

建設省土木研究所 正員 石崎 勝義

" 佐合 純造

○ 難波 嘉幸

はじめに

長崎県野母崎町樺島(面積 2.21Km^2 、人口 1450 人)は、地下ダムによって水資源の確保がなされている数少ない例である。この地下ダムを対象として昭和 52 年 8 月より水文観測を開始し、昭和 53 年 6 月までの期間について概略の水収支検討を行った。本報告はこの水収支結果をもとに、簡単なモデルを用いて水収支状況を表わし、地下ダム利用の可能性の検討に役立てようとしたものである。

1 地下ダムの概要及び地下水位変動状況

地下ダム地点は図-1に示すように、細長い埋没地形を利用した海岸の谷口にあり、グラウト工による止水壁で設けられている。地層は地表から表層、腐植土層、洪積世粘土混り砂礫層、片岩類から成っている。この地下ダムの集水面積は 0.584Km^2 であり、そのうち貯水池区域面積は 0.013Km^2 と小規模である。

図-2は昭和 52 年 8 月からの雨量、取水量、地下水位の観測結果を示している。地下ダムからの取水量は平均約 8000t/月 (260t/日)と月によって大きな変化はない。また地下水位変動は3本の観測井とも同様な傾向にあり、降雨が 20mm/月 しかなかった 10 月頃から下降し始め、連続降雨のあった 1 月からわずかな上昇をみせ、 20mm 降雨が続いた 4 月には急上昇している。 5 月は渇水の影響で水位の低下がみられるが、 6 月には再び観測開始時の水位にまで回復している。

2 水収支現況

これまでに得られた約1年間の水文観測データを用いて概略の水収支計算を行った。その結果を4ヶ月ごとにまとめたものが図-3である。

ここで R :降雨量, E :蒸発散量, D_2 :地表面流出量

G_2 :地下水流出量, ΔS :地下水貯留量変化

Q_d :取水量

ただし E は年間 800mm と仮定し月別パターンを実測蒸発量に合わせた。地下水位変化部分の有効間隙率 P_a は 0.1 と仮定した。また D_2 は豪雨時に一時的に流出する傾向があるので、 30mm 以上の降雨について流出するものとした。

この結果蒸発散量は水収支に占めるウエイトが高く、この値のとり方によって水収支の結果がかなり異なってくることが予想される。しかしながら地下水供給量、貯留量および流

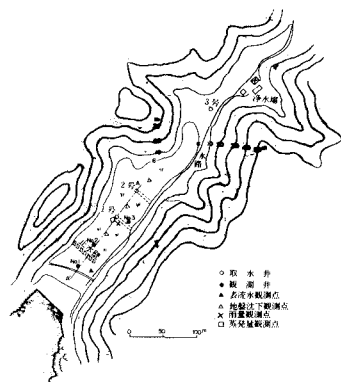


図-1 野母崎町樺島
地下ダム調査図

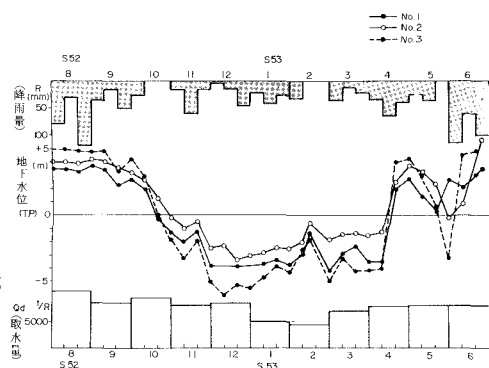


図-2 地下水位変動図

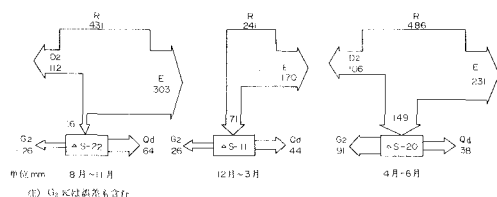


図-3 水収支現況

3. 水循環モデルの作成

モデルの構造は図-4に示すように4個のタンクから成る。

水の流れにそってモデルを簡単に説明すると次のようになる。集水区域へ雨が降ると水は土壌タンクへ一時供給され、蒸発や地表面流出や浸透をする。つまり山地部において、④へ保水された水は蒸発してシステム内から失なわれ、残りは地表面流出して③へ流れるものと⑥へ浸透し、さらに④へと流出する。平地部も同様に③に停まった水は蒸発するもの、地表面流出して海へ流れるもの、並びに⑥へ浸透するものに分けられる。そうすると⑥へは③と④からの水が供給される。この合わせた水の量を地下涵養量、反対に④から海へ流出していく水の量を地下水流去量と定義した。また④から取水量を汲み上げられるものとする。

その計算の一例を図-5、図-6に示す、図-5は地下水の計算結果と観測値とを比較したものであり、図-6はその水収支結果を年間総量でまとめたものである。ここで M は山地部からの供給量あるいは山地部への降雨の供給量を表している。この計算の G_2 は、 0.4 mm/日 (230 t/日)とした。この値は日取水量に匹敵するが、止水壁があるにもかかわらず、これを用いても地下水貯留量の変動を十分再現

おわりに

約1年間の水文資料に基づいて概略の水収支計算を行い、さらにそれを単純なモデルを用いて水収支状況のモデル化を図ろうとしたものである。しかし水収支調査期間も短かく、まだ各種の観測も不足しているので、今後とも観測を続け、正確な水収支状況を把握すると共に、ここで作成した水循環モデルのパラメータの物理的意味についてさらに検討し、モデルの精度を高めたい。そしてこれを用いて地下ダムの貯留能力や有効性及びその影響予測などについて考察していきたいと考えている。

参考文献

石崎・佐合・遠藤 地下ダムの水収支的考察, 土木学会第33回年講概要集(1978・9)

石峰・橋本 各国の水文概念モデルとその特徴・土木技術資料(1976・11)

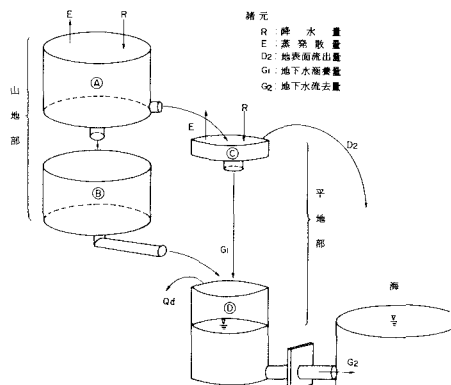


図-4 水循環モデル概念図

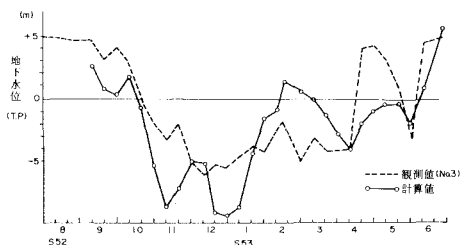
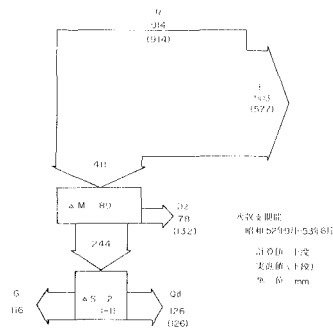


図 - 5 水循環モデルによる地下水位計算結果



圖一 6 水収支計算結果