

## 송이가 자생하는 지역의 기후분석 프로그램

한현각, 박찬영\*<sup>1</sup>

순천향대학교 화학공학과, <sup>1</sup>전남대학교 정밀화학과  
(cypark@chonnam.ac.kr\*)

### Climatic Data Analysis Program in the Fine-Mushroom Growing Area

Hyun Kak Han, Chan Young park\*<sup>1</sup>

Department of Chemical Engineering, Soonchunhyang University,

<sup>1</sup>Department of Fine Chemical Engineering, Chunnam National University  
(cypark@chonnam.ac.kr\*)

## 1. 서 론

송이(Tricholoma Matsutake)는 소나무와 외생균근균을 형성하고 있는 담자균류의 일종으로 한국과 일본, 북한, 중국대륙에 널리 분포하며, 유사한 송이류는 대만 뉴기니아, 유럽, 북아프리카, 북미대륙에서도 나타난다. 송이는 고가의 자연식품으로 임업부산물 수출품 중 외화가득률이 가장 높다.

우리나라 송이 발생량은 1970년 매우 심한 흉년(64톤 생산)을 겪은 이후 1992년에 이르기까지 300톤에서 1,300톤까지 풍년과 흉년의 차이가 심하였지만, 반등하는 가격변동으로 인해 지속적으로 5,000만불 이상 수출고를 유지하였다. 그러나 1993년에는 20년 만에 맞이하는 매우 극심한 흉년을 맞이하여(137톤 생산) 수출액도 1992년의 1/4 수준인 2,100만불 수출에 그치고 말았다. 1993년에는 전국적으로 작물이 한창 자라나는 여름철인 6월부터 8월 동안에 저온 현상이 있어서 평년보다 1-4℃가 낮았고 9월과 10월에는 가을 가뭄 현상이 있었으며, 9월 이전까지 발생하는 여름송이가 예년보다 훨씬 많이(1993년 총생산량의 55%) 생산되었다. 1994년 여름에는 열대야 현상이 오랫동안 지속되고 높은 기온을 유지 했지만 가뭄이 심하여 1993년 생산량 수준에 가까운 145톤에 그쳐 수출액이 3,000 만불을 넘지 못하는 해가 이어졌다.

지금 까지 송이 서식지의 환경자료는 송이 서식지 인근의 기상대의 기상자료를 근간한 것이다. 따라서 송이 서식지의 기상자료가 아니다. 본 연구에서는 송이 서식지의 기상을 관측하고 기록할 수 있는 장치를 개발과, 이 장치에 기록된 기상자료에 근거하여 송이 서식지의 자연환경을 분석하는 프로그램을 개발하고, 실험실에 완공한 인공성장환경조절실에서 송이 서식지 현장에서 측정된 기후자료와 같이 그대로 재현할 수 있는 인공지능제어 알고리즘인 프로그램을 개발하는 것이 연구의 목적이다.

## 2. 기상자료 측정장치

기상자료를 획득하는 장비중 CPU는 PIC16F84를 이용하여 만든 컴파일테크놀로지의 PB1S를 이용하여 제작하였다. 약 2m 정도의 비닐관을 이용하여 2개의 온도 센서와 2개의 조도 센서 그리고 1개의 습도 센서를 장착하여 하나의 센서군을 제작하였다. 또한 송이 서식지를 중심으로 하여 사방 약 20m 지점에 이 센서군을 설치하여 총 30개의 환경자료를 기록하는 장치를 개발하였다. 획득된 기상자료는 플래쉬메모리에 저장하였으며, 기상자료는 30분에 1회씩 측정하였다. 중앙처

리장치가 자료를 획득하는 시간은 1분도 소요되지 않았으며, 자료를 측정하지 않는 시간에는 시계를 제외한 모든 장치를 꺼서 전력을 최소한으로 사용하도록 장치를 설계하였다.. 아래 그림은 기상자료 획득 장치이다.



Figure 1. Data acquisition system for collecting climatic data

### 3. 기후 분석

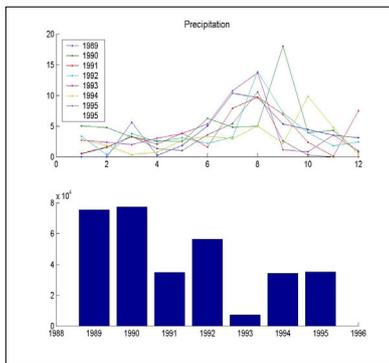


Figure 2. Comparison of Matsutake yield with yearly rainfall in mm precipitation.

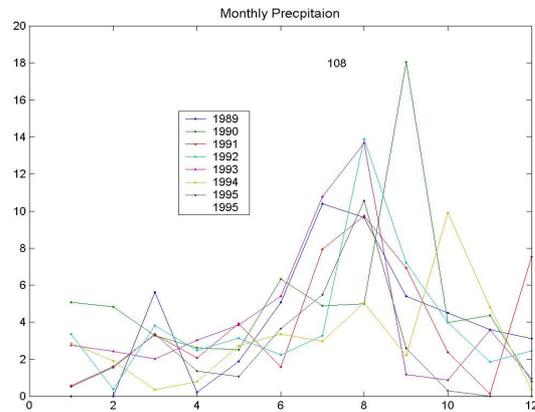


Figure 3. Monthly averaged precipitation on Yangyang.

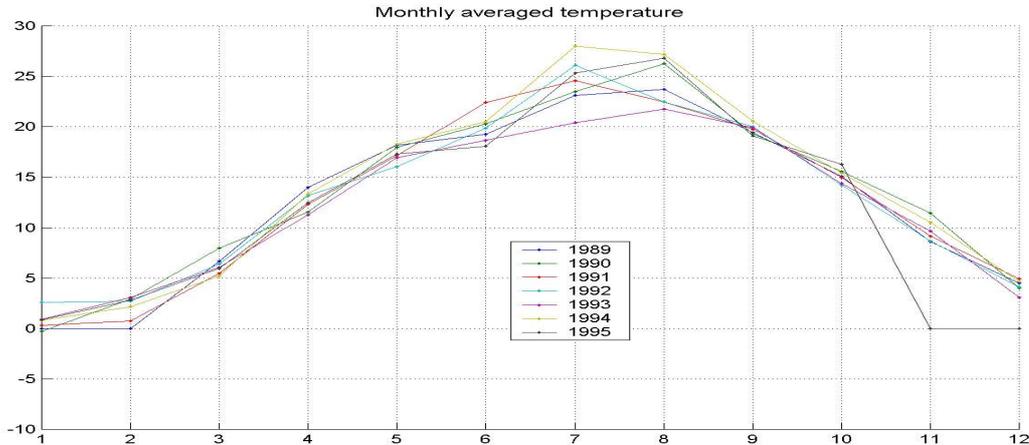


Figure 4. Monthly averaged Temperature.

위 그림 2에서 1989년부터 1995년 사이에 양양 송이 산 기상청에서 측정한 강수량을 월 평균한 값을 보여주고 아래 막대 그림은 1989년부터 1995년 사이에 그곳에서 출하된 송이 량을 비교 검토하기 위한 그림이다. 송이가 많이 나온 1989년과 90년에는 전반적으로 1년 내내 다른 해보다는 강수량이 많았던 것으로 보인다. 91년에는 전반적으로 강수량이 적었다(Figure 3 참조). 한편 월 평균 온도 그래프를 보면(Figure 4) 그 기간 동안 월 평균 온도 차는 크게 차이가 나지 않는다.

4. 인공성장환경조절실 제어 프로그램

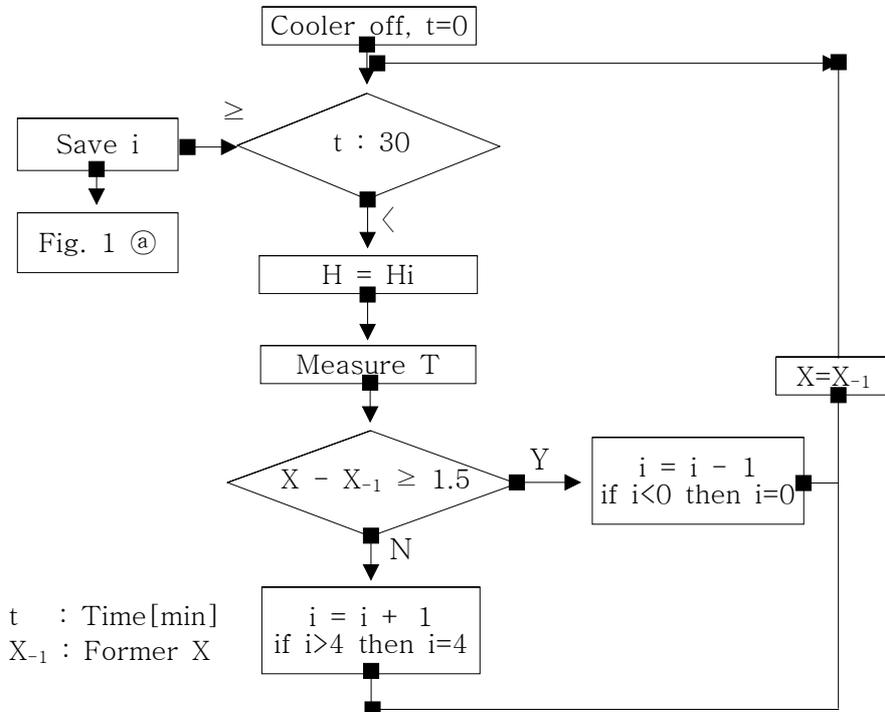


Figure 5. Algorithm for the temperature control with heater only operation.

Figure 5.는 인공성장조절실의 제어 알고리즘을 나타내었다. Tanle 2.는 제어 패턴이다.

Table 1. Pattern of heater control

Pattern	Heater Control																		$\Delta T$ ( $T_s - T$ )		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.089
2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.178
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.267
4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0.356
5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0.445
6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0.534
7	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0.623
8	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0.712
9	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0.701
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0.890
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0.979
12	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1.068
13	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1.157
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1.246
15	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1.335
16	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1.424
17	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1.513
18	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1.602
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.691
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.780

Figure 6.은 Table 1.의 제어 패턴을 이용하여 인공성장조절실을 제어한 결과이다.

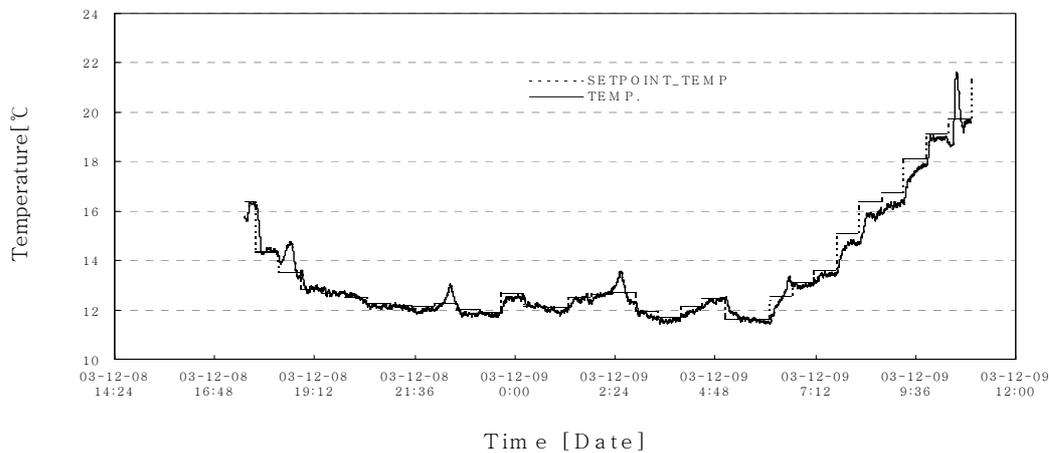


Figure 6. Characteristics of temperature by the recursive learning control system.

### 5. 결론

1989년부터 1995년간의 기상청자료를 이용하여 송이산지의 기후를 분석하였으며, 기상자료를 획득하는 Data Logger System을 개발하였고, 그 기상상태를 따르는 인공성장조절실을 제어하는 알고리즘을 개발하여 좋은 결과를 얻었다.