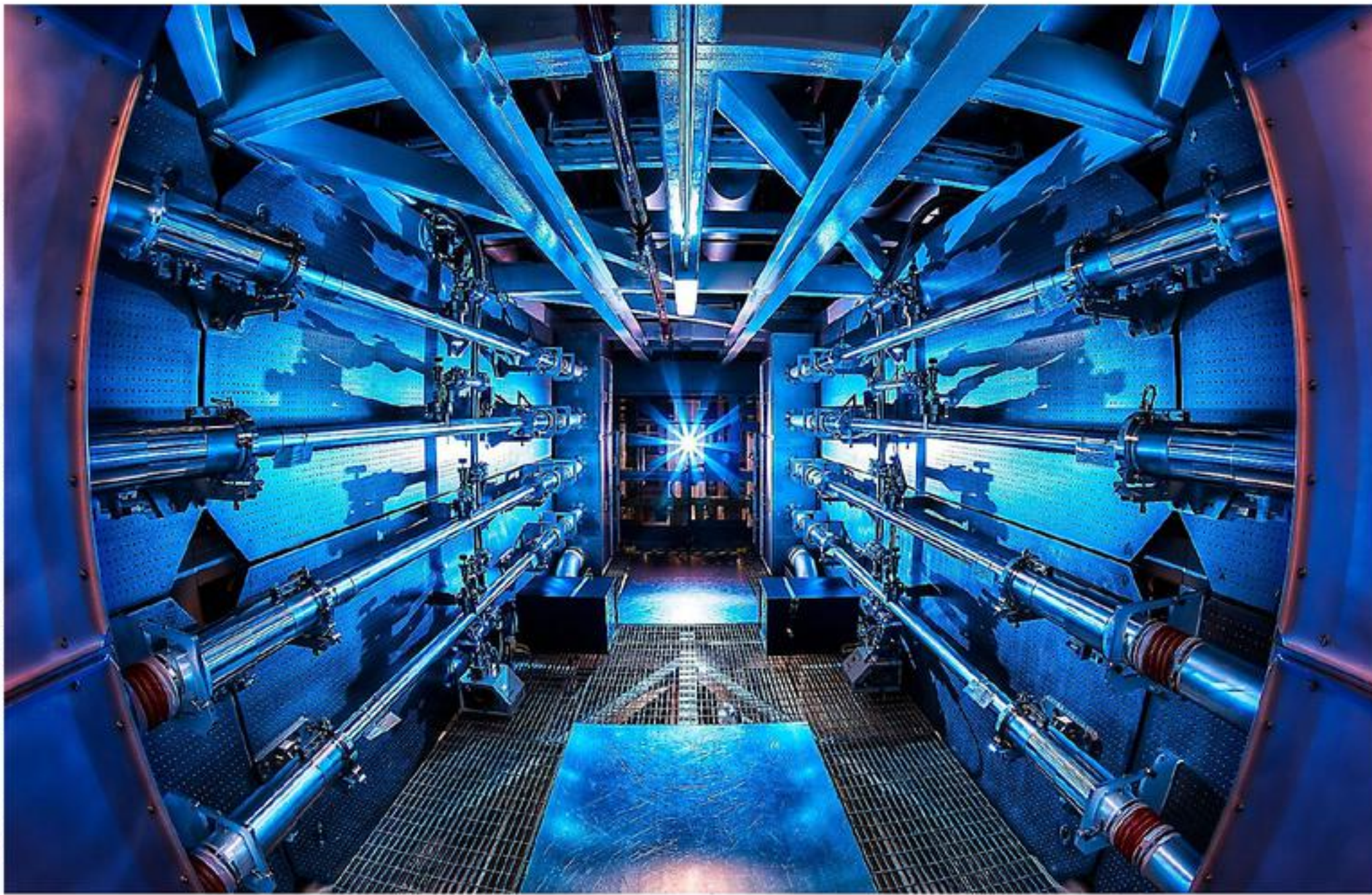


レーザー核融合 実用化へ光

米で歴史的成果 投入エネルギーの7割を出力

強力なレーザーを一点に集中して超高温、高圧を作り、水素をヘリウムにする「レーザー核融合」の実験で、米国の研究所が昨夏、投入したエネルギーの7割の出力を発生させることに成功したと発表した。実用化には投入した量を超える出力を得る必要がある、道のりはなお長いものの、関係者は「歴史的な成果」と語る。核融合の研究はどこまで進んでいるのか。



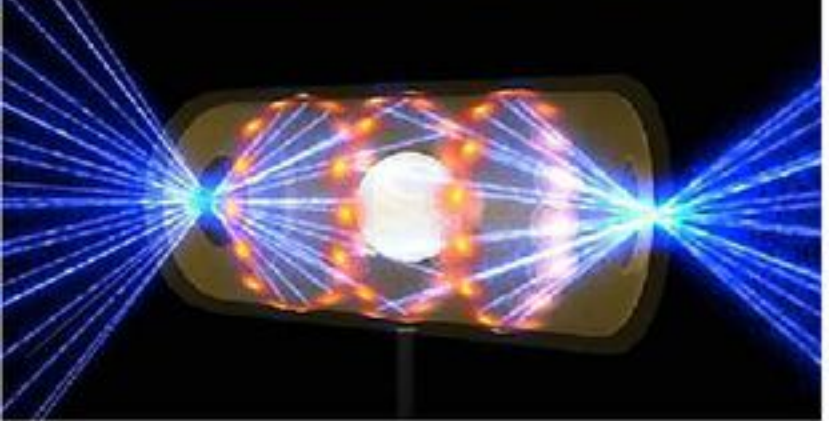
米ローレンスリバモア国立研究所のレーザー核融合実験施設NIFの内部



米国のローレンスリバモア国立研究所（LLNL）のチームは2021年8月、カリフォルニア州の国立点火施設（NIF）にあるサッカー場ほどの広さの設備で、192本のレーザーを一斉に照射した。

「ホーラム」と呼ばれる鉛筆に付いた消しゴムくらいの金属製の筒の温度は1億度超に。中に入っていた水素の原子核同士が融合してヘリウムの原子核に変わった。

この時、約100億分の1秒の間に1・35ギジュールの出力が記録された。瞬間的とはいえ、13キロワット（世界電力の1万倍に相当）が出たことになる。それまでの最高記録だった実験の8倍に達したという。



NIFのレーザー核融合実験のイメージ。燃料が入った筒「ホーラム」の両端からレーザーが入り、X線が発生して核融合を起こす

投入したエネルギーの70%にあたる量で、投入した以上となる「点火」に大きく近づいた。燃料に吸収された分と比べると6〜7倍の出力だったといい、チームは人類が初めて空を飛んだライト兄弟の初飛行に匹敵すると評価。今年2月、英科学誌ネイチャーに実験概要の論文を発表した。

日本でレーザー核融合を振興する組織「IFEフォーラム」座長で関西電力の高西一光・執行役員は「核融合でエネルギーを取り出すために不可欠な自立的な燃焼の入り口に史上初めて到達した」としている。



原子力発電所では、ウランなどの原子核を分裂させる「核分裂」でエネルギーを取り出す。これに対し、核融合は、水素のような原子核が融合する際にエネルギーが発生する。光り輝く太陽と同じ原理で、



核融合は核分裂より放射性廃棄物を減らせる

と期待されるが、点火できても、生じた熱を電気に変



レーザーを照射して燃料を加熱する阪大の実験設備＝阪大レーザー科学研究所提供

地上で再現するには星の内層のような超高温、高圧を作り出さないとはいけない。日本では大阪大が、2種類のレーザーを効率的に使い分ける「高速点火」という方式を研究している。NIFの「中心点火」に比べ、10倍以上の効率が期待される。

現在は2時間に1回しかエネルギーを発生させられないが、1秒間に100回にするのが目標だ。阪大の時田茂樹准教授は「実用化にはエネルギー効率が非常に高いレーザーも必要になる。ガラスレーザーをセラミックレーザーに置きかえるなどして効率アップを図りたい」と語った。

核融合の研究では、レーザーでなく電磁石でプラズマ状態の水素を閉じ込めて核融合を起こす「磁場閉じ込め方式」の開発も進む。日米口などが協力する「国際熱核融合実験炉（ITER）」が25年の稼働を目指してフランスで建設中だ。レーザー核融合について近藤駿介・元原子力委員長は2月、日本学術会議のシンポジウムで「原理が実証された」と期待を述べた一方、こう指摘した。「実用化に向けて魔の川、死の谷、ダーウィンの海を越えるための議論はこれからです」（小堀龍之）