

3. スリランカにおける紫ソ輝石花崗岩(チャーノックイト)の風化について

広島大学・大学院理学研究科 Fernand Starin・地下まゆみ・○北川隆司

1. はじめに

広島県下の多くの急傾斜地は、花崗岩が風化した薄いマサに覆われており、去年の6月29日の土砂災害をはじめとして、度々土砂災害にみわわれている。同じくスリランカにおいて、国土の多くを紫ソ輝石花崗岩(チャーノックイト)により広く覆われており、それらはしばしば地すべり地を形成している(図1)。スリランカはほとんどがプレカンブリア紀の地質であり、地質構造的には現在安定した地域である。そのため岩石は構造的な破壊はあまり認められず、現在見られる露頭において、機械的風化作用は非常に弱い。よって、風化作用のメカニズムを明らかにする場合、岩石の破壊現象はほとんど無視することができる。また、火山活動も全く認められず、さらにそれらに伴った熱水作用などもほとんど認められないため、岩石の風化作用のメカニズムを明らかにするには、化学的風化作用のみを対象にすることが可能である。また、スリランカは熱帯地域に属しているが、雨量の多い地域と乾燥地域、その中間地域に分かれている(図2)。このことは雨量の違いにより花崗岩類の風化の違いを明らかにするには大変適した地域である。

今回、スリランカにおいて、多雨、乾燥とそれらの中間地域のチャーノックイトの風化変質の違いを明らかにするため、それら3地域の露頭より試料を採取し、風化変質課程の違いを明らかにしたので、報告する。

2. チャーノックイト

チャーノックイトは一般にグリーンニッシュグレイあるいはブルーイッシュグレイを呈し、造岩鉱物は花崗岩とほぼ同じであるが、中粒から粗粒の花崗片麻岩の一種である。造岩鉱物は石英、斜長石、カリ長石に少量の輝石、角閃石、雲母類、紫ソ輝石である。それらの鉱物は肉眼でははっきりと認識できないが、顕微鏡下では明確に花崗岩組織を見ることができるといった特徴がある。

3 試料採取地点

試料採取地点を図2に示す。図に示すように、年間3000~4000mmの雨量があるKiralagahawela, 年間雨量が約2000mmのPasyala, 1200~1500mmのPolonnaruwaの3地点の典型的な風化断面の見られる露頭から試料を採取した。

各露頭スケッチと試料採取位置を図 3 に示す。いずれの地点でも、新鮮なチャノッカイトから風化の著しい表層付近までの数カ所から採取した。

雨量の多い地点から、**Wet zone, Intermediate zone, Dry zone** と名付ける。

4. 結果

採取試料は水ひし、定方位法にてX線回折を実施した。その結果を図 4 に示す。図に見られるように、各地点における生成粘土鉱物は明らかに異なっている。

1) **Wet zone**

粘土鉱物の反射としては **14A, 10A, 7A** が認められる。そのうち **10A** 反射は母岩のチャノッカイトの雲母類であると考えられる。**14A** 反射はエチレングリコール処理により変化しないが、**500** 度加熱処理により、**10A** に移動する。このことから、この反射はパーミキュライトと推定される。一方 **7A** 反射は緑泥石、カオリナイト、ハロイサイトの反射が考えられるが、**500** 度加熱処理で消え、ホルムアミド処理により、その一部は **10~11A** に移動することから、この反射はハロイサイトおよびカオリナイトと推定される。さらに **4.8A** 反射と **4.2A** が特徴的に認められ、この反射は前者がギブサイト、後者はゲーサイトに相当している。

2) **Intermediate zone**

このゾーンにおいては **10A, 7A** 反射が認められる。**10A** 反射はややブロードでエチレングリコール処理すると、**10.8A** と **10.1A** に移動する。これはわずかに膨張層を持つ雲母（ハイドロバイオタイト）と、雲母類である。**7A** 反射はホルムアミド処理により、一部は **10A** 付近に移動し、一部は変化が認められない。この結果より、このゾーンでは、ハイドロバイオタイト、カオリナイト、ハロイサイトが形成されている。

3) **Dry zone**

このゾーンでは **14A, 12A, 7A** 反射が認められる。**14A** 反射はエチレングリコール処理により、**17A** と **14A** に分離する。前者はスメクタイトと推定される。**500** 度加熱処理により、残りの **14A** 反射は **10A** に移動することから、パーミキュライトの存在が推定される。**12A** 反射はエチレングリコールで変化せず、**500** 度加熱処理により **10A** に移動する。このことから、雲母-パーミキュライト混合層鉱物と推定される。**7A** は **500** 度加熱処理により消滅することからカオリン鉱物である。

これらの結果をまとめると以下のようなになる。

Wet zone: gibbsite, goethite, vermiculite, halloysite, kaolinite

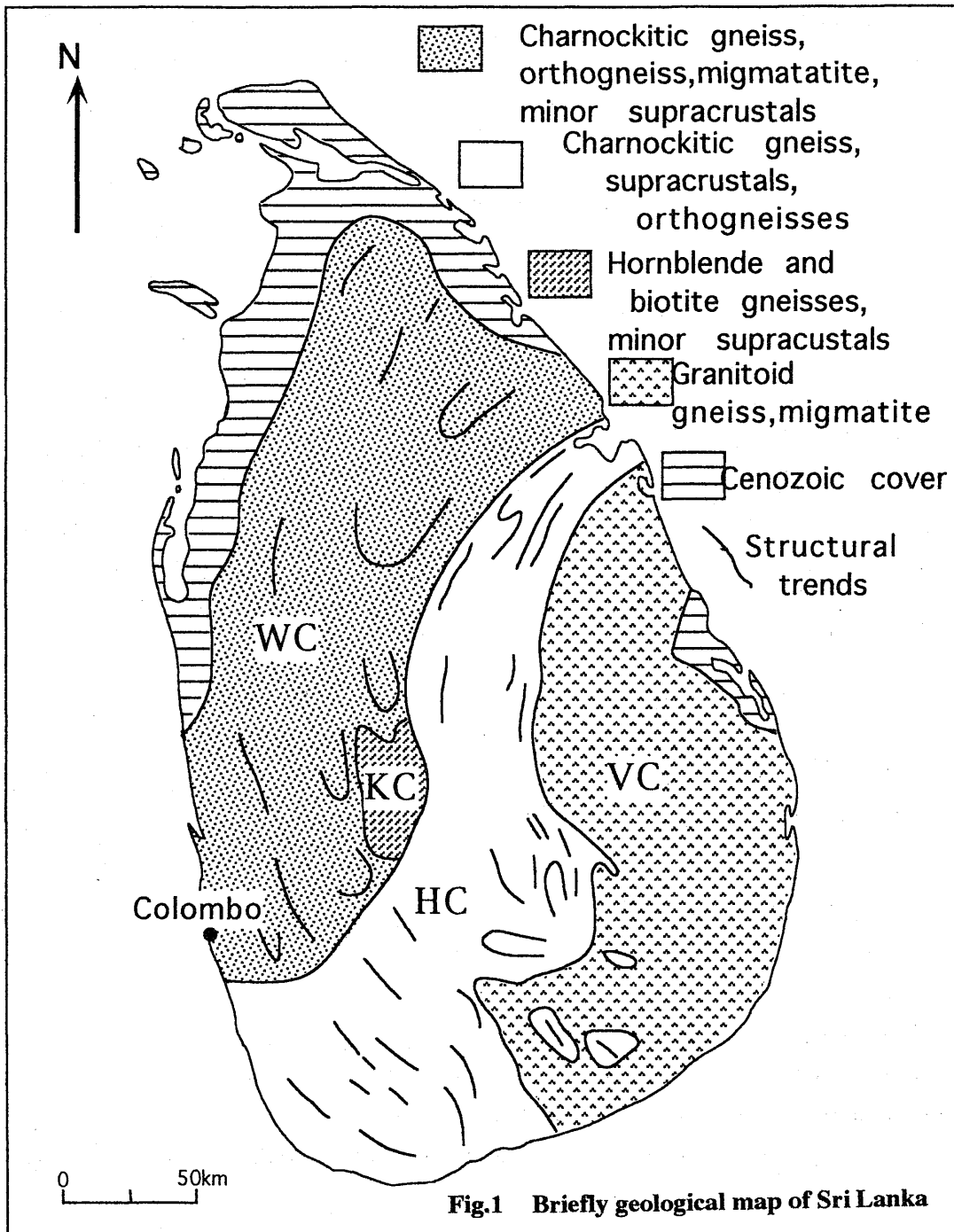
Intermediate zone: hydrobiotite, kaolinite, halloysite

Dry zone: sumectite, vermiculite, interstratified mineral of biotite/vermiculite, halloysite,

kaolinite

これらの結果から判断すると、多雨地域では急速に変質が進行するため、岩石から直接カオリン鉱物が形成され、さらに、あるいは直接ゲーサイトやギブサイトに変化している。また、中間の雨量（我が国と同じ程度）ではカオリン鉱物が、一方、乾燥地域では変質がゆっくり進行するためスメクタイトを特徴とし、混合層鉱物のような鉱物から別の鉱物に変化する途中に形成されるような中間的鉱物の生成を認めることができる。

このようにスリランカでは狭い国土であるが、同じ岩石でも気候の違いによる風化環境の違いが、粘土鉱物形成過程に明瞭に反映している。



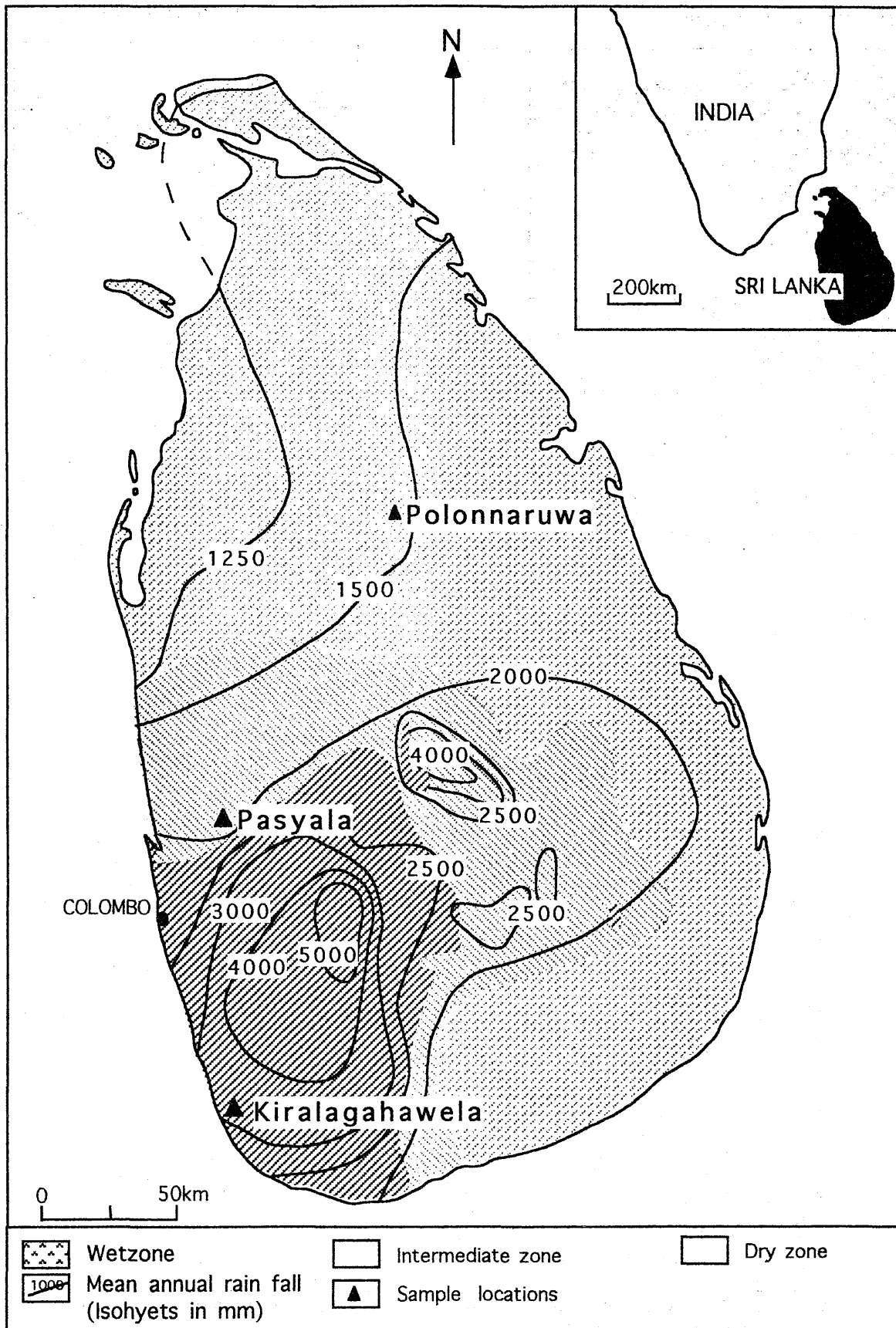


Fig. 2 Sample location map (modified after the mean annual rain fall M.Domros 1974 and the demarcation of wet,dry and intermediate zones C.R. Panabokke 1996)

SAMPLE CITE IN WET ZONE

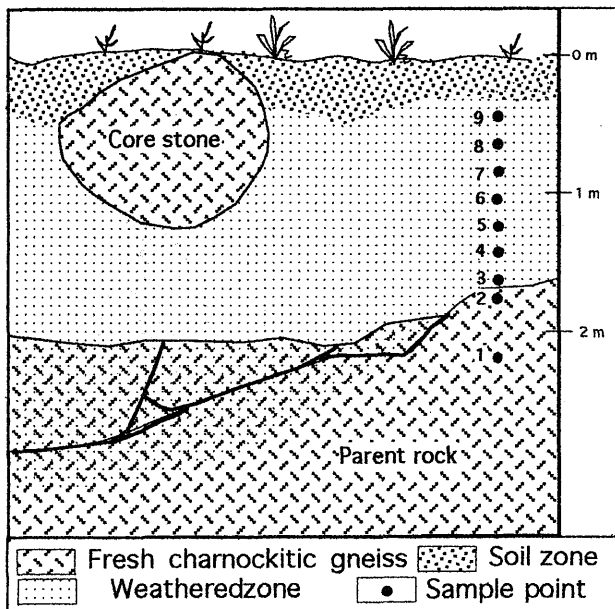


Fig. The map showing the locations of samples at Kiralagahawela. The large dots represent samples of suite A.

SAMPLE CITE IN DRY ZONE

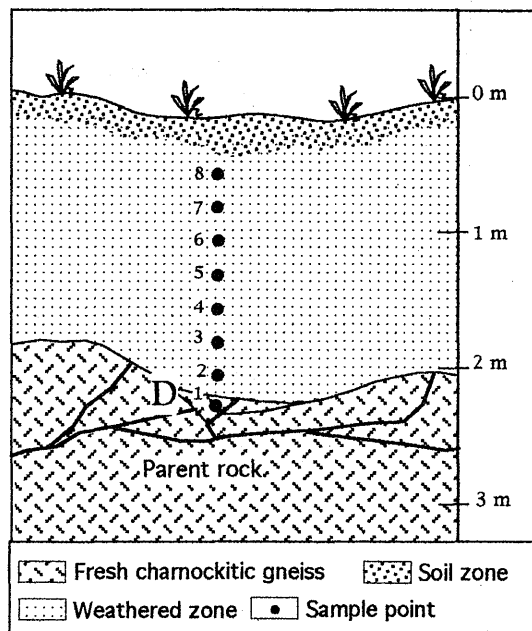


Fig. Map showing the location of samples at Polonnaruwa. The large dots represent samples from suite C.

SAMPLE CITE IN INTERMEDIATE ZONE

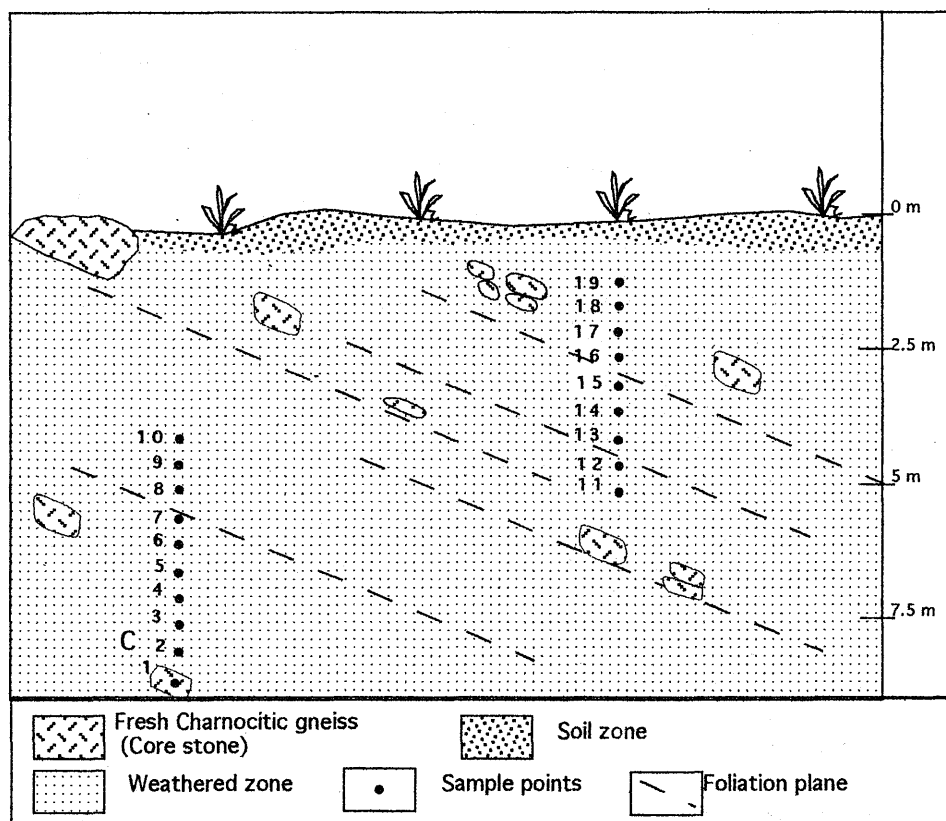


Fig. Map showing the location of samples at Pasyala. The large dots represent samples from suite C.

Fig.3 Sampling points in three different climate zones

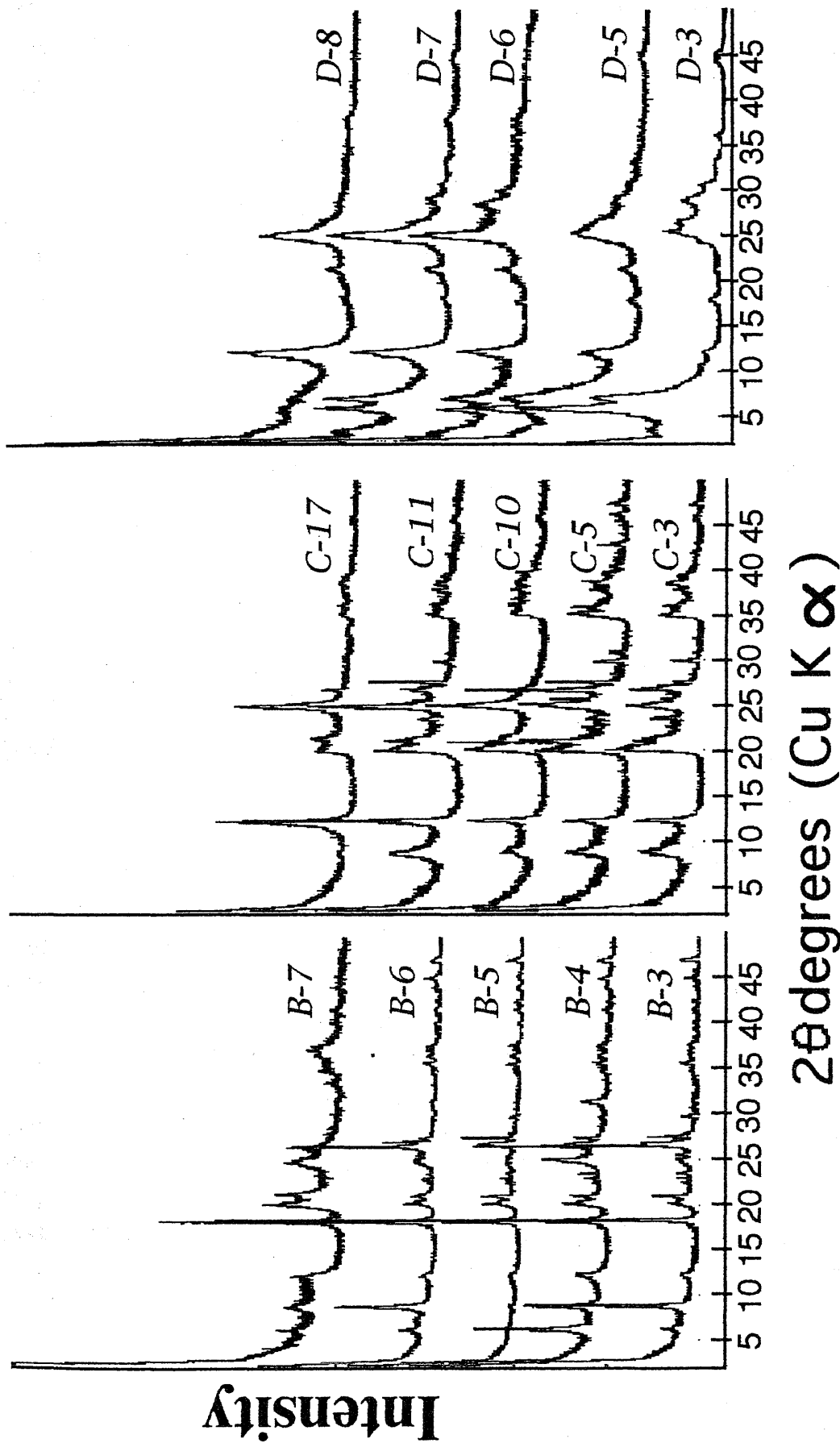


Fig.4 X-ray powder diffraction patterns of specimens from each climate zone