

岩石爆壞ノ經濟的研究

(第二卷第三號所載)

著者 工學士 八 田 嘉 明

本論ニ關シ第二卷第五號ニ於テ坂岡工學士ノ討議ヲ與ヘラレタルハ著者ノ感謝ニ堪エサル處ナ
 リ
 同氏ハ著者ノ研究ニ對シ主トシテドー氏ノ所論ヲ基礎トシテ爆力ノ波及其他二三ノ事項ニ就キ
 所見ヲ述ヘラレタルカ蓋シ該研究タル本論ノ末尾ニ記載セルカ如ク著者カドー氏ノ著書以前ニ
 於テ嘗テ實地ニ從事セル導坑掘鑿ノ一部ニ於テ一開壁ヲ有スル場合ニ就キ簡單ナル原理ヲ基礎
 トシテ研究シタル一端ニ過キス從テ之ヲ汎ク應用センカ爲ニハ進ンテ二開壁以上ノ場合ニ就キ
 藥室ノ形狀及孔ノ傾斜度ノ及ホス影響岩石ノ剪斷ニ對スル抵抗ノ關係等ニ就キ充分ナル研究ヲ
 要スルコト明カニシテ固ヨリ本論ハ一般的ノモノニアラス此點ニ關シテハ著者ノ意モ亦坂岡氏
 ノ高見ニ違フ處ナキモ左ニ聊カ卑見ヲ叙シテ本論ヲ補ヒ且同氏ニ答フルトコロアラントス
 岩石爆壞ノ原理ヲ説クニ當リ著者ノ據リテ以テ「爆力ノ強度ハ爆發中心ヲ去ル距離ノ二乗ニ反比
 例スルモノナリ」ト前提セルニ對シ坂岡氏ハ「爆力ノ強度ハ爆發中心ヲ去ル距離ノ二乗ニ反比
 ハ中心ヲ去ル距離ニ單ニ反比例スルモノナリ」ト斷セラレタリ元來岩石爆壞ノ一般原理ニ關シテ

ハ學者間ニ異論アルノミナラス其原理ノ研究ハ爆壞ヲ論スル上ニ於テ最重要ナルコト勿論ナレトモ是等一般の原理ノ研究ニ關シテハ幾多ノ重要ナル實驗ノ結果ニ俟タサルヘカラスアルノミナラス本論ノ目的タル一般原理ノ比較論究ニアラスシテ單ニ導坑ノ如キ殆ント常ニ開壁一面ヲ有スル場合ニ於テ假ニ之ニ基キ研究シタル結果カ相當ノ實用的價値ヲ有スルモノト認メタルヲ以テ著者カ嘗テ試ミタル實例ヲ掲ケテ岩石爆壞ノ經濟的研究ノ一端ヲ發表セルニ止マルモノニシテ岩石爆壞ノ總テノ場合カヘトふあ一氏ノ原理ノ如キ簡單ナル法則ニ從フモノト信スルモノニアラス少クトモど一氏ノ說ノ如ク爆力ハ藥房ノ形狀ニヨリテ大小スルモノナレハ藥房ノ大小形狀ヲ考察スルノ必要ナルハ言フ俟タサルナリ而シテど一氏ノヘーふあ一氏ニ對スル反說ノ如ク粘着力極メテ少キ土質ニ對スル實驗ヲ其儘高度ノ粘着力ヲ有スル岩石ノ場合ニ應用スルノ不當ナルハ明カナレトモ單ニ理論トシテハ著者ノ引用シタル工學必携所載ノ原理ハ高度ノ粘着力ヲ有スル等質ノ理想的岩石ニ對シ最完全ニ適用シ得ル物理的現象ナリト信ス

導坑ノ如キ殆ント開壁一面ヲ有スル場合ニ於テハ爆破ニ際シ岩石カ幾多ノ岩片ニ破碎セラル、ヲ以テ著者カ岩石ノ抵抗ハ殆ント壓碎ニアリト認メテ研究ノ歩ヲ進メタルニ對シ坂岡氏ハど一氏ノ說ニ從ヒ岩石ノ爆壞ハ常ニ主トシテ剪力ナリト論セラレタリ著者ハ岩石ノ壓碎ト剪斷ニ關シ充分ナル實驗ノ結果ヲ有セサルヲ以テ今茲ニ之ヲ斷定シ難シト雖少クトモ實際ニ吾人ノ遭遇スル岩石ハ理想的ノ等質物體ニアラスシテ成層ノモノ不成層ノモノアリ其他罅裂ノ狀態及接目ノ位置方向及數等ノ異ルニ由リ自然同一ノ方法ニ依ル爆破ト雖實際爆破ノ狀態ハ多クノ等差ヲ生スルハ事實ニシテ之等實際ノ結果ニ從ヒ剪斷ニ依ル場合壓碎ニ依ル場合又ハ彎曲ノ之ニ伴フ場合アリト認メサルヘカラス從テ其各場合ニ應シ研究ヲ要スヘク何レノ場合ニ對シテモ之ヲ簡單ナル一律ノ法則ヲ以テ説明セントスルハ恐ラク妥當ナラサルヘシ著者ノ本論ニ說ク處ハ乃チ

特ニ導坑ノ場合ヲ論セルモノニシテ蓋シ探石ノ場合ニ於ケル如ク常ニ二個以上ノ開壁ヲ保ツ様規則的階段ニ爆壞ヲ進メ或二三ノ比較的規則正シキ面ニ沿ヒ石塊ヲ分離スル場合ニアリテハ爆壞ニ對スル岩石ノ抵抗カ主トシテ剪斷ニアリトシ又導坑掘鑿ノ場合ノ如ク略開壁一面ヲ有スルモノニアリテ岩石カ幾多ノ小片ニ破碎セラル、場合ハ其抵抗カ主トシテ壓碎ニアリト見做シテ大差ナキヲ信スルモノナリ

坂岡氏ハ「元來物體ノ壓碎ハ正反スル二力間ニ物體ノ介在スルトキニアリ云々反抗スル力ハ壁面ニ悉無ナルヲ以テ岩石ハ二力間ニ介在スルニ由ナク結局壓碎ヲ受クルニ由ナキナリ」ト論セラレタリ然レトモ著者ノ觀ル處ヲ以テセハ藥室内ニ於ケル強力ナル爆藥ノ爆發ハ極メテ急激ニシテ瓦斯ノ膨脹全力ハ總テノ方向ニ一様ニ且同時ニ作用スルノミナラス爆發ノ始終ニ要スル時間ハ極メテ瞬時ナルヲ以テ壁面ニ於ケル空氣モ亦全ク壓碎ニ對スル抵抗ヲ生シ得スト斷シ難シ蓋シ岩石ヲ粉碎スルカ爲ニハ高度ノ爆藥ヲ用フルモ石理ニ沿ヒ岩石ヲ大塊ノ儘破壞セントスルニハ比較的働作ノ緩漫ナル普通火藥ヲ適用スルノ利アル又ハ高爆藥ニ對シテハ撞固メノ比較的必要ナラサルノ理由モ亦茲ニ存スルカ如シ

岩片ニ破壞スルハ必シモ壓碎ニヨラス剪力然リ彎曲又然ルハ明カニシテ坂岡氏ノ說カル、如クナルモ實際ニ幾多ノ岩片ニ破壞セラレタル場合ニ於テ單ニ剪斷面ニ對スル剪力抵抗又ハ彎曲ニ對スル抵抗ノ外幾多ノ岩片ニ破壞スル爲ニ要セル仕事ヲ計上セサルヘカラサルニド一氏カ單ニ剪力抵抗ノミヲ計上セルハ適當ナラス且ド一氏ハ氷塊ヲ壓穿セル實驗ヲ基礎トシ剪力公式ノ事實ニ合致スルヲ説クモ壓穿ハ一方向ニノミ限定セラレ且其作用緩漫ナルニ反シ岩石爆壞ニアリテハ爆力總テノ方向ニ同一ニ且同時ニ働クノミナラス其作用極メテ急激ナルヲ以テ之ヲ以テ直ニ岩石爆壞ノ場合ニ應用シ難シト思惟ス

一般ニ爆藥量ヲ計算スルニ當リ岩石爆破後ノ仕事ヲ考察スルヲ要スルコトハ明カナレトモ隧道掘鑿ノ場合ニ於ケル如ク岩石爆破ノ目的カ爆壞後成ルベク多クノ仕事ヲ爲サ、ルコト乃チ爆力ヲ專ラ爆壞ニノミ用ヒ他ノヨリ以上ノ仕事ニ費消セサルヲ目的トスル場合換骨スレハ著者カ岩石爆壞ノ原理ニ於テ述ヘタル如ク震動ノ強度カ恰度岩石ノ凝聚力ヲ破ル然モ單ニ破フルノミニシテ破片ヲ飛散スルノ餘力ナキ場合ニ於テハ特ニ爆壞後ノ仕事ヲ考慮スルヲ要セサルヘシ、次ニ最經濟ナル爆藥量ヲ定ムルモノトシテ坂岡氏ノ推舉セラレタルドー氏ノ公式

$$\frac{1}{d} = 1.1 \sqrt{\frac{2b}{C_0(p+b)}} + 2 \quad \text{但 } l = \text{深淵}$$

d = 孔ノ直

ハ一般的公式ニアラスシテ單ニ二開壁ヲ有スルトキ一開壁ニ並行ニ他ノ開壁ニ鑽孔シ且該孔ノ深カ最小抵抗線ト裝藥長ノ半分ノ和ニ等シキ特種ノ場合ニ於テC₀岩石係數及b單位鑽孔費ノ單位爆藥費ニ對スル比ノ任意値ニ對シ最經濟ナル裝藥長ノ孔徑ニ對スル比ノ值ヲ與フルニ過キス從テ導坑ノ如キ多ク一開壁ヲ有スルトキ殆ント其正面ヨリ鑽孔シタル場合ニ對シテハ直ニ應用シ得サルノミナラス該公式ハC₀ナル岩石係數從テ藥室係數リヲ考慮ニ入レアレトモ爆藥ノ力ヲ除外セルハ解シ難シ何トナレハ爆藥ノ力ハ爆藥ノ種類ニヨリ異ルハ勿論同一ノ爆藥ニアリテモ藥室ノ容積ト裝填量トノ關係ニ依リ定マリ大體ニ於テ爆藥ノ密閉器内ニ於ケル一般法則タル

$$P = \frac{fA}{1-cA}$$

ニ從フヘキハ疑ヒナキ處タルカドー氏ノ公式ニ於テハ此關係ヲ等閑ニ附セルノミナラス孔ノ斷面積ト裝藥ノ斷面積トノ實際上ノ差ヲ考察セサルハ適當ナラス之ニ反シ著者ノ試ミタル公式

$$\frac{1}{r} = \frac{p}{s} \times \frac{4a^2}{3(a+2ab)^2}$$

ハ岩石ノ抵抗力(8)及爆薬ノ力(9)ヲ考慮セルノミナラス實用ニ際シテハ(9)ノ比ヲ知ルヲ以テ足ルノ便アルコトハ本論ニ於テ述ヘタルカ如シ又ドー氏ノ説ノ如ク藥房ノ形狀ハ大ニ爆發力ニ影響スルモノナルコトハ勿論ナレトモ著者ノ掲ケタル實例ノ場合ニ於テハ藥房ノ形狀ニ由ル爆發力ノ影響ハ自然(9)ナル値ニ包含セラル、ノ理ナルヲ以テ同一ノ裝填方法ノ下ニアリテハ特ニ藥室係數ヲ有セサルニ拘ラス實用上支障ヲ認メサルナリ

又爆壞ノ方向ノ如何乃チ水平線ニ對スル爆壞方向ノ角度(α)ニヨリドー氏ハ(9) (9)ハ破壞岩石ノ重量ナル一項ヲ一般公式ニ於テ挾入セルカ之ヲ省クモ實用上大ナル影響ナキコトハ前掲公式ニ於テドー氏ハ單ニ $C_u = \frac{A}{2W}$ トシ之ヲ省略セルニ見ルモ明カナリ且著者ノ據リタル工學必携所載ノ解説法ニ從ヘハ其原理ヨリ見テ岩石ノ重量及爆壞ノ方向ヲ特ニ考慮スルノ必要ヲ認メサルナリ(完)