

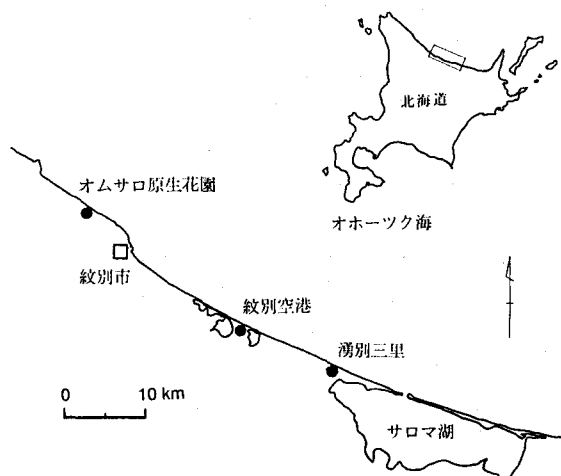


図-1 調査地点

図-2に各地の測量結果を示す。なお汀線は平均水面(M.S.L.)で補正し、図中の○・△・□は遡上した流氷の形を示している。

遡上高0.5mごとに存在する遡上氷の数の、全遡上氷に占める割合を図-3に示す。これらによれば遡上氷はM.S.L.+0.5~1.5mあたりが最も多く、全体の約60%を占めていることがわかる。また、汀線近傍では氷の数が少ないが、これは満潮時に沖へ持ち去られたことによると考えられる。

次に、各遡上氷の面積を同面積の正方形に換算し、その辺長 a の全遡上氷に占める割合を図-4に、また辺長 a に対する厚さ h の関係を図-5に示す。図-4から、遡上氷は a が1.0~2.0mのものが最も多く、全体の約60%を占めている。國松らは、1992年3月に宇登呂の海岸において、汀線から沖出し1,400mまでの流氷の大きさの分布について詳細な調査を行っており、図-6にこの結果を示す。図-4と図-6を比較すると、前者は後者の辺長 a を1/2とした分布に酷似しており、また両調査結果は a が5mを越える氷盤は波による陸上への遡上が困難であることを示している。

図-7(1)~(7)は遡上高ごとの a の頻度である。これらから、汀線近くには a が3.0mを越える大きな氷も存在するが、遡上高が2.0mを越えると a が1.5m以下のものが大半を占めている。

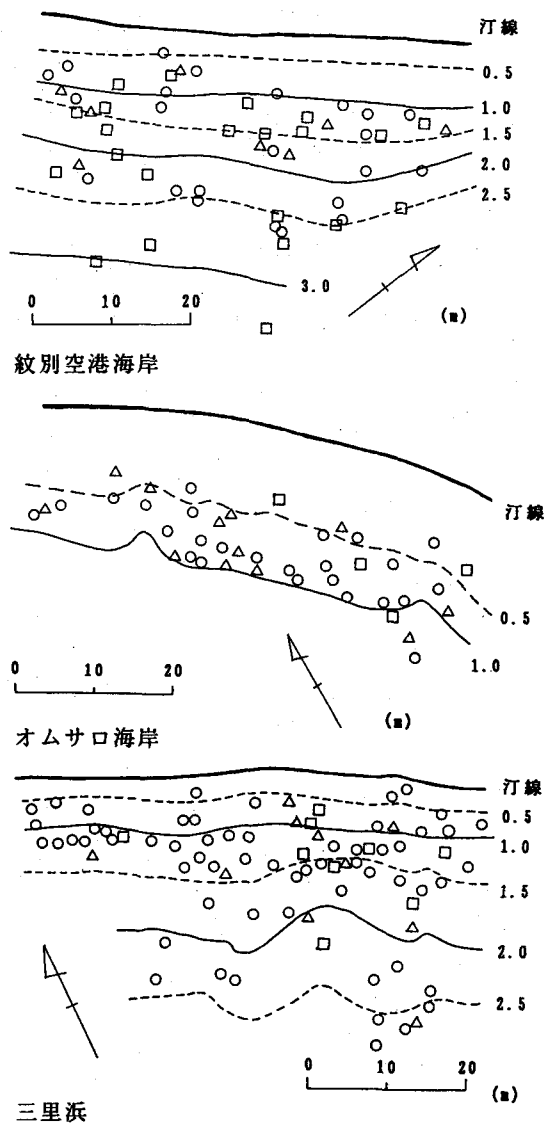


図-2 調査結果

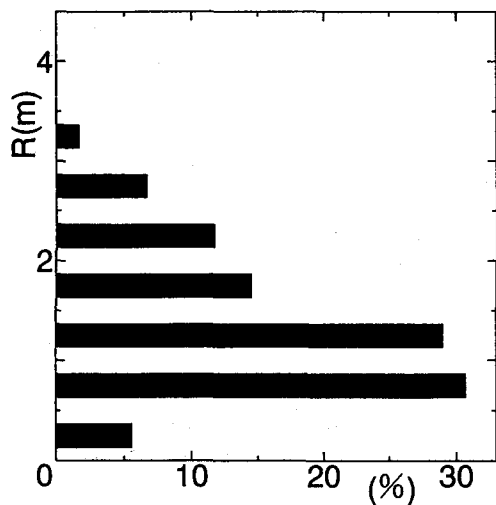


図-3 氷の遡上高

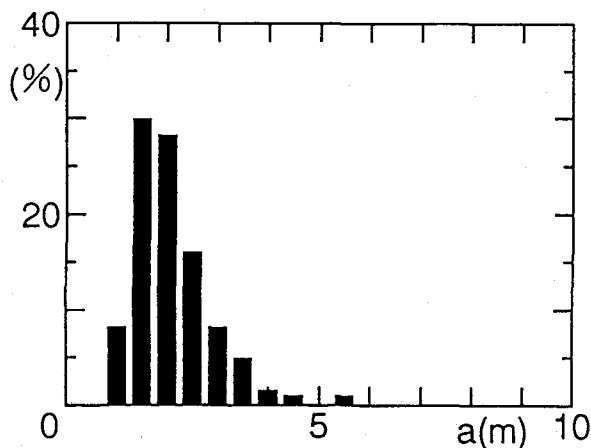


図-4 遡上氷の大きさ

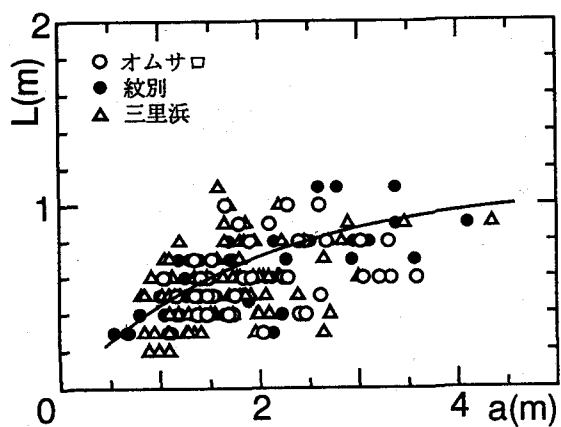


図-5 遡上氷の大きさと厚さの関係

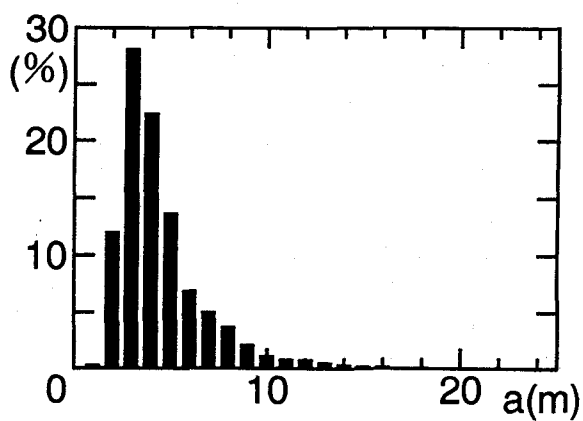


図-6 流水の大きさ (國松等の調査結果)

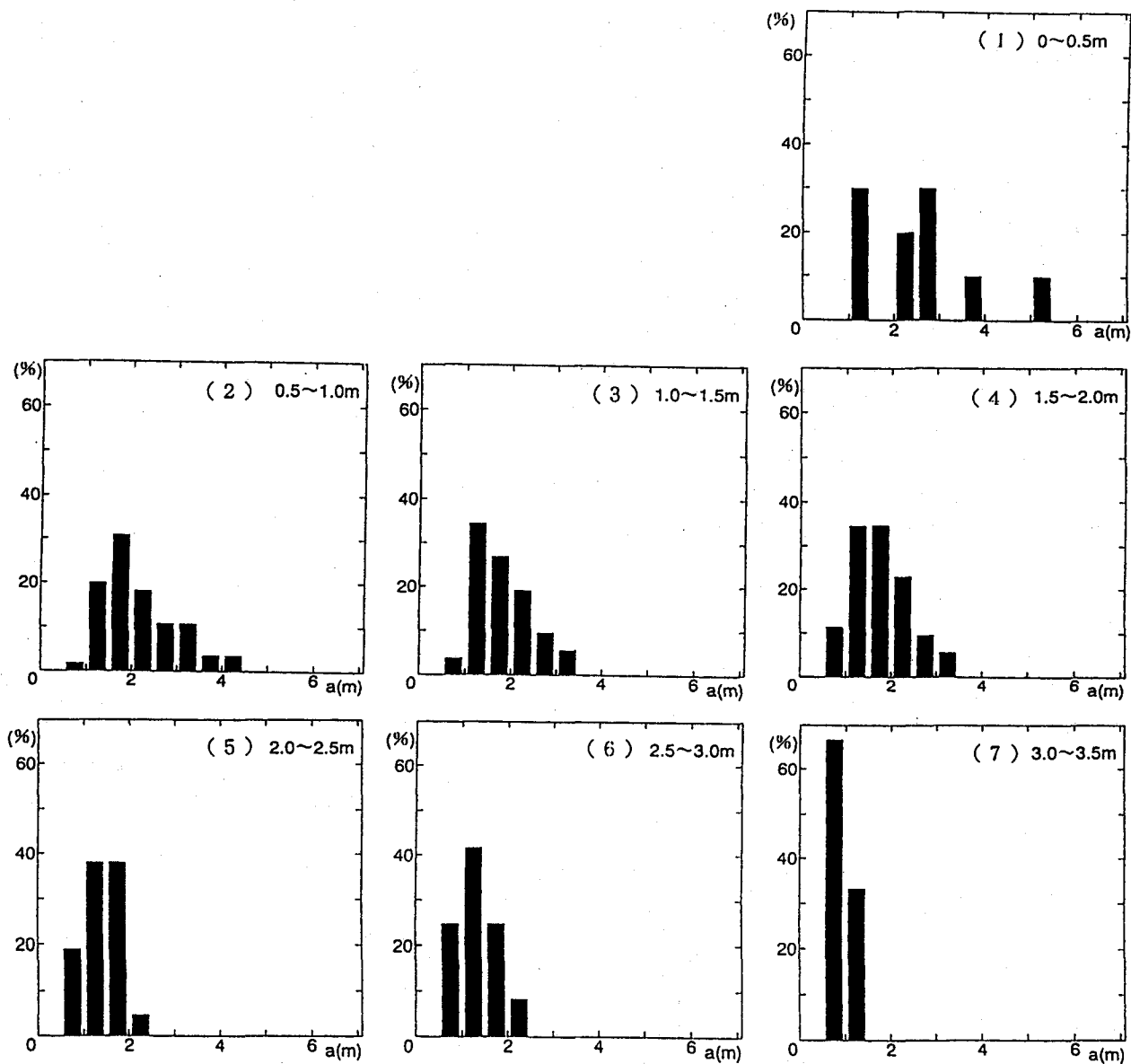


図-7 遡上高ごとの氷の大きさの頻度分布

3. 実験とその結果

実験は、図-8に示す実験水路で1/25スケールで行った。

実験1は汀線より2m沖に模型群を放ち、300波を与えたときの模型の遡上高を測定した。またビデオ撮影を行い、遡上の様子を観察した。なお図-4, 5から得た結果から、パラフィン製の模型流水の大きさとその数を表-1の通りとした。また調査を行った海岸での、遡上が起きたと思われる平成5年2月の波高はおおよそ2m前後であり、一般的なこの海域の波の周期は6~8秒とされているため、実験の波高を4, 8, 12cm(実規模1, 2, 3m)、周期を1.2, 1.6秒(実規模6, 8秒)とした。

実験2は、実験1と同様の諸元で、各模型流水が他の模型の影響を受けないよう、1個ずつに波を与えたときの遡上高を測定した。なお現地調査の値と比較するため、図中の数値は実規模で示している。また、実際の流水の遡上高は満潮位るとき最も高いと考えられるので、調査を行った網走地方の平均水面と遡上があったと思われる平成5年2月の平均的な満潮位との差0.5mで遡上高を補正してある。

図-9(1), (2)は実験2における波高Hと遡上高Rの関係である。これらによれば波高が高くなるに従い遡上高が増加する傾向がみられる。

図-10(1), (2)は実験2における周期Tと遡上高Rの関係である。これらから周期が長くなると遡上高が増加する傾向がわかる。

図-11(1), (2)は実験1, 2における沖波波形勾配 H_0/L_0 と無次元遡上高 R/H_0 の関係である。図中の実線は、Savilleの仮想勾配法による、仮想勾配が1/30のときの波の打ち上げ高を示している。実験1, 2ともaが小さいほど遡上高が大きくなっている。またこの程度(0.01~0.06)の H_0/L_0 の場合、 a/L_0 が0.02以上では遡上高は H_0/L_0 にそれほど影響を受けず、実線ともほぼ一致しているが、0.02以下になるとやや小さめとなっている。次に実験1と実験2を比較すると、実験1より2の方が $a=1m$ のものは R/H_0 が大きく、またaの大きなものは小さくなっている。これは、遡上する際に、小さなものは先に遡上した氷に行く手を阻まれ止まってしう現象がみられ、また大きなものは後から遡上しようとする氷に押されて遡上し、波力以外の外力が作用するためと考えられる。

4. 調査と実験結果の考察

調査と実験の結果を比較すると、遡上氷の辺長aが小さいほど高く遡上する傾向は一致するが、現地の勾配が1/7~1/20であるのに対し、実験水路は1/30であることを考慮しても、遡上が起きたと思われる時期の波高で行った実験の遡上高が、実際の遡上高よりも低くなっている。これは実際に遡上が起きた日がはっきりせず、この時期の平均水面と満潮位の差が最大で0.8m以上あること、波高が特定できないうえ、遡上は最大波高に影響されると思われるので、遡上時には2mを越える波がきていた可能性があること、一旦遡上した汀線近くの流水が潮汐によってさらわれた可能

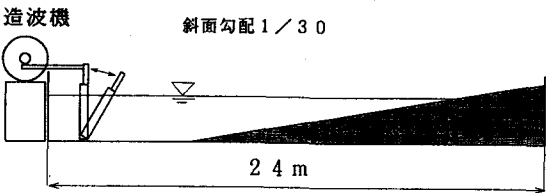


図-8 実験水路

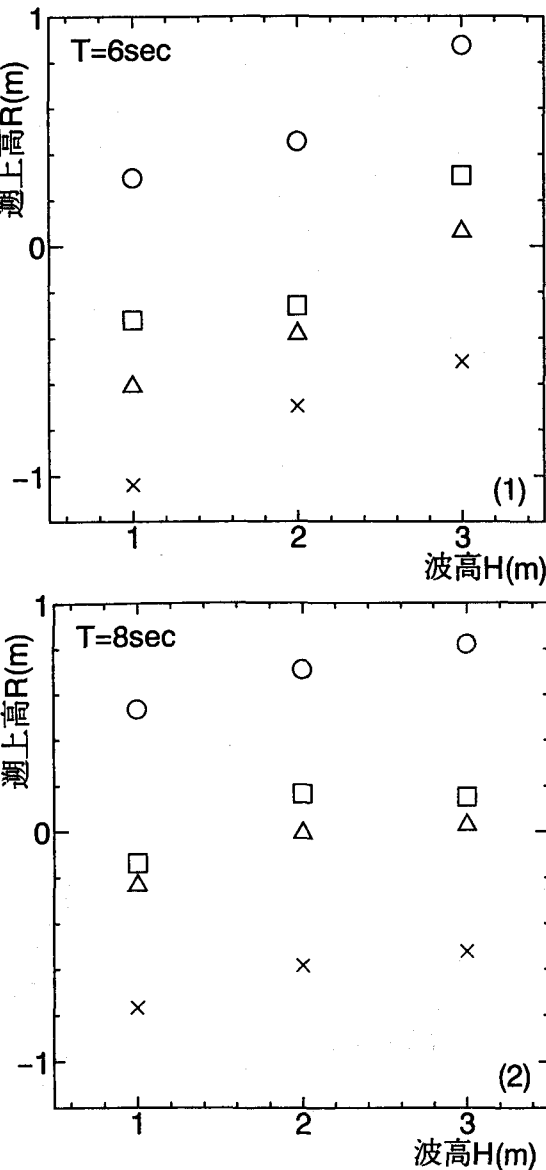


図-9 波高Hと遡上高Rの関係(実験2)

表-2 模型の大きさと数

図中 記号	模型流水の 大きさ (cm)	実 規 模 (m)	枚 数
○	4×4×2	1×1×0.50	8
□	8×8×3	2×2×0.75	9
△	12×12×3	3×3×0.75	3
×	16×16×4	4×4×1.00	1

性があることによるものと思われる。

5. 結論

- 1) 遡上氷はM. S. L. +0.5～1.5mあたりに最も多く存在し、全体の約60%を占めている。
- 2) 遡上氷はa 1.0～2.0m のものが最も多く、全体の約60%を占めている氷厚Lは80%以上が30-80cmである。
- 3) 辺長aが5mを越える氷盤は波による陸上への遡上が困難である。
- 4) 氷盤の辺長が小さいほど遡上高は高くなる。
- 5) 氷盤の厚さが薄いほど遡上高は高くなる。
- 6) 遡上高に影響を与える氷盤の条件として上記の氷厚とと辺長があるが、氷厚の方が遡上高に大きく影響する。

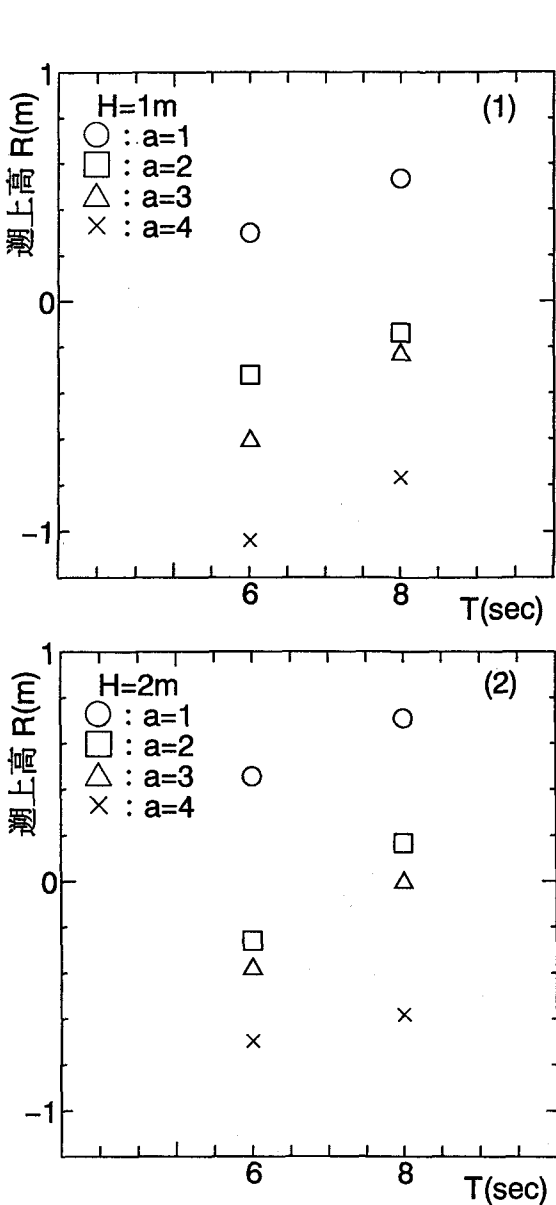


図-10 周期 T と遡上高 R の関係（実験2）

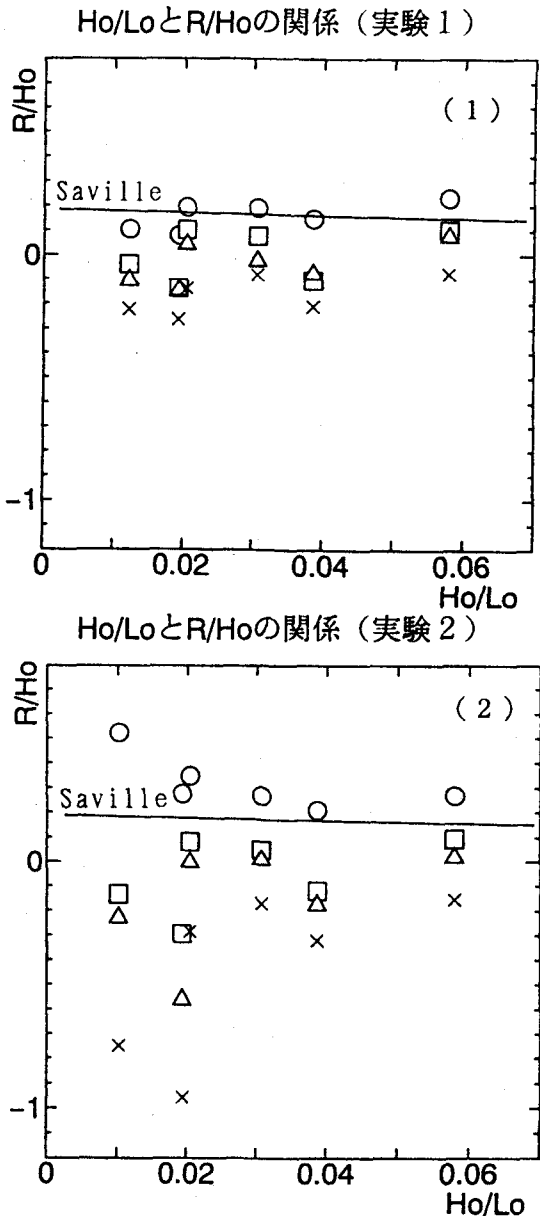


図-11 H_o/L_o と R/H_o の関係

参考文献

1) 國松靖・原文宏・高橋良正・佐伯浩・榎国夫・今泉章：オホーツク海岸部の流水盤の大きさに関する研究，海洋開発論文集 Vol.9 (P.95～100) 1993

2) 佐伯浩・秋原真哉・高橋良正・堺茂樹：津波による氷盤の陸上への遡上に関する研究，寒地技術シンポジウム'92講演論文集 (P.432～436) 1992