

眞珠조개 (*Pinctada fucata*)의 稚貝生産 및 養殖에 關한 環境學的 研究-(3)

植物플랑크톤群集의 現存量과 環境特性

全得山·卞忠圭·盧 暹

(濟州大學校 海洋科學大學)

Environmental Studies on the Culture and the Spat Production of Pearl Oyster-(3)

Phytoplankton Population and Environmental Characteristics

Deuk San JEON·Choong Kyu PYEN and Sum RHO

(Coll. Ocean Sciences, Cheju National Univ.)

As noted that the risk factor for the pearl oyster cultivation in Korea is passing the winter, rearing oysters at eutrophic regions in the South sea of Korea during their growing stage and shifting them to the winter place such as Cheju Island for wintering i.e. the shifting cultivation method was employed and tested after 1980.

In this study, to determine the possibility of the pearl oyster cultivation in Cheju Island during their growing stage, oceanographic surveys were conducted off Cheju Island in April and August 1985. With regard to the general hydrographic conditions in the study area, the standing crop and the species composition of the phytoplankton population and the nutrients and the chlorophyll a contents in sea water were measured and analyzed with special attention.

I. 序 論

本 調 査 對 象 生 物 인 眞 珠 조 개 *Pinctada fucata* (GOULD)는 水 溫 이 13℃ 이 하 로 낮 아 지 면 冬 眠 狀 態 로 들 어 가 고, 8℃ 이 하 가 되 면 致 死 케 되 는 棲 息 適 溫 이 20~25℃ 인 溫 水 性 生 物 이 며 1 m 내 외 의 는 수 층 에 서 부 착 되 어 성 장 과 함 께 깊 은 곳 으 로 이 동 해 서 치 패 기 에 는 3 m 내 외, 성 패 기 에 는 5~7 m 수 층 에 주 로 서 식 하 는 淺 海 性 種 이 기 도 하 며 그 주 된 먹 이 는 海 産 綠 藻 類, 矽 藻 類 과 鞭 毛 藻 類 로 알 려 지 어 있 다. 그 러 므 로 眞 珠 貝 養 殖 의 관 건 은 魚 場 內 水 溫, 鹽 分 등 海 水 特 性 分 布 에 대 한 면 밀 한 觀 測 과 주 버 기 인 表 層 水 식 물 플 랑 크 톤 群 集 의 現 存 量 과 악 에 있 다.

本 稿 에 서 는 濟 州 島 沿 近 海 의 水 溫, 鹽 分, 營 養 鹽 - 규 산 염, 인 산 염, 질 산 염 - 등 일 반 해 양 학 적 수 질 지 수 항 목 과 식 물 플 랑 크 톤 의 현 존 량, 또 는 그 에 상 당 하 는 클 로로필 a 함 량 의 분 포 특 성 을 살 펴 보 았 다.

II. 材 料 및 方 法

본 조 사 의 자 료 수 집 은 계 절 적 소 장 의 과 악 에 는 미 흡 하 나, 주 요 한 과 제 가 되 고 있 는 眞 珠 貝 의 성 장 기 양 식 가 능 성 의 진 단 을 위 하 여 여 름 철 濟 州 島 沿 近 海 의 環 境 特 性 규 명 에 그 一 次 的 意 義 를 두 었 다. 1985 年 4 月 과 8 月 에 일 반 해 양 학 적 수 질 조 사 와 함 께 식 물 플 랑 크 톤 의 定 量 採 集 이 실 시 되 었 고 이 와 아 울 러 영 양 염 및 클

로로핀 함량 분석을 위한 試水도 동시에 채수되었다 (그림 1, 9). 채수된 시수는 식물플랑크톤의 경우 中和 formalin으로 500 ml의 해수를 고정, 실험실에서 Sedgwick Rafter Cell 計數法에 따라 계수하였으며 클로로필 함량의 측정을 위해 船上에서 수층별로 1 l씩 취하여 0.45 μm HA형 Millipore 여과지로 여과, 암냉장한 후 실험실에서 Strickland and Parsons Method (1972)에 의해 분석하였다.

분석된 영양염의 항목과 분석방법은-규산염· 규소 (SiO₂-Si) : 규소-몰리브덴 착체형성을 이용하는 발색법 (일본 분석화학회, 북해도지부, 1971), 질산염-질소 (NO₃-N) : 아연분말로 환원, CR시약에 의한 발색법 (同上), 인산염-인 (PO₄-P) : 몰리브덴 (V) -티오시안산 착체형성을 이용하는 발색법 등이다.

III. 結果 및 考察

1. 海水特性分布

濟州島는 주변 바다가 暖流勢力圈내에 들어있고 우리나라 최남단에 위치한 孤島이므로 연안 가까이까지 外海水가 접근하고 있다. 그러나 해안선 부근에는 湧泉水가 곳곳에서 발견되고 강우기에는 다량의 陸水가 바다로 유입되며 기온, 바람, 海流 및 潮流 등에 의해 제주도 연안에 접근한 外海水는 淺海域에서 크게 변질되어 제주도 특유의 沿岸水를 형성한다 (노등, 1982). 제주도 주변은 수심 100 m 내외의 얕은 바다로 海況의 계절적 변화가 심하며 이 해역에는 南方의 黑潮系水와 양자강 등 중국대륙의 大河에서 流入되는 담수의 영향을 받은 中國大陸沿岸水와 저온, 저염의 黃海冷水가 분포한다. Kondo(1985)에 따르면, 진주개의 월동기에 해당되는 겨울철은 차가운 북서풍이 계속 불어오며 따라 해면이 냉각되어 연직혼합이 왕성하게 이루어지는 대류기에 해당되므로 淺海域은 표층에서 저층까지 해수특성의 연직구배가 거의 없는 혼합해양이 제주도 주변에 형성된다. 근해역 中層에 분포하는 水系의 자세한 모식은 일본 남서열도를 따라 동북쪽으로 흐르는 黑潮主流域에는 수온 21~22℃, 염분 34.6~34.8‰에 이르는 고온, 고염의 해수가 분포하고 제주남방 및 류슈서방의 대마난류역에는 14~18℃, 34.6‰ 이상의 해수가 나타난다. 제주도 남서방에서 황해중앙역으로 주변해수에 비해 상대적 고온, 고염의 해수 (10~14℃, 33~34.4‰)가 혀모양으로 분포하고 있는데 이것이 동계의 황해난류에 해당한다. 중국 산둥반도 쪽에서 중국대륙 연안을 따라 10℃ 미만의 저온, 33

‰ 이하의 저염으로 구분되는 중국대륙연안수는 양자강 외해에 이르러서는 대양자강퇴를 따라 남동방향으로 돌출되어 나타난다.

여름철에는 높은 일사량과 하천수의 대량유입으로 표층의 고온, 저염, 저밀도 해수와 저층의 저온, 고염, 고밀도해수의 완전한 구별이 나타나는 成層海洋이 형성된다. 季節의 水溫躍層 下部에 잔존하는 黃海底層冷水는 황해 중남부 해역에서 제주 서방과 남서방해역으로 확장 분포되고 그 선단부는 주변해수와 뚜렷한 潮境을 형성한다. 수온 14℃ 이상, 염분 34‰ 이상의 비교적 고온, 고염의 흑조계수는 제주도 서안과 북안을 감싸 돌고 있는 형상을 보이며, 동지나해의 대륙붕상의 표층은 저염의 중국대륙 연안수 특히 양자강 담수회석수에 의해 지배되며 이 연안수는 여름철에 비해 보다 동쪽으로 확장되어 나타난다(Kondo, 1985). 이러한 外海水의 분포로 말미암아 제주도 연안은 1970년부터 1979년까지 10년간의 수온자료에서도 볼 수 있는 바와 같이 평균수온 범위가 13.8℃에서 25.7℃에 이르는 暖流勢力圈에 연중 속하게 된다.

본 조사기간중, 1985년 4월의 관측자료에 근거한 진주조개의 주서식 수심 또는 월동기 수하수심에 해당되는 10 m층의 수온, 염분분포가 그림 2,3에 도시되어 있다. 17~18℃, 34.6‰ 이상의 비교적 고온고염한 대마난류수가 제주도 동남방연안에 근접하여 분포하며 제주도 연안 인접수역은 16℃, 34.58‰ 이하의 해수에 의해 감싸여 있다. 4월의 전수층 수온, 염분 범위는 對馬暖流圈의 경우 15.5~18℃, 34.58~34.68‰, 제주도 서남단 수역의 경우 황해냉수와 중국대륙 연안수의 영향을 받아 상대적 저온·저염의 특성을 보이고 있고, 제주 연안수의 수온과 염분범위는 15~16℃, 34.55~34.6‰이었다.

진주조개의 成長期에 해당하는 여름철의 제주도 주변해역 해수특성은 서쪽으로부터 확장되어 오는 저염의 中國大陸沿岸水, 제주도 서북해역의 저층에 자리잡은 저온저염의 黃海冷水 및 동남방의 黑潮系水의 성외로 결정된다.

1985년 8월, 제주도 주변해역의 10 m층 수온분포가 그림 10에 도시되어 있다. 관측수역의 동남단에 28℃ 이상의 상대적 고온수가 자리잡고 있고 제주도 서남단 수역을 27℃ 등온선이 빼기상으로 만입하며, 26~23℃의 상대적 저온수가 제주도 연안을 감싸고 있다.

수층별 수온분포는 그림 16 및 19의 제주도 동단 및 서남단 축선의 단면도에서 볼 수 있듯이 수심 10~

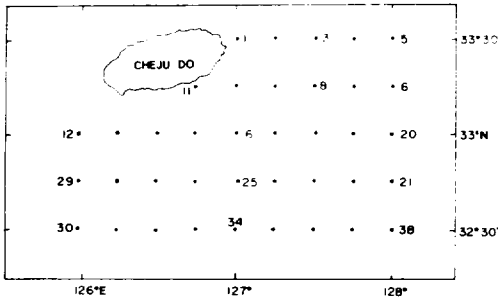


Fig.1. Map showing sampling stations surveyed in April, 1985.

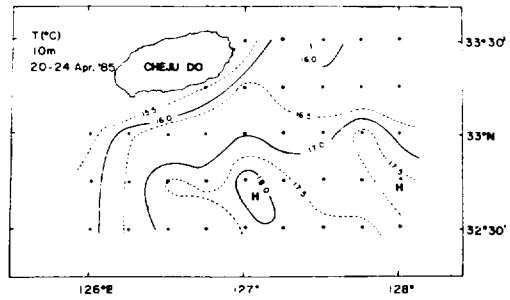


Fig.2. Distribution of water temperature in April, 1985.

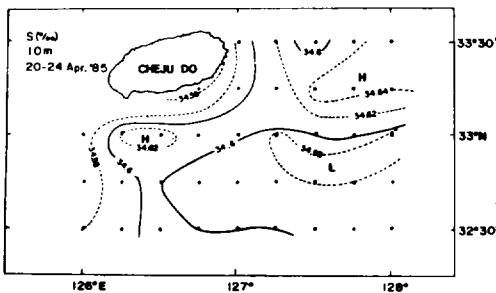


Fig.3. Distribution of salinity in April, 1985.

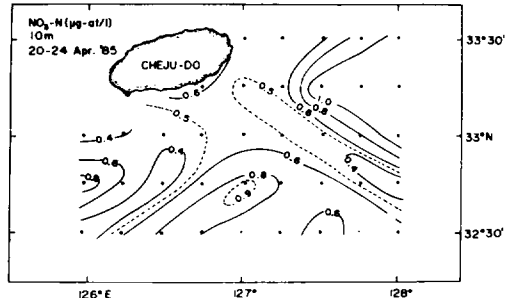


Fig.4. Distribution of nitrates in April, 1985.

30 m에서 현저한 수온약층이 발달하여 서남단측선의 경우, 표층에 저염고온의 양자강담수 희석수 즉 중국 대륙연안수가 현저한 영향을 미치고 있으며 저층에는 황해저층 냉수의 확장수괴로 보이는 14~15°C의 저온 수괴가 자리잡고 있다. 뚜렷한 成層海洋이 형성되고 있음을 볼 수 있다.

본 조사기간중 관측된 제주도 연안의 해수특성으로 미루어 볼 때 진주패의 성장기양식 가능성의 관건은 여름철의 경우 뚜렷한 성층해양을 이루고 있으므로 濟州島 沿岸水에 있어 表層의 基礎生産을 지속적으로 보장할 수 있는 營養鹽의 供給機作과 賦存程度에 있다 보겠으며 진주패의 월동장은 북서계절풍의 連吹現象이 저지될 수 있고 난류세력권이 확실히 보장되는 제주도 東南端沿岸이 適合하다 하겠다.

2. 營養鹽 賦存樣相

海水中 溶存無機鹽의 含量은 해수의 연직혼합, 淡水流入 또는 湧昇 등 環境내 海水流動에 따른 지형적, 지리적 분포특성을 갖는 한편 光合成 또는 微生物의 分解作用 등 생물대사에 의한 수지의 변동을 보이기도 하므로 임의시점에 있어 그 顯在濃度를 임의적으로 해석

하여 수역의 영양상태를 준위하기에는 곤란한 점이 있다.

그러나 韓國南海岸 內灣에서 볼 수 있는 典型的 水生環境의 경우, 環境내 해수의 循環과 流出入이 비교적 단순하고 有用水族의 대량양식으로 棲息生物群集內 物質循環過程이 집약되어 있어 環境내 생물량을 근거로 하여 逆相關的 營養염 부족양상이라든가 證證하는 汚染에 따른 人爲的 富營養化 등을 쉽게 유추해 볼 수 있다. 극도의 부영양화를 상정할 수 있는 낙동강 河口 일부해역에서 형성되는 黃綠色 水色帶에 대한 최근의 보고에 의하면 황록색 수색대는 식물플랑크톤의 대량 발생에 의한 것으로 주변부에서 수색대의 중심에 이르기까지 클로로필 a 함량이 4.5~51.0 mg/m^3 (평균 11.3 mg/m^3)의 값을 보이며 이때 영양염과 클로로필 a 의 함량간에는 비교적 양호한 정의 상호관계를 볼 수 있다 하였다 (박 등, 1986). 이 경우엔 식물플랑크톤의 무한정한 번식을 저방할만큼, 영양염의 공급이 지속적이고도 대대적이라 볼 수 있는데 이러한 양상은 대규모 공업단지 및 대도시의 下水가 유입되는 진해, 마산 등의 부영양역에서도 보고된 바 있다 (이등, 1981).

이러한 인위적 오염이 본격화되기 이전인 1972년부터 1979년까지 낙동강 하구역에서 남해도에 이르는 한

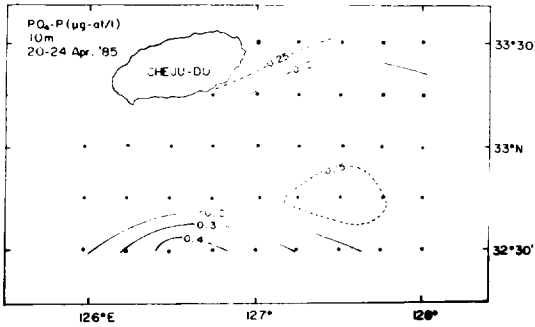


Fig.5: Distribution of phosphates in April, 1985.

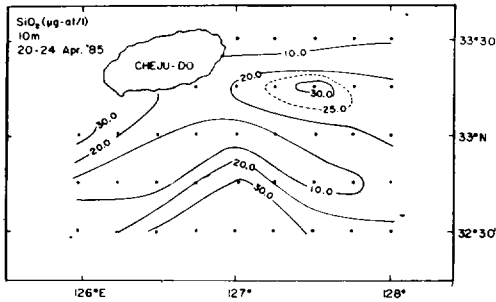


Fig.6. Distribution of silicates in April, 1985.

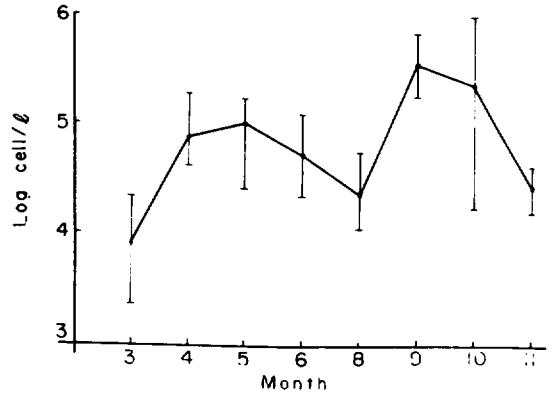


Fig.8. Monthly variation of phytoplankton crop on the coast of Jocheon in 1983.

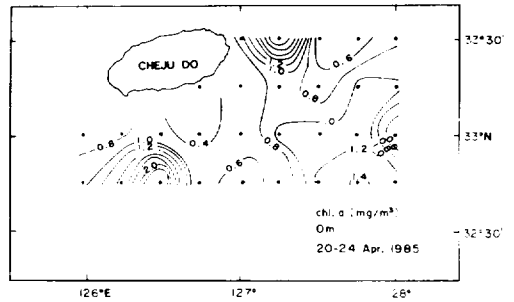


Fig.7. Distribution of chlorophyll a contents in April, 1985.

국 남해안 일원에서 실시된 박(1980)의 조사에 의하면 瀛海灣, 馬山灣 등의 부영양역에서의 연중 인산염 함량의 변폭은 0.1 ~ 14.17 $\mu\text{g-at/l}$ 에 이르는 반면 閑山, 巨濟 以西의 淸靜水域에서는 0.03 ~ 1.6 $\mu\text{g-at/l}$ 를 기록할 뿐으로 閑山, 巨濟灣이 가장 저조하다 하였다. 아질산염의 함량에 있어서도 대동소이하여 5월의 경우 낙동강 하구에서 마산만에 이르는 수역은 최고 6.22 $\mu\text{g-at/l}$ 를 기록하는 등 우세하나 閑山, 巨濟灣은 대부분 0.25 $\mu\text{g-at/l}$ 이하였다고 보고한 바 있다.

그러나 동시에 실시된 식물플랑크톤의 계절별 현존량 조사결과 閑山, 巨濟灣이 여타수역 즉 영양염 함량이 턱일한 瀛海, 馬山灣 등에 비해 겨울철에는 오히려 능가하는 등 그 현존량이 年中 지속적인 안정을 유지하고 있다는 것이다. 이러한 양상은 1979년 여수에 인접한 여자만 및 가막양만에서 실시된 영양염과 식물플랑크톤 군집의 계절적 소장에 대한 조사에서 다시 한번 확인된 바 있다(심, 1980).

이상의 論義로 미루어 보아, 한국 남해안 일원에 위치한 내만의 안정된 수계에 있어서는 용존무기염이 서식생물군집 특히 基礎生産群에 의해 효율적으로 수용된다고 볼 수 있으며 환경내 용존무기염의 함량이 저조하다고 하여 그 수역을 貧營養域으로 準位할 수는 없다 하겠다.

貧營養 外海水로 알려져 있는 黑潮系水를 바탕으로 한 暖流勢力圈에 年中 속해 있으며 人爲의 汚染 또한 배제되어 淸靜狀態가 유지되고 있는 孤立島嶼인 제주도의 營養鹽 供給源으로는 海岸線隣接水域에 그 영향이 국한될 뿐인 陸水의 流入외에 夏季에 그 세력이 확장되는 中國大陸沿岸水와 黃海底層冷水로부터의 공급 등을 들 수 있겠다.

1절에서 언급되었던 제주도 주변해역의 海水特性分布로 미루어 볼 때, 제주도 東南方海域은 그 농도범위가 단조롭고 양도 비교적 적은 반면 西北海域은 변동범위가 크고 농도의 분포 또한 복잡다기하다고 유추할 수 있다. 이상의 유추를 뒷받침하며 박(1982)은 1981년

6월 제주도 주변해역에서 규산염은 $5.6 \sim 9.0 \mu\text{g-at}/\ell$, 질산염이 $1.0 \sim 6.0 \mu\text{g-at}/\ell$, 인산염은 $0.1 \sim 0.5 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 변폭을 보인다고 보고한 바 있다.

1985년 4월의 영양염 부존양상

전 조사정점에서 기록된 영양염 농도를 수층별로 취합하여 평균농도를 살펴보았는데 표층의 경우 질산염은 $0.75 \mu\text{g-at}/\ell$, 인산염은 $0.97 \mu\text{g-at}/\ell$, 규산염은 $10.95 \mu\text{g-at}/\ell$ 로 나타났다. 10 m층에서는 질산

염이 $0.66 \mu\text{g-at}/\ell$, 인산염은 $0.20 \mu\text{g-at}/\ell$, 규산염은 $17.3 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 농도값을 보였다.

10 m층의 각 항목별 수평분포양상을 도면으로 표시하였는데 질산염이 가장 복잡다기한 분포양상을 보이고 있으며 (그림 4), 인산염과 규산염은 제주도 남단에 평행하게 저농도의 골을 형성한다 (그림 5, 6). 50 m수층에서는 질산염이 $1.31 \mu\text{g-at}/\ell$, 인산염은 $0.19 \mu\text{g-at}/\ell$, 규산염은 $16.4 \mu\text{g-at}/\ell$ 를 각각 기록하여 질산염은 저층이 우세하고 인산염은 표층이 탁월한 반

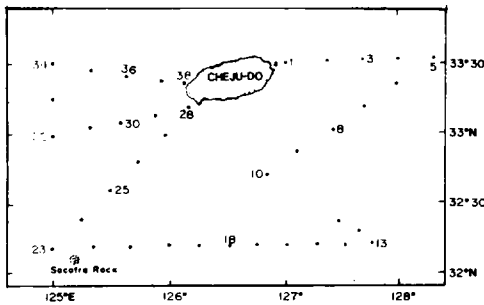


Fig. 9. Map showing sampling stations surveyed in August, 1985.

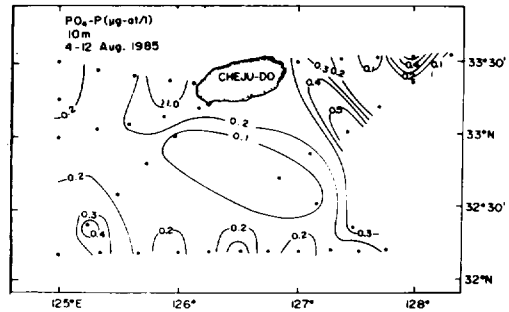


Fig. 12. Distribution of phosphates in August, 1985.

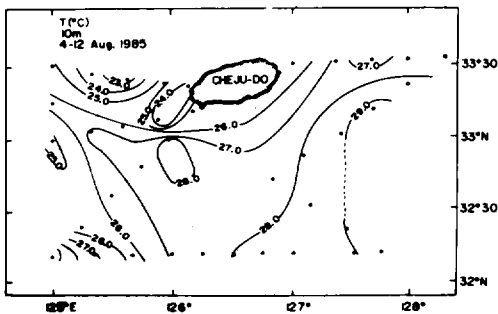


Fig. 10. Distribution of water temperature in August, 1985.

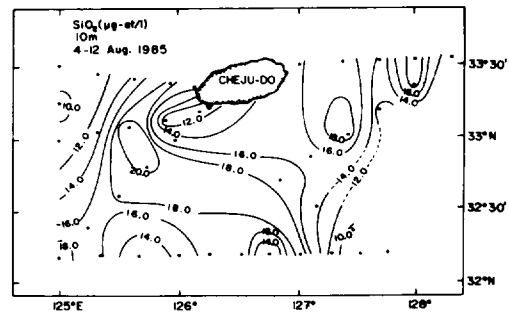


Fig. 13. Distribution of silicates in August, 1985.

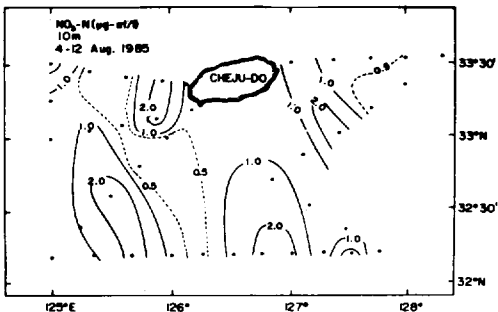


Fig. 11. Distribution of nitrates in August, 1985.

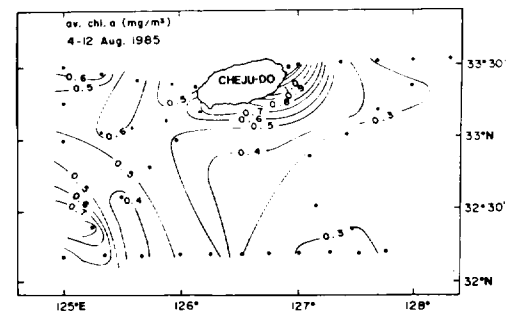


Fig. 20. Distribution of averaged chlorophyll a contents in August, 1985.

면 규산염은 표층이 가장 낮았으며 10 m 以深層의 변폭이 13~22 $\mu\text{g-at}/\ell$ 를 나타내어 거의 전 수층이 균질적인 분포를 이루고 있었다.

1985년 8월의 영양염 부존양상

4월의 자료를 처리한 것과 마찬가지로 전 조사정점에서 기록된 영양염 농도를 수층별로 취합하여 평균 농도를 살펴보았더니 4월의 경우와는 달리, 각 항목 공히 2개 수층으로 그 분포양상이 대별되었다.

규산염의 경우 표층에서 30 m층까지는 14.8~16.1 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 변폭을 보였으며 50 m층은 21.3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 를 기록 수심이 깊어짐에 따라 다소간 증가하였다. 질산염은 30 m 以淺層이 1.01~2.58 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 범위에서 변화한 반면 50 m층이 6.19 $\mu\text{g-at}/\ell$, 70 m층은 8.36 $\mu\text{g-at}/\ell$ 를 기록하는 등 저층에서 현저히 증가하였다.

인산염도 유사하여 상층은 0.25~0.44 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 변폭을 가졌으나 50 m층의 0.60 $\mu\text{g-at}/\ell$ 를 필두로 저층이 표층의 배이상의 농도를 기록하였다. 이것은 여름철에 強化되는 水溫層의 障壁效果로 수층간의 영양염 공급이 저지된 결과로 보여진다.

1985년 8월의 정점 23에서 28에 이르는 測線에서의 질산염의 연직분포(그림 19)와 제주도 東端測線이 정점 1에서 5의 질산염 연직분포(그림 16)에도 잘 나타나 있다. 兩測線 공히 30 m 以淺層이 2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 等濃度線으로 구획되고 있다. 이는 질산염의 10 m층 수평분포를 나타낸 그림 11에서 제주도의 서북방향으로 0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 저농도 골이 발달한 모양으로 확인된다. 인산염(그림 12)과 규산염(그림 13)은 조사해역의 동남단에서 북서쪽 대각선 골을 중심으로 하여 서쪽 수역이 저조한 양상을 보인다.

3. 基礎生産樣相

본 연구의 대상생물인 진주조개는 10 m 以淺水層에서 서식하는 淺海性 種이며 主된 먹이가 海産 綠藻類, 珪藻類와 鞭毛藻類로 알려져 있으므로 환경내 식물플랑크톤 군집의 現存量이 그 生長을 절대적으로 좌우하게 된다.

클로로필 a 함량의 부존양상

빛, 수온, 염분, 인산염과 함께 식물플랑크톤 군집의 변화에 유의한 상관을 가지는 것으로 생각되는(유이, 1980), 클로로필 a 함량은 서식수역내 식물플랑크

톤 군집의 현존량에 상당한 수질항목으로 널리 조사되어 왔다. 박(1975)은 남해안 일원에서 행한 조사에서, 馬山灣 4.10~25.16 mg/m^3 , 평균 13.27 mg/m^3 , 行岩灣 0.52~8.27 mg/m^3 , 평균 4.29 mg/m^3 , 瀆海灣 0.19~8.88 mg/m^3 , 평균 3.24 mg/m^3 , 洛東江河口 3.12~5.73 mg/m^3 , 평균 3.24 mg/m^3 , 巨濟灣 0.65~5.0 mg/m^3 , 평균 2.23 mg/m^3 으로 보고하였으며 조와 김(1977)의 경우 巨濟灣에서의 평균 함량은 1.5~3.5 mg/m^3 의 범위를 보였고 6.9월에 각각 10.4 mg/m^3 , 6.1 mg/m^3 의 최고치를 보고한 바 있다. 심(1980)이 여수에 인접한 여자인 및 가막양면에서 가을철에 행한 조사에서 클로로필 a 함량은 1.65~12.0 mg/m^3 의 범위를 보였으며 전 수층을 망라한 월평균 함량은 9월이 3.38 mg/m^3 , 10월이 3.80 mg/m^3 , 11월이 3.21 mg/m^3 를 기록하였다.

본 연구기간중 1985년 4월에는 총 29개 정점의 表層水 클로로필 a 함량을 측정하여 이 중 24개의 유효치를 얻었는데 그 평균값은 0.98 mg/m^3 이었다(그림 7). 1985년 8월에는 전 조사정점의 표층, 20 m, 30 m 및 50 m층의 클로로필 a 함량을 측정하였는데 정점당 전수층 평균함량은 0.2~1.32 mg/m^3 의 변폭을 보였다(그림 20). 전 조사해역의 각 수층별 농도치의 평균은 표층이 0.30 mg/m^3 , 20 m층이 0.53 mg/m^3 , 30 m층 0.57 mg/m^3 , 50 m층 0.38 mg/m^3 등으로 나타났다.

閑山, 巨濟灣과 같은 眞珠貝의 成長期 養殖場의 클로로필 a 함량이 年中 2~3 mg/m^3 임을 감안해 본다면 본 조사해역의 함량치는 유용수족의 양성에 상당히 미흡한 것으로 사료된다. 2절에서 논의된 바 제주도 주변해역의 영양염 농도가 질산염은 1.0~6.0 $\mu\text{g-at}/\ell$, 인산염은 0.1~0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 변폭을 가져 용존무기염의 부존정도는 한산, 거제도 등 南海內灣에 상당하나 클로로필 a 함량은 상당히 저조하여 본 조사해역의 생물대사가 활발하지 못함을 시사하고 있다. 그러나 본인 등이 1983년 제주시에 인접한 제주도 북동연안의 삼양에서 시행하였던 조사에 있어 6월중 클로로필 a 함량이 0.52 mg/m^3 에서 1.96 mg/m^3 의 범위를 보였고 그 평균은 1.31 mg/m^3 이었으며 9월에는 그 함량평균이 12.64 mg/m^3 으로 최고 14.72 mg/m^3 , 최저 8.15 mg/m^3 을 기록하였다. 이는 규조류의 대증식에 기인한 것으로, 통상의 富營養海域에서 보고된 바 있는 1~10 mg/m^3 의 下限과 上限을 年中 초과하는 것으로 同海域의 基礎生産狀이 비교적 不安定함을 유추해 볼 수 있었다(고·전, 1984).

이처럼 海岸線에 인접한 淺海域의 경우, 陸水의 流入이나 下水流入으로 다소간의 富營養化와 生物生産의

眞珠조개 (*Pinctada fucata*)의 稚貝生産 및 養殖에 關한 環境學的 研究 (3)

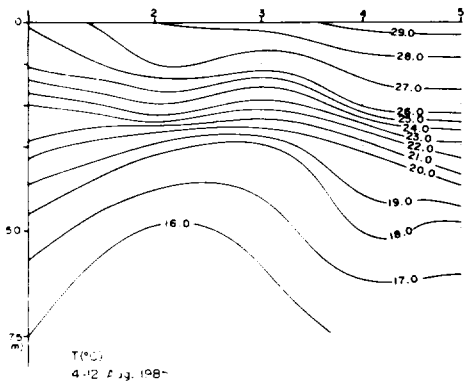


Fig. 14. Profiles of water temperature on st. 1-5 line in August, 1985.

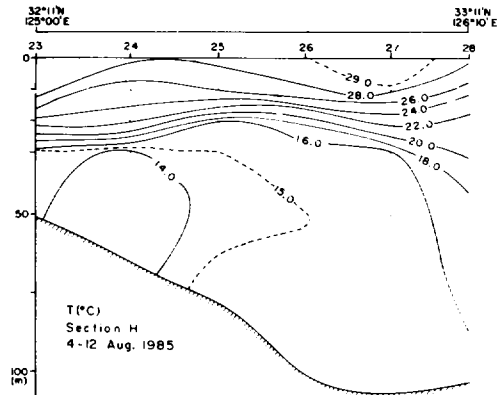


Fig. 17. Profiles of water temperature on st. 23-28 line in August, 1985.

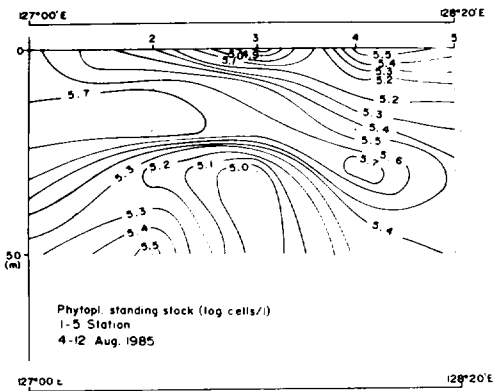


Fig. 15. Profiles of phytoplankton standing stock on st. 1-5 line in August, 1985.

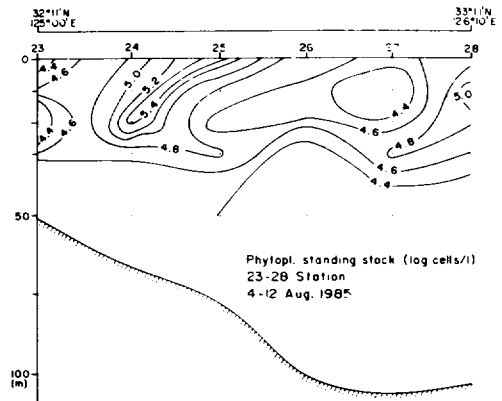


Fig. 18. Profiles of phytoplankton standing stock on st. 23-28 line in August, 1985.

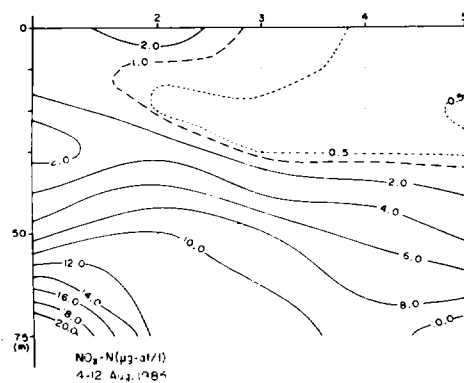


Fig. 16. Profiles of nitrates on st. 1-5 line in August, 1985.

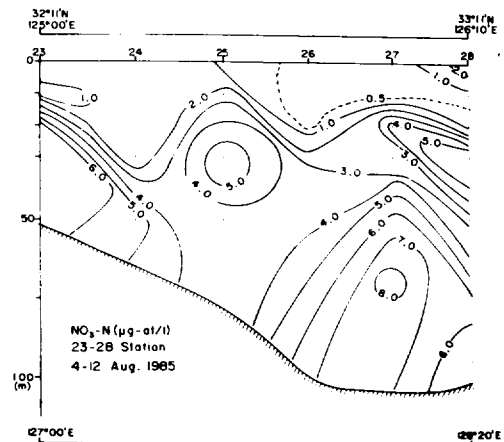


Fig. 19. Profiles of nitrates on st. 23-28 line in August, 1985.

一時的 증가를 가져올 수도 있는데 1985년 8월 즉, 본 조사에 즈음하여 제주도 南岸 西歸浦에 인접한 천해역에선 0.99~2.23 mg/m³의 클로로필 a 함량이 계측되었다.

이러한 수치는 같은 기간중 沿近海域에서 기록된 농도범위의 상한에 해당하는 것으로 淺海域에서의 유용수족 양성 가능성을 시사하고 있으나 그 安定性에 대한 보다 면밀한 검토가 있어야 할 것이다.

식물플랑크톤 군집의 분포양상

전절에서 언급되었던 삼양 천해역의 경우, 1983년 3월부터 11월에 이르는 조사기간중 식물플랑크톤의 현존량은 최저 2,425 cells/ℓ에서 최고 590,105 cells/ℓ의 범위에서 변화하였는데 그 月別 變動樣相이 그림 8에 도시되어 있다. 봄철은 그 정단이 불분명한 반면 가을철의 대증식은 注目할만 하였다. 9월 이후에 볼 수 있는 군집의 대증식은 陸水의 流入에 의해 始發되는 것으로 이는 조사기간중 總 降雨量의 35%를 상회하는 449.9 mm에 달하는 강우가 9월에 집중된 사실로도 뒷받침된다.

이렇게 沿岸淺海域에서 형성되는 固有沿岸水의 消長은 연안천해역에 그 양성장을 설치하게 되는 진주양식의 경우 매우 중요한 영향을 미치게 되는데 이러한 고유연안수의 형성에 유의하여 1985년 8월의 관측자료를 바탕으로 제주도 주변해역의 식물플랑크톤 군집의 분포특성을 살펴보았다. 제주도 東岸에 위치한 정점 1의 경우 전수층 평균현존량은 414,209 cells/ℓ였으며 優占種은 *Rhizosolenia frigillissima*, *Asterionella* sp., *Chaetoceros sociale* 등이었다. 동쪽 정점으로 이행하여감에 따라 현존량은 점차 감소하였으며 그 자세한 水層別 分布樣相은 그림 15에 도시되어 있다.

그림 14에서 볼 수 있는 20~30 m 수층에서 현저히 強化된 水溫躍層을 타고, 3×10⁵ cells/ℓ 이상의 密集水層이 舌狀으로 진출하고 있다. 그러나 정점 1에서 정점 5에 이르는 測線에 있어 정점 2의 동쪽 수역은 우점종이 *Asterionella* sp., *Leptocylindrus danicus* 등으로 변화하는데 정점 3에 있어 *Asterionella* sp.의 점유율은 82.7%에 이르고 있다. *Asterionella* sp.는 조사해역의 거의 전정점에서 현저히 출현하여 제주도 연안과 서남방 Socotra 礁 주변해역에서 역지될 뿐이다.

그림 18은 Socotra 礁에 인접한 정점 23에서 제주도

서남단 연안의 정점 28에 이르는 測線에 있어 식물플랑크톤의 현존량을 도시한 것이다. 정점 23의 전수층 평균현존량은 32,094 cells/ℓ였으며 정점 28의 경우 그 평균이 61,455 cells/ℓ로 제주도 동단에 비해 현존량이 매우 저조하였고 수층별 분포양상도 매우 복잡다기하였다. 이는 同種이 제주도 고유연안수를 지표함을 시사하는 것이며, *Rhizosolenia frigillissima*의 출현상태로 미루어 보아 濟州島 固有沿岸水의 형성은 해안으로부터 10mile 以內가 될 것으로 판단되었다.

IV. 要 約

본 조사기간중 관측된 제주도 연안의 해수 특성으로 미루어 볼 때 진주패의 성장기양식 가능성의 관건은 여름철의 경우 뚜렷한 成層海洋을 이루고 있으므로 제주도 沿岸水에 있어 표층의 基礎生産을 지속적으로 보장할 수 있는 營養鹽의 供給機作과 賦存程度에 있다고 보겠으며 진주패의 越冬場은 北西季節風의 連吹現象이 저지될 수 있고 暖流勢力圈이 확실히 보장되는 濟州島 東南方沿岸이 適合하다 하겠다.

1985년 4월의 營養鹽 賦存樣相은 질산염의 경우 저층이 우세하고 인산염은 표층이 탁월하였으며 규산염은 표층이 가장 저조하였으며 10 m 以深層의 變幅이 13~22 μg-at/ℓ를 나타내어 거의 全 水層이 均質的인 分布를 이루고 있었다. 8월에는 각 항목 공히 2개 수층으로 그 분포양상이 대별되었으며 저층의 농도가 30 m 以淺層에 비해 배이상 농도를 기록하였는데 이것은 여름철에 強化되는 水溫躍層이 障壁效果로 수층간의 營養鹽 供給이 저지된 결과로 思料된다. 8월 30 m 以淺層에서 질산염은 1.01~2.58 μg-at/ℓ, 인산염은 0.25~0.44 μg-at/ℓ의 범위에서 변화하였다.

1985년 4월 濟州島 周邊海域의 表層水 클로로필 a 함량은 그 평균이 0.98 mg/m³이었으며 8월에는 정점당 全 水層 平均함량이 0.2~1.32 mg/m³를 기록하였다. 閑山, 巨濟灣과 같은 진주패의 成長期 養殖場의 클로로필 함량이 年中 2~3 mg/m³임을 감안해 볼 때 본 조사해역의 함량치는 진주패의 양성에 상당히 미흡한 것으로 사료된다.

식물플랑크톤 群衆의 現存量과 種組成으로 미루어 보아 1985년 8월의 경우 濟州島 固有沿岸水의 形成은 海岸으로부터 10 mile 以內가 될 것으로 판단되었고 이러한 沿岸水는 *Rhizosolenia frigillissima* 로 指標되었다.

參 考 文 獻

- 조창환·김용술. 1977. 굴 養殖場의 微細環境에 關한 研究 I. 巨濟灣의 養殖場密度 및 富營養化에 關하여. 韓國水產學會誌, 10(4): 259 ~ 265.
- 高有峰·全得山. 1984. 濟州道 三陽沿岸域에서의 플랑크톤 研究. 濟州大海資研報 8:19 ~ 30.
- Kondo, M. 1985. Oceanographic investigations of fishing grounds in the East China Sea and the Yellow Sea-I. Characteristics of the mean temperature and salinity distributions measured at 50m and near the bottom. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. 62:19 ~ 66.
- 李光雨·南基樹·許亨澤. 1981. 瀕海灣의 赤潮 및 汚染모니터링 시스템 開發을 위한 研究. 韓國科學技術院 海洋研究所 研究報告 BSPE:00031-56-7, 287 pp.
- 朴濟吉. 1975. 瀕海灣海水의 富營養化와 클로로필分布. 韓國水產學會誌. 8(2):61 ~ 67.
- 朴周錫. 1980. 韓國南海岸의 植物性 Plankton 의 出現量 및 組成과 이들이 먹이와 赤潮로서 養殖生物에 미치는 影響. 國立水產振興院 研究報告. 23: 7 ~ 157.
- 朴吉淳. 1982. 濟州島 沿岸海水의 營養鹽類에 關한 研究. 韓國水產學會誌. 15(4):255 ~ 262.
- 朴榮冠·吳潤根·朴濟吉. 1985. 洛東江 河口域에 出現하는 黃綠色 水色帶의 特性에 關한 研究. 韓國海洋學會誌. 20(3):30 ~ 36.
- 盧洪吉·朴吉淳·李祺完·林琦瑋·鄭基玉. 1982. 濟州島產 전복稚貝 放流魚場의 環境條件에 關한 研究. 國立水產振興院 研究報告. 29:41 ~ 58.
- Shim, J.H.1980. Biological Oceanography of the Gamgyang Bay - the Yeoja Bay Water System(I). J. Oceanol. Soc. Korea. 15(2):89 ~ 99.
- Yoo K. I. and J.H.Lee. 1980. Environmental studies of the Jinhae Bay 2. Environmental Parameters in relation to Phytoplankton population dynamics. J. Oceanol. Soc. Korea. 15(1):62 ~ 65.