گسل های خشمگین

آذرنوش، علی رضا

زمین برای اینکه انسان را به یاد دردهای فزایندهء خود بیندازد روش ناپسندی‏ دارد.زمین لرزه‏ای‏ که در ساعات اولیهء روز هفدهم‏ ژانویهء امسال شهر کوبهء ژاپن را ویران کرد و بیش از 3000 کشته‏ برجای گذاشت خاطرهء اندوهباری‏ برای لرزه‏شناسان است.اطلاعات‏ آنها دربارهء پیش‏بینی محل و زمان‏ لرزه‏های عظیم پیوستهء زمین در آینده هنوز بسیار اندک است.

کوبه واوساکا،برخلاف ژاپن، از لحاظ لرزه نگاری مدتها به عنوان‏ مناطق آرام ژاپن به شمار می‏رفته‏اند. فاجعه 17 ژانویه نخستین زمین‏ لرزهء بزرگ کوبه در 80 سال گذشته‏ بود-و همچنین مهلکترین زمین‏ لرزهء کشور که منطقهء فوکویی در 150 کیلومتری شمال شرق اوساکارا در سال 1948 ویران کرد و بیش‏از 3750 نفر را به هلاکت رساند. لرزه‏شناسان نتیجه گرفته‏اند که‏ مقامهای ژاپنی باید کمتر تحت‏ تأثیر احتمال وقوع زمین لرزه‏های‏ عظیم و نادر قرار بگیرند و به لرزشهای‏ کوچکتر باید توجه بیشتری داشته‏ باشند.زمین‏لرزهء کوبه،به بزرگی‏ 2/7 در مقیاس ریشتر،اگرچه عظیم‏ بود ولی با استانداردهای ژاپن‏ آنقدرها هم بزرگ نبود.اما نکته‏ قابل توجه این بود که مرکز زمین‏ لرزه تنها 30 کیلومتری با مرکز شهر فاصله داشت.

تصور می‏شود که زمین‏لرزهء بزرگ‏ بعدی در ژاپن در ناحیهء کانتو حوالی توکیو اتفاق بیفتد-زیرا در این منطقه،3 طبقه مجزا از زمین‏ به شدت به یکدیگر فشار وارد می‏کنند.زمین‏لرزه‏های عظیم‏ قرنهاست که ناحیهء کانتو را به‏طور منظم هر 69 سال درهم می‏کوبد.از موعد زمین‏لرزهء بزرگ بعدی توکیو بیش‏از 2 سال گذشته است. تسونجی ریکی تاکی،کارشناس ارشد دانشگاه نیهون می‏گوید شانس توکیو برای اینکه تا پیش‏از پایان این‏ دهه دچار زمین لرزه‏ای به بزرگی‏ زمین‏لرزه عظیم کانتو در سال 1923 شود یک به پنج است.در آن فاجعه، 000ر140 نفر از مردم کشته شدند، دو سوم از توکیو ویران شد و یوکوهاما نیز به شدت آسیب دید.

با این حال،پیش‏بینی زمین‏ لرزه واقعا غیرممکن است،بویژه‏ اگر قرار باشد زمین‏لرزه ملایم و یا مخرب را پیش‏بینی کرد.بیشتر لرزه‏ها مانند بارش ملایم باران‏ هستند،ولی برخی از آنها همانند گردبادهای خشمگین همه چیز را در سر راه خود از بین می‏برند.و در نتیجه،مانند آب‏وهوا اجتناب‏ناپذیر هستند.بهترین‏ کاری که می‏توان کرد اینست که‏ درها را ببندید تا گردباد به پایان‏ برسد.ولی شباهت این دو به‏ یکدیگر بسیار اندک است.برخی از ژاپنیهااز جمله افرادی که کنترل‏ بودجه وزارت آموزش،علوم و فرهنگ را در اختیار دارند معتقدند که زمین‏لرزه مانند آب‏وهوا باید قاب پیش‏بینی باشد.

اگرچه وزارت آموزش با تخصیص‏ اعتبار چشمگیری از این نظریه‏ پشتیبانی کرده،ولی عملا نتیجهء مثبتی بدست نیامده است.رابرت‏ گلر،لرزه‏شناس دانشگاه توکیو می‏گوید،در پروژهء مذبور به بررسی‏ بدون موفقیت موارد زیر پرداخته‏ شد:انواع سرعتهای لرزه،حرکت‏ عمودی پوستهء زمین،اطلاعات‏ مربوط به نوسانها و فشار،انواع‏ الگوهای فعالیت لرزه‏ای،تغییرات‏ نامنظم الکتریکی و مغناطیسی، تغییرات سطح چاههای آب،انواع‏ ترکیبهای ایزوتوپی آبهای زیرزمینی‏ و حتی رفتار حیوانات.

ویژگیهای زمین‏لرزه تا حدودی به‏ آب‏وهوای کرهء زمین شباهت دارد. همانگونه که در برخی نقاط زمین‏ طوفان بیشتر از سایر نقاط روی‏ می‏دهد،زمین‏لرزه نیز چنین حالتی‏ دارد.این حالت در توکیو بیش‏از سایر نقاط مشاهده می‏شود.

در اینکه زمین‏لرزهء بزرگ بعدی‏ توکیو اتفاق خواهد افتاد بحث‏ نیست،و اینکه جان دهها هزار نفر را در حومهء توکیو،کاوازاکی و یوکوهاما خواهد گرفت تقریبا مسلم‏ است.ولی اقداماتی در دست اجرا است تا میزان مرگ‏ومیر و ویرانیهای احتمالی در منطقه توکیو به حد اقل برسد.خوشبختانه این‏ ضایعات به نسبت خرابیها و تلفات‏ زمین‏لرزهء سال 1923 بسیار کمتر خواهد بود.ولی مقامهای ژاپنی‏ با تاکید بیش‏از اندازه بر این زمین‏ لرزهء بزرگ،از ویرانی احتمالی‏ سایر شهرها(مانند کوبه،اوساکا و کانازاوا)غافل شدند و باعث‏ شدند تا ساکنان این شهرها با خیال‏ آسوده به زندگی خود ادامه دهند. اهالی کالیفرنیا نیز گذشته از زندگی راحت خود همیشه در وحشت‏ از وقوع یک زمین لرزهء بزرگ‏ بوده‏اند-این زمین‏لرزه عظیم از گسل‏سان آندریاس سرچشمه خواهد گرفت.در نتیجهء حرکت و فشار لایه جدید اقیانوسی نسبت به لایهء سخت قاره‏ای،زمین‏لرزه تمام طول‏ ساحل کالیفرنیا را درمی‏نورد و خشکی‏ را به 40 کیلومتری شمال‏شرقی‏ لوس آنجلس منتقل می‏کند.اگر نیروی آزاد شده از گسل سان آندریاس‏ در نزدیکترین نقطه به لس آنجلس‏ 8 درجهء ریشتر بیشتر باشد،نتیجهء فاجعه آمیزی بوجود خواهد آورد. ولی باید از زمین‏لرزه‏های کوچکتر و نزدیکتر بیشتر نرسید.

لس آنجلس نیز،مانند کوبه در سال گذشته،با لرزشی نسبتا ملایم‏ به قدرت 7/6 ریشتر(در 30 کیلومتری‏ شهر)به زانو درآمد.مرکز این‏ زمین لرزه که باعث به هلاکت رسیدن‏ 61 نفر و ویرانی 5900 خانه شد روی‏ گسلی قرار داشت که تنها تعداد اندکی در خارج از صنعت نفت از وجود آن آگاه بودند.در واقع، پژوهشگران هنوز در مورد اینکه‏ گسل مزبور به کدام یک از چند گسل‏ منطقه تعلق دارد به توافق‏ نرسیده‏اند.از طرف دیگر،هنوز بررسی نحوه فعالیت هزاران گسل‏ زیر منطقه کوبه در زمین لرزهء 17 ژانویهء گذشته آغاز نشده است.

زمین لرزهء نورث ریچ‏ (در لس آنجلس)-همراه با 11000 پس لرزه که در طول سال‏ گذشته بستر آنجلس را به لرزه‏ درآورد-اطلاعات بسیار گرانبهایی‏ را در اختیار لرزه شناسان قرار داده‏ است.آنچه که اکنون آنها می‏دانند اینست که با توجه به پیچیدگی‏ سیستم گسل در این ناحیه،پیش‏بینی‏ محل و زمان لرزهء بعدی غیرممکن‏ است.مؤثرترین کار در این مورد، تعیین میزان انرژی ذخیره شده در گسلهای اطراف-و سپس تلاش‏ برای پیش‏بینی نوع لرزهء احتمالی- خواهد بود.

برای انجام این کار،تیمهایی از کارشناسان لرزه‏شناسی دانشگاه‏ کالیفرنیای جنوبی و مؤسسهء "ژئولوجیکال سوروی‏"در پاسادنا فرضیه‏"کاهش زمین‏لرزه‏"را ارائه‏ کرده‏اند.براساس نتیجه‏گیری آنها که در نشریهء سانیس مورخ 13 ژانویه‏ به چاپ رسید،تعداد زمین‏لرزه‏های‏ عظیم دربستر لس آنجلس در طول‏ 200 سال گذشته بسیار اندک بوده‏ است،در نتیجه انرژی ذخیره شده‏ هنوز آزاد نشده است.

پژوهشگران پس از بررسی 6 گسل‏ اصلی این منطقه به این نتیجه‏ رسیدند که در طول دوره پیشگفته‏ می‏بایست 17 زمین‏لرزه ملایم‏ (به بزرگی 7/6 ریشتر به بالا) رخ می‏داده است،که تنها 2 زمین‏ لرزه یکی از فاجعهء سیلمار در سال‏ 1971 و دیگری نورث ریچ در سال‏ 1994 بوقوع پیوسته است.به عبارت‏ دیگر،لس آنجلس روی یک بمب‏ ساعتی قرار دارد.انرژی ذخیره‏ شده در لایه‏های صخره‏ای زیر این‏ شهر 15 برابر زمین‏لرزه نورث ریچ- یا به اندازهء یک لرزهء عظیم 6/7 ریشتری قدرت دارد.

بااین‏حال،یک پرسش مهم‏ هنوز بی‏پاسخ مانده است:اگر قرار باشد لس آنجلس هر 200 سال‏ یکبار دستخوش یک زمین‏لرزهء عظیم(یا 17 زمین‏لرزه ملایم) شود،پس به چه دلیل این منطقه‏ در طول 2 قرن گذشته آرام بوده‏ است؟.در واقع سوابق‏ زمین‏شناسی نشان می‏دهد که بستر لس آنجلس حد اقل در 3000 سال‏ گذشته شاهد هیچ‏گونه فاجعه‏ای‏ نبوده است.برخی بر این عقیده‏اند که بستر این شهر به‏طور مداوم‏ و آرام انرژی خود را آزاد می‏کنند.

سایرین می‏گویند که هر صد سال‏ یکبار یک رشته لرزه بر این منطقه‏ حاکم می‏شود.

حق با هر گروهی که باشد، بررسیهای اخیر یک امتیاز عملی و آنی به همراه دارد:اگر سیاست‏ اجازه دهد،طراحی ساختمانهای‏ شهری در کالیفرنیا براساس‏ معیارهای جدید صورت خواهد گرفت که در برابر زمین‏لرزه‏های‏ قوی مقاومت بیشتری از خود نشان‏ دهند.اکنون مسلم شده که‏ ساختمانهای انعطاف‏پذیر مدرن و مرتفع که تصور می‏شد در برابر زمین‏لرزه‏های بزرگ آسیب‏ناپذیر باشند،به اندازه کافی قوی‏ نیستند.مهندسان سازه متوجه 120 شکاف در ساختمانهای اسکلت فلزی‏ شدند که در اثر لرزهء نورث ریچ‏ بوجود آمده بود.برخی بررسیهای‏ جدید نیز نشان می‏دهد که‏ زمین‏لرزه‏ای به بزرگی 7 درجهء ریشتر می‏تواند بعضی از بلوکهای‏ تجاری مرتفع.جدید مرکز شهر لس آنجلس را ویران کند و به بقیه‏ به شدت آسیب بزند.تلفات انسانی‏ نیز چشمگیر خواهد بود.

موضوع این نیست که لرزه‏شناسان‏ بتوانند وقوع زمین‏لرزه را به موقع‏ هشدار دهند،بلکه باید اطمینان‏ دهند که هنگام لرزه ساختمانها فرو نریزند و مردم را از بین نبرند. هیچ تردیدی نیست که اگر مقررات‏ ساخت و ساز پس از زمین‏لرزهء سیلمار در سال 1971 سخت‏تر نمی‏شد تلفات و خسارت فاجعهء نورث ریچ‏ بسیار بیشتر می‏شد.اینکه مقررات‏ ساختمان سازی ژاپن بتواند بهبود یابد پرسشی است که فاجعه کوبه‏ می‏تواند به آن پاسخ دهد.