

## 伊那盆地北部における埋積過程と段丘発達

藤平 秀一郎\*

Depositional process and development of terraces in the north Ina Basin  
Shuichiroh Fujihira\*

\*〒950-2181 新潟県新潟市五十嵐2の町8050番地 新潟大学大学院自然科学研究科

伊那盆地北部の地形発達には天竜川が大きく影響していることがわかった。中央アルプスや、南アルプスからの礫により埋積されたとされる伊那盆地全体の中で、盆地北部は特殊な地域であるといえることができる。本論は、中期更新世における伊那盆地北部の埋積とその後の浸食による段丘形成について考察する。

キーワード 伊那盆地北部, 中期更新世, 埋積, 天竜川, 三日町礫層

### 1. はじめに

長野県中南部に位置する伊那盆地は、木曾山脈（中央アルプス）、赤石山脈（南アルプス）、伊那山地に挟まれた南北に細長い形態を示す盆地である。

伊那盆地は、周辺の山脈を含めて活発な構造帯に位置しており、活断層も多いため、下伊那群地質誌(1925)、市瀬(1926)以来、地形形成や構造発達史、断層運動に関する数多くの研究が行われてきた(鹿間, 1954; 有井, 1955, 1958; 松島, 1962, 1966, 1972; 清水, 1961; Shimizu, 1972; 小野・正木, 1980; 活断層研究会, 1991)。また、伊那盆地にはこれらの研究の他にも上伊那教育会などによる地域的な研究が多数存在する。松島ほか(1983)、松島(1995)はこれらを総括して伊那盆地全体の地形形成史や断層運動を明らかにした。

松島(1995)は、伊那盆地は天竜川の埋積・浸食作用により形成された盆地ではなく、断層運動により形成された構造盆地であり、盆地内の主な階段状の地形は天竜川の河成段丘ではなく、天竜川に沿った南北方向の断層運動により形成された断層崖であるとした。また、伊那盆地の埋積と、木曾山脈や赤石山脈の隆起運動を結び付け、伊那盆地を埋積したのは、天竜川からの礫層ではなく、木曾山脈や赤石山脈からの河川の礫層であるとした。これらを総合すると、伊那盆地の埋積には天竜川が関わっておらず、木曾山脈、赤石山脈の隆起運動や活断層の変位によって盆地内の地形が形成されてきたといえる。

しかし、伊那盆地は南北に長く、盆地全体の地形形成過程が同一であったとは考えにくい。特に、伊那盆地の北部は、東西の幅が広く、盆地の中南部に比べて周辺の山脈の標高が低いこと、盆地の内部まで礫層により埋積され、一部の地域を除いて天竜川の河床に基盤岩が露出していないことの2点が盆地の他の地域と異なっている。

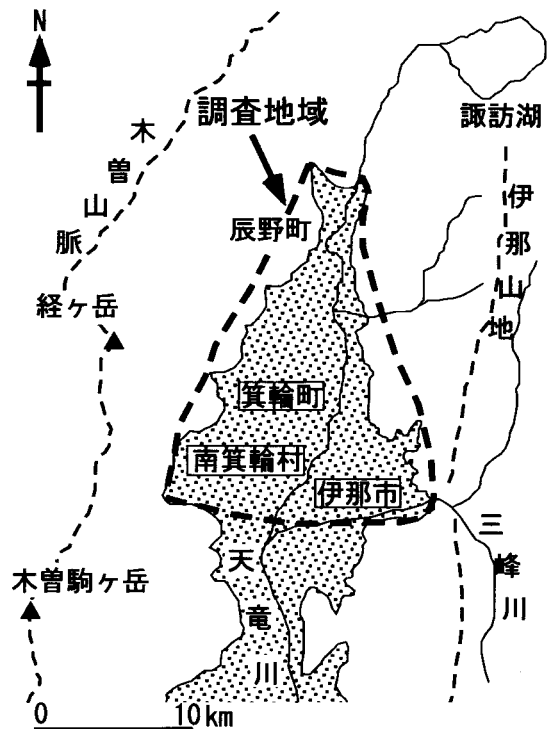


図1 調査位置図

地質時代	ローム層 <sup>1)</sup>	鍵層 <sup>2)</sup>	地形面	堆積物	地形形成過程
完新世			沖積面 木下面		
更新世	後期	波田 ローム層	SP	浸食段丘 堆積物	浸食段丘 形成期
			S-1		
	中期	小坂田 ローム層	Pm-3		
			Pm-1A	神子柴Ⅰ面	
前期			小河内面	小河内礫層	
鮮新世			六道原面・大泉面	六道原 礫層	埋積期
				大泉 礫層	
				三日町礫層	ステージ1
				塩嶺累層	

- 1) 小林 (1961)  
2) 酒井・下野 (1972)  
木村 (1987)

図2 伊那盆地北部の層序と段丘面区分

本論は、筆者が信州大学大学院で行ってきた伊那盆地北部、三峰川以北の天竜川流域における地質調査の結果をもとに、伊那盆地北部における埋積・浸食による地形形成過程について考察する。

## 2. 指標テフラの記載

伊那盆地北部には新期御岳火山起源の小坂田ローム層、波田ローム層が堆積している(小林, 1961)。小坂田ローム層、波田ローム層には、新期御岳火山起源の軽石層、スコリア層が挟在され、肉眼でもよく分かる鍵層として有効である。本研究における地形面区分はこれらのローム層を用いて行った。ローム層や鍵層の区分は、酒井・下野(1972)、木村(1987)に従う。

小坂田ローム層中の鍵層は下位よりPm-1', Pm-1A, Pm-1B, Pm-2A, Pm-3A, Pm-3Gである。Pm-3A, Pm-3GはPm-3グループとして一括する場合が多い。波田ローム層中の鍵層はS-1とその上位の複数のスコリア層(SP)である。

伊那盆地北部におけるローム層と段丘面、礫層の関係を図2、図3に示す。

## 3. 地質、地形面各説

伊那盆地北部には、中生界の領家変成岩類や美濃帯の堆積岩類(片田・磯見, 1962)、高遠花崗岩(領家団研グループ, 1955)、鮮新～下部更新統の塩嶺累層を基盤として、第四系が分布している。

塩嶺累層(Momose et al, 1959)は、諏訪地方に広く分布する鮮新～下部更新統で、本調査地域では辰野町北東の丘陵部や、荒神山に分布する。

第四系は、伊那盆地北部を埋積し堆積段丘面を構成する礫層と、それを浸食して浸食段丘面を構成する浸食段丘堆積物に大きく区分される。以下、第四系を下位より説明する。

### (1) 三日町礫層(新称)

定義;松島(1962)は、本層を六道原礫層としている。本研究では、天竜川竜東地域に分布する六道原礫層の下部の礫組成が、従来の六道原礫層と異なること。

そして、その礫層が六道原礫層に不整合に覆われることを確認したので、本層を三日町礫層と定義する。なお、礫組成は公文・立石(1998)に従い、1平方メートルのグリッドを作成し、その内側の礫をすべてカウントした。

また、南箕輪村の天竜川右岸に分布する田畑礫層(松島ほか, 1983)や、辰野町平出に分布する平出礫層(竹淵, 1982; 下平, 1983)は、礫組成と層相が本層と近似している。そして、田畑礫層は、六道原礫層と対比される大泉礫層に不整合に覆われることから、これらの礫層が三日町礫層と同時期の堆積物であると考え、本研究ではこれらを対比し、三日町礫層とする。模式地; 箕輪町三日町 Loc. 6.

分布; 辰野町では、上平出の天竜川左岸や神戸の天竜川右岸に分布する。箕輪町では、大出の天竜川河床や、三日町の標高680~720mの地域や、福与の標高680mに分布する。南箕輪村では南箕輪村神子柴の標高710m付近と、南箕輪村田畑の天竜川右岸の崖に分布する。また本層は、箕輪町三日町において唯一堆積面を残す。層厚; 辰野町で平出7~15mである。箕輪町三日町では30~40mである。神子柴では8m、田畑では10m以上で下限は不明である。南部に行くほど層厚が厚い。層相; 本層は、砂岩、泥岩、砂岩起源変成岩、泥岩起源変成岩、複輝石安山岩、礫岩、チャートの亜円礫~円礫からなる礫層である(図6)。礫径は3~15cm。よく固結していて、淘汰は比較的よい。マトリクスは中~細粒砂。安山岩は、激しく風化しているものが多い。礫層上部はシルト層、泥炭層であることが多い。南箕輪村田畑 Loc. 12においては礫層中に2枚の粗粒砂層が挟在される。

火山灰層との関係; 本層は火山灰層を挟在しない。

層序的關係; 本層は、基盤である塩嶺累層を不整合に覆い、六道原礫層に不整合に覆われる。

構成地形面; 本層は三日町面を構成する。

### (2) 六道原礫層(松島, 1962を再定義)

定義; 松島(1962)は、三峰川の扇状地堆積物を含めた天竜川左岸に分布する礫層のうち、小坂田ローム層最下部層に相当する、高森古土壌に風成で覆われる礫層をすべて六道原礫層と一括している。本研究では、六道原礫層の下部を三日町礫層として区分したため、三日町礫層を不整合に覆い小坂田ローム層全層準に風成で覆われる礫層を、六道原礫層と再定義する。

模式地; 伊那市野底の棚沢川沿いの Loc. 13.

分布; 箕輪町長岡~伊那市野底の標高660~710mに広く分布する。

層厚; 箕輪町長岡で最低20m、伊那市野底で50mである。

層相; 本層は、泥岩砂岩起源変成岩、花崗岩類、緑色岩、マイロナイト、砂岩、泥岩などの亜角礫~亜円礫からなる礫層である。礫径は平均20cm程度で淘汰はよいが、まれに110cm程度の大礫をふくむ。変成岩類の変成度は、弱いものから強いものまで様々である。高遠花崗岩は、石英、長石類を主とし、黒雲母、白雲母を含む。花崗岩の粒度は様々で、粗粒の花崗岩は激しく風化している。

下位層との関係; 本層は、三日町礫層を不整合に覆う。構成地形面; 本層は六道原面を構成する。

### (3) 大泉礫層(松島, 1995を再定義)

定義; 松島(1995)は、箕輪町から伊那市にかけての天竜川右岸の堆積段丘や扇状地を形成する礫層を、大泉礫層下部、大泉礫層上部として一括している。本研究では、右岸の扇状地を構成する礫層を細分し、小坂田ローム層の全層準に風成で覆われる大泉礫層下部に相当する礫層を再定義する。名称は松島(1966)を踏襲し大泉礫層とする。

模式地; 上伊那郡南箕輪村、神子柴 Loc. 10.

分布; 辰野町北大出~伊那市駒美の標高700~760mに分布する。

層厚; 30~60m。

層相; 本層は、砂岩、砂岩起源変成岩、泥岩、泥岩起源変成岩、チャートの亜角~亜円礫からなる礫層である。

火山灰層との関係; 本層最上部は、小坂田ローム層全層準に風成で覆われる。

下位層との関係; 本層は、三日町礫層を不整合に覆う。構成地形面; 本層は天竜川右岸において大泉面を構成する。

### (4) 小河内礫層(新称)

定義; 松島ほか(1983)は本層を、小坂田ローム層全層準に風成で覆われる中期更新世の中位段丘として記載している。本研究で、この礫層はPm-3グループの軽石層準以上の小坂田ローム層に覆われることを確認した。本地形面を小河内礫層と定義する。

模式地; 上伊那郡箕輪町、南小河内の標高730m付近 Loc. 3.

分布; 箕輪町、南小河内の標高730~750mと辰野町沢底区の標高750m付近に分布する。

層厚; 5m以上である。

層相; 小河内礫層は、弱変成作用を受けた、灰色~暗灰色泥岩の亜角礫からなる。礫径は2~20cm。マトリ

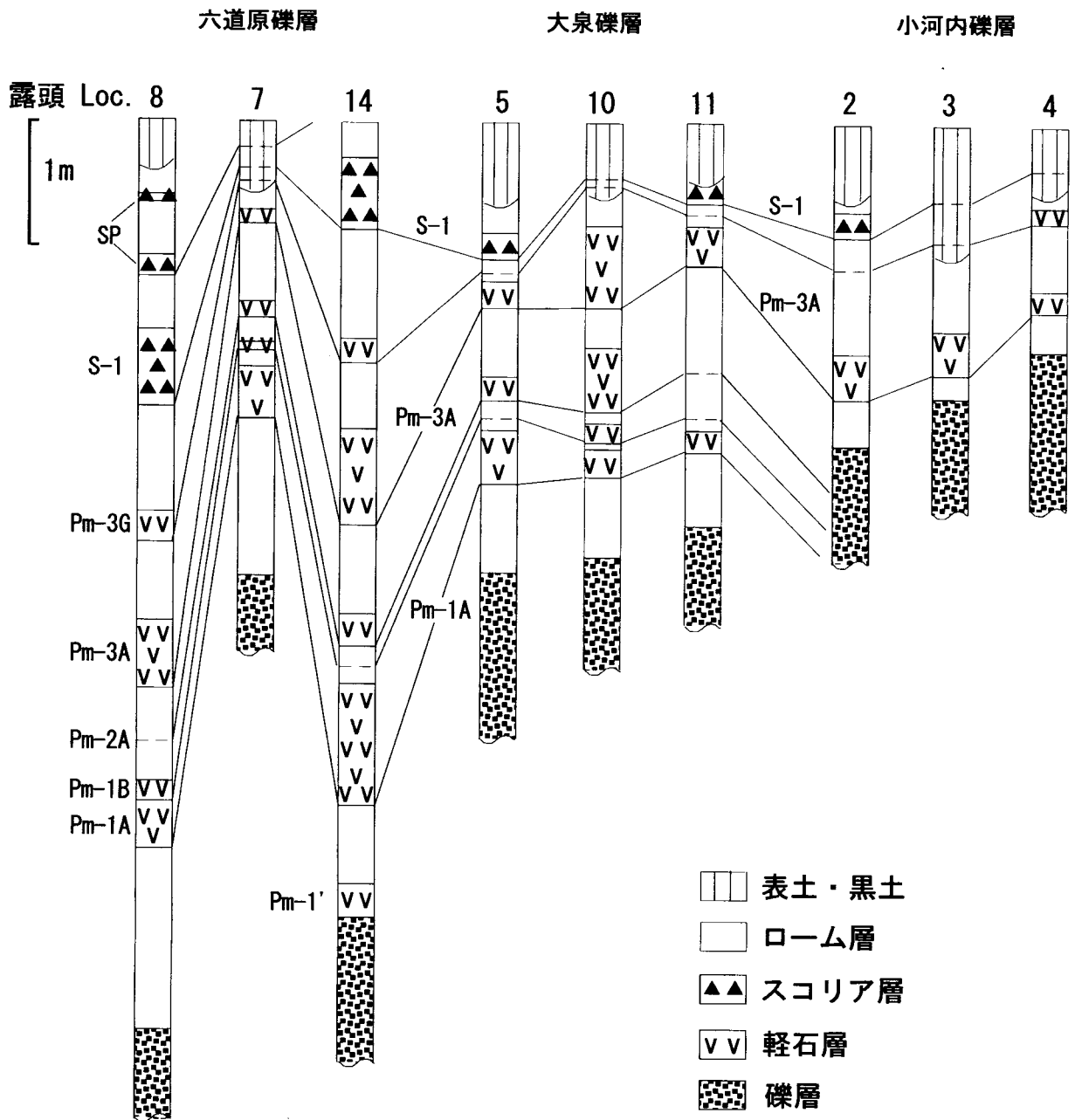


図3 礫層とテフラの関係

クスは中～粗粒砂。周辺の伊那山地に分布する領家帯の弱変成岩のみで構成され、天竜川上流域に分布する礫を全く含まないことが特徴である。

火山灰層との関係；本地形面は、Pm-3グループの軽石層準以上の小坂田ローム層に風成で覆われる。

構成地形面；本層は小河内面を構成する。

(5) 浸食段丘堆積物

伊那盆地北部における浸食段丘面は、神子柴Ⅰ面、神子柴Ⅱ面、木下面の3面が存在する。段丘面を構成する堆積物は、いずれも層厚2～15mのベニア礫層により構成され、礫種は砂岩、泥岩、チャート、安山岩

の垂円～円礫からなる。段丘崖では、三日町礫層、六道原礫層、大泉礫層と浸食段丘堆積物の不整合が観察できる。神子柴Ⅰ面の分布は伊那市周辺の天竜川右岸に限られるが、神子柴Ⅱ面、木下面は広く分布する。各段丘面の区分を図4に示す。

浸食段丘面の名称は、伊那市周辺の天竜川右岸で詳細に記載されたShimizu (1972) の名称を踏襲し、伊那盆地北部全域の段丘面として再定義する。

4. 考察

(1) 伊那盆地北部における埋積過程

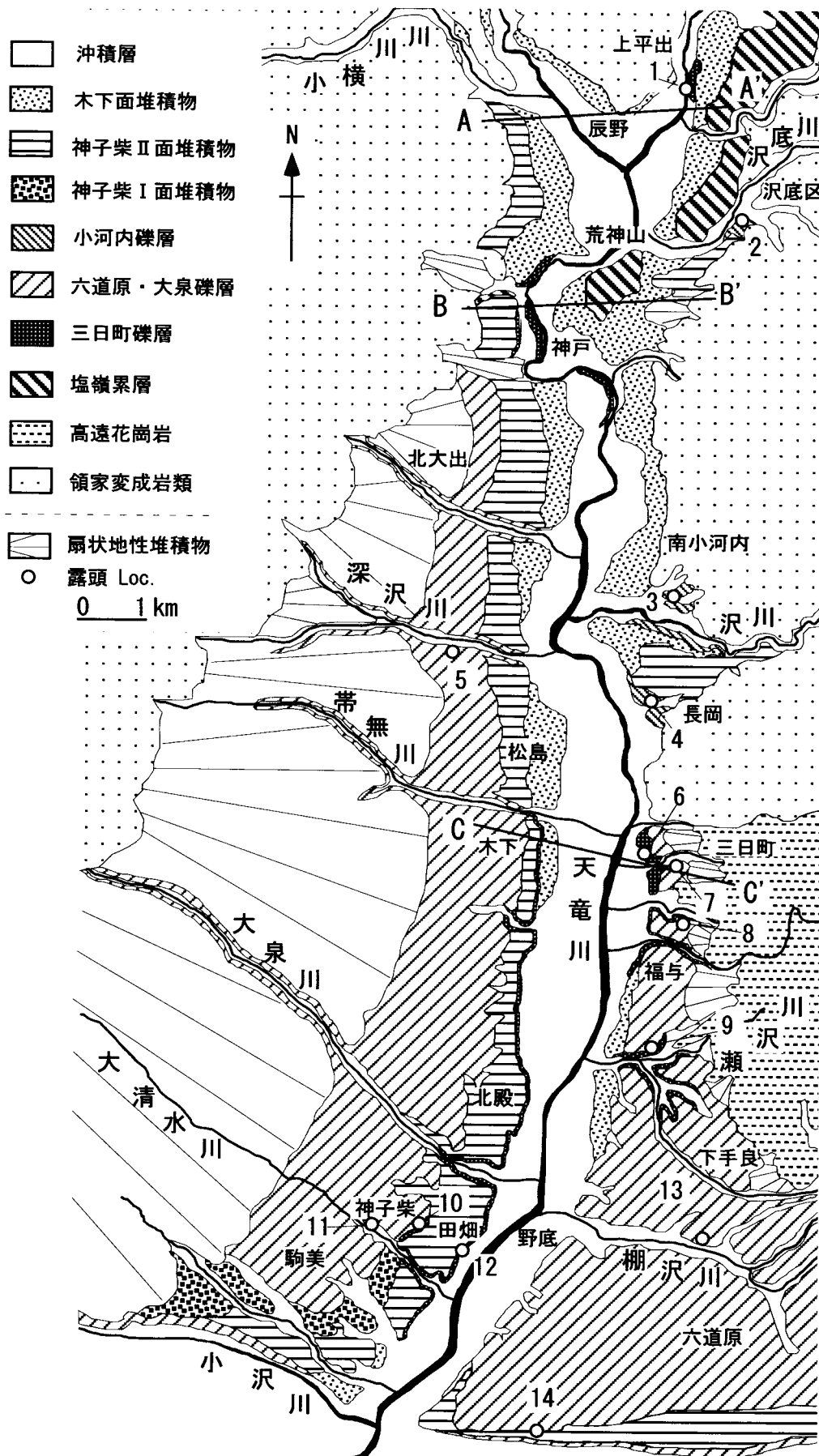


図4 伊那盆地北部の地質図

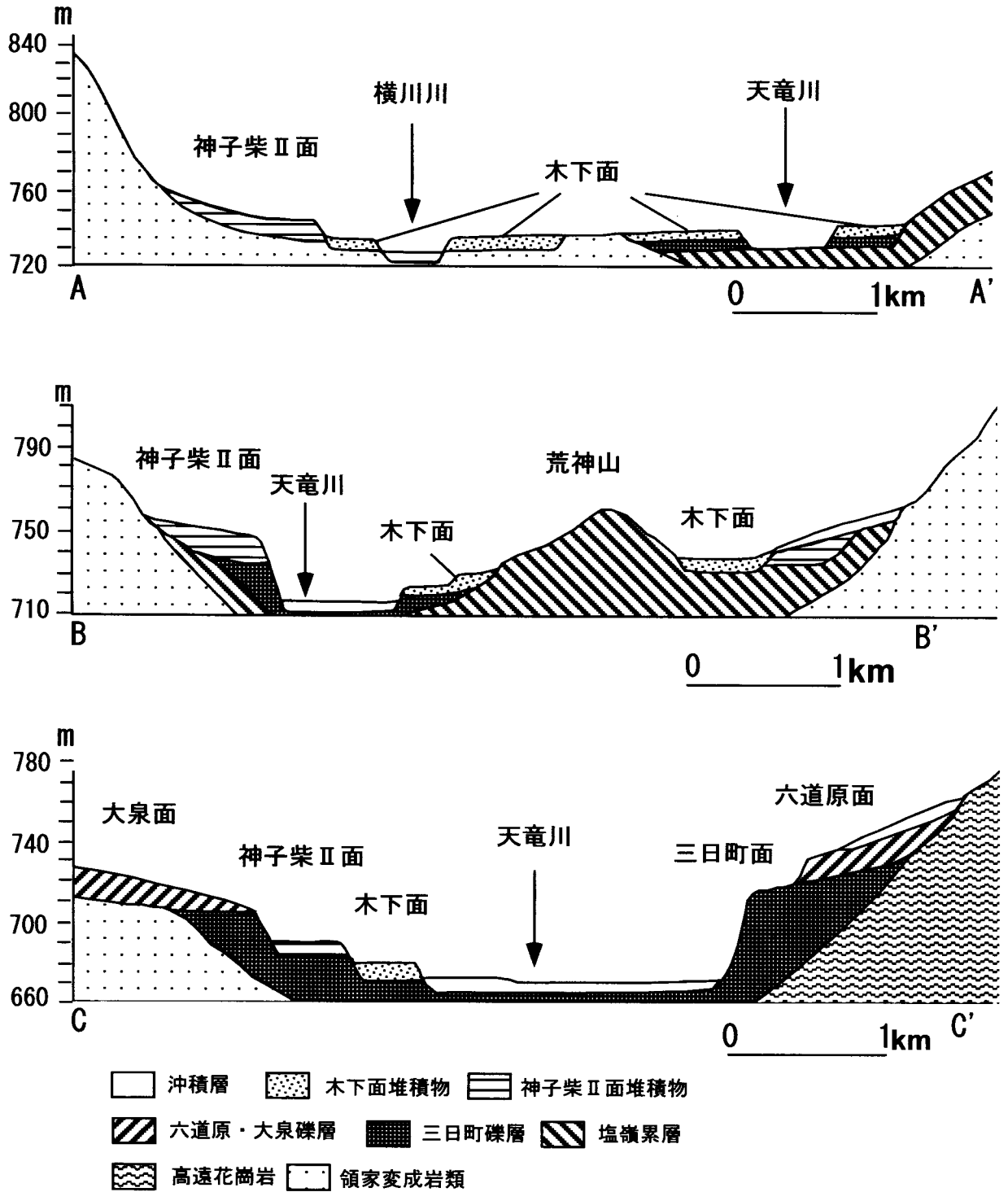


図5 断面図

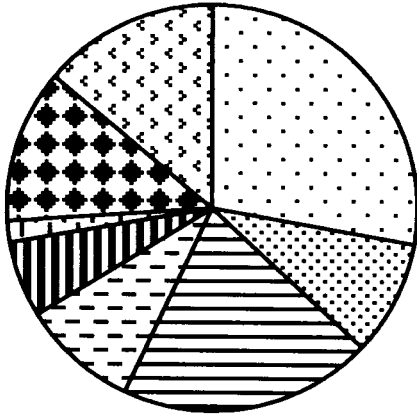
伊那盆地は、前期・中期更新世境界ごろから、後期更新世の初頭にかけて、木曾山脈、赤石山脈の活発な隆起によってもたらされた礫層により、埋積され、両山脈からの礫の供給量は、盆地内の最大河川である天竜川からの供給量を上回っていた(松島, 1995)とされる。しかし、盆地の形態や河川系から考察すると、南アルプスから礫が供給されるのは、三峰川以南の伊

那盆地中南部であると考えられる。そこで本論は、赤石山脈や、木曾山脈の最も標高の高い木曾駒山塊から遠い伊那盆地北部における盆地の埋積過程と、天竜川からの礫の供給について考察する。

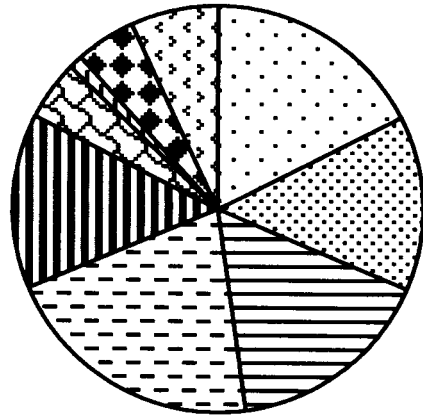
#### 埋積ステージ 1

三日町礫層は、六道原礫層や大泉礫層、または浸食段丘堆積物に不整合に覆われるため、露出箇所は少な

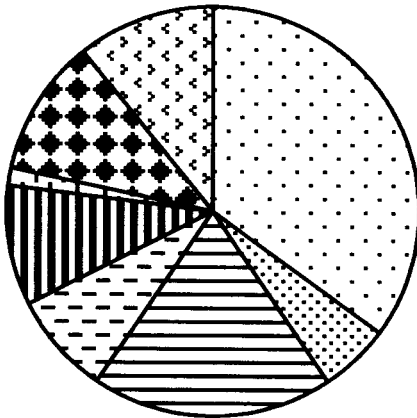
箕輪町三日町 Loc.6



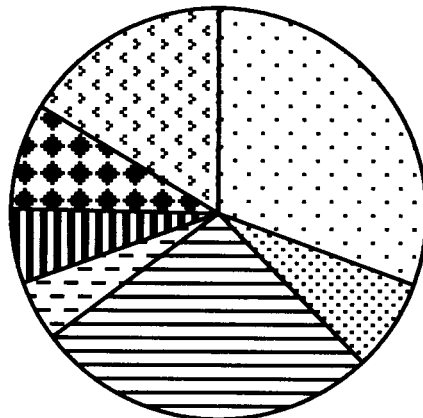
伊那市手良 Loc.9



南箕輪村田畑 Loc.12



南箕輪村神子柴 Loc.10



辰野町平出 Loc.1

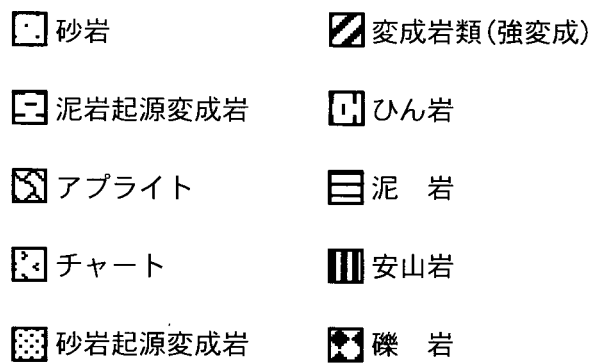
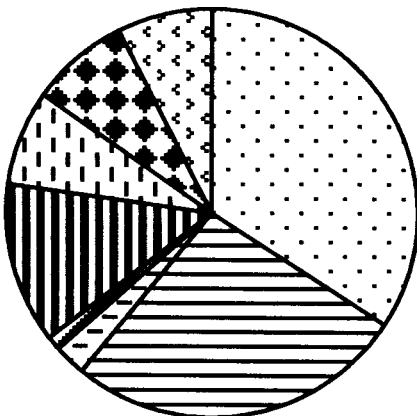


図6 三日町礫層の礫組成

い。しかし、三日町礫層は、伊那盆地北部の広い範囲で浸食段丘の基盤として確認できる。そして、盆地北端の辰野町では、天竜川の河床に露出している。また、伊那盆地北部において、天竜川による浸食は、現在も基盤の領家帯まで達しておらず、活断層である小黒川断層（松島，1966）の活動による隆起によって、基盤岩が露出している神子柴地域を除いて、盆地内部の河床や段丘崖には基盤岩が露出していない。

以上より、伊那盆地北部は六道原礫層や大泉礫層の堆積以前に三日町礫層により埋積されたと考えられる。本研究ではこの時期を埋積ステージ1とする。

三日町礫層の礫組成は図6のとおりで、安山岩、礫岩を含むことが特徴である。伊那盆地周辺の安山岩体には、塩嶺累層（Momose et al, 1959）、二つ山累層（諏訪市教育委員会，1975）があり、いずれも盆地北方の天竜川上流域に分布している。また、盆地側方の伊那山地、赤石山脈、木曾山脈には安山岩が分布しないため、安山岩は天竜川水系の指標となる。

また、三日町礫層に含まれる礫岩は、天竜川上流域の諏訪地方に分布する横河礫岩層（諏訪市教育委員会，1975）、または高部礫岩層（諏訪市教育委員会，1975）である可能性が高い。

そして、三日町礫層は、盆地側方の伊那山地に分布する高遠花崗岩や、三峰川水系に分布する変成度の高い変成岩をほとんど含まないことから、主に天竜川上流域に分布する岩石により構成され、天竜川を介して伊那盆地北部の広範囲に堆積したと考えられる。

本研究で、伊那盆地北部は、六道原礫層の堆積以前、埋積ステージ1の時期に天竜川上流域からの礫層により埋積されたことが明らかになった。

#### 埋積ステージ2

伊那盆地北部の天竜川左岸には、六道原礫層により形成された六道原面が分布し、右岸には大泉礫層により形成された大泉面が分布している。両地形面ともに、小坂田ローム層全層準に風成で覆われ、天竜川からの比高がほぼ等しいため、同時期に形成された地形面として対比される。また、六道原面と大泉面より高位の段丘面が存在しないことから、伊那盆地北部における段丘形成は、六道原礫層、大泉礫層の堆積以降に始まったと考えられる。

六道原礫層、大泉礫層は、三日町礫層を不整合に覆い、伊那盆地北部において、層厚50m以上で堆積していることから、伊那盆地北部は、両礫層の堆積時に広い範囲で埋積されたと考え、この時期を埋積ステージ2とする。

六道原礫層は花崗岩類やマイロナイトなどの変成度の強い変成岩類を多く含むことが特徴である。マイロナイトや緑色岩など強変成の岩石は領家帯や三波川帯の岩石で、いずれも三峰川の上流方面に分布し、天竜川上流には分布しない（牧本ほか，1996；河内ほか，1983）。したがって、六道原礫層に含まれる変成度の強い変成岩類の給源は、盆地東方の三峰川上流域であるといえる。

また、六道原礫層中の花崗岩類は、三峰川上流に分布する非持トール岩が少なく、盆地周辺に分布する高遠花崗岩が主である。したがって、六道原礫層は、三峰川上流域の赤石山脈方面からの礫だけでなく、瀬沢川、棚沢川など、付近の伊那山地からの支流の礫が複合して形成された礫層であるといえる。

大泉礫層は、花崗岩類や、強変成の変成岩類を全く含まず、砂岩、泥岩、チャートからなる礫層である。大泉礫層中の砂岩、泥岩は、若干変成作用をうけているものが多く、その供給源は、盆地西側の木曾山脈の北部に分布する領家帯中の桑沢層、奈良井層（片田・礪見，1962）の岩石であると考えられる。

伊那盆地北部は、埋積ステージ2の時期に赤石山脈や伊那山地からの六道原礫層と、木曾山脈からの大泉礫層により、盆地の東西両方から埋積されたと見える。また、この時期には天竜川上流からの礫の供給は少なかったと考えられる。

#### 埋積期の年代

伊那盆地北部における埋積期は、三日町礫層の堆積開始から六道原礫層、大泉礫層の堆積終了の間である。三日町礫層は塩嶺累層を不整合に覆うので、その堆積開始は少なくとも塩嶺累層の堆積以降である。三日町礫層と塩嶺累層の不整合面は、辰野町の平出・神戸の天竜川河床で観察できる。

塩嶺累層末期の活動である霧ヶ峰火山は、約90万年前に活動を終えている（Kaneoka et al, 1980）、そして最近の古地磁気のデータでは、伊那盆地周辺の塩嶺累層の年代は、マツヤマ逆磁極クロン（0.78~1.77Ma）を挟む下部更新統（三輪・星，2002）とされている。また、地形的な観点から考察すると、塩嶺累層は、辰野町の荒神山やその周辺で開析の進んだ丘陵状の地形を形成しているのに対し、三日町礫層の堆積面である三日町面は、比較的平坦な段丘状の地形を呈している。このことから、塩嶺累層の堆積終了と、三日町礫層の堆積開始の間は、比較的長時間間隙があった可能性が高い。おそらく、三日町礫層の堆積開始は中期更新世の初期であると考えられるが正確な年代に関しては今後



の課題である。

六道原礫層、大泉礫層は、三日町礫層を不整合に覆い、小坂田ローム層の全層準に風成で覆われる。小坂田ローム層は、新期御岳火山起源のテフラで、後期更新世の初頭から堆積を開始している。

埋積ステージ1と埋積ステージ2は、礫の供給源が異なるため、はっきりと区分することができるが、ステージ1がいつ終わったのか、ステージ2はいつからか、ということに関しては、現在のところ伊那盆地北部に有効な火山灰層が存在しないので、はっきりと年代を決めることはできない。三日町礫層と六道原礫層は固結度に大きな違いがあり、三日町礫層は中期更新世の初期に堆積し、六道原礫層は中期更新世の末期という見方もできるが、今後、中期更新世の広域テフラなどを発見して、年代軸を入れる必要がある。

## (2) 浸食段丘の形成過程

伊那盆地北部において、小坂田ローム層降灰以降の後期更新世は、浸食段丘形成期である。この時期、伊那盆地北部では広大な堆積面は形成されず、天竜川を主体とした河川による浸食段丘が形成されている。後期更新世には、伊那盆地北部の天竜川流域の広範囲に、3面の浸食段丘が形成される。このうち広範囲に分布する段丘面は、神子柴Ⅱ面、木下面の2面である。

また、辰野町の沢底川や、箕輪町の沢川流域では小坂田ローム層Pm-3グループの降灰期に小河内礫層により小河内面が形成される。小河内礫層は、領家帯の砂岩泥岩起源変成岩のみで構成され、天竜川上流域の礫を全く含まないことから、盆地東方の伊那山地からの礫の供給と考えられる。小河内礫層の分布範囲は狭いので、伊那盆地北部全域としてはこの時期埋積作用よりも天竜川による浸食作用の方が大きかったと考えられる。

## (3) 伊那盆地北部の構造運動の特殊性

伊那盆地中南部（三峰川以南）を観察すると、天竜川の堆積物が少なく、支流からの礫層の層厚が厚いことが特徴である（松島、1995）。したがって、盆地の形成に大きな影響を与えていたのは、天竜川による埋積、浸食ではなく、盆地側方の支流からの礫の供給である。すなわち、木曾山脈、赤石山脈の活発な隆起や、中央構造線に伴う断層運動により、盆地や段丘地形が形成されてきたといえる。本調査地域の20km南方の駒ヶ根、飯島地域では、木曾山脈からの田切礫層（松島、1966）や、伊那山地からの東伊那礫層（寺平、1984）により、中期更新世の初期から埋積されている。さらに南部の下伊那地域では、赤石山脈からの堆積物であ

る伊那層（三野・竹松、1949）が鮮新世末から堆積している（松島、1995）。すなわち、伊那盆地の三峰川以南の地域では、中期更新世の初期から側方の山地からの堆積物により埋積されていたことになる。この当時、天竜川も上流域からの礫を運搬していたはずであるが、側方山地からの礫の供給量が膨大であったため、それに覆われてしまったと考えられる。

これに対して、伊那盆地の北部は、周辺の山脈の標高が南部ほど高くなく、中央構造線に平行な伊那谷断層系の活断層も南部に比べると少ない（活断層研究会、1991）。したがって、伊那盆地北部は、塩嶺累層堆積後の中期更新世の初期に比較的変動が少なく、天竜川の堆積物が堆積できる環境であったと考えられる。また、盆地北部周辺の山脈の活発な隆起の開始は、南部地域よりは遅く、そのために標高が低いものと考えられる。

伊那盆地北部には、中期更新世の天竜川の堆積物である三日町礫層が存在すること。そして、盆地の形成に側方山地の他に諏訪地方の山地からの礫の供給も影響を与えていることが伊那盆地北部の特徴である。

## 5. まとめ

(1) 伊那盆地北部における地形形成史は、中期更新世の埋積期、後期更新世以降の浸食段丘形成期に大きく区分される。

(2) 埋積期は礫の供給源から埋積ステージ1と埋積ステージ2に区分される。埋積ステージ1は、天竜川上流域から礫の供給に起因する。埋積ステージ2は、周辺の木曾山脈、赤石山脈、伊那山地から礫の供給に起因する。

(3) 伊那盆地北部の地形形成には、盆地側方山脈の隆起運動の他に、天竜川や盆地北方の山地からの礫の供給も関係している点が、盆地の中南部と異なる。

## 6. 謝辞

本研究をまとめるあたり多くの方々にお世話になった。信州大学理学部の酒井潤一先生には、テーマの設定から野外調査、室内作業、まとめに至るまで終始変わらぬ御指導をいただいた。同理学部の小坂共榮先生、三宅康幸先生には、有益な助言をいただいた。

新潟大学積雪地域災害研究センターの高浜信行先生、ト部厚志先生、飯田市美術館の松島信幸氏には、研究上の様々なアドバイスをいただいた。

岡谷市役所、辰野町役場、箕輪町役場、南箕輪村役場、伊那市役所からは、地形図を提供していただき、

調査の便宜をはかっていただいた。

信州大学理学部第四紀火山談話会の皆様をはじめ、同地質科学科の皆様には、多方面にわたりお世話になった。特に、高橋康氏、竹下欣宏氏、田村竜哉氏、酒井寿和氏、河野洋平氏、野尻冴子氏、小野剛人氏、長澤将男氏には野外調査に同行していただき、重要な助言をいただいた。新潟大学自然科学研究科の矢部英生氏には、研究のまとめ方のご指導をいただいた。

以上の方々に心から感謝の意を表し、御礼を申しあげる。

## 引用文献

- 有井琢磨, 1955, 伊那谷の断層を訪ねて. 伊那, 330, 9-11.
- 有井琢磨, 1958, 伊那谷西南部の構造地形. 地理評, 31, 346-362.
- 市瀬八代吉, 1926, 伊那山系と三河高原. 地球, 14, 423-433.
- Kaneoka, I., Mehnert, O., Zashu, S., and Kawachi, S., 1980, Pleistocene volcanic rocks in the Fossa Magna region, central Japan; K-Ar age studies of the Yatsugatake volcanic chain. *J. Geomag. Geoelectr.*, 22, 559-562.
- 片田正人・磯見博, 1962, 5万分の1地質図幅「伊那」および同説明書. 29p.
- 活断層研究会, 1991, 「新編：日本の活断層」, 東大出版会.
- 河内洋佑・湯浅真人・片田正人, 1983, 市野瀬地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 70p.
- 木村純一, 1987, 長野県における後期更新世の降下火山碎屑物層序. 第四紀研究, 125, 247-263.
- 小林国夫, 1961, いわゆる“信州ローム”. 地質学雑誌, 67, 32-47.
- 公文富士夫・立石雅昭, 1998, 「新版碎屑物の研究法」. 地学団体研究会, 399p.
- 牧本博・高木秀雄・宮地良典・中野俊・加藤碩一・吉岡敏和, 1996, 高遠地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 114p.
- 松島信幸, 1962, 伊那谷の段丘とローム. 上伊那教育, 27, 43-50.
- 松島信幸, 1966, 伊那谷の段丘. 下伊那地質誌調査資料, 2, 1-25.
- 松島信幸, 1972, 10万分の1下伊那地質図. 下伊那誌編集会.
- 松島信幸・寺平宏・両角昭二・北沢和男, 1983, 「天竜川上流域の地質図(1/5万, 全7枚)」。中部建設協会.
- 松島信幸, 1995, 「伊那谷の造地形史—伊那谷の活断層と第四紀地質—」。飯田市美術博物館調査報告, 3, 145p.
- 三野与吉・竹松貞雄, 1949, 信州伊那谷の段丘侵食量について. 地理学評論, 21, 368-373.
- 三輪哲生・星博幸, 2002, 長野県にみられる後期新生代火山岩類(塩嶺層)の古地磁気. 地質学雑誌, 108, 28-36.
- Momose, K., Kobayashi, K., and Yamada, T., 1959, Palaeomagnetic and Geologic Researches for the Volcanic Rocks around Lake Suwa Paleomagnetic Research for the Pliocene Volcanic Rocks in Central Japan(2). *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 37, 433-481.
- 小野有五・正木智幸, 1980, 上伊那・竜西地域における最終氷期の段丘形成. 日本地理学会春季大会予稿集, 18, 60-61.
- 領家団体研究グループ, 1955, 領家帯の団体研究と中部地方領家帯地質図. 地球科学, 25, 1-3.
- 酒井潤一・下野正博, 1972, 松本盆地南部と伊那谷における小坂田ローム層中の浮石層. 信州大学理学部紀要, 7, (2), 123-141.
- 鹿間時夫, 1954, 長野県南部の第三紀層富草層群について. 横浜国大理化報告第Ⅱ類, 3, 71-108.
- 清水英樹, 1961, 荒神山の生い立ち. 上伊那教育, 25, 29-36.
- Shimizu, H., 1972, Late Pleistocene Glaciation and Terrace Topography in the Ina Valley, Central Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser., Geol. and Mineral.*, 39, 1, 1-64.
- 下平真樹, 1983, 伊那谷の塩嶺累層と伊那層のミソベタ部層との関連について. 下伊那教育会研究紀要, 6, 67-80.
- 信濃教育会下伊那部会, 1925, 「下伊那郡地質誌」. 古今書院, 208p, 25図版.
- 諏訪市教育委員会, 1975, 「諏訪の自然史地質編」. 信教印刷, 531p.
- 竹淵修二, 1982, 辰野における河岸段丘の面区分及び発達史. 上伊那郷土館専門委員会紀要, 4, 6, -1-1-12.
- 寺平宏, 1984, 駒ヶ根市東伊那地域の第四系. 下伊那教育会自然研究紀要, 7, 17-25.