

れ、これから $3,550 \pm 100$ 年 B. P. (GaK-1235) の ^{14}C 年代が得られている⁽⁴⁾。以上のことから、庄内砂丘は新古2つの砂丘に区分され、古砂丘は少なくとも約 3,500 年 B. P. までに、新砂丘はその後に形成されたと考えられる。

古砂丘は庄内砂丘の骨格をなし、東部と西部に高まりを有してほぼ南北に連なっている。同砂丘砂は新砂丘の砂に比べてやや黄褐色を呈する。粒径は $0.3 \sim 0.4$ mm, N 値は 50 前後を示す。新砂丘は古砂丘のつくる地形を修飾するように重なる。一般に、細礫混じりの粗砂と細砂が互層する灰色砂よりなり、N 値は 10 前後である。

地下水は両砂丘砂中に不圧地下水として含まれる。砂丘砂に挟まれる粘土層は薄く、かつ連続性が必ずしもよくないために、両砂丘砂中の地下水は連続しているとみなせる。しかし、局地的には、上述の粘土層が一定の広がりを示し、新砂丘砂中の不圧地下水は宙水を形成することがある。

なお、いわゆる庄内層群の砂礫層中には、被圧地下水が含まれている。同層群を含めた帯水層係数と揚水可能量を一括して示すと表 2-2-13 のとおりである。

砂丘砂中の自記地下水位記録と降水量とから、降水量 p と地下水位上昇量 h の関係を求めると $h = 2.56p - 0.08$ となり、有効間隙率 39% となる。この値は、揚水試験から求められる値の約 2 倍となっている。

砂丘砂中の地下水は、直径 $5 \sim 7.5$ cm, 深さ数 m の塩ビ管や鉄管かなる管井によって揚水されている。井戸は庄内砂丘中央の凹地部と東端部に密集し、1975 年には赤川以南で 249 本を数えた。地下水は主に砂丘地農業に供されている。

砂丘凹地部の地下水面は東から西へ緩斜し、その標高は東部で 18 m 以下、西部で 4 m 以下となっている。地下水位は 6 月と 10 月に最も低く、12 月下旬から 3 月上旬までと、梅雨および秋雨、台風期に高い。このことは、地下水が降雨、降雪によって直接かつ短時間のうちに涵養されることを示している。

砂丘地下の水文地質構造から、地下水の大量採取に伴って海水を容易に呼び込む可能性がある。動水位を海水準以下にする採水に際しては、このことに十分留意する必要がある。

なお、1975 年時点の各帯水層中の地下水の Cl^- 濃度は、新砂丘で $31 \sim 35$ ppm, 古砂丘で 28 ppm, いわゆる庄内層群で $75 \sim 425$ ppm であった。

(中馬教允)

参 考 文 献

- (1) 柴崎達雄 (1978): 鶴岡市水道水源井拡張計画の検討——とくに採水計画について——
- (2) 鶴岡市水道部・東海大学海洋研 (1980): 鶴岡市水道水源井拡張計画の検討——総合報告——
- (3) 東北農政局計画部 (1968): 農業用大規模地下水調査庄内砂丘地区調査報告書
- (4) 中馬教允・高橋 一 (1968): 山形県庄内砂丘の古砂丘の絶対年代——日本の第四紀層の ^{14}C 年代 XL——, 地球科学, Vol., 22, No. 1

7. 北上盆地

(1) 地形・地質

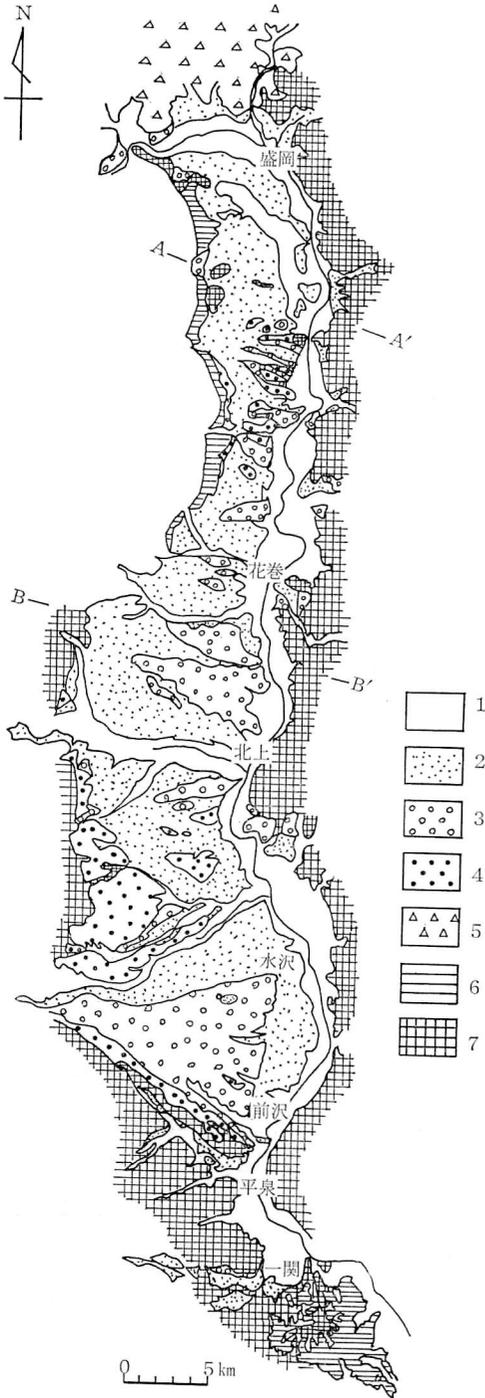
北上盆地は岩手県の中央部を北から南へ流下する北上川沿いに形成されている。

表 2-2-14 北上盆地の地質層序表

地質時代	流域	北上川上流		北上川中流					
				北部	中部	南部			
		好摩	盛岡	花巻	金ヶ崎	一関			
新 四 紀 生 代	第 四 紀 新 世	河 岸 平 野 堆 積 物					I		
		分火山灰 盛岡段丘	花巻段丘	金ヶ崎段丘	水沢段丘		II ₁		
		浪民火山灰	黒沢尻火山灰		前沢火山灰				
		浪民段丘	二枚橋段丘	村崎野段丘	胆沢段丘		II ₂		
			一 首 坂 火 山 灰						
		火山砕屑物	石鳥谷段丘	西根段丘	一首坂段丘		III		
		駒ヶ岳安山岩							
		葛根田石英安山岩	志和層			中山層			
		新 第 三 紀	鮮 新 世 中 新 世	真滝層					
				金沢層					
				油島層					
				有賀層					
				瑞山層	巖美層				
				下嵐江層	下黒沢層				
中・古 生 代		幕館層		稲瀬層					
		花崗岩類							
		蛇紋岩							
		古生層							

北上川は岩手県北部に源を發し、北上山地と奥羽山脈との間を南流し、宮城県石巻市で太平洋に注ぐ河川で、その延長は 250 km にも及ぶ。盛岡以北を上流域，以南を中流域，宮城県側を下流域に分けることができる。この流域区分は、それぞれの境界付近において、本流が基盤の古生層を深く切り込んで峡谷を形成していることに基づいている。北上川沿いには段丘がよく發達し、その地形面は I，II，III 段に区分される。I 面は沖積面，II 面は II₁ と II₂ 面に細分され、それぞれ金ヶ崎段丘相当面，村崎野段丘相当面に、III 面は西根段丘相当面に当たると考えられ、それぞれの特徴をそなえる。II₁ 面は最も広い分布範囲を示し、扇状地状に發達する。面の傾斜は、最も急で頂面は比較的新鮮である。II₂ 面は、扇状地状に發達することは II₁ 面と同じであるが、南部ほどよく發達し、中部では II₁ 面の中に残丘状に分布するに過ぎない。北部では、ほとんどその發達をみない。III 面も II₂ 面同様南部によく發達し、その頂面はきわめて平坦であり、開析が進み、頂面および縁部は丸味を帯びている。

このような段丘群の配置から、北上川流域は、南あがり北落ちの傾動運動が更新世の段丘形成期を通じて著しかったものと予想される。さらに、このことは、上、中、下流を分かつ峡谷部の存在や、NE 方向の胆沢—油島とう(撓)曲線(小野寺, 1957)との関連から、新第三紀から引き続



1: 河岸平野堆積物 2: II₁面段丘 3: II₂面段丘
4: III面段丘 5: 火山碎屑物 6: 志和層・中山層
7: 先第四紀層 A-A'地質断面線

図 2-2-32 北上盆地地質図
(東北農政局⁽¹⁰⁾による)

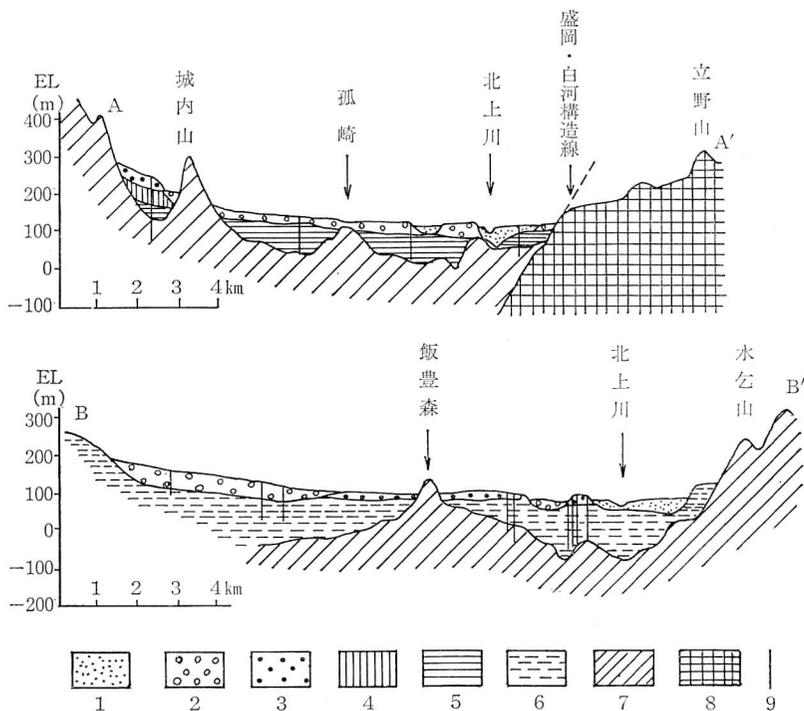
く地盤運動とみることができる。

北上盆地は古生層からなる北上山地と、新第三紀層からなる奥羽山脈との間に形成された低地帯である(表 2-2-14, 図 2-2-32)。鮮新世の時代には、この低地帯に沿って、竜ノ口層、油島層で代表される海成の地層が堆積しており、この海域は花巻北方まで及んだことが沖積面下のボーリング資料でも明らかにされている。この海進は一時的なものであって、海が退いた後は低湿地となって陸成層を堆積させている。金沢層、真滝層で代表される陸成の鮮新世の地層は、盛岡市の北上川本流右岸台地直下にも分布している(A-A'断面)。この付近では、岩手山の放出と考えられる火山碎屑物が80~100 mの厚さをもって、この陸成の鮮新世の地層を覆い、沖、洪積層はこれをけずった深い谷に厚く堆積している。

北上川中流域北部の日詰付近では、低平な日詰段丘面のところどころに、中新世の地層の残丘が点在している。段丘構成層の厚さは10~20 m前後で、その下位には、亜炭の薄層をもった陸成の鮮新世の地層が分布している。段丘面下の鮮新世の地層の厚さは不明であるが、100 m以上と見積ることができる。北上川本流は、日詰付近で、中新世の安山岩の分布地域を切り開くため、沖積面の幅は、ここで著しく狭まる。

北上川中流域中部の北上市付近では、金ヶ崎段丘、村崎野段丘が発達し、それぞれの段丘礫層の下位には、陸成の鮮新世の地層が分布する。沖積層はこれらを開析した谷に発達するが、その層厚は10 m弱となっている。

北上川中流域南部の水沢市付近では、水沢段丘面と沖積面との比高は水沢市東方で約10 mで、明瞭な段丘崖をもつ。段丘崖は、これより下流前沢付近で明瞭さを欠き、沖積面との識別は困難となる。この付近の沖積層



- 1 河床堆積物 2 花巻・金ヶ崎段丘堆積物 3 二枚橋・村崎野段丘堆積物
- 4 志和層 5 真滝層 6 有賀層
- 7 幕館・稲瀬層 8 古生層・花崗岩・蛇紋岩 9. ボーリング位置

図2-2-33 北上盆地地質断面図（東北農政局⁽¹⁰⁾による）

の厚さは最大 10 m 程度となっている。

これらの事実は、侵食基準面の長期にわたる停滞を意味しており、北上川中流と下流域を画する一関・孤禅寺峡谷が、中流域の沖積層の堆積過程に果たした役割はきわめて大きいものとみられる。

(2) 地下水

北上盆地の地下水は、石鳥谷町から花巻市近付と北上市から水沢市付近にかけて農業用水として多数利用されている。これらの地域は、西側奥羽山脈から東流する豊沢川、和賀川、胆沢川などとその北上川合流点およびその下流域となっており、沖積砂礫層の発達も良好で包蔵される地下水もきわめて豊富である。

石鳥谷町では深度 3~5 m, 口径 0.6~0.9 m で 300~400 m³/d, 花巻市では深度 4~5 m, 口径 0.7 m で 600~800 m³/d, 江刺市では深度 5~6 m, 口径 0.9 m で 1,000 m³/d 程度の地下水が得られている。

扇状地、段丘での地下水利用は飲雑用水として小規模に利用されているにすぎない。扇状地、段丘堆積物が比較的薄層で、地下水賦存状況も良好でない。

深層の地下水は主として上述の堆積物の下位に分布する新第三紀層中から採水しており、一部、古生層からも採水している。新第三紀鮮新世の真滝層、金沢層がとくに重要な帯水層を形成している。新第三紀中新世の下黒沢層も帯水層を形成しているが、揚水量はかなり少ない。

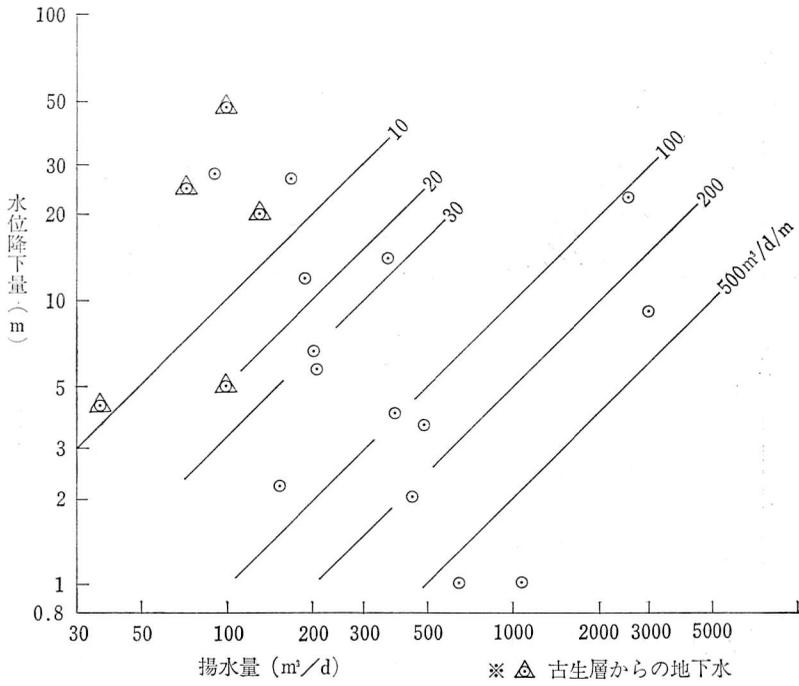


図2-2-34 盛岡市における深井戸比湧出量一覧図
(国土庁⁽¹³⁾から作成)

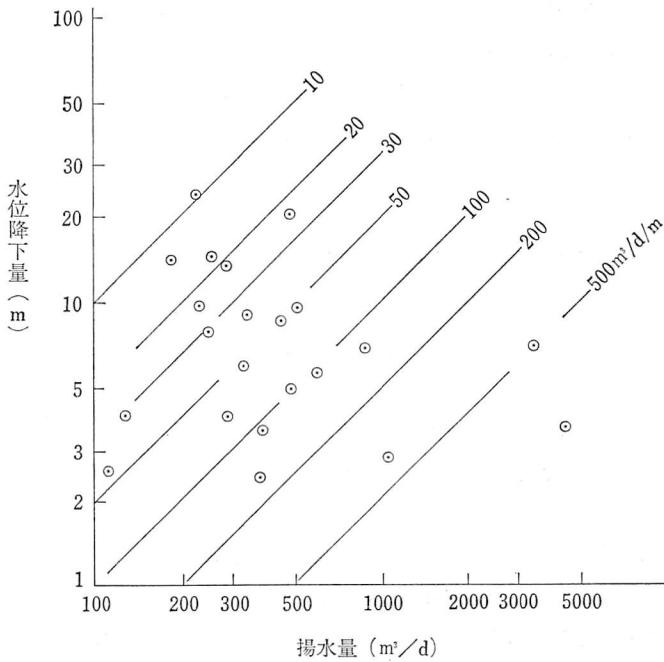


図2-2-35 花巻市における深井戸比湧出量一覧図
(国土庁⁽¹³⁾から作成)

深層の地下水の主要な利用地帯は、盛岡市、花巻市、北上市などで図2-2-34～2-2-36に深井戸の比湧量一覧図を示した。盛岡市の場合、比較的ばらついており、帯水層の多様性を物語っている。すなわち、古生層の輝緑凝灰岩、粘板岩などから採水しているものは、裂か水的性質の地下水を揚水しているため、水量的にはかなり少なく、一方、揚水量の非常に大きいものは、新第三紀鮮新世の地層中の水に加え、一部、沖積層の水も併せ採水しているためと考えられる。新第三紀鮮新世の真滝層、金沢層からの比湧出力は、30～100 m³/d/m 程度と考えられる。花巻市の場合、20～100 m³/d/m 付近に集中しており、新第三紀

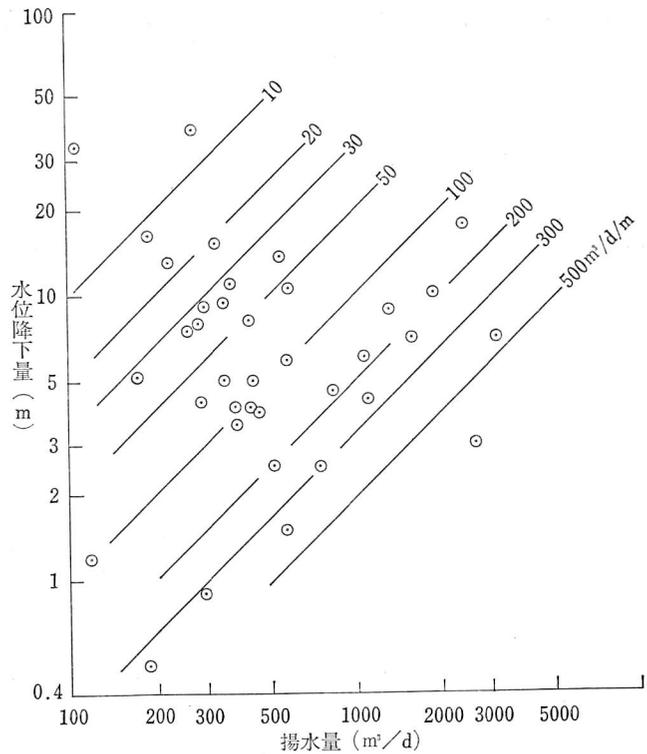


図2-2-36 北上市における深井戸比湧量一覧図 (国土庁⁽¹³⁾から作成)

鮮新世の真滝層、金沢層の地下水であろう。北上市の場合、20～100 m³/d/m と 200～300 m³/d/m の2つに区分される。両者とも、新第三紀鮮新世の真滝層、金沢層の地下水を主体とするものと考えられる。後者中には沖積層の地下水もとりにこまれている可能性がある。水沢市、一関市でも深層地下水が多量に利用されているが、前述のような地層から採水しており、同程度の採水がなされている。一関市東部では、新第三紀中新世の下黒沢層から採水しているが、水位降下量も大きく揚水量は少ない(宮城北部丘陵の地下水参照)。

(松岡 功)

参 考 文 献

- (1) 阿子島功 (1968): 北上川中・下流域の河谷底の構造, 東北地理, 20
- (2) 小西泰次郎 (1961): 北上市工業用水源調査報告, 岩手県北上市
- (3) 小西泰次郎 (1962): 花巻市工業用水源調査報告, 岩手県花巻市
- (4) 小西泰次郎・永井 茂 (1962): 北上川中流右岸一関・水沢地区工業用水源調査報告, 地調月報, 13
- (5) 中川久夫ほか4名 (1962): 北上川上流沿岸の第四系及び地形, 地質雑, 69
- (6) 中川久夫ほか7名 (1963): 北上川中流沿岸の第四系及び地形, 地質雑, 69
- (7) 小貫義男 (1966): 一関東南丘陵の地質とその重要性, 地学研究 17
- (8) 田辺健一 (1952): 北上川中流狐禅寺峡谷の成因に関する若干の考察, 東北地理 4
- (9) 東北農政局計画部 (1964): 北上川流域の地形及び地質
- (10) 東北農政局計画部 (1980): 宮城県及び岩手県水文地質図集
- (11) 若生達夫 (1956): 北上川中流域の表層地質による地形面区分, 東北地理 9

- (12) 小野寺信吾 (1957): 岩手県一関市で発見された *Desmostylus* とその多生地付近の地質, 地質雑, 63
- (13) 国土庁 (1979): 全国地下水 (深井戸) 資料台帳 東北編

8. 花輪盆地

(1) 地形・地質

花輪盆地は東西 3~7 km, 南北 10 km 以上の長さを有する狭長な盆地である。この盆地は火山岩類を主とし, 第三紀層より構成される山地および丘陵地によってとり囲まれている⁽²⁾。盆地

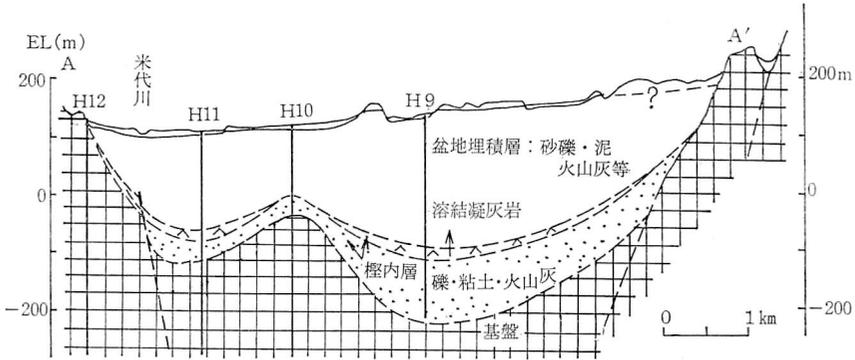
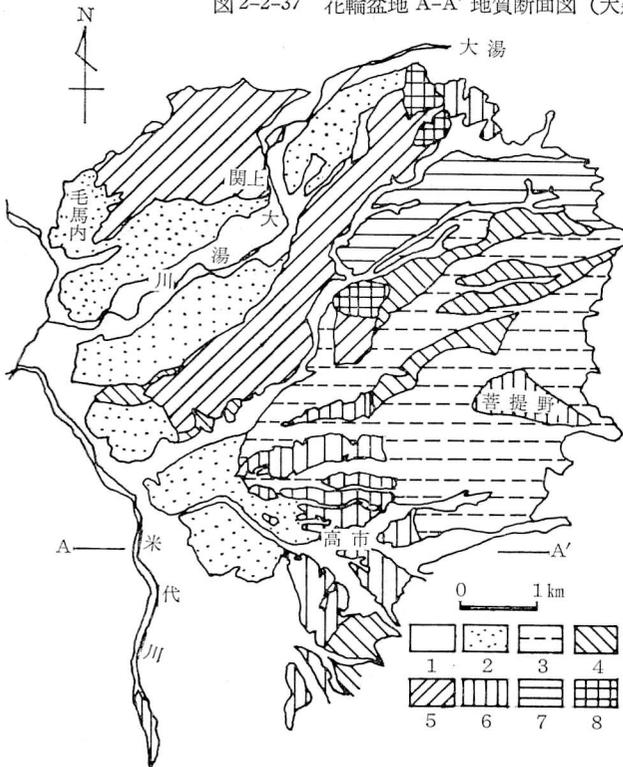


図2-2-37 花輪盆地 A-A' 地質断面図 (大森⁽¹⁾をもとに作図)



1: 低地面 2: 毛馬内段丘 3: 菩提野段丘 4: 草木段丘
5: 関上段丘 6: 鳥越段丘 7: 先鳥越段丘 8: 山地
A-A' 地質断面図位置

図2-2-38 花輪盆地の地形面区分図 (中馬, 1968 MS による)

下では, 鮮新世の椋内層が 150~200 m 以上の深さに, 中新世の遠部層などがそれよりさらに数十~100 m 以上の深さにあって盆状の構造を呈している (図2-2-37)。盆地中央よりやや西の地下には基盤の高まりが認められ, 盆地は東が大きく, 西が小さい2つの小盆地に細分される。椋内層はこれら盆地の中心部で厚く, 周縁部で薄くなる。また, 米代川左岸沿いには頭を出すのが, 同右岸沿いで急激に150 mも高度を減じて存在することから, 東落ちの断層によって切られている可能性がある。軽石流, 凝灰岩, 砂礫などからなる盆地埋積層は, 椋内層の上位に200 m 以下の厚さで堆積している。

これらのことから, 花輪盆地は椋内層堆積前から存在し, 同層堆