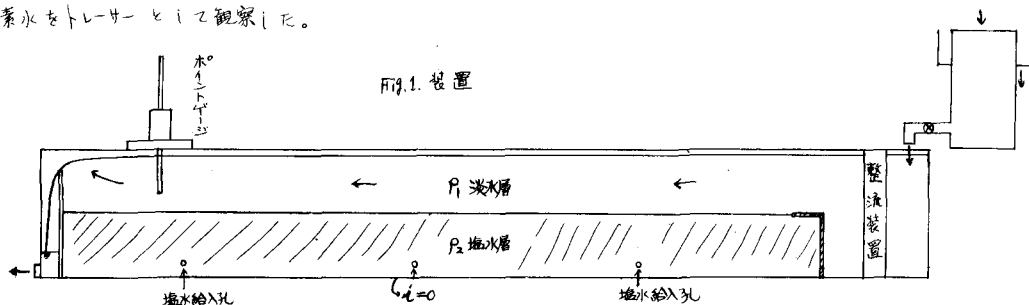


1. はじめに

2. 實驗方法

Fig. 1. 裝置



3. 実験結果について

— 97 —

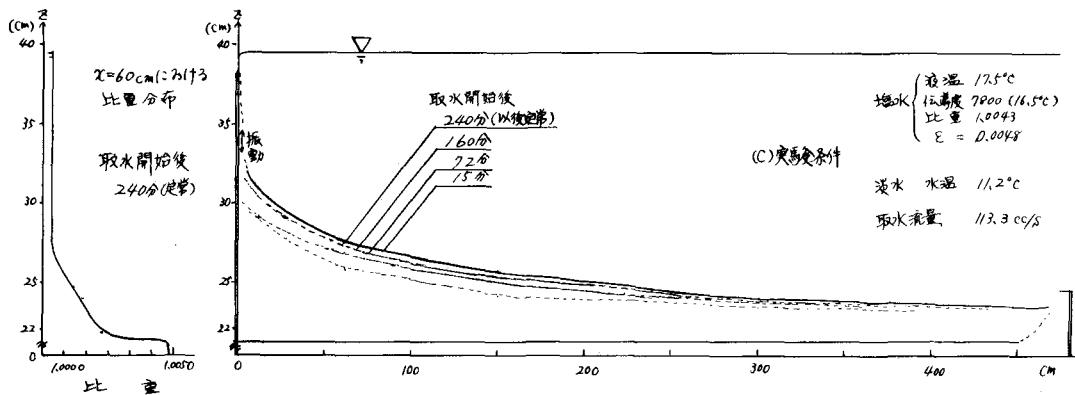
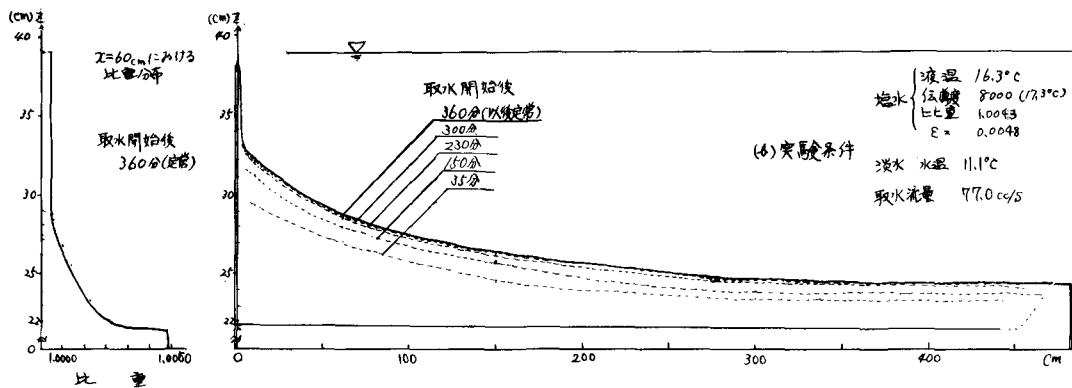
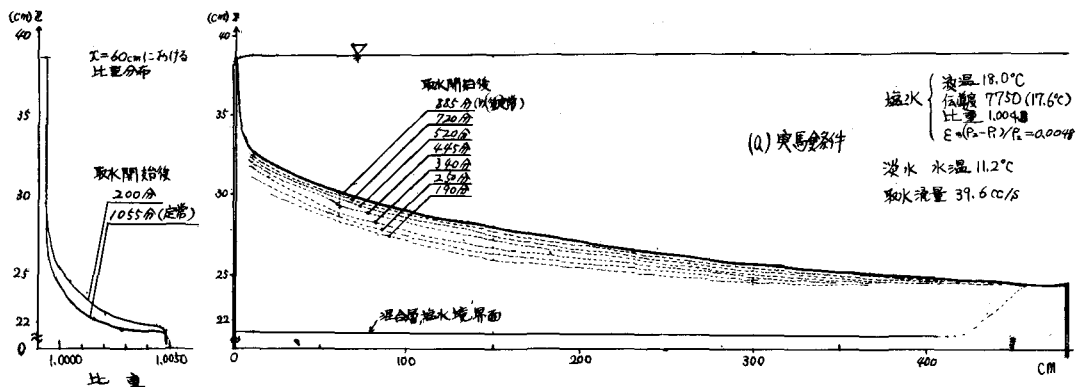


Fig.2 混合層と淡水及び海水間の境界ならびに混合層内比重分布

線的傾向をもつようになる事実も見おこさない。

さてここで非常に重大な結果は混合層と海水の境界面が取水口付近においてさきほくど上昇してないという現象である。今境界でのさきほくどが無く、境界を通過した拡散のない場合で、流れ関数がラプラスの方程式を満足する場合について、境界面上昇量を算出してみたい。Fig.4のような理想化した二層モデルでは次の成立することから分っている。

$$\{H - (h_1 + h_2)\} = E(h_2 - h_1) \quad \dots (1)$$

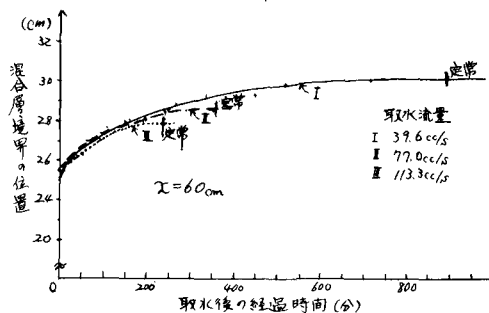


Fig.3 X=60cmにおける境界面の時間変化

(1) 式の意味するところは表面が降下する量は、境界面の
 の上昇量の E 倍であるというもので、筆者らの実験の一
 例である $E=0.0048$, $Q=113.3 \text{ cc/s}$ について検討してみると、
 取水口では $\{H-(h_1+h_2)\}=0.6 \text{ cm}$ の実験値を得てい
 るから $E(h_2-H_2)=0.6$ より h_2-H_2 となり界面上昇量は
 実に 124 cm にもなる。この結果は筆者らの得た実験結果
 とはあまりにもちがいが大きい。この理由としては、上流
 において作られた、上層と下層の間間的な密度の流体が
 entrainment によって輸送され、Weir付近に蓄積される結果
 となるのが妥当であろうが、それ以外に、やはり、大西・
 日野が明らかにした、サーキュレーション領域²⁾も同時に考慮さ
 れなければ良く説明出来ないであろう。この問題は、今
 回の狭い領域の実験だけでなく、二三次元行つてきた種
 々の実験において非常に生じていたことから、いたゞ所
 で出現する可能性をもっており、やはりきちんと解決さ
 れねばならない問題であろう。

4. 実際のダムにおける混合層

Fig. 8 は柏村及び筆者らの行った金山ダム調査結果である。水温の測定は Bodypthermograph で行なったが、測定中取水量は一定に保たれていた。Fig. 8 によると、等温線が水平からずれる領域は長さ 5m、取水口から 10m 程度に限られている。観測後温度分布が変化したかどうか、確認していないので完全な考察は出来ないが、重要なことは、取水塔付近で等温度線の距離が取水口に接近するに従って大きくなる、つまり stagnation 領域が見られることである。この領域は、大西・日野によれば渦領域といふことになるであろう。ところが柏村らは、大西・日野の理論²⁾から生じた取水パラメーター $G_{cr} = Q / (2\pi\sqrt{\rho} d^3)$ によれば流動層の厚さが可成厚く計算されて（もうこれを指摘した³⁾）その理由として柏村らは、混合効果もその一つとして挙げているが、本研究は、この混合効果が実際には、混合層の形成及びその生長として現われ、その結果として流動層が、次第にせまくなる可能性が充分あることを指摘している。ただ混合層が十分に発達する以前で取水開始間もなくであれば、混合層による影響が小さい故、取水パラメーター G にとずく渦領域の算定は有効なはずである。

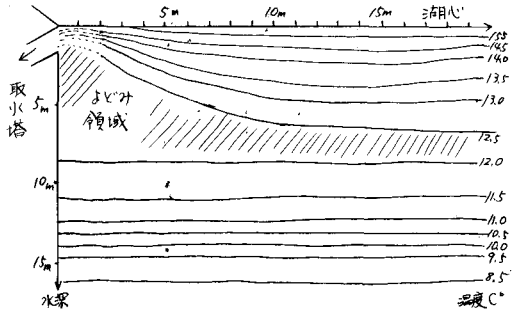


Fig. 8 取水塔近くの温度分布. (Sept. 22, 71, 0945 ~ 1110 取水 35.45 ton/s 金山ダム)

柏村の計算によればこの温度成層の場合には $G_{cr} = 0.178 = Q / \{2\pi\sqrt{\rho} d^3\}$ 且 $\beta = 3.609 \times 10^{-5}$ であり d' つまり可動しうる層の厚さは 11.9m である。しかるに Fig. 8 では流動厚は 6~7m 程度である。

5. あとがき

大西・日野が自ら指摘している様に、取水の問題を取扱う場合、密度成層状態の安定に関する評価が重要であるが、これまでその取扱は充分には行なわれてこなかった。こうした状況下において本研究は密度勾配が急であったり、長時間にわたって取水する場合、混合層が発生成長し流れの場を次第に変えてゆくことを指摘した。今後はいかに中間取水、下層取水をも手がけ、混合層の持つ意味を、流速分布の知識も加えて調べてみたい。

6. 文 献

- 1) 吉田・相馬：二成層からの取水に関する研究、応用物理学会北海道支部学術講演会予稿集、1972。
- 2) 大西・日野：深層取水の流れへの考察(1) 第14回海岸工学講演会講演要綱 1967。
- 3) 柏村ほか：貯水池密度流の実験的研究 石狩川の流と解析と流砂に関する研究 北大IHHD研究ノル70 昭 48年3月。