

INTERNATIONAL 2007 2008 POLAR YEAR

International Polar Day - Polarni Okeani

Procesi hlađenja i tonjenja u polarnim okeanima i cirkulacija polarnih voda kroz dubine okeana kontrolišu zemljinu klimu. Polarni okeani, takođe imaju važnu ulogu u globalnom kruženju ugljenika, oduzimajući ugljen dioksid iz atmosfere kroz hemijske i biološke procese. Polarni okeani podržavaju ribolov od svetskog značaja i ptice i sisare koji su zavisni od leda, uključujući polarne medvede na Arktiku i pingvine na Antarktiku. Sve ove važne funkcije polarnih okeana imaju kritičan odnos sa morskim ledom; promene u integrisanom sistemu polarni okean - ledeni sistem imaju dalekosežne posledice.

Duboki hladni okean

Procesi hlađenja i zamrzavanja u polarnim regionima proizvode hladnu slanu vodu koja tone da bi postala voda dna svetskih okeana. Kroz ove procese hlađenja i tonjenja, i kroz cirkulaciju gustih voda kroz dubine okeana, okeani vrše moćnu kontrolu nad zemljinom klimom. Procesi hlađenja i zaleđivanja izdvajaju toplotu i slatku vodu iz okeana i ostavljaju hladniju, i što je još važnije, slaniju i gušću slanu vodu. U Arktiku i Antarktiku, ukupna proizvodnja dubinske hladne vode zavisi od temperaturnih svojstava i saliniteta voda izvora, upliva slatke vode od topljenja leda ili ulivanja reka, i vremesnosti i intenziteta razmene toplote iz okeana u atmosferu; naročito u priobalnim područjima između zamrznutog tla i morskog leda. Male promene u volumenu upliva, u toplotnom i slatkovodnom bilansu, ili u mešanju guste hladne vode sa manje gustom vodom, mogu da utiču na proizvodnju vode dna pa tako i globalno kruženje okeanske vode. Pulsiranje u proizvodnju vode dna ili promene u slatkoj vodi koja utiče na proizvodnju vode dna, na jednoj ili obe polulopte, može da pruži mehanizme za relativno nagle promene klime.

Hemijske i biološke pumpe

Otpilike jedna trećina ugljen dioksida koju proizvode ljudi i prirodni procesi ide u okeane. Polarni okeani igraju veoma važne uloge u kruženju ugljenika. Ugljen dioksid postaje rastvorljiviji u hladnoj vodi, tako da hladan polarna voda uzima CO₂ iz atmosfere, odnosi ga u dubine pri proizvodnji vode dna, i polako ga raznosi kroz dubine svetskog mora, stvarajući tako hemijsku pumpu ugljen dioksida. Polarna biološka pumpa se stvara kada okeanski fitoplankton naraste brzo tokom polarnih leta. Ove mikroskopske biljke izvlače CO₂ iz atmosfere; deo ovog biljnog ugljenika potone na dno i sačinjava okeanske sedimente. Polarna biološka pumpa veoma zavisi od izobilja hranljivih materija kao što su azot i fosfor, mikrohranljivih materija kao što su gvožđe i cink i na prisustvo ili odsustvo okeanskog leda. Merenja ovih materija i drugih hemijskih trasera pružaju informacije o brzini proizvodnje vode dna, puteva kruženja vode dna i efikasnosti bioloških i hemijskih pumpi. Povećanje kiselosti okeana kao posledica decenijskog povećanog upijanja CO₂, može da ima ozbiljne posledice u polarnim regionima. Stimulacija polarne biološke pumpe kroz eksperimente kao što je veštačko đubrivo prvo će zahtevati mnogo bolje razumevanje ekosistema polarnih okeana.



Learn more about 'Polar Oceans' at www.ipy.org

International Polar Day - Polarni Okeani (2)

Ekosistemi polarnih okeana: morski led do morskog dna

Organizmi (živi svet) polarnih okeana, od mikroba do sisara, razvili su zapanjujuću raznovrsnost adaptacija na ledenu vodu, duga godišnja doba tame i doba kontinualnog svetla i visoke UV radijacije i prisustvo okeanskog leda. Glavne komponente ekosistema polarnih okeana, uključujući populacije mikroba, želatinastog zooplanktona i organizama odseka i abisalnih dubina, ostaju u većoj meri nepoznanica; populacije mikroba (uključujući protozoe, bakterije i viruse) nesumnjivo igraju važne uloge u kruženju ugljenika i hranjivih materija i dinamike ekosistema. Polarni okeani održavaju ribarenje od svetskog značaja, ptica i sisara koji svi zavise od leda; kitovi (uključujući beluge i narvale), foke, morske lavove i polarne medvede na Arktiku, pingvine na Antarktiku. Mnoge vrste se pojavljuju u izobilju u ivičnim zonama ledenog pokrivača i okeanskog leda; morska dna ispod ovih zona su dom velikoj raznovrsnosti i izobilju organizama. Izuzetna fiziološke i bihevioralne adaptacije mnogih organizama na temperature ispod nule čine ih veoma osetljivim na male promene temperature i saliniteta.; ostali polarni organizmi su se razvili u hladnim vodama Antarktika i zatim se proširili na druge regione hladnih voda na planeti. Na nivou ekosistema, vremešnost i položaj okeanskog leda određuje rast i izobilje predatorskih organizama, njihov pristup hrani i reproduktivni učinak. Ljudi izrabljuju polarne okeane u komercijalne svrhe skoro već 200 godina, ostavljajući dubok trag na ove ekosisteme. Skoro su se svetski zagađivači skoncentrisali u polarnim okeanskim ekosistemima, naročito u Arktiku i u važnim lokalnim organizmima, izvorna hrane. Možemo predvideti dalje promene u polarnim okeanskim ekosistemima kroz zagrevanje vode, kako se budu mešale subpolarne vode i subpolarni organizmi postajali uljezi, i kako se bude povlačio okeanski led. Sadašnje i tradicionalno saznanje severnih naroda u velikoj meri doprinosi našem razumevanju Arktičkog morskog ekosistema.

Paleoklima i nivo mora

Okeanski sedimenti pružaju zapise o kruženju okeana i klimatskih uslova. Jezgra okeanskih sedimenata iz okoline Antarktika i iz centralnih Arktičkih basena zapisali su prvobitno stvaranje polarnih ledenih pokrivača, globalnih ciklusa glacijacije i otopljanja i nastup i intenzitet stvaranja voda dna i kruženja vode dubina. Sedimenti ispod današnjih ledenih pokrivača i okeanskog leda nose zapise o periodičnom nadiranju i povlačenju ovih sistema. Okeanski sedimenti i priobalni regioni sadrže važne dokaze o skorijim glacijacijama na susednim kopnima i o nivoima mora u prošlosti. Okeanografi prate nivoje mora sadašnjosti u polarnim regionima da bi razumeli prostorne šeme dugoročnih porasta nivoa mora kao posledica zagrevanja okeana i otapanja kopnenog leda i lokalnih šema priobalne erozije.

Alati polarne okeanografije

Alati polarne okeanografije podrazumevaju: satelite koji mere nivo mora, površinske talase, prostiranje okeanskog leda i boju okeana (koja je indikator biomase okeana); merači saliniteta na brodu, koji su suspendovani sa leda i slobodno-plutajući senzori koji mere i temperaturu; automatizovani uzimači uzorka za okeanske mikroelemente; i napredni modeli koji asimiluju podatke. Biolozi koriste moćne genetske i molekularne alatke da bi odredili biodiverzitet i funkcionalnost ključnih grupa. Da bi se doseglo do udaljenih područja u i ispod okeanskog leda, polarni okeanografi koriste 'driftere' koji su pod ledom i prate ih putem zvuka. Sisari se često okupljaju u interesantnim regionima visoke produktivnosti u okeanu i prate ih pomoću 'smart' automatizovanih glajdera i 'tag-ova' sa sensorima kod sisara koji rone na velikim dubinama.