

松代一須坂地域の地質と地質構造

沢村孝之助・大沢穠

地質調査所

Geology and Geological Structure of the Matsushiro-Suzaka Area

By

Konosuke Sawamura and Atsushi Ozawa

Abstract

In the previous report on the Matsushiro Area, the Miocene Chusin Group is divided into four formations and the intercalated key beds have shown clear box-like dome structure of the group. In the Suzaka area, the eastern extension of the group is composed of only the lowest andesite member of the I formation and of the Hoshina basalts which underlie conformably the andesite member. The distributed black mudstones intercalated in the volcanic rocks of the Suzaka area show the same dome structure as that of Matsushiro area, but with a scale twice as large as that of the later area. The scale of the mass of quartz diorite in the Suzaka area is also larger than that of the Matsushiro area. At the boundary area of these two dome structures, Pliocene to Quarternary volcanic rocks are developed.

松代町域から更埴市域にかけての地域（これを松代地域と略称する）の地質と地質構造については、さきに本研究速報第5号¹⁰⁾に報告した。これの北東隣にあたる、須坂市から若穂町にかけての地域（これを須坂地域と略称する）の地質については、5万分の1 須坂図幅⁹⁾に記されているが、その地質構造については、必ずしも明確にはされていなかった。このたび、須坂地域を検討する機会を得て、こゝに松代地域と同様な箱型隆起構造を見出し、その地質は松代地域よりも下位の地層を主とすることを知り、須坂地域は松代地域に隣

接して、これと対立する地質構造単元をなすことが明らかとなったので、こゝに簡単に報告する。なお、信州大学教育学部飯島南海大助教授からこの地域の未公表資料をみせて頂き、懇切な御教示を賜った。

1. 地質

松代地域は、新第三紀中新世堆積岩類を主とする中信層群と、これを貫く貫入岩類、これら両者を不整合に覆う新期火山岩類および扇状地堆積物などからなることを、さきに報告した。須坂地域にも、これらが分布するが、細部に関しては、や

や異なる点がみられる。

中信層群は、松代地域では、主として泥岩よりなり下部のⅠ累層からⅣ累層までに4分された、整合一連の關係にあるが、これを沈積した堆積盆地は、Ⅰ累層の堆積期に最も深く、それ以後は逐次、より浅くなって行ったものゝようで、Ⅰ累層の泥岩は細粒均質で層理を示さぬが、Ⅱ累層からⅣ累層へと全般的に粒度が粗くなり、泥岩はシルト質の部分と互層して明瞭な層理を示すようになり、漸次細粒砂岩薄層のはさみを増し、Ⅳ累層では礫岩を介在するに至っている。また、この堆積期間中に3回の海底火山活動の激しかった時期が認められる。すなわち、Ⅰ累層堆積期の前半、後半およびⅢ累層堆積期である。これらの火山活動は、松代地域の東半部で激しく、西半部では数枚の石英安山岩質凝灰岩に示される活動のみみられるだけで、黒色泥岩を主とする堆積岩が厚く発達している。これに対して、東半部では安山岩質の熔岩、凝灰角礫岩が発達し、これが主となり、黒色泥岩は、そのはさみに近い状況を呈している。

須坂地域の中信層群は、この松代地域東半部の延長にあたるが、松代地域ではみられなかった、保科玄武岩類が、Ⅰ累層の下位を占めて広く発達し、この玄武岩類をおおってⅠ累層下半部を示す変質安山岩類が分布している。この玄武岩類、変質安山岩類にはさまって、黒色泥岩が散在することは、松代地域東半部と同様である。

保科玄武岩類は、変質して暗緑色を呈する玄武岩熔岩よりなり、一部に、同様に變質した凝灰角礫岩、凝灰岩などの火山碎屑岩類、あるいは黒色泥岩をはさみ、輝緑岩々脈に貫かれている。熔岩のあるものは、美しい枕状構造を呈しており、海底に流入固結したものであることを示している。熔岩のほとんどは無斑晶玄武岩で、細粒乃至中粒の斜長石、普通輝石、鉄鉱よりなる石基がオフィテック組織又は間粒組織を呈している。曹長石化、緑泥石化などの変質が著しい為、多量に存在したと考えられる。かんらん石は、緑泥石となり認められなくなっている。なお、この変質のために、全般的に均質となり、岩石の硬さも一様になっているが、部分的には、とくに凝灰角礫岩の一部では、緑れん石、方解石、沸石などが生じて軟弱となっており、或いは貫入岩類の熱的影響のもとに、普通角閃石などを生じて岩質が堅硬となっていることもある。黒色泥岩は、レンズ状薄層と

して各所に散在する。均質で層理を示さず、玄武岩類と大差のない堅硬さを示している。なお、その一部、例えば、須坂市街の南西方では、著るしく凝灰質で、玄武岩熔岩を挟んで厚く発達することもある。

変質安山岩類は、保科玄武岩類の上に、直接あるいは黒色泥岩薄層を間にして、発達しており、その分布は玄武岩類をとりかこんでいる。この安山岩も変質が著るしく、暗緑色乃至灰緑色を呈するが、肉眼的にも斜長石斑晶が目立っており、輝石あるいは角閃石、ときには石英斑晶も認められ、輝石安山岩から石英含有角閃石輝石安山岩までの、多様な岩種がみられる。その石基はガラス基流晶質組織を呈する。これらの熔岩が主であるが、これに伴って、凝灰角礫岩、凝灰岩もしばしば存在し、黒色泥岩をはさみ、ときにひん岩質の、結晶度のやゝ高い岩脈に貫かれている。凝灰岩は、須坂市街の東側に、黒色泥岩を伴って明瞭な層理を示して、厚く発達しているところがみられる。これらは変質して、曹長石、緑泥石あるいは緑れん石を生じているが、一般に、須坂東方では変質が弱く、^(注1)松代町の南東方で変質が強くなり、こゝでは、パンペリー石、プレーナイトなどが生じているところも認められる。

変質安山岩類の間にはさまり、あるいは保科玄武岩類との間に、黒色泥岩が薄層として存在する。^(注2)これらは松代地域のⅠ累層と同時期のものであるが、岩質はやゝ粗く、シルト質の部分をはさんで、明瞭な層理を示しており、有孔虫あるいはMakiyama化石をしばしば含有している。これは、松代地域に比べて、須坂地域はより浅い堆積環境のもとにあったと解されよう。あるいは、須坂地域では、堆積盆地の浅化あるいは上昇が、松代地域よりも早く進行したとも考えられるが、この地域ではⅡ累層以上が分布して居らぬので、確認することはできない。

松代地域では、中信層群の堆積時に、またその隆起に伴って、多数の貫入岩体が生じている。変質安山岩、閃緑ひん岩、石英斑岩あるいは石英閃緑岩、花崗閃緑岩に区分されるが、いづれも地下浅所で固結したものであり、その深さ、岩体の規模などに応じて、岩体内でも、深成岩から半深成岩乃至火山岩までの種々の岩質変化を示している例が多い。須坂地域でも同様であるが、こゝでは石英閃緑岩～花崗閃緑岩の岩体が広い地域を占め

ており、その周辺相として、閃緑ひん岩、石英斑岩が、かなりの範囲を占めていて、保科玄武岩類、変質安山岩類に対する熱的影響も著しい。従って、須坂地域は、松代地域に比べると、深成火成作用の中心により近かったものと解されよう。なお、この地域中央の妙徳山を構成する石英閃緑岩の絶対年代は、東北大学河野教授により、仙仁付近の資料について K-Ar 法で測定され、2,100 万年、すなわち中新世の中ごろの値が得られている。

これら、中信層群および貫入岩類を不整合に覆って、新期火山岩類が存在する。これは松代・須坂両地域の中に点在し、前報告では、牧内、保基谷岳、奇妙山^{TE3} および皆神山の 4 期の活動が認められた。皆神山は熔岩円頂丘で、その形態をよく残しており、K-Ar 法による絶対年代値は、地震研究所の森本教授により 35 万年（第四紀の後期）と報告され、奇妙山の熔岩については、森本教授は 540 万年（新第三紀鮮新世の後期）と報告されている。なお、牧内安山岩は、産本南方の山崩れ地域に露れておらず、崩落土が極めて厚く発達しており、地質図で示されるよりも、その分布は極めて局限されているようである。これら新期安山岩類が、松代・須坂両地域の境界部に、断続的ではあるが、長期間にわたり、活動したことは注目される。なお、須坂地域東部にみられる新期火山岩類は、それより南東の、海拔 1,200m 以上の高地を構成するもので、主として四阿火山から噴出されており、その一部は、谷を流れ下って須坂市街方面にまで到達したものであり、現在は侵食されて、断片的に散在するようになっている。

扇状地は、松代・須坂両地域に極めて発達が著しい。急峻な山腹に接し、これに著しい対照をなしている傾斜のゆるい平坦面が広く存在する。一般に扇状地上部の傾斜の急な部分には、河谷に刻まれて、狭いが明瞭な段丘面が形成されており、その地形の起源の古いことを示している。また扇状地下部は千曲川沿いの沖積地に連続的に移行し、この地形の形成が現在まで引続いていることは明らかである。従って、この地域の扇状地堆積物の厚さは、著しいものと推定される。なお、こゝで注意されることは、皆神山の周辺は、ほとんど傾斜のない沖積地縁の平坦地となっていることで、皆神山北麓の試錐により確められた湖成堆積物の存在とも関連して、この地区の地形形成史が、他とは異なるものであることを示している。

2. 地質構造

松代地域の地質構造が、典型的な箱型隆起の形態をなすことは、前回の報告で示した。すなわち、北西-南東方向を軸として、幅約 7km、長さは、10km 以上のブロックをなし、その中央は平坦であり、周辺は外方に向かって急傾斜している。その東側の、皆神山を含む区域は、相対的な沈降区で、断層を伴い、やや複雑な構造を呈している。須坂地域も、これと同様な箱型隆起構造を示し、その中央にあたる梯子山付近では、地層は平坦な構造を示し保科玄武岩類を覆う変質安山岩類および黒色泥岩は、ほぼ水平に分布している。これに対して、その周辺部では、黒色泥岩は 30 度前後の傾斜を示し、須坂市街付近で、ほぼ東西方向の走向が、その東方では北西-南東の走向、西方では北東-南西の走向に急激に変化する状況を示し、また奇妙山北麓の川田付近では、北々東-南々西の走向を示している。この須坂地域のブロックは規模が大きく、松代地域のブロックの約 2 倍の幅をもっている。しかし、その中央近く、妙徳山の西麓には、巾広い影響帯を伴う北西-南東方向の断層があり、そのために付近の黒色泥岩などは、走向は断層に平行し、傾斜は北東へ向って 20 度前後の値をとるに至っている。すなわち、須坂地域は、幅約 15km の箱型隆起ブロックであるが、北西-南東方向の断層に切られて、現在は 2 個のブロックとなっており、松代地域も、西の典型的な幅約 7km のブロックと、その東側の皆神山地区の幅約 4km の相対的沈降帯の 2 ブロックよりなるものと解されよう。須坂地域は全体としてみると、松代地域よりも、上昇が著しかったものと考えられ、松代地域には地表に現われていないが、その地下には保科玄武岩類が伏在することはほぼ確実である。

長野県地質図にみられるように、松本市の東方では、保科玄武岩類に対比される、黒色泥岩を伴う玄武岩類が存在し、その下位にはさらに変質安山岩類が存在する。当地域でもこの種の変質安山岩類が保科玄武岩類の下に伏在することは、予想されるところである。さらに下には、前報告に述べたように、中信層群の石英安山岩質凝灰岩中に小岩片としてとりこまれている千枚岩に相当する岩石が、広く伏在すると考えられる。

注 1) 須坂東方では、変質安山岩類は極めて厚

く発達する。これらの上部(高井付近の黒色泥岩を境にして)はI層上部に相当する疑があるが、確認するにいたらなかった。

注2 須坂地域の南東部では、黒色泥岩が厚層をなすように地質図に示したが、ここは露頭状況が悪く、なお十分に検討する余地が残されている。

注3 前報告では、松代町北方の金井山駅近くで芝石の下に結晶度のよい輝石安山岩が存在すると報じたが、これは芝石の上にあるものであり、北方に急傾斜していることが認められたので、ここに訂正する。

参 考 文 献

- 1) 本間不二男(1931): 信濃中部地質誌。古今書院
- 2) 飯島南海夫(1962): フォッサマグナ北東部の火山層序学的ならびに岩石学的研究(その1)。信大教育学部紀要, No. 12.
- 3) 飯島南海夫(1963): 同上(その2)。信大教育学部研究論集, No. 14.
- 4) 飯島南海夫・小林国夫・斎藤豊・田中邦雄・富沢恒雄・山岸いくま(1958): フォッサマグナの構造的意義。地球科学, No. 37.
- 5) 飯島南海夫・山岸いくま(1963): 上田小県誌。小県上田教育会。
- 6) 河野義礼・植田良夫(1966): 本邦産火成岩のK-Adating(IV), 東北日本の花崗岩類, 岩鉱, 56, No. 2.
- 7) 森本良平・村井勇・松田時彦・中村一明・恒石幸正・吉田鎮男(1966): 松代群発地震地域とその周辺地方の地質。震研い報, No. 44.
- 8) 長野県地学会編(1957, 1962): 20万分の1長野県地質図および同説明書。内外地図。
- 9) 太田良平・片田正人(1955): 5万分の1地質図幅「須坂」および同説明書。地質調査所。
- 10) 沢村孝之助・垣見俊弘・曾我部正敏・小林勇・長谷紘和(1967): 松代震源域の地質と地質構造。防災科学技術総合研究速報, No. 5.
- 11) 八木貞助(1918): 皆神岡頂丘。地質雑, 26.
- 12) 八木貞助(1941): 上高井郡地質誌。上高井教育会。
- 13) 八木貞助(1943): 更埴地質誌。更埴教育会。
- 14) 八木貞助・八木健三(1958): 上水内郡地質誌。上水内教育会。

