

국내 골재석산의 분포와 유형 분석

홍세선 · 이창범 · 박덕원 · 양동윤 · 김주용 · 이병태 · 오근창

한국지질자원연구원

Geology and Distribution of Crushed Aggregate Resources in Korea

Sei Sun Hong, Chang Bum Lee, Deok Won Park, Dong Yun Yang, Ju Yong Kim, Byeong Tae Lee and Keun Chang Oh

Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon 305-350 Korea

The demand of aggregate resources in Korea has been increased with a rapid economic growth since the 1980s. About 25% of the total aggregate production is derived from riverine aggregates, 20% to 25% from marine sands, 40% to 45% from crushed aggregate and the rest 5% to 15% from old fluvial deposits. The abundance of crushed coarse aggregates varies in the uniform distribution of country, but in general it can be concentrated in the most densely populated areas, five main cities. Typical rock types of the Korean crushed stones are classified as plutonic rocks of 27%, metamorphic rocks of 32%, sedimentary rocks and volcanic rocks of 18%, respectively. The most abundant coarse aggregate used in the country is obtained from granite (25% of total) and subordinately gneiss (20%), sandstone (10%) and andesite (10%). Although rock types using as dimension stone are only fifteen, those as aggregate amount up to twenty nine rocks. These rocks consist of plutonic rocks such as granite, syenite, diorite, aplite, porphyry, felsite, dike and volcanic rocks such as rhyolite, andesite, trachyte, basalt, tuff, volcanic breccia and metamorphic rocks such as gneiss, schist, phyllite, slate, meta-sandstone, quartzite, hornfels, calc-silicate rock, amphibolite. And sandstone, shale, mudstone, conglomerate, limestone, breccia, chert are main aggregate sources in the sedimentary rocks. The abundance of plutonic rocks is the highest in Chungcheongbuk-do, and decreases as the order of Jeollabuk-do, Gangwon-do and Gyeonggi-do. In Jeollanam-do, volcanic aggregates occupy above 50%, on the contrary sedimentary aggregates are above 50% in Gyeongsangnam-do.

Key word : aggregate, crushed stone, quarry, granite, gneiss

국내에서의 골재의 수요는 1980년대 이후 급속한 경제성장과 더불어 빠르게 증가되어 왔다. 국내 골재 생산량 중 하천골재의 비율은 약 25%, 바다골재 20~25%, 육상골재 약 5%이며, 산림골재는 약 40~50%를 접하며 거의 모든 굵은 골재의 공급을 담당하고 있다. 산림골재는 지역적으로 고르게 분포하고 있으나 서울, 부산 등 광역시를 중심으로 그 주변에 집중되는 경향을 보인다. 국내 산림골재로서 개발되는 암석은 심성암류 27%, 변성암류 32%, 퇴적암류와 화산암류가 각각 18%를 차지한다. 암종별로 보면 전체 골재석산에서 화강암 대상이 25%, 편마암 20%, 사암 10%, 안산암 10%의 비율을 보이고 있다. 석재로 이용되는 암종은 국내 암석 종류 중 15개 암종에 불과하지만 골재로 이용되는 암종은 석재 이용 암종의 2배인 29종으로 심성암류는 화강암, 섬강암, 섬록암, 반화강암, 반암, 규장암, 맥암 등이며, 화산암류는 유문암, 안산암, 조면암, 현무암, 응회암, 화산각력암 등이다. 또한 변성암류에서는 편마암, 편암, 천매암, 슬레이트, 변성 사암, 규암, 혼펠스, 석회규산염암, 각섬암 등이 사용되고, 퇴적암에서는 사암, 셰일, 이암, 역암, 석회암, 각력암, 처트 등이 이용된다. 이들 암종들 중에는 석재로 사용하기 어려운 셰일, 이암, 화산각력암 등이 포함된다. 석재에서는 화강암이 70~80%의 점유빈도를 보이지만 골재에서는 25% 정도의 점유율만을 보인다. 두 번째로 많이 이용되는 암종은 편마암으로 전체 점유율 중 20% 정도 차지한다. 그리고 사암과 안산암이 10% 내외 정도의 점유율을 보인다. 도별 점유현황을 살펴 보면 충북에서 심성암의 비율이 가장 높고 그 다음으로 전북, 강원, 경기도의 순으로 심성암의 점유율이 감소하며 경남과 전남이 12%, 10%로 가장 낮은 점유율을 보인다. 이러한 현상은 보통 70~80%의 심성암 점유율을 보이는 석재 자원과는 매우 다른 형태이다. 전남지역은 화산암 골재가 50% 이상이며, 경남은 퇴적암 골재가 50% 이상을 점한다. 또

한 변성암의 골재 사용비율은 경기도, 충남에서는 거의 50% 수준에 육박한다. 골재 석산은 경기도, 경북, 경남, 충북에서 거의 비슷한 비율로 분포하며 오히려 전북에서의 골재 석산의 수는 적은 편에 속한다. 강원도가 골재석산의 수가 가장 적은 편이다.

주요어 : 산림골재, 골재석산, 쇄석, 화강암, 편마암

1. 서 론

산업암석자원은 주택, 도로, 항만등 SOC 건설에 사용되는 필수 건설기초소재로서 70조 내지 80조원에 이르는 토목, 건설시장에서 약 3조원의 자재시장 규모를 보여 건설공사원가의 4%에 불과하나 건설공사의 품질을 좌우하는 가장 중요한 요소로 시멘트콘크리트는 용적대비 약 70%, 아스팔트콘크리트는 용적대비 90% 이상을 암석자원이 차지하여 강도, 내구성 등 콘크리트 품질에 절대적인 영향을 끼친다.

우리나라의 산업암석자원 중 골재의 수요는 2002년 현재 2억³m³를 넘고 있으며, 현재의 건설 활동 추세를 감안할 때, 앞으로도 연평균 5% 이상 수요가 증가할 것으로 전망되고 있다(한국건설산업연구원, 2003). 또한 건설교통부에서 골재수급계획에 따르면 총 골재 채취량 가운데 산림골재의 점유비는 1992년 36.4%에서 2002년에는 48.9%로 높아졌으며, 바다골재의 점유비는 15.3%에서 27.7%로 높아진 반면, 하천골재의 점유비는 46.7%에서 17.3%로 크게 낮아졌으며, 바다골재의 경우 환경규제로 인하여 일부 시군에서는 채취 허가 전면 중단되고 있는 상태이다. 그러므로 앞으로는 바다골재, 하천골재보다는 점차 산림골재(굵은골재)의 비중이 높아질 추세로 보인다.

굵은골재의 전국적인 소비 행태를 보면, 쇄석이 97%로서 거의 대부분을 차지하고 있으며, 강자갈의 점유비는 1.3%에 불과한 것으로 나타났으며, 이는 1992년에 강자갈의 점유비가 18.5%에 달하였다는 점과 비교할 때 최근 10년간 강자갈이 급격히 고갈되었다는 점을 알 수 있으며, 특히, 서울·경기·전북·부산·경남·제주 지역에서는 강자갈이 전혀 공급되지 않고 있다(최민수, 2003).

이러한 중요성에 따라 한국지질자원연구원에서는 지난 1993년도 부터 국내 골재자원의 현황파악 및 부존조사, 품질평가 등에 대한 종합적인 연구를 진행하고 있다(이동영 등, 1994, 1995, 1996, 1997; 김주용 등, 2003). 이 연구에서는 그 동안 파악된 산림골재를 개발하는 골재석산에 대한 전국적인 분포형태, 골재 대상 암종의 분류, 지역별 골재석산의 유형특성을 고찰

하고자 한다. 연구대상의 골재석산은 지난 10여년간 파악되었던 석산이며 가행석산과 개발완료된 폐석산들도 모두 포함시켰다.

2. 골재의 정의와 분류

골재채취법 제2조의 골재의 용어 정의에 의하면 '골재'라 함은 하천, 산림, 공유수면 기타 지상, 지하 등에 부존되어 있는 암석, 모래 또는 자갈로서 건설공사의 기초재료로 쓰이는 것으로서 정의하고 있다. 골재채취법에서의 골재는 하천골재, 바다골재, 산림골재, 육상골재로 구분하고 있으며, 하천골재는 하천구역에서 채취되는 골재로서 수중골재와 하상골재를 말하며, 바다골재는 바다 밑에서 채취하는 골재, 산림골재는 산림법 제2조 제1항 제1호의 규정에 의한 산림 안에서 채취하는 골재를 말하며, 육상골재는 하천골재와 산림골재외의 골재로 정의하고 있다.

이러한 골재의 분류 중 이 연구의 대상이 되는 골재는 산림골재이다. 산림골재는 쇄석과 쇄사를 의미하는 것으로 산지를 형성하는 암석을 대상으로 채굴, 파쇄, 선별하여 사용목적에 합당한 입도로 조정하여 사용되며 대상암석은 화성암, 퇴적암, 변성암이다. 산림골재는 암석을 채석하는 것으로 일정 규모의 석산에서 생산되며, 또한 반드시 암석을 파쇄하는 과정을 거치게 되므로 석산골재 또는 쇄석골재라는 용어를 사용하기도 한다.

입도에 의한 분류로서는 5mm를 경계로 하여 세골재와 조골재로 구분되고 있다. 일반적으로 하천이나 바다에서 채취되는 골재는 주로 모래로서 세골재이며, 석산에서 채석되는 골재는 주로 자갈크기의 형태로 굵은골재가 대부분이다. 그러나 세골재의 점진적인 부족현상으로 인해 산림골재에서 쇄사의 개발생산이 점차 증가하는 추세이다.

3. 골재석산의 분포유형 분석

여기에서는 지금까지 가행되었던 적이 있는 것으로 파악된 약 340여개소의 골재 석산을 대상으로 지리적

인 분포와 암종 유형 특성에 대해 정리하고자 한다.

굵은 골재로 사용되는 쇄석용 산림골재 석산은 석재 석산의 분포와는 달리 비교적 전국적으로 고른 분포를 보이며 주로 5대 광역시를 중심으로 한 대도시 주변에 집중되는 것으로 판단된다(Fig. 1).

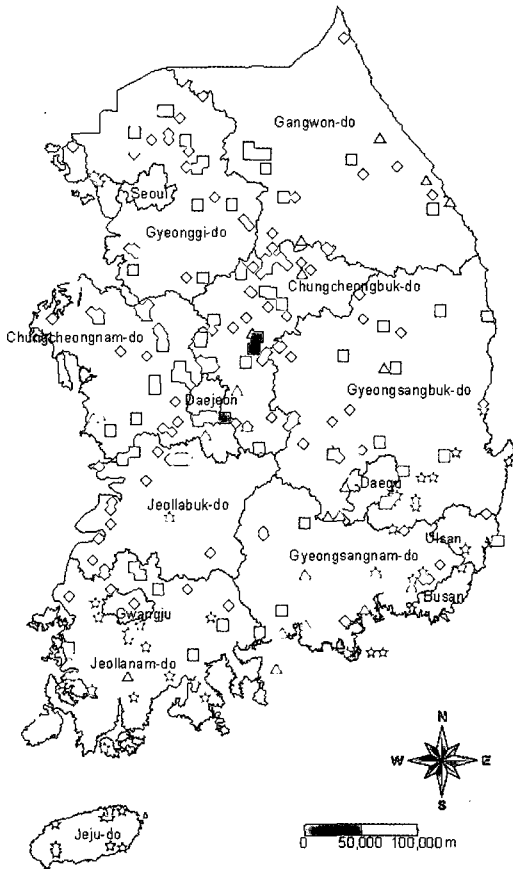


Fig. 1. Distribution of crushed stone quarries in Korea.
 ◇Granite, □Syenite, ○Porphyry, ◆Amphibolite, ☆Basalt, ☆Andesite, ☆Rhyolite, ☆Tuff, ☆Trachyte, ☆Volcanic breccia, ☆Sandstone, △Limestone, △Shale, △Mudstone, △Conglomerate, △Chert, ■Slate, □Schist, □Gneiss, □Phyllite, □Quartzite, □Hornfels

골재자원으로 사용되는 암종은 심성암류가 주류를 이루는 석재와는 달리 골재는 다양한 암종을 사용하는 것으로 파악되었다. 골재 대상으로 심성암은 27%의 점유율을 보이며 변성암은 32%의 점유율로 가장 높은 점유율을 보인다. 반심성암류는 5%로 가장 낮은 점유율을 나타낸다.

도별 점유현황을 살펴 보면 충북에서 심성암의 비율이 가장 높고 그 다음으로 전북, 강원, 경기도의 순으로 심성암의 점유율이 감소하며 경남과 전남이 12%, 10%로 가장 낮은 점유율을 보인다(Fig. 3). 이러한 현상은 보통 70~80%의 심성암 점유율을 보이는 석재자원과는 매우 다른 형태이다. 전남지역은 화산암 골재가 50% 이상이며, 경남은 퇴적암 골재가 50% 이상을 점한다. 또한 변성암의 골재 사용비율은 경기도, 충남에서는 거의 50% 수준에 육박한다.

석재석산의 수는 전북이 가장 많고, 경북, 경기도의 순으로 그 빈도수가 감소하지만, 골재 석산의 경우 경기도, 경북, 경남, 충북이 거의 비슷한 비율로 분포하며 오히려 전북에서의 골재 석산수는 적은 편에 속한다(Fig.

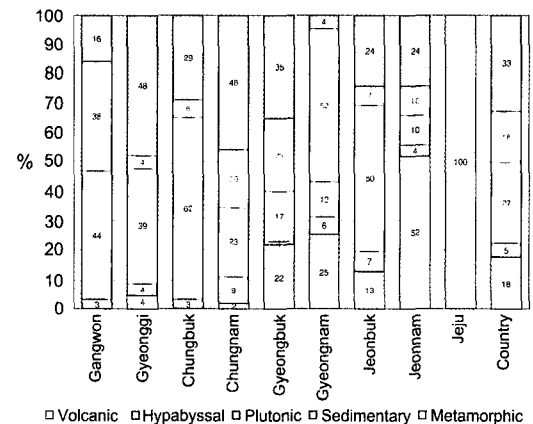


Fig. 3. Frequency diagram of domestic crushed stone quarries according to rock types and administrative provinces.

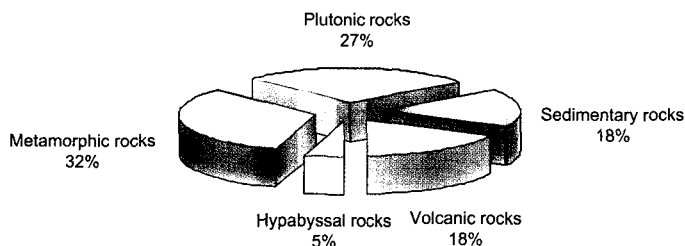


Fig. 2. Rock types of crushed stone sources.

4). 강원도가 골재석산의 수가 가장 적은 편이다.

석재로 이용되는 암종은 국내 암석 종류 중 15개 암종에 불과하지만 골재로 이용되는 암종은 석재 이용 암종의 2배인 29종에 달한다(Fig. 5). 이들 암종은 심성암류로는 화강암, 섬장암, 섬록암, 반화강암, 반암, 규장암, 맥암 등이며, 화산암류에서는 유문암, 안산암, 조면암, 현무암, 응회암, 화산각력암 등이다. 또한 변성암류에서는 편마암, 편암, 천매암, 슬레이트, 변성사암, 규

암, 혼펠스, 석회규산염암, 각섬암 등이 사용되고, 퇴적암에서는 사암, 셰일, 이암, 역암, 석회암, 각력암, 처트 등이 이용된다. 이들 암종들 중에는 석재로 사용하기 어려운 셰일, 이암, 화산각력암 등이 포함된다.

이들 암종들 중에서 골재로 가장 많이 이용되는 암석은 석재와 마찬가지로 화강암이지만 석재에서의 70~80%의 점유빈도와는 달리 골재에서는 25% 정도의 점유율만을 보인다. 두 번째로 많이 이용되는 암종은 편마암으로 전체 점유율 중 20% 정도 차지한다. 그리고 사암과 안산암이 10% 내외 정도의 점유율을 보인다. 석재에서 화강암 다음으로 이용되는 섬록암의 경우 골재로는 거의 이용되지 않음을 알 수 있다. 그러므로 골재로 사용되는 암종은 심성암에서는 화강암, 화산암 중에서는 안산암, 변성암에서는 편마암, 퇴적암 중에서는 사암이 가장 많은 사용 빈도를 보이고 있다.

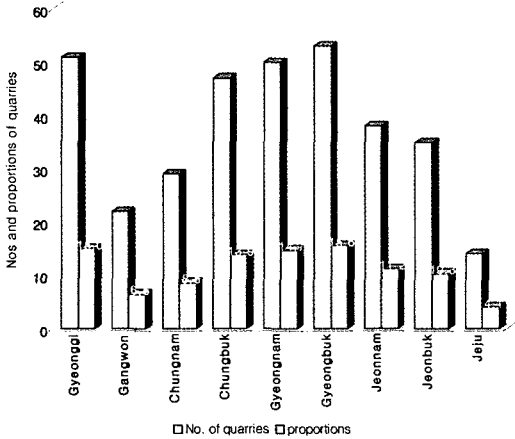


Fig. 4. Numbers and proportions of domestic crushed stone quarries.

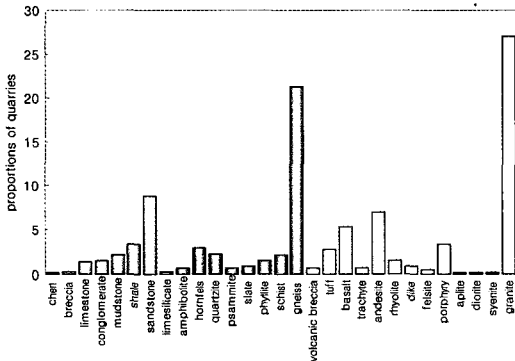


Fig. 5. The source rock types of crushed stone quarries in Korea.

4. 골재석산의 지역별 분포특성

4.1. 경기도

경기도 지역은 서울, 인천을 포함하여 11,719 km²에 달하며 이 중 골재석산이 분포할 수 있는 임야의 면적은 5,374 km²이다.

경기도 지역의 지질은 한반도 선캠브리아기의 기저부를 형성하는 경기육괴와 쥬라기의 대보화강암류가 주를 이루고 있다. 선캠브리아기의 변성암복합체가 69.2%, 대보화강암류가 27.8%, 제3기 화산암류가 1.5%, 후기백악기의 화산암류가 0.6%, 트라이아스기 내지 쥬라기의 김포층군이 0.3%를 점한다(Table 1). 수도권 이북의 경기도 북부의 지질은 선캠브리아기의 경기편마암 복합체를 기반으로 춘천층군, 연천층군, 중생대의 김포층군, 쥬라기의 화강암류, 백악기의 퇴적암류, 백악기말~제3기초의 고기현무암, 제4기의 전곡현무암 등으로 크게 구분할 수 있다. 수도권 지역의 지질은 선캠브리아기의 경기변성암복합체, 중생대의 김포층군, 이들을 관입한 쥬라기의 화강암류, 백악기의 화산암류 등

Table 1. The geologic distribution in the Gyeonggi-do area.

Geologic age	Geology	Area (km ²)	Proportion (%)	Ranking
Quaternary	Volcanics	170.6	1.5	3
late Cretaceous to early Tertiary	Volcanics Bulguksa Granite	21.0	0.2	7
late Cretaceous	Volcanics	70.3	0.6	4
Jurassic to early Cretaceous	Daebo Granite	3,262.2	27.8	2
late Triassic to Jurassic	Daedong Group	35.2	0.3	6
Age Unknown	Basic rocks	48.9	0.4	5
Archean to Proterozoic	Metamorphic rocks	8,110.0	69.2	1

으로 구성되어 있다. 이 지역에서 가장 넓게 분포하는 경기변성암복합체는 부천편마암복합체, 부천층군, 안양층군, 안양화강편마암으로 세분될 수 있다. 경기도 서남부의 지질은 선캠브리아기의 서산층군과 대신층군을 기반으로 선캠브리아기의 부천편마암복합체, 부천층군, 안양화강편마암과 시대미상의 각섬암, 대동층군, 주라기의 화강암류 등으로 구성된다. 경기도 동남부의 지질은 역시 선캠브리아기의 경기편마암복합체를 기반으로 장락층군, 시대미상의 각섬암, 양평화성암복합체, 주라기의 화강암류, 백악기의 퇴적암류 등으로 구분된다. 이와 같은 지질분포는 골재석산의 암종별 분포와도 어

는 정도 비례관계가 있는 것으로 보인다. 이들 지역 골재석산의 채석대상 암종은 경기육괴 기반암류인 변성암류, 주라기의 대보화강암류, 후기 백악기의 화산암류와 대동층군의 일부 퇴적암류들이며 제4기 화산암을 채석하는 석산은 보고되지 않고 있다. 이러한 지질분포의 차이에 따라 지역별 골재석산의 암종에서도 약간의 차이를 나타내고 있다.

경기도 지역의 골재 석산은 석재 석산과 거의 비슷한 분포를 보이고 있어 서울 북부는 주로 포천·의정부 지역, 서울 남부의 화성지역이 경기도 골재자원의 주 분포지를 이루고 있다(Fig. 6). 경기도 지역의 석재의 주 암종은 화강암인 반면 골재의 주 암종은 화강암과 편마암으로 각각 40% 정도의 점유율을 보이고 있다(Fig. 7). 그 다음으로 규암, 안산암의 순이며 석재대상 암종은 단지 4개 암종인데 비하여 골재로 이용되는 암종은 사암, 셰일, 규암, 각섬암, 석회규산염암, 편마암, 염기성맥암, 안산암, 반암, 반화강암, 섬장암, 화강암 등 12개 암종에 이른다(Fig. 7).

경기편마암복합체의 흑운도편마암과 호상편마암은 여러 지역에 넓게 분포되어 있으나(약 69%), 흑운도의 함량이 너무 많거나 불규칙하게 밀집 발달된 편마암과 호(band)의 폭이 넓은 호상편마암은 골재 대상으로 적합하지는 않다. 일반적으로 흑운모와 장석의 함량이 많지 않으며 주요 구성광물의 입도가 작고 고르게 발달되어 균질, 치밀한 조직을 이루고 있는, 즉, 편마조직이 뚜렷하게 형성되지 않는 편마암이 골재대상원이 된다. 경도가 높으며 비교적 안정광물인 석영을 주구성성분으로 하는 규암과 석영편암은 양호한 골재대상원이 된다.

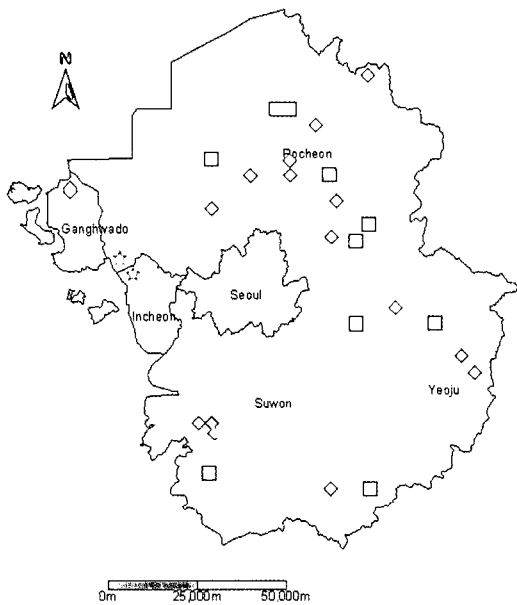


Fig. 6. Localities of crushed stone quarries in the Gyeonggi-do area. ◇: granite, ☆: andesite, ◻: syenite, △: sandstone, ○: porphyry, ◇: quartzite, ◇: amphibolite, ◻: gneiss.

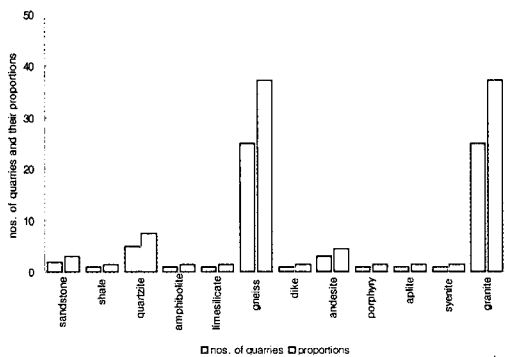


Fig. 7. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Gyeonggi-do area.

4.2. 강원도

강원도의 면적은 약 16,613 km²로 국토의 약 17%를 점유하며 임야면적은 13,715 km²로 강원도 면적의 80%를 차지한다. 강원도는 대부분 험준한 산세로 이루어져 해발 100 m 이하의 저지대는 강원도 면적의 5.6%에 불과하고 100~500 m까지의 저산간지대가 약 43%, 500~1,000 m까지의 중산간지대가 약 44%로 전국에서 그 비율이 가장 높고 1,000 m 이상의 고산지대도 약 8%를 점한다.

강원도는 한반도의 중앙동부에 위치하며 선캠브리아기의 변성암류를 비롯하여 고생대, 중생대, 신생대, 제4기에 이르기까지 다양한 지질분포를 보인다. 선캠브리아 지층은 분포면적에 있어 도의 거의 절반을 차지하며 경기육괴와 영남육괴의 지층이 이에 해당된다. 강

Table 2. The geologic distribution in the Gangwon-do area.

Geologic age	Geology	Area(km ²)	Proportion(%)	Ranking
Cenozoic	Sedimentary rocks	204.8	1.2	6
Cretaceous (plutonic rocks)	Bulguksa Granite	183.1	1.0	8
Cretaceous (sedimentary rocks)	Gyeongsang Supergroup	200.7	1.2	7
Jurassic (middle to late)	Daebo Granite	5,781.7	34.2	2
Jurassic (early)	Foliated granite	126	0.7	9
Triassic	Daedong Group	83	0.5	10
Permian to Triassic	Pyeongang Group	1,206	7.1	4
Cambro-Odovician	Chosun Supergroup	2,206.7	13.1	3
Proterozoic	Hongjesa and Buncheon Granite	687.9	4.1	5
Archean to Proterzoic	Metamorphic rocks	6,217.6	36.9	1

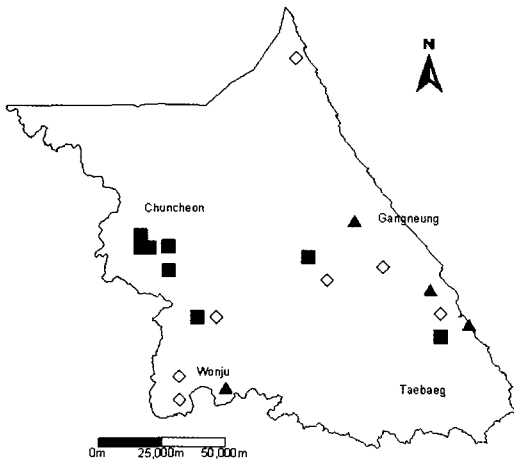


Fig. 8. Localities of crushed stone quarries in the Gangwon-do area. ◇: granite, △: sandstone, ▲: limestone, □: quartzite, ■: slate, ■: gneiss.

원도 중서부에는 춘천누층군이 넓게 분포하고 있으며, 강원도 동남부에는 분천, 홍제사화강암류가 주로 나타나고 있다. 또한 도의 남부에는 고생대의 조선누층군이 영남육괴의 변성암류를 부정합으로 피복하고 있다. 강원도의 강릉-원주, 속초-홍천-안성을 잇는 북동-남서 방향으로는 유라기의 화강암 저반이 관입분포한다. 선캠브리아기의 기반암은 36.9%로 가장 높은 점유율을 차지하며 유라기화강암은 34.2%, 조선누층군은 13%, 평안층군은 7%의 점유율을 나타내며, 나머지 지층들은 5% 이내의 점유면적으로 보인다(Table 2).

강원도 지역은 골재석산의 분포면에서 뚜렷한 특징을 보인다. 춘천 이북 지역으로는 골재 석산이 거의 분포하지 않으며 대다수의 골재 석산은 춘천 이남 지역과 강릉-정선-삼척 등지에 분포하고 있는 것으로 파악된다(Fig. 8). 반면 석재석산은 원주지역과 춘천 이북지역에 집중적으로 분포하며 대리석 석산이 정선 지

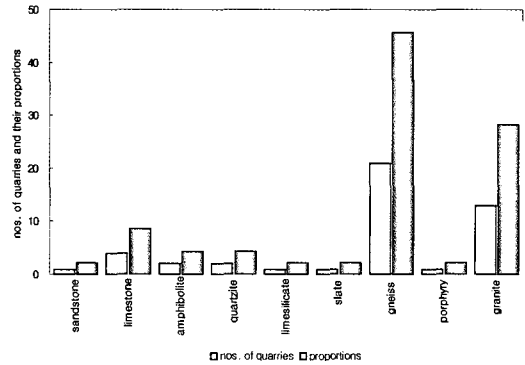


Fig. 9. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Gangwon-do area.

역일대에 분포하는 서로 다른 분포형태를 보여준다. 또한 춘천지역의 골재 석산은 대부분 편마암 골재로서 화강암 골재보다 편마암 골재의 도내 점유율이 40% 이상으로 가장 높은 편이다. 골재대상 암석은 9개 암종(Fig. 9)으로 사암, 석회암, 각섬암, 규암, 석회규산염암, 슬레이트, 편마암, 반암, 화강암으로 대상 암석이 많은 것은 대부분의 골재석산은 단일 암종을 대상으로 채석하는 경우도 있지만 두 암종 이상의 암석을 대상으로 채석하는 것이 그 원인이 있는 것으로 생각된다.

산림골재 대상 암석으로 신중히 고려해야 할 편마암류는 미그마타이트질 편마암, 함석류석편마암, 편암류를 많이 협재하는 세립질의 석영장석질 편마암 등이다. 또한 편마암 내에 비교적 박층으로 길게 발달하는 석회암, 석회규산염암, 규암 등은 매장량의 확보가 용이치 않을 것으로 보이며, 흑운모편암, 각섬석편암, 견운모편암 등은 암석 자체의 박리성으로 인해 저장도를 보이며 물성 특성상 적절한 암종이 되기는 힘들다. 조선누층군내의 석회암 중 제철용 또는 시멘트용의 품질기준에 미달되는 것들 중 심하게 돌로마이트화하지 않았으며, 변질되어 점토 성분을 많이 함유하지 않은 석회

Table 3. The geologic distribution in the Chungcheongbuk-do and Chungcheongnam-do areas.

Geologic age	Geology	Area (km ²)	Proportion (%)	Ranking
late Cretaceous to early Tertiary	Bulguksa Granite Volcanics	682	5.3	5
Jurassic to early Cretaceous	Daebo Granite	2,949	22.9	2
Cretaceous	Gyeongsang Supergroup	476	3.7	6
late Triassic to Jurassic	Daedong Group	359	2.8	7
Cambrian to Triassic	Pyeongang Group	960	7.5	4
	Chosun Supergroup			
late Proterozoic	Ogcheon Group	1,785	13.8	3
Archean to Proterozoic	Metamorphic Complex	5,580	43.3	1
	Scosan Group			

암은 골재원으로 이용가능하다. 평안층군은 다양한 쇄설성 퇴적암으로 구성되었으며 일부 무연탄과 석회암을 협재하고 있다. 구성지층, 암석의 대부분이 상당히 변형, 변성되었으며 셰일, 이암 등 약한 암석이 많아 골재 대상암으로는 거의 이용되기 힘들다. 주라기의 대보화강암류는 골재원으로 이용하기에 적합한 품질을 보이고 있다.

4.3. 충청남북도

대전광역시를 포함한 충청남북도의 총면적은 약 16,000 km²으로서 이 중 산림면적은 9,400 km²로 전체면적의 약 59%를 차지하고 있다. 충청남도는 전체면적 8,598 km² 중 임야면적이 4,419 km²이며, 충청북도는 전체면적 7,432 km² 중 임야면적이 4,985 km²을 차지하고 있다.

충청권내의 지질분포를 살펴보면, 선캄브리아기의 기반암인 변성암류가 43.3%를 점하며, 주라기 화강암류는 23%, 옥천층군 13.8%의 점유율을 나타낸다(Table 3). 경상계에 속하는 퇴적암층은 영동, 음성, 공주소분지가 각각 분포되나 산림골재의 적합 부존지를 얻지 못하였으며 이러한 현상은 단양탄전을 중심으로 한 평안층군에서도 비슷하다. 다만 조선층군은 석회석자원이 대상이 되나 이는 주로 시멘트를 비롯한 공업부원료로 대부분 이용되고 있기 때문에 골재원으로 쓰이는 경우는 많은 비율을 점유하지 못한다. 또 대동층군의 성주탄전 지대를 중심으로 하는 지역에서는 아미산층, 조계리층, 백운시층 및 성주리층의 4개 지층이 채석대상이 되고 있으나 여기서 산출되는 암석은 기념비석, 묘비석과 상석용으로 활용되는 고가의 흑색사암류(오석)이다. 사암의 산출상태는 사질암체내에 직각절리군과 부절리 부위에서만 일어나는 차별풍화작용 등의 복합적인 요인에 의해 형성된 구상체 및 소규모 암반체로 산출되고 이들 주변부의 사암잔류체는 심히 풍화

되어 부수적인 쇄석골재 산물로 이용될 수 없는 실정이다. 그리고 이들은 사암과 셰일의 호층대를 이루어 반복출현되거나 알코스 사암, 역암층 내에 협재되며 경사지층을 이루므로 사암선택 채석상의 비효율성으로 인한 경제적 어려움이 뒤따른다. 옥천층군에 속하는 화전리층, 문주리층, 창리층과 구룡산층 중의 흑색슬레이트, 석회질 슬레이트, 녹색 천매암 등은 기와 및 온돌방 구들용으로 채석되고 있으나 판상으로 갈라지는 박리성 때문에 쇄석골재원암이 될 수 없다. 이 밖에도 시대미상의 편암류 역시 편리를 이루고 있어 부적당하며, 역암, 응회암 조사지역이 3개소 있으나 암석기질의 광물조성, 역의 분급도와 풍화도 등으로 미루어 보아 쇄석원석으로 사용되기는 어려울 것으로 판단된다.

매장량 산출의 대부분을 점유하는 암석은 선캄브리아기의 기반암류인 편마암류와 후기 화성암류인 대보화강암류 및 그 밖에 불국사화강암류가 충청권 산림골재원 암석의 주종을 이루고 있다.

충청북도의 골재 석산 분포는 석재 석산의 분포와 거의 유사한 패턴을 보이거나 석재 석산이 충북 서부 지역쪽으로는 거의 분포하지 않는 것에 비해 골재 석산은 비교적 고른 분포를 보여주며 오히려 충북 동쪽지역에 골재 석산의 분포 빈도가 낮아진다(Fig. 10). 편마암 골재 석산은 주로 충북 서부지역의 청주-진천 일대에 주로 분포하며, 화강암 골재 석산은 충주-제천일대와 괴산 일대, 영동 일대에 주로 분포하는 양상을 나타낸다. 석재로 사용되는 섬록암과 대리암 암종은 골재에서는 거의 사용되지 않음을 볼 수 있다. 충청북도에서 골재 채석 대상으로 사용된 암종은 8개 암종으로 타 도에 비해 비교적 적은 편이다. 대상 암종은 석회암, 셰일, 슬레이트, 천매암, 편암, 편마암, 반암, 화강암 등이다(Fig. 11). 타 도와는 달리 이들 암종 중에서 화강암의 점유율이 60% 이상으로 가장 높으며 그 다음으로 편마암이 약 20% 정도를 점하고 있다.

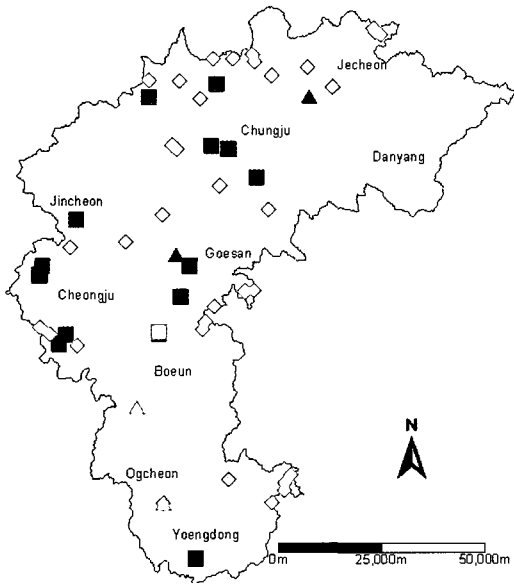


Fig. 10. Localities of crushed stone quarries in the Chungcheongbuk-do area. ◇: granite, ◇: porphyry, △: shale, ▲: limestone, ■: slate, □: schist, □: phyllite, ■: gneiss.

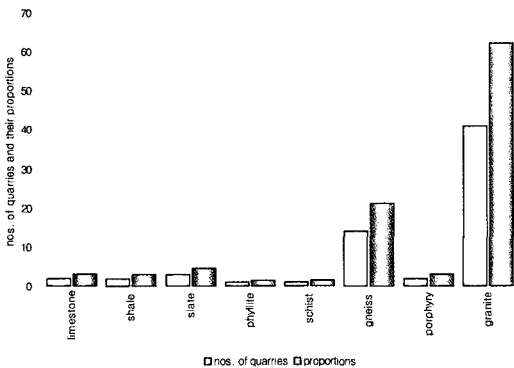


Fig. 11. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Chungcheongbuk-do area.

충청남도 지역은 충남 북부와 충남 남부 지역으로는 화강암 골재 석산들이 주로 분포하며, 편마암 석산들은 이들 사이의 지역에 주로 분포하는 특성을 보인다 (Fig. 12). 홍성과 보령지역은 각각 화강암 석재 석산과 오석 석재 석산이 우세하게 분포하는 곳이지만, 골재 석산의 발달은 미약한 편이다. 충청남도에서 골재로서 이용된 암종은 15개 암종으로 각력암, 역암, 세일, 사암, 석회암, 규암, 변성사암, 슬레이트, 천매암, 편암, 편마암, 맥암, 반암, 응회암, 화강암 등이다(Fig. 13). 이들 역시 한 개의 석산에서 여러 종류의 암종을 대량

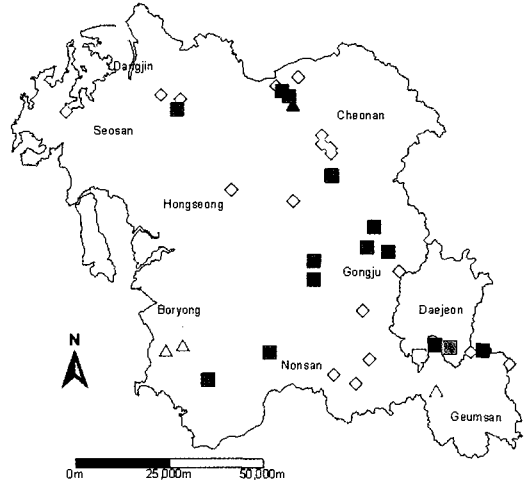


Fig. 12. Localities of crushed stone quarries in the Chungcheongnam-do area. ◇: granite, ◇: porphyry, △: shale, △: sandstone, △: conglomerate, ▲: limestone, □: quartzite, ■: slate, □: schist, □: phyllite, ■: gneiss.

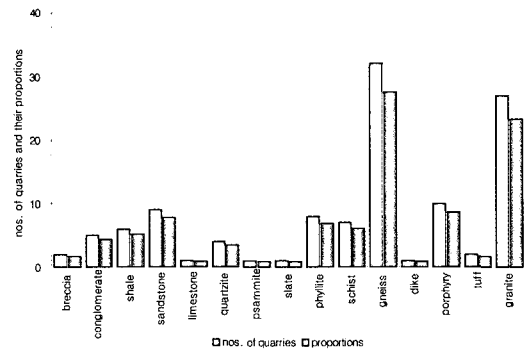


Fig. 13. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Chungcheongnam-do area.

을 채석하는 경우가 있다. 그러므로 하나의 골재 석산에서 여러 암종의 골재를 채석하는 경우 그 석산을 대표할 수 있는 하나의 암종만을 지역 분포현황에 표시하였다. 충청남도에서는 화강암 골재보다는 편마암 골재의 점유비가 더 높으며 각각 25% 내외, 30% 내외를 점한다. 그 다음으로는 반암 골재와 사암 골재, 천매암, 편암 골재의 순으로 그 사용 빈도가 적어진다.

4.4. 전라남북도

전라북도의 면적은 8,051 km²로 전국도의 약 8%를 점하며, 광주광역시를 포함한 전라남도의 면적은 12,037 km²로 전국도의 약 12%를 점하여 전라권 지역의 총면적인 전국도의 약 21%를 차지한다. 임야면

Table 4. The geologic distribution in the Jeollabuk-do area.

Geologic age	Geology	Area(km ²)	Proportion(%)	Ranking
Cretaceous	Bulguksa Grnaite	100	1.2	8
Cretaceous (late)	Gyeongsang Supergroup Yoocheon Group	1,270	15.8	3
Cretaceous (late)	Gyeongsang Supergroup (Jinan, Neungju, Hayang Group)	433	5.4	5
Cretaceous (early)				
Jurassic (middle to late)	Daebo Granite	2,105	26.2	2
Jurassic (early)	Foliated Granite	1,210	15.0	4
Triassic	Igneous Complex	147	1.8	7
Permian to Triassic(early)	Pyeongang Group	30	0.4	9
Cambrian to Devonian (?)	Ogcheon Group	280	3.5	6
Archean to Proterozoic	Metamorphic rocks	2,467	30.7	1

Table 5. The geologic distribution in the Jeollanam-do area.

Geologic age	Geology	Area (km ²)	Proportion (%)	Ranking
Cretaceous	Bulguksa Grnaite	544	4.4	5
Cretaceous (late)	Gyeongsang Supergroup Yoocheon Group	4,677	37.8	1
Cretaceous (late)	Gyeongsang Supergroup (Jinan, Neungju, Hayang Group)	210	1.7	6
Cretaceous (early)	Gyeongsang Supergroup Sindong Group	65	0.5	9
Jurassic (middle to late)	Daebo Granite	1,403	11.3	3
Jurassic (early)	Foliated Granite	941	7.6	4
Triassic	Igneous Complex	60	0.5	10
Permian to Triassic (early)	Pyeongang Group	110	0.9	7
Cambrian to Devonian (?)	Ogcheon Group	95	0.8	8
Archean to Proterozoic	Metamorphic rocks	4,260	34.5	2

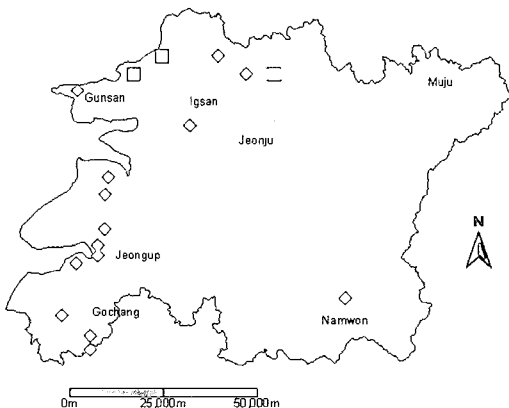


Fig. 14. Localities of crushed stone quarries in the Jeollabuk-do area. ◇: granite, ○: rhyolite, △: sandstone, □: quartzite, ▭: schist, ▨: gneiss.

적은 전북의 경우 4,498 km², 전남의 경우 6,967 km²로 약 57%를 점유한다.

전라남북도 지역은 한반도의 중요지괴에 해당하는

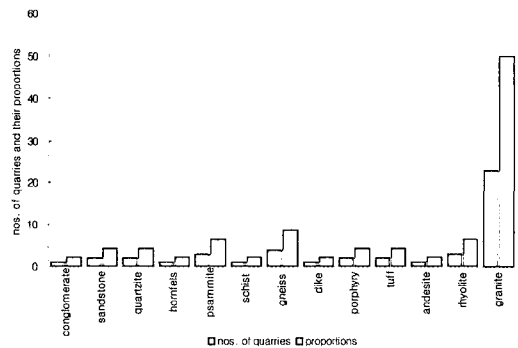


Fig. 15. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Jeollabuk-do area.

영남육괴의 지리산편마암복합체와 옥천층군을 주 기반암으로 한다. 주요 지질은 선캠브리아기의 편마암복합체, 옥천층군의 변성퇴적암류, 화강편마암류, 함탄층을 협재하는 평안층군, 주라기의 화강암류와 염기성심성암류, 경상누층군에 대비되는 진안, 능주층군, 이들과 수

만되는 화산암류, 백악기 화강암류 등으로 구성된다.

전라북도의 지질분포비는 Table 4에서 보는 바와 같이 선캠브리아기의 변성암류가 30.7%를 차지하며 쥐라기화강암 역시 41%의 높은 점유비를 보인다. 백악기의 암석들은 약 22%의 분포율을 나타낸다. 전라남도의 지질분포비는 전라북도의 그것과는 차이를 보인다. 선캠브리아기의 기반암은 34.5%로 전라북도와의 거의 비슷한 비율을 보이지만 백악기 암석의 비율이 44%로 압도적으로 많다. 쥐라기화강암은 약 19%의 분포를 나타낸다.

전라북도 지역의 골재 석산은 대부분 서해안 쪽으로 집중되어 있는 경향을 보이고 있다(Fig. 14). 화강암 석재 석산이 밀집되어 있는 함열-익산 지역에는 편마암 골재 석산이외에는 분포하지 않는 것으로 보인다.

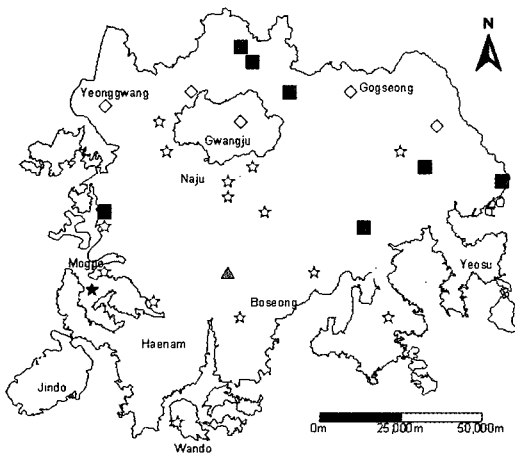


Fig. 16. Localities of crushed stone quarries in the Jeollanam-do area. ◇: granite, ★: basalt, ☆: andesite, □: rhyolite, ☆: tuff, ▨: schist, △: mudstone, ▲: sandstone, ■: gneiss.

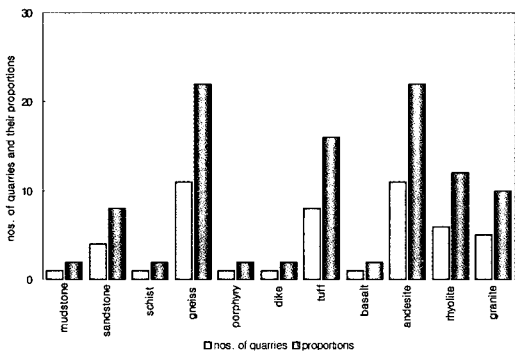


Fig. 17. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Jeollanam-do area.

그러나 이 지역 석재 석산들 중에는 골재 석산으로 업종 변경을 하여 골재를 생산하는 곳도 있다. 또한 남원 지역에는 화강암 석재 석산이 밀집 분포하지만 골재를 생산하는 석산은 매우 적은 편이다. 전북지역에서 골재로 이용되는 암종은 역암, 사암, 규암, 혼펠스, 변성사암, 편암, 편마암, 맥암, 반암, 응회암, 안산암, 유문암, 화강암의 13개 암종에 달하며 이들 암종 중에서 화강암의 점유율이 50% 정도로 가장 높다(Fig. 15). 그 외의 다른 암종들은 대부분 10% 내외의 낮은 점유율을 보이고 있는 것으로 파악되었다.

전라남도 지역의 골재 석산의 분포는 석재 석산의 분포에서도 매우 특이한 분포를 보인 것과 마찬가지로 분포면이나 암종면에서 특징적인 형태를 보여준다. 골재 석산은 전라남도내에 매우 고르게 분포하고 있으며 광주광역시 주변에 골재 석산이 밀집되어 분포하는 경향을 보여준다(Fig. 16). 전라남도에서 골재로 사용되는 암종은 이암, 사암, 편암, 편마암, 반암, 맥암, 응회암, 현무암, 안산암, 유문암, 화강암 등 11개 암종이다(Fig. 17). 전라남도에서는 섬록암 석재 석산이 가장 우세하게 분포하였지만 섬록암을 대상으로 채석하는 골재 석산은 거의 없는 것으로 조사되었다. 또한 화강암 골재 석산의 점유율도 10% 내외로 매우 적은 편이며, 오히려 편마암과 안산암 골재가 각각 20% 이상의 점유율을 보여주며 응회암 골재의 비율도 거의 20%에 육박한다. 그러므로 전라남도 지역은 타 도와 달리 비교적 다양한 암종이 골재로 사용되며, 암종간에 비슷한 점유율을 보이는 것이 특징이다.

4.5. 경상남북도

대구광역시를 포함한 경상북도의 면적은 19,903 km²로 전국도의 20%를 점유하며 이 중 임야면적은 약 72%에 해당되는 14,292 km²이다. 또한 부산광역시와 울산광역시를 포함한 경상남도의 면적은 12,304 km²로 전국도의 12.3%를 점유하며 이중 임야면적은 67%인 8,291 km²이다. 따라서 경상남북도의 총면적은 32,207 km²이며 이중 임야면적은 70%인 22,583 km²이다.

경상권지역의 지질은 소백산맥이 서북을 막고 있는 한 구조분지로 우리나라에서 중생대 지층이 가장 넓게 분포되어 있는 지역이고 또한 포항 주변지역에는 그 분포가 거의 드문 제3기층이 분포해 있다. 지질시대별로 지질을 분류하면 (Table 6, Table 7) 경상남북도 총면적 32,207 km² 가운데 36.5%를 백악기 퇴적암류인 경상누층군이 점유하며 그 다음으로 선캠브리아기의 기반암류를 이루고 있는 영남육괴가 20.3%, 후기백악기

Table 6. The geologic distribution in the Gyeongsangbuk-do area.

Geologic age	Geology	Area(km ²)	Proportion(%)	Ranking
late Tertiary	Volcanics	178	0.9	9
Tertiary	Sedimentary rocks	323	1.6	7
late Cretaceous to early Tertiary	Volcanics Bulguksa Granite	2,428	12.2	3
late Cretaceous	Yoocheon Group	2,059	10.4	5
Cretaceous	Gyeongsang Supergroup	7,287	36.6	1
Jurassic to early Cretaceous	Daebo Granite	2,290	11.5	4
Cambrian to Triassic	Pyeongang Group Chosun Supergroup	235	1.2	8
Proterozoic to Permian	Hongjesa Granite	881	4.4	6
Archean to Proterozoic	Yeongnam metamorphic complex	4,222	21.2	2

Table 7. The geologic distribution in the Gyeongsangnam-do area.

Geologic age	Geology	Area(km ²)	Proportion(%)	Ranking
late Tertiary	Volcanics	14	0.1	6
late Cretaceous to early Tertiary	Volcanics Bulguksa Granite	1,761	14.3	4
late Cretaceous	Yoocheon Group	2,808	22.8	2
Cretaceous	Gyeongsang Supergroup	4,472	36.7	1
Jurassic to early Cretaceous	Daebo Granite	936	7.6	5
Archean to Proterozoic	Yeongnam metamorphic complex	2,313	18.8	3

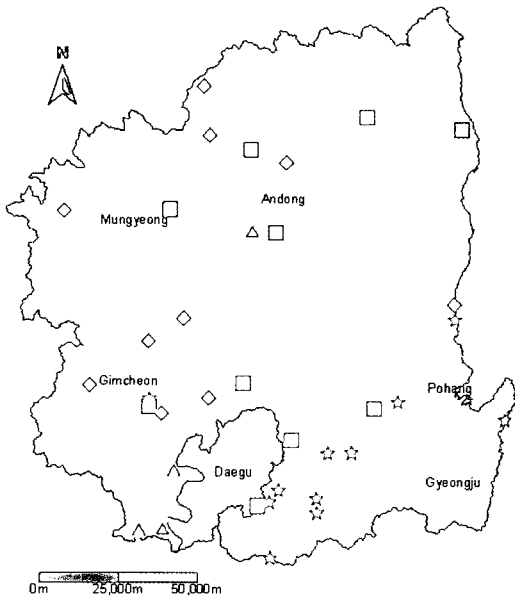


Fig. 18. Localities of crushed stone quarries in the Gyeongsangbuk-do area. ◇: granite, ☆: andesite, ☆: tuff, ☆: trachyte, △: mudstone, △: sandstone, □: hornfels, □: gneiss.

의 화산암류인 유천층군이 15.1%, 후기 백악기~전기 제3기의 화산암류가 13%, 쥐라기~전기 백악기의 대보 화강암류 10%, 원생대~페름기의 홍제사화강암류 2.8%, 제3기 퇴적암류 1%, 그 밖의 캄브리아기~트라

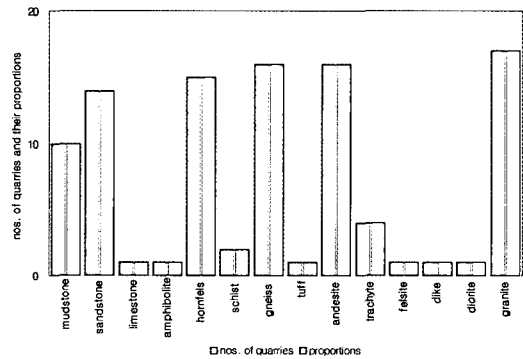


Fig. 19. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Gyeongsangbuk-do area.

이아스기의 조선누층군, 평안누층군과 후기 제3기 화산암류가 각각 0.7%, 0.6%를 차지한다. 그러나 경상남도에는 홍제사화강암류, 조선누층군, 평안누층군 및 제3기 퇴적암류는 분포하지 않는다.

지형적인 고도에 따른 분류에 근거하면 경상북도의 경우는 표고 100 m 이하의 저지가 도 전체면적의 15%이고 100~500 m 간의 구릉성 산지는 약 64%로 넓은 편이다. 경상남도는 지대가 대체적으로 저평하여 표고 100 m 이하의 저지대가 37%, 100~500m간의 지대가 49%를 차지하며 500~1,000 m의 지대는 12%, 1,000 m이상의 고지대는 2%에 불과하다.

영덕, 울진, 안동 지역은 선캠브리아기의 편마암류가 주종을 이루는데 단순한 단일암석이 아닌 복합암류로 구성된다. 이는 쇄석골재의 생산면에서 단일 암종의 균질성을 잃고 부분적으로는 물성상의 저해요인으로 작용되기도 한다. 호상편마암의 경우 그 자체가 갖는 우백대와 우흑대의 폭의 변화가 심하며 때로 반상변정질로 점어되는 경우도 있어 쇄석골재의 강도의 불균질성을 초래하기도 한다.

경상북도 지역의 골재 석산의 분포 형태 (Fig. 18)는 이 지역의 석재 석산의 분포 패턴과는 뚜렷한 차이를 보여준다. 경북 지역의 석재 석산은 거의 대부분 경북 동부의 문경·상주·김천 지역에 밀집 분포하는 양상을 보여 주지만 골재 석산의 경우에는 이들 지역에는 골재 석산의 분포가 거의 없으며 오히려 대구 동부의 경산, 영천 일대와 서북부의 성주, 구미 일대에 밀집되어 분포하는 경향을 나타낸다. 경북 지역에서 석재 암종

은 6개종에 불과하지만 골재 대상 암종은 14개 암종으로 이암, 사암, 석회암, 각섬암, 혼펠스, 편암, 편마암, 응회암, 안산암, 조면암, 규장암, 맥암, 섬록암, 화강암 등이다 (Fig. 19). 대구 동부지역의 골재 석산은 대부분 안산암이나 혼펠스 종류이며 대구 서부지역의 골재 석산은 사암, 이암 종류가 주류를 이루는 것이 매우 흥미롭다. 또한 경북 지역의 골재 대상암은 특정 암종만을 대상으로 하는 것이 아니라 화강암, 안산암, 편마암, 혼펠스, 사암 등의 암종이 각기 15% 내외의 점유율을 보이고 있다.

경상남도 지역의 골재 석산의 분포도 경북과 같이 석재 석산의 분포와는 매우 다른 분포 형태를 보이는 것이 특징이다. 경남 지역의 석재석산은 경남 북서부의 거창지역에 화강암 석재 석산이 밀집되며 남해안을 따라서는 섬록암 석재 석산이 분포하는 것이 특징을 보인 반면, 골재 석산의 분포는 이와는 매우 달라 경남 북서부 지역에는 골재 석산이 거의 분포하지 않으며 오히려 부산과 울산시 주변으로 골재 석산이 집중되는 경향을 보인다 (Fig. 20). 또한 석재 석산이 거의 분포하지 않는 경남의 중앙부에 골재 석산의 산재되어 분포하는 경향을 보이는데 이는 각 시군별로의 골재 공급이 이루어져야 하는 수급의 특성에 의한 것으로 생각된다. 경상남도에서 생산되는 골재 대상암은 이암, 역암, 사암, 세일, 처트, 혼펠스, 편마암, 응회암, 화산각력암, 안산암, 규장판암, 반암, 화강암 등 13개 암종에 달한다 (Fig. 21). 경남 지역에서 가장 높은 점유율을 보이는 암종은 사암으로 약 30%의 점유율을 보인다. 세일도 역시 15% 정도의 높은 점유율을 보여, 편마암의 점유율과 거의 비슷하다. 오히려 화강암의 점유율은 10% 내외로 매우 낮은 편이다. 이러한 현상은 경남 지역에 분포하는 지질의 특성과 관계있는 것으로 생각된다.

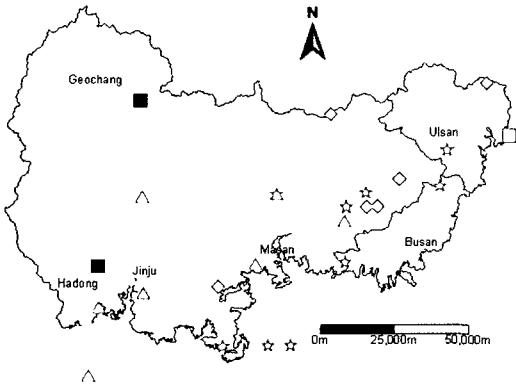


Fig. 20. Localities of crushed stone quarries in the Gyeongsangnam-do area. ◇: 화강암, ☆: andesite, ☆: tuff, ◇: porphyry, △: conglomerate, △: shale, ○: chert, □: breccia, △: sandstone, □: hornfels, ■: gneiss.

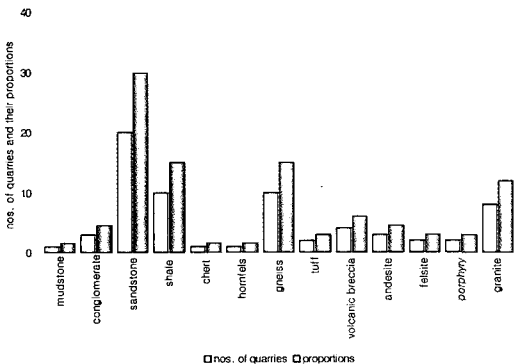


Fig. 21. A bar diagram showing source rocks of crushed stone quarries and their proportions in the Gyeongsangnam-do area.

4.6. 제주도

제주도의 면적은 1,847 km²로 국토의 약 1.8%를 차지한다. 이중 임야면적은 915 km²로 도내 50%를 점한다.

제주도의 지질은 지형에 따라 크게 4개의 지역으로 구분될 수 있다. 즉, 제주도의 해안을 따라 분포하는 극히 완만한 지형 경사의 저지대와 고도 약 300~600 m 중산간, 600 m 이상의 한라산체, 그리고 용암이나 스코리아 등으로 구성된 분석구와 응회환 등의 기생화산으로 대별될 수 있다. 해안 저지대는 제주도 남서부와 남동부에 넓게 발달하고 있으며, 대부분 지표 경사 5도 이내의 완경사로 주로 기공이 많은 현

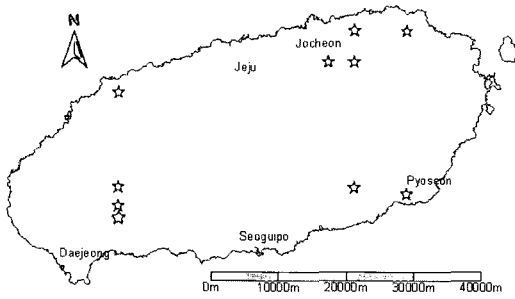


Fig. 22. Localities of crushed stone quarries in the Jeju-do area. ☆: basalt.

무암류가 분포한다. 중산간 지역은 저지대에 비하여 지형 경사가 가파르며 용암이 흘러내린 분화구들이 밀집되어 있는 지역이다. 저지대 현무암류에 비해 기공이 훨씬 적으며 견고, 치밀한 편이다. 지형고도 600 m 이상은 한라산의 중심이 된다. 한라산 정상을 제외하면 장식 결정을 많이 포함한 기공이 많은 장식질 현무암류로 구성되며, 정상부는 동편의 현무암과 서편의 조면암으로 대별된다. 이러한 현무암 이외에 해안 주변으로는 미고결 퇴적층인 서귀포층, 신양리층 등이 분포한다.

제주도는 지역적인 특수성에 따라 하천골재와 바다골재는 전연 생산되지 않으며 육상골재와 산림골재가 제주도 골재의 주종을 이룬다. 그 중에서도 산림골재의 비중이 80% 이상을 높은 편이다. 제주도는 지질학적으로 화산암인 현무암의 분출로 이루어진 섬으로 골재대상암은 모두 현무암이다. 이 가운데에서도 특히 침상장석 감람석현무암, 비현정질현무암, 휘석현무암 등이 주 대상암종이며 기공이 많고 큰 다공질 현무암은 골재원으로서의 선호도가 떨어진다.

제주도 지역은 석재 석산의 분포에서 설명한 바와 마찬가지로 현무암의 단일 암종으로 이루어진 지역으로 골재 대상암 역시 현무암의 단일 암종이다(Fig. 22). 골재 석산의 분포도 석재 석산의 분포와 거의 유사하며 중앙부의 한라산 국립공원을 제외한 지역인 해안가 근처에 석산들이 분포하는 것이 특징이다.

5. 결 론

이 연구에서는 지금까지 가행되었던 약 340여개의 골재석산에 대해 지리적인 분포와 지질학적 특성 그리고 국내 산림골재의 분포유형과 암종 특성을 검토하였다.

1. 쇄석용 산림골재 석산은 비교적 전국적으로 고른 분포를 보이지만 수요공급의 성격상 주로 서울, 부산

등 광역시를 중심으로 대도시 주변에 집중되고 있는 것으로 보인다.

2. 골재로 이용되는 암석은 심성암에서는 화강암, 섬장암, 섬록암, 반화강암, 반암, 규장암, 맥암 등 7종, 화산암에서는 유문암, 안산암, 조면암, 현무암, 옹회암, 화산각력암 등 6종, 변성암에서는 편마암, 편암, 천매암, 슬레이트, 변성사암, 규암, 혼펠스, 석회규산염암, 각섬암 등 9종, 퇴적암에서는 사암, 셰일, 이암, 역암, 석회암, 각력암, 쳐트 등 7종으로 총 29개 암종이다.

3. 이들 골재 대상암 중 화강암의 비율이 25%로 가장 많으며, 그 다음으로 편마암 20%, 사암 10%, 안산암 10%의 비율을 나타낸다.

4. 골재석산의 수는 경상북도가 가장 많으며 경기도, 경상남도, 전라북도, 전라남도의 순으로 감소한다. 그러나 생산량은 경기도, 충청남도, 경상남도, 경상북도의 순으로 감소하여 석산의 수와 생산량은 반드시 일치하지는 않는다.

5. 경기도는 화강암과 편마암 석산이 주를 이루며, 강원도에서는 편마암 석산의 비율이 45% 정도로 가장 높고 화강암 석산은 약 30%를 점한다. 충청북도에서는 화강암 석산의 비율이 60% 이상이며 편마암 석산은 20% 내외이다. 충청남도에서는 편마암석산이 화강암 석산보다는 약간 많은 편이며, 전라북도에서는 화강암 석산이 50%를 점하며 다른 암종은 10% 내외를 나타낸다. 전라남도도는 타 지역과 달리 화강암 석산의 분포가 적으며 주 골재석산은 편마암과 안산암 석산이다. 경상북도는 지질특성상 다양한 암종의 골재석산이 비슷한 비율로 분포한다. 즉, 화강암, 안산암, 편마암, 혼펠스, 사암 석산이 각각 15% 내외의 점유율을 보인다. 경상남도도 경상북도와 마찬가지로 지질분포의 특성을 나타내 사암 석산이 30% 정도 점하며 셰일, 편마암, 화강암이 각각 15% 내외의 점유율을 나타낸다.

참고문헌

김주용, 양동윤, 민충기, 남육현, 황학수, 이진영, 박석환, 신현모, 김진관, 박덕원, 이창범, 고인세, 이병태, 홍세선, 윤현수, 이병태, 이현철, 민건홍, 박영수, 최현수, 김원식, 김정기, 오근창, 이경미 (2003) 골재자원 부존조사 및 품질관리기술 연구. 제2권, 한국지질자원연구원, 산업자원부, KR-03(C)-06, 761p.
 이동영, 김정택, 이운오, 김주용, 조진동, 이동남, 김윤종, 이봉주, 김석중, 권영인, 최종호, 성기성, 민충기, 김동숙, 임순복, 이창범, 박덕원, 이병태, 김경수, 이춘오, 박영수, 김승우, 이치원, 방효기, 민건홍, 김원식, 신원철, 이호영, 김정기, 김상우 (1995) 골재자원부존조사 (경상권 하천, 산림골재 및 경기만 남부해역 바다골재).

- 제1권, 한국자원연구소, 통상산업부, KR-95(C)-38, 736p.
- 이동영, 김주용, 김정택, 이윤오, 양동윤, 이동남, 김윤종, 이봉주, 최종호, 조진동, 민중기, 김동숙, 임순복, 이창범, 최영섭, 박덕원, 박영수, 김승우, 이치원, 방효기, 민건홍, 김원식, 신원철, 이호영, 김상우, 김정기 (1996) 골재자원부존조사(경기 및 수도권지역 하천, 산림 및 군산해역 바다골재). 한국자원연구소, 통상산업부, KR-95(C)-38, 707p.
- 이동영, 김주용, 김정택, 이윤오, 양동윤, 이동남, 이상규, 황세호, 최용석, 신현모, 민중기, 김동숙, 임순복, 이창범, 최영섭, 박덕원, 민건홍, 박영수, 김원식, 이호영, 김정기 (1997) 골재자원부존조사(전라권지역 하천, 산림 및 신안해역 바다골재). 제1권, 한국자원연구소, 통상산업부, KR-96(C)-18, 978p.
- 이동영, 김주용, 김정택, 이윤오, 양동윤, 이상규, 황세호, 황학수, 박인화, 이동남, 임순복, 이창범, 김동숙, 민중기, 박영수, 민건홍, 김원식, 이호영, 김정기, 박덕원 (1997) 골재자원부존조사 (강원권지역 하천, 산림 및 목포해역 바다골재). 제1권, 한국자원연구소, 통상산업부, KR-97(C)-48, 1028p.
- 이동영, 김주용, 조진동, 최종호, 이희일, 임무택, 정현기, 이보주, 조민조, 최순학, 유일현, 한대석, 김정택, 민중기, 김윤종, 김원영, 윤상규, 김규봉, 최위찬, 홍승호, 박기화, 황상기, 이병주, 송교영, 황재하, 윤옥, 서해길, 권석기, 신흥자, 이윤오, 박영수, 진재화, 방효기, 이호영, 김원식, 김정기, 김상우, 김승우, 조규장, 이치원, 민건홍, 신원철 (1994) 골재자원부존조사 (충청권 하천, 산림골재 및 경기만 북부 바다골재). 제1권, 한국자원연구소, 상공자원부, 673p.
- 최민수 (2003) 지역별 골재 소비 구조 분석 및 수급안정 방안. 건설산업동향, 2003-07, 한국건설산업연구원, p. 1-20.
- 한국건설산업연구원 (2003) 골재자원의 수급 안정을 위한 정책방안 토론회. p. 1-34.

2004년 6월 15일 원고접수, 2004년 8월 23일 게재승인.