တက္ကသိုလ်ပို့ချစာစဉ် (၁၂၅)

အခြေခံ ကျောက်ပညာ

တတိယနှစ်

ဒေါက်တာ ဦးသိန်း

B.Sc. (Hons.), M.Sc., Ph.D. (Northwestern.)

ပါမောက္ခ

ဘူမိဗေဒဌာန

မန္တလေးတက္ကသိုလ်

တာသာပြန်နှင့် စာအုပ်ထုတ်ဝေရေးဌာန

အဆင့်မြင့်ပညာဦးစီးဌာန

U.P.—X. 299—2000—28—11—85 M.M.

ပထမနှိပ်ခြင်း

၁၉၈၅၊ နိုဝင်ဘာ .... အုပ်ရေ ၂၀၀၀

စာထည်းသူ

စာတည်း—ဒေါ်သန်းသန်းလတ်

စာပြင်သူ

စာတည်း—ဒေါ်သန်းသန်းလတ်

တက္ကသိုလ်နယ်မြေ၊ တက္ကသိုလ်များပုံနှိပ်တိုက်တွင်

မန်နေဂျာ ဦးစိုးမြင့် (၀၂၃၇၄ – 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 ဆက်လက်အသုံးပြုရန်အတွက်ပါ ရည်ရွယ်ပါသည်။

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

ဤစာအုပ်ကိုရေးသားရာတွင် အခြားစာအုပ်စာတန်းများမှအချက်အလက်များသာမက စာရေးသူ၏ ကိုယ်ပိုင်အချက်အလက်များ၊ ကွင်းဆင်းတွေ့ရှိချက်များနှင့် ထင်မြင်ယူဆချက်များလည်း ပါဝင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် တီထွင်ရေးဆွဲထားသော ဇယားများ၊ ပုံများကိုလည်း ထည့်သွင်းပေးထားပါသည်။ ကျောက်အမျိုးမျိုး မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံနှင့် မြန်မာနိုင်ငံမှ ထင်ရှားသောဥပမာများကို အလေးပေးဖော်ပြထားပါသည်။

ဤစာအုပ်တွင်ရေးသားတင်ပြချက်များကို ပိုမိုကောင်းမွန် ရှင်းလင်းလာအောင် အကြံဉာဏ်ပေးသော စာတည်း ဒေါ်သန်းသန်းလတ်အား ကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။ ကျွန်ုပ်၏ကျေးဇူးရှင် မိဘနှစ်ပါးဖြစ်ကြသော ဦးဘဆန်းနှင့် ဒေါ်မြရင်တို့အားလည်းကောင်း၊ ဘူမိဗေဒတွင် ကျွန်ုပ်၏ လက်ဦးဆရာဖြစ်သူ ဆရာသာလှအားလည်းကောင်း ဤစာအုပ်ဖြင့် ကျေးဇူးဆပ်ကန်တော့ပါ၏။

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 ရှိကာဂိုမြို့အနီးရှိ 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၍လုပ်ဆောင်ခဲ့သော်လည် သုတေသနလုပ်ငန်းကိုပါ အတော်အတန်လုပ်နိုင်ခဲ့သည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ထရဗေဒ၊ တက်တိုးနစ်၊ အသွင်ပြောင်းနယ်မြေများနှင့်တွင်းထွက်သယံဇာတများဆိုင်ရာ သုတေသနလုပ်ငန်းများကိုပြုလုပ်ခဲ့သည်။ တက္ကသိုလ်ဘူမိဗေဒစာအုပ် ၃ အုပ်၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာနှင့်ပညာပေးဆောင်းပါး ၂၅ စောင်ခန့်နှင့် သုတေသနစာတမ်း ၂၀ ခန့်တို့ကိုရေးသားပြုစုခဲ့သည်။ ယခုနောက်ပိုင်းနှစ်များတွင် မြန်မာနိုင်ငံ၏လျှင်များအကြောင်းစာတမ်းများနှင့် ပညာပေးဆောင်းပါးများကိုရေးသားပြုစုခဲ့သည်။ ပညာပေးဟောပြောပွဲများကိုလည်း ကျင်းပပေးခဲ့သည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏လျှင်ဇုန်များပြမြေပုံကို 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
	တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်နေထားများ	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
	ဖယ်စပါသို့ကျက်ဆိုင်ယင်နိုက်မျိုးစု	၇၁
	ဒိုင်အိုရိုက်မျိုးစု	၇၃
	ဗေ့ဆစ်မီးသင့်ကျောက်များ	၇၅
	ဂဗ္ဗရိုမျိုးစု	၇၇
	ဗေ့ဆစ်လွန်မီးသင့်ကျောက်များ	၈၂
	မီးသင့်ကျူးပဲ့စာကျောက်များ	၉၀

အပိုင်း ၃။ အနည်ကျကျောက်များ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၇။	အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ	၉၅
	ကျောက်ခြေမှုခြင်း	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
	အနည်ကျကျောက်ရောမျိုး	၁၁၉
	အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်သုံးမျိုး	၁၂၁
၁၀။	အနည်ကျကျောက်မျိုးများ	၁၂၂
	မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ	၁၂၂
	ကျူးပဲ့စာကျောက်များ	၁၂၃
	စရစ်ဖြုန်းကျောက်များနှင့် ဗရက်ရှာကျောက်များ	၁၂၃
	သဲကျောက်များ	၁၂၇
	သဲမှုန်ကျောက်များ	၁၃၂
	ယှေလကျောက်များ	၁၃၃
	မာတုနှင့်ဇီဝကျောက်များ	၁၃၈
	ထုံးကျောက်များ	၁၃၈
	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)		
	အသံဖလှယ်ထားသော တွင်းထွက်အမည်များ	၂၁၇

အပိုင်း ၃

အနည်ကျကျောက်များ

အခန်း ၇

အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ပေါ်ပုံ

ကမ္ဘာ့မြေပြင်ရှိကျောက်များကို ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီ၊ လှိုင်း စသည်တို့က တိုက်စား ခြေမှုခြင်းဖြင့် ကျိုးပဲ့စများ[၁] နှင့် ပျော်ဝင်ဖြိုပ်များ[၂] ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အနည်ကျကျောက်ဆိုသည်မှာ ထိုကျိုးပဲ့စနှင့် ပျော်ဝင်ဖြိုပ်များကို ရေ၊ လေ၊ ရေခဲ စသည်များက သယ်ယူပြီး ပင်လယ်၊ အင်း အိုင်စသော အနိမ့်ပိုင်းနေရာများတွင် အလွှာလိုက်ပို့ချရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ကျောက်များပင် ဖြစ်သည်။ အနည်ကျကျောက်များတွင် ရှေးဘူမိခေတ်ကာလများအတွင်းကနေခဲ့သော သက်ရှိတို့၏ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများကို တွေ့ရသည်။ ထို့ပြင် ရေစီးကြောင်းရာ၊ လှိုင်းပုတ်ရာစသော အနည်ကျကျောက်လွှာနေထားများကိုလည်း တွေ့ရသည်။

အနည်ကျကျောက်လွှာ ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို ပုံ (၂၄) တွင် အကျဉ်းချုံးပြထားသည်။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အနည်ကျဖြစ်စဉ်တွင် အဓိကလုပ်ငန်းလေးရပ် ပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ —

(၁) ကျောက်ခြေမှုခြင်း[၃]
(၂) သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း[၄]
(၃) ပို့ချခြင်း[၅]
(၄) ပို့ချပြီးပြောင်းလဲခြင်း[၆]

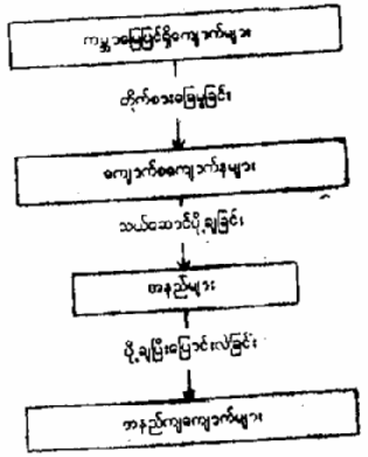
တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဤလုပ်ငန်းတခုစီအကြောင်းကို အကျဉ်းမျှဖော်မည်။

---

၁ detritus
၂ dissolved matter
၃ weathering
၄ transportation
၅ deposition
၆ post-depositional changes (diagenesis)

ကျောက်ခြေမှုခြင်း

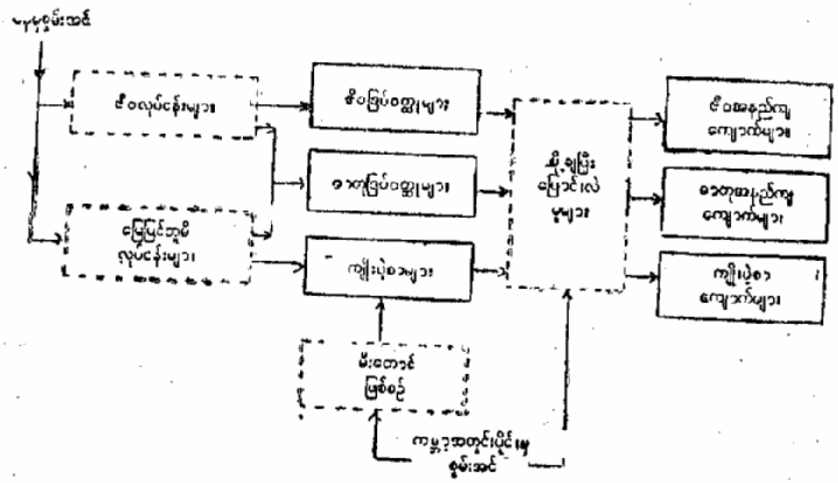
ကမ္ဘာ့မြေပြင်ရှိကျောက်များကို သဘာဝအင်အားကြီးများဖြစ်ကြသော နေ၊ ရေ၊ မိုး၊ ရေခဲ စသည်တို့က အချိန်နှင့်အမျှ တိုက်စားပွန်းတီးစေသည်။ အဓိကအားဖြင့် ရုပ်ခြေမှုခြင်း၊ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းနှင့် ဇီဝခြေမှုခြင်းဟူ၍ သုံးမျိုးရှိသည်။ ရုပ်ခြေမှုခြင်းကို အပူအအေး လွန်ဒေသများ (ဥပမာ—အအေးပိုင်းကန္တာရများ) တွင် အထူးသဖြင့်တွေ့ရ၏။ အပူအအေး အလွန်အမင်း ပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် ကျုံ့ခြင်း၊ ပြန့်ခြင်းဖြစ်ပြီး ကျောက်သားထု ကွဲအက် ပြိုပျက်ကာ ကျောက်စကျောက်နများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းတွင် တွင်းထွက်



ပုံ (၂၄)။ အနည်ကျကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်လာပုံ

များကို ကြေပျက်သွားစေသည်သာမက တွင်းထွက်အသစ်များကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အဓိက ဓာတ်ခြေမှုခြင်းလုပ်ငန်း ငါးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ အောက်ဆီဂျင်ပေါင်းခြင်း[၁]၊ ကာဗွန်ဒိုင်

၁ oxidation



ပုံ (၂၅)။ အနည်ကျဖြစ်စဉ်များနှင့် ၎င်းတို့ဖြစ်စေသော စွမ်းအင်များကို ပြသောပုံ

အောက်ဆိုဒ်ပိုးခြင်း[၁]၊ ပျော်ဝင်ခြင်း[၂]၊ ရေပေါင်းစပ်ခြင်း[၃] နှင့် ရေသွင်းဓာတ်ဖြိုခြင်း[၄] တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့အနက် ရေသွင်းဓာတ်ဖြိုခြင်းသည် အလွန်အရေးကြီးသော လုပ်ငန်း ဖြစ်သည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။

ရေတွင်ပါဝင်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်အိုင်ယွန်သည် တွင်းထွက်များကို တိုက်ခိုက်ခြေမှု ရာတွင် အလွန်ထိရောက်သည်။ တွင်းထွက်များစွာသည် ဟိုက်ဒရိုဂျင်အိုင်ယွန်နှင့် ထိတွေ့သော အခါ ပြောင်းလဲပျက်စီးသွားပြီး ပုံဆောင်ခဲရပါသော တွင်းထွက်သစ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤဓာတုဖြစ်စဉ်ကို ရေသွင်းဓာတ်ဖြိုခြင်းဟု ခေါ်သည်။ တနည်းအားဖြင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်းဟုလည်း ဆိုနိုင်သည်။ ကမ္ဘာ့အပေါ်ခွံလွှာတွင် အပေါ်များဆုံးပါဝင်ဖွဲ့စည်း ထားသော ဖယ်စပါတွင်းထွက်များကို ဓာတုနည်းများဖြင့် ခြေမှုရာတွင် ဤဖြစ်စဉ်သည် အထိ

၁ carbonation
၂ solution
၃ hydration
၄ hydrolysis

13 U.P.—X. 299—2000—1—11—85. M.M.

ရောက်ဆုံး ဖြစ်သည်။ ဤခြေမှုဖြစ်စဉ်အတွက် ယေဘုယျဓာတ်ပြုပုံစံမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

$$2KAlSi_3O_8 + 2H^+ + H_2O \longrightarrow Al_2Si_2O_5(OH)_4 + 4SiO_2 + 2K^+$$

(အော်သိုကလေ့) (ရေမှ) (ကေအိုလင်နိုက်) (ရေတွင်ပျော်ဝင်ပါသွား)

သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း

ကျောက်မြေမှုခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျိုးပဲ့စများနှင့် ပျော်ဝင်ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းတို့ကို ချေ၊ လေ၊ ရေခဲ စသည်တို့က သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။ အဓိကသယ်ဆောင်နည်းများမှာ—

(၁) လိမ့်လဲသယ်ဆောင်ခြင်း
(၂) ခုန်လျက်သယ်ဆောင်ခြင်း
(၃) မျောပါသယ်ဆောင်ခြင်း
(၄) ကော်လိုက်[1]* အဖြစ်သယ်ဆောင်ခြင်း
(၅) ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း

တို့ဖြစ်ကြသည်။ အမှတ် (၁) (၂) (၃) နည်းများသည် ရုပ်သယ်ဆောင်နည်းများဖြစ်၍ အမှတ် (၄) နှင့် (၅) နည်းများသည် ဓာတ်သယ်ဆောင်နည်းများ ဖြစ်ကြသည်။ အမှတ် (၄) နည်းတွင် တွင်းထွက်များကို ဓာတ်ခြေဖျက်ရာမှထွက်လာသော ဒြပ်ပေါင်းအချို့ (ဥပမာ— ဆီလီကာ) ကို ကော်လိုက်အဖြစ် သယ်ဆောင်သည်၊ အမှတ် (၅) နည်းတွင်ကား ဤသို့ ထွက်လာသော အိုင်ယွန်နှင့် ဒြပ်ပေါင်းအများ (ဥပမာ— ပိုတက်ဆီယမ်၊ သံ၊ ကယ်လဆီယမ် ဗိုင်ကာဗွန်နိတ်) ကို ရေတွင်ပျော်ဝင်စေကာ သယ်ဆောင်သည်။

၁ colloid
* ကော်လိုက်သည် အလွန်အလွန် သေးမှုန်သော အစိုင်အခဲကလေးများဖြစ်၍ ၁၀⁻⁶ မှ ၁၀⁻⁹ မီလီမီတာအရွယ်အထိရှိကြသည်။ မီးခိုးသည် ကော်လိုက်အတွက် ဥပမာတခုပင်ဖြစ်သည်။

ပို့ချခြင်း

အနည်ပို့ချနည်း သုံးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ—

(၁) မျောပါအနည်များ အနည်ထိုင်ခြင်း
(၂) ပျော်ဝင်ဒြပ်များ အခဲဖွဲ့ပို့ချခြင်း
(၃) သက်ရှိတို့၏ အကြွင်းအကျန်များ စုပေါင်းကျရောက်ခြင်း

တို့ ဖြစ်ကြသည်။

မျောပါအနည်များသည် မြစ်ချောင်းများ၊ ရေခဲမြစ်များက သယ်ဆောင်လာသော ကျိုးပဲ့စများနှင့် မီးတောင်မှထွက်လာသော ကျောက်ခဲကျောက်မှုန်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့အနည်ထိုင်ခြင်းဖြင့် **ကျိုးပဲ့စအနည်များ**[1] ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ကမ်းမှဝေးသွားလေ အနည်အရွယ်သေးသွားလေ ဖြစ်သည်။

ပျော်ဝင်ဒြပ်များ အခဲဖွဲ့ကျခြင်းဖြင့် **ဓာတုအနည်များ**[2] ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပင်လယ်ရေတွင် ဓာတ်ဆားအမျိုးမျိုး ပျော်ဝင်နေပြီး ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုဒ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်ကလိုရိုဒ်တို့ အများဆုံးပါဝင်သည်။ ပင်လယ်ရေ၏ အပုံတရာတွင် နှစ်ပုံခန့်ပင် ပါဝင်ဘတ်သည်။ ထို့ပြင် ဗိုင်ကာဗိုနိတ်နှင့် ဆာလဖိတ်များသည်း ပါဝင်သည်။ သင့်လျော်သောအပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် ဓာတုအခြေအနေများတွင် ၎င်းတို့ အခဲဖွဲ့ကျရောက်သည်။ ဓာတုအနည်ကျရောက်ခြင်းကို ထိန်းချုပ်သောအချက်များမှာ အပူချိန်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဖိအား (P_{CO_2})၊ ဆားငန်နှုန်း၊ pH (အချဉ်ဓာတ်ကိန်း) နှင့် ပျော်ဝင်အိုင်ယွန်တို့၏ **ဓာတ်ပြုစွမ်းရည်**[3] စသည်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဥပမာ— ရေထဲတွင် pH များပြီး ရေနှင့်ထိတွေ့နေသောလေထုထဲတွင် P_{CO_2} လျော့သောအခါ ထုံးကျောက်ဖြစ်ပေါ်ကျရောက်နိုင်သည်။ ပင်လယ်ရေ၏ ဆားငန်နှုန်းသည် ရှိနေကျထက် သုံးဆခွဲခန့်တိုးလာလျှင် ဂျစ်ပဆမ် ဖြစ်ပေါ်ကျရောက်နိုင်သည်။

၁ clastic sediments (detrital sediments)
၂ chemical sediments
၃ chemical activity

ဇီဝအနည်များ[၁] သည် သက်ရှိများ သေကြေပျက်စီး၍ ကျန်ရစ်သော အရိုးမာ၊ အခွံမာ စသည်များ ကျရောက်စုပေါင်းရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော **အနည်များဖြစ်သည်။** **သန္တာကျောက်တန်း**များ သည် ဥပမာကောင်းတရပ် ဖြစ်သည်။

အနည်များသည် အခြေခံအားဖြင့် **အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်**[၂] (သို့မဟုတ်) **ပို့ချပတ်ဝန်းကျင်**[၃] ကြီးသုံးမျိုးတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့၊ ဖြစ်ပေါ်ဆဲဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့မှာ **ပင်လယ်ပိုင်း**[၄]၊ **ကုန်းပိုင်း**[၅] နှင့် **စပ်ကြားပိုင်း**[၆] ပတ်ဝန်းကျင်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဤသုံးမျိုးမှ ပတ်ဝန်းကျင်ငယ် ၁၂ မျိုးကို ထပ်ဆင့်ခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့အနက်မှ အနည်အများအပြား ကျရောက်သော ပတ်ဝန်းကျင်များသည် ပင်လယ်ပိုင်းမှ **ကမ်းလွန်ရေတိမ်ပိုင်းပတ်ဝန်းကျင်**[၇] (၀ မှ ပေ ၆၀၀ အနက်အထိ)၊ စပ်ကြားပိုင်းမှ **မြစ်ဝကျွန်းပေါ် ပတ်ဝန်းကျင်**[၈] နှင့် ကုန်းပိုင်းမှ **မြစ်ချောင်းပတ်ဝန်းကျင်**[၉] တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ အနည်ကျကျောက် **အားလုံး၏** ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်သည် ရေအနက် ပေ ၆၀၀ ထက်တိမ်သော အနည်ကျ ပတ်ဝန်းကျင်တို့၌ ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု တွင်ဟိုဖယ်က ၁၉၅၀ ခုနှစ်က **ခန့်မှန်း**ခဲ့သည်။

ပို့ချပြီးပြောင်းလဲခြင်း

ကျရောက်ပြီးသည်မှစ၍ အနည်လွှာများတွင် အပြောင်းအလဲများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဥပမာ-- သိပ်သည်းသွားခြင်း၊ ရေထွက်သွားခြင်းနှင့် ပါဝင်သောအနည်လုံးများတွဲဆက်ခြင်း စသည့် ပြောင်းလဲမှုများပင် ဖြစ်၏။ ထိုပြောင်းလဲမှုများကြောင့် အနည်များ တဖြည်းဖြည်း ကျစ်လျစ်သိပ်သည်း မာကျောလာရသည်။

ဖြစ်ပေါ်စဉ်၌ အနည်လွှာများစွာတို့တွင်ပါဝင်သော အနည်စေ့များသည် တခုနှင့် တခု တွဲဆက်နေခြင်းမရှိချေ။ အနည်လွှာများ ထပ်မံကျသောအခါ အပေါ်မှ ဖိအားကြောင့်

၁ organic sediments
၂ sedimentary environment
၃ depositional environment
၄ marine
၅ continental
၆ transitional (or, mixed)
၇ continental shelf environment
၈ deltaic environment
၉ fluvial environment

နဂိုပါရေ[၁]များ ထွက်သွားပြီး အနည်လွှာများ သိပ်သည်းလာသည်။ ဤနည်းဖြင့် နုန်းနှင့် ရွှံ့နည်များသည် မာကျောလာကြပြီး ယေလကျောက်များ ဖြစ်လာသည်။ နုန်းနည်များတွင် အနည်ကျစက အတွင်း၌ ရေတဝက်ခန့်အထိပင် ပါဝင်နိုင်ပြီး သိပ်သည်းသွားသောအခါ ထုထည်အားဖြင့် ထက်ဝက်ခန့် လျော့သွားနိုင်သည်။

တွဲဆက်ခြင်း[၂] မရှိသေးသော **အနည်စေ့**များအကြားတွင် **တွဲဆက်ဝတ္ထု**[၃] များကို ပို့ချခြင်းဖြင့်လည်း အနည်များ မာကျောလာနိုင်သည်။ ဥပမာ--ကျရောက်ခဲ့သော **သဲလုံးများ** အကြား၌ ကယ်လဆိုက်အခဲဖွဲ့ကျရောက်က သဲလုံးများကို **တွဲဆက်**ပေးခြင်းဖြင့် သဲကျောက် မာဖြစ်ပေါ်မှုမျိုး ဖြစ်သည်။ **အမှန်ဆိုသော်** ဘိလပ်မြေဖြင့် အင်္ဂတေကိုင်ခြင်းသည် **အထက်ပါ** သဘောပင် ဖြစ်သည်။ ဘိလပ်မြေတွင်ပါဝင်သောအမှုန့်များက သဲပွင့်များကို ခိုင်မာအောင် **တွဲဆက်ပေး**လိုက်ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ အနည်ကျကျောက်များရှိ **တွဲဆက်**စေသော **အဓိက** ဒြပ်ဝတ္ထုများမှာ ကယ်လဆိုက်၊ **ဆီလီကာ**နှင့် သံအောက်ဆိုဒ်တို့ ဖြစ်ကြသည်။

ဖြစ်ပေါ်ပုံ အကျဉ်းချုပ်

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော **အနည်**ကျကျောက်ဖြစ်ပေါ်ပုံဆိုင်ရာ **အကြောင်းအချက်**များကို ပုံ (၂၅) တွင် **အကျဉ်းချုံး၍** ဖော်ပြထားသည်။ ဤပုံသည် ပုံ (၂၄) ထက်ပို၍ **အသေးစိတ်**ပြီး အနည်ကျဖြစ်စဉ်များကိုဖြစ်စေသော စွမ်းအင်များနှင့် အနည်ကျကျောက်များတွင်ပါဝင်သော အခြေခံဒြပ်ဝတ္ထုသုံးမျိုးကိုပါ ပြထားသည်။

၁ connate water
၂ cementation
၃ cementing material

အခန်း ၈

အနည်ကျကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများ

အနည်ကျကျောက်များတွင် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ကျောက်သားနှင့် ကျောက်နေထား ဟူသော အခြေခံဂုဏ်သတ္တိ သုံးမျိုးရှိသည့်အနက် ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာနှင့် ကျောက်သားဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများသည် အမျိုးအစားခွဲခြားရာနှင့် ကျောက်များအကြောင်း ဖော်ပြရာတွင် အသုံးဝင်သည်။ ကျောက်နေထားဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများသည် အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်နှင့် အနည်ကျရောက်ပုံရင်းမြစ်တို့ကို ခန့်မှန်းရာတွင်လည်းကောင်း၊ အနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များ၏ အထက်အောက် အစီအစဉ်မှန်ကို ရှာဖွေရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးဝင်လှသည်။ ထို့ပြင် အနည်ကျကျောက်များတွင် သိပ်သည်းဆ၊ **ပွနှုန်း**[1] နှင့် **စိမ့်တာနှုန်း**[2] စသော ဒြပ်ထုဂုဏ်သတ္တိများလည်း ရှိသေးသည်။ ၎င်းဂုဏ်သတ္တိများသည် ရေနံ၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ့နှင့် ရေတို့ကို တူးဖော်ထုတ်ယူရေးတွင် အရေးကြီးသော ထိန်းချုပ်ချက်များ ဖြစ်ကြသည်။

သင်္ချာသဘောအရမူ အနည်ကျကျောက်တို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို **စကေလာဂုဏ်သတ္တိ**[3] နှင့် **ဗက်တာဂုဏ်သတ္တိ**[4] ဟူ၍သာ နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည်။ စကေလာဂုဏ်သတ္တိဆိုသည်မှာ ပမာဏသာရှိသော ဂုဏ်သတ္တိမျိုးဖြစ်သည်။ ဥပမာ–အနည်လုံးအရွယ်၊ အနည်သုံးပုံသဏ္ဌာန် စသည်တို့ဖြစ်သည်။ ဗက်တာဂုဏ်သတ္တိဆိုသည်မှာ ပမာဏနှင့်လားရာ နှစ်မျိုးစလုံးရှိသော ဂုဏ်သတ္တိမျိုးဖြစ်သည်။ ဥပမာ – ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်၊ လှိုင်းတွန့်ရာ စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။ အနည်ကျကျောက်တို့၏ ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာနှင့် ကျောက်သားဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိအများစုသည် စကေလာဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်ကြ၍ ကျောက်နေထားဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိအများစုသည် ဗက်တာဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်ကြသည်။ ဗက်တာဂုဏ်သတ္တိများသည် အနည်သယ်ရာ

၁ porosity
၂ permeability
၃ scalar property
၄ vector property

လမ်းကြောင်း (**အတိတ်စီးကြောင်းများ**[1])၊ အနည်ကျချိုင့်ဝှမ်း၏ပုံသဏ္ဌာန် စသော အချက်များကိုဖော်ထုတ်ရာတွင် အထူးအသုံးဝင်သည်။

အနည်ကျကျောက်နေထားများ

အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်နေထားများကို ဇယား (၁၀) တွင် ခွဲခြားပြထားသည်။ အခြေခံအားဖြင့် အနည်ကျကျောက်နေထား နှစ်မျိုးရှိသည်၊ ၎င်းတို့သည် **မူလနေထား**[2] နှင့် **နောက်ဖြစ်နေထား**[3] တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းနှစ်မျိုးတို့သည် ဖြစ်ပေါ်ချိန်တွင် ကွာခြားကြသည်။ မူလနေထားများသည် အနည်ကျရောက်စဉ်တွင် ဖြစ်ပေါ်ကြ၍ နောက်ဖြစ်နေထားများသည် အနည်ကျပြီးနောက်မှ ဖြစ်လာကြသည်။ ၎င်းနှစ်မျိုးကို ဖြစ်ပေါ်နည်းပေါ်တွင်အခြေခံ၍ ထပ်ဆင့်ခွဲခြားထားသည်။ အဓိကအားဖြင့် ရူပနည်းဖြစ်နေထား၊ ဓာတုနည်းဖြစ်နေထားနှင့် ဇီဝနည်းဖြစ်နေထားများဟူ၍ ထပ်ဆင့်ခွဲခြားထားသည်။ ထိုမှတဆင့် အသေးစိတ်ထပ်မံခွဲခြားထားပြန်သည်။ ဤသို့အဆင့်ဆင့်ခွဲခြားထားသော အနည်ကျကျောက်နေထားများအကြောင်းကို အောက်တွင်ဖော်ပြမည်။

မူလနေထားများ

လွှာအင်နှင့်လွှာပါးအင်

အနည်ကျကျောက်လွှာတလွှာသည် တစ်ဆင်တီမီတာထက်ထူလျှင် **ကျောက်လွှာ**[4] (အလွှာ) ဟူ၍လည်းကောင်း၊ တစ်ဆင်တီမီတာထက်ပါးလျှင် **ကျောက်လွှာပါး**[5] (အလွှာပါး) ဟူ၍လည်းကောင်း သတ်မှတ်ခေါ်ဝေါ်သည်။ အလွှာအနေအထားပြလျှင် **လွှာအင်**[6] ဟူ၍ လည်းကောင်း၊ လွှာပါးအနေအထားပြလျှင် **လွှာပါးအင်**[7] ဟူ၍ လည်းကောင်း

၁ paleocurrents
၂ primary structure
၃ secondary structure
၄ bed
၅ lamina
၆ bedding
၇ lamination

ခေါ်သည်။ ပြိုင်တန်းနေပြီး အခြားထူးခြားချက်မရှိသော ကျောက်လွှာနေထားကို သာမန်လွှာအင် ဟု ခေါ်သည်။

အတွေ့ရများသော အခြားလွှာအင်မျိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်။ ။**ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်** [၁] သည် ကျောက်လွှာတလွှာ၏ အထက်နှင့် အောက်လွှာပြင်များနှင့် ထောင့်တခုခု ဖြစ်နေသည်။ အများအားဖြင့် ၎င်းထောင့်သည် ရေပြင်ညီ အနေအထားမှ ၃၀° ထက်ပို၍ စောင်းလေ့မရှိပေ။ ၎င်းသို့ တိမ်းစောင်းရသော်သည် အနည်များ သယ်ဆောင်သွားရာလမ်းကြောင်းကို ညွှန်ပြသည်။

ဇယား (၁၀)၊ အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်နေထားများ

မူလနေထားများ

၁။ ရုပ်နည်းဖြစ်နေထားများ

လွှာအင်နှင့် လွှာပါးအင်
- သာမန်လွှာအင်
- ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်
- ရွယ်စဉ်ဆင့်လွှာအင်
- စည်းမှန်လွှာအင်

လွှာပြင်အသွင်အပြင်များ
- တွန့်ရာများ
- ရွှံ့ပက်ကြားအက်များ
- ချိုင့်ခွက်သွန်းပုံများ
- ဖိသွန်းပုံများ

ပုံပျက်နေထားများ
- အိကျနေထားများ (တွန့်လိမ်လွှာအင်)

---

၁ cross-bedding

၂။ ဇီဝနည်းဖြစ်နေထားများ
- ဇီဝခုံးများ
- ဇီဝလွှာများ
- ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ

နောက်ဖြစ်နေထားများ

၁။ ရုပ်နည်းဖြစ်နေထားများ
- လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ
- ကျိုးပဲ့စာကျောက်ထရံများ

၂။ ဓာတုနည်းဖြစ်နေထားများ
- ကွန်ကရီးရှင်းများ
- စတိုင်လိုလိုက်များ
- လုံးချွန်ဆင့်နေထားများ

အဓိကကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင် နှစ်မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် **ပြင်ညီကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်** [၁] နှင့် **အခွက်ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်** [၂] တို့ဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၂၆–က နှင့် ၂၆ ခ)။ ပြင်ညီကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်ကို တိုက်ခတ်သောလေက သယ်ဆောင်ပို့ချသော သဲကျောက်လွှာများတွင် အတွေ့ရများသည်။ အခွက်ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်ကိုကား စီးဆင်းရေက သယ်ဆောင်ပို့ချထားသော သဲကျောက်လွှာများတွင် အတွေ့ရများသည်။ အထူးသဖြင့် မြစ်ချောင်းအတွင်း ကျ သဲကျောက်များတွင် ပိုမိုတွေ့ရတတ်သည်။ ပင်လယ်ရေတိမ်ပိုင်းတွင်ဖြစ်ပေါ်သော ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်များသည် အနည်းငယ်သာ ခွက်လေ့ရှိသည်။

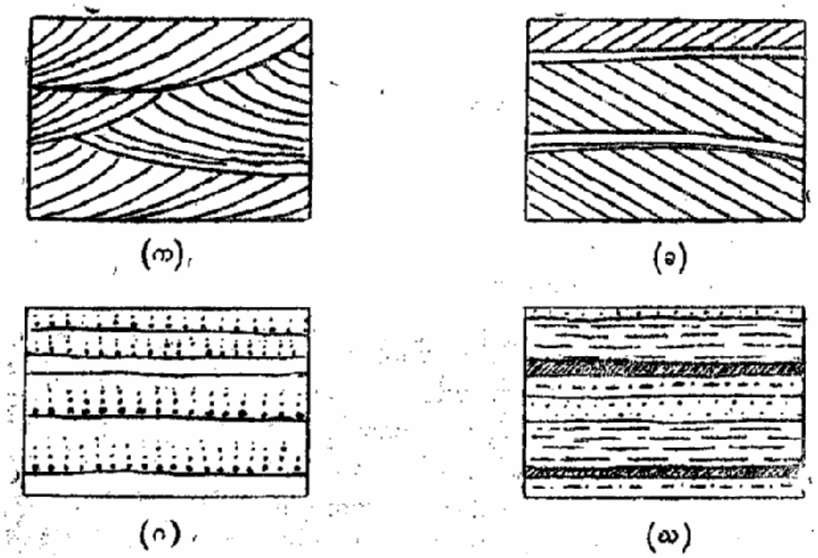
ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင် ယူနစ်တခု၏ အမြင့်ပေါ်တွင်မူတည်၍ အကြီးစားနှင့် အသေးစားဟူ၍ ခွဲထားသည်။ အမြင့်သည် ၁၀ ဆင်တီမီတာအထက်ဖြစ်လျှင် အကြီးစားဟူ၍

---

၁ planar cross-bedding
၂ trough cross-bedding

လည်းကောင်း၊ ၁၀ ဆင်တီမီတာအောက်ဖြစ်လျှင် အငယ်စားဟူ၍လည်းကောင်း ခေါ်ကြသည်။ တိုက်ခတ်လေကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်များသည် အလွန်ကြီးမားလေ့ ရှိကြသည်။

မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းတွင် အများအပြားပေါ်ထွက်နေသော **ရေဝတီ ကျောက်လွှာစု**[၁] နှင့် ပဲခူး ကျောက်လွှာစုပေါင်း[၂] တို့၌ပါဝင်သည့် သဲကျောက်များတွင် ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်ကို မကြာခဏတွေ့ရသည်။

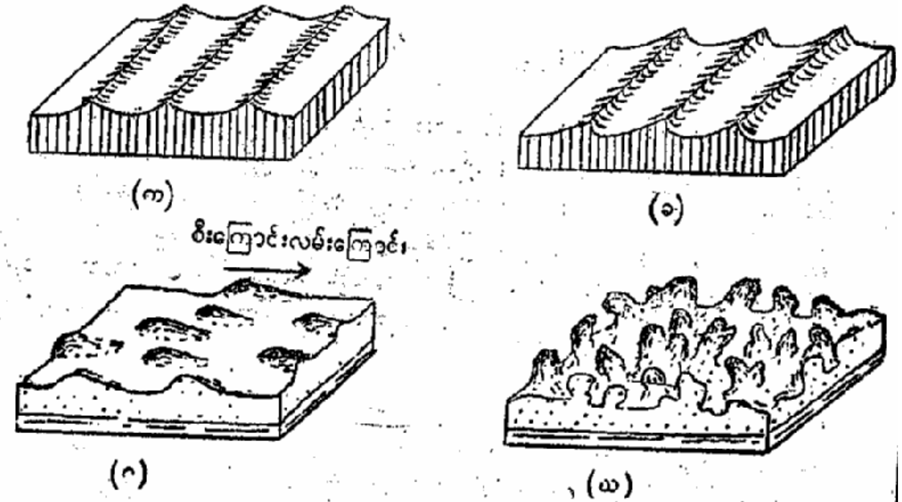


ပုံ (၂၆)။ အနည်ကျကျောက်တို့တွင်တွေ့ရသော လွှာအင်အမျိုးအစားများ

(က) အခွက်ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်
(ခ) ပြင်ညီကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်
(ဂ) ရွယ်စဉ်ဆင့်လွှာအင်
(ဃ) စည်းမှန်လွှာအင်

၁ formation ၂ group

ရွယ်စဉ်ဆင့်လွှာအင်။ ။**ရွယ်စဉ်ဆင့်လွှာအင်**[၁] တွင် အလွှာ၏အောက်ခြေမှ အထက်သို့ အနည်လုံးများ တဖြည်းဖြည်း သေးငယ်သွားသည်။ (ပုံ ၂၆-ဂ)။ ဤလွှာအင်မျိုး ရှိ မရှိ ဆိုသည်ကို အနီးကပ်သေချာစွာကြည့်ရှုပြီးမှသာ သိနိုင်လေ့ရှိသည်။ သိပ်သည်းဆများသော နောက်ကျိရေစီးကြောင်း[၂] များမှ အနည်များကျရောက်စဉ် ဤလွှာအင်မျိုးဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ဤလွှာအင်မျိုးကို ရခိုင်ကမ်းရိုးတန်းတလျှောက်တွင် ပေါ်ထွက်နေသော သဲကျောက်လွှာအချို့၌ တွေ့ရသည်။ ဥပမာ— ငပလီကမ်းခြေရှိ သဲကျောက်လွှာအချို့တွင် တွေ့နိုင်သည်။



ပုံ (၂၇)။ ကျောက်လွှာပြင် အသွင်အပြင်များ

(က) အချိုးညီတွန့်ရာ
(ခ) အချိုးမညီတွန့်ရာ
(ဂ) ချိုင့်ခွက်သွန်းပုံ
(ဃ) ဖိသွန်းပုံ

၁ graded bedding ၂ turbidity current

စည်းမှန်လွှာအင်။ ။**စည်းမှန်လွှာအင်**[၁] တွင်ပါဝင်သော ကျောက်လွှာများသည် အစီအစဉ် မှန်မှန်ပြန်ပေါ်သည် (ပုံ ၂၆ - ဿ)။ ဤလွှာအင်မျိုးကို ကျောက်မီးသွေးကြောများပါဝင် သော ကျောက်လွှာစဉ်များတွင်တွေ့ရတတ်သည်။ ဤလွှာအင်မျိုးကိုတွေ့ရသော အထင်ရှား ဆုံးကျောက်လွှာစဉ်များသည် အင်္ဂလန်ပြည်အလယ်ပိုင်းနှင့် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု အီလီ နွိုက်ပြည်နယ်တို့ရှိ ကာဗွန်နီဖေရပ်အထက်ပိုင်းသက်တမ်းရှိသော ကျောက်မီးသွေးလွှာစဉ် များဖြစ်ကြသည်။ ဤလွှာအင်မျိုးကို ကလေးဝကျောက်မီးသွေးတွင်းဒေသရှိ အီအိုဆင်း ကျောက်လွှာများတွင်လည်း တွေ့နိုင်သည်။

ကျောက်လွှာပြင် အသွင်အပြင်များ

တွန့်ရာ။ ။စီးဆင်းရေရှိနှင့်တိုက်ခတ်လေများကြောင့် အနည်လွှာပြင်များပေါ်တွင် **တွန့်ရာ**[၂] များဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ရေစီးကြောင်းနှင့်လေစီးကြောင်းများကြောင့် အချိုးမညီတွန့်ရာများ ဖြစ်ပေါ်၍ ရေလှိုင်းနှင့်လေလှိုင်းများကြောင့် အချိုးညီတွန့်ရာများဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၂၇—က နှင့် ၂၇—ခ)။ အများအားဖြင့် လှိုင်းနှင့်ရေလှိုင်းလှုပ်ရှားမှုများသည် ရေတိမ်တွင်သာ ရှိသောကြောင့် ရေတွင်ဖြစ်ပေါ်သောတွန့်ရာများသည် ရေတိမ်မှုကိုပြလေ့ရှိသည်။ တွန့်ရာ များကို နွားထိုးကြီးအရှေ့မြောက်ဘက်ရှိ ပဲခူးသဲကျောက်လွှာများတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရ သည်။

ရွှံ့ပေါက်ကြားအက်။ ။အချို့အနည်ကျကျောက်လွှာတို့၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်များတွင် ရှေးအခါကဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော **ရွှံ့ပေါက်ကြားအက်**[၃] များကို တွေ့ရသည်။ ဤအရှုနအထားမျိုးသည် ပင်လယ်ကမ်းစပ် ဒီရေအတက်အကျရှိသောနေရာတို့၌ ဖြစ်ပေါ်သည်။

အောက်ခြေထင်ရာ။ ။**အောက်ခြေထင်ရာ**[၄] များတွင်အတွေ့ရများသော နေထားနှစ်မျိုးသည် ချိုင့်ခွက်သွန်းပုံ[၅]နှင့် ဖိသွန်းပုံ[၆]တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ရေစီးကြောင်းများက ထွင်းဖောက်သွား

---

၁ rhythmic bedding
၂ ripple mark
၃ mud crack
၄ sole marking
၅ flute cast
၆ load cast

သော ချိုင့်ခွက်ငယ်များကို နောက်ထပ်ကျသောအနည်များကဖြည့်တင်းရာမှ ချိုင့်ခွက် သွန်းပုံများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ၎င်းတို့သည် အကြမ်းအားဖြင့် ပြိုင်တန်းဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ သွန်းပုံ၏ဖုထစ်ရာဘက်သည် ရေဆန်ကိုညွှန်ပြသည်။ (ပုံ ၂၇—ဂ)။

ကျရောက်ပြီးစ ရွှံ့ကျောက်လွှာတလွှာပေါ်သို့ သဲကျောက်လွှာတလွှာထပ်မံကျရောက် သောအခါ အပေါ်မှဖိအားကြောင့် ပျော့အိသောရွှံ့များသည် ရရာနေရာများအတိုင်း အပေါ်သို့ထိုးတက်သည်။ ထိုအခါ ပုံ (၂၇—ဃ) တွင် ပြထားသော ဖိသွန်းပုံများဖြစ်ပေါ် သည်။ ၎င်းတို့သည် ပြိုင်တန်းမနေကြချေ။

ချိုင့်ခွက်သွန်းပုံနှင့် ဖိသွန်းပုံတို့ကို နောက်ကျိရေစီးကြောင်းများက ပို့ချသော ကျောက်လွှာများတွင် မကြာခဏတွေ့ရသည်။ ဤနေထားနှစ်မျိုးစလုံးကို တောင်ပိုင်းချင်း တောင်နှင့် ယော၊ ဂန့်ဂေါနယ်တို့ရှိ ထရိုင်ယဆစ်နှင့် အီအိုဆင်းကျောက်လွှာစုများတွင် အများအပြား တွေ့ရသည်။

ပုံပျက်နေထားများ[၁]

အိကျနေထား။ ။ရွှယ်သေးစေ့အနည်ကျကျောက်များတွင် ကျရောက်စက ရေအမြောက် အမြားပါဝင်သဖြင့် ပျော့ပျောင်းသည်။ အကယ်၍ ပို့ချသည့်နေရာသည် ဆင်ခြေလျော ဖြစ်လျှင် သို့မဟုတ် လှုပ်ရှားသောနေရာဖြစ်လျှင် ဖြစ်ပေါ်ပြီးကျောက်လွှာများသည် အိကျ ရွေ့ကျသွားကြမည်။ ဤသို့ဖြင့် ကျောက်လွှာများတွင် **အိကျနေထား**[၂] များဖြစ်ပေါ်သည်။ **တွန့်လိမ်လွှာအင်**[၃] သည်လည်း အိကျနေထားတမျိုးပင်ဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် ရွှံ့ကျောက်လွှာ ထုရှုပေါ်တွင်ရှိသော သဲကျောက်လွှာတလွှာသည် လျောဆင်းသွားသောအခါ အောက်ရှိ ရွှံ့ကျောက်တွင် တွန့်လိမ်မှုများဖြစ်နိုင်သေးသည်။ တွန့်လိမ်လွှာအင်များကို ရခိုင်ကမ်းရိုးတန်း တလျောက်ရှိ အနည်ကျကျောက်လွှာစဉ်များတွင် တွေ့ရသည်။ အထူးသဖြင့် ကျောက်ဖြူမြို့ အနီး ဆင်ဘိတ်ချိုင်ကျွန်းရှိ ကျောက်လွှာစဉ်များတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။

---

၁ deformational structure
၂ slump structure
၃ convolute bedding

ဇီဝခုံး (ရုပ်ကြွင်းစုကျောက်ဆောင်များ)

သန္တာကောင်ကဲ့သို့သော ပင်လယ်နေသတ္တဝါများသည် ပူနွေးသောအပိုင်းများရှိ ကမ်းခြေအလွန်နှင့် ကျွန်းများအနီး ရေတိမ်သောနေရာများတွင် စုဝေးနေထိုင်တတ်ကြသည်။ အောက်ပိုင်းရှိသတ္တဝါများ သေကြေပျက်စီးသောအခါ သတ္တဝါအသစ်များသည် အပေါ်ပိုင်းတွင် ဆက်လက်စုဝေးနေထိုင်ကြသည်။ ဤသို့ဖြင့် အချိန်ကြာမြင့်သော် ရုပ်ကြွင်းများစု၍တည်ဆောက်ထားသော တောင်ကုန်းငယ် သို့မဟုတ် ကမူပုံနေထားများဖြစ်လာသည်။ ဤအနေအထားမျိုးကို **ဇီဝခုံး**[၁]ဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ—**သန္တာကျောက်ဆောင်**[၂]များ။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဒီဗိုနီယန်သက်တမ်းရှိသော သန္တာကျောက်ဆောင်ငယ်အချို့ကို မေမြို့အရှေ့ဘက် ၁၃ မိုင်ခန့်အကွာရှိ ပီတောက်ပင်ရွာအနီး၌ တွေ့ရသည်။

ဇီဝလွှာ

ဇီဝလွှာ[၃]သည် သက်ရှိတို့၏ရုပ်ကြွင်းများပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသော အလွှာလိုက်နေထားဖြစ်သည်၊ သိသာသောဥပမာများမှာ ကျောက်မီးသွေးလွှာများနှင့် **ကိုကွီးနား**[၄]လွှာများဖြစ်ကြသည်။ ကိုကွီးနားသည် ပင်လယ်ကမ်းခြေများတွင် ခရုခွံ၊ ကမာခွံ စသည်များစုပုံ၍ဖြစ်လာသော ကျောက် ဖြစ်သည်။

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည် အနည်ကျကျောက်နေထားမျိုးပင်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် အနည်ကျကျောက်သက်တမ်းများနှင့် အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်များကို ခန့်မှန်းရှာဖွေရာတွင် အလွန်အသုံးဝင်ကြသည်။

---

၁ bioherm
၂ coral reef
၃ biostrome
၄ coquina

နောက်ဖြစ်နေထားများ

ကျိုးပဲ့စာကျောက်ထရံ

ကျိုးပဲ့စာကျောက်ထရံ[၁]သည် ကျိုးပဲ့စာကျောက်များဖြစ်သော သဲကျောက် ရွှံ့ကျောက် စသည်တို့ပါဝင်သည့် ထရံပုံအနေအထားပင်ဖြစ်သည်။ အက်ကွဲကြောင်းကြီးများ တလျှောက်တွင် သဲများ၊ ရွှံ့များ ဖြည့်တင်းရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ သဲကျောက်ထရံများသည် ထင်ရှားသော ဥပမာများဖြစ်ကြသည်။ တခါတရံ သဲကျောက်လွှာများအောက်တွင်ရှိသော ရွှံ့ကျောက်သည် အပေါ်မှဖိအားကြောင့် သဲကျောက်များအတွင်းရှိ အက်ကွဲကြောင်းများအတိုင်း ထိုးတက်လာရာမှ ရွှံ့ကျောက်ထရံများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ဤနည်းဖြင့်ဖြစ်ပေါ်သော ရွှံ့ကျောက်ထရံငယ်များကို ရေနံချောင်းရေနံမြေတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။

ကွန်ကရီးရှင်း

ကွန်ကရီးရှင်း[၂]သည် သဲကျောက်များတွင်တွေ့ရတတ်သော အလုံးပုံ သို့မဟုတ် ဘဲဥပုံရှိသည့် နေထားတမျိုးဖြစ်သည်။ အချင်းတစ်လက်မမှ ခြောက်လက်မခန့်အရွယ်အထိရှိတတ်ပြီး တခါတရံတွင်မူ ဘစ်ပေကျော်အထိ ကြီးမားကြသည်။ အတွေ့ရများသော တွဲဆက်ဝတ္ထုများဖြစ်သည့် ကယ်လဆိုက်၊ ဟီမတိုက်၊ ဆီလီကာ တမျိုးမျိုးဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားလေ့ရှိသည်။ အတွင်းပိုင်းတွင် အရစ်ပုံ ပြလေ့ရှိသည်။ ကျောက်ထဲတွင်ရှိသော ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသည့် တွဲဆက်ဝတ္ထုများသည် ရွေ့ရှားလာပြီး ကျောက်စကျောက်န သို့မဟုတ် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအစအနတခုခုကို ဗဟိုချက်ပြု၍ ဝိုင်းပတ်ပို့ချရာမှ ကွန်ကရီးရှင်းများဖြစ်လာသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ဤသို့ ဗဟိုချက်တနေရာတွင် လာရောက်စုဝေးရခြင်းမှာ ကျောက်တခုအတွင်း၌ပျံ့နှံ့နေသော တွဲဆက်ဒြပ်ဝတ္ထုများ၏ မျက်နှာပြင်ဧရိယာ လျော့သွားစေရန်ပင် ဖြစ်သည်။ ဤသို့ လျော့သွားခြင်းဖြင့် သာမိုဒိုင်နမစ်သဘောအရ ပို၍တည်မြဲသော အနေအထားများ ဖြစ်လာနိုင်သည်။ ဤအကြောင်းကြောင့်ပင် (သင့်လျော်သော ရူပ—ဓာတု အခြေအနေများလည်း ရှိနေလျှင်) ကွန်ကရီးရှင်းများဖြစ်ရန်

---

၁ clastic dike
၂ concretion

လွယ်ကူသည်။ ပုံဆောင်ခဲများ အရစ်လိုက်ဖြစ်ပေါ်၍ ဗဟိုတွင် အခေါင်းဖြစ်နေသော ကွန်ကရီးရှင်းမျိုးကို ဂျီအို့[၁] ဟု ခေါ်သည်။

သံအောက်ဆိုဒ်ကွန်ကရီးရှင်းများကို ကျောက်ပန်းတောင်းဒေသရှိ ငရာဝတီ သဲကျောက်များတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရ၍ သဲကျောက်ကွန်ကရီးရှင်းများကို ချောက်ရေနံမြေနှင့် နွားထိုးကြီးတောင်ဘက် ဆည်ကလေးဒေသရှိ ပဲခူးသဲကျောက်များတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။

စတိုင်လိုလိုက်

စတိုင်လိုလိုက်[၂] နေထားကို ထုံးကျောက်များတွင် အတွေ့ရများသည်။ အတွန့်အတက်အလွန်များသော အကြောင်းယံများအနေဖြင့် တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့သည် ထုံးကျောက်ထဲရှိ အချို့အပိုင်းများ ပျော်ဝင်ရာမှဖြစ်လာသော သွင်ပြင်တမျိုး ဖြစ်သည်။

လုံးချွန်ဆင့်နေထား

လုံးချွန်ဆင့်နေထား[၃] ကို ယေ့လကျောက်နှင့် ရွှံ့ကျောက်များတွင် အတွေ့ရများသည်။ လုံးချွန် (ကတော့) များ ထပ်ဆင့်ထားသောပုံကို ပြသည်။ လုံးချွန်များသည် ကျောက်လွှာပြင်နှင့် ထောင့်မတ်အနေအထား၌ဖြစ်တည်ကြသည်။ တခါတရံ ဤနေထားကို အနည်ကျသဲလွှာများနှင့် ကျောက်မီးသွေးလွှာများ၌လည်း တွေ့ရသည်။

အနည်ကျကျောက်သားများ

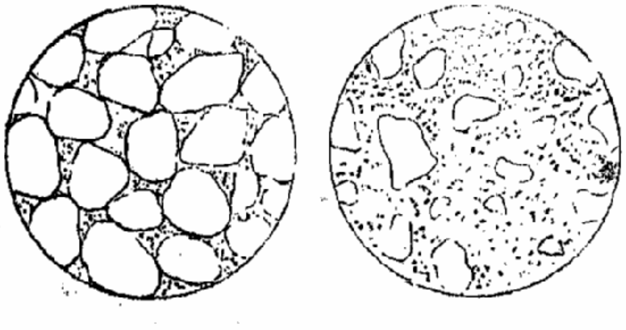
အနည်လုံးအရွယ်[၄] သည် အရေးကြီးသော အနည်ကျကျောက်သားဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိတမျိုးဖြစ်သည်။ အမှန်ဆိုသော် ၎င်းအပေါ်တွင် အခြေခံကာ အနည်ကျကျောက်များစု

၁ geode
၂ stylolite
၃ cone-in-cone structure
၄ grain size

ဖြစ်သော ကျိုးပဲ့စာကျောက်များကို ခွဲခြားနိုင်သည်။ ဤအချက်ကို ရှေ့အခန်း၌ဖော်ပြမည်။ အနည်လုံးများ၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် လုံးချောမှု[၁] တို့သည်လည်း အဓိပ်အတန်အရေးပါသော ဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်ကြသည်။ အထူးသဖြင့် လုံးချောမှုကိုကြည့်၍ အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော အခြေအနေများကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ လုံးချောမှုကောင်းလျှင် အနည်ပို့ဆောင်ခဲ့သည့်ခရီး ရှည်ခဲ့ကြောင်းသိနိုင်သည်။

အခန်း ၂ တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း အနည်ကျကျောက်များတွင် ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားကိုအဓိကတွေ့ရ၍ ပုံဆောင်ကျောက်သားကို အနည်းအကျဉ်းသာ တွေ့ရသည်။ ပုံဆောင်ကျောက်သားကို အဓိကအားဖြင့် ဓာတုအနည်ကျကျောက်များတွင်သာတွေ့ရသည်။

ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားဆင်ကို သုံးမျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။ အနည်လုံးများ ထိကပ်နေပြီး ကြားနေရာနည်းလျှင် **မူမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်သား**[၂] ဟု ခေါ်သည် (ပုံ ၂၈–က)။



(က) (ခ)

ပုံ (၂၉)။ အဓိက အနည်ကျကျောက်သားဆင်နှစ်မျိုး

(က) မူမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်သားဆင်
(ခ) မူကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်သားဆင်

၁ roundness
၂ orthoconglomeratic texture

15 U.P.–X. 299 2000–2-11-85. M M.

အနည်လုံးများ ကွဲကွာနေပြီး ကြားနေရာများလျှင် **မှုကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်သား**[၁] ဟု ခေါ်သည် (ပုံ ၂၈—ခ)။ ဤကျောက်သားနှစ်မျိုးစလုံးရှိ ကြားနေရာများတွင် မြေစေး၊ သဲမှုန်စသည်များ သို့မဟုတ် တွဲဆက်ဝတ္ထုများပါဝင်နေကြသည်။ တခါတရံတွင် မှုမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်သားရှိ ကြားနေရာများသည် ဗလာပေါက်များဖြစ်နေသည်။ အနည်လုံးများပြိုင်ထပ်နေလျှင် **လွှာပါးထပ်ကျောက်သား**[၂] ဟု ခေါ်သည်။ ဤကျောက်သားကို ယှေလကျောက်များတွင် အဓိကတွေ့ရပြီး သာမန်မျက်စိဖြင့် မြင်ရန်ခဲယဉ်းသည်။

ဇယား (၁၁)။ အနည်ကျကျောက်များတွင်အတွေ့ရများသော တွင်းထွက်များ

ကျိုးပဲ့စာ	ဓာတုအနည်ကျ	ဌာနီပုံဆောင်
သလင်း	ကယ်လဆိုက်	သလင်း
အယ်လကာလီဖယ်စပါ	ဂျစ်ပဆမ်	အယ်လကာလီဖယ်စပါ
လချေးများ	ပိုင်ရိုက်	
မြေစေးတွင်းထွက်များ	ဟီမတိုက်	
ခယ်ဆီဒိုနီ		
ချိန်စီးတွင်းထွက်များ		

အနည်ကျကျောက်များ၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ

အနည်ကျကျောက်များတွင်အတွေ့ရများသော တွင်းထွက်တို့ကို ဇယား (၁၁) တွင်ပြထားသည်။ ၎င်းတို့အနက် သလင်းသည် အတွေ့ရအများဆုံး ဖြစ်သည်။ အယ်လကာလီဖယ်စပါ၊ လချေးများ၊ ကယ်လဆိုက်နှင့် မြေစေးတွင်းထွက်များကိုလည်း ပေါများစွာတွေ့ရသည်။ သလင်းနှင့် အယ်လကာလီဖယ်စပါတို့ကို အများအားဖြင့် အနည်လုံးများအဖြစ်တွေ့ရသော်လည်း၊ တခါတရံ **ဌာနီပုံဆောင်တွင်းထွက်**[၃] များအဖြစ်လည်း တွေ့ရသည်။ (**ဌာနီပုံဆောင်ခြင်း**[၄] ဆိုသည်မှာ အနည်ကျပြီးနောက် အနည်များအတွင်း၌ တွင်းထွက်အသစ်များဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။)

---

၁ paraconglomeratic texture

၂ laminated texture

၃ authigenic mineral

၄ authigenesis

အယ်လကာလီဖယ်စပါများတွင် ပိုတက်ဖယ်စပါကို အဓိကတွေ့ရသည်။ လချေးများသည် အချပ်များဖြစ်ကြသဖြင့် သဲကျောက်နှင့် ယှေလကျောက်များ၏ လွှာအင်များနှင့်အပြိုင်ဖြစ်တည်ကြသည်။ လချေးဖြူနှင့်လချေးညို နှစ်မျိုးစလုံးပါဝင်သည်။ ကယ်လဆိုက်သည်ထုံးကျောက်များရှိ အဓိကတွင်းထွက်ဖြစ်ပြီး ၎င်းကို သဲကျောက်များနှင့် ယှေလကျောက်များတွင်လည်း တွဲဆက်ဝတ္ထုအဖြစ် ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။ မြေစေးတွင်းထွက်များသည် ယှေလကျောက်များနှင့် မြေစေးကျောက်များတွင် ပေါများစွာပါဝင်၍ သဲကျောက်နှင့် စရစ်ဖြုန်းကျောက်များရှိ အနည်လုံးများကြားတွင်လည်း ပါဝင်လေ့ရှိသည်။

အနည်ကျကျောက်များတွင် အနည်းအကျဉ်းသာပါလေ့ရှိသော တွင်းထွက်များမှာ ခယ်ဆီဒိုနီ၊ ဂျစ်ပဆမ်၊ ပိုင်ရိုက်၊ ဟီမတိုက်နှင့် **ချိန်စီးတွင်းထွက်**[၁]* တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ခယ်ဆီဒိုနီကို ချတ်အသွင်ဖြင့် အတွေ့ရများပြီး အနည်စေ့များအဖြစ်ဖြင့် သဲကျောက်အချို့နှင့် အဝိုင်းအခဲကြီးအဖြစ် ထုံးကျောက်အချို့တွင် တွေ့ရသည်။ ဂျစ်ပဆမ်ကို **ငွေ့ပြန်ကြွင်း**[၂] များအဖြစ် ဖြင့် လည်းကောင်း၊ ယှေလကျောက် လွှာစဉ်များတွင် လွှာပါးများအဖြစ်ဖြင့် လည်းကောင်း၊ သဲကျောက်အချို့တွင် တွဲဆက်ဝတ္ထုအဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း တွေ့ရသည်။ ပိုင်ရိုက်သည် **ဇီဝဒြပ်**[၃] နှင့် တွဲဖက်ဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းကို ယှေလကျောက်မည်းများတွင်သာ တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ ဟီမတိုက်ကို အနည်ကျသံလွှာများတွင် အဓိကတွင်းထွက်အဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ သဲကျောက်နီလွှာများထဲတွင် တွဲဆက်ဝတ္ထုအဖြစ်ဖြင့်လည်းကောင်းတွေ့ရသည်။

ချိန်စီးတွင်းထွက်များသည် သဲကျောက်များတွင် အနည်းငယ်မျှသာပါဝင်၍ အများအားဖြင့် ၁%ထက်ပို၍ ပါလေ့မရှိပေ။ အခြားအနည်ကျကျောက်များတွင်ကား ပို၍ပင်

---

၁ heavy mineral

၂ evaporite

၃ organic matter

* ချိန်စီးတွင်းထွက်များသည် သိပ်သည်းဆ ၂.၈ အထိရှိသော သလင်းနှင့်ဖယ်စပါတို့ထက် ပိုလေးသည့် တွင်းထွက်များဖြစ်ကြသည်။ အများအားဖြင့် ဗရိုမိုဖောင်းအရည် (သိပ်သည်းဆ ၂.၈၅) ကို အသုံးပြု၍ ခွဲထုတ်ယူနိုင်သည်။

ရှားပါးသည်။ ဤမျှ ပါဝင်နှုန်းနည်းသော်လည်း တခါတရံ စီးပွားရေးအရ အရေးပါနိုင်သည်။ အတွေ့ရများသော ချိန်စီးတွင်းထွက်များမှာ မဂ္ဂနက်တိုက်၊ ကက်စီတရိုက် (ခဲမဖြူရိုင်း)၊ ဟန်းဗလင်း (မှတ်မီး)၊ ဇာကွန် (ဂေါမိတ်) နှင့် ဂါးနက် (ဥဒေါင်) တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့အနက် ခဲမဖြူရိုင်းနှင့် ဂေါမိတ်တို့သည် စီးပွားရေးအရ အရေးပါကြသည်။

အခန်း ၈

အနည်ကျကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

မီးသင့်ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာမှာကဲ့သို့ပင် အနည်ကျကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင်လည်း အလွယ်တကူရှာဖွေတွေ့မြင်နိုင်သော အချက်များပေါ်တွင် အခြေခံရသည်။ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်၊ ရင်းမြစ်စသောအချက်များပေါ်တွင် အခြေခံ၍မရပေ။ အနည်ကျကျောက်များကို အဓိကအားဖြင့် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ကျောက်သားပေါ်တွင်အခြေခံ၍ ခွဲခြားကြသည်။ တခုကောင်းအနေဖြင့်အသုံးပြု၍ခွဲခြားလျှင် လွဲမှားနိုင်သည်။ ၎င်းနှစ်မျိုးစလုံးကို တွဲဖက်အသုံးပြုမှသာ ခွဲခြားချက်အည်ပိုမိုမှန်ကန် ကောင်းမွန်သည်။

ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုမူ အထောက်အကူအဖြစ် တခါတရံသုံးသည်။ အထူးသဖြင့် ယှေလကျောက်၊ မြေစေးကျောက် စသော ကျောက်မျိုးများကို ထပ်ဆင့်ခွဲခြားရာတွင် သုံးလေ့ရှိသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းကျောက်မျိုးများတွင် ပါဝင်သောတွင်းထွက်များကို တွေ့မြင်ရန်ခဲယဉ်းသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ကျောက်မျိုးများ

အခန်း ၇ ၌ အနည်ကျကျောက်များတွင် အခြေခံဖွဲ့စည်းသော ဒြပ်ဝတ္ထုသုံးမျိုးရှိကြောင်း ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့မှာ ကျိုးပဲ့စများ၊ ဓာတုဒြပ်ဝတ္ထုများနှင့် ဇီဝဒြပ်ဝတ္ထုများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ—၂၅ ရှု)။ ၎င်းဒြပ်ဝတ္ထုတမျိုးစီ အဓိကပါဝင်ဖွဲ့စည်းခြင်းဖြင့် အနည်ကျကျောက်အုပ်စု သုံးစုဖြစ်လာသည်။ ၎င်းတို့မှာ ကျိုးပဲ့စကျောက်များ[၁]၊ ဓာတု

[၁] clastic rocks

ကျောက်များ[1] နှင့် ဇီဝကျောက်များ[2] ဖြစ်ကြသည်။ ကျိုးပဲ့စာကျောက်များတွင် ကျောက်ခြေမှုန်ခြင်းနှင့် မီးတောင်ဖြစ်စဉ်တို့မှထွက်လာသော ကျိုးပဲ့စာများနှင့် ကျောက်စကျောက်နများ အဓိကပါဝင်သောကြောင့် ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားကိုပြသည်။ ဓာတုကျောက်များတွင် ပင်လယ်ရေမှအနည်ထိုင်ကျရောက်သော ဒြပ်ပေါင်းများနှင့် ဓာတ်ဆားများ အဓိကပါဝင်ပြီး ပုံဆောင်ကျောက်သားကိုပြသည်။ ဇီဝကျောက်များတွင် သက်ရှိတို့၏ ရုပ်ကြွင်းများအဓိကပါဝင်ပြီး ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားနှင့် ပုံဆောင်ကျောက်သား နှစ်မျိုးစလုံးကိုပြသည်။

၎င်းကျောက်အုပ်စုကြီး သုံးစုမှ ထပ်ဆင့်ခွဲခြားထားသောကျောက်မျိုးများကို ဇယား (၁၂) တွင် ပြထားသည်။ ကျိုးပဲ့စာကျောက်များကို အနည်လုံးအရွယ်ပမာဏနှင့် အဓိကပါဝင်သောတွင်းထွက်များပေါ်တွင် အခြေခံ၍လည်းကောင်း၊ ဓာတုနှင့် ဇီဝကျောက်များကို အဓိကပါဝင်သောတွင်းထွက်များပေါ်တွင် အခြေခံ၍လည်းကောင်း ထပ်ဆင့်ခွဲခြားထားသည်။

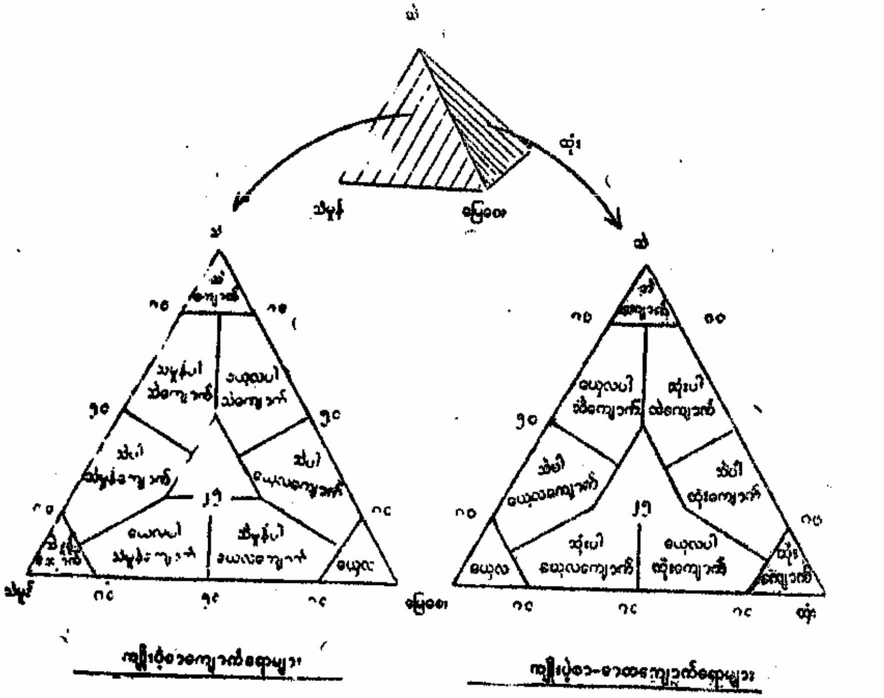
ဇယား (၁၂) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ကျိုးပဲ့စာကျောက်များတွင် ကျောက်ငါးမျိုးပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ **စရစ်ဖြုန်းကျောက်**[3] နှင့် ဗရက်ရှာကျောက်၊ **သဲကြမ်းကျောက်**[4]၊ **သဲကျောက်**[5]၊ **သဲမှုန်ကျောက်**[6] နှင့် **ယွေလကျောက်**[7] တို့ဖြစ်ကြသည်။ (ထို့ပြင် သဲကျောက်မျိုးကွဲလေးမျိုးကိုပါ ပြထားသည်။) ၎င်းတို့အနက် သဲကျောက်နှင့် ယွေလကျောက်တို့ကို အတွေ့ရများသည်။ ဓာတုကျောက်များတွင် **ထုံးကျောက်**[8] နှင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်၊ ချတ် နှင့် ငွေပြွန်ကြွင်းကျောက်များပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့အနက် ထုံးကျောက်ကို အတွေ့ရများသည်။ အတွေ့ရများသော ဇီဝကျောက်များမှာ **သစ်ပုပ်**[9] နှင့် ကျောက်မီးသွေးတို့ ဖြစ်ကြသည်။ အထက်ပါကျောက်မျိုးများမှ အမျိုးကွဲများကို ထပ်ဆင့်ခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းအကြောင်းကို ရှေ့အခန်းတွင် ဖော်ပြထားသည်။

---

၁ chemical rocks
၂ organic rocks
၃ conglomerate
၄ grit
၅ sandstone
၆ siltstone
၇ shale
၈ limestone
၉ peat

အနည်ကျကျောက်ရောများ

ဇယား (၁၂) အရခွဲခြားချက်များသည် သာမန်အားဖြင့် လုံလောက်သော်လည်း အတော်အတန်တွေ့ရသော အနည်ကျကျောက်ရောများကိုကား ခွဲခြားမပေးနိုင်ပေ။ ဥပမာအားဖြင့် သဲနှင့်မြေစေးရောနေသောကျောက်မျိုးကို သဲကျောက်ဟူ၍ မသတ်မှတ်နိုင်ပေ။ ထို့အတူ ယွေလကျောက်ဟူ၍လည်း မသတ်မှတ်နိုင်ပေ။ အနည်ကျကျောက်ရောများတွင် အခြေခံဖွဲ့စည်းသော ဒြပ်ဝတ္ထုလေးမျိုးပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ သဲ၊ သဲမှုန်၊ မြေစေးနှင့်ထုံး (ကယ်လဆီယမ်ကာဗွန်နိတ်) တို့ ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ (၂၉)။ အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်ရောများကို အမျိုးအစားခွဲခြားထားပုံ

ဇယား (၁၂)။ အနည်ကျကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားထားပုံ

ကျိုးပဲ့စာကျောက်များ (ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားပြသည်။)

ကျောက်မျိုး	အနည်လုံးအရွယ် (အချင်း)	အဓိကတွင်းထွက်များ*
စရစ်ဖြုန်းကျောက်	အရွယ်ကြီး (> ၄ မီလီမီတာ)	သလင်းလုံးကြီးများနှင့် ကျောက်စရစ်ခဲများ
ဗရက်ရှာကျောက်	အရွယ်ကြီး (> ၄ မီလီမီတာ)	ထောင့်ချွန်ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ
သဲကြမ်းကျောက်	အရွယ်လတ် (၂—၄ မီလီမီတာ)	သလင်း၊ ဖယ်စပါ
သဲကျောက်	အရွယ်လတ် (၁/၁၆—၂ မီလီမီတာ)	သလင်း၊ ဖယ်စပါ
သလင်းကြွယ် သဲကျောက်		သလင်း
အာကို့သဲကျောက်		သလင်း၊ ဖယ်စပါ ကျောက်စကျောက်နများ
ဆပ်ဂရေးဝက်ကီ		သလင်း၊ ကျောက်စကျောက်နများ၊ ဖယ်စပါ၊ မြေစေး အခံသား
ဂရေးဝက်ကီ		သလင်း၊ မြေစေးအခံသား၊ ဖယ်စပါ၊ ကျောက်စ ကျောက်နများ
သဲမှုန်ကျောက်	အရွယ်သေး (၁/၁၆—၁/၂၅၆ မီလီမီတာ)	သလင်း၊ မြေစေးတွင်းထွက်များ၊ ဖယ်စပါ
ယှေလကျောက်	အရွယ်အလွန်သေး (<၁/၂၅၆ မီလီမီတာ)	မြေစေးတွင်းထွက်များ၊ သလင်း

ဓာတုနှင့် ဇီဝကျောက်များ (ပုံဆောင်ကျောက်သားပြသည်။)

ကျောက်မျိုး	ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံ**	အဓိကတွင်းထွက်များ
ထုံးကျောက်	$CaCO_3$	ကယ်လ်ဆိုက်
ဒိုလိုမိုက်ကျောက်	$Ca.\ Mg(CO_3)_2$	ဒိုလိုမိုက်
ချတ်	SiO_2	အိုပယ်၊ ခယ်ဆီဒိုနီ
ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ	$CaSO_4, 2H_2O; NaCl$	ဂျစ်ပဆမ်၊ အင်ဟိုက်ဒရိုက်၊ ဟေးလိုက်
အနည်ကျသံ	Fe_2O_3	ဟီမတိုက်
သစ်ပုပ်နှင့် ကျောက်မီးသွေး	C	

* အများ အနည်း အလိုက် စီ၍ ပြထားသည်။ ရှေ့ဆုံးမှတွင်းထွက်သည် အများဆုံးပါဝင်သည်။

** အခြေခံသောအချက်မဟုတ်ပေ။ ပြည့်စုံရန်သာ ပေးထားခြင်း ဖြစ်သည်။

ဇယား (၁၃)။ အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်သုံးမျိုးတို့၏ အချိုးအစားများ
(သုံးမျိုးပေါင်း ၁၀၀ ရာခိုင်နှုန်း)

ကျောက်မျိုး	လိနှင့်မိ (၁၉၁၅)	ပက်တီဂျွန် (၁၉၅၇)
ယှေလကျောက်	၄၆	၅၈
သဲကျောက်	၃၂	၂၂
ထုံးကျောက်	၂၂	၂၀

ပုံ (၂၉—က) တွင် သဲ—သဲမှုန်—မြေစေးအသွဲ့ကိုအခြေခံ၍ အတွေ့ရများသော ကျိုးပဲ့စာကျောက်ရေမျှားကို ခွဲခြားပေးထားသည်။ ပုံ (၂၉—ခ) တွင် သဲ—မြေစေး—ထုံး အတွဲပေါ်တွင်အခြေခံ၍ အတွေ့ရများသော ကျိုးပဲ့စာ ဓာတုကျောက်ရေမျှားကို ခွဲခြားပေးထားသည်။ ဤပုံများတွင် ၂၅—၅၀ နှင့် ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းမျဉ်းများဆွဲသား၍ ကျောက်များကို ခွဲခြားထားသည်။ ဥပမာ—ကျောက်တခုတွင် သဲ ၅၀—၈၀%၊ သဲမှုန် ၂၀—၅၀% နှင့် မြေစေး ၀—၂၀% ပါဝင်လျှင် သဲမှုန်ပါသဲကျောက်ဟုခေါ်သည်။ ဤသို့ခွဲခြားရာတွင် သဲပါ[၁]၊ သဲမှုန်ပါ[၂]၊ ယှေလပါ[၃]၊ ထုံးပါ[၄] ဟူသော နာမဝိသေသနများကို ကျောက်အမည်များနှင့် တွဲဖက်အသုံးပြုရသည်။ အလားတူပင် ပါဝင်သော သဲ၊ သဲမှုန်၊ မြေစေးနှင့်ထုံးတို့၏ အချိုးအစားပေါ်တွင်မူတည်၍ အောက်ပါကျောက်ရေမျှားကိုလည်း ခွဲခြားနိုင်သည်။

၁။ ယှေလပါသဲကျောက်၊ ထုံးပါသဲကျောက်

၂။ ယှေလပါသဲမှုန်ကျောက်၊ သဲပါသဲမှုန်ကျောက်

၁ sandy (arenaceous)
၂ silty
၃ shaly (argillaceous)
၄ limy (calcareous)

၃။ သဲပါယှေလကျောက်၊ သဲမှုန်ပါယှေလကျောက်၊ ထုံးပါယှေလကျောက်
၄။ သဲပါထုံးကျောက်၊ ယှေလပါထုံးကျောက်

အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်သုံးမျိုး

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော အနည်ကျကျောက်များအနက် ကမ္ဘာပေါ်တွင် ယှေလကျောက်သည် အတွေ့ရအများဆုံးကျောက်ဖြစ်သည်။ သဲကျောက်ကို ဒုတိယအများဆုံးတွေ့ရ၍ ထုံးကျောက်ကို တတိယအများဆုံးတွေ့ရသည်။ ၎င်းကျောက်သုံးမျိုးတို့ကိုတွေ့ရသော အချိုးအစားများနှင့်စပ်လျဉ်း၍ ထင်ရှားသောကျောက်ပညာရှင်သုံးဦး၏ ခန့်မှန်းထားချက်များကို ဇယား (၁၃) တွင် ပြထားသည်။

16 U.P.—X. 299—2000—5—11—85. M. M.

အခန်း ၁၀

အနည်ကျကျောက်မျိုးများ

ဤအခန်းတွင် အတွေ့ရများသော အနည်ကျကျောက်သုံးမျိုးအကြောင်းကို ပြည့်စုံစွာ ဖော်ပြမည်။ အတော်အသင့်သာတွေ့ရသော စရစ်ခဲကျောက်နှင့် သဲမှုန်ကျောက်မျိုးများ အကြောင်းကို အသင့်အတင့်သာဖော်ပြထားပါသည်။ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သည် အများအားဖြင့် ထုံးကျောက်မှကူးပြောင်းလာ၍ ၎င်းကို ထုံးကျောက်နှင့်အဆက်တည်းဖော်ပြထားပါသည်။ ချတ်၊ ငွေပြန်ကြွင်းများ၊ အနည်ကျသံနှင့် ကျောက်မီးသွေးတို့အကြောင်းကိုကား အကျဉ်းသာဖော်ပြမည်။ အတွေ့ရနည်းသော သဲကြမ်းကျောက်များအကြောင်းကိုမူ သီးခြား ဖော်ပြမထားပါ။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံ

အနည်ကျကျောက်မျိုးများအကြောင်းဖော်ပြရာ၌ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ၎င်းတို့ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပုံကိုပါ အလေးပေးဖော်ပြမည်။ အခန်း ၂ တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း မြန်မာနိုင်ငံမြေယာ၏ ၇၀% ခန့်ကို အနည်ကျကျောက်များဖုံးအုပ်ထားသည်။ သက်လယ်ကပ် အထက်ပိုင်းနှင့် သက်နှောင်းကပ်သက်တမ်းများရှိသော သဲကျောက်များနှင့် ယှေလကျောက်များကို မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းချိုင့်ဝှမ်း၊ အနောက်ရိုးမတောင်တန်းများနှင့် ရခိုင်ကမ်းမြောင် ဒေသတို့တွင်တွေ့ရသည်။ သဲကျောက်လွှာစုများနှင့် ယှေလကျောက်လွှာစုများအဖြစ် တလှည့်စီ ထပ်လျက်တွေ့ရသည်။ အဓိကအားဖြင့် သက်ဦးကပ်အထက်ပိုင်းသက်တမ်းရှိကြသည်။

ကျောက်မျိုးကွဲတခုချင်းအလိုက် မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိရာ ထင်ရှားသောကျောက်လွှာစဉ်များနှင့်ဒေသများကို ဆိုင်ရာနေရာများတွင် သီးခြားဖော်ပြမည်။

---

၁ sedimentary iron

ကျိုးပဲ့စာကျောက်များ

စရစ်ဖြုန်းကျောက်များနှင့် ဗရက်ရှာကျောက်များ

ဇယား (၁၂) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း စရစ်ဖြုန်းကျောက်များနှင့် ဗရက်ရှာကျောက်များတွင် ၄ မီလီမီတာအရွယ်ထက်ကြီးသော ကျောက်စရစ်ခဲများနှင့် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများပါဝင်ကြသည်။ စရစ်ဖြုန်းကျောက်တွင် ဝိုးချောသောကျောက်စရစ်ခဲများ ပါဝင်၍ ဗရက်ရှာကျောက်တွင် ထောင့်ချွန်သော ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများပါဝင်သည်။ ပါဝင်သောကျောက်စရစ်ခဲများနှင့် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများသည် ကျောက်တမျိုးတည်းမှ သို့မဟုတ် ကျောက်အမျိုးမျိုးမှဖြစ်နိုင်သည်။ အများအားဖြင့် စရစ်ဖြုန်းကျောက်များတွင် ကျောက်သုံး—လေးမျိုးမှ ကျောက်စရစ်ခဲများ ပါဝင်သည်၊ ဗရက်ရှာကျောက်များတွင် ကျောက်တမျိုးတည်းမှ အတုံးအခဲများ ပါဝင်တတ်သည်။ ဗရက်ရှာကျောက်များကို ထုံးကျောက်တောင်တို့၏ တောင်ခြေများတွင် တွေ့ရလေ့ရှိသည်။ တောင်ခြေတွင်စုဝေးနေသော ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများကို တောင်ပေါ်မှဆင်းလာသော ထုံးဓာတ်ပါသည့်ရေမှ ပို့ချသော ထုံးအနည်ဖြင့်တွဲဆက်သောအခါ ဤဗရက်ရှာမျိုးဖြစ်လာသည်။ စရစ်ဖြုန်းကျောက်များကို ဗရက်ရှာကျောက်များထက်ပို၍တွေ့ရသည်။

ကျောက်မျိုးကွဲများ

စရစ်ဖြုန်းကျောက်များနှင့် ဗရက်ရှာကျောက်များကို အဓိကမျိုးကွဲနှစ်မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ မူမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်[၁] မျိုးနှင့် မူကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်[၂] မျိုးတို့ဖြစ်ကြသည်။ မူမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်တွင် ကျောက်စရစ်ခဲများသာအဓိကပါဝင်ပြီး ၎င်းတို့သည် ထိကပ်နေကာ ကြားကွက်လပ်ငယ်များတွင် သဲ သို့မဟုတ် တွဲဆက်ဝတ္ထုတမျိုးမျိုး (အများအားဖြင့် ထုံး) ဝင်နေလေ့ရှိသည်။ မူကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်တွင်ပါဝင်သော ကျောက်စရစ်ခဲများ သို့မဟုတ် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများသည် တခုနှင့်တခုဝေးကွာနေကာ ကြားနေရာများ (အခံသား) တွင် မြေးစေ သို့မဟုတ် သဲ သို့မဟုတ် တွဲဆက်ဝတ္ထုတမျိုးမျိုး (အများ

---

၁ orthoconglomerate
၂ paraconglomerate

အား ဖြင့် ထုံး) ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ အခံသားတွင် ရွှံ့၊ မြေစေး စသည်များ ပေါများစွာ ပါဝင်သောကြောင့် ၎င်းတို့ကို **စရစ်ဖြုန်းပါ ရွှံ့ကျောက်များ**[1] ဟူ၍လည်း ခေါ်ကြသည်။ ဤအကြောင်းကြောင့်ပင် ၎င်းတို့ကို "မသန့်စင်" ဟု ဆိုကြသည်။

မှုမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်အတွက် အကောင်းဆုံးဥပမာသည် ပင်လယ်ကမ်းခြေများတွင် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသော သလင်းစရစ်ဖြုန်းကျောက်များ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင် ရွှံ့နွံများ ကင်းစင်သောကြောင့် သန့်စင်သည်ဟု ဆိုကြသည်။ မှုကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက် အတွက် အကောင်းဆုံးဥပမာသည် ရေခဲမြစ်များမှ ပို့ချသောကျောက်တမျိုးဖြစ်သည့် **တစ်လိုက်**[2] ကျောက်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ကျောက်တုံး ကြီးငယ်ရွယ်လတ်များသည် မြေစေးအခံသားတွင် ဝင်နေကြသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် ၎င်းကို **ကျောက်တုံးကြီး — မြေစေးကျောက်**[3] ဟုလည်း ခေါ်ကြသည်။ ဤကျောက်မျိုးကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် မတွေ့ရသေးသော်လည်း ပလိုင်စတိုဆင်း ရေခဲခေတ်အတွင်းက ရေခဲထုများဖုံးလွှမ်းခဲ့သောဒေသကြီးများ (ဥပမာ—ဥရောပတိုက် မြောက်ပိုင်း၊ မြောက်အမေရိကတိုက်မြောက်ပိုင်း) တွင် အများအပြားတွေ့ရသည်။

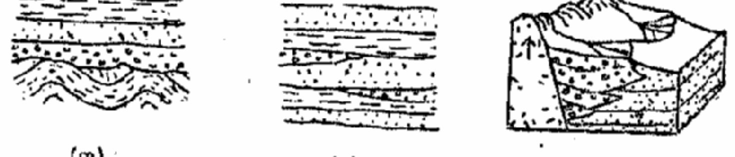
မှုကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်သည် မြစ်ချောင်းများနှင့် ပင်လယ်တိမ်များတွင်လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ မှုကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်များကို မှုမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်များထက်ပို၍ တွေ့ရသည်။

ဖြစ်တည်ပုံအမျိုးအစားများ

စရစ်ဖြုန်းကျောက်များကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းများတွင်တွေ့ရသော ဖြစ်တည်ပုံအနေအထား ပေါ်တွင်မူတည်၍လည်း အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သေးသည်။ ဤခွဲခြားချက်မျိုးသည် ဒေသ တခု၏ ဘူမိသမိုင်းနှင့် အနည်ကျအခြေအနေများကို ဖော်ထုတ်ရာတွင် အသုံးဝင်သည်။ အဓိကဖြစ်တည်ပုံအမျိုးအစား သုံးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ **လွှာစုကြားစရစ်ဖြုန်းကျောက်**[4]၊ **လွှာစုတွင်း စရစ်ဖြုန်းကျောက်**[5] နှင့် **ယပ်တောင်ပုံ စရစ်ဖြုန်းကျောက်**[6] တို့ ဖြစ်ကြသည်။

---

၁ conglomeratic mudstones
၂ tillite (till)
၃ boulder clay
၄ interformational conglomerate
၅ intraformational conglomerate
၆ fanglomerate



(က) (ခ) (ဂ)

ပုံ (၃၀)။ စရစ်ဖြုန်းကျောက်ဖြစ်တည်ပုံ အမျိုးအစားများ

(က) လွှာစုကြားစရစ်ဖြုန်းကျောက်
(ခ) လွှာစုတွင်းစရစ်ဖြုန်းကျောက်
(ဂ) ယပ်တောင်စရစ်ဖြုန်းကျောက်

လွှာစုကြားစရစ်ဖြုန်းကျောက်ဆိုသည်မှာ ကျောက်လွှာစုနှစ်ခုကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိသော စရစ်ဖြုန်းကျောက်ပင်ဖြစ်သည်။ အပေါ်ကျောက်လွှာစု၏ အောက်ဆုံးပိုင်း အဖြစ် ပို့ချခဲ့သောကြောင့် ၎င်းကို **အောက်ခြေခံ စရစ်ဖြုန်းကျောက်**[1] ဟုလည်း ခေါ်ကြသည် (ပုံ ၃၀—က)။ အောက်ကျောက်လွှာစုမှကျောက်များ၏စရစ်ခဲများ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ လွှာစုကြားစရစ်ဖြုန်းကျောက်များသည် ပေ ၁၀၀ ထက်ပို၍ထူလေ့မရှိသော်လည်း နေရာ အတော်ပင် ကျယ်ဝန်းစွာကျရောက် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် ကျောက်လွှာစုနှစ်စု အကြားတွင် **လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်**[2] ရှိကြောင်းကိုပြသည့် အရေးကြီးသော အထောက်အထား တရပ်ပင် ဖြစ်သည်။

လွှာစုတွင်းစရစ်ဖြုန်းကျောက်များသည် ကျောက်လွှာစုတခုထဲရှိ ကျောက်လွှာများ အကြား၌ဖြစ်ပေါ်ပြီး ပါးလွှာ၍ နေရာကျဉ်းကျဉ်းသာ ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ကြသည် (ပုံ ၃၀—ခ)။ ဘေးတိုက်လိုက်ကြည့်လျှင် ပါး၍ပျောက်သွားတတ်သည်။ တခါတရံ အထူ တစ်ပေထက်ပင် ပါးသေးသည်။ ၎င်းတို့သည် အနည်လွှာစဉ်တခု ကျရောက်နေစဉ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ပြီး လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်အတွက် အထောက်အထားတရပ်ကား မဟုတ်ပေ။

---

၁ basal conglomerate
၂ unconformity

ယပ်တောင်ပုံစရစ်ဖြုန်းကျောက်များသည် လျင်မြန်စွာမြင့်တက်သော တောင်တန်းကြီးများ၏ အောက်ခြေတွင် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ ယပ်တောင်ဟူသောစကားလုံးကို သုံးရခြင်းမှာ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွင် ယပ်တောင်ပုံသဏ္ဌာန်ကိုပြသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဖြတ်ပိုင်းပုံတွင်ကား သပ်ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည် ပုံ (၃၀-၈)။ ၎င်းတို့ကို လွှာစဉ်ထုများအဖြစ် တွေ့နိုင်သည်။ ပေပေါင်း ရာနှင့်ချီ၍ထူနိုင်ပြီး နေရာကျယ်ကျယ်ဝန်းဝန်း ကျရောက် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ထင်ရှားသော စရစ်ဖြုန်း **ကျောက်လွှာစု**[1] သုံးခုရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ ကလောစရစ်ဖြုန်းကျောက်များ (ခရီတေးရှတ်သက်တမ်း)

၂။ ပေါင်ကြီးစရစ်ဖြုန်းကျောက်များ (ပလီအိုဆင်းသက်တမ်း)

၃။ **ဥရုကျောက်တုံးကြီး စရစ်ဖြုန်းကျောက်များ**[2] (ပလိုင်စတိုဆင်းသက်တမ်း)

ကလောစရစ်ဖြုန်းကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် **ကလောကျောက်နီလွှာများ**[3] အမည်ရှိကျောက်လွှာစု (အထူ ပေ ၁၀၀၀-၁၅၀၀ ခန့်) တွင် ပါဝင်ကြသည်။ အနီရောင်စရစ်ဖြုန်းကျောက်များကို အနီရောင်သဲမှုန်ကျောက်များနှင့် ကလှည့်စီလွှာထပ်လျက် တွေ့ရသည်။ စရစ်ဖြုန်းကျောက်လွှာများအဓိကပါဝင်သော ယှနစ်များသည် ပေ ၂၀ မှ ၃၀ ခန့် ထူကြသည်။ အများအားဖြင့် ၁/၂-၂ လက်မအရွယ်ရှိကြသော ထုံးကျောက်စရစ်ခဲများနှင့် သဲမှုန်ကျောက်နီစရစ်ခဲများ ပါဝင်သည်။ ၎င်းစရစ်ခဲများသည် သဲမှုန်နီနှင့် ထုံးပါဝင်သော အခံသားတွင် ဝင်နေကြသည်။

---

[1] formation
[2] Uru Boulder Conglomerates
[3] Kalaw Red Beds

ဤကျောက်များကို ကလောနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ပေါများစွာ တွေ့ရသည်။ (ထို့ကြောင့်ပင် ကလောစရစ်ဖြုန်းကျောက် ဟု မှည့်ခေါ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။) ထို့ပြင် ကလောနှင့် ပျဉ်းမနားအကြားရှိ ကြပ်စခန်း၊ မြိုင်နှင့် ရှင်မြို့နယ် အနောက်ဘက်ဒေသများနှင့် ပင်လောင်းဒေသတို့တွင်လည်း တွေ့ရသည်။

ပေါင်ကြီးစရစ်ဖြုန်းကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များကို သဲကျောက်၊ သဲကြမ်းကျောက်တို့နှင့်အတူ မင်းဘူးအနောက်ဘက်ဒေသရှိ ပေါင်ကြီးကျောက်လွှာစု (အထူ ပေ ၂၀၀၀-၄၀၀၀ခန့်) တွင် တွေ့ရသည်။ မီးခိုးရောင်နှင့် အစိမ်းဖျော့ရောင် ရှိကြသည်။ ပါဝင်သော စရစ်ခဲများသည် အများအားဖြင့် တစ်လက်မအရွယ်ခန့်သာ ဖြစ်ကြသည်။ ယောနှင့် ဆောဒေသတွင်လည်း အလားတူ စရစ်ဖြုန်းကျောက်များကို တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့ကို ရွှေလှေကျင်း စရစ်ဖြုန်းကျောက်များဟုလည်း ခေါ်သည်။

ဥရုကျောက်တုံးကြီး စရစ်ဖြုန်းကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် ဟူးကောင်းချိုင့်ဝှမ်းနှင့် မြစ်ကြီးနားအနောက်ဘက်ဒေသရှိ ဥရုမြစ်ဝှမ်းတလျှောက်၌ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ အကောင်းဆုံးပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို ကာမိုင်းဒေသတွင် တွေ့ရသည်။ အချို့နေရာများတွင် ဤကျောက်လွှာစုသည် ပေ ၁၀၀၀ ခန့် ပင် ထူသည်။ ထို့ပြင် ၎င်းတို့ကို ပေ၃၀၀ ကျော်မြင့်သော ကမ်းပါးယံကြီးများအဖြစ်ဖြင့်လည်းတွေ့ရသည်။ ပါဝင်သောကျောက်တုံးများသည် လက်မအနည်းငယ်မှ သေး ငါးပေအရွယ်အထိ ရှိကြသည်။ ပါဝင်သော ရှစ်၊ ပယ်ရိုဒိုတိုက်၊ ဆာပင်တင်နိုက်၊ ရိုင်အိုလိုက်၊ ကျောက်စိမ်း စသောကျောက်များ၏ အတုံးအခဲကြီးများသည် သဲ သို့မဟုတ် မြေနီအခံသားတွင် ဝင်နေကြသည်။ ပါဝင်သော ကျောက်စိမ်းတုံးများကို နှစ်ပေါင်းများစွာကပင် စီးပွားဖြစ် ရှာဖွေတူးဖော်ခဲ့ကြသည်။ ထို့ကြောင့် ဥရုကျောက်တုံးကြီးစရစ်ဖြုန်းကျောက်သည် စီးပွားရေးအရ အရေးပါသော စရစ်ဖြုန်းကျောက်လွှာစုတခု ဖြစ်သည်။

သဲကျောက်များ

သဲကျောက်များသည် ယေလကျောက်များလောက် မပေါများသော်လည်း ၎င်းတို့အကြောင်းကိုကား ပြည့်ပြည့်စုံစုံ သိရှိရ၏။ ဤသို့ သိချခြင်းမှာ လေ့လာရန် လွယ်ကူသည်က

ကကြောင်း၊ စီးပွားရေးအရ အရေးပါသည်ကတကြောင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်သည်။ ရေ၊ ရေ… အဘာဝဓာတ်ငွေ့တို့ကို သဲကျောက်များမှ အမြောက်အမြား ထုတ်ယူရရှိသည်။ ထို့ပြင်… ခဲမဖြူစသည်တို့ကိုလည်း **ပလေစာသိုက်**[1] အနေဖြင့် ထုတ်ယူရရှိနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် သဲကျောက်များအကြောင်းသိရှိရေးသည် စီးပွားရေးအရအရေးပါခြင်း ဖြစ်သည်။

ဇယား (၁၂) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း သဲကျောက်များတွင် ၁/၁၆–၂ မီလီ… အရွယ်အနည်လုံးများ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သဲကျောက်များတွင် အခြေခံပါဝင်… သုံးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ (၁) **အနည်လုံးများ** (၂) **တွဲဆက်ဝတ္ထု** (၃) **အခံ**… တို့ဖြစ်သည်။ အနည်လုံးချည်းပါဝင်သောသဲကျောက်မျိုးနှင့် ပါဝင်ဖက်သုံးမျိုးစလုံး တွဲ… ပါဝင်သောသဲကျောက်မျိုးကား ရှားပါးသည်။ အများအားဖြင့် အမှတ် (၁) + (… သို့မဟုတ် (၁) + (၃) တို့သာ တွဲဖက်ပါဝင်လေ့ရှိသည်။

အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

သဲကျောက်များကို ၎င်းတို့တွင်ပါဝင်သော သဲလုံးအရွယ်ပေါ်တွင်အခြေခံ၍ ဇယ… (၁၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ခွဲခြားနိုင်သည်။ ဤခွဲခြားချက်သည် ဝင့်ဝပ် (၁၉၂၂) ခွဲခြားချက်ကို ပြင်ဆင်ထားခြင်းပင်ဖြစ်သည်။

ဇယား (၁၄) ပါခွဲခြားချက်သည် အနည်လုံးအရွယ်အရခွဲခြားချက်သာဖြ… ယေဘုယျကျလွန်းသည်။ သဲကျောက်အမည်အတိအကျပေးရန် ဤအဆင့်ဖြင့်မလုံလော… သေးပေ။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံအရခွဲခြားခြင်းသည်သာ ပို၍ကောင်းမွန် သင့်လျော်ကြေ… တွေ့ရသည်။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံပေါ်တွင်အခြေခံ၍ သဲကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲ… သည့်နည်း ၁၅ နည်းခန့်ရှိသည်။ ဤနေရာတွင် အသုံးများပြီး လွယ်ကူသောခွဲခြားန… တနည်းကိုသာဖော်ပြမည်။ ဇယား (၁၅) တွင်ပြထားသောခွဲခြားနည်းသည် ၁၉၅၇ ခုနှ… **ပက်တီဂျွန်**[2] တင်ပြခဲ့သောခွဲခြားနည်းကို ပြင်ဆင်ထားချက်ပင်ဖြစ်သည်။

---

၁ placer deposits
၂ Pettijohn, F.J.

ဇယား (၁၄)။ သဲလုံးအရွယ်အလိုက်ခွဲခြားထားသော သဲကျောက်မျိုးကွဲများ

သဲလုံးအရွယ် (မီလီမီတာ)	သဲကျောက်အမည်
၁/၂ — ၂	ရွယ်ကြီးစေ့သဲကျောက်
၁/၄ — ၁/၂	ရွယ်လတ်စေ့သဲကျောက်
၁/၁၆ — ၁/၄	ရွယ်သေးစေ့သဲကျောက်

ဤခွဲခြားနည်းတွင်အခြေခံထားသောအချက်များသည် မြေစေးပါဝင်နှုန်း၊ သလင်းပါဝင်နှုန်း၊ ဖယ်စပါ/ကျောက်စကျောက်နအချိုးအစား တို့ဖြစ်ကြသည်။ အဓိကသဲကျောက်မျိုးကွဲလေးမျိုးကို ခွဲပေးထားသည်။ ၎င်းတို့သည် **သလင်းကြွယ်သဲကျောက်**[1]၊ **အာကိုသဲကျောက်**[2]၊ **ဆပ်ဂရေးဝက်ကီ**[3] နှင့် **ဂရေးဝက်ကီ**[4] တို့ဖြစ်ကြသည်။ အာကိုသဲကျောက်များတွင် အာကိုနှင့် **ဖယ်စပါကြွယ်သဲကျောက်**[5] ဟူ၍ မျိုးစိတ်နှစ်ခုပါဝင်သည်။ ဖယ်စပါအတော်အသင့်ပါဝင်လျှင် ဖယ်စပါကြွယ်သဲကျောက်ဟုခေါ်၍ ဖယ်စပါအလွန်ကြွယ်ဝလျှင် အာကိုဟုခေါ်သည်။

သဲကျောက်မျိုးကွဲများ

အထက်ပါ သဲကျောက်မျိုးကွဲများအကြောင်းကိုဖော်ပြရာတွင် နားလည်လွယ်စေရန် ဇယား (၁၆) တွင် ၎င်းတို့၏ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် တွေ့ရှိပုံအနည်းအများတို့ကို နှိုင်းယှဉ်ပြထား

---

၁ quartzose sandstone
၂ arkosic sandstone
၃ subgreywacke
၄ greywacke
၅ feldspathic sandstone

17 U.P.—X. 299—2000—5—11—85. M.M.

ဇယား (၁၅)။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံအရ ခွဲခြားထားသော သဲကျောက်မျိုးကွဲများ

တွဲဆက်ဝတ္ထု သို့မဟုတ် အခံသား / အနည်လုံးများ	မြေစေးအခံသား > ၁၅% တွဲဆက်ဝတ္ထုမပါ	မြေစေးအခံသား ၀–၁၅%။ အနည်လုံးကြားနေရာများသည် ဗလာ သို့မဟုတ် ဓာတုတွဲဆက်ဝတ္ထုဝင်နေသည်။		
		အာကို့သဲကျောက်များ: အာကို့	အာကို့သဲကျောက်များ: ဖယ်စပါကြွယ်သဲကျောက်	
ဖယ်စပါ > ကျောက်စကျောက်နများ	ဂရေးဝက်ကီများ	အာကို့	ဖယ်စပါကြွယ်သဲကျောက်	သလင်းကြွယ်သဲကျောက်များ
ကျောက်စကျောက်နများ > ဖယ်စပါ	ဂရေးဝက်ကီများ	ဆပ်ဂရေးဝက်ကီများ	ဆပ်ဂရေးဝက်ကီများ	သလင်းကြွယ်သဲကျောက်များ
သလင်းပါဝင်နှုန်း	အတိအကျမရှိ အများအားဖြင့် <၇၅%	<၇၅%	၇၅–၉၀%	> ၉၀%

သည်။ ဇယားတွင်မပါသော ဖြစ်ပေါ်ပုံဆိုင်ရာအကြောင်းအချက်များကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြမည်။

သလင်းကြွယ်သဲကျောက်များသည် မြေလှုပ်ရှားမှုနည်းပါးသော ပင်လယ်တိမ်များတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ တို့ပြင် ယခင်က ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော သဲကျောက်များကို တိုက်စားချေဖျက်သယ်ဆောင်ပို့ချရာမှလည်း သလင်းကြွယ်သဲကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ဆပ်ဂရေးဝက်ကီများသည် ကမ်းလွန်ရေတိမ်ပိုင်းများနှင့် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်များတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အာကို့သဲကျောက်များသည် လျင်မြန်စွာမြင့်တက်လာသော ဂရက်နစ်တောင်တန်းကြီးများအေားနှစ်ဘက်ရှိ ကျွံကျချိုင့်ဝှမ်းများတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

ဂရေးဝက်ကီများကား မြေလှုပ်ရှားမှုများသော **ပင်လယ်ချောက်**[၁] များနှင့် **မဟာဘူမိချိုင့်**[၂] ကြီးများတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

သဲကျောက်များကို ယေဘုယျကျောက်များဖြင့်လွှာထပ်လျက် မြန်မာနိုင်ငံတွင် အများအပြားတွေ့ရသည်။ သဲကျောက်မျိုးကွဲများကိုတွေ့ရှိရာ ထင်ရှားသောကျောက်လွှာစဉ်အချို့နှင့် ဒေသများကို ယခုဖော်ပြမည်။

သလင်းကြွယ်သဲကျောက်များ။ ။ဤသဲကျောက်များကို ဘော်တွင်းဒေသရှိ ပန်ကျွန်းကျောက်လွှာများ (ကမ်ဗရီယန်သက်တမ်း) တွင် တွေ့ရသည်။ ထို့ပြင် တနင်္သာရီတိုင်း တလျှောက်နှင့် မြိတ်ကျွန်းစုဒေသပေါ်ထွက်နေသော မြိတ်ကျောက်လွှာစုပေါင်း (သက်ဦးကာပ်အထက်ပိုင်းတက်တမ်း) ထဲတွင် အတော်အသင့်တွေ့ရသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကော့သောင်းမြို့အနောက်မြောက်ယွန်းယွန်း မိုင် ၆၀ ခန့်အကွာရှိ လမ်ပီကျွန်းတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။ အချို့နေရာများ၌ အသွင်ပြောင်းခြင်းခံရသောကြောင့် သလင်းကျောက်များအဖြစ်သို့ပင် ကူးပြောင်းနေသည်။

အာကို့သဲကျောက်များ။ ။ဤသဲကျောက်များကို ရှမ်းပြည်နယ်တောင်ပိုင်းရှိ လွိုက်အံကျောက်လွှာစုပေါင်းအထက်ပိုင်း (ဂျူရက်ဆစ်သက်တမ်း) နှင့် မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းရှိ အီအိုဆင်းနှင့် ပဲခူးကျောက်လွှာစဉ်များတွင် ပေါများစွာတွေ့ရသည်။ အထူးသဖြင့် မင်းဘူးအနောက်ဘက်ဒေသတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။

ဆပ်ဂရေးဝက်ကီ။ ။ဤသဲကျောက်များကိုလည်း မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းရှိ အီအိုဆင်းနှင့် ပဲခူးကျောက်လွှာများတွင် အာကို့သဲကျောက်များနှင့်အတူ တွေ့ရသည်။ ဥပမာ – ချောက်

---

၁ submarine trench

၂ geosyncline

ဇယား (၁၆)။ အတွေ့ရများသော သဲကျောက်မျိုးကွဲများကို နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြချက်

သဲကျောက်အမည် (အနည်းအများ)	ယေဘုယျတွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံ (ရာခိုင်နှုန်း)	ကျောက်သား	အနည်ကျကျောက်နေထားများ	အခြားဂုဏ်သတ္တိများ
သလင်းကြွယ်သဲကျောက် (အတွေ့ရနည်း)	သလင်း > ၉၀ ဆီလီကာ သို့မဟုတ် ကယ်လဆိုက်တွဲဆက်ဝတ္ထု < ၁၀	ရွှံ့လတ်စေ့မှ ရွှံ့ကြီးစေ့အထိ ဖြစ်သည်။ အနည်လုံးချောမှု ကောင်းသည်။ မှုမှန်စရစ်ဖြုန်းကျောက်သား ပြသည်။	အလွှာထူလေ့ရှိသည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင် ပေါသည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း ရှားသည်။	အရောင်ဖျော့သည်၊သန့်စင်သည်။ သိပ်သည်းမှု နည်းသည်။
အာကိုသဲကျောက် (အတော်အသင့်တွေ့ရ)	သလင်း ၄၀—၆၀ ဖယ်စပါ ၂၀—၅၀ လချေး ၀—၁၀ မြေစေး ၅—၁၀	ရွှံ့ကြီးစေ့ ဖြစ်လေ့ရှိသည်။ အနည်လုံးချောမှု သင့်သည်။ မှုမှန် စရစ်ဖြုန်းကျောက်သား ပြလေ့ရှိသည်။	လွှာထပ်မှုကောင်းသည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်ရှိသည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း ရှားသည်။	ပန်းရောင်နှင့်နီညို ရောင်ပြလေ့ ရှိသည်။ သိပ်သည်းမှု သင့်သည်။ သံအောက်ဆိုဒ် ပါဝင်လေ့ရှိသည်။
ဆပ်ဂရေးဝက်ကီ (အတွေ့ရများ)	သလင်း ၅၀—၇၅ ကျောက်စ } ၁၀—၂၀ ကျောက်နု } ဖယ်စပါ ၅—၁၀ မြေစေး ၅—၁၅ ကယ်လဆိုက် ၅—၁၅	ရွှံ့သေးစေ့မှ ရွှံ့လတ်စေ့အထိ ဖြစ်သည်။ အနည်လုံးချောမှု သင့်သည်။ မှုကွဲ စရစ်ဖြုန်းကျောက်သား ပြလေ့ရှိသည်။	လွှာထပ်မှုကောင်းသည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်ရှိသည်။ ကုန့်ရာများနှင့် အောက်ခြေထင်ရာများ ပေါသည်။ စည်းမှန်လွှာအင် ပြနိုင်သည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း ပေါများသည်။	မီးခိုးရောင်နှင့် ဝါကြင်ကြင်အရောင် ပြလေ့ရှိသည်။ ကယ်လဆိုက်ဖြင့် တွဲဆက်ထားလေ့ရှိသည်။ သိပ်သည်းမှု ကောင်းသည်။ လချေးနှင့်ဂလော်ကိုနိုက်ပေါများနိုင်သည်။
ဂရေးဝက်ကီ (အတွေ့ရများ)	သလင်း ၃၀—၅၀ ဖယ်စပါ ၅—၂၀ ကျောက်စ } ၅—၂၀ ကျောက်နု } မြေစေးအခံသား ၂၀—၄၀	ရွှံ့သေးစေ့မှ ရွှံ့လတ်စေ့ အထိ ဖြစ်သည်။ အနည်လုံးချောမှု ညံ့သည်။ မှုကွဲစရစ်ဖြုန်းကျောက်သား ပြသည်။	ရွှံ့စဉ်ဆင့်လွှာအင်၊ တွန့်လိမ်လွှာအင်နှင့် အောက်ခြေထင်ရာများ ပေါသည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း ရှားသည်။	မီးခိုးရင့်ရောင်ပြလေ့ရှိသည်။ သိပ်သည်းမာကျောသည်။ မသန့်စင်ပေ။

ရေနံမြေရှိ မဲ့ခူးသဲကျောက်များသည် ဆပ်ဂရေးဝက်ကီနှင့် အာကိုသဲကျောက်များဖြစ်ကြသည်။

ဂရေးဝက်ကီများ။ ။ဤသဲကျောက်များကို ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့်နေရာအများ၌ ပေါ်ထွက်နေသော ချောင်းမကြီး ကျောက် လွှာ စု ပေါင်း (သက်ဦးအကြိုကမ်ဘ်သက်တမ်း) တွင် လည်းကောင်း၊ အနောက်ရိုးမတောင်တန်းနှင့် ရခိုင်ကမ်းမြောင်ဒေသရှိ ခရိတေးရှတ်နှင့် ယေဆိုဆင်းကျောက်လွှာစဉ်များတွင်လည်းကောင်း ယေ့လ ကျောက်၊ ဆင်မှုန်းကျောက် အိုးဆိုဆင်းကျောက်လွှာစဉ်များတွင်လည်းကောင်း ယေ့လကျောက်၊ ဆင်မှုန်းကျောက်တို့နှင့် လွှာထပ်လျက် တွေ့ရသည်။ ကောင်းစွာတွေ့ရသော နေရာအချို့မှာ မတ္တရာ မြောက်ဘက် ဆည်တော်ကြီးဒေသ၊ ကျောက်ဆည်အရှေ့ဘက် ၁၅ မိုင်ခန့်အကွာရှိ ရဲရွာ ဒေသနှင့် ကျောက်ဆည်အရှေ့တောင်ဘက်မိုင် ၂၀ ခန့်အကွာရှိ မြို့ကြီးဒေသတို့ ဖြစ်ကြသည်။ အနောက်ရိုးမတောင်တန်းနှင့် ရခိုင်ကမ်းမြောင်ဒေသတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသောနေရာ အချို့မှာ ပန်းတောင်း–တောင်ကုတ်လမ်းတလျှောက်နှင့် ပေလီကမ်းခြေတို့ဖြစ်ကြသည်။

သဲမှုန်ကျောက်များ

ဇယား (၁၂) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း သဲမှုန်ကျောက်များတွင် ၁/၁၆–၁/၂၅၆ မီလီမီတာအရွယ် အနည်လုံးများ ပါဝင်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိမြစ်ကြီးများ၏ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်များတွင် ယခုအချိန်၌ သဲမှုန်များ အမြောက်အမြားကျရောက်နေသည်ကို တွေ့ရသော်လည်း ကမ္ဘာပေါ်တွင် သဲမှုန်ကျောက်လွှာစဉ်များအနေဖြင့်ကား များများစားစား မတွေ့ရပေ။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ သဲမှုန်များသည် ယေ့လကျောက်များတွင် အများအပြားပါဝင်သွားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အမှန်ဆိုသော် ယေ့လကျောက်များတွင် သဲမှုန်များတစ်ဝက်ခန့်ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ ရွယ်စေ့သေးငယ်သဖြင့် မည်သည့်တွင်းထွက်များပါဝင်သည်ကို သိရန်ခဲယဉ်းသောကြောင့် သဲမှုန်ကျောက်များအတွက် စနစ်တကျအမျိုးအစားခွဲခြားချက် မရှိသေးပေ။

သဲမှုန်ကျောက်များအနက် အရေးကြီးသောကျောက်တမျိုးသည် **လိုအက်မြေဝါ**[၃] ဖြစ်သည်။ ဤကျောက်မျိုးသည် အများအားဖြင့် လေကသယ်ဆောင်ပို့ချသော ကျောက်များ

၁ Pre-Palaezoic (Precambrian)

၂ slate

၃ loess

ဖြစ်သဖြင့် လေဆောင်မြေနုဟုလည်းခေါ်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် အာရှတိုက်အလယ်ပိုင်း ဂိုဘီသဲကန္တာရမှသဲမှုန်များကို အရှေ့ဘက်သို့တိုက်ခတ်သောလေက သယ်ဆောင်လာပြီး တရုတ်ပြည်လွင်ပြင်ကြီးများ၌ လိုအက်မြေဝါများအဖြစ် ပို့ချသည်။ မြေဝါဟုခေါ်သည့်အတိုင်း ဝါကြင့်ကြင့်အရောင်ပြသည်။ လေမှပို့ချသောကြောင့် လွှာထပ်မှုမကောင်းလှပေ။ လိုအက်မြေဝါလွှာများသည် ပါးသော်လည်း နေရာကျယ်ဝန်းစွာ ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ စိုက်ပျိုးရေးအတွက် ကောင်းမွန်သောမြေမျိုးဖြစ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် လိုအက်မြေဝါများကို မတွေ့ရသေးပေ။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

မြန်မာနိုင်ငံ၌ သဲမှုန်ကျောက်များကို ရှမ်းပြည်နယ်တောင်ပိုင်း အော်ဒိုဗီစီယန်ကျောက်လွှာများနှင့် ကလောကျောက်နီလွှာများတွင် ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။ အထူးသဖြင့် ပင်းတယတောင်တန်းရှိ အော်ဒိုဗီစီယန်သက်တမ်းရှိကြသော လုပ်ပြင်ကျောက်လွှာစု (အထူ ပေ ၁၅၀၀ ခန့်) နှင့် နန်းအုံကျောက်လွှာစု (အထူ ပေ ၄၅၀ ခန့်) တို့တွင် မီးခိုးရောင်နှင့် အဝါရောင် သဲမှုန်ကျောက်များ အဓိကပါဝင်သည်။ ကလောကျောက်နီလွှာစဉ်တွင် သဲမှုန်ကျောက်နီများကို စရစ်ဖြုန်းကျောက်နီများနှင့် လွှာထပ်လျက်တွေ့ရကြောင်း ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။

ယေ့လကျောက်များ

ယေ့လကျောက်မျိုးသည် အတွေ့ရအများဆုံး အနည်ကျကျောက်မျိုး ဖြစ်သော်လည်း ပါဝင်သော အနည်လုံးများသည် အလွန်သေးငယ်လှသောကြောင့် ၎င်းကျောက်မျိုးအကြောင်းကို လေ့လာမှုနည်းသည်။ အီလက်ထရွန်မိုင်ခရိုစကုပ်နှင့် ဓာတ်ခွဲကိရိယာများ အကူအညီမပါပဲ ယေ့လကျောက်များအကြောင်းကို ပြည့်ပြည့်စုံစုံသိရန် ခဲယဉ်းသည်။ ဇယား (၁၂) တွင်ပြထားသော ခွဲခြားချက်အရ ၁/၂၅၆ မီလီမီတာအရွယ်ထက်ငယ်သော အနည်လုံးများ (ရွှံ့မှုန်များနှင့် မြေစေးမှုန်များ) ဖြင့် အဓိကဖွဲ့စည်းထားသောကျောက်ကို ယေ့လကျောက်ဟု ခေါ်သည်။ သို့ရာတွင် သဲမှုန်ကျောက်များအကြောင်းတွင် ဖော်ပြ

သည့်အတိုင်း ယှေလကျောက်များတွင် သဲမှုန်များလည်း တဝက်ခန့်ပင်ပါဝင်လေ့ရှိကြောင်
ိထားသင့်သည်။

အနည်ကျစက မြေစေးနှင့်ရွှံ့အနည်များ (နုန်းနည်များ) တွင် ရေတဝက်ခန့်အထိပင်
ါဝင်နိုင်သည်။ အနည်ကျပြီးနောက် ပါဝင်နေသောရေများ တဖြည်းဖြည်းထွက်သွားရာမှ
မြေစေးနှင့်ရွှံ့အနည်များ တဖြည်းဖြည်း သိပ်သည်းလာသည်။ ဤသို့ဖြင့် **မြေစေးကျောက်**[1] နှင့်
ယှေလကျောက်များ ဖြစ်လာသည်။ ယှေလကျောက်များတွင် **လွှာချပ်မှု**[2] ရှိ၍ မြေစေး
ကျောက်များ (သို့မဟုတ် **ရွှံ့ကျောက်**[3] များ) တွင် လွှာချပ်မှုမရှိပေ။ လွှာချပ်မှုသည်
ားချပ်သောပုံရှိသည့် မြေစေးတွင်းထွက်များနှင့် ကာဗွန်ဒြပ်များ ပြိုင်တန်းလျက် ကျရောက်
သာကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာရသည်။ ထို့ကြောင့် လွှာချပ်မှုကောင်းမကောင်းသည် မြေစေးတွင်း
က်နှင့် ကာဗွန်ဒြပ်ပါဝင်နှုန်းပေါ်တွင်တည်သည်။ မြေစေးတွင်းထွက်နှင့် ကာဗွန်ဒြပ်လျော့
သ်းလာပြီး ထုံးနှင့် ဆီလီကာပါဝင်နှုန်းတိုးလာသည်နှင့်အမျှ လွှာထပ်မှုလည်း ညံ့လာ
ကြောင်းတွေ့ရသည်။ မြေစေးကျောက် သို့မဟုတ် ယှေလကျောက်သည် ပိုမိုသိပ်သည်းကျစ်လျစ်
ားသောအခါ အာဂျီလိုက်ကျောက်ဖြစ်လာသည်။ တနည်းအားဖြင့် အာဂျီလိုက်သည်
ယှေလကျောက်နှင့် သင်ပုန်းကျောက်နှစ်ခုကြားအဆင့်ရှိသော ကျောက်ဖြစ်သည်။

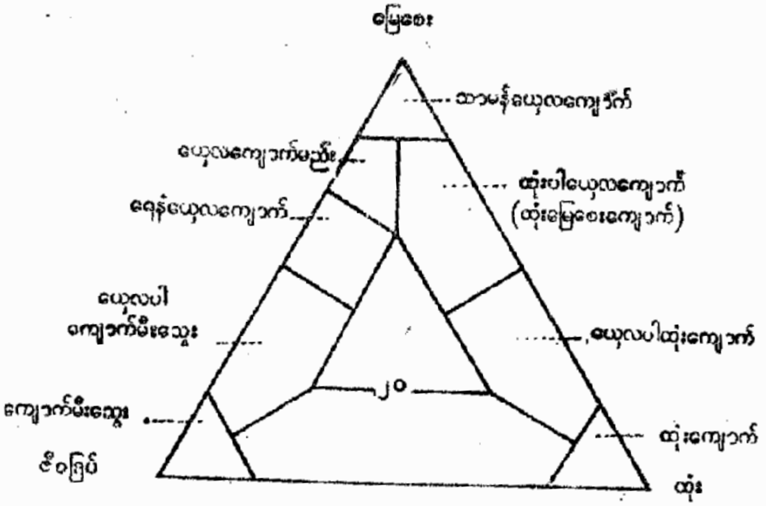
ယှေလကျောက်များတွင် မြေစေးတွင်းထွက်များနှင့် သလင်းတို့ အဓိက ပါဝင်
ဲသည်။ လီ နှင့် မီ (၁၉၁၅) တို့၏ ခန့်မှန်းချက်အရ ယေဘုယျအားဖြင့် မြေစေးတွင်း
က်များ (လဲချေးမှုန်များ အပါအဝင်) သုံးပုံတပုံခန့်နှင့် သလင်းသုံးပုံတပုံခန့် ပါဝင်သည်။
ျန်သုံးပုံတပုံတွင် အခြားတွင်းထွက်များဖြစ်သော ဖယ်စပါ၊ ကယ်လဆိုက်၊ ပိုင်ရိုက်၊
မတိုက်၊ ဇီဝဒြပ် စသည်တို့ ပါဝင်သည်။ ယှေလကျောက်များတွင် အတွေ့ရများသော
ြေစေးတွင်းထွက်သုံးမျိုးမှာ အစ်လိုက်၊ မွန့်မော်ရီလင်နိုက်နှင့် ကေအိုလင်နိုက်တို့ ဖြစ်ကြ
ည်။

---

[1] claystone
[2] fissility
[3] mudstone

အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

ယှေလကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင် တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်အခြေခံ၍ မရပေ၊ ရွယ်စေ့သေးငယ်လွန်းသဖြင့် မည်သည့်တွင်းထွက်များ ပါဝင်သည်ကို သိနိုင်ရန်ခဲယဉ်းသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အဓိကအားဖြင့် တွင်းထွက်—ဓာတုအကြမ်းဖွဲ့စည်းပုံပေါ်တွင် အခြေခံရသည်၊ ဤအကြမ်းဖွဲ့စည်းပုံသည် ကျောက်အမရောင်နှင့် ကျောက်သွင်ပြင်များတွင် ပေါ်လွင်နေတတ်သောကြောင့် ၎င်းဂုဏ်သတ္တိနှစ်ခုပေါ်တွင် အခြေခံ၍ ယှေလကျောက်များကို ခွဲခြားထားသည်ဟု တနည်းအားဖြင့် ဆိုနိုင်သည်။



ပုံ (၃၁)။ ယှေလကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားထားပုံ

ပုံ (၃၁) တွင် မြေစေး၊ ဇီဝဒြပ်နှင့် ထုံးတို့ပေါ်တွင် အခြေခံ၍ အတွေ့ရများသော
ယှေလကျောက်မျိုးကွဲအချို့ကို ခွဲခြားထားသည်။ ဤမျိုးကွဲများနှင့် အတွေ့ရများသော
ခြားမျိုးကွဲများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ သာမန်ယှေ့လကျောက်

၂။ ထုံးကြွယ်ယှေ့လကျောက် (**ထုံးမြေစေးကျောက်**[၁])

၃။ ကာဗွန်ကြွယ်ယှေ့လကျောက်[၂] (ယှေ့လကျောက်မည်း)

၄။ ရေနံယှေ့လကျောက်[၃] (**ကာရိုဂျင်ယှေ့လကျောက်**[၄])

၅။ **ဆီလီကာကြွယ်လေယှကျောက်**[၅]

၆။ **သံကြွယ်ယှေ့လကျောက်**[၆]

ကျောက်မျိုးကွဲများနှင့်မြန်မာနိုင်ငံတွင် တွေ့ရှိပုံ

သာမန်ယှေ့လကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် အတွေ့ရအများဆုံးသော ယှေ့လ ကျောက်များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် မီးခိုးရောင် သို့မဟုတ် အပြာနုရောင် သို့မဟုတ် အစိမ်းနုရောင်ဖြစ်လေ့ရှိသည်၊ **အဏုကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း**[၇] များ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ မြန်မာ နိုင်ငံအလယ်ပိုင်းရှိ အီအိုဆင်းနှင့် ပဲခူးကျောက်လွှာစဉ်များတွင် ဤကျောက်မျိုးကို ပေါ များစွာတွေ့ရသည်။ ချောက်ရေနံမြေရှိ ပဲခူးယှေ့လကျောက်အများစုသည် သာမန်ယှေ့ ကျောက်များဖြစ်ကြသည်။

ထုံးကြွယ်ယှေ့လကျောက်များ (ထုံးမြေစေးကျောက်များ)။ ။ထုံးကြွယ်ဝသော ယှေ့လ ကျောက်များဖြစ်သောကြောင့် လွှာချပ်မှုညံ့သည်၊ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ ပေါများစွာ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်နှင့် ဓာတ်ပြုလွယ်သည်။ မေမြို့အနီးရှိ နော ခမ်းကြီးကျောက်လွှာစုတွင် ဤကျောက်မျိုးများပါဝင်သည်။

ကာဗွန်ကြွယ်ယှေ့လကျောက်များ (ယှေ့လကျောက်မည်းများ)။ ။သာမန်ယှေ့လကျော များတွင် ကာဗွန်ဒြပ် ၁% ခန့်သာ ပါဝင်လေ့ရှိသော်လည်း ကာဗွန်ကြွယ်ယှေ့လကျော

---

၁ marl
၂ carbonaceous shale
၃ oil shale
၄ kerogen shale
၅ siliceous shale
၆ ferruginous shale
၇ microfossil

များတွင်ကား ၃% မှ ၁၅% အထိ ပါဝင်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်အရောင်မည်း နေပြီး လွှာချပ်မှုကောင်းသည်။ ကာဗွန်ဒြပ်ကြွယ်ဝမှုကြောင့် အောက်ဆီဂျင်မဲ့အခြေအနေ၌ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ကြောင်း သိနိုင်သည်။ ဤသို့အောက်ဆီဂျင်မဲ့မှုကြောင့်ပင် ယှေ့လကျောက်မည်း များနှင့်အတူ ပိုင်ရိုက်လည်း ဖြစ်ပေါ်လာရသည်။ ရေသောရေဝပ်သောနေရာများနှင့် ရေ လှုပ်ရှားမှုနည်းသော ပင်လယ်အောက်ခြေပိုင်းများတွင် အောက်ဆီဂျင်မဲ့အခြေအနေရှိသဖြင့် ယှေ့လကျောက်မည်းများကျရောက်ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ဟု ယူဆရသည်။ **ဂရက်ပတိုလိုက်**[၁] နှင့် အခြားကမ်းလွန်သက်ရှိတို့၏ ရုပ်ကြွင်းများလည်း ပါဝင်လေ့ရှိသည်။

ယှေ့လကျောက်မည်းများကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် နေရာအများ၌ တွေ့ရှိရသည်။ ထင်ရှား သောကျောက်လွှာစဉ်များနှင့် ဒေသများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ တနင်္သာရီတိုင်းတလျောက်နှင့် မြိတ်ကျွန်းစုတွင် ပေါ်ထွက်နေသော မြိတ် ကျောက်လွှာစုပေါင်းထဲရှိ ယှေ့လကျောက်မည်းလွှာများ၊ ၎င်းတို့သည် အသွင်ပြောင်းခံရပြီး နေရာအများတွင် သင်ပုန်းကျောက်များအဖြစ် ပြောင်း လဲနေကြသည်။

၂။ သာစည်နှင့်ပျော်ဘွယ်မြို့နယ်တို့၏ အရှေ့ပိုင်းတောင်တန်းများတွင် ပေါ်ထွက် နေသော ဂျူရတ်ဆစ် သို့မဟုတ် ကာဗွန်နီဖားရတ် ကျောက်လွှာစဉ်ထဲရှိ ယှေ့လကျောက်မည်းများ၊ နေရာအများတွင် ၎င်းတို့သည် သင်ပုန်းကျောက် များအဖြစ် ပြောင်းလဲနေကြသည်။

၃။ မင်းဘူးအနောက်ဘက်ဒေသတွင် ပေါ်ထွက်နေသော အီအိုဆင်းသက်တမ်းရှိ ယောကျောက်လွှာစု။ ဤကျောက်လွှာစုထဲတွင် ယှေ့လကျောက်မည်းများ သာမက ကျောက်မီးသွေးကြောများလည်းပါသည်။

ရေနံယှေ့လကျောက်များ (ကာရိုဂျင် ယှေ့လကျောက်များ)။ ။ ဤကျောက်များတွင် ကာရိုဂျင် ခေါ် ဇီဝဒြပ်တမျိုးပါဝင်သည်။ ကျောက်အရောင်သည် မီးခိုးအရင့် သို့မဟုတ်

---

၁ graptolites

18 U.P.--X. 299--2000--7--11--85. M. M.

အညိုဖြစ်သည်။ ကာရီဂျင်ကို မီးအပူပေးခြင်းဖြင့် ရေနံစိမ်းကိုထုတ်ယူရရှိနိုင်သည်။ အများအားဖြင့် ရေနံယောလကျောက်တစ်တန်မှ ရေနံစိမ်း ၂၅–၅၀ ဂါလန် ထုတ်ယူရရှိနိုင်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ရေနံယောလကျောက်များမှ ထုတ်ယူရရှိနိုင်သော ရေနံစိမ်းပမာဏသည် ရိုးရိုးရေနံစိမ်းပမာဏထက် ခြောက်ဆခန့် ပိုများသည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ရေနံယောလကျောက်အများစုသည် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု အလယ်ပိုင်း၌ရှိသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် သက်နုနောင်းကပ်အထက်ပိုင်းသက်တမ်းရှိသော ရေနံယောလကျောက်များကို မြဝတီပတ်ဝန်းကျင်နေရာများတွင် တွေ့ရသည်။ အထူးသဖြင့် မြဝတီ အနောက်ဘက်ရှိ ထီခရ သို့မဟုတ် မက်ပလယ်ချိုင့်ဝှမ်း၊ တောင်ဘက်ရှိ ဖလူးချိုင့်ဝှမ်းနှင့် မြန်မာ–ထိုင်း နယ်စပ်ဖြစ်သော သောင်းရင်းမြစ်ဟလျောက်တို့တွင် တွေ့ရသည်။ ထီခရဒေသတွင် ပေအနည်းငယ်ထူသော ရေနံယောလကျောက်လွှာများ ရှိသည်။ ထို့ပြင် မြိတ်မြို့နယ်ရှိ သိမ်ကွန်းရွာနှင့် ထော်ဖန်ရွာတို့အနီးတွင်လည်း တွေ့ရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံရှိ ရေနံယောလကျောက်များ၏ ထုထည်ပမာဏကိုကား မသိရသေးပေ။

ဆိဒိုက်ကြွယ်ယောလကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များတွင် ဆိဒိုက် ၇၅ % အထိပင် ပါဝင်သောကြောင့် မာကျောကြသည်။ အများအားဖြင့် မီးသောင်ရုပ်ဂုန်းနှင့်ကပ်နေသော အနယ်ကျချိုင့်ဝှမ်းများ၌ ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ မြေစေးနှင့် မီးကောင်ပြာများ ပူးတွဲကျရောက်ရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ၎င်းတို့အထဲသို့ နောက်ထပ် ဆိဒိုက်အစေးထိုးဝင်လျှင် ချတ်လွှာများ ဖြစ်လာနိုင်သည်။ ဤကျောက်မျိုးကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် မတွေ့ရသေးပေ။

သံကြွယ်ယောလကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များတွင် ဖဲရစ်အောက်ဆိုဒ် အတော်အသင့် ပါဝင်သောကြောင့် အနီရောင် သို့မဟုတ် နီညိုရောင် ပြသည်။ ဖိုရစ်အောက်ဆိုဒ်ပါဝင်မှု ထပ်မံတိုးလာလျှင် **မြေစေးသံခဲကျောက်** ဖြစ်လာသည်။ သံခဲကျောက်ဟု ခေါ်ရခြင်းမှာ သံအောက်ဆိုဒ်များသည် ကွန်ကရီးရှင်းများအဖြစ် ပါဝင်ကြသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ သံကြွယ်ယောလကျောက်များကို လားရှိုးအရှေ့ဘက်နှင့် အရှေ့တောင်ဘက်ဒေသများတွင် ပေါ်ထွက်

၁ clay ironstone

နေသော အော်ဒိုဗီစီယန်သက်တမ်းရှိသည့် ပယ်မောင်ခရမ်းရောင် ယောလကျောက်လွှာများနှင့် မန္တလေးအရှေ့ဘက် ညောင်ပေါ်ရွာအနီးတွင် ပေါ်ထွက်နေသော ဆိုင်လူရီယန်သက်တမ်းရှိသည့် ညောင်ပေါ်ကျောက်လွှာများတွင် တွေ့ရသည်။

ဓာတုနှင့် ဇီဝကျောက်များ

ဤအနည်ကျကျောက်အုပ်စုရှိကျောက်များတွင် အဓိကအားဖြင့် ဓာတုအနည်များ၊ အနည်းအကျဉ်း ဇီဝအနည်များ တွဲဖက်ပါဝင်ကြသည်။ ဤအုပ်စုမှ အတွေ့ရအများဆုံးကျောက်မျိုးဖြစ်သော ထုံးကျောက်များတွင် အဓိကအားဖြင့် ပင်လယ်ရေမှ အနည်ကျလာသော ကယ်လဆီယမ်ကာဗွန်နိတ် (ကယ်လဆိုက်) ပါဝင်သော်လည်း ဇီဝရုပ်ကြွင်းများလည်း အတော်အသင့်ပါဝင်ကြသေးသည်။ တခါတရံ ဗက်တီးရီးယားများ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကြောင့်လည်း ဓာတုအနည်များ ကျရောက်နိုင်သည် (ဥပမာ–အနည်ကျသံအချို့)။

ထုံးကျောက်များ

ဖြစ်ပေါ်ပုံ

မီးသင့်ကျောက်များတွင် ကယ်လဆီယမ်ကာဗွန်နိတ် မည်မည်ရရ မပါချေ။ ထို့ကြောင့် မီးသင့်ကျောက်များရှိ ကယ်လဆီယမ်ပါဝင်သော ဆီလီကိတ်တွင်းထွက်များနှင့် လေထု ရေထုထဲရှိဓာတ်များ ထိတွေ့ဓာတ်ပြုရာမှ ကယ်လဆီယမ် ကာဗွန်နိတ်များ (ထုံးကျောက်များ) ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ဆိုရပေမည်။ အောက်ပါ ယေဘုယျ ဓာတ်ပြုပုံစံအတိုင်း ဖြစ်မည်ဟု ယူဆရမည်။ (ပုံစံအနေဖြင့်သာ ပြခြင်းဖြစ်၍ ဖွဲ့စည်းပုံလွယ်ကူသော $CaSiO_3$ ကိုသာ သုံးထားသည်။

$$CaSiO_3 + 2CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2 + SiO_2$$

(မီးသင့်ကျောက်မှ) (လေထုမှ) (ရေတွင်ပျော်ဝင်ကာပါသွား)

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$$

(ဖင်ဆယ်တွင်းရှိ) (ထုံးကျောက်) (လေထုသို့)

ပဉ္စမအဆင့်၌ ကယ်လဆီယမ်ဆီလီကိတ်များကို ရေနှင့်လေထုထဲမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်တို့က ခေတ်ပြုခြေမှုသောအခါ **ကယ်လဆီယမ်ဗိုင်ကာဗွန်နိတ်**[၁] နှင့် ဆီလီကာတို့ထွက်လာပြီး ရေတွင်ပျော်ဝင်ကာ ပင်လယ်သို့သယ်ဆောင်ခံရသည်။ သင့်လျော်သော ရူပ—ဓာတုအခြေအနေများရသောအခါ ဒုတိယအဆင့်တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပျော်ဝင်နေသော ကယ်လဆီယမ်ဗိုင်ကာဗွန်နိတ်မှ ကယ်လဆိုက်အဖြစ် အနည်ထိုင်သည်။

ပင်လယ်ရေတွင် အပူချိန်နှင့် pH များသောအခြေအနေ၌ **ထုံးအနည် ကျရောက်**နိုင်သည်။ အများအားဖြင့် အပူချိန် ၂၅° ဆင်တီဂရိတ်အထက်နှင့် pH 8 နှင့်အထက်တို့၌ ကျရောက်ရန်လွယ်သည်။ ထို့ကြောင့် အပူပိုင်းဇုံရှိပင်လယ်တိမ်များတွင် ထုံးအနည်များ ပို၍ကျရောက်နေခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် ပင်လယ်ရေပြင်နှင့်ထိတွေ့နေသောလေထုထဲရှိ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဖိအား (P_{CO_2}) လျော့သွားလျှင်လည်း ထုံးအနည်များ ကျရောက်နိုင်သည်။

ထုံးအနည်များသည် ကယ်လဆိုက်အနေဖြင့်လည်းကောင်း၊ ကယ်လဆိုက်၏ **ခေတ်ညီမုံကွဲ**[၂] ဖြစ်သော အရာဂွန်နိုက်အနေဖြင့်လည်းကောင်း ကျရောက်သည်။ ကျရောက်ပြီးနောက်ပိုင်းတွင်မှ အရာဂွန်နိုက်သည် ကယ်လဆိုက်သို့ပြောင်းသွားသည်။

အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

ထုံးကျောက်များကို အသေးစိတ်မခွဲခြားတော့ပဲ နမူနာခံ၌အလွယ်တကူတွေ့ရသော ဖြပ်ဝတ္ထုများနှင့် အသွင်အပြင်များပေါ်တွင်အခြေခံ၍သာ ခွဲခြားမည်။ ဤနည်းဖြင့်ခွဲခြားထားသော အတွေ့များသည့်ထုံးကျောက်မျိုးကွဲများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ ရုပ်ကြွင်းကြွယ်ထုံးကျောက်[၃]

၂။ ကာဗွန်ကြွယ်ထုံးကျောက်[၄]

၁ calcium bicarbonate
၂ polymorph
၃ fossiliferous limestone
၄ carbonaceous limestone

၃။ ရွယ်စေ့မှုန်ထုံးကျောက်[၁]

၄။ ပုံဆောင်ထုံးကျောက်[၂]

၅။ သံကြွယ်ထုံးကျောက်[၃]

၆။ ထုံးဥကျောက်[၄]

၇။ မြေဖြူထုံးကျောက်[၅]

၈။ ဒိုလိုမိုက်ထုံးကျောက်[၆]

ထုံးကျောက်မျိုးကွဲများ

ရုပ်ကြွင်းကြွယ်ထုံးကျောက်များ။ ။ဤသို့ကျောက်များတွင် ထုံးအနည်များနှင့် ပင်လယ်နေသတ္တဝါတို့၏ရုပ်ကြွင်းများ ပါဝင်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ကမ်းလွန်ရေတိမ်ပိုင်းတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ ပင်လယ်သတ္တဝါများသည် အများအားဖြင့် ပင်လယ်ရေတိမ်ပိုင်းတွင်သာနေထိုင်ကျက်စားကြသောကြောင့် ပင်လယ်ရေနက်ပိုင်းများတွင် ဤထုံးကျောက်မျိုး ဖြစ်ပေါ်လေ့မရှိပေ။ အဓိကပါဝင်သော ရုပ်ကြွင်းများအလိုက် ကျောက်များကို အမည်ပေးသည်။ **သန္တာထုံးကျောက်**[၇]၊ **ကမာခွံထုံးကျောက်**[၈]၊ **ဖိုရမ်မင်နီဖာရာထုံးကျောက်**[၉] တို့ကို အတွေ့ရများသည်။

ကာဗွန်ကြွယ်ထုံးကျောက်များ။ ။အများအားဖြင့် ပင်လယ်အနက်ပိုင်းနှင့် ရေသေရေဝပ်ရာ **ပင်လယ်ကမ်းခြေအိုင်**[၁၀] များတွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ ကာဗွန်ကြွယ်သဖြင့် အမည်းရောင် သို့မဟုတ် အပြာရင့်ရောင်ပြသည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအနည်းသာ ပါတတ်သည်။

၁ lithographic limestone
၂ crystalline limestone
၃ ferruginous limestone
၄ oolitic limestone
၅ chalk
၆ dolomitic limestone
၇ coralline limestone
၈ shelly limestone
၉ foraminiferal limestone
၁၀ lagoon

ရွှယ်စေ့မှုန်ထုံးကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် အဖြူရောင် သို့မဟုတ် မီးခိုးရောင်ပြလေ့ရှိသည်။ ၎င်းတို့ကို **မစ်ကရိုက်**[၁] ဟုလည်းခေါ်သည်။

ပုံဆောင်ထုံးကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် ပုံဆောင်ကျောက်သားကို ပြသည်။ ထုံးကျောက်များသည် အနည်ကျစအချိန်က ရွှယ်စေ့ငယ်ကြသည်။ နောင်အခါတွင် ရွှယ်စေ့ကြီးများအဖြစ် ပုံဆောင်လာလေ့ရှိသည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ မျက်နှာပြင်ရေိယာလျော့သွားခြင်းဖြင့် ပို၍တည်မြဲလာစေရန်ပင်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို **စပါရိုက်**[၂] ဟုလည်းခေါ်သည်။

သံကြွယ်ထုံးကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များတွင် ဟီမတိုက် သို့မဟုတ် ဆိုက်ဒရိုက်အတော်အသင့်ပါဝင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်အရောင်သည် အနီ သို့မဟုတ် နီညိုဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည်လည်း ပင်လယ်တိမ်ပိုင်းများတွင် ပို၍ဖြစ်သည်။

ထုံးဥကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များကို သဲလုံးအရွယ်ခန့်ရှိသော ထုံးဥငယ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ထုံးဥများကြားတွင် တွဲဆက်ဝတ္ထုအဖြစ် ကယ်လဆိုက် ပါဝင်သည်။ ကျောက်အစအနငယ်များ သို့မဟုတ် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအစအနများကို ဗဟိုချက်ပြု၍ ကွန့်ကရီးရှင်းများဖြစ်ပေါ်သည့်နည်းအတိုင်း အရစ်လိုက်အနည်ကျကာ ထုံးဥငယ်များဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤသို့ လုံးဝန်းသောပုံသဏ္ဌာန်ရှိသောကြောင့် လှိုင်းလေမငြိမ်သော ပင်လယ်တိမ်များ၌ ပို၍ခဲ့ကြောင်းသိရသည်။

မြေဖြူထုံး ကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များတွင် ရွှယ်သေးစေ့ ကယ်လဆိုက်အခံသား၌ အဏုကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ (အဓိကအားဖြင့် ဖိုရမ်မင်နီဖာရာရုပ်ကြွင်းများ)၊ ချတ်အထုံးအခဲများနှင့် ရေမြှုပ်ကောင်အရိုးများ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ မြေဖြူထုံးကျောက်ဆိုသည့်အတိုင်း အဖြူရောင်ပြသည်။ ခရီတေးရှတ်ယုဂ်အတွင်း၌ ကမ္ဘာ့နေရာအချို့တွင် မြေဖြူကျောက်များ အများအပြားကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ (ထို့ကြောင့်ပင် ဤယုဂ်ကို ခရီတေးရှတ်ဟု မှည့်ခေါ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ခရီတာ (creta) သည် လက်တင်စကားလုံးဖြစ်၍ မြေဖြူဟု အဓိပ္ပာယ်ရသည်)။

[၁] micrite
[၂] sparite

ဒိုလိုမိုက်ထုံး ကျောက်များ။ ။ဤကျောက်များသည် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်နှင့် ထုံးကျောက်နှစ်မျိုးအကြားရှိ စပ်ကြားကျောက်မျိုးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင် ဒိုလိုမိုက်ဓာတ်သတ္တု အတော်အသင့်ပါဝင်ပြီး ထုံးကျောက်မှ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သို့ တပိုင်းတစသာ ကူးပြောင်းသေးသောအဆင့်ဖြစ်သည်။ လုံးဝကူးပြောင်းပါက ဒိုလိုမိုက်ကျောက်ဖြစ်လာသည်။ ဤသို့ကူးပြောင်းသောဖြစ်စဉ်ကို ဒိုလိုမိုက်ကျောက်အကြောင်းတွင် ပြည့်စုံစွာဖော်ပြမည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် တွေ့ရှိပုံ

ထုံးကျောက်များကို ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့်တွင် ပေါများစွာတွေ့ရှိရသည်။ မြန်မာနိုင်ငံရှိ ထင်ရှားသော ထုံးကျောက်လွှာစဉ်များနှင့် ၎င်းတို့ပေါ်ထွက်ရာဒေသများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ **ဝမ်းပြည့်ကျောက်လွှာစု (အော်ဒိုဗီစီယန်သက်တမ်း)။** ။ဤကျောက်လွှာစု (အထူပေ ၅၄၀၀ ခန့်) သည် ရှမ်းပြည်နယ်တောင်ပိုင်း ပင်းဘယတောင်တန်းနှင့် ဘော်ဆိုင်းတောင်တန်းတို့တွင် ပေါ်ထွက်နေသည်။ အဓိကအားဖြင့် သဲမှုန်ပါထုံးကျောက်၊ ထုံးဥကျောက်၊ ရုပ်ကြွင်းပါထုံးကျောက်နှင့် ဒိုလိုမိုက်ထုံးကျောက်မျိုးကွဲတို့ ပါဝင်ကြသည်။ ဤကျောက်လွှာစုနှင့်သက်တမ်းတူသော ရှမ်းပြည်နယ်မြောက်ပိုင်းရှိ နောင်ခမ်းကြီး ကျောက်လွှာစုအောက်ပိုင်းတွင်လည်း အလားတူထုံးကျောက်များ ပါဝင်သည်။

၂။ **ညောင်ပေါ်ထုံးကျောက်များ (ဆိုင်လူရီယန်သက်တမ်း)။** ။မန္တလေး နှင့် မေမြို့အကြားရှိ ညောင်ပေါ်ရွာနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ပေါ်ထွက်နေသည်။ အဓိကအားဖြင့် သံနှင့်မြေစေးတို့ကြွယ်ဝသော နီညိုရောင်ထုံးကျောက်များသည် နီညိုရောင်ယှော့လကျောက်များနှင့် လွှာထပ်လျက်ရှိကြသည်။ ဤကျောက်များနှင့်သက်တမ်းတူသော ကျောက်များကိုလည်း ရှမ်းပြည်နယ်

တောင်ပိုင်း ပင်းတယတောင်တန်း၌ တွေ့ရသည်။ လင်းဝေးကျောက်လွှာစုဟု အမည်တွင်၍ ပေ ၁၇၀၀ ခန့် ထူသည်။

၃။ **ကုန်းပြင်မြင့် ထုံးကျောက်**[၁] (ကာဗွန်နီဖားရတ်–ပါမီယန်သက်တမ်း)။ ဤကျောက်လွှာစုပါဝင်းသည် ထူ၍ ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့် နေရာအများတွင် ပေါ်ထွက်နေသည်။ အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော ထုံးကျောက်မျိုးကွဲ အတော်များများပါဝင်သည်။ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်လည်း ပါဝင်သည်။ မြေဖြူထုံးကျောက်၊ ထုံးဥကျောက်နှင့် သံကြွယ်ထုံးကျောက်များကိုကား မတွေ့ရသေးပေ။

၄။ **ခရီတေးရှတ် ထုံးကျောက်များ**။ ဤထုံးကျောက်များသည် ကချင်ပြည်နယ်ရှိ ဧရာဝတီပထမမြစ်ကျဉ်းနှင့် ဒုတိယမြစ်ကျဉ်းဒေသများတွင် လည်းကောင်း၊ ရခိုင်ရိုးမရှိနေရာအချို့ (ဥပမာ–ပန်းတောင်း–တောင်ကုတ်လမ်းရှိ နေပူတောင်) တွင် လည်းကောင်း ပေါ်ထွက်နေကြသည်။ အဓိကအားဖြင့် ရှုပ်ထွေးမှုန်ထုံးကျောက်များပါဝင်သည်။

ဤကျောက်လွှာစဉ်များအပြင် ပဲခူးကျောက်လွှာစုပေါင်းထဲတွင် ထုံးကျောက်ယူနစ်ငယ်များ ပါဝင်သေးသည်။ ထင်ရှားသော နေရာနှစ်နေရာမှာ သရက်မြို့ ထုံးတောင်နှင့် ကြံခင်းထုံးတောင် တို့ဖြစ်ကြသည်။ အထူ ပေအနည်းငယ်မှ ပေ ၂၀၀ ခန့်အထိရှိသည်။ ရှပ်ကြွင်းကြွယ်ထုံးကျောက်များ အဓိကပါဝင်သည်။

စီးပွားဖြစ်ဘူမိဗေဒ

ထုံးကျောက်သည် စီးပွားရေးအရ အရေးပါအသုံးဝင်သည်။ ၎င်းသည် ဘိလပ်မြေနှင့် ထုံးလုပ်ငန်းများတွင် အခြေခံကုန်ကြမ်းပစ္စည်းဖြစ်သည်။ ၎င်းကို သံနှင့် သံမဏိလုပ်ငန်းတွင်လည်း အသုံးပြုသည်။ ထို့ပြင် ထုံးကျောက်ကို အလှဆင်ကျောက်အဖြစ်လည်းကောင်း

[၁] Plateau Limestone

မိုးနည်းသောတိုင်းပြည်များတွင် ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းအဖြစ်လည်းကောင်း အသုံးပြုကြသည်။

ဒိုလိုမိုက်ကျောက်

ဓာတုကျောက်များတွင် ထုံးကျောက်ပြီးလျှင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်ကို အတွေ့ရအများဆုံးဖြစ်သည်။ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်တွင် ဒိုလိုမိုက်အဓိကပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ (အချို့ပညာရှင်များက ရှုပ်ထွေးမှုမရှိစေရန် တွင်းထွက်အတွက် ဒိုလိုမိုက်၊ ကျောက်အတွက် ဒိုလိုစတုန်းဟူသောအမည်တို့ကို သုံးလိုကြသည်။) ဒိုလိုမိုက်တွင် ကယ်လဆီယမ်ကာဗွန်နိတ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်ကာဗွန်နိတ်တို့ ဆတူခန့် ပါဝင်ကြသည်။

တခါတရံ ထုံးကျောက်နှင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်တို့ကို ခွဲခြားရန်ခက်ခဲတတ်သည်။ အများအားဖြင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သည် ထုံးကျောက်ထက် ပိုမိုသိပ်သည်းကျစ်လျစ်ပြီး ၎င်းတွင် အစေ့ဖွဲ့ကျောက်သားကို တွေ့ရတတ်သည်။ ထုံးကျောက်မှာကဲ့သို့မဟုတ်ပဲ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်တွင် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများရှားပါးပြီး ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်နှင့် ဓာတ်ပြုနှေးသည်။ ထို့ပြင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သည် မီးခိုးရောင်နှင့် ဝါကြင့်ကြင့်အရောင်တို့ကို ပြလေ့ရှိသည်။

ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သည်လည်း အသုံးဝင်၏။ သံရည်ကျိုလုပ်ငန်းနှင့် မီးခံလုံလုပ်ငန်းတို့တွင် အသုံးပြုကြသည်။

ဒိုလိုမိုက်ပြုခြင်း[၁]

ယခုအခါ ကမ္ဘာပေါ်တွင် ဆားငန်ရေမှ ဒိုလိုမိုက်အနည်များ ကျရောက်နေသည်ကို အနည်းအကျဉ်းသာတွေ့ရသည်။ ကုန်းတွင်းဆားငန်အိုင်အချို့တွင် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်နေသည်ဟု တင်ပြချက်အချို့ရှိသည်။ ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာများတွင် ယခုအချိန်၌ ကယ်လဆိုက်အနည်များသာကျရောက်နေပြီး ဒိုလိုမိုက်အနည်များကျရောက်သည်ကိုကား မတွေ့ကြရသေးပေ။

[၁] dolomitization

19 U.P.—X. 299–2000—7–11–85. M.M.

ဤသို့မတွေ့ရခြင်းမှာ အပူချိန်နည်းသောအခြေအနေတွင် မဂ္ဂနီဆီယမ်အိုင်ယွန်နှင့် ဗိုင်ကာဗွန်နိတ်အိုင်ယွန်တို့ ပေါင်းစပ်မာတ်ပြုမှုအလွန်နှေးသည့်အတွက်ကြောင့်ပင် ဖြစ်သည်။ ဤသို့ဆိုလျှင် ကမ္ဘာ့ခေါ်တွင်တွေ့ရှိရသော ဒိုလိုမိုက်ကျောက်လွှာစဉ်များသည် မည်သို့ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သနည်း ဟူသောမေးခွန်းကို စဉ်းစားရန်ရှိသည်။ ကွင်းဆင်းတွေ့ရှိချက်များ၊ ကျောက်ပညာလေ့လာရချက်များနှင့် ဓာတုစမ်းသပ်ချက်များအရ ကမ္ဘာ့ခေါ်ရှိ ဒိုလိုမိုက်ကျောက်အများစုသည် ထုံးကျောက်မှကူးပြောင်းလာကြောင်း သိရသည်။ ဤသို့ကူးပြောင်းသောဖြစ်စဉ်ကို ဒိုလိုမိုက်ပြုခြင်းဟုခေါ်သည်။ ဤဖြစ်စဉ်သည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်ဟု ယူဆရသည်။

ကယ်လဆိုက်အဘွင်းရှိ ကယ်လဆီယမ်အက်တမ်နေရာများကို ပင်လယ်ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသော မဂ္ဂနီဆီယမ်အိုင်ယွန်များက အစားထိုးရှံနေရာဝင်ယူခြင်းအားဖြင့် အောက်ပါဓာတ်ပြုပုံစံအရ ဒိုလိုမိုက်ဖြစ်လာနိုင်သည်။

$$2CaCO_3 \;+\; Mg^{++} \longrightarrow CaMg(CO_3)_2 \;+\; Ca^{++}$$

(ထုံးကျောက်) (ပင်လယ်ရေမှ) (ဒိုလိုမိုက်) (ပင်လယ်ရေသို့)

ဤဖြစ်စဉ်တွင် မဂ္ဂနီဆီယမ်သည် ကယ်လဆီယမ်နေရာတဝက်ခန့်အထိသာ အစားထိုးနိုင်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ကယ်လဆီယမ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်တို့သည် လျှပ်စစ်ပမာဏ[၁]ချင်းတူညီကြသော်လည်း အိုင်ယွန်အရွယ်[၂]တို့တွင် အတော်အတန်ကွာခြားနေသောကြောင့်ပင်ဖြစ်သည်။

အထက်တွင်ပြထားသော ဓာတ်ပြုစဉ်ကို Ca^{++} / Mg^{++} အိုင်ယွန်စွမ်းရည်[၃] အချိုးက ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ပင်လယ်ရေတွင် ဤအချိုးနည်းသောအခါ (တနည်းအားဖြင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်အိုင်ယွန်ပါဝင်မှု များသောအခါ) ထုံးကျောက်မှ ဒိုလိုမိုက်သို့ ကူးပြောင်းမည်ဖြစ်ပေသည်။ ထို့ပြင် ဤဓာတ်ပြုစဉ်သည် အပူချိန်မြင့်လျှင် ပိုဖြစ်လွယ်သည်။ ထို့ကြောင့်ပင် ပူနွေးသောပင်လယ်တိမ်များ၌ကျရောက်ခဲ့သော ထုံးကျောက်များတွင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်သို့

---

၁ electrical charge
၂ ionic size
၃ ionic activity

ကူးပြောင်းမှုကို ပိုတွေ့ရခြင်း ဖြစ်သည်။ ဤအချက်ကြောင့်လည်း ဒိုလိုမိုက်ပြုခြင်းသည် ပင်လယ်တွင်း၌စတင်ခဲ့သည်ဟု ဆိုရပေမည်။ တနည်းအားဖြင့် ထုံးအနည်များကျရောက်ပြီးစ အချိန်ကပင်စတင်သည်ဟု ဆိုရပေမည်။

ဒိုလိုမိုက်ပြုခြင်းဖြစ်စဉ်အတွင် ကယ်လဆိုက်သည် ဒိုလိုမိုက်အဖြစ်သို့ကူးပြောင်းစဉ် တဖန်ပြန်လည်ပုံဆောင်သည်။ ဤသို့ဖြင့် ရှမ်းဗဟ်ပုံဒိုလိုမိုက်ပုံဆောင်ခဲများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤသို့ကူးပြောင်းရာ၌ မဂ္ဂနီဆီယမ်အက်တမ်သည် ကယ်လဆီယမ်အက်တမ်ထက် ငယ်သဖြင့် ထုထည်လျော့သွားသောကြောင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်များတွင် ပွန်းတိုးလာလေ့ရှိသည်။ ဤသို့ဖြင့် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်တွင် ရေနံခိုအောင်းနိုင်သည်။ အချို့နိုင်ငံများတွင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်များမှ ရေနံကို စီးပွားဖြစ်ထုတ်ယူသည်။

ဒိုလိုမိုက်သို့ကူးပြောင်းစဉ် မူလထုံးကျောက်များတွင်ပါဝင်ခဲ့သော ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည် အနည်းနှင့်အများ ပျက်စီးသွားကြသည်၊ ထို့ကြောင့်ပင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်များတွင် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ ရှားပါးရခြင်းဖြစ်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

ဒိုလိုမိုက်ကျောက်များကို ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့် နေရာအများ၌ ပေါ်ထွက်နေသော ကုန်းပြင်မြင့်ထုံးကျောက်လွှာစဉ်တွင် အတော်အတန်တွေ့ရသည်။ ထင်ရှားသောနေရာ တနေရာမှာ ရွာငံမြို့နယ်ရှိ နွားပန်းကြီးဒေသ ဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် ဒိုလိုမိုက်ကျောက်ကို ပင်းတယဒေသရှိ ဝမ်းပြည့်ကျောက်လွှာစုတွင်လည်း အနည်းအကျဉ်းတွေ့ရသေးသည်။

အခြားကျောက်မျိုးများ

ဤခေါင်းစဉ်အောက်တွင် ချတ်၊ ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ၊ အနည်ကျသံနှင့် ကျောက်မီးသွေးတို့အကြောင်းကို အကျဉ်းသာဖော်ပြမည်။ အကျဉ်းသာဖော်ပြရခြင်းမှာ ၎င်းတို့သည် (ချတ်မှအပ) စီးပွားဖြစ်တွင်းထွက်များ ဖြစ်ကြသဖြင့် ၎င်းတို့အကြောင်းသည် စီးပွားဖြစ်ဘူမိဗေဒစာအုပ်များတွင် ပြည့်ပြည့်စုံစုံပါရှိပြီးဖြစ်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ချတ်

ချတ်သည် ကျောက်အမည်ဖြစ်၏။ ၎င်းတွင် အဓိကအားဖြင့် ခယ်ဆီဒိုနီ (ပုံဆောင်မွှားဆီလီကာတွင်းထွက်) ပါဝင်သည်။ ချတ်သည် အဓိကပုံစံသုံးမျိုးဖြင့် ဖြစ်ပေါ်တည်ရှိသည်။

၁။ **အစေ့ချတ်**[၁]

၂။ **အတုံးအခဲချတ်**[၂]

၃။ **လွှာထပ်ချတ်**[၃]

အစေ့ချတ်

အစေ့ချတ်ကို ဆပ်ဂရေးဝက်ကီနှင့် ဂရေးဝက်ကီသဲကျောက်အချို့တွင် တွေ့ရသည်။ ပါဝင်သော ချတ်အစေ့များသည် ချတ်ကျိုးပဲ့စများပင် ဖြစ်သည်။ တခါတရံ မီးခိုးရင့်ရောင်အစေ့များအဖြစ် တွေ့ရသည်။ ဖြတ်ပိုင်းပါးတွင် ပုံဆောင်မွှားသဏ္ဌာန် ပြသည်။

အတုံးအခဲချတ်

အတုံးအခဲချတ်ကို ထုံးကျောက်လွှာစဉ်အချို့တွင် တွေ့ရသည်။ အများအားဖြင့် လက်သီးဆုပ်အရွယ်ခန့် ရှည်မျှောမျှောအတုံးများအဖြစ်ဖြင့် ထုံးကျောက်လွှာများနှင့် အပြိုင်ဖြစ်တည်နေလေ့ရှိသည်။ ၎င်းချတ်အတုံးအခဲများသည် ပင်လယ်ရေမှ **ဆီလီကာဂျဲ**[၄] အစိုင်အခဲများအဖြစ် အနည်ကျရာမှ လည်းကောင်း၊ အနည်ကျပြီးနောက် ထုံးကျောက်ကို ဆီလီကာက အစားထိုးပြီး နေရာယူရာမှလည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ကွင်းဆင်းတွေ့ရှိချက်များအရ ဒုတိယနည်းဖြင့် ပို၍ဖြစ်နိုင်ကြောင်း သိရသည်။

---

၁ granular chert
၂ nodular chert
၃ bedded chert
၄ silica gel

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကုန်းပြင်မြင့်ထုံးကျောက်လွှာအချို့၌ ချတ်အတုံးအခဲများကို တွေ့ရသည်။ ဥပမာ— ကျောက်ဆည်အရှေ့ဘက် ရှစ်မိုင်ခန့်အကွာရှိ ခေတ်တော်တောင်တွင် တွေ့ရသည်။

လွှာထပ်ချတ်

လွှာထပ်ချတ်ကို ထူထပ်သောချတ်လွှာစဉ်များအဖြစ်ဖြင့် တွေ့ရသည်။ အများအားဖြင့် ၁ လက်မမှ ၃ လက်မခန့် အထူရှိသော ချတ်လွှာငယ်အများအပြား ပါဝင်သည်။ နီညိုရောင်၊ အစိမ်းရောင်၊ မီးခိုးရောင် တမျိုးမျိုးရှိတတ်သည်။ လွှာထပ်မှုကောင်း၍ နေရာ ကျယ်ကျယ်ဝန်းဝန်း ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်။ လွှာထပ်ချတ်များကို ဆာပင်တင်နိုက်၊ ခေါင်းအုံးပုံချော်တို့နှင့်တွဲဖက်၍ တောင်ဖြစ်ရပ်ဝန်းများ၌ မကြာခဏတွေ့ရသည်။ (ဤသုံးမျိုးတွဲကို **စတိုင်းမင်းကျောက်သုံးမျိုးတွဲ**[၁] ဟု ခေါ်သည်။) အများအားဖြင့် လွှာထပ်ချတ်တို့သည် ဆီလီကာဖွဲ့စည်းပုံရှိသော ရေဒီယိုလားရီးယား အဏုကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ စုပေါင်းကျရောက်ရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာကြသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့ကို **ရေဒီယိုလာရီယန်ချတ်**[၂] သို့မဟုတ် **ရေဒီယိုလာရိုက်**[၃] ဟု ခေါ်သည်။ အခအေးပိုင်းဒေသများတွင် ကျရောက်သော ဒိုင်အာတမ်အဏုကျောက်ရုပ်ဖြစ်ကြွင်းများပါဝင်လျှင် **ဒိုင်အာတမ်မိုက်**[၄] ဟုခေါ်သည်။ ရေဒီယိုလာရိုက်ကိုပို၍တွေ့ရသည်။ တခါတရံ မီးတောင်ပြာလွှာများအဘွင်းသို့ ဆီလီကာ အစားထိုးဝင်ရောက်ရာမှလည်း ချတ်လွှာများ ဖြစ်လာနိုင်သေးသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် လွှာထပ်ချတ်များကို ရခိုင်ရိုးမနှင့် ရခိုင်ကမ်းမြောင်ဒေသတို့တွင် ပေါ်ထွက်နေသော ခရီတေးရှတ်နှင့် အီအိုဆင်းကျောက်လွှာစဉ်များတွင် တွေ့ရှိရသည်။ ထင်ရှားသော နေရာတနေရာမှာ ရမ်းဗြဲကျွန်းအရှေ့ဘက်စွန်းရှိ ကျောက်နီမော် ဖြစ်သည်။ ထို့ပြင် တကောင်းတောင်၏တောင်ဘက်ရှိ ကျစ်ချောင်းနှင့် လေင်ဂါးချောင်းဒေသတွင်လည်း

---

၁ Steinmann Trinity
၂ radiolarian chert
၃ radiolarite
၄ diatomite

သက်လယ်ကပ်သက်တမ်းရှိသော လွှာထပ်ချွတ်ကျောက်လွှာစုတခု ကောင်းစွာပေါ် ထွက်နေသည်။

ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ

အပူကြောင့် ဆားငန်ရေများ (ပင်လယ်နှင့် ကုန်းတွင်းဆားငန်အိုင်တို့ရှိ ရေများ) တဖြည်းဖြည်း အငွေ့ပြန်၍ နောက်ဆုံးတွင် ဓာတ်ဆားပွင့်များ အခဲဖွဲ့ကျရောက်ရာမှ ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပင်လယ်ရေမှ ဆားချက်သည့်သဘောအတိုင်းပင် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများဖြစ်ပေါ်ရန် ဆားငန်နှုန်း အတော်ပင်များရန်လိုသည်။ ပင်လယ် ဆားငန်နှုန်း သက်သက်မျှဖြင့် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ မဖြစ်ပေါ်နိုင်ချေ။

အဓိကငွေ့ပြန်ကြွင်း သုံးမျိုးရှိသည်။ (စီးပွားရေးအရ အရေးပါသော ပိုတက်ဆီယမ်နှင့် နိုက်ထရိတ်ဓာတ်ဆား တွင်းထွက်များကား မပေါ်များလှပေ။) ၎င်းတို့မှာ ဂျစ်ပဆမ် (ဂေါ်တန်) ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)၊ အင်ဟိုက်ဒရိုက် ($CaSO_4$) နှင့် ဟေးလိုက် (သိန္ဓောဆား) (NaCl) တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ငွေ့ပြန်ကြွင်းကျောက်တမျိုးတွင် အထက်ပါတွင်းထွက် တမျိုးမျိုးသာ အဓိကပါဝင်သည်။ (ထို့ကြောင့်ပင် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများအတွက် တွင်းထွက်အမည်များနှင့် ကျောက်အမည်များသည် တူနေကြသည်။) ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ဆားငန်နှုန်း[1] တဆင့်စီအလိုက် အထက်ပါတွင်းထွက်တမျိုးစီ ဖြစ်ပေါ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ဂျစ်ပဆမ်ဖြစ်ပေါ်ရန် လက်ရှိ ပင်လယ်ရေငန်နှုန်းထက် သုံးဆခွဲခန့် ပို၍ငန်ရန်လိုအပ်၍ ဟေးလိုက်ဖြစ်ပေါ်ရန် ၁၀ ဆခန့် ပို၍ငန်ရန် လိုအပ်ကြောင်း စမ်းသပ်တွေ့ရှိရသည်။ တနည်းအားဖြင့် ဆားငန်ရေထုထည် သုံးပုံတပုံခန့်လျော့သွားသောအခါမှသာ ဂျစ်ပဆမ်ဖြစ်ပေါ်၍ ဆယ်ပုံတပုံခန့် လျော့သွားသောအခါမှသာ ဆားဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ဤအကြောင်းကြောင့်ပင် ရေငွေ့ပြန်လွယ်သောနေရာများ၌ ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ဤနေရာများသည် အပူပိုင်းသဲကန္တာရများအတွင်းရှိ ဆားငန်အိုင်များနှင့် အပူပိုင်းဒေသများရှိ ရေအဝင်အထွက်နည်းသော ပင်လယ်ကမ်းခြေအိုင်များပင် ဖြစ်ကြသည်။

၁ salinity

ငွေ့ပြန်ကြွင်းများတွင် လွှာပါးထပ်အနေအထားကိုတွေ့နိုင်သည်။ ပျော့ပျောင်းသဖြင့် ကုန်းလိမ်ကောက်ကွေ့စွာ ပုံပျက်နေတတ်သည်။ ပုံဆောင်ကျောက်သားရှိသဖြင့် ကြားနေရာကွက်လပ်များမရှိပေ။ ဤသို့ဖြင့် ရေ၊ ရေနံစသည်တို့ စိမ့်မဝင်နိုင်ပေ။ ထို့ကြောင့်ပင် အချို့နိုင်ငံများ၌ မြေအောက်ရှိ ငွေ့ပြန်ကြွင်းလွှာစဉ်များတွင် ကလိုင်ကြီးများပြုလုပ်ကာ ရေနံနှင့် သဘာဝဓာတ်ငွေ့များသိုလှောင်ကြသည်။

အညစ်အကြေးကင်းစင်သော ငွေ့ပြန်ကြွင်းများသည် အဖြူရောင်ပြသည်။ အညစ်အကြေးများပါဝင်လျှင် မီးခိုးရောင်၊ ပန်းရောင် စသော အရောင်များပြသည်။ ဆားငန်နှုန်းများသောအခြေအနေ၌ဖြစ်ပေါ်သောကြောင့် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများတွင် ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ ပါဝင်လေ့မရှိပေ။ ထို့ပြင် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများကို သဲကန္တာရများ၌ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော သဲကျောက်နီများနှင့်လည်း ပူးတွဲတွေ့နိုင်သည်။

ကမ္ဘာပေါ်တွင်တွေ့ရှိပုံ

အချို့နိုင်ငံများတွင် ငွေ့ပြန်ကြွင်းများကို လွှာစဉ်ကြီးများအဖြစ်ဖြင့် ကျယ်ပြန့်စွာ တွေ့ရသည်။ အများအားဖြင့် ၎င်းတို့သည် ပါမီယန် သက်တမ်းရှိကြသည်။ ထို့ကြောင့် ပါမီယန်ယုဂ်အတွင်း၌ ကမ္ဘာပေါ်ရှိဒေသကြီးအချို့တွင် ပူပြင်းခြောက်သွေ့သောရာသီဥတုနှင့် ကန္တာရဆန်သောအခြေအနေများရှိခဲ့ကြောင်း သိရသည်။ ဤနေရာ၌ ထင်ရှားသောငွေ့ပြန်ကြွင်းလွှာစဉ်နှစ်ခုအကြောင်းကိုသာ အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြမည်။

၁။ အနောက်ဂျာမနီနိုင်ငံရှိ **စတက် (စ်) ဖွတ်** ငွေ့ပြန်ကြွင်းများ[1] (ပါမီယန် သက်တမ်း)။ ပေ ၆၀၀ မှ ၁၀၀၀ ခန့်အထိထူသည်။ ၎င်းတို့မှ ငွေ့ပြန်ကြွင်း တွင်းထွက်အမျိုးပေါင်း ၃၀ ခန့်ကိုတွေ့ရှိရသည်။ ပိုတက်ဆီယမ်ဓာတ်ဆား များကို အဓိကတူးဖော်ထုတ်ယူသည်။

၂။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု တက္ကဆက်ပြည်နယ်အနောက်ပိုင်းနှင့် နယူးမက္ကဆီကို ပြည်နယ်ရှိ **ကက်စတေးငွေ့ပြန်ကြွင်းများ**[2] (ပါမီယန်သက်တမ်း)။ အများ

၁ Stassfurt evaporites
၂ Castill evaporites

အားဖြင့် အင်ဟိုက်ဒရိုက်နှင့် ဟေးလိုက်လွှာများ ပါဝင်သည်။ အဝ
၄၀၀၀ ခန့်အထိရှိ၍ အချင်းမိုင် ၂၀၀ ခန့် ကျယ်ဝန်းသောကြေ
၎င်းသည် အလွန်ကြီးမားသော ငွေ့ပြန်ကြွင်းလွှာစဉ်ကြီးတခုဖြစ်သည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် **တနေရာ၌သာ** ငွေ့ပြန်ကြွင်းများကို ကျောက်လွှာစုအဖြစ်ဖြင့် တွေ့
သည်။ ရှမ်းပြည်နယ်မြောက်ပိုင်း သီပေါမြို့အနောက်ဘက်ဒေသတွင် **ထရိုင်ယဆစ်သက်တမ်း**
ရှိသော **ပန်းညိုငွေ့ပြန်ကြွင်းများ** ရှိသည်။ **ဂျစ်ပဆမ်**၊ အင်ဟိုက်ဒရိုက်နှင့် **ဟေးလိုက်လွှာများ**
ပါဝင်သည်။ **နေရာအများတွင်** ဤကျောက်လွှာစုသည် ပေပေါင်းရာနှင့်ချီ၍ထူသည်။ **သီပေါမြို့**
အနောက်မြောက်ဘက် နှစ်မိုင်ခွဲခန့်အကွာရှိ ခါလိန်မှ ဂျစ်ပဆမ်**များကို** **စီးပွားဖြစ် တူးဖော်**
ထုတ်ယူလျက်ရှိသည်။ ခါလိန်ဒေသတခုတည်း**မှာပင်** ဂျစ်ပဆမ်တန်ချိန် ၁၀ သန်းခန့်ရှိသည်ဟု
ခန့်မှန်းထားသည်။

မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းရှိ **အီအိုဆင်းနှင့်** ပဲခူးကျောက်လွှာစဉ်များတွင် **ဂျစ်ပဆမ်ကို**
အလွှာပါးများအဖြစ်တွေ့ရသေးသည်။ ၎င်းဂျစ်ပဆမ်**များသည်** **စီးပွားဖြစ်**ထုတ်ယူနိုင်လောက်
အောင် မများလှပေ။

အနည်ကျသံ

ယခုခေတ်ကမ္ဘာသုံးသံရိုင်းများ၏ လေးပုံသုံးပုံခန့်သည် ရေမှကျရောက်ခဲ့သောသံများ
တနည်းအားဖြင့် အနည်ကျသံများပင်ဖြစ်သည်၊ **နှစ်စဉ်** ကမ္ဘာသုံးသံရိုင်းများ**၏** ထက်ဝက်ခန့်
ထွက်သော အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုမှတူးဖော်ရရှိသည့် **သံရိုင်းများ၏** ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းကျော်
သည့် အနည်ကျသံရိုင်းများ ဖြစ်ကြသည်၊ အလားတူသံရိုင်းများကို အခြားစက်မှုနိုင်ငံများ
ဖြစ်သော အင်္ဂလန်၊ ပြင်သစ်၊ ဂျာမနီ စသည်တို့တွင်လည်း **တွေ့ရသည်**။ ၎င်းသံရိုင်းလွှာ
များတွင် **လှိုင်းတွန့်ရာ**၊ ကန့်လန့်ဖြတ်လွှာအင်စသော အနည်ကျကျောက်နေထားများကို
တွေ့ရ၍ ၎င်း**တို့**သည် အတိတ်ဘူမိခေတ်များအတွင်းက ပင်လယ်ရေမှ**အနည်ထိုင်၍** ဖြစ်ပေါ်
လာခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

အနည်ကျသံများတွင် ဟီမတိုက်အဓိကပါဝင်၍ မဂ္ဂနက်တိုက်၊ ပိုင်ရိုက်၊ ဆိုက်ဒရိုက်နှင့်
ချာမိုဆိုက်တို့လည်း အတော်အသင့်ပါဝင်သည်။ အများအားဖြင့် ၎င်းတွင်းထွက်လွှာပါးများ
သည် ဂျက်စပါ (ချတ်နီ) လွှာပါးများနှင့် တလှည့်စီထပ်နေကြသည်။ အနည်ကျချိုင့်ဝှမ်း
တွင်ရှိနေသော ရူပ–ဓာတုထိန်းချုပ်ချက်များအလိုက် သံတွင်းထွက်အမျိုးမျိုးတို့ ဖြစ်ပေါ်
လာရသည်။ သံတွင်းထွက်များကျရောက်ဖြစ်ပေါ်မှုကို **အဓိကအားဖြင့်** ပူးတွဲထိန်းချုပ်**ထား**
သောအချက်နှစ်ချက်မှာ pH (**ဟိုက်ဒရိုဂျင်–အိုင်ယွန်ပါဝင်ကိန်း**[၁]) နှင့် **Eh** (**ဓာတ်တိုး–**
လျော့ပိုတင်ရှယ်ကိန်း[၂]) တို့ ဖြစ်ကြသည်။ အထူးသဖြင့် **Eh** ၏ ထိန်းချုပ်ချက်သည် ပို၍
အရေးပါသည်။

ဘူမိ–**ဓာတုစမ်းသပ်မှုများအရ** ယေဘုယျအားဖြင့် Eh တန်ဖိုးများသော**အခြေအနေ**
(အပေါင်းကိန်း) တွင် ဟီမတိုက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ Eh တန်ဖိုးနည်း**သောအခြေအနေ** (အနုတ်
ကိန်း) တွင် ဆိုက်ဒရိုက်ဖြစ်ပေါ်**၍** ထိုထက်နည်းသောအခြေအနေတွင် ပိုင်ရိုက်ဖြစ်ပေါ်သည်။
အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်အရပြောရသော် ဟီမတိုက်သည် အနည်ကျချိုင့်ဝှမ်းတခု**၏** အနားစွန်း
ပိုင်း (ရေတိမ်ပိုင်း) များတွင်လည်းကောင်း၊ ဆိုက်ဒရိုက်သည် ချိုင့်ဝှမ်း**၏မတိမ်လွန်း** မနက်
လွန်းသောအပိုင်းများတွင်လည်းကောင်း၊ ပိုင်ရိုက်သည် ချိုင့်ဝှမ်း**၏**အလယ်ပိုင်း (ရေနက်
ပိုင်း) တွင်လည်းကောင်း ကျရောက်ကြသည်။

ထင်ရှားသော အနည်ကျသံလွှာစဉ်များ

အနည်ကျသံလွှာစဉ်များသည် အဓိကအားဖြင့် ဘူမိခေတ်ကြီး**နှစ်ခေတ်အတွင်း၌**
ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ကြသည်။ ကမ်ဗရီယန်မတိုင်မီအတွင်း၌ တကြိမ်၊ ဂျူရတ်ဆစ်ယုဂ်
အတွင်း၌တကြိမ် ကျရောက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ ကမ်ဗရီယမ်မတိုင်မီအနည်ကျသံလွှာစဉ်များ
အနက် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု ဆူပီးရီးယားရေအိုင်ကြီးအနီးရှိ အနည်ကျသံလွှာစဉ်များ
သည် အထင်ရှားဆုံးနှင့် အကြီးမားဆုံး ဖြစ်ကြသည်။ ဤသံလွှာစဉ်များမှ တကမ္ဘာလုံး
သံထုတ်လုပ်မှု၏ ၄၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ထွက်သည်။ ဂျူရတ်ဆစ်အနည်ကျသံလွှာစဉ်များအနက်

---

၁ hydero gen-ion concentration
၂ oxidation-reduction potential

20 U.P.—X. 299—2000—7—11—85. M.M.

အင်္ဂလန်၊ ဂျာမနီနှင့် ဗယ်လဂျီယမ်နိုင်ငံကို့တွင်ပေါ်ထွက်ခနေသော သံလွှာစဉ်များသည် ထင်ရှားကြသည်။ ၎င်းတို့မှလည်း သံကို အများအပြားထုတ်ယူရရှိသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဗနည်ကျသံလွှာစဉ်များကို မတွေ့ကြရသေးပေ။

ကျောက်မီးသွေး

သေသွားသောအပင်တို့၏ အကြွင်းအကျန်များသည် အောက်ဆီဂျင်နည်းသောနေရာများ (ဥပမာ— စိမ့်များ[၁]) တွင် ကျရောက်စုပေါင်းသွားသောအခါ သစ်ပုပ်မြေများဖြစ်လာသည်။ အောက်ဆီဂျင်နည်းသောကြောင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သို့ ပြောင်းလဲပျက်ပြုန်းသွားတော့ပဲ ကာဗွန်ဒြပ်အဖြစ်ဖြင့် ကျန်နေနိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ သစ်ပုပ်မြေများပေါ်သို့ အနည်များထပ်ပံကျရောက်သောအခါ ဖိအားကြောင့်သိပ်သည်းလာ၍ အချိန်ကြာမြင့်သော် ကျောက်မီးသွေးအဖြစ်သို့ပြောင်းသွားသည်။ ပထမတွင် လစ်ဂနိုက်ခေါ် ကျောက်မီးသွေးညိုဖြစ်ပေါ်သည်။ အပေါ်မှဖိအားနှင့် မြေအောက်တွင်တွေ့ရသောအပူချိန်တို့ကြောင့် ဆက်လက်သိပ်သည်းသွားသော် ဗီကျူမင်ကျောက်မီးသွေးဖြစ်လာသည်၊ ထိုထက်ပို၍ သိပ်သည်းကျစ်လျစ်သော် အင်သရာဆိုက်ကျောက်မီးသွေးဖြစ်လာသည်။ သစ်ပုပ်မြေတွင် ကာဗွန် ၅၅ ရာခိုင်နှုန်းခန့်သာပါဝင်၍ အင်သရာဆိုက်တွင် ကာဗွန် ၉၅ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ပင်ပါဝင်သည်။ ကျစ်လျစ်သိပ်သည်းမှုသည် ချိန်တာကာလပေါ် တွင်လည်းတည်နေသောကြောင့် ယေဘုယျအားဖြင့် အသက်ကြီးသောကျောက်မီးသွေးများသည် ပို၍အမျိုးကောင်းလေ့ရှိသည်။ ထို့ပြင် ဖိအားတွန်းအားများ၍ ကျောက်များတွန့်ခေါက်ဖာသွင်ပြောင်းသောနေရာတို့၌လည်း ကျောက်မီးသွေးအမျိုးကောင်းတက်သည်။

ကျောက်မီးသွေးများသည် ရှေးဘူမိခေတ်များအတွင်းကပေါက်ရောက်ခဲ့သော သစ်ပင်များ၏အကြွင်းအကျန်များ စုပေါင်း၍ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဆိုသောအချက်မှာ ယုံမှားဖွယ်မရှိချေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ကျောက်မီးသွေးလွှာများတွင် ရှေးဘူမိခေတ်များက အပင်တို့၏ ပင်စည်များ၊ အခက်အလက်များ၊ အရွက်များနှင့် ဝတ်ဆံများကို ရုပ်ကြွင်းများအဖြစ် ယခုအခါ တွေ့ရသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

---

၁ swamps

ကျောက်မီးသွေးလွှာများပါဝင်သော ကျောက်လွှာစဉ်များသည် စည်းမှန်လွှာအင်ဂ ပြလေ့ရှိကြောင်း အခန်း ၈ တွင် ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။

ကမ္ဘာတွင်တွေ့ရှိပုံ

ကျောက်မီးသွေးများသည် အဓိကအားဖြင့် ဘူမိခေတ်ကြီးသုံးခေတ်တွင် အများအပြားဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ ၎င်းခေတ်များမှာ ကာဗွန်နီဖားရတ်၊ ခရီတေးရှတ်နှင့်၊ တတိယယုဂ်တို့ဖြစ်ကြသည်။ အထူးသဖြင့် ကာဗွန်နီဖားရတ်ယုဂ်အတွင်း၌ အများဆုံးဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ အမှန်ဆိုသော် ကမ္ဘာပေါ်ရှိ အမျိုးကောင်းကျောက်မီးသွေးအများစုသည် ဤယုဂ်အတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ ဤမျှကျောက်မီးသွေး (ကာဗွန်ဒြပ်) ပေါ်များလွန်းလှဖြင့် ဤယုဂ်ကို ကာဗွန်နီဖားရတ်ဟု မှည့်ခေါ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ခရီတေးရှတ်ကျောက်မီးသွေးများသည်လည်း အမျိုးကောင်းလေ့ရှိကြသည်။ တတိယယုဂ် ကျောက်မီးသွေးများမှာကား အမျိုးညံ့ကြပြီး အများအားဖြင့် ကျောက်မီးသွေးညိုများ ဖြစ်ကြသည်။ ကျောက်မီးသွေးပေါ်များမှုကြောင့် ဤခေတ်များအတွင်း၌ ကမ္ဘာပေါ်တွင် သစ်တောကြီးများသည် နေရာကျယ်ကျယ်ဝန်းဝန်း ဖုံးအုပ်ခဲ့ကြောင်း သိရသည်။

ထင်ရှားသောကျောက်မီးသွေးလွှာစဉ်များကို စက်မှုလက်မှုလုပ်ငန်းများ ထွန်းကားသောနိုင်ငံများတွင် တွေ့ရသည်။ အမှန်ဆိုသော် ကျောက်မီးသွေးအမျိုးကောင်း အလုံအလောက် မရှိပဲ စက်မှုနိုင်ငံ တနိုင်ငံအဖြစ်ထူထောင်ရန် ခဲယဉ်းပေသည်။ ကာဗွန်နီဖားရတ်ကျောက်မီးသွေး အများရှိသော နေရာအချို့သည် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၏ အလယ်ပိုင်းနှင့် အပလေချီယန်ဒေသ၊ ဥရောပတိုက် အနောက်မြောက်ပိုင်း (အင်္ဂလန်ပြည် အလယ်ပိုင်း၊ ဝေလနယ်၊ ပြင်သစ်နိုင်ငံ အရှေ့မြောက်ပိုင်း၊ ဗယ်လဂျီယမ်နှင့် ဂျာမနီနိုင်ငံ အနောက်ပိုင်း)၊ ဆိုဗီယက်ယူနီယန်ရှိ ဓမာ်စကိုဒေသ၊ ဒွန်နက်ဒေသနှင့် ယူရယ်တောင်တန်းတို့ဖြစ်ကြသည်။ ခရီတေးရှတ်ကျောက်မီးသွေးများကို မြောက်အမေရိကတိုက် အနောက်ပိုင်းနှင့် ဥရောပတိုက်အလယ်ပိုင်းတို့တွင် အများအပြား တွေ့ရသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင်တွေ့ရှိပုံ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကာဗွန်နီဖားရတ်သက်တမ်းရှိသော ကျောက်မီးသွေးများကို မတွေ့ရသေးပေ။ ဂျူရတ်ဆစ်သက်တမ်းရှိသော ကျောက်မီးသွေးအချို့ကို ကလောအနီးတွင်

တွေ့ရသည်။ လှိုင်အံကျောက်မီးသွေးကြောများဟု ခေါ်သည်။ ထုထည်ပမာဏမများလှသည်ကတကြောင်း၊ ကျောက်မီးသွေးကြောများ မတ်စောက်နေသဖြင့် တူးဖော်ရန်ခက်ခဲသည်ကတကြောင်း ထို့ကြောင့် လှိုင်အံကျောက်မီးသွေးများကို စီးပွားဖြစ်ထုတ်မယူကြပေ။ အီအိုဆင်းသက်တမ်းရှိသော ကျောက်မီးသွေးညိုများကို ကလေးဝဒေသတွင် အများအပြား တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့ကို နှစ်အတော်ကြာကပင် တူးဖော်ထုတ်ယူခဲ့ကြသည်၊ ထုထည်ပမာဏများသော်လည်း အမျိုးအစားညံ့သဖြင့် စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အတော်အသင့်သာ သုံးနိုင်သည်။ အလားတူကျောက်မီးသွေးများကို မင်းဘူးအနောက်ဘက်ဒေသနှင့် သရက်မြို့ဒေသတို့၌လည်း အနည်းအကျဉ်း တွေ့ရသည်။ သက်နှောင်းကပ်သက်တမ်းရှိသော ကျောက်မီးသွေးအချို့ကို ရှမ်းကုန်းပြင်မြင့်၌လည်း တွေ့ရသည်။ ထင်ရှားသောနေရာတနေရာမှာ လားရှိုးတောင်ဘက်ရှိ နန်းမဒေသ ဖြစ်သည်။

အပိုင်း ၄

အသွင်ပြောင်း ကျောက်များ