

явдал ч бий. Ер нь 55-60 сая жилийн давтамжтай ойртож эргэдэг нэн шинэ (Super Nova) од шим ертөнцийн хөгжлийн сүйрлийн шалтгаан болдог тухай эрдэмтэд бичсээр байгааг ч анхаарах ёстой юм. Зөвхөн нэгэн талаас авч үзэн сүйрлийн шалтгааныг гаргаж ирэх нь эргэлзээтэй төдийгүй, төрөл зүйл амьтдын биологийн энерги, шилжих үйл явц, генетик шинжид өөрийн дотоодод авч үзэх асуудал, түүнийг байгалийн бусад хуулиудад тулгуурлан маш өргөнөөр авч үзэх ойлголт байдаг байна.

Биосфер буюу шим мандал гэдэг нь манай дэлхийн царцдаст өнгөн давхарга (2 км гүнээс) болон усан мандал, агаар мандалын нэлэнхүй орон зайг эзлэн буй дээшээ бол агаарын доод давхаргын хэмжээнд 10-15 километр тархсан амьд юмс, амьтан, амьдралын хүрээг хамруулан авч үзэх ойлголт юм. Уг ном нь геологийн танин мэдэхүйн нэлээд өргөн хүрээтэй асуудлыг хамруулах учраас биосферийн ерөнхий ойлголтуудаас тодорхой агуулгатай нэгэн чиглэл болох Палеоэкологийн асуудлыг тоймчлон үзэхийг зорьсон болно.

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН СУДАЛГАА ГЭЖ ЮУ ВЭ?

Палеоэкологийн тухай ухаан бол геологийн өнгөрч улирсан эрин галавын туршид амьтан организм, орчин хоёрын шүтэлцээт чанар, харилцан холбоог судалдаг байна. Палеоэкологийн судалгааны биет юмс нь геологийн өнгөрсөн галавуудад амьдралын орчин ямар байсныг тогтооход л оршино. Мөн амьдралын хөгжлийн явцад организм, хэрхэн хөгжиж өөрчлөгддөг, хоол тэжээлээ яаж олж оршин тогтнодог, хэрхэн үржин дэлгэрч биосферийн шинэ шинэ орчныг эзлэн авдаг тухай асуудал ч биосферийн ойлголтод хамаатай юм.

Энд хариулт олохын тулд геологийн палеонтологийн баримт, чулуужсан амьтан ургамлын хадгалагдан үлдсэн олдвор, материалд тулгуурлан дүгнэлт гаргахыг эрмэлздэг байна. Эндээс Тафаномийн ажиглалтуудыг хийж палеоэкологийн баримт болгон ашигладаг. Тафаномийн ухаан бол нэгэнт палеонтологийн бие даасан чиглэл боловч чухамдаа палеоэкологийн олон олон асуултад хариулт өгөх ихээхэн ач тустай юм.

Палеоэкологийн асуудлаар яг таг хэрэг болох зүйл нь палеобиоценоз буюу палеоэкоосистемийн хамаарал гол баримт нь болдог. Үүнд орчин, организмын шүтэлцээт байдал, харилцан оршихуй, юуны учир шалтгаанаар мөхөж сөнөх асуудал, тэгээд хэрхэн чулуужсан болох, эцэст нь ямар хурдаст агуулагдсан зэрэг судалгааны анхаарлын төвд байдаг зүйл.

Палеоэкологи нь орчин цагийн ойлголтоор экологийн судалгааны онолын суурь дэвсгэр болох нөхцөлтэй. Гагцхүү энэ 2 асуудлыг боловсруулахад өөр өөрийн арга шийдвэрлэх чиглэлүүд тусдаа байдаг байна. Хамгийн гол ялгаа нь экологийн судалгаа бол тухайн үеийн үйл явцыг анхааран үздэг, харин палеоэкологи гэдэг нь геологийн улирч одсон галавын үйл явцын эцсийн үр дүнг тодорхойлдог.

Палеоэкологийн судалгааны онцлог тал нь объектийн олон талаас нь тухайлбал: чулуужсан нөхцөл, хуралдаж хуримтлагдсан хурдсын фази, литологи, геологийн зүсэлт болон организмын амин ажиллагааны ул мөр зэргийг тус тусад нь авч үзээд эцсийн дүгнэлт гаргадаг.

Палеоэкологид “Организм-Орчин” гэсэн нэгж бүрдэлийн анализ хийхэд палеоэкоосистемийг бүхэлд нь авч үзсэний дүнд л сая тодорхой дүгнэлт гаргах боломж бүрддэг. Судлаачид орчин организмын шүтэлцээт чанарын тухай амьдралын хэв маягийн тухай хичнээн нарийн судалгаа явуулсан ч тэр нь нэгэнт олон

зуун, мянга, сая сая жилийн тэртээх цагийн төсөөлөл учраас 100%-ийн итгэл үнэмшилтэй яг үнэн байх боломжоор маш хязгаарлагдмал.

Экосистемийг сэргээн босгоход хичнээн үнэмшилтэй болдог ч гэсэн тухайн биот-н хувьд байж байсан Таксоны (нэгж) ердөө л гуравны нэг орчим нь палеонтологийн судалгаанд өртөж мэдэгдсэн байдаг. Энэ нь манай дэлхийн эртний тэнгисийн амьдралыг бүрэн төлөөлөж чадахгүй нь мэдээж юм. Эртний амьтдын анхдагч ясан бүрдэл, ясан бие тэр болгон абиот орчны тухай жишээлбэл температур, давслагийн хэмжээ, рН, усан орчны гидродинамикийн асуудлыг тодруулахад хэрэг болж чаддаггүй.

Экологийн судалгааны хувьд нилээд баттай үр дүн гаргах нэгэн арга бол экосистемийн математик загварчлал зохиох явдал байдаг байна. Палеоэкологи нь орчин үеийн экологийн судалгааны нэгэн адил орчныг олон талаас нь иж, бүрэн судлахыг шаардана. Ингэхийн тулд биологийн болон геологийн, газарзүй, геоморфологийн шинжлэх ухаантай нягт нарийн холбогдож тэдний санал дүгнэлтийг өөртөө тусгаж авах нь зүйн хэрэг. Палеоэкологийн судалгааны бүхий л үе шатанд фацийн, литологийн, палеоседиментологийн иж бүрэн анализ заавал хийгдсэн байх ёстой. Ингэж Абиот-амьгүй байгалийн орчин нөхцөл тодорхойлогддог.

Харин Палеозоологи, Палеоботаникийн судлалын үр дүнд Палеобиотын дүгнэлт хийгдэж тухайн цагийн амьтан ургамлын таксоны (нэгж) бүрдэлийг статистик тооцоололд оруулдаг. Энэ нь Биот-г тодорхойлж байгаа хэрэг юм. 1838 онд А.Грессли [4] анх фацийн ойлголтыг геологийн шинжлэх ухаанд дэвшүүлэн томъёолж " Чулуужсан амьтан ургамлын тодорхой нэгдэл агуулсан нэгэн бүлэг зузаалаг" хурдсыг фаци гэнэ гэжээ. Палеоэкологи шинжлэх ухаан болтлоо бас ч урт замыг туулсан

бөгөөд нэгэн хэсэг судлаачид зөвхөн Биотыг (шим ертөнцийг ) голлон анхаарч байхад нөгөө хэсэг судлаачид Палеоэкологи гэдэгт Абиот-г (амьгүй байгалийг) онцлон үзэхийг санал болгон байсан ч эцсийн эцэст энэ хоёр бол үнэхээр харилцан салшгүй холбоотой болохыг зөвшөөрсөн байна.

Палеоэкологийн ухааны хөгжилтөд асар их хувь нэмэр оруулсан хүмүүс бол оросын эрдэмтэн В.О.Ковалевский [5], А.П.Карпинский [6] нар юм. Манай зууны эхэнд Палеоэкологийн тухай анхны товхимол гарч түүнд сөнөж мөхсөн амьтан ургамлын үхэлд юу голлон нөлөөлснийг тэмдэглэн бичихдээ "Абиот" орчин хамгийн голлох шалтгааныг төрүүлдэг гэжээ.

Орчин үед Палеоэкологийн ухааныг төлөвшүүлсэн хүний нэг бол Оросын эрдэмтэн Р.Ф.Геккер [7] болон түүний шавь нар юм. Р.Ф.Геккер анх удаа Палеобиосфер гэдэг ойлголтыг буй болгож түүнийг системтэйгээр тал бүрээс нь анализ хийхийг санал болгосон байна. Тэгэхдээ эртний далай тэнгисийн сав газрын харьцуулах судалгаа хийх нь чухал болохыг дундад Азийн Ферганы тэнгисийг судлах явцдаа анх мэдэрсэн байна. Эртнээс палеоэкологийн судалгаанд далайн сээр нуруугүй амьтад, эх газрын сээр нуруутан амьтад болон мөн ургамлын аймгийн хөгжлийн ойлголтоор гурван голлох чиглэл, бие даасан гурван салбар ухаан нийлж нэгэн цогц болсноор палеоэкологийн судалгааны дүгнэлт гаргах боломжтойг эрдэмтэд анхаарч байлаа.

Нуур усны болон далай тэнгисийн экосистемийг сэргээн судлахад далайн сээр нуруугүй амьтдын сацуу цэнгэг усны болон далайн усан ургамлын биономын орчны асуудал чухал ач холбогдолтой юм. Сээр нуруутан амьтдын морфофункцийн анализ-амьдралын хэв маяг болон сөнөж мөхсөний дараах хадгалагдан чулуужих-(тафаномийн) ойлголтууд бол палеоэкологийн судалгаанд ерөнхий баримжаа гаргахад ихээхэн

тус нэмэртэй байдаг. Ургамлын аймгийн олон нэгж эгнээн дэхь төрөл зүйлүүд нь палеоэкологийн нөхцөлийг тогтооход гэрэл, агаар, орчин, уур амьсгал, физик газарзүйн өөрчлөлтийг судлахад ихээхэн ач тустай байдаг.

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ АРГУУД

Палеоэкологийн судалгааны олон арга дотроос морфофункциональн, актуалистик, тафаномын, математик-тооцооллын, биохимийн, эгэл туршилтын аргууд нь голлох үүрэгтэй байна. Дээрх аргуудыг нийлбэр цогцоор хэрэглэх нь л илүү үр дүнтэй.

*Морфофункциональн арга* - Палеоэкологид эртнээс хэрэглэж ирсэн амьд биесийн амин ажиллагаа, орчиндоо зохицох чадварын илэрхийлэл амьтны бие эрхтэнд яаж тусгалаа олсон, эсвэл орчин нөхцөл нь амьтныг яаж хүмүүжүүлсэн ямар амьдралын хэв маягт сургасан зэрэг орчин организмын шүтэлцээний асуудлыг цогц байдлаар дүгнэх боломж олгодог.

Амьтны эрхтэний адаптив (нийцэн дэвших) онцлогт тулгуурласан хөгжлийн ойлголтыг анхаарахыг морфофункциональн арга судлаачаас шаарддаг юм. Жишээлбэл нэгэн төрлийн, далайн мөр хөлтөн амьтанд эсвэл 2 хавтаст зөөлөн биет амьтанд (Fatina) зүүн хавтас өрөөл нь ихээр цүлхийж бүдүүрсэн нь уг амьтны өсөлтийн эцэст нас бие гүйцсэн үедээ тэр талаараа хэвтэж амрах, хөдлөхгүй удаан байхад амьдралын хэрэгцээнээс үүссэн бол., эдгээр амьтдад хавтас бүрээс нь аль аль ч талдаа маш их зузаарсан нь палеогений цагийн бүлээн дулаан устай гүехэн тэнгисийн хөвөө орчмын усанд орших чадвараас нөхцөлдсөн байдаг байна. Тэгэхдээ адаптаци бүхэн морфологид тодорхой

тусдаггүй, бас эволюци хөгжлийн өөрийн хир хэмжээнд л баригддаг болохыг санаж байх хэрэгтэй болдог.

Ер нь бэсрэг хэмжээний 2 хавтаст зөөлөн биет амьтдад морфофункцийн шинж тэр бүр илэрдэггүй. Амьтны морфологи хөгжлийн хатуу тогтоосон өөрийн зарчим гэж байх бөгөөд тэдгээрт давтагдаж дахин дахин илрэх шинжүүд нь хөгжлийн утгаараа конвергент болохоос цааш хэтэрдэггүй талтай. Энд В.О.Ковалевскийн эоцений цагийн адуун дээр хийсэн судалгаа амьтны тэжээллэх орчин, хоол тэжээлээ олж идэх арга, хөдөлгөөний эрэмбэ өөрчлөгдөх зэрэгтэй холбоотойгоор ясан биеийн морфологийн өөрчлөлт, хувьсал хөгжил хэрхэн болж өнгөрсөнийг тайлбарласан нь морфофункцийн аргын сонгодог тайлбар юм. Нарийн нягт анхаарч хийсэн морфофункцийн анализ бол палеоэкологийн хамгийн үнэмшилтэй зөв дүгнэлтийг бий болгож амьдралын хэв маяг, амьдрах орчны төсөөлөлийг баталгаажуулдаг байна.

Тэгэхдээ нэгэн цагийн дор оршин дэлгэрч байгаад одоо ул мөргүй мөхөж сөнөсөн амьтдын тухайд энэ нь туйлын үнэн байх бололцоогүй, гагцхүү орчин үе хүртэл үргэлжлэн хөгжиж байгаа хойч үеийн үр удам нь Геологийн литопис-д хадгалагдсан бол морфофункцийн арга харин ихээхэн баталгаатай байх бүрэн үндэстэй. Детритээр тэжээллэдэг том биет 2 хавтаст зөөлөн биет амьтдын хавтас бүрээсийн морфологи хөгжлийн онцлог бол чухам л хожуу мезозой, түрүү палеогений удам төрлийн амьтдын морфофункцийн онцлогийг өөртөө тусгасан байх нь ойлгомжтой учраас амьдралын хэв маягийг нь сэргээн тогтооход баталгаатай болдог байна. Нэгэнт мөхсөн амьтны амин ажиллагааны хэв маягийг тогтооход тафономийн ажиглалт судалгааг харьцуулан дүгнэх нь онцгой чухал байна.

Ялангуяа эх газрын сээр нуруутан амьтдын үхсэний дараа

зөөгдөж замхралгүй байсан газартаа тэр л хурдсандаа чулуужин хадгалагдсан тохиолдолд палеоэкологийн судалгааны дүгнэлт гаргахад боломжтой болоод үнэмшилтэй байх нь ойлгомжтой. Монголын говийн нутгийн цэрд галавын динозавруудын амьдралын орчин ямар байсныг төсөөлөхөд тийм ч төвөгтэй биш байдаг.

Ялангуяа махан тэжээлт аварга амьтад болох Тарбозавр, Аллектрозавр, Алиорамус, Багараатан, Ахиллобаатар зэрэг амьтдын үхсэний дараа чулуужин хадгалагдсан араг ясны ерөнхий байрласан байдал, үргэлжид ойролцоо нэгэн хэлбэр дүрсийг тухайлбал эцсийн мөчид шил нь татаж ер бусын том толгой нь ар тийшээ эргэж махийн махийсаар ууцан тушаагаа бүр тэгэхдээ ямагт сүүжэн доогуураа шургаж үхсэн байдал нийтлэг ажиглагддаг.

Энэ бол уг амьтан үхсэний дараагаар гол мөрний усаар зөөгдөж усны эргүүлгээр эргэлдэж явсаар булшлагдсанд бус, хэрэв тэгсэн бол хэлхээ яс нь ямар нэг хэмжээгээр тарж бутарсан, салж гээгдсэн байх ёстой. Харин сээр нуруу хүзүү, сүүлний үеүд өөр хоорондоо "интерспинал лигамент" буюу хүчирхэг шөрмөсөн холбоостой байдаг бөгөөд тэр нь тархи нугасны мэдрэлийн сувагт хамгийн ойрхон байрладаг. Энэ бол амьтдын үхлийн мөчид эцсийн тэнхээгээ шавхсаны гэрч болж таарна. Уг амьтан энэ үед хойт 2 хөлөө чадлаараа хурааж өмнөт мөчөө өөд нь атийлган сарвайсан байдаг.

Оросын палеонтологич Н.Н.Яковлев [8] мөр хөлтөн амьтдын палеоэкологийн судалгаагаар түрүү пермийн цагийн төрөл (Meesckella) амьтдын олон бүлэг усны ёроолын хатуу дагтаршисан шаварлаг элсэн чулуунд нэгэн дор цугларч үхсэнийг тогтоосон бөгөөд тэрээр уг амьтад амьд ахуй цагтаа тэрхэн орчинд хурдаст нүх ухаж тээгэлдэн ёроолын хөрснөөс нэгэн дуртай

тэжээлээ олж байсан гэжээ.

Мөн Оросын палеонтологич В.И.Бодылевский [9], В.Швайцер [10] нар тус тусдаа доод юрагийн цагийн 2 хавтаст зөөлөн биет амьтдын судалгаа хийж нэгэн ижил дүгнэлт гаргасан нь Пликатула (Харпакс) спиноза төрөл оршин байхдаа маш нарийн ширхэгт лагаар хавтас бүрээсээ зориуд хучаад нас бие гүйцсэн үедээ баруун талынхаа хавтас өрөөл дээр тулж хөдөлгөөнгүй хэвтдэг байсныг тогтоожээ. Энэ бол мөн л морфофункциональн ойлголт юм. Тэгэхдээ амьтдын амин ажиллагаа амьдралын хэв маягийг тодорхойлоход нэг талын ойлголт барьж авсан ганц нэг шинжээр л асуудлыг шийдэх боломжгүй.

Морфофункциональн анализ-д эсрэг тэсрэг утга олонтаа ажиглагдах учир шийдвэрлэх ач холбогдолтой байж болох эрхтэний функциональн давуу тал нь өөр бусад ямар үйлдлээр, яаж дэмжигддэг болохыг ухаж ойлгох асуудал чухал байна.

Жишээлбэл амьтны хөдөлгөөний эрэмбэ, хурдны ойлголт, тэнд үйлчлэх булчингийн функциональн ялгаа, хэдийгээр эсрэг утгаар үйлчлэхдээ яаж голлох эрхтэний функциональн үүргийг давхар гүйцэтгэдэг болохыг тодорхойлох гэх зэрэг асуудал байдаг. Морфофункциональн судалгаа нь сөнөж мөхсөн амьтны хувьд шууд барьж авах илэрхий баталгаа байдаггүй, харин ор мөр, хэвээр л бүхнийг сэргээн босгож түүндээ өөрийн дүгнэлтийг хийдэг байна.

Амьтны амьдралын хэв маяг, араншин зан үйл гэдэг нь орчноосоо л ургаж гарсан, экологийн нище-тэйгээ нягт уялдсан байх ба тэр оршин байгаа орчиндоо (нище) давамгайлах эволюци хөгжлийн алсын зорилгодоо суурилсан ирээдүйн үйл явцын эхлэл болдогоороо тодорхойлогддог. Нэгэнт сөнөж мөхсөн амьтдын амин ажиллагааны асуудлыг авч үзэх учраас тэнд палеозоологийн судалгааг бүхий л талаас нь бололцооны хирээр хийхийн сацуу тухайн цагийн палеоэкологийн нөхцөлийг гаргахад юуны түрүүнд



ямар хурдаст уг амьтны чулуужсан үлдэгдэл хадгалагдаж байгааг геологийн судалгаагаар төгс төгөлдөр тогтоох нь чухал. Ингэхийн тулд хурдсын фази, литологи, седиментогенез болон стратиграфи, хроностратиграфи, палеогеографийн ойлголтуудыг тал талаас нь авч үзэх асуудал тулгардаг.

*Актуал арга*-Энэ аргын уг үндэс нь геологийн шинжлэх ухаанд өргөн дэлгэрсэн униформизмын зарчим дээр тулгуурладаг. Энэ бол байгалийн юмс үзэгдэлийн хөгжлийн тогтвортой нэгдмэл шинжтэй тухай хууль юм.

Орчин үед үржин дэлгэрч байгаа амьтан организмын оршин байгаа байгаль, цаг уур, газарзүй, ургамлын аймгийн нийтлэг шинжүүдийг тэдгээрт түгэн тархсан амьтдын популяци (олонлог), амьдран оршихуйн төлөөх тэмцлийн хэв шинжүүдийг геологийн эрт өнгөрсөн цаг үеийнхтэй жишиж харьцуулан төсөөлөх замаар өнгөрснийг сэргээн босгож шинжлэх ухааны тайлбар өгөх арга юм.

Геологийн өнгөрсөн цагийн амьтан ургамлыг орчин цагийнхтай бүр туйлын утгаар нь харьцуулан тавих боломж ховор байна. Хэдийчинээ эртнийх болох тусмаа тэдний палеоэкологийн тодорхойлолт бүдгэрдэг бөгөөд орчин үеийн аналог (төсөөтэй утга) нь хомсддог. Геологийн цаг хугацааны туршид, сая сая жилийн багтаамжтай авч үзвэл Абиот (амьгүй байгаль), Биот (шим ертөнц) аль аль нь ч түмэнтээ хувирч өөрчлөгдсөн байдаг, маш олон тохиолдолд өнөөдрийн органик ертөнцийн нууц бүрэн тайлагдаагүй, юун хэдэн зуун сая жилийн тэртээх амьдралын орчлонг харьцуулан төсөөлөхтэй манатай.

Орчин үеийн биологид ойлгож байгаагаар биологийн зүйл болгон нь өөрийн экологийн өвөрмөц төрхтэй байдаг гэж үзвэл тухайн зүйл амьтны оршин тогтносон геологийн хугацааны туршид мөн тийм ойролцоо хэв шинжтэй экологийн орчин байсан

байх нэг талын үндэслэлтэй. Тэгэхдээ орчин үеийг хүрч ирсэн эволюци хөгжлийн урт зам туулсан зүйл амьтад нь элэнц үедээ өдөр шөнө шиг ялгагдаж байсан болохыг үгүйсгэх аргагүй. Ер нь эволюци хөгжлийн темп- хурдац амьтдын бүлгүүдэд ялангуяа дунд таксоны, овгийн түвшинд ихээхэн өөрчлөлттэй явагддаг. Өөр өөр зүйл амьтдын оршин байх хугацаа амьтны аймгийн өөр өөр бүлгүүдэд болон нэгэн бүлэг амьтдын зүйлүүдэд ч харилцан адилгүй байдаг байна.

Харин эволюцийн биологид төрөл бол нилээд консерватив шинжтэй гэдэг ба оршин байх чадавхаар удаан тогтвортой байдаг байна. Орчин үеийн далай тэнгист маш олон бүлэг амьтдын тодорхой төрлүүд бүүр дунд төрмөлийн эриний эхээр үүсэн дэлгэрсэн байна. Шинжлэх ухаанд мэдэгдэж өндөр нарийвчлалтай судлагдсан эдгээр амьтдын төрлийн түвшинд ажиглалт хийхэд харин Актуал арга хэрэглэх боломж байна. Тэгэхдээ эдгээр төрлийн экологийн баримжаа (тархалтын хүрээ) дэндүү өргөн дэлгэр учраас өргөрөгийн дагуух ареал нь эрс тэс нөхцөлийг хамрах бөгөөд туйлын утгаар нь актуал аргаар авч үзэхэд боломж муутай. Далайн сээр нуруугүй амьтдын идэш хоол, тэжээллэх арга харьцангуй тогтвортой байдаг нь төрлийн түвшиндээ нийтлэг шинжтэй.

Тээгэлдүүртэй мөр хелтөн амьтдын бүх төрлүүд нь шүүж шимэх филтрат маягаар тэжээллэх бөгөөд орчны Абиот байдалтай холбоотой гүн устай, хүйтэн бүлээвтэр тогтуун усанд орших гол зохилдлоготой байдаг байна. Биосферийн тухай болон Палеоэкологийн нөхцөлүүдийн талаарх судлаачид бараг нэгэн дугаар амьдралын өмнөх геологийн цаг үеийг хүчилтөрөгчгүй орчин-атмосфер байсан гэж үздэг байна. Францын биологич Л.Пастерийн "баримжаа" хэмээн нэрлэсэн орчин үеийн агаарын хүчилтөрөгчийн 1% бүрдэхэд, 1.5 тэрбум жилийн тэртээд анх

органик бодисын фотосинтез явагдсан цагаас тасралтгүйгээр агаарын хүчилтөрөгч нэмэгдсээр байжээ.

Эх газарт анхны ургамал буй болсон цагаас эхлээд Палеоатмосферт орчин үеийн агаарын хүчилтөрөгчийн 10% хүртэлх хэмжээнд түргэн зуур хүчилтөрөгч ихэссэн байна. Палеозойн эриний дунд үеэс манай дэлхийн бөмбөрцгийн агаарын хүчилтөрөгч одоогийнхоо хэмжээнд хүрчээ. Агаар дахь хүчилтөрөгчийн хэмжээний энэ өсөлттэй холбоотойгоор нүүрстөрөгчийн давхар ислийн хэмжээ мөн өөрчлөгджээ. Энэ нь биосферийн хөгжилд тодорхой нөлөө учруулжээ. Ийнхүү биот-н бүтэц, таксонын харьцаа өөрчлөгдөв.

Орчны хувьслын энэ шинж нь органик ертөнцийн эволюци хөгжлийн адаптив явцад тусгалаа олсон байна. Бүхэлдээ усан орчин, тэнгис далайн биот эх газрынхаас харьцангуй муухан судлагдсан тэгээд ч далайн амьдралыг дутуу судалсан зэргээс болоод тэндэх амьтдын амьдралын биологийн олон асуудлууд одоо хэр тайлагдаж амжаагүй байна. Тухайлбал зүйл хоорондын өрсөлдөөн, комменсолизм буюу 2 өөр зүйл амьтан нэгэн дор зэрэгцэн оршиж бие биедээ дэм үзүүлэх, мутуализм буюу удмын шинжийг хадгалж, шинэ нөхцөлд генийн байгууламжинд нь өөрчлөлт орох, паразитизм буюу бусдын физиологийн чадавхид тулгуурлан түүнийг шимж амьдрах зэрэг асуудлууд энд хамаарна. Эндээс үзэхэд эрт төрмөлийн эриний өмнөх цагийн палеоэкологийн ойлголт ихээхэн хязгаарлагдмал шинжтэй байдаг байна.

Орчин үеийн экологийн судалгаа иж бүрэн хийгдээгүй байгаа нь палеоэкологийн судалгаанд муугаар нөлөөлж байна. Гидробиологийн судалгааны баримт материал ихээхэн цугларахын хирээр зүйл амьтдын нүүдэллэн тархах, орчны физик химийн шинжүүд тэнд яаж нөлөөлдөг, зэргийг тодорхойлох

боломж бий болсоор байна. Харин далайн зөөлөн биет амьтдын тафономийн судалгаа төдий л итгэлтэй хийгдээгүй юм. Энэ чиглэлийн судалгаанд анхаарах ёстой гол чиглэлүүд: бентос, планктон амьтдын газарзүйн орчин, тархалтын хүрээг нь нарийн тогтоох, тэдний популяци хоорондын тэмцэл, хил хязгаар, шинэ орчинг эзлэн нүүдэллэх зүй тогтол, алсад тээвэрлэгдэх механизм, палеоэкологийн орчиндоо тэдгээр амьтад хэрхэн яаж нөлөөлдөг зэрэг асуудлууд хариултаа хүлээж байна.

✓ Палеонтологичид анх орчин үеийн далайн эрэг орчмын биот-г судалж палеоэкологийн итгэлтэй баталгаа гаргаж авахыг хичээсний учир нь актуализмын зарчмыг хэрэглэх нөхцөл бүрдүүлсэн юм. Ингэж Актюопалеонтологи, актуагеологи гэдэг ойлголтыг шинжлэх ухааны бас нэгэн объект болгосон хүн бол америкийн байгаль судлаач Р.Рихтер [11] юм.

Ер нь экологийн асуудал эволюцийн биологийн үндсэн зарчим голлох хуулиудад тулгуурладаг бөгөөд тэдгээр нь зүйл амьтдын өөрчлөгдөн хувирах боломж, элэнц дээдсийн шинжийг хадгалах байдал, байгалийн шалгарал, оршин байхын төлөө тэмцэл, биомассын динамикийн нөхцөл зэрэг суурь ойлголтоор илэрхийлэгдэнэ. Эволюци хөгжлийн бүтээгдүүн болох зүйл амьтан нь тухай бүрдээ биосферийн маш тодорхой хязгаарлагдмал орчинд л эзэн болж байсан түүхтэй.

*Тафономийн арга*- Палеоэкологийн тал бүрийн мэдээлэл бүрдүүлэхэд тафономийн материалууд хэрэгтэй бөгөөд чухал боловч шууд палеоэкологийн судалгааны арга болж чаддаггүй. Тафономийн онцлогууд нь тухайн орчны биот-г тодорхойлоход баримт болдог оос гадна "Абиот-г" тогтооход сайн нөхцөлийг бүрдүүлдэг юм. Тунамал хурдас хуримтлалын зөөгдөн хуралдах, хатуурч нягтрах геологийн олон асуудалд баримттай хариултыг олоход тусалдаг юм.

Тафономийн судалгаа нь хээрийн судалгааны явцад шууд ажиглалтын үр дүнд хийгддэгээрээ онцлог талтай. Геологийн зүсэлтэнд тааралддаг чулуужсан амьтан ургамлын үлдэгдэл нь хэдийгээр өнгөц бодоход палеоэкологийн урьдач ойлголт төдий мэт санагдавч угтаа бол палеоэкологийн судалгааны баримт, түүнд өгөх онолын дүгнэлтийн тал хувийг өөртөө хадгалж байдаг. Тафономийн ажиглалт нь маш олон талын асуудлын хариуг өөртөө шингээсэн байх бөгөөд ялангуяа амьд организмын "этологи" - амьд ахуй цагийн амин ажиллагааны илэрхийлэлийг мэдрэх бололцоо өгдөг.

Далайн сээр нуруугүй амьтдын бараг бүх хүрээний төлөөлөгчид- Эгэл биетэн, Археоциат, Хөндий хэвэлтэн, Сүвэрхэг биетэн, Мөр хөлтөн, Үет хөлтөн, хоёр хавтаст зөөлөн биетэн, Өргөст арьстан амьтдын чулуужсан үлдэгдэлүүдийн амин ажиллагааны бодит байдлыг чухам л этилогийн судалгааны үүднээс тогтоон тодорхойлсон бөгөөд энэ нь тафономийн аргад үндэслэсэн байдаг байна. Мөн тафономийн судалгааны баримтууд нь эртний далайн сав газрын усны гидродинамикийн горим, хурдас хуримтлалын явц түүнд агуулагдах амьтан ургамлын чулуужин хадгалагдсан (этилогийн онцлогоо тусгасан) байдал зэрэг үзүүлэлтийг өөртөө агуулсан байдаг.

Автохтон-өөрийн анхдагч байрандаа хадгалагдсан, хурдас хуримтлалын хурд тогтмол өндөр зэрэглэлтэй байсан, тэнд тохиолдох амьтны чулуужсан үлдэгдэл нь амьд байх цагийнхаа шинжийг илэрхий хадгалсан зэрэг онцлогийг тафономийн судалгааны аргаар тайлбарлажээ. Харин Аллохтон хуримтлал бол орчны нөхцөл ихээхэн өөрчлөгдөж байсан үеийг заадагаараа эсрэг утгатай бөгөөд мөн л тафономийн аргаар тодорхойлж болдог байна. Тафономийн ажиглалтын хамгийн гол зорилт бол эртний биоценоз дахь зүйл амьтдын дотоодын харилцан шүтэлцээт

байдал, зүйлийн бүрдлийн баримжаа, амьтдын популяцийн төсөөлөл гаргахад оршино.

Палеоэкологийн судалгаанд орчин үеийн биотын талаарх иж бүрэн ойлголтыг авч үзэх нь туйлын ойлгомжтой бөгөөд зүйл амьтдын биологийн бүх нөхцөл, өөрчлөлт хөгжлийн боломжийг тооцоолох ёстой. Тафономийн ажиглалт судалгааны үед чулуужилтын бүх үеийн туршид явагддаг эвдрэл хэмхрэл, уусаж үгүй болох явцыг тооцож үзэх хэрэгтэйгээс гадна өчнөөн олон сая жилийн туршид гадаргуугийн болон гүний геологийн үйл явц, тектоник хөдөлгөөн, сейсмийн нөхцөл бүхнийг бас анхаарах нь чухал юм.

Планктон зохилдлоготой фораминифер амьтдын хавтас бүрээс 3500-4000м-ийн гүнд хуралдсан тунамал хурдсын гадаргад тогтож үлдсэн хэсэг, орчин үеийн үзэгдэх гадаргад гарч иртлээ хөрсний шүлтлэг усаар угаагдсаар байгаад бүрэн уусаж үгүй болдогийг тооцсон байх хэрэгтэй. Энэ нь өнгөрсөн ертөнцийн тоо томшгүй амьтдын зөвхөн өчүүхэн хэсэг нь л бидэнд мэдэгддэг болохыг хэлж байгаа хэрэг.

Шууд утгаараа палеоэкологийн судалгааны арга гэж үзэхэд учир дутагдалтай хэдий ч тафономийн ажиглалт бол тухайн цагийн орчны палео-нэгдэл, шим мандалын ерөнхий дүр төрхийг тогтооход ихээхэн тустай байна. Энэ нь хурдас хуримтлалын диагенез хийгээд бусад явцыг тодорхойлох физик химийн нөхцөлүүдийг тогтооход ихээхэн ач тустай зүйл юм. Тафономийн ажиглалтын онцлог бол геологийн зүсэлтүүд дэх чулуужих боломжийг шууд хээрийн судалгааны үед тодорхойлдогт оршино. Хэдийгээр чулуужсан органик ертөнцийн тафономийн судалгаа нь экологийн тухай орчин үеийн асуудлаас их л хөндий мэт санагдавч геологийн ойлголтоор авч үзвэл Пропалеоэкологигүйгээр бид органик ертөнцийн түүхэн хөгжлийн

асуудлыг, экологийн судалгааны уламжлалыг тогтоон тодорхойлох боломжгүй юм.

Тафономийн судалгааны ачаар л бид амьтан ургамлын "этологи" эрхтэний хөгжил, хувьслын асуудлыг орчны нөхцөлтэй нь холбон тайлбарлах боломж олдог. Тэнгис далайн сээр нуруугүй амьтдын палеоэкологийн нөхцөлийг тогтооход нэгэн эст доод зэргийн эгэл биет амьтдаас эхлээд өргөст арьстан амьтад, хоёр хавтаст зөөлөн биет амьтдыг хүртэлх бараг бүх хүрээний төлөөлөгчдийн амьдралын хэв маягийг харуулсан чулуужсан үлдэгдэл олдож судлагдсан бөгөөд тэдний этологийн онцлог тогтоогдсон юм. Мөн эртний сав газрын усны гидродинамикийн нөхцөл онцлогийг үзүүлсэн хурдас хуримтлалын шинжүүд тодорхойлогдож тэр нь тафономийн ажиглалтаар давхар батлагдсан байдаг. Хурдас хуримтлал тогтвортой тайван орчинд болж өнгөрснийг гэрчлэх баримт болох автохтон хадгалалт элбэг ажиглагддаг байна. Нэгэнт мөхөж сөнөсөн амьтдын амьдралын хэв маягийг тэр чигээр нь үзүүлэн чулуужих явдал бол тухайн талбайд хурдас хуримтлал түргэн явагдсаныг үзүүлдэг юм.

Аллохтон чулуужилт, хадгалалт бол гидродинамикийн горим ихээхэн өөрчлөлттэй нөхцөл болохыг заадаг байна. Далайн амьтдын чулуужсан хавтас бүрээс нэгэн дор цугларч бөөгнөрөн тунамал хурдсын үе давхарга дотор салаавчлан байрласан эсвэл 2 үеийн завсарт линз маягаар хавчигдсан мөн хурдсын үе давхарга дотор үүр маягаар, хэсэг хэсэг бэсрэг хэмжээний бөөгнөрөл үүсгэсэн зэрэг нь тухайн усан савын гидродинамикийн өөрчлөлтүүдийг үзүүлдэг. Палеоэкологийн тафономийн судалгааны арга нь эртний Ценозын төрөл, амьтны амин ажиллагааны онцлог, палео нэгдэл органик ертөнцийн ассоциацийн хэв шинжүүдийг тогтооход хамгийн үнэмшилтэй сайн арга болдог.

Тэгэхдээ орчин цагийн амьтдын төсөөтэй. бүлгүүдийн амьдралын хэв маягийг нарийн судалж тогтоосны үндсэн дээр актуал зарчмаар эртнийхийг сэргээн босгох нь чухлаас чухал юм. Биологийн зүйл бүрээр, мөхсөн организмд популяцийн үүрэг, ач холбогдолыг нь палеонтологийн ухаанд тогтоох оролдлого хийгдсэн бөгөөд түүнд тафономийн аргыг хэрэглэж ирэв. Гэхдээ чулуужилтын дараах геологийн болон геотектоникийн үйлчлэл дор байр шилжих зөөгдөж нүүх хурдсын өөр үе давхаргад дахин шилжиж байрлах боломжийг нарийн ажиглах ёстой. Хурдас хуримтлалын явцад, чулуужих процесст ч гэсэн мөхсөн амьтдын үлдэгдэл бүрэн уусаж үгүй болох тохиолдол бишгүй байдаг гэдгийг мөн тооцоолох хэрэгтэй юм.

Далайн усны 3500- 4000 метрийн гүнд, өргөрөгөөс хамаарч, зарим үед 5000 метрийн гүнд фораминифер амьтны ясан бүрхүүл хурдсын гадаргад усны шүлтлэг хорт бодист идэгдэн уусаж алга болох тохиолдол элбэг байдаг. Энэ бол зүйлийн бүрдэл, популяцийн эзлэх хүрээ, амьдралын орчны тухай тафономийн тайлбар хийх боломжийг хязгаарладаг талтай. Энэ жишээ бол мөхсөн амьтдын бүлэг бүрт байдаг үзэгдэл. Иймд тафономийн арга нь палеоэкологийн судалгаанд 100% үнэмшилтэй байж чадахгүйг харуулна.

*Палеоэкологийн судалгаанд тоон утгыг хэрэглэх нь.* Эртний "биот"-н ерөнхий багцааг гаргахад амьтдын зүйлийн тоон утгыг тодорхойлох асуудал бол Палеоэкологийн судалгааны салшгүй чухал тал юм. Тэгэхдээ чулуужсан амьтдын баримжаа бүртгэл гаргах гэдэг нь тухайн цагийн тунамал хурдсын дотор дэлхийн хэмжээнд хэд хичнээн зүйл амьтан тогтоогдсоны статистик бүртгэл гаргах ажилд тулгуурлах учиртай. Энэ бол дор хаяхад хэдэн арав, зуун, мянган судалгааны бүтээлээр хэмжигдэх асар хүндрэлтэй их цаг хугацаа эзэлсэн нарийн төвөгтэй чимхлүүр ажил



юм. Зүйл амьтны тоон утгын судалгаанд популяцийн нягт байршилт бол биот-н шинжийг тодорхойлоход чухал байдаг байна. Харин чулуужсан амьтдын зүйлийн олонлогийн багцаат тоон утга тодорхой бус байгаа нь палеоэкологийн судалгаанд статистик дүгнэлт гаргах боломжийг ихээхэн хязгаарладаг байна.

Ер нь чулуужсан зүйл амьтны палеоэкологийн судалгаанд тоон утгыг тогтооходоо: Тухайн геологийн цагийн мөчлөгт, тунамал чулуулгийн нэгэн фаци хурдаст ямар зүйл амьтан ерөнхий фондэвсгэр болох, аль эсвэл маш өргөн тархалттай, харьцангуй байнга тохиолддог, ховорхон тааралддаг, ганц нэгхэн олдсон гэх зэрэг дүн шинжилгээ хийдэг байна. Ийм дүгнэлт нь тэдгээр чулуужсан амьтдын зүйлийн популяци дахь динамик шинжийг тодорхойлох боломжтой юм. Зүйл амьтны тооны дундаж утгыг гаргаж авах нь хамгийн энгийн Ориктоценоз (байрандаа)-г тогтоох бололцоо буй болгодог.

Мезозой, Кайнозойн эриний тэнгисийн шельфийн бүс дэх бентос амьтдын зүйлийн бүрдлийн багцааг гаргахад нэг ам дөрвөлжин метр талбайд популяци амьтан дахь зүйлийн динамик хэмжээг тогтоосон судалгааны ажил байдаг байна. Эндээс харахад нэгэн талбайд хуралдсан тунамал хурдсын үе давхаргад тухайн цагтаа хамт оршин үржиж байсан зүйл амьтад л хамгийн зонхилох олонлогийг бүрдүүлсэн байна.

*Багтаамжийн арга.* Микрофоссили-н судалгаанд илүү тохиромжтой. 100 г шороонд оногдох чулуужсан зүйл амьтны хэмжээгээр Ориктоценоз дахь бүтцийн харьцааг авч үзээд нөгөө нэгэн зэргэлдээ орших Ориктоценозтой жиших замаар багтаамжийн аргыг хэрэглэдэг. Энэ аргаар палеоэкологийн судалгаа хийхэд мөн таксон (ангиллын нэгж зүйлүүдийн тоог)-г тогтоох боломжтой байна. Энэ нь палеоэкологийн судалгааны нэлээд бодит үр дүнг буй болгох бөгөөд орон зай, цаг хугацааны

нэгжид нэгэн дор хамт байсан зүйл амьтдын харьцуулах дүгнэлт хийх нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Багтаамжийн арга нь лабораторийн болон хээрийн судалгааны ажлын үр дүнд шууд хамааралтай байдаг.

*Туршилтын арга.* Туршилтын аргаар усны давслагийн хэмжээ, температурын байдал зэргийг тооцон эн түрүүнд зохиомлоор бий болгож аквариум, океанариумд амьдралын орчинг бүрдүүлж болдог. Мөн түүнчлэн шинээр түрэмгийлэн ирж суурьшсан амьтадтай холбогдож үүсэх амьдралын шинэхэн орчинг бүрдүүлэхийн тулд зохиомлоор тойром байгуулж иж бүрэн экологийн ажиглалт хийх боломж байдаг. Далайн амьдралын орчинд ч байнгын ажиглалт тавьж байгаль дээр туршилтын ажиглалт хийж болдог байна. 1962-1963 оны хамгийн хатуу ширүүн өвлийн дараачаар Английн эргийн гүехэн усанд бентос амьтдын экологийн нөхцөлийг судлан үзэхэл туршилтын аргатай ойролцоо үр дүнг илтгэж байв. Энэ бүхэн палеоэкологийн судалгаа хийх сонирхлыг төрүүлжээ.

Лабораторийн аргаар зохиомол бий болгосон экологийн орчин хичнээн нарийн тооцоо судалгаанд суурилсан ч гэсэн байгалийн харилцаа, араншинг бүрэн нөхөж чаддаггүй юм. Иймд палеоэкосистемийн асуудал бүр ч нарийн төвөгтэй байх нь бидэнд ойлгомжтой. Байгалийн усан савын эрэг орчмын бүсэнд гидродинамикийн өөрчлөлт бүхий орчинг сонгон авч тусгай тоноглол бүхий завин дээр орчин цагийн далайн хоёр 2 хавтаст амьтдын хоосон хавтас бүрээсүүдийг тунамал хурдсын фаци дотор байрлуулах замаар зөөгдөж тээвэрлэгдэх үед хурдас дахь амьтдын үлдэгдэлүүдийн чиглэл яаж өөрчлөгдөн хадгалагддагийг тогтоох орлдлого хийгдсэн байна. Палеоэкологийн судалгаанд туршилтын аргыг хэрэглэхдээ голдуу тунамал хурдсын фацийн шинжилгээтэй харьцуулах замаар л дүгнэлт гаргадаг.

*Биогеохимийн аргууд.* Орчин үеийн биогеохимийн судалгаанд палеобассейний абиотик хүчин зүйлийн (давслаг, температур) тоон илэрхийллийг тогтоох боломж байна. Тухайлбал Палеотермометр бүтээхэд  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ,  $\text{Ca}/\text{Mg}$ ,  $\text{Sr}/\text{Ca}$ -ийн болон Арагонит/Кальцитийн харьцаанд тулгуурладаг байна. Хүчилтөрөгчийн изотопоор палеотемпературыг тогтоох нь илүү тохиромжтой, баталгаа сайтай болохыг нэгэнт палеоклиматологийн ухаанд нотолжээ. Усны хүчилтөрөгч болон усан дахь карбонатын хүчилтөрөгч хоёрын хоорондох хүчилтөрөгчийн хүнд изотопын ( $^{18}\text{O}$ ) жигд тархалтын хамаарлыг тогтоох арга дээр үндэслэгдэнэ. Энэ хамаарлыг далайн сээр нуруугүй амьтны хавтаст бүрээст байгаа  $\text{Ca CO}_3$ -аас гаргасан  $\text{CO}_2$ -т тогтоодог.

Судалгааны материалд хоёр хавтаст зөөлөн биет амьтны хавтас бүрээсүүд, Белемнит амьтны дотоод хавтас бүрээсийн Ростр зэрэг ордог. Палеотемпературын утгыг ихэвчлэн цельсийн ( $^{\circ}\text{C}$ ) заримдаа  $0.5^{\circ}\text{C}$ -ийн нарийвчлалтай тодорхойлдог. Онолын үүднээс авч үзэхэд Изотопын арга нь 700 сая жилийн доторх настай карбонатын үүслийн температурыг тодорхойлох боломжтой. Гэхдээ эртний хурдсууд маш их өөрчлөлтөд орсон байдаг учраас палеозойн хурдаст тодорхойлсон насны үнэлгээ нь төдий баттай биш. Үүнээс гадна Изотопын аргаар орчин цагийн ус болон эртний тэнгисийн усан дахь хүчилтөрөгчийн изотопын агуулга маш ойролцоо утгатай гардаг нь бараг байж болохгүй зүйл юм.

Харин мезозой, кайнозойн-цаг үеийн тэнгисийн нөхцөлийн хувьд Палеотермометрийн үзүүлэлт нь геологийн ба палеобиологийн үзүүлэлтүүдтэй ойролцоо тохирч байдаг байна. Юрагийн галавын болон түүнээс хойш үеийн тэнгисийн хурдаст палеотермометрийн нарийвчлал тогтооход Кальций-Магнийн

харьцааг ашиглах нь тодорхой үр дүнтэй байдаг. Энэ аргын давуу тал нь хүчилтөрөгчийн изотопын аргыг бодвол цаг хугацааны хувьд ихээхэн хэмнэдэг, мөн хямд зардалаар хийж болдог талтай боловч алдаа ихтэй байх нь ажиглагддаг. Кальций Магнийн харьцаагаар палеотермометрийг гаргахад хамгийн багаар бодоход  $1-2^{\circ}\text{C}$ -ийн зөрөө алдаа гардаг байна. Органоген гаралтай карбонат чулуулагт стронцийн тархалтын голлох шинж чанарыг тогтоож амжаагүй боловч арагонит- оос тогтсон хавтас бүрээст амьтдад стронцийн ихээр хуралддаг болохыг тогтоосон байна.

Далайн сээр нуруугүй амьтдын ясан бүрхүүлд стронций болон кальцийн харьцаанд усны температур болоод давслагийн шинж чухам аль нь давамгайлах нөлөөтэйг тодорхой тогтоогоогүй байна. Кальци Магнийн харьцааг палеотермометрийн судалгаанд хэрэглэхдээ хавтас бүрээст зөөлөн биет амьтдын өсөлтийн улирлын цагирагийн ургалтын алхамыг тооцон үзэх хэрэгтэй болдог. Үүнд  $\text{CaCO}_3$ -ийн биогенийн синтез тодорхой хэмжээгээр нөлөөлдөг байна. Ийнхүү арагонитыг ч кальцитыг ч хуралдах явцад тодорхой хэмжээгээр өөр өөрийн орчинд бие бүрэлдэх нөхцөл давамгайлдаг байна.

*Палеогалометрийн арга.* Усан орчны үндсэн нөхцөл экологийн орчинг тодорхойлох биот-н нэг анхаарах асуудал усан орчны давслагийн хэмжээг тогтоох биогеохимийн арга нь усан дахь химийн элементүүдийн агуулга болоод далайн сээр нуруугүй амьтдын карбонатлаг араг ясан дахь эрдсийн агуулгын тогтвортой харьцаанд үндэслэгддэг. Хясааны хавтас бүрээст хийсэн судалгаагаар, умард америкийн Атлантын далайн 13-30.5%0-промилийн давстай орчинд магни, стронцийн агуулга далайн давслагийн хэмжээнд урвуу пропорциональ байхад натрийн агуулга шууд хамааралтай болохыг тогтоожээ. Тэнгисийн

давслагийн хэмжээг гол нь хоёр аргаар тогтоодог байна. Тухайлбал: 13-30%0- ийн давстай орчинд, тооцооллын алдаа нь 6.75% байхад дээрх жишигээр авч үзэх эсвэл даслагийн хэмжээ нь 30-36%0 давстай орчинд тооцооллын алдаа нь 1.013% хүртэлх нарийвчлалтай нөхцөлд нэг авч үздэг зам байна.

Палеоэкологийн судалгааны үндсэн чиглэлүүд гэвэл юуны түрүүнд Аутоэкологи буюу ангилалын нэгжийн экологи, синэкологи буюу тухайн орон зайд хамаарах нэгдлийн экологи гэсэн өөр хоорондоо нягт органик холбоотой хоёр чиглэлээр авч үздэг байна. Энэ хоёр чиглэл нь үндсэндээ нэгэн их үйл явцын эхлэл төгсгөл хоёр гэж үзэх боломжтой зүйл. Аутоэкологи үгүйгээр синэкологи гэж байж боломгүй синэкологи бүрдээгүй тохиолдолд аутоэкологид ирээдүйн зам байхгүй болох жишээтэй болдог байна. Тэгэхдээ Оросын эрдэмтэн В.А.Захаров [15], М.А.Федонкин [16] нарын үзлээр палеоэкологийн судалгааны дээрх чиглэлүүдийг арай өөрөөр томъёолж үзэх боломжтой байна. Эн түрүүнд нэгэн бие амьтан, тэдгээрийн популяци, түүнээс ургуулаад биоценоз, эцэст нь биот гэсэн дарааллаар асуудлыг дэвшүүлснийг авч үзье.

Палеонтологи, палеоэкологийн аль ч судалгаа эхлээд аль нэг амьтны тодорхой зүйлд хамаарах нэгэн бие амьтны ойлголтоор эхэлдэг нь бүхэнд тодорхой юм. Тэгэхдээ далайн сээр нуруугүй амьтдын хувьд нэгэн зүйлийн доторх тухайн бие амьтан гэдэг нь хэдэн арван зуугаар тоологдох бөгөөд харин Онтогенезийн үнэтэй материал байдаг. Тэдгээр олон тооны нэгэн бие амьтад нь генотипийг бүрдүүлэх ач хлдбогдолтой байдаг. Морфофункционалын анализын үр дүнд уг зүйлийн амьдралын хэв маягийг тогтоох боломж бүрэлддэг байна. Ер нь функцийн анализ нь палеоэкологийн судалгааны хамгийн итгэлтэй аргад тооцогддог юм. Морфофункционалын анализ нь ховор биш тохиолдолд тафономийн ажиглалтаар баталгаажих талтай. Түүгээр ч үл

барам тодорхой нэгэн бие амьтдын чулуужсан байдал, тэдний чиглэл тунамал хурдсын үе давхаргад байрласан зэрэг нь уг амьтдын этологийн тухай үнэн зөв ойлголт өгдөг байна.

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ГОЛЛОХ ЧИГЛЭЛЭҮҮД

Палеоэкологийн судалгаанд эртнээс нааш хоёр голлох чиглэлийг анхаарч ирсэн байна. Үүнд аутоэкологийн (тухайн зүйлийн ангиллын нэгжүүдийн экологи), синэкологийн (нэгж орон зайд хамт тохиолдох бүх зүйл амьтдын хүрээнд) судалгааг төвлөрүүлжээ. Эдгээр нь палеоэкологийн судалгааны харилцан холбоотой нэг нь нөгөөгөөсөө шууд хамааралтайн асуудал юм. Аутоэкологи нь эртний амьтдын нийт бүрэлдүүнд багтах тухайн зүйл амьтдын амин ажиллагаатай холбоотой тэдний оршин байх хэв маягийг тогтооход чиглэсэн палеоэкологийн судалгаа юм. Тодорхой зүйл амьтны биологийн судалгааг хийж нийт популяцид эзлэх байр суурийг тодорхойлох ажил хийгддэг. Популяцийн асуудлаас ургуулан биоценоз, биот-н хөгжлийн асуудал гардаг байна.

Палеонтологийн болон палеоэкологийн судалгаа нь индивидиум-буюу нэгэн бие-зүйл амьтнаас эхэлдэг. Энэ нь тухайн тодорхой нэгэн бие амьтан буюу зүйл нь өөртөө хөгжлийн бүх шинж шүтэлцээ, урьд, одоо, ирээдүйг багтаасан иж бүрэн мэдээлэл өгдөгөөрөө онцгой ач тустай байна. Морфофункцийн задлан шинжилгээний дүнд амьтны тухайн зүйлийн морфологийн бүрэн дүгнэлт гардаг бөгөөд энэ нь уг зүйл амьтны амьдралын хэв маягийг тодорхойлох үндэслэл болдог.

Палеоэкологийн судалгааны дүгнэлт гаргахад морфофункцийн арга хамгийн итгэлтэй санааг төрүүлдэг юм. Морфофункцийн судалгааг ховор биш тохиолдолд тафономийн