

奈良県の地質を探る（１）

－ 様々な地層・岩体の分布 －

1. 目的

奈良県の地質図から基本的な情報を読み取り、奈良県にはどのような地層（堆積岩）や岩体（火成岩・変成岩）が分布しているのか、それらはいつ（地質年代）形成されたのか、さらに、それらはどのような関係（整合、不整合、断層、貫入）で接しているのか、などを理解する。

2. 用意するもの

色鉛筆

3. 解説

（１）地質とは：ある地域（日本列島、奈良県、奈良盆地、吉野山地など）の地表や地下に分布する地層や岩体のことである。ただし、地表を覆う土壌は、地質には含まれない。地層や岩体の分布やそれらの接し方を示したものが地質図であり、そのうち地表の状態を示したものが地質平面図、地下を示したものが地質断面図である。第１図は、奈良県の地質図（地質平面図と地質断面図）である。

（２）地層・岩体：地層は、礫・砂・泥や生物の遺骸、火山噴出物などの堆積によって形成された礫層・砂層・泥層・石灰層・火山灰層などである。堆積して間もない堆積物は固結していないが、時間の経過とともに固結して堆積岩となり、礫岩層・砂岩層・泥岩層・石灰岩層・チャート層・凝灰岩層などの地層になる。

岩体は、火成岩ないし変成岩がある程度の規模（地質図に表される程度の広がり）で分布するものをいう。火成岩は、マグマの冷却によって形成される岩石であり、岩石の組成と組織の違いによって、様々な種類の火成岩（深成岩のハンレイ岩・閃緑岩・花崗岩、火山岩の玄武岩・安山岩・流紋岩など）に分類される。変成岩は、既存の岩石（火成岩・変成岩・堆積岩）が高温、高圧の環境下で、元とは異なる岩石に変化（変成）した岩石である。例えば、元の堆積岩が高温下で片麻岩になり、高圧下で結晶片岩になる。

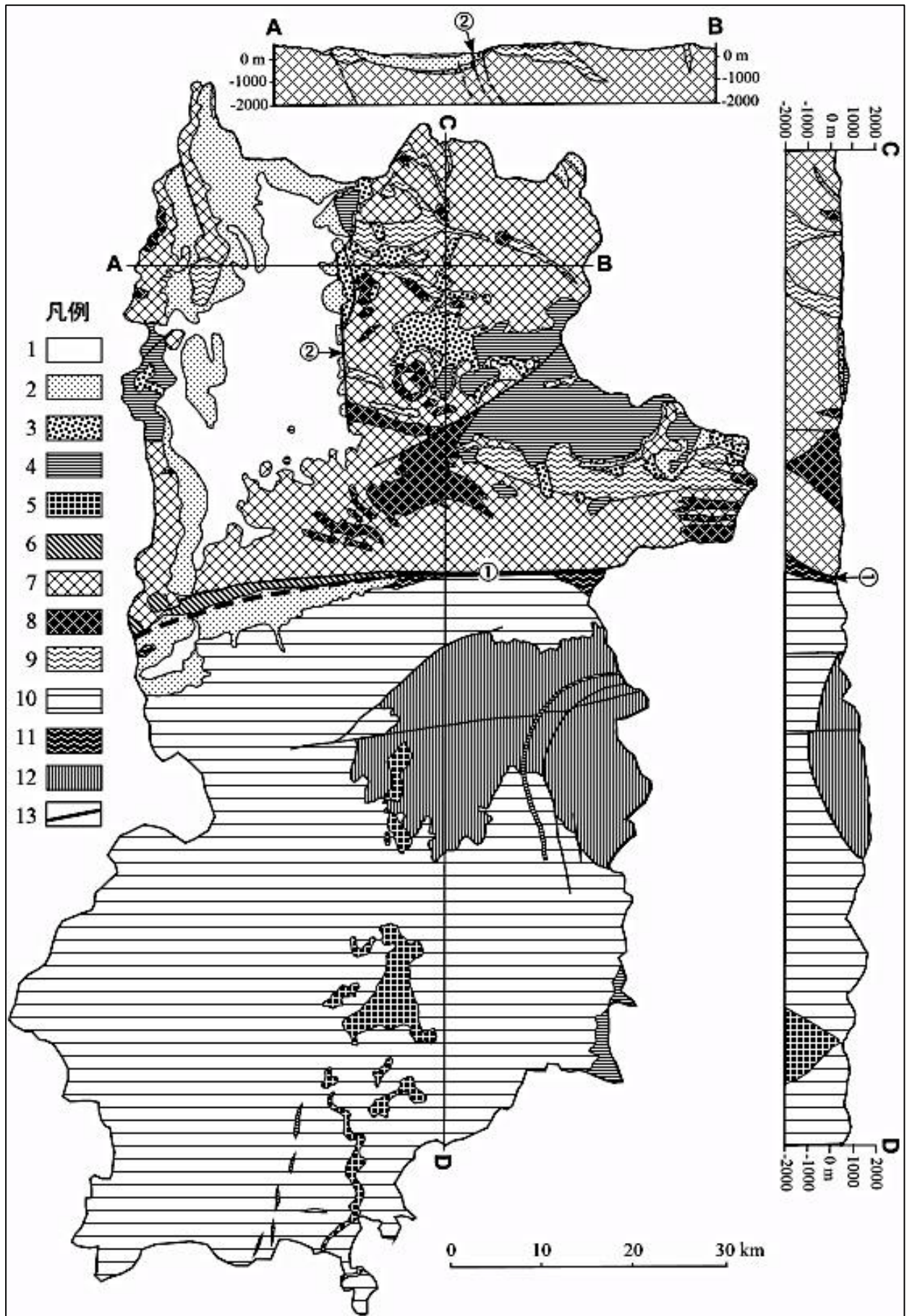
（３）地質年代：地層・岩体の形成された年代は、地質年代で表される。地質年代は、古生代・中生代・新生代、新第三紀、中新世のような相対年代名で表す場合と、現在から百万年前(1 Ma)、2億5220万年前(252.2 Ma：古生代と中生代の境界)といった数値年代（絶対年代）で表す場合の二通りがある。第１表が地質年代表である。（説明：後記）

（４）地層・岩体の接し方：地層・岩体は、第２図に示すように、整合・不整合・断層・貫入のいずれかで接しており、これ以外の接し方はない。（説明：後記）

第１図の凡例の説明（地質年代名は第１表を参照、かっこ内の名称は地層名・岩体名）

1. 完新世の地層（沖積層）、2. 鮮新世～更新世の地層（大阪層群、大淀層群、段丘堆積層など）、3. 中新世の地層（藤原層群、山粕層、二上層群、地獄谷層、曾爾層など）、4. 中新世の火山岩類（三笠安山岩、室生溶結火山礫凝灰岩、ドンズルポー層溶岩・原川層溶岩、大峯・大台火砕岩岩脈など）、5. 中新世の花崗岩類（大峯・熊野火成岩体）、6. 白亜紀新世の地層（和泉層群）、7. 白亜紀の花崗岩（領家花崗岩類）、8. ジュラ紀-白亜紀の閃緑岩・ハンレイ岩、9. 白亜紀の片麻岩（領家変成岩類）、10. 白亜紀新世～古第三紀の付加体（四万十帯）、11. 白亜紀の結晶片岩（三波川変成岩類）、12. ジュラ紀～白亜紀古世の付加体（秩父帯）、13. 断層（①中央構造線、②奈良盆地東縁断層）

凡例10・12の「付加体」とは、海洋プレートが大陸下へ沈み込む際に、海洋プレート上のチャート層・泥岩層・砂岩層・石灰岩層や玄武岩岩体などが剥ぎ取られて、大陸の前縁に付加されたものである。四万十帯の北半部は白亜紀新世の付加体、南半部は古第三紀の付加体である。秩父帯では、ジュラ紀～白亜紀古世の地層・岩体だけでなく、石炭紀・ペルム紀・三畳紀の地層・岩体が付加体を構成している。



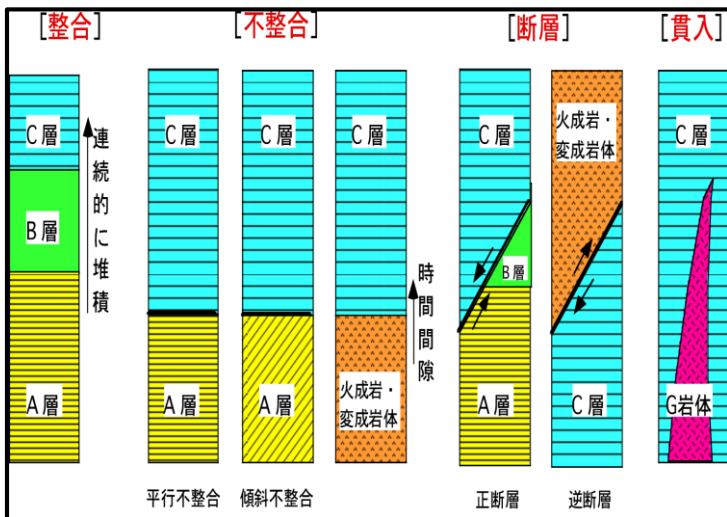
第1図 奈良県の地質図. A-B, C-D:地質断面図 (凡例の説明: 前ページ)

累代	代	紀	世	数値年代 百万年前(Ma) 0↓
顕生累代	新生代	第四紀	完新世	0.0118↓
			更新世	2.588↓
		新第三紀	鮮新世	5.333↓
			中新世	23.03↓
		古第三紀	漸新世	33.9↓
			始新世	56.0↓
			暁新世	66.0↓
	中生代	白亜紀	145.0↓	
		ジュラ紀	201.3↓	
		三畳紀(トリアス紀)	252.2↓	
	古生代	ペルム紀	298.9↓	
		石炭紀	358.9↓	
		デボン紀	419.2↓	
シルル紀		443.8↓		
オルドビス紀		485.4↓		
カンブリア紀		541↓		
先カンブリア時代	原生代		2500↓	
	始生代(太古代)		4000↓	
	冥王代		4560↓	

第1表 地質年代表

地球の歴史(地球史)は、第1表のように累代・代・紀・世に区分される。この区分は「相対年代区分」とよばれる。区分の基準は、生物進化の節目である。第1表では新生代の7つの世を示しているが、古生代のオルドビス紀とデボン紀および中生代の三畳紀とジュラ紀は、それぞれ3つの世(古世・中世・新世)に、白亜紀は2つの世(古世・新世)に区分される(ただし、古世・中世・新世ではなく、前期・中期・後期と表記される場合もあるが、この表記は適正ではない)。

相対年代の境界(表の右欄の数値の下線:下向き矢印で示す)の数値年代(絶対年代)は、Ma(百万年前)の単位で表される。例えば冥王代の始まり(地球の誕生)は4560 Ma(45億6000万年前)、先カンブリア時代と顕生累代の境界(原生代と古生代の境界)は541 Ma(5億4100万年前)、古生代と中生代の境界は252.2 Ma(2億5220万年前)、中生代と新生代の境界は66 Ma(6600万年前)であり、新第三紀と第四紀の境界は2.588 Ma(258万8000年前)、完新世の始まりは0.0118 Ma(11800年前)である。



第2図 地層・岩体の接し方

[整合]: A層の上にB層、そしてC層が連続的に堆積した場合は、A層とB層、およびB層とC層は整合の関係で接している。

[不整合]: A層が堆積し、時間的に間が空いた後、上位にC層が堆積した場合(本来あるはずのB層が堆積しなかった、ないし、B層は堆積したが侵食されてしまった場合)、A層とC層は不整合の関係で接する。この場合、A層とC層の傾きが平行であれば平行不整合、両者の傾きが斜交すれば傾斜不整合と呼ばれる。火成岩・変成岩岩体の上位を地層が覆っている場合も不整合である。

[断層]: 断層面上に乗っている地層・岩体(上盤という)が断層面に沿って滑り落ちている場合は正断層、上盤が断層面に沿ってのし上がっている場合は逆断層と呼ばれる。図には示されていないが、断層面に沿って両側の地層・岩体が互いに水平方向に移動した場合は、横ずれ(水平ずれ)断層であり、断層をはさんで相手方が右にずれた場合は「右横ずれ断層」、左にずれた場合は「左横ずれ断層」と呼ばれる。

[貫入]: 地層・岩体に他の地層・岩体が入り込んだ状態を貫入という。地層に火成岩岩体(マグマが入り込んで冷えて固まったもの)が貫入している場合が多いが、堆積岩が貫入している場合もある。貫入した地層・岩体は岩脈と呼ばれる。

4. 実習

(1) 奈良県の地質図(第1図)の左端にある凡例に、次の指示に従って色鉛筆で色を塗りなさい。

凡例番号	2	3	4	5	6	7	10	12
色	黄色	水色	橙色	赤色	緑色	桃色	黄緑色	青色

(2) 凡例の模様をもとにして、地質図にも同じ色を塗りなさい。

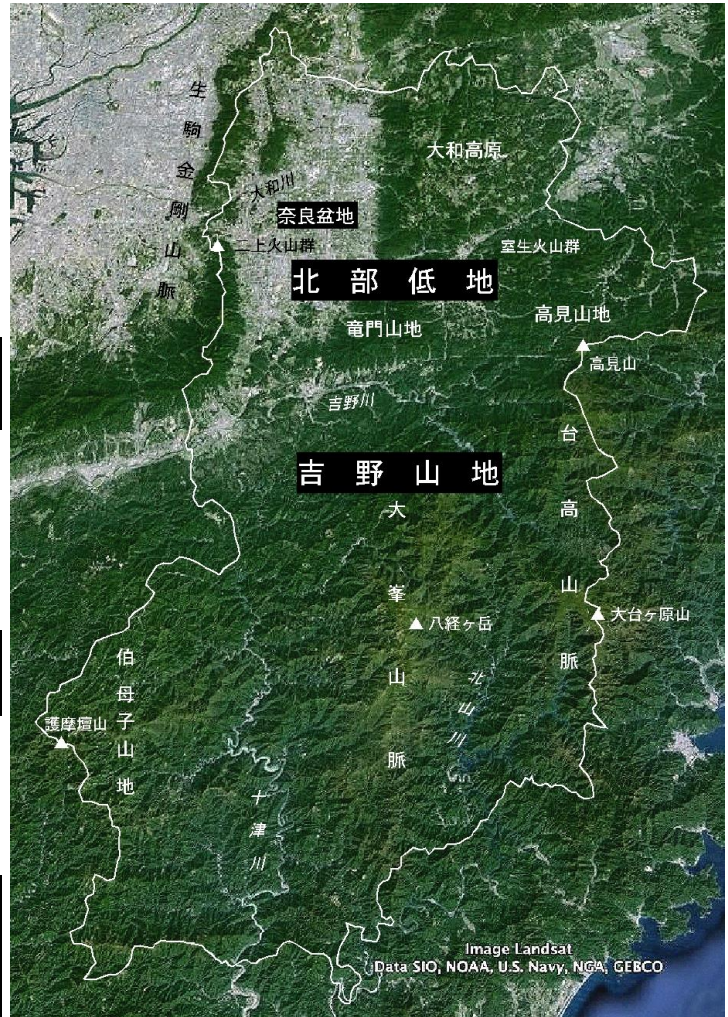
5. 考察

(1) 第3図は「奈良県の地形区」をグーグルアース画像上に示したものであるが、地質図(第1図)と地形区(第3図)を比較すると、ある程度の対応関係があることがわかる。

1) 第3図に、北部低地と吉野山地の境界線を引きなさい。そして、その境界線は地質図(第1図)の何に対応するかを記しなさい。

2) 第3図に、北部低地の奈良盆地と大和高原の境界線を引きなさい。そして、その境界線は地質図(第1図)の何に対応するかを記しなさい。

(2) 奈良盆地の地下には、どのような地層・岩体があるか、第1図のA-B地質断面図を見て記しなさい。



第3図 奈良県の地形区分(グーグルアース画像上)

(3) 大和高原には、広範に白亜紀の花崗岩(第1図, 凡例7)が分布し、その上位に中新世の地層(第1図, 凡例3)が重なっている。花崗岩と中新世の地層は、どのような関係で接しているかを記しなさい。

(4) 吉野山地には四万十帯の地層(凡例10)が広く分布し、東部には秩父帯の地層(凡例12)も分布する。

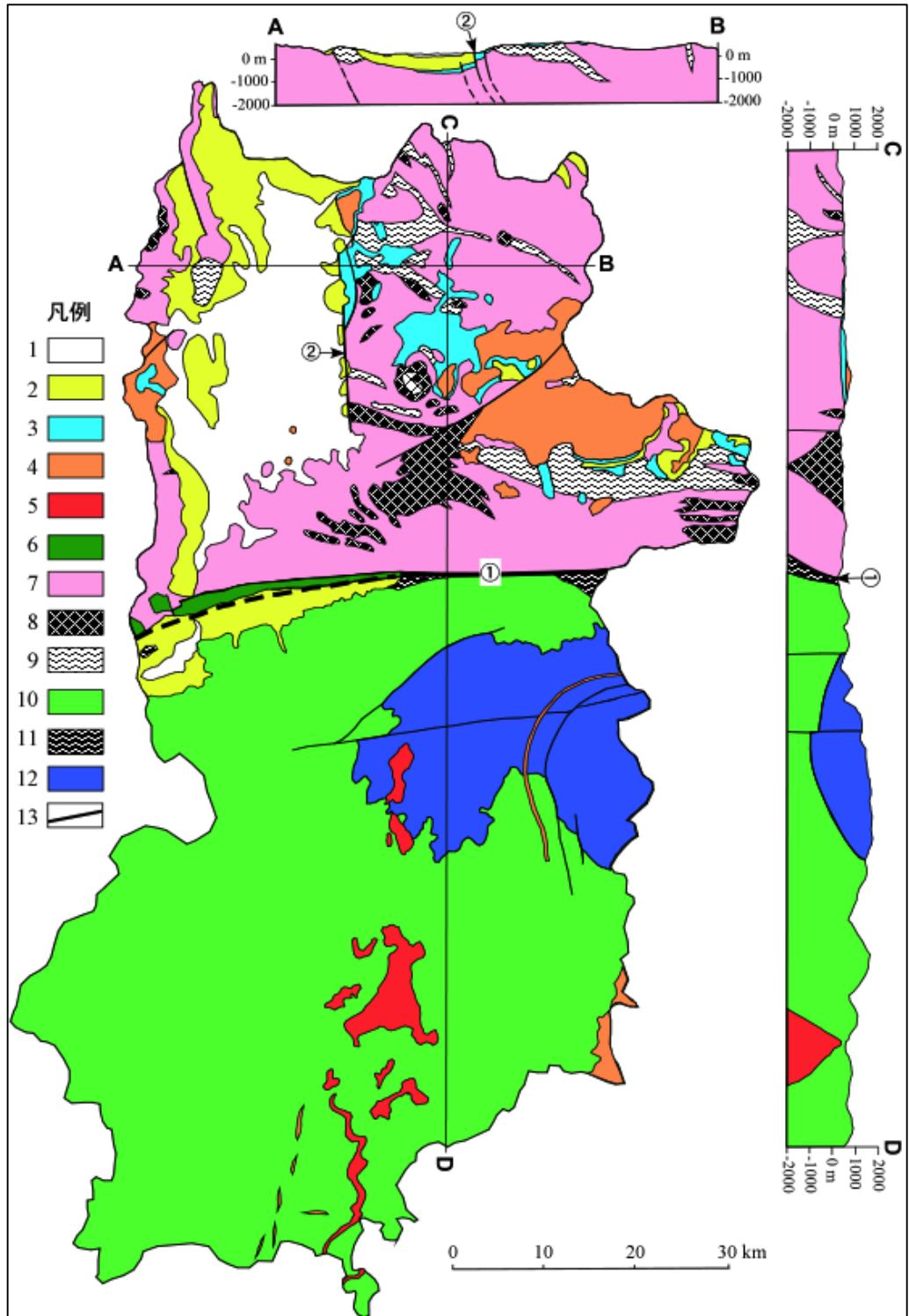
1) 四万十帯の地層と秩父帯の地層では、どちらが古い年代の地層かを記しなさい。

2) 四万十帯の地層と秩父帯の地層は、どのような関係で接していると考えられるかを、第1図のC-D断面図を参考にして記しなさい。

(5) 吉野山地の四万十帯の地層と中新世の花崗岩類(第1図, 凡例5)は、どのような関係で接しているか記しなさい。

【参考資料：奈良県のカラー地質図：実習4-2の塗色に対応したもの】

1. 完新世の地層（沖積層），2. 鮮新世～更新世の地層（大阪層群，大淀層群，段丘堆積層など），3. 中新世の地層（藤原層群，山粕層，二上層群，地獄谷層，曾爾層など），4. 中新世の火山岩類（三笠山岩，室生溶結火山礫凝灰岩，ドンズルボー層溶岩・原川層溶岩，大峯・大台火砕岩岩脈など），5. 中新世の花崗岩類（大峯・熊野火成岩体），6. 白亜紀新世の地層（和泉層群），7. 白亜紀の花崗岩（領家花崗岩類），8. ジュラ紀-白亜紀の閃緑岩・ハンレイ岩，9. 白亜紀の片麻岩（領家変成岩類），10. 白亜紀新世～古第三紀の付加体（四万十帯），11. 白亜紀の結晶片岩（三波川変成岩類），12. ジュラ紀～白亜紀古世の付加体（秩父帯），13. 断層（① 中央構造線，② 奈良盆地東縁断層）



地質図参考資料

産業総合研究所地質調査総合センター：地質情報データベース 地質図 Navi,
<http://gbank.gsi.jp/geonavi/>

地質年代資料

国際層序委員会（2016）国際年代層序表，www.stratigraphy.org