

韓國 土壤中の 總 水銀 含量에 관한 研究

孫 東 憲

中央大學校 藥學大學

(Received March 15, 1979)

Dong Hun Sohn

College of Pharmacy, Chung-Ang University, Seoul 151, Korea

Studies on the Contents of Total Mercury in Korean Soils

Abstract—Total mercury content of Korean soils which were randomly sampled at 212 different localities were determined by quartz tube combustion-gold amalgamation method, 1) The mean and median values of total mercury content of Korean soils were 0.13 PPM and 0.14 PPM, respectively. 2) Among 212 localities, 14 have total mercury contents which are three times higher than the median value. The highest value was found to be 1.74 PPM.

水銀은 常溫에서도 揮發性이기 때문에 天然에 널리 存在하고, 鑛物, 岩石, 土壤, 水, 空氣, 植物, 動物에 微量成分으로서 含有되어 있다. Clarke¹⁾ 數에 의하면 그 量은 89元素中 65번째이고, 銀에 비하여 2倍, 白金에 비하면 약 200倍의 存在量이다. 銅, 鉛, 亞鉛 등에 비하면 적고 岩石이나 土壤中에 0.01~0.8ppm, 平均하여 0.15 ppm 정도²⁾ 포함되어 있다. 水銀 및 그 化合物은 과거부터 醫藥品, 染料로 쓰여왔으며 近年에는 理化學機械, 電氣器具, 化學工業, 農業 등 多方面에서 쓰여왔다. 水銀中毒事件의 가장 현저하였던 것은 日本 熊本縣에서 發生한 Minamata 病이다. Minamata 病은 工場廢水中에 含有된 메칠水銀이 食物連鎖를 거쳐 魚類에 生物濃縮되고 그것을 오래동안 많이먹은 사람들에게 일어난 疾病이다³⁾.

환경中에의 水銀의 主된 由來는 工場廢水에서의 水銀의 排出은 法的으로 엄하게 금지되었으며, 또 水銀農藥의 使用금지로 점차 적어져 가고 있다. 그러나 石炭, 石油에서 약 1,200 ton³⁻⁶⁾의 水銀이 化石 燃料의 燃料로서, 또 非鐵金屬 製鍊時에 2,000~18,000ton이 環境中에 每年 放出되고 있다⁷⁾. 1973年의 Iceland의 Heimaey 火山爆發時의 調査⁸⁾에 의하면 水銀의 大氣中에의 放出量은 0.7 ton 정도로 推定하고 있고 비교적 적다. 地質, 岩層에 含有된 水銀이 降雨나 地下水에 의하여 浸蝕되고 風化溶解하여 4,200 ton의 水銀이 海洋에 每年流入되고 있다고 推定하고 있다.

過去 工場廢水의 無處理排出이나 一部農民들의 水銀系農藥의 過量使用으로 말미암아 물, 大氣의 汚染은 물론, 土壤가지도 오염되고 거기에서 재배되는 農作物中에 水銀의 축적이 일어나

고 있다^{15, 16, 17}. 그 결과로서 그 以前의 自然의 狀況에 어떤 變化가 일어나고 그 때문에 사람들이 섭취하는 水銀의 量도 증가하고, Minamata 病도 일으킬 수 있다. 이와같은 有害한 영향이 나타나기 以前의 환경에 대하여 조사하고 그 現況을 파악하여 將來를 正確히 예측하여 앞으로 일어날 수 있는 被害를 未然에 防止하는 것이 必要하다. 이와같은 必要性때문에 外國에서는 많은 研究가 進行되고 있으나 우리나라에서는 극히 적다¹⁰. 著者는 齒科界從事者의 頭髮中 總水銀 含有量에 관한 연구¹¹에 이어, 이번에는 韓國 土壤中의 總 水銀量을 測定하였기에 이에 報告하는 바이다.

實驗 方法

1. 試藥1) 粉末 水酸化칼슘 Merck試藥 適量을 약 500°C의 電氣爐에 약 3時間 넣어 試藥中에 含有된 水銀을 제거하여 desiccator 中에 보존한다. 每日 使用直前에 前報¹¹의 Fig. 1. 의 장치에서 石英 boat에 Ca(OH)₂를 多量넣고 800°C의 電氣爐에서 酸素流量을 1l/min. 으로하여 Ca(OH)₂ 속에 存在할지도 모르는 水銀을 完全히 연소시켜 除去시켰다.

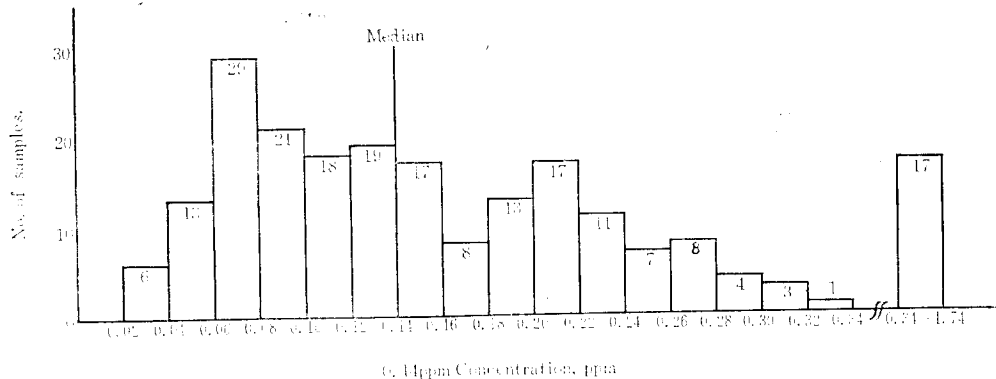


Fig. 1-Histogram of Total Mercury Content of Korean Soils Collected from 212 Localities.

2) 1 ppm 水銀標準溶液 日本 關東化學株式會社의 原子吸光分析用 水銀標準原液 100ppm溶液 1ml를 취해 증류수를 加하여 100ml로 한 것을 1ppm 水銀標準溶液으로 한다. 이 1ppm 水銀標準溶液은 사용할 때마다 調製한다.

2. 裝置 石英管 燃燒一金 Amalgam 捕集—原子吸光裝置 (日本, 杉山元醫理器): 그 裝置의 概略圖는 前報¹¹와 같다. 試料를 燃燒시키기 위해 電氣爐는 800°C로 酸素流量은 1l/min. 로 設定하였다. 測定波長—2537Å

3) 試料의 採取 및 試料調製法—1978年 7月부터 全國各地域에 걸쳐서 無作爲 抽出法으로 採取하였다. 採取한 토양을 陰地에서 風乾한 다음에 토양의 粉細度가 크면 誤差¹²가 크므로 0.5mm. 의 非金屬製의 체로서 篩別된 것만을 사용하였다.

4. 定量方法

Table I—Total Mercury Content in the Soils Collected from 212 Localities.

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)
Seoul	S-72	# 498, Garibong Dong, Yeongdeungpo Gu	0.156
	S-87	# 489, Garibong Dong, Yeongdeungpo Gu	0.071
	S-99	# 270-13, Gaebong 2 Dong, Yeongdeungpo Gu	0.180
	S-84	Bangbae Dong, Kwan-ak Gu	0.077
	S-85	Bangbae Dong, Kwan-ak Gu	0.084
	S-91	Bangbae Dong, Kwan-ak Gu	0.109
	S-156	Heuk-Suk Dong, Chungang University	0.201
	S-86	Kaepo Dong, Gang Nam Gu	0.068
	S-89	Kaepo Dong, Gang Nam Gu	0.051
	S-90	Yang Jae Dong, Gang Nam Gu	0.070
	S-97	Kaepo Dong, Gang Nam Gu	0.092
	S-88	Jangchung Dong, Seongdong Gu(Jangchung Park)	0.296
	S-125	Jang An Dong, Dong Dae Mun Gu,	0.070
	No. of Sample =13	Mean±SD=0.117±0.072 Median=0.084	Lowest=0.051 Highest=0.296
Gyeonggi Do	S-1	Han Tan River, Jeongok Myeon, Yeoncheon Gun	0.244
	S-11	# 101, Simgok 2 Dong, Bucheon Si	0.490
	S-16	# 3-331, Simgok 2 Dong, Bucheon Si	0.259
	S-19	# 109-3, Gungpyeong Ri, Cheongsan Myeon, Pochen Gun	0.068
	S-45	# 255-1, Gungpyeong Ri, Cheongsan Myeon, Pochen Gun	0.081
	S-20	# 154, Unam Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.058
	S-21	# 227-2, Daehwasan Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.068
	S-39	# 203, Jail Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.090
	S-175	125, Yami Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.063 *
	S-22	# 37-6, Seongdong Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.053
	S-23	# 233, Yangmun 3Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.211
	S-27	# 175, Yangmun 3Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.139
	S-29	#118, Guemsu 2Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.648
	S-34	#332, Seongdong 2Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.054 *
	S-41	#191, Seongdong 3Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.049
	S-42	#275-2, Seong dong 2Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.030 *
	S-46	#228-6, Yangmun 3Ri, Yeongbug Myeon, Pochen Gun	0.228
	S-24	Gahae 2Ri, Sinbug Myeon, Pochen Gun	0.102
	S-26	Gahae 1Ri, Sinbug Myeon, Pochen Gun	0.078
	S-31	#561-2, Gyeryuk Ri, Sinbug Myeon, Pochen Gun	0.079
	S-36	#391, Gyeryuk Ri, Sinbug Myeon, Pochen, Gun	0.056
S-38	#450-2, Gyeryuk Ri, Sinbug Myeon Pochen Gun	0.118	
S-25	#94, Mulim Ri, Soheul Myeon, Pochen Gun	0.078 *	
S-33	#395-1, Mumong 1Ri, Soheul Myeon, Pochen Gun	0.079 *	
S-35	#503-2, Mumong 2Ri, Soheul Myeon, Pochen Gun	0.061 *	

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)
Gyeonggi Do	S-28	#200-3, Hoehyeon 4Ri, Naechon Myeon, Pochen Gun,	0.236
	S-30	#219, Hoehyeon Ri, Naechon Myeon, Pochen Gun	0.095
	S-43	#215, Hoehyeon 4Ri Naechon Myeon, Pochen Gun	0.152
	S-32	#16, Samseung 2Ri, Gunnae Myeon, Pochen Gun	0.089
	S-40	#2620, Samseung 2Ri, Gunnae Myeon, Pochen Gun	0.030
	S-44	#586, Samseung 1Ri, Gunnae Myeon, Pochen Gun	0.132
	S-37	#186-2, Sajig 2Ri, Ildong Myeon, Pochen Gun	0.079
	S-58	#6, Dosin 3Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.083
	S-94	#1, Dosin 1Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.111
	S-95	#8, Dosin 2Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.121
	S-96	#5, Daekwang 1Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.203
	S-100	Dosin 7Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.131
	S-101	#8, Daekwang 1Ri, Sinseo Myeon, Pochen Gun	0.103
	S-65	Sinseung Ri, Paengseong Myeon, Paengtaeg Gun	0.214
	S-146	Paengtaeg	0.066
	S-66	Gyo Ri, Yeosu Eub, Yeosu Gun	0.307
	S-68	Kwang Meong middle School, Cheolsan Ri, Siheung Gun	0.154
	S-69	Cheolsan 3Ri, Seo Myeon, Siheung Gun	0.159
	S-70	Cheolsan 4Ri, Seo Myeon Siheung Gun	0.104
	S-71	Cheolsan 3Ri, " " Siheung Gun	0.254
	S-129	Sanbong Ri, Nam Myeon, Siheung Gun	0.205
	S-130	Sanbong Ri, Nam Myeon, Siheung Gun	0.131
	S-131	Sanbong Ri, Nam Myeon, Siheung Gun	0.240
	S-92	#119, Jeongja Dong, Suweon Si	0.221
	S-98	Hwajeon 2Ri, Sindo Myeon, Koyang Gun	0.101
	S-132	Jypyeong 2Ri, Jije Meyon, Yangpyeong Gun	0.253
	S-133	Gwan Yang Dong, Anyang Si	0.144
	S-170	#91, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.048 *
	S-171	#125-1, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.112 *
	S-172	#150, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.120 *
S-173	#528, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.065 *	
S-174	#118-1, Hoejeob 1Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.180 *	
S-176	#248-13, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.028 *	
S-177	#152-5, Hoejeob 1Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.025 *	
S-178	#82-23, Hoejeob 1Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.065 *	
S-179	#472-2, Sangog Ri, Byeolnae Eub, Yangju Gun	0.027 *	
	No. of Sample =61	Mean±SD=0.129±0.075, Median=0.102	Lowest=0.028 Highest=0.490
Gangweon Do	S-14	Udu Dong, Chuncheon Si	0.143
	S-15	Udu Dong, Chuncheon Si	0.260 *
	S-47	Udu Dong, Chuncheon Si	0.162 *
	S-79	Jung Ri, Pyeong Chang Myeon, Pyeongchang Gun	0.064

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)	
Gangweon-Do	S-81	#36, Jung Ri, Pyeong Chang Myeon, Pyeongchang Gun	0.569 *	
	S-93	#205, Seongnam Dong, Gangneung Si	0.308	
	S-153	#284, Eubsang Ri, Hocongseong Eub, Hocongseong Gun	0.213	
	S-159	#411-5, Gujeong Ri, Gujeong Myeon, Meongju Gun	0.116	
	S-162	#264, Gujeong Ri, Gujeong Myeon, Meongju Gun	0.092	
	S-160	#631, Geumsan Ri, Seongsan Myeon, Meongju Gun	0.123 *	
	S-166	#631, Geumsan Ri, Seongsan Myeon, Meongju Gun	0.059	
	S-161	#195-1, Dhoma 2Ri, Wangsan Myeon, Meongju Gun	0.260	
	S-169	#81-2, Dhoma 2Ri, Wangsan Myeon, Meongju Gun	0.122 *	
	S-163	#301, Hyeonnae Ri, Oggye Eub, Meongju Gun	0.122	
	S-164	#308, Hyeonnae 1Ri, Oggye Eub, Meongju Gun	0.064 *	
	S-165	#274-8, Pangeo Ri, Sacheon Myeon, Meongju Gun	0.061	
	S-167	#173, Sangchy Dong, Gangdong Myeon, Meongju Gun	0.182 *	
	S-168	#141, Sangsa 3Ri, Gangdong Myeon, Meongju Gun	0.108	
	No. of Sample =18	Mean±SD=0.168±0.125, Median=0.123		Lowest=0.059 Highest=0.569
	Chungcheong Buk Do	S-60	Haengje Ri, Geumwong Eub, Eumseong Gun	0.145
		S-63	Ingog Ri, Maengdong Myeon, Eumseong Gun	0.266
S-73		Geumgo Ri, 2Gu, Soi Myeon, Eumseong Gun	0.151	
S-74		#20, Weonweol Ri, Sanchon Myeon, Jungweon Gun	0.090	
S-76		#10, Weonweol Ri, Sanchon Myeon, Jungweon Gun	0.218	
S-77		#17, Weonweol Ri, Sanchon Myeon, Jungweon Gun	0.081	
S-78		#190, Weonweol Ri, Sanchon Myeon, Jungweon Gun	0.093	
No. of Sample =7	Mean±SD=0.149±0.071, Median=0.145		Lowest=0.081 Highest=0.266	
Chungcheong Nam Do	S-13	Hwahackwoongae	0.190	
	S-17	#6-45, Weolpyeong Dong, Daejeon Si	0.804	
	S-154	#168-9, Yucheon Dong, Daejeon Si	0.133	
	S-155	#511, Gayang Dong, Daejeon Si	0.232	
	S-157	San 1, Gaoh Dong, Daejeon Si	0.182	
	S-158	#101, Cheong Dong, Daejeon Si	0.162	
	S-18	Yuseong Eub, Daedeog Gun	0.279	
	S-80	Kwanjeo Ri, 4Gu, Giseong Myeon, Daedeog Gun	0.091	
	S-64	Dunpo Ri 1 Gu, Dunpo Myeon, Asan Gun	0.177	
	S-67	Eumbong Ri, Eumbong Myeon, Asan Gun	0.229	
	S-75	Yeyang Ri 1Gu, Dong Myeon, Yeongi Gun	0.127	
	S-102	Ili 5Ri, Sabgyo Eub, Yesan Gun	0.087	
	S-103	Sinjeong Ri, Hongbug Myeon, Hengseong Gun	0.355	

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)
	S-124	Anyeong Ri, Tancheon Myeon, Gongju Gun	0.246
	No. of Sample =14	Mean±SD=0.235±0.180, Median=0.235	Lowest=0.087 Highest=0.804
Gyeong Sang Buk Do	S-2	Hwangseong Dong, Gyeongju Si	0.235
	S-110	Eurim farm, Hwangseong Dong, Gyeongju Si	0.183 *
	S-3	Chunghyo Dong, Gyeongju Si	0.155
	S-109	#1120, Chunghyo Dong, Gyeongju Si	0.269
	S-115	#1466-1, Chunghyo Dong, Gyeongju Si	0.109
	S-5	Seonggeun Dong, Gyeongju Si	0.470
	S-7	Inwang Dong, Gyeongju Si	0.207
	S-104	Mt. 109, Cheongu Ri, Gyeongju Si	0.077 *
	S-105	#64, Amgog Dong, Gyeongju Si	0.093 *
	S-106	Dongbang Dong, Gyeongju Si	0.171 *
	S-114	#483, Dongbang Dong, Gyeongju Si	0.093
	S-107	Gwangmeong Dong, Gyeongju Si	0.208
	S-111	Goran Gwangmeong Dong, Gyeongju Si	0.178 *
	S-108	#31, Dongcheon Dong, Gyeongju Si	0.147
	S-112	#443, Baeban Dong, Gyeongju Si	0.304
	S-113	#238, Guhwang Dong, Gyeongju Si	0.207
	S-119	#603, Guhwang Dong Gyeongju Si	0.278
	S-116	#486-1, Jeongdae Ri, Gyeongju Si	0.073
	S-118	#176, Sangog Ri, Cheongun Myeon, Gyeongju Si	0.110 *
	S-120	#166, Ingyo Dong, Gyeongju Si	0.014
	S-122	#776-3, Bomun Dong, Gyeongju Si	0.065
	S-123	#762, Seoag Dong, Gyeongju Si	0.202
	S-8	Chilpo 2 Dong, Yeongil Gun	0.210
	S-9	Seongmo Hospital, Pohang	0.234
	S-10	Ho.nyeong Ri, Kangdong Myeon, Angan Gun	0.214
	S-82	Chupung Lyeong, Sinam Myeon, Geum Leun Gun	0.068
	S-83	#127, Moam Dong, Gim cheon Si	0.091
	S-117	Yuldong Ri, Woelseong Gun.	0.078 *
	S-121	Yuldong dong, Woelseung Gun	0.140 *
	No. of Sample =29	Mean±SD=0.21±0.189, Median=0.15	Lowest=0.033 Highest=0.989
	S-62	Jangan Ri, Gimhae Gun	0.192
	S-128	Gimhae Eub, Gimhae Gun	0.141
	S-134	Gapo Dong, Masan Si	0.059 *
	S-141	Sinchon, Masan Si	0.057 *
	S-135	Juam Ri, Gunbug Myeon, Haman Gun	0.988
	S-220	Jigog Ri, Gunbug Myeon, Haman Gun	0.130
	S-221	Jigog Ri, Gunbug Myeon, Haman Gun	0.180

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)
Gyeong Sang Nam Do	S-222	Jigog Ri, Gunbug Myeon, Haman, Gun	0.230
	S-223	Jigog Ri, Gunbug Myeon, Haman Gun	0.100
	S-224	Jigog Ri, Gunbug Myeon Haman Gun	0.170
	S-136	Mogog Ri, Sanin Myeon, Haman Gun	0.548
	S-149	Cheongye Ri, Chilseo Myeon, Haman Gun	0.082
	S-137	Muan Ri, Muan Myeon, Milyang Gun	0.079
	S-138	Sindang Ri, Gyeseong Myeon, Changnyeong Gun	0.192
	S-139	Bugog Ri, Bugog Myeon, Changnyeong Gun	0.371
	S-142	Sangyu Ri, Jangma Myeon, Changnyeong Gun	0.158
	S-145	Seo Ri, Yean Gsan Myeon, Changnyeong Gun	0.163
	S-150	Il Ri, Docheon Myeon, Changnyeong Gun	0.035
	S-151	Suljeong Ri, Chang yeong Eub, Changnyeong Gun	0.916
	S-152	Seomsa Ri, Namji Myeon, Changnyeong Gun	0.044
	S-140	Seogog Ri, Euiryeong Myeon, Euiryeong Gun	0.260
	S-147	Junggeo Ri, Jeonggog Myeon, Euiryeong Gun	0.249
	S-148	Ungog Ri, Yongdeog Myeon, Euiryeong Gun	0.390
	S-206	Yangseo Ri, Garye Myeon, Euiryeon Gun	0.120
	S-207	Yangseo Ri, Garye Myeon, Euiryeong Gun	0.120
	S-208	Yangseo Ri, Garye Myeon, Euiryeong Gun	0.120
	S-209	Yangseo Ri, Garye Myeon, Euiryeong Gun	0.290
	S-210	Yangseo Ri, Garye Myeon, Euiryeong Gun	0.090
	S-143	Daeseong Ri, Naeseo Myeon, Chang weon Gun	0.266 *
	S-191	Daesan Ri, Nam Sang Myeon, Geochang Gun	0.090
	S-192	Daesan Ri, Nam Sang Myeon, Geochang Gun	0.140
	S-193	Daesan Ri, Nam Sang Myeon, Geochang Gun	0.100
	S-194	Daesan Ri, Nam Sang Myeon, Geochang Gun	0.330
	S-195	Daesan Ri, Nam Sang Myeon, Geochang Gun	0.200
	S-196	Guan Ri, Sacheon Eub, Sacheon Gun	0.110
	S-197	Guan Ri, Sacheon Eub, Sacheon Gun	0.110
	S-198	Guan Ri, Sacheon Eub Sacheon Gun	0.290
	S-199	Guan Ri, Sacheon Eub, SacheonGun	0.130
	S-200	Guan Ri, Sacheon Eub, Sacheon Gun	0.050
	S-201	Sina Ri, Geum Seo Myeon, Sancheong Gun	0.080
	S-202	Sina Ri, Geum Seo Myeon, Sancheong Gun	0.060
S-203	Sina Ri, Geumseo Myeon, Sancheong Gun	0.120	
S-204	Sina Ri, Geumseo Myeon, Sancheong Gun	0.200	
S-205	Sina Ri, Geumseo Myeon, Sancheong Gun	0.190	
S-211	Igog Ri, Munsan Myeon, Jinyang Gun	0.110	
S-212	Igog Ri, Munsan Myeon, Jinyang Gun	0.670	
S-213	Igog Ri, Munsan Myeon, Jinyang Gun	0.290	
S-214	Igog Ri, Munsan Myeon, Jinyang Gun	0.160	
S-215	Jeongdong Ri, Agyang Myeon, Hadong Gun	0.120	
S-216	Jeongdong Ri, Agyang Myeon, Hadong Gun	0.150	

Province	Sample No.	Address	Concentration (ppm)
	S-217	Jeongdong Ri, Agyang Myeon, Hadong Gun	0.110
	S-218	Jeongdong Ri, Agyang Myeon, Hadong Gun	0.180
	S-219	Jeong dong Ri, Agyang Myeon, Hadong Gun	0.150
	No. of Sample =53	Mean \pm SD=0.21 \pm 0.19, Median=0.150	Lowest=0.014 Highest=0.988
Busan	S-126	Sajig 4 Dong, Dongrae Gu	0.135
	S-127	Jangjeon 2 Dong, Dongrae Gu	0.117
	No. of Sample =2	Mean \pm SD=0.126 \pm 0.013	Lowest=0.117 Highest=0.135
Jeonla Buk Do	S-51	Daedun Mountain, Sambug Ri, Unju Myeon, Wanju Gun	0.063
Jeonla Nam Do	S-12	Cheonggye Myeon, Muan Gun	0.230
	S-52	Yimseong Ri, Samyang Myeon, Muan Gun	0.183
	S-53	Mongsan Ri, Yildo Myeon, Muan Gun	0.078
	S-54	Manweol Ri, Nam Myeon, Damyang Gun, (E)	0.532
	S-55	Manweol Ri, Nam Myeon, Damyang Gun (B)	0.863
	S-56	Manweol Ri, Nam Myeon, Damyang Gun	0.436*
	S-57	Manweol Ri, Nam Myeon, Damyang Gun	1.741
	S-59	Seogsan Ri, Sachang Gun	0.188
	S-61	Yeoggwang Eub, Yeonggwang Gun	0.205
		No. of Sample =9	Mean \pm SD=0.495 \pm 0.526, Median=0.230
Jeju Do	S-4	Dongheung Ri, Seogwi Eub, Namjeju Gun	0.648 *
	S-6	Topyeong Ri, Seogwi Eub, Namjeju Gun	0.350 *
	S-48	Hyoub Je Cave, Guza Myeon, Bukjeju Gun	0.095
	S-49	Sanbanggalsa, Anduk Myeon, Namjeju Gun	0.217
	S-50	Cheonjeyoun Water Fall, Jungmun Myeon, Namjeju Gun	0.227
		No. of Sample =5	Mean \pm SD=0.307 \pm 0.210, Median=0.227
No. of Total Sample=212		Mean \pm SD=0.18 \pm 0.16, Median=0.140	Lowest=0.014 Highest=1.741

* Vegetable field; others are rice fields.

1) 試驗操作: 試料 約 50mg을 精秤하여 前報¹¹⁾에 表示한 裝置의 電氣爐에 넣고 1l/min.의 速度로 酸素를 注入하면서 約 800°C로 加熱하여 5分間 燃燒한다. 이 사이에 原子化한 試料中의 水銀은 捕集劑上에 Amalgam으로 捕集된다. 다음 捕集劑를 約 500°C로 急速히 加熱하여 金 Amalgam을 分解시켜 遊離된 水銀蒸氣를 flameless 原子 吸光法의 測定 cell에 보내어 測定波長 253.7nm에서 吸光度를 測定한다.

2) 檢量線

1 ppm 水銀溶液을 microsyringe 로 各各 20, 40, 60, 80 μ l 를 取하여 粉末 Ca(OH)₂ 0.1g

을 가한 후 石英 boat에 取하고 以下 (4-1)의 試驗操作과 同一하게 하여 GAIN 5에서 檢量線을 그려보면 前報¹¹⁾와 같다. 總水銀의 含量이 많아 GAIN 5에서 Scale over되는 것은 GAIN 2에서 測定하였다.

結果 및 考察

以上の 실험방법에 의하여 全國 212個 地區의 總水銀 含量을 測定한 결과와 各道別 土壤中 總水銀의 平均値 및 中央値는 Table I과 같다.

表土의 水銀含有量은 地域에 따라 크게 다르다. 英國이나 蘇聯의 어떤 地域은 10 ppm이나 되고 平均的으로 田園地方의 表土의 水銀含有量은 0.15ppm²²⁾을 넘지 않는다고 하였다. 本實驗의 平均値는 0.18±0.16ppm이고 中央値는 0.14ppm이었다. 全國地域中 0.4ppm 以上の 水銀을 含有한 地域은 14個이며 이들의 高濃度地域을 除外하고 全國의 平均値를 求하여보면 0.14ppm으로 全國의 中央値와 비슷하다. 著者等이 頭髮中의 水銀含量¹¹⁾에 對하여서도 言及한 것 같이 환경 오염문제에 數値는 平均値보다 中央値를 論하는 것이 타당하다고 본다.

全國 土壤中 가장 水銀의 含量이 많았던 地域은 全南 潭陽郡 南面 滿月里(sample No=57)의 1,741ppm이었다. 이 數値는 他地域에 比하여 월등히 높은 數値였기 때문에 측정치의 精밀을 기하기 위하여 同一試料에 대해 8回 測定한 平均値이며 標準偏差(S. D)=0.105 (1.741±0.105ppm), 變動係數는 6.03%, 최대치는 1,853ppm 최소치는 1,578ppm이었다. 이 平均値의 標準誤差는 0.037이며 95%信賴限界는 1,741±0.087ppm 이었다. 이때의 試料採取는 表土로 부터 約 20cm 地下의 中層土였으며 表土의 것은 0.218ppm 이었다. 全南 潭陽의 中層土에서 全國 中央値의 약 12.4배나 더 많은 水銀이 含有한 것에 對하여서는 水銀系 農藥使用으로 因한 것인지 혹은 담양역지 自體가 辰砂가 많이 含有된 自然狀態의 환경인지는 앞으로 더 研究하여 불 必要가 있다고 본다. 其他의 몇個의 地域에서도 全國의 中央値보다도 몇배나 더 많은 水銀이 檢出된 것은 工場 혹은 農藥에 依한 환경오염인지, background 値인지를 알기 위하여서는 더 精密한 研究를 계속하여 불 必要가 있다고 본다.

全南과 濟州道의 總水銀量의 平均値(0.495ppm 및 0.307ppm) 및 中央値(0.230ppm 및 0.227ppm)가 다른 地域보다 높은 것은, 全南의 경우 高濃度의 담양 주변에서 채취한 시료가 大部分 이었기 때문이고, 濟州道의 경우는 果樹園이 水銀 含量이 높았기 때문이다. 이들 高濃度 地域을 除外하면 全南 및 濟州道의 中央値도 다른 地域의 中央値와 비슷하다.

Fig. 1은 全國 土壤中 水銀濃도에 따른 度數分布圖이며 全國 土壤中의 總 水銀含量의 中央値는 0.140ppm이다.

結 論

全國 212個 地域의 土壤을 無作爲 抽出法에 의하여 採取하여 石英管燃燒·金아말감法으로 土壤中의 總 水銀 含量을 測定한 결과는 다음과 같다. 1) 全國의 土壤中의 總 水銀含量의 平均値 및 中央値는 各々 0.18 및 0.14ppm이다. 2) 中央値 0.14ppm 보다도 約 3배나 더 많은 水銀濃度를 含有하는 地域은 14個地域이며 最高値는 1.74ppm이었다. 이처럼 많은 量이 檢出된 것은 農藥이나 工場廢水로 因한 환경오염에 의한 것인지 自然狀態의 background 値인지는 앞으로 더 研究하여 보아야 겠다고 思料된다.

이 研究를 遂行함에 있어서 協助하여 주신 李 澤昇 碩士, 崔 慶求 學士, 慶容 順學士와 試料 採取에 手苦하여 주신 諸賢에게 感謝하며, 本 研究費는 1978年度 峨山社會福祉事業財團에서 받았기에 이에 謝意를 表하는 바입니다.

文 獻

1. F. W. Clarke, Data of Geochemistry, V. e. U. S. Survey Bull., 770(1924).
2. 水俣病—有機水銀中毒에 관한 研究. 熊本大學 醫學部編 (1966).
3. O. I. Joensuu, *Science* 172, 1027(1971).
4. J. Darryl, et al., *Anal. Chem.*, 46, 239(1974).
5. W. H. Young, and J. J. Gallagher, *Miner Yearb.*, 2, 377(1968).
6. D. H. Klein, Reprint of a paper presented at the mercury environment conference, Portland, Oregon, Feb. 25~26(1971).
7. H. V. Weiss, et al., *Science*, 174, 692(1971).
8. J. Olafsson, *Nature (London)*, 255, 138(1975).
9. 藤井正美, 水銀, 講談社 p. 258 (1976).
10. 權肅杓外, 中央醫學, 22, 573(1972).
11. 孫東憲外, 大韓藥學會誌 23 17(1979).
12. 渡邊久男外, 日本土壤肥料學雜誌 48, 223(1977).
13. 田中克彥外, 衛生化學, 20 344(1974).
14. 田中克彥外, *ibid.*, 20, 349(1974).
15. 진세열, 韓國食品科學誌, 3, 135(1971).
16. 진세열, *ibid.*, 3, 144(1971).
17. 송 철, 한국식품과학회 창립10주년기념 심포지움
18. 高仁錫 외, 國立保健研究院報, 10, 437(1973).
19. 孫東憲 외, 中大論文集, 19, 75(1974)
20. 田中之雄 외, 食衛誌, 14, 196(1973).
21. 高峰有三, 水銀의 知識, 카루치야出版社, 日本, p. 75(1974).
22. 日本化學會編, 水銀, 丸善株式會社, 日本, p. 10(1977).