ジオライド：湖東・伊賀・一志

2008年1月7日～8日

おもなターゲット
古琵琶湖の広がり（新第三紀鮮新世～第四紀更新世前期）
古第一瀬戸内海の一志層群（新第三紀中新世）
湖東流紋岩（白亜紀）

　1月7日夜に神戸で用事があり、行き帰りに近江・信楽（しがらき）・伊賀・一志（いちし）・伊勢奥津（おきつ）へ行ってみることにしました。

1月7日

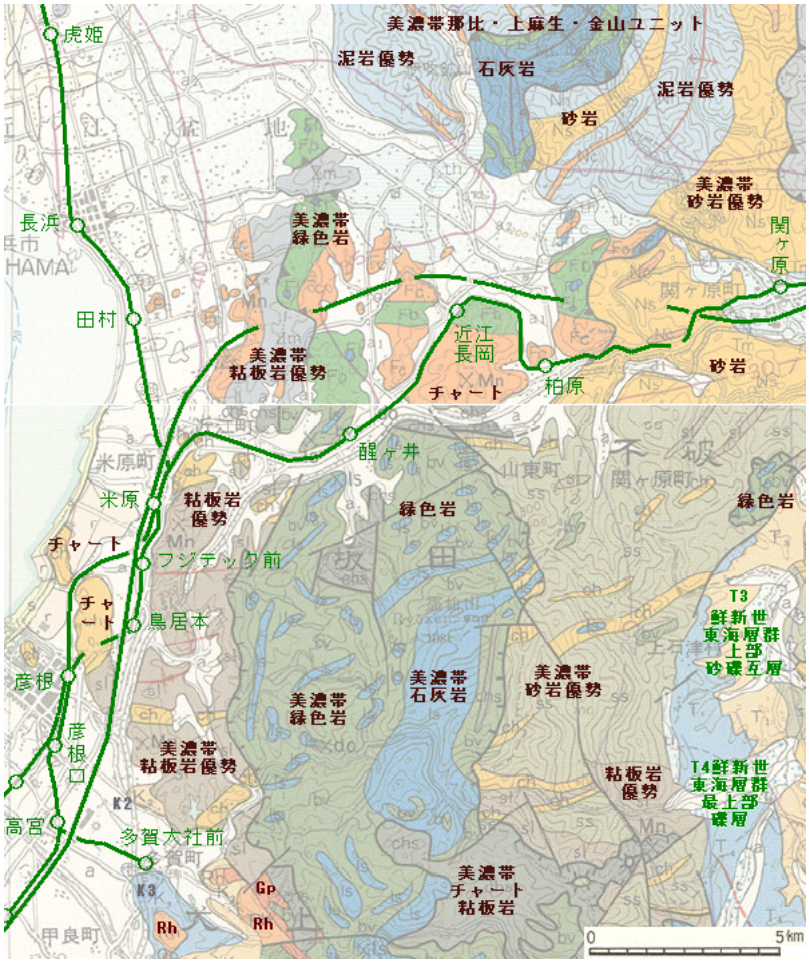
松川～名古屋[中央道高速バス]

　中央道松川～名古屋行き始発バスに乗るつもりが、間一髪乗り遅れ、1時間後の次発のバスに。そのため、名古屋～米原は新幹線を使うはめになりました。

名古屋～米原[新幹線]

　私は新幹線にはめったに乗らないのでよく知らないのですが、岐阜羽島から関ヶ原を越えて米原に至る区間は東海道新幹線の中ではいちばん景色を眺められるのではないでしょうか。線路際の建築物は窓から見ると目の前を飛んでいきますが、そのような障害物が少なく、展望がききます。遠景はゆっくり動くので、あまり極端なスピード感を感じません。慣れとはおそろしいものですね。

　今回、回る地域はすべて、丹波・美濃帯の，中生代ジュラ紀付加体の岩石が土台を造っています。濃尾平野の北側の山地～関が原～彦根には、ジュラ紀付加体の岩石が隆起削剥されて露出しています。
　軟らかい泥岩は侵食されてしまい、侵食に強い石灰岩やチャートが残ります。美濃赤坂の金生山や伊吹山は石灰岩の岩体です。
　硬いチャートが侵食され残って岩峰になっています。岐阜城が乗る金華山が典型的です。新幹線からでも近江長岡付近で、チャートの三角形の小山が点在している様子が見えました。



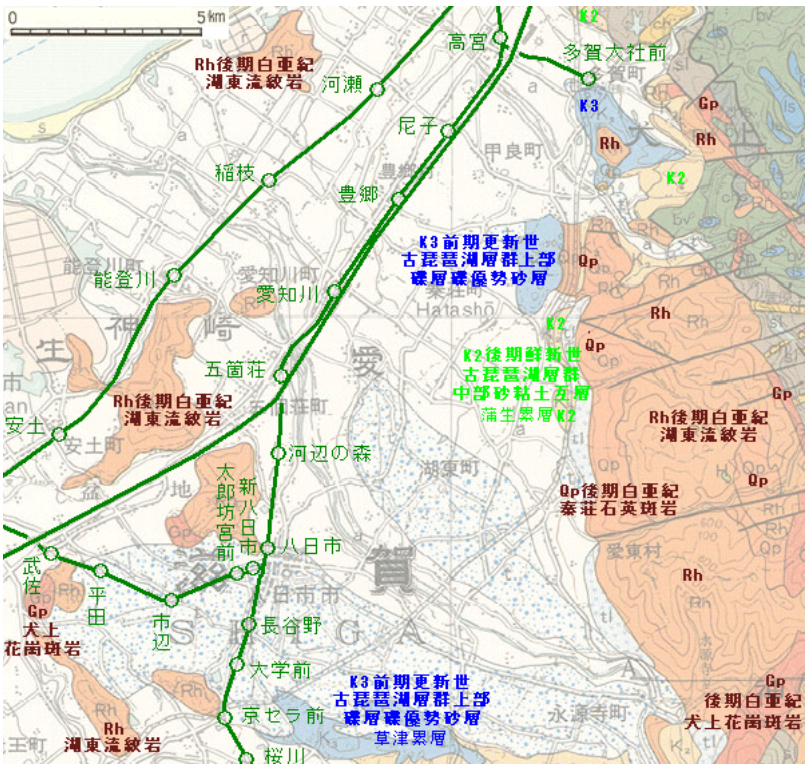
米原～貴生川[近江鉄道]

　米原で近江鉄道に乗り換え。

米原駅

田原本と彦根の間で、チャートの小山を小トンネルでくぐります。

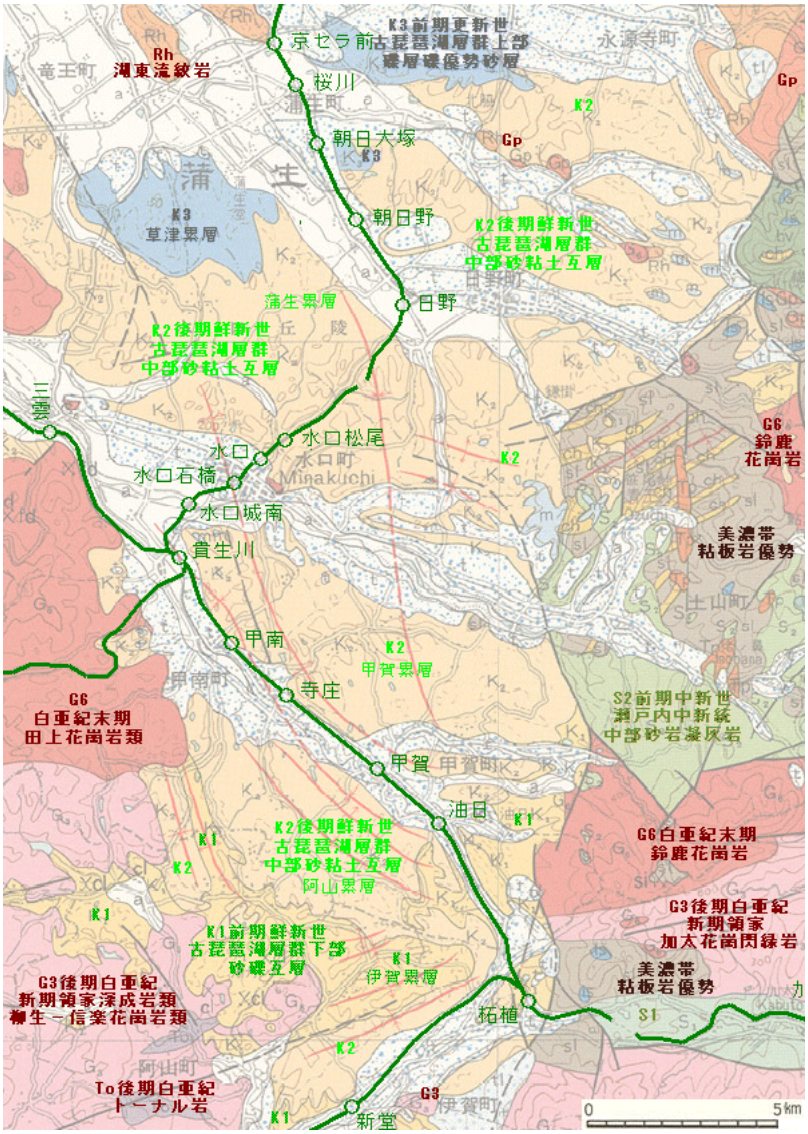
高宮からは近江平野を南下します。ここからは、周囲の山地の岩石は、中生代白亜紀後期に美濃帯を貫いて噴出し、美濃帯を覆った湖東流紋岩になります。新しい地層に覆われた平野や丘陵の下の基盤岩も湖東流紋岩です。
石英質の火山岩や熔結凝灰岩からなる湖東流紋岩はたいへん硬く、美濃帯のチャートと同じように侵食から残って小山になっています。八日市・近江八幡付近には、たくさんの流紋岩の小山が見られます。



地質図を見ると、近江平野東縁の山麓には、古琵琶層群中部（鮮新世後期）や古琵琶層群上部（更新世前期）の地層が描かれています。多賀大社方面に見える台地がそうなのでしょう。
約500万年前の鮮新世初期から更新世中期の40万年前ごろにかけて、瀬戸内地方から東海地方にかけて沈降盆地が連なり、湖や内湾の地層が堆積しました。これらの地層を第二瀬戸内累層群といいます。
古琵琶湖を造った沈降盆地は、鮮新世前期には南の伊賀盆地付近にあり、しだいに現在の琵琶湖の位置へ北上しました。鮮新世後期には古琵琶湖の北縁は、少なくとも多賀大社付近まで北上していたのでしょう。

尼子駅

私の先祖は、戦国時代に毛利元就に滅ばされた、出雲の尼子氏の親族・郎党であったそうです。出雲の尼子氏は、もとは近江国犬上郡甲良庄尼子郷の佐々木氏です。多賀大社にほど近く「尼子」という駅がありました。ここが、まさに甲良庄尼子郷でした。



八日市南方の台地には，更新世前期の古琵琶湖層群上部層（草津累層）が分布しています。日野の小盆地から南には，この地層は見られないため，更新世前期の古琵琶湖の南縁は八日市南方付近だったと考えられます。

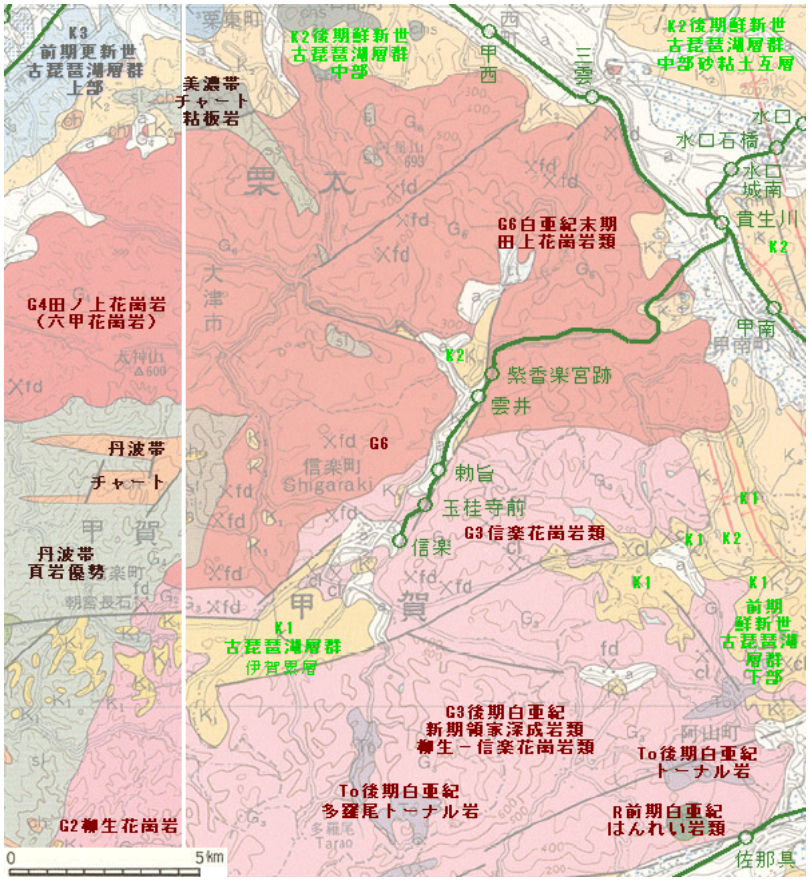
日野盆地を囲む丘陵～水口（みなくち）丘陵～甲賀地域にかけて，鮮新世後期の古琵琶湖層群上部層（蒲生累層・甲賀累層・阿山累層）が広く分布しています。
伊賀上野から南にはこの地層は見られません。一方，北方には多賀地域までこの地層が見られます。鮮新世後期の古琵琶湖は，伊賀盆地北縁から多賀地域まで広がっていたと考えられます。

日野から水口へ水口丘陵を越えるあたりは，丘陵というよりも低山の趣があります。

貴生川～柘植（つげ）［JR草津線］

貴生川～甲賀～柘植にかけても古琵琶湖層群中部層が広く分布しています。草津線の北西側が甲賀層群，南東側が阿山層群です。鮮新世後期には甲賀・水口地域が、古琵琶湖の中心だったようです。

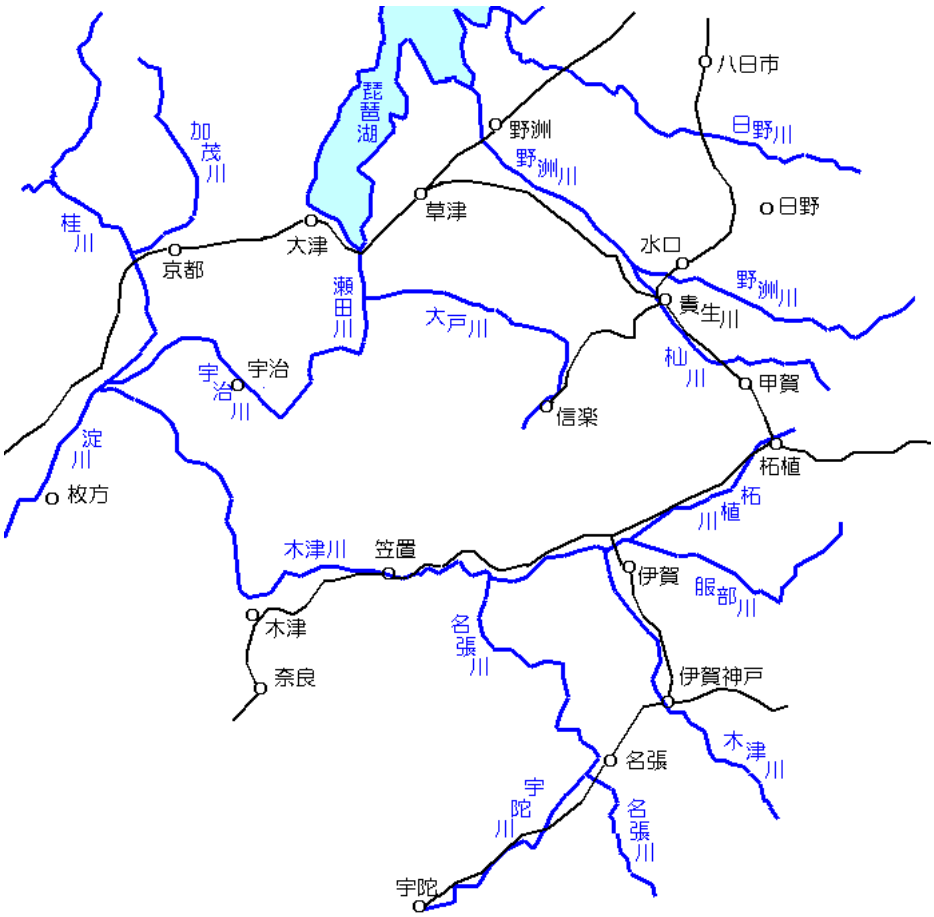
貴生川～信楽（しがらき）、信楽～貴生川［信楽高原鉄道］



途中の貴生川から信楽へ往復しました。貴生川の西の信楽高原には，古琵琶湖層群の基盤である白亜紀後期の花崗岩が露出しています。しかし，紫香楽城宮付近には古琵琶湖層群中部層が残っており，鮮新世には低地で地層が堆積し，その後に信楽高原が隆起したと考えられます。

信楽高原北部は中生代白亜紀末期の田上花崗岩でできています。花崗岩の山地を1両だけのディーゼルカーがゆっくりと越えていきます。

紫香楽城宮は、奈良時代の聖武天皇の離宮だったそうですが，川沿いの細長く狭小な孤立した小盆地です。大戸川は、一見しただけでは、どちらへ流れているのか分かりません。



この地域の水系は複雑で、なかなかイメージをつかめません。日野は日野川水系、甲賀～貴生川・水口～野洲は野洲川水系で、これらは東南東から西北西に流れて琵琶湖に注いでいます。

信楽から流れる大戸川は瀬田川水系で、やはり東南東から西北西に流れ、琵琶湖から流れ出した瀬田川に石山で合流します。瀬田川は宇治川と名前を変え、山崎で淀川に合流しています。

柘植から流れる柘植川は木津川水系で、西へ流れて伊賀上野で木津川に合流します。木津川は伊賀盆地南東に発して伊賀盆地を北西に流れ、伊賀上野から西に向きを変え、月ヶ瀬で南から流れてきた名張（なばり）川を合わせ、京都府南部の木津で西から北へ向きを変え、山崎で宇治川とともに淀川に合流します。

野洲川・瀬田川水系と木津川水系の境が、近江（滋賀県）と伊賀（三重県）の境になっています。

信楽駅のディーゼルカーと、巨大な狸の電話ボックス。狸の焼き物は信楽名物だが、この巨大狸が陶器かどうか確かめ忘れたのは残念。

信楽から南は，領家新期花崗岩に区分される白亜紀後期の信楽花崗岩になります。

花崗岩が風化すると、花崗岩を造っている石英・長石・雲母類のうち、長石や雲母は粘土になり、硬い石英はそのまま残って砂粒になります。それらが移動し分かれて堆積すると、粘土は良質の陶土になります。信楽や島ヶ原では陶土が採掘され，古代から焼き物が生産されてきました。信楽は陶器の里として有名で，中世六窯のひとつだそうです。

柘植（つげ）～亀山、亀山～柘植[JR関西本線]

柘植～亀山間を、紀伊半島を東西に分ける分水界である加太越（かぶとごえ）を越えて、往復しました。

紀伊半島の水系を大阪湾側と伊勢湾側の東西に分ける、南北方向の山地は、関西本線が通る低地で区切られ、北半分は鈴鹿山地、南半分は布引山地と呼ばれます。

これらの山地には、丹波・美濃帯のジュラ紀付加体や中生代白亜紀後期の花崗岩が露出しています。

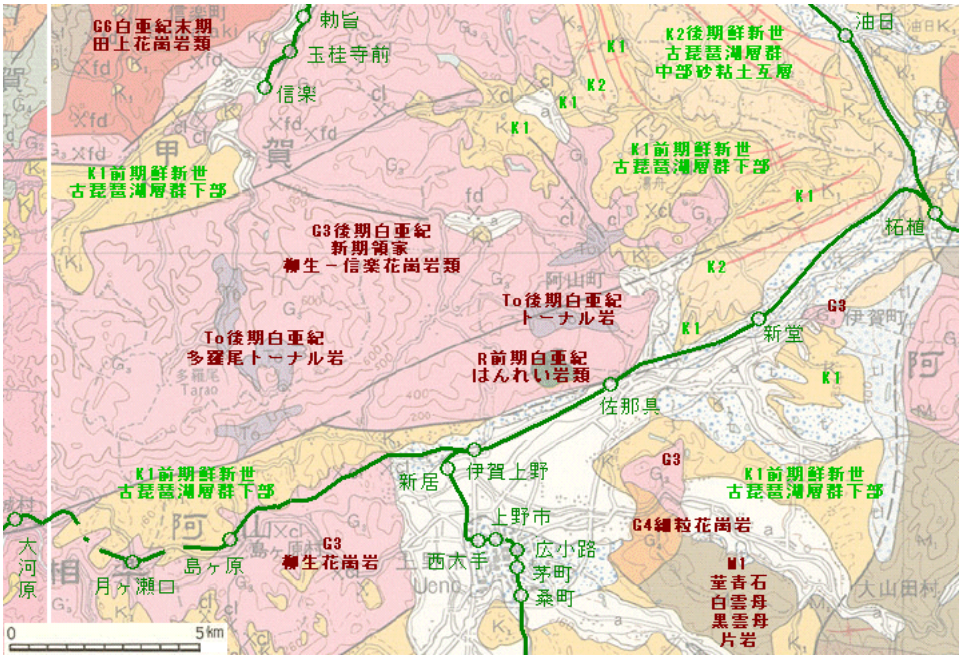
関西本線が通る低地沿いには、加太越の峠を除き、新第三紀中新世前期の古伊勢海（古瀬戸内海の一部）の鈴鹿層群の湖や海の地層が分布しています。古伊勢海の沈降の中心は、三重県一志（いちし）と愛知県設楽（したら）を結ぶ地域にありました。

関付近を通る南北走向の一志断層を境に、東側の亀山方面には、鮮新世の東海湖を埋めた東海層群下部層が分布しています。

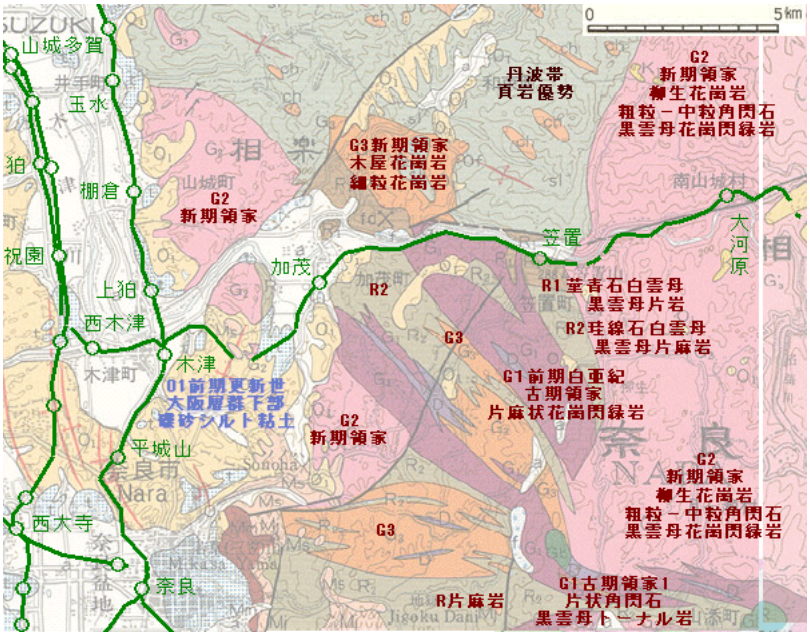
東海湖は、古琵琶湖と同時代の沈降域です。

柘植～加茂[JR関西本線]

加太越から木津まで、関西本線は柘植川～木津川に沿って下っていきます。



伊賀盆地北縁～月ヶ瀬口では、白亜紀後期の領家新期花崗岩を基盤に、鮮新世前期の古琵琶湖層群下部層が分布しています。
鮮新世前期の古琵琶湖は伊賀盆地にありました。しかし鮮新世後期には沈降域は北方へ移動しました。



大河原～加茂には、基盤の中生代の岩石が露出しています。

関西本線の北側には丹波帯のジュラ紀付加体が露出しています。

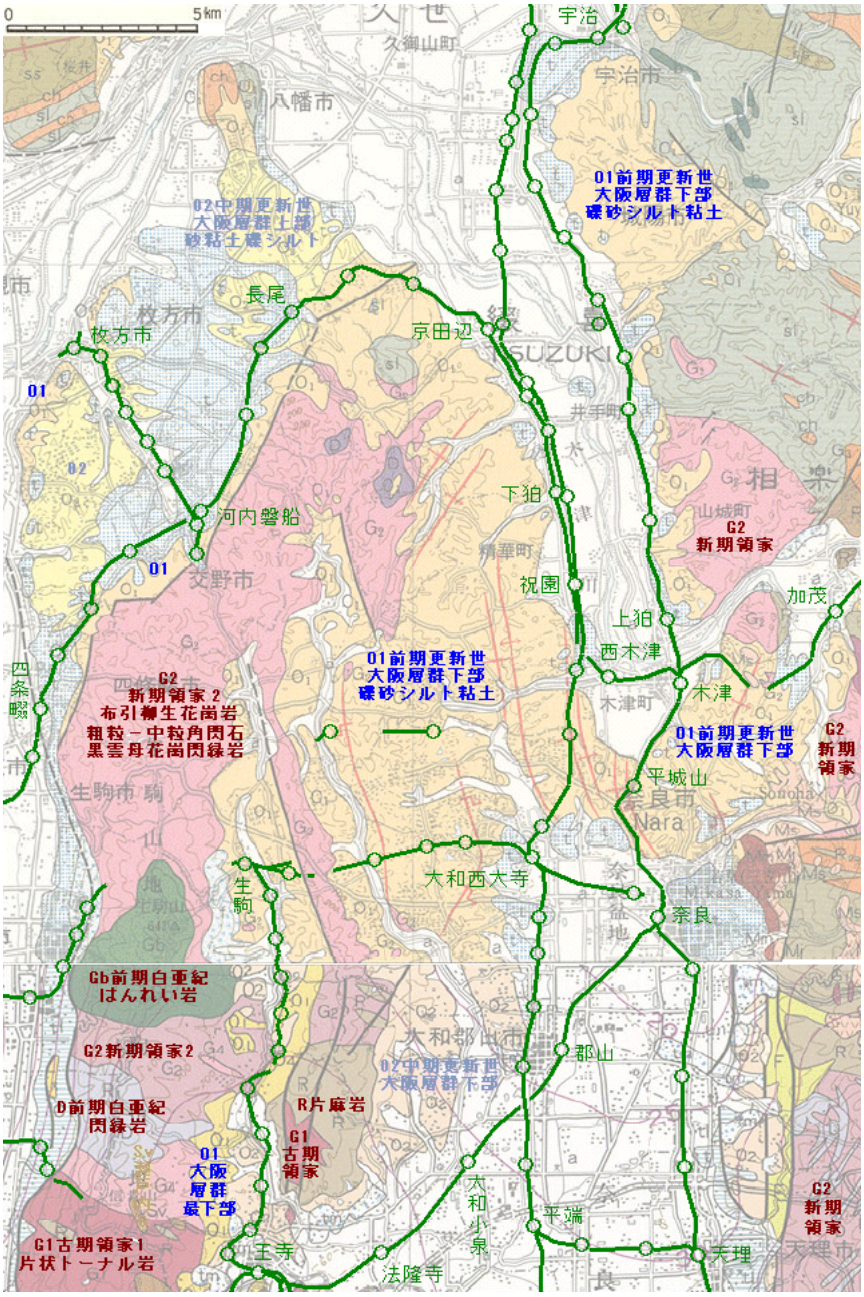
関西本線の南側ではジュラ紀付加体の岩石が白亜紀前期に中圧高温型の広域変成作用を受けて片麻岩類に変わっています。この変成作用は領家変成作用と呼ばれ、深さ10km～15kmで高温条件で生じたものです。関西本線の南側では白亜紀にその深さにあった岩石が上昇して露出していることになります。
この中圧高温型の広域変成岩類が地表に露出したり、新しい地層の基盤になっている地域を領家変成帯といいます。

笠置付近の木津川河床に岩石が露出しているのが、ディーゼルカーの窓からも見えました。
ここには、片麻岩類とともに、白亜紀前期～後期の領家古期花崗岩類が露出しているはずです。領家古期花崗岩類は、領家変成作用が生じた深さで変成岩の片理面に沿って貫入した花崗岩です。
加茂盆地西側の山地には、白亜紀後期の領家新期花崗岩類が露出しています。領家新期花崗岩類は、領家変成帯の片麻岩や古期花崗岩類が浅部へ上昇した後に、片理面を切って貫入した花崗岩です。

加茂盆地は、これらの古い岩石が造る山地に囲まれた小盆地です。聖武天皇が740年から3年間、恭仁（くに）京と称し都とした。つまり、日本の首都だった。信楽宮と同じく、加茂の小盆地に避難せざるを得なかった権力闘争があったと想像します。

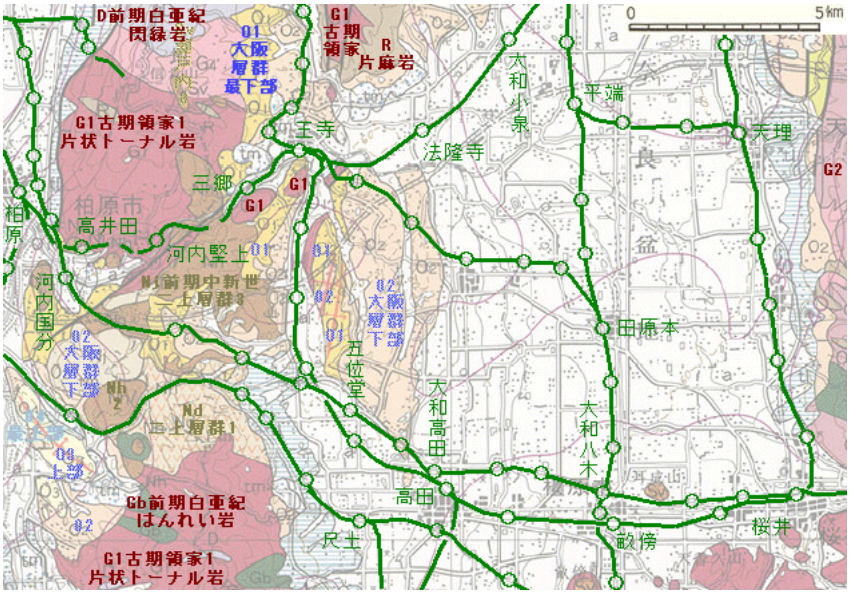
加茂盆地の南には、鮮新世末～更新世前期の大阪層群下部層が分布しています。大阪層群は古琵琶湖と同時代の古大阪湾に堆積した地層です。

加茂～奈良～久宝寺～大阪[JR関西本線]



鮮新世末から大阪層群を堆積させた盆地の沈降が始まりました。はじめは湖でした。東海湖～古琵琶湖～大阪層群下部層を堆積させた湖は、西へ流れる河川で繋がっていたという考えがあります（吉田，1992）。

この湖は、大阪湾から京都盆地や奈良盆地まで大きく広がっていました。京阪奈丘陵から奈良盆地西部の丘陵にかけて、大阪層群下部層が広く分布しています。



大和川が生駒山地南部を横断する狭い谷の川床には、生駒山地を造っている領家古期花崗岩が露出しています。その様子は、河内堅上付近で車窓からも見えます。

新第三紀中新世中期に、西は山口大島から東は愛知県設楽まで、古瀬戸内海地域に噴いた 火山岩を、瀬戸内火山岩といいます。二上山は瀬戸内火山岩からなる山です。信貴山の頂上に も瀬戸内火山岩が載っています。
三郷～河内堅上間では、河床まで瀬戸内火山岩に覆われています。ここの大和川北岸は、火山砕屑岩が地すべりを起こし、亀の瀬地すべりと呼ばれています。

大阪～三宮[JR東海道本線]

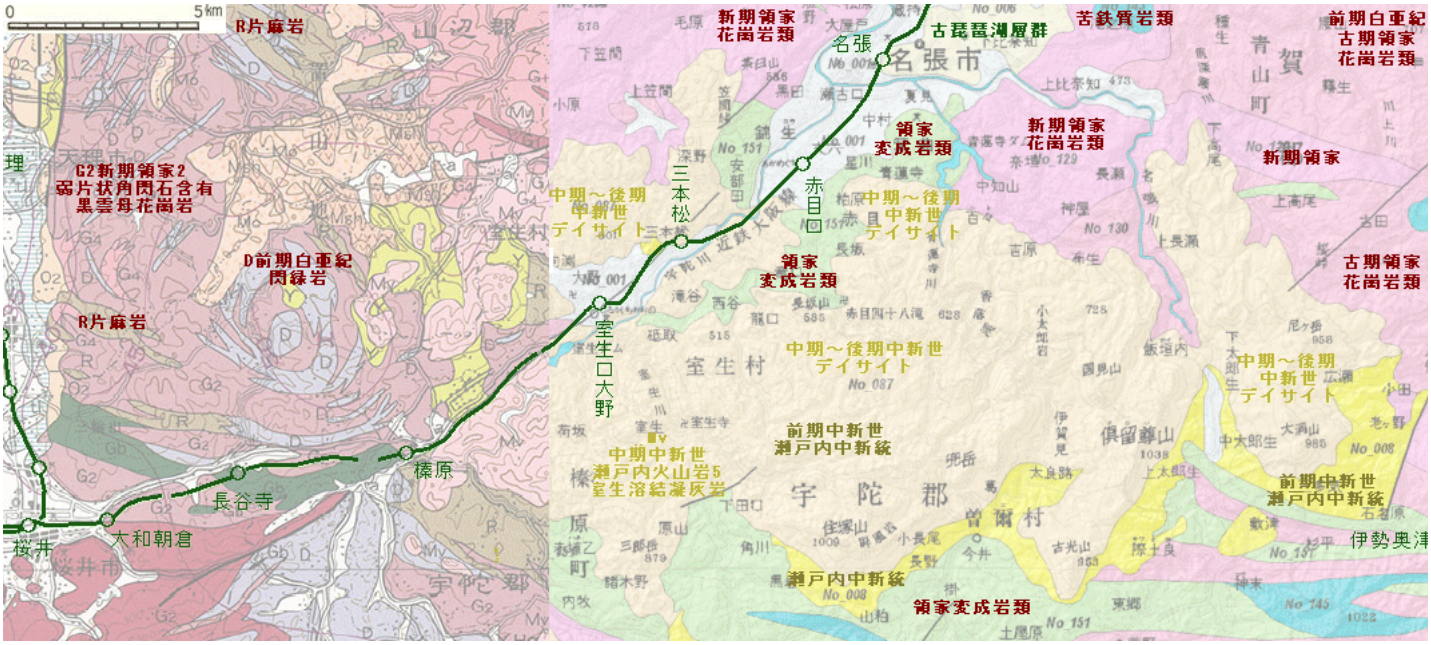
神戸に到着

1月8日

六甲道～大阪～鶴橋[JR東海道本線・大阪環状線]

草津経由で柘植から伊賀上野に入る予定でしたが、東海道線は山崎付近で霧のため止まってしまい、西宮付近の駅間で満員の車内に1時間半も閉じ込められてしまいました。そこで経路を変え、近鉄線で伊賀神戸（かんべ）へ向かうことにしました。

鶴橋～伊賀神戸[近鉄大阪線]

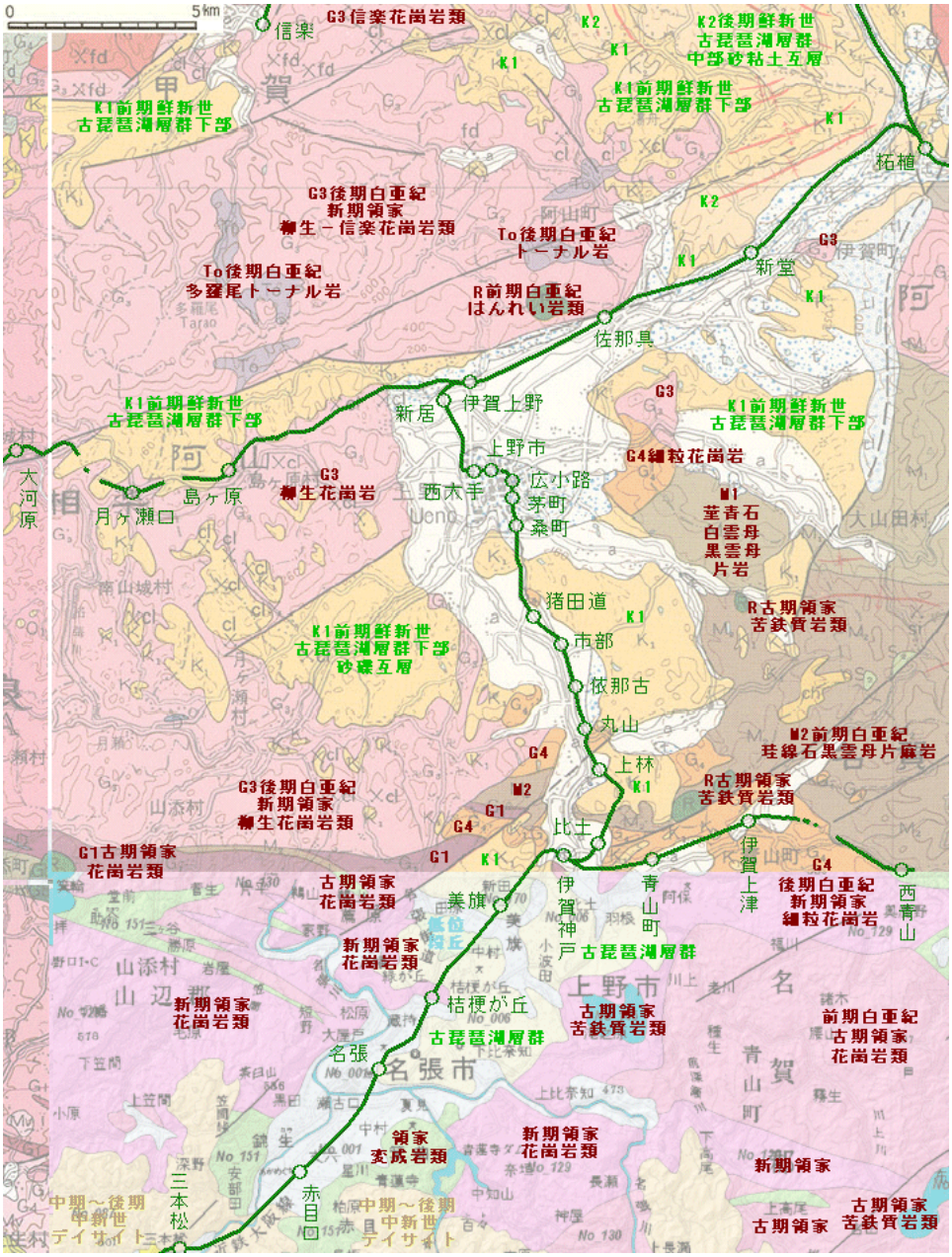


榛原（はいばら）から名張にかけて、南東側に広がる室生（むろう）火山岩類は、中新世中期の1600万年前～1400万年前にかけて噴出した、瀬戸内火山活動前期の火山岩です。

伊賀神戸～伊賀市、伊賀市～伊賀神戸[伊賀鉄道]

伊賀鉄道は、もと近鉄伊賀線。赤字のため経営分離したもの。伊賀盆地内を北のJR線と南の近鉄線から伊賀市へ結んでいます。

伊賀市駅前の松尾芭蕉像と、松本零児氏デザインの「くの一」電車



伊賀盆地は、領家変成岩や新期領家の柳生花崗岩を基盤に、鮮新世前期の古琵琶湖に堆積した古琵琶湖層群下部層が造る丘陵に広く覆われています。盆地の全域に、南西方へは名張まで上野累層が分布しています。盆地北部にはそれを覆って伊賀累層が分布しています。鮮新世前期の古琵琶湖はここにありました。

伊賀神戸で古琵琶湖の領域ともお別れです。

ここで、吉川周作・山崎博史（1998）古琵琶湖の変遷と琵琶湖の形成（アーバンクボタ37号）により、古琵琶湖の古地理をまとめておきます。
http://www.kubota.co.jp/urban/pdf/37/index.html

１、上野累層（鮮新世前期）

約400万年前、準平原的な地形が広がるなか，現在の上野盆地とその周辺域に，東北東－西南西方向と北北西－南南東方向にいくつもの断裂が発生。花崗岩の基盤はブロック状に小さく割れ、名張・花ノ木・上野市東南・伊賀－大山田の各地域はまわりよりも低くなって堆積物が積もり始めた。当初は水域の広がりはなく、砂礫や淘汰の悪い粘土からなる上野累層が堆積した。

やがて島ヶ原・阿山・甲賀などのブロックも少し沈み込み、この地域一帯は、全域が堆積の場になった。

最も落ち込み量が大きかった伊賀－大山田地域には、周囲から流れ込んだ水がたまり始め、湖が誕生した。これが古琵琶湖の始まり。この「大山田湖」には比較的淘汰のよい塊状・無層理の粘土層（大山田粘土層）が100m以上も堆積した。

２、伊賀累層（鮮新世前期）

20～30万年後には、大山田粘土層の上に礫層主体の伊賀累層が重なり、大山田湖は埋積されて消えていった。

伊賀累層は湖東流紋岩の礫をたくさん含んでいる。湖東流紋岩が分布するのは現在の琵琶湖とその周辺の湖東地域であり、この時代にはその地域が大きく隆起し，激しい浸食により礫が生産されて運ばれてきたということになる。

この礫層は，島ヶ原地域では約40mと厚く，径30cmもある大きな礫が含まれている。礫の大きさは東にいくにつれて次第に小さくなり，最も東側の伊賀－大山田地域では径２～３cm程になってしまう。阿山や甲賀地域の伊賀累層には湖東流紋岩の礫が含まれない。したがって、湖東地域から運ばれる礫は、信楽のすぐ西側を通って島ヶ原地域に達し、そこから東方に向かって進み、大山田湖を埋め立てたと考えられる。

３、阿山累層（鮮新世後期）

300万年前ごろには、現在の琵琶湖付近の急速な隆起は終わったが、琵琶湖からその西方地域にかけては大きな山地が残っていた。伊賀－大山田

地域・阿山地域・甲賀地域には「阿山湖」が生じ、伊賀累層の上に厚い均質な粘土層からなる阿山累層が堆積した。最も厚いところでは130mの層厚がある。

４、甲賀累層（鮮新世後期）
　やがて、新たな構造運動が発生し、堆積盆地の中心が北に移り、甲賀地域が激しく落ちこんで、周辺の地域が隆起した。阿山地域は陸化し、大きく広がっていた湖は、甲賀地域を中心とした、断層崖に囲まれた狭くて深い湖に変わった。この深い「甲賀湖（阿山湖後期）」の湖底には、甲賀累層の厚い粘土層が堆積した。

５、蒲生累層（鮮新世後期）
　200万年前にかけて、水口地域や日野地域のすぐ北側に、東西にのびる広い凹みが発生し、南は湖南地域から鏡山の南を通って水口・日野地域に至り、北は鈴鹿山脈西縁の多賀地域まで延びる広大な地域が堆積の場に変わった。南側の上野累層・阿山累層を堆積した地域はすでに陸化し、低地帯に堆積物を供給し始めていた。
　そこに堆積したのが、砂・シルト・粘土の互層からなる蒲生累層である。層厚は280～400m。全体的に粗粒で、均質な粘土層が厚く発達しているところはなく、長期にわたる安定した水域があったとは考えられない。この広大な低地帯は、後背湿地や蛇行河川の跡にできる三日月湖のような水域がいろいろな場所にある「蒲生湖沼群」だった。

６、草津累層（更新世前期）
　第四紀更新世に入り、北寄りの、北は彦根地域から南は湖南地域までの近江盆地南縁の丘陵部から平野部の地下一帯、一部は現在は琵琶湖の湖底下になっている地域に、河川性の礫層を主体とする草津累層が堆積した。
　層厚は約100m。亞円礫が多く含まれ、均質な粘土層もなく、安定した水域のみられない河川の時代だった。
　琵琶湖地域の山塊は、長期の浸食によって規模が縮小していたが、まだ流紋岩からなる大きな山体が残っていた。
　このころ、京都南部～奈良地域も堆積の場となり、大阪層群最下部が堆積していた。新第三紀の温暖な気候も過ぎ去り、寒暖の気候変化が激しくなり、やがて京阪奈地域などでは氷河性海水準変動に伴う海進・海退が繰り返されるようになる。

７、堅田累層（更新世前期）
　約100万年前には、現在の琵琶湖地域には南北に延びる2列の小山地があり、それに隔てられた3列の凹地帯；湖西の堅田から湖南の大津－石山、湖北の饗庭野から近江八幡、彦根地域に、砂・シルト・粘土の互層からなる堅田累層が堆積した。
　この地層は、琵琶湖の湖底下では、北湖で層厚約500m、南湖東では層厚630mにも達している。しかし安定した水域が長く続いたことを示す厚い粘土層は見られない。まだ湖は出現せず、氾濫原のような状態で沈降と堆積を繰り返していた。
　南方では信楽高原が上がり始め、東方では鈴鹿山脈から布引山地へと続く南北性の高まりが現れて、現在の地形へと近づいていた。一方、西方の比良山地はまだあまり上昇していない。
　大阪層群堆積域では、温暖な海進期には、東は宇治・奈良地域まで海が侵入し古琵琶湖層群堆積域の一歩手前まで迫っていた。

８、琵琶湖の形成（更新世後期～現在）
　約50～40万年前になると、琵琶湖とその周辺一帯には大きな変動が生じる。盆地を囲む山地は一段と隆起し、特にに西側の比良・比叡山地が急速に隆起し始める。湖底下の基盤には割れ目が発生し、新しく生まれた湖盆には、琵琶湖累層の均質な粘土層が堆積し始める。
　現在の琵琶湖は、琵琶湖をとりまく断層系で画された湖盆は、西に傾き下がりながら沈降している。これらの断層により堅田累層も切られ、上昇側では段丘が形成されている。

　以上、古琵琶湖の広がりと、北へ堆積域が移動していった様子が、じっさいの地理と結びつけて理解できました。

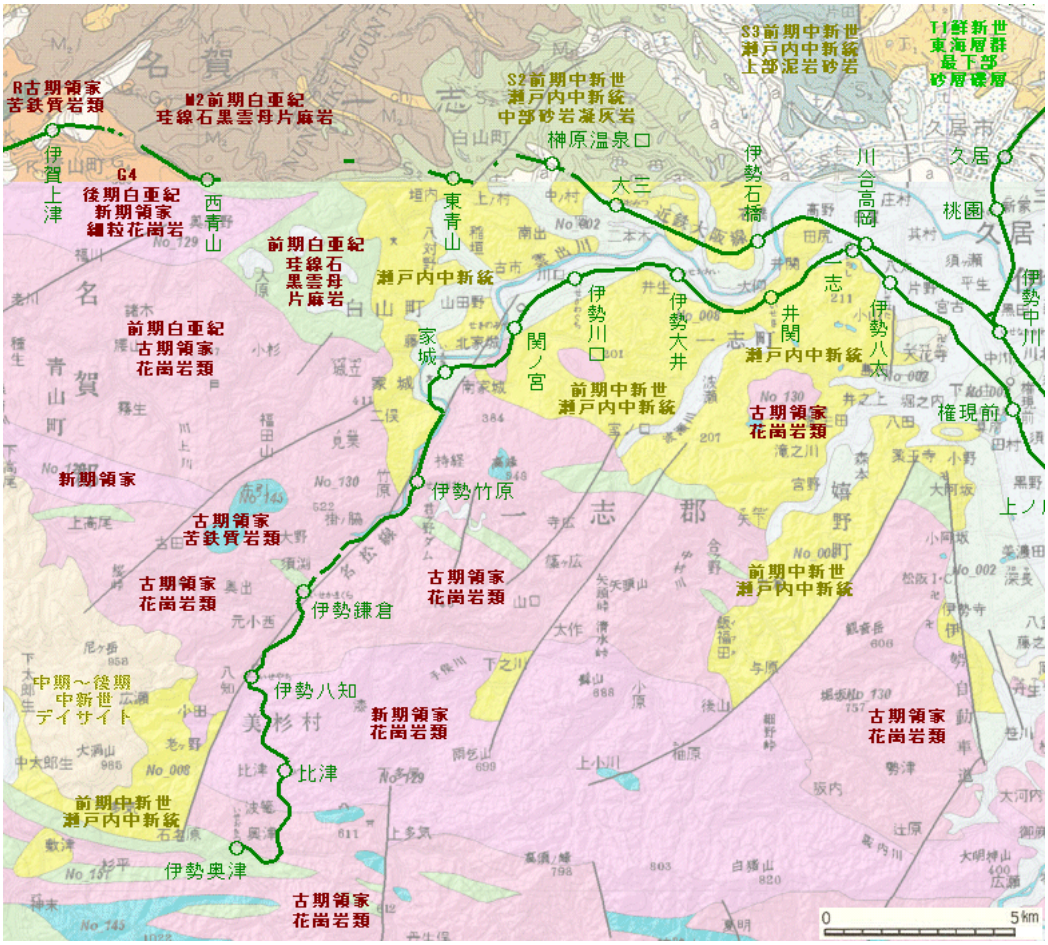
伊賀神戸～川合高岡[近鉄大阪線]

　青山越えで布引山地を横断します。布引山地を造っているのは、領家変成帯の変成岩や花崗岩です。

　東青山から川合高岡にかけて、中新世の古瀬戸内海（古伊勢海）の一志層群の山を下っていきます。

一志～伊勢奥津、伊勢奥津（おきつ）～松阪[JR名松線]

一志駅と駅付近の雲出（くもず）川支流の波瀬川。残念ながら河床に地層の露出は見られません。



新第三紀中新世前期～中期に、中国山地の三次（みよし）から長野県飯田市南部の千代（ちよ）や富草（とみくさ）へ続いた海に堆積した地層は、第一（古）瀬戸内累層群と呼ばれます。

鮮新世～更新世前期に瀬戸内地方から東海地方へ続いた湖や海に堆積した地層は、第二（古）瀬戸内累層群と呼ばれます。古琵琶湖累層は、第二（古）瀬戸内累層群のひとつです。

第一瀬戸内累層群のなかでも、一志地方に分布する一志層群は最も厚い地層です。一志層群は海底に堆積した地層です。

三重県でも北方の桑名・四日市・亀山や、中央構造線が通る伊勢から櫛田川沿いの高見峠にかけては、比較的なじみがあったのですが、その中間の内陸部にはイメージが持てませんでした。

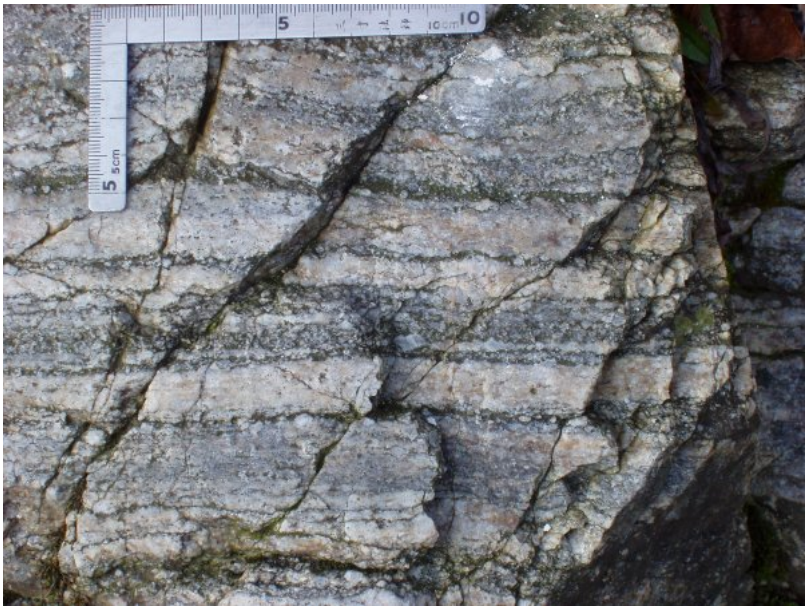
家城（いえき）駅付近。一志層群の丘陵。遠方の山地は領家花崗岩。

家城－伊勢竹原間の雲出川河床と、終点の伊勢奥津

走る車内からガラス窓越しでは良い写真は難しいが、流れても曇っても、記憶の助けのために、写真は撮っておいた方が良い。デジカメならではの、メモリーの無駄使いをおそれない使い方。

伊勢竹原で一志層群の分布は終わり、基盤の領家花崗岩が露出する山地になります。河床のれきはすべて白い花崗岩です。

伊勢奥津駅付近の雲出川左岸（北岸）河床の露岩



縞状花崗閃緑岩（面構造の走向E-W，傾斜70°N）

伊勢奥津駅まで来ると、真南を東西に走っている中央構造線までは8kmしかありません。

地質図では、この付近に領家変成岩と領家古期花崗岩の境界線が描かれています。領家古期花崗岩は広域変成作用が働く深度で、変成岩の片理面に平行に貫入した花崗岩です。
ここの河床の露岩は、縞状の花崗岩質岩で、伊那山地の中央構造線付近に分布する、非持（ひじ）トーナル岩体の一部に見られる縞状の花崗閃緑岩によく似ています。縞状をなす面構造は、東西走向で北へ高角で傾き下がっています。

松阪～亀山[JR紀勢線]、亀山～名古屋[JR関西本線]、名古屋～松川[高速バス]

2日間で、古琵琶湖累層の広がりと、一志地域の地理が分かりました。伊勢奥津では、ふだん見慣れた岩石に会えて、なんだかほっとしました。