13

प्रशान्त महासागर की धारायें
(Currents of the Pacific Ocean)

मध्य प्रशान्त महासागर की धारायें
(Mid-Pacific Currents)

उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा (North Equatorial Current) – इस धारा की उत्पत्ति में उत्तरी पूर्वी व्यापारिक पवनों का सबसे अधिक योगदान होता है। इसकी उत्पत्ति मेक्सिको तट के निकट उत्तरी प्रशान्त के भूमध्य रेखीय क्षेत्र में होती है। यह धारा पूरब से पश्चिम की ओर प्रवाहित होती हुई फिलीपीन्स द्वीप तक पहुँचती है। भूमध्य रेखीय क्षेत्र में प्रशान्त महासागर की चौड़ाई अन्य महासागरों की अपेक्षा अधिक होने के कारण इस धारा में प्रवाहित जल की मात्रा भी अपेक्षाकृत अधिक होती है।

यह एक चौड़ी और गहरी धारा है, किन्तु इसका वेग बहुत तीव्र नहीं होता। इसका वेग साधारणतौर पर 20 सेमी प्रति सेकन्ड से कम होता है। शीत ऋतु में इस धारा की दक्षिणी सीमा 6^0-7^0 उ. अक्षांश के मध्य तथा ग्रीष्म ऋतु में 9^0 से 11^0 उ. अक्षांश के मध्य पाई जाती है। शीत ऋतु में यह धारा बहुत शक्तिशाली हो जाती है। इस धारा की दिशा और वेग दोनों में वर्ष भर स्थिरता पाई जाती है। किन्तु पश्चिमी भाग में इसके वेग में वृद्धि हो जाती है।

मैक्सिको तट के समीप इसमें **कैलिफोर्नियाँ** धारा का कुछ जल मिल जाता है। **फिलीपीन्स द्वीप** के निकट **मिन्डनाओं** के उत्तर में इसकी कई शाखायें हो जाती हैं। एक शाखा उत्तर की ओर अग्रसर होती हुई **क्यूरोशिवो** धारा में मिल जाती है, जब कि दूसरी शाखा दक्षिण मुड़कर **भूमध्य रेखीय प्रति धारा** में विलीन हो जाती है।

दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा (South Equatorial Current) – दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा का विस्तार दक्षिणी-पूर्वी व्यापारिक पवनों की पेटी में लगभग 5^0 उ. अक्षांश से 40^0 द. अक्षांश तक पाया जाता है। इस धारा की उत्तरी सीमा पर 5^0 उ. से 5^0 द. अक्षांश के मध्य इसका वेग सर्वाधिक होता है। इन्हीं अक्षांशों में इस धारा की स्थिरता भी अन्य भागों की अपेक्षा अधिक होती है। दक्षिणी प्रशान्त महासागर में पूरब से पश्चिम तक कुल 13600 किलोमीटर तक की दूरी यह धारा तय करती है। दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के समीप बहने वाली **पीरू की ठंडी धारा उत्तर की ओर बढ़ कर दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा में मिल जाती है**। यह धारा उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा से अधिक शक्तिशाली होती है। इसका औसत वेग 32 किलोमीटर प्रति दिन अंकित किया जाता है, किन्तु कुछ भागों में इसका अधिकतम वेग 160 किमी तक अंकित किया गया है।

ज्ञातव्य है कि इस धारा की बायीं ओर से इसमें अनेक छोटी धारायें मिल जाती हैं। इस धारा के पश्चिमी भाग में अन्तःसमुद्री पठारों की उपस्थिति के परिणामस्वरूप इसके दक्षिणी किनारे से अनेक शाखायें निकलती हैं। इस धारा के दक्षिणी भाग के अनेक शाखाओं में विभक्त होने का अन्य महत्वपूर्ण कारण मध्य और पश्चिमी-प्रशान्त महासागर में छोटे-बड़े द्वीपों की बहुत बड़ी संख्या है। दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा के पश्चिमी छोर से एक शाखा न्यूगिनी के उत्तरी तट के सहारे प्रवाहित होती हुई **भूमध्य रेखीय प्रति धारा** (Counter Equatorial current) में मिल जाती है। अन्य दो प्रमुख शाखायें आस्ट्रेलिया के उत्तरी तथा पूर्वी

तट की ओर अग्रसर होती हैं। आस्ट्रेलिया के पूर्वी तट के सहारे चलने वाली धारा को **पूर्वी आस्ट्रेलिया धारा** (The East Australian current) कहते हैं।

भूमध्य रेखीय प्रति धारा (Equatorial Counter Current) – उपर्युक्त उत्तरी तथा दक्षिणी भूमध्य रेखीय धाराओं के बीच के क्षेत्र में वर्ष भर पूर्ण विकसित **भूमध्य रेखीय प्रति धारा** पश्चिम से पूरब की ओर प्रवाहित होती है। इस विपरीत धारा की उत्पत्ति के वही सब कारण हैं जो अटलान्टिक महासागर में प्रतिधारा उत्पन्न करने के लिये उत्तरदायी हैं। दोनों गोलार्द्धों से चलने वाली व्यापारिक पवनें मध्य प्रशान्त महासागर के पश्चिमी तट की ओर अपने द्वारा प्रवाहित जल ले जाकर समुद्र तल ऊँचा कर देती हैं जिससे समुद्र की सतह का ढाल पश्चिम से पूरब की ओर हो जाता है। अतः क्षतिपूर्ति के लिये पश्चिम से पूरब की ओर इन प्रतिधाराओं का चलना प्रारम्भ हो जाता है। स्मरण रहे कि ये धारायें छिछली होती हैं। **मिन्डनाओं** के निकट उत्पन्न होने वाली यह विपरीत धारा पूरब में पनामा तट तक चलती है।

उत्तरी प्रशान्त महासागर की धारायें (Currents of the North Pacific Ocean)

क्यूरोशिवो प्रणाली (Kuroshio System) – **क्यूरोशिवो प्रणाली** उत्तरी प्रशान्त महासागर में गर्म जल धाराओं का समूह है जिसकी तुलना उत्तरी अटलान्टिक महासागर की गल्फ स्ट्रीम प्रणाली से की जा सकती है। इस प्रणाली में निम्नलिखित धारायें सम्मिलित की जाती हैं -

(i) क्यूरोशिवो धारा, (Kuroshio Current)
(ii) सूशिमा धारा (Tsushima Current)
(iii) क्यूरोशिवो की उत्तरी शाखा, (Northern Branch of Kuroshio current)
(iv) ओयाशिवो धारा (Oyashio Current)
(v) क्यूरोशिवो प्रति धारा (Counter Currents of the Kuroshio)

(i) क्यूरोशिवो (मुख्य) धारा (Kuroshio Current) – वास्तव में क्यूरोशिवो मुख्य धारा उत्तरी विषुवतरेखीय धारा का ही विस्तार है। इस धारा की जो शाखा उत्तरी फिलीपीन्स तथा फार्मोसा के पूर्वी तट के सहारे उत्तर दिशा में आगे बढ़ती है, उसी से क्यूरोशिवो नामक गर्म धारा की उत्पत्ति होती है। यह धारा फार्मोसा से रिक्यू (Riukiu) तक उत्तर-पूर्व की ओर प्रवाहित होती है। 30° उ. अक्षांश के निकट क्यूरोशिवो धारा पहले पूरब की ओर, फिर उत्तर-पूर्व को मुड़ कर जापान के पूर्वी तट के सहारे 35° उ. अक्षांश तक चली जाती है। **इसकी तुलना फ्लोरिडा धारा से की जाती है।** इस धारा का प्रभाव 700 मीटर गहराई तक पड़ता है। ग्रीष्म ऋतु में समुद्र की सतह पर इस धारा का वेग 90 सेमी प्रति सेकन्ड अंकित किया जाता है, जब कि शीत ऋतु में वेग कम होकर 61 सेमी प्रति सेकेन्ड रह जाता है। इसका तापमान फ्लोरिडा धारा के समान लगभग 8° सेल्सियस तथा लवणता अपेक्षाकृत कम (35%°) पायी जाती है। इस धारा के तापमान में वार्षिक परिवर्तन पाया जाता है। शीत ऋतु में अपतट पवनों (offshore winds) के चलने से इसका तापमान घट जाता है। इस धारा की एक अन्य विशेषता यह है कि सतह से कुछ गहराई पर 10 सेमी/सेकन्ड की गति से विपरीत धारा प्रवाहित होती है। इसकी दिशा दक्षिण की ओर होती है।

(ii) सूशिमा धारा (Tsushima Current) – यह एक गर्म धारा है जो क्यूरोशिवो धारा की बायीं ओर से निकलती है। जापान के पश्चिमी तट के सहारे प्रवाहित होती हुई यह धारा उत्तर में जापान सागर में प्रवेश करती है। इस धारा का तापमान ऊँचा तथा इसकी लवणता अपेक्षाकृत अधिक होती है। सूशिमा धाराकी बायीं ओर से पुनः एक उपधारा की उत्पत्ति होती है जो **पूर्वी चीन सागर** तथा **पीत सागर** में प्रवाहित होती है।

(iii) क्यूरोशिवो की उत्तरी शाखा (Kuroshio Extension) – जापान के उत्तरी-पूर्वी तट की आकृति के फलस्वरूप 36° उ. अक्षांश के निकट क्यूरोशिवो की मुख्य धारा पूरब की ओर मुड़ कर तट से दूर चली जाती है। धारा की दिशा में इस आकस्मिक परिवर्तन का अन्य महत्वपूर्ण कारण सनातनी पछुवा पवन है। यहाँ क्यूरोशिवो दो शाखाओं में विभक्त हो जाती है। इनमें से एक शाखा अपनी पूरब की यात्रा 16° पू. देशान्तर तक जारी रखती है, जब कि दूसरी शाखा उत्तर-पूर्व की ओर 42° उ. अक्षांश के निकट

तक चली जाती है। इस अक्षांश पर यह धारा पुनः पूरब की ओर मुड़ जाती है। अन्त में **ओयाशिवो ठंडी** धारा में इसका जल मिल जाता है। क्यूरोशिवो की मुख्य शाखा का विस्तार 172° पू. देशान्तर तक पाया जाता है।

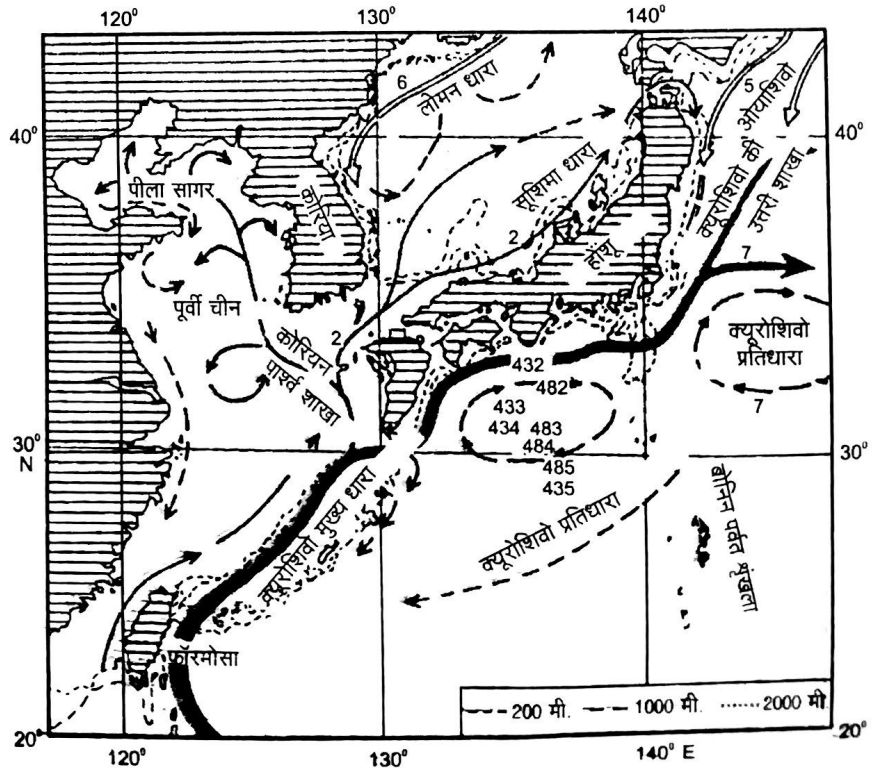
जिस प्रकार गल्फ धारा तथा लैब्रेडोर ठंडी धारा के मिलने के साथ ही अनेक गर्तचक्रों अथवा जलावर्तों (vortices) की उत्पत्ति होती है, उसी प्रकार **ओयाशिवो** और **क्यूरोशिवो विस्तार** के मिल जाने पर उत्तरी प्रशान्त महासागर के इस क्षेत्र में अनेक **जलावर्तों** की उत्पत्ति हो जाती है। इन दोनों धाराओं के तापमान एवं लवणता में, विशेष रूप से शीतकाल में भारी अन्तर पाया जाता है।

(iv) ओयाशिवो ठंडी धारा (Oyashio Cold Current) – इस ठंडी धारा की तुलना, लैब्रेडोर की ठंडी धारा से की जाती है। इस धारा में जल की **आपूर्ति ओखोटस्क सागर** तथा **बेरिंग सागर** से होती है। ज्ञातव्य है कि उपर्युक्त दोनों सागरों का तापमान उच्च अक्षांशों में उनकी स्थिति के कारण काफी नीचा रहता है। स्मरण रहे कि आर्कटिक महासागर और प्रशान्त महासागर का सम्पर्क केवल **बेरिंग के सँकरे जलडमरूमध्य** के द्वारा ही होता है, जब कि अटलान्टिक महासागर का विस्तृत क्षेत्र आर्कटिक महासागर से मिला हुआ है। अतः बेरिंग जलडमरूमध्य से होकर **कमचटका प्रायद्वीप** के पूर्वी किनारे के समीप से ठंडी जल धारा प्रवेश करती है। इस ठंडी धारा में लवणता की मात्रा अपेक्षाकृत कम (33.5‰) पाई जाती है। यह धारा ग्रीष्म ऋतु की अपेक्षा शीत ऋतु में उत्तरी प्रशान्त महासागर में अधिक दूर दक्षिण की ओर प्रवाहित होती है।

ओयाशिवो धारा उत्तर से दक्षिण की ओर जापान के उत्तरी पूर्वी तट के समीप प्रवाहित होती हुई लगभग 35° उ. अक्षांश तक चलती है। यहाँ यह उल्लेखनीय है कि 35°-41° उ. अक्षांश के मध्य **ओयाशिवो** तथा क्यूरोशिवो धाराओं का जल मिश्रित हो जाता है। इसी मिश्रित जल से उत्तरी-पश्चिमी प्रशान्त महासागर की विशेष जलराशि का निर्माण होता है, जिसे उत्तरी प्रशान्त महासागर की **उप-आर्कटिक जलराशि संज्ञा** प्रदान की जाती है।

ओयाशिवो ठंडी धारा को उत्तर में 'क्यूराइल धारा' भी कहते हैं। कमचटका प्रायद्वीप के समीप बहने वाली इस धारा को कमचटका धारा भी कहा जाता है। यह धारा होकैडो के पूर्वी तट के निकट क्यूरोशिवो धारा की उत्तरी शाखा में विलीन हो जाती है।

(v) क्यूरोशिवो प्रतिधारा (Kuroshio Countercurrent) – क्यूरोशिवो धारा की दायीं ओर उत्तरी प्रशान्त महासागर के मध्य भाग में एक बहुत बड़ा **जलावर्त (whirl)** पाया जाता है। **इस जलावर्त का पूर्वी भाग क्यूरोशिवो प्रतिधारा कहलाता है जो जापान के पूर्वी तट से लगभग 650 किलोमीटर की दूरी पर प्रवाहित होता है।** 155° तथा 160° पू. देशान्तर के मध्य जल की अपार राशियाँ दक्षिण और दक्षिणी-पश्चिम की ओर मुड़



चित्र 13.1 क्यूरोशिवो धारा प्रणाली।

कर **क्यूरोशिवो प्रतिधारा** के एक भाग का निर्माण करती हैं। इस प्रतिधारा के द्वारा विपरीत दिशा में भारी मात्रा में जल का स्थानान्तरण किया जाता है। इस प्रतिधारा का वेग 20सेमी/सेकेन्ड तथा इसकी दिशा दक्षिण-पश्चिम की ओर होती है। उपर्युक्त जलावर्त की स्थिति मौसम के साथ बदलती रहती है। (चित्र संख्या - 13.1)

उत्तरी प्रशान्त धारा (The North Pacific Current) – उत्तरी प्रशान्त महासागर में 160° पू. देशान्तर के आगे क्यूरोशिवो के विस्तार को उत्तरी प्रशान्त धारा कहा जाता है। यह धारा 150° पश्चिमी देशान्तर तक जाती है जहाँ पर इसमें से कई शाखायें निकल पड़ती हैं। मुख्य शाखा 150° तथा 135° प. देशान्तर के बीच दक्षिण की ओर घूम जाती है और एक अन्य शाखा आगे बढ़कर **हवाई द्वीप समूह** तथा उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट के मध्य दक्षिण की ओर प्रवाहित होती है। इस धारा का जल अन्य प्रकार की जल राशि से मिश्रित हो जाता है। इस प्रकार स्पष्ट है कि उत्तरी प्रशान्त धारा का मुख्य भाग प्रशान्त महासागर के पूर्वी तट तक पहुँचने से पूर्व ही हवाई द्वीप समूह के देशान्तर में पश्चिम की ओर प्रवाहित होता है। उत्तरी प्रशान्त धारा की जो शाखा दक्षिण की ओर मुड़ जाती है, आगे बढ़ने पर उसका कुछ भाग **कैलीफोर्नियाँ की ठण्डी धारा** से मिल जाता है तथा शेष भाग उपोष्ण कटिबन्धीय अभिसरण क्षेत्र में उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा में विलीन हो जाता है। **इस प्रकार उत्तरी प्रशान्त महासागर में धारायें दक्षिणावर्त (clockwise) प्रवाह के द्वारा एक बड़े वृत्ताकार क्षेत्र का निर्माण करती हैं।**

उत्तरी प्रशान्त धारा की उत्पत्ति में पछुवा पवनों तथा पृथ्वी के आवर्तन से उत्पन्न विक्षेपक बल का सम्मिलित योगदान होता है।

अल्यूशियन धारा (Aleutian Current) – क्यूरोशिवो प्रणाली के उत्तर में **अल्यूशियन धारा** पूरब की ओर प्रवाहित होती है। इस धारा में क्यूरोशिवो की गर्म धारा तथा ओयाशिवो की ठंडी धारा के जल का सम्मिश्रण पाया जाता है। उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट से कुछ दूर यह धारा दो शाखाओं में विभक्त हो जाती है। एक शाखा पश्चिमोत्तर दिशा में मुड़कर अलास्का की खाड़ी में चली जाती है जिसे **अलास्का धारा** कहते हैं। चूंकि यह धारा दक्षिण से उत्तर की ओर चलती है, अतः इसका तापमान अपेक्षाकृत ऊँचा होता है जिससे समीपवर्ती स्थल खण्डों की जलवायु पर इसका गहरा प्रभाव पड़ता है। दूसरी शाखा दक्षिण की ओर मुड़ कर उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट के सहारे अग्रसर होती है और अन्ततः कैलीफोर्नियाँ की ठंडी धारा में मिल जाती है।

कैलीफोर्नियाँ की ठंडी धारा (California Cold Current) – उत्तरी प्रशान्त महासागर में चलने वाली अल्यूशियन धारा की जो शाखा दक्षिण मुड़ कर उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट के सहारे प्रवाहित होती है, वह 48° से 23° उ. अक्षांश के मध्य **कैलीफोर्नियाँ धारा** कही जाती है। यह एक ठंडी जल धारा है जिसकी तुलना पीरू अथवा कनारी की ठंडी धाराओं से की जा सकती है। कैलीफोर्नियाँ के तट के निकट से उत्तरी पूर्वी व्यापारिक पवन महासागर की सतह से भारी मात्रा में जल बहाकर पश्चिमी भाग में संचित करता रहता है। **कैलीफोर्नियाँ धारा** इसी क्षति की पूर्ति करती है। ज्ञातव्य है कि उपर्युक्त अक्षान्तरीय पेटी में उप-आर्कटिक जल राशि तथा भूमध्यरेखीय जल राशि में सम्मिश्रण हो जाता है।

वर्ष के गर्म भाग में अर्थात् मार्च से जुलाई के अन्त तक कैलीफोर्नियाँ तट के समीप महासागर की गहराइयों से सतह की ओर ठंडा जल ऊपर उठता रहता है जिसे **उत्स्रवण (upwelling)** कहते हैं। इन उत्स्रवण क्षेत्रों से न्यून तापमान वाले ठण्डे जल का प्रसार पट्टियों में तट से समुद्र में दक्षिण की ओर होता है। **स्वर्ड्रप तथा फ्लेमिंग** के अनुसार मात्र 200 मीटर की गहराई से ठण्डे जल का उत्स्रवण होता है। ठण्डे जल के उत्स्रवण के प्रमुख क्षेत्र 35°तथा 41° उ. अक्षांश पर पाये जाते हैं। **उपर्युक्त महीनों में कैलीफोर्नियाँ के तट के समीप लगभग 200 मीटर से अधिक गहराई पर एक प्रतिधारा चलती है जिसमें भारी मात्रा में भूमध्य रेखीय जल का स्थानान्तरण उत्तर की ओर होता है।** ग्रीष्म ऋतु के अन्त में तट के निकट अनेक **जलावर्त्त** (eddies) उत्पन्न हो जाते हैं जो तटवर्ती जल को महासागर में काफी दूर तक पहुँचाने में सहायक होते हैं।

शीत ऋतु में जब ठण्डे जल का ऊपर उठना (upwelling) समाप्त हो जाता है, तब कैलीफोर्नियाँ धारा और तट के मध्य समुद्र की सतह पर **प्रतिधारा** चलने लगती है। इसे **'डेविडसन धारा' (Davidson Current)** कहते हैं।

दक्षिणी प्रशान्त महासागर की धारायें (Currents of the South Pacific Ocean)

दक्षिण भूमध्य रेखीय धारा (South Equatorial Current) – दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा की उत्पत्ति का प्रमुख कारण दक्षिणी-पूर्वी व्यापारिक पवनें हैं। दक्षिणी प्रशान्त महासागर के विस्तृत क्षेत्र में 5° उत्तरी अक्षांश से 40° द. अक्षांश रेखाओं के मध्य यह धारा प्रवाहित होती है। 5° उ. से 5° दक्षिणी अक्षांश के बीच उत्तरी किनारे पर इस धारा का वेग तथा इसकी स्थिरता सर्वाधिक होती है। यह धारा 13600 किलोमीटर की दूरी तय करती है। दक्षिणी प्रशान्त के पूर्वी भाग में पीरू की ठंडी धारा उत्तर की ओर अग्रसर होकर भूमध्यरेखीय गर्म धारा में विलीन हो जाती है। यह धारा उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा की तुलना में अधिक शक्तिशाली होती है। इसका औसत वेग 32 किलोमीटर प्रतिदिन तथा अधिकतम वेग 160 किलोमीटर प्रतिदिन अंकित किया गया है। **इस धारा की मुख्य विशेषता यह है कि इसका विस्तार उत्तरी तथा दक्षिणी दोनों गोलार्द्धों में है, जब कि उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा उत्तरी गोलार्द्ध में ही सीमित रहती है।** यह धारा काफी दूर तक दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के समानान्तर प्रवाहित होती हुई भूमध्य रेखा के समीप पश्चिम की ओर मुड़ जाती है। जून से अगस्त तक यह धारा न्यूगिनी के उत्तरी तट के अनुरूप प्रवाहित होती है और 5° उ. अक्षांश के निकट यह उत्तरी भूमध्यरेखीय धारा से मिल जाती है। इसके विपरीत, दिसम्बर से जनवरी तक उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा की एक शाखा दक्षिण-पूर्व की ओर न्यूगिनी के उत्तरी तट के सहारे प्रवाहित होती हुई दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा से मिल जाती है।

दक्षिणी प्रशान्त महासागर के पश्चिमी भाग में अनेक अन्तःसमुद्री पठारों तथा द्वीपों की उपस्थिति के परिणामस्वरूप यह धारा अनेक शाखाओं में विभाजित हो जाती है। इस विस्तृत धारा के दक्षिणी किनारे से निकल कर एक शाखा आस्ट्रेलिया के उत्तरी तट की ओर तथा दूसरी उसके पूर्वी तट की ओर प्रवाहित होती है। उत्तरी गोलार्द्ध की ग्रीष्म ऋतु में **दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा न्यूगिनी तथा सालोमन द्वीपों के पश्चिम की ओर हल्महेरा (Halmahera) तक एक प्रचण्ड धारा के रूप में प्रवाहित होती है और भूमध्यरेखीय प्रतिधारा के लिये भारी मात्रा में जलापूर्ति करती है। यह धारा आस्ट्रेलिया की धारा को जन्म देती है।**

भूमध्य रेखीय प्रति धारा (Counter Equatorial Current) – वर्ष के बारह महीने उत्तरी तथा दक्षिणी भूमध्य रेखीय धाराओं के बीच में एक प्रतिधारा पश्चिम से पूरब की ओर प्रवाहित होती है। इसका विस्तार दोनों गोलार्द्धों की व्यापारिक पवनों के बीच के शान्त क्षेत्र में होता है। पूरब की ओर पनामा की खाड़ी तक इस प्रतिधारा का प्रवाह होता है।

इस प्रतिधारा की उत्पत्ति का प्रमुख कारण महासागर के पश्चिमी भाग में व्यापारिक पवनों द्वारा संचित जल राशि है। इसके फलस्वरूप समुद्र की सतह की ढाल पश्चिम से पूरब की ओर हो जाती है। अतः इसी ढाल के अनुरूप इस प्रतिधारा का प्रवाह पूरब की ओर होता है। अटलान्टिक महासागर की तरह इस महासागर में भी ये धारायें क्षतिपूरक धाराओं के रूप में चला करती हैं। इस धारा का अधिकतम वेग 50 सेमी प्रति सेकन्ड नापा गया है।

इस धारा के विभिन्न भागों में अपसारी एवं अभिसारी जलप्रवाह के फलस्वरूप इस में सतह पर उत्तर से दक्षिण की ओर जल प्रवाहित होता है। इसके विपरीत, 50 से 200 मीटर की गहराई पर जल का स्थानान्तरण दक्षिण से उत्तर की ओर होता है। इस प्रतिधारा के प्रवाह पर मौसमी परिवर्तन का विशेष प्रभाव पड़ता है। इस धारा का सर्वाधिक विकास 5° उ. तथा 6° द. अक्षांश के मध्य में होता है तथा इसके द्वारा प्रवाहित जलराशि का अधिक भाग उत्तर तथा उत्तर-पश्चिम की ओर मुड़ जाता है। इसकी एक क्षीण धारा दक्षिण की ओर मुड़ जाती है। इस धारा में अनेक जलावर्त (eddies) भी पाये जाते हैं।

पीरू की ठंडी धारा (Peru Current) – यह एक **ठंडी धारा** है जो दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के किनारे दक्षिण से उत्तर तथा उत्तर-पश्चिम की ओर प्रवाहित होती है। **इसे हम्बोल्ट धारा (Humbolt Current) भी कहते हैं, क्योंकि इस धारा का सबसे पहले पता लगाने वाले वैज्ञानिक का नाम हम्बोल्ट था।** चिली और पीरू के तट के निकट जब यह धारा प्रवाहित होती है, तब वहाँ इसे पीरू धारा का नाम दिया जाता है। ज्ञातव्य है कि उपर्युक्त देशों के तट के समीप इस धारा को **पीरू तटवर्ती धारा (Peru Coastal Current)** तथा तट से अधिक दूरी पर **पीरू महासागरीय धारा (Peru Oceanic Current)** कहते हैं।

इस धारा की उत्पत्ति अन्टार्कटिक के समीपवर्ती क्षेत्रों में होती है। पछुवा पवनों के द्वारा अन्टार्कटिक क्षेत्र की ठंडी जलराशि पूरब की ओर बहाये जाने पर दक्षिणी अमेरिका के तट के पास बायीं ओर मुड़ कर उत्तर की ओर प्रवाहित होती हुई पीरू धारा को जन्म देती है। **'डिसकवरी'** नामक जहाज द्वारा किये गए निरीक्षणों के आधार पर इस जलधारा द्वारा प्रवाहित जलराशि की कुल मात्रा 10-15 मिलियन घन मीटर/सेकण्ड पायी गई, जिसमें ऊपर सतह का जल तथा मध्यवर्ती अन्टार्कटिक जलराशि सम्मिलित होती है। इस धारा की चौड़ाई अधिक है। 35° द. अक्षांश के पास इस धारा का विस्तार तट से 900 किलोमीटर तक रहता है। भूमध्य रेखा से कुछ पहले ही पीरू धारा पश्चिम की ओर मुड़ जाती है। इस धारा का वेग भी अपेक्षाकृत कम होता है।

पीरू की तटवर्ती धारा में प्रचलित पवन के कारण समुद्र की गहराइयों से होने वाला उत्स्रवण (upwelling) इसकी एक अन्य विशेषता है। **स्काट एवं गुंथर (Schott and Gunther)** के अनुसार कुछ क्षेत्रों में ठंडा जल बड़ी तीव्रता से सतह पर आता रहता है, जब कि बीच-बीच में ऐसे क्षेत्र हैं जहाँ उत्स्रवण क्रिया अत्यधिक मन्द गति से होती है। अत्यधिक उत्स्रवण वाले क्षेत्र 5° तथा 15° द. अक्षांश पर स्थित हैं। **पीरू तथा चिली के तटवर्ती समुद्र में एक प्रतिधारा (counter current) उत्तर से दक्षिण की ओर 100 मीटर** से कम गहराई पर प्रवाहित होती है। स्मरण रहे कि नितल से ऊपर उठने वाले ठंडे जल के कारण सतह पर जल की लवणता में कमी पाई जाती है। 25° द. अक्षांश से उत्तर वाष्पीकरण की तीव्रता के कारण लवणता में वृद्धि हो जाती है।

पीरू तटवर्ती धारा की उत्तरी सीमा के निकट ऋतुओं के अनुसार कुछ विशेषतायें पायी जाती हैं। उत्तरी गोलार्द्ध की ग्रीष्म ऋतु में यह धारा विषुवत् रेखा को पार कर जाती है, जहाँ यह विषुवत् रेखीय प्रति धारा से मिल जाती है। किन्तु शीत ऋतु में विषुवत् रेखीय प्रति धारा दक्षिण की ओर बढ़कर इक्वेडोर के तट के निकट प्रवाहित होने लगती है और वहाँ पीरू की तटवर्ती धारा से मिल जाती है।

एल निनो (El Nino) – जनवरी और फरवरी के मध्य में, किन्तु कभी-कभी मार्च अथवा अप्रैल महीने में, भूमध्य रेखीय प्रति धारा की धुरी अपनी औसत स्थिति से (जो भूमध्य रेखा के उत्तर मानी जाती है) दक्षिण की ओर विस्थापित हो जाती है। इसके फलस्वरूप इक्वेडोर के तट के समीप प्रवाहित होने वाला उष्ण एवं खारा जल भूमध्य रेखा के दक्षिण आकर उत्तर की ओर प्रवाहित होने वाली पीरू की ठंडी धारा से मिल जाता है। **दक्षिण की ओर प्रवाहित होने वाली इस गर्म धारा को एल निनो (El Nino) कहा जाता है।** कुछ वैज्ञानिक इसे प्रतिधारा (counter current) की संज्ञा प्रदान करते हैं।

एल निनो (El Nino) की उत्पत्ति का सम्बन्ध दो मौसमी घटनाओं से है : (i) **वाकर परिसंरचरण** (Walker Circulation); (ii) **दक्षिणी दोलन** (Southern Oscillation)। सर्वप्रथम हमें जानना चाहिए कि **वाकर परिसंचरण** से क्या तात्पर्य है। जब समुद्र की सतह के ऊपर तीव्र गति से पवन प्रवाह होता है तो उस पर पवन के प्रतिबल (stress) के कारण सतह का गर्म और अपेक्षाकृत हल्का जल पवन की दिशा में प्रवाहित होता है। तदुपरान्त उस जल की पूर्ति के लिए महासागर की गहराइयों से ठण्डा जल ऊपर की ओर उठता है जिसे **उत्स्रवण** (upwelling) कहा जाता है। इस प्रकार के घटनाक्रम का प्रारम्भ सतह के गर्म जल के अपने स्थान से दूर चले जाने के कारण होता है। ज्ञातव्य है कि महासागर की सतह के उष्ण जल के ऊपर चलने वाले पवन में वास्तविक तापह्रास दर (actual lapse rate) शुष्क रुद्धोष्म तापह्रास दर

से अधिक हो जाता है। इसके फलस्वरूप वायु में अस्थायित्व (instability) उत्पन्न हो जाता है जिससे पवन का वेग तूफानी हो जाता है। सतह का जल तीव्र गति से स्थानान्तरित होने लगता है और महासागर में ठण्डा जल नीचे से ऊपरी सतह तक उठने लगता है। ठण्डे जल के सम्पर्क में आने से वायु में स्थायित्व (stability) उत्पन्न हो जाता है। वायुमण्डलीय स्थायित्व के फलस्वरूप पवन के वेग में कमी हो जाती है और तूफानी हवाओं में विराम लग जाता है। इस प्रकार के बड़े पैमाने पर होने वाली मौसमी घटनाओं (large-scale meteorological phenomena) को **'वाकर परिसंरचरण'** (Walker Circulation) की संज्ञा प्रदान की जाती है।

दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के निकट पीरू तथा चिली के तट से थोड़ी दूर उपर्युक्त प्रकार का घटनाक्रम पाया जाता है। पश्चिमी तट के निकट चलने वाली तेज दक्षिणी-पूर्वी व्यापारिक हवाओं के द्वारा वहाँ से सतह का गर्म जल पश्चिम की ओर ले जाया जाता है, जिसके फलस्वरूप पश्चिमी अयनवर्ती प्रशान्त महासागर के समुद्रतल में आस्ट्रेलिया तथा समीपवर्ती क्षेत्रों में लगभग 40 सेमी० तक की वृद्धि हो जाती है और तापमान अपेक्षतया 4 से 8° सेल्सियस बढ़ जाता है। पूर्वी प्रशान्त की सतह के जल की क्षतिपूर्ति हेतु शीतल जल का उत्स्रवण (upwelling) होने लगता है जिससे वहाँ वायुमण्डल में स्थायित्व उत्पन्न हो जाता है जिसके फलस्वरूप दक्षिणी-पूर्वी व्यापारिक पवनें दक्षिणी प्रशान्त महासागर के शीतल जल के ऊपर से होती हुई पश्चिमी प्रशान्त महासागर के गर्म जल की ओर प्रवाहित होने लगती हैं। पश्चिमी प्रशान्त महासागर में पहुँचकर इन पवनों में ऊष्मा एवं आर्द्रता की अत्यधिक मात्रा का संचार हो जाता है, जिससे नीचे से गर्म होने के कारण वायु में अस्थायित्व उत्पन्न हो जाता है और हवायें ऊपर उठकर **हैडले कोश** (Hadley Cell) का भाग बन जाती हैं। ऊपर उठकर ये हवायें पूरब की ओर प्रवाहित होती हुई इस कोश को पूर्ण कर देती हैं। इसके फलस्वरूप व्यापारिक पवनों का वेग कम होने से दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के मध्यवर्ती भागों के तटवर्ती क्षेत्रों में शीतल जल का सतह तक उठने की क्रिया समाप्त हो जाती है। वहाँ पुनः गर्म जल स्थापित हो जाता है। **इस प्रकार दक्षिणी-पूर्वी प्रशान्त महासागर के ऊपर न्यून वायु दाब तथा दक्षिणी-पश्चिमी प्रशान्त महासागर के ऊपर उच्च वायु दाब स्थापित हो जाता है। इसे 'see-saw variation of air pressure' कहा जाता है। प्रशान्त महासागर के दक्षिणी भाग में वायुमण्डलीय दाब के इस क्रमिक उलट-फेर को ही दक्षिणी दोलन (southern oscillation) की संज्ञा प्रदान की जाती है।**

अल-निनो की उत्पत्ति (Origin of El Nino)

प्रत्येक 3-8 वर्षों के अन्तराल पर दक्षिणी प्रशान्त महासागर की परिसंचरण प्रणाली में उलटफेर होता रहता है जिसके फलस्वरूप व्यापारिक पवनें निर्बल हो जाती हैं। व्यापारिक पवनों के कमजोर होने से शीतल जल का उत्स्रवण (upwelling) समाप्त हो जाता है और उसका स्थान उष्ण जल ले लेता है। **उष्ण जल के इस प्रकार के आवर्ती आगमन (periodic appearance) को अल निनो (El Nino) कहा जाता है। क्रिस्मस के समय एल निनो के आगमन के कारण इसे 'The Child Christ' भी कहा जाता है। वास्तव में पीरू के मछुवारे अल निनो के रूप में गर्म समुद्री जल के इस आवर्ती प्रवाह को Corriente del Nino (current of the Christ Child) नाम से पुकारा करते थे, उसी आधार पर इस गर्म जलधारा का नाम अल निनो पड़ा।**

एन्सो (Enso) – अल निनो (El Nino) तथा दक्षिणी दोलन (Southern Oscillation) के सम्मिलन से बना शब्द एन्सो (Enso) कहलाया। एन्सो जैसी घटना का कार्यकाल प्रायः एक वर्ष का होता है, किन्तु कभी-कभी तीन वर्षों तक इस मौसमी घटना का प्रभाव देखा जाता है। ज्ञातव्य है कि एन्सो के कारण व्यापारिक पवनें क्षीण हो जाती हैं, किन्तु पीरू तथा चिली तट से कुछ दूर महासागर में अन्तः समुद्री जल का उत्स्रवण होता रहता है, यद्यपि इस जल का स्रोत पश्चिमी प्रशान्त महासागर से आने वाला पोषक तत्वों से रहित समुद्र का सतही जल होता है। **पीरू की उण्डी जलधारा के बाधित होने तथा पोषक तत्वों के अभाव में मछलियाँ तथा समुद्री चिड़ियाँ भारी संख्या में मरने लगती हैं अथवा अन्यत्र पलायन कर जाती हैं। एन्सो के कारण पूर्वी प्रशान्त महासागर के तल में कभी-कभी 20**

से.मी. की वृद्धि अंकित की जाती है तथा गर्म जल के कारण तापमान में 7° सेल्सियस तक वृद्धि हो जाती है।

अल निनो का प्रभाव (Effect of El Nino)

अल निनो के आगमन से वाष्पीकरण की दर में वृद्धि हो जाती है तथा पूर्वी प्रशान्त महासागर के विस्तृत क्षेत्र में वायुमण्डलीय न्यून दाब क्षेत्र अधिक तीव्र हो जाता है। पीरू तट से पश्चिम लगभग 2000 कि.मी. दूर स्थित क्षेत्र में केन्द्रित आर्द्र वायु के ऊपर उठने से **पीरू तथा समीपवर्ती शुष्क क्षेत्रों में असाधारण रूप से भारी वर्षा होती है। वाष्पीकरण की अधिकता के कारण तटवर्ती तूफानों में वृद्धि हो जाती है तथा तट से भीतर स्थल भाग में दूर-दूर तक सामान्य से अधिक वर्षा होती है।** ऐसी असामान्य दशा में समुद्रों तथा समुद्र तट पर असंख्य मछलियों के मरने से वातावरण दुर्गन्ध से भर जाता है। इस धारा से प्लैंकटन भी प्रभावित होता है। भोजन के अभाव के कारण पक्षी भी मर जाते हैं अथवा अन्यत्र प्रवासित हो जाते हैं। पक्षियों के विनाश अथवा पलायन से यहाँ का गुआनों उद्योग बुरी तरह प्रभावित होता है। तटीय क्षेत्रों में अकस्मात् तापमान तथा सापेक्ष आर्द्रता में वृद्धि के फलस्वरूप अनेक प्रकार की बीमारियाँ फैल जाती हैं, जिससे महामारी फैल जाने से लोग भारी संख्या में मर जाते हैं।

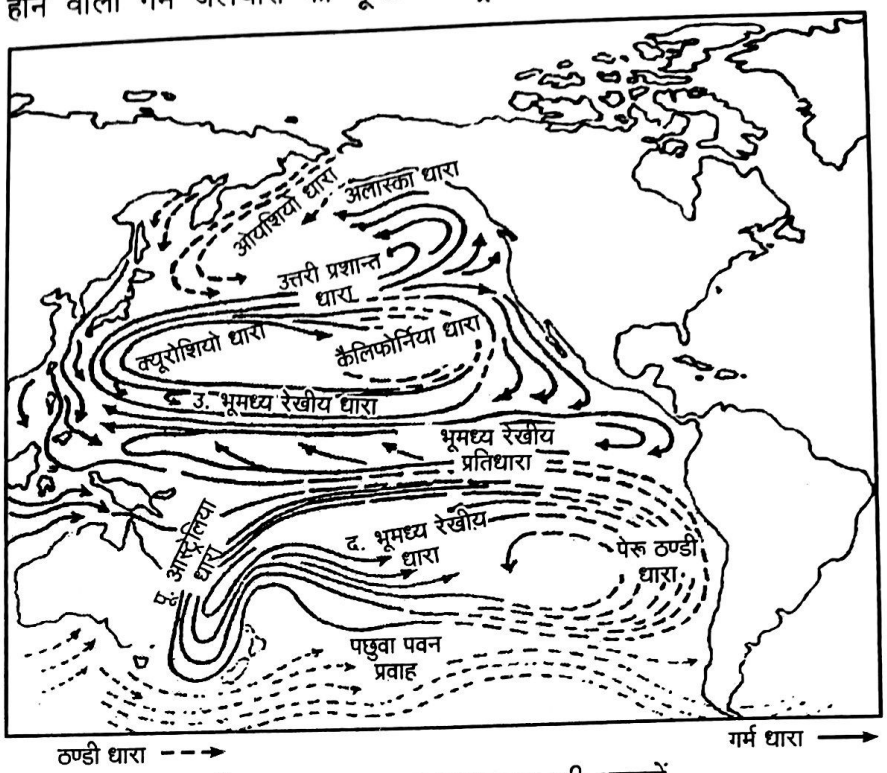
ज्ञातव्य है कि दक्षिणी हिन्द महासागर तथा दक्षिणी अटलांटिक महासागर भी एन्सो से प्रभावित हुआ। हवाई द्वीप समूह, दक्षिणी-पश्चिमी अफ्रीका, भारत तथा पपुआन्यूगिनी आदि क्षेत्रों में 1982-83 तथा 1997-98 की अवधि में भयानक सूखे की स्थिति उत्पन्न हुई। एन्सो के दुष्प्रभाव से 1997-98 की अवधि में कुल मिलाकर 23000 मौतें हुईं तथा 33 बिलियन डालर की आर्थिक क्षति आँकी गई। **पेरी तथा वाकर (Perry and Walker)** के अनुसार पूर्वी प्रशान्त महासागर में समुद्री सतह के तापमान की अनियमितता के कारण उत्पन्न प्रभावों का अनुभवात्मक तथा कम्प्यूटर द्वारा परीक्षण किया गया। इसके अतिरिक्त समुद्र वैज्ञानिकों तथा मौसम वैज्ञानिकों के संयुक्त प्रयास से भी एल निनो सम्बन्धी जटिल समस्याओं के निदान की आशा की जा सकती है।

सामान्यतया 5° दक्षिणी तथा 15° दक्षिणी अक्षांश के मध्य तट के निकट सागर के ऊपरी सतह की लवणता 35% होती है, जो एल निनो की ग़र्मधारा के कारण घटकर 33-34% हो जाती है। **लवणता में इस कमी का कारण कदाचित् एल निनो तथा पीरू की ठण्डी धाराओं का मिश्रण है।** इन धाराओं के मिश्रण के कारण ही तट के समीप तापमान में न्यूनता पाई जाती है। **फिर भी, अभी तक वैज्ञानिकों को एल निनो की उत्पत्ति के सही कारणों का पता नहीं लग सका है।**

ला निना (La Nina)

कभी-कभी आश्चर्यजनक रूप से सामान्य दशाओं (normal conditions) का आगमन हो जाता है। दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट पर एल निनो से उत्पन्न असामान्य दशाओं का अन्त इतना आकस्मिक होता है कि वहाँ पुनः महासागर की गहराइयों से पोषक तत्वों से भरपूर ठण्डे जल का उत्स्रवण (upwelling) होने लगता है। पीरू की ठण्डी जलधारा तीव्रगति से प्रवाहित होने लगती है तथा दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तटवर्ती क्षेत्रों में अत्यधिक सर्द और तूफानी हवायें चलने लगती हैं। इन असाधारण दशाओं को **ला निना (La Nina)** की संज्ञा प्रदान की जाती है। **ला निना** का अर्थ होता है **कन्या (girl)**। पूर्वी प्रशान्त महासागर में सर्द वातावरण उत्पन्न होने के साथ ही प्रशान्त महासागर के पश्चिमी भाग (आस्ट्रेलिया का उत्तरी भाग) का तापमान ऊँचा उठ जाता है। व्यापारिक पवनें पुनः पूर्व की भाँति महासागर के पश्चिमी भाग में गर्म जल की राशि लाकर पहुँचा देती है। **ला निना** की अवधि में महासागर में **थर्मोक्लाइन (thermocline)** 25 मीटर पर स्थिर हो जाती है। **1997-98 की एल निनो के बाद ला निना लगभग 18 महीने तक बनी रही और पश्चिमी तट की मौसमी दशायें अत्यधिक सर्द और तूफानी रहीं। इस प्रकार उत्पन्न समुद्री धाराओं तथा वायुमण्डलीय प्रणाली को ला नाडा (La Nada) कहते हैं। लानाडा का शाब्दिक अर्थ होता है 'सामान्य अवस्था'। इसलिए ला निना की अवस्था को ही 'लानाडा' कहा जाता है।**

पूर्वी आस्ट्रेलिया धारा (East Australian Current) – आस्ट्रेलिया के पूर्वी तट के समीप उत्तर से दक्षिण की ओर प्रवाहित होने वाली गर्म जलधारा को **पूर्वी आस्ट्रेलिया धारा** (East Australian Current) कहा जाता है। दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा न्यूगिनी के समीप अनेक शाखाओं में विभक्त हो जाती है, जिनमें प्रस्तुत धारा सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। न्यूगिनी के उत्तरी तट के समानान्तर बहती हुई यह धारा दक्षिण की ओर मुड़ जाती है और आस्ट्रेलिया के पूर्वी तट के सहारे प्रवाहित होती है। अन्त में यह धारा न्यूजीलैंड को अपने घेरे में लेती हुई 40° दक्षिणी अक्षांश के निकट पूरब की ओर मुड़कर दक्षिणी प्रशान्त धारा में विलीन हो जाती है। इस धारा की दिशा में परिवर्तन के दो कारण हैं — पहला, **पछुवा हवाओं का प्रभाव,** तथा दूसरा, पृथ्वी का **विक्षेपक बल**। ज्ञातव्य है कि भूमध्य रेखा की ओर से चलने के कारण यह धारा अपने समीपवर्ती महासागरीय जल से अधिक गर्म होती है तथा इसमें लवणता की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है। (चित्र संख्या 13.2)



चित्र 13.2 प्रशान्त महासागर की धारायें

पछुवा पवन प्रवाह (West Wind Drift) – दक्षिणी प्रशान्त महासागर के उच्च अक्षांशों में अर्थात् 40° द. से 55° द. अक्षांश के बीच पछुवा हवायें स्थलखण्ड के अवरोध के अभाव में प्रचण्ड वेग से चला करती हैं। इन्हीं सनातनी पछुवा हवाओं के द्वारा उत्पन्न पश्चिम से पूरब की ओर प्रवाहित होने वाली ठण्डी धारा को **पछुवा पवन प्रवाह** (West Wind Drift) अथवा **दक्षिणी प्रशान्त धारा** (South Pacific Current) कहते हैं। वास्तव में यह ठण्डी धारा **अन्टार्कटिक परिध्रुवीय धारा** (Antarctic Circumpolar Current) का ही एक भाग है। इसका विस्तार आस्ट्रेलिया के दक्षिण में स्थित तस्मानियाँ द्वीप तथा दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के मध्य में पाया जाता है। इस धारा का वेग **गरजने वाली चालीसा** (Roaring Forties) से नियंत्रित होता है। 45° दक्षिणी अक्षांश के निकट यह धारा दो शाखाओं में विभाजित हो जाती है इनमें से एक शाखा केपहार्न के दक्षिण में प्रवाहित होती हुई दक्षिणी अटलान्टिक महासागर में प्रवेश करती है, तथा दूसरी शाखा दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के सहारे उत्तर की ओर चली जाती है और पीरू तट के समीप **पीरू की ठण्डी धारा** में मिल जाती है।

हिन्द महासागर की धारायें
(Currents of the Indian Ocean)

हिन्द महासागर अपनी भौगोलिक स्थिति के कारण प्रशान्त अथवा अटलान्टिक महासागर से भिन्न है। अटलान्टिक तथा प्रशान्त महासागर का विस्तार आर्कटिक महासागर से अन्टार्कटिक महासागर तक है। किन्तु हिन्द महासागर के उत्तर में एशिया का विशाल महाद्वीप स्थित है, जिसके फलस्वरूप इस महासागर का भूमध्य रेखा से उत्तर वाला भाग धाराओं के सम्बन्ध में विश्व के अन्य सभी महासागरों से भिन्न है। दक्षिणी हिन्द महासागर की धारायें प्रायः दक्षिणी अटलान्टिक महासागर की धाराओं के समान हैं। **उत्तरी हिन्द**

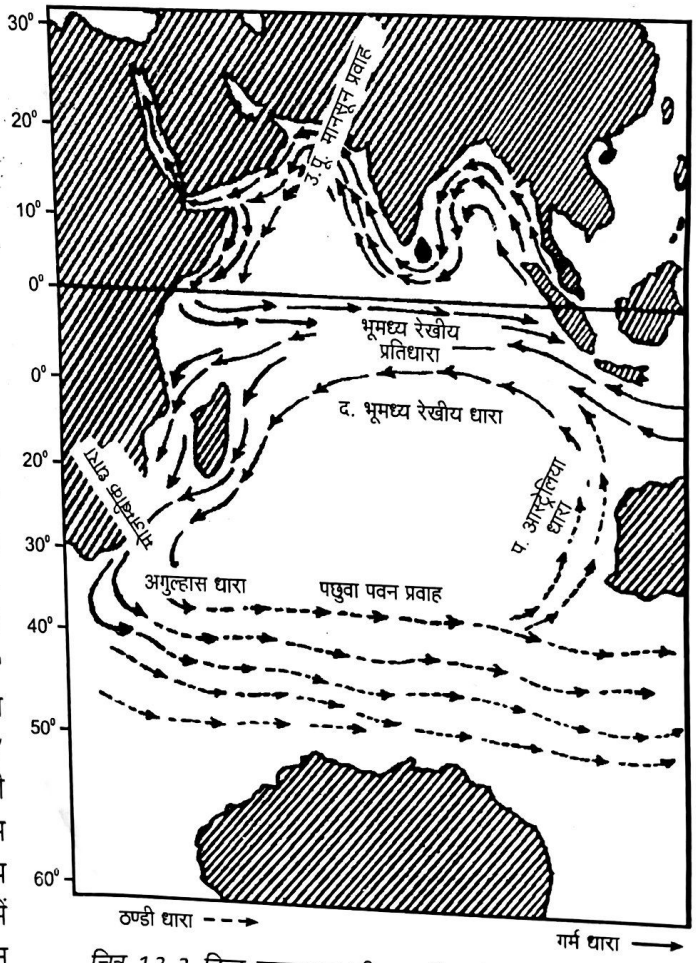
महासागर मानसूनी हवाओं के नियंत्रण में रहता है। अतः इसकी धाराओं पर भी ग्रीष्मकालीन तथा शीतकालीन मानसून का प्रभाव पड़ता है। मानसूनी हवाओं के प्रभाव के कारण ही उत्तरी हिन्द महासागर में चलने वाली धाराओं की दिशा में वर्ष के आधे भाग में पूर्णरूप से परिवर्तन हो जाता है। इसके विपरीत, दक्षिणी हिन्द महासागर के उत्तरी भाग में धाराओं तथा पवनों का अन्तर्सम्बन्ध बहुत ही प्रभावशाली ढंग से स्पष्ट दिखाई पड़ता है, ऐसा किसी अन्य महासागर में नहीं मिलता।

उत्तरी हिन्द महासागर में मानसूनी हवाओं के प्रभाव तथा दक्षिणी हिन्द महासागर में उनके अभाव के कारण ही इनकी धाराओं का अलग-अलग विवरण प्रस्तुत किया गया है।

उत्तरी हिन्द महासागर की धारायें (Currents of the North Indian Ocean)

मानसूनी हवाओं के प्रभाव के कारण उत्तरी हिन्द महासागर की धारायें प्रचलित पवनों से नियंत्रित होती हैं। 10° दक्षिणी अक्षांश के उत्तर में धाराओं की दिशा में ऋतुओं के साथ परिवर्तन होता रहता है। हिन्द महासागर के उत्तरी भाग में मानसूनी हवाओं के द्वारा उत्पन्न निम्नलिखित धारायें प्रवाहित होती हैं–

शीत कालीन मानसून प्रवाह (Winter Monsoon Drift) – इसे **उत्तर-पूर्व मानसून** प्रवाह भी कहा जाता है। उत्तरी गोलार्द्ध की शीतऋतु में एशिया महाद्वीप के विस्तृत भूखण्ड से हिन्द महासागर की ओर उत्तरी-पूर्वी व्यापारिक पवनें चला करती हैं। अतः फरवरी तथा मार्च के महीने में उत्तरी-पूर्वी मानसून प्रवाह (North-east Monsoon Drift) पूर्ण विकसित रूप में श्रीलंका के दक्षिण-पूरब से पश्चिम की ओर चला करता है। बंगाल की खाड़ी तथा अरब सागर में धारायें प्रचलित पवनों के साथ उत्तर-पूर्व से चलती हैं। इस प्रकार शीतकालीन मानसून की अवधि में अरब सागर तथा बंगाल की खाड़ी में धाराओं का प्रवाह **घड़ी की सुई की विपरीत दिशा (counter-clockwise)** में होता है। इस ऋतु में उत्तर-पूर्वी मानसून प्रवाह अपने साथ भारी मात्रा में जल बहाकर अफ्रीका के पूर्वी तट की ओर एकत्रित कर देता है। शीतकालीन मानसून की अवधि में समुद्र वैज्ञानिकों की राय में उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा का सर्वाधिक विकास होता है जिसके फलस्वरूप 7° दक्षिणी अक्षांश के आस–पास **भूमध्य रेखीय प्रतिधारा** (Equatorial Counter Current) की उत्पत्ति होती है। यह प्रतिधारा 2° द. से 8° द. अक्षांश के मध्य पश्चिम से पूरब की ओर 40 सेमी/सेकन्ड के वेग से प्रवाहित होती है। यह धारा जन्जीबार से प्रारम्भ होकर पूरब की ओर सुमांत्रा द्वीप तक प्रवाहित होती है। इस धारा में जल की आपूर्ति उत्तरी-पूर्वी मानसून



चित्र 13.3 हिन्द महासागर की धारायें (शीतकालीन मानसून)

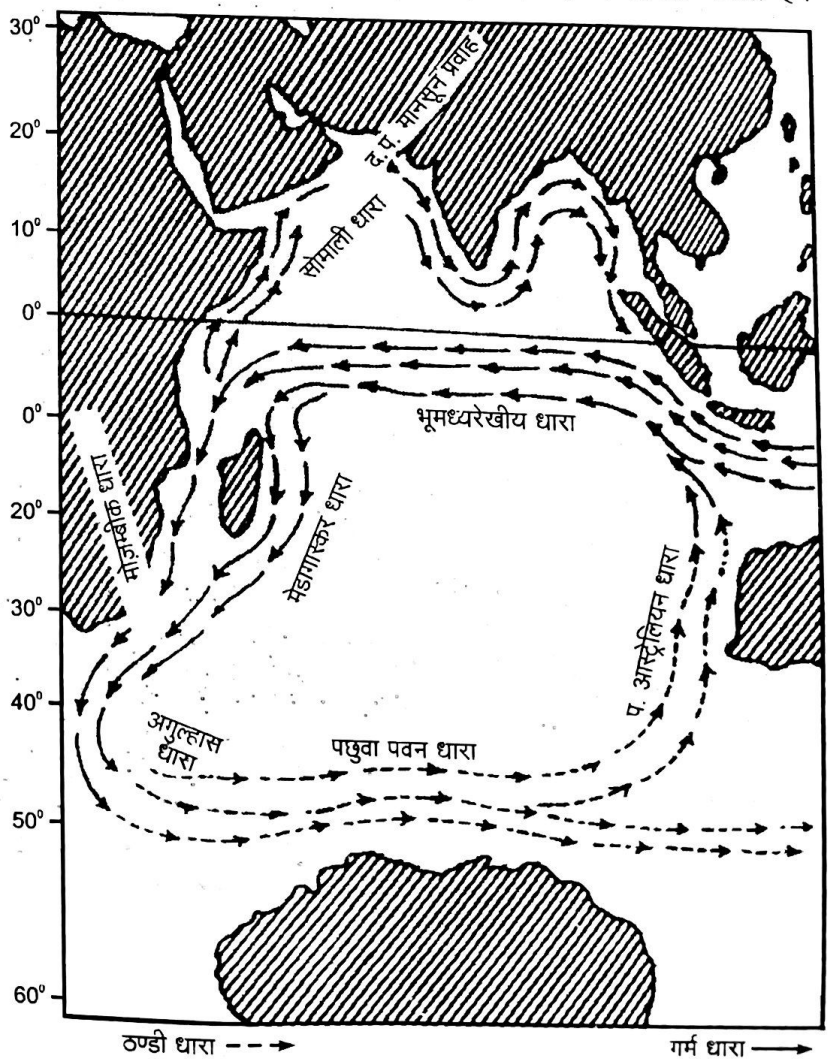
प्रवाह से की जाती है जो अफ्रीका के पूर्वी तट के किनारे दक्षिण की ओर मुड़कर भूमध्यरेखीय प्रतिधारा से मिल जाती है (चित्र 13.3)।

अरब सागर की धाराओं पर शीतकालीन मानसून का पूर्ण नियंत्रण होता है। नवम्बर से मार्च तक इस सागर के ऊपर उत्तर-पूर्व से हवायें चलती हैं जिनके प्रभाव से समुद्री धारायें भारतीय तट के समानान्तर दक्षिण की ओर प्रवाहित होती हैं। ज्ञातव्य है कि 10° उ. अक्षांश के निकट धारायें पश्चिम की ओर मुड़ जाती हैं। इनकी एक शाखा अदन की खाड़ी की ओर चली जाती है तथा दूसरी दक्षिण की ओर सोमाली तट के समानान्तर प्रवाहित होती हुई उत्तरी भूमध्य रेखीय धारा में मिल जाती है।

दक्षिण-पश्चिमी मानसून प्रवाह (Southwest Monsoon Drift) – उत्तरी गोलार्द्ध की ग्रीष्म ऋतु में दक्षिण-पश्चिमी मानसूनी हवाओं के चलने के कारण उत्तरी हिन्द महासागर की धाराओं की दिशा में आमूल परिवर्तन हो जाता है। जुलाई से सितम्बर तक दक्षिण-पश्चिमी मानसून प्रवाह की दिशा पश्चिम से पूरब की ओर हो जाती है। इस अवधि में उत्तरी भूमध्यरेखीय धारा का लोप हो जाता है और इसके स्थान पर दक्षिण-पश्चिमी मानसून प्रवाह पश्चिम से पूर्व प्रवाहित होने लगता है। किन्तु दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा इस समय भी दक्षिणी गोलार्द्ध में 5° द. अक्षांश के दक्षिण ही प्रवाहित होती रहती है। स्मरण रहे कि दक्षिणी-पश्चिमी मानसून के समय इस धारा की तीव्रता में वृद्धि हो जाती है। **दक्षिण-पश्चिमी मानसून की अवधि में भूमध्यरेखीय प्रतिधारा का लोप हो जाता है।** उत्तरी गोलार्द्ध की ग्रीष्म ऋतु में अफ्रीका के पूर्वी तट के सहारे द. भूमध्य रेखीय धारा की एक शाखा 10° द. अक्षांश के निकट उत्तर की ओर मुड़ जाती है जिसका कुछ भाग भूमध्य रेखा को पार कर जाता है। ज्ञातव्य है कि ये धारायें महासागर की सबसे ऊपरी परतों को ही प्रभावित करती हैं।

दक्षिणी-पश्चिमी मानसून प्रवाह की शाखायें ग्रीष्मकालीन मानसून के साथ अरब सागर तथा बंगाल की खाड़ी में प्रवेश करती हैं। इन दोनों समुद्रों में धाराओं का प्रवाह न्यूनाधिक मात्रा में घड़ी की सुई की दिशा के अनुरूप (clockwise) होता है।

सोमाली धारा (Somali Current) – दक्षिणी-पश्चिमी मानसून की अवधि में उत्तरी हिन्द महासागर में पूर्वी अफ्रीका के तट के समानान्तर सतह से लगभग 200 मीटर की गहराई तक एक सशक्त धारा की उत्पत्ति होती है जो उत्तर-पूर्व की ओर चलती है। इस धारा की चौड़ाई लगभग 250 किलोमीटर होती है। यह धारा सोमालिया के तट के निकट प्रवाहित होती है। शरदऋतु में जब उत्तरी हिन्द महासागर के ऊपर उत्तरी-पूर्वी व्यापारिक पवनों का चलना प्रारम्भ हो जाता है, तब इस धारा की दिशा में परिवर्तन हो



चित्र 13.4 हिन्द महासागर की धारायें (ग्रीष्मकालीन मानसून)

जाता है और इसका प्रवाह दक्षिण-पश्चिम की ओर हो जाता है। **शीतकालीन मानसून की अपेक्षा ग्रीष्मकालीन मानसून में सोमाली धारा अधिक शक्तिशाली होती है। ग्रीष्मकालीन मानसून की अवधि में यह धारा 7° द. अक्षांश तक चलकर भूमध्यरेखीय प्रतिधारा में विलीन हो जाती है** (चित्र 13.4)।

दक्षिणी हिन्द महासागर की धारायें (Currents of the South Indian Ocean)

भूमध्य रेखा के दक्षिण हिन्द महासागर की धाराओं में स्थिरता पाई जाती है। यहाँ धाराओं की दिशा में कोई परिवर्तन नहीं होता। इस भाग की धाराओं का क्रम दक्षिणी अटलांटिक महासागर के धारा-क्रम के समान होता है। दक्षिणी हिन्द महासागर की धाराओं में **दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा, अगुलहास धारा, पछुवा पवन प्रवाह** (West Wind Drift) तथा **पश्चिमी आस्ट्रेलियाई धारा** विशेष उल्लेखनीय हैं। इन धाराओं के द्वारा दक्षिणी हिन्द महासागर में **वामावर्त संचार प्रणाली** (anticlockwise circulation system) का विकास होता है।

दक्षिण भूमध्य रेखीय धारा (South Equatorial Current) – यह गर्म धारा द.पू. व्यापारिक पवनों के प्रभाव से 20° अक्षांश के उत्तर-पूरब से पश्चिम की ओर प्रवाहित होती है। ग्रीष्मकालीन मानसून के समय इसका वेग सर्वाधिक होता है। इस अवधि में प्रशान्त महासागर का जल आस्ट्रेलिया के उत्तर से होकर हिन्द महासागर में प्रवेश करता है, किन्तु शीतकालीन मानसून के समय आस्ट्रेलिया के उत्तर में जल प्रवाह उलटा हो जाता है।

दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा पश्चिम में मेडागास्कर द्वीप के कारण दो शाखाओं में विभक्त हो जाती है। इस द्वीप के पूर्वी तट के सहारे दक्षिण की ओर आगे बढ़ने वाली शाखा को **मेडागास्कर धारा** कहते हैं, जबकि दूसरी शाखा मेडागास्कर के पश्चिमी तट और अफ्रीका के पूर्वी तट के बीच मोजम्बीक चैनल से होकर दक्षिण की ओर प्रवाहित होती है जहाँ इसे **मोजम्बीक धारा** कहा जाता है। मेडागास्कर के दक्षिण में 30° द. अक्षांश के निकट इन दोनों शाखाओं के मिल जाने से **अगुलहास धारा** का सृजन होता है।

अगुलहास धारा की चौड़ाई मात्र 100 किलोमीटर है, जो महाद्वीप के दक्षिण में अगुलहास अन्तरीप के निकट पछुवा हवाओं के फलस्वरूप पूरब की ओर चलने लगती है और पछुवा पवन प्रवाह में विलीन हो जाती है। ज्ञातव्य है कि इस धारा के जल का कुछ भाग अफ्रीका के दक्षिण में पश्चिम की ओर प्रवाहित होकर अटलान्टिक महासागर में चला जाता है जहाँ विशाल भँवरों का निर्माण होता है।

पछुवा पवन प्रवाह (West Wind Drift) – दक्षिणी अटलांटिक अथवा प्रशान्त महासागर की तरह दक्षिणी हिन्द महासागर में भी स्थायी रूप से एक ठण्डी धारा पश्चिम से पूरब की ओर चला करती है। पछुवा पवनों की पेटी में चलने वाली इस **परिध्रुवीय धारा** (circumpolar current) को ही **'पछुवा पवन प्रवाह'** (West Wind Drift) कहते हैं। महाद्वीपों की उपस्थिति अथवा ऋतुओं में परिवर्तन के परिणामस्वरूप इस प्रवाह में थोड़ा-बहुत **विक्षेपण** (deflection) भी होता है। दक्षिणी गोलार्द्ध की शीत ऋतु में पछुवा पवन प्रवाह मुख्य रूप से आस्ट्रेलिया के दक्षिण में प्रवाहित होता हुआ दक्षिणी प्रशान्त की ओर चला जाता है। इस ऋतु में इस धारा से केवल छोटी-मोटी शाखायें पश्चिमी आस्ट्रेलिया की ओर प्रवाहित होती है। किन्तु ग्रीष्मकाल में आस्ट्रेलिया के तट तक पहुँचने से पहले ही इस धारा की एक मुख्य शाखा उत्तर की ओर मुड़कर पश्चिमी आस्ट्रेलिया के पश्चिमी तट के सहारे ठण्डी धारा के रूप में प्रवाहित होती है। **इस प्रकार दक्षिणी हिन्द महासागर में धाराओं का प्रवाह प्रतिघटीवत् (anticlockwise) होता है जिसके निर्माण में दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा, अगुलहास धारा, पछुवा पवन प्रवाह तथा पश्चिमी आस्ट्रेलिया की धारा का योगदान होता है।** ज्ञातव्य है कि इस संचार-प्रणाली के बीच वाले भाग में किसी स्थायी धारा का अभाव पाया जाता है तथा यहाँ केवल महासागरीय जल की भँवरें (eddies) ही दिखाई पड़ती हैं।

पश्चिमी आस्ट्रेलिया की ठंडी धारा (West Australian Current) – जैसा कि पहले बताया जा चुका है, पछुवा पवन प्रवाह की एक मुख्य शाखा के उत्तर की ओर मुड़ जाने से इस ठंडी धारा का

निर्माण होता है। आस्ट्रेलिया के पश्चिमी तट के समानान्तर बहती हुई यह धारा आगे चल कर मकर रेखा के निकट दक्षिणी भूमध्य रेखीय धारा में मिल जाती है। तापमान तथा लवणता की दृष्टि से इस धारा में वही विशेषतायें पाई जाती हैं जो हम्बोल्ट धारा अथवा बेंग्युला धारा में पाई जाती है। **स्मरण रहे कि यह एक क्षीण धारा है जो ग्रीष्म तथा शीत, दोनों ऋतुओं में देखी जाती है** (चित्र 13.3 तथा 13.4)।

महासागरीय धाराओं का प्रभाव
(The Influence of Ocean Currents)

महासागरीय धारायें न केवल महासागरीय जीव-जन्तुओं को प्रभावित करती हैं, बल्कि उनके द्वारा समुद्र तट से संलग्न भू-भागों की जलवायु भी प्रभावित होती है। इसके अतिरिक्त, जलयानों के मार्ग, मत्स्य उद्योग तथा अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार आदि भी महासागरीय धाराओं की प्रकृति तथा उनकी अन्य विशेषताओं से भारी मात्रा में नियंत्रित होते हैं। इस प्रकार इन धाराओं का मानव जीवन पर भी महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। वस्तुतः इन धाराओं के अभाव में हमारा भौतिक पर्यावरण ही सर्वथा भिन्न होता। महासागरीय धाराओं के विभिन्न प्रभावों का संक्षिप्त विवरण यहाँ प्रस्तुत है:-

महासागरीय धारायें एवं समुद्री जीव (Currents and Sea animals) – समुद्र में रहने वाले विभिन्न प्रकार के जीवों के वितरण, उनके भोजन की सामग्री की आपूर्ति तथा उनके जीवित रहने के लिये नितान्त आवश्यक ऑक्सीजन प्रदान करने में महासागरीय धाराओं का महत्वपूर्ण योगदान होता है। यदि महासागरों में गर्म और ठण्डी धाराओं का प्रवाह न होता, तो कदाचित् समुद्री जीवों का विकास अपेक्षित स्तर तक नहीं हो सकता था। उदाहरणार्थ, प्रवाल भित्तियों के विकास एवं वितरण पर दृष्टिपात करने से स्पष्ट हो जाता है कि इन पर सर्वाधिक प्रभाव धाराओं का ही पड़ता है। उष्णकटिबन्धीय महासागरों के उन तटों पर प्रवाल भित्तियाँ पायी जाती हैं जिनके समीप गर्म जल धारायें प्रवाहित होती हैं। इसके विपरीत, गर्म धाराओं के अभाव में इनका समुचित विकास नहीं हो पाता।

महासागरीय धाराओं का अन्य महत्वपूर्ण प्रभाव मछलियों के विकास पर दिखायी पड़ता है। गल्फ स्ट्रीम धारा अपने साथ अयनवर्ती क्षेत्रों से विभिन्न प्रकार के **प्राणिप्लवकों** (zooplanktons) तथा पादपप्लवकों (phytoplanktons) को न्यूफाउन्डलैंड तथा पश्चिमोत्तर यूरोप के तटवर्ती क्षेत्रों के सागरों में पहुँचाती है। इसके फलस्वरूप वहाँ भोज्यपदार्थों की अधिकता हो जाती है जिससे बड़ी संख्या में मछलियाँ पायी जाती हैं। इसी प्रकार जापान के पूर्वी तट पर **क्यूरोशिवो नामक गर्म धारा** प्रवाहित होने से भारी मात्रा में मछलियाँ पायी जाती हैं। इस प्रकार मत्स्य उद्योग पर भी इन धाराओं का अनुकूल प्रभाव पड़ता है।

महासागरीय धारायें तथा तटवर्ती क्षेत्रों की जलवायु (Currents and Coastal Climate) – महासागरीय धाराओं के द्वारा सागर तट से संलग्न प्रदेशों की जलवायु में परिमार्जन हो जाता है। आर्कटिक तथा अन्टार्कटिक प्रदेशों के महासागरों का अत्यधिक ठंडा जल सतह के नीचे जाकर गर्म प्रदेशों की ओर अधस्तलीय धाराओं (Deepwater currents) के रूप में प्रवाहित होता है। इससे ध्रुवीय क्षेत्रों की जलवायु अधिक सर्द नहीं हो पाती। ध्रुवीय क्षेत्रों से गर्म क्षेत्रों की ओर प्रवाहित होने वाली शीतल जल धारायें अयनवर्ती सागरों (Tropical Seas) के तापमान को कम करने में सहायक होती हैं। ज्ञातव्य है कि पृथ्वी के आवर्तन के फलस्वरूप ये ठण्डी धारायें उत्तरी गोलार्द्ध में स्थित महाद्वीपों के पूर्वी तट की ओर मुड़ जाती हैं। अतः इनका प्रभाव महासागरों के पश्चिमी तटों तथा उनसे संलग्न भूखण्डों पर विशेष रूप से दिखायी पड़ता है। **लैब्रेडोर, न्यूफाउण्डलैंड** तथा **न्यूइंगलैंड** आदि प्रदेशों की ठण्डी जलवायु किसी हद तक इन ठण्डी धाराओं की देन है।

गर्म महासागरीय धारायें अयनवर्ती क्षेत्रों की ऊष्मा को शीतोष्ण कटिबन्धीय तथा कहीं-कहीं शीत कटिबन्ध में स्थित क्षेत्रों तक पहुँचा कर उन प्रदेशों के तापमान को ऊँचा करने में सहायक होती हैं। उदाहरणार्थ, गल्फ स्ट्रीम तथा उत्तरी अटलान्टिक प्रवाह (North Atlantic Drift) यूरोप के पश्चिमोत्तरी तटवर्ती क्षेत्रों के शीतकालीन तापमान को ऊँचा बनाये रखती हैं, यहाँ तक कि ध्रुव वृत्त के समीपवर्ती बन्दरगाह भी शीतकाल में गर्म धारा के प्रभाव से खुले रहते हैं। इन्हीं गर्म धाराओं के प्रभाव के कारण ही

नार्वे जैसे शीत कटिबन्धीय देश में कृषि एवं उद्योग-धन्धे का विकास सम्भव हो सका है। स्मरण रहे कि इन्हीं अक्षांशों में उत्तरी अमेरिका के पूर्वी भाग अत्यधिक न्यून तापमान के कारण कृषि के लिये अनुपयुक्त हैं। इसके विपरीत, उत्तरी अमेरिका के उत्तरी-पश्चिमी तटवर्ती क्षेत्र प्रशान्त महासागर की गर्म धाराओं के कारण अपेक्षाकृत ऊँचे तापमान अंकित करते हैं। इन गर्म धाराओं के ऊपर से होकर चलने वाली हवायें तटों के समीपवर्ती भूखण्डों के तापमान को शीतकाल में भी ऊँचा बनाये रखती हैं। इस प्रकार स्पष्ट हो जाता है कि ऊष्मा के वितरण द्वारा महासागरीय धारायें पृथ्वी के **अक्षान्तरीय ताप सन्तुलन** (Latitudinal heat balance) को बनाये रखने में महत्वपूर्ण योगदान करती हैं।

महासागरीय धारायें तथा वर्षण एवं कोहरा (Currents, precipitation and fog) – महासागरीय धाराओं एवं प्रवाहों (drifts) का वर्षण (precipitation) पर भी प्रभाव पड़ता है। गर्म धाराओं के ऊपर चलने वाली हवायें भारी मात्रा में जल-वाष्प ग्रहण कर लेती हैं। ये हवायें जब ठण्डी जल राशि के ऊपर पहुँचती हैं, तब उनसे वर्षा होती है। इसी प्रकार जब ये हवायें स्थल खण्डों के ऊपर पहुँच कर किसी पर्वत अथवा पठार के द्वारा ऊपर उठा दी जाती हैं, तब उनसे वर्षा होती है। इसी प्रकार यूरोप तथा अमेरिका के पश्चिमी तटवर्ती क्षेत्रों में घनघोर वृष्टि होती है। गर्म और ठण्डी धारायें जब एक दूसरे के समीप विपरीत दिशाओं में प्रवाहित होती हैं, तब गर्म धाराओं के ऊपर चलने वाली जल वाष्प से संतृप्त हवायें ठण्डी धाराओं के ऊपर शीतल होकर कोहरा उत्पन्न करती हैं। न्यूफाउण्डलैंड के तट के निकट गल्फ स्ट्रीम की गर्म और लेब्रेडोर की ठण्डी धाराओं के आस-पास प्रवाहित होने से घना कोहरा उत्पन्न होता है। इस घने कोहरे वाले क्षेत्र में चलने वाले जलयानों को कोहरे के कारण बड़ी कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। इसी प्रकार कैलीफोर्नियाँ की ठण्डी धारा के कारण तट से संलग्न क्षेत्रों में कोहरा छाया रहता है।

महासागरीय धारायें एवं समुद्री मार्ग (Currents and Sea routes) – प्राचीन काल में जब वाष्प चालित इंजनों का आविष्कार नहीं हुआ था, जलयान प्रायः अनुकूल धाराओं के साथ अपनी समुद्री यात्रा पूरी करते थे। उस समय विश्व व्यापार पर धाराओं का महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता था। किन्तु आधुनिक यान्त्रिक युग में जलयानों के मार्ग धाराओं द्वारा प्रभावित नहीं होते।

ध्रुवीय क्षेत्रों से चलने वाली ठंडी धारायें अपने साथ प्रायः **प्लावी हिम खण्डों (icebergs)** को अयनवर्ती क्षेत्रों में ले आती हैं। इन तैरते हुये हिम-शैलों का मात्र 1/6 भाग सतह के ऊपर होता है तथा 5/6 भाग जल के भीतर रहता है। इसके फलस्वरूप अनेक जलयान दुर्घटनाग्रस्त हो जाया करते थे। किन्तु आधुनिक यन्त्रों से सुसज्जित जलयानों को अब दूर से ही इन हिम शैलों का पता लग जाता है जिससे जलयान सुरक्षित रहते हैं।