တက္ကသိုလ်ပို့ချစာစဉ် (၁၂၅)

အခြေခံ ကျောက်ပညာ

တတိယနှစ်

ဒေါက်တာ ဦးသိန်း
B.Sc. (Hons.), M.Sc., Ph.D. (Northwestern.)
ပါမောက္ခ
ဘူမိဗေဒဌာန
မန္တလေးတက္ကသိုလ်

ဘာသာပြန်နှင့် စာအုပ်ထုတ်ဝေရေးဌာန
အဆင့်မြင့်ပညာဦးစီးဌာန

U.P.—X. 299—2000—28—11—85 M.M.

ပထမနှိပ်ခြင်း

၁၉၈၅၊ နိုဝင်ဘာ .... အုပ်ရေ ၂၀၀၀

စာတည်းသူ

စာတည်း—ဒေါ်သန်းသန်းလတ်

စာပြင်သူ

စာတည်း—ဒေါ်သန်းသန်းလတ်

တက္ကသိုလ်နယ်မြေ၊ တက္ကသိုလ်များပုံနှိပ်တိုက်တွင်
မန်နေဂျာ ဦးစိုးမြင့် (၀၂၃၈၄ – ၀၂၅၃၂)က ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေသည်။

စာရေးသူ၏ အမှာ

ဤစာအုပ်၏ ပထမမူကြမ်းကို ရေးသားပြီးစီးခဲ့သည်မှာ ၇ နှစ်ခန့်ပင် ကြာမြင့်ခဲ့ပါပြီ။ ထိုအချိန်က ဒုတိယနှစ်ဘူမိဗေဒအဓိကအတန်းမှ ဘူမိ ၂၀၂ ကျောက်ဖော်ပြမှု ပညာ (နှစ်လုံးပေါက်သင်တန်း) အတွက် ရေးသားပြုစုခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ရေးသားပြီးနောက် အချောသတ်ရန် အချိန်မရခဲ့ပါ။ ယခုမှသာ ပြင်ဆင် နုတ်ပယ် ဖြည့်စွက်ပြီး အချောသတ်နိုင်ပါသည်။

အခြေခံကျောက်ပညာ ဟူသောအမည်နှင့်အညီ ကျောက်ပညာ၏ အခြေခံသဘောတရားများ၊ အချက်အလက်များနှင့် အကြောင်းအရာများကို မကျဉ်းမကျယ် ရေးသားဖော်ပြထားပါသည်။ ယခုအခါ ဘူမိ ၂၀၂ သင်တန်းလည်း မရှိတော့ပေ။ ဤစာအုပ်ကို တတိယနှစ်ဘူမိဗေဒ အထူးပြုသင်တန်းမှ ဘူမိ ၃၁၁ တွင်းထွက်ပညာနှင့် ကျောက်ဖော်ပြမှုပညာသင်ရိုးအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါမည်။ ထို့ပြင် စတုတ္ထနှစ်တွင် သင်ကြားရမည့် ကျောက်ပညာသုံးရပ် (ဘူမိ ၄၁၁၊ ၄၁၂၊ ၄၁၃) တို့တွင် အခြေခံအဖြစ် ဆက်လက်အသုံးပြုရန် အတွက်ပါ ရည်ရွယ်ပါသည်။

ဤစာအုပ်ကိုရေးသားရခြင်း၏ အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ ဘူမိဗေဒ၏ အခြေခံမဏ္ဍိုင်တခုဖြစ်သော ကျောက်ပညာအတွက် မြန်မာဘာသာဖြင့် ကျမ်းတစောင်တဖွဲ့ ရှိလာရေးပင် ဖြစ်ပါသည်။ ဤသို့ရှိလာသဖြင့် ဘူမိဗေဒသင်ကြားရေးကို အထောက်အကူပြုမည်ဟု ယုံကြည်ပါသည်။

ဤစာအုပ်ကိုရေးသားရာတွင် အခြားစာအုပ်စာ တန်း များ မှအ ချက် အ လက် များသာမက စာရေးသူ၏ ကိုယ်ပိုင်အချက်အလက်များ၊ ကွင်းဆင်းတွေ့ရှိချက်များနှင့် ထင်မြင်ယူဆချက်များလည်း ပါဝင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် တီထွင်ရေးဆွဲထားသော ဇယားများ၊ ပုံများကိုလည်း ထည့်သွင်းပေးထားပါသည်။ ကျောက်အမျိုးမျိုး မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံနှင့် မြန်မာနိုင်ငံမှ ထင်ရှားသောဥပမာများကို အလေးပေးဖော်ပြထားပါသည်။

ဤစာ အုပ် တွင်ရေး သား တင်ပြ ချက် များ ကို ပိုမိုကောင်းမွန် ရှင်းလင်းလာအောင် အကြံဉာဏ်ပေးသော စာတည်း ဒေါ် သန်းသန်းလတ်အား ကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။ ကျွန်ုပ်၏ ကျေးဇူးရှင် မိဘနှစ်ပါးဖြစ်ကြသော ဦးဘဆန်းနှင့် ဒေါ်မြရင်တို့အားလည်းကောင်း၊ ဘူမိဗေဒတွင် ကျွန်ုပ်၏ လက်ဦးဆရာဖြစ်သူ ဆရာသာလှအားလည်းကောင်း ဤ စာ အုပ် ဖြင့် ကျေးဇူးဆပ် ကန်တော့ပါ၏။

နိဂုံးချုပ်အားဖြင့် ဤစာအုပ်သည် ကျောက်ပညာကိုလေ့လာရာတွင် အခြေခံကောင်းချပေးနိုင်မည်ဟု မျှော်လင့်ပါသည်။

၁၉၇၅၊ ဩဂုတ်လ ၁၅ မောင်သိန်း၊

မန္တလေးမြို့

ဒေါက်တာဦးသိန်း၏ ကိုယ်ရေးမှတ်တမ်းအကျဉ်း

၁၉၃၇ ခုနှစ် မေလ ၂၅ ရက်နေ့တွင် မော်လမြိုင်ကျွန်းမြို့၌ အဘဦးဘဆန်းနှင့် အမိဒေါ်မြရင်တို့မှမွေးဖွားခဲ့သည်။ မွေးချင်း ၆ ဦးအနက် စတုတ္ထမြောက်သားဖြစ်သည်။ ၁၉၅၃ ခုနှစ်တွင် မော်လမြိုင်ကျွန်း အ. ထ. က မှတက္ကသိုလ်ဝင်တန်းကိုအောင်မြင်ခဲ့သည်။ ၁၉၅၃ မှ ၁၉၅၈ ခုနှစ်အထိ ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်၌ပညာသင်ကြားခဲ့သည်။ ဥပစာတန်းကိုအထူးအောင်မြင်ခဲ့ပြီး ဘူမိဗေဒဂုဏ်ထူးတန်းကိုတက်ရောက်ကာ ၁၉၅၈ ခုနှစ်တွင်ပထမတန်းအဆင့်ဖြင့်အောင်မြင်ခဲ့သည်။ ဒေါက်တာသာလှ၊ ဒေါက်တာညီညီနှင့် ဦးဘသန်းဟက်တို့မှာ ဆရာရင်းများဖြစ်ကြသည်။ ထို့နောက် နိုင်ငံတော်အစိုးရ၏ပညာသင်ဆုဖြင့် ၁၉၆၁ စက်တင်ဘာလမှ ၁၉၆၆ မတ်လအထိ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု ရှီကာဂိုမြို့အနီးရှိ Northwestern တက္ကသိုလ်၌ ပညာဆည်းပူး၍ မဟာသိပ္ပံဘွဲ့ကို ၁၉၆၃ ခုနှစ်၊ ပါရဂူဘွဲ့ကို ၁၉၆၆ ခုနှစ်တို့တွင်ရရှိခဲ့သည်။ အထူးပြုဘာသာရပ်ခွဲမှာ အနည်ကျကျောက်ပညာ (Sedimentology)ဖြစ်သည်။

၁၉၅၈ ခုနှစ် ဇွန်လတွင် ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်ဘူမိဗေဒဌာန၌ သရုပ်ပြဆရာအဖြစ်စတင်အမှုထမ်းဆောင်ခဲ့သည်။ ၁၉၅၉ ခုနှစ်တွင် လက်ထောက်ကထိက၊ ၁၉၆၆ ခုနှစ်တွင်ကထိက၊ ၁၉၇၈ ခုနှစ်တွင်ပါမောက္ခရာထူးအဆင့်ဆင့်သို့ တိုးမြှင့်ခန့်ထားခံရသည်။ ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်၌ အမှုထမ်းသက်ပို၍ကြာသော်လည်း ၁၉၆၇ မှ ၁၉၆၉ ခုနှစ်အထိ ကထိကအဖြစ်၊ ၁၉၇၈ မှ ၁၉၈၉ အထိ ပါမောက္ခအဖြစ် မန္တလေးတက္ကသိုလ်သို့ပြောင်းရွှေ့အမှုထမ်းဆောင်ခဲ့သည်။ ၁၉၈၉ မှ ၁၉၉၄ ခုနှစ်အထိ ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်၌ ဘူမိဗေဒပါမောက္ခအဖြစ်အမှုထမ်းဆောင်၍ ၁၉၉၄ ခုနှစ် မေလတွင်လုပ်သက်ပြည့် အငြိမ်းစားယူခဲ့သည်။

၁၉၆၉ ခုနှစ် မတ်လတွင် ဒေါ်ခင်ဌေးမြင့်နှင့်လက်ထပ်ခဲ့ပြီး သားနှစ်ဦးထွန်းကားခဲ့သည်။

အမှုထမ်းသက် ၃၂ နှစ်ကာလအတွင်း ရန်ကုန်နှင့်မန္တလေးတက္ကသိုလ်တို့၌ ဘူမိဗေဒမျိုးဆက်များကို ထိရောက်စွာပညာသင်ကြားပေးခဲ့သည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ဘူမိဗေဒ၊ တွင်းထွက်ပညာ၊ အသွင်ပြောင်းကျောက်ပညာနှင့်တက်တိုးနစ်ပညာရပ်တို့ကို အထူးပြုသင်ကြားပေးခဲ့သည်။ နှစ်စဉ်ကွင်းဆင်းသင်တန်းများကို ဦးစီးပို့ချခဲ့သည်။ ဘူမိဗေဒမဟာသိပ္ပံကျမ်း ၂၅ ကျမ်းကိုကြီးကြပ်ကာပြီးစီးစေခဲ့သည်။

အငြိမ်းစားယူပြီးနောက် ၁၉၉၆ မှ ၂၀၀၃ ခုနှစ်အထိ ရန်ကုန်တက္ကသိုလ်နှင့် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်တို့၌ဂုဏ်ထူးဆောင်ပါမောက္ခအနေဖြင့် ဘူမိဗေဒမဟာသိပ္ပံနှင့် ပါရဂူဘွဲ့သင်တန်းများကိုဆက်လက်သင်ကြားပေးခဲ့သည်။ ၁၉၉၉ ခုနှစ် ဩဂုတ်လမှစ၍ မြန်မာနိုင်ငံနည်းပညာ ပညာရှင်များအဖွဲ့၌အမှုဆောင်အဖွဲ့ဝင်အဖြစ်ခန့်ထားခံရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံလျှင်ကော်မတီတွင် နာယကအဖြစ်ဆောင်ရွက်နေသည်။

တက္ကသိုလ်ဆရာသက်တမ်းတလျှောက်၌ သင်ကြားရေးကိုအဓိကထား၍လုပ်ဆောင်ခဲ့သော်လည်း သုတေသနလုပ်ငန်းကိုပါ အတော်အတန်လုပ်နိုင်ခဲ့သည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ထရပေဒ၊ တက်တိုးနစ်၊ အသွင်ပြောင်းနယ်မြေများနှင့်တွင်းထွက်သယံဇာတများဆိုင်ရာ သုတေသနလုပ်ငန်းများကိုပြုလုပ်ခဲ့သည်။ တက္ကသိုလ်ဘူမိဗေဒစာအုပ် ၃ အုပ်၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာနှင့်ပညာပေးဆောင်းပါး ၂၅ စောင်ခန့်နှင့် သုတေသနစာတမ်း ၂၀ ခန့်တို့ကိုရေးသားပြုစုခဲ့သည်။ ယခုနောက်ပိုင်းနှစ်များတွင် မြန်မာနိုင်ငံ၏ငလျင်များအကြောင်းစာတမ်းများနှင့် ပညာပေးဆောင်းပါးများကိုရေးသားပြုစုခဲ့သည်။ ပညာပေးဟောပြောပွဲများကိုလည်း ကျင်းပပေးခဲ့သည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ငလျင်ဇုန်များပြမြေပုံကို ၂၀၀၃ ခုနှစ် ဩဂုတ်လတွင်ပထမအကြိမ်၊ ၂၀၀၅ ခုနှစ် ဒီဇင်ဘာလတွင်ပြင်ဆင်၍ ဒုတိယအကြိမ် အခြားပညာရှင်သုံးဦးကိုဦးစီး၍ ပြုစုရေးဆွဲခဲ့သည်။ ၎င်းမြေပုံများနှင့်ပူးတွဲရေးသားဖော်ပြချက်များသည် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းများနှင့် စီမံကိန်းများအတွက်အထိုက်အလျောက်အကျိုးရှိစေခဲ့ပါသည်။

၂၀၀၃ ခုနှစ် ဒီဇင်ဘာလတွင်စတင်ဖွဲ့စည်းခဲ့သော မြန်မာနိုင်ငံဘူမိသိပ္ပံအသင်းတွင် ဥက္ကဋ္ဌအဖြစ်ရွေးချယ်တင်မြှောက်ခံရပြီး လေးနှစ်ကြာတာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ ထိုကာလအတွင်း မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဘူမိသိပ္ပံပညာရပ်များတိုးတက်ဖွံ့ဖြိုးရေးနှင့် အသုံးချနိုင်ရေးတို့ကို တစ်နိုင်တစ်ပိုင်ဦးစီးလုပ်ဆောင်ပေးခဲ့သည်။

ဝါသနာများမှာ စာဖတ်ခြင်း၊ စာရေးခြင်းနှင့်ခြေလျင်တောင်တက်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။ ပရဟိတလုပ်ငန်းများကိုလည်း အခါအားလျော်စွာလုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ဇာတိမြို့ မော်လမြိုင်ကျွန်း၌ ၁၉၉၇ ခုနှစ်တွင်ဘိုးဘွားရိပ်သာတစ်ခုကိုဦးစီးတည်ထောင်ခဲ့သည်။

With kind permission of
Sayagyi Dr. U Thein
scanned by
naingmawthan@gmail.com
21 July 2011

Rocks, like everything else, are subject to change and so also are our views on them.

F. Y. Loewinson-Lessing
1936

The study of rocks, it has been well said, should start in the field, continue with the microscope, and finish with the crucible.

H. Williams, F. J. Turner
& C. M. Gilbert
(in *Petrography*, 1954)

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ		စာမျက်နှာ
	အပိုင်း ၁။ ကျောက်ပညာနိဒါန်း		
၁။	ကျောက်ပညာနှင့် ကျောက်ပညာ၏သမိုင်း	....	၃
	ကျောက်ပညာ	....	၃
	ကျောက်ပညာ၏သမိုင်းအကျဉ်း	....	၆
၂။	ကျောက်မျိုးကြီးများကိုခွဲခြားခြင်း၊ နှိုင်းယှဉ်ခြင်းနှင့် ကျောက်သံသရာ	....	၁၁
	ခွဲခြားခြင်း	....	၁၁
	နှိုင်းယှဉ်ခြင်း	....	၁၅
	ကျောက်သံသရာ	....	၁၈
	အပိုင်း ၂။ မီးသင့်ကျောက်များ		
၃။	မီးသင့်ကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ	....	၂၃
	မဂ္ဂမာအေးခဲပုံ အဆင့်ဆင့်	....	၂၄
	မီးသင့်ကျောက်မျိုးကွဲများဖြစ်ပေါ်ခြင်း	....	၂၆
	ကျောက်မျိုးကွဲများဖြစ်စေသော အခြားနည်းများ	....	၃၀
၄။	မီးသင့်ကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများ	....	၃၁
	တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက် နေထားများ	....	၃၁
	လွှာဖြတ်တိုး နေထားများ	....	၃၂
	လွှာပြိုင်တိုး နေထားများ	....	၃၉

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
	တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်စနစ်ထားများ	၄၁
	မီးသင့်ကျောက်သားများ	၄၂
၅။	မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၄၈
	ခွဲခြားရာတွင်အသုံးပြုသော အခြေခံအချက်များ	၄၈
	အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၅၃
	အတွေ့ရအများဆုံး မီးသင့်ကျောက်နှစ်မျိုး	၅၄
၆။	မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ	၅၆
	မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ	၅၇
	အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ	၅၇
	ဂရက်နစ်မျိုးစု	၅၈
	ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု	၆၇
	ကြားမီးသင့်ကျောက်များ	၆၈
	ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု	၆၉
	ဖယ်စပါသိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု	၇၀
	ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု	၇၃
	ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ	၇၅
	ဂဗ္ဗရိုမျိုးစု	၇၇
	ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ	၈၂
	မီးသင့်ကျိုးပဲ့စာကျောက်များ	၉၀

အပိုင်း ၃။ အနည်ကျကျောက်များ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၇။	အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ	၉၅
	ကျောက်ခြေမွခြင်း	၉၆
	သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း	၉၈

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
	ပို့ချခြင်း	၉၉
	ပို့ချပြီးပြောင်းလဲခြင်း	၁၀၀
	ဖြစ်ပေါ်ပုံ အကျဉ်းချုပ်	၁၀၁
၈။	အနည်ကျကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများ	၁၀၂
	အနည်ကျကျောက်နေထားများ	၁၀၃
	မူလနေထားများ	၁၀၃
	နောက်ဖြစ်နေထားများ	၁၁၁
	အနည်ကျကျောက်သားများ	၁၁၂
	အနည်ကျကျောက်များ၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ	၁၁၄
၉။	အနည်ကျကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၁၁၇
	ကျောက်မျိုးများ	၁၁၇
	အနည်ကျကျောက်ရောများ	၁၁၉
	အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်သုံးမျိုး	၁၂၀
၁၀။	အနည်ကျကျောက်မျိုးများ	၁၂၂
	မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ	၁၂၂
	ကျိုးပဲ့စာကျောက်များ	၁၂၃
	စရစ်ဖြုန်းကျောက်များနှင့် ဗရက်ရှာကျောက်များ	၁၂၃
	သဲကျောက်များ	၁၂၇
	သဲမှုန်ကျောက်များ	၁၃၂
	ယှော့လကျောက်များ	၁၃၃
	ဓာတုနှင့်ဇီဝကျောက်များ	၁၃၉
	ထုံးကျောက်များ	၁၃၉
	ဒိုလိုမိုက်ကျောက်	၁၄၅

B U.P.—X. 299—2000—18—11—85. M.M.

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
	အခြားကျောက်မျိုးများ	၁၄၇
	ချတ်	၁၄၈
	ငွေပြန်ကြွင်းများ	၁၅၀
	အနည်ကျသံ	၁၅၂
	ကျောက်မီးသွေး	၁၅၄
	အပိုင်း ၄။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များ	
၁၁။	အသွင်ပြောင်းကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ	၁၅၉
	အသွင်ပြောင်းခြင်း	၁၅၉
	အသွင်ပြောင်းဖြစ်စဉ်များ	၁၆၀
	အသွင်ပြောင်းခြင်းကို ထိန်းချုပ်ချက်များ	၁၆၁
	အသွင်ပြောင်းခြင်းအမျိုးမျိုး	၁၆၄
	အသွင်ပြောင်းခြင်းနှင့် မြေထုချပ်တက်တိုးနစ်	၁၆၉
၁၂။	အသွင်ပြောင်းကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများ	၁၇၁
	အသွင်ပြောင်းကျောက်နေထားများ	၁၇၂
	အသွင်ပြောင်းကျောက်သားများ	၁၇၇
	အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ	၁၈၁
	အသွင်ပြောင်းဆင့်အညွှန်းတွင်းထွက်များ	၁၈၃
၁၃။	အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၁၈၆
	ကျောက်မျိုးများ	၁၈၆
	အတွေ့ရများသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များ	၁၉၀
၁၄။	အသွင်ပြောင်းကျောက်မျိုးများ	၁၉၁
	မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ	၁၉၁
	သင်ပုန်းကျောက်များနှင့် ဖစ်လိုက်များ	၁၉၂

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
	ရှစ်ကျောက်များ	၁၉၄
	နိက်ကျောက်များ	၂၀၀
	သလင်းကျောက်များနှင့် ဂရင်ညူလိုက်များ	၂၀၃
	စကျင်ကျောက်များနှင့် ကဲ့–ဆီလီကိတ်ကျောက်များ	၂၀၅
	စကန်းကျောက်များ	၂၀၈
	အမ်ဖီဗိုလိုက်များ	၂၁၁
	ကျိုးပဲ့အသွင်ပြောင်းကျောက်များ	၂၁၂
နောက်ဆက်တွဲ (က)		
	ဆက်လက်ဖတ်ရှုသင့်သော စာအုပ်များ	၂၁၅
နောက်ဆက်တွဲ (ခ)		
	အသုံးလှယ်ထားသော တွင်းထွက်အမည်များ	၂၁၇

အပိုင်း ၁

ကျောက်ပညာ နိဒါန်း

U.P.—X. 299—2000—28-10-85. M.M.

အခန်း ၁

ကျောက်ပညာနှင့် ကျောက်ပညာ၏ သမိုင်း

ကျောက်ပညာ

ကျောက်ပညာ[၁] သည် ကျောက်များအကြောင်းကို သိပ္ပံနည်းကျလေ့လာသောပညာဖြစ်သည်။ ကျောက်ဆိုသည်မှာ တွင်းထွက်များစုပေါင်းဖွဲ့စည်းထားသော ဒြပ်နှောတခုဖြစ်သည်။ ကျောက်ပညာတွင် အဓိကအားဖြင့် **ကျောက်ဖော်ပြမှုပညာ**[၂] နှင့် **ကျောက်ရင်းမြစ်ပညာ**[၃] ဟူသော လေ့လာမှုအပိုင်းနှစ်ပိုင်း ပါဝင်သည်။ ကျောက်ဖော်ပြမှုပညာသည် ကမ္ဘာပေါ်ရှိကျောက်များကို စနစ်တကျအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း၊ ၎င်းတို့ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံကို ဖော်ထုတ်ခြင်းနှင့် ကျောက်တို့၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ကျောက်သားနှင့် ကျောက်နေထားတို့ကို အသေးစိတ်ဖော်ပြသောပညာဖြစ်သည်။ ဤပညာရပ်တွင် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုနှင့် ကျောက်များကို **ဖြတ်ပိုင်းပါး**[၄] သွေး၍ ကြည့်ရှုလေ့လာမှုများ အဓိကပါဝင်သည်။ ကျောက်ရင်းမြစ်ပညာသည် ကျောက် အမျိုးမျိုး တို့ ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို လေ့လာသောပညာဖြစ်သည်။ မည်သို့သော ကျောက်ပုံဖြစ်စဉ်များနှင့် မည်သည့်အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် ဓာတ်ပြုစွမ်းအားအခြေအနေများတွင် ကျောက်များဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ဟူသော အချက်တို့ကို လေ့လာဖော်ထုတ်ပေးသည်။ ဤပညာရပ်တွင် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုနှင့် ကျောက်ဖြတ်ပိုင်းပါး လေ့လာမှုများသာမက ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ဘူမိဓာတု လက်တွေ့စမ်းသပ်မှုများလည်း ပါဝင်သည်။

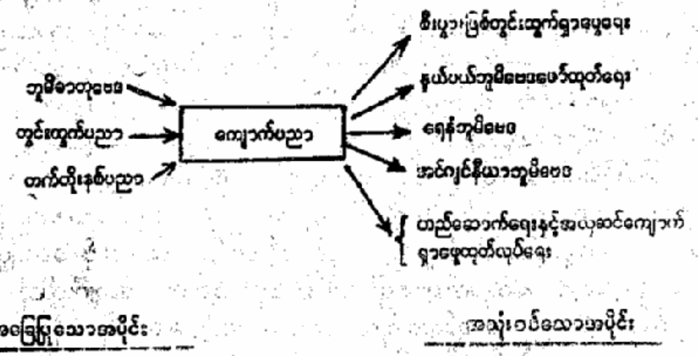
ကျောက်ပညာတွင် ပညာရပ်ခွဲသုံးခု ပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ **မီးသင့်ကျောက်ပညာ**[၅]၊ **အနည်ကျကျောက်ပညာ**[၆] နှင့် **အသွင်ပြောင်းကျောက်ပညာ**[၇] တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဤပညာရပ်ခွဲ

---

၁ Petrology
၂ Petrography
၃ Petrogenesis
၄ thin section
၅ Igneous Petrology
၆ Sedimentary Petrology
၇ Metamorphic Petrology

သုံးခုစလုံး၌ပင် ကျောက်ဖော်ပြမှုအပိုင်း နှင့် ကျောက်ရင်းမြစ်အပိုင်းများ ပါဝင်သည်။ ဤစာအုပ်တွင် ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးအား လေ့လာဖော်ပြမှုအကြောင်းကို အဓိကထား ရေးသားပြီး ကျောက်ရင်းမြစ်အကြောင်းကို အသင့်အတင့်သာ ရေးမည်။ ကျောက်များ အကြောင်း ဖော်ပြရာ၌လည်း ကွင်းဆင်းလေ့လာရာနှင့် နမူနာကျောက်ခဲများတွင်လေ့လာ တွေ့မြင်နိုင်သော အချက်အလက်များနှင့် အသွင်အပြင်များကိုသာ အလေးထားဖော်ပြပြီး ကျောက်ဖြတ်ပိုင်းပါးတွင် အဏုကြည့်ကိရိယာ[၁]ဖြင့် ကြည့်ရှုလေ့လာမှသာမြင်ရသော အချက် အလက်များနှင့် အသွင်အပြင်များကိုကား အနည်းအကျဉ်းသာ ဖော်ပြပါမည်။

ကျောက်ပညာကိုအခြေပြုသော ဘူမိဗေဒပညာရပ်ခွဲများနှင့် ကျောက်ပညာ၏အသုံး ဝင်ပုံများကို ပုံ (၁) တွင် ပြထားသည်။



ပုံ (၁)။ ကျောက်ပညာကိုအခြေပြုထားသော ပညာရပ်ခွဲများနှင့် ၎င်း၏အသုံးဝင်ပုံများ

အခြေပြုသောအပိုင်း

ကျောက်ဆိုသည်မှာ တွင်းထွက်များစုပေါင်းထားသော ခြပ်နှောတခုဖြစ်ကြောင်း ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် **တွင်းထွက်ပညာ**[၂]သည် ကျောက်များကိုလေ့လာရာတွင်

---

၁ microscope ၂ Mineralogy

အခြေခံအဖြစ်ပါဝင်နေသည်။ ကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံဆိုင်ရာဖြစ်စဉ်များကို နားလည်ရန် **ဘူမိဓာတုဗေဒ**[၁] သဘောတရားနှင့် အချက်အလက်များကို အသုံးပြုသည်။ ကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်မှုသည် တက်တိုးနစ်ဖြစ်စဉ်များပေါ်တွင် တည်နေသေး၏။ ဥပမာ–**တောင်ဖြစ်စဉ်**[၂] တခုပြီးဆုံးခါနီးတွင် ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများတိုးဝင်မှုမျိုး ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် **တက်တိုး နစ်ပညာ**[၃]*သည်လည်း ကျောက်ပညာကို**အခြေ**ပြုသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။

အသုံးဝင်သောအပိုင်း

စီးပွားဖြစ်တွင်းထွက်များဖြစ်တည်ခြင်းတွင် ကျောက်အမျိုးအစားသည် အရေးကြီး သော ထိန်းချုပ်ချက်တရပ်ဖြစ်သည်။ ကျောက်အမျိုးအစားအလိုက် ၎င်းတို့ တွဲဖက်ဖြစ်ပေါ် သော စီးပွားဖြစ်တွင် ထွက်များ ကွဲပြားသွားသည်။ ဥပမာ–ဂရက်နစ်**ကျောက်များနှင့် တွဲဖက်၍ **ခဲမဖြူ–အဖြိုက်နက်**[၄] သတ္တုရိုင်းများဖြစ်တည်မှုနှင့် ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက် များနှင့်တွဲဖက်၍ နစ်ကယ်–ခရိုမိုက်သတ္တုရိုင်းများဖြစ်တည်မှုတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ထို့ကြောင့် စီးပွားဖြစ်တွင်းထွက်များ ရှာဖွေရေးလုပ်ငန်းများတွင် ကျောက်ပညာသည် အရေးပါ၏။ ဒေသတခု၏ ဘူမိဗေဒမြေပုံကိုရေးဆွဲရာတွင် ၎င်းဒေသရှိ ကျောက်အမျိုးမျိုး၏ ပျံ့နှံ့တည်နေ ပုံကို အဓိကဖော်ထုတ်ရသည်ဖြစ်ရာ ဤလုပ်ငန်းတွင် ကျောက်ပညာသည် အသုံးဝင်၏။ ရေနံသည် အဓိကအားဖြင့် အနည်ကျကျောက်လွှာများတွင် ခိုအောင်းသည်။ ဤသို့ဖြင့် အနည်ကျကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများကိုလေ့လာခြင်းသည် ရေနံရှာဖွေရေးတွင်သာမက ရေနံ ထုတ်လုပ်ရေးတွင်ပါ အသုံးဝင်သည်။ ရေကာတာ၊ တံတား စသော အနေအထားကြီးများ တည်ဆောက်ရေးတွင် သက်ဆိုင်ရာဒေသများတွင်ရှိသော ကျောက်များအကြောင်းကို သိရန်

---

၁ Geochemistry ၃ Tectonics

၂ orogeny ၄ tin-tungsten

* တက်တိုးနစ်ပညာသည် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုဖြစ်စဉ်များနှင့် အခြင်းအရာများကို လေ့လာသော ပညာဖြစ်သည်။

** အသံဖလှယ်ထားသော တွင်းထွက်အမည်များနှင့် ကျောက်အမည်များအတွက် အင်္ဂလိပ်အမည် များကို နှစ်စုခွဲပြီး စာအုပ်အဆုံးတွင် အက္ခရာစဉ်အလိုက် စာရင်းပြုပေးထားပါသည်။

လိုပေသည်။ ကျောက်အပျော့အမာ၊ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ကျောက်သား စသည်တို့ကို သိရှိခြင်းဖြင့် တည်ဆောက်ရန် သင့်–မသင့်ကို ချင့်ချိန်နိုင်သည်။ ထို့ပြင် ဆောက်လုပ်ရေးနှင့် လမ်းခင်းလုပ်ငန်းတို့အတွက် သင့်လျော်သောကျောက်မျိုးများကိုရှာဖွေရာတွင်လည်း ကျောက်ပညာကို အသုံးပြုရသည်။

ကျောက်ပညာ၏သမိုင်းအကျဉ်း

ကျောက်များသည် ကမ္ဘာမြေပြင်တွင် တွေ့မြင်နေကျဒြပ်ဝတ္ထုများဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းတို့အကြောင်းလေ့လာမှုသည် ဘူမိဗေဒပညာရပ်တွင် အလွန်အရေးကြီးသောအပိုင်းအဖြစ် ပါဝင်နေရသည်။ ကျောက်များအကြောင်း လေ့လာချက်များသည် ဂရိခေတ်မတိုင်မီကပင် စတင်ခဲ့သည်။ သို့ရာတွင် ကျောက်ပညာကို စနစ်တကျလေ့လာချိန်မှာ ၁၈ ရာစုနောက်ပိုင်းမှသာဖြစ်သည်။ ထိုခေတ်တွင် **ဝါနာ**[၁] နှင့် **ဟတ်တန်**[၂] တို့၏ အယူအဆများသည် ထင်ရှားခဲ့၏။ ဝါနာက ကမ္ဘာပေါ်ရှိကျောက်အားလုံးသည် ကမ္ဘာဦး ရေကြီးချိန်က ရေမှကျရောက်ခဲ့သော အနည်အနှစ်များဖြစ်သည်ဟု ယူဆသည်။ ဟတ်တန်ကမူ ကမ္ဘာပေါ်ရှိမူလကျောက်ဟု ယူဆရသောကျောက်များ (ယခုခေတ်အခေါ် မီးသင့်ကျောက်များ) သည် မြေအောက်တွင် ကျောက်ရည်ပူများ အေးခဲရာမှဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ကွင်းဆင်းအထောက်အထားများဖြင့် ပြဆိုခဲ့သည်။ ထိုအယူအဆနှစ်ရပ်တို့သည် နှစ်ပေါင်းများစွာပင် အငြင်းပွားခဲ့သည်။

ကျောက်ပညာအမှန်တကယ်တိုးတက်လာမှုကို **လိုင်ယယ်**[၃] က စတင်ခဲ့သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ ၁၈၃၃ ခုနှစ်တွင် လိုင်ယယ်ရေးသားခဲ့သော 'ဘူမိဗေဒသဘောတရားများ'[၄] စာအုပ်တွင် ယခုအချိန်အထိသုံးနေဆဲဖြစ်သော ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးခွဲခြားချက်ကို စတင်ဖော်ပြခဲ့သည်၊ ထို့နောက် ၁၈၅၈ ခုနှစ်တွင် **ဆော်ဘီ**[၅] က ကျောက်များကို ဖြတ်ပိုင်းပါးသွေးပြီးနောက် အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့် စတင်လေ့လာချိန်မှစ၍ ကျောက်ပညာတိုးတက်မှုသည် အထူးလျင်မြန်လာခဲ့သည်။ ထိုခေတ်မှစ၍ ကျောက်ပညာကို သုံးပိုင်းခွဲ၍ အထူးပြုလေ့လာမှု

၁ Werner, A.G.
၂ Hutton, James
၃ Lyell, Charles
၄ *Principles of Geology*
၅ Sorby, H. C.

စတင်ခဲ့၏။ ကျောက်ပညာရပ်ခွဲသုံးခု၏ တိုးတက်လာပုံသမိုင်းကြောင်း အကျဉ်းချုပ်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

မီးသင့်ကျောက်ပညာ

ဤပညာရပ်တိုးတက်ထွန်းကားလာပုံကို အောက်ပါအတိုင်း ခေတ်ကြီးသုံးခေတ်ခွဲ၍ ကြည့်နိုင်သည်။ ၎င်းခေတ်တို့သည် တခုပြီးမှတခု ရှိလာသည်မဟုတ်ပဲ တခေတ်မပြီးဆုံးမီ နောက်တခေတ်စတင်ခဲ့သည့်သဘော ရှိလေသည်။

ဖော်ပြမှုခေတ် သည် ၁၉ ရာစုအလယ်ပိုင်းတွင်စတင်ခဲ့ပြီး ထိုခေတ်တွင် ဂျာမနီနိုင်ငံသား ပညာရှင်များဖြစ်ကြသော **ရိုဇင်ဘွတ်**[၁] နှင့် **ဇာကယ်**[၂] တို့၏ လေ့လာဖော်ပြချက်များသည် ထင်ရှားခဲ့သည်။ ဤပုဂ္ဂိုလ်နှစ်ဦးရေးသားခဲ့သော စာအုပ်စာတန်းများတွင် ကမ္ဘာ့အရပ်ရပ်မှ မီးသင့်ကျောက်အမျိုးမျိုးကို အသေးစိတ်ခွဲခြားဖော်ပြခဲ့သည်။ ထိုခေတ်နောက်ပိုင်းတွင် ဗြိတိသျှဘူမိဗေဒပညာရှင်တို့သည် စကော့တလန်ပြည်အနောက်ပိုင်းမှ မီးသင့်ကျောက်ရပ်ဝန်းကို လေ့လာကြပြီးလျှင် **မူလမဂ္ဂမာ**[၃] များအကြောင်း တင်ပြခဲ့ကြသည်။ ထိုပညာရှင်များအနက် ပညာရှင်တဦးဖြစ်သူ **ဟာကာ**[၄] ကလည်း တောင်ဖြစ်စဉ်အဆင့်ဆင့်နှင့် မီးသင့်ကျောက်ဖြစ်စဉ် အဆင့်ဆင့်တို့ဆက်သွယ်နေပုံကို ဦးစွာစတင်ပြဆိုခဲ့သည်။

၁၉ ရာစုအကုန်လောက်မှစ၍ ကမ္ဘာ့အရပ်ရပ်မှ မီးသင့်ကျောက်မျိုး ရာပေါင်းများစွာကို ဓာတ်ခွဲလေ့လာခဲ့ကြသည်။ ထို့ကြောင့် ထိုခေတ်ကို **ဓာတ်ခွဲလေ့လာမှုခေတ်**ဟု ခေါ်နိုင်သည်။ ထိုခေတ်တွင် ဂျာမနီနိုင်ငံမှ **အိုဆန်**[၅] နှင့် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုမှ **ဝါရှင်တန်**[၆] တို့၏ လုပ်ဆောင်မှုတို့မှာ ထင်ရှားသည်။ ထိုလုပ်ဆောင်ချက်များကြောင့် မီးသင့်ကျောက်မျိုးစုများအလိုက် ဓာတ်ဖွဲ့စည်းပုံ စနစ်တကျပြောင်းသွားတတ်ပုံကို သိသာရသည်။ ထိုခေတ်အတွင်းကပင် ဓာတ်ခွဲရရှိချက်များကိုအသုံးပြုပြီး မီးသင့်ကျောက်များ၏ အမျိုးအစားခွဲခြားနည်းများကို တီထွင်ခဲ့ကြသည်။

၁ Rosenbusch, H.
၂ Zirkel, F.
၃ primary magma
၄ Harker, Alfred
၅ Osann, A.
၆ Washington, H.S.

၁၉ ရာစုနှောက်ပိုင်းမှစ၍ ကျောက်များဖြစ်ပေါ်လာပုံဆိုင်ရာပြဿနာများကိုဖြေရှင်းရန် ဓာတုစမ်းသပ်ချက်များကို စတင်ပြုလုပ်ခဲ့ကြသည်။ ဤသို့ဖြင့် **စမ်းသပ်မှုခေတ်** စတင်ခဲ့ပြီး ယခုအချိန်အထိ ဆက်လက်စမ်းသပ်နေကြဆဲ ဖြစ်သည်။ ဩစတြီးယားနိုင်ငံမှ **ဒိုဝယ်တာ**[၁] နှင့် နော်ဝေးနိုင်ငံမှ ဗုဂ်[၂]တို့သည် ဤသို့သောစမ်းသပ်မှုများကို စတင်ခဲ့သူများ ဖြစ်ကြသည်။ ၂၀ ရာစုအစဦးပိုင်းမှစ၍ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု ဝါရှင်တန်မြို့ရှိ ဘူမိရူပဓာတ်ခွဲခန်းသည် ထိုခေတ်ကိုဦးဆောင်ခဲ့သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ အထူးသဖြင့် **ဘိုဝင်**[၃]၏ စမ်းသပ်ချက်များသည် ကျောက်များဖြစ်ပေါ်လာပုံဆိုင်ရာပြဿနာများကို ဖြေရှင်းပေးနိုင်ခဲ့သဖြင့် ၎င်းစမ်းသပ်ချက်များသည် ကမ္ဘာကျော်ခဲ့သည်။

အသွင်ပြောင်းကျောက်ပညာ

လိုင်ယယ်ခေတ်ကပင် **အသွင်ပြောင်းခြင်း**[၄]သဘောကို နားလည်သဘောပေါက်ခဲ့ကြသည်။ ၁၉ ရာစုကုန်ခါနီးတွင် ဘာရိုး[၅]က စကော့တလန်ပြည်ရှိ နယ်ပယ်အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို အသွင်ပြောင်းဇုံများဖြင့် ခွဲခြားဖော်ပြခဲ့သည်။ ၂၀ ရာစုအစပိုင်းတွင် အမေရိကန်သိပ္ပံပညာရှင် ဗင် ဟိုက် ၏ ကျောက်အသွင်ပြောင်းခြင်းဆိုင်ရာအယူအဆများ ခေတ်စားခဲ့သည်။ ထိုအယူအဆများတွင် အပူအသွင်ပြောင်းခြင်း၊ အဖျက်အသွင်ပြောင်းခြင်း စသောသဘောများ ပါဝင်သည်။ ထို့နောက် ဗက်ကီနှင့် ဂရုဗင်မင်တို့က အသွင်ပြောင်းအဆင့်နှင့် အသွင်ပြောင်းဇုံဆိုင်ရာ အယူအဆများကို ဖော်ထုတ်ပေးခဲ့ကြ၏။ ပထမကမ္ဘာစစ်ပြီးချိန်၌ ဖင်လန်နိုင်ငံမှ **အက်စကိုလာ**[၆]က **အသွင်ပြောင်းဖေးဆီး**[၇]* အယူအဆကို အပြည့်အစုံဖော်ထုတ်နိုင်ခဲ့သည်။ ဤအယူအဆကြောင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်ပညာ အထူးတိုးတက်လာခဲ့၏။

---

၁ Doelter, C.
၂ Vogt, J.H.L.
၃ Bowen, N.L.
၄ metamorphism
၅ Barrow, George
၆ Eskola, Penti
၇ metamorphic facies

* အသွင်ပြောင်းဖေးဆီး ဆိုသည်မှာ အပူချိန်–ဖိအားနယ်ပယ်တခုအတွင်း ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိလာသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို ရည်ညွှန်းသည်။

အသွင်ပြောင်းဖြစ်စဉ်ကြောင့် ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်မှုသဘောကို ဒုတိယကမ္ဘာစစ်မတိုင်မီကစ၍ ပြန်လည်ဆန်းသစ်ပေးခဲ့သည်။ ထိုခေတ်တွင် ရီ နှင့် ရမ်းဗတ်တို့၏ လေ့လာ ရေးသားမှုများသည် ထင် ရှား ခဲ့သည်။ ယခုအချိန်အထိလုပ်ဆောင်နေဆဲဖြစ်သော ဓာတုစမ်းသပ်မှုများကြောင့်လည်း အသွင်ပြောင်းဖြစ်စဉ်တို့အကြောင်း အတော်ပင်နားလည်လာကြပြီဖြစ်သည်။

အနည်ကျကျောက်ပညာ

အနည်ကျကျောက်များလေ့လာမှုတွင် ဟတ်တန်၏ **ဖြစ်ပျက်မှုတူညီခြင်း သဘောတရား**[၁]သည် အရေးပါခဲ့သည်။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် အနည်အမျိုးမျိုး ဖြစ်ပေါ်မှုကို ယခုအချိန်၌ တွေ့မြင်နိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ၁၉ ရာစုနှောက်ပိုင်းတွင် ဗြိတိသျှကျွန်းစုမှထွက်ခဲ့သော **ချဲလင်ဂျာစူးစမ်းမှုခရီးစဉ်**[၂]အတွင်း လေ့လာရရှိချက်များနှင့် ဂျာမနီနိုင်ငံသား **ဝေါလသာ**[၃]၏ ကန္တာရအနည်များဆိုင်ရာ လေ့လာရရှိချက်များကြောင့် အနည်ကျကျောက်ပညာ စတင်ထွန်းကားလာသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ ထို့နောက် ဥရောပတိုက်အလယ်ပိုင်းရှိ ဂျူရာတောင်တန်းတွင်ပြုလုပ်ခဲ့သော လေ့လာမှုများမှ **ဂရက်စလီ**[၄]၏ **အနည်ကျဖေးဆီး**[၅]* အယူအဆလည်း ပေါ်ထွက်လာသည်။

၂၀ ရာစုအစဦးပိုင်းတွင် ပြင်သစ်နိုင်ငံမှ **ကယိုး**[၆]၏ အနည်ကျကျောက်ဆိုင်ရာ လေ့လာချက်များသည် အထူးအရေးပါခဲ့၏။ သူနှင့်ခေတ်ပြိုင် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုမှ

---

၁ Principle of Uniformitarianism
၂ Challenger Expedition
၃ Walther, J.
၄ Gressley, A.
၅ sedimentary facies
၆ Cayeux, L.

* အနည်ကျဖေးဆီးဆိုသည်မှာ အနည်ကျချိုင့်ဝှမ်းတခုအတွင်း တချိန်တည်းတွင်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော်လည်း နေရာအလိုက် အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်မတူသောကြောင့် ကွဲပြားစွာဖြစ်ပေါ်လာသော ကျောက်လွှာများကို ဆိုလိုသည်။

2 U.P.—X. 299—2000—27—10—85. M.M.

တွင်ဟိုဖယ်[၁] က အနည်ကျဖြစ်စဉ်အကြောင်း ကျမ်းများပြုစုခဲ့သည်။ ၁၉၃၀ ခုနှစ်တွင် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုမှ '**အနည်ကျကျောက်ပညာဂျာနယ်**'[၂] ကို စတင်ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဤဂျာနယ်ကြောင့် ၎င်းပညာရပ် အထူးတိုးတက်လာခဲ့သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ ထိုအချိန်မှစ၍ **စာရင်းအင်းပညာ**[၃] ကို အနည်ကျကျောက်လေ့လာမှုများတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့သည်။ ဒုတိယကမ္ဘာစစ်မတိုင်မီကစ၍ အသုံးချမှုဘက်သို့ ပို၍အာရုံစူးစိုက်ခဲ့ကြသည်။ ထိုအချိန် လောက်မှာပင် တက်တိုးနစ်နှင့် အနည်ကျဖြစ်စဉ်တို့ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်နေကြောင်းသဘော တရားလည်း ပေါ်ပေါက်ခဲ့၏။

၁ Twenhofel, W.H.
၂ *Journal of Sedimentary Petrology*
၃ Statistics

အခန်း ၂

ကျောက်မျိုးကြီးများကို ခွဲခြားခြင်း၊ နှိုင်းယှဉ်ခြင်းနှင့် ကျောက်သံသရာ

ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ကျောက်အမျိုးပေါင်း များစွာကို ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ မီးသင့်ကျောက်၊ အနည်ကျကျောက်နှင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ မီးသင့်ကျောက်များသည် မူလကျောက်များဖြစ်သည်ဟု ယူဆနိုင်၏။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းတို့သည် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းရှိ ကျောက်ရည်ပူများ အေးခဲရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ အနည်ကျကျောက်များနှင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များကား တဆင့်ဖြစ်ကျောက်များ ဖြစ်ကြသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် သဘာဝအင်အားများကြောင့် မီးသင့်ကျောက်များ တိုက်စားခံရပြီး တိုက်စားစာများကိုပို့ချရာမှ အနည်ကျကျောက်များ ဖြစ်လာသောကြောင့်ဖြစ်သည်၊ ဤသို့ဖြစ်လာသော အနည်ကျကျောက်များသည် မြေတွင်းအပူချိန်နှင့် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများကြောင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များ အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားကြသည်။ တခါတရံ မီးသင့်ကျောက်များမှလည်း အသွင်ပြောင်း ကျောက် ဖြစ်လာနိုင်သည်။ ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုး ဆက်စပ်ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို **ကျောက်သံသရာ**[၁] ဆိုသောသဘောဖြင့် ရှေ့တွင် အကျယ်ဖော်ပြထားသည်။

ခွဲခြားခြင်း

တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ[၂]၊ **ကျောက်သား**[၃]၊ **ကျောက်နေထား**[၄] ဟူသော ကျောက်ဂုဏ်သတ္တိများအနက်မှ အဓိကအားဖြင့် ကျောက်သားပေါ်တွင်မူတည်၍ ကျောက်မျိုးကြီး သုံးမျိုးကို ခွဲခြားသည်။ ကျောက်နေထားနှင့် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကိုမူ အထောက်အကူ

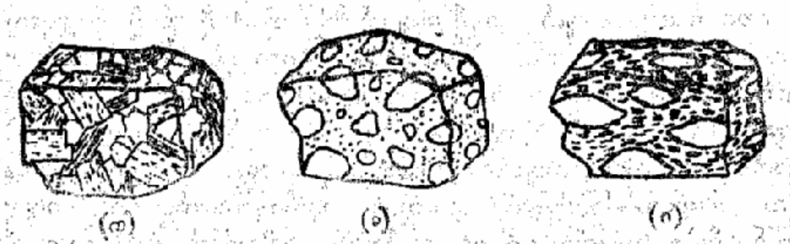
၁ The Rock Cycle
၂ mineral composition
၃ texture
၄ structure

အဖြစ်သာ သုံးသည်။ ကျောက်သားဆိုသည်မှာ ကျောက်တခုတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်များသည် မည်သည့်အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်၊ တခုနှင့်တခု မည်သို့ ဆက်စပ်ဖွဲ့စည်းနေသည် စသော အချက်များကို စုပေါင်းကာဖော်ပြသော စကားရပ်ဖြစ်သည်။ ကျောက်နေထားဆိုသည်မှာ ကျောက်များ မည်သည့်ပုံသဏ္ဍာန်၊ မည်သည့်အနေအထားကိုဖြင့် ဖြစ်တည်နေသည်ကိုဖော်ပြသော စကားရပ်ဖြစ်သည်။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုသည်မှာ ကျောက်များတွင် မည်သည့်တွင်းထွက်တို့သည် မည်သို့သော အမျိုးအစား၊ အချိုးအစားများဖြင့် ပါဝင်သည်ကို ဖော်ပြသော စကားရပ်ဖြစ်သည်။

အခန်း ၃ တွင် ဖော်ပြမည့်အတိုင်း မီးသင့်ကျောက်များသည် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းရှိ ကျောက်ရည်ပူများ အေးခဲရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့တွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်များသည် ပုံဆောင်လေ့ရှိပြီး **ပုံဆောင်ကျောက်သား**[၁] ဖြစ်လာသည်။ ပုံဆောင်ကျောက်သားတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်များသည် နေရာကွက်လပ်မကျန် အံဝင်ခွင်ကျ ဖွဲ့စည်းတွဲဆက်နေကြသည်။ (ပုံ ၂—က)။ အနည်ကျကျောက်များသည်ကား ဘူမိလုပ်ငန်းကြောင့် တည်ရှိပြီးကျောက်များ ကျိုးပဲ့ကြေမွ ပြုန်းတီးပြီး ကျိုးပဲ့ပြုန်းတီးစာများကို အနည်များအဖြစ်ပို့ချရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့တွင် **ကျိုးပဲ့စာကျောက်သား**[၂] ကို တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်များသည် လုံးဝန်းသော သို့မဟုတ် ထောင့်ပါသော အစေ့များ ဖြစ်ကြသည်။ တခုနှင့်တခု အံဝင်ခွင်ကျ တွဲဆက်မနေချေ (ပုံ ၂—ခ)။

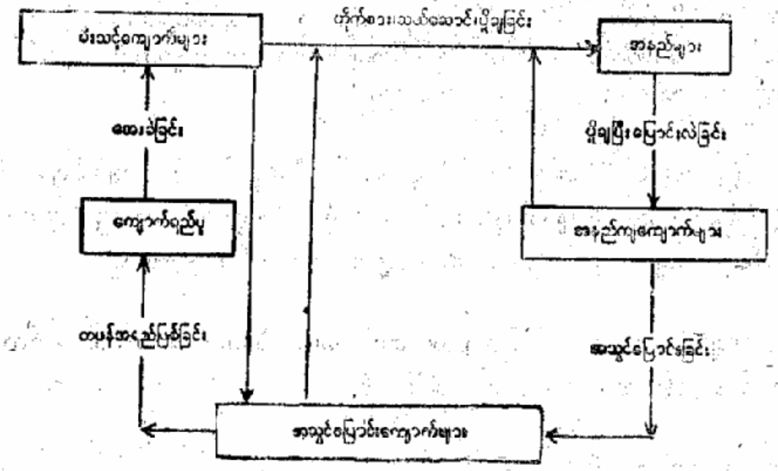
အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် တွန်းအားများကြောင့် တည်ရှိပြီးကျောက်များ (အများအားဖြင့် အနည်ကျကျောက်များ)၏ သွင်ပြင် နေထား စသည်များ ပြောင်းသွားပါက အသွင်ပြောင်းကျောက်များ ဖြစ်လာသည်။ ထိုသို့ပြောင်းလဲရာတွင် ပါဝင်သောတွင်းထွက်များလည်း ပြန်လည်ပုံဆောင်ကြပြန်သည်။ ထိုသို့ပုံဆောင်စဉ် ဖိအား၊ တွန်းအားတို့ကြောင့် ပါဝင်သော တွင်းထွက်များသည် ပြိုင်လျက်ဖြစ်ပေါ်လာ၏။ ထို့ကြောင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များစွာတွင် ပါဝင်သောတွင်းထွက်များ ပြိုင်လျက်နေသော ပုံဆောင်ကျောက်သားကို တွေ့ရသည်။ (ပုံ ၂—ဂ)။

၁ crystalline texture　　၂ clastic texture



ပုံ (၂)။ ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးတို့၏ ကျောက်သားဆင်များကို နှိုင်းယှဉ်ပြထားပုံ

(က) ပုံဆောင်ကျောက်သား (ဂရက်နစ်)
(ခ) ကျိုးပဲ့ကျောက်သား (စရစ်ပြုန်းကျောက်)
(ဂ) ပြိုင်တန်းနေသော ပုံဆောင်ကျောက်သား (နိုက်ကျောက်)



ပုံ (၃)။ ကျောက်သံသရာလည်ပုံ

အထက်ဖော်ပြပါအချက်များသည် ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးကို ၎င်းတို့တွင်တွေ့ရလေ့ရှိသော ကျောက်သားများအားဖြင့် ခွဲခြားပုံဖြစ်၏။ ဤနေရာတွင် ခြွင်းချက်များရှိသေးကြောင်း သိအပ်၏။ မီးသင့်ကျောက်များတွင် အများအားဖြင့် ပုံဆောင်ကျောက်သားကို တွေ့ရသော်လည်း တခါတရံတွင် ကျိုးပဲ့စကျောက်သားကို တွေ့ရှိနိုင်၏။ ဥပမာ— **ချော်ခဲကျောက်**[၁] များ၊ ထိုကျောက်များတွင် မီးတောင်မှထွက်လာသော ကျောက်စကျောက်နများသာ ပါဝင်သောကြောင့်ဖြစ်၏။ ထို့အတူပင် အနည်ကျကျောက်များတွင် အများအားဖြင့် ကျိုးပဲ့စကျောက်သားကို တွေ့ရသော်လည်း တခါတရံတွင် ပုံဆောင်ကျောက်သားကို တွေ့နိုင်သည်။ ဥပမာ—ထုံးကျောက်နှင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်များ။ ၎င်းကျောက်များတွင် ကယ်လဆိုက်နှင့် ဒိုလိုမိုက် တွင်းထွက်များသည် ပုံဆောင်လျက်ဖြစ်တည်နေကြသည်။

ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးကို ခွဲခြားရာတွင် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် အသုံးဝင်သော်လည်းအရေးမကြီးလှချေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ကျောက်နှစ်ခုသည် ဖြစ်ပေါ်လာပုံကွဲပြားနိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့တွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစားများတွင် တူနိုင်သည်။ ဥပမာ—မီးသင့်ကျောက်တမျိုးဖြစ်သော ဂရက်နစ်နှင့် အနည်ကျကျောက်တမျိုးဖြစ်သော အာကို့သဲကျောက်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ထို့အတူ အသွင်ပြောင်းကျောက်တမျိုးဖြစ်သော စကျင်ကျောက်နှင့် အနည်ကျကျောက်တမျိုးဖြစ်သော ထုံးကျောက်တို့တွင် အဓိကအားဖြင့် ကယ်လဆိုက်တမျိုးတည်းသာ ပါဝင်သည်။

နမူနာခဲအရွယ် (အကြမ်းအားဖြင့် ၄"×၃"×၂" အရွယ်) ၌ ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးကိုခွဲခြားရာတွင် ကျောက်နေထားသည် အသုံးမဝင်လှချေ။ အကြောင်းမူကား ကျောက်နေထားများကို ကြီးကြီးမားမားသာ တွေ့ရတတ်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ကျောက်များကိုလေ့လာခွဲခြားရာတွင် ဆယ်ဆချဲ့အားရှိသော အိတ်ဆောင်မှန်ဘီလူးငယ်သည် အလွန်အသုံးဝင်သော ကိရိယာဖြစ်သည်။

---

၁ **agglomerate**

နှိုင်းယှဉ်ခြင်း

ဇယား (၁) တွင် ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးတို့ဖြစ်တည်နေသော ခန့်မှန်းခြေရာခိုင်နှုန်းများကို ပြထားသည်။ မူလဖြစ်ကျောက်များဟုယူဆနိုင်သော မီးသင့်ကျောက်များနှင့် ၎င်းတို့မှ ပြောင်းလာသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များ (**အသွင်ပြောင်းမီးသင့်ကျောက်များ**[၁]) သည် ထုထည်အားဖြင့် ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာ*၏ အပုံ ၂၀ တွင် ၁၉ ပုံခန့်ကိုပင် ဖွဲ့စည်းထားသော်လည်း ပေါ်ထွက်နေသော ဧရိယာအကျယ်အဝန်းအားဖြင့်မူ ကမ္ဘာ့ကုန်းပိုင်း၏ လေးပုံတပုံခန့်မျှကိုသာ ဖုံးအုပ်နေကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဤအချက်များက အနည်ကျ ကျောက်များသည် ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာကို ပါးပါးသာဖုံးအုပ်နေကြောင်းကို ပြသည်။ အနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များသည် ဒေသအချို့တွင်သာ အထူဆုံး ၈ မိုင်ခန့်အထိရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ အနည်ကျ ကျောက်များမှ ပြောင်းလာသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များ (**အသွင်ပြောင်း အနည်ကျကျောက်များ**[၂]) သည် အနည်ကျကျောက်အားလုံး ထုထည်၏ ဆယ်ပုံတပုံခန့်သာရှိမည်ဟု အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းရသည်။

ဇယား (၁) တွင် ပြထားသော မြန်မာနိုင်ငံ၌ ပေါ်ထွက်နေသော ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုး၏ ရာခိုင်နှုန်းများသည် အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းချက်များသာ ဖြစ်သည်။

ဇယား (၂) တွင် မီးသင့်ကျောက်နှင့် အနည်ကျကျောက်များ၏ ပျမ်းမျှတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကို ပြထားသည်။ (အသွင်ပြောင်းကျောက်များအတွက် ပျမ်းမျှတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ ခန့်မှန်းချက်များ မရှိသေးပေ။ ၎င်းကျောက်အများစုသည် အနည်ကျကျောက်များမှ

---

၁ **meta-igneous rocks**

၂ **meta-sedimentary rocks**

* ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာသည် ကုန်းပိုင်းတွင် အများဆုံး ၂၅ မိုင်အထိထူ၍ သမုဒ္ဒရာပိုင်းတွင် ၅ မိုင်ခန့်သာထူသည်။ ကုန်းပိုင်းတွင် (အထက်မှအောက်သို့) အနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များ၊ ဆီအယ် (sial) ကျောက်လွှာထု၊ ဆီမာ (sima) ကျောက်လွှာထုများပါဝင်၍၊ သမုဒ္ဒရာပိုင်းတွင် အနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များနှင့် ဆီမာကျောက်လွှာထုသာ ပါဝင်သည်။

ဇယား (၁)။ ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးတို့ ဖြစ်တည်နေသော ခန့်မှန်းခြေရာခိုင်နှုန်းများ

ကျောက်မျိုးကြီး	ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာတွင် ထုထည်အားဖြင့်	ကမ္ဘာ့ကုန်းပိုင်းတွင် ရေိယာအားဖြင့်	မြန်မာပြည်တွင် ရေိယာအားဖြင့်
မီးသင့်ကျောက်များနှင့် အသွင်ပြောင်း–မီးသင့်ကျောက်များ	၆၅	၂၅	၁၅ ၇၀
အနည်ကျကျောက်များ အသွင်ပြောင်း–အနည်ကျကျောက်များ	၅	၇၅	၁၅

ဇယား (၂)။ မီးသင့်ကျောက်နှင့် အနည်ကျကျောက်များ၏ ပျမ်းမျှတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ (ထုထည်ရာခိုင်နှုန်းများ)

တွင်းထွက်	မီးသင့်ကျောက်*	အနည်ကျကျောက်**
သလင်း	၁၂.၀	၃၅.၀
အယ်လကာလီဖယ်စပါ	၃၀.၅	၁၆.၀
ပလေဂျီအိုကလေ့	၂၉.၀	—
ပိုင်ရောဆင်း	၁၂.၀	—
လချေး (လချေးသို့အမိုက)	၃.၀	၁၅.၀
အခြား သံ–မဂ္ဂနီဆီယန်တွင်းထွက်များ	၄.၀	—
သံ–တိုက်တေနီယမ်အောက်ဆိုဒ်များ	၄.၁	၄.၀
ကယ်လဆိုက် (ဒိုလိုမိုက်အနည်းငယ်)	—	၁၃.၀
အခြား	၃.၀	၁၇.၀+

* Clarke (၁၉၂၄) ၏ ခန့်မှန်းချက်ကို ပြင်ဆင်ထားချက်

** Leith and Mead (၁၉၁၅) ၏ ခန့်မှန်းချက်

\+ အဓိကအားဖြင့် မြေစေးတွင်းထွက်များဖြစ်သည်။

3 U.P.—X. 299—2000—26—10—85. M.M

ပြောင်းလဲလာသောကြောင့် အနည်ကျကျောက်များ၏ပျမ်းမျှတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ဆင်တူမည်ဟုကား ဆိုနိုင်သည်။) မီးသင့်ကျောက်များတွင် ဖယ်စပါနှင့် **သံ–မဂ္ဂနီဆီယန်တွင်းထွက်များ**[1] ပေါများ၍ အနယ်ကျကျောက်များတွင်မူ **သလင်း**[2]၊ အယ်လကာလီဖယ်စပါ (အဓိက **အော်သိုကလေ့**)၊ **သချေးညို**[3]၊ ကယ်လဆိုက်နှင့် **မြေစေးတွင်းထွက်များ**[4] ပေါများကြောင်း တွေ့ရသည်။

ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ကျောက်ခြေမှုခြင်းဖြစ်စဉ် (အဓိကအားဖြင့် ဓာတ်ခြေမှုခြင်း) တွင် ဖယ်စပါများ (အထူးသဖြင့် ပလေဂျီအိုကလေ့များ) နှင့် သံ–မဂ္ဂနီဆီယန်တွင်းထွက်များ (အထူးသဖြင့် ပိုင်ရော့ဆင်း) အများအပြား ပျက်ပြုန်းသွားပြီး မြေစေးတွင်းထွက်များနှင့် ကယ်လဆိုက်များ ဖြစ်ပေါ်လာသောကြောင့် ဖြစ်၏။ သလင်းသည် ကျောက်ခြေမှုခြင်းကို အလွန်ခံနိုင်သဖြင့် ပျက်ပြုန်းမှုနည်းသည်။ ထို့ပြင် **သ**ချေး[5] သည်လည်း ကျောက်ခြေမှုခြင်းကို အတော်အတန်ခံနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အနည်ကျကျောက်များတွင် ထိုတွင်းထွက်နှစ်မျိုး ပါဝင်နှုန်းသည် အချိုးကျ များလာရသည်။

ဇယား (၃) တွင် ဖြစ်ပေါ်မှု၊ ကျောက်ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ကျောက်များထဲတွင် သတ္တုရိုင်းဖြစ်တည်မှု စသော အကြောင်းအရာများအလိုက် ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးတို့ကို နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြထားသည်။

ကျောက်သံသရာ

ရှေ့အခန်းများတွင်ဖော်ပြမည့် ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးတို့၏ ဖြစ်ပေါ်မှုများသည် တခုနှင့်တခု မည်သို့ဆက်စပ်နေသည်ကို ကျောက်သံသရာဟူသော သဘောဖြင့် ခြုံငုံကာ ဖော်ပြမည်။

ကျောက်သံသရာလည်ပုံကို ပုံ (၃) တွင် ပြထားသည်။ ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းရှိ ကျောက်ရည်ပူများ မြေပေါ်မြေအောက်တွင် အေးခဲရာမှ မီးသင့်ကျောက်များဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ မီးသင့်

၁ ferro-megnesian minerals
၂ quartz
၃ biotite
၄ clay minerals
၅ mica

ကျောက်များ အဓိကပါဝင်သော ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာရှိကျောက်များသည် တိုက်စားခြင်း ခြေမှုခြင်းစသော မြေပြင်ဘူမိဖြစ်စဉ်များကြောင့် ကျိုးပဲ့ပျက်သုဉ်းသွားပြီး ကျိုးပဲ့စများနှင့် ပျော်ဝင်ဒြပ်များ ဖြစ်သွားသည်။ ၎င်းတို့ကို ရေ၊ လေ၊ ရေခဲစသည်တို့က သယ်ဆောင်ကာ မြစ် ချောင်း၊ အင်း အိုင်၊ ပင်လယ် သမုဒ္ဒရာများအတွင်း ပို့ချရာမှ အနည်လွှာများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပို့ချပြီးချိန်မှစ၍ အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ဓာတ်တို့၏ လုပ်ဆောင်ချက်ကြောင့် အချိန်ကြာမြင့်လာသောအခါ အနည်များမှ အနည်ကျကျောက်များ ဖြစ်လာကြသည်။ ကမ္ဘာ့မြေဘွင်းလှုပ်ရှားမှုများဖြစ်သောအခါ အနည်ကျကျောက်များ တိမ်းစောင်းတွန့်ခေါက်သွားကြသည်။ ထိုစဉ်တွင်ပေါ်ပေါက်လာသော အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် တွန်းအားတို့ကြောင့် ထိုကျောက်များ အသွင်ပြောင်းကြရသည်။ ဤသို့ဖြင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤသို့ အသွင်ပြောင်းစဉ်တွင် အကယ်၍ အလွန်ကြီးမားသော ဖိအားနှင့် အပူချိန်တို့ ဖြစ်ပေါ်ပါက (ဥပမာ – **တောင်ဖြစ်ရပ်ဝန်း**[1] တို့၏ အောက်ခြေပိုင်းများ၌) ထိုကျောက်များသည် အရည်ပျော်သွားပေမည်။ ဤသို့ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျောက်ရည်ပူများ အေးခဲသော် မီးသင့်ကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်လာပြန်သည်။ ဤသို့ဖြင့် ပုံ (၃) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ကျောက်သံသရာလည်လေသည်။

ကျောက်သံသရာသည် ကမ္ဘာ့မြေပြင်ရှိ ဒြပ်ဝတ္ထုများ အခြေအနေတမျိုးမှ အခြားတမျိုးသို့ အဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲလှည့်လည်ပုံကို ပြသည်။ ကမ္ဘာပေါ်တွင် တွေ့ရသော ကျောက်တိုင်းသည် အမြဲတည်နေသည်မဟုတ်၊ အဆုံးသတ်ဖြစ်ပေါ်နေသည်လည်း မဟုတ်၊ ကြားအခြေအနေတရပ်အဖြစ်သာ ဖြစ်ပေါ်နေသည်ဟု ဆိုလိုသည်။ မြေတွင်းနှင့် မြေပြင်ဘူမိဖြစ်စဉ်များကပင် ကျောက်သံသရာကို လည်စေသည်။

ကျောက်သံသရာနှင့်စပ်လျဉ်း၍ မှတ်သားရန် နှစ်ချက်ရှိသည်။

၁။ ကျောက်သံသရာတွင် ဒြပ်တို့၏ အသွင်အပြင်နှင့် ဂုဏ်သတ္တိများသာ ပြောင်းလဲသွားကြသည်။ ဒြပ်ဝတ္ထုများကိုယ်တိုင် ပျက်စီးပျောက်ကွယ်သွားခြင်း မရှိပေ။

၁ orogenic belt

ဇယား (၃)။ ကျောက်မျိုးကြီးသုံးမျိုးကို နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြချက်

အကြောင်းအရာ	မီးသင့်ကျောက်များ	အနည်ကျကျောက်များ	အသွင်ပြောင်းကျောက်များ
ဖြစ်ပေါ်မှု	မူလဖြစ်ကျောက်	တဆင့်ဖြစ်ကျောက်	တဆင့်ဖြစ်ကျောက်
ပါဝင်သောတွင်းထွက်များ	သလင်းအတော်အသင့်ပါသည်။ အယ်လကာလီဖယ်စပါ များသည်။ ပလေဂျီအိုကလေ့ ပေါများသည်။ အော်လီဗင်း၊ ပြဲဂိုက်၊ ဟွန်းဗလင်း၊ လချေးညို များသည်။ ဖယ်စပါသို့ကိများပါဝင်သည်။	သလင်းများသည်။ အယ်လကာလီဖယ်စပါအတော်အသင့် ပါသည်။ ပလေဂျီအိုကလေ့ နည်းသည်။ လချေးညို အတော်အသင့်ပါ၍ အခြား သံ–မဂ္ဂနီဆီယန် တွင်းထွက်များ နည်းသည်။ ကယ်လဆိုက်များသည်။ ဂျစ်ပဆမ်၊ ချတ်၊ ဂလေ်ာကိုနိုက်များပါသည်။	သလင်းများသည်။ အယ်လကာလီဖယ်စပါ များသည်။ ပလေဂျီအိုကလေ့ နည်းသည်။ လချေး၊ ဟွန်းဗလင်း၊ ကလိုရိုက်များသည်။ ကယ်လဆိုက်ပါသည်။ ဂါးနက်၊ အင်ဒလူဆိုက်၊ စတော်ရိုလိုက် စသော အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များလည်း ပါသည်။
ကျောက်နေထား	ကျောက်စိုင်၊ အခက်အလက်၊ အကြောများအဖြစ် တည်နေသည်။ ချော်လွှာများအနေမှတပါး လွှာထပ်ခြင်း ရှားသည်။	အလွှာလိုက်ဖြစ်တည်သည်။ အနည်ကျနေထားများလည်း ပါဝင်သည်။ (ဥပမာ– လှိုင်းတွန့်ရာ၊ ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်)	အလွှာလိုက်ဖြစ်တည်သည်။ ရွက်လွှာနှင့် ကျောက်ကွဲအင်များ ရှိသဖြင့် အချပ်လိုက်ကွဲလွယ်သည်။ လွှာတွန့်ကြီးငယ်များ ပေါများသည်။
အစိက ကျောက်သား	ပုံဆောင်ကျောက်သား ရှိသည်။ ကျောက်များ သိပ်သည်း မာကျော တတ်သည်။	ကျိုးပဲ့စာကျောက်သား အဓိကရှိသည်။ ကျောက်များသိပ်သည်းမှု နည်းပြီး ပွတတ်သည်။ ပုံဆောင်ကျောက်သား ရှားသည်။ (ဥပမာ– ဒိုလိုမိုက် ကျောက်တွင်)	တွင်းထွက်များ ပြိုင်ညှက်နေသော ပုံဆောင်ကျောက်သား ရှိသည်။
ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း	ပါဝင်လေ့မရှိ။	ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။	မပျက်မစီးပဲ အနည်းငယ် ကျန်နိုင်သည်။
သတ္တုရိုင်းဖြစ်တည်မှု	အကြော သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲများအဖြစ် တည်နေသည်။ (ဥပမာ– ခရိုမိုက်၊ ခဲမဖြူ၊ အဖြိုက်နက်)	အလွှာနှင့် ပလေစာသိုက်များအဖြစ် တည်နေတတ်သည်။ (ဥပမာ–ဟီမတိုက်လွှာများ၊ ရွှေပလေစာများ)	အကြော သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲများအဖြစ် တည်နေတတ်သည်။ (ဥပမာ – ဂရက်ဖိုက်)

အခန်း ၃

မီးသင့်ကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ

မီးသင့်ကျောက်များသည် မဂ္ဂမာ[၁] ခေါ် ကျောက်ရည်ပူများအေးခဲရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤအချက်ကို မီးတောင်များမှ အန်ထွက်လာသော ချော်ရည်ပူများကြောင့် သိနိုင်သည်။ ထို့ပြင်

(၁) မီးသင့်ကျောက်စိုင်တို့၏ ဘေးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောက်များတွင် အပူရိုက်၍ ပြောင်းလဲခြင်း

(၂) မီးသင့်ကျောက်များသည် ဘေးပတ်ဝန်းကျင်ကျောက်များရှိ အက်ကွဲကြောင်းများထဲသို့ အခက်အတက်၊ အကြောများအဖြစ် တိုးဝင်နေခြင်း စသော အချက်များကြောင့်လည်း သိနိုင်သည်။

ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းသည် အခြေခံအားဖြင့် အစိုင်အခဲသာ ဖြစ်သည်။ မဂ္ဂမာများသည် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်း အချို့နေရာများ၌သာ ကွက်၍ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၎င်းနေရာများသည် တောင်ဖြစ်ရပ်ဝန်းကဲ့သို့သော လှုပ်ရှားမှုများသည့်နေရာများဖြစ်လေ့ရှိသည်။ ကျောက်ရည်ပူများသည် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းတွင်အေးခဲသော် **တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်**[၂] များဖြစ်၍ အက်ကွဲကြောင်းများတလျှောက် တက်လာပြီး မြေပြင်တွင်အေးခဲသော် **တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်**[၃] (တနည်း) **မီးတောင်ကျောက်**[၄] များ ဖြစ်လာသည်။ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များသည် မြေအောက်တွင် အေးခဲသောကြောင့် အေးခဲချိန်ကြာသဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော တွင်းထွက်

---

၁ magma
၂ intrusive igneous rock
၃ extrusive igneous rock
၄ volcanic rock

တို့သည် ရှယ်စေ့ကြီးကြသည်။ ထိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်များကား မြေပြင်၌ အေးခဲသောကြောင့် အေးခဲချိန်နှေးသဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာရသော တွင်းထွက်တို့သည် ရှယ်စေ့ငယ်ကြသည်။

လေ့လာချက်များအရ ကျောက်ရည်ပူများတွင် ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံအားဖြင့် အောက်ပါ အောက်ဆိုဒ်များ အနည်းအများအလိုက် ပါဝင်ကြသည်။

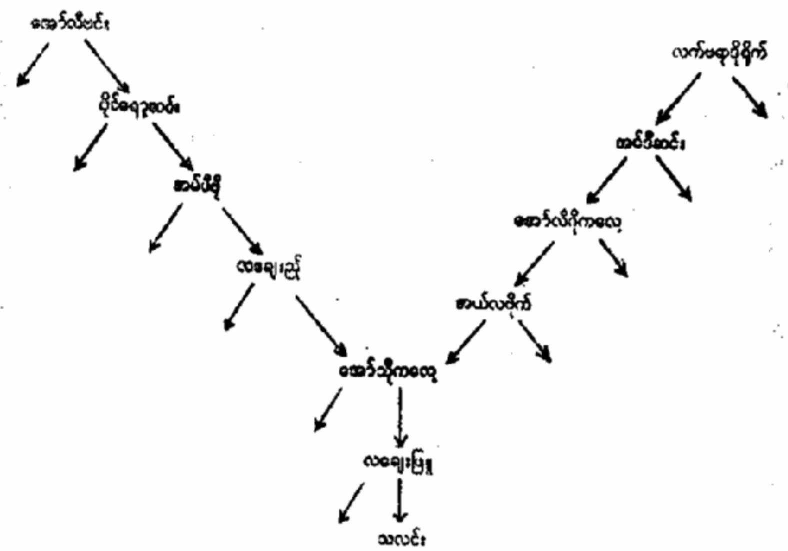
SiO_2, Al_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, H_2O, Fe_2O_3, TiO_2, P_2O_5

မဂ္ဂမာအေးခဲပုံ အဆင့်ဆင့်

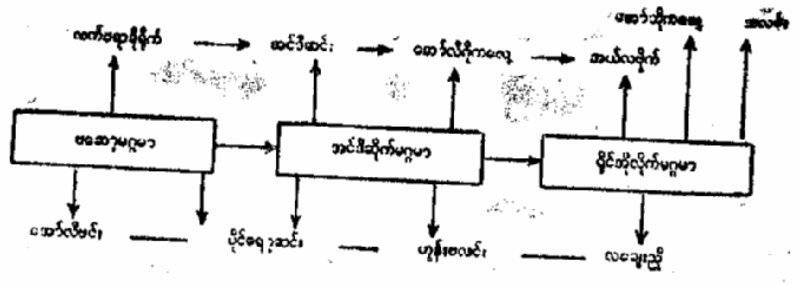
မဂ္ဂမာများသည် ယေဘုယျအားဖြင့် အောက်ပါအဆင့်များအတိုင်း အေးခဲတတ်ကြသည်။ ဦးစွာ ဖွဲ့ဆောင်ခဲတည်ရေ[၁] မပါသော သံ–မဂ္ဂနီဆီယန် တွင်းထွက်များ (ဥပမာ– အော်လီဗင်း၊ ဩဂိုက်) ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၎င်းတို့သည် သိပ်သည်းဆများသောကြောင့် မဂ္ဂမာ၏ အောက်ခြေတွင် သွားစုတတ်ကြသည်။ ထို့နောက် ပုံဆောင်ခဲတည်ရေပါသော သံ–မဂ္ဂနီဆီယန် တွင်းထွက်များ (ဥပမာ– ဟွန်းဗလင်း၊ လချေး) များ ဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက်တဆင့်တွင် ဆီလီကာတွင်းထွက်များ (ဥပမာ– သလင်း) ဖြစ်ပေါ်သည်။ နောက်ဆုံးအဆင့်တွင် ရေခိုးရေငွေ့နှင့် ဓာတ်ငွေ့များ အများအပြား ထွက်လာကာ ဖြစ်ပြီးစ တွင်းထွက်များနှင့် ဓာတ်ပြုပြီး ပုံဆောင်ခဲတည်ရေပါသော တွင်းထွက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲစေသည်။ ဥပမာ– ဖယ်စပါများမှ ကေအိုလင်းနိုက် (မြေစေးဖြူ)၊ ဆယ်ရီဆိုက်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အော်လီဗင်းမှ ဆာပင်တင်းသို့ ပြောင်းလဲခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။ ဤအဆင့်တွင် သတ္တုရည်များပါ ထွက်လာတတ်ပြီး မီးသင့်ကျောက်တိုင်၏ အနားစွန်းတို့တွင် သတ္တုရိုင်းများအဖြစ် အေးခဲဖြစ်ပေါ်သည်။ ဥပမာ– တနင်္သာရီတိုင်းတကျောက်ရှိ ဂရက်နစ်ကျောက် (နှမ်းဖတ်ကျောက်) များ၏အနားစွန်းတွင်ဖြစ်တည်နေသော ခဲမဖြူ–အဖိုက်နက် သတ္တုရိုင်းများဖြစ်ကြသည်။

ဘိုဝင်နှင့် အပေါင်းပါတို့သည် ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် နှစ်ပေါင်းများစွာ စမ်းသပ်လေ့လာခဲ့ကြပြီး ကျောက်ရည်ပူများ အေးခဲမှုအဆင့်ဆင့်၌ ပုံ (၄) တွင် ပြထားသော တွင်းထွက်

၁ water of crystallization



ပုံ (၄)။ ဘိုဝင်၏ ဓာတ်ပြုစဉ်တန်းများ



ပုံ (၅)။ ဘိုဝင်၏အဆိုအရ မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ ခွဲထွက်လာပုံ

4 U.P.—X. 299—2000—27—10—85. M.M.

အစီအစဉ်အတိုင်းဖြစ်ပေါ်ကြောင်း တင်ပြခဲ့ကြသည်။ ဤအစီအစဉ်ကို အဓိကစမ်းသပ်လေ့လာသူ ဘိုဝင်အား ဂုဏ်ပြုသောအားဖြင့် **ဘိုဝင်၏ဓာတ်ပြုစဉ်တန်းများ**[၁] ဟုခေါ်သည်။ (ဓာတ်ပြုစဉ်တန်း ဟု ခေါ်ရခြင်းမှာ ဦးစွာအေးခဲဖြစ်ပေါ်သော ပုံဆောင်ခဲများမှ အချို့အဝက်သည် ကြွင်းကျန်ရစ်သော ကျောက်ရည်များနှင့်ဓာတ်ပြုလျှင် ပုံ (၄) တွင်ပြထားသည့် အစီအစဉ်အတိုင်း တွင်းထွက်အသစ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသောကြောင့် ဖြစ်သည်။)

အချို့ဂရက်နစ်ကျောက်များတွင် ဘိုဝင်၏ဓာတ်ပြုစဉ်တန်း အစီအစဉ်အတိုင်း တွင်းထွက်များဖြစ်ပေါ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဟွန်းဗလင်း၊ လချေးညိုတို့ ဦးစွာဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို့နောက် အော်သိုကလေ့ဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက်ဆုံးကျန်ရစ်သောနေရာလွတ်များတွင် သလင်းများ အေးခဲသွားကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ (ဦးစွာဖြစ်သောတွင်းထွက်များသည် ပုံသဏ္ဌာန်ပိုကောင်းခြင်း၊ နောက်ဖြစ်တွင်းထွက်သည် ၎င်း၏အလျင်ဖြစ်သောတွင်းထွက်ကို ဝန်းရံနေခြင်း စသောအချက်များဖြင့်သိနိုင်သည်။)

မီးသင့်ကျောက်မျိုးကွဲများဖြစ်ပေါ်ခြင်း

ဗဆော့မဂ္ဂမာ အေးခဲစဉ်အဆင့်ဆင့်၌ဖြစ်ပေါ်လာသော တွင်းထွက်များသည် အေးခဲရာနေရာမှ အခြားနေရာများသို့ တနည်းနည်းဖြင့်ရောက်သွားလျှင် ပုံ (၅) တွင်ပြထားသော အစီအစဉ်အတိုင်း ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းကို ဘိုဝင်နှင့်အပေါင်းပါတို့က တွေ့ရှိခဲ့ကြသည်။ ထို့ပြင် ဗဆော့ကျောက်မျိုးများသည် ကမ္ဘာ့နေရာအများတွင် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် တည်ရှိသည်။ ဤအကြောင်းများကြောင့်ပင် ဗဆော့မဂ္ဂမာသည် မီးသင့်ကျောက်အများစုဆင်းသက်ရာ ပင်ရင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းအေးခဲစဉ်အဆင့်ဆင့်၌ ဖြစ်ပေါ်လာသော တွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲများသည် နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် အခြားနေရာများသို့ရောက်သွားခြင်းအားဖြင့် ကမ္ဘာပေါ်တွင် တွေ့ရသော မီးသင့်ကျောက်အမျိုးအစားများများဖြစ်လာနိုင်သည်ဟု ဘိုဝင်ကတင်ပြခဲ့သည်။ အခြားနေရာများသို့ရောက်သွားနိုင်သော နည်းအချို့မှာ လေးသောတွင်းထွက်များ အောက်ခြေသို့သွားစုခြင်း၊ ပေါ့သောတွင်းထွက်များအပေါ်တွင် လာစုခြင်း၊ မြေဘွင်း လှုပ်ရှားမှုကြောင့် အေးခဲနေဆဲတွင်းထွက်များအကြားရှိ ကျောက်ရည်ပူများ ညှစ်ထုတ်ခံရပြီး အခြားနေရာသို့ ရောက်သွားခြင်း စသည်တို့ဖြစ်သည်။

၁ Bowen's reaction series

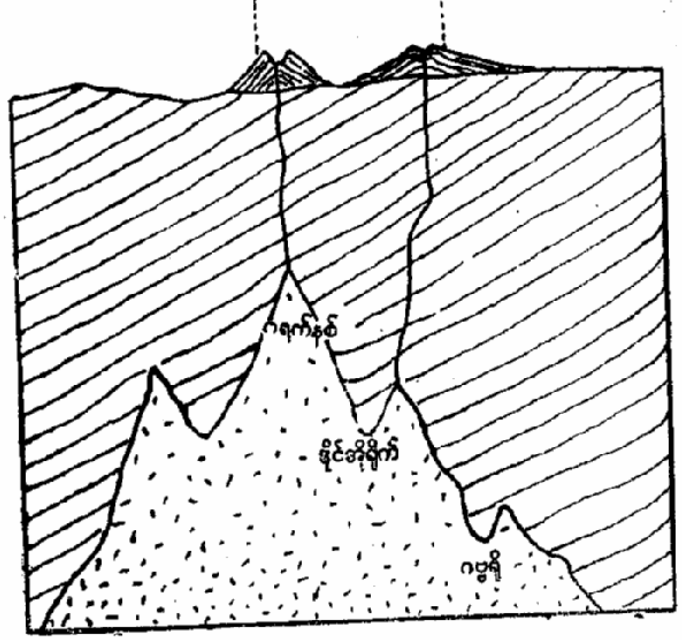
အထက်ပါနည်းများအရ ဘိုဝင်၏ ဓာတ်ပြုစဉ်တန်းသဘောဖြင့် ဗဆော့မဂ္ဂမာမှ မီးသင့်ကျောက်အမျိုးမျိုး ဖြစ်ပေါ်လာသည့်ဖြစ်စဉ်ကို **အပိုင်းလိုက် ပုံဆောင်ခြင်း**[၁] ဟုခေါ်သည်။ **မီးသင့်ကျောက်အမျိုး ခွဲထွက်ခြင်း**[၂] တွင် ဤဖြစ်စဉ်သည် အရေးပါသည်ဟု ကျောက်ပညာရှင်အချို့က လက်ခံထားကြသည်။

ဘိုဝင်တင်ပြသောအဆိုအရ မီးသင့်ကျောက်မျိုးများခွဲထွက်လာနိုင်ပုံကို ပုံ (၅) ဖြင့် ထပ်မံရှင်းပြထားသည်။ ဤပုံအရ ဗဆော့မဂ္ဂမာတခု စတင်အေးခဲသည်ဆိုပါစို့။ ဦးစွာ အော်လီဗင်းစတင်ပုံဆောင်မည်။ ထိုသို့ဖြစ်ပေါ်လာသော အော်လီဗင်းပုံဆောင်ခဲများသည် အောက်ခြေသို့အနည်စထိုင်မည်။ ထိုစဉ် အော်လီဗင်းအများစုသည် ကြွင်းကျန်သောကျောက်ရည်ပူနှင့် ဓာတ်ပြုလျှင် ပိုင်ရော့ဆင်းဖြစ်လာမည်။ ထိုအချိန်တွင် လက်ဗရာဒိုရိုက်သည်းဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်ပေါ်သောတွင်းထွက်များသည် အောက်ခြေတွင် စုဝေးအေးခဲသော် ဂဗ္ဗရိုဖြစ်ပေါ်၍ မြေပြင်တွင်စုဝေးအေးခဲသော် ဗဆော့ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုအခါ ကျန်ရစ်ခဲ့သောကျောက်ရည်ပူတွင် သံနှင့်မဂ္ဂနီဆီယမ် လျော့နည်းသွားပြီး ဆီလီကာတိုးလာသဖြင့် အင်ဒီဆိုက်မဂ္ဂမာဖွဲ့စည်းပုံ ရှိလာသည်။ ၎င်းကျောက်ရည်ပူမှ အင်ဒီဆင်းနှင့် ဟွန်းဗလင်းပုံဆောင်လာ၍ မြေအောက်တွင် ဒိုင်အိုရိုက်အဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ မြေပြင်တွင် အင်ဒီဆိုက်အဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုအခါ ကျန်ရစ်ခဲ့သောကျောက်ရည်ပူတွင် သံနှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ် ထပ်မံလျော့နည်းသွားပြီး ဆီလီကာပိုမိုတိုးလာသဖြင့် ရိုင်အိုလိုက်မဂ္ဂမာဖွဲ့စည်းပုံ ရှိလာသည်။ ၎င်းမှ အော်လီဂိုကလေ့၊ အယ်လဗိုက်၊ အော်သိုကလေ့၊ လချေးညိုနှင့် သလင်းတို့ ပုံဆောင်လာ၍ မြေအောက်တွင် ဂရက်နစ်အဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ မြေပြင်တွင် ရိုင်အိုလိုက်အဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤနည်းဖြင့် ဗဆော့မဂ္ဂမာမှ အတွေ့ရများသော မီးသင့်ကျောက်မျိုးများဖြစ်လာနိုင်သည်ဟု ဘိုဝင်ကတင်ပြခဲ့သည်။ ပုံ (၆) တွင် ဗဆော့မဂ္ဂမာ အေးခဲစဉ်အဆင့်ဆင့်၌ ဖြစ်ပေါ်လာသော တွင်းထွက်များ သိပ်သည်းဆအလိုက် အထက်အောက်စဉ်လျက်စုဝေးသွားရာမှ ဘိုဝင်တင်ပြခဲ့သောသဘောအရ ကျောက်မျိုးများခွဲထွက်လာနိုင်ပုံကို သရုပ်ပြထားသည်။

ဘိုဝင်၏အဆိုအတွက် ကွင်းဆင်းအထောက်အထားများ ရှိသည်။ ထင်ရှားသော အထောက်အထားတရပ်ကို ပုံ (၇) တွင် ပြထားသည်။ ဤပုံတွင် အင်္ဂလန်ပြည် ကန်ဗာလင်

၁ fractional crystallization

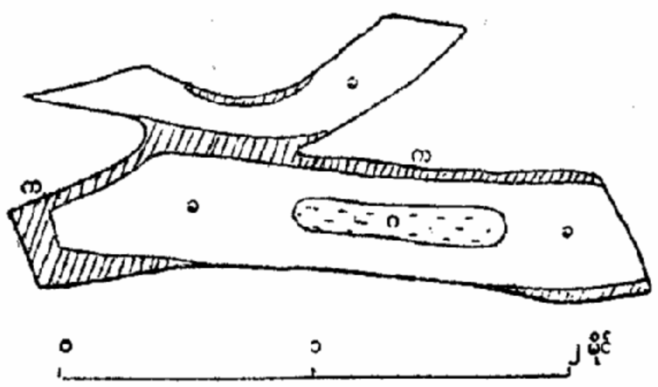
၂ igneous differentiation



ပုံ (၆)။ သိပ်သည်းဆအလိုက် မီးသင့်ကျောက်မျိုးကွဲများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပုံ

နယ်ရှိ ကာရော့ဖဲဂဗ္ဗရို° ကျောက်စိုင်အပြင်ဘက်ဆုံး၌ ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ၊ အတွင်းပိုင်း၌ ဂဗ္ဗရိုကျောက်နှင့် အတွင်းဆုံးအပိုင်း၌ သလင်းဂဗ္ဗရိုကျောက်များ ဖြစ်တည်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထိုအပိုင်းများသည် တိုးစင်လာသောမဂ္ဂမာမှ အမျိုးကွဲများအဖြစ် ခွဲထွက်ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆနိုင်သည်။

° Carrock Fell Gabbro



	သိပ်သည်းဆ	ဆီလီကာ%
က – ဗေ့ဆစ်လွန်ကျောက်	၃·၂၆	၃၂·၅
ခ – ဂဗ္ဗရို	၂·၉၀	၄၈·၀
ဂ – သလင်းဂဗ္ဗရို	၂·၈၅	၅၅·၀

ပုံ (၇)။ ကာရော့ဖဲဂဗ္ဗရိုကျောက်စိုင်

ထို့ပြင် မီးသင့်ကျောက်တမျိုးနှင့်တမျိုး ဖွဲ့စည်းပုံအရဆက်စပ်နေမှုကလည်း ပင်ရင်းမဂ္ဂမာတခုတည်းမှ ဆင်းသက်လာကြောင်း ညွှန်ပြဟန်ရှိသည်။

သို့ပင်ဖြစ်သော်လည်း ဘိုဝင်၏အဆိုပြုချက်အတွက် အခက်အခဲအချို့ ရှိနေသေးသည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ တောင်ဖြစ်ရပ်ဝန်းများတွင်တွေ့ရသော မိုင်ပေါင်းရာနှင့်ချီ၍ကြီးမားသည့် ဂရက်နစ်ကျောက်ဆိုင်များဖြစ်ပေါ်မှုကို ၎င်းအဆိုက ဖြေရှင်းမပေးနိုင်ပေ။ ထိုဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်ကြီးများဖြစ်ပေါ်ရန် မူလဗေ့ဆော့မဂ္ဂမာသည် ၁၀ ဆခန့် ကြီးမားရပေမည်။ (အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဗေ့ဆော့မဂ္ဂမာတခုမှခွဲထွက်လာသော ရိုင်အိုလိုက်မဂ္ဂမာသည် မူလမဂ္ဂမာထုထည်၏ ၁၀ ပုံတပုံခန့်သာရှိကြောင်း တွေ့ရသောကြောင့်ဖြစ်သည်။) ဤမျှကြီး

များသော ဗဆော့ သို့မဟုတ် ဂဗ္ဗရိုကျောက်စိုင်ကြီးများသည် ဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်များ၏ အနီးအနားနှင့် အောက်ပိုင်းတို့တွင်ရှိနေကြောင်း မတွေ့ရပေ။ ထို့ကြောင့် ဂရက်နစ်မဂ္ဂမာ ဟူ၍ သီးခြားရှိနိုင်သည်ဟု ယူဆရသည်။

အခြားအချက်အခဲတခုမှာ သမုဒ္ဒရာတွင်းရှိကျွန်းများ (ဥပမာ— ဟာဝိုင်ယီကျွန်းစု) တွင် ဗဆော့ကျောက်များကို အမြောက်အမြားတွေ့ရသော်လည်း ၎င်းတို့နှင့်တွဲဖက်ကာ ရိုင်အိုလိုက်ကျောက်များကို မည်မည်ရရ မတွေ့ရပေ၊

ဤအချက်အခဲများရှိသော်လည်း ဘိုဝင်၏အဆိုပြုချက်သည် မှန်သင့်သလောက် မှန်နေသေးသည်ဟု ဆိုအပ်ပေသည်။

ကျောက်မျိုးကွဲများဖြစ်စေသော အခြားနည်းများ

အချို့ မီးသင့်ကျောက်မျိုးများသည် အခြားနည်းများဖြင့်လည်း ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သေး၏၊ မဂ္ဂမာတခုတိုးဝင်လာသောအခါ အနားစွန်းများတွင် နံဘေးရှိကျောက်များနှင့် ရောနှောသွား၍ မီးသင့်ကျောက်အမျိုးသစ်များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်၊ ဥပမာ— ဂရက်နစ်မဂ္ဂမာတခုသည် ထုံးကျောက်များထဲသို့ တိုးဝင်ကာ ခေတ်ပြုပြီး ကြားနေရာတွင် နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်ကျောက်မျိုးများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို **အခန်း ၆** တွင် ခေတ်ပြုပုံစံနှင့်အတူ ဖော်ပြထားသည်။

ထို့ပြင် မဂ္ဂမာများဖြစ်ပေါ်စဉ်က တခုနှင့်တခုရောနှောသွားရာမှ မီးသင့်ကျောက်အမျိုးသစ်များ ဖြစ်လာနိုင်သေးသည်။

အခန်း ၇

မီးသင့်ကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများ

ဤအခန်းတွင် မီးသင့်ကျောက်တို့၏ ဖြစ်တည်ပုံအနေအထားများနှင့် အဓိကကျောက်သားများကို ဖော်ပြမည်။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာအချက်များကိုကား ရှေ့အခန်းတွင် ဖော်ပြထားသည်။

မီးသင့်ကျောက်များတွင် ဖြစ်တည်ပုံအနေသားအမျိုးမျိုးကို တွေ့ရသည်။ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များကို ကျောက်စိုင်၊ ကျောက်ထုများအဖြစ် တွေ့ရ၍ တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်များကို အစုအပုံနှင့်ချော်လွှာများအဖြစ် တွေ့ရသည်။

တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက် နေထားများ

တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက် ဖြစ်တည်ပုံနေထားများကို အမျိုးကြီးနှစ်မျိုး ခွဲနိုင်သည် ၎င်းတို့မှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

(က) လွှာဖြတ်တိုး နေထားများ[၁]

(ခ) လွှာပြိုင်တိုး နေထားများ[၂]

တိုးဝင်သောမီးသင့်ကျောက်ထု၊ ကျောက်စိုင်တို့သည် တိုးဝင်ခံကျောက်တို့ကို ဖြတ်နေသောအခါ လွှာဖြတ်တိုးနေထားများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အတွေ့ရများသော လွှာဖြတ်တိုး နေထားများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

၁ discordant structures
၂ concordant structures

(၁) ကျောက်ထရံ[၁]
(၂) ကျောက်ထရံဝိုင်း[၂] နှင့် လုံးချွန်ပုံကျောက်ချပ်[၃]
(၃) မီးတောင်လည်တိုင်[၄]
(၄) ဗတ်သိုလစ်[၅]
(၅) စတော့[၆] နှင့် ဘော့[၇]

တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်ထု၊ ကျောက်စိုင်တို့သည် တိုးဝင်ခံကျောက်တို့၏နေထားနှင့် ပြိုင်လျက် သို့မဟုတ် အလိုက်သင့် ဖြစ်တည်သောအခါ လွှာပြိုင်တိုးနေထားများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အတွေ့ရများသော လွှာပြိုင်တိုးနေထားများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

(၁) တိုးကျောက်လွှာ[၈]
(၂) လက်ကိုလစ်[၉] (လိပ်ခုံးပုံ ကျောက်ထု)
(၃) လိုပိုလစ်[၁၀] (ဒယ်အိုးပုံ ကျောက်ထု)

အထက်ဖော်ပြပါ တိုးဝင်ကျောက်နေထားများ တခုနှင့်တခု ဆက်စပ်နေပုံကို ပုံ (၈) တွင် ပြထားသည်။

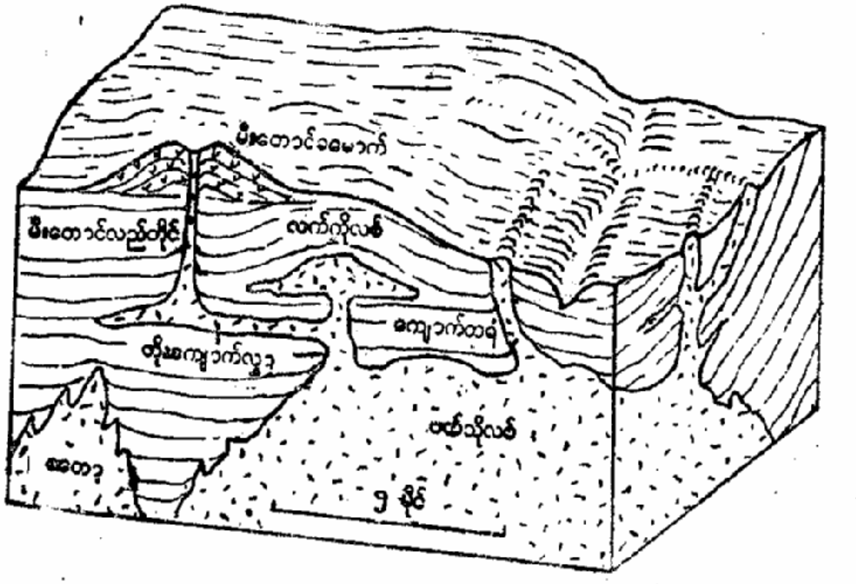
လွှာဖြတ်တိုး နေထားများ

ကျောက်ထရံ။ ။ အနည်ကျကျောက်လွှာများကိုဖြတ်နေသော အက်ကွဲကြောင်းများ အတွင်းသို့ ကျောက်ရည်ပူဝင်ရောက်အေးခဲရာမှ ကျောက်ထရံများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ကျောက်

၁ dike (dyke)
၂ ring dyke
၃ cone sheet
၄ volcanic neck (volcanic plug)
၅ batholith
၆ stock
၇ boss
၈ sill
၉ laccolith
၁၀ lopolith

ထရံများသည် ကျဉ်းမြောင်းသော်လည်း ရှည်လျားသည်။ ၎င်းတို့သည် အကျယ်အားဖြင့် ငါးပေအောက်သာ ရှိတတ်သော်လည်း ကိုက်အနည်းငယ်မှ မိုင်ပေါင်းများစွာအထိ ရှည်လျားနိုင်သည်။ ဥပမာ — အင်္ဂလန်ပြည်မြောက်ပိုင်းရှိ **ကလီဗလင်ဒိုက်**[၁] သည် မိုင် ၁၃၀ ခန့်ပင် ရှည်လျားသည်။ ကျောက်ထရံများ ဤမျှရှည်လျားခြင်းက ကျောက်ရည်ပူများ လျင်မြန်စွာ တိုးဝင်ခဲ့ကြကြောင်းကို ပြသည်။

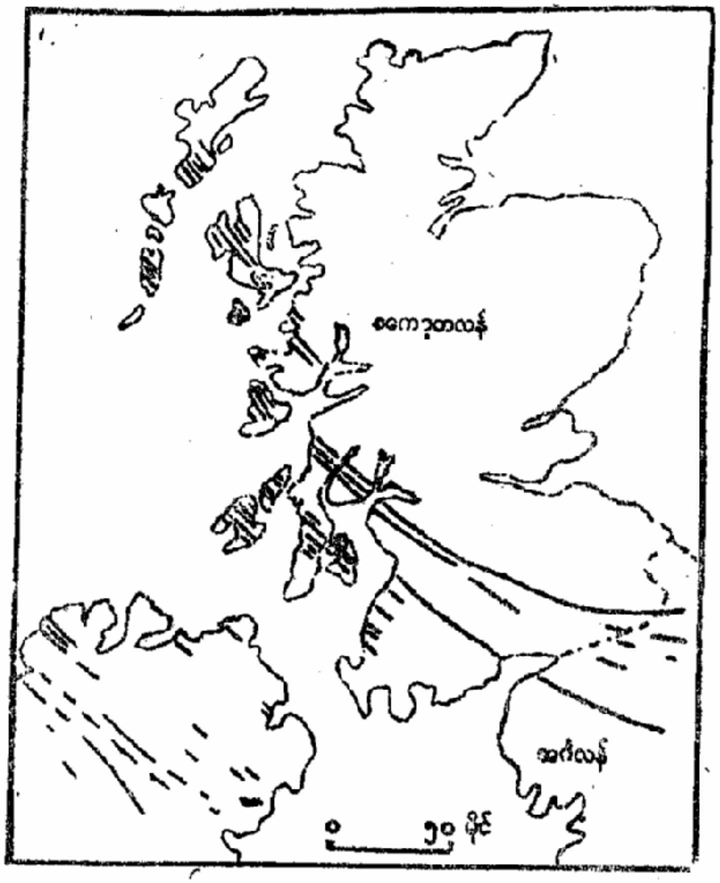
မြေပြင်အောက် မတိမ်မနက်သော လမ်းခုလတ်နေရာများ၌ ကျောက်ရည်ပူများအေးခဲရာမှ ကျောက်ထရများ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်ထရံကျောက်များတွင် ရွယ်လတ်စေ့ကျောက်သားကို တွေ့ရတတ်သည်။ အများအားဖြင့် ကျောက်ထရံများတွင် ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်တမျိုးဖြစ်သော ဒိုလာရိုက် ပါဝင်သည်။ ကျောက်ထရံများသည်



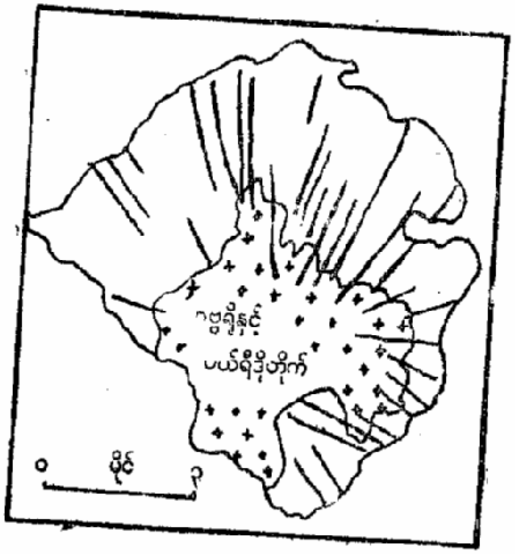
ပုံ (၈)။ မီးသင့်ကျောက် နေထားအမျိုးမျိုး

၁ Cleveland Dike

5 U.P.—X. 299—2000—27—10—85. M.M



ပုံ (၉)။ စကော့တလန်ပြည် အနောက်ပိုင်းနှင့် အိုင်ယာလန် မြောက်ပိုင်းတို့ရှိ တတိယယုဂ်သက်တမ်း ကျောက်ထရံပြိုင်များ



ပုံ (၁၀)။ ရမ်းကျွန်းတွင် တွေ့ရသော ဖြာထွက်ကျောက်ထရံများ

တိုက်စားမှုကြောင့် မြေပြင်သို့ပေါ်ထွက် နေသောအခါ ၎င်းတို့ကို ရှည်လျားသောတာကြီးများ သဖွယ် တွေ့ကြရသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် အင်္ဂလိပ်ဘာသာဖြင့် ၎င်းတို့ကို ဒိုက် (တာ) များဟု ခေါ်ဆိုခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်။

ကျောက်ထရံများသည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ဖြစ်တည်နေတတ်ပြီး တခုနှင့်တခု ပြိုင်လျက် တည်ရှိတတ်သည်။ အက်ကွဲပြိုင်များတလျှောက် တိုးဝင်အေးခဲရာမှ ဤသို့သော ကျောက်ထရံပြိုင်များ ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ယူဆရသည်။ ပုံ (၉) တွင် စကော့တလန်ပြည် အနောက်ပိုင်းနှင့် အိုင်ယာလန်မြောက်ပိုင်းတို့၌ အနောက်မြောက်နှင့် အရှေ့တောင်အတိုင်း တန်းလျက် တိုးဝင်ခဲ့သော တတိယယုဂ်[၁] သက်တမ်းရှိ ကျောက်ထရံပြိုင်များကို ပြထားသည်။

၁ Tertiary Period

မီးတောင်ဒေသများ၌မူ ဗဟိုချက်တခုမှ ဖြာထွက်သော ကျောက်ထရံများကို တွေ့ရတတ်သည်။ မီးတောင်ကို ဗဟိုပြု၍ ဖြစ်ပေါ်သော ဖြာထွက်အက်ကွဲကြောင်းများတလျောက် ကျောက်ရည်ပူများ တိုးဝင် အေးခဲရာမှ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ ပုံ (၁၀) တွင် စကော့တလန်ပြည် အနောက်ပိုင်းရှိ **ရမ်းကျွန်း**[၁] တွင် တွေ့ရသော **ဖြာထွက် ကျောက်ထရံ**[၂] များကို သာဓကအဖြစ် ပြထားသည်။

ကျောက်ထရံဝိုင်းနှင့် လုံးချွန်ပုံကျောက်ချပ်။ ။မြေအောက် မဂ္ဂမာတခုမှ ဗဟိုချက်တခုကို ပတ်ဝိုင်းကာ ဖြစ်တည်နေသော **ကျောက်ထရံများလည်း** ရှိသေး၏။ အပြင်သို့ကားထွက်သွားလျှင် ၎င်းတို့ကို ကျောက်ထရံဝိုင်းဟုခေါ်၍ ပုံ (၁၁ က)၊ အတွင်းသို့ စုသွားလျှင် လုံးချွန်ပုံကျောက်ချပ်ဟု ခေါ်သည် ပုံ (၁၁—ခ)။

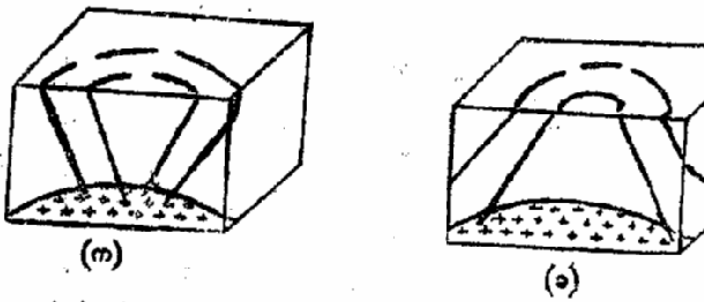
မီးတောင်လည်တိုင်။ ။မီးတောင်လည်တိုင်များသည် မီးတောင်ပေါက်များ၏ ချော်ထွက်ရာ လမ်းကြောင်းအတိုင်း အေးခဲခဲ့သော မီးသင့်ကျောက်တိုင်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ရှည်လျားလုံးဝန်းပြီး မြေပြင်တွင် အဝိုင်းပုံသဏ္ဌာန် တွေ့ရသည်။ အချင်းသည် ပေ အနည်းငယ်မှ တမိုင်ကျော်အထိ ရှိသည်။ မီးတောင်လည်တိုင်များသည် အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောက်ထရံများ၊ တိုးကျောက်လွှာများနှင့် ဆက်နေတတ်သည်။ ၎င်းတို့သည် ဘေးပတ်လည်ရှိကျောက်တို့ထက် တိုက်စားခြင်းကို ပို၍ ခံနိုင်သောကြောင့် မြင့်မားသောကျောက်ငုတ်များအဖြစ် ကျန်ရစ်တတ်သည်။ ပုပ္ပားတောင်ရှိ တောင်ကလပ်သည် မီးတောင်လည်တိုင် တခု ဖြစ်သည်။

ဗတ်သိုလစ်။ ။ဗတ်သိုလစ်များသည် ကြီးမားသော မြေနက်ကျောက်စိုင်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွင် ဧရိယာအားဖြင့် စတုရန်းမိုင် ၄၀ ထက် ကြီးသည်။ အချို့ ဗတ်သိုလစ်ကြီးများသည် အလျားမိုင် ၄၀၀ ခန့်၊ အကျယ်မိုင် ၇၀ ခန့်အထိပင် ရှိကြသည်။ ပုံသဏ္ဌာန်အတိအကျမရှိသော ကျောက်စိုင်ကြီးများဖြစ်ကြပြီး ၎င်းတို့သည် ဘေးပတ်လည်ရှိ ကျောက်လွှာများကိုဖြတ်ကာ တိုးနေသည်။ မညီညာသော လိပ်ခုံးပုံအမိုးရှိ၍ နံရံများသည်

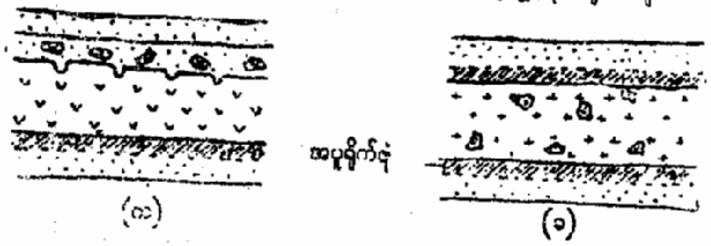
---

၁ Island of Rhum
၂ radial dike

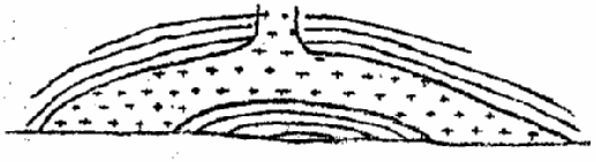
အောက်ဘက်သို့ ကားဆင်းသွားသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့၏ပမာဏသည် မြေနက်လေ ကြီးသွားလေဖြစ်မည်ဟု ယူဆရသည်။ အများအားဖြင့် ဗတ်သိုလစ်တို့တွင် ဂရက်နစ် (နှမ်းဖတ်ကျောက်) သို့မဟုတ် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်ကျောက်များဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။



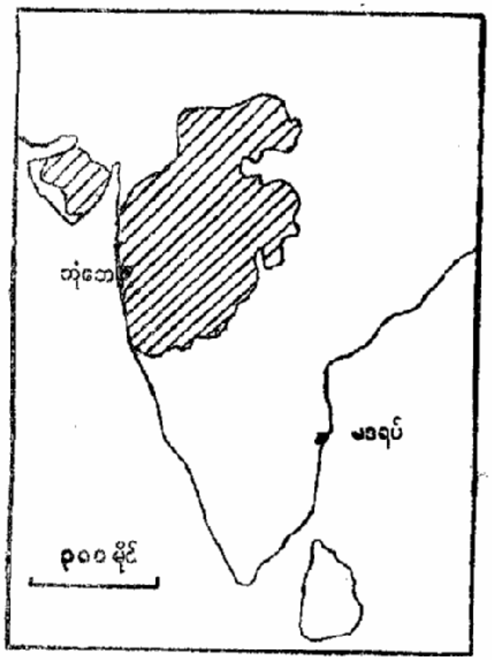
ပုံ (၁၁)။ (က) ကျောက်ထရံဝိုင်း (ခ) လုံးချွန်ပုံကျောက်ချပ်



ပုံ (၁၂)။ ချော်လွှာ (က) နှင့် တိုးကျောက်လွှာ (ခ)တို့ ခြားနားပုံ



ပုံ (၁၃)။ လက်ကိုလစ်ပုံ



ပုံ (၁၄)။ အိန္ဒိယနိုင်ငံ အနောက်ပိုင်းရှိ ဒက္ကန်ကုန်းပြင်မြင့် ဗစဆာ

ဗတ်သိုလစ်များကို ကမ္ဘာပေါ်ရှိတောင်တန်းကြီးများ၏ အတွင်းပိုင်းတလျှောက်၌ တွေ့ကြရသည်။ ၎င်းတို့၏အလျားသည် တောင်ကြောများ အတိုင်း အကြမ်းအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်နေတတ်သည်။ တောင်တန်းကြီးများ ဖြစ်ပေါ်စဉ်တွင် ၎င်းတို့လည်း ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆရသည်။ တောင်တန်းကြီးများ ဖြစ်ပေါ်လာသောအခါ ဖိအား၊ တွန်းအားများကြောင့် အောက်ခြေတွင် ကျောက်များ အရည်ပျော်သွားနိုင်သည်။ ထိုကျောက်ရည်ပူများ တိုးဝင် အေးခဲရာမှ ဗတ်သိုလစ်များ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆကြသည်။ ပုံ (၁၅) တွင် မြန်မာနိုင်ငံရှိ ဂရက်နစ်ဗတ်သိုလစ်များ တည်ရှိပုံကို ပြထားသည်။

မြေအောက်ကျောက်စိုင်များသည် ရေိယာအကျယ်အဝန်းအားဖြင့် စတုရန်းမိုင် ၄၀ ထက်ငယ်သောအခါ ၎င်းတို့ကို စတော့ကျောက်စိုင်ဟုခေါ်သည်။ မြေပြင်တွင် အပိုင်းပုံ ပေါ်ထွက်နေသော စတော့ကျောက်စိုင်ကို ဗော့ကျောက်စိုင်ဟု ခေါ်သည်။

လွှာပြိုင်တိုးနေထားများ

တိုးကျောက်လွှာ။ ။တိုးဝင်ကျောက်များသည် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောက်များ၏အနေအထားနှင့် ပြိုင်လျက်တည်နေသောအခါ တိုးကျောက်လွှာ ဖြစ်လာသည်။ လက်မ အနည်းငယ်မှ ပေပေါင်း ရာနှင့်ချီ၍ ထူနိုင်သည်။ အများအားဖြင့် အထူသည် ပေ ၁၀၀ ထက် နည်းသည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းရေိယာအားဖြင့်မူ ကြီးမားနိုင်သည်။ တောင်အာဖရိကတိုက်ရှိ ကရူးတိုးကျောက်လွှာ[၁] သည် ရေိယာအကျယ် စတုရန်းမိုင် ၃၀၀၀ ကျော် ရှိသည်။ တိုးကျောက်လွှာများတွင် ကျောက်ထရံများမှာကဲ့သို့ပင် ဒိုလာရိုက်ကျောက် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းတတ်သည်။

တခါတရံ လွှာပြိုင်မီးသင့်ကျောက်နေထားတခုသည် တိုးကျောက်လွှာ သို့မဟုတ် ချော်လွှာဖြစ်သလောဆိုသည့်အချက်ကို ခွဲခြားသိရှိရန် အရေးကြီးသည်။ ပုံ (၁၂—က) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ချော်လွှာ တခု၏ အပေါ်ပိုင်း၌ ဓာတ်ငွေ့ထွက်သွားသောကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ချော်ပေါက်များကို တွေ့ရတတ်သည်။ ထို့ပြင် ချော်စချော်နများကို အထက်ရှိ ကျောက်လွှာထဲတွင် တွေ့မြင်နိုင်သည်။ အပူရိုက်ဇုံကို အောက်ဘက်တွင်သာ တွေ့ရသည်။ ပုံ (၁၂—ခ) တွင် ပြထားသော တိုးကျောက်လွှာ တခုတွင်ကား အပူရိုက်ဇုံကို အထက်အောက် နှစ်ဘက်စလုံးတွင် တွေ့ရသည်။ ချော်ပေါက်များကိုကား မတွေ့ရချေ။ အထက်နှင့်အောက်ရှိကျောက်တို့၏ အစအနများသည် တိုးကျောက်လွှာထဲတွင် ဝင်နေနိုင်သည်။

လက်ကိုလစ် (သိပ်ခုံးပုံ ကျောက်ထု)။ ။လက်ကိုလစ်သည် တိုးကျောက်လွှာတမျိုးပင် ဖြစ်သည်။ ကျောက်ရည်ပူများ တိုးဝင်ပင့်တင်အားကြောင့် တိုးဝင်ခံကျောက်လွှာများသည်

---

၁ Karroo Sill

တနေရာတွင် ကျယ်လာပြီး ခုံးသွားသော် လိပ်ခုံး သို့မဟုတ် တဖက်ခုံး မှန်ဘီးလူးပုံနေထား ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အောက်ခြေရှိ အက်ကွဲကြောင်းတခုမှ ကျောက်ရည်ပူများ တက်လာသည်ဟု ယူဆရသည်။ လက်ကိုလစ်များ၏အောက်ခြေအချင်းသည် မိုင်ဝက်မှ လေးမိုင်အထိရှိကြသည်။ လက်ကိုလစ်၏အချင်းသည် အထူ၏ ၁၀ ဆထက် နည်းသည်။ ၁၀ ဆထက်များသော် တိုးကျောက်လွှာဟု သတ်မှတ်လေ့ရှိသည်။

လိုပိုထစ် (ဒယ်အိုးပုံ ကျောက်ထု) ။ ။လိုပိုလစ်သည် ဒယ်အိုးပုံရှိသော မီးသင့်ကျောက်ထုဖြစ်သည် (ပုံ—၁၃)။ ၎င်းသည် တိုးဝင်ခံကျောက်လွှာ၏နေထားနှင့် အလိုက်သင့်ဖြစ်တည်နေသည်။ လိုပိုလစ်များသည် ကြီးမားသော တိုးဝင်ကျောက်ထုကြီးများ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့တွင် အဓိကအားဖြင့် ဗေ့ဆစ်တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များဖြစ်သော နိုရိုက်နှင့် ဂဗ္ဗရိုပါဝင်ပြီး အပေါ်ပိုင်းတွင် ဂရက်နစ်ကျောက်များထပ်လျက် ဖြစ်တည်နေတတ်သည်။ အောက်ခြေတွင် နစ်ကယ်၊ ခရိုမိုက်သတ္တုများ စုဝေးဖြစ်တည်နေလေ့ရှိသည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ထင်ရှားသောလိုပိုလစ်သုံးခုမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

(၁) တောင်အာဖရိကနိုင်ငံ၊ ထရန်စဗားပြည်နယ်ရှိ **ဗွတ်ဗဲ့လိုပိုလစ်**[၁]။
ဘဲဥပုံရှိ၍ အလျား မိုင် ၂၀၀ ကျော်ရှိပြီး အချို့နေရာများတွင် အထူ ၆ မိုင်ခန့်ပင်ရှိသည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။ နိုရိုက်ကျောက်အဓိက ပါဝင်သည်။

(၂) ကနေဒါနိုင်ငံ၊ အွန်တေရီယို ပြည်နယ်ရှိ **ဆ (ဒ်) ဗရီလိုပိုထစ်**[၂]။
ဘဲဥပုံရှိ၍ အလျား ၃၅ မိုင်နှင့် အနံ ၁၅ မိုင်ခန့်ရှိသည်။ အောက်ခြေတွင် နစ်ကယ်ဆာလဖိုဒ် သတ္တုရိုင်းများ ဖြစ်တည်နေပြီး ကမ္ဘာပေါ်တွင် အကြီးဆုံး နစ်ကယ်သတ္တုတွင်း တည်ရှိသည်။ နိုရိုက်ကျောက်အဓိက ပါဝင်သည်။

(၃) အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၊ မင်နီဆိုတာပြည်နယ်ရှိ **ဒူးလုလိုပိုထစ်**[၃]။
ရှည်လျားလျားပုံ ရှိ၍ အရှည်မိုင် ၁၂၀ ခန့် ရှိသည်။ ဂဗ္ဗရိုကျောက်အဓိက ပါဝင်သည်။

---

၁ Bushveld Lopolith
၂ Sudbury Lopolith
၃ Duluth Lopolith

တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်နေထားများ

တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်များကို အဓိကအားဖြင့် မီးတောင်များနှင့် ချော်လွှာစဉ်ကြီးများအဖြစ် တွေ့ကြရသည်။ မီးတောင်မှထွက်လာသော ချော်လွှာများနှင့် ချော်ခဲချော်မှုန့်လွှာများ တထပ်ပြီးတထပ် တည်ဆောက်ရာမှ မီးတောင်ခမောက်[၁]များဖြစ်ပေါ်သည်။ ကမ္ဘာ့အချို့နေရာများ၌ အက်ကွဲကြောင်းများမှ ဗဆော့ချော်ရည်များ တဖြည်းဖြည်းအန်ထွက်လာပြီး နယ်မြေတခုလုံးကို ဖုံးလွှမ်းသွားရာမှ အလွန်ကျယ်ပြန့်သော ချော်လွှာစဉ်ကြီးများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် ၎င်းတို့ကို လွှမ်းဗဆော့[၂] ဟု ခေါ်ကြသည်။ ထို့ပြင် ၎င်းတို့သည် ကုန်းပြင်မြင့်အဖြစ်တည်နေသောကြောင့် ကုန်းပြင်မြင့်ဗဆော့[၃] ဟုလည်း ခေါ်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ထင်ရှားသော ကုန်းပြင်မြင့်ဗဆော့နယ် သုံးနယ်သည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

(၁) အိန္ဒိယနိုင်ငံအနောက်ပိုင်းရှိ **ဒက္ကန်ကုန်းပြင်မြင့်ဗဆော့**[၄]
ပုံ (၁၄) တွင် ဤချော်လွှာစဉ်ကြီးတည်နေရာကို ပြထားသည်။ စတုရန်းမိုင် နှစ်သိန်းခန့်ကျယ်ဝန်း၍ ပျမ်းမျှအထူ ပေ ၂၀၀၀ မှ ၂၅၀၀ ခန့် ရှိသည်ဟု ခန့်မှန်းထားသည်။ အီအိုဆင်းအဏုယုဂ်[၅] အတွင်း အန်ထွက်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

(၂) အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု အနောက်မြောက်ပိုင်းရှိ **ကိုလံဘီယာကုန်းပြင်မြင့်ဗဆော့**[၆]။

စတုရန်းမိုင် တသိန်းခန့် ကျယ်ဝန်း၍ အချို့နေရာများတွင် အထူ ပေ ၅၀၀၀ ကျော်ပင်ရှိသည်။ မိုင်အိုဆင်းအဏုယုဂ်[၇]နှင့် နောက်ပိုင်းအချိန်များတွင် အန်ထွက်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

---

၁ volcanic cone
၂ flood basalt
၃ plateau basalt
၄ Deccan Plateau Basalt
၅ Eocene Epoch
၆ Columbia Plateau Basalt
၇ Miocene Epoch

6 U.P.—X. 299—2000—30—10—85. M.M.

(၃) အိုင်ယာလန်ကျွန်း အရှေ့မြောက်ပိုင်းရှိ **အင်ထရင်ကုန်းပြင်မြင့်ဗဆော့**[၁]။ စတုရန်းမိုင် ၁ထောင်ကျော်ခန့် ကျယ်ဝန်းသည်။ **သက်နှောင်းကပ်**[၂]အတွင်း အန်ထွက်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

မီးတောင်ချော်နှင့် ကုန်းပြင်မြင့်ချော်နှစ်မျိုးစလုံးမှာပင် အောက်ပါနေထားငယ်များကို တွေ့ရတတ်သည်။

ချော်များသည် ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးဆောင်နိုင်သည်။ အချို့ချော်များသည် ကြမ်းတမ်း၍ မညီညာသောမျက်နှာပြင်ရှိသည်။ အချို့ကို ကြိုးလိမ်များသဖွယ်တွေ့ရပြီး အချို့ကို ခေါင်းအုံးပုံချော်များအဖြစ် တွေ့ရသည်။ မီးတောင်မှထွက်လာသောချော်များ ပင်လယ်အောက်သို့ရောက်သွားပြီး အေးခဲရာမှ **ခေါင်းအုံးပုံချော်**[၃]များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

ချော်လွှာများတွင် **စီးကြောင်းနေထား**[၄]ကိုလည်း တွေ့ရတတ်သည်၊ ချော်ရည်ရွေ့စီးရာတွင် စီးလမ်းကြောင်းအတိုင်း တွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲများ အစီအရီဖြစ်တည်နေခြင်းကြောင့် စီးကြောင်းနေထား ပေါ်လာသည်။

မီးတောင်ချော်များအေးခဲရာတွင် ပါဝင်သောဓာတ်ငွေ့များ ထွက်သွားသောအခါ အေးခဲစပြုသော မီးတောင်ကျောက်မျက်နှာပြင်တွင် အပေါက်ကလေးများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤသို့ဖြင့် **ချော်ပေါက်နေထား**[၅] ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤအနေအထားကို မီးတောင်ကျောက်များတွင် မကြာခဏတွေ့ရသည်၊ ဤအနေအထားကိုအသုံးပြု၍ ချော်လွှာတခုနှင့်တိုးကျောက်လွှာတခုအား ခွဲခြားနိုင်ပုံကို ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။

ချော်လွှာများဖြစ်ပေါ်ပြီးသောအခါ ၎င်းတို့တွင် ကွဲအက်မှု ရှိတတ်သည်။ ဤသို့ကွဲအက်မှုကြောင့် ချော်ကျောက်များတွင် **တိုင်မြောင်းနေထား**[၆]ဖြစ်ပေါ်သည်။ တိုင်မြောင်းသည် ဗဟုဂံပုံဖြစ်ပြီး အနားခြောက်ဘက်ရှိ လေ့ရှိသည်။ တိုင်မြောင်းနေထားကို ဗဆော့ကျောက်များတွင် မကြာခဏတွေ့ရသည်။

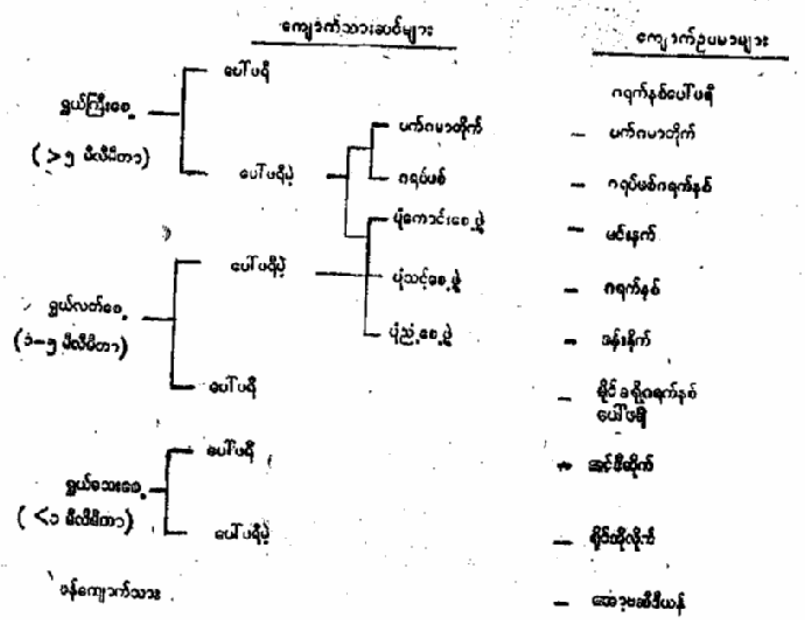
---

၁ Antrim Plateau Basalt
၂ Cenozoic Era
၃ pillow lava
၄ flow structure
၅ vesicular structure
၆ columnar structure

မီးသင့်ကျောက်သားများ

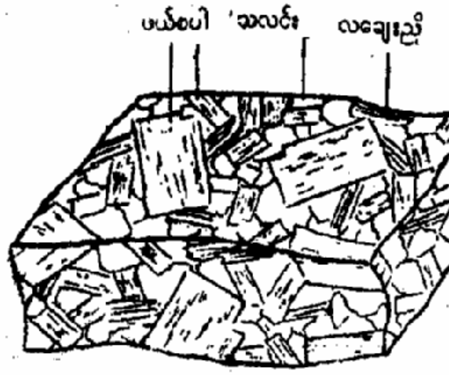
အခန်း ၂ တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း မီးသင့်ကျောက်များတွင် အဓိကအားဖြင့် ပုံဆောင်ကျောက်သားရှိသည်။ သာမန်မျက်စိဖြင့်တွေ့မြင်ခွဲခြားနိုင်သော မီးသင့်ကျောက်သား အမျိုးအစားများကို ဇယား (၄) တွင် ပြထားသည်။ အခြေခံအားဖြင့် **ရွယ်ကြီးစေ့**[၁]၊ **ရွယ်လတ်စေ့**[၂]၊ **ရွယ်သေးစေ့**[၃] နှင့် **ဖန်သား**[၄]ဟူသော မီးသင့်ကျောက်သား လေးမျိုးရှိသည်။

ဇယား (၄)။ သာမန်မျက်စိဖြင့်တွေ့မြင်နိုင်သော မီးသင့်ကျောက်သားများ

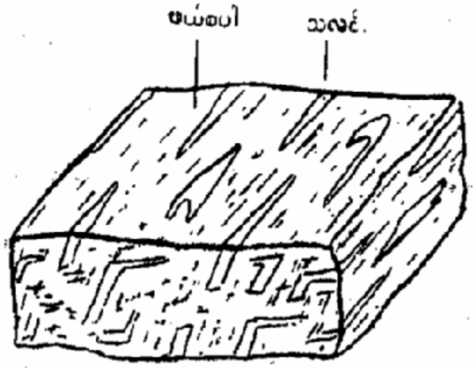


---

၁ coarse-grained
၂ medium-grained
၃ fine-grained
၄ glassy



ပုံ (၁၅)။ ပေါ်ဖရီကျောက်သား



ပုံ (၁၆)။ ဂရပ်ဖစ်ကျောက်သား

ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်သား

ပါဝင်သော တွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲအများစုသည် ၅ မီလီမီတာအရွယ်ထက်ကြီးလျှင် ၎င်းကျောက်သားကို ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်သားဟု ခေါ်သည်။ ကျောက်ရည်ပူများ ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းတွင် အေးခဲသောအခါ ဖြည်းနှေးစွာအေးခဲချိန်ရသောကြောင့် တွင်းထွက်များ ကြီးထွားရန် အချိန်ရသည်။ ထို့ကြောင့် ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်သားကို တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များ၌ တွေ့ရသည်။

ရွယ်လတ်စေ့ကျောက်သား

ပါဝင်သောတွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲအများစုသည် ၁ မှ ၅ မီလီမီတာအရွယ်အထိဖြစ်လျှင် ၎င်းကျောက်သားကို ရွယ်လတ်စေ့ကျောက်သားဟု ခေါ်သည်။ မြေအောက် မတိမ်လွန်းမနက်လွန်းသော လမ်းခုလတ်နေရာများ၌အေးခဲသည့်မီးသင့်ကျောက်များ (အထူးသဖြင့် ကျောက်ထရံကျောက်များ) တွင် ရွယ်လတ်စေ့ကျောက်သား ကို အတွေ့ရများသည်။

ရွယ်သေးစေ့ကျောက်သား

ပါဝင်သော တွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲအများစုသည် ၁ မီလီမီတာအရွယ်ထက်ငယ်လျှင် ၎င်း ကျောက် သား ကို ရွယ် သေး စေ့ ကျောက် သား ဟု ခေါ်သည်။ ချော်ရည်များသည် မီးတောင်နှင့် အက်ကွဲကြောင်းမှ အန်ထွက်လာသောအခါ အပြင်လေထုနှင့် ထိတွေ့သဖြင့် ရုတ်တရက်အေးခဲသွားသည်။ ထိုအခါ ဖြစ်ပေါ်လာသော တွင်းထွက်များသည် ကြီးထွားချိန်မရလိုက်တော့ပေ။ ဤသို့ဖြင့် ရွယ်သေးစေ့ကျောက်သား ဖြစ်ပေါ်သည်။

ဖန်ကျောက်သား

တခါတရံ ချော်များသည် မြေပြင်တွင် အလွန်လျှင်မြန်စွာအေးခဲသောအခါ ပုံဆောင်ခဲမွှားကလေးများပင် ဖြစ်ပေါ်ချိန်မရလိုက်ပေ။ ဤသို့ဖြင့် ဖန်ကျောက်သား ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဥပမာ — အော့ဗဆီဒီယန်ခေါ် သဘာဝဖြစ်ဖန်ကျောက်မျိုး ဖြစ်သည်။

ထပ်ဆင့်ခွဲခြားသော ကျောက်သားများ

ဤအခြေခံကျောက်သား လေးမျိုးစလုံးမှာပင် **ပေါ်ဖရီကျောက်သား**[၁] (ခဲကြီးဝင် ကျောက်သား) နှင့် **ပေါ်ဖရီမဲ့ကျောက်သား**[၂] (သာမန်ကျောက်သား) ဟူ၍ ထပ်ဆင့် ခွဲနိုင်သည်။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်စေ့များသည် အရွယ်တညီတည်း မဟုတ်ပေ။ ကြီးမားသောတွင်းထွက်ပုံဆောင်ခဲအချို့သည် ရှယ်သေးစေ့ **အခံသား**[၃] တွင် ဝင်နေသည် (ပုံ ၁၅)။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားရှိသော မီးသင့်ကျောက်များကို ပေါ်ဖရီ[၄] များဟုခေါ်ပြီး ၎င်းဝေါဟာရကို သက်ဆိုင်ရာ ကျောက်အမည်နောက်တွင် တွဲရေးရသည်။ ဥပမာ — ဂရက်နစ်ပေါ်ဖရီ။ ဤကျောက်တွင် ကြီးမားသော အော်သိုကလေ့ပုံဆောင်ခဲ များသည် အရွယ်ပိုငယ်သော သလင်းနှင့် ဖယ်စပါများအကြား၌ ဖြစ်တည်နေသည်။

ပေါ်ဖရီကျောက်သားမျိုးဖြစ်ပေါ်ရခြင်းမှာ အောက်ပါအကြောင်းကြောင့်ဖြစ်သည် ဟု ယူဆရသည်။ ဦးစွာ ကျောက်ရည်ပူများ မြေနက်ပိုင်း၌အေးခဲစဉ် တွင်းထွက်ပုံဆောင် ခဲများ စတင်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုနောက် ဖြစ်ဆဲပုံဆောင်ခဲအပါအဝင် ကျောက်ရည်ပူသည် အပေါ်သို့တက်လာပြီး မူလကထက်ပိုမိုလျင်မြန်စွာအေးခဲလျှင် မူလရှိပြီးပုံဆောင်ခဲများသည် နောက်ဖြစ်လာသောပုံဆောင်ခဲများထက် အရွယ်ပိုကြီး ပေမည်။ ဤသို့ဖြင့် ပေါ်ဖရီ ကျောက်သား ဖြစ်လာနိုင်သည်။

ပေါ်ဖရီမဲ့ကျောက်သားတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်စေ့များသည် အကြမ်းအားဖြင့် အရွယ်တူညီကြသည်။ ၎င်းကျောက်သားတွင် အောက်ပါ ကျောက်သားမျိုးကွဲများကို အတွေ့ ရများသည်။

ပက်ဂမာတိုက် ကျောက်သား[၅]။ ။ဤကျောက်သားတွင် အလွန်ရှယ်စေ့ကြီးသောတွင်း ထွက်ပုံဆောင်ခဲများ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ပက်ဂမာတိုက်ကျောက်များတွင် ကောင်းစွာ တွေ့ရသဖြင့် ဤသို့ မှည့်ခေါ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။

---

၁ prophyritic texture
၂ non-prophyritic texture
၃ matrix or groundmass
၄ porphyry
၅ pegmatitic texture

ဂရပ်ဖစ် ကျောက်သား[၁]။ ။ဤကျောက်သားအမည်သည် ဂရပ် (အဓိပ္ပာယ် — စာရေး သည်) ဆိုသောစကားမှ ဆင်းသက်လာသည်။ ပါဝင်သောတွင်းထွက်နှစ်မျိုး (သလင်းနှင့် အော်သိုကလေ့) တို့သည် တခုထဲတခု ပုံစံကျ တိုးယှက်ဝင်နေပြီး အက္ခရာများနှင့်တူသော ကြောင့် ဤသို့မှည့်ခေါ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ (ပုံ—၁၆) ရှု။ ဂရပ်ဖစ်ဂရက်နစ်တွင် ထူးခြားစွာတွေ့ရသည်။

ပုံကောင်းစေ့ဖွဲ့ ကျောက်သား[၂]။ ။အရွယ်မကွာခြားသော ပုံဆောင်မှုကောင်းသည့် တွင်းထွက်စေ့များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသော မီးသင့်ကျောက်သားကို ပုံကောင်းစေ့ဖွဲ့ကျောက် သားဟု ခေါ်သည်။ ဤကျောက်သားမျိုးကိုကား အတွေ့ရနည်းသည်။ ဥပမာ—လမ်ပရိုဖိုင်ယာ ကျောက်တမျိုးဖြစ်သော မင်းနက်တွင် တွေ့နိုင်သည်။

ပုံသင့်စေ့ဖွဲ့ ကျောက်သား[၃]။ ။အရွယ်မကွာခြားသော ပုံဆောင်မှုသင့်သည့် တွင်းထွက်စေ့ များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော မီးသင့်ကျောက်သားကို ပုံသင့်စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဟု ခေါ်သည်။ ပါဝင်သော တွင်းထွက်အချို့သည် ပုံကောင်း၍ အချို့သည် ပုံညံ့၏။ ဤကျောက်သား မျိုးကို မီးသင့်ကျောက်အများစုတွင် တွေ့ရသည်။ ဥပမာ—ဂရက်နစ်၊ ဂဗ္ဗရို စသော ကျောက်များတွင် တွေ့ရသည်။

ပုံညံ့စေ့ဖွဲ့ ကျောက်သား[၄]။ ။အရွယ်မကွာခြားသော ပုံဆောင်မှုညံ့သည့်တွင်းထွက်စေ့များ ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသော မီးသင့်ကျောက်သားကို ပုံညံ့စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဟု ခေါ်သည်။ ဤ ကျောက်သားမျိုးကိုလည်း အတွေ့ရနည်းသည်။ ဥပမာ-အော်လီဗင်း အဓိကပါဝင်သော ဒန်းနိုက်ကျောက်တွင် တွေ့ရသည်။

---

၁ graphic texture
၂ panidiomorphic-granular texture (or,euhedral-granular texture)
၃ hypidiomorphic-granular texture (or,subhedral-granular texture)
၄ allotrimorphic-granular texture (or,anhedral.granular texture)

အခန်း ၅

မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

ကျောက်များကို စနစ်တကျ အမျိုးအစားခွဲခြားထားရန် လိုအပ်သည်။ ဤသို့လိုအပ်ခြင်းမှာ အဓိကအားဖြင့် ပြောဆိုရေးသား သုံးစွဲရာတွင်တူညီမှုရရန် ဖြစ်သည်။ စနစ်တကျ ခွဲထားခြင်းမရှိပါက ကျောက်တခုတည်းကိုပင် တယောက်တမျိုး ခေါ်နေကြပေမည်။

မီးသင့်ကျောက်များသည် အခြေခံအားဖြင့် မူလမဂ္ဂမာသုံးမျိုးမှ ဆင်းသက်လာသည်ဟု ယူဆကြသည်။ မဂ္ဂမာမျိုးများ အခြေအနေအမျိုးမျိုးတွင်အေးခဲရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော မီးသင့်ကျောက်အမျိုးမျိုးတို့သည် ဓာတုနှင့် တွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံများတွင် နီးစပ်မှုနှင့်ဆက်စပ်မှုများ ရှိနေမည်ဟု ယူဆရန်ရှိသည်။ ဤအချက်ကြောင့် မီးသင့်ကျောက်များကို အတိအကျမျဉ်းသား၍ ပိုင်းခြားခွဲခြားရန် ခဲယဉ်းသည်။ အခြား ကျောက်မျိုးကြီးနှစ်မျိုးအတွက်လည်း ဤသဘောအတိုင်းပင် ဖြစ်သည်။ ဤအချက်ကို သဘောပေါက်ထားရန် အရေးကြီးသည်။

ခွဲခြားရာတွင်အသုံးပြုသော အခြေခံအချက်များ

မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင် ကိုင်တွယ်ကြည့်ရှု လေ့လာပြီး အလွယ်တကူ သိမြင်နိုင်သည့်အချက်များပေါ်တွင် အခြေခံသင့်သည်။ မည်သို့ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်၊ မည်သည့်ဖြစ်စဉ်များပါဝင်သည် စသော အချက်များပေါ်တွင် အခြေမခံသင့်ပေ။ ထိုအချက်များကို အထောက်အကူပြုချက်များအဖြစ်သာ အသုံးပြုသင့်သည်။

မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာ၌ အောက်ပါအချက်များပေါ်တွင် အခြေခံကြသည်။

(၁) တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာ

(က) ပါဝင်သော တွင်းထွက်အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား

(ခ) ဖယ်စပါ အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား

(ဂ) သလင်းပါဝင်နှုန်း

(၂) ကျောက်သားဆိုင်ရာ

(က) ပါဝင်သော တွင်းထွက်များ၏အရွယ်

အထက်ပါအချက်များကို တွဲဖက်၍ အသုံးပြုသည်။ ထို့ပြင် အောက်ပါအချက်ကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုနိုင်သည်။

(၃) ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာ

(က) ဆီလီကာ[၁] ရာခိုင်နှုန်း

အမှတ် (၁) နှင့် အမှတ် (၂) ပါ အချက်များကို အများအားဖြင့် အခက်အခဲမရှိဘဲ တွေ့မြင်သိရှိနိုင်သည်။ အလေ့အကျင့် အနည်းငယ်ရှိလာသောအခါ ကျောက်တုံးတတုံးတွင် မည်သည့်တွင်းထွက်မျိုးများ ပါဝင်သည်၊ ပါဝင်သောတွင်းထွက်များသည် မည်သည့်အရွယ်ဖြစ်သည် စသော အချက်များကို အလွယ်တကူ သိလာနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ဤအချက်များပေါ်တွင်အခြေခံသော အမျိုးအစားခွဲခြားချက်သည် အလွန်အသုံးဝင်သည်။ အမှန်ဆိုသော် အတွေ့ရများသော မီးသင့်ကျောက်များကို ဤအချက်များဖြင့် အလွယ်တကူပင် ခွဲခြားနိုင်သည်။ ဆီလီကာရာခိုင်နှုန်းကိုကား အလွယ်တကူ ရှာမရနိုင်ပေ။ ဓာတ်ခွဲပြီးမှသာ ၎င်းကိုသိနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ဤအချက်ကို အထောက်အကူအဖြစ်သာအသုံးပြုရသည်။

---

၁ silica (SiO_2)

7 U.P.—X. 299—2000—5—11—85. M.M.

ပါဝင်သော ဆီလီကာရာခိုင်နှုန်းသည် အထောက်အကူအချက်သာဖြစ်သော်လည်း မီးသင့်ကျောက်များကို အုပ်စုများခွဲခြားရာတွင်ကား အသုံးဝင်သည်။ ဆီလီကာပါဝင်နှုန်းပေါ်တွင်မူတည်ပြီး ဇယား (၅) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မီးသင့်ကျောက်များကို အုပ်စုလေးစု ခွဲထားသည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော အချက်များကို မီးသင့်ကျောက်အမျိုးအစား ခွဲခြားရာ၌ မည်သို့အသုံးပြုပုံကို အကျဉ်းဖော်ပြမည်။

တွင်းထွက်အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား

မီးသင့်ကျောက်များတွင် အဓိက တွင်းထွက်အုပ်စု နှစ်စုပါဝင်သည်။

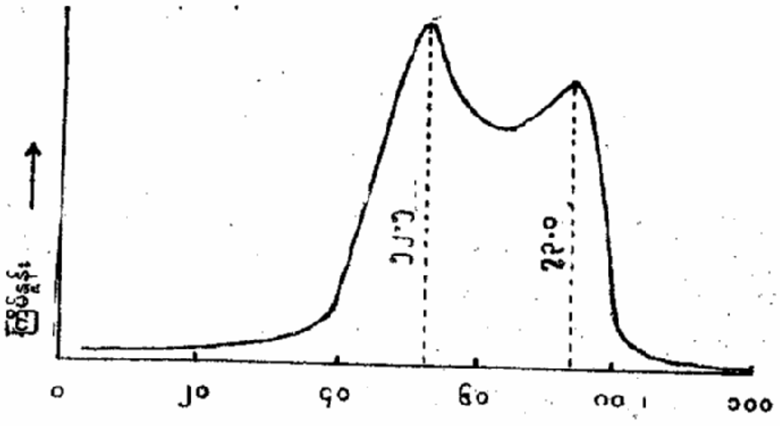
(၁) **ဖယ်လဆစ် တွင်းထွက်များ**[၁]

ဆီလီကာကြွယ်တွင်းထွက်များဖြစ်၍ အရောင်ဖျော့ကြသည်။ အဓိကအားဖြင့် သလင်းနှင့် ဖယ်စပါတို့ ဖြစ်ကြသည်။

ဇယား (၅)။ **ဆီလီကာပါဝင်နှုန်းပေါ်တွင်မူတည်ပြီး ခွဲခြားထားသော မီးသင့်ကျောက်အုပ်စုများ**

ကျောက်အုပ်စု	ဆီလီကာရာခိုင်နှုန်း
အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ	၆၆ အထက်
ကြားမီးသင့်ကျောက်များ	၅၂–၆၆
ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ	၄၅–၅၂
ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ	၄၅ အောက်

၁ felsic minerals



ပုံ (၁၈)။ ဆီလီကာပါဝင်နှုန်းအလိုက် မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ အနည်းအများကို ပြထားသောပုံ

ဆီလီကာရာခိုင်နှုန်း ၅၂ နှင့် ၇၃ ဝန်းကျင်တန်ဖိုးများရှိသော ကျောက်နှစ်မျိုးကို အပေါ်များဆုံး တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့သည် ဗဆော့နှင့် ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများပင် ဖြစ်ကြသည်။ (၁၉၂၂ ခုနှစ်တွင် ရစ်ချက်ဆင်နှင့် ဆနီဗာဘီတို့၏ ဆွဲသားချက်)

(၂) **မေးဖစ်တွင်းထွက်များ**[၁]

သံ–မဂ္ဂနီဆီယန်တွင်းထွက်များဖြစ်၍ အရောင်ရင့်ကြသည်။

အော်သီဗင်း၊ ပိုင်ရော့ဆင်း၊ အမ်ဖီဗိုနှင့် လချေးညိုတို့ ဖြစ်ကြသည်။

၁ mafic minerals

အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ[၁] တွင် ဖယ်လဆစ်တွင်းထွက်များ အဓိက ပါဝင်သည်။ **ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ**[၂] တွင် မေးဖစ်တွင်းထွက်များ အဓိကပါဝင်သည်။ **ကြားမီးသင့်ကျောက်များ**[၃] တွင် ဖယ်လ္လဆစ်နှင့် မေးဖစ်တွင်းထွက်များ တဝက်စီခန့်ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ **ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ**[၄] တွင်ကား မေးဖစ်တွင်းထွက်ချည်းသာ ပါဝင်သည်။

ကျောက်အရောင်သည် ပါဝင်သော ဖယ်လဆစ်နှင့် မေးဖစ်တွင်းထွက်အချိုးအစားပေါ်တွင် တည်သည်။ မေးဖစ်တွင်းထွက်ပါဝင်နှုန်းကို **အရောင်ညွှန်းကိန်း**[၅] ဟု ခေါ်သည်။ အရောင်ညွှန်းကိန်းငယ်လျှင် အရောင်ဖျော့၍ ၎င်းကိန်းကြီးလျှင် အရောင်ရင့်သည်။ ထို့ကြောင့် ဖယ်လဆစ်တွင်းထွက် အဓိကပါဝင်သော အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များတွင် အရောင်ညွှန်းကိန်းငယ်သည် (တနည်းအားဖြင့် အရောင်ဖျော့သည်)။ ဗေ့ဆစ်လွန်ကျောက်အုပ်စုဘက်သို့ ကပ်လာလေ အရောင်ညွှန်းကိန်းကြီးလာလေ (တနည်းအားဖြင့် အရောင်ရင့်လာလေ) ဖြစ်သည်။

ဖယ်စပါအမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား

ပါဝင်သောဖယ်စပါ အမျိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍လည်းကောင်း၊ အချိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍လည်းကောင်း မီးသင့်ကျောက်များကို ခွဲခြားနိုင်သည်။ အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များတွင် ပိုတက်ဖယ်စပါ (အဓိကအားဖြင့် အော်သိုကလေ့) နှင့် အယ်လဗိုက်တို့ ပါဝင်ကြသည်။ ပိုတက်ဖယ်စပါသည် အယ်လဗိုက်ထက် အချိုးအစားအားဖြင့် ပိုသည်။ ကြားမီးသင့်ကျောက်များတွင် အော်သိုကလေ့နှင့် အင်ဒီဆင်းတို့ ပါဝင်ကြသည်။ ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များတွင် လက်ဗရာဒိုရိုက် အဓိကပါဝင်သည်။ ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များတွင်ကား ဖယ်စပါ ပါဝင်လေ့မရှိပေ။

---

၁ acid igeneous rock
၂ basic igneous rocks
၃ intermediate igneous rocks
၄ ultrabasic igneous rocks
၅ colours index

သလင်းပါဝင်နှုန်း

မီးသင့်ကျောက်များကို ခွဲခြားရာတွင် သလင်းပါဝင်နှုန်းသည် အရေးကြီးသော အချက် ဖြစ်သည်။ အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များတွင် သလင်း ၂၀–၄၀ ရာခိုင်နှုန်း ပါဝင်တတ်သည်။ ကြားမီးသင့်ကျောက်များတွင် ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းအထိ ပါဝင်တတ်သည်။ ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များတွင် သလင်းအနည်းငယ်သာပါဝင်ပြီး ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့် ကျောက်များတွင်ကား သလင်းလုံးဝမပါချေ။

တွင်းထွက်အရွယ်

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာ အချက်အလက် များသည် မီးသင့်ကျောက်များကိုခွဲခြားရာတွင် အလွန်အသုံးဝင်သည်။ သို့ရာတွင် ၎င်းတို့ချည်းသက်သက်ဖြင့် ခွဲခြားလျှင် မပြည့်စုံချေ။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် ပါဝင်သော တွင်းထွက်အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစားတူသော မီးသင့်ကျောက် နှစ်မျိုးမှာပင် ကျောက်သား ကွဲပြားနိုင်သေး၏။ ဥပမာ — ဂရက်နစ်နှင့် မိုင်အိုလိုက်သည် တွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံတွင် တူကြသည်။ သို့ရာတွင် ဂရက်နစ်တွင် ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်သား ရှိပြီး မိုင်အိုလိုက်တွင် ရွယ်သေးစေ့ကျောက်သား ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့ကို ကျောက် နှစ်မျိုးဟု သတ်မှတ်ရသည်။ ဤအချက်နှင့်စပ်လျဉ်း၍ မီးသင့်ကျောက်တမျိုးစီအတွက် ရွယ်ကြီးစေ့၊ ရွယ်လတ်စေ့၊ ရွယ်သေးစေ့နှင့် ဖန်ကျောက်သားရှိသော အမျိုးကွဲလေးခု ရှိနိုင်ကြောင်း သိသင့်သည်။

အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော အချက်အလက်များပေါ်တွင်မူတည်၍ မီးသင့်ကျောက် များကို ဇယား (၆) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်။ ဇယား (၆) တွင် အခတ္တရများသော **ကျောက်မျိုးစု**[၁] များကိုသာ ဖော်ပြထားသည်။ မီးသင့်ကျောက်မျိုးစု

---

၁ clan

ဆိုသည်မှာ ရင်းမြစ်မတူသော်လည်း ဖွဲ့စည်းပုံဆင်တူကာ နီးစပ်သောကျောက်မျိုးများ ပါဝင်သည့် ကျောက်အုပ်စုတစုပင် ဖြစ်သည်။ ဥပမာ — ဂရက်နစ်နှင့် ရိုင်အိုလိုက်တို့သည် မျိုးစုတစုထဲတွင် ပါဝင်ကြသည်။ ပုံ (၁၇) တွင် အဓိက မီးသင့်ကျောက်မျိုးစုများ၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကို အလွယ်တကူသိမြင်နိုင်ရန် ပြထားသည်။

ဇယား (၆) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အတွေ့ရများသော **မီးသင့်ကျောက်မျိုးစု** ခုနစ်မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ **ဂရက်နစ်၊ ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်၊ ဆိုင်ယင်နိုက်၊ ဖယ်စပါသွိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်၊ ဒိုင်အိုရိုက်၊ ဂဗ္ဗရို၊ ဗေ့ဆစ်လွန် နှင့် မီးသင့်ကျိုးပဲ့စေ့ကျောက်** မျိုးစုတို့ ဖြစ်ကြသည်။

အတွေ့ရအများဆုံး မီးသင့်ကျောက်နှစ်မျိုး

ကမ္ဘာ့ပေါ်တွင် အတွေ့ရအများဆုံး မီးသင့်ကျောက်မျိုးများသည် ဂရက်နစ်ကျောက်နှင့်ဗဆော့ကျောက်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များတွင် ဂရက်နစ်သည် အပေါ်များဆုံးဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်အချို့၏ ခန့်မှန်းချက်များအရ **ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများ**[၂] (ဂရက်နစ်နှင့် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်) သည် တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက် အားလုံးတို့၏ ၉၅ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ဖြစ်ပြီး ဗဆော့ဖွဲ့စည်းပုံရှိသောကျောက်များသည် တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်အာလုံး၏ ၉၈ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ပင် ဖြစ်သည်ဟု သိရသည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာတွင် ဂရက်နစ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော ဆီအယ်လွှာနှင့် **ဗဆော့ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော** ဆီမာလွှာတို့ အဓိကပါဝင်နေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဗဆော့ကျောက်မျိုး များသည် ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများ ထက်ပင် ပေါ်များကြောင်းကို ပုံ (၁၈) တွင် ပြထားသည်။ ဤပုံတွင် ကြားမီးသင့်ကျောက်မျိုးများနှင့် ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ မပေါ်များကြောင်းကိုပါ တွေ့နိုင်သည်။

---

၁ pyroclastic rock
၂ granitic rocks

ဇယား (၆)။ အတွေ့ရများသော မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားသည့်ပုံ

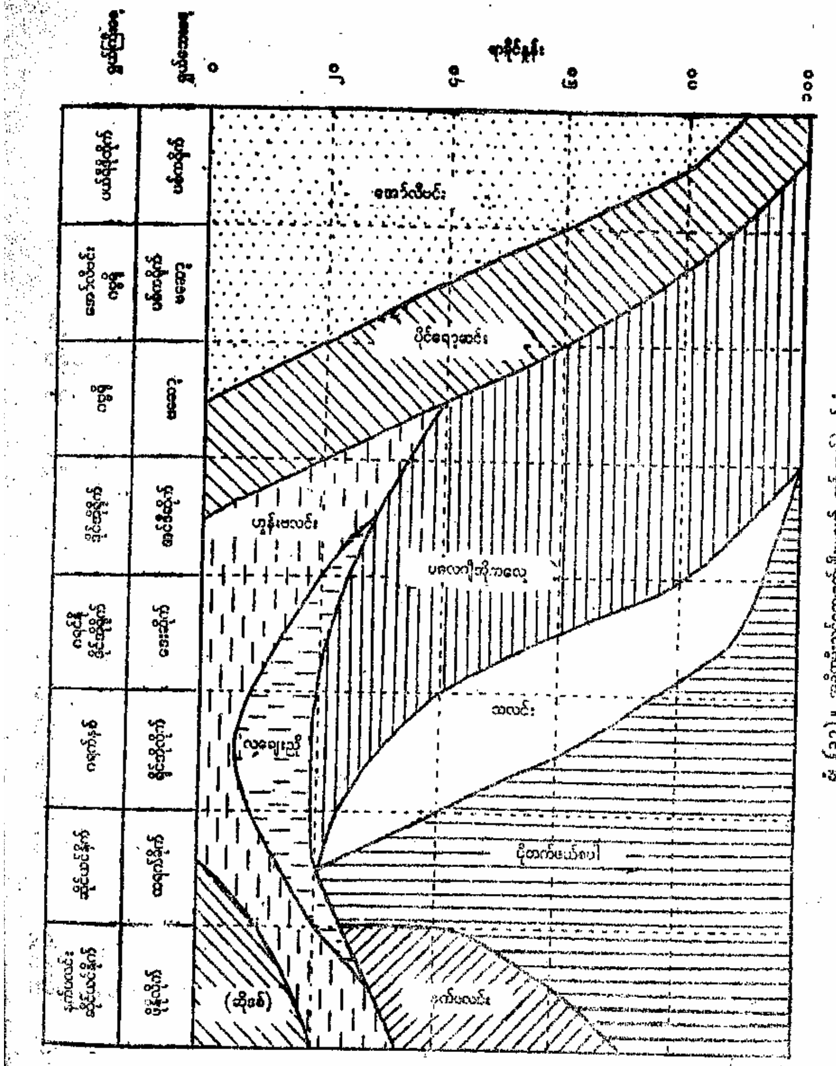
အုပ်စု	အက်ဆစ်		ကြား			ဗေ့ဆစ်	ဗေ့ဆစ်လွန်
တွင်းထွက်များ	ပိုတက်ဖယ်စပါ ပေါ်များ၊ သလင်း များ၊ လချေး ညို± မှန်း ဖလင်း အသင့်အတင့်	အယ်လဗိုက် ပေါ်များ၊ သလင်း များ၊ မှန်း ဖလင်း± လချေး ညို အသင့်အတင့်	ပိုတက်ဖယ်စပါ အလွန် ပေါ်များ၊ မှန်း ဖလင်း အသင့်အတင့်၊ သလင်း အနည်း ငယ် / မပါဝင်	ပိုတက်ဖယ်စပါ ပေါ်များ၊ ဖယ်စပါသွိုက်များ ဆိုဒ်ပိုင်ရော့ဆင်း မှန်း ဖလင်း အသင့်အတင့်	အင်ဒီဆင်း ပေါ်များ၊ မှန်း ဖလင်း± လချေး ညို များ၊ သလင်း အနည်း ငယ်	လက်ဗရာဒိုရိုက် ပေါ်များ၊ ပြဂိုက်± ဂိုက်ဖိုဆင်း ပေါ်များ၊ သလင်း အနည်း ငယ် / မပါဝင်	ဖဲမဂ်နီးရှင်းထွက်များ အလွန် ပေါ်များ၊ ပလေဂျီယိုကလေ့စ် နည်း ငယ်/မပါဝင်
ကျောက်မျိုးစု / ကျောက်သား	ဂရက်နစ်	ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်	ဆိုင်ယင်နိုက်	ဖယ်စပါသွိုက် ဆိုင်ယင်နိုက်	ဒိုင်အိုရိုက်	ဂဗ္ဗရို	ဗေ့ဆစ်လွန်
ရွယ်ကြီး စေ့	ဂရက်နစ်	ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်	ဆိုင်ယင်နိုက်	နက်ဖလင်း ဆိုင်ယင်နိုက်	ဒိုင်အိုရိုက်	ဂဗ္ဗရို နိုရိုက်	ပယ်ရိဒိုတိုက် ပိုင်ရော့ဇင်းနိုက် ဒူပင်တင်နိုက်
ရွယ်သေး စေ့	ရိုင်အိုလိုက်	ဒေးဆိုက်	ထရက်ခိုက်	ဖိုနိုလိုက်	အင်ဒီဆိုက်	ဗဆော့	ပစ်ကရိုက် လင်ဗာဂိုက်
ကျိုး ပဲ့ စေ့	မီးသင့်ကျိုးပဲ့စေ့ကျောက်များ (ချော်မှုန့်ကျောက်များ နှင့် ချော်ခဲကျောက်များ)						ကျောက်မျိုး များ ရှားပါး / မရှိ

← ဆီလီကာပါဝင်မှုနှုန်း လျော့သွားသည် →

← အရောင်ညှိုနက်မှု တိုးသွားသည် →

မှတ်ချက်။ ။ မျဉ်းသားပြထားသော ကျောက်မျိုးများကို ပို၍တွေ့ရသည်။

± သင်္ကေတသည် နောက်ထပ်အမျိုးပါသည် သို့မဟုတ် မပါဝင်ဟု ဆိုလိုသည်။



အခန်း ၆

မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ

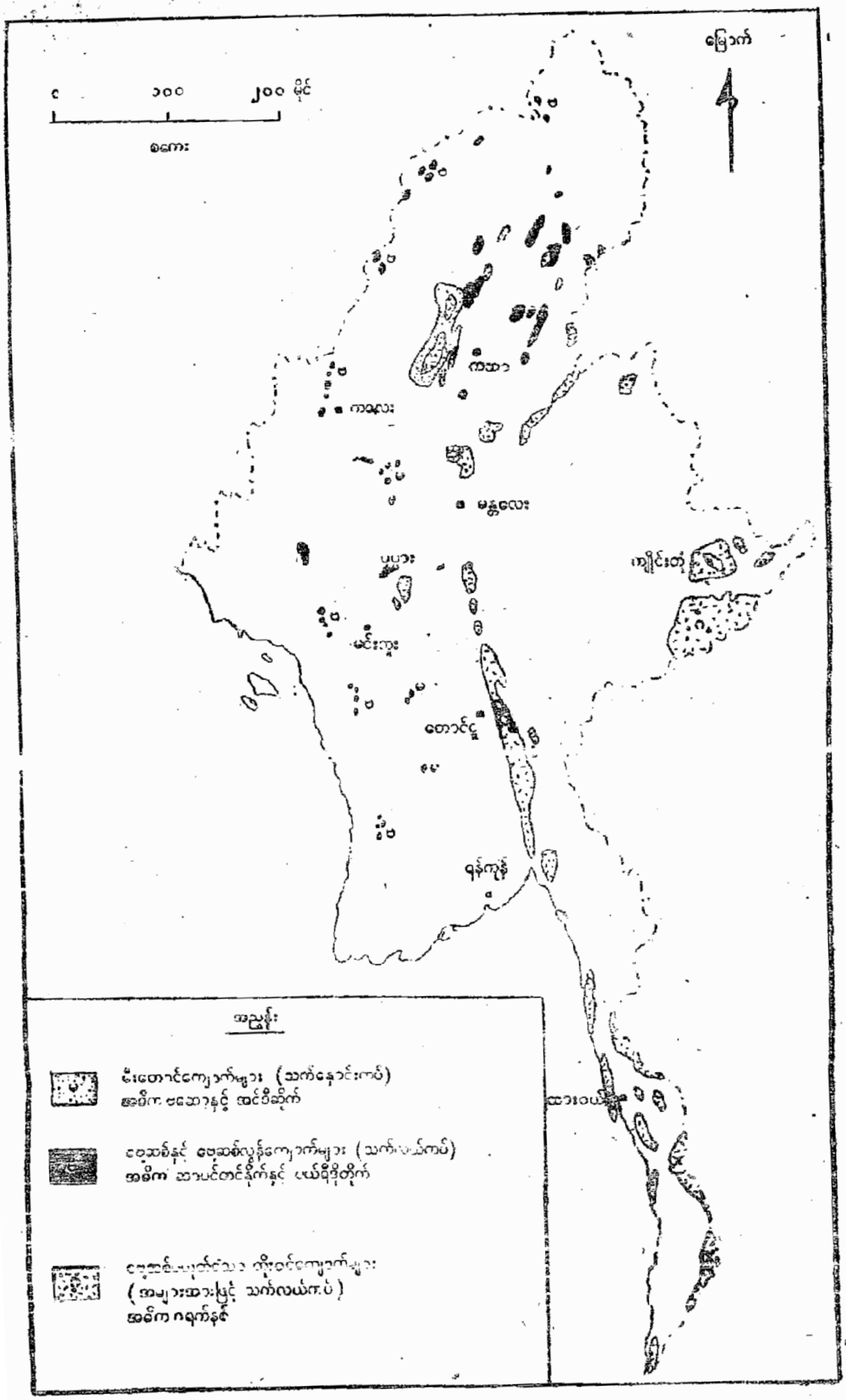
ဤအခန်းတွင် "အကြမ်းကြည့်" အချက်အလက်နှင့် အသွင်အပြင်များပေါ်တွင် မူတည်၍ မီးသင့်ကျောက်မျိုးများအကြောင်းကိုဖော်ပြမည်။ ("အကြမ်းကြည့်" ဆိုသည်မှာ နမူနာခဲတွင် သာမန်မျက်စိဖြင့် လေ့လာကြည့်ရှုခြင်းကို ဆိုလိုသည်။ ဆယ်ဆချဲ့အားရှိသော အိတ်ဆောင်မှန်ဘီလူးငယ်တခုကို အထောက်အကူအဖြစ် သုံးသည်။) ဤသို့ဖော်ပြရာတွင် ကျောက်မျိုးစုများကိုအခြေခံ၍ ဖော်ပြမည်။ မျိုးစုတစုစီတွင် အတွေ့ရများသော **ကျောက်မျိုး**[1] များနှင့် ကျောက်မျိုးကွဲ[2] များအကြောင်းကိုသာရွေး၍ ဖော်ပြထားသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ

မီးသင့်ကျောက်များအကြောင်းကိုဖော်ပြရာတွင် မြန်မာနိုင်ငံ၌ ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံကိုပါ အလေးပေးဖော်ပြမည်။ ပထမဦးစွာ မြန်မာနိုင်ငံတွင် မီးသင့်ကျောက်များ ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံကို အကြမ်းဖျင်းခြုံ၍ သိထားနိုင်ရန် ပုံနှင့်တကွ အကျဉ်းဖော်ပြမည်။ ပုံ (၁၉) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မြန်မာနိုင်ငံတွင် မီးသင့်ကျောက်များသည် တောင်–မြောက် နီးပါး အတိုင်း တန်းလျက် ဖြစ်တည်နေကြသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ဘူမိနေထားများသည်လည်း တောင်–မြောက်နီးပါး တန်းလျက်ဖြစ်တည်နေကြသောကြောင့် မြန်မာနိုင်ငံတွင် မီးသင့်ကျောက်များသည် ဘူမိနေထားများနှင့်အပြိုင် ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိခဲ့ကြသည်ဟု ဆိုရပေမည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် သက်ဦးကပ်[3] အလယ်ပိုင်းနှင့် **သက်လယ်ကပ်**[4] နောက်ပိုင်းအချိန်တို့၌ ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများ အများအပြားတိုးဝင်ခဲ့ပြီး ၎င်းတို့ကို ရှမ်းပြည်နယ်အရှေ့ပိုင်း၊

၁ rock type
၂ rock variety
၃ Paleozoic Era
၄ Mesozoic Era



ပုံ (၁၉)• မြန်မာနိုင်ငံတွင် မီးသင့်ကျောက်များ ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံ

ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့် **အနောက်ဘက်စွန်းတလျှောက်နှင့်** တနင်္သာရီတိုင်းတလျှောက်တို့တွင် တွေ့ရသည်။ သက်လယ်ကပ်နောက်ပိုင်းနှင့် သက်နုနောင်းကပ်အစပိုင်းအချိန်တို့၌ အနောက် ရိုးမတောင်တန်းများတလျှောက်တွင် ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ တိုးဝင်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ကြ သည်။ သက်နုနောင်းကပ်နောက်ပိုင်းအချိန်၌ အလယ်မြေနိမ့်ပိုင်းအလယ်ကြောအတိုင်း အဓိက အားဖြင့် ဗေ့ဆစ်နှင့် ကြားမီးတောင်ကျောက်များ တိုးထွက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ကြသည်။ ဤရပ်ဝန်းကို **အလယ်မီးတောင်ရပ်ဝန်း**[၁] သို့မဟုတ် **အလယ်မီးတောင်တန်း**[၂] ဟု ခေါ်သည်။

ကျောက်တမျိုးချင်းအလိုက် မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိရပုံနှင့် တွေ့ရှိရာ ထင်ရှားသော ဒေသများကို သက်ဆိုင်ရာနေရာများတွင် သီးခြားဖော်ပြမည်။

အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်မျိုးများ

ဤအုပ်စု၌ပါဝင်သောကျောက်များတွင် အကြမ်းဖျင်း တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ* သည် ဖယ်စပါ ၅၀%၊ သလင်း ၃၀% လချေးညို ± ဟွန်းဗလင်း၀ – ၂၀% ဖြစ်ကြသည်။

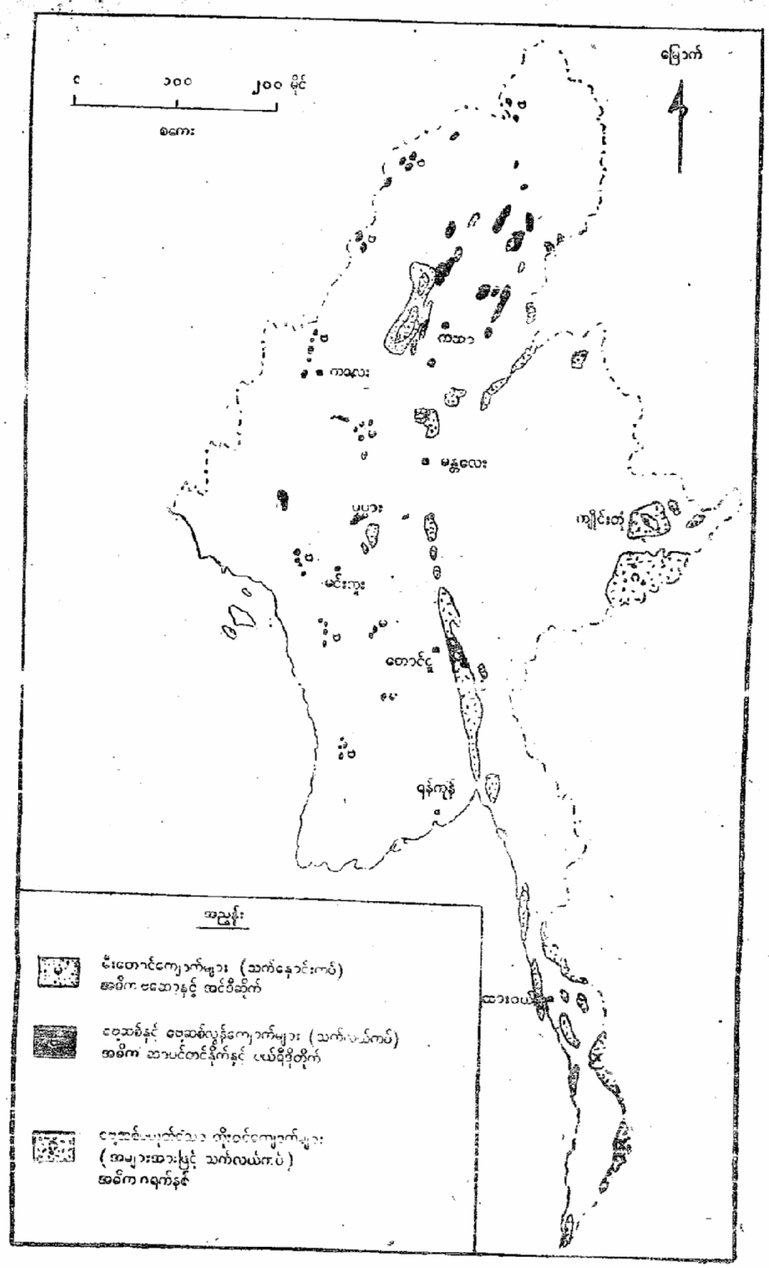
ဤအုပ်စုတွင်ပါဝင်သောကျောက်များကို ဖယ်စပါအမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား ပေါ်တွင်အခြေခံ၍ ဇယား (၇) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဂရက်နစ်၊ အဒမ်မယ်လိုက်နှင့် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက် မျိုးစုများဟူ၍ သုံးစုထပ်ဆင့်ခွဲခြားနိုင်သည်။ ဤမျိုးစုများတွင် အတွေ့ရ များသောကျောက်မျိုးများကိုပါ ဇယား (၇) တွင်ပြထားပြီး ၎င်းမျိုးစုတို့၏ တွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံကို ပုံ (၂၀) ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

ဤမျိုးစုသုံးစုအနက် ဂရက်နစ်နှင့် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစုများအကြောင်းကိုသာ ဖော်ပြလျှင် လုံလောက်ပေသည်။ အဒမ်မယ်လိုက်မျိုးစုဖြစ် မဖြစ်ဆိုသည်ကိုမူ ကျောက်ဖြတ် ပိုင်းပါးတွင် အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့် ကြည့်ရှုလေ့လာမှသာ သိနိုင်သည်။

---

* ဤစာအုပ်တွင် ကျောက်များ၏တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကို ထုထည်ရာခိုင်နှုန်းများဖြင့်ပြထားသည်။

[၁] Central Volcanic Belt [၂] Central Volcanic Line



ပုံ (၁၉)။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် မီးသင့်ကျောက်များ ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံ

ဂရက်နစ်မျိုးစု

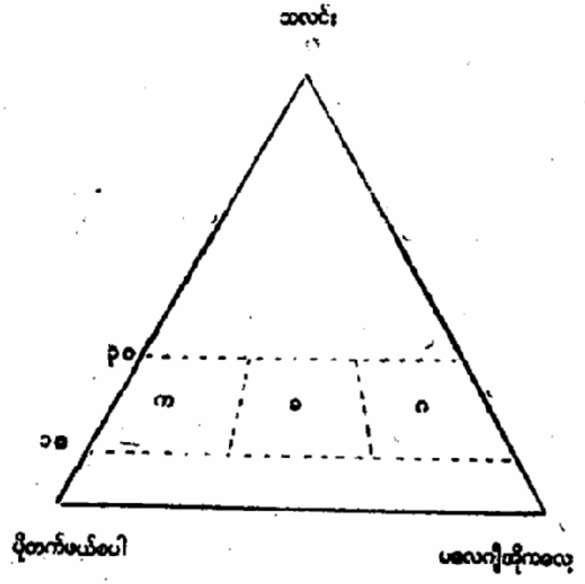
ပုံ (၁၇) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဂရက်နစ်မျိုးစု၏ ယေဘုယျတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပိုတက်ဖယ်စပါ ၄၀%၊ သလင်း ၃၀%၊ ဆိုဒစ်ပလေဂျီအိုကလေ့ ၁၀% နှင့် လချေးညို ± ဟွန်းဗလင်း ၂၀% ဖြစ်ကြသည်။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

ဇယား (၇)။ တက်ဆစ်ပါးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစား ခွဲခြားထားပုံ

	ပါဝင်သော ဖယ်စပါအားလုံး၏ အချိုးအစား		
	ပိုတက်ဖယ်စပါ > ၂/၃	ပိုတက်ဖယ်စပါနှင့် ပလေဂျီအိုကလေ့ တဝက်စီခန့်	ပလေဂျီအိုကလေ့ > ၂/၃
ကျောက်မျိုးစု / ကျောက်သား	ဂရက်နစ်	အဒမ်မယ်လိုက်	ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်
ရှယ်ကြီးစေ့	ဂရက်နစ်	အဒမ်မယ်လိုက်	ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်
ရှယ်လတ်စေ့	ပိုင်အရှိဂရက်နစ်	ပိုင်အရှိ အဒမ်မယ်လိုက်	ပိုင်အရှိ ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်
ရှယ်သေးစေ့	ရိုင်အိုလိုက်	ရိုင်အို-ဒေးဆိုက်	ဒေးဆိုက်

ဂရက်နစ်

ဂရက်နစ်ခေါ် နှမ်းဖတ်ကျောက်တွင် ရှယ်ကြီးစေ့ ကျောက်သားရှိ၍ ပိုတက်ဖယ်စပါနှင့် သလင်းတို့ အဓိကအပါဝင်သည်။ လချေးညိုသည် ငါးပုံတပုံခန့်အထိ ပါနိုင်သည်။ ဟွန်းဗလင်းနှင့် လချေးဖြူ အနည်းငယ်သာ ပါတတ်သည်။ ဖယ်လဆစ်တွင်းထွက်များသာ



ပုံ (၂၀)။ အက်ဆစ်မိးသင့်ကျောက်မျိုးစုများကို ခွဲခြားထားပုံ

(က) ဂရက်နစ်မျိုးစု
(ခ) အဒမ်မယ်လိုက်မျိုးစု
(ဂ) ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု

အဓိကပါဝင်သောကြောင့် ကျောက်ရောင်ဖျော့သည်။ ဂရက်နစ်တွင်ပါဝင်သော ပိုတက်ဖယ်စပါသည် အများအားဖြင့် အော်သိုကလေ့ သို့မဟုတ် မိုင်ခရိုကလိုင်းဖြစ်ပြီး အော်သိုကလေ့ကို ပို၍ တွေ့ရသည်။ ဤသို့ဖြင့် ဂရက်နစ်ကျောက်သည် ပန်းရောင်ရှိနိုင်သည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းများတွင် ဂရက်နစ်ကျောက်များကို အခုံးပုံရှိသော ကျောက်တုံးကျောက်လုံးကြီးများအဖြစ် တွေ့ရတတ်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ အများအားဖြင့် ဂရက်

နစ်သည် ဖွဲ့စည်းပုံတသားတည်းဖြစ်ပြီး ရွယ်စေ့ညီသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဆိုလိုသည်မှာ အပူအအေးဒဏ်ကြောင့် ဂရက်နစ်သည် အရပ်ခြောက်မျက်နှာသို့ တူညီစွာကျုံ့ခြင်း ပြန့်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့ ကာလရှည်ကြာစွာဖြစ်သော် ကြက်သွန်ခွံကွာသကဲ့သို့ အလွှာလိုက် အထပ်လိုက် ကွာကျပြီး အခုံးပုံကျောက်လုံးများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤသို့ဖြစ်ခြင်းကို **အခွံကွာခြေမှုခြင်း**[၁]ဟု ခေါ်သည်။

တခါတရံ ဂရက်နစ်ကျောက်အေးခဲမှုပြီးဆုံးခါနီး၌ အတွင်းပိုင်းမှ အခိုးအငွေ့များ ထွက်လာပြီး အခဲဖြစ်စကျောက်များကို ဓာတ်ပြုပြောင်းလဲစေသည်။ ဤနည်းဖြင့် ဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်တခု၏ အချို့အပိုင်းများတွင် စက်မှုကုန်ကြမ်း တွင်းထွက်တမျိုးဖြစ်သော **ကေအိုလင်နိုက်** (မြေခစေးဖြူ) ဖြစ်လာနိုင်သည်။

ဂရက်နစ်သည် တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များအနက် အတွေ့ရအများဆုံးကျောက် ဖြစ်ပြီး ဗတ်သိုလစ်များအဖြစ် တောင်ဖြစ်ရပ်ဝန်းများဝန်းကျင်တို့၌ တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ ဤမျှပေါများသော ဂရက်နစ်များဖြစ်ပေါ်လာပုံနှင့်စပ်လျဉ်း၍ အငြင်းပွားဆဲ ဖြစ်နေသည်။ ဂရက်နစ်ရင်းမြစ်အတွက် အဆိုကြီးနှစ်ရပ်ရှိသည်။ ပထမအဆိုတွင် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းမှ ဂရက်နစ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသောမဂ္ဂမာများ အေးခဲရာမှဖြစ်လာသည်ဟုဆိုသည်။ ဒုတိယအဆိုတွင် အသွင်ပြောင်းဖြစ်စဉ်တမျိုးအရ အနည်ကျကျောက်များမှ ဂရက်နစ်ကျောက်သို့ ကူးပြောင်းလာသည်ဟုဆိုသည်။ ပထမအဆိုကို လက်ခံသူပိုများသည်။

အတွေ့ရများသောကျောက်မျိုးကွဲများ။ ။ အတွေ့ရအများဆုံး ဂရက်နစ်ကျောက်သည် လချေးညိုဂရက်နစ် ဖြစ်၍ လချေးညို ဟွန်းဗလင်းဂရက်နစ်ကို ဒုတိယအများဆုံး တွေ့ရသည်။ ဤကျောက်နှစ်မျိုးစလုံးမှာပင် ပေါ်ဖရီမဲ့ (သာမန်) နှင့် ပေါ်ဖရီကျောက် မျိုးကွဲများကို တွေ့ရသည်။ အခြား အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ တိုမလင်းဂရက်နစ်၊ လူကိုဂရက်နစ်နှင့် ဂရပ်ဖစ်ဂရက်နစ်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ တိုမလင်းဂရက်နစ်တွင် တိုမလင်း (မှတ်မီး) သည် ၁၀%ခန့်အထိ ပါဝင်နိုင်သည်။ တိုမလင်းပါဝင်မှုကြောင့် မူလမဂ္ဂမာတွင် ဗိုရွန်ဓာတ် အတော်အတန်ပါဝင်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။ လူကိုဂရက်နစ်တွင် အဓိကအားဖြင့်

၁။ exfoliation (spheroidal weathering)

ဖယ်စပါနှင့် သလင်းသာပါဝင်ပြီး မေးဖစ်တွင်းထွက်များ မပါသလောက်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အဖြူရောင် သို့မဟုတ် အရောင်ဖျော့ရှိသည်။ ("လူကို"သည် ဂရိဘာသာဖြင့် အဖြူကို ဆိုလိုသည်။) လူကိုဂရက်နစ်ကို အလတ်စကိုက်ဟုလည်း ခေါ်ကြသည်။ ဂရပ်ဖစ်ဂရက်နစ်တွင် ဂရပ်ဖစ်ကျောက်သား ရှိသည်။ ဤကျောက်သုံးမျိုးကို ဂရက်နစ်ကျောက်နယ်မြေများ၌ စတော့နှင့် ကျောက်ထရံအရွယ် ကျောက်စိုင်ငယ်များအဖြစ် တွေ့ရသည်။

ချာနော့ကိုက် (ဟိုက်ပါစသင်းဂရက်နစ်) သည် ထူးဆန်းသော ဂရက်နစ်ကျောက် တမျိုးဖြစ်သည်။ ဂရက်နစ်ကျောက်များတွင် ပါဝင်နေကျ လချေးညိုနှင့် ဟွန်းဗလင်းတို့ အစား ဟိုက်ပါစသင်းပါဝင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်အရောင်လည်း ရင့်သွားရသည်။ ဤကျောက်မျိုးကို တောင်ပိုင်းအိန္ဒိယကျွန်းဆွယ်ရှိ သက်ရင့်ကျောက်နယ်မြေ၌ အတော်အတန် တွေ့ရသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ။ ။မီးသင့်ကျောက်များအနက် ဂရက်နစ်နှင့် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက် ကျောက်များကို အပေါများဆုံး တွေ့ရသည်။ အဓိကအားဖြင့် လချေးညိုပါဝင်သော အမျိုးများဖြစ်ကြပြီး ပေါ်ဖရီနှင့် ပေါ်ဖရီမဲ့ မျိုးကွဲနှစ်မျိုးစလုံး ရှိသည်။ နေရာအများတွင် ရှည်မျောမျောပုံ ဗတ်သိုလစ်များအဖြစ် တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့သည် မြန်မာနိုင်ငံ၏ ဘူမိနေထားအကြောများနှင့် အပြိုင်တိုးဝင်နေကြပြီး တောင်-မြောက်နီးပါး သွယ်တန်းဖြစ်တည်နေကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဤအချက်ကို ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့် အနောက်ဘက်စွန်း တလျှောက်နှင့် တနင်္သာရီတိုင်းတလျှောက် တိုးဝင်နေသော ဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်များတွင် ထင်ရှားစွာတွေ့နိုင်သည် (ပုံ ၁၉)။ အချို့ဒေသများ (ဥပမာ- သာစည်အရှေ့ဘက်နှင့် မုံပွလင်) တွင် ဂရက်နစ်ကျောက်များမှ နိုက်ကျောက် (လိပ်သည်းကျောက်) များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားကြောင်း တွေ့ရသည်။

ပုံ (၁၉) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း မြန်မာနိုင်ငံ၏မြောက်ဘက်မှ တောင်ဘက်သို့ လိုက်သော် အောက်ပါဒေသများ၌ ဂရက်နစ်နှင့် ရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်ကျောက်များကို အများအပြား တွေ့ရသည်။

၁။ မြစ်ကြီးနားနှင့် ဗန်းမော်အရှေ့ဘက်ဒေသများ

၂။ ပင်လယ်ဘူးနှင့် ဗန်းမောက်အကြားရှိ မန်ကင်းတောင်တန်း၏အလယ်ပိုင်း

၃။ နမ့်ခမ်းပတ်ဝန်းကျင်နှင့်ဘော်တွင်းအနောက်ဘက် ("တောင်ပိုင်ဂရက်နစ်")

၄။ ရှမ်းပြည်အရှေ့ပိုင်းရှိ ကျိုင်းတုံနှင့် တာချီလိတ်ပတ်ဝန်းကျင်ဒေသများ

၅။ ကူမဲနှင့် သာစည်အရှေ့ဘက်ရှိ ပြက်ခရွှေဘောင်နှင့် တောင်ကြီးကုန်းတောင် (ပြက်ခရွှေဗတ်သိုလစ်)

၆။ ပျော်ဘွယ်၊ ရမည်းသင်းနှင့် တပ်ကုန်းအရှေ့ဘက်ရှိ တောင်များ

၇။ ပျဉ်းမနားအရှေ့ဘက်မှစ၍ ဘောင်ငူ၊ ကျောက်ကြီးနှင့် ရွှေကျင်၏အရှေ့ဘက်ဒေသများကိုဖြတ်ပြီး မုတ္တမအာသိဆင်းသွားသော အရှေ့ရိုးမတောင်တန်း

၈။ ရေးနှင့် ထားဝယ်မြို့နယ်များ

၉။ မြိတ်နှင့် တနင်္သာရီမြို့နယ်များ၏ အရှေ့ပိုင်း

ယင်းဒေသတို့ရှိ ဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်များအနက် တာချီလိတ်ဒေသနှင့် အရှေ့ရိုးမတောင်တန်းတို့တွင်တည်ရှိသော ဗတ်သိုလစ်များသည် အကြီးမားဆုံးဖြစ်ကြသည်။

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးကွဲများတွေ့ရှိရာ ထင်ရှားသည့်နေရာအချို့တို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ **ဟွန်းဗထင်းဂရက်နစ်။** ။သာစည်မြို့နယ် ယင်းမာပင်အနောက်ဘက် သုံးမိုင်ခန့်အကွာနေရာ။

၂။ **တိုမထင်းဂရက်နစ်။** ။မိုးကုတ်တောင်ဘက် လေးမိုင်ခန့်အကွာရှိ ကုန်းစွန်းတောင်။

၃။ **ထူကိုဂရက်နစ်။** ။သာစည်မြို့နယ် ယင်းမာပင်အနောက်တောင်ဘက် နှစ်မိုင်ခန့်အကွာနေရာနှင့် ကျုပ်ပြင်အနီးဝန်းကျင်။

၄။ **ဂရပ်ဖစ်ဂရက်နစ်။** ။ကျုပ်ပြင်အနောက်ဘက် ငါးမိုင်အကွာရှိ စခန်းကြီးဒေသနှင့် ကျုပ်ပြင်အနီးရှိ ပင့်ကူတောင်အောက်ခြေပိုင်း။

ရရှိထားသောအချက်အလက်များအရ မြန်မာနိုင်ငံရှိ ဂရက်နစ်ကျောက်များသည် အဓိကအားဖြင့် ဘူမိခေတ်ကြီးနှစ်ခေတ်အတွင်း၌ တိုးဝင်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။ ကျိုင်းတုံနှင့် တာချီလိတ်ဒေသများတွင် သက်ဦးကပ်အလယ်ပိုင်း၌လည်းကောင်း၊ ကျန်ဒေသများတွင် သက်လယ်ကပ်အတွင်း၌လည်းကောင်း တိုးဝင်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

စီးပွားဖြစ်ဘူမိဗေဒ။ ။တနင်္သာရီတိုင်းရှိ ဂရက်နစ်ကျောက်များနှင့်တွဲဖက်၍ ခဲမဖြူ-အဖြိုက်နက်သတ္တုရိုင်းများ၊ မော်ချီးနှင့် ပျဉ်းမနားဒေသများရှိ ဂရက်နစ်ကျောက်များနှင့်တွဲဖက်၍ အဖြိုက်နက်သတ္တုရိုင်းများ ဖြစ်တည်နေကြသည်။ ဤသတ္တုရိုင်းများကို နှစ်ပေါင်းများစွာကပင် တူးဖော်ထုတ်လုပ်ခဲ့ကြသည်။ ဒေသအချို့ (ဥပမာ−တောင်ငူအရှေ့ဘက်)တွင် ဂရက်နစ်ကျောက်များကို လမ်းခင်းကျောက်အဖြစ် အသုံးပြုရန် တူးဖော်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဂရက်နစ်ကျောက်များကို အလှဆင်ကျောက်အဖြစ် အသုံးပြုမသေးပေ။

ဂရက်နစ်နှင့်ပူးတွဲဖြစ်သောကျောက်များ

ပက်ဂမာတိုက်။ ။ဤကျောက်တွင် သလင်းနှင့် ဖယ်စပါသာ အဓိကပါဝင်ပြီး ရွှယ်စေ့အလွန်ကြီးသည်။ အများအားဖြင့် လချေးဖြူ[၁] ၂၀% အထိ ပါဝင်တတ်သည်။ တိုမလင်း၊ ပလူအိုရိုက်၊ ဥဿဖယား[၂] (ထပ်တရာ)၊ မျက်ရွဲ[၃] နှင့် စပိုဒူမင်းတို့ကို အရန်တွင်းထွက်များအဖြစ် မကြာခဏတွေ့ရသည်။ ၎င်းတွင်းထွက်များပါဝင်မှုကြောင့် မူလကျောက်ရည်ပူတွင် အခိုးအငွေ့များကြွယ်ဝခဲ့ကြောင်း သိရသည်။ ပက်ဂမာတိုက်များကို ဂရက်နစ်ကျောက်များ

---

[၁] muscovite
[၂] topaz
[၃] beryl

ထဲတွင် ကျောက်ထရံနှင့် အကြောများအဖြစ်ဖြင့် တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ ကမ္ဘာ့အရပ်ရပ်တွင် ပက်ဂမာတိုက်များမှ လချေး၊ **လစ်သီယမ်**[၁] နှင့် **ဗယ်ရီလီယမ်**[၂] တွင်းထွက်များကို စီးပွားဖြစ် ထုတ်ယူကြသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပက်ဂမာတိုက်ရှိသည့် ထင်ရှားသောနေရာများမှာ ကျပ်ပြင်အနောက်ဘက်ရှိ **စခန်းကြီး**ဒေသ၊ သာစည်အရှေ့မြောက်ဘက် ၁၀ မိုင်ခန့်အကွာရှိ အင်တိုင်းသာနှင့် သာစည်အရှေ့တောင်ဘက် ၁၃ မိုင်ခန့်အကွာရှိ တောင်ဂူ တို့ဖြစ်ကြသည်။ စခန်းကြီး ပက်ဂမာတိုက်တွင်ပါဝင်သော သလင်းနှင့် ပိုတက်ဖယ်စပါပုံဆောင်ခဲများသည် နှစ်ပေခန့် အထိပင် ကြီးမားကြသည်။ ၎င်းပက်ဂမာတိုက်မှ ဥဿဖယားကောင်းများလည်း ရရှိသည်။ အင်တိုင်းသာပက်ဂမာတိုက်များမှ ပိုတက်ဖယ်စပါများကို ကြွေထည်လုပ်ငန်းအတွက် တူးဖော် ကြသည်။ တောင်ဂူပက်ဂမာတိုက်များတွင် မျက်ရွဲများကိုတွေ့ရသည်။ မော်ချီးဒေသနှင့် တနင်္သာရီတိုင်းတွင် တိုးဝင်နေသောပက်ဂမာတိုက်ကြောအချို့၌ ခဲမဖြူ–အဖိုက်နက်သတ္တု ရိုင်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်။

အက်ပလိုက်။ ။ဤကျောက်သည် ရွယ်သေးစေ့ကျောက်ဖြစ်ပြီး ၎င်းကို ကျောက်ထရံများနှင့် အကြောများအဖြစ် ပက်ဂမာတိုက်နှင့် ပူးတွဲတွေ့ရလေ့ရှိသည်။ အများအားဖြင့် လူကို ဂရက်နစ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော်လည်း အချို့သည် ဆိုင်ယင်နိုက်၊ ဒိုင်အိုရိုက်နှင့် ဂဗ္ဗရိုဖွဲ့စည်းပုံများ ရှိကြသည်။ ထို့ကြောင့် အက်ပလိုက်ကို မိုင်ခရိုဂရက်နစ်ဟု မသတ်မှတ်နိုင်ပေ။

ဂရိုင်ဇင်။ ။ဤကျောက်တွင် အဓိကအားဖြင့် သလင်းနှင့်လချေးဖြူသာပါဝင်ပြီး ဖယ်စပါ အနည်းငယ်သာပါလေ့ရှိသည်။ ၎င်းကို ဂရက်နစ်ကျောက်စိုင်များမှထွက်လာသော အကြောငယ်များအဖြစ် တွေ့ရတတ်သည်။ ဤကျောက်မျိုးနှင့်တွဲဖက်၍ ခဲမဖြူ–အဖိုက်နက်သတ္တု ရိုင်းများ ဖြစ်တည်တတ်သောကြောင့် ၎င်းသည် စီးပွားရေးသဘောအရ အရေးပါသည်။ တနင်္သာရီတိုင်း၊ မော်ချီးနှင့် ပျဉ်းမနားအရှေ့ဘက်ဒေသတို့ရှိ ခဲမဖြူနှင့်အဖိုက်နက်သတ္တုတွင်း နယ်မြေများတွင် ဂရိုင်ဇင်ကို မကြာခဏတွေ့ရသည်။

---
၁ lithium
၂ beryllium

ရှောကျောက်[၁]။ ။ဤကျောက်တွင် **အဓိကအား**ဖြင့် သလင်းနှင့် တိုမလင်းအမည်းပါဝင်ပြီး ဖယ်စပါအနည်းငယ်သာတွေ့ရသည်။ ရှောခေါ် တိုမလင်းအမည်းအများအပြား ပါဝင်သော ကြောင့် ၎င်းကို ရှောကျောက်ဟုခေါ်ကြခြင်းဖြစ်သည်။ ရှောကျောက်များကို ဂရက်နစ် ကျောက်စိုင်တို့၏ အနီးပတ်ဝန်းကျင်တွင် အနည်းအကျဉ်းတွေ့ရတတ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ရှောကျောက်ရှိသော အထင်ရှားဆုံးနေရာသည် မန္တလေးမြောက်ဘက် ၇ မိုင်ခန့်အကွာ ကြာနီကန်ရွာအနီးရှိ **သခင်မတောင်၏** အနောက်ဘက်စွန်းဖြစ်သည်။

မိုင်ခရိုဂရက်နစ်

မိုင်ခရိုဂရက်နစ်သည် ရွယ်လတ်စေ့ကျောက်သားရှိသော ဂရက်နစ်ပင်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ပေါ်ဖရီမဲ့ကျောက်သားကိုသာ အတွေ့ရများသည်။ ဤကျောက်မျိုးကို ဂရက်နစ် လောက် ပေါများစွာမတွေ့ရပေ။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် အောက်ဖော်ပြပါ နေရာသုံးနေရာ၌ များများစားစားတွေ့ရသည်။

၁။ ကျပ်ပြင်အနောက်ဘက် ငါးမိုင်ခန့်အကွာရှိ ကပိုင်ဒေသ (ကပိုင်ဂရက်နစ်)

၂။ သာစည်အရှေ့တောင်ဘက် ၁၂ မိုင်ခန့်အကွာရှိ ဘုရားငါးဆူဒေသ

၃။ ပျဉ်းမနားမြို့နယ် ရေဆင်းရွာ၏ မြောက်ဘက်ဒေသ

ရွယ်လတ်စေ့ဖြစ်သောကြောင့် မိုင်ခရိုဂရက်နစ်သည် ဂရက်နစ်ထက် ကျစ်လျစ် မာကျောသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းကို လမ်းခင်းရန်နှင့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းတွင် အသုံး များသည်။ ဘုရားငါးဆူဒေသရှိ ကျောက်ကျင်းများမှ တူးဖော်ရရှိသော မိုင်ခရိုဂရက်နစ် များကို လမ်းခင်းရာတွင် အသုံးပြုကြသည်။ ရေဆင်းမြောက်ဘက်ဒေသရှိ မိုင်ခရိုဂရက်နစ် များကို ရေဆင်းဆည်တည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့သည်။

---
၁ schorl rock

ရှိုင်အိုလိုက်

ရှိုင်အိုလိုက်သည် ဂရက်နစ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော မီးတောင်ကျောက်တမျိုး ဖြစ်သည်။ ရှယ်သေးစေ့အခံသားတွင် သလင်းနှင့် ပိုတက်ဖယ်စပါ တွင်းထွက်ခဲငယ်များ ဝင်နေသော ပေါ်ဖရီကျောက်သားကို တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ အများအားဖြင့် အရောင်နုပြီး တခါတရံ ချော်စီးကြောင်းနေထားကိုပါ တွေ့နိုင်သည်။ ရှိုင်အိုလိုက်တွင် ဂရက်နစ်မှာလောက် လချေး နှင့် ဟွန်းဗလင်းတို့ မပါဝင်ကြပေ။

ရှယ်သေးစေ့အခံသားတွင်ဝင်နေသော တွင်းထွက်ခဲငယ်များသည် အဓိကအားဖြင့် သလင်းဖြစ်လျှင် ၎င်းကျောက်ကို **သလင်းပေါ်ဖရီ**[1] ဟု ခေါ်သည်။ တခါတရံ ရှိုင်အိုလိုက်သည် မြေပြင်တွင် အလွန်လျင်မြန်စွာအေးခဲသောအခါ အော့ဗဆီဒီယန် (သဘာဝဖန်ကျောက်) ဖြစ်ပေါ်သည်။ (အော့ဗဆီဒီယန်အချို့မှာကား ကြားမီးသင့်ကျောက် ဖွဲ့စည်းပုံရှိကြသည်။ ပုံ (၆) ရှု။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ရှိုင်အိုလိုက်ကို အောက်ပါဒေသတို့၌ များများစားစား တွေ့ရသည်။

၁။ ဘော်တွင်း သတ္တုတွင်းနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်

ဤဒေသ၌ **ကမ်ဗရီယန်**[2] သက်တမ်းရှိသော ရှိုင်အိုလိုက်၊ သလင်းပေါ်ဖရီနှင့်တွဲဖက်၍ ခဲ–သွပ်–ငွေ သတ္တုရိုင်းများဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။

၂။ သာစည်မြို့နယ် ယင်းမာပင်တောင်ဘက်နှင့် အနောက်တောင်ဘက်

၃။ ကျောက်ပန်းတောင်းမြို့၏ အရှေ့တောင်ဘက်ကပ်လျက်ရှိသော ခေါင်းတည်တောင်

ဤဒေသရှိ ရှိုင်အိုလိုက်များထဲသို့ ဆီလီကာဝင်ရောက်အစားထိုးမှုကြောင့် ယခုအခါ ဆီလီကာကြွယ်ရှိုင်အိုလိုက်များအဖြစ် တွေ့ရသည်။ အချို့အပိုင်းများတွင် ချတ်အဖြစ်သို့ပင် ကူးပြောင်းဖြစ်ပေါ်နေကြောင်း တွေ့ရသည်။

---

၁ quartz porphyry
၂ Cambrian

ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု

ပုံ (၁၇) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု၏ ယေဘုယျတွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံသည် ဆိုဒစ်ပလေဂျီအိုကလေ့ ၄၀%၊ သလင်း ၃၀%၊ ပိုတက်ဖယ်စပါ ၁၀%၊ ဟွန်းဗလင်း ± လချေးညို ၂၀% ဖြစ်ကြသည်။ ဤမျိုးစုတွင် ဂရက်နစ်မျိုးစုမှာလောက် ကျောက်မျိုးအများအပြားမတွေ့ရပေ။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးနှစ်မျိုးမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်

ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်သည် ဂရက်နစ်နှင့် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံနီးစပ်သော ရှယ်ကြီးစေ့ကျောက်တမျိုးဖြစ်၍ ဂရက်နစ်နှင့် အဓိကကွာခြားချက်နှစ်ချက်ရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်တွင် (၁) ပိုတက်ဖယ်စပါအစား ဆိုဒစ်ဖယ်စပါ ပေါများစွာ ပါဝင်ခြင်း (၂) ဟွန်းဗလင်းသည် လချေးညိုထက်ပိုများလေ့ရှိခြင်း တို့ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် နမူနာခဲတွင် အဆိုပါဖယ်စပါနှစ်မျိုးကိုခွဲခြားရန် မလွယ်ကူသဖြင့် ဤကျောက်နှစ်မျိုးကိုခွဲခြားရန် ခက်ခဲတတ်သည်။ ဤသို့ဖြင့် ဤကျောက်နှစ်မျိုးကို မခွဲခြားတော့ပဲ ဂရက်နစ်ကျောက်မျိုးများဟူ၍သာ ဘူမိမြေပုံများ၌ ဖော်ပြလေ့ရှိသည်။

ဂရက်နစ်ကျောက်များကဲ့သို့ပင် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်ကိုလည်း ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။ ထို့ပြင် ၎င်းတွင်လည်း ပေါ်ဖရီနှင့် ပေါ်ဖရီမဲ့ ကျောက်မျိုးကွဲများရှိသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်များအား တွေ့ရှိပုံကို ဂရက်နစ်ကျောက်များ အကြောင်းတွင် တပါတည်း ပူးတွဲဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

ဒေးဆိုက်

ဒေးဆိုက်သည် ဂရင်နိုဒိုင်အိုရိုက်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော မီးတောင်ကျောက်ဖြစ်ပြီး ရှိုင်အိုလိုက်နှင့် ကျောက်မျိုးချင်း နီးစပ်သည်။ ရှိုင်အိုလိုက်မှာကဲ့သို့ပင် ပေါ်ဖရီကျောက်သားကို

တွေ့ရှိလေ့ရှိပြီး သလင်းနှင့် ပလေဂျီအိုကလေ့ တွင်းထွက်ခဲငယ်များ ပါဝင်လေ့ ရှိသည်။ ရှိုင်အိုလိုက်ထက် အရောင်အနည်းငယ် ပိုရင့်သည်။ ဒေးဆိုက်ကို မုံရွာအနောက်ဘက်ရှိ ကြေးစင်တောင်၊ စပယ်တောင်နှင့် လက်ပံတောင်းတောင်တို့၌ ပေါမျာ:စွာတွေ့ရသည်။ ၎င်းကျောက်များထဲတွင် ကြေးနီ သတ္တုရိုင်းများ သည် စီးပွားဖြစ်သိုက်တခုအနေဖြင့် တည်ရှိသည်။

ကြားမီးသင့်ကျောက်များ

ဤအုပ်စု၌ပါဝင်သောကျောက်များတွင် အကြမ်းဖျင်း တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် ဖယ်စပါ ၅၀–၇၀%၊ ဟွန်းဗလင်း ± ဩဂိုက် ၂၀–၃၀%၊ သလင်း ၁၀% ဖြစ်ကြသည်။

အက်ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များကဲ့သို့ပင် ဤအုပ်စုတွင်ပါဝင်သော ကျောက်များကိုလည်း ဖယ်စပါအမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစားပေါ်တွင် အခြေခံကာ ဇယား (ဂ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဆိုင်ယင်နိုက်၊ မွန်ဇိုနိုက်နှင့် ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစုများဟူ၍ ထပ်ဆင့်ခွဲခြားနိုင်သည်။ ထို့ပြင် ဖယ်စပါသိုက်များကြွယ်ဝသော ဆိုင်ယင်နိုက်များကိုလည်း မျိုးစုတစုအဖြစ်သတ်မှတ်၍ ဖယ်စပါသိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစုဟု ခေါ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကြားမီးသင့်ကျောက်များတွင် မျိုးစုပေါင်း လေးစုရှိသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ ဆိုင်ယင်နိုက်၊ မွန်ဇိုနိုက်နှင့် ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစုများတွင် အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများကိုပါ ဇယား (ဂ) တွင် ပြထားသည်။ ၎င်းမျိုးစုတို့၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကို ပုံ (၂၁) ဖြင့်လည်း ဖော်ပြထားသည်။

ဤမျိုးစုများမှ မွန်ဇိုနိုက်မျိုးစုအကြောင်းကိုချန်လှပ်ပြီး အခြားသုံးစုအကြောင်းကိုသာ ဖော်ပြလျှင် လုံလောက်ပေသည်။ မွန်ဇိုနိုက်မျိုးစုသည် ကြားမျိုးစုဖြစ်၍ ကျောက်ဖြတ်ပိုင်းပါးတွင် အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့် ကြည့်ရှုလေ့လာမှသာ ၎င်းကျောက်မျိုး ဖြစ်မဖြစ် ဆိုသည်ကို သိနိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဇယား (ဂ)။ ကြားမီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစား ခွဲခြားထားပုံ

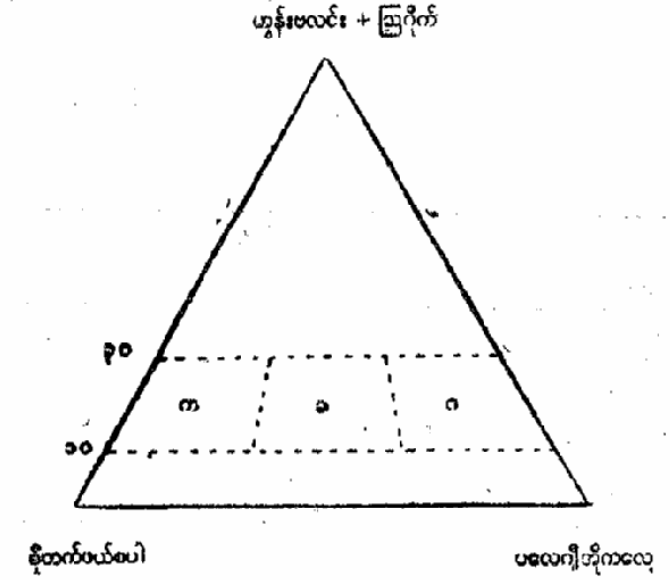
	ပါဝင်သော ဖယ်စပါအားလုံး၏ အချိုးအစား		
	ပိုတက်ဖယ်စပါ > ၂/၃	ပိုတက်ဖယ်စပါနှင့် ပလေဂျီအိုကလေ့ ထပ်တူခန့်	ပလေဂျီအိုကလေ့ > ၂/၃
ကျောက်မျိုးစု / ကျောက်သား	ဆိုင်ယင်နိုက်	မွန်ဇိုနိုက်	ဒိုင်အိုရိုက်
ရွယ်ကြီးစေ့	ဆိုင်ယင်နိုက်	မွန်ဇိုနိုက် (ဆိုင်ယင်နိုဒိုင်အိုရိုက်)	ဒိုင်အိုရိုက်
ရွယ်လတ်စေ့	မိုင်ခရိုဆိုင်ယင်နိုက်	မိုင်ခရိုမွန်ဇိုနိုက်	မိုင်ခရိုဒိုင်အိုရိုက်
ရွယ်သေးစေ့	ထရက်ခိုက်	ထရက်ခီအင်ဒီဆိုက်	အင်ဒီဆိုက်

ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု

ပုံ (၁၇) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု၏ ယေဘုယျတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပိုတက်ဖယ်စပါ (အဓိကအော်သိုကလေ့) ၈၀%၊ ဟွန်းဗလင်း ± လချေးညို ၂၀% ဖြစ်ကြသည်။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ကြသည်။

ဆိုင်ယင်နိုက်

ဆိုင်ယင်နိုက်တွင် ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်သားရှိ၍ အဓိကအားဖြင့် ပိုတက်ဖယ်စပါအများအပြားနှင့် ဟွန်းဗလင်းအချို့တို့ ပါဝင်သည်။ သလင်း၊ ပလေဂျီအိုကလေ့နှင့်လချေးညို အနည်းငယ်သာ ပါတတ်သည်။ တခါတရံ စဖင်းသည် အရန်တွင်းထွက်အဖြစ် ၅% ခန့်ပင်



ပုံ (၂၁)။ ကြားမီးသင့်ကျောက်မျိုးစုများကို ခွဲခြားထားပုံ

က – ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု
ခ – မွန်ဇိုနိုက်မျိုးစု
ဂ – ဒိုအိုရိုက်မျိုးစု

ပါဝင်သည်။ ဆိုင်ယင်နိုက်တွင် အများအားဖြင့် ပေါ်ဖရီမဲ့ကျောက်သားရှိပြီး အရောင်ဖျော့သည်။ ဆိုင်ယင်နိုက်များကို ပေါများစွာမတွေ့ရပေ။

အတွေ့ရများသောကျောက်မျိုးကွဲများ။ ။ဟွန်းဗတင်းဆိုင်ယင်နိုက်ကို အပေါများဆုံးတွေ့ရသည်။ သလင်း ၅ % ထက်ပိုပါသော ဆိုင်ယင်နိုက်ကို သလင်းဆိုင်ယင်နိုက် သို့မဟုတ် **နော်မာကိုက်** ဟုခေါ်သည်။ အချို့ဆိုင်ယင်နိုက်များတွင် ဟွန်းဗလင်းအစား ဩဂိုက်နှင့်

သံကြွယ်လချေးညိုတို့ပါဝင်သည်။ ဤကျောက်မျိုးကိုဩဂိုက်ဆိုင်ယင်နိုက် သို့မဟုတ် **လာဗီကိုက်** ဟု ခေါ်သည်။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားပါသော ဆိုင်ယင်နိုက်ကို ဆိုင်ယင်နိုက်ပေါ်ဖရီ ဟုခေါ်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် တွေ့ရှိပုံ။ ။မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဆိုင်ယင်နိုက်များကို အနည်းအကျဉ်းသာ တွေ့ရသည်။ ထင်ရှားသောနေရာအချို့မှာ မိုးကုတ်မြောက်ဘက်ရှိ အုန်းကိုင်နှင့်ချောင်းကြီးဒေသ၊ ကျပ်ပြင်မြို့အနီးရှိ ပင်ကူတောင်အောက်ခြေပိုင်းနှင့် သထုံမြို့နယ်ရှိ တောင်စွန်းဒေသတို့ ဖြစ်ကြသည်။ မိုးကုတ်ကျပ်ပြင်ဒေသရှိ ဆိုင်ယင်နိုက်များကို နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်နှင့်အတူ တွေ့ရသည်။ ဤဆိုင်ယင်နိုက်များမှ ပိုလျှံထွက်လာသော **အလူမီနာ**[၁] သည် ပတ္တမြားနှင့် နီလာကျောက်မျက်များ ဖြစ်ပေါ်ရာတွင် ပါဝင်သွားသည်ဟု ယူဆရသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဆိုင်ယင်နိုက်ကျောက်များနှင့်နီးကပ်သော စကျင်ကျောက်များတွင် ပတ္တမြားနှင့် နီလာတို့ကို ပို၍ တွေ့ရသောကြောင့် ဖြစ်၏။

ထရက်ခိုက်

ထရက်ခိုက်သည် ဆိုင်ယင်နိုက်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော မီးတောင်ကျောက်ဖြစ်ပြီး ရင်းတွင် စီးကြောင်းနေထားကို အတွေ့ရများသည်။ အများအားဖြင့် အရောင်နုသည်။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားကို တွေ့ရတတ်ပြီး ပါဝင်သော ပိုတက်ဖယ်စပါများသည် အပူရှိန်မြင့်စဉ် ဖြစ်ပေါ်သောအမျိုးဖြစ်သည့် ဆင်နဒင်း ဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်တွင် ထရက်ခိုက်ကို အနည်းအကျဉ်းသာ တွေ့ရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင်လည်း ရှားပါးသည်။ မုံရွာတောင်ဘက် ဆားလင်းကြီးဒေသတွင် ထရက်ခိုက် အနည်းငယ်ရှိသည်။

ဖယ်စပါသိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု

ပုံ (၁၇) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖယ်စပါသိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု၏ ယေဘုယျ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပိုတက်ဖယ်စပါ ၄၀%၊ ဖယ်စပါသိုက် (အဓိက နက်ဖလင်း) ၃၀%၊

၁ alumina (Al^2O^3)

ဆိုဒစ်ပိုင်ရော့ဆင်း ၁၅%၊ ဟွန်းဗလင်း ± လချေးညို ၁၅% ဖြစ်ကြသည်။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်

ဖယ်စပါသိုက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစုတွင်ပါဝင်သော ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်များအနက် နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်ကို **အပေါများဆုံးတွေ့ရ၏**။ ၎င်းတွင် အဓိကအားဖြင့် နက်ဖလင်းနှင့် ပိုတက်ဖယ်စပါ (အများအားဖြင့် အော်သိုကလေ့) ဆတူခန့်ပါဝင်သည်။ ဆိုဒစ်ပိုင်ရော့ဆင်းနှင့် ဟွန်းဗလင်းအချို့လည်းပါသည်။ ဤကျောက်ကို **ဖွိုင်ယိတ်** ဟုလည်း ခေါ်သည်။ အကယ်၍ ပိုတက်ဖယ်စပါလျော့သွားပြီး နက်ဖလင်း ၅၀% ခန့်ပါဝင်လျှင် ထိုကျောက်ကို **အိုင်ဂျိုလိုက်**ဟု ခေါ်သည်။ နက်ဖလင်း ၈၀% ခန့် ပါဝင်လျှင် **အာတိုက်**ဟု ခေါ်သည်။

နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်များဖြစ်ပေါ်လာပုံနှင့်စပ်လျဉ်း၍ **အဆိုပြုချက်များရှိသည်။** အများလက်ခံသော အဆိုတရပ်မှာ ဂရက်နစ်မဂ္ဂမာတခုသည် ထုံးကျောက်များထဲသို့ တိုးဝင်ဓာတ်ပြုသောအခါ စပ်ကြားနေရာတို့၌ နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်ကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်ဟူ၍ဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပြုပုံမှာ ထုံးကျောက်မှ ကယ်လဆီယမ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်တို့သည် ဂရက်နစ်ထဲရှိဖယ်စပါတို့မှ ဆီလီကာကို ထုတ်နုတ်သုံးခြင်းဖြင့် ဖယ်စပါများမှ ဖယ်စပါသိုက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်။ တချိန်တည်းတွင် ကယ်လဆီယမ်–မဂ္ဂနီဆီယမ်ကြွယ်ဆီလီကိတ်တွင်းထွက်များ (**ကဲ့–ဆီလီကိတ်တွင်းထွက်များ**[၁]) လည်းဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤဖြစ်စဉ်ကို **အောက်ပါဓာတ်ပြုပုံစံဖြင့်** ပြနိုင်၏။

$$3(Ca,Mg)CO_3 + NaAlSi_3O_8 + SiO_2 \longrightarrow NaAlSiO_4 + 3(Ca,Mg)SiO_3 + 3CO_2 \uparrow$$

(ထုံးကျောက်မှ) (ဂရက်နစ်မှ) (နက်ဖလင်း) (ဒိုင်အော့ပဆိုက်)

မြန်မာနိုင်ငံတွင် နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်ကို အနည်းအကျဉ်းသာ တွေ့ရသည်။ အဓိကအားဖြင့် မိုးကုတ်မြောက်ဘက် အုန်းကိုင်နှင့် ချောင်းကြီးဒေသ၊ ကျပ်ပြင်မြို့အနီးရှိ

[၁] calc-silicate minerals

ပင့်ကူတောင်အောက်ခြေပိုင်းနှင့် ကျောက်ပြာသာဒ်အရှေ့ရှိ ၁၀ နံးကျင်တို့တွင် ဆိုင်ယင်နိုက်နှင့် တွဲဖက်တွေ့ရှိရသည်။ ဤနက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်များကို ဂရက်နစ်–စကျင်ကျောက် ထိစပ်ရာ အပိုင်းများ သို့မဟုတ် ၎င်းအပိုင်းတို့နှင့်နီးကပ်သောနေရာများတွင် တွေ့ရလေ့ ရှိသည်။ ဤအချက်အပါအဝင် ကွင်းဆင်းတွေ့ရှိချက်များအရ ဤကျောက်များသည် အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သောအဆိုအတိုင်း ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆကြသည်။

ဖိုနိုလိုက်

ဖိုနိုလိုက်သည် နက်ဖလင်းဆိုင်ယင်နိုက်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော **မီးတောင်ကျောက်ဖြစ်၍** ဖယ်စပါသိုက်ပါဝင်သော ရွယ်သေးစေ့ကျောက်များအနက် ၎င်းကို **အပေါများဆုံး တွေ့ရ၏**။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားရှိတတ်ပြီး တွင်းထွက်ခဲများသည် ပုံကောင်းသော နက်ဖလင်း ပုံဆောင်ခဲများ ဖြစ်လေ့ရှိသည်။ နက်ဖလင်းအစား **လူဆိုက်**ပါဝင်သော ဖိုနိုလိုက်ကို **လူစိုက်ဖိုနိုင်ယား**ဟု ခေါ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဖိုနိုလိုက်ကို မတွေ့ရသေးပေ။

ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု

ပုံ (၁၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု၏ ယေဘုယျတွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပလေဂျီအိုကလေ့ ၆၀%၊ ဟွန်းဗလင်း ၃၀%၊ ပိုတက်ဖယ်စပါ ၅% သလင်း ၅% ဖြစ်ကြသည်။ ပါဝင်သောပလေဂျီအိုကလေ့သည် အင်ဒီဆင်းအမျိုးအစား ဖြစ်လေ့ရှိသည်။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

ဒိုင်အိုရိုက်

ဒိုင်အိုရိုက်သည် ပလေဂျီအိုကလေ့နှင့် ဟွန်းဗလင်းအဓိကပါဝင်သော ပုံသင့်စေ့ဖွဲ့ ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်ဖြစ်သည်။ ပလေဂျီအိုကလေ့သည် ဟွန်းဗလင်းထက် ပေါများသည်။ ပါဝင်သောပလေဂျီအိုကလေ့သည် အများအားဖြင့် အင်ဒီဆင်းဖြစ်သည်။ လချေးညို၊

10 U.P.—X. 299—2000—30—10—85. M M.

ဩဂိုက်နှင့် သလင်း အနည်းငယ်ပါဝင်သည်။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားကို တွေ့ရခဲ့သည်။ ဒိုင်အို ရိုက်သည် အစိမ်းရင့်ရောင်ရှိတတ်သည်။ ၎င်းကို ပေါများစွာမတွေ့ရပေ။ သလင်းအနည်းငယ် သာပါဝင်သော ဒိုင်အိုရိုက်များကိုကား အတော်အသင့်တွေ့ရသည်။ အကယ်၍ သလင်းသည် ၁၀% ထက်ပို၍ပါလျှင် ၎င်းကို သလင်းဒိုင်အိုရိုက် သို့မဟုတ် တိုနယ်လိုက်ဟု ခေါ်သည်။ ဩဂိုက်သည် ဟွန်းဗလင်းထက်များလျှင် ဩဂိုက်ဒိုင်အိုရိုက်ဟု သတ်မှတ်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ။ ။မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဒိုင်အိုရိုက်ကို အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရသည်။ ထင်ရှားသည့်နေရာအချို့မှာ သာစည်မြို့နယ် ယင်းမာပင်အနောက်တောင်ဘက် လေးမိုင်ခန့် အကွာရှိ မင်းပုန်းတောင်နှင့် အနီးဝန်းကျင်၊ ပြက်ခရွှေတောင်၏ မြောက်ဘက်ထိပ်ပိုင်းနှင့် ဆားလင်းကြီးဒေသတို့ဖြစ်ကြသည်။ ဆားလင်းကြီးဒေသတွင် ဒိုင်အိုရိုက်ကို ဂဗ္ဗရိုနှင့်ပူးတွဲ တွေ့ရသည်။

အင်ဒီဆိုက်

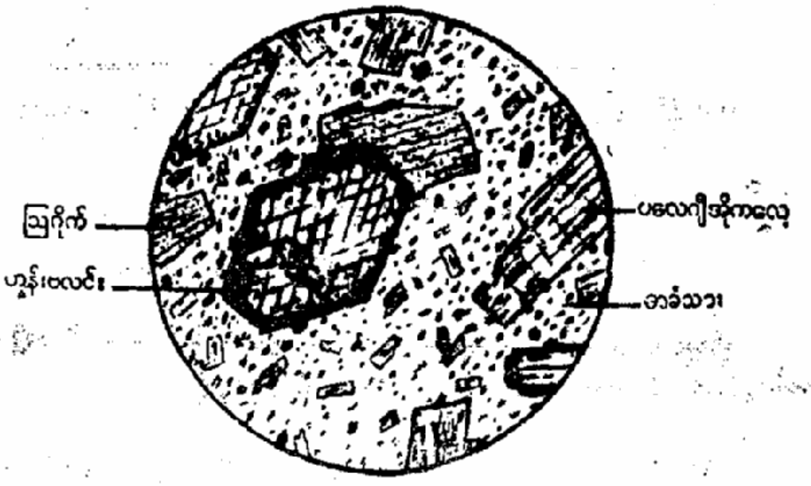
အင်ဒီဆိုက်သည် ဒိုင်အိုရိုက်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော ရွှယ်သေးစေ့ကျောက်ဖြစ်ပြီး **မီးတောင်** ကျောက်အဖြစ် အတွေ့ရများသည်။ တခါတရံတွင်မူ တိုးကျောက်လွှာအဖြစ်လည်း တွေ့နိုင်သည်။ အများအားဖြင့် မီးခိုးရောင် သို့မဟုတ် နီညိုဖျော့ရောင် ပြသည်။ ပေါ်ဖရီကျောက် သားကိုအတွေ့ရများပြီး ပလေဂျီအိုကလေ့နှင့် ဟွန်းဗလင်းတွင်းထွက်ခဲငယ်များသည် ရွှယ်သေး စေ့အခံသားတွင် ၎င်နေလေ့ရှိသည်။ ရွှယ်သေးစေ့အခံသားထဲတွင်ရှိသော တွင်းထွက်များကို မြင်ရန်ခဲယဉ်းသည်။ တခါတရံ ရွှယ်သေးစေ့အခံသားသည် ဖန်သားနီးပါးပင် ဖြစ်တတ်သည်။ အင်ဒီဆိုက်၌ပါဝင်သော ဟွန်းဗလင်းသည် အစိမ်းရောင်အမျိုးမဟုတ်ပဲ လင်ပရိုဖိုလိုက်ခေါ် ဟွန်းဗလင်းညိုဖြစ်သည်။ အချို့အင်ဒီဆိုက်များတွင် ဩဂိုက်သည် ဟွန်းဗလင်းနှင့်တွဲဖက်၍ ဖြစ်စေ ဟွန်းဗလင်းအစားဖြစ်စေ ပါရှိသည်။ ပုံ (၂၂) တွင် ပုပ္ပားတောင်မှ ဟွန်းဗလင် – ဩဂိုက်အင်ဒီဆိုက်ကျောက်၏အသွင်အပြင်ကို ပြထားသည်။

တောင်အမေရိကတိုက် အနောက်ဘက်ကမ်းရိုးတန်းတလျှောက် သွယ်တန်းနေသော အင်ဒီးတောင်တန်းကြီးတွင် ပေါများစွာတွေ့ရသည်ကိုအစွဲပြု၍ အင်ဒီဆိုက်ဟု မှည့်ခေါ်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်။ ဗဆော့ပြီးလျှင် အင်ဒီဆိုက်ကို မီးတောင်ကျောက်များအနက် ဒုတိယအများဆုံး

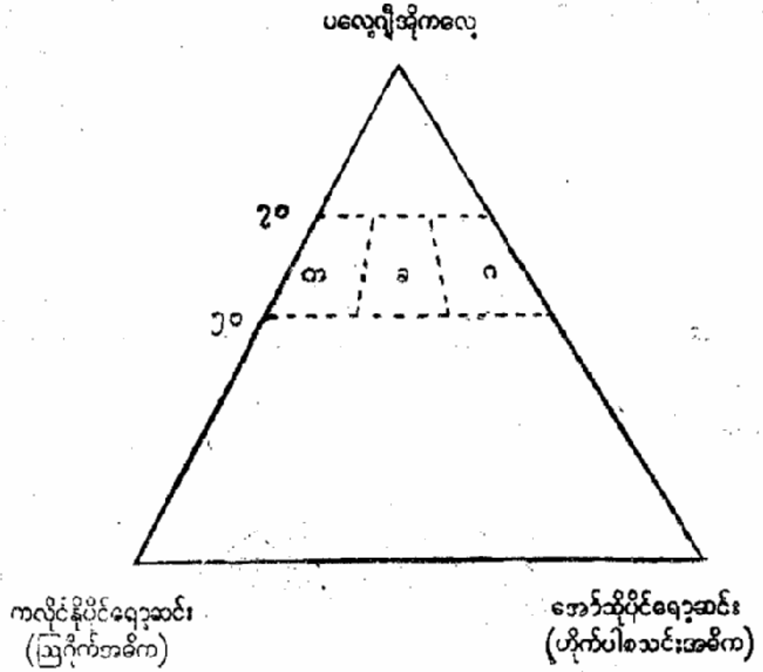
တွေ့ရသည်။ ဤကျောက်နှစ်မျိုးကို မကြာခဏ ပူးတွဲတွေ့ရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၌လည်း အလယ်မြေနိမ့်ပိုင်း၏ အလယ်အူကြောင်းအတိုင်း သွယ်တန်းနေသော အလယ်မီးတောင်တန်း တလျှောက်တွင် ဤကျောက်နှစ်မျိုးကို ပူးတွဲတွေ့ရသည်။ အကြောင်းအရာ ထပ်မနေစေရန် မြန်မာနိုင်ငံတွင် အင်ဒီဆိုက်များတွေ့ရှိရပုံအကြောင်းအကျယ်ကို ဗဆော့ကျောက်များနှင့်မှ တပါတည်း ဖော်ပြမည်။

ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ

ဤအုပ်စု၌ပါဝင်သော ကျောက်များတွင် အကြမ်းဖျင်းတွင်းထွက် ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပလေဂျီအိုကလေ့ ၄၀–၆၀%၊ ပိုင်ရော့ဆင်း ၂၀–၄၀%၊ အော်လီဗင်း ± ဟွန်းဗလင်း ၀–၂၀% ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ (၂၂)။ အဏုကြည့်ကီရိယာဖြင့်တွေ့မြင်ရသော ပုပ္ပားတောင်မှ ဟွန်းဗလင်း ဩဂိုက်အင်ဒီဆိုက်၏ အသွင်အပြင် (၁၅ ဆချဲ့ပြထားသည်။)



ပုံ (၂၃)။ ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များကို ခွဲခြားထားပုံ

က = ဂဗ္ဗရို၊ ခ = ယူကရိုက်၊ ဂ = နိုရိုက်

ဤအုပ်စုတွင်ပါဝင်သောကျောက်များကို အဓိကအားဖြင့် ပိုင်ရော့ဆင်းအမျိုးအစား ပေါ်တွင်မူတည်၍ အမျိုးသုံးမျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။ ပုံ (၂၃) ရှု။

ဂဗ္ဗရို	=	ပလေ့ဂျီအိုကလေ့	+	ကလိုင်နိုပိုင်ရော့ဆင်း (အများအားဖြင့် ဩဂိုက်)
နိုရိုက်	=	ပလေ့ဂျီအိုကလေ့	+	အော်သိုပိုင်ရော့ဆင်း (အများအားဖြင့် ဟိုက်ပါစသင်း)
ထရော့တိုလိုက်	=	ပလေ့ဂျီအိုကလေ့	+	အော်လီဗင်း

ဤကျောက်သုံးမျိုးစလုံးကို ကျောက်မျိုးစုများအနေဖြင့် မသတ်မှတ်ကြပေ။ ဂဗ္ဗရိုမျိုးစုဟုသာသတ်မှတ်၍ ဂဗ္ဗရိုနှင့်နီးစပ်သောနိုရိုက်ကို မျိုးစုတွဲတခုအနေဖြင့်သာ သတ်မှတ်သည်။ ထရော့တိုလိုက်ကိုမူ ဂဗ္ဗရိုမျိုးစုမှ အော်လီဗင်းကြွယ်ဝသောရှယ်ကြီးစေ့ကျောက်တမျိုးအနေဖြင့်သာ သတ်မှတ်ကြသည်။ ဂဗ္ဗရိုနှင့် နိုရိုက်တို့သည် အရောင်မည်းကြပြီး ပိုင်ရော့ဆင်းအမျိုးမှာသာကွာခြားကြသဖြင့် နမူနာခဲတွင် ၎င်းနှစ်မျိုးကိုခွဲခြားရန် ခက်ခဲလေ့ရှိသည်။ ထို့အတူ ကြားကျောက်မျိုးဖြစ်သော ယူကလိုက် (ပုံ–၂၃) ကိုလည်း နမူနာခဲတွင် ခွဲခြားရန် ခက်ခဲသည်။

ဂဗ္ဗရိုမျိုးစု

ပုံ (၁၇) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဂဗ္ဗရိုမျိုးစု၏ ဓယာဘုယျတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် ပလေ့ဂျီအိုကလေ့ ၆၀% နှင့် ပိုင်ရော့ဆင်း ၄၀% ဖြစ်ကြသည်။ ပါဝင်သော ပလေ့ဂျီအိုကလေ့သည် လက်ဗရာဒိုရိုက် ဖြစ်လေ့ရှိသည်။ ဤမျိုးစုမှ အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဂဗ္ဗရို

ဂဗ္ဗရိုသည် ပုံသင့်စေ့ဖွဲ့ရှယ်ကြီးစေ့ ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်ဖြစ်၍ လက်ဗရာဒိုရိုက်နှင့် ဩဂိုက် အဓိကပါဝင်သည်။ တခါတရံ ပုံကောင်းစေ့ဖွဲ့ကျောက်သားကိုပြသည်။ ပလေ့ဂျီအိုကလေ့သည် ဩဂိုက်ထက်ပိုပါလေ့ရှိသည်။ ဟွန်းဗလင်းနှင့် အော်လီဗင်းအနည်းငယ်ပါဝင်ပြီး သလင်းပါဝင်လေ့မရှိပေ။ အကယ်၍ သလင်း ၁၀% ထက် ပိုပါဝင်လျှင် သလင်းဂဗ္ဗရိုဟု ခေါ်သည်။ ပိုင်ရော့ဆင်းအစား ဟွန်းဗလင်းများများပါသောအမျိုးကို ဟွန်းဗလင်းဂဗ္ဗရိုဟူ၍လည်းကောင်း၊ အော်လီဗင်း ၁၀% ထက်ပိုပါဝင်သောအမျိုးကို အော်လီဗင်းဂဗ္ဗရိုဟူ၍လည်းကောင်း ခေါ်ဝေါ်ကြသည်။ အချို့အော်လီဗင်းဂဗ္ဗရိုများတွင် အော်လီဗင်း ၄၀% အထိပင် ပါနိုင်သည်။ ပုံ (၁၇) ရှု။

ပါဝင်သောပလေ့ဂျီအိုကလေ့အမျိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍ ဂဗ္ဗရိုနှင့်ဒိုင်အိုရိုက်တို့ကို ခွဲခြားထားသည်။ သို့သော် အဏုကြည့်ကိရိယာမသုံးပဲ ၎င်းကျောက်နှစ်မျိုးကိုခွဲခြားရန်

ခက်ခဲတတ်သည်။ မေးဖစ်တွင်းထွက်များကို ကောင်းစွာတွေ့မြင်နိုင်လျှင်ကား ခွဲခြားရန် လွယ်ကူသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ဒိုင်အိုရိုက်၌ ဟွန်းဗလင်းများစွာပါဝင်ပြီး ဂဗ္ဗရို၌ ပြိုက်များစွာပါဝင်သည်။

ဂဗ္ဗရိုနှင့် နိုရိုက်တို့ပူးတွဲကာ ကမ္ဘာပေါ်ရှိလိုပိုလစ်ကြီးများတွင် ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိပုံကို အခန်း ၄ တွင် ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ။ ။မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဂဗ္ဗရိုအပါအဝင် ရှယ်ကြီးစေ့ ဖေ့ဆစ်မီးသင့် ကျောက်များကို မြစ်ကြီးနားအရှေ့မြောက်ဘက်နှင့် တောင်ဘက်ဒေသများ၊ တောမှော်၏ တောင်ဘက်ဒေသတို့တွင် ဖေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များနှင့် ပူးတွဲတွေ့ရသည်။ သပိတ်ကျင်းဒေသ တွင် ဂဗ္ဗရိုအနည်းအကျဉ်းရှိသည်။ ဆားလင်းကြီးဒေသတွင် ဂဗ္ဗရိုနှင့်ဒိုင်အိုရိုက်တို့ကို ပူးတွဲ တွေ့ရကြောင်း ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။

ဂဗ္ဗရိုနှင့်ဆက်နွယ်သောကျောက်များ

ဤကျောက်မျိုးများအနက် **အနော်သိုဆိုက်** သည် ထူးခြားသောကျောက်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် အဓိကအားဖြင့် ကယ်လဆစ်ပလေဂျီအိုကလေ့ ၈၀–၁၀၀% နှင့် ပိုင်ရော့ဆင်း ၀–၂၀% ပါဝင်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရှားပါးသော်လည်း လပေါ်တွင်ကား ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။

ဒိုလာရိုက်

ဒိုလာရိုက်သည် ဂဗ္ဗရိုဖွဲ့စည်းပုံရှိသော ရှယ်လတ်စေ့ကျောက်ဖြစ်သည်။ ၎င်းကို ဒိုင်ယာဗေ့ ဟုလည်းခေါ်ကြသည်။ ၎င်းတွင် ပေါ်ဖရီမဲ့ကျောက်သားကို အတွေ့ရများသည်။ အမည်းရောင်ရှိပြီး ဗဆော့နှင့်ခွဲရခက်တတ်သည်။ ဒိုလာရိုက်ကို ကျောက်ထရံနှင့်တိုးကျောက် လွှာများတွင် အဓိကတွေ့ရကြောင်း ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။ ၎င်းကိုကား ဂဗ္ဗရိုနှင့်ဗဆော့တို့လောက် ပေါများစွာမတွေ့ရချေ။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် တွေ့ရှိပုံ။ ။မြန်မာနိုင်ငံတွင် အောက်ပါဒေသတို့၌ ဒိုလာရိုက်ကျောက် များကို ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။

၁။ မြေထဲမြို့ အရှေ့ဘက် ၂၅ မိုင်ခန့်အကွာ ပဲခူးရိုးမပေါ်ရှိ မြေနက်တောင် သုံးတောင်နှင့် ဇီးကုန်းအရှေ့မြောက်ဘက် ၁၇ မိုင်ခန့်အကွာ ပဲခူးရိုးမ ပေါ်ရှိ ကျောက်ကြီးတောင်။ ဤနေရာများတွင် ဒိုလာရိုက်တိုးကျောက်လွှာ များသည် ပဲခူးကျောက်လွှာအုပ်စုထဲသို့ အလိုက်သင့် တိုးဝင်နေကြသည်။ ပထမနေရာတွင် ဒိုလာရိုက်တိုးကျောက်လွှာများသည် ပေ ၅၀ မှ ၁၀၀ခန့် အထိ ထူကြသည်။

၂။ ကျောက်မြောင်း မြောက်ဘက် ကမ္ဘက်ဒေသရှိ နတ်တောင်။

၃။ သာစည်မြို့နယ် ယင်းမာပင်တောင်ဘက် သုံးမိုင်ခန့်အကွာနေရာနှင့် ယင်း မာပင် အရှေ့မြောက်ဘက် လေးမိုင်အကွာရှိ ရေဘုတ်ဆိုရွာ အရှေ့ဘက် ကပ်လျက်နေရာ။ ဒုတိယနေရာတွင် ပေ ၄၀ ခန့်အထိထူသော ဒိုလာရိုက် ကျောက်ထရံများကိုတွေ့ရသည်။

ဗဆော့

ဗဆော့ခေါ် ချော်နက်သည် ဂဗ္ဗရိုဖွဲ့စည်းပုံရှိသော မီးတောင်ကျောက် ဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် အမည်း သို့မဟုတ် မီးခိုးရင့်ရောင်ပြသည်။ ပေါ်ဖရီကျောက်သားကို အတွေ့ရ များပြီး ပလေဂျီအိုကလေ့နှင့် ပြိုက်တွင်းထွက်ခဲငယ်များသည် ရှယ်သေးစေ့အခံသားတွင် ဝင်နေတတ်ကြသည်။ ဗဆော့ဖွဲ့စည်းပုံရှိသောဖန်ကျောက်ကို **တက်ခီလိုက်** ဟု ခေါ်သည်။ ဗဆော့ကျောက်များတွင် ချော်ပေါက်နေထားကို မကြာခဏတွေ့ရသည်။ ဗဆော့ ပေါ်ထွက် ပိုင်းများတွင် တိုင်မြောင်းနေထားနှင့် ခေါင်းအုံးပုံနေထားများကို တွေ့ရတတ်တည်။

ဗဆော့သည် တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်များအနက် အတွေ့ရအများဆုံးကျောက်ဖြစ် သည်။ ၎င်းကို မီးတောင်ရပ်ဝန်းများနှင့် အလွန်ကြီးမားကျယ်ပြန့်သော ဗဆော့ကုန်းပြင်

မြင့်ကြီးများတွင် တွေ့ရှိရကြောင်းကို အခန်း ၄ ၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် သမုဒ္ဒရာအောက်ခင်းပြင်တို့၏ အလယ်ကြောများအတိုင်း သွယ်တန်းနေသော သမုဒ္ဒရာအလယ်တောင်ရိုးများတလျှောက်၌လည်း အများအပြားတိုးထွက်နေကြောင်း တွေ့ရသည်။

ကွင်းဆင်းစဉ် ဗဆော့နှင့် အင်ဒီဆိုက်ကို အများအားဖြင့် အလွယ်တကူခွဲခြားနိုင်သည်။ အရောင်၊ သိပ်သည်းဆ၊ မေးဖစ်တွင်းထွက်၊ တိုင်မြောင်းနေထား၊ ခေါင်းအုံးပုံနေထားစသော အချက်များပေါ် တွင်မူတည်၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။ သို့သော် တခါတရံ ကျောက်ကတုံးကို ဗဆော့ သို့မဟုတ် အင်ဒီဆိုက်ဟူ၍ အတိအကျအမည်ပေးရန် ခဲယဉ်းတတ်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ဤကျောက်နှစ်မျိုးသည် ဆင်တူပြီး ပူးတွဲဖြစ်ပေါ် တည်ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ထိုအခါမျိုး၌ **အင်ဒီဆိုက်ဆန်ဗဆော့**[၁] နှင့် **ဗဆော့ဆန်အင်ဒီဆိုက်**[၂] ဟူသော ကျောက်အမည်များကို သုံးနိုင်သည်။

အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများ။ ။**အဓိကအားဖြင့်** ဗဆော့ကျော**က်အမျိုးကြီးနှစ်မျိုး** ရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ **အော်လီဗင်းဗဆော့** နှင့် **သိုလီယိုက်ဗဆော့** တို့ဖြစ်ကြသည်။ သိုလီယိုက်ဗဆော့တွင် ဆီလီကာပါဝင်နှုန်းပိုများပြီး **အများအားဖြင့် အော်လီဗင်းမပါချေ။ အော်လီဗင်း** အနည်းငယ်ပါသောအခါ ချော်လွှာများ**၏အောက်ခြေပိုင်း၌** စုနေတတ်သည်။ အော်လီဗင်းဗဆော့တွင်**ကား** အော်လီဗင်းသည် ကျောက်၏ငါးပုံတပုံခန့် ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ အော်လီဗင်း ၂၀% မှ ၅၀% ခန့် ပါဝင်သော် **ပစ်ကရိုက်ဗဆော့** ဟု ခေါ်သည်။ ပုံ (၁၇) ရှု၊

သိုလီယိုက် ဗဆော့များကို ကုန်းပြင်မြင့် ဗဆော့လွှာစဉ်ကြီးများနှင့် ကုန်းပိုင်းရှိ မီးတောင်များတွင်တွေ့ရသည်။ အော်လီဗင်းဗဆော့များကိုကား သမုဒ္ဒရာထဲရှိ ကျွန်းအချို့ (ဥပမာ—ဟာဝိုင်ယီကျွန်းစု) တွင် တွေ့ရသည်။

အချို့ ဗဆော့ကျောက်များတွင် ပါနေကျ ကယ်လ်ဆီယမ်ကြွယ် ပလေဂျီအိုကလေ့အစား ဆိုဒီယမ်ကြွယ် ပလေဂျီအိုကလေ့များ ပါဝင်နေတတ်သည်။ ဤဗဆော့မျိုးကို **စပီလိုက်**ဟု ခေါ်သည်။

---

၁ andesitic basalt
၂ basaltic andesite

မြန်မာနိုင်ငံတွင် တွေ့ရှိပုံ။ ။ဗဆော့နှင့် အင်ဒီဆိုက်ကျောက်များကို အတူတွဲ၍ အလယ်မီးတောင်တန်းတလျှောက်၌ များစွာတွေ့ရသည်။ (အခြား မီးတောင်ကျောက်များကိုကား အသင့်အတင့်သာ တွေ့ရသည်။) တွေ့ရသောကျောက်မျိုးများမှာ ဟွန်းဗလင်းအင်ဒီဆိုက်၊ ဩဂိုက်အင်ဒီဆိုက်၊ ဗဆော့နှင့် အော်လီဗင်းဗဆော့တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ပစ်ကရိုက်ဗဆော့ကို အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရပြီး တွေ့ရှိရာနေရာများအနက် အထင်ရှားဆုံးနေရာသည် မုံရွာအရှေ့ဘက်ရှိ ကျောက်ကာတောင် ဖြစ်သည်။

ဤမီးတောင်တန်းအတိုင်း မြောက်ဘက်မှတောင်ဘက်သို့လိုက်လျှင် အောက်ပါဒေသများ၌ ဗဆော့နှင့် အင်ဒီဆိုက်ကျောက်များကို ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။

၁။ ကချင်ပြည်နယ် ကျောက်စိမ်းတွင်းဒေသ
၂။ ပင်လည်ဘူးနှင့် ဗန်းမောက်အကြားရှိ မန်ကင်းတောင်တန်း၏ အပြင်ပိုင်း
၃။ မုံရွာအနောက်မြောက်ဘက်ရှိ မီးတောင်များနှင့် ချော်ကုန်းများ
၄။ ပခုက္ကူမြောက်ဘက် မိုင် ၂၀ ခန့်အကွာရှိ ရှင်မတောင်
၅။ ပုပ္ပားတောင်ဒေသ

မီးတောင်တန်းသည် တောင်ဘက်တွင် မြေထဲနှင့် ဇီးကုန်းအရှေ့ဘက်ဒေသများရှိ ဗိုလာရိုက်များသို့ ဆက်သွားသည်။ ထိုမှတောင်ဘက်အဆက်သည် ကပ္ပလီကျွန်းစုအရှေ့ဘက် နာကိုဒမ်နှင့် ဘာရင်ကျွန်းများရှိ သက်ရှင်မီးတောင်များပင်ဖြစ်သည်။

ဗဆော့ကို ဤမီးတောင်တန်း၌သာမက အခြားနေရာအချို့တွင်လည်း ပေါများစွာ တွေ့ရသေးသည်။ ထင်ရှားသောနေရာနှစ်နေရာမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

၁။ မန္တလေးမြောက်ဘက် စဉ့်ကူးမြို့နှင့် ကဗွက်ရွာအကြားရှိ ချော်ကျောက်များ (“**စဉ့်ကူးချော်ကျောက်နယ်**”[၁])။ ဤနယ်သည်အလျား ၁၀ မိုင်ခန့်နှင့်

---

၁ Singu Lava Field

11 U.P.—X. 299—2000—31—10—85. M. M.

အနံ ၂ မိုင်မှ ၄ မိုင်ခန့် ရှိသည်။ ဤနယ်ရှိ ဗဆော့ကျောက်များ၏ ထူးခြားချက်သည် ချော်ပေါက်နေထား ပါရှိခြင်းပင်ဖြစ်သည်။

၂။ ပျဉ်းမနားမြို့နယ် ကြည့်တောင်ရွာအရှေ့တောင်ဘက် ၂ မိုင်ခန့်အကွာနေရာ

ရရှိထားသော အထောက်အထားများအရ အလယ်မီးတောင်တန်း တလျောက်ရှိ မီးတောင်ကျောက်များနှင့် စဥ့်ကူဗဆော့ကျောက်များသည် အဓိကအားဖြင့် သက်နှောင်းကပ်နောက်ပိုင်းအချိန်အတွင်း တိုးထွက်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ

ဤအုပ်စုရှိကျောက်များတွင် အဓိကအားဖြင့် သံ — မဂ္ဂနီဆီယန်တွင်းထွက်များ (မေးဖစ်တွင်းထွက်များ) သာ အဓိကပါဝင်၍ ကျောက်အရောင် အလွန်ရင့်သည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့ကို မေးဖစ်လွန်ကျောက်များဟုလည်း ခေါ်နိုင်သည်။ သံနှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ် အထူးကြွယ်ဝသောကြောင့် သိပ်သည်းဆများသည်။ သိပ်သည်းဆ ၃.၀ မှ ၃.၅ အထိ ရှိနိုင်သည်။ ဖယ်စပါရှားပါးပြီး အများအားဖြင့် မပါဝင်ပေ။ သလင်းလုံးဝမပါချေ။ ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်တမျိုးစီတွင် မေးဖစ်တွင်းထွက်တမျိုးစီသာ ပါဝင်သောကြောင့် ၎င်းတို့ကို **တွင်းထွက်တမျိုးကျောက်များ**[၁] ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။

ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များတွင် ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်များကိုသာ အတွေ့ရများသည်။ ရွယ်လတ်စေ့နှင့် ရွယ်သေးစေ့ကျောက်များကိုကား အနည်းအကျဉ်းသာ တွေ့ရသည်။

ပါဝင်သော မေးဖစ်တွင်းထွက်ပေါ်တွင်မူတည်ပြီး ရွယ်ကြီးစေ့ ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များကို ဇယား (၉) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ခွဲခြားနိုင်သည်။

---
၁ monomineralic rocks

ဇယား (၉)။ ။ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များကို ခွဲခြားပုံ

ကျောက်မျိုး	အဓိကပါဝင်သော မေးဖစ်တွင်းထွက်
ပယ်ရီဒိုတိုက်	အော်လီဗင်း
ပိုင်ရော့ဆင်နိုက်	ပိုင်ရော့ဆင်း
ဟွန်းဗလင်းနိုက်	ဟွန်းဗလင်း
ဆာပင်တင်နိုက်	ဆာပင်တင်းတွင်းထွက်များ
မိုင်ကေယိုက်	လချေးညို

ဆာပင်တင်နိုက်မှတပါး အခြားကျောက်များသည် မူလဖြစ်ကျောက်များ ဖြစ်ကြသည်။ ဆာပင်တင်နိုက်မှာကား တဆင့်ဖြစ်ကျောက်ဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် ပယ်ရီဒိုတိုက်မှ ပြောင်းလဲလာသည်။ ဤကျောက်မျိုးများအနက် ပယ်ရီဒိုတိုက်ကို အတွေ့ရအများဆုံးဖြစ်သည်။ ဆာပင်တင်နိုက်နှင့် ပိုင်ရော့ဆင်နိုက်တို့ကို အတော်အသင့်သာ တွေ့ရသည်။ ဟွန်းဗလင်းဒိုက်ကို အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရပြီး မိုင်ကေယိုက်ကား ရှားပါး၏။

ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များသည် အဓိကအားဖြင့် တွန့်ခေါက်တောင်တန်းကြီးများအတိုင်း ကျောက်စိုင်ငယ်များအဖြစ် သွယ်တန်းတိုးဝင်နေကြသည်။ (ဥပမာ— အယ်ပေ့ချီယန်၊ အယ်လပိုင်းနှင့် ရခိုင်ရိုးမတောင်တန်းများ)။

ကမ္ဘာ့မြေပြင်ရှိ အခြားမီးသင့်ကျောက်များနှင့်နှိုင်းစာလျှင် ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များကို အတွေ့ရနည်း၏။ သို့ရာတွင် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းအနေအထားနှင့် ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာအချက်အလက်များအရ ပယ်ရီဒိုတိုက်သည် ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းတွင် ပေါများစွာရှိကြောင်း သိရသည်။ ကမ္ဘာ့အပေါ်ခံလွှာအောက်ရှိ မိုင် ၁၈၀၀ ခန့်ထူသော ကမ္ဘာ့ကြားလွှာတွင် အဓိကအားဖြင့် ပယ်ရီဒိုတိုက်ဖွဲ့စည်းပုံရှိကြောင်း သိရသည်။ ကမ္ဘာ့မြေပြင်တွင်ပေါ်ထွက်နေသော ပယ်ရီဒိုတိုက်များသည် ကမ္ဘာ့ကြားလွှာရှိ ပယ်ရီဒိုတိုက်ထုထည်၏ အလွန်သေးငယ်လှသော အစိတ်အပိုင်းကလေးသာဖြစ်ကြောင်း သိသင့်သည်။

ပယ်ရိုဒိုတိုက်

ပယ်ရိုဒိုတိုက်ခေါ် ပြောင်ခေါင်းစိမ်းတွင် အော်လီဗင်း အဓိကပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသဖြင့် ဖက်ဖူးရောင်အရင့်ရှိသည်။ အော်လီဗင်းသည် အစေ့သုံးများအဖြစ် ပုံဆောင်လေ့ရှိရာ နမူနာခဲတွင် သကြားစေ့များစုပေါင်းနေဟန်အစေ့ဖွဲ့ကျောက်သားကို တွေ့ရကတတ်သည်။ ပါဝင်သော အော်လီဗင်းများသည် အနည်းနှင့်အများပင် ဆာပင်တင်းတွင်းထွက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနေတတ်ကြသည်။ ပိုင်ရော့ဆင်းအသင့်အတင့်သာ ပါဝင်လေ့ရှိသော်လည်း တခါတရံ ကျောက်တခုလုံး၏ ၂၅% ခန့်ပါဝင်နိုင်သည်။ ပလေဂျီအိုကလေ့လည်း အနည်းအကျဉ်း ပါနိုင်သည်။ ခရိုမိုက်သည် အတွေ့ရများသော အရန်တွင်းထွက်ဖြစ်သည်။

အတွေ့ရများသော ကျောက်မျိုးများ။ ။အော်လီဗင်းတမျိုးတည်းနီးပါးပါဝင်သော ပယ်ရိုဒိုတိုက်ကို ဒန်နိုက်ဟု ခေါ်သည်။ ဟွန်းဗလင်းအတော်အသင့်ပါဝင်လျှင် ဟွန်းဗလင်းပယ်ရိုဒိုတိုက်ဟူ၍လည်းကောင်း၊ လချေးညိုအတော်အသင့်ပါလျှင် လချေးပယ်ရိုဒိုတိုက်ဟူ၍လည်းကောင်း ခေါ်ကြသည်။ ထင်ရှားသော လချေးပယ်ရိုဒိုတိုက်တမျိုးသည် **ကင်ဗာလိုက်**ဖြစ်ပြီး ၎င်းကျောက်များမှ စိန်ကို စီးပွားဖြစ်ထုတ်ယူရရှိသည်။စိန်ထွက်သည့်အထင်ရှားဆုံးနေရာသည် တောင်အာဖရိကရှိ ကင်ဗာလေစိန်တွင်းပင် ဖြစ်သည်။ ထိုဒေသတွင် ကင်ဗာလိုက်များကို ပိုက်လုံးပုံငုတ်ကြီးများအဖြစ် တွေ့ရသည်။

ပိုင်ရော့ဆင်နိုက်

ဤကျောက်မျိုးတွင် ပိုင်ရော့ဆင်းတွင်းထွက်များ အဓိကပါဝင်၍ အော်လီဗင်းနှင့် ဟွန်းဗလင်းတို့ အတော်အသင့်ပါတတ်သည်။ ကျောက်အဆောင်သည် အစိမ်းရင့်လွန်၍ အမည်းရောင်နီးပါး ဖြစ်နေသည်။ ပါဝင်သောပိုင်ရော့ဆင်းအမျိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍ ကျောက်မျိုးကွဲများကို ခွဲခြားသည်။ ဩဂိုက်အဓိကပါဝင်လျှင် **ဒိုင်ယာလေဂျိုက်***ဟူ၍လည်းကောင်း၊ ဟိုက်ပါစသင်းအဓိကပါဝင်လျှင် ဟိုက်ပါစသင်နိုက်ဟူ၍လည်းကောင်း၊ အင်စတက်တိုက် အဓိကပါဝင်လျှင် အင်စတက်တီတိုက်ဟူ၍လည်းကောင်း ခေါ်ဝေါ်ကြသည်။ ထို့ပြင် ဟွန်းဗလင်းပိုင်ရော့ဆင်နိုက်၊ လချေးညိုပိုင်ရော့ဆင်နိုက် စသော အမျိုးကွဲများ လည်း ရှိသေးသည်။

* အမှန်အားဖြင့် ဩဂျီတိုက်ဟုသာခေါ်သင့်၏။သို့ရာတွင် အခြားကျောက်တမျိုးအတွက် ဩဂျီတိုတ် အမည်ကိုပေးထားပြီး ဖြစ်နေသဖြင့် ဩဂိုက်၏မျိုးကွဲတခုဖြစ်သော ဒိုင်ယာလေ့ (diallage) ဖြင့် အမည်ပေးထားခြင်း ဖြစ်သည်။

ပိုင်ရော့ဆင်နိုက်များကို ကျောက်စိုင်ငယ်များအဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ လိုပိုလစ်များ၏အောက်ခြေတို့တွင် အလွှာများအဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ ပယ်ရိုဒိုတိုက်ကျောက်များထဲတွင် ကျောက်ထရံနှင့် အကြောများအဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း တွေ့ရသည်။

ဆာပင်တင်နိုက်

ဆာပင်တင်နိုက်တွင် ဆာပင်တင်းတွင်းထွက်များသာ အဓိကပါဝင်သဖြင့် အစိမ်းရောင်ပြသည်။ နမူနာခဲတွင် အချပ်လိုက်၊ အမျှင်လိုက်ပုံရှိသော ဆာပင်တင်တွင်းထွက်များကို တွေ့ရသည်။ ကျောက်သားပြင်သည် ဆပ်ပြာကဲ့သို့ ချောကျိသည်။ အဖြူရောင်နှင့် အမည်းရောင်ရှိသော အကြောငယ်များ ရောထွေးလိမ်ယှက်နေသည့် **စကာကွက်နေထား**[၁] ကို ပြလေ့ရှိသည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းများတွင် ပယ်ရိုဒိုတိုက်ကျောက်စိုင်ငယ်များ၏ အပြင်ပိုင်းတို့၌ ဆာပင်တင်နိုက်များကို တွေ့ရတတ်ပြီး ပယ်ရိုဒိုတိုက်ဘက်မှ ဆာပင်တင်နိုက်ဘက်သို့ တဖြည်းဖြည်း ကူးပြောင်းသွားပုံကိုပါ တွေ့နိုင်သည်။ ထို့ပြင် ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်ရရှိချက်များအရ အော်လီဗင်းမှ ဆာပင်တင်းတွင်းထွက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းနိုင်ကြောင်း သိရသည်။ ထို့ကြောင့် ဆာပင်တင်နိုက်များသည် အများအားဖြင့် ပယ်ရိုဒိုတိုက်များမှ ပြောင်းလဲလာသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ ဤသို့ ပြောင်းလဲလာသောဖြစ်စဉ်ကို **ဆာပင်တင်းပြုခြင်း**[၂] ဟု ခေါ်သည်။ ဆာပင်တင်းဖြစ်စဉ်တွင် ပယ်ရိုဒိုတိုက်မဂ္ဂမာ အေးခဲမှုပြီးဆုံးခါနီး၌ မဂ္ဂမာအတွင်းပိုင်းမှထွက်သော ရေခိုးရေငွေ့များက ဖြစ်ပေါ်စ အော်လီဗင်းနှင့် ပိုင်ရော့ဆင်းတွင်းထွက်များနှင့် ထိတွေ့ ဓာတ်ပြုသည်။ ထိုအခါ အောက်ပါဓာတ်ပြုပုံစံအတိုင်း ပြောင်းလဲမှုရှိသည်ဟု ယူဆရသည်။

[၁] mesh structure
[၂] serpentinization

$$5Mg_2SiO_4 + 4H_2O \longrightarrow 2Mg_3Si_2O_5(OH)_4 + 4MgO + SiO_2$$

(အော်လီဗင်း) (ရေ) (ဆာပင်တင်း) (ဗရူဆိုက်) (ဆီလီကာ)

ဓာတ်ခွဲခန်း၌စမ်းသပ်ချက်အရ အပူချိန် ၅၀၀° ဆင်တီဂရိတ်ထက်နိမ့်သော အခြေအနေတွင် ရေရှိသောအခါ အော်လီဗင်းသည် မကည့်မြဲပဲ ဆာပင်တင်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားကြောင်း တွေ့ရသည်။ ၅၀၀° ဆင်တီဂရိတ်အထက်တွင်ကား ဆင်ပင်တင်းအစား ကံ့ကူဆန်[1] ဖြစ်ပေါ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် ဆာပင်တင်နိုက်ကျောက်များတွင် ကံ့ကူဆန်ကိုပါ မကြာခဏတွေ့ရခြင်းဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပြုစဉ် ပိုလျှံ၍ ထွက်လာသော ဆီလီကာများသည် ဆာပင်တင်နိုက်များတွင်တွေ့ရလေ့ရှိသော ဆီလီကာအကြောင်းယံများ ဖြစ်သွားကြသည်။

ဆာပင်တင်းဖြစ်စဉ်အတွက် ရေ အတော်ပင်လိုသည်။ ဤသို့ လိုအပ်သောရေကို ပယ်ရီဒိုတိုက်မဂ္ဂမာမှ ရရှိနိုင်ပါမည်လောဟု သံသယရှိစရာ ဖြစ်သည်။ အချို့ပညာရှင်များက တိုးဝင်ခံအနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များမှလည်း ရေကိုရနိုင်သည်ဟု တင်ပြကြသည်။

ဟွန်းဗလင်းဒိုက်

ဤကျောက်တွင် ဟွန်းဗလင်းသာ အဓိကပါဝင်ပြီး ပလေဂျီအိုကလေ့ ၂၀% ထက်ပိုပါလေ့မရှိပေ။ အစိမ်းရင့်ရောင်ရှိပြီး အစီအစဉ်မဲ့ ဖြစ်တည်နေသော ဟွန်းဗလင်းတွင်းထွက်ခဲများရှိ ကွဲအင်များကြောင့် အဆင်အသွေးလှသည်။ ထို့ကြောင့် ဟွန်းဗလင်းဒိုက်ကို အလှဆင်ကျောက်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဟွန်းဗလင်းဒိုက်ကို သီးခြားတိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအနေဖြင့် တွေ့ရလေ့မရှိပေ။ အများအားဖြင့် ဒိုင်အိုရိုက်ကျောက်စိုင်များထဲတွင် ဟွန်းဗလင်းတွင်းထွက်များ စုဝေးခဲ့သော အကွက်များအနေဖြင့် တွေ့ရသည်။ ၎င်းအကွက်များသည် ပေအနည်းငယ်မှ မိုင်ဝက်ပတ်လည်ခန့်အရွယ်အထိ ကျယ်ဝန်းနိုင်သည်။

[1] talc

ဗေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များကို မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

မြန်မာနိုင်ငံတွင်အတွေ့ရများသော ဗေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များအည် ပယ်ရီဒိုတိုက်နှင့် ၎င်းမှပြောင်းလဲလာသော ဆာပင်တင်နိုက်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ပိုင်ရော့ဆင်နိုက်ကို အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များကိုတွေ့ရသည့် အဓိကရပ်ဝန်းနှစ်ခုရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ—

၁။ ကချင်ပြည်နယ်ရှိ မြစ်ကြီးနား၊ ဗန်းမော်နှင့် ကျောက်စိမ်းတွင်းဒေသ

၂။ နာဂ—ချင်း—ရခိုင်ရိုးမတောင်တန်း

တို့ဖြစ်ကြသည်။

ပထမရပ်ဝန်းတွင် ဗေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များကို ဗေ့ဆင်ကျောက်များနှင့်တွဲဖက်၍ ကျောက်စိုင်ကြီးများအဖြစ် တွေ့ရသည်။ အထူးသဖြင့် မြစ်ကြီးနားမြောက်ဘက်၊ ဗန်းမော်အနောက်ဘက်နှင့် အနောက်မြောက်ဘက်၊ ဘောမော်—လုံးခင်း ကျောက်စိမ်းတွင်းဒေသ၊ အင်းတော်ကြီးအိုင်၏အနောက်ဘက်တို့တွင် တွေ့ရသည်။

ဒုတိယရပ်ဝန်းတွင် ဆာပင်တင်နိုက်နှင့် ပယ်ရီဒိုတိုက်ကျောက်များကို ကျောက်စိုင်ငယ်များအဖြစ် တွေ့ရသည်။ အများအားဖြင့် တမိုင်နှစ်မိုင်ပတ်လည် အရွယ်သာ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းကျောက်စိုင်များသည် နာဂ—ချင်း—ရခိုင်ရိုးမတောင်တန်းကြီး၏ အရှေ့ခြမ်းရှိ တောင်ကြော၊ တောင်စွယ်များတလျှောက် တိုးဝင်ခဲ့ကြကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဆာပင်တင်နိုက်ကျောက်များ ပေါ်များစွာဖြစ်ပေါ်နေသောကြောင့် ဤရပ်ဝန်းကို **ဆာပင်တင်နိုက်ရပ်ဝန်း**[1] ဟုလည်း ခေါ်သည်။

ဤတောင်တန်းကြီးအတိုင်း မြောက်ဘက်မှ တောင်ဘက်သို့လိုက်လျှင် ပုံ (၁၉) တွင်ပြထားသော အောက်ပါဒေသတို့၌ ဆာပင်တင်နိုက်နှင့် ဆာပင်တင်ပြောင်းပယ်ရီဒိုတိုက်ကျောက်များကို တွေ့ရသည်။

[1] Serpentinite Belt

၁။ ပူတာအိုအနောက်ဘက်ဒေသ

၂။ ဆင်ကလိန်ခန္တီးအနောက်ဘက်ရှိ နာဂတောင်တန်း

၃။ တီးတိန်အရှေ့ဘက်ရှိ လေသာတောင်တန်း

၄။ ကန်ပက်လက်မြို့နယ် ဝိတိုရိယတောင်ထိပ်၏မြောက်ဘက်ရှိ မောင်တော်-နမတော်တောင်

၅။ ငဖဲမြို့အနောက်ဘက်ရှိ ရခိုင်ရိုးမအရှေ့ပိုင်း တောင်စွယ်များ

၆။ မင်းတုန်းနှင့် ပန်းမွအနောက်ဘက်ရှိ ရခိုင်ရိုးမအရှေ့ပိုင်း တောင်စွယ်များ

၇။ လေးမျက်နှာမြို့အနောက်ဘက်ရှိ ရခိုင်ရိုးမအရှေ့ပိုင်း တောင်စွယ်များ။ ဤဒေသတွင် တမိုင်ပတ်လည် အရွယ်ထက်ငယ်သော ဆာပင်တင်နိုက်ကျောက်စိုင် ၂၃ ခုကို တွေ့ရသည်။

ဤရပ်ဝန်းသည် တောင်ဘက်တွင် ကပ္ပလီကျွန်းစု၌ ပယ်ရီဒိုတိုက်နှင့် ဆာပင်တင်နိုက်ကျောက်များသို့တိုင်အောင် ဆက်သွားသည်ဟု ယူဆရသည်။

ဖေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များကိုတွေ့ရသော အခြားထင်ရှားသည့်နေရာအချို့ ရှိသေးသည်။ ဆာပင်တင်နိုက်ကို ရခိုင်ကမ်းမြောင်ဒေသနှင့် ကမ်းလွန်ကျွန်းများတွင်လည်း တွေ့ရသေးသည်။ ထင်ရှားသောနေရာနှစ်နေရာသည်ရမ်းဗြဲမြို့အနောက်ဘက် မြောက်မိုင်ခန့်အကွာရှိ ကန်တောပြင်အနီးရှိတောင်နှင့် မန်အောင်ကျွန်းရှိ တောင်နီတောင်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ အခြားဒေသမှထင်ရှားသောနေရာတနေရာသည် တကောင်းမြို့ အရှေ့မြောက်ဘက် ၁၀ မိုင်ခန့်အကွာရှိ တကောင်းတောင်ဖြစ်သည်။ ပယ်ရီဒိုတိုက်ကို မိုးကုတ်မြို့၏မြောက်ဘက် မြောက်မိုင်ခန့်အကွာရှိ ဗားနတ်မြို့၊ ကျောက်ပုံနှင့်ပြောင်ခေါင်းဒေသတို့၌ တွေ့ရသည်။ ပြောင်ခေါင်းဒေသတွင်တွေ့ရသည်ကိုအစွဲပြု၍ ပယ်ရီဒိုတိုက်ကို ပြောင်ခေါင်းစိမ်းဟု မိုးကုတ်ဒေသတွင်ခေါ်ကြသည်။

ဟွန်းဗလင်းဒိုက်ကိုကား အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရသည်။ အကောင်းဆုံးတွေ့ရသည့်နေရာသည် သာစည်မြို့နယ် ဘုရားငါးဆူရွာ၏အရှေ့တောင်ဘက် သုံးမိုင်ခန့်အကွာရှိ မင်းတုန်းတောင်နှင့် ဝန်းကျင်ဒေသဖြစ်သည်။

ရရှိထားသောအထောက်အထားများအရ မြန်မာနိုင်ငံရှိ ဖေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များသည် အဓိကအားဖြင့် သက်လယ်ကပ်နောက်ဆုံးပိုင်းနှင့် သက်နှောင်းကပ်အစပိုင်းတို့၌ တိုးဝင်ခဲ့ကြောင်းသိရသည်။

စီးပွားဖြစ်ဘူမိဗေဒ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဖေ့ဆစ်လွန် မီးသင့်ကျောက်များနှင့်တွဲဖက်၍ ခရိုမိုက်နှင့် နစ်ကယ်သတ္တုရိုင်းများ ဖြစ်တည်နေကြသည်။ ထင်ရှားသောနေရာနှစ်နေရာသည် ကလေးမြို့အနောက်မြောက်ဘက် ၁၉ မိုင်ခန့်အကွာရှိ မြေတောင်နှင့် တကောင်းတောင်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ထိုတောင်များတွင် နစ်ကယ်သည် ဂါနီယာရိုက် (နစ်ကယ်ဆီလီကိတ်) တွင်းထွက်တွင် ပါဝင်နေသည်။ သတ္တုရိုင်းတန်ချိန်ပေါင်း သန်းနှင့်ချီ၍ရှိသည်ဟုသိရသည်။ ထို့ပြင် မြေတောင်တွင် ခရိုမိုက်ကိုပါ အတော်အသင့်တွေ့ရသည်။

ကချင်ပြည်နယ် ကျောက်စိမ်းတွင်းဒေသတွင် ဆာပင်တင်းမှပြောင်းလဲလာသော ပယ်ရီဒိုတိုက်ကျောက်များထဲ၌ ကျောက်စိမ်းကြောများကိုတွေ့ရသည်။ ၎င်းကျောက်စိမ်းတို့ကို နှစ်ပေါင်းများစွာကပင် စီးပွားဖြစ်ထုတ်ယူခဲ့ကြသည်။ အလားတူပင် နာဂတောင်တန်း ဆင်ကလိန်ခန္တီးဒေသတွင် ဖေ့ဆစ်လွန်ကျောက်များနှင့်တွဲဖက်၍ ကျောက်စိမ်းများကိုတွေ့ရသည်။

ဆာပင်တင်နိုက်ကျောက်များသည် အစိမ်းရောင်ရှိပြီး အကြောင်းငယ်များ ရောယှက်နေသည့်အဆင်ရှိသောကြောင့် ၎င်းတို့ကို အလှဆင်ကျောက်အဖြစ်လည်း သုံးနိုင်သည်။

12 U.P.—X. 299—2000—31—10—85. M.M.

မီးသင့်ကျိုးပဲ့စာကျောက်များ

အခန်း ၂ တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း မီးသင့်ကျောက်အများစုတွင် ပုံဆောင်ကျောက်သားရှိသော်လည်း အချို့တွင်မူ ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားရှိသည်။ ဤကျောက်မျိုးများသည် မီးတောင်မှထွက်လာသော တွင်းထွက်ခဲများ၊ ချော်တုံးချော်ခဲများ၊ ချော်မှုန့်များဖြင့် အဓိကဖွဲ့စည်းထားသော ကျောက်များပင်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့ကို မီးသင့်ကျိုးပဲ့စာကျောက်များဟု ခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် ကျောက်ရည်ပူများမှ အေးခဲလာခြင်းမဟုတ်သဖြင့် ပုံဆောင်ကျောက်သား မပြချေ။

အဓိကအားဖြင့် မီးသင့်ကျိုးပဲ့စာကျောက်မျိုးသုံးမျိုးရှိသည်၊ ပါဝင်သောအတုံးအခဲအရွယ်ပေါ်တွင်မူတည်၍ ခွဲခြားထားခြင်းဖြစ်သည်။ ပါဝင်သောအတုံးအခဲများသည် ၃၂ မီလီမီတာအရွယ်ထက်ကြီးလျှင် **ချော်ခဲကျောက်**[1] ဟူ၍လည်းကောင်း၊ ၄–၃၂ မီလီမီတာအရွယ်ဖြစ်လျှင် **လပီလီချော်မှုန့်ကျောက်**[2] ဟူ၍လည်းကောင်း၊ ၄ မီလီမီတာထက်ငယ်လျှင် **ချော်မှုန့်ကျောက်**[3] ဟူ၍ လည်းကောင်း သတ်မှတ်ခေါ်ဝေါ်သည်။ ဤကျောက်သုံးမျိုးစလုံးကို မီးတောင်ရပ်ဝန်းများ၌ တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့သည် ဖွဲ့စည်းပုံတွင် အကန်ဆစ်ဖွဲ့စည်းပုံမှ ဖေ့ဆစ်ဖွဲ့စည်းပုံအထိ ဖြစ်နိုင်သည် (ဇယား–၆ ရှု)။ ချော်မှုန့်ကျောက်များကို ချော်ခဲကျောက်များထက်ပို၍တွေ့ရသည်။ မီးသင့်ကျိုးပဲ့စာကျောက်များသည် အများအားဖြင့် သိပ်သည်းကျစ်လျစ်မှုနည်းကြသည်။

ချော်ခဲကျောက်

ဤကျောက်တွင် မီးတောင်မှထွက်လာသောအတုံးအခဲများသည် ချော်မှုန့်များကြား ထဲတွင်ဝင်နေသည်။ ပါဝင်သော အတုံးအခဲများသည် အေးခဲလာသောချော်တုံးချော်ခဲ များဖြစ်လျှင် ချော်ခဲကျောက်ဟုခေါ်၍ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများဖြစ်လျှင် **မီးတောင်ဗရက်ရှာ**[4] ဟု ခေါ်သည်။ ၎င်းကျောက်များကို လွှာထပ်နေထားဖြင့် တွေ့နိုင်သည်။ မြန်မာ

---

၁ agglomerate
၂ lapilli tuff
၃ tuff
၄ volcanic breccia

နိုင်ငံတွင် ချော်ခဲကျောက်များကို မီးတောင်ဟောင်းဒေသများတွင် အနည်းအကျဉ်းတွေ့ရသည်။ ဥပမာ — ပုပ္ပား မီးတောင်ဟောင်း၏မြောက်ဘက်စွန်း ငရုံကုန်းရွာ အနီးတွင် တွေ့နိုင်သည်။

ချော်မှုန့်ကျောက်များ

ချော်မှုန့်ကျောက်ဆိုရာ၌ မီးတောင်ပြာလည်း ပါဝင်သည်။ ပါဝင်သောအတုံးအခဲ အမျိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍ ချော်မှုန့်ကျောက်သုံးမျိုး ခွဲခြားထားသည်။ ၎င်းတို့မှာ **ပုံဆောင်ခဲချော်မှုန့်ကျောက်**[1]၊ **ကျောက်ခဲချော်မှုန့်ကျောက်**[2] နှင့် **ဖန်ခဲချော်မှုန့်ကျောက်**[3] တို့ဖြစ်ကြသည်၊ ပုံဆောင်ခဲချော်မှုန့်ကျောက်တွင် တွင်းထွက်ခဲငယ်များ အဓိကပါဝင်သည်။ ကျောက်ခဲချော်မှုန့်ကျောက်တွင် ကျောက်စကျောက်နများ အဓိကပါဝင်သည်။ ဖန်ခဲ ချော်မှုန့်ကျောက်တွင် အချွန်အတက်ပုံရှိသော ဖန်စငယ်များ အဓိကပါဝင်သည်။ မီးတောင် ရပ်ဝန်းများတွင် ချော်မှုန့်ကျောက်များကို ချော်ကျောက်များနှင့် လွှာထပ်လျက်တွေ့ရသည်။

အချို့မီးတောင်များမှ ပူလောင်သောမီးတောင်ပြာနှင့် ချော်မှုန့်များ အများအပြား ထွက်လာပြီး ပတ်ဝန်းကျင်ဒေသများတွင်ပို့ချသည်။ ဤသို့ပို့ချစဉ် ပူလောင်လှသောကြောင့် ချော်မှုန့်များနှင့် ကျောက်စကျောက်နများသည် ဂဟေဆက်သကဲ့သို့ ပူးကပ်တွဲဆက်ကုန် သည်။ ဤသို့ဖြင့် ကျစ်လျစ်သိပ်သည်းသော **အစ်နင်ဗရိုက်**ခေါ် တွဲကပ်ချော်မှုန့်ကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤကျောက်မျိုးကိုလည်း မီးတောင်ရပ်ဝန်းများ၌ မကြာခဏတွေ့ရသည်။

မြန်မာနိုင်ငံရှိ မီးတောင်ရပ်ဝန်းများတွင် ချော်မှုန့်ကျောက်များကို တွေ့ရသည်။ အလယ်မီးတောင်တန်းတွင်တည်ရှိသော ပုပ္ပားဒေသရှိ ချော်မှုန့်ကျောက်များသည် အများ အားဖြင့် အင်ဒီဆိုက်ချော်မှုန့်ကျောက်များဖြစ်ကြသည်။ အမှန်အားဖြင့် ပုပ္ပားမီးတောင်သည် ချော်မှုန့်ကျောက်ကုန်းပြင်မြင့်ငယ်တခုပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိနေခြင်း ဖြစ်သည်။

---

၁ crystal tuff
၂ lithic tuff
၃ vitric tuff