The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	放射性合金針および板の製造
Author(s)	加藤, 正夫
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1951, 11(3.4), p. 34-35
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18497
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

日本醫學放射線學會雜誌　第11巻　第3號

放射性合金針および板の製造

東京大學生產技術研究所
助教授　加　藤　正　夫

1. 緒　言

最初宮川博士よりCo^{60}を含有する放射性合金の針と板を製作して欲しいとの依頼があつたが，當時未だ實物が入荷していなかつたのでCo^{60}がいかなる形で來るか不明であつた．しかしいずれにせよ$Co^{60}Cl_2$の水溶液，粉末狀の$Co^{60}Cl_2$またはCo^{60}，および固形狀Co^{60}のうちのいずれかであることが想定された．これに對するCo^{60}の合金法としては，(1)電解抽出—擴散法，(2)粉末冶法，(3)通常の溶融法，が考えられたのであるが，入手すべきCo^{60}の量が僅少でありかつ放射性物質であることにより，出來るだけ contamination を少くし遠隔操作が容易で抽出量を完全にしたい理由から，上記三つの方法を比較檢討して第一の方法によつて行うことにした．果して入荷したものは$Co^{60}Cl_2$の水溶液であつた．

2. 合金の選擇

第一に耐蝕性のよいこと，醫療に要求される放射能の强さは0.5～1 mc であるから1本の針または1枚の板に含有されるCo^{60}の量は1～2 mgでなければならないこと，針に對しては强度の高いものであつて板に對してはむしろ軟かいものであること，またCo^{60}を含有した場合金屬間化合物を作らず均一相の合金であることなどを條件として合金を選擇した．以上の條件を滿足するものとして，(1)針に對してはニツケル—鐵—コバルト合金，(2)板に對しては白金—コバルト合金を選んだ．

3. 放射性合金針および板の製法

1. 素材の加工　電解ニツケル(64%)と電解銅(36%)をタンマン爐で合金に溶製し，線用インゴツトに鑄造後，鑄造組織を破壞するために酸化を防ぎつゝ水素雰圍氣爐中800°Cで充分燒蝕した．次に壓延・引抜加工によつて0.8 mm 徑の線に仕上げた．加工の途中上記の燒蝕を1回行つた．これを20 mm(仕上り15 mm)に切斷し，一端を尖らし他端にくびれを付けた．板は0.3 mm 厚の白金板を5×15 mm (仕上り5×10 mm) の長方形に切斷した．

2. 電解作業　陽極となる白金容器中に約10cc の$Co^{60}Cl^2$水溶液(47 mg Co^{60}，20 mc)を入れ，これに上記の素材を陰極として仕上り寸法の部分だけ浸漬し電解作業を行つた．適當量(約0.5 g)の酸性弗化アムモニウムを緩衝劑として添加することが必要である．液溫は約25～35°Cに保つ必要があり，約20°C以下では溫度が低いほど Co の生成量が增しそれに伴つて電流效率は0に近付く．電流密度は低いと黑色粉末狀の析出となり，20～30 A/dm² では金屬コバルト色の析出となるが，40 A/dm² ではさらに光澤がよくなる．このような最適條件において一定時間電解を行い，析出量はカウンターまたはローリツツエン金箔檢電器で測定して調節した．この場合電解槽の周圍は鉛で充分局部遮蔽を行い，さらに液溫および電流密度の調整は約5 m 離れた地點から遠隔操作を行うことによつて作業を安全にした．

3. 擴散燒蝕處理　電解の終つたものは仕上り寸法に切斷し，次に水素雰圍氣爐中で酸化を防ぎつゝ1000～1200°Cで10～20時間擴散燒蝕を行つた．すなわち表面に電着しているCo^{60}は素材の針または板の內部に擴散侵入していくのである．この程度の處理時間では濃度勾配はまだかなりあるが曲げても剝離するようなことは全くなくなる．完全均一濃度にするためにはさらに長時間の擴散處理を必要とするが，作業上不便でありその必要も認めない．また60%ニツケル—34%鐵—6%コバルト合金線について行つた機械試驗の結果によれば，100°C，16時間の擴散處理の前後における引張强さはそれぞれ約43kg/mm² と約51kg/mm²

であつて約18%の増加を示している（試料6本の平均値）．これは表面層にコバルトが合金したことによる影響であつて針に強靱性を與える目的をも達していることがわかる．本研究に關連してニツケル—鐵合金中へのコバルトの擴散恒數を放射能を利用して測定し計算したが本稿では割愛する．

4．仕上げメツキ　β線（0.3 MeV）を吸收する目的と併せて耐蝕性を完全にするために，最後に金を約0.04 mm厚にメツキして完成品とした．

4．結　言

本研究はその完成を非常に急がれた．あらかじめ豫備實驗は行つていたものゝ實際に $Co^{60}Cl^{2}$ の水溶液を入手してから約2カ月にしてともかくも製品を完成した．その後さらに方法と施設の改善を行い今日までに統計約40 mcに相當する針と板とを國立東京第一病院と東大附屬病院に提供した．中泉博士と宮川博士の御指導と御援助はもとより，この間はげしい作業に勞をいとわず終止協力を惜まなかつた當研究室の武谷清昭，佐々木吉方，小林淳二の諸君，またカウンターおよびスケーラーの製作を指導下さつた當研究所の江口助教授などの諸氏に深甚の謝意を表する次第である．本研究は東大生產技術研究所の中間工業試驗費と文部省科學試驗研究費によつて行われたものであることを附記する．