

간석지소금발리용적지선정에 대한 연구

차성욱, 조정성

위대한 수령 김일성 동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《서해안에 막고있는 간석지를 일부 떼여 소금발을 만들어야 하겠습니다.》(《김일성전집》 제83권 15페이지)

지난 시기 소금발건설은 주로 기상기후조건을 고려하여 적지를 선정하였다.[1-3] 그러나 소금발리용적지는 기상기후조건뿐아니라 지형지질조건, 해양조건 등 여러가지 자연지리적조건들을 고려하여 선정해야 한다.

우리는 소금발리용적지선정을 위한 자연지리적조건지표들을 선정하고 무게를 결정하였으며 거리류사성척도에 의하여 적지평가를 진행하였다.

1. 지표선정과 무게결정

1) 소금발리용을 위한 지표선정

소금발적지평가지표들은 기상기후조건, 지형지질조건, 해양조건 등 여러가지 자연지리적조건들을 고려하여 결정해야 한다.

기상기후조건 여름에 증발량이 많고 겨울에 낮은 온도가 계속되는 기간이 길어야 한다. 즉 여름에 증발량이 많아야 소금의 단위면적당 생산량이 높으며 겨울에는 낮은 온도가 지속되는 날이 길어야 바다물소금농도를 질게 할수 있다. 증발량은 기온, 태양열을 받는 시간, 바람방향과 세기, 누기 등의 영향을 받는다. 즉 증발량은 기온이 높고 태양열을 받는 시간이 길고 북서풍이 적당한 세기로 불고 누기가 낮은 지역에서 많아진다.

여름에 비온 회수와 비내림량이 많으면 소금생산에 불리하다.

순수한 물의 얼음점은 0°C 이지만 바다물의 얼음점은 0°C 아래이다.

그러므로 겨울에 지면최저온도 0°C 이하 지속일수가 많을수록 순수한 물만 얼구어 바다물의 소금농도를 높여 소금생산량을 늘일수 있다.

지형조건 간석지에서는 연해의 물깊이가 얕고 넓어야 큰 소금발을 만들수 있다. 그래야 소금발을 집중적으로 관리할수 있으며 만조때에 바다물을 천천히 끌어들이는 과정에 수분을 증발시켜 바다물의 농도를 높일수 있다. 그리고 지반이 비교적 높고 적당한 물매를 이루어야 한다.

이러한 지대에 소금발을 만들면 짠물을 만들 때 바다물을 저절로 흐르게 하여 소금발건설비와 관리로력, 비용 등을 절약할수 있다.

이러한 실정을 고려하여 보통 소금발을 해발높이 3.2~5.0m의 범위에 선정하는것이 가장 합리적이다.

소금발근방에 큰 강이 없고 높은 산이 없는 지역이 좋다.

높은 산이 있으면 지형성장우로 인하여 다른 지역보다 비가 많이 내릴수 있으며 큰강 하구부근에서는 바다물의 염도가 상대적으로 낮으므로 소금생산원가가 높아지게 된다.

토질조건 소금발토양의 기계적조성에 따라 소금생산능력이 달라진다.

소금발토질은 진흙 35~45%, 모래 55~65%정도(평균립경 0.02mm안팎일 때 제일 좋음.) 되는 곳이 좋다. 즉 모래가 진흙보다 약간 많이 섞인 토질이 적당하다.

만일 소금발토양에 진흙질이 너무 많으면 소금발을 보수하는 시간이 길고 또한 바닥을 굳게 만들지 못하며 소금발바닥에서 감탕이 떠올라와 소금에 섞이므로 소금의 질을 나쁘게 한다. 반대로 소금발토양에 모래흙질이 너무 많아도 바다물 또는 짎물의 손실량이 많아지며 소금발을 보수한 후 비가 많이 오면 두렁, 도랑 등 소금발시설이 파괴되므로 보수로력이 많이 들고 짎물만드는 시간과 소금을 가라앉히는 시간이 짧아지므로 정보당 소금생산량이 낮아진다.

소금발토질의 색은 태양열을 잘 흡수하며 바다물증발을 촉진시킬수 있는 흑색에 가까운것이 적당하다.

해양조건 소금발은 적당한 조위를 가지는 곳에 만들어야 한다. 가장 리상적인 곳은 임의의 시간에 바다물을 끌어들일수 있는 곳이다. 그것은 저수지의 물깊이를 알게 대면서도 바다물을 끌어들일수 있으며 증발속도를 증가시켜 저수지에서 상당한 농도의 짎물을 얻을수 있기때문이다.

만일 조위가 낮아 바다물을 끌어들일수 없는 곳에 소금발을 만들면 소금생산의 최성기인 4~6월에 바다물을 끌어들이지 못하여 짎물판의 리용률이 낮아지며 얼귀짎물만들기 면적을 늘구는데 큰 영향을 준다. 반대로 조위가 너무 높으면 바깥쪽을 쌓는 비와 보수비가 많이 들며 장마철에 물이 잘 빠지지 않아 밀물이 소금발에 들어올 우려가 많다.

그러므로 소금발을 만들 때 조석조건과 위치를 잘 선정하는가 못하는가 하는것은 정보당 소금생산량을 늘이는데 큰 영향을 준다.

소금발리용적지평가를 위한 자연조건지표들을 종합하면 다음과 같다.

- ① 기상기후조건: 기온, 태양열을 받는 시간, 바람방향과 세기, 누기, 강수량, 지면최저 온도, 0℃이하 지속일수
- ② 지형조건: 지반높이, 경사도, 산, 강하천
- ③ 토질조건: 알갱이조성, 토질색
- ④ 해양조건: 조석차, 바다물염도

소금발리용적지선정을 위한 자연조건지표들을 선정한 다음에는 지표들의 무게를 계층화분석법으로 결정하였다.

자연지리적조건들사이에 계층구조를 형성하고 같은 층에 놓이는 지표들사이에는 점수법을 적용한다.

간석지소금발적지선정을 위한 지표들의 계층구조는 다음과 같다.

같은 층에 놓이는 지표들의 총점수를 10으로 하고 매개 지표가 옷층에 미치는 영향정도에 따라 전문가적견해에 의하여 점수를 배당한다.

2) 소금발적지평가지표종합

— 기상조건(무게 3)

· 증발량(무게 8)

평균강수량에 반비례(무게 3)

평균기온에 비례(무게 3)

평균일조률에 비례(무게 2)

평균풍속에 비례(무게 1)

평균습도에 반비례(무게 1)

· 지면최저온도 0℃이하 지속일수(무게 2)

— 토질조건(무게 3)

알갱이조성(진흙이 35~45% 정도이고 모래흙은 55~65% 정도일 때, 토질알갱이의 평균립경으로 보면 0.02mm안팎일 때가 좋다.)(무게 9)

토양색(흑색에 가까운것)(무게 1)

— 지형조건(무게 3)

지반높이(3~5m)(무게 5)

물매(적당해야 한다.)(무게 3)

부근에 큰 강, 높은 산이 없어야 한다.(무게 2)

해안선으로부터의 거리(무게 2)

— 해양조건(무게 1)

조위(3.0~5.0m정도가 좋다.)(무게 7)

바다물염도(강하천어구는 피한다.)(무게 3)

계층도의 매 층에 대하여 무게를 결정한 다음에는 그것들을 종합하여 지표들의 최종 무게값을 결정한다.

적지평가를 위한(목표층에 대한) 지표들의 최종무게를 다음의 공식을 리용하여 결정하였다.

$$k_j = a_i \cdot b_{ij}$$

간석지소금발리용적지평가를 위하여 제일 중요한 지표는 증발량, 알갱이조성, 바람속도이다.

2. 적지평가방법

1) 평가모형

간석지소금발리용적지평가는 거리류사성척도방법에 의하여 진행할수 있다.

이때 주목하는 지표인자가 여러개인 경우에는 매개 인자지표변수들이 서로 직교하는 m 차원공간의 유클리드거리값을 범거리로 정의할수 있다.

우선 적지평가를 위한 자료행렬을 다음과 같이 작성한다.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

여기서 $i=\overline{1, m}$, $j=\overline{1, n}$; i 는 지점번호, j 는 지표번호.

매개 지표들의 값범위와 단위가 서로 다르므로 비교를 위하여 자료의 표준화를 진행한다.

표준화된 자료행렬은 다음과 같다.

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{m1} & z_{m2} & \cdots & z_{mn} \end{bmatrix}$$

여기서 $z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}$ 는 i 지점, j 지표의 표준화된 자료값, $\bar{x}_j = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^m x_{ij}$ 는 j 지표의 평균값,

$s_j = \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \right]^{1/2}$ 은 j 지표의 표준편차이다.

매개 지점의 류사성척도는 범거리값으로 결정하는데 범거리값결정모형은 다음과 같다.

$$D_i = \left[\sum_{j=1}^n (Z_{Nj} - Z_{ij})^2 \right]^{1/2}$$

여기서 Z_{Nj} 는 기준지역에서 j 지표값.

매 지표들의 적지평가에 미치는 영향정도는 각이하므로 무계값을 고려해주면 다음과 같다.

$$D_i = \left[\sum_{j=1}^n W_j (Z_{Nj} - Z_{ij})^2 \right]^{1/2}$$

여기서 W_j 는 j 째 인자지표의 무계값으로서 $W = \sum_{j=1}^n W_j = 1$ 로 된다.

2) 등급선정과 범거리값결정

리용적지평가를 진행하기 위해 우리는 기준지역과 등급에 따르는 가상적인 지역을 선정하고 가상지역의 매개 지표들의 윗한계와 아래한계값에 해당하는 범거리값을 구하여 등급에 따르는 범거리력값으로 리용하였다.

이를 위하여 우선 리용적지등급을 3개 등급 즉 아주 유리한 적지(1등급), 비교적 유리한 적지(2등급), 불리한 적지(3등급)로 구분하였다.

그리고 기준지역과 등급에 따르는 가상지역의 지표별경계값을 선정하였다.

지표별경계값은 서해안간석지의 지반높이 $-3m$ 이상 지역범위안에서 매 지표들의 최대값 및 최소값을 고려하여 3개 값구간으로 나누어 정하였다.

기준값은 소금밭의 특성을 고려하여 리상적인 지역의 지표값들로 정하였다.

등급의 매개 지표들의 경계값으로부터 범거리값을 결정하여 대상지역의 적지평가를 위한 등급 등급결정지수구간을 선정하였다.

그 결과는 표와 같다.

표. 등급별등급결정지수구간

등급	등급류형	등급결정지수구간
1	매우 유리한 적지	<0.2
2	비교적 유리한 적지	0.2-0.4
3	불리한 적지	>0.4

1, 2등급에 속하는 지역은 소금밭으로 리용할수 있다.

이러한 소금밭적지선정방법을 서해안의 일부 간석지지역에 적용한데 의하면 그 지역에서는 소금밭으로 리용가능한 면적이

운데서 1등급에 속하는 지역은 99.3%, 2등급에 속하는 지역은 0.7%였으며 그 지역에서는 소금밭으로 리용가능한 면적이 가운데서 1등급에 속하는 지역이 65.5%, 2등급에 속하는 지역이 34.5%였다.

맺는 말

1) 간석지소금밭리용적지평가는 기상기후조건뿐만아니라 토질조건, 지형조건, 해양조건을 고려하여 계층구조분석방법으로 진행할수 있다.

2) 위에서 제기한 방법을 리용하면 간석지소금밭리용적지평가를 정량적으로 진행할수 있다.

참고문헌

- [1] 림영일 등; 간석지개간, 김일성종합대학출판사, 134~138, 주체93(2004).
- [2] 리해영; 결심채택리론, 김일성종합대학출판사, 37~124, 주체92(2003).
- [3] 류영호 등; 조선해양학회지, 1, 13, 주체97(2008).

주체104(2015)년 5월 5일 원고접수

Selection of Right Soil for Use of Tideland Saltern

Cha Song Ok, Jo Jong Song

We described the valuation of right soil for use of tideland saltern could be made quantitatively by hierachical structural analysis considering not only the weather and climate condition but also the soil, topographical and marine conditions.

Key words: tideland saltern, hierachical structural analysis