KVANT-nyheder

Af Sven Munk, KVANT

Gigantisk galaksehob

KOSMOLOGI. Astronomer har fundet en galaksehob med en samlet masse på 400.000.000.000.000 gange Solens masse. Det drejer sig om XDCP J0044.0-2033. Resultatet hidrører fra målinger med Røntgen-teleskopet Chandra. Afstanden til nævnte galaksehob er 9,6 mia. lysår, hvorfor den tilhører den yngre del af Universet. Der er ikke fundet andre tilsvarende store hobe i samme område, dvs. 3,9 mia. år efter Big-Bang. Noget af det, astronomerne nu fokuserer på, er stjernedannelse i det tidlige univers. Det er vist en almindelig opfattelse, at stjernedannelse dengang skete med større hastighed end i vor tid.



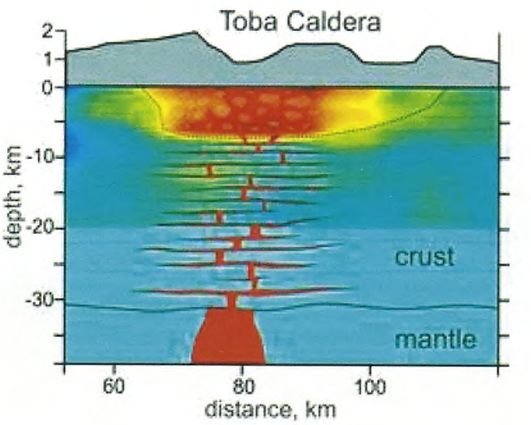
For tre år siden stødte astronomerne på en anden stor galaksehob, som blev døbt "El Gordo" – den tykke. Den befandt sig 7 mia. lysår væk og er således dannet tidligere. Netop denne aldersforskel mener astronomerne forklarer, at totalmassen i "El Gordo" er 10 gange større end i XDCP J0044.0-2033. Alligevel giver disse gigantiske galaksehobe astronomerne hovedbrud, for den nuværende kosmologiske standardmodel rækker som helhed ikke som forklaringsmodel.

Kilder: P. Tozzi et al., "Chandra deep observation of XDCP J0044.0-2033, a massive galaxy cluster at $z > 1.5$", *Astrophys. Jour.* (i trykken), http://arxiv.org/abs/1412.5200; Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, http://www.arcetri.astro.it; Chandra X-ray Observatory, http://chandra.harvard.edu.

Magmakamre i Vulkan

GEOFYSIK. Toba-kalderaen på Sumatra opstod ved et af de største vulkanudbrud i Jordens nyere historie. For omkring 74.000 år siden trængte $2800 \cdot 10^9$ m^3 vulkansk materiale op til Jordens overflade. Foruden de enorme påvirkninger af klima og miljø, opstod den 80 km lange Toba-sø. Forskere mener, at den store mængde magma/lava kom fra underjordiske magmakamre. Hypotesen er, at der er/var vandrette, skiveformede kamre i Jordens skorpe.

For at få afklaret, hvorledes sådanne magmareservoirer dannes og forandres, installeredes i området omkring Toba-kalderaen et netværk af seismometre. Instrumenter, som registrerer mekaniske bevægelser (fx vibrationer) i jordskorpen. Analyser kunne fortælle, at hastigheden af de seismiske bølger var anisotrop, dvs afhang af bølgens retning. Dernæst kunne det beregnes, at ned til en dybde på 7 km findes vandrette skiveformede magmakamre, som er stablede (se billede). Har man en supervulkan i baghaven, bør man nok læse denne videnskabelige artikel.



Kilde: K. Jaxybulatov et al., "A large magmatic sill complex beneath the Toba caldera", *Science* 2014, http://dx.doi.org/10.1126/science.1258582.

Sorte huller i pardans

ASTROFYSIK. I en afstand af 3,2 mia. lysår har astronomer fundet en galakse, hvor der i centrum tilsyneladende er to sorte huller, som kredser om hinanden. Den samlede masse af de to skønnes at være 300 mio. solmasser, mens afstanden mellem disse to er langt mindre end 1 lysår. Tallene er fremkommet efter analyse af målinger over en 9-årig periode, hvor strålingsstyrken af 247.000 kvasarer er registreret systematisk. Det, der afslørede de to sorte huller (med katalogbetegnelsen PG 1302-102), var den regelmæssige variation af strålingstyrken. Periodetiden er fundet til at være 1884 dage (godt 5 år).



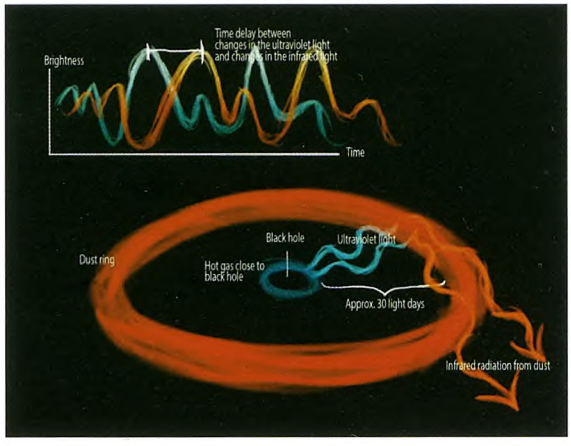
Man kan kun måle den samlede stråling fra de to sorte huller, så opgaven har været at finde den mest sandsynlige forklaring på den periodiske variation af strålingsstyrken. Astronomerne anfører, at galakser med to sorte huller næsten per automatik følger af, at galakser smelter sammen, fordi de fleste galakser formentlig har kerner af supertunge sorte huller.

Forskerne afrunder deres arbejde med nogle refleksioner over muligheden for at detektere gravitationsbølger frembragt af et par roterende sorte huller.

Kilder: Matthew J. Graham et al., "A possible close supermassive black-hole binary in a quasar with optical periodicity", *Nature* 2015, http://dx.doi.org/10.1038/nature14143; Matthew J. Graham, Caltech, http://www.cacr.caltech.edu/~mjg.

Støvring omkring sort hul

ASTROFYSIK. Spiralgalaksen NGC 4151 befinder sig i en afstand af 62 mio. lysår fra Jorden. Denne talværdi er ny og er opnået med en målemetode, hvor det supermassive sorte hul i galaksen sammen med en ring af støv spiller en afgørende rolle. Tidligere skøn af afstanden til NGC 4151 har været mellem 13 og 95 mio. lysår. Udover at give mere præcise tal for afstanden kan den nye målemetode også bestemme massen af det sorte hul. Forskerne anser usikkerheden på målingerne for at være omkring 10 %.



Det sorte hul befinder sig i centrum. Tæt på dette er der en varm gas (mørkeblå), som tilrækkes af det kraftige tyngdefelt fra det sorte hul. Gassen accelereres og udsender UV-stråling (lyseblå bølger). I en afstand af 30 lysdage befinder sig en ring af støv (rød). Dette støv absorberer UV-strålingen og bliver således opvarmet. Støvet skaffer sig af med denne varme ved at udsende IR-stråling. Variationer i styrken af UV-strålingen vil med forsinkelse påvirke IR-udstrålingen.

Det afgørende træk ved den nye målemetode er, at man måler tidsforsinkelsen mellem UV-strålingen og den efterfølgende IR-stråling. I det aktuelle tilfælde er forsinkelsen (som nævnt) 30 dage. Med kendskab til forsinkelsen er radius af støvringen faktisk bestemt.

De egentlige målinger blev foretaget med de to 10 m Keck-teleskoper på Hawaii. Disse instrumenter kan lave interferometeriske målinger med meget stor opløsning. Vinklen mellem støvringens yderpunkter blev bestemt til 0,000012°.

Kilder: S. Hönig et al., "A dust-parallax distance of 19 megaparsecs to the supermassive black hole in NGC 4151", *Nature* 2014, http://dx.doi.org/10.1038/nature13914; Sebastian Hönig, University of Southampton, http://www.astro.soton.ac.uk/people/sebastian_hoenig.html; Keck Observatory, http://www.keckobservatory.org; "Eye of Sauron: Using supermassive black holes to measure cosmic distances", http://phys.org/news/2014-11-supermassive-black-holes-cosmic-distances.html.