

相模湖における間欠式揚水筒 の魚類に及ぼす影響

安藤 隆 ・ 小林良雄 ・ 作中 宏
山本正一 ・ 小山忠幸

Investigation on the Effect to Fishes of Box-type Aerators Constructed for the Control of Algae

Bloom in Sagami Lake *1

Takashi ANDO*2, Yoshio KOBAYASHI, Hiroshi SAKUNAKA,

Shōichi YAMAMOTO and Tadayuki KOYAMA

SYNOPSIS

To examine the effect of box-type aerators on fishes, a comparison of fish distribution in the aerator effected areas and control areas was made. A gill net and larvae plankton net were used to recapture and a fish finder was used for surveying. But as fish distributions show no difference, it is considered that the box-type aerator has no effect on the fish populations.

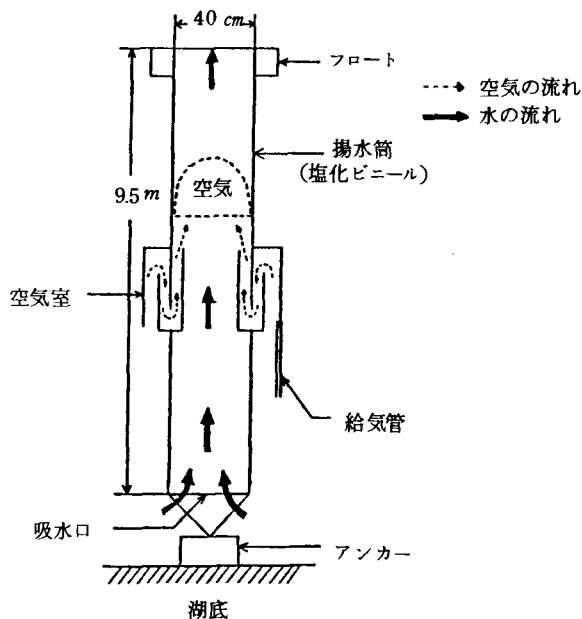
相模湖は富栄養化の進行に伴って、夏期には植物プランクトンであるアオコの大量発生があり、水道用水として利用する際に支障を生ずるようになった。

このため、夏季に表層に比べて水温の低い底層水を表層に押し上げ、表層の水温を下げてアオコの発生を防止する方法が検討されている。

そこで環境部水質保全課が、空気を底層に送り込み一定量たくわえてから一時に放出することによって底層の水を表層に押し上げる間欠式揚水筒（第1図）を水深28mの3ヶ所に実験的に設置し、それに伴う表層水温の低下、上昇流、気泡、音等の魚類に与える影響については当該が昭和58年4月から11月にかけて調査を実施した。

方 法

調査地点の概要を第2図、調査用具の概要及び使用数量を第3図に示した。



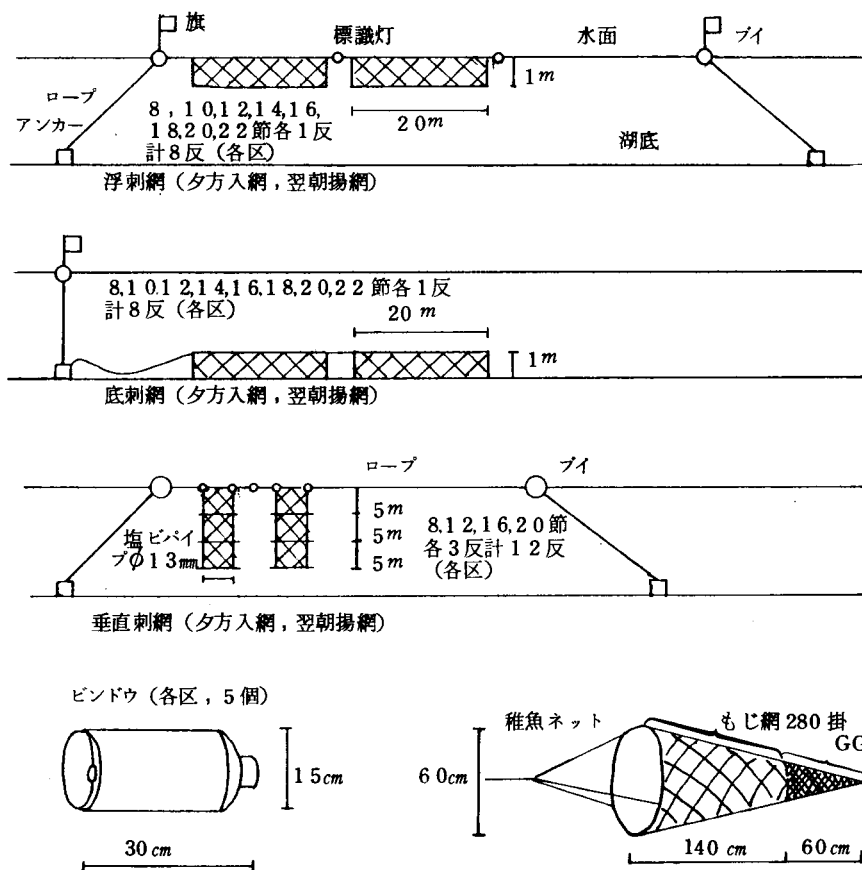
第1図 間欠式揚水筒の概要

* 1 環境部水質保全課の受託調査である。

* 2 現農政部水産課 横浜市中区日本大通り



第2図 相模湖の概要と調査地点



魚群探知機 海上電気製 PS11E型精密小型音響探知機・2015KHz

第3図 調査用具の概要

調査地点は間欠式揚水筒（以下「揚水筒」という）を設置した青田の入江を試験区とし、地形、水深が同区と類似しており、ワカサギ、ヘラブナ、オオクチバス等の漁場としても同等に利用されているねん坂の入江を対照区とした。

調査方法は、両区の全体的な魚類相の差を見るために刺網とビンドウによる採捕魚種と採捕尾数を用い、さらに揚水筒によって生ずる表面水流の及んでいる場所と対照区の差を見るために、垂直刺網による採捕尾数及び魚群探知機（以下「魚探」という）による分布密度を用いた。また、揚水筒によって生ずる水流に最も影響を受けることが予想された遊泳力の弱い稚魚については、稚魚ネットを使用して分布密度を算出し、試験区と対照区の

比較及び試験区の揚水筒によって生ずる表面水流中（揚水筒を中心として半径約20m）と水流の及んでいない周辺との比較を行った。同時に採捕された動物プランクトンについても同様の比較を行った。

なお、4月から10月の調査時は揚水筒が稼働しており、11月の調査時は停止していた。

結 果

魚類相

刺網とビンドウによって採捕された魚種及び尾数を第4図、第1表に示した。

第1表 ビンドウによる採捕尾数

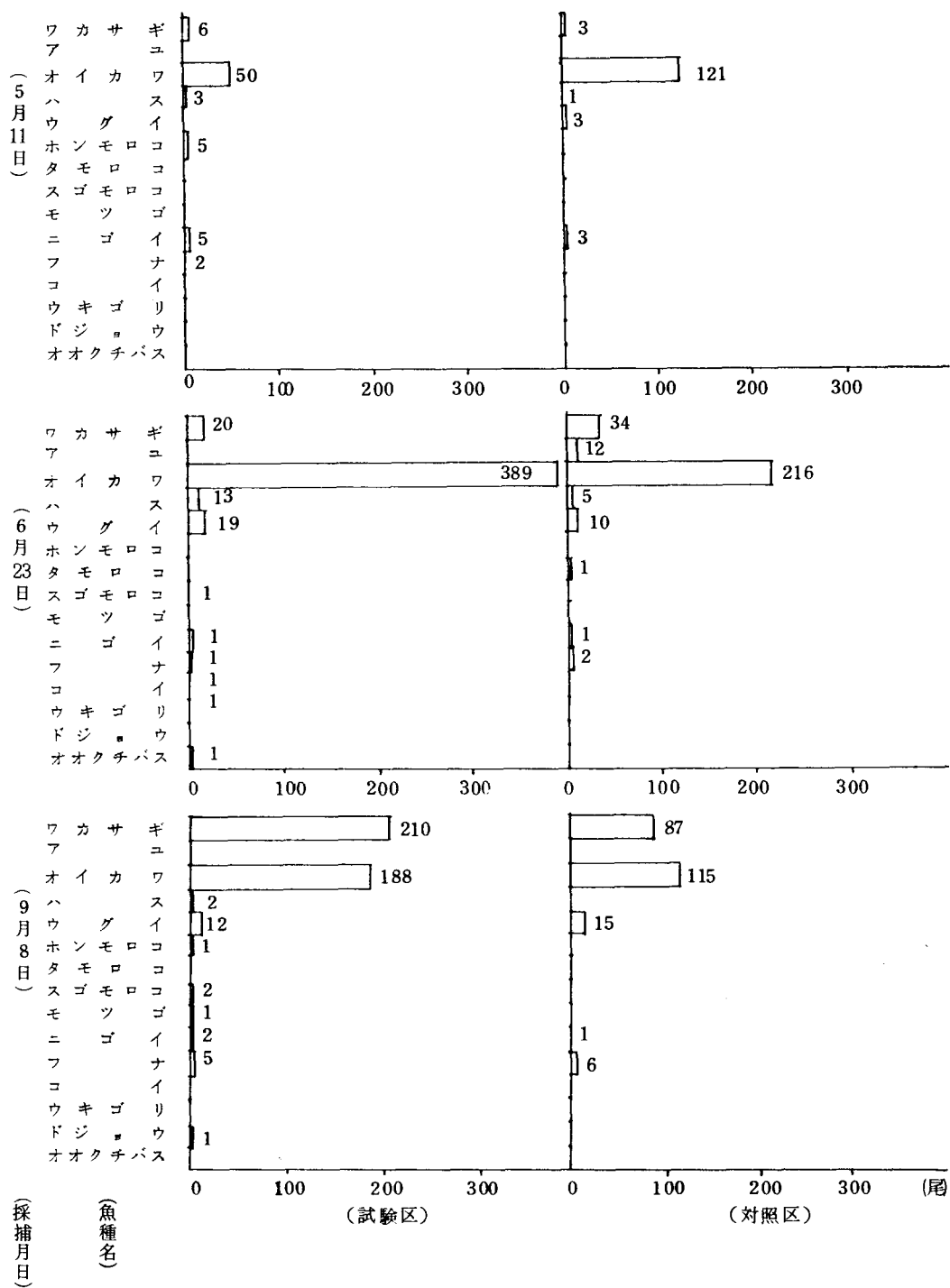
(尾)

採捕月日 魚種名	5月10～11日		6月22～23日		9月7～8日		合 計	
	試*	対**	試	対	試	対	試	対
ウ グ イ					多***		多	
モ ツ ゴ					多		多	
ニ ゴ イ	1		2				3	
ヒ ガ イ				2				2
ア ブ ラ ハ ヤ					多		多	
ヨ シ ノ ボ リ					3		3	
オ オ ク チ バ ス				1		2		3
テ ナ ガ エ ビ	2		1	3	8	6	11	9

* 試験区

** 対照区

*** 多数（計数せず）



第4図 刺網による採捕尾数

刺網で採捕された魚種とその割合は、試験区ではオイカワ67％，ワカサギ25％，ウグイ3％，ハス2％，その他9種で合計13種であった。一方，対照区ではオイカワ71％，ワカサギ19％，ウグイ4％，アユ2％その他4種で合計8種であった。両区ともオイカワが最も多く，次いでワカサギが多く，優占種は同じであったが，魚種は試験区の方が多かった。

ビンドウで採捕されたのは試験区でウグイ，モツゴ，ニゴイ，アブラハヤ，ヨシノボリの5魚種とテナガエビ。対照区ではヒガイ，オオクチバスの2魚種とテナガエビで，試験区の方が魚種，尾数とも多い結果であった。

魚類分布

垂直刺網により，揚水筒付近と対照区の水深0～15mにおける魚類の分布状態を5m毎に比較すると，第5図のようになる。揚水筒の稼働している4月～10月の結果では，採捕尾数は4月，5月，10月に対照区の方が多く，7月は試験区の方が多かった。採捕魚種は5月，7月に試験区の方が多く，4月，10月に対照区の方が多かった。揚水筒の停止していた11月の結果では両区の採捕数は等しかったが，魚種は試験区が多かった。

魚探による魚類の分布密度の調査結果を第6図に示した。揚水筒の稼働している7月は，試験区と対照区の密度は昼間はほぼ等しく，夜間是对照区が約1.3倍であり，10月は昼間4.5倍，夜間3.2倍と試験区が対照区より高かった。揚水筒の稼働していない11月は昼間は両区ほぼ等しく，夜間是对照区が約1.9倍となった。

稚魚ネットによる稚魚の採捕結果から算出した分布密度を第7図に示した。稚魚はワカサギ，その他の魚種とも試験区の方が密度が高かった。分布深度は両区ともワカサギは5m層を中心として0～10m層に分布し，その他の魚種は0～5m層の分布が多かった。揚水筒によって生ずる，表面水流中に固定した稚魚ネットへの入網は，各層を船で曳いた時と比較してきわめて少数であった。

プランクトン密度

稚魚ネットにより採捕された動物プランクトンの密度を第8図に示した。全般に試験区が対象区より密度が高く，また両区とも表層に多く分布していた。揚水筒によって生ずる表面水流中の密度は，各層を船で曳いた時と比較して低密度であった。

水 温

調査期間中の水温を第9～11図に示した（神奈川県環境部水質保全課資料）。揚水筒の影響による表層水温の低下の幅は7，8月の高水温期に大きく，最高で約5℃で，その影響範囲は水深約10m程度まで，最高12m付近に及んでいた。

考 察

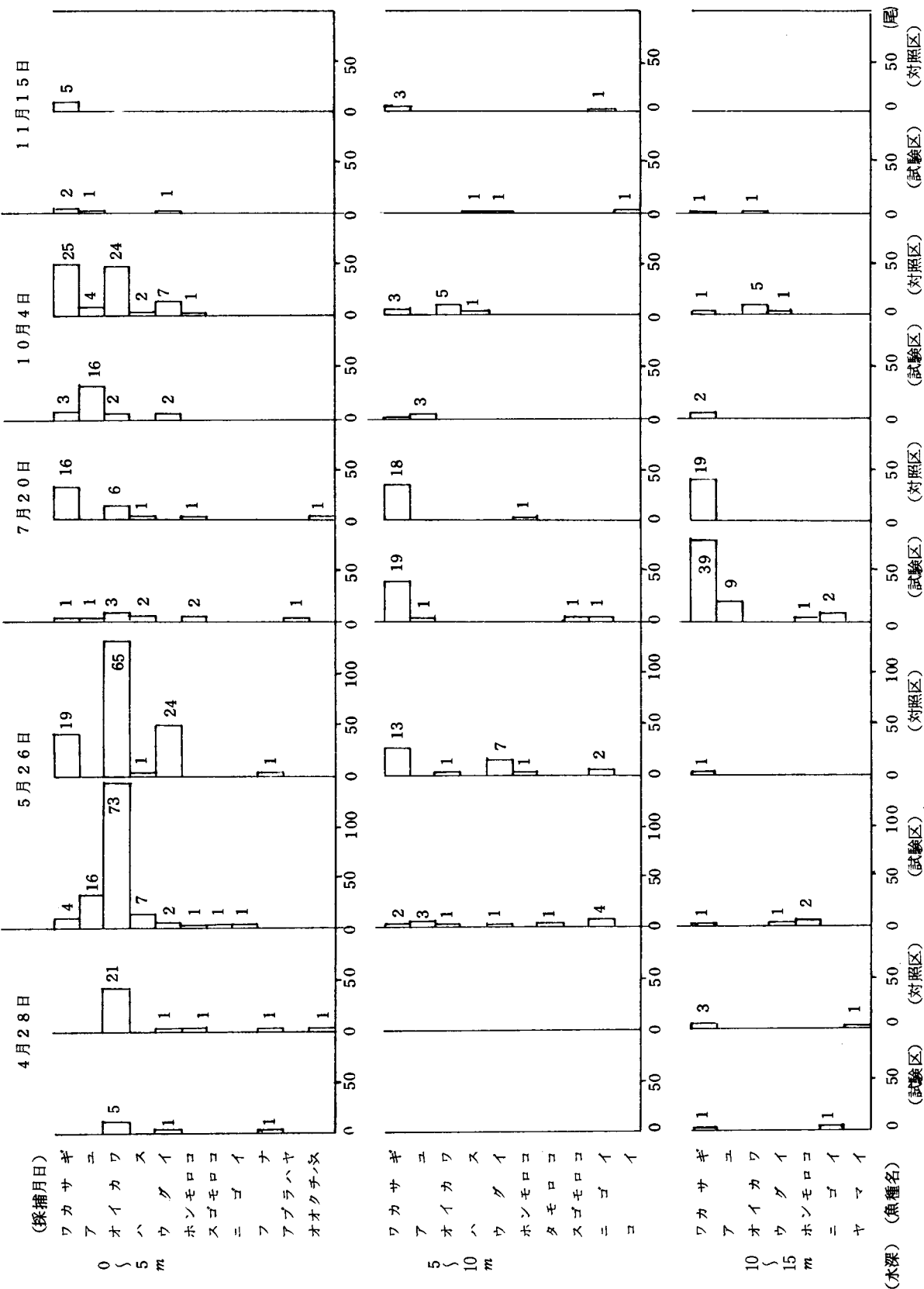
揚水筒の設置により上昇流，水温変化，気泡，音などが発生し，これらが魚類に影響を及ぼすことは充分に考えられることである。

成魚については環境が変化した場合逃避することが考えられ，揚水筒の設置により生息環境が悪化したか否かは，揚水筒付近と他の地形的に似た条件（同規模の入江の入口付近で水深もほぼ同じ）の場所の魚類の分布を比較することによって判定できる。そこで試験区と対照区の全体的な魚類相を刺網とビンドウと比較し，さらに揚水筒付近と対照区内の地形的に似た条件の場所とを垂直刺網と魚探で比較すれば，揚水筒の影響を知ることができると考えた。

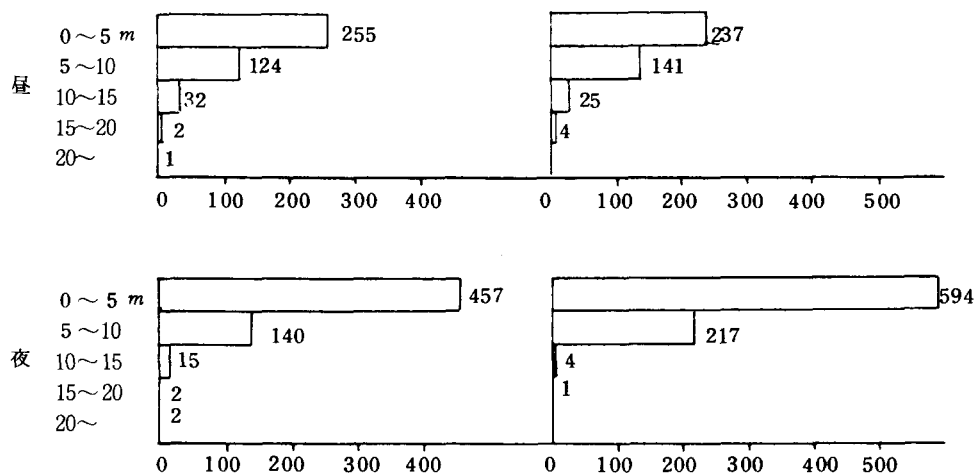
両区の全体的な魚類相は，刺網による採捕尾数，刺網とビンドウによる採捕種類数から，数，種類ともに試験区の方が豊富であると判断された。

一方，揚水筒付近と対照区内の地形的に似た条件の場所との比較を行うと，垂直刺網の結果では揚水筒の稼働中の4～10月には対照区の方が採捕数がやや多い傾向が見られ，揚水筒が停止した11月は両区とも等しかった。このことと，前述の試験区の方が従来から魚類が豊富であると考えられる点を考え合わせると，揚水筒が影響を及ぼしていると考えられる。しかし，試験区の垂直刺網は揚水筒による水流のため網が動揺したり，張りぎみになったり，ゴミが多くつく等が観察され，魚が対照区と比較してかかりにくかったことも考えられる点と，調査日によっては試験区の方が対照区よりも多く魚がかかった例もある点などを考慮に入れると，揚水筒の影響とは判断できない。

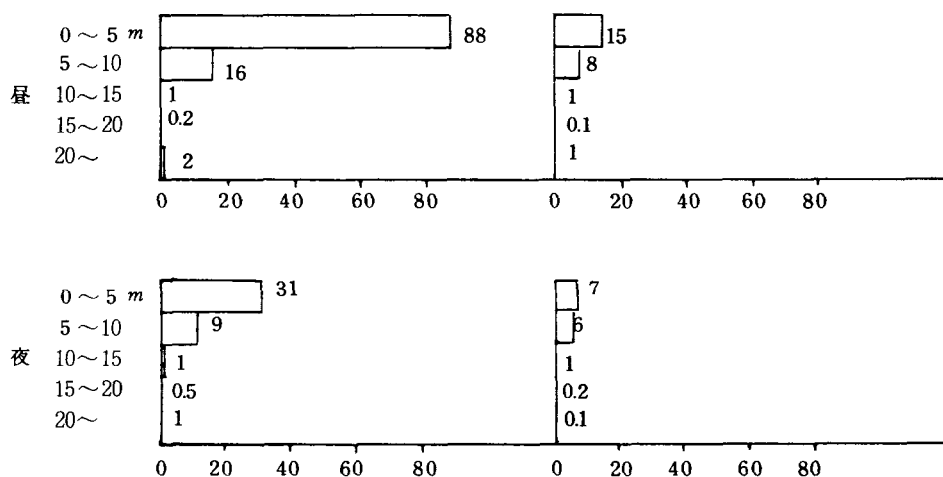
さらに魚探による魚類の分布密度の結果によると，揚水筒の稼働中の4～10月は試験区の方が密度がやや高いか，または同程度であり，揚水筒が停止している11月には昼間は同じで夜間是对照区の方がやや密度が高かった。このうち，揚水筒の稼働中については，前述の両



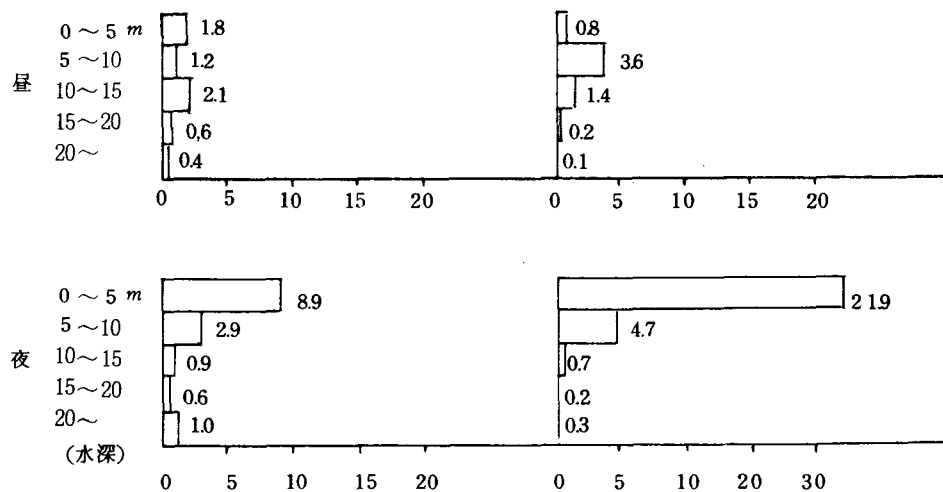
7月19日



10月3日

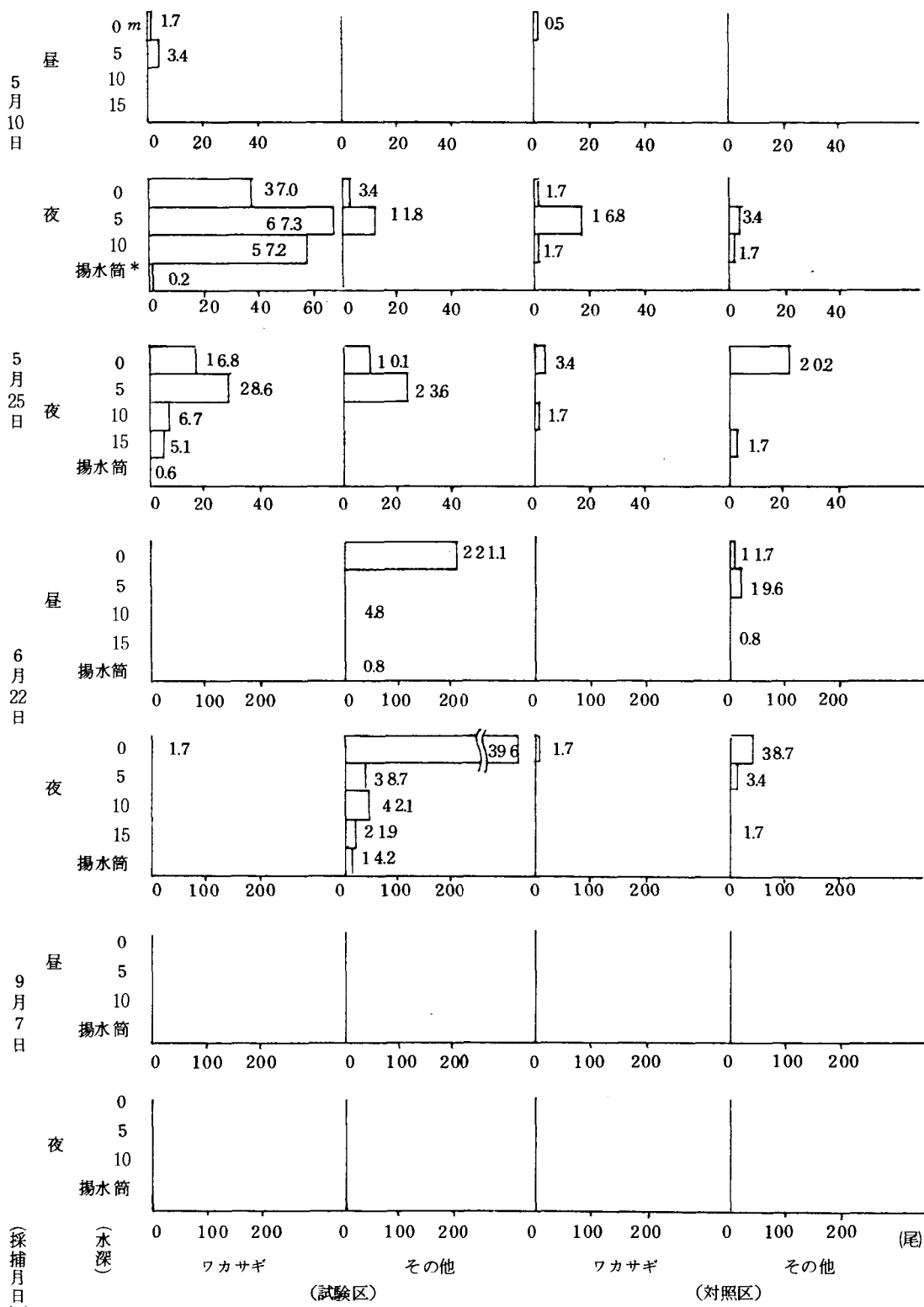


11月14日



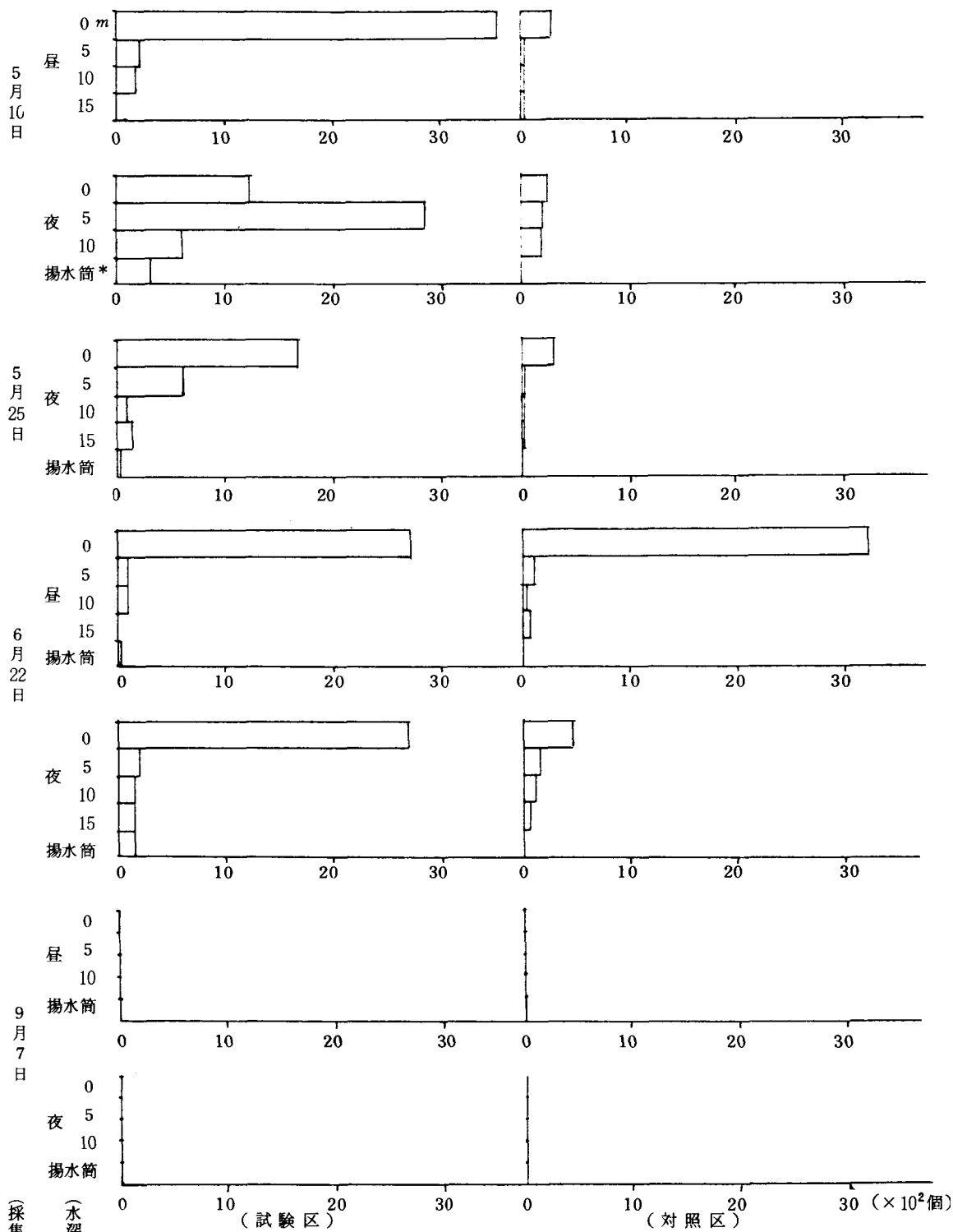
(採捕月日)

魚 類 密 度 (100m²当り)
(試験区) (対照区)
第6図 魚群探知機による魚類密度



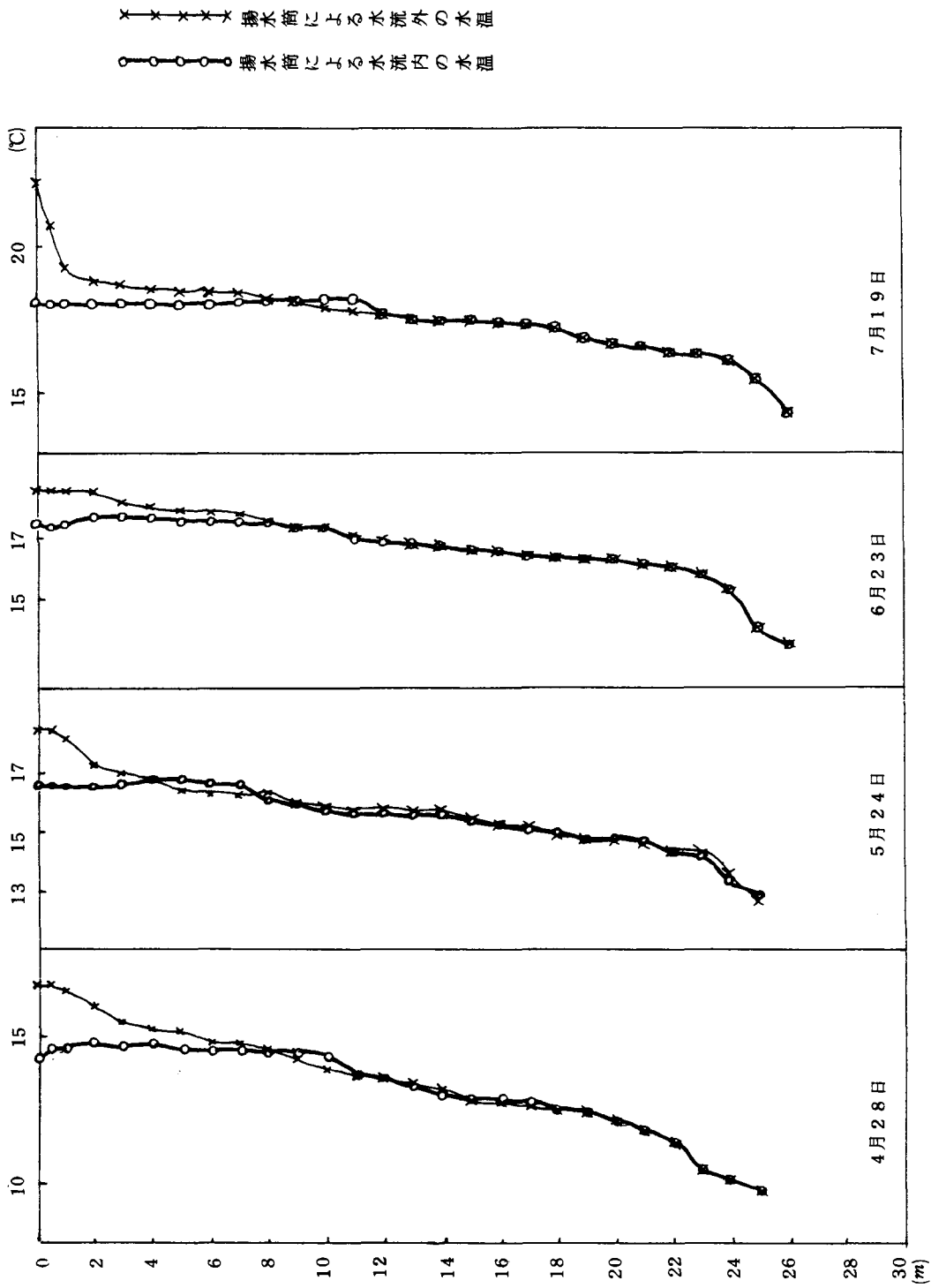
* 揚水筒による表面水流中

第7図 稚魚網によるワカサギとその他の魚類の分布密度 (100m²当り)

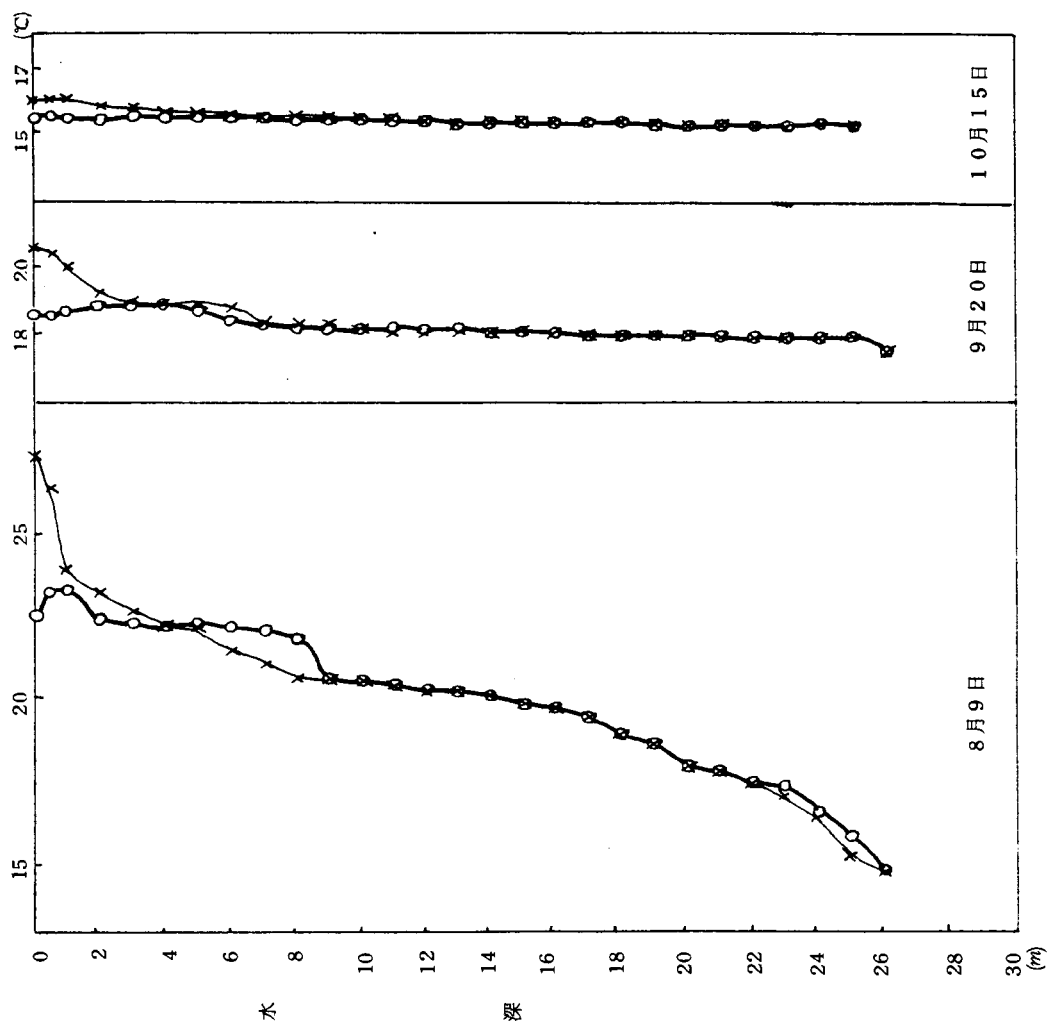


* 揚水筒による表面水流中

第8図 プランクトン (ケンミジンコ+ミジンコ) 密度 (100m²当り)



第9-1図 間欠式揚水筒付近の水温



第9-2図 間欠式揚水筒付近の水温

区の全体的な魚類相の比較結果と同じ傾向である。

以上のことから成魚については揚水筒の影響は少ないものと考えられ

稚魚の場合は成魚と比較して遊泳力が弱いので、揚水筒による上昇流にまき込まれることは、揚水筒による表面水流中で稚魚が採捕されることから予想される。

揚水筒による表面水流中の稚魚の単位当り密度は、試験区内の水流の及ばない所の表層よりも低かった。前者は水流中に固定、後者は船で曳くという方法の違いからくる誤差もあろうが、この差は揚水筒による表面水流の水が、各層曳きの結果から稚魚が多く生息していると考えられた表層近くの水ではなく、稚魚のあまり分布していない中層以下の水であるためと推測され、このことは水温分布が影響を受けている水深が、最高12m程度にまで及んでいることから裏付けられる。また、プランクトンの単位当り密度では10～15m層と揚水筒による表面水流中の密度の差が、稚魚の場合に比べて小さくなっていることから、稚魚はその遊泳力によって多少は上昇流にまき込まれるのを避けているものと推測される。

以上のことから稚魚については、中層以下に生息するものの一部が上昇流にまき込まれることによって急激な温度変化の影響を受けることが考えられる。しかし、湖内に生息する魚類の産卵期は4～6月とすれば、温度差の大きくなる7～8月までには上昇流にまき込まれないだけの遊泳力をつけた稚魚が多く、稚魚の生残に対する影響は少ないと考えられる。

要 約

- 1 アオコ発生を防止するため試験的に設置された間欠式揚水筒が魚類に与える影響について調査した。
- 2 地形及び漁場利用上ほぼ同等とみなして選定した対照区は、試験区に比べ魚類及び動物プランクトンの生息密度が若干小さいものと考えられた。
- 3 成魚については揚水筒の影響は少ないと考えられた。
- 4 稚魚については中層以下に分布する一部のものが上昇流にまき込まれていると考えられた。