OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	32P及び90Yβ線の皮膚反応の比較について
Author(s)	田中, 利彦; 高見, 薫; 菅原, 正敏 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 19(10), p. 2162-2166
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18967
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

^{32}P 及び ^{90}Y β 線の皮膚反応の比較について

横浜市立大学医学部放射線科（主任　津屋旭教授）
田中利彦　高見薫
菅原正敏　渡辺隆三郎

（昭和34年10月14日受付）

人工放射性同位元素のβ線の外部照射は近時盛んに使用される様になつている．特に ^{32}P, ^{90}Sr-^{90}Y 及び ^{90}Y による外部照射については臨床報告，基礎的研究共に多く認められ，Low Beer Gordon, Gerald, Sinclair, Witten Friedell Raper, 大塚，広石，永井，伊東等の報告がある．

β線による皮膚照射はその Energy の上から 50μ～500μ の間がその線量分布上大きな変化を示している．又一方皮膚も生理的な変化が表層50μ～500μの間に認められる事より，その反応は複雑なものとなる事はいうまでもない．

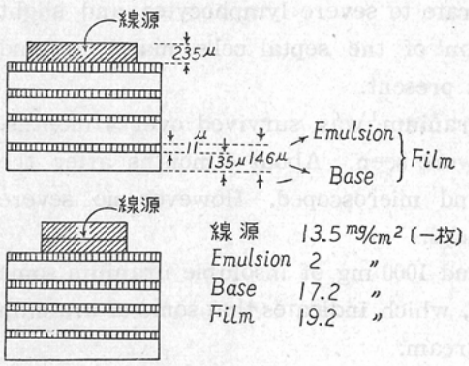
この点を解明する為，表層の線量分布と皮膚反応を ^{32}P ^{90}Y，を用いて追求したので報告する．

^{32}P，と ^{90}Y の吸収

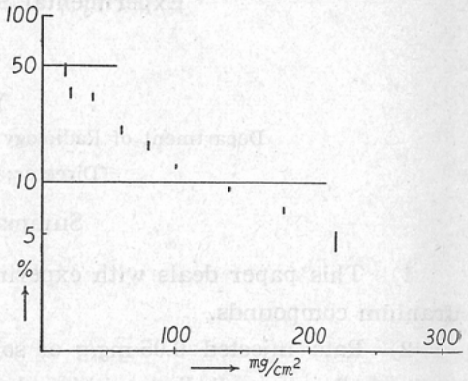
方　法

^{32}P と ^{90}Y の濾紙に浸したものを片面フイルムで均等度を検し，2×2 cm² とした上サクラポジフイルムを3×5 cm² に切断し第1図の如く重

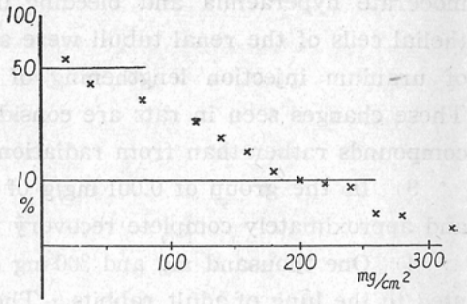
第1図　照射方法を示したもので，上は線源1枚．下は線源2枚の場合



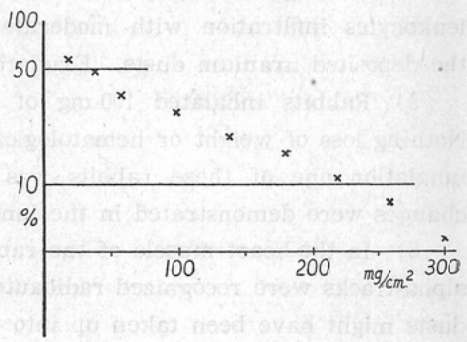
第2図　^{32}P濾紙線源1枚による吸収実測点



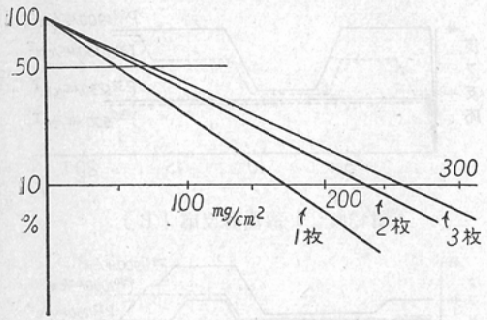
第3図　^{32}P濾紙線源2枚の吸収曲線



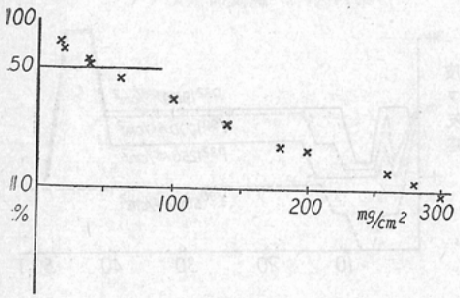
第4図　^{32}P濾紙線源3枚の吸収曲線



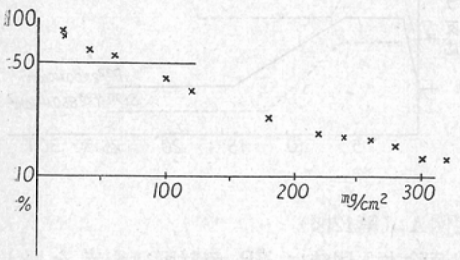
第5図 ^{32}P 濾紙線源（1, 2, 3枚）の吸収曲線



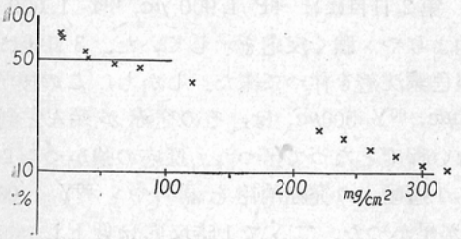
第6図 ^{90}Y 濾紙線源1枚の吸収曲線



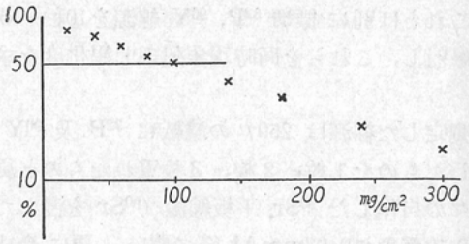
第7図 ^{90}Y 濾紙線源2枚の吸収曲線



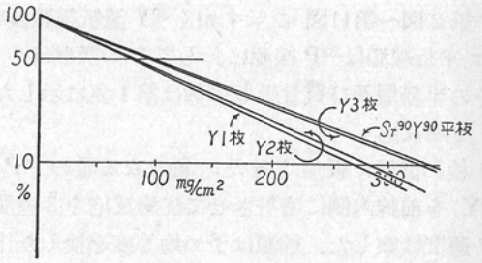
第8図 ^{90}Y 濾紙線源3枚の吸収曲線



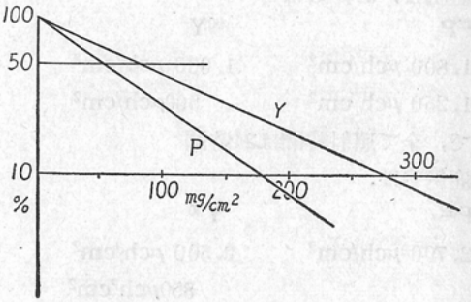
第9図 ^{90}Sr, ^{90}Y 平板線源（自作）の吸収曲線



第10図 ^{90}Sr-^{90}Y, ^{90}Y, の濾紙線源（1, 2, 3枚）平板（自作）の吸収曲線



第11図 ^{32}P ^{90}Y 濾紙（1枚）線源の吸収曲線　$I = I_0 e^{-\mu d}(1-e^{-\mu x})$　$I_0 = 1.28 a\bar{E}\,\mathrm{rep/h}$



第　1　表

	半価戸 (mg/cm^2)	μ/ρ
Sr^{90} 平板	96.8	7.1
P^{32} 1枚	51.6	13.4
〃 2 〃	66.1	10.4
〃 3 〃	75.1	9.2
Y^{90} 1 〃	79.3	8.7
〃 2 〃	81.0	8.5
〃 3 〃	95.3	7.3

ねて曝射した.

これとは別に標準 ^{32}P, ^{90}Y 線源を10秒～6時間曝射し，これらを同時現象処理し黒化度を求めた.

測定した線源は 250μ の濾紙に ^{32}P 及 ^{90}Y を浸したものを1枚，2枚，3枚重ねたものと更に我々の自作した ^{90}Sr 平板線源（^{90}Sr を浸した紙を2枚重さね0.02mmAl 箔で覆い，更に合成樹脂で包埋したものである.）等を比較した.

結　果

第2図～第11図に示す如く ^{90}Y 濾紙線源及び ^{90}Sr 平板線源は ^{32}P 線源に比してその吸収は少く，その半価層及び質量吸収係数は第1表に示した.

皮膚反応

1枚の濾紙に吸着させた，種々なる量の ^{32}P と ^{90}Y を前腕内側に密着させて皮膚反応を3週間～7週間観察した. 線源は予め均等度を検した上線源皮膚間には汚染を防ぐ為セロファン紙をおいて行つた.

症例A，B，Cは

^{32}P	^{90}Y
1,800 μch/cm²	1,000 μch/cm²
1,250 μch/cm²	500μch/cm²

で，全て照射時間は24時間

症例Dは，

P^{32}	Y^{90}
2.700 μch/cm²	2.500 μch/cm²
	850μch²cm²

で，照射時間は他の例と同一である.

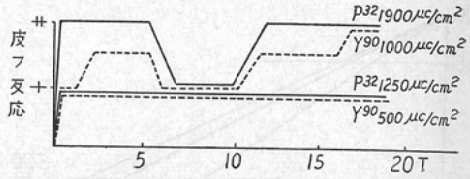
観察方法

皮膚変化は紅斑色素沈着を夫々広石が既に発表した方法に従い＋，＋＋，＋＋＋，に分け20日～50日に亘つて観察した.

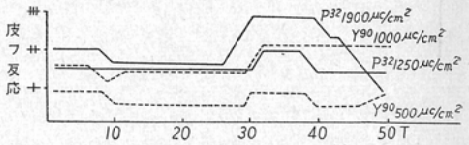
皮膚は光線の状態，乾燥程度等により分類困難を伴つた事もあつた. その結果は各例毎に示すと，第12図～第15図の如くであり，同一線量でも症例による差は比較的大である事を認め，又同一症例では経時的変化はその色調及び皮膚自身の色等が一定あるいは漸進的な為容易であつた.

皮膚観察結果

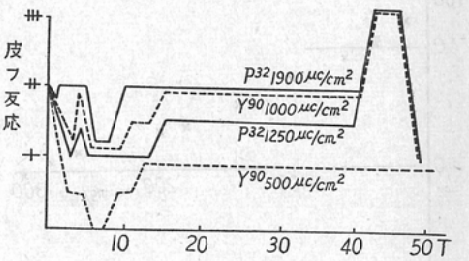
第12図 β-線皮膚反応〔A〕



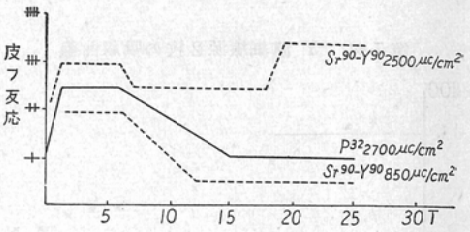
第13図 β-線皮膚反応〔B〕



第14図 β-線皮膚反応〔C〕



第15図 β-線皮膚反応〔D〕



症例A（第12図）

線源除去と同時に ^{32}P 照射野は発赤を呈していたが，^{90}Y 照射野はやゝ遅れて発赤を認めた. しかし，半日を経ずして全て同程度の色調となつた. 第2日目には ^{32}P 1,900 μc, ^{90}Y 1,000 μc が他よりやゝ強く反応を示していた. 3日後に全部が色素沈着を伴つて来た. しかし，この後 ^{32}P 1250μc, ^{90}Y 500μc, は，その発赤が殆んど判明しない程度となつて了つた. 反応の強かつた2野は，1週頃より発赤消褪を認めやゝ ^{90}Y 1,000 μc が早かつた. こゝで1時反応は低下した如く

見られたが，10日目より ^{32}P 1,100 μc と ^{90}Y 1,000 μc がつゞいて2次反応を示し，初めは明らかに ^{32}P 1,900 μc は ^{90}Y 1,000 μcに強く反応していたが，17日目より ^{90}Y 1,000 μc も ^{32}P 1,900 μc に劣らない反応を示す様になつた．

この例は20日で観察不能となつたので，この後は追求していない．

症例B（第13図）

線源除去と同時に全て発赤を呈し，反応の優劣は困難であつたが，半日を経ずして ^{32}P 1,900 μc が最も強く反応し，つゞいて ^{90}Y 1,000 μc, ^{32}P 1,250 μc が同程度で，^{90}Y 500μc は最下位であつた．第2日目より色素沈着を伴つてきた．この頃は ^{32}P 群が ^{90}Y 群より反応やゝ大であり，この差がかなり接近していた．10日目頃より各々発赤色素沈着全てやゝ消褪を示し，^{90}Y 500 μc を除く他は，全て同程度となつた．

3週を終る頃から ^{32}P 1,900 μc が発赤と色素沈着を伴う2次反応を示し，次第に2～3月でその強さを増した．この頃より残つた照射野が2次反応を前後して呈して来た．この時の反応順位は ^{32}P 1,900 μc, Y1,000 μc, ^{32}P1250μc, ^{90}Y 500 μc であつた．^{32}P 1,900 μc は，この後40日で上皮剝離を呈し，色素脱出の型をとつた為，一見外観反応として低下した如く見られたが，硬結がありその反応は深部に及んでいたものと考えられた．

症例C（第14図）

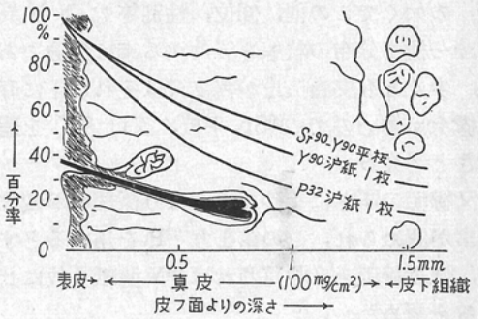
この症例は反応の変化に富んでおり，程度については図14に示す通りであるが，40日目で ^{32}P 群及 ^{90}Y 1,000 μc 群は水疱を形成した為，その反応を卅とした．この水疱は1週間程度で全て乾燥，剝離し，色素沈着のみが残つた．

症例D（第15図）

初期反応も先の3例よりその照射量多い為，かなり強く認められた．又 ^{90}Y 2.500 μc は20日目で水疱，直ちに糜爛を呈してしまつた．

以上より綜合すると，症例 A,B,C, では ^{32}P 1,900 μc, ^{90}Y 1,000 μc, ^{32}P1,250 μc, ^{90}Y 500 μc の順に反応が強く，症例Dでは ^{90}Y 2.500 μc, ^{32}P 2.700 μc, ^{90}Y 850μc の順であつた．

第16図　表皮及び真皮に於ける線量分布



第2表　表皮の厚さ〔ホルマリン固定，大原氏〕

9月	74μ
15才	147〃
35〃	184〃
77〃	144〃

皮膚反応の観察結果を量的に決定するには，慎重を期さねばならないので，最終的な反応比率等は今後に待つとしても ^{90}Y の方が ^{32}P より同一線量に於いては反応が大きいといえる．

考　按

サクラポジフイルムを使用して ^{90}Y と ^{32}P 及び ^{90}Sr 平板線源（自作）等のβ線源の種類及び厚さによる空間的線量分布を特に表層について測定したが，濾紙への線源の吸着の均等性については，出来るだけ感光膜面の薄い事が要求される．X線用フイルムは両面感光膜の為感度は高いが，均等性の検査には不良であつた．又表面 100μ程度の部位の分布が正確に要求される点よりも，薄い Film が使用されるべきと考える．

^{32}P, ^{90}Y の半価層等は表に示した如くであるが，これを仮に皮膚の模型図の一例に重さねて見ると，その分布が表層部でかなり異なつている事を示している．（第16図）

人頚部の表皮の厚さを年令別に示すと，（第2表）の如くでこの他，部位，性別等により異なり，一概に分布の状態を云々する事は危険であるが，少くとも皮膚疾患が表皮又はそれ以下に存する機会が多いので，^{90}Sr 平板，又は ^{90}Y を選ぶべきと考える．

又線源の厚さによつてもかなり深部率が変化する事が認められ，この事より ^{32}P を用いるとすれば，濾紙線源を3枚重ねれば ^{90}Y 濾紙1枚に比適するを認めた．

結　論

1) 19.2mg/cm^2 フイルムを使用して ^{32}P, ^{90}Y, ^{90}Sr 平板等の淺層部の空間的線量分布を測定した結果，予測された事ではあるが，^{90}Y の方が吸収係数が小に出た．

2) 皮膚反応を数種の線量について同一症例に照射する事により ^{32}P と ^{90}Y の差を観察した結果は ^{90}Y の方が大であつた．

擱筆に当り，御助言を賜わつた津屋旭教授，森栄卯輔助教授並びに広石全司博士に深謝する．

（本論文の要旨は第18回日本医学放射線学会総会に発表した）．

文　献

1) Gunnar. Walinder ACTA Rad. Vol. 48, Fasc 1 July 1958, p. 68～80. —2) H. L. Freedell, C.I. Thomas and J.S. Krohner Amer. J. Roent, 65, 1951, p. 232. —3) J. S. Krohner Amer. J. Roent 1951, 66, 791. —4) W. K. Sinclair and H Blondel Brit. J. Roent, 25, 360, 1952. —5) Gerald, J. H. Hine, Gordon, L. Brownell Radiation Doimetoiy Academic Press I.N.C 1956. —6) W.B. Seaman, M.M. Terpogossian and W. B. Ittner Radiology 65, 260 (1955). —7) National Nucliear Energy Seriuse, Div. IV Vol. 22, E, 221, Mc. Graw Hill —8) A.J. Delario, Roentgen, Radium and Radioisotope Therapy, Lea. &. Febiger Philadeiphia (1953). —9) 宮川，森栄，広石：日放誌，14，7，440，昭29．—10) 宮川，森栄，岩井，田中、広石：日放誌，15，5，365，昭30．

Study on skin reaction by external ^{32}P, ^{90}Y, β-radiation

By

Toshihiko Tanaka, Kaoru Takami, Masatoshi Sugahara and Ryuzaburo Watanabe

Department of Radiology, Yokohama University School of Medicine

(Director Prof: Akira Tsuya)

1) By using a Sakura Positive Film of 19.2 mg/cm, the superficial distribution of radiation dose of the ^{32}P, ^{90}Y, and ^{90}Sr-^{90}Y, plane sorce, was measured and it was found that the absorption coefficient of ^{90}Y is the smallest as is shown in table 1.

2) By exposing the same case the difference between ^{32}P and ^{90}Y has been observed as regards the skin reactions with reference to the several dosis, and ^{90}Y was found to have a greater effect over ^{32}P with the same dose.