

長野県南部，泰阜村の地質：特に富草層群に着目して

辻雛¹，吉田孝紀¹

¹信州大学理学部

Geology of Yasuoka Village,
Southern part of Nagano Prefecture, central Japan:
with special reference to the Miocene Tomikusa Group

H. Tsuji¹ & K. Yoshida¹

¹Faculty of Science, Shinshu University

キーワード：富草層群，第一瀬戸内区，中新統，堆積環境

Keywords: Tomikusa Group, the First Setouchi Province, Miocene, sedimentary environment

1. はじめに

長野県南部に分布する富草層群は瀬戸内区(池辺, 1957)の東端に位置する中新統である(氏原ほか, 1988)。これらの地層は、前期中新世後期から中期中新世前期にかけて主に浅海域で形成され、長野県から山口県までの西南日本中央部を東西に縦断して広く点在する(入月ほか, 2021)。瀬戸内区の地層の特徴としては、堆積後にほとんど変形を被っておらず、地層が現在に至ってもほぼ水平に分布していることが挙げられる(伊藤ほか, 1999)。

富草層群は中新世の海進によって凹凸の多い基盤の上に不整合に堆積した地層であり(宮澤, 1987)、段丘堆積物によって不整合で覆われる(氏原ほか, 1988)。基盤は領家花崗岩類および領家変成岩類である。従来の研究より、長野県下伊那郡やすおかむら泰阜村には富草層群が分布しているとされる(田中, 1967)。また同地域は、富草層群の最も東に位置することから、瀬戸内区東端部の環境変動が記録されていると考えられるが、詳細には記載されていない。そこで本研究は泰阜村の地質、特に富草層群の分布と層序や地質構造を明らかにすること、またその堆積環境および古地理について考察することを目的とする。

2. 研究手法

長野県泰阜村南部の天竜川、左京川、まんご万古川に

囲まれた南北5 km、東西2 kmの地域を調査範囲とした(図1)。地表踏査の際には1000分の1地形図を用い、ルートマップおよび柱状図を作成し、それらをもとに地質図および地質断面図を作成した。また富草層群の地層に対して堆積相解析を行い各層の堆積環境について考察した。領家花崗岩および変成岩は肉眼観察と鏡下観察により岩石記載をおこなった。

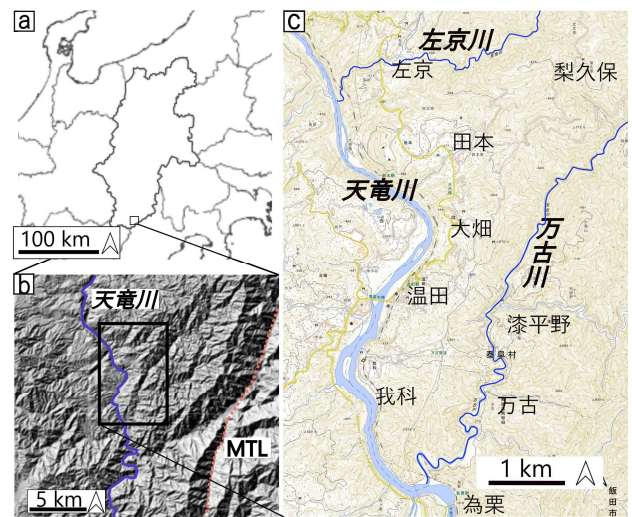


図1. 研究地域。

3. 結果

3. 1 地質概説

富草層群は、礫岩よりはじまり砂岩、泥岩(シルト岩)、凝灰岩などからなる一連の地層で、岩相により和知野層、温田層、大下条層、新木田層、栗野層の5層に区分される(田中, 1967)。

本研究において、泰阜村南部を踏査した結果、
ぬくた がじな
温田、我科の天竜川に沿う地域に富草層群が分布し、これらは下から和知野層万古礫岩部層（新称）、和知野層我科礫岩部層（新称）、温田層、大下条層、新木田層に分けられる。また各層は、基盤の領家花崗岩および変成岩に不整合関係で載る場合や断層で接する場合がある。調査地域北部では広く領家帯の花崗岩や変成岩が分布しており、富草層群は基盤岩の凹部に分布するか、または断層の間に挟まれて分布する（図2）。

地質構造としては、走向 $N30^{\circ}-50^{\circ} E$ 、水平あるいは、 $10^{\circ}-30^{\circ}$ 西落ちの姿勢をとる。また調査地域では複数の断層があり、これらの走向はおおよそ北東—南西方向、傾斜は 60° 程度西落ちのものが多い。

3. 2 地質各説

3. 2. 1 富草層群

和知野層万古礫岩部層（新称）

【模式地】 万古川の支流。

【層厚】 最大で 160 m 程度。

【層序関係】 下位の基盤の花崗岩および変成岩を不整合関係で覆い、和知野層我科礫岩部層に整合関係で覆われる。

【対比】 鹿間 (1954) の和知野層 (W_1)、田中 (1967) の和知野層の下部、宇井 (1970) の和知野層の下部、氏原ほか (1988) の和知野層の下部に相当する。

【岩相】 非常に淘汰の悪い、基質支持礫岩を主体とする。おおよその礫径は 30 cm 程度で最大で 2 m を超える礫もある。礫は亜円礫-亜角礫である。基質は淘汰が悪く、2-5 mm 程度の石英粒や細礫まじりの中粒-極粗粒砂岩である。また基質が占める割合は 10-20% 程度である。礫種は花崗岩やホルンフェルスであり、礫径が大きいものは花崗岩礫であることが多い。

これらの礫岩の多くは堆積構造を欠き、塊状を呈するが、まれに逆級化構造が観察されることがある。また、礫岩は基盤の花崗岩や変成岩と不整合関係で接しており、調査地南部や万古川下流域では、礫岩と基盤岩が不整合で接する露頭をしばしば観察することができる。

【解釈】 礫岩中の礫が無秩序に堆積することからデブリフロー堆積物であると考えられる。

和知野層我科礫岩部層（新称）

【模式地】 万古川の支流。我科。

【層厚】 80 m 程度。

【層序関係】 下位の和知野層万古礫岩部層を整合関係で、あるいは基盤の花崗岩および変成岩を不整合関係で覆う。また上位の温田層とは断層で接する。

【対比】 鹿間 (1954) の和知野層 (W_2, W_3)、田中 (1967) の和知野層の上部、宇井 (1970) の和知野層上部、氏原ほか (1988) の和知野層の上部に相当する。

【岩相】 淘汰の悪い基質支持巨礫岩や、やや淘汰の悪い基質支持の中礫から大礫岩を主体とし、時折、礫岩の間に薄い含礫砂岩を挟む。基質支持巨礫岩は平均礫径 10-20 cm であり、大きいものは 1 m を超えるものもある。

中礫から大礫を主体とした礫岩は多くの露頭で基質支持であるが、一部に粒子支持の礫岩も観察される。平均礫径 2-8 cm、最大で 40 cm 程度である。これらの礫は円磨され、角が取れた亜円礫であることが多い。基質は淘汰が悪く、2-5 mm 程度の石英粒や細礫まじりの中粒-極粗粒砂岩である。礫種は主に、花崗岩やホルンフェルスであり、我科地区の沢ではこぶし大のよく円磨された溶結凝灰岩礫が見られる。礫岩の間に薄く挟まる含礫砂岩は中粒から極粗粒砂岩であり、含まれる礫は 2-8 mm 程度の石英粒と 2-5 cm の中礫であることが多い。

また堆積構造について、基質支持巨礫岩はまれに逆級化構造を示すことがある。中礫岩-大礫岩ではインブリケーションが観察されることがある。

【解釈】 インブリケーションを持つことから高密度の流れが示唆され、チャンネルの主部で堆積したことが考えられる。また礫岩の間に挟まる砂岩は、チャンネルの移動により、その場の流れが弱くなったことで堆積したと考えられる。このことから、本部層はデブリフロー堆積物を挟みながら、河川のチャンネルで堆積したものと考えられる。

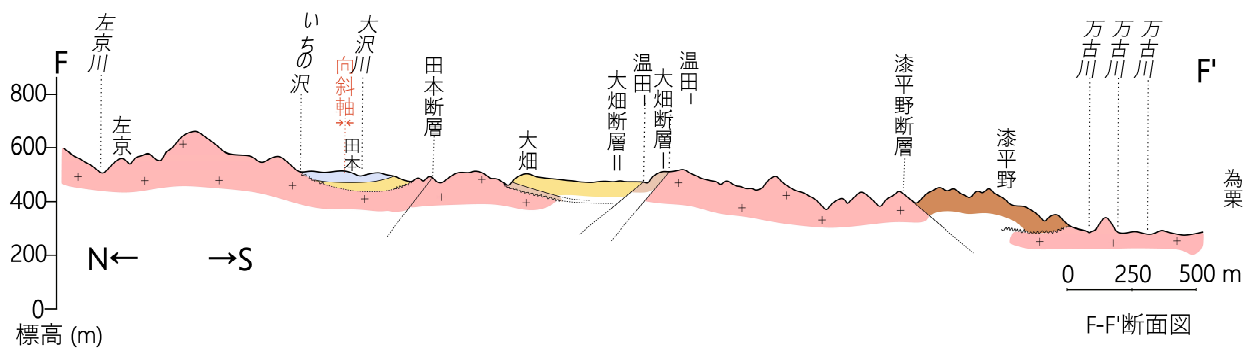
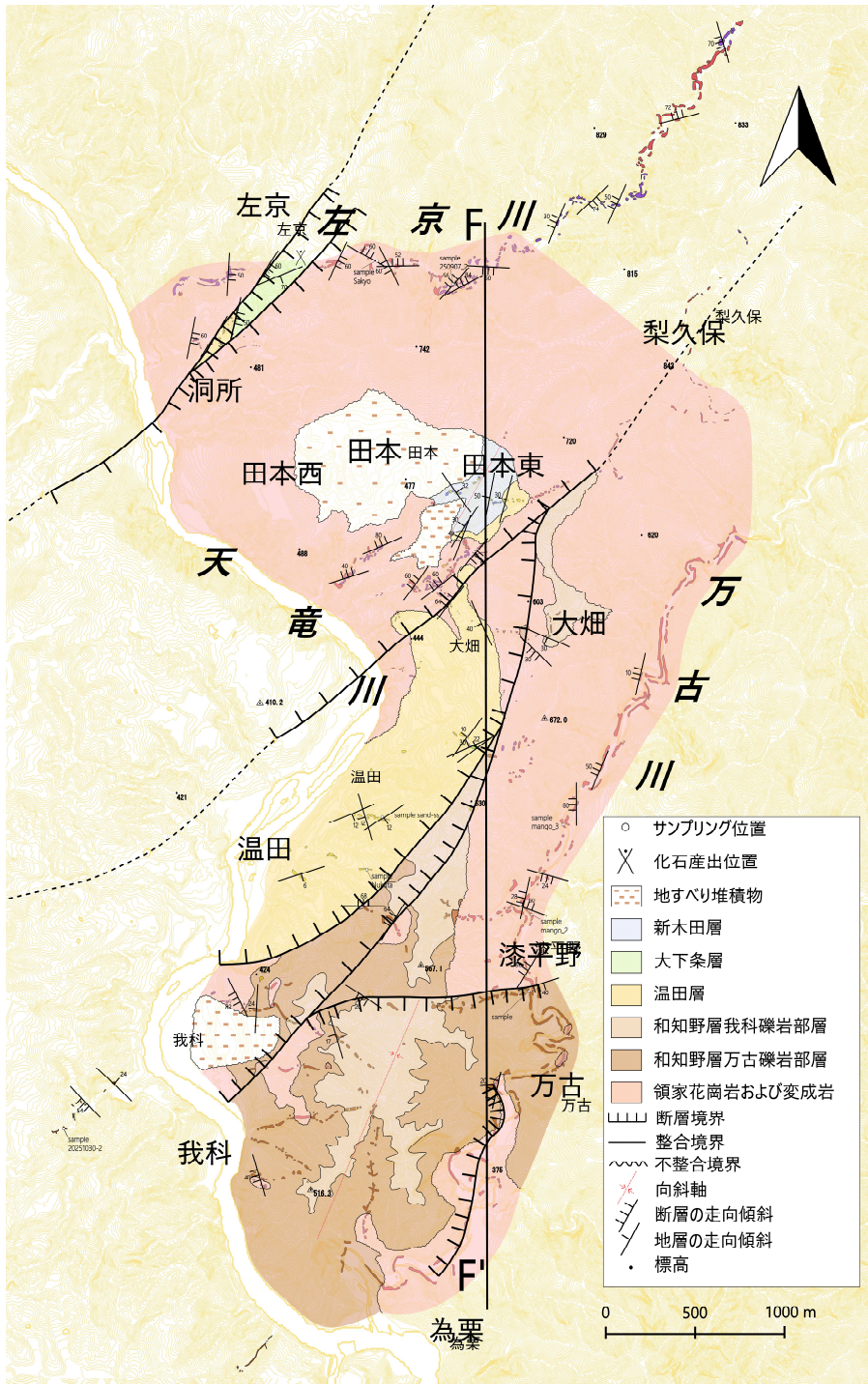


図 2. 調査地域の地質図 (上) と FF'断面図 (下).

温田層（鹿間，1954）

【模式地】泰阜村温田

【層厚】140 m 程度。

【層序関係】温田層は基盤の領家花崗岩および変成岩を不整合関係で覆うか、下位の和知野層我科礫岩部層と断層で接する。また田本の一部で温田層は上位の新木田層に不整合関係で覆われる。

【対比】鹿間（1954）の温田層（N0, N1, N2, N3）、田中（1967）の温田層、宇井（1970）の温田層に相当する。

【岩相】褐色、青灰色細粒-中粒砂岩を主体とする。しばしば層理面上や塊状砂岩中に炭質物が含まれることや、砂岩に炭質物や炭質泥岩の葉理や層理が観察されることが特徴である。また砂岩中に層厚15 cmの褐炭層や亜炭層が挟在することや、砂岩に15 cm程度の凝灰岩が挟まれることがある。まれに含礫砂岩や細粒砂岩中に、最大30 cm程度の亜円礫が下に凸の形状で配列する様子が観察される。

また、温田層の砂岩試料を用いた薄片観察においては、しばしば軽石やガラス破片が観察されることから、温田層の砂岩は凝灰質であると言える。

【解釈】シルト岩中の亜炭層は氾濫原堆積物、そこに挟まる砂岩は、洪水流堆積物やクレバススプレー堆積物と考えられる。また、下底面を削り込んだ含礫砂岩、下に凸の形状でこぶし大の礫が配列する含礫砂岩は河川のチャンネル堆積物であると考えられる。

大下条層（鹿間，1954）

【模式地】特になし

【層厚】左京地域で40 m程度である。

【層序関係】基盤の領家花崗岩および変成岩と断層で接する。

【対比】鹿間（1954）の大下条層（O₁, O₂, O₃, O_{2a}）に対比。田中（1967）の大下条層、宇井（1970）の大下条層、氏原ほか（1988）の大下条層に相当する。

【岩相】主に灰色中粒砂岩からなる。また灰色中粒砂岩と貝破片を含む粗粒砂岩の互層が見られる。灰色中粒砂岩と礫まじり極粗粒砂岩の互層では、中粒砂岩層は膨縮し、礫まじり極粗粒砂岩が中粒砂岩を削り込む様子が観察される。

また貝破片を含む灰色中粒砂岩中からはカキ化石が産出する。合弁である化石も複数見られる

が、カキは連結しておらず、カキ礁とはいえない。また灰色中粒砂岩や礫まじり極粗粒砂岩中には貝破片が密集することがあり、その長軸は一定の方向を向いて配列することが多い。

【解釈】貝殻片は長軸の向きに方向性が見られることから、一方向の水流が卓越する環境で運搬されたと考えられる。また貝破片と共にカキ化石が産出することからは、汽水域から堆積物が供給され、カキが貝破片とともに流されて堆積したことが考えられる。よって本層は汽水域やその周辺で堆積したと考えられる。

新木田層（鹿間，1954）

【模式地】田本の沢。

【層厚】田本地域で90 m程度

【層序関係】下位の温田層を不整合関係で覆う。また基盤の花崗岩を不整合関係で覆う。

【対比】鹿間（1954）の新木田層（Ar）、田中（1967）の新木田層、宇井（1970）の新木田層、氏原ほか（1988）の新木田層に対比される。

【岩相】明灰色-濃灰色の泥岩や粘土まじりの極細粒砂岩が卓越する。塊状を呈することが多いが、直径3-5 cm程度のノジュールを含むことがある。また、平行葉理や不明瞭な平行葉理が見られることがある。

【解釈】塊状泥岩や平行葉理が観察される極細粒砂岩やシルト岩は、非常に弱い流れの条件で堆積したと考えられる。しかし時折砂岩が挟まることから、本層の堆積環境としては、外側陸棚が考えられる。

3. 2. 2 領家花崗岩および領家変成岩

調査地域において、領家花崗岩および領家変成岩は富草層群の基盤岩として広く分布する。この地域の花崗岩および変成岩は岩相の変化が激しく、同一露頭内でも岩相が異なることがある。研究地域で見られる花崗岩を岩相の特徴などから、門島花崗岩（小出，1942）、および天竜峡花崗岩（加賀美，1968）に対比される。また変成岩は、泥質ホルンフェルス、砂質ホルンフェルス、火成岩のホルンフェルスが観察される。しばしば河床礫としてザクロ石黒雲母花崗岩や結晶質石灰岩がみられる。住人によると、数十年前まで、田本東部、梨久保付近に結晶質石灰岩の鉱山があったようである。

(1) 門島花崗岩

【分布】^{しっぺの}漆平野， 万古， 我科， 田本， 大畑， 梨久保， 左京など調査範囲に広く分布する。

【肉眼観察】0.8 mm 程度の結晶が， 等粒状に産する細粒花崗岩である。アルカリ長石は薄い褐色を示すことが多い。露頭の新鮮な面は灰色-青灰色を呈する。

【鏡下観察】自形の斜長石， 他形の石英， アルカリ長石が 1 mm 程度に成長している。0.4 mm 程度の黒雲母は岩石全体に均質に産する。

(2) 天竜峡花崗岩

【分布】左京川上流域， 漆平野の一部

【肉眼観察】全体的に粗粒であるが， 特にアルカリ長石や斜長石の 1 cm 程度の斑晶が特徴的である。アルカリ長石は白色を示す。

【鏡下観察】斜長石やアルカリ長石は他の石英， 黒雲母， 斜長石， アルカリ長石などを包有することが多い。また斜長石やアルカリ長石は汚濁していることが多く， その汚濁部には微細な白雲母が生じている。

4. 考察・富草地域の古地理

本研究において， 調査を行ったのは天竜川の東側地域のみである。東側地域と西側地域とを， 各層の層厚や分布の特徴に関して， 比較するといくつかの点で差異が認められる。調査地域である富草地域東部を南北に切った断面図に着目すると（図 2 の下図）， 調査地南部では下から和知野層， 万古礫岩部層， 我科礫岩部層， 温田層が順に累重する一方， 北部では温田層の上に大下条層を挟まずに新木田層が重なることが明らかである。富草層群の西部において大下条層を欠いて温田層に新木田層が重なることはほとんどないため， このことは特徴的な現象であると考えられる。

大下条層の堆積期において， 西部では堆積空間が確保され， 大下条層が堆積した一方， 調査地域である東部は海水面よりも標高が高く， 堆積空間がなかったことで， 大下条層が堆積しなかったと考えられる。しかしその後， 新木田層堆積期にかけて急激に海水準が上昇したことで， 東部にも堆積空間が生まれ， 新木田層の堆積に至り， 温田層の上に新木田層が累重したと考えられる（図 3）。

このように， 地層の積み重なりは， 堆積当時の調査地域の標高と海水準が関係しており， 調査地である富草地域東部は西部より標高が高かったことが示唆される。以上より， 西から東， あるいは南西から北東にかけて標高が高くなっていき， 富草地域の東あるいは北側には， 陸域が広がっていたことが考えられる（図 4）。

以上のことから， 瀬戸内区の東端は花崗岩質な陸域あるいは山域によって境されていた可能性が高いと考えられる。

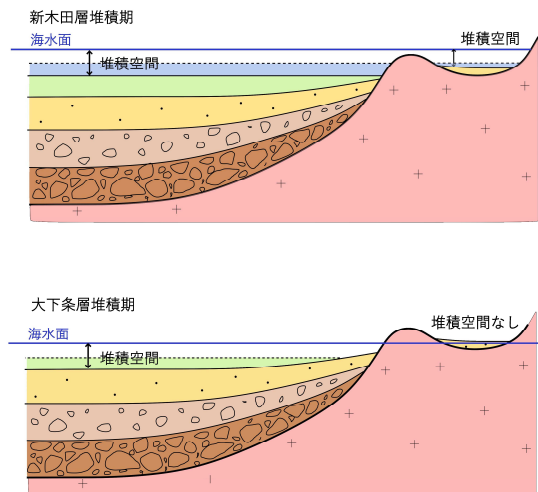


図 3. 大下条層， 新木田層， それぞれの堆積期における， 調査地域と海水面の関係を示した概念図。

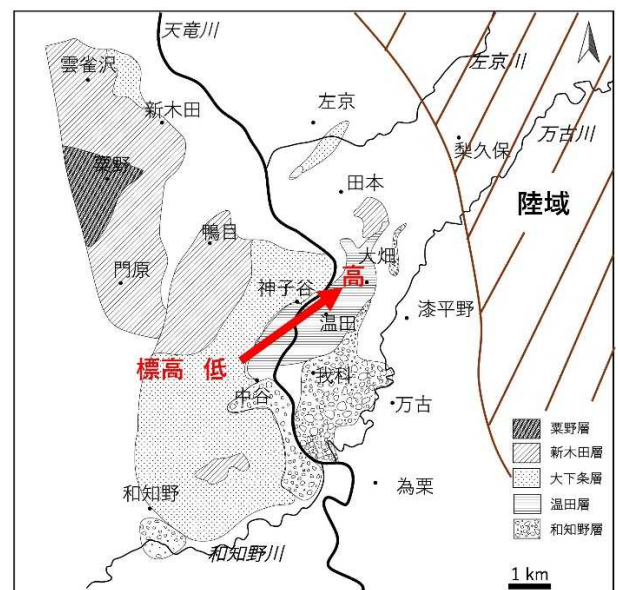


図 4. 富草盆地と推定される陸域の広がり

5. 結論

1. 泰阜村では、天竜川に沿った地域に富草層群が分布する。また、富草層群は領家花崗岩および変成岩を基盤とし、下から和知野層、萬古礫岩部層、和知野層我科礫岩部層、温田層、大下条層、新木田層の順に累重する。また左京地域においては、温田層と大下条層が断層に挟まれて分布する。
2. 調査地域に分布する花崗岩は門島花崗岩、または天竜峡花崗岩に対比される。
3. 富草層群の堆積環境については、和知野層、萬古礫岩部層、和知野層我科礫岩部層、温田層は土石流堆積物または河川堆積物であり、大下条層、新木田層は汽水域—海成の堆積物と推定される。

【参考文献】

- 池辺展生，1957，日本の新生代の積成盆地—特に中新世の積成盆地—。新生代の研究，no. 24/25，1-10.
- 入月俊明・柳沢幸夫・木村萌人・加藤啓介・星 博幸・林 広樹・藤原祐希・赤井一行，2021，近畿地方の瀬戸内区に分布する下-中部中新統の生層序と対比。地質学雑誌，127，415-429.
- 伊藤知佳・入月俊明・岩井雅夫，1999，第一瀬戸内区中新統（師崎，岩村，富草層群）の珪藻示準化石と地質年代。地質学雑誌，105，152-155.
- 加賀美寛雄，1968，長野県新野地域の領家花崗岩類（その1）。地球科学，22，232-239.
- 小出 博，1942，天竜峡付近の花崗岩類，東大農学部演習林報告。no. 30，71-95.
- 宮澤 謙，1987，阿南町の化石。阿南町町誌編纂委員会，447p.
- 鹿間時夫，1954，長野県南部の第三紀層富草層群について。横浜国立大学理科紀要。第二類，生物学・地学，no. 3，71-108.
- 田中邦雄，1967，阿南町の化石。長野県下伊那郡阿南町教育委員会，237p.
- 宇井啓高，1970，長野県下伊那郡阿南町に分布する中新世，富草積成盆地の構造。地質学雑誌，76，131-142.
- 氏原 温・柴田浩治・伊奈治行・若松尚則・細山光也・津嶋孝子・細野隆男・斉藤 毅，1988，長野県南部の富草層群の層序と中新世古地理。瑞浪市化石博研報，no. 14，13-30.

(原稿受付 2026.3.8)