

# 西歸浦地域의 地溫變化에 關한 研究

朴 奎 殷

## A Study on the Variation of the Soil Temperature at Seogwipo

Park, Gyu Eun

### Summary

Soil temperatures play a major role in biological activity within the soil. The purpose of this paper is to show the temperatures at various depths and times. The surface variations in temperature penetrate into the soil as a damped wave and with an amplitude attenuated by the factor  $e^{-kz}$  for each increase in depth at Seogwipo in Jeju-Do. The value of  $k$  is 0.472 has been proved.

### 1. 序 論

地溫의 變化는 地球物理學 또는 生物學的인 觀點에서 보면 重要한 하나의 因子이다.

本報는 西歸浦地域에서의 10年間(1967~1976)의 氣溫, 地表面 및 地下 1.5m까지의 溫度分布를 統計處理하여 地表面 및 地下에서의 溫度變化를 波動的인 熱傳導로 보아 溫度의 年變化를 推定할 수 있는 式을 얻었다.

### II. 材料 및 方法

#### 1. 資 料

1967~1976년 사이의 기상연보를 토대로 西歸浦地域의 氣溫, 地表面溫度, 地下 0.1m, 0.2m, 0.3m, 0.5m, 1.0m, 1.5m에서의 各各의 溫度와 10年間の 溫度變化를 月別로 統計處理하여 이를 分析 檢討했다.

#### 2. 理 論

地表面을 熱傳導體로 보면 어느 한 地點에서의 熱量  $q$ 의 Vector flux는

$$q = -K \nabla T \dots\dots\dots(1)$$

로 주어진다. 여기서  $K$ 는 熱傳導度,  $T$ 는 絶對溫度 ( $^{\circ}K$ )로 표시한 溫度( $\nabla T$ )는 溫度傾斜,  $q$ 는 單位時間 單位面積當의 에너지이다. 한편 熱源이 없을 때의 -

次元에서의 熱傳導方程式은 地表面을  $Z=0$ 로 잡고 地下力向을  $+Z$ 力向으로 잡을 때

$$\frac{\partial^2 T}{\partial Z^2} = \frac{1}{\sigma} \frac{\partial T}{\partial t} \dots\dots\dots(2)$$

이다. 이때  $\sigma = K/\rho c$  이고,  $\rho$ 는 媒質의 密度,  $c$ 는 比熱,  $t$ 는 時間이다. 이 式을 풀면

$$T = Ae^{-kz} \cos(\omega t - kz) + T_0(Z, \phi) \dots\dots\dots(3)$$

$$k = \left(\frac{\omega}{2\sigma}\right)^{1/2} \quad T_0(Z, \phi) = \text{Const} \quad \phi: \text{緯度}$$

여기서  $A$ 와  $T_0$ ,  $k$ 는 決定되어야 할 값이다.

#### 3. 方 法

10年(1967~1976)間の 氣溫, 地表面溫度, 地下에서의 溫度變化를 月平均하여 西歸浦地域에 있어서의 溫度變化曲線을 얻고 (圖 1) 이를 理論과 결부시켜서 統計值에 맞는 各因子를 導出해 냈다.

### III. 結果 및 考察

#### 1. $T_0$ 의 決定

地表面, 地下 0.1m, 0.2m, 0.3m, 0.5m, 1.0m, 1.5m에서의 各各의 溫度의 極小, 極大值를 구하고(表 1) 이를 利用하여  $T_0$ 의 값을 구했다.

$$T_0 = (291.32 \pm 0.04)^{\circ}K \dots\dots\dots(4)$$

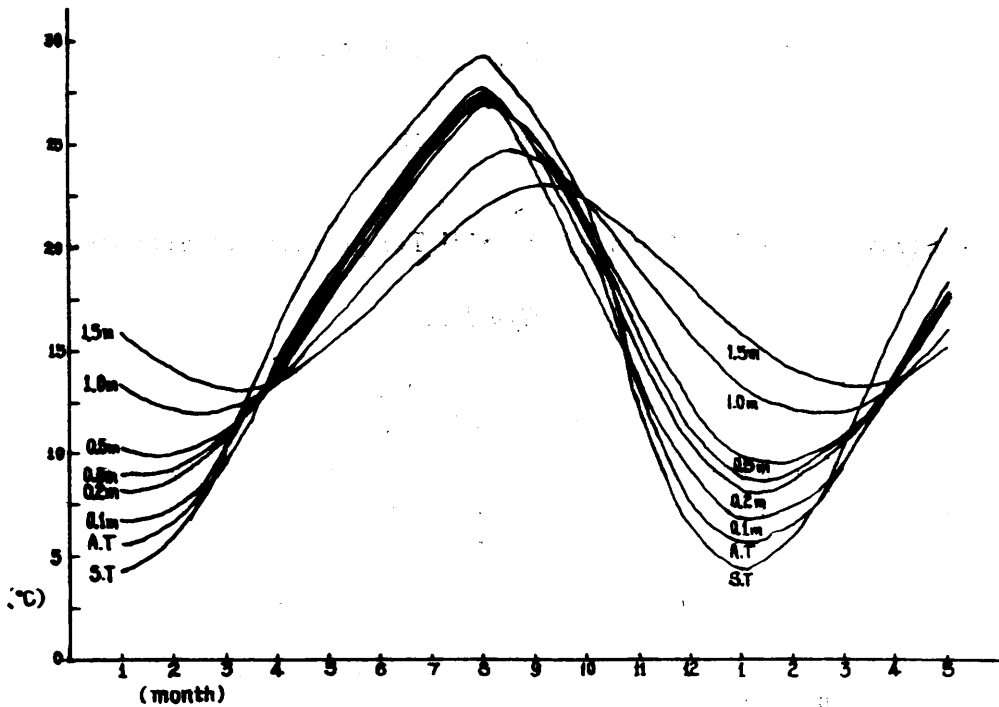


Fig 1. Annual cycle of the mean values for the soil temperature from 1967 to 1976 at Seogwipo.

Table 1. Maximum and minimum temperatures at surface and in soil at Seogwipo.

surface and depths in soil	maximum $T(^{\circ}K)$	minimum $T(^{\circ}K)$
Surface	302.79	279.67
0.1 m	301.34	280.75
0.2 m	301.18	281.54
0.3 m	300.60	282.13
0.5 m	300.14	282.99
1.0 m	297.58	285.21
1.5 m	296.21	286.44

2. A 및 k의 결정

表 1과 圖 1에서 A 및 k의 값은 各各  $A=11, k=0.472$

Table 2. Comparison of estimated and average of measured value at Seogwipo

Depth of the Soil	No. of Days	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
	Month	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1.0 m	AMV( $^{\circ}C$ )	24.4	22.2	19.1	15.8	13.4	12.2	12.1	13.6	16.1	18.8	21.6	24.1
	EV( $\%$ )	24.9	23.9	21.4	18.0	14.6	12.2	11.3	12.2	14.6	18.0	21.4	24.0
	D( $\%$ )	-0.5	-1.7	-2.3	-2.2	-1.2	0	0.8	1.4	1.5	0.8	0.2	0.1
1.5 m	AMV( $^{\circ}C$ )	23.1	22.5	20.4	18.1	15.8	14.2	13.2	13.4	15.1	17.4	19.8	21.9
	EV( $\%$ )	23.5	23.3	21.8	19.3	16.5	14.2	12.9	12.9	14.4	16.8	19.5	21.9
	D( $\%$ )	-0.4	-0.8	-1.4	-1.2	-0.7	0	0.3	0.5	0.7	0.6	0.3	0

이다.

$$\text{週期 } P \text{는 } P = 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{sec} = 3.1536 \times 10^7 \text{sec}$$

$$\text{角速度 } \omega \text{는 } \omega = \frac{2\pi}{P} = 1.992 \times 10^{-7} \text{sec}^{-1}$$

따라서 구하고자 하는 식은

$$T = 11e^{-0.472z} \cos(1.72 \times 10^{-2}t - 0.472Z) + 291.3 \dots \dots \dots (5)$$

이때 t는 日數로 표시한 時間이고 Z는 m로 표시한 地面下의 깊이이다. 이를 攝氏溫度로 표시하면

$$C = 11e^{-0.472z} \cos(1.72 \times 10^{-2}t - 0.472Z) + 18.15 \dots \dots \dots (6)$$

이고 統計値와 推定値와의 比較는 表 2에 표시했다.

IV. 摘 要

誘導된 式은 地下 1.0m 以下에서는 使用가능하나 地表面으로 부터 1.0m까지는 실제 使用키는 어렵다고 생각된다.

表面부터 1.0m까지는 圖1을 利用하는 것이 바람직하고, 이러한 結果는 地表面에서의 여러가지 變化因子를 고려에 넣지 않은 結果로 사료되며 앞으로의 연구 과제이다.

引 用 文 獻

Eberhard, W. W. 1969. Survey of meteorology college printing & publishing Inc. Univ. of wisconsin I-5~IV-19.  
 George, D. G. 1971. Introduction to geophysics. W. B. Saunders Company 332~345.  
 중앙관상대, 1967~1976 기상연보.  
 중앙관상대, 1977. 1~12 기상월보  
 KuKla, G. J. and J. K. Angell. 1977. New data on climatic trends. Nature. 270:573~

575.  
 閔庚德, 1966, 大氣中을 落下하는 雨滴의 溫度變化率.  
 韓國氣象學會誌, 第2卷, 第一號 11~12.  
 strahler, A. N. 1973. Environmental geosience: Interaction between natural systems and man. Hamilton publishing Co. 59~67.