

## Válasz Dr. Dobróka Mihály Bondár István: *Nagypontosságú földrengés helymeghatározás* című akadémiai doktori értekezéséről írt bírálatára

Köszönöm Dobróka Mihálynak, az MTA doktorának, hogy az akadémiai doktori értekezésemet elbírálta. Különösen nagyra értékelem az alapos, mindenre kiterjedő bírálatot, észrevételeit és a dolgozat pozitív értékelését. Bírálom két, lényegretörő kérdést vetett fel, ezekre részletesen válaszolok.

*A HDC-RCA hybrid algoritmus első lépésében (HDC) kapott esemény koordináták a második lépésben (RCA) végzett helymeghatározás számára bemenő adatok, melyektől az RCA inverziós eljárás stabilitása, pontossága függ. Mi a feltétele annak, hogy a HDC eljárás eredménye elegendően jó legyen a második lépésben végzett inverzió számára?*

A HDC algoritmus (Jordan és Sverdrup, 1981), hasonlóan más multiesemény meghatározó algoritmusokhoz (Wolfe, 2002), azzal az alapvető feltételezéssel él, hogy az esemény klaszter mérete elhanyagolható az állomások távolságához képest. Ekkor egy adott állomáson regisztrált adatok hasonló hullámutakat mintavételeznek, ami lehetőséget ad az állomás és a klaszter közötti hullámút menti esetleges sebesség anomália korrekciójára. Hogy ez a feltétel teljesüljön, olyan esemény klasztereket választunk az HDC-RCA analízishez, amelyek átmérője nem nagyobb 50-100 km-nél és regionális/teleszeizmikus távolságokban is regisztrált közepes méretű (M 3.5 - 6) földrengésekből áll. A HDC analízis relatív helymeghatározásainak pontosságát nagyban befolyásolja a klaszter konnektivitása, vagyis az, hogy egy állomás minél több eseményt regisztráljon, és fordítva, hogy minden egyes eseményt több állomás regisztráljon. Ezért minimális követelménynek állítjuk, hogy a klaszter minden egyes eseményét legalább két állomás regisztrálja és minden egyes állomás legalább két eseményt regisztráljon. Ha a klaszter eseményeit és az azokat regisztráló állomásokat egy gráfnak tekintjük (ahol a gráf élei a hullámutak), akkor ez megfelel a bikonnektivitás kritériumának. Végül, a relatív helymeghatározás hibáit jellemző hibaellipszisek meghatározzák, hogy az RCA lépésnek van-e egyáltalán esélye arra, hogy GT eseményeket produkáljon.

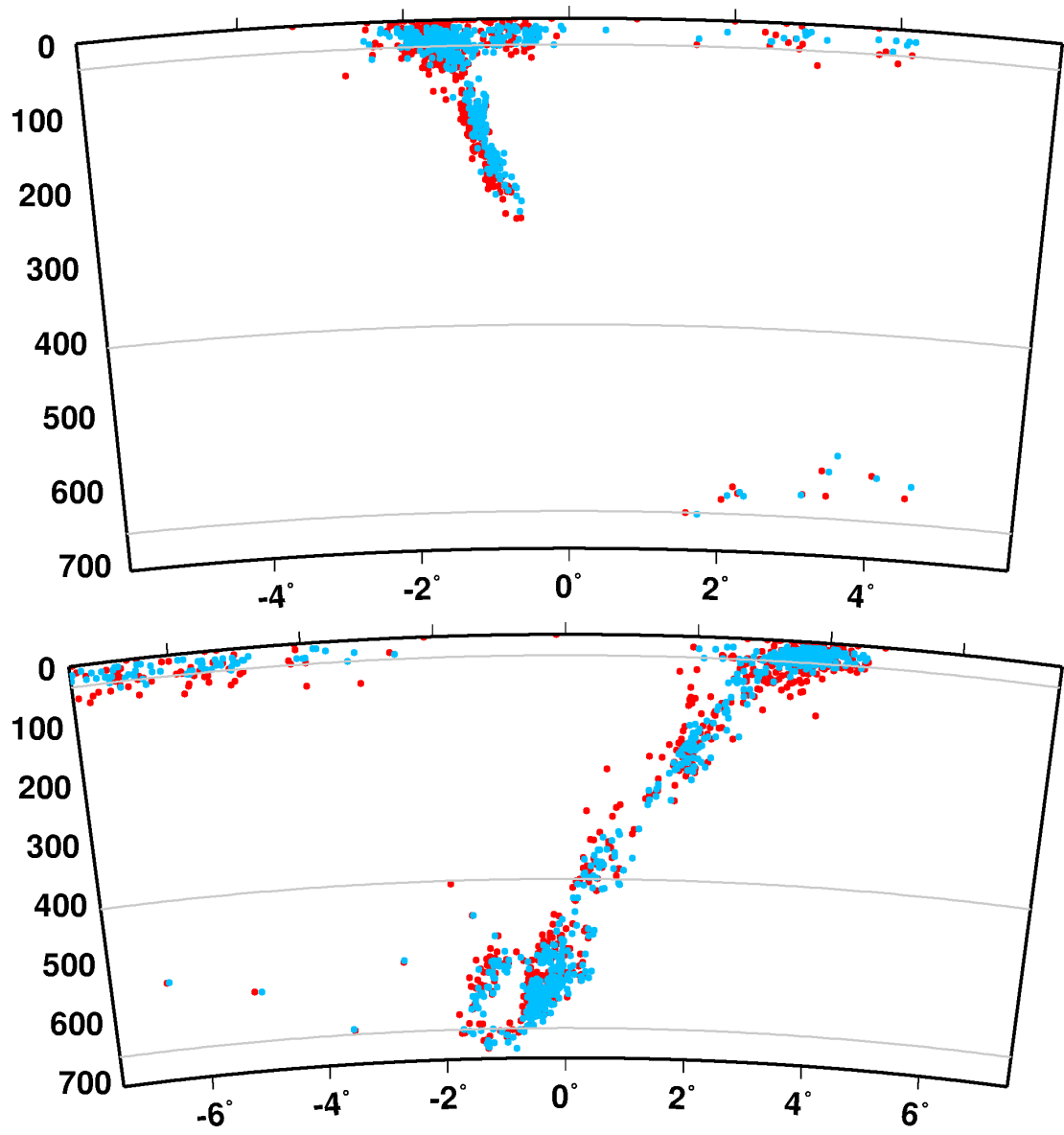
Jordan, T.H. and K.A. Sverdrup, Teleseismic location techniques and their application to earthquake clusters in the South-central Pacific, *Bull. Seism. Soc. Am.*, **71**, 1105–1130, 1981.

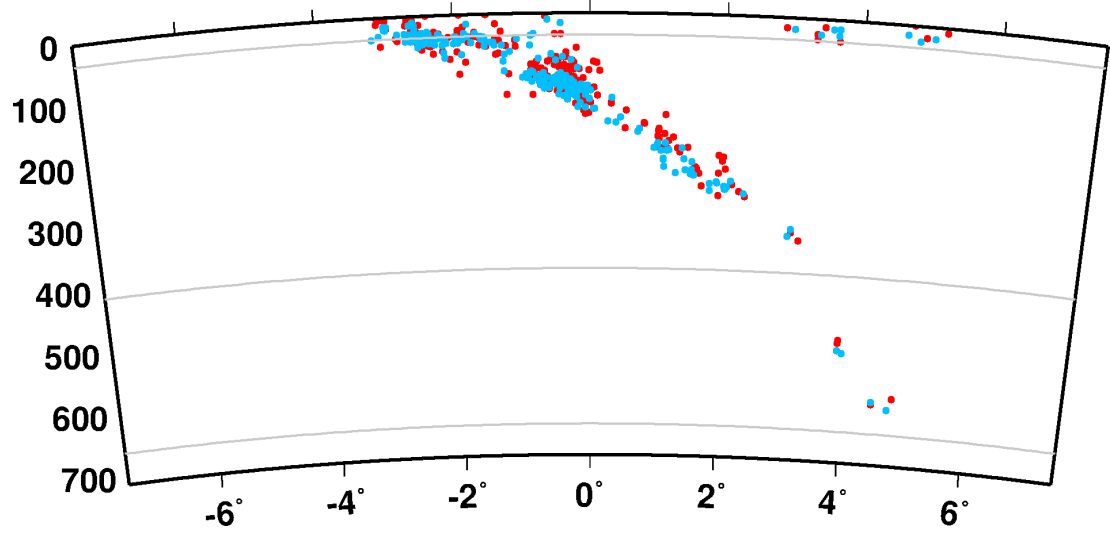
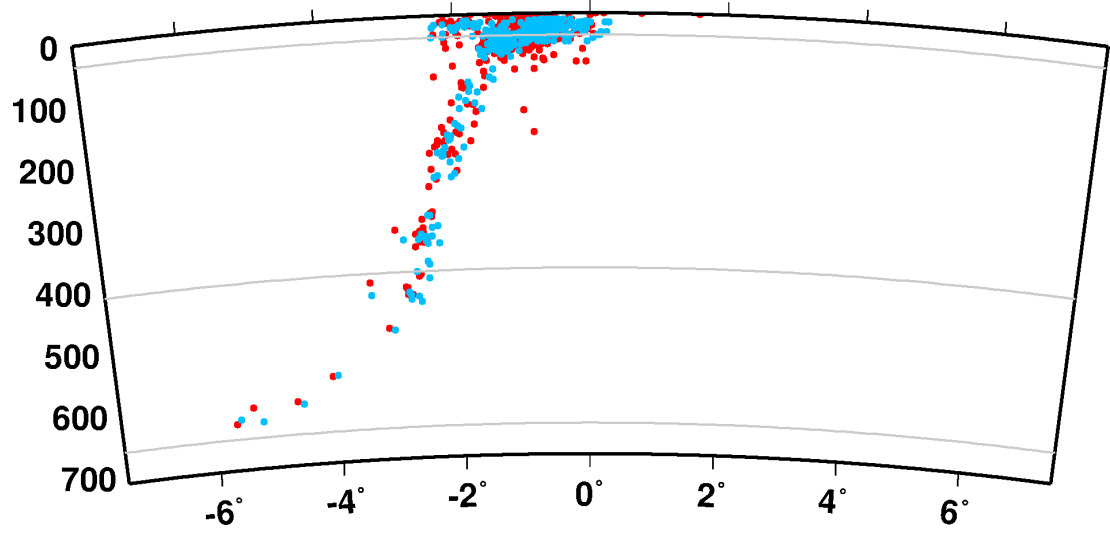
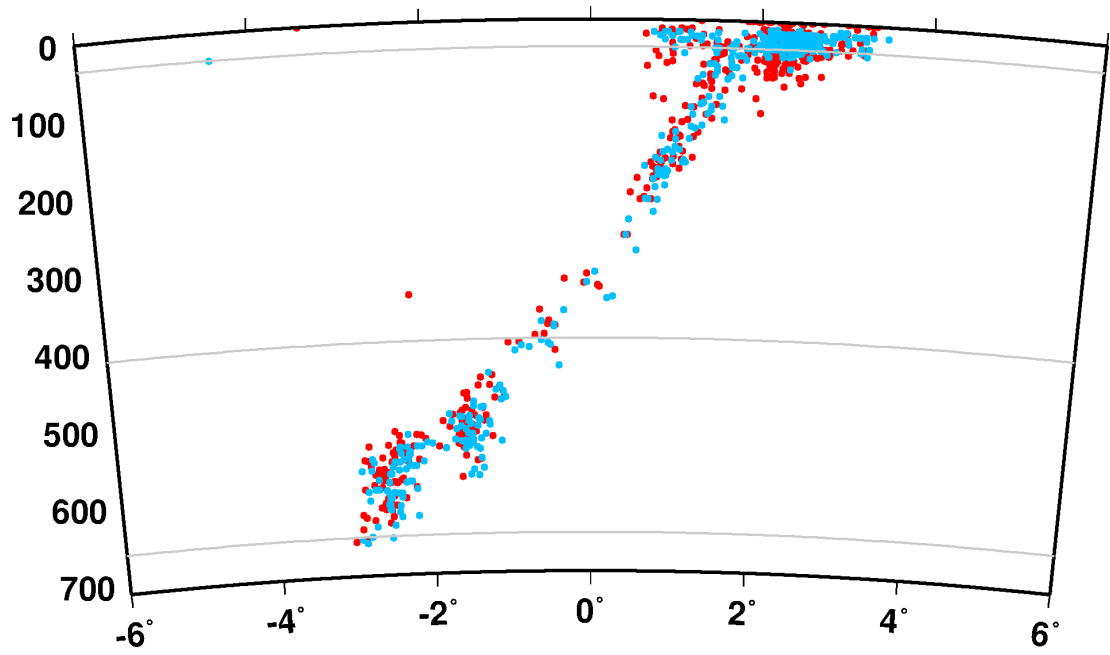
Wolfe, C.J., On the mathematics of using difference operators to relocate earthquakes, *Bull. Seism. Soc. Am.*, **92**, 2879-2892, 2002.

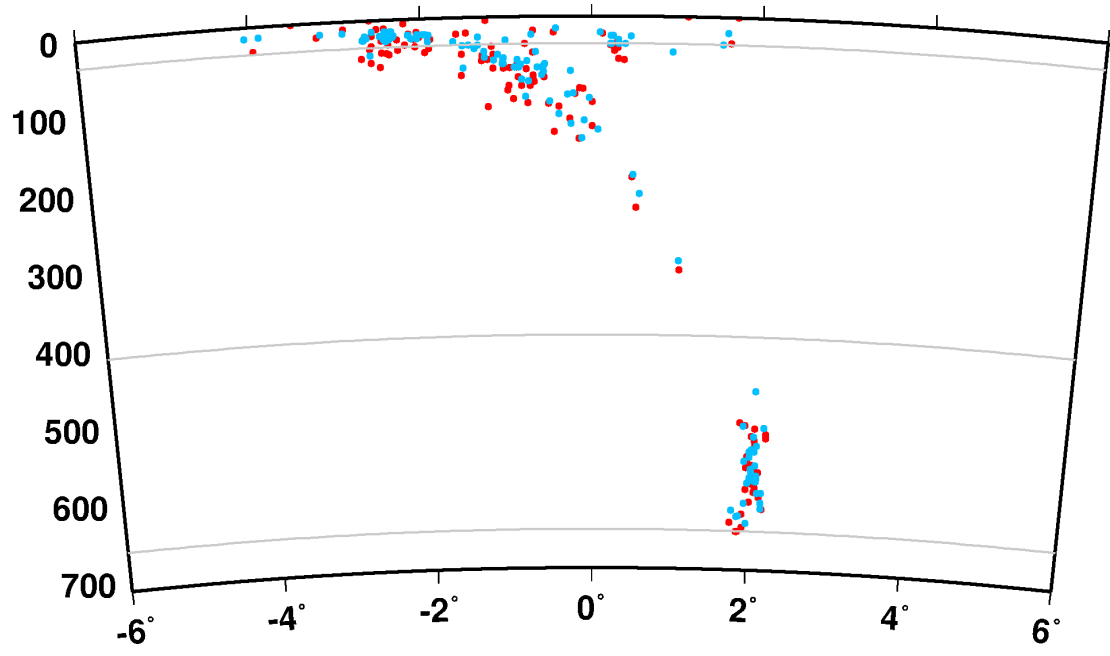
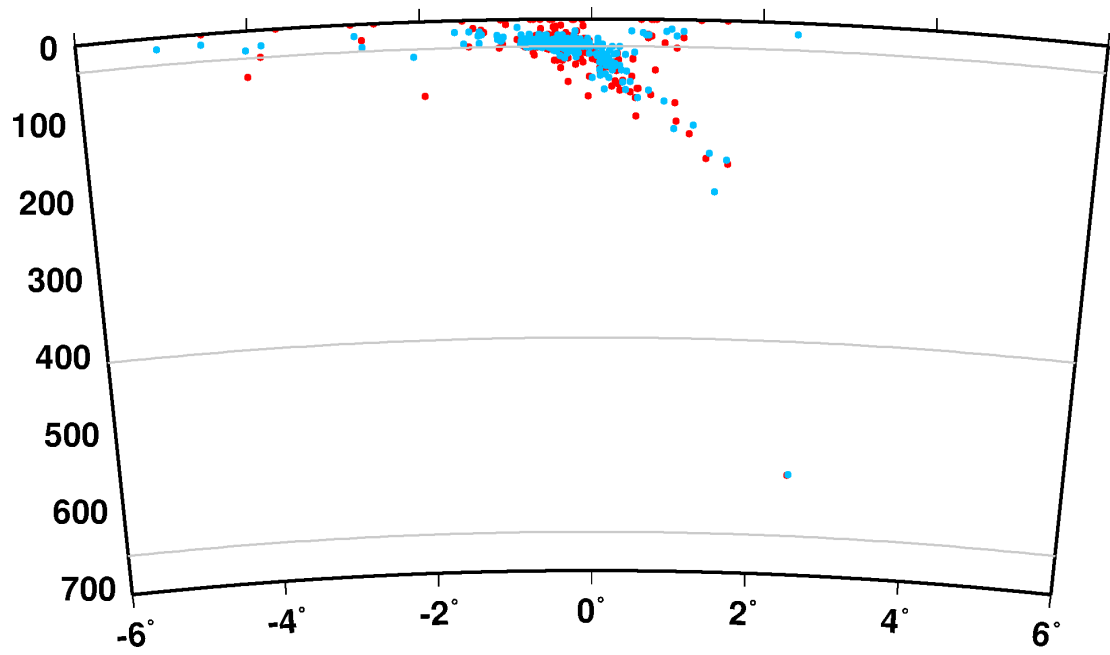
*A 35-43 ábrákon az ISC-GEM katalógus elkészülte előtti (bal oldal) és utáni (jobb oldal) eredményeket mutat be. A tématerületen a szükséges látásmóddal nem rendelkező szemlélő ezek között (bal és jobb) alig lát különbséget. Lehetséges legalább néhány ábra esetében számszerűen is jellemezni a fejlesztés következtében elért javulást?*

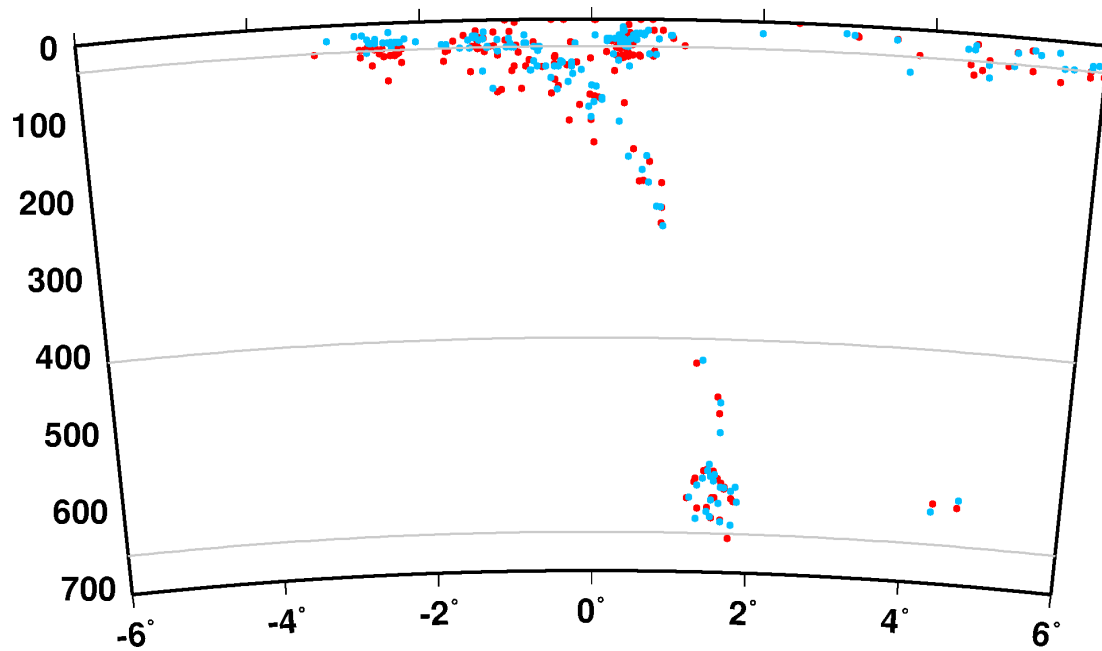
Tekintve, hogy nem áll rendelkezésre elegendő GT (alapesemény) adat amivel mérhetnénk az előtti/utáni hipocentrumok helymeghatározási hibáját, a javulás számszerűsítése nem triviális feladat. Az 5.5.2 fejezetben azt a hipotézist, hogy az ISC lokátor szorosabbra vonja a szeizmicitás képét, a ponthalmaz entrópiájának számításával teszteltem. Az ISC-GEM katalógus esetében a 36-43 ábrákon szereplő néhány száz földrengés nem szolgáltat elegendő statisztikai mintát az entrópia

számításához, így a vizuális összehasonlításra szorítkoztam. Valóban, első látásra nem sok különbség fedezhető fel az előtti/utáni képeken. Talán jobban szolgálja az összehasonlítást, ha az ábrákat egymásra helyezzük. A 36-43 ábrákat emiatt újra elkészítettem, úgy hogy az előtti (piros) hipocentrumokra rányomtattam az utáni (kék) állapotot. Mélyfészkező rengések a képlékeny asztenoszféraiban illetve a felső köpenyben nem keletkezhetnek, ezek csak a merev, alábukó lithoszféra lemezben pattanhatnak ki. Ezért a Benioff zónán kívül eső földrengések egyértelműen hibás helymeghatározásra utalnak, és az ilyeneket az utáni állapot megnyugtatóan korrigálja. Továbbá, az ábráról az is leolvasható, hogy az utáni állapot vékonyabb szubdukciós lemezt eredményez, amiből arra következtethetünk, hogy az ISC-GEM katalógus a szubdukciós zónák finomabb leképezését szolgáltatja.









Budapest, 2016 január 28

Bondár István