

# Orthopantomograph 에 의한 顎顔面에 관한 研究\*

서울대학교 齒科大學 放射線學敎室

劉 東 洙

..... » Abstract « .....

## ORTHOPANTOMOGRAPHIC STUDY OF MAXILLOFACIAL REGION

You, Dong Soo, D.D.S., Ph.D.

*Dept. of Radiology, School of Dentistry, Seoul National University.*

The purpose of this study is to obtain the anatomic landmarks and to establish the proper technique of management for the orthopantomography in Korean, The results were following:

1. To detect the anatomic landmarks, a dry skull in which gutta-percha and steel wire were attached was used and compared to the result which was obtained with living human-heads.
2. Definite relationship between patient's head and picture formation was clarified. In addition, method of head fixation, and object image-layer ratio were obtained.
3. Clear finding of maxillary sinus and temporo mandibular articulation was obtained by forward movment of head.

### I. 緒 論

一般齒科放射線攝影法에 의해 撮影된 顎顔面부의 解剖學的構造는 齒科領域에 從事해은 學者 및 臨床家들에게 널리 익혀졌지만 Panoramic 撮影法에 의해서 撮影된 X-선 film 에서 그像은 아직 熟達되지 못했기에 充分한 判讀을 하기 힘들다.

그러므로 本大學에 導入된 Siemens 會社製 Orthopantomograph 를 使用하여 顎顔面부의 解剖學的構造를 乾燥頭蓋標本에 放射線不透過性物質을 附着시켜 얻어진 像과 生體를 撮影하여 얻어진 像을 比較研究함으로

써 우리에게 그像을 判讀할 수 있는 能力을 키우는데 本研究의 目的이 있다.

Panoramic 撮影法에는 Rotagraph(Method I), Panorax (Method II), Orthopantomograph (Method III), 및 Panagraph(Method IV) 등의 方法이 있어<sup>(1)</sup> 이들間에는 X-ray tube 와 film 및 被寫體의 廻轉과 移動이 조금씩 틀려진다.

本研究에는 Method III 즉 Orthopantomograph 에 의한 撮影法을 使用했다.

이 Orthopantomograph 는 Paatero<sup>(2)</sup>가 Orthoradial, panoramic and tomograph 에서 그 用語를 使用했듯이 tomograph 의 基本原理를 改良한것으로 그 差異點은 tomograph 는 被寫體를 平面으로 section 하는데 比

\* 本論文은 서울대학교 學術研究助成費에 의해 이루어진것임.

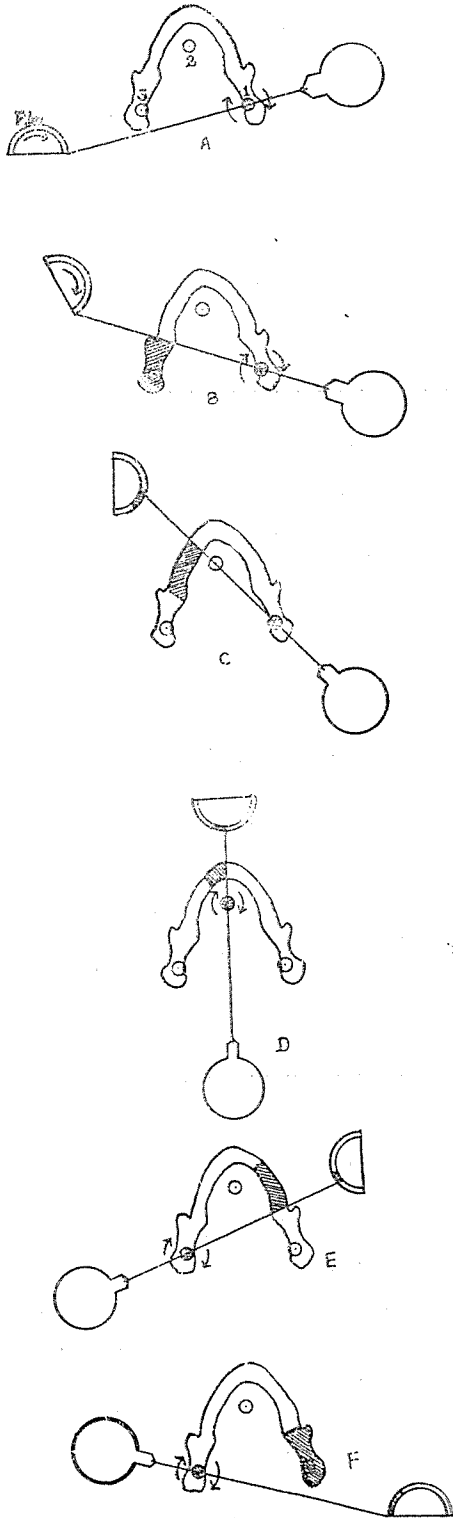


Fig. 1. Tube 와 被寫體 및 Film 關係; 2는 中心軸, 1, 3은 偏心軸 A.D.E에서 廻轉軸이 變한다.

해 orthopantomograph는 變曲된 齒列窩를 曲面으로 section 하여 film 面에 收錄하기 爲해 前者는 收錄할어는 被寫體에 그軸을 設定하지만 後者는 頭部周圍를 film 과 tube가 廻轉하는 동안 그 廻轉軸이 한개의 中心軸 (concentric axis)과 두개의 偏心軸(eccentric axis)으로 세번 變하게되며<sup>(2)</sup> film 과 tube는 同一水平棒의 兩端에 있어 서로 相對的으로 廻轉하며 film 은 cassette holder 自體의 軸을 中心으로 患者의 頭部와 關聯하여 並進的으로 自轉한다<sup>(4)</sup> 즉 한개의 中心軸은 顎骨의 前方部位를 露出시키는데 使用되며 두개의 偏心軸은 左右兩側 後臼齒部位를 露出시키는데 使用된다 (Fig. 1. 參照).

## II. Image production of Orthopantomograph

Orthopantomograph의 廻轉軸平面上에 있는 모든點은 film 移動에 對하여 同一線速度의 關係를 가짐으로 film 上에서 變化하지 않기 때문에 鮮銳한 像을 얻을 수 있으나 廻轉平面 또는 Image layer 上에 있지 않은 모든點들은 線速度의 差異때문에 X-ray가 露出되는 동안 어떤 距離로 移動함으로 像이 흐려지게 (blurred)된다<sup>(5)</sup>

그럼으로 Orthopantomograph를 判讀하기에 앞서 tomograph의 基本的인 物理學的基準 몇가지를 알아들이 좋겠다.

첫째로 가장 一般的이고 基本的인 것으로 laminagraphy 또는 tomography의 tube 移動에 平行한 被寫體의 長軸은 흐려져 없어지지 (blurred out) 않고 다만 延長 (elongate)되서 나타난다. 反面 tube 移動方向에 垂直되는 被寫體는 完全히 흐려 없어진다. (Fig. 2 參照)

특히 이 現象이 顯著한 것은 上顎口蓋部의 Orthopantomograph에서 볼수있으며 이것은 上顎口蓋突起와 口蓋骨의 水平板은 그長軸이 tube 移動方向에 平行하기 때문에 完全히 흐려 없어지지 않고 延長된 像으로 나타난다 (Fig. 2 參照).

反面에 鋤骨의 後緣은 移動方向에 그長軸이 垂直되기 때문에 中心軸 廻轉時에는 흐려 없어지지만 偏心軸 廻轉時에는 tube 移動方向에 完全히 垂直하지 못함으로 完全히 흐려 없어지지 않고 左右 2개의 偏心軸때문에 左右에 二重像을 만든다. 이같은 現象은 脊柱部에서 볼 수 있다 (Fig. 3 參照).

둘째로 鮮銳한 境界를 만들수있는 image layer의 厚徑은 다음의 두가지 因子에 依해서 決定된다.

가장重要한 것으로 tube 廻轉의 振幅이며 많은 振幅은 image layer 上에서의 移動을 增加시킴으로 더 얇은 section을 만들어 두번째 因子로는 target 와 film 間距



Fig. 2. 乾燥頭蓋骨에 放射線不透過物質을 附着하여 撮影한 Orthopantomogram.

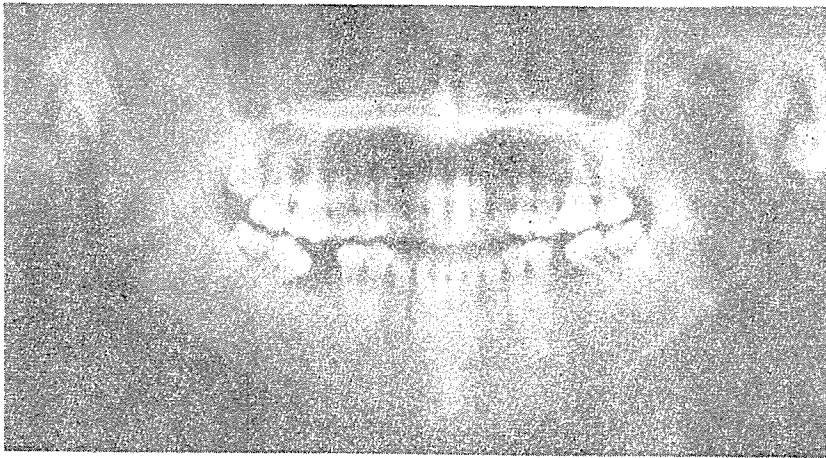


Fig. 3. 生體를 撮影한 Orthopantomogram, 口蓋骨의 延長된 像과 脊柱의 像이 左右로 二重像이 나타났다.

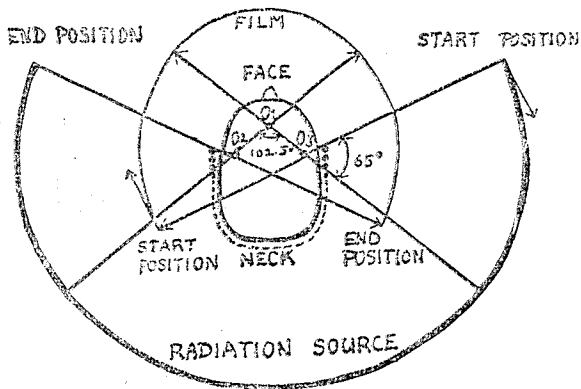


Fig. 4. 中心軸, 偏心軸에 依한 廻軸振幅의 差異와 Source-film 間 距離의 圖解;  $O_1$  은 中心軸는 偏心軸,  $O_2, O_3$  는 偏心軸

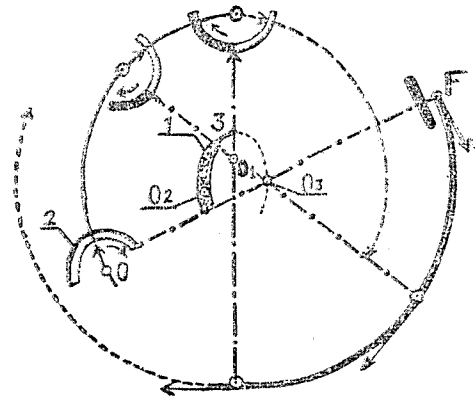


Fig. 5. 中心軸과 偏心軸에 依해 만들어진 image-layer의 幅의 圖解이며 ① 偏心軸의 image-layer 約 16.0mm 이다. ② 自轉하는 film의 廻轉方向 ③ 中心軸의 image layer의 幅이며 約 4.6mm

離이다. 一定한 振幅에서 target-film 間距離가 짧아지면 얇은 section 은 그 移動範圍가 넓어짐으로 像을 흐리게 한다.

orthopantomograph 의 source-film 間 距離는 約

47.4mm 이고 中心軸의 廻轉振幅은 102.5° 이며 偏心軸의 振幅은 65° 이다. 그림으로 前齒部의 image layer는 約4.6mm 의 厚徑을 갖고있으며 後臼齒部는 約16.0mm 의 厚徑을 갖고 있다<sup>(6)(7)</sup> (Fig. 4.5 參照).

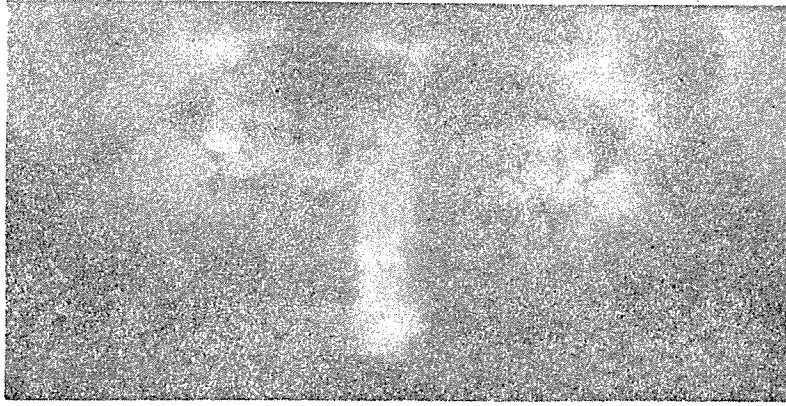


Fig. 6. 患者의 頭部가 image layer 上에 正確히 놓이지 않아 左側像이 不明瞭하다.

그럼으로 Orthopantomography 에선 患者의 頭部의 位置가 正確히 image layer 上에 놓이지 않으면 像이 흐려지거나 不明瞭하게 되는 것이다<sup>(8)</sup> (Fig. 6. 參照).

새번께르 흐려지는 것은 進行性現象이다. 즉 image layer 로부터 近距離에 있는 點은 遠距離에 있는 點보다 덜 흐려진다. 實例로 脊柱가 中心軸에서 거이 完全히 흐려없어지지단 鼻腔은 image layer 에 가까이 있기 때문에 完全히 흐려없어지지 않는 것이 그 理由이다.

넷째로 Orthopantomograph 에서 像의 歪曲 (foreshortening and elongation)은 被寫體와의 距離 및 配列에 直接的인 關係가 있다. 즉 擴大率은 source-film 間과 被寫體 film 間 距離에 關係하며 正確히 image layer 上에 있는 被寫體는 垂直方向으로 31.7%의 擴大가 있다<sup>(9)</sup>.

그러나 顎骨의 크기와 形態의 多樣性<sup>(10)</sup> 때문에 image layer 에 內셔도 그 擴大率은 約 29%乃至 35%로 變할 수 있다.

Orthopantomograph 는 source-film 및 投影의 關係가 固定되어 있으므로, 口內標準 撮影時 個人의 顎骨形態 및 크기에 따라 投影角度를 調節함으로써 歪曲을 補償할 수 있는데 比해 患者頭部位置 調節範圍가 制限되었으므로 그 形態 및 크기의 歪曲을 調節하기는 大端히 어렵고 다만 正確히 image layer 上에 位置하게 하는 것이 最善策이다.

다섯째로 Orthopantomographic 像에서 幅의 歪曲은 垂直面의 歪曲에 影響하는 距離 및 配列의 因子에 依해 調節된다. 또한 移動因子도 重要한 役割을 하게되며 film 의 廻轉速度는 film 上에 被寫體를 投影時 X-線의

幅처럼 나타나게 된다. 다시 이야기해서 넓은 X-線의 幅은 露出時間을 延長하고 二廻轉速度를 變化시키는 것 같은 效果를 發揮함으로써 像이 더 흐려지게 된다.

그럼으로 Orthopantomographic 像에서 幅의 歪曲은 距離와 移動因子에 原因되며 image layer 上에 正確히 놓인 被寫體의 像에서 約 30%~46%의 變化를 가져올 수 있다.

여섯째로 Orthopantomograph 에서 齒牙의 垂直 및 水平歪曲은 患者의 頭部位置를 正確히 함으로써 最大限으로 防止할 수 있으며 一般적으로 다음과 같은 規則이 지켜져야 한다.

A) 患者의 正中線이 頤支柱(chin support)의 中心線에 놓이게 해야 한다.

B) 下顎下緣은 頤支柱로부터 左右各各同距離에 놓여야 한다.

C) 咬合平面(鼻翼과 耳珠를 連結한 線)이 床平面에 平行하게 놓여야 한다.

만약 咬合平面이 平行面보다 윗쪽에 놓이면 硬口蓋像이 上顎齒根端에 接치게되며 아래쪽에 놓이면 모든 齒牙의 近遠心面이 좁아지게되며 그 關係가 混雜하게 나타난다.

### Ⅲ. 上顎洞特殊撮影에 依한 像

通法の Orthopantomograph 에서도 上顎洞의 像이 投影되지만<sup>(11)</sup> 上顎洞의 中間壁의 像에 耳殼下緣과 頤骨이 重疊되고<sup>(12)</sup> 그 幅이 歪曲되는 上顎洞의 縱斷投影法이다 (Fig. 7 參照).

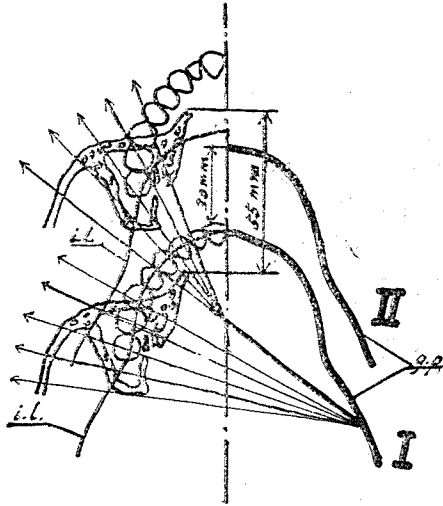


Fig. 7. 上顎洞 特殊 撮影法 圖解

- I. 通法の Orthopantomography 의 顎骨의 位置 (이때는 上顎洞이 偏心軸에 依해 縱斷 投影된다)
- II. 頭部 前方移動에 依한 上顎洞特殊撮影法의 顎骨位置 (이때는 中心軸에 依해 上顎洞이 橫斷 投影된다)



Fig. 8. 通法에 依한 上顎洞의 Orthopantomogram 像 上顎洞 中間壁의 像에 耳殼下緣과 顎骨이 重疊되어 있다.

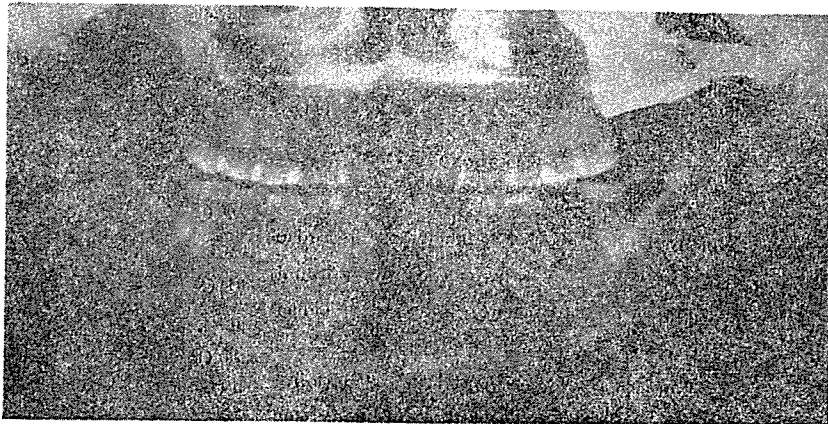


Fig. 9. 上顎洞 特殊 撮影法에 依한 上顎洞의 Orthopantomographic 像

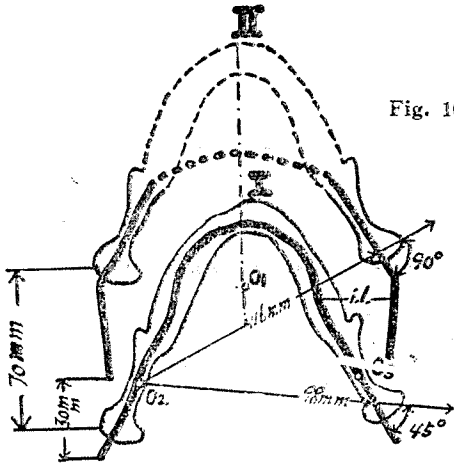


Fig. 10. I. 通法에 의한 Orthopantomography의 顎骨과 image layer의 位置(이때는 顎頭的 45°部位만 投影된다)  
 II. 下顎側頭關節攝影法에 의한 Orthopantomography의 顎骨과 image layer의 位置(이때는 顎頭的 90°部位가 投影된다)

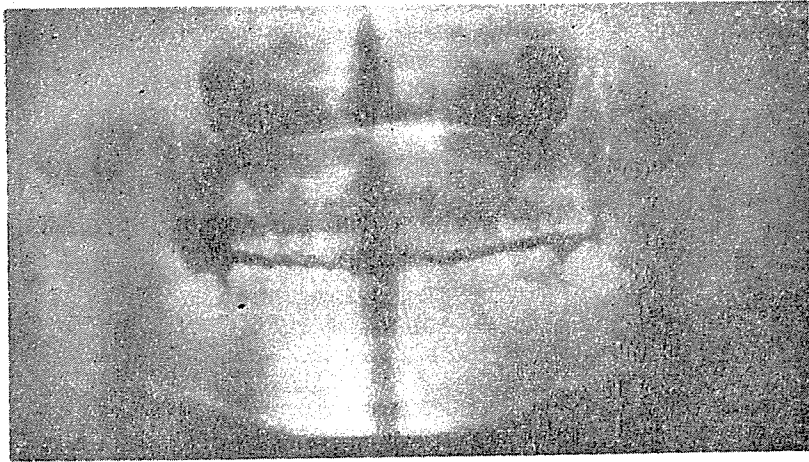


Fig. 11. 上顎洞 및 下顎關節 特殊攝影에 의한 Orthopantomogram.

患者의 頤部를 25mm 前方으로 移動하던 上顎洞의 特殊攝影法으로서 橫斷投影이 可能하며 이때 中心軸에 依해서 上顎洞을 橫切하는 像을 얻을수있는 것이다 (Fig. 8. 參照). 上顎洞 特殊攝影法에 依해 投影된 Orthopantomogram은 像이 약간 겹치기는 했지만 上顎洞의 中間境界가 明確하고 顎骨의 像은 上顎洞의 後方으로 移動되었으며 上顎洞幅徑이 거의 實幅에 近似한 像을 얻었다<sup>(13)</sup> (Fig. 9 參照).

#### IV. 下顎側頭關節 特殊攝影에 依한像

通法の Orthopantomogram 에도 下顎 側頭關節의 像이 記錄되지만 顎頭的 側面이 歪曲되어 나타나기 쉽다<sup>(14)(15)</sup>.

그럼으로 患者頭部를 約 25mm 前方으로 移動하는

上顎洞 特殊攝影法으로 撮影時에는 顎頭가 90° 方向으로 投影된다 (Fig. 10 參照).

이方法으로 下顎關節은 明確히 境界가 지어지며 歪曲을 最少限으로 줄인 像이 얻어졌다 (Fig. 11. 參照)

또한 1 장의 Film 上에 左右兩側 下顎關節의 像이 同時에 얻어지는 長點이 있다.

#### V. 結 論

本研究은 本校에 새로 導入된 Orthopantomograph로 撮影된 像에서 顎顔面部的 解剖學的 構造를 찾아내고 아울러 처음 使用하는 機械이기 때문에 그機械 操作 및 韓國人에 適合한 使用法을 찾아내는데 그目的이 있었다.

1. 解剖學的 構造를 찾아내는데는 乾燥骨蓋骨에 放

射線不透過性物質로 guttapercha 와 鍍線를 附着하여 撮影된 像과 生體를 撮影한 film 을 比較研究함으로써 解剖學的 構造를 찾아내어 容易하게 判讀할수 있게 했다.

2. 患者의 頭部 位置와 像形成에 關한 實驗을 通하여 image layer 와 被寫驗의 關係 및 正確한 頭部

固定法을 알아내게 됐다.

3. 頤部前方移動으로 上顎洞의 明確한 像을 얻을 수 있었으며 같은 方法으로 下顎側頭關節의 正確한 像도 얻을수 있었다.

(本研究에 여러가지로 協助해준 齒科大學 放射線學教室員들께 感謝를 드립니다)

### 參 考 文 獻

- 1) William J. Updegrave: Panoramic dentla radiography, Dental Radiography. 36(4) : 75~83, 1963.
- 2) Paatero, Y.V.: Pantomography, O.S., O.M. & O.P. 14:947~953, 1961.
- 3) Paatero, Y. V.: Pantomography in diagnosis of jaw fractures, Odont. tidskr. 28: 30~34, 1956.
- 4) James, E. Phillips.: Principles and function of the orthopantomograph, O.S., O.M.&O.P. 24 (1): 41~49, 1967.
- 5) O.E. Langland, F.H. Sippy.: Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram, O.S., O.M. & O.P. 26(4) 475~484, 1968.
- 6) Paatero, Y. V.: The shape and size of the image and thickness of the image layer in orthopantomography, Suomen Hammaslääk, Toim, 54: 267~273, 1958.
- 7) Tammissalo, E.H. and Nieminen, T.: The thickness of the image layer in orthopantomography, Suomen Hammaslääk. Toim. 60 : 119~126, 1964.
- 8) 劉 東 深: Orthopantomograph의 齒科教育에 의 導入, The Journal of School of Dentistry, S.N.U., 5(2): 13~16, 1970.
- 9) Updegrave, W.J.: The role of panoramic radiography in diagnosis, O.S., O.M. & O.P. 22: 49~57, 1966.
- 10) O.E.Langland, : The use of the orthopantomograph in a dental school, O.S., O.M. & O.P. 24(4): 481~487, 1967.
- 11) Paatero Y. V. Pantomography in theory and use, Acta radiol. 41: 321~335, 1954.
- 12) Paatero, Y. V., Nieminen, T. and Tammissalo, E.H.: Tomography of maxillary sinuses in transversal projection with a orthopantomograph, Suom. Hammaslääk. Toim. 59: 309~315, 1963.
- 13) Jung, Von Till: Panoramic roentgenograms of maxillary sinus, Deutsche Zahn, Ztschr. 19: 449~493, 1964.
- 14) Tammissalo, E.H.: Orthopantomographic roentgenography of the temporomandibular joint, Suom. Hammaslääk. Toim. 60: 139~148, 1964.
- 15) Heyl G. Tebo: The pterygospinous bar in panoramic roentgenography, O.S., O.M. & O.P, 29(5): 654~657, 1968.
- 16) W.R. Laney, D.E. Tolman: The use of panoramic radiography in the medical center, O.S., O.M. & O.P. 26(4): 465~474, 1968.
- 17) J.O. Thorpe: Panoramic radiography in the general practice of dentistry, O.S., O.M. & O.P. 24(6): 781~792, 1967.