

いの大きさを比較すると，図1のようである。

このほか，各種のガスや蒸気があり，空気中には，これらの固体，液体，気体が混合して存在することになる。大きな粒子は自重によって沈

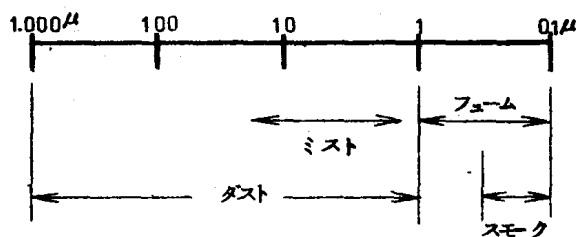


図1 じんあいの大きさ

降するが、小さな粒子（およそ 5μ 以下）はなかなか沈降せず、空气中に浮遊する。

(2) 各種じんあいの大きさ

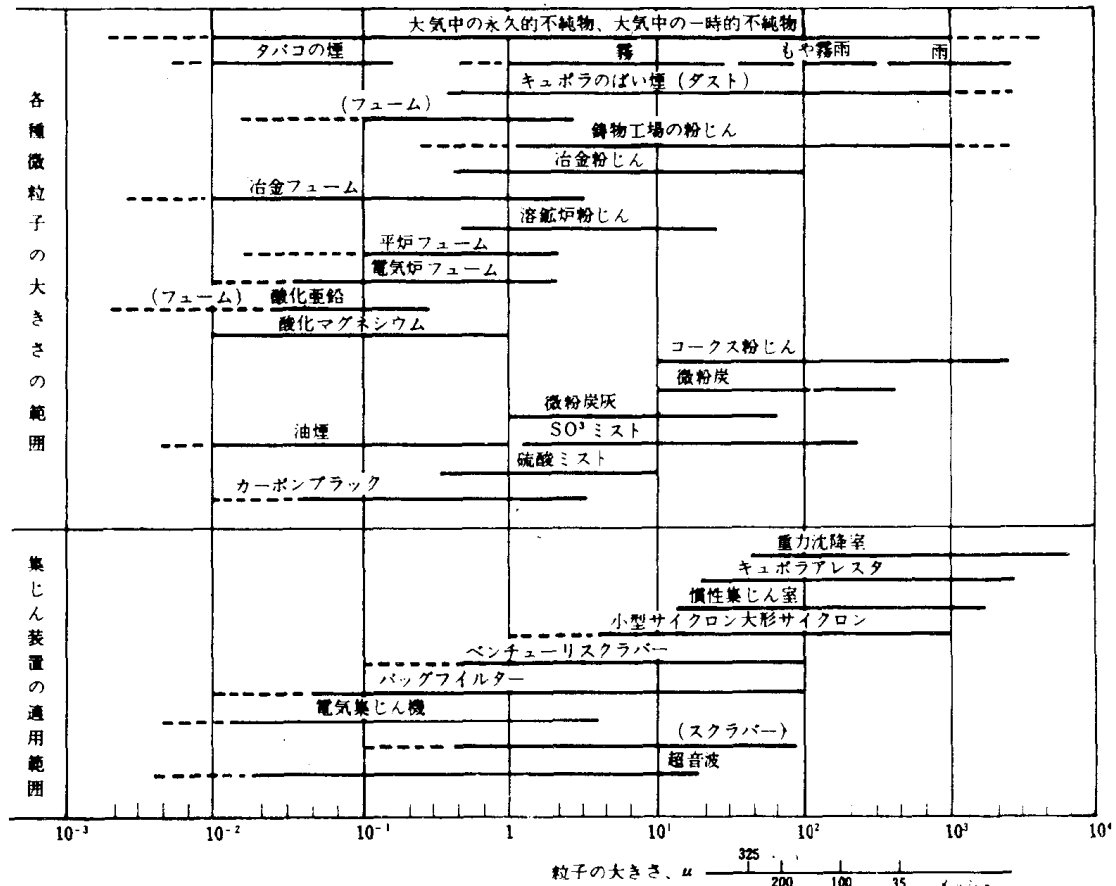


図 2. じん埃微粒子の大きさの比較と集じん機の適用範囲

鑄造工場の各種じんあいのうち大きな粒子は沈降し、微細粒子は空气中に浮遊するが、いま他種工業で発生するじんあいとの比較を示すと図 2 のようであり、鑄造工場のじんあいは $10^3 \sim 10^{-2} \mu$ におよぶ広範囲な大きさをもっている。すなわち、それぞれ雨、霧雨、もや、霧、かすみ（たばこの煙）に匹敵する広い範囲にわたっている。

(3) 粉じんの人体におよぼす影響

鑄造工場のほとんどすべての作業は何らかの発じんを伴っているの
で、「粉じん作業」に指定されている。そのおもな作業は (1)鑄物砂，
コークス，石灰石などの取扱作業，(2)研掃作業，(3)コークス，シャモッ
ト，鑄物砂などの粉碎，(4)炉修理，取り換え作業，(5)鑄物砂のふるいわ
け，混砂作業，(6)砂落とし，はつり作業，(7)出湯，鑄込み作業，(8)炉への
原料装入，炉そうじ作業などである。

この法律では本質的に粉じん作業に従事していない者でも，その作業
付近にあって影響を受ける場合は，粉じん作業を行なっている者と同様
にみなされる。

浮遊粉じんでは呼吸器系統をおかすのは比較的小さい粒子である。5ミ
クロン(μ)以上の粗い粒子は口，鼻，のど，気管などに捕集されて肺胞
に達しないといわれており，また 0.5μ より細かいものは一度肺内に入
っても再び排出される可能性が大きいといわれ，結局 $0.5\sim 5\mu$ の粒子
が肺内にもっとも滞留することになる(図3参照)。このうち比較的大
きい $3\sim 5\mu$ 程度の粒子は
数時間で排出されるが，

$0.5\sim 3\mu$ のものは長時間肺
胞内に残っていることにな
る。

したがって長期間，粉じ
んを吸収し続けると，肺に
正常な細胞でない組織が増
殖して，呼吸を営む肺胞組
織を破壊してしまうことに
なる。これを「じん肺」と
いっている。

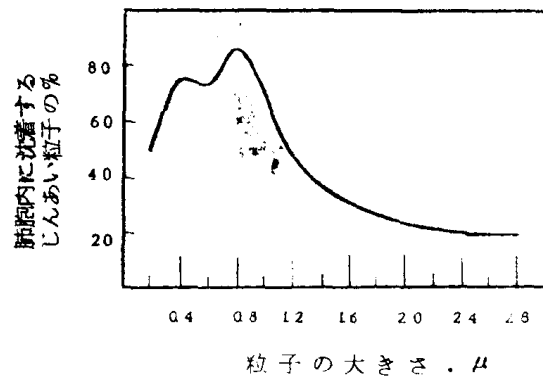


図3. じんあい粒子の大きさと肺胞
内沈着率

「じん肺」は粉じんの種類によって呼び名が異なるが、遊離けい酸によるものを「けい肺」といい、もっとも多発するじん肺である。ここでいう遊離けい酸とは、ほかの物質と化学的に結合していない二酸化けい素(SiO_2)であり、石英、トリジマイト、クリストバライト、フリントなど多くの同質異像がある。

天然鑄物砂は一般に、石英60～70%、長石15～20%、粘土鉱物8～15%程度であり、けい砂は石英93～99%を含んでいる。粘土鉱物は、乾燥時に微細な粉じんをとくに発生しやすい。また溶解炉の耐火材にはトリジマイトやクリストバライトが含まれ、これらは石英より毒性が強い。一般に鑄造工場の浮遊粉じんは20～30%程度の遊離けい酸を含んでいるといつてよからう。

表2および表3は、昭和43年度じん肺健康診断結果および年次別じん肺有所見者率である。有所見者の症状程度を示すには、管理1～4までである。

表2 じん肺健康診断結果(昭和43年度、労働省)

業 種 名	適 用 事業場 数 (A)	粉じん 作業従 事労働 者 数 (B)	じん肺 健康診 断実施 労働者 数 (C)	有 所 見 者 数					有所見 者 率 D/C %
				総 数 (D)	管理1	管理2	管理3	管理4	
鑄 物 業	3,775	70,118	23,461	2,727 (15)	1,945 (3)	717 (3)	46 (2)	19 (7)	11.6
非鉄金属鑄物業	471	58,222	2,556	86 (3)	55	30	— (1)	1 (2)	3.4
製鉄・製鋼・圧延業	185	33,499	14,262	802 (9)	545 (1)	217 (3)	36 (2)	4 (3)	5.6
非鉄金属製錬・圧延業	129	7,152	2,759	110 (2)	81	27	2 (1)	— (1)	4.0
その他の鉄鋼業	117	4,214	1,383	47 (3)	33 (1)	13 (1)	1	— (1)	3.4
その他の非鉄金属製造業	157	2,776	1,086	19 (1)	8	6	4	— (1)	1.8
全 産 業	25,698	471,084	173,045	15,888 (1030)	10,485 (147)	4,370 (176)	741 (141)	292 (566)	9.2

注、()内の数字は随時申請で概数である。

表3 年次別のじん肺所見者率（労働省）

業種 \ 年度	35	36	37	38	39	40	41	42	43
鋳物業	10.1	12.6	5.8	20.1	12.4	4.9	18.6	7.5	10.9
金属精錬業	3.1	6.5	8.3	7.3	6.0	4.9	7.1	7.0	5.2
金属工業および 機械器具製造業	7.3	14.5	10.7	9.4	8.9	9.6	8.8	5.8	7.0
全産業	6.4	11.6	9.9	10.4	9.7	8.8	10.8	8.7	9.2

管理1は極めて軽く、管理4はもっともひどいものである。鑄造工業は全産業の平均9.2%より高い11.6%であり、金属関係業種のうちでもっとも高い。なおその内容を作業別にみると、炉修理25%、型ばらしや砂落とし作業12～13%、サンド・ブラスト11%の有所見者との報告もある。

2-2 溶解炉の排出ばい煙状況

(1) キュボラの排出ばい煙

キュボラ炉頂部から排出されるばい煙はばいじん、いわゆる酸化物であり、大気汚染源とされている。いま捕集ばいじんから発生量、組成およびその割合をみてみよう。表4はその例である。炉頂部からの排出ばいじんは原材料に付着する鋳物砂を主体とし、スケールおよびコークス破砕粉がこれに続いている。

発生量および温度は操作条件と装入物により大幅に異なり、含じん濃度は吹きはじめ、吹き終わりにもっとも多く、また装入時にはそれぞれのピークを生ずる。キュボラの排出ばいじん量は INm^3 当たり1～20g程度であり、溶湯1t当たり5～20kg程度とみてよからう。また、ばいじんの組成としては SiO_2 が40～55%、灼熱減量15～25%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が10～20%程度を占めている。

これらキュボラの排出ばいじんは排出ガス中の SO_2 、 SO_3 とともに

大気汚染源である。排出ばいじんは工場内にとどまらず，工場外遠距離まで粉じんを飛散させる。

表4 キュボラおよび電気炉排出ダストおよびガス測定例

発生源	排ガス温度 C	含じん濃度 g/Nm ³	粒子径 μ	ガス成分 %			粉じん成分 %			文献	
キュボラ	150~600	5~15	0.5~300	CO: 7~30 SO ₂ : 0.0005~0.001 CO ₂ , O ₂ , H ₂ O, MO ₂			SiO ₂ : 60~80 Al ₂ O ₃ : 7~10 CaO: 2~5 Fe: 3~8 C: 3~8 Fe, Pb, Zn, SO ₂ S, MgO, Mn			(4)	
製鋼用電気炉 (5t)	150~800	1~40	0.2~200	CO: 0~5 SO ₂ : 0.01 SO ₃ : 0.0004 CO ₂ : 1~12 H ₂ O, H ₂ S, NO ₂			Fe ₂ O ₃ : 50~70 FeO: 2~8 C: 1 その他湯玉, Al ₂ O ₃ CaO			(4)	
キュボラ 1t/h	—	0.5~6.3	—	—			—			(5)	
キュボラ 3t/h	—	4~8	—	—			—			(6)	
キュボラの排ガスの組成	—	—	—	CO ₂ %	CO	H ₂	N ₂	SO ₂ +SO ₃		(7)	
				8~15	25~33	1~3	52~60	0.03~0.5			
キュボラ付近の 降下ばいじん	—	—	—	※ 陣発から 捕集 % 3m距つ た位置 %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Ig. loss %	(7)
					67.6	28	7.9	3.9	2.9	15.1	
					62.3	7.5	8.8	2.2	0.4	16.6	
キュボラのダスト	—	—	—	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	CaO	NgO	SO ₃	Ig. loss %	(8)	
				42.0	19.9	5.7	0.8	1.9	25.5		
				20.3	11.1	25.9	1.0	2.0	32.4		

図4はキュボラの粉じん降下範囲の一例である。風向きや風力によって異なるが，キュボラばいじんと判別可能な部分でも，最短距離100m，最長距離400mである。しかしこの図では，キュボラばいじん以外の

粉じんも含まれている。

(2) 製鋼用電気炉

電気炉からのばい煙は、主として電極のまわり、出銑孔、装入孔などから放出される。排出粉じんおよびガスは床面を低くはって工場内に拡散するため、作業者の安全性を阻害し、また呼吸器障害などをもたらすことになる。

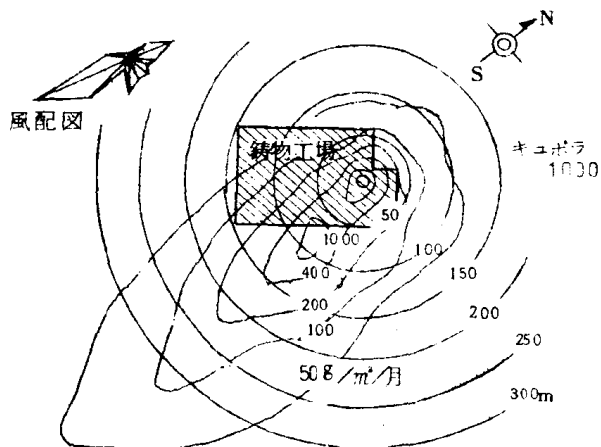


図4. 鑄造工場降下ばいじん等量線図

。これが工場外に排出するとキューボラの場合より有害となろう。

排出粉じんおよびガスの組成は表4に併記してある。なお鑄造工場の電気炉は冷材溶解また溶湯への酸素吹精をするものと、しないものとに分けられるが、いずれの場合も一工程内において含じん濃度、ガス発生量など大幅に変わり、それぞれのピークは瞬間的な場合が多い。冷材溶解の場合は通電溶解時に、また酸素吹精をしないものでは、通電時、装入孔を開いた場合がもっとも多量である。さらに酸素吹精を行なう5t鑄鋼用電気炉における発生粉じん、ガス量、ガス温度の変化例を図5に示す。粉じんの最大発生量は、キューボラよりむしろ多い。

2-3 工場内の粉じん発生状況

2.3の鑄造工場における粉じん発生状況例を表5～表8に示す。

これらを要約すると、粉じん濃度は予想以上にきわめて高く、型ばらし場あるいはシェイクアウト・マシンのグレートが、もっとも多量に発生する。

表7に型ばらし作業を中心としての工場内粉じん濃度において、企業

規模別に比較して示したが、これは工場建屋とも関連するものであり、むしろ建屋の棟高10 m以上の工場(7社)における時間当たり平均値が20 ㏪/Nm³、棟高さ10 m以下の工場(6)社のそ

れが40 ㏪/Nm³程度であった。すなわち、むね高が高いほうが粉じん濃度は低いので、工場容積による比較として考えてよからう。

また粉仕上げ作業(表6のばりとり作業参照)における粉じん発生濃度はきわめて高いことがうかがわれる。

2-4 粉じん以外の有害物質の発生状況

溶解炉からの排出ガスとして、一酸化炭素(CO)、二酸化炭素(炭酸ガスCO₂)、二酸化いおう(亜硫酸ガス、SO₂)、三酸化いおう(SO₃)などの無機ガスがあり、また溶湯処理剤として塩化物やふっ化物を用いる場合は塩化水素(HCl)、塩素(Cl₂)、ふっ化水素(HF)、また場合によっては二酸化窒素(NO₂)、オゾン(O₃)などが発生する。これはいず

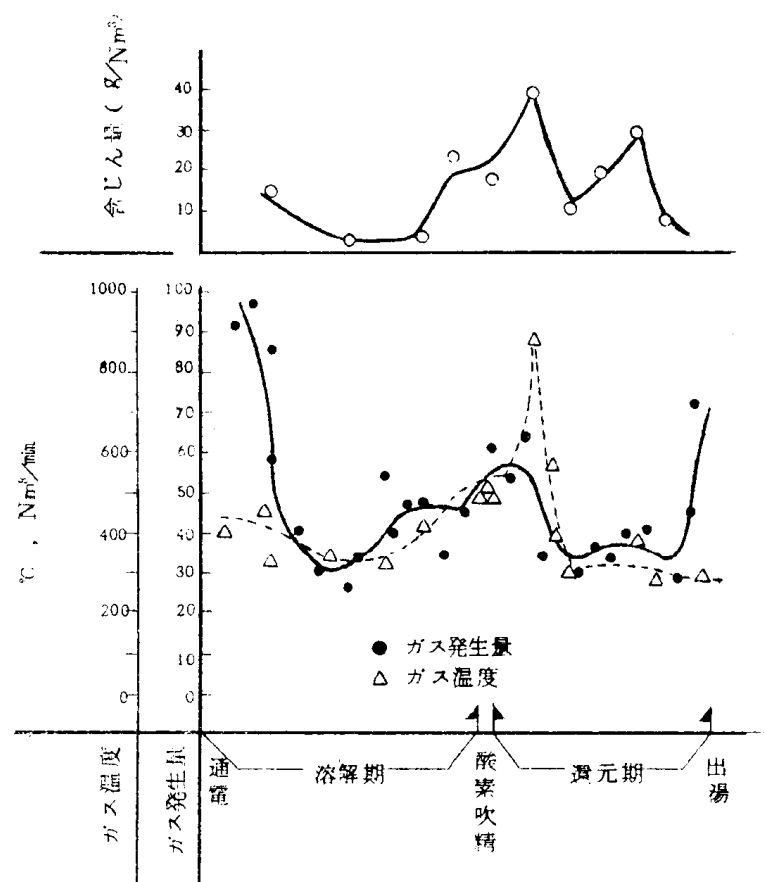


図5 精鋼電気炉の操作による粉じん、ガス発生量およびその温度変化

れも高濃度になると有害である。

表5 鑄造工場内の粉じん濃度測定例 g/m^3

測定場所	A 工場	B 工場
シェイクアウトグレート上	4 ~ 8	1.6 -
シェイクアウトダストフット内	-	1.6 ~ 2.9
注湯場（作業者付近）	0.08 ~ 0.15	0.08 ~ 0.13
造型場（作業者付近）	0.1 ~ 0.15	0.06 ~ 0.12
砂処理装置付近	0.15 ~ 0.23	0.27 ~ 0.32
ショットブラスト装置付近	0.16 ~ 0.22	0.05 ~ 0.12
ショットブラスト・キャビネット内	3 ~ 8	-
キュボラ前炉付近	0.05 ~ 0.09	-
キュボラ投入装置付近	-	0.17 ~ 0.25
湿式集じん機入口	-	2.4 ~ 3.6
同上出口	-	0.06 ~ 0.09

注) A工場=多種小量生産工場

B工場=高度の機械化された量産工場

表6 K鑄造工場における個人サンプラーによる粉じん暴露濃度測定結果

職場	測定時間	吸引量, l	粉じん量, mg	粉じん濃度 mg/m^3	
A組 S氏	8:53-11:25, 13:00-17:13	407.6	1.79	4.39	平均値
M氏	8:44-11:50, 13:05-17:12	441.7	4.11	9.30	6.85

職場(人員)	粉じん濃度, mg/m^3	職場(人員)	粉じん濃度, mg/m^3	mg/m^3
A組(2)	6.85	混砂(4)	8.62	最低= 0.70
B組(2)	5.21	クレーン(4)	3.34	最高= 21.63
C組(2)	4.03	溶解(2)	4.40	平均= 5.95
D組(2)	3.91	ハツリ(2)	15.44	
E組(2)	2.71	検査(2)	3.66	
F組(2)	1.28	-	-	

- (1) 短期間の吸いでも「じん肺」の発生の可能性がある濃度, $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 以上
- (2) 現在じん肺の発生職場(粉じん作業)の平均的粉じん濃度, $10 \sim 20 \text{ mg}/\text{m}^3$
- (3) 許容濃度の最大限界である, $2 \sim 10 \text{ mg}/\text{m}^3$
- (4) 鑄造作業場のおもな粉じん許容濃度以下である, $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ 以下

表7 型ばらし場を中心にして測定した工場規模別粉じん量

企業別	粉じん濃度 mg/Nm ³		時間当 平均値 mg/Nm ³	型ばらし作 業月間合計 の平均hr	工場内の粉 じん量の最 低 mg/Nm ³
	最高値	最低値			
大企業	17.2	2.5	9.9	15.0	1.2
中企業	34.5	4.7	23.2	38.6	1.86
小企業	79.5	5.8	41.2	68.3	3.65
全平均	52.5	5.5	30.2	59.8	2.6

注)(1) 大阪府下13社について行なった。従業員が50名以下を小、51～200名までを中、200名以上を大企業としてある。小=6社、中=5社、大=2社。

(2) 時間当たりの平均値の算出は

$$\frac{(\text{最高値}) \times (\text{最高値時間}) + (\text{最低値}) \times (\text{最低値時間})}{(\text{最高値時間}) + (\text{最低値時間})}$$

表8 ある鋳物工場の粉じん測定例

発生源	排ガス温度℃	含じん濃度 g/Nm ³	粒子径 μ	ガス成分	粉じん成分
砂処理	40	1～30	0.5～300	空気(常温で水分凝結)	SiO ₂ を主成分とする 鋳物砂
砂型ばらし	40～70	0.5～15	0.5～200	同上	同上
清浄場	常温	1～15	0.5～300	常温空気(過飽和水分なし)	SiO ₂ を主成分とする 鋳物砂、0.3m大のショット碎粉を5～10%含む
研削場	常温	2～10	0.5～300	同上	鉄粉60～80% といし粉10～20%

また、工場内では有機性ガスの発生も認められる。たとえば、シエル鋳型の焼成あるいは燃焼によって特異臭気をもたらすガスは、フェノール、ホルマリン、ウロトロピン、ホルムアルデヒドなどの有機性ガスあるいは蒸気である。

これらはいずれも，高濃度の場合には人体に有害である。シェル型のほか，いろいろな特殊鋳型の開発が行なわれているが，使用材料によっては有害ガスを発生するものも多い。

さらに鋳造工場では，いろいろな有機溶剤が有機粘結剤の稀釈に用いられ，あるいはそのほかの用途に供せられているが，許容濃度以上であると好ましくない。

有害物質として上記の無機および有機ガス，蒸気のほか金属フュームあるいは酸のミストがあり，いずれも作業環境における許容濃度が勧告されている（後述）。

いま，ある工場における測定例を表9に示す。なおこの鋳造工場は10 t キュボラ2基と熱処理設備をもち，毎月鉄1000 t（砂170 t，コークスおよび重油ともに100～200 t）を消費し，主としてインゴット・ケースを製造しており，機械加工部門もある。敷地21000 m²に建屋12500 m²であるという。この測定結果では，一見無関係な非鉄金属フュームも浮遊していることがわかる。

表9 鋳造工場の浮遊粉じん測定結果（ハイボリウムサンプラーによる）

測定 位置	測定 時間	吸引 空気 量 m ³	浮遊 ばい じん 量 μg/m ³	pH	硫酸 塩 μg/m ³	硝酸 塩 μg/m ³	有機 物質 μg/m ³	Fe μg/m ³	Cu μg/m ³	Zn μg/m ³	Cr μg/m ³	Ni μg/m ³	Cd μg/m ³	Pb μg/m ³
№ 1	11:10 15:25	440	1659	6.71	375	319	195	4029	083	713	008	017	002	052
2	11:33 15:20	289	9395	7.23	99.7	1.19	31.1	26345	433	904	519	035	003	338
3	11:53 15:38	343	309	6.33	157	230	33.2	908	040	11.6	—	007	003	029
4	11:42 15:15	271	849	6.29	32.1	125	39.9	3069	034	1048	008	004	001	059

なおこれとは別に，熱処理炉などに用いられる液体燃料のいおう含量例を示すと，表 1 0 のようである。

表 1 0 液体燃料のいおう含量例

白灯油	2 号灯油	軽 油	A 重油	B 重油	C 重油
0.02	0.15	0.8	0.9	2.3	3.1

2-5 工場排水の現状

鋳物工場の排水が処理されないで排水される場合，河川や湖沼の水質汚濁をもたらす場合がある。湿式集じん機，ハイドロブラストに用いた水，または機械の潤滑油，洗じょう油，油脂類が洗浄水などに混入して流出する場合がそうである。

工場排水で問題となるのは，けい砂微粉，ベントナイト，石炭粉，黒鉛粉などの浮遊物質が主体であり，ある場合はフェノール類で汚染されたり，特殊鋳型用添加剤が溶解したりまた金属イオンが溶けこんでいる場合もある。これらが多量に含まれている排水は，水質基準で取締りをうける。

（後述）いま鋳造工場の排水において，排水処理前の水質汚染例を表 1 1 に示す。¹³⁾ なお鋳物工場の工場排水については筆者の技術資料（鋳物協会誌「鋳物」S 4 6.7 月号）を参照されたい。

表 1 1 鋳物工場の排水処理前の試験結果¹³⁾

工場	pH	浮遊物総量 mg/l	懸濁固形物 mg/l	可沈殿固形物 mg/l	溶 存 固形物 mg/l	濁度 cm	BOD	油（石油エ ーテル抽出） mg/l	フェノー ル類 mg/l
A	7.6	—	1900	—	770	—	—	290	15
B	—	3000~600	100~300	1500~5000	—	1.0	400~600	—	—

表1.2 代表的鑄造工場騒音のレベル¹²⁾

測定位置	音程帯のレベル		周波数								Csec	
	bBA	dBC	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
(1) 溶解工場												
キューボラ	84	93	90	81	80	78	76	74	70	68		
10tキューボラ	90	94	91	85	86	86	83	80	79	79		
キューボラから6m	87	91	88	85	84	84	82	80	76	74		
アーク炉から15mのところにあるキューボラ	95	99	92	86	86	86	87	90	91	87		
溶解開始時の10tアーク炉の前面4.5m	98	106	99	97	97	95	94	95	93	87		
3基のアーク炉の並びから9m	103	105	95	96	91	91	95	98	98	96		
溶解開始時の30tアーク炉から6mの調整パネル	107	110	96	98	96	100	98	102	96	95		
誘導炉とアーク炉から15m	98	99	87	87	92	92	95	91	84	60		
10基の遠心鑄造機に隣接した電気炉	97	101	91	94	92	90	95	88	84	80		
レクトロメルト炉(40t)	95	105	94	100	97	92	85	83	80	78		
電気炉	103	106	96	101	96	95	97	98	96	92		
誘導炉	95	102	94	94	98	88	85	85	87	86		
可傾式ガス燃焼炉(1t)	96	105	93	102	100	94	89	83	82	72		
小型の定置式ガス炉	92	100	87	94	94	92	88	84	82	77		
可傾式ガス炉(2t)	106	108	88	97	104	104	96	91	86	74		
3基のガス炉の前面	101	104	94	100	95	94	95	96	93	90		
アルミニウム溶解用ガス炉	85	98	97	88	85	83	83	79	74	68		
取鍋の予熱	100	102	87	92	94	99	96	92	90	85		
エアハンマーによる炉修理	103	108	93	101	100	98	94	93	94	91		
(2) 造型工場												
造型機-ジョルテイング(ピーク)		115										
-エアバイブレーター	103	104	85	86	93	95	98	98	97	93		
-暗騒音	88	93	85	86	92	90	85	83	80	77		
平均騒音(造型機, シェイクアウト9m)	97	99	91	86	86	87	86	90	92	91		
平均騒音(造型機, アーク炉から15~30m)	97	100	92	93	86	87	88	91	92	94		
サンド・シュリンガー	99	103	92	97	93	94	92	90	89	88		
シェル造型場	87	94	83	82	90	88	85	81	72	65		
(3) 中子工場												
造型機-バイブレーター	100	101	82	84	84	88	93	96	96	95		
-暗騒音	87	89	82	83	84	85	84	83	80	75		
(4) 鑄仕上工場												
シェイクアウト機(50~100, 鋳物1.2×15m)	109	112	108	108	100	106	105	97	95	90		
ラップ・アウト・バイブレーター	109	110	78	80	85	90	95	98	104	106		
シェイクアウト・バイブレーター(アーク炉から30m)	101	103	94	94	92	90	92	96	95	95		
ラップ・アウト・エアバイブレーター	107	108	86	91	91	97	99	102	102	96		
エア・バイブレーターによるピストンリングのシェイクアウト	116	116	98	96	97	100	102	106	111	110		
ボタン・ストリッパー(アーク炉場)	100	101	91	90	89	89	91	92	93	92		
ショットブラスト室	99	100	82	84	84	88	91	92	93	93		
ショットブラスト装置	98	98	80	79	83	80	84	89	94	93		
スタンドグラインダー(小物用)	92	95	85	88	89	86	85	88	85	78		
スタンドグラインダー	97	98	89	86	87	85	83	91	87	94		
携帯用グラインダー(大物用)	99	101	88	89	94	94	88	89	92	89		
スインググラインダー	91	96	85	87	91	89	87	83	85	84		
スインググラインダー	98	104	93	96	96	98	95	93	88	85		
携帯用グラインダー	105	106	88	87	91	90	92	95	100	102		
はつり(圧縮空気)	112	114	82	92	93	90	96	98	100	112		
はつり(圧縮空気, 大物用)	108	108	64	70	76	89	102	102	102	90		
タンブラ	99	100	90	88	89	90	91	92	93	93		
パレルタンブラ	100	101	78	80	85	90	96	97	90	89		
スカーフイング	96	97	88	86	87	87	88	90	92	94		
湯口切断機		104	(Impact)									
アーク・エア清浄機	115	116	85	87	90	92	95	106	111	113		
(5) その他												
遠心鑄造装置	103	105	97	95	95	97	98	96	96	96		
ガス燃焼式熱処理炉	94	105	92	104	92	88	85	85	87	86		
混砂機	92	97	88	92	93	92	90	87	84	80		
エア・ホイスト	103	103	86	85	87	89	94	99	98	96		