

PE5) 제주도 소유역 지하수함양량산정 모델 연구

한응규*, 서정진¹, 양성기, 정우열, 안중기²
제주대학교 토목해공학과, ¹농촌진흥공사 전남본부,
²한국농촌공사 제주도본부

1. 서 론

제주도는 년 평균 강우량이 1,975mm로 우리나라 최다우지역임에도 하천,계곡등을 이용한 저수지보다는 대부분 관정개발에 의한 지하수에 의존하고 있고, 현무암류와 화산쇄설성 퇴적층으로 구성되어 있어 육지에 비해 투수성이 매우 높다(제주도·한국수자원공사, 2003). 제주도의 일반적인 특성은 강우가 일시적으로 지질 및 지형특성에 따라 표층류 형태로 바다로 유출되거나 잠시 지하로 저류되어 서서히 기저로 유출하는 형태로 나타나고 지질구조대를 따라 지하수에 함양되어 지하수수위변화를 심하게 나타나는 특징을 보이고 있다.

이 연구는 물수지분석의 정밀도 제고를 위해 애월수역(85.3km²)중에서 제주도 애월읍 장전리, 고성리 일대의 독립된 소유역(9.03km²)에 발달한 고성천을 중심으로 강우량-하천유출특성을 분석하여 향후 지하수자원의 보전·관리, 용수개발, 하천홍수발생에 따른 재해방지대책, 물수지분석, 제주도 토양특성분류 등에 중요한 기초정보로 활용하는데 있다.

2. 본 론

연구지역의 강우량자료는 5개년간(1998~2002)의 유역강우량 자료를 활용하였고, 3개소에 보정용 간이 자동 강우량계를 설치하였다. 하천유출량을 측정하기 위하여 2개소에 수위표를 설치하여 하천수위를 실측하였으며, 유속계(Model-LP1100)로 6개 지점에서 유속을 실측하였다(Table I).

SCS 방법을 이용하요 직접유출량을 산정하고, FAO Penman-Monteith방법을 이용하요 잠재증발산량을 산정하여 물수지방법으로 지하수 함양량을 산정하였다.

금번연구에서 유출이 시작된 7월26일 15:50부터 유출이 종료된 7월 27일12:40까지의 하천유출에 대해 유출량을 계산하였고 이때 발생된 총강우량은 151.5m/m이었다. 유출량을 계산한 결과 총 224,343m³이었고 Table II.에서 같이 총강우량 1,368,517m³의 16.3%의 유출을 보였다.

토양과 토양이용특성에 따라 SCS방법에 의한 유출곡선지수(CN)는 75로 나타났으며, 하천직접유출측정에 의한 재 산정된 유출곡선지수(CN)는 44로서 큰 차이를 보였다. 이는 토양의 수문학적 분류방법의 오차로 생각된다. 또한 연구지역 토양이 침투율이 낮고 배수가 대체로 불량한 Type C토양으로 분류되었으며 전체면적의 85.9%에 해당되는 7.76km² 면적을 보이고 있다.이러한 결과는 제주도 일반적인 토양성질과는 매우 특이하며, 따라서 토지이용 및 토양형분류에 유출곡선지수와 하천유출직접측정에 의한 재 산정된 유출곡선지수와 차이가 발생 된 것으로 사료된다.

Table I. 6개지점의 실측 유속

Obser.time	Runoff velocities of the stream(m/sec)					
	A point	B point	C point	D point	E point	F point
2002.7.26~.27						
17:07~17:35	1.41	1.96	1.44	1.84	2.45	1.56
17:35~19:35	1.91	1.93	2.12	2.70	1.89	1.44
19:35~0:05	1.34	2.54	2.3	2.49	2.31	1.00
0:05~02:35	1.3	1.81	1.59	1.73	1.86	1.25
02:35~03:00	0.55	1.03	0.93	0.93	1.03	0.55
03:00~03:20	0.5	0.77	0.63	0.63	0.77	0.5
03:20~03:40	0.49	0.69	0.53	0.53	0.69	0.49
03:40~04:00	0.49	0.65	0.5	0.53	0.65	0.47
04:00~04:50	0.37	0.64	0.45	0.52	0.64	0.37
05:00~05:40	0.27	0.54	0.43	0.43	0.54	0.27
05:40~05:50	0.22	0.40	0.50	0.50	0.40	0.24
05:50~6:00	0.16	0.40	0.50	0.50	0.40	0.16

Table II. 연구대상지역의 유출량

Rainfall duration	basin area(m ²)	rainfall(mm)	total rainfall(m ³)	runoff(m ³)	runoff(%)
2002.7.26 10:00~ 7.27 06:00	9,033,115	151.5	1,368,517	224,343	16.3

3. 결 론

5년간 평균 강우량 (1,677.8mm)과 평균증발산량(617mm)을 기준으로 SCS모델적용에 의한 유출곡선지수(CN)75를 적용하면, 하천유출은 364.7mm이고, 지하수함양량은 686.1mm로 (년 평균강우량의 41.1%) 분석되었다. 반면, 직접유출량의 실측에 의해 재 산정된 유출곡선 지수(CN) 44를 적용하면, 지하수함양량은 SCS모델적용 결과에 비해 약 255mm가 많은 941.0mm로 년 평균 강우량의 56.1%를 보였다.

금번 연구결과로 비취볼 때, 향후 제주도의 지하수자원을 평가함에 있어 지하수함양량 산정은 유역크기의 설정방법, 하천별 유출특성분류, 토양특성의 재분류 등이 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- 제주도, 2003, 제주도 수문지질 및 지하수자원종합조사(III), pp. 111,125
 윤용남, 1998, 공업수문학, 청문각, pp. 144-149
 제주도, 2002, 제주도 수문지질 및 지하수자원종합조사(II), pp. 212-242
 제주도, 2003, 제주도 수문지질 및 지하수자원종합조사(III), pp. 111,125
 Lerner, D.N, Issar, A.S, Simmers,I, 1990, Groundwater recharge, Verlag Heinz Heise, International association of hydrogeologists Vol. 8.