

양식수산물의 안전성 제고

김진우

국립수산물연구원 병리연구팀장

I. 배경

- ▷ 양식수산물의 식품 안전성 문제가 사회적 관심 사항으로 대두
 - 중국산 뱀장어, 양식 무지개송어 Malachite Green 검출 파동
 - 자연산 붕어의 간흡충 검출
 - Anisakis 검출
 - 해산어 송어류 이형흡충류 검출
- ▷ 과학적 근거가 부족한 흥미 위주의 언론 보도로 소비자의 불안 증폭
 - 안전성에 대한 과학적 평가없이 과잉 의혹 제기
 - 일부학자의 개인적인 견해 보도
- ▷ 세계 각 국은 외국 수산물의 수입 제한 수단으로 수출국의 안전성 관리 요구 조건 강화
 - HACCP 이행 의무화 및 생산 이력제 도입 추세
 - WTO/SPS 협정의 국제 규범화
 - 양식 수산물 생산 해역에 대한 안전성 관리 등에 적극 개입
- ▷ 따라서, 수요가 공급을 창출하는 소비자 중심의 안전성 확보 측면의 양식 개념 도입이 필요하고, 소비자와 생산자의 win-win 정신을 구현할 수 있는 소비문화 창조가 절실하다.

II. 양식수산물의 식품으로서의 안전성

식품안전성이란?

쌀, 야채, 육류, 생선, 물, 공기 등 지구상에 완전 무해한 물질은 전혀 없다. 안전성은 benefit과 risk 사이의 적당한 수준에서 타협하는 개념이라고 할 수 있다. 따라서 현재의 과학기술 수준에서 수용 가능한 위험(Negligible risk)은 안전한 식품으로 수용할 수 있다.

식품의 유해성 측정은 $Y(\text{risk}) = a X(\text{hazard})$ 라는 방정식에 의해 결정할 수 있다. 여기서 a 는 관리기술 (노출량, 노출순도, 위험인식정보 등), X 는 유해특징 (일반독성 물질, 항생물질, 생물학적 유해 등), Y 는 실제의 유해를 나타낸다. 그림 1에

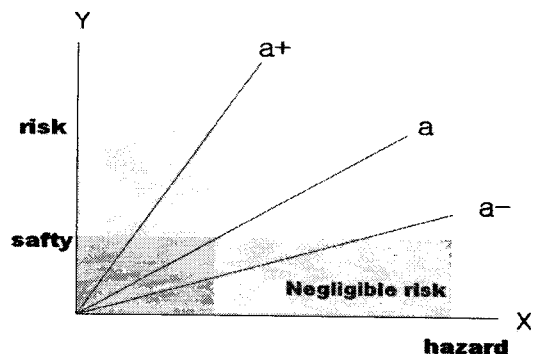


그림 1. 식품의 유해성 측정 방법

서 보는바와 같이 a를 감소시키는 것이 위험(risk)을 감소시키는 것이다.

III. 식품안전성 문제 발생 원인 및 문제점

그림 2에 나타난 것과 같이 식품안전성 문제는 생산자와 소비자의 불신에서 비롯되기도 하지만, 여러 가지 사회적인 것들에 의해 복합적으로 나타난다. 수산물과 관련된 전문인력이 증가되면서 평가기술이 발달하지만, 소비자의 식품안전성에 대한 전문지식이 결여되어 불확실한 정보에 의한 생산자에 대한 신뢰도의 하락이 큰 문제점으로 지적된다. 또한, 언론의 역할이 이러한 현상을 더욱 가속시킨다고 생각된다. 이렇게 발생한 양식수산물의 식품 안전성에 대한 소비자의 의혹 증가로 양식 산업의 존립 기반 상실이 우려된다.

IV. 양식수산물의 식품으로서의 안전성과 관련된 유해 요소

(1) **이화학적유해요소** : 치료약물의 잔류, 화학물질, 환경호르몬

※양식수산물의 질병치료에 사용한 약품의 체내 잔류가능성에 대한 소비자의 우려→ 용법 용량휴약기간 준수시 충분한 해소가능

※내성균 전이와 관련한 소비자의 오해→ 상존 세균의 내성화는 항생물질투여와 관련성이 매우 낮음

(2) **비의도적 유해요소** : 유해화학물질의 오염

⇒ 다이옥신(PCDDs/DFs), PCBs (Polychlorinated biphenyls), 유기염소계 농약류(DDT, PCP, BHC, Aldrin등), PAHs (Polycyclic aromatic hydrocarbons), TBT(Tributyltin), 중금속(Cu, Pb, Cd, Zn, Cr, Hg), 설사/기억상실마비성 패독

⇒ 수산물 중 잔류실태조사 :수산물 품종별 1일 섭취량을 고려한 유해도 평가가 중요하고, 구체적이고 통용 가능한 관리시스템을 개발하는 것이 필요하다.

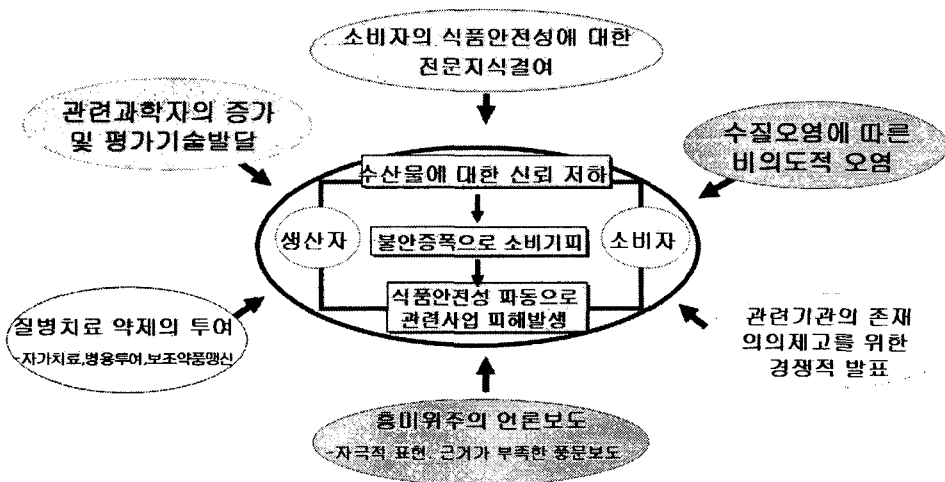


그림 2. 식품 안전성 문제 발생원인 및 문제점

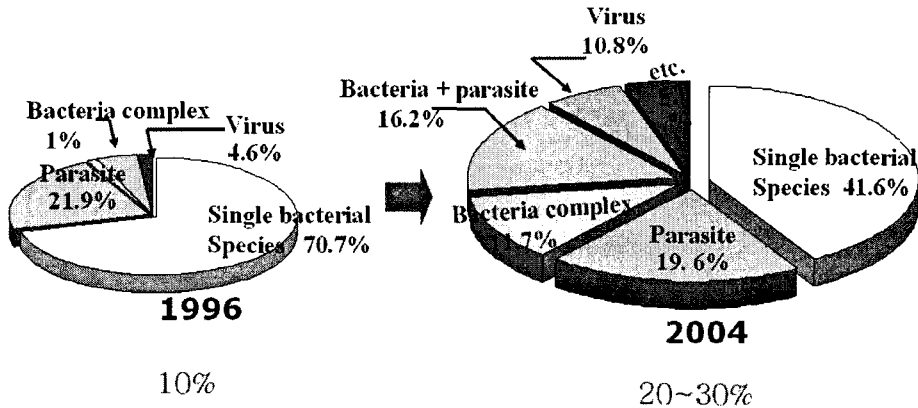


그림 3. 국내 어병 발생 현황

(3) 생물학적 유해요소 (양식수산물):

Bacteria, Virus, Parasite

식품 중 유해관련 미생물 (bacteria, virus), 인체 기생충을 포함하여 약 150종(표 1)

① *Clonorchis sinensis* (간디스토마) 감염증(그림 4)

② *Heterophyes heterophyes* (이형흡충) 감염증(그림 5)

③ *Anisakis* spp. (아니사키스속 유충) 감염증(그림 6)

④ 세균 및 바이러스(그림 7)

-최소화 방안 : 연안 어류양식장 및 수출용

표 1. 수산생물을 숙주로하는 한국내의 주요 인체기생충

분류군	기생충 종류	기생어류
흡충	<i>Clonorchis sinensis</i> (간디스토마) <i>Heterophyes heterophyes</i> (이형흡충)	붕어 등 약 40종 담수산패류, 송어 등
선충	<i>Anisakis</i> spp. (아니사키스속 유충)	명태 등 해산어류

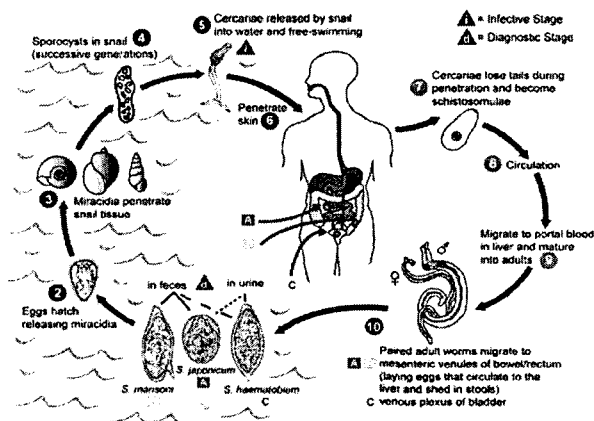
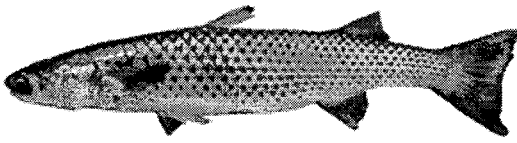
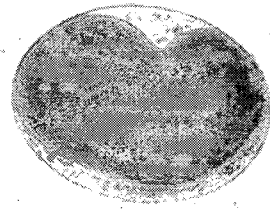


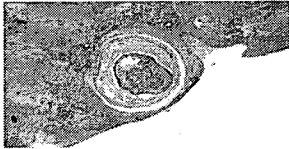
그림 4. 간디스토마 유발 세균과 감염경로



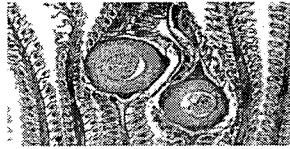
이형흡충에 감염된 연근해산 가숭어



가숭어 근육에서 검출된 이형흡충의 피낭유충 (Metacercaria)



비장 내 이형흡충



아가미 내 이형흡충

그림 5. 이형흡충 감염증

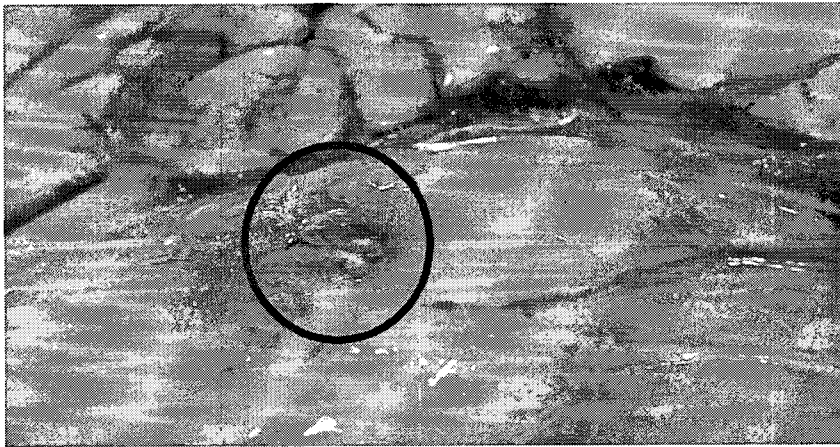
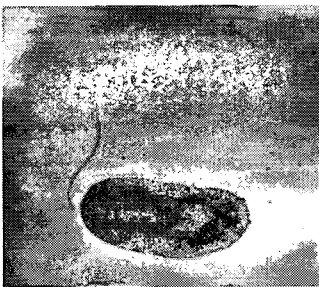
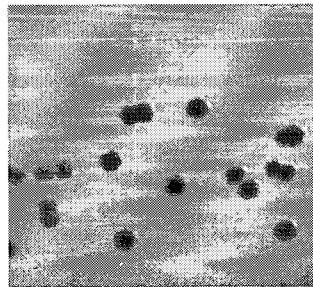


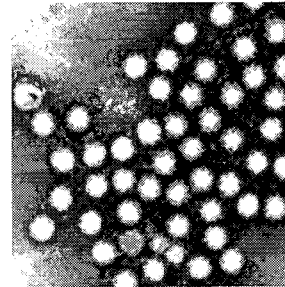
그림 6. 한국 연근해산 아귀에 기생한 아니사키스속 유충



비브리오 패혈증
(*Vibrio vulnificus*)



장염 비브리오
(*Vibrio parahaemolyticus*)



설사성 바이러스
(Norovirus)

그림 7. 주요 세균 및 바이러스

패류의 생산지역의 오염 모니터링

V. 양식수산식품의 안전성에 관한 패러다임의 전환

(1) 생산자(소비자의 관점에서 안전성 확보)

- 종묘생산(도입) 사육과정 출하 각각의 관계에서 일어날 수 있는 위해 개연성에 대한 정보수집과 예측
- 위해 요소의 제거 또는 최소화 대책수립
- 사료관리 수질측정, 적정약물 사용, 출하 관리 기록작성, 유지 및 신뢰성 있는 정보제공
- 도덕성과 법규준수에 대한 제3자에 의한 감시 및 인증 시스템 구축

(2) 소비자(개관적 관점의 안전성 개념의 수용)

- 위해요소 (hazard)와 위해 (risk)에 대한 개념 도입수용
- Risk = Hazard × 노출 확률(↓)
- 전혀 위해하지 않는 식품 (zero risk)은 실제하지 않음
- 수용할 수 있는 위해도 (negligible risk)를 지닌 식품은 안전식품의 범주로 인정

⇒ 생산자와 소비자 커뮤니케이션을 통한 식품안전성에 대한 정보 공유 및 이해의 폭 확산

(3) 언론, 학계

- 식품안전성 문제 관련 보도는 위해물질 검출 여부에 치중하기보다 위해물질의 특성과 노출량, 섭취기간 및 섭취집단의 특성 등을 고려한 정량적으로 평가
- 신뢰성과 객관성이 결여된 자료 (문헌논문)의 인용이나 일부 학자의 개인적 가치제고를 위한 견해 보도 지양
- 객관적 위해 (risk) 가능성 탐색, 대책 등에 대한 양질의 정보제공 및 감시(그림 8)

(4) 공공기관

- 위해 개연 물질에 대한 안전성 정보 수집 기능 및 안전성 평가 기능 강화
- 객관적 안전성과 정서적 안전성간의 괴리 (gap) 축소
- 안전성 관련 규정의 강제 이행과 사후관리 강화
- 안전성 관련 행정의 투명성과 관련부처간 신속한 정보교환 → 위기관리 네트워크 유지
- 친환경 양식산업의 적극 지원 및 인증

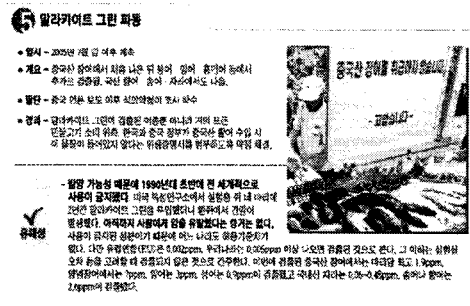
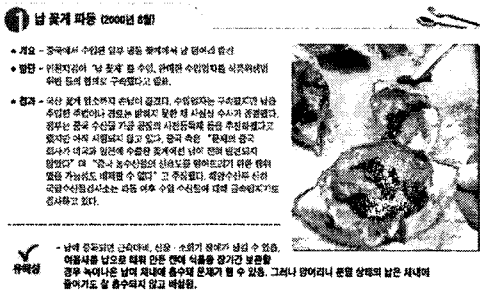


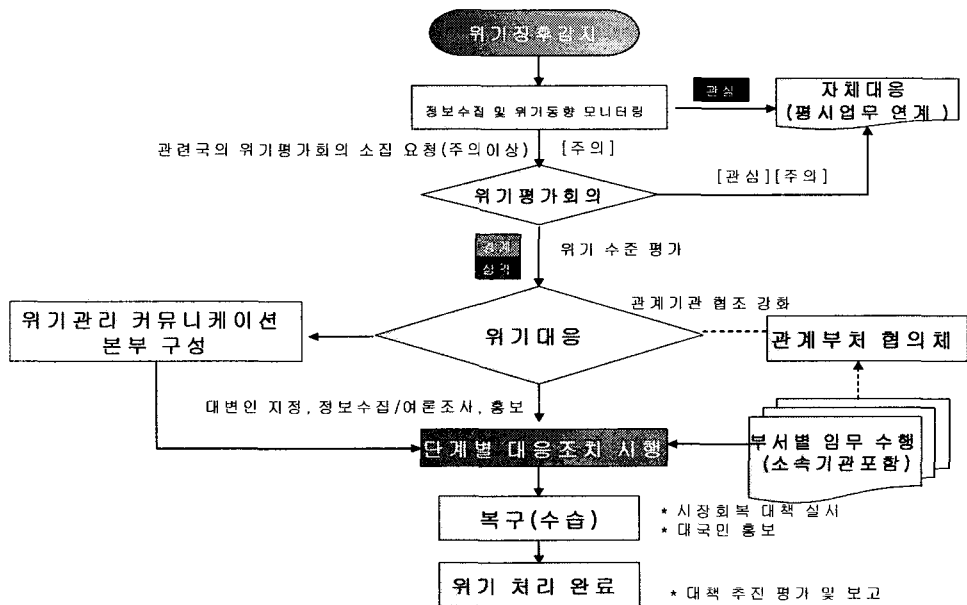
그림 8. 식품 안전성과 관련된 언론, 학계

VI. 한국의 양식수산물 안전성 관리 현황

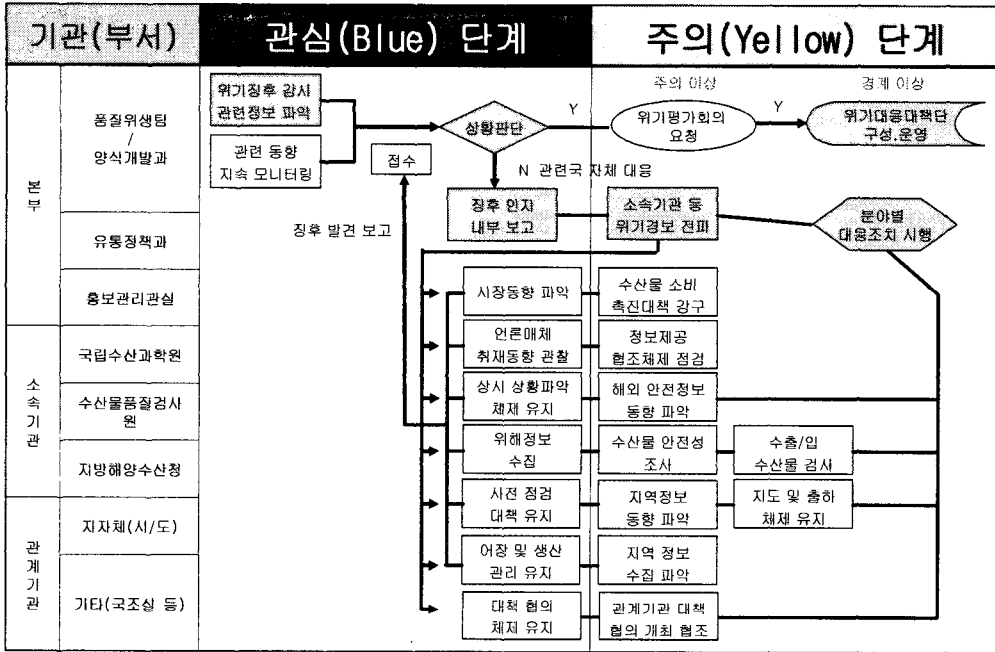
(1) 위기경보 (단계별)

관심 (Blue)	주의 (Yellow)	경계 (Orange)	심각 (Red)
위해요소 징후 감시	위해요소 발생	위해요소의 타지역 확산	위해요소의 전국적 확산
담당 실국 자체 대응 (평상시 업무와 연계 처리)	위기평가회의	위기대응대책단 가동	

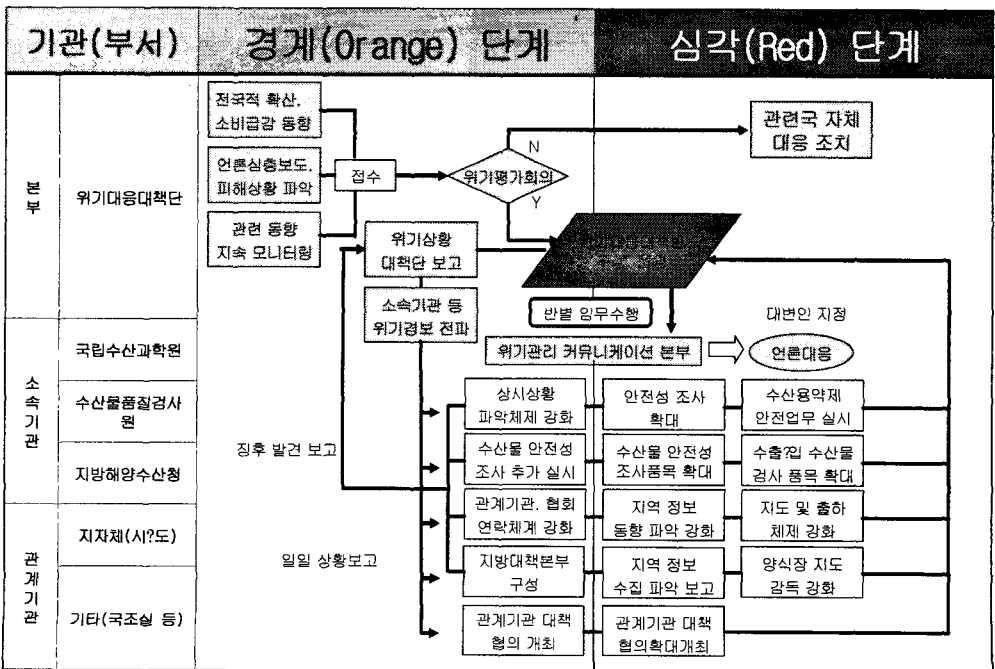
(2) 위기대응 체계도



(3) 관심 주의 단계



(4) 경계 심각 단계



(5) 양식수산물의 식품으로서의 안전성 확보

⇒ 국민 건강 보호 및 양식산업 고부가가치 창출

