

韓國에서 使用되고 있는 齒科鑄造用 合金의 重金屬 含有量에 關한 研究

서울大學校 大學院 齒醫學科 齒科材料學 專攻

(指導教授 金 哲 偉)

鄭 清

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參 考 文 獻
- 英 文 抄 錄

I. 緒 論

근세에 들어와 수 많은 금속들의 새로운 발견과 함께鑄造法의 발달로 인하여 齒科用 金屬材料에도 다양성을 보이게 되었다.¹³⁾¹⁴⁾²⁷⁾

그것은 오늘날 널리 사용되는 국부의치용 코발트-크롬合金과 板床 너겔-크롬合金 등을 예로 들 수 있고, 또 작업이 간편하고 용융점이 낮으며 비교적 경제적인 齒科用 貴金屬合金으로서 금-은-팔라듐合金이 있다.¹⁶⁾²²⁾²⁹⁾ 이것은 1932년 데구사(Degussa Co.) 제품명인 Palliag²⁰⁾를 비롯하여 Sterngold, Paladin 및 Alborium 등¹⁶⁾²⁶⁾ 수 많은 合金으로 소개되어 있고 수 년 전부터 국산제품도 시판되고 있다.

일반적으로 合金 代用合金은 合金만큼 임상적 연구도 많지 않고, 그 물리 화학적 性狀도 충분히 알려져 있지 않으나 國內齒科界에서의 金 사용량이 연간 產金量보다 많은 것으로 추정되며,⁹⁾ 세계적으로도 金の 생산량이 증가되지 않고 있다는 事實²¹⁾은 이들 代用合

金の 必要性을 더욱 높여주고 있다.

한편 근에 과학기술의 높은 발달은 人間과 自然에 대한 이해를 넓히고 그 이용도를 더욱 심화 시키고 있지만 그것에 따르는 부작용으로서 重金屬 오염³⁰⁾³¹⁾에 대해서도 그 인식이 더욱 깊어지고 있는 것도 또한 事實이다. 예컨대 齒科用 金屬材料중 아말감의 경우 水銀汚染에 대해서는 金¹⁾을 비롯하여 여러 외국학자의 研究報告²³⁾²⁸⁾가 있었다. 한편 長谷川¹⁹⁾은 齒科用 金屬材料의 毒性 문제를 일반론적으로 제기한 바 있고 加藤¹⁰⁾은 금동合金에서, 水谷¹⁷⁾은 은동合金에서 각각 細胞에 대한 毒性을 實驗報告한 바 있다. 그리고 堀部¹¹⁾¹²⁾는 日本內의 市販 齒科用 금-은-팔라듐合金의 重金屬 含有量에 관한 조사를 原子吸光分光分析 장치로 實驗하였고 또한 비소, 납 및 카드뮴등의 각 타액에 대한 용해도를 측정하였으며 Eick²⁴⁾등은 美國內에서 市販되는 齒科用 合金에 관해 X-線放射로 성분조사를 보고한바 있다. 그리고 韓國內에서 禹⁵⁾등은 國內에서의 金合金은 대부분 自家製作한 것을 사용하고 있다고 報告한 바 있고, 池⁸⁾등은 이 金合金에 대해 美國齒科醫師協會規格 第5號와 비교하였던 바 第一型과 第四型은 거의 사용되지 않았다고 報告하였다. 한편 國內에서 市販되는 금-은-팔라듐合金에 대해서는 金²³⁾이 實城合金의 물리화학적 性狀 및 生體反應에 대해 報告한 바 있고, 徐⁴⁾는 30% 이하의 金을 함유한 市販 齒科用 合金의 耐蝕性에 대해 實驗報告한 바 있다.

著者は 市販되고 있는 齒科用 合金中 금-은-팔라듐合金에 대한 철, 아연, 납, 동, 수은, 망간, 카드뮴 및 크롬 등의 重金屬 含有量을 原子吸光分光分析方法으로 조사하였기에 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1978年 6月 12日 現在 國內에서 市販되고 있는 금판 및 계속가공의치용 금-은-팔라듐합금 8종을 임의적으로 선택 수집하였다. 이와 같이 수집한 합금은 각각 No.1, No.2, No.3, ……No.8 Ingot라 칭하고, 주조에 따르는 성분변화를 보기 위해 이들 합금의 一次鑄造體를 각각 No.1-C₁, No.2-C₁, ……No.8-C₁등으로 분류했다. No.7 합금을 임의적으로 선택하여 그 一次鑄造體(No.7-C₁)에 No.7 Ingot를 첨가하지 않고 계속해서 二次鑄造體(No.7-C₂)와 三次鑄造體(No.7-C₃)로 3種의 鑄造體試料를 준비하였다. 그리고 이 No.7 합금의 一次鑄造體(No.7-C₁)에 No.7 Ingot를 50:50 중량비로 배합한 二次鑄造體(No.7-C_{2I50})와 또 75:25의 중량비로 배합한 二次鑄造體(No.7-C_{2I25}) 2種을 試料로 만들었다.

鑄造體의 제작은 직경 2mm, 길이 20mm의 랍형을 석고결합제의 크리스토팔라이트매물체(Kerr Mfg. Co.)로 메몰하고, 전기로(Kerr Mfg. Co.)에서 700°C까지

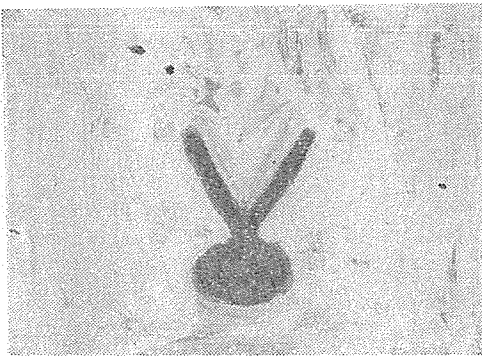


Fig.1. Casting body.

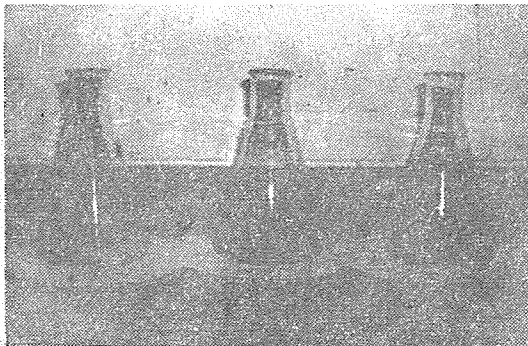


Fig.2. Dissolved specimens in aquaregia.

가열한 후 即時 鑄造하였다(Fig. 1). 주조체는 황산으로 세척하고 샌드블라스트를 한후 초음파 세척기로 탈이온수로 처리하고 건조시켰다.

제작된 試料는 Magnetic Stirrer를 이용하여 왕복서용해서렸다(Fig. 2). 그리고 조사할려는 각 重金屬檢量線(Callibration Curve)을 作成하기 위해 Atom Absorption Data Book와 Merk Index의 지시에 따라 다음과 같은 標準溶液을 준비하였다.

Stock standard solution.

- 1) Hg: 1000 μ g/ml, (1+1) HCl min. Vol. + 산화 은(II) 1.080g \rightarrow 탈이온수로 1l까지 희석.
- 2) Fe: 1000 μ g/ml, (1+1) HNO₃ 50ml + 철금속 1.0g \rightarrow 탈이온수로 1l까지 희석.
- 3) Mn: 1000 μ g/ml, (1+1) HNO₃ min. Vol. + 망금속 1.000g \rightarrow 1% (v/v) HCl로 1l까지 희석.
- 4) Ni: 1000 μ g/ml, (1+1) HNO₃ min. Vol. + 니켈속 1.000g \rightarrow 1% (v/v) HNO₃로 1l까지 희석.
- 5) Zn: 500 μ g/ml, (1+1) HCl min. Vol. + 아연금속 0.500g \rightarrow 1% (v/v) HCl로 1l까지 희석.
- 6) Cd: 1000 μ g/ml, (1+1) HCl min. Vol. + 카드뮴속 1.000g \rightarrow 1% (v/v) HCl로 1l까지 희석.
- 7) Cu: 1000 μ g/ml, (1+1) HNO₃ min. Vol. + 구금속 1.000g \rightarrow 1% (v/v) HNO₃로 1l까지 희석.
- 8) Pb: 1000 μ g/ml, 1% (v/v) HNO₃ 1l에서 1.5%의 결산남을 용해.
- 9) Cr: 1000 μ g/ml, 탈이온수 1l에서 3.735g의 크롬칼륨을 용해.

분석기기 : 원자흡광분광분석장치 Atom Spek H 1 (Fig. 3).

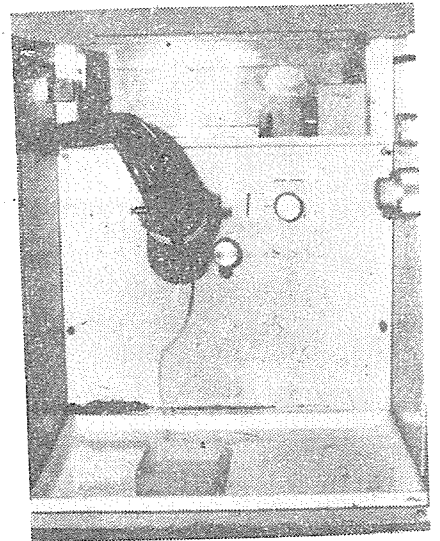


Fig.3. Atom Spek H 1550.

광 원 : Hollow Cathode 복합램프(Fe. Cr. Co. Ni.

Cu. Mn.)-10254

Zn 램프-10337

Hg 램프-10088

Cd 램프-10180

Pb 램프-10057

분석기기의 측정조건과 Parameter는 다음 표와 같다.

Instrumental parameters and analytical conditions for atomic absorption measurements.

Element	Wave length (nm)	Slit width (μm)	Burner height (mm)	Acetylene flow (cm)	Lamp current (mA)
Zn	213.9	90	4.0	2.5	4
Ni	232.0	40	3.0	2.4	10
Hg	253.7	30			4
Pb	217.0	60	4.0	3.0	8
Fe	248.8	30	3.0	4.0	10
Cu	324.8	30	4.0	1.8	6
Cr	357.9	15	4.0	3.9	8
Cd	228.9	30	3.0	1.5	3
Mn	279.5	50	4.0	3.0	6

수은의 경우는 flameless technique으로 pollution monitor를 이용하여 환원시키는 방법을 택하였다. 이때 1원제로는 20% 염산에 10% 제 1염화주석을 넣은 용액을 사용하였고 건조제는 과염화 마그네슘(dried magnesium perchloride)였다. 그리고 알콘가스를 사용하였던 Rotometer flowmeter의 gauge는 2.6cm로 조정하였다.

III. 實驗成績

本實驗에 있어서 重金屬 含有量에 대한 分析은 별로 같이 나타났다(Table I~IV). 카드뮴, 망간, 크롬 및 수은등은 前記 8種의 Ingot中 어느 것에서도 檢出되지 않았다. 각 合金의 一次鑄造體(Table II) 혹은 No.7 合金의 二次, 三次鑄造體(Table III) 그리고 No.7 合金의 Ingot와 一次鑄造體(No.7-C₁)의 혼합에 의한 二次鑄造體(Table IV)에서도 카드뮴, 망간, 크롬 및 수은등은 檢出되지 않은 것으로 보아 合金의 Ingot에는 이들 元素가 존재하지 않음을 알 수 있었다. 그러나 납의 경우 No.1合金 Ingot에서 0.36% 檢出되었고 一次鑄造體에서도 다시 미량인 0.29% 檢出되었다

(Table I, II). 니켈의 경우는 No.2, No.3, No.7 合金 Ingot에서 0.02~0.04% 정도 檢出되었고 이들의 一次鑄造體와 二次, 三次鑄造體에서도 0.02~0.03% 정도로 나타났다. 철은 모든 合金의 Ingot와 鑄造體에서 미량으로 나타났고 No.7合金에서 불 대 Ingot와 鑄造體의 一, 二, 三次 回數에 따라 0.14% 0.17%, 0.23%, 0.39%로 조금씩 증가되어 나타났다. 이것은 合金에서의 용융온도가 낮은 成分元素의 일부가 다소 휘발되어 나타난 상대적 수치로 생각된다. 실제로 아연의 경우 No.7合金의 Ingot와 鑄造體의 一, 二, 三次 回數에 따른 含量變化인 0.38%, 0.29%, 0.17%, 0.10%의 減量을 불 대 철元素의 상대적인 增加量과 좋은 비조를 보여준다. 또한 아연은 No.5 合金에서는 존재하지 않았으나 나머지 合金에서는 모든 Ingot와 鑄造體에 따라 모두 減量하여 나타났다(Table I, II). 동은 경우는 대부분 10~15% 정도의 含量을 보이었으나 No.3 合金에서는 Ingot에서 24.93%, 一次鑄造體(No.3-C₁)에서는 24.05%로 가장 높게 나타났다.

Table I. Heavy metal contents in dental alloys.

Sample Number	Heavy metals (by weight %)				
	Pb	Ni	Fe	Zn	Cu
No. 1	0.36		0.25	0.84	13.72
No. 2		0.02	0.70	0.77	12.18
No. 3		0.02	0.61	0.04	24.93
No. 4			0.60	0.01	13.28
No. 5			0.50		15.27
No. 6			0.21	0.53	12.90
No. 7		0.04	0.14	0.38	11.26
No. 8			0.16	0.92	10.33

Table II. Heavy metal contents in the first castings of dental alloys.

Sample Number	Heavy metals (by weight %)				
	Pb	Ni	Fe	Zn	Cu
No.1-C ₁	0.29		0.28	0.61	14.2)
No.2-C ₁		0.02	0.63	0.60	12.42
No.3-C ₁		0.03	0.27	0.01	24.05
No.4-C ₁			0.53	0.01	12.96
No.5-C ₁			0.46		16.81
No.6-C ₁			0.21	0.43	12.75
No.7-C ₁		0.03	0.17	0.29	12.04
No.8-C ₁			0.14	0.03	10.00

Table III. Heavy metal contents in the second and third castings of No. 7 alloy.

Sample Number	Heavy metals (by weight %)				
	Pb	Ni	Fe	Zn	Cu
No. 7-C ₂		0.03	0.23	0.17	12.13
No. 7-C ₃		0.03	0.39	0.10	11.50

Table IV. Heavy metal contents in the second casting of No. 7 alloy added ingot.

Sample Number	Heavy metals (by weight %)				
	Pb	Ni	Fe	Zn	Cu
No. 7-C ₂		0.03	0.26	0.27	11.78
No. 7-C ₂ I ₅₀		0.03	0.28	0.20	13.84

IV. 總括 및 考按

齒科 鑄造用 금-은-팔라듐 합금이란 1975년 4월 15일 제정된 한국공업규격 KS P 5105에 의하면 은을 主成分으로 하고 금의 함유량은 5% 이상, 금 및 팔라듐의 함유량 합계는 30% 이상이어야 한다고 되어 있다. Phillips²⁹⁾에 의하면 齒科 鑄造용 금합금에 있어서 금의 함유를 줄이기 위해 백금, 은, 팔라듐 혹은 니켈을 가한 백금합금을 은-팔라듐 합금이라 했고, 三浦¹⁶⁾ 등도 그와같은 합금을 은-팔라듐 합금으로 보나 그 대표적인 組成은 금 15%, 은 45%, 팔라듐 24%, 동 15%, 아연 1%의 함유를 가진 금합금의 하나로 분류하고 있고, 이것은 Anderson²²⁾의 백금합금과 동일 組成이었다. 花澤²⁰⁾은 이들 합금이 은의 결함을 보완하기 위해 주석, 아연, 안티몬, 카드뮴, 알미늄, 비스무스, 팔라듐, 금 및 백금등을 혼합하여 제조되었다고 설명하고 있다. 本實驗에 있어서 카드뮴, 망간, 크롬 및 수은등은 檢出되지 않았으나 납의 경우 No. 1 합금에서 비록 미량이나마 檢出된 것은 堀部¹²⁾가 日本內의 市販 齒科用 금-은-팔라듐 합금의 조사에서 금 함유의 규정이 5% 이상일 때 대부분의 합금에서 납이 檢出된 것과 좋은 대조를 보인다. 그리고 금 함유의 규정을 12% 이상으로 했을 때는 대부분의 합금에서 납을 檢出하지 못한 것으로 나타났다. 납에 의한 環境汚染²⁵⁾은 人體에 有害하다고 널리 報告되어 있고, 그 中毒症狀는 慢性的인 貧血 消化器障礙 中樞神經障礙가 발생하므로⁶⁾⁷⁾ 再考되어야 한다고 생각

된다. 한편 徐⁴⁾는 國內 市販 齒科用 合金中 중에서 30% 이하의 금을 함유한 합금의 耐蝕性을 實驗한 바, 타액의 경우 變色反應은 관찰되고 腐蝕反應은 거의 무시할 정도이나 0.05% HCl 용액과 50% HNO₃ 용액에서는 심한 腐蝕現象이 있었다고 報告했다. 그런데 長谷川¹⁹⁾은 純金屬의 이온화 경향은 Mg Be U Al Ti Zr Mn Zn Cr Ga Fe Cd In Co Ni Mo Sn Pb Cu Hg Ag Pd Pt Au의 順이나 合金化가 되면 선택적으로 溶解된다고 했다. 이것은 口腔內의 諸條件 및 全身의 健康狀態 즉 타액의 생성과 구강내의 세균, 음식물 중의 인산, 유산, 유화물, 염화물의 정도 및 치석·우식증의 정도에 따른 영향과 合金自體의 固溶性 및 種類에 따라 腐蝕의 정도가 다르다는 것을 의미한다. 그러나 加藤¹⁰⁾이 금동합금의 細胞毒性 實驗에서 동의 함유를 25% 이상 했을 때 강력한 毒性을 나타낸다고 報告한 바 있고, 水谷¹⁷⁾은 은동합금에서 동의 함유가 감소됨에 따라 細胞毒性度가 현저히 低下되었다는 報告를 한바 있는데, 本實驗에 있어서 동함량이 25% 정도로 가장 높았던 No. 3 합금의 경우 그 毒性에 유의해야 할 사항이라고 생각된다.

이것은 Eick²⁴⁾가 조사한 美國內 市販 齒科用 金合金 第四型의 동함량 平均價 12.4% 그리고 三浦¹⁶⁾ 등에 의한 日本內 市販 금-은-팔라듐 합금 JIS製品의 동함량 7~15%보다 약 10% 정도 더 높았다. Phillips²⁹⁾는 금합금에 있어서 동은 8~25%에서 금, 백금, 은 및 팔라듐과 용이하게 時効硬化를 일으킬 수 있으나 耐蝕性을 低下시키므로 그 함유는 제한되어야 한다고 주장한다. 그리고 니켈, 철, 아연은 카드뮴 혹은 주석과 더불어 용융온도를 調節하기 위한 添加劑로 사용된다는 花澤²⁰⁾의 주장을 뒷받침하고 있다고 생각되나 카드뮴은 어느 합금에서나 檢出되지 않았고 아연도 No. 5 합금에서는 나타나지 않았다. 또한 팔라듐, 동 및 은은 鑄造時 液狀에서 가스 흡수성이 매우 높다.⁶⁾²²⁾는 것을 고려해 볼 때 No. 3, No. 4 및 No. 5 합금의 아연함량은 다소 부족한 것으로 思料된다.

金屬에 의한 環境汚染으로서 진료실이나 기공실에서 高溫 및 研磨할 때 발생하는 금속분진 혹은 증기도 작업실의 밀폐화 경향에 따라 용융점이나 비등점이 낮은 카드뮴, 납, 아연 및 수은등은 고려의 대상이 된다. 그러나 本實驗에서 카드뮴 및 수은은 전혀 檢出되지 않았고 No. 1 합금에서 微量의 납이 함유된 것으로 나타났다.

아연의 경우는 三浦¹⁶⁾ 및 Anderson²²⁾이 말하는 금-은-팔라듐 합금 혹은 美國齒科醫師協會規格 第5號²⁹⁾에 의한 아연함량의 범위 내라는 점에서 거의 安定하다고 생각된다. 西村¹⁸⁾ 등은 납, 수은 및 비소 이외의 金屬에 대

해서는 자세히 구명되어 있지 않으나 각 金屬의 有害濃度가 人體의 각 장기별 조건과 생활환경 및 작업환경의 개방성과 폐쇄성의 정도 등 여러조건에 따라 多角의 인 研究가 진행되고 있다고 한다. 실제로 日本이나 美國에서는 납, 비스, 수은 및 베릴륨의 含量問題가 여러 차례 報告된 바 있으므로 齒科用 合金의 理化學的 性狀은 물론이고 合金의 組成에서 有毒性이 높은 重金屬은 그 含量을 더욱 엄격히 지키도록 要求되어야 한다고 思料된다.

V. 結 論

著者は 現在 國內에서 市販되고 있는 齒科鑄造用 合金에서 8個 製品를 任意的으로 선택한후 原子吸光分光分析 方法으로 미량의 重金屬 元素 含量을 조사하였던 바 총 20個의 試料에 함유된 철, 아연, 니켈, 납, 동, 수은, 망간, 카드뮴 및 크롬등에 대한 分析은 다음과 같았다.

1) 대부분의 Ingot에서 철 및 아연은 微量으로 檢出되었고 一次鑄造體에서도 이와 유사한 成績을 얻었으나 아연은 鑄造回數의 증가에 따라 減量되었다.

2) 니켈은 No. 2, No. 3 및 No. 7 Ingot에서만 0.02~0.04% 정도로 檢出되었고, 一次鑄造體의 경우도 유사한 結果를 얻었다.

3) 남은 대부분의 合金에서 檢出되지 않았으나 No. 1 Ingot에서만 0.36% 檢出되었고, 一次鑄造體인 No. 1-C₁에서는 0.29%로 나타났다.

4) 동은 含量은 대부분의 Ingot와 鑄造體에서 10~15% 정도로 나타났다, No. 3 合金에서는 약 25%정도로 가장 높았다.

5) 本實驗에 사용된 試料에 있어서 카드뮴, 망간, 크롬 및 수은은 檢出되지 않았다.

(本 論文 作成에 있어 여러모로 심려와 지도를 하여 주신 本 大學 材料學敎室 선우양국 敎授님, 김철위 敎授님 및 生藥研究所의 장일무 敎授님과 藥大의 박만규 敎授님 그리고 재료학교실의 최용남 선생께 感謝드립니다.)

REFERENCES

1. 金洙哲: 아말감充塡後 蒸發水銀의 齒牙周圍組織內 浸透에 關한 研究. 大齒協會誌 14: 373, 1974.
2. 金仁哲: 寶城齒科 鑄造用合金의 生體反應에 關한 實驗的 研究. 大齒協會誌. 145: 425, 1976.
3. 金仁哲, 朴允三: 寶城齒科 鑄造用合金의 物理的 性狀과 腐蝕 및 變色度에 關한 實驗的 研究. 大齒協會誌. 13: 1021, 1975.
4. 徐昌煥: 市販齒科用 合金類의 唾液等에 對한 耐洗 實驗. 大齒協會誌. 16: 107, 1978.
5. 禹亨植, 全永男: 韓國齒科界에서 使用되고 있는 齒科用 鑄造合金에 대한 調查. 齒科器材學會誌. 6(2): 7, 1967.
6. 尹鶴榮: 鉛中毒에 關하여. 韓國의 産業醫學. 6: 24, 1967.
7. 李泰俊: 鉛中毒의 病理와 症狀. 韓國의 産業醫學. 7: 5, 1968.
8. 池憲澤, 李完哲: 韓國齒科界에서 使用되고 있는 齒科用 鑄造合金의 物理的 性質에 關한 研究. 齒科器材學會誌. 6(3, 4): 2, 1969.
9. 月刊 齒科界: 5(5): 20, 1977.
10. 加藤淳治: 金銅合金의 表面處理と細胞毒性度(in Vitro). 齒科理工學雜誌. 17(38): 63, 1976.
11. 堀部 隆: 齒科用合金中の重金屬의 原子吸光分光分析. 第28回 日本齒材器學會講演抄錄. 1974.
12. 堀部 隆: 齒科用合金における 鉛, 카드뮴의 溶出. 齒界展望. 44: 367, 1974.
13. 金竹哲也: 鑄造의 歷史. 齒科技工. 2-5, 特集/齒科鑄造. 醫齒藥出版, 1974.
14. 北田正弘: 歷史のなかの金屬. 初級金屬學. 1st ed. アグネ, 1978.
15. 三浦維四, 三浦頤剛: 齒科における金屬パラジウムの 展望. 齒界展望. 36: 757, 1970.
16. 三浦維四, 中村健吾: 最新齒科金屬學. 2nd ed. アグネ, 1961.
17. 水谷裕: 組織培養からみた各種 銀合金의 細胞毒性에 關する 實驗的 研究 (in Vitro). 齒科理工學雜誌. 17(38): 148, 1976.
18. 西村正雄ほか: 衛生學의 立場から 微量金屬을 考える. 齒界展望. 40: 386, 1973.
19. 長谷川二郎: 齒科用 金屬材料의 毒性について. 齒界展望. 40: 191, 1973.
20. 花澤鼎: 金合金 代用合金に就て (其三). 齒科學報 46: 183, 1941.
21. 黑岩次郎: 齒科用貴金屬의 資源的 考察ならび에 需給動向. 齒界展望. 44: 490, 1974.
22. Anderson, J.N.: Applied Dental Materials. 5th ed. Blackwell Scientific Publication. 1976.
23. Battistone, G.C., Hefferen, J.J., Miller, R.A., and Cutright, D.E.: Mercury: Its relations to dentist's health and dental practical considerations, J.A.D.A. 92: 1182, 1976.

24. Eick, J.D., Caul, H. J., Hegdahl, T., and Dickson, G.: Chemical composition of dental gold casting alloy and dental wrought gold alloy, *J. Dent. Res.* 48 : 1284, 1969.
25. Environmental Health Criteria 3. Lead. published under the joint sponsorship of U.N. Environment Programme and WHO. Geneva. 1977.
26. Huget, E. F., Civjan, S.: Status reports on palladium-silver-based crown and bridge alloys, *J.A.D.A.* 89 : 383, 1974.
27. Lane, J.R.: A survey of dental alloys, *J.A.D.A.* 39 : 414, 1949.
28. Mantyla, D.G., and Wright, O.D.: Mercury toxicity in the dental office: A neglected problems, *J.A.D.A.* 92 : 1189, 1976.
29. Phillips, R.W.: *Skinner's Science of Dental Materials*. 7th ed. Saunders Co, 1973.
30. SCEP: Study of critical environmental problems. Man's impact on the global environment. Cambridge, Mass.; London, England. Mit. Press. 1970.
31. Schroeder, H. A. : The biological trace elements. *J. of Chronic Diseases*, 18 : 217, 1965.

STUDIES ON THE HEAVY METAL CONTENTS OF DENTAL CASTING ALLOYS USED IN KOREA.

Cheung Jeung, D.D.S.

Dept. of Dental Materials, Graduate School, Seoul National University.

(Led by Associate Prof. Cheol We Kim, D.D.S., M.S.D., Ph. D.)

.....> Abstract <.....

The purpose of this study was to investigate the heavy metal contents in dental casting alloys used in Korea and to study their changes associated with successive casting procedures.

Eight kind of silver-palladium alloys were selected arbitrarily which were from different sale company and wax pattern for the metal castings were prepared in 20mm long x 2mm in diameter. They are respectively dissolved in aquaregia with magnetic stirrer by 200mg and analyzed about the contents of iron, mercury, manganese, nickel, lead, zinc, cadmium, chromium and copper by a method of Atomic Absorption measurement (Atom Spek H 1550).

From the experiments, the following results were obtained.

- 1) The percentage values in respect of iron and zinc contained in most ingots were too low and confirmed almost same in the first castings respectively, while the contents of zinc were decreased, particularly in the successive castings of No. 7 alloy, by the number of cast respectively.
- 2) Inspections showed that only No. 2, No. 3, and No. 7 ingot had nickel with 0.02 to 0.03% and the first casting of each ingot did almost same.
- 3) Ingot No. 1 contained lead with 0.36% and No. 1-C₁ which was the first casting body did it with 0.29. % No lead content was seen in the other specimens.
- 4) The copper was the highest content in No. 3 alloy with about 25%, while the rest of the specimens except alloy No. 3 contained with around 10 to 15% of copper.
- 5) Any content of cadmium, mercury, manganese and chromium was not shown in this experiments.