

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	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

放射性合金針および板の製造

東京大學生産技術研究所
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} がいかなる形で来るか不明であつた。しかしいすれにせよ $\text{Co}^{60}\text{Cl}_2$ の水溶液、粉末状の $\text{Co}^{60}\text{Cl}_2$ または Co^{60} 、および固形状 Co^{60} のうちのいすれかであることが想定された。これに対する 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、出来るだけ 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検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 $\text{Co}^{60}\text{Cl}_2$ 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強さは $0.5\sim 1\text{mc}$ 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 $1\sim 2\text{mg}$ でなければならないこと、針に對しては強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} を含有した場合金属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。以上の條件を満足するものとして、(1)針に對してはニッケル—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 電解ニッケル(64%)と電解銅(36%)をタンマン爐で合金に溶製し、線用インゴットに鑄造後、鑄造組織を破壊するために酸化を防ぎつゝ水素雰囲気爐中 800°C で充分焼蝕した。次に壓延・引拔加工によつて 0.8mm 徑の線に仕上げた。加工の途中上記の焼蝕を1回行つた。こ

れを 20mm (仕上り 15mm)に切斷し、一端を尖らし他端にくびれを付けた。板は 0.3mm 厚の白金板を $5\times 15\text{mm}$ (仕上り $5\times 10\text{mm}$)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 $\text{Co}^{60}\text{Cl}_2$ 水溶液 (47mg Co^{60} , 20mc)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 0.5g)の酸性弗化アモモニウムを緩衝劑として添加することが必要である。液温は約 $25\sim 35^\circ\text{C}$ に保つ必要があり、約 20°C 以下では温度が低いほど Co の生成量が増しそれに伴つて電流効率も0に近付く。電流密度は低いと黑色粉末状の析出となり、 $20\sim 30\text{A/dm}^2$ では金属コバルト色の析出となるが、 40A/dm^2 でば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ェン金箔検電器で測定して調節した。この場合電解槽の周囲は鉛で充分局部遮蔽を行い、さらに液温および電流密度の調整は約 5m 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. 擴散焼蝕處理 電解の終つたものは仕上り寸法に切斷し、次に水素雰囲気爐中で酸化を防ぎつゝ $1000\sim 1200^\circ\text{C}$ で $10\sim 20$ 時間擴散焼蝕を行つた。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内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% ニッケル— 34% 鐵— 6% コバルト合金線について行つた機械試験の結果によれば、 100°C 、 16 時間の擴散處理の前後における引張強さはそれぞれ約 43kg/mm^2 と約 51kg/mm^2

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. 仕上げメッキ β 線(0.3 MeV)を吸収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厚にメッ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 $\text{Co}^{60}\text{Cl}^2$ 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クレーラーの製作を指導下さつた當研究所の江口助教などの諸氏に深甚の謝意を表する次第である。本研究は東大生産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。