



佛巖山

景三 弘仁

第34號

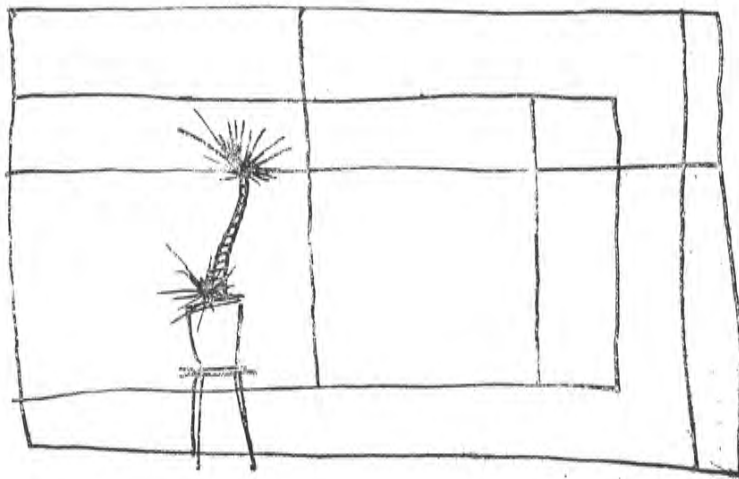


서울대학교 工科大学 學報



山 巖 佛

第三十四號



서울大學校 工科大學 發行

— 目 次 —

哲學斷章 —34回— 實存과 超越	朴 相 鉉	10
「I think」라는 倫理	金 在 瑾	16
「佛巖山」의 進路	金 貞 勳	19
—放射性物質을 取扱하는 實驗室의— 給氣排氣의 設備	金 孝 經	21
最近放電 現象論	池 哲 根	29
U—Mo合金의 不安定 δ -相에 對한 放射能影響	韓 鳳 熙	35
日本 東京大學 生産技術究研所	鄭 垞	49
橋梁 架設計劃論	朴 德 祥	53
時空論의 基礎研究	李 喆 雨	67
<卷頭言> 우리는 孤獨한 技術者가 될수없다		8
序 詩 綠 잔 티	M • W	7
翻譯文 英國人이 본 美國의 鐵鋼工業	黃善益 譯	73
實存에의 鄉愁	李興培 譯	84
月世界の 探險	金容佑 譯	90

CQ DX de HL9TA.....	趙 東 潐... 80
(旅) 찌그러진 마음들.....	徐 文 源... 95
(行) 三陟工業地帶 探訪記.....	洪 明 植... 98
(記) 積雪期 雪岳山登攀記.....	馬 錫 一... 103
華嚴寺 天王峰 百里也.....	이 현 호... 106
工大生이 가져야할 問題意識.....	李 台 燮... 108
主人없는 나라.....	李 重 鎬... 110

(文)

(藝)

爬 蟲 類.....	金 在 嵩... 112
(詩) 숨질곳에 가다.....	113
바닷 이야기.....	黃 吝 影... 114
(隨) 하 루.....	李 炳 吉... 116
(筆) 雪心の 季節.....	金 哲... 118
<創作>	
시 그 별.....	黃 成 赫... 119

편 집 후 기.....	122
--------------	-----

勉學의 季節－讀書의 秋節을 맞아 燈

불을 켜고 한字 한字 精血로 다듬어

진 千五百 聰兒의 玉稿를 募集 한다.

原稿募集

佛巖山 第35號

◇ 種 目： 研 究 論 文

詩・小 說

隨筆・紀行文

日記 等 文藝作品

◇ 期 限： 4293年 12月 10日

◇ 提出處： 佛巖山 編輯室

또는 編輯委員

※ 圖表는 必히 墨으로

drawing 할것

檀紀 4293年 11月 1日

佛巖山 編輯室

序 詩

綠 잔 티

가을 맵도는 하늘밑
綠잔티 위에 앉으면
수줍음 번지는 丹楓잎사이
머~나 귓결엔 내님 목소리들

四月은 금잔티
불붙던 시절
노여움 서렸던 눈망울엔
結實의 微笑 물결쳐오고

새털 보드란 綠잔티
열리운 窓유리 조각마다
빛긴 저녁놀 붉게 타고
佛巖山 높이
길 푸른 하늘가엔
고추장아의 한가론 旋回.

여문 잔티씩 입에 물고
“여——이”

山마루에 어리는
내님 얼굴들.

—M·W—

우리는 孤獨한

技術人이 될수없다

『自由는 鬭爭의 產物』이라는것이 概念上的 幻想에서 이제 實證的 奇蹟으로 君臨하였으며 必死的인 苦鬭가 浮刻해는 하나의 實像앞에서 우리는 모두 敬虔한 默禱를 보낸다. 오랜 渴望과 熱望은 참과 거짓을 區劃하였으며 鬱憤의 咆哮는 隱匿된 不正을 赤裸裸한 犯罪의 本 모습으로 判決되었고 鮮血과 自由와는 값비싼 흥정을 마감하였다.

革命이라는 어색한 이름의 隊列에서 興奮을 가라앉히고 피를 식히며 佛巖山 밑의 우리의 本鄉인 象牙塔에 歸還해서 우리는 무엇을 切感하며 무엇을 構圖를 어림할것인가? 아직도 根絶안된 社會惡의 깊은 뿌리는 社會細胞안에 連綿한 底流를 形成하고 있으며 派生的連鎖의 으로 縱橫無盡히 胎動하는 分裂意識과 派黨行爲는 知性의 못내기 抗辯쯤으로는 馬耳東風格으로 常存하는 現實이고 孤立된 清談과 無關心은 社會逃避의 愚直인체로 各樣各色的 癌瘡를 形成하고 있다.

技術人의 使命은 技術의 拾得이란 消極的 範疇에 隸屬됨이 아니고 얻은 技術을 어떤 理念과 覺悟로 어떤 方式으로 社會에 提供하느냐 하는 積極的 方法論을 거쳐 完成되는것임을 熟知하는 우리가 구태어 技術人의 使命따위를 論難할 必要는 없다. 그러나 從前의 我田引水를 爲한 自己欺瞞은 矛盾투성이의 自家撞着에 이르렀으며 理論란의 空念拂은 技術人의 『타부』인 樣하나의 形式과 虛勢를 兼한 自慰策에 不過하였던 結果로서 技術人은 生産의 主體가 아니라 生産의 小道具化하였고 機械를 制動하는 位置에서 機械主에 制動 料理當하는 位置로 轉落하였고 能動的 創意者란 本來의 立場에서 悽慘한 奴隸勞動者로 急降하는 畸型的 孤兒로 자리잡게 된것을 누가 否認할것인가. 産業啓發重點政策이니 工業化計劃이니 理工系優先이니하는 語彙로서 名分上的 속임수를 恒茶飯事로 하면서 知性을 손쉽게 買收하고 買收된 知性에서 거름없이 豐作을 어리석게 기다린 結果는 오늘의 大學, 오늘의 말뿐인 工業 韓國을 이뤄 놓았음에도 不拘하고 前非를 繼承한 商工政策 文教政策엔 科學徒를 爲한 그흔 하던 甘言마저 한마디 눈 부비고도 찾아낼 수 없다.

明哲한 頭腦와 學問에의 探究熱과 小兒的 英雄心理만으로 科學은 振興되며 技術은 發揚될 것인가. 四面이 圻壁뿐인 研究室에서 空腹의 教授가 冊한卷없는 學生을 對象으로 엮어가는 20世紀의 科學은 靈感과 神秘를 期待함이라면, 참으로 우리의 位置는 如前히 暗膽타 아니할수 없다.

우리는 이런 現象을 坐視할수 없다. 時代의 要求는 우리의 要求이고 우리의 要求는 우리가 스스로 받아 들어서 解決지워야 하겠다는것이 우리의 受難이 주는 敎訓이다.

學問自體는 純粹해야하고 社會參與는 多角的이어야 한다. 아카데미즘을 假裝한 無氣力과 獨孤主義는 排除되어야 한다. 生活에 自信없는 人間은 自殺을 採擇한다. 紛亂과 競爭을 侮蔑하면서 學問의 領域에 安住의 逃避處를 찾던 남은 忘却의 手法은 容納되지 않는다. 現代 社會構造는 有機體의 結合으로 어느하나의 孤立은 生命의 阻害物일수밖에 없다. 이런 뜻에서 技術과 政治, 技術과 文化, 技術과 經濟는 分離될수 없다. 科學的 素養없는 政治人이, 經濟人이, 文化人이, 跳梁하는 社會에서 圓滿한 評價를 期待할 수 없는 技術人은 被壓迫의 下位에 내려질수 밖에 없다. 屈從과 阿附를 屬性으로 하던 似而非 妥協人의 學問의良心없는 放蕩과 外道는 學者인지 政治人인지 區分 못할 亂脈相을 演出하였고 이를 마치 有機體制의 自然的인 歸結인듯 歪曲宣傳하던 頹廢概念은 捏造된 單幕劇에 不過였었다. 그러나 技術人은 이제 이모든것을 清算하고 多角的인 積極性으로 科學化하는 社會를 向해함 있는 『양가주망』을 大膽히 決行할 時期이다. 늙은 技術觀念을 떼려부수고 病든 社會에 科學的 國民意識을 注入시키기 爲해서는 우리는 技術을 파는 『쟁이』이기 以前에 社會改造의 『쟁이』 이어야겠다는것이 痛切한 우리의 活路일것이다. 그것을 우리는 技術界의 革命이라고 하겠다.

重疊된 觀念上的 誤謬를 除去하고 技術人의 矜持와 自負를 改心하는 길은 스스로의 自覺과 信念에 있는것이지만 自覺과 信念을 체적질할 具體的與件은 外部的이어야하고 公衆意思에 左右되어야한다. 그러기 爲해서 우리는 나사못 하나를 잘 박을줄 아는 것도 必要한 同時에 박을 나사못을 準備할줄 알아야 하고 어디다 박을 까를 洞察해야 할것이다.

우리는 孤獨한 技術人이 될수없다. 어리석은 犧牲으로 뜻없는 愚鈍을 甘受함은 必要以上の 徒勞이다. 바야흐로 이데아의 改革과 더불어 行動의 多角化 具體化를 要求한다. 주는밥을 얻어먹는 消極性에 이젠 그만 終止符를 크게 찍고 찾고 求하고 만드는 일을 果敢히 시작하며 우리의 技能을 政治 文化 經濟 教育 各方面에 參與시키면서 技術人 本然의 姿勢를 끝내 잃지 않는다는 二重性을 指向해야 한다. 單純儉朴함만이 技術人의 屬性인줄 알고 容易하게 弄絡當하고 속아넘어 갈줄알던 勞動者의 位置에서 이제는 남은 배일을 찢는 새 飛躍이 뒤따라야 할것이다. 그것을 또한 우리는 技術界의 革命이라 한다.

이런 따위의 革命을 爲해서는 先決條件이 너무나 많다. 그러나 올바른 認識에 두다리를세울때 이미 우리는 有利한 力點을 發見한것이다.

蒼蒼한 大空에 生動하는 젊음은 批判의 銳刀를 附帶하고 技術人의 새 位置確保와 社會改造의 課業을 爲해 立體的 多面的 死鬪를 展開할 先驅의 頂點에 서 있음을 自覺해야 할것이다.

四月어느날에 거듭 讚歌를 부치면서 새 얼굴을 내놓는 여기 『佛巖山』에 千五百工學徒의 瑞氣 어린 紅顏을 담아보고 싶다.

實存과 超越

(中)

—哲學斷章—

(第4回)

朴 相 鉉

하이텍가—는 存在問題의 探求를 現在의 實存論의 分析에서 出發했으며 거기에있어서 現存在의 構造를 世界內存在로 서의 『關心』에서 찾았다. 그런데 그는 한거를 더 나아가서 關心을 그 全體性과 本來性에서 밝힌後에 關心全體의 意義를 時間性(Zeitlichkeit)에서求했다.

여기에서 하이텍가—哲學에있어서서의 現在의 全體性問題를 생각해 봄으로서 實存哲學의 超越問題를 提起해보고로하자, 現存在의 全體性이란것은 곧 그 『죽임』과 聯關한다. 그러면 죽임이란 무엇인가.

죽임에對한 存在論의 意義는 如何한것인가. 위에서 超越의 主體인 人間的 現存在의 投企는 主體가 客體인 世界에 引渡되어져서 이미 投出되어진 世界의 根據가 되는 存在樣式에있어서 世界를 開示하며 同時에 自己存在可能을 了解한다고 할때 이것은 投企하는 主體의 有限性에 由來한 것임에 틀림없다. 如實한 有限性에 直面함으로써 現存在의 自己存在에對한 自覺即實存의 特質이 被投의 投企의 存在可能樣相이었음을 알수있다. 이와같이 現存在의 有限性이란 『죽임』을 말한다.

그리고 『죽임』에 있어서 現存在는 끝나는 까닭에 거기에서 同時에 現存在의 全體性이 把握되어진다고 말 할수있다.

果然 『죽임』이란 무엇인가. 죽임의 問題야말로 하나의 『아포리아』인것이다.

他人의 죽임을 우리는 經驗할수 있어도 他人의 죽임은 自己의 죽임이 아니다. 죽임은 어디까지나 自己의 죽임이 아니면 안된다. 自己가 引受하지 않을수없는 죽임이다. 그러면 現存在의 終局을 實存論적으로 어떻게 理解하여야할 것인가. 죽임은 각

自 自身の 現存在의 終局이요 同時에 그全體性을 構成하는 現象으로서 自己의인 現存在의 存在에 걸리는 特殊한 存在可能性을 意味한다고 할수있다.

여기에서 죽임이 現存在의 終局이란것은무엇을 意味하는가. 무릇 現存在가 存在하는 限 現存在에는 Noch nicht의 性格이 屬한다.

그런즉 現存在의 全體性은 이 Noch nicht의 性格을 가지고있지 않으면 안된다.

Noch nicht (아직도)가 屬하는 現象의事態는 未濟(Ausstand)의 狀態도 아니다. 未濟로서의 缺如狀態에 있다는것은 어떠한 存在者에 屬할것이 아직도 屬하지 않고있다는것이요 이 缺如의 部分을 附加함으로써말 그 存在者의 全體性에 到達한다. 그러나 缺如와 全體性과는 相容할 수 없는 概念이므로 缺如가 全體性의 構成要素가 될수는 없는것이다. 그런데 『아직도』는 現存在가 自己存在에 關心하는限 언제나 主體의 主體性인 投企에 屬하는 性格인만큼 그것은 現存在의 構成要素가 아니면 안된다. 이것은 現存在가 그것이 아직 그것이 아닌것으로『生成』하는 存在이라는 것을 意味한다. 그것은 마치 未熟한 果實이成熟해가는 境遇에나 比할것이다. 未熟한 果實은 必然적으로 成熟한 果實로 生成하는까닭에 未熟하다는것은 그果實의 構成要素가 아니면 안된다.

그런데 果實은 成熟함으로써 完成하지만 사람은 죽임으로서 成熟하는것이 아니다. 사람은 未完成한채 죽는 同時에 또한 사람의 完成은 반드시 죽임을 기다릴 必要가 없다. 또한 사람의 完成이란 죽임에 그치는것인가. 現存在가 存在하는 限 그것은 이미 언제나 그『아직도』

인것과 같이 또한 이미 언제나 그『마지막』인 것이다. 이와같이 現存在가 이미 언제나 그『마지막』이라함을 存在論的으로『죽음에의 存在』(Sein zum Tode)라고 한다.

말 하자면 現存在에 屬하는 『아작도』의性格은 그것이 그 마지막에 關心한다는 것을 意味한다. 마지막에의 關心—죽음의 存在는 現存在가 存在論的으로 죽는다는 뜻이다.

肉體의 죽음을 기다리지 않고서도 現存在는 그 存在 可能에 있어서 죽음에 關心하는 것이다. 卽 죽음에의 存在이다. 이렇게 現存在가 自己의 죽음, 마지막에 關心함으로써 卽 그 有限性에 徹底함으로서 참으로 끝나며 참으로 죽는 것이다. 이러한 存在論的인 죽음에서 現存在의 全體性은 把握 되어지는 것이다. 하이데가—는 關心의 意義를 時間性에서 찾았으며 時間性의 基礎를 人間의 有限性에다 求함으로서 同時에 現存在의 全體性을 樹立했던 것이다. 말하자면 人間의 現存在의 全體性을 人間의 有限性의 限定에서 限定하는 길을 밟은 것이다.

그런데 有限的인 現存在가 自己의 如實의 有限性에 關心함에서 現存在는 世界로의 頽落, 卽 現存在의 非本來性으로부터 벗어나서 그 本來性(Eigentlichkeit)에 到達한다는 것이다. 이것을 證明하는 것을 하이데가—는『良心』(Gewissen)이라고 말했다.

아닌게 아니라 現存在가 가장 自己的인 最極端的인 存在可能性인 『죽음』에 對하여 態度를 取하여야 할 때 다시 말하면 죽음에의『不安』에 있어서 本來的인 實存의 可能性을 了解하는 存在可能—可能性에의 先驅(Vorlaufen)에 對하여 사람들은 實存的인 證示를 要求할 것이다.

그 證示라는 것은 良心의 소리를 말한다. 여기에서 良心이라 할 때 그것은 무슨 倫理的인 評價의 基準을 付與하는 그良心과는 이미 層을 달리하고 있다. 모름지기 良心은 부르는 것이다. 良心의 부름은 現存在의 가장 自己的인 存在可能에 對한 부름(Anruf)이요, 또한 가장 自己的인 責있는 存在에의 呼出(Aufruf)인 것이다.

그런데 良心의 부름에 있어서 불려지워지는 것(Angerufen)은 現存在 自身이지만 그것은 本來性의 自己가 아니라 『사람』自身으로 서의 現存在인 것이다. 그러면 부르는 것은 누구인가. 그것은 不安에 있는 現存在라고 말할 수 있다. 實로 良心의 소리는 現存在가 自己를 本來的인 存在可能에 關心하도록 불려 이르는 것이다.

이리하여 良心은 『關心』의 부르는 소리인 것이다.

말하자면 이미 世界속에 投出되어져서 自身 不安을 느끼고 있는 現存在 自身이 부르는 것이다. 부름을 받는 것은 自己에 先立하는 (Sich-vorweg……) 것으로서의 그것의 가장 自己的인 存在可能으로 呼出되어져서 現存在 自體인 것이다. 그리고 同時에 現存在는 配慮되어진 環境世界의 한 편에 있는 것 (Schon-selbst bei der besorgten Welt) 이로서 『사람』에의 頽落으로부터 부름에 依하여 呼起되어진다.

그러면 良心의 소리에 依하여 우리는 무엇을 了解하는 것인가. 良心의 소리는 現存在를 『責있는 것』(Schuldig)으로서 밝힌다. 『責』에는 無의 性格과 同時에 무엇에 對하여 根據이다라는 것이 屬해 있다. 그런故로『責있다』는 것은 實存論的으로는 『無性의 根據이다』라는 意味이다. 現存在는 存在하는 限 投出되어져 있다.

그 根據는 現存在 自體가 둔 것은 아니다. 이 根據는 스스로 둔 것이 아니라 도리어 놓여진 던져져진 根據이다. 根據로부터 또한 根據로서만 實存한다는 말이다. 그런故로 가장 自己的인 存在를 根據와 더불어 決코 支配할 수 없다는 意味에서 現存在는 自己의 存在可能의 던져져진 根據가 될 수 있는 것이다. 根據가 됨으로써 現存在는 스스로 自己 自身의 無性인 것이다. 이것은 오로지 現存在의 特質이 有限性에 있다는 것을 말한다. 다음에 現存在는 投企로서 可能性에 依하여 自己를 了解하는데 그것은 던져진 投企로서 事實性을 떠날 수 없다. 그런데 投企는 어떠한 特定한 存在可能을 選擇하는 것으로서 하나를 擇하고 다른 것을 擇할 수는 없다.

이와같이 投企自體에 本質의인 無性이 如實히 나타나고 있는것이다. 이러한 了解와 被投性에 依據하여 現存在는 必然의으로 頽落한다. 頽落性은 本來性이 아니다.)

이렇게 無性은 頽落性의 根據가되어있는 것이다.

이와같이 現存在의 全體存在인 關心은 그 本質에 있어서 無性에 依하여 透徹되어져있음을 알수있다. 現存在가 自己自身에 있어서 責있다는 것은 그것의 無性의 無의根據임을 말한다.

『責』이야말로 實로 現存在의 有限性에 틀림없다. 良心의 말하는 責이란 이런意味의 責인것이다. 그러면 良心의 소리에 있어서 이러한 實存論의인 責을 了解한다고 할때 그 了解는 選擇을 意味한다. 選擇되어진것이란 가장 自己의인 責있는것에 對하여 自由인것으로서 良心을 가지는것을 말한다.

그런즉 良心의 소리에對한 了解는 卽『良心을 가질려는것』(Gewissen haben wollen)에 不過하다. 그러면 『良心을 가질려는것』은 가장 自己의인 責있는 것에서의 自己投企로서의 了解이며 狀態性으로서는 不安인 狀態性이며 따라서 本來的 自己에서의 沈點의인 不安을 覺悟한 自己投企의 開示性을 말한다.

이러한 自己投企를 覺悟性(Entschlossenheit)라고부른다. 覺悟性은 『사람』에의 頽落으로부터 自己의 本來性에서의 歸還-本來的 自己를 開示하는것이다. 그리고 覺悟性은 自己를 世界로부터 斷絶하는것이 아니라 그것은 어디까지나 本來的인 現存在로서 亦是 本來的의 世界內存在가 아니면 안된다. 다만 覺悟性의 境遇에는 用在者에의 配慮 他者에의 顧慮가 어떤變樣을 받을뿐 그것은 어디까지나 그때그때 事實的인 現存在의 覺悟性인것이다.

그러므로 覺悟性은 了解의 自己投企의인 決意(Entschluss)로서만 實存한다는 것이다. 그리고 覺悟性은 內部世界的 存在者에 關係하여 그곳에 實存論的現象인 『狀況』(Situation)을 形成한다. 狀況은 現存在의 『現』(Da)으로 된다는 말이다. 말하자면 現存在의 自己開示性이다. 良心의소리의 了解는 要컨대 이러한 狀態의 覺悟性인 것이다.

위에서 죽음에의 本來的 存在는 可能性의先驅로서 밝혀졌고 現存在의 本來的 存在可能은 覺悟性으로서 밝혀졌는데 覺悟性이 가장 本來的의 自己의 開示인 만큼 언제나 죽음에의 先驅에 依하여 비로서 全體의 本來的 自己存在를 開示하게된다. 그러므로 覺悟性은 先驅的 覺悟性(Vorausfende Entschlossenheit)이 아니면 안된다. 이와같이 覺悟性은 그自身 죽음에로의 先驅를 包含하여야 한다는것이다. 그러고보면 하이데거의 말하는 先驅的 覺悟性은 實存性이 事實性에 對하여 優位를가지고 있으면서 兩者가 모두 同次元에 있다는것을 意味하는 것이 아닐가. 여기에서 當然히 良心의 소리는 부르는것(實存性)이 불려지는것(事實性)이라는 事態가 나타나게된다. 따라서 實存性은 決意性의 性格을 가진채 어디까지나 事實性을 떠나지 아니하는 것이며 그곳에 良心의소리 關心의 소리의 實存論的 意義가 있음을 알수있다.

여기에 이르러서 우리는 實存性의 意義인 未來라든가 事實性의 意義인 過去라든가 의 時間性的 問題에 直面하지 않을수없다.

×

×

하이데거-는 世界內存在로서의 現存在의 存在性을 關心이라 하였으며 關心의 意味는 時間性이라고 規定했던것이다. 體心の 意味가 어떤 한지는 우선 本來的 全體의可能으로서의 先驅的 覺悟性의 意味를 究明하는데서 밝혀질것이다. 그러면 先驅的 覺悟性을 무엇이可能케 하느냐. 現存在의 先驅的 覺悟性은 가장 自己의인 顯著的 存在可能에의 存在인데 이것은 現存在가 自己를 自己의 根據로 한다는 意味에서 現存在가 自己自身에 到來한다(auf sich zukommen)는것이다. 이 自己自身에 到來할수있는 可能性으로서 自己自身에 오게하는(auf sich zukommen lassen)것이 바로 未來(Zukunft)의 根源的現象임에 틀림없다. 이것은 現存在가 그가장 自己의인 存在可能에 있어서 自己에 到來하는 그到來하는 Kunft를 말한다.

先驅는 現存在를 本來的으로 未來의이되도록한다. 그리고 現存在가 未來의인 限에만 先

驅自身이 가능한것이다.

그런데 現存在의 投企가 어디까지나 被投의 投企인以上 自己가 自己自身에 到來한다는 實存性은 實은 自己가 『이미 그러하였던것과같이』(Wie es schon war)되는것을 意味한다 말하자면 事實性으로서 自己의 노력된 狀態의 根據가 된다는 말이다. 現存在는 Ich bin gewesen으로서 自己自身에 將來하는것이다.

그런故로 自己가 到來한다 (Zukommen)는 것은 自己自身에 歸來한다 (Zurückkommen)는것을 말한다. 現存在의 本來的可能性에 의 先驅는 가장 自己的인 既存에의 了解的 歸來이요 現存在가 既存할수 있다는 것은 그것이 未來的인限 可能하다.

그런故로 既存性은 將來로부터 生起하는것임을 알수있다. 過去는 지나가버리는 지금으로서의 過去가 아니다.

다음에 先驅的覺悟性은 『現』(Da)의 狀況을 開示하고 狀況의 用在者의 한편에 覺悟의으로 있는것은 用在者의 現前(Gegenwärtig-en)에있어서만 可能한것이다. 말하자면 現存在는 將來的으로 自己에 歸來하면서 現前하면서 自己를 狀況으로 옮긴다는 말이다.

위에서 보는바와같이 過去의 既存性은 未來로부터 生起하지만 이 既存하는 未來가 同時에 『現在』(Gegenwart)를 生起시키는것이다.

이와같이 既存하고 現前하는 將來로서의 統一的인 現象을 時間性(Zeitlichkeit)이라고 부른다. 이리하여 『關心』의 三契機인 實存性은 未來에 事實性은 過去에 頽落은 現在에 그 基礎를 가지고 있다면 이와 같은 時間性에 依하여 現存在가 世界內存在임을 了解할 수 있을것이다. 말할것도 없이 時間性的 問題는 하이데가-의 主著 『存在와 時間』의 中心問題이었다. 時間性은 關心의 意味인 까닭에 그것은 決코 存在가 아니라 어디까지나 『時成하는것』(Zeitigen)이다. 現存在는 日常的으로는 頽落의 狀態에있지만 覺悟할때는 頽落의 非本來性으로부터 開示되어진 狀況에의 『瞬間』(Augenblick)에서 本來的으로 實存한다.

이렇게하여 時間性은 實存性, 事實性, 頽落의 統一을 可能케하고 關心構造의 全體性을 根源的으로 構成하는것이다.

하이데가-는 時間性的 特色으로 다음의 세가지를 指摘했다.

(1) 脫自的 (ekstatisch)이다.

(2) 時間性은 根源的으로 未來로부터 時成한다(未來的 優越).

(3) 根源的時間을 有限的이다.

여기에서『脫自的』이란것은 어떠한 樣相을말하는가. 現存在의 關心構造에있어서 實存性은 自己『에 未來한다』의 性格을 나타내고 事實性은 自己『로歸來한다』를 보이고 그리고 頽落은 存在者의 『한편에 있다』를 보이고 있다고 할때 이『...에』 『...로』 『...의한편에』라는 現象은 現存在가 自己를 脫自하는(Ausser-sich) 樣相인것이고 이러한 脫自를 可能케하는 領域(Horizont)이『時間性』이다. 따라서 本來的時間性的 未來 現在 過去의 樣相은 先驅, 瞬間 復歸의 性格을 지니고있다고 할수있다. 그러므로 本來的 時間性에 있어서의 本來的現在인 瞬間은 能動的인 脫自인것이다. 여기에서 先驅的 覺悟性은 個別化에 依하여 本來的인 가장自己的 存在可能에 있어서 自己를 投企하므로써 가장 本來的인 自己로 (復歸(Wiederholen)하는것이다.

위에서 보는바와같이 現存在는 언제나 自己를 脫自함으로서 時間的統一에있어서 自己存在可能을 開示 了解하고 있는것이다.

여기에서 自己를 開示한다는것은 『世界』에 超越한다는 말이다. 이世界는 現存在의 世界內存在로서의 世界로서 그곳에 現存在가 다른 存在者와 더불어 있을수있는 世界인것이다.

그러므로 世界內存在는 現存在의 實存의 超越現象의 存論的構造를 보여주고 있다고 말할수있다. 그런데 이것은 時間性的 優位를未來에 둠으로써 未來가 가장 脫自的이요 또한 가장 本來的인 存在樣相을 나타내고 있는 것이다.

이와같이 時間性的 基礎가 未來에있고 그리고 同時에 現存在의 本來的 存在可能이 죽음에의 先驅的 覺悟性에 있다면 모름직이 그 時間性은 徹底히 現存在의 有限性에 依據되어있다고 말할수있다.

여기에서 우리는 하이데가-의 有限性的把握이 너무나 存在論的인 있음을 알수있다.

모름지기 實存을 通路로하는 모든 實存哲學에 있어서 가장 根本問題는 말할것도 없이 實存의 超越問題인 것이다. 그理由는 實存은 언제나 歷史性的의 立場을 떠날수없는 까닭이라고 생각한다. 哲學에 있어서 끊임없이 變化하는 現實속에서 變하지않는것을 어떻게 把握하느냐가 언제나 一般的으로 그 根本課題가 되어 있는것과같이 實存哲學에 있어서도 勿論 行爲主體인 實存이 自己自身을 어떻게 超越하느냐의 이 超越問題는 무엇보다도 根本的인 또한 가장困難한 課題가 되어있다. 위에서 우리는 하이데가-哲學에 있어서 그 現存在의 超越構造가 어떠한가를 解明해 왔는데 그가 말하는 죽임에의 存在는 너무나 個別化한 存在論的 죽임에 지나지않았다. 그러한 意味의 超越은 어디까지나 歷史성에 內在한 超越이라고 批評할수있는것이다. 그렇다면 그는 歷史的世界에 머물러서 超越 卽內在의 主體의 立場의 파도스를 너무나 固執한것이 아닐가. 하이데가-의 哲學이 存在問題의 研究에 있었고 그것이 現存在의 實存論의 分析을 通路로하는 새로운 分野를 開拓한 業績이야 말로 哲學史上 實로 劃期的의義를 가지고 있지만 그의 實在分析에 있어서 實存性和 事實性과의 同次元의 表裏關係에 있어서 限有性을 너무나 強調한 結果 키르케고-루의 말을 빌어서 말해본다면 하이데가-의 實存의 立場은 『實存完了』의 理解의 觀想 또는 諦觀的 立場임을 말하지 않을수없다. 말하자면 하이데가-는 未來形의 實存을 完了形으로서 理解-보았다는 말이다. 이런點에서 하이데가-의 實存分析의 態度에는 아리스토텔레스의 『테오리아』가 潛在하고 있었다고해도 過言이 아닐것이다. 그러면 이제 未來形의 實存形의 實存을 未來形 그대로서는 把握할수없는 것일가 이렇게 우리는 물어도본다. 이것은 참으로 困難한 問題가 아닐수없다. 아무리해도 오늘의 實存哲學의 根本問題는 實存을 어떻게 把握하여야 하느냐의 問題라고 생각한다.

例컨대 어디까지나 主體의 立場을 살려가면서도 超越卽內在의 內在의 立場을 取할것이나 超越의 立場을 固執하면서 內在 卽超越을 取할것이나 다시말하면 例컨대 하이데가-의 實存에서 와같은 超越을 取할것이나 또는 키르케고-루에서와같은 超越의 立場을 取할것이나 이것은 實로 問題인 것이다.

생각하면 키르케고-루의 實存이 『神앞에 선 個人』이라면 하이데가-의 實存은 實存卽超越로서 어디까지나 죽임의 不安에서 開示되어지는 가장 自己的이며 全體의인 同時에도 한 有限的인 自己라고말할수 있겠다. 不安에 있어서 世界에의 頹落으로부터 自由로이 本來的自己를 將來할때 이와 같은 自己는 了解되어지고 느껴질 수 있는것이지만 그러나 이것은 또한 否定할수 없는 事實임에 틀림없다. 그러기에 實存의 根據는 노여진 根據인 것이다. 하이데가-에 依하면 不安現象은 『全體에 있어서의 存在者의 滑落』이란 性格을 지니고있다.

죽임에의 存在인 現存在가 本來的自己에到來할때 內世界의 存在者는 그 全體性에 있어서 滑落함으로 存在者의 全體性 다시말하면 存在者의 存在가 開示된다. 이와같이 全體에 있어서의 滑落의 存在者를 拒否의으로 指示하는 事件(ein Geschehen)—否定하는 일(Nichtung)을 그의著 『形而上學은 무엇이나』에서는 『無(Nichts)』라고 規定했다. 말하자면 實存에 있어서 存在는 無가 아니면 안된다는 말이다. 왜그러나하면 『無의 否定하는 事件』에 있어서 存在者 自體의 根源의 顯示性卽 存在者가 存在하는것이고 無는 아니라는 結果가 밝혀지는 까닭이다.

다시 말하면 不安에서 『無의 否定』으로서 存在者의 存在가 生起하는것이다. 여기서 存在者의 存在는 超越로서 成立하게 된다.

이와같이 超越은 存在이지만 이 超越의 Urgeschichte (根本事件)는 人間的現存在에 있어서 生起하므로 超越事件은 存在者의 存在로서 人間에 있어서의 現存在의 事件이라고 할수있다.

위에서 보는바와 같이 하이데가-의 實存은 自己에게 對置되는 永遠者로서의 超越이 아니라 어디까지나 主體의 立場에 있어서의 實存卽超越인만큼 그 超越은 人間이 그 實存에 있어서 自己自身을 超越해 간다는 根本生起—徹底한 有限性의 自覺을 말할따름이다. 이와같이 하이데가-의 超越이 어디까지나 現存의 存在를 中軸으로한 根本生起이라는 點에서 그의 實存哲學은 現實의 歷史性을 中心으로 하면서 超歷史性的의 超越을 指示한 것인데 그것이 너무나 徹底하게 主體의 存在—一時間的存在로서의 主體를 中心으로한 超越인 까닭에 하이데가-를 가리켜서 『神이없는 키르케고-루』라고도 評하는것이다. 그러나 從來의

哲學에 있어서 다만 客觀的存在 또는 超越的存在만을 存在라고 해왔던 것에 對하여 時間的主體的인 人間의 現存在의 自己를 中心으로 하면서 超歷史性을 指摘 했다는것은 그에 對한 여러가지 批難에도 不拘하고 그것은 적어도 近代思想에 對決한 現代哲學으로서의 커다란 轉換點이라고 말하지 않을수 없다. 그리고 하이데거의 超越이 主體的인 파도스의 超越이라 할만큼 個別化의 原理를 徹底히 中心으로 한곳에 實存哲學의 限界가 있다 할수있는 것이고 例컨대 훗셀의 純粹意識 또는 딜타이의 生을 克服하면서 意識보다도 意識의 『存在』를 生의 客觀的인 構造聯關에 앞서는 살고있는 人間의 存在自體를 어디까지나 主體的實存을 通路하여 解明했다는 事實은 哲學史의 發展에있어서 하나의 새로운 主體的形而上學的 立場을 밝힌 同時에 그것이 특히 現實-歷史의 社會的現實을 問題삼는 現代人的 哲學的思索 行程위에 偉大한 刺戟과 影響을 던져준 것만은 否認할수 없다.

어찌했든 實存 哲學의 問題의 中心은 『超越에있는 것이다.

다음에 야스페르스(Jaspers)哲學에 있어서 그 超越과 實存과의 關係가 如何가를 考察하면서 그것을 하이데거의 實存即 超越과 比較함으로써 實存哲學의 超越問題를 좀 더 깊이 생각하고자 한다.

야스페르스는 現代의 哲學的狀況의 由來에 對한 歷史的意義를 두사람의 哲學者 키르케고-루와 니-체의 哲學에서 發見함에서 現代의 決定的인 實存哲學을 樹立했다. 그는 그의 主著『哲學』(Philosophie) 三卷속에서 古代로부터 現代에 이르기까지의 思索의 方法論的 相異를 提示論究함에서부터 實存을 超越과의 關係에서 밝혔다. 야스페르스에 依하면 一般的으로 存在하는 것에는 세가지가 있다. 卽

(1) 經驗的存在者인 定存在(Dasein)의 全體로의 世界-이에 對하여 哲學的世界定位라는 學問이 成立하고

(2) 實存-實存開示論이 成立하고

(3) 超越者(神)-形而上學이 成立한다.

여기에서 哲學的世界定位(Weltorientierung)에 對하여는 綜合科學으로서의 哲學이 成立하는데 그것은 實證主義와 觀念論을 結果할뿐 世界全體의 統一의 認識을 付與하지 못한다는 自己矛盾의 생각에 到達한다. 말하자면 知的態度는 스스로 自己自身の 限界를 알게 된다

는 말이다. 이렇게 認識은 認識自身에 도라오므로서 人間性에 到達하게 되는 것이다. 이곳에 實存開示(Existenzerhellung)의 길이 열린다는 것이다. 實存開示는 人間性에 對한 哲學的 反省에 依하여 各個人의 實存의 自由와 責任이 限界狀況(Grenzsituation)에 있어서 意識되어지며 開示되어짐을 말한다. 야스페르스에 依하면 實存이야말로 人間存在에 있어서 顯著히 나타나는 것이다. 말하자면 人間存在가 勝義의 實存인 것이다.

그리고 實存은 客觀存在와 自我存在와의 存在圈(Seinskreis)을 突破하는 可能的實存(mögliche Existenz)으로서 現存在(Dasein 또는 世界)에 對立하는 概念이다. 現在存는 經驗의이며 對象의으로 把握되어진 存在인데 對하여 『實存은 客觀이 될수없는 것이다.

그리고 그곳으로부터 내가 思惟하고 行動하며實存은 自己 自身과 그곳에있어서 스스로의 超越에 關係하는 것이다』(Philosophie I, S, 15).

이러한 實存이라든가 超越이라든가 하는것은 勿論 認識에依해서 各人이 알수있는 內容의 總括로서의 世界는 아니다. 實存은 認識되어지는 것은 아니지만 無는 아니고 생각 되어질수있는 것이다. 實存은 現存在의 現象 다시말하면 世界存在의 樣相으로서는 存在하지 않지만 存在할수 있고 또는 存在하여야 할 存在로서 同時에 自己가 永遠인가 어떤가를 時間的으로 決定하는 存在인 것이다. 實存은 어디까지나 時間的으로 歷史的인것에 있어서 選擇하면서 自己를 實現한다. 이런意味에서 永遠은 無時間性도 아니고 모든 時間에있어서의 繼續도 아니고 도리어 實存의 歷史的 現象으로서의 時間의 『깊이』라고 말할수 있다. 어찌했든 나는 歷史世界에있어서 實存의 可能性에 依하여 살고 實存의 實現에있어서만 나는 내 自身인 것이다.

그런데 現實의個人은 自己의 限界狀況에있어서 自己의 實存뿐만이 아니라 同時에 瞬間에 있어서 實存과 絕對者는 接合함을 안다. 이것이 그가 말하는 實存의 可能性인 것이다. 그리고 또한 『超越에의 實存의 關係』는 超越을 探求하는 『實存』의 Wie, 關係性, 『무엇』이라고 생각되어지며 『超越의 現在』는 도리어 『暗號讀解』(Lesen der Chiffreschrift)에 있다는 것이다. 그런즉 그 形而上學的 實質은 이 暗號讀解에있는 것으로서 『超越』를 究明한 것이다. (계속)

<本學哲學教授>

【雜 想】

I think 라는 倫理

金 在 瑾

英語對話에는 『I think...』 『I guess...』 『I wonder...』 등으로 시작되는 構文이 유난히 많이 쓰여진다. 여기에 그들 英國이나 美國社會의 어떤 倫理를 엿볼수있는것 같이 느껴진다.

言語라는것이 단지 서로 意思를 疏通하는 手段에 지나지 못하는것인데 그것에 무슨 別다른뜻을 찾아낼것이나 하면 그만이지만 그래도 歷史와 風土를 背景으로하여 特定한 環境 밑에 자라난것이기 때문에 그 表現形式에는 한 國家民族의 固有한 思考方式 情緒가 나타나 있음은 勿論이고 倫理道德같은것도 內包되어 있다고할수있다.

지금은 그렇지도 않지만 十餘年前만 하더라도 문밖에서 주인을 찾을때, 『이리오너라』 하고 고함을 치는 광경을 많이 보았다. 이것은 행낭에 下人을 두고 살아 온 風習에서 由來한것으로서 단 터전에서는 생겨날 수 없는 말이다. 『쌍놈의 자식』 『천한 자식』하는 따위의 말도 兩班 常人을 가린 社會制度를 모르고는 完全히 理解하였다고 할 수 없을 것이다.

『Good morning』은 中學校에 들어가 맨 처음에 익히는 單語이다. 단지 아침에 주고받는 인사로만 알고 지내지만 그 참된 뜻과 맞은 英國에 가보지 않으면 알수없는 것이다. 그곳 氣候는 매일같이 흐리고 안개가 자욱하며 습기에 차 있다. 오래간만에 日氣가 개어 아침햇빛을 보게되면 歡喜에 넘쳐 저절로 『Good morning』 『Fine morning』……하고 여러가지

形容이 튀어나오게 되는것이다. 이것을 우리말로 옮긴다면 『안녕히 주무셨습니까』라 하지않을 수 없을것이다. 『Good morning』은 風土에서 우러난것이고 우리의 아침人事말은 父母나 어른을 공경하는 東洋道德이 뒷바침이 되어 탄생한것이 分明하다.

또 꼭같은 경우에 쓰여지지만 情緒에있어서는 극단의 차가 있다.

“Yes” “Yes sir”를 어떻게 區別하여 쓰는가 간단해 보이지만 까다로운 대목중의 하나이다. 그저 尊待해야할 어른에게는 말끝마다 “sir”를 덧붙이는것이 좋다는것이 常識이다. 그러나 존대해야하는 區分은 漠然한것이며 師, 君, 父, 長幼 有序等으로 規律되는 우리의 道德과는 同一하지도 않다. 年前 在美時에 본일이지만 남이 다 그러지않거늘 유달리 科長에게 만은 꼭 “sir”를 써서 말을하는 某教授가 있었다. 그 사연을 물었더니 海軍에서 오랫동안 勤務하며 얻은 習性으로 上官에게는 “sir”를 한 다뿐 確實한 用法을 自己도 자세히 모른다는 것이었다.

또한 昨年 渡伊하였을 때의 일이다. 어떤 英國人을 紹介받아 알게되었는데 한참만에 그가 爵位를 가지고있는 “sir” 卽 貴族임을 알게되었다. 난생 처음 당해보는 일이라 그에게 失禮되는 言動이나 하지않았을까 당황하여 『아 당신은 귀족이였읍니다 그러』라고 謝過의 말을한 다는것이 서투른 語調로 “Are

you sir?”하고 입에서 얼핏에 나왔다. 그때부터 그분에게는 말끝에 自然히 “sir” 또는 “sir Parkes”이라고 덧붙이게되었는데 “sir”의 참뜻을 솔바로 깨달은것같이 느껴졌다.

이와같이 言語란 제각기 특징을 가지고있는것이 事實이며 性格으로서 國家나 民族의 여러가지 面을 찾아낼 수 있다고 할수있는 것이다.

『나는 여차여차 생각한다』 『생각치않는다』라는 말투는 우리에게도 있다. 그러나 그다지 重要的 자리를 차지하고 있는 것은 아니다. 그런데 英語에서 “I think” “I don't think”는 가장 널리 쓰여지는 말이다. 뿐만아니라 이 部類에 속하는 語句가 대단히 많다.

“I believe” “I guess” “I feel” “I wonder” “I am sure” “I am afraid” “I am surprised”等等 얼마든지 찾아 낼수 있다. 제각기 否定句도 成立된다. 이들의 뜻은 서로 조금씩 다르겠지만 濃縮하면 結局 “I think”로 歸結될 것이다. 이러한 말이 廣範하게 쓰여진다는것은 그들이 事物을 判斷하고 社會生活을 營爲하고있는데 있어서 『나는 이렇게 본다. 나의 意見으로는 이러이러하게 생각한다. 저렇게 생각한다』는 態度를 저바리지 않는다는것을 意味한다.

日常生活에선 勿論이고 무엇이건 討論하고 議論할때에 그들은 自己所見만을 固執한다는 例가 別로 없다. 남과 關聯이 있는 일에있어서 『이러이러하다』 또는 『하지않은가』하고 斷定하는일이 없다. 반드시 나는 『이렇게 생각한다』 이것은 곧 항상 남을 意識하고 있는 狀態인 것이다. 남의 意見도 自己생각과 마찬가지로 尊重하여 줄줄을 아는 倫理인 것이다. 이것은 “I think”의 倫理라고도 할수있을 것 같다.

우리 周邊에는 他人의 見解를 平等히 받아들리며 尊重히 여기려는 寬容이 너무나 모

자라는것 같다. 卽 「나는 생각한다」는 倫理를 지키지못하고 있는것이다. 設或 이말을 쓴 다손치더라도 長者의입에서 난다면 抑壓의 言語感이 돌고 밀사람이 한다면 呼訴 또는 抗拒의 暗示가 풍기게된다. 더욱 甚할때는 서로 意見이 틀릴때 『그것은 그렇지 않소』 『당신은 誤解하고 있소』까지도 된다. 反對로 所見이 一致할때는 『웁소』 『良心의이다』로 感情이 뒤섞이는것이 보통이다. 이것은 마땅히 前者의 경우 『나는 그렇게 생각치 않소』이며 後者는 『나도 그렇게 생각하오』라든가 『同意하오』가 되어야할 것이다. 이 점에있어서 英語는 또한 멋진 用語를 가지고 있다. “Agree” “disagree”가 그것이다.

M.I.T에 在學하고있는 한 大學院生과 船舶抵抗에 對하여 討論한 일이 있었다. 그와나는 어떤 點에 이르러 完全히 見解가 달려졌다. 서로 「나는 그렇게 생각치 않는다」를 몇번씩 되풀이하였다. 한참을 묵묵히 말없이 손을 턱에 얹고있다가 그는 『Pro: A knows better than us. Let's ask him』하고 提案하였다. 둘이서 A教授의 문을 두드렸다. 그문을 다시 돌아나올때 우리들중의 한사람은 “I am sorry, I was mistaken”하지않을수 없었다. 그러나 서로 어깨를 두드리며 그렇게 간단한 것을하고 마주보며 큰웃음을 한바탕 웃어대고 끝을 맺었다.

『固執』이라는 우리말이 있다. 두가지 뜻이 있다고 생각한다. 하나는 自己所信에 따라 어디까지나 自己責任下에 남의 말을 듣지않고 行動한다는것을 말하며 『사내는 固執이 있어야한다』는 等인데 이것은 오히려 信念이라는 面을 가진 것이다. 또 뜻은 理야 옳건 글렀건 目的도 없이 고집을 위하여 고집하는 所謂 고집이다. 그런데 이런 고집이 우리 周圍에 얼마나 많은가 公事에 있어서까지도 事理를 찾으려하지 않고 初言을 고집하는 경우를 흔히 보는것이다. 고집에 正確히 해당

하는 英語의 名詞는 없는것 같다. 고집 한다는 “Insist on”이라는 動詞일것이다. 그런데 이것은 “I think”가 反覆되는 「主張한다」는 意味에 더 가까운 것이다. 고집한다에 꼭 들어맞는지 疑問이다.

또 頑迷라는말이 있다. 그 漢字의 새김도 잘 모르지만 고집에다 無知를 프라스한 말이라 할수있을 것이다. 人知가 어떻게 進步되어가는가 세상이 어떻게 움직이는가에는 눈을 가리고 自己의 狹은 偏見만에 사로잡혀 남의 弊도 돌보지않는 性벽을 말하는 것이다.

獨善이라는 人性이 있다. 우리나라 예수教徒의 大部分에서 찾아볼수있는 自己도취의 態度가 그 適切한 한例이다. 이것도 고집이나 頑迷와 一脈 통하는바 있는것이나 남의 人格을 돌볼 겨를이 없이 獨善하며 偏狹한 性格에 있어서는 더 強烈하다.

고집, 頑迷, 獨善은모두 “I think”라는 倫理가 지켜지지 못한데서 由來한다고 할수있다.

「보스톤」의 어느 빠(우리나라의 선술집)에서 一面識있을뿐이었던 한 美國친구를 만나 『당신은 凱톨릭信者인줄 내가 알지만 「프로테스탄트」에 대하여 어떻게 생각하느냐』 물어본적이 있다. 그는 서슴치않고 『아무 宗教든 하나님을 믿는것은 다 마찬가지로 좋다고 생각한다』는 대답이었다. 우리 宗教에서 풍기는 獨善이라는 風氣는 미진도 없고 참말로 남의 일을 干涉치않고 모든사람의 自由가 끝

까지 保證되는 美國社會의 片鱗을 엿볼수있었다. 이름없는 한 市井인이 술집에 하던 이야기나마 영 잊혀지지 않는것이다.

남의 意見을 尊重하여준다는 態度는 내 見解대로 어디까지나 내세우며 自己의 能力은 能力대로 評價하여주기를 남에게 要請하는 自尊心과 表裏一體이다. 또한 모른다면가 關與할바 아닌것에 對하여는 “I don't know”로 깨끗이 謙虛하는 德과도 相通한다. 누구나 英美人과 接해본 經驗이 있는이면 그들이 自己 자랑을 잘하며 反面에 아는척하지도 않는 性品을 쉽게 發見하는 것이다.

“Compromise”라는 名詞가 있다. 萬人の 人格이 同等하게 考察되고 尊重되는 것이지만 어떤 統一된 方向이나 行動을 決定지를 필요가 있을때 “Compromise” 卽 妥協 또는 折衷이 成立되어야 한다. 우리社會에서는 妥協이라는것이 큰 德으로 생각되고있지 않다. 오히려 消極, 비겁 등을 聯想하게되는 것이다. 그러나 그들에게는 妥協精神은 禮讚받는 美德이며 生存하는데 필요한 必要條件이기도 하다. 남과같이 “Get along”할수있는가 하는것은 人物評價에 있어서 반드시 따르는 條件이다. 이것은 곧 “Comprmise”의 精神을 말하는것이고 “I think”에서 當然히 派生되는 精神이다.

이와같이 생각하여 볼때 “Democracy”라는 것도 “I think”라는 倫理의 基盤위에 서있다고 할수있다. <本學教授>

佛 巖 山 의 進 路

金 貞 勳

우리 學報 『佛巖山』은 이번이 벌써 第34號가 되는데 이것이 어떤 性格을 지닌것인지 分明치 않았다. 元來 學報라고 하면 그 大學의 教授 또는 研究生들의 研究業績을 실리는 것으로서 그 大學이 發刊하는것이 常識으로 되어있다. 그러나 우리 大學生들이 編輯發刊하는 『佛巖山』은 이런 元來의 意味의 學報의 役割은 못하였고, 또한 할수도 없었으며 다만 學友들의 文藝 그리고 教授들에게 請託해서 얻은 隨筆, 紀行文, 또는 各 工業界現況, 展望, 또는 몇몇가지의 새로운 보다 專門의이고 새롭다는 學界, 또는 어느 局限된 分野의 論文紹介等を 실려왔던 것이다. 아마도 이번 本號에 있어서도 그러리라고 짐작되는데 이와같은 傳統이라할까, 編輯路線이라할까 그 性格은 우리 學生들의 意思 또는 意志에 依해서 이루어진 것만은 事實이다. 우리 大學의 거울이라고도 할 수 있는 本誌에 다만 本學의 한 教授의 立場에서 또한 사랑하는 『佛巖山』을 위해서 平常時에 생각하고 있던바를 提言하고싶다. 이와같은 性格은 다시 말해서 眞正한 意味로서의 工大學報가 아니다. 아마도 한마디로하자면 學生들의 普通있는 文藝誌라고 보는것이 實質的으로 들어맞을 것이다.

工科大學가운데서도 특히 우리 工科大學은 天下의 秀才 英才를 다 품은 大韓民國의 實質的인 最高學府요, 우리 온 겨레의 希望이

요, 貴重한 財産이다. 그러나 어쩐지 내눈에는 이들 數 많은 英才들이 이들 스스로가 期待한바와 判異한 學園, 實社會를 너무 지나치게 빨리 알아채리고 自己에 알맞는 영리한 사람이 되고마는것으로 비쳐왔고 現在도 그러하다. 또한 이들은 共通된 고민을 가지고있다. 具體的으로 말해서 힘들게 공부해서 뭇에 써먹을꺼냐 잘해 봤자 별 수 없지 하는식 따위의 우리 社會全體에 對한 懷疑나 不信부터 始作해서 自拋自棄에 가까운 상태가 되어가고 있는것 같기도 보인다. 잘 알기는 했으나 너무 영리하게 타협을 하고있다.

學生들은 왜 우리가 이러한 實情에 놓이게 되었는가를 慎重히 正確하게 알고저하지 않는다. 왜 이렇게 되지않을 수 밖에 없는가를 먼저 잘안 다음에 어떻게하면 우리들이 이렇게 되지 않도록 할 수 있겠는가를 꾸준히 冷徹한 頭腦로 研究해 봐야한다. 그것을 研究하는 것이 우리에게 주어진 課業이요 人類의 本質的인 問題이며 우리겨레의 指導層의 不撓不屈의 강인한 意志의 힘에 依한 歷史가되어야 할 것이다. 그러해야 할 우리의 生活이 『佛巖山』에서 살고있지 못하다는 것은 곧 우리의 됄이 잘못과 많은 무리인 때문이 아닐까? 나는 學生들이 왜 이토록 되었는가를 알고저하지 않는다. 이토록되게 한 責任의 所在을 論하면 지시한 얘기가 되고만다.

『佛巖山』은 우리 大學生의 참된 本然의 姿態의 表現이라야 한다. 그것은 우리 敍나라에 크고도 무거운 영향을 줄 수 있는 우리 學徒들의 높은 理想이며 그들의 즐기찬 圖志와 치밀한 計劃과 建設하려는, 다시 말해서 從來없던 것을 豊富한 젊은이의 創意로 참되게 歷史하려는 表現이 되어야 한다. 이제 아주 간단한 例를 들고 생각해보자. 解放後 우리 工業振興을 위해서 우리가 한일이 무엇인가? 우리의 電氣나 機械工業을 우리의 뜻에 따라서 計劃한 일이 있었는가? 어떻게 하는것이 좋을 것이라고 提案하고 討論하고 엉터리 結論이라도 지어본적이 있었는가? 그저 適當히 해왔기 때문에 우리의 이와같은 現實이되고 말지 않았던가? 或者는 이것은 政府의 政策家, 産業經濟家, 現場 産業技術者, 企業家들이 할 일이라할지도 모른다. 그러나 不幸하게도 이들에게 期待할 수 있는일은 거의 없다고 해도 過言이 아니다. 設事 多少 있다는 치더라도 民主學園에서 特別히 大學에서 생각하고 計劃해 보는데 何等の 制限이 없다. 생각하는 것이 自由로운데가 바로 大學이다.

또 다른 例를 들자면 限이없다. 이런 問題들이 學生들에게는 가장 큰 關心事가 아닐까. 이 같이 가장 큰 關心事를 생각하려고 하지않는 理由를 잘 모르겠다. 무엇이 두려워서인가. 勿論 學生들에게 모든것을 떠맡긴다는 것은 너무 심한 일이다.

아직도 배우는 時節이고 모든일에 서투르다. 나는 學生들에게 圓熟한것, 멋있는 것을 털끝만치도 바라지 않는다. 學生들은 圓熟할 수 없어야하며 그 反面에 젊음이 가질수있는 높은 理想과 환상의 所有者이며 즐기찬 투지와 세찬 意志의 所有者라야 한다. 우리 學徒에게는 歷史를 創造할 수 있는 機會를 가지고 있다. 앞으로 工業, 産業, 學術, 文化 등등의 歷史를 참되게 만들수 있는者가 되려면 서투르고 연약하고 보잘것 없지만, 그대들 마음속에 어떤 실속있는 참된 생각이 움터있지 않고서는 다시 말해서 아주 좀되게 早熟해서는 到底히 바랄수 없다는 것을 말 하고싶다. 그렇기 때문에 佛巖山에 실리는 글은 앞에서 말한바와 같은 同 學友와 教授들이 問題視하는 點이 論議되어야하며 껍질이나 겉치레보다 속 알맹이가 있어야 한다. 따라서 編輯을 擔當하는 이들은 어떤 焦點을 確實하게 잡아 보도록 盡力해야 한다고 생각한다. 끝으로 編輯하는이나 投稿하는 이에게 써 주셨으면하는 題目 몇 가지를 假想的으로 적어본다.

1. 科學하는 方法
2. 科學과 工學의 差異點
3. 우리나라 工科教育의 方向
4. 産業技術者の 責任
5. 基幹産業建設을 위하여
6. 機械工業의 基礎는 鑄物서부터
7. 中心있는 生活 等等

<造航科 助教授>

× × × × ×

× × × × ×

放射性物質을取扱하는

實驗室의 給氣排氣의 設備

Air Supply and Exhaust in Laboratories Handling
Radioactive Materials

金 孝 經

1. 序 論

近代建築의 大規模인 空氣調整系統에 關해서 發生하는 問題는 깊은 關心을 갖게되어 있다. 이러한 問題는 實驗室의 建設에 있어서 더한층重要하며, 특히 放射性物質을 取扱하는 實驗室에있어서는 더욱 複雜하다. 그렇다고해서 이러한 實驗室의 空氣調整을 不必要한 程度로 크게할必要는 없는 것이다. 實際問題로서 우리가 相對로하는 實驗室에있어서는 一般인 實驗室設計로서 技術面으로 가장 適宜한것으로 만들면 되는것이다.

放射性物質이 이러한 實驗室에서 取扱될때는 다음과같은 設計上의 問題를 細心檢計할 必要가 있는것이다. 卽緊要한 豫防策이되어 있는가, 그리고 不必要한程度로 지나친 設計가 되어 있지 않는가를 確認하는 것이다.

이러한 建物의 空氣調整問題는 複雜함으로 一般인 居住上及作業上의 必要條件이 定하여지면, 空氣系統의 基本的設計는 거기에따라서 定하여지고 空氣系統의 要求가 建築設計에 큰 影響을 주게되는 例가 많다.

實際적으로 各實驗室에서 作業하는 사람으로서는 그들 各個人의 Idea와 要求를 計劃하는 實驗室에 適用 하므로써 特殊分野의 研究가 잘된다는것이 事實이다. 그러나 實際로 大概의 實驗室에서의 現實인 要求의 大部分이 거이 同一할것이다. 研究者가 提出하는 各要求를 可及의速히 考慮해서 一般인 要求와 特殊要求를 分別할 必要가있다.

大體로 最初要求의 大部分을 滿足시키는 經濟的施設을 選擇할수가 있다. 또 實驗室을 使

用하는 사람의 合理的打合을 하므로써 實驗室의 Space를 標準條件으로써 設計할수있는 妥協點을 얻을수 있으며, 特別한 要求는 最小限度로 주리게되는 것이다.

經濟的設計와 早速한竣工이 要求될때는, 恒常標準設計로 하도록하고 特殊한 實驗室을 만들지않도록 하는것이다. 特異한 實驗室을 만든다면 다음과같은 難點이 생긴다.

1). 經濟的인 有効한 施設을 設計하려고하는 設計者를 錯雜하게하여 圖面과 仕様書의 製作을 遲延시킨다.

2). 特殊한 條件을 充足시키기 爲해서 設計에 많은 時間을 消費하고 必要條件이 容易하게 決定되지 않아 完成이 遲延된다.

3). 概準的인 아닌 型式인 까닭으로, 保守及維持에 있어서 操作技術에 어려워지고 操作能力이 低下된다.

4). 特殊型式인 까닭으로 建設費가 많이들고 또 維持操作의 費用도 늘게된다.

設計上의 必要條件을 確立하는것이 이와같이 重要한 일이므로, 가장 優秀한 技術者가 이 企劃에 參與해야 할것이다. 그러기 爲해서 是 細心하게 組織화된 구루-프를 만들고 操作者側과 設計者側의 責任질 사람이 監督하여야 한다. 이와같이 함으로써 研究를 有効하고 迅速하게 할 全般의要求를 充足시키고, 適宜한設備과 經濟的設計가 이루어지게되는 것이다. 放射性物質을 取扱하는 實驗室의 空氣裝置를 設計하는데 重要한 要素를 大略記述하면 다음과 같다.

1). 放射能 level

- 2). 設計條件의 確立
- 3). Hood
- 4). 個個의 實驗室
- 5). 給氣系統
- 6). 가스排氣系統
- 7). 建物內의 空氣 Balance
- 8). 制御方式
- 9). 爆發에 對한 防禦
- 10). 災害
- 11). 緊急時의 動力
- 12). 材料.

2. 放射能의 Level

第一먼저 取扱할 基本的考察은 實驗室에서 取扱할 物質의 性質을 種認하는 것이다. 이것은 空氣淸淨法으로서 어떤것을 擇하며 排氣方式을 어떻게하는가에 影響을 미치게 되므로, 가장 重要한일이다. 가장좋은 解決策은 系統을 나누어서 排氣하는 것이다. 卽 一系統은 5mc까지의 低레벨放射能關係의 排氣이고, 他系統은 5~500mc의 高레벨의 排氣를 取扱하게 하는것이다.

후드(Hood)及 普通다트(duct)로 되어있는 一般型式으로서 모든 低레벨의 排氣를 할수 있고, 케-브(Cave) 셀(Cell), 그로-부박스, (glove box), 드라이박스(dry box), 高레벨의 排氣파이프로 되어있는 系統에서는 더높은 레벨을 取扱할수가 있다. 이러한 配置에는 다음과같은 利點이 있다.

- 1). Hood 中에서 높은레벨의 放射性을 除去하므로써, 淸淨할必要가 있는 空氣容積을 減少할수 있다.
- 2). 高레벨의 排氣方式에서는, 淸淨할 空氣의 容積이 적음으로, 充分한 淸淨作業을 할수 있다.
- 3). 空氣容積의 減少로서 空氣調和裝置의 價格이 安價로 된다.
- 4). 密閉方式으로서 모든 高레벨의 放射性物質을 取扱할수 있으므로, 人體에對한 安全性이 좋게된다. 트레이서(Tracer)의 레벨以下の 放射性物質을 取扱하고있는 AEC所屬機關及 其他의 많은 機關에서 普通化學實驗室用 Hood方式에 必要에 따라서 局部的인 終段階用

爐過裝置를 設置하므로써 充分히 잘 하고있다. 이것은 AEC關係以外的 放射性物質을 取扱하는 實驗室에 特히 많다.

<高레벨排氣系統>

前述한 高레벨排氣系統이라함은, 水柱로서, 10~15吋以上の 負壓으로 되어있는 密閉된 Cave-Cell 또는 glove box 로부터의 極少量의 排氣를 取扱하는 파이프 系統으로 되어있다.

<低레벨排氣系統>

低레벨의 Hood方式에는 여러가지 問題가 있음으로 더 詳細히 詳述한다.

3. 設計條件의 確立

設計上必要한 條件을 確立하는것은 重要함으로 于先 이問題를 檢討한다.

必要條件의 確立이라고 하는데 含有되어 있는 問題는 大端히 어렵게 생각되나 問題되는 點을 順序의으로 檢討해 본다면 現實의으로는 그數가 減少된다.

<標準化의 必要性>

一般建物の 設計에 있어서는, 建物全體의 基本的設計가 建物の 空氣設備條件에 優先해서 考慮되어야 한다. 實驗室이 많을때 各室의 使用法에 關係서도, 또 各室의 構造를 標準化한 同一型態로하는데도 妥協하는것이 重要한 일이다. 큰 建物에있어서는 必要條件을 標準化해서 모듈라데자인 으로하는것이 이러한 問題를 解決하는 最適의 結論임을 알수있다. 모듈이라고 하는것은 比較的 적은 單位를 基本으로 해서 完全히 되푸리하는 構成法이며 모든 設計規準에 合致하고있는 物理的單位(모듈)를 使用한 標準의 유닛트로서 設計된 建物を 만드는 것이다. 그리고 이러한 유닛트를 많이 되푸리해서 만들면 設計上の 問題가 가장 잘 解決되는 것이다.

各各의 標準의 유닛트(모듈)은 같은 構造이고 같은 電氣設備, 配管, 換氣設備를 갖이고 있다. 各各의 모듈에 家具及設備의 數種類의 標準의配置를 하면, 始初에 豫期했던 使用法이 確保되게 된다. 給排水設備及 給排氣다트의 方式은 勿論 特殊한 建物에서 생길수있는, 모듈의 組合에 適合하도록 設計되어야 한다. 設計의 標準化는 各모듈內에 있을

Hood의 標準的 個數 熱의 取得量과 性質까지 定하도록 擴張되어야 한다.

<空氣調和의 必要性>

放射性物質을 取扱하는 實驗室에서는, 發汗하지 않을것과, 機械操作上의 要求로서 空氣調和가 이루어져야 한다.

放射性物質을 取扱하는 實驗室에서는 放射性物質과의 接觸에 의한 人體汚染의 障害를 적게하기 爲해서, 發汗하지 않도록 空氣調和가 되어야 한다. 이것으로서 塵埃가 적어지고, 健康에 適合한 作業時間을 增加할수 있다는 點에서 保健上 좋고, 作業能率面도 좋은것이다.

<所要空氣量>

所要空氣量은 熱의 取得, 熱의 損失及室內에 Hood가 있을때는, 그換氣에 關聯이있다. 所要空氣量의 決定은 熱取得과 Hood의 要求를 根據로해서 해야한다.

모듈이 一旦定하여지면, 熱傳導及太陽熱부더의 熱取得을 計算한다. 그리고서 熱取得과 Hood의 要求를 根據로해서 모듈의 空氣所要量을 決定할수가 있다.

普通 各모듈에 對한 所要空氣量은 다음順序로서 決定한다.

- 1). 各모듈의 最大空氣量
- 2). 基本空氣量을 超過하는 空氣를 要求하는 器具.
- 3). 適切한 空氣의 바란스
個個人的 모듈에對해서 適切한 空氣의 바란스가 定하여지면 다음과같이 建物全體에 對한 設計를 할수가 있다.
 - a). 이建物全體로서의 一般의인 空氣바란스
 - b). 所望되는 空氣流의 性質
 - c). 建物の 各部分間의 靜壓關係

이러한 세가지 問題는, 서로 密接한 關係가 있으므로 서로 分離해서 考慮될수는 없다. 建物の 各部分에서의 空氣의 流動과 靜壓의 差에 關한 根本的決定을 한후 建物の 모든部分의 空氣바란스를 考慮해서 上記한 三問題가 決定되는 것이다.

<非常時用動力>

設計에 있어서는, 적어도 實驗室의 一部排氣系統이 恒常運轉되어 있도록 應急의 動力을 考慮해야 한다. 이것은 空氣調整設備의 配列 Space의 問題에도 關聯되는것이고, 應急動力

及緊急停止方法等도 設計에 參酌해야 한다.

<安 全>

安全裝置를 設計의 初期段階에 考慮해야한다. 卽 災害時的 所要操作이 어떤것인가를 미리 檢討해야한다. 消火에 關聯한 問題, 例로서 空氣의 遮斷, 自動的으로 設備가 緊急停止하도록, 機構가 考慮되어야 한다.

<드라프트(Draft)를 없게할것>

大概의 實驗室에서는 空氣로 因해서 微細한 物質이 不必要하게 室內에서 浮動하는것을 防止하기 爲해서 드라프트가 없는 狀態로 하도록 設計해야한다. 어떤例로서는 暖房에 依하는 對流까지도 減하도록 하고있다. 空氣의 流動을 적게하는것과 같은 目的으로 大概의 實驗室에 있어서는 塵埃가 接着할 表面을 最小限度로 주릴려고하며 一般的으로 많은 實驗室에서는 이 要求가 實施되고 있다.

<후드(Hood)>

Hood는 空氣調和方式이 設計에 影響을 주는 많은 問題의 原因이된은 틀림없다. 故로 實驗室에 Hood를 必要로 한다면, Hood의 設計와 Hood內의 作業方法等은 放射性物質을 取扱하는 實驗室에 있서는 極히 重要한 일이다.

Hood의 數는 많아질수록 問題가 어려워지므로, 設置할 Hood의 數는 可及的 적게하도록 檢討하는 것이 重要하다. 여기에 關聯해서 最大限度로 Glove box를 使用하는것이 實用的인 것이며, Hood의 設置는 Glove box를 考慮해서 計劃하여야 한다. 모듈의 Hood 計劃이 完成되면 換氣系統의 設計를 進行할 수가 있다.

<Hood의 面速>

Hood의 設計에 있어서, 高速氣流로서 Hood 內部에서 取扱되는 輕한 材料가 散亂하는것을 防止하기 爲해서, 放射性物質을 取扱하는 Hood는 그開口部에 吸入되는 面速(face velocity)을 合理的인 限界로 制御하여야 한다. 面速의 制御에는 다음과같은 두가지 方法이 있다. 卽 比例바이파스(一定風量)와 面速制御(風量變化)이다. Hood에는 合理的인 風速을 保有하도록 研究된 여러가지가 있다. 그中에서 面速과 經濟性을 考慮해서 適當한 設計의 것을 選擇하게 된다. 周知되고 있는바와 같이

面速이 200呎/分以上의 것은 이러한 形態의 Hood操作에는 許可되지 않는다. 大概의 例로서는 100呎/分程度가 所望되고 있다.

잘設計된 Hood에 있어서는 50呎/分の 面速까지 可한것으로 되어있다. 面速의 許可範圍가 넓음으로, Hood의 價格, 그 制御方式及, 換氣方式을 包含해서 經濟性을 考慮하여 各種型의 Hood가 使用되고 있다.

<特殊給氣型 Hood는 不良함>

Hood에 供給하는 空氣量을 減少하면 便利하므로, 特殊給氣型후드(Air Conditioned Hood)를 製作할것이 여러가지로 試圖되었다. 卽 特別히 Hood用으로서 準備된 空氣를 Hood에 供給하려고 하는 試圖인것이다. 例로서 空氣를 Hood의 入口에 供給한 다든가, 또는 후드의 頂部로부터 直接후드前面에 供給한다든가 또는 直接후드內에 供給한다. 이러한 設計의 후드에 있어서는 그試驗結果, 후드의 開口部에서 空氣가 逆流하는 것이 많다. 따라서 放射性物質을 取扱하는 후드로서는 適合하지 않고 實用的이 되지못한다.

<空氣의 流動>

大概의 實驗室에 있어서는, 모든 淸淨區域으로부터 實驗室의 方向으로 恒常空氣가 흐르게 設計되며, 實驗室內의 후드를 통해서 排出하는것이 基本이다. 따라서 후드는 空氣의 流動에 適合하게 設計한다.

<面速의 制御>

大規模이고 複雑한 實驗室에서는, 面速을 制御한 후드의 設置가 有利한가를 經濟적으로 檢討할必要가 있다. 萬若, 面速을 制御한 후드를 使用하는것이 經濟의이라면 다음과 같은 性能의것이 所望될후드일것이다. 卽 面速을 100±20呎/分の 範圍로 制御하고, 每모듈의 후드數를 增加해서 排氣系統의 設備을 減하는것이 좋다. 各種型의 후드價格을 比較하는것은, 材料와 닥트方式의 設計差異로서 困難하나 面速을 電動機로서 制御하는型의 후드단과의 價格은 約250弗, 機械的으로 操作하는 단과의 價格은 후드 1個當 約175弗이다.

4. 個個의 實驗室에 關해서

各實驗室의 給排氣問題의 解決은, 후드 給

氣닥트, 排氣닥트 送風機, 필터 等の 適當한 配置方法이 定하여진다면 比較的簡單하다. 一般의 으로 가장 單純한 設備가, 가장좋은 것이다.

<必要한 合理的融通性.>

問題가 複雑하게되는 것은, 建物の 主要部分이 實驗室에 利用되어, 많은 후드가 設置되는 境遇이다. 이럴때는, 設計의 段階에 있어지나, 工事中에서나 또 使用過始後에도, 實驗室의 使用方式이 여러가지로 變更될수 있는 合理的인 融通性을 配慮할 必要가있다.

前述한바와같이, 모듈을 基本으로해서 必要條件을 明確하게하는 것은, 設計와 工事を 速히 進捗시키는데 큰 도움이되며 따라서 이 方法은, 實驗室에서의 不可避한 變更에 應하기 爲해서 가장 效果的인 方法이 될것이다.

<給氣의 低速吹出>

給氣는 普通地層의 主닥트를 통해서 隱蔽空間內의 分枝닥트를 立上하고, 天井의 吹出口로부터 低速으로서 室內에 吹出된다. 드라 후트를 이루지 않을것이 特히 嚴重히 要求되어있지 않으면 다른形式의 吹出口를 使用하여도 可하나, 低速으로서 吹出함이 所望된 勿論이다. 空氣流를 減少시키기 爲해서 對流放熱器代身에 輻射과 暖房을 使用한 例도 있다.

<후드排氣用的 再使用空氣>

室內에 直接供給되는 給氣의 量은 普通空氣調和에 必要한 程度이지만, 후드로부터 排氣되는 空氣를 補充하는데, 廊下든가 汚染되지 않은 他室로부터의 空氣를 再使用하지 않으면, 相當한 給氣量이 必要하게되다. 6~8坪의 普通 모듈에서는 空氣調和의 空氣量이 700~1400m³/h이다. 이 空氣量을 定하는데는 여러가지 考慮을 해야하는데, 普通空氣調和의 風量만으로서 一個의 후드가 必要로하는 排氣量에도 모자라는것이 明白하다. 一個의 모듈에 一個의 후드가 있는것은 普通이나, 그 排氣量과 均衡되는 給氣源을 考慮할 必要가 있다.

經濟的으로 考慮한다면, 補充用的 空氣는 廊下, 事務室, 管理室等汚染이 없는 室로부터, 될수있는데로 取入할것이고, 그래도 不足할때는 追加空氣를 廊下에 넣는 것이 좋다. 될

수 있으면 이 追加空氣는 量이 可變인 것이 좋고, 設計狀態에 맞도록 適當한 調節裝置을 具備할 것이다.

他室에서 使用한 空氣를 후드排氣에 充當하는 것을 原則으로하기 爲해서는 實驗室과 廊下間의 門 또는 壁에 루-바-를 設置할 必要가 있다. 設計條件의 變化에 應할수 있는 標準化가 所望된다면 "blanking" 루-바-로 하는것이 좋다.

<補助用 코이루>

一個의 一般則으로서 모든 設計條件을 滿足시키는것은 困難하나, 모듈의 普通空氣調和用空氣量은 容易하게 定하여지고 適當한 補助用冷却 코이루 또는 加熱코이루를 使用해서 異常의 피크狀態도 滿足시킬수도 있다. 이것으로서도 不充分할때는 特殊設計로서 分離해야 한다.

<室內로부터의 排氣方式>

一般的으로 實驗室內로부터의 排氣는 후드 또는 바이파스의 開口部로부터 取하여진다. 室內을 通하는 空氣量은 系統의 設計에 따라서 一定할때도있고, 可變할때도 있다. 후드와 바이파스間의 均衡을 取하는 方法은 후드의 形式, 調節의 性質, 室全體의 空氣마란스 등으로서 定하여지나, 그어느때도, 實驗室內의 汚染이 他에波及되지 않고서 排氣되게끔하고, 廊下든가 其他場所에 逆流되지 않도록하는것이 基本原理이다.

實驗室內에 空氣를 보내는, 主理由는 室內의 空氣狀態를 調節하는데 있으므로, 給氣는 室內全體에 分布시켜야 한다. 이分布는 給氣를 實驗室內의 모든 部分에 誘導하고, 이를 후드로부터 排氣 하므로써 이루어지는 것이다. 후드가없을때는 바이파스 開口部の 位置를 空氣가 가장 잘 分布될 場所에 選擇한다.

實驗室內에서는 空氣의 流速을 알게 해야 하므로, 후드와 바이파스 開口部の 內外에서의 風速을 充分히 調査할 必要가있다. 후드의 開口部 近處에서 高速으로 空氣를 吹出함은, 低速으로서 空氣를 引出하는 후드面으로부터 蒸氣를 逆으로 引出하는것이 되므로 避하여야 한다.

후드로부터의 排氣方式에는 여러가지 있

으나 基本이되는것은 排氣덕트의 配置를 上列으로 하는가, 下列으로 하는가의 二形式이다.

5. 送風系統

送風方式에는 여러가지 있고, 그形式도 機械的인 問題以外的 많은 影響을 받으나, 그어느때도, 新鮮空氣의 導入, 조-닝, 空氣流, 調整方法, 停止時의 考慮等에 關해서 滿足되는 것이라야 한다.

<新鮮空氣의 導入>

新鮮空氣의 取入場所는 普通建物の 設計 立地條件, 裝置設計上の 便利等으로서 左右된다.

給氣裝置는 地層에 있는것이 所望되는 바이며 이때는 普通 dry area가 外氣取入에 適合하다. 그러나 때로는 塵埃를 防止하기 爲해서 地面보다 높은 場所를 擇한다. 어떤 境遇에있어서도, 新鮮空氣의 取入口는 排氣口보다 떠러지고, 風向도 考慮해서 定하여야 한다.

<空氣流의 狀態>

給氣系統은 排氣系統과 組合되어서 建物內에 理想的인 空氣流의 狀態를 形成하고, 維持되도록 하여야 한다. 空氣流의 維持는 排氣系統의 運轉如何에 따르게되므로, 給氣送風機는 排氣系統送風機가 停止될때에는 作動하지 않도록 인타록크로서 調節되어야 한다. 前述한바와 같이 一個의 후드에 必要한 排氣量은 普通一個의 모듈에서 空氣調和에 充分한 給氣量보다 많게되므로, 그 補充用空氣는 廊下 또는 其他室로부터 取하게된다. 이러한것이 基準이되어서 空氣調和와 후드 排氣덕트의 配置가 定하여진다.

<給氣의 調節>

給氣系統의 調節은 比較的 簡單하고, 排氣送風機와 인타록크로서 起動停止의 調節을 할수가 있는데, 裝置의 經濟上으로 可變給氣系統을 加해서 후드의 排氣量의 變化에 應하게하면 調節이 若干複雜해진다. 이때는 建物內各부의 壓力差를 一定하게 保有해야한다.

<實驗室休止時의 運轉>

實驗室的 換氣量은 極히 多量이고, 加熱과 冷却에 所要되는 費用도 많음으로, 實驗室의 休止時에 送氣量을 減少하는것이 좋다. 送氣量을 減少시키더라도 空氣流의 狀態는 그때

로 維持할 必要가 있다. 勿論 이方法으로서는 후-드의 吸込速度가 머러지나 經濟上으로 보아 이와같이 하는것이 有利하다.

6. 후-口(Hume)排氣系統

<系統의 形式>

Hume排氣系統의 數는 建物の 形態에 支配되는 일이 많으나, 考慮될 種類는 다음과 같다.

- 1). 一室로부터 一個의 후-드排氣送風機로서 外氣에 排出하는것.
- 2). 一室로부터 一個의 數氣系統으로서 外氣에 排出하는것.
- 3). Central system로서 教室로부터 外氣에 排出하는것.
- 4). 二系統以上の Central Exhaust system로서 Plenum을 通해서, 高壓突로 放出하는것.
- 5). 二系統以上の Central Exhaust system로서 高壓突에 排風機를 設置하는것.
- 6). 全區域에 對해서 一系統의 Central system로서 排氣하고, 高壓突에 排風機를 設置하는것.

이러한 方法中에서 너무 簡單하지 않고 또 너무 複雜하지도 않은, 建物에 適合한것이 選擇된다. 排氣系統의 竈타는 排風機의 吹込側에 設置한다.

<各室單獨排風裝置>

經驗에 依하면, 큰 實驗室의 計劃에 있어서는, 前項의 諸形式中 (2)의 各室마다의 單獨排氣系統(Single-room System)이 가장 利點이 많다. 이系統의 長點은 (1)多數의 煙突排風機 竈타等이 不必要하다. (2)各室의 靜壓差를 一定하게 해서 適當한 空氣流動 할수가 있다. (3)設備에 一般성과 融通性を 준다. (4)維持費와 時間을 輕減한다. (5)各室間의 바란을 取할 必要가 없다. (6)他室로부터의 汚染空氣의 逆流가 없다. (7)各個로 空氣濾過의 程度를 變更할수 있다. (8)腐蝕問題도 局部的으로 限定할수가 있다. (9)特別한 場所外는 高價의 材料를 使用하지 않아도 좋다. (10)必要空氣量의 變動에 應할수 있다. (11)排氣系統의 中途에서 漏洩함이 적다.

<Central System>

Central System에서는 排氣를 相當히 높은

煙突로서 排出할 必要가 있다. 프리윌타와 最終윌타의 優秀한 能力을 考慮할때, 높은 煙突에 많은 費用이 걸리게 하는것은 問題이다.

排氣를 擴散하기 爲해서 煙突이 必要할때는 排氣프레남이 될수있는 대로 적은 Central System이 가장 適合하다. 이것은 單一系統의 Central System이 좋다는 것인데, 이때 排風機의 吸込側의 設計를 細心히해서 全體가 必要한 靜壓이 얻어지도록 한다. 吸込側의 範圍가 넓으면 넓을수록 系統의 先端部分에서 靜壓을 適當히 保有하기가 困難하므로, 煙突가가이 排風機가있고 範圍가 過히 넓지않는 Central System로 하는것이 좋다.

이러한 Central System에 있어서는 全系統에 對해서 信賴할수 있는 靜壓差의 維持가 必要하므로 設計와 施工을 慎重히 해서 좋은 結果를 이루도록 努力해야 한다.

<排氣用윌타>

使用할 윌타의 形式을 決定하는데는, 價格 닥트의 淸淨法 汚染空氣의 性質等を 考慮해야한다. 汚染이 除去되는 것이라면, 알곤누에서 使用된 局所乾式윌타가 가장 適當하다. 이에 反해서 排氣닥트가 全長에 對해서 洗滌되는것으로 한다면, 乾式윌타에도 問題가 생기고, 로스아라모스 科學研究所에 設置된것과 같은 캐피라리식 空氣洗滌器의 使用이 考慮된다.

<洗淨方式>

排氣닥트의 洗淨에 關해서는 Central system이 各室排氣裝置보다 여기에 適合하다는 것이 確實하다. 후-드와 吸込側프레남와의 사이에 乾式윌타를 使用할수 있고, 또 吸込側프레남에 물을 流下시켜서 洗淨할수가 있다. 닥트는 汚染되었을때 곧바꿀수 있도록 짧은 區分으로 해서 만든다.

7. 建物內의 空氣바란스

建物內의 空氣바란스는 裝置運用上의 問題와 同時에 給排氣의 經濟的 使用上으로도 考慮해야 한다. 이複雜한 問題에 對해서는 一般的인 解決法을 記述하는 것보다도 各建物에 對해서 充分히 研究하는것이 좋다.

<空氣流>

建物內의 Cold區域으로부터 Hot區域으로 空

氣가 흐르게끔 形成維持하는것이 重要な 問題이고, 事務室, Cold區域 廊下等으로부터의 排氣를 實驗室의 후-드排氣補充用으로 使用하는 것은 各建物別로 考慮해야한다. 후-드排氣補充用空氣는 이러한 方法으로서 安價하게 얻어진다.

<一定又は 可變空氣量>

建物内の 空氣바란스를 維持하기 爲해서, 空氣調和와 후-드에 必要な 空氣를 供給해야 함은 明白한일이다. 그裝置를 『一定風量』으로하는가 『可變風量』으로 하는가는, 調節裝置와 可變空氣에 所要되는 費用도 考慮해서 定하여야 한다.

一定風量方式이 經濟的이기는 하지만, 이때 후-드의 個數에 對해서 容量에 限度가 있고, 一定數以上으로 후-드를 增加할수가 없다.

可變風量方式은 勿論후-드의 能力를 增進시키는데 効果的이고, 후-드의 操作을 向上시키는 點에서 어떤 建物에도 所望되는 方式이다. 그러나 調節關係의 設備費가 余分으로 必要되는 것은 事實이다.

<實驗室休止時の 運轉>

建物内の 空氣바란스에 對해서 解決이 되었으면, 다음에는 實驗室休止時の 運轉에 關해서 考慮해야한다. 이것은 經濟的 運轉問題이며, 裝置의 設計時에 그方法을 考慮해야 한다.

어떤 種類의 Hood, Glove box, Cave等은 風量を 減少해서라도 連續排氣하여야 한다. 休止時の 運轉設備는 最小條件에 對한것이라도 좋으니 必要한것이다. 또 恒溫恒濕室이 있어서, 實驗室의 休止時에도 室內狀態를 混亂시켜서는 안될 境遇도 있다.

8. 制御方式

이러한 種類의 建物は 그制御方式이 極히 複雑하며, 여기서는 詳述하지 않는다. 그러나 考慮해야 할 두가지의 基礎的 制御가있다. 卽 其一은 給排氣系統의 管理制御이고, 其二是 Hood의 面速度制御와 排氣系統의 制御이다.

<管理制御>

給排氣系統의 管理制御는 全系統이 同一個所에서 管理할수 있도록 完全히 할 必要는 없다. 너무많은 것을 設置하려고 하면 오히려 複雑하고 高價한것이 될것이다. 管理制御

로서는 다음과같은 것이있으면된다. 卽 主되는 給氣及 排氣送風機의 事故의 中央指示 災害時の 送風機의 停止, 各實驗室에 警鐘 또는 램프로서의 事故通報, 또 될수있다면 各區劃의 實驗室에 對해서 靜壓差가 變化했을때의 通報設備가 있으면 좋다.

<Hood의 面速度制御>

一定風量系統의 Hood面速度制御에는 各種形式의 比例式 By-pass damper로서 할수있다. 可變風量系統에 있어서는 電子管式 또는 空氣式面速度制御方式을 採擇하는 것이 좋다.

<排氣系統의 制御>

排氣系統의 制御는 반드시 建物內各部分의 靜壓差를 維持差를 維持하는 方法을 가져야 한다. 個別的으로 排風機를 가지고 있는 各各의 制御排氣系統에 있어서는 排氣푸레남의 制御는 各室의 狀態를 檢知하고, 建物内の 어떤 場所의 狀態와 關聯시켜서 一定한 壓力差를 維持하도록 制御機器를 作動시킨다. Central System에 있어서는 制御用Unit의 數는 많지않으나, 制御 그 自體는 더욱 複雑하다. 그理由는 建物内の 가장 먼데있는 部分까지 所望되는 壓力差를 주게하고, 또 그것을 維持하기가 어렵다는 點이다.

上記二形式의 어떤 制御方式이 費用이 적게 드는가는 各建物の 事情에 따라서 다르고 系統全體의 設計如何에 따라서 定하여 질 것이다.

9. 爆發에 對한 防禦

給排氣系統과 建物諸設備를 爆發의 影響으로부터 防止하는 것은, 實驗室과 같이 給排氣다트가 廣範圍일때는 複雑한 問題이며, 原子爆發과 같은 強烈한 爆風이 다트를 通하는 것을 防止하기는 큰 難事이다.

廣範圍 遮蔽設備, 機械의 防爆단과, 自動調節等을 設置함은 큰 費用이 걸리는 問題이므로, 設計時에 特別히 考慮해야할 일이다. 特別한 防爆防禦準備가 없을때는, 各設備를 分散해서 設置하는것이 가장 좋은 方法이다.

Filter가 있는 個所를 遮蔽하는가의 與否는, 그것이 建物構造의 費用을 增加하는것이므로, Hood問題와 같이 充分히 研究해야 할 問題이다.

萬若 防爆단과가 有効하지 않으면, 어떤 防

御가 되어있어도 爆發時의 닥트破壞는 甚大한 것이다.

10. 災害에 對해서

이런 種類의 實驗室에서는, 火災, 爆擊 化學戰 細菌戰等에 依한 災害時에 給排氣系統의 監視와 操作을 爲해서 適當한 設備을 갖기도 設計되어야 한다. 이러한 監視와 制御는 系統의 一部가 偉止되어도 他部分은 繼續運轉되며, 建物內의 人員의 汚染과 損傷을 減하도록 作用되어야 한다.

勿論 이러한 制御를 했다 하더라도 原子爆彈의 直接被害를 減할수는 없다. 그러나 그렇게 큰 規模가 아닌 制御를 準備할수는 있다. 이 制御는 卽 給氣의 出口을 自動적으로 閉止하는것, 警鐘 또는 信號로서 突發한 事態를 周知시키는것, 排氣系統을 操作員이 停止할수 있도록하는것 等이다.

複雜한 建物에서는, 自動開閉門이 裝置되어, 建物內의 一部事故가 全建物에 傳播되지 않도록 하는것이 所望되는 바이다.

11. 非常用電源

非常用電源의 種類는 規模와 實際要求에 符

合되어야 한다. 이러한 二次的發電設置는 高價인 것이므로, 그範圍를 될수 있는대로 적게 하게끔 努力해야 한다.

普通, 空氣流를 維持하기 爲한 最小能力의 排氣系統運轉, 恒溫恒濕室의 空氣調和裝置運轉, 制御系統의 運轉等이 여기에 適用된다.

12. 材 料

給氣系統은 一般材料 卽 主로 亞鉛鐵板으로 만든다. 이形式의 實驗室에서는 그 適否가 問題이나 Stainless steel이 排氣系統에 널리 使用되고 있다. 各種의 蒸氣에 對해서 耐食性이 있는 Galbestos, Lucaflex, Liscolite Alminum, Careyduct等이 使用된 例도있다. 蒸氣의 稀釋이 充分히 이루어지는 境遇에는 亞鉛鐵板이 使用되었다.

地下닥트가 使用되는 個所에는, 콘크리트 또는 콘크리트에 아말코-탕·그라스타일을 添付한것 또는 耐酸라이닝을 한 콘크리트 닥트 等이 適當하다고 본다.

(次號 繼續) 外誌에서

<機械科 敎授>

放射線 衛生實驗室의 例

放射線防護·汚染防止·廢棄物處理의 施設內容				
遮蔽壁體	貯藏室壁普通 콘크리트厚45cm 測定室·管理室과 低레벨實驗室間에 遮蔽耐震用的 普通콘크리트 20cm			
汚染防止	實驗室天井及 配管닥트 壁面은 可撓石棉板비스 固定으로서 撤去可能케 함 同天井, 壁面은 비니루페인트 한위에 스트릴파블페인트를 施工. 同床耐酸프라스타일 下에 防水層施工			
排氣系統	送氣 冬期는 溫風爐를 通해서 各室, 天井아네모스탯트 또는 레지스타를 通해서 送氣 排氣 實驗室系統은 후드를 通해서 排氣 排氣機械室內 濾타로서 濾過해서 大氣中에 放出			
排水處理	實驗室系統排水는 稀釋貯溜槽를 通해서 市下水道에 放流 一般排水는 直接公共下水道에 放流			
外部仕上表	壁		roof	
	色세멘트 몰탈간으로서 吹付仕上 柱梁型몰탈		몰탈防水	
	建 具 貯藏門鋼製 其他 木製		塗 裝 金具部及 亞鉛鍍面 오이루페인트仕上	
主 要 室 內部仕上表	室 名	測 定 室	實 驗 室	管 理 室
	床	耐酸프라스타일(灰白色)	耐酸프라스타일(灰白色)	
	巾 木	몰탈 塗裝後 스트릴파블페인트	몰탈 塗裝後 스트릴파블페인트	
	腰 壁	몰탈及후렉시블시-트-트-에스트릴파블페인트		
	壁	〃		
	天 井	후렉시블시-트-트-에 스트릴파블페인트	有孔吸音텍스	
	塗 裝	家具락카及 〃페인트		
下水口		18-8스테인레스스틸 鉛板 鋼製		陶 製
換氣回數		3回/時	10回/時(中레벨)	

最近의 放電現象論

池 哲 根

(I) 序 論

放電에 對한 知識은 電子工學, 電氣工學, 照明工學, 熔接工學, 或은 原子力利用의 諸技術, 原子核實驗, 放射線實驗等에 重要한 役割을 하고있다.

眞空管內의 現象은 陰極으로부터 放出된 電子가 電界의 作用 或은 磁界의 作用을 받아서 運動을하는 機構이나 放電管內에서는 荷電粒子로서는 電子한 種類만이 아니고 陽이온, 媒에 따라서는 陰이온도 包含된다. 그리고 電子에 對해서도 眞空管에서와같이 陰極만이 生成의 舞臺가 아니고 電極間의 氣體空間 그 自身이 더욱더 큰舞臺로 되어있다. 이와같이 各荷電粒子와 氣體分子 及 電極과의 사이에 에너지의 授受가 이루어져 電離, 附着, 再合, 中和, 勵起等の 諸作用이 營爲되는 模樣이 放電의 모습이다. 그것은 氣體의 種類, 壓力, 電極의 形狀 配置에 따라서 다를뿐만이 아니라 加해진電壓, 흐르고있는 電流의 크기에 따라서도 크게 影響을 받으므로 實로 千差萬別이다. 眞空管을 取扱하여온 技術者가 放電管의 問題를 取扱하려고 할때에는 眞空이 아니고 氣體分子와 存在한다는것이 얼마나 現象을 複雜하게 하는가를 곧 느끼게 된다. 이와같은 複雜性이 豫想되는 放電中에서도 時間的經過가 大端히 빠른 불꽃放電의 機構를 簡單하게 解明하기는 힘든일이다.

불꽃放電(Spark discharge)의 理論을 最初로 體系化한 사람은 英國 Oxford大學의 J.S. Jownsend教授이다. 現世紀初에 放電間隙의 暗流의 特性을 測定하여 이電流가 非連續적으로 上昇하는點을 放電開始 卽 불꽃放電導入으로서 理論을 提示한後부터 불꽃放電의 理論研究는 各種條件下에 나타나는 불꽃放電에

對하여 Townsend理論이 適用되느냐 안되느냐를 檢討하는 立場을 取하면서 進展되어왔다. 그러나 그後 1935, 6年 前後에 걸쳐서 H. Raether는 Wislson의 Cloud chamber로서 單一電子의 눈사태(Electron avalanche)의 圖形을 얻고서부터 Townsend理論과 全然다른 立場에 서서 불꽃放電理論인 Streamer의 理論이 登場되게 되었다. 暗流의 測定이 Townsend理論의 基礎로된것과같이 電子눈사태의 圖形의 觀察이 새로운 Streamer理論의 根據로 되었다. 現代의 불꽃放電理論의 體系를 이루는 두主流는 Townsend理論과, Streamer理論이다. 前者는 比較的 氣壓이 낮고, gap사이가 짧은 條件의 불꽃放電에 適用되고, 後者는 高氣壓 大gap長의 불꽃放電에 說明된다고 할수 있다. 放電現象論을 檢討하기前에 上述한바와같이 氣體中放電에는 各種形式이 있으므로 이것을 體系的으로 分類하여 보기로하자. 氣體中放電은 이것을 大別하면, 非自續放電과 自續放電으로 나눌수있다. 그의 區別은 外來의 電子發生作用이 放電을 維持하기 爲하여 必要한가 안한가에 依한다. 發光作用을 相伴하지 않은 氣體中放電을 暗流라고 부르며 非自續放電은 이 속에 들어간다. 그러나 自續放電에서도 電流가 微弱한 範圍에서는 發光이 認定되지 않으므로 暗流의 경우가 있다. 自續放電을 더욱 細分하면은 코로나(Corona)放電, 微光放電(Glow discharge), 電弧放電(Arc discharge)로 나눌수있다. 여기서 微光放電이나 電弧放電은 모두 全路破壞이다. 平等電界에서는 非自續放電으로 부터 自續放電으로 移行하면 곧全路破壞까지 進展하나 不平等電界에서는 自續放電이 移行하여도 電界가 강한

局部만이 絶緣이 破壞되어 發光된다. 이局部破壞의 狀態가 “코로나”이다. 電壓을 더욱더 높이면은 “코로나”는 全路破壞로 進展한다. 그리고 全路破壞로 移轉할때의 短時間의 過度現象을 불꽃放電이라고 한다.

大氣中の 불꽃은 소리와 強烈한 빛을 相伴하나 低氣壓에서는 불꽃이 判然하게 認定되지 않는일이 있다. 放電形式의 一覽表를 表示하면 다음表와 같다.

氣體中放電의 分類	
氣體中 電 放	非自續放電 — 暗流
	— 部分破壞 (Corona)
	自續放電 — 불꽃放電
	— 全路破壞 — 微光放電 (glow)
	— 電弧放電 (Arc)

(II) 各種現象

(1) 電離作用

氣體中에서의 電離作用을 생각해보자. 電子가 眞空中에서 電界의 作用에 依하여 電位差 $V(v)$ 사이를 走行하며는, eV 인 Potential Energy가 없어지는 代身에 運動에너지 $1/2-mv^2$ 을 얻는다. 따라서 陰極(電位0)을 初速0에서 出發한 電子는 陽極(電位 V_a)로 들어갈때는 速度는 $V_a = (2e/mV_a)^{1/2}$ 로되고 電子는 其의全運動에너지를 陽極에 附與하여 陽極의 溫度上昇의 原因으로 된다. 氣體中에서는, 電子는 氣體分子와 衝突을 反復하면서 進行하므로 速度는 電子의 긴 行程, 多數의 電子群全體에 對하여 平均하여 생각하면 結局進行距離에 無關係라고해도 무방하다. 이런 경우의 速度 V 는 電界 E 의 函數이며 E 가 적을때는 E 에 比例하고, E 가 크게되면은 $E^{1/2}$ 에 比例하게 된다. 衝突로부터 衝突까지의 距離 卽自由行程에도 0으로부터 ∞ 까지의 無數한값이 생 각되나 역시 全體를 平均하여 보면, 그들 全自由行程의 平均值 所謂 平均自由行程入을 가지고 運動하고 있다고 보아도 좋다. 따라서 衝突로부터 衝突까지의 自由行程間에 電子가 얻는 運動에너지도 各各 다르나 이것도 平均하여 생각하면 平均自由行

程間에 얻는 에너지 $E\lambda$ 가 基準으로 된다. 氣體分子에 衝突하는 電子의 運動에너지 V_k 가 氣體分子의 勵起에너지 V_e 보다 적은限 衝突은 彈性的으로되나, V_e 보다 클경우에는 이것을 勵起시킬수 있으며 더욱 電離에너지 V_i 보다 클경우에는 이것을 電離하는것이 可能하게 된다.

이와같이 勵起及 電離를 일으키는 非彈性 衝突은, V_e 及 V_i 以上の 에너지를 가지고 있어도 100% 이루어 저지는 않으나 電子의 電界中에서의 單位距離(cm) 進行間의 勵起回數 θ 及 電離回數 α 는 電界強度 E 와 더불어 增加하는 函數로 되고있다.

勵起이거나 電離이거나 平均自由行程에서 얻는에너지 $E\lambda$ 에 關係하므로 그間의 勵起及 電離의 比率 $\theta\lambda$, $\alpha\lambda$,가 $E\lambda$ 의 一義의函數로 된다. 그리고 λ 는 氣壓 P 에 逆比例하는 量이므로 結局

$$\frac{\theta}{P} = F\theta\left(\frac{E}{P}\right) \quad \frac{\alpha}{P} = F\left(\frac{E}{P}\right)$$

이 α 를 電子의 衝突電離係數, 또는 第一 Townsend係數 라고한다. 이와같이 電子가 電界에 依하여 運動에너지를 받아서 氣體分子에 衝突電離를 이루는 作用을 電子의 衝突電離作用 或은 係數의 名稱을 取하여 α 作用 이라고도하며 放電現象 全班을 通하여 主要한 役割을하는 電離機構이다. 다음에 氣體가 空氣와같은 混合氣體인 경우에는 그成分의 A分子의 勵起에너지가 B分子의 電離에너지보다 큰組合도 있고 A勵起分子가 發散하는 放射線에 依하여 B分子의 電離가 可能하다. 이와같은 作用을 光電離作用이라고 한다.

다음에 陰極面에서의 電離作用, 電子放出作用에 對하여 생각해보기로 한다. α 作用에 依하여 생긴 陽이온은 電界 E 의 作用下에 陰極으로 向하여 走行하며 其의 速度 $V+$ 는 E 의 크기의 比較的 넓은範圍에 걸쳐 E 에 比例한다. 陽이온은 中性分子의 狀態에比하여 V_i 에 相當하는 Potential Energy를 가지고 있으므로 陰極面에 到達하여 電子를 잡아 中性分子로 復歸할때 V_i 을 放出한다. 이에너지를 받아서 表面에 가까운 陰極內의 電子가 脫

출한다. 氣體分子의 V_i 는 金屬의 일함수 보다 큰것이 普通이므로, 이와같이 陽이온의 射突에 의한 陰極으로부터의 電子放出作用의 可能性은 充分하다. 이作用을 定量的으로 表示하기 爲하여 射突한 陽이온 1個當의 放出電子數을 가지고 表示하며, 普通 γ 로 表示한다. 이런意味에서 이電子의 放出作用을 γ 作用이라고 한다. 다음에 氣體中의 電子의 勵起作用에 相伴되는 放射線이 陰極面에 到達하여 光電效果에 依하여 電子를 放出하는 機構도 생각된다. 放射線의 波長이 크고 따라서 光子의 에너지 $h\nu$ 가 脫出하는데 要하는 에너지 $e\phi$ 보다 적을 경우에는 勿論 光電子放出은 이루어지지 않는다. 그리고 波長이 너무 작은 경우에는 放射線은 그의發生點의 附近傍의 氣體에 吸收된다. 따라서 光電離의 可能性은 일어나 陰極面에 到達하는 光子의數는 僅少하게되므로 光電子放出作用은 期待되지 않는다. 結局 陰極面부터의 光電子放出의 機構는 適當한 波長範圍의 放射線發生에 依하여 有效하다. 그리고 또 勵起原子中에서 準安定原子로서 勵起狀態가 어떤時間 保有되는 種類의 것이 있으나, 이와같은 準安定原子가 擴散作用에 依하여 陰極에 到達할 경우 前述한 陽이온의 射突에 依한例와같이 準安定原子의 射突에 依한 陰極面으로부터의 電子放出作用이 나타난다. 以上の 여러가지 電離作用中 既述한바와 같이 α 作用은 如何한 條件의 放電에도 恒常 主要한 役割을 擔當하는 主機構이다. 이에 對하여 α 作用及 陰極面에서의 光子及 準安定原子에 依한 電子放出作用, 氣體中의 光電離作用 등은 放電이 營爲되는 條件의 如何에 따라서 有效하게 되고 考慮에 들어가지 않는수도 있는 二次機構라고 부른다.

(2) 電子 눈사태 (Electron analanche)

平行板電極에 있어 陰極으로부터 1個의 電子가 放出되어 距離 z 만큼 進行하였을 때 Nz 個로 되었다고 한다. dz 間에서의 衝突電離의 回數는 1個當 αdz 이므로 Nz 個의 電子가 이루는 衝突電離의 回數는 $Nz(\alpha dz)$ 이며, 이 回數만큼 電子及 陽이온이 生成된다. 故로 dz 에서의 電子의 增加數는 $dNz = Nz \alpha dz$ 이것을 $(Nz)z=0=1$ 의 條件을 使用하여 풀면 $Nz = e^{\alpha z}$ 陽

極에 드러갈 때의 電子數는 結局 $n = e^{\alpha l}$ 即 陰極으로부터 1個의 電子가 放出되면은 α 作用 때문에 gap 走行間 $e^{\alpha l}$ 로 增殖된다. gap 全體에서 生成되는 陽이온數는 $n+ = e^{\alpha l} - 1$ 上述한 바와같이 α 作用에 依하여 電子가 $e^{\alpha z}$ 의 形으로 스스로 增殖하면서 陰極으로부터 陰極으로 進行하여 감에 따라서 그뒤에는 速度가 적은 陽이온群이 남게진다.

이와같이 電子群이 增殖하면서 陰極으로부터 陽極으로 向하여 落下하여 가는 모양이 마치 눈사태의 形成에 近似하므로 이것을 電子 눈사태 (Electron analanche)라고 한다.

電子가 $e^{\alpha z}$ 의 形으로 增殖하여가서 그密度가 높아지면 擴散作用 때문에 電子 눈사태의 進路는 퍼지게 된다. 그리고 또 電子가 1個가 아니고 多數同時에 陰極으로부터 放出될 때는 電子 눈사태群이 서로 나란이 分布되는 形으로 된다. 이와같이 多數回の 電子 눈사태群을 多重電子 눈사태라고 부른다.

(3) 空間電荷效果

氣體中의 電子의 增殖은 主로 α 作用에 依하며 이 α 作用은 電界로부터 電子가 받는 에너지에 基因되므로 gap의 電界가 放電特性에 對하여 크게 支配的인 것은 明白한 事實이다. 平行板電極間에 電壓 V 가 印加되고 있는 경우 空間電荷가 없으면, 電界는 平等하여 $E = V/l$ 이 사이에 萬若 $f(z)$ 인 密度의 空間電荷가 있으면은 電界는 場所에 따라서 다르다. $E(z) = [V/l] + Ep(z)$ 右邊第2項은 空間電荷의 存在 때문에 생기는 쪼그려진 電界이다. gap 條件及 電壓印加條件이 주어지면 空間電荷分布의 如何에 따라서, 또 쪼그려진 電界의 如何에 따라서 電離指數 $\int_0^l \alpha dz$ 는 平等電界의 경우의 값 αl 보다도 크게되고 또 쪼그려진다.

即 空間電荷 때문에의 電離指數의 增加分을 $\Delta \varepsilon = \int_0^l \alpha dz - \alpha l$ 라고 놓으며

$\Delta \varepsilon < 0$ 의 경우는 空間電荷는 放電進電을 抑制
 $\Delta \varepsilon > 0$ 의 경우는 " " 을 助長

불꽃放電에서 于先 問題로 되는것은 電子 눈사태가 만드는 空間電荷이다. 單一電子 눈사태의例로서 눈사태가 陽極에 到達한 直後를 發生하며는 電子群은 이미 陽極에 全部流入

하고 있으므로 電極間에는 陽ion만이 殘留하고 있다. 이런狀態에서는 陽 ion群은 거의 $Z \approx 1$ 即 陽極附近에서 만들어진다.

(4) Streamer

電離指數 $\alpha = \alpha_0$ 가 어느程度 以上の 값을 넘으면 當然히 殘留되는 陽이온이 顯著하게 되고 陽이온空間電荷電界 E_p 가 考慮되지 않으면 안되게 된다. 그리고 單一電子눈사태에서는 눈사태가 陽極에 到達할때 까지는 눈사태 先端部의 電子群에 의한電界 E_p 도 또한 重要な 量으로 된다.

이들空電荷電界 E_p ($E_p + E_p$ -을 總稱)이 印加電界에 對應하는 어떤限界値 E_c 에 到達할경우에는 兩電界成分이 서로加해지는 部分에서는 合成電界 $E + E_p$ 에 對한 電離係數 $\alpha(E + E_p)$ 는 印加電界 그自體의 係數 $\alpha(E)$ 에比하여 極히큰값으로 된다. 이와같은 段階에 到達하며는 電子눈사태의 進展은 別種의 形態를 나타나게되어 所謂 Streamer로 轉換한다. 이 Streamer에 對하여 概觀的인 說明을하면 다음과 같다.

氣壓 P , gap거리 l 가 길고, 過電壓이 印加되는 條件에서는 電離指數 α_0 는 큰값으로 되므로 $E_0 < \alpha_0$ 인 進行距離 Z_0 에서 이미 n -, n +는 充分히 커지고 이에依한 空間電荷界가 作用을 하게 된다. 電子눈사태의 先端陽極側에서는 主로 電子群에 의한 負空間電荷電界 E_p -, 背後의 陰極側에서는 陽이온群에 의한 正空間電荷電界 E_p +와 더불어 印加電界 E 에 重合된形인 $E' = E + E_p$ - 또는 $E' = E + E_p$ +로 되며 거기서는 電離作用이 活潑하게 된다.

中間部分에서는 正負兩電荷群에 의한 電界 E_p +는 送方向으로되고, 合成電界는 $E' = E - E_p$ +로되어 작은값으로 되어 Plasma部分의 性質을 갖게된다. 局部的인 高電界 E' 이 範圍內에서는 電離係數는 크게된다. E_p +側에 對하여 생각하면 印加電界 E 에서 發達한 當初의 電子눈사태가 Z_0 까지 進行할때 E_p +는 어느限界値 E_0 에 到達하게되고 第一次눈사태에 接하여 高電界部分 E' 에서 새로운 電子눈사태(第二次눈사태)가 生成된다. 이눈사태의 進行距離는 짧으나 α 가크게되므로 第一次눈사태의 先端部가 같은程度의 電子及 이온密度를 만든

다. 따라서 또 第二次電子눈사태가 母體로되어 새로운 第三次電子눈사태가 생긴다. 이경우에 順次로 後續하는 새로운 눈사태中の 電子는 先行한 눈사태의 陽이온中에 流入하여가서 電子及 陽이온의 密度가높은 Plasma放電路를 形成하여 이것이 順次陰極쪽으로 向해서 進展하여가는 形으로 된다. 이와같은 放電路가 陰極向 Streamer이다. 第二次, 第三次의 後續의 눈사태의 發端으로되는 當初電子는 各各 先行하는 第一次 第二次...의 눈사태가 發散하는 放射線의 電離作用 即先電離作用에 依하여 發生한다고 생각된다. 이와같은 電子눈사태 Streamer變換의 理論은 Leob, Meek에 依하여 1940年以來로 提唱되고 있는 것이다. 다음에 E_p -側에 對하여 생각하면 이경우에도 高電界 E' 에서는 α 가크고 進行距離가 짧기는하나 電離度가큰 새로운눈사태 即 第二次눈사태가 第一次눈사태의 前面에 發生한다. 그리하여 第一次눈사태가 만든 電子及 陽이온 密度가 同程度의 電子及 陽이온群을 第二次 눈사태도 만들고 第三次눈사태의 母體로 된다. 새로운 눈사태가 남기는 陽이온群에 그背後에있는 先行눈사태의 電子群이 流入하는 形으로되어 거기에 Plasma狀放電路를 形成한다. 이放電路가 陽極向 Streamer이며 이경우에도 새로운 눈사태를 誘發하는 當初電子는 光電離作用에 依한것이라고 되어있다. 이와같은 電子눈사태 Streamer變換理論은 1940~1941에 Raether에 依하여 提唱된 것이다. P, l 及 過電壓率 Δ 가 上述한 範圍보다 작은 條件에서는 單一電子눈사태에 依한 空間電荷電界는 問題로되지 않는다.

그런故로 第一次눈사태와 같은電子 눈사태가 繼續하여 陰極을 出發하여 그들은 順次로 陽이온群을 空間電荷로서 남겨놓고 간다. 이와같은 後續電子눈사태는 전번에는 先行하는 電子눈사태의 先端近傍에서 光電離에 依하여 생기는 氣體中の 電子로서된 것이나 電離密度가 전번의 單一눈사태 만큼 크지않은 條件에서는 光電離를 일으키는 程度의 波長이 짧은 放射線이 아니고 陰極으로부터 光電子放出을 可能시킬 程度의 氣體中の 吸收가 적은 比較的인 波長의 放射線이 發生된

다고 생각된다. 따라서 이경우의 後續운사태群은 先行운사태群의 放射線에 依하여 陰極으로부터 放出된 光量子를 基本으로 出發하는것이라 생각해도 좋다. 이리하여 多數回の 電子운사태走行中에는 各부는 꼭 均一하지 않고, 空間電荷密度가 높은部分이 나타나서 그 近傍의 電界는 強해지고 不平等은 더욱助長되어 結局 限極直前に 局部的으로 큰空間電荷界Eft의 發生이 可能하게 된다. 그結果 前번의 單一電子운사태의 陰極向 Stseamer의 發生과 同一狀態가 招來된것으로 된다. 陽極側으로부터 Streamer가 進展하여 가게 된다. 이機構는 所謂 多重운사태-Streamer 變換이다.

(II) 불꽃放電理論의 展望

(1) Townsend理論

J. S. Townsend教授가 電子의 氣體中에서의 衝突電離作用(α 作用)을 主機構를하여 이것에 第二次機構로서 陽이온의 電離作用을 考慮하여, 誘導한 暗流의表示는

$$I = I_0 \frac{(\alpha - \beta) E \times P \{ (\alpha - \beta) l \}}{\alpha - \beta E \times P \{ (\alpha - \beta) l \}}$$

$$= I_0 \frac{e^{\alpha l}}{1 - \gamma (e^{\alpha l} - 1)}$$

여기서 I_0 는 外部로부터의 照射에 依하여 陰極으로부터 放出되고있는 光電子電流이다. 前者는 第二次機構로서 陽이온의 氣體中에서의 衝突電離作用(β 作用)을 取한 Townsend提唱의 原理論, 後者는 第二次機構로서 陽이온의 陰極面에서의 電子放出作用(γ 作用)을 採入한 Holst提唱의 修正論에 依한것이다. 電流가 不安定하게 急激히 增加하는 불꽃放電의 成立을 위의 各各式의 電流가 無限大로 되는것으로 代表시키며는 Spark條件으로서는

$$\alpha - \beta \exp\{(\alpha - \beta)l\} = 0 \text{ 또는 } \frac{\beta}{\alpha} e^{\alpha l} \leq 1$$

$$1 - \gamma (e^{\alpha l} - 1) = 0 \text{ 또는 } \gamma e^{\alpha l} \leq 1$$

그러나 現在에서는 氣體中에서의 불꽃放電이 發生하는程度의 電界下에서는 β 作用은 無視할수 있을程度로 微弱하다는 것이 定說로 되어 있다. 그리고 이 불꽃條件으로부터 誘導된 불꽃電壓 V 는 pl 의 函數로 되며 이때까지 實驗的으로 發見된 Paschen의 法則을 滿足하여 實驗的證明을 얻은形式으로 된다. 過度的放電으로서 複

雜한 因子로서 限定된 불꽃放電의 發生條件이 簡明한表式으로서 表示된것은 여러가지 近似的인 假定을 놓은것이 相像될것이다.

Townsend理論下에 놓여있는 主要한假定은

- (1) 放電構成——放電路는 gap의 橫方向으로는 無限이 퍼져있다고 보아도 좋은狀態에 있으며, 抗散作用은 생각지 않아도 좋다.
- (2) 空間電荷努果——暗流의狀態에서는 放電電流는 微弱하므로 空間電荷努果는 無視할수 있는程度로 적다. 卽gap의 電界는 印加靜電界 그대로이다.
- (3) 外散供給電子流——外部의 紫外線源等으로부터 照射에 依하여 陰極으로부터 一定한 光電子流 I_0 가 連續하여 供給되어 있다.
- (4) 暗流表式——提唱된 暗流의式은 放電gap에 直流電壓을 印加할때의 定常狀態의것이다.

Townsend의 實驗條件은 (1)(2)가 滿足되는 低氣壓小gap長이며 適當한 外部照射을 주어 陰極으로부터 連續的으로 光電流를 放出시키며 서서히 直流電壓을 上昇하여 暗流를 測定하여가며 電流가 不安定하게 急增하는 電壓을求하여 불꽃電壓으로 하고 있다. 따라서 (3)의 假定에 따르게 되며 또 電流印加이므로 불꽃放電에서의 過電壓은 零이며 結局 gap條件도 電壓印加條件도 Townsend理論의 假定을 滿足하게 되었다. 그리고 定常狀態의 暗流式으로부터 $I = \infty$ 에 該當하는 電壓 V 을 가지고 불꽃電壓으로 하였다. 그러나 이設定은 確實히 다음과 같은 2點에서 無理가 있다.

- (1) 電流는 實際上 勿論無限大로 되지 않는다
- (2) 電流가 無限大까지 增加하는것을 假定하면 當然히 그直前에서의 電流에 依한 空間電荷電界가 問題로 된다. 그러나 Townsend의 實際條件과 같은 空間電荷努果가 弱한 pl에서 그리고 또 外部照射에 依한 當初電流 I_0 가 適當히 定해질때는 불꽃電壓値는 實驗値가 一致되는 結果로 된다.

(2) Townsend理論으로부터 Streamer理論으로 pl가 적은 gap에 直流電壓을 加하여 서서히 上昇시켜 暗流를 測定하면서 불꽃放電이 이루어질때까지의 特性을 求한경우는 Townsend理論에 依하여 充分이 說明된다.

그러나 p, l 가 큰 gap를 對象으로할 경우 或은 衝擊電壓을 印加할경우의 불꽃放電에 對하여는 Townsend理論은 그대로는 適用不可能하다. 이와같은 條件에對하여도 成立하는 불꽃理論을 求하려는 研究者의 努力은 Townsend理論에서 二次機構의 改變으로부터 Streamer理論의 登場이란 經由를 밝게되었다. 以下는 Townsend理論으로는 說明될수 없었던 主要한 諸問題點에 對하여 說明하여 Townsend理論으로부터 Streamer理論에의 動向을 알수있는 도움이 될것이다.

放電構成에 對하여 생각하면 p, l 가 큰경우는 放電外觀은 直流印加的 靜的破壞의 경우에서도 가느다란 Stream狀으로되어 Townsend理論에서의 假定에서와같이 放電路는 gap의 橫方向으로 無限이 퍼져있다고는 볼수없다. 그리고 불꽃形成時間에 對하여 Impulse 電壓을 印加하여 불꽃放電을 이룰 경우에는 불꽃形成時間이 問題된다. 그것은 印加電界下에서 放電始發에 必要한 電子가陰極으로부터 放出되고서부터 α 作用及 γ 作用에 依하여 電流가 增加하여 結局放電電流에 依한 空間電荷電界가 有效하게되고 負特性을 展開될때 까지의 時間을 말하며 불꽃放電形成時間을 陰極線Oscillograph로서 直接觀測하여 불꽃放電機構를 論하려는 研究는 1926. 7年以來로 Rogowski 其他의 研究者에 依하여 進行되어왔다.

그結果 gap條件(p, l 氣體種類)及 電壓印加條件(Δ)의 如何에 따라서는 불꽃形成時間 T 는 陽ion의 gap走行時間 t_+ 以下인것을 알 수 있었다 萬若Townsend理論이 要請하는바와같은 二次機構를 採用한다면 β 機構나 γ 機構도 불꽃形成에는 t_+ 보다도 긴 時間을 必要로 한다. 이에對하여 V. Hippel 及 Frank, Shuman氏들은 最近 α 機構와 空間電荷效果에 依하여 짧은形成時間을 說明하려 하고있다.

그러나 p, l, Δ 가 큰領域에서는 形成時間은 더욱 짧으며 電子의 gap走行時間 t_- 以下로된다. 이런 불꽃進展에 對해서는 이미 Townsend理論의 修正으로서는 充分한說明을 줄수없다 그러기때문에 이것에應한 불꽃理論이 卽 Streamer理論이다.

(3) Streamer 理論

放電形狀의 觀壓과 電壓波形的 Oscillograph 撮影과를 併用한Holzer와 Foerster氏들의 研究에 依하면 gap間에 可視的의 放電線條 (Streamer)가 보이는段階에서도 印加電壓波形은 變하지 않는다. 이以前의段階에서 寫眞撮影에 依해서는 放電構成을 認定할수없는 電子눈사태의 進展過程은 Cloud chamber의 方法에依하여 Raether에 依하여 明白하게 되었다. Streamer의 進展은 印加電界E 及空間電荷電界 E_p 가 合成된 強電界下에서 光電離作用에 基因되는 飛火作用等 때문에 E만의곳을 進行하는 電子눈사태에 比하여 大端히 큰速度을 가지므로 불꽃形成時間의 大部分은 電子눈사태 進行時間으로 볼수있다. Cloud chamber로서 表示된 電子눈사태의形은 紡錘狀을하고 있다. 그때까지의 생각으로는 Streamer의 段階에서는 가는 線條를 이루고있어도 電子눈사태의 段階에서는 gap의 橫方向에서 均一하게 퍼져있다고 생각하고있었다. V. Hippel 以後의 修正理論은 모두 이와같이 橫方向으로는 均一하게 퍼진電子눈사태를 假定한것이다.

Rogowski等の Oscillograph에 依한 研究를 土臺로하여 發展하고 Raether의 Cloud chamber에 依한 研究에 依하여 일단 終止符를 찍은 實驗結果가 結局 다음과같은 點을 明白히 하였다. 卽 p, l, Δ 의 큰條件은

- (1) 불꽃形成時間은 電子走行時間보다적다.
- (2) 電子눈사태의形狀은 放錐狀이다.

이 實驗結果를 說明하는 理論으로서 여러가지 Streamer理論이 提案되어왔다. 主要點인 電子눈사태로부터 Streamer에의 變換에 對하여

- (1) 陽ion 空間電荷電界를 重視하는理論系
Meek의理論, Loeb의理論, Loeb-Wigsman理論
- (2) 電子空間電荷電界를 重視하는理論, Raether의理論
- (3) 陽ion及電子의 空間電荷電界를 二重적으로 取扱하는理論
Fletcher의理論
- (4) 陽ion及電子의 空間電荷를 同心球分布로서取扱하는理論

<電氣科助教授>

U-Mo合金의 不安定 γ -相에 對한 放射能影響

韓 鳳 熙

INTRODUCTION

Neutron bombardment can have a considerable effect on the properties of a metal. The severity of these effects is greatly increased when fissionable materials are irradiated because of the production of heavy highly energetic fission fragments.

Uranium is the only fissionable readily obtainable and is, quite unfortunately, anisotropic in its properties. The unstability of uranium under neutron irradiation has made the various study of uranium alloys.

Some attempts have been made to stabilize gamma uranium by the addition of element such as titanium, vanadium, niobium, zirconium, and molybdenum. Though these alloys do not give stable alloys at room temperature, appropriate heat treatment notable system of this type is the uranium-molybdenum.

During the fuel alloy development for the Pressurised water Reactor, the uranium-molybdenum (9 to 13.5 wt% Mo) alloy was developed as an alloy with suitable radiation properties for use.

That is, critical properties of the fuel, such as dimensional stability and corrosion resistance in high temperature water, must not deteriorate under neutron bombardment to the point that fuel element integrity would be seriously jeopardized during core life, even in the case of clad penetration.

This paper presents a summary of available information on the changes which have been observed in metastable gamma phase alloys uranium-molybdenum. of primary interest are the dimensional changes, following discussion of which some data are given on miscellaneous properties changes; such as, hardness, electrical resistivity, corrosion resistance, etc.

PHASE RELATION

Recently reported phase diagram of the uranium-molybdenum system is given in Fig. 1.

The solid solubility of molybdenum is 1.7 wt% in alpha uranium and 25 wt% in gamma uranium at 1280 C

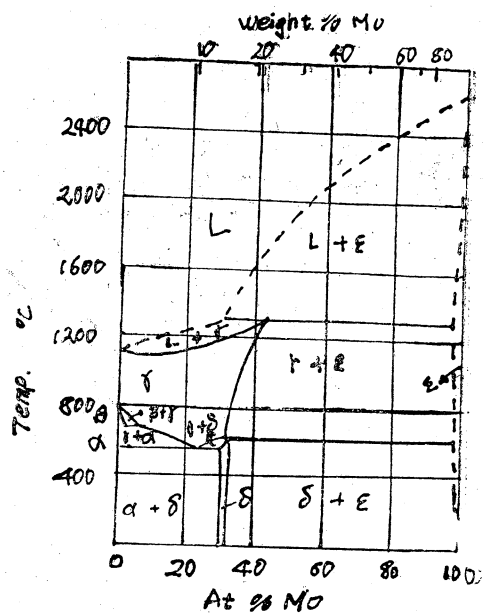


Fig. 1. The Uranium-Molybdenum Constitutional Diagram.

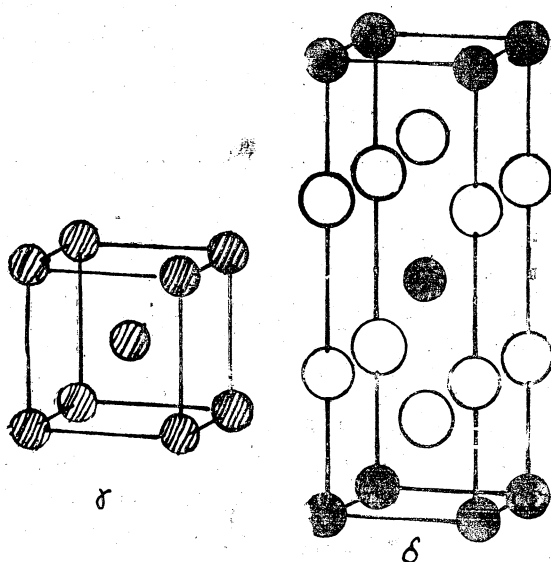


Fig. 2. Crystal structure of gamma and delta uranium-molybdenum. Solid circles are molybdenum, open circles are uranium.

Transformation of the gamma phase to room temperature stable phases occurs by eutectoid decomposition at 562 C and 11.4 wt%. The gamma phase, which is the most corrosion resistant in high temperature water, can be retained at room temperature by cooling prolonged heating at temperatures deratures delow the eutectoid: the transformation products are alpha and delta phases; the delta phase, which also forms by peritectoid reaction at 605 C and 16.5 wt% c/a=2.371, and de considered an ordered form of gamma phase, which is a disordered body-centered cubic lattice (Fig. 2).

DIMENSIONAL STABILITY AND DENSITY

The uranium-molybdenum alloy 10 wt% of molybdenum, gives excellent dimensional stability is irradiated in the gamma phase condition.

No measureable changes in dimension and density were reported by M.L. Bleiberg, et al., for the samples exposed to less than 1200 MWD/T in bare condition, 5510 MWD/T in clad condition with Zircaloy-2. For the higher exposures they reported that gamma phase alloys irradiated at temperature of 400 C and below decrease in density 4 to 6 % per atomic per cent burn-up in bare condition, 1.3 to 2% per atomic per cent burn-up in clad condition (Fig. 3). The maximum density decrease of 4.4 per cent at an exposure of 8800 MWD/T at temperatures below 428 C in bare specimens, and of 4.5 per cent at 28,200 MWD/T at core temperatures to 654 C in the clad specimens, were noted.

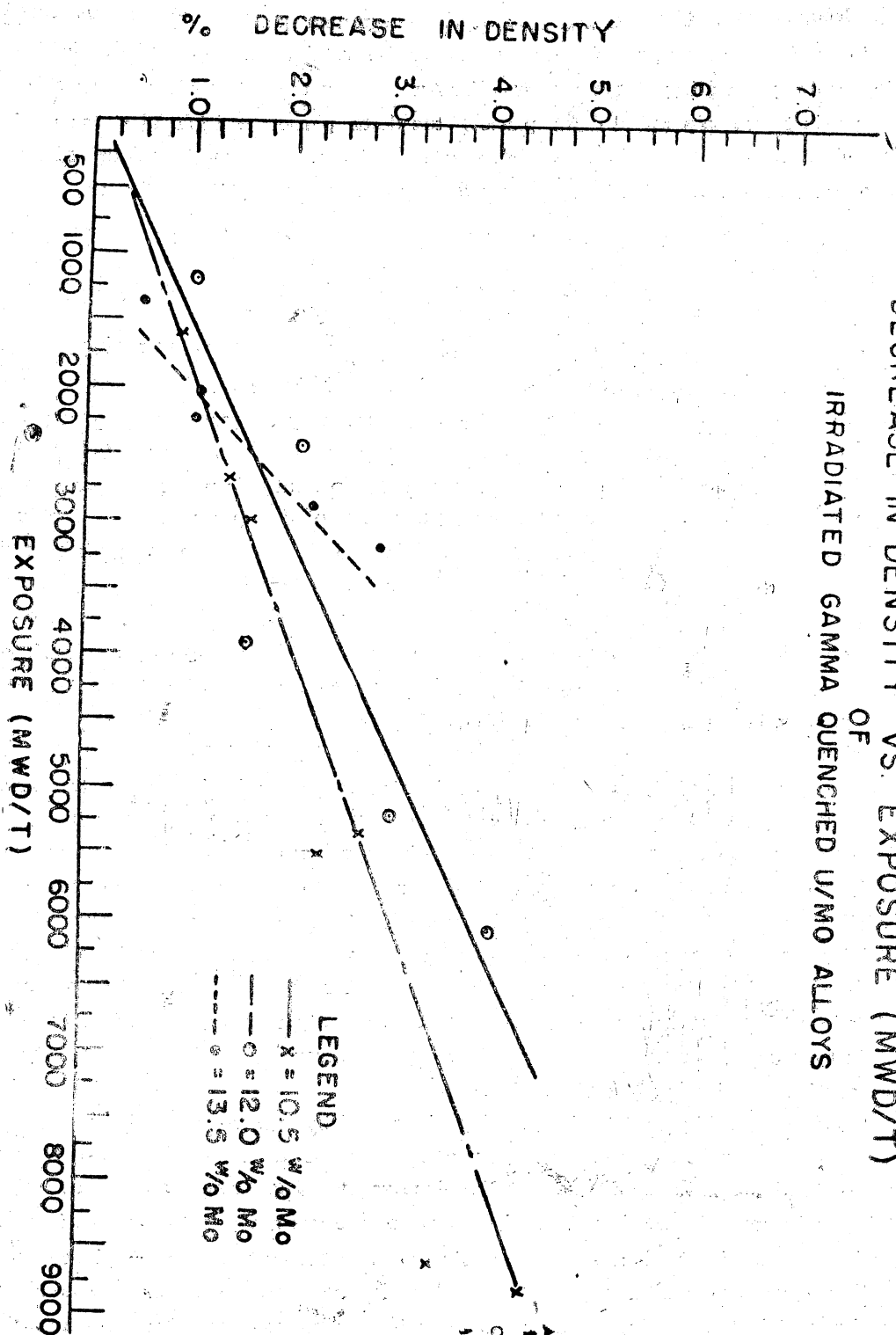
Volume changes accompanying irradiation are summarized in Fig. 4. Use of a cladding markedly diminishes volume changes. This may interpret as that much of volume change in gamma phase alloy is probably due to formation of voids which may be suppressed, at least at the surface, by cladding.

Various estimate may be made of the volume expansions in fissionable materials as a result of formation of fission atoms. Such increases would arise because of the large average volume of fission product atoms as compared with that of uranium atoms, as well as the formation of additional atoms. The inert gas atoms are prime importance. It arises from the 12.5 to 15 per cent yield of inert gas atoms (depending upon the extent of Xe^{135} neutron capture) in the fission products. These atoms are very large, have no affinity for the matrix atoms and have an immeasurably small solubility in solids. The atom diameters of krypton and xenon are 4.0 and 4.4 Å respectively, while that of uranium is about 3.0 Å, therefore the large size of the gas atom would make it extremely difficult to get out of the solution state. Nevertheless, through the fission process these atoms are inserted into the matrix lattice.

At the same, this parent lattice is being disordered by neutron and fission spikes.

However, the large volume increases are apparently not just a consequence of the presence of the inert gas atom in the material since up to 1% gas concentration have been contained with no fuel swelling. The distribution of the gas atoms also must be important. with only the inert gas atoms and matrix atoms as the system, the maximum concentration of gas atoms as the system, the maximum concentration of gas atoms discretely dispersed in the matrix, can be reasoned to be depend upon the formation and diffusion rate of these gas atoms.

DECREASE IN DENSITY VS. EXPOSURE (MWD/T) OF IRRADIATED GAMMA QUENCHED U/MO ALLOYS



VOLUME CHANGES AS A RESULT OF IRRADIATION

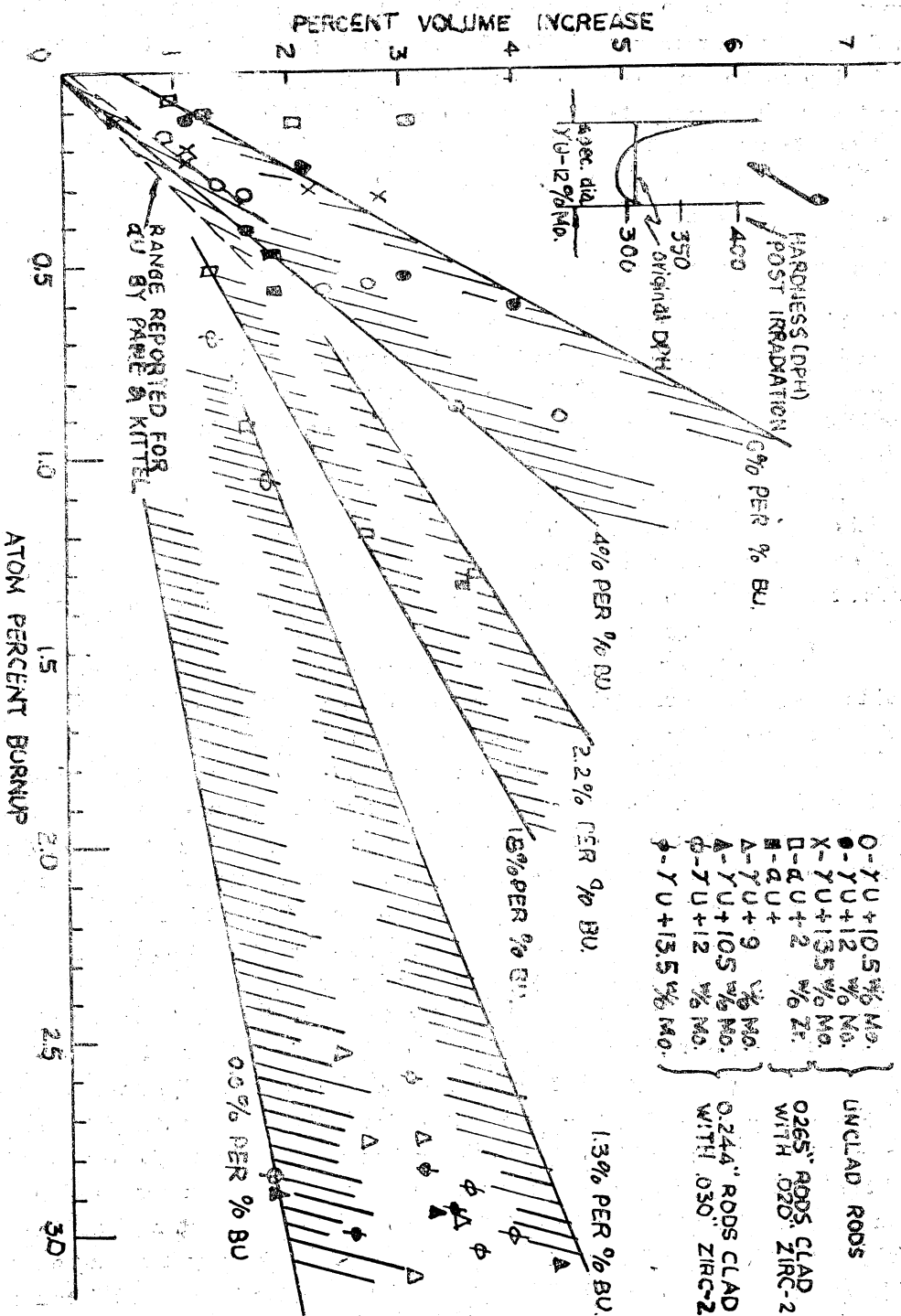


FIG. 4

Therefore, analysis of the fuel element swelling problem indicates that fission and diffusion rates during irradiation are important parameters in describing fuel swelling. The fraction of gas atoms that can be contained with a metallic lattice appears to be low compared to the levels of concentration obtained in many experiments. High fission rates and low diffusion rates reduce bubble size and swelling and decrease the importance of material imperfections as sources of volume instability. The swelling which occurs in fuel element should be expected to be history dependent in that bubbles formed at the beginning of test tend to accelerate the swelling by virtue of their increased surface area. In addition, in critical ranges of fission rates and diffusion rates the amount of swelling may be burn-up rate dependent.

ELECTRICAL RESISTIVITY

Electrical resistivity of gamma quenched uranium-molybdenum alloy decrease sharply from radiation to low exposure. With increasing exposure, resistivity increase steadily.

The change in electrical resistivity of gamma quenched uranium-9 % molybdenum (in weight) is plotted in Fig. 5, uranium 10.5 wt% Mo and uranium- 12 wt% Mo alloys in Fig. 6.

The initial sharp decrease, about 1 %, in resistivity at low exposure is attributed to a partial ordering due to neutron bombardment.

These changes are typical of those exhibited by order-disorder alloys (such as Cu_3Au) in which the disordered phase partially orders and similarly the ordered phase disordered due to neutron bombardment.

In uranium-molybdenum alloys, the ordered form of gamma structure is the delta phase of the alloy. Since partial transformation to alpha plus delta also causes a decrease in resistivity, this possibility during radiation must be considered.

The mechanism by which disordered phase tends to become ordered by neutron irradiation is believed to be as follows: vacancies and interstitials are produced by elastic collisions of neutrons with atoms of the metal lattice as well as by subsequent collision of these displaced atoms with other lattice atoms. The vacancies and interstitials provide the lattice tend toward its equilibrium state, that is, the ordered state. It is the vacancies remaining after interstitials have been dissipated by interaction with vacancies, grain boundaries or other sinks which are effective in producing order.

At the same time there is an opposing factor to be considered. Thermal spikes, or displacement spikes, or replacement collisions promote disorder. Thermal neutrons favour the predominance of vacancy effects over those of displacement spikes, while fast neutrons favour the reverse case. Thus fast neutron irradiation has essentially no order in effect, and increasing the ratio of fast to slow flux decreases irradiation ordering.

If the irradiation is carried out at low temperature (-150°C) under condition such that vacancies and interstitials are produced (electron, proton or gamma-ray irradiation) essentially no ordering occurs because the defects introduced have very fast neutron mobilities at the irradiation temperature. Subsequent annealing increases mobility and ordering results. When irradiation is carried out at low temperatures under conditions such

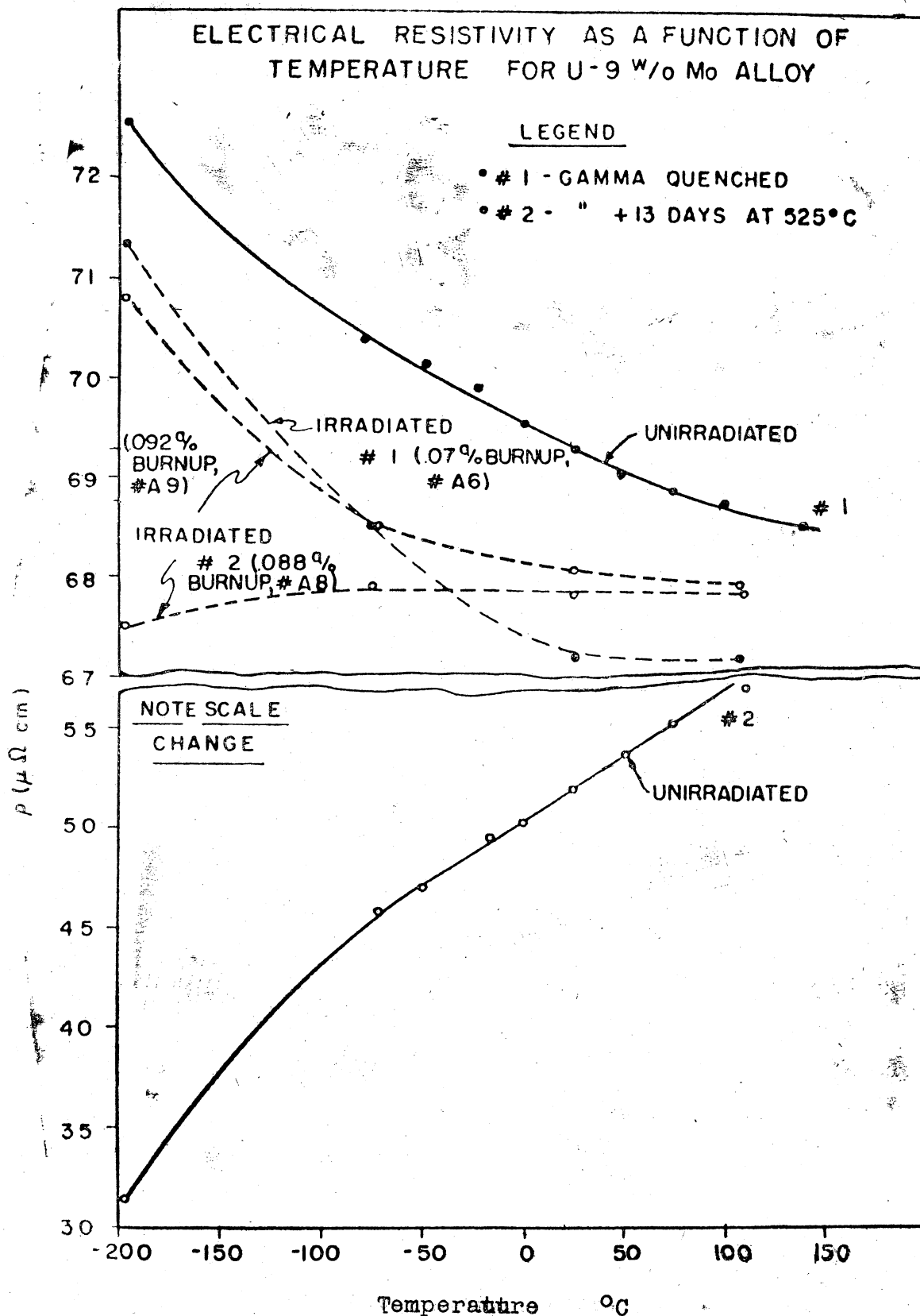


Fig. 5

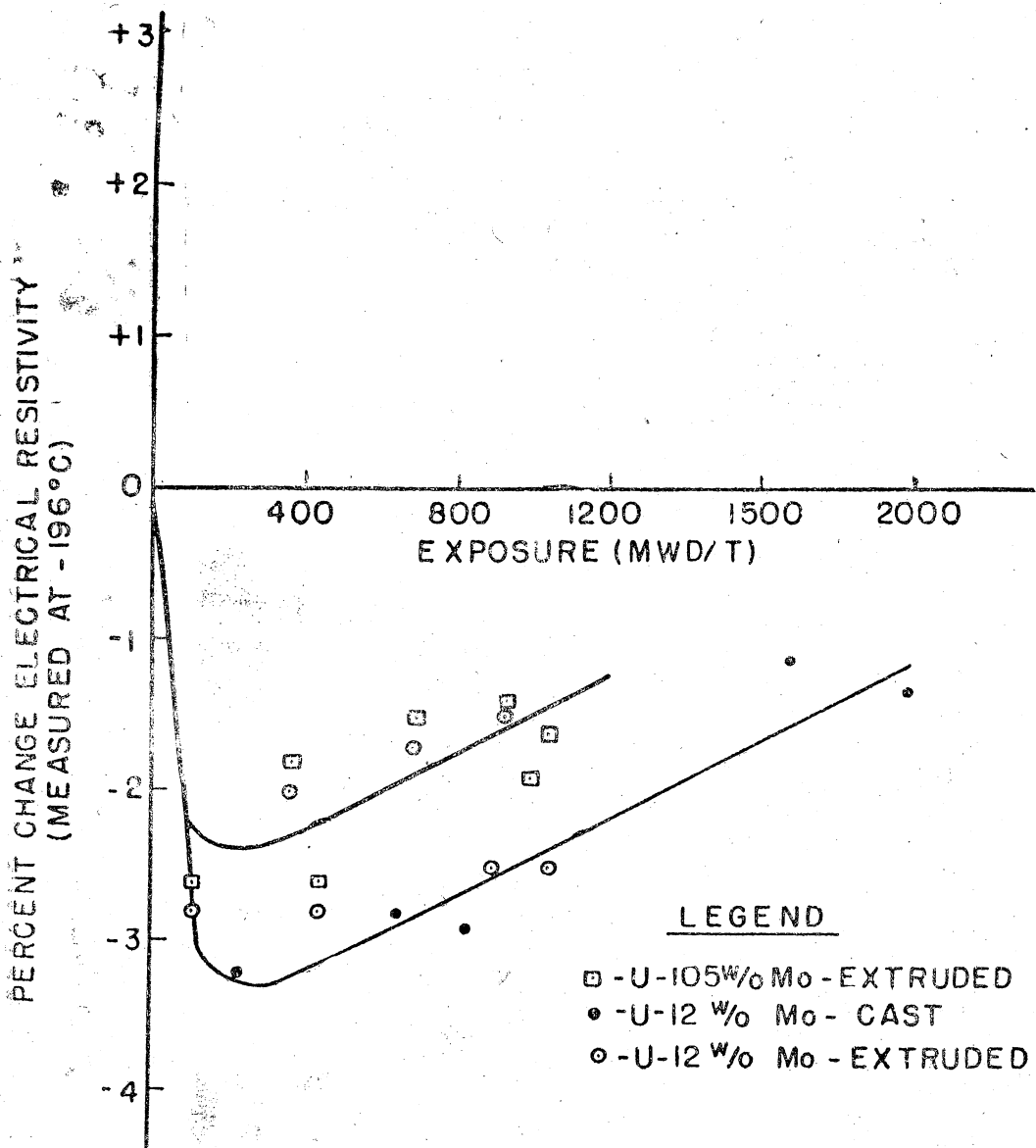


Fig. 6

Change in Electrical Resistivity of
Gamma-quenched U-Mo Alloys vs. Exposure

that displacement spikes as well as vacancies and interstitials are produced no ordering occurs either as a result of irradiation or on subsequent annealing. In former case it is postulated that vacancies are more mobile than interstitials and thus are able to effect more ordering during annealing before they are finally annihilated by interstitials or other sinks. In second case a higher concentration of defects makes it possible for vacancies to be annihilated in fewer jumps and thus contribute less to ordering.

HARDNESS

The hardness of gamma quenched uranium molybdenum alloys increase with exposure to a saturation level, after which no further increment is noted. A maximum increase of 90 DPH units occurred after an exposure of 8000 MWD/T.

Fig. 7 shows the change of hardness on unclad alloys of uranium 10.5, 12, and 13.5 wt% molybdenum irradiated in the gamma phase condition.

Unirradiated gamma quenched uranium molybdenum alloys remain almost constant in hardness at annealing temperature as high as 300 C. At 400 C annealing temperature alloys increase markedly in hardness, indicative of precipitation and of phase transformation to the alpha-plus-delta phases. This is shown Fig. 8.

Therefore consideration must be given to the possibility that the radiation induced hardness increase may be attributed to slight transformation.

However, below the irradiation temperature of 400C the alloys show a large hardness increase at the exposure to the lowest neutron flux. In such a case, phase transformation does not appear to be significant.

More likely, the introduction of vacancies and interstitials due to neutron bombardment and fission fragment damage cause strains within the metal lattice and a consequent hardness increase.

Besides of this various interpretation of hardening phenomena during irradiation was attempted. The facts that hardening can be produced at very low temperature and that it persists to comparatively high temperatures have been used to argue that the hardening is caused, not by vacancies and interstitials, but by other types of imperfections (e.g. dislocation rings) formed in displacement spikes.

The hardness changes of gamma phase uranium-molybdenum alloys are very appreciable. However, the gamma phase alloys show less change in hardness upon irradiation than does alpha uranium, perhaps because of the less closely packed structure of the body-centered cubic gamma lattice and hence, its ability to accommodate foreign atoms with less lattice strain.

CORROSION

Radiation effect on the corrosion rate of gamma quenched uranium-molybdenum alloys are reported by M.L. Bleiberg et al. Radiation induced no significant changes in the corrosion rates of clad and unclad gamma quenched uranium-molybdenum alloys in 650 F static water. However, radiation accelerate the failure time of unclad alloys; samples of 12wt% Mo irradiated to maximum exposure of 200 MWD/T disintegrated in 650 F water

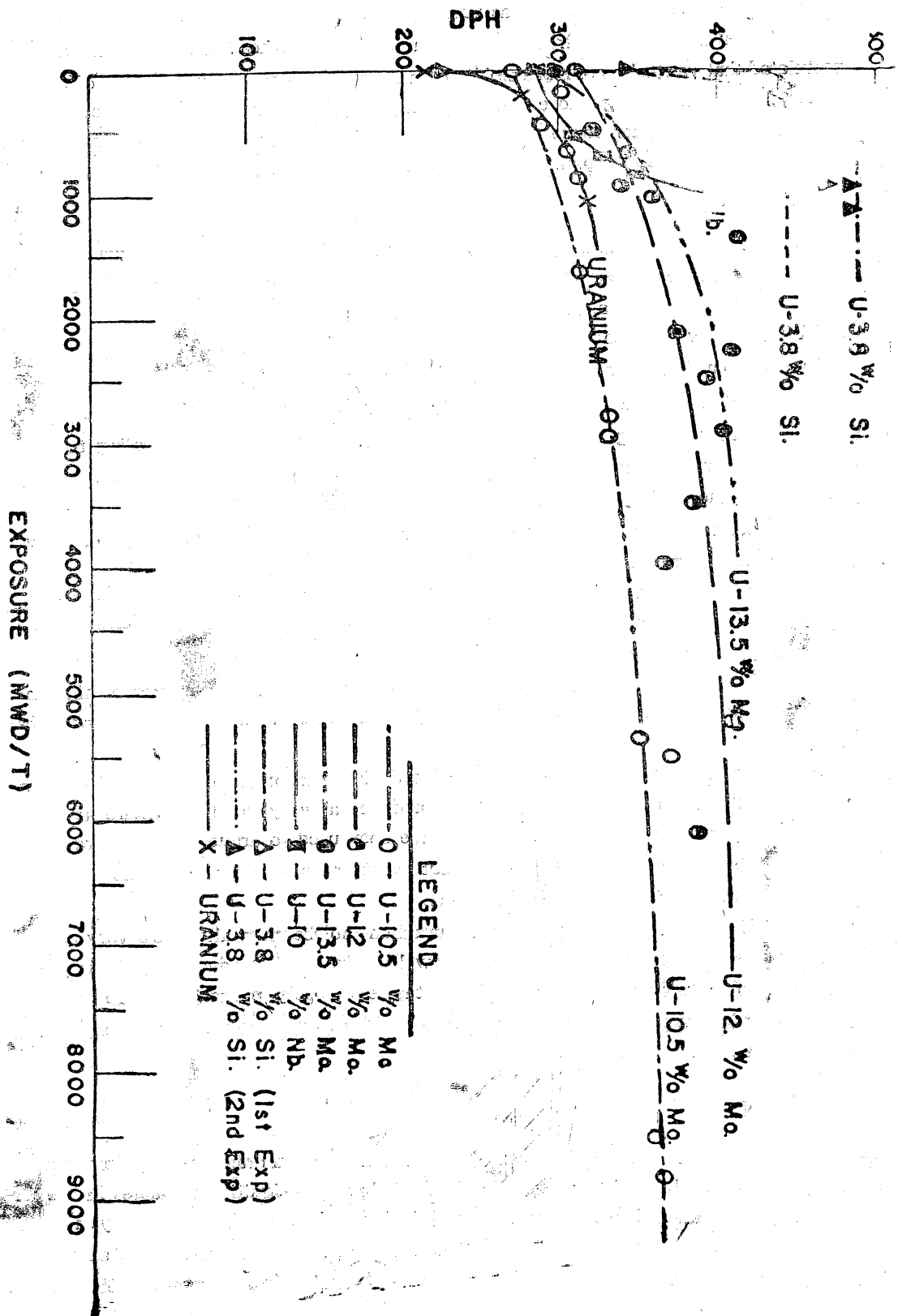
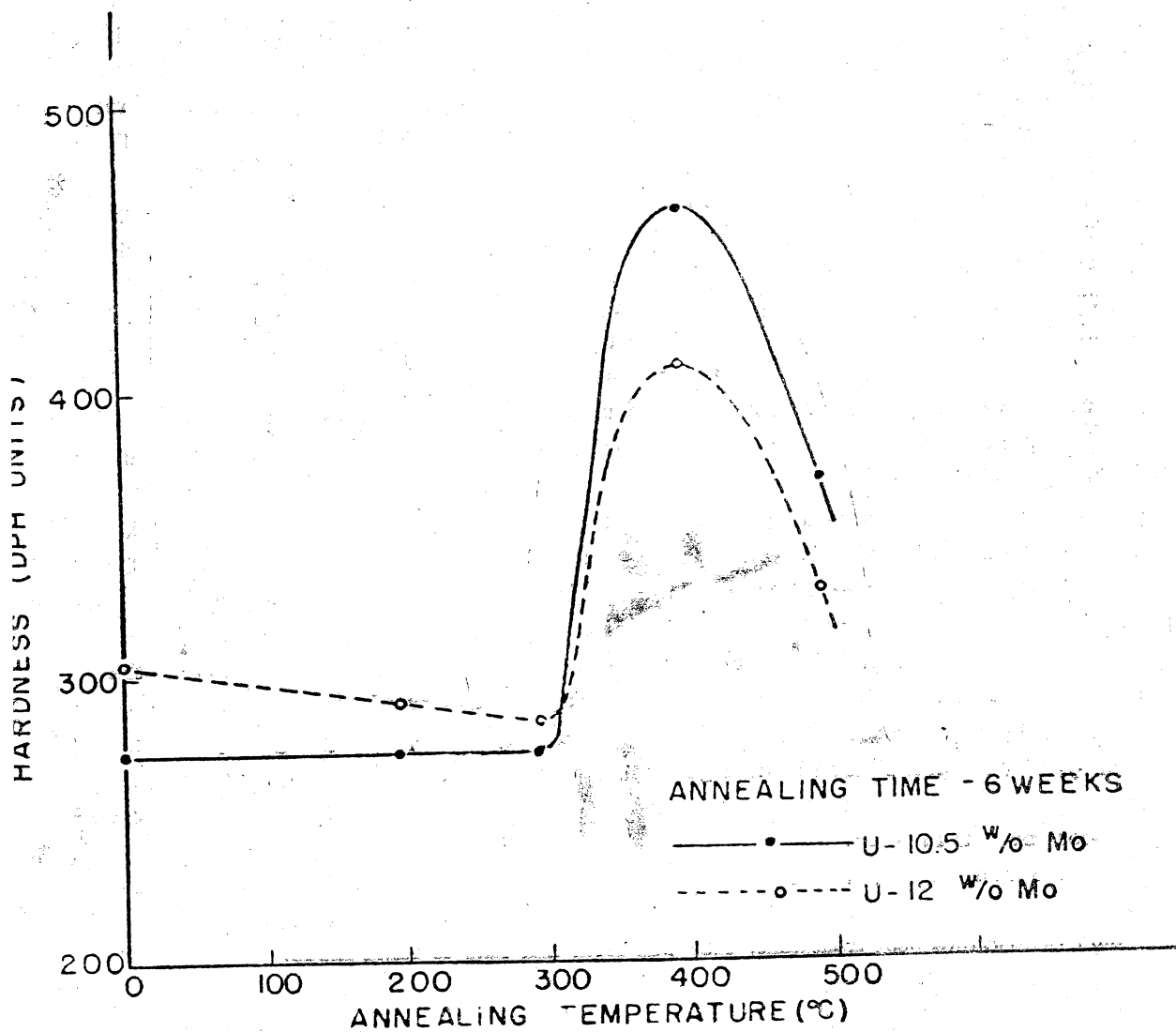


Fig. 7 Hardness of Uranium and Uranium Alloys vs. Exposure



in 1 to 7 days, as compared with 66 days for unirradiated control samples.

Radiation even to low burn-ups increase hardness markedly, and also decrease ductility considerably, as mentioned. Thus, it is reasonable to expect that cracking will occur at lower stresses after radiation.

The corrosion mechanism of uranium base gamma phase alloy in high temperature water was studied by I. Cohen et al. Corrosion rates of gamma phase alloys are determined primarily by the oxidation of the alloy by water. At least part of the hydrogen release from corrosion dissolves in the base metal and eventually precipitates as a metastable hydride. The precipitated hydride hardens and embrittles the matrix and is corroded preferentially, thus leading to discontinuous failure.

The cladding of gamma phase uranium with zirconium alloys reduces the amount of hydrogen which would be absorbed in the core of corroding fuel element. Theoretical life of such a fuel element should be in excess of four years before corrosion failure occurs. Other factors which would contribute to longer corrosion life are decrease of the general corrosion rate, increase of the hydrogen solubility, increase of the diffusion rate in the gamma phase core, and maintenance of a thin metallurgical core-cladding bond.

However, other workers at Bettis are accumulating evidence which indicates that hydrogen is not essential in discontinuous failures of uranium-9 wt% molybdenum in high temperature water corrosion. Discontinuous failures have been observed with the above alloy during exposure in oxygen at 680F. Calculations indicate that stresses resulting from a mismatch between the metal and a coherent oxide film are sufficient induce cracking in the specimens. Thus it is believed that all that is needed for discontinuous failure in water corrosion is an adherent reaction product of suitable mechanical properties.

Three major types of failure were observed to occur in intentionally defected fuel elements.

1. Pimpling of the cladding at the defect site as a result of localized build-up of oxide at the base of defect. This type of failure usually occurs at high temperatures, in 680F water or 750F, and is associated with relatively high corrosion rates of the fuel at these temperatures but usually with a long corrosion life.

2. Discontinuous cracking of the core alloy, with subsequent rapid corrosion of the fuel and rupture of the cladding. This type of failure is associated with the production of nascent hydrogen during corrosion of the exposed fuel, absorption hydrogen by the core alloy, and the precipitation of as a getter of hydrogen, and, consequently, clad samples exhibit longer lives than bare samples failing in this manner, although a good cladding-to-core bond is required.

3. Formation of corrodible core-cladding inter-diffusion layers. Such layers are not observed directly after extrusion. However, if the extruded fuel element is subjected to high temperature heat treatment, they will form and lead to rapid failure.

CONCLUSION

With respect to dimensional stability and corrosion resistance upon radiation, gamma phase uranium-molybdenum alloys, from the foregoing review, may show considerable

promise for application in water-cooled reactors.

However, the effects of irradiation on many important properties are not yet known. We may expect the further more research on the effects of irradiation on this metastable gamma phase alloys of uranium-molybdenum.

APPENDIX

ORIGINS OF RADIATION DAMAGE

Radiation damage of solid in a reactor may arise in three ways:

1. Through the interaction of the fission fragments with atoms of the parent fuel lattice.
2. Through the elastic collision of a neutron with atoms of a lattice.
3. Ionization effects due to the passage of charged particle through the lattice. This is considered to be significant in the case of metals.

A number of different kinds of lattice damage resulting from the above reactions have been proposed. These are enumerated below together with the consequence which may be expected.

VACANCIES: The collision of an energetic particle, fission fragment, or a previously displaced atom having sufficient energy to displace an atom from its lattice site may result in a vacancy. Vacancies thus produced are in excess of the number normally present in thermodynamic equilibrium with the lattice and provide means for increased atomic mobility.

INTERSTITIALS: An atom displaced from its lattice site may come to rest in an interstitial position. Interstitials may also provide for increased atomic mobility before being recombined with a vacancy.

REPLACEMENTS: Under certain conditions an energetic atom may collide with a lattice atom in such a way as to displace the lattice atoms and remain in the site. Replacements tend to level concentration gradients in alloys and to destroy order.

THERMAL SPIKES: The array of vacancies and interstitials left surrounding the path of a knocked-on atom or fission fragment is termed a short times. The vacancies and interstitials produced enhance atomic mobility, while the high-temperature region may give rise to effects described below under displacement spikes but to a lesser degree.

DISPLACEMENT SPIKES: When a knocked-on atom or fission fragment loses sufficient energy that the path between displacement collisions becomes of the order of an interatomic distance, its remaining energy is dissipated by the formation and collapse of a large multiple vacancy. A high temperature (in excess of the melting point) is reached and very extensive mixing of the atoms in the spike is believed to occur. Hence concentration gradients should be flattened. On cooling the spiked region may take on the structure of the surrounding lattice. If it occurs on a phase boundary, it may assume the structure of either of the phases, and may thus promote phase transformation.

IMPURITY ATOMS: Fission fragments, transmuted atoms, as well as residual alpha particles, protons, and neutrons, constitute foreign atoms in the lattice. These have

effects normally associated with impurity atoms. In most cases described here in these effects are quite small relative to other forms of damage.

In most case, these damages do not occur separate in the materials during irradiation, but simultaneously. Therefore, radiation damage is not perfectly understood at present and also our knowledge of basic mechanism is not at present adequate

REFERENCES

- M.L.Bleiberg, J.D.Eichenber, R.H.Fillnow and L.J.Jones;-Development and Properties of Uranium-Base Alloys Corrosion Resistant in High Temperature Water, Part IV, Radiation Stability of Uranium-Base Alloys. WAPD-127, May, 1957.
- M.L.Bleiberg; -Irradiation Induced Phase Changes in Uranium-Base Alloys. Second United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, A/CONF, 15/P/619, 1958.
- L.L.Seigle and L.S.Castleman;-Mechanism of Irradiation Induced Dimensional Instability of Uranium. Second United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy. A/CONF. 15/P/618, June. 1958.
- S.T.Konobeevsky, J.F.Pravdyek and V.I. Kutaitse;-Effect of Irradiation on Structure and properties of Fissionable Materials. First United Nations International Conference on the peaceful Uses of Atomic Energy. P/681, Vol. 7, 1956.
- W.A.Bostron and E.K.Halteman;-The Metastable Gamma Phase in Uranium Base Molybdenum Alloys. Second Nuclear Engineering and Science Congress. Vol. 2, 184, 1957.
- D.E.Thomas;-Irradiation Effects on Physical Metallurgical Processes. A.I.M.E. Nuclear Metallurgy Vol.3, 1956.
- S.H.Paine and J.H.Kittel;-Irradiation Effects in Uranium and Its Alloys. First United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy. Vol.7, P/745, 1956. 原子科 助教授

日本東京大學 生産技術研究所

鄭

垌

筆者는 東京工業(建築)大學을 卒業 同大學院을 거쳐 現在 坪井研究所에 研究生으로 있음. 지난 봄 在日韓國學生代表 「學術視察團」의 一員으로 來韓 五月末 歸日하면서 남긴 日本工業界(學界)의 概要를 쓴 것임.

最近 美蘇의 로켓競爭 各國의 南極探險 그리고 日進月步의 新生産品의 登場等 工業技術發達의 魅惑의 새로운 事實을 우리들은 보고 듣고있다. 一九五七年 十月四日 蘇聯이 人工衛星을 發射한後 日本의 爲政者들도 所謂 技術教育에 關하여 새로운 認識을 하고 大學과 研究所의 理工系施設의 充實 擴張 大學教授와 理工大學院學生及 技術待遇改善等의 對策을 세우고 着着 實踐에 옮기고 있다.

當生産技術研究所는 現在 千葉市에 十五萬坪敷地를 占有하고 建物延坪은 約 一萬二千坪이며 그 속에서 各部가 分離되어 있는데 今年부터 來年까지에 東京都內로 全部가 移轉하게 되어있다. 東京都內의 中心地인 麻布로 옮기게 되어 名實 그대로 日本의 工業生産技術研究「센터」로서 從來의 研究業績에 저지 않는 發展이 있을것으로 國內外에서 期待가 자못 큰 것이다. 이에 呼應하여 當研究所의教授 研究員 및 大學院學生 들은 先進諸國의 研究를 능가하려고 晝夜 非常한 努力을 하고있다. 大概의 研究室은 寢臺가 있으며 밤 두時 세時가 되어야 各研究室의 電燈이 꺼지기 시작하는 것이 보통일이다. 以下所內의 研究內容을 當所에서 發行한 案内書를 土台로하여 說明하는데 먼저 當研究所의 趣旨를 說明하기로 하겠다. 이로써 多少나마 뜻있는분의 參考가 되면 筆者는 多幸으로 생각한다.

▲趣 旨

1. 設 立

東京大學生産技術研究所(略稱生研)의 前身은 東京帝大第二工學部였는데 一九四九年 國立學校設置法에 依據하여 改稱設立된 研究所이다.

2. 目的 및 使命

當生研의 目的은 生産에 關한 技術의諸問題의 科學的綜合研究와 研究成果의 實用化 試驗을 함으로써 工業生産技術의 水準을 높이며文化發達에 貢獻하고자 하는 것이다.

日本은 戰前까지는 近代工業의 發達過程에 있어서 工學과 工業이 密接한 連絡을 갖고 發展하였다고 볼 수 없었던 것이다. 當生研은 이러한 缺陷을 없애는 意味에있어 항시 生産의 現場과 緊密한 連契를 保持하여 生産技術의 實態를알고 適切한 研究計劃을 세우며 現場에서인은 技術的 諸問題에 對하여 實際的解決을 圖謀할것을 重要한 使命으로 하고 있다.

3. 研究의 實用化

研究室에서의 研究成果를 工業化하는데 있어서는 中間規模의 試驗을 必要로한다. 當所에서는 技術的 經濟的으로 工業生産化할 可能性을 立證할 때까지 具體的인 實驗과 試作을하면서 研究하고 있다. 이 實用化 研究를한 組織을 中間試驗部라 稱하고 所內에서 特別히 研究課題를 定하여 實施한것과 生産企業者로부터의 委託研究에 依하여 하게된것과의 두가지가 있다. 最近八年間(昨年五月까지) 前者는 百餘件의 研究가 實用化되고 後者에 있어서는 四百七十件餘가 受託되었다.

4. 運營上 特色

當所의 運營은 內리 所外의 專門家와 有識者의 意見을듣고 協助를 合한 組織으로 되어 있다. 產業界와 官廳에 있는 代表的技術者等 36名으로 構成된 生産技術研究所協議會와 學內諸機關을 代表한 教授와 當所教授에 依해서 構成된 生研技術研究商議會等이 있어

定期 혹은 臨時로 會合을 열고서 研究問題와 運營上의 重要事項에 對한 意見을 交換하고 있다.

5. 教育活動

當生產技術研究所의 教育活動은 東京大學 大學院의 關係學科를 指導할 使命과 高級技術者養成을 目的으로한 研究生制度를 實施하고 있다. 大學院은 碩士課程 二年 博士課程三年의 課程基準을 갖고서 그中 當所가 關係한 研究科는 數物系研究科(土木, 建築, 機械, 船舶, 電氣, 應用物理)와 化學系研究科(應用化學, 冶金) 研究生制度는 大學卒業후는 同程度以上の 學力을 갖인 者에 對하여 一定期間 어떠한 研究事項에 關해 指導하는 制度이며 個人以外에 會社 官公廳等의 申請을 받고 教育하는 制度이다.

▲研究組織機構와 研究內容

當研究所의 研究部門은 運營面에서 五部門으로 나누어 지고있다. 各研究部는 教授 혹은 助教授가 가진 數個의 研究室로 構成되어 있다. 研究는 各研究室單位로 推進시키고 있으며 그 外에 綜合研究를 할때에는 언제든지 研究室이 協力할 수 있게 研究所全體가 有機的인 協同體制에 있다. 工學의 研究分野가 擴大되고 길어감에 따라 한 研究의 目的達成에는 多數의 研究者가 關係하게 되는데 이러한 綜合研究體制는 隨時有機的으로 協力할 수 있음으로 當所의 特色이 잘 効力을 나타내고 있다. 綜合研究班과 會로서는 다음과 같은 것이 있으며 現在活動하고 있다.

自動車 性能 向上에 關한 研究班
熔鑄爐의 特殊吹精에 關한 研究班
生産技術研究所輪講會
高速度寫眞研究會
放射性同位元素研究會
原子核工學研究會
高性能電子顯微鏡委員會
傳熱工學研究會
自動制御研究會
塑性加工研究會
含溫量計測研究會.

그리고 各部의 研究內容을 具體的으로 說明하면 다음과 같다.

☆第一部 數學 物理關係研究內容☆

應用物理, 應用力學, 應用數學等 基礎關係部

門이다.

<應用數學> 物理及工學의 數學의 應用을 研究對象으로하고 微分解析機의 試作 電子計算機理論의 研究 追從機構의 試作研究(山內 渡邊 研究室) 原子及原子核構造의 理論的研究及 夸라스마狀態의 理論的研究(未岡研究室)가 있다.

<應用光學> 光學의 基礎理論을 實際로 應用하여 光學機械의 改良 檢査法의 研究 理論의 新應用에 依한 新裝置의 考案等을 하고있는데 現在 렌즈의 性能에 關한 研究 寫眞銀粒子의 粒狀性研究 干涉薄膜의 利用等에 關한 研究가 實施되고 있다(久保田研究室)

<音響光學> 振動學과 音響學과의 工學의 研究를하여 電子管式마구넬方式에 依한 振動計의 應用試作及 로켓燃焼音의 燃焼特性解析(米川 研究室)等이 實施되고있다. 또한 音響機器材料 超音波(測定法 超音波의 映像)振動型 粘度計 저단酸마름音響機器 ADP스드로보스콜의 研究(鳥飼研究室)가 있다.

<로켓工學> 로켓用 固體燃料의 研究試驗 固體燃料로켓엔진의 燃焼機構에 關한 理論的及 實用的 研究를 하고 있으며 同時에 觀測로켓의 力學에 關한 研究를 하고 있다(米川研究所)

<固體材料學> 工業用固體材料를 材質及 處理의 向上에 關하여 物性論的立場에서 研究하는 것이며 現在金屬加工에 있어 格子欠陷의 狀態에 關한 研究(比熱 구리부의 精度測定 電子顯微鏡의 組織에서의 檢計)를 하고 있다. (神前助教授)

<流體物理學> 流體力學 氣體力學을 對象으로하고 現在高速風洞及 衝擊波管에 依한 高速氣流研究(玉木研究室)를 하고있다.

<放射線工學> X線及 γ 線의 工學的 應用을 取扱하며 現在 X線回析法에 依한 急速分析 結晶解析 X線及 γ 線透過檢査의 研究(一色研究室)를 하고있다.

<應用電子物理學> 電子現象과 回路를 利用한 工學的研究에 必順物理機線의 研究를 對象으로하고 質量分析計 及 β 線스펙트로메터의 研究 眞空計와 漏洩探知械의 研究 核融合反應에 依한 強力中性子 發生에 關한 研究(富永研究室)를 하고있다.

<材料力學 應用彈性學> 이 部門은 넓은 範圍의 題目에 關해 많은 研究室이 研究를 하고 있다. 航空機及 自動車等의 輕構造의 力學(池田研究室) 橋梁 댐等의 土木構造物의 強

度와 耐震性(岡本研究室) 彈性體力學의 計算(大井研究室) 材料의 塑性과 그 力學을 研究한 塑性學(山田研究室) 輕構造物의 振動(森研究室)等의 研究가 進行中이다.

一般材料 試驗材料의 强度와 疲勞에 關해서는 整備된 多數의 材料及 疲勞試驗機를 使用하여 研究하고 있으며 最近을 以て 五噸萬能試驗機 薄板深絞의 試驗機 應力歪自記裝置等의 新設備 充實을 하였다. 應力測定에 있어서는 抵抗線歪計의 各種裝置 構造物의 振動測定(池田, 岡本, 大井研究室) 土木構造物의 强度(岡本研究室) 衝擊應力의 測定(岡本 大井研究室) 格子燒付法(山田研究室) 振動測定裝置(池田, 岡本, 森協研究室)等 各種의 研究가 進行되고 있다.

☆第二部 機械船舶關係研究內容☆

機械工學, 精密工學, 船舶工學關係

<機械力學> 自動制御시스템機構의 理論的實驗的研究(大島研究室) 非線型振動 防振等의 理論과 實驗的研究를 합과 同時에 自動車의 振動特性 車 軸等의 氣分等 關해서 平尾 亘理教授가 共同으로 特別設計한 自動試驗臺를 使用하여 研究를 하고 있다. 紡績機械의 性能向上에 關한 研究(兼重 亘理教授共同研究)도 實施中.

<機構學> 용수철設計及 理論에 關한 研究(亘理研究室) 時計특히 脫進機誤差等의 研究(大島研究室) 超高速寫眞攝影裝置研究와 超高速寫眞을 工業에 應用하는데에 關한 研究 及 高速飛空體의 光學의 追跡에 關한 研究(植村研究室)

<熱工學> 燒入歪의 熱傳達學의 研究 噴流를 받는面의 傳熱스리라이의 熱傳達의 基礎的研究(橋研究室)

<熱原動機學> 高速內燃機關의 性能에 關한 基礎的研究 디젤機關의 燃燒機構에 關한 研究(平尾研究室) 가스터빈에 關한 研究와 流體 돌크곤바-타가달린 自動車의 研究는 平尾教授와 石原助教授가 研究를 하고 있다.

<流體機械學> 齒車펌프의 性能向上에 關한 研究 高性能摩擦펌프의 理論的研究 다-모流體機械의 基礎的研究等(宮津研究室) 流體 돌크곤바-타의 理論 試作及 實驗的研究, 돌크곤바-타用翼列의 實驗的 研究, 油壓傳動裝置의 基礎的研究, 水車及 펌프의 性能向上에 關한 研究(石原研究室)가 實施中에 있다.

<切削加工學> 研削理論과 切削理論의 研究(竹中研究室)와 工作機械振動防止에 關한 研究(竹中 亘理丙研究室)를 하고 있다.

<非切削加工學> 金屬의 塑性加工에 關한 基礎的及 應用的 研究(鈴木研究室)를 實施하고 있다. 鑄物의 精密鑄造法特殊熱風큐브라에 關한 研究(千岩研究室)가 實施中.

<化學機械學> 粉碎 節分 싸이크론分離機等의 研究는 化學機械研究室에서 하고 있다.

<精密加工學> 液體호닝에 關한 基礎的研究 心無研削法의 成圖作用의 理論的及 實驗的研究(小川研究室)를 實施中. 平面研磨에 依한 닳밍의 研究及 精密仕上面의 變質屬의 研究(松永研究室)를 進行中.

<熔接工學> 輕金屬의 아-크熔接과 그것의 船舶에의 利用 高抗張力鋼의 熔接性, 鋼材의 切欠脆性 特히 熔接殘留應力의 影響等의 研究(安藤研究室)가 進行中.

<船體構造學> 船體端部結合强度의 研究(高橋研究室) 푸라스틱모델에 依한 應力解析 薄板接着에 依한 構造模型에 關해서 光彈性實驗法의 研究도 하고 있다.

<船體運動學> 船體의 摩擦抵抗에 影響을 준 粘度의 影響 模型抵抗試驗比較則及 波濤속에서의 船體運動의 研究(田宮研究室)

☆第三部 電力工學 通信工學關係☆

<電氣回路學> 高能率 自動交換回路設計에 必要한 資料를 얻기爲한 電子管式擬似트래픽回路를 創案하였고 本回路는 現在 電電公社 通信研究所에서 大規模의 裝置로되어 成果를 거두고 있다(森協研究室). 파루스回路의 基礎及 應用에 關한 研究와 電磁界의 解法 論理數學의 電氣回路에의 應用等을 研究中(電氣試驗所長의 後藤博士가 兼任)

<電力機器學> 電子管을 應用한 共振型材料疲勞試驗機를 完成하였고 電氣熔接에 關해서는 오랫동안 研究를 繼續, 일찌기 스로-푸 콘트룰方式提唱, 點熔接의 信賴性向上에 貢獻, 現在 더욱 獨自의 方式에 依한 三相周波數遞減式點熔接用制御裝置의 試作研究中(澤井研究室)

<電力工學> 超高速부다운管에 依한 瞬時現象試驗裝置와 多年의 需實測에서 알리어져있는 藤高研究室은 다음과 같은 研究를 하고 있다. 卽 電氣回路의 高壓絶緣과 絶緣協調問題解決을 爲하여 活發한 活動을 하고 있으며 送電線의 閃絡點標定器改良과 더 廣範圍한 實用

化 所內에 架設된 超高壓送電線模型으로 印
팔스傳送에關한 重要研究 送電線碍子의 汚損
에關한 試驗等이 進行中, 電力系統의 避雷問
題에 關한 避雷器의 適用에對한 基礎的問題,
發電所의 接地方式에 關한研究도 繼續中.

<電氣制御學> 澤井研究室에서는 實用的見
地에서 各種의 制御用 電氣機器의 制御特性을
檢討하는 同時에 直流電動機의 放電管制御를 行
할때에 制御性能의 改善研究, 새로운 方式에
依한 卷取機의 張力制御에關한 理論的及 實驗
的 研究等을 하고있다. 아나로구 콘피-다의
試作及 自動制御의 基礎的인 研究等은 野村
研究室에서 하고있다.

<電子管工學> 水銀整流器의 點孤子의 研究
(星合研究室) 接合트란지스터의 研究를 續行하며
合金接合 成長接合트란지스터及 高周波用의 트
리홀트란지스터 擴散接合트란지스터의 小振幅
特性 애드민스비變調特性 파루스特性等の 研究
와 表面現象이 合金接合및 成長接合트란지
스터의 特性에 미치는 影響을 測定한 研究
는 安達研究室에서 하고있다. 마이크로波通信
의 到達距離擴大를爲한 低雜音電子管을 만든
目的으로 電子비음雜音의測定 特히 速度變調
雜音과 電流變調雜音과의 相關關係의 測定을
實施中(齊藤研究室)

<通信機器學> 水晶振動子와 濾波器 時計步
度の 測定器 搬送波테레미터 搬送保護繼電
器 周波數 精密測定裝置等の 研究가 活發히
進行中(高木, 屋上兩研究室) 또한 超音波를 利
用한 여러가지의 工業計測法研究는 工業界에
큰 貢獻을 하고있다. (丹羽研究室)

<超短波工學> 齊藤研究室에서 한 高周波加
熱에 關한研究는 이미 實用的 段階에 들어
섰고 現在 業界의 指導를 맡고있다. 이어서
마이크로波精密測定에關한 研究가 推進되고있
으며 60-2,000Mc 4,000Mc-10,000Mc 24,0
00Mc-60,000Mc 帶의 各裝置를갖고 日本最高
의 技術水準을 維持하고있다. 또한 森脇研究
室에서는 마이크로波通信에 使用한 立體回路
表面波線路의 研究가 進行中.

<應用電子工學> 테레메-터, 레-다 研究
五チャンネルFM-FM方式의 테레메-터 自動追跡型
레-다, 트란스 폰다를完成하여 實用하고있다.
또한 새로운 三點觀測式레-다의 開發을 하
고 있으며 現在 試作進行中(高木, 野村, 黒川
研究室)

☆第四部 應用化學 冶金學關係☆

<無機工業化學> 이온交換의 基礎(이온交換
平衡및 이온交換膜의性質)와 그의應用(特히 海
水等에서 알칼리 化合物製造)에 關한研究(山邊
研究室)를하고 있다. 워타글라스를 使用하여 地
盤固結用藥液의研究(土木工事に 應用하고있다)
및 光學글래스 로저의 各種글래스의 性質等이
研究되고있다. 無機鹽類 海水利用等の 研究(岡
研究室)가있다.

<光化學及電氣化學> 光化學에서는 原子核
乳劑 硬調乳劑 半導體 光電池의研究가 進行中
이며 電氣化學에 있어서는 溶融鹽電解 鹽素
酸鹽電解 電解過電壓 포-라 로구라워의 研究
가 進行中이며 그 外鹹水로부터 沃度の捕
集 色彩映畫필름의 藥品脫色の 諸研究가 있
다(菊地 野崎研究室)

<有機工業化學> 니트로 파라핀및 其誘導體
의 合成 高壓에치렌에依한 테로메리 化等の
石油化學의 研究와 脂肪酸 비닐에스텔와 아크
리로나트리루와의 共重合, 油脂의選擇, 水素添
加, 界面活性劑의 合成及 그 理論的 研究를 하
고있다. (淺原研究室)

타-루成分의利用 인단스렌系 新型建築染料
의 合成, 아크리로나트리루와메리렌等の 合成纖
維用染料 諸種아미노基의 永井特許에依한 알
킬화 合成高分子用 디칼몬酸의 合成 低分子化
合物의 放射線化學의研究를하고 따로 微量有
機合成의分野를 開拓하였고 中間試驗의 알카
리融解反應의 裝置에關한 研究도 進行中이다
(永井研究室) 알콜關係의 醱酵과 含水炭素關
係의 食品工業을 中心으로 研究하고 있다.
(中村研究室)

<化學工學> 充填層및 流動層에 있어서의 吸
着操作, 充填層에있는 流速分布, 이온 交換操
作, 昇華, 스크랏빙, 蒸留, 사이크론除塵器及 活
性炭製造等の 研究가있고 그 成果는 實地로
應用되어 好結果를 얻고있다. (福田 山本研
究室)

<工業分析學> 無機分析에 있어서는 自動定
電位電解法 光電比色法 分光光度法 焰光光度
法等의 研究 試作이 있고 이들을 應用하여
鐵鋼, 非鐵金屬, 食鹽等の 迅速 分速法의 研
究가 進行中이다. (岡 武藤研究室)

有機分析에서는 連續電量分析裝置의試作 交
流부릿지型式에 依한 自記式, 交流포-라로구
라우 自記式, 分光光度計의試作을 研究中이며
또한 알긴酸의 이온交換作用을 研究中(高橋
研究室)

<鐵鋼製鍊工學> 金森研究室에서는 1955年
世界에서도 例가없는 大學試驗熔鑪爐(1t/1日)를
建設, 每年 2回(各1個月) 各大學學生들도 參加
하여 벌써 6回操業을 實施, 「湯留吹精法」으로
라메라이트 高硫黃原料等 粗惡資源의 活用化

를 연구하고 있다.松下研究室에서는 製鐵의 基本反應에關해 酸化還元의 非可逆性을 考慮하여 反應의 動的進行을 研究中이며 이에 關連하여 製鐵 슬라그의 構造를 研究中.

<非鐵金屬製鍊工學> 마그네슘 電解製造法에 關한研究를 主體로하고 幹式電解法에依한 特殊金屬의 製造에關한 研究를 實施中(江上研究室)

<金屬材料及 金屬加工學> 放射性同位元素의 金屬工學과 一般工業에의 應用 原子爐用 金屬材料의 研究 耐蝕性알루미늄合金 金屬加工等의 研究(加藤研究室)가 進行中이다. 또한 鉛合金 銅合金及 電子顯微鏡에依한 金屬構造의 研究(西川研究室)가 있고 鐵 銅 알루미늄等의 各種金屬粉末의 工業的 製造及 粉末冶金의 研究가 進行中이다.

☆第五部 土木工學 建築學等構築關係☆

<土質工學> 道路의 路床 및 路盤의 性狀과 構築物의 基礎地盤의 調査를 하는 한편 現場에서 貫入試驗法과 實驗室에서 三軸試驗等으로 土質의 工學的性質의 試驗法과 理論에 關하여 研究하고 있다. (星森教授 三木助教授)

<土木構造學> 橋梁의 床組의 輕量化及 合成트라스橋梁研究(福田教授)가 있고 吊橋의 耐震性研究 構築物의 強度試驗 및 設計上의 重要問題의 解析等을 久保助教授가 研究하고 있다.

AE콘크리트의 性質 工事現場에 있어서의 콘크리트의 實態를 밝히고 콘크리트試驗法에 關한 統計的 研究等을 하고있다. (福田教授와 久保田助教授)

<交通路工學> 道路交通容量 道路車輛의 走行特性 道路構造의 計劃設計 特別 道路屈曲部의 設計 道路土土壤安定 아스팔트鋪裝의 配合 設計 路床 路盤 및 軌道構造에關한 研究가 實施되고있다. (星森教授)

<水工學> 河川工事의 計劃에 하나의 基礎的資料를 提供한 目的으로 河川의 構造上의 特性을 밝힌 研究와 實驗室內의 水路로 水理學的인 研究 水工의 實際問題의 現場調査에 依한 研究를하고 있다. (安藝教授와 井口助教授)

<測量學> 地上寫眞測量用 寫眞機는 自動圖化機械를 設備하여 넓은 範圍의 實用化에 待備하고 있고 寫眞測定用으로서 必要한 諸機械의 改良研究를 하고있다. (丸安教授)

<建築構造及 建築生産學> 리밀네자인構造設計理論 鐵骨 鐵筋콘크리트構造 特別 殼構造에依한 構造設計法의 理論 및 實驗的 研究를 하고있다. (坪井教授 田中助教授)

<建築環境學> 建築設備計劃—主로 建築音響空氣調整及 換氣의 實驗的 研究를 하고있다. 防暑防寒構造 建物의 換氣通風 오-디토름의

音響計劃 高速給氣方式等의 實用化研究를 하고있다. (渡邊教授 勝田助教授)

<建築裝備學> 各種建築의 合理的設計를 하는 한편 特別한 研究로서 鋼板折曲 파넬構造에依한 輕量不燃構造의 設計試作을 하고 金屬不燃 書庫, 學校, 病院, 事務所, 工場, 倉庫住宅, 特別 京都 大阪市等의 公營住宅에도 採用되어 大量生産의 段階에있다. (星野教授 池邊助教授)

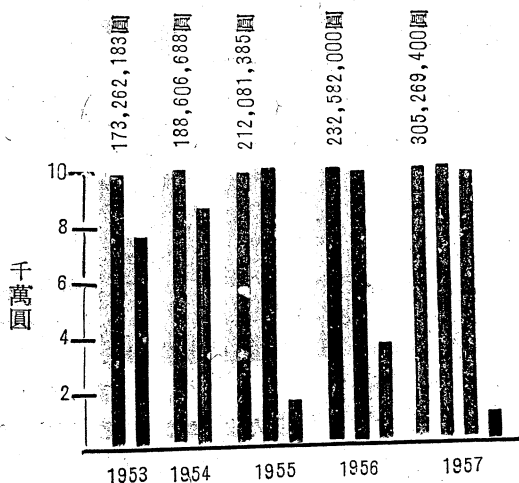
<建築配置及 機能學> 都市生成의 核의 研究를 비롯하여 住宅問題 地域計劃 交通計劃 住宅計劃等의 理論的研究부터 實施計劃을 세우고 또한 建築工業化의 前提로된 모든研究를 推進시켜서 住宅 其他의 建物及 建築部品の 設計를 하고있다. (高山教授 池邊助教授)

<生産技術史> 建築技術史를 中心으로하고 古代 中世 近世의 技術體系를 基礎로하고 生産技術全般에 關한 歷史的 研究를 하고있다. 特別 近代技術의 急激한 發展에서 볼수있는 諸法則의 研究 및 技術에關한 啓蒙 普及을爲한 協力으로서 文獻 資料의 蒐集 調査를 하고있다. (關野教授)

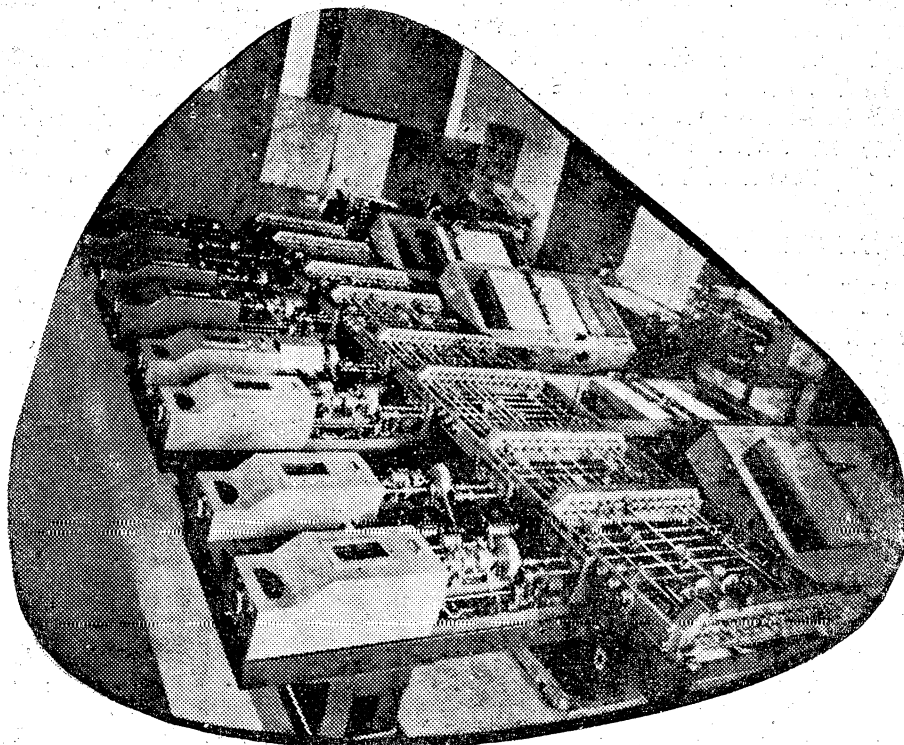
以上은 生研의 昨年 5月까지의 各部研究事項의 具體的인 內容이다. 其外에 試作工場 圖書室 出版物等이 있는데 紙面上省略하겠다.

끝으로 當所의 職員과 最近 5個年間の 研究所費比較表를 실어보겠다.

教授	36名
助 教授	33名
助 手	51名
技 官	34名
大 學 院 學生과 研究生	199名

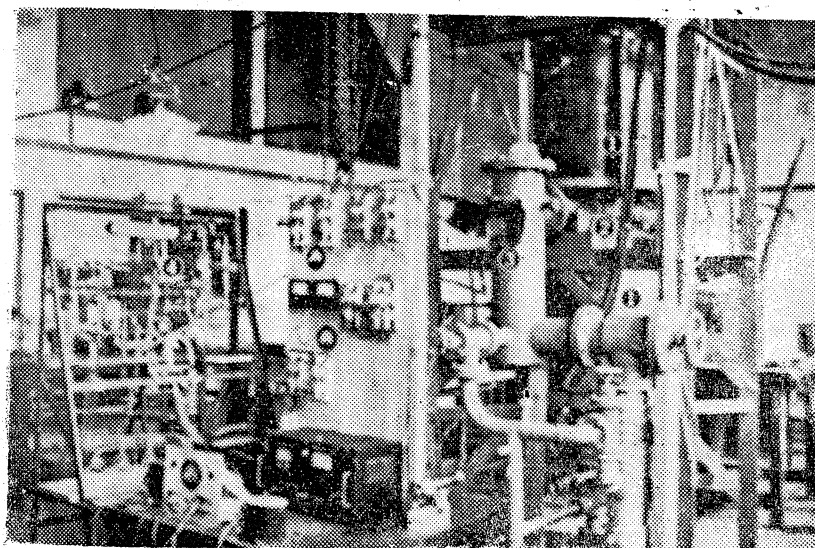


研究所 最近5個年間の 研究所費增加狀



第一部

微分方程式을 푸는
機械式 自動計算機

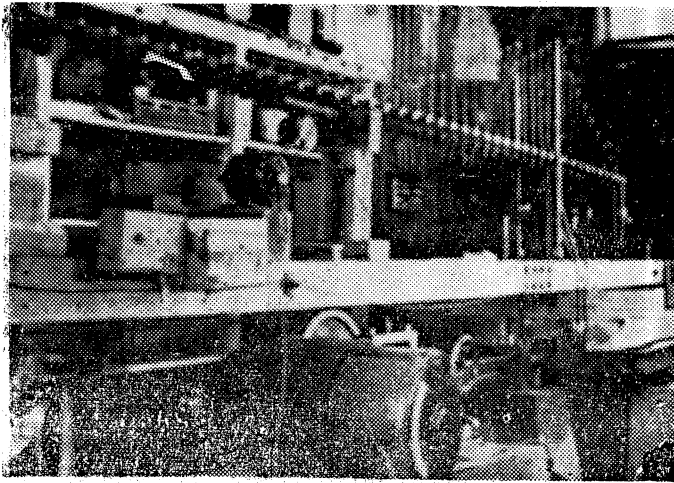


[高密度 中性子線束 發生裝置]

磁界內放電으로서 重水素이온은 多量만들어 이것을 200Kv의 파루스 電壓으로 加速하여 D-D中性子を 發生한다.

①소레노이드 ②放電管本體 ③液體空氣트랩 ④重水素發生裝置 (富永研究室)

〔水平振動臺〕



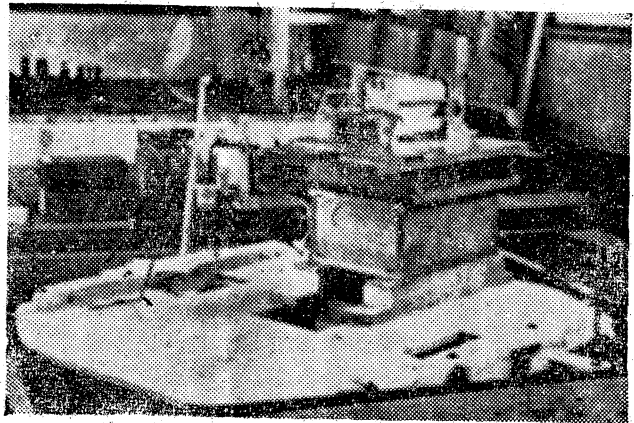
最大振巾 300mm 周期
0.1~0.5 SEC. 2臺를
併用하여 길이 5M의
模型吊橋의 振動試驗을
實施하고있다.

(岡本研究室)

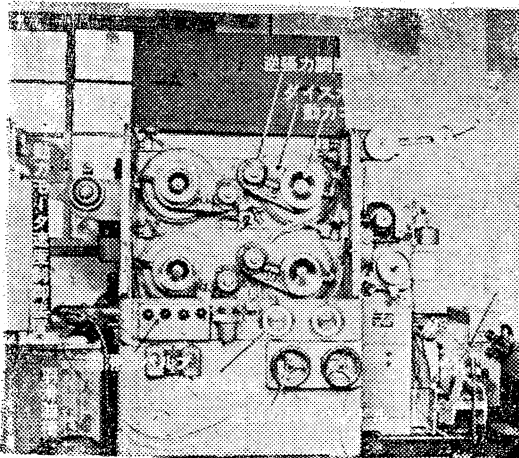
〔強別動搖實驗裝置〕

斜波도속에 있는 船體動搖을 計測할 수가
있다.

(田宮研究室)

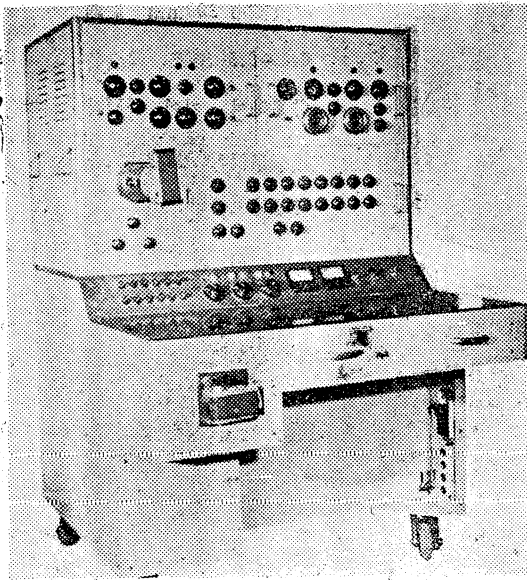


第二部研究

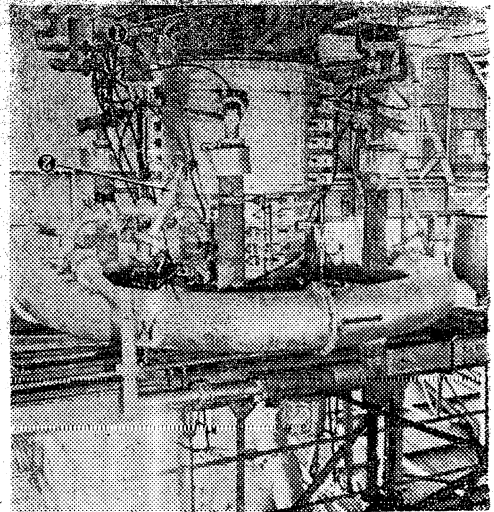


〔超高速逆張力伸線機〕

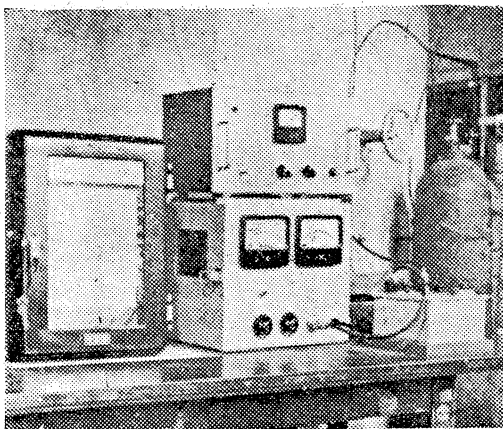
最高速 2,000m/min 다이 스數17(銅線用素線徑
1.6~0.9mm) 各種自動裝置가 달려있다. (鈴
木研究室)



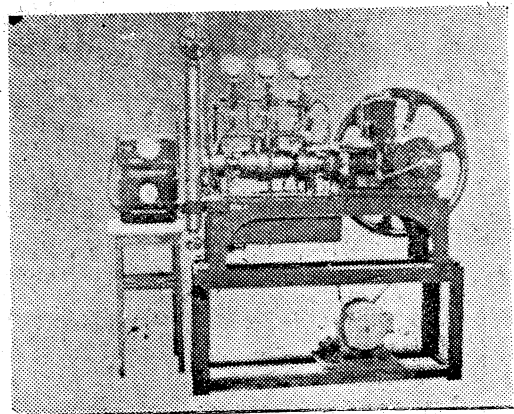
〔8要素高速度 부라운관 오시로 구라후〕
 高速度過渡現象用으로서 單一掃引으로 使用하
 고 혹은 簡單한 轉換으로서 레피-딩掃引을
 할 수도 있으며 8要素의 記錄을 할 수 있다.
 (藤高研究室)



〔I TON高驗爐用 高周波코일及 吹精羽口〕
 ① 熔銑加熱用高周波(1,000사이클)코일
 ② 酸素, 不活性개스, 물及 差物(固體, 粉末)吹込用
 吹精羽口(金森研究室)

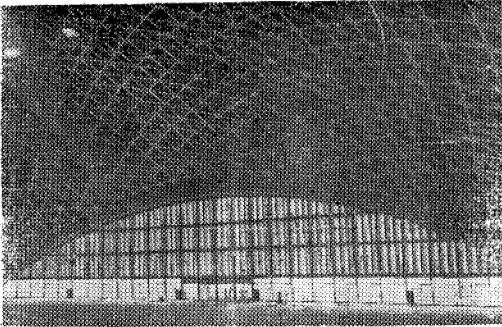


〔右裝置의 反應가스본배及 測定裝置〕(淺原研究室)

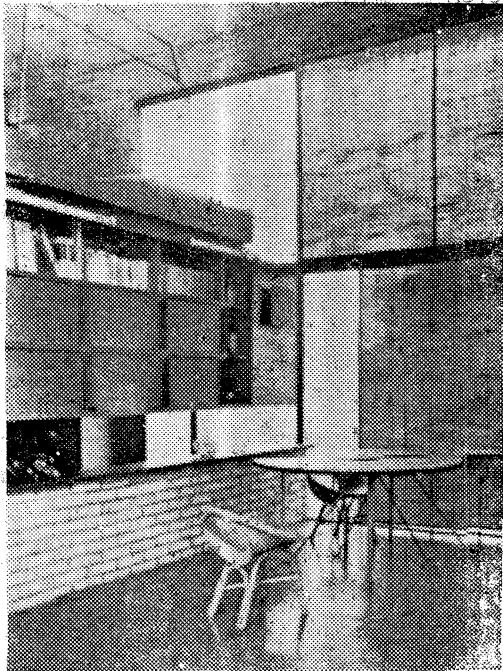


〔半連續式 예끼렌의 데로메리 제-손反應裝置의 콘푸
 랫사-〕(淺原研究室)

第五部研究



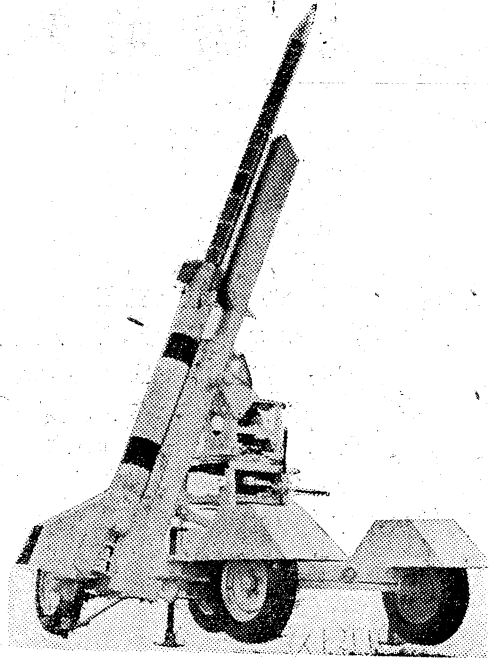
〔スパン〕 120M인 球세루 國際貿易會館 第二號館内部〕(坪井研究室)



〔MODULE에 依한 試作住居〕

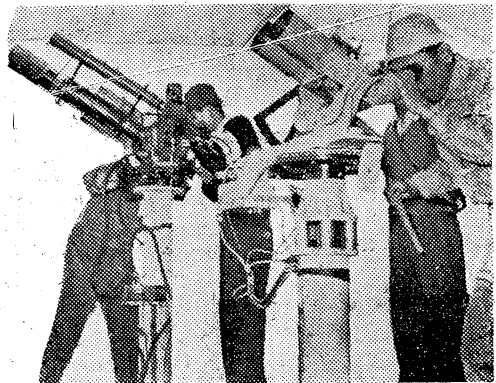
家具 戸棚 窓
建築構造 모두가

$x_n = 2^n + 2^{n-1} p + 2^{n-2} q + 2^{n-3} r$ 의
MODULE (池邊研究室)



“로켓 연구”

〔갓파 Ⅲ型 第1號機와 란짜〕



〔로켓의 光學的觀測〕

로켓의 飛上 狀況을 觀測 追跡攝影하기 爲하
여 로켓實驗場周邊에 數個所 各種光學的 追跡
裝置가 設置되었다.

橋 梁 架 設 計 劃 論

< 2 回 >

朴 德 祥

道路橋의 建築限界는 道路構造令 및 鋼道路橋設計示方書案 第一章 第四條에 規定되어 있다. 곧 有効높이를 車道面에 있어서는 4.5m로, 또 特殊한 경우에는 4.0m까지 縮少할수 있고 歩道面에서는 2.5m로 有効나비는 接續車道の 有効나비로 規定하고 있다.

建築限界는 下路鐵道橋 및 下路道路橋의 橋上空間과 跨線橋 및 跨道橋의 橋下空間 有効높이 및 有効나비를 함께 規定한 것이다. 이제 建築限界에 따라 具體的橋梁의 높이와 나비를 決定하는 것과 그 限界값의 伸縮性을 다음 項에 각각 說明커로 한다.

2. 橋下空間

橋下空間에 있어서 橋下나비에 대해서는 이미 第四節의 徑間比의 決定에서 詳細하게 說明하였으므로 다만 規定된 建築限界만 여기저기 않으면 된다. 따라서 여기서는 주로 그 橋下높이에 대해서만 記述하러 한다.

(7) 跨線橋의 경우에 建築限界는 百線路線에 있어서의 最少치수를 規定한것으로 實地設計에 있어서는 (i) 架設, 修繕時의 餘裕 (ii) 上部構造의 처짐. (iii) 曲線部分의 路線에서의 斜面 (Cant) 등에 따라 適當한 餘裕를

(步車道の구별이 없을 때) (車道 및 步道の구별이 있을 때)

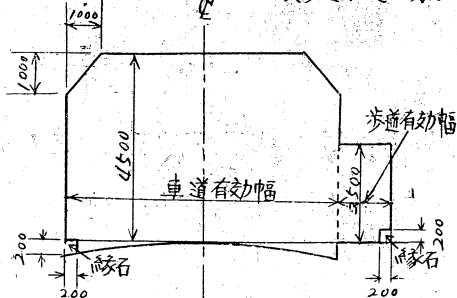


그림 7 道路建築限界 (mm)

주어야 한다. 그림 6에서 보는바와 같이 最高높이가 1.0m 더 높은데 적어도 30~40cm의 餘裕를 주는 것이 보통이다.

(1.) 跨道橋의 경우에는 建築限界를 準據하면 된다.

(2.) 船舶運行이 있는 河川橋의 경우에는 河川의 最高水位 (maximum High water Level)에 通行船舶의 最高높이를 보탠 높이로 하여야 할것이다. 따라서 巨船의 運航이 있는 河川에서는 훨씬 높은 높이를 취해야 하는데 그 보기로서는 New York의 East 河의 여러 橋梁은 그 橋下높이가 42.5m나 된다.

원래 改修河川의 堤防높이는 計劃高水位보다 1.0m~1.5m 높게 만들고 있으므로 橋梁의 橋下높이와 대략 一致하나 이는 上路橋를 하는 경우 또는 下路橋를 취하더라도 橋面과 接續路線과의 差異로 交通上, 또는 土工上 많은 貯藏을 가져 온다. 이 경우에는 될수 있으면 下路橋 또는 中路橋를 취해야 할것이다. 그러나 徑間이 數가 많은 橋梁에 있어서는 한가운데 徑間 또는 主要徑間의 橋下空間만을 規定된 높이로 하고 다른 徑間에 대해서는 이보다 낮게 하여도 좋은 경우가 많다. 따라서 이 경우에는 規定의 높이로 하는 徑間에는 下路橋로 다른 徑間에는 上路橋로 할수 있고 위의 貯藏을 없앨수 있다. 또 平常時의 높은 水位, 運航船舶의 높이, 接續路面과 橋面과의 差異 등으로 부득이한 事情에는 한가운데 徑間을 可動橋 (Movable Br.)로 하는 수도 있다. (例, 釜山 影島橋, 鴨綠江鐵橋)

(3.) 船運이 없는 河川의 경우에는 전혀 最高水位에 따라 橋下높이가 정해진다. 洪水時의 流木 등에 대한 위험을 考慮하여 高水位보다 1.2m~1.8m의 餘裕를 줄必要가 있

고 水面傾斜度가 매우 급한 河川, 流量이 많은 河川, 또는 土砂의 流出量이 많아 河床이 높아질 염려가 있는 河川에 있어서는 위의 값보다 훨씬 높게 한다.

3. 橋上空間

이는 주로 下路機 및 中路橋에 있어서 主桁 또는 主構의 間隔(이에 관한 詳細는 다음 節에 記述함)을 決定하거나 橋門構 對傾構 및 橫構등을 設計하는데 必要한 것이며 역시 建築限界에 따른다는 것은 이미 記述한 바와 같다. 따라서 中路橋 또는 上路橋에 있어서는 有效높이는 생각할 必要가 없고 또 上路橋에 있어서는 鐵道橋같은 것은 가운데의 待避所 또는 橋梁側部に 橋面보다 높게 電線杆를 接設하는 경우밖에는 有效나비를 考慮할 必要가 없다.

通路橋의 경우에 接續道路에 車道와 歩道가 區別되어 있으며 이에 따라 橋上나비도 決定하고 이는 양쪽 난간(欄干; Hand Rail) 사이의 水平距離이다. 原則적으로는 道路橋는 接續路의 나비와 같게 하나 特殊한 경우(道路의 나비가 10m를 넘을때)에는 橋上나비를 어느程度 주릴 수 있음이 許容되고 있다. 이는 橋梁의 材料와 工費를 節約하고 橋上에서의 駐車, 方向轉換, 追越등이 거의 없으므로 接續道路보다 좁혀도 지장이 없기 때문이다.

이밖에 歩車道の 境界點에 街燈柱 또는 트라쓰의 部材가 設計될 때에는 이에 대한 調節도 하여야 한다.

七. 主桁의 數 間隔 및 配置

1. 鐵道橋

(7) 上路橋의 경우. 첫째 一般으로 單線에 대해서는 特殊한 경우를 除外하고는 主桁의 數를 2개로 한다. 따라서 그 間隔은 다음 條件으로 決定된다.

(1) 橫河重의 顛覆作用에 대해서 安全하게 抵抗할수 있을것

(2) 橫構의 構造 높이가 적어도 支間の $\frac{1}{20}$ 을 넘을것

이로 보면 짧은 橋梁의 主桁間隔은 아주

적어도 되나 橋床의 構造上 너무나 좁게 해서는 안된다. 이를테면 單線上路鉸桁橋(Plate Girder Bridge)에는 枕木(Sleeper or Tie)을 直接 主桁上에 깔게 되는데, 이 경우에는 桁間隔을 軌間보다 다소 넓게 한다. 標準軌間 1,435m에 대해서 1.5~2.0m, 드물게는 2.5m 까지 취한다. 그러나 매우 긴 橋梁에 있어서는 위에 든 두 條件에 따르면 그 間隔이 經濟적으로 不利할만큼 넓게 되므로 바닥(床組 Floor System)을 考慮하여 適當히 정한다.

둘째로 複線의 경우에는 2개의 主 2主桁으로 하는 單線橋를 둘로 並行架設하거나 또는 2개의 主桁의 覆線橋로 하는 방법이 있다. (그림 8) 一般으로 앞의 配置가 쓰이나 支間이 길 경우(30~35m 이상)에는 뒤의 配置가 有利하다고 한다. 그리고 그 間隔은 主桁높이와 線路中心 間隔으로 따라 決定할것이다. 트라쓰橋의 主構間隔은 一般으로 橫荷重에 대한 安定을 考慮하여 支間の $\frac{1}{15}$ 이상 主構높이의 $\frac{1}{2}$ 이상을 취하고 있다.

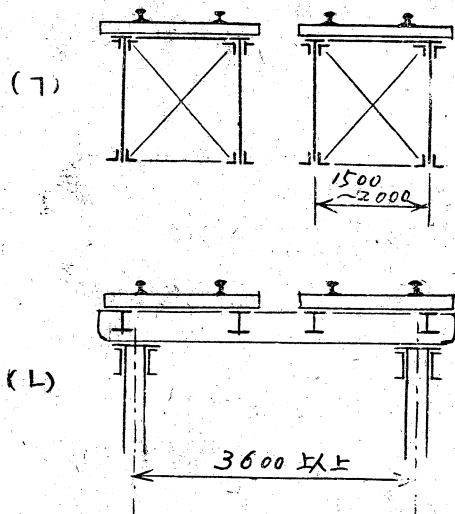


그림 8 上路鉸桁橋의 主桁

(L) 下路橋의 경우. 單線에 대해서는 항상 그 主桁이 쓰이고 그 間隔은 전혀 建築限界와 主桁높이에 관계되는데 一般으로 3.8~4.5m, 때로는 (트라쓰橋 같은 것은) 5.2m

안팎으로 취한다.

複線의 경우에는 그 主桁의 單線橋를 둘로 並行架設하거나 2 主桁의 複線橋로, 또는 두線路 사이에 中央桁을 두고 3主桁의 複線로 하는 방법이 있다. (그림 9) 맨처음의 配置는 構造높이가 이 가운데 最小가 되므로 좋으나 接續線路의 中心間隔을 變更시켜야 하는 短點이 있다. 그다음의 配置는 規定된 線路間隔은 그대로 할수 있으나 構造높이가 어느 程度 높게 된다. 마지막의 것은 대체로

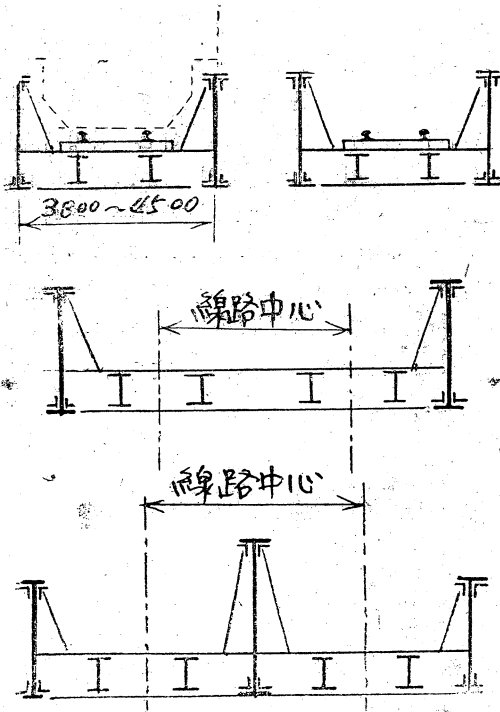


그림 9 中路鐵道橋의 主桁

앞의 둘의 折衷이 된 것이다.

그리고 그 間隔은 線路中心間隔과 建築限界에 따른다. 트라스橋의 主構間隔은 일반으로 다음式에 따라 決定하기도 한다.

$$b = C + 1.0(m)$$

여기서 b = 主構間隔, C = 建築限界

2. 道路橋

(7) 上路橋의 경우. 橋梁나비, 交通量 上部構造의 荷重 및 그밖의 狀況에 따라 2 主桁 또는 그보다 많은 主桁數를 취하기도 한다. (그림 10) 2 主桁의 경우의 그間隔은 일반으로

로 有效 나비보다 조금 좁게 하고 橋床의 양쪽 側端은 캔티레버式 構造로 하는 것이 經濟的이라한다. 다만 橋梁나비가 좁고 支間이 긴 경우에는 橫荷重이 顛覆作用 또는 橫構의 構造높이가 主桁間隔을 決定한다. 主桁의 數가 많은 경우에는 가장 밖쪽 主桁의 位置를 2主桁의 경우와 같이 道路의 有效나비에 따라 정하고 그 사이에 가운데 主桁을 일반으로 그間隔을 2~4m로 配置한다.

일반으로 上路橋의 主桁間隔 및 主桁數의 問題에 있어서 긴 支間の 경우에는 事情이 許若하는 대로 2主桁을 취하는 것이 荷重支持의 狀態가 明確한 長點이 있으나 이와 반대로 支間이 짧고 橋梁나비가 넓은 경우에는 主桁의 數를 많이 취하는 것이 經濟的으로나 構造上으로도 有利하다.

(L) 下路橋의 경우. 이 경우에는 主桁 또는 主構가 橋面위로 올라와있으므로 交通의 安全과 便利로 보아 橋梁나비가 特別히 넓지 않으면 2主桁으로 취한다. 따라서 그 間隔을 主桁을 有效나비의 밖에 두거나 또는 步車道の 境界點에 가까이 두는 配置方法이 있다. 앞의 配置는 橋梁나비가 比較的 좋은 경우 (9m 이하)에만 쓴다. 뒤의 配置는 原

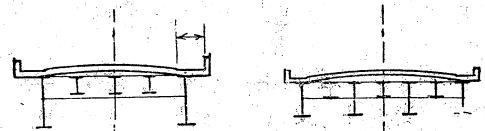


그림 10 上路道路橋의 主桁

則적으로 步車道の 區別이 있는 경우에 採用하고 이는 主桁間隔을 좁게 하고 따라서 바닥荷重 (Load of Floor), 그밖에 橫構의 길이등을 減少시키기 위함이고 다만 步道를 캔티레버式 構造로 하는 관계로 構造가 다소 複雜해지는 點이 있을 뿐이다. 트라스橋의 主構間隔은 일반으로 다음 公式에 따라 決定한다.

$$b = C + (0.9 \sim 1.3)m$$

여기서 C = 車道有效나비, 이경우에 主桁와 步車道の 境界線의 사이에 交通安全上 및 構

造上間隔設置에 관해서는 道路橋設計示方書案 第4條 및 第3圖 第4圖에 規定되어 있다.

八. 橋面물매(句配)의 決定

橋面물매(Slope of Surface of Bridge)는 주로 排水를 目的으로 하나 外觀 橋下空間 및 強度등의 必要로 주는 것이다. 이에는 橋軸(Axis of Bridge) 方向의 縱斷물매(Longitudinal Slop)와 이에 直角인 가로 方向의 橫斷물매(Traverse Slop)가 있다. 鐵道橋에 있어서는 一般으로 橋面鋪裝을 하지 않아 排水量을 考慮할 必要가 없으므로 橋面물매를 취하지 않으나 特殊한 경우, 橋下空間을 위해서 橋軸方向으로 가운데 徑間的 橋下높이를 놓이는 경우는 있지만 橋面 縱斷물매 또는 軌道縱斷물매를 취하지 않는 것이 普通이다. 그러므로 주로 道路橋에서 이 問題를 講究하는 것이다. 그리고 물매의 線形에는 直線물매(Linear Slope), 拋物線물매(Parabola Slope), 雙曲線물매(Hyperbola Slope) 및 이들의 混合曲線물매(Compound Curve Slope) 등이 있다.

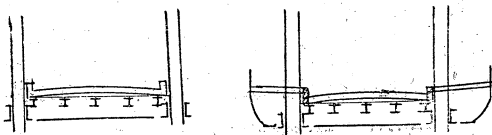


그림 11 下路道路橋의 主桁

1. 縱斷물매

道路橋의 縱斷물매는 橋梁길이 전부에 대하여 拋物線물매로 하거나 또는 道路의 接續部分인 橋臺附近에는 直線물매로 하고 橋梁의 하가운데 부분만을 曲線으로 할 수 있다. 이것은 曲線과 直線과의 接續部分의 外觀이 좋지 않고 될 수 있으면 앞것을 취한다. 그리고 橋梁의 양쪽 橋臺높이가 다를 경우에는 전부 直線물매로 할 수도 있으나 이는 安定上 피하는 것이 좋다.

일반으로 縱斷물매 값은 接續道路물매 값의 $\frac{1}{2}$ 로 취하고 있다. 接續道路기울기 값은 道路構造令 및 그 細則에 規定되어 있다. 따라서 보통 橋面의 縱斷기울기 값은 $\frac{1}{200} \sim \frac{1}{400}$ 을

취한다.

그러나 縱斷기울기는 排水에 充分한 程度이면 되고 특히 긴道路橋에서는 橋梁緣石 아래 부분에 군데군데 排水孔을 뚫어서 그기울기를 취하지 않는다. 鐵道橋의 물매도 接續線路(Approach Railroad)의 물매에 따르고 이는 韓國 國有鐵道建設規程 2章 3節 15條에 $\frac{8}{1000} \sim \frac{35}{1000}$ 로 規定되어 있다.

2. 橫斷물매

道路橋의 橫斷물매는 橋面鋪裝의 種類에 따라 다르나 一般으로 道路鋪裝의 標準보다는 다소 그 값이 적다. 이는 橋梁바침의 鋪裝이 가운데의 두께를 두텁게하는 結果로 橋梁의 荷重을 무겁게 할 염려와 또 步行者에 安全한 느낌을 주기 위한 것이다. 步車道の 區別이 없는 경우에는 曲線물매로 하고, 그 區別이 있는 경우에는 步道물매는 橋梁 밖알쪽에서 步車道の 境界緣石으로 下向直線물매를 車道물매는 曲線물매를 취한다. 一般으로 그 값은 車道에서는 $\frac{1}{50} \sim \frac{1}{60}$ 로, 步道에서는 $\frac{1}{50} \sim \frac{1}{100}$ 로 취하고 있다.

九. 前後의 接續路線과 橋梁과의 關係

橋梁架設에 있어서 많은 方面으로 前後 接續路線과 關係가 있다는 것은 이미 記述한 여러 事項으로써 알 수 있다. 곧 橋梁의 位置 및 方向, 橋梁型式의 選定 橋梁높이 및 물매의 決定 등 前後 接續路線의 狀況에 따라 이들의 그 狀態, 그 種類 그 數值에 影響이 있었다. 이제 다음 節에서 記述하는 實地 橋梁構造의 計算設計에 앞서 여태까지의 모든 事項을 綜合하는 뜻에서 接續路線과 橋梁과의 關係를 추려보면 다음과 같다.

(7) 接續路線의 位置 및 方向은 橋梁의 그 것들의 決定에 關係가 있다.

(4) 接續路線이 지나가는 곳에 따라 橋梁의 種類(跨線橋, 跨道橋, 河川橋 등) 및 이에 따른 橋梁길이 결정된다.

(5) 接續路線의 標高는 橋梁型式(上橋橋 및 下路橋 등) 및 이에 따른 橋面높이의

選定에 관계가 있다.

(己) 接續路線의 물매는 橋面의 물매에 관계가 있다.

이와같은 관계는 接續路線이 橋梁을 全의 으로 支配하기만 하는 絶對的 關係를 가진 것이 아니고 오히려 앞의 여러節에서 說明한 바와같이 그와 반대로 支配하는 경우도 있는 相對的 關係를 가진것은 물론이다.

十. 橋梁構造의 計算設計

1. 概 設

橋梁의 設計(Design)란 이미 調査決定한 여러가지의 資料를 基準으로하여 一定한 示方書에 따라 必要한 應力의 計算및 部材細部를 設計하는 것을 말한다. 따라서 그設計條件(Conditions of Design)으로서는 徑間(Span) 및 支間, 橋梁型式의 具體的 形狀(Shape) 構造높이 및 橋梁나비, 標準荷重 標準設計示方書 등을 들수있다.

물론 한 橋梁을 設計함에 있어서는 責任 技術者의 많은 豫備設計가 必要하나 橋梁의 型式이 確定되면 具體的 設計로 들어가는 데 이에는 그設計示方書를 選定하고 이를 잘 읽고 完全히 理解하여야 그 適用에 過誤가 없도록한 다른 示方書와 混用하지 않아야 한다.

여기서 지금까지의 모든 資料들을 充分하게 또 正確하게 調査蒐集함으로써만 앞으로의 設計計算에 또한 充分하고 正確한 結果를 얻을수 있음은 물론이고 이 計算設計로써 實地現場에서 橋梁을 架設하는 것이므로 그 價値또한 重大하며 橋梁工學의 內容은 거의 대부분이 計算設計에 관한 論究인 것이다. 이제 計算設計로부터 實地施工에 이르기까지의 過程을 順序대로 적어 보면 다음과 같다.

(7) 設計示方書의 選定

(ㄴ) 荷重의 計算

(ㄷ) 主桁및 部材의 應力計算과 斷面의 決定

(ㄹ) 構造細部の 計算設計및 配置

(ㄱ) 橋台및 橋脚의 計算設計

(ㄴ) 設計圖作成 및 整理

(ㄴ) 設計圖에 따른 部材의 工作 및 現場 架設

2. 設計示方書

우리나라의 橋梁設計示方書에는 韓國鋼鐵道 橋設計示方書 (Korean Railroad Steel Bridge Specification of Design; 「鐵示」 또는 K. R. B. S)와 鋼道路橋設計示方書案(Highway Bridge Specification of Design; 「道示」 또는 H. B. S)이 있다. 어느것이나 그 內容을 項目만 要約하면 다음과 같다.

(7)總則 (ㄴ)荷重 (ㄷ)許容應力 (ㄹ)部材의 設計 (ㄱ)設計細目 및 (ㄴ)雜則

이는 위項에서 記述한 바와 서로 關聯이 있음을 알수 있다. 따라서 設計示方書는 橋梁의 計算設計에 있어서 橋梁技術者의 法典으로 그의 唯一한 設計指針이므로 이를 熟知하지 않으면 안된다.

現在 우리나라의 設計示方書는 制定 또는 提案된지가 얼마되지 않으나 外國의 경우를 보면 그 理論의 發達과 技術 및 經驗의 進步에 따라 示方書의 改善變遷을 보이고 있다.

3. 應力計算

주어진 設計荷重 <荷重의 種類는表 (3)參照>에 따른 橋梁各部의 應力을 應用力學으로

表(3) 橋梁設計荷重의 種類

1. 力學的影響으로 보아

ㄱ). 靜荷重 (Static load) ~ 靜力學的作用荷重

ㄴ). 動荷重 (Kinematic load) ~ 動力學的作用荷重

2. 荷重量의 變化로 보아

ㄱ). 死荷重 (Dead load) ~ 變動이 없는 荷重 (橋梁自重)

ㄴ). 活荷重 (Live load) ~ 變動이 있는 荷重 (交通物의 重量 및 그 衝擊, 雪荷重, 地震荷重 등)

3. 荷重의 移動으로 보아

ㄱ). 固定荷重 (Fixed load) ~ 一定한 位置에 固定되어 있는 荷重 (死荷重의 橋梁自重)

ㄴ). 移動荷重 (moving load) ~ 주로 橋軸 (Bridge axis) 方向으로 움직이는 荷重

(1) 連行移動荷重 (Connected-moving load) ~ 같은 間隔으로 移動하는 荷重 (藏道橋의 列車荷重 水路橋 및 營路橋의 通行液物 등)

(2) 變行移動荷重(Nonconnected-moving load)
~間隔이 變하는 移動荷重(道路橋의 交通物
荷重)

4. 作用方法으로 보아

ㄱ). 直接荷重 (Direction load)

ㄴ). 間接荷重 (Indirection load)

5. 荷重넓이로 보아

ㄱ). 集中荷重 (Concentrated load)

(1) 單一荷重 (Single load)

(2) 多數荷重 (Numerous load)

ㄴ). 分布荷重 (Distributed load)

(1) 等分布荷重 (Uniformly Dis. L.)

(2) 等變分布荷重 (Uniformly varying Dis. L.)

(3) 不規則分布荷重 (Irregular Dis. L.)

6. 作用方向으로 보아

ㄱ). 鉛直荷重 (Vertical load)~橋梁自重, 交通
物の 重量및 그衝擊, 雪荷重, 地震荷重 支點
의 沈下等

ㄴ). 水平荷重 (Horizontal load)

(1) 縱荷重 (Longitudinal load)~交通物の
遠心力및 그橫振動, 風荷重, 地震荷重等

(2) 橫荷重 (Lateral load)~交通物の 牽引力
및 制動力, 混度變化 地震荷重等

理論을 基礎로하여 計算하고, 設計示方書의 許
容應力<表(4) 參照>을 考慮하여 그 部材의
所要斷面積을 決定하는 것이다. 같은 型式의
橋梁을 같은 示方書에 따라 計算할 때에는
같은 結果를 얻게 된다. 따라서 이는 設計
의 매우 重要한 事項이며 마침내는 部材의
크기와 함께 構造細部를 計算設計함이 그 目
的이므로 應力計算과 構造設計와는 並行하게
되고 때로는 部材斷面을 推定하여 應力을 算
出하거나 또는 製作技術上 構造細部를 定하
고 應力을 調査하기도 한다.

일반으로 計算은 荷重의 傳達順序 곧 上
部構造(Super structure)인 바닥(床; Floor,
敷版, 床版, Buckl 飯等), 바닥조직(床構; Floor
system, 縱桁, 橫桁等), 綾構(Bracing; 上下橫
構, 橋門構對 傾構等), 主部(Main part, 主桁,
主構및 主拱等) 바침(支承; Bearing)및 下部
構造(Sub structure, 橋台 橋脚等)의 順序로 施
行한다. 다만 橋梁工學에서는 上部構造만을 取
扱하고 下部構造는 地質및 土壓과 密接한 關
係가 있으며 이는 施工學에서 取扱하는 것

이다.

橋梁의 應力計算은 全體로나 部分으로 이
른바 試算法(Trial and error method)으로 施
行하는 것이 보통이다. 맨처음의 첫번째 計
算에는 死荷重(Dead load)을 推定하므로 그
全體가 하나의 試算이다. 構造가 決定的인 簡
單한 靜定橋梁은 한번만의 計算으로 滿足하
나 複雜한 不靜定橋梁은 나중의 決定을 하
기까지 몇번이고 豫備計算을 하여야 한다.
이러한 경우에는 일반으로 마지막計算을 除
外하고는 計算尺, 近似式, 數表, 圖表및 圖式
解法등의 使用으로 될수있으면 빠르게 計算
함이 必要하고도 充分하다. 이와반대로 맨나
중計算은 精密한 應力計算式을 써서 아주 正
確한 값을 求하지 않으면 안된다.

表(4) 設計示方書의 許容應力

1. 構造用鋼材 (Structural Steel)

ㄱ). 垂直應力 (Normal Stress)

引張應力(純斷面) K.R.B.S 1,200kg/cm²

H.B.S 1,300 //

壓縮應力(總斷面) $\frac{l}{r} \geq 100$, K.R.B.S.
H.B.S.

$1,100 - 0.04 \left(\frac{l}{r} \right)^2$ kg/cm²

$\frac{l}{r} \geq 100$, KRBS, H.B.S.

$7,000,000 \left(\frac{r}{l} \right)^2$ kg/cm²

여기서 l =部材의 길이(cm), r =斷面の
最小 回轉半徑(cm)

ㄴ). 휨應力 (Bending Stress)

보의 引張緣(純斷面) K.R.B.S 1,200kg/cm²

H.B.S. 1,300kg/cm²

보의 壓縮緣(總斷面) K.R.B.S 1,100-0.5

$\left(\frac{r}{b} \right)^2$ kg/cm²

H.B.S 1,150-0.5 $\left(\frac{l}{b} \right)^2$ kg/cm²

여기서 l =Flange 固定點사이 距離(cm)

b =Flange의 나비 (cm)

핀(Pin)의 緣維應力 K.R.B.S 1,600kg/cm²

H.B.S 1,900 //

ㄷ). 剪斷應力 (Shearing Stress)

銅板(純斷面) K.R.B.S 950 //

H.B.S 1,000 //

工場리벨트와 핀 K.R.B.S 900 //

	H.B.S 950kg/cm ²
現場리벨트와 작은 볼트(Bolt)	
	K.R.B.S 750//
	H.B.S 800//
앙카볼트(Anchorbolt)	600//
ㄷ). 支壓應力 (Bearing Stress)	
工場리벨트와 핀	K.R.B.S 1,800//
	H.B.S 1,900//
現場리벨트와 작은 볼트	K.R.B.S 1,500//
	H.B.S 1,600//
로-러(Roller)	K.R.B.S 40d//
	H.B.S 45d//
여기서 d=로-러의 지름(cm)	
2. 鑄鋼 (Cast Steel)	
K.R.B.S 및 H.B.S에 따라 위의 構造用鋼材의 값과 같다.	
3. 鑄鐵 (Cast Iron)	
ㄱ). 壓縮應力	H.B.S 800kg/cm ²
ㄴ). 휨 應力	
引張緣	K.R.B.S, H.B.S 400//
壓縮緣	K.R.B.S, H.B.S 800//
ㄷ). 剪斷應力	K.R.B.S, H.B.S 300//
ㄹ). 支壓應力	K.R.B.S 1,500//
4. 콘크리트 (Concrete)	
ㄱ). 壓縮應力	H.B.S 35//
ㄴ). 휨 應力 (壓縮緣)	H.B.S 45//
ㄷ). 剪斷應力	H.B.S 4.5//
部分的으로 뜯는 剪斷應力 H.B.S 9//	
附著應力 H.B.S 5.5//	
ㄹ). 支壓應力	K.R.B.S, H.B.S 40//
螺旋鐵筋支壓應力 K.R.B.S, H.B.S 55//	
5. 鋼材의 彈性係數 (Elastic modulus) E,	
	K.R.B.S 2,100,000//
剛性係數 (Modulus of Rigidity) G,	
	K.R.B.S 810,000//

대체로 應力計算은 竣工한 다음의 荷重狀態에 대해서만 行하나 때로는 架設中の 가장 危險한 狀態에 대해서도 行하지 않으면 안된다. 特히 突桁式架設法으로 架設하는 경우에는 그 應力이 竣工한 다음의 應力과 전혀 反對로 되므로 注意할바다.

4. 構造細部の 設計

構造細部는 橋梁의 種類, 型式, 材料등에 따라 조금씩 틀린다. 그러나 이의 設計는 應

力計算으로 求한 所要斷面積에 따라 部材의 形狀, 치수, 連結등의 構造細部를 決定하는 것으로 設計圖와 對照綜合하면서 施行한다. 이때에 力學的 理論뿐만 아니라 여러가지의 實際的 要件도 考慮할 必要가 있고 設計者에 따라 그 結果가 顯著히 다르게 될수도 있다. 요컨대 設計의 優劣은 그 構造細部の 決定에 달려있다고 볼수 있는 重要性을 가지고 있는 것으로 따라서 이에 熟達하기 위해서는 橋梁의 理論 및 實地에 관한 知識과 함께 이미 架設되어 있는 橋梁의 有名한 設計들을 자세히 吟味하고 또 自己 스스로 많은 實地設計를 行하여 經驗을 많이 쌓아야 할줄, 믿는다.

橋梁의 構造細部는 여기서 그 種類에 따라 하나하나 記述할수 없고 그 設計에 있어서의 일반 原則만을 다음에 적어 보기로 한다.

(7) 示方書의 理解. 設計示方書의 各條項의 뜻을 正確하게 理解하고 그 適用에 過誤가 없을것.

(ㄴ) 簡單한 應力狀態. 構造의 여러 部分은 될수있으면 應力狀態를 簡單明瞭하게 알 수 있도록 할것.

(ㄷ) 便利한 構造. 모든 部分은 製作 運搬, 架設, 塗裝, 檢査, 維持 修繕등에 便利한 構造를 만들것.

(ㄹ) 材料의 制限. 材料는 될수 있으면 既成品인 市場品을 採用하고 部材 및 構造細部の 種類를 制限하여 使用할것.

(ㄱ) 排水裝置. 모든 部分은 먼저 雨水같은 것이 고일 염려가 있는 部分은 排水孔을 뚫거나 콘크리트, 그밖의 耐水材를 塗裝 및 填重할것.

(ㄴ) 直接連結. 모든 部分은 될수 있으면 直接으로 連結할것.

(ㄷ) 對稱性. 모든 部分 (특히 部材의 斷面 配置, 라벨트등) 은 될수있으면 對稱이 되게 할것.

(ㄹ) 二次應力の 減少. 모든 部分은 部材의 偏心, 格點의 剛性, 橫桁의 처짐, 强材의 變長등으로 일어나는 바닥조각(床構)의 變形, 自重에 따른 部材처짐 桁의 可

- 動端의 摩擦에 따른 二次應力을 算出할 수 있는 작게 하고 無理하지 않게 할 것.
- (스) 剛度 및 經濟. 強度뿐만 아니라 剛度 및 經濟도 함께 考慮할 것.
- (갸) 材料의 最大치수, 運搬能力 및 製造能力에 따라 制限되는 使用材料의 最大치수를 미리 알아둘 것.
- (ㄱ) 設計實例. 비슷한 內容의 設計實例를 模倣이 아니고 이를 適當하고 充分하게 取捨改良함으로써 보다 나은것을 만들기 위해서 設計實例를 參考할 것.

十一. 製 圖

製圖(Drawing)란 橋梁構造의 計算設計로써 얻은 結果를 일관으로 Kent紙, wattmann紙와 같은 Drawing paper, Tracing paper, Pencil cloth Tracing cloth 등에 鉛筆 또는 잉크로 設計圖(Design)를 그리는 것이다. 그리고 이들 原圖로부터 靑寫眞(Blue print)을 만들어 實地에 使用한다.

이제 橋梁의 設計 및 施工에 必要한 圖面의 種類를 대략 整理해 보면 다음과 같이 된다.

1. 一般設計圖

現場地圖, 基地의 計劃縱斷面圖 및 風景圖 등

2. 構造設計圖

上部構造의 應力圖 및 構造圖 橋脚橋臺設計圖 등

3. 工作圖 또는 施工圖

構造의 工作 및 施工에 必要한 詳細한 圖面으로 工作圖는 工場에서의 構造의 製作에 施工圖는 現場에서의 構造의 施工에 必要하다. 따라서 이러한 圖面에는 材料一覽表 및 리벨트表가 덧붙는다.

4. 基礎工事計劃圖

基礎地盤, 橋臺 및 橋脚의 工事に 必要한 詳細한 圖面.

5. 架設工事計劃圖

橋梁架設全體에 必要한 圖面一覽表, 符號圖 假設工事圖, 架設裝置圖 등, 이들은 어느때에나 모두 必要한 것은 아니고 橋梁架設의 規模와 그 重要性에 비추어 必要한것만 製圖하면 된다.

6. 製圖上の 注意事項

- (7) 製圖는 原則으로 規定된 製圖凡例에 따를 것.
- (ㄴ) 製圖는 正確, 明瞭하게 配置하고 視切히 그릴 것.
- (ㄷ) 製圖에는 그 部分의 目的과 編組方法을 確實히 明示한다.
- (ㄹ) 縮尺(Scale)은 보통 $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{300}$ 程度를 使用하고 圖面이 混合해지지 않도록 이를 適當히 가려잡고 한圖面에는 2가지 또는 그以上の 縮尺을 쓰는 것은 될수 없으면 피한다.
- (ㄱ) 製圖는 圖面의 왼쪽위로부터 始作하여 오른 쪽아래에로 마치도록하고 그配置를 全體的 均衡이 잡히도록 考慮하고 나머지 餘白을 마련하여 題目欄(標題 橋名, 圖面名, 圖面番號, 縮尺, 製圖時日, 製圖者 또는 設計者 등)을 만든다.
- (ㄴ) 가장 뚜렷한 形狀부터 먼저 始作하고 副次的인것 및 詳細한 細部는 맨나중에 그려 넣어서 圖面을 完成한다.
- (ㄷ) 모든 치수線(Dimension line)과 치수는 適切하고 또 充分하게 記入할 것. (이는 製圖에서 가장 重要한 事項이다) 그리고 치수는 치수線위에 記入하여 치수線을 끊지 않는다.
- (ㄹ) 部材들의 傾斜度, 傾斜된 中心線 및 傾斜斷面 등은 그들에 正切(Tangent)로서 表示한다.
- (스) 立面圖, 斷面圖 및 다른 投象圖는 第三面角法에 따라 配置할 것. 다만 主桁의 側面圖는 原則이로 면쪽의것을 內部에서 透視한바를 그리고 왼쪽끝으로부터 順次 한가운데로 그린다.
- (갸) 리벨트는 보통 그 대가리 標識法에 따라 平面圖만 그리나 連結리벨트, 添接리벨트 등은 그 側面圖도 參考로 그려준다.
- (ㄱ) 材料一覽表(List of material)는 圖面에 함께 作成하여야 하나 가장 좋은 慣習은 別紙(美國의 例로서는 $8\frac{1}{2} \times 11$ -in의 紙面)에 個別的으로 一覽表를 作成한다.

- (E) 文字 및 數字記入은 傾斜式 또는 垂直式의 빠른 Single stroke 字體로 쓴다.
- (F) 複雜하거나 理解하기 어려운 곳은 註(note)를 반드시記入한다.
- (G) 끝으로 圖面을 細密히 調査(Checking)하고 校訂할곳은 一般으로 赤色 鉛筆로 치수線, 註, 또는 어떤 標識 밑에 指示한다.

表(5-a) 美國標準規格(ASA)用紙의 치수(in)

Table 1			Table 2		
記號	나비	길이	記號	나비	길이
A	$8\frac{1}{2}$	11	A	9	12
B	11	17	B	12	18
C	17	22	C	18	24
D	22	34	D	24	36
E	34	44	E	38	48
F ₁	28	40	F ₁	28	40

(F₁은 A의 整數倍가 아님)

表(5-b) 獨逸工業標準規格(DIN) 用紙의 치수(mm)

A 列			B 列		
番號	나비	길이	番號	나비	길이
0	841	1,189	0	1,030	1,456
1	594	841	1	728	1,030
2	420	594	2	515	728
3	297	420	3	364	515
4	210	297	4	257	364
5	148	210	5	182	257
6	105	148	6	128	182
7	74	105	7	91	128
8	52	74	8	64	91
9	37	52	9	45	64

十二. 調査와 着工

調査(Checking)는 이미 計算設計에 있어서 施行하여 完全할 때에 製圖에 着手하나 製圖에 있어서도 中途에서, 또는 製圖를 끝낸 다음에는 設計者 및 製圖者 이밖의 다른 專門家 및 經驗者가 細密히 調査를 施行하여 대부분의 橋梁構造가 복잡하므로, 그 誤謬있음을 發見하고 修正을 해야 한다.

일반으로 設計에는 두가지의 誤謬가 있다 그 하나는 처음에 發見하지 못하면 製作架設에 있어서도 發見되지 않는 것으로 設計指針 및 應力計算에 있어서의 誤謬는 이와같은 것이며 調査에 철저히 이를 念頭に 두고 施行해야 한다. 다른 하나는 처음 發見하지 못하더라도 製作架設時에 發見되는 것

으로 앞것보다 위험하지는 않으나 發見時期가 늦을수록 訂正에 時間과 費用이 많이 들게 된다. 어떠한 誤謬이든지 될수있으면 빨리 또 충분히 發見할 必要가 있다. 設計圖面의 調査는 原圖 및 靑寫眞에 대해서 하는데 原圖의 調査에 있어서는 이를 더럽히지 않도록 注意할 것이며 調査에 있어서 어떤 誤謬를 發見한 경우에는 그 影響이 미친 系統을 끝까지 訂正을 해야함이 重要하다.

위의 調査가 끝나고 完全한 設計圖面이 되었으면 着工함에 必要한 架設工事의 工作 및 施工方法을 決定하고 必要한 경우에는 製作示方書 및 工事示方書를 作成하며 圖面으로 工費豫算을 세워서 工事に 着手한다. (鋼橋의 工作 및 架設에 관한 詳細는 日版 土木工學포켓북, 下. P. 2255 第22編 參照) 이것도 역시 橋梁技術者의 重要한 任務의 하나로 풍부한 經驗과 判斷을 必要로하는 것이다. 製作示方書는 構造材料의 性質, 工作順序, 工作方法, 各種 數值 및 치수의 許容限度 등을 規定한 것이고 工事示方書의 內容은 工事方法을, 請負 또는 直營에 따라 다르나 一般으로 設計說明書, 內譯書, 工事示方書 및 圖面 등을 包含하고 特別히 工事示方書에는 橋梁構造의 施工順序 및 方法, 또는 材料, 勞動力 및 機械, 器具의 規格, 能率 등을 規定한 것이다. 工事豫算은 工事方法(直營 또는 請負)을 考慮하여 使用材料의 原價 및 運搬費 勞動費 등을 基準으로 豫定한 施工期間에 대해서 計算한다.

위와같은 것이 끝나면 工事方法에 따라 工事に 着手한다. 다만 工事者가 設計者와 完全히 設計意圖에 相通해야함이 重要한 것인데 工事者가 設計者의 意圖를 충분히 考慮하지 않고 無理하게 施工의 迅速과 經濟에만 沒頭하여 그 施工의 精度에 있어서 그 部材取扱上 合理性을 무시하는 點이 있다면 千의 理論이나 百의 計算도 그 價値를 나타내지 못하는 것이다. 그러므로 그 事業이 公共性과 重大性을 잘 理解하고 工事に 技術의 最善을 다해서 設計된 橋梁을 그대로 完成해야 함이 必要하고 重要하다 할 것이다. 끝(4292. 3. 20)

參考書籍 ;

靑木楠男著 橋梁工學

박길수著 교량공학(1. 2)

德善義光著 橋梁工學

日本山海堂版 土木工學포켓북(下) 橋梁篇

小池啓吉著 新橋梁工學(上)

交通部編 鐵道建設規程解説

朴炳柱著 土木製圖

時空論의 基礎研究

李 喆 雨

1. 序 論

眞實한 自然像을 찾아 한없이 헤메어오던 廣漠한 航路는 오늘날에 와서야 막다른 軌道에 찾아든 感을 준다.

「뉴턴」과 「카릴레이」에서부터 始作하여 「막스웰」 「와라데이」等에 이르기까지의 古典物理學의 諸體系는 19世紀에 들어서자 그의 幕을 내리기 始作하여 1905年 巨視的인 自然의 世界를 손아귀에 집어넣고만 「아인슈타인」의 劃期的 思考方式과 우리의 感官으로는 感覺할 수도 없는 微少한 量子的 世界는 오늘날 物理學의 全般을 뒤덮고 있다. 「아인슈타인」은 重力場에對한 새로운 原理의 結果로 一般相對性理論을 成立시켰다. 그러나 「막스웰」의 電磁場方程式을 이 原理에 適應시킨다는 것은 곤란한 問題로 落着하고 말았으며 古典論場에서 最終的對相으로 삼아오던 所謂統一場理論에 到達하기에는 不充分하다는 것을 證明해주고 있다. 뒤이어 H. Weyl은 새로운 「고위」不變의 原理(gauge invariant)에 依하여 이를 解決하려고 하였으나 成功을 보지 못하였다. 이러한 原理自體는 自然系에 存在하는 嚴然한 原理였음에도 不句하고 電磁場 Potential ϕ 와 Einstein의 重力場 Potential g_{ik} 를 連結시켜 주지 못한 狀態에 놓여져 있다는 것이다.

한편 Kaluza의 射影五次元論은 統一場理論에 目的을 두고 Veblen, Hoffman, Pauli 等에 依하여 數없는 研究가 繼續되어 왔었다는 것도 한마디 더 해둘 事實인 것이다. 1925年以後 相對性理論은 量子物理學에 吸收된 狀態로 새로운 發展을 보게되었다. 여기에서 重力場 Potential과 電磁場 Potential을 波動場 ψ 四

個의 Vector成分에 依하여 한데 묶을 道理가 있었다.

특히 Dirac는 그의 量子力學에 있어서 「스피노」(Spinor)라는 새로운 量을 誘導한 電子方程式을 成立시켜 大成功을 獲得하였다. 그러나 이들에對한 完全한 成功을 爲해서는 우리에게 더욱 훌륭한 數學的 導具를 必要로 하는 것이다.

이것도 獨逸의 物理學者 Heisenberg, Herman Weyl, 等을 中心으로 한 많은 學者들에게 남긴 遺産에 아마 지금도 깊은 思索에 잠겨있으리라.

이러한 一世紀도 채 못되는 短期間中的인 物理學의 發展이란 大端한 速度인 것이며 이들은 모두 우리 自然科學徒의 眼目을 황홀케 하는 것들이다.

이들의 物理學의 新思潮과 動向을 時空論이란 命題로써 常識의 立場에서 研究해보기로 하자.

2. n次元의 “벡터”空間

空間이란 概念과 함께 自然科學을 取及해왔던 事實은 希臘學派들로부터 始作된 오랜 歷史를 가지고 있다.

Rene Descartes (1596~1650)는 말하기를 精密科學의 對相은 空間, 時間, 物質의 三個의 基本的要素의 相互 關係로부터 物質의 物體의 運動을 叙述하는데 있다고 하였다.

이것은 오늘날 物理學을 定義하는데도 별로 遜色이 없는 것이다.

이와같이 物理學은 實體의 自然存在로써의 物質과 그存在形態로써의 空間과 時間을 對相으로 하는 學問이라고 말할수 있다.

특히 空間의 概念은 數學의 많은 分野에서

여러가지 形態로 發展되어 왔다.

즉 Euclid, Rieman, Honsdarff, Bonarchy Hildert空間等은 그의 代表的例인 것이다.

그러나 우리는 다만 여기서 空間과 時間을 統一한 四次元空間의 形態를 目的으로 하여 一般的인 次線形벡터空間을 取及하려는 것이다.

(1)

幾何學에서 任意的 空間內的 點을 表示할 때

$$\xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \xi_3 \bar{e}_3 + \dots + \xi_n \bar{e}_n$$

와 같은 벡터形式을 使用하여 表現하고 있다. 點이 이러한 形式에 依하여 定意되는데 그 點이 包含되는 全空間을 次元的線形벡터空間 혹은 n次元의線形複素 벡터空間이란 말을 使用할 수 있다.

특히 後者는 空間內的各 base (위 式에서는 基本Vector: $\bar{e}_i$)가 虛數와實數가 合成되었을 境連를 生覺하여 命名되어진 것이다.

그러면 지금부터 線形벡터空間에 있어서의 여러 學說과 定義들을 찾아보자.

벡터 空間論에서는 우선 벡터에對한 아래와 같은 두가지의 定義를 주고있다.

즉 (1~1)式에 주어진 各個의係數 $\xi_1 \xi_2 \dots \xi_n$ 이 다같이 零이될때에 限해서

$$\xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \dots + \xi_n \bar{e}_n = 0$$

이 成立한다고 할때 各벡터 $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \dots, \bar{e}_n$ 은 相互 一次獨立의 關係를 갖는다 하여 이들을 一次獨立벡터라고 하며 그외의 境遇에는 一次從屬벡터라 하며 有限次元벡터空間內에는 以上같은 두 種類의 벡터가 存在한다.

지금 點 $\xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \dots + \xi_n \bar{e}_n = 0$ 이 同一한 空間內的 다른 點 $\xi_1' \bar{e}_1 + \xi_2' \bar{e}_2 + \dots + \xi_n' \bar{e}_n$ 으로 移動하였다면 그變位를

$$(\xi_1 + \xi_1') \bar{e}_1 + (\xi_2 + \xi_2') \bar{e}_2 + \dots + (\xi_n + \xi_n') \bar{e}_n$$

으로 表示할 수 있다. 한편 點을 表示하는 벡터 $\xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \dots + \xi_n \bar{e}_n$ 에 任意的 整數 α 를 곱하면

역시 $(\alpha \xi_1) \bar{e}_1 + (\alpha \xi_2) \bar{e}_2 + \dots + (\alpha \xi_n) \bar{e}_n$ 으로 表示할 수 있는 바와같이 “同一한空間內에서 두 벡터의和 혹은 한 벡터와 任意的 整數와의 곱의結果를 그空間의 次元을 초과할 수 없다”는 結論을 받게된다.

이러한 空間의 次元은 다음과같이 定義할 수도있다 즉 “n次空間內에는 n個의 一次獨立 벡터 (Linear independent Vector)가 存在하며 모든 (n+1)個의 벡터는 다른벡터에 關係서 一次從屬 (Linear dependent)이다. 지금 벡터 $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_k$ 에對해서

$$a_1 \bar{x}_1 + a_2 \bar{x}_2 + \dots + a_k \bar{x}_k = 0$$

이 (k-1) 次空間에서 表示될때 $\bar{x}_k$ 가 他 벡터에 關係서 一次從屬이라고 하면 나머지 벡터들은 一次獨立임을 알 수가 있다. 따라서 윗 式을 變形하면

$$\bar{x}_k = \left(\frac{-a_1}{a_k} \right) \bar{x}_1 + \left(\frac{-a_2}{a_k} \right) \bar{x}_2 + \dots + \left(\frac{a_{k-1}}{a_k} \right) \bar{x}_{k-1}$$

이때 $\bar{x}_k$ 를 (k-1)次空間의 一次組合 (linear combination) 벡터라고 하며 우리는 여기서 (1~1)式을

$$\bar{x} = \xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \dots + \xi_n \bar{e}_n \dots (1 \sim 2)$$

로 써 즉 一次組合벡터 $\bar{x}$ 에 關係서 表示할 수 있다.

이 벡터 $\bar{x}$ 를 간단히 點의位置를 表示한다하여 幾何學에서는 位置벡터라고 말한다.

이와 같은 所謂벡터空間은 어떠한 副集合 (Subset)合成體로 생각할 수 있다.

이러한 副集合內에 包含되는 모든 벡터關한 一次組合이 副集合內에 包含될때 그 副集合을 線形벡터 manifold 라고한다. 따라서 이러한 Manifold의 Union과 Intersection도 역시 線形벡터 Manifold로 表示될 수 있다 함을 쉽게證明할 수 있다.

이렇게하여 우리는 線形空間을 爲主로 벡터空間의 形式을 說明해왔다.

다음에 이러한 空間의 變換을 論해보기로 하자.

(2)

지금, 두벡터空間 V_n 과 V_n' 가 變換可能한 境遇에 對한 必要充分條件을 생각할 必要가 있다. 이때 벡터空間論에서는 흔히 두空間사이의 isomorphism을 變換可能의 條件으로 說明하고있다.

즉 두空間 V_n 과 V_n' 內的 各벡터들이 一對一關係(One to one correspondena)가 成立될때 두 空間은 isomorphism 이라고 하는것이다.

따라서 이러한 isomorphism은 다음과 같은 두個의 條件을 만족한다.

1. isomorphism인 두有限次元空間의次元은 同一하다.

2. 한空間의 한個의 Base 에對해서 他空間內에는 그에對應하는 한個의 base 가 存在한다.

이러한 關係들로부터 空間 V_n 의各成分 $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ 과 V_n' 의各成分 $\xi_1', \xi_2', \dots, \xi_n'$ 間에 다음과같은 函數의關係를 얻을수 있다.

$$\xi_i = f(\xi_1', \xi_2', \dots, \xi_n') \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (1\sim3)$$

여기서, 函數는 그函數가 定義되는 領域 R內에서 連續의이며 Jacobian $\det \left| \frac{\partial \xi_i}{\partial \xi_k'} \right| \neq 0$ 가 R內에 存在可能이어야 할것이다. 따라서 1~3의 n個의解를 求할수있다.

$$\xi_k' = f(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) \quad (1\sim4)$$

이때 우리는 空間 V_n 이 V_n' 로 變換하였다고 말할수있다.

지금, 우리는 線形空間內의 一次變換만을 取及함으로 兩空間의 各成分間의 다음과 같은 一次의關係를, 要求하는것이다.

$$\xi_i = \det |a_{ik}| \xi_k' \quad (1\sim5)$$

한편, 各基本 벡터間에는

$$\bar{e}_i = \det |b_{ik}| \bar{e}_k' \quad (1\sim6)$$

여기서 두個의 matrix $\det |a_{ik}|$ 와 $\det |b_{ik}|$ 를 一般的으로 變換算子 A와B로 表示하기도한다.

따라서 위두式은 $\xi_i = A \xi_k' \bar{e}_i = B \bar{e}_k'$ 로 表示할수있으며 $\xi_i \bar{e}_i = AB \xi_k' \bar{e}_k'$

$$\xi = AB \bar{\xi}' \quad (1\sim7)$$

한편, $\bar{\xi}' = A^{-1} B^{-1} \bar{\xi}$

여기서 이러한, 算子들은 所謂 Abelian group에屬하는 group property를 保有한다.

다음, 우리는 matrix 가 $\{\det |a_{ik}|\}^2 = 1$ 이 될, 特殊한境遇를 생각해보자

(1~2)式에서 表示된 $\bar{\xi} = \xi_1 \bar{e}_1 + \xi_2 \bar{e}_2 + \dots + \xi_n \bar{e}_n$ 에서 $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \dots, \bar{e}_n$ 이 一次獨立이라는 事實은 이미 說明한바와같다.

지금까지 이一次獨立벡터의 性質을 考察해 볼때 우리가 Euclid 三次空間에서 取하여오던 結果와 同하게 다음과같은 性質을 數學的歸納法에 依하여 證明할수 있다.

$$\xi_i \bar{e}_k = \delta_{ik}, \quad \delta_{ik} = \begin{cases} 1 & (i=k) \\ 0 & (i \neq k) \end{cases} \dots \dots (1\sim8)$$

여기에서 두벡터 $\bar{\xi}$ 와 $\bar{\xi}'$ 에對해서 $|\bar{\xi}|^2$ 과 $|\bar{\xi}'|^2$ 을 求하면

$$|\bar{\xi}'|^2 = \xi_1' \xi_1', \quad |\bar{\xi}|^2 = \xi_1 \xi_1$$

지금, 두벡터가 그絕對값에있어서 不變이라던

$$\xi_1 \xi_1 = \xi_1' \xi_1'$$

$$\text{즉, } \xi_1 \xi_1 = (\det |a_{ik}|) \xi_1 (\det |a_{ik}|) \xi_1$$

에서부터

$$\{\det |a_{ik}|\}^2 = 1 \quad (1\sim9)$$

따라서 이러한 方法의變換을 回轉變換(Orthogonal transformatia) 이라고하며 (1~9)를 回轉條件(Orthogonality)라고한다

(1~9)로부터

$$\det |a_{ik}| = \pm 1 \quad 1\sim10$$

이때 +1은 反時計方向의回轉 -1은時計와 同一한方向을 取하는것이. 省略적으로 되어져있다

(3)

式(1~2)에서 表示되는 點의位置벡터 $\bar{\xi}$ 는 一次函數 $L(\bar{\xi})$ 를 定義한境遇가있다.

즉, 空間內의 各點의軌적이 $L(\bar{\xi})$ 에 依하여 表示된다.

이때 一次函數 L 은 $L(\bar{a} + \bar{b}) = L(\bar{a}) + L(\bar{b})$ 와 $L(\lambda \bar{a}) = \lambda L(\bar{a})$ 와같은 性質을 갖임으로 (1~2)式으로부터

$$L(\bar{\xi}) = \xi_1 L(\bar{e}_1) + \xi_2 L(\bar{e}_2) + \dots + \xi_n L(\bar{e}_n)$$

여기서 $L(\bar{e}_i) = a_i$ 라고 하면

$$L(\bar{\xi}) = \xi_1 a_1 + \xi_2 a_2 + \dots + \xi_n a_n$$

이러한 方法으로 m個의一次函數 $L_1(\bar{\xi}), L_2(\bar{\xi}), \dots, L_m(\bar{\xi})$ 를 求할수있으며 그結果로써 m個의 非同次線形方程式과 特殊한境遇 同次方程式을 얻게된다.

따라서 $L_1, L_2, \dots, L_m$ 一次의 獨立일경우 새로운 空間의形態를 成立시킬수있다.

$$\text{즉, } \lambda_1 L_1(\bar{\xi}) + \lambda_2 L_2(\bar{\xi}) + \dots + \lambda_m L_m(\bar{\xi}) = y$$

이와같이하여 一次函數로부터 線形벡터空間의 conjugate space를 求하였다.

(4)

우리가 지금까지 取及해온 問題는 모두가 線形벡터空間에對한 問題들이다.

物理學에서는 物理學的 現狀에 나타나는 모든 量을 Vector空間內에서 벡터 텐서의 量으로 하여 그의實測値를 計算해야한다

따라서 우리는 metrical Space라는 새로운

空間의形態를 要求하게된다.

지금 두벡터 $\vec{x}, \vec{y}$ 가 다음과같은 形式의 函數를 이루고 있다고하자

$$\text{즉, } Q(\vec{x}, \vec{y}) = \sum_{i,k=1}^n a_{ik} x_i y_k$$

이때 函數 $Q(\vec{x}, \vec{y})$ 를 複一次形(bilinear form) 이라고 命名하며 이것에 對하여 $Q(\vec{x}, \vec{y}) = Q(\vec{y}, \vec{x})$ 가 成立할때 이를, 對稱이라고 할 수있다.

다음 $Q(\vec{x}, \vec{y})$ 가 對稱인同時에 $\vec{x}$ 와 $\vec{y}$ 가同一 一境遇 複一次形은 二次形 $Q(\vec{x}, \vec{x}) = Q(\vec{x})$ 로 된다.

지금空間內의 한벡터

$$X = X_1 e_1 + X_2 e_2 + \dots + X_n e_n$$

에서 二次形 $Q(X)$ 를 求해보자

였기서 $Q(e_i, e_k) = 0 \quad (x_i = k)$ 임으로 二次形 $Q(X)$ 를 $Q(X) = X_1^2 Q(e_1) + X_2^2 Q(e_2) + \dots + X_n^2 Q(e_n)$ 라고 쓸수있다.

지금 $e_1, e_2, \dots, e_n$ 은 一部는實數 一部는虛數임으로 그의二次形을

$$Q(e_i) = \epsilon_i, \quad \epsilon_i = \pm 1 \quad (1-11)$$

로 表示된다.

故로

$$Q(X) = \epsilon_1 X_1^2 + \epsilon_2 X_2^2 + \dots + \epsilon_n X_n^2 \quad (1-13)$$

또한

$$X_i = \epsilon_i, \quad Q(e_i, \vec{x}) \quad (1-13)$$

(1-12)式에서의 ϵ_i 에서 r 個는 +의값을 S 個는 -의값을 갖는다고 할수있다.

이때 S 를 慣性指數(Inertia index)라고 하며 (1-12)式에따르는 慣性法測이 存在하여 二次曲面의 分數는 이에 依存하는것이다.

따라서 式(1-12)는 n 次空間內의 二次曲面에對한 一般式이라고 할수있다. 특히, $r=3, S=1$ 인, 四次元空間의 二次形은 Minkowski에 依하여 그理論이 具體的으로 展開되었다.

지금, $r=2, S=1, Q(x)=0$ 일境遇

$$\text{즉, } X_1^2 + X_2^2 - X_3^2 = 0$$

을볼때, 이는 座標의 原點에頂點을둔 雙圓錐曲面의 方程式이다

3. 特殊相對性理論(Special Relativity theory)

§1에서 取及된 任意的形像의 空間의形態는 座標系를 使用함으로써 物理學的意義를 갖일 수있다.

지금 慣性系 즉 自由運動體가 一定한 速度로 運動할수있는 空間座標를 생각하자 만일 한座標系가 다른한개의 慣性系에 對해서 一定速度로 움직이고 있다고 하면 그座標系도 同一한 慣性系의 役割을 한다. 이러한 方法으로 우리는 宇宙空間內에 無數한 慣性系를 求할수있다.

한편 이러한 慣性系에 對해서 다음과 같은 物理學의原理를 세울수있다

“여러 慣性系에 있어서 物理學의 모든法測은 同一한 形式으로 表現된다.”

즉, 모든 慣性系에서 어떠한 現狀을 說明하는 方程式은 同一하다는것이다.

Newton은 모든物質粒子들에게는 相互引力이 作用하고 있다고 하여 後世物理學系에 공헌을 한바가있었으며,

이것으로부터 所謂 potential Energy 의概念에依하여 여러種類의 結果를 얻을수있었다 그러나 그時代에는 이物質粒子들간의 相互引力이 어떤 速度로 傳播하느냐 하는問題는 생각할 여유도 없었으며 단지 그것이 無限大로 表示함으로써 古典力學에서는 만족할수가 있었다.

즉, 한粒子가 位置의變化를 이르렀다면 그 영향이 他粒子에게 미치는데 必要로하는 時間 t 는 $t=0$ 의 값을 갖는 다는것이다.

그러나 近視眼의 우리의 視野를 한층더 넓게할수만 있다면 이러한 瞬間의 速度란, 存在할수 있을 것인가

廣大한 宇宙空間內에 우리가經驗할수있는 部分은 極少規模에 지나지 아니 한다는 事實로 비추어 볼때 瞬間速度란 古人들의 錯覺에서 부터오는 觀念일것임에 틀림없다 한편 精密한 物理學의實驗結果는 瞬間速度의 誤謬를 能히 물리칠수 있었다.

따라서 한物質粒子가 位置의變化를하면 그것은 有限速度를 갖고고 他粒子에 그영향이 미친다.

여기서 有限速度를 相互作用力의傳播速度혹은 信號速度라고한다.

이러한 信號速度의數値는 最近來에와서 光의速度 $C = 2.99776 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$ 라는 數에 一致한다는 結果를 얻었다.

相對性原理는 역시 아래와같은 둘째번 假說을 包含한 法則이다.

즉 “모든 慣性系에서 이信號速度 C 는 同一한 값을갖는다”

다시말해서, 信號速度, 所謂光速 C 는 宇宙의常數(Universal Constant)로써 自然系에 存在한다는것이다.

따라서, 相對性原理라는 아름다운 結果는 이 두개의 假說에서부터 出發한것으로 이에對한 새로운 力學의 體系를 세웠다. 이것이 곧, 相對力學(Relativistics) 이것이다. 지금까지의 結果로보아서 우리는 相對力學의 여러數式에서 信號速度 C 를 無限大로 取扱함으로써 古典形式을 유도할수 있으리라는. 事實을. 미리 알수있다.

相對性理論은. 여기에서 끝인것은 아니다. 古典物理學에서, 空間의關係는 이미 相對的의意味를 갖일수 있었으나 時間은 空間座標에 無關한 絕對的의意味로 解釋되어 왔다.

그러나 第二의假說 즉光速不變의法則은 이러한 思考方式을 허용하지 아니한다.

따라서 時間도, 空間의關係와같이 相對的의意味로 取扱되어야 하며 새로운 空間座標系에 對해서, 새로운 時間座標軸이 空間座標軸과, 共存해

아 된다는 所謂 四次元空間說의 유래도, 相對論에 있는것이다.

(1)

以上에서 說明한, 相對性原理를, 數學的立場에서 叙述해보자

지금, K' 와 K 라는 두개의 慣性系가 있다고 하자 (두系는 一定速度 V 로 運動한다)

이때 K' 와 K 가 그들의 原體 O 와 O' 에서 一致하는瞬間에, 原點으로부터 光을, 發射하였다 하고 光의 狀態를 조사해보자 우선 K 系에서 光이 dx, dy, dz 만큼 變位를 이르게 할 때 dt 만큼의 時間이 경과했다면

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 = C^2 dt^2$$

다음 K' 系에서 假說에依하면 光速 C 의 값은 두 慣性系에서 同一한 값을 취함으로 K 系에서 表示한時 t 間와는 다른 새로운 意味를包含한 時間 t' 을 K' 系에서는 適用시켜야 할것이다.

즉 K 에서 測定되는 dt 間的 光의 運動거리 dl 은, K' 에서 測定된 거리 dl' 와는 같을수없다. 여기서 $dl^2 = C^2 dt^2$ 라고하면 $ds'^2 = C^2 dt'^2$

따라서 $dl^2 \neq dl'^2$ 故로 $C^2 dt^2 \neq C^2 dt'^2$ 즉 $dt^2 \neq dt'^2$

지금 K' 에서의 光의變位를 dx', dy', dz' , 또 위에서 說明한 새로운 時間을 dt' 라고하면

$$dx'^2 + dy'^2 + dz'^2 = C^2 dt'^2$$

여기서

$$\mathcal{T} = ict, \mathcal{T}' = ict' \text{라고 하면}$$

위의 두식은

$$\left. \begin{aligned} dx^2 + dy^2 + dz^2 + d\mathcal{T}^2 &= 0 \\ dx'^2 + dy'^2 + dz'^2 + d\mathcal{T}'^2 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots (2-1)$$

로 表示할수있다.

이 두식에서 보는바와 같이 이식들은 前節에서 說明한 n 次空間에서 四次元 複素空間의 二次形을 意味한다.

一般의 點 $Q(x)$ 가 零이 아닐 境遇 즉 變의상 $Q(X) = ds^2, Q'(X) = ds'^2$ 이라고 쓰기로 하면 (2-1式은

$$\left. \begin{aligned} dx^2 + dy^2 + dz^2 + d\mathcal{T}^2 &= ds^2 \\ dx'^2 + dy'^2 + dz'^2 + d\mathcal{T}'^2 &= ds'^2 \end{aligned} \right\} \dots\dots (2-2)$$

로 되며 (2-1式은 위의 式의 ds 와 ds' 가 0이 되는 特殊한 境遇가 된다.

따라서 ds 와 ds' 를 四次空間內的 interval이라고 할수있다.

그러나 우리가 이러한 假想的 四次複素空間을 表現하기爲한 作圖는 우리의 힘으로써는 不可能한일이다 그래서 普通三次空間內的 所要의點을 이四次元空間의 點으로 假想하고 特別히 그러한點을 World Point라고 부르며 World Point가 이루는 軌적을 World line이라고 한다.

다음으로 위에서 말한, Interval ds 와 ds' 가 이루는 關係를 論하여보자

2-2에 表現된 바와같이 ds 와 ds' 는 서로 同次無限少이며 ds 가 0이될때 ds' 도 0이된다.

따라서 ds 와 ds' 는 서로一次的關係로 表示할수 있음이 밝혀졌다.

$$\text{즉, } ds = ads'$$

다시 위의式에 나타난 比例常數 a 를 檢討하자 ds 와 ds' 가 一次的關係를가져 그常數로써 a 라는 값이 취해진것이기 때문에 a 는 K 와 K' 間的 關係에依하여 求하여진것으로 看做할수있다. 이때 K 와 K' 는 相互運動速度에依하여 그關係가 決定된다.

즉 a 는 그座標들의 相互運動速度에依해서 求하여진 값이다.

따라서 a 는 K' 의立場에서 計算된값이나 K 에서 計算된것이나 同一해야만한다.

故로 $ds = ads$. 가된다

이들로부터 a 를 計算하면

$$a^2 = 1, \dots\dots\dots (2-3)$$

지금 任意的한空間에서 表示되는 點 P 는 Vector X 에依하여 주어진다고 하고 다른空間에서 同一한點을 表示할경우 Vector X' 에依하여 주어진다면 前節에서와같이

Matrix $\det |a_{ik}|$ 에依하여 兩空間의 變換關係를 說明할수있다. 만일 이경우 $\{\det |a_{ik}|\} = 1$ 이라면 두空間은 回轉變換을取하고 있는것이다.

여기서 두개의 Interval ds 와 ds' 를 表示하는 Vector를 X, X' 라고하면 역시 Matrix $\det |a_{ik}|$ 에依하여 두座標의關係가 成立된다.

따라서 $\det |a_{ik}|$ 와 a 는 同一한意味를 包含한다. 故로 (2-3)에依하여 두座標 K 와 K' 는 回轉變換을 取한다.

結果의으로 우리는 a 의값에서 (+)만取하면 $ds = ds'$ (1-4)

을 求할수 있다.

(2)

다음으로 우리는 이제 새로운, 四次元空間의 構造를 細密히 檢討할 必要가 있게 되었으며 이로써 우리는, 四次元과 새로운時間意識을 解決할수 있으리라.

먼저 위에서 取扱한 座標系 K 와 K' 를 다시 생각해보자

지금 K 系에서 二個의 點으로 表示되는 任意的 두事件이 K' 系에서 同一한點에서 發生되었다면 아래와같은 結論을 얻는다 즉, (1-4)에서 $ds = ds'$ 라고하였으니

$C^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 = C^2 t'_{12}^2 - l'_{12}^2$ (l_{12} 의 l'_{12} 는 三次元 interval) 여기서 위의 條件에依하여 $l'_{12} = 0$ 이

되어야 한다. 따라서 $ds^2 = C^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 = C^2 t'_{12}^2 > 0$

故로 Interval ds 는 Real number로 表示되며 이러한 Real interval을 相對論에서는 timelike라고한다.

$$l'_{12} = \frac{1}{c} \sqrt{C^2 t_{12}^2 - l_{12}^2} = \frac{ds}{c} \dots\dots\dots (2-5)$$

다음은, 위의條件과 反對로 K' 系에서 同時

에 發生되는 二事件을 생각하자
이境遇엔 t'_{12} 代身에 t'_{12} 가 零이됨으로

$$ds^2 = C^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 = -l_{12}^2 < 0$$

따라서 ds 는 Imaginary number 이며 이
에對해서는 Space like 라는 命名을한다.

즉 interval 이 虛數로表示되는 Space like일
境遇는 K' 系에서 二事件이 同時에 發生된다
한편 이들을 幾何學的으로 表示할수가 있다.

지금 $dx = \xi_1$ $dy = \xi_2$ $dz = 0$ $d\tau = i\xi_3$ 일境遇
즉 空間座標가 平面으로되고 時間座標와함께
三次元을 形成하는데의 二次形

$$\xi_1^2 + \xi_2^2 - \xi_3^2 = Q(x)$$

을 생각하자 이때 $Q(x)$ 가 零이되면 上式
은 圓錐曲面의 方程式

$$\xi_1^2 + \xi_2^2 - \xi_3^2 = 0 \quad \dots\dots(2-6)$$

을 成立시킬수있다

(A) $\xi_1^2 + \xi_2^2 = l_{12}^2$, $\xi_3^2 = C^2 t^2$ 이라고쓰면

圓錐의內部는 $l_{12}^2 < -C^2 t^2$ 혹은 $l_{12} < \pm ct$
이며 圓錐의內部空間은 C 보다 작은速度로 運
動하는 World point의 World line들만으로 構
成되는 領域이라함은 $l_{12} < \pm ct$ 의 式으로부터
알수가있다.

그의下部領域은 現在의事件 O 에對해서 過去
의 事件이 發生된 World point 가 包含되고
그 上部領域은 O 에對해서 未來의事件이 發生
될 World point 가 包含되는 곳이다.

따라서 圓錐內部에 있어서는 모든 interval이
time like이며 物質의物體의運動은 이領域에서
表示되어질수있다.

(B) 圓錐表面은 式 $l_{12}^2 = C^2 t^2$ 즉 $l_{12} = \pm ct$ 에
서 알수있는바와같이 光速度 C 와同一한速度로
運動하는 World point로되어있다

(C) $l_{12}^2 > C^2 t^2$ 즉運動點이 C 보다빠른 速
度를 갖일때만이 이러한 領域에 包含될수있다
또 Interval은 Space like로써 表現된다. 以上
三가지 條件이 相對性理論의 時間概念이며 이를
四次元領域에서도 同様の解析을 行할수있다.

따라서 이러한 圓錐를 相對性理論에서 光錐라
고 부르며 이는 相對力學 및 電磁場理論에서까지
問題를 解析하는데 큰 도움을 주고있다.

그러나 光錐를 四次領域에 作圖한다는것이
問題다.

따라서 實際上 이는 언제나 假想的이며 作圖
할수있는 表現은 아니다.

이러한 假想的의曲面이 앞으로 많이取扱되는데
이를 hypersurface라고 한다.

(3)

지금 固定的座標系 K 를 中心으로 任意의 時
計가 運動을 하고 있다고 하자

이때 $dx' = dy' = dz' = 0$

故로 $ds^2 = c^2 dt'^2 - dx'^2 - dy'^2 - dz'^2 = c^2 dt'^2$ 따라서

$$dt' = dt \sqrt{1 - \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{C^2 dt^2}} = \frac{ds}{C}$$

여기서

$$dt' = \frac{ds}{C} = dt \sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}} \quad (2-7)$$

따라서 다음과같은 積分을생각할수있다.

$$t_2' - t_1' = \int_{t_1}^{t_2} dt \sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}} \quad (2-8)$$

$$t_2 - t_1 = \frac{1}{C} \int_b^a ds$$

여기에 나타난 積分 $\int_b^a ds$ 는 World line에 따르

는 積分 이며 이積分을 四次元空間의 作用積分
이라고 할수 있다.

$$\int_b^a ds = \text{全interval} \dots\dots(2-9)$$

그러나 一般的으로 이것을 完全히 作用積分으
로 생각할수없다 따라서 (2-9)의 式에 任意의
整數 n 를 곱해서 이를 作用積分이라고말한다.

$$S = -n \int_b^a ds \quad \dots\dots(2-10)$$

여기서 (一)부호를 넣은것은 積分 $\int_b^a ds$ 의通路
가 直線일때 最大值를 갖기때문 (一)부호를 첨
부시킴으로써 作用積分의 最少値를 求할수있기
때문이다.

이는 後에 最少作用의原理를 說明할때 자세히
해보기로 하자

3

먼저詳述한바와도같이 二座標系 K 와 K' 로부터
出發된 二個의 四次空間은 回轉變換의 關係를
갖는다.

지금 二次形

$$Q(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2$$

에있어서 x_3 와 x_4 에對한. 즉 x_3 와 x_4 를 軸
으로하는 回轉을하여

$$Q(x') = x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2 + x_4'^2 \text{ 으로되었다면}$$

$$x'_i = \det |a_{ik}| x_k$$

여기서 $\det |a_{ik}| = 1$ (or -1)

또한 $x_1' = x_1$ $x_2' = x_2$ $x_3' = a_{33}x_3$ $x_4' = a_{44}x_4$
 $x_3' = a_{34}a_4$ $x_4' = a_{43}x_3$. (차호계측)

英國人 이 본

美國人의 鐵鋼工業

黃 善 益

1. 머리말

아래에 紹介하는 글은 1951년에 美國의 鐵鋼工業을 視察한 英國의 生産性研究會의 報告文을 옮긴것이다. 한때 世界의 覇者로서 威勢를 떨친 大英帝國이 大戰을 거듭할때마다 強化해가는 美國을 부러운 눈으로써 觀察한 이 報告文은 在來式인 陳腐한 見解外에 確實히 興味있는 觀點을 提供하고있다. 오래된 글이긴 하지만 없는 나라의 한사람으로서 先進國이 『가지는 나라』로 成立한 條件을 極히 그一部나마 理解하는것은 無意味하지 않다고 생각하여 翻譯한 勇氣를 얻었던것이다.

一國의 貧富를 決定하는 여러가지 要素 가운데 國民의 idea의 差異도 重要한 點의 하나라고 생각한다. 莫大한 量의 鋼材를 消費하는 美國의 自動車會社들이 다달이 해마다 雜誌와 新聞 其他의 手段을 通하여 갖가지 design의 車型을 宣傳하고 國民間에 流行을 쫓는 慾心과 購買에 對한 意慾을 불 질러주지 않았던들 數年이 안되어 自動車의 數交는 飽和狀態에 이르렀을 것이다. 이들의 뛰어난 商策은 美國鐵鋼工業의 發達初期에 있는 "PittsburghsPlus" (本文參照)라는 製鋼業者間의 價格協定에도 그 一端이 보이는 것이지만 Superior近域의 湖鐵石과 1,000哩 相距한 Alleghauy山脈의 骸炭用炭을 結付시켰다는것 自體가 우리가 보기에 하나의 大端히 果敢한 機智에 屬하는 것이다. 參考가 될가하여 美英兩國의 鐵鋼工業分布圖를 添付하는바 報告書가 쓰여진 以後의 生産高의 增加가 美國의 경우 顯著하긴하나 地圖에 表示된 各地區의 生産高가 大概 같은 比率로 增加했다고 보아도 實際와 大差가 없을것으로 생

각한다. (1956年度の 生産高 本文§3末에記載)

§1. 鐵鋼의 需要

美國의 市民들은 우리가 보기에도 當然하다고 생각될만한 자량을 내세우며 그들이 말하는바 所謂 美國의 生活方式 이라는것을 發展시켰다. 이 美國의 生活方式이라는 것은 하나의 方法인 同時에 結果이다. 結果는 高度의 物質的繁榮이고 方法은 大部分의 美國人이 생각하기를 勤勉과 自由企業이라고 한다. 美國이 오늘날과 같은 繁榮을 이룩하게 된 原因中에는 무슨 部門에 對해서나 特히 勞動力을 節約할수있는 새로운 生産方式을 適用시킴에 있어서 美國人이 보인 情熱에 못지않게 良好한 原料事情과 國防上의 需要가 經濟界에 준 刺戟이 重要한 役割을 했다는 點도 들어간다고 一面 생각하겠지만 左右間 美國에 가본 사람이면 누구나가 그 結果라는 面을 否定하지는 못할것이다.

이事實은 美國의 産業과 市民生活의 慢性的 特徵이 되어온 勞動力의 不足을 一部反映하는 것이다. 美國의 勞動力이 過剩狀態이었던 일도 勿論 있기는 있었다. 그러나 美의 失業率이 英國보다도 컸다고 하는 1930年代 初期에 있어서조차 市民들의 精神面에 그다지 큰 暗影을 남겼든것은 아니었다.

美國의 어느 文筆家의 말을 引用한다면 우리는 歷史上의 어느 民族보다도 더 많은機械를 發明했고 그 機械로써 보다더 즐겁게 生을 享樂하는 方法을 꾸며 냈으며 그 機械를 보다 더 많은 利潤을 남겨서 販賣하는 方法을 案出했던 것이다. 美國에 있어서

機械가 사람의 勞力을 덜어주고 生活水準을 向上시키고 있다는 實際의 證據는 어느곳에서나 찾아볼수있다. 왜냐하면 비단 工場에서 뿐만 아니라 一般家庭에서도 各種의 機械와 裝置가 예사로 使用되고 있기 때문이다. 英國에 있어서는 生活水準을 向上하기 爲한 한가지 補助手段으로서의 機械의 價値가 그다지 認識되고 있지는 않는것 같다. 심지어 英國產業界의 一部에서는 機械의 發展이 失業을 招來한다는 危惧心を 품고있는 傾向조차 보인다. 國家全域에 걸쳐 生産性を 提高하는데 있어서 참다운 進歩를 하자면 前記와 같은 思考方式은 止揚 되어야 할것이다. Coli Clark氏의 推算에 依하면 美國의 雇傭人口 1人當의 實生産高가 1947년에 있어서 英國의 거의 二倍에 達하였다고 하며 西歐의 他各國에 比하면 거의 三倍나 되었다고 한다.

第 1 表

1947年 雇傭人口 1人當의 實生産高(國際單位)

美 國	2,566
英 國	1,383
白耳義	791
佛蘭西	715 (1938年)
伊太利	354

註: 國際單位란 것은 1925—34年の 期間中에 \$1로써 美國에서 購賣할 수 있었던 商品의 量이라고 定義되어 있다.

Colin Clark氏의 그後の 計算에 依하면 1950년에 있어서의 美英兩國의 生産水準은 表에 나타난것보다 相當히 接近되었다고 한다.

이表의 數字는 國家全體를 通해서 본 生産性 (1人當의 生産高)을 表示한다. 終局에 가서 市民의 生活水準을 決定하는 것은 위에 表示한바와같은 國家의 生産性の 高低이다.

第 1表에 나타나있는 實生産高의 差異는 다음 表에서와 같이 人口 1人當의 粗鋼消費量에도 그대로 反映되어 비슷한 差異를 보여주고있다.

第 2表

1950年 人口 1人當·粗鋼消費量(鋼生産量+輸入量-輸出量)

美 國	1,237 (鋼塊파운드)
英 國	628
白耳義-북셈블그	501
佛蘭西-샤르地方	332
伊 太 利	137

美國의 生活方式이라는것은 物質的인 面에서 볼때 主로 鋼鐵을 包含하는 商品의 形態로 表示된다고해도 誇張은 아닐것이다. 美國은 1950년에 86,000,000英噸의 鋼鐵을 生産했는데 (같은 해에 英國은 16,300,000톤)이는 世界의 總生産量인 185,000,000톤의 半에 가깝다. 이 世界의 總生産量 自體가 그 前년에 樹立된 記錄보다도 15%나 더 많았던 것이다.

美國에 있어서 鋼鐵의 生産量과 消費量이 이와같이 뛰어나게 發展한 理由의 하나가 人口에 比해서 國土가 넓다는 事實이라는것은 明白하다. 이 事實은 鐵道와 自動車의 形態로서 陸上輸送을 發展시키는데 刺戟이 되었다. 美國은 人口가 152,000,000 (1 mile² 當 平均 40人)인데 鐵道の 延 基長이 400,000 track-mile에 49,000,000臺의 自動車を 保有하고 있다. 이것은 人口 3人에 1臺의 몫이다.

實際로 Los Angeles地區의 自動車の 數交는 人口의 半에 達한다고한다 그 反面 英國은 人口가 50,000,000 (1 mile² 當 550人)에 鐵道가 50,000 track-mile이고 自動車が 2,500,000臺이다. 이것은 人口 20人에 1臺의 몫이다. 여기서 덧붙여 말하고싶은것은 美國內 여러地域의 交通事情이 不良한 까닭이 私有의 自動車 數交가 엄청나게 많기때문이지 交通事情이 不良하기 때문에 私有의 自動車數交가 많아진것은 決코 아니라는 點이다.

自動車の 普及은 鋼鐵의 또하나의 無盡한 消費者인 石油工業을 發展시켰으며 石油工業은 또한 反對로 自動車の 普及과 發展을 刺戟했다. 石油工業의 發展은 다시 天然가스과 Pipe-line의 發展을 招來했으며 이 pipe-line이라는 部門에는 現在 大量的의 鋼鐵이 消費되고있다. 美國의 廣大한 國土에 걸친 陸上

輸送의 必要性으로부터 생기는 鋼鐵의 消費量은 海上輸送의 必要性이 적음으로 因하여 생기는 需要의 減退와 어느 程度相殺되고있다.

美國에서 船舶으로 輸送되는 製品의 量은 國內生産量の 不過 5%인데 英國에 있어서는 20%가까이된다. 따라서 戰時를 除外하고는 船舶建造에 要하는 鋼鐵의 量도 英國에 比하면 不過 數分之一밖에 안된다.

自動車 및 石油工業의 發展과 아울러 美國人은 世界의 또 어느 國民보다도 多數가 鐵骨建物 또는 最少限 鐵筋콘크리트의 建物에 사는 習慣을 길러왔으며 또 어느 國民보다도 通조림 食料와 飲料를 多量消費하고 있다. 1950년에는 通비-루 一部門만 消費해도 400,000톤 以上の 錫板을 吸收했다. 그밖에 美國人은 지난 數年동안에 年間 4,000,000臺의 洗濯機 4,000,000臺 以上の 電氣冷藏庫 3,000,000個의 眞空掃除器 3,000,000臺의 炊事櫥와 1,000,000臺의 電氣料理臺를 繼續 購買하고있다. 이와같은 器具의 製作에 特히 板材가 多量消費되는것이다. 板材의 消費量은 1950年度에 있어서 美國의 鋼鐵 總消費量の 43%에 達했다. 英國의 경우에는 不過 24%이다. 板材의 消費量이 美國에 있어서 人口 1人當 414파운드 인데 反하여 英國에서는 108파운드 其他 西歐各國에서는 이보다도 훨씬 적다.

美國이 이와같은 發展을 이룩한것은 類例 없이 豊富한 天然資源때문이다. 天然資源이 豊富하기때문에 美國은 世界最大의 農産國의 地位와 (小麥 강냉이 牛肉) 石炭, 石油, 天然가스 鐵鑛, 銅鑛, 硫黃, 磷 및 其他 鑛物(Mo과 같은 合金元素를 包含함)의 最大生産國의 地位에 到達할수있었다. 따라서 美國의 地位는 英國과 完全히 對照의인데 英國은 石炭과 低品位鐵鑛石을 除外하고는 使用原料의 大部分과 農産物의 三分之二를 輸入하고있는 形便이다.

英國은 食料品과 使用原料의 大部分을 外國市場에서 購買해야만하는데 英國自身이 그 價格을 支配하기란 到底히 힘든 노릇이다. 이와같은 輸入品의 代錢을 支拂하자면 國內

生産品의 相當量을 輸出해야한다. 換言하면 英國은 變化가 많고 不安定하고 競爭이 甚한 市場에 迎合할수 밖에 없는것이다. 美國雇傭人口의 25%가 農業에 從事하고 20%가 工業에 從事하고 있는 反面 英國에서는 不過 5%가 農業에 從事하고 36%가 工業에 從事하고 있다는 것은 兩國間의 事情의 差異를 明白히 表示해주는 事實이다.

§2. 生産의 地域의인 集中

美國에 있어서 鋼鐵의 消費量이 大端히 莫大하다는것 以上으로 놀라운것은 生産이 地域別 工場別로 高度로 集中化하고있다는 現象이다. 全世界生産量の 半에 達하는 美國의 鋼鐵生産高의 90%가 同國 東北部의 比較的 狹少한 地域에서 生産되고 있다함은 매우 注目할만하다. 더우기 이 地域內에서도 다시 五大湖近處의 都市 特히 Cleveland, Pittsburgh Youngs town 區域과 Chicago南部에 生産이 集中되고 있다. Chicago自體의 鋼鐵生産量만도 全生産高의 20%를 헤아린다. 20%라면 英國의 總生産高보다도 많으며 世界에서 鐵鋼工業이 가장 集中된 곳이다.

이와같이 生産이 集中하게된 理由는 明白하다. 卽 Superior湖區域은 最大量 最高品位의 鐵鑛石을 埋藏하고있는데 人跡이 쉽게到達할수있는 世界의 어느곳에서도 이와같은 資源이 다시 發見되기는 어려울것같다. 이 區域에서 이미 採掘된 鐵鑛石의 量만 해도 英國의 全埋藏量の 二倍에 達한다. 더우기 五大湖라는 天然의인 水路의 便이 있기때문에 이 鐵鑛石을 Pennsylvania 및 West Virginia의 龍대한 骸炭用炭과 經濟적으로 結合시킬수있는것이다.

이와같이 뛰어난 原料事情이 東北部 特히 五大湖區域에 鐵鋼生産이 集中하게된 主因이지만 西南部와 西部에 한발 앞서서 東北部가 開拓되었었다는 單純한 事實을 생각해 보는 것도 無意味하지는 않을것이다. 事實上 美國의 工業製品의 三分之二以上이 Baltimore以北과 Chicago以東에서 生産되고있는데 이 區域의 面積은 全國土의 不過 八分之一이다. 萬一에 美國의 다른 地方이 먼저 開發되었다고 假定하면 果然 그地方이 먼저 大規模

로 鐵鋼을 生産하게 되었을가하는 問題는 論議해볼만하다. 왜냐하면 現在 西部 및 南部의 人口와 工業이 東部나 北部보다도 急速히 膨脹하기 시작하고 있는데 이 地域역시 製鋼用原料를 保有하고 있거나 또는 容易하게 入手할수있는 立場에 있는것은 明白한 일이기 때문이다. 事實上 Alabama州의 Birmingham이 骸炭用炭과 鐵鑛石(低品位)을 數哩·相距한곳에 埋藏하고 있다는 利點을 가졌음은 오래 前부터 認定되어왔다. 이 때문에 이곳의 鐵鑛生産原價가 多年間에 걸쳐 美國의 어느곳보다도 低廉하였다.

그러나 이러한 利點은 바로 그 近方에 커다란 消費市場이 없다는 缺點 때문에 相殺되고 말았었다. 이와 마찬가지로 해서 Colorado州에서도 오래 前부터 鋼鐵이 生産되고있는데 石炭은 南쪽으로 20哩 떨어진 곳에있는 豊富한 資源에서 끌어오며 鐵鑛石은 Utah州의 大鑛山에서 運搬해오고 있다. 그리고 지난 二次大戰은 Texas Utah 및 California 諸州에 있어서의 一貫工場의 發達을 促進했다.

Texas는 同州에서 產出하는 鐵鑛石이나 Mexico產의 鐵鑛石(必要하다면 輸入할수 도있다)과 Arkansas나 Oklahoma州에서 나는 石炭 또는 Alabama州에서 水路로 運搬되어오는 石炭을 結合시켜 使用하는것이 可能하다. 그밖에 이地方에는 極히 廉價의 天然가스과 石油 및 廉價의 豊富한 古鐵源을 保有하고있다는 利點이있다. Utah에는 鐵鑛石과 骸炭用炭이 豊富하다. California州역시 鐵鑛石과 石油의 補給이 豊富하며 廉價의 古鐵도 容易하게 入手할수있다.

어느 나라에 있어서나 工業의 集中化 또는 散在化의 傾向을 左右하는 큰 要素가 製品의 輸送費이다. 美國鐵鋼工業의 發達初期에서 "Pittsburgh plus" 또는 "Single Basing Point" 制度라고 稱하는 製鋼會社間의 價格協定을 통해서 製品의 輸送費에서 오는 影響을 除去시켰었다. 이 制度에 依하면 모든 鋼鐵의 價格이 Pittsburgh로부터 消費者까지의 距離에의해서 결정되며 距離가 멀수록 價格이 비싸진다 실제의 製鋼工場과 消費者間의 距離에는 無關하다. 이렇게 함으로써 Pittsburgh 또는 그 近處의 製鋼業

者들은 消費市場까지의 輸送費가 配達價格에 依해서 補充되리라는 自信을 가지고 生産을 擴張할수 있었던것이다. 그와同時에 Pittsburgh에서 멀리 떨어진 地域에 있어서는 錦鐵의 價格이 高價하기때문에 鋼鐵의 消費와 發達이 遲延되고 減少되었다. 그러나 結局에 가서는 이런 地域에서도 다른 原因때문에 消費市場이 發達했으며 마침내 이 市場이 充分히 成長했을 때에는 高價한 地方 價格이 오히려 地方工場의 建設을 促進하는 結果를 가져왔다.

· 近來에 와서는 鋼製品과 製鋼原料間의 運賃의 差異가 漸次 커져가고있다. 이때문에 美國에 있어서 製鋼工場이 옛날처럼 原料資源에 近接한地點에 建設되기 보다는 消費市場에 가까운곳에 建設되는 傾向이 濃厚해가고 있다. 國防上의 必要性도 있겠지만 새로운 製鋼工場의 位置로서 南部 California와 Texas를 擇한 첫째 理由는 漸次 擴大되어가고있는 大規模의 消費市場에 距離가 가까운 까닭이다.

오늘날에 와서는 地方地方에서 產出되는 原料를 가지고 大規模의 鐵鋼工業을 發展시키기에 適合한 區域이 五大湖以外에도 不斷히 發見되고있다. 그러나 五大湖區域에 製鋼工業이 集中되어있는 現象이 美國의 東北部가 먼저 開發되었었다는 事實에만 起因한다는 말은 너무 主張할것이 못된다. 첫째 Superior湖區域의 鐵鑛石은 量에 있어서서나 質에 있어서나 他에 그 類例를 볼수없다. 둘째로 五大湖自體가 同區域內의 各處에 重要物을 輸送하기에 適合한 廉價한 天然의 手段이 되었다. 셋째로 東北部는 美國의 他地域보다 肥沃하다 他地域에 있어서의 發展은 거의 모두가 人工灌溉如何에 따라 左右되었었다. 事實上 美國에 있어서 人口의 膨脹과 工業의 發展에 最終的인 限界를 주는것은 用水의 不足일것이다. 새로 建設된 Fontana製鋼工場에서 가장 貴重한 商品이 用水라는 點은 가변이 넘겨 보낼일이 아니다.

要約하자면 美國의 鐵鋼工業이 現在와같은 地點에서 發展했음은 그 넓은 國土가운데서서로 場所가 떨어진곳에 있는 製鋼用原料를

한곳에 몰아 工業을 일으킴으로써 利得을 얻을 수 있을만한 地理의 便을 가진 場所가不過 少數밖에 없었다는것을 意味하며 또 製鋼用原料의 產出地역시 그 數는 얼마 안되는것이다.

그런데 이와같은 事情은 英國工業의 경우와는 判異하다. 英國에는 海岸에서 100哩以上 떨어진 곳이 없다. 실제로 大部分의 炭田은 그보다도 훨씬 海岸에 가까운곳에 있다. 그리고 國內에서 消費되는 鐵鋼石의 半이(Fe含量으로 따져서) 輸入되고있다. 그結果로 서로 距離가 떨어진곳에 있는 原料를 한곳에 몰으는 費用과 製品을 市場까지 運搬하는데 必要한 費用이 맞먹는 地點이 英國에는 많은 것이다.

§3. 大容量施設에 의한 大量生産

五大湖 區域에 있어서의 美國의 鐵鋼工業 특히 그 區域안에서도 South Chicago Cleveland 및 Pittsburgh — Yongs town地區에 있어서의 鐵錫工業은 生産의 集中的現象에 못지않게 大容量의 熔鑄爐 製鋼爐 및 壓延工場에 의한 集中的인 大量生産이 特徵이 되고있다. 大容量의 施設을 가진 이들 工場 가운데에는 年間生産량이 數百萬톤에 達하는것이 허다하다. 그뿐만아니라 工場別 平均生産高는 英國의 平均生産高의 約三배에 達한다.

大容量의 施設을 가진 大工場이 集中化하고있다는 現象은 工業의 地理的인 集中을 促進하였고 또 反對로 그에 依하여 促進되기도 하였다. 그러나 生産이 集中化한 理由로서 다른 몇가지 原因을 列舉하는것도 無意味하지는 않을것이다. 실로 生産의 集中이야말로 美國鐵鋼工業의 生産性이 높은 理由의 하나이기 때문이다.

첫째 原因은 製鋼用原料를 輸送해야하는 거리가 莫大하다는것이다. 五大湖區域의 鐵鋼工業을 지당하고있는 鐵鑛石과 骸炭用炭은 生産地가 서로 1,000哩 以上 相距하고있다. 이로 말미아마 不得已 水上 및 陸上輸送에 巨額의 資金이 投資되었는것이다. 그런데 英國에 있어서는 石炭의 產出地가 鐵鑛山이나 또는 輸入鑛石의 荷下地인 港口로부터 50哩以

上 떨어진 곳이라고는 決코 없고 大概에 경우에는 그보다도 훨씬 가깝다. 生産이 集中化 한데 對한 第二의 理由는 처음에도言及한 일이다. 美國은 그 貴重한 資源을開發하기에는 恒常 勞動力의 不足을 느껴왔다. 심지어 17世紀에 있어서조차 美國의 勞賃은 英國의 3배나 되었었다. 事實은 이 勞動力의 不足이 奴隸制度의 發端이 되었던것이다. 勞動力의 缺乏은 美國工業의 機械化에 拍車を加하였다. 가장 經濟的으로 勞動力을 活用할수있는 大規模의 鐵鋼工場의 設置가 바로그한 例이다. 原料의 輸送에 要하는 거리와 勞動力의 缺乏에 못지않게 重要한 點은 消費市場의 規模와 統一이다. 美國鐵鋼業者들의 國內消費市場은 英國의 國內消費市場의 六倍의 크기를 가지며 그뿐만 아니라 美國의 市場은 恒常 두터운 保護를 받아 왔던것이다. 美國은 總生産高의 不過5%를 輸出한다. 한편 英國의 鐵鋼業者들은 20% 以上을 輸出하고있다. 더우기 車輛이나 機械類 其他商品의 形態로서 間接的으로 輸出되는것이 또한 20% 가되니 이것도 美國의 鐵鋼業者에 比하면大端히 높은 率이다. 그러나 問題는 비단 輸出만이 아니다. 國內需要 역시 英國은 美國보다 훨씬 統一되지 못하고 있는것이다.

美國의 消費市場의 統一化가 남과 꼭같이 되려고 하고 또 남과 같은 物件을 攄所有하고 싶어하는 美國人의 先天的인 性味를 얼마만치 反映 한것인가 또 그얼마만치가 自由競爭 巧妙한宣傳 및 價格誘導의 商策의 結果인가는 아질도 論議할 餘地가 있기는 하다 그러나 如何間에 美國의 市場이 統一化한 程度가 英國의 類가 아님은 明白한 일이다 그 한가지 例를 든다면 1939년에 美國의 自動車 總生産高의 89%가 General Motors, Ford 및 Chrysler의 三社에 依해서 獨占되었던 것이다. 이들은 三社 總生産高의 88%에 達하는 10個의 車型에 對하여 15種의 engine을 製造했다. 英國 Market들의 販賣高는 美國의 八分之一에 不過한데 그작은 販賣高의 89%를 차지한것은 八個의 Maker였으며 이들이 製造한 engine은 39種에 達하였다.

市場統一의 傾向을 強化한것은 옛부터 美

國實業界에 充滿하였던 激甚한 競爭心이다. 酷甚한 競爭으로 因하여 同業者들이 或은 破産을 當하고 或은 他社에 吸收되코 하였던 것이다.

會社併合의 過程 역시 英國보다 美國이 훨씬 깊게 進行 되었다.

例컨대 美國最大의 製鋼會社가 全生産高의 三分之一을 내고 있는 反面에 英國最大의 會社의 生産高는 七分之一에도 未及하다. 그뿐만 아니라 여러個의 小會社로 併合하여 大會社가된 數個製鋼會社는 Superior 湖區域의 高品位 鐵鋼石의 六分之五를 支配하고 있으며 北美 Chile, Venezuela, Liberia, 等 其他 地域에 있어서도 그들이 使하는 原料源의 六分之五以上을 所有하고 있는것이다. 그反面 英國의 會社들은 國內의 原料에 對해서조차 別로 支配力이 없으며 더군다나 輸入鐵石에 對한 支配權을 가지게 된것은 極히 最近의 일이다

美國工場의 規模가 크고 施設이 大容量인 또하나의 重要한 理由는 急速히 그리고 더 現在에 이르러서 發展되었다는 事實이다.

美國의 人口는 1900年度의 76,000,000으로부터 增加하여 152,000,000이되었다. 이와 同一한 期間에 英國의 人口는 不過 31% 增加하여 38,000,000으로부터 50,000,000이되었다. 두 工業國中에서 人口의 膨脹速度가 큰 나라가 더욱 特代的인 施設을 더욱 多數 갖게된다는것은 明白한 일이다. 그리고 製鋼施設의 大規模化는 곧 現代工場의 大規模化를 意味했던것이다.

어느 나라든지 鐵鋼生産量을 記錄한 圖表를볼것같으면 그나라의 經濟의 起伏을 大略 알수있다.

이 圖表는 1950年以前 30年間の 美英兩國의 製鋼量을 表示 하는것이다. 兩國이 모두 年年 變化가 많으나 1914-18의 一次 大戰以後 12年間은 戰爭中에 到達했던 水準을 그럭저럭 維持 해왔다. 1930年에 始作한 Slump

는 美國에 있어서 더 甚했고 또 오래 계속 되었으나 英國에 있어서는 1935年에서 二次大戰의 初期에 이르는 期間中에 即時 回復되어 Slump 以前에 比해 生産量이 50%나 더 增加하였다. 美國의 生産量은 歐洲에 戰爭이 發生하자 비로서 上昇을 보이기 始作하여 드디어 太平洋에 戰爭이 擴張될 무렵까지는 거의 倍로 增加하였다. 이 期間中 英國의 生産量은 輸入鐵石의 損失로 因해서 終戰時까지 同一한 水準에 停滯하고 있었다. 終戰時까지 阻止 되어온 生産量의 擴充은 1947年頃부터 비로서 效果를 보이기 始作하며 그後 25%의 上昇率을 示顯했던 것이다. 美國의 鐵鋼工業이 다시금 膨脹의 길을 더듬고 있는 反面 英國은 現在 原料의 不足으로 膨脹이 阻止 當하고있다.

長期間에 걸친 生産量의 增加는 施設의 容量擴張을 要求하게 되었으며 年間生産量의 增加以上으로 生産容量의 擴張이 進行되었다. 美國에 있어서의 生産容量의 擴張은 政府에 依하여 두가지 方法으로 促進되었다.

첫째는 \$132億109萬以上の 政府資金이 鐵鋼工業에 投資되었으며 이렇게해서 세워진 工場은 原價以下로써 個個의 業體에 賣却되었다. 둘째로는 depreciation tax에 對한 規程을 改正하여 國防上 緊要한事業인 경우에는『Certificates of Necessity』라는 證明書를 發行함을 許諾함으로써 이證明書를 所持한 業體는 五年間稅金을 물지않아도 괜찮게끔 한것이다. 그結果로 美國의 鐵鋼工業은 第二次大戰中에 生産容量을 12,000,000英噸 增加시켰다. 12,000,000톤이라던 英國의 總生産高의 90%에 該當하는데 이와 同一한 期間中 英國에서는 勞動力과 原料를 節約해서 基礎工業의 擴張을 政府가 全然 許容하지 않았던것이다.

前記의 五個年 免稅制는 요지음 美國에서 再軍備計劃과 關聯하여 再次 施行되고 있다. 1950年가을에 製鋼業界는 1952年末까지 容量을

90,000,000톤에서 98,000,000톤으로 擴張하는計劃을 發表했는데 五個年 免稅條項의 再施行이 發表되자 目標額이 增加하여 1953—1954年까지는 105,000,000톤에 到達하기로 되어있다. Certificates of Necessity發行數의 44%가 美國鐵鋼工業界에 交付되었다는것은 意味깊은 일이다. 註: 1956年の 美國의 鋼鐵生産高는 10,400萬 Metric Ton

英國鋼鐵生産高는 2,300萬 Metric Ton

§4. 結 論

上述한바를 要約하면 다음과 같다. 美國의 生活水準은 歐洲諸國의 二倍가까이된다 이事實은 鋼鐵의 消費率역시 이에 못지않게 높다는 事實가운데 反映되고있는데 鋼鐵의 消費는 鐵道및 自動車の 發達, 高層建物の 建築, 炊事室의 現代化 等에 依하여 促進되었다. 美國이 高度의 生活를 維持하게된것은 一部歷史의 힘과 國民性에 起因한다. 그러나 무엇보다도 類例없이 豊富한 天然資源이 으뜸가는 原因이다. Superior近域의 龍大한 量의 高品位 鐵鑛石과 Alleghanny山脈의 骸炭用炭이 五大湖라는 天然的인 水路에 依하여 連

結됨으로써 五大湖近域에 鐵鋼工業이 集中하는 結果로 나타났다.

鐵鋼生産의 地理的인 集中에 못지않게 大工場에 依한 大量生産이 特徵이 되고있는데 이 大量生産의 傾向은 原料資源이 至極히 遠距離에 相距해 있다는 事實이 原因이 되어 強化되었으며 이는 또한 巨額의 資本을 投下하여 大規模의 輸送施設을 마련함을 不得已하게 하였다. 옛부터 資源에 比하여 勞動力이 恒常 不足하다는 現象은 工業의 機械化에 拍車를 加했다. 消費市場은 規模가 크고 統一되어있다. 한편 酷甚한 競爭은 會社間的 併合과 原料資源에 對한 投資를 刺戟했다. 마지막으로 얘기 할것은 美國工業의 大部分이 近代에 成立했다는 것이며 工業의 成立에 있어서는 人口및 經濟의 急速한 膨脹과 國防上 緊要한 部門에 對한 政府投資 및 免稅措置가 큰 役割을 하였다는 것이다.

From part 1 of the Report of a productivity Team
representing the British Iron and Steel Industry

<金屬科 大學院>

CQ DX de HL9TA

趙 東 潁

“CQ D CQ DX, CQ CQ, CQ DX, LU-7BO, LU7BO is calling CQ DX from Buenos Aires, Argentina.....”

學校에서 집으로 돌아오면 으레 버릇처럼 벡타이도 풀기전에 受信機의 스위치를 ON으로 하고 受信機의 다이알을 한바퀴 돌려본다 이렇게 다이알을 한바퀴 돌려보면 그날의 Condx (Condition의略字)을 대강 짐작할 수있으므로 Condx이 좋으면 곧 이어 送信機의 스위치를 ON으로하고 送信機가 加熱되는 동안에 슬슬 옷을 갈아입는것이다. 오늘은 南美方向의 Condx이 좋은모양이다. 送信機가 加熱되기를 기다리고 있는 동안에도 LU7BO는 如前히 CQ DK를 부르드니

“.....LU7BO is calling CQ and standing by some one please!” 하고 들어가 버린다 相對方의 送信周波數는 14. 190KC. 그러나 우리의 送信機는 水晶制御임으로 14. 190KC의 水晶이 없다 그러나 지난번에 한시간쯤 솟들에 갈아서 14. 150KC이 水晶片을 14. 184KC 까지 올려놓은것이 있으니까 6KC의 周波數差는 있지만 그대로 불러본다.

“Hello LU7BO LU7BO This is HL9TA HL9TA Happy Love Tango Argentina, HL9TA in Korea is calling you.....”

저붕위에 약4m 정도의 높이에 세운, 길이 5m의 GMC뒤에 달고 다니는 軍用 Whip안테나를 利用한 Ground plane型 안테나에서 不過, 30W정도의 電波가 멀리 地球의 反對側인 Argentina까지 퍼져나가는 모습이 눈에 보이는것 같다. Argentina면 地球의 正反對쪽여기가 겨울일때 거기는 여름이고 지금이 저녁 5시경이니까 거기는 새벽 5시경이다 이 친구 또 부지런히 일어난 모양이다 韓國과 南美는 그사이가 바다임으로 電波의 減衰도

적어 거의 每日같이 QSO (交信이라는 뜻의 通信符號)할수 있지만 때로는 QRM(混信)이나 QRN(雜音)때문에 H가A로 T가 D로 誤認되는수가 있다 I와 Y, G와 J, M과, N등도 곧잘 誤認된다 그러므로 通信에서는 phonetic Code라는것을 쓴다 가령 A면 America, Adam Argentina等等 그글자를 첫자로 하는 單語를 쓴다. 따라서 Happy Love Nine Tango Argentina는 HL9TA를 phonetic Code로 나타낸것이지 아무 뜻은 없다. 特히 Call Sign은 이것을 쓰지않으면 잘못 알아 듣기가 일수인데 이것을 利用하여 별난 phonetic Code를 쓰는 친구가 많다. 가령 SAIKC가 Just Attempt One Kissing Chance, Florida의 小女아마추어 W4KMM가 가로되 W4 Kiss Me Madly... 이래서 人氣를 끌었다고 한다. hihi (hi는 웃음소리를 나타내는 電信符號 發音은 “하이”)

Standing by는 送信이 끝나고 受信으로 들어간다는 말로 아마추어는 片通話라고하여 한쪽이 送信中에는 한쪽이 受信만 해야하므로 交代 交代로 送信한다. 有線電話같이 同時通話가 안되어 不便할것 같지만 千萬에 이것이 더 便利하다 왜냐하면 한쪽이 送信中에 다른한쪽은 相對의 말을들으면서 話題를 생각해낼수 있기때문이다. hihi 勿論 아마추어들도 VODAS라는 것을 만들어 同時通話를 하는 사람도있지만 SSB電波나 電信QSO에서만 많이 쓰이고 대부분이 片通話다.

“...LU7BO London Union Seven Baker Ocean LU7BO Here is Korea, HL9TA is calling you and standing by come in please”

約 30秒가량 LU7BO를 부르고 送信에서 受信으로 들어가면서 LU7BO의 信號를 잡아본다.

“H9TA HL9TA Happy Love Nine Tango Argentina, This is LU7BO LU7Baker Ontario returning. Thank you very much for your call. Your signal is coming here. Readability 5 Signal strength 9 R5 S9. Here handle is Alberto Adam London Boston Easy Radio Texas Otto. A-L-B-E-R-T-O Alberto is my name. How do you Copy my Signal? HL9TA LU7BO standing by”

곧 LU7BO의 Mr. Alberto의 西班牙 語式 發音의 英語가 스피커를 통하여 울려나온다. 이것으로 地球의 兩 끝이 連結된 셈이다. R5 S9이면 Cond_x은 좋다. R은 解讀度. 얼마나 잘 알아들을 수 있느냐 하는 것으로 勿論語 英語實力을 나타 내는 것은 아니고 R1(全然 알아들을 수 없다)에서 R5(完全히 알아들을 수 있다)까지 5段階로 나뉘어 混信이나 雜音等의 妨害가 얼마나 있느냐를 表示하는 것이고 S는 信號強度로 S1(거우 存在를 認定할 정도의 弱한 信號)에서 S9(至極히 強力한 信號)까지의 9段階로 나뉘어져 있어 R5 S9이면 Cond_x은 最高다. S가 4나 5쯤되어도 QS-O(交信)는 할 수 있지만 R이 3以下로 떨어지면 交信은 至極히 힘들 어진다. R3는 “困難하나 알아들을 수 있다”는 것이고 R2는 “때때로 거우 알아들을 수 있다”니까 R2에서는 交信不能에 빠진다.

HL9TA는 우리나라에서 우리나라 사람에게 許可된 唯一한 아마추어無線局으로 社團法人 韓國아마추어無線聯盟앞으로 許可된 소위 Club station(團體局)이다. 美國人에게는 5개가 許可되었지만 이역시 團體局으로 우리나라에는 아직 個人에게 許可된 아마추어無線局이 없다. 그러므로 現在 約10名의 아마추어들이 이HL9TA를 통하여 外國과의 QSO를 즐기고 있다.

그러나 아마추어無線이란 하나의 個人的인 趣味에서 시작된 것으로 無線通信에 興味를 갖은 사람이 政府로부터 無線通信士 資格試驗을 거쳐 아마추어 無線通信士免許證을 받은 後에 다시 政府로부터 正當한 아마추어無線局許可를 받아 各自 個人的으로 자기집에 送信機와 受信機를 設置하고 全世界 방방곡곡

에 約25萬이나 存在하는 다른 아마추어들과 短波 또는 超短波를 利用하여 通信을하며 技術을 交換하고 雜談을 즐기는 하나의 科學的이고 世界的인 趣味인 것이다. 이와 같이 아마추어無線局은 다른無線局과 全然 달라 순전히 個人的인 趣味를 위한 無線局이므로 絶對로 金錢的인 利益이 있어서는 안되고 國際法上으로도 아마추어無線局이란 非營利的이며 個人的으로 無線技術에 興味가있어 正當히 許可받은者가 行하는 自己訓練과 交信 및 技術的研究를 爲하여 開設한 無線局”(Amateur Service: A service of self training, intercommunication and technical investigations carried on by amateurs, that is, by duly authorized persons interested in radio technique solely with a personal aim and without pecuniary interest.)이라고 되어있으며 그通信 內容도 “實驗에 關한 技術의性質의 通報及 重要하지않음으로서 公衆電氣業務를 利用함을 妥當하다고 볼수없는 個人的性質의 事項”에 局限되고 있는 것이다.

아마추어는 또한 秘密의 內容이나 暗號를 使用할수없다. QSO나 CQ나 QSL이니하여, 약 200개의 符號가 있지만 이것은 모두가 國際條約에서 規定된 通信符號지 결코 暗號가 아니다. CQ란 Come Quickly에 語源을 두고 있으나 그 뜻은 재촉의 뜻이 아니고 一般呼出符號라고하여 “누구든지 좋으니까 이것을 들은사람은 應答해 주십시오. 아무하고라도 交信하고자 합니다”의 뜻이다. DX는 Distance의 略字로 達距離의 뜻이며 따라서 CQ DX는 “언곳에있는 아마추어 無線局은 아무나 나와주십시오”라는 뜻이다. 이것은 조금이라도 언곳과 QSO하는 것이 또한 아마추어 無線의 매력이기 때문이다. hihi 이와같이 아마추어는 CQ를 내는 순간까지도 누구와 만나서 얘기하게될런지 모르지만 未知의 나라 未知의사람을 찾아 틈있는대로 送受信機앞에 붙어 앉아 CQ를 낸다.

“Hello LU7BO This is HL9TA. OK Alberto. Good morning and thank you very much for your returning. Your signal is R5S9. Very clear and very strong. My handle is Cho

C Canada H Hawaii O Ontario C-H-O Cho is my name. It is very cold here in Korea. And I just returned from school. I am a student of the Seoul National University and study the electrical engineering....."

여기는 저녁때지만 저쪽이 아침이니까 인사는 Good morning이다 相對가 Spain語를 國語로하는 나라니까 英語는 서툴다. 따라서 여기저도 좀 서툴러도 괜찮지만 그보다도 아마추어의 QSO에는 正確한 英語가 아니라도 充分하다. 電波의 世界는 지금까지 R5로 잘 들리다가도 그 周波數에서 다른電波가 갑자기 나오면 QRM(混信)이 일어나 R이 2나 3으로 떨어지는것도 보통이다. 따라서 正確한 英語文法보다는 相對가 자기만을 틀림없이 알아듣도록 通信符號等을 最大限으로 利用하고 自己意思를 正確히 傳達하면된다. 그래서 아마추어에게는 아마추어대로의 文章이 생겼고 이것이 文法的으로는 맞든 안맞든 全世界的으로 쓰이고 있는것이다.

Handle은 name과 똑같은 말로 通信에는 간단한 이름이 많이 쓰여 Edward는 Ed, Robert는 Bob等이 Handle도 쓰인다.

이렇게하여 RS와 Handle이 교환되면 그 다음부터는 送受信設備의 紹介, 날씨의 紹介 그리고나서는 雜談이 시작되고 이러한 雜談은 나라와 나라, 大陸과 大陸을 넘어 끝없이 繼續된다.

이렇게 LU7BO와 한참 雜談을 나누는데 갑자기

"HL9TA, LU7BO Brake Brake VK4? Over"

하는 소리가 強力히 잠깐 들린다

VK면 Australia. 無線局의 call sign의 처음 한자 또는 두자는 無線局이 소속하고있는 國家를 表示함으로 Call Sign만 들으면 그것이 어느나라 無線局인지 곧 알수있다 예를 들면 HL로 시작되는것은 모두 Korea, W나 K는 U. S. A., LU는 Argentina, JA는 Japan, VK는 Australia等等

Brake는 交信中인 2局에게 함께끼어들어가 고싶을때 쓰는말로 LU7BO와 HL9TA의 QSO를 듣고 자기도 한몫 끼고싶어 Australia의 어떤 아마추어가 Brake를 전모양인데 원래

Brake는 두사람의 QSO를 妨害하지 않게 하기위하여 잠깐만 送信함으로 VK4?의 끝의 두자를 들을수 없었다 누가 부르는지 알아 보기위하여 LU7BO가 standing by하고 送信을 끝내는것을 기다려 QRZ(누가 나를 부를 니까?의 뜻)을 낸다

"OK LU7BO This is HL9TA. Hello Alberto. now VK4 station is braking to us please QRX!! and QRZ? QRZ? QRZ? This is HL9TA over"

QRX는 기다리라는 通信符號. over는 standing by와 같은意味다. 이QRE에 答하여

"Hello HL9TA and LU7BO. This is VK4-RQ Victor King Number Four Romio Queen VK4RQ calling you and standing by"

VK4RQ라면 Mr. Chas. 이미 舊面이다 開局한지 不過 몇달안되는 Brisbane에 있는 아마추어다.

"OK VK4RQ VK4 Romio Quebec. HL9TA returning. Thank you for your brake, Chas! Your signal is R5 S8 in Korea. Now, Alberto, how do you read VK4RQ? LU7BO go ahead, VK4RQ on the side, HL9TA standing by"

이렇게되면 소위 round table이 라는 것이 시작되어 셋이서 돌려가면서 떠든다 그러나 이들은 모두 서로 다른大陸에 位置하여 LU7BO는 南美, VK4RQ는 大洋洲, HL9TA는 亞細亞에 있는것이다 이와같이 아마추어들에게 있어서는 距離나 國境에 대한 觀念이 보통 사람과는 전혀 다르다 南美나 大洋洲는 한 마을 정도, 日本, Okinawa 정도는 이웃에 속하여 24時間 스윛치 하나면 "Hello Bob" "Hello Masa" 하는것은 예사다 21MC 즈 되면 6大洲가 同時에 連結되어 꼬칠줄 모르는 Round Table에 꽃을 피우는것도 그다지 어려운 노릇은 아닌것이다 그러나 低電力으로 DX와 QSO하자는 아마추어들은 Ion層에依하여 絶對的인 支配를 받는다 Ion層의 電子密接度가 커지고 F2層의 位置가 높아지는 계절이 아마추어에게는 黃金時代이고 따라서 아마추어들은 11年을 周期로하는 太陽黑點 係數에 至極히 민감하다 그대신 그들은 不過 10W 20W 정도의 低電力으로도 곧잘

DX Hunting을 하고 있는 것이다.

아마추어無線의 始初는 말코니에서부터 시작된다. 말코니가 無線通信에 成功하자 여기에 興味를 느껴 各自 자기집에서 이것을 實驗하는 사람이 많아 생기게 되었고 이들이 우연히 서로 電波를 通하여 交信이 成立되자 여기에 이 아마추어 無線(Amateur Radio, 通稱 Ham Radio)이 始作된것이다 그리하여 그들의 數는 점점 增加했고 또 一般 無線局의 數도 함께 증가하자 자연히 여기에 混信이라는 問題가 發生하게 되었다. 그래서 美國에서는 1912년에 드디어 世界最初로 電波法을 公布하고 아마추어는 200m 以下の 短波帶로 내려갈것을 規定하고 말았다. 요새는 “DX通信”하면 의해 “短波”의 觀念이 곧 머리에 떠오를만큼 누구나 短波란 DX通信이 잘되는것이 當然한것으로 알고있지만 當時는 短波란 全然 無用之物로 모든 通信은 長波帶에만 물려있었던것이다 이래서 短波帶로 쫓겨간 美國의 아마추어들은 ARRL(美國아마추어無線聯盟)을 結成하고 初代理事長이었던 Maxim氏를 中心으로 短波開拓에 나서지 않을수 없었다.

그들은 우선 當時로서는 最高級의 受信機를 주어 여러아마추어들을 Europe으로 보내서 美國아마추어들의 電波를 잡게하는 一方 國內에서도 DX로 DX로 全力을 기우렸다. 그결과 1923년에는 드디어 美國과 佛蘭西가 110m에서 연결되었고 여러가지 實驗의 결과 오히려 波長이 짧을수록 DX에 有利하다는 結論을 내리지 않을수 없었다. 이것이 學界에 알려지자 드디어 Ion層의 存在와 空間波의 存在가 알려졌고 비로써 요새와 같은 短波全盛時代의 幕이 열리게 되었으니 이것은 오로지 아마추어들의 損益을 度外視한 꾸준한 努力의 結晶인것이다.

아마추어의 活動은 이와같이 短波의 개척을 필두로, IGY에의 공헌, VHF(超短波)의 개척, 非常事態에서의 非常通信의 活躍등 헤아릴수없이 많은 業績을 無線史上에 남겨놓고있다 IGY 期間中 人工衛星의 電波觀測에서 보여준 아마추어들의 활약은 到處에서 그나라의 天文臺보다 앞서 人工衛星의 電波를 포착, 그들 特有의 通信網을 通하여 IGY本部에 報告되었고, VHF에서는 50MC에서 JA(Japqn)와 PY(Brazil)을 連結함으로써 VHF QSO의 世界記錄을 수립하였

던것이다. 현재 아마추어들은 더 높은 周波數로 144MC 220MC 450MC 심지어는 10000MC以上까지도 實驗의 對象으로 하고있으며 불과 5W 10W로 50MC에서 JA—VK間을 거의 每日같이 連結하고 있으니 언젠가 HLKA의 48MC전파가 Australia에서 受信됐다고 크게 報道된것은 그다지 대단한일도 아니다.

또한 非常事態에서도 아마추어의 활약도 크게 評價되어 미국과같이 各種通信網이 具備된 나라에서도 AREC (Amateur Radio Emergency Corps)가 조직되어 큰 성과를 나타내고 있으며 특히 日本과같이 颱風이 많아 수시로 모든 通信이 中絶되는 곳에서도 눈부신 활동을 전개하고 있음은 널리 알려진 사실이다.

그러나 이모든 아마추어들의 功蹟이나 活躍은 그것이 아무리 社會的으로나 國家的으로나 큰것이라 할지라도 아마추어 無線의 本來의 目的은 오로지 “未知의 나라 未知의 사람”과 交信한다는 個人的인 趣味임은 두말할것없다. 따라서 아마추어無線局은 個人的으로 各自의 집에 設置되어야 함이 原則이다. 그러나 우리나라에서는 막연히 情勢라는 理由를 내세우고 아직 個人局을 許可하지 않음은 유감이며 現在 全世界에서 아마추어無線이 禁止된나라는 이란, 인도네시아, 베트남의 3個國뿐으로 獨逸이나 印度支那等國土가 兩斷된 모든나라에서도 CQ DX의 電波는 흘러나가고 있는것이다. 그러나 今年內로 個人的인 免許가 許可될것으로 보임으로 學友諸位中에서도 많은 아마추어가 탄생하기를 바라마지않는다. 現在 世界的으로 아마추어의 職業을 보면 貴하신 분으로는 아라비아의 王子5名이 모두 아마추어이고 美國의 후버大統領의 아들인 國務次官補 허버트. 후버. 유니언氏도 아마추어이며 學生先生, 公務員, 醫師, 商人, 심지어는 클렌. 밀러樂團 樂師와 映畫배우까지 있다. 그리고 이러한 모든 사람과 멀리 떨어져서 電波를 通하여 이야기할수있는것도 아마추어만이 누릴수있는 特權인것이다.

<電氣工學科>

(번역문)

實存에의

鄉愁

탈 프. 하 퍼 著

李 興 培 譯

두개의嗜好(實存과 本質)에 對한 同一한 理論이 에슈잇트敎徒 H. 구프리에(Hunter Guthrie)에 依해 또한 展開되었는데 이는 特別히 하이덱가의 苦惱의 現象(구프리에의 不安이라고 부르지만)과 密接한 關係를 맺고있다. 그러나 불행히도 구프리에의 論文佛語版(소르본大學論文集)은 英國에서는 널리 認定을 받지 못했으며 더구나 킬케고르 하이덱가 루세로(Ronsselot) 등의 實存主義論에 對한 添加文은 거의 알려져 있지 않다. 그의 「哲學史의 課題序言」은 스코라 學派의 實存主義와 하이덱가의 現象學과의 並行論에 對한 最初의 說明인데 實上 구프리에의 實存主義論은 이런 思想의 複雜性에서 오는 當惑에서 開始初한 것이다. 그는 自身에게 묻는다 實存世界란 어느누구에게나 同一한 것이며, 人間의 理性이란 다 똑같이 眞理를 追求하는 것이라고 認定한다면, 哲學家들의 思想이 그렇게 判異하게 다를수가 있겠는가? 그는 이에 自答하여 이런 複雜多様な 原因은 思想家 各人の 個性에 놓여있다고 結論하였다.

그러므로 그는 人間個性의 問題를 다루어 보려 마음먹고 概念的 多樣性의 뿌리를 發見하려 한 것이다. 最初로부터 구프리에의 이런 것들을 觀察하였다. 卽 『西洋哲學史는 한개의 特出한 現象을 膳物하고 있다. 플라톤과 아리스토텔레스 時代로부터 始作되는 哲學史의 起源以來 人間들은 「本質의 哲學」을 定義하려고 그네들의 갖은 力을 다 부려왔다 數世紀에 걸쳐 實在의 存在의 人間(實存의 存在로서 人間아닌)으로서, 우리 人間은 研究分析 解剖되어 왔으며, 끝내는 思想의 領域內에서

再構成되었다」 「理想的 人間은 實在의 人間과 代置되었다. 그러므로 哲學史에서한 大部分의 結論들은 結局 實存하지 않는 어떤 存在를 分娩한 것이 된다」 『生命이 뛰고 鼓舞된 現實과는 좀 떨어진 이런 結論들은 奇異하지만 人間自體代身에 無益하며 貝物잡인 人間의 肖像畫를 바꾸어 놓은 것이 된다. 그것은 다만 人生이 欠乏되어 있는 것이다』. 『實存主義가 그의 새로운 姿態를 들어내므로서 思想의 新紀元이 비릇한 것은 오직 닛체와 킬케고올에 이르러서이다. (이것은 야스퍼스의 觀點) 그러면 어떠한 方法으로 우리는 實存의 現象을 直觀할 수가 있는가? 과연, 우리는 實存을 自身들에서 發見해 낼 것인가? 이런 質問에 對해서 勿論 難處한 것이 있다. 完全한 思考行爲란 性質上 質料的인 것이며, 그런 故로 그것은 本質의 產物이지 決코 實在의 實存의 極點은 될수 없는 것이다. 우리는 現存在를 間接적으로 알수 있으며 또 實際에서 抽象적으로 우리가 直接알고 있는 本質의 現實化原理를 抽理하므로써도 알수있다. 또한 위와같은 實存을 直觀하는 方法은 實存이 意識적으로 人間이 그 起源까지 追跡하여 캐어낼수있는 反響을 만들어내는 限에 있어서만 意味가 있는 것이다. 『思想의 行動性은 바로 實在의 明示에 있는 것이다』. 『다른말로 하면 人間이란 構造物을 構成하는 여러다른 層들을 가로질러 實存의 活動力을 擴張시킬수 있는 行動力을 追求하지 않으면 안된다.』 또한 實存의 熱情的 渦流의 直接產物인 이 行動을 分析하는 것은 人間의 참된 實在을 찾을수 있는 神秘스런 빛을 줄 것이다. 이러한

行動性(絶對不變하고 必要한)은 不安(하이백가의 Sorge)이다. 『이런 感想은 意識의 範圍를 전할뿐 아니라 그를 넘어 意識以前의 活動까지 이르는 것이다』. 人生自體는 不安으로 定義지워지는 것이며 宗教란 人間들이 絶望的 狀況에 直面하고 있다는것을 自覺하는 데서부터 成長한것이다. 「내 영혼아 네가 어찌하여 낙망하며 어찌하여 내속에서 不安하여 하느냐(시편)」 「主께서 우리를 創造하신것은 주당신 스스로를 위함이니 우리의 영혼은 당신안에 안식을 얻기전 不安할지이다.」(여거스틴) 「나의 마음은 不安하다. 나는 不安한 편이 더 낫다.」 「人間에 對한 描寫를 從屬自立意慾, 慾求, 人間條件은 不定, 倦怠, 不安이다.」(파스칼) 不安이나 焦燥는 求心性和 遠心性的 두가지 動作을 지니고 있다. 前者(求心性)는 人間自身속에 集中되는 것이며 後者 遠心性은 人間存在를 지나쳐 超越하는 것이다. 內向的 動作은 人間の 可能力으로서 自我에 關係하는 것인데 反하여 外面의 動作은 無制限과 完全한 自由로 特徵지워지는 것이다. 一方 사람은 누구나 絶對的인것을 渴求하면서 自身을發展시킨다. 다시말하면 한便으로 사람은 安定을 追求하며 相對主義를 回避한다 이것은 바로 모든 實存主義者들이 表現하려고 애쓰는 實存의 歸鄉인 것이다. 그러면서 또한 人間은 自身을 十分 活用하려 努力하며 헛되히 空虛한 꿈에 빠지려는 心性을 避한다. 「逆說로 가득찬 橫說豎說로, 存在의 外面(Exterior)만을 論하기에 情熱을 다해온 德分으로 이제 여기에 실증을 느껴 그 結果, 나는 本質的立場에 다시 돌아와 自己完成의 人間目標를 模索하기에 이르렀다.」 人間存在의 第一의 狀況만이 人間本質의 第二의 狀況을 可能케 하는 것이다. 이 두 狀況사이에는 緊張이 存在하며 이緊張은 本質과 存在사이에 完全히 負荷(Open)된 緊張에 對應하는것이다. 여기서 本質이란 存在의 領域內에서 根本的인 內向的 過程을 말하는 것이나 그렇다고 完全한 本質로서 實存을 넘어 超越하는것이 아니며, 그것은 實存에서 그를 超越아닌 本質을 뜻하는것이다.

(註—Erich Przywara "Polarzty" Oxfrd Univ.

Press1935 P32)

Przywara가 指摘한 이 緊張은 사람本能中の 하나인 獨立自足性(內在性)과 人間意識과 獨立된 어떤存在에 對한 向意(超越性)사이에 놓여있는 것이다.

緊張(또는 不安)의 聯合體로서 人間은 本來超越하려고하며 無制限的이며 未完成인 存在다.

實存은 無內容한 것이다. 內容은 本質에서부터 생기는 것이다. 本質은 어떤物體나 人間の 成功과 職分을 表示하나 實存을 現在있는 그대로의 그것 혹은 人間을 뜻하는것이다. 本質은 말(馬)이나 장난감 아네모네와 같이 限定된 概念을 表示하며 存在하는 것, 역시 限定된 有限化한 것을 일컫는다. 이런 事實의 意識的인 現實化는 制限된 現存在로부터 全存在의 實存의 領域까지 이르는 變化를 일으킬 것이다. (D'arcy) 영혼은 神과같은 豫言者의 말에 依存되어있기때문이다.

實存하는 人間에 對해 認定하여야할 다음 세가지가 있다. 첫째 人間을 나 自身으로 다른 어느누구도 될수없으며 나 自身の 모든 行動은 自己思考에 絶對順應하는 것이며 自己만의 獨特한 個性에 따라 一舉一動을 하는것이다. 둘째 나는 人間이라고 하는 點이다. 이 人間の 通有性은 나의 個性을 制壓하나 人間性은 人間能力範圍內에서 行動하는 獨特한 人間存在로부터 이루어 지는것이다. 나(自我)는 自身을 人間으로서만 바라볼수 있으며 그렇기 때문에 다른 사람들과 더불어 人間性을 發揮할수 있다. 나는 이 人間の 共有性에 너무나 잘 一致하고 있으므로 自我의 完成이란 自身을 人間性의 完全한 例證으로 만드는데 있다고 얘기해도 좋을 것이다.

셋째로 人間으로서 나는 存在한다. 「實存在로서 나는 積極的 孤立에 놓여있다. 이 孤獨은 實體論的인 經驗이다」

實存은 人間存在의 『神祕스런 標識이다. 우리 人間은 絶對者의 食客이며 그의 宮廷臣下이다. 人間은 우리가 創造될때와 같이 그렇게 쉽사리 滅亡하지는 않을 것이다.』 굿리에는 精神의 統合은 에너지와 能力의 辯

證法的合에 依해서 維持된다고 主張했다. 이들이 都大體 어떤것인가를 더 仔細히 밝히기 爲해서 다시금 生命과 意識의 狀態에 對해 生覺해 보아야겠다. 生命과 意識은 同一한 動機下에서는 同一한 方向으로 서로 다른 動機에서는 또 서로다른 제각기의 方向으로 運動한다. 달리 말을 바꾸자면 人間에 있어서 自力으로 움직이는 (自動의) 것은 단지 하나가 있을뿐이지만 이 運動은 다른 運動을 觸發시키는 原因이 되는 것이다.

(프로이트가 말하는 ego(自我)에 生命力을 일으켜 주는 id(本能的衝動)와 Super-ego(超自我)를 比較하라) 人間の 行動을 일으키는 根源은 單純하며 自我의 본바탕은 自由스럽고 創造的이다. 하지만 自我는 能力을 最高度로 發揮하여 不安 걱정등 人間天性的 絕望의 雰圍氣들을 各各 分離動作으로 나타나게 하든가 또는 적어도 다른 行動을 支配할수 있는 能力을 喪失당한 어떤것으로 만들지 않으면 안된다.

存在者로서만 우리는 우리의 本質을 能力에서 行動으로 變動시키며 사실 人間本性本質의 현저한 發展은 우리들의 가장 뚜렷한 作業으로서 어있는 것이다.

事實은 人間の 能力, 自我, 行動등은 單一한 것인데 단지 多様な 것으로 보이며무세로구트리에 등이 일컫는 『本質의愛情』이란 것도實은 우리의 本質에서부터 나타난 多様な 形狀인 것이다. 嚴格히 말해서 사랑하는 것도 그렇지만 사랑이란것은 單純한 것이다 두가지 樣相의 實際的인 融合은 구트리에의 엔텔레키의 自我를 뜻하는 것이다. 구트리에의 本質보다 實存이 能力보다는 行動의 圓現的인 優越에 따라서 知性보다 意志의 優越性을 表示하려고 하였다. 問題의 核心은 意志는 知성과 『함께』 運動하며 이運動은 廣意에 있어서 (意識하든 안하든) 精神的이라는 것이다. 여기서 『함께』라고 말을 하기는 했지만 意志와 理性 사이에 相違가 때때로 있을 때도있다.

傾向으로서 意志는 運動의 結果를 向하는데 그때 思考는 이미 結果를 直觀하여 解剖하고 있다. 미리 思辯하는 思考없이 意志도

없으며 미리 思考하지 않고는 思考도 있을 수 없다 (nihil volitum nisi Prae Cognitum and nihil Cogitum nisi Praevalitum)라는 말처럼 意志는 알을 보는 눈(目)을 갖고 있고 思考는 權力을 갖고 있다. 知성과 意志의 正反對의 兩極사이에 存在하는것보다도 더한층 基本的인-왜냐하면 어떤 意味로는 意志가 質料的인대反해 知성은 形式이기 때문에 兩極性은 여러 種類의 意志作用과 여러가지 知的作業사이 아니 端的으로 表現해서 여러가지 不安들을 極點으로 이루어지는 것이다. 意志와 知성은 精神的 또는 肉體的 平面위에서 恒常 余角을 이루고 있으며 또한 嚴密히 말해서 意志는 實存在를 認識할수 없는것이다. 구트리에가 말한바와같이 『意志의 意志的인 行動』에 對해 말하는것은 意志와 知성을 區別하는 簡短하고도 有用한 特性을 無意味하게만 드는것이 된다. 意志로서는 아무것도 認識할수없다. 全體意志만이 認識할수 있으며 事物의 內形은 意志에 依해 感知되며 事物의 外形은 知성에 依해 感知되는 것이다. 意志와 知성사이에는 相剋도 없으며 어느 한便이다른 便에 優越하다고 얘기할 理由도 없는것이다. 왜냐하면 그들은 精神的 어떠한 層에있어서나 堅固히 한몸으로 묶어져 있기 때문이다. 에너지 極點이 意志와 同一치 않으며 또한 포텐셜極點도 知성과 同等한것이 아니다. 各極點은 複雜한 行動을 表示하여 各已 그들은 어떤 權力의 支配로 定義지 위지며 機能의 目的으로서 特徵지워 질수있는것이다 이 兩極端點은 서로 判異한 人間型 卽 空論家나 好色漢이나 勤勉家 같은 型態에서도 片割을 點하고 있어 구트리에가 表示한 바 같이 偉人들의 哲學은 마치 이웃에사는 사람의 個性을 밝히는것과 같이 兩個의 極點中 어느 한個만이라도 그의 「素質」을 밝히려는 命題에 있었다. 兩極點中 어느 하나만의 素質조차도 無視한다거나 本質보다 實存的極點의 優越性을 無視한다면 모든 人間은 自由스럽게 認識을 할수있거나 天賦的 人間性을 十分 主張하지 못할것이다. 意志는 知성도 勿論 그렇지만 그自身에 重要性을 內

包하고 있다. 의지란 端初, 單一化와 確證하는 意志며 知性이란 理解된 形態라는 燈불에 點火시키는 것으로 解釋된 것이다. 구프리에 意志란 實在意識과 超越意識의 兩面을 지닌것이라고 믿고 루셀로의 意志가 知性에 앞선다는 所信을 非難하였다. 이 非難은 아마도 그가 루셀로가 말하는 知性이란 語義를 完全히 理解 못한데서 온것 같다. 구프리에 尼체모양 意志와 知性을 一致시켜보려는 方法으로서 이 相反된 兩極點을 究明하는데 不必要한 混亂을 超來했던 것이다.

事實上 구프리에 魯셀로의 有名な 公式의 「知性」이라는 單語代身에 意志란 語휘를 置換시켰으며 루셀로가 (펠그송의 自由意志에 反해서) 사랑 理性 意識 등의 特徵인 所有性質들을 強調하려 한것처럼 구프리에 一般的인 認識의 基本的이며 徹底한 性格에 對해 特別히 強調하려 하였다. 루셀로나 구프리에 兩人은 다같이 自我의 實存의이며 本質的인 力本說을 定義하려 企圖하였다는 것은 確實하며 表現上서로 用語의 相像가 多少있었지만 同一事實에 對해 論旨을 뒀던것이다. 意志와 知性사이의 差異點에 對한 새로운 修正이란 意志는 存在를 어떤 眞理體로 보는데 反해 知性이란 어떤 眞理體를 存在로보느냐 하는 이런 觀點에 있기 보다는 오히려 意志는 精神의 (不意識的) 企圖이며 知性은 精神의 理解力(意識的인)인것으로 區別짓는 것이다. 卽 精神의 自身の 企圖를 意識할수 있으며 精神은 또한 自身の 對衆物은 存在로든 또는 存在의 어떤 派種으로든 理解할수 있다. 이런 性格은 神에의 一致라는 重大한 問題에 훌륭히 適用할수가 있다. 重大한 問題란 神을 敬慕하는것과 神을 그저 理解만 하는것中 어느것이 더 훌륭한것이나 하는것이다. 또 이런 二者中 一擇은 무엇을 意味하는것인가? 만일 人間이 精熟을 다해 直接 神앞에 나아가 바라보는것과 역시 情熟은 다하지만 現實에서 神을 所有하고 있다는 消極的 知識만을 갖는것과 어느便이 더 훌륭한 것이냐고 묻는다면 對答은 確實하다 卽 人間은 消極的인 神의 理解에서부터 積

極的으로 神앞에 나아가 할것이다. 그러나 人間이 眞正으로 願하는것은 이 二者中 어떤 것도 擇할수 없다는 것이다. 人間은 事實에 있어선 神에 統合(union)되기를 願하며 그러므로 人間은 人間便과 神便다. 같이 사랑또는 知性的 完全한 表現을 願하고 있는것이다. 그러한 表現은 人間便에게 意志와 知性과 情感의 相互協助를 包含하고 있다. 사랑은 어느 便에서도 混亂되지 않으며 오히려 全人間의 가장 統一된 行動, 말하자면 慾望, 觀望, 享樂等으로 取하여 지는것이다. 사랑의 強度는 恒常 理解의 強弱如否에 依해 識別 지워지는데 우리는 그저 이것을 知慧롭다고만 일컫는다.

(만일 사랑이 盲目的이라면 우둔한 것이다) 사랑이 깊으면 그만큼 理解도 깊어질수 있는것이다. 「사랑은 사람을 눈뜨게 만든다」

그러면 사랑이란 人間精神의 다른 行動들과는 어떻게 區別되는것인가? 아마도 그 差異한 關心을 기우린 對象에 對해 걱정해주는 깊이의 一種으로서 나타날것 같다. 우리가 어떤 사람에게 關心을 기우리면서 거기서 無限한 價値를 發見한다면 그때는 벌써 그 사람을 사랑하고 있는것이다. 그理由는 嚴密히 말해서 人間은 정신적으로 孤獨한 存在이므로 人間을 사랑할수 있는것이며 焦燥에서 벗어 날수있기 때문이다. 만일 神의 榮華가 自然物을 통해 빛난다면(G.M. Hopkin 參考) 우리는 모든 自然을 讚美하여 온 世上의 아름다움에 우리의 마음은 흐뭇해질것이다. 지금 追憶속에 사라진 過去의 아름다운 場面들과 또 땅위에 솟은 많은 것들을 사랑한다. 自然現象의 極致—藝術美를 넘지는 못하지만—들은 滿足할만한 現想을 人間에 想起시켜준다. 이런 즐거움에서 人間은 우리의 永遠한 善을 爲해 事物을 活用하는 것이다. (어거스틴의 「基督教敎理」 參照. On christian Doctrine) 우리가 사람들이나. 또는 어떤것을 꿰뚫어 理解한다는것은 極히 힘든일이며 事物이나 人間을 다룬다는것은 人間의 余力으로서만 하는것이다. 사랑의 行動은 다른 行動처럼 連續하는 意志가 不必要하다. 사랑의 表現 그自體가 連續의이며 自然發生的인

것이 기뻐문이며 사랑으로서 人間은 幼兒로부터 人生을 出發하는 것이다 人間이 強烈한 사랑을 追求하여 行動한다고 사랑이 이루어 질수 없으며 사랑은 스스로 이루어 지는 것이다. 相愛에 있어서 내가 누구를 사랑하고 있는지를 自身알고 있으며, 그렇게 알고 있는것을 스스로 기뻐하며 또 어떤 때 혹적 現象에서 보다 精神의 統合이 더 잘 이루어 지는곳은 없다. 사랑은 所有慾과 結合慾을 지니고 있지만 이를 爲하여서 人間은 사랑의 對象에 對해 豫備的 光貝을 갖지 않으면 안된다. 누구나 잘 알고 있는 幸福된 사랑과 不幸한 사랑사이의 差異란 어느 程度의 結合의 失敗에 있기 보다는 完全한 結合의 失敗如否에 놓여 있다. 이와같은 모양으로 人間의 內有的이건 偶然的이건 眞執하게 神에의 追求는 信仰을 통한 聖스런 盟誓에서 最高의 幸福感을 미리 맛볼수 있을 것이다. 「神이 우리앞에 사랑으로 나타날때 두려움은 몽땅 우리에게서 사라질 것이다」. (D'arcy) 宗教란 內面的 精神化하지 않고는 無意味한 것이다 內心化하지 않은 宗教는 假飾 아니면 盲目的인 것이다. 그러나 이 內面性은 唯獨 知的인것만 아니고 感情的이며 情緒的인 것이다.

改宗의 어떤것은 不具者가 되는것이지만 참된 改宗은 充滿된 사랑의 精神과 마음인것이며 神과의 對面은 어느 程度이건 오직 사랑 안에서 實現될수 있는것이다. 파스칼이 “神을 經驗하는 것은 理性이 아니고 사랑이라”고 말했을때 (勿論 表現上에 다름이 있기는 하지만) 아마 위에서 말한 이 點을 생각하면서 말한것 같다.

『現存在的 自我의 實存的 사랑은 自己實現의 本質的 사상을 動作시키며 이 相反하는 兩極點은 存在의 創始者로 何한 全精神의 自己實現의 사랑의 分岐點에서 서로 齒車처럼 結合되어 있는 것이다.』

神에 對한 사랑은 사람에 對한 사랑처럼 모든 人間의 「몸짓」이며 이 사랑은 權力意志의 繼續的 作動에 依해 生成된 自己 또는 모든 被造物의 사랑위에 다시 反映되는 것이다. 「너를 神에게 關係시키는데서 기뻐하는것 이것이 眞正 幸福한 生活이다. 정말 너를 爲해서 이것보다 더 福된 生活은 없다.」(어거스틴) 「幸福은 本來 神을 아는 것이다」(토마스) 人間精神의 瞑想的 活動은 慾望, 幻想, 歡喜들의 複合 機能이며 이 知性的存在로서 人間은 그들의 高度화된 活動으로서 知識의, 기쁜 기쁨 知識을 가지고 있다. 神을 敬慕하는데 있어서 人間에 依해 神이 빼앗기는것이 아니라 神에게 人間이 몽땅 빼앗기는 것이라면 人間은 神에 「對答」할 수있는 熱喜를 맛볼수 있을것이다.

그러나 神이 存在하느냐 안하느냐 하는問題는 아무것도 變動시키지 못할것이다. (샤르뜨르) 왜냐하면 深奧한 實存의 본바탕은 信仰人이나 非信仰人에게 있어서 똑같은 것이기 때문이다. 모든 人間은 實存의 鄉愁를 느끼고 있다. 여기 實存은 自己 過去에 對한 그리움과 未來에 對한 豫見에 依해 베일이 쳐져 있는것이다. 어떤 意味로는 人間은 모두 追放된 放浪兒들, 그런故로 우리는 무엇보다도 가장 親密한 그곳, 모든 人間이 되고 싶어하는 바로 그 存在에로 歸鄉하기를 渴望하고 있다. 우리는 再認識하며 再認識되기를 바란다. 人間은 이제 그네들 自身속에서 또는 過去의 人間型과 本來의 人間型, 또는 行動과 能力사이의 介在했던 龜裂을 終結시키고자 願한다. 이것은 샤르뜨르와 루셀로가 다같이 論議한, 勿論 이 兩人은 各己 다른 論法이 었지만-바로 그 神의 所願인것이다. 우리는 空虛한 存在 그러므로 充滿되기를 願한다. 오래 살면 살수록 그만큼 完滿히 人間은 「나自身」이 될수 있다. 그러나

最後에 가서 人間은 天性的으로 願하고있던 目的點 『存在』(the Being)에서는 어림도 없이 멀리 떨어진 始發點에 다시 놓여 있게 된다. 超自然的 協助없이 人間에게 無益한 苦痛뿐이며 始終一貫 無宗教的 態度는 하나의 冒險的 冷靜에 不過한 것이다. 實存的 分析이 力本說을 指摘했지만 아직 目的點에 到達치 못했다. 그러므로 實存에 對한 人間最大의 慾望은 落望로만 나타날뿐이다. 더욱 우리가 알고 있는 이 實存在란것은 生命이 짧고 單調로우며 더구나 人生을 다시 되풀이 한다든가 延長한다든가 하는것은 전혀 不可能하다. 여기서 信仰人들은 嫉妬當하는것이다.

詩人과 小說家들은 理解力이나 敬感記憶等の 힘으로 實存에의 歸鄉을 꾀하며 具體化하려고 한다. H.제임스가 말한것과 같이 無限한 敬感性을 지닌 그리고 巨大한 거미집網인 經驗이란것은 本來 望鄉과 같은 것이다. 우리가 所有했다는것은 『지금의나』뿐이며 그것조차도 날아가 버리었던지 한곳에 간직해 두었다. 어깨너머로 一瞥하면 現在에는 別로 느낄수없는 實存에 對한 느낌을 回想하며 그러므로서 疑問스런 未來를 向해 힘찬발걸음을 내 던질수 있는것이다. 우리의 흔들릴수 없는 確信은 그것이 幸福 혹은 苦痛에서부터 생겨 났진 또는 비록 이런 確信이 中心을 잃은것이라고 하더라도 이것同情과 사랑안에서 再生되는것이다 永遠히 存在하는 것은 하나도 없다는것을 알고 있다. 처음처럼 맨 마지막에 있어서도 우리들은 우리몸안에 있는 창문들을 통해서 自己自身과 世界와 分散된 精神과 永遠한 存在를 視察한데 對한 感想을 지니고 있다. 우리 自身을 바라볼때에 경험하는 의아함과 놀라움은 그래도 緊要한 力本說을 約束해주는 것이며 이 力本說이 없이는 勿論 두말할 나위없이 우리는 全혀存在치 못할것이다

自己意志의 意識이 斷切되는 것은 꼭 놀라운 事實이자 또한 믿을수 없는 것이나 우리는 어느 程度 貧弱하더라도 그의 確實性을 認定치 않으면 안된다.

그리고 “實存的音樂”에 對해서 얘기한 다는것은 空想的인 것인지 몰라도 (아마 그런말은 없을 것이지만)人間存在안에 있는 實存의 律動만은 어느 程度 同意할수가 있으니 이 律動은 우리 삶에의 愛着이며 또한 우리人間은 그 律動을 實現하고 있는것이다. 우리들은 우리가 지닌 不安으로 定義지워졌다. 우리는 天性으로 지워진 伸縮自在한 「틀」안에 서허우적거리는 存在다.

우리는 制限된 時間 죽음앞에서 우리의 自由의 構造를 設計한다.

目的이자 手段인 自由. 무엇보다도 먼저 우리가 責任져야 할自由, 認識의 自由, 참이진 善이진 (비록 神까지도)무엇이진 사랑할수 있는 自由, 그러나 이 自由는 確實하지 않은 包括的인 것이다.

思考하는 存在로서 人間은 本質적으로 眞理에 獻身하여야 하며 事實 또한 眞理란 人間에게 有益한 것이다. 왜냐하면 眞理 그것은 人間을 自由롭게 만들며 自由를 保存하여 주기 때문이다.

實存哲學의 創始者 어거스틴은 우리가 最初로 어떤것이 眞理라고 말할때 그것은 우리에게 꼭 親密한 것이 되어야 한다고 가르쳐 주었다. 眞實은 一種의 歸鄉(Homecoming)인것이다.

Existentialism (Subtitle a thesry of man)
by Ralph Harper

Harvard Univ. Press

中Ⅶ the Nostalgia for Existance全譯

<造航科四>

月世界の探險

로버트 자스트로우

金容佑譯

<譯者註>

『本論稿는 美國立航空宇宙局(N. A. S. A)의 理論分科委員會 委員長이며 同局 月世界 探險 實行委員會 議長이기도한 자스트로우(Jastrow)博士가 著명한 科學雜誌 Scientific American 五月號에 寄稿한 論稿를 全譯한것이다.

月世界 探險은 아니라 宇宙旅行이니

火星・金星征服이니 하여 實로 귀가 따 가울 程度로 들어온 우리들에게 本 論稿는 構體的으로 月世界の 探險의 重要性和 理論的 役割의 重大性을 說明하고 있어 興味거리를 提供해주고 있다. 그러나 譯者 워낙 菲才淺하녀 뜻밖의 誤謬를 犯할지 모르므로 이點 讀者의 諒惠를 求하는바이다』

× ×

最初로 探險될 外界는 달임에 틀림없다. 달은 地球에서 가장 가깝게 位置하고 있으며 金星과 火星은 最小限 百倍나 멀리 떨어져거기에 到達하려면 몇달이 걸릴 로켓트로 하루나 이틀內에 달에 到着할수있기 때문이다.

그뿐아니라 金星과 火星위에서보다 달위에서는 地球와 더욱쉽게 通信을 交換할수도 있다. 달은 他遊星으로 가는 中間停留所이며 로켓트工學及 遊星探險 諸科學機具 向上的 試驗的 段階가 되고 있는것이다.

달은 또한 科學者에게 重要한 意義를 갖고 있다. 實際로 달은 여러가지로 金星이나 火星보다도 到達할 價値가 있다는 科學的 意見이 擡頭되고 있다.

現代의 天文學과 物理學의 훌륭한 發展을 基礎로한 研究者들에게 달은 死世界요 無變의 世界처럼 보였으나 이 死와 無變以外에 달은 太陽界 나아가서는 온 宇宙에 關

한 基本的이며 一般的인 疑問에 對한 解答을 줄수도 있는것이다. 켈포니아大學의 Harold. C. Urey 教授 같은분은 이같은 見解를 極力 主張하고 있다. 그분은 여태껏 無視되어온 物體의 物理學에서 거의 單獨으로 興味를 再生시키어 온것이다.

달은 天文學的인 Rosette 石이다. 그表面이 古代事實의 記錄을 간직하고 있으며 太陽界의 生成以後의 歷史의 키를 쥐고 있기때문이다.

地球上에서 生命을 維持시키고 있는 空氣와 물은 우리 世界의 表面形態를 變化시켜왔고 地球內部運動은 侵蝕作用으로 없어진 山脈을 形成하고 있으며 隆起・沈降의 순환은 世代와 世代의 歷史의 記錄이 되고있다. 아마도 이와 恰似한 過程이 金星이나 火星에서 일어나고있는 反面 달은 大氣도 大洋도 없어 바람이나 물로 侵蝕된일이 없는것이다

달表面은 어느程度 小量의 隕石群으로 破損되어있으며 露出된 岩石은 月世界の 밤과 낮의 急激한 溫度差의 結果 부서져 있는지는 몰라도 이같은 侵蝕作用은 地球와 比較하건데 輕微한것이다. 더욱이 달의 地形을 支配하고 있는 圓形은 달의 地殼이 地球의 造山運動에 該當하는 激한 變化가 없음을 例證하고 있다. 그렇지 않았던들 달의 圓火口는 數千萬年동안 分別할수 없을 程度로 부서졌을 것이며 달表面의 中心形態는 地球表面의 特性인 不規則的 線構造였을것이다. 고요한 달의 表面은 四十億年이나 되는 形態를 갖고 있다.

이表面上에 宇宙塵이 數代동안 어떠한 大氣에도 妨害를 받지않고 쌓이어왔다. 여기에 太陽界의 傳記錄이 있는것이다. 더군다나 이 宇宙破片은 生物의 先祖인 復有機化合物分子나

他道星 또는 太陽界以外에서 들어온 살아있는 芽胞를 含有하고 있는지도 모른다.

直接 月世界를 探險하여 얻는 成果의 하나는 月界의 溫度變遷過程(temperature History)에 關한 確證을 얻는데 있다.

이것으로 太陽과 그 周圍의 遠星의 生成說을 밝히며 나아가서는 太陽界가 宇宙內에 흔히 있는 系인가 아니면 特殊 系인가를 判別할수 있게끔 한다.

오래동안 支配해온 遊星生成說의 하나인 “衝突”假說은 지나던 一個의 별이 太陽에서 龐大한 量을 끌어 내어서 最初에는 몇개의 뜨거운 液狀의 原始遊星으로 물렸다가 식어서 遊星을 形成했다고 하는것이다. 그러나 별들은 서로 너무 멀리 떨어져 있어서 서로 만나는 境遇가 極히 드물으며 따라서 “衝突”假說은 宇宙內에서 우리 太陽界가 드물은 存在임을 意味하게 된다.

더 널리 首肯된 星雲說은 星間空間內에서 觀測된 微塵과 氣體의 雲이, 濃縮하여 生成되었다고 하는것이다. 이것이 雲의 密度變化로 重力이 作用하여 惑星을 形成하고 雲內의 位置變化로 遊星을 生成하는것이라 한다. 이 說에 依하면 遊星은 微塵의 添加로 커질수도 있으며 적고 固狀의 小遊星體가 함께 떨어질때에 그 存在가 나타날수도 있다. 어떠한 境遇에라도 遊星은 始初에 冷却狀態라고 한다.

星雲說은 遊星에 달린 달과같은 衛星이 惑星만큼의 數가 될것인데 그것은 星生成의 自然的隨伴物이기 때문이다.

冷却生成說은 後에 遊星이 含有한 放射性元素로 遊星體를 加熱及熔融合을 排除한다.

그러나 달과같은 比較의 小體의 境遇 放射能熱은 表面에서 急히 放出된다. 實際로 켈포니아大學의 Urey教授, 더욱 最近에는 美國立航空宇宙局의 Gordon T. F. Mac Donald氏가 發表한바 放射能으로는 始初의 生成時 달이 相當히 덥지않았다면 全體의 달의 溫度를 熔融點까지 올리지 못한다고 한다.

Mac Donald의 最近計算에 依하면 放射性元素로 放出되는 熱은 아마도 달이 最初에 六〇〇度以上 되지 않는限 廣範圍한 熔融을

일으키기에 充分하지 않다고 한다. 이 最初의 高溫은 星雲結合으로 일어나지 않을것이며 他星과 衝突하여 太陽에서 끌린 高溫氣體로부터 달이 生成되었다고 하면 그럴듯한것이다.

地球로부터 멀리 떨어져 觀測하여 달은 決고 熔融된 일이 없다는 確證을 얻었다. 무엇보다도 달의 形態가 確證해주고 있다. 달이 만약에 高溫流動性의 內部를 가진 物體라면은 軸周圍로 回轉하여 地球처럼 赤道線이 크게 될것이다. 이 腹大形(bulge)은 回轉速度에 左右되는 中心力에 依해서 生成되는것이다.

地球二十四時間의 回轉은 二十一키로미터가 더 큰 腹大形을 이룩 하였다.

그런데 달은 그 軸周圍로 더욱 서서히 二十八日間의 一周 回轉함으로 그 赤道半徑은 極間半徑보다 五十메타 커야 되는것이다. 그러나 實際로는 赤道半徑은 一키로미터 크며 뿐만아니라 地球와 恒常 相面하는 面이 腹大形으로 發達해 있다. 이 “月鼻”(Moon Nose)라는 것은 우리 地球의 引力으로 끌려나온 것이다.

여태까지 알려진 重力에 關한 理論을 基礎로 하여 計算한 結果 이 “月鼻”는 高渡四十미터가 되어야 하나 實際로는 約 1키로미터인것이다.

이같은 誤差에 對해서 달이 過去에 地球에 近接하였고 軸上으로 빠르게 回轉하였다는것으로 說明 하고있다. 그 當時 支配하였던 龐大한 힘이 달을 現在의 形態로 이룩 하였다는 것이다. 그러나 이같은 龐大한 힘은 달이 좀더 遠距離에서 空轉하고 軸上으로 徐徐히 回轉하므로 쇠잔하였다. 이와 같은것은 달의 生成以來 數千萬年 동안 일어나지 않았고 그後 四十億年동안 달은 乳兒期에 生成한 不規則形態를 持續하였던 것이다. 달이 그後 어느때라도 流動性이 될적이 있다면 腹大形은 內部로 가라 앉았을 것이다.

그러나 이 不規則性의 持續으로 生成以來 달의 內部는 相當히 차서 力學的으로 強硬하다는것을 알수있다.

人工衛星의 도움으로 測定된바 地球가 測地된 形態와 顯著하게 다르다는것이 最近에 判明되었다. 卽 南北半球의 腹大形이 多少 不

승아形이라는 것이다.

더욱이나 普通에 發達한 腹大形은 豫測한 것 보다 크며 實際로 現 赤道 腹大形은 地球가 더 빨리 回轉하고 달의 길이가 짧았던 一億年前에 이룩되었음에 틀림없다. 따라서 地球內部는 달과 달리 一億年을 經過할 망정 回轉速度變化에 對應하여 充分히 高溫이며 流動性이었다.

最初로 近接하게 追跡할 달人工衛星의 軌道로서 正確히 달形態의 不規則性을 測定할 수 있을것이다. 같은 觀測으로 달이 熔融된 일이 있는가를 明確히 定할수 있게 된다. 달이 完全히 熔融된 일이 있다면 鐵分은 地球에서와 같이 中心部에 뭉치게 된다. 反面 달이 조그맣고 찬 物體의 添加로 이룩되었다면 큰金屬片이 輕物質中에 편편하게 널려있는 “포도빵”構造를 가지게 된다.

달 表面의 化學的 組成과 物理的 特性은 또한 달의 生成時와 生成後의 發展時에 溫度和 그밖의 條件에 關한 重要한 단서가 된다 望遠鏡으로 觀測하여 달表面이 무엇과 같은가에 對해 서로 相異한 憶測을 자아내게 하는 흥미하고 不完全한 影像을 얻어왔다.

달表面에 對한 支配的 形態는 火口와 無水海이다. 過去에는 이 火口の 原因이 火山爆發에 있다고 널리 믿었다.

美國의 地質學者 Gilbert는 이같은 생각을 一八九二年 달의 火口가 火山의 特性을 조금도 갖고있지 않음을 指摘함으로써 一蹴하였던 것이다

달의 數萬의 火口中 十二個 程度가 地球의 火口와 恰似하다. 現今 달을 研究하는 學者들의 大部分은 火山運動이 아닌 隕石衝突로 달에서 불수 있는 수많은 大部分의 火口를 形成하였다는데 같은 見解를 가지고 있다. 달의 火山活動이 停止되어있다는것은 달의 形態가 比較的 찬 物體임을 首肯해주고 있다. 一九五八年 蘇聯의 天文學者 니콜라이 코치레프가 Alphonsus라는 火口에서 火山活動을 表示하는것을 觀測한것은 事實이나 워싱턴에서 열린 宇宙開拓 Symposium에서 昨年度의 廣範圍한 討論으로 大體적으로 合意된것은 코치레프가 觀測한것이 單純한 殘餘개스 放出이며 設使 아니더라도 火山爆發

은 아님에 틀림없다고 한다.

一八九二年 講演에서 Gilbert는 隕石이 火口는 勿論 月海를 이룩하였다고 主張하였다. 巨大한 隕石破片이 Mare Imbrium에서 放射狀으로 뻗은 깊은 溪谷의 系列을 짚았다고 推定하였다 이 破片은 아마도 多量이며 달表面의 物質보다 比較的 密度가 커야 되는것이다 Gilbert는 이들 隕石이 直徑百哩의 物體로부터 왔다고 推論하였다.

傾斜角으로 달에 부딪치자 隕石은 最初로 Rainbow해협으로 알려진 Mare Imbrium 入口를 形成하고 바다의 中心部에서 停止했다. Gilbert는 Mare Imbrium自體가 衝擊熱로 生成된 溶岩流라고 생각 하였으나 Cornell大學의 Thomas Gold, 海軍電子研究所의 Rober S. Dietg, Mac Donald 등은 隕石衝突로 녹는다는 것 보다는 오히려 바위를 粉碎하는데에 가깝다고 指摘하였다. 溶岩小量이 接觸點에 나타난다고 하나 大部分의 에너지는 微塵과 小球形의 돌을 만들고 眞空狀態에서 제자리로 떨어져 比較的 넓은 層을 形成한다.

이같은 論說은 月海가主로 隕石의 衝突로 바위를 녹이며 이루어 졌다는 생각을 否定하고 있으나 아직도 月海는 內部活動期에 表面의 틈으로 흘러나온 溶岩流라는것도 可能한일이다. Gerald P. Kuiper와 다른 月世界科學者들은 月海形成에 關한 이 같은 見解를 贊同하고 있으며 올바른것으로 判明될런지도 모른다 그러나 여기에도 또한 難點이 介在하고 있다 特別히 달의 不規則形態는 달이 生成以來 大部分 冷却狀態로 存在하였음을 表示하는데 冷却狀態의 內部는 表面에 廣大한 溶岩流를 運動할수 없게 하는것이다.

同時에 달의 어떤形態는 溶岩流가 아니더라도저히 說明하기 어려운 形態가 있음을 附言해야 되겠다. 例를들면 靜寂海 (The Sea of Tranquility)는 거칠은 岩層상의 液狀流의 特性을 갖는 不規則한 概形이다.

月海를 무엇이 덮고 있는지 알려면 月表面을 正確히 探索할때까지 기다려야 한다 Gilbert가 講演한後 六十七年間 望遠鏡 觀測으로 實際로 달의 關한 새로운 知識을 얻지 못 하였다.

變遷하는 오늘날의 힘으로도 望遠鏡은 Gilbert 詩節보다 크지 않은 것이다.

Kuiper에 依하면 오늘날의 큰 望遠鏡은 가장 좋은 條件下에서 $\frac{1}{10}$ 哩의 間격의 物體를 把握하는데 使用할수 있다고 한다. 寫眞으로 撮影하던 더 나쁜데 눈과 달리 이것은 地球의 大氣圈의 不安定으로 基因되는 像의 動搖를 乾板이 把握할수 없기 때문이다. 모든 實際의 目的에는 間격이 千피트보다 클때 달의 어떤 形態를 肉眼으로 觀測할수 있으며 二千五百피트 以上の 間격일때는 寫眞으로 觀測할수 있는 것이다.

一九五七年 英國의 Jodrell Bank, 美國 海軍研究 所指揮下에 連續적으로 radio 觀測하여 望遠鏡으로 본 달世界에 重要な 資料를 蒐集하였다. 이러한 觀測은 빛이나 radio 波와 같은 電磁線이 잘 닦은 球에 入射할때 球內의 一點에서인것 처럼 光源으로 反射되는事實을 利用한것이다. 만약 球表面이 닦여 있지 않다면 換言하면 不規則形態의 平均크기가 거기에 떨어지는 光線의 波長보다 크거나 같다면 反射線은 飛散되고 全照明區域이 一定한 光度로 나타나 마치 안개진 地球처럼 된다. 月表面은 反射되는 可視光線을 散亂시킨다. 光波長은 0. 0001 cm 程度이며 이 같은 細密한 尺에는 月表面이 相當히 거칠다. 그러나 radio 波로 觀測하면 달은 波長 10cm 인 radio 波를 明確히 反射함을 알았다. 이 좀 더 거칠은 尺에는 月表面이 比較的 닦여 있으며 平均적으로 그 不規則性은 直徑 10cm 以下임에 틀림없다. 이 比較的 미끈한 月表面은 새로운 疑問을 야기 시키고 있다. 表面은 틀림없이 계속적으로 떨어진 隕石으로 生成된 10cm 以上の 直徑을 가진 구멍이로 널려있어야 되는데 이같이 파진 구멍이는 없으며 적어도 그같은 증거가 없는 것이다. 勿論 우박처럼 내리는 隕石은 岩石에서 각거없이짐에 틀림없고 달은 岩石塵으로 된 層으로 덮여 있어야 된다 卽 肉眼으로 보이는 火口를 만든 큰 隕石은 틀림없이 더욱 많은 塵을 製造하였던것이나 달에는 바람이 없으므로 塵조차 구멍이를 파게된다. 未知의 어떤 媒介物이 달表面위에 이

塵을 고르게 分配하여 小穴과 火口를 메운다. 아마도 微塵이 繼續적으로 表面을 때려 表面을 平坦하게 만들 塵을 움직이는것 같다.

Gold氏는 이 問題에 對해서 한 층 재미나며 根本적인 解答을 提唱하였다.

그는 달과 衝突하는 太陽의 陽子が 附近의 塵粒子에 陽電荷를 주고 서로 같은 荷電의 相互斥力으로 粒子는 飛散한다고 하였다. Gold와 그의 弟子들은 實驗室에서 塵粒子를 電子로 衝擊하였으며 粒子는 Mexico 人들의 Jumping bean 처럼 움직였다. 이 飛散運動으로 塵粒子는 움직여지며 例를들어 이들 粒子가 傾斜面에 있다면 重力의 影響으로 밑으로 移動한다. 이리하여 달의 高原地帶는 각기 우고 下底部는 어느程度의 깊이까지 塵으로 가득찬다. 쌓이는 塵의 무게로 더욱 깊이 있는 物質과 密接하게 되나 어느 깊이까지는 달表面이 氣孔度가 크며 輕組織으로 될수가 있다.

Gold氏의 意見이 事實이라면 달에 最初로 上陸하기 위하여 別달리 미끈하고 훌륭한 月海表面을 選擇하는것이 좋지않다. 氣孔度가 큰 組織은 달에서의 探險機의 무게에 견디어 내지 못할것이며 機體를 빠뜨리게 할지모른다.

月世界 探險旅程에 갖출 緊急한 準備品의 하나는 地球에서 望遠鏡으로 얻는것보다 더욱 正確한 月世界表面寫眞을 얻는것이다. 이 같은 方面에 最初로 발을 디려놓은 蘇聯은 루니號로 달의 後面을 텔레비존 影寫하였다. 달表面을 좀더 들추어 내려면 달衛星이나 달에 着陸하려는 宇宙船에 寫眞機를 싣으면 된다. 이러한 像은 텔레비존이나 寫眞機로 얻을수 있는데 아마도 두가지 方法 모두가 研究되고 試圖될것이다.

이들 카메라로 地球로 보낸 사진으로 달表面構造를 明確히 把握할것이며 同時에 宇宙船이 着陸할 地點을 選定할수있다. 그런데 明確히 判別하려면 最小限 地球上에서 가장 좋은 望遠鏡으로 보는面보다 百倍는 되어야한다.

몇년 지나야 이같은 裝置를 完成할수 있는데 美國과 蘇聯은 좀더 일찍 그 中間位置의 像을 얻을런지 모르겠다.

달위에 흰部分과 검은部分을 나누는 境界

線近處에 發達한 暗影區域은 이같은 搜索의 對象이 되며 여기에 달表面에 關한 상세한 情報가 이 擴大된 鮮明度에서 볼수 있는것이며 몇피트 또는 그 以內의 正面圖에서 그 差異를 推定할수 있다. 텔레비존研究의 重要課題는 表面을 通過하여 그 硬度和 接觸部의 溫度를 아는 裝置를 만드는 것이다.

이것이 成就되기 以前이라도 달이 코덱式的 까까찌를듯한 벼랑이라던가 針狀의 뾰족함과 같다는 지난날의 생각은 比較되지도 못한다. 典型的인 月火口內에 서있는 사람에게 그 傾斜는 오히려 완만하다 卽 傾角 十度가 넘는일이 드물다.

月表面 探險 緊急準備品 以外에 지금 進行될 여러가지 實驗으로 달에 關한 知識을 習得하게 된다.

月世界探險의 最初段階에서 가장 重要的 實驗은 γ 線 分光計로 이루어 질것이다. 달人 工衛星이나 着陸할 켈술에 장치될 이 기계는 放射性 유래니움, 토리움 카리에서 放射하는 γ 線을 알아내는 結晶體와 이 線의 各波長을 分析할수 있는 Rulse-height 分析器로 構成되어있다 서로다른 元素는 波長이 다른 γ 線을 放射함으로 이 分析器는 月殼이 含有하는 카리 토리움 유래니움의 量을 表示하게된다 이들 元素의 比含有量으로 다시 月殼岩을 알수있는 네이것은 서로다른 種類의 岩石은 이들 元素의 量을 서로 다르게 含有하고 있기때문이다 더욱이 이들元素를 농축하면 初期에 달을 熱하는데 放射能이 作用했는가를 알수 있는것이다.

最終으로 몇년後에 멀리서 조종할수 있는 기구를 갖는 無人着陸 月世界 探險 段階가 이루어 지게된다.

蘇聯의 루니號는 이미 달의 表面과 接觸하였지만 무엇을 接觸했는지 알려줄 기구를 갖고가지 않았다.

最初로 기구를 가지고 갈 宇宙船은 多少 거칠을 것이나 이 어려운 着陸의 衝擊을 이길수 있는 지진계가 이미 發展되어 있다. 달의 지진을 알려주는 이기구는 달의 內部構造에 關한 重要的 知識을 提供해준다. 정말로安全하게 着陸할수 있는 誘導, 조종장치를 發展시켜 $\times$ -線 螢光 質量分析器를 보내서

달 表面의 化學的組 成을 決定케 한다. 이 기구는 달의 高真空 狀態에서 電子線으로 岩石을 衝擊한다. 岩石의 原子는 特性에너지의 X線을 放出하여 岩石中の 金屬을 判別하게 된다.

다른 重要機具는 달表面에서 重力의 微小變化를 劃定하는 重力計이다 重力變化는 地球와 太陽이 달을 잡아 다닐때 일어나는 陸波때문에 일어난다.

陸波란 地球의 海波와 비슷한것인데 固狀의 陸地가 물보다 引力에 作用 받지 않기 때문에 그 振幅이 大端히 작은것이다. 陸波로 달 表面은 外部로 몇인치 또는 일피트 程度 움직이며 이위에 있는 重力計는 그만큼 달中心에서 움직이게 된다.

重力은 引力體의 中心部로 부터 멀어짐에 따라 弱해짐으로 重力計는 이 外部 運動結果 重力의 減少를 나타낸다.

六인치가 움직이면 겨우 달半徑의 千萬分之一이나 重力計는 感度가 예민하여 能히 이것보다 더적은 效果도 感知해낸다. 달의 陸波의 진폭과 經過時間으로 正確히 달內部의 粘度及 彈性度를 測定하게 된다.

安全하게 着陸될 직후에는 電離層及 프라스마 調査機 密度計 磁力計及 텔레비존 카메라가 있게된다. 텔레비존 카메라는 一定한 距離까지의 周圍面積을 檢査하는 望遠렌스와 宇宙船 近處에 가까이 있는 物質를 試驗하는 렌스가 달려있다. 無人探險의 最後로 달 表面에 着陸하러 멀리서 조종되는 굴러다니는 宇宙船이 登場하게 된다. 이기구는 수백만 哩 떨어진 地球上的 조종실에서 조종함에 따라 活動하는 섬세한 物理, 化學諸기구를 가지고 진공과 極의 溫度條件下에서 異常스런 表面을 수색하게 된다. 이같은 宇宙船은 着陸地의 混雜된 條件을 避할수도 있고 初期의 기구가 着陸한 制限된 地帶로 부터 얻은 誤認된 印象을 施正해주게 된다. 이 스스로 움직이는 研究所는 太陽電池로 動力을 얻고 두週日의 달의 밤에는 冬眠하고 낮에는 다시 活動한다.

遠操縱裝置所는 複雜한 形態로 달에 關한 많은 知識을 얻게된다.

그러나 이 기구가 아무리 復雜하더라도 豫見되지 않은 環境과, 豫測하지 않던 機會를 捕捉利用할수는 없는것이다.

十年이나 그 以後 人間탐승의 出現으로 月世界探險은 마야흐로 무르익을 것이다.

<金屬科三年>

『찌그리진 마음들』

—旅行雜想抄—

徐 文 源

<列車속의 雜景>

—現代의 狀況을 「카오스」라고 하더라—

『잠깐만 좀 失禮하십니까?』 대답도 기다리지 않고 냉큼 의자위에 흠구두발로 올라서더니 허리를 펴고 주섬주섬 거지보따리를 꺼내들고 『에——이 藥은(省略)……』 흠뻑 묻은들 어떠냐는 寬容의 마음씨다.

汽車의 定員은 汽車의 容積과 같을거라는 交通部 아저씨의 頭腦는 三等車에서 몇명쯤 늘어죽어도 눈하나 깜짝않는다.

사과장수, 점장수, 냉차장수…… 乘客의 두 배는 되는 돈벌이꾼들…… 康生會는 찜물건을 비싸게 파는것이 보통 다른장사와 다르다나보다.

사람이 곧 온다기에 빈자리를 바라만보고 아무리가도 올 사람은 안나타나고 두 사람만 앉아 便히 잘도잔다.

『안오나본데 좀 앉을까요?』

『글쎄, 온다더라만……』

없는 사람이 올理 萬無다. 이걸 나만 便해보려는 善意다.

어린애를 주줄이 달고 선채로 汽車가 설 때마다 앞뒤로 곤두박질 하는 婦人앞엔 얹전한 靑年이 눈을 半쯤 감고 도도하게 도사리고 앉아있다. 眼鏡에다, 입을 다문품이 인테리라는 威風이 堂堂하다. 허주레한 婦人하나쯤 사람으로 안빌것이 當然하다.

『車票들좀 내주세요』

「콘덕터」의 붉은 완장을 찬 車掌아저씨의 통명스런 말소리다.

『왜 急行卷은 안 끊었오?』

『途中 急行이돼서 못 끊었는데요』

『이리 나오슈』

엄지손가락을 出口쪽으로 댄지고 힘있게 가리키더니 車票를 뺏은채 두뼉두뼉 걸어나간다.

끝不見이라 그냥 앉아있었더니 한 時間만에 찾아와서 왜 오지 않았냐구 시비다. 빌어먹을놈을 먹살을 쥐어 잡으려다 말로 屈服을 시키리라 꾀 참았다. 倭政36년에 巡査놈도 그렇게 안했는데 民主大韓의 車掌님이 그제 웬 일이지나고 웃으며 對했더니 만만치 않은 氣勢인지라 高喊을질러 事理를 따졌더니 어디 계시냐다. 어디 계시긴 여기계시지. 아무데 계신놈은 말도 못할까. 정중히 계신곳을 묻는 그가 불쌍해졌다.

『여보 車掌아저씨 그만 이돈가지구 가시우 無識한 百姓한테 높으신 분이 좀 친절하셔야 하지 않소?』

『未安합니다』

事實은 未安하지도 않은 表情이었다.

<山은 붉은데 木材는 山더미>

旅行을 하며 늘 느끼는것은 山에 나무가 너무 없다는 것이다. 이렇게 험벗은 곳에 人心이 날 수 있을까보냐 저붉은흙을 쳐다보는 사람들의 마음도 저렇게 험벗고 荒漠하겠지. 이더운 여름에 풀도 제대로 못다덮힌 山을 바라보고 누군들 마음이 恰足못할까나.

그러나 中央, 榮岩, 咸白線을 가보라 沿邊의 山은 짙은 밤송이 같은데 驛마다 木材가 山더미 같다. 저것들이 어디서 다 나왔을까 눈에 보이는데로 伐木을 해서 건축재라는 이름으로 搬入이 禁止된 서울로 들여와진다고 한다. 서울에 떨어지면 即時 톱을든 사람들이 덤벼들어 토막을쳐서 건축재는 뭘나무가 된다. 이리하여 山은 험벗고 깎이고……. 나라의 施

策이 伐木禁止라던데 爲政者의 眼엔 저것이 안보일까. 警察은 무얼하며 먹고 살까. 푸른 山 밑에 材木이 쌓였으면 理解나 감정이언만.

<等級이 다른 客車>

옛 부터 村놈은 죽게 마련이었다.

江原道사람이라고 죽으란法 없는데 이곳은 汽車까지 말씀아니다. 京釜線의 三等과 中央線의 三等과 榮岩線의 三等은 差異가 天壤之差다. 支線은 더 말할것도 없고. 사람도 까마려니와 옷도 汽車도 座席도 새까맣다. 客車 바닥엔 무엇이 썩는지 얼굴을 안으로 들이밀 수가 없다. 바닥에 쌓인 汚物의 커는 10cm는 되는것 같다. 當局의 心思도 어저간하다. 더러운 놈은 더러운걸 차지고 無知한 놈들은 그런대로 배기라는 厚意이신가보다. 妥當한 因果應報일테지.

萬民이 平等하다는걸 窺結에 나마 들은 분네들이 이럴수가 있을까. 三等아닌 三十等車인들 人工으로 이렇게 더럽게 꾸밀수가 없으련만 이걸타고 가는 너나 나나 Korea의 百姓이라는 애꿎은 理由나 걸어보란 말이나? 가난할 수록 經濟하고 깨끗해야 한다더구먼, 到處에 어린 눈물겨운 風景畫——느끼지 않으면 죽이 便할테지.

<4·19는 무엇?>

『……此後 理由如何를 莫論하고 暴力을 動員하여 秩序를 어지럽히는 者는 斷然 嚴罰할것을 警告함……』

——〇〇警察署長——

테모나 破壞行爲를 막자는 要旨의 談話文은 가는곳마다 눈에 띈다.

「決死反對」와 「嚴罰에 處함」이란것은 過去政治人의 二大 Slogan이고 Propaganda였다. 結果는 모두가 아는바와 같았다.

無知한 百姓은 威脅하고 恐嚇하면 다넘어간다는 것이 큰 利用價值가 있었다. 그러나 거짓은 永久紀念物이 되기엔 適合치 않았던가보다. 4·19의피는 널리 퍼졌다. 坊坊谷谷에서 거짓은 깨어졌다. 그러나 어느 山골에서고 못마땅한 눈치들이다.

嚴罰에 處함놈은 눈이 시퍼렇게 살아다니고 죽은놈만 억울하다는 얘기다. 그마위 革命이 어디 있냐는것이다. 監獄에서 밤먹이기도 아

잡다는 것이다. 죽일놈은 일찍 내다가 漢江白沙場에 세워놓고 數百萬의 拍手갈채로 處分됐어야 할 것이고 不正蓄財한 놈들도 거지가 되건말건 일론 沒收버렸어야 할 것이라는것이 衆論이다. 언제부터 法이 그렇게 公正했고 禮儀와 同情心이 強했더냐는 얘기다. 惡德을 행한 놈은 榮轉해가는 奇現象에 자식죽인사람 눈이 뒤집힌단다.

4·19는 空念拂이 아니었다. 아직도 精神들덜 차렸다는 것이다. 죽일놈은 죽이고 부숴것은 마저 부쳐야 한다. 썩은 머리를 부수고 남은 생각을 부수고 特別 政治합체하는 못된 殘黨群의 머리를 부쳐서 改造해야 한다.

警告文이나 써붙일줄 아는 爲人들이 밤낮으로 政權싸움은 잘들도 한다. 「4·19」——부끄러 말도 안나와야 겠다.

<貨物이 于先이 라는 驛長님>

咸白가는 車는 20分 延發이었다.

中間驛마다 광우리를 인 女人들. Bus도 없는 이길은 汽車를 利用하는 수 밖에 없다. 貨車에까지 그득한 사람들 한테 乘務員은 돈내라고 아귀다툼이다. 汽車가 30分을 선다. 人夫 하나가 무엇인지 한 50가마니를 혼자 貨車에 싣는다. 거드는 사람도 없다. 땀을흘리며 單獨作業 30分後 汽車가 떠났다. 德分에 50分 延着이었다. 汽車가 또 선다. 이번에도 30分 人夫 하나가 그 가마니를 또 혼자 다 내린다. 죽을 힘으로——驛長, 職員들 모두 구경판한다.

『여보, 이車 가오 안가요?』

『집, 다 내리면 가죠』

驛長의 對答이다.

『여보, 汽車時間이 있소, 없소?』

『왜요, 있지요』

時間이 있으면 무얼 하나는 말씀일게다.

『이車는 貨物이 于先입니다. 짐을싣고 내리고 해야 가잖소!』

驛長님 말 숨씨가 하 좋아 잠잠고 앉았다.

(저놈들 대가리는 어떻게 생겨 먹었을까?)

<石炭을 캐는 工學士>

大學을 卒業한 學士님이라기에 Pen대라도 쥐고 冊床한키를 차지했을줄 짐작한것이 너무나 曄曄이었다. 굴속에 들어갔던 그가 시키면 炭服을 입고 坑內用 Lamp를 들고 어둠을 헤치고 웃는얼굴로 나타났다. 하얀 내손으로 石炭물은 손을 덥씩 잡았다. 눈물이 핑 돌았다. 世上한모퉁이엔 亦是 미더운 사람들

도 있구나…….

종던 얼굴이 坑內에서 하얗게 되었다. 웃이며 얼굴이며 모두 검은데 맑은 知性만은 如前히 희게 빛나고 있다. 어둔길을 걸으며 얘기를 했다. 찌그러졌던 마음이 부푸는것 같았다. 얘기는 亦是 石炭얘기였다. 그것은 까만 石炭이 아니라 밝고 빛나는 石炭의 불꽃얘기 인것만 같이 들렸다.

<BUS 타는 風景>

海水浴場行 市內 Bus는 連日 超滿員이었다. 출을 서서 타보자는 사람도 없거니와 順序를 讓步하는 사람도 전혀 없다. 마음들은 모두 刻薄스러울망정 서울서 東海구경들을 왔다는 餘裕있는 인테리들이란다.

『야 이거 못바?』

『돈을 내구타란 말예요』

『올라가 준다니깐…』

『글쎄 이왕 낼돈 빨리 내라니까…』

『요 X년이 돈 안줄까봐……』

가로막은 女車掌의 팔을 突破하고 우—— 올라타ندا 치고, 밀고, 차고, 받고, 웃이 찢어지고, 울고 불고……. 10分동안에 탄 사람이 겨우 대여섯명 좁은 구멍에 서로 떠다미니 들어갈리 萬無다.

『여보 좀 친절히 타시다 그거 어디……』

『너나 친절히 타!』

기가 뻗친 獅子들이시어——. 勇猛들 하시어라 東方禮儀之國民이시어. 憤怒가 머리에 치민다. 침을 뱉고 돌아섰다. 더럽고 불쌍한 國民이시어——.

멀리 바다 저편엔 다른 나라——.

憤怒가 싸느라게 바닷물에 식는다. 이렇게 싸우는 사이에 虎視眈眈 저놈들은 먹이를 넘보겠지. (못난놈은 저희끼리 싸워 죽느니——)

<길을 달는 사람들>

水銀柱는 33°C

暴陽에 모두가 헐떡인다. 흙도 나무도 물도 모두 끓어오를것 같은데 오늘도 國道위에는 아스팔트가 깔린다. 얼굴이 黑人 못지 않은 工兵隊 卒兵이 氣盡脈盡 한듯 포장차의 Brake를 잡고 앉았다.

넓다란 한길 북판에선 婦女子들이 돌을 나른다. 땀을 비오듯 흘리며 돌삼태를 힘에 겹게 들고간다. 어린아이를 업은채 貴한 젓가슴을 들어내고 가릴念도 없다. 웃을 입는것조차 이들에게는 虛禮를 위한 修養인지도 모른다.

붉은 旗를든 軍人아저씨가 車를 서라고 한

다. 저편에서 오는 車를 기다리나 보다. 순간 뒤 입인가 열렸다.

『개노루 씨끼들 밤낮 길만 달는데두 늘 그 자리야 나가질 않구』

누구한테 하는 소리까? 필경 자갈 한 個도 옮겨놓지 않은 사람의 不平일것이었다.

自動車가 아스팔트를 지나간다. 돌을 깔던 女人們의 힘없는 눈초리가 일을 멈춘채 集中된다. 車안의 사람들은 조는 사람, 뺨을 보는 사람, 辱하던 사람도 잠잠하다. 이들은 아무생각도 안하는 것인지도 모른다.

소리없는 아스팔트위에 마음은 더 不安하게 흔들리고 아팠다. 茶房 撞球場구석의 곰팡이 쓴 젊음이 부끄럽고 아쉬웠다. 멀어져 가는 그들의 모습——어린아이를 업고 벗은채 일하는 女人们的 印象이 머리 깊숙히 우울하게 남아있다. 그것은 勤勞의 本 모습이 아니었다.

<바닷가에서>

하늘도 바다도 길푸르다.

아침부터 어느 섬엔가로 떠나간다는 통통배가 사람을 주워싣고 있다. 가면 돌아올것 같지 않은 氣分이다. K가 밀짚모자아래 흰이를 들어내보이고 웃어준다.

(쓸데 없는 人間들은 좀 끌라다 먼바다로 저렇게 버렸으면) 이런생각으로 나는 쳐다보고 웃었더니 가고 싶으면 같이 타잔다. 「쓰레기나 타는거」라고 했더니 영문을 몰라 어리둥절한 表情——남의죽도 모르고.

冊床머리를 떠난 얼마동안의 旅行.

보고 對하는것마다모두 유쾌한게 없다. 純粹한 自然만을 바라보려 했던 心算이 여지없이 깨어 졌다.

오늘도 설사이 없이 물결치는 먼 바다를 바라보며 아득히 멀리 憂愁를 삼켜본다. (힘의 反撥도 亦是 支點이 必要할텐데……)

大陸가운데선 오늘도 눈꼽만한 利得을 爲해 눈부신 아귀다툼이 不正하게 일어나고 있겠지. 옳고 그른것, 좋고 나쁜것이 個人意思에 左右될때엔 群衆의 마음도 찌그러져나 보다. 너, 나 할것없이 바늘실자리도 없는 응색한 마음발에 언제쯤 꽃이 필것인지——

찌그러진것만 같은 내 마음을 벌리고 바닷바람을 맞는다.

바다는 무엇인지 내게 시원한 空地를 마련해 주는것 같아서.

새술을 담은 새 평대들은 어디쯤 있는것일까. <1960년 여름> (纖維科四年)

三陟工業地帶

探訪記

洪 明 植

【概 觀】

解放과 함께 우리나라의 工業은 綿毛紡織, 고무工業, 精米製粉, 食料品, 輕金屬工業은 많은 發展을 하였으나 反面에 鐵鋼工業, 機械工業은 그렇지 못했다.

더구나 六·二五動亂으로 인한 工場의 破壞와 大部分의 重工業工場이 北韓에 所在한 것이 큰 打擊이었다.

이에 政府서 推進한 各種의 基幹産業의 建設은 産業의 均衡的인 發展을 爲한 一次의 問題임은 再論할 必要가 無었다.

한편 南韓의 四大工業地帶中 銑鐵, 米로, 「카바이트」, 「소다」 및 鹽素工業, 「시멘트」等 重要産業과 國內産業의 重要한 일익을 담당하고 있는 無煙炭開發地帶로서 「三陟工業地帶」의 比重은 자못 크다 하겠다.

三陟工業地帶는 지금부터 約30年前 日人들이 無盡藏의 無煙炭및 鐵鑛開發로 始作하여 各種의 生産工場이 設立되어 一躍 重要한 工業地帶로 登場한 것이다.

이제 筆者는 道溪, 長省, 鐵岩을 中心으로 한 炭鑛地帶와 三陟및 北坪邑에 所在하는 重要工場을 探訪하여 여기에 三陟工業地帶의 全貌를 대강 紹介한다.

(一) 地下 資源

「三陟」이라 하면 「無煙炭」을 聯想하리 만큼 우리나라의 大部分의 無煙炭을 生産하고있는 곳이 三陟 地區炭田인 것이다.

豊富한 埋藏量과 優秀한 炭質은 앞으로 많은 發展을 約束하고있다.

몇몇 重要炭鑛을 찾아다.

A. 大韓石炭工社 三陟地區炭鑛

이 炭鑛은 1946年 第二次調査 및 1949年 日本總督의 鑛業振興策의 影響으로 三陟炭鑛이 開發되어 鐵道敷設도 着手하였다.

最初 資本金은 五百萬圓이었으나 事業擴張으로 倭政末期에는 總資本金 四千五百萬圓으로 増資되었고 北三化學工場까지 兼營하게 되었다.

1948年 解放과 同時 美 軍政府에 接授, 다음해 10月 1日 軍政命令에 依據하여 三陟開發株式會社가 解體됨으로 北三化學工場과 三陟炭鑛이 各各 分離되었다.

1948年 政府樹立과 同時 商工部 直轄炭鑛이 되었고 그 後 經營體系를 刷新하여 倭政末期의 亂堀과 解放後 破壞된 施設을 復舊하였으나 1948年 六·二五 事變으로 運營이 中斷되고 從業員이 四散되었다. 以後 政府當局은 商工部直轄로 四年餘를 經過하였고 1952年 11月 1日 大韓石炭公社를 創立함으로써 三陟炭鑛은 大韓石炭工社로 移營되는 同時 道溪鑛業所와 長省鑛業所를 分離하게 되었다.

1954年 8月 1日 完全收復後 混亂한 經濟狀態와 資金資材難 食糧缺乏等 같은 難關에 逢着하면서도 下屈의 精神을 基盤으로 上下一致團結하여 隘路를 克服하면서 所期の 復興事業을 完成하였던 것이다. 1958年 政府의 炭鑛開發策에 隨伴하여 英國 런던 所在 Powel Dufryn Technical Sorrces Ltd와 3個年 期限에 百萬弗 援助割當으로서 炭鑛術援助에 關한 契約이 締結되어 生産의 技術에 關한 問題와 炭鑛行政問題 現代的 設置의 利用등 大韓石炭公社의 全運營面에 걸쳐 技術援助를 받고 있다. 1958年 11月 大統領의 特別諭示로 大韓石炭公社 支援를 目的으로 하는 우리나라 初有의 陸軍派遣團이 本社를 비롯한 各鑛業所 및 全事業場에 配置되어 運營上 隘路가 되었던 抗木輸送 通信連結 電力確保 鑛員待遇改善 其他 諸般問題를 解決함으로써 燦然한 業績을 남기고 있다.

三陟無煙炭은 一次塊炭 二次塊炭 粉炭의 二種으로서 平均熱量은 6500 cal며 特히 工業用 一次塊炭의 熱量은 7000 cal이다.

4202年度 調査에 依하면 無煙炭 埋藏量은 長省鑛業所가 16259萬 ton 道溪鑛業所가 2872萬 ton이며 現在 推進中에 있는 黃池線(柏山黃池里)이 開通되면 活潑한 採炭輸送이 되리라한다.

B. 江原炭鑛

江原炭鑛은 上長面 鐵岩里에 있으며 日帝時 日人에依하여 鑛業權이 登錄되었으나 稼動價値가 確認되지 못하여 拋棄되어 오던中 단기 4285年6月23日字로 現江原炭鑛代表 鄭寅旭氏가 大韓民國政府와의 德大契約에 依하여 開發에 着手한 것이다.

開發當時 日產目標은 600ton이었으나 現在는 1800 ton을 生産하고있다.

이炭鑛은 開發以來 約三年間 生産量 大部分(6800cal以上の 粉炭)을 日本에 輸出하였으며 對日無煙炭輸出禁止가 있는 後 4289年은 6200 cal 以上の 交通部用炭을 主로 供給하였고 4290年 1月부터는 市民用 19孔炭 原料粉炭과 火力の電炭을 供給하고 있다.

이炭鑛은 炭質向上을 「모토」로 質을 主眼으로 한 採炭과 選炭에 注力하고 있으며 特히 選炭場의 施設은 模範企業體로서의 面貌를 갖추고있다.

또 生産施設뿐만 아니라 그 規模를 자랑하는 從業員舍宅 合宿 醫療機關 事務室等은 從業員의 作業能率을 向上시키는데 가장 文化的이며 理想的인 環境을 마련하고 있다.

C. 豊谷炭鑛.

이炭鑛은 遠德面豊谷里에 있으며 榮岩線 石浦驛에서 山岳地帶를 東으로 16km 가면 이곳에 到達한다.

露天採炭으로 이름 높은炭鑛이 바로 이 豊谷炭鑛이며 埋藏量은 百萬 ton이고 現在 從業員350名으로서 月産8000 ton이며 炭質의 優秀함을 자랑하고 있다.

日常時 日人 昭和鑛業會社는 이 地帶가 險惡한 山岳地帶인 關係로 石炭運搬道路開拓이 甚히 難工事였기때문에 이炭鑛이 未開發되었던 것을 豊谷炭鑛 金成擇社長이 政府와 賃

貸契約을 締結하고 3年 2個月에 걸쳐 工事費 1億8百圓이라는 莫大한 資金을 投入하여 16 km의 道路를 開通시켰다.

이炭鑛부근 山岳地帶 住民은 元來 半原始的인 生活狀態였으나 生活改善과 文盲退治에 對한 炭鑛幹部들의 努力은 住民들에게 光明을 주게하였다.

D. 咸太炭鑛

이炭鑛은 4288年에 開發하였고 現在200名 從業員으로서 月4000 ton을 生産하고 있는데 4290年 從業員舍宅 25棟을 建設하였다.

이以外 咸白炭鑛 三和鐵山등이 있다.

二 交通

단기4269年 三陟 炭鑛開發이 始作됨에 따라 石炭의 運搬을 目的으로 三陟鐵道の 敷設이 着手되어 4272年 墨湖道溪線이 開通되고 道溪—深浦里間 桶里—鐵岩間의 高原地帶의 鐵道가 同時에 開通되었다.

北坪三陟間의 東海線의 開通에 이어 4289年 1月 歷史적으로 우리의 힘으로 開通된 榮岩線은 三陟地區 産業發展에 拍車를 加했다.

또한 三陟의 關門인 墨湖港은 海上交通의 便利를 提供하고있어 無煙炭및 各種生産品輸送에 重要な 位置를 차지하고 있다.

東海北部線(北坪—간성)도 第一次工事로서 北坪—江陵間의 鐵道가 今年內 竣工 하도록 豫算이 編成되었고 炭鑛地帶開發을 爲한 黃池線도 敷設計劃中에 있다.

한편 4291年 7月 東海産業狀況 視察次 三陟에 産業三部長官과 함께 왔던 經濟調整官의 暗示에 따라 三陟의 産業發展을 爲하여 政府에서 北坪에 民間飛行場을 今年 9月에 竣工豫定으로 工事を 進行中에 있다.

三陟工業地帶가 받고 있었던 가장큰 「헨더켈」인 交通은 榮岩線開通과 아울러 東海北部線 黃池線및 비행장이 竣工되면 解消될것이며 陸海空路가 모두 圓滑해 질것이 確實하다.

三. 生産工場

A. 東洋지멘트工場

이工場은 三陟邑에 있으며 단기4269年 2月 日本小野田지멘트 財閥이 工場建設調査에 着手하고 4270年 4月에 着工하여 4275年 竣工과 同時에 操業을 開始하였다.

4278年 解放과 同時 日人으로부터 引受하여 三陟시멘트會社라 改稱하고 4280年 9月 三陟시멘트製造公社라 하였으며 그後 10餘年間 政府管理企業體로서 運營하여 오던바 4289年 1月 最終 管理人 姜直淳氏에게 拂下契約이 締結됨으로써 三陟시멘트株式會社라 改稱하고 4289年 12月에 姜直淳氏로 부터 李洋球氏를 社長으로하는 運營陣이 所有株式及 運營權을 받고 東洋시멘트工業株式會社라 改稱하였다.

現 運營陣이 同工場을 引受하고 工場設備및 全般的인 運營方針의 革新으로 運營의 合理化를 꾀하여 從前까지의 赤字運營을 면함과 同時 生産目標量을 突破했다는 것이다.

工場內에 試驗室을 두어 每日生産되는 시멘트의 成分을 分析 實驗하여 보다 優秀한 品質의 商品을 製造하고자하는 意慾이 었보였다.

現在年生産量은 16萬 ton이라고 하며 開慶시멘트의 年産 22萬 ton과 合해도 年間 國內 需要量 60萬 ton에는 達하지 못 한다. 는 것이다. 그런데 同工場에서는 昨年에 214萬弗의 DLF借款에 依해서 30萬 ton 生産量으로 하는 擴張工事が 進行中이며 今年中으로 竣工되어 來年三月에 始運轉하리라한다

여기에 特記할것은 他工場에 比하여 立地條件이 最理想的인 것이다.

即 原料는 優良品質의 石灰石이 工場에서 800m地點에서 露天採掘되며 確定鑛量이 5760萬 ton으로 250年間 採石이 可能하고 粘土亦是 採石山 一部에서 採取되고 海砂는 附近海岸에서 無盡藏으로 產出되며 鐵鑛石은 三和鐵山에서 輸送되며 無煙炭은 三陟炭鑛等地에서 輸送되고 있다.

榮岩線開通으로 輸送力이 強化됨에 따라 製品은 서울 釜山 大田 等重要都市에 直送하고있으며 三陟港및 墨湖港 積出도 하고 있는 것이다.

同工場에 先輩님 高一龍(化工科二月中渡美) 崔永國(化工科) 鄭玄湜(機械科入隊中) 諸兄이 手苦하고 계신다.

B. 三和製鐵工場

이 工場은 南韓 唯一의 製鐵工場으로 現在 一日 40ton(二基)의 銑鐵을 生産하여 大韓

重工業에 供給하고 있다.

이 工場은 北坪邑에 所在하며 4276年 4月 25日 日人에 依하여 33萬坪의 敷地에 小型 熔鑛爐 8基와 附帶施設이 設立되었다.

設立後 6200ton을 生産하고 解放되어 4281年 政府樹立과 함께 政府直轄企業體로 編入되어 國庫補助로 一部修理하였으나 6. 25動亂으로 거의 破壞되었으며 4286年 國庫補助金으로 溶鑛爐 3基및 附帶施設을 補修하여 4287年 6月부터 9月까지 試驗生産으로 銑鐵 627ton을 生産하였다.

4285년까지는 管理人을 두었으나 4285年 9月 理事制로 改編하고 共同管理를 하여오다가 4291年 5月19日 現社長 薛道植氏에게 拂下되어 三和製鐵株式會社로 改稱하고 12月 23日 火入 操業을 開始하여 現在까지 熔鑛爐二基를 稼動中에 있다.

銑鐵生産의 가장 큰 隘路는 「코스」(骸炭)의 國內生産이 없고 外國産의 輸入에 依存하므로 高價의 生産費가 든다는것이어서 同工場에서는 「코스」를 使用치 않는 酸素製鐵法에 依한 生産을 爲하여 4287年 國庫補助金으로 製鐵施設을 하였으며 同工程에 依한 試驗運轉을 4292년에 二個月간 하여본 結果 亦是生産原價의 不均衡으로 酸素製鐵을 拋棄하고 現在에는 無煙炭과 Cokes의 混合出產法으로 生産하고 있다.

原料로서 鐵鑛은 양양鐵山(Fe含有量56%)과 三和鐵山(37%)의 磁鐵鑛과 仁川에 있는 下聖産의 鐵鑛을 使用中이며 Cokes는 美國서 輸入하고 石灰石과 無煙炭은 隣近에서 生産되고 있다.

現在 生産하고 있는 銑鐵의 生産原價는 每ton當 약 7000圓이며 7000圓의 販賣價格으로 大韓重工業에 供給하고 있다.

이工場에는 本大學 先輩님으로 工場長 李惠鍾(鑛專) 製銑課長 李健壽(鑛專) 製銑係長 周德興(金屬科) 同係 李鍾南(金屬科) 工務課 洪宣杓(機械科) 諸氏가 手苦하고 계신다.

C. 北三化學工場

이工場은 南韓 最大의 「카바이트」生産工場으로서 「카바이트」를 原料로하는 石灰窒素肥料 「카보란담」및 carbon(電極)등을 生産하고있다.

이工場은 4270年 4月1日 三陟開發株式會社의 一事業으로서 寧越의 電力과 長省의 無煙炭과 所達面의 石灰石과 江陵의 墨鉛等을 原料로하여 「카바이트」 空中窒素를 吸入시키는 石灰窒素肥料 및 Carbon(電極) 生産을 目的으로 北坪邑에 敷地 40餘萬坪을 買受하여 工事に 着手하였고 4272年 3月 31日 約4000坪의 各種工場을 建設하고 機械施設과 原石山施設을 竣工하고 4272年 4月 1日 操業을 始作하였다.

解放後 美軍政管理及 商工部直轄工場으로 運營을 繼續하다가 4288年 4月 4日 歸屬企業體拂下를 前提로 工場賃貸借을 實施하고 4288年 8月 25日 現運營陣에 拂下됨으로써 北三化學工業株式會社라 改稱하고 4288年 10月 30日 政府와 契約함으로서 純民營企業體로 轉換되었다.

이工場的 最終生産品인 石灰肥料은 收支不均衡으로 現在 生産하지 못하며 여기에 따라 「카바이트」의 需要量이 激減하여(生産量에 比하여) 年中 四個月의 操業으로 Carbide 生産은 完了되는 實情이며 그것도 莫大한 電力消費를 要하는 工程이어서 電力料가 高價인 現時期엔 赤字運營을 免하기 어려운 모양이다.

이러한 工場の 隘路를 打開하기 爲하여 「카바이트」를 原料로하는 「카보란담」生産工場을 ICA援助資金으로 建設하여 試運轉한 結果 成功은 하였으나 外來品이 市場에 在庫中이어서 이것마저 生産 못하고 있다.

그래서 同工場은 現在 急増一路에 있는 「비닐」製品의 原料가 Cabide인 것에 着眠하여 DLF借款에 依하여 鹽化「비닐」生産工場의 建設을 積極 推進中이라한다. 同生産工場이 稼動되면 全工場의 活潑한 生産活動이 確實하다고 한다.

D. 東洋化學工場

筆者가 同工場을 찾았을때는 數個의 높은 굴뚝과 戰痕이 아직도 감도는 廢墟한 工場과 그것을 지키는 警備員한 분이 맞이할 뿐이었다.

이工場은 한때 40餘種의 化學製品을 生産하여 韓國最大規模의 綜合化學工場으로써 六

萬餘坪의 垆地에 14000 餘坪의 建物과 三萬坪에 該當하는 各種施設을 保有하고 있었으나 6. 25動亂에 많은 被害를 입은채 이때까지 그대로 放置되다싶이 되었다.

이工場은 所謂 “정어리 黃金時代”이었던 4271년에 莫大한 정어리油資源과 附近에서 產出되는 良質의 無煙炭및 電力求得의 容易性等 좋은 立地條件을 지닌 三陟邑에 「協同油脂」로서 發足を 보게되었다. 4274年 同工場은 정어리의 不漁와 資本不足으로 致命的인 打撃을 받게되어 4276년에는 三井財團에 引受되고 정어리油工業은 포기하고 反「알카리」部門의 擴張에 注力하였다.

解放後에는 美軍政廳 管理下에 있었고 그後 政府樹立後에는 政府에서 管理하다가 4279年 9月 12日 東洋化學公社로 改緣하고 間歇적으로 運轉하였다.

6. 25動亂으로 因한 破壞로 大部分 被害를 입었으나 油脂部門中 油脂分解脂肪酸 구리세린工場만은 4285年 8月 商工部에서 牛脂 850 ton을 配給받아 三週日間運轉하였을 뿐이었다.

4289年 10月 韓國金屬에 拂下되어 東洋化學工業株式會社라 改稱하고, 化學工業의 母體的存在인 「소ー다」및 鹽素工業을 推進하여 오던中 4292年 12月 14日 560萬弗의 「소ー다」灰工場建設資金이 DLF에 依하여 承認되었으며 4294年末頃 工場設計가 끝나는데로 建設工事が 着手될 豫定이며 三年後에는 竣工할 것이라한다.

同 「소ー다」灰工場(Soda Ash Plant)의 生産品은 「소ー다」灰(年産39000ton) 苛性「소ー다」(Caustic soda)(年産4200ton) 重曹(Sodium bicarbonate)(年産2500ton) 副産物로 염화칼슘(Calcium chloride)(年産5000ton)等이며 同生産品들은 一年에 300萬弗의 外貨를 節約한다고 한다.

同工場의 工程은 Solvay法을 使用하며 原料로는 天日鹽 石灰石 無煙炭等이라한다.

E. 三陟發電所

同發電所는 FOA資金 3400萬弗로하는 우리나라의 10萬KW火力發電 建設計劃中 一部로서 4288年 美國백텔會社가 起工하여 4289年

5월에 竣工되었으며 現在 25000kw를 出力함으로써 三陟工業地帶의 電力補充에 큰 힘이 되고있다.

同發電所의 施設은 처음에는 燃料를 重油만을 使用하게 된것을 政府의 強力한 要請으로 因하여 三陟無煙炭을 1日300~400ton과 重油 4500 「가론」을 使用하도록 設計를 變更한 것이다. 同發電所에 勤務하시는 先輩님은 여러분 제시나 筆者가 訪問時에는 모두 不在中이었다.

F. 白研化學工場

이 工場은 北坪邑에 所在하며 4286年 3月 炭酸「칼슘」및 白鉛華의 生産을 目的으로 設立된 것이며 4286年 8月 三陟工場建設을 着工하고 4287年 4月 竣工하여 5월에 操業을 開始하였다 처음에는 年間 生産量 1500ton이었으나 其後 數年에 걸쳐 工場施設을 補充 또는 擴充하여 現在 炭酸칼슘의 國內需要를 充足시킬수있는 年産 300ton을 보게되어 4290년에는 大韓商工會議所에서 模範企業體로 選定된바도 있다한다.

이 工場의 生産品인 炭酸칼슘은 고무製品 紙物, 齒磨粉, 農業藥品 등의 工業原料로 使用

되고있다.

이 工場이 建設되기 前에는 炭酸칼슘이 外國에서 輸入되었다하며 現在는 質적으로 外國産에 조금도 遜色이 없으며 施設을 나날이 改良해나가고 잘 訓練된技術者와 熟練工들은 製品의 質의向上을 爲하여 努力하고 있다.

同製品의 原料는 石灰石과 無煙炭인데 모두 周圍에서 生産되고 있는것이다.

【結 言】

以上 三陟工業地帶를 대강 紹介하여보았다.

中央에서의 交通不便과 6·25後의 破壞로 因한 運體로 因하여 工場의 紹介가 없었던關係로 一般的으로 三陟工業地帶가 等閑視되어온듯 하여 여기에 工都三陟을 再認할 資料를 提示하였다.

끝으로 後輩인 筆者를 親切히 案内하여주신 東洋씨멘트의 高一龍先輩님과 三和製鐵의 周德興先輩님 洪宜杓先輩님께 感謝드린다.

(끝)

<機械科三年>

<登攀記>

(4293年度)

積雪期雪岳山登攀記

馬 錫 一

1月 3日

萬戶同眠 雄大夢 서울장안이 코이 잠들고 있었다. 홀로의 고고함 외로움의快感 最初의 外雪岳冬期登攀의 기쁨이 너무도 크다. 5時半頃 一行四名은 모든 準備를 갖추고 집을 나섰다.

조용한 거리에 울리는鈍한「수노슈우」소리에 마음조리며 崇仁洞으로 向하였다. 이따금씩「超スピード」로 지나가는 自動車의 소음뿐 서울거리는 정적에 싸여 있었다.「윈드자켈」속에 두툼히 끼어입은 우리들이 땀을 흘릴 程度로 날씨는 따뜻하다. 低氣壓의 前兆인가 은근히 不安한 感이든다. 六時半頃 Bus는 豫定대로 十二名の 隊員을 싣고 崇仁洞을 出發.

오늘로 서울을 떠나 雪岳의 太古의 原始林속에 파묻힌다. 晴白色으로 얼어붙은 千佛洞의 맑은 急流 거기에 이루어지는 수많은 氷壁 無數하게 散在되어 있는 흰눈에 쌓여있는 雪岳의 靈峯들 精神없이 불어치는 瀑風雪, 끊임없이 떨어지는 눈사태 지척을 분간할 수 없는 진한「gas」이것들이 우리가 바라는 山行에 있어서의 全部인가?

勿論 여기에 우리 山놈들의 登高心에 對한 滿足感도 있으나 앞으로 닥쳐올 試練에 對한 恐怖感도 있어 껴으나 錯雜한 心情이다. 그러나 우리는 修道者로서의 山の 聖스러움을 忘却치 말아야할 것이다. 이번 登攀

은 千佛洞溪谷에 이루어지는 無數한 氷壁에 對한 氷壁技術의 習得, 食糧의, 簡便化로서 敏捷한 行動 또한 行動하는 時間의 近長과 千佛洞溪谷과 百潭寺溪谷의 縱走로서 外雪岳과 內雪岳의 氣象條件의 比較하는데도 그 意義가 있겠으나 좀더 餘裕있는 登攀을 하는데 더 큰 意義가 있다고 생각한다. 頂上만이 山の 全部가 아니기 때문이다. 12時頃 洪천에서 中火하였다. 가는途中 때때로 비가 뿌렸고 珍富嶺을 넘을때는 비와 눈이 섞여 陰鬱한 날씨를 보이고 있어서 日氣惡化의 前兆가 아닌가 하고 모두 걱정을 했다. 珍富嶺上의 積雪量으로 보아 雪岳山의 積雪量도 大端치 않을것같이推測된다. 午後 5時頃 어둑해진 束草거리에 들어섰다. 저녁을 먹은後 積雪狀態로 보아 新興寺까지 車를 利用할 수 있다는 것과 來日 新興寺까지 車를 利用하기로 決定하고 일찍 잠을 請했다.

1月 4日

7時頃 起床하여 아침을 짓는 途中 馬車를 求하여 馬車로 짐은 運搬하기로하여 正鉉, 仁根 두명은 아침도 먹지 못하고 出發하였다.

10時頃 一行 10名은 束草를 出發하여 午後 3時頃 新興寺에 到着하였다.

이길은 再昨年「슈타인만클럽」에서 왔을때는 積雪量이 대단치 않아 하루종일 걸린 길이었는데 올해는 거의 눈을 求景하기조차 힘들다.

날씨는 快晴이었으나 거의 봄날씨 같이 따뜻하고 이따금씩 모래를 날릴 程度의 極甚한 强風이 불어와서 日氣惡化의 危險性이 있어 萬若 이번 登攀中 瀑雪을 맞았다면 가장 힘든 登攀이 될 것이라고 생각되었다.

저녁을 먹은後 잠박거리느 燈불 아래서 來日부터 始作되는 本格的登攀의 計劃을 세웠다. 12名の 隊員을 6名の 攻撃隊員과 6名の 支援隊員으로 나누어 極地法을 使用하여 9名 登頂하고 其中 3名을 1「파티」로 하여 雙瀑洞溪谷을 經由하여 雪岳山을 縱走하여 内外雪岳의 氣象狀態를 比較하기로 하였다.

될 수 있는대로 全員이 登頂하기를 바랐으나 3個의 「아이젠」 不足으로 어쩔수 없는 일이었다. 오한 日氣惡化에 對備해서 몇일分の 非常食糧과 「스코」와 설피(雪皮) 등도 于先 「Advanced Camp」까지 올리기로 하였다. 10時頃 모두 취침.

1月 5日

아침 5時에 起床하였다. 이번 登攀에 있어서는 밥을 지어먹는데 너무 時間이 많이 消耗되므로 行動時間이 적어져서 밥代身 빵을 主食으로 하여 茶, 餅터, 소고기, 통줄임으로 食事を 하기로 했다. 그러나 빵을 먹고도 견딜수 있는지 疑問視되어 쌀도 같이 準備하였다.

아침 食事を 빵으로 먹고 7時頃 千佛洞入口에 들어섰다. 해는 아직 떠오르지 않아서 어둑컴컴하다. 8관 程度의 짐과 「스키」가 무겁게 어깨를 눌러 온몸이 땀에 폭 젖게한다. 各隊員의 짐은 Sleeping bag, Seil Wind-jacket. 衣類, Hagen. Karabiner. Pickel Eisen 及 登攀用具 Ski와 1日1人分の 포장을 한 빵 12日分 2人1食分씩 「비닐투-브」로 포장을 한 쌀 3日分, 其他 「餅터」소고기통줄임 양과, 감자, 당면을 넣어 포장한 3人1食分 국거리等を 나누어 지었다. 8時頃 飛仙臺에 到

着 午後 1時頃 C₁ 目的地에 到達하였다. 더 갈수는 있었으나 支援隊員들의 「베이스캠프」까지 돌아가는것과 三連瀑을 정찰하기 爲하여 여기서 쉬기로 하고 支援隊員들을 돌려보냈다. 支援隊員들이 돌아간後 正鉉, 範相, 仁根이는 支援隊員들이 놓고 간짐을 C₂ (Advanced camp)에 가까이 갖다 놓았고 나와 義植은 밥을 지었다. 저녁을 먹은後 「윙파」를 칠 場所가 마땅치 않아 굴 入口에 Whympa로 막고 그 안에서 하룻밤을 지내기로 했다. 또한 行動日程을 다시 바꾸어 來日 支援隊員을 C₂까지 올라오도록하고 모래로 全員登頂을 하여 正鉉 範相 仁根 3名을 雙瀑洞 溪谷으로 下降하게 하고 남어진 9名은 다시 C₂까지 내려오기로 하였다. 그것을 C₁과 C₂사이에 있는 三連瀑을 정찰 하여 본結果 三連瀑이 얼지 않았기 때문에 目的의 三連瀑의 氷壁登攀을 拋棄하고 그 옆으로 「트라버스」하게 되어서 萬若 新雪이 오면 後退하기가 困難하다는 것과 또 이 以上 더 溪谷을 끼고 올라갈 意義가 없으므로 華彩峰綾線을 經由하여 登頂하면 日氣惡化前에 登攀을 끝내자는 것이다.

밖에는 마동령 쪽에서 强風이 불어온다. 日氣가 어떻게 될 것인지 海峽兄과 그의 「트란지스터」 생각이 간절하다.

1月 6日

아침 6時 起床하여 빵으로 아침을 먹은後 8時頃 出發하였다. 어제 支援隊員이 놓고 간 짐을 걸쳐 지어 10관 정도의 무거운 짐이 몸의 균형을 잡지 못하게 한다. 날씨는 快晴, 綾線과 파란하늘 이 멋진 대조를 이루고 있다. 여기부터 溪谷이 조금 얼은 폭이어서 개울바닥으로 걸어 1時間後에 三連瀑에 到達했다. 三連瀑의 3段의 瀑布는 모두 날씨가 따뜻해서 가장자리만 얼었을 뿐 아직도 물이 흐르고 있었다. 注意를 해가면서 三連

瀑을 「트라버스」하여 午後 1時頃 華彩峰 綾線과 죽엄의 溪谷이 갈려지는 C₂에 到達했다. 時間의 餘有가 있으므로 나와 範相은 남겨져 「웜파」 두개를 가지러 다시 C₁으로 내려가고 正鉉 鎮萬 仁根 義植 4名은 밥을 짓기로 하였다. C₁에 到着하여 支援隊員들을 반갑게 만나 C₂로 돌아온 것이 午後 3時半頃 各已 일을 나누어 天幕과 밥을 짓고 나는 그 동안 綾線上에 이루어진 氷壁에 붙어 약간의 얼음 맛을 보았다. 밤이 다되자 모두들 우리들이 “Shovel”이라고 부르는 美製「스폰」을 주머니에서 꺼내들고 항고 앞으로 모여들었다.

Shovel을 紛失하던 生死에 關係되는 큰 일이어서 그렇게 소중하게 넣고 다니는 것이다. 아침 저녁 빵만 먹으면 배가 너무 고프다하여 아침은 빵을 먹고 저녁에는 밥을 먹기로 하였다.

西쪽 하늘이 붉게 물들어 來日이 맑은 날씨가 될것을 約束한다. 저녁後 一同은 모닥불에 둘러앉아 젖은 양말을 말리면서 話題의 꽃을 피웠다. 또한 紅茶도 진하게 끓여 마신다. 아마도 山中에서의 茶맛이나 담배맛은 우리 비록 茶道는 모른다 할 지라도 「알 피니스트」 以外는 아무도 모르는 우리 들만의 特權이라 할가. 열 天幕의 상우는 잠들지 못하는지 소근거리는 소리가 들린다. 來日 새벽 行動을 爲해서 빨리 자야겠다.

1月 7日

진장속에 3時半頃 起床 따뜻한 침낭에서 나오기는 勇氣가 必要하다. 오늘은 頂上攻擊의 날로써 여기 C₂ (600m) 에서 頂上(1708m) 까지 1000m의 高度를 올렸다 다시 一部는 내려오고 一部는 雙瀑洞溪谷으로 내려가는 것이다. 簡單히 빵과 「뽀-터」로 아침을 먹고 모든 準備에 바쁘다.

며날매는 食糧을 맡은 奎鍾, 義植과 裝備

를 맡은 範相 雄이가 가장 바쁘다. 날이 밝기를 기다려 6時頃 C₂出發하여 마주 바라보이는 急峻한 綾線을 기어 올랐다. 途中 눈이 오는것 같았으나 날이 맑자 날씨는 快晴. 10時頃 華彩峰綾線上에 올라섰다. 綾線上에는 20cm가량의 눈이 있었으며 이것은 「윈드 크라스트」(Wind crust)가 되어 있었다. 눈이 오를수록 視野가 넓어지고 積雪量도 많아진다. 途中 簡單히 點心을 먹고 午後 1時頃 頂上 大靑峰에 60kg의 자그만 肉體를 올려놓다.

날씨는 잔잔하고 따뜻하다. 멀리 北쪽으로 靈峯 金剛山이 햇빛에 번쩍이고 있었으며 南西쪽의 太白山脈의 봉우리들에 걸린 구름들은 日氣化惡을 意味하는 듯. 東海岸에 잔잔히 이어진 海岸線.

모두들 뉘를 잃고 있었다. 山靑峯으로 가는 길은 “Windcrust”가 되어 있어서 “럿셀” 할 必要가 없었다. 사진을 찍은後 1時半頃 縱走하는 正鉉 仁根 範相과 作別하고 下降을 始作하였다.

縱走하는 隊員들은 오늘 鳳頂岩까지 來日 百潭寺까지 가 11日 龍袋里에서 맞하기로 하였다. 3時頃 C₂歸還 저녁을 지어 먹은後 피곤하여 일찍 침낭 속으로 들어갔다.

天幕 밖에는 如前히 바람이 甚하게 불고 있었다. 雪岳의 靈峯들에 휘감기는 바람소리에 마음 설레이는 것도 山의 매력이다. 그렇다면 「켄푸화이어」에 둘러앉아 話題의 꽃을 피는 것도 또 다른 山의 매력이다.

1月 11日

일찍 「뽀스」를 타고 7時頃 용대리에 到着하여 縱走隊員들과 맞났다. 이것으로서 冬期 雪岳山登攀은 끝난것이다.

<工大山岳班>

〈登 攀 記〉

華嚴寺天王峰百里也

이 현 호

—지난 7월21일부터 닷새에 걸쳐 工大山岳班一行 7名은 冬季智異山登攀을 爲한 踏査次智異山을 縱走한바 있다. 登行時의 手記를 남기며 그날의 追憶을 더듬어 본다. —

7月21日: 未知에 對한 憧憬 가느다란 不安에 먹찬 가슴을 7時10分發 호남선 列車에 마졌다. 車窓의 女人의 嬌聲사이로 時間은 빠져 흐른다.

22日: 빠알간 불을 꼭 쥐려는 칼라『떨켜덩 화』소리에 깜짝 눈을 뜨니『암구레 九·八 籽』라고 쓴 팻말이 눈앞을 가린다. 지루한여행을 지나치게 빨리 끝내려고 서두른다. U兄의 짐이 汽車밖으로 멋있는 Sliding으로 Sreal成功하여 우리는 前哨戰부터 危機를 맞이하였다. 5時半 求禮驛에 下車하자 마자 U兄과 H兄은 짐찾기 十籽 短距離 마라톤을 出發하고 나머지 5名은 섬진강을 건너 위산支署 앞길에 주저 앉았다.

모두들 汽車塵氣에 그슬려 새까매진 얼굴로 풀이 다죽고 배고프고 졸려서 고갯방아를 찢으며 마라톤선수들을 기다렸다. 成績은 大端히 나빠 무려 5時間을 넘어 걸렸으나 모두 堂堂히 우리들과 동네 꼬마들의 歡呼를 받으며 끝났었다. 짐이 떨어진곳 附近 동네 里長님께서 짐을 본사람들과 分配着服 하시고도 시치미를 따는것을 어떤 아주머니의 猜忌心德으로 간신히 수집했으나 이미 때는 늦어 乾빵과 사탕은 直決處分 당한 뒤였다. 다시 活氣를 얻은 우리는 支署 朴警의 도움으로 트럭을 타고 求禮邑에 들어 섰다 마침 一臺밖에 없는 合乘에 7個의 몸과 짐을 쥘 서넣고 華嚴寺까지 15里길을 1500圓에 달렸다

절같은건 아예 쳐다볼 念도 못하고 急한대로 밥을 지어먹고 밀천까지 내놓고 碧溪水에 목욕한다음 풀밭위에 쓰러져 버렸다. 쿵태(太)자로 누어 安逸을 즐기노라니까 해

가 떨어지는것을 信號로 공습 정보도 發하지 않고 모기떼가 기습해 왔다. 요놈들이 웃위로 무는것은 그래도 愛嬌로 널리 봐주었지만 防虫網 쓴 얼굴을 무는데는 侮辱가 文字 그대로 머리털끝까 지치밀었다. 게다가 몹씨 무더워서 이날밤도 亦是 자는등 마는등 새벽이 되어 버렸다.

23日: 늦은 아침을 하고 꽤 千古刹인 華嚴寺에 들어가 國寶가 6點이고 覺星殿이 어떨고 하며 說明하는 돌중의 자랑을 들었으나 어제밤 모기때문인지 썩 마음에 들지않았다 10時 멀리 셋초록색 웅단을 잔것같이 보이는 老姑壇을 바라보며 구두끈을 꺾줄라매고 몸을 할뻔 부르르 떠다음 勇躍出發하였다 共匪때문에 길가는 나무를 많이 베었으나 그래도 樹木이 울창하여 前望이 자꾸 막혔다 5時가 되어서야 답답한 溪谷길을 벗어나 智異山 主稜線에 올라서 드디어 老姑壇에 이르렀다.

탁 트인 視野에는 아득히 크고 작은보라빛 산줄기들 그 위에 眞紅色으로 타오르는 저녁 놀이 일대 장관을 이루고 있었다 노고단의 넓고 평평한 丘陵엔 큰키의 풀들과 얇으막한 관목들 그 사이 사이에 핀 참나리의 미소 여기 저기 聖堂의 촛대인양 남아 있는 別莊의 굴뚝들 말할수없이 신선한 大氣이 모든 것에 醉하여 우리는 한참동안 뉘를 잃고 서 있었다.

『야 정말 이런데서 神仙이 살겠구나』

하고 感歎하는 C의 말을『사람이 산 옆에 (仙)있으면 神仙이지 神仙이 따로 있다』하고 A兄이 멋드러지게 받아 넘긴다 이날 저녁은 이가 시릴 程度로 찬 물에 밥을 짓고 카레라이즈다 감자 튀김이다 뭐다하며 一先輩 말마따나 딴디(眞摯?)하게 단단(?)한 만찬

을 했다. 텐트를 치고 급자 잡자기 깨스(雲霧)가 끼기 始作했다. 노래부르기에 지친 대원들은 어느덧 잠잠해지고 촛불마저 꺼져버렸다. 물러드는 雲霧처럼 차분한 고요와 함께 無限한 외로움이 가만히 掩襲한다. 나는 풀잎과 관목을 『좌-좌』소리 내며 無機味하게 스쳐가는 우유빛 깨스가 보고싶어 가만히 텐트밖으로 얼굴을 내밀었다. 뿌연것이 선뜻 얼굴을 스친다. 無數한 微粒子가 온 空間에 가득차 끊임없이 流動한다. 움직인다. 아니 살아있다. 다시 온 世界는 太古의 靜寂속으로 차츰 차츰 빠져 들어간다.

24日 : 오늘도 亦是 濃霧가 잔뜩 끼었다. 9時 바닥은 바위하나 없이 매끄럽고 길 옆의 풀들은 발을 움직일때 마다 가볍게 상쾌한 흠을 내며 살랑 거리는 稜線위 오솔길을 믿음직스러운 隊員의 희미한 뒷 모습을 좇아 묵묵히 時速 5k의 急행포로 時間半을 그대로 달렸다. 깨스가 잠깐씩 걸릴때마다 빨치산 武官學校까지 있었다는 피아골이 겹푸른게 지나쳐 우중충하고 무시무시하게 보였다. 길은 깨스로 盤若峰 못미처에 있는 샘에서 길을 잘못들어 2時間半 以上을 헤매어 간신히 道界를 지나 토끼봉에 이르러 전방과 짊으로 점심을 때웠다 稜線위로 뚫린 길을 따라 크고 작은 봉우리를 넘어 强行軍했다 드디어 法大의 폐난트가 있는 샘물에 도착하여 갈증으로 목찌 타는 목을 추기고 벽소령까지 2시간 남았으리라는 誤算에 힘을 얻어 다시 강행군했다. 그러나 二時間을 넘어 가도 벽소령은 커녕 길만 점점미끄럽고 험해져 갔다. 날은 이미 저물 어가고 길은 깨스로 앞이 完全히 보이지 않아 行動을 中止하였다. 큰 바위사이에 모두 一心合力하여 피상한 모양의 텐트를 쳤다 전방 냇봉지와 수통 一個半으로 7個의 胃를 달렸다. 地圖와 콤팩스로 재어보니 길의 方向은 틀림없었으므로 不安한 대로 개일 날씨가 좋기를 祈願하며 잠이 들었다.

25日 : 날씨는 여전했다. 모두 일찍 잠이 깨어 풀잎에 맺힌 이슬을 핥았으나 감질만 나고 더 목이 타다. 배는 勿論 공일인체로 묵묵히 出發했다. 700米도 못가서 꼭 발 안장같이 생긴 벽소령이 깨스사이로 희미하게 나타났다. 흐트러져 있는 쌀을 좇아 右側溪谷

을 200米가량 내려가 조그마한 웅달샘과 폐허가 된 토치카를 發見하였다 모두들 허겁지겁 보슬비가 내리는것도 모르고 뜨끈뜨끈한 미역국을 고려 밥을 말아먹었다 U兄은 숯갈 놓기가 무척 아까운듯이 숯갈을 쭉쭉 빨았다. 그제야 울상이 되었던 얼굴들에 生氣가 돌고 제법 농담이다 나왔다. 1時 細石을 目標로 잠시나마 情들었던 웅달샘 옆을떠났다 도중에 산딸기 보따리를 만나 추워서파래진 입술을 불게 물드리며 손구락도 양념으로 마구 깨물며 입운동을 熱心히 했다. 딸기에 미쳐 한 대원은 혼자 떨어져 約15分間을 헤매이면서 울상이 된 얼굴로 야-호를 외치는 추태가 생길 程度로 고 딸기맛은 그게 아니었다. 비는 어느덧 그치고 넓은 완경사의 丘陵이 보이기 시작했다. 나무 하나 없고 작은 바위가 듬성 듬성 깔린 넓다란 草原 이것이 細石平田이었다. 뜻밖에 細石에는 全州師範의 男女學生 40—50名이 우글대고 있었다. 오랫동안 사람을 만나 반갑기도 했지만 俗世를 여기다 떠다 놓은것 같아 기분이 별로 좋지 않았다. 그래도 물을 못찾아 절절매는 꼴이 불쌍하여 오른쪽 溪谷에서 조그만 시내를 찾아주고 아쉬운대로 그들의 캠프화이어에 몸을 녹였다. 때마침 깨스가 벗어지기 始作하여 드디어 智異山 全體가 한눈에들어왔다

西쪽으로는 아득히 老姑壇 盤若峰 토끼봉等 大小 連峰들이 80餘里에 걸쳐 뻗어있고 北東쪽으로는 天王峰이 눈앞에 불쑥 雄大한 壯觀을 이루었다. 하늘엔 새털구름이 길게가로 질르고 巨大한 山 덩어리는 점점 짙은 보라빛으로 變해 갔다.

26日 : 오늘은 智異山에 對한 우리의 마지막 攻擊. 아침 느즈막히 徐徐히 出發했다. 발사이로 뚫린 길은 어느덧 장태목에 이르렀고 여기서부터 길은 급경사로 올라가기만 했다. 깨스가 다시 끼기 시작하고 山은 점점더 峻峻해 갔다 하늘로 올라가는 門치고는 좁은성한 通天門을 지나 한참 올라가다 문득앞을 보니 필력이는 태극기 하나. 싱겁게 頂上에 이르렀다. 正刻 2時 켈턴을 先頭로 태극기에 敬意를 表하는 感激의 瞬間 보이는 것은 길은 雲霧뿐 天王峰은 雲海속에 떠있는 단하나의 孤島. 그 가운데 漂流한 우리들 雲海는 어느덧 우리를 빨아들이고 있었다. 天王峰이여 아디우— <建築科一年>

工大生이 가져야 할 問題意識

李 台 燮

오늘 우리는 言語의 濫用時代에 살고 있는것 같다. 四月은 分明 새로운 歷史를 劃하는 貴重한 契機가 되었어야 했지만 「革命」이라는 單語는 내 생각으로는 아무래도 濫用일수 밖에 없다. 四·一九 以後國產煙草「아리랑」의 包裝이 變更되었는데 或者는 今日의 狀況을 이것에 비유하고 있으니 實로 가슴 아픈일이다. 煙草의 알맹이의 質은 조금도 變化改良된게 없으며 다만 껍데기만이 바뀌었을 뿐이라는 것이다.

四月 以後 우리는 너무도 「말」의 氾濫속에 生活하여 온것이 事實이다. 지금은 한낱 空約으로 轉落해 버릴려고 하는 爲政者들의 所謂公約은 且置하고라도 過度하게 말을 많이 하고 지나치게 華麗하고 燦爛한 言語를 使用한 結果 우리는 말의 洪水속에 휩쓸려 自身の 모습과 當爲의인 行動의 方向을 却해버릴 憂慮가 多分히 있는것 같다. 이것은 四月以前과 四月以後가 무엇이 얼마나 달라졌는가를 熟考해 보면 容易하게 알수 있는 問題이다.

四月이라는 榮光스런 時間을 가졌던 우리의 祖國은 오늘 如前히 後進國의 隊列속에 踏步하고 있는 存在이고 弗貨를 求乞해야만 하는 國際的乞人の 身勢를 免치 못하고 있는 것이 嚴然한 現實이다. 或者는 祖國에 對한 지나친 酷評이라고 나의 眞意를 疑心하고 나를 謀陷하려 들지도 모른다. 그러나 우리는 적어도 이 社會에서 知性的의 前衛라고 할수 있는 우리 大學生들은 冷酷한 現實을 直視할 줄 아는 雅量과 眼目을 가질 必要가 있다고 본다. 또 或者는 一國의 經濟에 있어서 飛躍의이란 存在할 수 없으며 後進國으로 부터의 脫皮가 어찌 一朝一夕에 可期할 것인가고 攻駁할수도 있을 것이다. 하지만 적어도 改善에의 徵兆와 成意에의 可能性이 多少나마 엿보여야 하지않느냐 하는것이 바로 나의 慨嘆하는 點이다.

그러면 後進國이란 무엇을 意味하며 그 概念이 우리를 工科大学과 어떠한 聯關性을 갖는가에 關하여 暫時 考察하여 보자. 經濟學에 關하여 寡聞한 者로서 經濟學的 用語를 云謂하는 것이 猥濫된 일인지 모르나 내가 아는 限度內에서 記述코저 한다.

後進國의 概念은 코올린 크라아크(Colin Clark)에 依해서 明確하게 說明되고 있는데 그에 依하면 後進國이란 國民經濟構造上 二次産業(鑛工業)의 比率이 一次産業(農業)乃至 三次(서비스業)에 比하여 매우 낮은 國家를 意味한다. 卽 製造業인 工業보다는 原始産業인 農業그리고 서비스業이 産業의 大部分을 占하고 있는 國家를 後進國이라 할수 있다. 그런데 韓國은 一次 및 三次産業의 率이 全體 産業의 四分之三 以上을 占하고 있는 刑便이니 틀림없는 後進國인 것이다.

이와같은 韓國經濟의 與件下에서 생각하여야 할 基本課題는 工業化의 促進이라는것은 贅言할 必要가 없다. 工業化의 具體的 方法으로서는 다시 國營企業體의 經營合理化問題 大企業

의 開發問題 그리고 中小企業의 育成問題等을 指導할수 있으나 여기에서 論議할 性質의 것이 아니고 다만 後進國으로서의 韓國에 工業化에 對한 工大生들의 認識態度如何에 關하여서 言及하고자 한다.

寡聞한 탓인지는 모르나 工科大學生이라면 一般的으로 機械나 만지고 기름때 묻은 作業服을 걸친 『엔지니어』로서의 技術의인 面만을 想像하는 傾向이 있으며 工大生 自身들도 大部分이 그러한 觀念을 가진 것으로 알고 있다. 좋게 말하면 學理의인 面에만 치우치기 때문에 必需的으로 가져야 할 問題意識은 回避하는 傾向이 多分히 있는 것이다. 그러나 이러한 態度는 拂拭되어야 한다고 깊이 確信한다. 都大體 問題意識이 缺如된 學門 乃至 學의態度가 우리 的 祖國에 얼마만큼이나 寄與할 것인지 疑問이 아닐 수 없다. 우리 工大生들은 좀더 近視眼的인 態度를 止揚하고 넓은 視野에 서서 現實을 分析함으로써 무엇이 問題되는가를 明確히 認識할 必要가 있다고 믿는다.

工業化의 促進與否가 祖國의 死活을 決定하고 工業發達만이 祖國을 乞人の狀態로부터 救出할수 있으며 바로 그 工業化를 擔當할 主人公이 우리들 工科大學生들이라는 뚜렷한 意識下에 生活하여야만 비로소 참다운 工大生으로서의 眞價가 發見될 것이다. 그러기 위해서는 專攻分野 以外에도 어느 程度의 知識을 具有하고 있어야 할 것이며 特히 經營學에 關해서는 相當한 關心을 表明하여야 될 줄 안다. 企業運營은 商科大學등의 人文系統出身者에게 맡기고 우리 工學徒들은 機械나 돌보면 된다는 式的 思考方式은 이미 前世代의인 것임에 틀림없다. 우리들이 運營한다는, 남의 밑에서 일할 것이 아니라 우리들이 직접 해 나가겠다는 指導者의力量을 培養해야 할 時機가 工大生들에게 到來했다고 나는 믿는다.

그러나 많은 말(多言)은 必要없다. 「革命」이니 「第二共和國」이니 美辭麗句를 羅列하기 보다 우리는 默默히 말보다 行動으로서 努力 前進해야 한다. 恒常工大生으로서의 問題意識을 지니고 우리의 實力을 強化해야 할것이다. 그 길만이 來日의 榮光스러운 祖國을 約束하는 것이기 때문이다. <學生會長>

主人 없는 나라

李 重 鎬

지금도 이마에서 뿜치는 光線의 줄기만이 交叉하는 鑛口속에서 「時流에 所望을 홀리고 神話에 朦朧히 젖어 었던 漂流者의 등줄기에 몽둥이 채찍」을 퍼붓고 있을 H兄.

季節이 두번이나 바뀌어 돌아간 넷다리 건물목에서 「夕暮의 安息」을 꿈꾸어 보립니다.

×

×

×

主人없는 나라.

人道와 良心의 大陸에서 떨어져 나간 孤島.

時代的 潮流에 逆流하여 現代의 時空에 무더어진 네마른 地域.

千餘年の 歴史를 눈물로 더듬으며 主人없는 孤兒는 물리고 뜯기어 파헤쳐질대로 파헤쳐져 왔다.

異國의인 不請客.

그리고 流浪의 무리 집씨들의 拙劣해진 思考半徑은 極限의 縮小에 達하여 自身의 一體만을 雍護함에 오히려 아늑한 甘味를 느껴, 저도 모르게 鈍感해진 무리들은 人間으로서 團體理念에 肯하여야한다는 本能마저 劫奪당하여 結局 悲慘한 人의 隊列의 落伍者가 되어버린 事實을 直視치 못하고 隱蔽와 忘覺으로 番을 거듭하며 時代와 時代를 맞이하였으니 오늘의 이 모양은 必然의인 것이었는지도 모른다.

今後 先進과 後進의 隔은 高次の인 加速을 繼續하여도 이 孤島의 政治人, 企業人, 學者, 藝術人들은 그들대로 大我의 所有權意識을 喪失하고 小我의 급급한 延命策이라는 소용돌이 속에서, 恰似 野生的인 生의 鬭爭에서 손을 떼려하지 않고있다.

이러한 不請客들로 因하여 混雜한 自轉은 公轉을 隨伴치 못하였고 보잘것없는 努力의 代價는 全體의 向上에 影響을 미칠수 없었다.

비록 잠깐이라고는 하더라도 同乘同行人이라한다면 禮와 人情을 베풀고 好意를 나눔은 人間의 常道라 하겠고, 내 全生涯를 보낼 내 고장에 愛着을 느끼는 人間의 良心, 本能이요 더욱이 後者에있어서는 嚴肅한 國家神話와 守護神이 있다면 良心과 本能 行爲 以前에 거스릴 수없는 神命이 되겠거늘, 唯獨 이 고장만은 메마른 人情과 野卑한 競爭속에서 千餘年을 내러오도록 人間다운 人間, 아껴줄 主人에 궁핍을 느껴야만 하였는가.

實로 人情의 孤獨을 느낀다.

우리는 어느墓碑앞에서 다음과 같은 箴言을 읽을수 있다.

『여기 죽어서 우리 누어있노라.

살아서 우리가 태어난 땅을 辱되게 할것을 擇하지 않은 까닭에.

分明코 生命보다 더 값진것은 없다. 그러나 때로 젊은 이들에게는 그보다 더 貴한 무엇이 있다고 생각한다.

그리고 우리는 젊은 이들이었다.』

한때 우리는 이러한 壯烈한 主義의 敎訓 앞에서 누를수없는 感謝의 情을 泣頌하며 이 나라의 運命이라고만 諦念해 왔던 過去의 悲觀的인 誤考에 부끄러움을 감추지 못하고 긴

채찍을 휘둘러 拍車를 加하고 굵은 生活의 劃을 圖하였다. 그리고 부푸는 가슴에 그 많은 期待를 담뿍이 지녔지만 이것이 一時的 詐欺임에는 愚弄當한 憤痛보다는 虛한 心境을 메꿀수 없으니 이를 單純히 輕率한 時代觀의 所致라고만 할것인가?

우리에게는 飛躍만이 絶實히 要求되는 現在이다.

現在の 渦中에서 彼岸의 世界로에 到達할수있는 捷徑은 未來를 推理할 수 있는 밝은 理性, 哲學을 隨伴한 果敢한 小我的 脫皮뿐이다.

좀더 바른 눈으로 現代의 時空을 看破할 수 있어야한다.

응졸해진 頭腦의 錯覺은 물려진 舊時代의 무덤에서 헤어나지를 못하게 한다.

實로 『今世紀는 政治, 經濟, 및 技術分野에 있어서도 迅速한 進歩와 때로는 革命을 要求하고 있다.

어제의 當當한 바른 事實과 理念이 오늘에는 바뀌어지고 完全히 그 妥當性이 없어지기도 한다.

젊은때가 지나 다시 배우지 않는 者는 마치 房에 있는 物件을 옮겨 놓은 後에 옛날의 記憶에만 사로잡혀 눈을 감고 지내는 것과 마찬가지이다.』

지난 날의 華麗한 이름으로 오늘에와서 구차한 自身の 生命線이 延長되기를 期待한다면 이도 역시 지나친 어리석음임을 알아야한다.

自身이 딛고 선 곳이 單純히 生活에 必要한 資源을 供給할 수 있는곳이라는 思想은 人間以前에 動物의 생각이며 적어도 『愛着』을 잃은 질찌들에게서나 있을수 있는 事實이다.

우리社會, 우리 民族, 우리나라.....

이 『우리』의 熱愛를 마음깊이 뒀어야 한다.

革命이라고 이름하는 事變을 치르고 난 오늘, 마음과 마음들은 호미한 線하나 그을 수 없는 無別의 狀態가 아닌가.

問題가 될수 있는것은, 우리가 期待할 수 있는것은 皮相的인 口辨의 贅辭가 아니오 眞摯한 內面的인 革新이었으며 새로운 認識과 覺悟이었다.

은근과 끈기가 우리의 共通된 性質이라고들하며 自負도 한다.

그러나 一方 이러한 性格은 消極的이며 怠慢으로 흐르기 쉽다.

우리의 後進性을 外的 還境에 依한 것이었다고, 不可避한 것이었다고 先代의 過失을 탓할 것만도 아니다.

外的 還境으로 본다면 우리보다 더한 逆境을 얼마던지 볼 수 있으며 또 이러한 地域들의 눈부신 前進를 볼 수 있으니 우리의 後進性은 自身の 內的 固疾에 其因하는 것이다.

建設的이고, 또 奇拔한 各自의 生活의 規範을 定하여야 한다.

그리고 「우리」의 理念앞에 잃었던 『내』것을 찾기에 邁進하여야 한다.

數三의 偉人들에 依하여 國家의 盛衰를 左右할 수 있었던 過去가 아니다.

正當한 努力에 正當한 代價만을 期待할 수 있어야한다.

窒息되리만치 狹小해진 自身에서 勇脫하여 社會에 對한 自身の 正負를 저울질해 볼 勇氣와 雅量을 가져라.

그리고 스스로 느낄수 있는 者는 물러남에 있어서만이라도 躊躇치 말라.

물러나는者에게 哀惜함을 갖기에는 너무나도 緊拍한 우리의 實情이다.

이 모든것도 꼬여진 罅감이 다 빼어지기 前에말이다. (造船科 三學年)

「詩」

爬蟲類

金 在 高

이브란 女人이 있기에
애써 배암을 닦아야 하는가.

冬眠도 없이
爬蟲類는 땅을 걷다.

罪는 原罪.
부끄럼도 없이
몸을 숨기고

기고 또 기어
어디 네 罪 많은 몸을 응신할
작은 굴을 찾느고.

기-ㄴ 鐵條網은 장미넝쿨
사랑이 된다는 어느 동산은
이제서야 먼-ㄴ 傳說이었고 —

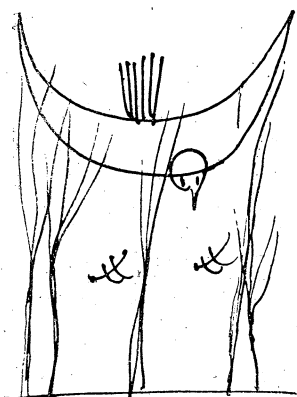
아득한 저 地平線 너머 —
아니면 저편 구름 끝에 —
내 차디찬 피가 굳은 무덤이 있으련만.

이브란 女人이 있기에
애써 나는 배암을 닦아

이처럼 冬眠도 없이 땅을 걷다.

昨年 겨울 어느날

第二訓練所 各個戰鬪教場에서



숨질곳에 가다

도시 저편에는 항상 바라보던, 그들이 지고 파리하여 시들어가는 개울이 있었다.

그곳에 서라.

길가에 내버려 둥구는 눈망울들 속에서 숨막힐듯이, 모여선 그곳에 숨질곳이 마련되어 있다.

꿈에서 의론해 보는 저 뜻없는 지붕 벽, 담장 위에 - 하늘은 풀어헤쳐 나리고 있다.

그리로 - 우중충히 태워진 자옥을 따라, 이야기를 되짚어 본다.

내가 숨질곳, — 네가 숨지어야 할곳을.

오래인 그늘속에는 산발한 국화가 나의 땅을 장식하고 있다. 도시 저편에 항상 흘러서 멎어있는 끝없는 고요 속에서.

숨지어야 할곳 —

길을 잃어 버린 해는 그래도 멎없는 웃음을 흘리고 있다.

도시 저편, 파리하여 시들어가는 개울 곁에서 국화는 머리를 풀고 있다.

—내가 숨지은 곳.

◇ 詩 ◇

바 닷 이 야 기

黃 吝 影

I. 소리.

몇 발자욱 앞으로 다가오는 숨결을 들어라.

흔들리는 나뭇가지 사이로 뉘우침 없이 다가오는 코호함.

그 다음으로 눈에 오는 푸르름.

내 어릴 때 노 저어 오던 험한 물 살에선 오래 생각하는 물찰랑거리는
소리.

II. 별과 바다.

밤 바닷 별 그 찌더잔 모랫톱에 누워 먼데서 손짓하는 별을 본다.

차고 푸른 겨울 바다의 조용함에 안긴 새어

먼 곳으로 먼 곳으로 난 떠나고 싶다.

눈 감아도 눈 감아도 눈으로 넘쳐오는 되 넘쳐오는 눈물 나는 푸르름

그 넘어 허이연 무릿 사이로

내 옛적 일 모두 잊어버리듯 달이 녹는다.

바다여 허물어지는 바다여

열두 폭 열두 폭 헤아릴 수 없는 열두 폭 흔들리는 자락으로

가슴의 한 가운데를 향하여 스스로 멸망하는 바다여.

무성한 잎파리 사라지는 물결사이

붉은 꽃의 생성은 또 나 밖의 한개 서글픈 調殘

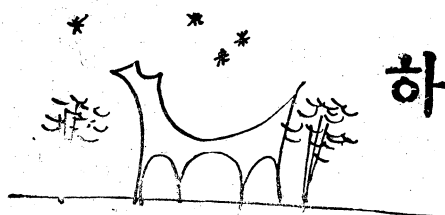
바닷별 차거운 겨울 바닷 조용함 위로

몸부림치듯 돌을 던진다.

별을 보면 바다 위에서 산산히 부서지는 별을 보면

난 잔인하고 싶다. 잔인하고 싶다.

【隨 筆】



하

루

李 炳 吉

눈을 뜬다. 뜬다기 보다는 떠 지는 것이다. 어떤 울분감과 압박감 같은것이 동시에 머리를 누른다. 깨는 것과 이런감정이 일어나는 것이 어느것이 더 빠른지 나는 알수없다. 머리맡에 놓은 시계를 본다. 6시 10분, 아직 10분간은 더 잘 수 있다. 어떤 순간적인 안도감이 뒤따른다. 그리하여 쭈그리고 눕는다. 편안히 누웠다가 내쳐 잘가와 염려한 내만의 생각이다. 한참을 지났나 싶어 시계를 보면 5분도 지나지 않았다. 어떤때는 이렇게 얼치락 거리기를 서너번하고 일어나는 때도 있다.

바빠 움직인 후 7시 5분전에 대문을 나선다. 하루의 일과를 마련하기에 바쁜사람들을 나는 옆으로 흘리며 뿌우연 아침 공기를 해친다. 어깨를 한번 추겨올리고는 속으로 노래를 한구절 부른다. 그리고는 하늘을 쳐다 본다. 내겐 그때의 하늘의 모양은 거의 눈에 들어오지 않는다. 그렇게 하는것은 다만 어떤 시도를 의미하는 것이다. 골목 어귀에 차를 세우고 골목으로 얼굴을 향하고 있는 택시운전수의 마음을 동정한다. 그러나 나는 차를 멀리 돌지는 않는다. 바로 차문 앞으로 돌아간다. 저만치 뺨스정류장을 바라보며 걸음을 빨리한다. 뺨스가 와닿는 것이 보이던 뻔 쟈이다. 그러나 뛰지는 않는다. 언젠가는 뺨스 오는 것을 보면서도 마음이 내키지 않아 뛰지 않음으로써 동시에 기차를 노친 적이 있다. 대개는 내가 먼저가서 기다린다. 뺨스가 보이기도 전에 10환짜리 두장을 꺼낸다. 탈때 돈을 먼저 주어야 속이 시원하다. 나는 종종 뺨스를 타고도 한참 느릿느릿 하다가 돈을 내는 사람을 보고 꽤히 부러워서 나도 언젠가 그래 보려고 해본적이 있다. 그러나 차장이 돈을 달라고 할때 까지 가지고 있지 못하고 주고 말았다. 뺨스를 타면 대개는 자리가 없다. 그러나 광화문까지만 가면 또 대개는 앉는다. 앉으면 뺨스에 탄 사람람들이 한눈에 들어온다. 늘 보는사람들이 몇은 있다. 늘 보이던 사람이 없으면 왜 그런지 서운한감이 든다. 그러나 나는 곧 이런감정을 검토해 불려고 하지 않는다. 왜냐하면 내가 이시간에 뺨스타지 않을때 나는 그들을 생각하지 않으니까 라는 너무나 공리적인 생각을 고집하기 때문이다. 선 사람이 없고 앉은 사람뿐인 뺨스안이란 그 분위기가 재미 있다. 사람들은 특히 여자지만 자기를 누가 쳐다보는 것을 느끼는 듯한 표정으로 시선이 가는곳과 정신이 전혀 일치하지 않은 상태의 표정을 짓고 앉았다. 나는 어떤때는 재미 있다는 생각으로 일부러 그들의 얼굴옆을 통해 봐를 본다. 이때의 내 표정도 아마 정상적이 아니리라. 도대체 사람들은 자기를 주체하는데 얼마나 많은 노력이 소모되는가 모르겠다. 그러나 자기행동이 자연스런것이라고 나타내는데는 이 이상의 힘이 드는것 같다. 그러나 이런생각을 하지않기로 노력하는 것이다.

7시 25분에는 통근 대중 객차를 탄다. 되도록 창가로 빨리가서 앉는다. 이쯤되면 마음은 가라 앉는다. 첫시간 수학A문제 푸는차례로 내가 결릴차렷가 보다. 한눈쯤 걸찰할지 모르지, 그 앞의 문제도 해보아야 옳다. 그러나 가방의 작크를 쭈 열고는 한참동안 가방안만 내려다 본다. 무엇 잊은것 같이 생각들던 것이 생각난다. 노트를 꺼내며 앞자리를 향해 웃음을 짓는다. 대개 앞자리에 친구가 앉는데 그는 내웃음을 알아 차리고 자기도 웃으며 옆필을 꺼낸다. 곧 우리는 머리를 맞대고 동그라미를 그리기 시작한다. 동그라미란 바둑말이다. 이동안만은 우리는 정신이 없다. 오직 국면에만 정신을 쏟는다. 청량리를 지날때 쯤 해서는 끝난다. 쌍방의 집수를 센다. 나는 내가 지고도 그리 마음이 위축되지 않는 기분을 가지겠다는 결심같은 것을 한다. 세어 보면 둘중 누구는 이기고 진다. 우리는 허리를 펴고 상기된 얼굴로 다시한번 처음과 같은 미소를 짓는다. 옆의 사람들의 시선을 느낄때 나는 오히려 큰소리로 얘기한다. 가운뎃 대마는 너무 컷기에 방심한게 탈이었다고, 그리고는 내가 그들에

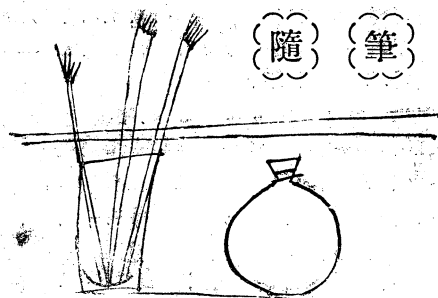
게 어떤교훈을 준다는 생각을 한다. 사람이란 자기 생각대로(적어도 옳다고 느끼는 한) 행동해야 한다. 남이 어떻게 생각할까에 너무 구애되는 사람이라면 얼마나 불행한 사람인가? 나는 후회란 것을 하지 않기로 마음 먹었다. 다만 앞의 행동의 옳바른 경험이 왜 준다는 고마움을 느꼈다고 한다. 모든 것은 나의 마음 먹기에 달렸다고 생각한다.

조그만 역으로 방사형으로 모여들던 사람들이 다시 조그만 출구를 통해 방 사형으로 퍼진다. 물리에서 유관의 원리에 의해 좁은곳은 속도가 빠르다. 그러나 이는 반대로 압력은 더 크고 속도는 느리다. 이런것을 느끼며 출구를 빠진다. 예외없는 레코드 음악은 얼마나 기분을 돋구는지 모른다. 나는 음악을 좋아한다. 귀에 아름답게 울리면 어떤 것이고 좋다. 꼭 이음같은 것은 그리 잘 알지 못하나, 콧노래로는 곧잘 따라한다. 보통은 교실로 직접 가지 않고 풀밭에 누워서 하늘을 본다. 이 푸른하늘로 아름다운 음악은 나의 젊음을 사랑을 싣고 높게 퍼지는 것이다. 그러나 시간이란 것이 항상 제약한다. 레코드가 그침과 동시에 벨을 듣는다. 나는 벌떡 일어나 가방을 들고 머리가 닿는 뿔스에비해 너무나 높은 문물지나 3층이나 되는 계단에 발을 내디딘다. 근거도 없는 생각이 불쑥 튀어 나온다. 여성의 본질은 미에 있고 남성의 본질은 의지에 있다고—

나는 대학생활을 정의해 보려고 한다. 전문적인 부문의 학식을 쌓고 거기 못지 않는 교양을 기르며 운동도하며 여러 이(異)성들을 사귀어서 앞으로써 자신의 행복한 가정을 이루게 한다. 이것은 너무 추상적인 막연한 말같다. 어떻게 교양을 기르며 이성과 어떻게 사귀며 또 알란 말인가? 물론 나는 모든일은 자기가 처리해야 하며 또한 그러한 능력을 길러야 한다는 것도 잘안다. 그렇다면 사람은 난대로 그대로 두어야 옳단 말인가? 나는 인간의 존엄성을 잘알고 있다. 누구도 나를 무시할수 없으며 내가 또 누구라도 무시할수는 없다. 적어도 우리가 신을 조물주를 부정하지못하는 이상에는. 그러나 나는 인간에게서 다소의 능력의 우월은 믿는다. 그리고 천질을 조금 믿는다. 그리하여 우리는 서로 돕고 살아나갈 것을 명령받았다. 이렇게 하여 그들이 사라질때 까지 그관계는 그치지 않아야 한다. 여기서 대학이란것이 인간이 교육이란 제도로써 마련한 가장 최종적인 단계가 아닌가 생각이 든다. 아무튼 성실로써 공부라든가 교양 또는 사랑이나 음주에까지 구체적으로 해결해 보겠다는 의도를 가져본다.

6시간의 수업이 끝나면 얼른 교정의 풀밭으로 나온다. 가방을 횡하게 던지고 벌렁나가 눕는다. 여행이라도 해보고 싶은 심경이 된다. 아름다움—이라는게 그리워진다. 흠뻑한 금잔되는 벌써 가을의 냉기를 머금는다. 기차를 보고 뛰어야 하는 교역을 면하기 위해 나는 이런낭만을 밀쳐버리지 않으면 안된다. 벼 펜지가 오랜 구르터기만 남은 눈은 황량하기만 하다. 단조로운 바깥풍경에 이젠치치고 말았다. 다음역에서 중학생들이 내앞에 앉았다. 책을 펴들고 머리들을 모으고 앉아 한숨이 읽기를 시작한다. 나는 명하니 그저 그들의 책을봤다. 아주 쉬운 영어책이다. 학년표를 보니 中3, 나는 사람이 좀더 안다는 조그만 차이를 느끼며 속으로 웃었다. 그때 읽던놈이 그치더니 우물쭈물 하다가 내앞으로 불쑥 내민다. 이거 뭐라고 읽냐는 말과 함께 속가락 집은 곳을 보니 even이다. 나는 대답해 주고 고소가 나올려는 것을 의식적으로 참는다. 한참을 더 이터더니 그들은 책을 넣고 이야기들을 꺼낸다. 나는 창밖을 보면서도 귀는 그리로 향한다. 이제 기차간이란 권태롭기 짝이없어 조그만 변화에도 신경은 그리쫄리는 모양이다. 나는 그들이하는 이야기를 듣고 웃었다. 아침에 학교오는중 차가 흙탕을 튀긴 얘기다. 어떤사람에게 흙탕이 튀는 것을 보고 웃음을 참던 어떤여자에게 또 튀기터란 것이다. 여기까지도 웃을만한 얘긴데 다시 그 백장대소하던 애들까지도 튀기고 차가 갔다니 웃으면서도 나는 우연이란 것을 생각치 않을수 없었다. 동시에 이것이 무엇을 암시하지 않나 생각한다. 담배연기, 흩터버리는 웃음, 높고 낮은 얘기, 권태로운 줄음, 이 모든것을 싣고 뒤 흔들거리며 덜경거리는 기차는 늘 왕복을 계속하는 것이다.

서울역에 내리면 아침 나을때보다 더어두워 있다. 물건 다루듯하는 뺨스를 타고도 내릴곳에 한참 신경을 더 쓰고야 집으로 향하는 골목에 들어선다. 이때가 되면 집이 머리에 떠오른다. 아무런 근거도 없이 막연하나마 집에 어떤 새로운 사건이 일어나 있기를 바라는 심정은 무엇을 말하나? 나도 잘 모르겠다. 밤 11시, 자리에 누으면 하루동안의 생각나는 일들이며 사람들이 머리에 떠오른다. 그러나 곧 내일이라는 것이 밀치고 나온다. 불을 끈다. 이때는 벌써 잘 시간인 것이다. <土木科 二學年>



雪 心 의 季 節

金

哲

아주 드문 일입니다. 都是 가담을 모르겠습니다. 여기가 헤피네스街 ○番地라고 마음대로想像해도 좋습니다. 이 곳에 서 있을 수록 즐거워 오히려 異常할 따름입니다. 파우스트나 맥베드보다도 더 한 悲劇일랑 아예 잊어 버리고 태워버린 日記帳 같은 것도 덮어 둡시다. 시달림에 지친 주름살은 숨길 수가 어찌없을까요?

오래간만에 鄉愁에 젖어 보는 心境입니다. 가만히 생각도 해 보아야겠습니다. 그러니까 오늘 아침, 비와 어우러져 내리던 열은 진눈깨비가 어느새 주먹같이 함박눈으로 變하자 그저 아무런 생각도 없이 뛰쳐 나온 것이 그만 이 거리로 오지 않았나 싶습니다. 시계를 보면 벌써 두 시간이 지났으니 어지간히 멀리 가 있어야 할 나이지만 아마도 여기가 그리 먼 곳 같지는 않습니다. 눈이 꽤 쌓인 것이 실마 銀가루이라 疑心도 해 봅니다. 외롭기만 하던 나도 정말 純潔한 하루 속에서는 마냥 즐거워 저녁에 모르면 몰라도 理由가 있을 것 같습니다. 自然의 푸근함을 새삼스러이 맛 보며 지린 출도 모르고 기꺼워 해매면서 나는 무엇을 思索해야 될가요? 자갈긋은 辭緣을 적어온 親舊의 便紙는 너무나 細細해 눈이 아프고 背逆한 노트 쪽도 記憶하기 싫습니다. 하늘을 向해 머리를 들고 혀를 살며시 내밀어 봅니다. 차가운 感觸과 함께 雪片이 땅고 있습니다. 내가 그대로 눈 사람이 된 것 같은 氣分입니다. 저기 누구가 나타났습니다. 까아만 코오트를 걸친 女學生 둘이 재잘거리며 가고 있습니다. 패러출을 든게 몹시 거치장스러워 쫓아가 앉아 던지고만 싶습니다. 이런 날이면 아마도 애기 天使들의 모습이 보일텐데 왜 보이지 않을까요.

그리고 숫한 行列이 잦았던 이 헤피네스街가 이렇듯 조용한 거리일 줄은 미처 몰랐습니다. 모든 거리마다 하얗게 눈이 진게 마냥 우쭐대며 뽐내고 있습니다. 검은 衣裳을 차려 입고 나이트처럼 걸어 보면 하이얀 點의 무리로 한층 더 뽐시가 날 게 아닙니까? 그런데도 悲劇이 벌어 졌습니다. 모를 정도로 하이얗게 눈이 깔린 거리는 몸을 놈의 찢차가 무참히도 바퀴를 굴렸으니까요. 정말 속이 상해 한 참을 노려보았지만 그 것도 벗이 있다는 生覺이 들었습니다. 눈은 점점 많이 내리기 始作합니다. 수다스럽던 내 얼굴도 이제는 갈아앉아 아련한 追憶만이 되살아 오릅니다. 뽐이 빨게 더 좋았던 少女가 나에게는 있었던지도 모릅니다. 눈망울이 고아서 그러하던 이도 있었는지 모릅니다. 이렇게 내가 눈 오는 속에 서 있으면 그렇게도 무서워 했던 죽음도 두렵지가 않아집니다. 故人的 죽음이 그리도 슬프게만 보이던 것이 祝福이라도 해 주고 싶습니다. 히죽거리던 幼想도 모든 게 惡이었고 辛辣했던 評들은 모두가 善이었던 것 같습니다. 혼자 疑心하고 외로히 解明하는 式일지도 모롭니다만 解題의 不安을 간직하지 않드래도 두려운건 없어졌지 않을까요.

이 때 즈음엔 N村의 썰매타기가 죽도록 그리워 지는 季節입니다. 내로라하고 신나게 타다가 그만 원통 옷이 젖어 다시는 못 타고 온돌방에 틀어박혀 있을 때가 한 두 번이 아니었던 어린 조카가 나에게 便紙를 했읍니다. (그 곳에도 지금 눈이 오나요? 여기 N村의 눈은 쌓여도 녹을 줄을 몰라요……). 짜증만 내던 나도 이 便紙에 솔깃해지지 않을 수가 없습니다. 雪野의 潔白을 한껏 맛보코자 自然의 푸근함이 나의 生命을 부르고 있습니다. 나는 다시금 旅裝을 갖추고 時間을 보아야 겠읍니다. 여기가 헤피네스街가 아니라 해도 이젠 좋습니다. <끝>

(創作)

시 그 별

黃 成 赫

몇시간이나 되었을까. 밥을 먹고 나선지 몇시간이나 지났을까. 한 여름 모래 위에 걸쳐 놓은 해파리처럼 온몸은 축 늘어지고 말았다. 무엇때문에 난 밥을 먹고는 길거리에 나오지 않고는 견디지 못하는 것일까. 길이라 나서보아야 내 주위에 쌓이는건 태양과 그것의 열을 받아 이글거리는 세멘트 바닥의 땅들과 집들과 그런것 뿐이다.

걸고 있으면 때로 아주 조그만 한낮의 가토수 그림자가 밟히어 올 뿐 세상은 모두 녹아 갈아 앉아 있을 뿐이다. 똑같은 페이브먼트. 똑같은 음향. 구두발자욱소리. 재잘거리는 소리 자동차의 뱅뱅거리는 소리 그리고 걸어가는 내 앞으로 여자 둘이 걸어가고 있었다. 섣달간 입술사이로 무척 많이 지꺼리며 걷는 것이었다. 나는 갑자기 힘을 잃고 말았다. 그리고 그 여인들의 어깨에라도 기대었으면 좋겠다고 생각했다. 아 참 나는 피곤했다. 아침을 무척 적게 먹고 나오기도 했지만 뜨거운 태양아래로만 유독 골라 걸었으니 주체할수 없이 땀이 빠지고만 것이었다. 어느새 여인들은 좁은 골목길로 살아지고 말았다.

난 꼭 누님이라도 삼고 싶었는데.

내가 속이 달았다는 것은 그 여인들에겐 정말 아무것도 아닌 일이었을까.

몇걸음 걸고 나선 난 다시 잊어버리고 말았다. 난 참 천성으로 걸음을 걷게생겨 먹

었는지도 모를 일이다. 하얏 둘 셋 넷 다섯 어느새 나는 걸음을 헤이고 있었고 다섯만에 내 앞에서 주춤거리던 친구가 내 늘어진 어깨뒤으로 살아지고 말았다. 다시 할일이 없어진다. 참 무료했다. 무엇때문에 나온 것일까. 무엇때문에. 또 걸음을 헤이고 있었다. 화신이 내 뒤로 주춤주춤 물러난건 열아홉 쉼 뒤의 일이었다.

그 우중충한 돌집이나 인도까지도 흐늘 흐늘해져버린 거리위에 가슴에까지 미칠만한 변화라곤 하나도 없었다. 식은 땀이 등으로 가슴으로 흘러 내렸다. 뜨거운별 때문에 흐르는 땀 보다는 속이 비어서 흐르는 것이 더욱 많은 것이었다. 화신에서 저쪽 신신가는 길로 건너서지 않고 나는 오던길로 돌아서고 말았다. 세번째 돌아서는 코르셋다. 돌아 오는 길은 더욱 사람이 넘쳐 있었다. 지꺼리는 입들과 그리고 이글이글 아지랑이들이 솟아 오르는 길들과 그리고 자동차 전차 모두 피곤해서 어쩔줄을 모르겠다는 몸짓들이었다.

나는 어디든 기대이기만 하면 금방 잠이 들것이라고 생각하고는 어쨌든 집집집 집 집고라도 있어야겠다고 결심하고 말았다. 그리고 보면 나는 오늘 밥을 먹자 마자 집을 뛰쳐나온 이유를 알것같았다. 어쨌든 잠이나 깨 보자는 것이 아니었을까. 그런것 같기도 했다. 몇시간 되었을까. 사람들이 차츰 길로

넘치기 시작했다. 학생, 신사, 숙녀, 거지……
들이 줄지어 가고 있었다. 무척 좋아진것은
인도다. 화신앞까진 사람친지다. 꼭 개미같은
형상들이다. 모두들 무엇때문에 이 뜨거운 거
리위에서 서성거릴까. 나는 역시 땅을 보고
걸을수 밖에 없었다. 무엇때문에. 무엇때문에
갑자기 나는 발을 멈추었다. 어떤 여인이 지
나가는 전차에 뛰어 든것이였다. 순간 나는
무엇인가 회색같은 것으로 전신이 감싸지는
것을 느꼈다. 나는 어쩔줄 몰랐다. 하지만 곧
실망하고 말았다. 전차가 옹케도 급정거를
했기때문이였다. 나는 그제야 내주체할수없는
참을 헤어 나을수 없는 구렁에서 건져줄것
이 무엇인가를 알아 낼수 있었다. 그 끊임
없는 소음을 뚫고 나오는 힘이 쎈 육성.
그찌릿찌릿한 목소리. 몇달전만 해도 나는 전
차운전수였다. 젊고 힘도 세였기때문에 모두
들 나를 좋아하곤 했다. 나도 사고없는걸
남들처럼 최고의 의무로 생각하고 집을 나
설때마다 사고나없게 해달라고 누구에게인가
빌곤했다.

그러던 어느날이였다. 늦은 봄이었어도 한
여름 못지 않게 느른한 날이였다. 모두 쉬
도록 마련된 날만 같았다. 그날도 나는 전
차의 핸들을 잡고는 똑같은 코스를 돌고
있었다. 나는 그날일은 도무지 알 수 없는
것이다. 내가 잠이 들어 있었던지도 모른다
눈은 뜨고 있었다하더라도 그 온천지로 넘
쳐흐르는 봄기운에 녹아 나는 정신이 완
전히 풀리어 있었던것 같았다. 지나가던 아
주 젊고 예쁜여인이 정거할 사이도 없이
전차의 바퀴사이로 잘려 버리고 말았다. 전
차바퀴가 덜커덩하며 소리내던 것과 그뉘를
이어 쫓아 오르던 그 여인의 목소리. 그날
그 소름끼치던 목소리 나는 찾고 있는 것
이였다. 참이 이상스해도 딱 그치던 내신경
축으로의 반응. 온갖 기계와 소음들, 그것들
모두 지워내고도 남는 지극히 거대한 목소

리가 거기 있었다. 그런일이 있는 뒤로 나
는 그 밤별이 나마 떨어져고 말았다. 전차
를 탔을때 내가 앉을수 없었듯이 나는 다
시 길거리로 나와서도 서다닐수 밖에 없었
다. 며칠 동안은 전차를 보기조차 싫었다
소리만 들어도 소름이 끼쳤다. 하지만 그후
론 출창 전차를 타고는 또 그와같은 요행
을 바라고 있다는 것처럼 돌아 다녔다.

내 잠을 깨울수 있는 것도 그것 그처럼
한 목소리 뿐이라고 느꼈었다. 내마음속으로
나는 지독하게 악독한 놈이로구나 생각은
하면서도 그것은 그것대로 적당한 이유를 끄
내어 놓는 것이였다. 나의 고향엔 바다가 있
다.

거진 소금과 기계와 기계적인 관성과 그
런것을 넘쳐 빠진 인간들이 많은 서울보다
야 변화하는게 많다. 여름 잠이 올때는 바
닷가로 나가기만해도 좋다. 못견디도록 피곤
할때 시원한 바닷속으로 뛰어들어도 좋고,
그렇지 않으면 가만이 바닷가에 앉아만 있
어도 좋았다. 시시 각각으로 바다는 그 큰
제몸통아리 색을 변화시키는 것이였다. 제몸
속에 여러가지 색소를 품고 있다가 내가
나와 앉았다거나 내 뒤로 노을이 지켰다거
나 내 주위로 구름이 내려와 앉았다거나 하
는 그런 조그만 조건만 나서면 바다는 제
대로 그 많은 색들중에 한 색을 강조하곤
하는 것이였다. 그것은 붉은 색일수도 있고,
열은 초록색일수도 있고 고운 옥색일수도 있
고. 거기에서는 난 아버지 어머니 동생들과
함께 참 착하디 착한 소년이었다. 그러나
서울에서는 다르다. 변화나 시원함을 어디서
기다릴수 있단 말인가. 몸이 뜨거워 있으면
어디에서 식히어 본단 말인가.

느릿 느릿 흘러가는 강물위에 흐늘흐늘함
없이 따라 흘러가기는 싫은 것이다. 아. 그
찌릿찌릿하고 서늘하던 비명 꼭한번더있을것
같다. 동대문이였다. 전차들이 듣기싫은 소리

를 내며 출발하는 곳. 나는 돌아서고 말았다. 다신 동대문까지는 오지 말아야지. 천천히 걸었다. 힘이 없었기 때문만도 아니었다. 종로 사가, 삼가. 갈수록 사람은 많아졌다. 어느결에 많은 사람들의 발사이에 끼어 나는 떠내려가고 있었다.

학생의 검은모자, 신사모, 베레모, 말꼬리머리, 보이는 것은 위로 아래로 앞으로 일렁대는 머리가 보일뿐이었다.

빠져나올 기력도 없이 나는 밀려서 역지로 발을 옮기고 있었다. 밀리는 대로 움직일수록 더욱더욱 깊은 중심으로 끌려 들어가고 있었다. 무엇때문에 이 친구들은 이리도 힘없이 해가지고 길로 나선 것일까. 어쨌든 나는 그들 보다 좀 힘을 내야겠다고 안까념을 쓰며 튀어나왔다. 화신 정문이었다 들어가 버릴까 어쩔까 하다가 안으로 밀리는 조그만 물결을 보고는 다시 밖으로 나오고 말았다. 늘 길에 붙어 있어야지. 전차길이 보이는 곳에 서 있어야지. 갈수록 힘은 빠져가고 물결은 거세어 졌다. 화신 정문에 서 떠밀리며 떠밀리며 인도를 질러 길로 뻗은 곳에 나을수 있었다. 다섯시쯤 되었을까.

암만 서울이라지만 그렇게 사람이 많은 줄은 몰랐다. 여름해는 다섯시가 되어도 양전해 지지를 앓았다. 나는 털썩주저 앉았다. 네모로 된 나무조각으로 울울 해는 조그만 가로수 곁이었다.

앉자마자 바로 나의 눈높이에 오는건 흰 패말이었다. 『보호자 순경 이정호』. 난 웃고 있었다. 참 이리 귀엽고 고와 보일수도 있는 것을. 나는 길을 건너다 보았다. 모두 질서정연하게 움직이고 있었다. 기계와 광성도무지 깨어지지않을것 같은 것이었다. 나의 뒤에서는 규칙적인 발자국소리가 유유히 지나가고 있었다. 빨간 불이 시그널에 나면 인간들은 아주 조심스러운 발걸음으로 차도를 횡단했다. 그동안 차들과 그것으로부터 나는 소음은 잠깐 양전해졌다. 파란불이 켜지면 언제 그랬느냐는 듯이 차들은 차대로 인간들은 인간들대로 질서가 발라진다. 할수있는 것이란 것은 웃는것뿐이라는 것을 나는 알고 있었다. 이이상 더 기다려볼수는 없을것 같다. 힘이 없는 것이다. 조금만 더 이대로 앉았으면 잠이 올것이니 말이다. 나는 일어섰다.

자동차는 자동차대로 전차는 전차대로 사람은 사람대로 규칙있게 물결을 이루고 있었다. 오늘 집을 나올때 내가 생각했던 것이 무엇이었던가를 나는 알수 있었다. 나는, 한발 두발 차도로 들어섰다. 자동차는 제대로 물결을 지어 오고 있었다. 전차는 전차대로 물결을 이루어 오고 있었다. 나는 자꾸자꾸 전차들을 향하여 걸고 있었다. 시그널은 파랑이었다. 내게는 무슨 만족할만한 일이라도 일어날것 같았다.

<造航科三年>

編輯後記

△ “佛巖山”이 다시 여러 學友들앞에 나오게 되었다.

꼭 一年째 되는가 보다.

그 一年 동안 너무나도 많은 변화가 있었다. 연달아 일어나는 일들, 그것에 휩싸여 “佛巖山”마저 잊어져 버렸었는지 몰랐다. 아니 잊어졌다고 보다는—어느 그림자 밑에 숨겨져 있었다는 것이 옳은 이야기 일까. 어찌 되었든간에, “佛巖山”은 이제 編輯 校正을 거쳐 印刷의 단계에 들어가서 여러 學友들의 손에 쥐어질날을 기다리고 있다.

時間은 이미 지나가 버린 것이다.

그 지나가 버린 時間속에서 꼬투리를 찾아내고 밝히고, 구구한 이야기들을 펼쳐 놓았자 그것이 무슨 커다란 뜻을 갖겠는가.

지난간것에 집착하기에는 우리의앞에는 너무나 많은 일

이 널려 있고 우리의 연륜은 너무나 많다.

하고 있는일, 해야 할 일에 우리는 보다 마음을 쏟아 놓아야겠다.

△ 原稿는 대부분 모아진 것들이었다.

各者の 生活에 쫓기며, 學業의 餘暇를 利用하여, 무더위에 시달리면서 부터 시작하여 이제는 신공덕행 아침 바람이 등골에 스며들때에야 끝막음을 하게되었다.

內容의 참신성은 덜할런지는 모르겠으나 너무나 오래전에 投稿하고 기다리다 지쳐 버렸을 여러분의 誠意에 보답하는 뜻에서, 지나간것을 한번 정리하는 뜻에서, 그대로 꾸며 보았다.

學友들의 많은 편달이 있기를 바란다.

△ 앞으로의 佛巖山은 內容으로나 사람으로나 새로운 바람이 있을것이다.

여러 學友들의 뜻에 알맞는 것은 앞으로에 기대해 보자.

이번號의 編輯者一同은 어느 구석엔가 먼지 싸여있던 “佛巖山”을 다시 끄집어내어 먼지를 털어 내어 놓았을 뿐이다.

△ 지난호의 편집후기를 다시 한번 되풀이 한다—누가 무엇이라진 “佛巖山”은 나와야 하고 또 보다 낮게 키워져야 한다.……佛巖山은 어느 누구의 것도 아니다. 學友 여러분의 것이다.—

“佛巖山”는 여러분의 것이다. 各者가 모두 키워나갈 책임을 갖고 있어야 하겠다.

△ “佛巖山” 出刊에 많은 협조를 해준 각 교 당국에 感謝를 드린다.

直接, 間接으로 여러가지 助言과 忠告를 해주신 學友들에게 고마움을 表하는 同時, 佛巖山の 앞길에 注意깊은 忠言을 주신 金貞勳先生任께 거듭 感謝하며 이것은 編輯室에 큰 거울이 될것으로 믿는다.

<編輯室>

編輯委員

金	容	佑
李	重	鎬
李	台	燮
吳	萬	濬

佛岩山 (第34號)

檀紀 4293年 10月 25日 印刷

檀紀 4293年 11月 1日 發行

發行人 李 均 相

編輯人 서울大學校工科大學佛巖山編輯室

印刷所 鮮光印刷株式會社

The Bulahmsan
Published by College of Engineering
Seoul National University
Publisher Kyoong-Sang Lee
Published on 1st Nov. 1960
Printed on 25th Oct 1960