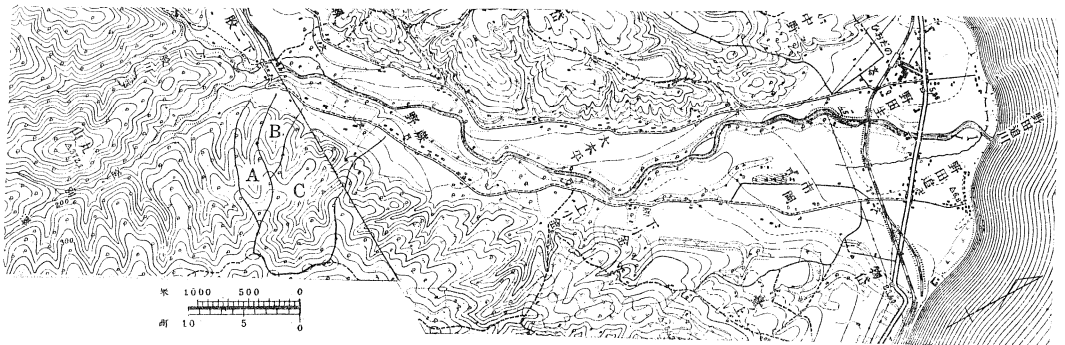


渡島支庁管内八雲町 野田追川ふ化場予定地地下水調査

河田 英 二間瀬 洸

1. 緒 言

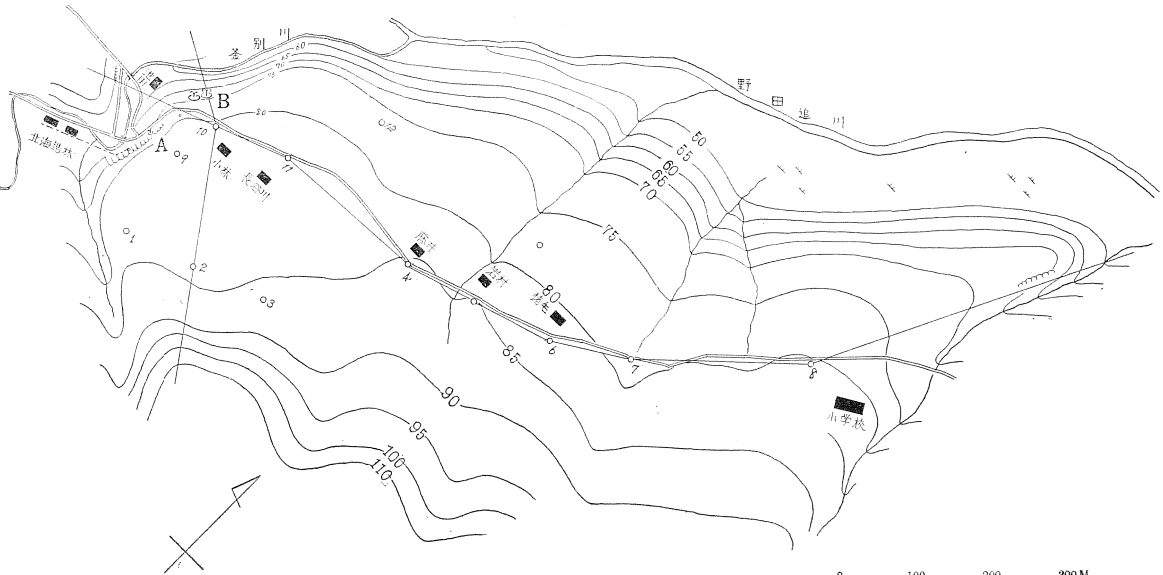
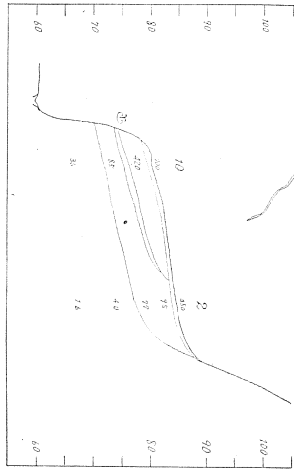
八雲町長の依頼により、昭和31年6月27～30日、八雲町落部村の境界を流れる野田追川の河口より上流約8km右岸の奥蔵野に位する鮭鱒ふ化場予定地の地下源調査を行ったので報告する。八雲町にはすでに遊楽川に北海道鮭鱒ふ化場渡島支場の八雲事業所がありふ化放流を行っているが、野田追川にはこれがない。従つて山越沿岸では漁獲が尠いため、上記地点付近にある湧水を利用してふ化場設置を計画している。



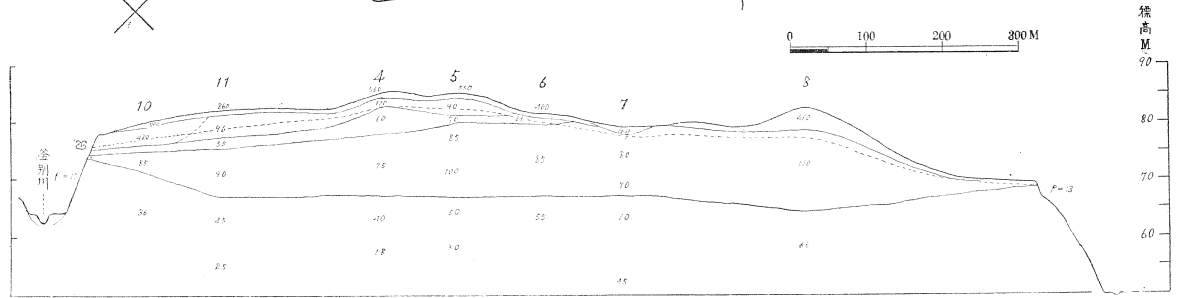
第19図 位置図(集水面積A 0.28, B 0.19, C 1.24km²)

2. 地 形・地 質

調査地附近(5万分地形図, 八雲・上濁川; 第19図)は野田追川の中流右岸に位し、河床は標高50～60mの沖積地であるが、右岸はこれより一般高く標高70～90mの洪積期の河成段丘が幅300～400mの帯状を成し、川の右岸に沿い分布しており畑に拓れている。段丘の崖面にはこの附近の基盤である灰色緻密な頁岩(第三紀八雲層)が露出しており、これは支流釜別沢沿岸および学校沢等で見られる。釜別橋附近の切取では青灰色の凝灰質礫岩(第三紀濁川層)が八雲層をおおつてやや厚く露出しており、これは主として拳大の頁岩円礫を火山灰質粘土で膠結したものである。河成段丘層は厚さ数mの砂礫層で、第三紀層をおおつて堆積しており、崖面数箇所ではこれから湧水している。礫は主として拳大～人頭大の安山岩円礫である。段丘の南西背面の山地は主として濁川層からなるが、標高200m以上にはこれをおおつて厚い砂層(第三紀瀬棚層)が載っている。



- | | |
|---------|------------|
| 100~800 | 表土及火山灰層 |
| 250~120 | 砂礫層(帶水層) |
| 90~100 | 粘土夾砂礫層(公上) |
| 55~70 | 粘土層(不透水層) |
| 25~110 | 砂粘土互層 |
| 第三紀層 | 頁岩及凝灰質礫岩 |
- 数字は電圧比抵抗(オーム・米)



第 20 図 田追川上流藤野孵化場予定地地下水調査図

3. 電 気 探 査

段丘層の分布を調べる目的で、地区内13点においてウェンナー系4極中心法による電気比抵抗法を実施した。また崖の露出面で直接測定した第三紀層および湧水の比抵抗 ρ は

凝灰質礫岩（濁川層，釜別橋切取面） $\rho_1 = 17 \Omega m$

灰色頁岩（八雲層，小学校崖面） $\rho_2 = 13 \Omega m$

湧水（池田方水源） $\rho_3 = 136 \Omega m$

ρ_a -a 曲線を解析して各測点下の地質を判定して断面図を描くと第20図の如くである。すなわち各点とも、地表には厚さ1 m以内の比抵抗の高い（400~800 Ωm ）の表土があり、その下には厚さ2~4 mの抵抗のやや高い砂礫層乃至粘土交砂礫層（帯水層）がある。その下には厚さ1~6 mの粘土層（不透水層， $\rho = 55 \sim 70 \Omega m$ ）を経て、やや厚い砂粘土互層があり、これらの段丘層の厚さは全体として10~20 m程度で、基盤は抵抗の低い（ $\rho = 10 \sim 45 \Omega m$ 程度）の第三紀層である。

これらの段丘層は洪積期において本流の河床面が未だ高かつた時代に、河流が氾濫堆積した砂礫粘土の互層であるが、段丘の南西側丘麓には小沢から押し出した小規模の崖錐が交錯し、とくに測点 No. 6~10付近では支流釜別川が運搬堆積した玉石交礫層（比抵抗とくに高い）が浅部に狭く分布している。

4. 地 下 水

段丘面およびその背後の山斜面に降下した雨雪は一部は蒸散し一部は地表水として流失するが、残部は地下に滲透して地下水となる。段丘層は透水性で第三紀層は不透水性であるため、前者は全体として帯水層を形成している。とくに段丘の西半部では浅部に粘土層があるため、その直上の砂礫層はやや良好な帯水層を形成している。釜別川右岸の崖面では数箇所から湧水しており、また台地面の農家ではいずれも深さ5 m以内の浅井でこの帯水層から飲料水を得て

水 質 分 析 表 (31年6月30)

番 号	使 用 者 名	井戸種別	深 さ	水 温	pH	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	全Fe	備 考
			m	°C		mg/l	mg/l	mg/l	
a	池 田	湧 水	—	7.7	6.4	37.8	10.0	0.0	道路南5 m
b	小 林	ポンプ	4.7	7.7	6.3	30.9	16.0	0.0	微白濁
c	藤 井	掘井戸	4.9	4.4	6.2	30.5	30.5	0.8	
d	蕨 野 小 学	ポンプ	不 明	8.1	6.2	32.9	26.8	0.0	

いる。現地でこれ等の水質水温を調べた結果は別表の如くである。湧水と小林宅井は水温水質略同一であるが、藤井宅井では帯水層がやや粘土交となるためと一部上水が流入するため多少異なる。小学校の井は別系統の帯水層と考えられ、かつ小学校沢左岸の頁岩上の礫層からはほとんど湧水していない。

釜別橋切取面の湧水（第20図A）は調査時約0.7 l/secの水量があり、その下の池田宅ではこ

れを引いて使用している。なお同宅北東70mの崖面2箇所(同、B)では同じ礫層から計約1.2l/sec湧水している。北海道造林社宅では橋の東南崖面に鉄管を打込んで約0.3l/secを取水しているが、これは前記湧水と異なり水温10°Cあり表土層中の滲出水である。

5. 結 論

(1) 当地にふ化場を設けるとすれば池田宅附近崖面の湧水(B)を利用する以外に適当な水源はない。この水質はふ化用水として良好であり、水温測定の結果も2月7日2°, 4月24日6.2°, 6月30日7.7°あり、年間を通じ5~8°Cと思われるので適温と判定される。

(2) 水量については6月30日測定で1.9l/secあつたが、30~31年は多雨であつたから、平年では1l/sec程度であろう。ふ化期間の10~12月はこれよりやや多く、1~2月はやや少い。

(付記参照) しかして湧水面の帯水礫層中に径1.5吋長さ1.5m程度の孔明鉄管を水平に数本打込めばかなりの水量を増加させることは可能であろう。但し過剰にこれを行えば台地上の井戸に影響を与えるから、その経過を見ながら順次施行する必要がある。

(3) 要するにAおよびBの両湧水を全部利用するとしても、最低取水量1.5l/sec(5斗/分位)と見るべきである。モヘジふ化事業所の例では水温8°C, 12斗/分で、ふ化実績360万粒というから、当所では最大150万粒が限度と考えられる。

[付] 水量の検討

利用しようとする湧水は、前述の通り段丘面及びその背後の山斜面に降下した雨雪の一部が地下に滲透して砂礫層中に帯水した地下水である。或流域から地表水及び地下水として流出する量は、主に降水量と集水面積の大小に左右されるほか、流域の地形・地質・土壌・植生状況等にも関係する。特に気象条件としては降水量及びその種類・状況、蒸発量・通散量等の複雑な相互関係によつて決定される。故に取水可能量を決定するには、長年に渉り流出量の観測を行わねばならぬ。しかし長年の気象統計から各季節における流出量を程度推算することはできる。

八雲町の降水量は次表上欄の如くであるが、調査現場は標高高く且つ内陸であるので、この20%程度増と見られ、したがつて積雪量も多く根雪期間も大体11月20日~4月15日で、積雪最深130cm(2月末頃)であるという。

さて或る流域内の降水量から蒸発散量を差引いた量を、その流域の過剰水分量 S といい、これはその流域から表流水及び地下水として流出する量 R に相当するから長年の年間平均では $R=S$ となる筈である。し

流出量推算諸元表(単位mm)

	月 別	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	年
F	八雲降水量(明32~昭21.平均)	72	57	53	71	64	63	125	137	159	73	91	85	1070
S_N	過剰水分量	90	64	55	44	19	0	0	0	59	50	75	86	542
a	前月から積雪として持越される量	17	96	147	135									
b	S_N+a	107	160	202	179									
c	b のうち流出量となる水量	11	13	67	179	19	0	0	0	59	50	75	69	542
d	b のうち積雪として翌月へ持越される量	96	147	135									17	
d/c		1/9	1/11	1/2									1/4	
R_N	c から計算して求めた流出量	29	18	50	134	58	19	5	2	50	47	65	65	542
F_{30}	八雲降水量(昭30)	164	134	109	44	169	131	156	238	90	244	141	83	1703
F_{31}	" (昭31)	127	135	133	157	38	107							
R'_N	31年の計算流出量				280	94	60							

かし季節的には $R < S$ (積雪期) のときもあり, $R > S$ (融雪期) のときもある。C.W. Thornthwaite 氏は月別過剰水分量 S と月別流出量との間に一定の実験式を発見し, 次の式を用いている。

$$R_N = \frac{l}{K} S_N + \frac{l}{K^2} S_{N-1} + \frac{l}{K^3} S_{N-2} + \dots \quad (1)$$

但し $R_N = N$ 月の流出量, $S_N = N$ 月の過剰水分量

$S_{N-1} = N-1$ 月の過剰水分量

係数 l/K はアメリカでは $1/2$ が実測値と多く適合するが, 流域の小さな川では $l/K = 2/3$ または $3/4$ がよく適合するという。

(1) 式は積雪地方ではこのままは適用されない。積雪期には過剰水分量が一部積雪として, 翌月へ持越され, 逆に融雪期には持越されたものが一時に流出するからである。

関口・吉野両氏の調査研究によると*, 野田追川長流川流域の月別過剰水分量 S_N は, 表中の S_N 如くであるという。

道南地方で調査したデータから, 積雪の持越比率 c/d を大体表示の数値と仮定して各月の流出量となる水量を算出すると C の如くなる。本調査地は集水面積が狭少であるから, $l/K = 2/3$ が適用されるものとして, (1) 式 S_N の代りに C を代入して月別流出量 R_N を算出すると表示の如くなる。これで見ると流出量は4月が最大で, 7・8月は最小となる。

さて月流出量 1 mm のとき集水面積 1 km² から流出する水量は, 平均 0.38 l/sec であり, また本地区の集水面積 (第19図) ははた約 0.28+0.19+1.24=1.7 km² である。したがって6月の流出量は前表により 19 mm であるから, 0.38×19×1.7=12.3 l/sec となり, これはこの集水面積から地表水及び地下水として流出する総量 (平年6月の平均値) である。然るに31年6月30日実測せる流出量は下記の如く合計約 40 l/sec である。

造林事務所前小沢	約 8 l/sec	} 計 40 l/sec
湧水3ヶ所	1.9 "	
地区内3小沢計	10.3 "	
学校東の沢	20 "	

このように平年の計算値の3倍にも達したのは, 30~31年は前表下欄に見る如く極めて多雨であつたためと考えられる。すなわち同様の計算法では31年6月の R_N は 60 mm となるから, この月の流出量は 0.338×60×1.7=60 l/sec となり, 実測せる値とよく一致する。而して湧水地帯の集水面積は約 0.19 km² であり, この区域内は大部分が地下水となつて流出すると見られるから, 平年における年平均流出量は

$$0.38 \times 0.19 \times 542 / 12 = 3.3 \text{ l/sec}$$

となる。これは年平均値であるから, 月々により増減はあるが, 地下水であるからその変化は表の R_N よりも遙になだらかと考えられる。故に崖面に種々の取水施設を行つても, 結論の項に述べた如く 15 l/sec 程度が取水量の限度であろう。

* 関口・吉野; 日本の流域別水収支年度変化様式 地理学評論 Vol. 21 No. 3