



Paleoseismological study at the Bayan-Agt fault, Mongolia

Ganbold Baatarsuren^{1*}, Bayasgalan Amgalan², Dorjdavaa Mygmar¹, and Odonbaatar Chimed¹

¹Institute of Astronomy and Geophysics, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

²Trigteq LLC, Ulaanbaatar, Mongolia

Received: 2025-11-14, Accepted: 2025-12-25, <https://doi.org/10.5564/mjag.v12i1.5203>

*Corresponding author: baatarsuren@iag.ac.mn  0000-0002-1421-7986

Abstract

The Bayan-Agt fault is located in west-central Mongolia. Along the fault zone, which extends south of Bayang-Agt soum in Bulgan Province, multiple fault segments and associated scarps with clear morphological expression have developed. Well-defined linear scarps are particularly evident on several segments, especially where they are preserved within the volcanic basalt series that are widely distributed across the study area. Satellite imagery, combined with geological field survey data, indicates that the fault follows the southern piedmont of Bayang-Agt soum, trends predominantly east–west, and can be mapped continuously for approximately 98 km. Guided by field observations and supported by remote sensing analysis of satellite imagery, sites were selected for paleoseismological trenching. Trenches were excavated approximately 550 m south of the Bayang-Agt soum center, at the piedmont of the Dalan-Tolgod hills. Radiocarbon dating of sediments exposed in the Bayan-Agt fault trenches yielded ages ranging from 904 to 28,051 years BP within a lateral distance of ~100 m between trenches. These results indicate a complex depositional history involving reworked Late pleistocene deposits. Although the data do not permit direct estimation of earthquake recurrence intervals, they confirm long-term seismic activity and highlight the challenges of establishing reliable paleoseismic chronologies in active fault zones. Based on the 98 km long surface rupture of this left-lateral fault and the area affected by surface deformation, it is possible to infer the occurrence of a potential earthquake of approximately magnitude 7 in the region.

Keywords: Active faults, deformation, paleoseismology, trenching

1. Удиртгал

Монгол орны нутаг дэвсгэр нь Төв Азийн өргөгдсөн уулархаг бүсэд орших бөгөөд нэн хожуу геологийн үед идэвхэжсэн цуурал, эвдрэл, хагарлын тогтолцоо өргөн тархсан байдаг. Эдгээр идэвхтэй хагарлууд нь бүс нутгийн тектоникийн хөдөлгөөний илрэл төдийгүй газар хөдлөлийн идэвхжилтэй нягт холбоотой тул тэдгээрийн тархалт, морфологи, үүсэл хөгжил болон идэвх-

жилийн түүхийг нарийвчлан судлах нь газар хөдлөлийн аюулын үнэлгээ, мужлал, цаашдын эрсдэлийн үнэлгээнд чухал ач холболтой юм. Идэвхтэй хагарлын бүсийн үүсэл, хөгжил, идэвхжил сэргэлтийн цаг хугацаа, структурын байрлал, гарал үүсэл, гүний тогтоц болон тектоникийн хувьслыг тогтоохын тулд геологийн биетүүдийн талбайн судалгаа, структур-геологийн шинжилгээнд тулгуурласан иж бүрэн

судалгаа шаардлагатай. Үүний зэрэгцээ агаар–сансрын зураглал, өндөр нарийвчлалтай хиймэл дагуулын зураг, зайнаас тандан судалгааны аргуудыг ашиглан дөрөвдөгчийн үеийн хагарлын ул мөр байж болох геоморфологийн болон структууудыг илрэлүүдийг илрүүлэх боломж нэмэгддэг. Ялангуяа хожуу дөрөвдөгч болон орчин үеийн хурдас, хагшаасыг зүсэж огтолсон хагарал, цуурал, эвдрэл, деформацийн бүтэц бүхий геоморфологийн илрэлүүдийг тогтоох нь тухайн хагарлын байрлал, тархалт, насжилт, идэвхжилийн давтамжийг үнэлэхэд чухал мэдээлэл болдог. Иймд палеосейсмологийн судалгаа нь идэвхтэй тектоникийн үйл явц, газар хөдлөлийн давтамж, хүч улмаар сейсмик аюулын үнэлгээг үнэлэхэд онцгой ач холбогдолтой судалгааны үндсэн аргачлалын нэг юм.

2. Судалгааны талбайн геологийн тогтоц

Судалгааны талбай нь Улаанбаатар хотоос хойш ойролцоогоор 470 км зайд, Булган аймгийн Баян-Агт сумын нутагт, Далантолгодын хойд өвөрт байрлах бөгөөд сумын төвөөс 550м зайд оршино. Бүс нутгийн геологийн хөгжлийг авч үзвэл Пермийн үеэс Орхон–Сэлэнгийн бүсэд эх газрын нумын хөгжил эхэлж, үүнтэй зэрэгцэн рифтийн цуурал явагдан, галт уулын үйл ажиллагаа эрчимжсэн байна. Лопинг–түрүү триасын үед Сэлэнгэ бүрдлийн коллизийн интрузивүүдийн түрэлт явагдсанаар энэхүү эх газрын дундын нумын хөгжил тасалдсан гэж үздэг. Доод плейстоценд Хөвсгөлийн рифтийн бүсийн нөлөөгөөр Их Төлбөр, Дулаан Хаан, Шандын хагарлуудын уулзвар хэсэгт плюмийн халуун цэгийн нэвчилт явагдаж, улмаар базальтын бялхалт үүссэн байна. Эдгээр галт уул нь доод плейстоценийн үед идэвхтэй байсан бөгөөд Хануй голын хөндийг даган урсаж царцсан базальтын урсгалууд тогтоогдсон байна. Судалгааны талбайд Дөрөвдөгчийн галавын аллювийн гаралтай болон бэл хормойн гаралтай тунамал бүрдэл зонхилно. Үүнд дунд плейстоцены голын хоёрдугаар дэнжийн үе давхарга, дунд-дээд плейстоцен ба голоценийн бэл,

хормойн хажуугийн гаралтай хуримтлал хамаарна. Дээд плейстоцен ба голоценийн үед түр зуурын давтамж нэмэгдэж, уулын бэлийг дагасан саарал өнгийн моласс бүрдэл тогтжээ. Орчин үед өргөгдөл, тэгшрэл, идэгдэл, элэгдэл, зөөгдөл зэрэг экзоген үйл явц идэвхтэй үргэлжилж байгаа бөгөөд үүний нөлөөгөөр голын татам, хошуурсан жижиг туугдас, тэгшрэлтийн гадаргууд морфологийн өөрчлөлтүүд ажиглагдаж байна. Эдгээр шинж нь тухайн бүс нутаг кайнозойн насны тунамал хурдсаар хучигдсаныг илтгэнэ (Зураг. 1).

3. Тектоник

Судалгааны бүс нь Монгол орны төв болон баруун хойд хэсгийг хамрах бөгөөд Хангайн нуруу болон түүний салбар уулс болох Булнай, Тарвагатай, Ханхөхийн нуруудын бүсэд оршино. Хангайн нуруу нь баруунаас зүүн урагш чиглэлтэй суналт бүхий тогтоцтой бол түүний салбарууд болох Булнай, Тарвагатайн нурууд бараг өргөргийн дагуу чиглэн, далайн түвшнээс 3000–4000м хүртэл өргөгдөн тогтжээ. Дээд плейстоцены үеийн неотектоникийн хөдөлгөөний нөлөөгөөр эдгээр нурууд нь эртний мөстлөгийн ул мөр бүхий тэгшрэлтийн гадаргуутай, цулдам хөмбөн бүтэцтэй болсон байна. Тектоникийн жигд бус өргөгдөл, хөдөлгөөний үр дүнд Хангай болон түүний салбар уулууд болох Ханхөхий, Булнай, Тарвагатайн нь гүний хагарлын дагуу хэсэгчлэн, харилцан адилгүй хэмжээгээр өргөгдөн тогтсон байна. Хөдөлгөөний хамгийн хүчтэй илрэл нь Ханхөхийн нурууны доод бэлд тод ажиглагддаг гэж Флоренсов Н.А., Солоненко В.П. (1983) тэмдэглэжээ. Судалгааны талбай тектоникийн байрлалыг өөр өөр судлаачид дараах байдлаар тодорхойлсон байдаг. Үүнд А.Л. Яншин (1978)-ы боловсруулсан тектоникийн зурагт Орхон–Сэлэнгийн ороген бүсэд, Д. Доржнамжаа (1998)-гийн судалгаагаар эх газрын нумын бүсэд, О. Төмөртогоо (2002)-гийн тектоникийн зурагт Завхан–Орхоны террейний хучигч бүрдэл, Ж. Бямба (2010)-гийн геодинамикийн зурагт Орхон–Сэлэнгийн эх газрын нумын бүс гэж тус тус хамруулан авч үзжээ. Судал-



Зураг 1. Баян-Агт районы геологийн зураг- 1:1'000'000 масштабтай улсын геологийн зургийн дэд хэсэг, 2003он.



Зураг 2. Сансрын хиймэл дагуулын зургийн харьцуулалт: а) bingmap.com б) Esri .в) Zoom-earth г) Google earth сансрын зураг дээрх харагдах байдал. Хагарлыг шугамыг цагаан сумаар тэмдэглэв.

гааны талбайн структур-формацийн онцлог нь Орхон–Сэлэнгийн хотгорыг хучигч Хануй группийн вулканоген–субвулкан чулуулгууд болон Сэлэнгэ гүний бүрдлүүд зонхилон тархсан байна.

4. Судалгааны ажлын арга аргачлал

Хээрийн маршрутын судалгааны явцад харгалын сегментүүдийн дагуух геоморфоло-

гийн шилжилт ба структурын онцлогийг нарийвчлан судалсан. Судалгааны зорилго нь тухайн бүс нутагт идэвхтэй хагарлуудыг илрүүлэх, тэдгээрийн бүтэц, хэлбэр, морфологийн илрэлийг геологийн тогтоцтой уялдуулан тодорхойлох явдал байв. Судалгааны талбайн хэмжээнд хагарлын ерөнхий зураглалын тандан судалгааг гүйцэтгэхдээ Google Earth, Bing Maps, Zoom Earth, болон ESRI-ийн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын зургуудыг ашигласан. Эдгээр эх сур-



Зураг 3. Хүрмэн чулууны гарш.

валжийн зургуудыг харьцуулан шинжилснээр дөрөвдөгчийн үеийн идэвхтэй хагарлын структур, тэдгээрийн морфологийн ул мөр болон тархалтыг тодорхойлох боломж бүрдсэн (Зураг. 2).

5. Хээрийн судалгаа

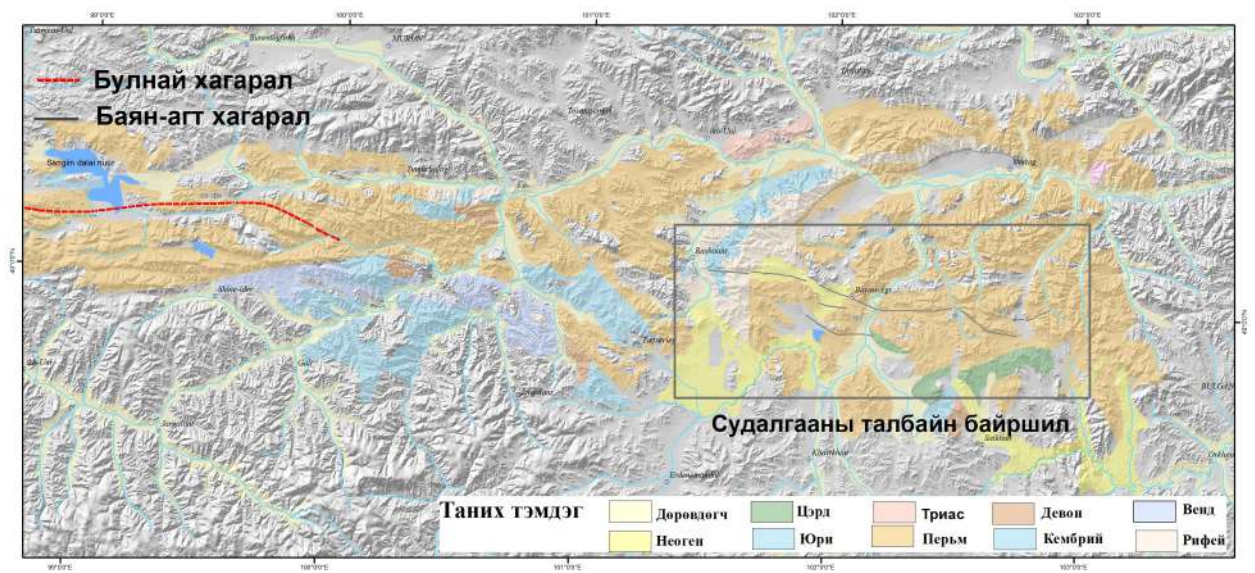
Судалгааны ажлын үндсэн зорилго нь Баян-агт хагарлын сегментүүдийн дагуух геоморфологийн шилжилт ба структурын онцлогийг судлах, тухайн дүүрэг нутагт идэвхтэй хагарлыг илрүүлэх, дөрөвдөгчийн үеийн тектоникийн илрэлийг тодорхойлох явдал байв. Энэхүү зорилгод хүрэхийн тулд хээрийн геологийн маршрутын судалгаа гүйцэтгэсэн. Баян-Агт хагарал нь баруун тийш Цэгээн нуурыг дайран томоохон тектоник хотгор (бассейн) дагуу үргэлжилдэг. Уг хагарлын талаар анхны маршрутын тандан судалгааг 2014 онд судлаачид доктор А. Баясгалан, Б. Баттогтох, Ц. Нямбаяр нар хийсэн. Манай баг энэхүү судалгааг үргэлжлүүлэн сансрын хиймэл дагуулын нарийвчлалтай зургуудыг ашиглан, дөрөвдөгчийн хурдсанд хамаарах идэвхтэй хагарлын ул мөр, гадаргын илрэл, морфологийн шинжийг тодруулах зорилгоор хээрийн маршрутын тандан судалгааг гүйцэтгэсэн.

Баян-Агт хагарал нь баруун тийш Цэгээн нуурыг дайран, томоохон тектоник хотгор (бассейн) дагуу үргэлжилдэг. Энэ хэсэгт хагарал аажмаар бүдгэрч, морфологийн илрэл нь сулран уусан алга болох ханд-

лагатай. Харин зүүн төгсгөлдөө Пермийн галавын үеийн галт уулын чулуулаг болон боржин биетүүдийг зүсэж дайран өнгөрдөг. Түүнчлэн тус бүс нутагт орших Хануй рашаан нь Баян-Агтын хагарлын дагуу байрладаг бөгөөд өргөргийн чиглэлтэй хэд хэдэн мөргөцөг, тасралт бүхий хажуугийн эвдрэлүүд илэрсэн. Эдгээрийн геоморфологийн онцлогоос үзэхэд зүүн хойш чиглэлтэй баруун алхамт тэлэлтийн хотгорууд ажиглагдаж байгаа нь уг хагарлын зүүн гарын хэвтээ шилжилттэй (left-lateral strike-slip) кинематик хөдөлгөөнтэй болохыг илтгэнэ (Зураг. 4, 5).

6. Палеосейсмологийн судалгаа

Тухайн бүс нутгийн идэвхтэй хагарлын дагуу газар хөдлөлийн давтамж, нас, тектоникийн хөгжлийн үе шатыг тогтоохын тулд палеосейсмологийн судалгаа зайлшгүй шаардлагатай. Энэ зорилгын хүрээнд Баян-Агт хагарлын дагуу хэд хэдэн сегментэд гадаргуугийн шилжилт, геоморфологийн шинж тэмдгийг ажиглан, геологийн маршрутын судалгаа гүйцэтгэсэн. Судалгааны талбайд тархсан галт уулын гаралтай хүрмэн чулуун давхаргууд дээр хагарлын илрэлүүд тод ялгарч, шулуун мөргөцөг бүхий хэд хэдэн сегмент тогтоогдсон (Зураг. 6, 7). Газарзүйн байршил болон сансрын зургийн анализын үр дүнд тулгуурлан, хагарлын структурын дагуу тандан судалгаа хийж, гео-



Зураг 4. Судалгааны талбайн гадаргуун илэрцэд ажиглагдах өргөгдлийн шинж тэмдэг.



Зураг 5. Google earth сансрын зураг: Тод улаан сумаар хагарлын өргөгдсөн хэсгийг харуулав.

логийн хээрийн маршрутын ажиглалтаар морфологийн хувьд хамгийн тод илэрсэн хэсгийг сонгон авсан. Үүний үндсэн дээр Далан-Толгодын урд хэсэгт, сумын төвөөс 550м зайд, 49.034082°N, 102.085122°E координат бүхий цэгт суваг малталт хийж палеосейсмологийн судалгаа гүйцэтгэсэн (Зураг. 7,8). Малталтын хананд хожуу дөрөвдөгчийн хурдсыг зүссэн хагарал, деформацийн бүтэц, давхаргын тасралтууд тод ажиглагдсан бөгөөд эдгээр нь өмнө тохиолдсон газар хөдлөлийн үйл явцын геологийн ул мөрийг хадгалсан байв. Гэвч зарим хэсэгт элэгдэл, хуримтлалын процессуудын нөлөө

гөөр хагарлын илрэлийн мөр бүдгэрч, арилсан байлаа. Энэхүү палеосейсмологийн судалгааны зорилго нь хагарлын кинематик төрлийг тодорхойлох, мөн өмнөх газар хөдлөлтийн насыг тогтоох явдал байв.

Сувгийн тайлал-1: Суваг малталтын хананд илэрсэн хурдасны болон чулуулгийн давхаргын дарааллыг судалж, геологийн бичиглэл болон зураглал хийж гүйцэтгэсэн. Сувгийн дээд хэсэгт 10–15 см зузаантай ургамлын үлдэгдэл бүхий хар шороон хөрс ажиглагдана. Үүнээс доошлох тусам хананд үзүүрлэг, брекчлэг хэмхдэс бүхий элсэрхэг хурдас зонхилж байна. Дунд болон доод хэ-



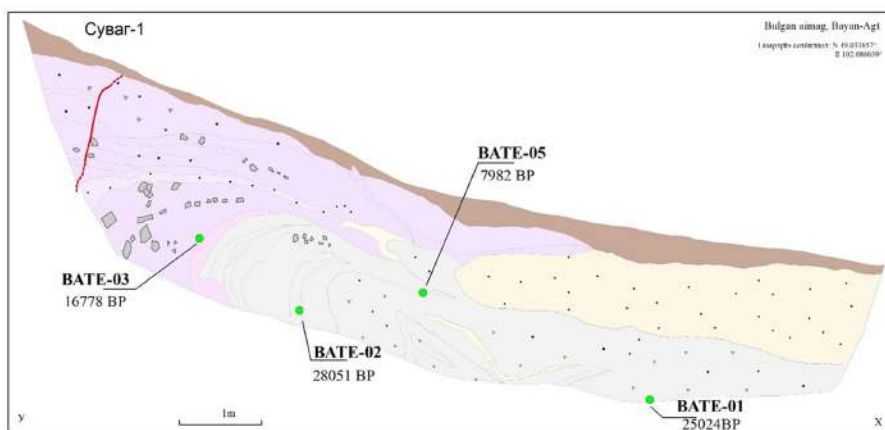
Зураг 6. Google earth сансрын зураг дээр Баян-Агтын хагарлын сегментийн харагдах байдал: Улаан сумаар хагарлын мөргөцгийг, хар дөрвөлжнөөр сувгийн байршлыг тэмдэглэв.



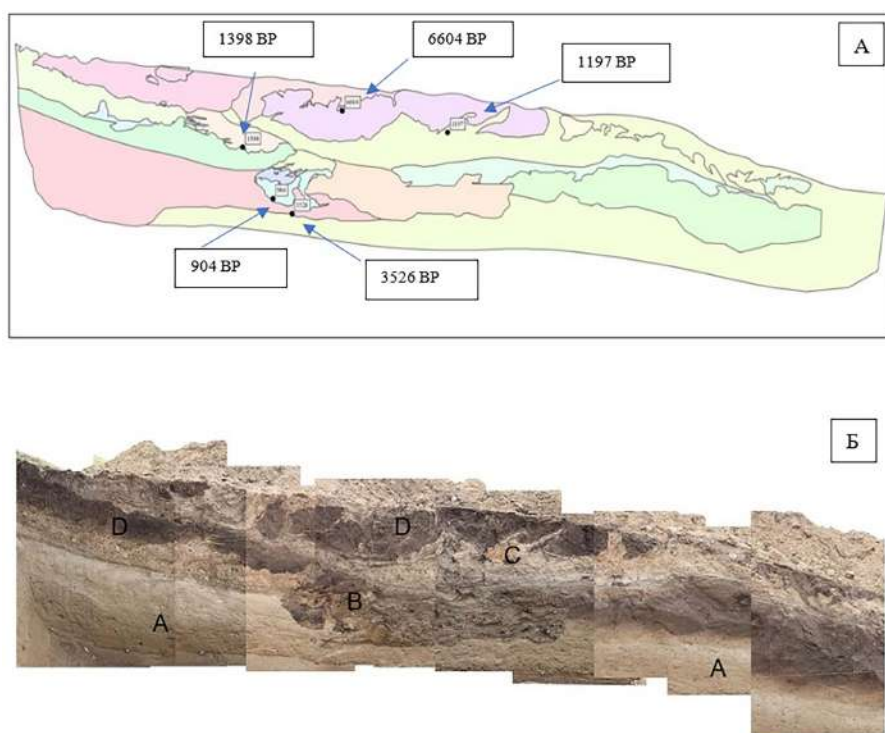
Зураг 7. Баян-Агт хагарал дээр хийсэн суваг малталт: а) Баян-Агт хагарлын мөргөцөг газрын гадарга дээр харагдах байдал. б) Экскаватороор суваг малтаж буй явц, в) Хойд зүгээс мөргөцөгийн ёроол болон доод талд хүн зогсоосон. г) Малтсан сувгуудын хойд зүгээс харагдах байдал, тод улаан сумаар хагарлын байрлал болон мөргөцөгийг тэмдэглэв. Сувгийн дундаж хэмжээ: гүн ~ 2.5 м, өргөн -1м, урт- 12м.

сэгт нь нягтарсан элс-сайр-жижиг хайрга бүхий холимог хурдас олон үе давхаргатай аллювийн гаралтай хурдас тархсан. Эдгээр саарал өнгөтэй, заримдаа ногоовтор туяатай, жижиг болон дунд хэмжээний сайрга

агуулсан шинжтэй. Хамгийн доод хэсэгт шаварлаг элсэрхэг хурдас ялгарч илэрнэ. Сувгийн эхэн хэсэгт дээрх хурдаснууд боосо болон чиглэлтэй бичил хагарал дагуу атираажил, деформацид орсон байдалтай



Зураг 8. Суваг-1: Малталтын баруун хананы зураглал: Улаан өнгөөр хагарлыг, ногоон цэгээр дээж авсан байршлыг тэмдэглэв.



Зураг 9. Суваг-2: Малталтын баруун хананы зураглал: А) Хананд илэрсэн чулуулгийн үе давхаргыг зурагласан, хар цэгээр дээж авсан байршлыг тэмдэглэв. Б) Хананы фото зургийг авч, зураглалыг мозайк байдлаар харуулав, том үсгээр чулуулгийн үе давхаргыг илэрхийлэв.

ажиглагдсан. Харин сувгийн төгсгөл хэсэг нь элсэрхэг, хайргаар баяла

давамгайлж байна. Судалгааны явцад сувгийн хананд геологийн зураглал, чулуулгийн бичиглэл хийж, фото зургийн баримтжуулалт гүйцэтгэсэн. Хожуу үеийн хуримтлалд хамаарах хэмхдэслэг болон аллювийн гаралтай материалууд нь өгөршил, элэгдлийн шинжийг тод илэрхийлж байна. Өнгөн хөрснөөс бусад давхаргад деформацийн ул

мөр, ан цав, өгөршлийн үе бүсүүд илэрсэн нь хожуу дөрөвдөгчийн үеэс хойш тектоникийн идэвхжил тасралтгүй үргэлжилснийг харуулж байна.

Сувгийн тайлалт-2: Суваг малталтын хананд илэрсэн үе давхаргад, бичиглэл, стратиграфийн зураглалын боловсруулалтын үр дүнгээс үзэхэд тухайн давхаргад газар хөдлөлийн гаралтай эрт үеийн деформацийн ул мөр илэрсэн бөгөөд

тэдгээр нь өгөршлийн нөлөөгөөр тодорхой хэмжээгээр өөрчлөгдөн хадгалагдсан байдалтай ажиглагдсан. Эдгээр баримтад тулгуурлан тухайн бүс нутагт дор хаяж хоёр удаагийн газар хөдлөлт болсон байх магадлалтай гэсэн урьдчилсан дүгнэлт гаргасан. Баян-Агт хагарал дээр болсон хамгийн сүүлийн газар хөдлөлийн нас ба давтагдах хугацааг тогтоох зорилгоор 2-р сувгаас нийт 11 дээж авч, тэдгээрийг АНУ-ын DirectAMS лабораторид илгээж, радиокарбоны насны шинжилгээ (^{14}C dating) хийлгэсэн. Шинжилгээний үр дүн нь хагарлын идэвхжилийн цаг хугацааны хүрээг тогтоох, палеосейсмологийн дарааллыг тодорхойлох үндсэн мэдээлэл болж байна.

7. Дүгнэлт буюу палеосейсмологийн үр дүн

Энэхүү судалгаагаар монгол орны баруун-төв хэсэгт орших баян-агтын хагарал болон түүний орчны неотектоник онцлог, газар хөдлөлийн идэвхжил, геологийн маршрутын хээрийн судалгаа болон палеосейсмологийн малталтын аргаар нарийвчлан судалсан болно. Судалгааны үр дүнд нь Орхон-Сэлэнгийн бүсийн хожуу дөрөвдөгчийн тектоникийн хувьсал, хөгжлийн талаарх шинэ ойлголтыг дэвшүүлж байна. Палеосейсмологийн шинжилгээгээр Баян-агтын хагарлын дагуух хурдсаар 904-28,051 жилийн ВР нас тогтоогдсон нь дээд плейстоценоос хойш уг хагарал хэд хэдэн удаа дахин идэвхжиж, нийлмэл хурдасны хуримтлал үүссэнийг илтгэнэ. Малталтын сувгийн хананд ажиглагдсан давхаргын харилцан хамаарал болон чулуулгийн деформацийн бүтэц нь тухайн бүс нутагт олон удаагийн хагарал, урт хугацааны тектоникийн идэвхжил үргэлжилж ирснийг баталж байна. Геоморфологийн судалгаагаар Баян-Агтын хагарал нь ойролцоогоор 98км урт, зүүн гарын шилжилттэй хэвтээ хажуугийн (strike-slip) хагарал болох нь тогтоогдсон. Ялангуяа галт уулын хүрмэн чулуулаг бүхий талбайд хагарлын шулуун мөргөцөг тод, сайн хадгалагдсан байна. Хагарлын гадаргын эвдрэлийн урт болон деформацийн тал-

байн хэмжээнд тулгуурлан тооцоход энэхүү хагарал нь магнитуд 7 ба түүнээс дээш хүчтэй газар хөдлөл үүсгэх чадвартай болохыг харуулж байна. Энэ үнэлгээ нь газар хөдлөлийн магнитуд болон гадаргын эвдрэлийн уртын хоорондын туршлагын хамаарлыг тодорхойлсон Coppersmith (1993)-ийн судалгаатай нийцэж байна.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг Барилга Хот, Байгуулалтын яам, ШУА-ийн Одон Орон геофизикийн хүрээлэн (ООГХ)-хооронд байгуулсан “Аймаг,сум,суурин газруудын нутаг дэвсгэрт газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зураглал хийх,газар хөдлөлтийн эрсдэлийг тодорхойлоход чиглэсэн инженер-геологи,гидрогеологи, газар хөдлөлт техникийн судалгааны ажлыг гүйцэтгэх” төслийн санхүүжилтээр хийж гүйцэтгэсэн болно. Судалгааны ажилд дэмжлэг үзүүлэн хамтран ажилласан ООГХ-ийн захиргаа болон Газар хөдлөл судлалын салбарын хамт олонд талархсанаа илэрхийлье.

Ашигласан номзүй (References)

- Baljinnyam, I., Munkh, A., Tsembe, B., et al., 1975. Seismicity of mongolia, *Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Sciences*, In Mongolian.
- Baljinnyam, I., Bayasgalan, A., Borisov, B. A., Cisternas, A., Dem'yanovich, M. G., Ganbaatar, L., & Vashchilov, Y. Y., 1993. *Ruptures of Major Earthquakes and Active Deformation in Mongolia and Its Surroundings*, vol. 181 of **Geological Society of America Memoir**, Geological Society of America, <https://doi.org/10.1130/G23716A.1>.
- Batrom, B., Adyasuren, D., & Munkh-Orgil, K., 2013. Geological mapping and general exploration report at 1:50,000 scale in khutag-undur, bayan-agt and bugat soums, bulgan province, Tech. Rep. 7290, Geological Survey of Mongolia, In Mongolian.
- Bayasgalan, A., 2012. Ancient, historical and active faults of mongolia, in *Neotectonics, Geology and Mineral Resources of Mongolia, Vol. IV*, pp. 427–449, ed. Byamba, J., In Mongolian.
- Bayasgalan, A. & Jackson, J. A., 1999. A reassessment of the faulting in the 1967 mogod earthquakes in mongolia, *Geophysical Journal International*, **138**(3), 784–800, <https://doi.org/10.1046/j.1365-246X.1999.00884.x>.

- Bayasgalan, A., Jackson, J., & McKenzie, D., 2005. Lithosphere rheology and active tectonics in mongolia: Relations between earthquake source parameters, gravity and gps measurements, *Geophysical Journal International*, **163**(3), 1151–1179, <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2005.02728.x>.
- Calais, E., Vergnolle, M., Sankov, V., Likhnev, A., Miroshnitchenko, A., Amarjargal, S., & Deverchere, J., 2003. Gps measurements of crustal deformation in the baikal-mongolia area (1994–2002), *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, **108**(B10), 2501, <https://doi.org/10.1029/2002JB002373>.
- Gurkhaajav, B., Tseveen-Namjil, S., Gankhuyag, R., Davaasuren, R., Sambuu, J., Novikov, V. A., & Ponomarev, B. Y., 1974. Geological structure and mineral resources of the orkhon-selenge interfluvium (khunei, khanui, altaguin river basins), sheets m-47-xxx, m-48-xxv, Tech. Rep. 2043, Geological Survey, In Russian.
- Khosbayar, P., 2003. Active faults in the territory of mongolia, *Proceedings of the Institute of Geology and Mineral Resources, Mongolian Academy of Sciences*, (14), 57–74, In Mongolian.
- Rizza, M., Ritz, J.-F., Prentice, C., Vassallo, R., Braucher, R., & Larroque, C., 2015. Earthquake geology of the bulnay fault (mongolia), *Bulletin of the Seismological Society of America*, **105**(1), 72–93, <https://doi.org/10.1785/0120140119>.