

경기도의 지질

경기도 교육위원회

1. 지형

가. 위치

경기도는 한반도 중서부 지역인 북위 36°53'~38°16', 동경 124°43'~127°51'의 범위에 위치하고 있으며, 동쪽은 강원도, 서쪽은 경기만, 남쪽은 충청북도와 충청남도, 북쪽은 황해도와 연결해 있다.

총면적은 10,864.24km²로서 남북한 국토의 5.17%, 남한 국토의 11%를 차지하고 있다.

나. 지형

경기지방은 한반도 선캄브리아대의 순상지를 기반으로 하여 침식받은 노년기 지형으로서 북동부로부터 남서 방향으로 발달한 산맥들로 형성된 산계와, 서해로 흐르는 하천 및 지역의 중앙을 흐르고 있는 한강과 이에 유입되는 하천, 지류 등으로 형성된 수계와, 서해안과 수계를 따라 형성된 김포평야, 경기평야, 안성평야 등으로 구성되어 있다.

척량산맥인 태백산맥으로부터 북동-남서 방향으로 뻗어 있는 북부의 마식령산맥, 중부의 광주산맥, 남부의 차령산맥을 따라 명지산(1,267m), 국망봉(1,167m), 광덕산(1,064m), 오성산(992m), 용문산(1,157m), 백운봉(937m), 봉미산(855m) 등 1,000m 내외의 고봉준령(高峯峻嶺)들이 산계를 형성하고 있다. 북서쪽 황해도와의 도계(道界)를 따라 뻗어있는 마식령산맥은 주로 편마암류로 구성된 산맥으로서 완만한 지형을 이루고 있으며, 광주산맥은 철령 부근에서 분기하여 서울 근교까지 이르면서 축령산(879m), 왕방산(737m), 북한산(836m), 남한산(494m), 관악산(629m) 등 600m 내외의 높은 산을 형성하고 있다. 남쪽의 충청북도와 도계를 이루고 있는 차령산맥은 주로 화강편마암으로 구성되어 있으며 주위에 구릉이 분포되어 있다.

서해로 흐르는 임진강, 한강, 안성천 등과 이에 유입되는 하천지류 등이 경기도의 수계를 이루고 있으며, 남부지방으로 갈수록 수계는 좁고 복잡해지며 수계밀도(水系密度)도 커진다. 한탄강, 차탄천, 문산천은 임진강의 지류를 이루고 있으며, 진위천은 안성천

의 지류이다. 금강산 부근에서 발원하여 가평천, 조종천, 수동천 등을 유입하면서 경강 단층을 따라 남서쪽으로 흐르는 북한강과, 오대산에서 발원하여 청미천, 양화천, 북한천, 흑천 등을 유입하면서 북쪽으로 흐르는 남한강은 양수리에서 합류하여 다시 왕숙천, 경안천, 탄천, 중랑천, 안양천을 유입하면서 서해로 흘러 들어간다.

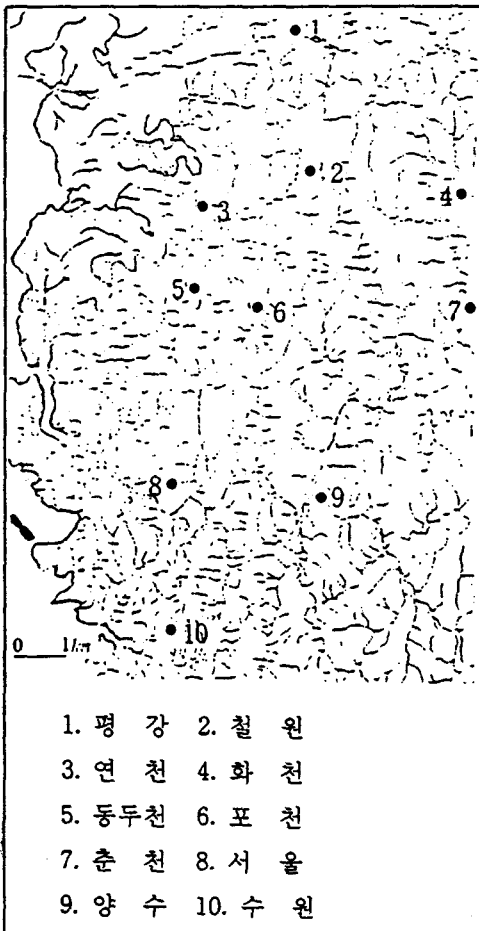


그림4. 평강-동두천-서울지역의 수계

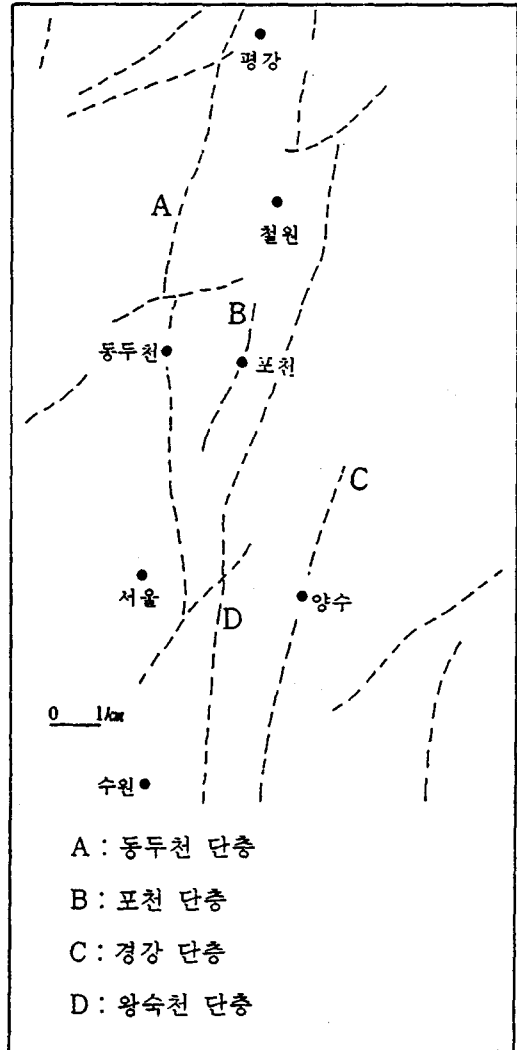
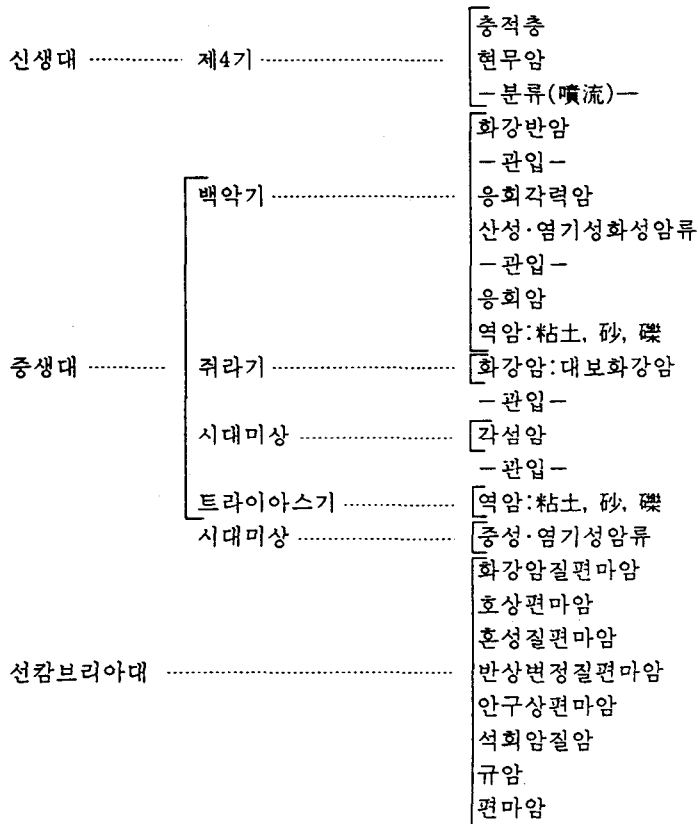


그림5. 수계로부터 추정된 단층

2. 지질 계통

경기도의 지질은 이 지역의 기저를 이루는 선캄브리아대의 경기변성암복합체, 중생대의 화강암류 및 일부 지역에 소규모로 분포되어 있는 퇴적암류와 신생대의 현무암 및 퇴적층으로 구성되어 있으며 지질 계통표는 아래와 같다.



3. 지질 개요

가. 선캄브리아대

(1)지질

경기육괴는 화강암질편마암 및 이에 협재되어 있는 편암과 규암으로 형성된 선캄브리아대의 경기변성암복합체로서 영남육괴와 더불어 한반도 지질의 기저를 이루고 있다. 경기육괴의 범위는 북쪽으로는 임진강 북부와 추가령열곡대를 연결하는 선으로부터 남

쪽은 옥천지향사대가 대보화강암에 의하여 단절되는 선까지로서 태안반도와 충남 서부의 일부가 포함된다.

가와사키(川崎繁太郎, 1917)는 본 암층을 편암이 우세한 결정편암계와 이를 관입한 화강편마암으로 나누고 퇴적기원의 결정편암계를 일반적으로 연천계라고 명명하였으나, 최근에는 여러 학자들의 연구에 의하여 선캄브리아대를 경기변성암복합체와 같이 육괴의 기저를 형성하고 있는 하부층과, 이것을 부정합으로 덮고 있는 춘천계나 연천계와 같은 상부층으로 크게 나누기도 한다.(표3 경기육괴의 지층 대비표 참조)

표3. 경기육괴의 지층 대비표

지질 시대		경기육괴 북서부 (김옥준 1973, 1979)	경기육괴 (나기창 1978)	경기육괴(종합)
선 캄 브 리 아 대	후기	춘천계 { 춘성층군 장락층군	연천층군 { 북부 연천층군(연천계에 해당) 남부 연천층군(춘천계에 해당)	연천계 ~~~~~ 화강편마암
	중기			춘천계 { 춘성층군 장락층군
	전기	경기변성암 복합체 { 양평층군 시흥층군 부천층군	경기편마암복합체	경기변성암복합체 (경기편마암복합체) { 양평층군 시흥층군 부천층군

(가) 경기변성암복합체(경기편마암복합체)

이 복합체는 과거에는 주로 화강편마암으로 알려져 왔으나 최근의 조사에 의하면 대부분 준편마암류인 호상편마암, 반상변정질편마암과 미그마타이트질편마암으로 구성되어 있으며 흑운모녹니석편마암, 규암 및 석회질암이 협재되어 있다. 김옥준(1973)은 이 층을 규암과 석회암층을 건층(鍵層)으로 하여 부천층군, 시흥층군, 양평층군으로 나누었다. 그러나 이 암상들은 변화가 심할 뿐만아니라 수 차례에 걸쳐 화강암화 작용을 받아 1개의 암층을 계속 추적하여 대비하기가 곤란하므로 이들을 일괄하여 편마암복합체로 명명한 학자도 있다.(나기창, 1978)

● 부천층군: 흑운모·석영·장석편암, 흑연편암, 편마암, 석회암, 석회규산염암으로 구성되어 있으며 부천 일대에 분포되어 있다.

● 시흥층군: 호상편마암, 반상변정질편마암을 주로 하여 편마암, 녹니석편암 및 얇은

석회암으로 구성되어 있으며 경기변성암복합체의 대부분을 차지하고 있다.

● 양평층군: 양평군의 북부에 분포되어 있는 호상편마암층을 지칭한다.

이와같은 경기변성암복합체는 연천계의 표식지인 연천군 일대에 분포되어 있는 연천계와는 현저히 다르므로 연천계의 하부 지층으로 보는 것이 일반적인 견해이다.

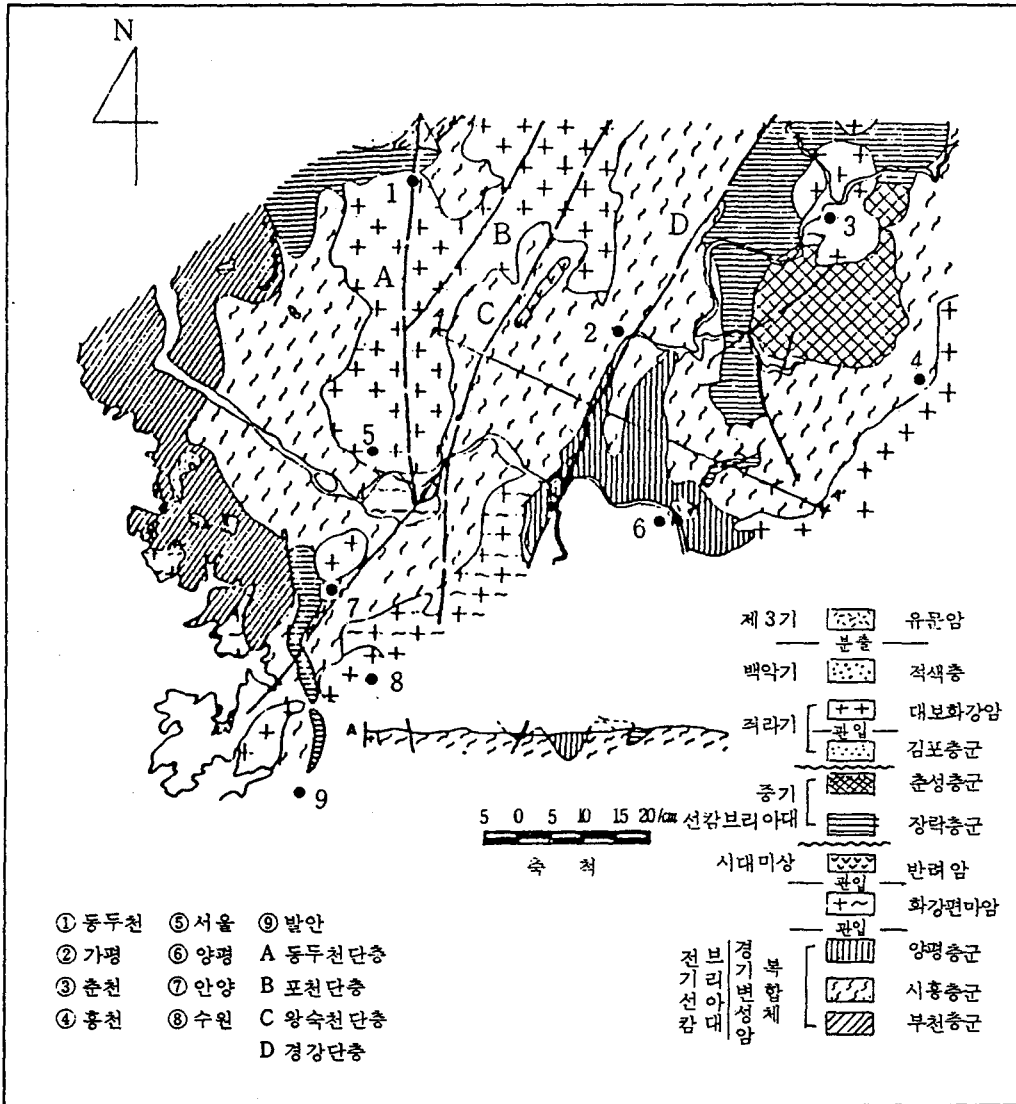


그림6 경기육괴 북서부의 지질도

(나) 춘천계

이 층은 하부로부터 장락층군과 춘성층군으로 나누어진다.

● 장락층군: 하부로부터 규암층, 흑운모편마암대, 흑운모편마암과 규암층의 호층대, 석회암, 각섬암질암, 변질역암, 규질편마암으로 구성되어 있으며 문산, 동두천, 안양, 남양, 발안 일대에 분포되어 있다.

● 춘성층군: 녹니석편암, 안구상편마암, 석회암, 흑운모편암, 호상편마암으로 구성되어 있으며 가평 일대에 분포되어 있다.

(다) 연천계

이 층은 연천군 일대에서 조선계에 의해 부정합으로 덮혀 있으며 화강편마암에 의하여 관입당한 지층으로 기재된 바 있으므로(川崎, 1917), 화강편마암을 부정합으로 덮고 있는 것으로 알려진 원생대 상원계 지층보다는 하위의 지층으로 인정된다. 또한 화강편마암을 시생대와 원생대의 경계를 짓는 화성 활동의 산물로 보고 화강편마암으로 구성되어 있는 연천계를 우리나라의 최고기 지층의 하나로 생각해왔으나 최근의 연구에 의하면 화강편마암으로 알려졌던 암석이 준편마암으로 밝혀지므로서 이 시기를 시생대로 분류하기는 어렵게 되었다. 또한 춘천계와의 변성상을 비교하여 보면 연천계에 비하여 춘천계 지층이 고온성 변성상을 나타내고 있으며 북부에서 남부로 갈수록 저온중압형에서 고온중압형으로 바뀌는 것으로 보아 연천계가 춘천계보다 상위 지층인 것으로 생각된다. (나기창, 1978)

(2) 변성작용

경기육괴는 선캄브리아대의 다변성역(多變成域) 즉 경기변성대와 고생대에서 쥐라기 사이의 연천변성대 및 쥐라기의 대보화강암과 관련된 변성역으로 구분할 수 있다. 선캄브리아대의 변성 작용은 후기에 일어난 변성 작용들에 의해 중첩된 곳이 많은 관계로 식별하기가 어려우나 변성광물군에 따라 경기변성암복합체에서는 3개의 변성분대로, 연천계 지층에서는 2개의 분대(分帶)로 나눌 수 있다.

경기변성암복합체는 흑운모와 녹니석이 안정하게 존재하며 녹염석 - 각섬암상 또는 녹색편암상 - 각섬암상의 점이상에 해당되는 A대와 흑운모, 백운모, 석류석이 안정하게 존재하며 각섬암상에 해당되는 B대, 석류석, 근청석, 규선석, K장석이 안정하게 존재하며 각섬암상, 혹은 백립암상에 해당되는 C대로 구분되며 이중 B대인 각섬암상이 가장

우세한 분포를 보이고 있다.(그림 7. 경기변성암복합체의 변성분대도 참조. 나기창, 1978)

연천변성대는 흑운모와 녹니석이 공존하며 안정한 부분과, 남정석과 규선석이 공존하며 안정한 부분으로 구분되는데, 전자는 녹색편암상에 후자는 각섬암상에 해당된다. 흑운모, 석류석, 근정석 및 Al_2SiO_5 광물에 대한 연구로 얻어진 변성 작용의 최고 온도와 최대 압력조건은 경기변성암복합체에서는 $600\sim 700^{\circ}C$, $3.5\sim 4.5kb$ 이며, 연천변성대에서는 $600\sim 650^{\circ}C$, $5\sim 6kb$ 로 알려지고 있다.

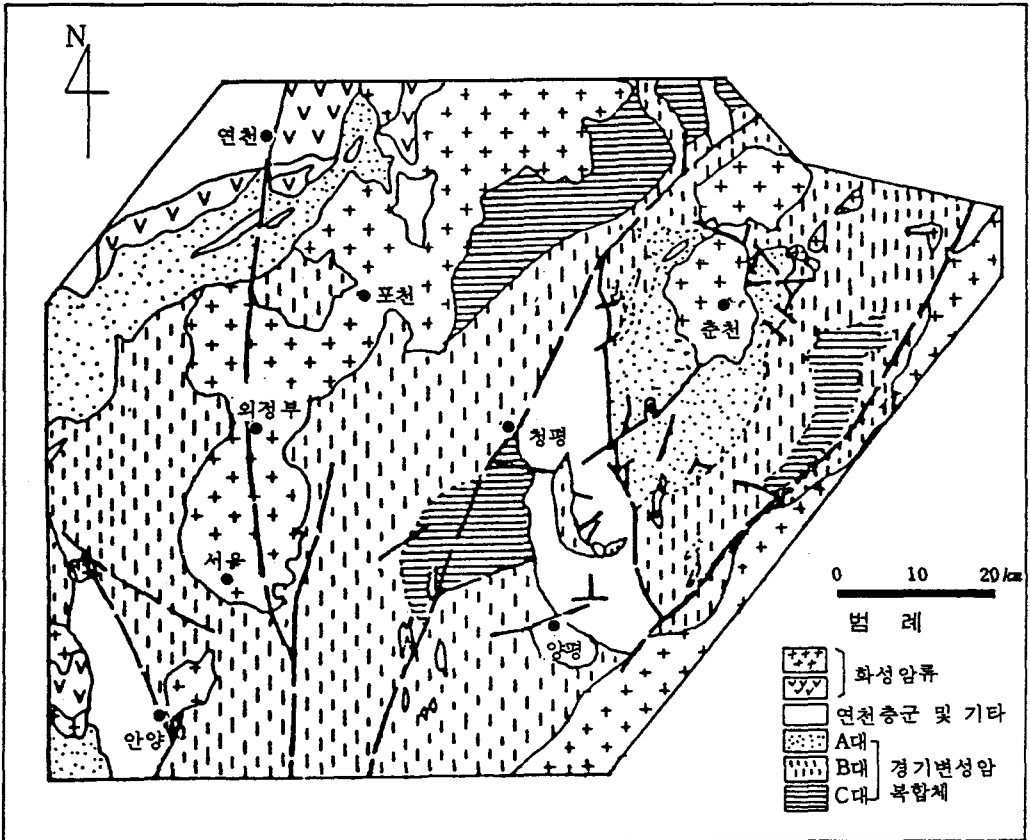


그림7. 경기변성암복합체의 변성분대도

나. 중생대

(1) 지질

퇴적 시기와 지각 변동에 의하여 하부층인 대동계와 상부층인 경상계로 구분하고 있으나, 경기지방에서는 대동계층이 김포, 강화, 동두천, 연천에, 경상계 퇴적층이 남양주군 조안면 능내리 일대에 소규모로 분포하고 있으며, 김포 탄전지역과 연천 탄전지역이 그 대표적인 지층에 해당된다.

(가) 김포 탄전지역

서쪽과 북쪽은 각각 강화해협과 한강, 동부와 남부는 화강편마암층과 경계를 이루고 있는 면적 60km² 정도의 지역에 분포되어 있는 김포층군으로서 통진층과 문주산층으로 구분되고 있다. 세일, 사암, 역암으로 이루어져 있으며, 여러 방향의 습곡 작용에 의하여 변형되어 있고, 지역의 북동부와 남서부에서는 화강암이 관입되어 있다.

하부층인 통진층은 녹회색~적색 사암층과 회색~흑색 세일층이 호층을 이루고 있으며, 층의 두께는 800m에 달하고, 사층리가 관찰되며 상향세립화(上向細粒化) 경향을 보이고 있다. 세일층내에는 1m정도 두께의 탄층이 협재되어 있다.

상부층인 문주산층은 통진층을 정합으로 덮고 있으며 역암, 사암, 역질사암 및 세일로 구성되어 있고, 층의 두께는 850m에 달한다. 이 지역은 국지적이었던 분지에 퇴적된 비해성층(非海成層)이었을 것으로 추정되고 있다.(그림8 참조)

(나) 연천 탄전지역

주위는 변성암으로 둘러 쌓여 있으며, 면적이 약 10km²에 달하는 북동-남서 방향의 선상대(線狀帶)를 이루고 있으며 남북 방향의 단층에 의하여 동서, 두 부분으로 나뉘어져 있다. 이 지층은 김포층군의 일부로 추정되고 있으며, 약 600m의 두께에 달하고 있다.

하부는 맥석영과 규암질사암편을 역(礫)으로 포함하고 있는 역암과 역질사암으로 구성된 조립암으로 되어 있으며, 곳에 따라 세일이나 암회색의 실트암이 협재되어 있다. 그 상부에는 90m에 달하는 회색세일대가 발달되어 있으며, 그 속에 암회색~흑색의 실트암이나 얇은 흑색사암이 협재되어 있고, 1매의 탄층이 협재되어 있다.(그림9 참조)

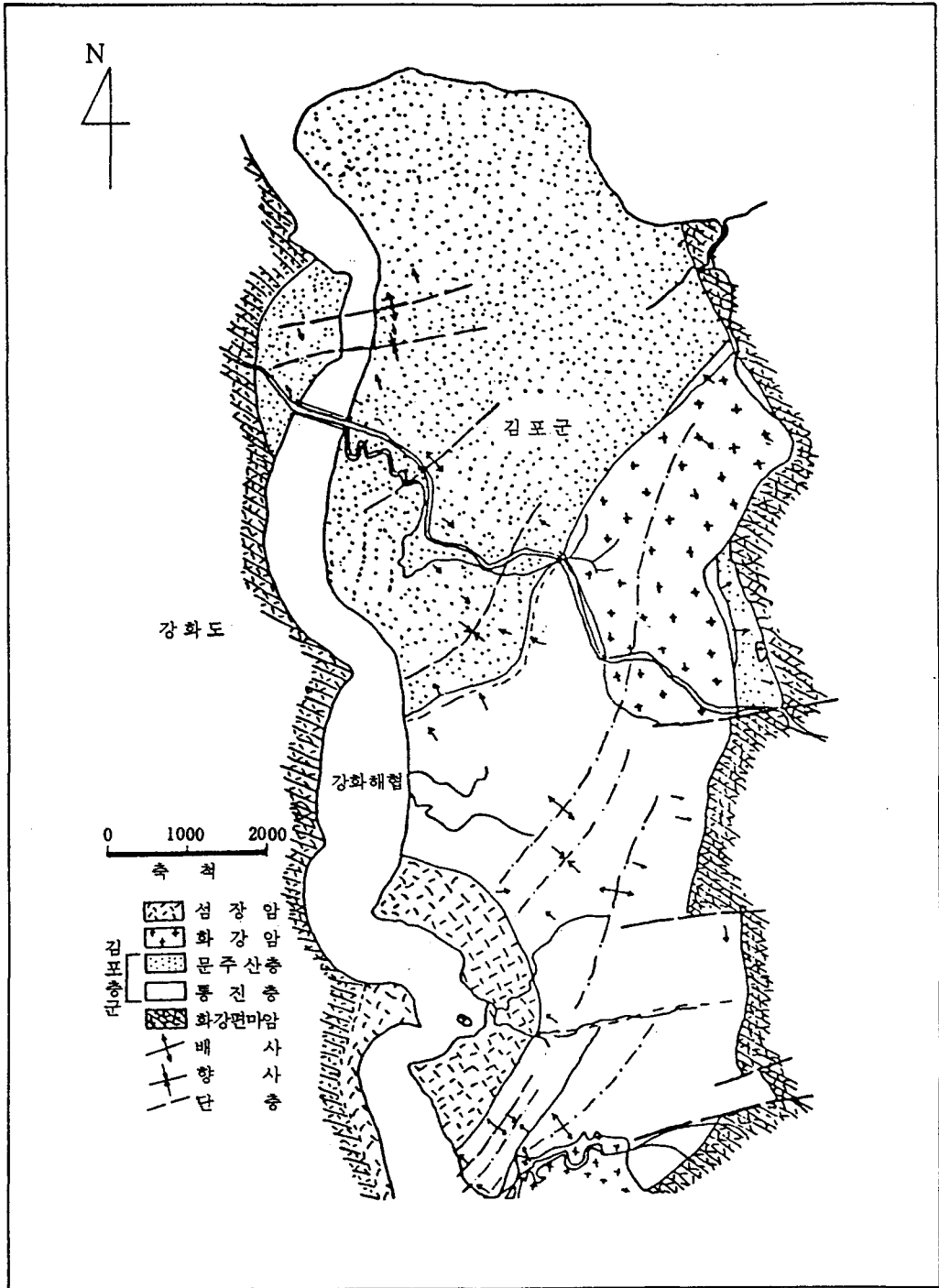


그림8 김포지역 지질도(김포층군의 분포:Thomas. 박석환. 1976)

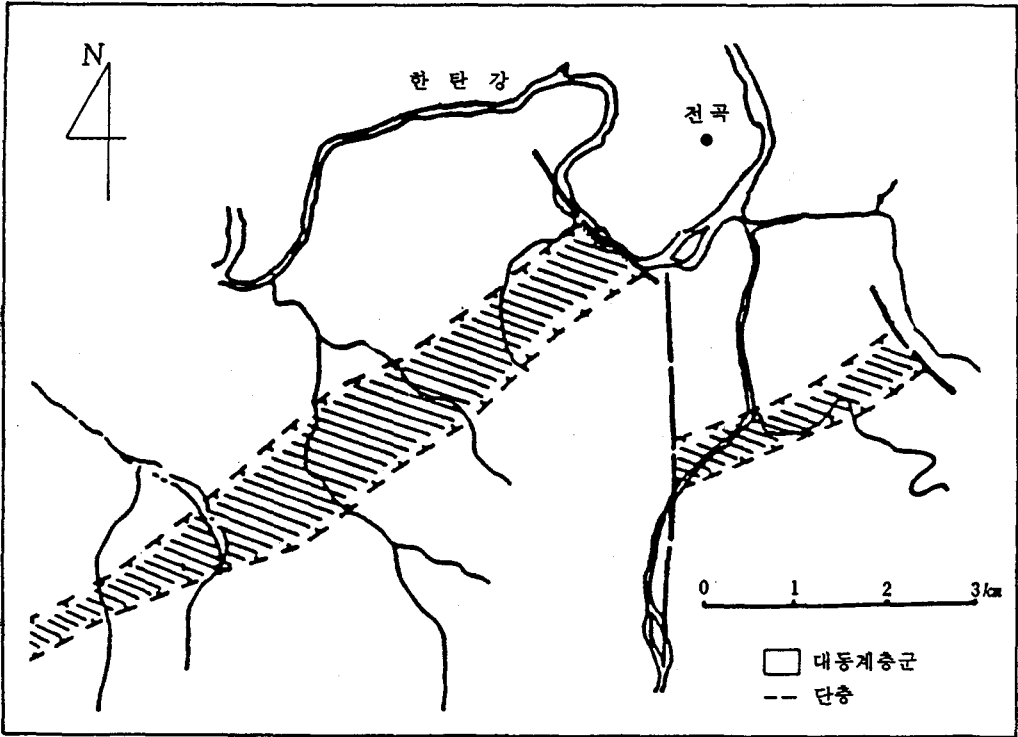


그림9 연천 탄전내의 대동계층군의 분포

(2) 화성 활동

취라기 초기~백악기 초기까지 한반도의 전역에 걸쳐 격렬하게 일어났던 대보조산운동에 의하여 대보화강암이 생성되었으며, 백악기 중기에 있었던 불국사변동에 의하여 불국사화강암이 생성되었다.

(가) 취라기

경기지방에는 대보화강암의 저반이 철원-포천-의정부-서울, 춘천-관악산-수원과 인제-여주-평택-예산을 잇는 선(線)을 따라 산재(散在)되어 있다. 경기육괴내에 분포되어 있는 화강암의 연령은 대략 2억~1.38억년으로, 영남육괴에서의 1.7억~1.38억년, 육천대내에서의 1.65억~1.3억년에 비하여 시간적으로 넓은 범위의 연령 분포를 나타내고 있다. 이로 보아 마그마의 분화 초기부터 말기까지 비교적 오랜 기간 동안 광범위하게 관입이 이루어졌을 것으로 생각된다.

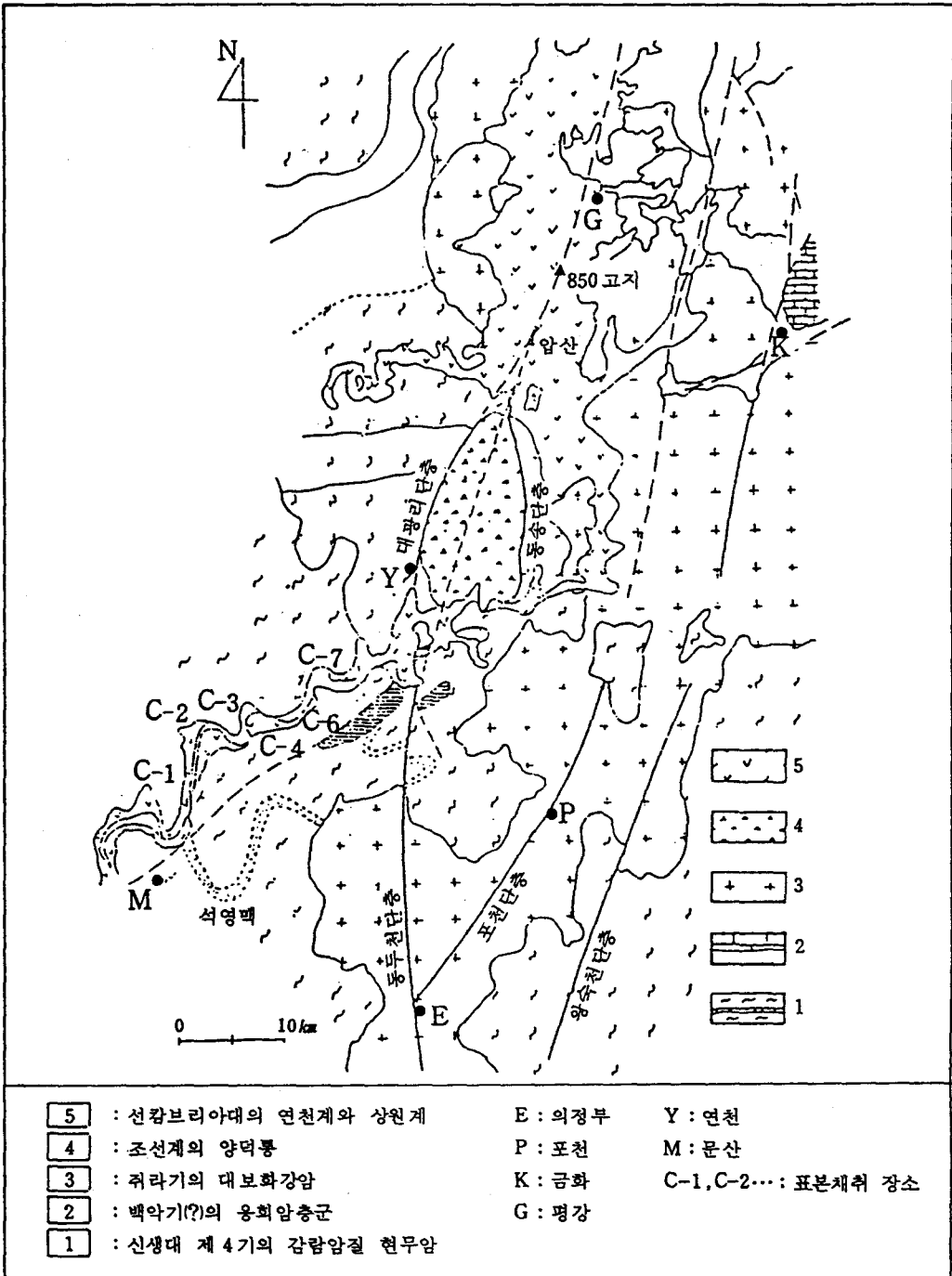


그림10. 경기 북부지역의 화성암 분포도 (분포도의 북쪽 부분은 축척 1 : 250,000인 서울과 남천점 도폭을 참조하였으며, 남쪽 부분은 Takahashi(1962)에 의한 연구결과를 참조하였음)

(나) 백악기

소위 불국사변동이라고 불리우는 화성 활동이 백악기 중기에 있었으며 화산암의 분출이 선행(先行)된후 심성암류, 특히 화강암류가 형성되었다. 연천군 동부의 한탄강유역 서북측을 따라 배열되어 있는 지장봉, 종자산과 보장산을 연결하는 산지는 유문암질용회암으로 구성되어 있으며 기반암(연천계 변성암류)의 거력(巨礫) 및 고기 현무암의 역(礫)을 포함하고 있으며, 세립질인 녹색용회암층과는 누층(累層)을 이루고 있다. 분포 방향은 대체로 추가령열곡대의 방향과 일치하고 있다.

다. 신생대

(1) 지질

제4계 지층은 해안, 강과 하천의 가장자리에 발달되어 있으며 대부분이 하성층(河成層)으로 자갈, 모래, 점토로 구성되어 있고, 고결되지 않은 상태로 나타난다.

(2) 화성 활동

제4기에는 화성 활동이 제주도, 울릉도, 백두산, 길주-명천열곡대 및 경기도의 추가령열곡대에서 활발하게 일어났다. 추가령열곡대에 발달되어 있는 현무암 대지는 오랜 기간동안의 차별 침식에 의하여 열곡대를 파괴시켜서 만들어진 한탄강의 유로(流路)를 따라 형성되어 있으며, 그후에 다시 한탄강의 하각 작용에 의하여 30여m나 침식되어 있다. 마그마의 분출 근원지는 평강 서남부의 오리산(鴨山)과 검불랑 부근으로 알려지고 있으며, 한탄강 유로를 따라서 약 120km까지 분포되어 있으며, 분출한 횟수는 6~11회에 달했던 것으로 추정되고 있다. 감람석이 풍부한 육성 기원의 알카리현무암이 하부에 있는 고결되어 있지 않은 제4기의 층적층을 덮고 있는 것으로 보아, 화산 활동은 신생대 플라이스토세에 시작되었던 것으로 추정된다.