

우리나라에서 발생하는 지진은 심발지진인가?

윤성효* · 고정선

(부산대학교 사범대학 과학교육학부 지구과학교육전공)

우리나라 주변의 판구조론에 따른 지구조환경에서 일어나는 지진의 발생 심도를 제 7차 교육과정의 '지구의 변동' 단원에서 "우리나라와 일본 주위에서 일어나는 지진의 깊이와 분포"를 나타내는 그림으로부터 대부분 태평양판(해양판)이 유라시아판(대륙판)과 충돌하여 유라시아판 아래로 침강 섭입하는 모델을 적용하여 일본 해구에서 대륙(우리나라 동해) 쪽으로 감에 따라 천발지진, 중발지진, 심발지진의 순으로 발생한다고 설명하고 있다. 이에 기초하여 많은 교사와 학생들은 우리나라에서 발생하는 (또는 발생 가능한) 지진이 심발지진이라고 답하고 있다.

이 발표에서는 "우리나라에서 발생하는 지진이 과연 심발지진일까?"에 대하여 교사들이 가지고 있는 오류(오개념)를 진단하고, 정확하고 과학적인 답을 제공하고자 한다.

부산광역시교육청 과학영재교육원 소속 중학생 1, 2, 3학년 100명을 대상으로 "우리나라에서 발생하는 지진이 어떠한 지진일까?"에 대한 설문 조사를 한 결과 '심발지진'이라고 답한 학생이 90명, '중발지진'과 '심발지진' 7명, '천발지진' 3명으로 답하였다. 실제로 이들 학생을 지도하고 있는 많은 교사들도 우리나라에서 발생하는 지진을 위의 섭입대에서의 지진 발생 심도 분포에 근거하여 심발지진으로 알고 있으며, 학생들에게 교육하고 있다.

실제 지구에서 지진이 발생 가능한 곳은 강체로 구성되는 지각을 포함한 암석권(평균 두께 100km)의 일부이며, 이들 지진은 진원 심도가 70km까지로 이를 우리는 '천발지진'이라고 부른다. 심도 70km 이하의 암석권 하부는 그 물성이 강체의 성질에서 벗어나는 특성을 가짐으로서 지진이 발생할 확률이 현저하게 줄어든다. 그러므로 지구 표면에서 발생하는 지진은 근본적으로 진원 심도에 의한 분류상 심도 70km 이하의 천발지진이다.

그리고, 지구 표면에서 중발지진과 심발지진은 해구에 연관된 섭입대에서만 발생 가능하며, 이곳은 강체로 된 암석권(해양판)이 섭입하면서 그 물성을 부분적으로 유지하면서 슬랩으로 하강하기 때문이며, 지진이 발생하는 진원 심도가 70km~350km까지인 지진을 '중발지진', 350km에서 약 700km이내에서 발생하는 지진을 '심발지진'이라고 부른다.

이러한 지진 진원 심도에 대한 분류가 있음에도 불구하고 제 7차 교육과정에 의한 교과서에서는 지진의 발생심도를 0~200km, 200~400km, 400~600km로 분류하거나 60~100, 100~200, 200~300, 300~400, 400~500, 500km이상으로 구분하여 표기함으로써 학생들로 하여금 지진 발생 심도에 대한 개념을 희박하게 하고 있다.

일본은 동쪽의 태평양판(해양판), 남쪽의 필리핀판(해양판), 북쪽의 북미판(대륙판), 서쪽의 유라시아판(대륙판) 등 4개의 판이 상호작용하는 지역으로, 주로 많은 지진이 발생하게 하는 판은 침강 섭입하는 해양판인 태평양판과 필리핀판이나, 교과서에서는 태평양판에 의한 지진 발생의 그림만을 제시하고 있는 실정이다. 실제 일본 동북지방(홋카이도와 혼슈 북부지역)은 주로 태평양판이 일본해구 아래로 침강 섭입함으로서 지진이 발생하고, 서남일본지역(혼슈의 서남부와 큐슈지역)은 주로 필리핀판이 일본 남해트라프에서 침강 섭입함에 따라 지진이 발생한다. 이들 지진은 섭입대(해구)에서 대륙쪽으로 감에 따라 천발지진→중발지진→심발지진의 순으로 30~45°의 각도를 가지면서 진원 심도가 깊어지는 것은 사실이다.

우리나라는 유라시아(대륙)판의 동북쪽 대륙연변부에 위치하지만, 해양판의 섭입대로부터 멀리 떨어져 있기 때문에 섭입대에 관련한 지진(심발지진)의 발생 범위에서 벗어난다. 또한 '환동해알칼리암구'(環東海알칼리岩區)에 속한다고 명명되어 있던 울릉도, 독도, 제주도, 백두산 일대의 화산암류에 대한 미량원소 및 동위원소 조성 특징에서도 해양판(태평양판과 필리핀판)의 섭입 영향을 무시할 정도로 관련이 없는 판내부의 화산활동인 열점(熱點: Hot spot) 화산체임이 밝혀졌다.

1994년 12월부터 1998년 8월까지 경상분지 일원에서 발생한 지진 155개에 대하여 진앙과 심도분포(진원 깊이)를 분석한 자료에서도 대부분이 천발지진에 속함을 볼 수 있다.

결론적으로, 우리나라에서 발생가능한(또는 발생하는) 지진은 태평양판이나 필리핀판의 섭입에 관련된 심발지진이 아니며, 대부분이 진원 심도 70km 이내의 지표면에 가까운 대륙암석권에서 발생하는 천발지진임을 밝혀둔다.

주요어: 우리나라, 지진, 진원 심도, 천발지진, 오개념