

바지락稚貝의 斃死에 關한 研究— I

干潟地の 干出時에 있어서의 溫度, 鹽分變化와 流入河川水의 地下鹽分에 미치는 影響

崔 相

(原子力研究所 生物研究室)

Studies on the Natural Mortality of the Young Short
Necked Clam, *Tapes japonica*—I.

Seasonal Variation of the Tidal Temperature, Salinity, and the Effect
of Overflowing Fresh Water on the Subterranean Salinity of the Tidal
Flat at Low Tide

CHOE, Sang

(Biology Division, Atomic Energy Research Institute)

(1965. 9. 8. 接受)

SUMMARY

Frequently, large masses of the young short necked clam, *Tapes japonica*, die at their tidal flats in summer and this phenomenon has not been explained clearly. The purpose of the present investigation is to study the thermal condition and the chlorinity level of tidal flats in which the young clam appears to be injured. A study is also made for the burrowing organism in the lower layer of the estuary over which the fresh water flow during the low tide.

Observations are made at five places of the tidal flat near Ikawazu Fisheries Laboratory of Tokyo University during the ebb and flow tide period of the spring tide. The diurnal and monthly changes of tidal temperatures and chlorinities are measured. Results of the study are:

1. The surface temperature of the tidal flat increases with the ebb tide, reaches the highest between 12—14 PM, and gradually decreases thereafter. The temperatures of tidal flat below 5 and 10 cm increase gradually until the flow tide reaches the surface.

2. At the spring tide in summer, the diurnal change of surface of the tidal flat temperature is very extensive; it reaches 37—39°C in August. At the depths of 5 and 10 cm the temperature remains at 33°C and 31°C, respectively.

3. The chlorinity of the tidal flat is higher during May through June and lower July through August, and this seems to be related to the amount of rainfall.

4. The chlorinity of the surface of tidal flat increases slightly during the ebb and flow tide periods. The observed higher chlorinity of surface of the tidal flat was 18.82‰ Cl.

5. At near the estuary, the fresh water that overflows the tidal flat affects the chlorinity of the surface but no such influence to the depth of the flat.

6. From above observations, it is assumed that the young short necked clam in the tidal flat could be exposed to the severe change of environmental conditions. The high temperature of the tidal flat in summer and the low chlorinity of it at flood period may be considered as the change in environment.

緒 論

調 査 地 點

月, 日週期的으로 規則있는 變化를 거듭하고있는 干潟地는 非常 潮汐干滿의 影響을 받고, 水溫, 鹽分 其他의 環境要因은 潮汐의 律動에 따라 끊임없는 變化를 거듭하고있다. 이러한 變化는 河口部 또는 干滿의 差異가 甚한 內灣, 淺海에 있어서 甚하다.

지금까지 底棲生物의 環境質로서 그 水理學的條件, 浮泥質 또는 底質의 粒子組成, 有機物質과 가스含有量 등에 關係하는 많은 研究가 쌓여있으나(倉茂, 1941a; 倉茂·太田, 1942; 清石·富山, 1942; 倉茂, 1943; 大羽, 1953a, 1953b), 干潟地自體의 水理學的條件에 關係하는 그다지 研究成果가 없었다. 干潟地에는 各種動物을 비롯하여 水産上 有用한 動物들이 많이 棲息하고있다. 이것 많은 轉히 夏季와 冬季의 干出時에 遭遇하는 異常的인 環境變化로 因하여 大量斃死가 일어나는 경우가 있다.

天然漁場에 있어서의 貝類의 大量斃死에는 여러가지 原因이 考慮된다. 이것에는 赤潮, 汚濁廢水의 影響, 毒物流入, 其他의 水理學的條件의 急激한 變動 또는 低鹹水의 長期滯留등은 考慮할 수 있으며, 특히 干潟地의 干出時에 對하여 그다지 큰 影響을 주는 것이 아니라 것이 알려져있다(倉茂, 1941b).

그러한 干潟地貝類의 斃死에 關係한 問題를 取扱하려면 必 然히 干潟地의 天然棲息場을 中心으로하여 夏季에 있어서의 干潟地의 溫度, 鹽分變化, 流入河川水의 地下鹽分에 對하여 影響등을 把握하는 것은 極히 重要한 事라고 할 것이며, 여기에 1952年 5月에서 同年 8月에 걸쳐 日本 愛知縣渥美町伊川津에 所在하는 東京大學附屬水産實驗所 앞바다의 干潟地를 中心으로 調査한 結果를 報告한다.

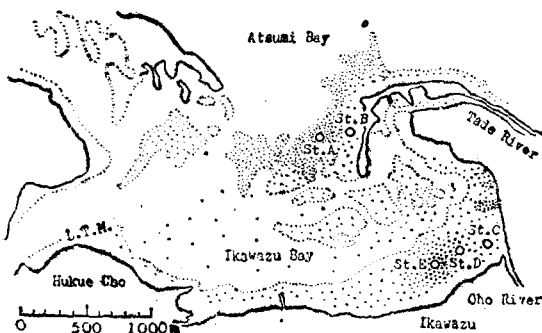


Fig. 1. Sketch map showing stations and the distribution of *Tapes japonica* in Ikawazu Bay.

Fig. 1에서 보는 伊川津灣은 大體的으로 地形이 扁平한 淺淺의 小灣이며, 灣內外에서 많은量의 干潟地가 生産된다. 底質은 砂質, 砂泥質, 砂礫質, 泥質등으로 構成되어, 灣中央部 一帶에는 灣(Zostera marina)이 繁茂한다. 干滿의 差異는 約 2m, 大潮時에는 灣地帶를 除外하고 大部分이 干出한다.

灣內에는 大川, 立川이라는 二개의 小川이 流入하고 있고, 大川의 流量은 冬季의 減水期때에 0.05~0.07 m³/sec, 夏季의 増水期때에 0.20~0.35 m³/sec 程度이고 立川의 것은 減水期때에 0.09~0.10 m³/sec, 増水期때에 0.70~0.90 m³/sec 이다.

觀測定點은 干潟地의 成長狀態와 貝殼의 形態의 差異를 參照하여 (崔, 1965), 灣外에 2點, 灣內에 3點을 設定하였다. 各定點의 立地는 다음과 같다.

定點 A—灣外의 定點이며, 底質은 砂礫質, 附近一帶에서는 이 地方에서도 가장 좋은 干潟地를 形成한다. 干潟地의 成長이 빠르고, 貝殼의 形態는 殼長에 對한 殼幅의 比가 적은 長形干潟地를 産出한다. 大潮時의 干出時間은 約 4時間이다.

定點 B—灣外의 定點이며, 底質은 砂質, 相當히 큰 干潟地의 一端에 位置하고, 干潟地의 棲息量은 定點 A보다 는 적고, 干出時間은 約 4.5時間이다.

定點 C—灣內의 定點이며 大川의 河口部에 位置하고, 底質은 純然한 砂質이다. 干出時間은 約 4.5時間, 干出時에는 繼續하여 淡水의 直接影響을 받고있다. 이 一帶의 干潟地의 貝殼形態는 殼長에 對한 殼幅의 比가 큰 典型的인 短型이다.

定點 D—灣內의 定點이며, 底質은 砂質에 多少의 礫이 混在한다. 干出중 淡水의 直接影響은 받지않으나, 落潮時에는 擴散된 河川水의 影響을 받게된다. 干潟地의 形態는 短型이다.

定點 E—灣內에서는 가장 좋은 干潟地의 棲息場이 あり, 底質은 砂礫質, 干出時間은 約 4時間이다. 干潟地의 形態는 長形과 短形의 中間型의 特徵을 갖는다.

調 査 方 法

5, 6, 7 및 8月的 4個月에 걸쳐서 每月 二번의 大潮 期間중 가장 干出時間이 긴날을 選定하여, 午前 10~11時경 海水가 退기 시작하여 各定點의 水深이 5~20cm 쯤일때부터 15~16時경 海水가 들어올때까지의 4時間 餘를 干出時間으로 3回의 觀測을 하여, 干出중의 干潟地의 溫度, 鹽分의 變化狀態를 觀測하였다.

溫度는 干潟地의 表層(0cm), 地下 5cm, 地下 10cm의 3層에 直接 溫度計를 插入하여 測定하고, 鹽分은 크루—트센·리켓트樣式으로 製作한 簡易採水器(容積은 約 100cc)로 測溫액과 같은 層에서 各各 吸引採水하였다. 採水量은 大略 50cc 정도로 統一하였다.

結 果

1. 干潟地의 溫度變化

干潟地溫度의 測定結果는 Table 1 과 같다. 干出時의 干潟地溫은 表層에 있어서는 落潮에 따라 漸次 上昇하여 12~14時 사이에 그날의 最高溫度를 記錄하고 일단 下降한다. 地下溫은 落潮時에서 來潮時까지 漸次的으로 上昇을 繼續한다.

各定點의 干潟溫은 그 立地와 底質組成등으로 多少의 差異가 있으나, 5月初旬에 있어서 干出時의 表層濕溫의 變化는 3.8~8.4°C 以上, 地下 5cm 層에서는 1.9~3.3°C 以上, 地下 10cm 層에서는 1.2~2.2°C 以上이며 地下 上昇을 溫度의 日變化가 적다.

干出중의 干潟地의 溫度變化의 差는 7月上旬경까지는 커지는 傾向이 있으나 7月下旬에서 8月上旬에 걸쳐서는 太陽의 輻射熱이 強하므로 溫度의 絕對值가 커지는 데에 비해서는 그다지 크지않은 結果를 나타낸다. 觀

測중 가장 溫度差가 甚한것은 7月上旬의 表層濕溫의 變化가 3.5~8.4°C 以上, 地下 5cm 層에서는 2.8~6.8°C 以上, 地下 10cm 層에서는 2.2~4.3°C 以上이었다.

干潟地 各層에서의 月別 最高溫度는 5, 6, 7, 8 月의 順序로 急速度로 上昇한다. 8 月 7 日의 結果를 보면 表層의 最高溫度는 37.4°C, 地下 5cm 層에서 33.1°C, 地下 10cm 層에서 31.1°C 이었으며, 前日인 8 月 6 日에는 表層에서 38.8°C, 地下 5cm 層에서 33.9°C, 地下 10cm 層에서 31.5°C 가 記錄되었었다.

Table 2 는 各定點에서 觀測한 月別最高濕溫의 表層과 地下 5cm 層 및 地下 10cm 層의 溫度較差를 表示한것이다. 여기서 알수있는 바와같이 干潟地의 表層과 地下 5cm 層, 表層과 地下 10cm 層의 溫度較差는 5, 6, 7, 8 月의 順序로 漸次的으로 크게된다. 8 月 7 日의 結果를 보면 表層과 地下 5cm 層의 較差는 2.5~4.3°C 以上, 表層과 地下 10cm 層은 4.5~7.0°C 以上에 達하고있고 干潟地의 表層이 相當한 高溫이 되더라도 地下溫度는 월 緩和된 溫度를 維持하게된다.

雨天時에는 干潟地溫의 上昇이 全面的으로 抑制된다. Table 1, 2 의 6 月 9 日의 경우는 前日 9 時경부터 當日 17 時경까지 23mm 의 雨量이 있었고, 觀測時間중 寸수로 小雨가 내렸으며, 이때의 表層의 溫度變化는 1.5~2.3°C.

Table 1. The seasonal variations of temperature at various depths of the tidal flat.

St. Depth(cm)	Date	May 9		June 9		June 22		July 8		July 21		Aug. 7	
		Range	D*	Range	D*	Range	D*	Range	D*	Range	D*	Range	D*
St.A	AT**	—	—	19.1—19.3	0.2	25.3—27.6	2.3	26.0—28.7	2.7	28.9—31.7	2.8	31.6—32.0	0.4
"	0	—	—	20.6—22.6	2.0	27.0—29.6	2.6	26.3—34.7	8.4	32.3—35.3	3.0	32.7—37.4	4.7
"	5	—	—	20.5—21.6	1.1	24.7—27.9	3.2	25.5—32.3	6.8	28.2—31.8	3.6	29.1—33.1	4.2
"	10	—	—	20.3—21.3	1.0	23.7—26.3	2.6	25.0—29.2	4.2	26.8—30.2	3.4	27.5—31.1	3.6
St.B	AT	—	—	19.1—19.3	0.2	25.0—26.5	1.5	26.1—29.6	3.5	28.3—29.8	1.5	31.2—32.4	1.2
"	0	—	—	20.5—22.5	2.0	26.6—29.7	3.2	26.1—34.2	8.1	31.7—34.8	3.1	30.7—36.0	5.3
"	5	—	—	20.7—21.6	1.1	24.5—27.4	2.9	25.9—31.8	5.9	28.9—32.0	3.1	28.8—33.0	4.2
"	10	—	—	20.4—21.1	0.7	23.3—26.1	2.8	25.5—29.2	3.7	27.4—30.7	3.3	27.5—30.6	3.1
St.C	AT	17.5—19.7	2.2	19.1—19.3	0.2	24.6—27.5	2.9	25.0—29.4	4.4	28.0—29.4	1.4	30.5—32.6	2.1
"	0	20.9—24.7	3.8	21.0—22.5	1.5	28.0—29.2	1.2	29.8—33.3	3.5	34.5—35.1	0.6	33.1—35.2	2.1
"	5	20.9—22.8	1.9	21.3—21.6	0.3	26.0—27.8	1.8	27.5—30.3	2.8	31.1—32.9	1.8	29.8—32.7	2.9
"	10	20.7—21.9	1.2	21.2—21.3	0.1	24.8—26.8	2.0	26.5—28.7	2.2	29.3—31.9	2.6	28.5—30.7	2.2
St.D	AT	17.6—19.6	2.0	19.1—19.3	0.2	24.5—26.7	2.2	25.0—28.4	3.4	28.0—28.2	0.2	30.2—33.0	2.8
"	0	19.1—26.7	7.6	21.3—23.6	2.3	27.5—30.5	3.0	28.5—34.2	5.7	34.0—35.6	1.6	31.5—37.0	5.5
"	5	19.7—22.7	3.0	21.3—22.4	1.1	25.5—28.1	2.6	27.3—31.2	3.9	30.4—33.1	2.7	29.3—33.0	3.7
"	10	19.5—21.7	2.2	21.0—21.7	0.7	24.5—27.0	2.5	26.5—29.3	2.8	28.9—31.5	2.6	28.5—30.0	1.5
St.E	AT	18.1—19.7	1.6	19.1—19.3	0.2	24.3—26.5	2.2	25.0—27.6	2.6	27.9—28.0	0.1	30.8—32.7	1.9
"	0	19.1—27.5	8.4	21.3—23.5	2.2	27.9—30.4	2.5	28.5—34.7	6.2	33.7—35.6	1.9	31.8—35.2	3.4
"	5	19.6—23.1	3.5	21.0—22.3	1.3	25.4—28.1	2.7	27.0—32.0	5.0	30.2—33.6	3.4	28.3—32.7	4.4
"	10	19.5—21.6	2.1	20.7—21.5	0.8	24.4—27.2	2.8	25.5—29.8	4.3	28.9—31.8	2.9	28.0—30.0	2.0
Weather		Cloudy, east wind(1~2).		Cloudy and rain.		Cloudy.		Cloudy, west wind (1).		Fine, east wind. (3).		Fine.	

D*: Difference, AT**: Air temperature

地下 5cm 層은 0.3~1.3°C, 地下 10cm 層은 0.1~1.0°C 에 不過하였고, 表層과 地下 5cm 層 및 地下 10cm 層의 溫度較差도 僅少하였다.

그리고 灣外の 2 定點과 灣内の 3 定點間의 表層最高 溫度를 比較하면 6 月初旬에는 前者가 22.5~22.6°C, 後者가 22.5~23.6°C 이었고, 6 月下旬에는 各々 29.6~29.7°C, 29.2~30.5°C, 7 月初旬에는 34.2~34.7°C, 33.3~34.7°C, 7 月下旬에는 34.8~35.3°C, 35.1~35.6°C, 8 月初旬에는 36.0~37.4°C, 35.2~37.0°C 이었다. 이것들은 그다지 顯著한 差異는 아니나 灣内の 溫度이 灣外の 그것보다는 多少 높은 傾向이 있는것을 알수있다.

2. 干潟地의 鹽分變化

干潟地의 鹽素量測定結果는 Table 3에서 알 수 있다. 各定點의 鹽素量은 表層이 적고 地下層에서 크다. 干出 中の 干潟地의 鹽素量 變動範圍는 灣外定點에 있어서 表層의 0.80~2.87‰, 地下 5cm 層에서는 0.32~1.80‰, 地下 10cm 層에 있어서는 0.10~1.38‰ 이었고, 灣內定點에서는 表層에서 2.76~9.56‰, 地下 5cm 層에서 0.01~2.17‰, 地中 10cm 層에서 0.02~1.10‰ 이었으며 地下埋수록 鹽素量의 變動範圍가 좁아지고 安定한 狀態를 보여준다. 그리고 淡水가 流入하고있는 灣內定點에서는 特히 表層의 鹽素量變動範圍가 큰것이 特徵이다.

Table 2. Comparison of the maximum temperature at various depths of the tidal flat.

Date	St.	St.A			St.B			St.C			St.D			St.E		
		Depth(cm)	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5
May 9		—	—	—	—	—	—	24.7	22.8	21.9	26.7	22.7	21.7	27.5	23.1	21.6
D*		—	—	—	—	—	—	1.9	2.8	—	4.0	5.0	—	4.4	5.9	—
June 9		22.6	21.6	21.3	22.5	21.6	21.1	22.5	21.6	21.3	23.6	22.4	21.7	23.5	22.3	21.5
D*		—	1.7	1.3	—	0.9	1.4	—	0.9	1.2	—	1.2	1.9	—	1.2	2.0
June 22		29.6	27.9	26.3	29.7	27.4	26.1	29.2	27.8	26.8	30.5	28.1	27.0	30.4	28.1	27.2
D*		—	1.7	3.3	—	2.3	3.6	—	1.4	2.4	—	2.4	3.5	—	2.3	3.2
July 8		34.7	32.3	29.2	34.2	31.8	29.2	33.3	30.3	28.7	34.2	31.2	29.3	34.7	32.0	29.8
D*		—	2.4	5.5	—	2.4	5.0	—	3.0	4.6	—	3.0	4.9	—	2.7	4.9
July 21		35.3	31.8	30.2	34.8	32.0	30.7	35.1	32.9	31.9	35.6	33.1	31.5	35.6	33.6	31.8
D*		—	3.5	5.1	—	2.8	4.1	—	2.2	3.2	—	2.5	4.1	—	2.0	3.8
Aug. 7		37.4	33.1	31.1	36.0	33.0	30.6	35.2	32.7	30.7	37.0	33.0	30.0	35.2	32.7	30.0
D*		—	4.3	6.3	—	3.0	5.4	—	2.5	4.5	—	4.0	7.0	—	2.5	5.2

D*: Difference with the surface layer.

Table 3. The seasonal variations of chlorinity at various depths of the tidal flat.

St.	Date	Depth(cm)	May 9		June 9		July 21		Aug. 7		
			Range	Difference	Range	Difference	Range	Difference	Range	Difference	
St.A		0	—	—	15.79—16.76	0.97	12.28—15.15	2.87	13.23—15.39	2.16	
"		5	—	—	16.17—17.97	1.80	13.42—14.31	0.89	13.62—14.12	0.50	
"		10	—	—	16.78—17.36	0.58	14.72—14.99	0.27	14.92—15.12	0.20	
St.B		0	—	—	16.01—16.81	0.80	12.19—13.75	1.56	12.94—13.51	0.57	
"		5	—	—	16.48—16.88	0.40	12.19—13.85	1.66	13.43—13.75	0.32	
"		10	—	—	16.91—17.01	0.10	13.71—15.09	1.38	15.03—15.34	0.31	
St.C		0	1.41—7.90	6.49	1.61—10.16	8.55	1.82—4.92	3.10	1.93—6.32	4.39	
"		5	13.92—13.93	0.01	15.53—16.57	1.04	11.54—12.65	1.11	12.72—12.94	0.22	
"		10	13.90—13.92	0.02	15.35—16.34	0.99	12.37—13.47	1.10	13.45—14.05	0.60	
St.D		0	8.84—18.40	9.56	9.70—13.56	3.86	11.79—18.35	6.56	9.73—17.29	7.56	
"		5	15.00—15.02	0.02	16.22—16.44	0.22	13.89—14.48	0.59	13.60—14.91	1.31	
"		10	15.46—15.64	0.18	16.08—16.67	0.59	13.91—14.82	0.91	14.11—14.92	0.81	
St.E		0	13.85—18.82	4.97	11.94—14.70	2.76	11.85—17.72	5.87	10.26—17.11	6.85	
"		5	15.01—15.86	0.85	16.08—16.29	0.21	12.02—14.19	2.17	13.94—14.36	0.42	
"		10	14.47—14.90	0.43	16.28—16.36	0.06	13.35—13.47	0.12	13.87—14.89	1.02	
Weather			Cloudy, east wind (1—2).			Cloudy and rain.		Fine, east wind(3).		Fine.	

Table 4는 灣外와 灣內의 定點에서 表層과 地下層의 最低鹽素量을 表示한것이며, 灣外의 定點에서는 表層에서 12.19~16.01‰, 地下 5cm 層에서 12.19~16.48‰, 地下 10cm 層에서는 13.71~16.91‰ 이었고, 表層과 地下 5cm 層, 地下 10cm 層의 較差는 各各 0.00~1.14‰, 0.90~2.44‰ 이었다. 한편 灣內의 定點에서는 表層에서 1.41~13.85‰, 地下 5cm 層에서 11.54~15.01‰, 地下 10cm 層에서 12.37~16.28‰ 이었고, 表層과 地下 5cm 層, 地下 10cm 層의 較差는 各各 1.16~13.92‰, 0.62~13.74‰ 이었다. 이것으로부터 灣外地區는 多少 高鹹하고 鹽素量의 變動範圍가 적으며, 灣內地區는 低鹹하고 鹽素量의 變動範圍가 큰것을 알 수 있다.

月別로는 大體의으로 5~6月이 高鹹하고 7~8月이 低鹹하나, 이는 季節的인 降雨量과 關連되는것이라 하겠다.

灣內定點 C는 干潮時에는 淡水가 表層을 洗流하고있는 地點이라 表層에서 最低 1.41‰이라는 鹽素量을 얻었으며, 表層이 이렇게 低鹹할때도 地下 5cm 層의 鹽素量은 11.52~16.57‰, 地下 10cm 層의 그것은 13.37~16.35‰를 維持하고 있었으며, 表層의 淡水流는 地下에는 那다지 큰 影響을 미치지 않는것을 알 수 있다.

干潟地의 表層鹽分濃度는 干出時間중의 蒸發에 因하여 多少 늘게될것이 豫想되었고 이러한 事情은 灣外地點과 灣內地點에서는 多少 틀리는 傾向이 있었다. 6月 9日의 曇天, 微雨狀態 일때에도 多少의 蒸發이 일어나 灣外에서는 表層에서 0.80~0.97‰, 灣內에서는 2.76~3.86‰의 增加가 있었다. 晴天時에는 灣外地點에서 0.57~2.87‰, 灣內地點에서 4.97~9.56‰의 增加가 있어 灣內地點이 蒸發에 의한 鹽分增加가 큰것을 알 수 있다. 이것은 底質狀態와도 密接한 關連이 있는 것이며, 灣外의 底質은 砂質이 優勢하여 表層의 保水狀態가 那다지 좋지못하며, 灣內의 底質은 泥質이 優勢하여 表層水의 保水狀態가 良好한 結果라고 解釋할 수 있다. 그러나 干出중 蒸發에 의한 干潟地의 鹽素量增加는

그다지 큰것이 아니며, 全觀測值를 通해서 表層鹽素量은 18.82‰(Tab. 3, 5月 9日, St. E)를 넘지 않았다.

論 議

淡水의 流入을 받고있는 內灣, 淺海는 潮汐의 影響에 따라서 水溫, 鹽分 其他의 環境要因이 間斷없이 變化를 거듭하고있고, 干潟地에 있어서는 干出에 의하여 그 變化가 한층 더 尖銳化해진다. 이러한 惡條件에도 불구하고 干潟地는 各種多樣的 生物의 棲息場으로 되어있는것은 以上과 같은 惡條件을 克服하는 有利한 條件이 存在하는 까닭이라고 할 수 있다. 干潟地의 生物은 大部分이 地中에 潛入하여 生活하는 習性을 갖는것이 많으며 地下의 環境變化는 表層에 比하여 一層 더 安定된 것이 라고 할 수 있다. 溫度環境을 分해, 夏季에 干潟地의 表層溫이 38~39°C에 達할때도 地下 5cm 層은 33~34°C, 地下 10cm 層은 不過 30°C前後에 達할뿐이다.

鹽分에 對해서는 干潟地表層은 長期的 降雨 또는 洪水 등으로 低鹽分의 被害를 받는 機會가 많고, 夏季에는 日照에 의하여 表層鹽分의 濃縮이 일어난는 경우도 있으나 그 程度는 比較的 적다. 따라서 表層의 鹽分濃縮에 의한 地下鹽分濃度에 미치는 影響도 那다지 크지 않다. Nicol (1935)은 鹽水 “눈”의 表層이 乾燥蒸發하여, 地下에 미치는 鹽分影響은 底質組成에 따라서 事情이 틀리며, 泥質은 下部에의 影響이 적고 砂質은 滲透가 좋아서 下部에의 影響이 크므로 棲息生物에 致命的인 影響을 주는 경우가 있다고 하였다. 그러나 干潟地의 砂質地帶에서는 滲透는 항상 蒸發보다 先行되어 鹽水는 과는 틀리는것을 指摘할 수 있다.

流入河川水의 地下鹽分에 미치는 影響에 對해서는 Reid (1930, 1932)가 이미 淡水流入이 많은 海濱에서도 地下 25cm 層에서는 鹹度가 一定하며 上層海水鹽分量과 같은 事實을 指摘한바 있으며 여기서도 干出중 繼續的으로 淡水의 洗流를 받고있는 地點에서 地下 5cm 層의

Table 4. Comparison of the minimum chlorinity at various depths of the tidal flat.

St.	Depth(cm)	St.A			St.B			St.C			St.D			St.E		
		0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
May 9	—	—	—	—	—	—	1.41	13.92	13.90	8.84	15.00	15.46	13.85	15.01	14.47	
D*	—	—	—	—	—	—	—	12.51	12.49	—	6.12	6.62	—	1.16	0.62	
June 9	15.79	16.17	16.78	16.01	16.48	16.91	1.61	15.53	15.35	9.70	16.22	16.08	11.94	16.08	16.28	
D*	—	0.38	0.99	—	0.47	0.90	—	13.92	13.74	—	6.52	6.38	—	4.14	4.34	
July 21	12.28	13.42	14.72	12.19	12.19	13.71	1.82	11.54	12.37	11.79	13.89	13.91	11.85	12.02	13.35	
D*	—	1.14	2.44	—	0.00	1.52	—	9.72	11.55	—	2.10	2.12	—	1.17	1.50	
Aug. 7	13.23	13.62	14.92	12.94	13.43	15.03	1.93	12.72	13.45	9.73	13.60	14.11	10.26	13.94	13.87	
D*	—	0.39	1.69	—	0.49	2.09	—	10.79	11.52	—	3.87	4.38	—	3.68	3.61	

D*: Difference with the surface layer.

鹽素量이 11.54~15.53‰, 地下 10cm 層에서 11.37~15.35‰이었으며, 汽水性生物의 棲息에 아무런 支障이 없는 鹽分濃度가 維持되어있는 것을 알았다.

이와같이 干潟地의 地下環境은 夏季의 高溫時에도, 또는 干出중에 淡水가 洗流하더라도 比較的 安定된 溫度, 鹽分環境을 造成하고 있다. 그러나 이와같은 事實을 바지락과 其他 二枚貝의 稚貝의 沈着, 成長과 付合시킬때 特히 底棲初期稚貝들은 潛砂深度가 極히 얕으므로 地下層의 安定된 環境의 保護를 받지 못하고, 表層의 高溫, 低鹹의 威脅을 그대로 받게된 것이더 적지않은 被害가 豫想되는 바이다.

그리고 潟溫, 鹽素量의 觀測結果로 보아 灣外地域과 灣內地域을 比較할때, 灣外地域은 多少 潟溫이 낮고 高鹹하며, 또 이들 環境要素의 變動範圍가 적으나, 灣內地域은 潟溫이 높고 河川水의 流入에 直接的影響을 받아 低鹹하고 그 變動範圍가 크다. 이러한 差異는 僅少한 것이나 長期間에 걸쳐서는 그곳에 棲息하는 生物에 對하여 적지않은 生態, 形態의 影響을 주는 것이라고 推測된다.

要 約

1. 바지락漁場을 中心으로한 干潟地를 對象으로하여 5, 6, 7, 8 월에 걸쳐 干出時의 表層, 地下 5cm 層, 地下 10cm 層의 溫度, 鹽素量의 變動範圍를 調査하였다.
2. 干潟地의 表層溫度는 干出時부터 上昇하여 12~14 時에 그날의 最高溫度를 記錄하여 일단 下降하나 地下 5cm 層, 地下 10cm 層에 있어서는 來潮時까지 漸昇한다.
3. 干潟地의 表層溫度는 8 월에 最高溫度를 記錄하고 37~39°C 에 達한다. 이때에 表層과 地下 5cm 層, 地下 10cm 層과의 溫度較差는 各各 2.5~4.3°C, 4.5~7.0°C 에 達하고, 地下는 生物生存에 그다지 危險치않은 溫度가 維持된다.
4. 干潟地의 鹽分은 5~6 월에 高鹹하고 7~8 월에 低鹹하다. 이것은 降雨量과 關係가 있는 것이라고 하겠다.
5. 干潟地의 表層鹽素量은 干出時間중 多少 濃縮되나 그 程度는 底質에 따라서 差異가 있고, 濃縮이 많은 泥質地域에서도 鹽素量은 18.82‰ 以上은 되지않는다.
6. 干出중 河川水가 直接 洗流하는 地點에서도 地下 5cm 層은 汽水性生物이 充分히 棲息할 수 있는 鹽分濃度를 維持하고 地下 10cm 層은 上層보다도 高鹹하다.
7. 바지락稚貝는 夏季까지 適當한 크기에 成長하지 못한 것들은 그 潛砂深度가 얕으므로 高溫, 低鹹으로 적

지않은 被害가 있을것이 豫想된다.

8. 灣外와 灣內地域을 比較할때 灣外는 潟溫이 낮고 高鹹하며 溫度, 鹽素量의 變動範圍도 적으나, 灣內는 潟溫이 높고 低鹹하며 그 變動範圍가 크다. 이러한 差異는 僅少하다 할지라도 長期間에 걸쳐서는 棲息生物에 對하여 적지않은 生態, 形態의 變異를 주는 것이라 하겠다.

文 獻

- 朝比奈英三, 1942. 汽水域의 底泥中에 殘留する海水とそれが底棲動物に及ぼす影響. 生態學研究 8: 4.
- 崔 相, 1963. 아사리의 移動について. 水産増殖 11: 1, 13-24.
- 崔 相, 1965. 바지락貝殼의 形態變異와 바지락의 長型, 短型의 形態의 特性에 關하여. 동학지 8: 1, 1-7.
- 清石禮造·富山哲夫, 1942. 濱名湖における 牡蠣의 斃死と 底土中의 硫化物含量との關係. 日本海洋學會誌 1: 1·2, 75-84.
- 倉茂英次郎, 1941a. 粒子組成よりみたる 아사리場의 土質. 海と空 21: 6, 125-136.
- 倉茂英次郎, 1941b. 露出中の 高溫並に 低溫에 對する 아사리의 抵抗性. 日本貝類學雜誌 11: 4, 142-153.
- 倉茂英次郎·太田扶桑男, 1942. 水中潛存酸素의 潟土による 吸收에 關する 實驗. 日本海洋學會誌 1: 1·2, 1-14.
- 倉茂英次郎, 1943. 아사리의 適生條件としての 地盤並に 土質의 變動. 日本海洋學會誌 3: 2, 94-117.
- Nicol, A.E.T., 1935. The ecology of a salt-marsh. *Jour. Mar. Biol. Assoc.* 20, 203-262.
- 大羽 滋, 1953a. 潮溜りの 生態的研究, I. 水理學的 條件의 日變變動とその 季節的 變化. 動物學雜誌 62: 10, 329-336.
- 大羽 滋, 1953b. 潮溜りの 生態的研究, II. 水理學的 條件의 垂直及び 水平變化, 特に 降雨의 影響について. 動物學雜誌 62: 11, 370-375.
- Reid, D.M., 1930. Salinity interchange between seawater in sand and overflowing freshwater at low tide, I. *Jour. Mar. Biol. Assoc.* 16, 609-614.
- Reid, D.M., 1932. Salinity interchange between salt-water in sand and overflowing freshwater at low tide, II. *Jour. Mar. Biol. Assoc.* 17, 299-306.