

Polychlorinated biphenyls의 장기 노출에 따른 붕어, *Carassius auratus*의 성장, 호르몬 및 대사효소계의 변동

이옥현, 민은영, 장석우, 지정훈, 금유화, 최미영, 박희주, 강주찬
부경대학교 수산생명의학과

장기간 PCBs에 노출될 경우 붕어 *Carassius auratus*에 미치는 독성 영향을 파악하기 위하여 2, 4, 8, 16과 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ Aroclor 1254에 32주 동안 노출시킨 붕어의 성장, 혈액학적인 반응, 간과 신장에서의 Phase I 효소 (EROD, ECOD), Phase II 효소 (UDPGT, GST), 항산화 효소인 SOD활성 변화와 vitellogenin 합성에 미치는 영향 및 혈청 성 스테로이드 호르몬의 변화를 조사하여 이를 자연 환경에서 일어나고 있는 생태계 이상 현상을 규명 할 수 있는 환경생태분석에 대한 기초 자료로 활용하고자 시험하였다.

장기간 PCBs에 노출된 붕어의 전장 · 체중 성장률은 노출 8주째에는 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 16주 이후에는 노출구에서 유의한 감소가 관찰되었다. 비만도 지수는 전체적으로 볼때, PCBs 농도가 높을수록 감소하는 경향을 나타내었다. PCBs에 장기간 노출된 붕어의 간 EROD 활성은 노출 전 기간 동안 대조구에 비하여 16과 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ 에서 유의한 변화가 인정되었다. 신장의 EROD는 간에 비해서 낮은 활성을 나타내었지만 대조구와 비교하여 노출구에서 유의한 변화를 보였으며, 신장의 EROD와 ECOD 활성 역시 높은 농도구에서 유의한 변화를 나타내었다. EROD의 경우 신장보다는 간에서, ECOD의 경우 간보다 신장에서 높은 활성을 나타내었다. Phase II 반응에 관여하는 효소인 UDPGT의 경우 노출 기간이 길어질수록, 노출 농도가 증가할수록 대조구에 비하여 노출구에서 유의한 증가를 보였다. 또한 신장의 경우 UDPGT는 노출 8주와 16주째에 유의한 변화가 관찰되지 않았지만 24주 이후에는 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ 에서 유의한 변화를 보였다. 간에서의 GST 활성은 노출 전 기간 동안 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상에서, 32주째에는 8 $\mu\text{g L}^{-1}$ 부터 유의한 활성을 보였다. 반면에, 신장의 경우 GST 활성은 24주 이후부터 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상에서 유의한 활성을 보였다. 항산화효소인 SOD 경우 노출 16주 이후에는 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상부터 유의한 활성 증가를 나타내었다. 또한 간보다는 낮은 활성을 보였지만, 신장에서 SOD 활성은 노출 24주까지는 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ 에서만, 32주째는 그 보다 낮은 농도인 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상부터 활성 증가를 나타내었다.

PCBs에 장기간 노출된 붕어 혈액 중의 생성된 VTG 농도 변화는 수컷의 경우 대조구에서는 혈중 VTG가 유도되지 않았으나, 암컷의 경우 VTG가 검출되었고,

PCBs에 노출시킨 붕어의 암컷 혈중 VTG 농도와는 유의한 차이가 없었다. 반면에 수컷의 경우는 PCBs에 노출된 붕어의 혈중 VTG 농도가 대조구에 비하여 유의하게 증가하였으며, 암컷과 수컷의 구분 없이 도출한 VTG의 결과를 살펴보면, 16과 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ 에서 대조구에 비하여 유의하게 상승한 VTG 농도를 보였다. 또한 혈중 스테로이드 호르몬을 조사한 결과, 수컷의 경우 혈중 testosterone은 4 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상에서 대조구에 비해 유의하게 증가하였으며 암컷의 경우 32 $\mu\text{g L}^{-1}$ 에서 유의한 증가를 나타내었다. 혈중 estradiol-17 β 은 수컷의 경우 대조구와 노출구사이에 유의한 차이가 없었으나, 암컷의 경우 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ 이상에서 유의한 감소를 나타내었다.