SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

富士火山地質図第2版（Ver.1）の水神溶岩，芝川溶岩に関する一考察

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2018-02-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山本, 玄珠, 北垣, 俊明, 斎藤, 朗三 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00024576

富士火山地質図第２版（Ver.1）の水神溶岩，芝川溶岩に関する一考察

山　本　玄　珠[1]・北　垣　俊　明[2]・斎　藤　朗　三[3]

１．はじめに

富士火山は東北日本弧と伊豆―小笠原弧の会合部に位置している．富士火山全体の層序に関しては津屋（1968，1971など），町田（1964），宮地（1988）などがある．津屋（1968，1971）と町田（1964）は，前者が溶岩を主体とする区分で後者がテフラによる区分のためか異なった層序が示されている．宮地（1988）はテフラによる層序を構築したが津屋（1968，1971）の溶岩の層序をこれに加えて検討し，基本的には溶岩を主体とする津屋（1968，1971）の区分に従った．しかし溶岩の詳細を明らかにさせておらず溶岩に関しては不明な点が残された．その後，津屋（1968，1971）を検証する形で，溶岩の層序や岩質，詳細が富士山西部地域で明らかとなった（小川，1986，1988；篠ヶ瀬，1976；斎藤，1994；山本ほか，2003；山本・北垣，2003など）．また，この層序を基礎として，岩石学的特徴岩石化学的特徴（富樫ほか，1991；高橋ほか，1991，2003など）などが盛んに議論された．近年は，産業総合研究所地質調査総合センター（以下，産総研）の図幅の見直しに伴い高田ほか（2007），高田・小林（2007），山元ほか（2007），山元ほか（2011）などの研究がおこなわれてきた．このたび，産総研は富士火山地質図第２版（高田ほか，2014）として，本年４月にweb上で公表した．本地質図は改定前の図幅である津屋（1968）を基礎とするとしているが，溶岩に関して区分や分布など大きく異なっている．富士山西麓には溶岩が多く分布しており，この溶岩に関しては富士山地質図（5万分の1）（津屋，1968）を基にそれを検討する形で地元での調査が勢力的に行われてきていた（小川，1974，1986など）．しかし，新たな図幅の基礎としている山元ほか(2007)などには引用文献にも，小川(1974，1986，1988）などの地元研究はなく，これら地道な調査と上記の新たな図幅では大きく異なる部分が多々ある．筆者らは，地元で調査研究を行うものとして，今回の図幅の一部の地域（図１）についての検討を行ったので今回報告する．今回検討を行ったのは富士火山地質図第２版（高田ほか，2014）の富士山西麓に分布する主に水神溶岩と芝川溶岩，狩宿溶岩，精進川溶岩である．以下，富士火山地質図第

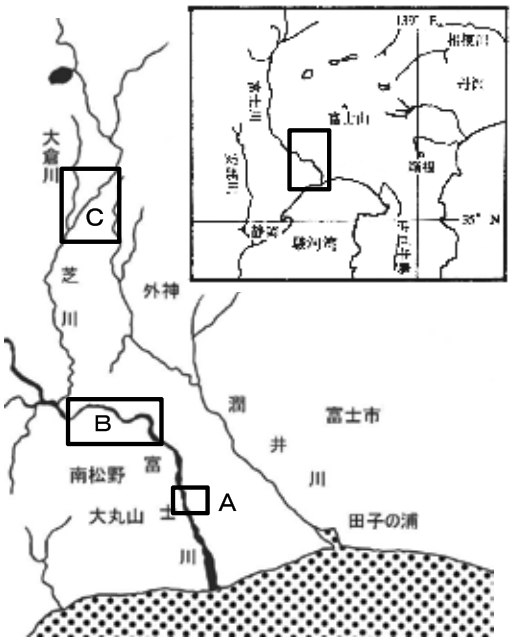


図１．調査地域位置図

[1] 静岡高校
[2] 地球の石科学財団奇石博物館
[3] 静岡大学教育学部教職支援室

2版（高田ほか，2014）を「新図幅」，従来の富士山地質図（5万分の1）（津屋，1968）を「旧図幅」として示す．

なお，この溶岩については，地学会の東部支部の巡検として県地学会会員による巡検を行った．

2．溶岩の対比

改定前の津屋（1968）の「旧図幅」は基礎論文として一連の津屋（1938，1940）などを根拠としている．この「旧図幅」における溶岩の区分は，主に地形的区分と鉱物組み合わせと富士山の玄武岩に特徴的な斜長石の形や大きさなどの特徴や量などにより行われてきた．その図幅の詳細については津屋（1971）が説明している．これらをもとに小川（1974，1986），篠ケ瀬ほか（1999）など多くの研究者が再検討を行ってきた．また，富樫ほか（1991），高橋ほか（1991，2003）などもこの層序に従い岩石学的な研究を行ってきた．筆者らも溶岩の産状や岩相，鉱物組み合わせなどの詳細を表わし，近年は山本（2013）によって微量成分も含めた岩石化学的なデータも明らかにしてきた．また，岩相を表すため，富士山の溶岩図鑑という形で，溶岩の産状，岩石の肉眼観察や顕微鏡写真などを溶岩ごと示した（山本・北垣，2003）．

これに対して今回の高田ほか（2014）の「新図幅」での調査地域の基礎研究とされた山元ほか（2007）は，肉眼で観察される岩相，特に斜長石の特徴や量などを記載して一つの指標としているはずだが，化学成分や地質構造に重点をおいたためか，新たな図幅の溶岩の分布等を合わせると，従来のものと，岩相（岩石記載）の異なるものが多々存在し，化学成分が異なるものが含まれるなど，矛盾が生じている．以下に溶岩ごと問題点と検討結果について述べる．表1に「新図幅」の溶岩名，山元ほか（2007）が示す「旧図幅」の溶岩との対比，「新図幅」の溶岩分布から読み取れる「旧図幅」の溶岩を示す．なお，「新図幅」の基礎となっている山元ほか（2007）は「旧図幅」の芝川溶岩Ⅰを芝川溶岩と命名したり，芝川溶岩Ⅱ（別名精進川溶岩）を含む溶岩を精進川溶岩と称したりと溶岩名の類似傾向が高く，わかりにくい．そこで新図幅の溶岩には（新）を旧図幅の溶岩には（旧）とつけて区別する．

表1　層序対比表

新図幅	山元ほか（2007）の津屋（1968）溶岩との対比	新図幅の分布域の旧図幅溶岩
水神	新称	大淵溶岩
		芝川溶岩Ⅰ
		大宮溶岩
芝川溶岩	芝川溶岩Ⅰ	芝川溶岩Ⅰ
		芝川溶岩Ⅱ
	横手沢溶岩Ⅰ	横手沢溶岩Ⅰ
精進川溶岩	芝川溶岩Ⅱ	芝川溶岩Ⅱ
狩宿溶岩	白糸溶岩Ⅱ・Ⅲ	芝川溶岩Ⅱ（南部）
		白糸溶岩Ⅱ（北部）
白糸溶岩	白糸溶岩Ⅰ（岩石記載，化学成分は白糸Ⅱ的）	白糸溶岩Ⅱ
		白糸溶岩Ⅰ

3．各溶岩の分布と岩相（岩石記載）の問題点と検討

(1) 水神溶岩（新）

「新図幅」の水神溶岩（新）は，富士市の水神と中野台，蓬莱橋付近に分布がある溶岩である．筆者らが知るかぎり，最初に水神溶岩と記載したのは小川（1986）である．富士川に分布する水神溶岩（新）として記載したのは山元（2007）で，明確に地質図では示さなかったが芝川溶岩（新）と同じく，

蓬莱橋付近から富士川を流れ下ってきたとした.「新図幅」では，富士川河口の水神（図１のＡ地点），中野台と蓬莱橋付近（図１のＢ地点）にその分布を示した.

図１のＡ地点について：図１のＡ地点に分布が示された「新図幅」の水神溶岩（新）は，津屋（1968）がその岩相から水神の北東の沖積平野をはさんで分布する大淵溶岩（旧）に対比した溶岩である．小川（1986）は，これを３枚の溶岩として大宮溶岩（旧）と大淵溶岩（旧）に対比した．また，山本ほか（2003），山本（2013）は，肉眼観察，顕微鏡観察，主成分，微量成分の比較検討をおこない岩石学的特徴からこれを大淵溶岩（旧）であるとした．しかし，層序的な部分で大淵に広く分布する大淵溶岩（旧）とは異なっているため，大淵溶岩水神タイプ（旧）とした．なお恒石（1995）は水神のこの溶岩を富士川断層の根拠として，北東の富士山麓大淵地区から，沖積平野の地下に連続する大淵溶岩（旧）が富士川断層によって地表に現れたものだとした.

図１のＢ地点について：位置図Ｂ地点に分布が示された「新図幅」の水神溶岩（新）は，「旧図幅」，小川（1986），山本ほか（2003）などの蓬莱橋付近の大宮溶岩（旧）と，中野台の芝川溶岩Ⅰ（旧）の一部に相当する.「新図幅」の基礎となる山元ほか（2007）では，芝川溶岩（新）はこの地域では「旧図幅」の芝川溶岩Ⅰ（旧）にあたり，この芝川溶岩（新）は１枚の溶岩でこの下位に水神溶岩（新）が点々と露出するとしている．山本ほか（2003）や山本（2004）は中野台に分布する芝川溶岩Ⅰ（旧）は２枚あるとしており，「新図幅」の分布から見ると山元ほか（2007）は，この中野台の山本ほか（2003）などの芝川溶岩Ⅰ（旧）の下部の溶岩を水神溶岩（新）として命名している.

現地での再検討の結果，名前の由来となった富士川下流域の水神には，「新図幅」では富士川の左岸のみの分布しか示されていない（図 2B）が，旧国道一号線の富士川橋から富士川を南側に一見しただけも富士川左岸よりさらに富士川を渡った西側に連続しているのが確認できる．この地点の溶岩

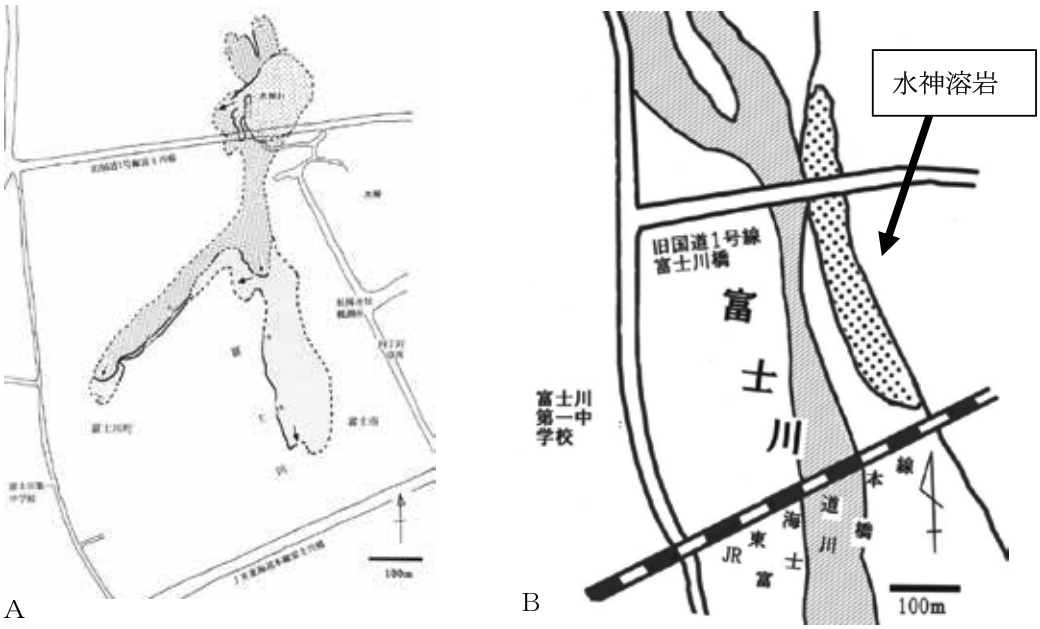


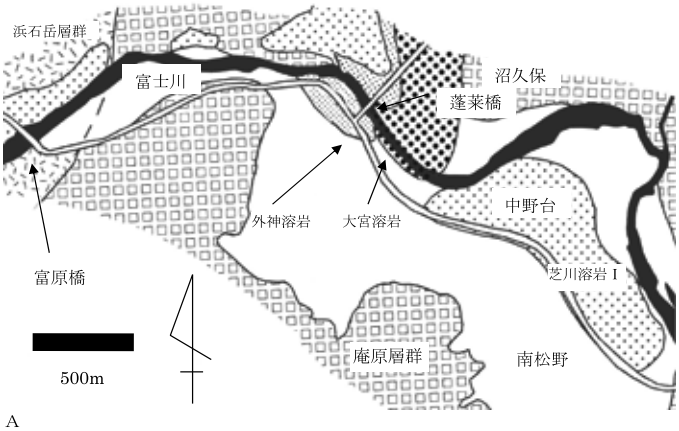
図 2.　A：山本（2003）網掛部が溶岩　B：高田ほか（2014）より抜粋

分布の詳細については，山本（2003）がすでに示している（図2A）．さらに山本ほか（1998）が示したようにこの溶岩にはスパイラクルや溶岩樹型が観察され，厚さ2mほどのシート状のパホイホイ溶岩が数枚存在し，一部でオーバーラップしているのが確認できる．下位はシルトの薄層とボルダーサイズの礫を主体とする砂礫層である山本（2003）の富士川橋砂礫層が分布している．溶岩の岩質は山本(2003)などが示すように斜長石のメガクリストが目立つ普通輝石かんらん石玄武岩である(表1，図4)．この富士川橋砂礫層からは，炭化木が含まれており，これらから13,760 ± 300 y.B.P(GAK7,094)の年代を報告されている（小川　1986）．山元ほか（2007）は，小川（1986）のデータには触れず，山元ほか(2005)による14,180 ± 70 y BPの年代を示している．また，山元ほか(2007)は小川(1986)や山本（2003）など，この地域の従前の調査報告に関する引用記載はない．また下位の富士川橋砂礫層名も記載していない．

図1のB地点については，山本（2004）と「新図幅」を比較として示した（図3）．なお図3では今回の議論とあまり関係がない部分は簡略化した．

「新図幅」では，中野台の上位の溶岩を芝川溶岩（新）とし，下位を水神溶岩（新）としているが，産状はどちらもアア溶岩であり，岩相は上下どちらも割合，清楚な斜長石が大量にある普通輝石かんらん石玄武岩であり，山本ほか（2003）等が詳細に記載している芝川溶岩Ⅰ(旧)(表1，図4)である．つまり，中野台において山元ほか（2007）が示すような名称が異なると判断し得る岩相の違う溶岩は累重していないので，従前どおり，上下とも同じ溶岩と判断される．この地点で山元ほか(2007)は，芝川溶岩(新)(芝川溶岩Ⅰ（旧））は1枚だけとしたが，そうとは限らないことが確認できた．

蓬莱橋付近に示された「新図幅」の水神溶岩（新）の分布は，津屋(1968)，小川（1986），山本ほか(2003）などの大宮溶岩（旧）に相当する．この溶岩は山本ほか(2003)などが報告しているいわゆる麦飯



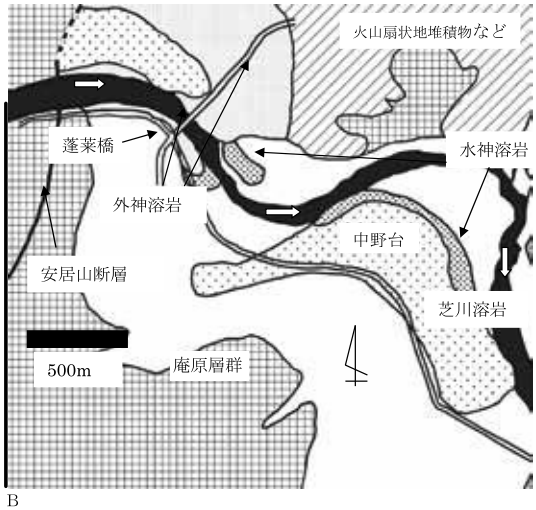


図3　A：山本（2004）より，B：高田ほか（2014）より簡略化，抜粋

型の大型の斜長石が眼立つ，かんらん石玄武岩（表1，図4）である．蓬莱橋付近では，厚さ30cmほどの溶岩が何枚もシート状に重なったスポンジタイプのパホイホイ溶岩が観察され，蓬莱橋付近から富士川を渡るように分布している．

岩相（岩石記載）について今までの水神，中野台，蓬莱橋付近を比較するため，表2に「新図幅」の基礎となった山元ほか（2007）のほぼ原文と山本ほか（2003），山本（2013）の岩石記載の抜粋を示した．山元ほか（2007）では水神溶岩（新）と芝川溶岩（新）の岩相（岩石記載）は斜長石の最大径に違いがある程度でほぼ同じ記載をしているが，蓬莱橋付近，中野台，水神の各地点の溶岩で岩相はかなり異なっている．岩相（岩石記載）は山本ほか（2003）などの記載と同様である．山本・北垣（2002）の岩石写真を示す（図4）が，「新図幅」の水神溶岩（新）は水神と中野台，蓬莱橋付近で斜

表2　各溶岩の岩相

	津屋（1968）山本ほか（2003）			山元ほか（2007）		
溶岩名	大渕溶岩水神タイプ	芝川溶岩Ⅰ	大宮溶岩	水神溶岩	芝川溶岩	狩場溶岩
岩石名	普通輝石かんらん石玄武岩	かんらん石複輝石玄武岩	含輝石かんらん石玄武岩	斜長輝石，単斜輝石かんらん石玄武岩	斜方輝石，単斜輝石なんらん石玄武岩	かんらん石玄武岩
産出状	パホイホイ	アア，一部パホイホイ	パホイホイ	シート状パホイホイ一部アア	一枚のアア，一部パホイホイ	
特徴	5mm程度の斜長石や10～15mm程度の斜長石の集合斑晶が目立つ	3～8mm程度の丸みをおびた白く濁った斜長石とその集合斑晶を主体とし，1～3mmの短柱状輝石	8mm程度の大型の斜長石が目立つ，1mm程度のかんらん石を多量に含んでいる．	大型の斜長石に富む	大型の斜長石富む	大型の斜長石に富む
斜長石％	20	20～23	22			
斑晶	斜長石の直径10～15mmの集合斑晶が多量に含まれ，普通輝石は1～3mm程度暗緑色の短柱状自形，集斑晶をしていることが多い．	斜長石は0.5～1.5mm程度の長柱状自形結晶の間に2～7mmの長柱状自形結晶と5～7mmの集斑がよく観察される．輝石は0.2～1mmの短柱状の斜方輝石・単斜輝石で，集斑となっていることが多い．かんらんせきは0.3mm程度で粒状半自形を示し，量的には少ない	斜長石は長柱状自形を示し，0.5～1mm程度のものと，大型の8～10mm程度のものがある．累帯構造有り．かんらん石は，0.2～1mmで，粒状自形～半自形．量が多い．普通輝石はまれで，0.4mmほどの短柱状自形を示す．	斜長石は最大8mmで清楚なものが多く，その一部が集晶を作る．かんらん石はやや量が多く，最大径は1.4mmで反応縁を持たない．単斜輝石と斜方輝石は量が少ないものの共に最大径2.5mmの集斑晶を作り，単独としては現れない．	斜長石は最大6mmで清楚なものに混じって汚濁帯を持つものが含まれる．一部は集斑をつくる．かんらん石は普通に含まれ，最大径は1.5mm．単斜輝石と斜方輝石は量がやや少ないものの共に最大径3.0mmの集斑をつくり，単独斑晶としては現れない．	斜長石の最大径は7mmで多くのものは汚濁帯を持ち，一部が集斑晶つくる．かんらん石は最大径1.5mmで量は普通である．稀に微量の単斜輝石・斜方輝石の集斑晶を含有するものがある．
石基	長柱状斜長石を主体とし，中粒の輝石と磁鉄鉱，ガラスがうめる．インターグラニュラー～インターサータル組織．	針状～長柱状自形の間に粒状の輝石，磁鉄鉱，ガラスが埋めるインターサータル組織を示す．	針状斜長石が主で，細粒の輝石と粒状の磁鉄鉱，ガラスがうめるインターグラニュラー～インターサータル組織を示す．	中～粗粒のインターグらニュラー組織を持つ	粗粒のインターグラニュラーから中粒のインターサータル組織を持つ	石基は粗粒～中粒のインターグらニュラー組織を持つものが多い．

	山元ほか（2007）	山本ほか（2003）				
溶岩名	精進川溶岩	横手沢溶岩Ⅰ	白糸溶岩Ⅰ	白糸溶岩Ⅱ	芝川溶岩Ⅱ	
岩石名	かんらん石玄武岩	普通輝石かんらん石玄武岩	普通輝石かんらん石玄武岩	かんらん石玄武岩	かんらん石玄武岩	
産出状	パホイホイ，アア	アア	パホイホイ	アア	パホイホイ	
特徴	大型の斜長石に富む	3～6mmの丸みを持った長柱状～短柱状の多量の斜長石を主とし，2mm程度の普通輝石を含む	1mm程度の斜長石と1mm程度の普通輝石とその集合斑晶および，1mm程度のかんらん石を多量に含む	2～5mmの斜長石を主とするかんらん石玄武岩	5mm程度の斜長石とその集合斑晶，0.5mm程度のかんらん石からなる	
斜長石％		30	15	23	18	
斑晶	斜長石の最大径は6mmで多くのものは汚濁帯を持ち，一部が集斑晶つくる．かんらん石は最大径1.6mmで量は多い．斑晶に反応縁は認められない．	1～6mm程度の短柱状～長柱状の丸みを帯びた斜長石からなる．やや汚濁されたものが多い．3mm程度の集合斑晶を形成している．かんらん石は粒状他形～半自形で，0.2～0.5mmで，比較的沢山ある．	1～1.5mmの長柱状斜長石を主体とする．やや汚濁している．かんらん石は0.2～0.7mmで，半自形～他形を示す．普通輝石は1mm～1.5mmの短柱自形で，これらが集合して3mm程度の集合斑晶を作る．	斜長石は1～3mm程度のややまるみを帯びている長柱状自形を示し，やや汚濁している．5mm程度集合斑晶を形成しているものが多い．かんらん石はまれで，0.2mm程度の粒状自形を示す．	斜長石は，まるみをおびた長柱状自形を示す．逆累帯構造やかなり汚濁されたものもある．0.3～6mmで，集合斑晶となっているものが多い．かんらん石は0.3～0.5m m粒状自形～半自形で多量に含まれる．	
石基	石基は粗粒のインターグらニュラーからインターサータル組織を持つ	0.2mm程度の長柱状の斜長石の間を中粒～粗粒の粒状の輝石，磁鉄鉱が埋める．ガラスは少ない．磁鉄鉱が多いインターグラニュラー～インターサータル組織をしめす	0.2mm程度の長柱状斜長石の間に粗粒な輝石が埋め，中粒の磁鉄鉱とガラスからなる，インターグラニュラー～インタイーサータル組織を示す	0.3mm程度の長柱状斜長石の間に針状斜長石と微細粒の輝石および磁鉄鉱が埋めている．磁鉄鉱やガラス多くしインターグラニュラー組織を示す．	0.2mm程度の短冊状斜長石の間に粒状の輝石および磁鉄鉱、ガラスからなるインタ	

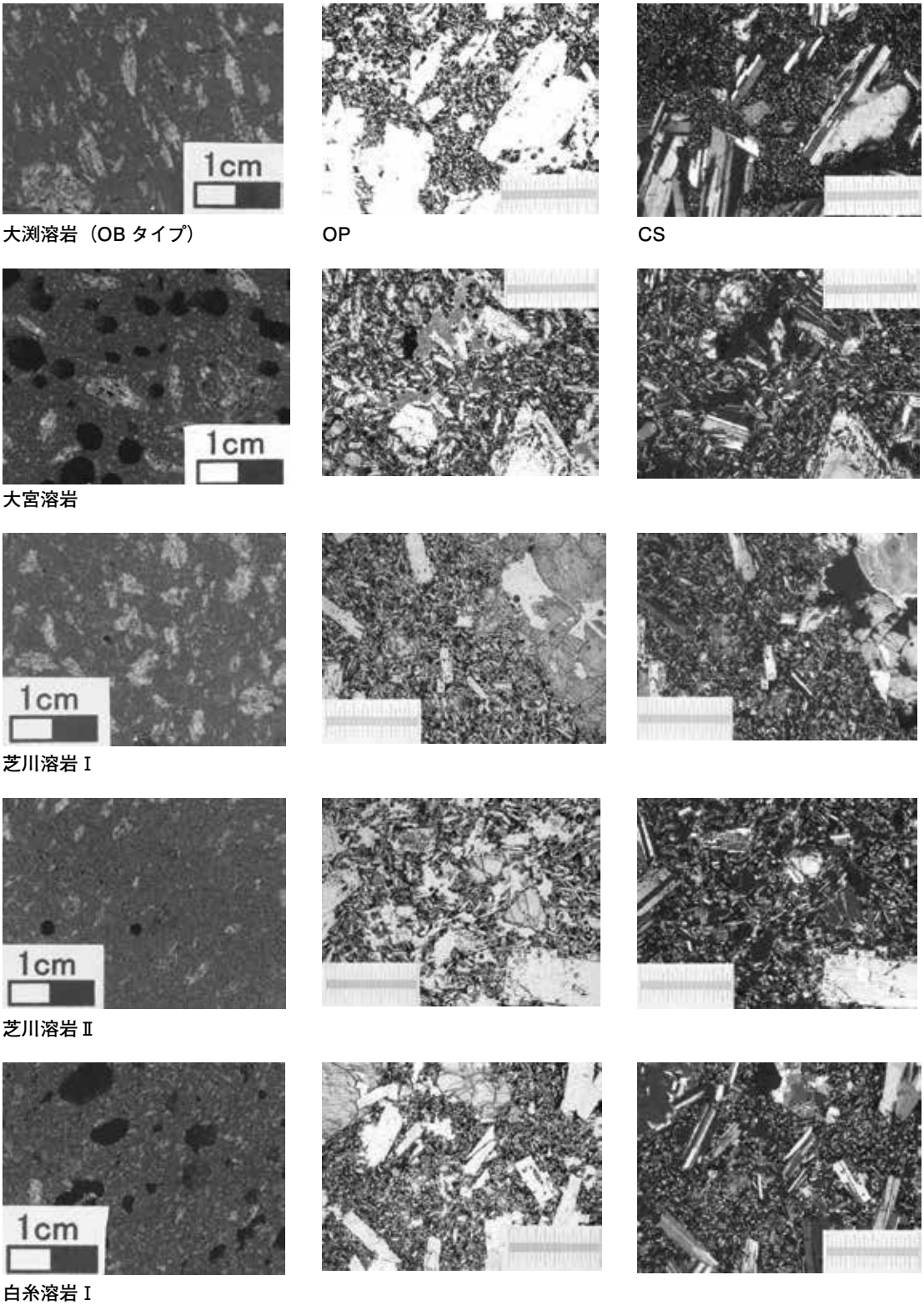
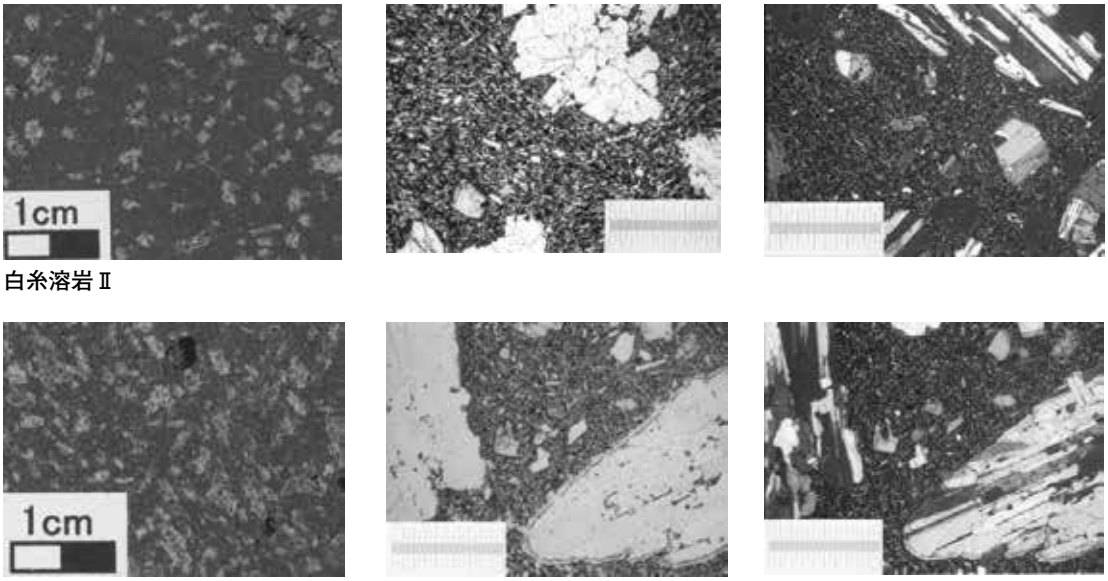


図 4. 山本・北垣（2003）より抜粋



白糸溶岩Ⅱ

横手沢溶岩Ⅰ

図4. つづき

長石の量や特徴など明らかに異なっている．また蓬莱橋付近の溶岩は鉱物組み合わせも異なり，明らかに同じ溶岩の岩相とは言えない．

化学分析について：表3に山本（2013）の今回関連する溶岩のものと山元ほか（2007）が示す化学成分について示した．

山本（2013）では富士山麓南西部の大淵の大淵溶岩（旧）と水神の大淵溶岩水神タイプ（旧）の主成分および微量成分ともほぼ同じ値を示している．また，水神の大淵溶岩水神タイプ（旧）の3枚の溶岩も同様な値を示している．すなわち，水神の溶岩が富士山南南西麓の大淵溶岩（旧）と類似性が高いことを表している．次に，山元ほか（2007）の示す水神に分布する水神溶岩（新）の化学成分を見ると，主成分はtotalが若干悪いが山本（2013）の水神の溶岩に値が類似した傾向を示している．すなわち，富士山南西麓の大淵溶岩（旧）の化学組成と類似性が高いことを表している．中野台，蓬莱橋付近の水神溶岩(新)に関しては，山元ほか(2007)ではデータがない．中野台では，高田ほか(2014)が示した水神溶岩（新）が山本（2013）の芝川溶岩Ⅰ（旧）のサンプル番号62と同じ場所からの採取試料と思われる．この両溶岩を比較すると，ほぼ同様な値を示している．すなわち，中野台に分布する上下2枚の溶岩には名称が異なるような化学成分の違いがないことが分かる．高田ほか（2014）が示した蓬莱橋付近の水神溶岩（新）は，大宮溶岩（旧）にあたる．山本（2013）による蓬莱橋付近の大宮溶岩（旧）の分析値は，富士山南西麓の富士宮市街地に広く分布する大宮溶岩（旧）と同じ値を示しており，化学成分だけから見れば同じ大宮溶岩（旧）と言える．また，山本（2013）の大宮溶岩（旧）と山元ほか（2007）の水神溶岩（新）（試料採取地点位置図1のA地点の水神）の分析値とでは，Al_2O_3，FeO^*などが異なった値を示している．さらに，山本（2013）の水神地点の溶岩（山元ほか，2007の水神溶岩の資料採取地）と大宮溶岩を比べると，微量成分のコンパーティブル元素の

表 3. 岩石の化学成分，山本（2013），山元ほか（2007），なお，山本（2013）の試料採取地点を加えた．山本（2013）の溶岩名は旧図幅である．

	大淵	水神	水神	水神	大宮	大宮	大宮	白糸 I	白糸 I	芝川 I	芝川 1	芝川 1	芝川 II	芝川 II
	17	19	20	22	23	24	25	7	8	62	63	65	66	67
totalNo	大渕	水神 1 枚目	水神 2 枚目	水神 3 枚目	蓬莱橋	安居	弓沢川	熊久保	白糸	中野台下部溶岩	蓬莱橋北	柚野	猫沢	久保地
SiO2	48.50	49.87	49.62	49.62	50.14	49.90	50.36	50.48	50.48	50.90	50.82	50.46	50.24	50.27
TiO2	1.54	1.50	1.45	1.49	1.24	1.34	1.35	1.29	1.31	1.49	1.46	1.46	1.35	1.31
Al2O3	16.40	16.73	16.77	16.76	18.45	17.64	17.26	16.91	16.86	16.97	17.31	17.42	17.88	18.11
FeO*	12.12	11.51	11.59	11.56	10.26	10.97	11.05	11.12	11.15	11.42	11.28	11.35	11.10	10.87
MnO	0.20	0.19	0.19	0.18	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17
MgO	6.86	6.20	6.36	6.43	5.61	6.02	6.04	6.28	6.20	5.33	5.26	5.41	5.28	5.31
CaO	10.59	10.36	10.57	10.41	10.54	10.36	10.28	10.47	10.46	9.95	9.97	10.12	10.43	10.50
Na2O	2.80	2.73	2.59	2.67	2.76	2.72	2.57	2.41	2.49	2.71	2.74	2.67	2.68	2.63
K2O	0.67	0.62	0.59	0.61	0.59	0.61	0.64	0.62	0.63	0.75	0.70	0.66	0.63	0.60
P2O5	0.31	0.27	0.26	0.26	0.25	0.26	0.27	0.23	0.23	0.29	0.29	0.28	0.24	0.24
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
alkali	3.5	3.4	3.2	3.3	3.4	3.3	3.2	3.0	3.1	3.5	3.4	3.3	3.3	3.2
FeO*/MgO	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0
K2O/TiO2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ppm														
Ba	211	228	228	219	216	203	203	159	179	233	233	234	192	193
Cr	103	94	100	98	116	126	108	88	84	72	66	78	83	84
Nb	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2
Ni	60	52	52	58	62	66	63	39	34	36	35	37	44	46
Rb	14	14	14	14	10	13	13	25	19	16	15	14	11	10
Sr	440	419	440	420	446	427	445	411	394	411	412	413	380	384
V	415	429	407	416	361	376	375	370	359	379	375	371	378	372
Y	23	24	23	23	21	22	23	20	23	27	26	26	24	24
Zr	78	83	77	81	71	72	78	70	64	88	86	84	73	73
Rb/Y	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	1.2	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4
Zr/Y	3.4	3.5	3.3	3.5	3.4	3.3	3.3	3.5	2.8	3.3	3.3	3.2	3.0	3.0

	白糸 II	白糸 II	横手沢溶岩 I		山元ほか（2007）							
totalNo	87	88	91	92	水神	芝川溶岩				白糸	狩宿	精進川
	狩宿	白糸	大倉	田貫湖付近	水神	25沼久保	5内野	14半野	21大鹿窪	9白糸	16上条	19下條
SiO2	51.09	50.87	50.18	50.44	49.42	50.45	49.49	49.73	49.92	50.47	50.13	49.87
TiO2	1.67	1.71	1.38	1.33	1.35	1.45	1.37	1.36	1.48	1.49	1.31	1.27
Al2O3	17.81	17.85	18.02	18.24	16.77	17.31	17.90	17.89	17.30	17.95	17.93	18.23
FeO*	11.44	11.65	11.02	10.74	12.51	12.12	12.00	11.91	12.33	11.51	11.91	11.54
MnO	0.17	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16
MgO	3.96	4.02	5.20	5.04	6.43	5.29	5.30	5.29	5.48	4.58	5.44	5.26
CaO	9.52	9.54	10.44	10.37	10.65	19.34	10.71	10.75	10.24	10.25	10.54	10.70
Na2O	3.07	2.97	2.66	2.72	2.66	2.83	2.72	2.71	2.75	2.95	2.68	2.75
K2O	0.92	0.85	0.67	0.69	0.64	0.69	0.60	0.66	0.65	0.87	0.62	0.61
P2O5	0.34	0.36	0.26	0.26	0.26	0.29	0.28	0.26	0.30	0.36	0.25	0.24
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.86	100.95	100.52	100.71	100.61	100.58	100.97	100.62
alkali	4.0	3.8	3.3	3.4								
FeO*/MgO	2.9	2.9	2.1	2.1	1.75	2.06	2.04	2.03	2.03	2.26	1.97	1.98
K2O/TiO2	0.6	0.5	0.5	0.5								
ppm												
Ba	287	267	196	192								
Cr	28	29	82	74								
Nb	4	3	3	2								
Ni	24	27	46	42								
Rb	23	19	16	17								
Sr	424	433	421	423								
V	367	390	374	361								
Y	31	30	23	23								
Zr	96	101	76	76								
Rb/Y	0.7	0.6	0.7	0.8								
Zr/Y	3.1	3.4	3.3	3.3								

Cr や Ni では大宮溶岩の方が多い.

以上のように「新図幅」の水神溶岩分布域で採取した溶岩の化学成分は３種類あり，それぞれは「旧図幅」の大淵溶岩（旧），芝川溶岩Ⅰ（旧），大宮溶岩（旧）と同じ組成を示しており，一つの溶岩で化学組成が異なるという矛盾する結果となった.

(2) 図１のＣ地点の芝川溶岩（新）の問題点について

図５に図 1C 地点の火山地質図を「新図幅」,「旧図幅」から抜きだして簡略化して示した.」ただし,「旧図幅」には「新図幅」の芝川断層の位置を加筆した.

芝川溶岩（新）は，主に津屋（1968）の芝川溶岩Ⅰ（旧）の分布域と重なる部分が多い.「新図幅」の元となった山元ほか（2007）と「旧図幅」とでは溶岩の分布が多少異なるが，特に顕著なのは，芝川溶岩Ⅰ（旧）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）を同一のものとし，大倉から久保地付近で芝川断層を挟んで分布させ，芝川断層によって数十ｍほどの西高東低の地形的高低差をつけていることである．この芝川断層を挟んだ西側には，津屋（1968），山本ほか（2003）が示すように，芝川溶岩Ⅱ（旧）や白糸溶岩Ⅰ（旧）が分布するが,「新図幅」では，芝川溶岩（新）の分布域としている．なお,「新図幅」では芝川断層をはさんで，芝川溶岩Ⅱ（旧）の分布域には，白糸溶岩Ⅰ（旧）白糸溶岩Ⅱ（旧）に対

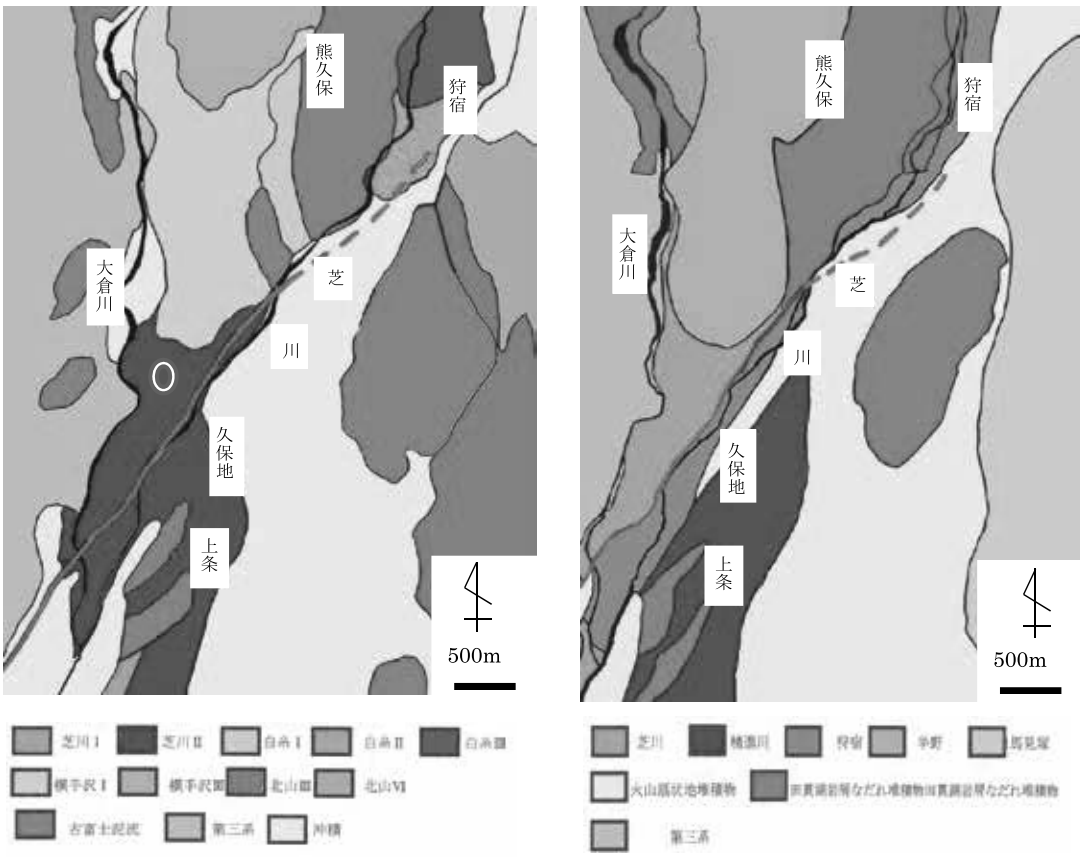


図５　津屋（1968）を簡略化，高田ほか（2014）の芝川断層を加筆．高田ほか（2014）より，抜粋簡略化

応するとされる狩宿溶岩（新）が分布する（山元ほか，2007）．また，芝川溶岩Ⅱ（別名精進川溶岩）（旧）にあたる溶岩を精進川溶岩（新）としている（山元ほか，2007）が，「新図幅」では精進川溶岩（新）と狩宿溶岩（新）は，上条付近で直接接しているような分布を示す．山元ほか（2007）では，両溶岩の違いをかんらん石の含有量が「富む」か「普通」という違いを示しているが，あとはほぼ同じ岩石記載をしているうえ層序関係も明確に示していないなど，両溶岩の岩相の違いなどには不明確な点がおおく，両溶岩を分ける根拠が不明である．「新図幅」では，狩宿溶岩（新）と芝川溶岩（新）は西側隆起の逆断層とされる芝川断層を挟んで接している．狩宿溶岩（新）は芝川溶岩（新）の上位とされ，芝川断層の西の高まりに下位の芝川溶岩（新）が分布している（図5）．さらに久保地北の芝川断層では，芝川断層は推定断層となるが，狩宿溶岩（新）を横切るため，狩宿溶岩（新）は芝川断層の北西側では，高い位置に分布している．これらはすべて，断層の北西側の狩宿溶岩（新）と南東側の狩宿溶岩（新）が同一の溶岩で，地形的に高低差があることに基づいている．

山本ほか（2003）の岩相を基本として調査した結果，「新図幅」（高田ほか，2014）で，精進川溶岩（新）の分布域とされる久保地付近には，細粒の斜長石とかんらん石からなる芝川溶岩Ⅱ（旧）の岩相と同じ溶岩が分布し，「旧図幅」の分布と整合性がある．

「旧図幅」の芝川溶岩Ⅱ（旧）分布域の精進川には，「新図幅」では狩宿溶岩（新）が分布するとされる．しかし，この地域でも芝川溶岩Ⅱ（旧）と同じ岩相の溶岩が確認でき，層序的にも別種の溶岩に分ける根拠は発見できなかった．よって「新図幅」では上条付近で接しているとされる狩宿溶岩（新）と精進川溶岩（新）をこの地域で区分することができず，従来の「旧図幅」（津屋，1968）どおり，芝川溶岩Ⅱ（旧）という一つの溶岩が分布するとした方が整合的である．大倉川と芝川との分岐の芝川断層の西側は，「新図幅」では芝川溶岩（新）とされているが，芝川溶岩Ⅱ（旧）の岩相が観察された．この地域では山元ほか（2007）では芝川溶岩（新）は芝川溶岩Ⅰ（旧）にあたるとしているが，「新図幅」どおりであれば，芝川溶岩（新）には鉱物組み合わせが違うなど2つの岩相（旧芝川溶岩Ⅰ（旧）と芝川溶岩Ⅱ（旧）の岩相）が存在することになり，矛盾する．この地点でも「旧図幅」どおりの分布を確認できた．また，久保地より狩宿までの芝川沿いには，古富士火山の泥流堆積物が確認でき，熊久保では，白糸溶岩Ⅰ（旧）と同じ岩相の溶岩の分布が確認された．この地点もまた津屋（1968）が示した「旧図幅」と同じ分布結果であった．ただし，熊久保の朝日滝では白糸溶岩Ⅱ（旧）と思われる溶岩が分布しているのが確認された．なお，山元ほか（2007）では白糸溶岩（新）は「旧図幅」の白糸溶岩Ⅰ（旧）にあたるとし，白糸の滝では2枚のアア溶岩からなると記載をしている．山本ほか（2003）は，白糸溶岩Ⅰ（旧）はパホイホイ溶岩で，その上位に白糸溶岩Ⅱ（旧）が累重しているのを白糸発電所付近で確認している．山元ほか（2007）の示す白糸溶岩（新）の岩石記載も山本ほか（2003）の示す白糸溶岩Ⅱ（旧）の岩相（表1）と類似している．

「新図幅」では大倉川と芝川が合流する地点の北方で，芝川断層を挟んで，南東部の低地には狩宿溶岩（新）が，北西部の高地（図5の◎地点付近）には下位の溶岩である芝川溶岩（新）が分布している．「旧図幅」では，この地域には芝川溶岩Ⅱ（旧）が分布している．調査の結果，「新図幅のこの地域の芝川溶岩（新）分布域では，「新図幅」でいう狩宿溶岩（新），「旧図幅」でいう芝川溶岩Ⅱ（旧）が分布し，地形の高低差や断層の有無とは関係なく，連続して分布していることが確認でき，「旧図幅」

の芝川溶岩Ⅱの連続分布とする方が整合的である．さらに大倉川上流部には横手沢溶岩Ⅰ（旧）が分布するため，芝川溶岩Ⅱ（旧）より横手沢溶岩Ⅰ（旧）は上位の溶岩と考えるのが一般的である．

山元ほか（2007）では，芝川溶岩（新）を芝川溶岩Ⅰ（旧）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）にあたるとしているが，大倉川上流の横手沢溶岩Ⅰ（旧）と芝川溶岩Ⅰ（旧）を同一の溶岩とするのは分布や層序的に矛盾が生じる．また，「新図幅」で狩宿溶岩（新）が分布するとされる久保地西側の芝川断層が作る崖とされる地点には，断層を横切るように芝川溶岩Ⅱ（旧）が流れ下るように点々と分布しているのが観察された．これもまた，「旧図幅」の分布と同じで芝川断層に関しては，一考する必要がある．

岩相について見てみると「新図幅」では芝川溶岩（新）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）が同一溶岩であるとされているが，類似傾向は高いものの，横手沢溶岩Ⅰ（旧）の方が斜長石の量が多い（表2，図4）．

化学成分について：次に化学成分について表3を利用して比較する．先に「新図幅」の基礎論文となった山元（2007）の芝川溶岩（新）が岩相や分布，サンプル採取場所などから，山本（2013）の芝川溶岩Ⅰ（旧）の分析結果と同様であることは示した．ただし，山元ほか（2007）は主成分しか示されていない．野外調査によって，新図幅（高田ほか，2014）の芝川溶岩（新）分布域には「旧図幅」の横手沢溶岩Ⅰ（旧）や，芝川溶岩Ⅱ（旧）が含まれることが確認できた．芝川溶岩（新）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）は，山元ほか（2007）では，比較する資料がないので，山本（2013）を代用して比較する．山元ほか（2007）の芝川溶岩（新）は「旧図幅」（津屋，1968）の芝川溶岩Ⅰに対比される．山本（2013）の芝川溶岩Ⅰ（旧）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）の分析値を比較すると岩相の類似性が高く，主成分ではほぼ同様な値を示すが，しかし微量成分ではコンパーティブル元素であるCr，Niが横手沢溶岩Ⅰ（旧）の方が多い．また，斜長石に多く含まれやすいSrは横手沢溶岩Ⅰ（旧）の方が多く，斜長石の量との対応が整合的である．このように芝川溶岩Ⅰ（旧）と横手沢溶岩Ⅰ（旧）の化学組成には差異が存在する．

「新図幅」の芝川溶岩（新）の分布域には芝川溶岩Ⅱ（旧）が分布調査では含まれるので，芝川溶岩（新）と芝川溶岩Ⅱ（旧）の化学成分を比較する．ただし，山元ほか（2007）の芝川溶岩（新）の化学成分の試料採取地点は，山本ほか（2013）の芝川溶岩Ⅰ（旧）にあたるので，この分析値を代用する．芝川溶岩Ⅰ（旧）と芝川溶岩Ⅱ（旧）では主成分はほぼ同様であるが，微量成分のコパティブル元素のNi，Crは芝川溶岩Ⅱ（旧）の方がより多く，インコンパティブル元素のSrは少ない．これは芝川溶岩Ⅱ（旧）ではかんらん石が多く斜長石の量が少ないという岩石記載と整合的である．

以上のように，山元ほか（2007）の芝川溶岩（新）には，この地域では化学成分の異なる3種類の溶岩が存在するという矛盾が生じる．

「新図幅」の狩宿溶岩（新）は，山元ほか（2007）では，位置図C地点の北部の白糸溶岩Ⅱ（旧）に対比されている．白糸溶岩（新）（白糸溶岩Ⅱ（旧））は，白糸と狩宿に離れて分布している．山本（2013）の白糸溶岩Ⅱ（旧）の狩宿と白糸の地点別の化学組成（表3）を示したが，どちらもほぼ同様な値を示している．これは狩宿地域の溶岩が従来どおり，白糸溶岩Ⅱ（旧）であることを示している．

次に狩宿溶岩（新）と精進川溶岩（新）について比較する．山元ほか（2007）では，狩宿溶岩（新）と精進川溶岩（新）の分析結果は差異がほとんどない．これは，両溶岩の岩相（岩石記載）の類似性が高いことと，「新図幅」でのサンプル採取場所が「旧図幅」では，両者とも芝川溶岩Ⅱ（旧）の分

布域にあることに整合的であり，層序，岩相等から，同じ溶岩と言える．山元ほか（2007）では精進川溶岩（新）は芝川溶岩Ⅱ（旧）にあたるとされている．そこで山本（2013）の芝川溶岩Ⅱ（旧）分布域の南部の猫沢，位置図Ｃ地点の久保地の芝川溶岩Ⅱ（旧）の化学組成のデータ（表3）を示したが，主成分，微量成分とも同様な値を示し，山元ほか（2007）と整合的である．「新図幅」の狩宿溶岩（新）分布域の北部は，「旧図幅」では白糸溶岩Ⅱ（旧）の分布域であり，岩相も白糸溶岩Ⅱ（旧）にあたる．これに対して，狩宿溶岩（新）分布域の南部は芝川溶岩Ⅱ（旧）と類似した岩相，化学成分を示す．そこで北部と南部の化学成分を比較する．上述した根拠から山本（2013）の芝川溶岩Ⅱ（旧）と白糸溶岩Ⅱ（旧）を比較する．白糸溶岩Ⅱ（旧）と芝川溶岩Ⅱ（旧）の主成分では白糸溶岩ⅡはMgの量が多く，分化を表すFeO*/MgOも大きく異なる．微量成分でも同様であり，芝川溶岩Ⅱ（旧）の方がCr，Niが多い．これは岩相にも反映されるはずであるが，山元ほか（2007）に示された岩相（岩石記載）では両者ともほぼ同じ記載をしており，なおかつ狩宿溶岩（新）（白糸溶岩Ⅱ（旧））の方がかんらん石が多いとしているなど矛盾が生じている．つまり，狩宿溶岩（新）としてまとめたものには2種類の化学成分を持つ溶岩が存在することになる．

最後に「旧図幅」では記載されているが「新図幅」では記載されていない熊久保の白糸溶岩Ⅰ（旧）であるが，山本（2013）の白糸溶岩Ⅰ（旧）の熊久保と白糸のデータはほぼ同じ値を示し，熊久保の溶岩が白糸溶岩Ⅰ（旧）であることを示している．白糸溶岩Ⅰ（旧）と山元（2007）の白糸溶岩（新）とは分化を表わすFeO*/MgOが1.8と2.26と大きく異なっており，むしろ白糸溶岩Ⅱ（旧）の値に近い．また，白糸溶岩（新）の岩相が白糸溶岩Ⅱ（旧）と同様であること，白糸溶岩（新）のサンプル採取場所が白糸溶岩Ⅱ（旧）の分布地域であることなどからも，白糸溶岩Ⅱ（旧）との整合性が高い．つまり，山元ほか（2007）が示す白糸溶岩（新）が白糸溶岩Ⅰ（旧）にあたるという表現は，矛盾が生じている．

４．結論

(1) 水神溶岩（新）について

水神溶岩（新）は産状，岩相（岩石記載）や化学成分が異なるものが3種類あり，到底1枚の溶岩として富士川を流れ下ったとは考えられない．また，山元（2007）は富士川に転々と分布するとしているが位置図Ｂから位置図Ｃまで，「新図幅」（高田ほか，2014）でもそうであるが，山元（2007）が公表された2007年以降7年間注視してこの地域を観察してきたが，分布を確認することはできなかった．また，水神溶岩（新）を想定すると，富士山本体のどこから流れだしたのかも不明である．同様に，「新図幅」の大宮断層沿いに分布する青見溶岩（新）も連続性がわからないものとなっている．むしろ，水神溶岩（新）は岩相から従来どおり異なる大宮溶岩（旧），芝川溶岩Ⅰ（旧），大淵溶岩水神タイプ（旧）の3溶岩に分けると層序的にも岩相，化学成分的にも合理的である．ただし，大淵溶岩水神タイプ（旧）が富士山本体から流出した大淵の大淵溶岩（旧）と同一とすると恒石（1995）が提唱する富士川断層の根拠となりえるので，「新図幅」で示された富士川断層を否定する根拠とはなりえない．

(2) 主に図１のＣ地点の芝川溶岩（新）などについて

芝川溶岩（新）のそのすべてを明らかにするには，今回は資料が少なく別の機会に報告するとするが，記載岩石学，化学分析値などから，芝川溶岩（新）には少なくとも３種類の異なったものがあり，一つの溶岩とは言い難い．これらは「旧図幅」が示す芝川溶岩Ⅰ（旧），芝川溶岩Ⅱ（旧），横手沢溶岩Ⅰ（旧）とすると分布，分類とも妥当性が高い．ただし，従来の溶岩層序や分布に従えば，今回の芝川断層の分布は矛盾を生じるように見えるという問題がある．

また，芝川の精進川北部の狩宿南部の狩宿溶岩（新）と精進川溶岩（新）には，岩相，化学成分はほぼ同じものであり，「旧図幅」の芝川溶岩Ⅱ（旧）の分布や岩相，化学成分とも整合的である．層序的にも両者に明確な違いはなく，従来の芝川溶岩Ⅱ（旧）を分ける必要性がない．このため，精進川溶岩（新）は，従来どおり芝川溶岩Ⅱ（旧）とする．また，熊久保で白糸溶岩Ⅰ（旧）を記載しないことや，白糸溶岩（新）は白糸溶岩Ⅰ（旧）にあたるとしながら，岩石記載や化学分析からは白糸溶岩Ⅱ（旧）と同じという矛盾が生じている．図５は津屋（1968）の旧図幅に新図幅の芝川断層をトレースしたものだが，断層の位置と溶岩の関係等，さらなる再検討が必要となる．

以上をまとめると「新図幅」の一部の地域であるが，「新図幅」は，本地域では従来の「旧図幅」と，かなり異なったものとなっているが，その根拠も不明であり，層序も地形的な判断で上下関係を推定したもので，直接的な溶岩どうしの接点を示したものが少ない．溶岩が原地形を流れ下るということを考慮に入れなければ，溶岩の上下関係を明らかにするのには難しい側面がある．また岩相が異なるものを一つの溶岩とするなど，詳細な説明等がない限り現状では納得いくものではない．また，旧図幅が出版されて約50年がたち，それ以来さまざまな方が検証を行ってきたが，溶岩に関してはあまり変更されていない．これは，「旧図幅」の科学的な信頼度が高いことを表している．

なお，「新図幅」で，星山期の溶岩として，富士市の滝戸地区の溶岩を滝戸溶岩（新）の名称を使用しているが，最初に滝戸溶岩の名称を使用したのは山本ほか（2002）である．また，同じく，星山期の小川（1986）が示した滝ノ上溶岩については，時代未明溶岩として，名前すら示していない．「新図幅」の引用文献，その文献の引用にも，山本ほか（2002）は掲載されない．

引用文献

北垣俊明・堀内一利・山本玄珠・輿水達司・内山高（2007）：富士火山南西斜面の風祭川上流に見つかった直立炭化木群．地球科学，61，453-462.

小川賢之輔（1974）：地形・地質．富士・愛鷹山麓地域の自然環境保全と土地利用計画調査報告書（富士市役所），65-147.

小川賢之輔（1986）：富士市域の地質および地形．富士市の自然―富士市域自然調査報告書―，3-592.

小川賢之輔（1988）：地形・地質．「富士宮市の自然　第一次富士宮市域自然調査研究報告書」，富士宮市．1-114.

篠ヶ瀬卓二（1976）：富士火山南麓滝川流域の地質．静岡地学，33，19-22.

篠ヶ瀬卓二・山本玄珠・杉山満利（1999）：静岡県「こどもの国」内の富士火山溶岩について（その1）．

静岡地学，79，9-14.
斉藤朗三（1994）：富士火山東臼塚丸尾熔岩流中の溶岩樹型群の紹介．静岡地学，70，11-14.
高橋正樹・長谷川有希絵・津久井雅志・根本靖（1991）：富士火山におけるマグマ供給系の進化：全岩化学組成の視点から．火山，36，281-296.
高橋正樹・小見波正修・根本靖・長谷川有希絵・永井国・田中英正・西直人・安井真也（2003）：富士火山噴出物の全岩化学組成―分析データ 874 個の総括―．日大文理学部研究紀要，38，117-554.
高田亮・山元孝弘・石塚吉浩・中野俊（2014）：富士火山地質図第 2 版（Ver,1）．地質調査総合センター研究資料集，no. 592, 産総研地質調査総合センター.
富樫茂子・宮地直道・山崎晴雄（1991）：新富士火山初期の大きなソレアイトマグマだまりにおける結晶分化作用．火山，26，269-280.
恒石幸正（1995）：「富士川断層」を用いた「東海自信の予知」．静岡地学，72，1-8.
津屋弘逵（1938）：富士火山の地質学的並びに岩石学的研究Ⅰ，1，小御岳の構造．地震研彙報，16，452-469.
津屋弘逵（1940）：富士火山の地質学的並びに岩石学的研究Ⅲ，3，富士山南西麓，大宮町周域の地質．地震研彙報，18，419-445.
津屋弘逵（1968）：富士山地質図（5 万分の 1），富士山の地質（英文），地質調査所，24P
津屋弘逵（1971）：富士山の地形・地質．富士山：富士山総合学術調査報告書．富士急行，1-127.
山本玄珠・北垣俊明・輿水達司・篠ヶ瀬卓二・松田泰治（2003）：富士山南麓・西麓の新富士火山の溶岩の分布と記載岩石学的研究．地球科学，57，221-242.
山本玄珠（2003）：富士川河床に見られる富士山溶岩について．静岡地学，88，29-35.
山本玄珠（2004）：富士川町の新富士火山の芝川溶岩について：おぐるまの里：めぐるまの里．静岡地学，89，1-4.
山本玄珠・篠ヶ瀬卓二・輿水達司・北垣俊明（2002）：富士山南西麓の古富士火山の溶岩について．地球科学，56，191-196.
山本玄珠・杉山満利・坂本泉（1998）：富士川河口水神の富士山溶岩に見られるスパイラクル（溶岩水蒸気噴気孔）の発見について．静岡地学，78，9-14.
山本玄珠（2013）：富士宮地域の富士火山について（溶岩を中心に）．富士宮市の自然，第四次富士宮市域自然調査研究報告，富士宮市，2-45.
山本玄珠・北垣俊明（2002）：富士山の溶岩図鑑 Ver1.1（CD），富士山自然誌研究会 707MB
山元孝広・石塚吉浩・高田亮（2007）：富士火山南西麓の地表及び地下地質；噴出物の新層序と化学成分変化，荒巻重雄ほか編「富士火山」山梨環境科学研究所，97-118.
山元孝広・中野　俊・高田　亮・小林　淳（2011）：富士火山東斜面における最新期火山噴出物の層序，地質調査研究報告，62，405-424.