

II-64

湖沼における増殖施設の計画について

(株) アルファ水工コンサルタンツ 正員 中島 等
 (株) アルファ水工コンサルタンツ 正員 佐々木 哲士
 (株) アルファ水工コンサルタンツ 泉田 典彦

1. はじめに

近年の日本漁業は、200海里経済水域設定による外国沿岸の漁場制限、漁獲経費の高騰による漁家経営の悪化、ならびに漁労技術の発達による世界的な漁獲強度の増大による水産生物資源問題といった社会的情勢の変化の中で、獲る漁業から作る漁業へと転換を求められてきた。このため海に面する湖沼においては未利用内水面の高度利活用が望まれ、アサリを対象とした増養殖施設として人工干潟が計画されることが多い。湖沼における増養殖施設計画では外海に計画される場合と比較して、特別な検討事項が存在する。それは、1) 湖沼内外の海水交換・交流の環境改善問題のほか、2) 湖沼内外のタイダルプリズムの潮汐流による湖沼内侵食・堆積問題、3) 湖沼内の泥質地帯の底質改善、底質悪化防除ならびに施設設置後の沈下予測そしてその対策等である。日本のなかでも特に北海道においてはオホーツク海沿岸、十勝沿岸においては未利用の感潮湖沼が多く存在する。その中でも風運湖、火散布沼では既に人工干潟が計画、実施され、良い結果が得られている。今後このような感潮湖沼においては栽培漁業に向けて人工干潟が計画されることが十分予測される。本報告はこれらにもとづいて人工干潟を計画する場合の考え方について紹介する。

2. 基本計画

計画は図-1に示すような手順に従い、各項目については以下のようである。

- ① 社会経済条件—湖沼の漁業権管理上、適切な場所であり、湖沼内において比較的海水交換の良い干潟域で既存の漁場ならびに漁港に近い未利用水域であること。
- ② 物理的条件—造成施設の保全上、急傾斜地ならびにミオ筋の中を除く。施工条件を考慮し、比較的平坦な地形で面積が十分広くとれる海域であること。
- ③ 生物的条件— a) 地盤高：対象生物の生息状況の分布密度が高い地盤であること。 b) 底質：天然の優良漁場の底質粒度組織を調査し、それと似た底質粒度

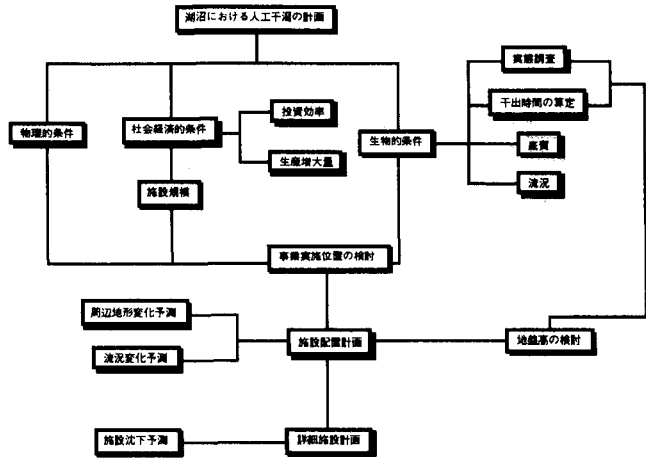


図-1 計画の流れ

組織からなる干潟の造成が可能な水域であること。アサリの場合はその稚貝は泥分をあまり好まないことから、施工時にはシルト以下の泥分を抑えることが望ましい。 c) 流況：潮通しの良い海水交換の良好な場合でミオ筋も近く、干満の差によって海水の流動が生じるような水域であること。また雨水の流入等による淡水化が生じるような水域を避けること。 d) 干出時間：湖内潮位記録がある場合

Program for Propagate Facilities in the Lake or Swamp
 by Hitoshi NAKAJIMA, Tetsushi SASAKI, Norihiko IZUMIDA

は調和分解し、湖内潮位の算定式を求め、1年間の潮位より、計画地盤高における総干出時間を求める。そして365日で除して年平均の1日当たりの干出時間を算定した例が表-1ならびに図-2である

表-1 地盤高と年平均日干出時間

地盤高 (m)		干出時間 (h)	
D.L.	T.P.	合計 (h/年)	平均 (h/日)
0.70	-0.30	0	0.00
0.80	-0.20	172	0.47
0.90	-0.10	535	1.47
1.00	0.00	925	2.53
1.10	0.10	1372	3.76
1.20	0.20	1871	5.13
1.30	0.30	2449	6.71
1.40	0.40	3126	8.56
1.50	0.50	3971	10.88
1.60	0.60	5203	14.25
1.70	0.70	6768	18.54
1.80	0.80	8207	22.48
1.90	0.90	8730	23.92
2.00	1.00	8760	24.00

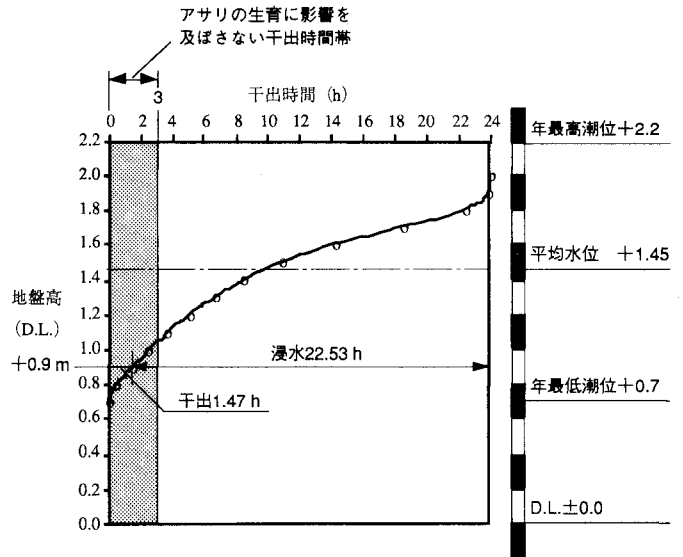


図-2 地盤高と年平均日干出時間

④ 地盤高

対象生物の成長に最適な環境を持つ地盤高として、干出時間の検討及び実態調査を考慮して決定する。アサリの場合、成長に適する場所は、一般に干潟域とされているが、干上がっている時には貝類は摂餌できないので、成長に影響を及ぼすことが知られている。倉茂¹⁾によると、干出時間3～5時間の範囲ではアサリの成長に差異があらわれず、アサリの生育に何ら障害を与えないことが報告されている。また相良²⁾が表-2に示すように1年貝を放流した場合、漁獲サイズの45mm以上に成長するまで数年を要する。また、干出時間は潮位変動に支配されるため、マクロ的に1年周期となる事から、アサリを対象とした場合には少なくとも1年間にわたって良好な環境を維持する必要があると考える。したがって、その干潟の地盤高は年平均の干出時間を考えて、干出時間=年平均3時間/日以下の条件を満たす高さとした。

3. 配置計画

人工干潟の造成は湖沼内の地形、水質環境に変化をもたらすことから、配置計画においてはその変化を予測し、検討を行なう必要がある。時には湖口部に干潟を設置した場合においてはタイダルプリズムの変化によりその影響は顕著に

表-2 干潟に生息する貝類の成長度ならびに寿命

種類	1年	2年	3年	4年	5年	寿命	地方	研究者
アサリ	8.8	21.2	34.4	40.9	44.3	—	厚岸湖	山本・岩田
〃	15.0	35.0	42.0	—	—	—	東京湾	相良
〃	24.0	35.0	44.0	48.0	53.0	8~9	有明海	藤森

現われることが予測される。この影響を評価する手法としては水理模型実験や数値模型実験等がある。ここでは太平洋岸に面する感潮沼を対象として流況予測、地形変化予測ならびに水質変化予測について数値模型実験により実施した例を示す。図-3に示すところの対象とする沼は全体的に水深が非常に浅く、沼奥の西部や北部は殆ど海水交流が行なわれていない死水域となっている。また対象とするアサリの漁場は沼口付近に集中している。

3.1 流況予測

流れとしては潮流、吹送流、海浜流等の多くの因子が相互作用した複雑な流れを考慮しなければならない

が対象湖沼のような比較的範囲が狭く全域に渡り水深が浅い感潮湖沼では、二次元単層モデルにおける潮流シミュレーションにより流況を予測する。計算結果である、図-3、4は流入・流出時の計画後流速が増加した格子について、現況ベクトルとの差を示したものである。これらの結果をみると、アサリ礁造成後、流入時にはアサリ礁右上および左下で流速が増大している。一方、流出時には左下ではほとんど変化がないが右上ではアサリ礁と岸によって狭窄されているため流速が増大している。

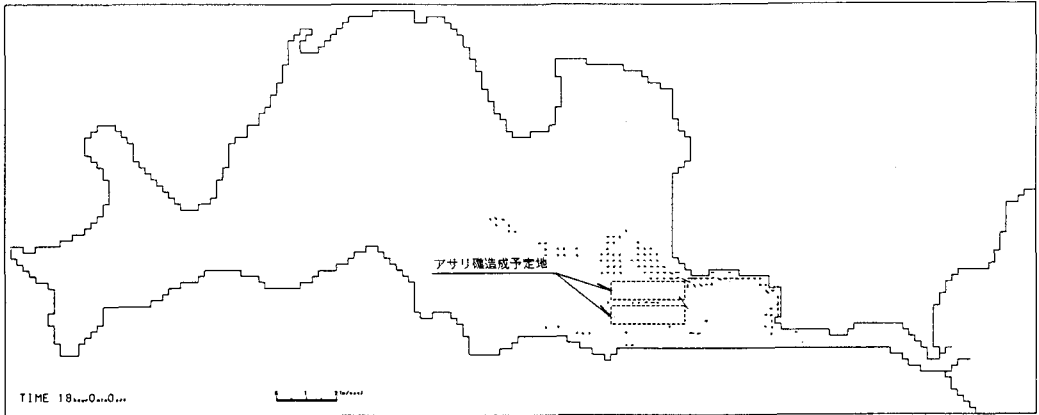


図-3 造成後の流速の増加（最強流出時）

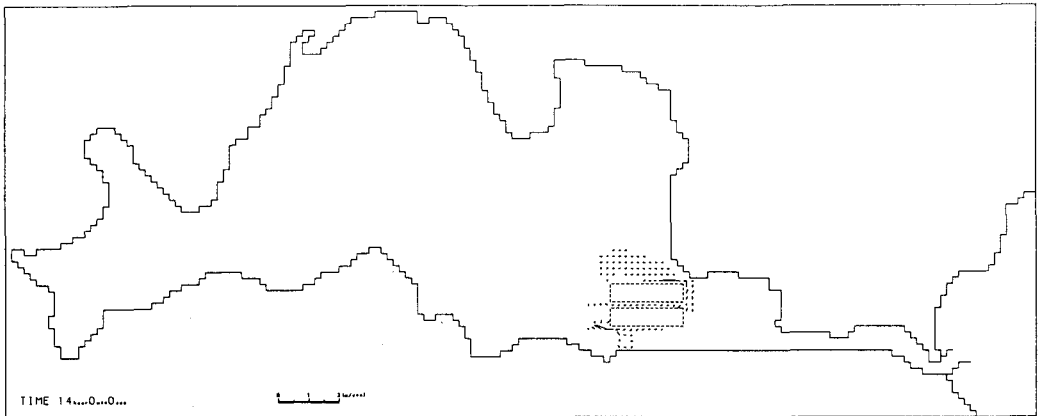


図-4 造成後の流速の増加（最強流入時）

3. 2 地形変化予測

地形変化の計算は潮流の計算に流砂量式および地形変化の連続式を組み合わせる事により行なう。結果を図示すると図-5のようになり、侵食される箇所は流速の速くなるアサリ礁の右上と左下およびミオ筋の一部であることが判明した。

3. 3 水質環境変化予測

対象生物であるアサリの生息環境としては水温、酸素量、塩分等が挙げられる。ここではこの塩分について図-6に示すボックスモデルを考え、水質環境予測を行なった。現地調査によれば満潮時には全域に渡りアサリの適性塩分値 20.7~37.6%を満足する。しかしながら干潮時には沼東岸において海水交流が不活発なため、満足しない結果となっている。ここで海水交換率 α については外海と沼内との交流量 Q と沼内全域の平均水容積 ΣV より、 $\alpha = \Sigma Q / \Sigma V$ を求め、この交換率 α を全域一律とした。また計算の初期値を沼内で $S = 0\%$ 、外海で $S = 32\%$ として、各ボックスの終極濃度を計算した結果が表-3である。これより、

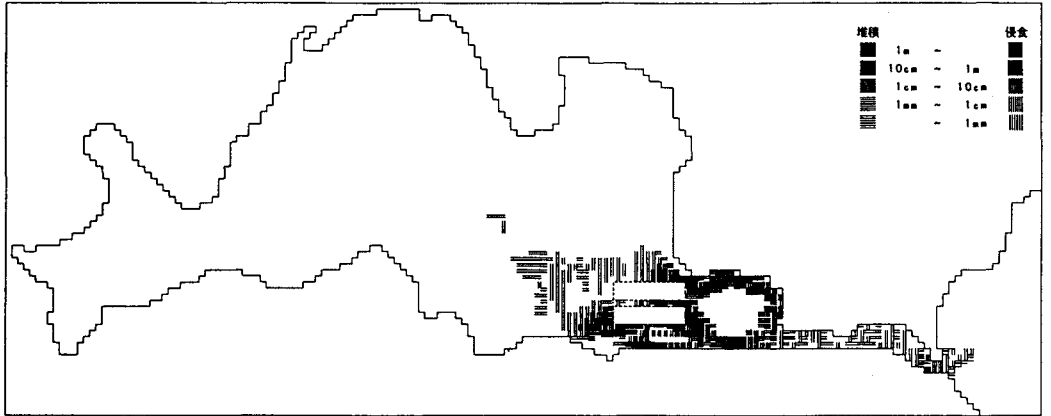


図-5 造成後の流速の増加（最強流入時）

施設を設けた場合、現況に比べて沼全体の海水交通量が減少するため、塩分濃度は全体的に減少するが、現存のアサリ礁周辺および干潟造成予定地周辺における塩分濃度は、アサリの生息環境条件における塩分濃度適正值の範囲内であることが判明した。

表-3 各ボックスの塩分濃度予測結果

単位：‰

	外 海	ボックス1	ボックス2	ボックス3	ボックス4	ボックス5
観 測 値	31.090-32.119	27.591-29.569	12.062-29.583	8.685-27.110	23.157-23.921	—
概 算 計 算 値	32.000	28.517	27.281	25.791	23.658	20.905
計 画 後 計 算 値	32.000	26.276	24.066	21.888	19.565	17.460

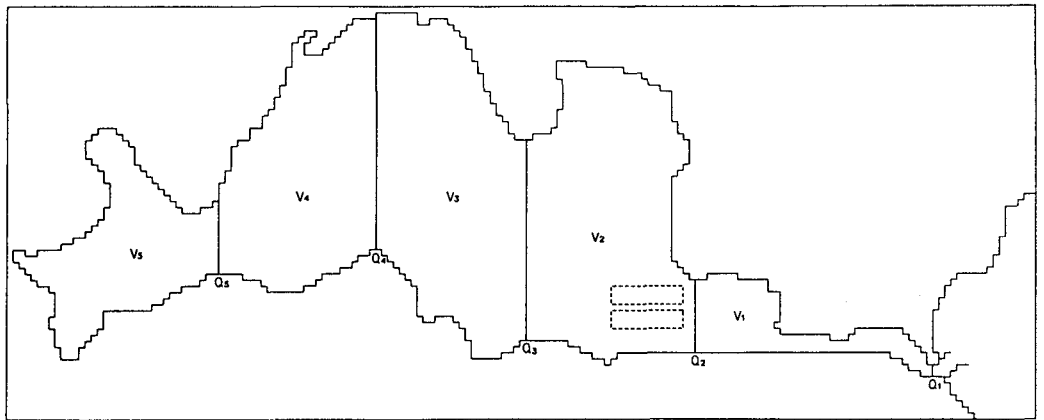


図-6 水域分割図

4. 結 論

以上、湖沼における増殖施設計画に対する考え方の紹介と実施例について報告した。今後このような事業において参考となれば幸いである。また、関係各位に対してこの紙面を借りて御礼を申し上げる。

参考文献

- 1) 倉茂英次郎：アサリの生態研究—特に環境要素について，水理学集成，1957
- 2) 相良順一郎：貝類の造養殖における干潟の利用について，水産土木 vol.13 No.12，1977