한국어병학회지 제24권 제2호 (2011)
J.Fish Pathol., 24(2) : 121~129

2010년 방류용 수산종묘에 대한 병원체 검출

조미영 · 박수영 · 원경미 · 한현자 · 이순정 · 조영아 · 김진우†

국립수산과학원 수산생물방역과

Detection of fish pathogens in cultured juveniles for stock enhancement in 2010

Mi Young Cho, Su Young Park, Kyoung Mi Won, Hyun Ja Han, Soon Jeong Lee,
Young A Cho and Jin Woo Kim†

Aquatic life disease control division, National Fisheries Research and Development Institute, Busan 619-902, Korea

Aquatic animal raised in hatcheries play an important role in supplying seedling to stock enhancement and seed quality, especially, seed health is the key factor for survival in the field after release and for stocking effectiveness. We have inspected the hatchery-reared seeds of 33 marine species and 12 freshwater species for legally designated diseases in stock enhancement program in 2010. Results showed that abalone was the most abundant as 20.0% in the marine species group and then sea cucumber (15.6%), olive flounder (8.4%), rockfish (6.7%), black sea bream (6.3%) and swimming crab (6.1%) were followed. Crucian carp was the most abundant as 19.4%, and then eel (11.8%), Korean bullhead (10.9%), mandarin fish (10.8%), melanian snail (8.4%), catfish (7.7%) were followed in the freshwater species group. The total number of inspection cases for eight pathogens in this study were 2,105 and disqualification cases were 30 by detection of aquatic animals pathogens such as koi herpesvirus (KHV), red sea bream iridovirus (RSIV), white spot syndrome virus (WSSV) or viral haemorrhagic septicemia virus (VHSV).

Key words : Hatchery-rared seed, Stock enhancement, Infectious disease, Inspection

우리나라의 연안 어장은 과도한 어획, 해양오염, 매립간척 등의 무분별한 개발로 인해 수산자원이 급속히 감소하고 있고 어장의 생산성 또한 악화되고 있다 (김 등, 2010). 이러한 측면에서 본다면 양식시설에서 인공적으로 생산된 수산종묘를 연안으로 방류하는 자원조성사업은 수산자원을 능동적으로 증대시키는 효과적인 관리 방법 중의 하나라고 할 수 있다.

그러나, 인공적으로 생산된 어패류의 종묘가 대량으로 연안에 방류되는 데에 따른 유전적 다양성의 감소, 질병의 확산 등 방류종묘의 질적인 문제와 함께 방류 방법상의 문제 등 방류 자원의 효율적인 관리와 효과 검증에 대한 우려의 목소리도 높아 여전히 논쟁의 여지가 남아있다 (Nakano, 1993; Fushimi, 2001; 노 등, 2008; 정과 전, 2008). 특히, 방류대상인 수산종묘의 건강도는 환경조건 및 방류기술과 함께 방류효과를 결정짓는 주요 요인으로 인식되고 있음에도 불구하고 (Tsukamoto, 1993; Kitada, 1999), 방류종묘에 의한 질병의 확산에 대해서는 구체적인 연구 결과가 부족한 실정이다.

우리나라에서는 2008년 12월에 수산동물질병 관리법이 시행되면서 법적으로 자원 회복을 위해 방류

†Corresponding Author: Jin Woo Kim
Tel : +81-51-720-3030 Fax : +81-51-720-3039
E-mail : jwkim@nfrdi.go.kr

되는 수산종묘의 법정전염병 검사가 의무화되었으며, 현재 55종의 품종에 대해 수산동물전염병의 감염여부를 검사하고 있다. 본 연구는 방류하고자 하는 수산종묘를 대상으로 실시한 수산동물전염병의 병원체 검사 결과를 비교분석함으로써 방류자원의 효율적인 관리 및 품종별 질병관리 대책 마련에 필요한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

검사대상 시료의 처리

지방자치단체에서 방류를 위하여 검사를 요청한 양식종묘를 대상으로 red sea bream iridovirus (RSIV) 등 8종의 병원체에 대해 세계동물보건기구 (OIE)의 aquatic manual (2009)에 따라 polymerase chain reaction (PCR)법과 유전자 염기서열 분석을 실시하여 동정하였다 (Table 1). 검사를 위하여 신청 건별로 30 마리씩 무균적으로 해부하여 신장, 비장 및 뇌를 적출하였으며, 분리한 내부장기를 10마리씩 pooling 하여 유전자 분석에 사용하였다.

PCR 및 염기서열 분석

PCR을 위한 DNA는 시판되는 High pure PCR template preparation kit (Roche, Germany)를 사용하여 분리하였으며, RNA는 TRIZOL® Reagent (Invitrogen, USA)를 이용하여 매뉴얼에 따라 분리하였다.

Table 1. Oligonucleotide primers and conditions used in PCR amplification in this study

Primers			Primers sequences	PCR product (bp)	PCR condition
SVCV[1)]	First	Forward	5'-TCTTGGAGCCAAATAGCTCARRTC-3'	714	95℃(5'') [95℃(1') 55℃(1') 72℃(1')] 72℃(10'), 35cycles
		Reverse	5'-AGATGGTATGGACCCCAATACAT HACNCAY-3'		
	Nested	Forward	5'-TCTTGGAGCCAAATAGCTCARRTC-3'	606	
		Reverse	5'-CTGGGGTTTCCNCCTCAAAGYTGY-3'		
KHV	TK	Forward	5'-GGGTTACCTGTACGAG-3'	409	94℃(5') [95℃(1') 55℃(1') 72℃(1')] 72℃(10'), 40cycles
		Reverse	5'-CACCCAGTAGATTATGC-3'		
	Sph	Forward	5'-GACACCACATCTGCAAGGAG-3'	292	94℃(1') [94℃(30'') 63℃(30'') 72℃(30'')] 72℃(7'), 40cycles
		Reverse	5'-GACACATGTTACAATGGTCGC-3'		
RSIV	RSIV1	Forward	5'-CTCAAACACTCTGGCTCATC-3'	570	94℃(5') [94℃(30'') 58℃(1') 72℃(1')] 72℃(5'), 30cycles
		Reverse	5'-GCACCAACACATCTCCTATC-3'		
	RSIV4	Forward	5'-CGGGGGCAATGACGACTACA-3'	568	
		Reverse	5'-CCGCCTGTGCCTTTTTCTGGA-3'		
VNNV		Forward	5'-CGTGTCAGTCATGTGTCGCT-3'	427	95℃(2') [95℃(40'') 50℃(40'') 72℃(40'')] 72℃(5'), 25cycles
		Reverse	5'-CGAGTCAACACGGGTGAAGA-3'		
VHSV		Forward	5'-GGGGACCCCAGACTGT-3'	811	94℃(2') [94℃(30'') 52℃(30'') 68℃(1')] 68℃(7'), 35cycles
		Reverse	5'-TCTCTGTCACCTTGATCC-3'		
IPNV		Forward	5'-TCACGGAAATACGACATCCA-3'	597	95℃(3') [95℃(30'') 55℃(1') 72℃(1')] 72℃(7'), 35cycles
		Reverse	5'-TGTTGGAATTGACTGGGTGA-3'		

Perkinsus marinus	NTS	Forward	5'-CACTTGTATTGTGAAGCACCC-3'	307	91℃(3') [91℃(1') 58℃(1') 72℃(1')] 72℃(10'), 35cycles
		Reverse	5'-TTGGTGACATCTCCAAATGAC-3'		
	ITS	Forward	5'-CTTTTGYTWGAGWGTTGCGAGATG-3'	509	94℃(4') [94℃(1') 57℃(1') 65℃(3')] 65℃(10'), 40cycles
		Reverse	5'-CGAGTTTGCGAGTACCTCKAGAG-3'		
WSSV	First	Forward	5'-ACTACTAACTTCAGCCTATCTAG-3'	1,447	[94℃(4') 55℃(1') 72℃(2')-1cycle] -[94℃(1') 55℃(1') 72℃(2')]-72℃(5'), 39cycles
		Reverse	5'-TAATGCGGGTGTAATGTTCTTACGA-3'		
	Nested	Forward	5'-GTAACTGCCCCTTCCATCTCCA-3'	941	
		Reverse	5'-TACGGCAGCTGCTGCACCTTGT-3'		

[1] SVCV, spring viraemia of carp virus; KHV, koi herpesvirus; RSIV, red seabream iridovirus; VNNV, viral nervous necrosis virus; VHSV, viral hemorrhagic septicaemia virus; IPN, infectious pancreatic necrosis virus; WSSV, white spot syndrome virus.

cDNA는 SuperScript™ II Reverse Transcriptase (Invitrogen, USA)를 사용하여 42℃에서 50분간 반응시켜 합성하였으며, Ex Taq (TaKaRa, Japan)을 사용하여 상법에 따라 PCR을 수행하였다. 각 시료별로 양성대조와 음성대조를 함께 비교하였다. 증폭된 PCR 산물은 ethidium bromide (EtBr, Sigma, USA) 첨가된 1.5 % agarose gel에 전기영동한 후 MultiImage® II (Alphainnotech, USA)로 PCR 산물의 증폭 유무를 확인하였다. PCR 결과 산물은 Gel SV kit (GeneAll, Korea)를 사용하여 정제한 후 Topo TA cloning® (Invitrogen, USA)을 이용하여 cloning 하였다. 염기서열 분석을 위해 GENETYX ver. 8.0 (SDC Software Development, Japan)을 사용하였으며, NCBI에서 제공되는 BLAST program 등을 이용하여 상동성을 조사하여 최종 진단하였다.

결 과

방류수산동물에 대한 검사 현황

2010년도 국립수산과학원에서 발급한 방류수산동물에 대한 검사증명서 발급 결과를 분석한 결과, 총 45개 품종에 대하여 1,120회의 검사가 실시되었다. 이중에서 해면품종은 넙치, 감성돔, 돌돔, 볼락, 붉은쏨뱅이, 전복, 해삼, 꽃게 등 33개 품종이었으며, 714회의 검사가 실시되었고, 내수면품종은 붕어, 뱀장어, 동자개, 메기, 다슬기 등 12개 품종에 대해 406회의 검사가 실시된 것으로 나타났다 (Table 2). 이러한 결과는 2009년 방류수산동물검사 결과와 비교했을 때 총 40회의 검사가 증가한 것인데, 세부적으로는 내수면품종이 1회 감소한 반면 해면품종은 41회 증가하였다.

검사대상 품종은 산업적으로 중요한 양식대상종이 다수를 차지하였는데, 해면품종 중에서는 전복이 169회 (24.0%), 해삼이 110회 (15.6%), 넙치가 59회 (8.4%), 조피볼락이 47회 (6.7%), 감성돔이 44회 (6.3%)로 가장 검사 횟수가 많은 것으로 나타났으며, 내수면품종 중에서는 붕어가 85회 (19.4%), 뱀장어가 52회 (11.8%), 동자개가 48회 (10.9%), 쏘가리가 44회 (10.8%), 다슬기가 37회 (8.4%)의 순으로 검사 실적이 많은 것으로 나타났다.

2010년에는 새롭게 방류 실적에 추가된 품종은 개볼락, 쏨뱅이, 돌가자미, 뚝지, 자주복, 쥐노래미, 참조기, 개량조개, 북방대합, 개조개, 개량조개, 꼬막, 비단가리비, 오분자기, 대농갱이로 나타났다. 이중 개볼락 (8회)과 쏨뱅이 (2회)의 검사 실적은 각각 볼락과 붉은 쏨뱅이에 포함하여 집계하였다. 반대로

2009년 방류된 품종 중에서 2010년에 방류 실적이 없었던 품종은 숭어이며, 전년도에 비해 방류 횟수가 다소 감소한 품종은 돌돔, 넙치, 쏨뱅이류, 말쥐치, 대하, 다슬기인 것으로 나타났다 (Table 2).

Table 2. Yearly comparison of inspection numbers in marine and freshwater seed species for releasing

Marine species	Year		Marine species (continued)	Year		Freshwater species	Year	
	2009	2010		2009	2010		2009	2010
Flathead mullet	7	0	Swimming crab	38	43	Korean bullhead	50	48
Red sea bream	17	18	Oriental shrimp	13	18	Korean aucha perch	7	5
Black sea bream	46	44	Kuruma shrimp	9	10	Catfish	34	34
Rock bream	34	27	Abalon	165	169	Eel	69	52
Olive flounder	78	59	Sea cucumber	102	110	Crucian carp	79	85
Starry flounder	14	9	Stone flounder	0	1	Common carp	30	32
Marbled flounder	1	6	Smooth lumpsucker	0	11	Mandarin fish	31	44
Brown croaker	3	2	Greenling	0	3	Sweet fish	14	15
Sea perch	7	14	Tiger puffer	0	3	Soft-shelled turtle	6	7
Rockfish	46	47	Yellow croaker	0	1	Melanian snail	49	37
Black rock fish	31	38	Butter clam	0	5	Chinese mitten crab	38	32
Scorpionfish	30	23	Sunray surf clam	0	5	Ussurian bullhead	0	15
River puffer	4	5	Sakhalin surf clam	0	5			
Oblong rockfish	8	8	Cockle	0	5			
Thread-sail filefish	6	7	Farrer.s scallop	0	1			
Black scraper	12	9	Coloured abalon	0	4			
Pacific cod	2	4						
			Total	673	714	Total	407	406

방류수산동물에 대한 질병 검사 결과

넙치 등 45개 품종에 대하여 RSIV 등 8종의 수산동물전염병의 원인 병원체에 대한 검사를 실시하였으며, 총 검사 건수는 2,105건으로 나타났다. 검사 항목별로 분류하면 RSIV가 395건으로 가장 많았으며, 그 다음으로 viral haemorrhagic septicemia virus (VHSV)가 391건, viral nervous necrosis virus (VNNV)와 infectious pancreatic necrosis virus (IPNV)가 각각 339건 및 331건으로 나타났다. 살처분 대상 질병인 spring viraemia of carp virus (SVCV)는 214건이 검사되었으며, 패류에 대한 검사항목인 *Perkinsus marinus*는 194건으로 나타났다. Koi herpesvirus (KHV) 및 white spot syndrome virus (WSSV)는 100여건 정도가 검사된 것으로 나타났다 (Table 3).

Table 3. The numbers of disqualification in inspection cases of seed species for releasing in 2010

Pathogens	Seed species	No. of Inspection	No. of Disqualification
VHSV	Olive flounder, Marbled flounder, Starry flounder, Scorpionfish, Sea perch, Brown croaker, Pacific cod, Flathead mullet, River puffer, Thread-sail filefish, Black scraper, Rockfish, Black rockfish, Oblong rockfish, Rock bream, Red sea bream, Black sea bream, Stone flounder, Smooth lumpsucker, Tiger puffer, Greenling, Yellow croaker, Eel	391	1
RSIV	Olive flounder, Marbled flounder, Starry flounder, Scorpionfish, Sea perch, Brown croaker, Pacific cod, Flathead mullet, River puffer, Thread-sail filefish, Black scraper, Rockfish, Black rockfish, Oblong rockfish, Rock bream, Red sea bream, Black sea bream, Stone flounder, Smooth lumpsucker, Tiger puffer, Greenling, Yellow croaker, Mandarin fish, Korean aucha perch, Soft-shelled turtle	395	6
VNNV	Olive flounder, Marbled flounder, Starry flounder, Scorpionfish, Sea perch, Brown croaker, Pacific cod, Flathead mullet, River puffer, Thread-sail filefish, Black scraper, Rockfish, Black rockfish, Oblong rockfish, Rock bream, Red seabream, Black sea bream	339	0
IPNV	Sweet fish, Common carp, Crucian carp, Eel, Sea cucumber, Melanian snail	331	0
SVCV	Common carp, Crucian carp, Korean bullhead, Ussurian bullhead, Catfish	214	0
KHV	Common carp, Crucian carp	117	20
WSSV	Swimming crab, Oriental shrimp, Kuruma shrimp, Chinese mitten crab, Farrer.s scallop, Butter clam, Sunray surf clam, Sakhalin surf clam	124	3
Perkinsus marinus	Abalone, Coloured abalon, Farrer.s scallop, Butter clam, Sunray surf clam, Sakhalin surf clam	194	0
Total		2,105	30

질병검사 증명서를 바탕으로 병원체가 검출된 경우를 비교한 결과, KHV가 20건, RSIV가 6건, WSSV 3건 및 VHSV가 1건 검출되어 불합격 처분된 것으로 나타났다 (Table 3). 병원체 중에서 가장 많이 검출된 KHV는 6월부터 10월까지 검출되었으며, 8월에는 30건의 검사 중에서 10건이 불합격 처리된 것으로 나타났다. RSIV는 9월을 제외한 6월부터 11월까지 검출되었다. WSSV는 5월, 8월 및 9월에 각각 1건씩 불합격된 것으로 나타났다 (Table 4).

Table 4. Monthly distribution of disqualification cases in inspection for each pathogens in 2010

Pathogens	No. of disqualification cases / No. of inspection cases												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
VHSV	-	0/5	0/4	0/27	0/54	1/115	0/60	0/54	0/26	0/31	0/13	0/2	1/391
RSIV	-	0/5	0/4	0/27	0/55	0/104	1/68	1/57	0/31	2/28	2/14	0/2	6/395
KHV	-	-	-	0/2	0/1	4/19	1/22	10/27	4/23	1/16	0/7	-	20/117
WSSV	-	-	-	-	1/7	0/65	0/25	1/4	1/6	0/8	0/9	-	3/124

고 찰

양식종묘의 방류는 천연자원의 재생산으로는 부족한 가입량을 보충하기 위하여 생태계 영향을 최소화하는 범위 내에서 양질의 종묘를 방류함으로써 어획량을 증대시키는 방법으로서 인공어초사업 및 해조장 조성사업 등과 함께 국가적인 차원에서 확대되어 왔다 (서 등, 2010). 그러나 방류로 인해 야기되는 부정적인 영향 즉, 질병의 확산, 먹이경쟁 및 상호포식, 야생집단의 유전적 교란 (Fushimi, 2001)의 우려로 인해 사후관리의 필요성이 크게 대두되고 있다.

특히, 양식장에서 생산된 인공종묘를 방류하고 있는 우리나라의 현실에서는 양식장에서 발생하는 질병이 생태계로 확산되지 않도록 지속적이고 능동적인 질병 검사 체계를 구축하고 주요 병원체를 목표로 한 광범위한 모니터링이 필수적이라 할 수 있다. 방류종묘에 대한 질적인 평가의 방법으로서 대상 품종에 대한 사전 건강도 평가를 들 수 있다. 이를 위해 수산자원의 회복을 위하여 방류하고자 하는 종묘를 대상으로 법정전염병의 원인 병원체 8종의 검출 여부를 조사한 결과를 비교분석하였다.

수산동물전염병의 검사대상이 되는 품종 중에서 실제로 검사가 실시되었던 품종을 살펴보면 2009년에 비해 12개 품종이 추가되어 총 45종에 대하여 검사가 실시된 것으로 나타났다. 해면품종으로는 전복이 24.0%로 가장 많았으며, 이러한 결과는 2009년 검사 실적인 24.5%와 유사한 수준이었다. 그 다음은 해삼, 넙치, 조피볼락, 감성돔, 꽃게, 볼락의 순으로 나타났으며, 내수면품종 중에서는 붕어가 19.4%로 가장 많았으며, 그 다음으로 뱀장어, 동자개, 쏘가리, 다슬기, 메기의 순으로 나타났다. 내수면품종의 검사 실적 또한 2009년도와 유사한 것으로 나타났다. 특별히 문치가자미, 점농어의 검사건수가 다른 품종에 비해 2배 이상 증가한 것으로 나타났으며, 볼락, 꽃게, 전복, 해삼, 붕어 및 쏘가리의 검사 건수도 다소 증가하였다. 이 외에도 2010년에 돌가자미, 뚝지, 자주복, 쥐노래미, 참조기, 개량조개, 북방대합, 개조개, 꼬막, 비단가리비, 오분자기, 대농갱이가 새롭게 검사 대상 품종으로 추가되었으며, 반대로 2009년 방류된 품종 중에서 숭어는 2010년에는 방류 실적이 없는 것으로 나타났다. 또한, 돌돔, 넙치, 쏨뱅이류, 말쥐치, 대하, 다슬기는 전년도에 비해 방류검사 실적이 감소한 것으로 나타났다.

총 2,105의 검사 결과, 불합격 사례는 모두 30건으로 KHV, RSIV, WSSV 및 VHSV가 검출되었으며, 이중 VHSV는 방류종묘 검사에서는 2010년에 처음으로 검출되었다. VHS는 무지개송어의 전통적인 바이러스성 질병 중의 하나로서, Atlantic cod (*Gadus morhua*), turbot (*Scophthalmus maximus*), Atlantic herring (*Clupea harengus*) 등 다양한 야생의 해산어류에서도 분리되고 있다 (OIE, 2009). 우리나라에서는 2000년부터 2001년에 걸쳐 저수온기에 동해안 양식 넙치에서 복수와 탈장을 동반하며 폐사하는 바이러스성 질병의 원인 바이러스로 처음 보고되었으며 (이 등, 2002), 이외에도 다양한 자연산 어류에서 검출되고 있다 (김과 박, 2004; 이 등, 2007).

KHV는 2009년에 비해 2010년에 불합격 사례가 급격히 증가한 것으로 나타났다. KHV는 비단잉어 및 양식 잉어류 산업에서 전세계적으로 위협이 되고 있을 뿐만 아니라, 양식산이 아닌 야생의 잉어 집단에서도 심각한 폐사를 유발할 수 있는 것으로 알려져 있으며 (Terhune et al., 2004; Grimmett et al., 2006), 국내에서는 2009년 경남지역 양식장에서 사육 중인 비단잉어에서 KHV가 검출되었다는 보고가 있다 (Gomez et al., 2011). 1998년 양식 잉어류에서 대량폐사가 발생한 이후 잉어산업이 위축되면서 잉어류 양식장의 수가

급격히 감소하였을 뿐만 아니라 잉어류를 대상으로한 질병 연구도 매우 극소수로 제한적이다. 현재 잉어류의 일종인 비단잉어는 주요 수출품종으로 관리되고 있으며, 미국 등지에 수출하고자 하는 양식장을 대상으로 국가 차원에서 SVC 및 KHV에 대해 연간 2회의 모니터링을 실시하고 있다. 이러한 시점에서 국내 양식장에서 생산된 잉어류 종묘에서의 KHV 검출은 비단잉어를 포함한 관상어의 해외 수출에 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

인공적으로 사육된 어패류의 방류가 자연생태계에 미치는 영향에 대한 논의가 끊임없이 제기되고 있으나, 이러한 부정적 측면에 대한 많은 우려에도 불구하고 생태계를 유지하는 범위 내에서 인위적인 종묘방류와 같은 적극적인 시도 없이는 자원의 증강은 현실적으로 불가능하다는 것이 일반적인 견해가 되고 있다 (황 등, 2005; Bell et al., 2006).

검사 결과에서 불합격된 개체들은 대부분이 외관상 매우 건강한 종묘임에도 불구하고, 병원체가 검출된 경우이므로 검사에 필요한 최소한의 시료만 채취하여 검사를 실시하는 현행 검사체제에 잠재된 위험성은 매우 크다고 할 수 있다. 수산생물의 경우 잠복감염되어 있거나 보균 상태일 경우 급격한 환경 변화가 질병 발생의 실마리가 될 수 있다는 연구 보고가 있으며 (Castric et al., 1987; Liu et al., 2006), 대상 숙주가 단순히 carrier인 경우라 하더라도 생태계 속에서 다른 품종에게 질병을 유발할 가능성이 있으므로 보균개체 및 잠복감염 개체를 검출할 수 있는 정밀한 진단기법의 정착 및 그 필요성에 대해 관련 업계의 종사자들을 이해시키는 과정도 필요할 것으로 사료된다.

이상의 결과들을 바탕으로 외관상 건강한 종묘라 할지라도 전염병의 병원체를 보균하고 있을 수 있으며, 이러한 종묘가 방류될 경우 양식시스템에 정착된 병원체가 연안 서식환경으로 확산되는 결과를 초래할 개연성이 있으므로 주요 병원체에 대한 모니터링을 자연생태계로 확대하여 수행할 필요가 있을 것으로 사료된다. 즉, 육상 양식장에서 사육된 종묘의 방류시에는 방류종묘의 사육과 관련된 정보 이외에도 배양장을 포함한 방류 이후의 야생 집단에 대한 추적 감시와 모니터링이 반드시 포함되어져야 할 것이다. 또한, 현재 방류용 종묘를 생산하는 양식시설 및 사육방법 등에 대해 별도의 기준이 없이 사육된 후 방류 전 1회에 한하여 검사를 통과할 경우 방류가 허가되는 현행제도를 보완하고, 방류의 주체인 지방자치단체에 대해서도 방류지역에 대한 병원체 모니터링 등의 사후관리를 실시하도록 의무화 할 필요가 있을 것으로 사료된다.

요 약

배양장에서 생산된 양식생물은 자원조성에 필요한 종묘를 제공한다는 측면에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있으며, 방류종묘의 질, 특히 개체의 건강도는 방류이후 서식처에서 생존하고, 자원조성 효과를 결정짓는데 매우 중요한 요소가 된다. 2010년도 방류품종 (해면품종 33종과 내수면품종 12품종)을 대상으로 수산동물전염병의 감염 여부를 검사하였다. 검사품종 중에서 해면품종으로는 전복이 20.0%로 가장 많았으며, 그 다음 해삼 (15.6%), 넙치 (8.4%), 조피볼락 (6.7%), 감성돔 (6.3%), 꽃게 (6.1%) 순으로 나타났다. 내수면품종 중에서는 붕어가 19.4%로 가장 많았으며, 그 다음으로 뱀장어 (11.8%), 동자개 (10.9%), 쏘가리 (10.8%), 다슬기 (8.4%), 메기 (7.7%)의 순으로 나타났다. 총 45개 품종을 대상으로 1,120회의 검사가 의뢰되었으며, 검사 항목별로 2,105건의 검사를 실시한 결과, 30건에서 koi herpesvirus (KHV), red sea bream iridovirus (RSIV), white spot syndrome virus (WSSV)

또는 viral haemorrhagic septicemia virus (VHSV)와 같은 병원체가 검출되어 불합격 처리되었다.

감사의 글

본 연구는 국립수산과학원 (수산동물전염병방역 및검역체계구축, RP-2011-AQ-046)의 지원에 의해 운영되었습니다.

참고문헌

Bell, J.D., Bartley, D.M., Lorenzen, K. and Loneragan, N.R.: Restoking and stock enhancement of coastal fisheries: Potential, problems and progress. Fisheries Res., 80: 1-8, 2006.

Castric, J., Baudin-Laurencin, F., Coustans, M.F. and Auffret, M.: Isolation of Infectious Pancreatic Necrosis Virus, Ab Serotype, from an Epizootic in Farmed Turbot, *Scophthalmus maximus*. Aquaculture, 67: 117-126, 1987.

Fushimi, H.: Production of juvenile marine finfish for stock enhancement in Japan. Aquaculture, 200: 33-53, 2001.

Gamez, D.K., Joh, S.J., Jang, H., Shin, S.P., Choresca Jr., C.H., Han, H.E., Kim, J.H., Jun, J.W. and Park, S.C.: Detection of koi herpesvirus (KHV) from koi (*Cyprinus carpio koi*) broodstock in South Korea. Aquaculture, 311: 42-47, 2011.

Grimmett, S.G., J.V. Warg, R.G.Getchell, D.J. Johnson and Bowser, P.R.: An unusual koi herpesvirus associated with a mortality event of common carp *Cyprinus carpio* in New York State, USA. J. Wildlife Diseases, 42: 658-662, 2006.

Kitada, S.: Effectiveness of Japan's stock enhancement programs: current perspectives. In: Howell, B.R., Moksness, E., Svasand, T. (eds), Stock enhancement and sea ranching. Fishing News Books, Oxford, pp. 103-131, 1999.

Liu, B., Yu, Z., Song, X, Guan, Y., Jian, X. and He J: The effect of acute salinity change on white spot syndrome (WSS) outbreaks in *Fenneropenaeus chinensis*. Aquaculture, 253: 163-170, 2006.

OIE: Manual of diagnostic tests for aquatic animals. World animal health organization, Paris, 2009.

Terhune, J.S., Grizzle, J.M., Hayden, K., McClenahan, S.D., Lamprecht, S.D. and White, M.G.: First report of koi herpesvirus in wild common carp in the western hemisphere. Fish Health Newsletter, 32: 8-9, 2004.

Tsukamoto, K.: Quality of fish for release. In: Kitajima, C. (Ed.), Healthy fry for release and their production techniques, Koseisya Koseikaku, Tokyo, pp. 102-113, 1993 (in Japanese).

김대영, 류정곤, 이정삼: 수산자원조성사업의 합리적인 평가체계 도입방안에 관한 연구. 수산경영론집, 41: 1-24, 2010.

김수미, 박수알: 우리나라 연근해 자연산 해수어종에서의 Viral Hemorrhagic Septicemia Virus (VHSV)의 검출. 한국어병학회지, 17: 1-10, 2004.

노재구, 김현철, 박철지, 이정호, 김종현, 이미숙, 김우진, 김경길, 명정인: 유전적 다양성이 고려되지 않은 어미관리에 의한 양식 넙치 (*Paralichthys olivaceus*)의 유전적 다양성의 변화. 한국어류학회지, 20: 248-254, 2008.

서장우, 조미영, 김진우, 박경현, 지보영, 최동림, 박명애, 오명주: 방류용 수산종묘의 질병관리에 대한

고찰. 한국어병학회지, 23: 85-98, 2010.

이남실, 강형길, 최희정, 전세규, 박남규, 허민도: 양식넙치 *Paralichthys olivaceus*에서 발생한 랩도바이러스성 질병의 병리조직학적 특성. 한국어병학회지, 15: 1-7, 2002.

이월라, 윤현미, 김석렬, 정성주, 오명주: 남·서해안과 동중국해 자연산 어류에서 Viral Hemorrhagic Septicemia Virus (VHSV) 검출. 한국어병학회지, 20(3): 201-209, 2007.

정달상, 전창영: 종묘방류에 따른 넙치, *Paralichthys olivaceus* 지역집단의 유전학적 구조. 한국어류학회지, 20: 156-162, 2008.

황진욱, 이권혁, 정달상, 김광수: 수산종묘상업의 경제성 평가. 수산경영론집, 36: 121-138, 2005.

Manuscript Received : June 21, 2011
Revised : July 29, 2011
Accepted : July 29, 2011