

징후무계법에 의한 ㅅ광상의 전망탐사구역예측

최광우, 김숙영

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《지질탐사일군들은 우리 인민이 오늘뿐아니라 먼 후날에도 대대손손 부강한 조국을 건설하고 행복하게 살아가도록 하기 위하여 필요한 모든 자원을 자체의 힘으로 찾아내야 한다는 관점과 립장을 확고히 가지고 지질탐사사업에서 주체를 철저히 세워야 합니다.》

(《김정일선집》 증보판 제14권 500페이지)

ㅅ광상 금광체들은 주로 직현군층의 규암과 편암, 시생대 편마암류에 놓여있는데 부분적으로 사당우군층의 석회암과 고회암속에 놓여있다. 그리고 금광체들은 궁룡습곡의 형태와 일치하게 놓여있으며 서쪽날개와 정부에 부광체가 놓여있다.[2]

우리는 징후무계법으로 ㅅ지구의 습곡구조와 금광체분포사이의 관계를 밝히는데 기초하여 금광체의 전망구역을 예측하기 위한 연구를 하였다.

1. ㅅ광상의 전망구역예측을 위한 징후자료층계산

징후무계법은 베이스확률모형을 리용하여 지질징후들사이의 결합무계를 결정하고 광상전망구역을 예측하는 한가지 방법이다.[1]

징후무계법에서 n 개의 징후 $B_i (i=\overline{1, n})$ 가 주어진 조건에서 광상 D 가 존재할 사후확률의 로그는 다음과 같이 표시된다.[1]

$$\ln\{P(D|B_1 \cap B_2 \cap B_3 \cap \cdots \cap B_n)\} = \ln D + \sum_{i=1}^n W_i \quad (1)$$

여기서 $W_i = \ln[P(B_i|D^+)/P(B_i|D^-)]$ 는 i 번째 징후무계값, D^+ 와 D^- 는 광상과 광상이 아닌 구역을 표시한다.

징후들을 계산하기 위하여 먼저 연구지역의 매개 추공과 매개 수준별갱도에서 조사된 3호광체의 x, y, z 자리표와 품위를 자료기지화하였다. 다음 3호광체자료기지에 기초하여 다음과 같은 징후자료들을 추출하였다.

① 3호광체의 위치자료에 기초하여 보통크리그법[3]으로 광체의 상반면을 보간하고 경향면분석에 의하여 상반면의 1차경향면을 생성한 다음 상반면과 1차경향면에 대한 덜기연산을 진행하여 3호광체의 상대들림량을 계산하였다.

② 3호광체의 상반면에 대한 8개 경사방위(북, 북동, 동, 남동, 남, 남서, 서, 북서)와 경사각들을 계산하였다.

③ 3호광체의 품위자료에 기초하여 보통크리그법으로 연구지역에 분포된 광체의 품위값들을 계산하였다.[3]

2. 징후무계법에 의한 3호광체전망구역평가

먼저 3호광체의 품위자료를 학습자료로 하고 광체상반면의 8개 경사방위와 경사각자료를 가지고 2진지도를 작성하여 징후무계들을 결정하였다.

광상예측을 위한 징후들의 무계를 결정하기 위하여 정의징후무계 W^+ , 부의징후무계 W^- 와 대조도 C 를 계산한다.

$$W_i^+ = \ln[P(B_i^+ | D^+) / P(B_i^+ | D^-)] \quad (2)$$

$$W_i^- = \ln[P(B_i^- | D^+) / P(B_i^- | D^-)] \quad (3)$$

$$C = |W^+ - W^-| \quad (4)$$

여기서 B_i^+ , B_i^- 는 i 번째 징후가 존재하는 구역과 존재하지 않는 구역을 표시한다.

광체상반면의 경사방위와 경사각에 대한 징후무계계산결과에 의하면 북서, 북동, 북쪽 방향들이 금광체탐사에 유리하며 경사가 완만할수록 광체가 존재할수 있는 확률이 더욱 높다는것을 알수 있다.(표 1, 2)

표 1. 경사방위에 대한 징후무계

경사방위	W^+	W^-	C
북	0.279 04	-2.088 76	0.299 927
북동	0.508 47	-6.334 55	0.514 807
동	—	—	—
남동	—	—	—
남	-1.051 18	5.471 215	-1.105 89
남서	0.017 746	-0.021 670	0.039 416
서	0.069 986	-0.017 517 7	0.087 504 3
북서	0.499 514	-0.056 409 0	0.555 923

표 2. 경사각에 대한 징후무계

경사각(°)	W^+	W^-	C
≤ 5	2.285 22	-0.274 59	2.559 81
5~7	1.003 91	-0.195 155 8	1.199 065 7
7~9	1.997 29	-0.238 818	2.236 111 7
9~11	1.597 02	-0.114 802 3	1.711 823 5
11~13	1.263 96	-0.037 161 2	1.301 120 18
13~15	0.586 92	-0.093 626 6	0.596 282 15
15 \leq	1.176 16	-0.031 964 29	1.208 123 08

또한 궁룡습곡의 형태를 반영하는 3호광체의 상대들림량과 광체품위에 대한 징후무계를 계산한데 의하면 $W^+ = 0.976 34$, $W^- = -1.415 16$, $C = 2.391 503$ 이다. 그러므로 상대들림량은 광체가 존재할수 있는 확률과 큰 상관성을 가진다는것을 알수 있다.

광체의 경사방위와 경사각, 상대들림량이 광체가 존재할수 있는 확률과의 상관성을 반영하여 사후확률도를 작성하였다.(그림)

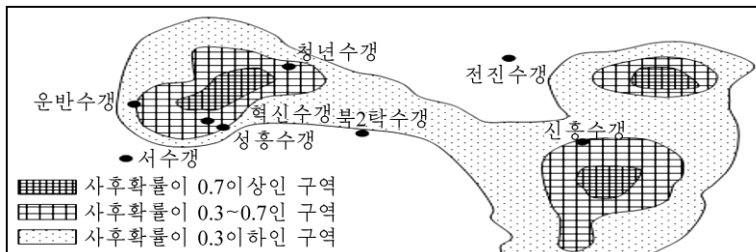


그림. 징후무계법에 의한 사후확률도

그림에서 보는바와 같이 광상구역에는 3개의 사후확률이 높은 구역이 존재한다는것을 알수 있다.

맺 는 말

- 1) 징후무계분석결과에 의하면 궁룡습곡에서 북서, 북동, 북쪽방향으로 완만하게 경사진 구역이 금광채탐사에 유리한 구역이다.
- 2) 징후무계법에 의한 사후확률계산결과에 의하면 3개의 사후확률이 높은 구역이 존재한다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 55, 4, 194, 주체98(2009).
- [2] 백영일 등; 지질탐사, 4, 12, 주체96(2007).
- [3] V. Lisitsin; Mathematical Geosciences, 42, 5, 571, 2010.

주체104(2015)년 4월 5일 원고접수

Forecasting for Prospecting Area in “人” Deposits by Weights of Evidence

Choe Kwang U, Kim Suk Yong

We analyzed relation between fold structure and distribution of gold occurrences in “人” Deposits by weights of evidence and evaluated the prospecting area.

The results show that the area which has gentle slope of NW, NE and North direction in vaulted fold is very favorable for prospecting of gold ores.

Key words: evidence, gold, prospecting