

서해안에서 필요한 해태 양식 기술지도(I)

국립수산진흥원 인천지원
오 회 영

목 차

1. 서언
2. 형태 및 분류
3. 해태의 생육과 환경조건
4. 해태양식장 선정시의 유의사항
5. 어장정리
6. 시설자재 준비
7. 전홍
8. 초기 관리

1. 序 言

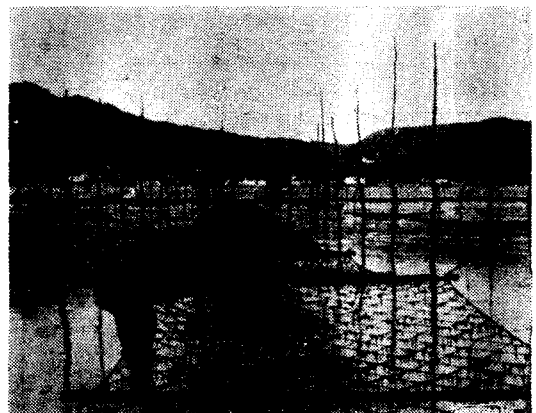
해태양식에 대해서는 국내의를 막론하고 높은 차원으로 연구 개발되어 다 각도로 발전되어 왔으나 경기도 및 간석지를 이용한 서해안에서의 해태양식 시험 성적은 충분하지가 못한 실정이다.

물론 양식과정에서의 문제점이 없는 것은 아니나 노력과 연구를 한다면 현재의 양상보다는 나은 결과가 올 것으로 기대되므로 앞으로 2~3회에 걸쳐 알기쉽게 해태 양식방법을 설명하고자 한다. 비록 양식어민이 기술자는 아니더라도 최소한의 상식은 지녀야 될 것으로 보이며 가장 기본이 되는 사항은 인식되어야 할 것으로 보여 이 문제에 대해 다소 언급하였다. 조차가 무려 10m에 달하는 경기도의 기상상태, 동절기의 수온이 0°C내외로 이르는 낮은 수온의 분포, 강한 북서풍의 영향, 특히 성애에 의한 시설물의 유실등으로 돌발적인 사고가 발생되기는 하나 이를 최소한으로 줄여 생산증대를 높이려는 인내와 슬기가 필요한 것이다. 협소한 어장을 이용하고 있는 현 여건에 단위면적당 생산량을 배가해야 하는 노력도 필요한 것이다.

또한 바다 양식에 있어서는 그저 저절로 돈이

생긴다는 사고를 버리고 인위적인 노력여하가 생산에 얼마나 많은 영향이 미치는 가를 분명히 알아야 할 것이다. 비록 씨는 안 뿌리지만 우량 종묘를 확보해야 될 것이며 농약은 주지 않더라도 수위조절로 병해 예방을 해야 할 것이며 시비를 안 하더라도 먹고 성장하는 데 지장이 없도록 어장정리가 이루어져야 할 것이다. 비록 일손이 많이 가고 분주하기는 하나 농한기를 이용한 부업으로서는 큰 소득원이 되므로 해태 양식업을 우습게 볼 사업이라고 생각해서는 안 될 것이다.

본 내용이 미약하나마 영세성을 면치 못하는 경기도 접적지역 해태 양식어민은 물론 뜻있는 서해안 양식어민에게 다소나마 보탬이 될 수 있으면 하는 마음 간절하는 바이다.



2. 形態 및 分類

해태의 종은 우리나라에서만도 10여종이 분포하고 있는 것으로 기록되어 있으나 이 중 산업적으로 주요한 양식종은 참김, 방사무늬김, 둥근

김, 둥근돌김, 모무늬돌김이라 하겠다. 이러한 종은 자기 고유의 형태 및 성질을 가지고 있을 뿐만 아니라 환경조건에 따라 엽체의 모양 크기 두께 색채등이 변화하기 쉽고 개체적인 변이가 심하므로 외관상으로 구별하기는 매우 어렵다.

경기도에서만해도 참김, 큰참김, 둥근김, 방사무늬김, *Porphyra dentata*(오니아마노리), *Porphyra ongusta*(고스지노리)등이 혼서하고 있음을 볼 수 있다. 우리가 무슨 김종류인지는 몰라도 같은 지역에서 수년간 양식을 하다 보면 분명하고 공통된 사실을 발견할 수 있다. 발을 때는 시기여하에 따른 김부착 종류의 차이, 물아래 쪽과 위에 부착하는 김종류의 차이, 생산시기에 따른 차이, 그외에 병해에 대한 내병의 차이, 생산량의 차이, 맛의 차이, 색깔의 차이, 엽체, 두께의 차이등의 사실을 체험할 수가 있을 것이다.

바람직한 김종류라고 하면 일찌기 김씨가 발에 부착하여 성장도 잘되고 병에도 걸리지 않고 색깔과 맛도 좋으며 단위면적당 생산량이 많이 나올 수 있다면 가장 좋을 것이다. 근래에는 대엽김이라는 김종류가 개발되어 위와같은 여건을 충족시키고 있기는 하나 아무리 좋은 품종이라 하더라도 이식 장소의 차이에 따른 변종의 우려가 있으므로 자기 지역에 우수한 품종을 자체 배양하여 종 개량을 서두르는 것이 필요할 것이다. 흔히 동아(冬芽)라고 하여 늦게 부착하여 늦게 채취하고 있는 종은 둥근김과 방사무늬김종류로 보고 있다.

3. 해태의 생육과 환경조건

가. 기상조건

수중에서 영향을 섭취하는 해태도 주로 수온의 영향을 받고 있으나 기온은 수온에 영향을 미치고 있고, 그외에도 간석지의 온도, 간석지에 고여 있는 물의 온도에 영향을 미쳐 서해안에서는 특히 기온이 중요시 되고 있다. 물론 온도는 단독으로 작용하지 않고 광선 또는 일조시간과 관련하여 영향을 미치고 있으므로 이에 대처하기 위해서는 인위적인 관리가 수반되어야 하는

것이다. 경기도 해태 품, 품의 양상을 보면 거의가 기온 즉 기상조건에 의해 품, 품이 좌우되어 가고 있는 것을 볼 수 있다. 근래에 피해규모가 컸던 요인을 보면 안개 서리및 성애에 의한 피해를 들 수 있겠다. 안개 및 서리는 주로 어기초에 영향을 미치는 것으로 안개 속에는 공장주위에서 발생하는 아황산가스가 안개의 미세한 물방울에 용해되어 묽은 황산이 생성되므로 엽체에 닿으면 물러나기 시작한다. 어기초 안개가 자주 끼면 해태가 건전치 못하고 흉작을 면치 못하는 것은 이때문이라 하겠다. 엽체가 유연인 상태에서 서리를 맞게 되면 엽체가 건전치 못하고 동사되는 경우를 볼 수 있다. 이러한 경우에는 오히려 발을 일찍 설치해서 엽체 성장이 큰 경우 덕을 보게 될 것이다.

따라서 해태양식업도 늘 기상을 관찰해서 안개가 낄 경우는 해수를 뿌려 준다든가 서리가 올 것으로 예상되면 발을 물속에 잠기게 노출을 낮추는 등의 관리가 요망되는 것이다. 또 한가지 유의해야 할 것은 바람이다. 시설물이 파괴되지 않을 정도의 바람이 있어야 탄산가스와 영양염 보급이 충분히 되어 성장이 촉진되지 바람없이 잔잔한 수면을 이룬다면 성장부진으로 결국 실패하기 쉽게 된다. 성장해서도 바람은 노출시의 해태발을 건조시키는 역할을 하므로 바람이 없으면 강한 일조량에 의해 표면의 엽체만 건조되고 그 속은 상하게 되어 생리적인 병해를 유발하는 수도 있게 되는 것이다.

나. 광 선

광합성에 절대로 필요한 요인일 뿐만 아니라 해태의 수직분포, 즉 서식대를 결정짓는 요인이기도 하다. 광합성은 광선의 조도외에 파장 온도 탄산가스의 양, 물의 pH 용존원소의 종류및 농도 해태자체의 영양상태, 색소의 양등 제요인에 의해서 지배되고 있다. 해태는 노출시에도 광합성을 하고 있는데 체내의 수분이 35%일때까지는 수중에서나 다름 없을 정도로 광합성을 할 수 있으나 그 이상 건조되면 광합성도 그에 비례해서 감소된다. 유아(幼芽)의 경우 노출과 다나 강한 광선으로 인하여 싹갯병이란 병이 발생하여 어기초에 포자나 유염이 탈락되는 경우

를 볼 수 있다. 해태는 상당히 약한 광선하에서도 광합성이 가능하나 수심이 깊고 부니(浮尼)가 많은 해역의 경우는 광합성 장애 현상을 볼 수 있다. 즉 광합성작용에 의해 생성된 산소의 양이 호흡에 의해 쓰이는 산소량보다 많아야 하나 광합성 작용이 미약한 곳에서는 산소의 양이 호흡에 모두 쓰이므로 식물은 오직 생명만 유지될 뿐 생장은 하지 못한다. 부니가 심하고 수심이 깊은 지역이 초기 성장이 안되는 이유는 바로 이 때문이다.

다. 영양염류

영양염류중에서 가장 필요로 하는 것은 질소인 미량금속(철, 망간, 구리등)등이다. 이것은 결국 강우(강설)시에 육수와 같이 바다에 유입되는 것으로서 영양염의 다과는 강우량이 크게 좌우된다. 또한 영양염을 소비하는 식물성 프랑크톤의 발생과도 상관되므로 영양염의 계절적 변화를 잘 알고 있어야 한다. 근래와 같이 어장 면적에 비해 시설물량이 과다한 것이 보통이므로 부족되는 영양염은 인위적으로 보충해 주지 않고서는 정상적인 양식사업을 이루기 곤란하기 때문이다. 특히 외양성인 어장의 경우는 시비물 염두에 두고 부족되기 쉬운 계절에 알맞게 보충해야 할 것이다.

라. 해수 유동

어장에서의 해수 유동은 주로 조류에 의해서 일어나지만 바람에 의한 파랑도 매우 중요하다.

조류에 파랑이 가해지면 해수유동은 약 3배로 늘어난다. 해수유동이 해태에 주는 영향을 보면 영양염 및 탄산가스의 공급, 해태주위에 배출된 대사 노폐물의 제거, 미세한 부니의 부착 및 침체 방지 및 해태의 활발한 대사작용의 유지이다.

유동이 중요하다는 것은 해산식물의 특성과도 관련이 있는 것이다. 즉 해산식물은 뿌리라고 하는 것이 몸을 단지 고정 및 지탱하는 것에 불과하고 영양은 잎 전체에서 흡수하기 때문에 유동여하가 성장을 크게 좌우하기 때문에 해조류 양식에는 특히 중요시 되고 있는 것이다.

조류는 지형적인 차이로 일정치는 않으나 대체로 밀물보다 썰물이 다소 강한 편이며 썰물후

4~5시간대가 가장 빠른 것으로 보인다. 포자 부착에는 밀물의 영향이 크며 성장에는 썰물의 영향이 지배적인 요인으로 보고 있다.

마. 노 출

수중에서 영향을 섭취하는 해태는 노출되어서는 성장이 늦어지는 것은 사실이나 일정한 노출을 필요로 하는 것은, 해태포자란 수중에서는 부착력이 약하므로 노출시 발에 접촉한 포자에서 점액을 내어 기근을 단단하게 붙게하는 효력이 있으며 발아기의 노출은 중성포자의 방출이 촉진될 뿐만 아니라 부착 해적생물이 제거되어 중성포자의 착생발아를 좋게하는 것이다. 그러나 건조에 대한 내구시간은 해태의 발육 정도에 따라 다르다. 즉 발에 착생한 직후의 포자나 발아직후의 발아체는 직사광선을 1시간만 받아도 죽게되는 것이다. 노출이 비교적 높은 지역의 경우 주로 소조시(조금) 밀물시에 포자가 많이 붙는 것은 이 때문이다 하겠다.

4. 해태 양식장 선정시의 유의사항

수심 : 발의 수위를 인위적으로 조절할 수 있어야 하기 때문에 역시 간석지내에서만 가능할 것이다. 야간조업의 여부 대형항목 사용으로서의 문제점을 감안할 때 지반의 노출시간으로 보아 망홍의 경우는 3시간 노출선내외, 죽홍의 경우는 4시간 30분선까지가 가능하다고 할 것이다.

그러나 일단 채묘후 성육기에는 이보다 높은 지반의 간석지도 사용 가능한 것이 서해안 해태 양식의 유리한 점이라 하겠다.

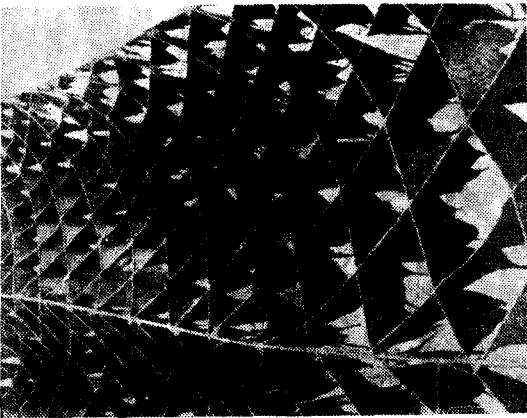
지질 : 항목의 고정기 용이한 곳이어야 하지만 일반적으로 필이나 사니질로 된 곳이 좋다. 순모래라든가 자갈바위로 된 곳은 기상에 빠른 변화가 민감(더우면 복사열이 심하고 추우면 냉기가 심함)하므로 해태에 생리적인 장애를 유발할 가능성이 많으며 바닥에 깔았을 때는 염채가 마찰시 구멍이 생겨 구멍갯병등이 발생하기 쉬우므로 사실상 곤란한 지역이다.

바람, 파도, 북빛 북서풍을 피할 수 있는 곳이 좋다. 남서풍은 온난한 외양수를 동반하기 쉬우므로 갯병의 우려가 있다. 또한 홍, 백열시

에는 풍우를 동반한 동남풍, 서남풍을 유의하여야 한다.

조류:물론 조류의 소동이 잘되는 곳이어야 하나 유속이 20cm/sec정도면 양호한 편이라 하겠다. 부니가 많은 서해안의 경우 조류의 방향은 썰물시의 방향을 세밀히 조사하되 밀물시와 조류방향이 일치되는 곳이 더욱 좋다.

기타:지속적인 담수유입으로 영양염공급이 가능한 곳이며 수질오염으로 COD나 pH에 영향이 있는 곳은 양식장으로서는 곤란한 지역으로 보된다.



5. 어장정리

육상에서의 논, 밭 관리는 개인의 노동력 여하에 관리도 차이가 나고 임의성이 있지만, 바다의 경우는 상황이 좀 다르다. 공동어장이라는 터전에서 같은 물의 영향을 받고 있기 때문에 어느 특정한 개인의 유일한 방법으로 행위를 한다면 질서가 무너지고 모두가 피해를 보게 되는 것이다. 따라서 규칙적으로 밭을 때어 조류의 소동을 좋게 하므로서 좋은 품질의 해태를 생산하고 풍파에 의한 밭의 다손을 예방하고 잡태 및 갯병에 의한 피해를 감소시키며 또한 선박이 통행에 지장이 없도록 하는등 어장정리를 유지하는데 어장정리는 대단히 중요한 것이다. 그러나 당장 눈앞에 보이는 욕심으로 이것을 무시하는 경향이 있어 정부에서는 법으로 어장정리기준을 마련하고 있다. 어장정리는 일 개인의 힘으로만은 실시하기 곤란하며 어촌계 단위로 강력하고

신뢰성있는 양식장 정리위원회를 설치하고 이에 의해 추진되어야 할 것이다. 우선 실시에 앞서서 개인당 시설 예상 책수및 흥별조사를 실시하고 조사에 필요한 기기를 준비해야 한다. 이것을 기초로 다음사항을 조사하여야 한다.

① 이용가능 면적산출

지역의 실정에 맞게 이용가능한 면적을 산출하도록 한다.

② 흥, 배열 방향 결정

유향(썰물시의 중간물때)을 위주로 흥, 배열 방향을 결정해야 한다. 풍파의 영향이 심하다고 풍향위주로 밭을 설치하는 경우가 많은데 이렇게 할 경우는 실패가 많다. 썰물시의 유향을 밭이 잘 받아야 하는데 계속해서 와류가 형성되면 밭에 뺨어 차고 이로 인하여 부착된 해태포자가 건전치 못할 뿐만 아니라 파래류등의 잡태가 부착하는 율이 많기 때문에 반드시 유향위주로 밭을 설치해야 된다.

위와 같은 2가지의 조사를 기초로 어장별, 건흥 가능책수를 산출하고 이것을 기준하여 신청된 개인별 시설 예상책수를 재조정해야 되는 것이다.

다음은 조간관측을 실시해야 된다.

조간관측이란 밭의 수위를 결정하기 위한 예비 작업인 것이다. 생명을 가진 해태를 인위적으로 성육시키는 과정중 외계와의 환경여건, 해태자체의 생리현상등을 감안하여 양성시키는 밭의 위치를 조절해주어야 할 필요가 있는 것이다

따라서 수류가 다르고 수심이 다르며 밭 설치 위치가 다르므로 같은 어장의 경우라도 밭의 위치가 달라야 하는 것이다. 즉 물아래측은 물이 빨리 닿고 늦게 나가므로 윗측에 있는 밭 보다는 밭의 높이가 높아야 하는 것과 같이 조간관측은 지역마다 실시해야 되는 것이다. 특히 망흥이란 수위조절을 자주해 주어야 하는 것이 단점이지만 이것을 안하므로서 피해가 유발되어서는 안될 것이다. 가장 기본이 되는 수위조절을 위하여는 반드시 조간관측을 실시해야 되는 것이다.

가) 관측일시: 밭을 매기전 1~2사리(15~30일) 대조시에 택한다.

조사장소 : 경기도 용진군 덕적면 진리

시간	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
수위	7 ^m .35	7.25	7.15	6.90	6.30	5.60	4.80	3.85	2.95	2.10	1.35	0.90
시간	24:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30	05:00	05:30
수위	0.35	0.10	0.15	0.55	1.15	2.05	3.05	4.05	5.05	6.00	6.70	7.25

시간 : 03:00, 수위 : 7^m 70

나) 준비작업

○. 관측 1~2일전 최간조선이 되는 지점에 수심봉을 세운다. 이때 주의할 것은 관측 당일에 수심봉이 노출되어서는 안되므로 조석표를 보고 노출되지 않는 지점에 세우도록 한다. 조사당일에 수심봉의 수위가 반드시 OM가 되지 않아도 된다. 보통 10~40cm의 수심이 유지되면 무난하다.

○. 수심봉은 최 간조선을 OM로 하고 10cm마다 눈금을 표시한다. 경기도의 경우로 9M 이상의 큰 것을 준비해야 한다.

다) 관측방법

○. 만조에서 간조를 거쳐 다음 만조시까지

지(약 13시간 소요)매 30분마다 수위와 시간을 기재한다(조사에 편의를 기하기 위하여 타임벨 있는 시계를 준비하는 것이 좋다).

○. 미리 준비해 둔 표류병을 던져 유황을 어장도에 기입한다.

라) 산출방법

조사된 자료를 가지고 그래프용지에다 세로는 수위, 가로는 관측시간으로 정하여 시간과 수위의 교차점을 연결하면 조석간만의 포물선 곡선이 된다.

여기서 필요한 수위를 결정하는 것이다.

이와 같이 시간별 노출수위가 결정되면 어촌계장은 해태 양식어민을 추천된 각 어장에 배치

조간관측에 의해 산출된 지역별 노출수위

노출시간 지선별	노출시간						
	1 시간	2 시간	3 시간	4 시간	5 시간	6 시간	
연 평 도(동 부)	20cm	44	80	132	208	292	
영 흥(진 두)	20	65	130	215	310	395	
덕 적(진 리)	5	60	123	200	232	370	
덕 적(백야도)	35	65	120	190	265	355	

시킨다. 물론 전마선을 준비해 두는 것이 좋다. 계장은 수심봉이 꽂힌 장소에 가서 수심봉에 물이 닿는 위치를 계속 조사한다. 예를 들면 연평도의 경우 수위가 20cm에 이를 때 각 어장의 위치가 바로 1시간 노출선의 높이이다. 징이나 팽과리등으로 알리는 것이 좋다. 그러면 각 어민은 자기 항목에다 높이를 표시해 둔다. 44cm의 수위에 다달을 때 또 신호를 한다. 그때가 2시간 노출수위이다. 그러면 어민은 자기 어장 항목의 위치에서 표시를 한다. 이렇게 계속해서 시간별 수위를 표시해 둔으로서 수위조절에 따른 어장관리를 쉽게 할 수 있는 것이다.

이 외에도 조간관측을 통해 여러가지를 생각할 수 있다. 썰물과 밀물중 어느때가 조류가 빠르며 시간별 흐름의 차이는 어떤지도 알 수 있다.

이것을 이해 함으로서 성장촉진 및 부니의 침해 방지를 연구할 수 있다. 이것이 완료되면 어장도를 작성해야 한다. 항목을 이본(二本)조로 사용하는 경우에는 1구를 5책으로 하는 것이 시설물 유지 및 작업에 유리하다. 어장이 좁다고 해서 수로와 구간을 임의도 줄이는 것은 매우 위험한 일이니 특별히 유의해야 한다.

(다음호에 계속)