

# 河川을 更生시키는 酸素注入法

‘엔도니터커 記  
더 가이드언 誌 科學記者

간단하고 실질적인 하수 처리 방법으로 강물의 수질을 재빨리 개량할 수 있게 되었다. 영국에서 광범위한 실험을 되풀이 한 결과 긴 하수도 본관(本管)에 적당량의 산소를 주입하면, 그 자체가 사실상 처리 반응실이 된다는 것이 밝혀진 것이다. 마찬가지로 하수처리장의 반응실에 산소를 주입하면 그 처리 능력을 증가시켜 확장하느라고 경비를 들일 필요도 없게 된 것이다.

## 외국에서의 관심

이 실험은 서남 잉글랜드에서 웨섹스 용수 당국, 환경국, 용수 연구 센터, 그리고 영국 산소 회사에 의해서 실시되었는데, 그 결과 이미 공사비 50만 파운드(4억 1,500만원)의 하수 처리장 확장 계획은 취소되고, 연간 1만 5,000파운드(1,245만원)의 산소 주입 계획으로 대체되었다.

어려운 공업 폐수를 하천에 유출시킬 수 있을 만큼 그 분해를 촉진시키기 위해서 또는 긴 하수관 속의 산소량을 늘리기 위해서 산소를 주입하는 산화법(酸化法)은 하등 새로운 것이 아니다. 그러나 주요 하수관을 효과가 큰 처리 반응실로 보는 것은 아주 새로운 관념이다.

이 기술의 중요한 보우너스의 하나는, 산소 주입의 효과가 온도에 좌우된다는 것이다. 이것은 특히 계절에 따라 하수량이 다르거나, 또는 더운 나라일수록 그 가치는 더 크다. 말하자면, 물의 온도가 높으면 높을수록 처리의 효과는 그만큼 더 큰 것이다. 그래서 호주, 싱가포르, 중동 여러나라에서는 벌써 이 방식에 깊은 관심을 보이고 있다.

## 능력 초과 40퍼센트

웨섹스 용수 당국의 주요 실험은 1974년에 시작되었는데, 하수관은 옛도시 바야드에서 솔트퍼어드 처리장으로 하수를 끌어가는 것으로 길

이가 8킬로 미터, 지름 0.75미터였다.

솔트퍼어드 처리장은 바야드시의 하수 처리능력이 약 40퍼센트 부족한 것으로 알려지고 있었으며, 이 처리 공장에서 흘러 나가는 마지막 유출물은 평균 생물학적 산소 요구량(BOD)이 비교적 높아서 티터 당 58밀리그램이나 되었다.

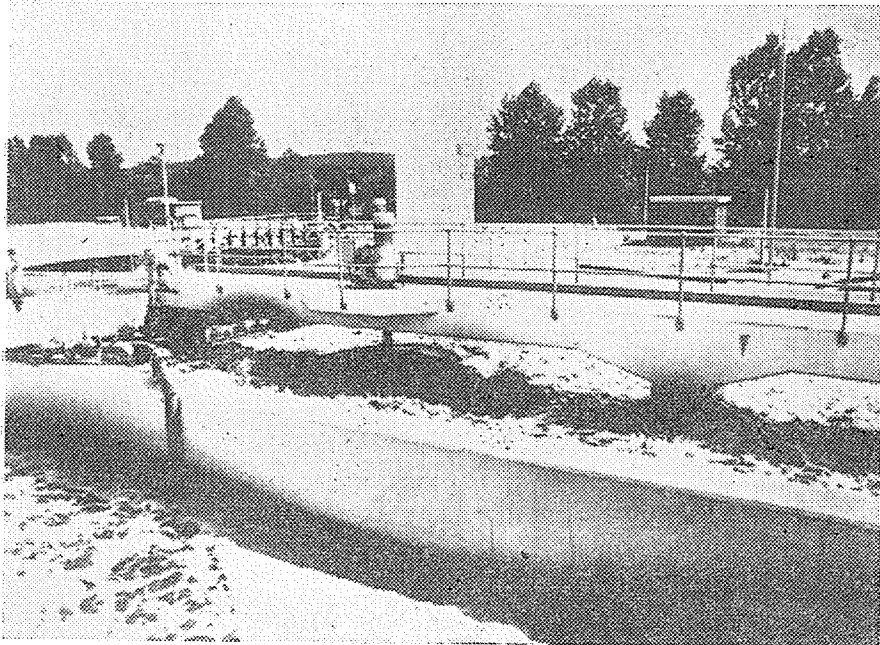
처리된 마지막 유출물은 에이번 강으로 흘러 들어가며, 실험은 근본적으로 산소 주입이 과연 더 큰 처리장을 효과적으로 대신할 수 있는나 하는 것을 발견하기 위한 것이었다.

실험 초기에는 아무도 결과를 낙관하는 사람이 없었다. 그러나 실험이 진행됨에 따라 결과가 예산보다 훨씬 좋다는 것이 자꾸만 뚜렷해졌다. 웨섹스 용수 당국의 평가는 비록 ‘예견한 것보다 상당히 양호함’이 었지만, (한 환경 아패서 얻은 성과를 다른데서도 반드시 얻을 수 없는 일이므로 언제나 신중을 기해야 한다), 솔트 퍼어드에서의 실험은 놀라운 성공이었다.

## 극적인 감소

하수가 적게 흐르는 계절에 하수관 시발점에서 산소를 주입한 결과, 처리장으로 들어가는 하수의 BOD가 50퍼센트로 줄었고, 하수가 많이 흐르는 계절에는 30퍼센트로 격감했다.

실질적인 결과는, 솔트퍼어드 처리장의 생물학적 여과실에서 나와 강으로 들어가는 마지막 유출물에 포함되어 있는 BOD와 부동고체(浮動固體)의 양은 극적으로 감소되어 평균 50mg/



(2703/7/1) 서남잉글랜드의 한 하수처리공장에 있는 영국 산소회사의 진공격리증화기(蒸化機)인 「빅텍스」 산소처리 방식에 의한 활성화된 시궁 찌꺼기 탱크。

litre에서 20mg/litre로 줄어든 것이다.

이것은 경비 50만 파운드를 들여서 14,450평방 미터의 생물학적 여과실을 확대했을 때에 얻게 될 결과와 맞먹는 것이다.

그런데 1976년에도 계속되었고 지금도 계속되고 있는 이 실험은, 생각지도 않고 다른 유리한 결과까지 가져다주고 있는지도 모른다. 이를테면, 산소처리는 솔트퍼드 처리장에 생기는 시궁창찌꺼기의 양을 10퍼센트 감소 시켰고, 긴 하수관 속에 발생하는 바람직스럽지 않은 박테리아의 양도 줄여 주었다.

산소 주입법은 미생물(微生物)의 유기물 소화를 촉진하고, 유용한 미생물에 좋은 환경을 마련해 줌으로써 문제가 될 수 있는 유기체(有機體)를 죽이는 작용을 하는 모양이다.

## 제거된 문제들

실험에 사용된 하수도 본관을 흐르는 하수에서는 일반적으로 섬유상(纖維狀) 박테리아를 발견할 수 있으며, 그 수는 하수관을 통과하면서 더 증가한다. 산소 주입은 황화수소(黃化水素)의 발생같은 다른 문제와 더불어 이 문제까지도

제거해 주는 것 같다.

그러나, 긴 하수도 본관이 하수 처리 시설의 능력 부족을 보충해 준다는 실험 결과는, 비록 중요하기는 하나 산소 주입법의 한 국면에 지나지 않는다. 최근 역시 웨섹스 용수 당국이 철따라 하수량의 변동이 심한 해변 휴양도시 보온머드에서 실시한 실험의 결과, 하수량이 많을 때 산소를 직접 주입함으로써 현존하는 처리시설의 능력이 굉장히 증대될 수 있다는 것을 알게 되었다.

보온머드의 홀든허어스트 처리장에서 개발한 방식은, 활성화된 찌꺼기 탱크의 용해 산소 함유량을 자동적으로 현재의 수준 또는 그 이상으로 유지시켜 주게 되어 있다. 탱크 안에 감촉장치가 있어서 필요할 때는 언제나 스위치가 들어가서 산소 주입 펌프를 움직여 다량의 산소가 포함된 혼합물이 탱크 안에 들어가게 되어 있다.

이 방식을 시설하는데 토목공사는 거의 필요 없으며, 웨섹스 당국은 1976년의 건조한 여름 동안 하수를 적은 경비로 깨끗히 처리할 수 있다.



# 마라리아 약전 開發

## 원숭이 實驗서 成功

美하와이 大學熱帶醫學部 발표

마라리아는 지금도 熱帶地方에서는 많은 犧牲者를 내는 疾病으로 아프리카에서만도 年間 9천 6百萬件의 發病에 死亡者는 百萬에 達하고 있다고 한다. 마라리아 약전의 研究는 半世紀前부터 실시되고 있으나 아직 完成을 보지 못하였다. 그 前提가 되는 마라리아 原虫의 連續培養에 成功했음이 昨年에 報道 되었으나 이번에 美國하와이 大學醫學部에서 動物實驗이기는하나 効果가 뚜렷한 약전을 만드는데 成功하였다고 同大學熱帶醫學部の 와신 헛데이크씨가 報告하고 있다. 또한 少數의 예이기는 하지만 사람 마라리아 原虫에 대한 약전의 成功은 이것이 처음이다.

### 半世紀만의 曙光

마라리아에 有效한 化學療法劑도 되어있고 媒介가 돼있는 모기의 박멸이 根本的 解決策이긴 하지만 藥劑耐性이나 經濟性의 面에서 약전은 가장 바람직한 豫防法이 된다. 약전에는 4가지 方法이 研究되고 있다.

- ① 組織培養에서 얻을 수 있는 赤血球外娘虫
- ② 모기의 種虫을 照射한 것.
- ③ 血液 시준드의 抽出物
- ④ 赤血球 娘虫을 乳化한 것으로 鳥類와 설치類, 원숭이를 使用하여 마라리아 약전이 研究되고 있다. 이번 研究는 사람 마라리아 原虫의 感染에 대하여 원숭이를 免疫시키는데 처음으로 成功한 것이다.

### 세 마리 모두 生存

使用된 약전은 同部の 研究室에 保存되어 있는 사람·마라리아의 우간다·팜알트株를 感染시킨 원숭이의 血液에서 만든것으로 抗原物質은

60~70%가 娘虫이고 나머지는 未成熟한 시준드였다. 實驗에 使用된 원숭이는 다섯마리였고 그중 두마리는 對照였다. 약전은 娘虫을 等量의 후로인드·매주벤드로 液化한 것이다. 이것을 週間隔으로 2回 筋肉注射하였다. 그 量은 처음에 原虫蛋白 1.8mg, 3週後에 0.9mg, 合計 2.73mg였다.

第2回の 注射後 3週 째에 우간다·팜알트株 原虫을 靜脈注射로 감염시켰다. 對照의 두 마리는 感染後 12日과 13日째에 死亡하였으나 약전을 接種했던 세마리는 모두 生存하였다. 그중 한 마리는 完全히 發病을 모면하였고 다른 한 마리가 18日째에 明白한 感染증세를 나타냈고 2週日 째에는 感染度가 0.1%가 되어 34日째에는 陰性이 되었다. 나머지 한마리는 原虫이 처음으로 檢出된 것은 11日째였고 寄生體 血症이 7%까지 達한 것은 11日째였는데 이것이 30日째에 0.1% 以下로 떨어지고 34日에 陰性이 되었다. 이 實驗에 使用된 動物數는 적었으나 兩群의 差는 明白하였다.

이 實驗結果로 말할 수 있는 것은 원숭이는 사람 마라리아 娘虫 약전 接種을 하면 普通어떤 致死의인 感染에 대하여 원숭이를 보호할 수 있다는 것이다.

지금까지는 마라리아 原虫에 대하여 원숭이를

免疫시키는 일이 2回 試圖되었으나 完全한 成功을 보지 못했으며 이번 實驗에서는 致死量을 注射하였는데도 100% 生存하였다.

### 사람에게도 展望 밝아

同一한 程度의 特殊免疫에 대하여 사람마라리아가 아닌 原虫에 대해서 報告된 바 있었으나 이번에는 사람 마라리아에 대하여 有効한 ワク신이라는데 意義가 크다. 사람 마라리아를 感染시켜 高寄生體 血症의 원충이에서 取한 血液을 試驗管內에서 短期間 培養하면 이와 같은 원충이 免疫實驗에 使用할 수 있는 抗原材料를 얻을 수 있다.

마라리아 原虫은 사람의 赤血球內에서 連續培養할 수 있다는 것이 報告되어 있으므로 免疫實驗의 娘虫을 使用될 可能性이 많고 그리하여 사람 마라리아에 대하여 效果가 있는 ワク신의 開發展望은 매우 밝아졌다.

사이」의 3倍나 되어 지금까지 發見된 素粒子中 가장 무겁다고 말하고 있다.

物質形成의 基本粒子라고 생각되고 있는 수수꺼기의 素粒자 畵역은 아직 發見(確認)되어 있지 않다. 畵역은 처음에 3種類라고 生覺되었으나 1974年 美國 블록헤폰 國立研究所와 同스텐 포오드 加速器센터가 共同으로 發見한 「제에프 사이」에 의하여 第4의 畵역의 存在가 示唆되었다.

이번 「입시론」은 다시 第5, 第6의 畵역의 存在를 示唆하는 것으로 推測되고 있다.

프라즈마  
一秒 以上 維持  
蘇聯 새로운 도가마그 裝置設計

### 제 5의 畵역 可能性

美科學者가 發見

質量, 陽子の 10倍

美國 이리노이州 바다비아 畵름 國立加速器研究所는 8月 4日 새로운 「무거운 素粒子」를 發見하였다고 發表하였다. 이 새로운 素粒子는 「입시론」이라고 命名되었으나 全然 豫期치 않은 發見이었고 全然 未知의 種類의 素粒子가 存在할 可能性을 처음으로 示唆하는 것으로 보고 있다.

同研究所의 찰스·부라운 博士는 「입시론」의 質量은 陽子の 10倍, 그리고 最近發見된 「제에프

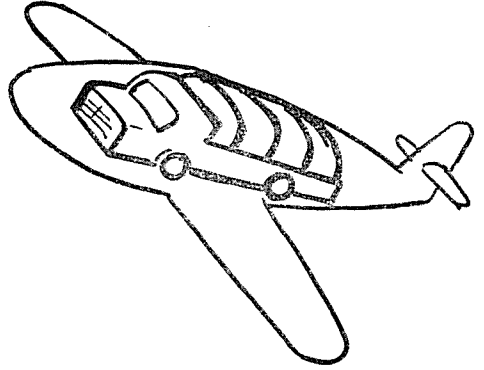
蘇聯의 核融合爐의 工學的 諸問題를 討議하는 專門家 會議가 얼마전에 레닌 그라드에서 開催되었으며 여기에서 밝혀진 바에 의하면 蘇聯은 새로운 도가마그型 유닛들을 使用하여 核融合爐를 完成할 方針이다. 磁氣트랩方式인 이 強力한 도나스型 裝置는 크루차-드 原子力研究所와 에프레모프 電氣物理研究所에서 設計되었다.

에프레모프 研究所長의 말에 의하면 이것은 最近運轉을 開始한 從來의 도가마그 10과 비교할때 質的으로 새로운 裝置라 한다. 新도가마그는 5千萬度 C까지 加熱된 重水素 프라즈마를 1秒以上 維持할 수 있도록 設計되어 있다.

超電導磁氣 코일로 移行하는 것이 新裝置의 特色이며 이것으로 工業用 核融合爐의 運轉條件에 接近할 수가 있다. 新裝置의 建造와 運轉開始는 數年後가 될것으로 내다보고 있다.

## 人類 福祉向上을 위한 研究

# 飛行機旅行도 컨테이너로



## 安全性 더 높아

鐵道나 船舶에서 貨物輸送을 컨테이너로 하고 있는데 앞으로는 旅客도 컨테이너로 輸送하는 時代가 올 것 같다. 어떤 사람은 사람을 貨物取扱한다고 憤慨할지 모르지만 이것이 將來의 飛行機 輸送構想으로서 蘇聯 모스크바 建築大學의 한 研究員이 考案해 낸 것이다.

飛行機 旅行을 하는 乘客은 지금까지 空港까지 往復하는 데 많은 時間을 消費하였으며 飛行機가 大型化되면 空港은 점점 더 멀어질 것이다. 더욱이 앞으로 貨物輸送이 旅客以上으로 增加하게 될 것이며 이렇게 되면 旅客과 貨物을 함께 處理하게 될 것이다.

旅客用 컨테이너는 外觀上으론 지금 우리가 보고 있는 大型 貨物用 컨테이너와 같으나 內部는 快適한 座席, 換氣, 暖房, 其他 最大限으로 便宜하고 安樂하게 裝置될 것이다. 貨物과 旅客두가지 컨테이너가 同一한 輸送手段으로 運搬되어 同一한 機械裝置로 同一한 飛行機에 실리고 바뀌실될 것이다. 이에 따라 飛行機의 胴體도 지금것과는 달리 正方形이 될지도 모른다. 물론 貨客混載도 할 수 있다.

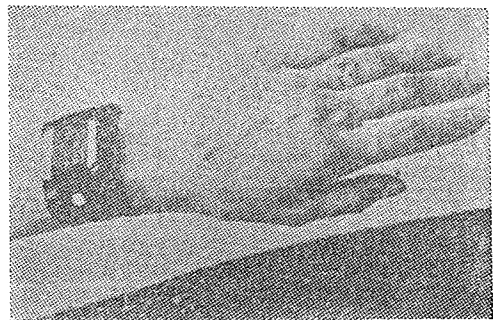
이렇게 할 때 旅行時間이 단축되고 비행기가 비어 가는 일이 적어지고 空港의 設備과 駐機場의 面積이 적어질 수 있으며 勤務人員도 감소시킬 수 있을 것이다.

끝으로 旅客컨테이너는 安全性이 높아진다고 하는데 그 이유는 事故가 發生할 경우 컨테이너를 낙하산으로 投下할 수 있기 때문이라고,

## 音聲을 皮膚로 듣는 裝置

西獨에서 開發中

音波를 觸角으로 感覺할 수 있게 變調하여 귀머거리와 對話할 수 있는 裝置를 문헨大學에서 開發하여 現在實驗 中에 있다. 言語를 事前에 컴퓨터로 프로그램하여 電氣信號로 바꿔 送信하고 귀가 들리지 않는 사람의 팔목에 찬 受信器로 受信 그 刺戟을 皮膚가 받아 腦에 傳達하는 裝置이다. 試驗은 100m떨어진 곳에서 實施되었는데 매우 성공적이었다 한다.



## 第2回 國際人工臟器 學術大會

20個國에서 1,000餘名 參加

8月 26日~28日 日本 東京에서 開催

「第2回 國際人工臟器심포지움」이 8月 26日~28日間 日本 東京에서 開催되었다. 이번 심포지움의 會長은 美國의 콜프博士가 맡았다. 組織委員長은 日本의 稻生綱政 教授(東大)였다. 1974年 10月 美國의 클리부랜드에서 第1回 人工臟器에 關한 國際심포지움이 開催된것이 最初였다. 人工臟器의 研究開發 歷史는 오래되었으나 臨床面에 應用되기 始作한 것은 不過 30年밖에 되지 않는다. 그 歷史가 짧은 데도 不拘하고 人工臟器는 다른 方法으로는 救할 수 없는 難治病을 救하는 手段으로서 醫療에 크게 貢獻해온 實績을 가지고 있다. 人工臟器가 갖는 根治的 治療法의 獨自性 뿐만아니라 革新的인 方法論의 展開, 그리고 周邊領域에의 큰 影響을 주는 點에 있어서 人工臟器 分野는 醫療에 있어서 그 意義가 크며 앞으로 그 役割은 한層 重要하게 될 것이 期待되고 있다.

### 研究에서 應用까지

이와같은 밝은 未來의 展望가운데 人工臟器 研究開發에 대한 關心과 期待는 世界 여러 나라에서 해가 갈에 따라 높아지고 있고 國際的 交流의 重要性을 絶실히 認識하게 되었다. 이와같은 情勢를 背景으로 世界의 人工臟器 各分野의 超一流學者가 한자리에 모여 國際的 情勢를 交換하는 것은 醫學歷史에 있어서 劃期的인 일이라 아니할 수 없다.

8月 26日의 開會式에서 美國, 유유럽, 日本의 人工臟器學會의 各代表들의 現況報告가 있는 후 臨席한 日本 常陸宮殿下의 人事가 있었다. 이어 國際組織委員會의 會長 콜프博士의 “人工臟器의 過去, 現況 및 未來”라는 演題의 特別講演이 있었고 約 20個國에서 1,000餘名이 參加하여 盛況을 이루었다.

이번 심포지움의 學術프로그램에는 特別講演이 2題, 世界심포지움이 6째손, 패널 심포지

움이 6째손, 그리고 웍샵등이 있었다. 世界심포지움의 題目은 다음과 같다.

- 尿毒患者 治療의 歷史의 展望
- 尿毒尿에 있어서 窒素代謝
- 代謝障害와 人工透析에 關하는 臨床的 展望
- 이온交換樹脂에 의한 血液암流
- 旅行者의 自己透析
- 人工腎臟과 患者 시스템의 評價
- 人工透析 또는 血液여과
- 蘇聯에서의 人工心臟研究開發
- 西獨에서의 人工心臟研究開發
- 人工心臟의 永久移植의 方向
- 機械的 循環補助의 需要와 限界
- 左室補助心臟의 臨床應用
- 人工辯의 最近의 現況
- 急性肝昏迷에 있어서 高度透過膜透析
- 炭素암流와 PAN膜透析의 臨床結果와 生體適合性
- 生體內臟用 비에터 細胞의 開發과 計劃
- 하이부리드 人工腎臟

- 超小型內臟포도당센터의 開發
- 體外循環의 病態生理의 展望
- 醫用材料의 生體適合性
- 抗血液凝固性材料研究開發의 現況

그리고 패널심포지움의 6個題目은 아래와 같다.

- ① 왜 人工취장을 使用하지 않는가?
- ② 肝補助裝置는 有益한가?
- ③ 언제, 어떻게 左室補助心臟은 臨床에 應用되는가?
- ④ 完全人工心臟의 成功을 阻止하는 因子는 무엇인가?
- ⑤ 醫用生體材料의 研究는 참으로 必要한가?

⑥ 膜型人工肺에 의한 長期肺代行은 患者를 救할 수 있는가?

이번 심포지움의 프로그램은 人工臟器의 研究開發, 製作, 應用과 未來의 展望등 多角의 面에서 檢討하여 有機的으로 配列되어있어 參加者에게 充分한 滿足을 줄수 있었다.

그런데 人工臟器는 最近 새로운 段階에 접어들었는데 그것은 人工臟器의 臨床應用的 普及 및 從來의 研究의 進展과 새로운 人工臟器의 開發에 主力을 하고 있다.

美國, 유유럽, 日本에서 人工臟器의 專門會議가 開催되었는데 關聯學會가 國內外에서 開催되어 情報交流가 緊密하게 될 수 있었다.

## 最大熱效果가 있는 溫室

數千株의 오이넝쿨이 英國의 한 會社가 만든 最新式 膨脹溫室內에서 싱싱하게 자라고 있다. 이 溫室은 燃料費를 最大限으로 切減하고 空間을 活用할 수 있게 되었다.

marfani라고 불리우는 이 새로운 形態의 溫室의 天井과 壁은 두장의 폴리덴의 가이를 密封하고 小形 콤푸렉셔로 낮은 壓力의 空氣로 膨脹시켜 만든다.

이렇게하므로써 內部를 外部의 寒冷한 日氣로부터 絕緣시켜 燃料費를 相當히 切減시킬수있고 뜨거운 日氣로부터 絕緣시키므로 植物에 알맞는 溫度를 維持시킨다.

天井을 돔形으로 하여 熱을 낭비하는 不必要한 空間을 除去하고 溫室內의 支柱의 數를 줄여 空間을 活用할 수 있게 하고 最大의 日光效果를 갖게 한다. 또한 內部는 直射光線이 없는 散光

으로 最上의 植栽狀態와 作業條件이 된다.

지금 marfani 溫室에서는 營養膜法(Nutrient Film Technique)으로 作物을 栽培하는데 이 方法에서는 길이 1mm 정도의 얇은 營養溶液이 계속흐르는 프라스틱통에서 植物이 자란다. 이 溶液은 순환하기 때문에 損失이 전혀없고 뿌리는 용액에 담겨있으므로 흙이 必要없다.

(英國大使館提供)

