

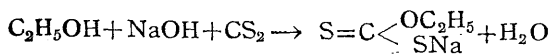
# ザンセートの自然発火に就て

## 1. まえがき

昭和 27 年 4 月 30 日神奈川県藤沢市の K 化学工場に於て、浮游選鉱剤ザンセート (Xanthate) の製造中乾燥室内に於て発火事故を生じた。神奈川県労働基準局の調査によつて、その原因は自然発火と推定されたが、他にも同種災害が多い模様とのことであつた。当時筆者はザンセートの自然発火性について問い合わせを受けたが、満足すべき資料を得られなかつた。その後この現場について実地調査の機会を得たが、その際少量の試料を入手したので、これについて簡単な試験を行つた結果、ザンセートの自然発火性を一応裏付けることが出来た。次にその際調査した同種災害の発生状況と共にその概要を報告して参考に供する。

## 2. ザンセートの製法

ザンセートは二硫化炭素、アルコール、アルカリ金属の三者の反応生成物のことで、浮游選鉱に際し捕收剤として使用される。我国で普通ザンセートと稱しているのは、多くの場合エチル・ザンセート・ソーダのことであつて、これに粉末のものと液状のものがある。K 工場の製品は粉末であつて、粉末エチルザンセートソーダは通常エチルアルコールと苛性ソーダを加温しつゝ、攪拌して粥状とし、これに二硫化炭素を徐々に加え反応させて製造する。



エチル アルコ ール	苛性 ソー ダ	二硫 化炭 素	エチルザ ンセート ソーダ	水
------------------	---------------	---------------	---------------------	---

反応生成物は水分を含有するため、これを乾燥して製品とする。乾燥方法は K 工場に於ては次の三段階を経て行つている。

予備乾燥…反応生成物を木製の皿に入れ開放状態の予備乾燥室に於て 1 日自然乾燥を行う。

中間乾燥…予備乾燥の終了したものを中間乾燥室に入れ、本乾燥室より排気される温風を通じながち 1 日乾燥する。

本乾燥…中間乾燥の終つたものを粉砕機で粉砕した後、木製の皿に入れた儘、煉瓦造鉄板扉付の乾燥室に入れ配管された蒸気パイプ上に置いて乾燥する。乾燥室上部には排気孔を有し排風機を経て中間乾燥室に通じている。乾燥温度は 60~65°C といわれる。

尚乾燥方法にはこの外真空乾燥を行うものや、溶剤を

用い再結晶させて減圧乾燥する方法もある。

製品は通常ドラム罐に入れ密封して販売される。

## 3. 災害発生状況

反応工場に於て製造された反応生成物を予備乾燥室及び中間乾燥室に於て、それぞれ 1 日当乾燥した後、更にこれを本乾燥するため、災害当日 (4 月 30 日) 午後 4 時頃本乾燥室に入れ乾燥を開始した。5 時 30 分頃乾燥工場の責任者が巡回の際乾燥室より煙の出ているのを発見し直ちに消火に努めた結果、製品を焼失しただけで翌日の午前 1 時半過ぎ鎮火した。

事故発生当時の乾燥室内温度は不明であるが、蒸気圧力は 2.5kg/cm<sup>2</sup> (制限圧力 2.8kg/cm<sup>2</sup>) で、又排風機は停電のため休止中であつたという。本乾燥室内外には火源と認められる様なものは全く無く、引火による発火は考えられない。尙工場に於ては以前にも本乾燥中のザンセートが部分的に燻焼状態を呈したことがあつたという。

## 4. 同種災害の発生状況

同種災害の発生状況に就て調査を行つたところ、製造工場関係に於ては昭和 16 年 7 月堺市の KY 工場に於て、殆んど同じ様な状況に於て乾燥中のザンセートの自然発火事故があり、乾燥室の木部及び製品を焼失したことが報告されている。(災害事故報告より)

又輸送途中の発火事故に就て職時中木製の樽を容器に使用した際起つたことがあるという。(KY 工場)

鉱山等の需要先に於ける発火事故は極めて多く、2, 3 事例を引用すると次の様なものがある。

土倉鉱山…買入後 3 ヶ月以上経過したものが 3 分の 2 以上使用した際自然発火した。(純度 70~80%)

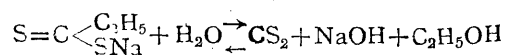
飯盛鉱山…24 年 7 月末使用の密閉ドラム罐から発煙し更に 3 分の 1 程使用した他の罐が発火した

妙法鉱山…24 年 7 月から 9 月迄の間に 3 分の 2 程使用したものが 5 回発火事故を起した。

自然発火以外にも分解生成物えの引火事故等が相当多いという。(日本鉱業会誌 66 卷 518 ザンセートの諸問題 金沢一雄及び浮選剤研究会記録)

## 5. ザンセートの性質と不純物に就て

エチルザンセートソーダは普通帯黄色の不慣れた臭気有する粉末であつて、水及び熱に対して不安定である。水によつて原料に迄分解される。



れていないもので、これ等が媒体的役割をはたしている  
みられるものも、かなり数えられるという実状にある。

6. 全焼ということも、すつかり焼き盡してしまふ場合  
かなり出会い、しかも特有の危険性などに関連して原因  
明確になしえない場合の多いものも事実である。

次に煙突とコンロによる出火の多い事実をその用途上か  
分析してみておくことは事実の理解に役立つと考えるの  
で、次にあげておく。煙突はストーブ用が第1、これは作  
業場使用のものが8、事務室使用のものが3となつてい  
る。他家とあるのは他家の煙突の飛火によつて出火してい  
るものである。コンロの方はただコンロというてはその性  
格が明らかでないが、その使用用途をみると、さまざま  
ものに使われていて大よその見当がつく。

第 4 表

煙 突		コンロ	
ストーブ用	11	接着剤溶解使用	7
乾燥室用	3	作業場で作業に使用	4
接着剤溶解釜用	1	作業場で採暖に使用	2
アスファルト溶解釜用	1	乾燥室内で使用	1
炊事かまど用	6	用材乾燥のため使用	1
風呂かまど用	2	ハンマー焼入れに	4
他家のもの	4	炊事に	4
不明確	1	工具が間食するため	1
計	29	洗物の湯を沸すため	1
		不明確	1
		計	23

5. 出 火 場 所

これ等の工場のどのような場所から出火しているか、こ  
種の工場は一部のものを除いては、規模の大きなものは  
なく、併用住宅のものも多いところから、探つてみるこ  
も必要であろうと考える。即ち第5表の通りであつて、  
やはり作業場が断然多く、全体の58%余を占め、更に作業  
類のものと倉庫、物置、事務室等の作業物に準ずるもの  
を加えてみると、81%余を占める有様で、しかも炎上火災  
なつたものの割合は、純作業外の場所より作業関係の場  
所の方が10%余も多い事実を示している。

そこで第5表の最上欄に掲げた作業場から出火した場合  
の放火関係、不明火の分を除いたものの原因と着火物と  
示してみよう。

シ	ロ	はね火・落 火(14)	鉋屑(6) 鋸屑(3) 床板(3) 木毛(1)下 見板(1)
(21)		残火の不始 末(6)	鉋屑(3) 鋸屑(1) 木屑(1) 塵布団(1)
		使用火の不 始末(1)	鉋屑(1)
ト	ブ	はね火・落 火	鉋屑(4) 鋸屑(4) ゴミ屑(2) 床板(1)
(15)		残火の不始 末	鉋屑(1) 木屑(1) 床板(1)

煙	草	器具の不良——床板(1)
(12)		鉋屑(3) 鋸屑(4) 木屑(2) ゴミ屑(1) 土台(1) 床板(1)
乾 燥 設 備	過熱・構造 不備	乾燥用材(6) 板壁(1)
(12)		火焚の取扱 不注意——乾燥用材(2) 鋸屑(1)
		いろいろのは ね火——床板
煙	突	使用不適——衣類
(4)		過熱・構造 不備——乾燥室の天井、野地 板、乾燥用材
		破 損——軸組材
焚	火	不 始 末——鉋屑、木屑、乾燥用材
(4)		と び 火——鋸屑
火	鉢	過 熱——床板、羽目板、雨戸障 子
(4)		は ね 火——合掌上のちり屑
マ ッ チ	火 引	火——シンナー
(3)		着 火——油ボロ、鉋屑
軸	受	——鋸屑、木製軸受
(2)		
い ろ り	残火の不始 末	——木屑
作業用かまど	過 熱	——天井

第 5 表

出火場所	ぼ			や			火 災			合計	
	A	B	C	放 不 明 火	小計	A	B	C	放 不 明 火		小計
作 業 場	52	2	1	3	58	27	2		9	38	96
作 業 場	9				9						9
作 業 場	3	1			4	2		1	3	7	7
作 業 場			1		1	2				2	3
作 業 場						1				1	1
作 業 場	5	1			6	1			1	7	7
作 業 場	1				1					1	1
作 業 場	70	5	1	3	79	31	4		10	44	123
倉 庫							2		1	3	3
物 置	1	1	1		3	1		1	2	5	5
事 務 室		2			2	1			1	3	3
調 理 場	1	3	1		5	1	4	1	1	7	12
小 計											
住 宅 居 間			4		4			2		2	6
シ 台 所		1	1		2			2		2	4
シ 風 呂 場			1		1					1	1
シ そ の 他			2		2					2	2
屋 根 の 飛 火	1	1	2	1	5					5	5
不 明	2	6			8					8	8
小 計	1	4	16	1	22			4	3	3	30
合 計	72	12	18	4	106	32	8	5	14	59	165

具工業が最も多く、次いで作業中微細物を発散させる製材、木工、紡績（主に反毛工業）工業があげられる。

軸受は伝導機構の各部位に使用されているので、小屋梁、床下等に取り付けられていることが多いが、なかには

第2表 作業環境別による件数(受軸)

金属, 機械器具工業	3
化学工業	2
製材, 木工業	3
紡績工業	2
精米, 印刷工業車両	各 1
その他	4

電動機等の各種器機の一部品となつているものもあり、その設置位置により出火箇所も異なつてくる。第3表は軸受の用途及び取付位置を示したもので、後者は出火点を意味するものとして興味あるものといえる。これら床下に取り付けられている軸受は製材、木工場に多く、床板の間隙から入り込んだ鋸屑が附着し、これが着火物となること

第3表 出火した軸受の用途及び取付位置

軸受の用途	取付位置	件数
伝導機構	8 小屋梁	5
電動機	6 床下	5
その他	3 その他	7
		(内不明5)

が多い。床下は常に監視されている状態にないので、注油、手入等を怠ることが多く、一旦火を発生した場合には焰が床下を

這うため発見が遅く、火面が急激に拡大することにより、全焼火災になる危険性が多い。それに反し小屋梁等に取り

つけてあるものは、一般に露出しているのが多く、軸受部分に散積している微細物に着火、これが床下に落下するのを発見している場合があるが、近傍に反毛機、送風機等の回転体があると、その風圧のため眼前で燃焼

第4表 軸受の出火による着火物

微細物	6
取付木台	4
コイル, 巻線	4
その他	3

が拡大する傾向もみられる。軸受に散積している微細物がないような場合は、ここで生じた摩擦熱は受台から、これを取付けてある木台に伝はり、漸次炭化度をすすめて出火に至るのである。(第4表参照)

b. 伝導機構

軸受を除く伝導機構に於いてもプーリー、ベルト等各種運動がなされているので、これら運動体が他の物と接触している箇所においては摩擦、衝撃等の現象が起り出火に至ることがある。

i. 軸受附近

回転軸を支えている末端の軸受において、軸が短かく軸受よりぬける虞のある場合に、軸の先端に錨（軸と一緒に回転する）を取付けるが、この側面と軸受台の側面が接触し摩擦熱を発生するため、微細物を発散させる工場にあつては出火することがある。また回転軸が長い場合は軸の側面と板壁等が直角に接触、この部分で発熱し、板壁等に火が

ついたり、プーリー等の取付が悪いと木台、梁などと接触し、これを出火させるなど常識では判断出来ないような事さえる。

ii. ベルト

伝導機構のうちでベルトは最も眼につくもので、これらのうちにはかなりの速度を有するものがあるため、これが他のものと接触すれば（ベルト外れの防止に使用されている腕木及び梁）当然発熱するわけであるが、出火に至つたことはあまり聴いていない。唯、ベルトの継ぎに使用されている釘が、プーリーの表面と衝撃を起す場合には、火花を発生することがあるので、引火性のペーパーが発生している時には出火することがある。

iii. 切削機械

切削する場合には、双物と被切削材との間に切削熱が発生する。そのため金属類を切削する場合には、切削油をかけて冷却するのであるが、軽合金の切削にはこのような方法をとることが少い。そのため切削屑が着火しやすいものであると、出火の危険は多分にある。昭和24年頃燃える火鉢（成分 Al 65%, Cu 5%, Mg 27%, Fe 2%）などと世を騒がした Mg 合金は、当時いろいろな方面に使用されていたため、その歳には数件に及ぶ火災があつたが、その後あとを断つているようである。双物には接触面積の大きい総型バイトの類が多く、試作中の工程によくみられる。勿論、作業中に発熱するのであるから、作業終了後長時間を要して出火するようなことは少く、その殆んどが作業中で、全焼になるような火災はみあたらない。

2. 火 花

運動中の硬質物が衝撃、接触などを起すと、機械的な火花を発生し、これが他のものを燃焼させ火災となることがある。このような火災は工場、作業所の火災の4%に当り、摩擦熱による出火よりも多くなつている。

a. 反毛機類

反毛機とは綿を梳く機械で、その用途により、製綿機、紡毛機、調毛機、混毛機等と名称は異なるが、構造は大體同じようである。これらの機械は直径40厘、長さ140厘程の円筒の外周に鋼板の齒 (Skike) をつけたもので、この円筒を毎分900位に回転し、これによつて原綿、ボロ等を梳くわけである。そのため齒が破損したり、鉄片等の異物が入ると、回転している齒との衝撃による火花で、綿屑等に着火するのであるが、これら綿工場には着火し易い綿屑がところどころ散積しているうえに、円筒の回転による風圧のため、急速に火面が拡大し、操作中でも工場を全焼するようなことはよくある。

そのため出火時間は殆んど作業中（28件のうち24件）であるが、なかには過熱された鉄片や着火した綿等を知らず