

硝安爆薬の安全度に就て

中西 信

1. 概 説

硝安爆薬が長期貯蔵によりて著しく變質し其の安全度は低下し最も信頼し難きものにして之を硝安ダイナマイト類に比するに極めて不良なるものなりとの説あり。之がために硝安爆薬の使用を原則的に禁止せる官廳あるに至れり。然れども吾人の信する處によれば此説は無條件に承認し得ざるものなり。而して當時硝安爆薬の安全度低下を強調せられたる理由の唯一の技術的材料たりし若菜邊試験坑道の試験成績なるものを精査するに決して硝安爆薬の安全度が長期保存によりて低下せしものなりとの證據を發見し得ざるなり。依つて昭和 12 年 1 月より 1 號硝安薬、2 號硝安爆薬及 2 號宮硝安爆薬を貯蔵し滿 1 ケ年後に於て其の性能につき略豫期の成績を見たるを以て茲に其の報告を行ふこととせり。

2. 硝安爆薬の變質原因と其防止法

ニトログリセリンを含有せざる硝安爆薬が變質する原因は一つに吸濕にあり。硝安爆薬の成分たる硝酸アンモン、チネト罗纳フタリン、木粉、澱粉及食鹽は孰れも之をニトログリセリン、綿薬に比するに化學的に安定なるものなり。従つて之等の成分の混合せるものも亦各種ダイナマイト類に比して一層安定なるものなり。然るに硝安爆薬の缺點とする處は硝酸アンモンの吸濕性强きことにして吸濕の結果は殉爆度の低下を招來するに至る。而して硝安爆薬が吸濕の結果爆速を減じ爆燃状態を呈するや否やに就きては相當議論の存する處なるも日本火薬製造株式会社厚狭作業所技師南坊平造氏の研究報告によれば硝安爆薬は爆燃することなく吸濕度の進むに従つて突如不爆状態を呈するに至るものにして其の間爆燃状態を經過することなしとせらる。即ち硝安爆薬に水を 1%, 2%, 3%, と添加し遂に 13% 迄増加しドートリツツ法にて 230 mm の薬長に就き爆速を測定したるに 4000 m/sec より漸次爆速低下水分 9.5% にして 1000 m/sec となり (9% に至れば 5 回中 2 回のみ起爆せられ) 10% に至れば爆速零即ち突如不爆状態となることを報告されたり。而してヘス猛度試験に於ては猛度は水分の増加に従ひて低下することも亦明かにせられたり。又後に示す如く吸濕によりて殉爆度を低減すること明かにして之がために實地使用の場合に於て全装薬の 1 部が不爆となり其の結果爆破力の不足を招來し空發をなし瓦斯又は炭塵の爆發を惹起する虞なしとせざるも良好なる方法により保存せられたるものは著しく安全度の低下を見ることなしと信ぜらる。換言すれば變質の原因は一つに吸濕によるものにしてニトログリセリン爆薬類の如く寒暖の變化等により安定度を低下する虞れ比較的尠し。従つて硝安爆薬の變質を防止するは防濕を完全ならしむるにあり。硝安爆薬の防濕をなすには先づ其の製造中に吸濕せざる如くなすを要す。これがために低濕なる室内にて作業を行ふことは最も望ましきことにして、其の低濕装置は内回收納迄之を及ぼすを要す。更に長期貯蔵のため特に重要なことは收函方法なり。之を今回試験のものにつき比較するに火工廠製品たる 1 號硝安薬はパラフィン漬薬包 5 本を 1 包として更にパラフィン漬とし之を鉄力罐に入れて木箱に收納す。日本窒素火薬株式会社製 2 號宮硝安爆薬はパラフィン漬薬包 5 本を

1 包としてパラフィン漬として更に之をボール箱に収納し之を木箱に収納せり。日本火薬製造株式会社製 2 號硝安爆薬はパラフィン漬薬包を (32 mm 100 g の場合には本數關係にて 15 本宛、其の他の場合にては 5 本或は 10 本宛) 小ボール箱に収納し防濕性テープを以て目張したる上パラフィン漬となし之を木箱に収納せり。右は主として輸送中に於ける薬包の扁平化による防濕破壊を防止せむとするにありと稱す。勿論包装紙及パラフィンの性質に關係する所多大にして單に包装方法のみにより優劣を判じ難きも大體に於て實際試験の結果も各多少の優劣を示し居れり。又製造中の防濕方法も略收函方法と同様の差異あり。特に本邦の如き湿度高き所に於ては製造中の防濕即ち低濕の室内に於て作業することは最も必要なりと信す。

3. 殉爆度及彈道振子爆力試験並びに水分分析成績

1 號硝安薬は昭和 12 年 2 月 12 日製、2 號硝安爆薬は昭和 12 年 1 月 15 日製、2 號宮硝安爆薬は昭和 12 年 1 月 15 日製にして滿 1 ケ年貯藏による性能の變化に就き検査したるものにして抗道試験、殉爆試験、彈道振子試験及水分分析を行ひたり。抗道試験の結果は後に詳記することとし其の他に就いて茲に記述すべし。

殉爆試験 (13, 6, 3 施行, 快晴, 分母: 試験回数 分子: 殉爆回数)

爆薬名稱	第 1, 第 2 薬包同種の場合				殉爆性試験 第 1 薬包 宮硝爆	起爆力試験 第 2 薬包 1 號硝安爆
	無距離	距離 1 倍	距離 2 倍	距離 3 倍		
1 號 硝 安 薬	—	$\frac{5}{5}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{3}{3}$
2 號 宮硝安爆薬	$\frac{5}{5}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{4}{4}$
2 號 硝安爆薬	—	$\frac{5}{5}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{1}$

前表によれば低濕の室に於て製造せられ且つ收函法も最も吸濕の度少き方法を採用せりと信ぜらるゝ 1 號硝安薬は殉爆性最も良好にして 2 號宮硝安爆薬之に次ぎ 2 號硝安爆薬最も良好ならず、而して 2 號宮硝安爆薬は起爆性最も大なり、1 號硝安薬が吸濕少きに拘はらず起爆力の少きは食鹽の含有多くして本來の爆力少きによるものとす。試験當日は快晴にして氣温は正午 27°C、午後 1 時 40 分 28.5°C、午後 4 時 28°C なりき。

彈道振子爆力試験に於ては次の如き成績を示したり。尙ほ今回更に新品の送附を受けて試験を行ひたる結果をも併記せり。

爆薬名稱	既往の平均成績	今回の成績	今回新品の成績
1 號 硝 安 薬	54.7	57.5	55.9
2 號 宮硝安爆薬	62.8	58.0	61.5
2 號 硝安爆薬	60.7	62.6	61.1

更に水分分析試験の結果は次の如し。

爆薬名稱	第 1 例	第 2 例	第 3 例	第 4 例	第 5 例	平均
1 號 硝 安 薬	0.07%	0.11	0.08	0.11	0.13	0.10
2 號 宮硝安爆薬	2.39	1.44	2.41	1.99	1.94	2.03
2 號 硝安爆薬	1.35	0.68	1.83	1.71	0.80	1.27

尙ほ一定の高さより薬包より出したる爆薬を水平に置きたる黑板上に落したるに 1 號硝安薬は最もよく碎けて吸濕の極めて少きことを示したり。

以上の結果を綜合するに變質の狀況著しからず、特に1號硝安薬に至りては殆んど新品との差異なきが如し、之れ一つに製造中及收函方法に於て防濕に力を致したる結果に基くものなり。

4. 若菜邊試験坑道に於ける硝安爆薬試験成績に就いて

北海道炭礦汽船株式会社北海道支店發表の昭和2年より昭和3年に至る若菜邊爆發試験坑道實驗報告瓦斯試験表第3頁及4頁(頁數の記載なし)につき試験の結果を示せば次の如し。

装薬量	瓦斯濃度		引火, 不引火
	上部	下部	
	50g	約 8.5%	
100			不
150			不
200			不
250			不
300			引
300			引

以上の如く 300g にて引火したる上は 250g 以下に於て更に試験を續行し少くも 10 回位の不引火を見るに至らざる時は同爆薬は 250g にて不引火なりしと斷定し難し。然るに硝安爆薬の安全度低下の實例として擧げられたる處によれば此硝安爆薬を約 1 ケ年貯藏後昭和 3 年 8 月乃至 11 月中に試験を行ひたるに次の如き成績を示したりとせり。

装薬量	瓦斯濃度		引火, 不引火	試験年月日
	上部	下部		
250g	—	—	不	3.8.23
300	—	—	引	〃
250	—	—	不	〃
300	—	—	不	〃
250	—	—	不	〃
250	—	—	不	〃
100	10%	7%	不	3.8.27
150	—	—	不	〃
200	—	—	不	〃
250	—	—	不	〃
300	—	—	引	〃
250	—	—	不	〃
300	—	—	引	〃
200	11.1	9.3	不	3.8.23
250	—	—	不	〃
250	—	—	引	〃

150	—	—	不	〃
200	—	—	不	〃
150	—	—	不	〃
400	10.0	7.6	引	3.8.24
300	—	—	引	〃
250	—	—	引	〃
200	—	—	不	〃
200	—	—	不	〃
200	—	—	不	〃
500	8.6	7.0	引	3.8.23
400	—	—	引	〃
300	—	—	引	〃
200	—	—	不	〃
250	—	—	引	〃
200	—	—	引	〃
150	—	—	不	〃
250	—	—	引	3.11.6
200	10.0	9.3	不	〃
200	—	—	引	〃
150	—	—	不	3.11.6
100	—	—	不	3.11.12
100	—	—	引	〃
50	—	—	引	〃

以上の如くにして遂に 50 g にても尙ほ引火を見るに至りしものなるが、製造當初即ち約 1ヶ年前には 250 g にて不引火なりしに拘はらず遂に 50 g にても尙引火するに至りしものは 1ヶ年間の貯蔵によりて安全度低下せるためなりと断定せしものにして、製造當初に於ける 250g 不引火なる判断が既に誤まれる判定なりしことは既述の如くなるが 50 g にて引火を見るに至りし理由は決して安全度低下のためならずして同爆薬本来の安全度たりしものにして以下少しく其の理由につき記述すべし。

日本火薬製硝安爆薬の成分は屢、改められ又名稱も後に 2 號硝安爆薬と稱せらるゝに至りしものにして其の成分は硝安 89%、ヂニトロナフタリン 9%、木粉 2% のものにして、其の成分は略。明治 39 年 3 月 10 日佛國クーリエー炭礦に於て坑道下盤の發破に際し炭塵爆發を惹起し一舉にして 1099 人を斃したるファーフア 1 號と近似し何等消焰劑を含まず、現今に於ては炭礦用爆薬として認められざる爆薬にして若菜邊試験坑道よりも更に瓦斯の點火を見難き構造を有せる直方試験坑道に於ても 50 g 1 回にて確實に瓦斯に引火を見たるものにして（詳細福岡鑛山監督局爆發試験坑道に於ける火薬實驗成績第 6 回報告 9~10 頁参照）偶、250 g にて僅かに 1 回不引火なりしとて之を以て直ちに該爆薬の安全度なりと断定し、之を 1ヶ年貯蔵後 50 g にて引火を見たりとて之れ結局本来の性質を現はしたるに過ぎず、決して 1ヶ年貯蔵によりて始めて 50 g 引火の安全度に低下したるものならず。坑道試験に於ては坑道の斷面積が小となる時は瓦斯に點火し易くなるを常とし當時の直方試験坑道は内徑 6 尺なりしに若菜邊試験坑道は 4.9 尺なりき。臼砲も直方のものは孔深 1.2 m にして若菜邊のものは 55 cm なり

き。従て若菜邊坑道は直方坑道に比し著しく引火し易くなり居たるものにして試験方法宜しきを得れば 250 g 位にて不引火の成績を示す筈なきなり。然るに不引火を見たるは瓦斯濃度欄に示す如く坑道内の瓦斯混合方法の不良なりしたためか始めの實驗に於ては坑道内の上部にて 9.5 % 下部にて 5.6% の如き混和不良なることを示し従つて成績の不同を招來せるものなり。又安全度を求むるには少くも 10 回の發射を行はざるべからざるに唯 1 回の不引火によりて斯くの如き斷定を下すことは誤まれるの甚しき處にして、要之硝安爆薬が單に貯藏のために安全度著しく低下して炭坑に使用せしむること危険なりとなす證左全くなし。

5. 今回の坑道試験

イ. 1 號硝安薬 薬包徑 13' 100 g

昭和 12 年 2 月 12 日製

装薬量	引火不引火	試験年月日
600 g	不	13.2.17
600	不	13.2.18
700	不	"
700	不	13.2.21
700	引	"
600	不	"
600	不	13.2.23
600	不	13.2.23
600	不	"
600	不	13.2.25
600	不	"
600	不	"
600	不	"

本爆薬は從來の成績に於ても下の如く（詳細前記第 6 回報告表の 17~18 参照）600 g 不引火にして何等安全度低下の證跡を認めず。

700 g	7 回中	1 回引火
600	15 回	不引火

ロ. 2 號宮硝安爆薬 薬徑 13' 100 g

昭和 12 年 1 月 15 日製

装薬量	引火不引火	試験年月日
600 g	引	13.2.17
500	不	13.2.28
500	不	13.2.21
500	不	"
500	不	"
500	不	13.2.23
500	不	"
500	不	13.2.24
500	不	"

而して同爆薬の從來の成績は前記第7回報告瓦斯試験成績表9頁に詳記せるも之を摘記せば

製造年月日 昭和8年12月6日

試験年月日 昭和8年12月11~2日

700g 1回 引火

600 4回中 1回引火

500 10回 不引火

にして今回の成績は何等安全度の低下の形跡なし。

ハ、2號硝安爆薬 薬包徑 14" 100g

昭和12年1月15日製

装薬量	引火不引火	試験年月日	備考
600g	—	13.2.17	残留薬あり
600	不	13.2.18	完爆
700	—	13.2.21	残留薬あり
600	不	"	完爆
600	—	"	残留薬あり
600	瓦斯なし	13.2.23	殉爆試験 完爆せり
600	不	"	完爆
600	不	13.2.23	完爆
600	—	"	残留薬あり
600	—	13.2.24	残留薬あり
600	瓦斯なし	"	殉爆試験 完爆せり
600	瓦斯なし	"	殉爆試験 完爆せり
600	—	13.2.25	残留薬あり

斯くの如く殉爆不良にして孔中に若干の薬を残留せるものあり、然らざるものは600gにて4回不引火の成績を示したり。既往の成績は前記第7回報告瓦斯試験成績表8頁に詳記せられあるも摘録せば

500g 1回 引火

400 10回 不引火

にして今回の試験によるもの却つて安全度高きかの如き（僅かに4回なりしも600gにて不引火）觀を呈し少くも安全度低下の傾向は少しも之を窺ひ得ざるなり。

6. 結 言

要之 硝安爆薬は其の製造宜しきを得即ち特に硝安とチニトロナフタリンの如き鋭感劑との混和が極めて緊密に行はれ、且つ製造中防濕充分に勵行せられ更に吸濕の虞なき容器に収納して貯藏さるゝ時は決して瓦斯又は炭塵に對する安全度を左右する如き著しき變質を來すものにあらず。換言すれば硝安とチニトロナフタリンとの混和を充分に行ひ、混和、填薬、包裝、收函の作業を低濕室中にて行ひ且つ1號硝安薬の如く鋳力製罐に收納する時は長期の貯藏に堪へ得るものなり。

勿論一般に爆薬は其の新鮮なるものを使用すべきものにして故らに永く貯藏するを可とすと