

電算機 (PC-12) による放射線治療患者登録 第二報

(5年間に於ける放射線治療内容の分析)

川崎医科大学 放射線科 放射線治療部
平岡真寛, 小野公二
中島俊文, 小野山靖人
同 中央放射線部
友光達志, 松宮 昭
福田健二, 沼口健治

(昭和54年8月3日受付)

Second Report of Radiotherapy Patients Registration by Computer (PC-12)

(Results of Radiotherapy during Past Five Years)

Masahiro Hiraoka, Kouji Ono
Toshifumi Nakajima and Yasuto Onoyama
Division of Radiation Therapy, Department of Radiology,
Kawasaki Medical School

Tatsushi Tomomitsu, Akira Matsumiya
Kenji Fukuda and Kenji Numaguchi
Department of Radiology

(Accepted on Aug. 3, 1979)

小型電子計算機(PC-12)の病歴管理システムを使って、1974年4月より1979年3月の間に、川崎医科大学附属病院放射線治療部で治療を受けた512例の患者の診療内容につき分析を行なった。また中央病歴室の癌登録簿を集計して、同時期の入院悪性腫瘍患者の治療において占める放射線治療の位置についても検討を加えた。

512例中、悪性疾患は468例(91.4%)であり、それは入院悪性腫瘍患者の31.2%に該当した。原発部位でみると、頭頸部、縦隔、食道、軟部組織、睪丸、眼、脳で放射線治療の比が大きく、逆に食道を除く消化器官、骨、卵巣、甲状腺では比が小さかった。

年齢的には、30歳以下の若い年齢層で放射線治療の比が大きかった。

全悪性腫瘍患者の放射線治療成績は、累積4年生存率で、38.5%となり、国立ガンセンターの成績に匹敵した。

Five hundred and twelve cases receiving radiotherapy in the Division of Radiotherapy, Kawasaki Medical School Hospital, during 1974-1979 were analysed by using the data management system of the mini-computer (PC-12). The role of radiotherapy to all cancer patients admitted during the same period was also evaluated according to anatomical sites and age groups by referring to the cancer register books in The Medical Record Library. Among all the radiotherapy cases, 468 cases or 91.4% were malignant tumors. The ratio of radiotherapy cases to inpatients was 31.8% for all malignancy and it was very high in the head and neck, esophagus, mediastinum, soft tissue, testis, eye and brain tumors, but very low in the digestive organs except esophagus, bone, ovary and thyroid gland tumors according to the site of origin. Age analysis revealed a peak incidence of radiotherapy in young age group below 30 years old. The cumulative 4-year survival rate of all malignant cases treated by radiation was 38.5%, which was almost comparable to the results from National Cancer Center Hospital.

はじめに

当院放射線治療部が開設されて以来、本年4月で5年を経た。その間、種々の部位から発生した数多くの主として悪性腫瘍の治療を行なった。

近年、癌登録の重要性が認識され出し、その中で電子計算機による病歴管理の有用性が論じられている。当部にて1975年3月に治療計画用の小型電子計算機 (PC-12) が導入されて以来、その病歴管理システムを使って当部治療患者の病歴管理を行なっている。その詳細については、中島等¹⁾が前回報告した。

電子計算機による病歴管理の大きな利点は、1つは正確かつ迅速な治療内容の集計、分析である。今回このシステムを使い、5年間の診療内容について解析を行なったので、ここに報告する。

日本では、院内登録の不備等により、病院全体の中での放射線治療の役割を論じた報告は少なく、この点についても触れてみたい。

対象および方法

1974年4月1日より1979年3月31日までに、当院放射線治療部を受診して、放射線治療が適

応と考えられ治療を行なった患者は512人であった。個々の患者につき Fig. 1 に示されたデータが、小型電子計算機 (PC-12) に入力されており、必要な項目につき集計を行なった。なお治療患者はすべて当院に入院中の者であった。

また同期間中に当院に入院した悪性腫瘍患者については、当院中央病歴室の癌登録簿で集計した。

結 果

(1) 良性疾患

512例中、良性疾患は44例 (8.6%) でケロイドと翼状片がその大部分をしめた。(Table 1)。ケロイドは、軟X線で、翼状片は ^{90}Sr のアプリケータによる β 線の接触照射で治療を行なった。

Table 1. Types of benign diseases of radiotherapy cases

| Diseases | No. of Cases |
|-----------|--------------|
| Keloid | 24 |
| Pterygium | 15 |
| Others | 5 |
| Total | 44 |

(2) 悪性疾患

① 年度別変化

中央病歴室の癌登録は、退院時カルテをも

とになされており、悪性腫瘍でありながら、カルテに悪性腫瘍あるいはそれを疑わず診断名の記載が無い場合、また調査時点(6月1日)

| | | |
|----|---------------------------|------------------|
| 1 | CHART NO. | : ... |
| 2 | ADMISS. NO. | : ... |
| 3 | RADIATION NO. | : ... |
| 4 | DIVISION | : ... |
| 5 | FIRST EXAM. DATE (Y/M/D) | : .. /.. /.. |
| 6 | PATIENT NAME | : 22 CHARACTERS |
| 7 | SEX | : |
| 8 | DATE OF BIRTH (YY/M/D) | : ... /.. /.. |
| 9 | AGE | : .. |
| 10 | TOPOGRAPHY (NUMERICAL) | : ... |
| 11 | TOPOGRAPHY (ENGLISH) | : 30 CHARACTERS |
| 12 | MORPHOLOGY (NUMERICAL) | : ... |
| 13 | MORPHOLOGY (ENGLISH) | : 30 CHARACTERS |
| 14 | DIAGNOSTIC EXACTITUDE | : |
| 15 | DATE OF 1ST SYMPTOM (Y/M) | : .. /.. |
| 16 | FIRST SYMPTOM (ENGLISH) | : 30 CHARACTERS |
| 17 | DATE OF TREATMENT (Y/M/D) | : .. /.. /.. |
| 18 | PREVIOUS TREATMENT | : |
| 19 | COMMENT | : 30 CHARACTERS |
| 20 | ANY OTHER CANCER | : |
| 21 | TNM (T/N/M) | : T. . N. . M. . |
| 22 | STAGE | : .. |
| 23 | PLAN OF TREATMENT | : |
| 24 | COMMENT | : 30 CHARACTERS |
| 25 | RADIATION THERAPY | : |
| 26 | TREATMENT REGION | : |
| 27 | DATE OF RADIATION (Y/M/D) | : .. /.. /.. |
| 28 | POLICY | : |
| 29 | APPARATUS | : |
| 30 | RADIATION TECHNIQUE | : |
| 31 | TOTAL DOSE (RAD/T/D) | : ... /.. /.. |
| 32 | T. D. F. | : ... |
| 33 | COMPLETION OF PLAN | : |
| 34 | OPERATION | : |
| 35 | EVALUATION OF TREATMENT | : |
| 36 | DATE OF EXIT (Y/M/D) | : .. /.. /.. |
| 37 | AUTOPSY | : |
| 38 | CAUSE OF DEATH | : |
| 39 | INCOMPLETE INFORMATION | : |
| 40 | DATE OF FOLLOW-UP (Y/M/D) | : .. /.. /.. |
| 41 | OBSERVATION | : |
| 42 | AUTOPSY NO. AND COMMENT | : 30 CHARACTERS |
| 43 | COMMENT | : 30 CHARACTERS |
| 44 | DATE OF 2ND TREATMENT | : .. /.. /.. |
| 45 | COMMENT | : 16 CHARACTERS |
| 46 | DATE OF 3RD TREATMENT | : .. /.. /.. |
| 47 | COMMENT | : 16 CHARACTERS |
| 48 | DATE OF 4TH TREATMENT | : .. /.. /.. |
| 49 | COMMENT | : 16 CHARACTERS |
| 50 | SURVIVAL (Y/M/D) | : .. /.. /.. |

Fig. 1. DATA MANAGEMENT RECORD

で退院していない者は院内登録されていない。特に1978年度の入院悪性腫瘍患者数が実態より少し少な目になっていると思われる。そのことを考慮すれば入院悪性腫瘍患者数はまず順調に増加している。放射線治療患者数は年により変動があるが、入院悪性腫瘍患者数の26~37%、平均で31.2%をしめている。(Fig. 2)

② 年齢

30歳以下の少、青年者、80歳以上の高齢者で放射線治療の役割が少し大きい。(Table 2)

③ 対象臓器

Table 3に各臓別の入院悪性腫瘍患者数、放射線治療患者数をしめしてある。入院悪性腫瘍患者数では、胃、肺、子宮、乳房、直腸、膀胱の順に多かった。放射線治療についてみると、胆道系、脾臓を除く全臓器の治療を行なったが、その中でも肺、子宮、乳房、副鼻腔、膀胱、喉頭の数が多かった。ただ口腔、咽頭、副鼻腔、外内耳道および喉頭を一括して頭頸部腫瘍としてみると87人となり第一位であった。

次いで、放射線治療の臓器別ウェートをみる目的で、各臓器ごとに入院悪性腫瘍患者数に対する放射線治療患者数の比をとり高いものから順に並べてみた。(Table 4)臓器により大きな差があり、頭頸部、食道、縦隔、軟部組織、睪丸、眼、脳で

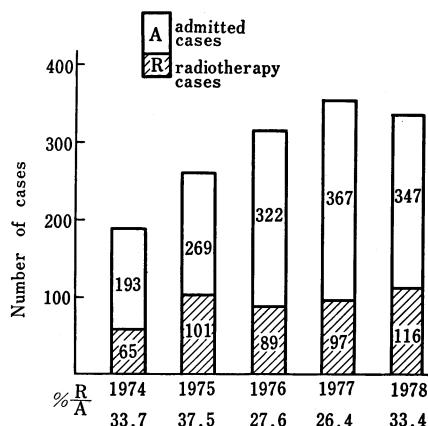


Fig. 2. Annual ratio of radiotherapy cases to admitted malignancy cases

Table 2. Age distribution of admitted cases and radiotherapy cases

| Age | Admitted cases (A) | Radiotherapy cases (R) | R/A ratio |
|-------|--------------------|------------------------|-----------|
| 0~4 | 12 | 14 | 1.17 |
| 5~9 | 4 | 6 | 1.5 |
| 10~19 | 10 | 7 | 0.70 |
| 20~29 | 36 | 19 | 0.53 |
| 30~39 | 108 | 33 | 0.31 |
| 40~49 | 237 | 72 | 0.30 |
| 50~59 | 314 | 75 | 0.24 |
| 60~69 | 437 | 140 | 0.32 |
| 70~79 | 291 | 85 | 0.29 |
| 80~89 | 48 | 17 | 0.35 |
| 90~ | 1 | | |
| Total | 1498 | 468 | 0.31 |

は80%以上が放射線治療を受けているのに対し、胃、大腸、肝臓、骨、卵巣、甲状腺、腎臓では10%以下であった。なお一部臓器では、入院患者数が放射線治療患者数を下回っているが、これは種々の理由による登録もれが原因と思われる。

④ 重複癌

放射線治療患者の中で16例が重複癌であった。三重癌、また放射線治療による発癌を疑わすものがそれぞれ1例ずつあった。

⑤ 治療器械、方法

小線源治療を58例に行なった。そのうち腔内

照射は35例であり主として子宮頸癌、食道癌に、組織内照射は6例に行ない全例舌癌であった。表層の腫瘍を対象に電子線照射(6 MeV)を54例に施行した。軟部X線による治療は大部分皮膚癌に対してであった。468例中440例(94.0%)までが、超高圧X線、 ^{60}Co γ 線による外部照射を受けていた。なお、1人の患者が2種類以上の放射線治療を受ける場合があるため、総数が治療患者数を上回っている。

⑥ 経過観察

放射線治療後、外来または葉書にて経過観察がおこなえているものは468例中425例、90.8%であった。

放射線治療を行なった全悪性腫瘍患者についての子後の内容及び累積生存率を(Table 6)に示してある。消息不明者と観察中途者がかなり含まれるため、生存率の精度に少し問題があるが、4年生存率は、 $38.5 \pm 7.2\%$ (95%信頼限界)であった。

考 察

3大死因の1つである悪性腫瘍の制圧は、現代医学の重要な課題で、種々の治療が試みられつつある。しかしながら、ある治療法の有効性を実証するためには、詳細に病歴管理された多数の臨床例に基づいたコントロールスタディを必要とする²⁾。従来、日本ではこの原則に合致した臨床成績の報告は極めて少数であった。

その大きな原因の1つは癌登録の不備である。米国では、外科学会の公認病院となる資格の1つに院内登録が含まれるほど重視されているのに対し、日本では、大学病院においてすら現在なお極めて不十分な段階にある。

多数の正確、詳細な病歴管理を行なうのに電子計算機は最適であろう。事実、現在代表的な癌治療施設では電子計算機による癌登録制度が確立している³⁾。

我々も、1975年より、放射線治療計画用小型電子計算機(PC-12)の病歴管理システムを用いて、放射線治療患者の病歴管理を行なっている。入力データを多くすればそれだけ得られる

Table 3. Number of radiotherapy cases and admitted cases according to the site of origin

| Code | Site | (A) Admitted Cases | (R) Radio- therapy Cases | ratio R/A |
|----------|--|--------------------------|-----------------------------------|--------------|
| 140—149 | Buccal cavity and pharynx | 44 | 39 | 0.89 |
| | Tongue | 13 | 13 | 1.00 |
| | Salivary gland | 6 | 4 | 0.67 |
| 150—159 | Digestive organs and peritoneum | 605 | 48 | 0.08 |
| | Esophagus | 28 | 24 | 0.86 |
| | Stomach | 315 | 6 | 0.02 |
| | Small and large intestine | 66 | 4 | 0.06 |
| | Rectum | 81 | 11 | 0.14 |
| | Liver | 55 | 1 | 0.02 |
| | Gall bladder | 21 | 0 | 0 |
| | Pancreas | 35 | 0 | 0 |
| 160—163 | Respiratory system | 210 | 136 | 0.65 |
| | Accessory sinuses | 26 | 26 | 1.00 |
| | Larynx | 26 | 22 | 0.85 |
| | Lung and bronchus | 151 | 84 | 0.56 |
| | Pleura and mediastinum | 7 | 8 | 1.14 |
| 169 | Hematopoietic system | 37 | 13 | 0.35 |
| 170 | Bones and joints | 22 | 2 | 0.09 |
| 171 | Connective tissue and other soft tissues | 10 | 12 | 1.20 |
| 173 | Skin | 46 | 15 | 0.33 |
| 174 | Breast | 110 | 29 | 0.26 |
| 180—184 | Female genital organs | 145 | 55 | 0.38 |
| | Uterus | 121 | 52 | 0.43 |
| | Ovary | 20 | 1 | 0.05 |
| 185—187 | Male genital organs | 52 | 25 | 0.48 |
| | Prostate gland | 32 | 10 | 0.31 |
| | Testis | 13 | 14 | 1.08 |
| 188, 189 | Urinary organs | 104 | 30 | 0.29 |
| | Urinary bladder | 79 | 25 | 0.32 |
| | Kidney | 13 | 5 | 0.39 |
| 190 | Eye and lacrimal gland | 4 | 5 | 1.25 |
| 191, 192 | Nervous system | 25 | 30 | 1.20 |
| | Brain | 25 | 28 | 1.12 |
| 193, 194 | Endocrine glands | 47 | 3 | 0.06 |
| | Thyroid gland | 46 | 3 | 0.07 |
| 196 | Lymph nodes | 40 | 13 | 0.33 |
| 199 | Unknown primary site | 14 | 8 | 0.57 |
| Total | | 1515 | 468 | 0.31 |

Table 4. Proportion of radiation therapy according to the site of origin in Kawasaki medical school hospital

| | |
|-------------|--|
| (1) 80% < | Head and neck Esophagus Pleura and mediastinum Soft tissue Testis Eye and lacrimal gland Brain |
| (2) 50—80 % | Lung Primary unknown |
| (3) 30—50 % | Uterus Skin Prostate gland Urinary bladder Kidney Lymph node Blood, bone marrow and spleen |
| (4) 10—30 % | Breast Rectum |
| (5) <10 % | Stomach Colon Liver Pancreas Bone and joint Ovary Thyroid gland |

Table 5. Proportion of radiation therapy according to the site of origin in National cancer center hospital (1962—1966) (Y. Umegaki, 1974)

| | |
|-------------|--|
| (1) 80% < | Head and neck Esophagus Eye and lacrimal gland Skin Thyroid gland |
| (2) 50—80 % | Pleura and mediastinum Lung Uterus Ovary Breast Testis Prostate gland Urinary bladder Kidney Bone and joint |
| (3) 30—50 % | Soft tissue Brain Primary unknown Rectum |
| (4) 10—30 % | Lymph node and bone marrow Pancreas |
| (5) <10 % | Stomach Colon Liver |

Table 6. Cumulative survival rate of radiotherapy cases

| Years | Living cases at beginning | Dead cases in this year | Lost follow-up cases | Survivors in observation | Effective surviving cases | Death probability | Surviving probability | Cumulative surviving probability |
|---------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| | | | | | $\frac{(2)-(4)}{2-(5)/2}$ | $(3)/(6)$ | $1-(7)$ | $P_{1x} \times P_{2x} \times \dots \times P_{nx}$ |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| $x-x+1$ | l_x | d_x | u_x | w_x | l'_x | q_x | p_x | P_x |
| 0-1 | 468 | 140 | 38 | 111 | 393.5 | 0.356 | 0.644 | 0.644 |
| 1-2 | 179 | 40 | 2 | 46 | 155 | 0.258 | 0.742 | 0.478 |
| 2-3 | 91 | 8 | 2 | 35 | 72.5 | 0.110 | 0.890 | 0.425 |
| 3-4 | 46 | 3 | 1 | 27 | 32 | 0.094 | 0.906 | 0.385 |
| 4-5 | 15 | 0 | 0 | 14 | 8 | 0.000 | 1.000 | 0.385 |

Cumulative 4-year survival rate 0.385
 Standard error 0.036
 Effective sample number 182

情報量が多くなるが、電子計算機の容量、スタッフの負担等を考慮して、当部では利用率の高い項目を厳選して入力パラメータとした。

今回その応用として、いくつかの項目について検索し、ほぼ満足すべき結果を得た。放射線治療の診療内容を分析するのに最も重要と思われる50項目の情報が正確、完全かつ安全に管理されており、必要に応じて随時、自分に直接、役に立つ形で情報が迅速に得られる利点は大きかった。すなわち電子計算機の情報処理能力によってデータ入力に要した労力以上の利益が還元されるわけで、この意義は大きい。

また完全な入力データの記載がルーチン化されたため、重要な項目の情報洩れがなくなり、結果として診療内容の質の向上をもたらした効果も無視できない。ただ我々の最大の情報源であるカルテに、上記の入力パラメータに関する記載が不十分である例が時に見られ、この点の改善が強く望まれる。何故なら洩れのない、正確な情報を入力することによってはじめて質の高い癌登録が行なわれるからである⁴⁾。

我々のシステムによる病歴管理には、なお解決すべき問題があり、その1つは入力項目の問題である。あらかじめ必要度の高いものはすべて含んだつもりであったが、運用してみると、併用療法と治療による合併症の項目が不十分と思われた。併用療法の増加、合併症の少ない質の高い治療法の開発は、近年の癌治療の大きな流れの1つであり、実際に放射線治療が少なからず寄与できる部分であると思われる。したがってそれらの項目の充実が当然望まれる。ただ電子計算機の容量が小さいため、このままでは入力項目を飛躍的に増やすことが難しく、登録、治療、追跡等、目的別に分離して入力することが将来必要になると思われる。しかし、その際にも、入力する際の負担とのバランスが問題となる。

他の1つは、電子計算機に関してである。我々の使用した小型電子計算機は、放射線治療の際の線量計算を主たる目的としてつくられており、病歴管理用には、ハード、ソフトウェアともに十分とは言えない。たとえば高度の演算や

簡単な作図なども行なえない。常時使いうる手軽さ、治療計画との連結という利点から、今後もこの小型電子計算機が主体になるが、中央病歴室の汎用大型電子計算機とのリンケージが行なえ、更に高度な情報処理が行なえるようになれば理想的と思われる。

以下、集計結果について述べてみる。

放射線治療は、現在、超高圧X線や高エネルギーγ線が中心となった“Megavoltage era⁵⁾”に入っており、治療目的に差はあるが、ほとんどすべての臓器が放射線治療の対象となってきている。

それでは、癌患者の中で、どのくらいの人が放射線治療を受けているのであろうか。

米国では、十分治癒の可能性がある悪性腫瘍患者のうち、50%は外科治療が第一選択になるが、40%は放射線治療単独あるいは放射線治療を主体とした他療法との併用にて治療されると言われている⁶⁾。腫瘍別患者構成の差や放射線治療医の層の薄さ等により、日本では放射線治療の役割が欧米に比して小さいと言われているが、この点について病院、地域レベルでの報告はきわめて少ない。我国では、各科でおおまかな治療方針が決められ、放射線治療部を受診した時点で、既に一定の選択を受けていることが多い。それゆえ、放射線治療の診療内容を分析するのに、院内での役割を認識しておくことが前提になると思われるが、癌登録制度の不備等のため、この種の報告は数少ない。

地域登録に関しては、Fujimoto etc.⁷⁾の報告がある。大阪府の1972~1973年の癌登録患者16,103人の治療のうちで、放射線治療が関与したものは18.6%であり、その内訳は単独4.8%、化学療法併用2.8%、外科療法併用11%であったと報告している。

院内登録については、Umegaki etc.⁸⁾による国立ガンセンターの報告が詳しい。放射線治療患者数に一部外来患者が含まれているため厳密さに少し欠けるが、入院患者数に対する放射線治療の割合は55%と報告している。

大阪、東京と調査場所による差を考慮しても、地域レベルと病院レベルで、放射線治療の

比に大きな開きがあることがうかがえる。このことに関して愛知県ガンセンターの意義深い調査がある。愛知県下の医療施設にアンケート調査を行ない、悪性腫瘍患者の分布、流れを検討した。その中で入院患者は200床以上の病院が73%をしめているが、そのうち73.6%の病院は放射線治療の設備がなく、他病院へ紹介しており、これらの病院とガン専門病院をいかに有機的に結びつけるかが大きな課題であると結んでいる⁹⁾。全国でも数少ない放射線治療専門部門の当科にも、同様な問題が課せられていると思われるが、このような医療機関のネットワークづくりには、行政機関の大きなバックアップが必要であろう。

院内での、各臓器別の放射線治療の役割についても、Umegaki etc. の報告がしっかりしている。その中から、入院患者に対する放射線治療の比の資料を引用し、その比率の高いものから並べてみた。(Table 5) 当院の資料 (Table 4) と比較して目につくのは、①頭頸部、食道、眼はともに高い。②当院では10%以下である骨、甲状腺、卵巣、膵臓の比が決して低くない③皮膚、乳房も国立ガンセンターの方が高い④脳、軟部組織は、当院の方が高い、等であ

る。全体として、当院では、放射線治療の絶対的適応となる腫瘍の比は決して低くないが、日本では必ずしも絶対的適応となっていない腫瘍に対しては、比にかなりの差があるという印象をうけた。

治療成績、特に生存率に関しては、Umegaki etc. は、初回治療で根治照射を行なえたもの、枯息的照射を行なったものの訂正5年生存率はそれぞれ44.9%、14.4%であり、全症例での訂正生存率は、5年で38.4±1.6%、4年で40.7±1.6% (ともに95%信頼限界) と報告している。当部の全悪性腫瘍患者の累積4年生存率は、38.5±7.2%であり、全国レベルの水準にあると思われる。ただ、国立ガンセンターの成績は、量(登録数)はもちろん、昭和39年に入院した患者1,368人のうち、10年間観察して追跡不能であったものがたった1人というように質の面でも非常に信頼性の高いものであり、当部、中央病歴室ともに、一層質の良い病歴管理を行なうべく努力する必要がある。

入院悪性腫瘍患者の集計に尽力頂いた中央病歴室各位に感謝します。また本治療成績を出すに際し、多大の貢献をされた看護婦横田種子氏、技術員妹尾妙子氏に感謝します。

文 献

- 1) 中島俊文, 小野公二, 平岡真寛, 小野山靖人, 友光達志, 松宮 昭, 福田健二, 沼口健治: 電算機(PC-12)による放射線治療患者登録について. 川崎医学会誌 5: 19—24, 1979
- 2) Boag, J. W., Haybittle, J. L., Fowler, J. F. and Emery, E. W.: The number of patients required in a clinical trial. Brit. J. Radiology 44: 122—125, 1971
- 3) 梅垣洋一郎, 松川収作, 作道元威, 甘利弘子: 放射線治療の情報処理. 日医放会誌 31: 612—627, 1971
- 4) 真崎規江: 癌登録と診療記録への電子計算機の利用, 日医放会誌 31: 634—639, 1971
- 5) Kaplan, H. S.: Basic principles in radiation oncology. Cancer (Suppl.) 39: 689—693, 1977.
- 6) Stein, J. J.: Radiation therapy and the cancer center. Front. Radiation Ther. Onc. 8: 18—25, 1973
- 7) Fujimoto, I. and Hanai, A.: Cancer statics in Japan and in Osaka. GANN Monograph on Cancer Research 22: 201—215, 1979
- 8) Umegaki, Y., Sakudo, M., Amari, H., and Iida, K.: Results of radiotherapy in the national cancer center hospital. Jap. J. Clin. Oncol. 4: 1—32, 1974
- 9) 愛知県ガンセンター運用部: がんの知識. 155—159, 1979