

建設省土木研究所 正員 石崎 勝 義  
正員 ○北川 明

1. はじめに

わが国において各地で注入井による人工涵養が行なわれてきたものの、個々の実験地での成果であり、各地での実験結果も総括的などりまとめはなされていない。ここでは、目づまりの原因、目づまりに伴う比注入量の変化および比注入量の回復のための再揚水手法について明らかにし、注入井による涵養技術の確立のための今後課題について明らかにする。

2. 目づまりの原因と比注入量の変化

表1はわが国で行なわれた主な涵養現地実験における注入対象層の透水係数、注入井構造、注入水、注入量、比注入量半減注入高、目づまりの原因についてとりまとめたものである。ここで、比注入量半減注入高とは、図1に示されているように、注入井に目づまりが生じ、比注入量が指数関数的に減少して行くが、比注入量が当所の半分になるまで注入した総量をストレナ単位面積当りに直した値である。この値は目づまりの進捗状況を判定するパラメータと考えることができる。

SSによる目づまりと考えられるのは大阪、上越での実験である。大阪等の上水道水中にはSS 1 ppm程度が含まれていることもありうると言われている。上越では濁度で最大5 ppm、平均2~3 ppmが注入水中に含まれている。妻沼、山形では注入水中に含まれる鉄、マンガンの注入井近傍での酸化沈殿によるものである。ほとんどの例において目づまりの原因として酸化鉄をあげておく。これは注入水中には飽和に近い酸素が溶存していて、注入井のケーシング、ストレナの酸化腐食が生ずるためである。DO 10 ppmの水が60m<sup>3</sup>/hで、径10cm

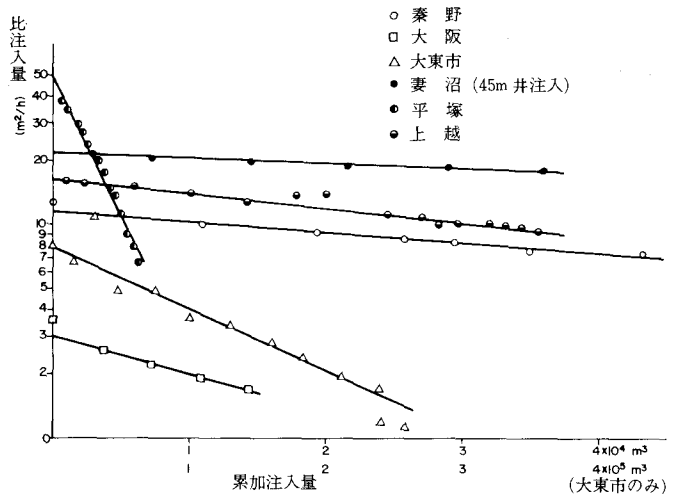


図-1 注入に伴う比注入量の減少

表-1 既往涵養実験における目づまり調査

地名	透水係数	注 入 水	注入井構造 ①深度 ②径 ③ストレナ長	比注入量半減注入高 (注入量)	考えられる目づまりの原因
秦 野	$3.4 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$	水道水	① 85m ②300mm ③ 18m	$4.2 \times 10^3 \text{ m}$ (38m <sup>3</sup> /h)	空気泡, 酸化鉄
大 阪	$1 \sim 5 \times 10^{-2}$	"	51m 300mm 75m	$2.4 \times 10^3 \text{ m}$ (30m <sup>3</sup> /h)	水道SS, 酸化鉄
大東市	$1 \times 10^{-2}$ (推定)	"	182m 250mm 37.5m	$4.6 \times 10^3 \text{ m}$ (63m <sup>3</sup> /h)	酸化鉄
妻 沼	$3.1 \times 10^{-2}$	地下水 A45m井 Fe+Mn 1.78ppm B15m井 " 8.0 ppm	200m 400mm 39.5m	A $4.1 \times 10^3 \text{ m}$ B $0.04 \times 10^3 \text{ m}$ (60m <sup>3</sup> /h)	酸化鉄, 酸化マンガン
平 塚	$1.1 \times 10^{-1}$	浅井戸水	80m 300mm 25m	$0.1 \times 10^3 \text{ m}$ (60m <sup>3</sup> /h)	?
佐 賀 石	$2.83 \sim 6.4 \times 10^{-3}$	深井戸水	165m 150~75mm 67.5m	- (定圧注入)	SS, 微生物, 酸化鉄
上 越	$6.2 \times 10^{-2}$	表流水浄化(凝集沈殿・急速 濾過) 濁度 2~3 ppm	285m 300mm 47m	$1.0 \times 10^3 \text{ m}$ (53m <sup>3</sup> /h)	SS, 酸化鉄, 微生物
山 形	$2.1 \times 10^{-3}$	表流水(粗大のみ除去, 清澄) Fe 0.4ppm	84m 300mm 36m	$3.6 \times 10^3 \text{ m}$ (42m <sup>3</sup> /h)	酸化鉄

