

Geologic Time		Formation	Columnar Section	Thickness (apr.m)	Lithology	Intrusives	Mineralization	
CENOZOIC	QUATERNARY	Holocene		~250	Talus, Landslide deposit, Colluvium	Quartz diorite(Qd, Qdb) ↑ Quartz porphyry(Qp, Qpb) ↑ Diorite(Di), Diorite porphyry(Dp) ↑ Granodiorite(Gd) ↑ Andesite(A) ↑ Dacite(D) ↑ Basalt(B) ↑	Porphyry copper type ↑ Epithermal type ↑	
				~150	Gravel, sand			
		Pleistocene	F.Diablo		~130			Conglomerate
					~200			Andesitic~basaltic lava/ Agglomerate
	TERTIARY	NEOGENE	Miocene	F.Oxaya	 Tp: ~200 Tw: ~750			Rhyolitic pumice tuff, welded tuff, fine tuff/ash, pebbly tuff
								F.Azapa
MESOZOIC	CRETACEOUS	LATE	F.Lupica	~370	Rhyolitic volcanics/ lava, dacitic lava/dome			
			F.Empexa	500+	Andesitic lava/ volcanics			

Fig. 2-2-38 Schematic Stratigraphic Columns of the Camarones Area

本地域の地質は、上部白亜系、上部白亜系・古第三系、新第三系中新統下部、新第三系中新統下部・第四系更新統、第四系更新統・完新統及び貫入岩類からなる。

上部白亜系は、調査地域中央部のカマローネス沢(Quebrada Camarones)流域及び調査地域北西部のピトール沢(Quebrada Vitor)に分布し、安山岩質の溶岩・火砕岩からなる。

上部白亜系・古第三系は、調査地域中央部のカマローネス沢流域～南方域に分布し、流紋岩質の火砕岩からなる。

新第三系中新統下部は、調査地域中央部のカマローネス沢流域及び北西部のピトール沢に分布し、多源礫岩からなる。

新第三系中新統下部・第四系更新統は、カマローネス沢流域を除く調査地域全般に分布し、下部から含礫凝灰岩、細粒凝灰岩・火山灰、溶結凝灰岩・軽石凝灰岩の順に累重する流紋岩質のイグニブライトからなる。

第四系更新統・完新統は、カマローネス沢流域及び調査地域北西部・南東部・中東部に分布し、安山岩質～玄武岩質の溶岩・アグロメレート、礫岩、礫・砂及び地滑り堆積物・崩積土・崖錐堆積物からなる。

貫入岩類は花崗岩質岩の岩株と火山岩質岩脈からなる。岩株は石英閃緑岩、石英閃緑岩質角礫パイプ、石英斑岩、石英斑岩質角礫パイプ、閃緑岩、閃緑斑岩、花崗閃緑岩からなり、いずれも上部白亜系・古第三系を貫く。閃緑斑の全岩K-Ar法年代として 51.3 ± 1.7 Ma.が得られた。岩脈は上部白亜系を貫く安山岩・デイサイト及び上部白亜系・古第三系を貫く玄武岩からなる。

本地域の地表は、大部分がほぼ水平の厚い中新統イグニブライトに覆われている。従って、上部白亜系・第三系以前の地層は、主として、深く解析されたカマローネス沢流域に分布し、そのほかは地域南部や北西部に極めて小規模に分布するのみである。

カマローネス沢流域の上部白亜系及び上部白亜系・第三系中に貫入した比較的大規模な花崗岩質岩類が分布する地区では、上部白亜系(K)がドーム構造をとっている可能性がある。

新第三系最下部の礫岩層(Tc)の下底面の海拔レベルは、調査地域の北西部から南東部に向かって高くなる傾向が考えられる。

中新統溶結凝灰岩の層厚は、調査地域の北西部や南部中央で相対的に薄いことから、これらの地域では中新世前期のイグニブライト活動初期に基盤の高まりが存在したと考えられる。

調査地域西部にはNNW-SSE方向の、また、中央部～南部にはNE-SW, NNW-SSE～NNE-SSW及びWNW-ESE方向のリニアメントが推定される(Fig. 1-12)。

調査地域の鉱化・変質作用としては、カマローネス沢流域の主としてセリサイト化・珪化帯中に発達する斑岩銅型鉱化帯・浅熱水型黄鉄鉱鉱化帯、南端部のカリ変質作用を伴う酸化銅鉱物弱鉱染・黄鉄鉱・石英細脈、及び北西端部のカリ変質・セリサイト化を伴う石英細脈群がある。

(2) 地質層序

a. 上部白亜系 (K)

分布：調査地域中央部のカマローネス沢(Quebrada Camarones)流域及び調査地域北西部のビトール沢(Quebrada Vitor)。

岩相：プロピライト変質を受けた緑色～暗緑色の緻密硬質岩。安山岩質の塊状または破碎質溶岩，凝灰角礫岩及び凝灰岩からなる。

層位関係：本層は調査地域の最下位層であり，上位の上部白亜系・古第三系 (KT)とは整合関係にある。北部チリのエンペクサ層(F. Empexa)に対比される。

b. 上部白亜系・古第三系 (KT)

分布：調査地域中央部のカマローネス沢流域～南方域。

岩相：淡緑色，淡紅色，灰白色等を呈する緻密硬質岩。破片状の石英結晶(最大径8mm)を多く含む流紋岩質の火砕岩で，凝灰角礫岩及び凝灰岩からなる。まれに，伸長したガラス質レンズを含みユータキシチック構造が認められる。通常，珪化・セリサイト化変質を強く受けているため組織が不明瞭となり，後述する石英斑岩に似る。

層位関係：下位の上部白亜系 (K)を整合に覆い，上位の新第三系中新統に不整合に覆われる。後述する石英斑岩の噴出相の可能性がある。北部チリのルピカ層(F. Lupica)にほぼ対比される。

c. 新第三系中新統下部 (Tc)

分布：調査地域中央部のカマローネス沢流域及び調査地域北西部のビトール沢。

岩相：暗灰色を呈する膠結度の比較的大きい礫岩。上部白亜系(K)，上部白亜系・古第三系(KT)及び花崗岩質岩などの礫種から構成される多源礫岩。礫径は数～20cm程度。

層位関係：下位の上部白亜系(K)及び上部白亜系・古第三系(KT)を不整合に覆い，上位の新第三系中新統下部・第四系更新統(Tw)によって整合に覆われる。北部チリのアサパ層(F. Azapa)に対比される。

d. 新第三系中新統下部・第四系更新統 (Tw, Tp)

分布：カマローネス沢流域を除く調査地域全般。

岩相：下部から上部に向かって，灰色多孔質の含礫凝灰岩，薄紅色多孔質の細粒凝灰岩・火山灰，灰白色～薄紫色の溶結凝灰岩・軽石凝灰岩の順に累重するイグニブライトである。いずれの岩質も流紋岩質で石英と黒雲母を含む。溶結凝灰岩は軽石凝灰岩の薄層を挟み，上下2枚に分かれる。また，調査地域北東部では，最上部に比較的厚い軽石凝灰岩が分布する。

溶結凝灰岩や軽石凝灰岩にはユータキシチック構造が認められる。約2m×2mの鉛直露頭面において10～30個程度の本質岩片の厚さと長さを測定し、その比(扁平度)を計算した。重力探査結果の解析のために採取された密度測定用岩石試料のうち、上記岩片測定露頭付近で採取されたものの密度と本質岩片の扁平度には、相関関係が認められる(Fig. 2-2-39)。

イグニンプライトに含まれる本質岩片の扁平度のコンター図をFig. 2-2-40に示した。同図上で地域北東部にある扁平度の悪い部分は最上部の軽石凝灰岩に相当する。また、緻密硬質で肉眼的には一見差がないように見える溶結凝灰岩にも本質岩片の扁平度に差があることが本図で示された。高温のフローユニットからなる火砕流堆積物はその自重で下部ほど溶結作用をおこす。強溶結部では発泡した本質岩片が圧縮され扁平なレンズとなる。従って、フローユニット内の本質岩片の位置、特に深度と扁平度とは密接な関係にあり、同一フローユニット内の本質岩片の扁平度を比較すれば、岩片の被りの厚さを比較することが可能となる。調査地域南部から北西部へかけての下部溶結凝灰岩内にはフローユニットの境界部が認められないことから、この溶結凝灰岩は全て同一のフローユニットであると考えられる。このような平面的に巨大なフローユニットの場合、その厚さが数百mに達することは十分考えられる。調査地域南部及び北西部のように、本質岩片の扁平度が悪いところは、岩片の被りが相対的に薄いことを、また、本質岩片の扁平度がよいところは、岩片下位のイグニンプライトの厚さが相対的に薄いことを示すと考えられる。

層位関係：下位の新第三系中新統下部 (Tc)を整合に覆い、上位の第四系更新統・完新統 (Qi, Qc, Qg, Qt)によって不整合に覆われる。本層下部凝灰岩中の黒雲母のK-Ar法年代は 20 ± 0.5 Maである。北部チリのオクサジャ層(F. Oxaya)に対比される。

e. 第四系更新統・完新統(Qi, Qc, Qg, Qt)

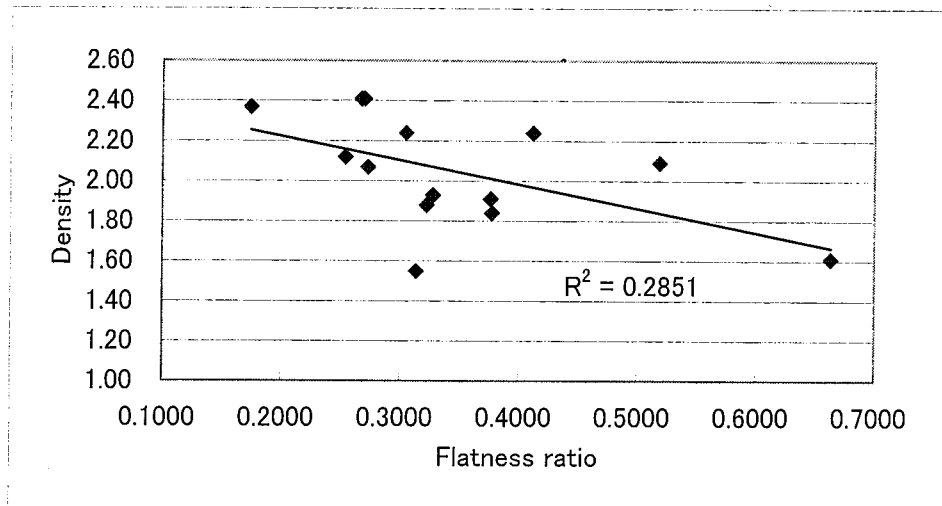
分布：カマローネス沢流域及び調査地域北西部・南東部・中東部。

岩相：暗灰色～黒色の安山岩質～玄武岩質の溶岩及びアグロメレート(Qi)、暗灰色礫岩(Qc)、礫・砂(Qg)及び地滑り堆積物・崩積土・崖錐堆積物(Qt)からなる。カマローネス沢の両岸は大規模な地滑り地帯となっており、古い地滑りの一部からの再移動が多く、複雑に変形・破壊された地塊の多くは新第三系中新統下部 (Tc)や新第三系中新統下部・第四系更新統 (Tw, Tp)からなる。

層位関係：下位の新第三系中新統下部・第四系更新統 (Tw, Tp)を不整合に覆う。本層下部は北部チリのオクサジャ層(F. Oxaya)に対比される。

(3) 貫入岩類

a. 石英閃緑岩 (Qd)



Flatness ratio = Thickness/Length

Fig. 2-2-39 Flatness Ratio of Essential Fragments in Ignimbrite and Density of Rocks

[Handwritten signature]