

$$\tau = Be^{A/T}$$

にて表される。誘導期間は硝安の分解により次第に蓄積される硝酸により塩化物の分解が開始される迄の期間と解される。分解して生じた Cl_2 , HCl は硝酸に比し著しい触媒効果を持っている。硝安食塩混合物を急激に加熱する発火点試験に於てもこの促進効果は顯著であり、硝安系爆薬に於ける食塩の鋭感劑的性格を暗示する。

4) 硝安の分解は NH_3 の存在に於て著しく抑えられる。これは酸触媒を捕えるためであると思われる

が、同様に硝酸を捕え、 NH_3 の減少を防ぐ物質は尿素、一酸化鉛の様に安定劑として良好な性質を持っている。

本研究を通じ御指導を得た山本先生、実験の援助を得た浅羽哲郎氏、硝爆試料を恵与された日本化薬、科学研究費を与えられた文部省に深謝の意を表す。

文 献

- 1) H. L. Saunders, : J. Chem. Soc. 121 698 (1922).
- 2) L. Friedman & J. Begeleisen: J. Chem. Phys, 18 1325 (1950).

Thermal Decomposition of Ammoniumnitrate and Effects of Sodium Chloride.

By T. Hikita, K. Yoneda, and T. Nishimura.

Thermal decomposition of ammonium nitrate has been studied through the measurements of gases evolved and ignition temperatures. The decomposition proceeds as first order reaction in initial stage, approaching then gradually to the second order. Chlorides such as $NaCl$ or NH_4Cl remarkably promote the decomposition after some induction period, which is independent of the quantity of $NaCl$ mixed, but it depends on temperature as $\tau = Be^{A/T}$.

At the final stage of induction period, the acidity of the salts rises to about 0.3~0.5% HNO_3 and thereafter chloride begins decomposition followed by vivid reaction of NH_4NO_3 . When all chloride was consumed, the acceleration stops. Under the atmosphere of Cl_2 or HCl gas the decomposition of NH_4NO_3 is remarkably catalyzed but under NH_3 gas the reaction is repressed.

Urea and lead oxide would be suitable stabilizers and the sensitizing character of $NaCl$ to NH_4NO_3 decomposition should be reexamined in the case of detonation.

(Laboratory of Explosives, University of Tokyo)

雷汞雷管の基礎的研究

(第五報 理想爆速に就て)

(昭和26年5月18日受理)

又 木 武 一

(帝國火工品製造株式会社川越工場)

I 緒 言

導火線又は綿索等によつて工業雷管の爆粉面に熱

エネルギーを加えれば爆粉は最初燃焼するが、間もなく爆発に移り添装薬を爆轟させる。故に爆粉が十分な爆速に達しなければ添装薬を爆轟させる事が出来なくて

爆粉のみが発火し所謂半爆現象を生ずる。又雷管の威力は添装薬の猛度按比例するから、添装薬として爆速の高いものを選ぶと共に、同じ爆薬でも完爆して十分な爆速が出る様に工夫しなければならない。即ち工業雷管でも爆速が基本であるから従来熱力学の式を使用して単体爆薬及び混合爆薬に就き、之等が理想的に爆発を起した場合の爆速、即ち理想爆速 (D_i) の式を求めた。次に実測された爆速と比較検討し同一装薬比重に於ては兩者の比が各爆薬の種類及び試験方法によつて略一定となる事を認めた。尙単体爆薬に於ては、理想爆速は装薬比重と共に増加して行くが、混合爆薬に於ては従来考えられた装薬比重及配合物質の眞比重以外に、反響時に於る爆発熱が重要な影響を与える事を明らかにした。

II 爆速の式

Eyring による爆速式の誘導を簡単に示すと次の如くである。

爆薬を爆轟波が通過する前後の媒質に対する質量及び運動量の保存法則

$$\frac{dV}{dt} = V \frac{dW}{dx} \quad (1)$$

$$\frac{dW}{dt} = -V \frac{dp}{dx} \quad (2)$$

V は容積, W は爆轟瓦斯の流速, P は圧力, x は移動距離を示す。

$$\text{又熱力学第一法則 } C_p dT = dE = dQ - P dV \quad (3)$$

爆轟波の後端に於ては、所謂 Chapman-Jouguet の条件 $D = W + C$ (4)

が成立する。 D は爆速, W 及び C は爆轟波後端に於ける瓦斯の流速及び音速を示す。爆轟生成物の状態式として、コポリウム α を考えた Abel の式を採用する。 $P(V-\alpha) = RT$ (5)

座標を爆轟波面上に移して考えて、 $U = D - W$ と置くと質量保存の法則は $\frac{dV}{V} = \frac{dU}{U}$ (6)

$$\text{運動量保存の法則 } U dU = -V dp \quad (7)$$

$$\text{エネルギー保存の法則 } dE + p dV = dQ \quad (8)$$

之等を積分して $U^2 = V^2 \frac{P-P_0}{V_0-V}$ (9)

$$D^2 = V_0^2 \frac{P-P_0}{V_0-V} \quad (10)$$

$$\Delta E = \Delta Q + \frac{1}{2}(P-P_0)(V_0-V) \quad (11)$$

$$\text{故に } (P-P_0)V_0 = WD \quad (12)$$

(5) を代入して音速を求めると

$$U = V \sqrt{-\gamma \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T} = V \sqrt{\frac{\gamma P}{V-\alpha}} \quad (13)$$

$$(13) \text{ と } (9) \text{ から } \left(\frac{U}{V} \right)^2 = \frac{P-P_0}{V_0-V} = \frac{\gamma P}{V-\alpha}$$

爆発に於ては $P \gg P_0$ であるから

$$\frac{V}{V_0} = \frac{\gamma + \alpha/V_0}{1 + \gamma} \quad (14)$$

$$(11) \text{ と } (14) \text{ から } \frac{W}{D} = \frac{1 - \alpha/V_0}{1 + \gamma} \quad (15)$$

$$\text{然るに } R = C_p - C_v = C_v(\gamma - 1)$$

之を温度の式に代入して求めると

$$\frac{P(V-\alpha)}{R} \times \frac{C_p + R}{2C_p + R} = T \quad (16)$$

然るに $\Delta E = C_v(T - T_0)$ であるから (11) を代入して次の式を得る。

$$P(V_0 - \alpha) = 2R \times \frac{\Delta Q + C_v T_0}{C_v} \quad (17)$$

(10) に (14) と (17) を代入すれば、次の爆速の式が得られる。

$$D = \frac{1}{1 - \alpha/V_0} \sqrt{2(\gamma^2 - 1)(\Delta Q + C_v T_0)} \quad (18)$$

爆発熱 ΔQ , 定容比熱 C_v , $\gamma = C_p/C_v$, 装薬比重 $= 1/V_0$, 及びコポリウム α が分れば (18) から単体爆薬が理想的に爆発した場合の爆速、即ち理想爆速値 D_i が求まる訳であるが、コポリウム α は一定でないから村田氏の研究 (工火, 25, p.69) に従つて Roth の理論式を採用すると、

$$\alpha = \frac{1.5}{1.26 + 1.33 \rho} \quad \rho = \text{装薬比重} \quad (19)$$

(18) 式は

$$D_i = \frac{1.26 + 1.33 \rho}{1.26 - 0.17 \rho} \times \sqrt{2(\gamma^2 - 1)(\Delta Q + C_v T_0)} \quad (20)$$

之が求める装薬比重と理想爆速の関係を表す理論式である。今 (20) 式右辺の第一項を K と置き、 ρ と K の関係を計算すると、

ρ	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
K	2.06	2.38	2.71	3.05	3.60

装薬比重が増加するに従つて K は略直線的に増加して行くが、正比例はしない。更に爆速に影響を与えるものとしては (20) 式右辺の第二項 即ち爆発熱及び定容比熱があつて、之が火薬により特性値を持つ事となる。火薬の最大密度を ρ_m とし、其の時の爆速、即ち最高理想爆速を D_{im} とすれば、

$$D_i = D_{im} \times \frac{(1.26 + 1.33 \rho)(1.26 - 0.17 \rho_m)}{(1.26 - 0.17 \rho)(1.26 + 1.33 \rho_m)} \quad (21)$$

(21) はコポリウムに Roth の式を用いたが、 α を一

定と考えれば $D_i = D_{im} \frac{\rho - \frac{1}{\rho_m - \alpha}}{\rho - \frac{1}{\alpha}}$; $\left(-\frac{1}{\alpha} = \alpha \right)$ と置けば

$$D_i = D_{im} \frac{\rho + a}{\rho m + a} \dots (22)$$

となつて日野氏(工火 20, p.69)の式となるが、 a としてRothの式を用いた方が適當の様に考えられる。尙(21)式に於て理想爆速は装填比重と共に増加するが、今無限大に大きくなる点を見ると、其の比重は

$$1.26 - 0.17\rho = 0 \quad \text{即ち} \quad \rho = 7.41$$

となる。実際問題として爆薬は起爆薬以外は2.0以下であるし、最も大きい雷管でも4.42であるから、爆速の無限大になる様な火薬は現在使用されて居ないので、(21)式は常に成立するものと考えて差支えない。

III 単体火薬の爆速

工業雷管及び各種火工品に使用される爆薬即ちテトリール、雷管、及びトロチル等の単体爆薬類に就て、(20)式から各種装填比重に対する理想爆速を計算し実測値と比較検討を行った。

(イ) テトリール

爆発熱は902 cal/g, 定容比熱は0.275, 室温を290°K, $\gamma=1.3$ として(20)式から計算すると、例えば $\rho=1.4$ の場合

$$D_i^2 = 12720 \text{ cal/g} = 12720 \times 4.186 \times 10^7 \text{ cm}^2/\text{sec}^2$$

$$\therefore D_i = 7320 \text{ m/s}$$

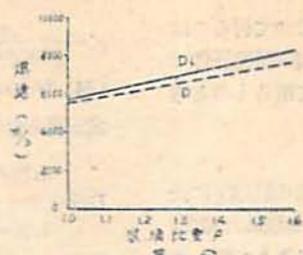
以上の様にして $\rho=0.8 \sim 1.7$ に就て計算すると

ρ	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7
D_i	4960	5700	6440	7320	8240	8700

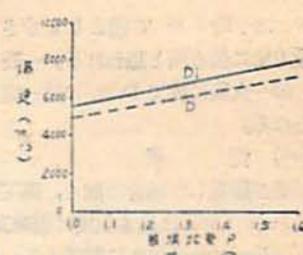
之を图示すると第一図に示す如く、略直線的に上昇して行くが、厳密には直線比例はして居ない。テトリールに就て、装填比重を変化して求めた爆速の実験値として、A. Schmidt (Z.S.S. 30,31) 及び日野氏が高速度回転写真から求めたものを採用すると(工火 23, p. 54) 下表の如く、

ρ	1.0	1.30	1.40	1.50	1.54	1.61
D	5480	6600	6940	7330	7375	7470
D/D_i	0.96	0.95	0.95	0.93	0.92	0.90

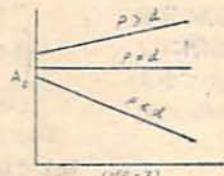
第一図に於て点線で示される。理想爆速と実測爆速の比 D/D_i は、最下段に示す如く(0.90~0.95)である。此の D/D_i は工業雷管の如く容器の弱いものでは更に低下する筈であるが、別に報告する。尙装填比重が1.5以上になると、此の比が下つて来るのは、薬柱が全体にわたつて充分な比重に達して居ないか、若くは密度が大きくなるに従つて反応が段々と制限されて低下するものと思われる。即ち爆速は装填比重により



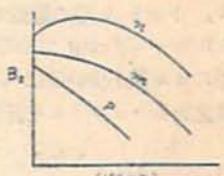
第一図



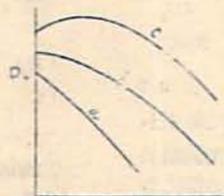
第二図



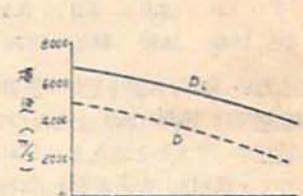
第三図



第四図



第五図



第六図

増加して行く事が確認される。テトリールの眞比重は1.725であるから、最高理想爆速は8800 m/sとなる。爆発熱 Q' は 259 kcal/mol.

(ロ) トロチル

爆発熱 $\Delta Q=810$ cal/g, $C_v=0.278$ として前同様に計算すると、

ρ	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
D_i	4730	5440	6150	6980	7840

A. Schmidt 等により実測された爆速及 D/D_i を下に示す。

ρ	1.0	1.2	1.3	1.4	1.49	1.60
D	4930	5580	6000	6300	6500	6930
D/D_i	0.91	0.91	0.92	0.90	0.88	0.89

D/D_i は略0.90で、テトリールの0.95より僅かながら小さい様である。之は別に報告する様に、トロチルの方が反応層の長い事に原因するものと思われる。トロチルの最大比重1.62に於ける理想爆速は8050 m/sであるが、こんな爆速を得た例を見ない。図2に D 及 D_i を示す。

又 Friedrich のトロチルに対する実測値は

ρ	0.94	1.22	1.34	1.45	1.59	1.65
D	4700	5358	5940	6315	6880	7210
D/D_i	0.89	0.87	0.89	0.87	0.88	0.89

D/D_i は平均 0.88 で前よりも少なくなつて居るのは試験方法に依る差と思われる。一般に同一試験条件下では、同一火薬に於て D/D_i は略一定して来るものと考えられる。

(ハ) 雷 汞

爆薬が爆発した場合の如く、高圧高温の状態下には、コボリウムは最も気密に爆発瓦斯を潰めた場合、即ち closest packing に関係する。今ピクリン酸、トリール、トロチル等の爆薬では、爆発瓦斯の体積 $\Sigma_m V$ は 0.50~0.52 cc/g であるが、雷汞の場合には、爆発瓦斯のモル数が少く、 $\Sigma_m V$ は 0.182 cc/g と極めて小さい。故に之からコボリウムを計算すると、Roth の式

$$\alpha = \frac{1.2}{1.26 + 1.33\rho} \text{ となる。}$$

雷汞の爆発熱を 359.6 cal/g, $C_v = 0.084$ として理想爆速を計算すると、

ρ	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0	4.5
D_i	2840	3850	4620	5070	5550	5960

補正しない Roth の式を用いて計算すると、 $\rho = 4.5$ の理想爆速は 10,000 m/s 上となつて不合理であるから、補正すべきものとする。Marshall の実験結果によつて、 (D/D_i) を求めると (0.79~0.89) の間にある。

ρ	1.25	1.7	2.9	3.5	4.0
D	2350	2800	4100	4500	4700
D/D_i	0.79	0.80	0.88	0.89	0.85

(ニ) 硝酸アンモン

爆発熱の特に小さな硝酸アンモンに就て $\Delta Q = 338$ cal/g, $C_v = 0.16$ として理想爆速を計算すると、

ρ	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
D_i	3090	3560	4025	4560	5125

硝酸アンモンを爆発させた実験で装填比重が 0.8 以上では、爆発が中断されて不爆になる事がある。此の原因に就ては、中断の理論から別に報告する。

IV 混合爆薬の爆速方程式

前章で得た (20) 式は、単体爆薬の理想爆速式であるから、次に混合爆薬中最も簡単な二成分系爆薬に就て考えて見ることとする。今火薬に固比重 d の非爆発性成分を混合した場合、火薬成分の重量を $x\%$ とすれば、混合爆薬中に於ける火薬成分の実装密度 ρ'

$$\rho' = \frac{W_1}{1 - (W_2/d)} = \frac{dW_1}{d - W_2} \dots \dots \dots (23)$$

混合爆薬の実装密度を ρ とすれば、 $W_1 = \frac{x\rho}{100}$

$W_2 = \left(1 - \frac{x}{100}\right)\rho$ 之を (23) に代入すれば

$$\rho' = \frac{x d \rho}{100(d - \rho) + x \rho} \dots \dots \dots (24)$$

(24) を (20) に代入すると、混合爆薬の理想爆速方程式が得られる。

$$D_i = \frac{1.26 + 1.33 \times \frac{x d \rho}{100(d - \rho) + x \rho}}{1.26 - 0.17 \times \frac{x d \rho}{100(d - \rho) + x \rho} + C_v T_0} \sqrt{2(\gamma^2 - 1)} (\Delta Q) \\ = \left\{ 1 + \frac{1.5 x d \rho}{126(d - \rho) + 1.26 x \rho - 0.17 x \rho d} \right\} \sqrt{2(\gamma^2 - 1)} \\ (\Delta Q + C_v T_0) \dots \dots \dots (25)$$

D_i の第一項を A_0 第二項を B_0 として、別々に吟味して見る。先づ A_0 は x, d, ρ 間の関係式であつて $(1.26 - 0.17d)$ は常に正であるから、 ρ と d との関係から次の三つの場合に分れる。

- (A) $\rho < d$ x が減ずるに従つて A_0 は小さくなる。
 (B) $\rho = d$ x に関係なく A_0 は一定である。
 (C) $\rho > d$ x が減ずるに従つて A_0 は大きくなる。

之を図示すると第三図の如く、日野氏の結果と同一である。然るに爆速の式は (25) に示す如く A_0 と B_0 の積であるから、 A_0 と共に B_0 を考える必要がある。

非爆発性成分としては、タルクやパラフィン等の如く爆薬と全く反応を起さない場合と、アルミニウムやマグネシウム等の如く爆薬と反応生成物を作る場合が考えられる。前者の場合には、爆薬量即ち x の平方根に比例して B_0 は減少するから、第四図の曲線 m に示す如く x が減少するに従つて B_0 が減少して行く。此の場合、 ρ と d の関係による D_i は

- (A) $\rho < d$ x が減少するに従つて、 A_0 も B_0 も減少して行くから、 D_i は第五図の曲線 a の如く次第に減少する。
 (B) $\rho = d$ A_0 は一定であるが B_0 は減少するから第五図の曲線 b の如く x の減少に従い、緩かに減少して行く。
 (C) $\rho > d$ x が減少するに従い A_0 は増加するが、 B_0 は減少して行くから、第五図の曲線 c の如く、 D_i は初め増加するが、一定の極大点を境界として以後は減少するか、又は B_0 の減少が大きくと曲線 d となる。

次に爆薬と反応生成物を作る場合には、反応する両者の割合に応じて、爆発熱の減少に従つて減少する場合と、或割合で極大点を示す場合とがある。前者が第四図の曲線 p であり、後者が曲線 n である。曲線 p の場合は非反応物質混合の場合と同一であるが、曲

線 n の場合は次の様になる。

- (A) $\rho < d$ ϵ が減少するに従つて A_0 は減少するが、 B_0 は極大点があるから、 A_0 と B_0 の関係に依つて、第五図の曲線 a, b, c の三つの場合を生ずる。
- (B) $\rho = d$ A_0 は一定で B_0 は極大点があるから、第五図の曲線 c となる。
- (C) $\rho > d$ A_0 は次第に増加し、 B_0 は極大点があるから、第五図の曲線 c となる。

以上 A_0 及 B_0 の関係に依つて色々な場合を生ずるが、結局理想爆速 D_i としては第五図の曲線 a, b, c に結論され、従來の結果より少し違った結果を得る。

V 二成分系爆薬の爆速

前項で得た (25) 式を用いて、各種配合の二成分系火薬の理想爆速が計算出来る訳である。混合火薬類の爆速に就ては、既に日野氏が充分な報告をされて居て、上式の結果に良く適合するので、此處では簡単な例に就て二、三検討して見る。

(イ) トロチルとタルク

鈍性爆薬として使用されて居るトロチルとタルクの混合物に就て考えて見る。タルクはトロチルの爆発反応に無関係であるから、 B_0 は第四図の曲線 m となる。鈍性爆薬を 1000 kg/cm^2 で圧搾すると、装填比重は 1.4 となる。タルクの真比重 d は 2.7 であるから ($d > \rho$) となつて、 A_0 も ϵ の減少に従つて減少するから、結局 D_i は第五図の曲線 a を辿る。今 ϵ に対する A_0, B_0 従つて D_i を計算すると

$\epsilon\%$	100	80	60	40
A	3.07	3.04	2.96	2.73
B	2290	2040	1770	1450
D_i	6580	6200	5250	3960

即ち比重の関係に依る A_0 の低下は、 ϵ が 40% の場合は 100% の約 1 割に過ぎないが、爆発熱の減少は大きく B_0 は 3 割以上の減少を示して居る。従つて A_0 と B_0 の積である D_i は低下も大きく、4 割にも達して居る。之はピクリン酸とタルクの配合薬と略同一傾向で、拋物線を辿つて減少し、曲線 a の傾向を示す。即ちタルクが増加するに従つて爆速は低下し、猛度も減少して行く。

(ロ) ピクリン酸とタルク

前項と同様にして ϵ に対する D_i を計算すると、

ϵ	100	90	70	50
D_i	6800	6460	5600	4520
D	4050	4600	3450	2340
D/D_i	0.73	0.71	0.62	0.60

ピクリン酸とタルクの混合物に就ては山本教授の実験 (工火 10, p301) があるので、之を D の値とし

て D/D_i を求めると、最下段に示す如く 0.60~0.73 の間にあつて、之を図示すると第六図に示す如く第五図の a 型曲線を示す。尚 ϵ の減少するに従い D/D_i が減少するのは、別に報告する反応帯長の増加に依るものと考えらる。

(ハ) ピクリン酸とパラフィン

ピクリン酸に真比重 $d=0.893$ のパラフィンを混合し、装填比重 $\rho=1.2$ の混合爆薬では、($d < \rho$) で二成

X	100	90	80	60
D_i	5980	6120	6270	6500
D	5800	5800	5900	6100
D/D_i	0.97	0.95	0.94	0.94

分は反応しない場合で c 型曲線となる。 ϵ が 60% 迄の D_i 及び D は共に上昇して居て、 D/D_i は約 0.95 である。更に ϵ が減少すれば火薬としての性質を失う為、爆速は減少して行く。

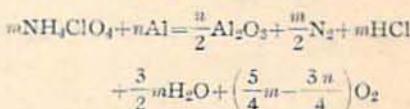
(ニ) ベントリットとパラフィン

装填比重が 1.0 の場合には ($d < \rho$) であるが、 d と ρ は接近して居るので A_0 の上昇は極く僅かで B_0 の減少の方が大きく D_i は下る。実測の爆速も 70% から減少し b 型曲線となる。

ϵ	100	80	70	60
D_i	8140	7650	7300	6800
D	5900	6000	5950	5700
D/D_i	0.73	0.81	0.81	0.84

(ホ) 過塩素酸アンモンとアルミニウム

アルミニウムの真比重は 2.59 であるから、過塩素酸アンモンにアルミニウムを混合した爆薬で、装填比重が (1.0~1.3) の範囲では ($\rho < d$) であるから、従來の理論に従へばアルミニウムが増加するに従つて、爆速は低下する筈である。然るに過塩素酸アンモンにアルミニウムを混入すると、次式に従つてアルミニウムが 28.7% 迄は爆発熱量が増加し、極大点があつて、以後次第に低下して行く。



故にアルミニウムを 20% 配合した場合には、配合しない場合よりは爆発熱は多くなる。従つて (25) 式中 A_0 は ($\rho < d$) であるから、 ϵ が減少するにつれて減少するが、 B_0 は第四図の曲線 u となるので、 D_i は c 型の曲線となる。アルミニウムが 0% と 20% の場合に於て、理想爆速及び実測爆速を示すと下表の様以後の方が増大して居る。

ρ	1.0	1.1	1.2	1.3
NH_4ClO_4	100%			
D_i	3370	3560	3790	4030
D	3260	3620	3740	3840

$\left\{ \begin{array}{l} \text{NH}_4\text{ClO}_4 \\ \text{Al} \end{array} \right.$	80%	$\left\{ \begin{array}{l} D_i \\ D \\ D/D_i \end{array} \right.$	3680	3880	4140	4400
	20%		3490	3630	3870	4220
			0.95	0.94	0.94	0.95

特に過塩素アンモン100%の場合は傳爆薬を使用して測定されて居るので、其の影響が表はれて D_i より大きくなつて居るものと思はれる。アルミニウムを20% 混合した場合には、 D/D_i は約0.95である。之により(25)式の正しい事が実証された訳である。

VI 結 論

1. 単体爆薬の理想爆速 D_i と装填比重 p との間には、次の式が成立する。

$$D_i = \frac{1.26 + 1.33p}{1.26 - 0.17p} \sqrt{2(\gamma^2 - 1)(\Delta Q + C_v T_0)}$$

2. 実際の爆速 D は D_i より小で、其の比はテト

リールで0.95、トロチルでは0.90となる。

3. 眞比重 d の非爆発性成分を混合した二成分系火薬の理想爆速は、

$$D_i = \frac{126(d-p) + 1.33xdp + 1.26xp}{126(d-p) + 1.26xp - 0.17dpx} \sqrt{2(\gamma^2 - 1)(\Delta Q + C_v T_0)}$$

但し p は二成分系火薬の装填比重、 x は火薬成分の重量比。

4. 二成分系火薬の爆速は d と p の関係許りでなく、爆発熱により非常に影響され、 x の減少に従ひ一つの極大点を示すものと、次第に緩く減少するものと、急速に減少する三つの種類に分類される。

5. 各種配合の二成分系火薬に就て実験し、上式の正しい事を確認した。

Fundamental Researches on Mercury-Fulminate Blasting Caps.

(V) Ideal Detonation Velocity.

By Takeichi Mataka.

From the equation of continuity, the equation of motion, the 1st law of the thermodynamics, and the Abel's equation of the state, we obtain the relation between ideal velocity and loading density. For explosive compound, the detonation velocity increases linearly with its density. But for explosive mixture, the heat of explosion has greater role than the loading density and the real density of non-explosive component. This relation was confirmed by numerous experiments. The measured detonation velocity is smaller than the ideal one, and its ratio is almost 0.7-0.95.

水中の衝撃波に対する予捏薬の感爆能

(昭和25年5月10日受理)

坂 本 勝 一

(旭化成延岡工場)

殉爆現象は第一薬包の動爆能及び第二薬包の感爆能の種々の因子に支配されて居るが、以下の実験はN/g及び予捏薬の水中の衝撃波に対する感爆能に就いて行つたものである。

(I) 実験方法

図(1)の如き長さ2米、内径9cm、肉厚0.6cmの鋼管に水を口元まで充たし、試料は鉄白Aに約2g載せて鋼管中に入れ、6号雷管を鋼管の口元で水中にて起爆し距離 l を変えることによりA上の試料の爆不爆を試験した。この方法では高温ガス流や飛散粒子

は考えられないから動爆能は水中を傳播する衝撃波のみである。

(II) N/g 及び予捏薬に就いての実験結果

(1) N/g のみ

管径 diam	113	123	133	143	153	163	173	183	193
9°	5/8	5/8	1/5	1/5	0/5				
15°					5/5	1/5	2/5	0/5	0/5
21°							5/5		5/5
28°									5/5