9

موضوع : سونامی

نام گروه : شهید شوشتری

سرگروه : علی قربانی

اعضای گروه :میلاد اسماعیلی ,رامین محمدی ,مصطفی پیر زاده ,حسن یوسفی ,متین پیش بهار

حضرت امام جعفر صادق (عليه السلام)

وقتي در اوضاع دنيا بي نظمي مي بينيد و مشاهده مي كنيد كه ناگهان طوفان ميشود و سيل جاري مي گردد و زلزله خانه ها را ويران مي نمايد اين ها را دليل بر بي نظمي جهان ندانيد و آگاه باشيد كه هر يك از اين وقايع غير منتظره از يك يا چند قاعده ثابت و غير قابل تغيير اطاعت مي نمايد و بر اثر آن قواعد ثابت است كه اين وقايع روي ميدهد

سونامی چیست؟



سونامی یک سری از موج های عظیم هستند که موقعی که به ساحل برخورد می کنند، می توانند موجب خرابی های عظیم و تلفات انسانی شوند.

سونامی چگونه بوجود می اید؟

کلمه سونامی (tsunami) از کلمات ژاپنی tsu (بندر) و nami (امواج) تشکیل شده است. سونامی موج یا رشته‌ای از امواج است که در اقیانوس به دنبال زلزله های دریایی بوجود می‌آید.  
این امواج ممکن است صدها کیلومتر پهنا داشته باشد و هنگام رسیدن به ساحل به ارتفاع آن به 10.5 برسد.

این "دیوارهای آب" با سرعتی تندتر از یک هواپیمای جت پهنه اقیانوس را می‌پبمایند،به ساحل کوبیده می‌شوند و تخریب وسیعی را باعث می‌شوند.  
برای درک سونامی باید ساختمان موج را شناخت. امواج معمولی ما در کنار ساحل دریا یا در حوضچه‌های آب می‌بینیم، از یک ستیغ(بالاترین نقطه موج) (crest)و یک ناوه (پایین‌‌ترین نقطه موج)(trough)تشکیل می‌شوند.

امواج را به دو طریق اندازه می‌گیرند:

\*ارتفاع موج (wave heigth):فاصله بین ستیغ و ناوه.  
\*طول موج(wave length): فاصله افقی بین ستیغ دو موج متوالی.  
بسامد یا فرکانس امواج بر حسب زمانی کف طول می‌کشد تا دو موج متوالی از یک نقطه بگذرند - که به آن دوره موج می‌گویند- اندازه‌گیری می‌شود.

هم سونامی‌ها و هم امواج معمولی دارای این بخش‌ها هستند و به طریق مشابهی اندازه‌گیری می‌شوند. اما تفاوت‌های زیادی میان آن دو از لحاظ اندازه، سرعت، و منشا وجود دارد:

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| خصوصیت موج | موج ناشی از باد | موج سونامی |
| سرعت موج | 8 تا 100 کیلومتر در ساعت | 800 تا 1000 کیلومتر در ساعت |
| دوره موج | 5 تا 20 ثانیه | 10 دقیقه تا 2 ساعت |
| طول موج | 100 تا 200 متر | 100 تا 200 کیلومتر |

امواج در اقیانوس‌ها به علل مختلفی مانند فعالیت‌های زیرآبی، فشار جوی، و کشش جاذبه رخ می‌دهند، اما شایع‌ترین علت آنها باد است.  
باد منبع انرژی موج حاصل است و اندازه سرعت باد به قدرت باد وابسته است. نکته مهمی که باید به خاطر داشت این است که امواج نشان‌دهنده حرکت آب نیستند، بلکه حرکت انرژی از طریق آب را نشان می‌دهند.

**تولد سونامی**

شایع‌ترین علت سونامی‌ها زلزله‌های زیردریایی هستند. برای اینک بدانیم این زلزله‌ها گونه رخ می‌دهند، باید "تکتونیک صفحه‌ای" را بشناسیم.  
نظریه تکتونیک صفحه‌ای بین می کند که لیتوسفر یا بخش فوقانی کره زمین از چندین صفحه عظیم تشکیل شده است. این صفحات قاره‌ها و کف دریاها را می‌سازند.  
این صفحات بر روی یک لایه زیرین چسبناک نیمه‌جامد به نام آستنوسفر قرار دارند. یک پای سیب بریده‌شده را در نظر بگیرید، قشر بیرونی کیک لیتوسفر و بخش داخلی داغ پرکننده آن آستنوسفر است.  
این صفحات مدواما روی کره زمین با سرعتی در حد 2.5 تا 5 سانتی‌متر در سال در حال حرکتند.  
این حرکت بیش از همه در طول خطوط گسل( خط برش کیک را در نظر بگیرید) رخ می‌دهد. حرکت این صفحات باعث بروز زلزله‌ها و آتش‌فشان‌ها می‌شود که در کف اقیانوس ها هم ممکن است رخ دهند و دو منشا احتمالی سونامی هستند.  
هنگامی که دو صفحه د ر ناحیه‌ای که مرز صفحه‌ای نامیده می‌شود در تلاقی با یکدیگر قرار می ‌گیرند، صفحه سنگین‌تر به زیر صفحه سبک‌تر مِی‌‌لغزد. این پدیده را لغزش به پایین(subduction) می‌نامند. بروز پدیده لغزش به پایین زیرآبی اغلب جاگذاری‌های فراوانی به شکل گودال‌های عمیق اقیانوسی در کف دریا ایجاد می‌کند.  
در برخی مواردهنگام بروز این پدیده بخشی از کف دریا که به صفحه سبک‌تر متصل است ممکن است به علت فشار صفحه به زیررونده ناگهان به سمت بالا جابجا شود. نتیجه این وضعیت بروز زلزله است. کانون زلزله نقطه‌ای درون زمین است که برای اولین بار شکست در آن رخ می‌دهد، صخره می‌شکنند و اولین امواج لرزه‌ای بوجود می‌آیند.  
اپی‌سنتر یا مرکز سطحی زلزله نقطه‌ای از سطح دریاست که مستقیما روی کانون زلزله قرار دارد.  
هنگامی که این قطعه از صفحه به بالا می‌پرد، میلیون‌ها تن صخره با نیرویی عظیم به بالا فرستاده می‌شوند، انرژی این نیرو به آب منتقل می‌شود.این انرژی آب را به بالاتر از سطح معمول دریا می‌راند.به این ترتیب سونامی زاده می‌شود.

دینامیک سونامی

هنگامی که آب به سمت بالا رانده می‌شود،‌ جاذبه بر روی آن عمل می‌کند، وانرژی را به طور افقی به موازات سطح آب هدایت می‌کند. سپس انرژی از میان اعماق آب از مرکز اولیه جنبش به اطراف گسترش می‌یابد.  
نیروی عظیمی که بوسیله جنبش لرزه‌ای ایجاد می‌شود سرعت باورنکردنی سونای را ایجاد می‌کند.   
سرعت واقعی سونامی با اندازه‌گیری عمق آب در نقطه‌ایی که سونامی از آن می‌گذرد، محاسبه می‌شود.این سرعت مساوی ریشه دوم حاصلضرب شتاب جاذبه در میزان عمق آب است.  
توانایی سونامی برای حفظ سرعتش مستقیما نحت تاثیر عمق آب قرار دارد.سونامی درآب‌های عمیق‌تر سریع‌تر حرکت می‌کند و در اب‌های کم‌عمق‌تر سرعتش کند می‌شود.  
بنابراین برخلاف امواج معمولی، انرژی راننده سونامی نه روی سطح آب بلکه از میان آب حرکت می‌کند. ارتفاع سونامی معمولا تا هنگامی که به کنار ساحل برسد بیش از یک متر نیست و معمولا قابل تشخیص نیست.

**برخورد سونامی به ساحل**

هنگامی که سونامی به ساحل می‌رسد، به شکل آشنای مرگبارش بدل می‌شود.هنگامی که سونامی به خشکی می‌رسد، به آب کم عمق کنار ساحل ضربه می‌زند.آب کم عمق و خشکی ساحلی باعث متراکم‌شدن انرژی می‌شود که آب منتقل می‌کند.این امر تغییرشکل سونامی را آغاز می‌کند.  
توپوگرافی کف دریا در این محل و شکل ساحل بر ظاهر و رفتار سونامی تاثیر می‌گذارد.  
همچنانکه سرعت موج کاهش می‌یابد، ارتفاع آن به طور قابل‌توجهی بالا می رود- انرژی متراکم‌شده آب را به سمت بالا می‌راند.  
سرعت یک سونامی معمول که به خشکی نزدیک می شود تا 50 کیلومتر در ساعت کاهش می‌یابد، و در مقابل ارتفاع آن تا 30 متر بالای سطح دریا می‌رسد. با افزایش ارتفاع موج حین این فرآیند طول موج به شدت کاهش می‌یاید.( فشرده شدن یک آکاردئون را در نظر بگیرید.)  
شاهدی که در کنار ساحل قرار دارد، بالا و پایین‌رفتن شدید آب را هنگامی که سونامی قریب‌الوقوع است، مشاهده خواهد کرد.به دنبال آن ناوه واقعی سونامی به ساحل می‌رسد. سونامی‌ها اغلب به صورت رشته‌هایی طغیان‌های قدرتمند و سریع آب و نه به صورت یک موج منفرد غول‌آسا تظاهر می‌کنند.  
البته ممکن است یک اُشترک (Bore) که یک موج عمودی بزرگ است با جبهه‌ای زیروروکننده ظاهر شود.اُشترک‌ها اغلب با طغیان‌های سریع آب دنبال می‌شوند، که به خصوص باعث تخریب ساحل می‌شود. پنج تا 90 دقیقه پس از ضربه اولیه ممکن است امواج دیگری به دنبال آید- قطار موج سونامی، پس از حرکت به صورت رشته‌ای از امواج در فواصلی طولانی، خود را به ساحل می کوبد.  
سونامی به خصوص اگر بدون هشدار قبلی به ساحلی برخورد کند، تلفات بسیاری به بار می‌آورد، و خط ساحلی با خاک یکسان می‌کند و همه چیز را با خود به دریا می‌کشاند.  
منطقه‌ای که در معرض بیشترین خطر تخریب قرار دارند، نواحی در حد فاصل 1.6 کیلومتری خط ساحلی، به خاطر طغیان آب و آوار پراکنده‌شده، و با ارتفاع کمتر از 15 متر از سطح دریا به خاطر ارتفاع امواج ضربه‌زننده است.  
سونامی حتی می‌تواند به علت خصوصیات متفاوت بستر دریا و ساحل به پناهگاه‌های دور از ساحل هم برسد. برای مثال یک منطقه حفاظت‌شده ساحلی با ورودی باریک یک مسیر "شیپوری" ایجاد می‌کند، که باعث تشدید قدرت مخرب امواج می‌شود. یا کانال رودخانه‌ای راه را برای نفوذ بیشتر سونامی به مناطق داخلی‌تر می‌گشاید.  
تا زمانی که یک سونامی به ساحل برخورد نکند، مشکل است نحوه تعامل آن را با خشکی پیش‌بینی کرد.

**پایان**

منبع : سایت پی اچ تئوری