

9. 技術年表

9. 1 X線装置に関して（日本を中心に）

年	内 容
1895	W. C. Roentgen X線発見。誘導コイルとcrookes管の組み合わせによる
1896	focus tubeのガスX線管が開発される 本邦において水野、丸茂、山川、村岡等X線の実験を始める。
1898	本邦にドイツからX線装置（シーメンス社製 感応コイル式）が初輸入され、芳賀が陸軍軍医学校に設置
1899	東京帝大、京都帝大、等にも装置が設置されはじめる
1904	H. Lemp誘導コイルによる高電圧整流方式を考案
1907	H. C. Snook変圧式（機械整流）方式を考案80kV 100mA
1909	X線装置国産化され国府台陸軍衛戍病院に納入。島津製（蓄電池誘導コイル式） 芳賀：「エックス放射学」講座を陸軍軍医学校に設ける。
1911	島津製交流式X線装置日赤大津病院に納入（誘導コイル式）
1912	J. E. Lilienfeld白金フィラメントを使用した熱電子X線管を開発
1913	W. D. Coolidgeタングステンフィラメントを使用した熱電子X線管を開発 管電流制御が可能となる。1920年頃から普及（焦点12mm 17mm 画質が悪い。ガス管球は2mm）。本邦では東京電気（現東芝）が1915年に国産化レントゲン研究会、大阪RA会等で講習会を始める。
1915	Dushman X線用高電圧整流管を開発 本邦では1930年頃から急速に普及 本邦でX線管の製作が始まる（東京電機 ガス管球）
1916	Potter Bucky開発。パターンソン両面フィルム発表
1918	島津 変圧器式機械整流装置発売 ダイアナ号
1921	Bocage断層の装置を発表。
1922	Muller線状フィラメントX線管を開発 小焦点化
1923	日本レントゲン学会発足。
1925	三相X線装置をKoch, Stergel社が開発 Siemensコンデンサ装置を開発 技術者の団体として日本レントゲン協会発足
1927	島津レントゲン技術講習所を開設
1928	高圧ケーブル実用化→防電撃X線装置の登場
1929	philips Bouwers回転陽極X線管を開発。 島津三相6ピーク装置を発表
1931	島津 国産初の防電撃可搬形X線装置を発売（醍醐）

年	内 容
1932	東京電機（東芝の前身）X線装置の製作を始める 日本レントゲン協会、防X線、防電撃装置を提唱
1933	島津 倍電圧整流X線治療装置を発売（博愛）
1934	siemens Ungelenk傘形ターゲット陽極のX線管を開発
1934	島津 単相全波整流装置発売（愛国） 東京電機 防電撃形油冷式管容器の製造を開始
1937	逓信省令「X線装置取り締まり規則」電気工作物規定の改正が発令される。→防電撃 防X線形に 翌年X線装置の定格が制定される
1939	断層の本格的装置が製品化される。間接撮影用装置も
1944	PaKo社 X線用自動現像機を開発。1959年Elema社製装置設置
1950	医療用加速器の研究が開発され実用化が始まる。日本は1956年頃から
1952	Westinghouse image amplifierを、philips image intensifierを開発、日立 X線装置の製造を開始 単相500mA形 DR-10/2 DR-10B カナダでRIの製造を始める→ ⁶⁰ Co照射装置が実用化される 自己バイアス微少焦点X線管を開発（50 μ mm、東芝）
1953	RI治療用装置が国産化される ミラーカメラ開発される。1962年に国産化
1955	この頃 高電圧撮影用X線装置が発売され始める。95kV→125、150kV 東芝I.I.を国産化 間接撮影用長尺自動カメラ開発される。 治療用X線装置の高出力化200kV 25mA 回転照射も始まる

9. 2 撮影技術の変遷

(後藤五郎著 日本放射線医学史考から抜粋)

年	内 容
1896	1月23日 W. C. Roentgenn: 公開演説 W. Koenig: 口中にフィルムをいれ歯の撮影 C. H. Williams: 眼内異物の位置測定 Levy: 心臓の形と運動を透視撮影 Intyre: 尿管結石を撮影 Dotto: 動物屍体血管を撮影 エジソン CaWO_4 蛍光体を発明 Thompson: 立体鏡を発明
1897	Lavy-Dorn: 立体撮影案出 Macintyre: 直接法によるX線映画撮影 Maie-Ribart: 立体撮影法を行う Cannon & Williams: 胃の造影像を得る Albert: 女子骨盤を産科的に撮影 Tuffier: 輸尿管造影 Rossenfeld-Lavy-Dorn: 心臓実大測定 Roux & Balthazard: 蒼鉛で消化管撮影
1898	Roux-Baethazard: 12枚連続フィルムでX線直接映画撮影
1900	Rieder: 蒼鉛を造影食として胃のX線検査
1902	Lafay: リピオドル創製 Witteck: プネウモチストグラフィを発案
1903	Fuchs Holz: トルコ鞍撮影 (脳下垂体診断)
1904	Rieder: リーダー食餌発表。大腸造影も行う Hickey: 気管と肺血管を人工的に造影 Klose: 蒼鉛乳剤で膀胱を経て腎盂造影
1905	Hoffa: 関節腔空気造影 関節撮影法を発表 Hoffa: 腎盂、尿道造影
1906	Holz knecht & Braun: 沸騰散を用いて胃の二重造影 Vollicker & Lichtenberg: コルラルゴールでpyelography Spinger: 犬のブロンコグラフィを行う
1907	Kohler: 直接法によるX線映画 Burkhardt & Polano: 酸素を用いて腎盂造影
1908	Boeck: 瘻孔造影 (蒼鉛による) Koehler: 遠距離撮影法を提唱

年	内 容
1909	Biesalski & Koeler：間接法によるX線映画 Otten：肺癌の診断
1910	Rindfleisch：子宮卵管造影（蒼鉛粥による） Schepelmann：抹梢血管の撮影を始める
1911	Holzkecht：胃癌の診断 Lichtenberg&Dietlen：酸素による腎盂造影
1912	Kroening：照射時間短縮のための技術改良 Gogy：マイクロレントゲングラフィを創始 Gotto-Rossenthal：レントゲンキモグラフィを始める Levy-Dorn：レントゲンシネ直接法を始める Lorey：気腹法を始める Tandoja：静注法pyelographyを始める Krause&Simons：myelography創始
1913	Bucky：固定grid案出 Coolige：クーリッジX線管を完成 Christenn：半価層を発表 含鉛手袋、前掛けの使用が始まる
1915	W. Stewart&Lynab：気管支造影（オリーブ油、次硝酸蒼鉛）
1916	Potter：移動グリッドを考案 Patterson：二重コーティングフィルムを発売
1917	James Case：胎児のレ線撮影に成功 Bocage：断層撮影の理論的基礎を樹立
1918	Dandy：気脳室撮影（腰椎穿刺） Eastman Kodak：二重コーティングフィルム発売
1920	Bocage：トモグラフィ製作の特許を得る
1921	Reinolds：間接法によるX線シネ撮影 Schinz：間接撮影の原理発表
1922	Sicard & Forestein：リピオドール創製、脊髓造影、気管支造影
1923	Fischer：大腸の空気造影 Beberich&Hirsh：生体のangiogramを始める。(20%NaBr) Volkmann：IVPの研究
1924	Graham&Cole：胆嚢造影に成功 Brook：NaIによる大腿血管造影を行う Weber：高圧撮影法を創始
1925	Graham&Cole：経口ヒヨレチストグラフィ創始
1926	Dyroff, Samuel：ヒステロサルピンググラフィを行う

年	内 容
1927	Egas, Moniz : 脳血管撮影を行う Hilpert P : 空気で胃のレリーフを描出 Janker : キモグラフィを創始
1928	Barth W : ステレオスコピイの研究 Z Worykin : アイコノスコープ発明 Muller, Gaiger : GM管を発明 Russell, Reinold : 間接シネ (f1.9のレンズを使用)
1929	Stephani : 高圧 (150kV) 撮影法を発表 W. Bronkhost : レ線コントラストと鮮鋭度について発表 R. Dos. Santos : 腎動脈撮影 (Lumber Aortography) Radt P : トリウムダイオキシドで肝動脈撮影 (hepato lienography)
1930	Abneu : 間接撮影法で集検。Holtelder集検施行。Jankerも Danviller : 植物切片のX線拡大撮影
1931	Plantes : Tomoを臨床に応用 R. Dos Santos : 腹部大動脈撮影 (直接穿刺) Gignolini : レントゲンキモグラフィ装置を製作 M. Sgalitzer : 静脈造影を施行 Roverkamp : 高圧撮影を行う
1932	Janker : 間接シネ撮影を行う Grosmann : Tomography装置創案、Sanitas社から発売 Breghe : 心拍連動撮影法を発表
1933	Rousthoi : 犬の脳血管撮影を行う
1934	Demel : 抹梢血管造影
1935	Grosmann : 円弧運動のTomoを考案
1936	Schmaffernicht : image intensifierを考案 Iams : オルシコンチューブを考案 R. M. Silvert : 拡大撮影実施
1937	C. F. Calson : Xeroradiographyを考案 Watson : 横断断層装置発売
1936	Kodiahos : 蓄放式X線装置発明 G. P. Robb : 心血管撮影 Dos Santos : 直接静脈造影
1938	Herm : シュミットカメラによる間接撮影を行う Abeneu : 間接撮影に35mmフィルムを使用 Hollis : 4 × 5 inchフィルムを間接撮影に使用
1939	Hamilton : ^{131}I を人体に使用

年	内 容
1940	Watson : Rotato graphy (回転撮影法) を創始
1945	Hanny : エレクトロキモグラフィを考案
1946	Vallebona, 高橋ら : 回転横断撮影を発表
1948	Abneu : 多層断層撮影を考案
1949	Patatero : パントモグラフィを考案

9. 3 海外における放射線に関係した事項

年	内 容
1885	Roetgen X線を発見
1896	Becqrel ウラン鉱の放射能線を発見
1897	Ernest Rutherford ウラニウムより発する α 線 β 線を証明
1898	Marie&Pierre Curie Ra、Poを発見 Schmit トリウムの放射能を発見 Villard γ 線を証明
1899	Elster&Geitel 放射能の時間的経過に関する法則を発表
1900	Planek 量子論を発表 Dorn ラジウムエマナチオンを発見
1901	Rontgen 第一回ノーベル物理賞を受賞
1905	Barkla k線、L線を見いだす（レントゲン分析の始まり）
1908	Geiger Muller 計数管を考案 Doddell “rad”unitを発表 Soddy 同位元素の概念を導入し、名称を提案
1911	Rrutherford 原子論、原子模型を発表 Hess 宇宙線を発見 Willson ウイルソン霧箱を考案 Marie Curie ノーベル物理学賞を受賞
1914	Richard 同位元素を発見 第一次世界大戦勃発
1915	Duane&Hunt 波長と電圧に関する法則を発表 オートトランス出現
1919	第一次世界大戦が終わる。
1922	Conpton コンプトン効果を発見
1923	Rrontogen死去
1924	Behnken X線量“R”を提唱
1922	Cockroft サイクロンを発明 Ernst Lcrwrence 同完成 Chadwick Newtronを発見 Anderson Positoronを発見
1932	第二次世界大戦が始まる。
1939	Krest Betatronを作る。
1942	シカゴ大 原子炉運転を開始

9. 4 核医学

年	内 容
1934	E. Fermi : RIの実験から、医学生物学への応用を始める
1935	hevesy RI (^{32}P) の体内分布の研究を始める
1937 ~1939	J. G. Hamilton, J. H. Lawrence等 ^{24}Na , ^{32}P を用いて白血病の治療を試みる。
1940	L. Hahn ^{32}P による血液量の測定。 サイクロトロンを発明により各種のRIの製造が行われる
1950	原子炉によるRIの大量生産開始 甲状腺機能診断法が確立
1951	Cassen : シンチスキャナを開発 日本にアメリカから初めてRIが輸入される
1958	Anger : シンチカメラを開発
1957	Hamolsky : 甲状腺ホルモン、血漿蛋白の反応、及びBarsin, Yalow (1958年) によるインスリンの解析に、ラジオイムノアッセイを利用
1965	^{131}Tc が導入される

9. 5 感光材料

年	内 容
1837	ダゲール (仏) ダゲレオタイプの写真法発明。
1841	タルボット (英) カロタイプの写真法発明。
1851	アーチャ (英) コロジオン湿板写真法発明。
1871	マドックス (英) ゼラチン乾板を発明。
1878	チャルプ。ベネット ゼラチン洗浄後の熟成法を発表。
1880	イーストマン (米) 乾板製造業を開始。
1895	レントゲン (独) X線発見。
1896	E.K.社 (米) X線用乾板とフロマイド紙を作る。
1896	カーブレット (米) X線専用乾板を作る。 スピード (米)
1902	小西六 一般写真乾板を製造し市販する。
1903	小西六本店 イルフォードからX線用乾板を輸入し販売開始する。
1913	E.K.社 ニトロセルローズの片面に乳剤を湿布したX線フィルム発表。
1919	六桜社 さくらX線紙製造発売 (わが国初のX線ペーパー)
1919	大日本セルロイド 堺工場でフィルムベースの研究開始。 (注: この頃より、外国製X線フィルムが輸入される。) (注: X線フィルムのベースが、セルロイドからアセテートに変わる。)
1927	浅沼照会 E.K.社製X線フィルムの取り次ぎ販売を始める。
1927	大日本セルロイド 東京工場敷地内にフィルム試験所開設。
1927	旭日写真工業 わが国最初のロールフィルムを発売。(菊フィルム)
1928	大日本セルロイド 東京工場のフィルム試験所でフィルムベースの研究開始
1929	浅沼商会 イーストマンXレイフィルム及び、クレーマーレントゲン乾板発売。
1929	森川製作所 アグファールレントゲンフィルムの取り次ぎ開始。
1929	小西六本店 さくらフィルム (一般用) 発売。
1929	小西六本店 イーストマンXレイフィルムと、デンタルフィルム及びアグファ レントゲンフィルムの輸入開始。
1930	旭日写真工業 ASKエッキスレイフィルムを発売。(一回発売のみ)
1930	コダック・ジャパン・リミテッド社 イーストマン。デュプリタイズド。X- レイフィルムの発売開始。
1931	大日本セルロイド 大日本フィルム (一般用ロール) の試作品完成。
1931	小西六本店 E.K.社製デュプリタイズドX-レイフィルム入荷し発売。
1931	浅沼商会 E.K.社製デュプリタイズドX-レイフィルム入荷し発売。
1932	大日本セルロイド 不燃性ベースの研究開始。

年	内 容
1932	島津製作所 イーストマン、アグファー、イルフォード、ゲバルト各社製X線フィルムの特約販売店となる。
1933	小西六本店 さくらX線フィルム（直接用）を完成発売。
1933	アグファー アグファー・スペシャル・レントゲンフィルム発売。
1934	富士フィルム 大日本セルロイドより独立して、富士写真フィルム株式会社創立。 （1月20日）
1934	コダック・ジャパン・リミテッド社 イーストマン安全Xレイフィルム、ワルトラスビードを発売。
1934	アグファー社（独） SSSスーパー・スペシャル・セイフティフィルム（不燃性、帯青色）を発売。
1936	富士フィルム 純国産レントゲンフィルムを発売。価額は次の通り。 カビネ 1ダース 3円50銭 大カビネ 1ダース 3円70銭 8ッ切 1ダース 5円85銭 6ッ切 1ダース 8円40銭 4ッ切 1ダース 13円00銭 大 陸 1ダース 16円80銭 半 切 1ダース 26円00銭
1937	小西六 株式会社小西六と合資会社小西六合併。
1937	オリエンタル X-レイペーパーを発売。
1938	小西六 さくらレントゲン間接用フィルムを発売。
1939	小西六 レントゲンペーパーを発売。
1939	富士フィルム 富士X線フィルム（直接用）New Type Emulsion発表。
1939	警視庁 管下のX線フィルム消費数量と、今後の見込み数を発表。 サイズ 昭和13年度実績 昭和14年度見込み 大 陸 3.182打 36.840打 4ッ切 15.075打 17.995打 6ッ切 5.221打 6.251打 その他 5.955打 6.388打 歯科用 6.933打 7.332打
1940	富士フィルム 富士X線フィルム直接用（不燃性）を発売。
1940	富士フィルム 富士X線フィルム間接用を発売。
1940	小西六 さくらX線フィルム間接用（プロニー版）を発売。 （注：1940年8月、戦時下態勢として医療用と言えどもX線フィルムは、自由に入手できなくなる。歯科用X線フィルムは切符制となり、全国一斉に実施される。歯科医師会を母体として、切符1枚につき1箱を特約店より支給される。）

年	内 容
1940	(注：1941年、民需用X線フィルムは配給統制実施。軍需用は飛躍的に増加。)
1942	オリエンタル X-レイペーパーを本格的に製造発売。
1942	小西六 さくらX線フィルム歯科用を発売。
1942	小西六 さくらレントゲンペーパーを本格的に製造発売。
1942	旭日写真工業 菊X線間接用フィルム及び、ウナーX線間接用高速フィルムを発売。(広告で、かなり注目されたが、需要少なく実用化されなかった) (注：物資不足にともない、包装材料の回収が実施される。)
1943	富士フィルム 富士X線フィルム(デンタル)を発売。
1943	六桜社 小西六写真工業株式会社と社名を改称。
1943	オリエンタル 東洋写真工業株式会社と社名を改称。
1943	厚生省 呼称を「エックス線フィルム」と統一するよう指示する。
1943	商工商 各社、サイズを統一するよう指示する。 (注：包装材料節約のため、1打入りを改め2打入りとする)
1945	8月15日 終戦
1945	東洋写真工業株式会社 オリエンタル写真工業株式会社と社名を改称。
1945	連合軍司令部 X線フィルムを生産回復の重点品目にとりあげ、小西六と、富士フィルムにX線フィルムを重点生産するよう要望。
1948	富士フィルム シャープネスを改善した間接用X線フィルムを発売。
1950	小西六 さくらXレイフィルム直接用、間接用、デンタル用出揃う。
1952	富士フィルム ニュータイプX線フィルムを発売。
1955	小西六 さくらXレイフィルム。「タイプY」を発売。
1956	富士フィルム 医療用X-レイフィルム「TX」を発売。
1959	小西六 さくらXレイフィルム。「ニュータイプY」を発売。
1959	富士フィルム 医療用X-レイフィルム「PX」を発売。

9. 6 蛍光板・増感紙

年	内 容
1895	W. C. レントゲン (独) シアン化白金バリウムより発する蛍光によりX線発見。
1896	ウィケルマン、ビストラウル シェリットと呼ばれていたタングステン酸カルシウムにX線をあてると、蛍光を発することを発見。
1896	エジソン (米) カルシウム・タングステン酸塩を蛍光面に使った透視鏡を作る。
1896	ピューマン (米) エジソンの作った透視鏡を使って、アメリカで最初の拳銃弾摘出手術に成功。
1896	島津製作所 青化白金バリウムなどを使って蛍光板を試作。
1897	アルノイド シアン化白金塩類が、写真乾板の黒化作用最大であると発表。
1897	プレヒト シアン化白金カルシウムの蛍光が最も強く乾板の黒化度最大で、シェリット (重石) がこれに次ぐことを発表。
1925	東京電気 白金シアン化バリウム蛍光体を使用したGIBA蛍光板を試作する。
1925	細江謙三 (口述) この頃、胸部撮影に増感紙を使って良いか否か、論争の時代であった。
1927	東京電気 GIBA蛍光板に硫化亜鉛蛍光体を採用。
1929	森川製作所 パターソン社製白色蛍光板と、クレナブル増感紙を取り扱う。
1929	ハイデン社 (独) ハイデンホリー。コンビネーション4ッ切りを発売。(価額、当初120円、後で70円、特価50円となる。)
1930	東京電気 GIBA複増感紙の試作研究を完成する。
1931	島津製作所 増感紙の研究を開始する。
1931	ハイデン社 (独) ウルトラ。ラビット。フォリエン。コンビネーションを発売。
1931	パターソンスクリーン社 パターソンスクリーン、パターソン。スピード。コンビネーションを発売。
1932	東京電気 GIBA蛍光板に、タングステン酸カドミウム蛍光体を採用。
1933	パターソン (米) 硫化亜鉛カドミウムを蛍光体とした蛍光板を発売。
1933	小西六本店 (独)、ゴールド・ウント・ジルバー社製デグサ増感紙の取り次ぎ販売を開始。
1934	島津製作所 同社融資による早野化学研究所を設立し、販売権を同社がもった。 (当時の生産量、月産50組)
1934	島津製作所 パターソン社製蛍光板、増感紙を販売。
1934	小西六本店 (独)、ゴールド・ウント・ジルバー社製デグサ増感紙を発売。
1934	ハイデン社 (独) アズラ (AZURA) シルム (淡青色) を発売。
1935	東京電気 タングステン酸カルシウム蛍光体採用のGIBA複増感紙を発売。
1935	早野化学研究所 蛍光板の製造開始。

年	内 容
1935	ハイデン社（独） ハイデン・リオッサル（黄色蛍光）と、ハイデン・ネオッサルシルム（緑色蛍光）の2種類の蛍光板を発売する。
1936	島津製作所 パターソンB増感紙の取り次ぎ店となる。
1936	鉛粉塗料株式会社 大日本塗料株式会社と社名変更。
1936	大日本塗料(株) 横浜工場に夜光塗料研究室を設置する。
1939	東京電気 東京電気株式会社と、株式会社芝浦製作所が合併して、東京芝浦電気株式会社が設立される。
1939	東京芝浦電気 硫化亜鉛カドミウム蛍光体を採用したGIBA蛍光板を発売。
1940	大日本塗料 横浜工場で、蛍光板の製造開始。
1940	東京芝浦電気 GIBA蛍光板および、GIBA増感紙を、マツダ蛍光板、マツダ増感紙と改称。
1941	早野化学研究所 生産量、増感紙月産200組、蛍光板月産100枚。
1941	島津製作所 外国製の高品質による刺激と、間接撮影の需要、特に軍需の増大にともない早野化学研究所とは別に、社内において試験研究を開始。
1942	島津製作所 社内における蛍光板、月産60枚程度となる。
1942	大日本塗料 極光蛍光板1号(黄緑発光色)より極光蛍光板2号(緑色発光)を発売。
1942	渋谷レントゲン製作所 不尽輝蛍光板(間接撮影用特殊蛍光板)を発売。
1943	早野化学研究所 独立経営不能となり、島津製作所に合併され、島津製作所早野化学研究所と改称して、量産態勢を確立。
1944	大日本塗料 茅ヶ崎工場を設置、大谷信吉が工場長となり、夜光塗料及び、蛍光板、増感紙の生産を図る。
1944	小西六写真工業 X線用増感紙の工業化を企画して、研究開始する。
1945	8月15日 終戦
1946	大日本塗料 戦後再建第1号として、MS印増感紙と、蛍光板発売。
1946	島津製作所 三条工場で蛍光板を、早野化学研究所で増感紙の製造再開。
1947	島津製作所 三条工場地区に蛍光板、増感紙工場を建設。
1948	島津製作所 硫化亜鉛カドミウムを蛍光体として、従来より感度150%上昇した蛍光板を発売する。
1948	島津製作所 増感紙用のタングステン酸カルシウム蛍光体が次第に改良され、性能が向上されてくる。
1948	東京芝浦電気 マツダ研究所で、蛍光板、増感紙の製造再開。
1949	大日本塗料 蛍光体の色調を検討し、透視用、間接撮影用に区別した蛍光板、F-1、P-1を発売する。
1950	大日本塗料 高感度増感紙、HSを発売。
1950	大日本塗料 機関紙、極光X-RAY第1号を発刊。
1951	大日本塗料 茅ヶ崎工場内に研究所を開設。

年	内 容
1951	大日本塗料 高解像力蛍光板、F 2 (透視用)、P 2 (間接撮影用) を発売。
1951	大日本塗料 高鮮鋭度増感紙、F S を発売。
1951	東京芝浦電気 砂町工場に蛍光板、増感紙工場を移設して、量産化を計る。
1952	東京芝浦電気 鮮鋭度を改良した高感度タイプ増感紙、D S を発売。
1953	大日本塗料 超高感度タイプ増感紙、S S を発売。
1953	東京芝浦電気 高鮮鋭度タイプ増感紙、D D を発売。
1953	島津製作所 蛍光板、増感紙の塗布法を従来の吹き付け法から沈積法に改め、輝度、解像力を大幅に向上させる。
1954	大日本塗料 高圧撮影用増感紙、H V を発売。
1954	東京芝浦電気 間接撮影用蛍光板、D P D、D P S 及び透視用蛍光板、D F D と D F C を発売。
1955	東京芝浦電気 超高鮮鋭度タイプ増感紙、D E を発売。
1955	東京芝浦電気 高圧撮影用増感紙、D H A を発売。
1955	東京芝浦電気 鮮鋭度タイプ増感紙 D D A を発売。
1955	東京芝浦電気 高感度用増感紙、D S A を発売。
1955	島津製作所 フレキシブル増感紙を発売。
1956	大日本塗料 同時多層増感紙、S T を発売。
1956	東京芝浦電気 着色台紙を使用し、高コントラスト化した高鮮鋭度増感紙、D D A を発売。
1956	島津製作所 同時多層増感紙を発売。
1956	島津製作所 高圧撮影用増感紙を発売。
1957	大日本塗料 透視用蛍光板、F 4 を発売。
1957	東京芝浦電気 マツダ蛍光板、マツダ増感紙の名称を、東芝蛍光板、東芝増感紙と改める。
1957	東芝 万能型増感紙、D M を発売。
1957	東芝 東芝蛍光板を発売。
1957	東芝 同時多層断層用増感紙 (80kV 用) S L を発売。
1957	東芝 感度補償型増感紙、D D - K G 21 (下肢用) と、D D - K G 2 (脊椎用) を発売。
1958	東芝 同時多層断層用増感紙 (120kV 用) S H を発売。
1958	大日本塗料 間接撮影用蛍光板、P - 3 を発売。
1958	大日本塗料 感度補償型間接撮影用蛍光板、U P - 3 を発売。
1958	大日本塗料 X 線映画用高輝度蛍光板、C I N E を発売。
1959	大日本塗料 B S (骨専用)、E S (拡大撮影用)、R S (横断回転撮影用)、L S (全軀乾用)、U S (感度補償型) 等の各種増感紙を発売。
1960	大日本塗料 金属蛍光増感紙、S M P を発売。

9. 7 現像処理

年	内 容
1837	ダケール (仏) ダゲレオタイプの写真法。水銀蒸気中に放置して現像、チオ硫酸ソーダで定着を行う。
1841	タルボット (英) カロタイプの写真法。硝酸銀と酢酸没食子をフリンで撫でながら現像、臭化カリウムの液に浸して定着。
1851	スコット・アーチャ (英) コロジオン湿板写真法。現像は湿板が湿っているうち硫酸第一鉄水溶液で行う。
1880	アブニー ハイドロキノンを発見。
1991	アンドレセン パラメチルアミノフェノール硫酸塩 (メトール) を現像剤とする特許取得。
1895	レントゲン (独) X線発見。
1933	渋谷レントゲン製作所 シブヤ恒温現像タンクを発売。
1933	ミカサ商会 レントゲンフィルム高速乾燥器及び携帯用暗室現像装置発売。
1933	コダック、ジャパン・リミテッド社 X-レイ用現像粉剤を発売 (チューブ入り 35銭、缶入り 2円50銭)
1947	富士フィルム 富士酸性硬膜定着剤「FF-H」発売。
1948	富士フィルム 富士レントゲン用現像剤「KD-R」発売。
1949	富士フィルム 富士レントゲン用現像剤「レンドール」発売。
1949	富士フィルム 富士レントゲン用定着剤「富士フィックス」発売。
1950	小西六 Xレイ用現像剤「SDX-1」発売。
1951	ケンドールとイルフォード社 フェニドンを現像剤として利用。(PQ現像の始まり)
1952	小西六 Xレイ用強力現像剤「SDX-33」発売。
1953	小西六 Xレイ用強力現像剤「コニガンマ」発売。
1955	イーストマン・コダック社 (米) ローラー式自動現像機「X-OMAT・M」発売。
1955	エレナ・シナンデル社 ハンガー式自動現像機「プロコマート I 型」発売。
1957	富士フィルム タンク現像用現像補充剤「レンドールR」発売。
1958	小西六 Xレイ用現像剤「コニドールX」発売。
1958	小西六 Xレイ用酸性硬膜定着剤「コニフィックス」発売。
1959	東芝 ハンガー式自動現像装置を試作、第16回日放射技学総会に展示発表。
1960	富士フィルム Xレイ用酸性硬膜定着剤「スーパーハイレんフィックス」発売。
1960	エレマ・シナンデル社 「プロコマート I 型」わが国に導入される。
1961	イーストマンコダック社 (米) 「X-OMAT・M」わが国に導入される。
1962	島津製作所 自動現像機国産第1号機、住友病院に納入。

9. 技術年表

年	内 容
1962	富士フイルム ハンガー式自動現像機「XP-1」を発売。
1963	小西六 さくら自動現像機Ⅰ型発売。

9. 8 造影X線検査の歴史（日本を中心に）

（後藤五郎著、放射線診断学6、南山堂、日本放射線医学史考、明治、大正篇、昭和篇から抜粋）

1. 消化管関係

年	内 容
1900	ケストレ次硝酸ビスマスと白陶土の混和剤で造影
1900	リーデル：蒼鉛を造影食として胃の検査
1904	リーデル：硫酸バリウムによる処方を発表（リーデル食餌）
1913	藤浪：留学中の経験を発表
1914	須藤：レ線所見と手術所見を対比
1914	藤浪：食道のレントゲン研究
1930	青木：胃粘膜撮影法の一例を発表
1933	山田：胃粘膜レリーフ像の問題について宿題報告（日本レントゲン学会）

2. 胆のう胆道関係

年	内 容
1924	Graham & Cole：ヨードテトラグノストで行う
1926	岡田等が発表
1927	松尾：田所等が発表
1935	末次：宿題報告（日医放学会）
1939	黄、立入等：シャッテンによる胆のう造影を発表
1958	福島：経皮胆のう胆管造影法発表

3. 肝脾造影法

年	内 容
1930	Radt：脾直接穿刺造影 森：脾造影
1931	堀田：ウンブラトールによる脾および肝の造影実験的研究 村松：ウンブラトール、トロトラストの臨床的応用 角尾他：二酸化トリウムゾルの生物学的研究以後、これらの発表多し

4. 尿路系

年	内 容
1902	Witteck：空気を膀胱に充満させ造影
1906	V6lcker等：カテーテルによりコルラルゴール溶液を腎盂に注入し造影、副作用大

9. 技術年表

年	内 容
1913	杉村：膀胱造影撮影
1918	Cameron：ヨードナトリウムを尿管より注入腎盂撮影 Weld：ブロムナトリウムを静注腎盂撮影
1919	遠山：ピエログラフィ発表
1921	Swich：セレクトタンで腎盂造影
1929	高橋、市川宿題報告（日本レントゲン学会） Dos Santos等腎動脈撮影法発表

5. 脳室脊髄関係

年	内 容
1918	Dandy, 1920年 Bingerが空気を脳室に注入し気脳撮影
1921	Sicard リピオドールで脊髄腔造影に成功
1924	斉藤、1925 高木等により開拓
1927	斉藤、保利、関が宿題報告（日本レントゲン学会）
1944	浅野：宿題報告（沃度化油使用）（日医放学）
1933	橋本、村上：トロトラストによるミエログラフィを発表

6. 気管支関係

年	内 容
1922	Sicard：リピオドールを用い撮影
1926	村上、1927年前田、大沢が発表
1936	佐藤：宿題報告（日医放学）

7. 脈管関係

年	内 容
1896	Haschek & Lindenthalが切断上肢血管内に昇汞を注入造影
1910	Schepelmannは重金属化合物、Kollargolは水銀、蒼鉛乳剤を血管内に注入撮影
1918	Calmeronがヨード、臭素化合物を使用し造影
1917	江藤：動物屍体で実験（沃度油）
1928	斉藤：ヨードナトリウム、臭化ナトリウム、臭化ストロンチウムなどにて造影
1929	斉藤：宿題報告（日本外科学会）

8. 脳血管関係

年	内 容
1923	Sicard：犬の総頸動脈にリピオドールを注入し撮影 Moniz：臭化物、沃化物で実験
1927	Moniz：人体で成功（総頸動脈）
1922	斉藤：犬の総頸動脈で実験
1929	斉藤：椎骨動脈撮影法の宿題報告
1940	高橋：直接穿刺法研究、1949年 佐野も同

9. 血管心臓関係（肺動脈を含む）

年	内 容
1929	Forsmanに初まり、1931年 Monizは肺動脈で、経静脈的にはGastellanos (1937年), Robb、Steinberg (1938年) が確立
1930	保利：犬で実験（プロムナトリウムで）
1932	有馬：犬の肺動脈撮影
1933	斉藤：宿題報告（日本外科学会）
1938	藤野、石川、今村、1939年 太中が肺動脈撮影法を発表
1940	細江等が生体の心臓、大動脈等のレ線映画を撮影
1958	丸山：選択的肺血管造影法を発表
1958	玉木、島津：宿題報告（日医放学）

10. 大動脈関係

年	内 容
1923	Dos Santos：直接穿刺で腹部大動脈撮影
1937	斉藤：1938年 市川が撮影
1963	小塚他：経皮的逆行性撮影法を発表

11. 四肢血管関係

年	内 容
1941	橋本が研究を始め、1946年外科学会で特別講演
1960	石田：脊椎静脈系造影を始める

9. 技術年表

12. 門脈関係

年	内 容
1952	Dreper & Budtz-Olsenが始める
1956	後藤が研究

13. リンパ関係

年	内 容
1930	舟橋：屍体リンパ管内に水銀、鉛、ヨードを注入撮影
1932	Shdanow, Menkesが生体リンパ管内に注入し撮影
1935	川原、阪田実験的研究と人体応用
1936	亀田：宿題報告

14. 子宮卵管関係

年	内 容
1941	Rubin, Cary、1961年 Sartigues, Dimierが別個にコルラルゴールを子宮に注入し造影。副作用が強く、その後リピオドール、ヨジピン、ウンブラトール、モルヨドールを使用
1927	福島に始まり多数の婦人科医の発表がその後相次いだ

15. 気腹関係

年	内 容
1913	Weber：腹腔に空気、酸素を注入し撮影
1920	三上：1921年 今吉も施行

9. 9 主な造影剤の開発の歴史

年	内 容
1896	Dutto (イタリア) 死体に石膏剤を注入し血管を撮影 Hildebrand昇汞剤を使用した死体の血管を撮影 Hauch 鉛円 (Pb_3O_4) とパラフィンテレピン油を混和した造影剤を発表 京大・江藤 Ag, Hg, Pb, Bi等の化合物を使用し、造影の実験をおこなう
1902	Laftyリピオドル創成、1921年以降造影剤として使用 Wittekt膀胱に空気を注入し造影
1904	Reider次硝酸ビスマス始めて胃の検査に使用 Kastler 次硝酸ビスマスと白陶土を混和し胃の造影に使用 亜硝酸の中毒防止のため次炭酸ビスマスにきりかえる Kastler トレルデ、コントラスチンを使用し消化管造影をおこなう Lewin マクトアイゼンスタイン (鉄製剤) を使用
1905	Voelker & Lichtenberg 腎盂造影にコルラルゴール、ピエロンの溶液を使用、 中性硝酸ナトリウムの10~15%溶液も腎盂造影に用いる Polono, Buckardt腎盂に酸素を注入し撮影
1906	Voelker, et al カテーテルでコルラルゴールを血管に注入し造影
1910	Schepelman リピオドルを血管に注入し造影
1913	Krause 硫酸バリウムを創成消化管造影に使用
1918	Weld 臭化ナトリウムを造影剤として紹介 中性硝酸ナトリウム10~15%溶液を腎盂造影に使用 Loseph ウンブレナール (NaI 25%液) 紹介中毒作用あり Cameron ヨウ化ナトリウムを始めて人体に使用
1921	Binz, Rath ヨードピリドンナトリウム (セレクトアン) を製作 Swick 同剤を静注し腎盂造影に成功 (排泄性尿路造影)
1924	Graham & Cole Cophel テトラヨードフェノールフタレイン、テトラブROMフ ェノールフタレインの胆のう造影剤としての効果を実証 ドイツメルク社 ヨードテトラグノスト、マリンクロツド社 ヨディコン社の製 品発表 塩野義シャッテン(1926年?), 川島化学 ヒヨレスター、メルク社 オラールテ トラグノスト、等の経口胆のう造影剤発売 米マリンクロツド社 イソヨディコンは静注用
1928	Kalkbenner Bluhbaum Frick 大腸粘膜レリーフ用として25%二酸化トリウム ゾンを創製 気管支造影にも利用、ドイツハイデン社からウンブラートル (消化管膀胱等の粘 膜レリーフ用)、トロトラスト (泌尿器系、脾、肝、血管、気管支用) を発売

年	内 容
1929	Rinz ウロセレクトタンを発売、独シェーリング社発売 Roseno ヨウ化ナトリウム尿素（ピエログノスト・ゲーヘ）を使用中毒作用あり
1930	杉井 ウロセレクトタンの合成法を発売、1933年にスギウロンとして発売（第一製薬） 松南、磯野 ヨードと落花生油の結合物を造影剤として発表
1930	この頃ドイツで硫酸バリウム製剤を20種以上発売 その他ビグロデルム蒼鉛嚢、蒼鉛カプセル等も製作 Lilienfeld Holzknacht 酸化ジルコニウム、カカオ脂、キセロホルムを混和し 瘻管棒を造り瘻孔造影をおこなう 藤浪、西田 同上の処方を変更し、各種サイズのものを作る Dorrn, Diedrich ウロセレクトタンベアー（ドイツシェーリング社）発売
1931	第一製薬 モルヨドール発売、20%と40%あり
1932	ドイツバイエル社 尿路造影剤としてペルアプロジル発売
1933	Swick Sodium Ortho jodohippurateを発見、米国マリンクロード社からヒップランの商品名で発売
1940	第一製薬 バリアン発売、鳥居薬品 マイオジール発売 Dohn, Diedrich Iodoalphonic acidを創成（胆のう造影剤）
1943	米シェーリング社 プライオダックス（内腹胆のう造影剤）発売 第一製薬 フォトゴール、独シェーリング社 ビリセレタンも同
1951	米ウィンスロップ社 テレパーク発売 米ウィンスロップ社 ピラセント、英マリンクロード社 ウロコン発売
1952	米ウィンスロップ社 ウロコン、日本薬化 トリオゲン発売
1953	米シェーリング社 テリダックス、独バイエル社 バイグノジール発売 米フォーゲラ社 オルビックス発売 独シェーリング社 ビリグラフィン（経静脈用胆のう造影剤）発売
1954	独シェーリング社 ウログラフィン、アンギオグラフィン発売
1957	米ウィンスロップ社 ハイペーク発売
1958	万有製薬ダイアジノール発売
1960	第一製薬 ウロコロンM発売（1955ということもあり） 独シェーリング社 ビロブチン発売
1961	独シェーリング社 ガストログラフィン発売
1962	独バイエル社 アプロジル発売、第一製薬 コンレイ、アンギオコンレイ発売 中外製薬 オスビル発売
1964	第一製薬 ポピオドール発売
1965	武田製薬 コンラキシリンL、D、H発売

年	内 容
1969	Almen メトリザマイド創成、ノルエー ニイエガード社 アミパークとして発売 (1972)
1976	シェーリング社 ビリスコピン発売