

제2주제: 캐나다의 지진·화산·지진해일 관련법제와 시사점

김 제 완*
백 태 응**

1. 머릿말

이 글은 캐나다에서의 지진, 해일, 화산 등 자연재해와 그에 대한 대응 및 연구에 관하여 살펴보면서, 특히 지진 관측과 관련한 기관의 역사와 그 구성, 지진관측 관련 법령의 구조, 지진대비 건축물관련법령, 그리고 지진을 포함한 비상사태 대비관련 법률체계 등을 개괄적으로 소개하는 것을 목적으로 한다.

캐나다는 지진 등 자연재해가 적지 않게 발생하고 있으며, 이에 대해 캐나다 사회에서는 이에 대응하여 사회 각 분야에서 적절한 대응을 하고 있다. 특히 대학과 연구기관 그리고 기상관련 기구에서 상호 협력을 통하여 연구와 실무를 수행하고 있다.

캐나다의 특징은 지진, 해일, 화산활동 등 지질조사 및 지구과학, 지구물리학의 자료조사와 관측이 모두 지질조사국이라는 단일한 기관에 통합되어 있다는 데에 있다. 캐나다는 이러한 지질조사국의 자료에 근거하여 지질 조사 및 지진, 해일, 화산활동 등에 대한 관측 및 자료제공 업무를 통합적으로 운용하면서, 천연자원부와 환경부, 공공안전부가 긴밀하게 협력하여 지진, 해일, 화산활동 등에 의한 재해대비태세를 갖추고 있다. 한편 캐나다의 환경부 산하에 설치된 기상청(Meteorological Service of Canada)은 지질조사국의 자료를 포함한 여러 자료에 근거하여 일기예보 및 경보발령 등의 업무를 진행한다.

캐나다의 지진관측 관련 업무는 일차적으로 연방정부 차원에서 관장하지만, 주정부와의 연관 속에 복잡한 연결망을 형성하고 있다. 연방정부의 한 부서인 천연자원부(Natural Resources Canada, NRCAN) 산하에 지구과학청(Earth Sciences Sector)이 있고, 그 하부 부서로 자리잡고 있는 캐나다 지질조사국 [Geological Survey of Canada(GSC)]이 캐나다 전역의 지진 관측과 관련한

* 고려대학교 법학전문대학원 교수, 법학박사

** Assistant Professor and Director of Korean Legal Studies, University of British Columbia

업무를 전반적으로 담당하고 있다. 현재의 연방정부의 부처인 천연자원부(Natural Resources Canada, NRCAN)는 1993년 6월 25일에 에너지, 광산 및 자원부(Department of Energy, Mines and Resources)와 산림부(Department of Forestry)가 통합되면서 설립되었고, 그 산하에 지구과학청(Earth Science Sector)이 있어 이 기관이 지질조사국을 관장한다.

한편 직접적인 지진 관측 작업은 캐나다 지질조사국 산하에 운영되는 캐나다의 전국 지진계 네트워크(Canadian National Seismograph Network, CNSN)에 의해 이루어지고 있는데, 이 네트워크는 각종 고성능 장비, 예컨대 지진계(seismograph), 가속도계(accelerograph) 등을 통하여 캐나다 인근은 물론 캐나다에 영향을 미칠 수 있는 원거리의 많은 지진을 관측한다. CNSN에서 관측된 기초정보들은 실시간으로 분석 가공된다. 이와 같은 분석과정에는 각 분소(station)에서 탐지된 지진가능성 관련 자료들이 포함되는데, 이들이 종합되어 지진의 위치와 규모가 판단된다. 이를 바탕으로 하여 지진관련 재난방지대책부서에서 보다 신속하게 적절한 조치를 취할 수 있도록 하고 있고, 국민들에게도 보다 신속하게 필요한 관련 정보를 제공한다. 위의 과정을 거쳐 처리된 고급 디지털 정보는 내진건축 관련 법규의 정비 등 관련 업무에도 중요한 기초자료로 활용된다.

2. 캐나다에서의 지진 관련 재해와 대응

(1) 개요

캐나다는 연간 약 5000여개의 크고 작은 지진들을 경험한다. 그중 50여개가 체감이 가능한 정도의 진도를 기록한다. 지난 100년간 캐나다에서는 진도 7 이상의 큰 지진이 일어난 사례가 최소 9번 정도 있다. 그러나 캐나다는 그로 인하여 대형 건물 및 구조물이 붕괴되거나 인명피해가 발생하는 대형사고는 많지 않은 것으로 평가된다.³⁾ 하지만 여전히 도시 주변에 대형지진이 발생하여 인명 및 재산상의 피해로 이어질 우려가 상존하고 있으므로, 이에 적극적으로 대비하고 있다.

지역적으로는 British Columbia주의 해안선이 지진의 위험성이 가장 높다. 그 외에는 St. Lawrence나, Ottawa River Valley지역, 그리고 북방 주 지역 등이 지진이 많이 발생하는 지역이다. 지진 발생률이 가장 낮은 주는 Manitoba이다.

3) 캐나다의 경우 Saguenay, Quebec에서 1988년 11월에 발생한 지진의 경우를 제외하고는 약한 지진이 큰 지진으로 확대되는 유형의 지진은 거의 발생하지 않는 경향이라고 한다.

현재 과학기술로는 지진이 일어날 날짜, 시간, 장소 중 어느 것도 정확히 예측할 수는 없다. 캐나다는 주로 지진이 일어날 가능성의 높은 곳을 예측하여 이에 대응하는데 주력하고 있다. 즉, 지진이 자주 발생하는 지역에서는 큰 지진들이 발생하는 것을 어느 정도 예측하는 것이 가능한데, 큰 지진들은 대개 일정한 공간적 패턴을 띠고 일어나기 때문이다. 예를 들어, 지구상에서 가장 큰 지진들이 자주 일어나는 곳은 태평양 해안인데, 매년 대서양이 몇 인치씩 넓어지는 현상으로 인해 태평양의 넓이는 줄어들어가고, 그럴수록 태평양의 수심이 더욱 깊어져, 수압으로 인해 태평양의 지질층이 무너지기 때문이다. 지진의 진도와 타이밍은 문제의 지질층의 크기와, 기반을 이루는 암석의 경도, 그리고 수압에 의해서 예측이 가능하게 된다. 따라서 지진이 발생했던 기록이 많을수록 그 지역의 지진 발생률과 지진의 크기, 위치까지도 어느 정도 예측하는 것이 수월해 지는 것이다. 나아가 지진의 피해도 그 지역의 땅의 움직임과 건물의 건축방법에 의해서 예상이 가능하다. 이와 같은 땅의 움직임 등에 대한 관측(expected ground motion)은 개연성에 따라 계산이 가능한데, 그 정도를 지진위험도(seismic hazard)라고 한다. 특정 지역의 지진위험도는 여러 가지 요인으로부터 정해진다. 캐나다는 지진 발생 연혁, 지형의 구조 등을 고려하여 지진발생과 관련하여 지역을 구분하여 대응에 활용한다. 즉, 지진의 진도와 각 지역의 발생률을 계산하고, 지형의 움직임의 약화와 거리를 계산하여 이를 지도로 만들어 활용한다.

캐나다에서는 대학에 지진 관련 학부와 연구소를 두어 지진에 대해 연구를 하고 있다. Simon Fraser University와 University of Western Ontario의 Department of Earth Sciences가 대표적이다. University of Western Ontario에는 POLARIS(Portable observatories for lithospheric analysis and research investigating seismicity) 프로그램이 활성화되어 있다. 나아가 대학에서는 지역사회를 위하여 지진대비관련 활동을 하기도 한다.⁴⁾

(2) 지진 관련 관측의 활용 및 대응

캐나다에서는 우선 주정부 차원에서 지진에 대한 대응책을 마련하고 있다. 특히 지진이 가장 많이 발생하는 BC주에는 Seismic Hazards Provincial Emergency Program 등 지진에 대응한 대책을 주정부차원에서 운영하고 있다. 예컨대 지진에 대비한 도로통제제도를 운영하고 있다. 대표적으로 재난대비 도로망

4) 예컨대 Simon Fraser University의 학생들은 아이폰의 application을 이용하여 주민들에게 지진에 대하여 알리는 활동을 하고 있다.

[Disaster Response Route(DRR)]이라는 특별 도로를 미리 지정하여 두는데, 지진발생시 당국의 명령에 의하여 이 도로는 지진대응을 위한 차량 및 인원 장비(소방차, 경찰차 등)의 신속한 이동에 활용된다.

가장 많이 활용되는 것은 건축 분야로서, 건축법(National Building Code, NBC)에서는 지진관측결과를 건축허가와 연결하여 활용하고 있다. 즉, 캐나다 지질조사국(GSC)은 각 지역의 Seismic Hazard를 분석하여 지진위험도 지도(Seismic Hazard Map)을 만든다. 이 지도는 2층 이상의 건물에 피해를 줄 수 있는 지진들이 발생하는 지역을 표시한 것이다. 건축시에는 이 지도와 건축법상의 지진위험 관련 가이드라인(Earthquake Load Guideline)이 내진설계를 하는데 가장 중요한 기준이 된다. 캐나다에서는 1953년부터 건축시 내진설계를 하고 있다. 가장 보편적인 방법은 목재를 사용하는 것인데, 지진 피해를 완전히 줄일 수는 없지만, 캐나다의 상황에서는 가장 효과적이면서 보편적인 방법이다. 내진설계를 함에 있어서는, 있을 수 있는 잠재적 지진의 진도 뿐만 아니라 그 지역의 여러 가지 지질학적 상황 등 여러 가지 상황을 고려하여야 하기 때문에, 가이드라인은 Seismic Hazard Map의 개정 등을 고려하여 계속적으로 개정이 이루어지고 있다.

(3) 캐나다에서의 지진관측 관련 장비 및 제도의 연혁

캐나다는 원주민의 역사와 민속에서도 지진의 대한 자료를 찾을 수 있고, 1793년 George Vancouver 선장의 일기에서도 지진 발생사실이 기록되어 있으나, 대체로 1850년 경부터는 신문에서도 캐나다의 지진발생 관련 공식 기록을 찾을 수 있다. 하지만 캐나다내의 최초의 공식적 지진관측 사례는 1897년 3월 23일 진도 5의 몬트리올지역의 지진으로서 퀘벡주 몬트리올 소재 맥길대학교의 지진계에 기록이 되었다.⁵⁾

캐나다가 본격적인 지진관측장비를 도입한 것은 1897년경부터이다. 캐나다 기상청(Meteorological Service of Canada)은 Seismograph를 두 대 도입하여 1897년 9월 온타리오주 토론토에 지속적인 관측을 위한 지진계가 설치되고, 1898년 9월 3일에는 비씨주 빅토리아에 지진계가 설치되었다. 이 시기의 지진계는 영국의 과학자 John Milne이 설계한 이른바 밀느(Milne) 지진계로서, 원격지진 관측에 용이한 것이었다.⁶⁾ 그 중 한 대는 British Columbia주 Victoria에, 나머

5) Cassidy, J.F., Rogers, G.C., Lamontagne, M., Halchuk, S., Adams, J. Canada's earthquakes: 'the good, the bad, and the ugly', 37 Geoscience Canada, Issue 1, March 1, 2010. <http://etc.hil.unb.ca/ojs/index.php/GC/article/view/15300/16403>

지 한 대는 Ontario 주 Toronto에 각각 설치하였다. 그 무렵 캐나다의 지진관측 관련 전문인력으로서 최초의 Seismologist로는 Francis Napier Denison(1866~1946)라는 사람이 알려져 있다.

그 후 20세기부터 캐나다에 지진들이 많아지자, 1951년 캐나다는 세 개의 seismographs를 빅토리아 섬에 설치하면서 서부 캐나다 지역에서의 지진의 특성과 경향에 대해 본격적인 연구를 시작하였다. 그 관측 및 분석결과가 축적되어 1970년도에는 캐나다의 첫 seismic zoning map을 만들 수 있었고, 이는 건축 법에 직접 활용되기에 이른다. 그 밖에도 1968년에는 빅토리아 지질학 관측소 (Victoria Geophysical Observatory)가 설립되었으며, 1984년에는 Queen Charlotte Islands에도 지진 모니터를 설치하는 등 1970년대부터 1980년대까지 캐나다로서는 지진의 관측 및 분석을 위한 가장 활발한 활동이 이루어진 시기라고 할 수 있다. 1990년대에는 관측결과를 더욱 체계적이고 안정적으로 수합하고 분석하였는데, 태평양 지구과학 센터(Pacific Geoscience Centre)에서 그간 아날로그로 이루어진 각종 관측기록과 자료들을 최신 기술을 활용하여 디지털 자료화하였다. 현재에는 캐나다 전역에 있는 약 100여개의 지진관측 분소(seismograph station)에서 관측자료를 받아 수합하고 있다.

3. 캐나다 지진관측시스템의 구조

(1) 지질조사 업무와 지진 해일 화산 관측 등 지구물리학 업무의 통합과정

i. 지질조사국의 조직관련 법제의 연혁

캐나다의 지질조사 기관은 1842년 설립된 지질조사 기구에 뿌리를 두고 있으며, 오랜 기간 동안 여러 변화의 과정을 거치면서 발전해 왔다.⁷⁾ 캐나다의 초기의 지질 조사 활동은 지진, 해일, 화산 등 기상과 관련한 관측보다는 지표 및 광물 등에 대한 분석이 중심이 되어 있었고, 지진관측의 업무는 국립천문대에서 의하여 수행되어 왔다. 그러다가 1970년에 와서 우주천문 관측을 제외한 지진, 해일, 화산활동 관측 등 지구물리학의 여러 업무들을 천문대업무와 분리하여 지구물리학국이라는 이름으로 진행해 왔고, 이 부분이 1986년에 천연자원부 산하의 지질조사국으로

6) Geoscience Canada,Copyright 2010 Geological Association of Canada, March 1, 2010, Volume 37; Issue 1, Canada's earthquakes: 'the good, the bad, and the ugly', Cassidy, J.F., Rogers, G.C., Lamontagne, M., Halchuk, S., Adams, J <http://etc.hil.unb.ca/ojs/index.php/GC/article/view/15300/16403>

7) Christy Vodden, No Stone Unturned: The First 150 years of the Geological Survey of Canada (1992).

통합되어 현재에 이르고 있다.

캐나다의 공식적 지질조사는 1841년 9월 캐나다주 의회(The Legislature of the Province of Canada)가 지질조사를 위하여 1500파운드 이하의 재정을 지출하기로 하는 결의안을 채택함으로써 기초가 마련되었고, 1842년에 공식 지질조사기구가 설립됨으로써 본 궤도에 올랐다.⁸⁾ 그리고 1845년에 캐나다주 지질조사에 관한 법률(An Act to make provision for a Geological Survey of this Province, 17th March, 1845)이 통과됨으로써 명실상부한 공식 기관으로 발전하였다. 나아가 1877년 4월 28일에 캐나다 의회가 지질조사와 관련한 법률(The Act of 1877)을 제정함으로써 캐나다 지질조사기관은 내무부(Department of the Interior) 산하의 지질조사국(Geological Survey Branch)으로 공식 인정되었다. 그에 따라 지질조사기관은 처음으로 영속적인 지위를 갖고 지속적인 재정 지원을 받게 되었고, 또한 지질조사기관의 장기근속 정규직원은 공무원법(Civil Service Act)에 정한 바에 따라 일정한 연금도 받게 되었다.⁹⁾

1890년 5월 16일에는 지질조사기관의 지위가 더욱 격상되어 내무부장관의 관장 을 받는 별도의 행정사무부(Department of Civil Service)으로 승격되었다.¹⁰⁾ 그러나 그후에는 지위가 다시 떨어져서 1907년에 제정된 광산법(The Mines Act of 1907)에 이르러서는 다시 국(Branch)의 위상이 내려갔다.

그 후 대공황을 거치고 1936년 기존의 광산부, 내무부, 인디언 및 이민부와 해양 부의 일부를 통합한 거대 부서인 광산자원부(Department of Mines and Resources) 가 설립되면서 지질조사국은 가장 큰 수혜를 본 기관이 되어 그 지위가 강화되었다.¹¹⁾ 그에 따라 광산자원부가 지질조사 등 과학적 조사와 총괄하는 부서가 되었다.

이후 1986년에 와서 지질조사국은 큰 변화를 겪게 되었다. 지구물리학국(Earth Physics Branch)을 통합하였다. 지구물리학국(Earth Physics Branch)은 1970년 4월 1일 천문대국(Observatories Branch)이 해산되면서 천문관측관련 업무가 국립조사 원(National Research Council)로 흡수될 당시 별도로 설립된 기관이었다. 지구물리 학국에서는 인력(gravity), 지진관측, 지구자기장관측, 그리고 지열 등을 담당하는 과가 있었는데, 이러한 부서들이 모두 1986년에 지질조사국에 흡수 통합되었다.¹²⁾

8) The Geological Survey of Canada—Past and Present, 1 (1986).

9) The Geological Survey of Canada—Past and Present, 7 (1986).

10) R.G. Blackadar, The Geological Survey of Canada: Past Achievements and Future Goals, 15 (1976).

11) R.G. Blackadar, The Geological Survey of Canada: Past Achievements and Future Goals, 23-4 (1976).

12) The Geological Survey of Canada—Past and Present, 36 (1986).

원래 지질조사국의 설립목적은 일차적으로 광산업을 발전시키는데 초점이 있었고, 때문에 지진관측관련업무가 지질조사활동과는 별도로 캐나다천문대 산하에서 수행되어 왔고, 1970년에는 천문대가 해산됨에 따라 지구물리학국산하에서 지속되어 왔었는데, 1986년 4월 1일에 지진관측 업무 등 지구물리학국의 모든 업무가 정식으로 지질조사국에 통합 단일화됨으로써, 지진관측관련 업무와 관련해서 보면 캐나다로서는 매우 큰 변화를 겪었다고 할 수 있다.¹³⁾

ii. 지진관측업무의 발전 과정

지질조사와 지진관측관련업무가 통합된 것은 1986년이지만, 그 이전에도 지진관측관련 업무는 지질조사와는 상대적으로 분리되어 천문관측 (Observatory)업무의 일환으로서 별도의 발전의 길을 걸어왔다. 사실 캐나다의 관측업무는 지질조사와 마찬가지로 그 자체로서 오랜 역사를 가지고 있다. 캐나다에서의 관측업무의 현대적 출발점은 급속히 진행되는 지표면 지도표기 작업을 위한 정확한 위치정보를 제공할 필요성이 증대됨에 따라 W. F. 킹박사 (Dr. W. F. King)를 캐나다 천문관측대장(Chief Astronomer of Canada)으로 임명한 1890년부터이다.¹⁴⁾

한편 캐나다 내무부의 천문학자인 오토 클로츠(Otto Klotz)는 1898년부터 영국 그리니치 왕립천문대와 같은 국립천문대를 만들고자 하는 작업에 적극적인 역할을 하였고,¹⁵⁾ 그에 따라 캐나다 천문대의 건축이 1902년에 시작되어, 1905년에 완공된다. 이후 오토 클로츠는 천문대 내의 지질물리학부문의 수장이 되어 지진학, 지자기장 및 중력분과를 설립한다.¹⁶⁾ 그에 따라 1906년 지진관측을 위한 지진계가 캐나다천문대(Dominion Observatory) 지하에 설치되었다. 이러한 발전 덕분에 캐나다 천문대는 그 해 1906년 4월 샌프란시스코의 대지진을 기록으로 남기며 그 진가를 드러냈다. 이후 20여년동안 더욱 많은 발전이 이루어져, 1920년에 이르면 캐나다 내에도 빅토리아, 사스캐瞅, 세인트 보니페이스, 오타와, 토론토, 그리고 헬리팩스에 걸쳐 지진관측계의 전국 네트워크가 이루어 지게 된다.¹⁷⁾

1960년대와 70년대, 그리고 90년대와 2000년대에 들어와 캐나다의 지진관측 능력은 중대한 발전을 보이게 된다.¹⁸⁾ 1960년대에 24기의 표준 지진관측소가 캐

13) The Geological Survey of Canada-Past and Present, 36 (1986).

14) The Geological Survey of Canada-Past and Present, 36-7 (1986).

15) Calvin Klatt, The Dominion Observatory: 100 Years of Geoscience (2006).

16) The Geological Survey of Canada-Past and Present, 37 (1986).

17) Calvin Klatt, The Dominion Observatory: 100 Years of Geoscience (2006).

18) Geoscience Canada,Copyright 2010 Geological Association of Canada, March 1, 2010, Volume 37; Issue 1, Canada's earthquakes: 'the good, the bad, and the ugly', Cassidy, J.F., Rogers, G.C., Lamontagne, M., Halchuk, S., Adams, J <http://etc.hil.unb.ca/ojs/index.php/GC/article/view/15300/16403>

나다 전역에 설치되어 단기 및 장기 지진계를 망라하며 지역 및 세계 전역의 지진을 기록하였다. 그리하여 캐나다 전역에 걸친 진도 3.5 이상의 모든 지진이 기록되기 시작하였다. 1970년대와 80년대에 와서 캐나다 전역에 걸친 실시간 지진자료를 제공하게 되었다.

1991년에 와서는 캐나다의 전국지진계네트워크(the Canadian National Seismograph Network, CNSN)가 완전히 현대화되어, 대략 80개소의 실시간 데이터가 비시주 시드니 및 온타리오주 오타와의 처리센터에 집중되기 시작하였다. 2000년에 와서는 정부기관과 캐나다 대학, 그리고 산업체간의 제휴기관인 POLARIS 지진 관측망이 캐나다 전역에 깔리고, 2009년 현재 120개 이상의 지진관측소가 CNSN의 네트워크의 일환으로 가동되고 있으며 100개 이상의 POLARIS 지진관측소가 활동하고 있다.

이에 더하여 캐나다 지질조사국은 CNSN 및 POLARIS 네트워크 뿐만 아니라 강력진동 지진계 네트워크(strong motion seismograph network)를 운용하고 있다. 이는 특히 대규모지진과 연계되어 표준지진계로는 커버하기 어려운 매우 강력한 진동을 기록하기 위하여 만들어 진 것으로, 2009년 현재 123기의 강력진동지진계를 가동하고 있다. 이러한 기구들은 대부분 실시간으로 인터넷을 통하여 캐나다 시드니 소재의 천연자원부 사무소로 자료를 전송하고, 또한 강력한 진동이 생기면 중요 고객들에게는 이메일로 진동의 강도를 알리는 정보를 발송하고 있다.¹⁹⁾

(2) 천연자원부 및 지질조사국의 조직체계

i. 천연자원부의 구조

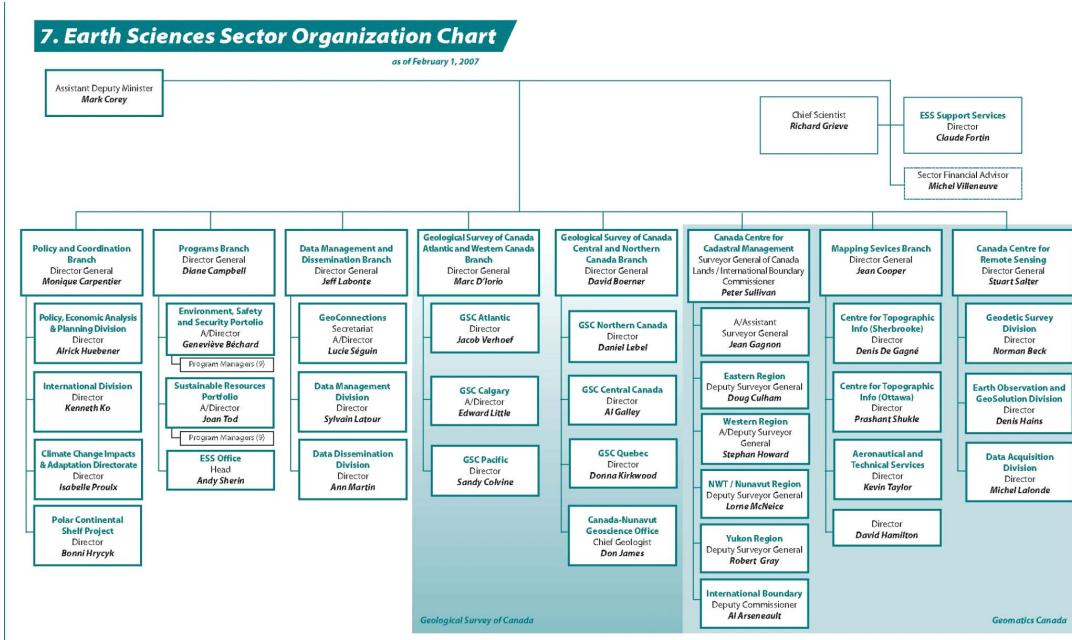
캐나다의 천연자원부(Natural Resources Canada) 산하에 5개의 청이 설치되어 있다.²⁰⁾ 지구과학청 외에도 회사경영 및 서비스청(Corporate Management and Services Sector), 에너지청(Energy Sector), 혁신 및 에너지기술청(Innovation and Energy Technology Sector), 광물 및 금속청 (Minerals and Metals Sector), 공공업무 및 포트폴리오운용청(Public Affairs and Portfolio Management Sector)이 설치되어 있다.²¹⁾

19) Geoscience Canada,Copyright 2010 Geological Association of Canada, March 1, 2010, Volume 37; Issue 1, Canada's earthquakes: 'the good, the bad, and the ugly', Cassidy, J.F., Rogers, G.C., Lamontagne, M., Halchuk, S., Adams, J <http://etc.hil.unb.ca/ojs/index.php/GC/article/view/15300/16403>

20) 캐나다 천연자원부 웹사이트 참조.
<http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=acrossCanada.cityMain&userlang=E&provCode=ON&city=Ottawa#orgs>.

지구과학청(The Earth Sciences Sector, ESS) 산하에는 차관보실(Assistant Deputy Minister's Office)과 대서양 및 서부캐나다 지질조사국, 중부 및 북부캐나다 지질조사국, 캐나다원격감지센터(Canada Centre for Remote Sensing - Geomatics Canada), 조정 및 전략사안국(Coordination and Strategic Issues Branch), 운용훈련생 프로그램(Management Trainee Program), 지도정보표기국(Mapping Information Branch) 등이 설치되어 있다. 아래의 표를 보면 지구과학청 산하 각 기관을 알 수 있다.

<그림 1> 2007년 지구과학청(Earth Sciences Sector)의 조직체계²²⁾



ii. 지구과학청 산하 지질조사국의 조직구조 및 업무체계

지구과학청 산하의 지질조사국은 크게 대서양 및 서부 캐나다 지질조사국(Atlantic and Western Canada Branch - Geological Survey of Canada)과 중부 및 북부캐나다 지질조사국(Central and Northern Canada

21) 그외에도 캐나다산림서비스(Canada Forest Service), 과학 및 정책의 통합 (Science and Policy Integration)등의 기관이 천연자원부의 직속기관으로 설치되어 있다. 캐나다 천연자원부 웹사이트 참조. <http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=acrossCanada.cityMain&userlang=E&provCode=0N&city=Ottawa#orgs>.

22) Earth Sciences Sector Business Plan, 2006-2009 참조.

Branch - Geological Survey of Canada)이라는 두 부분으로 나뉘어 져 있다. 그 중에서 대서양 및 서부캐나다 지질조사국 산하에는 지질조사국 대서양과 (GSC Atlantic), 지질조사국 캘거리과, 지질조사국 태평양과, 그리고 캐나다재해 정보서비스(Canadian Hazards Information Service)가 자리잡고 있다. 한편 중부 및 북부캐나다 지질조사국 산하에는 지질조사국 북부캐나다과, 지질조사국 중부캐나다과, 지질조사국 퀘벡과, 캐나다 누나버트(Nunavut)지질학사무소가 활동하고 있다.

대서양 및 서부 캐나다 지질조사국의 내부구성 및 그 활동을 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 우선 대서양과 서부캐나다를 포괄하는 이 부서 산하에는 다음의 기관이 있다.

(1) 지질조사국 대서양과(GSC Atlantic)²³⁾

지질조사국 대서양과는 대서양 해안과 연안 지질과학 조사를 수행하고, 해안지역과 대륙붕, 연안퇴적층 및 지질 변화추이 등에 관한 지질학적, 지질화학적, 지질물리학적 전문 정보를 제공하는 역할을 한다. 이 부서는 또한 동해안과 북극지방 및 연해지역에 대한 자원, 재해 및 환경적 질의 평가에 기여한다. 지질조사국대서양과 산하에는 해양환경지구과학 파트(Marine Environmental Geoscience)²⁴⁾와 해양자원지구과학 파트(Marine Resources Geoscience)²⁵⁾로 나뉘어 져서 각각 지진충위 분석 등 다양한 업무를 수행하고 있다.

(2) 지질조사국 캘거리과²⁶⁾

23) 웹사이트참조
<http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=orgchart.viewOrg&orgid=110&userLang=E>

24) 해양환경지구과학파트의 업무부서는 다음과 같이 나뉘어 져 있다. Coastal Geology & Erosion, GSC-Atlantic; Continental Slope & Deep Sea, GSC-Atlantic; Data Records, Open Files, GSC-Atlantic; Environmental Security and Safety Portfolio; Geology, Beaufort Sea, GSC-Atlantic; Geology, Fraser Delta & Strait of Georgia, GSC-Pacific; Geology, Halifax Harbour / Grand Banks / Scotian Shelf, GSC-Atlantic; Geophysics, marine survey, GSC-Pacific; Geotechnique, marine laboratory, GSC-Atlantic; Geotechnique, marine, GSC-Atlantic; Iceberg Scouring, seabed stability, GSC-Atlantic; Marine Environmental Geoscience, GSC-Atlantic; Marine Field Equipment, GSC-Atlantic; Micropaleontology, GSC-Atlantic; Quaternary Stratigraphy, GSC-Atlantic; Sedimentation/Scouring, GSC-Atlantic; Sedimentology, Modelling, GSC-Atlantic; Seismostratigraphy, GSC-Atlantic; Sidescan Sonar Interpretation, GSC-Atlantic; Surficial Mapping Program, GSC-Atlantic.

25) 해양자원지구과학파트의 업무부서는 다음과 같이 나뉘어 져 있다. Geology, offshore east coast, GSC-Atlantic; Marine Resources Geoscience, GSC-Atlantic; Paleontology, offshore, east coast, GSC-Atlantic; Petroleum Geology, offshore, east coast, GSC-Atlantic; Surveys, seismic, marine seismostratigraphy, GSC-Atlantic.

26) 웹사이트참조
<http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=orgchart.viewOrg&orgid=8839&userLang=E>

지질조사국 캐거리과는 생물자원폐기물연소, 보일러 설비, 이산화탄소갈무리연구, 온실가스 연구 등 여러 업무²⁷⁾를 담당하고 있으며, 산하기관으로 지질정보서비스(Geoinformatics), 실험실서비스(Laboratory Services), 지구물리학 파트를 포함하는 과학분과(Science Subdivision) 등이 있다.

(3) 지질조사국 태평양과(GSC Pacific)²⁸⁾

지질조사국 태평양과는 캐나다의 산맥 지역의 지구과학 정보의 조사 및 보고를 담당한다. 그리고 에너지 프로그램의 일환으로 지질조사국태평양과는 연안의 천연가스기체수화물의 잠재매장량을 평가하는 일을 주도하고 있다. 또한 이 부서에서 전국적 차원의 지진 및 지자기장 관측 및 지진, 자기장 관련 재해에 대한 연구와 서해 연안의 자연재해에 대해서 책임을지고 있다. 산하기관으로 시드니 분소 및 밴쿠버 분소가 있는데, 시드니 분소 산하에는 산맥지구과학 파트, 지진재해 파트, 지질동태 파트, 정보기술서비스 파트, 해양지구과학 파트 등이 있어서 지진 정보를 포함한 다양한 내용을 담당하고 있다.²⁹⁾ 또한 밴쿠버 분소 산하에는 산악지구과학 파트를 포함 산악재해 및 국제프로젝트, 설비 및 과학지원과 행정파트, 출판 판매 정보 및 홍보 파트 등이 있어서 지질 조사국의 여러 업무를 효율적으로 분담하고 있다.

(4) 캐나다 재해정보서비스(Canadian Hazards Information Service)³⁰⁾

27) 서비스 업부는 다음과 같은 내용들을 포함하고 있다: Biomass Combustion; Boiler Plants – Performance design; CO₂ Capture Research; Carbon Dioxide Recovery; Combustion, High Temperature Gas Cleaning; Combustion, Industrial Processes; Environmental Catalysis, Combustion; Greenhouse Gases R&D; Pollution Control Applications; Records office, GSC-Calgary.

28) <http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=orgchart.viewOrg&orgid=113&userLang=E>

29) 웹사이트참조

<http://www2.nrcan.gc.ca/dpspub/index.cfm?fuseaction=orgchart.viewOrg&orgid=940&userLang=E>

30) 캐나다재해정보서비스 산하에는 다음과 같은 업무가 포함되어 있다: Data (digital, seismograms), GSC-Pacific; Earthquakes, Eastern Canada, GSC-Pacific; Earthquakes, Seismic Hazard, Western Canada, GSC-Pacific; Geomagnetism, magnetic fields, GSC-Pacific; Hazards, Earthquake, GSC-Pacific; Magnetic fields, compass calibration / testing, GSC-Pacific; Magnetic fields, data, GSC-Pacific; Magnetic fields, declination values, GSC-Pacific; Magnetic fields, disturbances, storms, activity, GSC-Pacific; Magnetic fields, forecasts, GSC-Pacific; Magnetic fields, maps/charts, GSC-Pacific; Magnetic fields, north magnetic pole, GSC-Pacific; Magnetometers, instrument calibrations/testing, GSC-Pacific; Maps/charts/plots, geomagnetic, GSC-Pacific; Maps/charts/plots, seismicity, GSC-Pacific; Nuclear explosion monitoring, GSC-Pacific; Seismicity, Canadian Seismograph Network, GSC-Pacific; Seismicity, Eastern Canada, general information, GSC-Pacific; Seismicity, Eastern Canada, hazard maps, GSC-Pacific; Seismicity, Eastern Canada, site hazard calculations, GSC-Pacific; Seismicity,

캐나다재해정보서비스(Canadian Hazards Information Service)는 그 산하에 다음과 같은 지진관련 데이터 가공, 지진재해 대책, 자기장 관련 데이터 처리 업무, 지진 및 자기장 관련 지도 제작 업무, 핵폭발 모니터링, 캐나다 지진계네트워크의 관리 등을 포함하여 다양한 재해관련 정보의 가공과 전달 관련 업무들이 진행되고 있다. 이처럼 지구과학청 산하의 지질조사국의 여러 기구들은 지진의 관측과 데이터의 처리, 그 정보의 전달과 배포를 포함한 여러 업무들을 지질조사국 산하의 각 기구를 통하여 효율적이고도 유기적으로 처리해 내고 있다.

4. 캐나다의 지진관측 관련 법령

(1) 캐나다 지진 관측 관련 법령

i. 캐나다의 법률 시스템

캐나다는 한국과 달리 연방제 국가로서 연방정부 산하에 10개의 주(province)와 3개의 준주(territory)가 있다. 연방정부 산하에 연방법규가 있고, 주 단위로는 주정부와 주 의회가 있으며, 연방법규와 별도로 주 단위의 법규가 제정되며, 연방정부가 직접 관장하는 분야를 제외한 제반 법규와 행정은 주 정부의 권위 하에서 집행된다. 주정부는 연방정부와 유기적으로 협력하면서 주 차원의 사안들에 대해 결정하고 집행하는 권한을 갖고 여러 조처를 취하는 식으로 상호 보완적 역할을 한다. 동시에 지방자치제가 매우 발달되어 있어서 주정부 산하에 다시 지방자치정부 차원의 조례와 규칙이 제정되고, 그러한 부분이 연방, 주정부의 정책과 함께 작용 한다. 때로는 연방정부와 주정부간의 관점이 상이하여 구체적 법률의 집행에서 상충이 발생하기도 하는데 이러한 경우, 연방정부와 주정부는 다양한 채널을 통한 대화와 협의를 통하여 그 부분을 보완하는 시스템을 만들어 낸다.

또한 캐나다는 커먼로 시스템을 가진 나라이므로, 성문화된 법령을 통하여 정해지지 않은 많은 사안들을 커먼로의 관례와 관습에 따라 처리하고 있으며, 세부적인 행정적 내용들을 구체적 법률이나, 규정 또는 예규 없이 처리하고 집행하는 경우도 많다.

캐나다의 연방차원의 지진관측 시스템의 경우도 기본 구조는 연방법령에 중심을

GSC-Pacific; Seismicity, nuclear explosion monitoring, GSC-Pacific; World Wide Web, GSC-Pacific (Ottawa).

두고 있지만, 주 차원에서 제정된 법령이나 주정부와의 협정 등에 의하여 지진 관측이나, 건축물기준의 설정, 그리고 재난 대처 방안 등이 구체화된다. 이처럼 정부 기관의 운용에서는 모든 내용이 법률로 명시되어 있지 않은 경우가 많으므로, 해당 기관의 관례나 커먼로의 원칙 등을 감안하면서 법령 체계를 이해해야 한다.

이상의 관점을 전제로 하고 생각해 볼 때, 캐나다의 지진관측 관련 활동과 관련하여 연방차원에서 가장 중요한 법률로는 천연자원부법(Department of Natural Resources Act)과 자원 및 기술조사법 (Resources and Technical Surveys Act)을 들 수 있다. 아래에서 그 두 법률의 내용을 좀더 자세히 살펴본다.

ii. 천연자원부법(Department of Natural Resources Act)

1995년 1월 12일에 발효한 천연자원부법³¹⁾은 천연자원부의 설립과, 장관 및 차관의 임명³²⁾을 규정하고 있다. 천연자원부법 제5조는 장관의 권한 및 임무와 기능을 규정하고 있다. 그 내용을 살펴 보면 장관의 임무는, 연방의회가 관할권을 갖는 범위 내에서, 법에 의해 다른 부서에 위임된 경우를 제외한 (1) 자연재해, (2) 폭발물, 그리고, (3) 환경부장관 및 수산해양부 장관의 권한, 임무, 기능에 해당하지 않는 모든 문제들과 그에 대한 기술적 조사 등을 포괄한다고 규정하고 있다.³³⁾ 이에 따라 지진 관측 업무 또한 천연자원부 장관의 관할 사항이 되고 있다. 한편 자연재해 관련 대책의 수립등과 관련해서는 연방정부 내의 다른 기관이나 주정부의 공공안전관련 부서와 긴밀한 협의를 하게 된다.

천연자원부 장관이 수행하는 일반 임무로는 (1) 캐나다의 천연자원에 대한 지속 가능한 개발과 그에 대한 통합적 운용을 담당하고, (2) 이러한 업무와 관련하여 정책을 조정, 추진, 제안, 실행하며, (3) 캐나다 과학과 기술적 능력을 발전시키고 키워나가는 것을 지원하며, (4) 기술적 조사와 천연자원 생산물에 대한 법령과 기준 및, 천연자원의 운용과 사용에 대한 법령과 기준을 개발하고, 적용하는 일에 참여하며, (5) 캐나다천연자원의 개발 및 사용에 있어서의 책임성을 드높이고, 천연자원생산물의 경쟁력을 높이는 방안을 추구하며, (6) 캐나다천연자원생산물 및 국내적 국제적 기술적 조사산업을 위한 시장을 증진시키고 장려하는 일에 참여하며, (7) 원격감지기술의 개발 및 사용을 촉진하고, (8) 캐나다의 주정부 및 비정부기관들과의 협력을 촉진하고, 또 다른 나라의 정부 및 국제기구와의 협력을 증진시키는 노력에

31) 천연자원부법, Department of Natural Resources Act, S.C. 1994, c. 41. 별첨 법률 참조.

32) 천연자원부법 제3조 1항, 2항 및 제4조.

33) 천연자원부법 제5조.

참여하고, (9) 과학, 기술, 경제, 산업, 경영, 마케팅 및 관련 활동 및 캐나다의 천연자원에 영향을 미치는 개발과 관련한 정보를 수집, 종합, 분석, 조정, 전파하는 것 등 매우 포괄적이고 광범위한 사항들이 아울러 규정되어 있다.³⁴⁾

이와 같은 법률상의 규정에 따라 캐나다 천연자원부는 지구과학청을 산하에 두고, 지질조사국 하에 전국적인 지진관측 시스템을 운영하고 있다.

iii. 자원 및 기술 조사법 (Resources and Technical Surveys Act)³⁵⁾

한편 1995년 1월 12일에 개정되어 현재까지 시행되고 있는 자원 및 기술조사법은 천연자원부 장관의 자원 및 기술조사와 관련한 권한 및 임무를 규정하고 있다. 이 법에 따라 천연자원부 장관은 광물탐사, 개발, 생산 및 캐나다의 광산업과 야금산업의 통계를 종합하고 출판하며, 광물의 사용 과정 및 활동 차원에서 볼 때 경제성 있는 캐나다의 광물과 관련한 자료를 모으고 출판하며, 그리고 캐나다의 광산 및 광업활동의 기록을 수집하고 보존 일을 담당한다.³⁶⁾ 또한 경제성 있는 광물을 보유하고 있는 광산캠프 및 지역에 대해 자세한 조사를 수행하고, 지질학적 구조 및 광물학에 대한 과학적인 조사 및 관측을 충분히 진행하고, 이 법 조항의 목적을 수행하기 위해 필요하거나 바람직하며 특히 캐나다의 광산업 및 야금없에 도움이 되는 화학, 기계, 야금술 등의 연구와 조사를 수행하며, 원광석과 연관된 암석, 광물 등의 표본을 전시하기 위한 수집과 준비를 행하고, 이 법에 따라 수행된 조사 및 관측의 보고 내용을 설명하는 데 필요한 지도, 계획, 구획, 도해, 그림, 서류와 자료들을 준비하고 출판하는 등의 일을 할 수 있다.³⁷⁾

또한 천연자원부 장관은 또한 광물과 광산자원 및, 캐나다의 한 부분에 대한 지리학 및 지질학적 외관에 대한 표현의 기반을 얻기 위한 목적으로, 지도, 스케치, 계획, 구획, 도해 등의 준비를 위하여 필요한 측량, 관측, 조사 및 자연지리학적 탐험, 답사 등을 통한 관찰을 할 수 있다.³⁸⁾ 또한 그 활동의 성과로 나오는 자료 및 표본, 지도 및 기타 서면들을 배포하거나 판매하는 허가를 할 수 있으며,³⁹⁾ 에너지, 광산 및 광물, 수자원 및 기타 자원과 관련한 국가정책 및 프로그램을 조정하고 추진하며 제안할 책임을 지며,⁴⁰⁾ 그를 위하여 자원과 관련하여 응용 및 기초

34) 천연자원부법 제6조.

35) Resources and Technical Surveys Act (R.S., 1985, c. R-7).

36) 자원 및 기술조사법 제3조.

37) 자원 및 기술조사법 제3조.

38) 자원 및 기술조사법 제4조.

39) 자원 및 기술조사법 제5조.

연구프로그램을 실행하는 사람들과 협력하고, 연구기관, 실험실, 천문대 및 기타 자원의 원천, 기원, 자산, 개발, 또는 사용 등과 관련한 탐사 및 조사연구하는 시설을 유지하고 운용할 수 있다.⁴¹⁾ 나아가 천연자원부장관은 그러한 임무와 기능을 수행함에 있어서 캐나다 정부 내의 다른 부서나 국 실들과 협력 할 수 있고, 주 및 준주 및 그 산하 지방자치기관과도 협력할 수 있으며, 정부, 주정부, 부속기관 또는 개인과도 협정을 맺을 수 있고, 또한 기술적 조사를 위하여 산업체나 대학, 노동단체, 주정부 지방자치단체 등의 대표들로 컨퍼런스를 열 수 있는 등 매우 폭넓은 권한을 부여 받고 있다.⁴²⁾

iv. 연방정부 및 주정부간의 협력체계 : 정부간 지구과학협정(The Intergovernmental Geoscience Accord)

연방정부는 주정부간의 지질 조사를 포함한 지구과학 관련 부문의 원활한 업무 협조를 위하여 연방정부와 주정부간의 협정을 체결하고, 또 다양한 협력 방안을 모색한다. 캐나다 연방 정부과 주 정부 간에 채택되어 1996년에 서명된 정부간 지구 과학협정(The Intergovernmental Geoscience Accord)은 지질조사국이 주 및 준주들과의 실무협력관계를 발전시키는데 중요한 전기가 되었다. 이 협정은 차원이 다른 두 정부들 간에 정부와 민간 및 캐나다 대중들의 요구를 충족시킬 수 있도록 지구과학프로그램의 연구성과 제공을 합리화하는 방안을 마련하였다. 이 협정에 따라 연방정부와 주정부 및 주정부 간의 상이한 수준의 역할과 책임을 정하게 되고, 또 상호 협력을 위한 메커니즘을 마련 할 수 있게 된 것이다.

정부간 지구과학협정(IGA)의 제2조는 아래에서 보는 것처럼 연방정부의 지질조사국은 주나 준주의 프로그램과는 명백히 구별되는 성격을 가진 전국적 프로그램을 운영하며, 주나 준주는 스스로의 관할 하에서 자신의 업무를 수행할 수 있음을 규정하고 있다.

“2. 1 캐나다의 지질조사국은 캐나다의 지질학 및 자원을 확정하기 위한 전국적 지구과학프로그램을 집행한다. 이 프로그램은 일반적으로 주제별로 나뉘어 지고, 그 범위나 중요성의 면에서 전국적 또는 광역에 걸친 것이며, 캐나다 전역에 걸쳐서 운용되고, 주나 준주 차원의 조사연구기관의 프로그램이 갖지 못하는 근본적인 연구, 기술개발, 정보전달의 측면을 가진다. 토지에 대한 활동 뿐만 아니라, 지질조

40) 자원 및 기술조사법 제6조.

41) 자원 및 기술조사법 제6조.

42) 자원 및 기술조사법 제7조.

사국은 지질조사기관 중 독특한 해양 및 해안 연구를 실행한다. 지질조사국은 국제적 지구과학활동에서 캐나다를 대표하는 주도적 역할을 한다.

2.2 주나 준주의 지질조사기관은 자신의 관할 하에서 있는 경제적 개발 및 자원의 관리에 한정되는 프로그램을 집행한다. 이러한 프로그램은 주와 준주의 책임에 걸 맞는 규모에서 집행되며, 주나 준주의 자원, 환경 및 토지에 대한 지리적 관할의 범위 안에서 진행된다. 그러한 프로그램은 광물과 에너지 부존을 포함한 주와 준주의 지질학의 체계적 서술에 기여한다. 주와 준주의 프로그램은 전반적으로 지속가능한 경제개발을 목표로 하며, 지역차원에서의 고객의 요청과 밀접하게 관련이 있다. 그리고 또한 주와 준주의 토지 사용이나 사회적 문제들과도 연관되어 있다. 정부간 지구과학협정(IGA)은 또한 연방 및 주정부들간의 협력의 원칙과 메커니즘을 규정하며, 공동의 우선 목표 설정과 프로그램 계획을 세우는 기본틀을 제시한다.^{“43)}

정부간 지구과학협정(IGA)은 1996년 최초 서명된 뒤, 2002년에 1차 연장되었고, 2007년에 다시 2차 연장되어 현재 시행 중이다. 퀘벡과 뉴펀들랜드주는 2007년에 연장된 협정에 서명을 하지 않았고, 또 프린스에드워드아일랜드주는 애초부터 협정에 참가하지 않았다. 그렇지만 그 외의 모든 주는 이 협정에 의하여 협력체계를 구축하고 있으며 이에 따라 연방정부의 지질조사국이 주차원의 기관과 협력을 하고 있고, 이와 같은 협력 시스템이 근거가 되어 캐나다의 지진 관측을 포함한 지질 조사관련 여러 업무들이 원활히 진행되고 있다.

(2) 캐나다의 지진 대비 건축물 관련법률

i. 연방 차원의 내진 건축물관련 규정

한편 캐나다의 지진 관련 정보의 활용과 관련하여 중요한 부분 중의 하나는 지진 대비 건축물관련 규정 들이다. 캐나다에서 내진 건축관련 규정으로 가장 중요한 역할을 하는 것으로 캐나다 건축법(National Building Code of Canada)이 있다. 1927년에 벌어진 진도 7의 그랜드뱅크 지진으로 해일이 일어나 27명의 인명손실이 발생하였는데,⁴⁴⁾ 이것이 계기가 되어 지진재해를 정량화 하기 시작하였고, 1953년에 제정된 초기 캐나다 건축법(National Building Code of Canada (1953))에

43) J.M. Duke, Government geoscience to support mineral exploration: public policy rationale and impact (Mar. 2010), <http://www.pdac.ca/pdac/advocacy/geosciences/100909-ministry.pdf>

44) Calvin Klatt, *The Dominion Observatory: 100 Years of Geoscience* (2006).

최초로 캐나다와 지진지역의 지진위험지도가 포함되었다. 2005년 캐나다국가건축물법은 천연자원부의 최신 연구성과에 근거하여 마련된 더욱 자세한 지진재해예상치가 담겨있다.⁴⁵⁾

그러나 여기서 말하는 캐나다 건축법은 연방이나 주 의회에서 제정된 법이 아니고, 모델법안에 불과하다. 이 모델법은 캐나다국가연구원 산하의 캐나다 건축연구협회(Institute for Research in Construction (IRC))에서 발표한다. 따라서 이 법전은 해당 주에서 직접 법으로 제정하기 전까지는 법적 지위를 갖지는 않는다. 하지만 이 국가건축물법전은 전국적 모델건축물법전으로서 온타리오주를 제외한 모든 주의 건축물법의 근간이 되었다.

ii. 주 차원의 내진건축관련규정

프린스 에드워드아일랜드 주, 노바 스코시아주, 뉴펀들랜드주는 현재의 2005 캐나다 국가건축물법전을 법률을 통하여 그대로 발효시켰다. 한편 마니토바주와 브리티시컬럼비아주는 주법 산하의 규정의 형태로 2005년 국가건축물법전을 받아들였다. 한편 퀘벡주와 사스캐처원주의 경우는 1995년 국가건축물법전에 근거하여 건축물법을 제정하였다. 알버타주의 경우에는 캐나다국가연구원과의 협정을 통하여 캐나다국가건축물법전을 근간으로 삼되, 설계, 건축, 건축물의 용도변경 및 철거와 관련한 알버타의 필요에 맞추어 변경 및 개정을 할 수 있는 것으로 정하고 있다. 그에 따라 알버타주는 2006년에 캐나다 안전규약이사회(Safety Codes Council) 산하의 전문위원회인 건축물전문위원회 (Building Technical Council)의 주관하에 지방자치단체 및 주정부의 부서, 협회 및 유관기관 및 법전 사용자들과 협의를 거쳐서 알버타건축물법전을 마련하여 캐나다국가연구원의 명의로 출판하였고, 그에 따라 이 법전은 2007년 9월 2일에 알버타주의 주 규정으로 공식 채택되었다. 브리티시컬럼비아주에 소재한 밴쿠버에는 밴쿠버의 건축물규정으로서 국가건축물법전에 근거를 둔 자체의 건축물법전을 개발하여 사용하고 있다. 한편 온타리아주는 자체의 건축물법 체계를 가지고 있지만, 2006년에 온타리오주 건축물법의 내용을 대폭 개정하여, 온타리오주와 국가건축물법 및 캐나다의 다른 주법과의 차이를 조화롭게 만들고 있다.

이상과 같이 캐나다는 연방차원은 물론이고 주 차원에서 지진에 대비한 설계, 건축, 및 용도 변경 등 모든 내용을 다루는 법률체계를 연방제의 조건에 맞는 방식으로 발전 시켜 실용화 하고 있다.

45) <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/irc/codes/05-national-building-code.html>

(3) 캐나다의 지진관련 비상사태 대비 관련 체계

한편 지진을 포함한 재해에 대한 대책이라는 점에서도 캐나다는 연방과 주 간의 유기적인 협력 속에서 신속한 대처 체계를 구축하고 있다.

i. 연방차원

우선 연방차원에서는 2003년 12월에 캐나다 내의 공공안전과 비상사태를 총괄적으로 다루는 부서인 공공안전 및 비상사태 대비부(Public Safety and Emergency Preparedness Canada (PSEPC))가 있다. 이 부서는 2001년의 9.11 이후 이전에 존재하던 공공안전부와 비상사태 대비 부서들을 통합하고 확대 발전시켜 설립된 것으로, 이 부서가 캐나다 내에서 지진 등으로 비상사태가 발생하면 그에 대한 대처를 총괄하게 된다. 공공안전 및 비상사태대비부법(Department of Public Safety and Emergency Preparedness Act, 2005)이 2005년에 발효되었고, 예전에 있던 비상사태대비법(Emergency Preparedness Act)은 폐기되고, 비상사태관리법 (Emergency Management Act 2007)이 2007년에 제정되어 비상사태 대비 및 관리와 관련한 전반적 절차와 내용을 규정하고 있다.

공공안전 및 비상사태대비부법 제4조 2항은 공공안전 및 비상사태대비부의 권한, 임무, 기능을 공공안전 및 비상사태 대비에 관한 전국적 차원의 리더십을 행사하는 것이라고 규정하여 비상사태와 관련이 있는 여타의 기관과의 협력을 전제로 하고 있다.⁴⁶⁾ 한편 비상사태관리법 제 3조는 공공안전 및 비상사태대비부가 캐나다 정부기관들을 조정하고 주정부를 포함한 다른 기관과 협력하여 비상사태 관리와 관련한 리더십을 행사해야 한다고 규정하고 있다.⁴⁷⁾

이러한 법적 뒷받침 위에서 캐나다 연방정부는 비상사태와 관련하여 연방비상사태 관리에 관한 정책(The Federal Policy for Emergencies Management)을 채택하여 시행하고 있다.⁴⁸⁾ 이 정책에 입각하여 캐나다 연방정부는 비상사태에 대해 연방정부는 물론 주정부까지 아우르는 범정부적 차원의 통일적 대책을 추진하고 있다. 이 정책은 재해에 대한 통합적 접근 (all-hazard approach)을 채택하여 재해를 인명 손실이나 부상, 재산상의 손해, 사회 경제적

46) 공공안전 및 비상사태대비부법 제4조 2항 참조.

47) 비상사태관리법 제3조.

48) 2009년 연방비상사태 관리에 관한 정책 참조.

http://www.publicsafety.gc.ca/prg/em/_fl/fpem-12-2009-eng.pdf

혼란 및 환경적 문제를 불러일으킬 수 있는 손해를 불러일으킬 잠재성을 가진 물리적 사건, 현상, 또는 인간의 활동으로 매우 포괄적으로 정의하고,⁴⁹⁾ 그에 대한 통일적 대책을 강조하고 있다. 마찬가지로 현재 공공안전 및 비상사태 대비부가 채택하여 시행하고 있는 캐나다 비상사태 관리 방안(An Emergency Management Framework for Canada) 또한 재해에 대한 통합적 접근(all-hazard approach)을 근간으로 하여 지진에 대한 대응도 비상사태 대비 및 관리의 일환으로 다루고 있다.

ii. 주 차원

한편 지방정부 차원에서도 캐나다의 주 및 준주의 정부들 또한 주민의 생명손실의 방지, 공공보건 및 복지의 보호, 캐나다 주민에 미칠 손실의 최소화를 목적으로 하는 비상사태대비 법률을 갖추고 있다. 최근 온타리오주와 퀘벡주, 알버타 주, 브리티시컬럼비아주는 그러한 목적 중에서 재해 인지 및 취약사항평가, 재해구제 등을 비상사태대비의 주요 요소로 강조하는 방향으로 법률을 개정하여 시행하고 있다.⁵⁰⁾ 가령 온타리오주는 온타리오 비상사태관리법(Ontario Emergency Management Act 2004)을 채택하고, 그에 근거하여 온타리오 비상사태부의 주도하에 재해에 대한 대책을 세우고 있다. 브리티시컬럼비아주는 공공안전 및 법무부(Ministry of Public Safety and Solicitor General)의 산하에 주비상사태 프로그램 (Provincial Emergency Program)을 운용하여 재해에 대비하고 있다. 브리티시컬럼비아 주정부는 연방의 지질조사국은 물론 브리티시 컬럼비아 시드니 지질조사국 분소와 긴밀히 협력하면서, 지진 및 해일 대비 행동요령(Earthquake and Tsunami Smart Manual)과 같은 책자를 발간하는 등 예방과 대책을 마련 집행하고 있다.

한편 앞에서 언급한 캐나다 비상사태 관리방안(An Emergency Management Framework for Canada)⁵¹⁾ 경우 연방과 주 및 준주의 정부들이 공동의 노력을 기울여 채택한 범 정부기관차원의 비상사태 관리안이다. 이러한 방안에 입각하여 캐나다는 중앙과 주 차원의 상이한 기관들에도 불구하고 재해에 대해 공동의 대처를 행하고 있다. 이러한 과정에서 지진판측 및 자료를 공유하는 지질조사국과 주 정부 산하의 여러 관련 기구들은 매우 유기적으로 상호협력 하여 효과적인 대응을

49) Id.

50) 캐나다의 주와 준주 차원의 비상사태관리시스템은 다음의 웹사이트 참조:
<http://www.publicsafety.gc.ca/prg/em/ges-emer-eng.aspx>.

51) Ministers Responsible for Emergency Management, An Emergency Management Framework for Canada.

해나가고 있다.

(4) 캐나다의 기상관련법제 평가

캐나다는 성문법령 보다는 관습과 관행을 중시하는 불문법 국가이다. 따라서 정부의 조직 및 운용 등 많은 부분이 법령으로 성문화되기 보다는 오랜 기간의 관행과 관습에 의거하여 운용된다. 그 점은 캐나다의 지진, 해일, 화산활동 관측 업무와 관련해서도 마찬가지이다.

앞서 지적한 바와 같이 현재 캐나다의 지진관측업무는 캐나다의 천연자원부 산하의 지구과학청 지질조사국의 관할 하에 편제되어 있는데, 구체적으로 지진 관측 활동을 직접적으로 규정하는 방식을 택하지 아니하고, 포괄적으로 위임하는 형식을 취하고 있다. 즉, 1995년 1월 12일에 발효된 천연자원부법 제5조에 따라 자연재해에 대한 조사를 행할 권한을 천연자원부 장관에게 부여하고 있고, 이 법에 근거하여 천연자원부 장관은 지질조사국 하에 지진조사관측 관련 설비들을 편제하고 실제 운용하고 있다. 또한 천연자원부 장관은 자원 및 기술 조사법(Resources and Technical Surveys Act) 제 3조 내지 6조가 정한 바에 따라 지질조사를 하고 또 그 결과를 활용하는데 관한 포괄적 책임을 위임받고 있다. 이 법 외에는 연방차원에서 지진, 해일, 화산활동 관측과 관련하여 그 이상의 더 구체적인 법이나 규정이 제정된 것은 없다. 지진관측의 결과를 활용하는데 있어서 재난방지를 위하여 제정된 내진건축관련 규정이나 공공안전 및 비상사태 대비 관련 법들이 있고, 이와 관련하여 천연자원부를 포함한 여러 정부 부서들이 협력하고 있을 뿐이다.

따라서 지진관측과 관련한 각 부서의 편제나 또 해당 부서의 구체적 업무는 천연자원부 장관의 관할 하에서 자체적으로 제정한 업무범위에 불과하며, 이를 객관적으로 규제하는 법규는 없다.

이처럼 지진관측 시스템을 구체적으로 규제한 법령이 없다는 점이 지진관측업무를 수행하는데서 어떠한 어려움이 있을까 하는 물음을 갖게 된다. 특히 지진관측과 관련한 구체적인 법이 없음으로 인해 부서간의 권한 분쟁이 생기는 등의 문제가 없는가 하는 의문을 당연히 갖게 된다. 그러나 한국의 경우 모든 행정이 성문법령에 근거하여 진행되는 대륙법계 국가인 반면, 캐나다는 오랜 관습과 관행을 중심으로 운영되는 시스템이라는 점을 고려할 필요가 있다. 기본적으로 정부기관 시스템에 대한 접근 방식이 다르며, 과거의 관행을 존중하는 입장에서 특별히 의회가 나서서 성문법령을 제정할 필요가 발생하지 않는 한 관습법에 따라서 기구가 운영되고, 오랜 기간에 걸친 점진적인 발전 끝에 도달한 현재의 시스템이 만들어 진 것이

다. 그리고 현재의 시스템에 대한 전문가들의 만족도가 높은 편이므로 아직까지 구체적인 입법을 위한 움직임은 없다.⁵²⁾

(4) 보론 : 캐나다의 해일 및 화산활동의 관측

캐나다에서는 해일과 화산활동의 관측도 지진의 경우와 마찬가지로 천연자원부 산하의 지질조사국에서 통합적으로 수행하고 있다. 지진 및 해일을 담당하는 전문가들이 지속적으로 지진 해일을 관측하며, 그와 관련한 자료를 제공하는 업무를 담당한다. 또한 지질조사국의 화산과 관련한 전문가들이 수행하는 화산관측 관련 업무는 크게 네 가지로 나누어 지고 있는 바, (1) 기본적 지질자료의 수집, (2) 기본적 지구물리학자료의 수집, (3)비상사태 대비업무, (4) 국제적 지원업무 등이다.⁵³⁾ 이러한 업무는 지진의 관측과 마찬가지로 지질조사국 산하의 지질조사국대서양과, 지질조사국캘거리과, 지질조사국태평양과 및 캐나다재해정보서비스등으로 분담되어 그 과 산하에 해당 전문가들이 관측 및 관련 역할을 담당한다.

한편 이러한 지진, 해일, 화산 관측활동의 결과를 유기적으로 활용하기 위하여 다양한 프로그램 또는 프로젝트가 천연자원부 지구과학청 산하에 조직된다. 가령 2002년 2006년의 기간 동안 캐나다 지구과학청은 데이비드 맥코맥 박사의 주도하에 자연재해 및 비상사태 대책 – 초기 지진, 해일, 화산재해 평가 (Natural Hazards and Emergency Response Primary Earthquake, Tsunami and Volcano Hazard Assessment)라는 프로그램을 운용하였다. 이러한 프로젝트에 따라, 천연자원부 지질조사국은 지진관측 및 기타 전문 정보를 체계적으로 총합하여, 향후 지진 및 해일 등의 발생가능성 및 그 강도 등과 관련한 자료를 관련 기관에 제공하고, 나아가 지진자료 교류, 화산재 관련 경고, 해일 경고 등 국제적 협력 의무도 이행하고 있다. 또한 캐나다 연방 정부 및 주정부 산하의 다양한 비상사태 대비 관련 법제 하에서 천연자원부가 수행해야 하는 자료 제공 및 기타 협력 업무를 빠짐없이 이행하고 있는 것이다. 2009년 이후에는 그와 동일한 위상으로 자연재해 위험 감소 (Reducing Risk from Natural Hazards) 프로그램을 진행하고 있다.⁵⁴⁾

52) 하지만 현재 시드니의 지진 관측을 담당하고 있는 전문가 존 캐시디 박사와의 전화인터뷰를 통하여, 지진 관측을 전문적으로 규정하는 법이 없으므로 불편함이 없는가라는 질문을 하였을 때, 그의 답은 “매우 많다”라는 것이었다는 점을 언급할 수 있을 것이다. 그에 의하면, 매번 새로운 천연자원부 장관이 부임할 때마다 왜 지진관측이 천연자원부의 임무인가라고 묻는다는 것이다. 그러한 질문을 들을 때마다 그것이 지난 100여년간 형성되어 온 시스템이라는 말로 설명하여 납득시키고 있다고 한다.

53) http://gsc.nrcan.gc.ca/volcanoes/gscvol_e.php

54) http://ess.nrcan.gc.ca/pri/pub_e.php#ch

5. 맷음말

이상에서 살펴본 것처럼, 캐나다는 기상관측기관을 중심으로 하여 지진관련 업무를 수행하여 오던 중, 지질관측기관과의 기구상의 통합을 이루어 지질조사국을 중심으로 하여 발전하면서, CNSN 및 POLARIS 네트워크 뿐만 아니라 강력진동 지진계 네트워크 등을 운용하면서 효과적으로 지진관측 및 분석업무를 시행하고 있다.

한편 우리나라와는 달리 연방제 국가로서 연방정부와 주, 준주가 복잡하게 얹혀 있고, 또한 지진 관측 및 그 정보의 활용이 복잡함에도 불구하고, 연방정부와 주정부가 긴밀한 협조를 통하여 이를 해결하고 있으며, 이는 특히 건축법상 내진설계의 반영 등에 잘 나타나 있다. 즉, 지진관측의 주무부서인 연방의 천연자원부 산하 지구과학청 지질조사국이 중심에 서고, 주와 준주 등 지방정부가 지질조사국과 긴밀히 협력하여 전국적 지진 관련 입법 및 시스템을 중층적으로 엮어서 효율적인 대응을 해 나가고 있는 것으로 평가할 수 있다.

이와 같은 캐나다의 사례는 우리나라에서 지진, 해일 및 화산활동 등 자연재해에 대한 관측관련 법제를 정비함에 있어서 참고가 되며, 많은 시사점을 주고 있다고 생각된다.