



Title	塩素瓦斯吸入の實驗的レ線學的研究
Author(s)	大島, 武
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(1), p. 9-25
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16205
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

塩素瓦斯吸入の実験的レ線學的研究

慶應義塾大學醫學部放射線科教室(主任 春名教授)

大島 武雄

(昭和27年11月26日受付)

この研究の要旨は第8回日本醫學放射線學會の宿題報告(肺紋理の研究)の一部として春名教授が報告された。尙文部省科學研究費の補助をうけた。

目 次

- 第1章 緒 言
- 第2章 實驗材料及び方法
- 第3章 實驗成績
 - I 臨床所見
 - II レ線所見
 - A 軽症例
 - B 中等乃至重症例
 - C 長期観察例
- 第4章 總括及び考按
- 第5章 結 論

第1章 緒 言

種々なる場合に肺血管、氣管支、淋巴管、間質等に異常を來すが、而すると寫眞上肺紋理及び其周圍に異常を呈する筈である。即ち肺紋理の變化を研究することによつて肺の變化を窺知することが出来るのである。而して肺紋理の極く輕微な變化をも認識することによつて肺疾患の早期發見が始まて可能となるのである。

從來慢性の肺變化、例之慢性氣管支炎、鬱血肺等に就ては肺結核を除いては若干の報告があるが、急性症に就ては餘り注意されていない。依つて急性症、主として急性氣管支炎の肺紋理の變化を研究し、以て爾餘の急性症を鑑別すると共に諸種肺疾患の早期發見に資せんとして本研究を企てた。

第2章 實驗材料及び方法

實驗動物は體重2kg以上の健康家兎26頭を使用した。斃死せるものに就き、及び種々なる時期に屠殺し之を剖見、及び組織學的検査を行つた。

塩素瓦斯發生には二酸化マンガンを濃鹽酸と熱

し、下方置換による、或は純塩素瓦斯(ホドガヤ製)を使用した。

使用せる塩素瓦斯濃度は1立方米中1~2瓦である。(2瓦塩素瓦斯の氣體容積は625ccなり)。

吸入方法

$\frac{1}{10}$ 立方メートルの容器中に上記濃度の塩素瓦斯を發生せしめ扇風機にて攪拌しつゝ家兎に吸入せしめる。吸入時間は5~10分間。

瓦斯吸入量

家兎は塩素瓦斯刺戦の爲、呼吸を著しく抑制し實際の吸入量は不明である。又家兎個々に就ても夫々吸入量は同一でない。從つて同一時間瓦斯房中に居るも中毒發生の程度が種々で一定しない。

從つて瓦斯吸入量別(又は瓦斯濃度別)に症狀を觀察するは不適當なるに就き、中毒症狀の程度に應じて分類觀察した。

レ線撮影

電壓50KV, 5 MAS, 距離100cm, 時間 $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{10}$ 秒(時に $\frac{1}{50}$ 秒), 矢状方向及び前頭方向より撮影す。

撮影時間は瓦斯吸入直後、及び30分、1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 25時間後等、以後は1週日迄毎日夫れ以後は1週毎に撮影した。

第3章 實驗成績

I 臨床所見(瓦斯吸入中及び後の)

塩素瓦斯に暴露せらるゝや、其瞬間家兎は閉眼し、呼吸を停止し靜止する。而して一定時間殆ど無呼吸の儘經過するもの、或は最小の呼吸を營むもの、又時に騒擾を呈するものがある。

最初瓦斯に接した際不覺にも深く吸入したもののは勢い騒擾し易く、自然中毒も高度であるが、最初から警戒して呼吸を停止したものは中毒軽度である。従つて同一瓦斯房内に於ても各個に夫々吸入瓦斯量が不定である爲、其中毒程度は種々である。

依つて以下中毒の程度に應じて分類觀察した。

1. 重症例

a. 瓦斯房中

家鬼は流涎、流涙し、房内を暴れ廻り、著明な下顎呼吸を行う様になり、チアノーゼを來し、放尿、脱糞を來す。

b. 出房後

出房直後は多くはグツタリと靜止するが、時に苦しそうに暴れるものがある。チアノーゼは見る見る消失し、呼吸は促迫する。口より泡を出し、體温上昇す。食慾減退又は消失する。

2. 軽症例

a. 瓦斯房中

閉眼靜止し、呼吸は一見殆ど營まざる如く、或は餘程注視せねばわからない位の淺表且つ遲い僅かな呼吸を營む、呼吸促迫なく、僅かに鼻端が濕潤する程度で流涎、流涙は少い。チアノーゼも來さない。

b. 出房後

出房直後靜止、安靜呼吸を營む、體温上昇輕度、且つ間も無く恢復する。一見正常時と大差ない。

II レ線所見

A. 軽症例(寫真第1~11圖参照)

實驗例數 9

1. 全肺野擴大(寫真第1圖及び第2圖参照)

全肺野の擴大は胸廓擴大し横隔膜は下方に壓排せられ、肺野は著しく擴大す。爲に含氣量著しく大となり、肺野は却つて透明度を増大し明澄化する。

全肺野の擴大は全例に來る。

其發生時期は

瓦斯吸入後	30分	3例
"	1時間	5例
"	3時間	1例 計9例

即ち早きは既に30分にして著明である。遅きは3時間後に擴大せるもの1例(第8例)あり。

1時間後擴大した5例中3例は30分後の觀察を行わなかつたもので、従つて30分後の擴大の有無は不明である。

2. 肺紋理の增强(寫真第4, 5, 6圖参照)

全肺野に亘つて肺紋理は太く、其數を増加するも、其濃度は一般に增强することはない。此肺紋理の增强は全例に來る。

其發生時期は次の如く

瓦斯吸入後	30分	4例
-------	-----	----

"	1時間	5例 計9例
---	-----	--------

即ち瓦斯吸入後30分で既に肺紋理の增强を來すもの少なからず。1時間後發生の5例中1例は30分後肺紋理著變なく、1時間後增强せるもので他の4例は30分後未檢、1時間後の撮影で發見したものである。

3. 肺紋理周縁不鮮明(寫真同上)

肺紋理の周縁は正常時に於ては動搖のない限り通常は鮮銳であるが、瓦斯吸入後は周縁不鮮明となる。

其發生時期は

瓦斯吸入後	30分	1例
-------	-----	----

"	1時間	4例
---	-----	----

"	2時間	3例
---	-----	----

"	3時間	1例 計9例
---	-----	--------

即ち早きは瓦斯吸入後30分にして周縁不鮮明となれるもの1例(第6例)あり、大部分は1~2時間後に發來す。30分後發來せる第6例は剖檢所見に見る如く、肺變化最も強い、尙一般に早期に發來せるものは概して重症である。

4. 點、斑状陰影

點状陰影は最初肺紋理分岐部邊りに現れ、多數の事あり少數の事あり、其周縁は比較的鮮銳である。後には分岐部以外の場所にも現れ、周縁稍々不鮮明となり又増大し斑状を呈することがある。

點状陰影の發生時期は

瓦斯吸入後	30分	1例
-------	-----	----

"	1時間	2例
---	-----	----

"	2時間	2例
---	-----	----

〃 4時間 1ヶ
〃 24時間 1ヶ 計7例

即ち點状陰影を現出せるもの7例あり。内肺紋理不鮮明となる以前、即ち紋理の增强の頃に出現したもの1例あり。肺紋理不鮮明となると共に、或は夫れ以後に於て出現したもの6例あり。

5. 肺野暗化

肺野の暗化を來したもの9例中4例あり。

其暗化の時期は

瓦斯吸入後	30分	1例
〃	3時間	1ヶ
〃	4時間	1ヶ
〃	3日	1ヶ 計4例

肺紋理周縁の不鮮明度が漸次強くなるに従つて肺紋理が不明瞭となつて来る。而すると次で肺野の明澄度が減少して暗化する。

早期に即ち吸入後30分に既に肺野の暗化を來した1例(第6例)(寫真第4圖)は高度の水腫を來している。又3日後の晚期發生の1例(第7例)(寫真第10, 11圖参照)は水腫は認めざるも間質性炎があつて、是が爲にも肺野は暗化するものと思われる。

6. 一時性氣管狭窄(縮小)(寫真第8～9圖参照)

氣管は瓦斯吸入後細くなつたもの3例あり。而して其狭窄を來した時期は

30分後	1例
1時間後	1ヶ
3時間後	1ヶ

この氣管の狭窄には氣管壁の肥厚を伴つていな

い。故に瓦斯刺戟によつて氣管粘膜の腫脹によるものではない。

1時間後に狭窄を來した1例(第9例)は對照(吸人前)は氣管内徑4.5mmが吸人後1時間で3.5mmとなり、更に4時間後4.5mmとなり、即ち舊に復しているのを見れば器質的のものでなく機能的のものゝ如く思われる。

氣管粘膜の腫脹、壞死による氣管内腔の狭窄は一時性狭窄より晚發し、而も容易に恢復しない。

7. 捕出肺のレ線像

充血、氣管支炎、同周圍炎では(第8, 9例)肺紋理增强、而して肺紋理比較的鮮銳であるが、稍々程度の強い場合、第6例(寫真第7圖参照)の下葉に見る如く、充血、氣管支周圍炎に於ても肺紋理周縁僅かに不鮮明になるものゝ如く、水腫を來せば紋理明らかに不鮮明となり、多數の點状陰影現れ肺野暗化す。更に氣腫相加われば明暗陰影相混淆して斑状となる。

8. 組織學的所見

吸人後3時間後の所見に於ては全般的に充血認められ、部分的に氣管支炎、同周圍炎、無氣が認められる。

2例(第4及び6例)に於て限局性的水腫を認め殊に第6例に於ては鬱血、血管性水腫、代償性氣腫の他一部カタル性肺炎の像を認む。24時間後屠殺の1例(第8例)には充血、氣管支炎、同周圍炎の他限局性輕微な水腫、及び巢肺炎の像を見る。

3日後屠殺の例(第7例)に於ては充血、氣管支炎、同周圍炎の他間質性炎を認められ、水腫は既に認められない。

第1表 軽症例

番號	経過時間	レ 線 所 見	病理解剖所見	
			肉眼的所見	鏡検所見
1	30分	全肺野擴大、含氣量大、肺紋理增强、心尖下に數箇の點状陰影	3時間後殺輕充血 (充血は部分的に稍々強し) 氣腫	輕充血、氣腫 カタル性氣管支炎
	1時間	紋理增强益々著明、所々に點状陰影、心尖下に點状陰影増大		
	3時間	同 上		
2	30分	全肺野擴大、含氣量大、肺紋理增强	3時間後殺 右肺稍々充血し左肺より稍々大 輕氣腫性	無氣及び輕氣腫 中等度充血 カタル性氣管支炎
	1時間	紋理幾分不鮮明、所々に點状陰影		
	2時間	同 上		
	3時間	所々に粟粒大斑状陰影、紋理稍々不鮮明		

3	30分 1時間 2時間 3時間	著變なし 全肺野擴大，肺紋理增强 肺紋理周緣稍々不鮮明，所々に點狀陰影 前記所見幾分增强	3時間後殺 僅かに充血，氣腫	無氣及び氣腫 カタール性氣管支炎 細胞浸潤
4	30分 1時間 2時間	肺紋理增强 全肺野擴大 紋理周緣稍々不鮮明，點狀陰影	3時間後殺 右稍々充血	無氣及び輕氣腫，中等度充血，カタール性氣管支炎，輕細胞性浸潤，1～2の水腫性肺胞
5	1時間 3時間 摘出肺	肺野擴大，肺紋理增强，周緣稍々不鮮明，點狀陰影 紋理更に增强，點狀陰影相融合，肺野幾分暗化，氣管狹窄，肥厚を認めず 紋理周緣極めて不鮮明，廣狹不正肺野稍々暗	3時間後殺 充血，氣腫性	充血，氣管支炎，同周圍炎，間質性炎，一部の肺炎
6	30分 1時間 3時間 摘出肺	肺野擴大，肺紋理著しく增强，周緣稍々不鮮明，肺野幾分暗，氣管狹小，肥厚を認めず 紋理の增强更に著明 肺野稍々暗，肺紋理不明瞭 下葉：肺紋理周緣稍々不鮮明。中葉：肺紋理增强，周緣不鮮明無數の點狀陰影ため紋理断續す。上葉：肺紋理增强，周緣不鮮明，點狀の明暗像相混淆し斑状を呈す	3時間後殺 下葉：輕充血 上中葉：充血，輕水腫，氣腫性	下葉：充血，氣管支周圍炎，水腫なし 中葉：充血，水腫，代償性氣腫 上葉：高度の充血，水腫，鬱血，血管性水腫，一部氣腫，一部カタール性肺炎
7	1時間 2時間 4時間 24時間 同上 2日 3日 摘出肺	肺野擴大，紋理增强，周緣稍々不鮮明 紋理增强著明 點狀陰影 紋理稍々不鮮明 肺野幾分暗 肺紋理周緣不鮮明，分岐部點狀陰影を呈す，肺野一般に暗，上，中葉に淡き斑状陰影多數，下葉は點狀陰影密集せる部ありて，紋理不正，大氣管支壁肥厚し殊に分岐部に著明，爲に念珠状を呈し，血管像と異りて濃度大である	3日後殺	充血，氣管支炎，同周圍炎，間質性炎，水腫なし
8	1時間 3時間 20時間 24時間 摘出肺	肺紋理增强 紋理周緣稍々不鮮明，肺野稍々擴大 同上 紋理明瞭化 肺紋理周緣不鮮明，分岐部點狀陰影多數，肺野暗	24時間後殺	充血，氣管支炎，同周圍炎，巢肺炎，局限性輕微な水腫
9	1時間 4時間 7時間 摘出肺	肺野擴大，紋理增强，周緣稍々不鮮明，氣管狹小（内径3.5mm）肥厚を認めず 點狀陰影肺野稍々暗，氣管狹小略々恢復（4.5mm） 紋理鮮明化，肺野稍々明瞭化 肺紋理比較的鮮銳，上，中葉に於ては幾分不鮮明，分岐部點狀陰影を呈す	7時間後殺	充血，氣管支炎，同周圍炎 氣管：粘膜腫脹，脱落，白血球遊走，粘膜下充血，水腫，出血

B. 中等乃至重症例(第2表)

實驗例数10

1. 肺野の擴大

肺野の擴大は全例に認めらる。即ち

瓦斯吸入後	30分	1例
〃	1時間	6〃
〃	3時間	2〃
〃	4時間	1〃 計10例

之を輕症例の成績と比較するに、中等症例に於て却つて肺野の擴大が晚發している如く思わるゝも、是は1時間後出現の6例は30分後の觀察を行わなかつたもので、當然30分後既に發現していたものと思われる。又3時間後の2例も同様、それ以前の觀察を行わなかつたものである。只4時間

後の1例は1時間後は著變なく、3時間後の觀察を缺いた。

2. 肺紋理の變化

肺紋理の增强は全例に早期に来る。即ち中等症例に於ては輕症例に比し紋理の增强極めて強い。

肺紋理周緣の不鮮明も輕症例に比し早期に現る。この不鮮明化が早期に強く現るゝ爲、點、斑状陰影を現す期間短きによるものか、肺紋理不明瞭、肺野暗化に移行し、點、斑状陰影は容易に認められない。

肺紋理周緣の不鮮明に次で早期に肺紋理自身が不明瞭となり、或は全く消失す。

而して肺野は明暗部相混淆して斑状を呈するに至る。或は又全肺野均等性に暗化するものがある。

48時間以上観察の2例(第14、15例)に於ては、一旦斑状陰影增强して肺野暗化せるものが、20～24時間後には等の陰影減退し、肺野明澄し来るを認む。

摘出肺レ線像

30分後屠殺の第13例は肺紋理增强、周縁不鮮明、紋理自身稍々不明瞭化、肺野暗、第11及び第12例の2例は肺紋理全く消失し、全肺野大小不同の斑状を呈し、濃淡不同、暗化す。

第10、第14及び第15例の3例は全肺野均等性暗、氣管支は却つて透明像として樹枝状を呈す。

3. 気管狭窄(縮小)

瓦斯吸入後30分(第13例)氣管著しく狭小となる。壁肥厚は認めない。即ち吸入前(対照)氣管直径6.0mmあつたものが、30分後には4.5mmとなり著しく縮小した。

又第10例及び第16～18例の4例に於て1～5時間後氣管及び大氣管支の壁肥厚を認めた。

第2表 中等乃至重症例

番号	経過時間	レ 線 所 見	鏡 檢 所 見
10	1時間	肺野擴大、紋理著しく增强、周縁不鮮明、紋理相融合せんとす 肺野暗化、氣管肥厚	5時間後殺
	3時間	紋理消失せんとす、斑状陰影密集し均等化せんとす	
	5時間	紋理消失、斑状、肺野暗化	
	摘出肺	肺紋理消失、肺野全く暗、氣管支は透明像として樹枝状を呈す	
11	3時間	肺野擴大、肺野暗、全般的斑状、紋理消失せんとす	7時間後殺、散在性廣汎性水腫、輕微な氣管支周圍炎
	5時間	斑状陰影增强、濃度を増す	
	7時間	所見更に增强、紋理全く不明、肺野暗	
	摘出肺	肺紋理消失し、全野斑状にして暗化す	
12	1時間	肺野擴大、紋理增强、不明瞭化せんとす	7時間後殺、廣汎性水腫、氣管支炎、間質性炎
	3時間	紋理益々不明瞭、肺野暗化	
	5時間	紋理消失せんとす	
	7時間	紋理消失、全野斑状	
13	30分	肺野擴大、肺紋理極めて增强、周縁不鮮明、肺野稍々暗化す 氣管著しく狭小(4.5mm)(吸入前6.0mm)肥厚を認めず 肺紋理增强、不鮮明、紋理稍々不明瞭となる肺野暗	30分後殺、水腫、充血、出血 氣管支炎、血管周圍胞隔の細胞浸潤、輕氣管支肺炎
	摘出肺		
14	3時間	肺野擴大、紋理增强、周縁不鮮明、肺門に近く斑状陰影、肺野暗化中、下野に斑状陰影增大、紋理消失不明	48時間後殺、高度の水腫、充血、氣管支炎、肺炎
	5時間	肺野更に暗化、斑状陰影增强	
	7～9時間	陰影減退し肺野明澄化し來り、紋理再び現るゝも心尖下(中葉)に濃き均等性陰影現る	
	24時間	心尖下の陰影稍々減退せるも、下野下部に濃き斑状陰影現る 全野全く暗化、氣管支は透明像として樹枝状を呈す	
15	1時間	肺紋理增强、周縁稍々不鮮明	50時間後殺、水腫、充血、氣管支炎強く、散在性限局性肺炎
	4時間	肺野擴大紋理著しく增强、周縁不鮮明、點状陰影、肺野稍々暗	
	20時間	肺野縮小、點状陰影消失、紋理稍々明瞭化	
	30時間	肺野縮小	
	40時間	肺野幾分明澄化	
	50時間	紋理稍不鮮明	
16	摘出肺	肺野暗、氣管支は透明像として現れ上、中野は斑状を呈す	24時間後殺、水腫、氣腫、輕氣腫及び充血、氣管支炎、同周圍炎、肺胞壁の細胞浸潤
	1時間	肺野擴大、肺紋理增强、稍々不鮮明、右中野肺根に接し斑状陰影を認む	
	2時間	紋理增强著明、右中野の陰影增强、紋理稍々不明瞭化、肺野稍々暗	
	3時間	所々に斑状陰影現る氣管壁肥厚	
	4時間	肺野暗化	
	24時間	肺野稍々明澄化し來る	
17	1時間	肺野擴大、肺紋理增强、不鮮明、右中野斑状陰影	24時間後殺、水腫、氣腫及び充血、氣管支炎、同周圍炎、左上葉の氣管支肺炎
	2時間	全肺野擴大、右上、中野斑状陰影	
	3時間	紋理稍々不明瞭化、肺野稍々暗、氣管壁肥厚	
	6時間	斑状陰影增强、紋理不明瞭化	
	24時間	肺野暗化、一部斑状陰影增强	
18	1時間	肺野擴大、肺紋理增强、周縁不鮮明	24時間後殺 左上葉：水腫、氣腫、細葉性肺炎 右下葉：無氣、充血、氣管支炎
	2時間	所々點状陰影	
	3時間	中野斑状陰影	
	5時間	點斑状陰影、肺野稍々暗	
	6時間	同 上	
	24時間	肺野明澄化、紋理稍々鮮明化	

19	1時間	肺野擴大，肺紋理增强，不鮮明，輕微の斑状陰影	8～11時間後死，充血，水腫 氣腫，氣管支炎，右中葉の細 葉性肺炎
	2時間	紋理增强稍々著明	
	3時間	中，上野に斑状陰影増強	
	5時間	下野斑状陰影稍々明瞭，肺野稍々暗	
	24時間	(死後)全野肺紋理不明瞭，中野の陰影稍々著明	

C. 長期観察例(第3表)(寫真第12～27圖参照)
長期観察を行つたもの7例あり、何れも生残し得たもので、中毒症状としては軽症乃至中等症である。従つて本観察例の初期の所見は前記軽症乃至中等症例に於けると同様である。

即ち瓦斯吸入直後或は早期に肺野擴大し、含氣量大、肺紋理の增强を來す。

次で肺紋理の周縁不鮮明となる。此頃より分岐部に當つて點状陰影多數に現れる事がある。肺野は漸く暗化する。更に進行すると肺紋理は漸次不明瞭となり、遂に均等性陰影にて蔽われるか、或は濃淡相混淆して斑状を呈する。

以上は概ね24時間までのレ線所見である。それ以後の経過を見るに、

次の3種がある。

i. 中毒症状が漸次軽快治癒に向うもの…2例
ii. 中毒症状が一旦軽快し後増悪するもの2例
iii. 中毒症状に引續き増悪するもの………3例
i. 漸次軽快治癒に向つたものは第22例及び第23例で、この2例は中毒症状極く軽微のものであつて、24時間後漸次陰影消退し1週日後略々正常となつた。第22例は摘出肺のレ線像に於ても全く正常像を呈しているが、組織學的検査では猶血管及び氣管支周囲に所々細胞浸潤が認められた。

又第23例では摘出肺に於て肺紋理の增强周縁不

鮮明；肺野暗化、分岐部に當つて點状陰影あり、組織學的所見では間質性炎を認められた。

ii. 中毒症状が一旦軽快し後増悪したものは第20例及び第25例である。

第20例は2日後に、第25例は1日後に肺野漸次明暈化して來たが、前者は6日後中肺野に、後者は2日後下肺野に斑點状陰影が現れ、漸次增大、濃度を増し、遂には均等性陰影となる。即ち肺炎の像を呈するに至る。

第20例は6日以後漸次陰影増大するが、24日頃より軽快し始めた。然るに34日後再び増悪、40日後又は一時陰影輕減、74日後三度増強した。

即ちこの2例は前記2例に比して中毒所見が稍々強く、斯かる例では一時軽快するも再び増悪し容易に治癒しないものゝようである。而して是が續發症として化膿性氣管支炎、剝離性肺炎、氣管支擴張性膿瘍等である。

iii. 中毒症状に引續き増悪したものは第21例、第24例及び第26例の3例である。

この3例は何れも24時間後斑状乃至均等性陰影現れ引續き增大、濃度増強を來したもので、第21例は9日後一時軽快したが、15日後再び増悪、31日後迄軽快せず。

續發症としては化膿性及び閉塞性氣管支炎及び周囲炎、氣管支肺炎、癒着性纖維素性胸膜炎等

第3表 長期観察例

番号	経過時間	レ 線 所 見	鏡 檢 所 見
20	1時間	肺野擴大、含氣量大、肺紋理增强	
	2時間	肺紋理周縁不鮮明、肺野稍々暗	
	10時間	肺野暗化、紋理不明瞭	
	2日	肺野幾分明暈化、紋理現出し来る	
	6日	心尖下に斑状陰影、下肺中央部横隔膜に面し淡き均等性陰影	
	8日	同上、心尖下の陰影增大	
	11日	均等性陰影增大、下肺下部に斑状陰影現る	
	13日	陰影增大、濃度を増す	
	16日	漸次擴大、全肺野暗化紋理消失、斑状を呈す	74日後殺、化膿性氣管支炎、無氣結合織増殖、剝離性肺炎
	20日	陰影更に增强	間質性肺炎
	24日	陰影輕減、肺野著しく擴大、却つて透明度を増大、紋理再現	
	28日	肺野縮小、漸次軽快	
	32日	紋理明瞭化し来る	
	34日	紋理再び不明瞭化前記部位に均等陰影現れ、肺野暗化	
	36日	下野中央部斑點状陰影多數現る	

	40日 49日 61~67日 74日 摘出肺	陰影輕減，紋理稍々明瞭化 肺野著しく明瞭化 紹理猶不鮮明，點狀陰影多數，下野中央部斑状陰影少數 同 上 同 上，斑狀陰影の濃度著しく増強す 左下葉：均等性濃厚陰影，内に所々透明部あり。右下葉：肺紋理著しく不鮮明，紋理に沿うて點狀陰影多數あり，紋理不明瞭	
21	1時間 3時間 1日 3~5日 9日 15日 19~23日 29~31日 摘出肺	肺紋理增强 紹理周縁不鮮明，肺野暗化 肺野更に暗化，紹理不明瞭，斑點狀陰影多數，肺門に近く小豆大均等性陰影現る 均等性陰影數個となり増大し，大豆大濃度增强 均等性陰影縮小，紹理明瞭化し来る 全野再び斑狀陰影多數現れ，紹理不明瞭化 益々融合增强，肺野暗 全野斑狀，紹理不明瞭，濃度大なり 肺紋理增强，周縁不鮮明，分歧部點狀陰影多數肺野稍々暗	31日後殺，間質性炎，肺炎輕度
22	直後 30分 1時間 3時間 20時間 2日 5日 7日 9日 摘出肺	肺野擴大，含氣量大，肺紋理增大 紹理周縁稍々不鮮明 所々點狀陰影，紹理幾分不明瞭，肺野稍々暗，横隔膜穹窿一部不明瞭となる 同 上 氣管支に沿うて斑狀陰影現る，紹理益々不明瞭化 同 上 肺野明瞭化す 紹理著しく太く，且つ幾分濃度を増す，周縁却つて鮮明化，點狀陰影益々增强す 同 上，心尖下に小なる均等性陰影現る 下葉：肺紋理鮮銳，著變なし	9日後殺，血管及び氣管支周圍に所々細胞浸潤あり，胞隔に細胞多し
23	1時間 3時間 3日 5日 1日 10~15日 17日 摘出肺	肺紋理增强 紹理更に增强，周縁稍々不鮮明 全野に點狀陰影現る 點狀陰影稍々大となる 點狀陰影消失，紹理依然增强，不鮮明，肺野幾分暗 同 上 同 上，紹理增强著し 肺紋理增强，周縁不鮮明，肺野暗，分歧部に當つて點狀陰影	17日後殺，間質性炎症，氣管支炎明瞭ならず，水腫なし
24	1時間 6時間 1日 2~3日 4日 6日 7日	肺紋理增强 點狀陰影 中，下野に稍々均等性陰影現れ，横隔膜一部不明となる 上記陰影いよいよ擴大 中野に雲絮状陰影現る 全野雲絮状陰影となり，肺紋理不明瞭，陰影濃度大 同 上	7日後殺，氣管支肺炎，化膿性氣管支炎及び同周圍炎，強充血，部分的上皮剝離性，肺炎
25	1時間 6時間 1日 2日 4日 7日	肺紋理增强，周縁不鮮明 肺紋理稍々不明瞭，一部斑狀を呈す，肺野稍々暗 紹理明瞭となり肺野明瞭化し来る 中野に斑點狀陰影現れ，紹理不正となる 陰影增强擴大，雲絮状となる 全肺野斑狀，一部均等性濃き陰影となる，横隔膜明瞭ならず	7日後殺，肝變性肺炎，代償性氣腫，化膿性氣管支炎
26	1時間 6時間 1日 4日 7日	肺紋理增强，周縁不鮮明 肺紋理稍々不明瞭，肺根に接し雲絮状陰影 心尖下に斑狀陰影，紹理不正 斑狀陰影の增强 兩側共中野以上濃厚なる均等性陰影，紹理不明	7日後殺，癒着性纖維素性，化膿性胸膜炎，肝變性肺炎及び代償性，輕氣腫，化膿性氣管支炎，小部分的小腫(反應性)

である。

第4章 総括及び考按

鹽素瓦斯吸入後に現るゝ初期變化として最初に認めらるゝものは全肺野の擴大(一時性氣腫)である。

〔全肺野の擴大〕

全肺野の擴大は瓦斯吸入後間も無く出現するも

のゝ如く、第22例は吸入直後に認められ、多くは30分にして既に顯著に認められる。時に1時間後又は夫れ以後に現れることがあるが、殆ど全例に来る。

肺氣腫の來るや胸廓擴大し横隔膜は下方に壓排せられ、肺野一般に含氣量増大し、肺野は却つて明瞭化する。爲に肺紋理が纖細の感を呈すること

がある。

此全肺野の擴大の發生機序を案するに、吸入直後に認めらるゝものもあり、比較的早期に現れるので器質的變化によるものではなく、むしろ機能的變化と考えられる。

i. 呼吸氣時の相違

呼氣と吸氣とに於て肺野の大きさの違うは當然であるが、本症に於ては吸氣時に於けるより遙かに大で、況んや被検動物の呼吸は一見極めて平靜で、却つて頻數である。依つて呼吸氣相によるものでないことは容易に推察し得る。

ii. 迷走神經刺戟による反射性呼吸抑制の爲に起る窒息性呼吸困難及び氣管支の麻痺性擴張。

瓦斯吸入によつて迷走神經の刺戟せられることは Flury(Bethe's Handbuch d. norm und patholog. Physiologie. Bd.2) も述べている處である。被検動物は吸入中は迷走神經刺戟の結果、呼吸停止乃至抑制に及び爲にチアノーゼを來すが、吸入後は呼吸抑制を行はず呼吸は極めて平靜、チアノーゼも間もなく恢復するを以て、本項を以て説明するには十分でない。

iii. 氣管支の摶縮による呼出困難

家兎肺に於ては氣管支はレ線寫眞上明瞭には認め難い。然し氣管は鮮明に認められる。

瓦斯吸入後氣管の一時性狭窄を來し、一定時間後恢復したのを認めた。

斯く氣管に於てさえ明かに一時性狭窄を認め得たので、氣管支に於ても當然發現せるものと想像し得られるのである。

即ち斯く瓦斯吸入による迷走神經刺戟の爲の氣管支の摶縮による呼出困難の結果生來した一時性肺氣腫と解するのが最も妥當の如く考えられる。

〔肺紋理の增强〕

肺紋理の增强とは紋理が幾分太くなる傾向があつて、その數は増加するも其の周縁は鮮銳で、濃度は增强しない。

肺紋理の增强の原因を案するに、

摘出肺のレ線像を見るに血管の充血によつて起るものゝ如く、又第22例に見るが如く血管、氣管支周囲の細胞浸潤によつても起るものゝ様であ

る。然し極く早期に起るものは主として血管の充血によるものと思われる。

此肺紋理の增强は全例に而も早期に發現する。

〔肺紋理周縁不鮮明〕

肺紋理周縁の不鮮明は肺水腫の初期に認めらるゝ事は摘出肺レ線像に於て明かであるが、第7例に於けるが如く、間質性炎の場合にも周縁稍々不鮮明となるものゝ如し。

肺水腫及び間質性炎の場合は肺野は暗化する。

第9例に就て見るに、氣管支炎、同周圍炎に於ては肺紋理は比較的鮮銳であるが、稍々高度の場合第6例に見る如く氣管支周圍炎に於ても紋理の周縁稍々不鮮明となるものゝようである。

この肺紋理周縁の不鮮明は肺紋理の增强に次で發現する。

〔點斑状陰影〕

點状陰影は最初肺紋理の分岐部邊に現れ、多數の事あり、少數の事がある。其周縁は比較的鮮銳である。後には分岐部以外の場所にも現れ、周縁稍々不鮮明となり、又増大し斑状を呈することがある。

點状陰影は肺紋理增强の頃にも認めらるゝ事あるも、多くは紋理の周縁不鮮明の頃に發現する。

斑點状陰影は更に晩發する。

之を摘出肺に就て見るに、

點状陰影は充血のみならず氣管支炎、同周圍炎等の場合に分岐部に當つて多數現れるが、猶肺水腫の初期にも現れる。前者の場合は點状陰影は比較的鮮銳であるが、稍々不鮮明のものは水腫による(第8例)ものゝ如し。又血管及び氣管支周囲の細胞浸潤も點状陰影に與るものゝ如く思われる。

點状陰影の大なるもの、即ち斑點状陰影は肺水腫によるもので其周縁は不鮮明である。

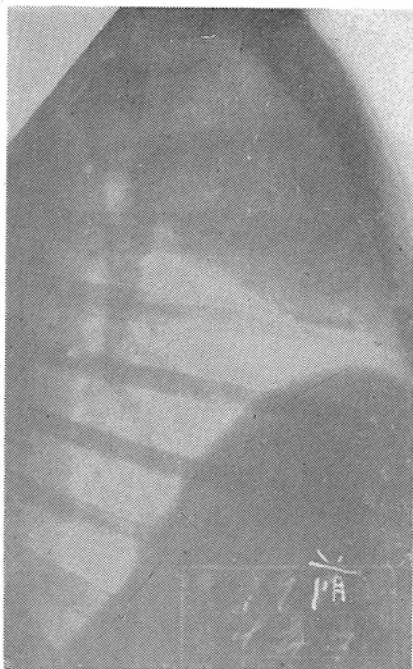
〔肺野の暗化〕

肺紋理周縁の不鮮明度が漸次強くなるに従つて肺紋理が不明瞭となる。而すると肺野の明澄度が減少し暗化する。

早期に肺野の暗化を來したもの(例之第6例)には著明な肺水腫を認めている。

又3日後の晚期暗化を來した1例(第7例)は水

第 1 圖



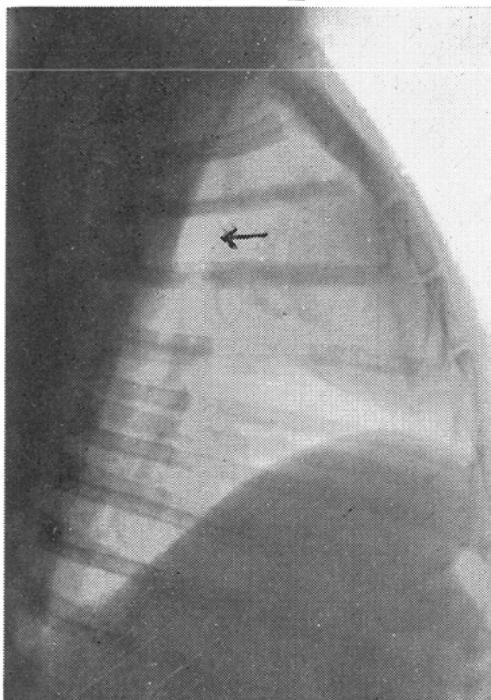
第 1 例 中毒前

第 2 圖



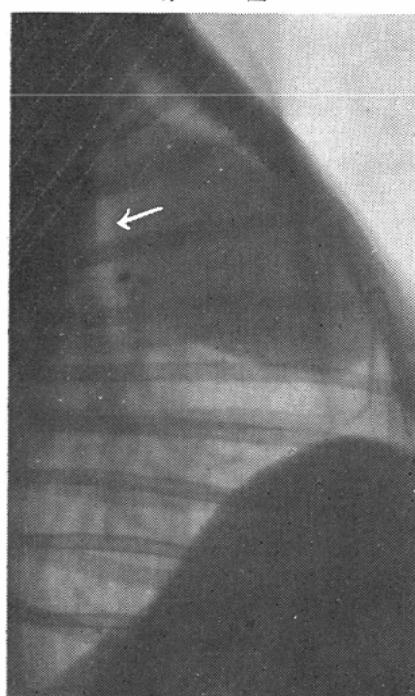
同例 吸入後30分，一時性肺氣腫(肺野擴大)

第 3 圖



第 6 例 中毒前

第 4 圖



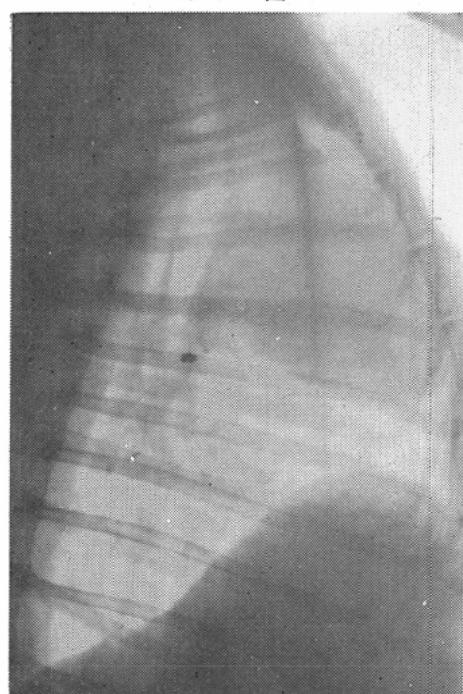
同例 30分後，一時性肺氣腫
肺紋理增強不鮮明，氣管狹小

第 5 圖



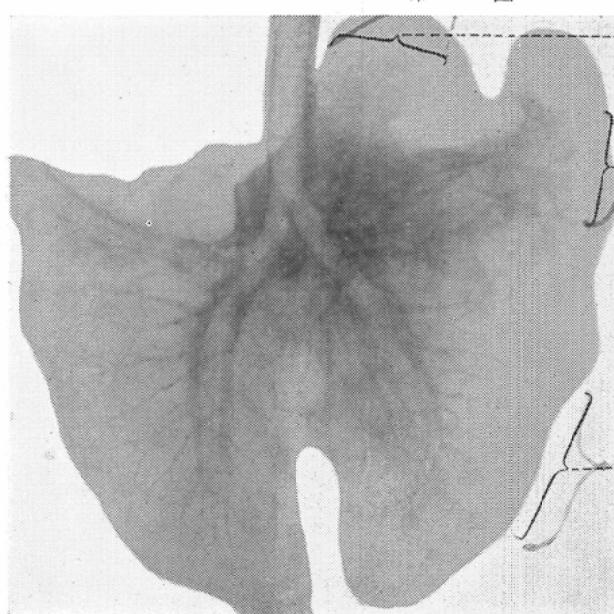
同例 1 時間後, 氣管支炎

第 6 圖



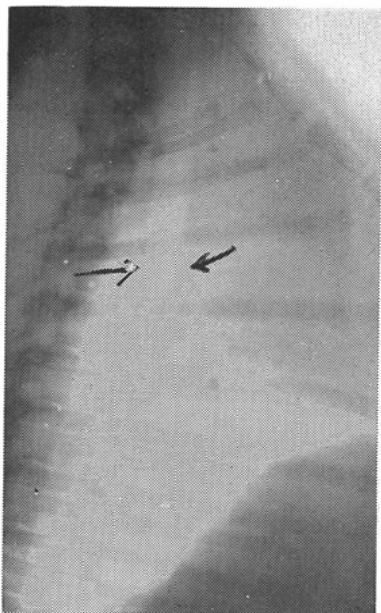
同例 3 時間後, 肺水腫

第 7 圖



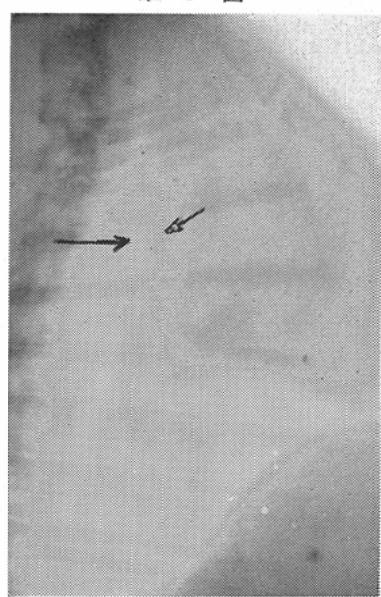
同例 3 時間後の摘出肺

第 8 圖



第21例 中毒前の氣管

第 9 圖



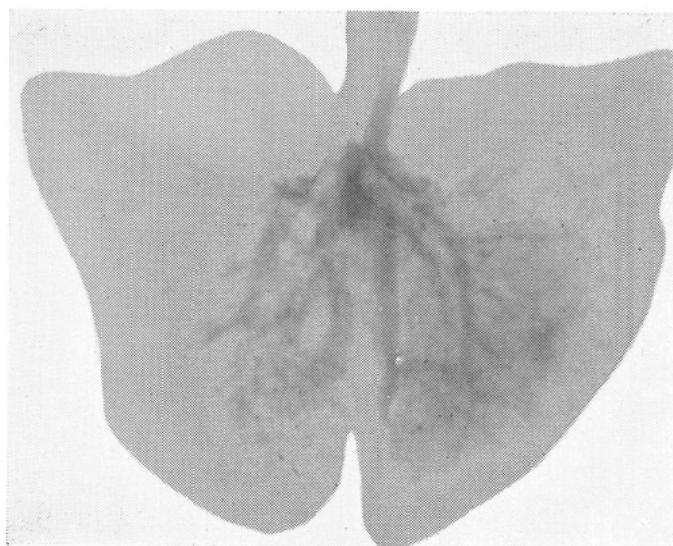
同例 2日後、氣管狹小

第 10 圖



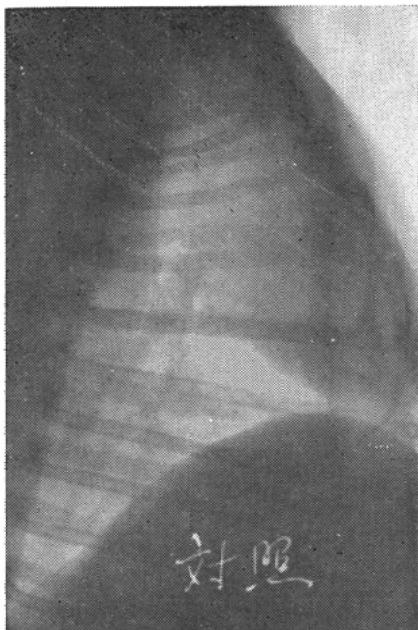
第 7 例 3日後

第 11 圖



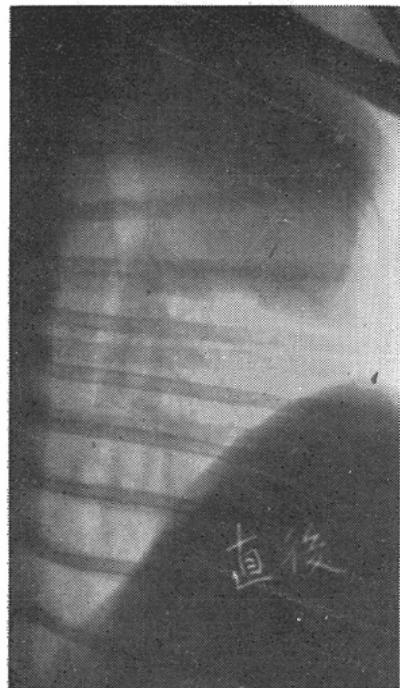
第 7 例(3日後殺)
充血、氣管支炎、周圍闊炎、間質性炎、水腫なし

第 12 圖



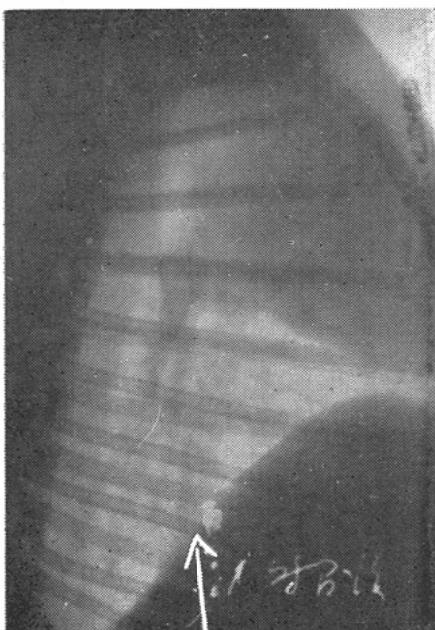
第22例 中毒前

第 13 圖



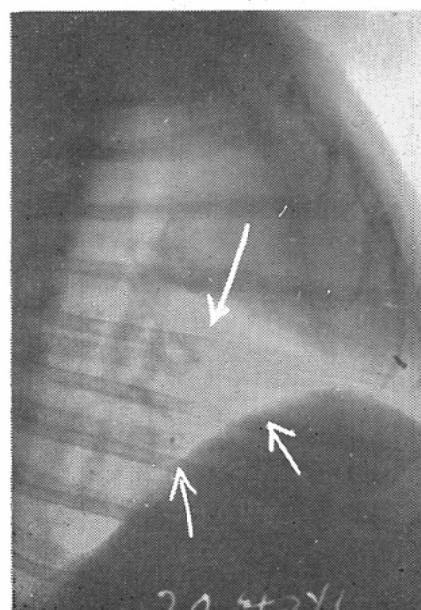
同例 直後，一時性肺氣腫

第 14 圖



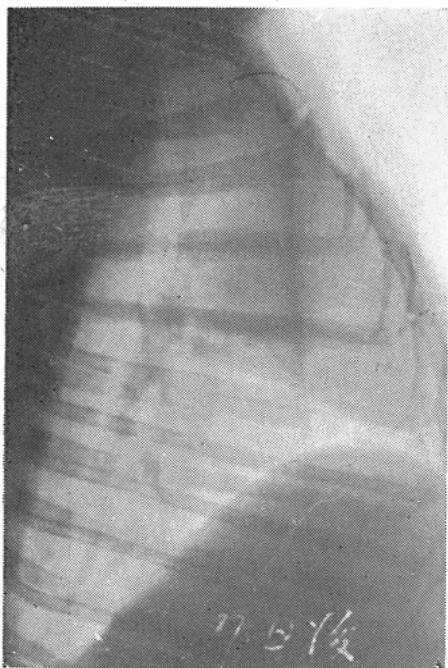
同例 1時間後，肺水腫開始

第 15 圖



同例 20時間後，肺水腫

第 16 圖



同例 7日後、著しく軽快

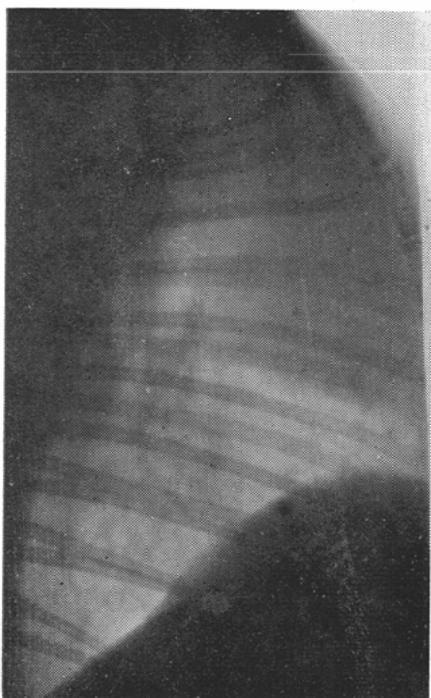
第 17 圖



同例（7日後殺）

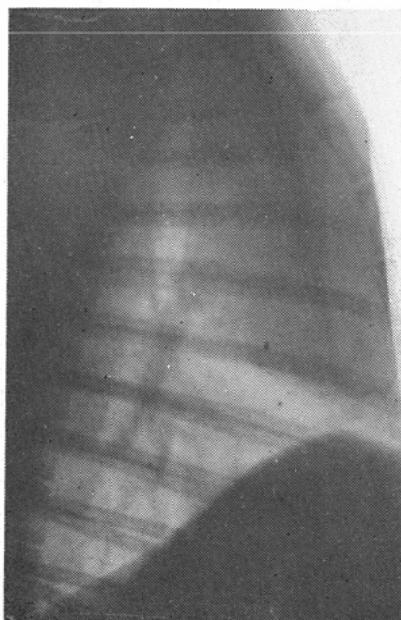
兩側下葉：血管及び氣管支周圍に所々細胞浸潤
あり、胞隔に細胞多し

第 19 圖



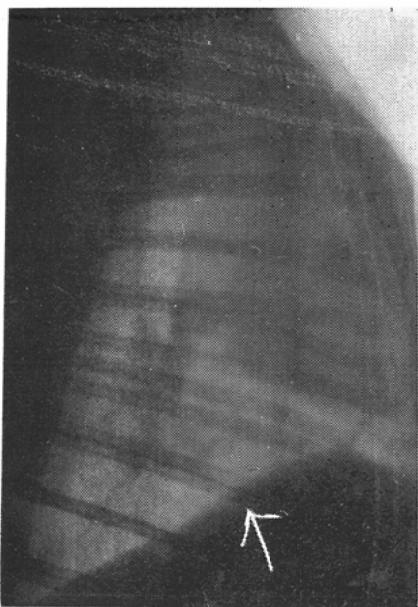
同例 1時間後、氣管支炎

第 18 圖



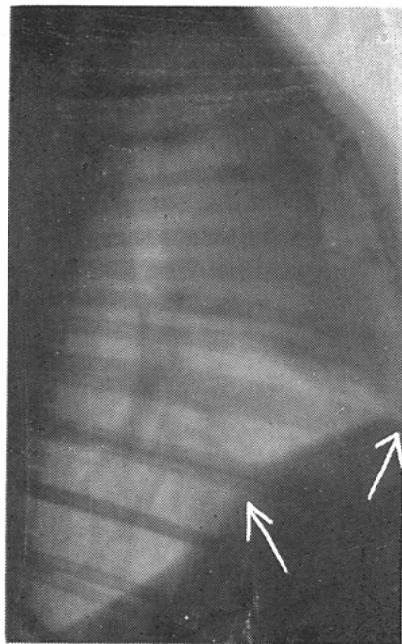
第20例 中毒前

第 20 圖



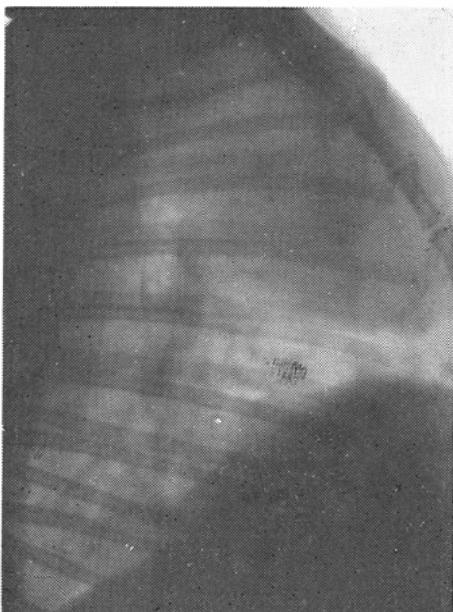
同例 9時間後，肺水腫

第 21 圖



同例 6日後，肺炎

第 22 圖



同例 20日後，肺炎著明

第 23 圖



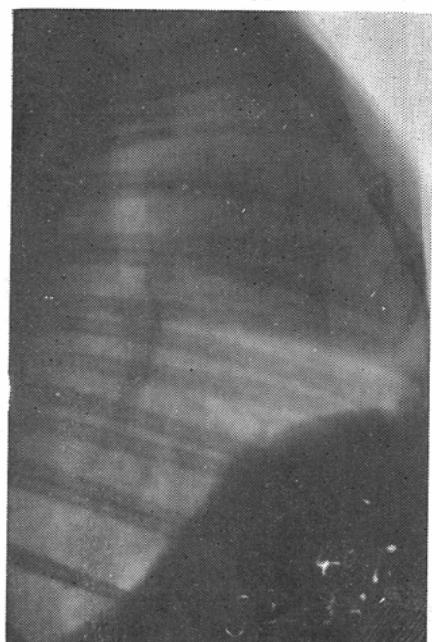
同例 30日後，稍々輕快

第 24 圖



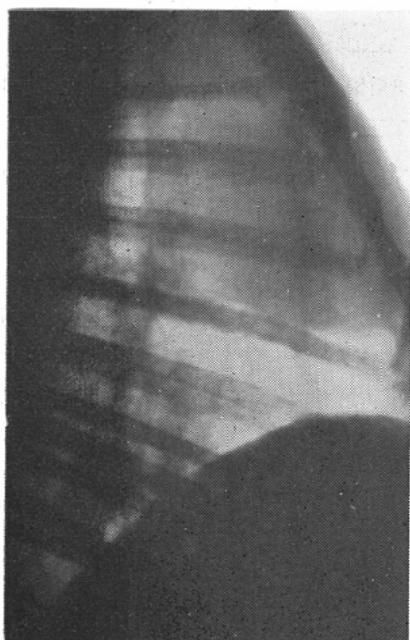
同例 34日後，肺炎增惡

第 25 圖



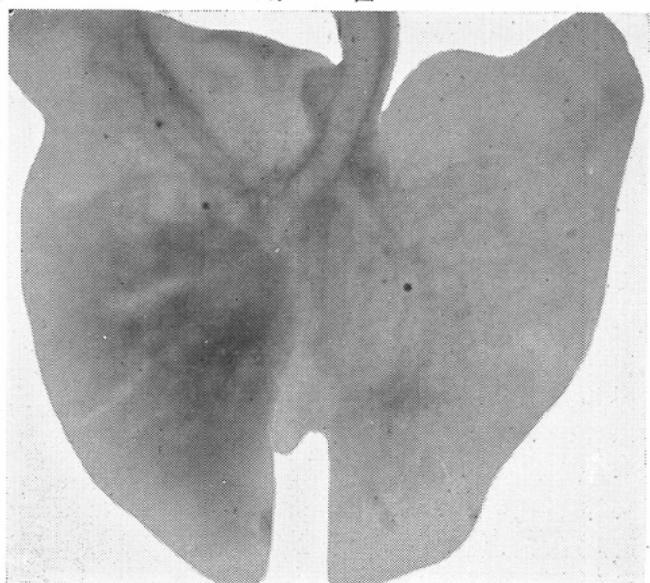
同例 40日後，肺炎輕快

第 26 圖



同例 74日後

第 27 圖



同例 (74日後殺)
化膿性氣管支炎，無氣，結合織增殖，剝離性肺炎，間質性肺炎

腫はなかつたが間質性炎を認めた。故に間質性炎の爲にも肺野は暗化するものゝようである。

〔一時性氣管狭窄〕

瓦斯吸入後30分或は1時間等早期に氣管の狭窄を來すものがある。

この氣管狭窄には氣管壁肥厚を伴つてない。のみならず數時間で恢復しているのを見ると（第9例）この氣管狭窄は氣管粘膜の腫脹によるものではなく、氣管筋肉の摙縮によるもの、即ち器質的のものでなく、機能的のものゝ如く思われる。

〔中毒の経過〕

摘出肺のレ線像及び是が病理解剖學的所見を総合して、生體のレ線像を観察すれば、

1. 肺充血

肺充血のレ線像は肺紋理の增强として現わるゝものゝ如く其の周縁は鮮銳で濃度は增强しない。

2. 氣管支炎及び同周圍炎

肺紋理の增强、點状陰影多數出現、周縁幾分不鮮明の事あり。

3. 肺水腫

肺紋理增强、其周縁不鮮明となり、肺野暗化す。高度の場合斑状陰影を呈し、次で均等性陰影を呈することあり。此際氣管支は却つて透明像として現われる。

4. 気腫

代償性氣腫現るれば肺野は明暗相混淆して斑状となる。

5. 肺炎

肺水腫に似た像を呈し、濃淡不同の斑状陰影を呈し、次で濃き均等陰影を呈す。時間的に肺水腫に晚発し、水腫の輕減する時期に現るゝを以て、是が鑑別は比較的困難でない。

以上の結果を基として中毒の経過をレ線學的に観察するに。

1. 軽症例(第4表)

瓦斯吸入後30分乃至1時間にして充血を來し、殆ど同期に或は相次いで一時性氣腫を來すも、遅きは3時間後に發現したものもある。次で1～3時間で氣管支炎、同周圍炎を來す。水腫は稍々之より遅れ2～3時間で起る。

一過性の氣管狭窄は30分～3時間後に發來し、第9例は1時間で發現し4時間後恢復している。

第4表 軽症例(發生時期)

番号	充血	一時性 氣 腫	氣管支炎	水腫	氣管狭窄
1	30分	30分	1時間		
2	30分	30分	1時間		
3	1時間	1時間	2時間		
4	30分	1時間	2時間	2時間	
5	1時間	1時間	1時間	3時間	3時間
6	30分	30分	30分?		30分
7	1時間	1時間	2時間		
8	1時間	3時間	3時間	3時間、24 時間後恢復	
9	1時間	1時間	1時間		1時間、4 時間後恢復

2. 中等症例(第5表)

中等度中毒例に於ては氣管支炎及び水腫は殆ど同時期に相次いで發現する。1時間乃至5時間で氣管壁の肥厚を來したもの4例、24時間で肺炎を來したもの2例ある。

第5表 中等症例(發生時期)

番号	充血	一時性 氣 腫	氣管 支炎	水腫	氣管狭窄	肺炎
10	1時間	1時間	1時間	1時間(1時間肥厚)		
11		3時間		3時間		
12	1時間	1時間	1時間		30分(6.0mm)	
13	30分	30分	30分	30分が4.5mmと なる)		
14	3時間	3時間	3時間	3時間		24時間、 48時間後 増悪
15	1時間	4時間	1時間	4時間		
16	1時間	1時間	1時間	1時間(3時間肥厚)		
17	1時間	1時間	1時間	1時間(3時間肥厚)		24時間
18	1時間	1時間	1時間	3時間(5時間肥厚)		
19	1時間	1時間	1時間	1時間		

3. 長期観察例(第6表)

長期観察を行つたもの7例、何れも中毒輕症乃至中等症例で長期間生残したものである。従つて24時間迄の所見は、前記輕症例及び中等症例に於て述べた所見と同様である。依つて夫れ以後の所見に就て記述すれば、

中毒による肺水腫は早きは1日後既に輕快し來り、3日迄に輕快して來たと思わるゝもの4例ある。

氣管支炎は急には輕快しないが、10日位で可成り輕快し來るように思われる。

肺炎を発生したもの7例中5例あり、他の2例は比較的順調に中毒症状の軽快したものである。

肺炎5例中3例は1日後既に肺炎発生し、他の2例は中毒症状の軽快中発生したものである。即ち

中毒後の経過は概ね次の3種に分たれる。

i. 中毒症状（即ち氣管支炎、肺水腫）が漸次軽快治癒に向うもの

ii. 中毒症状の軽快中肺炎を発生するもの。

iii. 中毒症状に引き続き肺炎を発生するもの。而して肺炎を併發したものは一旦軽快するも、再び増悪し、或は再三之を繰返し容易に治癒し難きものゝ如く、第20例の如き74日を経過するも遂に治癒せず、却つて増悪して居る。

本中毒による主なる續發症は肺炎及び胸膜炎である。

第6表 長期観察例

番號 経過	20	21	22	23	24	25	26
1日後	肺炎			肺炎	水腫軽快	肺炎	
2日後	水腫軽減	水腫軽快				肺炎	
3日後				軽快			
6日後	肺炎				増悪		
7日後					軽快	増悪	増悪
9日後		軽快	著しく軽快				
15日後			増悪				
20日後	漸次増悪						
24日後	軽快						
34日後	再び増悪						
49日後	稍々軽快						
74日後	又々増悪						

第5章 結論

塩素瓦斯吸入後に現わるゝ變化を摘出肺のレ線像及び是が病理解剖學的所見を綜合して、生體のレ線像を観察すれば、

1. 充血

肺充血のレ線像は肺紋理の增强として現われる

ものゝ如く、其周縁は鮮銳で濃度は増加しない。

2. 気管支炎及び同周囲炎

肺紋理の增强、點状陰影多數現れ、周縁幾分不鮮明の事あり。

3. 肺水腫

肺紋理增强、其周縁不鮮明となり肺野暗化す。高度の場合班状陰影を呈し、次で均等性陰影を呈することあり、此際氣管支は却つて透明像として現わる。

4. 気腫

一時性氣腫に於ては肺野擴大、明澄度増大す。代償性氣腫現わるれば、肺野は明暗相混淆して班状となる。

5. 肺炎

肺水腫に似た像を呈し、濃淡不同の班状陰影を呈し、次で濃き均等性陰影を呈す。

以上の結果を基として中毒の経過を線學的に観察するに、

塩素瓦斯吸入後に現われる初期變化として最初に認められるものは全肺野の擴大、及び充血で、次で氣管支炎の發生である。

肺水腫はより晩發し、水腫旺盛となるに従つて代償性氣腫を呈するに至る。

氣管は最初機能的に内腔の狭窄を來し、數時間後恢復するも、次で招來せられる壁肥厚の爲に再び内腔の狭窄を來す。

肺に於ける續發症の主なるものは肺炎である。

塩素瓦斯吸入による氣管支炎は必發の現象で治癒に長時日を要する。肺炎を續發する頻度頗る高く、肺炎を併發すると容易に治せず再三繰返すもの少くない。

本稿を終るに當り御懇切なる御援助を賜わりし本學病理學青木教授に深甚の謝意を表す。