

Tuż po Wielkim Wybuchu, Wszechświat składał się tylko z wodoru i helu.

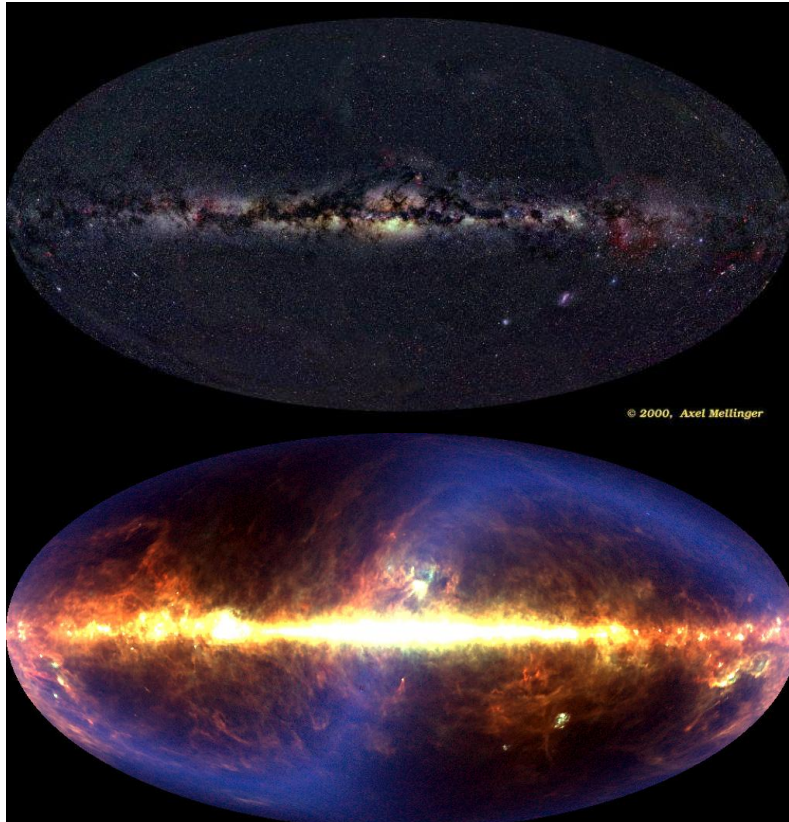
Musimy poczekać na narodziny pierwszych gwiazd, aby zobaczyć pojawienie się cięższych pierwiastków (metali), które mogą być syntetyzowane tylko w ich wnętrzach, gdzie temperatury sięgają dziesiątek milionów stopni. Metale są później uwalniane w ośrodku międzygwiazdowym pod koniec gwiazdnej ewolucji, a z gazu wzbogaconego metalami powstają nowe pokolenia gwiazd. Proces ten jest znany jako cykl życia metali w galaktykach. Metale stanowią tylko 2% całej widzialnej materii, ale dają początek prawie całemu temu, co widzimy na Ziemi, w tym istotom żywym.

Podczas ich ewolucji gwiazdy mogą stracić znaczną część swojej masy, tworząc wokół siebie gęstą i wydłużoną obwiednię okołogwiazdową. Jest to jedno z głównych miejsc powstawania małych cząstek stałych pochodzących z dostępnych metali, znanych jako "ziarna pyłu". W przestrzeni kosmicznej, około połowa metali ulega kondensacji w pył. Pomimo tego, że pył stanowi niewielki ułamek (1%) całkowitej materii widzialnej, odgrywa on kluczową rolę w ewolucji obiektów zasiedlających Wszechświat, w tym w tworzeniu gwiazd i planet, które mogłyby żyć jak trzpienie.

Jedynym sposobem, w jaki możemy badać właściwości pyłu wokół gwiazd i w galaktykach jest badanie jego wpływu na promieniowanie gwiazd. Istotnie, ziarna pyłu pochłaniają promieniowanie gwiazd, nagrzewają się i ponownie emitują tę energię na dłuższych falach. Tak więc, ogólnym efektem tego procesu jest modyfikacja promieniowania pierwotnie emitowanego przez gwiazdy, a co za tym idzie, promieniowania, które otrzymujemy i które badamy. Efekt ten jest wyraźnie pokazany na rysunku 1: w górnym panelu widzimy Drogę Mleczną w paśmie widzialnym. Obecność chmur pyłu w płaszczyźnie galaktycznej pochłania światło z gwiazd i powoduje powstawanie pewnych "czarnych plam". W dolnym panelu Droga Mleczna jest pokazana w paśmie podczerwieni, w którym emitowany jest pył. Widzimy więc jasną emisję w płaszczyźnie galaktycznej, gdzie mamy pył. Dzięki zastosowaniu wiarygodnych modeli teoretycznych światła emitowanego przez gwiazdy i przetwarzanego przez pył, możliwe jest wyprowadzenie fizycznych właściwości galaktyk i zbadanie jak pył ewoluje od początku Wszechświata do dnia dzisiejszego.

Projekt DINGLE ma na celu modelowanie powstawania pyłu wokół masowo tracących na masie gwiazd oraz w ośrodku międzygwiazdowym galaktyk, a także opracowanie wiarygodnego opisu absorpcji i reemisji światła z ziaren pyłu. Celem jest badanie pyłu w różnych galaktykach i porównanie naszych modeli teoretycznych z ich obserwacjami.

Projekt zwiększy nasze zrozumienie cyklu życia metali i pyłu od pierwszych utworzonych galaktyk do dnia dzisiejszego.



Rysunek 1. Górny panel: widok Drogi Mlecznej w optyce, gdzie gwiazdy emitują: czarne plamy w korespondencji tarczy galaktycznej są spowodowane przez chmury pyłowe, które pochłaniają promieniowanie z gwiazd znajdujących się za nimi (punkty: Axel Mellinger). **Dolny panel:** widok Drogi Mlecznej w paśmie podczerwieni, gdzie światło pochłaniane przez gwiazdy jest przywracane przez ziarna pyłu w chmurach (cz.: satelita COBE).