

野々あきり

第11号

発行 あきる野市教育委員会 東京都あきる野市二宮350 電話 042-558-1111 FAX 042-558-1560

秋川流域の地質と自然環境

あきる野市文化財保護審議会委員 樽 良 平

はじめに

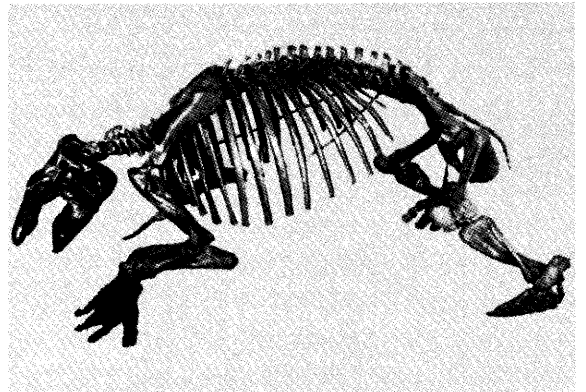
私たちの住んでいる秋川流域は豊かな自然に恵まれ、多様な動植物が生育しています。その環境のもととなる地質については、この流域は「地質学の宝庫」として昔から多くの人に知られているのです。日本列島の骨格がほぼ完成した、およそ3億年の昔から現在までの各地質時代の地層が流域の各所に分布していて、しかも、その地層からは化石が豊富に産出されるからです。地域一帯が、列島の歴史を物語る博物館のようだという事です。

しかし、このことは、流域に住む人々にはあまり知られていないようです。資料が身近にあり過ぎて、その存在価値に気づかないでいるためかもしれません。すぐ近くで観察できる自然の教材が、子どもたちの教育に活用されず、眠らせてあることが非常に残念でなりません。「体感できる生きた教材」がこの地にあることを伝えて、郷土の自然に対して誇りと愛情をもってほしいと願うものです。

地球の年齢

地球が誕生して今日まで、およそ46億年が経過しているといわれています。それに比べて人類の歴史はわずか数百万年に過ぎません。私たち人間の時間感覚では計り知れない時間の経過があるのです。100歳の人的一生も地球の歴史から見るとほんの一瞬で、人類が地球上に生まれてくる前に、46億年もの長い長い地球の歴史があるのです。

表1は、地球の歴史をまとめた地質年代表です。生物の進化を基準に定めた区分を相対年代、数的に時間で区分したものを絶対年代といいます。



パレオパラドキシア
(テスモスチルスの古環境より 長谷川善和復原)

表1の下から

始生代＝生命が生まれるための準備の時代

原生代＝原始的な生物が海の中で生まれてきた時代

古生代＝古い型の脊椎動物が生まれ、上陸した時代

中生代＝両生類と爬虫類ほちゅうるいの全盛時代

新生代＝哺乳類の時代

これを絶対年代に合わせて見ると、生物が進化・発展して現生の生物が現れるまでに、たいへん長い時間がかかっていることがわかります。

人の歴史年表と逆で古い時代ほど下位になっているのは、地層累重ちそうるいじゆうの法則に基づいているからです。

表1 地質年代表

相 対 年 代			絶 対 年 代	秋川谷の地層と化石	
代	紀	世	万年前		
新 生 代	第 四 紀	完 新 世	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 段丘上に縄文人住む ・ 湖干上がり段丘できる ・ 五日市盆地湖となる関東平野が形成される ・ 東から再び海がきて陸にはミエ象や鹿が棲む ・ 大地が陥没、東から海、深海にタカアシガニ、岸辺にパレオパラドキシア ・ 三頭山<small>せきえいせんりょくがん</small>に石英閃緑岩貫入 ・ 五日市-川上構造線できる ・ 小仏層が南からプレートに乗り押寄せる ・ 南海にサンゴ礁の暖かな広い海 ・ エントモノチスの棲む浅い海 ・ 南海でフズリナ、ウミユリが栄え、化石を含む地層ができる。プレートに乗ってやって来る ・ 本州地域が海底だった ・ 古い大陸の一部だった 	
		更 新 世			
	第 三 紀	新 第 三 紀	鮮 新 世		170
			中 新 世		500
		古 第 三 紀	漸 新 世 <small>ぜん</small>		2400
			始 新 世		3700
			暁 新 世 <small>ぎょう</small>		5350
					6400
	中 生 代	白 亜 紀	1億4000		
		ジュラ紀			
三 疊 紀		2億800			
古 生 代		二 疊 紀	2億4200		
		石 炭 紀	2億8400		
		デ ボ ン 紀	3億6000		
	シルル紀	4億900			
	オルドビス紀	4億3600			
	カンブリア紀	5億900			
原 生 代		5億7000			
始 生 代		35億			
			46億		

解説

*化石とは、「過去の生物の痕跡のすべて」を指します。骨や歯など生物の体だけでなく、棲みかの痕、足跡、這った跡、排泄物なども含まれます。このうち、地層が堆積した時代を明確に示す化石を示準化石といい、化石が生きていた当時の環境を示す化石を示相化石といいます。

化石燃料といわれている石油は、小さな有孔虫の体液が地層中に閉じ込められたもの、石炭は樹木が土圧や熱で炭化したものです。また、石灰岩は海棲動物の骨や殻が堆積した化石です。現代人の生活を支えているのは化石だといっても過言ではありません。

*地層學重の法則とは、「新しい地層は古い地層の上に堆積することです。言い換えれば、下の地層ほど古い時代のものであるということです。」

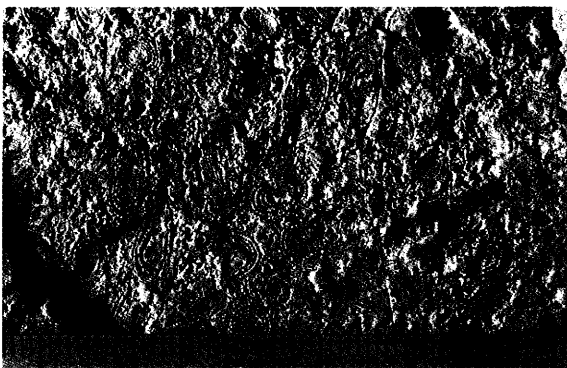
— 秋川流域の地層と化石 —

古生代の地層（石炭紀・二疊紀）

表1で示したように、秋川流域に分布する古生代の地層は、海底に堆積した海成層です。

石炭紀の地層は日の出町大久野の三つ沢やあきる野市上養沢に見られ、三つ沢では微化石コノドントから、上養沢では石灰岩に含まれるフズリナの化石から時代の判定がされています。

二疊紀の地層は、檜原村北秋川流域、あきる野市養沢川流域、深沢川流域、日の出町平井川上流域などに分布して化石も豊富に産出します。



フズリナ

これらの地層をつくる岩石は硬砂岩、チャート、石灰岩、珪質粘板岩などの岩石でできています。時代が古いこともあって固化が進み、全般に硬い岩石になっています。また、このころ、海底火山が噴火していたことが、地層に挟まれた岩石からわかっています。

チャートは半透明の石で、灰色、灰緑色、灰青色など、同じ質のメノウに近い美しいものも見られます。流域の縄文時代の遺跡から出土する石鏃（矢じり）には、チャートが多く使われています。チャートの化学成分は珪酸で、純度の高い結晶は水晶です。

化石の主なものを次に挙げます。

フズリナ： ラグビーボールのような紡錘型ぼうすいがたをしているので、紡錘虫とも呼ばれます。古生代石炭紀から二疊紀の海に栄えた単細胞動物で、進化の道筋がわかっているため、地層の時代を決められる重要な示準化石です。

ウミユリ： 5円玉を重ねたような長い茎と、先端がユリの花を思わせる房を持ったサンゴのような動物です。房の部分を波に揺らし、プランクトンを捕らえて餌にしています。

腕足貝わんそく： 二枚貝の殻の一方が大きく、そのちょうつがいの元から出したやわらかい足で海底に立ち、殻を開いてプランクトンを食べていました。今のシャミセンガイの先祖にあたります。

サンゴ： この時代にはすでにいろいろなサンゴがいましたが、秋川流域では、箸より細い丸い棒状の四射サンゴが見つかります。横断面を見ると中心から放射状の線が四の倍数本出ていることから、四射サンゴと呼ばれています。

コノドント・放散虫ほうさん： いずれも古生代終盤から中生代にかけて生息した生物です。コノドントは山型をした、ナメクジウオの歯に似ている正体不明の化石です。数十年前に発見され、研究されるようになりました。しかし、小さいので見つけにくく、薬品処理をしなければならぬため、一般にはあまり知られていません。放散虫も同様で、専門家でないと思われませんが、両方とも進化が系統的に研究されているので、地層を調べるうえでは大事な化石となっています。

古生代の化石産地

養沢川流域では、養沢鍾乳洞登り口付近の石灰岩に、石炭紀のフズリナ（数ミリ）が見られます。三ツ合鍾乳洞では、二疊紀のフズリナ、ウミユリ、サンゴ、腕足貝などの化石が、石灰岩の中にあります。また、洞入り口左側に、海底火山の噴出による玄武岩があります。「立ち入り禁止」なのでここに入ることはできませんが、池の手前あたりに、噴火時にできた丸いガス穴のあいている玄武岩が散見できます。

日の出町平井川上流の三つ沢では石炭紀の腕足貝、ウミユリなどが石灰岩から産出します。この付近ではきれいなチャートも見つかります。おそらく秋川流域の縄文人は、このあたりからチャートの原石を採集して、矢じりを作っていたのでしょう。

（主な化石は、五日市郷土館に展示してあります）

中生代の地層（三疊紀・ジュラ紀・白亜紀）

多摩の山々には中生代の地層の分布が広いことがわかっていますが、この付近の地層は激しい造山運動の影響を受けたため、構造が複雑で地層の境目がはっきりしないのが実情です。とはいえ、石灰岩など示準化石を含む地層は、時代がはっきり特定されています。

三疊紀は、両生類から次の爬虫類時代への準備段階といえる時代です。秋川流域では海成層が分布し、ホタテの先祖とされるエントモノチスが砂岩から出てきますが、現在のホタテも浅い砂の海に棲んでいるところをみると、ホタテはおよそ2億年もの間、砂の環境で暮らしているということでしょう。

この時代の地層は、狭い範囲だけに分布していると考えられていましたが、コノドントや放散虫など微小化石の調査研究によって、多摩の山地の広い地域に分布していることがわかってきたのです。

ジュラ紀から白亜紀の1億4400万年の間、地球上は大爬虫類時代でした。空には翼竜、陸上は恐竜、海には魚竜と空、陸、海を爬虫類が支配するようになりました。

日本でも、大陸と陸続きであった地域では恐竜の化石が出ますが、同時代の多摩は海中で、この地層の石灰岩からウニ、サンゴ、腕足貝など海の動物化石を多産し、秋川流域山地の南東部に点々と分布しています。

この時代の同じ生物群を含んだ石灰岩は、高知県・鳥とりの巣山からも発見されており、特に鳥の巣石灰岩と名付けられています。鳥の巣石灰岩のある樽地区には、化石ではありませんが、魚の卵が集まったような魚卵状石灰岩が見られます。

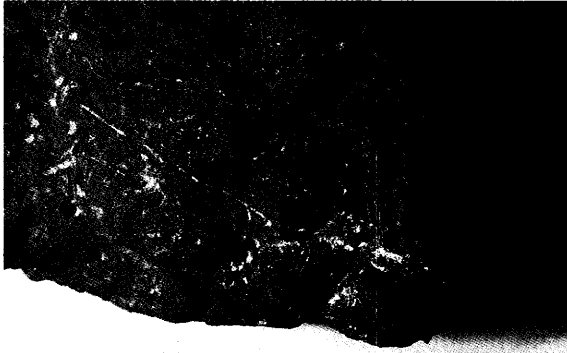
さて、秋川流域には数多くの断層があります。これは造山運動によって大地に大きな力が加わり、地面が裂けたりずれたりした跡です。そのうち大きな断層を構造線といいます。五日市南部から長野県の川上村まで続く五日市―川上構造線は、幅が30～50mもの大きな断層です。

この断層の南には、小仏層という中生代白亜紀から新生代第三紀にまたがる地層が相模川まで広がっています。北端にあたる沢戸橋南の久保河原付近では、強い圧力の影響でベラベラとはげらる状態の千枚岩になっています。

この地層は南方からプレートに乗って運ばれてきて、日本列島に押しつけられたと考えられています。

五日市警察署前の通りからやや南に傾いたように見える戸倉の城山は、南側が深い崖になっていますが、ここを五日市―川上構造線が走っています。これを東にたど

ると、^{さかさわ}逆沢から壘ヶ原の変電所を経て八王子の川口川で下へめぐり、新しい地層の上総層に覆われてしまいます。また、西へ追っていくと、桧原村本宿の南側、三頭山を経て、長野県川上村へと延びていきます。



エントモノチス

中生代の化石と岩石

三畳紀： 日の出町岩井の谷から、エントモノチスの化石を産出します。この化石は関東地方では珍しく、東京都天然記念物に指定されて、今は採集禁止になっています。昔あった露頭もなくなり、見ることはできませんが、五日市郷土館に化石が展示してあります。ここからは直径1cmほどの、タコやイカの仲間のアンモナイトも出ましたが、これも今では見られません。

ジュラ紀： およそ1億5000万年前の地層は、流域の山地の南東部に見られ、石灰岩からはサンゴ、シダリスというウニ、カイメンのような^{こけむし}苔虫類、腕足貝などの化石を産出します。深沢地区の南沢は、都天然記念物に指定されて採集禁止です。小和田橋付近、網代御前石は化石が見つげにくく、採集できるのは樽地区ぐらいになってしまいました。

白亜紀： 約1億年前の小仏層には化石はほとんど見つかかりませんが、海底火山で噴出した溶岩が海水で急激に冷やされて枕のように固まった、枕状溶岩と呼ばれている珍しい玄武岩が見られます。盆堀川の支流の金堀沢の奥にあります。現地は険しい崖で谷が深く、危険です。その他、古生代のものと思われる枕状溶岩が引田三の沢にもありますが、枕の一つひとつが大きく、不明瞭で見つけにくいでしょう。金堀沢の枕状溶岩は五日市郷土館に展示してあります。

新生代の地層と地形

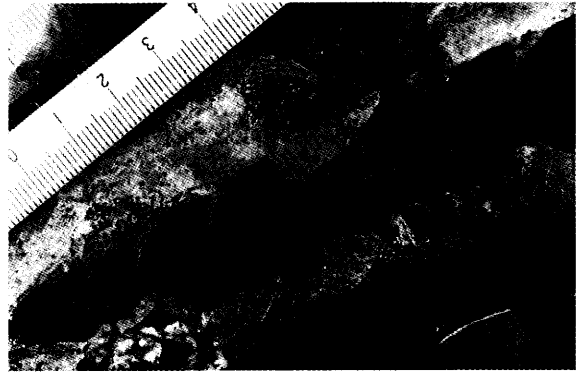
(新第三紀中新世・鮮新世・第四紀更新世・完新世)

恐竜の時代だった中生代が終わり、哺乳類が繁栄する

のが新生代です。現代も新生代に含まれます。

新第三紀中新世： およそ1500万年前、五日市盆地から東側が大きく陥没して深い海が入ってきました。地層を構成する岩石や化石から、そのことがわかっています。

海の山際には角張った礫(小石のこと)がたまり、岸から離れるに従って礫は丸く細くなり、砂や泥に変わっていきます。岸辺に近い礫や砂の層の間には、陸に茂っていた樹木が海に倒れ込み、堆積して薄い石炭層をつくったり、^{けいかぼく}珪化木ができました。



コンプトニア (ヤマモモ)

小庄には第二次大戦中、日本陸軍が石炭を掘った炭坑跡があり、燃料のなかった戦後もしばらく採炭していました。なお、明治・大正のころに、樽や小和田にも山師といわれた人たちが来て、わずかな石炭を採掘したとかで今もその跡が残っています。

小和田付近には珪化木も多く、小庄の「下田の田んぼ」の耕地整理記念碑の礎石には、太さ1m以上あったと思われる珪化木が使われています。珪化木は、樹木の組織に硅酸がしみ込んで置き換わった化石です。

東に開いた海は急に深くなって、タカアシガニやクモヒトデ、スナモグリ、貝類など、たくさんの生物が海底を這いまわり、イワシを追ってサメが泳いでいました。岸辺ではメタセコイア、ヤマモモ、ランダイスギ、ブナなど多くの植物が繁茂していました。その水辺には世界の奇獣パレオ・パラドキシアも棲んでいました。

この海へ秋川流域の山から流れこんだ川は、今の秋川とほぼ同じ位置にあり、小和田付近に河口があったことが、河床から採集される化石類から推定できます。また、この地層が海底に堆積する間に、大きな海底地滑りが発生したようで、その跡が第六の崖で観察できます。

その後、海は東へ退いていきました。

新第三紀鮮新世： およそ200万年前、五日市盆地より東の二ツ塚からサマーランド付近まで、再び東から海

が入ってきて、秋留台地の上も加住丘陵と草花丘陵をむすんだ高さまで厚い礫層を堆積しました。この地層は多摩丘陵から千葉の上総まで続き、上総層と呼ばれます。

山田の秋川北岸、網代橋の切り通しの陸橋の真下に、中新世と鮮新世の地層が接している不整合が見られます。不整合が観察できる場所は極めてまれで、このほか山下から深沢入り口の三内川でも別の時代の不整合が見られますが、流域ではこの二箇所ぐらいです。

この層の礫は多摩の山々の岩石が流されてきて堆積したことが、礫の種類を調べるとわかります。地層は東へ延びて、秋川や平井川と多摩川の合流点あたりから砂や泥の層に変わり、昭島や立川の多摩川河床ではアキシマクジラやアケボノ象、シフゾウ（鹿の仲間）の化石を産出し、その他貝類なども多産します。

あきる野市内では、引田の対岸の六枚屏風の奥の谷から、ステゴドン象と鹿の化石も見つかっています。また、山田の堰の秋川河床からも出ていますが、下流の昭島や立川で発見されたステゴドン象とは別種で、鮮新世末に生きていたものです。

第四紀更新世(五日市湖の時代)： 中新世の地層が堆積したあと、地殻変動によって地層が大きく傾きました。およそ10万年前、あきる野市の高尾山たかおやまと天竺山てんじくさんの間がちょうど堰になり、五日市盆地が大きな湖になりました。仮に五日市湖と呼ぶことにします。湖畔にはエゴやオニグルミ、トウヒなどが生い繁り、ナウマン象が歩いたり、いろいろな昆虫たちが飛びまわったりしていました。

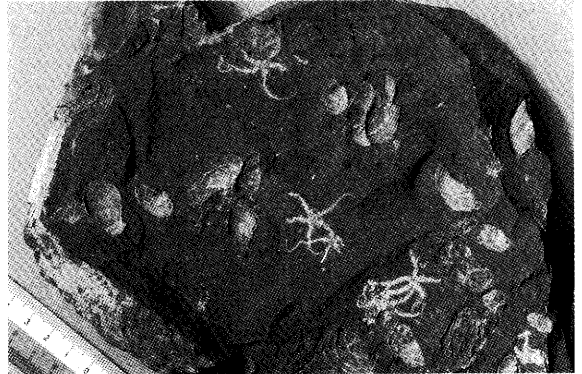
湖の入り江は、普段は波静かで落葉や泥を厚く溜め、大雨になると、湖岸からがらと石が落ちてきて、その上に積もりました。

やがて、秋川の浸食によって、高尾山と天竺山てんじくさんの間の堰が切れて五日市湖が干上りはじめた2万年前ごろ、富士山の最後の大噴火が起こり、その灰は山野を覆いつくしました。これは立川ローム層と呼ばれています。

秋川は堰をさらに削り、今度は湖の中に堆積した湖成層を削り流して何段もの段丘を残し、今の五日市盆地ができ上がりました。

秋留台地は上総層が堆積したあと、海が退いてゆくと同時に多摩川と秋川、平井川によって浸食されはじめました。草花・加住丘陵の高さまであった礫層が削られ、今の台地が形成されたのです。立川ローム層の堆積も終りに近づいたころでした。その後も秋川、平井川は台地を削り、段丘を残しながら南へ南へと移動していきました。台地や段丘上に載っている黒土は5000年ほど前、

今の富士山の噴火によって降った火山灰で、黒色をしています。腐葉土ではありません。



クモヒトデとソデガイ

新生代の化石

新第三紀中新世： この時代の地層から産出する化石は種類も数も多いのですが、中でも特筆すべきは体長3mもある大型動物で、世界の奇獣といわれるパレオ・パラドキシアでしょう。

この仲間はデスモスチルス類、あるいは東柱類そくちゅう（柱を束ねたような歯をもった動物）といわれ、およそ150万年前、北太平洋の海岸に現れ、短期間のうちに忽然と姿を消してしまっただけで、進化の道筋も、何を食べ、どんな生き方をしていたかもわかっていません。パレオ・パラドキシアとは、デスモスチルス類の中でも身体の形態が「古くて不思議なもの」という意味の名前です。

この化石は1988年、増戸小学校自然観察クラブの児童たちがお別れ会の化石採集の折、秋川橋下流約100mの右岸で工事の際に掘り出された岩から見つけたもので、五日市郷土館へ寄贈されました。

このほか、動物ではサメの歯、カニ類、イワシなどのうろこ、スナモグリ、クモヒトデ、ソデガイなどの二枚貝、キリガイダマシなどの巻貝や海底動物の棲み穴などの化石がたくさん見つかっています。植物ではメタセコイア、ヤマモモ、ブナ、クリ、ミズガシワ、ランダイスギなど、いろいろな化石が豊富に産出します。

化石ではありませんが、秋川橋下流200mほどの河床にゲンノウイシという珍しい灰色の鉱物がでできます。名の通り、両端がとがった玄能（かなづち）の形をした長さ5cmほどのもので、ときには双晶も見られます。

新第三紀鮮新世： 1978年、網代御前石の西秋川衛生組合最終末処分場から出土したステゴドン象は大型で、日本では初めて全体骨格が採集されました。ステゴドン

の仲間は種類が多く、最初はポンピフロンスという種類だといわれていましたが、最近になってシンシュウ象あるいはミエ象という見方が強くなってきました。

福生や昭島、立川あたりの多摩川で産出するステゴドン^①はアケボノ象で、体高（肩までの高さ）2m程の小型の象ですが、網代御前石のものは体高4m近くもありました。シフゾウの角や骨も出土しています。

また、1945年、網代の堰工事で引田の馬場さんが掘り出した歯もステゴドンで、当時トウヨウ象とされましたが、これもシンシュウ象あるいはミエ象ではないかと考えられます。

留原からナウマン象の歯が出ているという報告もありますが、五日市湖が堆積した地層から出土したものでしょう。この歯は行方不明です。

五日市湖の黒い粘土層は高尾、山下、樽、北寒寺などの盆地内の谷に分布し、そこからはトウヒ、オニグルミ、甲虫の羽などの化石が産出します。トウヒが発見されることから、当時の五日市盆地の環境は今より数度低かったと推定されます。

地質・地形の植物、動物への影響

秋川流域の地質は、断層や褶曲^{しゅうきよく}（地層が曲がること）のため地形が複雑になり、地層をつくる岩石の風化土が特殊な土壌となっていると考えられます。

地質が植物に影響を与えるものとして、マグネシウムを含む蛇紋岩^{じやもん}が有名ですが、カルシウムの塊である石灰岩が存在する所には特有な苔が生えるなど、私たちが気づかないところで、地質が生態系に及ぼす影響は意外に大きいことがわかってきています。

最近、五日市特産である「のらぼう」の味の良さが世間に知られて販路を拡大しているそうです。「のらぼう」は五日市以外でも作られますが、五日市のものは特別おいしいと評判です。それは、なぜなのでしょう。

アブラナ科の「のらぼう」は、コマツナなどと交雑すると固くなって味が落ちるといわれていますが、五日市では盆地という条件に守られたせいでしょう、味の良さを保っています。また、真土（まつち）で栽培された「のらぼう」は、より味が良いとされています。真土は多摩地方特有の岩石が風化した、重くて粘りのある、乾燥するとかちかちに固まる土質が特徴です。

同じ五日市盆地の中でも、野土（のつち）で栽培されたものは、昔から味が異なるといわれています。野土は、段丘上の関東ローム層の上に降灰し堆積した、富士火山

の黒色の火山灰土です。多くの人はこの黒色土を落葉などの腐葉土と考えているようですが、実は肥料分の少ない火山灰土なのです。五日市盆地という地形と真土が、やわらかくてクセのない、「のらぼう」独特の風味をつくり出していると思われます。

また、秋川支流の養沢川には水生昆虫の仲間が非常に多く、世界的に注目されているそうです。数年前、市は専門家に依頼して調査を行っています。なぜ多いのかは不明ですが、石灰岩が多く、マンガンの分布する地質に関連しているのではないかと専門家は言っています。

多摩の山間の谷にはムカシトンボがいますが、草花丘陵や加住丘陵などの新しい新生代の地層の谷には見られません。ムカシトンボは1億年もの古い地層の分布する所でなければ棲んでいないといわれています。

日本列島を横断する断層のフォッサマグナ（糸魚川—静岡構造線）の東と西では、生物の生態に違いがみられます。「ゲンジボタル」もその一例で、光の点滅の波長に関東型（4秒）と関西型（2秒）があります。

こうしたことから、自然環境や生態系の問題を考えると、基盤となっている地質や地形が、生物の生育や種を左右している事実が明らかになってきています。生物相を見るだけでなく、その基盤にあるものにも目を向けていくことが必要だと思えます。

おわりに

地質の研究は基本的に地味なもので、その成果が大きく取り上げられることは少ないでしょう。しかし、これまで述べてきたように、この秋川流域では古生代から現在まで、多様な地層を見ることができます。その特性が注目され、全国から地質学の研究者や愛好家が訪れているのです。

あきる野市には、まだ豊かな緑があり、動物たちもたくさんいます。子供たちに幼児期から多くの自然に触れさせ、体験を通して自然環境を学んでもらうことが可能です。加えて「地質学の宝庫」である地の利を活かせば、動植物の生態系を左右している大地の成り立ちまでを含めて、より深く、立体的な学習ができるでしょう。

現在の自然を理解するためには、地質時代からの自然を見る「目」が必要であると考えます。

地球の歴史という大きなスケールでみたとき、秋川流域の自然はさらに大きな価値をもってきます。郷土のこうした面を、もっと知っていただけたらと思います。