

9. a. 大日本植物誌 (Saxifragaceae 原)
- b. (Juncaceae 佐竹)
10. 植物學 : Strasburger
11. 滿洲植物考 : 北川
12. 滿洲植物圖錄 山鳥
13. 滿蒙植物 三浦
14. 日本藥用植物圖譜 市村
15. Acta Phytotaxonomica et Geobotanica oct 1935 北村
16. The Journal of Japanese botany 1944 April
北村 P.165
17. " " 木村 P.625 - 627
18. 六甲山植物 山鳥

大邱市内劇場空氣調查成績 (第4報)

(劇場換氣에 對한 考察)

權 濶 鉉

保健部中央化學研究所 衛生化學科

目 次

1. 緒言
2. 劇場容積, 定員, 上映時間, 自然換氣量, 人工換氣量의 關係式
3. 實際例
4. 結論

1. 緒言

報告는 檀紀4291年8月부터 檀紀4292年8월까지에 이르는 一箇年間 大邱市内各劇場을 對象으로 季節別로 3次

에 걸친 劇場內空氣調査를實施하여 그結果를報告한바있으나
(註1) 劇場內衛生狀態를 改善함에 가장 緊要한點은 有効
適切한 換氣施設과 그責任 있는 管理에 있음을 生覺하게되었
다.

元來劇場은 一般室內있는 狀況을 달리하여 密閉室內에
數百乃至千餘名의 觀客을收容하여 長時間上映하는故로 1人
當瓦積은 自然換氣效率이 比較的크나고 할수 있는 一般住宅에
比하여 甚히增大하다

吾君는 各劇場에設置되어있는 人工換氣施設과 自然換氣設
備에 對하여 調査를할려고하였으나 劇場例에시 이러한點에
全然關心이 缺은뿐만아니라 電氣事情에因한 換氣施設의 停
止로何等資料를얻지못하였고 現在保有하고있는 諸換氣施設도
그劇場에對해서의適否를 全然考慮치않고있는것은 遺憾스러운
事態였다

따라서 將次의劇場內 또는 公衆集合室內의 換氣施設의 有
效適切한管理를爲하여서 具體的인標準을確立하여 이及에準據
하여 換氣施設을 拡張改良하여야 할것이다

換氣量을決定하는 因子는 大氣壓, 溫度, 濕度其他의條件
變動한다 그러나 그러한微細한因子를無視하고 實用的인 因
子만을 列举하면 次와같다

a. 劇場內客積

b. 入場人員

c. 大氣(自由空氣)의 炭素及斯量(註2)

d. 觀客1人當의 炭素瓦斯拂泄量(註2)

即劇場內容積의 減少 入場人員의 增加 興業 또는 上映時間의
延長은 換氣量을 더욱 多量으로要求할것이며 出入口及 窓
의狀況의良否는 自然換氣因子를 左右한다

爲先吾君는 各劇場의客積과 公表하는定員을 基礎로 그劇
場의 理論的인 空氣汚染速度를 考察하고 다음에 實施炭素
瓦斯의 測定儀器 基礎로 定員入場時의 總必要換氣量과 自

(註1) 各調査成績은 中央化學研究所報告第1号第2号에 揭
載하였다

(註2) 本稿에는 主로 劇場內CO₂의 増減을 中心으로 換氣
에對하여 考察한다

換氣量에 대한 式을誘導하고 여기에 劇場內客數, 定員, 上映時間, 換氣量(自然換氣量과 算出된人工換氣量의和)의 關係式을 求하였다. 끝으로 調査各劇場에 대하여 實地로 이 式을 適用하여 人工換氣量을 計算하여 보았다.

公衆集合場所에 대한 換氣에 대하여는 先進國家의 많은 研究가 있지 않을 것이나 尙今 이러한 方面의 報告文獻을 擧하지 못한 遺憾이다.

2. 入場入員, 劇場客數, 上映時間, 換氣量의 關係式의 誘導

이 關係式을 誘導하기 위하여 理論的인 空氣汚染速度 平均一時間의 必要換氣量, 劇場內平均自然換氣量, 人工換氣量을 檢討하여 보았다.

2.1. 理論空氣汚染速度

劇場의 一定한 客席內에 數百名의 觀客을 收容하여 外部光線을 遮斷하여 上映할 때에는 自然引込內 또는 密閉에 가까운 狀態에서 行하게 됨으로 一定한 時間內에 入場觀客의 排洩瓦斯로 因하여 空氣의 汚染이 程度로 輕한 것은 勿論이다.

여기에 調査劇場에 대하여 實地로 自然換氣와 人工換氣가 없다는 假定下에 그 劇場의 定員을 收容하였을 때의 空氣汚染의 極限(CO₂ 限界濃度 0.15%) (註3)에 到達하는 時間(理論空氣汚染速度)을 計算하는 式은 次와 같다. 即 劇場內容積을 V(m³), 1人1時間 排出瓦斯吐出量(m³) (成人Rubner) (註4)를 K₁, 劇場定員(全部成人으로 假定)을 Q, 時間을 T로 하면 이 關係式은

$$\frac{100 K_1 T Q}{V} = 0.15 + 0.04 \text{ 이 됨으로}$$

$$\text{따라서 } T = \frac{0.11V}{100 K_1 Q}$$

T는 劇場內의 空氣中의 CO₂%가 0.15에 到達하기까지의 時間 即 汚染速度를 意味한다.

但 0.04 ---- 大氣中 CO₂ (%)

그러나 實際的으로는 이러한 自然換氣總量의 內에는 排洩量 수가 없는 것이므로 劇場內 自然換氣量 다음에 劇場內에 定員을 收容한 境遇의 平均一時間의 必要換氣量을 算出하여 人工換氣量을 求定하여야 한다. 單純히 本項의 目的은 그 容積 그 定員을 가진 劇場의 密閉狀態에 있다고 假定한 때의 上映許各時

同을 알고 거하는 것이다

ㄷ. 平均一時間의 必要換氣量 但한...平均 1hr 의 必要換

$$\nabla C + KQ + 0.0004V = 0.0015(\nabla + V) \quad \text{氣量 (m}^3\text{)}$$

$$\therefore V = \frac{\nabla(C - 0.0015) + KQ}{0.0011}$$

V...劇場內容積(m³.)

C...上映初의 CO₂ 含量(%)

K...1人 1hr 吐出 CO₂ (m³)(Rubner)

Q...空氣

ㄷ는 劇場上映同數보다 平均하여 그 平均値를 求하여 此 式으로 實地的으로는 다음 式같은 式에 依하여 算出된다

$$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n} \div \left[\frac{\nabla(C_1 - 0.0015) + KQ}{0.0011} + \frac{\nabla(C_2 - 0.0015) + KQ}{0.0011} + \dots + \frac{\nabla(C_n - 0.0015) + KQ}{0.0011} \right]$$

但 C₁, C₂, ... C_n 는 調査當日 第1回, 第2回...第n回 上映의 各 初期의 CO₂含量(%)

0.0004...는 大氣中 CO₂ 含量(%)

0.0015...는 劇場內 CO₂ 限界濃度(%)

(註3). CO₂ 自体의 有害性은 事實上 顯著할 必要가 없으며 CO₂ 測定의 價値는 屋內의 空氣가 呼吸其他에 依해서 어느 程度 汚染을 하다는 事를 基準點의 標準尺度로 示 意義가 있다 且 生物學的 室內 CO₂ 限界濃度 即 汚染한 空氣中의 最低 CO₂ 濃度에 對해서는 그 意見이 區々하다 即 De chaumont(1875)의 0.06% Comelly Anderson & Haldane(1887)의 0.13% (小學校教室) Haldane & Osborn(1902)의 0.12-0.2% (工場內) 等이다 爲 者는 日本 醫學會協定, 空氣檢査判定標準(1940年4月 醫學會 衛生技術專設議會決定)에 依하여 1.5% 即 0.15%를 使用하기로 한다

(註4) 日本 藤原氏에 依하면 1人 1時間 吐出 CO₂ 量은 次와 같다

成人 安靜時 22~20% 家族 平均 17%

成人 勞動時 30% Rubner는 成人 安靜時 平均 22.6% (0.0226%) 라고 하였다

小兒 10~12%

C. 劇場內平均自然換氣量

劇場內第 1 回上映初及末期의 入場人員을 Q_1 及 Q_2 라 하면 第 1 回上映中의 入場人員 Q_I 은

$$Q_I = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad \text{이다}$$

또 第 1 回上映初及末期의 劇場內空氣中 CO_2 含量을 $C_{1.1}, C_{1.2}$ 라 하면 第 1 回上映初及末期의 CO_2 純量은 各 $\nabla C_{1.1}$ 及 $\nabla C_{1.2}$ 이다

万若에 劇場을 嚴密히 閉閉하여 全然換氣가 없다면 理論的으로 第 1 回上映初及末期의 CO_2 純量은 各 $\nabla C_{1.1}$ 及 $\nabla C_{1.2} + K T_1 Q_I$ 이다 (但 T_1 은 第 1 回上映時間)

따라서 第 1 回上映中의 自然換氣量 N_1 은 次와 같다
即 $\nabla C_{1.1} + K T_1 Q_I + 0.0004 N_1 = C_{1.2} (\nabla + N_1)$ 임으로

$$N_1 = \frac{\nabla C_{1.1} + K T_1 Q_I + C_{1.2} \nabla}{C_{1.2} - 0.0004}$$

같은 方法에 依하여 第二回第三回... 第 n 回의 上映中의 自然換氣量 N_2, N_3 及 N_n 을 計算할 수 있다 石川知福博士는 自然換氣量에 對하여 次式을 誘導하였으므로 本稿에 있어서는 T, Q 를 考慮하여야 함으로 此式을 引用하지 않기로 하였다

$$N_1 = 2.293 \nabla \log \frac{C_{1.1} - 0.04}{C_{1.2} - 0.04} \quad (\text{石川知福·環境衛生學 277(1944)})$$

따라서 劇場內의 單位時間의 平均自然換氣量 N 은

$$N = \frac{1}{n} \left\{ \frac{N_1}{T_1} + \frac{N_2}{T_2} + \dots + \frac{N_n}{T_n} \right\} \quad \text{但 } n \dots \dots \dots \text{ 上映回数}$$

$T_1, T_2, T_3 \dots \dots \dots$ 各上映時間

d. 人工換氣量의 算出式

以上平均 時間內의 總必要換氣量 L 과 平均自然換氣量 N 가 算出되면 人工的으로 換氣施設에 依하여 送風 또는 排氣 하여야 할 人工換氣量 L (m^3)은 그差에서 求할 수가 있다

$$\text{即 } L = L - N$$

이 L 은 1hr 內에 定員을 收容할 때의 人工換氣量임으로 實地的으로 人工換氣施設에 對해서 그量을 決定하기에는 1分間의 送風 또는 排氣量을 云々함이 便利함으로 $\frac{L}{60}$ 即 $\frac{m^3}{min}$ 로 表示함이 좋다

e. ∇, Q, T, N, L , 의 關係式 以上의 各式에서

劇場內容積 ∇ , 定員 Q , 上映時間 T 와 自然換氣量 N 그리고

人工換氣量L의 關係式을 誘導하면 다음과 같다

$$Q0004\sqrt{KTQ} + Q0004(Z+N) = 0.0015(\sqrt{L}+N)$$

$$\therefore Q = \frac{0.0011(\sqrt{L}+N)}{KT}$$

(\sqrt{L}, N, K, T, Z 가 決定되었을 때의 入場 人員의 算出式)

2倍의 定員을 收容하였을 場合의 L는 上式에 依하여 誘導된다 (但 \sqrt{L}, N, T, K 는 各劇場의 特定 興業에 따라 什 常數이다)

$$L = \frac{2KTQ - 0.0011(\sqrt{L}+N)}{0.0011}$$

普通劇場의 人工換氣施設은 總히 定員의 2倍를 收容한 下로 假定하여 設置하여 理想의 으로는 入場人員에 따라 人工換氣 施設을 調節하여 運轉하는 것이 좋다

3. 實際例

次表는 調査한 數劇場에 對한 實例를 들어 보기로 한다

劇場名	劇場容積	定員	調査期	定員入場時 CO ₂ 의 %에 對한 時間	換氣要領 換氣量 V (m ³ /分)	平均自體換氣量 W (m ³ /分)	人工換氣量 Z (m ³ /分)	人工換氣 1 分 同體 (m ³)	備 考 (現在 施設)
I ○○劇場 (特5) (一流劇場)	10000 m ³	1082	第二次	27分	21318.2	11134.5	10183.7	169.72	送風器 20HP 送風器 1台 (排氣) 15HP 送風器 1台 (中央部) 自然排氣 1台
			第三次	"	8609.1	5781.9	3427.2	57.12	(排風) 15HP 送風器 1台
II ○○劇場 (一流劇場)	7500	932	第二次	23分	20852.9	4985.9	15867.0	264.45	(排風) 15HP 送風器 1台
			第三次	"	16557.5	25152.6	不要	不要	
III ○○劇場 (二流劇場)	3000	900	第二次	3分	16990.9	11729.4	5261.5	87.69	天井排氣口 8
			第三次	"	17031.8	56725	1359.3	22.66	動力送風器 6台
IV ○○劇場 (三流劇場)	2300	750	第二次	9分	14259.1	10175.9	4083.2	68.05	送風器 2HP 4台 未完全 排氣 舞台兩側에 排氣口, 天井에 自然排氣 1台
			第三次	"	13851.4	18311.5	不要	不要	
V ○○劇場 (三流劇場)	2000	700	第二次	8分	13654.5	2773.1	875.4	14.59	送風器 2HP 2台
			第三次	"	11427.5	9966.9	3460.4	57.67	3HP 1台
VI ○○劇場 (二流劇場)	4700	1130	第二次	12分	24927.3	7464.5	17462.8	291.04	(排氣) 15HP 送風器 1台 天井에 徑 1m의 自然排氣口 6個
VII ○○劇場 (三流劇場)	3000	700	第二次	13分	13563.6	6384.4	7179.2	119.65	天井에 16 HP 排氣用 送風器 2台 其他 送風器 4台

各劇場容積에 對한 是는 該當劇場의 設計圖에 依하여 精密한 計算을 要하는 것이지만 大概劇場은 日帝時末期에 國西를 築어진 것이며 또한 事實上 正確한 容積을 求하기 困難한 點이 있음으로 여기에서는 劇場內觀覽場의 거리 높이 (中央部) 距離를 測定하여 假算하여 100 以下를 四捨五入하였다 定

(註5) 劇場의 等級은 收容人員數와 該當劇場의 劇場面積을 容積을 基準으로 하여 本調査中에 便利히 規定한 것이다

局은 座席數正に 劇場에서 公定한 入場人員數이다 調査期는 서울市內 劇場 空氣 調査의 第二次, 第三次의 區別을 記入하였으며 第二次 調査는 植紀 4282年 3月 3日 부터 同年 4月 6日 에 이르는 春期에 行한 것이요 第三次는 植紀 4282年 8月 16日 부터 同年 9月 6日 까지의 夏期에 行한 것이다 備考의 送風排氣 施設은 停止 狀態에 있다

定額 入場時 CO₂ 0.15% 에 到達하는 時間은 前記한 것과 같이 自然換氣及 人工換氣가 全無한 假定下에 計算한 「空氣 汚染 速度」이다

以上の 計算은 劇場內 全空間에 CO₂ 가 全般的으로 拡散한 다음 前提條件에서 行한 것이므로 空氣中 CO₂ 의 比重關係로 그 分布가 一定치 못하다는 것도 生覺되는 것이며 이 CO₂ 의 分布 拡散은 換氣裝置의 位置에 따라서 異なる 差異가 있음은 勿論이며 따라서 上記數字는 實際에 適合하지 않을 때 도 있을 것이다. 그러나 上表의 數字가 意表를 갖게 된다면 換氣에 依하여 劇場 空氣의 換氣가 있을 때 이다

上表를 그 劇場의 容積을 100으로 할 때의 比換氣量으로 表示하면 次表와 같다

劇場名	劇場 容積 (%)	總必要換氣量 (%)	平均自然換氣量 (%)	人工換氣 必要하는 量 (%)
I ○○ 館 (一流 劇場)	100	213.18	111.35%	101.84
		86.09	51.82	34.27
II ○○ 劇場 (一流 劇場)	100	278.04	66.48	211.56
		220.77	335.37	不要
III ○○ 劇場 (二流 劇場)	100	566.56	390.98	175.58
		567.73	189.08	378.64
IV ○○ 劇場 (三流 劇場)	100	619.96	442.43	167.53
		602.23	796.15	不要
V ○○ 劇場 (三流 劇場)	100	682.72	138.95	543.77
		671.36	498.34	173.02
VI ○○ 劇場 (二流 劇場)	100	530.37	158.82	371.55
VII ○○ 劇場 (三流 劇場)	100	452.12	212.81	239.31

上表에 서보는바와같이 劇場에 따라서 定員入場時에 必要換氣量이 莫大한量에達하는 劇場이 적지 않다. 이러한 劇場은 自然換氣口를 設히 施設하여 그 必要換氣量에 匹敵할 自然換氣量을 確保하거나 또는 人工換氣施設을 擴張하여 必要換氣量을 確保할 必要가 있다.

高橋는 今般서울市內 劇場空氣調查에 있어서 各劇場의 人工換氣施設의 送風量에 對해서 調査하여 見주 그 詳細한 數字를 求하지 못하였음으로 果然 上記 調査 各劇場이 表場한 人工換氣量을 充當할 수 있는가 하는 것을 檢討할 材料가 없으나 上記 劇場은 勿論 其他 劇場 또는 新設 劇場 또는 劇場以外의 公衆集會場 등은 이러한 自然換氣量과 人工換氣量으로서 必要한 換氣量을 確保하도록 할 必要가 있다.

4 結 論

1. 劇場內 空氣의 衛生的 調査를 한 結果 그 不良한 成績의 原因은 換氣가 不充分함에 原因한다. 生覺됨으로 劇場內 客席, 入場人員, 上映時間, 炭酸瓦斯의 測定值 其他를 基礎로 하여 다음 入場人員, 劇場 客席, 上映時間, 換氣量 (人工換氣量과 自然換氣量)의 關係式을 誘導하였다.

2. 그 結果 2流以下 劇場에 있어서 1人當 換氣量의 增加에 따라 總必要換氣量은 그 劇場 客席의 452~682%에 達하며 1流 劇場은 V 劇場을 除去하여 86.9~278.04%이다.

平均 自然換氣量은 反대로 1流 劇場에 比하여 2流 3流 劇場이 比較的 크고 IV 劇場은 796.15%에 達하는 點이 있다.

따라서 人工換氣量의 算出의 結果 1, 2, 3 流 劇場間에 別로 特別한 等級에 依한 差는 없는 듯하다.

劇場營業者 其他 公衆集會場 責任者는 더욱 換氣에 關心을 가지 科學的 能率의 衛生施設의 增設을 要求한다.

以上

植紀 4282年 12月 記

文 獻 及 參 考 書

1. 衛生化學 池口 巖三 著 (1939)
2. 産業醫學의 進歩. 린크 T.M (山岡 節男 譯) (1943)
3. 서울市內 劇場 空氣 調査 成績 (第1報)

植,沈,魯,金,孫等---中央化學研究所報告(第一卷)第一號(1949)

4. 全 上 (第二報)

植,沈,魯,金,孫,李等---中央化學研究所報告(第二卷)(1949)

5. 全 上 (第三報)

植,魯,金,孫,金等---中央化學研究所報告(第四卷)未完

김치의 細菌學的研究 (第一報)

(丹離社菌에 對하여)

植 葉 物

保健部中央化學研究所 衛生化學科

精 言

「김치」의 類及 槪稱의 意의 槪稱에 同하되 考證하여 보건대 界
梁其他材料에 含有된 酵素의 作用과 그러한 材料와 隨判하여
畏入하는 各種一般 醱酵菌의 繁殖으로 일어나아 發生하는 醱酵
作用을 生覺할 수 있다 그러나 着目는 이 發着가 主動的 役割을
할 것 이라고 推測할 수 있는 亦知 見출 얻었다 即 着着는 「김치」를 醱
여서 2個의 flask에 分劑하여 그러한 flask에 는 Toluol을 混入
하고 他 flask에 는 Toluol을 混入하지 않자 兩 flask를 雜
濁中에 넣어서 36時間 30°C로 保存하였을 때 Toluol을 混
入하지 않은 flask內의 「김치」가 他에 對하여 甚히 濃度上昇
PH下降 糖分의 消失을 이르켜 다는 것을 알았다

이 「김치」醱酵에 對한 研究에 對하여는 過去에 全然 研究報
告가 없었고 다만 韓⁽¹⁾은 「김치」의 槪稱 「김치」를 醱三時期
醱는 方法의 槪學를 記録하고 食品化學上의 成分 分析을 하여 그
品類를 明白히 하였다 또한 醱酵前微의 澱食, 乳食, 糖食, 糊
炭等의 有機炭과 VitaminC 含量의 變化에 對하여 調查報告 하였
고 著⁽²⁾은 夏期及 冬期 「김치」各 數種에 對하여 그 液汁內에 存

(1) 韓 著者: 朝鮮著者의 在 國 酒 會 一 新 報 學 會 雜 誌 第 21 卷 10 (1941)

(2) 著 者 姓: 劉 錫 著者의 細菌學의 研究 一 朝鮮 醫學 9 2 (1939)