

담배抽出物中の 알카로이드減少에 미치는 酸化劑의 影響

黃 建 重

서울大學校 保健大學院

The Effect of Oxidizing Agents on Alkaloid Reduction of Tobacco Extract

Keon Joong Hwang
*School of Public Health,
Seoul National University*

Abstract

This experiment was carried out for the purpose of reducing alkaloid in reconstituted tobacco sheet and effluent of reconstituted tobacco sheet manufacturing company by treating oxidizing agents such as ozone, sodium hypochlorite, perchloric acid and hydrogen peroxide to tobacco extract created from the manufacturing process of reconstituted tobacco sheet.

The effect of alkaloid reduction in tobacco extract by the volume added, time of treatment and pH of oxidizing agents were as follows:

1. When the solid rate of tobacco extract stood at 10 percent, the content of alkaloid, total sugar, total nitrogen and chlorine was 1,600mg/l, 11,000mg/l, 3,200mg/l and 4,000mg/l, respectively.
2. The effect of alkaloid reduction through ozone treatment was in proportion to time of ozone treatment. Alkaloid showed a 31.2 percent reduction under 8 hours' ozone treatment and 0.23g ozone consumed to remove 1mg alkaloid.
3. Alkaloid reduction through sodium hypochlorite treatment was influenced by quantity of chlorine in sodium hypochlorite solution. To remove 1mg alkaloid, 36.3mg chlorine was used. Reduction of alkaloid was not affected by time of sodium hypochlorite treatment, while showed the best reaction under pH 5-7.
4. The effect of alkaloid reduction by perchloric acid was under the control of the volume added and time of treatment of perchloric acid. The volume of perchloric acid required to remove alkaloid was on the decrease as time of treatment was getting longer. 1mg alkaloid was removed by 0.15g perchloric acid under 8 hours' perchloric acid treatment.

5. Alkaloid reduction reacted slowly to the volume added and time of treatment of hydrogen peroxide. Under 8 hours' hydrogen peroxide treatment, it showed maximum removal, registering 10 percent alkaloid reduction.

1. 緒 論

最近에 와서 Morphine, Caffeine, Nicotine 등의 알카로이드에 대한 保健學的 關心이 커지고 있다.

이들 알카로이드中 Nicotine은 잎담배의 主要成分이며, 잎담배를 原料로 使用하는 板狀葉 製造工程에서 生成되는 담배抽出物 속에도 Nicotine을 비롯하여 Nornicotine, Myosmine, Anabasin 등의 알카로이드가 存在하고 있는데^{1,2)} 이들 成分에 관한 有害性에 대하여 많은 研究가 遂行되어 왔다.³⁻⁵⁾

특히 Nicotine은 生體內에서 發癌 및 腫瘍을 일으키는 物質인 N-nitrosoamine의 前驅物質로 알려져 있으며^{6,7)} 人體의 各 部位에 미치는 Nicotine의 影響에 대해서도 研究가 遂行되고 있다.³⁻⁵⁾

Nicotine의 LD₅₀ 값은 쥐의 境遇 50~60 mg/kg으로⁴⁾ 그 毒性이 매우 큰것으로써 담배抽出물이 工場 流出水와 함께 河川으로 流入될 境遇에 그 속에 들어있는 알카로이드 成分은 水質汚染物質로 作用할 것이다.

人體와 環境에 해로운 이들 有害 알카로이드를 除去하기 위한 研究가 여러 側面에서 遂行되었는데, Nicotine에 대해서는 瞬間熱處理⁸⁾, Activated Carbon⁹⁾이나 Zeorite¹⁰⁾ 등의 吸着劑를 利用한 處理, 紫外線, 赤外線 등의 光線 및 高周波 등을 利用한 處理¹¹⁾와 같은 物理的方法과 Nicotine 分解細菌인 Pseudomonas NCT₂₇에 의한 Nicotine 分解와 같은 生物學的 處理方法 등이 있다.^{12,13)} 化學的 處理方法으로는 과산화수소 등의 強酸化劑에 의한 處理,¹⁴⁻¹⁷⁾ Phenyl Acetic Acid, Dihydroxy

Acetate, Methyl Cyclopentenolone 등을 添加한 強熱處理⁷⁾ 및 산소, 염소, 아황산, Ethylene 가스를 利用한 處理方法 등이 있다.¹⁸⁾

化學的 處理方法은 그 使用에 따르는 費用이나 適用의 制限等에도 不拘하고 效果가 크므로 많이 利用되고 있다.¹⁹⁻²¹⁾ 酸化處理에 使用되는 化學藥品으로는 황산이나 질산外에 과산화수소, 과산화물, 오존, 과망간산칼륨, 이산화망간, 초산, 차아염소산나트륨 등이 있다.^{19,20)}

이들 酸化劑의 담배抽出物에 대한 適用은 담배抽出物이 담배의 原料로 使用되며 담배는 喫煙時 연기를 體內에 吸入하므로 다른 食品들과 同等하게 取扱되어야 하고, 담배抽出物 處理에 使用되는 酸化劑에 의한 有毒性에 대해서도 考慮하여야 할 것이다.^{14,15)}

담배抽出物과 關聯이 있는 研究로는 조²³⁾ 등이 담배抽出物을 水溶性 部分과 非水溶性 部分으로 分離하여 이들 各 分割을 製品담배에 添加, 製品담배의 品質向上을 試圖한 것이 있으며, 담배抽出物을 코팅한 板狀葉을 製品담배에 添加하여 그 添加量의 變化에 따른 煙中 成分의 變化에 관한 研究도 있는데, 板狀葉의 使用量이 增加할수록 담배의 燃燒性은 좋아지고 煙中 Tar, Nicotine, Phenol 含量은 減少하며 Acetaldehyde, NO₂ 가스 등은 增加한다고 報告하고 있다.²⁴⁾

이와 같이 板狀葉 使用量에 따라 煙中 成分이 變하는 것은 板狀葉 表面에 코팅되는 담배抽出物의 內容成分에 基因하는 것으로 製品담배의 喫味를 좋게하고 순한 담배를 만들기 위해서는 담배抽出物의 內容成分에 關心을 기울일 必要가 있으며 특히 알카로이드 등의 有害成分에 대한 處置方法이 講究되어야 할 것이다.

本 研究는 담배抽出物을 酸化劑 處理 함으로

써 담배抽出物 內의 알카로이드를 減少시키고 板狀葉 製造工場 流出水內 알카로이드 減少效果도 얻고자 遂行되었다. ,

그러나 이러한 化學藥品의 實際的 適用은 工場의 規模나 施設 및 經濟性을 考慮하여야 할 것이며 化學處理에 따르는 最適의 方法 選定 및 使用하는 化學藥品에 의한 工場 機資材의 腐蝕等과 같은 附隨的인 影響等도 考慮 되어져야 할 것으로 思料된다.

II. 研究對象 및 方法

1. 研究對象

A社의 板狀葉 製造工場에서 生成되는 담배 抽出物을 使用하였으며 (Fig. 1 參照) 試料은 1981年부터 1982年에 걸쳐 수차례 採取하였다.

2. 研究方法

1) 담배抽出物의 特性 調査

담배抽出物의 特性을 밝히기 위하여 試料에 대해 物理·化學的 測定을 實施하였으며 同一 試料에 대하여 2回以上 反復 實施하였다.

測定方法은 PPHA, AWWA, WPCF의 標準方法²⁵⁾과 韓國煙草研究所編의 담배成分 分析法²⁶⁾, CORESTA의 標準方法²⁷⁾等에 의하였으며 分析項目 및 方法은 다음과 같다.

- ① 알카로이드 : CORESTA 標準方法 No. 20
- ② 전당 : 自動分析法
- ③ 전 질소 : 改良 Kjeldahl
- ④ 암모니아태 질소 : 吸光度法
- ⑤ 질산태 질소 : Dimethyl Phenol 法
- ⑥ 단백질 질소 : 삼염화 초산法

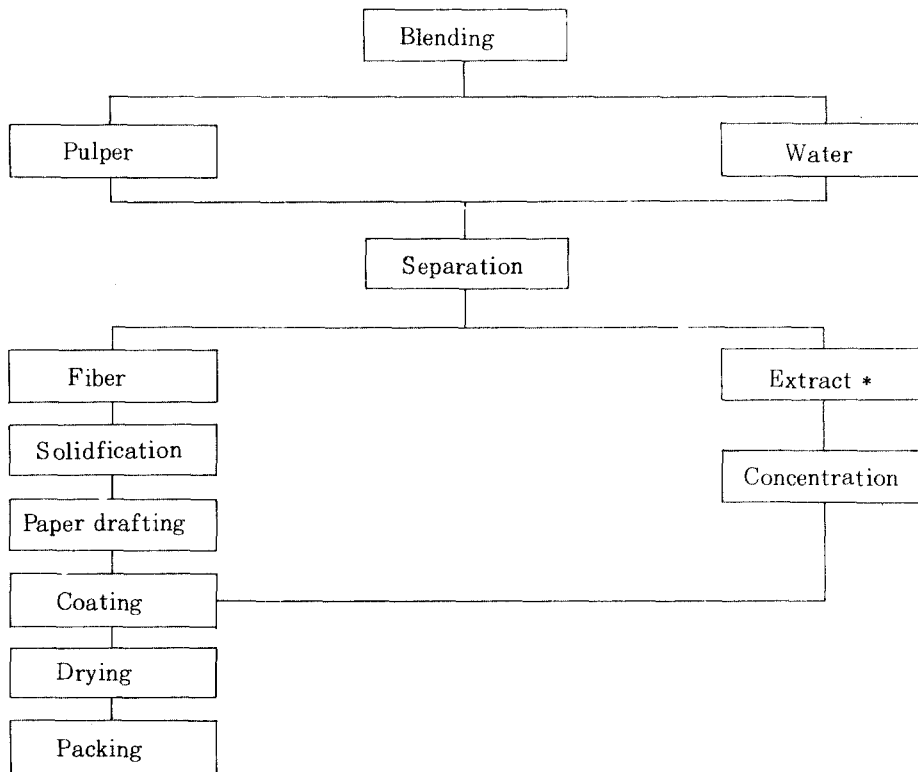


Fig. 1 Process of Reconstituted Tobacco Sheet

⑦ 염소 : 전위차 적정법

⑧ pH : pH Meter (Orion Research Model 701A / Digital Ionalyzer) 使用 測定

⑨ 蒸發殘留量 : WPCF의 標準方法에 의해 測定

⑩ 比重 : 上 同

2) 酸化劑 處理

담배抽出物에 使用할 수 있는 酸化劑로 다음의 4 가지를 選擇하였으며 이들 酸化劑의 濃度, 處理時間 및 pH에 따른 담배抽出物中的 알카로이드 減少量을 測定하였다.

이들 酸化劑의 處理는 모두 常溫, 常壓下에서 實施하였으며 反應을 促進하기 위하여 振動器에서 1分當 200回의 振動으로 흔들어 주었다.

① 오존處理 : 오존 發生量이 1.5 g / hr인世元(株) 製作 오존 發生器를 使用하였으며 담배抽出物 100 ml을 容量 250 ml인 가스 捕集瓶에 넣고 오존을 注入시켰다. 이때 오존가스의 流速은 250 l/hr로 維持시켰다.

② 차아염소산나트륨 處理 : 차아염소산나트륨 溶液 (NaOCl, 10%Cl, EP級, 島久藥品)을 使用하였으며 담배抽出物 50 ml에 차아염소산나트륨 溶液을 5 ml에서 30 ml까지 5 ml間隔으로 投與하여 알카로이드의 減少를 測定하였다.

③ 과염소산 處理 : 과염소산 溶液(HClO₄, 60%, EP級, 關東化學)을 使用하였으며 담배抽出物 50 ml에 과염소산 溶液을 5 ml에서 30 ml까지 5 ml間隔으로 投與하였고 處理時間은 2時間 間隔으로 10時間까지 處理하여 알카로이드의 減少를 測定하였다.

④ 과산화수소 處理 : 과산화수소수(H₂O₂, 35%, EP級, 石津製藥)를 使用하였으며 담배抽出物 50 ml에 과산화수소수를 5 ml에서 30 ml까지 5 ml間隔으로 投與하여 알카로이드의 減少를 測定하였다.

III. 結果 및 分析

1. 담배 抽出物의 特性 調査

담배抽出物 속에는 많은 成分들이 複合적으로 存在하고 있는데 이것은 原料인 잎담배중의 여러가지 內容成分이 浸出過程에서 水中으로 移動되기 때문이다.

浸出이 끝난 後 담배抽出物의 固形分은 5~15%로써 抽出過程에 따라 左右되며, 담배抽出物의 內容成分은 이 固形分의 含量에 따라 變化한다. 담배抽出物의 內容成分 및 生理性을 調査한 結果는 다음 表 1과 같다. 담배抽出物속의 알카로이드 含量은 固形分이 10% 일때 1,600 mg / l로써 對乾物로 計算하면 約 1.6%의 數值를 나타냈다.

Table 1. Characteristics of Tobacco Extract 1-Litre mix

Total Alkaloid	1,600 mg
Total Sugar	11,000 mg
Total - N	3,200 mg
NH ₃ - N	500 mg
NO ₃ - N	700 mg
Protein - N	1,000 mg
Chloride	4,000 mg
Residue	102 g
pH	5.8
Specific Gravity	1.06

알카로이드의 대부분은 Nicotine이며 나머지 成分으로는 Nornicotine, Myosmine, Anabasin 등이 獨立的 또는 複合적으로 存在하고 있었다. (Fig. 2 參照)

당은 담배抽出物속에 가장 많이 들어있는 成分으로 그 濃度가 11,000 mg / l였으며 이와 같이 高濃度의 당이 담배抽出物속에 들어 있는 것은 잎담배의 浸出過程에서 水溶性인 당이 抽出物로 溶解되어 나왔기 때문인 것으로, 高濃度의 당은 喫煙時 담배의 맛을 좋게 하고 좋은

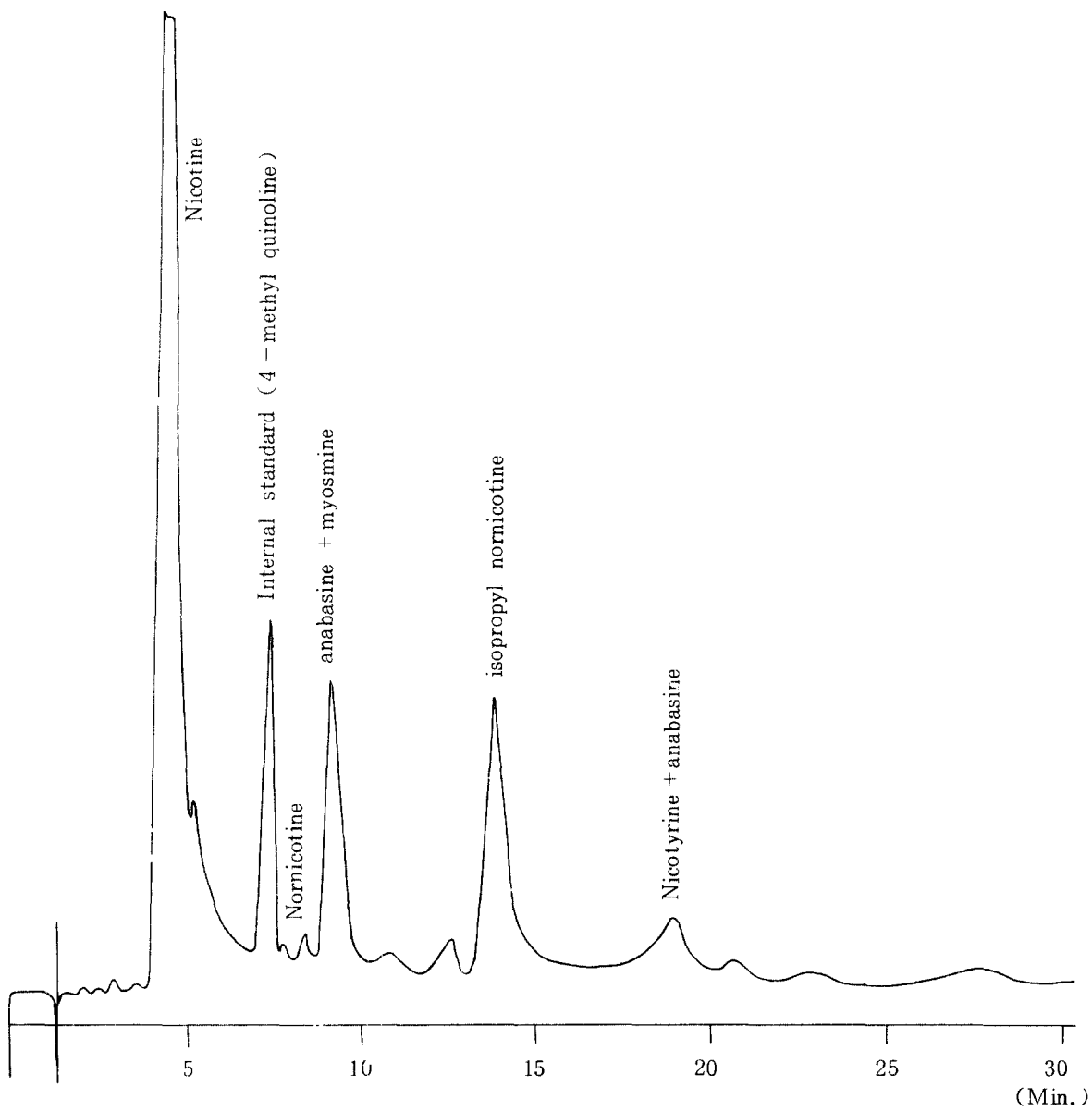


Fig. 2 Gas Chromatogram of Alkaloid Compounds in Tobacco Extract.

香氣를 주는 것이므로 담배 製造의 側面 에서 볼 때에는 良好한 점이다. 28-30)

그러나 담배抽出物이 工場 流出水와 함께 河川에 放流될 때에는 당 化合物은 水中의 COD값을 크게 하여 水質을 低下시키는 要因으로 作用할 수 있으므로 이들 담배抽出物이 工場 流出水와 함께 河川에 放流되는 것은 再考되어야 할 것 같다.

담배抽出物속에 들어있는 암모니아태 질소, 질산태 질소, 단백태 질소 등의 질소化合物의 含量은 表 1 과 같으며 이들 세가지 질소 化合物의 總합은 2,200 mg/l 로써 담배抽出物 内の 全질소 含量의 約 70%를 차지하고 있었으며 이들 세 成分이 담배抽出物 内の 主要 질소 化合物임을 알 수 있었다.

이들 질소 化合物은 製品담배의 喫味를 沮害하고 刺戟적인 맛과 냄새를 주는 成分으로 알려져 있다. 28-30) 環境衛生學的 側面에서 볼 때에도 이들 질소化合物이 水中에 流入될 境遇, 富養化(Eutrophication)를 招來하며 나쁜 맛

과 냄새를 誘發시키는 物質로써 水質의 沮害要因으로 作用함으로 이들 질소 化合物에 대한 措置가 있어야 할 것으로 思料된다.

담배抽出物中の 염소 含量은 4,000 mg/l 로써 對乾物로 計算하면 約 4%의 數値를 나타내고 있다. 잎담배의 염소 含量이 1%미만이고 主脈속의 염소 含量 역시 3%미만인 것에 비해 담배抽出物中の 염소 含量이 높은 것은 염소가 水溶性 物質로써 板狀葉 原料의 浸出過程에서 原料속에 들어 있던 염소가 水中에 거의 다 溶解되어 나오기 때문인 것으로 생각된다.

高濃度의 염소는 담배의 品質 및 水質을 沮害하므로 이에 대한 措置도 있어야 할 것 같다. 31-34)

2. 酸化劑 處理에 의한 알카로이드 減少效果
水中에 存在하는 有害物質을 除去하는 方法에는 이온 交換樹脂, Activated Carbon 등을 利用한 物理的 方法, Ozonation, 強酸化劑를 利用한 酸化處理와 같은 化學的 方法, 그리고 특

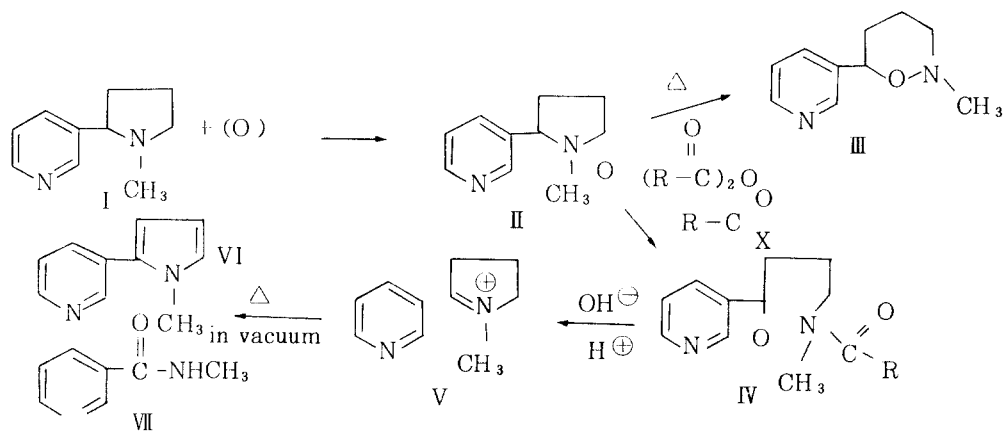


Fig. 3 Oxidation of Nicotine.

- | | |
|--|----------------------------|
| I : nicotine | V : N-methylmyosmine |
| II : nicotine -N'-oxide | VI : nicotyrine |
| III : 2-methyl-6-(3'-pyridyl) tetrahydro-1,2-oxazine | VII : N-methylnicotinamide |
| IV : N-acyl-N-methyl-4-oxo-4-(3'-pyridyl) butylamine | |

定細菌을 利用한 生物學的 方法等 여러가지가 適用되고 있으며 이중에는 水中의 Cyanide 나 Phenol 化合物과 같은 毒性物質에 대해 酸化劑를 處理함으로써 非毒性物質로 바꾸는 方法等도 있다.³⁵⁻⁴⁰⁾

담배抽出物에 있는 알카로이드의 大部分을 차지하는 Nicotian이 酸化劑에 의해 酸化되는 Mechanism은 Fig 3과 같으며 Nicotine이 酸化되면 最終적으로 Nicotinic Acid로 변하는 것으로 알려져 있다.²⁻⁴⁾

1) 오존處理에 의한 알카로이드 減少 効果

오존은 最近에 와서 先進國에서 수도물의 淨化等에 많이 使用하고 있는 것으로 박테리아의 滅菌, 脫色, 惡臭味, 암모니아, 有機物의 除去에 効果의이며, 特히 水中의 Phenol 과 Cyanide의 減少에 効果의인 것으로 알려져 있다.⁴¹⁻⁴⁶⁾

담배의 오존 處理에 관한 研究로는 담배에 오존을 處理함으로써 담배 成分中 Solanesol, C₄₅-iso Prenoid, Sterol 等の 有害物質이 減少한다는 報告가 있으며^{47,48)} 김¹⁶⁾ 등은 잎담배에 오존을 處理하였을때 葉中 Nicotinic이 30%, Tar가 6% 減少한다고 報告하고 있다.

담배抽出物을 오존處理 하였을 때 處理時間 8時間에서 最高 31.2%의 알카로이드 減少가 있었으며 (Table 2 參照) 이때 消耗된 오

존의 量은 120g/l 였다.

담배抽出物中的 알카로이드 減少는 오존의 處理時間에 比例하는 傾向을 나타냈으며 處理時間 8時間에서 500 mg의 알카로이드가 破壞되어 8時間동안 放出된 오존의 量 120g/l을 破壞된 알카로이드 量으로 나누면 1 mg의 알카로이드 除去에 0.23 g의 오존이 消耗된 것을 알 수 있었다.

오존에 의한 알카로이드 減少效果가 30% 정도에 그치고 있는 것은 오존의 酸化反應이, 오존과 反應物質의 接觸表面에서 瞬間적으로 일어나며, 오존은 二重結合 化合物의 酸化에 効果의인 特性이 있으므로⁴⁹⁾ 담배抽出物속에 있는 二重結合 化合物 및 암모니아 有機物質에 대한 酸化作用이 우선함으로써 Nicotinic의 酸化가 느리게 일어나고 그 效率이 낮은 것으로 思料된다.

2) 차아염소산나트륨 處理에 의한 알카로이드 減少效果

차아염소산나트륨溶液은 芳香的 結合(Aromatic Bond)의 Methylene 이나 Methyl 系列의 酸化에 効果의이고⁴⁹⁾ 不飽和 Aldehyde 와 Ketone의 酸化劑로 使用되기도 하며^{19,20)} 水中 Cyanide의 破壞에도 效果가 있다고 알려져 있다.³⁵⁾

차아염소산나트륨 處理에 의한 담배抽出物中的 알카로이드 減少效果를 보면 試料 50ml

Table 2. The Effect of Ozone Treatment on Alkaloid

Sample	Rate O ₃ Feed (g/hr)	Time O ₃ Feed (hr)	Total O ₃ Dosed (g/l)	Alkaloid (mg/l)	Removal (%)
Raw	-	-	-	1,668	-
1	1.5	0.5	7.5	1,523	8.7
1	1.5	1.5	15.0	1,489	10.7
1	1.5	2.0	30.0	1,372	17.8
1	1.5	4.0	60.0	1,243	25.5
1	1.5	6.0	90.0	1,161	30.4
1	1.5	8.0	120.0	1,148	31.2
1	1.5	10.0	150.0	1,151	31.0

에 대해 차아염소산나트륨 용액 30ml를 投與하였을 때 試料속의 알카로이드中 99%가 除去되었다.(Table 3 參照)

차아염소산나트륨 용액內의 염소에 의한 알카로이드 減少效果를 보면 60g의 염소로써 1,652mg의 알카로이드가 破壞되었으므로 1mg의 알카로이드 除去에 36.3mg의 염소가 消費된 것이다.

過量의 차아염소산나트륨을 投與하였을 때의 알카로이드 除去率이 少量의 차아염소산나트륨을 投與하였을 때의 알카로이드 除去率보다 낮은 것은 담배抽出物內의 알카로이드中 Nicotine을 除外한 나머지 알카로이드는 그 分子構造上 Methyl基를 가지고 있지 않은 알카로이드이며 이에 대한 차아염소산나트륨의 反應效果가 낮기 때문인 것으로 思料되고, 過量의 차아염소산나트륨은 有害한 物質로 作用할 수 있으므로 反應 完了後 過剩의 차아염소산나트륨에 대해서는 Na_2SO_3 등의 投入이나³⁵⁾ 다른 方法에 의해서 이의 除去가 있어야 할 것이

다. 處理時間에 따른 차아염소산나트륨의 알카로이드 減少效果를 알아보기 위해 處理時間을 달리하여 實驗해 본 結果는 表 4와 같으며 이 反應은 20分以內에 完結되었으므로 處理時間에는 無關한 것으로 생각된다.

pH에 따른 알카로이드 減少效果의 變化를 보면 pH 5~7 사이에서 反應이 가장 잘 일어났으며 各各 다른 濃度에서도 같은 傾向이었다.(Fig. 4 參照)

3) 과염소산 處理에 의한 알카로이드 減少效果

과염소산은 초산 溶液內에서의 이온化 상수가 1.6×10^{-4} 로써 매우 강한 酸으로 Naphthalene의 誘導體나 芳香族 아민의 酸化에 效果的인 것으로 알려져 있다.⁴⁹⁾

과염소산에 의한 알카로이드 減少效果는 과염소산의 濃度和 處理時間에 의해 左右되었으며 處理時間을 길게 할수록 알카로이드 除去에 消耗되는 과염소산의 投與量은 점차 줄어들었다(Fig. 5 參照).

Table 3. The Effect of Sodium Hypochlorite Treatment on Alkaloid

Sample	NaOCl Feed (m l)	Total Cl Dosed (g / l)	Alkaloid (mg / l)	Removal (%)
Raw	—	—	1,668	—
1	5	10	1,331	20.2
1	10	20	1,055	36.8
1	15	30	628	62.4
1	20	40	244	85.4
1	25	50	106	93.6
1	30	60	16	99.0

Table 4. The Effect of Treatment Time for Alkaloid Reduction

Sample	NaOCl Feed (m l)	Treatment Time (min)	Alkaloid (mg / l)	Removal (%)
Raw	—	—	1,668	—
1	10	20	1,058	36.6
1	10	40	1,054	36.8
1	10	60	1,055	36.8
1	10	80	1,050	37.1
1	10	100	1,052	36.9

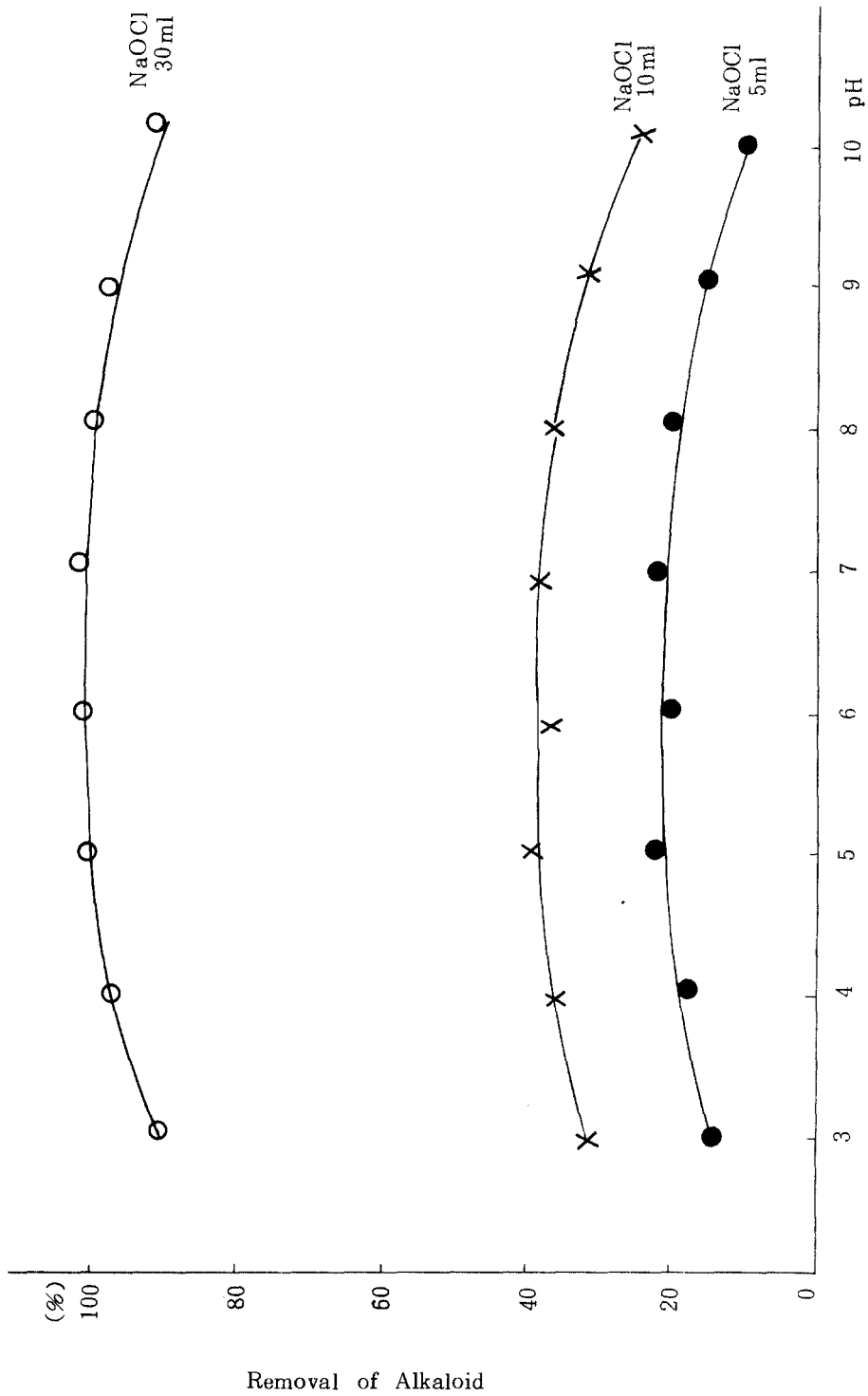


Fig. 4 The Effect of pH for Alkaloid Reduction.

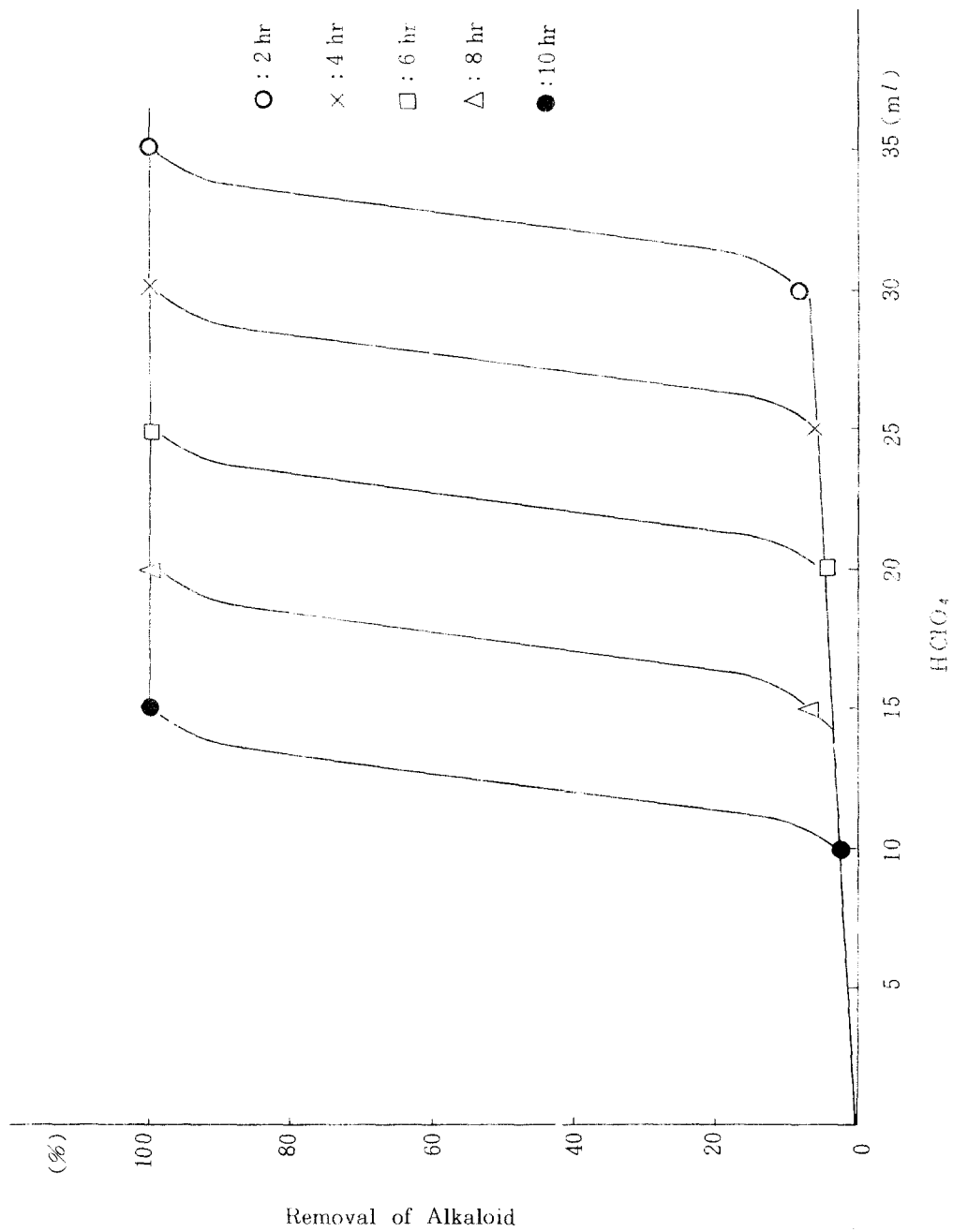


Fig. 5 The Effect of Perchloric acid Treatment on Alkaloid.

한편 Table 5에서 볼 때 處理時間 8時間에서 240 g의 과염소산에 의해 1,592 mg의 알카로이드가 破壞되었으므로 1 mg의 알카로이드 除去에 0.15 g의 과염소산이 消費되었음을 알 수 있었다.

과염소산에 의한 알카로이드 破壞의 反應은 매우 느린 편으로 과염소산의 投與量에 따라서 알카로이드 酸化에 必要한 處理時間이 달라지는 것은 매우 興味있는 것으로써 그 Mechanism을 糾明할 必要가 있다고 생각된다.

4) 과산화수소 處理에 의한 알카로이드 減少效果

과산화수소는 不飽和 脂肪酸의 Epoxidize와 같은 Epoxide Formation 뿐만 아니라 Allyl Alcohol로 Glycidol, Glycerol 등을 만드는 有機物質 合成에도 使用되는 그 利用範圍가 상당히 넓은 藥品으로서 有機金屬, 나일론 등의

酸化에도 使用되며 單一結合 化合物보다는 二重結合 化合物의 崩壞에 效果的으로 作用하는 것으로 알려져 있다. (19-21, 49-50)

과산화수소의 담배에의 利用은 오래전부터 試圖되어 온 것으로 김 등의 報告(17)에 의하면 製品담배의 과산화수소를 處理하였을 때 葉中 알카로이드가 15~30% 減少한다고 報告하고 있다.

과산화수소 處理에 의한 담배抽出物中の 알카로이드 減少效果를 보면 試料 50 ml에 대해 과산화수소수 25 ml를 投與하였을 때 試料속의 알카로이드中 10%가 除去되었다. 175g의 과산화수소를 投與하였을 때 167 mg의 알카로이드가 除去되었으므로 1 mg의 알카로이드 除去에 約1g의 과산화수소가 消耗된 것을 알 수 있었다.(Table 6 參照)

과산화수소에 의한 알카로이드 除去效率이

Table 5. The Effect of Perchloric Acid Treatment on Alkaloid

Sample	HClO ₄ Feed (m l)	Total HClO ₄ Dosed (g/l)	Alkaloid (mg/l)				
			Treatment Time (hr)				
			2	4	6	8	10
Raw	-	-	1,668	1,621	1,632	1,592	1,588
1	5	60	1,627	1,588	1,643	1,553	1,548
1	10	120	1,548	1,637	1,643	1,548	1,537
1	15	180	1,578	1,624	1,554	1,492	0
1	20	240	1,539	1,580	1,568	0	0
1	25	300	1,521	1,522	0	0	0
1	30	360	1,526	0	0	0	0
1	35	420	0	0	0	0	0

Table 6. The Effect of Hydrogen Peroxide Treatment on Alkaloid

Sample	H ₂ O ₂ Feed (m l)	Total H ₂ O ₂ Feed (g/l)	Alkaloid (mg/l)	Removal (%)
Row	-	-	-	-
1	5	35		1.2
1	10	70		3.4
1	15	105		5.9
1	20	140		7.8
1	25	175		10.0
1	30	210		9.2

낮은 것은 담배抽出物속에 存在하는 알카로이드의 分子構造가 과산화수소에 의해서 酸化가 잘되는 不飽和 二重結合化合物이 아니기 때문인 것으로 생각되며 自由狀態로 存在하는 Nicotine 과 같은 少量의 알카로이드만이 과산화수소에 의해서 酸化된다고 思料되어진다.

IV. 結 論

板狀葉 製造工程에서 生成되는 담배抽出物內的 알카로이드를 減少시키기 위하여, 담배抽出物의 特性을 調査하고 담배抽出物에 오존, 차아염소산나트륨, 과염소산, 과산화수소와 같은 酸化劑를 處理한 結果, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 담배抽出物은 固形分이 10%일때 알카로이드의 含量은 1,600 mg/l, 전당은 11,000 mg/l, 전 질소는 3,200 mg/l였으며 염소含量은 4,000 mg/l였다.

2. 오존 處理에 의한 알카로이드 減少效果는 오존 處理時間에 比例하였고, 處理時間 8時間에서 31.2%의 減少效果가 있었으며 1mg의 알카로이드 除去에 0.23g의 오존이 消耗되었다.

3. 차아염소산나트륨에 의한 알카로이드 減少效果는 차아염소산나트륨 溶液內的 염소량에 의하여 左右되었으며 1mg의 알카로이드 除去에 36.3mg의 염소가 消耗되었다.

이 除去反應은 차아염소산나트륨의 處理時間에는 影響을 받지 않았으며 담배抽出物의 pH가 5~7일때 反應이 가장 잘 일어났다.

4. 과염소산에 의한 알카로이드 減少效果는 과염소산의 投與量과 處理時間에 의해 左右되었으며 處理時間을 길게 할수록 알카로이드 除去에 消耗되는 과염소산의 量은 점차 줄어들었고 8時間 處理時 1mg의 알카로이드 除去에 0.15g의 과염소산이 消耗되었다.

5. 과산화수소에 의한 알카로이드의 減少는

과산화수소 投與量과 處理時間에 매우 느린 反應을 보였으며 處理時間 8時間에서 最大로 10%의 알카로이드 減少效果가 있었다.

參考文獻

- 1) Willaman, J.J. : Alkaloid of Tobacco, Industrial and Engineering Chemistry, 44(2), p. 270, 1952.
- 2) Kasaki, T. : Transformation of Tobacco Alkaloid, Beitrage Zur Tabak. Inter., 9 (5), p. 308, 1978.
- 3) Remond, A. and Izard, C. : Electro-physiological Effect of Nicotine, Elsevier / North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, Oxford, New York.
- 4) John, S. G. : Encyclopedia of Alkaloids Vol. I, Plenum Press.
- 5) U.S. Department of Health, Education and Welfare Public Health Service : Smoking and Health, A Report of the Surgeon General.
- 6) 朴東煥 : 니코틴-亞空酸의 化學反應에 關한 研究, 韓國煙草研究所, 담배 研究報告書, p. 482, 1979.
- 7) Gray, J. I., et al. : J. of Food Science 40, p. 98, 1975.
- 8) 俞廣根外 3人 : 下級葉의 化學處理에 依한 品質良化研究, 韓國煙草研究所, 담배 研究報告書, p. 224, 1980.
- 9) Michael, H. : British Pat. 1512352, 1978.
- 10) 梁光圭外 2人 : 韓國產 Zeolite의 필터 添加材로서의 吸着效果에 關하여, 韓國煙草學會誌, 2 (1), p. 8, 1980.
- 11) 李丙冕外 3人 : 담배의 特殊處理에 關한 研究, 中央專賣技術研究所, 試驗研究報告書, p. 179, 1972.

- 12) 강은희, 윤경하 : 微生物에 의한 니코틴 分解研究(I), 韓國煙草學會誌, 2 (1), p. 17, 1980.
- 13) 강은희, 윤경하 : 니코틴 分解細菌에 關한 研究 (II) 韓國煙草學會誌, 2 (2), p. 20, 1980.
- 14) 조광준外 4人 : 強酸化劑 處理에 關한 研究. 中央專賣技術研究所, 試驗研究報告書 p. 333, 1971.
- 15) 조광준, 유광근 : 強酸化劑 處理에 依한 下級 잎담배 品質改善에 關한 研究. 中央專賣技術研究所, 試驗研究報告書, p. 109, 1972.
- 16) 김용주, 김형갑 : 下級葉의 酸化劑 處理에 依한 品質向上研究, 韓國煙草研究所, 담배 研究報告書, p. 227, 1981.
- 17) 김용태外 4人 : 잎담배의 強酸化劑 處理에 關한 研究, 研報 13, 14, 15 號, p. 139, 1974.
- 18) Schmuk, A.A. : The Chemistry and Technology of Tobacco, Vol. III, 1953
- 19) Toland, W. G. : Oxidation-Liquid Phase, Ind. & Eng. Chem, 51(9), p. 1386 1956.
- 20) Toland, W. G. : Oxidation-Liquid Phase, Ind. & Eng. Chem, 51(9), p. 1130, 1959.
- 21) Toland, W.G. and Lapporte, S.J. : Oxidation-Liquid Phase. Ind. & Eng. Chem, 53(10), p. 341, 1961.
- 22) Marek, L.F. : Oxidation, Ind. & Eng. Chem. 45(9), p. 2,000, 1953.
- 23) 조광준外 3人 : 담배抽出物 利用에 關한 研究, 中央專賣技術研究所, 試驗研究報告書, p. 229, 1971.
- 24) 박지창, 신영국, 채쾌 : 板狀葉이 담배연기 成分에 미치는 影響, 韓國煙草研究所, 담배 研究報告書, p. 303, 1980.
- 25) A. P. H. A., A. W. W. A. & W. P. C. F. : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 13th, 1971.
- 26) 韓國煙草研究所, 試驗分析部編 : 담배成分 分析法, 1979.
- 27) CORESTA : Standard Method No. 20 Determination of Alkaloid in Manufactured Tobacco.
- 28) TSO, T.C. : Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants Ch. 28 Leaf Quality, Dowden, Hutchinson & Ross Inc.
- 29) TSO, T.C. and Gori, G.B. : Leaf Quality and Usability, Beiträge Zur Tabak, 8(4), p. 167, 1975.
- 30) Abdallah, F. : Tobacco Quality, Tob. 166(19) p. 13. 1968.
- 31) Elliot, I. M. : Chlorine in Flue Tobacco, The Canadian Tobacco Grower p. 30, 1980.
- 32) Ishizaki, H. and Akiya, T. : Effect of Chlorine on Growth and Quality of Tobacco, JARQ, 12(1), p. 1, 1978.
- 33) Kitamura, T. et al. : Studies on the Absorption of Chlorine by Burley Tobacco, 盛岡たばこ試驗場報告 13, p. 1, 1978.
- 34) Wyatt, L. R. and Waites, W. M. : The effect of Chlorine on Spores of Clostridium Bi fermentants, Bacillus Subtilis and Bacillus Cereus, T. General Microbiology 89, p. 337, 1975.
- 35) Grune, W. N. : Planting and Cyanide Waste, J. of WPCF 42(6), p. 1211, 1970.
- 36) Cheremisinoff, P.N. and Perna, A. J. : Treating Metal Finishing Wastes,

- Part 2, Ind. Wastes 34, p. 32, 1977.
- 37) Metzner, A. V. : Target : Toxin Removal ; Environmental Science Technology , 12(5), p. 530, 1978.
- 38) Ludzack, F. L. and Kinkead, D. : Persistence of Oily Wastes in Polluted Water under Aerobic Conditions, Ind. & Eng. Chem., 48(2) p. 253, 1956.
- 39) Ettinger, M. B. : Biochemical Oxidation Characteristics of Stream Pollutant Organics, Ind. & Eng. Chem., 48(2), p. 256, 1956.
- 40) Mills, E. J. and Stack, V. T. : Biological Oxidation Parameter Applied to Industrial Wastes, Ind. & Eng. Chem., 48(2), p. 260, 1956.
- 41) Nobak, F. C. : Ozone for Industrial Wastewater Treatment 8th Industrial Pollution Conference, Houston, Texas, p. 1, 1980.
- 42) Ikehata, A. : Dye Works Wastewater Decolorization Treatment Using Ozone, First Inter. Symposium on Ozone, Inter. Ozone Institute, p. 688, 1973.
- 43) Kroop, R. H. : Ozonation of Phenolic Aircraft Paint Stripping Wastewater, First Inter. Symposium on Ozone, Inter. Ozone Institute, p. 660, 1973.
- 44) Netzer, A. et al : Treatment of Dye Wastes by Ozonation, Second Inter. Symposium on Ozone Tech., Inter. Ozone Institute, p. 359, 1975.
- 45) Bollyky, J. ; Balint, C. and Siegel, B. : Ozone Treatment of Cyanides and Planting Wastes on a Plant Scale, Second Inter. Symposium on Ozone, Inter. Ozone Institute, p. 393, 1975.
- 46) Niegowski, S. J. : Destruction of Phenols by Oxidation with Ozone, Ind. & Eng. Chem., 45(3), p. 632, 1953.
- 47) Schlotzhauer, W. S. et al : J. Agr. Food Chem., 16, 24, 1968.
- 48) Schlotzhauer, W. S. and Schmeltz, I : Tobacforsch 4, p. 176, 1968.
- 49) Fieser, L. F. and Fieser, M. : Reagent for Organic Synthesis, John Wiley and Sons, Inc.
- 50) Mikolajewski, et al. : Wet Oxidation of Undrawn Nylon 66, and Model Amide, J. Applied Polymer Science 8, p. 2067, 1964.