लोकसत्ता पुणे ७० नोव्हेंबर २०१० पृ. क्रं. ५

मिनी 'बिगबँग'चा प्रयोग यशस्वी

जिनिव्हा, ९ नोव्हेंबर/पीटीआय

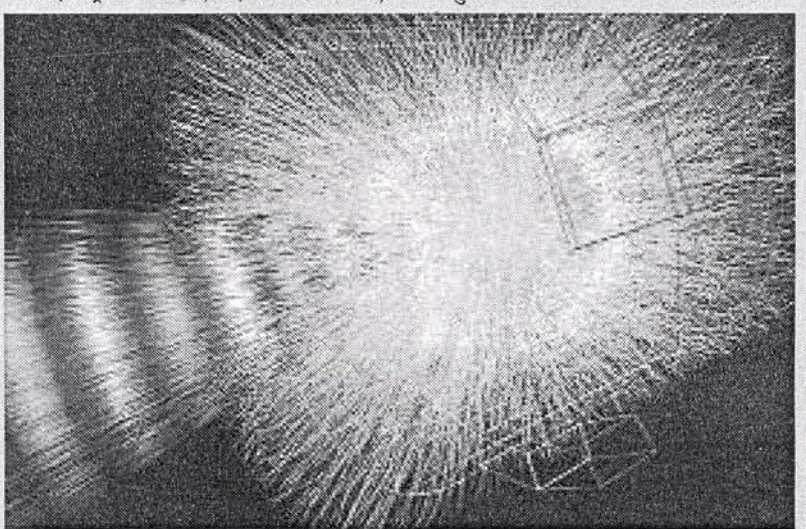
येथील लार्ज हैड्रॉन कोलायडर यंत्रात सोमवारी शिशाच्या आयनांची टक्कर प्रकाशाच्या वेगाच्या जवळपास असलेल्या वेगाने एकमेकांवर आदळवून मिनी बिग बँग प्रयोग वैज्ञानिकांनी यशस्वी केला आहे. सूर्याच्या मध्यभागात जेवढे तापमान असते तेवढे मोठे तापमान या वेळी निर्माण झाले होते. या प्रयोगातून विश्वाच्या निर्मितीच्या अगदी सुरुवातीच्या वेळी जी परिस्थिती होती तशी प्रयोगशाळेत निर्माण करण्यात आली असून, एकप्रकारे वैज्ञानिकांनी बालविश्वाची निर्मिती केली आहे. विश्वाच्या निर्मितीतील प्रमुख घटक नेमके कोणते आहेत, याचा शोध घेण्याचा उद्देश यामागे आहे.

विश्वाच्या निर्मितीच्या वेळी ज्या क्वार्क ग्लुऑन प्लाझ्मा या नवीन द्रव्य अवस्थेची निर्मिती झाली होती, त्यावर यातून आणखी प्रकाश पडणार आहे. अलाईस नावाच्या या प्रयोगात प्रथमच आयनांची टक्कर घडवण्यात आली आहे. यापूर्वी प्रोटॉन्सची टक्कर घडवून प्रयोग करण्यात आला होता. या प्रयोगाचे प्रमुख संशोधक डॉ. डेव्हिड इव्हान्स यांनी सांगितले, की हा प्रयोग यशस्वी झाल्याने आम्ही अतिशय रोमांचित झालो आहोत. आयनांच्या टकरीतून छोटा महाविस्फोट झाला व त्यात अत्यंत उच्च तापमानाची व घनतेची निर्मिती झाली आहे. हे तापमान इतके जास्त होते, की त्यात अणूतील केंद्रकाचे घटक असलेले प्रोटॉन व न्यूट्रॉन्स वितळून त्यांचे घट्ट असे मिश्रण तयार होते, ते अर्थातच क्वार्कस व ग्लुऑनचे असते, त्यालाच क्वार्क-ग्लुऑन प्लाझ्मा असे म्हणतात.

युरोपियन ऑर्गनायझेशन फॉर न्युक्लियर रीसर्च या जिनिव्हा येथील संस्थेच्या लार्ज हैड्रॉन कोलायडर यंत्रात हा प्रयोग करण्यात आला. यापूर्वीही आयनांच्या टकरीचे प्रयोग करण्यात आले होते, पण त्यापेक्षा १३ पट अधिक वेगाने आयनांची ही टक्कर घडवून आणण्यात आली. आयनांचे हे प्रवाह अरुंद जागेतून एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने पाठवण्यात आले. यात हजारो सूक्ष्म कणांची निर्मिती झाली व १० ट्रिलियन अंश सेल्सियस तापमान निर्माण झाले.

अलाईस प्रयोग

लार्ज हैड्रॉन कोलायडर हे महाकाय यंत्र फ्रान्स-स्वित्झर्लंडच्या सीमेवर युरोपीयन ऑर्गनायझेशन फॉर न्यूक्लियर रीसर्च या संस्थेने २७ कि.मी लांब बोगद्यात बसवले आहे, या यंत्राच्या मदतीने जे चार प्रयोग केले जाणार होते त्यात एक 'अलाईस' हा होता. शिशाच्या आयनांची टक्कर घडवून मिनी बिग बँग म्हणजे लघु महाविस्फोटाचा हा प्रयोग यशस्वी झाला आहे. या प्रयोगात ३० देशातील १०० संस्था, १००० भौतिकशास्त्रज्ञ सहभागी आहेत. बालविश्वाच्या वेळची परिस्थिती पुन्हा हुबेहूब निर्माण करणे हा त्याचा हेतू आहे. 'अलाईस' याचा अर्थ अ लार्ज आयन कोलायडर एक्सपिरीमेंट असा असून त्यात शिशासारख्या जड धातूच्या अणुकेंद्रकांची (इलेक्ट्रॉन काढलेले अणू) टक्कर प्रत्येक न्यूक्लिऑन मागे २.७६ टेरा इलेक्ट्रॉन व्होल्ट इतक्या ऊर्जेसह घडवून आणण्यात आली. ही टक्कर ताशी ६७ कोटी मैल वेगाने झाली. यात क्वार्क ग्लुकॉन प्लाझ्मा निर्माण होणे अपेक्षित होते व त्यात यश आल्याचे सांगितले जाते. या प्रयोगासाठी वापरलेल्या यंत्रात इनर ट्रॅकिंग सिस्टीम, टाइम प्रोजेक्शन चेंबर,



ट्रान्झिशन रेडिएशन डिटेक्टर, फोटॉन स्पेक्ट्रोमीटर, पार्टीकल आयडेंटिफिकेशन डिटेक्टर व म्युऑन स्पेक्ट्रोमीटर असे भाग आहेत. यापूर्वी करण्यात आलेल्या प्रयोगात उच्च ऊर्जा प्रोटॉन्सची टक्कर घडवून आणण्यात आली होती, त्याचा उद्देश हिग्ज बोसॉन म्हणजे गॉड्स पार्टिकल शोधणे हा होता. जुलै महिन्यात तर गॉडस पार्टिकल सापडल्याची अफवाही इंटरनेटवर उठली होती पण त्यात तथ्य नाही.

महाविस्फोट म्हणजे काय

सर्नचे प्रवक्ते जेम्स गिलिज यांच्या मते अलाईस, ॲटलास व सीएमएस असे अनेक प्रयोग केले जाणार आहेत. त्यांचा उद्देश विश्वनिर्मितीच्या प्रक्रियेवर प्रकाश टाकणे हा आहे. १३.७ अब्ज वर्षांपूर्वी महाविस्फोटातून आपल्या विश्वाचा जन्म झाला असे मानले जाते. विश्वाच्या निर्मितीच्या वेळी सुरुवातीला एक ऊर्जेचा गोळा तयार झाला व त्याच्या महाविस्फोटात ठिकऱ्या उडाल्या त्यावळेची परिस्थिती प्रयोगशाळेत तयार करून त्याचा अभ्यास करणे हा अलाईस प्रयोगातील महत्त्वाचा भाग आहे. आता विश्वाचे जे द्रव्य आहे त्यापेक्षा फारच वेगळ्या स्थितीतील द्रव्य विश्वाच्या जन्माच्या वेळी होते.

द्रव्याच्या अवस्था

कुठल्याही पदार्थाच्या घन, द्रव, वायू अशा अवस्था आपण बघतो. जसे पाणी गोठले की बर्फ बनते, कक्ष तापमानाला ते द्रव असते ते तापवले असता त्याची वाफ होते पण विश्वाच्या जन्माच्या वेळी द्रव्याच्या अवस्था वेगळ्या होत्या. जेव्हा तुम्ही प्रयोगशाळेत इलेक्ट्रॉन्स अणूतून बाहेर ओढून काढता तेव्हा प्लाझ्मा तयार होतो. विश्वाच्या निर्मितीच्या वेळी आणखी एक वेगळी अवस्था होती ती म्हणजे क्वार्क-ग्लुऑन प्लाझ्मा. आजचे अणू ज्याचे बनले आहेत ते अणुद्रव्य वितळवले तर ही अवस्था निर्माण होते. त्यात क्वार्कस व ग्लुऑन्स मुक्त होतात.

अलाईस प्रयोगाचे प्रमुख संशोधक डॉ.डेव्हिड ईव्हान्स काय म्हणतात

सुमारे सात वर्षांच्या प्रयोगानंतर शिशाच्या अणुकेंद्रकांची टक्कर अतिशय अविश्वसनीय इतक्या ऊर्जा पातळीवर घडवून आणण्यात यश आले आहे. या प्रयोगात छोटेसे सबॲटॉमिक फायरबॉल्स तयार झाले. बालविश्वाच्या वेळची परिस्थिती सेकंदाच्या काही दशलक्षांश इतका काळ होती. यावेळी निर्माण झालेले तपामान हे दहा ट्रिलियन अंश होते, सूर्याच्या केंद्रापेक्षाही ते लाखो पटींनी अधिक होते.घनता न्यूट्रॉन ताऱ्याइतकी होती. (इजिप्तमधील पिरॅमिड जर एका टाचणीच्या टोकावर ठेवता येईल एवढा दाबून बसवला तर त्याची घनता जेवढी असेल तशी). या अवस्थेत प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हे वितळतात त्यामुळे क्वार्क व ग्लुऑन यांचे एक मिश्रण ज्याला प्रिमॉर्डियल सूप म्हणतात त्याची निर्मिती होते. त्यालाच क्वार्क-ग्लुऑन प्लाझ्मा असे म्हणतात. या टकरींमधून बालविश्वाच्या वेळची परिस्थिती काही प्रमाणात आम्ही निर्माण केली आहे.

संशोधनातून काय मिळणार

बालविश्वाच्या वेळची परिस्थिती निर्माण करून त्यावेळच्या स्ट्रॉंग फोर्सबाबत अधिक माहिती मिळू शकेल. निसर्गातील चार प्रमुख जोरांपैकी तो एक आहे. हा जोर विद्युतचुंबकीय बलापेक्षा फारच शक्तिशाली असतो. अणुकेंद्रकात प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांना तो बांधून ठेवतो. प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हे मूलभूत कण नसतात पण ते इतर कणांचे बनलेले असतात, त्यांनाच क्वार्क असे म्हणतात.

हाच स्ट्रॉंग फोर्स क्वार्कसना प्रोटॉन व न्यूट्रॉनमध्ये बांधून ठेवतो. हा स्ट्रॉंग फोर्स प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांचे ९८ टक्के वस्तुमान निर्माण करतो व उरलेले दोन टक्के वस्तुमान हे क्वार्कचे असते. कुठल्याही अणुद्रव्याचे ९८ टक्के वस्तुमान हे या जोरामुळे (स्ट्रॉंग फोर्स) निर्माण होते. ■