

野川上流域の湧水群の水文環境的考察
Hydrological-environmental Consideration on Springs in Upper Region of Noh River

東京都立大学工学部 安 藤 義 久 Yoshihisa ANDO
東京都立大学工学部 長 畑 範 明 Noriaki NAGAHATA
中野区役所建設部 稲 垣 博 Hiroshi INAGAKI

The authors make a field study on hydrological-environmental aspects on springs in upper region of Noh river. Water quantity and quality of 8 springs and Noh river had been observed once a month for 6 months (Aug., 1987- Jan., 1988). At first, it is made clear that the discharge of Noh river mainly consists of the discharges of the above springs. Discharges of several springs have a high correlation and linear regression analysis is done. And it is made clear that the discharges of 3 major springs consist of about 80% of Noh river's discharge. It is also shown that correlation between electric conductivity and concentration of Cl is high and that regression line of those matters is obtained.

Keywords: spring, hydrological environment, Noh river

1. はじめに

近年、都市における河川の水環境の整備が重要な課題としてクローズアップされてきている。国分寺市を流れる野川上流域においても、都市の環境改善、および河川の親水機能を高めるために、平常時の河川の流量を確保し維持してゆくことが重要な検討課題の一つになっている。¹⁾そこで、本研究では、野川の水源である湧水群の湧出量と若干の水質項目を測定するとともに、野川本川の河川流量と水質を測定し、野川上流域の平常時の環境維持流量としてどの程度の流量があるのかを把握する。さらに、この結果を踏まえて、湧水群と野川の関係、湧水群の流出特性と水質について水文環境的考察を加えることを研究の目的としている。

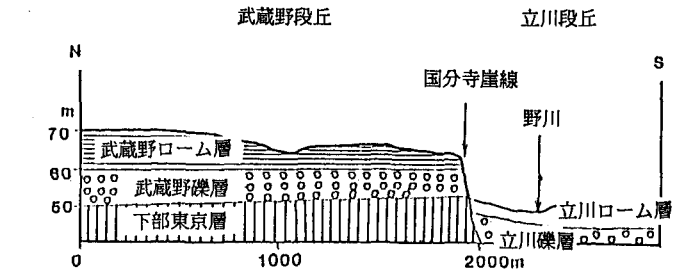


図1 国分寺付近の地質断面模式図

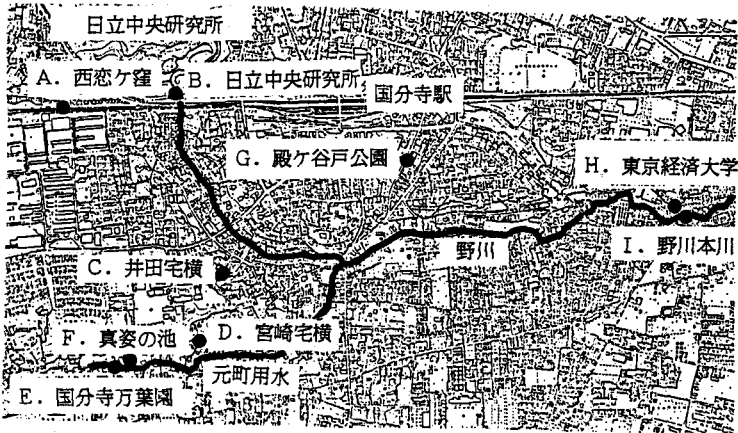


図2 対象湧水位置

2. 野川と湧水

野川は、東京都国分寺市恋ヶ窪付近を源流として、武蔵野台地を東南に流下して、小金井市、三鷹市、調布市、狛江市を貫流して同市と世田谷区境界付近で入間川と合流した後、世田谷区内を流下し、仙川を合流した後、多摩川に合流する延長約20.2km、流域面積約69.6km²の多摩川の支川である。²⁾ その上流域には「はけ」と呼ばれる段丘崖が多くみられ、その箇所から多くの湧水がわき、その水が野川に流入し野川上流域の主要な水源となっている。国分寺付近にみられる「はけ」は国分寺崖線とも呼ばれ、武蔵野段丘面とそれより一段低い立川段丘面の境目にあたる。図1に示すように武蔵野段丘は下層から下部東京層、武蔵野礫層、武蔵野ローム層により構成され、武蔵野段丘に降った降雨はローム層を通過し帯水層である礫層に達した後、流動し国分寺崖線に沿って湧出してくるものと考えられる。しかし、それらの湧水も近年の急激な都市化の進展にともない、湧出量が減少したり枯渇した例も少なくない。本研究ではこれらの野川に流入する湧水の中でその上流域において一年を通して湧出する主な湧水を対象としている。

3. 対象とする湧水の概要

本研究の対象とした湧水の分布を図2に示す。

各々の湧水の概要について以下に述べる。

(1) A地点、西恋ヶ窪1丁目5番地（以下西恋ヶ窪）

かつてこの付近は湧水池があったほど湧出量が豊富であったが現在は減少し、その面影はない。かつては野川に流れ込んでいたと考えられるが現在は排水溝を経て下水道に流入している。

(2) B地点、日立製作所中央研究所構内池（以下日立中央研究所）写真1参照

日立製作所中央研究所構内は、武蔵野の昔の面影を残す雑木林に囲まれ、湧水があちこちから湧き出て、それらによって涵養された池がある。池からの排水は野川の最上流部の主要水源となっている。

(3) C地点、東元町3丁目井田宅横（以下井田宅横）

湧水源は確認できないが、地下水が湧き出ており、道路脇のU字溝に流れ出て、最終的に野川に流入している。

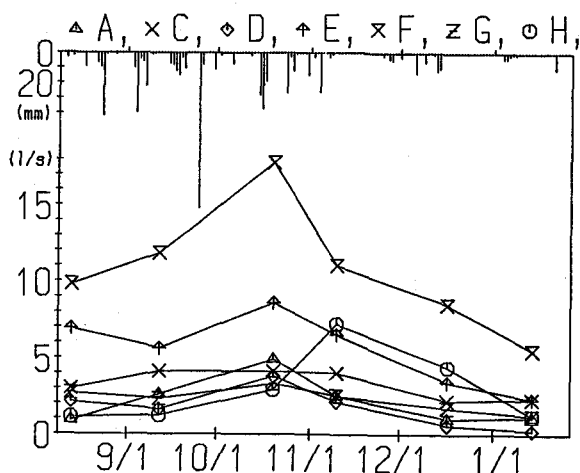


図3 A, C~D地点の流量と雨量

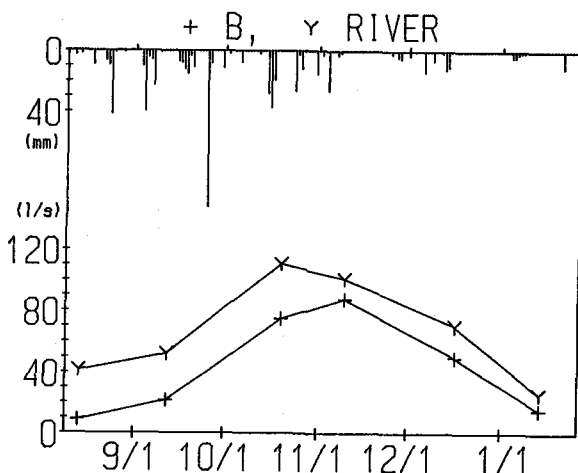


図4 B地点及び野川本川上流部の流量と雨量

(4) D地点. 東元町3丁目宮崎宅付近(以下宮崎宅横)

国分寺崖線の段丘崖に位置し排水溝に流出し野川に流れ出る。湧出量は比較的少ない。

(5) E地点. 国分寺万葉植物園裏(以下国分寺万葉園)写真2参照

国分寺万葉園裏の竹藪となっている段丘崖の下から湧き出て「お鷹の道」と呼ばれる遊歩道の横を流れる水路を通して、次に述べるF地点の真姿の池の湧水からの流れに合流し元町用水となり野川に流れ出る。この湧水は真姿の池の湧水と共に環境庁が選定した「名水百選」に「真姿の池・お鷹の道湧水群」として選ばれており、脚光を浴びている。これらの湧水を訪れる人は多く、現在国分寺市によりその整備が進められている。現在この湧水には国分寺市の協力により水文計測及びコンピューターによるデータ処理システムが設置されており、雨量、流量、電気伝導度、水温等の日及び時間データが自記計測されている。

(6) F地点. 真姿の池付近(以下真姿の池)写真3参照

段丘崖の下から湧き出て、「真姿の池」と呼ばれる湧水池にたまり、野川に流れ出る。付近の人々に愛され特に夏季には子供が水に中に入り遊ぶ姿が多く見られる。またE地点の国分寺万葉園湧水と共にその湧水の水質は飲料水として適合するほど良好である。

(7) G地点. 殿ヶ谷戸公園排水口

(以下殿ヶ谷戸公園)

殿ヶ谷戸公園内から湧き出て園内の池を潤し下水道に排水され、最終的に野川に流れ出る。

(8) H地点. 東京経済大学構内池

(以下東京経済大学)

東京経済大学内のしんじろう池と敷地端部の2箇所から湧き出て、構内の水路を経て野川に流れ込む。湧出量の少ない時期は水路内で地中に浸透してしまう。

4. 観測地点及び観測方法

前記したA～H地点と野川本川上流部(図2のI地点)について、その湧出量と水質を1987年8月から1988年1月まで各月1回同時観測した。観測は降雨日を避けたため雨による野川の流量の増加はないと考えられる。雨量については国分寺市役所内に転倒樹式雨量計を設置して雨量を測定し、その日雨量データを用いた。水質については電気伝導度と塩素イオン濃度を測定した。電気伝導度は携帯式電気伝導度計を用いて現地で測定すると同時に水温を測定して温度補正をした値を用いた。塩素イオン濃度は各々の地点での水を採取して持ち帰り、学内の衛生工学実験室の協力を得てモール法によ

表1 総流量における各湧水の割合(%)

地 点	8月	9月	11月	11月	12月	1月
A 西恋ヶ窪	2	5	4	2	1	4
B 日立研究所	25	42	62	71	70	52
C 井田宅横	9	8	3	3	3	8
D 宮崎宅横	6	3	3	2	1	1
E 国分寺万葉園	20	11	7	5	5	8
F 真姿の池	28	23	15	9	12	19
G 殿ヶ谷戸公園	8	5	3	2	2	4
H 東経大	3	2	2	6	6	4
B+E+F=	73	76	84	85	87	79

表2 各湧水の相互関係

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		0.62	0.79	0.83	0.72	0.92	0.72	0.16
B	0.62		0.47	0.50	0.43	0.55	0.43	0.86
C	0.79	0.47		0.77	0.79	0.79	0.77	0.20
D	0.83	0.50	0.77		0.97	0.94	0.97	0.13
E	0.72	0.43	0.79	0.97		0.88	0.99	0.14
F	0.92	0.55	0.79	0.94	0.88		0.91	0.13
G	0.72	0.43	0.77	0.97	0.99	0.91		0.12
H	0.16	0.86	0.20	0.13	0.14	0.13	0.12	

相関係数0.7以上 相関係数0.9以上

って測定した。

5. 観測結果

A地点およびC～D地点の湧出量と雨量を図3に示す。またB地点の湧出量と野川本川の流量および雨量を図4に示す。

6. 考察

(1) 各湧水群の流出特性

各月の総湧出量における各湧水の割合をパーセンテージで示した表を表1に示す。この表から各湧水の毎月の構成比は一定になっていないが、日立中央研究所と国分寺万葉園、真姿の池の3地点の湧水の総量が全体の80%前後を占めおり、この3地点の湧水量が野川への寄与率が大きいことがわかった。

次に表2に各湧水間の相互相関を示す。この表から国分寺万葉園の湧水量と宮崎宅横の湧水、真姿の池の湧水、殿ヶ谷戸公園の湧水の相関係数が0.88以上であり、これらの湧水は類似した帯水層からの湧水ではないかと推察することができる。図5に現在、データが逐次計測されている国分寺万葉園からそれらの湧水間に線形回帰分析を適用して得られた回帰直線を示す。各々の回帰直線の式は次のようになる。

国分寺万葉園 (x) - 真姿の池間 (y)	$y = 1.56x + 2.08$	(相関係数0.88)
国分寺万葉園 (x) - 殿ヶ谷戸公園間 (y)	$y = 0.32x + 0.52$	(相関係数0.99)
国分寺万葉園 (x) - 宮崎宅横間 (y)	$y = 0.53x - 1.19$	(相関係数0.97)

(2) 湧水群と野川の関係

図6に野川に流入している湧水の総湧出量と野川の流量を示した。なお、図中の直線は $y = x$ を示す。この図より流量の大部分が湧水によるものと推定できる。以前は生活雑排水が野川に流れ込んでいたようであるが³⁾、この結果をみる限りでは、現在は下水道の普及により生活雑排水の野川への流入量が無くなってきていると推定できる。こうしたことから、野川の平常時の流量を維持してゆくためには湧水の保全が重要だといえる。図7に各湧水の中で総湧出量中に占める割合が大きい日立中央研究所の湧水の湧出量と野川の流量を示す。その二つの流量について単回帰分析を行なったところ、相関係数0.95の回帰直線が得られた。野川の流量を維持していく上でこの日立中央研究所内の湧水は大きなウェートを占めると考えられる。

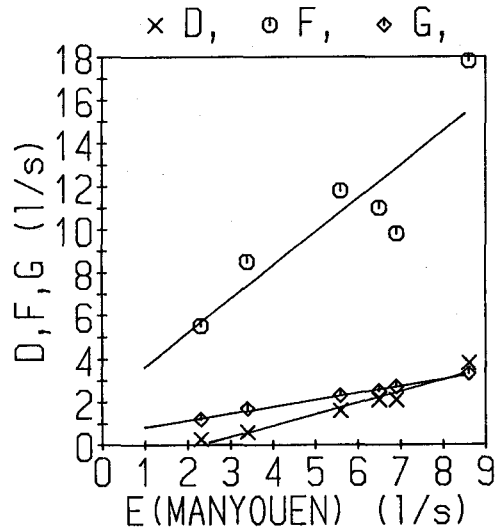


図5 E地点とD, F, G地点の流量

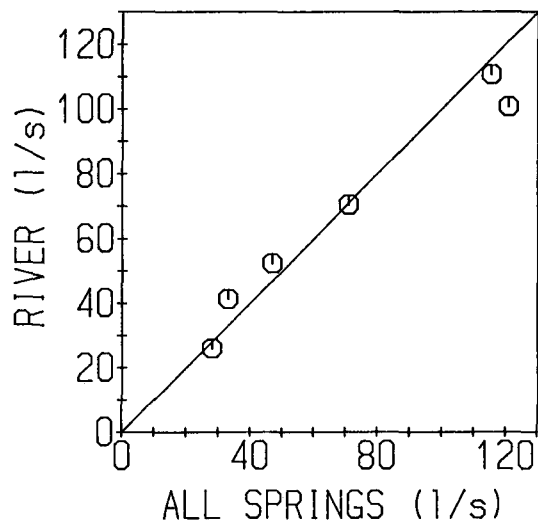


図6 野川上流部と湧水の総流量

(3) 電気伝導度と塩素イオン濃度の関係

図8に湧水群の電気伝導度と塩素イオン濃度の関係を示す。各々の湧水群の水において電気伝導度と塩素イオン濃度は直線関係になることが指摘されている⁴⁾が本研究においても線形回帰分析を適用することにより相関係数0.94という高い相関関係が得られ、また次の回帰直線の式が得られた。

$$EC = 12.5c1 + 59.5$$

この回帰直線により今後の測定において比較的容易に測定できる電気伝導度から塩素イオン濃度を推定することができる。

7. 結論

本研究で得られた主要な結果は以下の通りである。

(1) 野川上流域での平常時の流量は、大部分が湧水から成り立っていて、その80%前後が、日立中央研究所、国分寺万葉園、真姿の池からの湧水で占められていることを示すことができた。

(2) 国分寺万葉園の湧水量から、宮崎宅横の湧水量、真姿の池の湧水量、殿ヶ谷戸公園の湧水量を推測できることを示すことができた。

(3) 日立中央研究所の湧水量と野川の湧水量の関係式を示すことができた。

(4) 湧水群の電気伝導度の値から、塩素イオン濃度の値を推定できることを示すことができた。

謝辞

本研究を進めるにあたり御協力をいただいた国分寺市建設部と水計画研究所の皆様には記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 本谷勲：「都市に泉を」水辺環境の復活、NHKブックス532、1987。
- 2) 東京都建設局：東京の中小河川、1972。
- 3) 安藤・大隅：野川における地下水流出の形態とその涵養源、地下水と井戸とポンプ、第26巻第8号、1984。
- 4) 山田啓一：都市河川における水環境機能の評価、第15回環境問題シンポジウム講演論文集、1987。

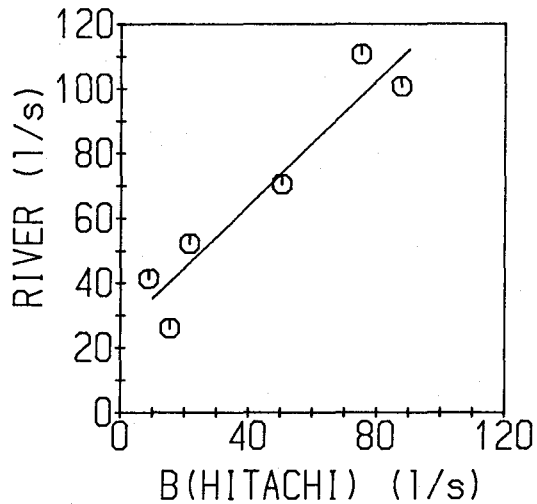


図7 野川上流部とB地点の流量

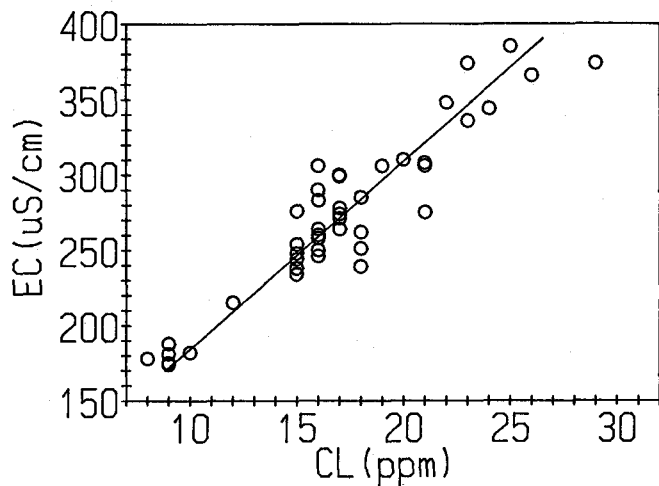


図8 電気伝導度と塩素イオン濃度



写真1 日立製作所中央研究所
構内池

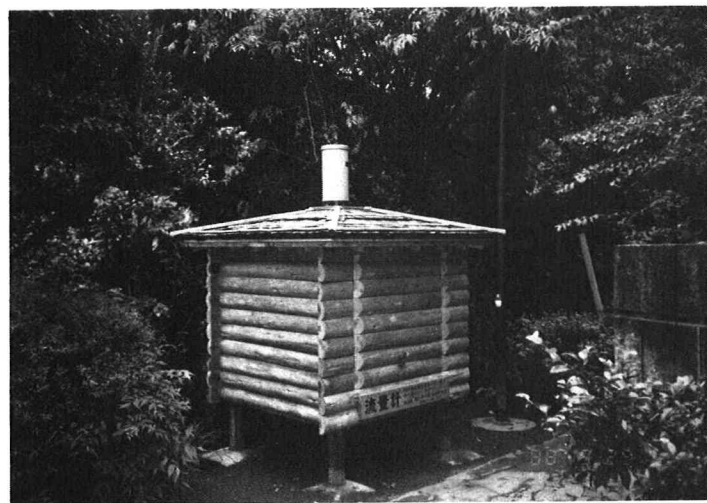


写真2 国分寺万葉園裏
(水文観測小屋)



写真3 真姿の池付近