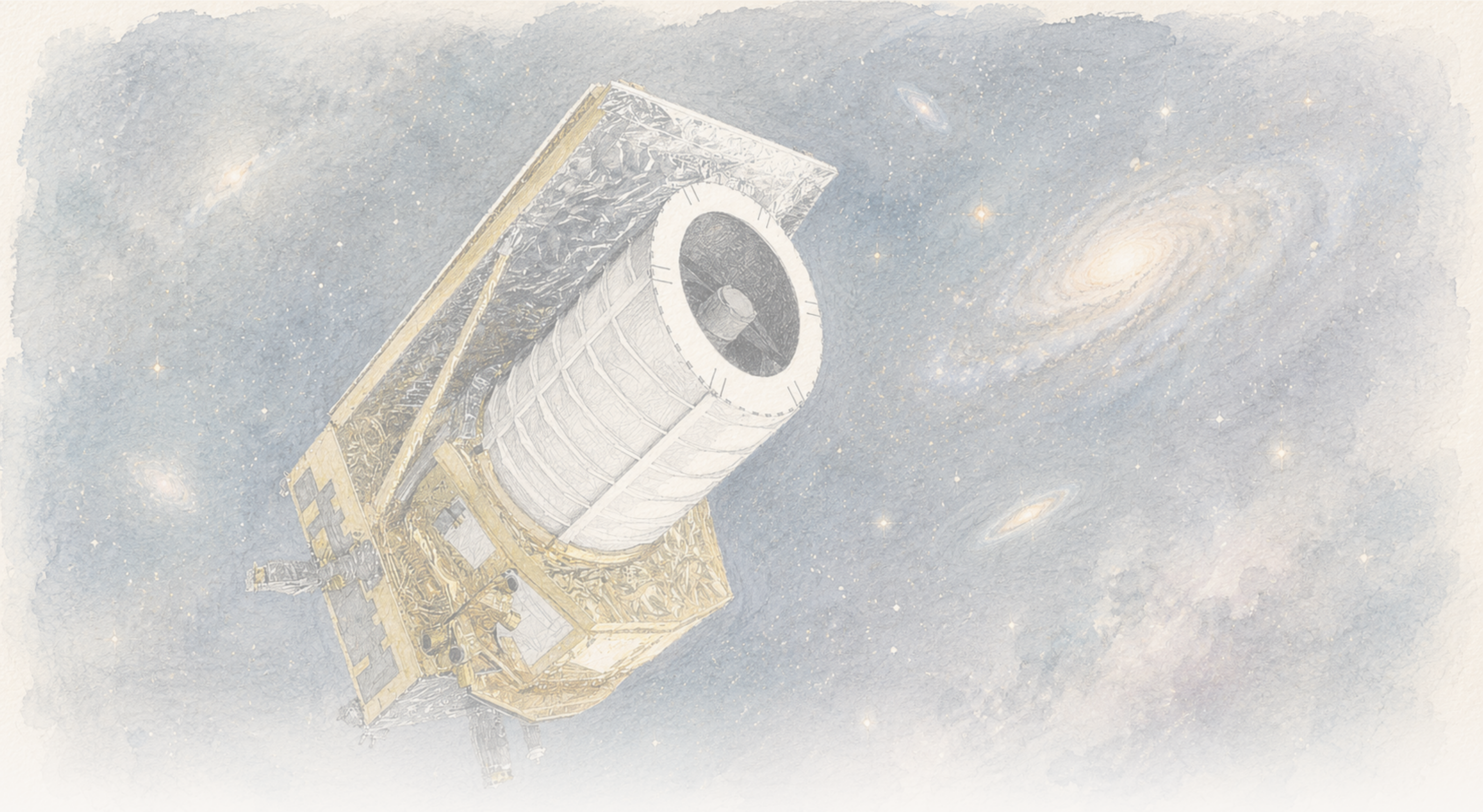


The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

# Euclid በመጀመሪያው survey 31 ሩቅ quasars አገኘ — ከredshift 7 በላይ የሚታወቀውን ቁጥር ከእጥፍ በላይ አደረገ

*Euclid Wide Survey በመጀመሪያዎቹ ወደ 3000 square degrees ውስጥ redshift 6.6–7.8 ያሉ 31 አዲስ quasars አግኝቷል፣ 12ቱም redshift 7 ወይም በላይ ናቸው። ከእነሱ አንዱ redshift 7.77 ላይ አዲስ የርቀት record ነው፣ ግን ዋናው ሳይንሳዊ እርምጃ አንድ record-holder ሳይሆን እጥፍ የሆነና ወደ ደካማ quasars የሚዘረጋ ናሙና ማግኘቱ ነው። ሙሉ population analysis እና የደካማዎቹ ነገሮች ዝርዝር ማረጋገጫ ገና ይቀጥላሉ።*

Written by Vera Rubin · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

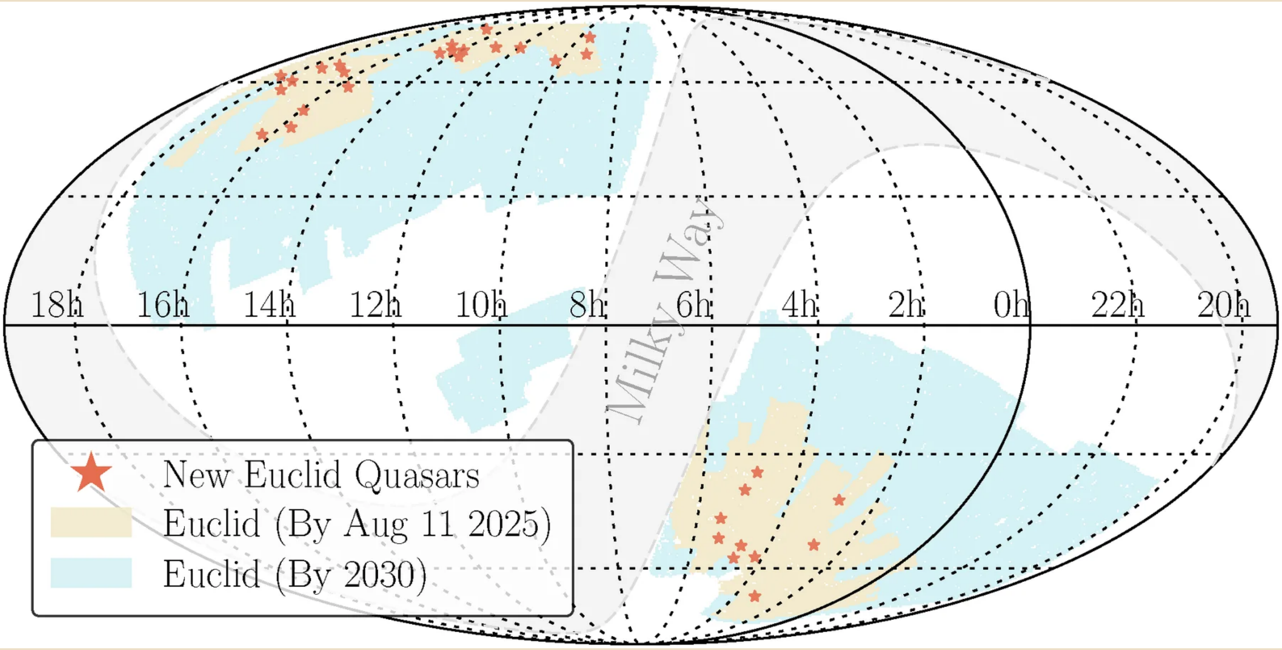
Paper: *Euclid: Discovery of 31 new quasars at 6.6 < z < 7.8*, D. Yang, J. F. Hennawi, F. Guarneri et al. (Euclid Collaboration), Astronomy & Astrophysics · DOI: 10.1051/0004-6361/202658883

# እጅግ አልፎ አልፎ የሚገኙ ነገሮችን ለመፈለግ የተገነባ የሰማይ ጥናት አንድ ሙሉ ቡድን አገኘ

ኳሳር ጋዝ እየዋጠ በንቃት ላይ ያለ supermassive ጥቁር ጉድጓድ ነው፤ ጋዙን ሲያከማች እጅግ ብሩህ ስለሚሆን አንዳንድ ጊዜ የሚኖርበትን ሙሉ ጋላክሲ እንኳ በብርሃን ሊያልፈው ይችላል። ኳሳሮች በዩኒቨርስ ውስጥ ካሉ በጣም ብሩህ እና በቋሚነት የሚታዩ ምንጮች መካከል ስለሆኑ እንደ መብራት ምልክቶች ይሠራሉ፤ በበቂ ርቀት ላይ ያለውን አንዱን ካገኘን፣ ብርሃኑ በመካከሉ ያሉ ቢሊዮኖች ዓመታት የሚያህሉ የጠፈር ክልሎችን ከጀርባ የሚያበራ መብራት ይሆናል።

እጅግ ሩቅ ያሉት ኳሳሮች — ብርሃናቸው ዩኒቨርሱ አንድ ቢሊዮን ዓመት እንኳ ሳይሞላው ጉዞውን የጀመረ — በጣም አልፎ አልፎ የሚገኙትም ናቸው። Euclid የጠፈር ቴሌስኮፕ ዋናውን survey ከመጀመሩ በፊት፣ ሬድሺፍት 7 በላይ የተረጋገጡት ወደ ዘጠኝ ያህል ብቻ ነበሩ፤ ይህ ቁጥር ከ2011 የመጀመሪያው እንዲህ ያለ ግኝት ጀምሮ ቀስ በቀስ የተሰበሰበ ነበር።

በ*Astronomy & Astrophysics* የታተመ አዲስ ጥናት ላይ Euclid Collaboration በዳሰሳው የመጀመሪያ አንድ ዓመት ተኩል ብቻ ውስጥ ሬድሺፍት 6.6 እስከ 7.8 መካከል 31 አዲስ ኳሳሮች ማግኘቱን ዘግቧል። ከእነሱ 12ቱ ሬድሺፍት 7 ወይም ከዚያ በላይ ናቸው። ይህ አንድ የመጀመሪያ ዙር ብቻ በእነዚያ redshifts የሚታወቀውን የኳሳር ሕዝብ ከእጥፍ በላይ አድርጎታል። ይህ በዋናነት የsurvey ኃይል ታሪክ ነው፤ ነገር ግን ይህ ምን ማለት እንደሆነና ምን እንደማያረጋግጥ በትክክል መለየት ያስፈልጋል።




እስካሁን በEuclid Wide Survey የተሸፈነው ክልል (beige) ከ2030 ድረስ ከታቀደው ሙሉ footprint (cyan) ጋር፣ 31ቱ አዲስ high-ሬድሺፍት ኳሳሮች በቀይ ተለይተው። እነሱ ወደ 14,000 square degrees የሚሆን ሰማይ ለመካርታት ከተነደፈ ትልቅ survey የመጀመሪያ ቁራጭ ብቻ የተገኙ ናቸው — የዳሰሳውን ኃይል በአንድ ምስል የሚያሳይ ነው።

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / Astronomy & Astrophysics CC BY 4.0

Euclid ከመጀመሩ በፊት ሬድሺፍት 7 በላይ ወደ ዘጠኝ ያህል ኳሳሮች ብቻ ይታወቁ ነበር (2011–2024)። ይህ አንድ የመጀመሪያ ዙር 12 ተጨማሪ አክሏል — እስካሁን ትንሽ በሆነ ናሙና ላይ “እጥፍ መሆን” በቁጥር የሚታይበት ሁኔታ።

Original diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

# እንዲህ ሩቅ ያሉ ኳሳሮች ለምን ይህን ያህል ጥረት ይገባቸዋል?

ሬድሺፍት የዩኒቨርሱ መስፋፋት ከአንድ ምንጭ የሚመጣውን ብርሃን ወደ እኛ በሚጓዝበት ጊዜ ምን ያህል እንደዘረጋው ይለካል፤ ከፍ ያለ ሬድሺፍት የቆየ ብርሃንና ቀደም ያለ ዩኒቨርስ ማለት ነው። ሬድሺፍት 7 ላይ ከBig Bang በኋላ ከአንድ ቢሊዮን ዓመት በታች ወደነበረ ጊዜ እንመለከታለን፤ ይህም የዳግም አዮናይዜሽን epoch መጨረሻ አካባቢ ነው፣ የመጀመሪያዎቹ ብሩህ ነገሮች የቀድሞውን ጠፈር የሞላውን neutral ሃይድሮጂን ጭጋግ እያስወገዱ የነበሩበት ዘመን።

> **ሬድሺፍት ምንድን ነው፣ እና ለምን ርቀትንም ጊዜንም ይነግረናል?**
>
> ቃሉ አዲስ ከሆነ፣ ሬድሺፍት ማለት የአንድ ምንጭ ብርሃን ወደ እኛ እስኪደርስ ድረስ ወደ ረዘሙና ወደ ቀይ አቅጣጫ ያሉ wavelengths ምን ያህል እንደተዘረጋ ነው። ይህን አንድ ቁጥር እጅግ ጠቃሚ የሚያደርጉት ሁለት ነገሮች ናቸው። በመጀመሪያ፣ ብርሃን በቋሚ ፍጥነት ስለሚጓዝ በጣም ሩቅ ያለን ነገር ማየት እሱን በጣም የቆየ ጊዜ ላይ ማየት ነው — ወደ ጠፈር ጥልቅ መመልከት ወደ ጊዜ ወደ ኋላ መመልከት ነው። ሁለተኛ፣ ብርሃኑ በሚጓዝበት ጊዜ ሁሉ ዩኒቨርሱ እየተስፋፋ ስለነበር፣ ጉዞው ረዘም ሲል ብርሃኑም ይበልጥ ይዘረጋል። ስለዚህ ከፍ ያለ ሬድሺፍት ማለት ከሩቅ ቦታ፣ ዩኒቨርሱ ወጣት በነበረበት ጊዜ፣ ቀደም ብሎ ጉዞውን የጀመረ ብርሃን ማለት ነው። እዚህ ሬድሺፍት 7 ማለት ከBig Bang በኋላ ከአንድ ቢሊዮን ዓመት በታች ያለ ጊዜ ነው — ከዩኒቨርሱ የዛሬ ዕድሜ አንድ አሥረኛ በጣም ያነሰ።

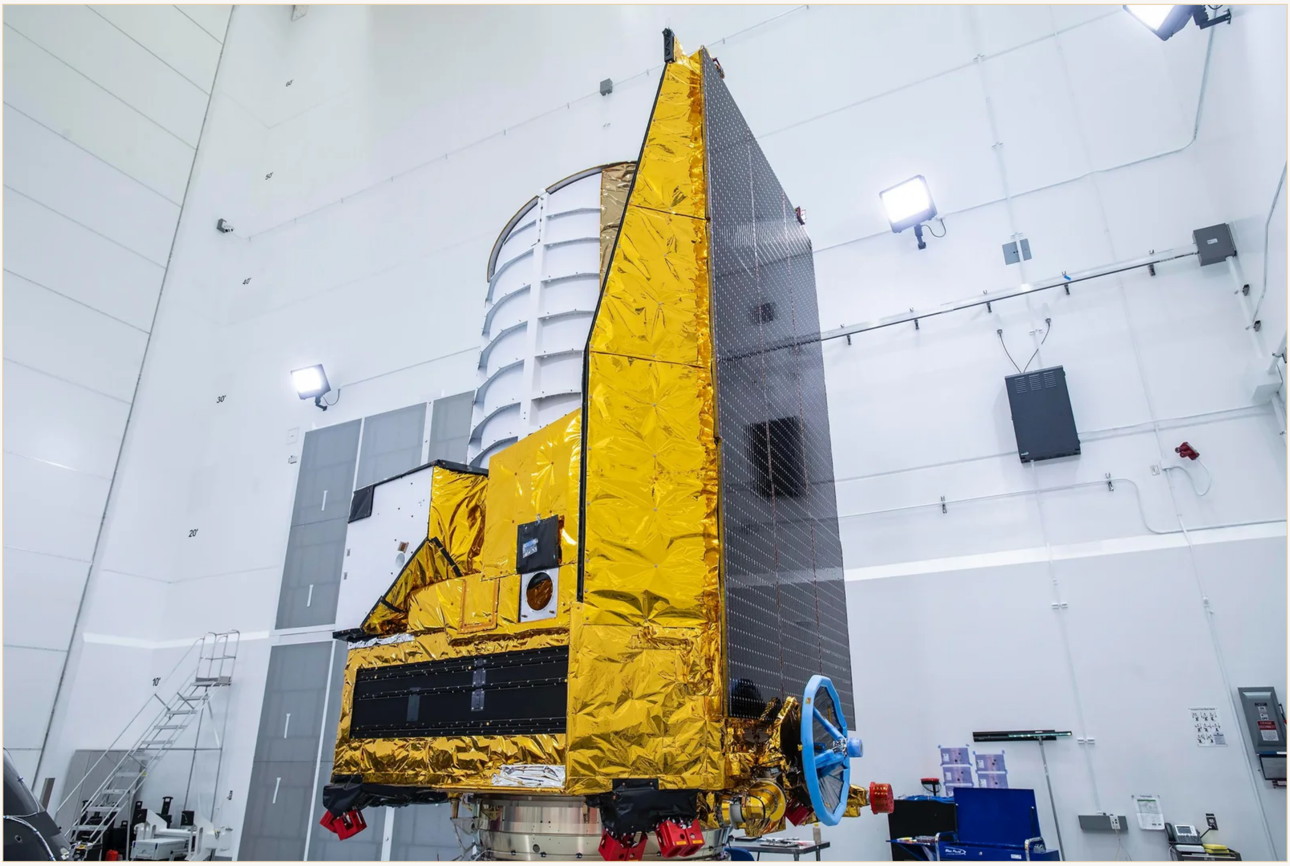
ከዚህ ዘመን የመጡ ኳሳሮች በሁለት ተለያዩ ምክንያቶች ጠቃሚ ናቸው። መጀመሪያ፣ እያንዳንዳቸው ከመቶ ሚሊዮን

እስከ ቢሊዮኖች የsolar mass የሚደርስ ጥቁር ጉድጓድ አላቸው። እንዲህ ከባድ ነገርን በዚህ ያህል ቀደም ማሳደግ አስቸጋሪ ነው፤ ጥቁር ጉድጓድ ምን ያህል ፈጥኖ ቁስ ሊያከማች እንደሚችል በተለመዱ ገደቦች ሲታይ፣ በተገኙት ጥቂት መቶ ሚሊዮን ዓመታት ውስጥ እነዚህን መጠኖች ለመድረስ በቂ ጊዜ የሚኖረው ከመጀመሪያው እጅግ ትልቅ “seed” የነበረው ብቻ ነው። ስለዚህ የእነዚህ ነገሮች መኖርና ቁጥራቸው ብቻ የመጀመሪያዎቹ supermassive ጥቁር ጉድጓዶች እንዴት እንደተፈጠሩና እንዴት እንዳደጉ ያስገድዳል። ሁለተኛ፣ የኳሳር ብርሃን በአካባቢው ያለውን በጋላክሲዎች መካከል medium ሲያቋርጥ ያ ጋዝ ምን ያህል neutral እንደነበር ምልክት ይዞ ይመጣል፤ ስለዚህ እያንዳንዱ ኳሳር ዳግም አዮናይዜሽንን ለመመርመር መሣሪያ ይሆናል።

ችግሩ እጅግ አልፎ አልፎ የሚገኙና ለመያዝ አስቸጋሪ መሆናቸው ነው። በእነዚህ redshifts የኳሳር በጣም ጠንካራው ምልክት፣ Lyman-alpha break፣ ከoptical ክልል ወጥቶ ወደ near-infrared ይዘረጋል። ስለዚህ ለማግኘት በሰፊ የሰማይ ክልል ላይ ጥልቅ near-infrared ምስል ማንሳት ያስፈልጋል — በአስፈላጊው የብሩህነት ደረጃ ወደ 100 square degrees አንድ ኳሳር ያህል። Near-infrared ላይ በአንድ ጊዜ ጥልቅና ሰፊ መሆን፣ በመሬት ላይ ካሉ telescopes ጋር፣ እስካሁን እጅግ አስቸጋሪ ጥምረት ነበር። Euclid ለመሙላት የተገነባው ክፍተት ይህ ነው።

# Euclid በትክክል ምን አደረገ?

Euclid 1.2-metre የጠፈር telescope ነው፣ በስድስት ዓመት ውስጥ ወደ 14,000 square degrees የሰማይ ክልልን በoptical እና near-infrared ብርሃን ለመካርታት የተነደፈ survey እያካሄደ ነው። ከatmosphere በላይ መሆኑ በሰፊ ክልል ላይ ground-based near-infrared surveys ሊደርሱበት የማይችሉትን ጥልቀት እንዲያገኝ ያስችለዋል። ይህ ጥናት በዳሰሳው የመጀመሪያ ወደ አንድ ዓመት ተኩል ውስጥ የተሰበሰበውን ዳታ ይጠቀማል — ከFebruary 2024 እስከ August 2025 የታየ ወደ 3000 square degrees ያህል።

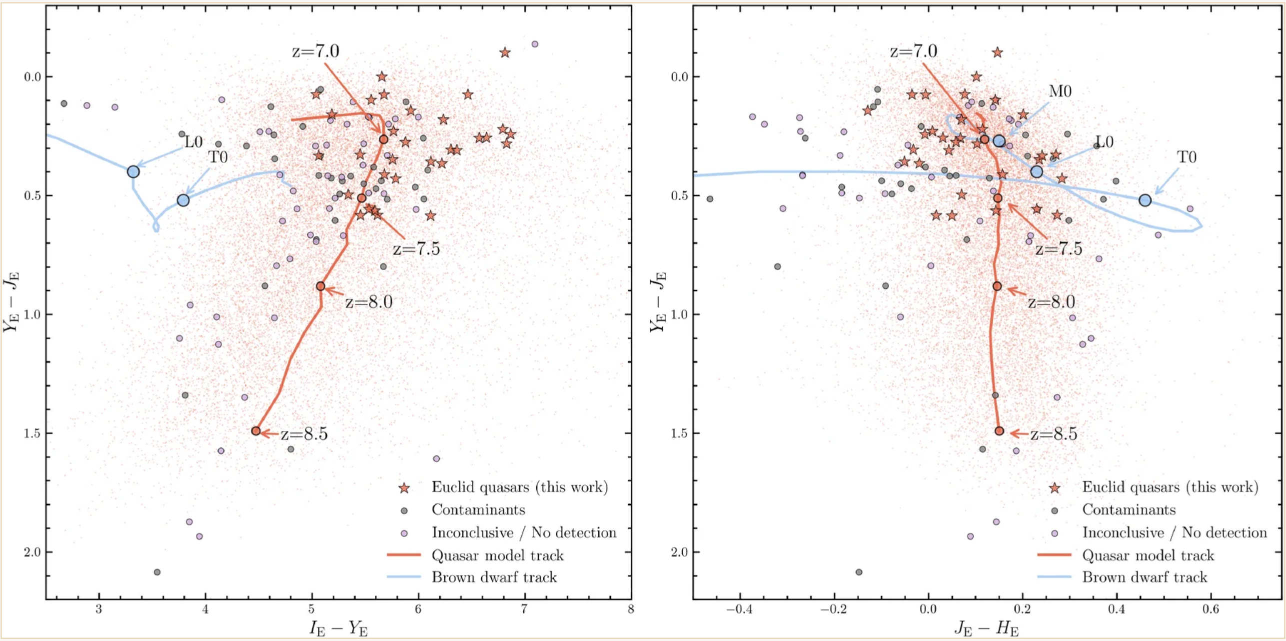


Euclid spacecraft ከመጀመሩ በፊት በcleanroom ውስጥ። 1.2-metre telescopeው በነጩ cylinder ከላይ በኩል ሰማዩን ይመለከታል፤ ከatmosphere በላይ ሆኖ ያለው wide-field near-infrared camera በሰፊ ክልል ላይ ground-based searches ሊደርሱበት የማይችሉትን ጥልቀት ያገኛል።

ESA / NASA Science fair-use

በዚያ እጅግ ትልቅ የዳታ ክምችት ውስጥ 31 እንደ መርፌ ያሉ ነገሮችን ማግኘት በዓይን መፈለግ ብቻ አልነበረም። ቡድኑ custom photometry ገነባ፣ ከዚያም በርካታ machine-learning እና probabilistic classifiers — extreme-deconvolution ጥግግት ሞዴል፣ gradient-boosted classifier እና template-based fits — አስኬደ። ዓላማው ለእያንዳንዱ ደካማ point-like ምንጭ እሱ high-ሬድሺፍት ኳሳር የመሆኑን ዕድል፣ ከብዙ እጥፍ የሚበልጡ contaminants ጋር በማነፃፀር፣ መገመት ነበር። ዋናዎቹ አስመሳዮች ቀዝቃዛ ቡናማ ድንኮች ናቸው፣ ቀለማቸው የሩቅ ኳሳርን ሊመስል ይችላል። Candidates በተለያዩ methods መካከል ተነፃፀሩ፣ በዓይን ተመርመሩ፣ እና follow-up ለማድረግ ቅድሚያ ተሰጣቸው። የEuclid ምስሎች candidatesን ይመርጣሉ፤ ማረጋገጫው ግን Magellan እና Large Binocular Telescope ጨምሮ በትልልቅ ground-based telescopes የተወሰዱ ስፔክትራ ይመጣል። እነዚህ ስፔክትራ ብርሃኑን በቂ ዝርዝር በመከፋፈል የሚጠበቀውን break እና emission lines እንዲታዩ ያደርጋሉ።

ይህ የማረጋገጫ እርምጃ ገና በሂደት ላይ ያለ ሥራ ነው። Spectroscopic follow-up እየቀጠለ ሲሆን፣ በጥናቱ ቃላት እንኳ፣ በተለይ በደቡብ ሰማይ ሙሉ completeness ገና አልደረሰም። Follow-up ተደርጎላቸው 31ቱ የተረጋገጡ ኳሳሮች ውስጥ ያልገቡ candidates ምን እንደሆኑ ጥናቱ በግልጽ ይቆጥራል፤ ብዙዎቹ contaminants ነበሩ (ብዙዎቹም ቡናማ ድንኮች ሊሆኑ ይችላሉ)፣ አንዳንዶቹ ያልተወሰነ ውጤት ነበራቸው፣ አንዳንዶቹም ምንም የሚለካ ምልክት አላሳዩም። የተረጋገጡ ኳሳሮች ቡድን ዋናው ዜና ነው፤ ምርጫው ምን እንደሚያገኝና ምን እንደሚያመልጠው የሚያሳየው ሙሉ ሂሳብ ለቀጣይ ጽሑፎች ተወስኗል።



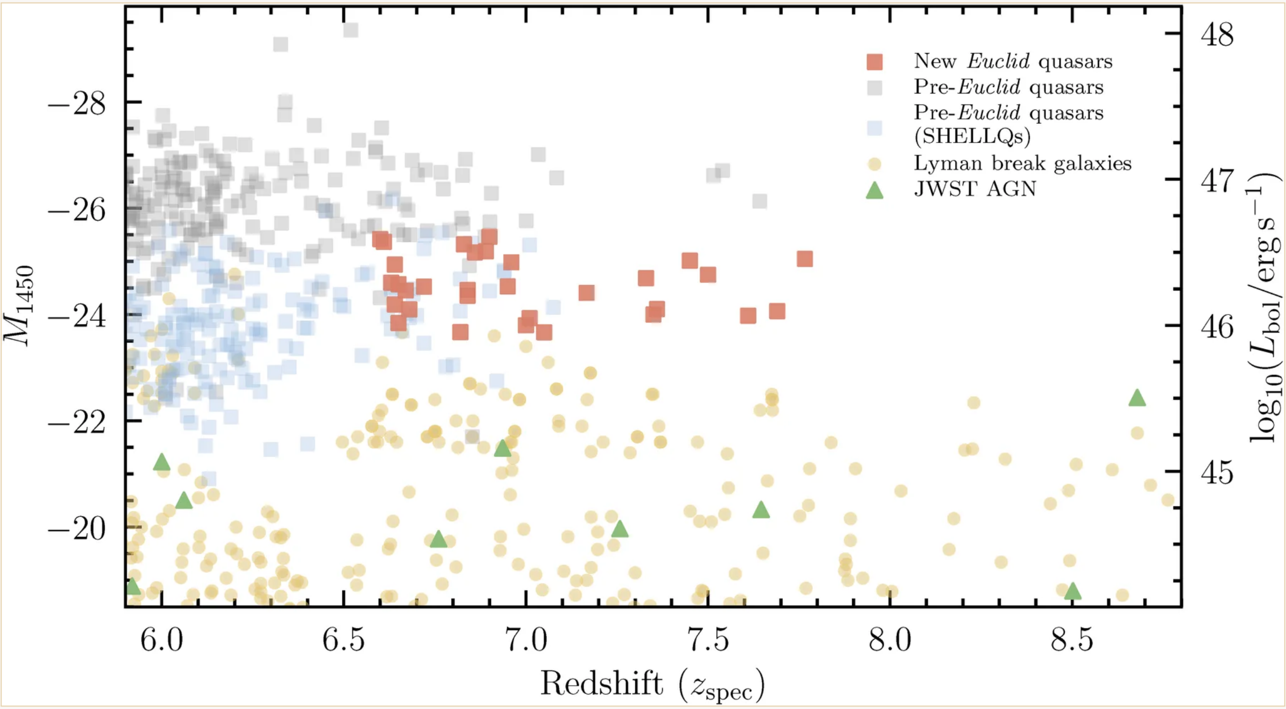

Colour-colour diagram፤ Euclid ሩቅ ኳሳርን ከቅርብ ቡናማ ድንክ እንዴት እንደሚለይ። እያንዳንዱ axis በሁለት Euclid filters ውስጥ የአንድ ነገር ብሩህነት ልዩነትን ያሳያል፣ ስለዚህ በአጠቃላይ ምን ያህል ብሩህ እንደሆነ ሳይሆን የብርሃኑን ቀለም ይይዛል። ቀዩ curve high-ሬድሺፍት ኳሳሮች የሚጠበቁበትን መስመር ያሳያል (labels ሬድሺፍት 7.0 እስከ 8.5)፤ ቀላል-ሰማያዊ curve ዋና አስመሳዮቹን cool ቡናማ ድንኮች ከM0 እስከ T0 ያሳያል። 31ቱ አዲስ ኳሳሮች (ቀይ stars) በኳሳር track ላይ ይሰለፋሉ፤ የተረጋገጡ contaminants (ግራጫ) እና ያልተወሰኑ ወይም ያልተገኙ candidates (violet) ከእሱ ይርቃሉ። ሁለቱ tracks ሲቀራረቡ ቀለም ብቻ መወሰን አይችልም — ስለዚህ እያንዳንዱ ኳሳር ገና spectroscopic ማረጋገጫ ያስፈልገዋል።

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / Astronomy & Astrophysics CC BY 4.0

# ሪከርዱን በትክክለኛው መጠን ማየት

ከ31ቱ አንዱ፣ EUCL J1729+6410 ተብሎ የተመዘገበው፣ ሬድሺፍት 7.77 ገደማ ላይ ይገኛል እና አሁን የሚታወቀው በጣም ሩቅ ኳሳር ነው። ይህ እውነተኛ መዝገብ ነው፣ ግን እርምጃው ምን ያህል ትልቅ እንደሆነ በትክክል መናገር ይገባል። ለሁለት አሥርተ ዓመታት የተደረገ ትኩረት ያለው ፍለጋ ድንበሩን ሬድሺፍት 7.5 አካባቢ ድረስ አድርሶት ነበር፣ ቀድሞው መዝገብ-holder ደግሞ 7.64 ገደማ ነበር። ወደ 7.77 መሻሻል እውነተኛ ግስጋሴ ነው፣ ግን incremental ነው — ጽሑፉ ልዩነቱን ሬድሺፍት 0.13 ገደማ፣ በcosmic ጊዜ ወደ 15 ሚሊዮን years ያህል ይላል። ትንሽ መግፋት እንጂ ትልቅ ዝላይ አይደለም።

በይበልጥ ጠቃሚው ሌላው ቁጥር ነው፤ ሬድሺፍት 7 በላይ ያለውን ናሙና በአንድ የመጀመሪያ ዙር እጥፍ ማድረግ። መዝገብ-holder አንድ ነገር ነው፣ አንድ ነገርም አንድ መረጃ point ነው። እጥፍ የሆነና እያደገ ያለ ሕዝብ ግን statistics ለማድረግ ያስችላል — እነዚህ ጥቁር ጉድጓዶች ምን ያህል የተለመዱ እንደነበሩ፣ ምን ያህል ብሩህ እንደነበሩ፣ ምን ያህል በቡድን እንደተከማቹ ለመለካት። የቀደምት Universe ሳይንስ በትክክል የሚኖረው በዚህ statistics ውስጥ ነው። አብዛኞቹ አዲስ ኳሳሮች በተጨማሪ በንፅፅር ደካማ ናቸው፣ Euclid ከመጀመሩ በፊት ከተገኙት ብሩህ ኳሳሮች አንድ እስከ ሁለት magnitudes ያህል ደካማ። ይህ faint መጨረሻ ለመድረስ አስቸጋሪ ነው፣ ግን ዳግም አዮናይዜሽን ለማጥናት ይበልጥ ጠቃሚ ነው፤ ደካማ ኳሳሮች በዙሪያቸው ትንሽ ionised bubbles ይፈጥራሉ፣ ስለዚህ ብርሃናቸው ገና neutral የሆነውን ጋዝ ይበልጥ ይመረምራል።




አዲሶቹ ኳሳሮች በብሩህነትና በcosmic ርቀት ላይ ያሉበት ቦታ። አግድም axis ሬድሺፍት ነው — ወደ ቀኝ መሄድ በcosmic ታሪክ ይበልጥ ቀደም ያለ ጊዜ ማለት ነው። ቁመት axis የእያንዳንዱ ኳሳር intrinsic አልትራቫዮሌት brightness ነው፣ በplotው M1450 ተብሎ ተጻፎአል። በድሮው astronomical-magnitude convention መጠኑ ተቃራኒ አቅጣጫ ይሄዳል፣ ስለዚህ ወደ ላይ ያለ ነገር ይበልጥ ብሩህ ነው (የቀኝ መለኪያው ይህንኑ እንደ total ወይም *bolometric* luminosity ይገልጻል)። በዚህ መንገድ ሲነበብ plotው የሕዝብ ቆጠራ ነው። ቀድሞ የሚታወቁት ብሩህ ኳሳሮች (ግራጫ) በዝቅተኛ redshifts ይጨናነቃሉ፤ SHELLQs (ቀላል ሰማያዊ) የተባለ ጥልቅ survey ወደ ደካማ ነገሮች ደርሶ ነበር፣ ግን በጊዜ ወደ ኋላ እጅግ

አልሄደም። 31ቱ Euclid ኳሳሮች (ቀይ) ያንን ብሩህ ሕዝብ እስከ ከፍተኛ redshifts ያስፋፋሉ — በቀኝ ጫፍ ያለው 7.77 መዝገብ-holder ነው — እና classic bright ኳሳሮች ከነበሩት አንድ እስከ ሁለት magnitudes ያህል ደካማ ናቸው። ከእነሱ በታች ጥልቅና ጠባብ surveys ብቻ የሚደርሱበት ክልል አለ፤ ብዙ Lyman-break ጋላክሲዎች (ቢጫ) እና JWST ያገኛቸው ጥቂት እጅግ ደካማ accreting ጥቁር ጉድጓዶች (አረንጓዴ triangles)። የEuclid አስተዋፅኦ እንደ ተለየ ቡድን ይታያል — በንፅፅር ብሩህ ኳሳሮች፣ በጣም ቀደም ባለ ዘመን፣ በሰፊ ክልል — የድሮውን ብሩህ sample አሁን በpointed instruments ብቻ ከሚደረስበት faint ሕዝብ ጋር እያገናኘ።

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / Astronomy & Astrophysics CC BY 4.0

# ምን ገና ያልተወሰነ ነው?

ከዚህ ውጤት ጋር ሦስት ጠቃሚ caveats አሉ፣ ጥናቱም ሁሉንም በግልጽ ይናገራል።

መጀመሪያ፣ ይህ የመጀመሪያ ውጤት ነው፣ የመጨረሻ መለኪያ አይደለም። ደራሲዎቹ የምርጫ function እና የኳሳር ሕዝብ ሙሉ statistical ትንተና ለሚቀጥሉት publications በግልጽ ያቆያሉ። እዚህ ያሉት luminosity-function ገደቦች የመጀመሪያ እይታ ናቸው፣ የመጨረሻ ቃል አይደሉም።

ሁለተኛ፣ እያንዳንዱ ደካማ "ኳሳር" በእርግጥ ኳሳር እንደሆነ ዋስትና የለም። በfaint መጨረሻ ላይ ኳሳሮች ተብለው ከተለዩት አንዳንዶቹ የታመቀ ቀደምት ጋላክሲዎች ሊሆኑ ይችላሉ፣ በተለይ በጣም ሰፊ Lyman-alpha መስመር ካልነበራቸው። ቡድኑ እነዚህ ነገሮች extended ጋላክሲዎች ሳይሆኑ point sources ጋር የሚስማሙ መሆናቸውን በመጀመሪያ ምርመራ ያሳያል፣ ግን ራሱ ምርመራውን preliminary ይላል። በJWST እና ተመሳሳይ መሣሪያዎች የሚደረግ deep near-infrared ስፔክትሮስኮፒ ነው የደካማዎቹን እውነተኛ ባህሪ የሚወስነው።

ሦስተኛ፣ ነገሮች ራሳቸው ደካማ ናቸው እና ground-based ስፔክትሮስኮፒ ሊያብራራቸው በሚችለው ገደብ አቅራቢያ ናቸው። የጥቁር-hole masses፣ አካባቢያቸው እና በዳግም አዮናይዜሽን ታሪክ ውስጥ ያላቸውን ቦታ በትክክል ለመወሰን JWST፣ ALMA እና NOEMA ያስፈልጋሉ። Euclid እነዚህን ነገሮች በማግኘት በጣም ጥሩ ነው፤ ዝርዝር ጥናታቸውን ግን በአብዛኛው ለሌሎች instruments ይሰጣል።

# ለምን ይጠቅማል?

የዚህ ሥራ ዋጋ በሕዝብ ላይ ነው። ለአሥር ዓመት ያህል፣ በዩኒቨርሱ የመጀመሪያ አንድ ቢሊዮን ዓመት ላይ ለማሰብ astronomers በጣም ጥቂት ኳሳሮች ብቻ ነበራቸው። Euclid በዳሰሳው አንድ የመጀመሪያ ቁራጭ ብቻ ዝርዝሩን ወደ sample ለመቀየር የሚበቃ ቁጥር ጨመረ፣ እና pre-launch forecasts ጋር በሚስማማ መንገድ መጨመሩን ሊቀጥል ይችላል።

ይህ ጠቃሚ የሆነው እዚህ ያሉት ክፍት ጥያቄዎች የሕዝብ ጥያቄዎች ስለሆኑ ነው። ጥቁር ጉድጓዶች በዚህ ያህል ፈጥነው እንዴት ትልቅ ሆኑ? በጋላክሲዎች መካከል gas በተለያዩ ጊዜያት ምን ያህል በpatches ተከፋፍሎ ነበር፣ ምን ያህልስ neutral ነበር? እነዚህን ጥያቄዎች አንድ አስደናቂ ነገር አይመልሳቸውም፤ ብዙ ነገሮችን በመቁጠር፣ በማነፃፀርና በመካርታት ይመለሳሉ። Euclid ያሳየው ይህን የሕዝብ ቆጠራ መገንባት እንደሚችል ነው — faint መጨረሻንም ጨምሮ፣ ይህም JWST በተመሳሳይ ዘመን እያገኘው ካለው አስገራሚ የaccreting ጥቁር ጉድጓዶች ሕዝብ ጋር ይገናኛል። ይህ ጽሑፍ የመጀመሪያዎቹ ጥቁር ጉድጓዶች እንዴት እንደተፈጠሩ አይፈታም፣ ዳግም አዮናይዜሽንንም በራሱ አይለካም። እነዚያ መለኪያዎች የሚፈልጉትን ጥሬ ዳታ በብዛት ያቀርባል፣ እና ቀድሞውኑ እየተካሄዱ ላሉ follow-up campaigns ግልጽ ድንበር ያስቀምጣል።

# ንጹህ ማጠቃለያ

Euclid Collaboration ከEuclid Wide Survey የመጀመሪያ ወደ 3000 square degrees ያህል በመጠቀም ሬድሺፍት 6.6 እስከ 7.8 መካከል 31 አዲስ ኳሳሮች አግኝቷል። 12ቱ ሬድሺፍት 7 ወይም ከዚያ በላይ ናቸው — በዚያ ክልል የሚታወቀውን ሕዝብ ከእጥፍ በላይ አድርገውታል — እና ሬድሺፍት 7.77 ያለው አንድ ኳሳር አሁን የሚታወቀው በጣም ሩቅ ኳሳር ነው። ዋናው ነገር incremental ሬድሺፍት መዝገብ ሳይሆን፣ ዳሰሳው እነዚህን እጅግ አልፎ አልፎ የሚገኙና አብዛኞቹ ደካማ የሆኑ ነገሮች በብዛት ማግኘት እንደሚችል ማሳየቱ ነው። ውጤቶቹ የመጀመሪያ መረጃ release ናቸው፤ ሙሉ statistical ትንተና፣ ብዙው spectroscopic ማረጋገጫ እና የእያንዳንዱ ነገር ዝርዝር ባህሪ ገና ይቀጥላሉ።

# ያለ ማጋነን ማረጋገጫ

**ጽሑፉ የሚያሳየው:** Euclid Wide Survey በመጀመሪያዎቹ ~1.5 ዓመታት እና ~3000 square degrees ውስጥ ከዚህ በፊት ማንኛውም survey ሊያገኝ ካልቻለው በላይ high-ሬድሺፍት ኳሳሮች በቁጥር ማግኘት እንደሚችል — 31 የተረጋገጡ ኳሳሮች ሬድሺፍት 6.6–7.8፣ 12ቱ ሬድሺፍት 7 ወይም በላይ፣ በዚያ ክልል የሚታወቀውን ቁጥር በግምት እጥፍ አድርጎ፣ በጣም ሩቁም ሬድሺፍት ~7.77።

**ሊሆን የሚችል ግን ዋናው ነገር ያልሆነው:** ሬድሺፍት መዝገብ ራሱ። እውነተኛ ነው፤ ግን ድንበሩን ሬድሺፍት 0.13 ገደማ ብቻ ያንቀሳቅሳል — ከቀድሞ 7.64 አካባቢ ወደ 7.77፣ ወደ 15 ሚሊዮን years የcosmic ጊዜ። በረዥም ጊዜ ጠቃሚ የሚሆነው ዜና አንዱ መዝገብ-holder ሳይሆን እጥፍ የሆነ፣ እያደገ ያለና በተለይ ደካማ የሆነ sample ነው።

**የማያሳየው:** የመጀመሪያዎቹ supermassive ጥቁር ጉድጓዶች እንዴት እንደተፈጠሩ፣ ወይም ዳግም አዮናይዜሽን ራሱን የሚለካ ውጤት አይደለም። እነዚህ ኳሳሮች ለእነዚያ ጥያቄዎች መሣሪያዎች ናቸው፣ መልሶቹ አይደሉም። ይህ ደግሞ የመጨረሻ የሕዝብ census አይደለም፤ ሙሉ statistical ትንተና በግልጽ ለቀጣይ ጽሑፎች ተቀምጧል።

**ለአጠቃላይ አንባቢ ዋና ገደቦች:** Spectroscopic follow-up ገና አልተሟላም፣ በተለይ በደቡብ ሰማይ፤ luminosity-function ውጤቶች preliminary ናቸው፤ እና ኳሳሮች ተብለው ከተሰየሙት በጣም ደካማ ነገሮች አንዳንዶቹ JWST-class ስፔክትሮስኮፒ እስኪያረጋግጣቸው ድረስ ቀደምት ጋላክሲዎች ሊሆኑ ይችላሉ።

**አጠቃላይ አንባቢ ምን ያህል እምነት ሊኖረው ይገባል?** Euclid በእነዚህ redshifts ላይ ምን ማግኘት እንደሚቻል በግልጽ እንደለወጠ ከፍተኛ እምነት፣ እና በባለሙያዎች የተገመገመ ሁኔታ የተረጋገጡት ብሩህ ነገሮች ላይ ከፍተኛ እምነት። በfaint-መጨረሻ ሕዝብ የትክክለኛ ቁጥሮችና በጣም ደካማ candidates ባህሪ ላይ ግን፣ ደራሲዎቹ ራሳቸው እንደሚያቀርቡት፣ ዝቅ ያለ እምነት ይገባል — እነዚህ የመጀመሪያ ውጤቶች ናቸው፣ የተዘጉ ጉዳዮች አይደሉም።

# ምንጮች

D. Yang, J. F. Hennawi, F. Guarneri et al. (Euclid Collaboration), Astronomy & Astrophysics 711, A104 (2026), DOI 10.1051/0004-6361/202658883
https://doi.org/10.1051/0004-6361/202658883