

被壓天然ガス附隨水の温度による地下増温率

正 務 章* 小 池 富 治**

地殻のかなり深い層迄の地中温度の垂直分布を知るために、種々の深さの地下水井における湧水の温度を同時に測定した例はあまりないようである。わが国では最近十勝川流域に於て北海道大学の荒川・東岡氏によつて測定された結果⁽¹⁾が発表されている。われわれは新潟市附近の天然ガス井を利用して地中温度の垂直分布を調べたので、資料を積む意味において簡単にその結果を報告する。

信濃川下流域には所謂天然ガス井が多数掘さくされており、それらより常時ガス量と大体等量の地下水が多量流出している。われわれは

1951年2月21日と1952年3月3日の2回、これら多数存在するガス井のうち、ストレーナーが1ヶ所（このストレーナーの中央の深さを以てその井戸の深さとする）で、これらが全体として適当な深さに分布するように10本の井戸を選び、それぞれの流出口において水温と流量とを測定した。測定の間行われたこれらの井戸は第1図に示した

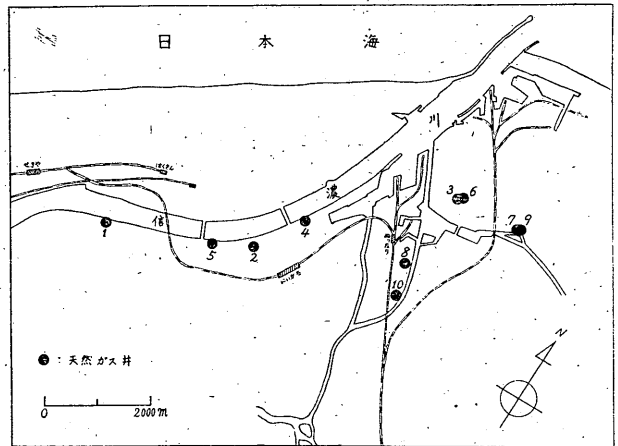


Fig. 1 Distribution of wells in which observations were made.

ような分布をしている。このようにして得られた各井戸の流出口における水温・流量等を掲げると次表の通りである。なほ水温の季節変化は殆んどなく、又この2回の観測における値の差もわづかであつた。表には平均値を示してある。この表に従つて井戸の深さと出口における水温との関係を図示すると第2図のようになる。

さてこのような流出口の水温は、パイプ中を水が上昇する途中における温度降下のために、ストレーナーの深さ

観 測 表

番号	所 属	深 さ	水 温	流 量	D/Q
		m	°C	l·s ⁻¹	m·s ⁻¹
1	日本軽金属 5	123	16.5	9.3	13.2
2	貯 金 局	149	16.7	9.9	15.1
3	日 東 紡 績 5	237	19.5	43.4	5.5
4	新 潟 交 通 11	274	20.5	19.4	14.1
5	天然ガス開発 1	310	20.1	—	—
6	日 東 紡 績 7	360	23.7	38.8	9.3
7	帝石 (新潟) 15	449	26.6	—	—
8	//	13	477	—	—
9	//	19	539	42.1	12.8
10	//	10	584	—	—

*松本測候所 **新潟地方气象台

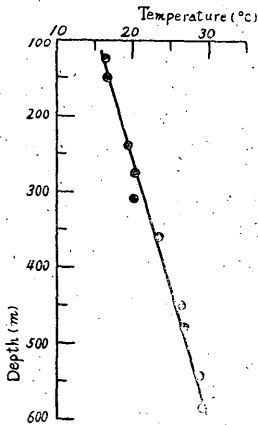
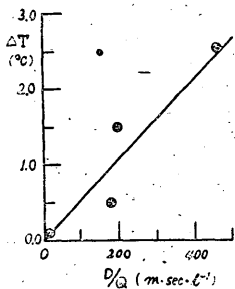


Fig. 2



Relation between ΔT and D/Q (after Arakawa and Azuma)

における水温，即ちその深さにおける地温に比べ一般に低くなつてゐるものと推察される。今この温度降下量を ΔT ，深さを D ，流量を Q とすると，これらの間には一般に次の関係があると考えられる。

$$\Delta T = C_0 \cdot \frac{D}{Q} \quad \text{ここに } C_0 \text{ は常数}$$

われわれの場合は事情により ΔT の測定が出来ず，従つて C_0 を決定し得なかつたが，前記荒川・東両氏は十勝川流域の4ヶ所の自噴井において ΔT を実測され， D/Q との関係を図3の通り求められている。この直線的関係が信濃川下流域においても成立つてゐるものとみなして，われわれの実測から得られた D/Q の値を入れて各井戸について ΔT を求めてみると，流量が相当多いので期待される値はどれも $0.1 \sim 0.2^\circ\text{C}$ 或はそれ以下となり，殆んど無視して差支えない程度であることがわかつた。故にわれわれの場合流出口の水温はそれぞれ井戸の深さにおける地中温度を示すものと考えてよかる。従つて図2は新潟市附近の地下100m乃至600m層における地温の垂直分布を示すものと考えられるので，図中に示した直線の傾斜より地下増温率を求めると $34.5 \text{ m}/^\circ\text{C}$ となる。この値はこれ迄わが国の炭坑や油田において得られてゐる値(2)に比べるとかなり相違しているが，全世界のこの位の深さの範囲に於ける増温率の平均(3)とは殆んど同値を示している。

(Arp. 15, 1952)

文 献

- (1) 荒川 淳・東 晃；被圧地下水の温度による地中増温率の測定，科学 Vol. 22, No. 2 (1952)
- (2) 理科年表（東京天文台編），第24冊（1951），地学部 P. 94
- (3) 例えば 松沢武雄；地球物理学（古今書院）
寺田寅彦・坪井忠二；地球物理学（岩波全書）

Report on the Geothermal Gradient observed in the Niigata Gas Field.

A. MASATSUKA (Matsumoto Weather Station)
T. KOIKE (Niigata Loc. Met. Obs.)

In Feb. 1951 and Mar., 1952, we made observations of the water temperature and discharge of 10 artesian wells of various depth from about 100m to 600m, in the Niigata Gas Field.

Using these observational materials, we obtained the vertical distribution of earth-temperature as shown in the figure 2 and found that the mean geothermal gradient of the layer is $34.5 \text{ m}/^\circ\text{C}$.