



鑛山衛生

東北行政委員會工業部煤鑛管理局資料室編

東北書店印行

·部業工會員委政行北東
編室料資局理管鑛焊

生 衛 山 鑛

行 印 店 書 北 東

鑛山衛生

編者	東北政委會工務部 煤鑛管理局資料室
出版者	東北書店
發行	
印刷者	東北書店印刷廠

總店	瀋陽市馬路灣
分店	瀋陽、哈爾濱、長春、齊齊哈爾、 吉林、牡丹江、佳木斯、安東、四平、 錦州、承德、北安、瓦房店、大連。

1949. 5. 初版 長 1—5,000.



鑛山衛生

1949. 5. 初版 長. 1—5,000.

基本定價： 100 元

鑛山衛生目錄

第一章 鑛山坑內空氣對健康的影響	一
第一節 坑內空氣的特性	一
第二節 氧氣的缺乏和二氧化碳的増加	二
第三節 一氧化碳	三
第四節 硫化氫	四
第五節 其他瓦斯	五
第六節 浮游粉塵	六
第七節 高氣溫及高濕度	七
第二章 工業中毒及其預防	〇
第一節 工業中毒的分類	〇
第二節 工業中毒預防的設施	一
第三節 鑛業中毒主要的病症及其預防方法	四

第三章 鑛山上的特殊病症

第一節 硅肺病

一七

第二節 眼球震盪病

一九

第三節 熱病

一九

第四節 瓦易路氏病

二〇

第五節 十二脂腸蟲病

二〇

第四章 需要扶助的職業疾病

二三

第五章 鑛夫住宅及鑛山醫院

二三

第一節 鑛夫住宅

二三

第二節 鑛夫公共宿舍

二四

第三節 鑛山醫院

二五

鑛山衛生

第一章 鑛山坑內空氣對健康的影響

第一節 坑內空氣的特性

空氣由 20.93% 氧氣，79.04% 氮氣及氬氣，與 0.03% 二氧化碳氣所組成。同時並含有不定量水蒸汽及粉塵。可是坑內空氣，除去通風良好的入風坑道以外，其餘都是感到氧氣的缺乏，和二氧化碳過多的現象。且時常混合着由工作過程中所發生的有毒瓦斯，或由地層中噴出的有毒瓦斯，所以有時使坑內工作者中毒。又因隨着坑內的深度增加，由於地下熱度的影響，溫度增高，濕度增大，以及由工作過程所發生的粉塵等等，都是對於健康有害的。

第二節 氧氣的缺乏和二氧化碳的增加

在鑛坑內由於人畜的呼吸，燈火的燃燒，爆藥的使用，煤及其他鑛物的氧化及坑木腐化發酵等，都能使氧氣消耗，同時也就是二氧化碳增加。所以坑內空氣時常發生氧氣缺乏，二氧化碳過多的現象。根據實地經驗調查的結果，煤鑛坑及金屬鑛坑內，通風良好的時候，普通是氧氣5%以上，二氧化碳則不足1%。通風不良的時候，必起很大的變化。有的甚至氧氣降到1.3%，二氧化碳增至3.3%。及氧氣降至15.33%，二氧化碳增至15.7%的鑛坑。例如茨城地方的煤鑛坑內。平均入風是氧氣含15.73%，二氧化碳含0.57%，排風是氧氣19.40%，二氧化碳0.78%。可是深處的坑道及採煤的掌子，氧氣減少，比二氧化碳的增加，更為顯著。其情形如第一表。

(第一表)

氧氣階級別	20%	19.5%	19.0%	18.5%	18.0%	17.5%	17.0%	17.0%
平均	以上	以上	以上	以上	以上	以上	以上	以下
氧氣平均量(%)	20.43	19.76	19.24	18.88	18.35	17.76	17.40	15.95
二氧化碳平均量(%)	0.27	0.53	0.84	0.89	1.04	1.30	1.20	1.43

日本鑛業警察規則，規定『在坑內作業場二氧化炭的含有量，應在千分之十五以下。』這不僅是對二氧化炭有害性的防止，同時不要使氧氣過份的減少，也是他的主要意思。氧氣的減少在二氧化炭不增加的情形下，直到14%是沒有很大的妨碍。若是到了10%，有害於新陳代謝的作用。如果到了7%就不免於死亡。二氧化炭的增加，如氧氣不減少的時候，雖增加到30%僅使呼吸速度增加而已。若超過30%呼吸就感到困難。同時耳鳴目眩。若是到了100%就生麻痺現象。可是通常的狀態，都是氧氣缺乏和二氧化炭的增加同時並進。在這種情形之下，此兩種氣體對工作人員的身體，發生綜合的作用。

第三節 一 氧 化 炭

不僅瓦斯炭塵和坑內火災，能發生一氧化炭。就是爆藥的使用，汽油機開車的運轉等，也能發生一氧化炭。因爆藥使用所發生的一氧化炭的數量，以其種類不同，而不能一定。日本鈴木富治氏，曾經實驗十二種的爆藥，據他報告的結果：四二·六L的密閉器內，五克的爆藥能發生最小0.131%，最大1.821%，平均0.466%的

一氧化炭。汽油機開車運轉時發生的數量，依氣缸的大小數目，燃燒狀況不同，而不能一定。依 Hood 氏及 Kwdich 氏的報告。每分鐘是 2.06 乃至 24.10 cu.ft。關於一氧化炭的有毒性，依 Haldane 氏的實驗，他對人體血色素的化合力，比氧氣大至 200 倍至 300 倍。所以含有一氧化炭 0.05% 的空氣，就要生同量的氧化血色素 (ohb)，及一氧化炭血色素 (CoHb)。人體內的血色素若有 20% 以上，變成 CoHb 的時候，就發生脈搏增加，呼吸困難，視綫縮短及四肢麻痺的現象。若到 50% 就要死亡。空氣中若有 1% 一氧化炭，在安靜時候，約 80 分鐘的功夫，全血色素 50% 就要變成 CoHb。若在勞動的時候，呼吸很顯著的增加，很快的就發生危險情形。

第四節 硫 化 氫

硫化氫多隨鑛泉的湧出，由地層中噴出，爆藥的使用，或硫化物還原等也能發生。此種瓦斯，有特殊臭味，雖存在數量極少，也很容易發覺，能使人類的嗅覺很快的麻痺。所以在坑內最初的一瞬間很容易覺到的。但是不久以後失去知覺，已經不能辨別了。硫化氫能使血色素還原，呼吸麻痺。依 Tobmann 氏實驗。有 0.1% 乃

至0.15%硫化氫，能使人死亡。就是0.03%的存在，數分鐘間感到不愉快，半點鐘就不能忍耐了。在含有0.015%硫化氫的空氣中工作，一小時到二小時，就要生結膜炎病。

第五節 其 他 瓦 斯

(一) 亞硫酸：亞硫酸氣是有刺激性的瓦斯，局部的使粘膜炎起炎症，吸入這種瓦斯的時候，感覺到呼吸困難。咳嗽重的時候，能使呼吸窒塞，而陷於一時的假死。硫黃礦及硫化鐵礦，放砲的時候，就能發生此種瓦斯。尤其是在此等鑛坑內有火災的時候更易發生。

(二) 氧化氮及二氧化氮：硝酸爆藥燃燒的時候，就要發生氧化氮，隨即與氧化合而成二氧化氮。此等瓦斯，都有刺激性。輕的時候能使消化不良呼吸困難。稍重的時候呼吸就感到更困難，同時感到不安和苦悶。若是過重的時候就要發生黃色咯痰，或氣管出血，有時並能使人死亡。

(三) 沼氣：(Methane)煤鑛坑中由煤層內時常噴出此種瓦斯。就是在金屬鑛

山的坑內，由於常久的被水浸蝕，木類腐化也能發生此種瓦斯。對於衛生普通是無妨碍。若是大量發生的時候，氧氣缺乏能使人窒息。

第六節 浮游粉塵

空氣中的浮游粉塵量，因時間及地方的不同，也就不能一致。依西島龍氏的調查：在日本札幌市內主要道路上， 100C 內所含有的粉塵數，無風濕度大的時候，是30個。有風濕度小的時候，是300至1600個。在坑內是31至1546個。吉井、山本兩氏，在生野礦山調查的報告中：濕式鑿岩機穿孔工作中，是610至2620個。Soper穿孔作業時，是2860至4990個。Shinker穿孔工作時2930至3396個。特殊的在掘進坑道內100米間，平均浮游粉塵數，在放砲後十五分鐘，是2680至4453個，30分鐘後1601至3310個。此等坑內空氣中的浮游粉塵，因開採的礦石及母岩的種類不同，其性質也就不一樣。他的大小是 0.5μ 至 10μ 。可是 5μ 以上的粉塵，是少數的。 0.5μ 以下的極微小粉塵是不能計算的。

Gibb氏的浮游粉塵分類如次。

- (1) 塵 Dusts. 10u 以上靜止空氣中加速度沉降。
 - (2) 雲 Clouds. 10~0.1u 靜止空氣中同速度沉降。
 - (3) 烟 Smokes 0.1u 以下靜止空氣中分子運動擴散不沉降。
- Lehmann 氏的調查：在呼吸時，所吸收的浮游粉塵，由鼻吸口呼的時候是 80~120%，口吸鼻呼的時候是 20% 沉着於肺胞上。若是粉塵量過大的時候，就要起肺塵症。又粉塵中含有砒霜、水銀、鉛等的有毒物，就要使人中毒。

第七節 高氣溫及高濕度

坑道愈深，通風不良的時候，由於地熱及其他影響，坑內氣溫就要升高。地熱增加率在英國平均是 $28.8\text{m}/^\circ\text{C}$ ~ $51.7\text{m}/^\circ\text{C}$ 。在日本三池煤鑛、四山坑及高島煤鑛、端島坑，平均是 $30.7\text{m}/^\circ\text{C}$ 和 $35.7\text{m}/^\circ\text{C}$ 。三池煤鑛坑內氣溫，依調查的結果，不僅因深度增加，由地下熱影響而增大，由於通風不良，也有很大的關係。其情形如第二表。

(第 二 表)

昭和(一)年調査	片		響		掌		子	
	測定回數	平均溫度	平均濕度	測定回數	平均溫度	平均濕度		
垂直距離	400~500m 500~600m 600m以上	32 153 175	32.9 30.6 34.3	50.9 77.1 84.7	0 310 71	0 32.9 33.7	0 83.2 87.9	
實際距離	1000m以上 1000~2000m 2000m以上	18 459 482	17.3 26.8 35.6	77.5 74.4 80.8	0 186 195	0 31.4 36.4	0 77.5 90.8	

又在坑內有溫泉湧出時，溫度更要上升。入山煤礦第六坑，及磐城煤鑛住吉坑等，就是個例子。經調查坑的氣溫，如第三表。

(第 三 表)

氣溫階級別								
	30°C 以下	35°C 以下	40°C 以下	40°C 以上	30°C 以下	35°C 以下	40°C 以下	40°C 以上
大 山 六 坑	0	9	27	9	4	20	16	5
磐 城 住 吉 坑	8	8	12	1	8	11	9	1

在金屬鑛山，因硫化鑛物的氧化，溫度也能上昇。寶鑛山坑內深度，雖不很深，可是溫度 33°C 。久根鑛山最高溫度 33°C 。後者在一年內掌子平均溫度，下部是 25.3% ，上部是 32.5°C 。坑內空氣濕度，與地下水湧出狀況，排水設備的完整與否，有很大的關係。但在乾燥的地方 70% 未滿的是很少，通常是 90% 以上，而水蒸汽飽和的處所最多。坑內的氣溫及濕度，既然如上所述，所以坑內空氣冷卻力，都不能令人滿足是當然的結論。北海道地方煤鑛坑內濕度（卡他度）是 $9.1\sim 30.0$ 平均 20.77 。九州地方煤鑛坑內，距坑口 1500 米以內，平均濕度（卡他度） 15.2 ± 4.1 。距坑口 1500 米以上 3.6 ± 6.8 。所以卡他(Kata)寒暑表創造者Hill氏表示最理想的衛生條件如第四表所示。

第四表 卡 他 (Kata)

事	務	乾	度 (卡他) 6	濕	度 (卡他) 18
輕	勞 動	乾	度 (卡他) 8	濕	度 (卡他) 25
重	勞 動	乾	度 (卡他) 10	濕	度 (卡他) 30

第二章 工業中毒及其預防

人體侵入起化學作用而有害健康的物質叫作毒物。在經營工業生產的過程中，生產品、原料、製品、副產品、廢物等的一部份，侵入工人的身體內部而影響其健康者，這些物質總稱之曰，『工業中毒』(Fischer)。

第一節 工業中毒的分類

工業中毒的分類和一般毒物的分類一樣，是很困難的，依生理作用來分：

- (1) 與神經系及其他特殊內臟器官結合的內科毒。
- (2) 與血色素結合使血色素破壞的血液毒。
- (3) 由於刺激使局部的組織破壞的接觸毒。

這樣三種，但是毒物作用非常複雜，相互關聯發生作用的很多，所以古本氏的分類較為簡單而得要領他的分類是：

(1) 金屬及其化合物、所起的作用非常複雜，單體的溶解於人體中，或成液體後接觸人體，或變成煤塵及瓦斯對人體時起作用等等。有起急性作用的，但慢性中毒的更多。

(2) 毒氣及蒸氣、作用比金屬更激烈，一般的溶解於血液中，分佈於體內各部，慢性中毒是很少的。

(3) 粉塵、一般的對皮膚及粘膜起刺激作用，誘發炎症傳播病菌，使可溶性毒物侵入體內。

(4) 液體、不僅對皮膚起刺激作用，有時發生飛沫和蒸汽能使人有沉重性的中毒。

第二節 工業中毒預防的設施

使毒物無從侵入，這是個人的預防原則。防止毒物的發生散佈，是經營業務設備應有的注意，毒物能侵入的道路，分爲以下幾處：

(一) 呼吸器官：瓦斯水蒸氣及粉塵主要的在肺臟被血液所攝取，粉塵在氣管