

みどりのこえ

冬号
2007



No.35

長野県環境保全研究所

平成19年(2007年)11月30日発行

●飯綱庁舎 〒381-0075長野市北郷2054-120 TEL.026-239-1031 FAX.026-239-2929
●安茂里庁舎 〒380-0944長野市安茂里米村1978 TEL.026-227-0354 FAX.026-224-3415
URL:<http://www.pref.nagano.jp/xseikan/khozen> E-mail:kanken-shizen@pref.nagano.jp



140万～70万年前にかけて激しく隆起した穂高連峰(蝶ヶ岳から撮影)



ようこそ地質科学の世界へ!

文・写真 原山 智

地質科学についてどんなイメージをお持ちでしょうか? 自然環境に関わりの深い分野なのですが、植物・動物・気象などにくらべ、なじみが薄いかも知れません。上の3つは四季の移り変わりや私達の生涯の間に、目に見える変化を示すことが多いのですが、地質科学の対象である大地の動きはとてゆっくりとしています。例えば年間1cmの動きは、大地の動きとしては速い部類に属するのですが、日常生活の中で気づくことはとても難しいでしょう。このゆっくりとした動きも1000年続くと10m、10万年続くと1kmもの大きな動きになるのです。

長野県内の盆地や山地のほとんどは、これよりもゆっくりとしたペースで動き続けた結果、形作られました。長野盆地は、80万年前から現在までの期間、北西側の山地が上昇し南西側が沈降し続けて現在の姿になりました。盆地内に未固結の砂礫層や時として軟弱な地盤があるのも、こうした動きによって低くなった部分に河川が土砂を運んできたからなのです。松本盆地では、140万年前から70万年前の間、西側の北アルプスが激しく隆起しました。そして70万年前から現在に至る期間は東側的美ヶ原一帯が上昇を続けたのです。この結果両方の山地に挟まれた低地には土砂が運ばれ、松本平を作ったのです。

こうした大地の動きは、日本周辺のいくつかのプレート(地球表層を被う、厚さ数10～200kmの岩盤)どうしの運動の相互作用(圧縮

力や引っ張り力)の結果生じています。一定のペースで徐々に動くのではなく、しばらく動きを止めて岩盤にひずみをためたあと、間欠的に動くのが断層運動であり、広範囲の地盤が断層に沿って動けば大きな地震となります。県内の活断層の多くが山地と盆地の境界部にあるのも、現在の地形の形成に断層運動が深く関与していることを示しています。山国信州は断層活動とマグマ活動(火山)で、形成されたと云ってもよいでしょう。

長野県の山地や盆地の成り立ち、山地や盆地の地盤特性、活断層の動きや活動周期など、普段意識しないことも、私たちの生活環境や産業の基盤を決定づけています。大地は余りにもゆっくりと変化するので、現状の姿が永久不変だと思いがちですが、長い歴史の中で続いてきた運動の結果であることを忘れてはいけません。自然災害の多くは、そうした思いこみにより、被害が大きくなっているのです。

今まで述べてきた、県内の大地の動きや特性の詳細はここ20～30年間の調査研究の結果わかってきたことです。こうした成果をより役に立つわかりやすい形で表現しようと、私達は新版長野県地質図の作成を開始しました。50年ぶりの改訂です。土地利用や防災の基礎資料としてだけでなく、教育や観光の資料・材料としても活用して頂ける地質図をめざしていきたいと思えます。

(はらやま さとる/信州大学理学部教授・新版長野県地質図作成委員長)

Contents

【巻頭言】ようこそ地質科学の世界へ!	1	【コラム】信州地学教育の祖 保科五無齋	7
【特集】長野県地質図	2	【特集】作成委員の方々からのメッセージ	8
【特集】地球実感 信州の地質風景	4	【こんなことやってるよ!】活動紹介「信州ワシタカ類渡り調査研究グループ」.....	10
【特集】地質図の編集室から Q&A	6	【読書案内】野中健一「虫食む人々の暮らし」.....	10
地盤情報の活用を	6	【フィールドノートから】「霧ヶ峰でニホンジカの植生影響調査」と「ひと言」.....	11
		お知らせと「よもくまくん」	12



長野県地質図

長野県では、平成18年度から「新版長野県地質図作成事業」にとりこんでいます。特集では、この事業の概要と長野県の地質に関わる話題を集めてみました（編集部）。

新版 長野県地質図作成に向けて

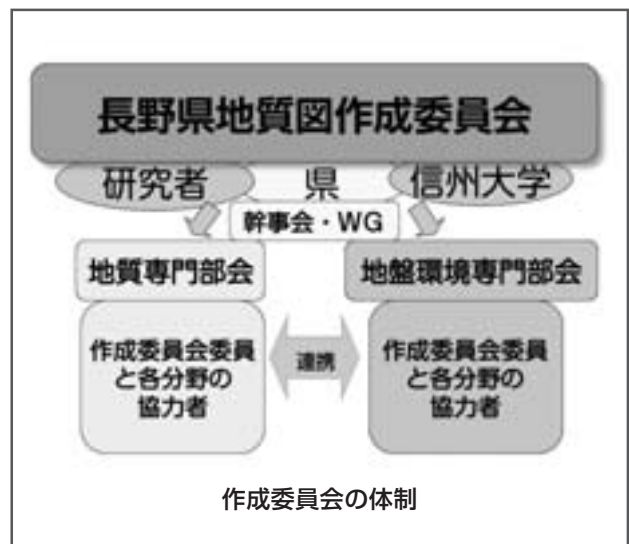
環境保全研究所 富樫 均

長野県地質図とは？

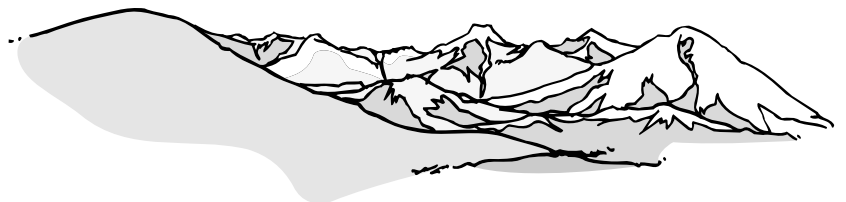
「地質図」というのは、地球表層を構成する地層や岩石などの分布を地図の上に示したものです。この図は防災のためばかりでなく、開発計画の策定、あるいは環境保全や自然教育など、あらゆる場面で使われる基本資料になります。現在入手できる長野県地質図（縮尺1/20万）は、今から半世紀も前の1957年に、長野県地学会によって編纂されたものですが、その後大きな改訂がなされないままになっていました。一方、1980年代以降の地質に関する研究発展はめざましく、それら新知見を盛り込み、全县を統一的にまとめた地質図を整備する必要性が高まっていました。今、多くの研究者のご協力を得て、平成21年度の新版長野県地質図の完成を目指し作業がすすめられています。

新しい地質図を作るための体制づくり

広大な県土は、入り組んだ地形と多種多様な地質から構成されています。長野県の地質については、尊敬すべき多くの方々による研究の積み重ねがあります。それらを、新たな統一基準で整理・修正し、まとめ直すというのは大変な仕事です。もちろん、個人や一研究機関だけで出来るものではなく、多くの方々の知識や経験を結集する必要があります。そこで県の呼びかけにより、平成18年6月に、県・大学・研究者・応用地質技術者からなる「新版長野県地質図作成委員会」が立ち上げられました。委員会は7名の委員で構成され、事務局は県生活環境部に置かれています。また、委員会とともに「地質」と「地盤環境」の2つの専門部会が設けられ、部会ごとに大勢の協力者の方々に集まっていただき、とりまとめがすすめられています（名簿を参照）。



地質専門部会では、新しい基準による地質の再区分と、断片的に存在する各地域の地質図をつなぐ編集作業を行なっています。また地盤環境専門部会では、主な盆地の低平地地盤データの集約と、山地の地すべり分布に関するとりまとめなどを行っています。



新版 長野県地質図作成委員会の構成(順不同)

(注) 協力者は現時点での構成です。

	氏名	所属
作成委員会	委員長	原山 智 信州大学理学部
	委員	臼田裕一郎 (独) 防災科学技術研究所
	委員	梅崎 健夫 信州大学工学部
	委員	大塚 勉 信州大学全学教育機構
	委員	小野 和行 日本総合建設株式会社
	委員	松島 信幸 飯田市美術博物館
	委員	三宅 康幸 信州大学理学部
事務局	幹事長	富樫 均 環境保全研究所
	副幹事長	山浦 直人 伊那建設事務所
		和田 克彦 生活環境部
地質部会協力者		赤羽 貞幸 信州大学教育学部
		小坂 共栄 信州大学理学部
		公文富士夫 信州大学理学部
		石田 桂 信州大学理学部
		清水 岩夫 飯山市飯山小学校
		田辺 智隆 長野市立博物館
		山田伊久子 信州大学大学院
		柿原 仁志 株式会社サクセン
		村松 武 飯田市美術博物館
		手塚 恒人 喬木村喬木第一小学校
		寺平 宏 伊那谷自然友の会

	氏名	所属	
地質部会協力者		原文宏 伊那谷自然友の会	
		河本 和朗 大鹿村中央構造線博物館	
		小泉 明裕 飯田市美術博物館	
		坂本 正夫 飯田市下久堅小学校	
		木下 房男 長野県飯田創造館	
		田中 良 阿智村阿智第三小学校	
		下平 真樹 駒ヶ根市赤穂中学校	
		北澤 夏樹 伊那市伊那小学校	
	地盤環境部会協力者		赤井 静夫 株式会社北信ボーリング
			飯沼 達夫 日本工営株式会社
		石井 正樹 諏訪地方事務所	
		岩田 恭志 国土防災技術株式会社	
		尾畑 和彦 中部電力株式会社	
		河村 隆 信州大学工学部	
		塩野 敏昭 丸山工業株式会社	
		土屋 好幸 日本総合建設株式会社	
		内藤 哲 NPO法人長野県地すべり防止工事士会	
		藤森 徳雄 株式会社中部測地研究所	
		宮澤 洋介 北陽建設株式会社	
		宮下 秀樹 株式会社守谷商会	
		山崎 孝成 国土防災技術株式会社	

事業が目指すもの

新しい地質図には、縮尺1/10万の精度でまとめられる詳細な地質分布や、様々な地盤情報、そして活断層や環境に関わる新知見などが盛り込まれます。さらに多種多様なデータの検索や幅広い活用ができるよう、集約したデータは電子化されます。最終的には、それらの詳細データを収めたCD-ROMと、縮尺1/20万の地質索引図と解説書が作成される予定です。

地質や地盤は、私たちの暮らしと自然環境を支えるもっとも基本的な要素です。けれども、「なんとなくなじみが薄い」、あるいは「難しそうで親しみがわからない」という声を聞くこともあります。そのためにも、新しい

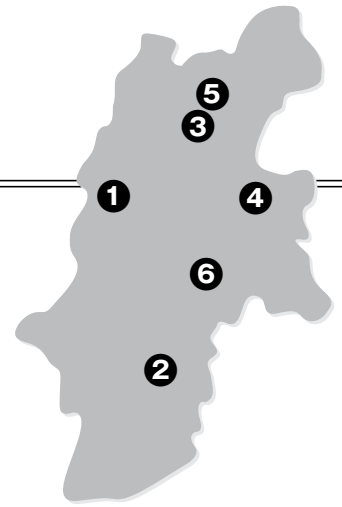
地質図は、一部の専門家ばかりでなく、長野県に住む方と仕事や観光で信州を訪れる方々に、広く利用していただけるものにしたいと思っています。信州は、起伏に富む多種多様な景観に恵まれていますが、それは同時に地震や火山噴火、山崩れなどの災害リスクを抱えているということも意味します。委員の方や多くの協力者の方々とともに、安心のある日々の暮らしを築くための基礎資料となり、また長野県の自然のすばらしさをより深く理解するための手引きにもなるような、これまでにない地質図の完成を目指しています。

(とがし ひとし/自然環境部/「新版長野県地質図作成委員会」幹事長 togashi-hitoshi@pref.nagano.jp)



1/12万 信濃中部地質図(部分) (本間不二男編, 1930年)

地球実感 信州の地質風景



長野県の地形や地質は、実に変化に富んでいます。多くの事例の中から、いくつかの見どころをピックアップしてみました。なお、これらの画像と解説は下記のホームページでもご覧いただけます。

(<http://www.pref.nagano.jp/xseikan/khozen/topic/geomap/top.htm>)

① 山岳

槍ヶ岳から中岳にかけての残雪が、カール地形の所在を示しています。北アルプスでは、6万年前（横尾氷期）と2万年前（涸沢氷期）に山岳氷河が発達しました。前者には槍沢などのU字谷を作った6kmもの長大な氷河があったこと、後者は大槍モレーンや天狗原氷河公園など保存状態の良い氷河地形を残したことがわかっています。北アルプスは、230万年前～80万年前にかけての隆起で山脈になりましたが、現在の険しい山並みは、こうした氷河による浸食作用で完成したのです。

（文と写真：原山 智）



蝶ヶ岳から望む槍・穂高連峰と氷河地形

② 谷と段丘

中央アルプスの山頂から2千メートル下に伊那谷があります。この深さはグランドキャニオン渓谷を上回り、対岸には南アルプスが連なっています。“伊那は七谷”と唄われたごとく、谷底はいくつもの川で掘り込まれていて、松本盆地や長野盆地のように平坦ではありません。谷底を埋めたのは、中央アルプスから流れ出てくる土石流で、土石流が谷底を埋めて扇状地を造り、その扇状地を川が掘り下げて段丘を造っています。山と谷を切る大地の動きは、扇状地を切る活断層に現れています。

（文と写真：松島信幸）



「伊那谷；日本で一番大きな谷」陣場形山より飯島町方面を望む

③ 盆地

長野盆地は善光寺平とも呼ばれる内陸盆地です。盆地中心部には700m以上もの厚さの固結していない砂や礫などが堆積しています。数十万の人々が生活する広い低平地は、盆地内の沈降と山地側の隆起、そして周囲から低地に向かう大量の土砂供給という大自然の力が造ったものです。西側山地と低平地の地形境界が北東-南西方向に直線的に続くのは、山地の山ぎわ付近に発達する断層系の現れです。中央左寄にそびえているのは、妙高火山群のひとつの飯綱火山です。

（文と写真：富樫 均）



長野盆地（西半部）と千曲川（長野道の姨捨SAより）

④火山

浅間火山の前掛山は火山弾や火山岩塊などが降り積もってできた円錐形の火山体です。そのふもとには、明治時代以降に飛来した火山弾が多数あります(写真A)。この火山弾はマグマの大きなしびきだったので、飛行中に表面だけが冷やされて固い殻を作った後に、内部のマグマの中の火山ガスが発泡して膨れて表面にひびわれができました。このような火山弾はフランスパンに似ているのでパン皮状火山弾と呼ばれます。

写真Bの左に見える三角形の山は黒斑一剣ヶ峰で、かつてはもっと右手上方にそびえる黒斑火山の残骸です。黒斑火山は大規模に山体崩壊をおこして、その岩屑は大量の土砂とともに流れ山をなして、今の佐久市塚原のあたりの平原をつくっています。そのあとにできた凹地に成長したのが今噴煙をあげている前掛山です。

(文と写真:三宅康幸)



A. 「浅間火山前掛山と、飛来した火山弾」湯ノ平にて



B. 黒斑一剣ヶ峰と前掛山



地附山地すべり

(写真は「地附山地すべり機構解析報告書」(1989)より)

⑤災害への備え

左の写真は1985年7月26日に長野市近郊の地附山南東斜面で発生した大規模な地すべりです。幅約500m、長さ約700m、深さ60m、移動土塊量360万m³に及びました。現場は新第三紀層の裾花凝灰岩が「流れ盤構造」をなす場所で、脆弱な部分に多量の地下水が供給されて地すべりが発生したとされています。被災地では64戸が全半壊し、老人ホームで逃げ遅れた26名の尊い命が失われ、土砂災害対策に教訓を残しました。

(文:小野和行・山浦直人)

⑥フォッサマグナを味わう

左側の八ヶ岳火山の美しい裾野が、右の南アルプスの険しい山並みにぶつかる不思議な景観。中央に富士山がみえます。この地下に、日本列島を横断する巨大な溝(フォッサマグナ)が隠されています。1875年11月12日の朝に、ドイツの若き地質学者E.ナウマンが目にしたであろう光景を、角度を変えて眺めてみました。長野県の地質は、糸魚川-静岡構造線という大断層により、東のフォッサマグナ地域と、西の西南日本内帯~外帯地域に二分されています。

(文と写真:富樫 均)



霧ヶ峰高原から富士山を望む

地質図の編集室から Q&A

地質図の編集室から、よく聞かれる質問に答えてもらいました。(編集委員会事務局)

質問

長野県にはすでにたくさんの地質図があるから、必要ないんじゃない?

答え

確かに1957年に作られた1/20万の縮尺の長野県地質図や、国の研究機関が作っている1/5万の地質図、あるいは国土調査法に基づいてつくられている土地分類基本調査の地質図などがあります。ところが、これらは作成年代や調査目的などが異なり、場所も限られているので、長野県全体の地質を統一して読み取ることができません。古い図と新しい図では、表現の仕方も大きく変わっています。

質問

地質は、今も昔もそんなに変わらないのでは?

答え

月に行けるような時代でも、すぐ足元の地下にはわからないことがたくさんあります。地質図は、岩石の分布だけでなく、それがいつ頃どうやって出来たのか、地下でどんな構造をもっているのかなど、作成時に知られていた情報が盛り込まれます。そのため、昔の地質図では、その後の研究でわかったことが記されていないだけでなく、本当はひと続きの地層なのに、場所によって別の分類になっていたり、縮尺の違いで表現が変わったりなど、最新の情報をもとに全体を更新する必要があります。

質問

地質図の編集は、どんなふうにするの?

答え

次ページ上の地質図の変わり方をご覧ください。まず、古い地質図を参考にしながら、様々な地層や岩石を、最新の地質の区分に整理します。今回は、新たに長野県の統一地質凡例を作成し、従来の地名付きの多くの地層を、岩質と生成年代で統一的に整理しています。また隣接する地域で地質区分に違いがあるところでは、様々な研究資料に基づいて、新たな地質境界を引く場合もあります。これまで情報がすくなかった低平地でも地形や堆積物で分類を行い、断層や地質に関連する環境情報等を順次盛り込んでゆく予定です。



「地質図」について、さらに詳しく知りたい方は、下記の本やホームページが参考になります。

- ・坂 幸恭(1993)地質調査と地質図 朝倉書店
- ・脇田浩二・井上 誠(2006)実務に役立つ地質図の知識 オーム社
- ・産業技術総合研究所「地質図のページ」
URL:<http://www.gsj.jp/geomap/>

寄稿 地盤情報の活用を

信州大学工学部 梅崎 健夫

地質とは、地球の表面部分(これを地殻といいます。)を構成する岩石、堆積物、土壌などの物質を表す言葉です。したがって、地質を見ることで、悠久の大地の成り立ちやその動きや変化を知ることができます。一方、地盤とは、ごく簡単にいうと、地質の中で、地表面付近の浅い層のみを表すものといえます。言い換えると、人々の生活に直接関わっている部分が地盤であり、家屋、ビル、道路、鉄道、橋、トンネル、ダム、空港、港湾など、すべて地盤の上に築造されています。したがって、「地質図」と一緒に、地域ごとの様々な地盤情報を「地盤環境図」として取りまとめ、両方を相互に活用できるようにすることがたいへん重要です。そのため、今回の「新版 長野県地質図」の作成に当たっては、できるだけ生活に密着した地盤情報を取りまとめることができるように、土木関係の多くの技術者にご協力をお願いしています。

現在、「地質図」とは別に、「ボーリングデータの分布図(地盤調査データの整理・活用)」、「地盤の断面図(地盤の下の様子)」、「軟弱層および支持層(固い層)の分

布図」、「地下水の深度分布図」、「地すべり・崩壊地形分布図」、「地すべり防止区域等の範囲図」、「河川水害防災図」、「地震による液状化被害予測図」、「開発等による地盤改変図」など、既存の資料の再整理や新たな資料づくりのための作業の真っ最中です。また、今回の作成作業の最大の目玉は、これらの成果(図表)をデジタル化して表示することです。デジタル化により、パソコン上でそれぞれの図表を自由に重ねて表示することが可能となり、場合によっては、インターネット上の別の情報とリンクさせることも考えられます。さらに、それぞれの図表に関連した複数の情報を付随させれば、画面上をクリックすることで追加の情報を表示させることもできるようになります。このように、今回作成する「地質図」および、様々な「地盤環境図」が、市民の皆様へ最新の情報を提供するとともに、従来にはなかった新たな活用法を示唆するものとなれば幸いです。

(うめざき たけお/地質図作成委員/地盤環境部会長)

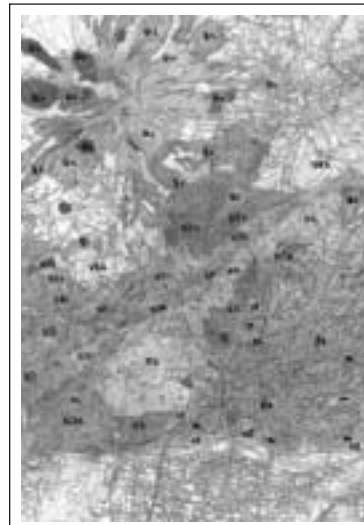
地質図の変わり方(比較のため縮尺を揃えてあります)



1/20万 長野県地質図(部分)
長野県地学会編(1957)



1/5万 地質図幅「長野」「戸隠」(部分)
地質調査所(1986)、産業技術
総合研究所(2003)



1/10万 新版長野県地質図はこうな
ります。
(部分)先行地域試作図

コラム 信州地学教育の祖

保科五無齋

田辺 智隆

信州の方言で「ごむさい」という言葉があります。「きたならしい」ことを意味するこの言葉のもと、明治時代の教育者、保科百助(1868~1911)にあるといわれます。彼は「五無齋」と称し、県下各地の山や谷をくまなく歩いた人物でした(写真1)。本人は、その汚れた格好をまったく気にしなかったことから、この言葉が誕生したそうです。

立科町出身の五無齋は、教員を勤めるかたわら岩石や鉱物などいろいろな標本を集め、実物にもとづいた理科教育を行ないました。やきもち石(武石)やイルカの化石などを発見し、学界にも知られ、大学教授にも教えを受けるようになりました。各地の学校長も勤めましたが33才で職を辞し、さらに地質学の研究にのめりこんだようです。県下各地の地質を調べ、岩石・鉱物・化石の標本を収集し、当時としては先進的な長野県の地質図まで作りました。調査先では周辺の教員に声をかけ、大地の生い立ちを解説したことから、感化を受けて地学を学ぶ教員が各地に誕生したようです。彼は集めた標本を「長野県地学標本」(写真2)としてまとめ、県下各地の学校に配ったことでも有名です。これは五無齋標本と呼ばれ、教育の中に地域の地質が取り入れられたきっかけとなりました。

五無齋は、その後も長野市妻科に塾を開いたり、「通俗滑稽信州地質学の話」を新聞に連載したり、各地で講演や研修会の講師を務めたり、地学の普及に尽くし

ました。信州の自然の素晴らしさや面白さを見抜いた彼は、大地の生い立ちを探求する心を多くの人びとに植え付けていったのです。また、五無齋は博物館や図書館が大切であることを世に訴え、図書館の設立運動にも情熱を注ぎ、自らも大八車を引いて各地で本を集めてまわりました。過激な言動も多く、周囲からは「奇人」と評されたこともありましたが、彼を慕う人々も多く、長野市西長野の加茂神社や出身地の津金寺に、彼を偲ぶ石碑が残されています。明治の頃に、こうしたスケールの大きな人物がいたことは、その後の長野県の地学教育にとって幸せなことであったといえるでしょう。

(たなべともたか/長野市戸隠地質化石館)
参考文献 佐久教育会編(1964)五無齋保科百助全集



写真1



写真2

写真1 保科五無齋肖像画(彼が校長をつとめた長野市立大豆島小学校 所蔵)
写真2 長野県地学標本(戸隠地質化石館 所蔵)