

10~12 월의 어 황 전 망

국 립 수 산 진 흥 원

연근해자원조사과장 김 용 문

1. 머 리 말

10~12월은 우리나라 연근해 해황이 가을해황에서 겨울해황으로 바뀌는 시기이므로 어군들은 적수온역을 찾아 남하 이동이 시작된다. 따라서 어장은 연안측에서부터 차츰 원해측으로 이동 형성되므로 연안측을 조업구역으로 하는 연안어업보다도 외해측에서 조업하는 근해어업에서 보다 활기찬 조업이 이루어지는 계절이다. 그러면 각 해역별 해황특징으로 부터 주요 어업별 어황 전망을 예측해 본다.

2. 해 황 특 징

초가을(10월)의 해황은 여름해황에서 가을해황으로 변화되는 과정으로 동해안에서는 기온의 하강과 난류의 약화로 표층수온은 점차 하강하는 반면에 50m 층에서는 다소 수온의 하강속도가 지연될 것으로 보이며 수온 분포는 0~50m 층까지가 17~22°C의 범위로써 목호-주문진 연안에는 8°C 이하의 한류가 분포할 것으로 예상된다. 또한 남해안에서는 상·하층 간에 형성된 수온약층은 차츰 약화되고 50m 층에서는 난류와 남해연안수 간에 수온전선이 대마도-제주도를 연결하는 해역에 형성되겠으며 서해안역시 전해역의 표층수온이 하강하므로 거의 균질적인 수온분포를 보이겠으며 50m 층의 서해냉수와 연안수 간의 수온전선은 점차 약화될 것으로 보인다.

늦가을(12월)에 접어들면 동·서·남해안 전역이 가을해황에서 겨울해황으로 바뀌는 과정으

로 동해안의 목호-주문진 간 이북 연안은 10°C 이하의 찬물이 확장하고 14°C 이상의 따뜻한 물은 장기갑-울릉도 간을 연결하는 이남해역에 분포할 것으로 보이며 남해안에서는 표·저층 간 수온이 균질 분포를 보이는 반면 각 수괴의 특징이 나타나기 시작하겠다. 따라서 남해안 연안수와 대한난류, 서해냉수와 서해난류 간에 수온전선이 거제도-거문도-소흑산도를 연결하는 해역에서 형성될 것이며 서해안은 서해냉수세력의 강화와 서해난류 세력의 약화로 수온이 급격히 하강된 저온수가 서해중부 해역에서 북서 계절풍의 영향을 받아 소흑산도 근해역으로 확장하게 되며 이로 인하여 제주도 서방 해역에서는 동·서로 수온전선이 형성될 전망이다.

이상을 종합하면 10~12월 중의 해황특징으로 동해안에서는 북한난류가 동해중부 연안측까지 남하 확장할 것이나 그 세력은 초기에는 약세가 예상된다. 한편 대화퇴 근해역에 형성될 극전선대는 한류의 영향을 받아 계속 남하 되겠으나 그 주축은 동경 136° 이동의 일본 연안측으로 치우쳐 형성되겠다. 남해안은 각 수괴간의 특징이 뚜렷하여 제주도-대마도를 연결하는 해역에 수온전선이 형성되고 서해안에서는 북서 계절풍과 더불어 10°C 이하의 냉수가 소흑산도 근해까지 확장하여 서해냉수의 영향을 받은 저온수와 각각 수온전선이 동서로 형성될 것으로 전망된다.

3. 어 황 전 망

가. 명 태 어 업

명태는 주로 저인망·트롤·자망 및 연승어업

등에서 어획되고 있는 동해안 연안층의 주요 어업으로 최근의 어업별 어획비율을 보면 저인망·트롤에서 약 70%, 자망 및 연승에서 20~25%를 어획하고 있으며 시기적으로는 10~12월 중에 연간 어획량의 약 25~30%를 차지한다. 특히 이 시기에 대형명태가 70% 정도 혼획되는데 이것은 성숙된 산란군이 강원 연안층에 산란차 내유해오므로 자망 및 연승어업에서 집중적으로 어획되기 때문이다. 일반적으로 명태는 산란기에는 연안층으로 접안하고 산란 후에는 외해로 이동하는 습성이 있다. 산란기에는 지역에 따라 차이가 있으며 동해연안층은 12~1월로써 북쪽 해역일수록 늦어지는 경향이 있다. 산란시의 적합한 수온은 일반적으로 3~5°C 또는 6°C에 미치기도 하며 동해안의 30~60m에서 산란이 이루어진다. 특히 산란기에는 연안층으로 이동하여 밀집되기 때문에 어장은 보통 연안수역에 있어서 우리나라에서는 거진-주문진-목호를 중심으로한 동해안 일대에 어장이 형성된다. 일반적으로 어장은 산란장과 일치하며 수온·해류·해저지형 등의 환경조건이 크게 지배하며 특히 해저지형은 중요한 요건이다. 산란장은 수심 200m를 중심으로한 등심선이 육지를 따라 연안층으로 구부러져 들어간 것과 같은 모양으로 된 해저지형을 이룬 곳에 형성되므로 이러한 곳이 어장으로서 좋은 곳이다. 따라서 산란초기에 어황이 좋을려면 한류세력이 발달하여 연안까지 강하게 미칠 때라든지 표층과 저층사이에 뚜렷한 수온약층을 형성할 때이다. 그런데 금년의 가을어기의 어장환경은 크게 기대할 수 없는 조건에 있다. 즉 북한한류 세력이 평년에 비하여 약세를 보이므로 연안층은 다소 고온상을 보이고 있으며 난류와의 수온약층이 저층에서 형성되므로 어군이 산란차 연안에 접근하기에는 다소 불리한 조건에 있기 때문이다. 따라서 어기 초에는 여름해황의 영향으로 어군의 접안회유는 다소 부진할 것으로 보이나 본격적인 동계해황을 보이는 12월 이후에는 어군의 접안회유도 활발해질 것으로 예상되며 당분간은 거진-주문진간 해역에서 연승어업에 의해 중심 어장이 형성될 것으로 예상된다.

나. 끄치어업

끄치어업은 동해안 주요어업이고 1976년의 42,000톤을 최고로 그 이후 계속 감소 경향에 있으며 최근에는 5천톤 이하의 낮은 어획을 보이고 있다. 물론 어황이 이렇게 부진하게 된 첫째 요인은 자원감소를 생각하지 않을 수 없으나 해황의 변동도 고려해야 한다. 최근의 끄치 시기별 어황을 보면 과거와 달리 춘계 어기(4~5월)의 어황보다는 오히려 추계 남하기(10~12월)의 어황이 좋은 경향을 보이는데 이것은 북상초기의 어장환경과 크게 관련이 있는 것으로 추측된다. 어황을 변동시키는 요인을 다음 4가지로 구분하여 금년의 10~12월 어황을 예상해보면,

첫째, 북상하는 난류가 우세하여 동해남부층의 연안층에 수온전선이 접안 형성되면 어황은 좋아진다.

둘째, 북쪽으로 부터 남하하는 한류와 남쪽으로 부터 북상해 오는 따뜻한 난류와의 사이에 생기는 수온전선이 뚜렷하고 이 전선이 남부층에서 형성되면 어황이 좋아진다.

셋째, 북측해역으로 부터 찬물인 한류 세력이 우세하여 강하게 남하하거나 동해안 전역에 확산 분포할 때에는 어황이 나빠진다.

네째, 동해남부층 해역에 냉수대가 출현하면 어황이 불황으로 되는 형으로 구분되어 진다.

이상의 해황조건 중에서 첫째와 둘째조건은 난류와 한류 간에 세력이 강하여 한·난류 간에 수온전선이 조밀하게 연안 가까이 형성됐을 때의 경우이나 '80년 이후에는 계속 북상난류가 약세를 보인 반면에 한류가 연안층에서 강세를 보이므로 어군은 밀집하지 못하고 외해층으로 분산 회유하므로 춘계어황이 부진하게 된 큰 요인이 되었다. 금년에도 한·난류가 공히 약세를 보였으며 동해중부 외해역에서는 냉수대의 분포로 수온의 저온현상이 지속되고 있는 해황을 보이고 있다. 따라서 금년의 해황은 어황이 나쁜 조건인 셋째 및 네째 항에 해당되는 경우로서 더우기 내유량마저 감소가 예상되므로 끄치어황은 기대할 수 없으며 동해남부 연안층에서 산발적인 어장이 형성될 것으로 전망된다.

다. 오징어 어업

우리나라 근해에 분포 서식하는 오징어류는 30여종이 확인되고 있다. 그 중에서 산업적으로 가장 중요한 것은 오징어(일명 피둥어꼴뚜기)이다. 오징어는 우리나라 근해를 비롯하여 동지나해 연해주 및 오토츠크해까지 넓게 분포하며 4~25℃ 전후의 수온에서 서식하는 광온성 어족이며 1년을 한 생애로 하는 야행성·육식성 수산자원으로 계절적으로 남과 북으로 크게 이동하고 또한 주로 20~200m 전후의 수층에서 유영하면서 낮과 밤에 따라 깊은 곳에서 낮은 수층으로 주기적으로 이동하는 습성이 있다. 오징어는 거의 주년에 걸쳐 어획되나 주어기는 7~12월, 최성어기는 9월로써 과거에는 동해연안해역에 어장이 국한되어 소형어선에 의한 오징어 잡이가 성황을 이루었으나 최근에는 울릉도-대화퇴 및 서해중부해역에서 50~100隻의 어선에 의하여 장기적으로 조업이 이루어지고 있다. 그런데 어선의 대형화 및 최신 장비를 갖추므로 어획성능 향상에도 불구하고 오징어 어군밀도는 매년 낮아지고 있으며 어황도 그 변동이 심하다. 오징어 어황변동을 일으키는 요인중 해황은 빼놓을 수 없으며 특히 동해안 오징어 중심어장인 대화퇴 근해역의 해황을 주시할 필요가 있다. 따라서 대화퇴 근해의 하계해황과 오징어 발생량에 대한 평가자료로서 10~12월의 오징어 어황을 예측해보고자 한다. 우리나라 동해안을 복상하는 오징어는 대화퇴근해의 극전선역에서 정체하므로 7~11월 사이에는 이 전선 연변에서 중심어장이 형성되며 동해안 오징어의 약 60% 이상을 차지하고 있다. 금년 하계에 있어서 대화퇴주변은 평년에 비하여 1~3℃의 저온상에 지속되고 있으며 또한 10℃ 이하의 한류역이 울릉도-대화퇴간에 걸쳐 폭넓게 형성되므로 극전선대는 136°이동에서 형성되었으나 이 전선대는 10월 이후에는 특히 동계해황의 특징인 한류 세력의 남하로 일본연안측으로 그 주축이 이동될 것이며 오징어 주군도 이 전선대를 따라 남하 이동될 전망이다. 특히 10~12월 중에 주로 어획 대상이 될 추계 및 동계발생군의 자원수준이 '78년 이후 저수준에 있고 이 상태가 현재까지 지속되고

있다.

이상의 제요인을 종합하여 보면 어군이 밀집할 수 있는 극전선대는 대화퇴 동방에서 형성되어 그 주축이 계속 일본 연안측으로 치우쳐 형성될 전망이다. 자원수준도 낮은 상태로서 현재까지는 회복될 기미는 전혀 엿보이지 않는 점 등으로 보아 오징어 어황은 크게 기대할 수 없는 실정이며 연안측 보다는 외해역 어장 선택이 유리할 것으로 예상된다.

라. 멸치 어업

최근의 멸치 연간 어획량은 약 15만톤으로서 이중 10~12월 중에 약 40%를 차지하며 주로 기선권현망어업에 의하여 남해안을 중심으로 어장이 형성된다. 멸치는 수명이 짧은 대신에 성장이 빠르고 성숙이 빨라서 발생 후 6개월 전후면 산란할 수 있는 크기로 성장하게 된다.

금년 산란기(4~6월)에는 난류의 약세 및 연안수의 확장 발달로 산란군의 연안측 접안이 순조롭지 못하여 부진한 어황을 보였으나 하계 이후에 난류의 평년상 회복과 함께 어황도 차츰 회복되고 있다. 어황을 지배하는 요인으로서의 해류·수온·염분·바닷물빛깔·투명도 및 먹이가 되는 플랑크톤 등이 있으며 어느 한가지 요인만으로 어황의 풍흉을 예측하기는 어렵다.

멸치는 난류성 어족이므로 난류의 강약에 따라 어기가 빠르거나 늦어지고 또한 어기가 짧아지거나 또는 길어지기도 하여 어황을 크게 좌우한다. 복상시기인 봄철에서는 난류가 강하고 온도가 높은 해에는 어기가 빠르게 시작되고 반대로 온도가 낮은 해에는 어기가 늦어진다. 그러나 남하기인 가을철에는 그 반대 현상을 나타내는 경우가 많다. 또한 먹이가 되는 플랑크톤의 발생량과 멸치어황은 밀접한 관계가 있어서 강우량이 많아 연안에 플랑크톤이 많이 번식하면 어군이 밀집하여 어황이 좋아지며 멸치는 연안성 회유성 어류로써 특히 연안수와 외양수 사이에 밀집하는 경향이 있다. 즉 수온 비중 등 성질이 서로 다른 외양수의 세력이 강하여 연안수를 연안측으로 압박하게 되면 연안수대의 폭이 좁아져서 어군은 농밀하게 밀집되어 어황이 좋아진다. 반대로 연안수의 세력이 외양수보다 강하여 외양수로 넓게

확장되면 어군은 확산되어 어황이 나빠진다.

이상을 종합하여 볼 때 금년 춘계어기에는 저온저염한 연안수가 외해역으로 확장 지속하므로 난류의 접안을 저지시키므로써 연안층의 저온현상 지속으로 어군의 접안이 부진하였으나 하계 이후 대한난류가 평년상으로 회복되면서 연안수를 연안층으로 압박하였으며 강우량이 많아 연안에 먹이가 되는 플랑크톤의 양이 증가하고 북측으로 이동되었던 어군이 남하하여 어장에 가입할 것으로 보아 전년에 비하여 높은 어군밀도를 보이겠으며 감포-남해도-여천만을 잇는 해역에서 어장이 형성될 것으로 예상된다.

마. 대형선망어업

대형선망어업의 최근 연간어획량은 약 30만톤 이상으로써 이중 10~12월 중에 약 25% 내외를 어획한다. 이 기간중 주대상 어종의 혼획율을 보면 고등어 및 정어리가 70~80%로써 대부분을 점하며 부세가 약 5%정도 차지하는 것이 특징적이다. 이들은 주도 제주도 및 대마도 근해역과 동지나해역에서 어장이 형성되게 되며 각 어장별 해황특징으로부터 어황전망을 예측해 보고자 한다.

1) 제주도-대마도어장 : 어장 형성 조건에 있어서 가장 좋은 어장으로 해양전선(조경) 어장을 손꼽지 않을 수 없다. 즉 제주도-대마도 간 해역은 북상하는 난류와 남해안 연안수 간에 수온전선이 동서로 길게 형성되므로 예로부터 선망어업의 좋은 어장으로 불리워오고 있다. 그러나 이 전선대는 시기적으로 난류와 연안수의 발달 여하에 따라 형성되는 농도 및 위치가 변하므로 자연히 어황도 크게 영향을 받는다. 즉 이 전선대가 15~20℃의 등온선을 중심으로 하여 수온전선이 형성되면 고등어 어장은 좋아지나 15℃ 이하의 등온선 간에 형성될 때는 어군의 접안 부진으로 부진한 어황을 보이게 된다. 10~12월에 들면 추계 해황에서 겨울해황으로 바뀌는 과정으로 각 수괴간에 해황의 특징을 나타내므로 수온전선이 제주도-대마도 간 해역에 형성될 전망이므로 남하회유하는 고등어·정어리·쥐치 등을 주대상으로 활발한 조업이 예상된다.

2) 동지나해 부세어장 : 동지나해역은 쿠로시

오와 중국연안수가 서로 접하여 형성되는 수온전선 연변에 많은 저서 어종이 밀집하므로 저인망·안강망 등의 저서 어족을 대상으로 하는 어업이 성행하고 있으나 이중에서도 부세를 추진하는 것은 주로 선망어업이다. 부세의 분포회유에 대하여 개략적으로 살펴보면 제주도 서남방해역의 동지나해에서는 연중 분포가 인정되나 전체적으로는 계절에 따라 남북회유의 경향을 보여서 1~3월의 겨울철에는 소흑산도 이남의 서남방해역에 분포, 중심을 이루며 4월 이후부터 수온의 상승과 더불어 북상을 시작하여 일부 어군이 우리나라 서해연안으로 회유하여 오지만 그 어획실적은 빈약하다. 10월 이후 수온의 하강에 따라 남하회유하여 12월 이후에는 분포중심이 제주도 서남방의 동지나해에 있으며 이곳에서 농밀한 분포로 겨울철을 보내는 것으로 보이나 분포 중심은 중국 연안층에 있는 것으로 추정된다. 한편 선망어업이 출어하여 부세를 어획할 수 있는 시기는 12~5월이나 주어기는 12~1월로 이 기간에 부세 총어획량의 약 70% 이상을 어획한다. 부세의 어황을 지배하는 요인으로는 중국대륙 연안수 및 냉수의 소장과 크게 관련된다. 즉 부세의 중심어장이 형성되고 있는 동지나해역의 저층 수온 분포는 10~15℃로써 중국대륙 연안수 및 황해저층 냉수가 강하여 그 세력이 외해층으로 강하게 뻗치면 난류와의 사이에 형성되는 수온전선이 동경 125° 이동으로 밀리므로 우리 어선의 출어 조업이 순조를 보여 어황은 좋아지나 반대로 이 전선대가 동경 125° 이서쪽으로 치우쳐 연안층으로 형성되면 조업부진으로 어황은 크게 기대할 수 없게 된다. 금년의 황해저층 냉수 세력은 전년과 같은 세력을 보이는 점 등으로 보아 부세 어황은 전년 수준이 예상되며 12월 중순 이후에 소코트라남방 60~120마일 간 해역에서 중심어장이 형성될 것으로 예상된다.

바. 안강망어업

황해 및 동지나해역에서 갈치·병어·강달이·조기류·꽃게·감오징어 등을 주대상으로 연중 조업이 이루어지고 있으며 연간 평균어획량은 25만톤 내외이다. 이중에서도 10~12월 중에 42%가 어획되며 주로 갈치가 어획의 주체로 어장

이 형성된다. 따라서 어장환경과 황해, 동지나해역의 해황특징으로 부터 갈치를 중심으로 한 안강망 어황을 예측해 보고자 한다.

어장 성립요건으로써 서해안에서는 황해냉수가 연안층을 압박할 때 적용범위 수역이 좁아지므로 농밀한 어군을 형성하여 좋은 어장이 형성되며 황해저층 냉수와 북상난류 및 연안수가 발달하여 수괴 간의 수온전선이 형성될 때 풍어를 이루나 반대로 저층 냉수가 강하고 북상난류가 약한 경우에는 불황을 면치 못한다. 한편 금년의 해황특징은 10℃ 이하의 황해 저층 냉수 세력의 강화와 서해난류 세력의 약화로 수온이 하강된 저온수가 북서 계절풍과 같이 소흑산도 근해역으로 남하 확장할 것으로 보인다.

이상의 어장환경 및 해황특징에서 볼 때 황해 냉수의 발달 및 난류의 약세로 흑산도 이북의 어장 형성은 부진할 것으로 예상되나 어군이 주로 분포할 것으로 보이는 그 이남측 해역은 전술한 해황의 영향이 크게 미치지지는 못할 것으로 보여 어황은 전년 수준을 유지할 것으로 예상되며 소코트라를 중심으로 한 그 이남측 해역에서 중심 어장이 형성될 것으로 예상된다.

사. 기선저인망어업

기선저인망어업은 연간 평균어획량이 20 만톤 내외로 이중 10~12월 중에 약 25~30%를 어획하며 조기류·갈치·명태·장어류 등이 주대상 어종이 된다. 특히 황해 동지나해 어장에서는 서해중부해역의 냉수 영향으로 주대상 어군의 남하 회유가 다소 빠르게 이루어질 전망이므로 대형기선 저인망어업은 소코트라를 중심으로 그 이남측 해역에서 갈치 조기류를 주 대상으로 중심어장이 형성되겠으며 전반적으로 활발한 조업이 예상된다.

4. 맺 음 말

이상의 결과로써 10~12월 중의 어황예측을 종합하여 보면 조업구역이 연안층인 어업보다는 외해층을 조업구역으로 하는 어업에서 다소 활발한 조업이 예상되며 어업별로는 한류 및 냉수대의 영향을 크게 받을 것으로 예상되는 동해안의 꽁치, 명태, 오징어어업과 서해중부해역에서 형성될 연안어업은 부진한 어황이 지속되겠으나 난류의 평년상 회복이 예상되는 남해안의 멸치 및 선망어업과 동지나해역의 안강망, 저인망어업은 전년수준의 어황이 예상된다.

사 람 은 자 연 보 호

자 연 은 사 람 보 호