

## 우리 나라 습곡구조들의 습곡축발달특성

리덕승, 주영수

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《지질탐사사업에서 주체를 세운다는것은 우리 나라의 지질구성과 지하자원의 분포상태를 깊이 연구하고 그에 맞는 탐사수단과 방법을 적용하며 탐사사업에서 제기되는 문제를 자체의 힘으로 풀어나간다는것을 의미합니다. 지질탐사사업에서 주체를 철저히 세워야 우리에게 절실히 필요한 지하자원을 더 많이 찾아내고 그것을 효과적으로 리용하여 경제의 자립성을 더욱 강화할수 있습니다.》(《김정일선집》증보판 제14권 499~500페이지)

우리 나라에는 각이한 시대에 형성된 습곡구조들이 발달되어있으며 지난 시기 우리 나라에 분포되어있는 습곡구조들의 특징과 분포에 대한 연구[1, 2]가 많이 진행되였다.

습곡구조들의 습곡축들은 해당 습곡이 형성되던 시기의 지체구조적환경을 반영한다. 그러므로 습곡축들의 발달특성을 해명하는것은 해당 지역의 지질구성상태와 지체구조적발전력사를 연구하는데서 중요한 의의를 가진다.[3]

본문에서는 축척 1 : 50만 우리 나라 습곡구조도를 작성하고 습곡축들의 발달특성을 해명하였다.

### 1. 습곡축의 평균방향결정

복잡한 습곡구조에서 습곡축의 방향은 유일하지 않으므로 습곡축의 방향은 평균방향으로 규정한다.

습곡축의 평균방향을 결정하기 위하여 습곡구조를 습곡축의 방향이 변하는데 따라 여러개의 구간으로 나눈다. 매 구간의 길이와 습곡축의 방향은 다음식으로 결정한다.

$$\begin{cases} l = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]^{1/2} \\ \tan \varphi = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1) \end{cases} \quad (1)$$

여기서  $x_1, y_1, x_2, y_2$ 는 선분들의 량끝점자리표,  $\varphi$ 는 선분의 북남방향에 대한 방위각이다.

여러개의 구간으로 나누어지는 습곡구조인 경우 습곡축의 평균방향은 다음식으로 결정한다.

$$\varphi = \arctan \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot \tan \varphi_i}{\sum_{i=1}^n l_i} \quad (2)$$

여기서  $l_i$ 는  $i$ 번째 선분의 길이,  $\varphi_i$ 는  $i$ 번째 선분의 방위각이다.

## 2. 습곡축들의 발달특성

습곡구조들사이의 호상관계[1]에 의하여 우리 나라 습곡구조들의 습곡형성기를 7개로 구분[2]하였다. 형성기별로 습곡축들의 발달특성을 보면 다음과 같다.

랑림습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡축들은 크게 2개의 방향으로 발달한다. 가장 우세한 방향은 북서  $300\sim 320^\circ$ 이며 다음으로 우세한 방향은 북동  $60\sim 80^\circ$ 이다. 북서방향의 습곡축들이 발달한 지체구조단위(3급구조단위)들은[1, 2] 갑산요함대와 부전강단렬지괴, 강계단렬지괴, 철산돌출대, 태천단렬지괴이며 북동방향의 습곡축들이 발달한 지체구조단위들은 송원돌출대와 묘향산돌출대이다. 그리고 강계단렬지괴와 운산돌출대, 장진단렬지괴들에서는 두가지 방향의 습곡축들이 함께 발달되어있으며 평원돌출대와 안악-신천돌출대, 부전강단렬지괴에서는 돌출대의 변두리에 습곡축들이 발달하는것이 특징이다. 이밖에 와갈봉궁릉을 핵부로 동심원상의 고리모양으로 분포되는 습곡들도 발달한다.

마천령습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡구조는 시생대 습곡구조고리의 바깥에 고리모양으로 분포되어있다. 습곡축들의 발달특성을 보면 크게 2개 방향이다. 가장 우세한 방향은 북서  $130\sim 160^\circ$ 이며 다음으로 우세한 방향은 북동  $40\sim 50^\circ$ 이다. 혜산-리원침강대에서는 갑산요함대와 북청돌출대에서 북서방향의 습곡축들이 발달하며 김책돌출대에서는 약간 북남방향으로 치우친 습곡축들이 발달한다. 그리고 혜산-리원침강대를 제외한 다른 지체구조단위들에서 발달한 습곡축방향은 랑림습곡형성기의 방향과 거의 일치한다.

두만강습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡구조는 이전 시기의 습곡구조들과 지체구조적 발전특징이 다른 선상습곡구조로서 우세한 방향은 북북서  $150^\circ$ 이며 다음으로 우세한 방향은 북북동  $10^\circ$ 이다. 청진지체에서는 북북서방향의 습곡축들이 발달하지만 라진지체와 회령지체에서는 두 방향의 습곡축들이 함께 발달한다. 이것은 청진지체를 중심으로 라진지체와 회령지체에서 북북동방향의 습곡구조에 북북서방향의 습곡구조가 중첩되었기때문이다.

송림습곡형성기 습곡축들의 발달특성을 보면 가장 우세한 방향은 근동서방향이다. 강계단렬지괴와 회천릉기대, 평양릉기대, 해주침강대, 립진강요곡대에서는 습곡축들의 방향이 근동서방향이지만 삭주-구성침강대와 혜산-리원침강대에서는 북서계열과 북동계열의 습곡축들이 발달하는것이 특징이다. 북부 중강요함대지역에서 습곡축들은 북서, 근동서방향으로 발달하며 랑림지괴의 남부에 있는 요함대들에서는 습곡축들이 근북남방향으로 발달한다.

대보습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡구조들은 관입작용과 기반의 룡기와 관련된 국부적인 습곡구조로서 돌출대, 룡기지괴들과 평행으로 발달되어있다. 가장 우세하게 발달하는 습곡축들의 방향은 북서  $145^\circ$ 이며 다른 방향은 북동  $30^\circ$ 이다. 혜산-리원침강대에서 마천령균층을 2차로 주름잡은 습곡들은 근북남, 북서방향으로 잇달리며 평양릉기대에서 퇴적피복층을 2차로 주름잡은 선상습곡들은 돌출대들과 평행인 근북남, 북동, 북서방향으로 잇달리고있다. 송림구조분지들에서 유라기 하세층을 주름잡은 습곡구조들은 완만한 직립향사, 배사습곡들과 선상전도습곡들로 나타나는데 그 방향은 구조분지의 방향과 같은 북동, 북서방향이다.

학무산습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡구조들은 대부분이 궁릉습곡구조이며 삭주-구

성침강대의 수진리배사와 옥강리향사만이 선상습곡구조로 나타난다. 습곡축들의 방향은 구조분지들의 긴축방향과 평행으로 발달하는데 단렬대를 따라 북동, 북서 또는 근북남방향으로 잇달리고있다. 이 시기 습곡작용에 의하여 유라기 상세층과 백악기층들이 완만한 직립 습곡을 이루었으며 이전 시기에 형성된 습곡구조들과 사귀고있다.

길주습곡형성기 이 시기에 형성된 습곡구조는 길주-명천연변대와 평행인 북동-남서 방향의 직립배사나 직립향사로 나타나며 정연한 선상습곡구조를 이루지 못한다. 개별적인 습곡축들은 북동방향으로 잇달리며 습곡등줄은 북동쪽으로  $10\sim 20^\circ$ 로 침하되어있다.

## 맺 는 말

우리 나라 습곡구조들의 습곡축발달특성을 보면 습곡형성기마다 고유한 특징이 나타나지만 크게 두가지 분포특성을 가진다. 즉 시생대-삼첩기 중세에 형성된 습곡들의 습곡축들은 동심원상의 고리모양으로 분포되며 유라기 중세-중신세에 형성된 습곡들의 습곡축들은 선상으로 분포된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 리죽남 등; 조선지질구성 6, 공업출판사, 17~88, 1990.
- [2] 리덕승 등; 조선민주주의인민공화국 과학원통보, 6, 35, 주체102(2013).
- [3] Tianfeng Wan; The Tectonics of China Data, Maps and Evolution, Springer, 3~27, 2010.

주체105(2016)년 11월 5일 원고접수

## The Development Characteristics of Fold Axes of Fold Structures in Our Country

*Ri Tok Sung, Ju Yong Su*

In our country the fold axes are distributed with different characteristics by folding stages, but these are generally distributed with two features. The fold axes of fold structures which are formed during Ar-T<sub>2</sub> are distributed with concentric structures. The fold axes of fold structures which are formed during J<sub>2</sub>-N<sub>1</sub> are distributed with linear structures.

Key words: fold, fold axis