식품의약품안전처	**보 도 자 료**	국민 안심이 기준입니다	
보도 일시	**배포 즉시**	배포 일시	2022. 4. 1.(금)
담당 부서	식품의약품안전평가원 식품위해평가과	책임자	과 장 이강봉 (043-719-4502)
		담당자	연구관 김용무 (043-719-4504)

생활 속 유해물질 통합 위해성 평가 결과발표

- 과불화화합물, 포름알데히드 등 13종 위해 우려 없음 -

□ 식품의약품안전처(처장 김강립) 식품의약품안전평가원은 우리 일상생활에서 인체에 영향을 미칠 수 있는 과불화화합물, 포름알데히드 등 **화학물질 총 13종***에 대한 **'통합 위해성 평가'**를 실시한 결과, 우리 국민의 **체내 총 노출량이 위해 우려가 없는 수준**임을 확인했습니다.

* 과불화화합물 2종(PFOA, PFOS), 포름알데히드, 브롬화화합물, 노닐페놀, 다환방향족탄화수소류 8종(BaP, Chry, BaA, BbFA, BkFA, DBahA, IP, BghiP) 등 13종

○ 이번 통합 위해성평가는 기존의 제품 중심의 단편적인 평가가 아닌 **실제 생활 속**에서 식품, 화장품, 생활용품 등 다양한 제품과 환경 등 **모든 경로를 통해 흡수되는 양**을 **종합적으로 산출하여** 수행했습니다.

□ 평가대상은 ▲식품포장재 등의 원료인 **과불화화합물 2종** ▲건축자재 등의 보존제로 사용되는 **포름알데히드** ▲식품의 제조·조리·가공 중 생성되는 **다환방향족탄화수소류 8종** ▲전자기기 등의 난연제로 사용하는 **브롬화화합물** ▲세제류 등의 계면활성제인 **노닐페놀 등 13종**입니다.

○ 평가 방법은 **노출 경로**(흡입, 경구, 피부)와 **다양한 노출원**(식품, 화장품, 위생용품, 공산품, 생활화학제품, 환경요인)**의 오염도 자료**를 **분석**하여 물질별 체내 총 노출수준을 산출하고, 이를 **물질별 인체노출안전기준***과 **비교**하거나 **노출안전역****을 **확인**하는 방식으로 진행했습니다.

* **인체노출안전기준**: 평생 노출되어도 위해우려가 없다고 판단되는 노출량

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

** **노출안전역** : 독성이 관찰되지 않는 값 등을 노출량으로 나눈값으로 물질별 특성에 따라 현재 노출수준이 충분한 안전역을 확보하고 있는지 판단

< 화학물질 13종에 대한 통합위해성평가 결과 >

□ 식약처는 과불화화합물 2종(PFOA, PFOS), 포름알데히드, 다환방향족탄화수소류 8종(BaP, Chry, BaA, BbFA, BkFA, DBahA, IP, BghiP), 브롬화화합물, 노닐페놀 등 **13종에 대한 통합위해성평가** 결과, **인체노출안전기준 대비 위해 우려가 낮거나 노출안전역이 확보**되어 있음을 확인했습니다.

○ **(과불화화합물(2종))** PFOA, PFOS 등 과불화화합물의 체내 총 노출량(0.76~1.64 ng/kg bw/day)은 **인체노출안전기준***과 비교할 때 인체 위해 우려가 낮은 것으로 확인(13.3~56.7%) 되었습니다.

* 인체노출안전기준 : (PFOA) 2.94 ng/kg b.w./day, (PFOS) 6 ng/kg b.w./day

- **주요 노출원은 식품(90% 이상)**으로 물, 먼지 등 환경으로 인한 노출은 낮았으며, 농축산물에 비해 상대적으로 **수산물에** 주로 축적되어 있어 **다양한 식품을 골고루 섭취하는 식습관이 노출을 줄이는 좋은 방법**이 될 수 있습니다.

* 식품별 오염도: (수산물)1.28 ㎍/kg, (농산물)0.04 ㎍/kg, (축산물)0.02 ㎍/kg

○ **(포름알데히드)** 포름알데히드의 체내 총 노출량(10.17~22.54 ㎍/kg b.w./day)은 **인체노출안전기준**(150 ㎍/kg b.w./day) **대비 0.1~0.2% 수준**이었으며, 주요 **노출원**은 **식품**(97% 이상)이었으나 체내 대사과정에서 빠르게 포름산으로 분해되어 배설되는 것으로 알려져 있습니다.

○ **(다환방향족탄화수소류(8종))** 다환방향족탄화수소류의 체내 총 노출량(14.98~42.64 ng/kg b.w./day)은 인체노출안전기준이 없어 **독성시작값**(490 ㎍/kg b.w./day)을 근거로 **노출안전역***을 확인한 결과, 10,000이상으로 **위해 우려가 낮았습니다.**

* 노출안전역은 독성시작값(최대무독성용량, 벤치마크용량 등)을 인체노출량으로 나눈값

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

- 다환방향족탄화수소류는 식품을 제조·가공 또는 조리과정에서 비의도적으로 생성될 수 있어 주요 노출원은 식품(96% 이상)이며, 조리할 때 굽기보다 삶는 조리법을 사용하면 노출을 줄일 수 있습니다.

○ **(브롬화화합물, 노닐페닐) 브롬화화합물, 노닐페닐**의 체내 총 노출량(0.03~4.69 ng/kg bw/day, 0.10~0.25 ㎍/kg bw/day)은 인체노출안전기준이 설정되어 있지 않아 **독성시작값***을 근거로 **노출안전역**을 확인한 결과, **1000이상**으로 위해 우려가 낮게 나타났습니다.

* 브롬화화합물 독성시작값 : (BDE-47)1 ㎍/kg b.w./day, (BDE-99) 60 ㎍/kg b.w./day, (BDE-153) 83 ㎍/kg b.w./day (BDE-209) 50 ㎍/kg b.w./day

* 노닐페닐 독성시작값 : 10 ㎍/kg b.w./day

- 다만, **브롬화화합물**은 **영·유아**의 경우 **먼지가 총 노출의 약 80% 이상을 차지하는 하는데** 먼지 묻은 손이나 물건을 입에 넣는 행동 때문인 것으로 분석되므로 가정에서는 **실내 환기나 청소 등을 자주 해서 노출을 줄일 수 있습니다.**

- **노닐페놀**은 세제류 등의 계면활성제로 사용되고 있어 토양 등에 침적되어 이행된 **식품의 섭취가 주요 노출 원인으로 추정**되고 있어 **지속적인 모니터링이 필요**합니다.

□ 식약처는 올해 「**인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률**」('22.1.28.)이 시행됨에 따라 사회적 이슈가 제기되거나 평가 결과에 따라 지속적인 평가 필요한 유해물질 등에 대해 5년마다 기본계획을 수립하여 체계적으로 위해성을 평가할 계획입니다.

○ 식약처는 앞으로도 관련 부처*와 협력하여 주요 노출원에 대해 지속적으로 모니터링을 실시하여 체내 노출수준의 변화와 그에 따른 건강영향을 평가하겠습니다.

* 식품, 기구 및 용기·포장(식약처), 생활제품 · 어린이용품(산업통상자원부), 집먼지 · 음용수 등 생활환경 및 인체바이오모니터링(환경부)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

○ 자세한 내용은 식품의약품안전평가원 홈페이지(www.nifds.go.kr>정보마당>간행물・자료집)에서 확인할 수 있습니다.

<붙임> 1. 주요 용어 해설
2. 13종 화학물질의 노출평가 결과 요약표
3. 13종 화학물질 약어

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 1 주요 용어 해설

○ **통합위해성평가** : 유해물질이 인체에 미치는 영향을 실제 생활 속에서 모든 경로(먹고, 만지고, 바르는 등)를 통해 흡수되는 양을 종합적으로 산출하고 알려진 독성과 비교해 안전성을 평가하는 것

○ **노출원** : 위해요소를 가지고 있는 대상으로 식품, 화장품, 장난감, 물, 토양, 대기 등이 해당되며, 사람은 노출원을 통해 위해요소에 노출됨

○ **㎍/kg b.w./day** : 단위 체중 당 일일 노출되는 양을 표기하는 단위

* ㎍(마이크로그램) 1그램을 백만으로 나눈 값(10^{-6})

○ **인체노출안전기준** : 인체적용제품에 존재하는 위해요소에 노출되었을 경우 평생 유해한 영향이 나타나지 않는 것으로 판단되는 노출량을 말함.

○ **독성시작값** : 자료 부족 등으로 인체노출안전기준이 설정되지 않은 경우 위해 여부 판단에 사용되며, 동물독성시험 혹은 인체역학 연구에서 확인된 위해요소의 노출량과 유해영향을 용량-반응 평가하여 산출한 독성값으로 최대무독성용량 및 최소유해용량, 벤치마크용량 등이 포함됨.

○ **노출안전역** : 최대무독성용량 및 최소유해용량, 벤치마크용량 등 독성시작값을 인체노출량으로 나눈 값

○ **바이오모니터링** : 인체시료(혈액, 소변, 머리카락, 모유 등)에서 직접 위해요소를 분석하여 실제 노출량을 확인하는 방법

○ **비의도적 유해물질** : 환경에서 유래하거나 식품의 제조·가공 등 과정에서 의도하지 않게 생성되는 유해물질

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 2 13종 화학물질의 노출평가 결과 요약표

표 1. 과불화화합물 중 PFOA의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	1.499	1.534	1.310	0.992	0.817	0.870	0.719
환경	물	경구	0.111	0.098	0.069	0.049	0.048	0.051	0.047
	토양	경구	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	집먼지	경구	0.008	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
식품이외제품		경구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		피부	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
일일노출량(ng/kg bw/day)			1.619	1.635	1.381	1.042	0.865	0.921	0.763
위해지수(HI)			0.567	0.572	0.483	0.365	0.303	0.318	0.263

* 위해지수(HI) = 노출량 ÷ 인체노출안전기준(2.94 ng/kg b.w./day)
(위해지수 1 이하인 경우 위해우려 없음으로 판단)

표 2. 과불화화합물 중 PFOS의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	1.552	1.527	1.120	0.747	0.915	0.918	0.770
환경	물	경구	0.021	0.018	0.013	0.009	0.009	0.010	0.009
	토양	경구	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	집먼지	경구	0.021	0.008	0.004	0.002	0.002	0.001	0.002
식품이외제품		경구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		피부	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
일일노출량(ng/kg bw/day)			1.595	1.554	1.137	0.758	0.925	0.929	0.781
위해지수(HI)			0.279	0.272	0.199	0.133	0.162	0.320	0.269

* 위해지수(HI) = 노출량 ÷ 인체노출안전기준(6 ng/kg b.w./day)
(위해지수 1 이하인 경우 위해우려 없음으로 판단)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

표 3. 브롬화화합물 중 BDE-47의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	0.051	0.048	0.035	0.026	0.023	0.026	0.022
환경	집먼지	경구	0.675	0.262	0.134	0.055	0.051	0.047	0.057
	실내공기	흡입	0.138	0.097	0.059	0.040	–[1)]	–[1)]	–[1)]
BDE-47의 일일 총 노출량			0.864	0.407	0.228	0.121	0.074	0.073	0.079
노출안전역			1,157	2,457	4,386	8,264	13,514	13,699	12,658

1) 성인연령에 대한 실내공기 모니터링 자료 부재로 인해 제외된 값
* 노출안전역 공식= 독성시작값(1 ㎍/kg b.w./day) ÷ 노출량
(브롬화화합물의 경우 노출안전역 1,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

표 4. 브롬화화합물 중 BDE-99의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	0.041	0.039	0.029	0.021	0.018	0.021	0.017
환경	집먼지	경구	0.402	0.156	0.080	0.033	0.031	0.028	0.034
	실내공기	흡입	0.063	0.044	0.027	0.020	–[1)]	–[1)]	–[1)]
BDE-99의 일일 총 노출량			0.506	0.239	0.136	0.074	0.049	0.049	0.051
노출안전역			118,577	251,046	441,176	810,811	1,224,490	1,224,490	1,176,471

1) 성인연령에 대한 실내공기 모니터링 자료 부재로 인해 제외된 값
* 노출안전역 공식= 독성시작값(60 ㎍/kg b.w./day) ÷ 노출량
(브롬화화합물의 경우 노출안전역 1,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

표 5. 브롬화화합물 중 BDE-153의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	0.011	0.010	0.007	0.005	0.005	0.005	0.005
환경	집먼지	경구	0.229	0.089	0.045	0.019	0.017	0.016	0.019
	실내공기	흡입	0.007	0.005	0.003	0.002	–[1)]	–[1)]	–[1)]
BDE-153의 일일 총 노출량			0.247	0.104	0.055	0.026	0.022	0.021	0.024
노출안전역			336,032	798,077	1,509,091	3,192,308	3,772,727	3,952,381	3,458,333

1) 성인연령에 대한 실내공기 모니터링 자료 부재로 인해 제외된 값
* 노출안전역 공식= 독성시작값(83 ㎍/kg b.w./day) ÷ 노출량
(브롬화화합물의 경우 노출안전역 1,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

표 6. 브롬화화합물 중 BDE-209의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19세 이상	성인(남)	성인(여)
식품		경구	0.284	0.245	0.172	0.126	0.098	0.116	0.093
환경	집먼지	경구	4.112	1.592	0.816	0.336	0.314	0.286	0.348
	실내공기	흡입	0.295	0.208	0.118	0.092	–[1)]	–[1)]	–[1)]
BDE-209의 일일 총 노출량			4.691	2.045	1.106	0.554	0.412	0.402	0.441
노출안전역			10,659	24,450	45,208	90,253	121,359	124,378	113,379

1) 성인연령에 대한 실내공기 모니터링 자료 부재로 인해 제외된 값

* 노출안전역 공식= 독성시작값(50 ㎍/kg b.w./day) ÷ 노출량

(브롬화화합물의 경우 노출안전역 1,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

표 3. 포름알데히드의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ㎍/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19~64세	65세 이상
식품		경구	21.922	19.501	13.399	10.221	12.718	9.891
식품이외 제품	화장품	경피	–	–	0.001	0.029	0.026	0.029
	섬유유연제	경피	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	의류	경피	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
환경매체	음용수	경구	0.613	0.534	0.375	0.270	0.274	0.246
포름알데히드의 일일 총 노출량			22.535	20.035	13.775	10.520	13.018	10.166
위해지수(HI)			0.150	0.134	0.092	0.070	0.087	0.068

* 위해지수(HI) = 노출량 ÷ 인체노출안전기준(150 ㎍/kg b.w./day)

(위해지수 1 이하인 경우 위해우려 없음으로 판단)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

표 3. 노닐페놀의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : μg/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19~64세	65세 이상
식품		경구	0.254	0.193	0.119	0.070	0.094	0.099
식품이외 제품	치약	경피	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	구강청결제	경피	–	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	외음부 세정제	경피	–	–	0.000	0.000	0.000	0.000
	합성세제, 섬유유연제	경피	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
환경매체	음용수	경구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토양	경구	0.000	0.000	–	–	–	–
노닐페놀의 일일 총 노출량			0.254	0.194	0.119	0.069	0.094	0.099
노출안전역			39,321	51,560	84,005	144,197	106,578	100,611

* 노출안전역 = 독성시작값(10 μg/kg b.w./day) ÷ 노출량
(노출안전역 1,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

표 4. 다환방향족탄화수소류 8종의 다양한 노출원을 통한 총노출량

단위 : ng/kg b.w./day

품목분류		노출경로	1~2세	3~6세	7~12세	13~18세	19~64세	65세 이상
식품		경구	40.919	41.341	33.031	26.054	22.139	14.563
환경	실외대기	흡입	0.067	0.055	0.030	0.022	0.047	0.052
	실내대기	흡입	0.368	0.252	0.155	0.114	0.094	0.102
	토양	경구	0.030	0.015	0.008	0.002	0.001	0.002
	먼지	경구	1.258	0.810	0.417	0.256	0.233	0.257
다환방향족탄화수소류 8종의 총 노출량			42.643	42.473	33.640	26.448	22.515	14.976
노출안전역			11,491	11,537	14,566	18,527	21,763	32,718

* 노출안전역 공식= 독성시작값(490 μg/kg b.w./day) ÷ 노출량
(다환방향족탄화수소류 8종의 경우 노출안전역 10,000 이상일 경우 위해우려 낮은 것으로 판단)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 3 13종 화학물질의 약어

분류	물질명 (약어)
과불화화합물(2종)	과불화옥탄산(PFOA)
	과불화옥탄수폰산(PFOS)
브롬화화합물	브롬화디페닐에테르-47(BDE-47)
	브롬화디페닐에테르-99(BDE-99)
	브롬화디페닐에테르-153(BDE-153)
	브롬화디페닐에테르-29(BDE-209)
노닐페놀	Nonylphenol
포름알데히드	Formaldehyde
다환방향족탄화수소류 8종	벤조(a)피렌(BaP)
	크리센(Chry)
	벤즈(a)안트라센(BaA)
	벤조(b)플루오란텐(BbFA)
	벤조(k)플루오란텐(BkFA)
	디벤즈(a,h)안트라센(DBahA)
	인데노(1,2,3-cd)피렌(IP)
	벤조(g,h,i)페릴렌(BghiP)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 4 각 부서별 담당자, 연락처

◇ 세부내용에 대한 문의사항이 있는 경우, 아래 각 부서 담당자에게 문의하여 주시기 바랍니다.

담당 부서 <총괄>	식품위해평가부 식품위해평가과	책임자	과 장 이강봉 (043-719-4502)
		담당자	연구관 김용무 (043-719-4504)
<법령>	소비자위해예방국 위해예방정책과	책임자	과 장 한운섭 (043-719-1711)
		담당자	연구관 이우영 (043-719-1721)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락