

# 캠프캐롤 내부의 오염과 주변 지역 오염 가능성

2011. 08. 17

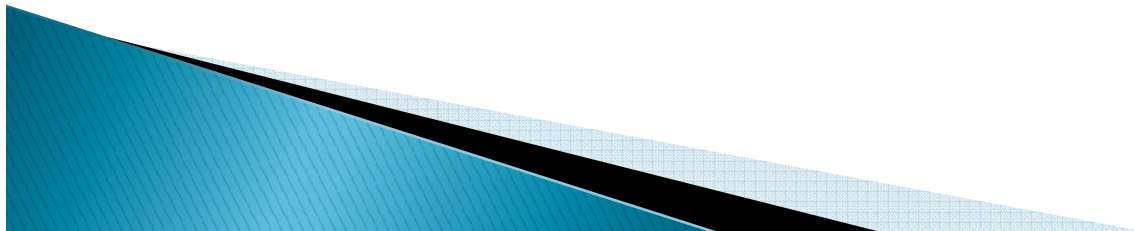
이동수

환경과공해연구회/서울대 환경대학원



# 캠프캐롤 오염도

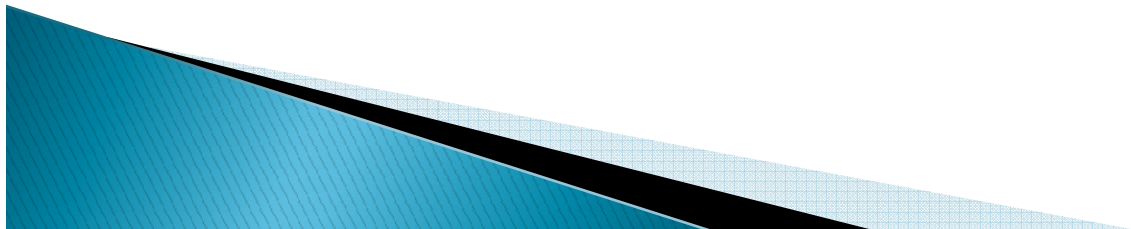
1. 오염행위는 지난 수십년 동안 지속되었음.
2. 일부 물질(석유류, 독성유기용제, 중금속 등)은 지속적 배출.
3. 일부 물질(고엽제, 다이옥신 등)은 일회성/단속적 배출.
4. 오염도와 그에 따른 영향은 과거와 현재가 다름.
5. 현재의 오염도만 조사하는 것은 오염의 총체적 파악이 되지 못함.



# 캠프캐롤 오염도 조사보고서 검토

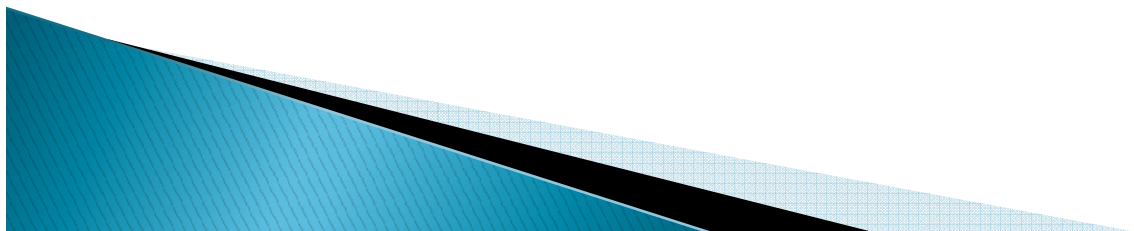
1. **Historical Land Use and Background Survey**, Camp Carroll, Korea,  
Final Draft by Woodward-Clyde, January 30, 1992.
2. Final Report, Camp Carroll **Area D and Area 41** Site Investigation, Camp Carroll, Korea,  
by Samsung, 2004. 7.
3. Draft Report for Remedial Investigation/Feasibility Study at **Bachelor's Enlisted  
Quarters (BEQ) Hill** of Camp Carroll, Korea, by US Army Corps of Engineers,  
2011. 2.
4. Draft Report for Remedial Investigation/Feasibility Study at **Area 41** of Camp Carroll,  
republic of Korea, by US Army Corps of Engineers, 2011. 2.
5. Draft Report for Remedial Investigation/Feasibility Study at Former **Vehicle Cutting Yard**  
(Building 563 and 565) of Camp Carroll, Korea, by US Army Corps of Engineers, 2011. 3.

!!! 위치를 알려 주는 그림들은 모두 빠져 있어서 정확하게 알 수 없었음 !!!



# 미공개 보고서

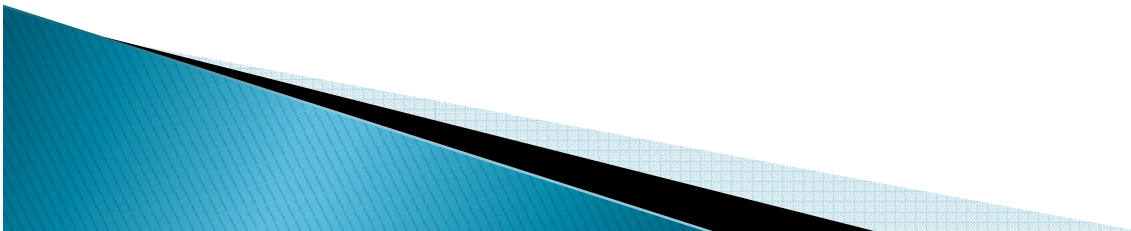
1. Camp Carroll Baseline Groundwater Investigation, Korea, by Woodward-Clyde Consultants, . July 13, 1992.
2. Sampling and Analysis of Selected Monitoring Wells at Camp Carroll, Korea, US Army Corps of Engineers, Far East District, 1996.
3. Environmental Site Assessment for BEQ, 2004.
4. ESA to support the planned Build to lease Family Housing, 2005.
5. Environmental Site Assessment for VCY, 2004.



# 조사보고서 요약: 오염물질

## ▶ 잠재적 오염물질

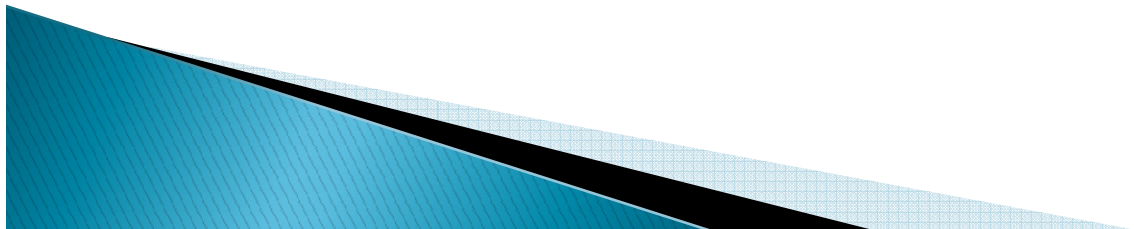
-유기용제, 페인트, 윤활유, 연료, petroleum oils and lubricants (POLs), battery acids, caustic soda residues, **agent orange?**, sludges, pesticides, **herbicides**, +100 chemicals.



# 조사보고서 요약: 잠재적 오염구역

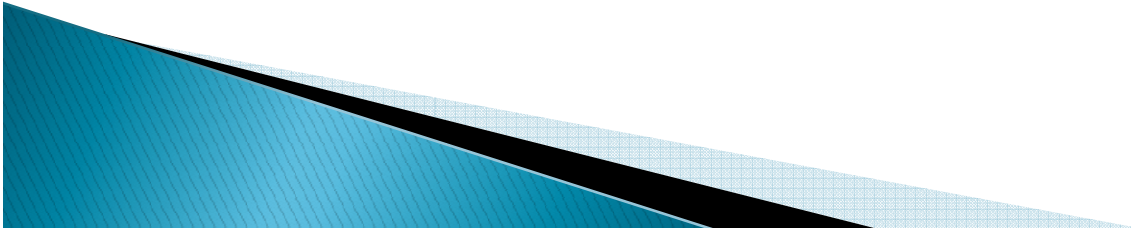
- 지상/지하연료저장탱크, 수송부구역, 드럼보관구역
- 유수분리기 사용하는 모든 건물과 설비
- 유수분리기오니 매립지, 주유소 등
- Areas AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, 41, D, HH (agent orange보관?)
- Buildings 305, 308, 309, 326, 327, 403, 405, 410, 510, 530, 563, 658, 662, 665, 668, 675, 684, 825, 925

**!!! 오염가능구역에 비해 실제 조사가 이루어진 곳은 아주 일부!!!**



# 조사보고서 요약: 확인된 오염 특성

- |                                   |             |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| 1. 유류:<br>(TPH, PAHs)             | 고농도, 여러 지점  | 지표/지하토양/지하수 |
| 2. 유기용제:<br>(PCE, TCE)            | 고농도, 여러 지점  | 지표/지하토양/지하수 |
| 3. 고엽제:<br>(2,4-D, 2,4,5-T, TCDD) | 취급/보관/매립지역  | 지하토양/지하수    |
| 4. 농약류:                           | 취급/보관/매립지역  | 지표/지하토양/지하수 |
| 5. 중금속:                           | 기계장비수선/운영지역 | 지표/지하토양/지하수 |

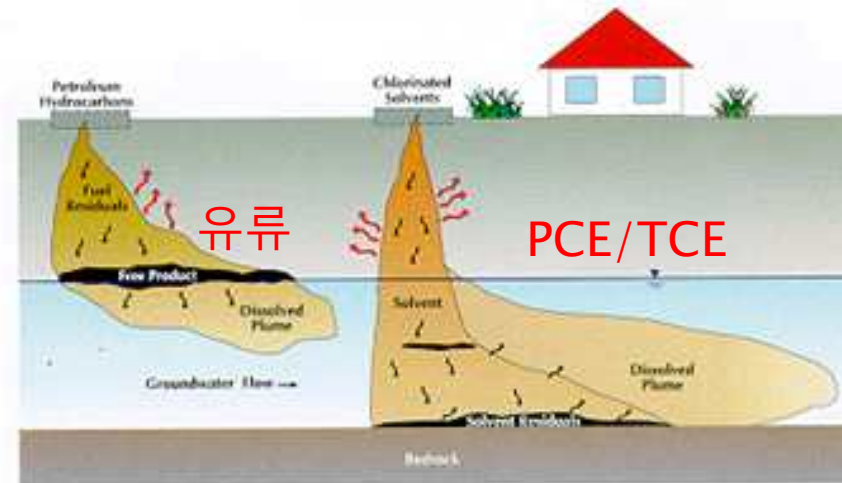
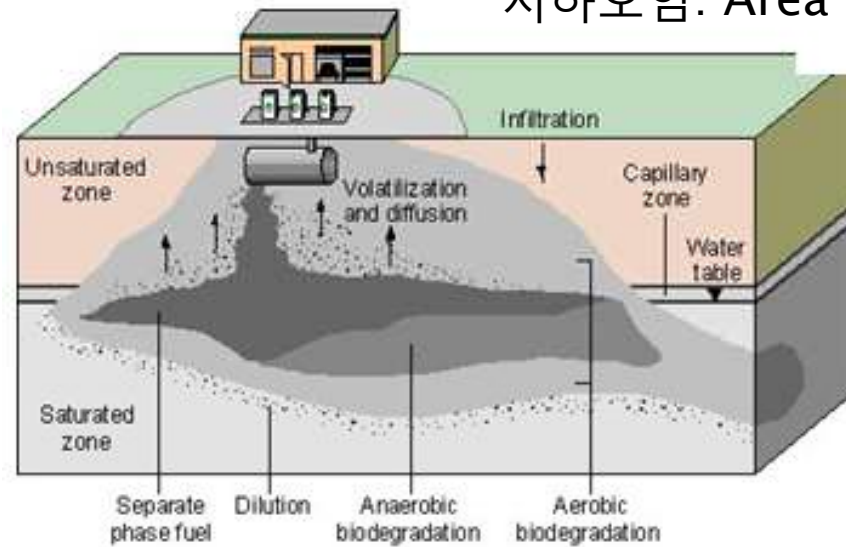


# 오염의 확산: 오염발생지역

지표 오염: Area 41

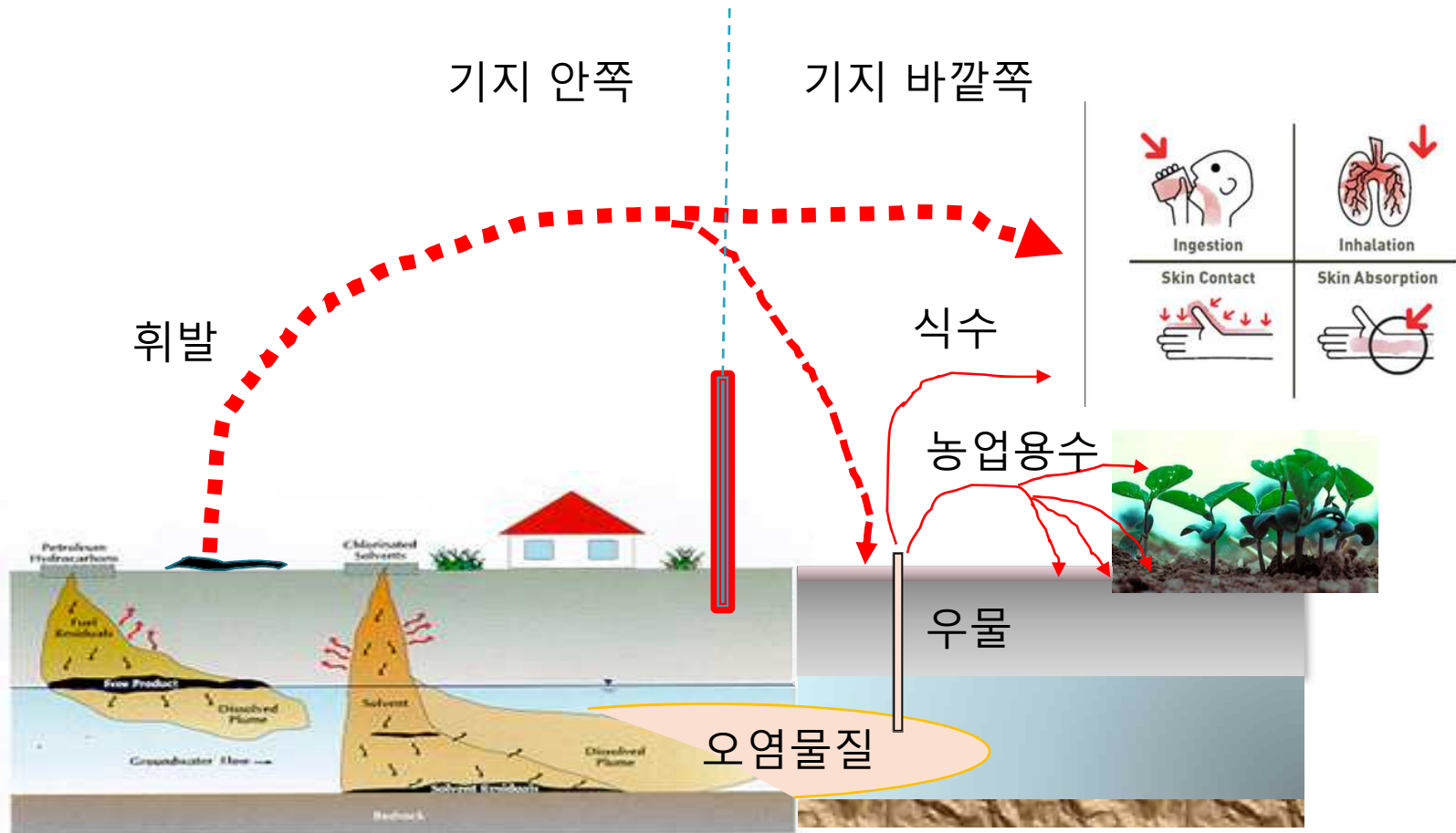


지하오염: Area D





# 오염의 확산: 주변지역 확산 경로



# 기지 바깥 쪽 오염영향

- ▶ 1. 독성이 강한 물질(다이옥신, 고엽제, PCE, TCE, 중금속 등등...)
- ▶ 2. 부대 바깥으로 확산이 잘 일어나는 물질

-물에 대한 용해도가 큰 물질 (TCE, PCE, 중금속, 유류)

-휘발성이 강한 물질(TCE, PCE, 유류)

-기지 내에서 다량으로 배출되는 물질(PCE, TCE, 유류 등)

**!!! PCE, TCE 등이 우선 주목해야 할 물질 !!!**



# 조사의 전체 방향: 기지 내부

1. **고엽제:** 매립의심구역 지하토양과 지하수
2. **다이옥신:** 매립의심구역 지하토양
3. **유류/유기용제류:**

사용지역	표토/지하토양/지하수
저장지역	지하토양/지하수
4. **중금속:** 오염발생구역 표토/지하토양/지하수
5. **다른 물질들:** screening 수준의 검사 필요

**!!! 토양조사가 먼저 !!!**

# 조사의 전체 방향: 기지 주변지역

1. 유기용제류/유류: 지하수/지하수농업용수로 사용지역 표토
2. 중금속: 지하수/지하수농업용수로 사용지역 표토/농작물
3. 고염제: 지하수/지하수농업용수로 사용지역 표토
4. 다이옥신: 지하수/지하수농업용수로 사용지역 표토/농작물
5. 다른 물질들: 기지내 screening 수준의 검사 결과에 따라

!!!지하수 조사가 먼저!!!



# 2011. 8. 5 공동조사 중간결과

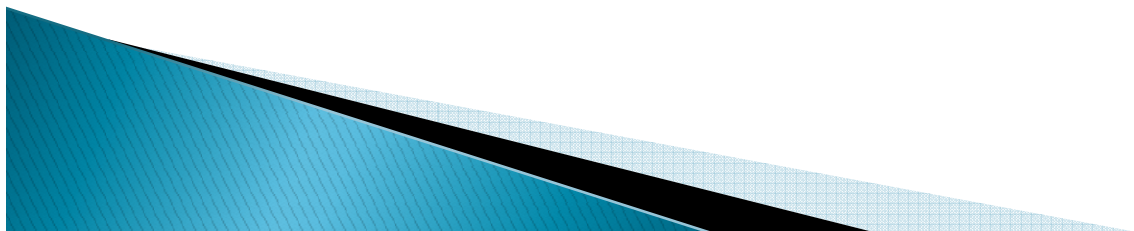
1. 현재까지 **캠프 캐롤 기지 내에서 채취한 수질, 인근 지역에서 채취한 토양**과 하천퇴적토 시료에서 고엽제와 관련된 징후를 발견하지 못했다고 발표하였다.

기지내:

- 그 동안 오염정화행위가 있었다면 현재의 오염도조사가 과거의 오염행위 혹은 오염도를 정확하게 확인시켜 주지는 못하기 때문에 반드시 과거의 조사 결과를 평가 혹은 참고해야 함.

←----드럼과 토양제거 기록/증언 있음

- 조사를 한다면 고엽제와 TCDD의 특성을 고려할 때 특히 Area D나 매립후보지의 경우 수질측정이나 드럼을 찾을 것이 아니라 직접 토양오염도 조사를 먼저 하는 것이 타당함.

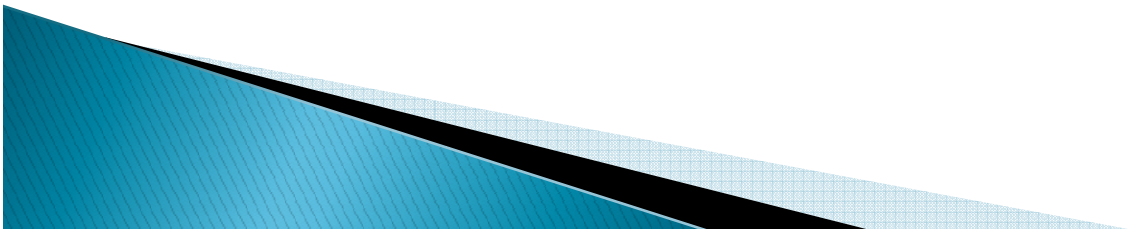


# 2011. 8. 5 공동조사 중간결과

1. 현재까지 **캠프 캐롤 기지 내에서 채취한 수질, 인근 지역에서 채취한 토양**과 하천퇴적토 시료에서 고엽제와 관련된 징후를 발견하지 못했다고 발표하였다.

기지 주변지역:

- 기지내의 심토의 오염으로 인해 주변지역의 표토가 오염될 수 있는 경로는  
기지내 심토 오염-->기지내 지하수 오염-->오염지하수 기지 밖으로 이동 --> 오염된 지하수 농업용수로 활용 --> 기지밖 농경지 표토 오염으로 이어지는 경로가 거의 유일함.
- 대상물질의 물에 대한 용해도와 지하에서의 이동속도 등을 고려하면 부대밖의 지하수오염도와 그의 사용으로 인한 표토의 오염도가 크게 상승할 것으로 기대하기 어려움.
- 따라서 기지 밖의 표토오염결과는 기지내에서 고엽제매립이 있었는지를 확인하는데 도움이 되지 않음.



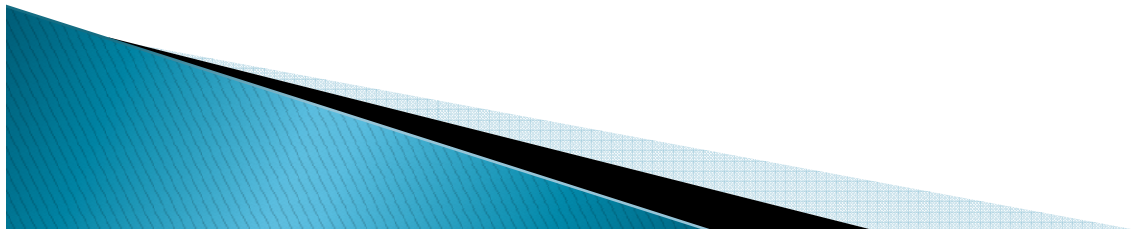
# 2011. 8. 5 공동조사 중간결과

2. 캠프 캐롤의 랜드팜, D구역, 헬리패드 잔여지역을 대상으로 지구물리 탐사를 실시한 결과 이상 징후(anomalies)가 나타났으나, 이것이 고엽제 매립을 의미하는 것은 아니다.

- 금속드럼조사와 고엽제 매립여부와의 관계는 애초에 고엽제는 금속 드럼에 담겨진 상태로 매립이 되었고 그것들이 아직도 그대로 남아있다는 것을 전제로 할 때만 의미가 있음.

- 그러나 기존의 조사 보고서에 따르면 금속 드럼은 D구역에서 이미 다른 장소로 옮겨졌다는 기록이 있고, 이때 다른 장소가 어디지는 알 수 없다고 미군이 주장하고 있다는 점을 종합하면, 기지 내에 여전히 묻혀 있을 가능성은 낮음.

- 따라서 만일 기지내에서 매립된 고엽제 드럼이 발견되는 경우에는 두말할 필요가 없지만, 반대로 드럼이 발견되지 않는다는 것이 고엽제를 매립하지 않았다는 점을 증명하지는 못한다는 점을 명확히 해야 함.



# 2011. 8. 5 공동조사 중간결과발표

3. 기존에 발표된 기지 외부 수질 조사결과와 최근 실시한 기지 내부 수질 조사에서 고엽제와는 관련이 없는 TCE, PCE 등 휘발성유기화합물이 일부 검출되었다. 이러한 오염물질이 어디에서 기인했는지는 확인되지 않았다. 먹는물을 안전하게 음용할 수 있도록 캠프 캐롤에서는 정수를 하고 있으며, 기지 밖 먹는물수질기준을 초과한 음용관정에 대해서는 상수도를 공급하고 있다. 고엽제 외의 환경문제에 관한 논의는 SOFA 환경분과위원회에서 다룰 것이다.

-TCE, PCE는 기지 밖의 주민건강에 가장 큰 위협요소가 되고 있음이 이미 확인되고 있다는 점을 고려할 때 배출원의 확인과 오염저감을 위한 조사와 노력은 가장 먼저 이루어지는 것이 마땅함.

-상수도 공급을 받지 못하고 있는 세대들이 아직 있고, 농업용수로서 사용은 아직도 광범위하게 이루어지고 있어서 그로 인한 경작지 표토의 오염 문제, 오염된 농작물의 섭취를 통한 건강영향 가능성 등을 무시한 채 상수도공급으로 모든 문제가 해결된 인상을 주는 발표를 하는 것은 적절하지 않음.

## 4. 기지내 지하수 오염도

-기지내의 지하수 오염도를 기존의 조사보고서 결과와 비교하는 경우 이번 조사의 결과가 여러 항목에 걸쳐 오염도가 훨씬 낮은 값으로 보고되었음.

-이는 그 동안 시간이 흐르면서 점차 오염도가 낮아졌을 수도 있지만, 이번 조사 전에 내린 비의 영향일 가능성도 있음. 따라서 이번 조사결과의 대표성에는 큰 불확실성이 있으므로 반복 조사를 해야 할 필요가 있음.





# 제안

## 1. 전체적인 우선순위와 범위 명확하게

기지내: 고엽제?, 유기용제~유류 (토양>지하수)

기지 밖: 유기용제>유류>중금속>다이옥신? (지하수>토양)

## 2. 우선순위에 따른 오염도 조사의 목적과 방법 명백히

## 3. 오염도 조사항목별 조사의 시/공간적 범위 재설정

## 4. 추가적인 오염과 인체영향평가의 필요성

## 5. 과거오염기록의 적극적 활용

