

<http://physicsweb.org/article/news/6/9/4>

2002/09/13

## دی‌ان‌ای به لیزرها ی رنگی جان داد

طی سال‌های اخیر، فیزیک‌پیش‌ه‌ها نشان داده‌اند مولکول‌ها ی دی‌ان‌ای (سازه‌ها ی حیات) می‌توانند ویژه‌گی‌ها ی نیم‌رسانا و آبررسانا نشان دهند. حالا یوکاتا کاوا به [1] و هم‌کاران‌ش از مؤسسه ی علوم و فناوری ی چیئسه [2] در هکایدوی ژاپن، یک لیزر لایه‌ی نازک ساخته‌اند که شامل دی‌ان‌ای لایه‌ی آلایده با مولکول‌ها ی رنگی است. این لایه، با دمش اپتیکی گسیل خودبه‌خود تقویت شده و باریک شده‌گی ی طیفی نشان می‌دهد، که از این‌ها بر می‌آید کمپلکس‌ها ی دی‌ان‌ای ممکن است نامزدها ی عملی ی مناسب ی برای ساختن لیزرها ی رنگی ی نیم‌رسانا باشند [3].

می‌دانند اگر تعداد زیاد ی مولکول رنگ را بیش از حد نزدیک هم بگذارند، فلوترسان در اثر دمش کم می‌شود. گروه چیئسه، برای حل این مشکل از دی‌ان‌ای به عنوان داربست ی استفاده کرده که مولکول‌ها ی رنگ را از هم جدا نگه می‌دارد و پدیده ی کاهش فلوترسان را کم می‌کند. کاوا به و هم‌کاران‌ش می‌گویند: "اگر دی‌ان‌ای بتواند رنگ‌ها ی دیگری را هم به لیزیدن وا دارد، گستره ی مواد مورد استفاده در لیزرها ی رنگی ی حالت جامد بسیار وسیع خواهد شد."

این دانش‌پیشه‌ها فیلم‌ها یشان را از یک رنگ همی‌سیانین، یک لیپید، و دی‌ان‌ای می‌سازند. نسبت زوج‌بازها ی دی‌ان‌ای به مولکول‌ها ی رنگ را می‌شود از 10 به 1 تا 40 به 1 تغییر داد؛ در نتیجه فیلم‌ها یی با کلفتی ی بین چند میکرون تا چند میلی‌متر به دست می‌آید. یک لیزر Nd:YAG بس آمد دوبرابر شده، تپ‌ها ی نانو ثانیه‌ای یی می‌گسیلد که دمش اپتیکی ی فیلم را تمین می‌کنند. انرژی ی فرودی تا بیشینه ی 1000  $\mu\text{J}$  تغییر می‌کند.

یک دوربین سی‌سی‌دی گسیل حاصل از لبه ی فیلم را می‌گیرد، تقویت می‌کند، و

به یک طیف‌سنج می‌دهد. نویسنده‌ها ی مقاله، در انرژی‌ها ی بیش از آستانه ی  $25 \mu\text{J}$  باریک‌شده‌گی ی طیفی مشاهده کرده اند و نتیجه گرفته اند تقویت رخ داده است. این پژوهش‌گران همین ره‌یافت را با لایه ای امتحان کرده اند که دی‌ان‌ای ندارد، و معتقد اند دی‌ان‌ای در عمل - لیزر نقش ی اساسی دارد. به‌علاوه، کاوابه و هم‌کاران اش می‌گویند بازده ی لیزر طی - دو ساعت فقط چند درصد کم شد، و از این بر می‌آید این دست‌گاه می‌تواند برا ی کاربردها ی عملی هم مناسب باشد. حالا دارند مطالعه‌ها ی دیگری در مورد - ویژه‌گی‌ها ی طیفی و ساختاری ی این فیلم‌ها انجام می‌دهند.

[1] Yukata Kawabe

[2] Chitose

[3] Applied Physics Letters **81** 1372