

하부고생대 조선누층군과 문경부근 석회암 분포지에서의 지표지질조사

Lower Paleozoic Chosun Supergroup and The Case Study of Surface Geology at Limestone area in the vicinity of Moonkyung city.

이병주, LEE, Byung-Joo ¹⁾

1) 한국자원연구소 지질연구부 책임연구원, Senior Geologist, Geology Division, KIGAM.

1. 서론

이 논문은 한반도에 분포하는 하부고생대의 조선누층군의 층서 및 그 지층의 특징과 문경시 점촌 부근을 통과하는 중부내륙 고속도로의 제8공구에 대한 지반조사 결과를 기술한 것이다. 이 공구의 지질에 대한 기존자료로는 1대25만 안동 지질도폭 및 설명서, 1대5만 문경 지질도 및 설명서 (1. 김남장 외, 1967), 문경탄전 지질도 (2. 서해길 외 1977), 점촌지역 지반안정성 기본조사 (3. 석탄합리화사업단, 1997) 등이 있다. 야외지질조사는 고속도로 노선을 중심으로 발달하는 노두에서 암상의 특징과 층리, 절리 및 단층 등과 같은 불연속면의 발달 특성을 관찰 기재하였다. 그러나 이 구간은 고속도로가 건설될 노선을 따라 갈 수가 없어 노선의 좌측 또는 우측의 노두에서 지질구조 요소들을 측정하였다. 야외조사 시는 주로 1대 4,000지형도에 노선을 표시하여 사용하였으며, 정밀조사가 필요한 부분은 노선을 따라 작성된 1대 1,200축척의 지형도를 이용하였다.

2. 조선누층군과 석회암 분포지의 지질특성

2.1 조선누층군

남한에서 조선누층군의 주요 분포지는 육천대의 북동부인 소위 육천비변성대로 태백산을 중심으로한 강원도와 그 서남 인근을 접하고 있다. 태백산지구 가운데 단양, 대기, 동점, 삼척, 영월 및 문경지방에서는 화석이 상당히 발견되었고 생물층서적 연구도 수행되어 있으며, 최근에는 코노돈트에 의한 생물층서 연구가 태백산지구 전역에 걸쳐 수행되었다. 조선누층군은 과거 일본학자에 의해 크게 하부에 쇄설성퇴적암으로 구성된 지층을 양덕층, 그리고 그상부에 주로 석회암으로 구성된 지층을 대석회암층으로 구분하였다. 그 후 지역에 따라 암상, 층서 및 화석군의 차이가 인정되었으며, 이에 따라 두위봉형 조선누층군, 영월형조선누층군, 정선형조선누층군 및 평창형조선누층군으로 구분하였다. 그러나 두위봉형조선누층군과 영월형조선누층군이 대표적인 것으로 그층서는 표 1과 같다. 본층군의 지질시대는 캄브리아기에 서 오도비스기동안에 형성되었다. 두위봉형조선누층군은 하부로부터 장산규암, 묘봉슬레이트, 대기석회암(또는 풍촌석회암), 세송슬레이트, 화질층, 동점규암, 두무동층, 막골층, 직운산세일 및 두위본석회암으로 구분된다. 영월형조선누층군은 하부로부터 삼방산층, 마차리층, 와곡층, 문곡층 및 영흥층으로 구분된다. 전반적으로 볼 때 조선누층군의 퇴적분지는 연안의 조간대 내지 반심해 이었다. 이 분지는 비교적 안정하고 수동적인 대륙연변(passive continental margin)에 위치한 바다로, 조구조적으로 느린 침강과 상승작용이 반복된 차지향사(miogeosyncline)의 일부에 해당될 것으로 해석된다.

표 1. 한국지질계통표

신생대	제4기	층적층 신양리층(제주도)		불국사화강암 관입
	신제3기	서귀포층		
		연일층군		
		장기층군		
	양복층군			
중생대	고제3기			대보화강암 관입
	백악기	경상누층군	유천층군	
			하양층군	
			신동층군	
쥬라기	대동층군 (남포층군, 반송층군)			
고생대	트라이아스기			송림화강암 관입
	페름기	평안누층군	동고층	옥천층군?
			고한층	
			도사곡층	
	함백산층			
	석탄기		장성층	
			금천층	
	데본기			
	사일루리아기			
	오도비스기	조선누층군	두위봉층	
직운산층				
막골층	문곡층			
두무골층				
캠브리아기	동점층	와곡층		
	화절층	마차리층		
	풍촌층	삼방산층		
	묘봉층			
	장산층			
원생대	후기	상원계		선캠브리아기 화강암 관입
	중기	연천계		
	전기	서산층군		
시생대		경기편마암 복합체 지리산편마암 복합체 소백산편마암 복합체 마천령편마암 복합체 남립육괴 관모육괴		

2.2 석회암분포지의 지질학적 특성

하부고생대의 조선누층군 내에는 석회암이 많은 지역에서 분포한다. 석회암이 분포하는 지역에는 지형학적으로 지표가 가라 앉아 형성된 돌리네가 자주 발달한다. 이와 같은 현상은 지하에 형성된 석회동굴이 내려 앉아 형성된 것으로 석회암 지대에는 지하 동굴이 자주 발달한다. 이 지하 동굴은 고생대에 형성된 석회암 지대에 오랜 지질시대(약 4-5억년)를 거치면서 빗물이나 지하수가 절리나 단층 혹은

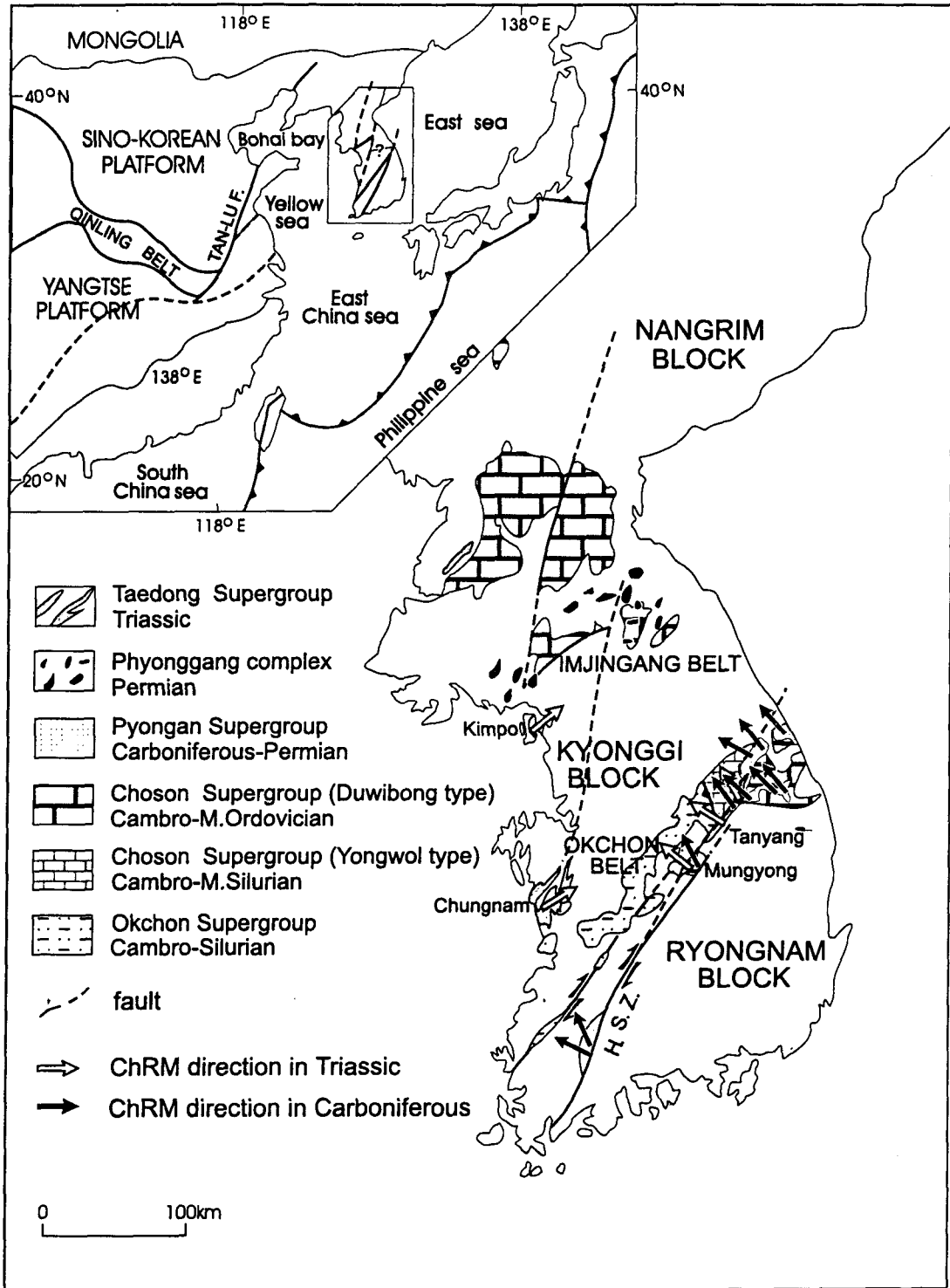


그림 1. 한반도에서 고생대 및 중생대 지층의 분포도

층리와같은 불연속면을 따라 스며 들어 조급식 조급식 용식시켜 형성된 것이다. 이에따라 석회암지대에 서의 지반조사시 특히 유의하여야 할점은 바로 이와 같은 지하의 석회동굴에 대한 조사가 철저히 이루어져야 할 것이다..

3. 문경시 증부내륙 고속도로 8공구 지역의 지질

제8공구 지역의 고속도로 구간은 주로 전기 고생대의 석회암과 층적층으로 구성되어 있으며 구간의 남부의 마성2교에서 점촌터널 사이는 중생대 및 상부 고생대의 퇴적암으로 구성되어 있다 (그림 3.1). 그러나 이 구간 주위는 (이하 조사지역이라 칭함) 그림 3.1에 나타나 있는 것처럼 각섬암, 산성 및 염기성 암맥, 화강암이 구간 시점의 서부와 동부에 분포하고 있다.

3.1 상내리층

상내리층은 시대미상의 지층으로 8공구노선 서부의 상내리에서 성주산에 걸쳐 북동방향의 대상으로 분포한다. 암상은 흑색 점판암, 녹니석 편암, 견운모 편암, 사질 천매암질암, 편상 사질암으로 구성되어 있다. 본 층은 한반도에 분포하는 소위 옥천층군 내의 한 층으로 지질시대 및 대석회암층군의 석회암류와의 관계는 아직 밝혀지지 않고 있다.

3.2 석회암

석회암은 조사지역내에 가장 넓게 분포하는 지층으로 8공구노선이 지나는 구간의 시점부터 남호3교까지와 그 남쪽 연장부도 하천을 이루는 층적층 기반암으로 마성 1교까지 분포한다. 본 암층은 문경 대단층에 의해서 조사지역 동부에 분포하는 중생대 사암 및 실트암 (봉명산층)위에 단층접촉하고 있으며 8공구간 시점 북부의 화강암에 의해서 관입당하고 있다. 암색은 회색 내지 유백색이며 판상과 괴상의 층이 교호되고 있다 (그림 2). 세일이 협재되기도 하며 석영에 의해 규화작용을 받은 석회규산염암이 소규모로 분포한다. 또한 모곡리 북부 Station 3 Km + 700m (남호2교) 지점에서는 석회암의 구성광물인 방해석이 결정화되어 뚜렷한 능면체의 결정구조를 관찰할 수 있다. 조사지역내의 석회암에는 많은 대/소규모의 습곡이 형성되어 있어 주향방향은 일정치 않으나 대체적으로 북동 방향의 주향에 서경하고 있다. 현미경 관찰에 의하면 본암은 세립에서 조립질의 방해석으로 구성되어 있으며 녹니석이 부성물로 관찰된다.

3.3 각섬암

각섬암은 상내리층과 석회암을 관입한 화성암체로서 조사지역 북서부의 옥녀봉과 성주산 일대에 높은 지형을 형성하며 분포하고 있다. 암상은 암녹색의 치밀 견고한 미정질암석이다. 현미경하에서 구성광물은 조립의 각섬석이 주 구성광물이며 부성분 광물로는 녹염석과 사장석으로 구성되며 사장석은 심하게 변질받았음이 관찰된다.

3.4 세일 및 함탄층 (사동층)

본 층은 조사지역에서는 남동단에 소규모로 분포하며 사암 (고방산층)에 의해 피복되어 있다. 본 암은 대부분 흑색 세일 또는 사질 세일로 구성되어 있다. 주향은 대체로 북동 방향이며 서쪽으로 경사하고 있다. 한반도의 주요 함탄층인 본 층은 그러나 8공구간에서는 발달이 미약하며 조사지역 동부의 가섭리 골짜기를 제외한 곳에서는 탄층발달이 미약한 것으로 보고되고 있다 (2. 김남장의, 1967).

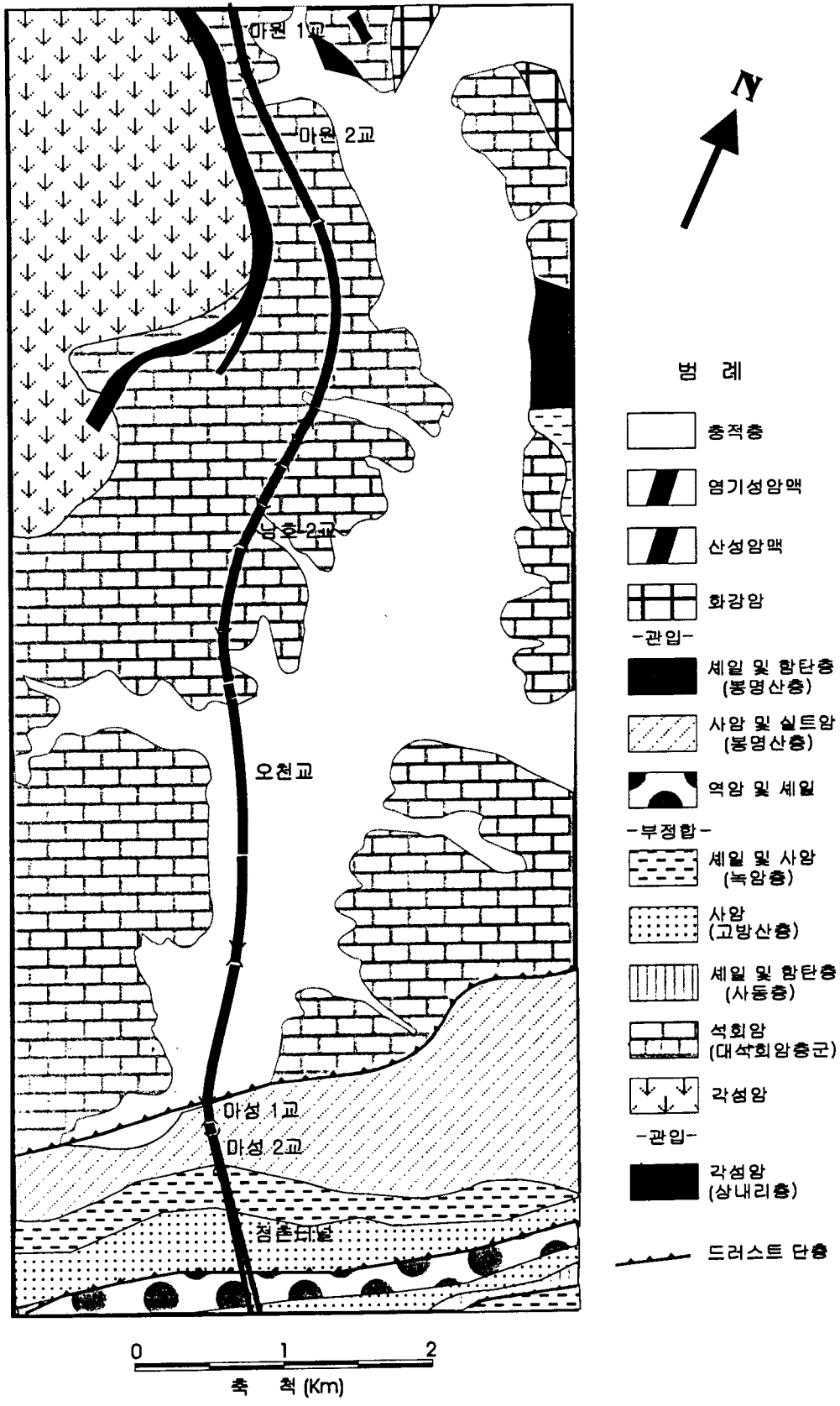


그림 2. 제8공구의 지질도

3.5 사암 (고방산층)

본 층은 8공구노선의 점촌터널이 통과하는 지층으로서 조사지역에서는 2매가 점촌터널과 직교하는 방향으로 분포한다. 터널과 처음 맞나는 사암층은 상위의 세일 및 사암 (녹암층)과는 정합관계이며 중생대의 역암 및 세일층과는 역단층에 의해서 접촉하고 있다. 터널의 종점부근에서는 본 층이 역암과 세일층과는 부정합 관계이며 하위의 세일 및 함탄층 (사동층)과는 정합으로 위치한다. 조사지역에서 관찰되는 본 층의 암상은 대부분 담회색의 세립 및 조립질 사암이며 암회색의 실트암 및 세일이 협재된다.

3.6 세일 및 사암 (녹암층)

본 층은 세일 및 함탄층 (사동층), 사암 (고방산층)과 더불어 상부 고생대-하부 중생대의 평안층군에 속하는 지층으로서 본 층의 중간 층준부터 점촌터널이 시작된다. 조사지역에서의 본 층은 중생대의 사암 및 실트암 (봉명산층)과는 단층으로 접하고 있는 점이 다른 지역과 다른 점이다. 단층접촉하는 최상부는 암회색 세일 및 실트암이 우세하고 하부로 갈수록 본 층의 특징인 담녹색 내지 녹색 사암과 세일 및 실트암이 발달되고 있다. 사암은 석영이 주구성광물이며 사장석이 부성물로 구성되어 있고 변질된 백운모가 이들을 충전 시키고 있으며, 실트암의 주구성광물은 세립의 석영, 장석이며 점토광물로 충전되어 있다.

3.7 역암 및 세일

본 암은 점촌터널이 통과하는 암층으로 위에서 설명된 것과 같이 2매의 사암층(고방산층)과는 역단층 및 부정합 관계로 접촉하고 있다. 역암의 역은 대부분 아원형의 사암 및 세일이며 압축 신장되어 있는 점이 특징이다. 기질은 회색 내지 담회색의 사암 및 실트암으로 구성되어 있다.

3.8 사암 및 실트암 (봉명산층)

본 층은 8공구 노선의 마성 1, 2교 지점에 분포하는 지층으로 문경단층에 의하여 석회암과 단층접촉하고 있다. 구성암석은 주로 사암이며 흑색 세일과 역암이 협재되어 있다. 사암의 기저부에는 역암이 얇게 발달한다. 현미경하에서 관찰되는 사암은 조립질의 석영이 주구성광물이며 백운모와 견운모가 석영 입자 사이를 채우고 있다. 석영입자중에는 파동소광을 보이는 것도 있다.

3.9 세일 및 함탄층 (봉명리층)

본 층은 조사지역 북동부의 봉명산 서남부에 소규모로 분포하고 있다. 본 층은 주로 암회색 세일 및 석탄층으로 구성되어 있고 담회색의 사암도 일부 분포한다. 본 층은 조사지역의 주요 함탄층으로 탄층은 사암대의 상부와 하부에 발달하며 평균 탄폭은 1.5m정도이다.

3.10 화강암

본 암은 조사지역의 북단부에 일부 분포하는 암석으로 백악기에 관입한 조립질 흑운모화강암이다. 본 화강암은 K-장석의 함량이 풍부하여 분홍색을 띠기도하며 곳에 따라서는 정동구조를 발달시키기도 한다. 구성광물은 석영, 장석, 흑운모이며 소량의 지르콘이 관찰된다.

3.11 산성암맥

본 암은 8공구노선의 시점부터 고속도로의 서쪽에서 고속도로와 평행하게 발달하는 암석으로 5~10m의 폭을 갖는 맥암이다. 각섬암과 석회암사이에 분포하며 옥너봉 남부에서는 천대암과 석회암사이에 발달하고 있다. 현미경하에서 관찰되는 본 암의 구성광물은 석영과 장석이 주 구성광물이며 견운모가 변질광물로 소량 존재한다. 석영 반정이 발달하는 것이 특징이다.

3.12 염기성암맥

본 암은 남호3교 동측의 국도변에 소규모로 분포하는 암맥으로 염기성 광물에 의하여 어두운 색깔을 띤다. 현미경하에서 기질은 심하게 변질되었으며 각섬석 및 증광물로 구성되어 있다.

3.13 층적층

제4기 미고결층으로 하천을 따라 자갈, 모래, 실트, 점토등으로 구성되며 특히 조사지역에서 마원2교에서 문경IC교 사이를 비롯하여 산 기슭부에는 거력, 자갈 및 모래로 구성된 미고결된 산록퇴적층이 상당한 두께로 덮혀있다.

4. 지질구조

중부내륙 고속도로 제8공구는 시점에서부터 마성1교까지는 고생대 오드비스기의 대석회암층군의 석회암류들이 분포하고 그이후 중점까지는 평안층군 및 대동층군의 퇴적암류들이 분포한다. 이에따라 한반도의 조구조운동사를 통해 볼 때 이 지역은 최소한 3 - 4차례의 횡압력에 의한 습곡작용 및 드러스트단층(Thrust fault : 일명 층상단층)작용과 같은 연성변형운동을 겪은 곳이다. 뿐만아니라 백악기 이후 취성변형작용인 단층작용도 있는 곳이다. 특히 노선의 남쪽 마성1교 부근은 한반도에 분포하는 대규모 드러스트단층(Thrust fault)인 문경대단층이 지나는 곳이다.

4.1 문경대단층

제8공구의 노선에는 문경대단층으로 명명된 드러스트단층이 통과한다(그림 3). 드러스트단층은 횡압력에 단층면의 상반이 미끌려 올라간 역단층으로 일반적으로 단층면의 경사각이 45도 미만으로 저각이며 오래된 지층이 젊은 지층 위로 밀려 올라온 단층이다. 문경대단층은 그림 에서 보여주는 바와 같이 영월 - 단양을 거쳐 북북동 방향으로 이어지는 한반도에서 분포하는 일련의 대규모 단층이다.

본 조사지역에서는 하부고생대의 대석회암층군의 석회암층이 중생대 대동층군의 봉명리층 내지 봉명산층을 드러스트 오버하고 있다. 본 지역에서의 이 드러스트 단층이 지질도(그림 2)에서 보여주는 바와 같이 마성1교 근처를 지난다. 이러한 BB-118지점은 지표에서 25.5m 하부가 모두 단층 각력암이며 이지점 이전까지는 시추코어가 석회암이나 이 지점이후부터는 사암 및 실트암의 중생대 대동층군의 북명산층임이 시추 자료로 확인된다.

4.2 습곡작용

앞장에서 언급한 바와 같이 조사구역 내에는 고생대의 조선누층군 및 중생대 대동누층군이 분포한다. 조선누층군은 최소한 3회 이상의 습곡 및 드러스트 단층작용을 받았으며 대동층군 역시 최소 2회 이상의 습곡 및 드러스트 단층 작용을 받고 있다. 특히 본 조사구간에는 석회암이 넓게 분포하는데 석회암 중에는 여러 형태의 습곡들이 자주 관찰된다. 석회암의 첫 번째 습곡작용(F1 folding)에 의한 습곡은 대

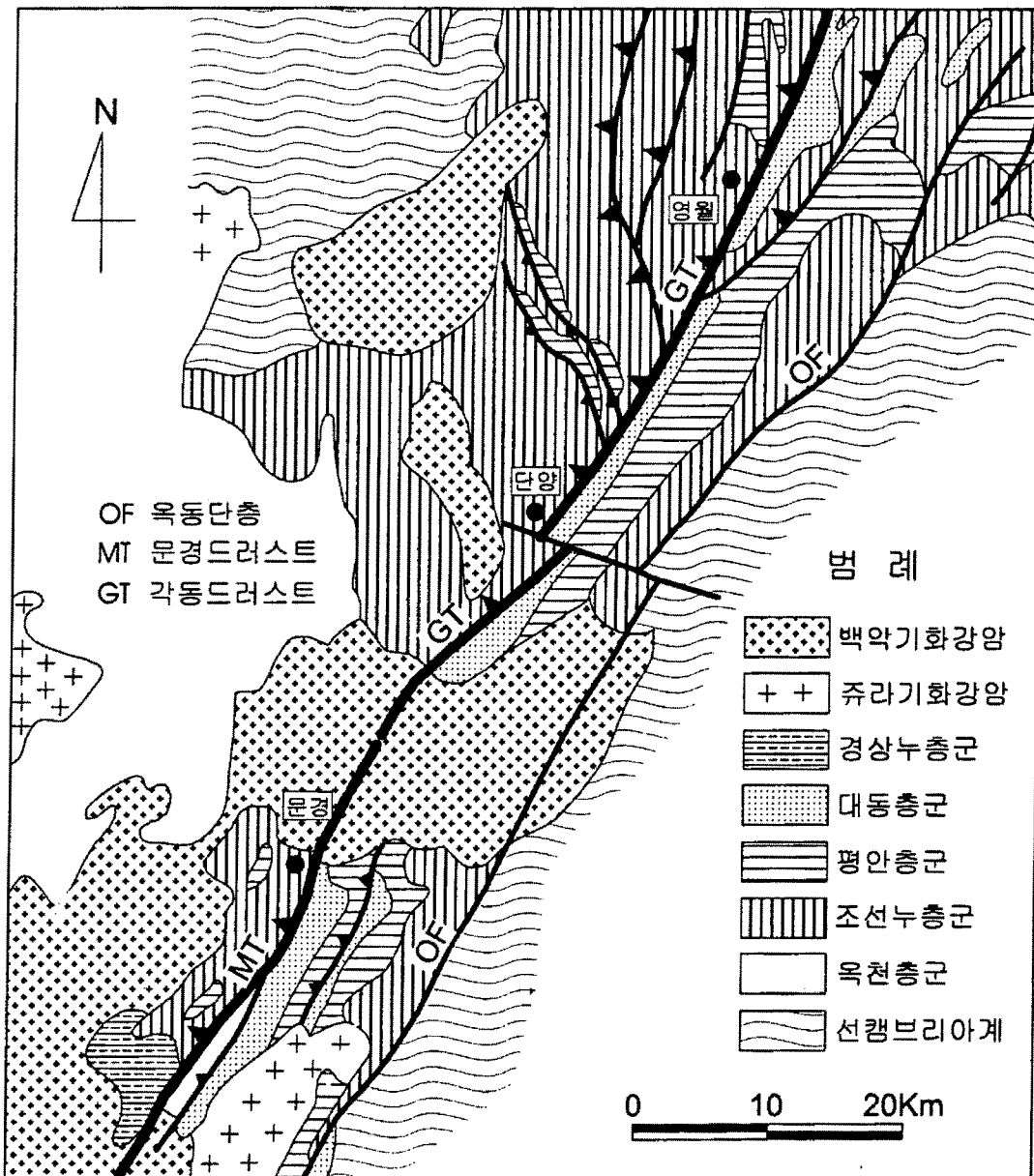


그림 3. 한반도에서 영월-단양-문경을 잇는 북북서-남남동 방향으로 발달하는 드러스트단층

개 등사습곡으로 현재 발달하는 층리면은 거의 대부분이 F1습곡의 습곡축면과 평행하다. 이 먼구조들은 대동층군의 퇴적암들과 함께 습곡작용 및 드리프트 단층운동을 겪었다.

5. 절토구간의 절리 및 단층

8공구에서의 절토부는 7개구역으로 0Km+320m~0Km+400m (80m), 1Km+120m~1Km+620m (500m), 2Km+440m~2Km+600m (160m), 3Km+060m~3Km+300m (240m), 3Km+640m~3Km+740m (100m), 3Km+920m~4Km+020m (100m) 및 7Km+680m~8Km+680m (1,000m)들이다. 이들 7개 구역에서 측정된 불연속면인 층리와 절리 및 단층들을 구간별로 분석하면 다음과 같다.

5.1 0Km+320m~0Km+400m (80m)

이 구간은 대석회암층군의 석회암(그림 2)이 분포하는 곳으로 그림 5.2에서 보는 바와 같이 노선이 지나가는 구간은 산기습곡으로 노두의 발달이 불량하다. 층리면은 동북동 방향의 주향에 30도에서 50도까지의 경사각을 가지면서 남동경하고 있다. 본 절토구간의 절리는 그림4에서 보여주는 바와 같이 N76°W/78°SW, N54°W/80°NW 및 N44°E/80°SE의 3개의 주된 절리조(joint set)가 발달한다(그림 4)

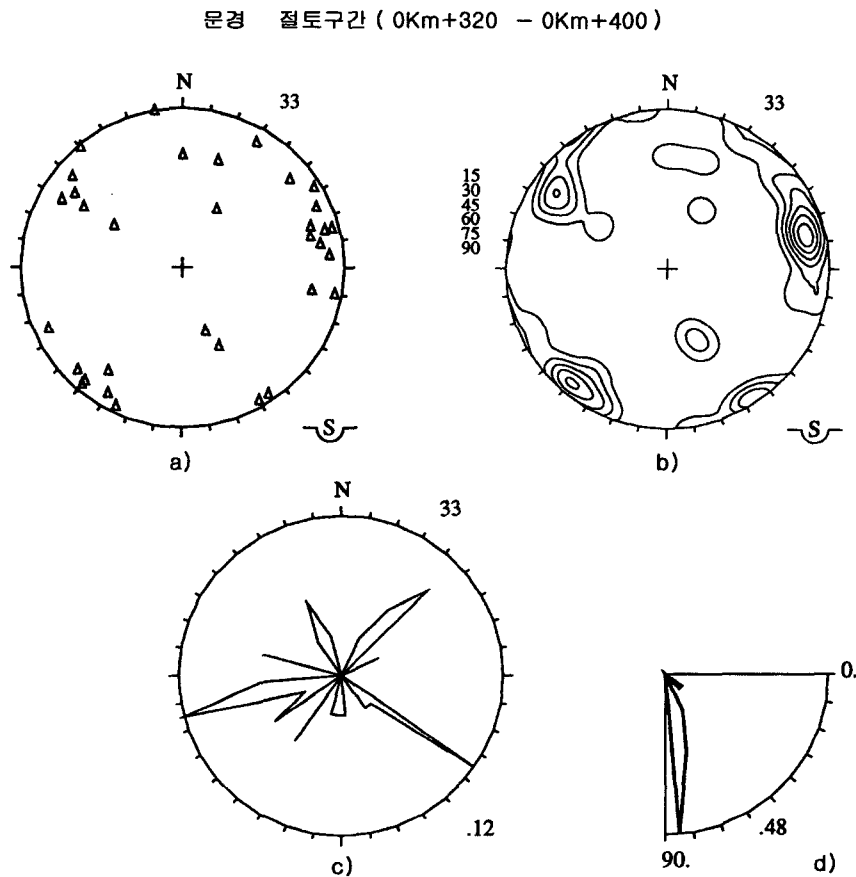


그림 4. 0Km+320m~0Km+400m 구간 노두에서 측정된 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

5.2 1Km+120m~1Km+620m (500m)

이 구간은 옥녀봉의 북북동 기슭으로 대석회암층군의 석회암이 분포하며 노두의 발달이 없다. 이 구간은 산록퇴적층 즉 붕적층이 지표에서 CB-3과 CB-4는 20m 이상이 CB-5와 CB-6은 각각 10.5m와 6.0m가 덮여 있음이 시추 자료에서 나타난다(표 2). 이 붕적층은 지표에서 2-3m는 점토 내지 모래로 구성되나 그 하부는 분급이 매우 불량한 거력의 자갈과 모래, 점토로 이루어진 미고결 퇴적층이다. 이로 인해 고속도로 주변에서 노두의 발달이 없어 절리의 측정이 불가능하다.

표 2. 1Km+120m~1Km+620m구간의 시추자료에 의한 붕적층의 깊이

시추 공번	산록퇴적층(붕적층) 깊이	절토고	기반암
CB-3	20.0m	20.56m	석회암
CB-4	24.5m	29.56m	석회암
CB-5	10.5m	14.31m	중성암맥 및 석회암
CB-6	6.0m	22.31m	석회암

이 구간에서는 표에서 보는 바와 같이 지표에서 붕적층이 절토고의 대부분을 차지한다. 이 경우 절토부 사면에 대한 안정성의 고려가 반영되어야 한다.

5.3 2Km+440m~2Km+600m (160m)

이 구간은 대석회암층군의 석회암이 분포하는 곳으로 고속도로 설계구간 바로 동쪽에 국도를 건설 중이어서 국도변 사면에서 충분한 절리 및 단층자료를 측정할 수 있다. 측리면은 서북서 방향의 주향에

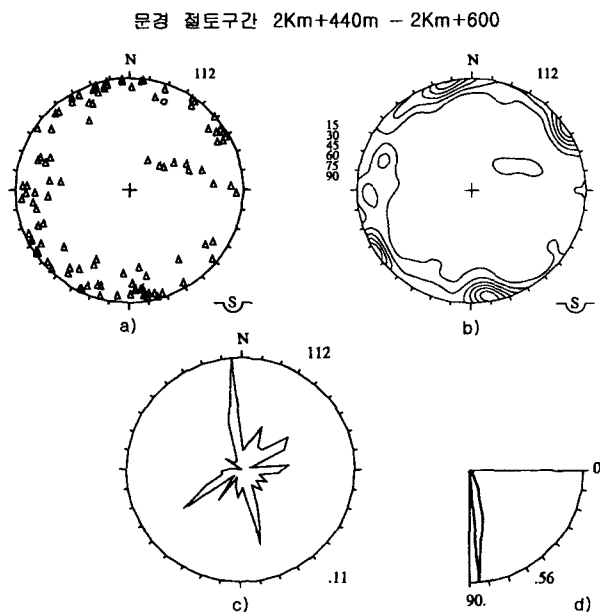


그림 5. 2Km+440m~2Km+600m 구간 노두에서 측정된 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (동면적망 하반구투영)

15도에서 25도까지의 경사각을 가지면서 남서경하고 있다. 이곳의 노두에서는 충리면과 거의 평행한 F1 습곡과 이를 간섭하는 F2F 내지 F3습곡이 습곡의 힌지가 각을 지우는 세프론습곡을 보이고 있다.

이들 야외 측정 자료를 분석하면 그림 5에서 보여 주는 바와 같이 크게 4개의 절리조가 발달하는데 N79°E/88°NW, N57°W/88°SW, N79°W/83°NE 및 N4°E/75°SE이다(그림 5).

5.4 3Km+060m~3Km+300m (240m)

이 구간은 대석회암층군의 석회암이 분포하는 곳으로 바로 노선이 지나가는 곳은 노두가 없으며 CB-9 지점에서 북동쪽으로 발달하는 능선상에서 새로이 공사중인 국도변 노두(그림 5.9)와 현재 사용하는 3번 국도변 노두에서 불연속면들을 측정하였다. 충리면은 대부분 서북서 방향의 주향에 50도에서 60도까지의 경사각을 가지면서 남서경하고 있다. 이곳에서 측정한 절리를 분석하면 그림6과 같이 4개의 절리조가 우세한데, N44°E/89°SE, N75°E/75°NW, N44°W/62°NE 및 N41°W/65°SW들이다.

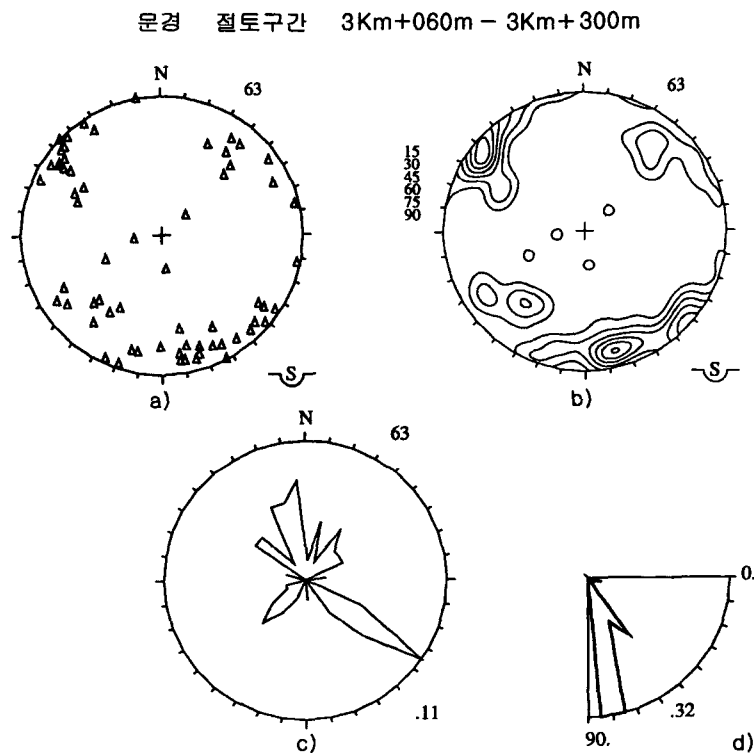


그림 6. 3Km+060m~3Km+300m 구간 노두에서 측정한 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

5.5 3Km+640m~3Km+740m (100m)

이 구간은 대석회암층군의 석회암이 분포하는 곳으로 이곳도 노선이 지나가는 곳에는 노두가 없고 CB-11과 CB-12지점에서 부근에서의 작은 노두에서 측정한 자료와 현재 사용하는 3번 국도와 가운으로 가는 977번 지방도와의 교차점변 노두에서 불연속면들을 측정하였다. 두 지점에서 충리면은 공히 서북서 방향의 주향에 30도에서 50도까지의 경사각을 가지면서 남서경 하고 있다.

이곳에서 측정한 절리를 분석하면 그림7과 같이 3개의 절리조가 우세한데, N54°W/76°SW, N47°E/55°SE 및 N33°W/75°NE들이다.

문경 절토구간 3Km+640m - 3Km+740m

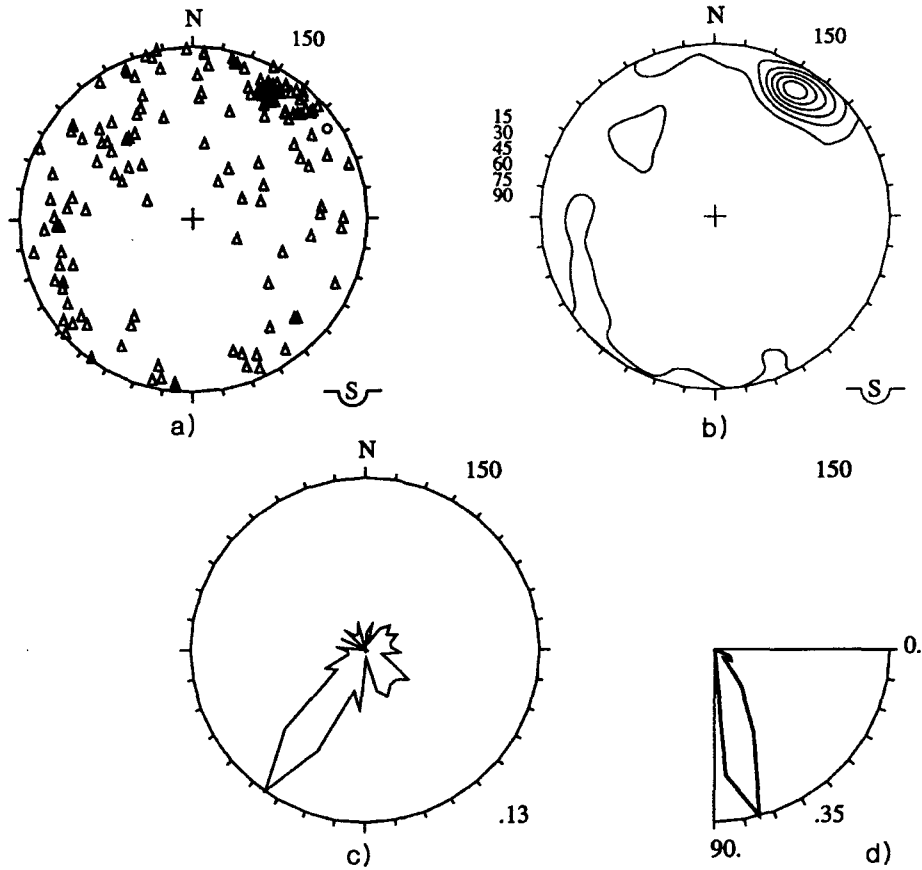


그림 7. 3Km+640m~3Km+740m 구간 노두에서 측정한 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

5.6 3Km+920m~4Km+020m (100m)

이 구간은 대석회암층군의 석회암이 분포하는 곳으로 이곳도 노선이 지나는 곳에는 노두가 없고 임성면소재지의 신기마을 부근에 나타난 노두들에서 불연속면들을 측정하였다. 이곳에서 층리면은 대개 서북서 방향의 주향에 10도에서 50도까지의 경사각을 가지면서 남서경하고 있다. 몇군데의 노두에서 측정한 절리구조를 분석하면 그림8와 같이 4개의 절리조가 형성되는데, NS/69°E, N68°W/82°SW, N39°W/86°SW 및 N52°E/66°SE가 그들이다.

5.7 7Km+680m~8Km+680m (1,000m) [터널구간]

이 구간은 실지로 터널구간으로 터널의 입구 및 터널의 출구쪽이 절토 구간이 될 것이며 터널 입구부는 대동층군의 봉명산층에 해당하는 사암 및 실트암과 평안층군의 녹암층이 분포한다. 이 지역에서 퇴적층의 층리는 동북동에서 서북서 방향의 주향에 30도 내외의 경사각을 가지며 남쪽으로 경사진다. 이 지역에는 서북서 방향의 주향에 60-70도로 북동쪽으로 경사진 단층이 자주 발달한다. 터널입구부 노두에서 측정한 불연속면은 그림 9에서 보여주는 바와 같이 3개의 절리조가 발달하는데, N33°E/74°NW, N89°E/65°SE 및 N31°W/60°NE가 그들이다.

문경 절토구간 3Km+920m - 4Km+020m

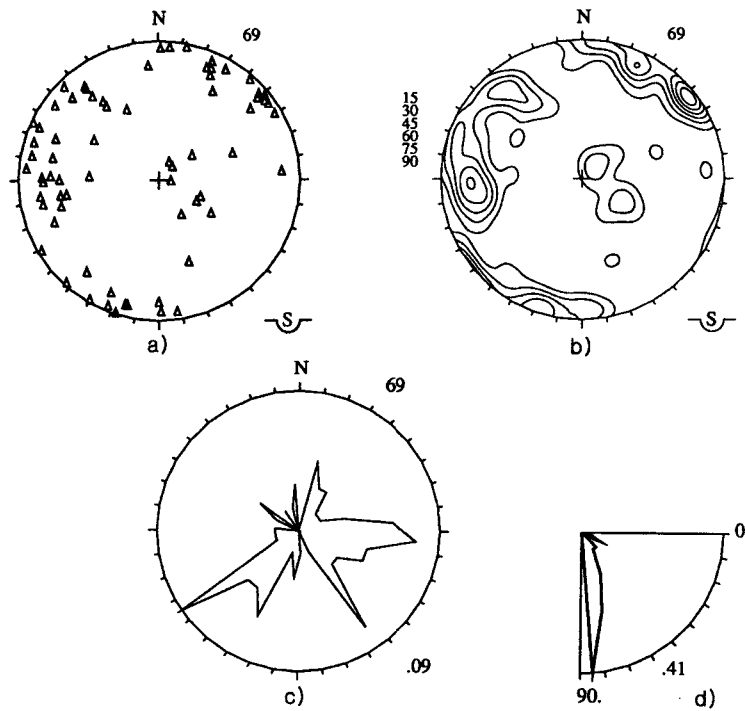


그림 8 3Km+920m~4Km+020m 구간 노두에서 측정한 절리면의 극점(a), contour diargm(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

문경 터널입구

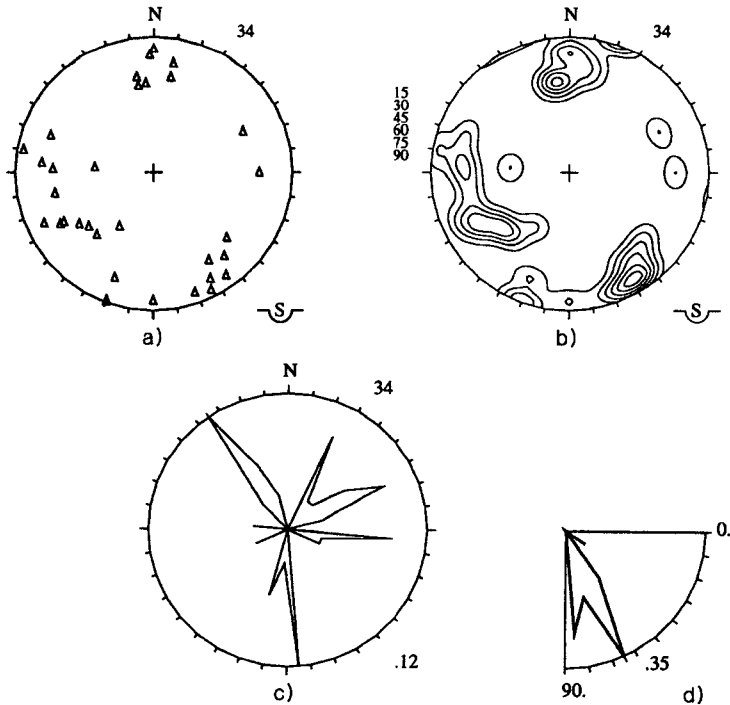


그림 9 터널입구 절토부 노두에서 측정한 절리면의 극점(a), contour diargm(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

6. 터널구간의 절리 및 단층

점촌터널의 시점에서 종점부로 가면서 평안층군의 녹암층, 고방산층, 대동층군의 역암층 및 다시 고방산층의 순으로 암상이 분포한다. 녹암층은 실트암 내지 셰일이며, 고방산층은 유백색의 조립질 내지 중립질의 사암으로 구성된다. 이 터널구간 중에서 녹암층과 하부의 고방산층이 스트리트 단층으로 대동층군의 역암위로 밀려 올라가 있다. 이 구간중에서 터널의 입구부는 TB-1 및 TB-2의 시추 코어에서도 보여주는 바와 같이 사암들이 절리 및 단층에 의해 매우 부서져 있다.

터널이 지나는 구간을 가로질러 지표에 나타난 노두를 중심으로 절리를 측정하였다. 이들 구간중 지형적으로 가장 고지의 능선을 기준(station 8km+400m)으로 남부와 북부로 나누어 절리면들을 분석하였다. 남부지역은 앞에서 설명한 바와 같이 절리의 발달이 심한데 절리조도 6개 정도로 가장 우세한 것 부터 N57°E/69°SE, N24°W/78°SW, N33°E/71°NW, N25°W/73°NE, N70°W/85°SW 및 N31°W/78°SW이다(그림 10). 또한 북부 지역은 N39°E/71°SE, N40°W/77°SW, N70°E/50°NW 및 N73°W/68°SW이다(그림 11).

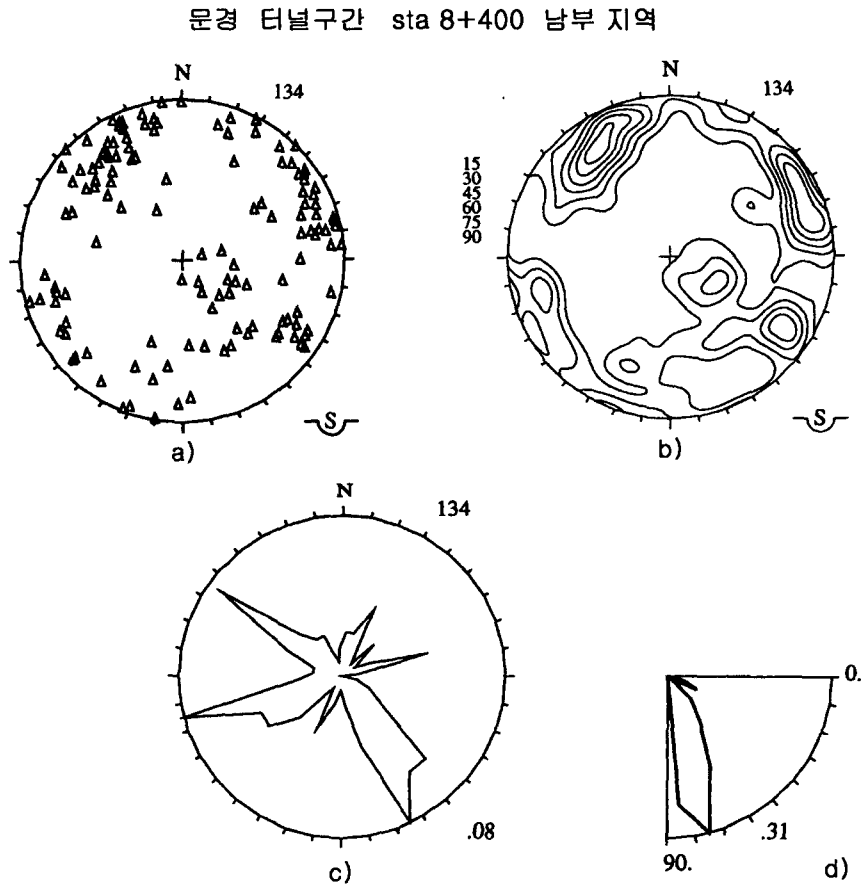


그림 10. 터널구간중 sta 8+400지점의 남부지역 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

문경 터널 구간 sta 8+400 북부 지역

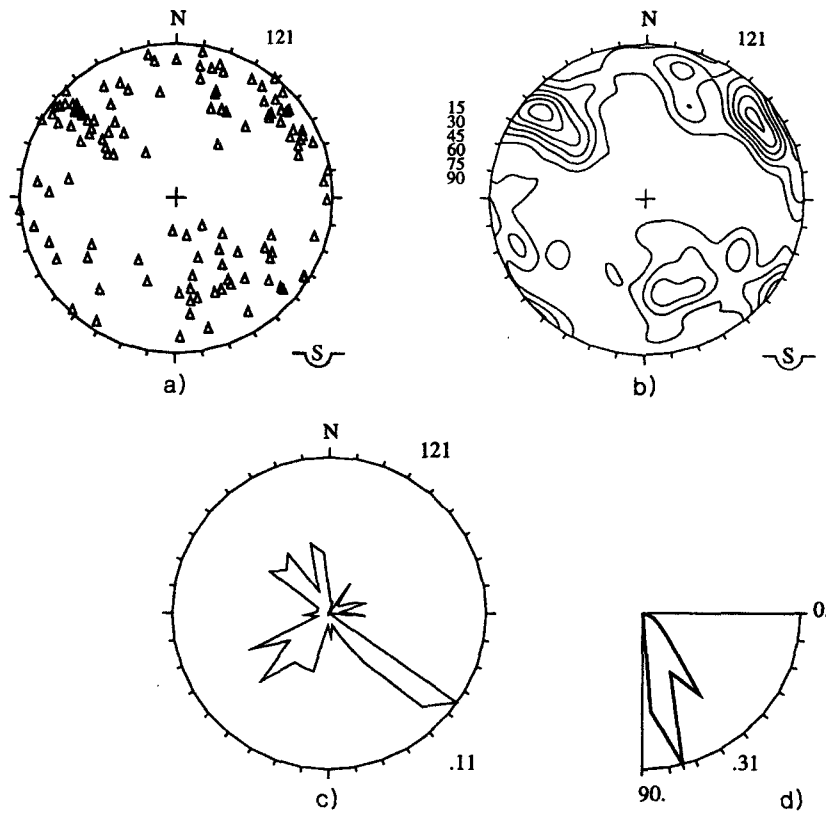


그림 11. 터널구간중 sta 8+400지점의 북부지역 절리면의 극점(a), contour diagram(b), 경사방향(c)과 경사(d) rosette (등면적망 하반구투영)

참고문헌

1. 김남장, 최승오, 강필중(1967), 문경도폭 지질도 및 설명서, pp 1-37..
2. 서해길, 엄상호, 김동숙, 최현일, 박석환, 배두중, 이호영, 전희영, 권육상(1977), 문경탄전지질도 및 설명서, pp1-35
3. 석탄합리화사업단(1997), 점촌지역 지반안정성 기본조사, 기술총서 97-10, pp 1-203.