

지질시대 및 지구조별 국내대리석 석재자원의 분류와 물성

윤현수^{*1} · 홍세선¹ · 박덕원¹ · 이병대¹ · 김주용²

¹한국지질자원연구원 지질연구부(hyuns@kigam.re.kr)

²한국지질자원연구원 환경지질연구부

요약

국내 대리석류 석재자원은 지질시대 및 지구조별로 선캠브리아기의 경기육괴와 영남육괴, 시대미상의 옥천대 남서부, 캄브리아-오오도비스기의 옥천대 북동부, 그리고 일부 기타시대의 옥천대 북동부 등으로 분류될 수 있다. 전자는 변성퇴적암류내에 협재된 결정질 석회암, 화강암질 편마암내 포획된 결정질 석회암 등으로 경기육괴의 포천, 김포, 온수리, 목계와 신림도폭 그리고 영남육괴의 춘양, 현동, 울진, 중평동, 장기리와 장계도폭 등이 해당된다. 시대미상암류는 옥천대 남서부로서 목계, 충주, 괴산, 강경, 남원과 송정도폭, 그리고 캄브리아기는 풍촌석회암으로 임계, 호명, 서벽리도폭 등이 해당된다. 오오도비스기는 정선석회암이 분포하는 석병산, 평창, 정선과 임계도폭, 화천리층이 분포하는 문경도폭, 그리고 황강리도폭 등이 해당한다. 기타시대는 시대미상의 각력질 석회암과 상부석탄기의 홍점층군내 협재하는 결정질 석회암으로, 이들은 각각 정선도폭과 석병산도폭에 위치한다. 선캠브리아기, 시대미상, 캄브리아기 및 오오도비스기 대리석류의 물성 중에서 흡수율과 공극율은 선캠브리아기, 오오도비스기, 시대미상과 캄브리아기의 순으로 점차 감소한다. 이들의 공극율은 비중에 대하여 대체로 불규칙하며, 흡수율은 공극율에 대하여 거의가 뚜렷한 정의 상관관계를 이룬다. 압축강도는 공극율에 대하여 다소 불규칙한, 그리고 인장강도에 대하여 정의 상관관계를 이룬다. 그리고 마모강도는 압축강도와 인장강도에 대하여 대체로 뚜렷한 정의 경향을 각각 보인다. 이들 대리석류는 선캠브리아기 중경암-경암, 시대미상 중경암-경암, 캄브리아기 거의가 중경암-경암, 그리고 오오도비스기는 경암에 각각 해당한다.

서언

석재자원의 이용도는 경제적인 성장, 탐사와 채석과 가공기술의 향상, 문화와 예술적인 기호도 증진, 그리고 주거문화와 레저환경의 고급화 등의 영향을 크게 받는다. 석재는 대부분의 암석자원이 그 대상이 될 수 있으므로 국내에서 그 부존량이 가장 풍부하다고 할 수 있다. 석재의 정의는 광의로는 건축, 토목, 조각 및 공업재료로 사용될 수 있는 모든 암석, 골재, 자갈, 쇄석 등을 말하며, 협의로는 건축, 토목 및 조각품 등에 이용될 수 있는 암석을 의미한다.

국내 대리석 석재자원의 분포지는 지질시대 및 지구조별로 다음과 같이 분류될 수

있다. 즉 선캠브리아기의 영남육괴와 경기육괴, 시대미상의 옥천대 남서부, 캠브리아기와 오오도비스기의 옥천대 북동부, 그리고 일부 시대미상의 각력질암과 상부 석탄기의 홍점층군 등이다.

이 연구에서는 1986-1993년에 걸쳐 한국지질자원연구원에서 보고된 자료(한국자원연구소, 1993; 현전기 외, 1991과 1992; 현전기와 김철주, 1989와 1990; 김선억 외, 1986과 1988) 그리고 조사지역의 해당도폭(1/5만) 등을 참조하였다. 그리고 가능한 동일암층을 대상으로 석산 및 해당암반 등이 조사되었고 물성자료가 보고된 광구를 주대상으로 하였다. 대리석류 석재자원은 지질시대 및 지구조별로 묶어 대상광구, 암색, 입도, 산출특성과 구성암 등을 논하였고 이들의 물성특성과 상호관계 등을 연구하였다. 물성시험 대상은 비중, 흡수율, 공극율, 압축강도, 인장강도와 마모경도 등이며, 이들은 한국공업규격(KS-2518, 2519)에 의하여 시험되었다.

국내 대리석류 석재자원의 분포개요

국내에서 산출되고 있는 석재자원은 약 30 여종이며, 이들은 화성암류 (화강암, 화강섬록암, 섬록암, 반려암, 섬장암, 현무암 및 응회암류), 변성암류 (변성퇴적암, 화강암질암 포함) 그리고 퇴적암류 (대리석, 사암, 셰일 등)로 구분될 수 있다.

이 중에서 대리석류 석재자원은 지체구조별로 한반도 남부에서 북동향으로 발달하는 경기육괴, 옥천대와 영남육괴내에 분포한다. 옥천대는 남한의 중부에서 약 80 km의 폭을 갖고 남서해안에서 북동해안으로 분포하며(김옥준, 1982), 그 북부와 남부에 접하여 선캠브리아기의 기저부를 이루는 경기육괴와 영남육괴가 각각 발달한다. 옥천대는 제원-문경을 경계로 현저히 다른 지질과 구조를 이루며, 각각 옥천대 남서부와 북동부로 구분될 수 있다.

선캠브리아기의 변성퇴적암류는 분포면적(비율)이 17,489 km²(17.71 %)로서(조성순, 1976), 남한에서 가장 큰 분포면적을 차지한다. 대리석류는 영남육괴와 경기육괴내에 협재된 결정질 석회암으로 산출되며, 일부는 화강암질 편마암내 포획암으로 발달한다. 시대미상암류인 옥천층군은 2,448 km²(2.48 %)의 분포면적을 이루며, 국내 대리석류 석재자원의 주요 분포지이다. 향산리돌로마이트질 석회암, 계명산층과 문주리층 등이 해당된다. 조선누층군과 평안층군은 각각 2,807 km²(2.84 %)과 938km²(0.95 %)를 차지한다. 전자는 캠브리아기의 풍촌석회암, 오오도비스기의 정선석회암 등이 해당되며 국내 대리석류 석재자원의 주요 산출지이다. 후자는 평안층군의 홍점층군내 협재하는 대리석이다. 그 밖에 시대미상의 각력질 석회암이 있다.

국내 대리석류 석재자원의 지질시대 및 지구조별 분류

국내 대리석류 석재자원의 주요 분포지는 선캠브리아기의 영남육괴와 경기육괴, 시

대미상의 옥천대 남서부, 캠브리아-오오도비스기와 기타시대의 옥천대 북동부 등으로 분류될 수 있다.

선캠브리아기의 경기육괴와 영남육괴

경기육괴에서는 포천, 김포, 온수리, 목계와 신림도폭이, 그리고 영남육괴에서는 현동, 중평동, 장거리와 장계도폭이 해당된다(Table 1).

경기육괴의 대리석류 석재자원은 포천 106호, 김포 149호, 온수리 108호, 목계 11호 그리고 신림 147호 등에 위치한다. 포천 106호에 산출되는 중립의 방해석질 대리석은 화강암질 편마암류내의 포획체로 산출된다(김선익 외, 1986). 대체로 회백색-회색계통이나, 금운모의 수반으로 다소 담홍색을 띠기도 한다. 부분적으로 회색대와 금운모 밀집대가 교호한다. 김포 149호의 대리석은 운모편암내의 결정질 석회암이 대상으로 한다. 구성암은 규암과 석회암이며, 석산은 쥬라기의 흑운모화강암 접촉부에 부존한다(김선익 외, 1986; 한국자원연구소, 1993; 최위찬 외, 1995). 암색은 대체로 백색계열이며, 부분적으로 회색의 조립질암이 불규칙하게 나타난다. 온수리 108호의 대리석은 편암류내 협층으로 발달하며 가장 큰 노출을 이룬 석산은 회색계통의 조립질 석회암으로 층리는 $N70^{\circ}-80^{\circ}W$ 와 $20^{\circ}-50^{\circ}NE$ 가 우세하다.

목계 11호에서는 쥬라기 흑운모 화강암내에 포획된 선캠브리아기의 결정질 석회암이 산출된다(박봉순과 여상철, 1968; 한국자원연구소, 1993). 이 암은 화강암과의 접촉부에서는 심히 규화되어 치밀하고 연록색을 띠며, 중앙부는 비변질된 백색내지 회백색의 결정질 석회암을 이룬다. 신림 147호는 선캠브리아기의 금대리 편암내에 협재된 결정질 석회암으로서 색상이 불균질하며 녹니석과 자철석이 풍화변질되어 부분적으로 청색을 나타낸다(현전기와 김철주, 1989).

영남육괴의 대리석류 석재자원은 육괴동부에 위치하는 춘양 19호, 현동 109호, 울진 84/94호와 중평동 29호, 그리고 육괴중부에 위치하는 장거리 26호, 27호와 장계 103호가 해당된다. 춘양 19호는 원남층군내에 대상으로 분포하는 조립의 방해석질 석회암으로 기저부에는 중립의 돌로마이트가 분포한다(김선익 외, 1986). 색상은 대체로 백색이며 부분적으로 담회색 부위가 나타나며 적색반점이 산점상으로 발달한다. 현동 109호는 원남층군을 이루는 장군석회암으로, 주로 결정질 석회암으로 구성되며 백색규암이 협재된다. 이 암은 중립질로서, 회백색의 바탕에 갈색의 선상(線狀)문양이 발달한다(현전기와 김철주, 1990).

울진 84/94호는 장군석회암이 화강암질 편마암체의 포획상으로 분포하는 돌로마이트질 석회암이다(김선익 외, 1986). 대체로 회색계통이며 부분적으로 백색 또는 담록색 부위가 발달하며 외견상 치밀견고하다. 중평동 29호는 화강암질 편마암에 협재된 방해석질 대리석으로 세립-중립질을 이루며, 색상은 순백색-담백색 계통이 대부분이다(현전기 외, 1991; 한국자원연구소, 1993).

장거리 26호와 27호는 원남층군의 괴목리층내 협재하는 결정질 석회암이다(이대성과

남기상, 1969; 김선억 외, 1988). 이 층은 결정질 석회암, 녹니석흑운모편암, 흑운모각섬석편암, 편암류와 규암류로 구성되며, 전자의 연속성이 가장 현저하다. 결정질 석회암은 순백색과 당상(糖狀)조직을 이루는 중립질의 백운암이다. 장계 103호는 변성퇴적암류내에 협재된 결정질 석회암으로(홍승오와 윤옥, 1993), 회백색을 띠며 전원석산(한국자원연구소, 1993)이 위치한다.

Table 1. Geology and tectonic distribution of Precambrian and Age-unknown marble stone resources in South Korea.

Sp.no.	Mining no.	Formation	Rock name	Grain size	Rock color	Geologic age	Quarry name
GM-1	포천106	화강암질편마암류내 포획체	방해석질 대리석	중립질	회백색-회색	선캠브리아기	
GM-2	김포149	운모편암내	결정질석회암	결정질	백색, 회백색, 담홍색	"	영중
GM-3	은수리108	편암류내협층	석회암	조립질	회색	"	
GM-4	신림147	금대리편암내협재	결정질석회암	결정질	불균질	"	
GM-5	목계11	화강암내포획	결정질석회암	미정질 결정질	백색 회백색	"	일신 (백운)
YM-1	춘양19	원남층군내	방해석질 석회암	조립질	백색	"	봉화
YM-2	현동109	장군석회암	결정질석회암	중립질	회백색	"	
YM-3	울진84/94	장군석회암	돌로마이트질 석회암	치밀	회색	"	울진
YM-4	중평동29	화강암질편마암내 협재	방해석질 대리석	세립-중립질	순백색-담백색	"	임동
YM-5	장기리26	원남층군과목리층내	백운암	중립질	백색	"	
YM-6	장기리27	원남층군과목리층내	백운암	중립질	백색	"	
YM-7	장계103	변성퇴적암류내	결정질석회암	결정질	회백색	"	전원
OBW-1	목계20	향산리돌로마이트질 석회암	백운암질 대리석	중립질	백색, (담)녹색	시대미상	대림
OBW-2	목계20	향산리돌로마이트질 질석회암	백운암질 대리석	중립질	백색, (담)녹색	"	경희 (성보)
OBW-3	충주25	향산리돌로마이트질 석회암	백운암질 대리석	세립질	백색, 담홍색	"	삼풍
OBW-4	충주35	향산리돌로마이트질 석회암	백운암질 대리석	세립질	백색, 담연록색, 담갈색	"	덕암
OBW-5	충주13	계명산층내	방해석질 대리석	중립질	담홍색	"	쌍룡
OBW-6	괴산25	화전리층내	방해석질석회암	중립질	흑색	"	삼주
OBW-7	강경67	문주리층내	결정질석회암	세립질	회백색	"	삼산
OBW-8	강경78	문주리층내	결정질석회암	세립질	회백색	"	익산
OBW-9	남원122	변성퇴적암류내	석회암	중립질		"	부리
OBW-10	송정101	변성퇴적암류내	석회암	세립질	백색, 담홍색	"	
OBW-11	송정112	변성퇴적암류내	석회암	세립질	백색, 담홍색	"	

GM: Gyeonggi Massif, YM: Yeongnam massif, OBW: southwestern Ogcheon Belt.

이들 선캠브리아기 대리석류는 장군석회암, 변성퇴적암류내에 협재된 결정질 석회암, 화강암질 편마암내 또는 화강암내 포획암으로 산출된다. 암색은 백색, 회색, 회백색 등이 우세하며 입도는 세립-조립질을 이룬다. 순수한 석회암과 돌로마이트는 백색 또는 회백색을 띤다(Greensmith, 1978)고 보고되고 있다.

시대미상의 옥천대 남서부

옥천대 남서부의 대리석류는 목계, 충주, 괴산, 남원과 송정도폭 등에서 산출되며, 향산리 돌로마이트질 석회암, 계명산층, 화전리층, 문주리층 등이 대상이다(Table 1). 이들 대리석류는 백색, 회백색, 담홍색, 담홍백색, (담)녹색과 흑색의 다양한 색상을 띠며 입도는 세립질-중립질을 이룬다. 이러한 다양한 색상은 암석내부에 존재하는 미량의 불순물이 강한 색소로 작용한(Greensmith, 1978) 것으로 해석된다.

향산리 돌로마이트질 석회암

이 층에 분포하는 석산으로는 목계 20호의 경희(성보)와 대림, 충주 25호의 삼풍, 그리고 충주 35호의 덕암석산 등이 있다(김선억 외, 1986). 전자는 중립의 대리석을 대상으로 하며, 경희(성보)는 색상이 대체로 백색계통이며 담녹색의 선상문양이 나타나며 취옥석(翠玉石)이라는 석재상품명으로 사용된다. 대림은 색상이 성보와 유사하나 선상문양의 방향성이 자유롭다. 삼풍은 향산리 돌로마이트질 석회암층내에 발달하는 세립의 돌로마이트질 대리석이다. 백색의 대리석으로 소규모의 담홍색 부위가 혼입되고 각 섬석맥이 불규칙하게 관입한다. 덕암은 향산리 돌로마이트질 석회암내에 발달하는 세립질 돌로마이트질 대리석으로 색상과 문양이 일정한 편이다. 백색계통으로서 순수한 백색부위는 부분적으로 산출되며, 담연록색 및 담갈색의 선상문양의 유색부위가 많은 비율을 차지한다. '충주백석'이라는 석재상품명으로 통용된다.

계명산층과 화전리층

이들은 각각 충주 13호와 괴산 25호가 해당한다(김선억 외, 1986; 현전기와 김철주, 1989). 전자는 계명산층 내에 협재하는 중립의 방해석질 대리석을 대상으로 쌍룡석산이 위치한다. 담홍색 계통으로서 홍색부위가 다소 불규칙하게 협재하고 흑색의 선상문양이 일반적이다. 색상이 다소 불균일하며, 당상(糖狀)조직을 보인다. 후자는 화전리층내의 중립의 방해석질 석회암으로서 광상은 화강반암내 포획상으로 분포하며, 색상은 흑색계통으로서 백색의 선·파상문양을 보인다. 이 석산은 초기에 규격석을 채석한 바 있다. 채석단면상에서 열극이 발달하며 사료용 분말을 생산한다. 화전리층은 석회질 슬레이트, 미정질 석회암과 흑색슬레이트 등으로 구성된다(이종혁과 김정환, 1972)고 보고된 바 있다.

문주리층

문주리층은 주로 운모편암으로 구성되며, 부분적으로 각섬석편암, 규암, 흑색슬레이트 및 결정질 석회암이 협재된다(이대성 외, 1980). 이 결정질 석회암을 대상으로 하는 강경 67호와 78호에는 삼산과 익산석산이 각각 위치한다(한국자원연구소, 1993). 이들 석재는 회백색을 띠는 세립질암으로서, 부분적으로 회흑색대가 선상문양을 이룬다.

변성암류내 협재된 대리석

이들 대리석 석재자원은 남원도폭(김동학과 이병주, 1984)의 서부와 송정도폭(홍승오와 윤욱, 1986)의 북서부에 위치한다. 전자에서는 시대미상의 변성퇴적암류가 북북동향으로 길게 대상으로 분포한다. 남원 122호는 이 암류내에 협재된 중립질의 석회암을 대상으로 한다(김선억 외, 1988). 후자에서는 시대미상의 변성퇴적암류가 남서향으로 길게 대상으로 분포하며 송정 101호와 112호는 이 암류에 협재되는 석회암이다. 이 암은 세립질로서 치밀건고하고 백색과 담홍백색의 색상을 이루며 선상문양이 발달한다(현전기 외, 1991).

캠브리아기, 오오도비스기와 기타시대의 옥천대 북동부

이들 대리석류 석재자원은 옥천대 북동부에 분포하며 여기에는 캠브리아기의 풍촌석회암, 오오도비스기의 정선석회암, 화천리층과 대석회암통, 그리고 시대미상의 각력질 석회암과 상부석탄기의 홍점층군이 해당된다(Table 2).

캠브리아기

풍촌석회암이 대상이며 임계 123호와 143호, 호명 114호와 124호, 서벽리 112호와 121호에 위치한다. 임계지역에서는 대체로 $N20^{\circ}-30^{\circ}E/20^{\circ}-40^{\circ}SE$ 의 층리를 이루나, 구조선과 관입암체 부근에서는 다소 교란된다. 임계 123호는 중립질을 이루는 결정질 석회암으로 회백색 바탕에 담갈색의 운상(雲狀) 그리고 암회색의 선상문양을 보이며, 층리는 $N80^{\circ}-85^{\circ}E/20^{\circ}-25^{\circ}SE$ 을 이룬다(현전기와 김철주, 1990). 임계 143호는 세립-중립의 방해석질 대리석으로 구성되며, 층리는 $N30^{\circ}-35^{\circ}W/20^{\circ}-25^{\circ}SW$ 가 일반적이다(현전기 외, 1991). 석산은 하부로부터 회색대, 담홍색대, 백색대가 평행하게 발달하며 주요 채석대상인 백색과 회백색 계통은 색상과 문양이 양호하다.

호명의 능전리 일대에서는 $N30^{\circ}-40^{\circ}E$ 와 $20^{\circ}-30^{\circ}SE$ 의 층리를 이룬다(현전기 외, 1992). 이 곳의 호명 114호와 124호는 대체로 세립의 방해석질 대리석으로 구성된다. 바탕색상은 담홍색, 회색과 백색 계통이 대부분이고 황색내지 백색의 선상문양을 이루며, 하부 묘봉층에 가까워 질수록 회색 및 회흑색의 석회질 세일과 사질세일을 함유하기도 한다.

Table 2. Geology and tectonic distribution of Cambrian and Ordovician marble stone resources in South Korea.

Sp.no.	Mining no.	Formation	Rock name	Grain size	Rock color	Geologic age	Quarry name
OBE-1	임계123	풍촌석회암	결정질석회암	중립질	회백색	캠브리아기	
OBE-2	임계143	풍촌석회암	방해석질대리석	세립-중립질	백색-회백색	"	한양
OBE-3	호명114	풍촌석회암	방해석질대리석	세립질	담홍색, 회색, 백색	"	
OBE-4	호명124	풍촌석회암	방해석질대리석	세립질	담홍색, 회색, 백색	"	
OBE-5	서벽112	풍촌석회암	석회규산염암	세립-중립질	백색-황백색	"	
OBE-6	서벽121	풍촌석회암	방해석질대리석	세립질	백색, 녹색, 담홍색	"	
OBE-7	석병산49	정선석회암	방해석질대리석	중립질	백색, 회백색, 담홍백색	오오도비스기	
OBE-8	평창53	정선석회암	결정질석회암	중립질	담홍색대, 담록색대	"	
OBE-9	정선89	정선석회암	방해석질대리석	중립질	홍색, 홍백색, 홍갈색	"	
OBE-10	임계141	정선석회암	결정질석회암	미립질	백색, 회색	"	정선
OBE-11	문경133	화천리층	석회규산염암	결정질	암회색, 암록색	"	
OBE-12	황강리5	대석회암통	돌로마이트질대리석	중립질	백색, 암록색	"	두항
OBE-13	황강리19	대석회암통	백운암	세립질		"	
OBE-14	정선110	예미각력암	석회암역암	비정질	백색, 회백색, 회색, 흑색, 암청색, 적갈색	시대미상	정선
OBE-15	석병산146	홍점층군내	결정질석회암	조립질	백색, 담회색	상부석탄기	남양

OBE: northeastern Ogcheon Belt.

서벽리 112호와 121호는 내덕리 일대에 분포한다(현전기 외, 1992). 전자는 치밀건고한 괴상구조의 석회규산염암으로, 입도는 세립-중립질을 이룬다. 색상은 백색내지 황백색이며 담록색-담갈색의 선상문양이 발달한다. 절리는 심하게 발달되며, 소규모의 단층들이 침수조 인지된다. 후자는 외견상 치밀한 세립의 방해석질 대리석으로 색상은 백색, 백색-녹색, 담홍색 등을 이룬다. 담청색 또는 담록색의 이차 변질대가 선상으로 발달하며, 부분적으로 황화광물이 산점상을 이룬다. 이러한 변질대는 물리적 영역보다는 주로 화학적 작용(Bowels, 1934)에 의한 것으로 해석된다.

캠브리아기의 대리석류는 백색, 회백색, 회색, 담홍색, 황백색과 녹색을 띠며 입도는 세립-중립질을 이룬다.

오오도비스기

정선석회암이 대상이며 석병산 49호, 평창 53호, 정선 89호와 임계 141 호에 위치한다. 석병산 49호는 외견상 치밀건고한 중립의 방해석질 대리석으로 백색, 담홍백색, 회백색 등의 색상을 띠며 회색의 선상문양을 보인다(현전기 외, 1992). 담청색 또는 담록색의 변질대가 선상으로 나타나며 전반적으로 유화광물이 산점상으로 분포한다. 광체 내에는 절리의 발달이 심하며, 석영세맥이 불규칙하게 발달한다.

평창 53호는 중립의 결정질 석회암이 대상이다(현전기와 김철주, 1990). 색상은 담홍색대와 담녹색대가 교호되는 호상문양을 이룬다. 대체로 주향과 경사는 $N70^{\circ}-75^{\circ}W$ 와 $5^{\circ}-10^{\circ}NE$ 을 이루며, 습곡구조로 인하여 변화가 심하다. 정선 89호는 정선읍 광하리 일대에 분포하는 중립의 방해석질 대리석으로 색상은 홍색, 홍백색과 홍갈색을 띠며 선상의 문양이 발달한다(현전기 등, 1991). 암체내에는 절리가 심하게 발달한다. 임계 141호는 유천리에 위치하며 백색바탕에 회색의 운상문양을 보이는 대리석이다(현전기와 김철주, 1990). 층리는 $NS/N25^{\circ}-30^{\circ}W$ 을 이루며, 거의 미립의 방해석으로 이루어진 결정질 석회암이다.

화천리층에서 산출되는 대리석은 문경 133호에, 대석회암층군에 분포하는 대리석은 황강리 5호와 19호에 위치한다. 화천리층은 오오도비스기의 속하는 조선누층군의 일부로서, 회백색의 결정질 석회암이며 괴상, 판상 그리고 층식상 구조를 이룬다(현전기와 김철주, 1989). 문경 133호는 국부적으로 결정질 석회암이나 대부분 석회규산염암이며, 암회색 바탕에 암록색의 운상문양을 띤다. 김남장 외(1967)는 화천리층이 석회규산염암이 우세한 층으로 조선누층군의 화절층에 대비되는 것으로 보았다. 황강리 5호는 중립의 돌로마이트질 대리석으로서, 광체는 불국사 화강암과의 접촉부에서 산출된다(김선억 외, 1986). 색상은 백색계통이며 암록색의 불규칙한 직선상 문양을 나타내며, 부분적으로 선상문양 부위가 밀집되어 다소 불균일하고 복잡한 감을 주기도 한다. 황강리 19호에서는 세립질의 백운암이 산출된다(김선억 외, 1988). 여기에는 대석회암통의 석회암과 석회규산염암이 분포하며(이민성과 박봉순, 1965). 전자는 호상석회암, 암회색과 백색석회암, 녹니석편암 등으로 구성되며 후자는 백악기 화강암과의 접촉대를 따라 불순석회암이 변질되어 석회규산염화된다.

이들 오오도비스기의 대리석류 석재자원은 백색, 회백색, 회색, 암회색, 담홍색, 홍색, 홍백색, 홍갈색, 담록색과 암록색 등의 다양한 색상을 띠며 입도는 미립-중립질을 이룬다.

시대미상과 상부석탄기

전자는 정선 110호에 분포하는 예미각력암이다. 이 암은 조선누층군을 부정합적으로 덮고 홍점층군에 의하여 부정합적으로 피복된 석회암역암다. 색상은 백색, 회백색, 회색, 흑색, 암청색, 적갈색 등으로 다양하며 비정질로서 미려하여 여러 상품을 만들 수 있다(현전기와 김철주, 1989). 후자는 석병산 146호의 홍점층군내에 협재하는 결정질

석회암이다. 이 암은 조립의 방해석질 대리석으로서 대체로 백색계통의 색상을 이루며 부분적으로 담회색 부위가 나타난다(김선억 외, 1986). 채석단면에서는 하부로 향해 암 회색부가 증가하며 상·중부에서 회흑색대가 두 개조 협재된다.

지질시대 및 지구조별 물성과 상호관계

국내 대리석류 석재자원의 지질시대별 및 암층별 물성특성과 해석, 물성간의 상관관계 등은 다음과 같다. 시험된 물성성분은 비중, 흡수율, 공극율, 압축 및 인장강도 그리고 마모경도 등이다(Table 3). 물성은 현장에서 채취된 대표적 ब्ल록에서 5-6개 썩의 공시체(직경 5cm, 높이 5cm)를 제작하여, 이들 시편의 평균 물성값을 구하였다.

선캠브리아기의 경기육괴와 영남육괴

경기육괴는 김포 149호, 목계 11호와 신림 147호 등이 해당한다. 김포 149호는 운모편암내의 결정질 석회암으로, 광상내에 노출부는 다소의 각을 형성하여 열극의 발달이 현저함을 암시한다(김선억 외, 1986). 이 석재는 비중 2.81, 흡수율 0.13 %, 공극율 0.36 %, 압축강도 1,017 kg/cm², 인장강도 81 kg/cm² 그리고 마모경도 9의 값을 가진다. 목계 11호의 대리석은 비중 2.80, 흡수율 0.15 %, 공극율 0.43 %, 압축강도 1,685 kg/cm², 인장강도 98 kg/cm²과 마모경도 10의 값을 가진다. 이러한 압축강도의 증가는 주라기 혹은 모화강암의 포획에 열변질작용에 의한 것으로 해석된다. 이 암은 화강암과의 접촉부에서는 심히 규화되고 접촉교대 작용을 받았으며, 중앙부는 비변질된 백색내지 회백색의 결정질 석회암을 이룬다(박봉순과 여상철, 1971)고 보고된 바 있다. 신림 147 호는 금대리 편암내에 협재된 결정질 석회암으로 비중 2.77, 흡수율 0.10 %, 공극율 0.28 %와 압축강도 776 kg/cm²의 값을 가진다. 이 값은 김포 149호 및 목계 11호에 비하여 감소하며 특히 후자의 값이 크게 감소한다.

영남육괴는 현동 109호, 중평동 29호, 장거리 26호와 27호, 장계 103호 등이 해당한다. 장군석회암이 대상인 현동 109 호는 중립질의 결정질 석회암으로서, 비중 2.76, 흡수율 0.29 %, 공극율 0.37 %, 압축강도 1,075 kg/cm²과 마모경도 14의 값을 가진다. 중평동 29호는 화강암질 편마암에 협재된 방해석질 대리석으로 비중 2.71, 흡수율 0.66 %, 공극율 1.82 %, 압축강도 1,307 kg/cm², 인장강도 80 kg/cm² 그리고 마모경도 31의 값을 가진다. 공극율은 다른 대리석류에 비하여 그 값이 크게 증가한다. 흡수율과 공극율에 비하여 압축강도의 값이 증가되는 것은 결정질 석회암이 받은 규화작용의 영향으로 기존의 공극과 공동 등이 대체로 충전된 것으로 해석된다. 이 대리석은 화강암의 관입 내지 산성의 열수용액에 의하여 규화작용을 많이 받았다(현전기 외, 1991)고 보고된 바 있다. 탄산염암의 공극은 퇴적시와 후에 형성된 일차적 조직, 열극성과 불규칙한 채널성 공극과 작은 공동(vug) 등의 이차적 조직, 그리고 각력질화 작용과 수축작용에 의한 것 등으로 구분된다(Pettijohn, 1975). 한편 강대우와 정문영(1991)은 대

리석의 공극율은 온도상승에 점차 상승하는 경향을 보인다고 실험적으로 보고한 바 있다. 장거리 26호와 27호는 원남층군의 괴목리층내 협재하는 결정질 석회암이다. 전자와 후자는 비중 2.86과 2.85, 흡수율 0.12 %와 0.17 %, 압축강도 1,000 kg/cm²과 1,230 kg/cm²의 값을 각각 가진다. 장계 103호는 변성퇴적암류내에 협재된 결정질의 석회암으로 비중 2.85, 흡수율 0.20 %, 공극율 0.55 %, 압축강도 754 kg/cm², 인장강도 58 kg/cm² 그리고 마모경도 7의 값을 가진다.

이들 선캠브리아 대리석류는 압축강도 754-1,685(평균 1,106) kg/cm²의 값을 가져 중경암-초경암에 해당한다. 석재자원은 압축강도에 따라 연암 200-400 kg/cm², 중경암 400-800 kg/cm², 경암 800-1,600 kg/cm²과 초경암 1,600-3,200 kg/cm² 등으로 분류된다(Farmer, 1983; Winkler, 1973; Hawkes and Mellor, 1970).

시대미상의 옥천대 남서부

향산리 돌로마이트질 석회암, 계명산층내 석회암, 화전리층내 결정질 석회암, 문주리층내 결정질 석회암 등이 대상이다(Table 4).

전자에는 목계 20호의 대립석산과 경희(성보)석산, 충주 35호의 덕암석산 등이 있다. 목계 20호의 석산들은 향산리 돌로마이트질 석회암내의 중립질 대리석이 대상이다. 대립과 경희(성보)는 비중 2.77과 2.81, 흡수율 0.11 %와 0.32 %, 공극율 0.30 %와 0.91 %, 압축강도 1,365 kg/cm²과 1,428 kg/cm², 인장강도 69 kg/cm²과 62 kg/cm², 마모경도 10과 11의 값을 각각 가진다. 비중, 흡수율, 공극율과 압축강도는 대립보다 경희(성보)에서 다소 증가한다. 덕암은 향산리 돌로마이트질 석회암내의 세립질암이 대상이며, 내장재와 부분 장식재로 이용된다. 비중 2.78, 흡수율 0.13 %, 공극율 0.36 %, 압축강도 1,186 kg/cm², 인장강도 141 kg/cm², 마모경도 21의 값을 각각 가진다. 인장강도의 값이 다른 대리석류 석재에 비하여 다소 증가하며 마모도에 대한 저항력이 강하여 바닥재(flooring)로 이용된다(김선익, 1986).

계명산층과 화전리층을 대상으로 석산은 충주 13호와 괴산 25호에 각각 위치한다. 충주 13호의 쌍룡석산은 계명산층내에 협재하는 중립의 방해석질 대리석이 대상이다(김선익 외, 1986). 이 암은 비중 2.73, 흡수율 0.14 %, 공극율 0.37 %, 압축강도 472 kg/cm², 인장강도 59 kg/cm², 마모경도 12의 값을 가진다. 괴산 25호는 결정질 석회암으로서 비중 2.70, 흡수율 0.12 %, 공극율 0.33 %, 압축강도 527 kg/cm²의 값을 각각 가진다. 이들의 압축강도는 다른 지역의 대리석류 석재에 비하여 그 값이 가장 감소하며, 후자는 사료용 분말을 생산한다.

문주리층의 운모편암내에 부분적으로 협재된 결정질 석회암이 대상인 강경 67호와 78호에는 각각 삼산석산과 익산석산이 위치한다. 이들은 비중 2.71과 2.69, 흡수율 0.09 %와 0.11 %, 공극율 0.25 %와 0.30 %, 압축강도 765 kg/cm²와 1,116 kg/cm², 인장강도 69 kg/cm²와 84 kg/cm² 그리고 마모경도 8과 12의 값을 각각 가진다. 압축강도의 값이 강경 78호에서 뚜렷이 더 증가한다.

Table 3. Physical properties of marble stone resources in South Korea.

Sp.no.	Claim no.	SG	AR (%)	PR (%)	CS (kg/cm ²)	TS (kg/cm ²)	AH	Geologic age	Quarry name
GM-2	김포149	2.81	0.13	0.36	1,017	81	9	선캠브리아기	영종
GM-4	신림147	2.77	0.10	0.28	776			"	
GM-5	목계11	2.80	0.15	0.43	1,685	98	10	"	일신(백운)
YM-1	현동109	2.76	0.29	0.37	1,075		14	"	
YM-2	중평동29	2.71	0.66	1.82	1,307	80	31	"	임동
YM-3	장기리26	2.86	0.12		1,000			"	
YM-4	장기리27	2.85	0.17		1,230			"	
YM-5	장계103	2.85	0.20	0.55	754	58	7	"	전원
(평균)		(2.80)	(0.23)	(0.64)	(1,106)	(79)	(14)		
OBW-1	목계20	2.77	0.11	0.30	1,365	69	10	시대미상	대림
OBW-2	목계20	2.81	0.32	0.91	1,428	62	11	"	경희(성보)
OBW-4	충주35	2.78	0.13	0.36	1,186	141	21	"	덕암
OBW-5	충주13	2.73	0.14	0.37	472	59	12	"	쌍룡
OBW-6	괴산25	2.70	0.12	0.33	527			"	
OBW-7	강경67	2.71	0.09	0.25	765	69	8	"	삼산
OBW-8	강경78	2.69	0.11	0.30	1,116	84	12	"	익산
OBW-9	남원122	2.69	0.24		469			"	부리
OBW-10	송정101	2.69	0.17	0.45	1,088	93	7	"	
(평균)		(2.73)	(0.16)	(0.41)	(935)	(82)	(12)		
OBE-1	임계123	2.77	0.27	0.35	1,253		14	캠브리아기	
OBE-2	임계143	2.67	0.11	0.29	860	90	8	"	한양
OBE-3	호명114	2.73	0.10	0.27	1,000	79	19	"	
OBE-4	호명124	2.71	0.22	0.59	784	79	16	"	
OBE-5	서벽112	2.66	0.11	0.30	1,955	135	51	"	
OBE-6	서벽121	2.74	0.21	0.57	1,287	88	15	"	
(평균)		(2.71)	(0.16)	(0.39)	(1,162)	(93)	(19)		
OBE-7	석병산49	2.74	0.11	0.30	1,118	71	15	오오도비스기	
OBE-8	평창53	2.72	0.32	0.39	982		12	"	
OBE-9	정선89	2.68	0.35	0.95	1,667	108	28	"	
OBE-10	임계141	2.70	0.15	0.41	1,223	109	11	"	정선
OBE-11	문경133	2.90	0.18	0.53	3,030			"	
OBE-12	황강리5	2.81	0.15		1,179			"	두항
OBE-13	황강리19	2.85	0.13		1,720			"	
(평균)		(2.77)	(0.20)	(0.52)	(1,560)	(96)	(17)		
OBE-14	정선110	2.75	0.08	0.21	1,381			시대미상	정선
		2.73	0.10	0.26	1,006	82	10		
OBE-15	석병산146	2.66	0.52		581			상부석탄기	남양

GM, YM, OBW and OBE are the same as in Table 1 and 2. SG: specific gravity, AR: absorption ratio, PR: porosity, CS: compressive strength, TS: tensile strength, AH: abrasive hardness.

남원 122호는 변성퇴적암류내에 협재된 중립질의 결정질 석회암이다. 이 암은 비중 2.69, 흡수율 0.24 %, 압축강도 469 kg/cm²의 값을 가지며, 후자의 값이 크게 감소하는 것은 구조운동에 의한 영향으로 해석된다. 이 암류의 하부에는 심하게 미로나이트화된 주향이동단층과, 상부에는 북동향의 경향을 이루는 습곡이 지배적이라고 보고된 바 있다(김동학과 이병주, 1984). 송정 101호는 변성퇴적암내의 세립질 석회암이 대상이다. 이 암은 비중 2.69, 흡수율 0.17 %, 공극율 0.45 %, 압축강도 1,088 kg/cm², 인장강도 93 kg/cm² 그리고 마모경도 7의 값을 가진다.

이들은 Farmer(1983)에 의해 보고된 석회암의 압축강도 300-2,500 kg/cm², 인장강도 50-250 kg/cm²의 범위내의 값을 각각 가진다. 이들 시대미상 대리석류의 압축강도는 469-1,428 kg/cm²의 값을 가져 중경암-경암에 해당되며 대체로 선캠브리아기에 비하여 그 값이 다소 감소한다.

캠브리아기, 오오도비스기 및 기타시대의 옥천대 북동부

캠브리아기

풍촌석회암이 대상이며 임계 123호와 143호, 호명 114호와 124호 그리고 서벽리 112호와 121호가 해당한다. 임계 123호의 결정질 석회암은 비중 2.77, 흡수율 0.27 %, 공극율 0.35 %, 압축강도 1,253 kg/cm² 그리고 마모경도 14의 값을 가진다. 임계 143호의 한양 대리석은 세립-중립질로서 비중 2.67, 흡수율 0.11 %와 0.12 %, 공극율 0.29 %와 0.33 %, 압축강도 860 kg/cm²과 994 kg/cm², 인장강도 90 kg/cm²과 87 kg/cm², 그리고 마모경도 8과 10의 값을 각각 가진다.

호명 114호와 124호는 대체로 세립의 방해석질 대리석이다. 이들은 비중 2.73과 2.71, 흡수율 0.10 %와 0.22 %, 공극율 0.27 %와 0.59 %, 압축강도 1,000 kg/cm²과 784 kg/cm², 인장강도 79 kg/cm², 마모경도 19와 16의 값을 각각 가진다.

서벽리 112호와 121호는 비중 2.66과 2.74, 흡수율 0.11 %와 0.21 %, 공극율 0.30 %와 0.57 %, 압축강도 1,955 kg/cm²과 1,287 kg/cm², 인장강도 135 kg/cm²과 88 kg/cm², 마모경도 51과 15의 값을 각각 가진다. 인접한 광구에서 이러한 압축 및 인장강도 증가는 전자가 받은 심한 규화작용의 영향으로 해석된다. 즉 서벽리 112호는 치밀건고한 괴상구조를 이루는 석회규산염암이며, 서벽리 121호는 외견상 치밀건고한 방해석질 대리석(현전기 외, 1992)으로 보고된 바 있다. 규화작용을 받은 대리석은 바닥재나 계단석(steps)으로 크게 쓰인다(Bowels, 1934). 이들 캠브리아기 암류의 압축강도는 784-1,955kg/cm²의 값을 가져 중경암-초경암에 해당된다.

오오도비스기

정선석회암이 주대상이며 석병산 49호, 평창 53호, 정선 89호 그리고 임계 141호 등이 해당된다(Table 3). 석병산 49호는 중립의 방해석질 대리석으로, 비중 2.74, 흡수율

0.11 %, 공극율 0.30 % 압축강도 $1,118 \text{ kg/cm}^2$, 인장강도 71 kg/cm^2 , 마모경도 15의 값을 가진다. 평창 53호는 중립의 결정질 석회암으로, 비중 2.72, 흡수율 0.32 %, 공극율 0.39 %, 압축강도 982 kg/cm^2 그리고 마모경도 12의 값을 가진다.

정선 89호의 대리석은 비중 2.68, 흡수율 0.35 %, 공극율 0.95 %, 압축강도 $1,667 \text{ kg/cm}^2$, 마모경도 108 kg/cm^2 그리고 마모경도 28의 값을 가진다. 임계 141호는 미립의 방해석으로 이루어진 결정질 석회암이다. 비중 2.70, 흡수율 0.15 %, 공극율 0.41 %, 압축강도 $1,223 \text{ kg/cm}^2$, 인장강도 109 kg/cm^2 그리고 마모경도 11의 값을 가진다.

화천리층은 회백색을 띠는 결정질 석회암이다. 이 암을 대상으로 하는 문경 133호는 비중 2.90, 흡수율 0.18 %, 공극율 0.53 %, 압축강도 $3,030 \text{ kg/cm}^2$ 의 값을 각각 가진다. 압축강도의 이러한 큰 증가는 이 곳의 석재가 대리석보다는 석회규산염암이기 때문으로 해석된다. 이 곳의 석재는 국부적으로 결정질 석회암이나 대부분 석회규산염암으로 보고된 바 있다(현전기와 김철주, 1989). 이는 규암의 압축강도인 $1,500\text{-}3,000 \text{ kg/cm}^2$ (Farmer, 1983)의 범위에 근접한다. 황강리 5호는 대석회암층군의 중립의 돌로마이트질 대리석으로, 비중 2.81, 흡수율 0.15 %, 압축강도 $1,179 \text{ kg/cm}^2$ 의 값을 가진다.

오오도비스기의 대리석류 석재는 압축강도의 값은 문경 133호의 석회규산염암을 제외하면, $982\text{-}1,720 \text{ kg/cm}^2$ 로 경암-초경암에 해당된다. 한편 오오도비스기에 속하는 미국 텍사스산 석회암과 돌로마이트는 비중 2.75와 공극율 3.0, 온타리오산 석회암은 비중 2.72와 공극율 0.46의 평균값을 가져(Daly, et al, 1966), 공극율은 암층 및 지역별로 큰 차이를 보인다.

시대미상과 상부석탄기

시대미상암류는 정선 110호에 분포하는 예미각력 석회암이다. 이 암은 비중 2.75와 2.73, 흡수율 0.08 %와 0.10 %, 공극율 0.21 %와 0.26 %, 압축강도 $1,381 \text{ kg/cm}^2$ 과 $1,006 \text{ kg/cm}^2$, 인장강도 82 kg/cm^2 그리고 마모경도 10 의 값을 가진다. 상부석탄기암인 석병산 146호는 홍점층군내에 협재하는 결정질 석회암이다. 이 암은 비중 2.66, 흡수율 0.52 %, 압축강도 581 kg/cm^2 의 값을 가진다.

지질시대별 물성관계

이들 선캠브리아기, 시대미상, 캄브리아기 및 오오도비스기 대리석류 석재자원의 물성값과 상호관계는 다음과 같다. 비중은 선캠브리아기, 시대미상, 캄브리아기 그리고 오오도비스기의 대리석이 각각 2.71-2.86(평균 2.80), 2.69-2.81(평균 2.73), 2.66-2.77(평균 2.71)과 2.68-2.90(평균 2.77)의 값을 가져, 선캠브리아와 오오도비스기에서 그 값이 약간씩 증가한다. 흡수율은 각각 0.10-0.66(평균 0.23) %, 0.09-0.32(평균 0.16) %, 0.10-0.27(평균 0.16) %, 0.11-0.35(평균 0.20) %의 값을 각각 가져, 결정질암은 2 % 미만의 값을 가진다는 Dunkan(1969)의 연구결과와 일치한다.

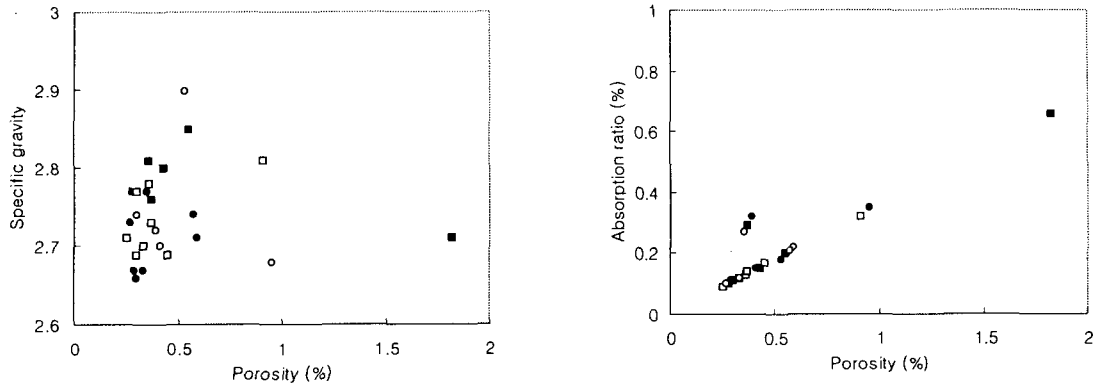


Fig. 1. Relation of porosity vs. specific gravity(left), and porosity vs. absorption ratio. ■ : Precambrian , □ : Age-unknown, ● : Cambrian, ○ : Ordovician.

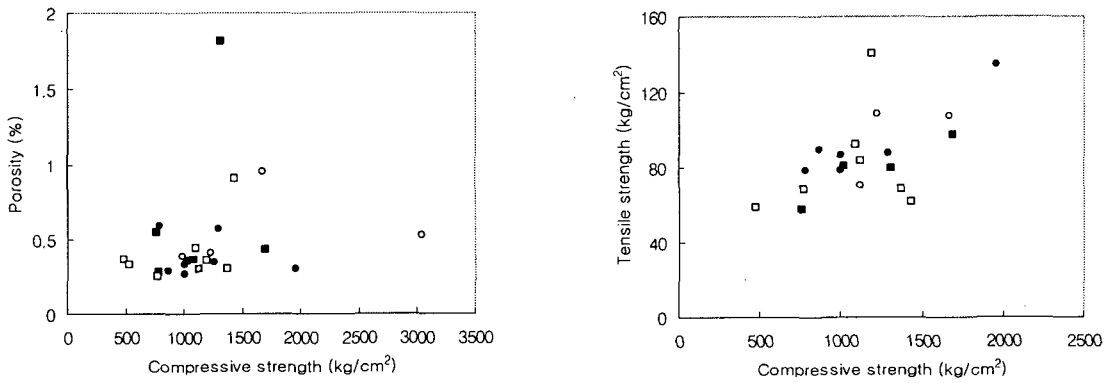


Fig 2. Relation of compressive strength vs. porosity(left), and compressive strength vs. tensile strength(right). Symbols as same in Fig. 1.

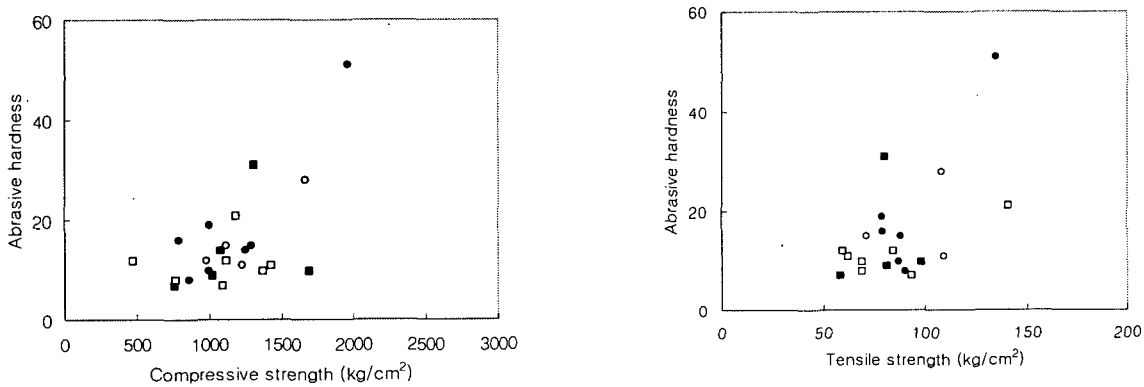


Fig 3. Relation of compressive strength vs. abrasive hardness(left), and tensile strength vs. abrasive hardness(right). Symbols as same in Fig. 1.

공극율은 각각 0.28-1.82(평균 0.64), 0.25-0.91(평균 0.41) %, 0.27-0.59(평균 0.39) %, 0.30-0.95(평균 0.52) %를 각각 가진다. 이들 흡수율과 공극율은 선캠브리아기, 오오도비스기, 시대미상과 캠브리아기의 순으로 감소한다. 이들 석재자원의 비중은 공극율에 대하여 불규칙한 분포상을, 흡수율은 공극율에 대하여 거의가 한 개의 선상에 놓이는 뚜렷한 정의 상관관계를 이룬다(Fig. 1).

압축강도는 각각 754-1,685(평균 1,106) kg/cm^2 , 469-1,428(935) kg/cm^2 , 784-1,955(1,162) kg/cm^2 , 982-3,030(1,560) kg/cm^2 의 값을 가져 후자에서 뚜렷이 증가한다. 그리고 오오도비스기, 캠브리아기, 선캠브리아기, 시대미상의 순으로 그리고 지질시대가 오래될수록 그 값이 대체로 감소하는 경향을 보인다. 압축강도는 공극율에 대하여 분산이 다소 크나 전반적으로 정의 관계를, 그리고 인장강도에 대하여 보다 뚜렷한 정의 상관관계를 이룬다(Fig. 2). 압축강도 분류에 의하면 선캠브리아기 중경암-초경암, 시대미상 중경암-경암, 캠브리아기 중경암-초경암, 오오도비스기 경암-초경암에 해당하며, 이러한 고강도화는 재결정작용과 더불어 지구조별로 수반된 규산염화작용에 의한 것으로 해석된다.

인장강도는 각각 58-98(평균 79) kg/cm^2 , 59-141(평균 82) kg/cm^2 , 79-135(평균 93) kg/cm^2 , 71-109(평균 96)의 값을 가져, 지질시대가 오래될수록 그 값이 약간씩 감소한다. 마모경도는 7-31(평균 14), 7-21(평균 12), 8-51(평균 19), 11-28(평균 17)의 값을 각각 가진다. 마모경도는 압축강도와 인장강도에 대하여 대체로 정의 경향을 이룬다(Fig. 3). 이러한 여러 물성값과 전술한 여러 암석학적 특성을 고려하여 건축재, 토목재, 바닥재, 공예재, 계단석, 분말화 등의 적합한 용도개발이 필요할 것으로 생각된다.

결론

지질시대 및 지구조별 국내 대리석류 석재자원은 선캠브리아기의 경기육괴와 영남육괴, 시대미상의 옥천대 남서부, 그리고 캠브리아-오오도비스기, 시대미상과 상부석탄기의 옥천대 북동부 등으로 분류될 수 있다. 선캠브리아기 대리석류 석재자원은 장군석회암, 변성퇴적암류내에 협재된 결정질 석회암, 화강암질 편마암내 또는 화강암내 포획암으로 산출된다. 암색은 백색, 회색, 회백색 등이 우세하며 입도는 세립-조립질을 이룬다. 경기육괴에는 포천 106호, 김포 149호, 운수리 108호, 목계 11호와 신림 147호 등이, 영남육괴에는 춘양 19호, 현동 109호, 울진 84/94호, 중평동 29호, 장기리 26호와 27호와 장계 107호 등에 위치한다.

시대미상의 대리석류는 옥천대 남서부에 분포하며 백색, 회백색, 담홍색, 담홍백색, (담)녹색과 흑색의 다양한 색상을 띠며 입도는 세립질-중립질을 이룬다. 향산리 돌로마이트질 석회암인 목계 20호, 충주 25호와 35호, 계명산층내 방해석질 대리석인 충주 13호, 화전리층내 방해석질 석회암인 괴산 25호, 문주리층내 결정질 석회암인 강경 67호와 78호, 변성퇴적암류내에 협재된 석회암인 남원 122호와 송정 10호와 112호가 이

에 해당한다. 캄브리아기의 대리석류는 백색, 회백색, 회색, 담홍색, 황백색과 녹색을 띠며 입도는 세립-중립질을 이룬다. 대상은 풍촌석회암이 분포하는 임계 123호와 143호, 호명 114호와 124호, 서벽리 112호와 121호이다. 오오도비스기의 암류는 백색, 회백색, 회색, 암회색, 담홍색, 홍색, 홍백색, 홍갈색, 담록색과 암록색 등의 다양한 색상을 띠며 입도는 미립-중립질을 이룬다. 석병산 49호, 평창 53호, 정선 89호, 임계 141호의 정선석회암, 문경 133호의 화천리층과 황강리 5호의 대석회암층군이 해당된다. 그리고 시대미상의 예미각력 석회암은 정선 110호, 상부석탄기의 홍점층군내 결정질 석회암은 석병산 146호에 위치한다.

선캄브리아기, 시대미상, 캄브리아기 및 오오도비스기 대리석류의 물성값과 상호관계는 다음과 같다. 비중은 각각 2.80, 2.73, 2.71과 2.77의 값을 각각 가진다. 흡수율은 각각 0.23 %, 0.16 %, 0.16 %, 0.20 %의 값을 각각 가진다. 공극율은 각각 0.64 %, 0.41 %, 0.39 %와 0.52 %의 값을 가진다. 흡수율과 공극율은 선캄브리아기, 오오도비스기, 시대미상과 캄브리아기의 순으로 그 값이 감소한다. 흡수율 대 공극율은 거의가 한 개의 선상에 놓이며 뚜렷한 정의 상관관계를 이룬다. 압축강도는 각각 1,106 kg/cm², 935 kg/cm², 1,162 kg/cm², 1,560 kg/cm²의 값을, 인장강도는 각각 79 kg/cm², 82 kg/cm², 93 kg/cm², 96 kg/cm²의 값을 가져 지질시대가 오래될수록 이들 값이 대체로 감소하는 경향을 보인다. 인장강도 대 압축강도는 거의가 뚜렷한 정의 경향을 이룬다. 마모경도는 각각 14, 12, 19과 17의 값을 각각 가진다. 마모경도는 압축강도와 인장강도에 대하여 대체로 정의 경향을 보인다.

압축강도 분류에 의하면 선캄브리아기는 중경암-초경암, 시대미상은 중경암-경암, 캄브리아기는 중경암-초경암, 그리고 오오도비스기는 경암-초경암에 해당한다. 이러한 여러 물성값과 다양한 암석학적 특성을 고려하여 건축재, 바닥재, 공예재, 계단석 그리고 분말화 등에 적합한 용도개발이 필요하다.

감사의 글

국내에 분포하는 대리석류 석재자원의 조사보고에 크게 기여해주셨고 우리 연구원을 퇴직하신 김선억 부장님, 현전기 박사님에게 깊은 사의를 표한다. 그 밖에 조사보고에 수고해주신 김철주, 김경수 등 연구원 여러분에게도 깊은 감사를 표한다.

참고문헌

- 강대우, 정문영, 1991, 암석의 선열팽창 및 비열축정연구. 한국자원공학회지, 28, 425-433.
- 김남장, 최승오, 강필중, 1967, 한국지질도 문경도폭(1/50,000). 국립지질조사소, 37p.
- 김동학, 이병주, 1984, 남원도폭 지질보고서(1/50,000). 한국동력자원연구소, 40p.

- 김선억, 박덕원, 김철주, 1986, 대리석류 석채자원 조사연구. 한국동력자원연구소, KR-86-2-16, 231-341.
- 김선억, 윤현수, 김윤규, 박용순, 박덕원, 김영범, 이춘오, 이병대, 이병대, 김경수, 김철주, 1988, 석채자원 조사연구(3). 한국동력자원연구소, KR-88-2C, 348p.
- 김옥준, 1982, 옥천지향사대. 연세대학교 지질학과 동문회, 33-44.
- 박봉순, 여상철, 1966, 한국지질도 목계도폭(1/50,000). 국립지질조사소, 24p.
- 이대성, 남기상, 1969, 한국지질도 장기리도폭(1/50,000). 국립지질조사소, 33p.
- 이대성, 남기상, 지정만, 1980, 한국지질도 강경도폭(1/50,000). 자원개발연구소, 36p.
- 이민성, 박봉순, 1965, 지질도폭설명서 황강리(1/50,000). 국립지질조사소, 43p.
- 이종혁, 김정환, 1972, 지질도폭설명서 괴산도폭(1/50,000). 국립지질조사소, 22p.
- 조성순, 1976, 남한의 지층 및 암체의 분포 면적비에 대한 고찰. 경북대학교. 13p.
- 최위찬, 김규봉, 최성자, 윤옥, 진명식, 1995, 김포-인천도폭 지질조사보고서(1/50,000). 한국자원연구소, 34p.
- 한국자원연구소, 1993, 한국석채도감. 222p.
- 현전기, 김철주, 1989, 대리석류 석채자원 조사연구. 석채자원 조사연구(4), KR-89-2C, 144-231.
- 현전기, 김철주, 1990, 대리석류 석채자원 조사연구(5). 한국동력자원연구소, KR-90-2C-3, 57p.
- 현전기, 이병대, 김경수, 1991, 대리석류 석채자원 조사연구. 석채자원조사연구(6), 한국자원연구소, KR-91-2C-1, 191-293.
- 현전기, 이병대, 김경수, 1992, 대리석류 석채자원 조사연구(7). 석채자원조사연구(7), 한국자원연구소, KR-92-2D-1, 145-200.
- 홍승오, 윤옥, 1986, 송정도폭 지질보고서(1/50,000). 한국동력자원연구소, 23 p.
- 홍승오, 윤옥, 1993, 장계도폭(1/50,000). 한국자원연구소, 17p.
- Bowels, O., 1934, The stone industries. McGraw-Hill Book Comp., 493p.
- Daly, R.A., Manger, G.E. and Clark, Jr. S.P., 1966, Density of rocks. In Handbook of physical constants(ed. S.P. Clark, Jr), Geol. Soc. Am., Mem., 97, 20-26.
- Duncan, N., 1969, Engineering geology and rock mechanics. Leonard Hill, 252p.
- Farmer, I., 1983, Engineering behaviour of rocks. Chapman and Hall, 208p.
- Greensmith, J.T., 1978, Petrology of the sedimentary rocks. George Allen & Unwin, 241p.
- Pettijohn, F.J., 1975, Sedimentary rocks. Harper & Row, Pub., 628p.
- Hawkes, R.D. and Mellor, M., 1970, Uniaxial texting in rock mechanics laboratories. Eng. Geol., 4, 177-285.
- Winkler, E.M., 1973, Stone: properties, durability in man's environment. Spring-Verlag, 230p.