

守りたい 加茂の豊かな自然

守りたい加茂の豊かな自然 編集委員会

守りたい加茂の豊かな自然

目次

発刊のご挨拶 3
 まえがき 7

I. 加茂の自然

1. 大地と大気 12
 (1) 地形 12
 (2) 地質 18
 (3) 気象（大気） 25

2. 動植物 42
 (1) 植物 42
 ①植生 42
 ②植物相 51
 (2) 哺乳類 83
 ①哺乳類相 83
 ②特徴的な哺乳類 84
 (3) 鳥類 87
 ①鳥類相 87
 ②特徴的な鳥類 89
 (4) 爬虫類 95
 ①爬虫類相 95
 ②特徴的な爬虫類 96
 (5) 両生類 98
 ①両生類相 98
 ②特徴的な両生類 99
 (6) 魚類 101
 ①魚類相 101
 ②特徴的な魚類 103
 (7) 昆虫類 107
 ①昆虫類相 107
 ②特徴的な昆虫類 108
 (8) 十脚甲殻類 156
 ①十脚甲殻類相 156
 ②特徴的な十脚甲殻類 157
 (9) 淡水貝類 158

II. 貴重な地形・地質

1. 特徴的な地形・地質	162
(1) 地形	162
(2) 地質	167
2. 保護・保存する地形・地質	171
(1) 地形	171
(2) 地質	173

III. 貴重な動植物種

1. 総論	180
(1) 貴重な動植物種の選定方法	180
(2) 選定結果概要	183
2. 各論	184
(1) 植物	184
(2) 哺乳類	219
(3) 鳥類	222
(4) 爬虫類	228
(5) 両生類	230
(6) 魚類	234
(7) 昆虫類	242
(8) 十脚甲殻類	256
(9) 淡水貝類	257

IV. 外来種

1. 総論	260
(1) 外来種の定義とリストの目的	260
(2) 加茂地区の外来種の概要	263
2. 各論	264
(1) 植物	264
(2) 哺乳類	290
(3) 鳥類	293
(4) 爬虫類	295
(5) 両生類	297
(6) 魚類	298
(7) 昆虫類	303
(8) 十脚甲殻類	316
(9) 淡水貝類	317

執筆者・協力者	319
---------	-----

あとがき	321
------	-----



I. 加茂の自然



1. 大地と大気

(1) 地形

①加茂地域概観

- 地形図

国土地理院の
2.5 万分の 1
地形図を縮小

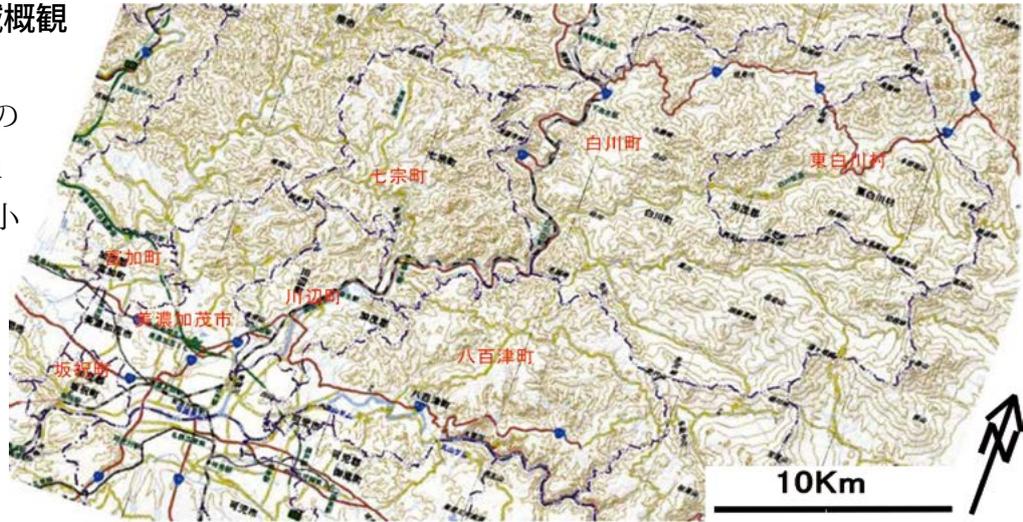


図1 地形図 国土地理院. 地図閲覧サービスの地形図を使用

- 水系地勢図

水系と起伏を
地図表示



図2 水系地勢図 Gridscaps.netによるTopographyを使用

- 衛星画像



図3 衛星画像 Google Earthの衛星画像を使用

● 色別標高図

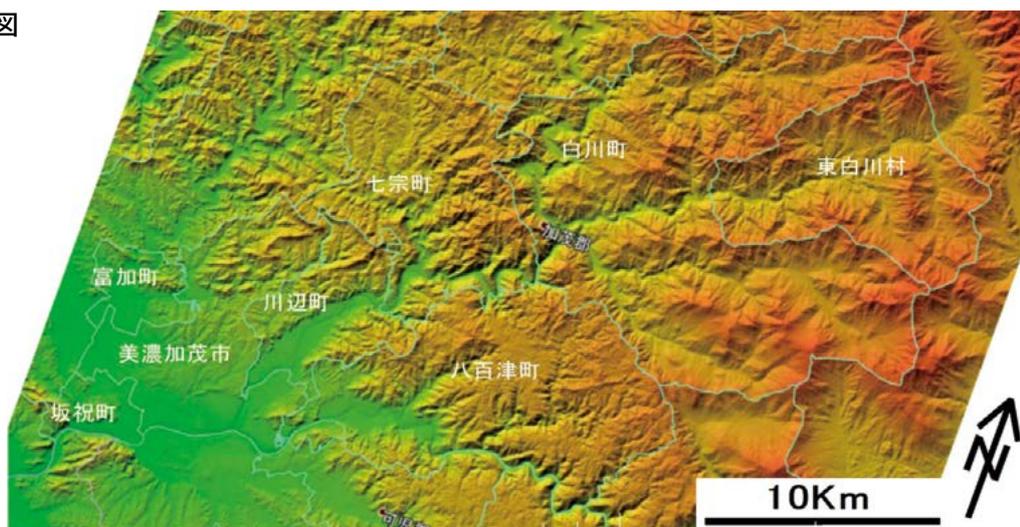


図4 色別標高図 Google Earthの色別標高図を使用

● 3D版ELSAMAP

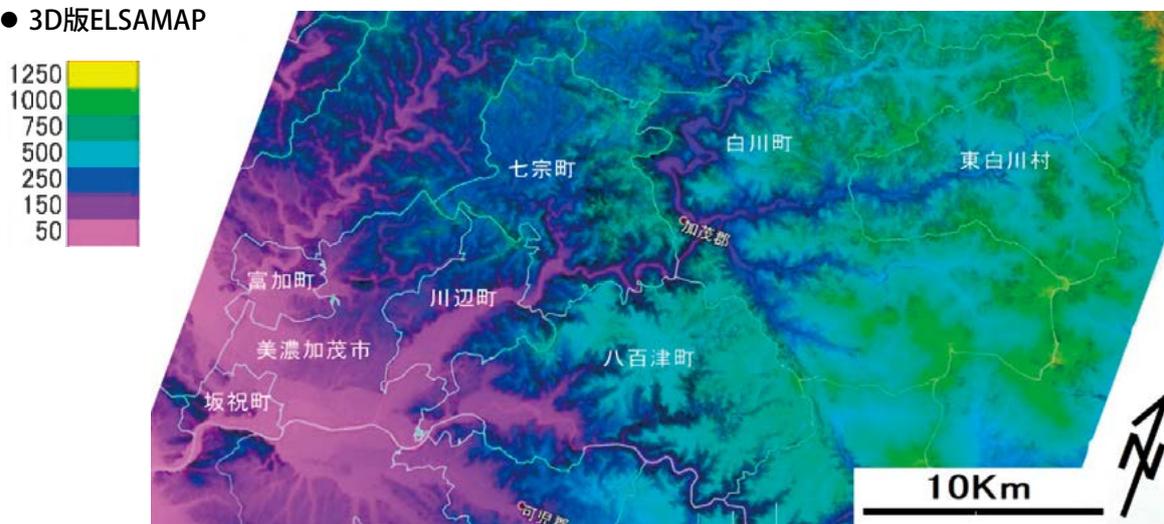


図5 3D版ELSAMAP 3D版ELSAMAP日本全図(国際航業株)の特許技術を使用

● 赤色立体地図

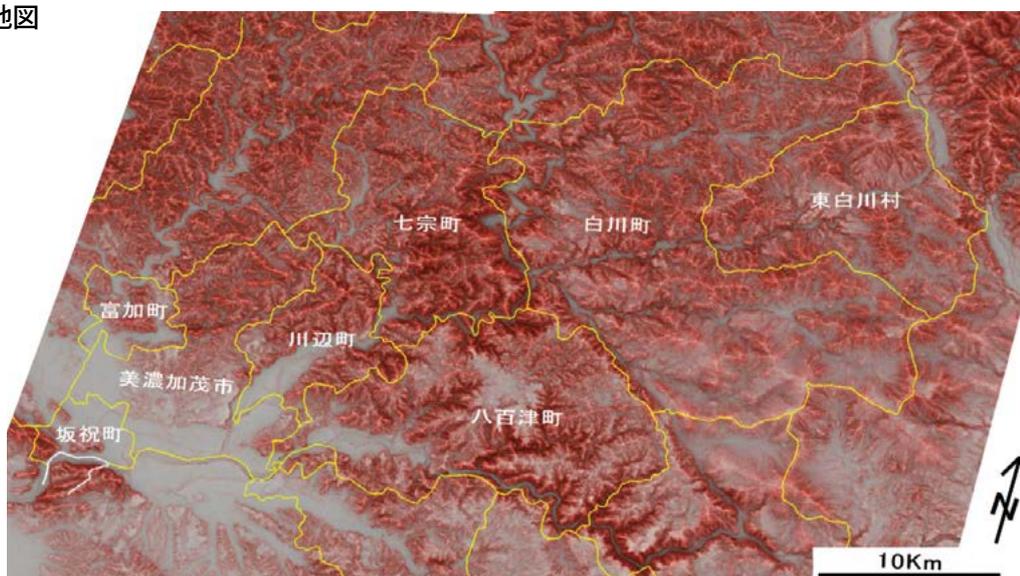


図6 赤色立体地図 赤色立体地図 ©アジア航測株式会社を使用

②組織地形

加茂地域西部には古生代ペルム紀～中生代ジュラ紀の地層が分布する。地層をつくる岩石の硬さの違いによって、風化や侵食が異なる。泥岩や砂岩は風化・侵食作用を受けやすいため侵食されて谷や低地となり、硬いチャートは風化・侵食作用を受けにくいいため、山や高い稜線を形作る。こうした地層の分布を反映した地形を組織地形といい、加茂地域には上麻生地域と坂祝地域にみられる。

●上麻生地域（Ⅱ.1.(1)①参照）

●坂祝地域

坂祝地域は、可児市西部の鳩吹山から坂祝町城山、関市迫間山、関市南部へと連なる山並が分布し、各務原山地と呼ぶことがある。

丘陵地や長い谷は主に風化・侵食されやすい砂岩・泥岩が、高い稜線はチャートから成る。地層が褶曲作用を受け西に傾いた向斜構造のため、西方に向けたV字型の山並を形成する。

③準平原・高原

●準平原（土岐面）

東濃地域から三河地域に広がる緩やかな地形面を土岐面といい、緩やか～平坦な地形面を成す地域がみられる。この地形面は木曾川と飛騨川の堆積作用と侵食作用が関係して形成された土岐砂礫層の堆積面と基盤岩の侵食面である。加茂地域には、八百津町久田見・白川町田代・美濃加茂市前平などに土岐面が分布し、一部では侵食が進んで緩やかな起伏がみられる地形面を形成する。

木曾川中流域の土岐面は、久田見高原・飯地高原・瑞浪高原など標高500～300mの高原が広がる。東濃地域において、緩やかな地形が広がる地域を東濃準平原と呼ぶことがある。



図7 坂祝地域の衛星画像

©JAXA 地球観測衛星「だいち」による画像に加筆



図8 坂祝地域の水系地勢図

Gridscaps.netによるTopographyを引用

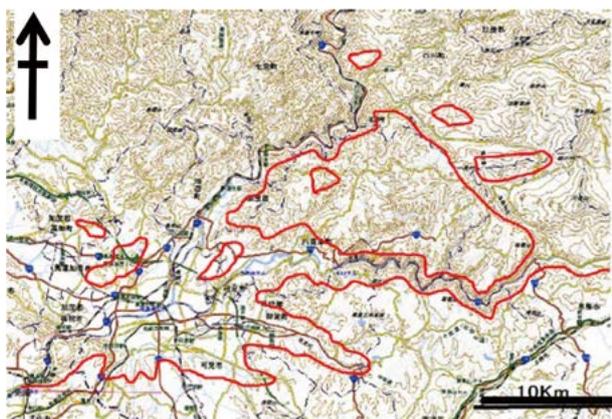


図9 土岐面分布概略図(赤線内側)

国土地理院. 地図閲覧サービスの地勢図を使用、加筆



図10 土岐面が形成する準平原

御嵩林道から北東を展望

●美濃高原（美濃山地）

美濃地域から東濃地域に広がる高原状の山地は、愛知県北東部と長野県南西端部に連続し、これらを美濃三河高原と呼ぶ。阿寺山地の南西に連続し、主に花崗岩・濃飛流紋岩等からなる隆起準平原である。

美濃高原の山々は標高700mから1000mで、尾城山（1133m）が最高所である。また、標高400mから700mの小起伏面が点在する。美濃高原の山頂の高度が比較的そろって、緩やかな地形面を成し、東北東から西南西方向に標高が低くなる。美濃高原を美濃山地と呼ぶことがある。

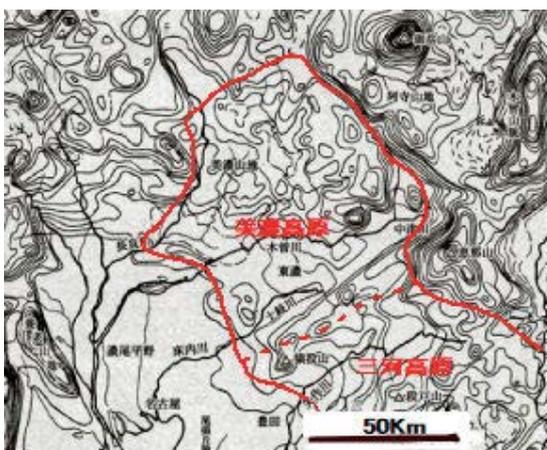


図11 美濃高原分布概略図(赤線内側)
東海地方の接峰面図(岡山,1990)を引用、加筆

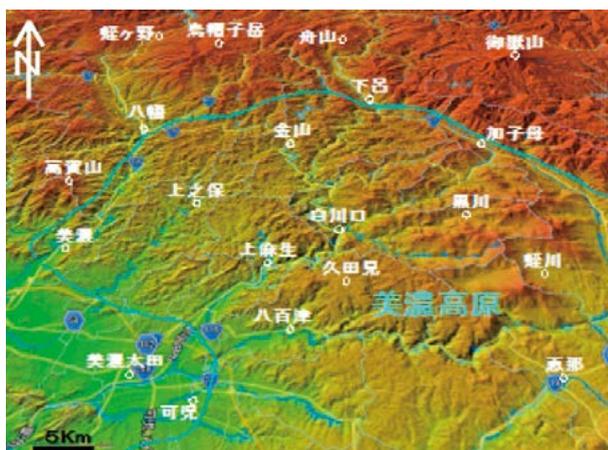


図12 色別標高図の鳥瞰画像で見る美濃高原
Google Earthの画像を引用、加筆

●久田見高原（Ⅱ.1.(1)⑤参照）

④河岸段丘

河岸段丘は河川に沿って分布する平坦面（段丘面）と崖（段丘崖）から成る階段状の地形である。段丘面は過去の河床面で、河岸段丘は侵食作用で河床が相対的に低下したことを示す。河岸段丘は高位段丘・中位段丘・低位段丘に分けられ、高い段丘ほど古い時代である。



図13 河岸段丘モデル図

●高位段丘

山之上町上野、下米田町信友、八百津高校の高台などが高位段丘である。数10cm以下の円礫を含み、礫種は濃飛流紋岩類・チャート・砂岩・泥岩・安山岩などである。安山岩・濃飛流紋岩類・砂岩・泥岩は風化して、くさり礫化している。高位段丘は、2段の段丘面に分けることができる。



図14 山之上段丘

鳩吹山から加茂地域を展望、段丘崖に植物が繁茂

●中位段丘

中位段丘は加茂野町・可児市等に分布する。段丘を構成する加茂野層は、約10万年前の古木曾川の堆積物で、御嶽火山の軽石を含む砂



図15 加茂野段丘(坂祝町大針)

層や礫層で構成される。また、中位段丘の一部には、約5万年前の御嶽山噴火で流れ下った木曾川泥流堆積層が分布する。中位段丘は2段に区分できる。

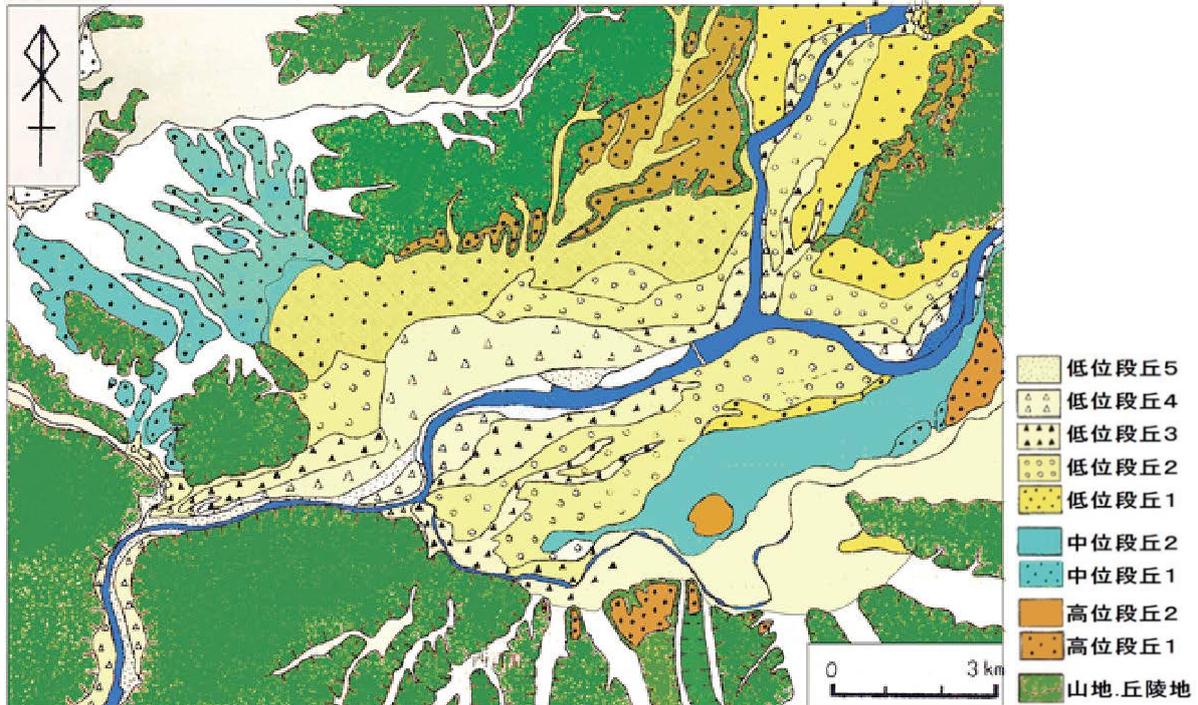


図16 美濃加茂盆地の河岸段丘分布図

● 低位段丘

美濃加茂市太田町、古井町、加茂郡坂祝町、川辺町、八百津町など、木曾川と飛騨川流域の平地に低位段丘が分布する。砂の基質の中に大小の円礫を含む礫層と薄い砂層や泥層で構成される。礫種は濃飛流紋岩類・安山岩・美濃帯堆積岩のチャート・砂岩・泥岩等である。



図17 美濃加茂盆地の低位段丘

植物が繁茂する場所が段丘崖

⑤ 峡谷・溪谷

木曾川と飛騨川およびその支流は美濃山地を侵食し、蛇行して流れる穿入蛇行（せんにゅうだこう）がみられる。穿入蛇行は、平らな土地を蛇行して流れていた河川が、土地の隆起や侵食基準面の低下などによって下刻作用が強まって形成する。そのため、山地を蛇行しながら幅が狭く、深い谷となって、V字谷地形などを形成する。美濃山地は伊勢湾側への西下がりの傾動地塊運動の隆起側に相当しており、飛水峡などの穿入蛇行の形成は、山地の隆起運動による。

● 飛水峡（Ⅱ. 2. (1)①参照）

● 日本ライン（Ⅱ. 2. (1)③参照）

●兼山瀬八丁（とろはっちょう）

八百津町と可見市兼山の境界を流れる木曾川がつくる長さ約2kmの溪谷である。岩石は美濃帯堆積岩類の泥岩・砂岩・メランジュが分布する。兼山ダム付近より上流は蜂屋層が分布して侵食されやすいため、溪谷を形成していない。急流であった木曾川の流は下流に今渡ダムが建設されて、穏やかに流れている。



図18 瀬八丁

●佐見川峡

佐見川沿いの岩石は濃飛流紋岩類の溶結凝灰岩である。佐見断層に沿う佐見谷は、佐見川の侵食作用で形成された。上佐見地区の佐見川沿いは、佐見断層破碎帯が関係して侵食されたため緩やかな地形を形成する。下佐見地区の佐見川沿いは、断層の方向と異なって、破碎帯がみられないため、硬い岩石が分布する。下佐見地区の佐見川は、幅広く侵食されなため、下刻作用が進んで峡谷が形成された。

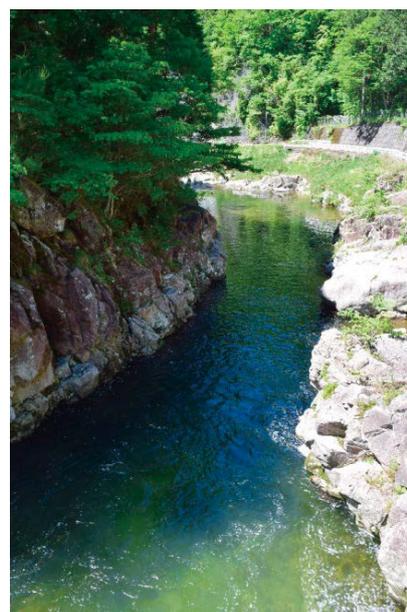


図19 佐見川峡

●七宗山体地域の峡谷群

七宗町を流れる神湊川、とくに、支流の葛屋川と本谷から飛騨川にかけて、ほぼ全域に峡谷がみられる。峡谷は七宗山体全域に発達し、図20の赤色の濃い地点が峡谷に相当する。岩石は美濃帯堆積岩類のチャートと砂岩が分布し、七宗山一帯から流れる河川は、チャートを侵食して峡谷群を形成した。峡谷群の分布地域は相対的な隆起地帯である。

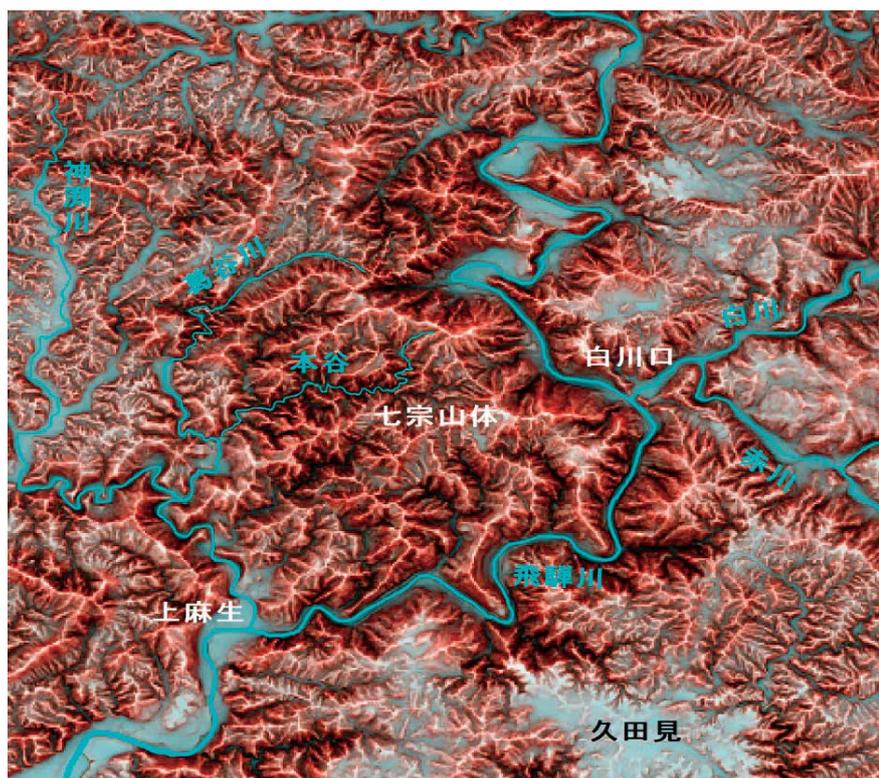


図20 七宗山体に発達する峡谷群
「アジア航測株式会社」を使用

(2) 地質

本記述の地質について、「ジオランド岐阜」を検索して詳細を得ることができる。

①美濃帯堆積岩類

美濃帯は、長野県南西部から岐阜県、滋賀県へと連続する地質帯である。古生代石炭紀から中生代白亜紀最前期にかけて、石灰岩・チャート・砂岩・泥岩・礫岩・メランジュなどの海底に堆積した堆積岩類と海底に噴出した緑色岩（玄武岩質火山岩類）で構成される。

海洋プレートは海嶺で形成され、大陸に向かって年数 cm ほど移動している。海底に噴出した玄武岩質岩石からなる火山島や海山、その上に堆積した石灰岩、深海に堆積したチャートや珪質泥岩はプレートの移動とともに海溝へ達し、この上に大陸側から運ばれた砂・泥・礫が堆積する。海溝では大陸プレートの下に海洋プレートが沈み込んでいくが、海洋プレートの上に堆積した堆積物は軽いため沈み込むことができず、海洋プレートからはぎ取られ、大陸の縁に押し付けられていく。これを付加作用という。付加帯では、地層は低角の断層で寸断され、押し付けられるため、瓦を重ねたように同じ地層が繰り返す構造となる。地層の構造が破壊され、さまざまな種類の岩石が混じり合った複雑な地質構造帯である。

遠洋では陸からの堆積物が供給されないため、放散虫などの遺骸が堆積してチャートになる。海洋プレートの移動により海溝に近くなると、細粒の泥が混じるようになり珪質泥岩が、海溝ではタービダイト（海底の土石流）により砂岩や泥岩が形成される。

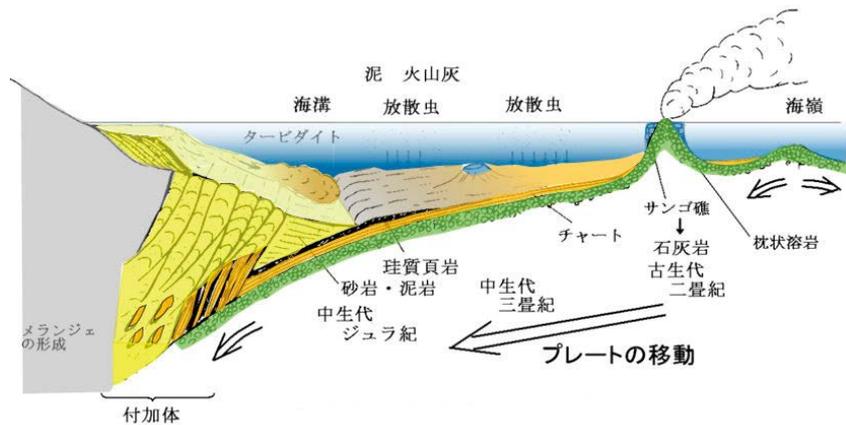


図21 プレートの運動と付加体の形成モデル

●石灰岩

本岩は七宗町上麻生木和谷から、関市武儀町にかけて断片的に連続して分布する。石灰岩は灰色で、泥質な部分もあり、サンゴや巻貝などの化石を含むことがある。これは熱帯や亜熱帯地域の火山島や海山の上にてきた石灰質の遺骸が堆積したサンゴ礁などの岩礁からできたためである。上麻生木和谷の石灰岩から古生代ペルム紀のフズリナの化石が産出する。

三和町甘屋地域には小さな石灰岩体、伊深町には、チャートと同程度の厚さの石灰岩が繰り返して重なるチャート石灰岩互層がレンズ状に点在する。この石灰岩からは中生代三畳紀のコノドントの化石が産出する。



図22 石灰岩(木和谷)



図23 石灰岩(上甘屋)



図24 チャート石灰岩互層(伊深町)

●チャート

チャートは0.1mmほどのケイ酸質（SiO₂）の殻をもつプランクトン（放散虫）の遺骸が、深海底に堆積してできる。厚さ数cm～10数cmのケイ酸質のチャートと数mmほどの泥質な層が繰り返す層状チャートである。色は赤～茶色のものが多いが、灰色、緑灰色、黒色、白色など多様である。チャートはケイ酸質であるため、非常に硬く、侵食に耐える。チャートの岩体は厚い地層のように見えるが、チャート層の内部は激しく褶曲をしており、低角の断層で寸断された地層が繰り返し重なっているため、もともとのチャートの地層は厚くない。加茂地域のチャートからは中生代トリアス紀～ジュラ紀前期の放散虫化石が産出する。



図25 層状チャート(飛水峡)

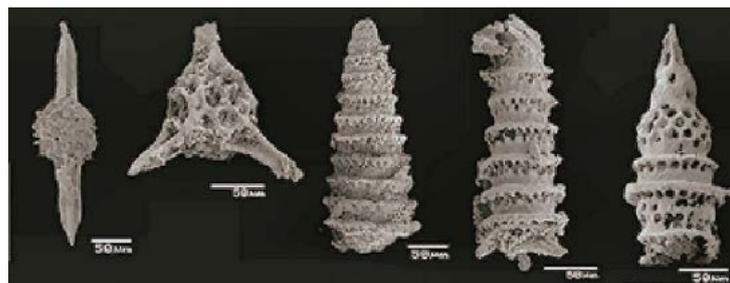


図26 中生代トリアス紀の放散虫化石(可児市場吹山)

図中のスケールは50μm(0.05mm)

●その他（緑色岩・砂岩・泥岩・メランジュ）

緑色岩は主に火山島・海山を形成していた玄武岩質の溶岩や凝灰岩で、鉄を含む鉱物に変化して緑色の鉱物となっているため、全体に暗緑色を呈する。七宗町上麻生木和谷には海底に溶岩が噴出してできた枕状溶岩の小岩体が見られる。

砂岩や泥岩（図30）は、大陸側からタービダイト（海底の土石流）によって運ばれた砂や泥が海溝の大陸側の斜面や、海溝の底に堆積してきた。タービダイトは河川によって海に運ばれ、大陸棚などに堆積した土砂が地震などによって崩れ、より深い海溝などへ流れ下った。海溝では粒子の大きい砂から堆積するため、1枚の地層の中で砂から泥へと変化する級化層理（図31）が観察できる。これが何枚も重なって、砂岩泥岩互層（図29）として分布する。坂祝町や七宗町上麻生に分布する砂岩には礫岩が含まれ、中生代ジュラ紀の頃の堆積物の供給源や地史を推定するために重要である。

メランジュ（図32）は泥岩の中に石灰岩・緑色岩・チャート・珪質泥岩・砂岩などの大きささまざまな大きさの礫あるいは岩塊を数多く含む地質体である。プレートの沈み込みによって地層のはぎ取りや変形が生じ、地層の構造が破壊されて形成される。また、沈み込んだ堆積物に含まれる間隙水が泥とともに地層の間に注入しながら破壊して形成されると考えられる。

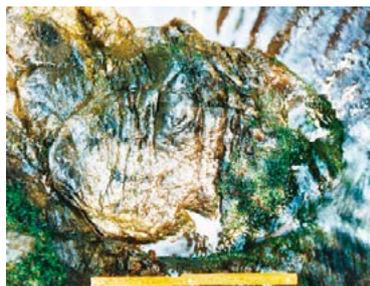


図27 緑色岩(上麻生木和谷)

中央の円形が枕状溶岩



図28 砂岩(坂祝町勝山)



図29 砂岩泥岩互層(上麻生)



図30 泥岩(坂祝町勝山)



図31 級化層理(七宗町野々古屋)



図32 メランジュ(坂祝町取組)

②濃飛流紋岩類

●濃飛流紋岩

濃飛流紋岩は、岐阜県南東端の恵那山付近から北部の飛騨市古川町付近にかけて、幅約35km、延長約100kmにわたり北西～南東方向にのび、岐阜県の約4分の1の面積を占める巨大な岩体である。構成する岩石のほとんどは、火砕流として流れ出た火砕流堆積物である。その大部分は堅硬に固結して溶結凝灰岩層になっている。厚さ数100mで、水平方向へ20～60kmの広がりを持ち、岩相や岩質が類似した火山灰シートとして何枚も重なりあっている。6つの活動期に区分される。

●花崗斑岩類

本岩類は花崗斑岩と花崗閃緑斑岩が分布し、濃飛流紋岩に貫入している。斜長石・角閃石・輝石等の大きな斑晶が目立つ。濃飛流紋岩を噴出したあとのマグマが貫入・冷却した。

これらの火山岩類には花崗岩類をともない、活動は2期に分けられる。第1期の活動は白亜紀後期の8,500万～8,000万年前で、第2期は7,500万～6,800万年前である。活動の場所を南部から北部へと移しながら巨大な火山岩体を形成した。

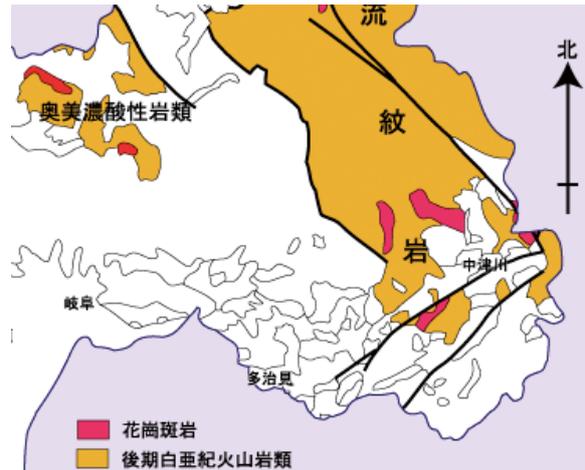


図33 濃飛流紋岩の分布

岐阜の地学・よもやま話(小井土)より引用



図34 濃飛流紋岩の分布範囲

国土地理院より引用し加筆 紫実線の東方が濃飛流紋岩 桃実線内が花崗閃緑斑岩、赤実線内が花崗岩



図35 溶結凝灰岩
白川町赤河
岩石片を多く含む



図36 砂岩
白川町宇津尾
阿寺層の堆積物



図37 花崗斑岩
ジオランド岐阜を引用



図38 花崗閃緑斑岩
白川町切井
麦飯石として採掘

③花崗岩の仲間

加茂地域には、八百津花崗岩が分布し、地域の南東、鬼岩地域に土岐花崗岩が分布する。八百津花崗岩と土岐花崗岩は類似している。白川口に花崗岩に類似した岩相の河岐トータル岩が小規模分布する。

●河岐トータル岩

白川口駅北方の飛騨川河床に約0.8×1.5kmの規模で分布し、金山駅東方などにも小岩体として分布する。無色鉱物としてカリ長石をほとんど含まない中粒トータル岩からなり、一部に石英閃緑岩質の部分も見られる。全体に変質作用を受けている。美濃帯堆積岩類を貫き、濃飛流紋岩類に不整合で覆われる。形成年代は、美濃帯堆積岩以降、濃飛流紋岩以前だが、1億年前以降に相当する。



図39 河岐トータル岩(白川町)

●八百津花崗岩

本岩は八百津町の久田見高原周辺地域の3か所に分布し、東濃地域に分布する土岐花崗岩の仲間と考えられる。西部の2岩体は、中粒～細粒な石英、長石、黒雲母、角閃石を含み、一部で斑状組織を示す。産状と鉱物容量比から3つの型に分けられる。風化が進んで、真砂土がみられる地域がある。



図40 八百津花崗岩(久田見)

●土岐花崗岩

土岐市周辺に東西約12km×南北約14kmの規模で分布し、周辺的美濃帯堆積岩類に接触変成作用を与えている。塊状で、一部斑状の細粒～粗粒黒雲母花崗岩から成る。放射線で黒～暗灰色になった石英に富み、脈状ないし晶洞状のペグマタイトを含む。ウラン・トリウムの含有量が多く、御嵩町ほかで、それらが中村層(土岐夾炭層)に濃集してウラン鉱床を形成する。



図41 八百津花崗岩の分布範囲

国土地理院地形図より引用して加筆 赤実線内側

④瑞浪層群

2300～1600万年前に西南日本の古瀬戸内海に堆積した地層群の一つで、可茂・瑞浪・岩村の3地域に分布する。加茂・可児地域では下位から蜂屋層・中村層・平牧層に区分される。瑞浪・岩村地域は浅海水域に堆積した地層、可茂地域は淡水域に堆積した地層である。



図42 蜂屋層の大露頭(美濃加茂ICの造成工事)

1. 大地と大気

● 蜂屋層

可茂地域における最下部層である。美濃加茂市南部に広く分布し、富加町・坂祝町・川辺町・八百津町に分布する。安山岩質～玄武岩質の火砕岩から成り、溶岩を含み、凝灰質砂岩や凝灰質泥岩などの湖沼性の堆積岩を伴う。火山活動は浅い水中で起こり、火砕岩類のほとんどはマグマ水蒸気爆発により形成された。層厚は300mを超える。なお、最下部に流紋岩質な岩石が分布する。

本層は、安山岩質玄武岩・安山岩・流紋岩礫を含み、火山角礫岩・凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩・凝灰質砂岩・礫岩・砂岩・泥岩・褐炭などが地層として分布する。火山角礫岩層には、自破碎溶岩や溶岩流が小規模含まれる。動物化石はシカ・魚類・昆虫が産出し、植物化石は珪化木・葉などを豊富に産出する。

本層は、鉄・マグネシウムを含むため、土質が他地域と大きく異なるという特徴がある。



図44 火山角礫岩(蜂屋町尾崎)

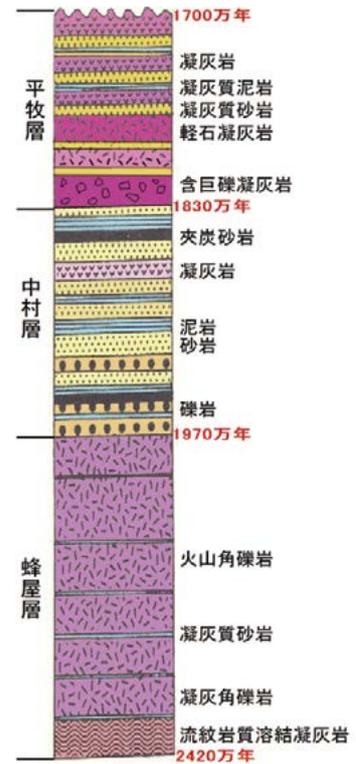


図43 瑞浪層群の模式地質柱状図

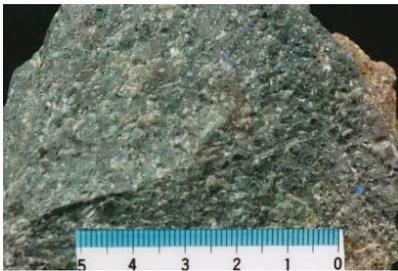


図45 月長石流紋岩の礫
富加町栃洞 約2420万年前



図46 流紋岩質溶結凝灰岩
富加町加治田 約2200万年前



図47 自破碎溶岩
山之上町田畑



図48 含巨礫火山角礫岩層
美濃加茂インターの造成工事



図49 火山角礫岩層の広がり
中川辺ダム下流一帯

● 中村層・平牧層

中村層は瑞浪層群の中部層を構成し、御嵩町・可児市・美濃加茂市南部に広く分布する。層厚は約120mで、礫岩(図50)・砂岩・泥岩(図51)・夾炭砂岩・凝灰質砂岩・凝灰岩からなる。中村層は凝灰岩層によって下部層と上部層に分けられる。哺乳動物化石としてサイ・バク・シカ・ビーバーなどが産出し、湖沼性の貝化石や植物化石を産出する。

平牧層は可児市・御嵩町・犬山市に広く分布し、加茂地域では太田町の木曾川右岸に、凝灰

角礫岩、火山礫凝灰岩・凝灰質砂岩・礫岩・砂岩・泥岩が小規模分布する。



図50 礫岩(御門町)



図51 砂岩泥岩層(御門町)

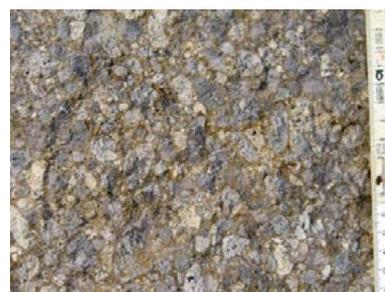


図52 火山礫凝灰岩(太田本町)

⑤瀬戸層群土岐砂礫層

瀬戸層群の上部層を構成し、東濃地域を中心に広範囲に分布する。木曾川と飛騨川が運搬した大量の礫と砂により形成された礫層で、層厚は数10～100mである。場所により礫種に変化があり、おもに濃飛流紋岩からなるタイプとおもに美濃帯堆積岩類のチャートからなるタイプがあるが、本層の層序や層相は明らかにされていない。礫径は、濃飛流紋岩は10cm前後、美濃帯堆積岩類は2～20cmであり、ほとんどが円磨度が高い円礫からなる。最大の特徴は、チャート礫を除いて、含まれている礫が風化して軟らかくなっており、チャート礫だけが堅固なまま残されているため、チャートを含む礫層のように見えることがある。

久田見高原では、濃飛流紋岩の割合が高く、一部では90%を超える。礫径は5～30cmと他地域より大きく、まれに50cm大の礫を含む。礫は全て円礫で、インブリケーション(覆瓦状構造)は北から飛騨川が流れたことを示す。礫の風化が進んでくさり礫層になっている。



図53 土岐砂礫層の分布範囲(赤実線内側)
国土地理院の20万分の1地勢図を使用、加筆



図54 土岐砂礫層(八百津町久田見)
久田見高原の緩やかな地形を形成

⑥更新統・完新統

●くさり礫層

高位段丘を構成する礫層で、チャート・砂岩・泥岩・安山岩・花崗岩等の円礫を含み、基底は泥質で赤色土の層相を示す。チャート以外の礫は風化が進んで崩れやすく、くさり礫と呼ぶ。山之上町上野・下米田町信友・可児市坂戸等の高位段丘面を構成し、平坦な地形面を形成して赤色土が露出する。やせ地で果樹栽培などに利用されている。



図55 くさり礫層分布図
国土地理院の20万分の1地勢図を使用、加筆

1. 大地と大気

●加茂野層

本層は坂祝町から加茂野町に広く分布し、可児加茂地域の中位段丘を構成する主要な地層である。可児市上恵土・御嵩町伏見ほか、美濃加茂盆地の中位段



図56 加茂野層(坂祝町大針)

丘に点在して分布する。砂層と礫層で構成されるが、随所で御嶽火山の薄黄色の軽石を含むことを特徴とする。本層は、木曽川上流部で木曽谷層、下流部の各務原段丘で各務原層と呼ぶ。

●木曽川泥流堆積層

約5万年前、木曽川沿いを御嶽山東山麓から犬山市まで約150kmを巨大な泥流が流れた。堆積後の厚さは、御嶽山麓で30m以上に達し、美濃加茂盆地で約5m、犬山で約4mであるが、坂祝町深萱南では約10mに達する。坂祝地域で厚く堆積した原因は、泥流が日本ラインの峡谷を流れきれずに滞流したことによる。泥流堆積層は御嶽火山の安山岩類や木曽川沿いの岩石を含み、泥流が巻き込んだ樹幹も見られる。

本層は、加茂野段丘の東の段丘崖一帯、坂祝町勝山、下米田町今ほか、に点在して分布し、中位段丘崖で観察することができる。

●礫層

礫層は、低位段丘の大部分に分布する。現在の河原の岩石とほぼ同様な岩石がみられる。硬い円礫が主体で垂円礫を少量含む。濃飛流紋岩・チャート・砂岩・泥岩・安山岩・花崗閃緑斑岩・花崗岩などが多くみられるが、まれに湯ヶ峰火山岩（下呂石や小川石）・ホルンフェルス・メラングジュなどを含む。中位段丘など長年月を経た段丘堆積物の花崗岩には風化が進んだものがみられる。

●砂層

砂層は、中位段丘の加茂野や低位段丘2に小規模分布する。加茂野層の砂層には小礫がしばしば混じる。低位段



図57 くさり礫層(下米田町信友)



図58 加茂野層をおおう木曽川泥流堆積層(坂祝町大針)



図59 礫層を覆う木曽川泥流堆積層
美濃加茂市新池町 礫層は加茂野層を覆う



図60 加茂野層と木曽川泥流堆積層の分布図



図61 礫層(下米田町小山)



図62 礫層(太田町西町)

丘2の砂層は厚さが1～2mで、他の低位段丘にも砂層が分布するが小規模である。

●泥層

泥層は、各地域において地下1m位まで分布する。坂祝町に深萱粘土層が大規模に分布したが、瓦産業でほぼ採掘しつくした。富加駅周辺に粘土より少し粗いシルト層が分布する。蜂屋川・詰田川沿いの低地に泥層が点在して分布する。また、低位段丘の一部に点在して分布するが、小規模である。



図63 砂層(下米田町小山)



図64 砂層(加茂高校)



図65 泥層(新池町)



図66 泥層に貫入する砂
美濃加茂市田島町 液状化による噴砂

(3) 気象 (大気)

気候の資料は気象庁ホームページの気象資料を使用した。

①気温

●各地の年平均気温

年間平均気温の平年値(1981～2010年)は、美濃加茂14.7℃、黒川11.9℃であり、約3℃の差がある。近接する各地の年平均気温を図67に示す。

2017年の年平均気温は、美濃加茂14.8℃、黒川11.4℃で、美濃加茂が3.4℃高い。

各地の標高			
地名	標高m	地名	標高m
萩原	425	金山	233
宮地	450	黒川	517
八幡	250	美濃加茂	74
美濃	68	恵那	315
岐阜	13	多治見	120
		開田高原	1130
		木曾福島	750
		須原	535
		浪合	940

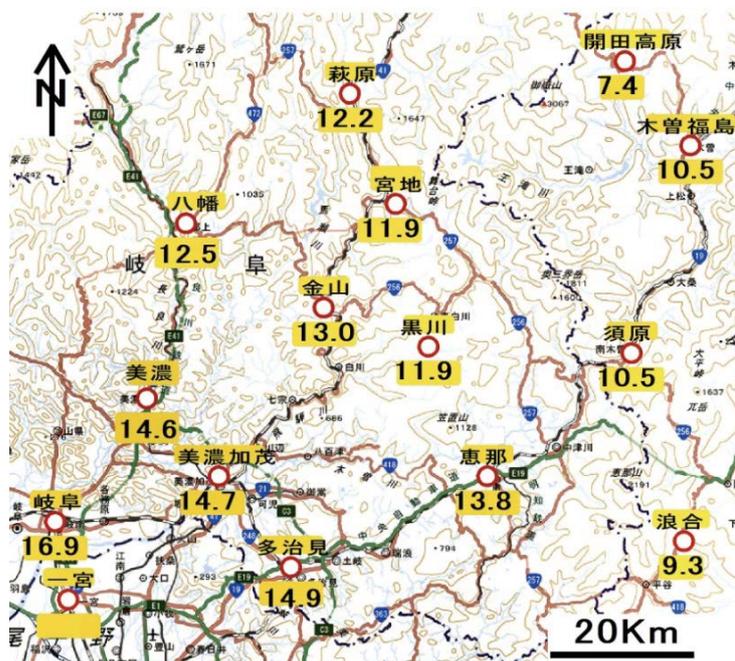


図67 各地の年平均気温(1981～2010年の平年値)

●加茂地域の年平均気温の経年変化

美濃加茂は、1980年から1998年頃までに、気温が約14℃から約1℃上昇し、1998年以降は上昇傾向がみられなくなり、年平均気温約15℃が続いている。黒川は1999年以降、約12℃が続いている(図68・69)。

●年間の平均気温推移と季節区分

旬毎の平均気温(平年値)を月順に並べて、1年間の気温変化をグラフ化した(図70・71)。気温が5℃～20℃を春と秋、20℃以上を夏、5℃以下を冬として季節区分すると、図70・71・72のように示される。

1. 大地と大気

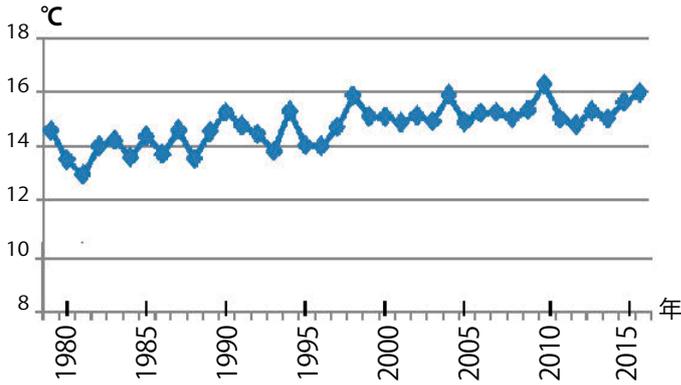


図68 美濃加茂の年平均気温の変化(1979～2015年)

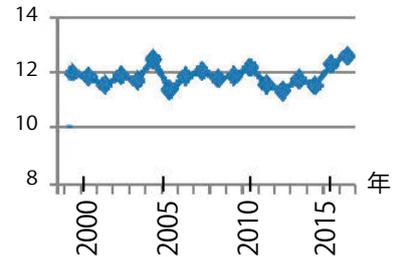


図69 黒川の年平均気温の変化(1999～2015年)

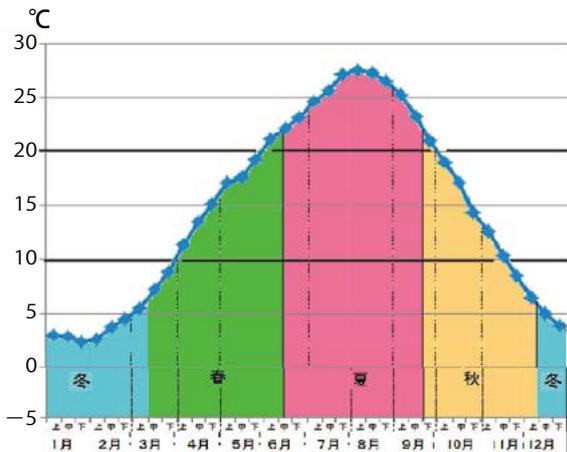


図70 美濃加茂の年間平均気温の平年値
1979～2015年の旬毎の年間平均気温(平年値)

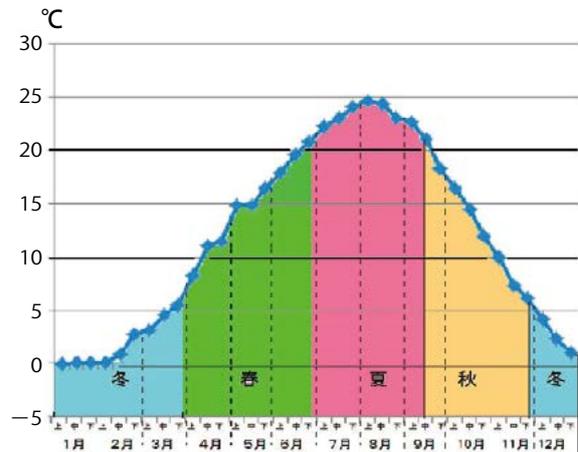


図71 黒川の年間平均気温の平年値
1999～2015年の旬毎の年間平均気温(平年値)

	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬																											
美濃加茂	冬						春						夏						秋																	
黒川	冬						春						夏						秋																	

図72 美濃加茂・黒川の季節区分

美濃加茂は1979～2015年の平年値、黒川は1999～2015年の平年値により区分

● 真夏日・猛暑日

最高気温30℃以上の真夏日は、美濃加茂（1981～2010年の平年値）63.6日、黒川（1998～2010年の平年値）32.8日である。最高気温35℃以上の猛暑日は、美濃加茂10.6日、黒川0.7日である。最近（1980～2010年の平年値）の30年間では、真夏日・猛暑日ともに増加傾向にある。

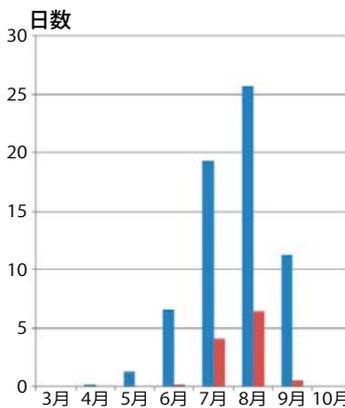


図73 美濃加茂の真夏日(青)と猛暑日(赤)の日数

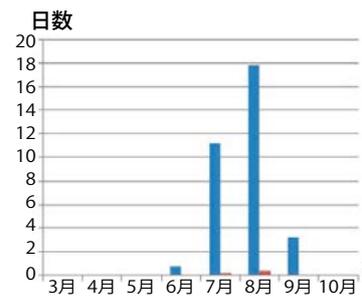


図74 黒川の真夏日(青)と猛暑日(赤)の日数

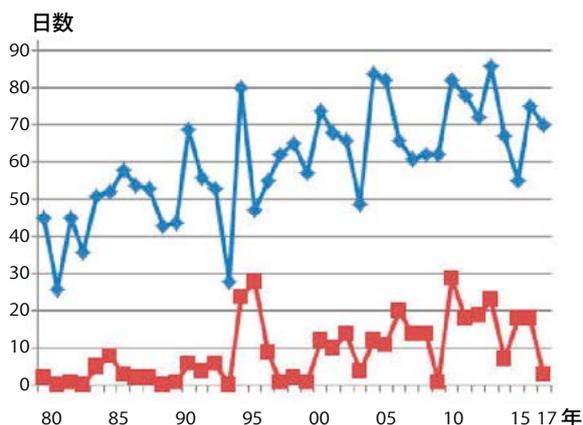


図75 美濃加茂の真夏日と猛暑日の経年変化
青：30℃以上、赤：35℃以上、1979～2017年の平年値

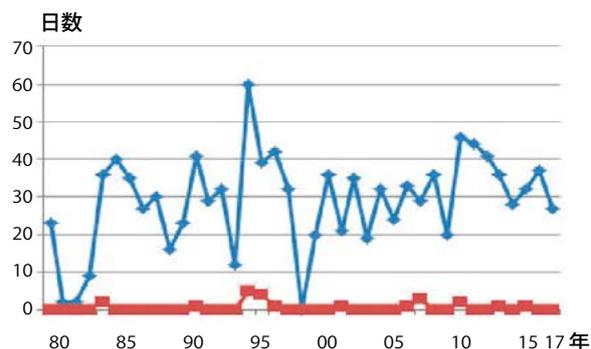


図76 黒川の真夏日と猛暑日の経年変化
青：30℃以上、赤：35℃以上、1979～2017年の平年値

● 冬日・真冬日

最低気温0℃以下の冬日は、美濃加茂（1981～2010年の平年値）73.2日、黒川（1998～2010年の平年値）113.9日である。平均気温0℃以下の真冬日は、美濃加茂6.3日、黒川35.8日である。

冬日、真冬日ともに減少傾向にある。



図77 美濃加茂の冬日(赤)と真冬日(青)
1981～2010年の平年値

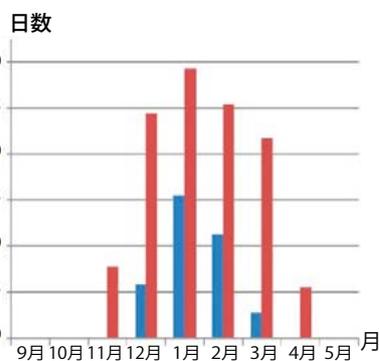


図78 黒川の冬日(赤)と真冬日(青)
1998～2010年の平年値

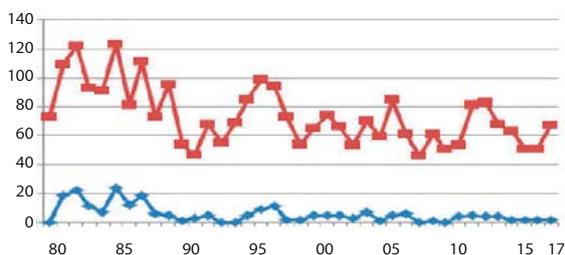


図79 美濃加茂の冬日と真冬日の経年変化
赤：冬日、青：真冬日、1978～2017年の平年値

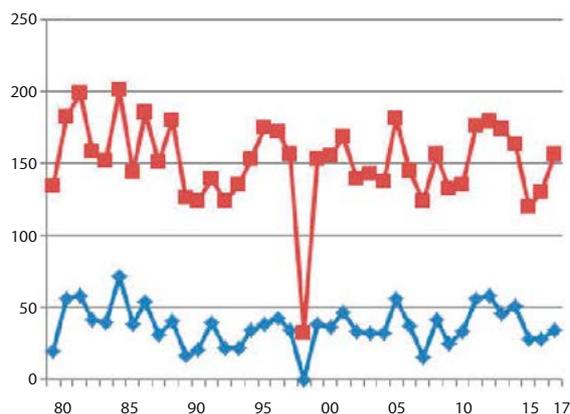


図80 黒川の冬日と真冬日の経年変化
赤：冬日、青：真冬日、1978～2017年の平年値

● 日最高気温・日最低気温のベスト10

日最高気温は美濃加茂39.7℃、黒川37.4℃である。上記期間におけるベスト10のうち、2018年が、美濃加茂で8件、黒川で7件あることから、2018年夏の猛暑を示している(図81・82)。日最低気温は美濃加茂-8.9℃、黒川-12.8℃である。

1. 大地と大気

美濃加茂	気温	39.7	39.5	39.2	39.1	39	39	38.8	38.7	38.6	38.6
	期日	2018/7/18	1994/8/7	2018/8/6	2018/8/3	2018/7/23	2007/8/16	2018/7/22	2018/8/5	2018/8/2	2018/7/16
黒川	気温	37.4	37.2	36.7	36.5	36	35.9	35.6	35.6	35.3	35.3
	期日	2007/8/16	2018/7/18	2018/7/23	2018/8/16	2018/7/24	2018/8/8	2018/8/5	2010/7/22	2018/7/22	2010/9/4

図81 日最高気温のベスト10(美濃加茂1978/11～2018/8、黒川1998/9～2018/8)

美濃加茂	気温	-8.9	-8.7	-8.6	-8.2	-8.2	-8	-7.9	-7.8	-7.7	-7.6
	期日	1986/3/1	1985/1/15	1981/2/26	1985/1/31	1982/1/30	1980/2/17	1996/2/3	2018/1/25	1981/1/31	2003/1/6
黒川	気温	-12.8	-12.3	-12.2	-11.6	-11.5	-11.2	-11.2	-11.1	-11.1	-11
	期日	2016/1/25	2012/2/3	2018/1/27	1999/2/4	2018/1/26	2016/1/24	2000/2/10	2013/1/27	2012/2/19	2008/2/14

図82 日最低気温のベスト10(美濃加茂1978/11～2018/8、黒川1998/9～2018/8)

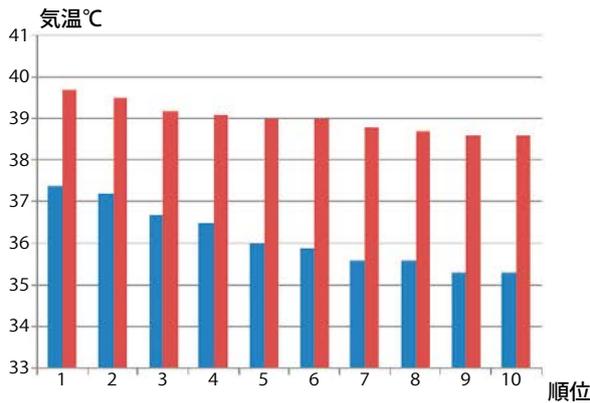


図83 日最高気温のベスト10

青：黒川 赤：美濃加茂

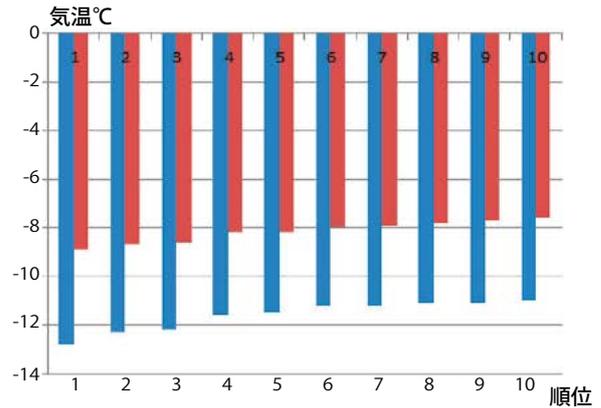


図84 日最低気温のベスト10

青：黒川 赤：美濃加茂

② 降水量

● 各地の年間降水量

年間降水量の平年値（1981～2010年）は、美濃加茂1739.6mm、黒川2109.0mmであり、黒川が369.4mm多い。近接する各地の年間降水量の平年値を図85に示す。2017年の年間降水量は、美濃加茂2009.0mm、黒川1988.5mmで、平年値と異なり、美濃加茂が10.5mm多い。

各地の標高			
地名	標高m	地名	標高m
長滝	430	開田高原	1130
宮地	450	金山	233
萩原	425	黒川	517
八幡	250	美濃加茂	74
美濃	68	恵那	315
岐阜	13	多治見	120
		木曽福島	750
		須原	535
		浪合	940
		一宮	11

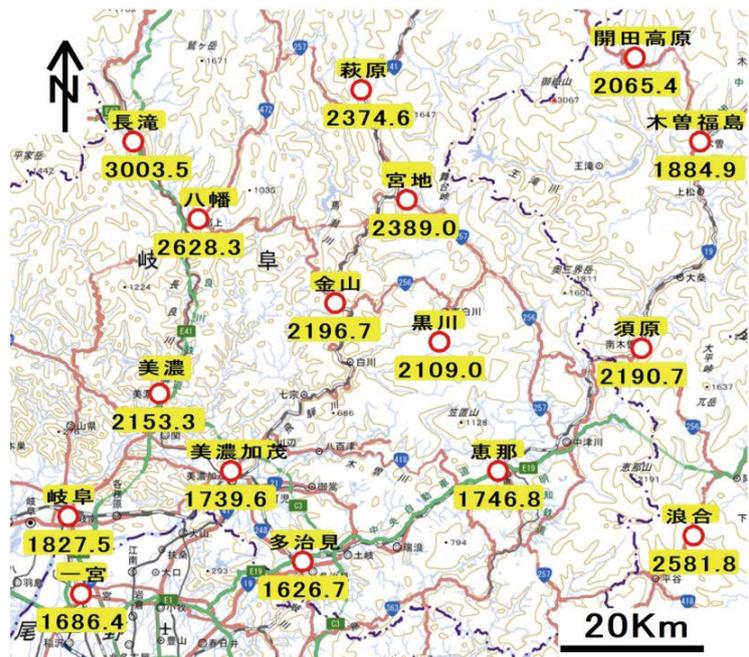


図85 加茂地域周辺の年間降水量 (1979～2010年)

● 年間降水量の経年変化

年間降水量は、1980年頃から目立つ変化がみられない。平均化すると、黒川と美濃加茂の平年値の平均的な降水量が続いている（図86・87）。

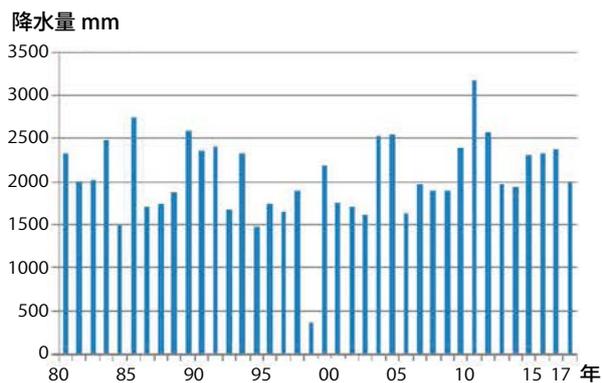


図86 美濃加茂の年間降水量の経年変化
(1979～2015年)

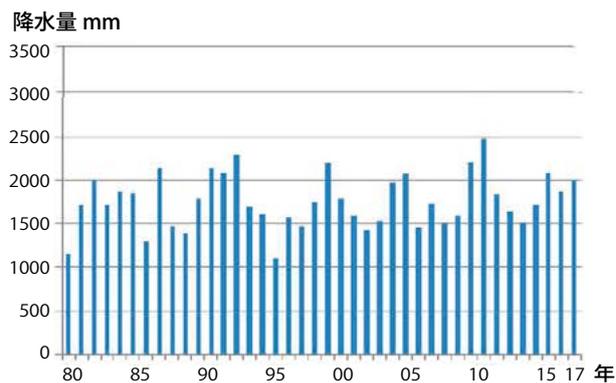


図87 黒川の年間平均降水量の経年変化
(1980～2015年) 1988年のデータは測定値不良

● 月毎降水量の年間変化

降水量が多いのは、黒川・美濃加茂ともに6・7・9月で、梅雨前線と秋雨前線が関係した降水である。少ないのは、黒川が1・12月で、美濃加茂が1・2・11・12月で、美濃加茂が冬季に少ないのは、黒川より降雪が少ないことに関係している。

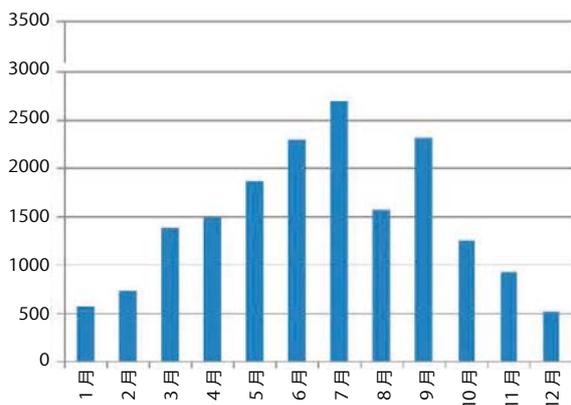


図88 美濃加茂の月毎降水量の年間変化
(1979～2010年の平均)

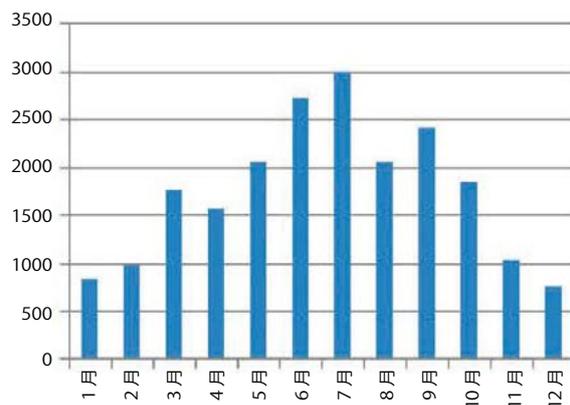


図89 黒川の月毎降水量の年間変化
(1979～2010年の平均)

● 1時間降水量50mm以上の発生状況

1時間降水量は50mm以上が非常に激しい雨、80mm以上が猛烈な雨である。1時間降水量が80mmを超えると河川氾濫や土石流等の土砂災害が発生する可能性が極めて高くなる。加茂地域において、1時間降水量50mm以上の発生回数は、黒川5回（1978～2018年）美濃加茂9回（1977～2018年）である。

黒川	降水量mm	57	55	55	51	50			
(1978-2018)	期日	20020725	19940825	19930822	20100715	19880824			
美濃加茂	降水量mm	89.5	75	74	69	55	51.5	51	51
(1977-2018)	期日	20170714	19920811	20020614	19780708	20100525	20110823	20140625	20010712

図90 1時間降水量50mm以上の発生状況

③ 日照時間（1987～2010年の平年値）

年間日照時間は、黒川は1896.0時間で3・4・5・8月が多く、美濃加茂は1957.7時間で4・5・8月が多い。日照時間が少ないのは、黒川は1・2・6・11・12月、美濃加茂は1・2・11・12月である（図91・92）。日照時間の経年変化には目立つ変化がみられない（図93・94）。

1. 大地と大気

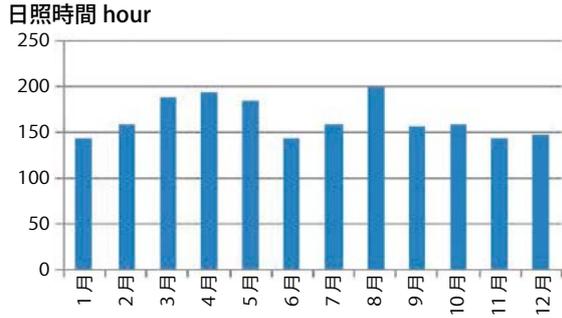


図91 美濃加茂の日照時間の月別変化
(1987～2010年の平年値)

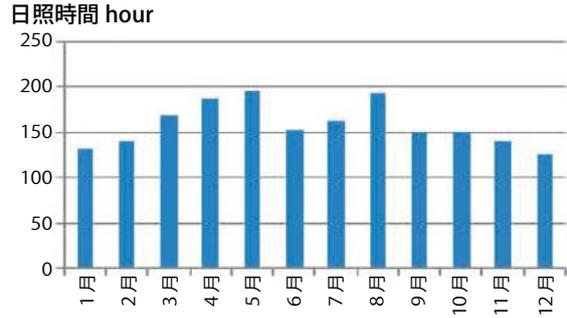


図92 黒川の日照時間の月別変化
(1987～2010年の平年値)

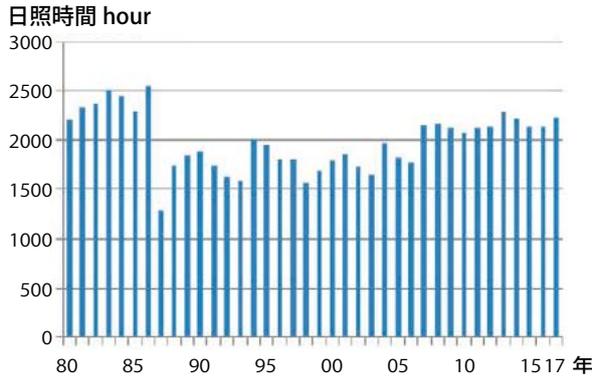


図93 美濃加茂の日照時間の経年変化
(1980～2017年)
1987年のデータは測定不良

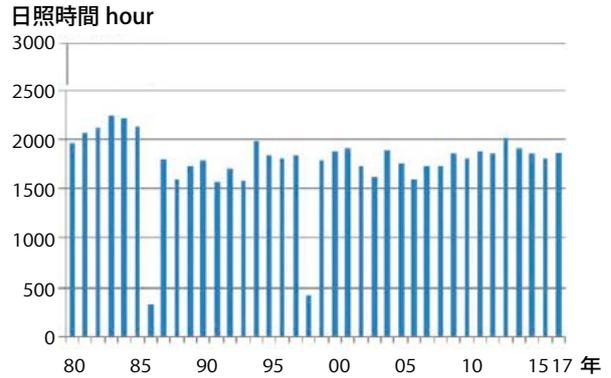


図94 黒川の日照時間の経年変化
(1980～2017年)
1986・1998年のデータは測定不良

④ 風速 (1980～2010年の平年値)

平年の年間風速は、黒川0.5m/s、美濃加茂1.4m/sであり、美濃加茂の風速は黒川の約3倍に達する。黒川・美濃加茂ともに年間では、2・3・4月の風速が大きく、6月～12月の風速が小さい。1980年頃以降の風速は、黒川は1992年頃から弱くなる傾向がみられ、美濃加茂は1980年頃から強くなる傾向がみられる (図97・98)。

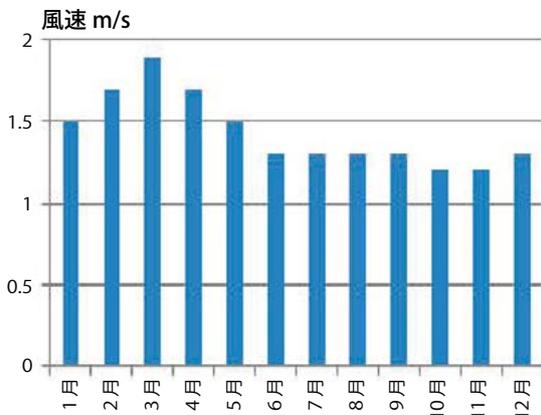


図95 美濃加茂の風速の月別変化
(1981～2010年の平年値)

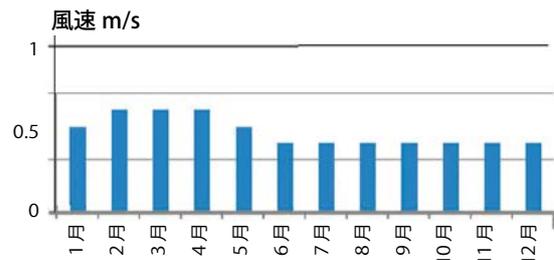


図96 黒川の風速の月別変化
(1981～2010年の平年値)

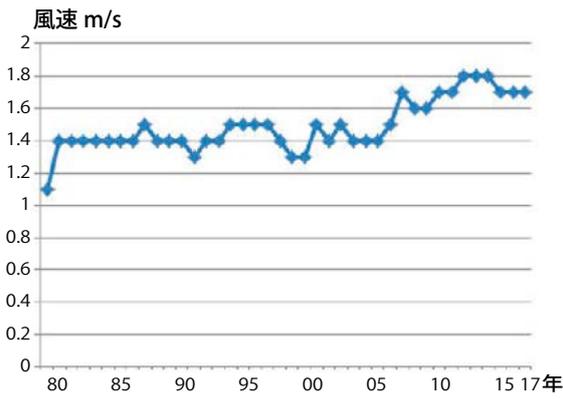


図97 美濃加茂の風速の経年変化
(1980～2017年)

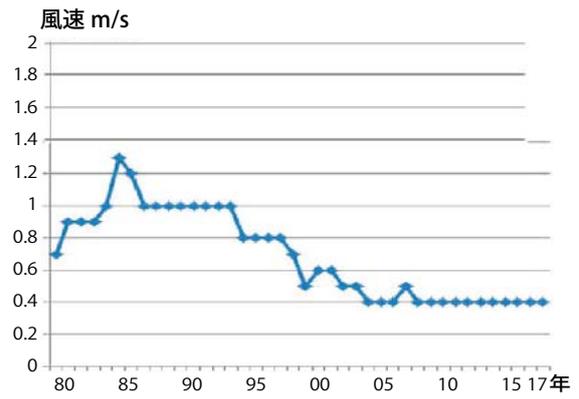


図98 黒川の風速の経年変化
(1980～2017年)

⑤風向 (2018年1～12月の旬別平均)

2018年の年間平均風向は、美濃加茂は西北西風、黒川は東風が卓越した。各月の旬毎の平均風向は図101のとおりである。美濃加茂は関から美濃太田の低地帯の向き(西北西)に関係し、黒川は黒川谷の向き(東西)に関係している。

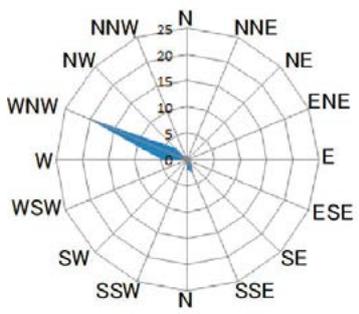


図99 美濃加茂の年間平均風向

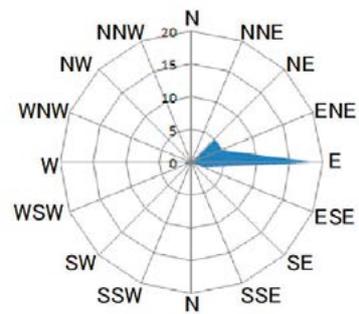


図100 黒川の年間平均風向

月旬	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
黒川	東	西	東	東	東	東	東	北	北	北	北	東	東	東	東	東	東	東	北	北	東	西	東	北	東	東	東	東	北	東	北	東	東	北	東	東
美濃加茂	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西	北	北	北	北	西	南	南	西	南	西	北	南	南	西	南	西	北	西	西	西	西

図101 2018年の旬別平均風向

⑥ゲリラ豪雨と土石流災害 (八百津町和知)

2010年7月15日、八百津町・可児市・御嵩町地域において、8時間降水量が、4観測地点で250mmを超え、10観測地点で200mmを超える集中豪雨があり、土石流・崖崩れ・河川氾濫などが多数発生した。最大1時間降水量は、4観測地点で80mmを超える猛烈な豪雨があり、可児市役所の自記雨量計は108.5mm(19:30～20:30)という、この地域における最大値を記録した。この集中豪雨は死者4名、行方不明者2名の犠牲者を出したことで特筆すべき気象災害である。

八百津町和知野上地域では、東西1.3 km、南北0.9 kmという極めて狭い範囲において22ヶ所で土石流が発生した。この時、八百津町役場の自記雨量計は8時間降水量が251.5mm、1時間降水量76mm(16:40～17:40)を観測したが、雨量計の記録がない野上地域の1時間降水量は、100mmを超えた可能性が高い。

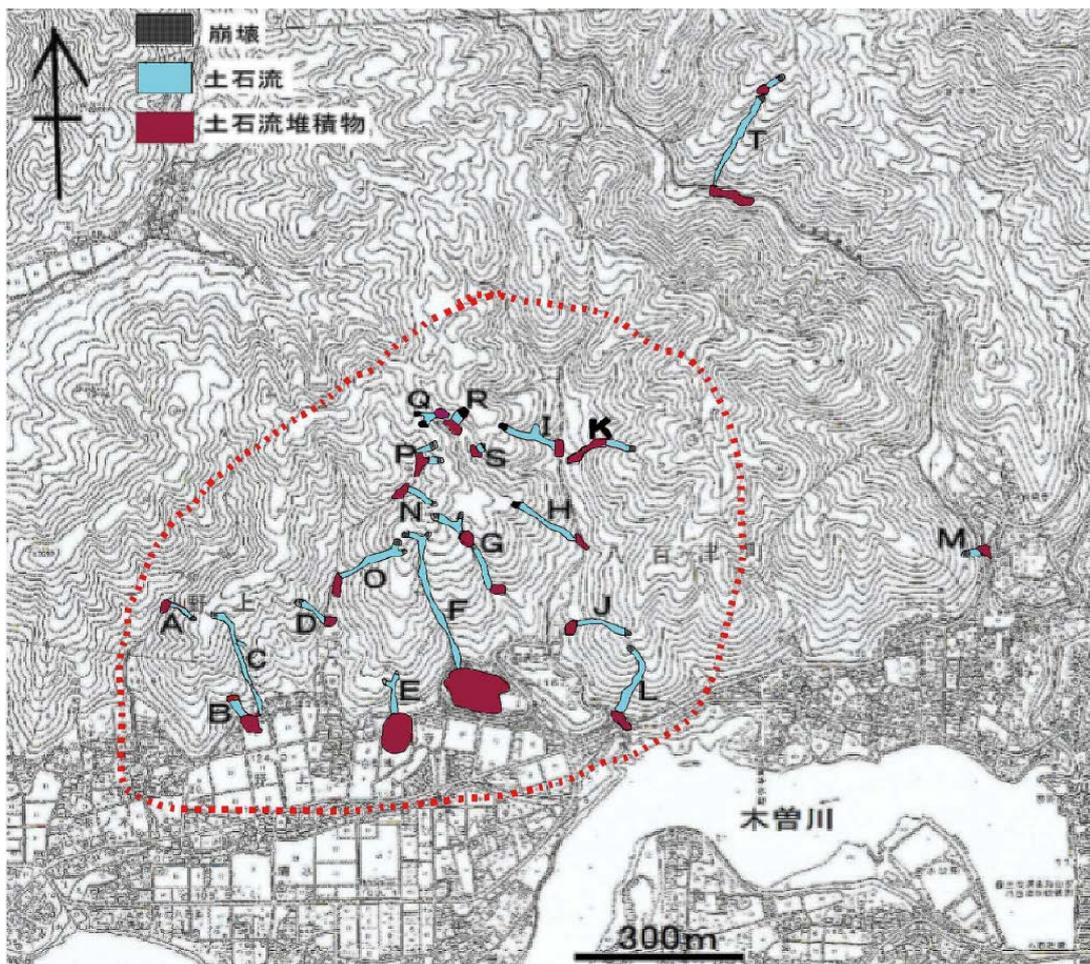


図102 崩壊および土石流の分布

八百津町役場発行の1万分の1地形図を使用、加筆 赤破線内に土石流が集中



図103 野上の土石流(図102)



図104 埋没した民家跡地

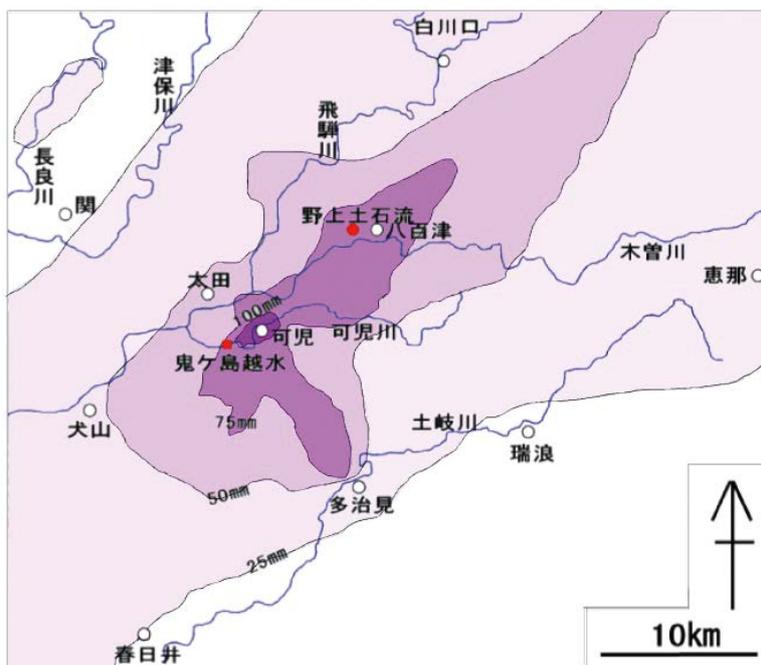


図105 最大1時間降水量の分布

野上地域で発生した崩壊や土石流は、限定された範囲に集中した（図102）。崩壊地には、美濃帯堆積岩類が分布し、図102において、砂岩が約70%の範囲を占める。崩壊・土石流22カ所の地質は、砂岩16カ所、メランジュ5カ所、角礫岩1カ所、チャート0カ所である。また、22カ所の植生は、人工林（杉林）19カ所、自然林（雑木林）3カ所である。崩壊や土石流は人工林で発生する可能性が極めて高い。

降水は16時10分から激しくなり、八百津町役場における自記雨量計の累積降水量は、20時30分に200mmに達し、その直後の20時40分頃に発生した土石流（図102のE沢）で民家がのみこまれて3名の犠牲者が出た。いっぽう、図102のL沢で発生した土石流も民家をのみこんだが、自宅裏の沢水の異常に気づいて直前に避難したため、犠牲者はなかった。人命を守ったこの避難行動は、すばらしい観察力と判断力による結果といえる。

E沢とL沢の土石流災害に関して、多くの教訓を残した。また、同日に発生した可児川鬼ヶ島付近の越水氾濫（3名の犠牲者）と共に、防災（減災）に関する大きな課題・問題・疑問などを提起し、多くの教訓を残した。

⑦美濃加茂市で発生したダウンバースト（森山町・本郷町）

2013年8月23日18時55分頃、美濃加茂市森山町から本郷町の狭い範囲にダウンバーストが発生し、建物他に被害が生じた。ダウンバーストは、巨大積乱雲に伴って発生する猛烈な下降気流（噴流）で、被害を伴うことが多い。美濃加茂市で発生したダウンバーストは岐阜県では初の公表である。

ダウンバーストは、約1.3×2.4kmの楕円形の範囲に発生した。また、下降噴流による猛烈な強風域は限定され狭い地点にスポット状に出現した。ダウンバーストは約7m/sで南東方向へ進行する積乱雲の前部で発生した。水平方向の速度成分が大きいため、南南東方向に傾斜した下降気流になった。

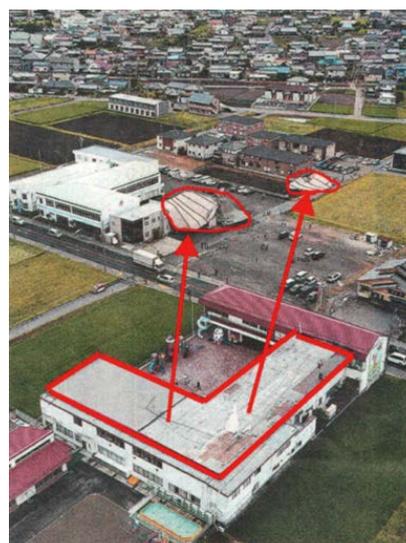


図106 吹き飛んだ折板屋根
鹿野(2014)を使用、→は飛んだ経路



図107 ダウンバーストの強風域と被害
鹿野(2014)を使用

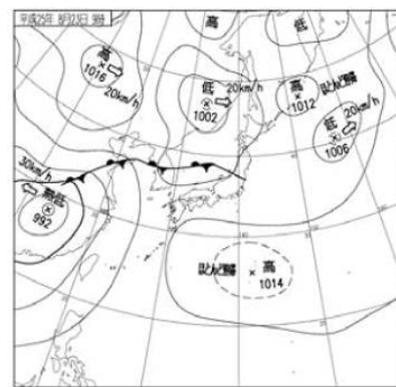


図108 23日午前9時の天気図
鹿野(2014)を使用

⑧美濃加茂盆地の逆転層・冷気湖・朝霧

美濃加茂盆地は、坂祝町酒倉の標高約60mを最低地点として、周囲を標高が120～350mの山地や丘陵地に囲まれている。冷えた大気が重いため、無風の朝などに低いところに冷気として集まり、冷気湖を形成する。晩秋から冬にかけての無風の朝にしばしば発生し、そこに冷えた大気が漂って霧・煙・煤煙などが充満する。

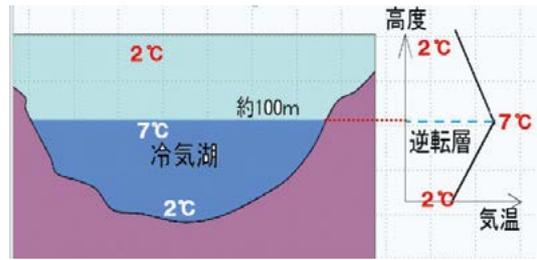


図109 冷気湖の形成モデル図



図110 美濃加茂盆地の朝霧による雲海
(1986/11/2)



図111 冷気湖の高度が低い雲海
(2005/11/7)



図112 標高約80mの雲海 (2006/1/29)



図113 標高約180mの雲海 (2006/12/10)

●逆転層発生時の煙

気温は標高が高いほど低下するが、無風の時、重い寒気が地表付近に蓄積して所定の高度まで気温が上昇し、その上部は気温が低下する。この気温変化の高度までが逆転層である。逆転層が形成された冷気湖では湿度が高くなり、凝結核に水蒸気が付着して雲が発生する。雲の凝結核は排煙や塵埃などの微粒子である。

鳩吹山の中腹に逆転層の上限（高度）が観察できる（図112・113）。



図114 逆転層を越えない煙 (2005/1/18、2003/11/17)



図115 下降した煙が冷気湖に蓄積 (2006/2/2)

⑨美濃加茂市を襲った竜巻

1996年7月5日14時10分～15分頃、美濃加茂市で竜巻が発生した。竜巻はJR美濃太田駅北付近から、田島町1丁目から田島町4丁目、加茂農林高校のグラウンドを通過し、

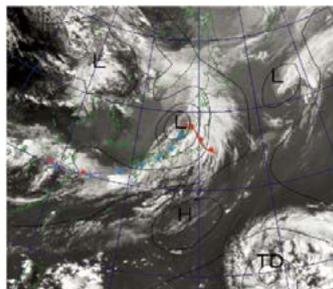


図116 衛星画像、天気図



図117 トタン屋根の被害

本郷町4丁目、7丁目、JR古井駅の南から本郷町8丁目付近まで、長さ約3km、幅が最大約30～50mの範囲に被害を生じた。この竜巻によって、屋根瓦が飛び、トタン屋根がめくれる、農作業小屋が移動する、物体が飛散するなどの被害が発生した。被害から推定される風速は30m/sを超え、フジタスケールでF0～F1に

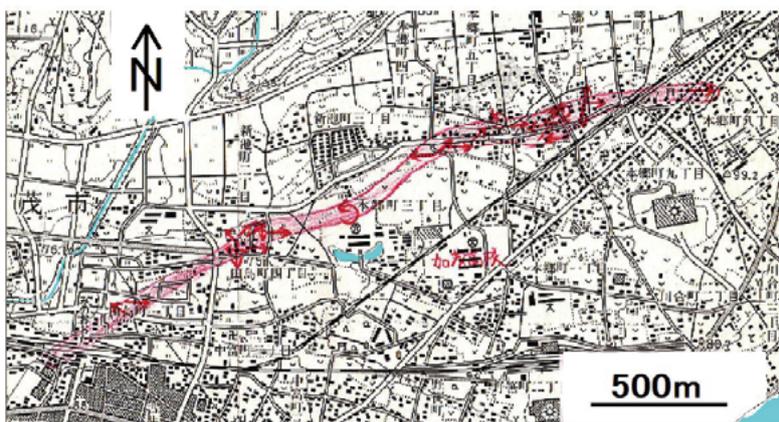


図118 竜巻の移動経路

国土地理院の2.5万分の1地形図「美濃加茂」を使用、加筆→は風向

相当し、竜巻としては弱いものであった。当日は、低気圧が能登半島沖を東に進んでおり、東海地方はこの低気圧の暖気の領域に当たり、南から湿った空気が流入し、北東から南西方向に複数の積乱雲の列が発生していた。この積乱雲の列の東進とともに、竜巻の親雲は南西から北東へ移動し、美濃加茂市を14時7分～15分にかけて通過した。

⑩身近な気象現象

●快晴の雲

晩秋から冬にかけての快晴の日の朝、雲を見ることがある。冷えて湿度が高い地点に凝結核が供給されると雲が発生する。工場などの排煙やその上空に雲の発生を見ることができる。



図119 快晴で発生した雲 (左:2003/11/17、右:2004/11/17)

●鳩吹山のレンズ雲

空気が山を越えるとき、山頂付近を湿った空気が上昇することによって断熱冷却されて発生する。山の頂上の上空では傘雲、山の影響で大気が上下動する時はつるし雲と呼んでいる。



図120 レンズ雲 (左:2017/9/12、右:2007/10/31鳩吹山上空)

●巻雲

対流圏の上部に発生する高層雲の仲間、巻雲は氷晶（水の微粒子）できている。上空の大気の状態や環境によって、房状雲・肋骨雲（図121右）ほか様々な形態で出現する。



図121 巻雲 (左:2004/10/16、右:2005/9/8)美濃加茂市森山町

●乳房雲

乳房雲は、厚い雲の雲底で下降気流・乱流・対流などが発生して形成する雲である。降水を伴う乱層雲や積乱雲では、雲の中に雨粒や氷粒が蓄えられている時に、下降気流が生じて形成されることがある。



図122 乳房雲 (左：2004/7/10、右：1985/9/5 美濃加茂市森山町)

●波状雲

波状雲は大気中の波によって発生する。大気の波によって、空気が上下動すると、上昇部で雲が厚くなり、下降部で雲が薄くなりやすいため、雲の波のように観察される。波状雲は、低層雲から高層雲までいずれの高度でも発生する。



図123 波状雲 (2005/2/7森山町)

●ケルビン・ヘルムホルツ不安定性雲

密度の違う流体が接していて、それぞれの動く方向や速度が違うとき、境界面にできる波をケルビン・ヘルムホルツ (KH) 波という。のこぎりの刃のような形態の雲は、密度差がある2つの大気が動く速度が違うため、その境界面に発生する。



図124 KH不安定性雲

(2004/5/26八百津町伊岐津志)

●飛行機雲

飛行機雲は、飛行機が通過した航跡に発生する細長い線状の雲である。ジェット機などの排気ガスや排気ガス中の水分が核になって形成する。また、翼の上部付近の低圧部が関係して発生することがある。快晴や晴れでも、高層の大気の湿度が高い場所に出現するが、湿度が低い乾燥した場所には出現しない (図122)。



図125 巻雲内に出現した飛行機雲

(2018/8/26富加町)



図126 飛行機雲 (2005/1/22、2005/5/29美濃加茂市山之上町)

●積乱雲の筒状降雨

積乱雲は強い上昇気流によって発生する。巨大な積乱雲は対流圏の上空まで、高さが15kmを超えることがあるが、横幅はそれほど大きくなく、数km位である。上昇気流によって、急激に断熱冷却されて豪雨になり、筒状の降雨として観察できる。



図127 積乱雲の降水

左:1992/5/5、右:1989/7/29加茂高校

●雷光・落雷

雷光は帯電した積乱雲（入道雲）からの放電である。積乱雲の下部が負に帯電しやすいため、積乱雲が近づくと積乱雲付近の地表面は正に帯電した状態になり、稲光は雷雲から地表に向かうことになる。積乱雲内部では、負から正の部分へ稲光が走る（図128）。避雷針の安全範囲は避雷針の先端から約45度以内とされている。落雷時の電圧は200万～10億ボルト、電流は1千～20万アンペアといわれる。



図128 雷光

1984/7/20 八百津町和知



図129 落雷

2005/5/2 美濃加茂市野笹町

●積乱雲から降ったひょう

背の高い積乱雲では、激しい上昇気流で水滴が上下動して、ひょうが形成される。激しい上昇気流によって水滴が積乱雲の上部層へ達すると氷って、対流で上下動することで氷の粒が大きくなる。上昇気流に乗れない重さになって落下する。



図130 降雹した積乱雲の雲底 図131 芝生に降ったひょう

2009/6/16 美濃加茂市森山町

●夕焼け

太陽光が、大気層を通過する距離が長いと、短波長の青色光が散乱し、散乱されにくい長波長の長い赤色光が到達する。夕焼けは、西の地平線付近に雲がないことが条件になる。「夕焼けの次の日は晴」という天気俚言は、有名な観天望気である。



図132 夕焼け

1985/10/25、2007/6/15美濃加茂市森山町

●沈む太陽は大きく見える

夕焼けの沈む太陽は多様な景観を呈し、太陽は特別に大きく見えてしまう。大きく見えるのは、太陽の周辺にある景色と比較して大きく感じてしまうという錯覚なので、実際は昼間の太陽と同じ大きさである。夕方の太陽は光量が弱いので見やすい。



図133 木曾川に映った日の入
2005/7/28 太田橋



図134 夕焼けの日の入
2005/7/28 山之上町

●日の出と快晴の朝焼け

日の出の太陽は、夕方に似て多様な景観を呈する。冬季の晴れた朝、樹林越しに観察すると神秘的な朝焼けを見ることができる。上空に雲が多い時の朝焼けは天気が悪くなるという天気俚諺「朝焼けは雨」がある。



図135 朝焼けの日の出
2006/3/3山之上町

●黄砂

黄砂はゴビ砂漠や黄土高原などの砂塵の微粒子(約0.05mm以下)である。偏西風等に乗って到達するが、東方ほど濃度が低下し、粒度も小さくなる。黄砂直後の降り始めの雨を採取して水分を蒸発させて黄砂を採取できる。



図136 鳩吹山を隠す黄砂
2006/4/8 美濃加茂市森山町



図137 フロントガラスの黄砂
2006/4/8森山町 降雨直後

●川霧

川の水面付近に発生する蒸気霧を川霧という。水温が気温より高い時に、水面から蒸発した水蒸気が冷却されて、凝結して霧になる。逆転層他で冷たい空気が河川に流入して発生する。



図138 飛騨川の川霧
2007/6/26下米田町小山 右が上流側

●氷結晶の紋様

冬季の冷え込んだ朝、大気中の水蒸気が昇華して、氷の結晶が成長する。氷晶の核になる物質、気温、湿度の条件によって、結晶が付着しやすい物質の表面に、いろいろな紋様を観察できる。氷の結晶構造は六方晶系である。



図139 アクリル板にみられた氷の紋様
2007/2/16 美濃加茂市森山町

⑪大気光学現象

気象現象の一種で、大気や大気中の水滴や氷晶によって、光の反射・屈折・回折などで発生する光学現象である。気象光学現象ともいう。

●二重虹

虹は降水時の水滴で、太陽光線が屈折と全反射することによって発生する。通常、虹は二重虹になるが、副虹がはっきりと見えることは少ない。二重虹の内側が主虹で2回の屈折と1回の全反射により、外側の副虹は2回の屈折と2回の全反射による。反射と屈折によって、太陽の可視光線が光の波長ごとに分けられる。長波長（赤色系）が直進性が強く、短波長（紫色系）は曲がりやすい。

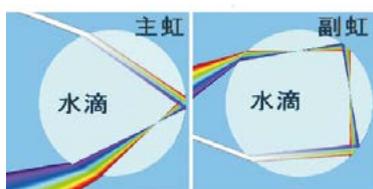


図140 主虹と副虹の成因



図141 二重虹 (2007/10/27美濃加茂市本郷町)

●二重の赤い虹

太陽光は朝夕の太陽の高度が低い時には、大気層を通過する距離が長くなるため、青色などの短波長の光が散乱し、赤色などの長波長の光だけが届くようになる。そのため、朝焼けや夕焼けが赤く見える。夕方に東方で降雨があり、夕焼けの光で赤い虹になった。副虹も赤色という非常に珍しい現象である。



図142 赤い虹 (2004/10/14八百津伊岐津志)

●太陽の暈（ハロー）

太陽の周りにみられる円状の輝きを暈（ハロー）と呼ぶ。高層雲を形成する氷晶を太陽光が通り抜ける時、氷晶がプリズムとなって光が屈折することで発生する。太陽光が、六角柱状の氷晶の側面に入射して1つ挟んだ別の側面から出るため、氷晶は60度のプリズムとして働く。屈折で日光が波長に分離されて、色づいて見えることがある。天気俚語「太陽に暈（輪）がかかると雨か曇り」がある。



図143 太陽の暈 (1982/7/3加茂高校)

●幻日

太陽と同じ高度の位置に、太陽から約22度離れた位置に見える円形に近い輝きを幻日という。太陽の両側に2つ発生するが、2つが見えることは少ない。太陽光が薄い高層雲の氷晶で屈折して出現するため、太陽の内暈を伴うことが多い。氷晶の屈折率は光の波長で異なるため、虹のように色に分かれて見える。太陽に近い側が赤色、遠い側が紫色になる。

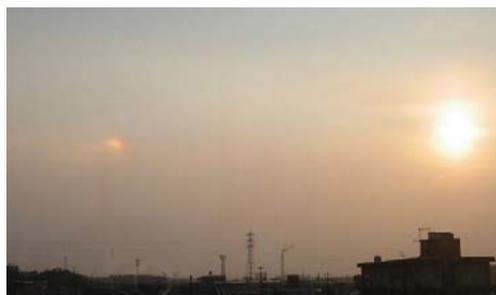


図144 幻日 (2004/11/6加茂高校)

●月の暈（ハロー）

太陽の暈と同じ成因だが、月光は太陽光線の反射光なので、白色の単一色になりやすい。光が氷晶を通り抜ける際に屈折することで発生し、月から半径が約22度の円（内暈）として見られ、約46度の円の場合は外暈という。「月が暈を被ると雨が降る」という観天望気に利用される。



図145 月の暈（1994/1/19美濃加茂市森山町）

●環水平アーチ

太陽光が氷晶によって光の波長ごとに分光されて虹色に見える。太陽光がうすい巻雲などで、六角板状の氷の結晶を通過する時に2回屈折するために色づく。太陽高度が58度以上で、太陽と同じ方向で太陽の下46度付近に出現し、最大方位角は108度である。



図146 環水平アーチ（2013/5/4森山町）

●太陽柱

日出や日没時に、沈んだ太陽から垂直方向へ細長く伸びる一筋の光を、太陽柱という。無風や弱風の時、雲の中の六角板状の氷晶が水平方向に浮かんでいる。太陽光が氷晶の表面で反射されて、太陽の虚像として柱状に見える。



図147 太陽柱（2003/1/31加茂高校）

●花粉光環

飛散した大量の花粉によって発生する光の環で、太陽の周りに何重も重なる。花粉の微粒子群がスリットの働きをするため、光の波が干渉（回折現象の一種）されて縞模様の環が形成される。花粉が多い日で、気温が高くて風のある時に出現する。



図148 花粉光環（2005/3/19八百津高校、2005/4/4坂祝町）

●薄明光線

雲のすき間から太陽光が射すときに見られる現象で、雲間の形態によっていろいろな光線が見える。雲の切れ目の下の水蒸気が多い時、太陽光が散乱（チンダル現象の一種）されて見えるようになる。太陽高度が低い時に多い。



図149 薄明光線（2007/9/15坂祝町、1994/3/13美濃加茂市森山町）

●彩雲

彩雲は、太陽光が巻積雲や高積雲などに含まれる水滴で回折して、波長の違いから色づいて見える現象である。彩雲が現れると、前述の環水平アークと同じように、めでたいことが起きる前触れとされる。なお、彩雲を地震雲として、地震の前触れと言われることがあるが、地震とは無関係である。



図150 彩雲 (2005/5/11加茂高校)

引用ウェブサイト

岐阜県域総合型Web GISぎふ。

岐阜地方気象台。気象庁ホームページ。観測・統計情報、過去の気象観測データ。

Google Earth。衛星写真・色別標高図。

Gridscaps.net。Ground Interface。

小井土由光。岐阜の地学・よもやま話。

国土地理院。地図・空中写真閲覧サービス。国土地理院Web配信サービス。

Web版岐阜県地質図「ジオランドぎふ」(2014)地質各説、地質図。岐阜県地質調査会、Web配信サービス。

引用文献

小井土由光(2011)みのひだ地質99選。岐阜新聞社。

美濃加茂市民ミュージアム(2003)美濃加茂にサイヤゾウがいた頃 みのかもの大地と化石。美濃加茂市民ミュージアム企画展図録及び付録、美濃加茂周辺地域の地質図。

水谷伸治郎・小井土由光(1992)地域地質報告 5万分の1地質図幅 金山地域の地質。地質調査所。

鹿野勘次(2003)岐阜県美濃加茂盆地の下部中新統・瑞浪層群のフィッション・トラック年代。美濃加茂市民ミュージアム紀要, 2: 1-8。

鹿野勘次(2012)2010年7月15日、岐阜県八百津町で集中発生した土石流群。岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要, 11: 78-88。

鹿野勘次(2014)2013年8月23日美濃加茂市で発生したダウンバースト。美濃加茂市民ミュージアム紀要, 13: 1-8。

棚瀬雅弘(1990)岐阜県加茂郡八百津町に産する花崗岩類の岩石学的研究。愛知教育大学地学教室、卒論手記。

執筆：川合康司・木澤慶和・鹿野勘次