

정용훈교수의 멀치1그램설에 대한 검토

녹색연합 전문위원 석광훈
(과학기술정책학 박사)

2021.1.27.

정교수의 “멸치1그램설”과 실상

- 국내 연구팀의 2014(제주)/2015년(남해) 각1회 멸치시료 폴로늄 조사논문 중 최대값을 편취
- 두 시료중 최대값(392Bq/kg)을 곧바로 선량계수 $1.2 \times 10^{-6} (\mu\text{Sv/Bq})$ 곱해 $0.47 \mu\text{Sv/g}$ 으로 환산
- 월성원전주민의 삼중수소 피폭선량을 일회성 소변시료 검사에 근거, $0.3 \sim 0.6 \mu\text{Sv/y}$ 라고 주장
- 이 같은 단순셈법에 따라 월성주민의 삼중수소 피폭량은 멸치1그램과 같다는 주장
- 해산물섭취나 원전인근 거주로 인한 피폭선량 평가는 별도의 엄격한 과학적 절차필요

스페인 세비야대학의 해산물 방사능조사

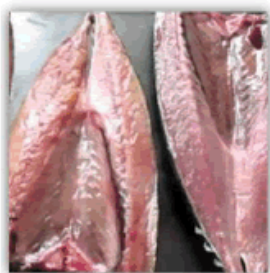
- 소비단계인 지역식당가에서 해산물 방사능 측정
- 6년간 주기적 조사(2007~2012)
- 생멸치요리와 통조림 멸치간 폴로늄 농도 100배차이 확인
 - 생멸치튀김(140 Bq/kg)
 - **통조림멸치(1.3 Bq/kg)**
- 다만 생멸치튀김의 구체적 처리과정이 제시되지 않음
 - 처리과정이 확인된 문헌필요

지역시장 해산물 폴로늄농도 (Bq/kg)

		²¹⁰ Po this work (cooked fish)
FISH	<i>Merluccius merluccius (muscle)</i>	2.4±0.7
	<i>Sardina pilchardus</i>	40±13
	<i>Engraulis encrasicolus</i>	140±37
	<i>Thunnus obesus</i>	3.4±1.3
	<i>Scomber scombrus</i>	17±7
	<i>Sparus aurata</i>	0.15±0.04
	<i>Dicologlossa cuneata</i>	28±7
	<i>Merluccius merluccius (roe)</i>	11±3
MOLLUSKS AND CRUSTACEUS	<i>Chamelea gallina</i>	43±12
	<i>Mytilus edulis</i>	84±23
	<i>Mytilus edulis 2</i>	115±3
	<i>Sepia betheloti</i>	0.09±0.02
	<i>Paranaeus longirostris</i>	21.0±0.5
	<i>Hymenopaenaeus spp.</i>	0.4±0.1
	<i>Donax trunculus</i>	64±16
	<i>Bolinus brandaris</i>	16±4
	<i>Littorina littorea</i>	5±1
	<i>Cerastoderma edule</i>	27±6
PRESERVES	<i>Engraulis encrasicolus</i>	1.3±0.5
	<i>Chamelea gallina</i>	10.1±0.1

출처: Díaz-Francés et al. 2013, “ Evaluation of the Amount of ²¹⁰Po Ingested by the Spanish Population and its Relation to their Diet Habits”, (INCO-PoPb-2013)

세비야대학의 별도 해산물 폴로늄 논문()



a



b



c



d



e

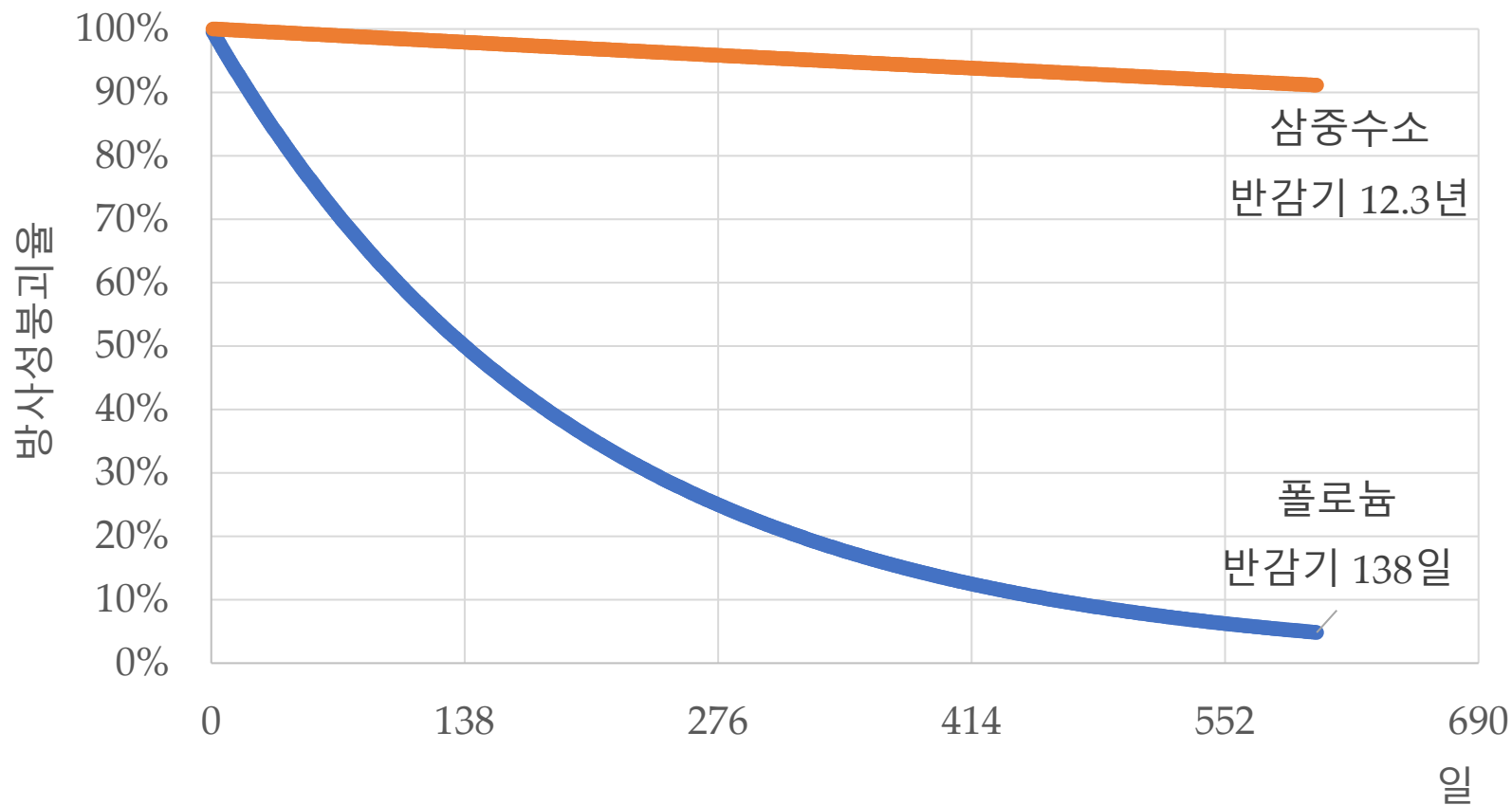


국내멸치회

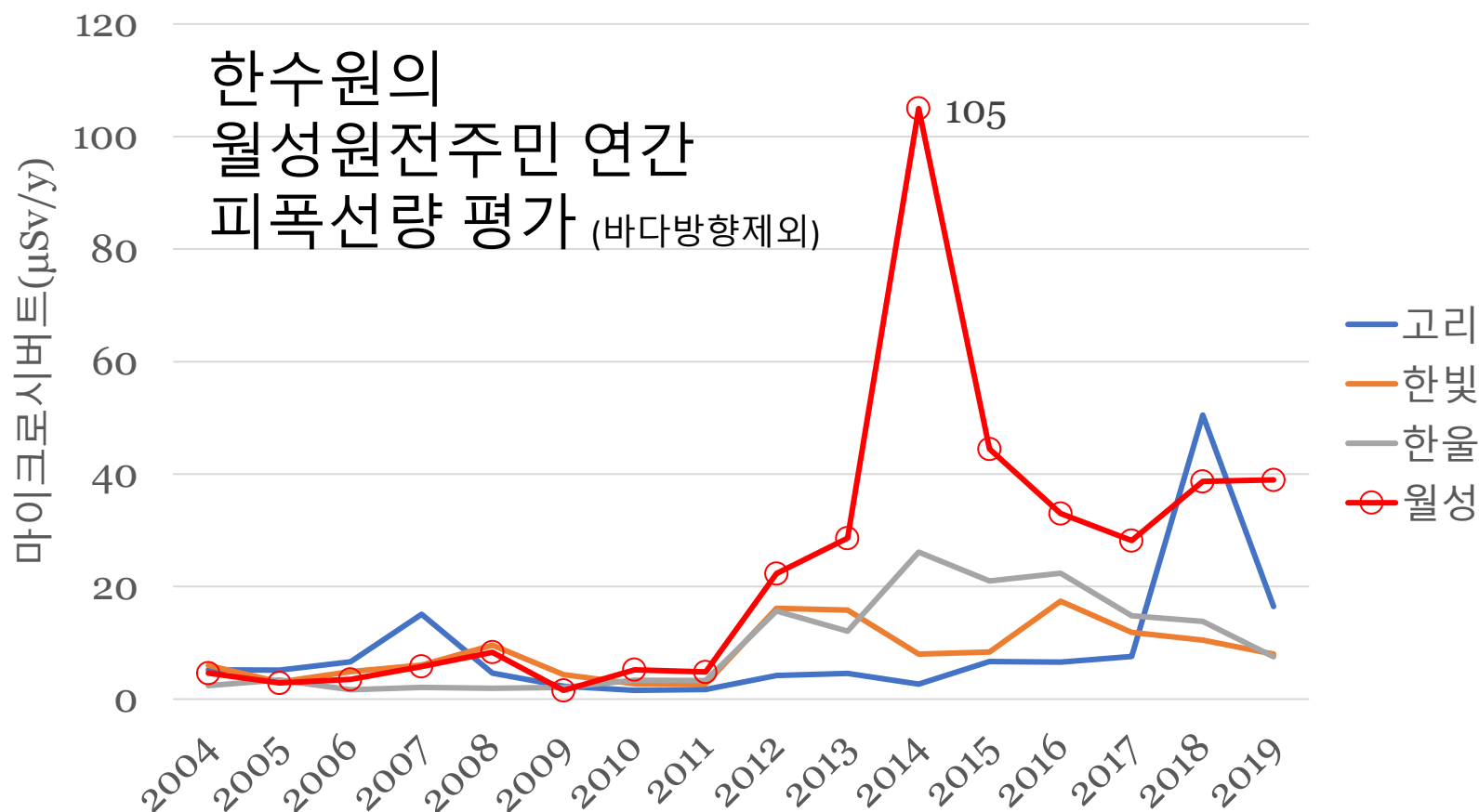
	요리전	요리후	정교수식 계산
a.고등어	1.7	1.8	0.0022
b.연어	0.09	<0.05	0.0001
c.정어리	17.8	13.6	0.0163
d.황새치	0.4	0.25	0.0003
e.멸치	21.1	18.1	0.0217

Figure 1: Some of the seafood samples analysed in this work

폴로늄의 짧은 반감기 vs. 멸치의 어획-건조-유통-소비 시간의 불확실성
삼중수소의 긴 반감기 vs. 주민들의 지속적인 공기중, 환경중 삼중수소 노출



월성원전 주민들의 연간 삼중수소 피폭량은 과연 0.3~0.6마이크로시버트(μSv) 인가? 1회성 소변검사는 신뢰도한계, 주기적조사필요



출처: 한국원자력안전기술원 <원자력이용시설 주변 방사선환경 조사 및 평가> 각년도

캐나다원자력안전위원회(CNSC) 의 삼중수소연구(2010)

- 성인의 장기 OBT(생체반감기 350일)존재인정
- 이 같은 OBT는 소변검사로 측정불가 지적
 - 다른 연령대의 장기OBT 연구부족으로 주민피폭선량 요건을 바꾸기에 부족하지만, 추가 연구필요성 인정
- ICRP(1996)의 공기중 HTO 흡입선량계수는 피부흡수를 생략하고 있기에, 원전종사자의 경우 1.5, 지역주민의 경우 2의 가산 필요성 지적
- OBT/HTO 비율의 불확실성 지적
(CNSC 2010, “Health effects, Dosimetry and Radiological Protection of Tritium”)

삼중수소수 섭취후 잔류 반감기 연구사례

	피험자	생체적 반감기(일)		
		체액(구획 ₁)	유기결합(구획 ₂)	유기결합(구획 ₃)
Pinson & Langham (1957)	9	11.3		
Snyder <i>et al</i> (1968)	1	8.7	34	
Sanders & Reinig (1968)	1	6.1a	23	344
Minder (1969)	1		10-30	139 to 230
Lambert <i>et al</i> (1971)	1	9.1b	36	
Moghissi <i>et al</i> (1971)	2		21 & 33	280 & 2,020
Moghissi <i>et al</i> (1972)	3		21 & 26	280 & 550 (350)
Bennet (1972)		8.7	30	550
Balonov <i>et al</i> (1974)		12	39 to 76	
Rudran (1988)	8	3.3-7.7	30.8-131(81.7)	
Trivedi <i>et al</i> (1994)	8	6.2- 12.8	58-104(74)	
<i>Taylor (2003) 권고모델</i>		10 (99%)	40 (0.98%)	350 (0.02%)

CNSC의 삼중수소연구 과도이행조치

- 기존 육상환경 삼중수소의 OBT/HTO 비중의 변동성이 크며, 측정의 신뢰도를 높일 것
 - 실험을 통해 OBT/HTO 비율이 기존보다 높다는 점 확인
- 공기중 삼중수소에 대한 능동형 및 피동형 측정의 불확실성문제를 개선할 것
- 삼중수소독성에 대한 심층적 연구를 추진할 것
 - 프랑스 안전규제기관(IRSН)과 공동연구진행
- 환경중 삼중수소 배출량 통제를 강화할 것
 - 환경중 배출량 및 지하수보호를 위한 규제강화조치
 - 이에 따라 원전 삼중수소 배출관련 신규 설계요건 검토후 공론화과정 진행, 신규지침(CSA N288.7, REGDOC-2.9.1) 마련. 지하수보호 규제강화 예정.