

ゴルフ場の造成にともなう流出の変化について

北海道大学工学部 正員 藤田睦博
 北海道大学大学院 学生員 山本太郎
 北海道大学大学院 学生員 SIAMAK BOUDAGHPOUR
 日本国土開発(株) 正員 工藤睦信
 函館高専 正員 番匠 勲

1. はじめに

近年、全国的なりゾート開発ブームによって各地でゴルフ場の開発が行われてきた。道内においても例外でなくさかんにゴルフ場が建設されてきているが、これにともない開発による周辺の環境に与える影響が心配されるようになった。水文学の観点からみると、ゴルフ場の造成によって多量の樹木が伐採され、流出の場が変化することにより、流出量・土砂流出量の増大が懸念されている。しかしながらこれまでの研究では、定量的な測定がなされた例が極めて少ないのが現状である。

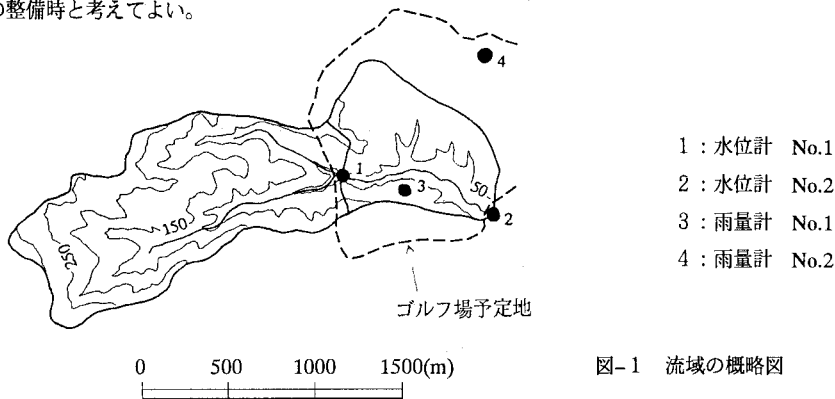
本研究では、ゴルフ場の造成前後において降雨量・河川の流量を継続して測定することによって、ゴルフ場開発による流出量等への影響を調査することを目的としている。

2. 調査地域の概要

図-1に調査した河川の流域の概略図を示す。計測機器は雨量計(2カ所)水位計(2カ所)を図の位置に設置した。全体の流域面積は2.04km²、そのうち上流側(水位計No.1によって計測される地域)のみの流域面積は1.42km²である。流域全体のうちゴルフ場の造成区域は主に下流部分に含まれることから、流出の変化は下流部分に現れ、上流部はほぼ無関係であると思われる。この2カ所の流量を同時に観測することによって、ゴルフ場の造成と流出現象の変化を調べた。

また、ゴルフ場の造成前と現在の全体図を図-2、3に示す。伐採された森林の大部分はスギ林である。

工事の進行状況と観測データの対象については、大まかに1991年が着工時、1992年が造成中、1993年がコースの整備時と考えてよい。



Effect of the Construction of Golf Course on Runoff Characteristics

by Mutsuhiro FUJITA, Taro YAMAMOTO, Siamak BOUDAGHPOUR, Mutsunobu KUDO, Isao BANSHOH

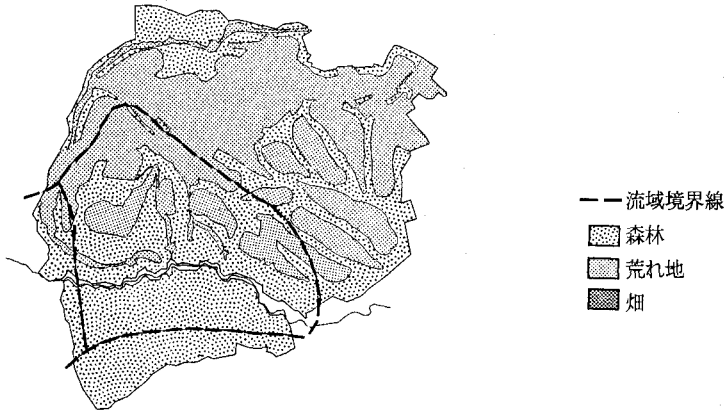


図-2 ゴルフ場造成前の全体図

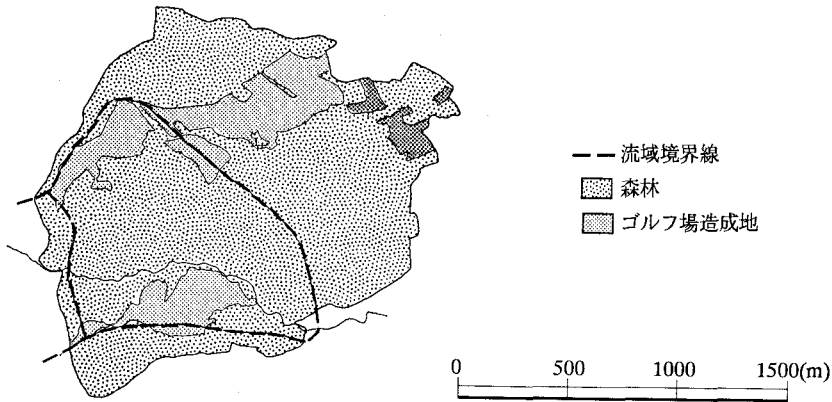


図-3 現在(1993年)のゴルフ場全体図

3, 観測結果と考察

図-4、5に1991,92年に観測された出水の総雨量と損失雨量の関係を示す。ここで、上流側とあるのは図-1のNo.1で示された水位計によって測定された流量、下流側とはNo.2の水位計による流量であり、降雨量はNo.1で示された雨量計によるものである。また、直接流出と基底流出とは勾配急変点法によって分離し、有効雨量と損失雨量とは一定比損失雨量法によって分離した。これによると、上流側・下流側ともに特に総雨量30~40mmの場合に92年の損失雨量が減少しているのがわかる。しかし比較するのに十分な観測データが得られていないため、断定するにはいたっていない。

また図6~9は出水時の降雨量・流量をもとにしたS-Q曲線である。S-Q曲線は流出系での運動の式を表しているので、ゴルフ場造成前後のS-Q曲線の変化を知ることにより流出機構の変化を知ることができる。これらを見ると、下流側にはほとんど変化がないが、むしろゴルフ場造成に関係のない上流側に変化が認められた。この原因は現在のところ定かではない。

1993年の観測結果については、同年7月31日の出水により流量測定地の横断面が著しく変化したため、流量データを補正する必要があり、ここでは使用していない。

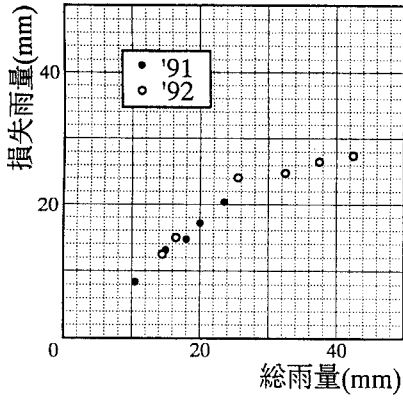


図-4 総雨量と損失雨量(下流)

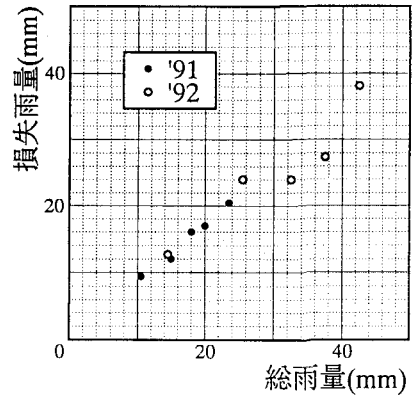


図-5 総雨量と損失雨量(上流)

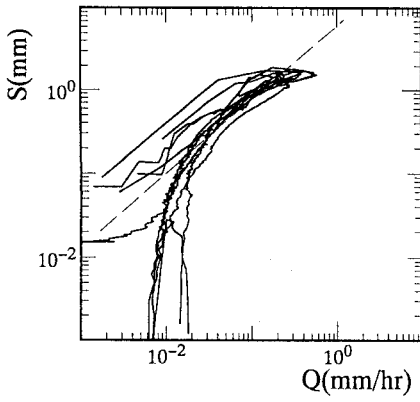


図-6 S-Q曲線('91下流)

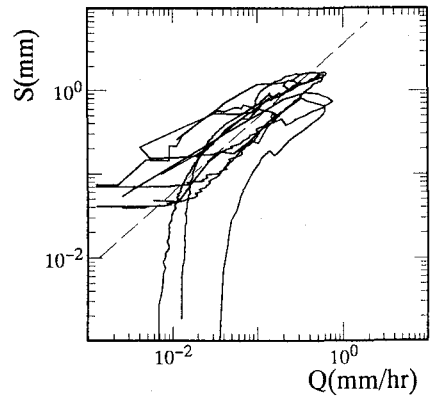


図-7 S-Q曲線('91上流)

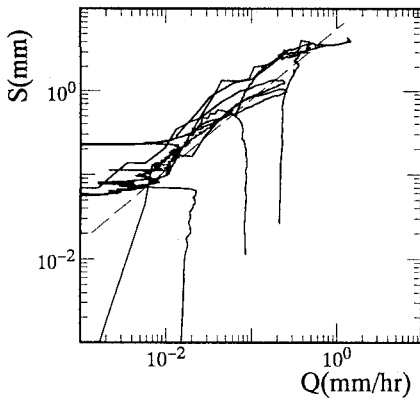


図-8 S-Q曲線('92下流)

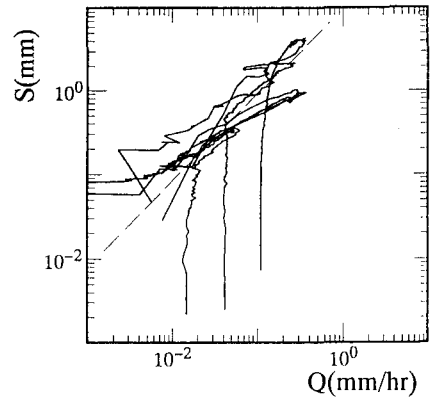


図-9 S-Q曲線('92上流)

4, 今後の課題とまとめ

1) 降雨量・流量観測を更に継続することにより、多くの洪水記録を残し、この流域における流出特性を明確にするとともに、ゴルフ場造成前との比較をより確実なものにする。

2) 前述の通り1993年7月31日の大出水により流量観測点の横断面が著しく変化したため、従来のH-Q曲線が使用不能になった。このため、流量観測を行うことにより新しいH-Q曲線を作成し、1993年以降の流量データを整理する。

3) 洪水時の河川水の水質調査を流量観測と同時に行うことにより、ゴルフ場開発の土砂流出への影響を調べる。

本研究は、文部省科学研究費一般研究(B)(代表 藤田睦博)の補助を受けた。関係各位に謝意を表す。

【参考文献】

1) 荒木正夫、椿東一郎：水理学演習(下)、森北出版社

2) 嵯峨浩、坂本容、西村哲治、藤田睦博：豊平川流域における流出解析、土木学会北海道支部論文報告集、1992