

## 한국인에서 고엽제 관련 노출과 건강영향 및 보상정책

이상욱 · 오희철\* · 임현술\*\*†

관동대학교 의과대학 예방의학교실, \*연세대학교 의과대학 예방의학교실,  
\*연세대학교 국민건강증진연구소, \*\*동국대의대 예방의학교실

### Agent Orange-related Chemical Exposure: Health Effects and Compensation Policy in Korea

Sang-Wook Yi, Heechoul Ohrr\*, and Hyun-Sul Lim\*\*†

*Department of Preventive Medicine and Public Health, Kwandong University College of Medicine*

*\*Department of Preventive Medicine and Public Health, Yonsei University College of Medicine*

*\*Institute of Health Promotion, Graduate School of Public Health, Yonsei University*

*\*\*Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine*

#### ABSTRACT

Several US veterans stationed in Korea have told the press that around 250 fifty-five gallon drums of herbicides, including Agent Orange, were buried at Camp Carroll in 1978. Joint Korean-US Agent Orange investigation and environmental and health studies were started in July 2011. Korean soldiers and military personnel who served in Vietnam during 1964-1973 or near the demilitarized zone in Korea during 1967-1970 were exposed to dioxin-contaminated Agent Orange. The joint Korean-US Agent Orange investigation team found that herbicides, pesticides, solvents and other chemicals -not Agent Orange- were buried at Camp Carroll. However, there remains the possibility that Agent Orange was stored and buried at Camp Carroll or other military camps in Korea. Adverse health effects have not been clearly explained despite a number of health studies among veterans in Korea with potential Agent Orange exposure. Although the Korean government has been compensating veterans and military personnel with 18 presumptive-service-connected-diseases and their offspring with three diseases, there are many veterans, military personnel and civilians who require the government's support. The environmental study on contaminated sites and health studies among veterans and civilians were initiated three or four decades after possible Agent Orange contamination and exposure. Several toxic chemicals, including dioxin-contaminated Agent Orange, could remain in the environment and could have hazardous effects on the health of exposed people for more than several decades. Further environmental investigations and health studies are needed to ensure public safety and health, and government support should be guaranteed for people potentially exposed to these toxic chemicals

**Keywords:** Agent Orange, dioxin, environmental exposure, Korea

#### I. 서 론

과거 한국에서 주한미군부대에 근무했던 스티브 하우스, 로버트 트래비스, 리처드 크래머는 2011년

5월 언론을 통해 자신들이 1978년 한국의 캠프 캐럴(Camp Carroll)에서 에이전트 오렌지(Agent Orange) 등으로 추정되는 55갤런 드럼통 250여 개를 폐기하기 위해 참호를 파고, 드럼통을 매립하였다고 증언

†Corresponding author: Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine, 123 Dongdae-ro, Gyeongju-si, Gyeongbuk-do, 780-714, Korea, Tel: +82-54-770-2401, FAX: +82-54-770-2438, E-mail: wisewine@dongguk.ac.kr  
Received: 23 April 2013, Revised: 13 May 2013, Accepted: 13 June 2013

하였다.<sup>1)</sup> 이 보도 내용이 널리 알려지면서, 한미 양국은 즉각 캠프 캐럴 고엽제 매립의혹에 대한 한미 공동조사를 실시하기로 합의하였다.<sup>2)</sup> 환경부에서는 민·관 합동으로 캠프 캐럴에 대한 환경조사를 2011년 6월부터 실시하였고, 캠프 캐럴 인근 주민들을 대상으로 한 건강영향조사를 2011년 8월부터 시작하여 2012년 9월 최종 보고서가 제출되었다.

에이전트 오렌지는 미군에서 군사목적으로 사용하기 위해 개발한 제초제로서 베트남전 시대에 베트남, 라오스, 캄보디아 등 동남아시아 국가와 우리나라에서 주로 사용되었다.<sup>3,4)</sup> 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin(2,3,7,8- TCDD, 이하 “다이옥신”) 및 기타 다이옥신류를 함유하고 있는 에이전트 오렌지를 포함한 고엽제는 여러 건강문제와 관련이 있는 것으로 보고되고 있다. 베트남전에서 고엽제에 노출이 된 참전군인에서 고엽제 노출과 건강위해와 관련성을 살펴보고, 보상의 근거로 삼기 위한 본격적인 피해 역학조사는 월남전이 종료된 지 20년이 넘는 1995년에야 시행되었으며,<sup>5)</sup> 그 이후 4차 고엽제 피해 역학조사까지 시행한 바 있으나,<sup>6,7)</sup> 고엽제가 한국인에 미치는 건강영향이 뚜렷이 밝혀져 있지는 않다.

고엽제라는 말이 널리 이슈화되고 있음에도 불구하고, 고엽제 관련 정보는 단편적으로 언론 등을 통해 알려졌을 뿐, 한국인이 고엽제를 얼마나 살포하고 어떻게 노출될 가능성이 있었는지 체계적으로 저널에 소개된 적이 드물었다. 특히 대한민국 비무장지대 (Demilitarized Zone, 이하 “DMZ”)에서의 고엽제 살포상황과 캠프 캐럴 등에 고엽제 매립가능성 등의 내용은 발표된 적이 드물었다. 1993년 제정된 「고엽제후유의증환자진료등에관한법률」(2013년 4월 20일 현재에는 「고엽제후유의증 등환자지원 및 단체설립에 관한 법률」 이하 “고엽제법”, “Agent Orange Act”)에 의하여 고엽제 후유증과 후유의증 환자에 대한 보상과 지원을 하고 있으나, 일반적으로 생각하는 고엽제 후유증·후유의증의 개념과 고엽제법 상의 개념이 다르다. 이에 앞서 일반적으로 생각하는 고엽제의 개념과 고엽제법 상의 고엽제의 개념이 다르다는 것도 잘 알려져 있지 않다.

이 종설에서는 한국인에서 고엽제 노출과 관련된 각종 자료 검토를 통하여, 고엽제의 기본 개념과 특성, 현재까지 알려진 건강영향 및 캠프 캐럴의 에이

전트 오렌지 매립 의혹에 이르기까지 한국인이 군대 또는 군사작전과 관련하여 고엽제에 노출되거나 노출가능성이 있는 사건에 대해 살펴보고, 고엽제법에서 고엽제 후유증, 후유의증의 성립과정과 고엽제 노출에 대한 정부의 보상 및 지원 정책에 대해 소개하고자 하였다. 한국인에서 고엽제 관련 노출은 주로 군대나 군사작전을 통해 30-40여년전에 이루어졌으므로, 고엽제 관련 자료는 비밀해제된 군사자료, 미국과 한국 정부의 내부 자료, 참전군인에게 개인적으로 제공된 자료, 법률 및 규정 자료, 언론 보도나 언론브리핑 등과 같이 일반적인 논문이나 서적이 아닌 것이 많다는 점을 미리 지적해 둔다.

## II. 고엽제의 특성

### 1. 고엽제의 개념

고엽제라는 용어는 영어인 defoliant의 번역어로 추정되나, 우리나라에서 일반인이나 언론계에서 사용하는 일반적인 의미로는 베트남전에서 군사목적으로 사용한 제초제를 통칭하는 용어로 흔히 사용된다. 고엽제는 군사목적의 제초제 중 다이옥신이 부산물로 포함되는 제초제만을 의미하는 것이 아니라, 모든 제초제를 통칭하는 용어로 많이 이용되었다. 국내 고엽제 피해 역학조사 연구들에서도 고엽제를 베트남전에서 군사목적으로 사용한 제초제를 통칭하는 의미로 주로 사용하였다.<sup>7)</sup>

고엽제법에서는 베트남전에서 군사목적으로 사용한 제초제 중 다이옥신이 포함된 것만을 고엽제라고 정의하고 있다.<sup>8)</sup> 따라서 우리 고엽제법에 따르면 군사용도로 사용한 적이 있는 모뉴론(Monuron)도 고엽제가 아니며, 에이전트 블루(Agent Blue)도 고엽제가 아니다.<sup>3,7)</sup>

미국의 문헌에서 우리나라에서 일반적으로 쓰는 고엽제와 정확히 일치하는 용어는 분명하지 않다. 미국의 자료에서는 베트남에서 군사용도로 사용한 제초제(military use of herbicides in Vietnam, herbicides used in Vietnam for military purpose) 등으로 표현된다.<sup>7)</sup> 미국의 문헌에서 우리나라의 고엽제에 가장 가깝게 느껴지는 것은 에이전트 오렌지이다. 에이전트 오렌지는 미군이 군사용도로 사용한 제초제 중 가장 많은 양이 살포되고 독성과 연관이 높아 제초제 하나를 가리키는 동시에 미군이 베트남에서 군사

용도로 사용한 제초제를 통칭하는 의미로도 많이 사용된다. 상업용 2,4-D, 모뉴론 등의 제초제는 농업 등에서 사용하기 위한 제초제로 일반에 상용으로 판매되는 제품들인데, 미군에서 군사목적으로 일부 사용했지만 군사용 제초제(Military herbicides, Tactical herbicides)로 간주되지 않는다.<sup>9,10)</sup> 예를 들어, 미군에서는 2011년부터 대한민국 비무장지대(Demilitarized Zone, 이하 “DMZ”) 지역에서 고엽제를 사용한 기간에 근무한 제대군인에게 베트남에서 고엽제에 노출된 것과 동일하게 보상을 시행하는데, 모뉴론 등 상업용 제초제를 처음 뿌린 기간에 대해서는 고엽제를 살포한 것으로 간주하지 않는다.<sup>7,11)</sup>

같은 성분이라도 상업용 제품은 제조공정 표준과 안전기준 등에서 상업용으로 판매하기 위한 엄격한 기준을 통과해야 하지만, 군사용 제품은 그런 기준이 없으므로, 군사용 제품이 상업용 제품보다 더 인체독성이 강하고 해로운 불순물이 많이 포함될 가능성이 높다.<sup>7)</sup> 예를 들어 에이전트 오렌지 샘플에 대한 검사에서 다이옥신 농도는 최대 50 ppm이 나왔는데, 1974년 미국 상업용 제품의 허용 한계는 0.05 ppm이었으므로, 일부 에이전트 오렌지는 미국 상용 2,4,5-T 제품의 최대 1000배에 달하는 다이옥신에 오염되어 있었다는 것이다.<sup>12)</sup>

이 종설에서 정의한 고엽제는 기본적으로 베트남전에서 군사목적으로 사용한 모든 제초제를 의미한다. 이때 고엽제는 다이옥신이 함유된 것만을 의미하는 것은 아니며, 상업용으로 일반인에게 판매되었던 모뉴론이나 2,4-D, 에이전트 블루를 포함하여 어떤 제초제는 군사용도로 사용된 경우 모두 고엽제로 간주한다.<sup>7)</sup>

## 2. 고엽제 성분과 다이옥신

모뉴론은 광합성을 방해하는 비선택적 광범위 제초제로 화학성분은 N-(4-Chlorophenyl)-N,N-Dimethylurea이다.<sup>13)</sup> 코드명이 있는 고엽제의 4가지 주요 화합물은 2,4-dichlorophenoxyacetic acid(2,4-이염화페녹시아세트산, 이하 2,4-D), 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid(2,4,5-삼염화페녹시아세트산, 이하 2,4,5-T), 피클로람(picloram)과 카코딜산(cacodylic acid)이었다.

코드명이 있는 고엽제 성분의 분포를 살펴보면, 에이전트 퍼플은 2,4-D의 n-부틸 에스테르와 2,4,5-T의 n-부틸 에스테르, n-부틸 이소에스테르가 5:3:2의

비율로 배합된 것이다.<sup>7)</sup> 에이전트 퍼플의 휘발성 때문에 1965년 에이전트 오렌지로 교체되었다. 에이전트 블루는 카코딜산과 그 나트륨염 성분으로 구성되어 있다. 에이전트 블루는 처음에는 파우더 형태로 물과 함께 혼합되어 살포되었다. 이것은 나중에 액체 형태로 교체되었다. 카코딜산은 수분 친화성이 매우 높은 유기비소화합물로 이루어져 있으며 토양에서 쉽게 분해된다. 1965년 1월부터 에이전트 오렌지와 화이트가 미군에 의해 사용되기 시작했다. 에이전트 오렌지는 2,4-D와 2,4,5-T의 n-부틸에스테르가 1:1로 혼합된 것으로 베트남전에서 사용된 제초제의 60% 가량을 차지하고 있다. 살포된 에이전트 오렌지의 90%가 목장일꾼 작전의 밀림고엽작전으로, 8%가 식량파괴작전으로, 2%가 캠프주위에 뿌려졌다.<sup>12)</sup> 오렌지 II는 2,4,5-T의 n-부틸에스테르 대신 이소틸 에스테르로 대체된 것으로 그 효과는 비슷하다. 전체 에이전트 오렌지의 약 10%가 오렌지 II인 것으로 추정되고 있지만, 정확한 살포량은 잘 알려져 있지 않다. 화이트는 2,4-D와 피클로람의 액체혼합물로 95% 이상이 밀림고엽작전에 사용되었다. 이것은 토양에 오랫동안 잔류하기 때문에 농작물에 사용하는 것은 권고되지 않았다.

고엽제의 다이옥신은 2,4,5-T나 2,4-D를 생산할 때 발생하는 오염물질이다. 2,4,5-T 제조 시 다이옥신의 함유량은 제조공정에 따라 다르다고 알려져 있다. 에이전트 오렌지의 다이옥신의 농도는 0.05 ppm에서 50 ppm이었고, 두 샘플세트의 평균 농도는 1.98, 2.99 ppm이었다.<sup>12)</sup> 에이전트 그린, 핑크, 퍼플에도 2,4,5-T는 포함되어 있다. Young 등의 연구에 따르면 에이전트 퍼플에 포함된 다이옥신의 양은 평균 32.8 ppm이며, 에이전트 핑크와 그린에 포함된 양은 평균 65.6 ppm에 달한다고 보고하고 있다.<sup>14)</sup> 1974년 미국 내에서 사용된 2,4,5-T의 제조 공정 표준에서 다이옥신은 0.05 ppm 이하를 요구했으므로, 베트남에서 사용된 제초제에 포함된 다이옥신은 허용 농도의 최대 1,000배 이상을 초과한 것도 있었다.<sup>12)</sup> 한편 베트남전 기간 동안 베트남 전역에 뿌려진 다이옥신의 양은 약 366 kg에 달할 것으로 추정하고 있다.<sup>3)</sup>

Young 등이 1968-1971년에 제조된 2,4,5-T 82개 표본에 대한 조사에서 다이옥신류 중에서 정량화할 수 있었던 것은 다이옥신뿐이었다고 보고한 것처럼

2,4,5-T의 오염물질은 주로 다이옥신이지만, 다우케미컬의 2,4,5-T 생산공장의 환경표본에서 PnCDD, HxCDD, HpCDD, OCDD 등의 기타 다이옥신류가 포함된 것이 보고되기도 하였다.<sup>15)</sup>

다이옥신은 다른 제조제와는 달리 체내에서 장기간 머물러 있는데 주로 지방조직에 분포한다. 반감기는 여러 연구에 따라 조금씩 다르지만 약 8년으로 생각되고 있다. 한편 2004년 우크라이나의 대통령 후보였던 빅토르 유쉬첸코가 다이옥신에 중독되어 혈중 농도가 108,000 ppt에 이르렀으며, 혈청과 지방조직에서의 반감기는 15.4개월로 보고되었다.<sup>16)</sup> 이에 따라 다이옥신의 인체 내 반감기는 용량의존적 측면이 있음이 다시 부각되었다. 토양에서의 반감기를 살펴보면, 이탈리아의 세베소의 화학공장 폭발사건으로 오염된 토양 지표층에서 다이옥신의 반감기는 10년 이상으로 추정되었으며,<sup>17)</sup> 미국 보건사회복지부 (Department of Health and Human Services)는 지표층에서는 9-15년, 심토층에서는 25-100년에 이르는 것으로 보고 있다.<sup>18)</sup>

### 3. 고엽제의 독성

2,4,5-T는 미국에서는 1970년부터 사람이 섭취하는 농작물에 사용이 금지되었고, 동시에 집 주위, 위락지역과 유사한 지역에서 사용이 금지되었다.<sup>19)</sup> 1979년부터는 숲이나 차량 통행로, 목초지 사용도 정지되었고,<sup>20)</sup> 1985년에는 제조제 등록이 완전히 취소되었다. 2,4-D는 1983년 미국 환경보호청에서 농작물 등에 사용이 금지되었으나,<sup>18)</sup> 현재는 농작물, 집주변 등에 널리 사용되고 있다. 피클로람이나 카코딜산 성분들도 현재까지 세계적으로 제조제로서 널리 이용되고 있다. 여러 연구결과 2,4-D, 피클로람, 카코딜산 성분 자체의 독성은 정확히 알려지지는 않았지만, 독성이 그리 크지 않은 것으로 보고되었다. 2,4,5-T는 미국과 유럽에서는 70년대 농작물에 대하여 사용금지 되었지만, 우리나라에서는 계속 사용하였으며, 1984년이 되어서야 사용이 금지되었다. 농약 속 유효성분 환산 시 2,4,5-T의 사용량은 1967년 26 kg 인데 비해, 1975년 479 kg, 1980년 804 kg을 사용하는 등, 1960년대에 비해 1970년대 중·후반과 1980년대 사용량이 더 많은 것으로 보고되고 있다.<sup>21)</sup>

모뉴론은 동물실험에서 발암성이 보고되기도 했지만,<sup>22)</sup> 인간에 대한 발암성은 보고되지 않았고, 사람

에 대한 유전이나 유전 관련 효과도 보고되지 않고 있다.<sup>13)</sup> 2,4-D의 경우 고농도로 노출되었을 때 신경 세포에 영향을 주는 것으로 알려져 있고,<sup>23)</sup> 만성적으로 노출되었을 때, 간, 신장, 신경, 혈액학적 손상을 준다는 보고가 있다.<sup>9)</sup> 2,4,5-T에서 과거에 보고되었던 독성은 오염 부산물인 다이옥신에 의한 것으로 추정되고 있다.<sup>9)</sup>

베트남전에 사용한 고엽제의 주요 성분 자체의 독성이 중요하기는 하지만, 현재 고엽제의 독성으로 가장 중요한 문제로 간주되는 것은 폐녹시계 제조제 특히 2,4,5-T의 제조상의 부산물로 포함되는 다이옥신이다. 다이옥신의 작용기전은 아릴탄화수소수용체 (aryl hydrocarbon receptor : 이하 AhR)에 결합하고 이를 활성화시킴으로써 여러 가지 독성 작용을 나타내는 것으로 보고되고 있다.<sup>9)</sup>

다이옥신은 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, 이하 IARC)에서 그룹 1 발암물질 즉 인간에서 암을 일으키는 물질로 규정되어 있으며,<sup>24)</sup> 미국 독성학 프로그램(US National Toxicology Program)에서도 알려진 인간발암물질로 규정하고 있다.<sup>25)</sup> 유전독성 측면에서 다이옥신은 DNA에 직접 영향을 미치지 않는 것으로 간주되고 있으나, 최근 DNA 염기서열결정에 영향을 미치지 않고 유전자 발현에 영향을 미치는 후생적 매커니즘이 다이옥신의 유전독성에서 중요한 관심사로 떠오르고 있다.<sup>9)</sup>

### 4. 고엽제의 노출과 관련된 질병

Yi 등의 4차 고엽제 피해 역학조사에서는 문헌검토를 통해 고엽제 노출과 질병과의 관련성을 검토한 결과를 발표하였다.<sup>7)</sup> 문헌검토에서는 4차 고엽제 피해 역학조사의 연구결과는 반영하지 않았고, 고엽제와 참전군인의 질병 관련성은 미국의학원의 분류를 참고하여 다음과 같이 4군으로 구분하였다.<sup>7)</sup>

상관성에 대해 충분한 증거가 있는 질병 - 이 범주에 속한 질병들은 고엽제 노출과 질병 간에 통계적인 상관성이 있다고 결론 내리기에 충분한 증거들이 있었다. 제조제에 대한 노출과 건강장애를 평가할 때, 바이어스나 우연, 교란변수 등을 고려하고도 신뢰성이 있는 증거가 있었다.

상관성에 대해 제한적인 증거가 있는 질병 - 이 범주에 속한 질병들은 고엽제 노출과 건강장애와

**Table 1.** Summary of literature review findings of veterans, occupational, and environmental studies regarding associations between exposure to herbicides and specific health outcomes\*

|   |
|---|
| Sufficient evidence of an association   |
| Non-Hodgkin's lymphoma  |
| Chloracne   |
| Limited or suggestive evidence of an association  |
| Chronic lymphocytic leukemia : Including hairy cell leukemia and other chronic B-cell leukemias |
| Chronic myelocytic leukemia   |
| Soft-tissue sarcoma   |
| Hodgkin's lymphoma  |
| Respiratory cancer (lung and bronchus, larynx, trachea)   |
| Prostate cancer   |
| Multiple myeloma  |
| AL amyloidosis  |
| Early-onset peripheral neuropathy   |
| Parkinson's disease   |
| Porphyria cutanea tarda   |
| Hypertension  |
| Ischemic heart disease  |
| Type 2 diabetes(mellitus)   |
| Spina bifida in offspring of exposed people   |

\*Based on Yi et al. (2011)<sup>7)</sup>

통계적인 상관성들이 있었으나, 바이어스나 우연, 교란변수 등을 고려할 때 “충분한 증거가 있는 질병”의 범주에 넣을만한 신뢰성은 없었다. 예를 들어 매우 신뢰성이 높은 한 연구에서 연관이 있었으나, 다른 연구에서는 연관이 없는 경우 이 범주에 포함되었다.

상관성에 대해 증거가 부족한 질병 - 연구의 수준이나 일관성, 통계적 검정력 등에서 볼 때 상관이 있는지 없는지 결론지을만한 증거가 부족한 질병들이 이 범주에 포함되었다. 예를 들어 중요한 교란변수를 통제하지 못했거나, 노출평가가 적절하지 못한 경우, 잠복기를 고려하지 않은 경우 등이 이 범주에 포함되었다.

상관성이 없다고 생각되는 질병 - 연관이 100% 없다고 결론을 내리는 것은 원칙적으로 불가능하다. 하지만 제한된 증거에서나마 상관이 없다고 결론을 내릴 수는 있다. 문헌검토과정에서 제초제에 대한 노출을 적절히 평가하고 바이어스나 우연, 교란변수 등을 잘 통제한 여러 연구들에서 연관과 관련된 증거가 나타나지 않은 질병들이 이 범주에 포함되었다.

Yi 등의 연구에서 기존 문헌검토상 상관성에 대해 충분하거나 제한적인 증거가 있다고 판단한 질병은 염소여드름을 비롯한 여러 질병이 있다(Table 1). Yi 등의 연구의 문헌검토에서 질병과의 관련성을 분류하는 기준은 미국의학원의 분류를 그대로 적용하였으나, 각 군에 속한 질병에 대한 판단은 질병에 따라 일부 차이가 있었다. 상관성이 없다고 생각되는 질병에는 어떤 질병도 포함시키지 않았다. 미국 의학원의 연구에서는 만성림프백혈병, 연조직육종, 호지킨림프종을 상관성에 대해 충분한 증거가 있다고 보았지만,<sup>9)</sup> Yi 등의 4차 고엽제 역학조사에서는 제한적인 증거가 있다고 보았으며, 미국의학원에서 제한적인 증거가 있다고 보지 않은 만성골수백혈병을 Yi 등의 연구에서는 제한적인 증거가 있는 질병으로 분류하고 있다.<sup>7,9)</sup>

고엽제 등 관련성분의 노출자의 자녀에 대한 질병으로는 Yi 등의 연구와 미국의학원 모두 노출자 자녀의 척추갈림증을 제한적인 증거가 있는 질병에 포함시키고 있다.<sup>7,9)</sup>

### III. 한국인의 고엽제 관련 살포 및 노출경험

#### 1. 베트남전에서 미군의 고엽제 사용현황

1961년에서 1971년까지 미군은 베트남전에서 군사목적으로 여러 고엽제를 사용하였다. 미군이 침투할 내륙과 해안의 밀립을 고사시키고 베트남과 북베트남의 식량수확을 감소시키기 위해 고엽제를 살포한 작전을 미군에서는 목장일꾼 작전(Ranch Hand Operation)이라고 불렀다.<sup>7,12)</sup> 미군의 고엽제 사용량을 살펴보면 1961년부터 처음 고엽제를 사용한 이래 1967년에서 1969년 사이에는 사용량이 최고치에 달하였다. 1970년 이후 살포량이 조금씩 감소하였고 1971년 10월 31일부터는 공식적인 살포가 전면 금지되었다. 2003년에 미군의 고엽제 살포기록을 재검토한 연구에서는 약 7,695만 리터 이상의 고엽제가 살포되었다고 보고하였다(Table 2).<sup>3,26)</sup>

고엽제는 고엽제가 들어있는 드럼통에 칠해진 띠의 색깔에 따라 여러 가지 코드명으로 불리었다. 여기에는 에이전트 오렌지, 화이트, 블루, 퍼플, 핑크, 그린 등이 있다. 이중 에이전트 오렌지가 가장 많은 양이 살포되어(Table 2) 고엽제의 대명사로 불린다.

**Table 2.** Military use of herbicides by United States military forces in Vietnam (1961-1971)\*

| Code name               | Chemical constituents   | Concentration of active Ingredient <sup>†</sup>          | Years used <sup>†</sup> | Amount sprayed                |   |
|-------------------------|---|--|-------------------------|-------------------------------|---|
|                         |   |  |                         | VAO Estimate <sup>‡</sup>     | Revised estimate <sup>‡</sup>                                 |
| Pink                    | 60% <i>n</i> -butyl: 40% isobutyl ester of 2,4,5-T  | 961-1,081 g/L acid equivalent                            | 1961, 1965              | 464,817 L (122,792 gal)       | 50,312 L sprayed; 413,852 L additional on procurement records |
| Green                   | <i>n</i> -butyl ester of 2,4,5-T  | -  | 1961, 1965              | 31,071 L (8,208 gal)          | 31,026 L on procurement records                               |
| Purple                  | 50% <i>n</i> -butyl ester of 2,4-D, 30% <i>n</i> -butyl ester of 2,4,5-T, 20% isobutyl ester of 2,4,5-T | 1,033 g/L acid equivalent                                | 1962-1965               | 548,883 L (145,000 gal)       | 1,892,733 L   |
| Orange                  | 50% <i>n</i> -butyl ester of 2,4-D, 50% <i>n</i> -butyl ester of 2,4,5-T                                | 1,033 g/L acid equivalent                                | 1965-1970               | 42,629,013 L (11,261,429 gal) | 45,677,937 L (could include Agent Orange II)                  |
| Orange II               | 50% <i>n</i> -butyl ester of 2,4-D, 50% isooctyl ester of 2,4,5-T                                       | 910 g/L acid equivalent                                  | After 1968              | -                             | Unknown; at least 3,591,000 L shipped                         |
| White                   | Acid weight basis: 21.2% triisopropanolamine salts of 2,4-D, 5.7% picloram                              | By acid weight, 240 g/L 2,4-D, 65 g/L picloram           | 1966-1971               | 19,860,108 L (5,246,502 gal)  | 20,556,525 L  |
| Blue powder             | Cacodylic acid (dimethylarsinic acid) sodium cacodylate   | Acid, 65% active ingredient; salt, 70% active ingredient | 1962-1964               | -                             | 25,650 L  |
| Blue aqueous solution   | 21% sodium cacodylate + cacodylic acid to yield at least 26% total acid equivalent by weight            | Acid weight, 360 g/L                                     | 1964-1971               | 4,255,952 L (1,124,307 gal)   | 4,715,731 L   |
| Total, all formulations |   |  |                         | 67,789,844 L (17,908,238 gal) | 76,954,766 L (including procured)                             |

\*Based on IOM (2005)<sup>13)</sup><sup>†</sup>Based on Stellman et al. (2003)<sup>3)</sup>. <sup>‡</sup>Based on IOM. (1994)<sup>12)</sup>

## 2. 베트남전에서 한국군의 고엽제 사용현황

주월한국군은 독자적인 작전권을 행사하면서 베트남 중부해안지방에서 주로 평정작전을 수행하였다.<sup>7,27)</sup> 한국군의 작전책임지역은 평야지대였지만 고온다습한 기후로 인하여 정글로 뒤덮인 산이 곳곳에 있고, 마을 주변에도 소규모의 숲이 산재하고 있었다. 이에 한국군은 적의 은거지역을 노출시키고 적이 사용할 농작물을 파괴하며 전술기지와 도로주변의 경계를 용이하도록 미군의 지원을 받아 고엽제를 사용하였는데 1967년부터 사용이 시작되었으며, 1968년부터 본격적으로 사용량이 증가하였다.

한국군의 고엽·살초작전의 인가권은 월남에 있었는데, 대지역 작전은 월남합동참모장에게, 소지역 작전은 지역의 월남사단 수석고문단이나 월남 사단

202위원회에 인가권이 있었다. 고엽제의 청구 획득은 한국군이 살포계획을 세워 전술지역에 있는 월남정부의 대표인 성장(省長 : 지방행정 관서장) 이상의 동의를 얻어 해당지역 관할 월남군사령부에 제출하면, 월남군은 자대계획과 종합하여 월남 2군단 202위원회에 제출 후 월남 합동참모부와 미군이 포함된 지역통합최종회의를 통해 인가가 이루어졌다.<sup>28,29)</sup>

대지역 작전은 미군의 C-123수송기를 동원하여 목장일꾼 작전의 일환으로 이루어졌으며, 미군이 승인 여부를 결정하였다. 고엽제 살포작전을 수도사단에서는 낙엽작전, 제9사단에서는 살초작전이라고 하였다. 소지역 작전으로 한국군이 직접 살포한 경우 헬기(UH-1D 등)를 이용하거나 인력으로 살포하였다.

**Table 3.** Herbicides sprayed by Capital division\* and Ninth division\* in Vietnam by year<sup>†</sup>

| Herbicide name | Unit   | Year  |        |        |        |        |      | Subtotal (gallon/pound) | Subtotal (Liter) |
|----------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|------|-------------------------|------------------|
|                |        | 1967  | 1968   | 1969   | 1970   | 1971   | 1972 |                         |                  |
| 2,4-D          | gallon | 805   | 10,995 | 4,475  | 310    | .      | .    | 16,585                  | 62,781           |
| Agent Blue     | gallon | .     | .      | .      | 825    | 21,984 | .    | 22,809                  | 86,340           |
| Agent Orange   | gallon | .     | 17,719 | 31,466 | 10,854 | .      | .    | 60,038                  | 227,270          |
| Agent White    | gallon | .     | 6,235  | 25,105 | 3,654  | .      | .    | 34,994                  | 132,467          |
| Dowpon         | pound  | 4,150 | 2,305  | 1,700  | .      | .      | .    | 8,155                   |                  |
| Telvar         | pound  | 900   | 10,065 | 2,800  | 8,200  | .      | .    | 21,965                  | 83,147           |
| Unknown        | gallon | .     | 42,245 | 15,983 | 26,840 | .      | 55   | 85,123                  | 322,226          |
| Total          | gallon | 805   | 77,194 | 77,029 | 42,483 | 21,984 | 55   | 219,549                 | 831,083          |
| Total          | pound  | 5,050 | 12,370 | 4,500  | 8,200  | .      | .    | 30,120                  | .                |

\*One of infantry divisions in the Republic of Korea Army

<sup>†</sup>Based on Yi et al. (2011)<sup>7)</sup>

Yi 등의 연구에 따르면,<sup>7)</sup> 우리 수도사단과 제9사단은 1967년부터 1972년까지 소규모 살초작전으로 총 219,549 갤런의 고엽제를 뿌린 것으로 추정되었다(Table 3).<sup>7)</sup> 이 살포량에는 대규모 살초작전으로 미군이 C-123기로 우리군의 책임지역에서 살포한 양은 포함되어 있지 않다. 살포한 고엽제의 종류를 모르는 것이 8만 5천 갤런으로 가장 많고, 오렌지 6만 갤런, 화이트 3만 5천 갤런, 블루 2만 3천 갤런이었다. 수도사단이 전체 약 13만 1천 갤런, 제9사단이 전체 약 8만 8천 갤런으로 수도사단의 살포량이 더 많았다.<sup>7)</sup> 일부 단편적인 정보를 제외하면, 수도사단과 제9사단 외의 부대의 고엽제 살포량 자료는 알려져 있지 않다.

**3. DMZ 인근지역에서의 사용현황**

1) 1967년까지의 상황

1963년 미1군단 사령관은 비무장지대에 제초제 사용을 제안하였다.<sup>30)</sup> 미육군 생물학 연구소에서는 C-123 비행기를 이용한 제초제 살포를 추천했으나 승인되지 못했다. 대한민국 6군단 화학장교는 소량의 상업용 제초제(2,4-D)를 감시초소나 경계초소 등 선택된 지역에 사용했다고 보고하였다. 2,4-D는 풀이 있는 지역에 살포되었는데, 2,4-D는 넓은 잎을 가진 식물(활엽식물)에 대한 제초제로 잎이 좁은 일년생 또는 다년생 풀에는 별 효과가 없다.<sup>30)</sup>

1965년 10월 주한미군 2사단은 대침투방어선 내 식물성장을 통제하기 위한 제초제에 대한 조사를 요청하였다.<sup>30)</sup> 1967년 3월과 9월 사이 논의 끝에 1967년 9월 20일, 한국과 미국정부는 DMZ 남방한계선에서 민간인 통제선 사이 지역에 전술 제초제를 사용할 것을 승인하였다. 미8군 사령부에서는 대한민국 1군단과 주한미군 1군단에 가용한 제초제인 모뉴론(텔바 Telvar)와 2,4-D의 시험살포를 명하였다. 주한미군 보병 2사단이 평지에 대한민국 보병21사단이 산악지역에 시험살포할 것을 지시받았다.

식물통제계획에는 1967년 10월 9일부터 10일간 대한민국 육군 보병 21사단이 상업용 제초제인 모뉴론(텔바)와 2,4-D를 시험살포한 것으로 기록되어 있다. 한편 1999년 11월 23일 국회 국방위의 보고에서 국방부는 67년 10월 9일부터 10월 15일까지 미 2사단과 보병 21사단이 에이전트 오렌지 55 갤런과 모뉴론 1천 파운드를 살포했다고 발표하였다(Table 4).<sup>30)</sup> 모뉴론을 살포했다는 내용은 동일하나, 우리 국방부는 고엽제인 에이전트 오렌지 55 갤런(1 드럼)을 시험살포했다고 발표한 반면,<sup>31)</sup> 미국 정부는 에이전트 오렌지 살포기록은 인정하지 않고, 상업용 제초제인 2,4-D 살포기록만을 인정하고 있다.<sup>30)</sup>

2) 1968년 사용현황

미8군 사령부에서는 1968년 3월 10일 식물통제계

**Table 4.** Herbicides sprayed near demilitarized zone in Korea by year\*

| Data source  | Herbicide name    | Unit                | Year    |                    |         | Subtotal |
|--|-------------------|---------------------|---------|--------------------|---------|----------|
|  |                   |                     | 1967    | 1968               | 1969    |          |
| Vegetation Control Program CY68*                             | 2,4-D             |                     | Unknown |                    |         |          |
|  | Agent Blue        | gallon <sup>†</sup> |         | 34,925             | Unknown |          |
|  | Agent Orange      | gallon <sup>†</sup> |         | 20,900             |         |          |
|  | Monuron (Urox 22) | drum                |         | 7,800              | Unknown |          |
|  | Monuron (Telvar)  |                     | Unknown |                    |         | Unknown  |
| Press release from Ministry of National Defense <sup>‡</sup> | Agent Blue        | gallon              |         | 34,375             | 3,905   | 38,280   |
|  | Agent Orange      | gallon              | 55      | 21,000             |         | 21,055   |
|  | Monuron           | pound               | 1,000   | 7,800 <sup>§</sup> | 1,377   | 10,177   |

\*Based on Buckner (1976)<sup>30)</sup><sup>†</sup>1 drum was converted to 55 gallon<sup>‡</sup>Based on News articles<sup>31,32)</sup><sup>§</sup>Later corrected to 7,800 drum (390,000 pound) by Ministry of National Defense, assuming that Buckner's report was correct. Based on News articles<sup>33)</sup>

획 68년(Vegetation Control Program CY68)을 승인하였고, 1968년 3월 20일부터 제초제와 살포장비가 한국에 도착하기 시작하였다. 1968년 3월 31일 미8군 사령관이 식물통제계획 68년 실행을 명령하여, 1968년 4월 15일부터 에이전트 오렌지와 에이전트 블루 등의 고엽제의 살포가 시작되었다.<sup>30)</sup>

식물통제계획 68년 자료에 따르면 식물통제를 위해 공급된 에이전트 블루는 635 드럼, 에이전트 오렌지 380 드럼, 모뉴론 유록스 22는 7800 드럼으로 보고하고 있다(Table 4).<sup>30)</sup> 모뉴론 유록스 22는 씨 뿌리는 것과 비슷하게 손으로 살포되었으며, 1968년 4월 15일부터 4월 28일까지 살포된 것으로 보고하고 있다. 에이전트 오렌지는 경유와 혼합하여 살포하였고, 에이전트 블루는 물과 혼합하여 살포하였으며, 두 고엽제의 살포기간은 5월 15일부터 7월 15일까지로 보고하고 있다. 미군은 살포작업(살포는 물론, 고엽제의 운반, 배합 등 포함)에 직접 관여하지 않았으며, 에이전트 오렌지와 블루의 직접 살포에 3,345명의 한국 1군단 병사들이 관여한 것으로 보고하였다.

우리 국방부에 따르면, 68년 고엽제 살포기간은 68년 4월 15일부터 5월 30일까지였으며, 연인원 2만 6,639명의 군 장병을 투입하였고, 총 1만 8,150 에이커 지역에 에이전트 오렌지 2만 1,000갤런, 에이전트 블루 3만 4,375 갤런, 모뉴론 7,800 파운드를 살포한 것으로 보고하였다(Table 4).<sup>32)</sup>

1968년 살포량 중 미국의 자료와 가장 큰 차이가 나는 것은 모뉴론인데, 미군 자료는 7,800 드럼, 1999년 우리 국방부의 발표는 7,800 파운드이다. 고엽제의 살포기간도 국방부의 68년 4월 15일에서 5월 30일까지와 미군의 68년 4월 15일에서 7월 15일까지로 차이가 있다.<sup>32)</sup> 한편 국방부는 2011년 언론브리핑을 통해, 1999년에 모뉴론의 살포량을 7,800 파운드라고 발표한 것은 화학병과사 자료상 파운드로 기술되어 있기 때문인데, 미군의 보고서가 맞다고 가정한다면 화학병과사 자료가 드럼을 파운드로 잘못 기록한 것으로 판단한다고 밝혔다.<sup>33)</sup> 즉 7,800 파운드에서 7800 드럼(39만 파운드)으로 살포량을 수정하였다.

### 3) 1969년 사용현황

우리 국방부에 국회발표에 따르면 1969년 5월 19일부터 7월 31일까지 총 2,644 에이커에 에이전트 블루 3,905 갤런과 모뉴론 1,377 파운드를 살포한 것으로 발표되었다(Table 4).<sup>32)</sup> 미국의 자료에서는 Sypko는 매거진 기사에서 에이전트 오렌지가 1969년도에도 사용되었다고 발표하였다.<sup>10)</sup> 식물통제계획 68년 자료나 Young의 보고에서는 1969년에 에이전트 오렌지가 사용되었다는 다른 기록을 찾기 어렵다고 보고하고 있다. 한편 미국제대군인 향소위원회의 향소결정문 자료들을 보면 DMZ 인근에서 1968년 4월에서 1969년 9월까지 에이전트 오렌지를 사용한 것을 미국방부가 인정했다는 내용을 확인할 수 있다.<sup>34)</sup>



하지만 항소결정문 자료에서는 1969년의 에이전트 오렌지의 사용량을 알 수 없으며, 1968년과 1969년에 21,000 갤런의 에이전트 오렌지가 DMZ 지역에서 사용되었다고 언급하고 있다.<sup>34)</sup> 식물통계계획 68년 자료로 확인되는 1968년 한 해의 배급량이 약 20,900 갤런이며, 우리 국방부의 발표에서는 21,000 갤런인 점을 볼 때, 미보훈부의 항소결정문에서 무슨 자료를 근거로 1969년에 DMZ 인근 지역에 에이전트 오렌지를 살포했다고 언급하고 있는 지에는 의문의 여지가 있다.

미8군 역사자료에 따르면 1969년 3,160 에이커에 좁은 잎 식물에 대응하는 제조제와 반영구적인 토양 살균제의 두 종류의 제조제를 사용한 것으로 보고하고 있다.<sup>35)</sup> 우리 국방부의 발표와 비교할 때 좁은 잎 식물 대응 제조제는 에이전트 블루, 반영구적인 토양살균제는 모뉴론으로 생각된다.

#### 4. 캠프 캐럴 등에서의 고엽제 매립가능성

스티브 하우스 등의 증언이 있지만,<sup>1)</sup> 캠프 캐럴 등에 고엽제가 현재 매립되어 있거나 혹은 매립된 적이 있다는 것을 분명히 확인할 수 있는 공식적인 조사자료나 문서는 현재까지 보고되지 않고 있다. 하지만, 외부 컨설턴트에 의한 1992년도의 캠프 캐럴에 대한 보고서에서는 Area HH에 베트남전 기간 동안 에이전트 오렌지가 보관되어 있었고, 나중에 다른 곳에 이동되었다는 확인되지 않은 보고(unconfirmed report)가 있다고 언급되어 있다.<sup>36)</sup> 또한 캠프 캐럴 고엽제 매립 의혹 관련 한미 공동조사 최종 발표에서 172명의 과거 캠프 캐럴 근무자에 대한 면접과 문서 조사에서 에이전트 오렌지가 아닌 살충제, 제조제, 솔벤트, 기타 화학물질들이 매립된 적이 있으며, 나중에 굴착되어 미국 본토로 수송되었다는 증언을 확인하였다.<sup>37)</sup> 한미공동조사 최종발표에서는 매립되었던 제조제가 무엇인지 등의 상세 사항을 명확히 밝히지 않았다. 만약 에이전트 오렌지가 매립된 적이 없다고 하더라도 에이전트 블루나 모뉴론이 매립된 적이 있을 가능성은 여전히 있다.

현재까지 확인할 수 있는 자료에 대해 검토해보면, 캠프 캐럴 등에 에이전트 오렌지를 포함한 고엽제가 존재하고 있을 가능성을 시사하는 주장들도 일부 근거가 있다. 그 첫 번째 근거는 고엽제의 선적량, 배급량, 살포량에 차이가 있을 수 있기 때문이다.

1968년 식물통제를 위해 공급된 에이전트 블루는 635 드럼이지만, 주한미군 1군단과 대한민국 육군 1군단에 배급된 에이전트 블루는 625 드럼으로 10드럼 차이가 있다. 1968년 식물통제 계획에서 구체적인 살포량은 언급되어 있지 않다. 베트남에서의 미군과 주월한국군의 고엽제 살포기록을 살펴 본 경우에서도 선적량(조달량), 배급량과 살포량 자료는 일치하지 않는다.<sup>7,12)</sup> 미국 자료에서 모뉴론 유록스의 배급량은 7,800 드럼(약 390,000 파운드)이지만, 우리 군사자료상의 살포량은 7,800 파운드였다. 즉 1968년 공급된 에이전트 오렌지, 에이전트 블루, 모뉴론이 1968년에 모두 살포되지 않고, 남아 있었을 가능성이 있다.<sup>7,38)</sup> 둘째로 식물통계계획 68년 보고서에 따르면, 1969년도 살포를 위해 토돈(Tordon 10 K) 624,000 파운드, 에이전트 오렌지 10,500 갤런, 에이전트 블루 3,000 갤런을 1969년까지 5월까지 신속히 조달할 것을 권고하고 있다. 그런데 미8군 문서자료에 따르면 대한민국 육군이 고엽제 구입을 늘리지 않기로 결정하여, 1969년도의 기존 고엽제 살포 계획이 매우 줄어들었다고 보고하고 있다.<sup>39)</sup> 1969년 살포계획에 따라 미리 조달되었으나, 계획의 변경으로 살포되지 않은 에이전트 오렌지 등의 고엽제가 일부 기간 한국에서 보관되었을 가능성이 제기되기도 하였다.<sup>39)</sup> 또 한편으로는 미8군 특별연구 자료에 따르면 1969년 모뉴론 텔바 147 톤이 베트남에서 선적된다는 내용이 언급되어 있다.<sup>40)</sup> 1969년 선적된다는 모뉴론이 한국에 도착했는지, 도착했다면 어디에 보관되었는지 등은 밝혀져 있지 않다. 넷째, 1970년대에 모뉴론을 살포하는데 동원되었다고 주장하는 민간인의 증언 등이 있다.<sup>41)</sup>

이상으로 볼 때 에이전트 오렌지나 다른 고엽제가 1970년 이후에도 캠프 캐럴 등에 존재하였고, 매립된 적이 있었을 가능성을 완전히 배제할 수는 없다. 하지만 그것을 확인할 수 있는 명확한 공식자료는 아직 발굴되지 않고 있으며, 2011년 한미 공동조사에서는 에이전트 오렌지가 매립되어 있었다는 확실한 증거는 발견되지 않았다.

#### IV. 고엽제 관련 보상 및 지원

고엽제 노출과 관련하여 베트남전 참전군인들에 대한 치료와 보상은 1993년경부터 이루어지기 시작

**Table 5.** Diseases\* supported by Agent Orange Act in Korea (As of 15<sup>th</sup> of May, 2013)

| Presumptive service connected diseases   | Disability pension awarded diseases without presumptive service connection |
|--|--|
| In the veterans or military personnel who were served in Vietnam war from 18th of July in 1964 to 23th of March in 1973, or served near DMZ from 9th of October in 1967 to 31th of July in 1970. |  |
| 1. Non-Hodgkin's lymphoma  | 1. Solar dermatitis  |
| 2. Soft-tissue sarcoma   | 2. Psoriasis vulgaris  |
| 3. Chloracne   | 3. Seborrheic dermatitis   |
| 4. Peripheral neuropathy   | 4. Chronic urticaria   |
| 5. Porphyria cutanea tarda   | 5. Xerotic eczema  |
| 6. Hodgkin's lymphoma  | 6. Central nerve disorders except Parkinson's disease                      |
| 7. Lung cancer   | 7. Cerebral infarction   |
| 8. Laryngeal cancer  | 8. Multiple nerve palsy  |
| 9. Tracheal and bronchial cancer   | 9. Multiple sclerosis  |
| 10. Multiple myeloma   | 10. Amyotrophic lateral sclerosis  |
| 11. Prostate cancer  | 11. Muscular diseases  |
| 12. Buerger's disease  | 12. Malignant neoplasms except presumptive service connected cancers.      |
| 13. Diabetes mellitus except congenital diabetes mellitus  | 13. Liver diseases except hepatitis B or C infection.                      |
| 14. Chronic B-cell leukemias including chronic lymphocytic leukemia and hairy cell leukemia  | 14. Hypothyroidism   |
| 15. Chronic myelocytic leukemia  | 15. Hypertension   |
| 16. Parkinson disease except secondary parkinsonism and parkinsonism in diseases classified elsewhere.   | 16. Cerebral hemorrhage  |
| 17. Ischemic heart diseases  | 17. Arteriosclerosis   |
| 18. AL amyloidosis   | 18. Avascular necrosis   |
|  | 19. Hyperlipidemia   |
| In the offspring of the veterans or military personnel with presumptive service connected diseases.  |  |
| 1. Spina bifida except spina bifida occulta  |  |
| 2. Peripheral neuropathy   |  |
| 3. Paraplegic spondylopathy  |  |

\*Translated by Yi SW

했으며, DMZ 인근 지역에 대한 살포에 대한 군인의 보상은 1999년부터 이루어졌다. 베트남전이 종료되고 주월파병군이 철수한 지 약 20년만이며, 현재 공식적인 DMZ 인근 지역 고엽제 살포 종료시점인 1969년 이후 30년만의 일이다. 독성물질에 오염된 고엽제에 노출된 후 최소 20년에서 30년이 지난 이후에 치료와 보상이 이루어지기 시작한 것이다. 여기서는 고엽제법에서 고엽제 후유증 및 후유의증 질병들이 선정된 과정을 살펴보고, 그 환자들에 대한 보상 및 지원에 대해 간략히 소개하고자 한다.

**1. 고엽제 후유증 질병(Presumptive service connected diseases)**

국가보훈처에서는 미국의학원, 질병관리분부를 비롯한 여러 연구기관의 역학연구 결과를 바탕으로 고엽제 노출과 인과관계가 확정된 질병이 아니라, 통

계적으로 유의한 상관관계가 있는 질병을 미보훈부에서 복무관련성이 추정되는 질병(Disease subject to presumptive service connection)으로 선정하였다.<sup>6)</sup> 1993년 고엽제법 제정 당시에는 미국의 오랜 연구에 따른 결과보다 더 타당한 연구결과를 우리나라에서 당장 얻을 수 없기 때문에 국가보훈처에서는 미국의 연구결과를 인용하여 후유증을 정하였다.<sup>6)</sup> 이후 국가보훈처에서는 외국의 연구들을 검토하여 고엽제 후유증을 선정하는 것과 함께 우리나라의 고엽제 피해 역학조사를 근거로 고엽제 후유증을 추가하고 있으며, 1차 고엽제 피해 역학조사 결과를 토대로 버거병이, 3차 고엽제 피해 역학조사 결과를 토대로 만성골수백혈병이 고엽제 후유증에 추가되었다.

2013년 4월 현재 고엽제법에서 참전군인의 고엽제 후유증은 Yi 등의 역학조사에서 문헌검토상 상관성에 대해 충분하거나 제한적인 증거가 있다고 판단한

질병 중 고혈압을 제외한 모든 질병에 버거병(폐쇄성 혈전혈관염)이 추가되어 있고 (Table 5), 말초신경병을 발생시기를 특정하지 않음으로써 후기발생 말초신경병이 포함되어 있다.<sup>7,8)</sup> Yi 등의 연구에서는 노출자의 자녀에서 상관성에 대해 충분하거나 제한적인 증거가 있다고 판단한 질병은 척추갈림증이지만, 고엽제 후유증 2세 질병에는 여기에 하지마비척추병변과 말초신경병이 추가되어 있다. 한편, Yi 등의 연구에서는 자녀 질병은 고엽제 노출자의 자녀 모두가 해당되지만, 고엽제법의 2세의 질병은 고엽제 후유증 환자의 자녀들로 한정되어 있다.<sup>7,8)</sup>

미국에서는 제대군인에서 고엽제 노출과의 관련성이 추정되는 질병으로는 Yi 등의 연구에서 기존 문헌검토상 상관성에 대해 충분하거나 제한적인 증거가 있다고 판단한 질병에서 고혈압과 만성골수백혈병이 제외되어 있다 (38 CFR §3.309(e)). 제대군인의 자녀에서는 척추갈림증만을 인정하고 있다 (38 CFR §3.814(c)(2)). 고엽제 후유증 질병에 관해서는 우리나라가 미국보다 더 많은 질병을 인정하고 있으나, 2세의 질병은 참전군인의 자녀 전체가 아니라, 고엽제 후유증 환자의 자녀로 한정되어 있다.

**2. 고엽제 후유의증 질병(Disability pension awarded diseases without presumptive service connection)**

첫째, 1993년 고엽제법 제정 당시 미국에서 채택하고 있는 고엽제 노출과의 관련성이 추정되던 질병군만을 후유증으로 인정할 경우 수혜인원이 극히 제한되고, 둘째, 관련단체와 사회적 여론 상 관련성이 밝혀지지 않은 환자들에게도 진료만이라도 제공하여야 한다는 요구가 있어 무료 진료 질병으로서 후유의증이 선정되었다.<sup>6)</sup> 무료 진료 질병으로는 1984년 미국에서 고엽제 피해 단체와 제약회사 간에 있었던 민사소송에서 고엽제 피해단체가 고엽제와 유관하다고 주장한 16개 질병을 중심으로 정하고, 나중에 이들 질병을 후유의증으로 설정하게 되었다.<sup>6)</sup> 국가보훈처에서 고엽제 관련 정책을 수립하기 위하여 1992년 12월 4일부터 17일까지 관리국장 외 3명을 미국으로 파견하여 미국의 고엽제 환자진료 및 보상실태를 조사한 결과, 미국에서는 외상이나 선천성 장애와 같이 고엽제 노출과 관련성이 없는 질병을 제외하면 모든 질병에서 참전군인에 대한 의뢰서비스를

제공하고 있었다. 이는 1981년 3월 제정된 미국 공법 97-72에 의한 것이었다.<sup>12)</sup> 고엽제 후유의증은 참전군인들이 고엽제와 관련성이 있다고 주장하는 질병이지만, 고엽제법의 성립과정에서 정부의 입장에서는 고엽제와의 관련성이 의심되는 질병이 아니라 무료진료 질병으로 선정한 것이었다. 한편 1차 고엽제 피해 역학조사 결과를 토대로 1997년 8월 28일자 고엽제법 개정에서 무혈성괴사증과 건성습진이 고엽제 후유의증에 추가되었으며, 그 이후 후유의증이 추가된 경우는 없었다. 2013년 4월 현재 고엽제법에서 참전군인의 고엽제 후유의증은 Table 5와 같다. 한편, 미국에서는 고엽제 후유의증에 해당하는 질병이 따로 존재하지 않는다.

이상으로 볼 때, 일반적인 개념에서 고엽제 후유증이라면 고엽제로 인해 발생하는 질병, 고엽제 후유의증이라면 고엽제로 인한 발생가능성이 의심되는 질병이겠지만, 고엽제법의 성립과정에서 고엽제 후유증은 일반적인 개념에서는 후유의증에 가까우며, 고엽제 후유의증은 고엽제와 관계없이 치료 및 지원을 하기 위해 선정된 질병에 해당한다.

**3. 고엽제 관련 보상 및 지원**

2013년 3월말 현재 국가보훈처에는 고엽제 후유증 환자 및 그 유족으로 54,968명이, 후유증 2세환자로 88명이, 고엽제 후유의증 환자로 86,516명이 등록되어 있다 (Table 6). 고엽제 후유증 환자는 국가유공자인 상이군경(1-7급)으로 등록하여 『국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률』에 의한 보상 및 지원(예:보상금·의료·교육·취업지원 및 대부(주택사업,농토구입·생활안정 학자금) 지원)를 받으며, 고엽제 후유의증 환자는 장애등급구분(고도·중등도·경도의 3등급)에 따라 등록하여 수당 및 의료·교육·취업지원을 받는다.<sup>42,44)</sup> 고엽제 후유증 2세환자는 장애등급구분(고도·중등도·경도의 3등급)에 따라 등록하여 수당 및 의료지원을 받는다. 60세 이상인 참전군인에서 고엽제 후유증 환자는 1급1항 5,932,000원부터 7급(보호자 있는 경우) 445,000원까지의 보상금을 받으며, 고엽제 후유의증 환자는 고도장애인 경우 745,000원, 경도장애는 361,000원의 수당을 받는다. 고엽제 후유증 2세 환자는 고도장애인 경우 1,328,000원, 경도장애는 829,000원의 수당을 받는다.<sup>42,44)</sup>

**Table 6.** Numbers\* of beneficiaries by diseases group and disability grade by Agent Orange Act (As of 31th of March 2013)

| Diseases group                         | Beneficiary           | Disability grade | n      | %     |
|--|-----------------------|------------------|--------|-------|
| Presumptive service connected diseases | Veterans <sup>†</sup> | First            | 85     | 0.2   |
|  |                       | Second           | 245    | 0.4   |
|  |                       | Third            | 2,116  | 3.8   |
|  |                       | Fourth           | 272    | 0.5   |
|  |                       | Fifth            | 3,978  | 7.2   |
|  |                       | Sixth            | 13,525 | 24.6  |
|  |                       | Seventh          | 13,416 | 24.4  |
|  |                       | Other            | 1      | 0.0   |
|  |                       | No disability    | 13,316 | 24.2  |
|  | Surviving family      |                  | 8,014  | 14.6  |
| Subtotal                               |                       |                  | 54,968 | 100.0 |
| Offspring <sup>‡</sup>                 | Severe                |                  | 7      | 8.0   |
|  |                       | Moderate         | 20     | 22.7  |
|  |                       | Mild             | 37     | 42.0  |
|  |                       | No disability    | 24     | 27.3  |
|  | Subtotal              |                  |        | 88    |
| Disability pension awarded diseases    | Veterans              | Severe           | 13,009 | 15.0  |
|  |                       | Moderate         | 4,262  | 4.9   |
|  |                       | Mild             | 30,347 | 35.1  |
|  |                       | Other            | 17     | 0.0   |
|  | No disability         | 38,881           | 44.9   |       |
| Subtotal                               |                       |                  | 86,499 | 100.0 |

\* Based on internal statistics by Ministry of Patriots and Veterans Affairs [accessed 15 May 2013]

<sup>†</sup> Veterans and military personnel

<sup>‡</sup> In the offspring of the veterans or military personnel with presumptive service connected diseases

우리나라에서 고엽제 후유증 환자에 대한 지원은 미국 등과 비교해도 손색이 없지만, 기타 질병에 대한 지원은 고엽제 후유증의 질병에만 한정되며, 참전 여군 등의 자녀에 대한 선천성기형 치료 프로그램은 없다. 미국에서는 고엽제 후유증에 해당하는 질병이 따로 존재하지 않지만 영구완전장액이 있거나 65세 이상 제대군인에게 고엽제 후유증 여부에 관계 없이 연금이 있으며, 여성참전군인에서 태어난 자녀의 거의 모든 선천성기형에 대한 의료서비스가 제공되고, 월남전 참전군인에서 모든 질병에서 의료서비스를 제공하는 등 우리나라와는 지원체계가 다르다.<sup>6,45)</sup>

## V. 요약 및 제언

대한민국의 많은 군인들과 민간인들이 다이옥신 등의 유독 물질을 포함한 고엽제에 노출되거나 노출 가능성이 있는 것으로 추정되고 있다. 1964년에서 1973년간 베트남전에 참전한 군인들이 고엽제에 노출되었으며, 1967년에서 1970년대초까지 DMZ 인근지역에서 근무한 군인과 군무원이 고엽제에 노출되었다. 월남전에서 수도사단과 제9사단의 고엽제 살포량은 약 22만 갤런, 3만 파운드에 달하며, DMZ 인근지역의 살포량은 약 5만9천 갤런, 39만 파운드에 달한다. 캠프 캐럴에서 1970년대부터 에이전트 오렌지가 아닌 다른 제초제, 살충제, 기타 독성 물질들이 매립된 적이 있다는 것이 확인되었으며, 에이전트 오렌지나 다른 고엽제가 보관·매립되어 있을 가능성도 배제할 수는 없다. 이에 따라 캠프 캐럴 인근 주민들이 여러 고엽제를 포함한 독성물질에 노출될 가능성이 제기되고 있다. 고엽제 노출과 관련하여 국가보훈처에서는 고엽제 후유증과 후유증 환자에 대한 보상 및 지원을 시행하고 있으며, 고엽제 피해 역학조사를 통하여 버거병, 만성골수백혈병 등 다른 나라에서 보상하지 않는 질병들도 보상하고 있지만, 후유증이 아닌 고엽제 노출자에 대한 치료 및 지원에서 일부 미흡한 점이 있다.

베트남전 및 DMZ 인근지역에서 독성물질에 오염된 고엽제에 노출된 군인과 군무원에서 고엽제에 노출된 지 최소 20년에서 30년이 지난 이후에 비로서 보상 및 지원이 이루어지기 시작하였다. 베트남전 참전군인에 대한 역학조사는 베트남전이 종료된 후 20년이 지나서야 시작되었다. 환경부 등이 시행한 캠프 캐럴과 인근지역 주민에 대한 조사는 고엽제 등 의심되는 독성물질의 매립추정시점부터 30여년이 지난 후에 시작되었다.

토양 등 환경에 오염된 다이옥신 등 독성물질은 수십 년 이상 분해되지 않고 잔존하면서 사람에게 건강상의 문제를 일으키며, 노출에 의한 건강 문제는 수십 년이 지난 후에도 발생할 수 있다. 캠프 캐럴 인근 지역 등 다이옥신 등 독성물질에 오염 가능성이 있는 지역에 대하여 지속적인 환경조사를 시행하여야 할 것이다. 베트남전 참전군인, 캠프 캐럴 인근 지역 주민 등에 대한 역학조사, 건강영향조사를 계속하면서 고엽제 등 다이옥신 등이 포함된 독성물

질이 사람의 건강에 미치는 영향과 관련 질병을 계속해서 추적 관찰하여야 한다. 나아가 독성물질에 노출된 제대군인, 민간인에게 보상과 지원이 될 수 있도록 정부는 적극적으로 노력하여야 할 것이다.

### 참고문헌

1. Tammy Leitner, KPHO CBS 5 News. Valley veteran blows whistle on burial Of Agent Orange 5-13-2011. Available: <http://www.kpho.com/story/14895886/valley-veteran-blows-whistle-on-burial-of-agent-orange-5-13-2011> [accessed 20 April 2013].
2. Prime Minister's Office. Press release. Agreement for Korea-United States joint investigation on Agent Orange disposal in Camp Carroll. [Korean] Available: [http://www.pmo.go.kr/pmo\\_web/main.jsp?sub\\_num=20&state=view&idx=53445](http://www.pmo.go.kr/pmo_web/main.jsp?sub_num=20&state=view&idx=53445) [accessed 20 April 2013].
3. Stellman JM, Stellman SD, Christian R, Weber T, Tomasallo C. The extent and patterns of usage of Agent Orange and other herbicides in Vietnam. *Nature*. 2003; 422: 681-7.
4. Appendix 8-1. Opinion of Agent Orange epidemiologic study team on the extension of Agent Orange exposure period near Demilitarized zone. p.368-80. [Korean] In: Yi SW, Ohrr H, Yi JJ, Kim SI, Lee TY, Ryu SY, et al. Fourth epidemiologic study on the adverse health effects of Agent Orange. Final report. <Supplement> [Korean] Gangneung: Kwandong University; 2012.
5. Kim JS, Lim HS, Lee WY, Park YJ, Lim MK, Moon Y, et al. Final report of an epidemiologic study on the adverse health effects of Agent Orange among Vietnam veterans. [Korean] Seoul: Hankook Veterans Hospital; 1996. p.1-3.
6. Ohrr H, Yi SW, Won JU, Park WS, Hong JS, Sull JW, et al. An epidemiologic study on the adverse health effects of Agent Orange among Vietnam veterans. Final report. [Korean] Seoul: Yonsei University Health System; 2001. p.4-11, 361-455.
7. Yi SW, Ohrr H, Yi JJ, Kim SI, Lee TY, Ryu SY, et al. Fourth epidemiologic study on the adverse health effects of Agent Orange among Vietnam veterans. Final report. [Korean] Gangneung: Kwandong University; 2012. p.1-24, 38-40, 101-12, 446-52.
8. Agent Orange Act Available : <http://law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=131022#0000> [accessed 15 May 2013].
9. Institute of Medicine. Veterans and Agent Orange: Update 2010. Washington DC: National Academy Press; 2011. p.7-10, 14-5, 54-9, 76-108.
10. Young AL. The history of the US Department of Defense programs for the testing, evaluation, and storage of tactical herbicides. North Carolina: US Army Research Office; 2006. p.51-3.
11. Board of Veterans' appeals decisions. Citation Nr 0534064. Available: <http://www.va.gov/vetapp05/files5/0534064.txt> [accessed 20 April 2013].
12. Institute of Medicine. Veterans and Agent Orange: Health effects of herbicides used in Vietnam. Washington DC: National Academy Press; 1994. p.84-107.
13. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 53. Occupational exposures in Insecticide application and some pesticides. Lyon France: International Agency for Research on Cancer; 1991. p.467-80.
14. Young AL, Calcagni JA, Thalken CE, Tremblay JW. The toxicology, environmental fate, and human risk of herbicide Orange and Its associated dioxin. Texas: Brooks Air Force Base, Air Force Occupational and Environmental Health Lab. USAF OEHL-Technical Report-78-92; 1978. p.1-21-5.
15. Marlow DA, Fingerhut M, Blade LM, Piacitelli L, Roberts D. Dioxin registry report of the Dow Chemical Company, Midland, Michigan. Report Number IWS-117-15, Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health, US Department of Health and Human Services; 1991. p.149-63.
16. Sorg O, Zennegg M, Schmid P, Fedosyuk R, Valikhnovskiy R, Gaide O, et al. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) poisoning in Victor Yushchenko: Identification and measurement of TCDD metabolites. *Lancet*. 2009 Oct 3; 374(9696): 1179-85.
17. di Domenico A, Silano V, Viviano G, Zapponi G. Accidental release of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) at Seveso, Italy. II. TCDD distribution in the soil surface layer. *Ecotoxicol Environ Saf*. 1980 Sep; 4(3): 298-320.
18. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Chlorinated Dibenzo-p-dioxins. Available: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp104.pdf>. [accessed 20 April 2013].
19. EPA. 2,4,5-T-Position document 1. Washington, DC: US Environmental Protection Agency; 1979. p. 45-50.
20. EPA. Decision and emergency order suspending registrations for the forest, rights-of-way, and pasture uses of 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5-T). Washington, DC: US Environmental Protection Agency; 1979. p.10-22.

21. Sull JW. Pesticide use and cancer incidence in Korea. [Master's dissertation] [Korean] Seoul: Graduate School of Yonsei University; 2001. p.8-9.
22. US Department of Health and Human Services. NTP Technical report on the toxicology and carcinogenesis studies of Monuron in F344/N rats and B6C3F1 Mice. National Toxicology Program. NTR TR 266 NIH Publication No. 88-2522. 1988. p.40-3.
23. Arnold EK, Beasley VR, Parker AJ, Stedelin JR. 2,4-D toxicosis.II: A pilot study of clinical pathologic and electroencephalographic effects and residues of 2,4-D in orally dosed dogs. *Vet Hum Toxicol.* 1991 Oct; 33(5): 446-9.
24. IARC. Agents classified by the IARC monographs. Vol 1-107. Available: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/> [accessed 20 April 2013].
25. US Department of Health and Human Services. Report on Carcinogens. Twelfth Edition. 2011. Available: <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/twelfth/roc12.pdf> [accessed 20 April 2013].
26. Institute of Medicine. Veterans and Agent Orange: Update 2004. Washington DC: National Academy Press; 2005. p.184.
27. Na JS. Vietnam war and national development. [Korean] Seoul: Institute for National Defence and Military History; 1996. p.308-31.
28. Gye UB. A Study on epidemiological investigation and defoliant sprayed by the Republic of Korea Armed Forces during Vietnam War. [Master's dissertation] [Korean] Suwon: Kyonggi University; 2009. p.27-30.
29. Republic of Korea Army Headquarters. Vietnam war. War history of Korean military forces deployed in Vietnam. Vol 26. [Korean] Kyeryong: Republic of Korea Army Press; 2001. p.553-71.
30. Buckner JE. Final report. Vegetation control plan CY68. San Francisco: United States Army Advisory Group, Korea, Document 203-C69; 1969. p.1-29. E-1-H-1.
31. Lee JG. Test applications of herbicides before Agent Orange spray. (news article) [Korean] Kyunghyang Shinmun. 1999. 11. 24.
32. Kim DW. Ministry of National Defence's claim "Agent Orange sprayed near DMZ by request of US Army" denied by US Government. (news article) [Korean] MK Business News. 1999. 11. 18.
33. Yu MN. National Defense "Error of Monuron amounts at 1999 report" (news article) [Korean] MK Business News. 2011. 6. 3. Available : <http://news.hankooki.com/lpage/politics/201106/h2011060311533991040.htm> [accessed 15 May 2013].
34. Board of Veterans' Appeals decisions. Citation Nr: 0940709, Citation Nr: 0739875, 0833104, 0911782, 9906724. Available: <http://www.index.va.gov/search/va/bva.html> [accessed 20 April 2013].
35. Extracted from Eight Army historical files. in Letter from Hakenson DC. Director of US Army & Joint Services Environmental Support Group. to Wilson JL, June 9, 1995. Enclosures.
36. Woodward-Clyde Consultants. Final draft. Historical land use and background survey. Camp Carroll, Korea. Oakland, CA: 1992. p.1-7.
37. The final announcement of ROK-US joint investigation result on the alleged burial of Agent Orange at Camp Carroll. Available: [http://www.me.go.kr/web/286/me/common/board/detail.do?idx=180112&boardId=notice\\_02](http://www.me.go.kr/web/286/me/common/board/detail.do?idx=180112&boardId=notice_02) [accessed 20 April 2013].
38. Lee SW. Herbicides leftover maximum 14,318 drum, minimum 9,281 drum in 1969. [Korean] Available: <http://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=95684> [accessed 20 April 2013].
39. Ahn CY. Buried Agent Orange - leftover from 1969? [Korean] Available: <http://andocu.tistory.com/entry/캠프캐롤-메립의혹-고엽제는-1969년-미살포-분량-69년-1월-보고서에-오렌지-2백드럼-조달-건의> [accessed 20 April 2013].
40. Chapter 5. Special programs and equipment. p123 Extracted from EUSA special study, reevaluation of DMZ operations (U). VOLs I & II 15 Dec 68. in Letter from Hakenson DC. Director of US Army & Joint Services Environmental Support Group. to Wilson JL, June 9, 1995. Enclosures.
41. Green Korea. Civilians recruited on herbicide spray near DMZ in 1971. [Korean] Available: <http://www.greenkorea.org/?p=13218>. [accessed 20 April 2013].
42. 2013 Benefits at a glance for the distinguished military and police with disability of 1st-5th grade. [Korean] Available : [http://mpva.go.kr/support/support300\\_view.asp?id=1748&ipp=10](http://mpva.go.kr/support/support300_view.asp?id=1748&ipp=10) [accessed 15 May 2013].
43. 2013 Benefits at a glance for the distinguished military and police with disability of 6th-7th grade. [Korean] Available : [http://mpva.go.kr/support/support300\\_view.asp?id=1749&ipp=10](http://mpva.go.kr/support/support300_view.asp?id=1749&ipp=10) [accessed 15 May 2013].
44. 2013 Benefits at a glance for the veterans with disability pension awarded diseases by Agent Orange Act. [Korean] Available : [http://mpva.go.kr/support/support\\_300\\_view.asp?id=1742&ipp=10](http://mpva.go.kr/support/support_300_view.asp?id=1742&ipp=10) [accessed 15 May 2013].
45. Department of Veterans Affairs. Federal Benefits for Veterans, Dependents and Survivors 2012 Edition. Washington DC: Department of Veterans Affairs; p.1-42.