सागराचे दिव्यदर्शन

फर्डिनांड सी. लेन

अनु. प्रा. प. म. बर्वे

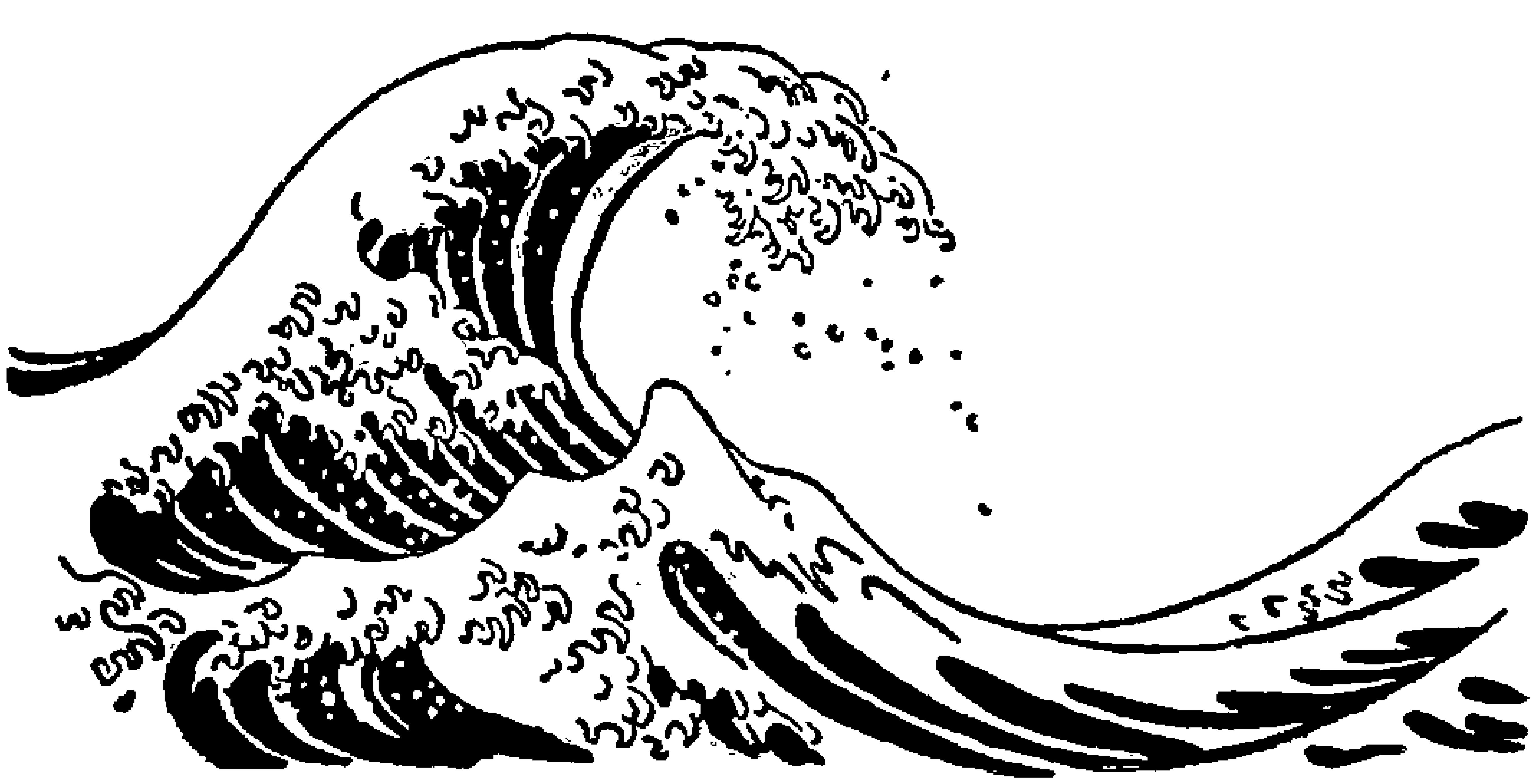
७१९६८
म. ग्रं. सं. ठाणें
विषय भूगोल
सं. क्र. ६९५

REFBK-0014285

सागराचे दिव्यदर्शन

मराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे.

मराठी ग्रंथ संग्रहालय ठाणे
ग्रंथालय
समृद्धी योजना
१९७०



सर्वज्ञान माला

२

सागराचे दिग्दर्शन

फर्डिनांड सी. लेन

अनु. प्रा. प. म. बर्वे

ग्रंथालय ठाणे
क्र. 98269

REFBK-0014285

वोरा अॅण्ड कंपनी
पब्लिशर्स प्रा. लि., मुंबई २

COPYRIGHT 1953 By FERDINAND C. LANE
'ALL ABOUT THE SEA'
by Ferdinand C. Lane
Illustrated by Fritz Kredel
Published by Random House Inc., New York.

मूळ लेखक : फर्डिनांड सी. लेन
अनुवादक : प्रा. प. म. बर्वे
एम्. एस्सी.

आवृत्ति पहिली : १९६४
मूल्य रु. ३–००

प्रकाशक :
अ. ल. गाडगीळ
वोरा ॲण्ड कंपनी,
पब्लिशर्स प्रा. लि. करिता
३, राउन्ड बिल्डिंग,
मुंबई २.

मुद्रक :
अनंत जे. शाह
लिपिका प्रेस,
कुर्ला रोड, अंधेरी,
मुंबई ५९.

सर्वज्ञानमाला

सर्वज्ञानमाला ही विद्यार्थीवर्गाला तर फार मोठी देणगी आहे. विज्ञाना-बद्दलच्या सर्वसामान्य जिज्ञासू माणसालाही तिचा उपयोग होईल.

आकाशातील तारे, सागर, सागरतळाचे संशोधन, रसायनशास्त्र, ज्वालामुखी व भूकंप आणि हवा असे विविध विषय या मालेतील पुस्तकातून आलेले आहेत. विज्ञानाचे क्षेत्र दिवसानुदिवस एवढे अफाट होत आहे की, त्याला ग्रंथाची गवसणी घालणे अवघड आहे. तथापि प्रस्तुत मालेत कांही निवडक विषयांचा परिचय शक्य तितका परिपूर्ण करून देण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. 'सर्व-ज्ञान' या शब्दसंहतीने व्यक्त होणारा अर्थही वेगवान विज्ञानाच्या बाबतीत मर्यादितच समजावा लागेल आणि तसाच तो येथे अभिप्रेत आहे. त्यातूनहि असा विषय मनोरंजक, सोपा करून सांगणे, शिवाय बिनचूक व काटेकोरपणे सांगणे ही तर तारेवरची कसरत आहे.

अर्थात् ही आहेत अनुवादित पुस्तके. पाश्चिमात्य वाचकासाठी पाश्चिमात्य विद्वानांनी लिहिलेल्या पुस्तकांचे हे मराठी अनुवाद आहेत. मात्र मूळ लेखक त्या त्या क्षेत्रातील तज्ज्ञ असून येथील तशाच अधिकारी विद्वानांनी त्यांचे अनुवाद केलेले आहेत. विज्ञानाचे नियम जगात सर्वत्र सारखेच. शास्त्राचे सिद्धान्तहि सर्वत्र एकच. फक्त मांडणी व समजावणी यात फरक पडू शकतो. आणि प्रस्तुत पुस्तके या दोन्ही दृष्टींनी वाचनीय तितकीच माहितीप्रद झाली आहेत. सहज मजेने हातात घेऊन वाचावीत अशी ही पुस्तके आहेत असे आपल्यासही वाटल्यावाचून रहाणार नाही. मात्र त्यातील ज्ञान हे चिरंतन टिकणारे आहे.

१. *तारकांची नवलनगरी*

आकाशातील ताऱ्यांसंबंधीची सर्वांगीण माहिती आणि अवकाश-प्रवास.

२. *सागराचे दिव्यदर्शन*

पाण्याच्या नि सागराच्या जन्मापासूनची हकीकत; आणि त्याच्या पोटातील अद्‌भुत सृष्टी.

३. *रसायनशास्त्राची करामत*

रसायनशास्त्र—निसर्गाचे नि मानवनिर्मित–याचे अद्‌भुत पण उपयुक्त विवरण.

४. *हवेच्या विश्वात*

पृथ्वीच्या भोवती अवकाशात आणि पृथ्वीवर होणारे फेरबदल—शास्त्रीय ज्ञान.

५. *ज्वालामुखी आणि भूकंप*

ज्वालामुखी निद्रित नि जागृत; तसेच भूकंप का व कसे होतात याची माहिती.

६. *सागरतळाचा शोध*

सागराच्या तळाशी जाऊन शास्त्रज्ञांनी चालविलेल्या शोधांचा इतिहास.

प्रकरणे	पृष्ठ

एक अद्‌भूत सृष्टी – सागर

समुद्राची जन्मकथा २

समुद्राची विभागणी ८

भूखंड पाण्यातून वर येतात व पाण्यात जातात १४

समुद्राच्या पोटात पर्वतराजी १८

समुद्राच्या तळाचे संशोधन २१

वाऱ्याची करामत-लाटा २६

चंद्र व सूर्य ह्यांचे अदृश्य आकर्षण ३०

समुद्रातील महानद ३८

समुद्राचे पाणी खारट कसे झाले ? ४५

समुद्रातील जीवसृष्टी

जगातील जीवसृष्टीचा आरंभ ५१

सागरामधील बागा व कुरणे ५५

भरतीओहोटीचे राज्य ६४

अगदी खोल अंधारात व थंडीमध्ये ७५

सागराच्या अथांग पोटात अद्‌भुत जीवसृष्टी ८२

सागराच्या तळाचा चित्र-विचित्र गालिचा ८७

माशांची पाण्यातील ठराविक वाट ९३

केव्हा जमिनीवर, केव्हा पाण्यांत १०४

पाण्याचे तुषार आवडणारे पक्षी ११०

समुद्र आणि माणूस

सागराचे उत्पादन ११९

समुद्राची खनिज संपत्ती १२४

सागरावरील सफरी १२७

हवामानावर सागराचा परिणाम १३३

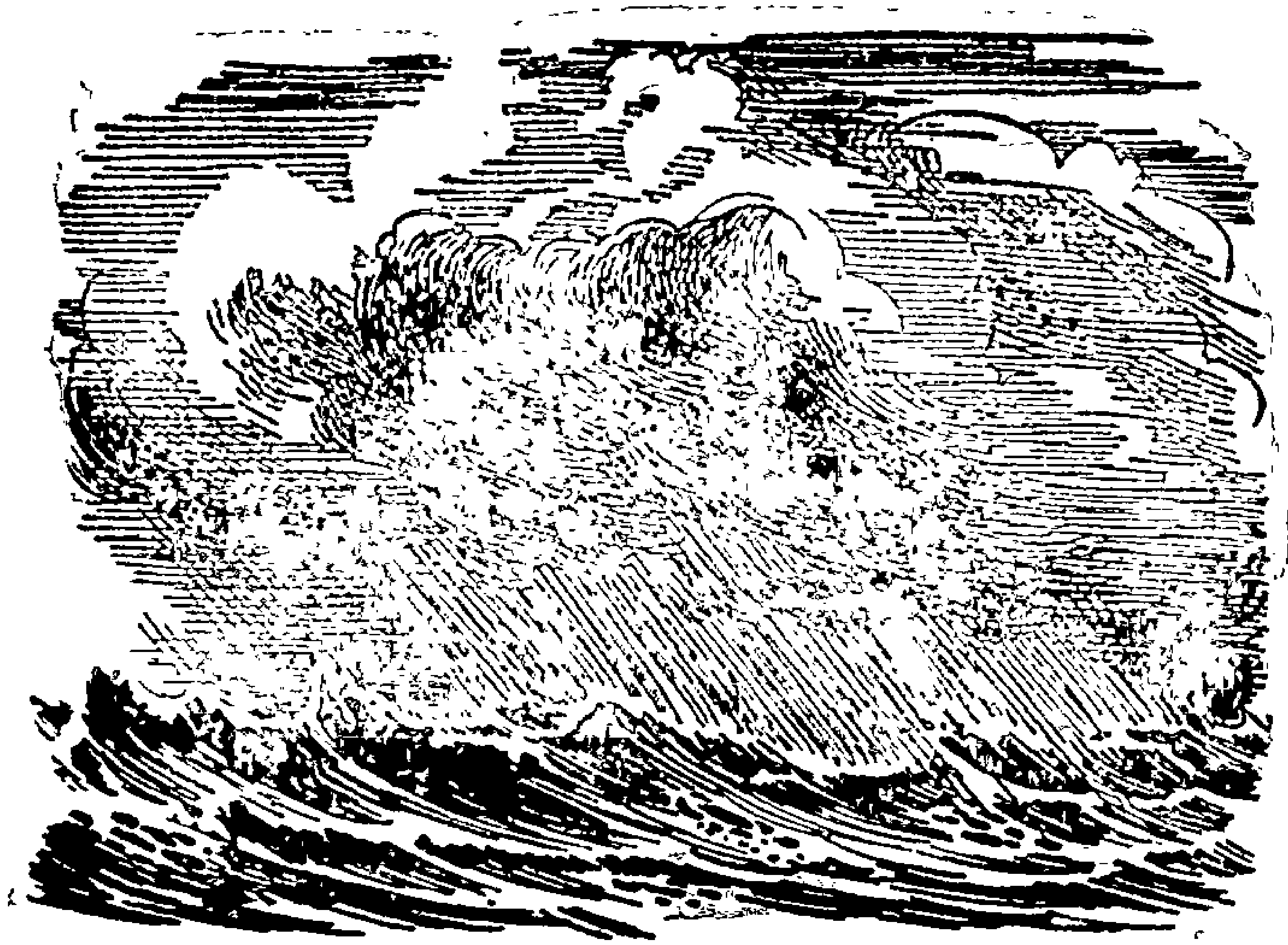
सागराची सुंदर देणगी १३८

सागराचे दिव्यदर्शन

समुद्रकाठावर उभे राहून समोर पसरलेल्या विशाल जलनिधीवर नजर टाकली की, आपल्या मनात साहजिकच एक कुतूहल उभे रहाते--काय काय आहे या अनंत सागराच्या पोटांत दडलेले ? वरून इतक्या शांत दिसणाऱ्या समुद्रावर भयंकर वादळे उठतात तरी कशी ?

अनंत आकाशाप्रमाणेच अफाट सागराबद्दलही माणसाला फार मोठे कुतूहल आहे. त्या सागराचे अंतर्बाह्य दर्शन या पुस्तकात लेखकाने घडविले आहे. जगाच्या प्रारंभी समुद्र होता काय ? मग तो केव्हा नि कसा बनला ? सूर्य-चंद्राच्या आकर्षणाचे त्याच्यावर काय परिणाम होतात ? वाऱ्याच्या प्रभावाने समुद्रावर काय काय उलथापालथी होत असतात ? अशी समुद्राच्या पृष्ठभागावरील हालचालीसंबंधीची माहिती यात मिळेल आणि तसेच समुद्राच्या पोटांतील अद्भुत सृष्टीचे दर्शनहि पण तुम्हांला या पुस्तकात घडेल. या रत्नाकराने मानवाला काय काय देणग्या दिल्या आहेत; सागराचा परिणाम पृथ्वीच्या हवामानावर कसा होतो; समुद्राच्या पोटातहि मोठेमोठे पर्वत नि नद्या कशा आहेत; अशी तुम्ही कधी न ऐकली-वाचलेली माहिती हे पुस्तक तुम्हांला सांगेल.

एक अद्भूत सृष्टी–सागर



समुद्राची जन्मकथा :

फार फार पुरातन काळची गोष्ट. आपली भूमाता नुकतीच आकार घेऊ लागली होती. समुद्र तर अजून तयार व्हावयाचे होते. आपल्याला आज दिसते तशी जमीनही नव्हती किंवा पाणीही नव्हते. आज तारकांवर जी परिस्थिती आहे, तत्सम परिस्थिती-मधून पृथ्वीला आकार येत होता. तारकांची घडण ही बहुविध मुलद्रव्यांनी झालेली आहे. त्यामधील हलकी मुलद्रव्ये सामान्यतः वायुरूप असतात. आपण श्वासोच्छ्वास करतो ती हवासुद्धा अशाच वायुरूप मूलद्रव्याची बनलेली आहे.

जड मूलतत्त्वे वजनामुळे पृथ्वीच्या आत जाऊन बसली आहेत. पृथ्वीच्या केंद्रामध्ये लोहाचा गाभा आहे. कांद्याला पापुद्रे असतात त्याप्रमाणे हलक्या मूलद्रव्याचे त्या गाभ्यावर थर साचलेले आहेत. सोने व शिसे हे जड धातू भूपृष्ठावर फारच अल्प प्रमाणात आढळतात. त्या उलट अल्युमिनिअम् किंवा सिलिकॉन (ह्यापासून

बनविलेली काचेची तावदाने आपण (खिडक्यांना लावतो) हे मूलद्रव्ये भरपूर प्रमाणात आढळतात.

अवकाशामध्ये विखुरलेल्या धूळीकणांतून आपल्या जगाची जडण आस्ते आस्ते होत गेली असावी असे, कांही शास्त्रज्ञांचे मत आहे. असा अश्मचूर सर्वत्र असतोच. त्यांना आपण उल्का असे म्हणतो. केव्हा केव्हा रात्री उंच आकाशामध्ये त्या झगझगताना दिसतात. त्यापैकी आकाराने मोठ्या असणाऱ्या तेवढ्याच पृथ्वीवर येऊन पडतात. त्यांची घडण तपासून पहाता त्या बहुधा धातुयुक्त, विशेषत: लोहमय असतात किंवा येथील खडकासारख्या असतात.

आपल्या पृथ्वीची घडण निराळ्याच तऱ्हेने झाली असावी असे बऱ्याच इतर शास्त्रज्ञांचे मत आहे. ज्यामधून सूर्य निर्माण झाला त्याच मोठ्या गोलामधून पृथ्वीचा भाग तेवढा वेगळा पडला असला पाहिजे. हा भाग आकाशामध्ये गरगर फिरत राहिला. भोवऱ्यासारख्या गतीमुळे तो भाग आस्ते आस्ते गोल होत गेला व शेवटी घनरूप पण झाला. त्यावेळी त्याचे तपमान एवढे जास्त होते की तो एकाद्या तप्त निखाऱ्यासारखा झगझगीत दिसत असावा. हा तप्तगोल थंड होऊ लागला, तसा त्याचा पृष्ठभाग आकसू लागला. सफरचंद भाजून काढले तर त्याच्या पृष्ठभागाचा गोलाकार जाऊन तेथे सुरकुत्या व खळ्या पडतात, तसाच प्रकार पृथ्वीगोलाच्या बाबतीत झाला असावा. पृथ्वीवरील कवच दुमडल्यामुळे तेथे वळ्या पडल्या. फार मोठ्या वळ्या किंवा सुरकुत्या म्हणजे खंडप्राय भूभाग आणि खळ्या म्हणजे समुद्राचा तळ अशी रचना बनली.

ह्या वळ्या व खळ्या ह्यांना दुसरे पण एक कारण आहे. भूगोलाचे कवच मऊ असताना वजनदार जड खडक आत खोल रुतले आणि त्या उलट हलके खडक भूपृष्ठावर आले. त्यामुळे

भूभागाचे कवच ग्रेनाइट् (Granite, कणाश्म) ह्या हलक्या खडकाचे बनले असून, समुद्राचा तळ मात्र 'बॅसाल्ट' (Basalt) ह्या जड खडकाचा बनलेला आहे. अशा तऱ्हेने समुद्राचा खोलगटपणा तयार झाला. अर्थातच त्यावेळी समुद्र नव्हता. पृथ्वीचे तपमान बरेच जास्त होते. तापलेल्या तव्यावर पाणी पडले तर त्याचे थेंब वर उडतात, व पाण्याची वाफ होऊन जाते. गरम भूगोलावर असेच झाले.

साऱ्या समुद्रांना भरून टाकणारे पाणी मग आले तरी कोठून ? पृथ्वीगोल थंड होऊ लागला तेव्हा पाणी तयार झाले आणि त्याच पद्धतीने आजही तयार होत आहे.

पाण्याची घडण दोन वायूंपासून होते. एक म्हणजे ऑक्सिजन, जो आपण श्वासाबरोबर आत घेतो तो व दुसरा म्हणजे हायड्रोजन. हायड्रोजन हे एक अत्यंत हलके असे मूलद्रव्य आहे. हायड्रोजन वायू आपल्या डोळ्यांना दिसत नाही. परंतु जळत्या कोळशावरील किंवा स्टोव्हची निळी ज्योत म्हणजे जळता हायड्रोजन वायूच होय. पृथ्वीच्या उदरामध्ये खोल खडकामध्ये हे दोन वायू संयुग पावून पाणी बनते. हे पाणी गरम पाण्याचे (उन्हाळी) झरे होऊन पृष्ठभागावर येते. त्याचप्रमाणे ज्वालामुखी पर्वताच्या तोंडातून ते बाहेर पडते. अशा तऱ्हेने बाहेर पडलेले पाणी खोल भागामध्ये साचून आजचे सागर बनले असेही एक मत आहे.

एकेकाळी समुद्राचे पाणी घनदाट ढगाच्या रूपाने तरंगत राहून सारे आकाश त्याने भरून टाकले होते. असाही कांही शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. हे वाफेचे ढग थंड झाल्यावर पाऊस कोसळू लागला. पावसाची ही झोड सुरू झाली ती कांही दिवस, आठवडेच नव्हे तर सतत हजारो वर्षे चालू राहिली असावी. जगाची सुरवात

हजारो वर्षे पाऊस कोसळत असला पाहिजे

झाली तेव्हा कशा प्रकारची वादळे उठली असतील ह्याची आपल्याला कल्पनाही येणार नाही. समुद्र पाण्याने भरले तेव्हा कित्येक काळपर्यंत समुद्रामध्ये लाटांचे तांडव नृत्य सुरू होऊन पाणी फेसाळू लागले असावे. भूपृष्ठावरील वाढत्या सुरकुत्यांमुळे समुद्राला मर्यादा पडल्या. आज दिसणारे भूभाग व सागर ह्यांना कायम स्थिर रूप येईपर्यंत कित्येक युगे उलटली असली पाहिजेत.

समुद्राचा जन्म केव्हा झाला ह्याबद्दल निश्चित असे आपल्याला कांहीच सांगता येणार नाही. एवढ्या पुरातन काळी काय घडले असेल ह्याबद्दल सुज्ञांमध्ये एकवाक्यता नाही.

ही घटना किती युगांपूर्वी घडली असा तुम्ही प्रश्न विचाराल. निदान दोन अब्ज वर्षांपूर्वी तरी आपल्या ह्या जगाचा आरंभ झाला असावा असे जाणते मानतात. दोन अब्ज वर्षे हा आकडा ऐकून आपली मतीच गुंग होऊन जाते. एक अब्ज म्हणजे किती? त्याची अचूक कल्पना देणे कठीण आहे आणि त्याची यथार्थ कल्पना आपल्याला करताही येणार नाही. तरीपण अमेरिकेचे सरकार दरसाल अब्जावधि डॉलर खर्च करते हे मात्र खरे. सर्व जगामध्ये लोक आहेत तरी किती? दोन अब्जाहून ही संख्या जास्त आहे. आपण अब्जाविषयी बोलतो. परंतु अब्ज ही संख्या मोजावयाची असेल तर सारे आयुष्य अपुरे पडेल.

भूशास्त्रज्ञ जमिनीवर पसरलेल्या खडकांच्या मोठमोठ्या थरांविषयी विशेष माहिती मिळवित असतात. ह्या थरांपैकी कांही थर सँडस्टोन (वालुकाश्म) दगडाचे आहेत. ह्या थरांची घडण जुन्या खडकांपासून बनलेली आहे. जुने खडक वाऱ्याने किंवा समुद्राच्या लाटांनी फुटून जातात. परंतु पुनः त्याचे खडक बनतात. ह्यापैकी कांही खडक म्हणजे शेल (Shale) किंवा स्लेट हे होत.

तलावाच्या तळाला साचलेल्या मऊ माती पासून किंवा खाडीमध्ये साचलेल्या मातीपासून चांगल्या दाबाखाली ह्या खडकांची घडण होते. एकेकाळी समुद्रामध्ये रहाणाऱ्या सूक्ष्म प्राण्यांच्या शिंपल्यांपासून चुन्याचा खडक बनलेला आहे. ह्यांपैकी कांही खडकांवर कोट्यावधी वर्षांपूर्वीच्या वनस्पतीच्या पानाचे ठसे उमटलेले दिसतात. कांही ठिकाणी अतिप्राचीन प्राण्याच्या हाडाचे अवशेष आढळतात. हे प्राणी कोट्यावधी वर्षांपूर्वी अस्तित्वात होते परंतु आता ते पुरे नामशेष झाले आहेत.

एखाद्या छापलेल्या पुस्तकाची पानामागून पाने वाचून त्यांतील मजकूर समजून येतो; त्याप्रमाणेच शास्त्रज्ञ खडकांचे थर एकामागून एक उलगडून पाहातात व त्यांच्या रचनेचा अन्वयार्थ लावतात. हिम, पाऊस व वारा ह्यांच्या सतत माऱ्यापुढे मोठमोठे पर्वत कसे झिजून गेले आहेत हे त्यांना ओळखता येते. दऱ्या व इतर खोलगट जागा कशा भरून जातात हे त्यांना समजून येते. समुद्रातील पाण्यामध्ये आजचा खारटपणा यावयाला किती वर्षे लागली असतील ह्याबद्दलही शास्त्रज्ञ तर्क करू शकतात. अशा तऱ्हेने निरनिराळी माहिती एकत्र गुंफून तयार झालेले चित्र आरंभी अस्पष्ट असते परंतु यथावकाश त्याला स्पष्ट आकार येऊ लागतो. तयार झालेले असे हे चित्र म्हणजे दोन अब्ज वर्षांपूर्वीचे आपल्या जगाचे चित्र होय.

पृथ्वीवर सुरकुत्या व खळ्या पडून कांही युगे मागे पडली. नंतर पृथ्वी साधारण गार झाल्यावर खोलगट भागांमध्ये पाणी जमू लागले. समुद्र हा तसा फार पुरातन आहे. पर्वत व आजची भूखंडे त्यामानाने नंतरची आहेत. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर ज्या मोठ्या सुरकुत्या प्रथम पडल्या त्यांवरच त्यांपैकी कांहीची उभारणी झाली असावी. परंतु तसे असेल तर युगानुयुगे त्यामध्ये एवढा

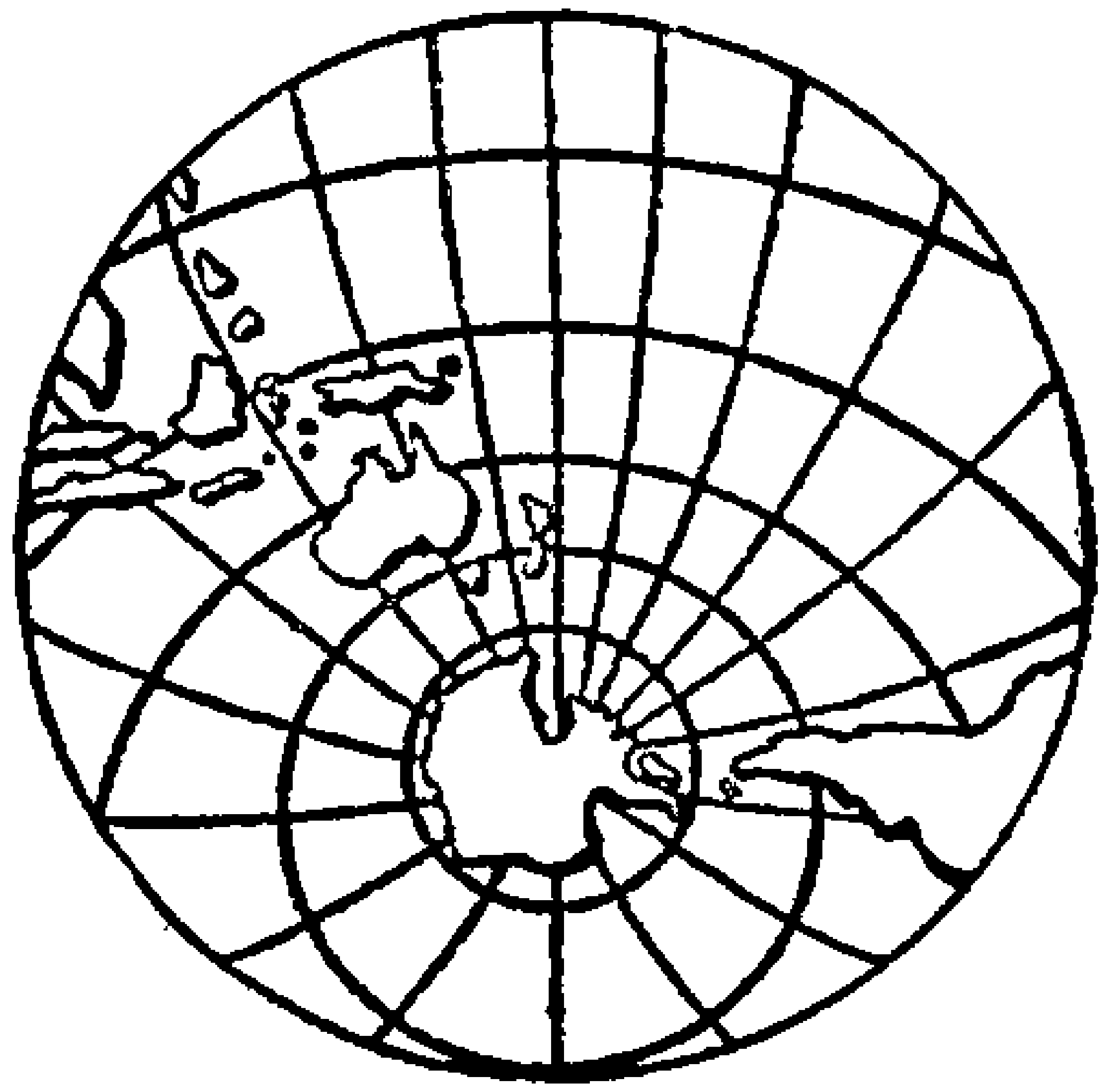
फरक होत गेला की तो आता निराळीच दिसू लागली आहेत. त्यावेळच्या खडकांचा भुगा होऊन त्यांची वाळू किंवा धूळ झाली असावी व त्यामधून पुन: पुन: दाबामुळे नवीन नवीन खडक तयार झाले असावे. अथवा खडक वितळून त्याचा 'लाव्हा' बनून, पृथ्वीच्या पोटातून बुडबुड्यांच्या रूपाने वर येऊन त्याचा पुन: घट्ट खडक तयार झाला असावा.

परंतु पाणी ते पाणीच राहिले. समुद्रामधून पाणी निघते व त्याचे ढग बनतात. त्या ढगांतून पाऊस पडून पुन: समुद्रामध्ये किंवा नदीमध्ये पाणी जमा होते. युगायुगामध्ये द्विपे किंवा बेटे पाण्यावर येतात किंवा बुडून जातात. परंतु समुद्र मात्र समुद्रच रहातो. जुन्या जगाचा अगदी कमी बदललेला पृष्ठभाग म्हणजे समुद्र.

समुद्राची विभागणी :

आपल्या पृथ्वीचा बराचसा भाग आज समुद्राने आच्छादून टाकलेला आहे. सर्व भूखंड, द्विप मिळून पृथ्वीचा $\frac{1}{3}$ भाग होतो. पौर्णिमेला चंद्राचा जेवढा पृष्ठभाग आपल्याला स्पष्ट दिसतो तेवढा भाग कांही आपल्या पृथ्वीचा दिसत नाही. ही गोष्ट जरा अजबच. चंद्रावरील उजळ भाग व काळसर छायेचा भाग तेथील पर्वत व खोरी दाखवितात. परंतु समुद्राच्या पोटात दडलेली पर्वत व खोरी ही मात्र कोणालाच दिसत नाहीत. खरे म्हणजे आपल्या पृथ्वीवर जमिनीपेक्षा पाण्याचाच विस्तार जास्त आहे.

तलावांमध्ये व नद्यांमध्ये तर पुष्कळ पाणी आहे. आपल्या डोक्यावर आभाळात ढगांमध्ये पाणी आहे. आपण श्वासोच्छ्वास करतो त्या हवेमध्ये पाणी आहे. आपल्या पायाखालच्या जमिनीमध्ये पण पाणी आहे. तरीपण पृथ्वीवरील सर्व पाण्यापैकी ९५ टक्के पाणी समुद्रामध्येच आहे.



आपल्या पृथ्वीवर जमिनीपेक्षा पाण्याचाच विस्तार जास्त आहे.

जमिनीची आपण शेत जमीन व गाववस्तीची जमीन अशी विभागणी करतो. परंतु समुद्राचे तसे विभाग शक्य नाहीत. परंतु नकाशावरील जागा ओळखता याव्या म्हणून समुद्राचे तीन मुख्य विभाग कल्पून त्यांना आपण महासागर असे म्हणतो.

त्यापैकी विशेष प्रसिद्ध म्हणजे अटलँटिक महासागर. 'अॅटलास' ह्या पौराणिक भीम पुरुषाच्या स्मरणार्थ जुन्या ग्रीक लोकांनी हे नाव महासागराला दिले. त्यांच्या कल्पनेप्रमाणे हा महापुरुष आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावर (ज्या ठिकाणी आज बर्फाच्छादित पर्वत आहे) उभा राहिलेला आहे. तो एवढा उंच व बलवान होता की समोरच्या सागराकडे पहात असताना त्याने सारे आभाळ आपल्या खांद्यावर सांभाळले होते. आपल्या भूगोलाच्या पुस्तकांना 'अॅटलास' असे म्हणतात ते त्याच्या स्मरणार्थच.

हिंदी महासागर हे नाव सिंधुनदी व हिंदभूमी ह्यांच्या सानिध्यामुळे पडले आहे.

पॅसिफिक महासागर हे नाव प्रथम मॅगेलन ह्या गृहस्थांनी दिले. पृथ्वी प्रदक्षिणा करणाऱ्या पहिल्या नाविक सफरीचे नेतृत्व त्यांच्याकडे होते. त्यांनी त्यावेळी नुकत्याच ओलांडलेल्या अट-लँटिकच्या मानाने हा महासागर त्यांना अगदी शांत वाटला. ह्या

आ र्क्टि क
सा ग र
बेरिंग समुद्र
उ त र
अमेरिका
पॅ सि फि क
सा ग र
हिं दी
महासागर
ऑस्ट्रेलिया
न्युझीलंड
ग्रीनलंड
आइसलंड
पांढरा समुद्र
काळा समुद्र
भूमध्य समुद्र
भारत
वेस्ट
इंडिज
अटलँटिक
महासागर
दक्षिण
अमेरिका
आ
फ्रि
का
हिं दी
महासागर

रते. आणि समुद्रकाठचे खडक रेती वगैरे उघडी पडतात. नंतर पुनः पाणी वाढते व खडक रेती ही परत झाकली जातात. ओसरणाऱ्या पाण्याला ओहोटी असे म्हणतात. आणि वाढत्या पाण्याला भरती असे म्हणतात. बहुतेक सर्व किनाऱ्यावर २४ तासांपेक्षा थोड्या जास्त वेळामध्ये भरती ओहोटी ह्या दोनदा येतात.

भरती ओहोटी म्हणजे मोठ्या लाटाच असतात. किनाऱ्यावरील लाटा क्षणाक्षणाला वरखाली होत असतात व पृष्ठभागावर नुसत्या सरपटून जातात. परंतु भरती ओहोटीमध्ये पाणी कित्येक तास वाढत असते किंवा ओसरत असते व भरती ओहोटी ह्या समुद्राच्या तळापर्यंत जाऊन पोचतात.

भरती ओहोटी हा विषयच मानवाची मति गुंग करणारा आहे. एखाद्या प्रचंड राक्षसाप्रमाणे पृथ्वी श्वासोच्छ्वास करीत असल्यामुळे पाण्याचा चढउतार होत असावा अशी माणसाने फार पूर्वी समजूत करून घेतली होती. ह्या भरती ओहोटीचा चंद्राशी कांहीतरी संबंध आहे असे ज्युलिअस सिझरच्या प्रथम लक्षात आले. त्याची कल्पना बरोबर होती परंतु तो संबंध कशा प्रकारचा आहे हे त्याला माहित नव्हते.

हातामधील दगड सोडून देताच खाली पडतो. ह्याचे कारण म्हणजे पृथ्वीचे आकर्षण; लोहचुंबकाला लाखंडाचे आकर्षण असते तसे. सर्व वस्तूंकडून हा आकर्षणाचा नियम पाळला जातो. ह्या आकर्षणाला 'गुरुत्वाकर्षण' असे म्हणतात.

चंद्र आणि सूर्य हे अवकाशामध्ये किती तरी दूर आहेत. तरीपण ते एखाद्या प्रचंड लोहचुंबकाप्रमाणे पृथ्वीला आपल्याकडे ओढतात. ह्यामध्ये खडकसुद्धा थोडेसे ओढले जातात. परंतु आकर्षणाचा जास्त परिणाम होतो तो पाण्यावर. सूर्य हा चंद्रापेक्षा २७० लक्ष पट मोठा असल्यामुळे सूर्याचे आकर्षण जास्त प्रभावी

नवीन महासागराला पॅसिफिक म्हणजे शांत सागर असे नाव त्या गृहस्थांनी दिले.

केव्हा केव्हा 'आर्क्टिक' व 'अँटार्क्टिक' ह्यांचा पण महासागर म्हणून निर्देश केला जातो. 'आर्क्टिक' महासागर हा खरे म्हणजे अटलँटिकचाच भाग आहे. पृथ्वी गोलाच्या दुसऱ्या टोकाला असणारा सागर म्हणजे 'अँटार्क्टिक'. ह्याला तशा मर्यादा कांहीच नाहीत. फक्त सोयीसाठी त्या सागराची तीन महासागरांमध्ये विभागणी केली जाते.

ह्या महासागरांमध्ये पॅसिफिक हा सर्वांत फार मोठा आहे. त्याचा विस्तार अटलँटिक व हिंदी ह्या दोन महासागरांएवढा असून त्याने ७० हजार चौरस मैल एवढे क्षेत्र व्यापले आहे. म्हणजे अर्धा पृथ्वीगोल त्यानेच व्यापून टाकला आहे. जगातील सर्व भूखंड व द्विप एवढे क्षेत्र झाकून ह्या समुद्राचा लक्षावधी चौरस मैल भाग शिल्लकच राहील.

विस्ताराच्या मानाने दुसरा क्रम अटलँटिक महासागराला द्यावा लागेल. पॅसिफिकच्या मानाने तो अरुंद आहे. परंतु दक्षिणोत्तर लांबी मात्र भरपूर आहे. एका टोकाला उत्तर ध्रुवाचा अन्तर्भाव होतो. तर दुसऱ्या टोकाला दक्षिण ध्रुव असलेल्या अँटार्क्टिक खंडापर्यंत तो जाऊन पोचतो.

तीन महासागरांमध्ये हिंदी महासागर हा सर्वांत लहान आहे. तो महासागर चांगला रुंद असला तरी त्यांची लाबी इतरांच्या मानाने कमी आहे. आशिया, आफ्रिका व आस्ट्रेलिया ह्या तीन भूखंडांनी त्याला वेढले आहे.

ह्या सर्व महासागरांनी कोट्यावधी चौरस मैल क्षेत्र व्यापले आहे. ह्या तीन महासागरांनी प्रत्येकी किती क्षेत्र व्यापले आहे ह्याची कल्पना त्यांचे परस्पर प्रमाण पाहिले तर येईल. हे परस्पर

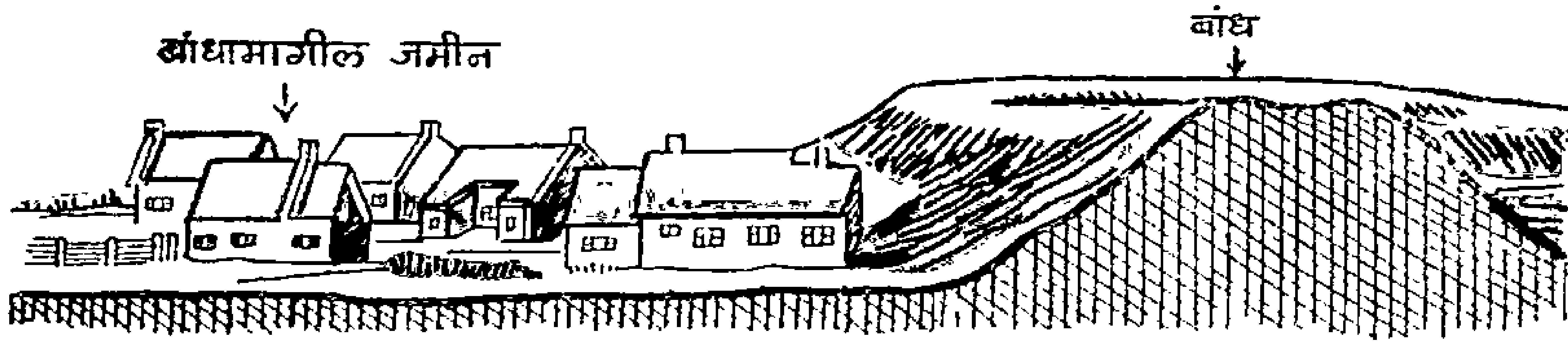
प्रमाण पॅसिफिक १२, अटलँटिक ७ व हिंदी ५ असे बसते.

महासागराचे कांही भाग भूशिरांमुळे किंवा द्विपांमुळे वेगळे पडले तर त्यांना समुद्र असे म्हणतात. ह्यांपैकी विशेष प्रसिद्ध म्हणजे 'मेडिटरेनिअन्' (भूमध्य) समुद्र हा होय. ह्या समुद्रामुळे आशिया, युरप व आफ्रिका हे भूखंड अलग झाले आहेत. ह्या समुद्राच्या काठावर पुष्कळ देशांची वाढ झाली आहे. इजिप्त ज्यु-डिआ, ग्रीस आणि रोम ह्या देशांचा नामनिर्देश करता येईल. वेस्ट इंडिज बेटे वेगळी करणारा 'कॅरिबिअन्' समुद्र, रशियाच्या सीमेपासून अलास्का पृथक् करणारा 'बेरिंग' समुद्र हे अमेरिकेच्या लोकांच्या जास्त परिचयाचे आहेत.

महासागर सामान्यतः निळ्या रंगाचे असतात. क्वचित् ढगा-ळलेल्या आकाशाखाली ते राखी रंगाचे दिसतात. सागर उथळ असला तर खालच्या रेतीच्या रंगामुळे ते हिरवट रंगाचे वाटतात.

परंतु कांही समुद्रांना, त्यामध्ये मिसळणाऱ्या नदीच्या पाण्या-च्या रंगामुळे किंवा बर्फाच्या रंगावरून किंवा पाण्यामध्ये अस-णाऱ्या सूक्ष्मजीवी वनस्पती व प्राणी ह्यांच्या रंगावरून विविध नावे पडली आहेत. चीनचा 'पीत सागर' उत्तर रशियाचा श्वेत-सागर, काळासमुद्र व तांबडासमुद्र ही तशीच नावे आहेत.

भूभागामध्ये गेलेल्या समुद्रपट्टीला आखात असे म्हणतात मेक्सिकोचे आखात, कॅलिफोर्नियाचे आखात, इराणचे आखात ही त्याची उदाहरणे म्हणून देता येतील. हडसनचा उपसागर, बंगाल चा उपसागर, हे झाले उपसागर. त्याशिवाय छोट्या सामुद्रधुन्या व खाड्या ह्या आहेतच. शहरे, खेडी, प्रांत हे जसे एकाच देशाचे भाग असतात. त्यातलाच हा प्रकार आहे. समुद्राचे वर निर्देश केलेले भाग काय किंवा तीन महासागर काय शेवटी एका महान विशाल जलाशयाचेच भाग आहेत.



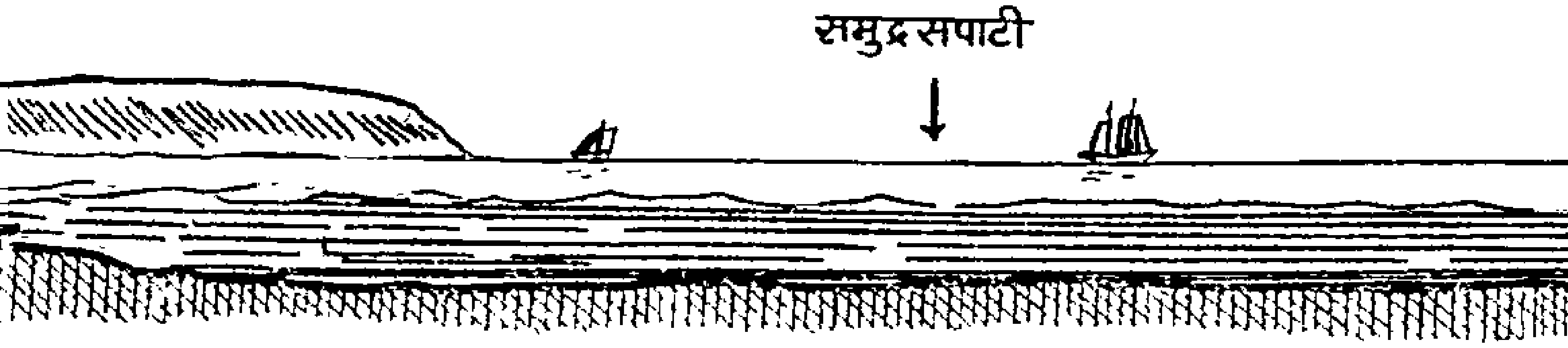
भूखंड पाण्यातून वर येतात व पाण्यात जातात :

आपण समुद्र किनाऱ्यावर फिरावयाला जातो तेव्हा खरे म्हणजे आपण समुद्र आणि भूमी ह्यांच्या सीमारेषेवर उभे असतो. परंतु ही सीमारेषा कधीच कायम किंवा स्थिर नसते. ती सतत बदलत असते. खडक व सागराच्या लाटा ह्यांचे सतत तुमुल युद्ध जुंपलेले असते. त्यांची ती युद्धरेषा आहे. इंग्लंडच्या पूर्व किनाऱ्यावर खेडीच्या खेडी पाण्यात बुडून गेली आहेत. उलट हॉलंडमध्ये समुद्र मागे हटविण्यासाठी बांध घालतात व आत झिरपलेले पाणी पवनचक्क्यांच्या मदतीने बाहेर काढून टाकतात. तथापि कांही शतकांपूर्वी समुद्र आंत घुसला व कित्येक खेडी पाण्याखाली गेली. हॉलंड हा देश सखल आहे. त्याची घडण रेती व दलदल ह्यांनी बनलेली आहे. त्यामुळे खवळलेल्या समुद्राला चांगलाच वाव मिळतो.

हॉलंडमधील बरीच जमीन समुद्रसपाटीच्या खाली आहे. बांधामुळे समुद्राचे पाणी बाहेरच्या बाहेर थोपविले जाते.

हिवाळ्यातील वादळी लाटांनी मोठमोठ्या खडकांचे कडे कोसळून पडतात. डेन्मार्कमध्ये खडकावर बांधलेले एक चर्च आहे. त्याची एक बाजू समुद्रावर अधांतरी अशीच आहे. त्याखालील खडक पोखरून समुद्र आंत घुसला आहे.

वारा आणि लाटा ह्यांच्याशी अखंड चाललेल्या झगड्यातून कांही बेटे पाण्यात गेली तर कांही पाण्यातून वर आली आहेत.



एवढेच नव्हे तर भूखंडाचा आकार व बाह्य आराखडा हे पण पालटून गेले आहेत.

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर मोठमोठ्या सुरकुत्या पडू लागल्यामुळे भूखंड उंच उंच होऊ लागले व त्यांनी समुद्र मागे मागे ढकलला. त्या उलट केव्हा केव्हा सागराचे वर्चस्व होऊन त्याने बऱ्याच भूभागावर पाणीच पाणी करून टाकले आहे. ५।१० कोटी वर्षांपूर्वी आपली पृथ्वी कशी दिसत असावी ह्याबद्दलचे आराखडे काढण्यात आलेले आहेत. उत्तर अमेरिकेचा बराच भाग पाण्याखालीच होता. कॅनडाचा पूर्व भाग व आर्क्टिक समुद्रातील गोठून गेलेली बेटे व संयुक्त अमेरिकेच्या संस्थानांपैकी, न्युयार्क, मिशिगन, विस्कॉन्सिन, व मिनिसोटा ह्यांचा कांही भाग तेवढाच कोरडा होता. साधारणतः त्याच सुमाराला किंवा कांही कालानंतर दक्षिण अमेरिकेचा कांही भाग, आशिया, व ऑस्ट्रेलिया हे भूखंड समुद्राच्या लाटांपेक्षा उंच झाले. कालांतराने त्या भूखंडांना आजच्या सारखे कांहीसे स्वरूप प्राप्त झाले.

त्यानंतरही पुढे बऱ्याच घडामोडी झाल्या. उत्तर अमेरिका व आशिया एकमेकांना जोडलेले होते ही घटना शास्त्रज्ञांच्या कालगणनेप्रमाणे अति प्राचीन नाही. अमेरिकेमध्ये पहिले वसाहत करणारे इंडियन हे बेरिंग सामुद्रधुनीवरून खुष्कीच्या मार्गाने आले असावे. त्या वेळी इंग्लंड हा देश युरोपपासून अलग झाला नव्हता. आफ्रिकेमधील प्रसिद्ध 'सहारा' वाळवंट हे उथळ समुद्राचा तळ

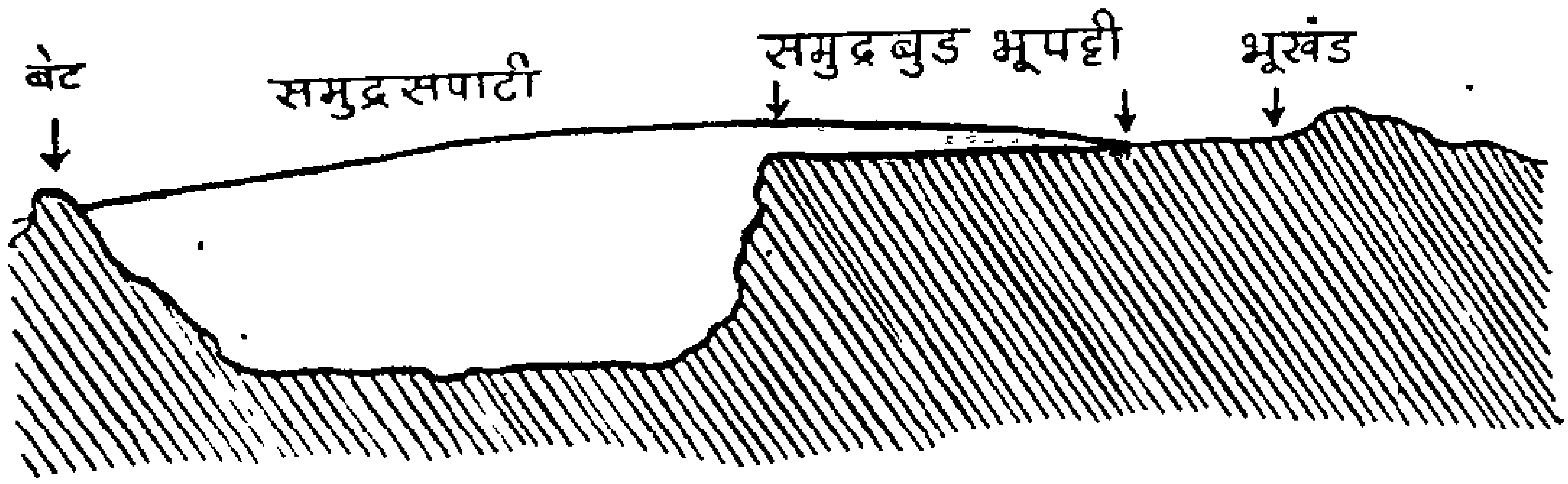
होता. कांही दुसरे सागर एशियामध्ये फार आतपर्यंत पसरलेले होते. मिसिसिपीची दरी समुद्राच्या पाण्याखाली कित्येक वेळा गेली आहे आणि खोल आखातांच्या जागी 'रॉकी माऊंटन' हे डोंगर आज उभे आहेत.

पृथ्वीचे दोन भाग करणाऱ्या विषुववृत्ताच्या उत्तरेला जमीन आणि सागर ह्यांच्या झगड्यामध्ये जमिनीची सरशी झालेली दिसते. उत्तर अमेरिका, एशिया, युरोप आणि दक्षिण अमेरिका व अफ्रिका ह्यांचा बराच भाग हे विषुववृत्ताच्या उत्तरेलाच आहेत. तथापि ह्या भागांतही समुद्राने बराच भाग व्यापलेला आहे.

पृथ्वीवरील सर्व जमिनीचा एक तृतियांश भाग तेवढा विषुव-वृत्ताच्या खाली आहे. तेथे बराच भाग समुद्राने अडविलेला आहे.

भूखंडामध्ये सर्वांत उंच म्हणजे अँटार्क्टिका. ह्या खंडाची उंची समुद्रसपाटीपासून एक मैलापेक्षाही जास्त आहे. त्या उलट अगदी कमी उंचीचा भूखंड म्हणजे ऑस्ट्रेलिया. तेथील बेटाची व भूखंडाची सरासरी उंची काढली तर ती साधारणत: अर्धा मैल भरेल. त्यामधील कांही भाग समुद्रसपाटीपेक्षा किती तरी जास्त उंच आहे आणि कांही भाग समुद्रसपाटीच्या खालीच आहे.

प्रत्येक भूखंड व समुद्र ह्याच्या सीमेवरील समुद्राचा पट्टा उथळ असतो. ह्यालाच समुद्रबुड जमीन असे म्हणतात. ह्याच्या



समुद्रबुड भूपट्टीचा उतार अगदी अल्प असतो.

आधारावर भूखंडाची उभारणी झालेली असते. आपल्या घरांची उभारणी ज्या पायावर केलेली असते तो पाया पण भूमीमध्ये पुरलेला असतो. त्याच हिशेबाने भूखंडाचा पाया समुद्रामध्ये बुडालेला असतो.

पाण्यात बुडलेला भूमीचा पट्टा हा सामान्यतः एका पातळीमध्ये असतो. तरीपण समुद्रकाठापासून ह्या पट्टयाचे शेवटापर्यंत बेताचा उतार असतो. त्यानंतर मात्र समुद्राची खोली एकाएकी दोन मैल किंवा त्यापेक्षाही जास्त होते व समुद्राचा तळ लागतो. समुद्राचा हा उतार उभ्या घाटापेक्षाही किंवा घराच्या छपरापेक्षाही जास्त सरळ असतो. पाण्याखालील भूमीच्या पट्टयावर पाण्याची उंची सरासरी ४०० फूट असते. अँटार्क्टिकाच्या जवळपास मात्र पाण्याची खोली दोन हजार फुटांपर्यंत गेलेली आहे. तरीपण तेथेही पाण्या-खालील भूपट्टा संपल्यानंतर खोल समुद्रच लागतो.

बाल्टिक समुद्र किंवा इराणचे आखात ह्यांसारखे समुद्र ह्याच पट्टयावर आहेत. इंग्लंड ज्याप्रमाणे युरोपला जोडलेला आहे तशीच दुसरी बेटे पण पाण्याखाली गेलेल्या अशाच भूपट्टयाने नजिकच्या भूखंडाला जोडलेली आहेत.

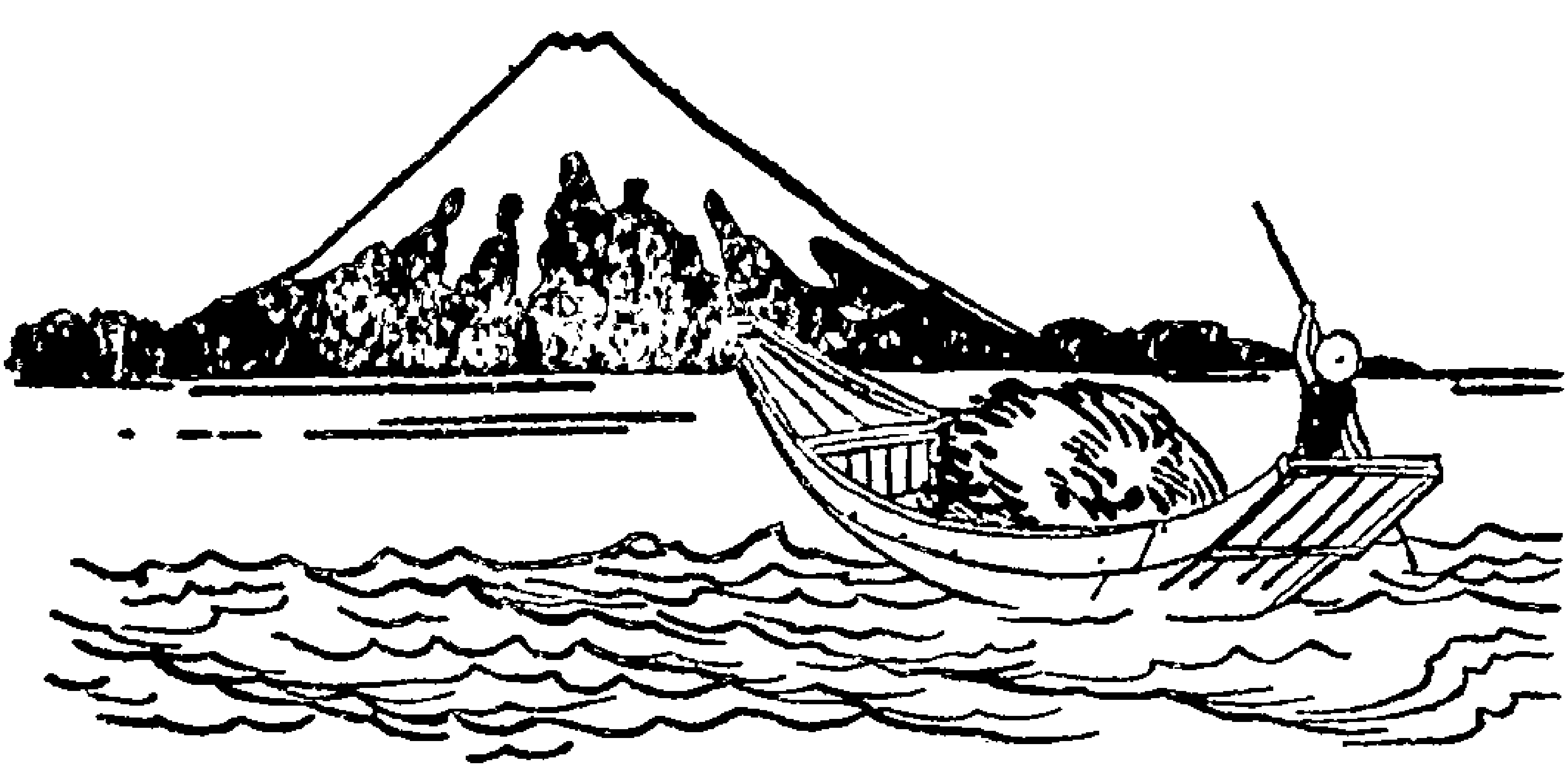
कांही समुद्रकिनाऱ्यांना मात्र असे भूपट्टे नाहीत. तेथे खोल समुद्राला लगेच सुरवात होते, त्याउलट कांही ठिकाणी समुद्रा-खालील भूमीचा पट्टा शेकडो मैल रुंद असतो. साधारणतः ह्या पट्टयांची रुंदी ३० मैल असते. पुष्कळ दृष्टीने समुद्राचा हाच भाग फार महत्वाचा आहे. ही गोष्ट समुद्रातील जीवसृष्टीचा आढावा घेताना दिसून येईल.

समुद्राच्या पोटात पर्वतराजी:

डोंगर पर्वत म्हटले म्हणजे आपल्या डोळ्यांपुढे पृथ्वीवरील डोंगर पर्वत उभे रहातात. त्यांपैकी कांही एवढे उंच आहेत की उन्हाळ्यामध्ये सुद्धा त्यांची शिखरे हिमाच्छादित असतात. सपाट जमिनीवरील एकाकी पर्वत हे एक मोठे रम्य दृश्य आहे. जपानी लोकांना अशा पर्वतांबद्दल मोठा अभिमान वाटतो. त्याला ते 'फुजियामा' असे म्हणतात. जगामध्ये असे बरेच नितांत रम्य पर्वत आहेत.

पुष्कळ ठिकाणी मात्र पर्वत एकाकी नसून त्यांचे समूह असतात. सर्व भूखंडामध्ये 'अँडीज्' ही पर्वतरांग सर्वांत लांब आहे. कॅरिबिअन समुद्राच्या किनाऱ्यापासून त्या रांगेची सुरवात होते. त्यापुढे दक्षिण अमेरिकेच्या केप हॉर्न ह्या अत्यंत थंड अशा भूशिरापर्यंत या रांगा पसरलेल्या आहेत.

परंतु जगातील सर्वांत लांब पर्वतरांगा त्या मात्र ह्या नाहीत. त्या रांगा पाण्याखाली बुडालेल्या आहेत. ह्या रांगेला 'मध्य अटलॅंटिक रांग' असे म्हणतात. आइसलंड हा देश जेवढ्या उत्त-



फुजियामा ह्या पर्वताचे दर्शन समुद्रातून शेकडो मैलांवरून होते.

रेला आहे तेवढ्या उत्तरेला सुरवात होऊन ही पर्वतरांग अँटार्क्टिका येथपर्यंत दक्षिणेला पोचली आहे. एका बाजूला युरोप व आफ्रिका हे भूखंड व दुसऱ्या अंगाला उत्तर व दक्षिण अमेरिका हे देश. ह्यांच्या जवळ जवळ मध्यावर ह्या रांगा आहेत. त्यांचा आकार साधारणत: "S" ह्या इंग्रजी अक्षरा सारखा असून, त्यांची एकूण लांबी १० हजार मैलांपेक्षाही जास्त होईल.

ह्या पर्वतरांगांची उंची समुद्रतळापासून १ ते २ मैल एवढी असली तरी त्यांची शिखरे अर्धा मैल ते एक मैल एवढ्या जाड पाण्याच्या थराखाली बुडालेली आहेत. तरीपण सर्वतया ते पर्वतच आहेत. त्यांपैकी कांहींची चढ अगदी जमिनीवरील पर्वतांप्रमाणे सुळासारखी ताठ आहे,

कांहो थोड्या ठिकाणी ह्या पर्वतांच्या रांगा लाटांच्या वर आलेल्या दिसतात. ह्यांच्या शिखराचा उच्च भाग म्हणजे ॲझोरस् मधील पिको (Pico) चे द्विप. हा भाग पोर्तुगालच्या सत्तेखाली आहे. हे पर्वतशिखर समुद्राच्या पृष्ठभागावर ७ हजार फूट आहे. परंतु समुद्रतळापासून हीच उंची ५ मैल होते. अटलँटिकमधील ह्या एका पर्वत शिखरापेक्षा आशिया खंडामधील फारच थोडे पर्वत उंच आहेत.

आफ्रिका आणि ब्राझिल ह्यांच्या मध्यभागी असलेले सेंटपॉलचे खडक हे तर फारच विचित्र आहेत. केव्हा तरी समुद्रतळाचा पृष्ठभाग उद्क्षेप होऊन कसा तरी एकदम सरळ वर आला. तो कसा व केव्हा वर आला हे अर्थातच कोणालाच सांगता येणार नाही. त्यानंतर पुष्कळच दक्षिणेला मध्य अटलँटिक पर्वतरांगांपैकी वर आलेला द्विपशिखरे आहेत. व्हेल माशाची शिकार करणाऱ्या खलाशांशिवाय दुसरा कोणीच ह्या ध्रुवाकडील बर्फमय पाण्याने

वेष्टिलेल्या बेटांकडे फिरकत नाही. तेथील रहिवाशी म्हणजे सील-मासे व सागरी पक्षी हेच.

व्हेल माशांचा शोध घेताना खलाशांना बेटांची शिखरे दिसून आली.

समुद्राच्या खोलीचा अंदाज घेणाऱ्या शास्त्रज्ञांना शंभर वर्षांपूर्वी ह्या जलांतर्गत पर्वतरांगांचा शोध लागला. हल्ली हल्ली पुष्कळ देशांच्या बोटींनी ह्या पर्वतरांगाचे संशोधन करून त्याविषयी पुष्कळ माहिती मिळविली आहे. ह्या पर्वतांपैकी कांहींच्या उतरंडोची मोजमापे घेतलेली आहेत व तेथील रेती व दगड ही वर काढून आणलेली आहेत. तथापि जगातील सर्वात लांब अशा ह्या पर्वतरांगांबद्दल आपल्याला अद्याप फारच थोडी माहिती मिळाली आहे.

दुसऱ्या सागरांमध्ये जरी असे काही असामान्य नसले तरीं तेथेही कांही पर्वत शिखरे आहेत. हवाइ बेटामधील मवना की (Mauna Kea) हा मोठा ज्वालामुखी समुद्रसपाटीच्या वर १४ हजार फूट आहे. तो समुद्राच्या तळावरून १६ हजार फूट पाण्यातून वर उचलून आलेला आहे. म्हणजे त्याची खरी उंची ३० हजार फूट किंवा गौरीशंकराच्या शिखरापेक्षाही जास्त होते.

समुद्राच्या पृष्ठभागापर्यंत येऊन पोचलेले दुसरे कांही ज्वालामुखी पर्वत ह्यापेक्षाही जास्त चित्तवेधक आहेत. कॅलिफोर्नियाच्या

किनाऱ्यापलिकडे असा एक ज्वालामुखी पर्वत आहे. त्या पर्वताची उंची मोजण्यात आली असून, त्याच्या मुखाच्या कुंडाची खोली पण मोजण्यात आली आहे. परंतु ते पर्वत मात्र अदृश्य आहेत. ह्या पर्वतांची शिखरे समुद्राच्या लाटांखाली निदान अर्धा मैल तरी खोल आहेत. त्या ज्वालामुखीच्या उद्रेक झाला आणि आतील रांख व खडकरस ही बाहेर पडली तेव्हा उष्णतेने ह्या पर्वतावरील पाण्याची वाफ होऊन वाफेचे ढग होऊन गेले असावे.

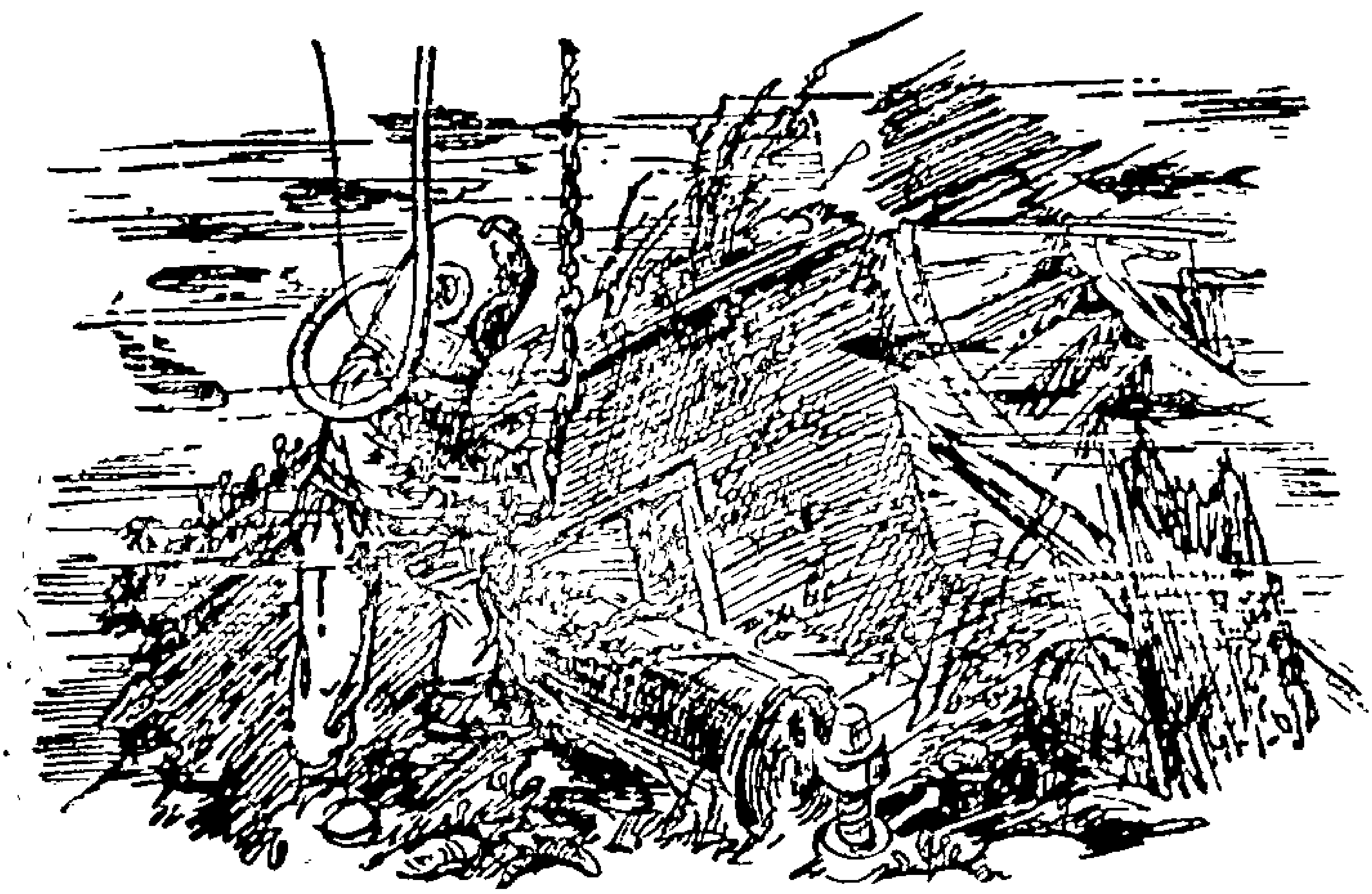
समुद्राच्या पोटात असलेले दुसरे पर्वत मात्र ह्याहून निराळे आहेत. त्यांचा माथा सपाट व विस्तीर्ण आहे. परंतु त्यांच्या कडा मात्र तुटल्यासारख्या सरळ दिसतात. हे पर्वत फारच पुरातन मानले जातात. भूमीवरील पर्वतांच्या मानाने हे पर्वत फार प्राचीन आहेत.

गेली कोट्यावधि वर्षे चालू असलेल्या वादळामुळे व्हेरमाँटचे 'ग्रीन माउंटन' (हिरवे पर्वत) व 'ब्ल्युरिज्' (निळ्या पर्वताच्या रांगा) ह्यांची शिखरे धुपून गेली आहेत. स्विट्झरलंडमधील आल्पस् पर्वत हे सुद्धा अतिप्राचीन पर्वतांचे अवशेष आहेत. परंतु समुद्राच्या पोटात खडक झिजवून टाकणारे हिमवर्षाव किंवा मुसळधार पाऊस हे नसल्यामुळे तेथील खोऱ्यामध्ये गाळ साचत नाही. म्हणून तर जगातील सर्वांत पुरातन पर्वत म्हणजे ही सपाट मथ्याची पर्वत शिखरे होत. त्या शिखरांवर कधी कोणी चढला नाही; किंवा ती अजून कोणाला प्रत्यक्ष दिसली पण नाहीत.

समुद्राच्या तळाचे संशोधन :

समुद्रतळाविषयी आणखीही दुसरी माहिती मिळविणे आपल्याला जरूर आहे. सबंध पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा ३/४ हिस्सा समुद्र तळाने व्यापला आहे.

समुद्रतळावर फेरफटका करता आला तर मोठी गंमत वाटेल नाही ? परंतु अजूनही कोणी हा फेरफटका केलेला नाही किंवा पुढे कोणी करील असे वाटत नाही. तरीपण कल्पनेच्या घोड्यावर आरुढ होऊन हा असा फेरफटका करणे शक्य आहे. अग्निबाणाच्या सहाय्याने मंगळावर स्वारी करणे किंवा चंद्रावरील डोंगरावर भटकणे ह्या गोष्टी आपण कल्पनासाम्राज्यामध्ये करतोच की !



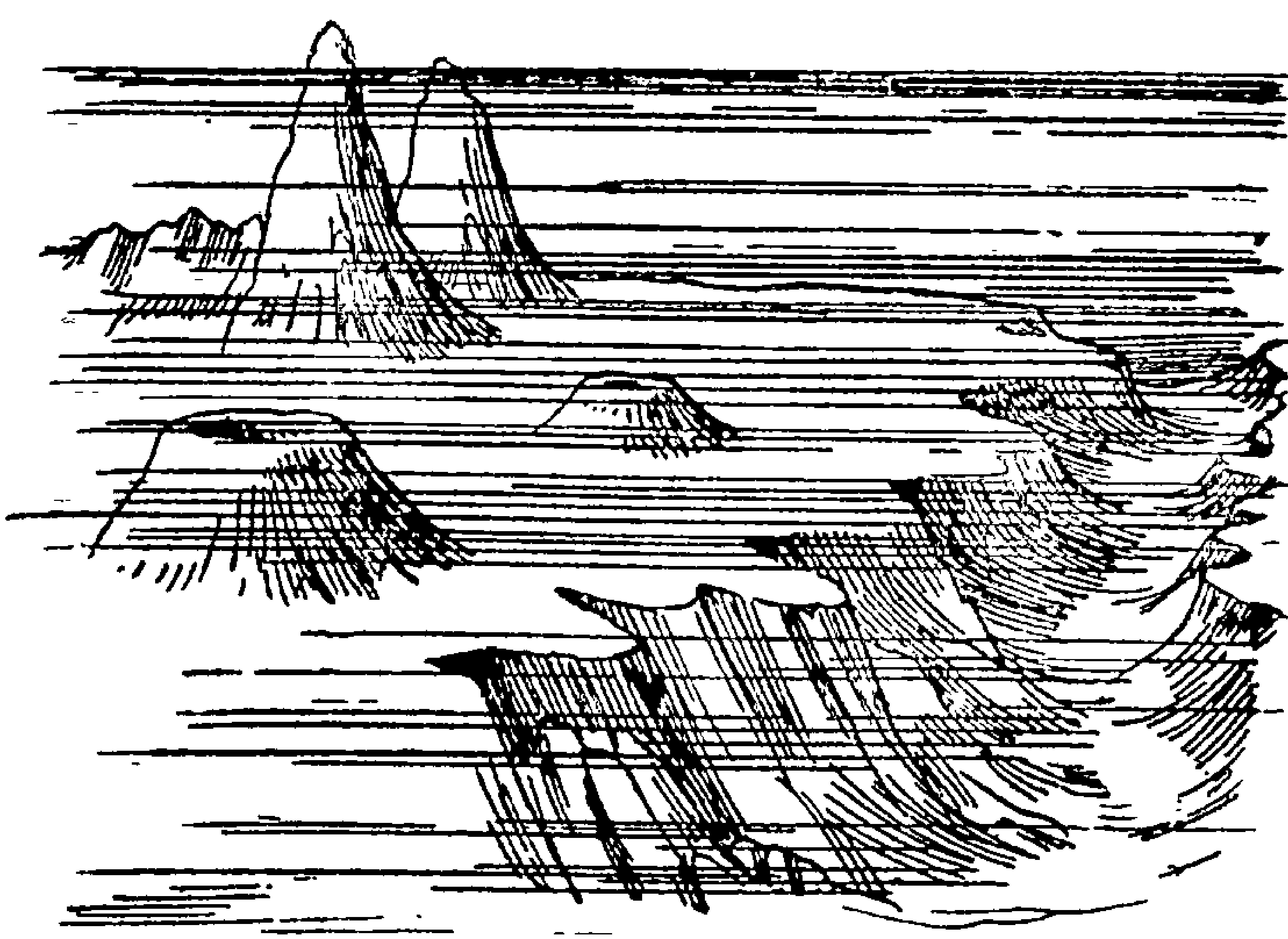
पाणबुडे लोक शेकडो फूट पाण्याखाली जाऊन बुडालेल्या बोटींची तपासणी करतात.

खडक व रेती ह्यांच्यावरील पाणी ओहोटीने ओसरू लागले म्हणजे त्या समुद्राखालील जमिनीवरून आपल्यापैकी पुष्कळ जण चालून गेले असतील. मोती, स्पंज व बुडालेल्या बोटीचा किंवा बुडालेल्या संपत्तीचा शोध घेण्यासाठी पाणबुडे लोक शेकडो फूट पाण्यात जातात. परंतु ती जागा जर समुद्रबुड जमिनीचा पट्टा असली किंवा जवळपास बेटे असली तर तेथील समुद्र उथळ असतो. त्यापलिकडे मात्र समुद्र खोल असतो. समुद्राखालील जमिनीपैकी

तीन चतुर्थांश भाग निदान दोन मैल तरी खोल असतो आणि त्या पैकी निम्मे भाग तीन मैल किंवा जास्तच खोल असतो.

समुद्राचा तळ हा मुख्यतः सपाट व फार तर थोडा चढउतार असा असावा अशी एकावेळी कल्पना होती. परंतु आता बरीच नवीन माहिती उपलब्ध झालेली आहे. पर्वतरांगा व एकाकी शिखरे ही तर लक्ष्य वेधून घेतातच, त्याशिवाय उंच पठारे व खोल दऱ्या ह्या आहेतच.

समुद्रामधील ही पठारे म्हणजे समुद्राच्या पोटात गेलेले भूखंडच होत, असे कांहींचे मत आहे. अटलँटिक महासागरामध्ये लांबवर पसरलेला 'अटलँटिस्' हा भूखंड पाण्यात बुडाल्याची कथा ग्रीक पुराणामध्ये आहे. आफ्रिकेच्या किनाऱ्यालगतची बेटे ही त्या बुडालेल्या भूखंडाचे अवशेष होत.



पर्वत शिखरे व पठारे ही पाण्याखाली गडप झालेली आहेत.

समुद्राच्या पोटामध्ये असेच एक पठार भारतापासून अँटार्क्टिका-पर्यंत पसरलेले आहे. हे पठार म्हणजे एक बुडालेला भूखंडच आहे. दक्षिण भारत, आफ्रिकेजवळचे माडागास्कर हे महान बेट त्या भूखंडाचे भाग आहेत असे कांही शास्त्रज्ञ प्रतिपादन करतात.

अँटार्क्टिकापासून मध्य अमेरिकेपर्यंत पसरलेले असेच एक विस्तीर्ण पठार पॅसिफिक महासागाराच्या उदरात आहे. ह्या समुद्र-भागामध्ये बरीच बेटे विखुरलेली आहेत. बुडालेल्या मु (Mu) ह्या भूखंडाची पाण्यावर आलेली पर्वतशिखरे म्हणजेच ही बेटे होत अशीही कल्पना लढविली जाते.

कांही शास्त्रज्ञांच्या मते चंद्र हा सुद्धा पृथ्वीचाच भाग होता. हा भाग जेव्हा पृथ्वीवरून अलग होऊन भोवऱ्यासारखा फिरत फिरत आकाशात गेला तेव्हा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर मोठाच खड्डा पडला. तो महान खड्डा म्हणजेच पॅसिफिक महासागर असे मान-णारेही आहेत.

इतरांच्या मानाने पॅसिफिक महासागर नुसताच विस्तीर्ण नाही तर तो फार खोलपण आहे. अटलँटिक त्या मानाने उथळ आहे. त्याचे कारण म्हणजे ह्या सागरामध्ये बऱ्याच भूखंडाचे पाण्याखालील विस्तीर्ण पट्टे आहेत.

समुद्राच्या पोटात मुख्य मुख्य पठारांखेरीज लहान लहान पठारे पण आहेत. त्यांना 'बँकस्' असे म्हणतात. न्युफाउंडलंडच्या किनाऱ्याजवळील 'ग्रँड बँकस्' हे फार प्रसिद्ध आहे त्याचा विस्तार न्युफाउंडलंडपेक्षाही जास्त आहे. युरोपसारख्या लांबच्या देशातून मच्छिमारी करणारे लोक मुद्दाम कॉड ह्या माशांसाठी येथे येतात. ग्रँड बँकच्या समुद्रामध्ये कॉड मासे भरपूर प्रमाणात मिळतात.

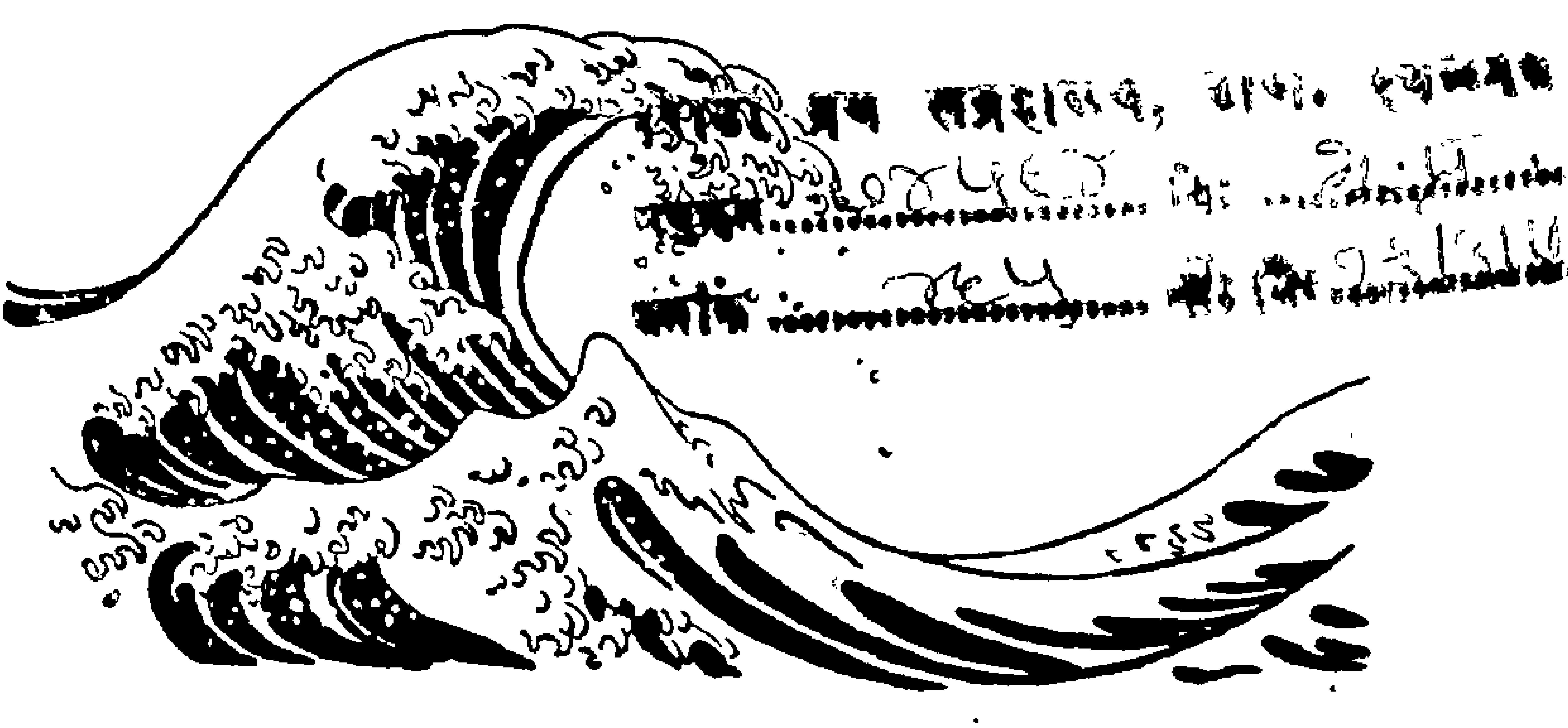
उत्तर समुद्रामधील 'डॉगर बँक' हे पण असेच माशाबद्दल

प्रसिद्ध स्थळ आहे. डॉगर बँक येथील समुद्राच्या चिखलाबरोबर कांही दगडाची आयुधे व हत्यारे बाहेर आली आहेत. मानवी इतिहास लिहिला जाण्यापूर्वी ही जागा कोरडी असून त्यावर मनुष्य-वस्ती होती असे दिसते.

विशाल सागरतळाप्रमाणेच समुद्रामधील खोल दऱ्या पण तेवढ्याच चित्तवेधक आहेत. कांही दऱ्या अरुंद अशा पण आहेत. अटलँटिक सागराच्या तळी अशीच एक ८०० मैल लांबीची अरुंद दरी आहे. त्या दरीचे कडे शेकडो फूट उंच आहेत.

परंतु ह्याहूनही खोल अशा दऱ्या आहेत. अशा दऱ्या समुद्र-किनाऱ्यापासून दूर असाव्या अशी आपली अपेक्षा असते. परंतु पुष्कळ वेळा अशा दऱ्या किनाऱ्यालगतही असतात. अटलँटिकचा अत्यंत खोल असा भाग ‘प्युएर्टो रिको’ (Puerto Rico) ह्या शहरापासून फार दूर नाही. हिंदी महासागरातील अत्यंत खोल भाग ‘जावा’ च्या किनाऱ्यालगत आहे.

पॅसिफिक महासागरामध्ये फार खोल डोह व खंदक आहेत. ह्यांपैकी एक जपानच्या किनाऱ्याजवळ आहे. ‘एमडेन्’ ह्या जर्मन विनाशिकेला फिलिपाइन्समधील ‘मिन्डानाव’ ह्या गावाच्या किना-



त्यापासून ४० मैलावर फार खोल समुद्रडोह असल्याचे आढळून आले. ह्या ठिकाणी समुद्राची खोली मोजण्यासाठी ३५४०० फूट म्हणजे साडेसहा मैलांपेक्षाही जास्त लांबीची दोरी लागली. नंतरच्या मोजमापावरून ही खोली थोडी कमी असल्याचे व ग्वाम (Guam) ह्या बेटानजिक त्यापेक्षाही खोल डोह असल्याचे आढळून आले आहे. परंतु पॅसिफिक महासागर एवढा विशाल आहे की ह्यापेक्षाही खोल डोह त्यात असणे अशक्य नाही.

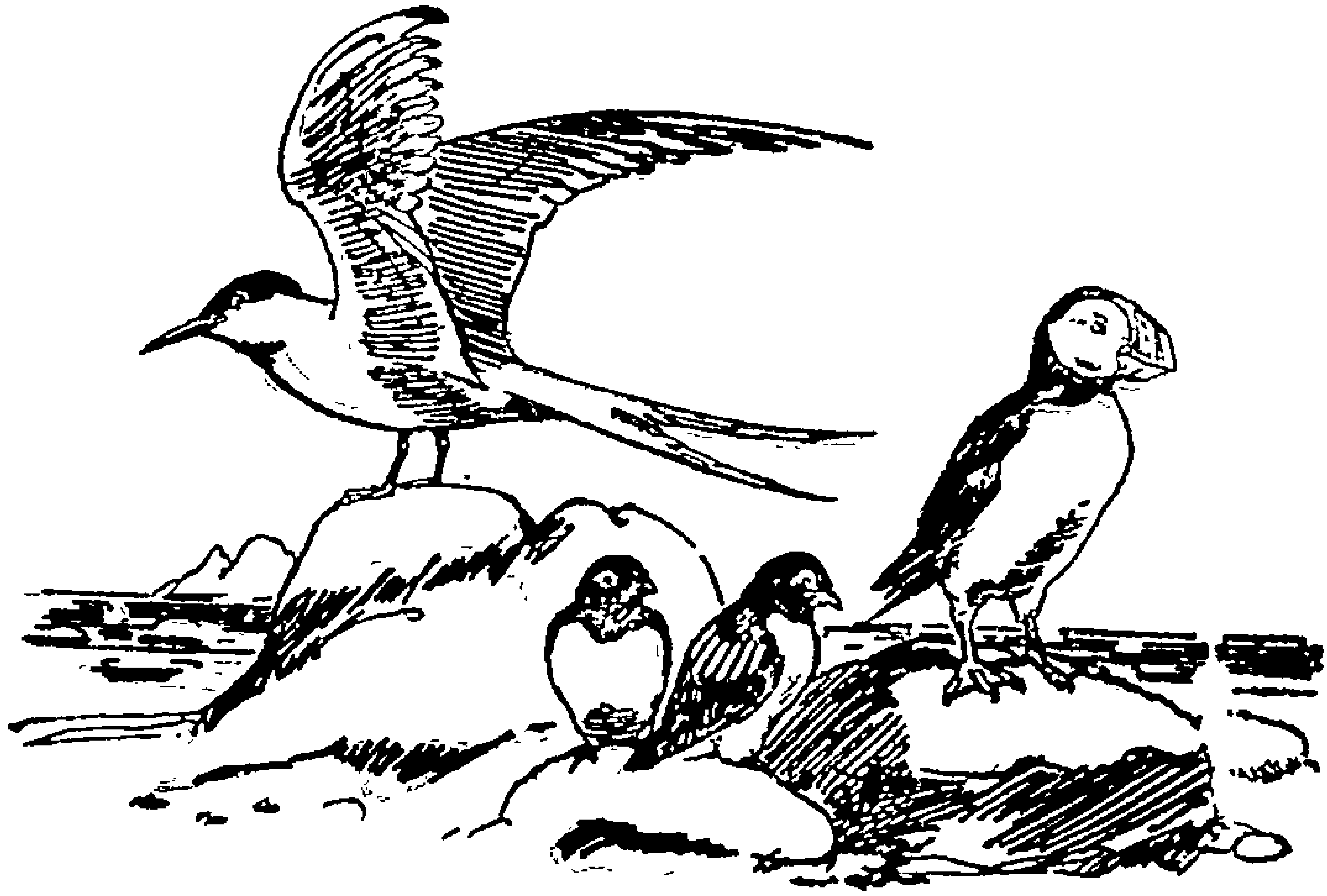
समुद्र किनाऱ्यालगतच उथळ पाण्यात पण खोल भाग आहेतच. ह्यांना निदऱ्या (Canyon) असे म्हणतात. ह्यांची सुरवात किनाऱ्यापासून होऊन समुद्रबुड भूपट्ट्यातून वाट काढीत ते शेवटी समुद्राच्या तळाकडे जातात.

वाऱ्याची करामत-लाटा :

डबक्यातील पाण्याचा पृष्ठभाग पाहिला तर कसा अगदी अचल किंवा स्थिर दिसतो. पृष्ठभागावर झाडे, घरे ह्यांची पडछाया दिसते. परंतु समुद्राला मात्र स्थिरपणा ठाऊक नाही. त्यातील पाणी सतत हालत असते. पाण्याच्या हालचालीचे अत्यंत साधे व सुबोध स्वरूप म्हणजे 'लाटा'.

आपण गरम दूध बशीत ओतून त्यावर फुंकर घालतो. तेव्हा बशीमध्ये लहान लहान लाटाच आपण निर्माण करतो. वादळी वारे समुद्रावरून वाहतात तेव्हा बरोबर हेच होते. खडकाळ किनाऱ्यावर मोठमोठ्या लाटा कशा उफाळून येतात, कशा फेसाळ-तात व फुटतात व खिडक्यांची तावदाने खडखडा वाजण्याएवढ्या जोराने त्या गर्जू लागतात ते दृश्य खरोखरच मनोवेधक असते.

समुद्रावर तरंगणारी एखादी वस्तू तुम्ही हेरली आणि लाटांबरोबर ती आपल्याजवळ येईल अशी अपेक्षा केली तर मात्र



आर्क्टिक फर्न, डोवेकीज्, पफिन

निराशाच तुमच्या पदरी येईल. अशी वस्तू लाटांबरोबर जागच्या जागी खालीवर होते. परंतु जवळ येत नाही. लाटेमधील प्रत्येक जलबिंदूचे असेच होते. तो बिंदू खालीवर जातो, गोल फिरतो, म्हणजेच वाऱ्यामुळे जागच्या जागी गंमतीने नाचतो.

दोरखंडाचे एक टोक झाडाला बांधून दुसरे टोक ताणून धरून हाताने हालविले तर दोरामध्ये एका पाठोपाठ दुसरी अशा लाटाच लाटा निर्माण होतात. परंतु दोर धरलेला असतो तेथेच असतो. समुद्रामध्ये बरोबर असेच होते. पाण्यातील तरंगांच्या गतीमुळे पाणी खालीवर होते. परंतु पुढे मागे जात नाही. अगदी किनाऱ्यालगत ह्या लाटा आल्या म्हणजे मात्र पाणी पुढे मागे होते व फेसाबरोबर जमिनीवर पसरते.

लाटेचा उंच भाग म्हणजे माथा व दोन लाटामधील खोलगट भाग म्हणजे दरी. लाटेची उंची म्हणजे दरीपासून माथ्यापर्यंत अंतर.

किनाऱ्यावरील माणसाच्या दृष्टीने ही माहिती पुरेशी आहे. परंतु समुद्रावर लाटेचे मोजमाप आणखीही दुसऱ्या तऱ्हांनी करतात. एक म्हणजे पाण्यातील तरंगगतीचा वेग. साधारणतः हा वेग ताशी १५ मैल एवढा असतो. भूकंपामुळे उसळलेल्या लाटांचा वेग जेट विमानापेक्षाही जास्त असू शकतो,

दुसरे महत्त्वाचे मोजमाप म्हणजे दोन लाटांमधील अंतर. ह्याला 'तरंगांतर' असे म्हणतात. लाटा अगदी किनाऱ्याजवळ आल्या म्हणजे मात्र त्यांची दाटी होते व त्या एकमेकांवर आदळतात. सिनेमागृहातून बाहेर पडणाऱ्या प्रेक्षकांची जशी गर्दी गडबड होऊन जाते तसाच प्रकार ह्या लाटांच्या बाबतीत होतो. परंतु फार दूर समुद्रामध्ये सर्वच मोकळे असल्यामुळे तरंगांतर शेकडो फूट असू शकते.

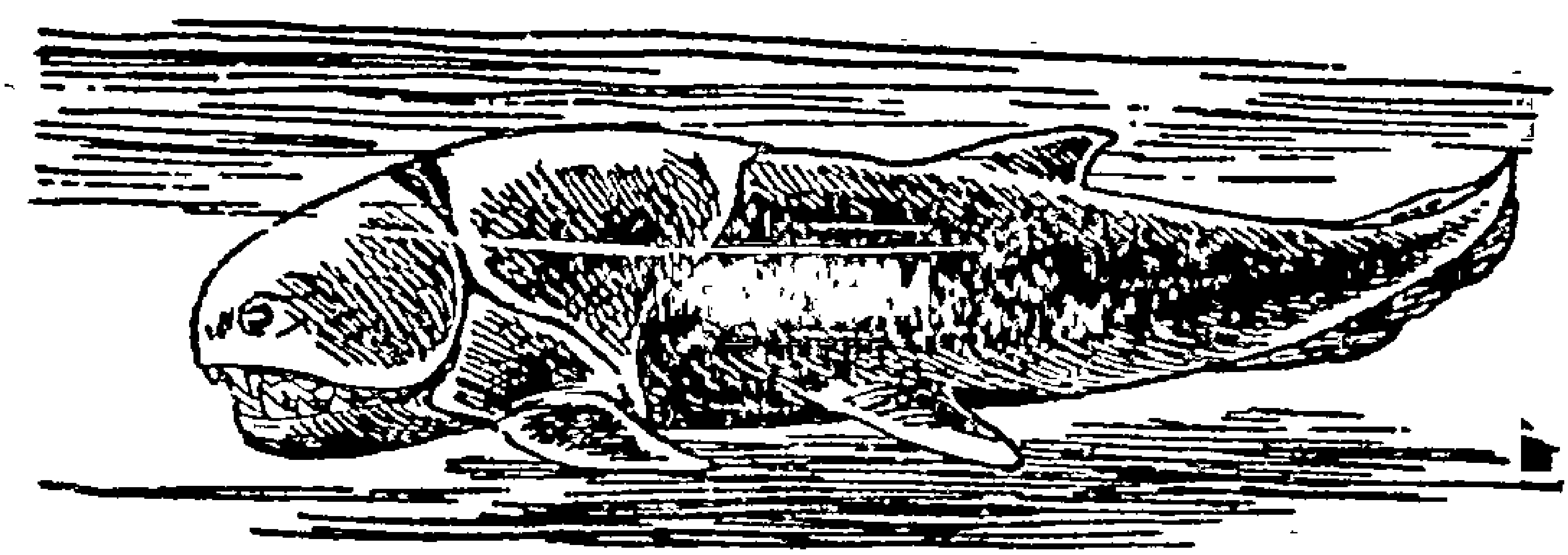
लाटा किती लांबून आल्या ही माहिती पण खलाशांच्या दृष्टीने उपयुक्त असते. लाटा शेकडो हजारो मैलांवरूनही येत असतात.

फार मोठ्या लाटांना बरीच जागा लागते. किनाऱ्यावरील ५ फूट उंचीच्या लाटा ह्या समुद्रामध्ये १०० मैलांवर १५ फूट उंच असू शकतात. मध्य समुद्रामध्ये तर ह्याच लाटा पाण्याचा डोंगर इकडून तिकडे फिरवावा तशा वाटतात. अशा उंच लाटांमध्ये 'क्विन एलिझाबेथ' सारखी मोठी बोटसुद्धा हेलकावू लागते. अशा प्रचंड लाटा केव्हा केव्हा फेसाने भरलेल्या असतात.

कांही कांही ठिकाणी लाटा फारच उंच असतात. हिवाळ्यात उत्तर अटलँटिक व अँटार्क्टिका जवळील समुद्र ही अशी ठिकाणे आहेत. दुसरे असलेच एक ठिकाण म्हणजे आफ्रिकेचे दक्षिण टोक. म्हणूनच 'केप ऑफ गुड होप' (आशादायी भूशिर) ह्याला एकेकाळी 'केप ऑफ स्टॉर्म' (वादळी भूशिर) असे म्हणत.

किनाऱ्यावर आदळणाऱ्या लाटांना भयंकर सामर्थ्य असते. १२ फूट उंचीची लाट जेव्हा आदळते तेव्हा दरेक फुटाला शेकडो टन वजन आदळावे एवढा त्याचा जोर असतो. इंग्लंडमधील 'विक' ह्या शहरात पाण्याला प्रतिबंध म्हणून २६०० टन वजनाचा सिमिटाचा ठोकळा तीन इंच जाड लोखंडो सळयांनी एका घट्ट खडकाला जोडण्यात आला होता. परंतु १८७७ साली झालेल्या वादळामधील लाटांच्या जोराने तो अवजड ठोकळा खडकापासून सुटला.

लाटा फार उंच चढू शकतात. किनारा उतरंडा असला तर पाठीमागील समुद्राच्या जोराने लाटा ३०० फूट उंचीपर्यंत वर चढतात.



इतिहासपूर्वकालीन हा २० फुटी मासा आक्रमक वृत्तीचा होता.

स्कॉटलंडच्या उत्तरेला 'फॅरो' बेटामध्ये लाटांनी ४० टन वजनाचा एक खडक समुद्रसपाटीवरून १६० फूट उंचीवर नेऊन टाकला.

सर्वांत प्रचंड लाटा तयार होतात त्या भूकंपामुळे किंवा ज्वालामुखीमुळे. जावा बेटा जवळच्या 'क्रॅकटो' ह्या ज्वालामुखीचा जेव्हा १८८३ साली उद्रेक झाला तेव्हा लाटांची उंची १०० फुटांपेक्षाही जास्त वाढली आणि जवळपासच्या किनाऱ्यावरील २० हजार लोकांना जलसमाधी मिळाली. १०० मैल वेगाने ह्या लाटांनी पॅसिफिक महासागर पार पाडून सॅनफ्रॉन्सिस्कोच्या उपसागरामध्ये

वीची निर्माण केल्या. अलास्कामधील ॲल्युशिअन बेटाजवळील सागरीतळाला १९४६ साली एक भगदाड पडले. त्यामुळे निर्माण झालेल्या लाटांमध्ये 'तरंगांतर' ९० मैल असावे. पाच तासांमध्ये ह्या लाटा हवाई बेटापर्यंत येऊन पोचल्या आणि तेथे त्यांनी बरेच नुकसान केले.

लाटा असा अनर्थ करणाऱ्या असल्या तरी त्यांनीच किनारा कोरून त्यामधून खडकाचे सुरेख सुळके, सुबक गुंफा व समुद्राकाठी सुंदर पुळण ही बनविली.

वातावरण अगदी शांत असले तरी कांही किनाऱ्यांवर दिवसानुदिवस मोठमोठ्या लाटा येत राहतात. त्यांचा उगम शेकडो मैल दूर असलेल्या वादळामध्ये असतो. कांही किनाऱ्यावर अशा लाटांचे निरीक्षण करण्यासाठी केंद्रे उभारण्यात आलेली आहेत. ह्या निरीक्षणातूनच पुढे होणाऱ्या वादळाबद्दल अंदाज करता येतात.

पुष्कळशा लाटा पृष्ठभागाखाली फार खोल नसतात. परंतु दुसऱ्याच व मोठ्या लाटा किंवा तरंग पृष्ठभागाखाली असतात. सागरामधील विविध प्रवाह एकमेकांना भिडतात किंवा गोड पाणी व खारे पाणी ह्यांचा संगम होतो तेथेच ह्या लाटा उगम पावतात. पाणबुड्या बोटीवर त्याचा परिणाम होतो. ह्यापलिकडे त्यांच्याविषयी आपल्याला विशेष माहिती नाही. आपल्याला अद्याप आकलन न झालेल्या पुष्कळ सागरगुपितांपैकी हे एक गुपित आहे.

चंद्र व सूर्य ह्यांचे अदृश्य आकर्षण :

प्रथमच तुम्ही समुद्रकिनाऱ्यावर जाल तेव्हा तुम्हांला तेथील सर्वंच गोष्टीबद्दल अचंबा वाटेल. परंतु त्यातल्या त्यात तुम्हाला विशेष नवल वाटेल ते समुद्राच्या पाण्याच्या हालचालीमुळे. त्यालाच भरती ओहोटी असे म्हणतात. दिवसांतून कांही तास पाणी ओस-

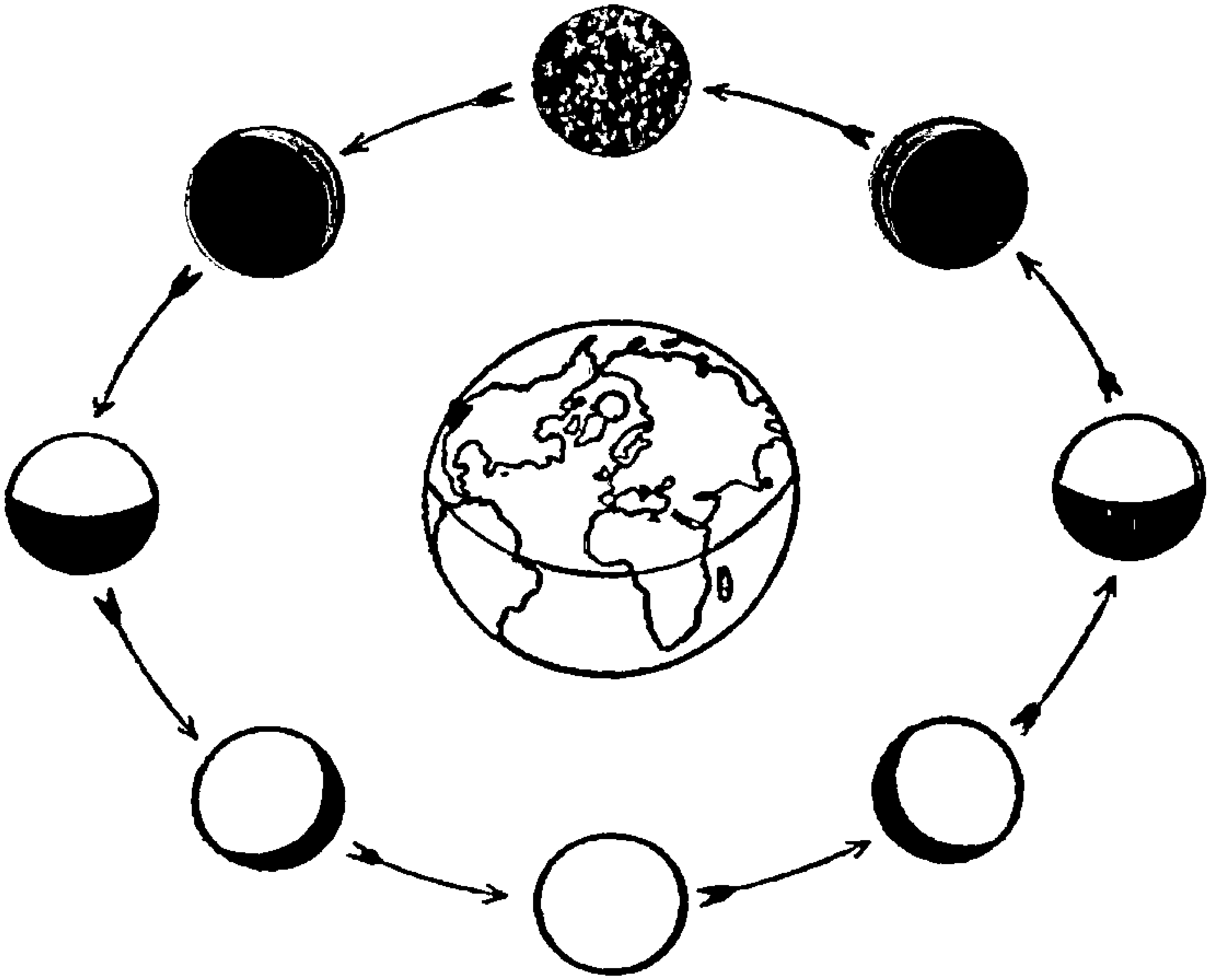
रते. आणि समुद्रकाठचे खडक रेती वगैरे उघडी पडतात. नंतर पुन: पाणी वाढते व खडक रेती ही परत झाकली जातात. ओसरणाऱ्या पाण्याला ओहोटी असे म्हणतात. आणि वाढत्या पाण्याला भरती असे म्हणतात. बहुतेक सर्व किनाऱ्यावर २४ तासांपेक्षा थोड्या जास्त वेळामध्ये भरती ओहोटी ह्या दोनदा येतात.

भरती ओहोटी म्हणजे मोठ्या लाटाच असतात. किनाऱ्यावरील लाटा क्षणाक्षणाला वरखाली होत असतात व पृष्ठभागावर नुसत्या सरपटून जातात. परंतु भरती ओहोटीमध्ये पाणी कित्येक तास वाढत असते किंवा ओसरत असते व भरती ओहोटी ह्या समुद्राच्या तळापर्यंत जाऊन पोचतात.

भरती ओहोटी हा विषयच मानवाची मति गुंग करणारा आहे. एखाद्या प्रचंड राक्षसाप्रमाणे पृथ्वी श्वासोच्छ्वास करीत असल्यामुळे पाण्याचा चढउतार होत असावा अशी माणसाने फार पूर्वी समजूत करून घेतली होती. ह्या भरती ओहोटीचा चंद्राशी कांहीतरी संबंध आहे असे ज्युलिअस सिझरच्या प्रथम लक्षात आले. त्याची कल्पना बरोबर होती परंतु तो संबंध कशा प्रकारचा आहे हे त्याला माहित नव्हते.

हातामधील दगड सोडून देताच खाली पडतो. ह्याचे कारण म्हणजे पृथ्वीचे आकर्षण; लोहचुंबकाला लाखंडाचे आकर्षण असते तसे. सर्व वस्तूंकडून हा आकर्षणाचा नियम पाळला जातो. ह्या आकर्षणाला 'गुरुत्वाकर्षण' असे म्हणतात.

चंद्र आणि सूर्य हे अवकाशामध्ये कितो तरी दूर आहेत. तरीपण ते एकाद्या प्रचंड लोहचुंबकाप्रमाणे पृथ्वीला आपल्याकडे ओढतात. ह्यामध्ये खडकसुद्धा थोडेसे ओढले जातात. परंतु आकर्षणाचा जास्त परिणाम होतो तो पाण्यावर. सूर्य हा चंद्रापेक्षा २७० लक्ष पट मोठा असल्यामुळे सूर्याचे आकर्षण जास्त प्रभावी



चंद्र पृथ्वीभोवती फिरतो. त्याचा आकार बदलत असल्याचे दिसते.

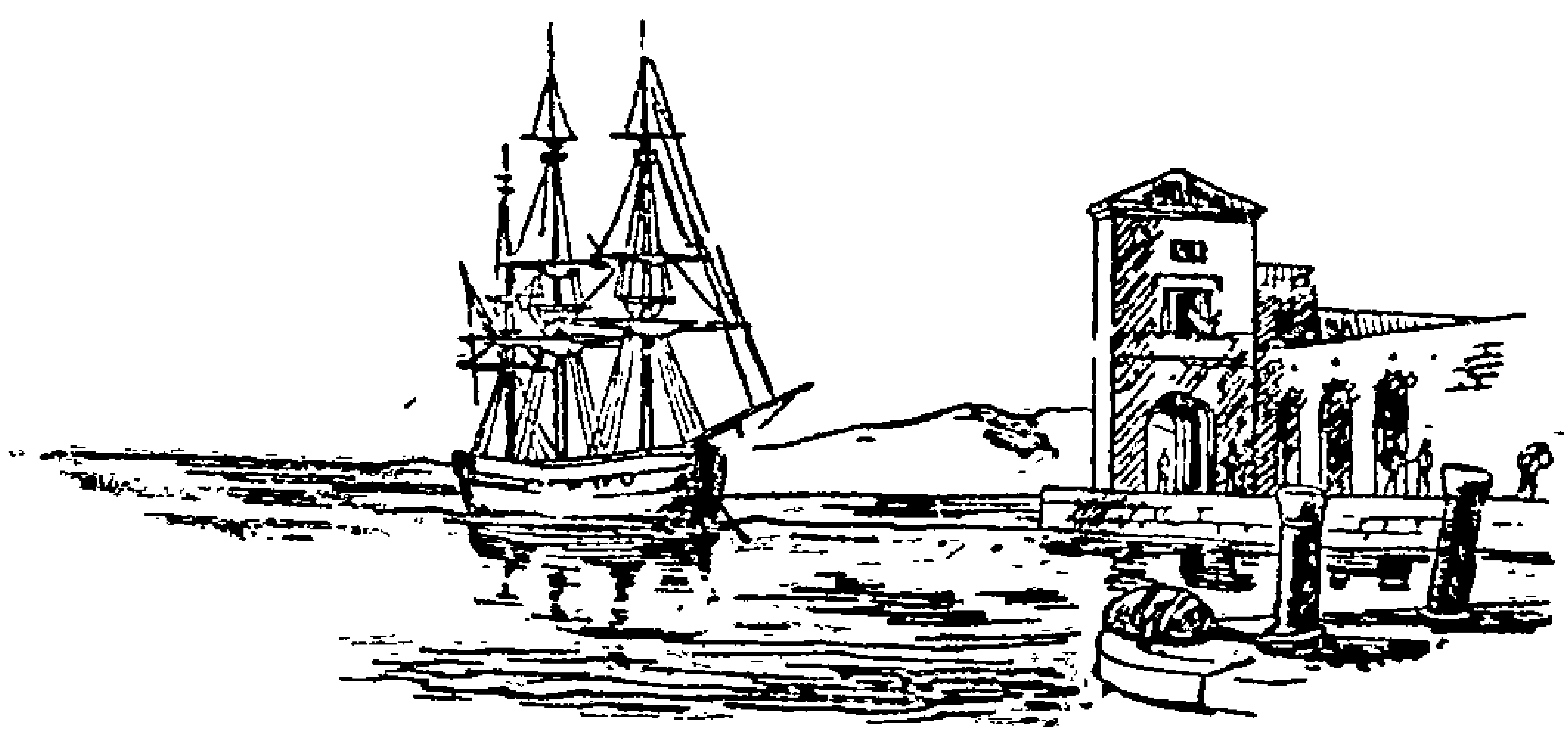
असावे असे आपल्याला प्रथमदर्शनी वाटेल. परंतु सूर्याच्या मानाने चंद्र एवढा जवळ आहे की चंद्राच्या आकर्षणाचा प्रभाव सूर्याच्या आकर्षणापेक्षा दुप्पटीने जास्त आहे. म्हणून तर चंद्राला भरती ओहोटीचा सम्राट मानतात.

चंद्र पृथ्वीभोवती आपली प्रदक्षिणा २८ दिवसांत पूरी करतो व आपल्याबरोबर समुद्राचे पाणीपण ओढीत असतो. दिवसाला २४ तासच असल्यामुळे भरती ओहोटी येण्याची वेळ दर दिवशी जवळ जवळ एक तास उशिराने सुरु होते. मच्छिमारी लोक, नावाडी, व उन्हाळयामध्ये हवेसाठी येणारे हौशी लोक भरती ओहोटीच्या वेळाची मोठ्या उत्सुकतेने दखल घेत असतात.

चंद्र हा पृथ्वीभोवती प्रदक्षिणा घालतोच. शिवाय उत्तरेकडून विषुववृत्ताच्या दक्षिणेला तो कलतो. केव्हा तो फार जवळ येतो

तर केव्हा थोडा दूर जातो. म्हणून त्याचे समुद्रावरील आकर्षण थोडे कमी किंवा थोडे जास्त होत असते. ह्याशिवाय सूर्याचे आकर्षण हे आहेच. चंद्रसूर्य हे सरळ एका रेषेमध्ये येतात तेव्हा त्यांचे संयुक्त आकर्षण थोडे वाढते. सामान्यतः सूर्य व चंद्र परस्पर विरोधी दिशांनी पाण्याचे आकर्षण करतात. त्यामुळे भरती ओहोटी कधी भांगाची असते तर कधी उधानाची असते.

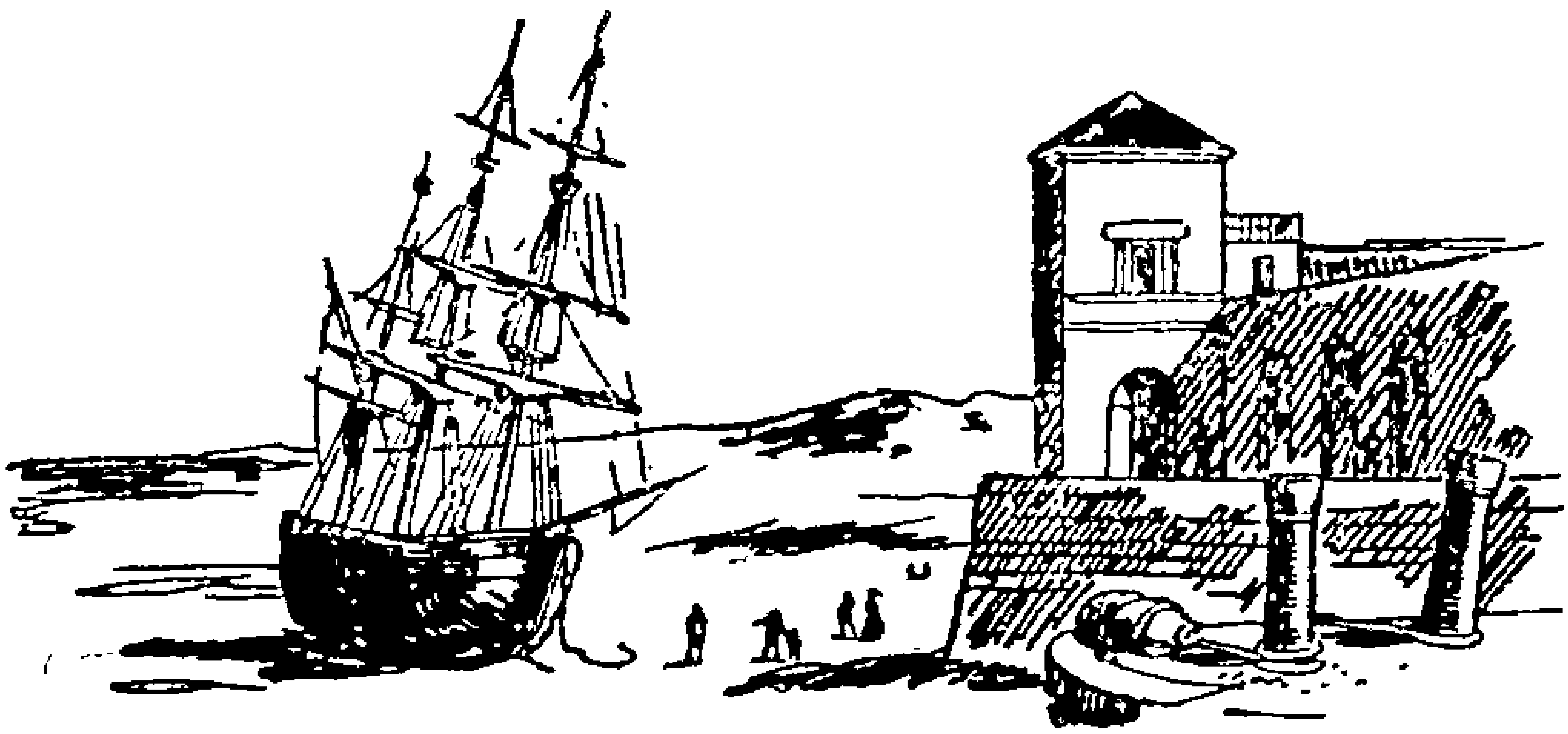
पाण्याचा असा हा चढउतार किनाऱ्याचा बाह्य आराखडा कसा आहे ह्यावरही अवलंबून असतो. उघड्या समुद्रामध्ये हाच चढउतार एखाद्या फुटाचा असेल तर कांही उपसागरांमध्ये किंवा खाड्यांमध्ये हाच चढउतार कित्येक फूट असू शकेल.



भरतीच्यावेळी उपसागरामध्ये पाणी बरेच चढते.

भरतीओहोटीचा जगातील सर्वांत मोठा चढउतार फंडी ह्या उपसागरामध्ये ५० फुटांपेक्षाही जास्त असतो. एखादे नांगरलेले उंच गलबत ओहोटीच्या वेळी कोरड्या जमिनीवर पडते. परंतु भरती आली की ते पुनः जलवाही होते. फंडीच्या ह्या उपसागराचा आकार नसराळ्यासारखा आहे. नसराळ्याच्या रुंद तोंडाने आत घुसणारे पाणी आतील अरुंद भागात उंच उंच वाढते.

जगात दुसऱ्या कांही ठिकाणी ओहोटीभरतीमध्ये पाण्याचा चढउतार ३० फुटांपेक्षाही जास्त असतो. ॲमेझॉनसारख्या कांही नद्या ओहोटीच्या समुद्राला थोडा मागे हटवतात. परंतु भरतीच्या-वेळी मात्र पाणी मोठमोठ्या लाटा घेऊन आत घुसते. ह्या लाटांची उंची १० फुटांपेक्षाही जास्त असते. नदीपेक्षा समुद्राचा जोर जास्त हेच त्याचे कारण.



ओहोटीच्या वेळी पाणी ओसरते व रेताड समुद्रकाठ उघडा पडतो.

चंद्रापेक्षा सूर्यावरच भरतीओहोटी जास्त अवलंबून असते अशा कांही जागा आहेत. पॅसिफिकमधील 'टाहिटि' ह्या सुंदर बेटावर हा अनुभव येतो. मॅनिला ही एक अशी जागा आहे की तेथे दिवसातून फक्त एकदाच भरतीओहोटी येते. भरतीओहोटी जवळ जवळ नाही अशी ही कांही ठिकाणे आहेत.

सूर्यचंद्राच्या आकर्षणशक्तीव्यतिरिक्त दुसऱ्याच कांही कारणा-मुळे भरतीओहोटी निर्माण होऊ शकते. ह्याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे डुचमळणाऱ्या पाण्याची 'डोल भरतीओहोटी' किंवा 'सेश' (Seiche). पाण्याने काठोकाठ भरलेली परात आपण इकडून तिकडे हालविली तर आतील पाणी डुचमळून बाहेर पडते. परातीमध्ये पाणी प्रथम एका बाजूला कलते व नंतर दुसऱ्या

बाजूकडे जाते. असाच प्रकार चारी बाजूंनी बंदिस्त असलेल्या समुद्रामध्ये आढळतो. ह्यालाच 'डोल' भरतीओहोटी असे म्हणता येईल. फिलिपाइन्स् मधील 'पालवन' येथे ह्या विचित्र डोल-भरतीमुळे पाणी चार फुटांपेक्षाही जास्त उंच वाढते. एखाद्या प्रचंड विशाल परातीमध्यें पाणी डुचमळावे त्याप्रमाणे 'सुलु' (Sulu) समुद्रामध्ये दर ५०।६० मिनिटांनी ह्या डोल भरती ओहोटीचा प्रकार घडतो. अशा भरत्याओहोट्यांचा अनुभव दुसरीकडेही येतो.

महासागरांच्या विशाल क्षेत्रामध्ये असाच प्रकार घडत असला पाहिजे. समुद्राच्या मध्यावर पाण्याचा चढउतार फारच थोडा असल्याचे दिसते. तोच चढउतार समुद्राच्याकडेला मात्र बराच असतो.

ह्या डोल भरतीओहोटीचे कारण काय हे मात्र अजून बरोबर समजून आलेले नाही. हवेच्या दाबामधील फेरफार हे एक कारण सुचविण्यात आले आहे. अशाच प्रकारची भरतीओहोटी तलावा-मध्ये व समुद्रामध्ये आढळते.

भरतीओहोटीवर हवेच्या दाबाचा निश्चित परिणाम होतो. हवेच्या दाबामध्ये एक इंच घट झाली तर भरतीचे पाणी एक फुटाने वाढते. पाण्यावर नियंत्रण ठेवणारा हवेचा दाब कमी झाल्यामुळे पाणी मोकळे होऊन वर येते. सोसाट्याचे वारे ह्यापेक्षाही जास्त प्रभावी असतात. १९३८ साली वादळीवाऱ्याने 'नारागनसेट' ह्या उपसागरातील पाण्याची उंची पूर्वीच्या कमाल उंचीपेक्षा दहा फुटांनी वाढली. त्यामुळे शहराचा कांही भाग पूरग्रस्त झाला.

भरतीओहोटी ह्या घटनेचे स्वरूप सर्वत्र एकच असते असेही

नाही. शिवाय तासातासाने ते बदलत असते. तरीपण सूर्यचंद्र ह्यांचे आकर्षण कोठे व किती असेल ह्याचे अंदाज एक वर्ष आगाऊ देणारी कोष्टके गणक यंत्राच्या सहाय्याने तयार करता येतात. गणक यंत्रांना विविध घटकांच्या एकत्रित परिणामाचा हिशेब करावयाला सात तास लागतात. तथापि त्यामध्ये वारा व हवेचा दाब हे घटक अनिश्चित असे रहातातच.

बंदरामध्ये भरतीओहोटीला फार महत्त्व आहे. मोठमोठ्या बोटींना बंदरात प्रवेश करण्यासाठी किंवा बाहेर पडण्यासाठी भरतीची वाट पहावी लागते. खडकाळ किनाऱ्यावरील बेटांवर फार जोराचे जलप्रवाह निर्माण होतात व ते धोक्याचे असतात. त्यामुळे पुष्कळदा भोवरेपण निर्माण होतात. असले जगप्रसिद्ध भोवरे नॉर्वेच्या किनाऱ्यालगत आहेत. ह्या प्रचंड भोवऱ्यांमध्ये मोठमोठ्या गलबतांना जलसमाधीच मिळेल अशी धास्ती एका काळी नाविक लोकांना वाटत असे. ह्या प्रचंड भोवऱ्यांविषयी पुष्कळ नवल कथा लिहिल्या गेल्या आहेत.

अमेरिकेमधील उपसागरांत येणाऱ्या व ओसरणाऱ्या भरतीच्या शक्तीवर पाणचक्या व लाकूड कापणारी यंत्रे चालविण्यात येत असत. मैने येथील 'पसामा कोडी' येथे येणाऱ्या भरती ओहोटीच्या शक्तीचा उपयोग सरकारी औद्योगिक खात्यानेही करून घेतलेला आहे. तेथे दरेक भरती ओहोटीच्यावेळीं २०० कोटी टन पाण्याची आवक जावक होत असते.

जगाच्या आरंभकाळी भरतीओहोटीची उंची आजच्यापेक्षाही जास्त होती. त्यावेळी पृथ्वी आपल्या आंसाभोवती दर चार तासांनी एक परिभ्रमण करीत असे. आजच्याप्रमाणे त्यावेळी ह्या परि-भ्रमणाला २४ तास लागत नसत. चंद्रही आजच्यापेक्षा बराच

जवळ होता. त्याकाळी शेकडो फूट उंचीच्या लाटा उफाळत होत्या व पाण्यावर येणाऱ्या भूखंडावर फेस टाकीत उसळत होत्या.

फार दूरच्या भूतकालाचे हे दृश्य आहे. भविष्यकाळचे चित्र ह्याहूनही अजब दिसेल. समुद्राच्या लाटा पृथ्वीच्या परिभ्रमण-वेगावर एक प्रकारे प्रतिबंध घालीत आहेत. लाटांचे सामर्थ्य फार दूर अंतरावरील चंद्रसूर्यापासून उगम पावते. भोवऱ्याप्रमाणे फिरणाऱ्या एकाद्या चक्राजवळ लोहचुंबक ठेवल्यास त्या चक्राचा परिभ्रमण वेग कमी होतो, त्याप्रमाणे चंद्रसूर्याच्या नित्य व नियमित आकर्षणामुळे पृथ्वीचा परिभ्रमण वेग मंद मंद होत आहे. त्यामुळे चार तासांचा परिभ्रमण काळ वाढत वाढत २८ दिवस ऐवढ्या मोठ्या कालखंडाचा होईल.

आपल्या हवामानावर ह्याचा केवढा तरी परिणाम होईल नाही ? सूर्याचे ऊन कित्येक दिवस एवढ्या मुदतीपर्यंत मिळत राहील व नंतर काळोखाचा काळही असाच दीर्घ राहील.

ज्ञात इतिहासकालखंडामध्येच दिवसाची लांबी कांही सेकंदांनी वाढली असण्याचा संभव आहे असे यंत्राच्या मोजमापांवरून आढळून आलेले आहे. एवढीशी ही वाढ म्हणजे 'दर्यामे खसखस' असे आपल्याला वाटेल. परंतु हे 'खसखस कण' संख्येने सतत वाढत आहेत. कारण चंद्रसूर्याचे आकर्षण कधीच थांबत नसते हे ध्यानात ठेविले पाहिजे.

भूत व भविष्य काळाच्या ह्या दृश्यांनी तुम्ही अगदी हवालदिल झाला असाल. परंतु तशी काळजी करण्याचे कारण नाही. वरील भूतकाळ फारच पुरातन काळी होऊन गेला आहे. पुढील भविष्यकाळही असाच अत्यंत दूरचा आहे. लक्षावधि वर्षामध्ये म्हणण्यासारखा फरक होणार नाही. ह्यावरून भरतीओहोटी ह्या

घटनेला आपल्या भूमातेच्या जीवनक्रमामध्यें केवढे महनीय स्थान आहे हे यथार्थाने कळून येते.

समुद्रातील महानद :—

जगातील सर्वांत मोठ्या नद्या समुद्राच्या पोटात आहेत, त्यांच्याशी तुलना करता मिसिसिपी, ॲमेझॉन ह्या नद्यासुद्धा शेतातील बारीक नाले वाटावे एवढ्या लहान आहेत. समुद्रातील एक जलप्रवाह दुसऱ्या प्रवाहामध्ये घुसतो व ते सुद्धा एकमेकामध्ये न मिसळता. ही मोठी नवलाची गोष्ट आहे. आजूबाजूच्या पाण्यापेक्षा थोड्या गरम किंवा थोड्या गार पाण्याचा प्रवाह बऱ्याच अंतरापर्यंत स्वतंत्रपणे वाहू शकतो.

जमिनीवरील नदीचे पात्र जसे व जेवढे स्पष्ट व निश्चित असते, तसेच ते समुद्राच्या पोटातील जलप्रवाहाचेही असू शकते. 'टाप्मा' नावाच्या किनाऱ्यावरील संरक्षक नावेने समुद्राच्या तपमानाची पहाणी केली. त्यावेळी ही नाव समुद्राच्या पोटातील अशाच एका नदीच्या किनाऱ्यावर उभी होती. नावेच्या पुढील टोकाकडून मापलेले तपमान ५६ अंश असल्याचे आढळले तर सुकाणूच्या टोकाकडून घेतलेले पाण्याचे तपमान ३४ अंश होते.

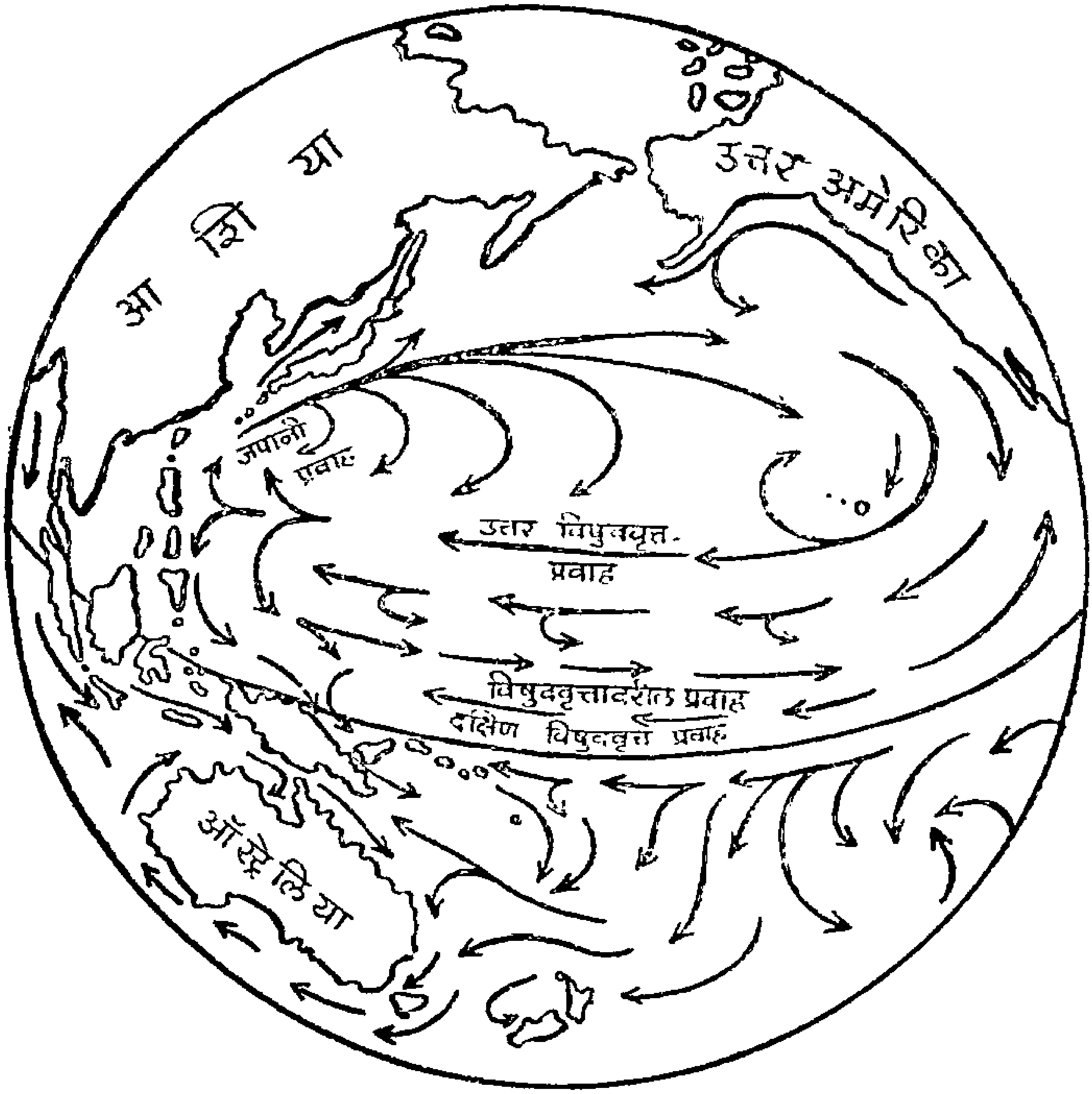
समुद्रातील आजूबाजूच्या पाण्यापेक्षा केव्हा केव्हा ह्या प्रवाहाच्या पाण्याचा रंग निराळा असू शकतो. त्याचप्रमाणे प्रवाहाच्या माथ्यावर धुके जमलेले असेल किंवा त्याचा पृष्ठभाग बाकदार असू शकेल.

समुद्रांतर्गत नद्यांमध्ये गल्फ प्रवाह ही नदी फार महत्त्वाची आहे. मेक्सिकोच्या आखातापासून तिचा आरंभ होतो व ती क्युबा व फ्लोरिडा ह्यांच्या दरम्यान वाहते. ह्या नदीचा प्रवाह-वेग साधा-

अटलँटिक महासागरातील नद्यांचे प्रवाह बाणाच्या खुणांनी
दाखविलेले आहेत.

रणत: ताशी तीन मैल म्हणजे माणसाच्या पायचाली एवढा होतो. त्याची रुंदी ९० मैल असून कांही ठिकाणी त्याची उंची अर्ध्या मैलापेक्षा जास्त आहे. फ्लोरिडाच्या किनाऱ्यावरून ह्या नदीमधून दर मिनिटाला २०० कोटी टन पाणी वाहते.

संयुक्त संस्थानांच्या अटलँटिक किनाऱ्याच्या बाजूने गल्फ प्रवाह वाहतात. मसाच्युसेटसच्या 'कॉड' भूशिरापर्यंत वाहत जाऊन नंतर मात्र तो प्रवाह पूर्वेकडे वळतो. पुढे तो प्रवाह अटलँटिक महासागरामधून वाट काढतो. त्या ठिकाणी प्रवाह बराच रुंद होतो. त्याचा वेग कमी होतो व त्या प्रवाहाने उष्ण कटिबंधातील समुद्रातून आणलेला गरमपणा बराच कमी होतो.



पॅसिफिक महासागरामध्ये पण मोठ्या नद्या आहेत.

ह्या ठिकाणी हा प्रवाह बहुमुखी बनतो. त्यापैकी एक शाखा आइसलंडच्या किनाऱ्याजवळून वाहते. दुसरी शाखा इंग्लंड व नॉर्वे ह्यांच्या किनाऱ्याजवळून जाते व त्यामुळे ध्रुवाच्या बर्फाच्छादित प्रदेशाचा व्याप लहान होतो. आणखी एक शाखा आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावरून दक्षिणेकडे वळते.

जमिनीवर नद्यांचे उगम एखाद्या झऱ्यांपासून किंवा जलाशयामधून होतात. पुढे वाहत वाहत ह्या नद्या मोठ्या नदीमध्ये, तलावामध्ये किंवा सागरामध्ये विसर्जन पावतात. नद्यांचा उगम कोठे आहे व त्या कोठे विराम पावतात हे नकाशांवरून दाखविता येते. परंतु सागराच्या पोटातील नद्यांना उगम नाही किंवा अंत

नाही. महान 'गल्फ' प्रवाह हासुद्धा आणखी एका मोठ्या प्रवाहाचा भाग आहे.

समुद्रामधील नद्यांचे असे हे प्रवाह सतत चालू रहातात. ह्याला कारण म्हणजे तीन प्रेरक सतत कार्यप्रवण असतात हे होय. एक म्हणजे पृथ्वीचे स्वतःच्या आंसाभोवती परिभ्रमण हा होय. दुसरा प्रेरक सूर्याच्या उष्णतेमुळे हवा व पाणी ह्यांचे कमी जास्त गरम होणे हा आहे. ह्या प्रवाहांना छेदणारी भूखंड व बेटे हा तिसरा प्रेरक होय. खडकांमुळे किंवा रेतीच्या बांधामुळे नाल्याच्या प्रवाहाला अडथळा होतो त्यासारखाच हा प्रकार आहे.

दर चोवीस तासांमध्ये पृथ्वी आपल्याभोवती प्रदक्षिणा घालते हे सर्वांना माहित आहे. विषुववृत्ताशी पृथ्वीचा परिघ अंदाजे २४,००० मैल आहे व दिवसाचे तास पण २४ आहेत. त्यामुळे पृथ्वीवरील जमीनखडक दरताशी एक हजार मैल ह्या वेगाने फिरत आहेत असे म्हणावयाला हरकत नाही. ह्या शीघ्रगतीच्या प्रवासा-मध्ये मातीखडक ही आपली जागा सोडत नाहीत हे खरे. परंतु त्यावरील हवेचा थर त्यामानाने विरल असल्यामुळे हवेला कांही त्या वेगाने फिरता येत नाही. ह्याच कारणामुळे हवेला गती प्राप्त होते आणि त्याला आपण वारे असे म्हणतो.

आपण ज्या भूभागावर रहातो, त्याठिकाणी वारे निरनिराळ्या कारणांमुळे आपली दिशा बदलीत असतात. परंतु विषुववृत्ताच्या जवळपास मात्र पृथ्वीची फिरकी गती फारच शीघ्र असल्यामुळे वारे एकाच दिशेकडे वाहतात. त्यांना 'व्यापारी वारे' असे म्हणतात. ह्याच वाऱ्यामुळे शिडाच्या बोटींना फार लांबवर जाता येत असे.

पृथ्वीची फिरती गती पूर्वेकडे असल्यामुळे हे वारे पूर्वेकडून येतात. विषुववृत्तावर पृथ्वीचा गोल जास्त फुगीर असल्यामुळे

वाऱ्यांची दिशा थोडी बदलते. विषुववृत्ताच्या उत्तरेला ते उजवीकडे वळतात व ईशान्येकडून वाहतात. विषुववृत्ताच्या दक्षिणेला वारे डावीकडे वळतात आणि आग्नेयेकडून वाहतात, अशा तऱ्हेने संथपणे वाहणारे वारे समुद्राच्या भागावरील पाणी आपल्याबरोबर पूर्वेकडून पश्चिमेकडे खेचतात. ह्यांनाच विषुववृत्ताचे प्रवाह असे म्हणतात.

उत्तर विषुववृत्ताचे प्रवाह अटलँटिक ओलांडून मेक्सिकोच्या भूशिरामध्ये जातात. प्रवाहाच्या दाबामुळे उघड्या अटलँटिकपेक्षा ह्या समुद्राच्या पाण्याची उंची कांही इंचांनी वाढते. हेच ते गल्फ प्रवाह. अशा तऱ्हेने आरंभी तरी गल्फ प्रवाह हे उंचावरून सखल भागाकडे वळतात. ह्या प्रवाहाचे पाणी अटलँटिक ओलांडून आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावरून दक्षिण दिशेला वळते, व विषुववृत्ताच्या प्रवाहाशी एकरूप होते.

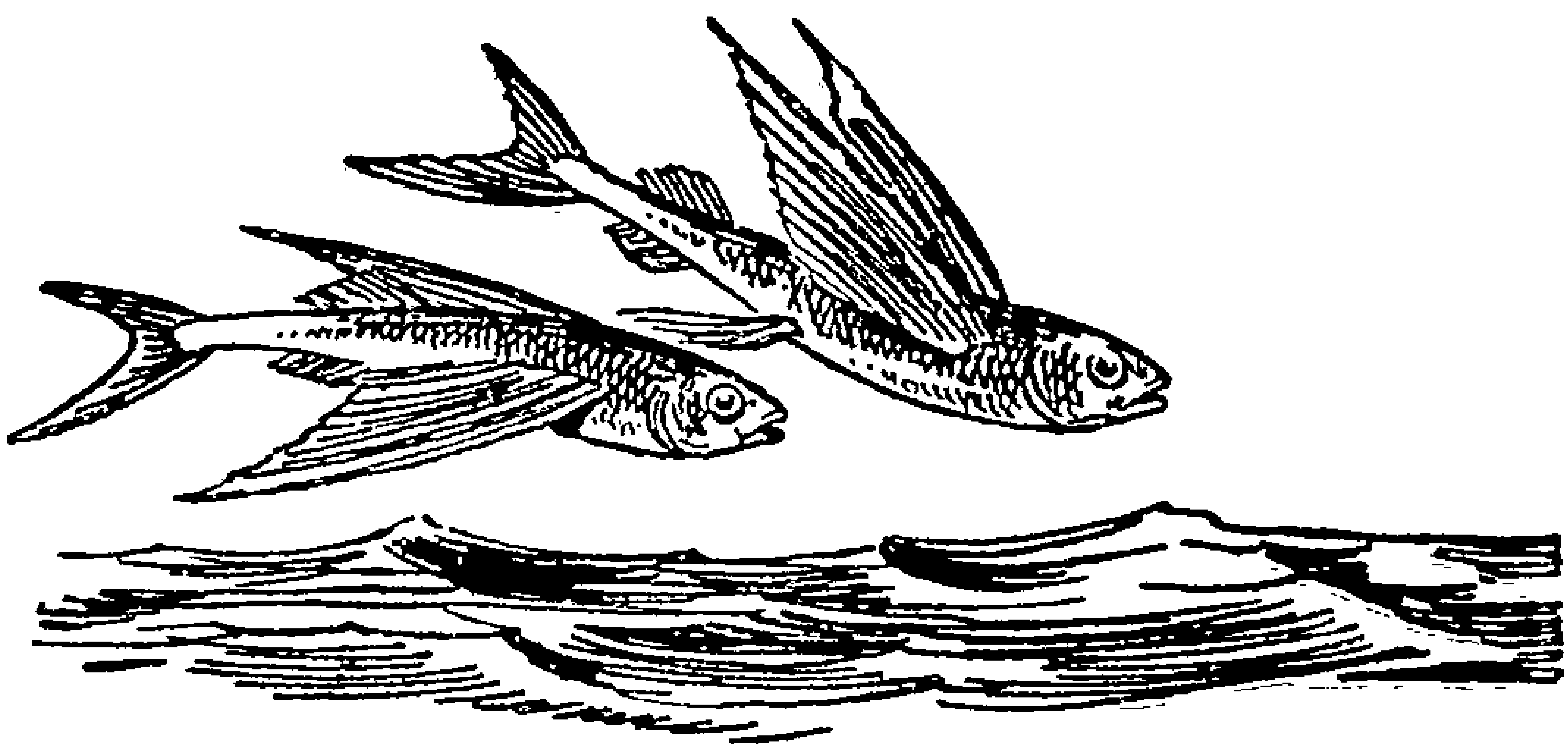
भूखंडामुळे सागरातील नद्यांची दिशा कशी बदलते हे ह्या विवेचनावरून स्पष्ट होईल. मध्य अमेरिकेचा अडकावा नसता तर विषुववृत्ताचे प्रवाह तसेच पुढे पॅसिफिकमधून पार गेले असते. परंतु उत्तर अमेरिका खंडामुळे त्यांना उत्तराभिमूख गती मिळते. असे हे आपल्याभोवती घुटमळणारे व न संपणारे मार्गक्रमण चालू रहाते.

उष्णकटिबंधातील सागरातून निघणारे गल्फ प्रवाह हे गरम पाण्याचे आहेत. अटलँटिक महासागरातून पार पडत असताना प्रवाहाचा गरमपणा कायम रहातो.

विषुववृत्ताच्या दक्षिणेलासुद्धा पाण्याचा असाच प्रवाह आहे. परंतु तो एवढासा उठावदार नाही. पॅसिफिकमध्ये पण मोठ्या नद्या आहेत. एवढेच नव्हे तर उत्तर विषुववृत्ताकडील दुसरा एक जलप्रवाह पॅसिफिक सागर ओलांडतो व त्याची लांबी ९ हजार मैल आहे.

हा प्रवाह फिलिपाईन्सच्या किनाऱ्यावरून उत्तरेकडे वळतो व परत महासागरापार जातो, तेव्हा त्याला जपानी प्रवाह असे म्हणतात. पॅसिफिक महासागर फार विशाल असला तरी त्यामधील बरिचशी बेटे जलप्रवाहाच्या मार्गात अडथळा आणतात. त्यामुळे उत्तर अटलँटिकमधील प्रवाहांप्रमाणे हे प्रवाह उठावदार नाहीत.

हिंदी महासागराला आफ्रिका, आशिया व ऑस्ट्रेलिया ह्या भूखंडाच्या मर्यादा पडल्या आहेत. त्यामुळे जलप्रवाहांना भरपूर वाव मिळत नाही. येथील जलप्रवाहाची दिशा प्रत्येक ऋतुमानाप्रमाणे प्रचलित वाऱ्यांबरोबर बदलते.



उडते मासे आपले पंख विमानाच्या पंखांप्रमाणेच वापरतात.

कोठे कोठे सागरी प्रवाह बरांच रुंदावतो व त्याचा प्रवाहवेग ताशी एक मैल एवढा कमी होतो. दुसऱ्या कांही ठिकाणी हा प्रवाह दोन्ही बाजूला जमीन आल्यामुळे अरुंद होतो व त्यावेळी त्याचा वेग ताशी ७० मैलपर्यंत वाढतो. समुद्राच्या पृष्ठभागाखाली सागरी नद्यांचे हे प्रवाह वाकडे तिकडे वळत असतात. कांही नद्या गरम पाण्याच्या आहेत. तर कांही थंड पाण्याच्या

असून त्याचा प्रवाह उलटा सुलटा असा घुटमळत असतो. एखाद्या नाल्यामध्ये भोवरा असावा व त्यामधील पाणी सरळ प्रवाहापासून अलग होऊन संथ होते, त्याप्रमाणेच समुद्राच्या कांही मोठ्या विशाल क्षेत्रामध्ये हालचाल कांहीच नसते.

पृष्ठभागावरील प्रवाहांपेक्षाही दुसऱ्या जास्त जोरदार हाल-चाली सागराच्या पोटामध्ये आहेत. ह्या हालचाली म्हणजे गरम व हलक्या पाण्याचा प्रवाह खालून वर येत असतो व थंड व जड पाण्याचा ओघ खाली जात असतो. ध्रुवाकडील सागराचे गार पाणी समुद्राच्या तळाकडे जाते व समुद्रतळाच्या पृष्ठभागावरून पुढे सरकते. उष्ण कटिबंधाकडील गरम पाण्याची ओढ पृष्ठभागावरून ध्रुवाकडे लागते.

अशा प्रकारच्या हालचालींमुळे समुद्रामधील जीवसृष्टीचा सांभाळ होतो. त्याचप्रमाणे जीवसृष्टीला आवश्यक तो ऑक्सिजन जलप्रवाहाबरोबर समुद्राच्या तळापर्यंत जाऊन पोचतो. शेतकरी आपल्या शेतामध्ये खत पसरतो, त्याप्रमाणे ह्या हालचालीमुळे क्षार व इतर खनिजद्रव्ये सर्वत्र विखुरली जातात. ह्या खनिज द्रव्यांमुळे वनस्पतिसृष्टी पोसते व त्यावर समुद्रातील प्राणी-सृष्टीची वाढ होते.

वर्षातील कांही ऋतूंमध्ये लॅब्राडर शीतप्रवाहामुळे गल्फ प्रवाह कांहीसा दक्षिणेकडे वळतो. परंतु समुद्राच्या पोटातील नद्या आपले पात्र मात्र फारसे बदलत नाहीत. गल्फ प्रवाह हा साधारण ६ कोटी वर्षे वाहत राहिला आहे, असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. मध्य अमेरिका समूद्रातून वर येऊन दक्षिण व उत्तर अमेरिका हे भूखंड जोडले गेले. त्यापूर्वी हा प्रवाह अटलँटिकमधून पॅसिफिक पार ओलांडून आशिया खंडापर्यंत जाऊन पोचत होता.

ही सारी घडामोड मोठी अजब वाटावी अशी आहे. हृदयाकडून रक्तवाहिन्यांच्या मार्गाने रक्त अगदी आपल्या बोटाच्या टोकापर्यंत जाते व तेथून ते परत हृदयाकडे जाते हा कार्यक्रम सतत चालू असतो, त्याची आठवण होते. डॉक्टर लोक ह्याला रुधिराभिसरण असे म्हणतात. आपले स्वतःचे जीवन जसे रुधिराभिसरणावर आधारलेले आहे तसेच पृथ्वीवरील प्राणीमात्राचे जीवन समुद्रामधील हालचालींवर अवलंबून आहे.

पृष्ठभागावरचे प्रवाह, पाण्याची भरतीओहोटी, समुद्रतळाच्या पृष्ठभागावर पाण्याचे सरकणे ह्यामुळे समुद्र स्वच्छ व शुद्ध रहातो. एखाद्या डबक्यातील पाणी कोंडलेले किंवा साठलेले असे राहिल्यामुळे जसा त्यावर हिरवा तवंग सांचतो तशी भीती समुद्राच्या पाण्याच्या बाबतीत नाही. तथापि समुद्रामध्ये कांही ठिकाणी, उदाहरणार्थ काळ्या समुद्रामध्ये, पाणी खोल आहे तेथे पाण्याची हालचाल नसते. त्यामुळे तेथे जीवनाला अपाय करणारी द्रव्ये साचून रहातात. माशांना तेथे जगणे अशक्य होते.

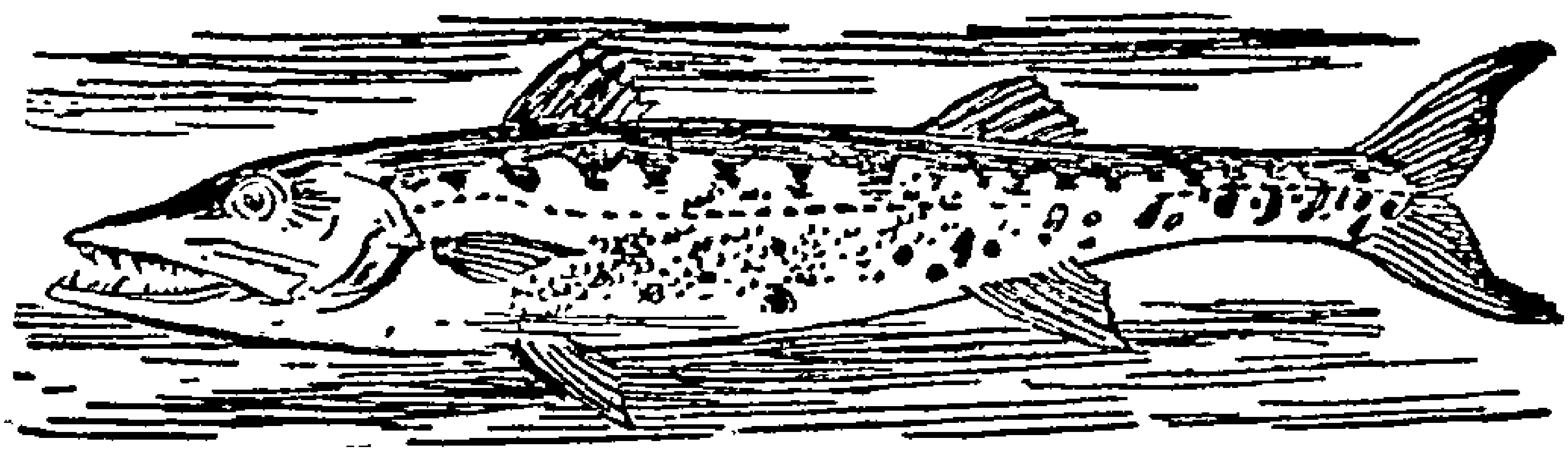
पोहण्याच्या तलावातील पाणी कांही दिवसानंतर बदलतात. त्याप्रमाणे आर्क्टिक महासागरामधील पाणी १६५ वर्षांनी बदलले जाते. असा निष्कर्ष शास्त्रज्ञांनी हिशेब करून काढला आहे. पाण्याची ही बदलाबदल महासागरामध्ये सर्वत्र चालू आहे. उपसागरांमध्ये, खाड्यांमध्येसुद्धा हे काम चालू असते. समुद्राच्या किनाऱ्यावर तुम्ही उभे राहिलात तर तुमचे पाय धुणाऱ्या लाटांचे पाणी दूरदूरचा जगप्रवास करून आलेले असेल.

समुद्राचे पाणी खारट कसे झाले ?

तुम्ही कधी समुद्रस्नान केले असेल किंवा समुद्राच्या पाण्याची चूळ भरली असेल तर ते पाणी तुम्हाला अगदी नकोसे वाटेल. ते

पाणी डोळ्यांत गेल्यास डोळे चुरचुरतील. ह्या सर्वांचे कारण एकच आहे. समुद्राचे पाणी थोडे जास्त खारट आहे.

समुद्राच्या पाण्यात खारटपणा आहे तरी किती ? साऱ्या समुद्रातील मीठ काढून ते भारत देशाच्या साऱ्या पृष्ठभागावर पसरले तर मीठाच्या थराची जाडी ३ मैल उंच एवढी होईल. सगळेच समुद्र कांही सारखेच खारट नसतात. समुद्राचा पृष्ठभाग



मोठ्या बाराक्युडा माशाची लांबी ६ ते ८ फूट असते

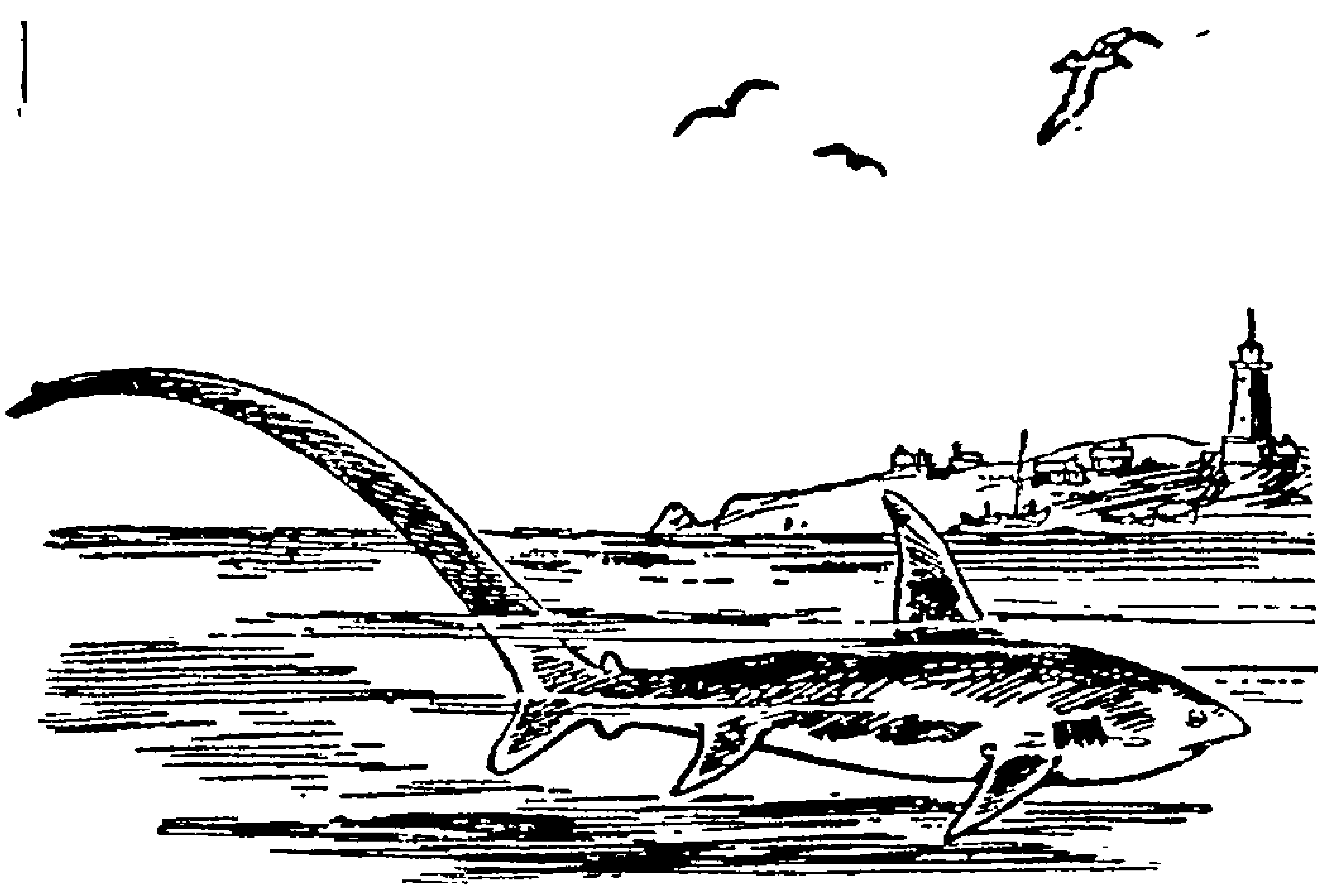
व तळ ह्यामध्ये क्षारांचे प्रमाण थोडे बदलते. त्याचप्रमाणे उत्तर ध्रुवापासून दक्षिण ध्रुवापर्यंतही क्षारांच्या प्रमाणात फेरबदल होतो. तरीपण साधारणतः १०० भाग पाण्यामध्ये क्षाराचे प्रमाण ३½ भाग एवढे असते. अटलँटिक महासागर इतरांच्या मानाने विषुववृत्ताच्या थोडे दक्षिणेला व थोडे उत्तरेला जास्त खारट आहे.

लहान लहान समुद्रांमध्ये मात्र क्षारांच्या प्रमाणात बराच फरक पडतो. अरबस्थान व आफ्रिका ह्यांमधील तांबडा समुद्र हा सर्वांमध्ये जास्त खारट आहे. युरोपमधील बाल्टिक समुद्र सर्वांत कमी खारट आहे. तांबड्या समुद्राच्या पाण्यामधील क्षारप्रमाण बाल्टिक समुद्राच्या पाण्यापेक्षा ६ पट जास्त आहे.

समुद्राला ह्या मिठाचा कांहीच उपयोग नाही. समुद्रामधील जीवसृष्टीला ह्यापैकी फारच थोडे मीठ लागते. युगानुयुगे जमिनीतील क्षार द्रव्ये नदीनाल्यांच्या पाण्यातून समुद्राकडे जातात. परंतु

हा व्यवहार एकतर्फी आहे. समुद्रामध्ये जमलेले मीठ परत जमिनी-कडे पाठविण्याचा मार्ग नाही. समुद्र किनाऱ्यावर, आदळणाऱ्या लाटांच्या पाण्याबरोबर क्षार जमिनीवर पडतात व त्यांचे सूक्ष्म कण फार दूरवर वाऱ्याबरोबर जातात. ज्या वनस्पतींना व झाडांना खारट पाणी मानवत नाही ती समुद्रकाठी मूळ धरीत नाहीत. परंतु इतर कांही झाडे मात्र समुद्रकाठी चांगली पोसतात.

कांही ठिकाणी समुद्रावरून वाहणारे वारे कित्येक मैल दूर अंतरावर क्षार द्रव्ये नेऊ शकतात. भारतामध्ये 'सांभर' नावाचा तलाव आहे. हा समुद्रापासून ४०० मैल दूर आहे. परंतु वाऱ्या-बरोबर, हरसाल ३ हजार टन मीठ ह्या तलावामध्ये जाऊन पडते. ऑस्ट्रेलियामध्ये कोरडे तलाव आहेत तेथून मीठ काढून नेले तरी कमी होत नाही, कारण मीठ वाऱ्याबरोबर परत तेथे येऊन साचते.



थ्रेशर शार्कमाशाची शेपटी त्याच्या शरीराएवढी लांब असते.

उटाह येथे 'ग्रेट सॉल्ट लेक' नावाचा खाऱ्या पाण्याचा मोठा तलाव आहे. त्याचे क्षेत्र १८०० मैल असून त्यातील क्षाराचे प्रमाण समुद्रापेक्षा सहापट जास्त आहे. दरसाल ह्यामधून जवळ जवळ ४० हजार टन मीठ बाहेर काढतात.

समुद्रामधील साऱ्या क्षार द्रव्यांपैकी पाऊण भाग साध्या मिठाचा म्हणजे खाण्याच्या मिठाचा आहे. आज आपल्याला माहीत असलेल्या मूलद्रव्यांपैकी निम्मे तरी ह्या इतर क्षार द्रव्यांमध्ये आहेत. लोह, तांबे ही मूलद्रव्ये व सोनेसुद्धा समुद्रामध्ये सापडतात. खरे म्हणजे समुद्रामध्ये सोने एवढे आहे की ते सर्व समुद्रामधून काढता आल्यास व त्याची समविभागणी केल्यास, जगातील प्रत्येक माणूस लक्षाधीश होईल. समुद्राच्या पाण्यातील ह्या सोन्यापैकी थोडे सोने प्रयोग म्हणून बाहेर काढण्यात आले आहे. परंतु अगदी थोड्याशा सोन्यासाठी समुद्राच्या कितीतरी पाण्यावर रासायनिक प्रक्रिया कराव्या लागतात. समुद्रामधून मिळणारे सोने त्यामुळे बाजार भावापेक्षाही जास्त महाग पडते.

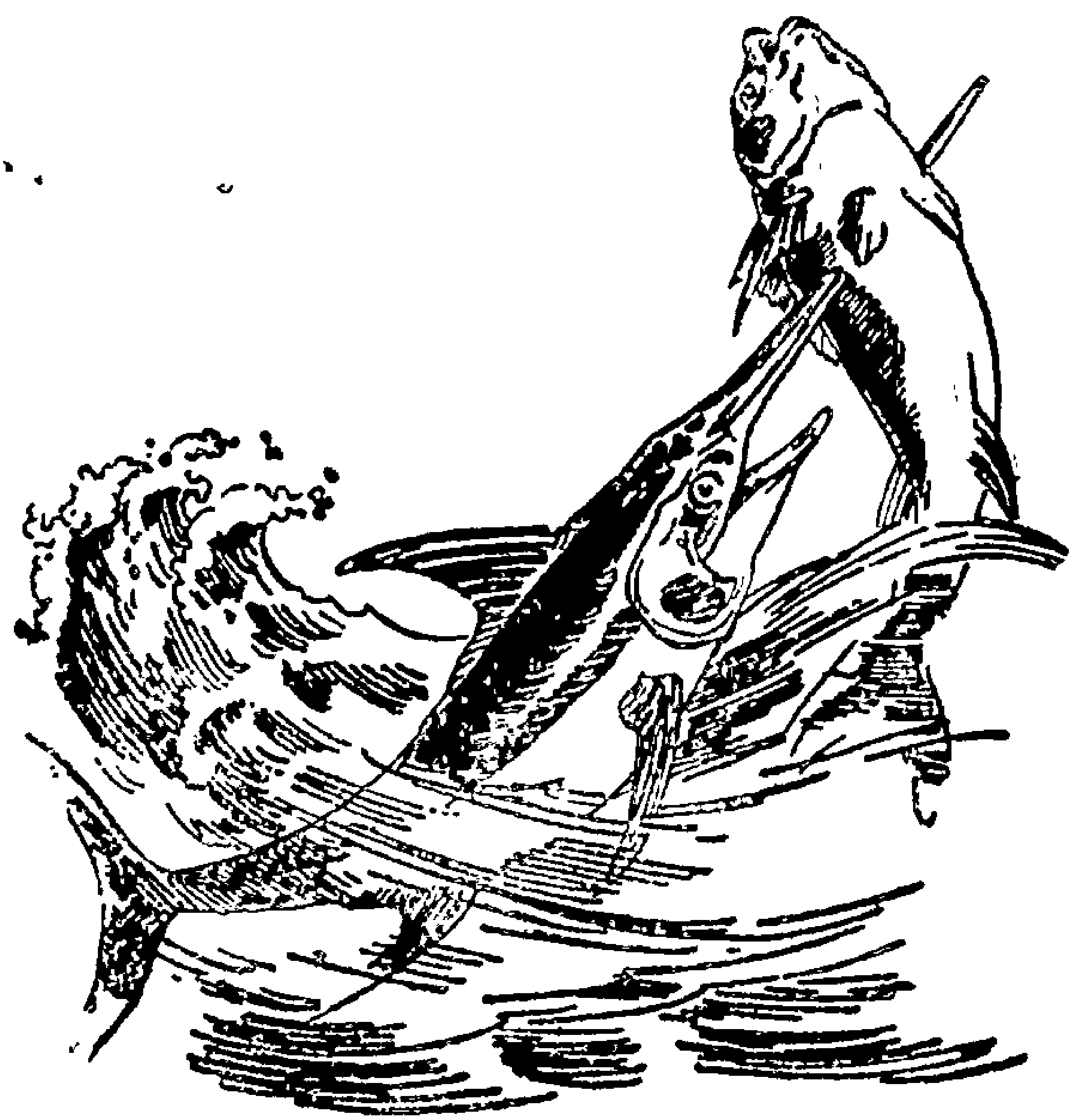
समुद्रामध्ये एवढा क्षारांचा संचय झाला तरी कसा हा प्रश्न शास्त्रज्ञांना अजूनही सोडविता आलेला नाही. समुद्रातील पाण्याच्या वाफेचे ढग होतात तेव्हा शुद्ध पाणी तेवढेच निघून जाते. क्षार द्रव्ये समुद्रामध्येच रहातात. फार फार जुन्या काळी पृथ्वीचा पृष्ठभाग तापलेला होता. तेव्हा समुद्रामधील आजचे पाणी प्रचंड ढगाच्या रुपाने आभाळात होते. ढगातील पाणी अर्थातच गोड होते. ढगातून पावसाचा वर्षाव झाला तेव्हा हे सागर बनले असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. खडकांमधील क्षारद्रव्ये त्याचवेळी पाण्यामध्ये विरघळली असली पाहिजेत. त्यानंतर युगानुयुगे

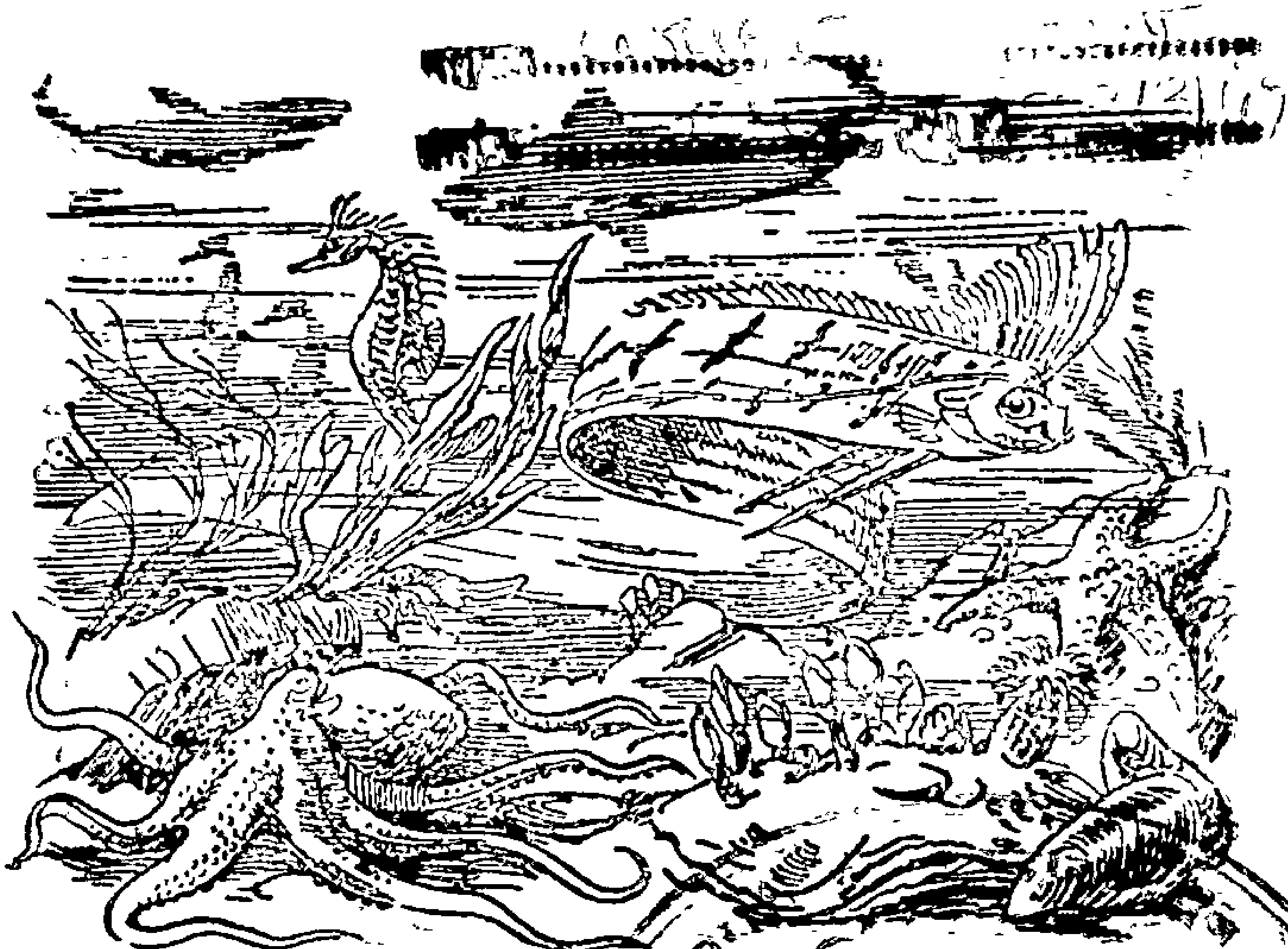
पृथ्वीवरील दूरदूरच्या जमिनीतील क्षार नदीनाल्यांनी धुवून आणले असले पाहिजेत.

पृथ्वीच्या पोटातील खडकांमध्ये तयार झालेल्या पाण्याने सागर भरून गेले असावेत असाही कांही शास्त्रज्ञांचा कयास आहे. त्या आरंभकाळानंतर खडकातील पाणी सतत वर येत आहे व त्यामध्ये खनिज द्रव्ये आहेत. फार खोल विहिरीमधील पाण्यामध्ये सुद्धा एवढी खनिजद्रव्ये असतात की पाण्याला 'अफेनिय पाणी' (Hard Water) असे म्हणतात. ते पाणी केव्हा केव्हा पिण्यालायकही नसते.

खडकांतून किती क्षार द्रव्ये आली व नदी नाल्याच्या मार्गाने किंवा गरम झऱ्यातून व ज्वालामुखीमधून त्यामध्ये किती भर पडली हे सांगणे कठीण आहे. समुद्रामधील क्षारद्रव्ये ही आपल्या अजब दुनियेमधील अजब चीज आहे. इतर कांही नवलाच्या गोष्टींप्रमाणे क्षार द्रव्ये ही पण अनाकलनीय अशी गोष्ट आहे.

समुद्रातील जीवसृष्टी





जगातील जीवसृष्टीचा आरंभ

आरंभी पृथ्वीवर जीवसृष्टीच नव्हती. नाही प्राणी की नाही वनस्पती, सर्वच अगदी चेतनाविरहित होते. जीवनसृष्टीचा उगम समुद्रामध्ये झाला हे ऐकून तुम्हाला आश्चर्य वाटेल नाही ?

जड सृष्टीमध्ये चैतन्य कसे ओतले गेले हे कळत नाही. परंतु समुद्रामध्ये आस्ते आस्ते जीवनिर्मितीला उपयोगी अशी रासायनिक द्रव्ये जमू लागली होती हे निश्चित. सूर्यप्रकाश व उष्णता ही योग्य प्रमाणात ज्या ठिकाणी होती अशा कोठे तरी आडोशाला उथळ पाण्यामध्ये ह्या रासायनिक द्रव्यामध्ये प्राण ओतला गेला असावा.

ईश्वराने जीवसृष्टी निर्माण केली असे मानणारे लोक आहेत. तरीपण सूक्ष्मापासून प्रचंडापर्यंत, अणूपासून तारकांपर्यंत सर्वांचे नियंत्रण करणारी अशी कोणती तरी फार मोठी शक्ती आहे ह्याबद्दल सर्वांचे एकमत दिसते.

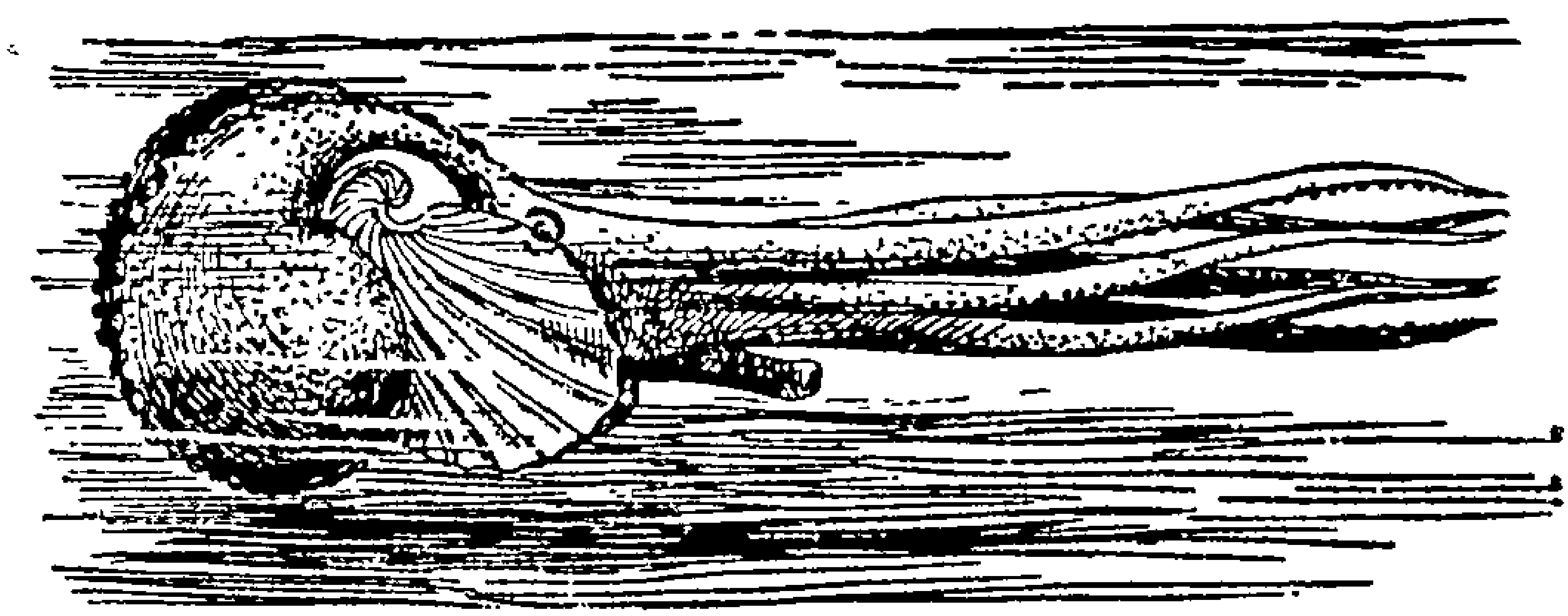
व्हायरस (Virus) ह्या अद्‌भूत अतिसूक्ष्म जीवांचे उत्पादन कांही रासायनिक मूलद्रव्ये एकत्र येऊन होत असल्याचे आजही आपल्याला आढळते. व्हायरस हे एवढे सूक्ष्म आहेत की अतिप्रभावी सूक्ष्मदर्शक यंत्राखालीच तेवढी त्यांची माहिती मिळू शकते. व्हायरस ही खरोखरच प्रत्यक्ष सजीव सृष्टी आहे की पुढे उत्पन्न होणाऱ्या जीवसृष्टीचा तो केवळ मुळा भच आहे हे शास्त्रज्ञांना अजून पुरतेपणी कळलेले नाही. व्हायरसमुळे स्कारलेट फिवर, न्युमोनिया ह्यांसारखे रोग होतात. कांही व्हायरस रोगबीजे वनस्पतींनासुद्धा आपायकारक असतात. परंतु बरेचसे व्हायरस निरुपद्रवी असल्याचे आढळते. अलिकडेच त्यांच्याबद्दल आपल्याला थोडी थोडी माहिती मिळू लागली आहे.

दुसऱ्या कांही सूक्ष्म वस्तू निश्चितपणे सजीव आहेत. त्या वस्तू व्हायरसपेक्षा आकाराने मोठ्या आहेत. तरीपण त्या एवढ्या लहान आहेत–की एकापुढे एक अशा हजारों लावल्या तरी त्यांची लांबी धड एक इंचसुद्धाभरणार नाही. ह्या सूक्ष्म सृष्टीमध्ये कांही फारच सूक्ष्म वनस्पती आहेत तसेच कांही अत्यंत सूक्ष्मजीवी प्राणी पण आहेत. शिवाय ह्या सृष्टीमध्ये असे कांही सूक्ष्म जीव आहेत की ते धड प्राणी नाहीत किंवा धड वनस्पतीही नाहीत, किंवा दोन्ही आहेत. ह्यांच्या निर्मितीमध्ये निसर्गाचा कांही तरी घोटाळा झाला असला पाहिजे.

जीवसृष्टीमध्ये कांहींची वाढ होताना, एकाचे दोन होऊन पुन: प्रत्येक भागाचे दोन, अशी सारखी उत्पादनमालिका चालू असते. एका पेशीपासून अनंत पेशी तयार होतात त्या अशा. आरंभी तरी कित्येक काळपर्यंत एकपेशीय जीवसृष्टीच होती. कालांतराने एकपेशी जीवांनी स्वतंत्रपणे सर्वत्र एकपेशी म्हणून विखुरलेले रहाण्या-

ऐवजी त्या एकत्र येऊन त्यांच्यापासून मोठ्या वनस्पती व प्राणी ह्यांची उत्पत्ती झाली. त्यामधूनच यथाक्रम विशेष उत्क्रांत स्वरूपे निर्माण झाली. शेवटचे उत्क्रांत स्वरूप म्हणजे मानवनिर्मिती. माणसाच्या शरीराची घडण कोट्यावधि पेशींनी झालेली आहे. जीवसृष्टीच्या उत्क्रांतीला जिन्याची उपमा देता येईल. आरंभी पेशी जिन्याच्या पहिल्या पायरीवर होत्या. त्यांचे रूप उत्क्रांत होत गेले तसे तसे आपण जिन्याने वर जाऊ लागलो. माणूस हा जिन्याच्या अगदी वर आहे व आणखी वर चढण्याच्या प्रयत्नामध्ये तो आहे.

किनाऱ्यावर येण्यापूर्वी जीवसृष्टीने कित्येक युगें समुद्रामध्येच काढली. आस्ते आस्ते पाण्यातून वर येणारे भूखंड हे अचेतन खडक व माती ह्यांचे बनलेले होते. दऱ्यामध्ये किंवा पर्वताच्या उतारावर कांहीच उगवत नव्हते. जमीन ही केवळ निर्जन वाळवंट होते. सर्व जीवसृष्टी समुद्रामध्येच होती. ही परिस्थिती कोट्यावधि वर्षे चालू होती.



पेपर नॉटिलस ह्या प्राण्याचा शिंपला फारच सुंदर आहे.

कालांतराने जीवसृष्टीमधील कांही जीव समुद्रामधून नदीच्या गोड पाण्यामध्ये शिरले व गोड पाण्याची त्यांना सवय

झाली. प्रवाहातील साचलेली मळाची माती व दलदल ह्यामध्ये त्यांना आपला मुक्काम करावा लागला. जीवसृष्टीमधील कांही जीव पाण्याच्या आवरणातून सरकत सरकत बाहेरच्या उघड्या हवेच्या व सूर्यप्रकाशाच्या जगामध्ये येऊन पोचले.

जीवनाला आरंभ तरी केव्हा झाला असे तुम्ही विचाराल. त्याचे उत्तर खडकांचा बारकाईने सूक्ष्म अभ्यास केल्यास समजून येईल. ५० कोटी वर्षांपूर्वीच्या खडकांमध्ये प्राणी, वनस्पती ह्यांचे अवशेष आपल्याला आढळून येतात. हे प्राणी किंवा ह्या वनस्पती समुद्रजीवीच होत्या. त्या तो पर्यंत जमिनीवर अवतरल्या नव्हत्या. समुद्रामध्ये ही जीवसृष्टी किती तरी काळपर्यंत वावरत होती. त्यांचे अवशेष १०० कोटी वर्षांपूर्वीच्या खडकामध्येसुद्धा आपल्याला आढळतात. हे अवशेष अत्यंत सूक्ष्म प्राण्याचे असून ते प्राणी अद्यापही सागरतळाच्या पृष्ठभागावर आढळतात. हे सूक्ष्म प्राणीसुद्धा त्याहूनही पूर्वीच्या प्राण्यांचे उत्क्रांत रूप होत. हे आदि प्राणी मागे कसलाच अवशेष न ठेवता नामशेष झाले असले पाहिजेत.

समुद्राशी असलेला आपला ऋणानुबंध दुसऱ्याही मार्गांनी दाखवून देता येईल. आपल्या शरीरातील रक्त हे खारट आहे. मिठाचा खरे म्हणजे तेथे फारसा उपयोग दिसत नाही. हाडे व मांस घडविण्यामध्ये मिठाला फारसे काम दिसत नाहीं. परंतु रक्तासाठी मिठाची जरूरी दिसते. उन्हाळ्यामध्ये घाम येतो तेव्हा रक्तामधील मिठाचा कांहीं भाग कमी होऊन घामाबरोबर बाहेर पडतो. रक्तामधील मीठ एकाएकी कमी झाल्यास आपल्याला वेदना होतात.

फार प्राचीन काळी रक्त असलेला पहिला प्राणी जेव्हा

समुद्रामध्ये फिरू लागला त्यावेळी समुद्रामध्ये जेवढा खारटपणा होता तेवढा आपल्या रक्तामध्ये आज आहे. समुद्रामध्येच अगदी खालच्या पायरीवरचे प्राणी उत्क्रांत होत होत वरच्या पायरीवर जात होते. ह्या वस्तुस्थितीची आठवण करून देणारा हा क्षारपणा आहे. समुद्र हे सर्वांचे माहेरघर आहे व तेथून सर्व जीवसृष्टीचा उगम झाला ही गोष्ट रक्ताच्या खारटपणामुळे आपण कधीच विसरणार नाहीं.

जीवनाचा उगम समुद्रामध्ये आहे एवढेच नव्हे तर जीवनाचे पोषण पण समुद्रच करतो. जीवनाला अत्यंत जरूर असणारी आर्द्रता ही समुद्रामुळेच मिळते. वाळवंटातील निवडुंगांना फारच थोडी आर्द्रता पुरते. परंतु तेवढीही मिळाली नाही तर मात्र निवडुंग वाळून मरून जाईल. सागर कोरडे पडले तर भूखंडसुद्धा शुष्क होऊन जातील. जीवसृष्टीचा नाश होईल.

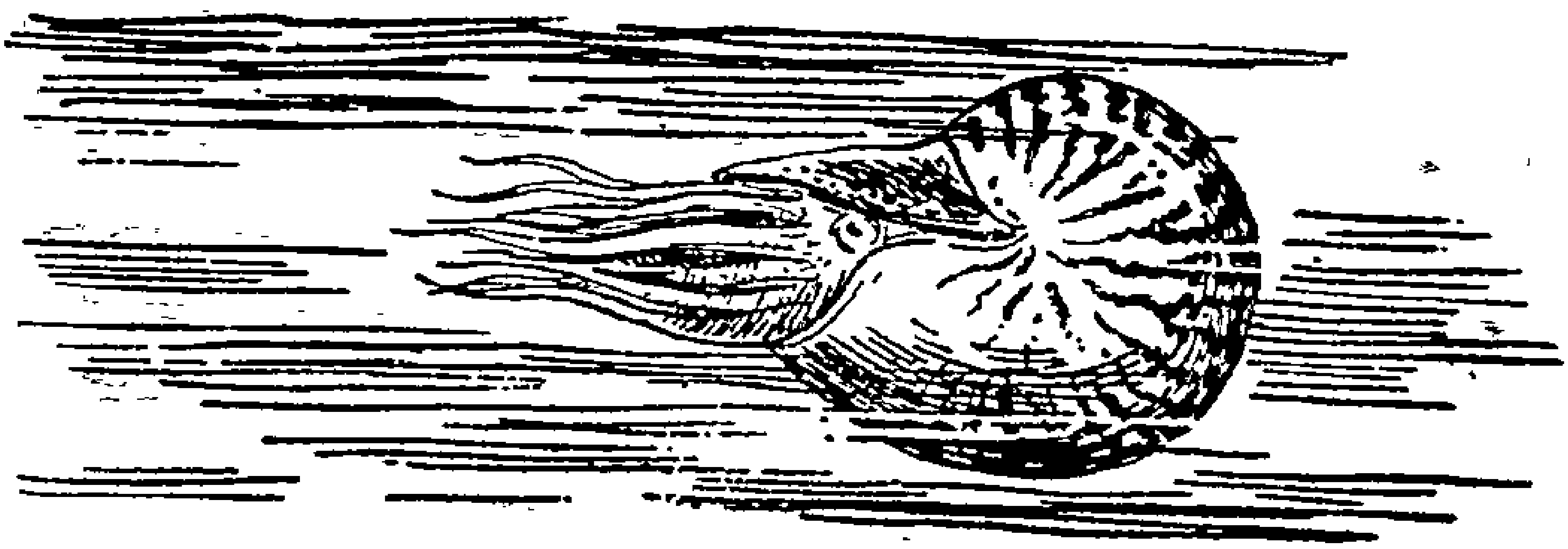
खरोखरच असे झाले तर काय होईल हे समजून येण्यासाठी चंद्राकडे दृष्टिक्षेप टाका. चंद्रावर समुद्र नाहीत, पाणी नाही व जीवसृष्टीपण नाही. चंद्राचे जग हे निर्जीव अचेतन असे आहे.

समुद्राने जीवसृष्टी उत्पन्न केली व त्याचीच सर्व जीवसृष्टीवर कृपादृष्टी आहे. समुद्राच्या उमाप पाण्याशिवाय ह्या जीवसृष्टीचा फार काळ निभाव लागला नसता.

सागरामधील बागा व कुरणे :—

उन्हाळ्याच्या दिवसांत तुम्ही केव्हा तरी कुरणामध्ये एखादी फेरी मारली असेल. तेथे तुम्हांला काय दिसेल ? हिरव्या गालि-च्यावर रंगीबेरंगी कलाकुसर केलेली असावी त्याप्रमाणे हिरवे गवत व त्यामध्ये मधून मधून उगवलेली पांढरी पिवळी नाजूक

फूले तुम्हांला आढळतील. हे दृश्य किती मनोवेधक, जोमदार व जिवंत वाटते !



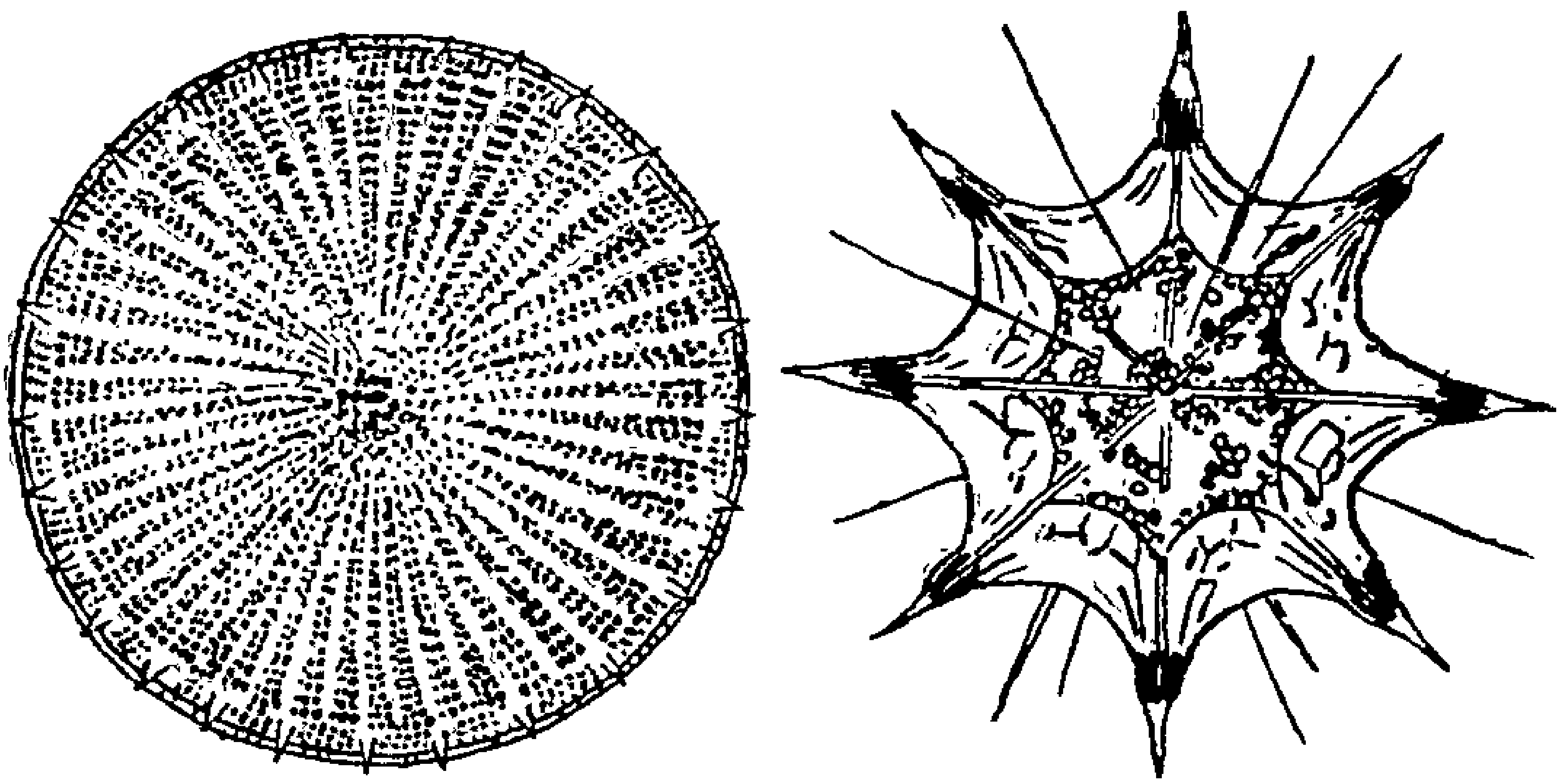
नॉटिलस प्राण्याचे बहुखणी घर.

तुम्ही कदाचित् वाळवंट म्हणजे ओसाड पडलेली रेताड जमीन पाहिली असेल. तेथे सूर्याच्या तीव्र उन्हामध्ये कांही वाळलेल्या वनस्पती जीव धरून रहाण्याच्या प्रयत्न करीत असल्याचे दिसेल. परंतु तो सारा देखावा भकास व अगदी निर्जीव वाटतो.

समुद्राच्या पोटामध्ये हिरवी कुरणे आहेत तशीच भकास वाळवंटे पण आहेत. अर्थातच जमिनीवर कुरणे दिसतात तशी ती तुम्हांला समुद्रामध्ये आढळणार नाहीत. समुद्रातील कुरणांमध्ये बहुविध रोपटी आहेत. परंतु ती एवढी सूक्ष्म आहेत की त्यामधून तुमची होडी जाईल तेव्हा तुम्हांला आसपासच्या जीवसृष्टीचा थांगपत्ताही लागणार नाहीं.

ह्या कुरणांविषयी संशोधन करण्याची शास्त्रज्ञांना फार हौस आहे. मासे मारणाऱ्या कोळ्याप्रमाणे शास्त्रज्ञ जाळी वापरतात. अर्थातच ही त्यांची जाळी रेशमाची विणलेली असतात. चालत्या होडीच्या मागे जोडलेली जाळी पुढे जाता जाता वाटेमध्ये पाण्यात संचार करणाऱ्या बारीक वनस्पती व प्राणी ह्यांना पकडतात. ह्यांना 'प्लँक्टन' (Plankton) असे म्हणतात. ह्याचा शब्दार्थ

भटकणारे असा आहे. हा शब्द अगदी सार्थ आहे. कारण हे प्लँक्टन वाऱ्याबरोबर, भरती ओहोटी बरोबर व प्रवाहाबरोबर सारखे फिरत रहातात.



डायटोम (डावीकडील) आणि रेडिओ लेरिअन् हे धुळीकणासारखे सूक्ष्म आहेत.

लाटांबरोबर रेशमी जाळ्यांत सापडणारी महत्त्वाची सूक्ष्म वनस्पती म्हणजे 'डायटोम' ही होय. स्वच्छ काचेवर जर का मोठासा 'डायटोम' ठेवला तर तो एखाद्या धुळिकणासारखा दिसेल. डायटोम हे अत्यंत सूक्ष्म असतात. जर्मनीमधील कील कालव्यातून पाव गॅलन पाणी काढून त्यामधील डायटोमचे मोजमाप करण्यात आले तेव्हा डायटोमची संख्या ६० लक्ष भरली.

सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली ह्या सूक्ष्म वनस्पती पाहिल्या तर त्या सहाजिकच मोठ्या दिसतात. त्यानंतर बारकाईने त्यांचा विशेष अभ्यास करून त्याविषयी माहिती मिळविता येते.

खरे म्हणजे डायटोम ह्याचे पुष्कळ आकार व रूपे असू शक-तात. प्रत्येक डायटोम हा सुंदर कलाकुसर असलेल्या काचेसारख्या कवचामध्ये झाकलेला असतो. ते एकाद्या सुबक तबकडी सारखे

दिसतात. परंतु जोमदार व सजीव असे. ध्रुवाकडील समुद्रामध्ये तर ते चांगलीच गर्दी करतात. तेथील पाणी म्हणूनतर हिरव्या काचेसारखे दिसते. असले हे पाणी बोटामध्ये घेऊन चोळले तर डायटोमचा खरखरितपणा जाणवतो.

डायटोम हे खरे वनस्पतिसृष्टीमधील असून समुद्रामधील मासे व इतर प्राणी ह्यांचे ते अन्न आहेत.

रेडिओलेरिअम् ह्या लांब नावाच्या सूक्ष्म वनस्पती दिसावयाला फारच सुंदर आहेत. डायटोमसारखेच त्याचे काचसदृश कवच असते. ते फारच रंगीबेरंगी असते. त्याला अणुकुचीदार टोके असतात व ते हिऱ्यामाणकासारखे चमकतात. परंतु त्याच्या शोभेची नक्कल कोणत्याही कारागीराला करता आलेली नाही.

जमिनीवरील कुरणांप्रमाणेच समुद्राच्या पोटातील कुरणे वसंत ऋतूमध्ये बहरतात व उन्हाळ्याच्या तीव्र उन्हात वाळून जातात. जमिनीवरील शेतांमध्ये लहान मोठ्या मुंग्या माशा असतात, त्याचप्रमाणे सागराच्या पोटातील कुरणामध्ये पण पुष्कळ सूक्ष्म प्राणी वावरत असतात. कोळंब माशासारखे दिसणारे अत्यंत सूक्ष्म प्राणी 'कोपेपॉडस्' (Copepods) हे त्यामध्ये महत्त्वाचे आहेत. रेशमी जाळ्यांमध्ये प्लँक्टन बरोबर हे प्राणी सापडतात व त्यांचे प्रमाण प्लॅक्टनच्या साधारण दुप्पट असते. ह्या कोपेपॉडस्पैकी प्रत्येक सूक्ष्म प्राणी दिवसाला १२ हजार डायटोम खाऊन फस्त करतो. डायटोम खाणाऱ्या ह्या प्राण्यांना खाणारे दुसरे प्राणी आहेतच. एका हेरिंग माशाच्या पोटांत ६० हजार कोपेपॉडस् असल्याचे आढळले आहे. कोपेपॉडस् हे, मासे व व्हेल ह्या दोघांचेही भक्ष्य आहेत. समुद्राच्या पृष्ठभागावरून तोंड उघडे ठेवून पोहणारे व्हेल व हे मासे त्यांना सहज पकडू शकतात.

ध्रुवाकडील समुद्रामध्ये कोपेपॉडची संख्या एवढी मोठी आहे की तेथील समुद्र तांबसर दिसतो. समुद्राच्या कुरणांमध्ये जीवन सृष्टी अशी समृद्ध व गजबजलेली दिसते. तेथे ह्यापेक्षाही जास्त विक्षिप्त असे इतर प्राणी आहेत. कांहींची डोकी मोठी असतात तर कांहींना शिंगे असतात. तर कांहींचे टक लावून पहाणारे डोळे असतात. कांही काजव्यांप्रमाणे स्वयंप्रकाशित आहेत. रात्रीच्या वेळी ह्या प्राण्यांच्यामधून जाणारी बोट, मागे पाण्यामध्ये धुमसणाऱ्या आगीची वावटळ उठवते.

त्याशिवाय माशाची अंडी, कालवे व खेकडे ही कांही काळ पाण्यात तरंगत रहातात व शेवटी सागराच्या तळाशी जातात.

पाण्यामध्ये तरंगणाऱ्या बऱ्याच वनस्पती उपयुक्त आहेत. परंतु कांही अपायकारकही आहेत. त्यापैकी एका जातीची वनस्पती पॅसिफिक किनाऱ्यावर पाण्यामध्ये लालसर पट्टा निर्माण करते आणि रात्रीच्या वेळी त्यामधून फिकट हिरवा प्रकाश निघतो. ह्या वनस्पती खाणारे मासे आपल्या खाण्यात आले तर आपल्याला विषबाधा होते.

जमिनीवर ज्याप्रमाणे वाळवंटे आहेत व कुरणेही आहेत तशीच समुद्रामध्ये पण आहेत. कांही सागराचा भाग असा ओसाड असतो की त्या ठिकाणी वनस्पती व प्राणी अगदीच दुर्मिळ असतात. हडसनच्या उपसागरामध्ये व उघड्या समुद्रामध्ये ह्या जीवसृष्टीचे दुर्भिक्ष्य जाणवते.

समुद्रामध्ये तरंगणाऱ्या सूक्ष्म वनस्पतीपेक्षा किनाऱ्यावर वाढणाऱ्या वनस्पती कमी महत्त्वाच्या आहेत. त्या वनस्पतींना समुद्रतृण असे म्हणतात. समुद्रामध्ये असतात त्याच जातीच्या ह्या वनस्पती आहेत, परंतु आकाराने मोठ्या एवढेच.

जमिनीवरील वनस्पती सामान्यतः हिरव्या असतात. ह्या रंगाचे कारण म्हणजे ह्या वनस्पतीमध्ये असणारे 'क्लोरोफिल' (हरित) द्रव्य हे होय. सूर्याच्या प्रकाशामध्ये मुख्यतः हवा व पाणी ह्यांच्यापासून हे हरित द्रव्य शर्करा, स्टार्च आणि लाकूड बनवू शकते.

शेवाळ व लेटचुस ह्यासारखे समुद्रतृण हिरव्या रंगाचे असतात, कांही निळसर हिरवे, तर कांही तांबडे असतात. मोठ्या आकाराच्या वनस्पती ओलाइव्ह हिरव्या रंगाच्या किंवा पिंगट रंगाच्या असतात.

हे समुद्रतृण उथळ पाण्यामध्ये वाढतात. फार खोल पाण्यामध्ये त्यांची वाढ होऊ शकत नाही. भूछत्राच्या जातीच्या वनस्पतीशिवाय इतर सर्व वनस्पतींना सूर्यप्रकाशाची आवश्यकता असते.

जमिनीवरील वनस्पतीप्रमाणे ह्या सागरी वनस्पतींना पाळे मुळे नसतात, किंवा त्यांना कधी फुलेही येत नाहीत. त्यांचे पोषण पाण्यातील द्रव्यांमधून होते, जमिनीमधील द्रव्यांनी नाही. कांही वनस्पती खडकांना चिकटून रहातात. परंतु त्या पोषणासाठी नाही. केवळ आधार म्हणून. पॅसिफिकमधील राक्षसी 'केल्प' ह्या जातीच्या वनस्पतीची तरंगणारी पाने फार मोठी असतात. त्यांचे देठ २०० फूट लांब असतात. पॅसिफिकमध्ये ते अलास्कापर्यंत पसरलेले आहेत. आफ्रिकेच्या जंगलामध्ये जेवढे रानटी प्राणी नसतील तेवढे प्राणी ह्या सागरी वनामध्ये आहेत.

अल्युशियन बेटाच्या कडेला एक प्रकारचे राक्षसी केल्प उगवतात. समुद्राच्या तळापासून वर येणारा त्यांचा देठ फारच मजबूत असतो.

दुसऱ्या कांही समुद्रतृणांमध्ये हवायुक्त कप्पे असतात. त्यामुळे

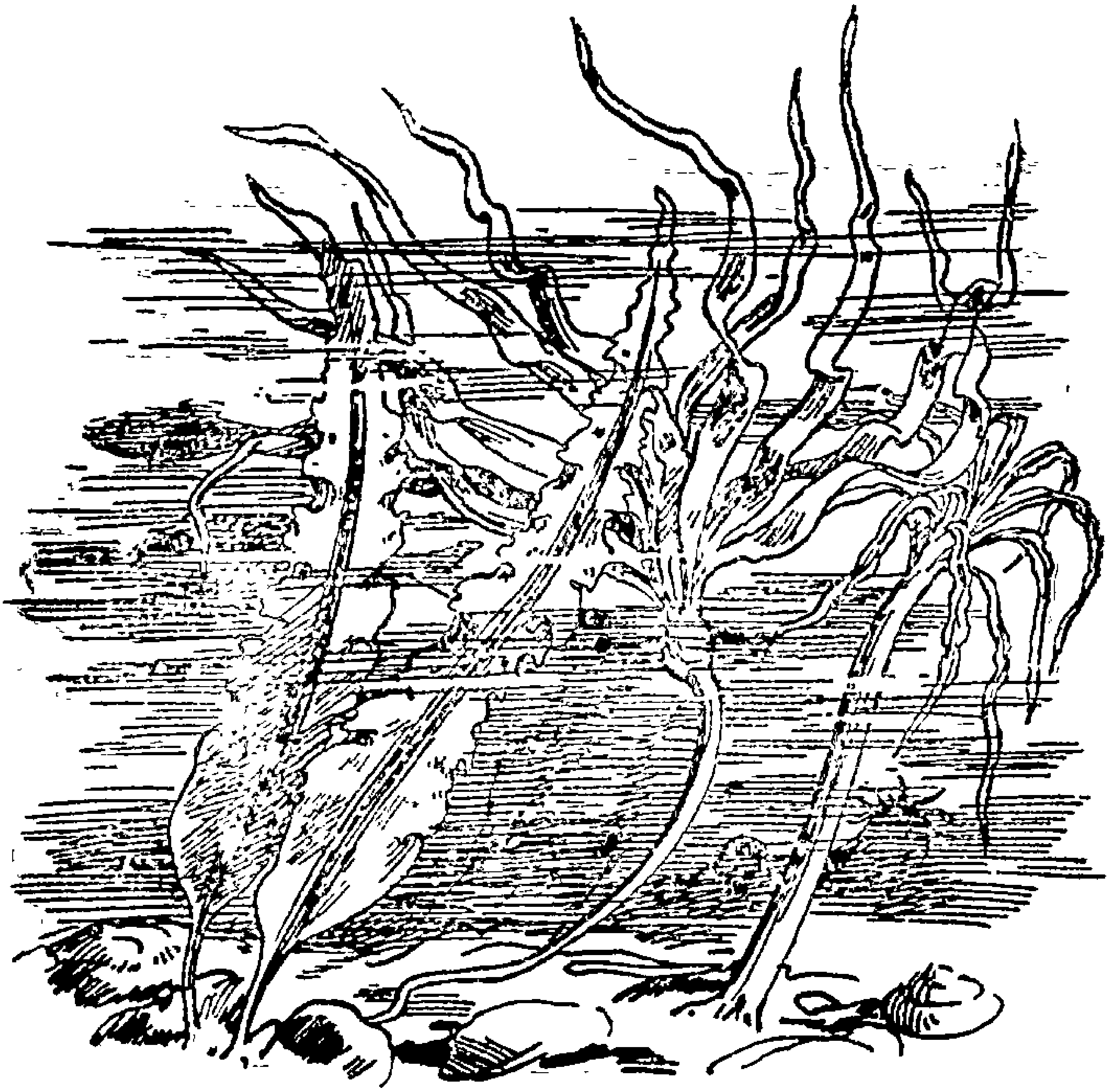
ते तराफ्यासारखे तरंगतात. हे खडकांपासून अलग होऊन किनाऱ्यापासून दूर जातात. नंतर समुद्रामध्ये, नद्यांचा प्रवाह नाही अशा संथ ठिकाणी ते जमा होतात.

अझोर बेटांपासून बर्मुडापर्यंत पसरलेला समुद्राचा संथ भाग हा खराच असामान्य आहे. त्याचा व्याप संयुक्त संस्थानाच्या क्षेत्रफळाच्या दोन तृतीयांश आहे. तेथील 'सरगासम' नावाच्या सागर तृणावरून त्याला 'सरगासो' समुद्र असे म्हणतात. येथे समुद्रतृण साचून त्याची तरंगती शेतेच बनली आहेत. त्यांची जाडी कांही ठिकाणी कित्येक फूट झालेली आहे. ह्या सागरी शेतांमधून पाण्याच्या मोकळ्या वाटा आहेत.

ह्या सागराबद्दल पुष्कळ विलक्षण लोक-कथा प्रसिद्ध आहेत. ह्या सागरी तृणाच्या शेतामधून गलबतांना वाटच सापडत नाही किंवा येथे गेलेली गलबते ह्या तृणामध्ये गुरफटून बेपत्ता होतात, असा समज एका वेळी रूढ होता. परंतु ह्या 'सरगासो' समुद्रामधून वाट काढता येते. एवढेच नव्हे तर कोलंबसाने ह्यातील कांही भागातून प्रवासही केला होता. कोलंबसाला येथे फारच विचित्र प्राणिसृष्टी आढळून आली.

जमिनीवरील कुरणांप्रमाणेच सागरी कुरणांना पण बहर येण्याचे हंगाम असतात. त्यांना बहर येतो तेव्हा त्यांच्यावर उपजीविका करणाऱ्या प्राण्यांची संख्या वाढते. उत्तर समुद्रामध्ये एका फेब्रुवारी महिन्यामध्ये जाळ्यांत अवघे ४०० कोपेपॉड सांपडले तर दोन महिन्यानंतर हीच संख्या ४० लक्षावर गेली.

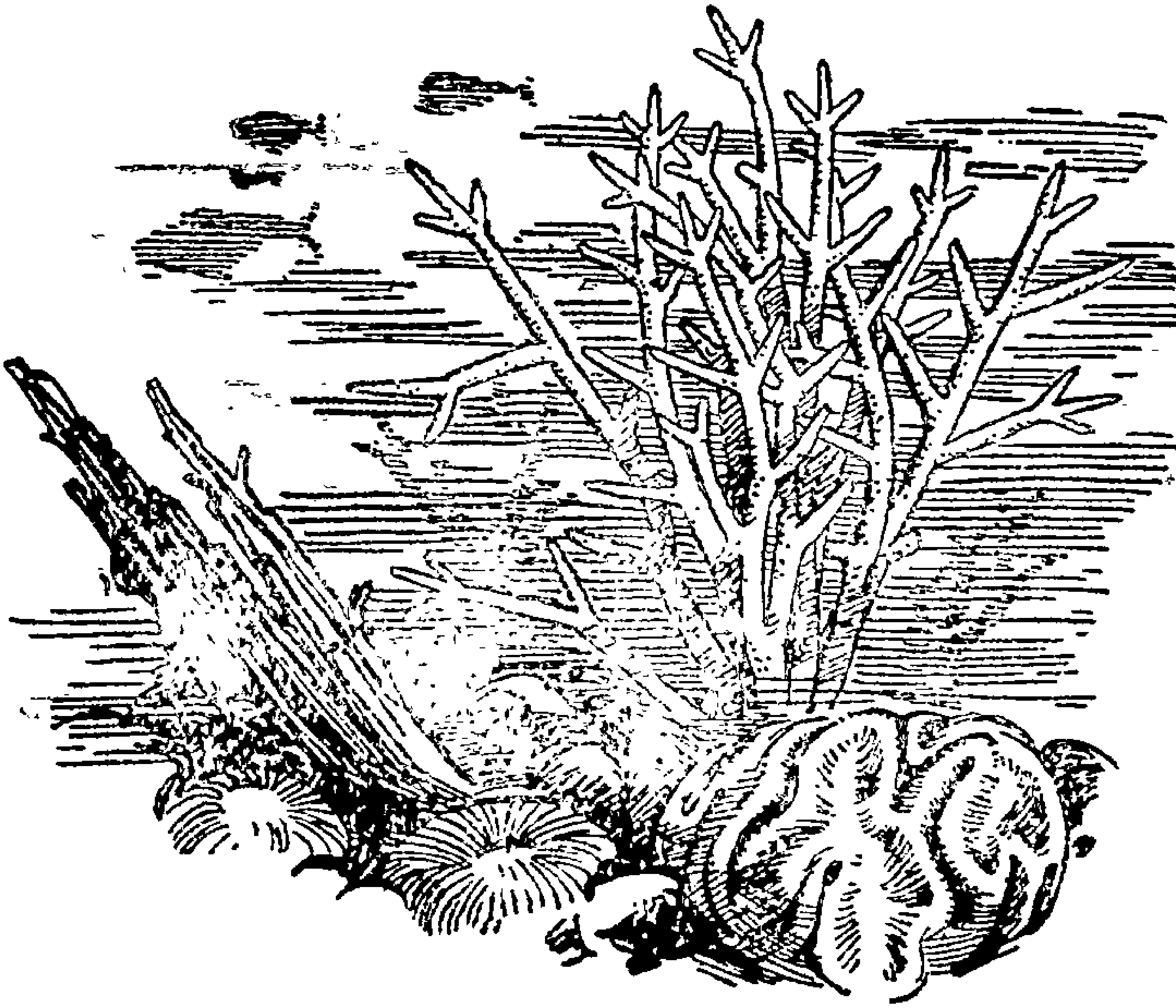
तुम्ही हिवाळ्यामध्ये समुद्रकिनाऱ्यावर गेलात तर समुद्राच्या पुळणीत सागरी तृण विखुरलेले दिसतील. रबरासारख्या केल्पचे व खडकावरील तृणाचे मोठमोठे ढीग तुम्हांला समुद्रकाठी दिसतील.



सागराच्या तळावर प्रचंड केल्प (डावीकडे) आणि सागरी माड ह्यांची वाढ होते.

समुद्राने बाहेर टाकलेला लाल शेवाळ उन्हामध्ये वाळल्यामुळे समुद्राच्या पुळणीवर तांबड्या शाईने रेषा काढावी त्याप्रमाणे दिसते. कोळी लोक ह्यालाच समुद्राची सुगी असे म्हणतात.

जगातील सर्वांत मनोवेधक अशा बागा समुद्रामध्येपण आहेत. ह्या बागा साधारणतः ज्या ठिकाणी पाणी थोडे गरम असते अशा उष्ण कटिबंधामध्ये आढळतात. गंमत म्हणजे ह्या बागांतील जीवसृष्टीमध्ये वनस्पतीपेक्षा प्राणीच जास्त असतात. विविध आकाराचे व रंगाचे स्पंज व चकाकणारे सागरी 'अॅनीमोन' येथे आढळतात. मोठे सप्तरंगी मासेपण दिसून येतात.



प्रवाळाची निरनिराळ्या रंगांमध्ये व आकारांमध्ये वाढ होत आहे.

ह्यापैकी प्रवाळ हे विशेष नवलाईचे आहेत. सूक्ष्म प्राणी मरून जातात तेव्हा त्यांचा चुनखडीचा चिकट सांगाडा मागे रहातो. ह्यापैकी कांहींमधून मौल्यवान पोवळी बनतात, व त्यांचा पुढे अलंकारांसाठी उपयोग होतो. कांहींची नुसती भरपूर वाढ होते.

दक्षिण पॅसिफिकमधील बरिचशी बेटे ही प्रवाळ प्राण्यांनीच बनविलेली आहेत. ऑस्ट्रेलियाच्या किनाऱ्याच्या बाजूने ८०० मैल लांबीचा 'ग्रेट बॅरिअर रीफ' ह्या नावाचा पाण्यातील खडक ह्याच प्रवाळ प्राण्यांनी बनविलेला आहे. फ्लोरिडा ह्याची उभारणी प्रवाळी खडक व रेती ह्यांच्यावर झालेली आहे. माणसाची करामत वगळली तर इतर दुसऱ्या कोणत्याही प्राण्यापेक्षा प्रवाळ प्राण्यांनी पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर जास्त घडामोड घडवून आणली आहे.

भरतीओहोटीचे राज्य :—

दिवसातून कित्येक तास समुद्रकिनाऱ्यावर आपल्याला एका नवसृष्टीचा आविष्कार जाणवतो. किनाऱ्यावरील समुद्राचे पाणी ओसरते तेव्हा समुद्रात बुडलेली बरीच जमीन उघडी पडते. रेतीचे पुंजके बेटांसारखे दिसतात. खडकांत अडकून राहिलेले पाणी एखाद्या डबक्यासारखे वाटते. त्या ठिकाणी आपल्याला समुद्रामध्ये रहाणारे कांही अजब प्राणी भेटतात.

त्यापैकी बरेचसे चपळ असून कामामध्ये सतत गुंतलेले असतात. ते रेतीमातीमध्ये भुयारे खणतात, बागा बनवितात किंवा स्वतः-साठी निवासस्थाने बांधतात व शहरे वसवितात. ह्या प्राण्यांतील कांहींमध्ये सुताराचे, गवंड्याचे, विणकराचे किंवा होड्या बांधण्याचे कसब असते. त्यामध्ये कांही लुटारू असून लूटालुट करण्याची साधने पण त्यांच्यापाशी असतात. हे छोटे प्राणी समुद्रामधील असून त्यांच्या स्वतंत्र अधिराज्याला आपण भरती ओहोटीचे राज्य असे म्हणतो.

ह्या अभिनव राज्याच्या संशोधनासाठी उन्हाळ्यामध्ये न्यु इंग्लंडच्या किनाऱ्यावर एके दिवशी आपण जाऊ. खडकाळ किंवा रेताड भागाच्या पलिकडे लाटा आपटत आहेत. 'आपण परत येण्यापूर्वी लवकर येऊन कामाला लागा' असे मागे मागे जाणारा आपला समुद्र आपल्याला मोठ्या अगत्याने जणू सांगतो आहे.

लहानसे पावडे व आपण मिळविलेल्या बहुमोल संपत्तीचा संग्रह करण्यासाठी छोटी बादली एवढे साहित्य घेऊन आपल्याला निघाले पाहिजे. बरोबर सूक्ष्मदर्शक भिंग बाळगणे हे शहाणपणाचे ठरेल. कांही प्राणी सूक्ष्म असतात व त्यांची कारागिरी पण सूक्ष्म असते.

आपण प्रथम रेतीच्या दांड्यावरून फिरू. कांही तासांपूर्वी हा दांडा पाण्याखाली होता. ओहोटीमुळे पाणी ओसरले आहे. मोठे बोट समुद्राकडे करावे त्याप्रमाणे हा रेतीचा दांडा समुद्राच्या दिशेकडे उभा पडला आहे.

त्याच्या पृष्ठभागावर लाटांनी ज्या ठिकाणी रेती टाकली तेथे कडे झाले आहेत. तेथील पाणी वाहून जाण्यासाठी त्या ठिकाणी चर पडले आहेत. कांही चर खंदकाप्रमाणे खोल झाले आहेत.

छोट्या कारंजाप्रमाणे वर उडणारी पाण्याची धार पाहिलीत? ही धार कोण उडवतो हे पहावयाचे असेल तर तेथे लगेच खणावयाला लागा. प्राणी पळून जाण्याच्या खटपटीमध्ये आहे. पळून जावयाचे म्हणजे आणखी खोल जावयाचे. तोच एक मार्ग त्याला मोकळा आहे. सांपडला का तो प्राणी ? घट्ट पकडून त्याला बाहेर खेचा. झाडांच्या मूळांप्रमाणे तो प्राणी रेती-ला घट्ट धरून ठेवतो आहे. शेवटी वस्तऱ्याप्रमाणे धारेच्या आपल्या लांब कवचासह तो बाहेर येतो. त्याला रेझर (वस्तरा) क्लॅम म्हणतात. त्याचे मलइसारखे पांढरे मांस फारच चविष्ट लागते.

तुमच्या पावलाशेजारी हे दुसरे बिळ कसले बरे ? कोणता तरी किटक आहे असे तुम्ही म्हणाल. परंतु त्याकडे पाहिले न पाहिले असे करू नका. सागरी प्राण्यांमध्ये ह्या कीटकाचा बराच मोठा समूह आहे. त्यामध्ये विविध जाती आहेत. त्यांतील थोडे फारच आकर्षक आहेत. परंतु सर्वच कीटक लक्ष वेधणारे आहेत.

तुमच्या पावलाच्या शेजारच्या कीटकाला 'क्लॅम' कीटक असे म्हणतात. हा कीटक क्लॅम खातो हे त्याचे कारण. परंतु हे

स्वतः मात्र माशाचे भक्ष्य आहेत. गळाने मासे पकडण्यासाठी ह्यांचा आमिष म्हणून कोळी लोक उपयोग करतात.

रेतीमधून बाहेर डोकावणारी ती वाकडीतिकडी नळी पहा. सागर तृण व शिपले ह्यांना एकत्र करून ती नळी घडविलेली आहे. स्वतःसाठी सोयीस्कर घर म्हणून दुसऱ्या एका जातीच्या कीटकाने ती बनविली आहे.

पाण्याबरोबर वाहून आलेली व लाटांनी मागे ठेविलेली येथली ही लहानशी लकडी पाहिलीत का ? मधाच्या पोळ्याला छिद्रे असतात तशी ह्या लकडीला एवढी ही छिद्रे कसली बरे ? ती लकडी बोटामध्ये धरून दावली तर तिचा भुगा होईल. प्रत्येक छिद्र आंतून गुळगुळीत व सुबक बनविलेले आहे असे आपल्याला आढळून येईल.

भोके पाडणाऱ्या क्लॅम किंवा 'टेरेडो' ह्या प्राण्याने स्वतःला रहाण्यासाठी ही छिद्रे पाडली आहेत. तो एखाद्या तज्ज्ञ सुतारासारखा वावरत असतो. त्याने भोकाच्या आतील भागाला उत्तम प्रकारे गिलावा केला आहे. परंतु हा कारागीर अनवधानाने पुष्कळच नासाडी करू शकतो. तो प्राणी जहाजाच्या तळाला चिकटला तर जहाजाच्या लाकडी फळ्यांना भोके पाडून आपली रहाण्याची सोय करतो. परंतु जहाज मात्र तळाला भोक पडल्यामुळे समुद्रामध्ये बुडते.

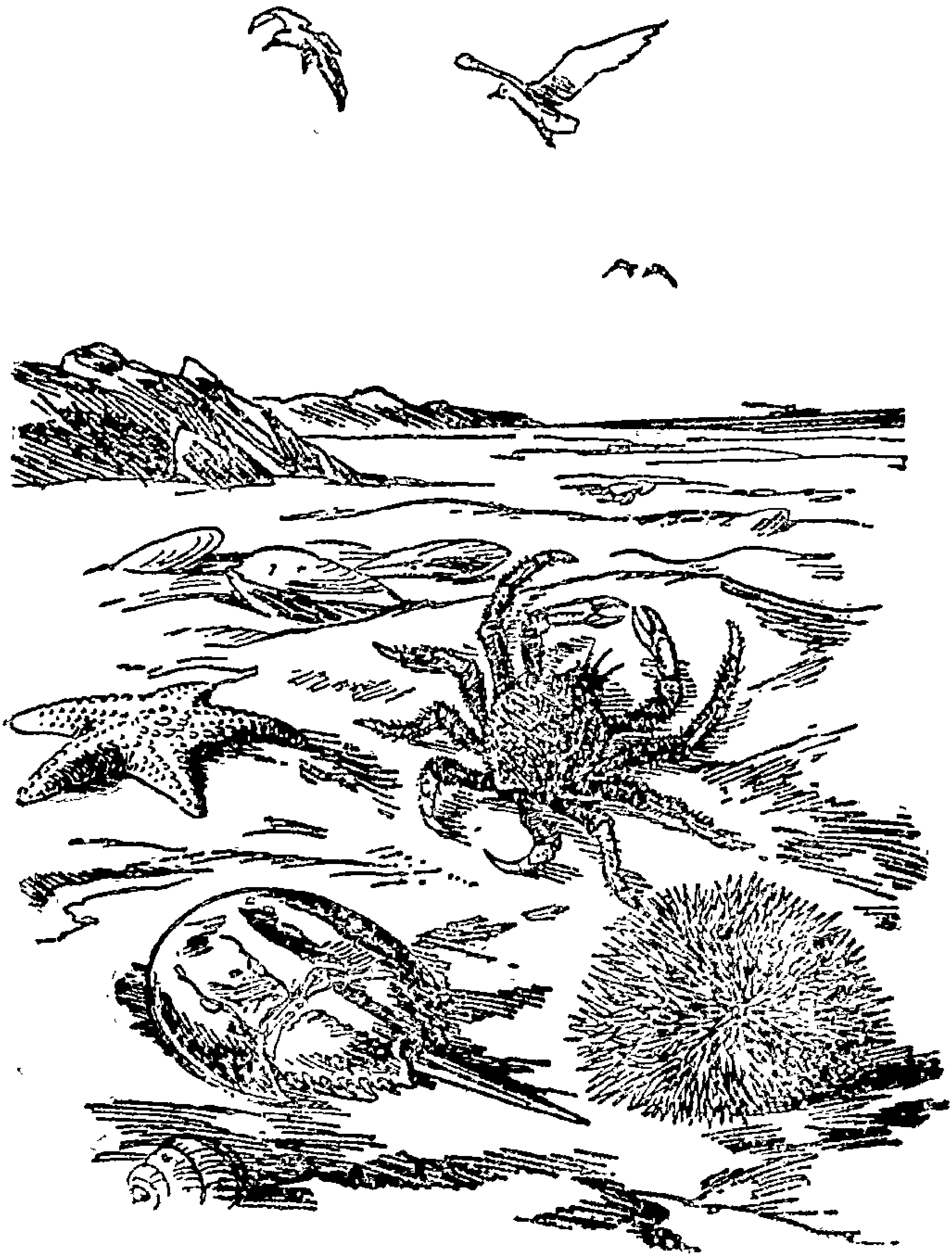
हा कोण विचित्र प्राणी बरे ? हा एक छोटा हिरवा 'हेज हॉग' दिसतो. त्याच्या पाठीवर कणे असून त्याला सागरी 'अर्चिन' (urchin) असे म्हणतात. ह्या प्राण्याला उलटा करा. त्याच्या तोंडामध्ये पाच तीक्ष्ण दात असून ते मिटताना एका बिंदूवर एकत्रित होतात, असे दिसेल. त्याचे कवच हजारो चकत्या एकमे-

कांना जोडून बनलेले आहे. आपला कणा हलवून त्याला रेतीवरून आस्ते आस्ते सरपटत जाता येते. ह्या सागरी अर्चिनना चांगले गंवडी काम पण करता येते. खडकाळ किनाऱ्यावरील खडक कोरून तेथे ते आपल्याला आसरा बनवितात व लाटांपासून स्वतःचे रक्षण करून घेतात.

पाच जांभळी बोटे असणारा हा सुरेख सागरी तारा पाहिलात ना ? ह्या "तारा" माशांच्या बोटांना कंगोरे असून त्या बोटांमध्ये पुष्कळ सूक्ष्म नळ्या असतात. त्यांना पीळ पडू शकतो किंवा त्यांचो गुंडाळी होऊ शकते. तारामाशाचे बरोबर पाच भाग करून ते समुद्रात फेकून दिले तर प्रत्येक भागापासून पुनः वाढ होऊन पूरा तारामासा बनतो.

उथळ पाण्यातून सरपटणारा हा विक्षिप्त प्राणी कोण असेल बरे ? हा एखाद्या कोळ्यासारखा दिसतो. ह्याला 'कोळी खेकडा' असे म्हणतात. त्याच्या पाठीवर उगवणाऱ्या समुद्रतृणाकडे जरा लक्ष द्या. मुद्दामच त्याने आपल्या पाठीवर समुद्रतृण राहू दिले आहे. समुद्रातील तृणाखाली दबा धरून बसलेला कोळी भूकेसाठी समुद्रतृण शोधणाऱ्या माशाच्या लक्षातही येणार नाही. कोळीखेकडा हा माळी कामामध्ये पण तज्ज्ञ आहे. ह्याचा एक भाईबंद जपानच्या खोल समुद्रामध्ये रहातो. त्याला आपल्या तंगड्या दहा फुटांपेक्षाही जास्त लांब करता येतात.

एखाद्या अभेद्य रणगाड्यासारखा आपल्याकडे येणारा हा प्राणी कोण आहे ? त्याच्या शरीराचा आकार साधारणत. घोड्याच्या पावलासारखा दिसतो. त्याला 'नाल खेकडा' म्हणतात. खरे म्हणजे तो खेकड्याच्या जातीचा नव्हेच. त्याला बारिकशी एक शेपटी असते. तुम्ही त्याला उलटा केला तर तो शेपटीच्या सहा-



पुळणीवर सागरी तारा, कोळी खेकडा (पाठीमागे), घोडयाच्या नालासारखा खेकडा आणि समुद्र अर्चिन (पुढे) हे प्राणी तुम्हांला दिसतील.

ध्याने परत सरळ होतो. त्याच्या पायांना सांधे आहेत. ते पाय किती जवळ येतात पहा. त्याला चावण्यासाठी दात नाहीत. म्हणून तो दोन ढोपरांमध्ये किंवा कोपरांमध्ये भक्ष्य घेऊन त्याचे चर्वण करतो. लाटांबरोबर आलेले लठ्ठ कीटक त्याला आवडतात. त्याला बरेच नेत्र असल्यामुळें त्याची दृष्टी तीक्ष्ण आहे.

नाल खेकडे हे ज्या कुलामध्ये मोडतात, त्या कुलाचा उत्पत्ति-काल कोठ्यावधी वर्षांनी मोजावा लागेल. 'डायनासॉर' ह्या प्राण्यांची जगामध्ये उत्पत्ती होण्यापूर्वी कित्येक युगे नाल खेक-ड्यांच्या पूवजांचे जगावर वर्चस्व होते. नाल खेकड्यांना आपल्या वाटेने स्वस्थपणे जाऊ द्या. कांही अविचारी लोक त्यांना दुख-वितात. तसे तुम्ही करू नका.

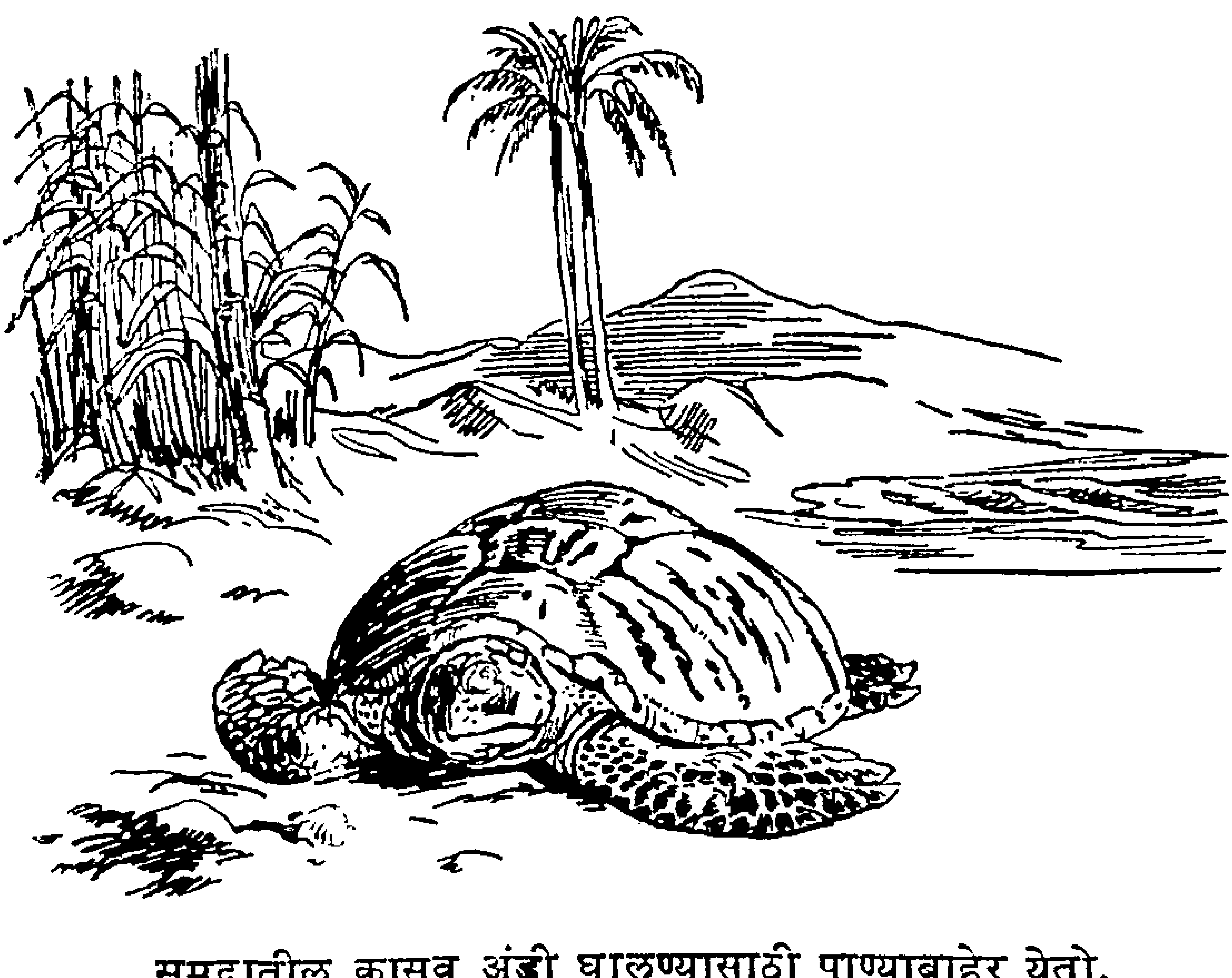
कालवांच्या शिपल्यावर सर्वत्र उगवणारी ही पिवळी वनस्पती आहे तरी कशी ? ही वनस्पती नसून तो एक प्राणीच आहे. त्याला भोके पाडणारा स्पंज असे म्हणतात. शिपला तुम्ही बोटांनी उचलला तर तुमच्या बोटांतच शिपल्याचा भुगा होईल. स्पंजने भोके पाडून शिपला खाऊन टाकला आहे. बंदरावरचे धक्के व लाटांना प्रतिबंध करणाऱ्या बंदरातील भिंती ह्यांना स्पंजनेच पोखरून खालेले असते.

इथे हा दुसऱ्या जातीचा स्पंज आहे. तो हा तमोज्यांसारखा दिसतो. त्याला अंगुली स्पंज असे म्हणतात. समुद्राचे पाणी जेथे थोडे गरम असते तेथे स्पंजची वाढ चांगलीच होते. स्पंज समुद्रा-तून बाहेर काढतात. पाणबुड्यांची ही कामगिरी आज हजारो वर्षें चालू आहे.

तेथील हा थोडा भाग चिखलाचा आहे. चिखलाची एक चकती खरडून काढा आणि सूक्ष्मदर्शक भिंगाखाली त्याचे

निरीक्षण करा. चिखलाची ही चकती अगदी सजीव दिसते. ती तशी आहेही. कोळंबीसारख्या जातीचे कांही प्राणी मऊ चिखलाचाच आश्रय घेतात. तुमचे सूक्ष्मदर्शक भिंग जास्त प्रभावी असते, तर डायटोमचा सुंदर बगीचाच तेथे तुम्हांला दिसला असता. समुद्रावर तरंगणारे असंख्य डायटोम आपल्या परिचयाचे आहेत. चिखलामध्ये डायटोमची वाढ चांगली होते.

आपल्याला आता सागरामधील एक नगरी लागेल. तुम्हांला आश्चर्यच वाटेल. तुम्ही म्हणाल की हा शिंपल्यांचा दाट थर दिसतो आहे. ते खरे आहे. शिंपल्यांनीसुद्धा एखाद्या शहरा-प्रमाणे तेथे हजारोंनी गर्दी केली आहे. शिंपल्यामधील प्रत्येक



समुद्रातील कासव अंडी घालण्यासाठी पाण्याबाहेर येतो.

प्राण्याने स्वतःला ठराविक ठिकाणी स्थिर रहाता यावे म्हणून मजबूत व घट्ट दोर विणलेला असतो. हे प्राणी विणकामामध्ये

चांगलेच तरबेज असतात. इटलीमध्ये ह्या दोऱ्यांचे हातमोजे बनवितात. फ्रान्समध्ये व इतर देशांमध्ये शिपल्यांचा खाण्यासाठी उपयोग करतात. अमेरिकेच्या लोकांना ह्या खाद्य वस्तूची माहितीही दिसत नाही.

चालत चालत आपण एका खडकाकडे आलो आहो. येथे आपल्याला दुसऱ्या एका नगरीची भेट होईल. ह्याला 'साधे बर्नाकल' असे तुम्ही म्हणाल. ते बरोबर आहे. बर्नाकल ह्यांनी खडकावर आपले घर बांधले आहे. प्रत्येक घराला भिंती आहेत, खिडक्या नाहीत. ह्या घरावरील छपरे खालीवर होणारी आहेत. ह्या छपरांमधून आंतील बर्नाकल शहामृगाच्या बारिक पिसांसारखे नाजूक तंतू सोडतो व पाण्यांत तरंगणाऱ्या वनस्पती आत ओढून घेऊन आपला निर्वाह करतो. त्यांच्या ह्या नगरीमध्ये अशी हजारो घरे आहेत.

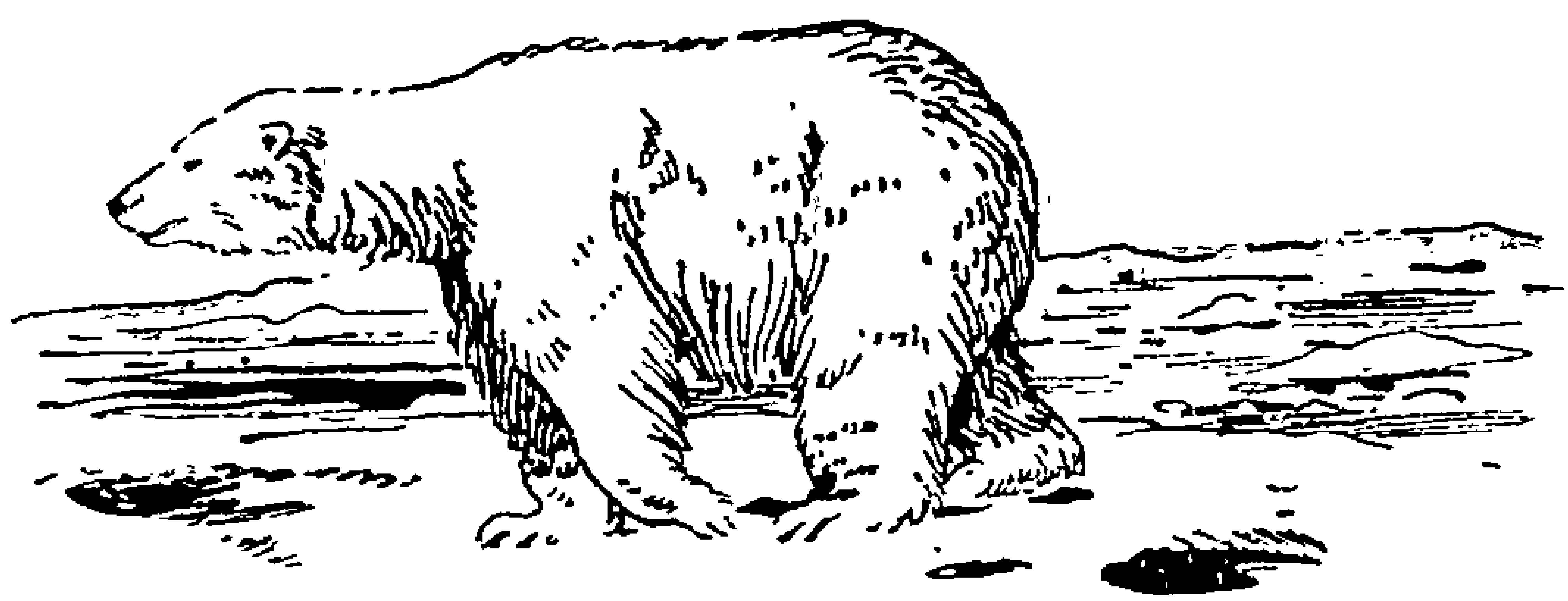
ऑस्ट्रेलियामध्ये बर्नाकल ह्यांची वाढ कित्येक इंच होते. तुम्हांला कल्पनासुद्धा येणार नाही परंतु ते कोळंबीच्या जातीचे आहेत. म्हणूनच लोक ते खातात.

बऱ्याच 'बर्नाकल'ना प्रवासाची आवड नाही. परंतु 'व्हेल बर्नाकल' हे आपली घरे व्हेल माशाच्या शरीरावर उभारतात. त्यामुळे विनासायास हजारो मैलांचा प्रवास त्यांना घडतो.

येथे हा उलट्या होडीसारखा दिसणारा शिपला आहे. ह्या शिपल्यामध्ये राहणारा प्राणी एका वेळी खडकाला चिकटलेला होता. हा लहान डबक्यामध्ये सहज तरंगू शकतो.

आणखी दुसऱ्या एका जातीचा हा शिपला पहा. ह्याची लांबी जवळ जवळ एक इंच आहे. तो शर्पिलाकारी शिपला किती सुरेख दिसतो नाही? काव्याचे माहितगार ह्याला सुंदर आकार म्हणत

नाहीत. लहान लहान कालव्यांना टोचून मारणारा हा गिरमिट आहे. कवचाच्या आत घड्याळाच्या स्प्रिंगप्रमाणे वलये करून राहिलेला हा प्राणी असतो व त्याच्या जीभेवरील दात कानशी-सारखे तीक्ष्ण असतात. कालव्याने स्वतःला रहाण्यासाठी केलेल्या कवचाला तो भोक पाडतो. कसा लुटारू आहे पहा !



आर्क्टिकमधील पांढऱ्या आस्वलाला पाण्याच्या लाटांमध्ये अगदी घरच्यासारखे वाटते.

येथे हे छोटे गिरमिट मोहक फुलांच्या एका ताटव्याच्या अगदी तळापर्यंत गेले आहे. फुलांना सागरी 'अॅनिमोन' असे म्हणतात. त्यांना जरी सागरी बहर म्हणत असले तरी त्या वनस्पती नसून ते प्राणीच आहेत. सागरी अॅनिमोनच्या अंगाला झालरी असून त्यांची सारखी हालचाल चालू असते. ही हालचाल करीत असताना ते पाण्यातील सूक्ष्म वनस्पती पकडून खातात. परंतु ह्या वनस्पती एवढ्या सूक्ष्म असतात की त्या साध्या डोळ्यांना दिसणारहि नाहीत.

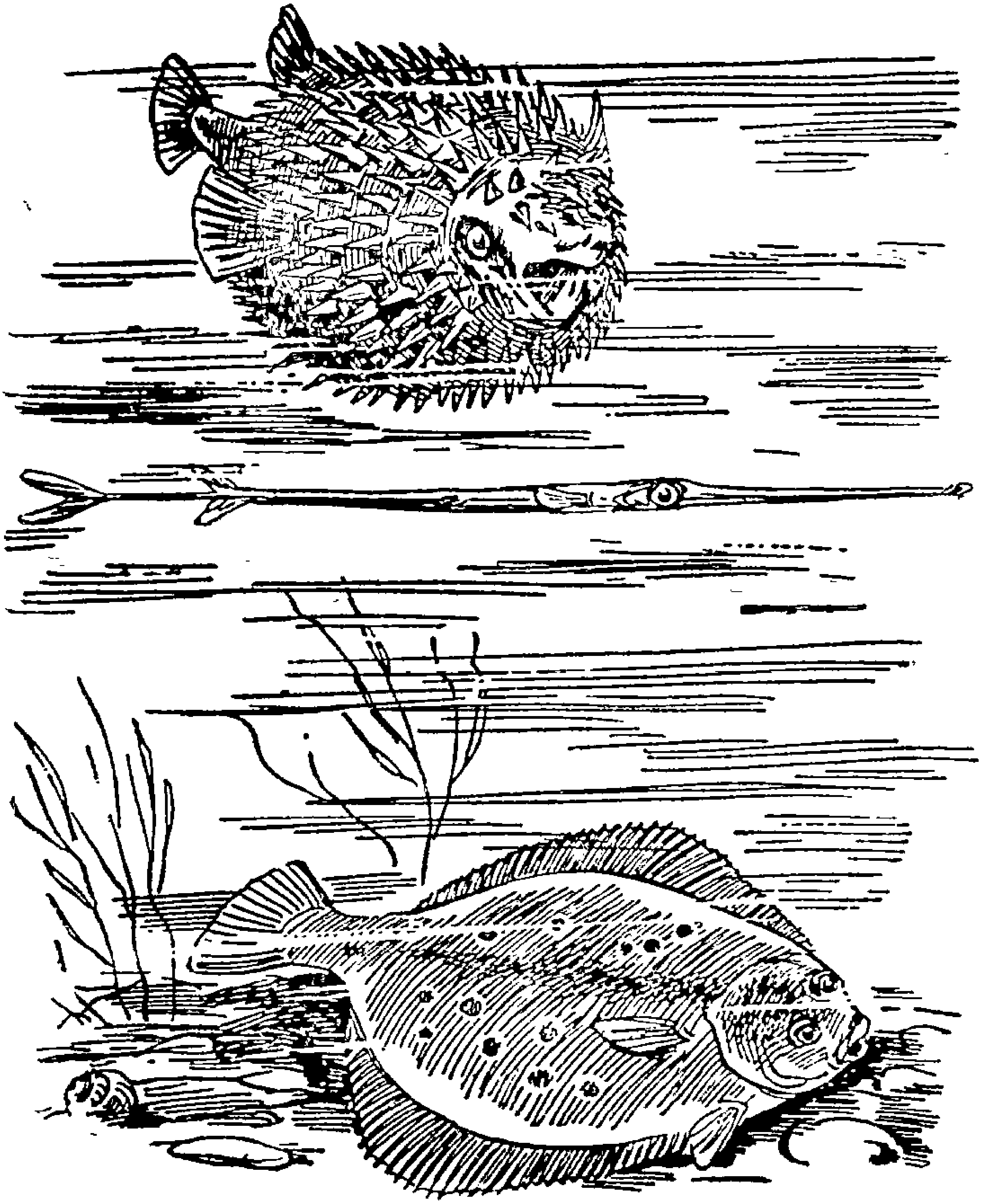
उथळ पाण्यामध्ये पाणी उडवणारा तो विचित्र प्राणी आहे तरी कोण ? त्याला 'स्क्विड' (Squid) किंवा भाकले असे म्हणतात. पाणी ओसरले आहे आणि 'स्क्विड' हा प्राणी मोठा चिंतातूर झालेला दिसतो आहे. ह्याचे डोळे मोठे असून त्याचे डोके

जरा विक्षिप्तच दिसते. तो खोल पाण्यात जात असताना त्याचे हात सर्व दिशांकडे वळतात. प्रत्येक हाताच्या टोकाच्या खालच्या बाजूला वाटीसारखा शोषून घेणारा भाग आहे. त्या भागाच्या सहाय्याने तो प्राणी जाता जाता छोटे मासे पकडून धरतो. पक्ष्यांप्रमाणेच त्याला चोच असून आपले भक्ष्य चावण्यासाठी तो तिचा उपयोग करतो.

त्याच्या शरीराची लांबी साधारण आठ इंच असून त्याचा रंग फिकट तांबडा आहे. हा प्राणी टॉर्पेडोसारखा दिसतो. ह्या 'स्क्विड'ला सागरी टॉर्पेडो असेही म्हणतात. टॉर्पेडोप्रमाणेच हा प्राणी झटपट मुसंडी मारू शकतो.

हा प्राणी मुसंडी कशी मारतो हे प्रत्यक्ष पाहिल्याशिवाय तुम्हांला त्याची कांहीच कल्पना येणार नाही. आपल्या तोंडात तो भरपूर पाणी घेतो. तोंडातून पाणी एवढ्या जोराने बाहेर उडवितो की त्याला पाण्यामध्ये जोराची उलट दिशेला म्हणजे पुच्छगती मिळते. त्याला पावड्याने डिवचून तो काय करतो ते पहा. शाईसारखे कांही तरी काळे तो तोंडाने थुंकतो. सभोवतालचे सर्व पाणी रंगीत करण्याचा त्याचा हा प्रयत्न आहे. रंगीत पाण्यामुळे त्याला शत्रूच्या दृष्टिक्षेपातून सहज निसटता येते. तो ओकतो ती खरोखरच शाई असते. भूमध्य समुद्रकाठच्या देशांतील लोक त्याचा शाई म्हणूनच उपयोग करीत असत.

जरा आता पलिकडे पहा. भरतीला सुरवात झाली आहे. लाटा फेसाची किनार घेऊन वर वर येत आहेत. समुद्राचे पाणी परत वाढत आहे आणि जवळपासची सागरी सृष्टी आनंदित झाली आहे. परक्याच्या दृष्टीला पडण्यापेक्षा त्या प्रेमळ सागराच्या पाण्याखाली दृष्टिआड रहाणे त्यांना विशेष आवडते. लाटाखाली



ग्लोब मासा, कॉर्नेट मासा, सोल मासा.

खणणे, बांधकाम व विणकाम करणे आणि वृक्षारोपण करणे हे कार्यक्रम त्यांना चालू करता येतात.

आता आपल्याला परतले पाहिजे. जगात इतर कांही ठिकाणी भरती येऊ लागताच पळत पळत परतावे लागते. समुद्राच्या भरतीचे पाणी माणूस धावतो तेवढ्या वेगाने वर चढते. परंतु न्यु इग्लंडमध्ये मात्र भरतीचे पाणी आस्ते आस्ते वाढते. त्यामुळे आपल्याला अगदी सावकाशपणे परतता येईल.

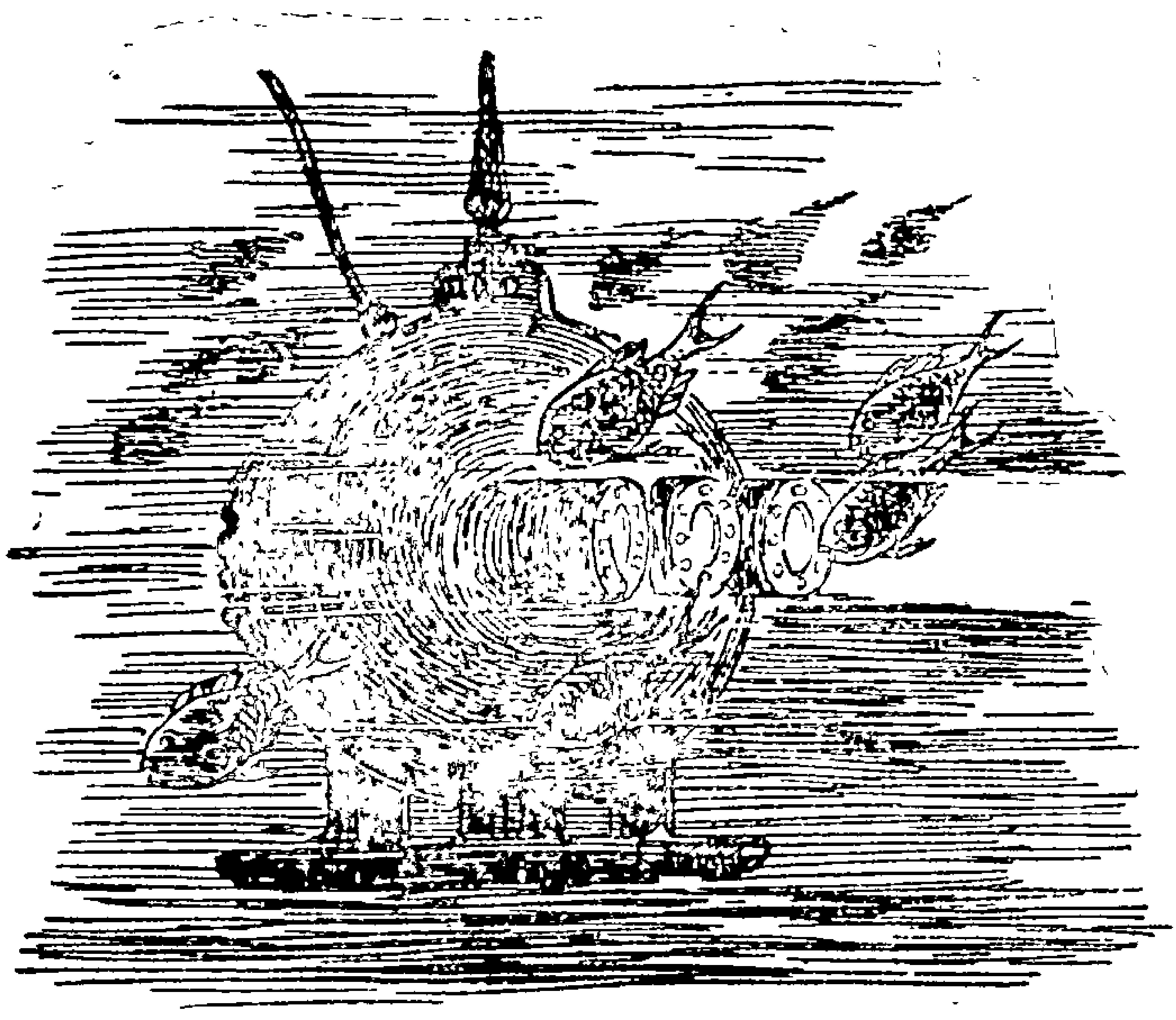
उद्या आपल्याला परत एक फेरी टाकता येईल. ह्या भरती-ओहोटीच्या राज्यामधील सूक्ष्म कीटकांचा विशेष परिचय करून घेण्याच्या कामी पुष्कळदा दुपारची वेळ किंबहुना सारे आयुष्य-सुद्धा घालविणे शक्य आहे.

अगदी खोल अंधारात व थंडीमध्ये

समुद्रामध्ये सर्वच कांही विचित्र. परंतु त्यातल्या त्यात विशेष नवलपूर्ण भाग हा समुद्राचा पृष्ठभाग किंवा समुद्रतळ हा नसून तो दोहोंच्यामध्ये आहे. अशा ह्या मध्य ठिकाणी वर आकाश नाही किंवा खाली जमीनही नाही. सर्वच बाजूंनी पाणीच पाणी असते. तेथे रहाणाऱ्या सागरी प्राण्यांना क्लॅमसारखे चिखलांत किंवा बर्नाकलप्रमाणे खडकावर घर करता येत नाही. शत्रूपासून सुरक्षित अशी त्यांना निवाऱ्याची जागाच नाही. त्यांना सतत फिरत रहावे लागते.

आजतागायत फक्त तीन माणसांनाच लाटांखालील खोल पाण्यातील त्या अजब सृष्टीचे दर्शन घेता आले आहे. बमुर्डा बेटापाशी डॉ. बीब व त्याचे मदतनीस ह्यांना समुद्रामध्ये ३०२८ फूट खोल पाण्यात सोडण्यात आले होते. त्यांनी आपला समुद्र-

खोलीचा प्रवास १९३४ साली एका पोकळ पोलादी गोलामधून केला. १९४९ साली कॅलिफोर्नियाच्या किनाऱ्यापाशी 'ऑरिस बार्टन' (Oris Barton) हा ४५०० फूट खोल जाऊन पोचला. ह्या संशोधकांनी जाड काचेच्या खिडक्यामधून प्रकाशझोत बाहेर फेकला. त्यावेळी अद्याप कोणच्याही दृष्टीला न पडलेले हे विचित्र प्राणी प्रथमच माणसांना आपल्या बारीक दृष्टीने पहात होते.



पोकळ पोलादी गोळ्यामधून समुद्राच्या लाटांखाली फार खोलवर डॉ. बीब जाऊन पोचले.

आपणही अशीच पाण्यात खोल बुडी मारली तर आपल्याला काय बरे दिसेल ? प्रथम प्रकाश अंधुक अंधुक होत जातो व पुढे मात्र सगळाच काळोख असे आपल्याला आढळून येईल. पाणी भरलेल्या ग्लासामधून आपण पाहिले तर पलिकडचे दृश्य आपल्याला

स्पष्ट दिसते. परंतु पाण्याची जाडी एक मैल असली एवढेच काय तर २०० फूट असली तरी देखील पलिकडचे कांहीच दिसणार नाही.

काचेच्या खिडक्या असलेल्या पोलादी गोलातून आपण खाली जात असतांना सूर्यकिरण पृष्ठभागाच्या फार खाली जात नसल्याचे दिसून येईल. प्रथमतः प्रकाशातील लालभाग अंधुक होतो. त्यानंतर पिवळा व पुढे हिरवा हे भाग अंधुक होत जातात. १५० फूट खोलीवर शिल्लक रहातात ते फक्त नीलप्रकाशकिरण. तेथे सारेच निळे दिसते. तुम्ही निळ्या काचेचा चष्मा लावला तर जसे सर्वत्र निळे दिसते त्याप्रमाणे.

तुम्हांला स्पष्ट असे कांहीच दिसत नाही. धुक्यातून जसे धूसर दिसते तसे सारेच अस्पष्ट दिसते. ४०० फूट खोल गेल्यावर तेथील प्रकाशांत डॉ. बीबना छापील कागद कसाबसा वाचता आला. १९०० फूट खोल गेल्यावर नीलप्रकाशही नाहीसा झाला आणि मग मात्र साराच काळोख.

एवढ्या खोलीवर थंडी तर फारच होती. विषुववृत्तावर पृष्ठभागाच्या पाण्याचे तपमान ८२ अंश असले तर ६०० फूट खाली गेल्यावर तेच तपमान ३० अंशांनी कमी होते. पुष्कळ ठिकाणी वाढत्या खोलीप्रमाणे तपमान कमी होत होत समुद्राच्या तळाला सर्वांत कमी होते. तेथे ते पाण्याच्या गोठणबिंदूच्या खालीपण जाते. तरीपण पाणी मात्र गोठत नाही. त्याची कारणे पुढे येतीलच.

समुद्रतळ व समुद्राचा पृष्ठभाग ह्यामध्ये असलेला समुद्राचा भाग खरोखरच एक नवल नगरी आहे. तेथे घनदाट काळोख आणि तीव्र गारठा असून तेथे आधार कशाचा तर आणखीच थंड अशा मैल दोन मैल खोल पाण्याच्या थराचा. तरीपण तेथे

जीवसृष्टी आहे. जमिनीवर किंवा समुद्रावर दिसणाऱ्या जीवसृष्टी-हून फार निराळी अशी ही जीवसृष्टी आहे.

आपण वनस्पतीचा शोध केला तर तेथे तिचा मागमूसही आढळणार नाही. समुद्राच्या पृष्ठभागावर भरघोस वाढणाऱ्या डायटोम सारख्या सूक्ष्म वनस्पती किंवा सरगासो समुद्रामध्ये तरंगणाऱ्या मोठ्या वनस्पती ह्या सूर्यप्रकाशविरहित खोल पाण्यात जिवंतच राहू शकणार नाहीत. फक्त प्राणिसृष्टी ह्या काळोखात व थंडीमध्ये वावरू शकते.

तेथील ते विक्षिप्त व बुभुक्षित प्राणी खातात तरी काय ? त्यांना लागणारे सारे अन्न पृष्ठभागाकडून येते. पृष्ठभागावर मरून गेलेल्या वनस्पती व मेलेले मासे बुडत बुडत खाली त्यांच्यापर्यंत येऊन पोचतात. हे भक्ष्य मिळाले नाही तर किंवा अपुरे पडल्यास ते एकमेकांना खातात. त्या बिगरकायदा जगामध्ये 'मारा किंवा मरा' हा एकच कायदा दिसतो.

तेथे आपल्याला कोणत्या प्रकारची जीवसृष्टी आढळेल बरे ? विविध आकारांची व रंगांची सागरी जेली इकडून तिकडे फिरताना दिसेल. फितीप्रमाणे कांही वलयाकारी असतील. चाचपणी करण्यासाठी कांही आपल्या शरीरामधून केसासारखे लांब तंतू सोडून ठेवतात. बाण कीटक (Arrow Worms) हे समूह-रचना करून तरंगत संचार करतात. 'टेरोपॉडस्' ह्या नावाचे पंखासारखे कवच असलेले अजब प्राणी 'चतुर' कीटकाप्रमाणे इकडून तिकडे उड्या मारतात.

श्रिंपसारखे प्राणी हेच सर्वांमध्ये बहुसंख्य आहेत. काचेच्या तावदनासारखे कांही पारदर्शक आहेत. कांही चांगले रंगीबेरंगी आहेत. खोल समुद्रामध्ये हे प्राणी कीटकाप्रमाणे गर्दी करून सोडतात.

मासे ह्या विषयीच्या माहितीने तुम्हांला अचंबा वाटेल व तुम्ही कदाचित जरा घाबरूनही जाल. कांहींचे दात एवढे लांब असतात–की त्यांना तोंडही मिटता येत नाही. कांहींना आपले पोट एवढे फुगविता येते की ह्या माशांना स्वतःच्या तिप्पट आकाराचा मासा गिळंकृत करता येतो. त्यांची नावे पण 'ब्लॅक गलपर' 'स्वालोअर' 'सी वायपर' 'ड्रॅगन फिश' अशी विचित्र आहेत. अँगलर ह्या नावाच्या माशाच्या डोक्यावर शिंगासारखा हाडाचा दांडा असून त्याला मजबूत दोर व तीन गळ चिकटलेले असतात.

ह्या विचित्र जगात कांही प्राण्यांचे डोळे रोखून पहाणारे असतात, तर कांहींना डोळेच नसतात. सामान्यतः त्यांच्या शरीराचा रंग काळा किंवा लाल असतो. समुद्राचा गाळ काढणाऱ्या बोटी गाळाबरोबरच नवीन नवीन व अपरिचित असे प्राणी वेळोवेळी वर काढीत असतात.

सूर्यप्रकाश जेथे पोचत नाही तेथे हे मासे संचार तरी कसा करू शकतात ? जलमय जगतामधील आश्चर्यांपैकी हे एक आश्चर्य आहे. उन्हाळ्यात रात्री काजव्यांना जसा प्रकाश मिळतो तसाच थोडासा प्रकाश ह्या माशांना मिळतो. ह्या प्रकाशाला शीतप्रकाश असे म्हणतात. ह्या प्रकाशाबरोबर उष्णता ही जवळ जवळ नसतेच. शास्त्रज्ञ ह्याला 'फॉस्फोरिसन्स्' (प्रस्फुरण) असे म्हणतात. शास्त्रज्ञांनी ह्या प्रकाशाचा सखोल अभ्यास केला आहे. परंतु विचित्र श्रिप प्राणी व मासे ह्यांना जे करता येते ते शास्त्रज्ञांना अजूनही साधलेले नाही.

समुद्राच्या पृष्ठभागावरसुद्धा अशाच प्रकारचा प्रकाश असतो. ह्या प्रकाशाचा उगम कांही बॅक्टिरियापासून होतो. बॅक्टिरिया म्हणजे अत्यंत सूक्ष्म वनस्पती. ह्यांनाच निसर्गाचे अत्यंत छोटे दिवे

सिल्वर हॅचेट (वर उजवीकडे); अँगलर (मध्ये) समुद्र स्क्विड.

असे म्हणतात. रात्रीच्या वेळी काळोखात दिसावे म्हणून कांही थोडे मासे अशा बॅक्टिरियांचे पुंजके आपल्या शरीरामध्ये समावून घेतात.

समुद्रामध्ये खोलवर जेथे सदा काळोख असतो तेथे माशाच्या बगलांना प्रकाश देणारे ठिपके असतात. आगबोटीच्या गवाक्षांमधून प्रकाश यावा तसा तो माशांचा प्रकाश दिसतो. आपल्या हातातील बॅटरीतील प्रकाश पाहिजे तेव्हा सोडता येतो किंवा बंद करता येतो. त्याचप्रमाणे माशांना पण करता येते.

सामान्यत: माशांचा प्रकाश पांढरा असतो. तथापि लाल, हिरवा, पिवळा, निळा व जांभळासुद्धा प्रकाश असू शकतो. एका जातीच्या माशाच्या डोक्यावर तर लाल प्रकाश व शेपटीकडे निळा प्रकाश अशी योजना आहे. स्क्विड हा प्राणी पुष्कळ वेळा दोन मैल खोलीवर आढळतो. तो लाल, पांढऱ्या व निळ्या अशा प्रकाश शलाका बाहेर सोडतो.

हे विक्षिप्त प्राणी अशा ठिकाणी रहातात तरी का असा तुम्हांला प्रश्न पडला असेल ? तुमचा प्रश्न योग्य आहे. सागरी जीवसृष्टीची वाढ ही तपमान व दाब ह्यांच्यावर अवलंबून असते. आपण खाली खाली जातो तसे तपमान कमी होत जाते पण दाब मात्र वाढत असतो. खोल पाण्यातील प्राण्यांना पृष्ठभागावर तुलनेने गरम असलेल्या पाण्यामध्ये सुख लाभणार नाही. त्याचप्रमाणे ते आहेत त्यापेक्षा जास्त खोल पाण्यात जाण्याची त्यांना गरज वाटत नाही.

कांही माशांना शरीरामध्ये पोहण्यासाठी ब्लॅडर असतात. ब्लॅडर म्हणजे हवेने भरता येणाऱ्या पिशव्या. ह्या पिशव्यांमुळें

माशांना पाण्यामध्ये सहज संचार करता येतो. शिकाऊ पोहणारे पाण्यात जसे हवेने भरलेल्या रबरी चाकांना धरून तरंगत रहातात त्यासारखाच हा प्रकार आहे.

वाढत्या दाबामुळे मासे आणखी खोल जात नाहीत. खाली जाण्याचा त्यांनी प्रयत्न केल्यास ते दाबामुळे पृष्ठभागाकडे फेकले जातत. दाबाखाली प्राणी पडतो म्हणजेच वर फेकला जातो. म्हणून तर फार खोल नाही फार वर नाही अशा अधांतरी तो काळोखात व थंडीमध्ये रहातो. तो रहातो त्या जलभागाला कडा नाहीत, मर्यादा नाहीत. असा तो भाग अनंत असा आहे.

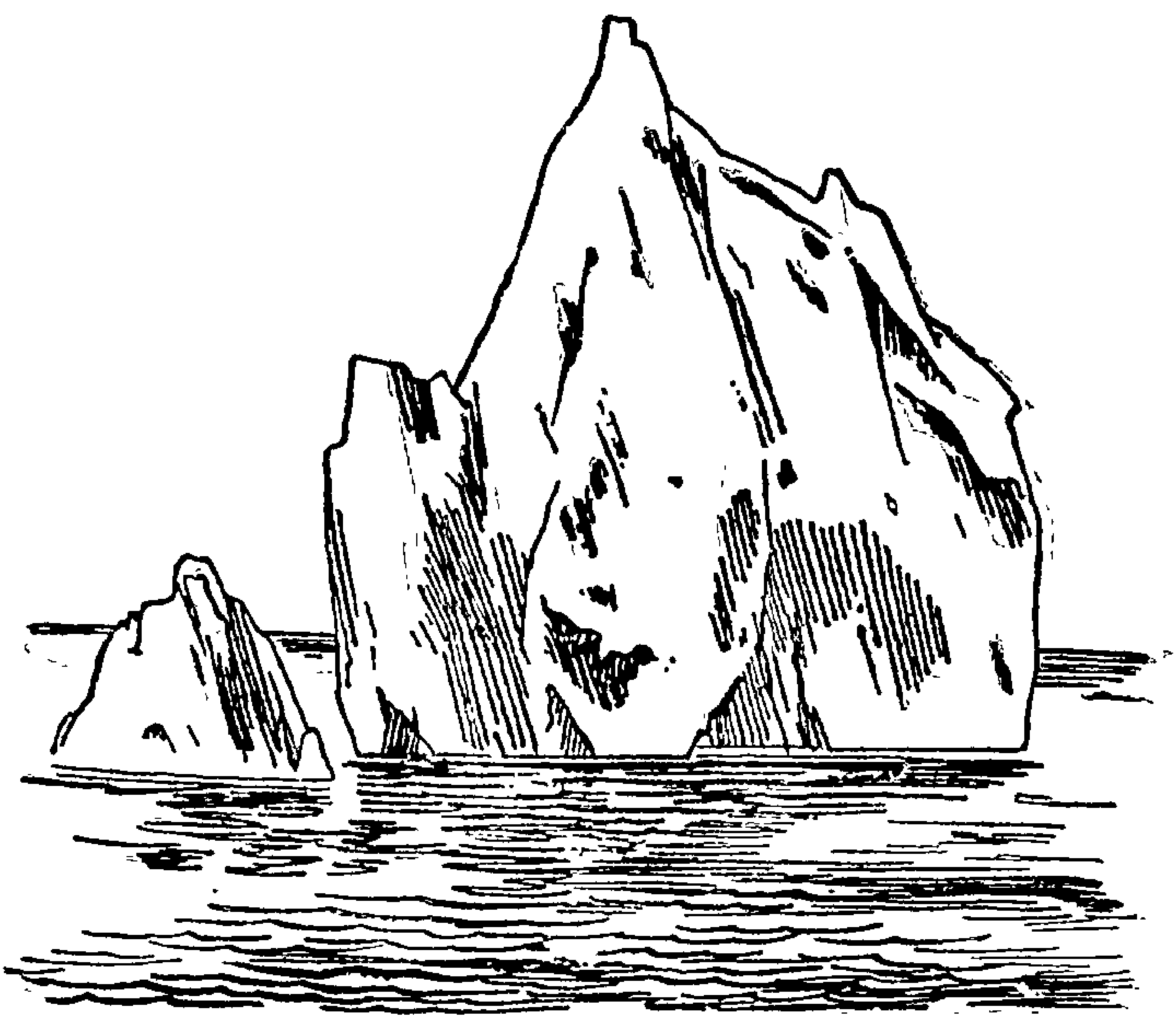
सागराच्या अथांग पोटांत अद्भुत जीवसृष्टी :–

वर आच्छादन नाही, खाली आधार नाही असे हे जलविश्व मोठे अजबच म्हटले पाहिजे. परंतु त्यामध्ये आणखी खोल गेले तर काय दिसेल बरे ? साऱ्या समुद्राचा निम्मे भाग तीन मैल किंवा त्यापेक्षाही जास्त खोल आहे. ह्या विश्वाचे जणू तळघर. ह्यामध्ये कांही जीवसृष्टी असेल का ?

हे विशाल क्षेत्र निर्जन व फार बाहेरच्या अवकाशाप्रमाणे जीवन-विरहित असेल अशी पुष्कळ दिवसपर्यंत समजूत होती. प्रथमतः तेथील पाण्याचा दाब ध्यानात घेतला पाहिजे. दक्षिण पॅसिफिक्-मध्ये मोती काढणारे पाणबुडे १०० फूट खोल जातात. पाणबुड्यांचा विशिष्ट पेहराव चढवून माणूस ५०० फुटापर्यंत खोल गेलेला आहे. त्याहीपेक्षा खाली जावयाचे म्हणजे डॉ. बीब ह्यांनी वापरलेला पोलादी गोलच फक्त तेवढा पाण्याचा दाब सहन करू शकेल. अंडे हाताने चुरडावे त्याप्रमाणे एवढ्या दाबाने आपले घरसुद्धा चुरडले जाईल. पृष्ठभागाखाली एक मैल खोल, पाण्याचा दाब दरेक चौरस

इंचाला एक टन एवढा होतो. पॅसिफिकच्या अत्यंत खोल कोंडीमध्ये हाच दाब सात टन होईल.

प्रत्यक्ष पाण्यावरसुद्धा अशा दाबाचा परिणाम होतो. बाटली पाण्याने भरली म्हणजे त्यामध्ये आणखी पाणी रहाणार नाही. पाणी द्रवरूप आहे. वाटेल तो आकार घेते. परंतु थोड्या जागेत पुष्कळ पाणी कोंबून भरता येणार नाही. खोल सागरातील परिस्थिती मात्र निराळी आहे. एका विटेवर दुसरी वीट ठेवा. वरच्या विटेखाली खालची वीट घट्ट व स्थिर रहाते. परंतु त्याच विटेवर १० हजार विटा रचल्या तर मात्र कांहीतरी निराळेच होईल. त्याचप्रमाणे एका जलबिंदूवर दुसरा अशी रचना कांही इंच किंवा



तरंगणाऱ्या हिमपर्वताची उंची केव्हा केव्हा ३०० फुटांपर्यंत असते.

फूटच नव्हे तर कांही मैलपर्यंत उंच केली तर तळचा बिंदू आणखी आणखी दाबला जाईल. दाबामुळे पाण्याचा आकार घटेल. पाण्याचा आकार अशा तऱ्हेने दाबाखाली घटला नसता तर समुद्राची उंची सर्वत्र ९० फुटांनी वाढली असती. असे झाले असते तर मात्र जगातील सर्व बंदरे जलप्रलयामुळे बुडून गेली असती. बरीच बेटे पाण्याखाली लुप्त झाली असती. भूखंडाचे बरेच क्षेत्र पाण्याखाली बुडून गेले असते व तेथे चारी बाजूंनी लाटा उसळल्या असत्या.

पाण्याचा आणखी एक कौतुकास्पद गुणधर्म आहे. पुष्कळशा वस्तूंचा आकार तापविल्यानंतर वाढतो व गार केल्यानंतर आकसतो. कांही मर्यादेपर्यंत पाण्याचेही असेच होते. बर्फ होईपर्यंत पाणी गार केल्यास त्याचा आकार कमी होतो. परंतु पाण्याचे बर्फ होताच, पाण्यापेक्षा बर्फाचा आकार जास्त असतो. म्हणून तर बर्फ पाण्यावर तरंगते. बर्फ पाण्यापेक्षा हलके आहे. शेकडो फूट उंचीचे हिमखंड समुद्रामधून इतस्ततः संचार करतात. पाण्याचा असा हा गुणधर्म नसता तर ध्रुवाकडील सागर तळापर्यंत गोठून गेले असते. नंतर सारे जगच आस्ते आस्ते गारठून गेले असते. सारी जीवसृष्टी नाहीशी झाली असती.

फॅरनहिट तपमापक शुन्याच्यावर ३२ अंश आल्यानंतर शुद्ध पाणी गोठते. परंतु खारे पाणी मात्र तपमापक आणखीही खाली गेला तरी गोठत नाही. शिवाय पाणी गोठण्याच्या क्रियेला वाढत्या दाबामुळे प्रतिबंध होतोच. समुद्रामध्ये शुन्याच्यावर २७ अंश ह्याच्या जवळपास तपमान असते. तरीही खोल समुद्र गोठत नाही. हे मान्य करूनही अशा तीव्र थंडीमध्ये जीवसृष्टी कसा तग धरून रहाते ह्या प्रश्न रहातोच.

सर्व प्राणिसृष्टीच्या जीवनासाठी आक्सिजन वायू लागतो.

परंतु एवढ्या खोल सागरामध्ये हवा येते कोठून ? तेथे तर भक्ष्य मिळण्याचा सुतराम संभव नाही. अशा ह्या परिस्थितीमुळे समुद्राच्या तळी जीवसृष्टी नाही व ती असणे शक्य नाही, अशा प्रकारच्या शंका लोकांनी प्रदर्शित केल्या होत्या.

अशा ह्या अत्यंत प्रतिकूल व अशक्यप्राय परिस्थितीमध्ये कांही जीव तग धरून आहेत ही गोष्ट सत्य आहे. त्यांच्याविषयी आताच कोठे आपल्याला थोड थोडी माहिती होऊ लागली आहे. तीन मैलांपेक्षाही जास्त खोलीच्या पाण्यातून स्क्विड हा प्राणी वर काढण्यात आला आहे. सागरी कोळी हा प्राणी, एक जातीचा खेकडा अशा प्रकारचे विचित्र प्राणी समुद्रतळावर सरपटत असतात. समुद्राच्या तळावरील खाचखळग्यांतील सागरी किडे पण गाळाबरोबर वर काढण्यात आलेले आहेत.

काळोखाचे त्यांना कांहीच वाटत नाही. त्यांनी प्रकाश हा जन्मात कधीच पाहिलेला नसतो. थंडीचा पण त्यांना त्रास होत नाही. त्यांच्या शरीराचे तपमान तेवढेच थंड असते. पाण्याच्या दाबाचेही त्यांना विशेष वाटत नाही. तशाच त्या दाबाखाली ते जन्मलेले व वाढलेले आहेत. हा तीव्र दाब त्यांच्या आंगवळणी पडलेला आहे. तेथे ऑक्सिजनची कमतरता आहे हे खरे. पण त्यांची अल्प गरज तेवढ्या थोड्या ऑक्सिजनने भागते. ध्रुवाकडील सागराचे पाणी समुद्रामध्ये खाली खाली जाते व समुद्रतळावरून पुढे वाहत जाते. त्या पाण्यामध्ये हवा विरघळलेली असते.

भक्ष्य हा त्यांचा खरा प्रश्न आहे. पृष्ठभागावर मेलेल्या वनस्पती व मेलेल्या प्राण्यांचे कांही तुकडे बुडत बुडत खाली पडत असतात. ह्यावरच तेथील जीवसृष्टीचा निर्वाह होतो. हेच भक्ष्य पाण्याच्या वरच्या भागात रहाणाऱ्या काळे 'गल्फर' व 'ड्रॅगन' मासे व इतर प्राणी ह्यांना पण मिळते.

फूटच नव्हे तर कांही मैलपर्यंत उंच केली तर तळचा बिंदू आणखी आणखी दाबला जाईल. दाबामुळे पाण्याचा आकार घटेल. पाण्याचा आकार अशा तऱ्हेने दाबाखाली घटला नसता तर समुद्राची उंची सर्वत्र ९० फुटांनी वाढली असती. असे झाले असते तर मात्र जगातील सर्व बंदरे जलप्रलयामुळे बुडून गेली असती. बरीच बेटे पाण्याखाली लुप्त झाली असती. भूखंडाचे बरेच क्षेत्र पाण्याखाली बुडून गेले असते व तेथे चारी बाजूंनी लाटा उसळल्या असत्या.

पाण्याचा आणखी एक कौतुकास्पद गुणधर्म आहे. पुष्कळशा वस्तूंचा आकार तापविल्यानंतर वाढतो व गार केल्यानंतर आकसतो. कांही मर्यादेपर्यंत पाण्याचेही असेच होते. बर्फ होईपर्यंत पाणी गार केल्यास त्याचा आकार कमी होतो. परंतु पाण्याचे बर्फ होताच, पाण्यापेक्षा बर्फाचा आकार जास्त असतो. म्हणून तर बर्फ पाण्यावर तरंगते. बर्फ पाण्यापेक्षा हलके आहे. शेकडो फूट उंचीचे हिमखंड समुद्रामधून इतस्ततः संचार करतात. पाण्याचा असा हा गुणधर्म नसता तर ध्रुवाकडील सागर तळापर्यंत गोठून गेले असते. नंतर सारे जगच आस्ते आस्ते गारठून गेले असते. सारी जीवसृष्टी नाहीशी झाली असती.

फॅरनहिट तपमापक शुन्याच्यावर ३२ अंश आल्यानंतर शुद्ध पाणी गोठते. परंतु खारे पाणी मात्र तपमापक आणखीही खाली गेला तरी गोठत नाही. शिवाय पाणी गोठण्याच्या क्रियेला वाढत्या दाबामुळे प्रतिबंध होतोच. समुद्रामध्ये शुन्याच्यावर २७ अंश ह्याच्या जवळपास तपमान असते. तरीही खोल समुद्र गोठत नाही. हे मान्य करूनही अशा तीव्र थंडीमध्ये जीवसृष्टी कसा तग धरून रहाते ह्या प्रश्न रहातोच.

सर्व प्राणिसृष्टीच्या जीवनासाठी आक्सिजन वायू लागतो.

परंतु एवढ्या खोल सागरामध्ये हवा येते कोठून ? तेथे तर भक्ष्य मिळण्याचा सुतराम संभव नाही. अशा ह्या परिस्थितीमुळे समुद्राच्या तळी जीवसृष्टी नाही व ती असणे शक्य नाही, अशा प्रकारच्या शंका लोकांनी प्रदर्शित केल्या होत्या.

अशा ह्या अत्यंत प्रतिकूल व अशक्यप्राय परिस्थितीमध्ये कांही जीव तग धरून आहेत ही गोष्ट सत्य आहे. त्यांच्याविषयी आताच कोठे आपल्याला थोड थोडी माहिती होऊ लागली आहे. तीन मैलांपेक्षाही जास्त खोलीच्या पाण्यातून स्क्वड हा प्राणी वर काढण्यात आला आहे. सागरी कोळी हा प्राणी, एक जातीचा खेकडा अशा प्रकारचे विचित्र प्राणी समुद्रतळावर सरपटत असतात. समुद्राच्या तळावरील खाचखळग्यांतील सागरी किडे पण गाळाबरोबर वर काढण्यात आलेले आहेत.

काळोखाचे त्यांना कांहीच वाटत नाही. त्यांनी प्रकाश हा जन्मात कधीच पाहिलेला नसतो. थंडीचा पण त्यांना त्रास होत नाही. त्यांच्या शरीराचे तपमान तेवढेच थंड असते. पाण्याच्या दाबाचेही त्यांना विशेष वाटत नाही. तशाच त्या दाबाखाली ते जन्मलेले व वाढलेले आहेत. हा तीव्र दाब त्यांच्या अंगवळणी पडलेला आहे. तेथे ऑक्सिजनची कमतरता आहे हे खरे. पण त्यांची अल्प गरज तेवढ्या थोड्या ऑक्सिजनने भागते. ध्रुवाकडील सागराचे पाणी समुद्रामध्ये खाली खाली जाते व समुद्रतळावरून पुढे वाहत जाते. त्या पाण्यामध्ये हवा विरघळलेली असते.

भक्ष्य हा त्यांचा खरा प्रश्न आहे. पृष्ठभागावर मेलेल्या वनस्पती व मेलेल्या प्राण्यांचे कांही तुकडे बुडत बुडत खाली पडत असतात. ह्यावरच तेथील जीवसृष्टीचा निर्वाह होतो. हेच भक्ष्य पाण्याच्या वरच्या भागात रहाणाऱ्या काळे ‘गल्फर’ व ‘ड्रॅगन’ मासे व इतर प्राणी ह्यांना पण मिळते.

समुद्राची उत्पत्ती झाली तेव्हापासून समुद्राच्या ज्या खोल भागात प्रकाश कधीच पोचला नाही तेथपर्यंत कॅमेरे सोडण्यात आलेले आहेत. 'चमक' (फ्लॅश) प्रकाशामध्ये सागरातील कोळ्यांचे फोटो काढण्यात आलेले आहेत. कालांतराने आपल्याला आणखी चांगले व पुष्कळसे फोटो मिळतील हे निश्चित आहे.

जेथे साराच अंधार व तीव्र थंडी, तेथे काळे गल्फर रहातात.

तसे पाहिले तर जीवसृष्टीच्या विकासाला जमिनीपेक्षा सागरामध्ये विशाल क्षेत्र आहे. पृथ्वीवरील प्राणी जमिनीच्या आधाराने रहातात. गांडुळे जमीन थोडी पोखरतात. 'मोल' (Mole) हा प्राणी व भुईवरील हॉग (Hog) हा प्राणी हे जमीन उकरतात. पक्षी उडून झाडावर बसतात. माकडे पण झाडावर चढून फांद्या हालवितात, असे असूनही पृथ्वीवरील सर्व प्राणी पृष्ठभागाच्या शंभर फुटांबाहेर नाहीत.

परंतु सागराचा व्याप जमिनीच्या तिप्पट आहे व त्याची खोलीपण एवढी आहे की समुद्रामधील जीवसृष्टीच्या वाढीला

भरपूर वाव आहे. भूखंड व बेटे ह्यांपेक्षा समुद्रामध्ये जीवसृष्टीच्या योगक्षेमासाठी तीनशे पट जास्त जागा आहे.

सागराच्या तळाचा चित्रविचित्र गालिचा

सागरामधील जीवसृष्टीबद्दलचे आपले कुतूहल ती सृष्टी मरून गेल्यावरही कमी होत नाही. मृतजीव व जुन्या स्मृतिआड झालेल्या कितीतरी निकामी जिनसा सागराच्या तळाशी साचू लागतात. आपण जुन्या खुर्च्या, जुनी चित्रे, व जुनी भांडीकुंडी तळघरांत अडगळीत टाकून ठेवतो. त्यांच्यावर वर्षानुवर्षे केरकचरा साचत रहातो. कांही दिवसांनी अडगळीची साफसफाई करून आपण तेथील वस्तू साफसूफ करून परत व्यवस्थित ठेवून देतो. सागराचा तळ हे पृथ्वीचे तळघर आहे. साफसूफ करून तेथील कचरा कधीच काढता येत नाही. त्यामुळे अडगळ, केरकचरा हे सारे एकसंध होऊन त्यापासून जगातील सर्वांत मोठा व असामान्य असा गालिचा बनतो.

आपण ज्याला कोरडी जमीन म्हणतो ती सतत जणू वितळत आहे. त्यावरील खडकांची झीज होऊन त्याची माती बनते. मातीमध्ये लागवड करून आपण पीक काढतो. वारा आला की त्याबरोबर माती उडते व मातीचे कण एकमेकांशी घासून त्यांची धूळ बनते. पावसाबरोबर ही धूळ गढुळ पाण्याच्या रूपाने नदीनाल्यामध्ये वाहून जाते. शेवटी ती सागराच्या उदरात जमा होते. प्रत्येक वर्षी अशा तऱ्हेने समुद्रात जाणाऱ्या साऱ्या धुळीचा हिशेब केल्यास त्याची ४ मैल लांबरुंद व एक मैल उंच एवढी पर्वतप्राय रास होईल.

समुद्रकिनाऱ्यावरील पाण्यात बुडलेली भूपट्टी असते तेथे धूळ साचते व त्याचा चिखल बनतो. चिखलामध्ये मृत सागरी तृण व

मरून गेलेल्या प्राण्यांचे अवशेष हे मिसळलेले असतात. चिखलाचे सामान्यत: लाल, हिरवा आणि निळा असे तीन रंग असतात.

तांबड्या चिखलामध्ये भुरक्या रंगापासून पिवळसर उदी रंगापर्यंत विविध रंगछटा असतात. अशा प्रकारचा चिखल चीनच्या पिवळ्या समुद्रामध्ये व ब्राझिलच्या किनाऱ्यावर आढळतो.

उत्तर अमेरिकेच्या अॅटलँटिक किनाऱ्यावर, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण आफ्रिका व जपान येथील समुद्रामध्ये हिरवा चिखल आढळतो. निळसर चिखल हाच विपुल प्रमाणात आढळणारा आहे. निळा चिखल असे ज्याला म्हणतात तो नेहमीच निळ्या रंगाचा असतो असे नाही. ह्या रंगामध्ये फिकट राखी, उदी किंवा काळसर रंग ह्यांचापण समावेश होतो.

अशा तऱ्हेचे विविध रंगांच्या चिखलाचे थर, किनाऱ्या-जवळच्या पाण्याखालील भूपट्ट्यावर तर असतातच, शिवाय ह्या पट्ट्यावरून समुद्रतळाकडे जाणारे उतार पण ह्याच चिखलाने मढलेले असतात. सागराच्या तळावर मात्र निराळ्याच रंगाचा गालिचा पसरलेला असतो.

तळच्या ह्या थररूपी गालिच्याचे दोन प्रकार संभवतात. एकाला सिंधुपंक (Ooze) व दुसऱ्याला माती असे म्हणतात. 'सिंधुपंकाची' घडण भूखंडावरून वाहून आलेल्या चिखलातून होत नाही. कोट्यावधी सूक्ष्म प्राणी एके काळी गर्दी करून रहात. त्यांच्यापासून सिंधुपंक हा बनलेला आहे. त्यांपैकी क्लॅम व कालवे ह्यांना सुंदर शिपले होते. हे प्राणी मेल्यानंतर गारा पडाव्या तसा त्यांच्या शिपल्यांचा समुद्रतळावर वर्षाव झाला. तेथेच त्या-पासून जो चिकट पदार्थ बनला त्याला 'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक असे म्हणतात.

दुसरे कांही कीटक पाण्यामध्ये फुलपाखरांप्रमाणे स्वैरसंचार करीत असतात. त्यांचे नावपण असेच लांब आहे. त्यांना 'टेरे-पॉड' असे म्हणतात. त्यांच्या कवचापासूनसुद्धा चिकट सिंधुपंक बनतो.

कांही ठिकाणी 'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक जलद साचतो. दहा वर्षांमध्ये त्यांचा थर एक इंचतरी होतो. समुद्रामध्ये तळावर हे थर मधून मधून पडलेले दिसतात. ह्या थरांनी ॲटलॅंटिक तळाचा दोन तृतियांश पृष्ठभाग हिंदी महासागराच्या तळाचा निम्मे भाग व पॅसिफिकचा एक तृतियांश भाग व्यापलेला आहे. ह्या शिवाय शिल्लक राहिलेला कोट्यावधी चौरस मैलाचा समुद्राचा तळ साऱ्या जमिनीच्या पृष्ठभागाएवढा आहे. पांढऱ्यापासून उदी रंगापर्यंत त्याचा रंग असतो. परंतु त्यामध्ये गुलाबी, पिवळी व निळी किंवा हिरवी अशा रंगछटाही असू शकतात.

ह्या पंकाचे पुढे खडूमध्ये रूपांतर होते. इग्लंडमधील डोवर

'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक ह्या नावाच्या चिखलामध्ये छोटे छोटे शिपले असतात.

मरून गेलेल्या प्राण्यांचे अवशेष हे मिसळलेले असतात. चिखलाचे सामान्यत: लाल, हिरवा आणि निळा असे तीन रंग असतात.

तांबड्या चिखलामध्ये भुरक्या रंगापासून पिवळसर उदी रंगापर्यंत विविध रंगछटा असतात. अशा प्रकारचा चिखल चीनच्या पिवळ्या समुद्रामध्ये व ब्राझिलच्या किनाऱ्यावर आढळतो.

उत्तर अमेरिकेच्या अ‍ॅटलँटिक किनाऱ्यावर, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण आफ्रिका व जपान येथील समुद्रामध्ये हिरवा चिखल आढळतो. निळसर चिखल ह्याच विपुल प्रमाणात आढळणारा आहे. निळा चिखल असे ज्याला म्हणतात तो नेहमीच निळ्या रंगाचा असतो असे नाही. ह्या रंगामध्ये फिकट राखी, उदी किंवा काळसर रंग ह्यांचापण समावेश होतो.

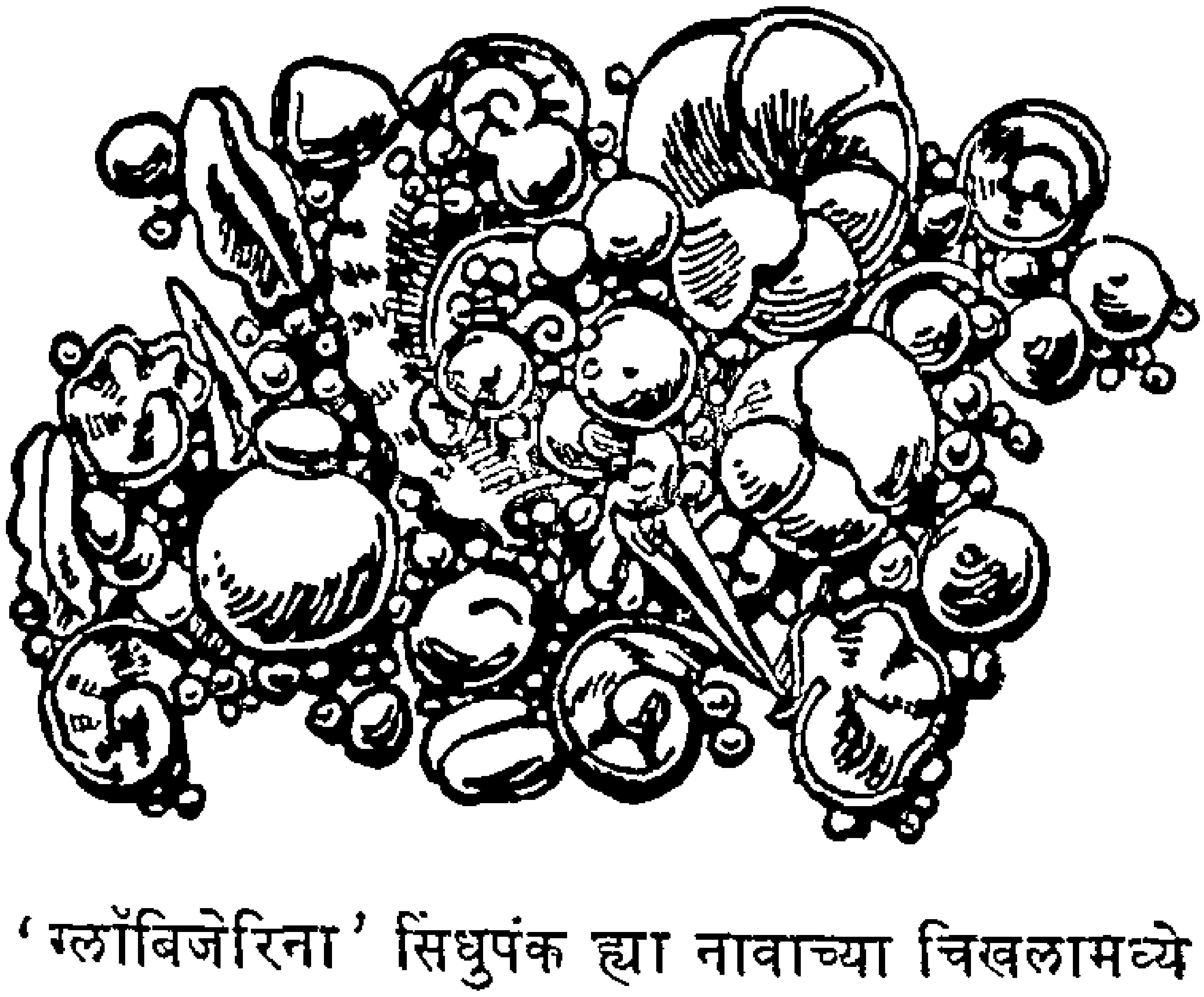
अशा तऱ्हेचे विविध रंगांच्या चिखलाचे थर, किनाऱ्याजवळच्या पाण्याखालील भूपट्टयावर तर असतातच, शिवाय ह्या पट्टयावरून समुद्रतळाकडे जाणारे उतार पण ह्याच चिखलाने मढलेले असतात. सागराच्या तळावर मात्र निराळ्याच रंगाचा गालिचा पसरलेला असतो.

तळच्या ह्या थररूपी गालिच्याचे दोन प्रकार संभवतात. एकाला सिंधुपंक (Ooze) व दुसऱ्याला माती असे म्हणतात. 'सिंधुपंकाची' घडण भूखंडावरून वाहून आलेल्या चिखलातून होत नाही. कोट्यावधी सूक्ष्म प्राणी एके काळी गर्दी करून रहात. त्यांच्यापासून सिंधुपंक हा बनलेला आहे. त्यांपैकी क्लॅम व कालवे ह्यांना सुंदर शिपले होते. हे प्राणी मेल्यानंतर गारा पडाव्या तसा त्यांच्या शिपल्यांचा समुद्रतळावर वर्षाव झाला. तेथेच त्यापासून जो चिकट पदार्थ बनला त्याला 'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक असे म्हणतात.

दुसरे कांही कीटक पाण्यामध्ये फुलपाखरांप्रमाणे स्वैरसंचार करीत असतात. त्यांचे नावपण असेच लांब आहे. त्यांना 'टेरे-पॉड' असे म्हणतात. त्यांच्या कवचापासूनसुद्धा चिकट सिंधुपंक बनतो.

कांही ठिकाणी 'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक जलद साचतो. दहा वर्षांमध्ये त्यांचा थर एक इंचतरी होतो. समुद्रामध्ये तळावर हे थर मधून मधून पडलेले दिसतात. ह्या थरांनी ॲटलॅंटिक तळाचा दोन तृतियांश पृष्ठभाग हिंदी महासागराच्या तळाचा निम्मे भाग व पॅसिफिकचा एक तृतियांश भाग व्यापलेला आहे. ह्या शिवाय शिल्लक राहिलेला कोट्यावधी चौरस मैलाचा समुद्राचा तळ साऱ्या जमिनीच्या पृष्ठभागाएवढा आहे. पांढऱ्यापासून उदी रंगापर्यंत त्याचा रंग असतो. परंतु त्यामध्ये गुलाबी, पिवळी व निळी किंवा हिरवी अशा रंगछटाही असू शकतात.

ह्या पंकाचे पुढे खडूमध्ये रूपांतर होते. इग्लंडमधील डोवर



'ग्लॉबिजेरिना' सिंधुपंक ह्या नावाच्या चिखलामध्ये छोटे छोटे शिपले असतात.

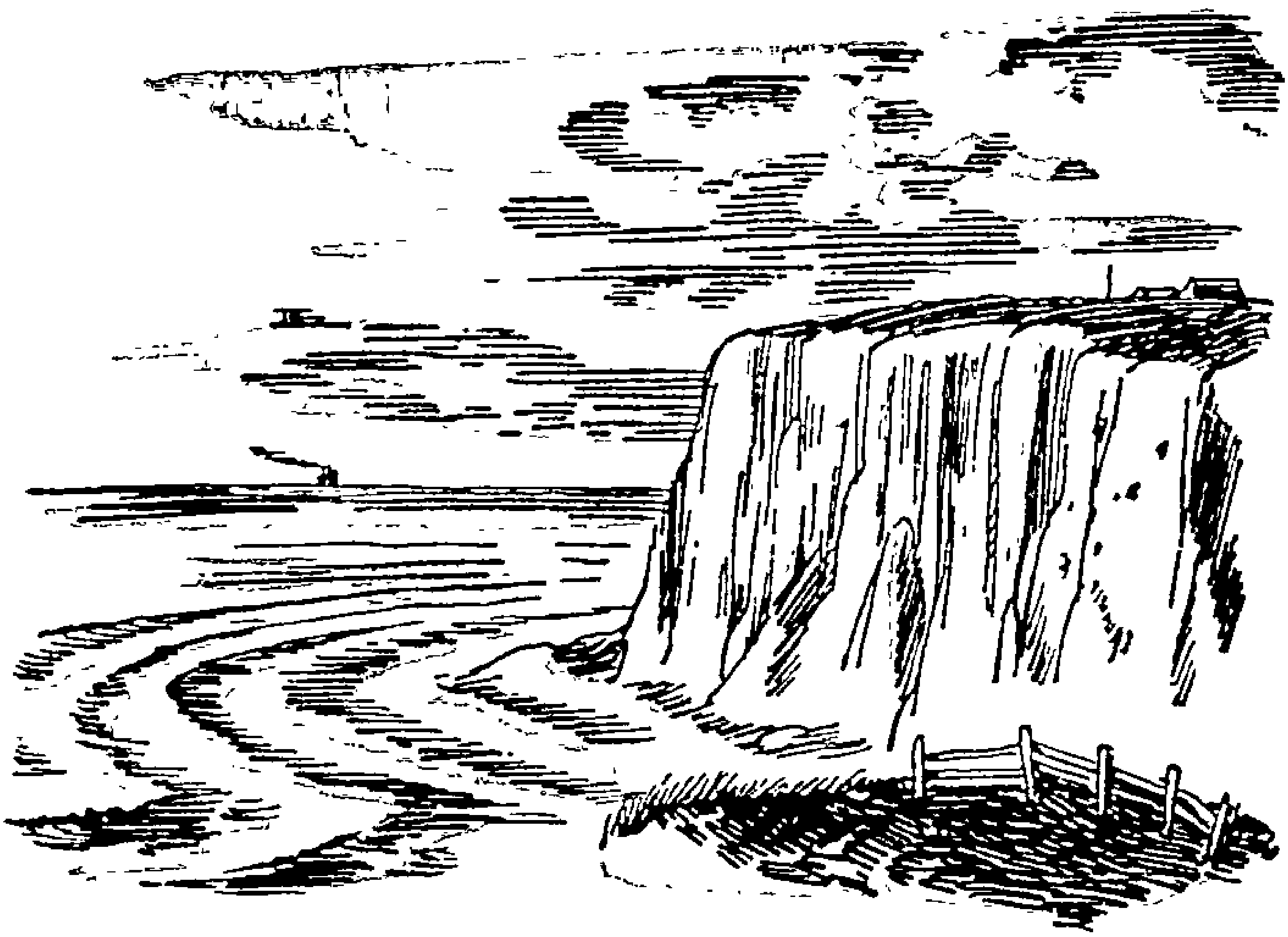
येथील पांढरे कडे (White Cliffs) हे खडूचेच बनलेले आहेत. दाबाखाली ह्या खडूचेच चुनखडीचे किंवा संगमरवरी खडक बनतात. आपण बोर्डावर लिहिण्यासाठी खडू वापरतो तो खडू कसा बनलेला असतो हे माहित आहे काय ? समुद्रामध्ये एका काळी रहाणारे सूक्ष्म प्राणी मेल्यानंतर त्यांच्या शरीरापासून तो बनतो.

डायटोम व दुसऱ्या वनस्पती ह्यांच्या काचेसम कवचापासून समुद्रतळाचा कांही भाग आच्छादला जातो. ह्या सिंधुपंकाचे लांब पट्टे पॅसिफिकच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत पसरलेले आहेत. अॅन्टार्टिकाच्या उत्तरेला एका रुंद पट्ट्याची मेखला पृथ्वीगोलाभोवती पडलेली आहे. ह्याचे क्षेत्र उत्तर अमेरिकेएवढे आहे.

दोन अडीच मैल एवढ्या खोलीवरचा समुद्रतळ ग्लॉबिजेरिना व डायटोम ह्यांच्या सिंधुपंकाच्या थराने झाकलेला असतो. ह्यापेक्षाही जास्त खोल असणाऱ्या समुद्रतळावर निराळेच आवरण असते. त्याला माती म्हणतात. अटलँटिक व हिंदी महासागरामध्ये मातीच्या थराचा बराच विस्तार आहे. पॅसिफिकमध्ये मात्र तोच विस्तार पुष्कळ आहे. पॅसिफिक ह्या महान सागरच्या तळी तीन पंचमांश एवढ्या भागावर मातीचा विस्तृत थर पसरलेला आहे.

ह्या मातीची उत्पत्ती कशी झाली असेल ह्याबद्दल शास्त्रज्ञांना कोडे पडले होते. ग्लॉबिजेरिना सिंधुपंक ज्या तऱ्हेने निर्माण झाला, तीच तऱ्हा ह्या मातीच्या उत्पत्तीविषयी असावी असे आता शास्त्रज्ञांचे मत आहे. त्या थंड व फार खोल ठिकाणी पाण्याच्या तीव्र दाबाखाली चुना वितळून जातो. परंतु कांही लोखंड अॅल्युमिनिअम् व मॅग्नेशिअम् ह्यांची खनिजे मात्र तशीच रहातात. बाहेरच्या हवेमध्ये उल्का जेव्हा जळून जातात, तेव्हा त्यांची झालेली धूळ ह्याच मिश्रणामध्ये जमा होते. बाहेरच्या वातावरणामधील धुळी-

च्या कणांचा समुद्रामधील हा वर्षाव आज कोट्यावधी वर्षे चालू आहे. ह्याचा परिणाम म्हणूनच काळ्या मातीला थोडा तांबसरपणा आलेला आहे.



डोवर येथील पांढरे कडे हे सूक्ष्म शिपल्यांचे बनलेले आहेत.

ह्या मातीचा संचय किती वेगाने होत आहे ह्याबद्दल निश्चित असे कोणालाच कांही माहीत नाही. एक हजार वर्षांमध्ये एक इंचाचातरी थर होत असेल की नाही ह्याबद्दल शंका आहे. ह्या मातीमध्ये कोट्यावधी वर्षांपूर्वी समुद्रामध्ये रहाणाऱ्या शार्क माशांचे दात व व्हेल (देव मासा) ह्यांच्या कानांची हाडे आढळतात. व्हेलचा सर्व सांगाडा जरी चुरून गेला तरी कानाची हाडे जशीच्या तशी रहातात, एवढी ती मजबूत असतात.

शास्त्रज्ञांनी समुद्रतळच्या ह्या गालिच्याचा विशेष अभ्यास केलेला आहे. समुद्रतळचा गाळ कोरून काढणारी गिरमिटासारखी

उंच पोकळ नळी खाली सरळ सोडून त्यांनी ७० फूट उंचीची मातीची गोल उभी चकती वर काढली आहे. ह्या उंच चकतीचे निरीक्षण केल्यावर त्यामधील घटक हजारो वर्षे साचत आलेले दिसतात.

वर काढलेल्या कांही चकत्यांमध्ये रेतीचे काळे थर दिसतात. ह्या थरांची जाडी ७० फूटइतकी असू शकते. लाटा सारख्या आदळून, आपटून, किनाऱ्यावरील खडकांची रेती बनते. तर मग ही रेती एवढ्या लांबवर समुद्राच्या तळी पोचली तरी कशी ? कदाचित् तरंगत्या हिमखंडांबरोबर ही रेती तरंगत तरंगत समुद्राच्या मध्यापर्यंत गेली असेल. ते हिमखंड वितळल्यानंतर रेती समुद्राच्या तळी पोचली असेल. ही केवळ कल्पनाच आहे. काय घडले असेल हे कोणालाच ठाऊक नाही.

समुद्राच्या तळाशी पसरलेला हा गाळाचा थर जाड तरी किती आहे ? हे कधीच समजू शकणार नाही अशी शास्त्रज्ञांना भीती वाटत होती. परंतु आताच कोठे त्या प्रश्नाचा थोडा थोडा उलगडा होऊ लागला आहे. प्रतिध्वनी होतो तेव्हा एका ठिकाणाहून निघालेले नादतरंग कोणत्या तरी अडथळ्याला आपटून परत येत असतात. नादवेग माहित असल्यास अडथळा करणारी वस्तू किती दूर आहे हे शोधून काढता येईल.

ह्याच तत्त्वावर राडार तरंग कार्य करू शकतात. चंद्रावर पाठविलेले राडार तरंग तेथून परावर्तित होऊन परत पृथ्वीवर आलेले आहेत.

पाण्याखाली बाँबचा स्फोट करतात. स्फोटाचा आवाज समुद्राच्या तळापर्यंत जाऊन पोचतो. नंतर तेथून प्रतिध्वनी येतो. प्रतिध्वनी यावयाला किती वेळ लागतो ह्यावरून कोठेही पाण्याची

जाडी म्हणजे समुद्राची खोली समजून येते. त्याचप्रमाणे सिंधुपंक किंवा मातीचा जाड थर ह्यांमधून सोडलेले नादतरंग अगदी तळाच्या अखंड दगडाच्या आवरणावरून परावर्तित होतात.

परावर्तित झालेल्या तरंगांवरून समुद्रतळाच्या गाळाची जाडी अजमावता आलेली आहे. कांही ठिकाणी ती जाडी १२ हजार फूट म्हणजे दोन मैलांपेक्षाही जास्त आहे.

माशांची पाण्यातील ठराविक वाट

साधारण ३० कोटी वर्षांपूर्वी समुद्रामध्ये मासे प्रथम उत्पन्न झाले. ते अजब सागरी प्राणी कित्येक युगांपूर्वी मरून गेले. परंतु आपल्याला आज दिसणाऱ्या माशांचे ते पूर्वज होत. निसर्गाची त्यांच्यावर विशेष मर्जी दिसते. पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांमध्ये त्यांची संख्या सर्वात जास्त आहे. त्यांच्या निरनिराळ्या वीस हजार जातींची शास्त्रज्ञांनी नोंद केलेली आहे. कांही सागरी प्राणी जेव्हा पाण्यातून जमिनीवर आले, त्याच सुमाराला कांही मासे-सुद्धा तलाव व नाले ह्यांमध्ये येऊन पोचले. दुसरे थोडे मासे

कांही वेळ खाऱ्या पाण्यात तर कांही वेळ गोड पाण्यात असे असतात. तरीपण सर्व जातींपैकी तीनपंचमांश जाती समुद्रामध्येच आहेत. समुद्रामध्ये माशांची संख्या अगणित आहे.

खोल समुद्राच्या पाण्यामध्ये वावरणाऱ्या अजब माशांविषयी थोडी माहिती आपल्याला पूर्वीच मिळालेली आहे. परंतु ज्या माशांची आपल्याला विशेष माहिती आहे व जे आपण खातो ते मासे फार दूरचे नाहीत. ते मासे समुद्रकाठी पाण्यात बुडलेल्या भूपट्टयावर जमलेले असतात. कांहींना उबदार पाणी लागते, तर कांहींना थंड पाणीच मानवते. त्यामुळे पाण्याच्या तपमानामध्ये थोडासाही फेरबदल झाला तरी माशांना स्थलांतर करावे लागते. नाहीतर ते मरून तरी जातात.

अन्नाच्या शोधासाठी मासे स्थलांतर करतात. युरोप व इंग्लंड ह्यामधील उत्तर समुद्र हा तर तेथील डायटोम व कोपेपॉडस् ह्यांच्या तरंगत्या कुरणांमुळे माशांना भक्ष्य मिळण्याच्या दृष्टीने फार सोयीचा. सागरी माशांना खारे पाणीच आवडते. बाल्टिक समुद्रामधील पाण्याचा क्षारपणा बराच कमी झाला तेव्हा हेरिंग माशांनी स्थलांतर केले आणि कालवे तर मरून गेली.

समुद्रामधील माशांचे दोन प्रकार आहेत. पृष्ठभागावर चरणारे मासे हा एक प्रकार आणि डुकराप्रमाणे चिखलांत किंवा रेतीमध्ये वावरणारे हा दुसरा प्रकार. एकाचा निर्वाह तरंगणाऱ्या प्लँक्टनवर होतो, तर दुसरा समुद्राच्या तळचे किडे व कवची मासे ह्यांना खातो.

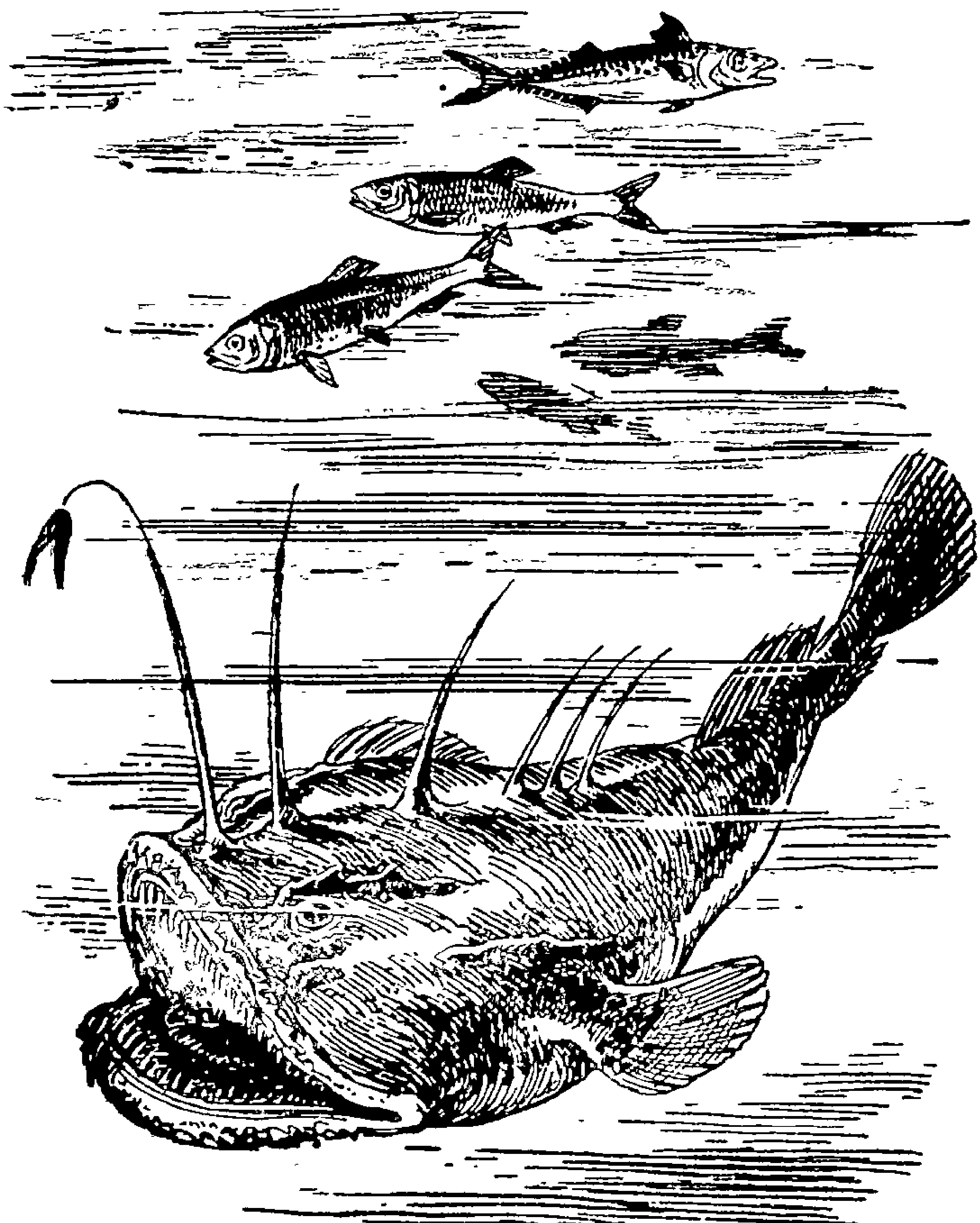
तेथील वातावरणाशी जुळता असाच त्यांचा रंग असतो. शत्रूंना दिसू नये अशी त्यामागील योजना आहे. त्यामुळे बांगडे व हेरिंग मासे हे नीलवर्णी किंवा रूपेरी असतात. उफाळणाऱ्या

फेसाळ लाटांबरोबर त्यांची हालचाल चालू असते. त्या उलट तळाशी चरणारे कॉड किंवा फ्लॉउंडर ह्या माशांचा रंग उदी किंवा राखी असतो. इंद्रधनूच्या सप्तरंगीपैकी कोणत्या तरी रंगाची छटा धारण करणारे मासे प्रवाळी खडकाच्या जवळपास आढळतात.

कांही मासे इंचापेक्षाही आखूड असतात तर व्हेल, शार्क ह्यासारखे मासे ५० फूट लांब असू शकतात.

पुष्कळशा माशांच्या अंगावर खवळे खवळे असतात. घराच्या छपरावर एकावर एक अशी कौलांची रचना करतात, त्याप्रमाणे माशांच्या अंगावर खवळे असतात. कांही खवळे हाडांसारखे घट्ट असतात. कांही खवळ्यांवर काटे काटे असतात. शार्क माशाचे अंग सगळेच खडबडीत असते.

माशाची शेपटी व पंख ह्यांची रचना विविध प्रकारे केलेली असते. 'सन' (सूर्य) मासा ह्याचे वजन दोन टन तरी भरेल. परंतु त्याला शेपूट नसते. 'ओअर' (वाल्हा) मासा हा तर नुसती शेपटी आहे असे वाटते. ह्या माशाची जाडी फार तर दोन इंच असेल. परंतु त्याची लांबी किती ? तर ३० फूट. तो मासा पाण्यातून फिरू लागला की चांदीची फित पाण्यातून बागडते आहे असे वाटते. नॉर्वेचे मच्छिमार लोक ह्याला उगाचच 'हेरिंग माशांचा राजा' असे मानतात. त्याला जबडा असा नसतोच. असलाच तर अगदीच नाजूक. गढुळ पाण्यामध्ये जांभई देण्यासाठी तो तोंड उघडतो तेव्हा त्याचे उघडे तोंड म्हणजे एक सांपळाच असतो. तो सागरी 'कुरव' (Gulls) पकडतो व त्याचप्रमाणे लाटांबरोबर तरंगणारे सागरी कोल्हे पण. पांच फूट लांबीच्या एका अँगलर माशाने एकाच वेळी ७० हेरिंग गिळंकृत केले असल्याचे आढळले आहे.



वांगडे (वर), हेरिंग (मध्ये), हे निळे किंवा रूपेरी असतात.
अँगलर (खालचा), हा ७० हेरिंग एकदम गिळण्याएवढा मोठा आहे.

पुष्कळसे मासे शेपटीच्या सहाय्याने तरंगतात व पंखांच्या सहाय्याने दिशा बदलतात. मोठ्या ‘सेल’ (शिड) माशाच्या पाठीवर एक उंच शिडासारखा पंख असतो. त्यामुळे हा मासा एखाद्या शिडाच्या होडी सारखा दिसतो. उडणारा मासा हा विमानाप्रमाणे आपल्या पंखांचा उपयोग उडण्यासाठी करतो. पाण्यातून बाहेर पडून तो हवेमध्ये उडतो. त्याच्या उडीची झेप २०० फुटांपेक्षाही जास्त असते. तो चुकून होडीमध्ये पडतो व मग खलाशांची चांगली सोय होते. हा मासा खावयाला रुचकर असतो. कांही मासे पाण्यातून बाहेर पडून आपल्या पंखाच्या सहाय्याने झाडांच्या मूळांवर चढतात.

मोठा मासा लहान माशांना खातो. मांजर जसे उंदराची शिकार करते त्याचप्रमाणे मोठे मासे छोट्यांच्या मागे लागून त्यांना पकडतात. दुसऱ्या माशांवर हल्ला करण्याची आयुधे कांही माशांच्या शरीरामध्येच असतात. ती आयुधे मासे मोठ्या चपलतेने वापरतात. ‘स्वोर्ड’ (तलवार) मासा व ‘सॉ’ (करवत) मासा हे आपली हाडाची धारदार सोंड पाण्यामध्ये आपटतात. व हल्ल्याने घायाळ झालेले मासे खाऊन टाकतात.

मोठा ‘मॅन्टा’ मासा हीच कामगिरी आपल्या पंखांनी करतो. ‘थ्रेशर’ शार्क माशाची शेपटी त्याच्या शरीराएवढी मोठी असते. तो आपल्या धारदार शेपटीच्या सहाय्याने कोयत्याप्रमाण कापू शकतो. ‘स्टिंगरे’ ह्या माशाच्या शेपटीमध्ये विषारी खंजिरासारखा भाग असतो. ‘टॉर्पेडो’ मासा हा विजेचा धक्का देऊन आपल्या भक्ष्याला बेसावध करतो.

‘सोल’ व ‘सँड’ (रेती) ‘डॅब’ हे मासे एवढे चपटे दिस-

तात की त्यांच्यावर कोणाचा जणू पायच पडला असला पाहिजे. 'गार' मासा एवढा लांब व बारीक आहे की तो एखाद्या कानशी-सारखा दिसतो. 'ग्लोब' मासा हा एवढा तट्ट फुगतो की तो एखाद्या कणा असलेल्या चेंडूसारखा दिसतो.

साध्या माशांमध्येही फार मोठ्या आकाराचे मासे आहेत. १० फूट लांबीचा व सातशे पौंड वजनाचा हॅलीबट मासा आढळलेला आहे. त्याचप्रमाणे दोनशे पौंड वजनाचा कॉड मासापण सापडलेला आहे.

कांही मासे दिर्घायुषी दिसतात. ५० वर्षेपर्यंत पाण्याच्या टाक्यांत ठेवलेले मासे आहेत. कांही माशांच्या प्रत्येक खवल्यावर त्यांच्या वाढत्या वयाची नोंद होत असते. झाडाचा बुंधा आडवा कापला तर त्या झाडाचे वयोमान दाखविणारी वलये लाकडाच्या आडव्या छेदामध्ये दिसतात. त्याचप्रमाणे खवल्यावरील वलयांच्या संख्येने माशांचे वयोमान समजते.

मासे अंडी घालतात. फ्लॉउंडर मासा १० लाख, कॉडमासा ९० लाख, अशी अंडी घालतात. 'सन' (सूर्य) मासा तर ३० कोटी अंडी घालतो. अर्थातच ह्यामधील फारच थोड्या अंड्यांचे मासे होतात. शार्क व स्केट ह्या माशांची अंडी कित्येक इंच लांब असतात. अंड्यावर रबरासारखे आवरण असते. जुने नाविक ह्यांना 'खलाशांच्या थैल्या' असे म्हणत.

मासे आपली वाट कशी शोधून काढतात हे एक निसर्गाचे अनाकलनीय असे गूढ आहे. सॅलोमन मासा गोड पाण्यातील आपल्या जन्मस्थळी समुद्रातून जाऊन बरोबर पोचतो. प्रवाहामधून वाट काढतो, खडकावरून उड्या घेतो. एवढेच नव्हे तर धबधब्यातून चढून वर जातो. ह्या माशांची संख्या एवढी मोठी

असते की ते एखाद्या पाण्याच्या कालव्यामध्ये आले तर कालवाच त्यांनी भरून जातो. आपल्या जागी बरोबर आल्यानंतर तेथे ते अंडी घालतात आणि नंतर मरून जातात.

रेडिओ किंवा टेलिव्हिजनपेक्षाही मोठी अजब गोष्ट म्हणजे हे मासे आपली नदी किंवा नाला कसा अचूक हुडकून काढतात ही होय. त्यांना आपल्यासारखा नकाशाचा आधार नाही. त्यांना पाण्याखाली विशेष दिसत नाही. त्यांना मार्गदर्शकही कोणी नसतो.

'ईल' माशाचे मार्गक्रमण ह्याहूनही अजब आहे. इंग्लंडमधील मासे आठ वर्षांचे झाले म्हणजे ते स्वत:ची नदी किंवा तलाव सोडून जातात. रात्रीच्या वेळी ओल्या गवतातून सर्पाप्रमाणे नागमोडी वाट काढतात. समुद्रामध्ये पोचल्यावर नंतर ते अटलँटिक सागर ओलांडून बर्मुडाजवळच्या पाण्यापर्यंत जाऊन पोचतात. तेथे ते फार खोल उडी मारून अंडी घालतात व मग मरून जातात. ईल माशाची पिले काचेसारखी पारदर्शक असतात व त्यांना डोळ्यांच्या जागी फक्त दोन टिंबे असतात.

ते पोहून पृष्ठभागावर येतात. नंतर मूलगृही येण्यासाठी आपल्या दीर्घ प्रवासाला आरंभ करतात. ह्या जलप्रवासाला त्यांना दोन तीन वर्षे लागतात. वाटेमध्ये कांही मरून जातात किंवा दुसऱ्यांच्या भक्ष्यस्थानी पडतात. जे बचावतात ते आपला रंग व आकार बदलतात.

आपल्याला कोठे जावयाचे हे त्यांना कसे कळते ? त्या मार्गाने ते पूर्वी कधीच गेलेले नसतात. तरी ती वाट त्याना अचूक कशी सापडते ? ह्याचे उत्तर कोणालाच माहीत नाही. त्यामुळे महान शास्त्रज्ञांप्रमाणे तुम्हीही आपली कल्पना लढवू शकाल.

कांही मासे माणसांना धोका निर्माण करणारे आहेत.

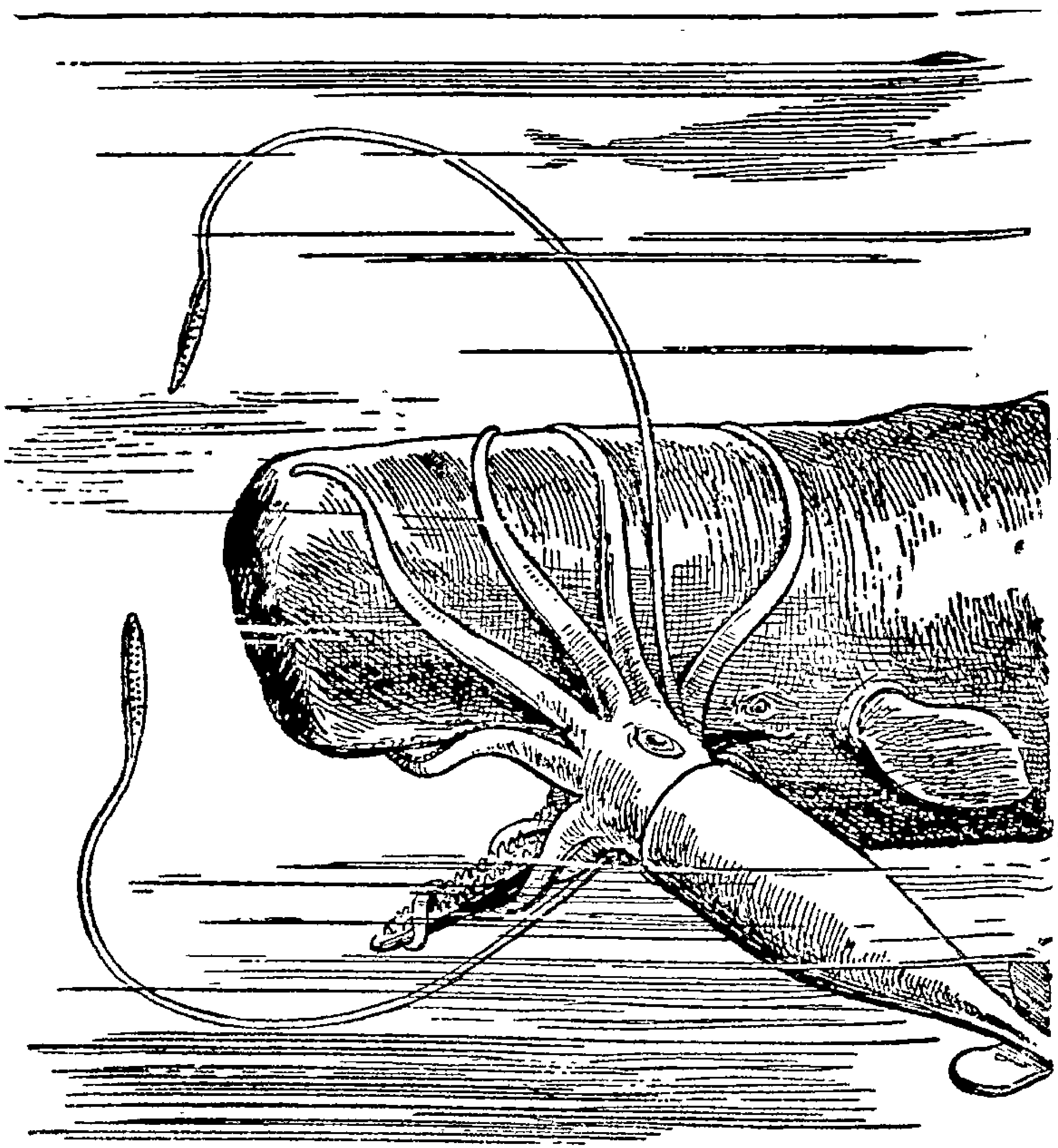
सॉलोमन मासे खडकावरून उड्या घेतात एवढेच नव्हे तर
धबधब्यातून चढून वर येतात.

फ्लोरिडा समुद्रखडकांच्या [illegible] बाराकुडा हे भयानक मासे मोठ्या भाल्यासारखे दिसतात. वस्तऱ्यासारख्या तीक्ष्ण दातांनी ते पोहणाऱ्यावर हल्ला करतात. मगरीचा हल्ला हा तर त्याहूनही मोठा मानला जातो. मगरी ह्या सामान्यत: अपाय करीत नाहीत. परंतु कांही मात्र नरभक्षक असतात. पुष्कळशा समुद्रकिनाऱ्यांवर पाण्यामध्ये खुंट पुरून त्यावर जाळी लावून पोहण्यासाठी सुरक्षित जागा तयार करतात. कांही माशांना विषारी पंख किंवा काटे असतात.

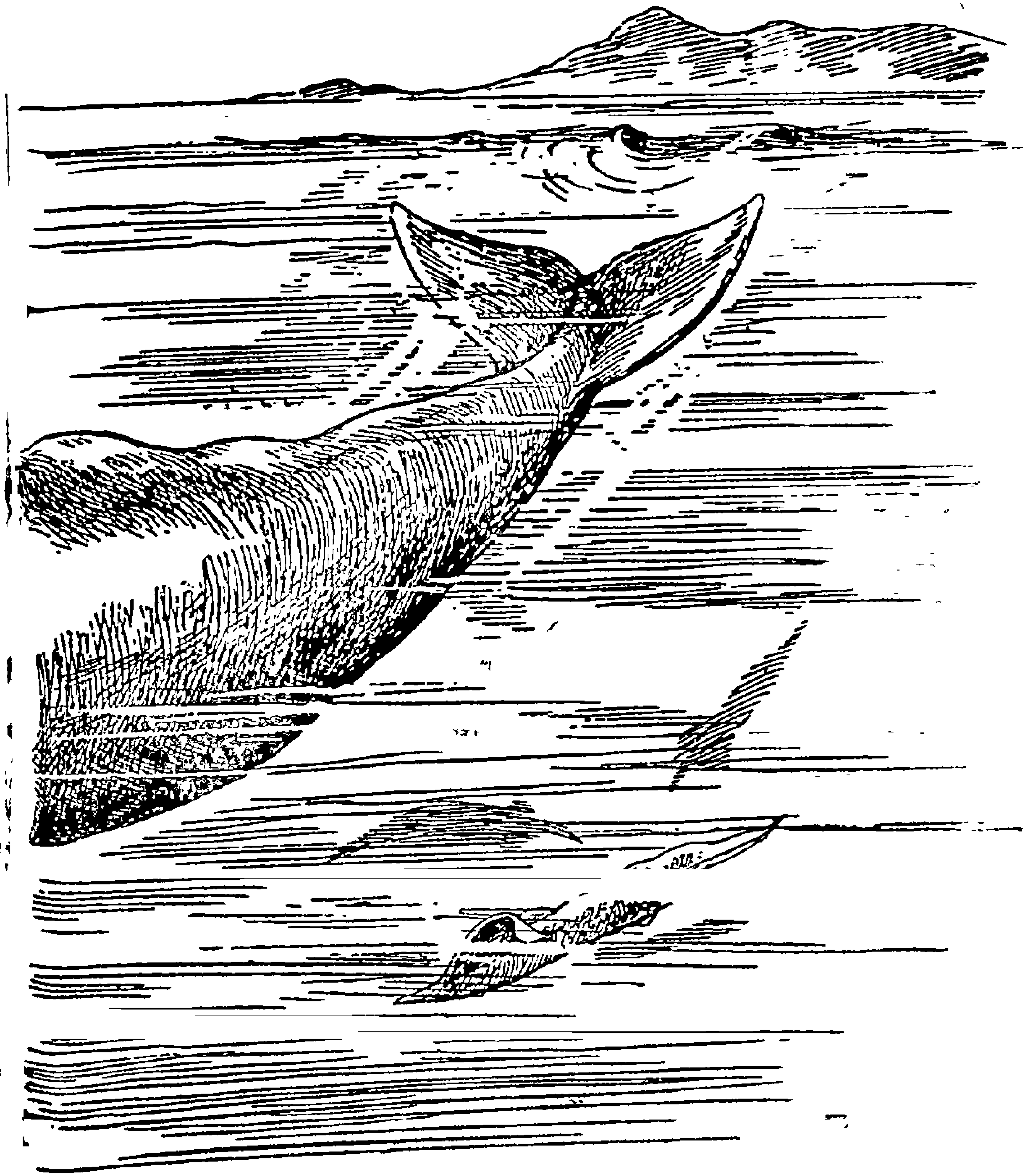
खाण्याच्या दृष्टीने समुद्रामधील माशांना फार मोल आहे. त्या दृष्टीने हेरिंग मासे फार महत्त्वाचे आहेत. त्याच दृष्टीने कॉड, हॅडॉक, बांगडे, ट्युना, हॅलिबट, फ्लॉउंडर आणि दुसऱ्या कांही जातीपण उपयुक्त आहेत.

कांही लोकांना केवळ षोक म्हणून गळाने मासे पकडावयाला आवडतात. परंतु मच्छिमारी हा एक मोठा धंदा आहे. मच्छिमारी होड्यांसाठी, जाळ्यांसाठी, व इतर साहित्याकरिता कोट्यावधी रूपये खर्ची पडतात. पकडलेले मासे नंतर वाळविणें, त्यांना धूर देणे, खारवणे, किंवा गोठवून ठेवणे, किंवा तोंडबंद डब्यांमध्ये त्यांना साठवून ठेवणे ह्या कामी तसेच कोट्यावधी रूपये लागतात.

इतिहासात माशांना महत्त्वाचे स्थान आहे. उत्तर समुद्रामध्ये मच्छिमारीबाबत डच व इंग्रज ह्यांमध्ये कित्येक वर्षे झगडे चाललेले होते. न्यु फाऊंडलँडच्या ग्रँडबँकस् येथील मच्छिमारी-विषयी व पॅसिफिकमधील हॅलिबट मासे पकडणे ह्याविषयी अमेरिका व इंग्लंड ह्यामध्ये बरेच खटके उडालेले आहेत. पोर्तुगालचे मच्छिमार लोक अजूनही कॉड माशांसाठी अटलँटिक पलिकडे जातात.



प्रचंड स्क्विड मासा आपल्या अजस्त्रबाहूंनी स्पर्मव्हेलशी झुज देत आहेत



व्हेल शेवटी स्क्विडवर मात करून त्याला खाऊन टाकतो.

जहाजाच्या मागे लागतो. आल्बस्ट्रॉस हा पक्षी किनाऱ्यावर अंडी घालण्यासाठी व पिलांची जोपासना करण्यासाठी तेवढा येतो. समुद्र हेच त्याचे घर.

आल्बस्ट्रॉसपेक्षाही जास्त रुबाबदार पक्षी म्हणजे उष्णकटिबंधातील समुद्रावरील 'फ्रिगेट' हा पक्षी. त्याचे पंख उघडल्यावर साडेसात फूट एवढा त्यांचा विस्तार होतो. त्याचा आकार कोयतीसारखा दिसतो. त्याची शेपटी दुभंगलेली असते. हवेमध्ये तो चक्राकार घिरट्या विनाआयास घालू शकतो. हवेत उडणे हे त्याच्या आवडीचे काम दिसते. तसा तो लुटारू दिसतो. सावकाश उडणाऱ्या पक्ष्यांच्या तोंडातील मासे घेऊन तो पळून जातो.

सागरी पक्षी हे मासेमारीवरच जगतात. 'कॉर्मोरंट' हा सर्वांमध्ये जास्त युक्तिबाज दिसतो. पाण्यात पोहताना तो आपल्या पायाचा व त्याचप्रमाणे पंखाचा पण उपयोग करतो. ७२० फूट खोल पाण्यामध्ये खेकड्याच्या पकडीमध्ये असा एक पक्षी सापडल्याचे आढळले आहे. जपानी लोक 'कॉर्मोरंट' पक्षी बाळगतात व त्यांना शिकवून त्यांच्याकडून मासे पकडून घेतात. 'कॉर्मोरंटच्या गळ्यामध्ये एक कडे घालतात. त्यामुळे पकडलेले मासे त्याला गिळता येत नाहीत. अशा तऱ्हेने त्याने पकडलेले मासे मालकाला मिळतात.

'पफिज' हा सर्वांत अजब पक्षी आहे. तो बुटका असून त्याचा पुढील भाग पांढरा व पाठीमागील भाग काळ्या रंगाचा असतो. त्याची चोच मोठी असून तिला पिवळे व लाल पट्टे असतात. तोंडावर बुरखा घेतल्याप्रमाणे तो दिसतो. खलाशी लोक त्याला म्हणूनच 'सागरी पोपट' असे म्हणतात. मासे पकडण्यासाठी व किनाऱ्यावर घरट्यांकरता जमीन उकरण्यासाठी त्याला चोचीचा उपयोग होतो.

नॉर्वे, जपान व इतर कांही देश ह्यांचे मासे हे मुख्य अन्न आहे. समुद्र अमाप आहे आणि त्यामधील मत्स्यसंपत्तीपैकी थोडाच भाग आपण बाहेर काढू शकतो.

अलिकडेच आपल्याला खोल समुद्राबद्दलची माहिती कळू लागली आहे. राडारचे तरंग, पाण्यामधील गतिमान वस्तूंपासून परावर्तित होतात. त्या वस्तू म्हणजे प्लँक्टनचा एकत्र झालेला पुंजका असेल किंवा माशांचा थवा तरी असेल. तेथे खरोखरच माशांचा थवा असला तर मात्र आपल्या खाण्यामधील माशांमध्ये भरच पडेल. सागराच्या उदरात ज्याला आपण रिकामी जागा मानीत होतो ती जागा भुकेल्या लोकांना लागणाऱ्या अन्नाची गरज भागवील.

केव्हा जमिनीवर, केव्हा पाण्यात :

रहावयाला जमीन बरी की पाणी बरे ह्याबद्दल खात्री नसणारे किती तरी प्राणी समुद्रकिनाऱ्यावर भेटतात. कांही खेकडे समुद्र सोडून जमिनीवर येतात आणि विशिष्ट हंगामामध्ये ते परत पाण्यात जातात. शेकडो पौंड वजनाचे पाणकासवपण किनाऱ्यावर दिसतात. ते उबदार रेतीमध्ये आपली अंडी घालण्यासाठी समुद्र-काठावर आलेले असतात.

व्हेल व त्याचे भाईबंद हे सारे फारच लक्ष वेधून घेणारे प्राणी आहेत. हे प्रचंड प्राणी एका वेळी आकाराने लहान आणि जमिनीवर रहाणारे असे होते. कांहीतरी कारणामुळे त्यांना समुद्रामध्ये वस्ती करणे सोयीचे वाटले व तेथेच ते जाऊन राहिले. वजन पाणी पेलित असल्यामुळे त्यांचा आकार सारखा वाढत वाढत गेला. ह्यांपैकी सर्वांत मोठा प्राणी म्हणजे तो प्रचंड निळा व्हेल. अँटार्क्टिकाजवळचा एकांतवासच त्यांना जास्त प्रिय दिसतो. त्याचे कारण म्हणजे तेथील अति गार पाण्यामध्ये 'डायटोम' व

'कोपेपॉड' ह्यांची विपुल वाढ होते आणि तेच तर त्यांचे मुख्य अन्न.

पृथ्वीवरील सर्व प्राण्यांमध्ये तोच सर्वांत मोठा प्राणी होय. एका काळी समुद्रामध्ये धुमाकूळ घालणारे 'डायनॉसोरस्' हे व्हेलच्या मानाने लहान होते. न्यु जॉर्जियाजवळच्या बर्फयुक्त पाण्यामध्ये सापडलेल्या एका व्हेलची लांबी १०७ फूट होती व वजन १२५ टन एवढे भरले.

पाठपंखी, खुबडे, सरळ वगैरे किती तरी जातीचे व्हेल आहेत. त्यापैकी दात असणाऱ्या मोठ्या व्हेलला 'स्पर्मव्हेल' असे म्हणतात. ह्या व्हेलची लांबी ७० फुटांपेक्षा जास्त नसते, तरी त्याला सागराचा राजा मानतात. तो आपल्या खालच्या मोठ्या जबड्याने एखाद्या होडीचे चावून दोन तुकडे करील. त्याचप्रमाणे आपल्या शेपटीच्या फटक्याने तो होडीचे तुकडे तुकडे करील. त्याचे डोके एवढे घट्ट असते की त्याने शिडाच्या जहाजाला मुसंडी मारून तेथे भोक पाडल्याचे प्रसिद्ध आहे. त्याला कोणाचीच भीती वाटत नसल्यामुळे इतर व्हेलच्या मानाने तो जरा संथ गतीचा आहे. हा व्हेल प्राणी प्रचंड स्क्विडवर आपली उपजीविका करतो व त्यांच्या शोधासाठी तो फार खोल, काळोखामध्ये व अति थंडीमध्ये ते प्राणी रहातात तेथपर्यंत बुडी मारतो.

प्रचंड स्क्विड प्राणी पाण्याच्या पृष्ठभागावर क्वचितच येतात. त्यांपैकी एकाची लांबी ५० फुटांपेक्षाही जास्त होती. हे प्राणी रहातात तेथे प्रकाश एवढा मंद असतो की तेथे पहाता यावे म्हणून त्यांचे जवळ जवळ १ फूट लांबीचे डोळे असतात. त्याच्या लांब बाहूंना बशीसारखे पोकळ शोषक असतात व त्या शोषकांना वाघासारखा पंजा असतो. ह्या प्राण्यांची व्हेलशी झुंज होते तेव्हा व्हेलच्या

शरीरावर चांगलेच ओरखडे उठतात. परंतु स्पर्म व्हेलच्या मानाने स्क्विड जरा कमजोरच ठरतो. लवकरच व्हेल स्क्विडचे चावून तुकडे करतो व नंतर ते तुकडे तो गिळून टाकतो. स्पर्मव्हेलला एकच शत्रू आहे आणि तो म्हणजे माणूस. एका काळी व्हेलच्या तेलासाठी ह्या माशाची शिकार करीत असत.

'किलर' नावाचा व्हेल माशाचा छोटाभाई हा खरा भयानक व क्रूर आहे. त्याची लांबी तीस फुटांपेक्षाही जास्त असू शकते. तो चांगला भरीव व सामर्थ्यवान दिसतो. त्याच्या दोन्ही जबड्यांना तीक्ष्ण दांत असतात. तो छोटा सील संबधच गिळून टाकतो. लढाऊ स्पर्मव्हेलच्या वाटेला मात्र तो जात नाही. परंतु बरेचसे 'किलर' एकत्र होऊन कोल्ह्याच्या कळपाप्रमाणे एकदम व्हेलवर तुटून पडतात. ते व्हेलचे ओठ चिरून काढतात व त्याची जीभ फाडतात. किलर-च्या पाठीवरचे उंच काळे पंख पाण्याच्या बाहेर डोकावतात तेव्हा हे लुटारू कोठे आहेत, हे दाखविणारी तो धोक्याची खूण असते.

व्हेल कुटुंबापैकी एक अजब प्राणी म्हणजे आर्क्टिकमधील 'नारव्हेल' त्यातील नराचा ९ फूट लांब दात वरच्या जबड्यातून सरळ खाली आलेला असतो. एस्किमो लोक हस्तिदंती बाण म्हणून वापरतात तोच हा होय.

'डॉल्फिन'च्या बऱ्याच जाती समुद्रामध्ये आढळतात. कांहींना बाटलीसारख्या नाकाचे असे म्हणतात. कांहींची तोंडे पक्ष्याच्या चोचीसारखी असतात. 'डॉल्फिन' सारखेच दुसरे प्राणी म्हणजे 'पॉर्पस्' (Porpoise) हे चकचकित पण काळे असून ते लाटां-बरोबर खालीवर खेळत असतात असे दिसते. नाविक लोक त्यांना सागरी डुक्कर असे म्हणतात आणि भाला फेकून ते त्यांना मारतात. त्यांचे मांस, गोमांसाप्रमाणेच खलाशांना आवडते.

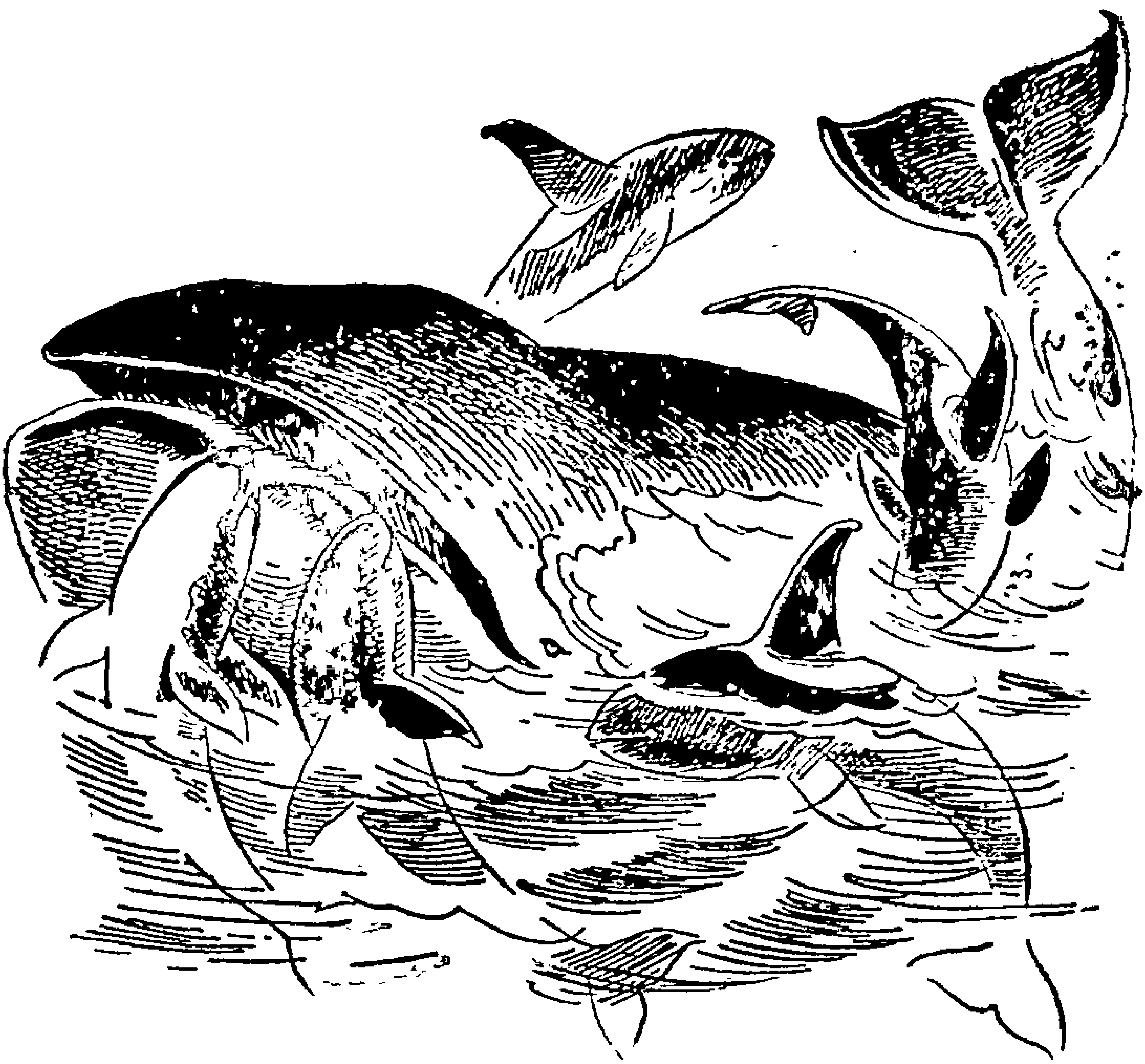
'पॉर्पस' हे प्राणी जहाजाच्या आसपास फिरत असतात. न्युझीलंडमध्ये कित्येक वर्षे एक ठराविक 'डॉल्फिन' बंदरात येणाऱ्या प्रत्येक जहाजाला गाठीत असे व त्या जहाजाबरोबर बंदरात जात असे. त्याच प्रसिद्ध डॉल्फिनला 'पेलोरल जॅक' असे नाव देण्यात आले होते. त्याच्या संरक्षणासाठी सरकारने कायदा पास केला.

कांही डॉल्फिन पॉर्पस् सागराचा त्याग करून आता नद्यांमध्ये व तलावांमध्ये राहू लागले आहेत. डॉल्फिनची एक जात फक्त भारतामधील गंगानदीमध्ये तेवढी आढळते. तेथील गढूळ पाण्यामध्ये त्या डॉल्फिनना धड दिसतही नाही.

कांही दुसरे असे प्राणी आहेत की त्यांना समुद्र काय किंवा बाहेरचा किनारा काय सारखाच मानवतो. ह्या प्राण्यांमध्ये 'सील'ची गणना करावी लागेल. त्यांपैकी कांहींची शिकार त्यांचे मांस व केसाळ कातडी ह्यांसाठी करतात. परंतु ह्यामधील गरम मऊ लोकरी देणारे सील हे विशेष प्रसिद्ध आहेत. मौल्यवान कोट बनविताना सीलच्या मऊ लोकरीच्या (Fur) कातड्याचा उपयोग करतात.

बेरिंग समुद्रामधील कांही द्विपसमूहांवर उन्हाळ्यामध्ये सील हे प्राणी सापडतात. तेथेच सील ह्या प्राण्याची वीण होते आणि तेथेच ते कित्येक महिने मुकाम करून रहातात. सील ह्याची पिले किनाऱ्याच्या पुळणीवर बागडत असतात. घनदाट धुके तेथे असल्यामुळे सूर्याच्या तीव्र उष्णतेचा त्यांना त्रास होत नाही. तेथे लक्षावधी सील एकत्र येतात. त्यांची आरडाओरड व किलबिलाट कित्येक मैलपर्यंत दूर ऐकू जातो.

सप्टेंबरमधील वादळी वारे लाटांवर आदळू लागले की सील समुद्रामध्ये परत प्रवेश करतात. पाण्यात बुडालेल्या भूपट्ट्या-



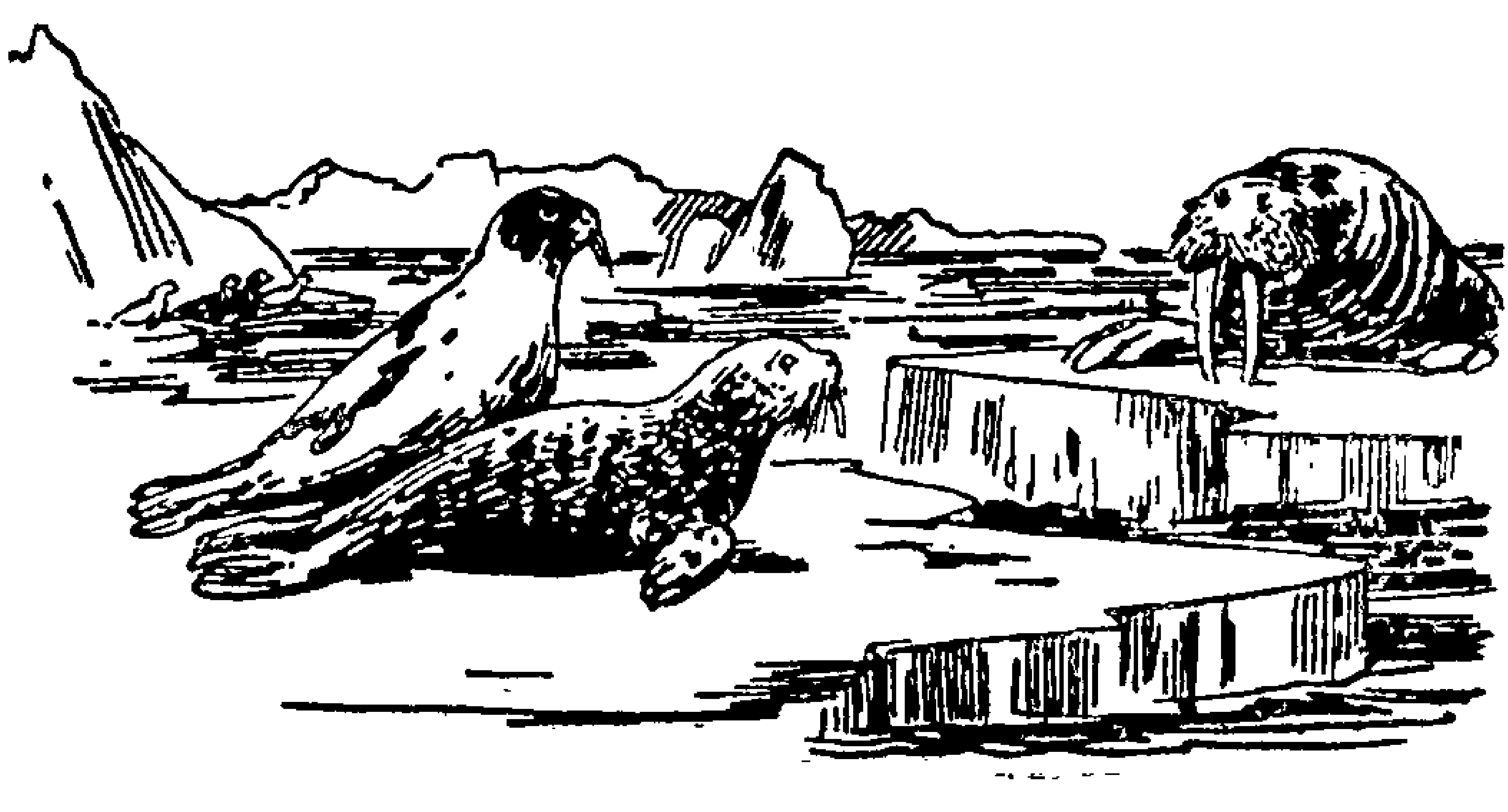
किलर मासे मोठ्या व्हेलवर कोल्ह्याचा कळप जसा
तुटून पडतो तसा हल्ला करतात.

वरचा खोल समुद्राकडे जाणारा उतार जेथे सुरू होतो तेथे ते आपले भक्ष्य शोधीत असावे अशी समजूत आहे. तेथे सापडणारे कांही विचित्र मासे सीलच्या पोटात सापडतात. व्हेलप्रमाणेच सील हेसुद्धा खोल पाण्यात बुडी मारतात, परंतु श्वासोच्छ्वासासाठी त्यांना परत पृष्ठभागावर यावेच लागते.

'वालरस' (Walrus) हा एक असा जमिनीवरील प्राणी आहे की तो समुद्रामध्येसुद्धा सुखाने राहू शकतो. त्याचे दोन मोठे दात वरच्या जबड्यापासून खाली लोंबत असतात. त्यांची लांबी तीस इंचांपेक्षा जास्त असते व त्यांचे वजन ७५ पौंड एवढे भरते.

तो तरंगत्या हिमशिलांना दातांनी पकडून त्यावर चढून येतो व तेथेच सूर्याच्या उन्हामध्ये चांगली वामुकक्षी करतो. ह्याच दातांनी तो खडकाळ पुळणी पोखरून त्यामधील क्लॅम व इतर शिंपल्यांचे मासे पकडून आपली उपजीविका करतो.

अस्वल कधी समुद्रामध्ये जाईल अशी आपल्याला कल्पना-सुद्धा येत नाही. परंतु आर्क्टिकमधील पांढरे अस्वल समुद्राच्या लाटां-मध्ये चांगलेच रमते. ते सील व मासे ह्यांच्या शोधार्थ किनाऱ्यापासून समुद्रात २० मैलांपेक्षाही जास्त अंतर पोहून गेल्याचे आढळले आहे. त्याच्या अंगावरील जाड केसांमुळे त्याचे शरीर गरम रहाते. अलास्कामधील उदी रंगाचे अस्वल सोडल्यास पांढरे अस्वल हेच सर्व अस्वलांमध्ये आकाराने मोठे आहे. त्याचे वजन १६०० पौंड भरते. आर्क्टिकच्या खाली दक्षिणेकडील अस्वले हिवाळ्यामध्ये झोपून रहातात. परंतु पांढऱ्या अस्वलांना मात्र गुहा नाहीत किंवा कसलाच आडोसापण नाही. त्यामुळे (आर्क्टिकच्या दीर्घ रात्रीच्या काळोखात) त्याला हिमाचा असह्य मार, बोचरे वारे ह्यांचा त्रास, ह्यांना धैर्याने तोंड द्यावे लागते.



तरंगत्या हिमशिलावर चढून आलेल्या 'वालरस'कडे दोघे सील प्राणी टक लावून पहात आहेत.

पाणी थोडे उबदार असते तेथे जमिनीवर किंवा समुद्रामध्ये आपण ज्यांना कटाक्षाने टाळू असे दुसरे प्राणी असतात. ते म्हणजे काळ्या, पिवळ्या, हिरव्या रंगाचे पाणसाप. त्यांची लांबी ६ फुटांपेक्षाही जास्त असू शकते. त्यांपैकी कांहींना जमिनीवरील सर्पापेक्षाही जास्त विषारी दात असतात. सुदैवाने ते अल्पसंख्य आहेत. ते मुख्यत: उष्णकटिबंधातील समुद्रांमध्येच आढळतात.

पाण्याचे तुषार आवडणारे पक्षी :–

शास्त्रज्ञ पक्ष्यांचे दोन प्रकार मानतात. एक भूमीवरील पक्ष्यांचा व दुसरा पाण्यावरील पक्ष्यांचा. पाण्यावरील पक्ष्यांपैकी बऱ्याच पक्ष्यांना समुद्र फार प्रिय असतो. त्यांच्या पायांची रचना जाळ्यासारखी केलेली असल्यामुळे त्यांना पाण्यामध्ये पाय फिरवून पाणी कापता येते. त्यांचे पंख पाण्याने ओले होत नाहीत. सागराच्या गरजणाऱ्या लाटा व खाऱ्या पाण्याच्या तुषारांचा वास ह्यांवाचून त्यांना चैनच पडत नाही.

सागरी पक्ष्यांपैकी अत्यंत रानटी व मोकाट पक्षी म्हणजे 'आल्बस्ट्रॉस.' ह्या जातीच्या मोठ्या पक्ष्यांचा पिसारा ११ फुटांपेक्षाही जास्त पसरू शकतो. त्यांचे शरीर जरा जाडच, तरीपण लांब अंतर कापणाऱ्या पक्ष्यांचे ते अध्वर्यू आहेत. एखाद्या जहाजाच्या मागे ते कित्येक दिवस फिरत रहातात. हवेमधील उंच उड्डाणाचे वेळी ते क्वचितच पंख हालवितात. तो पक्षी म्हणजे एकाकी सागराचा खरा जीव वाटतो. महासागर ओलांडणे हा तर त्याचा खेळ आहे. तो उडत असतानाच झोपतो अशी खलाशांची समजूत आहे. एखाद्या जहाजापेक्षाही जास्त सफाईने तो लाटांवर तरंगतो व मनात येईल तेव्हा हवेमध्ये उडतो. एखादे जहाज किनाऱ्यावर येऊ लागले की ते जहाज सोडून समुद्रात जाणाऱ्या दुसऱ्या

जहाजाच्या मागे लागतो. आल्बस्ट्रॉस हा पक्षी किनाऱ्यावर अंडी घालण्यासाठी व पिलांची जोपासना करण्यासाठी तेवढा येतो. समुद्र हेच त्याचे घर.

आल्बस्ट्रॉसपेक्षाही जास्त रुबाबदार पक्षी म्हणजे उष्णकटिबंधातील समुद्रावरील 'फ्रिगेट' हा पक्षी. त्याचे पंख उघडल्यावर साडेसात फूट एवढा त्यांचा विस्तार होतो. त्याचा आकार कोयतीसारखा दिसतो. त्याची शेपटी दुभंगलेली असते. हवेमध्ये तो चक्राकार घिरटचा विनाआयास घालू शकतो. हवेत उडणे हे त्याच्या आवडीचे काम दिसते. तसा तो लुटारू दिसतो. सावकाश उडणाऱ्या पक्ष्यांच्या तोंडातील मासे घेऊन तो पळून जातो.

सागरी पक्षी हे मासेमारीवरच जगतात. 'कॉर्मोरंट' हा सर्वांमध्ये जास्त युक्तिबाज दिसतो. पाण्यात पोहताना तो आपल्या पायाचा व त्याचप्रमाणे पंखाचा पण उपयोग करतो. ७२० फूट खोल पाण्यामध्ये खेकड्याच्या पकडीमध्ये असा एक पक्षी सापडल्याचे आढळले आहे. जपानी लोक 'कॉर्मोरंट' पक्षी बाळगतात व त्यांना शिकवून त्यांच्याकडून मासे पकडून घेतात. 'कॉर्मोरंटच्या गळ्यामध्ये एक कडे घालतात. त्यामुळे पकडलेले मासे त्याला गिळता येत नाहीत. अशा तऱ्हेने त्याने पकडलेले मासे मालकाला मिळतात.

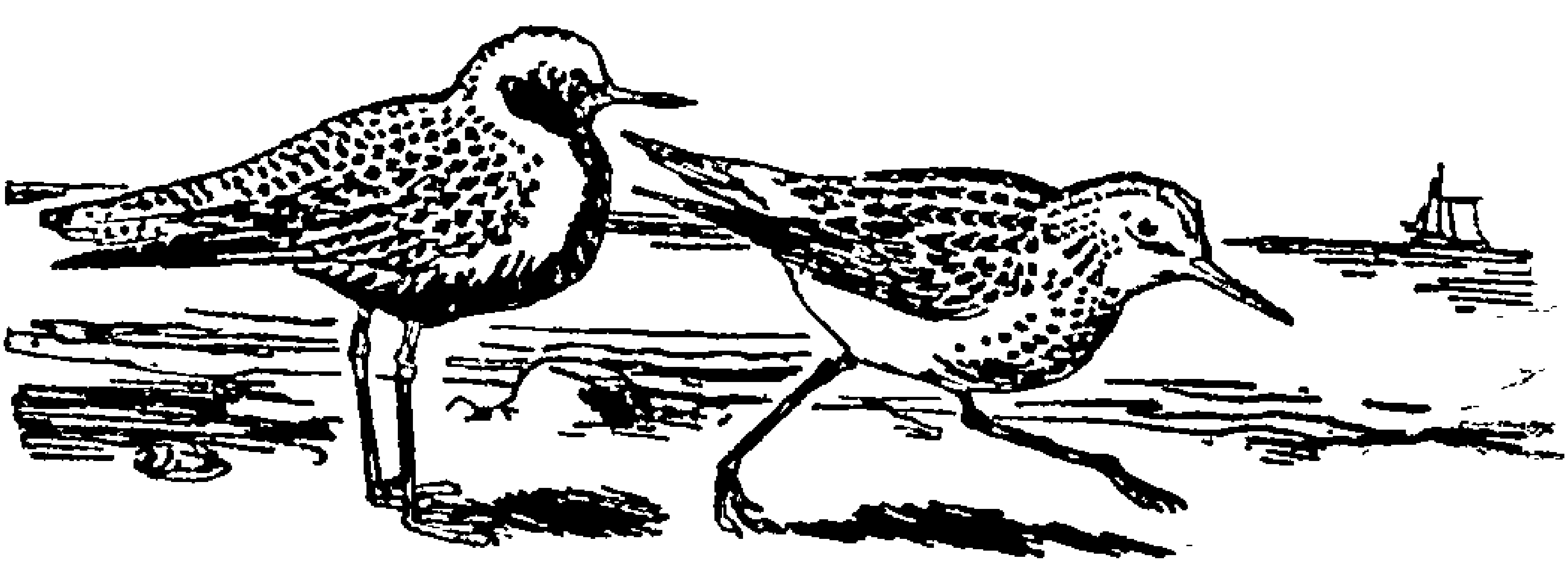
'पफिज' हा सर्वांत अजब पक्षी आहे. तो बुटका असून त्याचा पुढील भाग पांढरा व पाठीमागील भाग काळ्या रंगाचा असतो. त्याची चोच मोठी असून तिला पिवळे व लाल पट्टे असतात. तोंडावर बुरखा घेतल्याप्रमाणे तो दिसतो. खलाशी लोक त्याला म्हणूनच 'सागरी पोपट' असे म्हणतात. मासे पकडण्यासाठी व किनाऱ्यावर घरटचांकरता जमीन उकरण्यासाठी त्याला चोचीचा उपयोग होतो.

आल्बस्ट्रॉस (डावीकडे), कॉर्मोरंट (मध्ये), व फ्रिगेट पक्षी

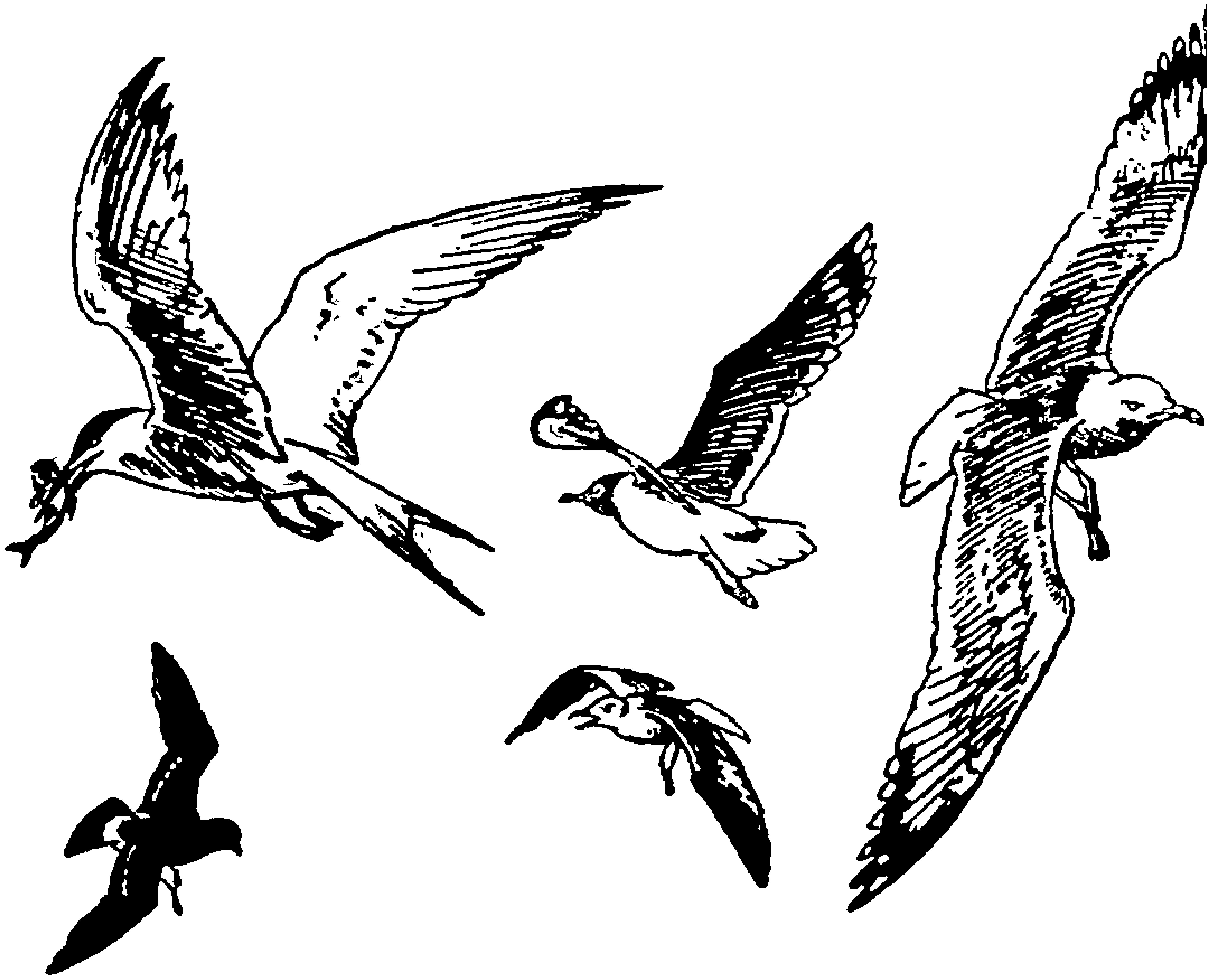
ह्यापेक्षाही विशेष प्रसिद्ध म्हणजे 'गल' व 'टर्न' हे पक्षी. ते जरी सागरी पक्षी असले तरी ते गोड पाण्याच्या तलावाकाठी-पण आढळतात. भरतीचे पाणी ओसरल्यानंतर किनाऱ्यावर मरून पडलेल्या माशांवर ते आपली उपजीविका करतात. त्यांच्या ह्या सफाइच्या कामामुळे त्यांना मारू नये अशी कायद्याने बंदी घालण्यात आली आहे.

'टर्न' हे पक्षी थोडे लहान आहेत. परंतु पाण्यात बुडी मारण्यात ते चांगलेच निष्णात दिसतात. मच्छिमार लोक टर्न पक्ष्यांवर पाळत ठेवतात. ज्या ठिकाणी टर्न बुडी मारतात तेथे मासे असले पाहिजेत हे त्यांना समजून येते. ह्यांपैकी 'आर्क्टिक टर्न' ह्या जातीचे पक्षी उन्हाळ्यामध्ये आपली घरटी फार वर उत्तरेला बांधतात. हिवाळा अँटार्क्टिकावर घालविण्यासाठी ते ११ हजार मैलांपेक्षाही जास्त प्रवास करतात. कोठल्याही प्राण्यांपेक्षा सूर्य प्रकाशाचे आकर्षण त्यांना विशेष दिसते. वर्षातून आठ महिने ते अशा ठिकाणी रहातात की तेथे सूर्य कधीच मावळत नाही.

सोनेरी 'प्लॉवर' (PLOUER) ह्याची उड्डाणक्षमता



सोनेरी 'प्लॉवर' (डावीकडे) व सँडपायपर (तुतवार) ह्यांना समुद्राची ओढ असते.



टर्न (डावीकडे वर), वादळी पेट्रेल (डावीकडे) आणि
सागरी गल (कुख) पक्षी.

ह्याहूनही गमतीची आहे. अलास्काहून निघून २४ हजार मैलांचे उड्डाण करून ते हवाई बेटांवर येऊन पोचतात. त्या विशाल पॅसिफिकमध्ये त्यांना ती बेटे सापडतात तरी कशी देव जाणे !

जरा जास्त विचित्र दिसणारा पाणपक्षी म्हणजे 'पेलिकन'. त्याच्या पोटात रहाणार नाही एवढे पेलिकनच्या चोचीमध्ये रहाते. हा पक्षी आकाराने मोठा आहे आणि त्याचे पंख विस्तारले म्हणजे ७० फुटांपेक्षाही जास्त रुंद होतात. तो जरा अवजडच दिसतो. हवेमधून टेहळलेल्या माशाला लाटांतून बुडी मारून तो बरोबर गाठतो. अचूक बुडी मारण्याचे त्याचे हे तंत्र, कुशल पाणबुडे लोकांनी-ही शिकावे असे आहे. दक्षिण अमेरिकेच्या किनाऱ्यावरील बेटांवर ते एकत्र जमतात आणि त्या बेटांना 'पक्ष्यांचे नगर' असे स्वरूप आणतात. ह्या ठिकाणी जमलेल्या पक्ष्यांची संख्या

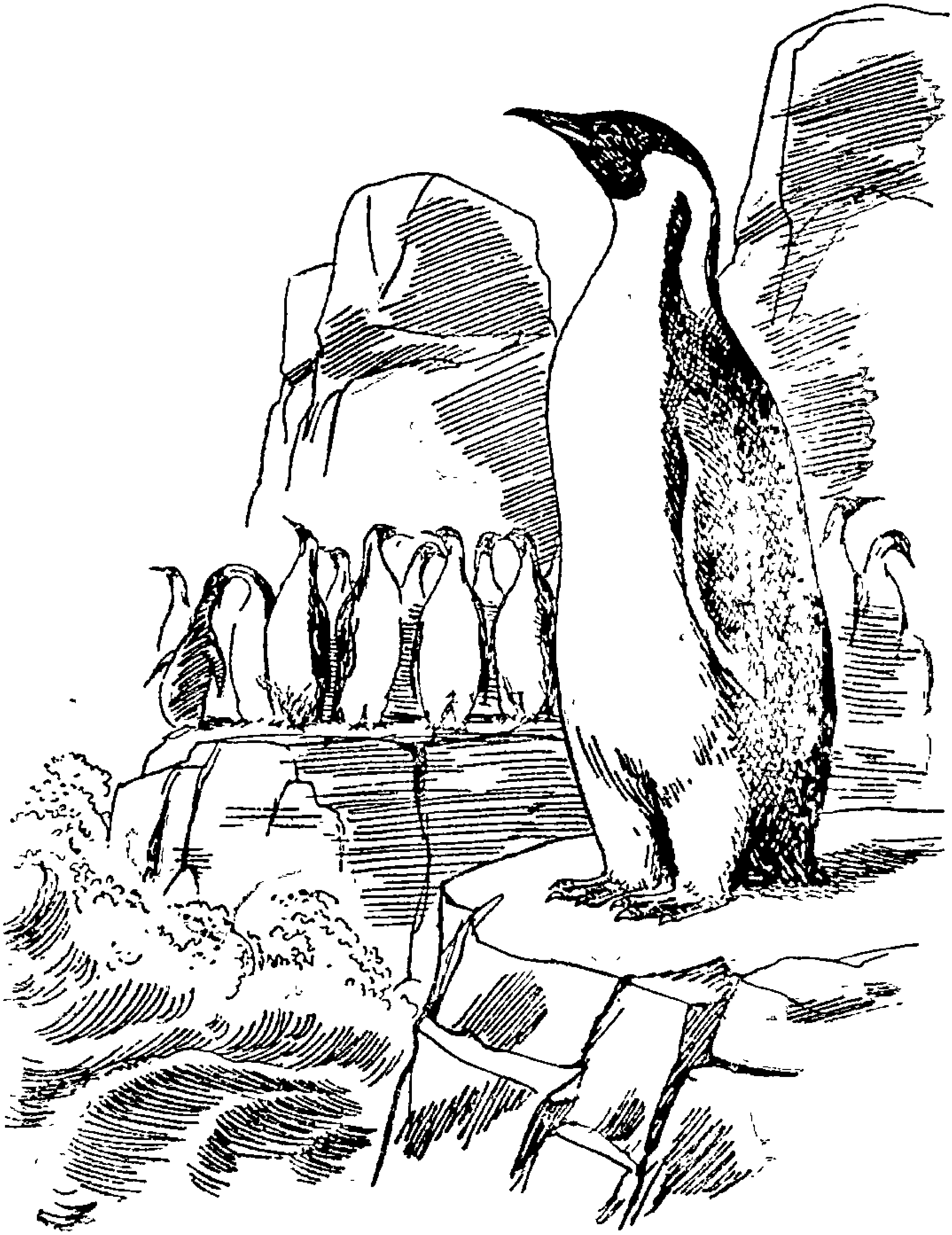
कोटीने मोजावी लागेल. पेरूजवळच्या बेटावरील हे पेलिकन पक्षी दररोज निदान एक हजार टन मासे पकडून खात असले पाहिजेत.

वादळी 'पेट्रेल' हे मोठे सुबक सागरी पक्षी आहेत. वादळ होण्यापूर्वी हे पक्षी दिसतात ह्या समजुतीने त्यांना हे नाव देण्यात आले आहे. लहान लहान समूह करून ते लाटांबरोबर सहज खेळत आहेत असे दिसते. ते जमिनीपासून हजारो मैल दूर समुद्रावर आढळतात.

किनाऱ्यावरील बऱ्याच पक्ष्यांना त्यांचे अन्न समुद्रातून मिळते. ह्यामध्ये 'सँडपायपर' (तुतवार) ह्यांची गणना करावी लागेल. ते पुळणीवर ओसरत्या लाटेबरोबर पळतात. लाटांमुळे उघडे पडलेले प्राणी ते पकडतात. आकाराने लहान असले तरी ते जलद धावू शकतात.

स्कॉटलंडच्या किनाऱ्यावरील खडकाळ बेटामधील लोक सागरी पक्ष्यांची अंडी खाण्यासाठी जमवितात. फार वर उत्तरेला एस्किमो लोक 'डोवेकी' नावाच्या लहान पक्ष्यांवर आपली उपजीविका करतात. पाण्यामध्ये माशांना हातांनी पकडावे तसे ते डोवेकी पक्ष्यांना हवेमध्ये पकडतात. डोवेकी पक्षी हिवाळ्याची बेगमी म्हणून साठवून ठेवतात.

ह्या सागरी पक्ष्यांमध्ये अगदीच विक्षिप्त असा न उडणारा पक्षी आहे. अँटार्क्टिकामध्ये मुख्यत: आढळणारे 'पेंग्विन' पक्षी ह्या वर्गामध्ये मोडतात. त्यांचे पंख माशांच्या पंखांप्रमाणे बनलेले असतात. त्यामुळे मासे पकडण्यासाठी त्याला पाण्यामध्ये इकडे तिकडे फिरता येते. त्याला माणूस असा क्वचितच भेटतो. ते माण-साला भीत नाहीत. ते सहज माणसाळतात. ते ताठ उभे रहातात.



सर्व पक्ष्यांमध्ये हे पेंग्विन पक्षी माणसासारखे दिसतात.

ते मान फिरवितात व तोंडाने कांहीतरी विक्षिप्त आवाज काढतात. त्यामुळे ते भाषण करीत आहेत की काय असे वाटते. सर्व पक्ष्यांमध्ये हेच पक्षी माणसासारखे दिसतात. त्यांच्या पोटाकडील भाग शर्ट घातल्याप्रमाणे पांढरा दिसतो आणि पाठीमागचा भाग कोट घातल्याप्रमाणे काळा असतो.

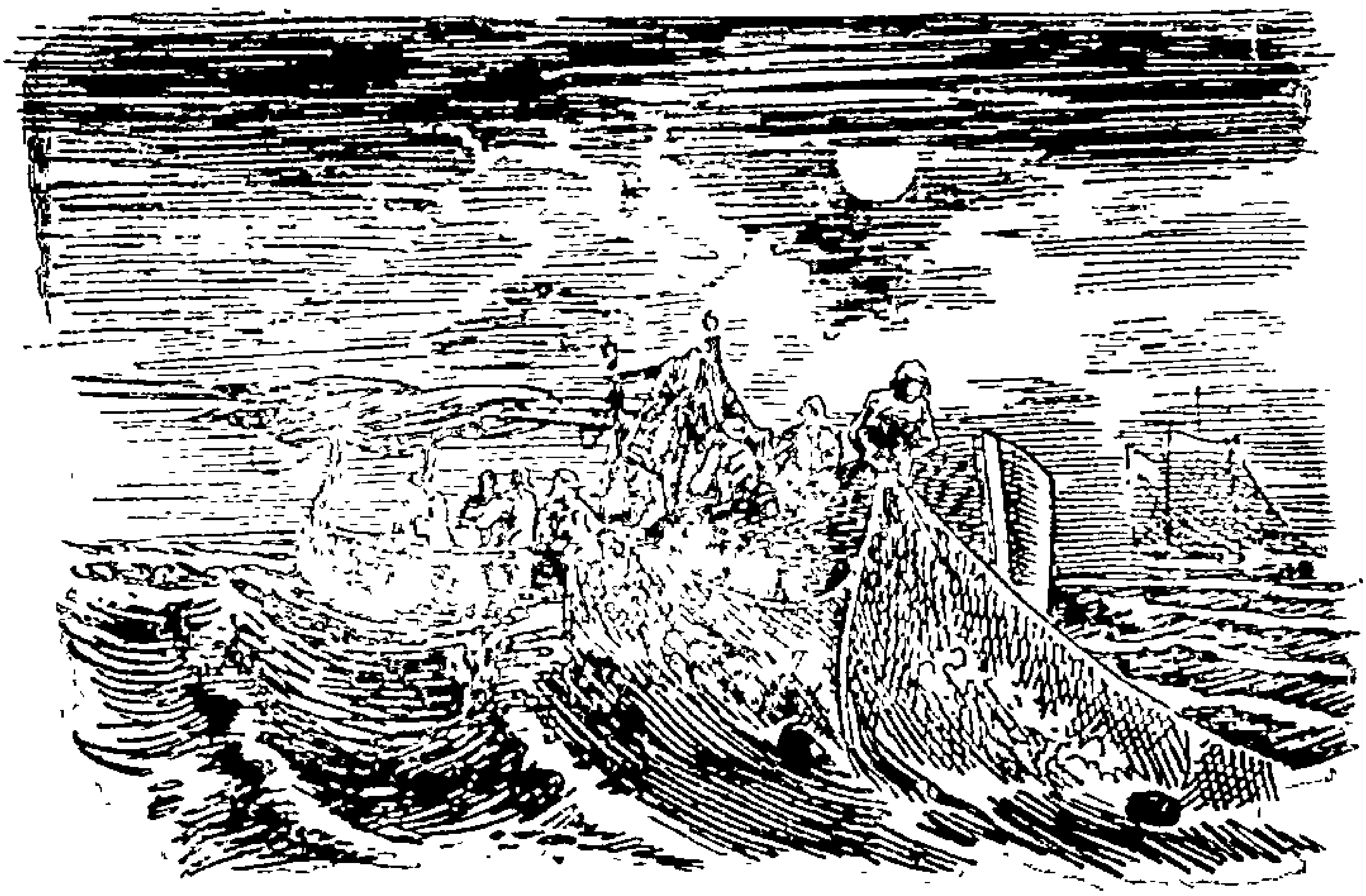
पेंग्विनपैकी फार मोठ्या पक्ष्यांना 'बादशहा' असे म्हणतात. त्याचा पुढील भाग सोनेरी शर्ट घातल्यासारखा दिसतो. त्याची उंची ४ फूट असते व वजन ८५ पौंड एवढे भरते. पेंग्विनला पकडण्याचा प्रयत्न एका शास्त्रज्ञाने केला तेव्हा पेंग्विनने त्याला खाली पाडून तो त्याच्या छातीवर बसला. जगातील अत्यंत प्रतिकूल परिस्थितीमध्ये ते रहातात. वाहत्या हिमकणांमध्ये आपल्या पिलांची ते जोपासना करीत असतात. त्यांना थंडी वादळ ह्यांचे कांहीच वाटत नाही. ह्याहून दुसरे हवामान त्यांनी कधीच पाहिलेले नसते.

पुष्कळसे जमिनीवरील पक्षी समुद्रावर जातात. हिवाळ्यामध्ये दक्षिणेकडे जाणारे रानटी हंस असेच समुद्रावर जातात. 'V' ह्या इंग्रजी अक्षरासारखा आकार करून ह्या पक्षांचा थवा हवेमध्ये उडत असतो. ह्या रचनेच्या अग्रस्थानी अनुभविक म्हातारा हंस असतो. त्याने पुष्कळ प्रवास केलेला असल्यामुळे कोठे कोठे उतरावयाचे हे त्याला माहीत असते.

गुंजारव करणारे पक्षी हे सर्वांत लहान. परंतु ते सुद्धा मेक्सिकोच्या आखातावरून मध्य किंवा दक्षिण अमेरिकेकडे ५०० मैलांचा प्रवास करतात.

समुद्रावर उपाजीविका करणाऱ्या किंवा दूरदूरच्या देशांना जाण्यासाठी समुद्र ओलांडणाऱ्या पक्ष्यांपैकी कांहींचा हा थोडक्यात परिचय आहे.

समुद्र आणि माणूस



सागराचे उत्पादन :—

आपले जग हे गजबजलेले आहे. पुष्कळ देशांमध्ये लोकांची उपासमार होते. जगामध्ये अन्नाचा भरपूर पुरवठा होत नाही. भरपूर अन्न-धान्य उत्पादनासाठी आवश्यक ती सुपीक जमीन नाही. खाणाऱ्या तोंडांची संख्यातर सारखी वाढत आहे.

जंगली फळे व रानटी भाजीपाला ह्यांच्या जातींमध्ये सुधारणा होऊन त्यांची लागवड आपण आता शेतामध्ये करतो. आजचे पुष्ट बटाटे हे एका काळी केवळ बारीक मुळे होती. गहू व तांदूळ हे प्राचीन रानगवताचे बी होत. पुष्कळ वर्षांच्या अनुभवाने शेतकऱ्याला चांगले सफरचंद, स्ट्रॉबेरीज, ह्यांचे उत्पादन कसे करावे हे आता कळून आले आहे. त्याचप्रमाणे चांगल्या जातीचे डुक्कर व कोंबड्या ह्यांची निपज कशी करावी हे आता लहान मुलांनाही माहीत आहे. परंतु चांगले हेरिंग, मोठे निळे व्हेल ह्यांची निपज कशी करावी हे कोणालाच माहीत नाही.

हे सर्व असूनही समुद्राचे उत्पादन वाढवता येईल. ओहोटीच्या

वेळी सागरी तृण खडकांना झाकून टाकतात. खोल समुद्रात 'केल्प'चे रान वाढते. फ्रान्स, स्कॉटलंड व नॉर्वे ह्या देशांमध्ये गेली शेकडो वर्षे हे सागरी तृण समुद्रामधून बाहेर काढतात. खडकांवरून ते हाताने ओढून काढतात किंवा लांब दांड्याच्या कोयतीने कापून काढतात. फार उंच 'केल्प'च्या वाफ्यामधून कापण्याची यंत्रे वापरून दर ताशी २५ टन केल्प कापून काढता येतो. शेतामध्ये खत म्हणून केल्पचा उपयोग होतो. 'ॲस्परगस'च्या मुळाशी सागरी तृण घातल्यास त्याची वाढ झपाट्याने होते. बटाट्याचे कोंब सागरी तृणामध्ये गुंडाळून लावले तर चांगले पोसतात व त्यांना खवळे ही विकृति होत नाही.

सागरी तृणांची जाळून केलेली राख फार उपयुक्त असते. आपण जखमेवर घालतो ते 'आयोडिन' ह्याच सागरी तृणातून प्रथम काढण्यात आले होते. पोटॅशिअम् नावाचे खनिज केल्पच्या राखेमधून निघते. तांबड्या सागरी तृणापासून निघणाऱ्या एका द्रव्यामध्ये रोगजंतूची जलद वाढ होते. रोगांवर उपाय शोधून काढण्यासाठी रोगजंतूंचा चिकित्सक दृष्टीने अभ्यास करावा लागतो. सागरी तृणापासून पुष्कळ उपयुक्त औषधी द्रव्ये निघतात. एवढे सारे असूनही समुद्रकिनाऱ्यावर पडणाऱ्या हजारो टन सागरी तृणाचा कांहीच उपयोग केला जात नाही.

अन्न म्हणून सागरी तृणाला विशेष महत्त्व देण्यात येत नाही. तरीपण अमेरिकेच्या पूर्व भागामध्ये 'डल्स' नावाचे सागरी तृण बाजारात विकत मिळते. पुष्कळ लोकांना हे तृण चोखावयाला आवडते. स्कॉटलंडमध्ये ते दुधात शिजवतात. 'आयरिश मॉस' ह्या नावाचे दुसरे एक तृण आहे. त्याची वाढ न्युइंग्लंड व इतर ठिकाणच्या खडकाळ किनाऱ्यावर होते. पिवळसर लाल, पीतवर्णी,

हिरवा व काळपट असे त्यामध्ये विविध रंग असतात. त्यांची खीर रुचकर लागते.

कांही देश मात्र समुद्राच्या ह्या देणगीचा योग्य तो उपयोग करतात. जपानी लोकांना लागणारे निम्मे अन्न ते समुद्रामधून काढतात. त्याशिवाय जवळ जवळ तीस जातीचे निरनिराळे सागरी तृणपण ते खातात. ह्या तृणांचा, आमटी, भाजी, व चॉकोलेट ह्यामध्ये वापर होतो. तृणाचा आपल्या खाण्यामध्ये समावेश होतो हे वाचून तुम्हांला आश्चर्य वाटेल. परंतु तुम्ही खाता ते आईस्क्रिम घट्ट करण्यासाठी त्या तृणातील पदार्थ घातलेले असतात.

खडकाळ जपानी बेटांवर लोकांची संख्यावाढ एवढी झाली आहे की त्यांच्या उपजीविकेसाठी तेथील जमीन अगदीच अपुरी आहे. परंतु समुद्रकिनारा मात्र भरपूर आहे. उपसागर व उथळ समुद्राचे भागही बरेच आहेत. चीनच्या व फिलिपाइन्सच्या किनाऱ्यावरील लोक सागरी तृण खातात. बाजारात सोनेरी रंगाच्या सागरी तृणाच्या राशी दिसतात.

एस्किमो लोकांच्या आहारामध्ये सागरी तृण एवढाच भाजीपाला येतो. दक्षिण अमेरिकेच्या अगदी दक्षिण टोकाला 'केल्प-भक्षक' इंडियन लोकांची वस्ती एका काळी होती. त्यांना लागणारे अन्न वादळी सागरातून केल्पच्या वाफ्यांतून येत असे.

रान वाढावे तशी ही वनस्पती सागरामध्ये वाढत असते. परंतु सागरी तृणाची लागवडपण करता येते. आयर्लंडमध्ये उथळ समुद्रात सपाट दगड मुद्दाम ठेवून देतात. त्यावर सागरी तृणाची बीजे जमा होतात. तृणाची तेथे पुरी वाढ झाली म्हणजे तृण कापून घेतात व दगड उलटा करून ठेवतात. नंतर तेथे तृणाची

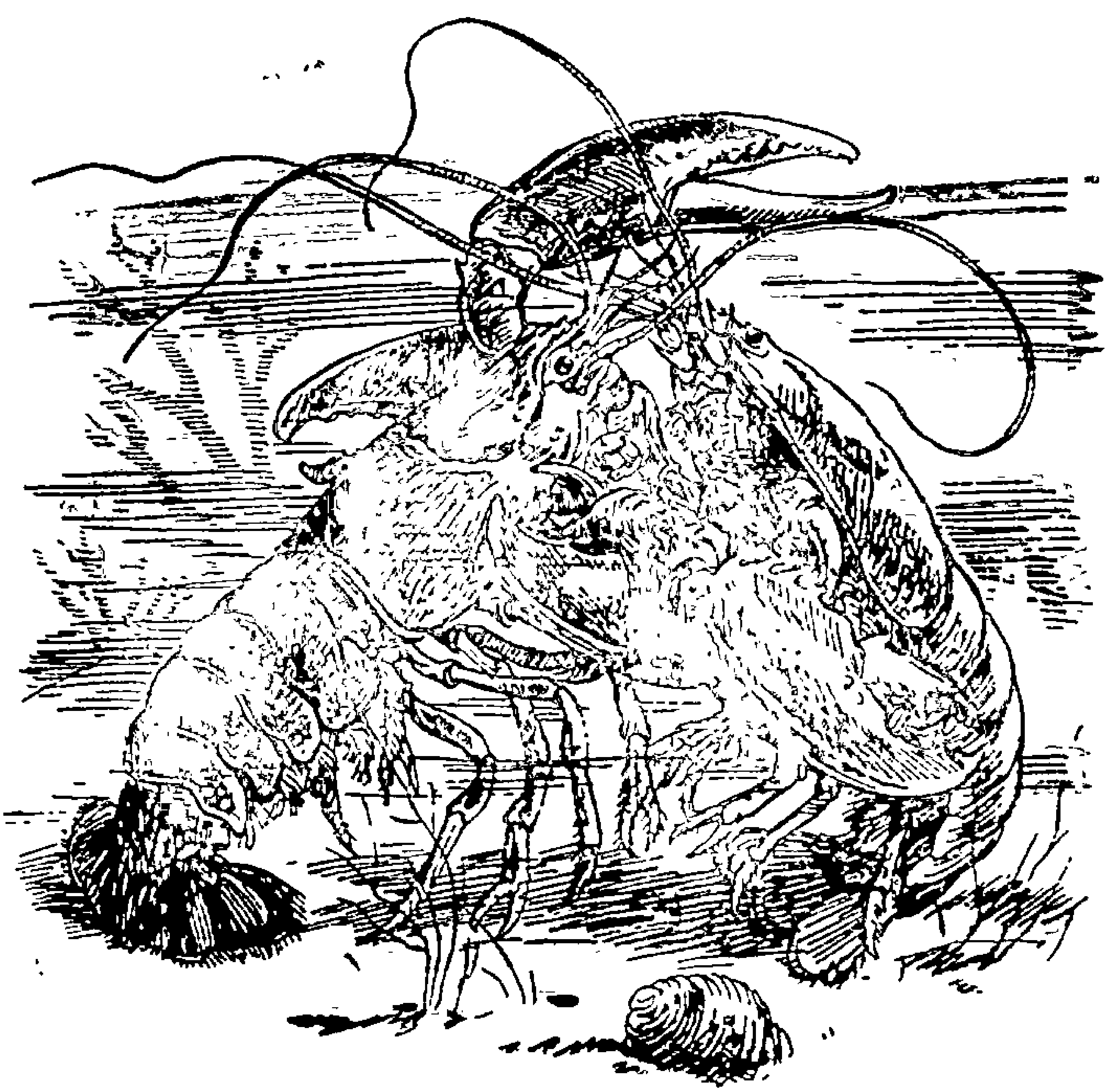
नवीन वाढ होते. जपानमध्ये उथळ समुद्रात हजारो एकर क्षेत्रावर लाल तृण पकडण्यासाठी झुडूपे टाकून ठेवतात. हिवाळयांत जानेवारी ते मार्च ह्या महिन्यांत लाल तृण काढून घेण्यात येते. परत झुडूपे टाकून नवीन पिकाची सोय करण्यात येते.

सागरामधील प्राणिसृष्टीवर मात्र बाहेरून नियंत्रण ठेवणे अवघड आहे. तरीपण अत्यंत सूक्ष्मजीवी स्पंज ह्यांचे मळयामध्ये काकडी पिकवावी त्याप्रमाणे पीक काढता येते. स्पंजचे तुकडे लावून काँक्रिटच्या मोठमोठ्या लाद्या समुद्रामध्ये सोडतात. स्पंजची तेथे पुरी वाढ झाली म्हणजे तेथून ते खरडून काढतात व दुसऱ्या मोसमासाठी लाद्या तयार करून ठेवतात. साध्या रबरापासून कृत्रिम स्पंज तयार करतात. परंतु कांही कामासाठी तरी ते समुद्रातील स्पंज एवढे कार्यक्षम नसतात.

आपण जमिनीवर लागवड करतो तशी समुद्रामध्ये 'कालवे' ह्यांची लागवड करता येते. उथळ पाण्यात कालवांचे सूक्ष्मजीव इकडून तिकडे फिरत असतात. त्यांना पकडण्यासाठी पाण्यात शिंपले विखुरले जातात. प्रत्येक जीवापासून छोटे छोटे शिंपले तयार होतात व ते मोठ्या शिंपल्यावर पुटकळयाप्रमाणे चिकटलेले दिसतात. कालवांची ही बीजे काढून नंतर उथळ समुद्रामध्ये किंवा खाडीमध्ये त्यांना सोडून देतात.

कालवे ह्यांच्या जातींमध्ये सुधारणा करण्यात आलेल्या आहेत. धान्य किंवा टॉमेटो ह्यांना जसे पुष्कळ शत्रू असतात तसे कालवे ह्यांनापण असतात. एका ठिकाणाहून काढून त्यांना दुसऱ्या अनुकूल ठिकाणी टाकले तर त्यांचा स्वाद सुधारतो. उत्तरीय समुद्रामध्ये पुरी वाढलेली कालवे चार पाच वर्षांची असतात.

कोंबड्या पाळाव्या त्याप्रमाणे समुद्रामध्ये खेकड्याची निपज



खेकडे हे क्रूर लढवय्ये आहेत.

करता येते. ह्यासाठी उथळ समुद्रामध्ये बंदिस्त कोंडी करावी लागते. त्यांनी घातलेल्या अंड्यापासून लक्षावधी छोटे छोटे खेकडे तयार झालेले आहेत. खेकडे हे स्वभावतः फार क्रूर व रानटी असतात हे तुम्हांला पटणार नाही. नरभक्षक रानटी लोकांप्रमाणे हे खेकडे स्वजातीयांवर हल्ला करून एकमेकांना खाऊन टाकतात.

जपानमध्ये मोत्याच्या उत्पादनामध्ये बरीच प्रगती झालेली आहे. मोत्यांचे कालवे व दुसऱ्या शिंपल्याचे प्राणी हेच ही सुंदर रत्ने निर्माण करतात. त्यांच्या कवचामध्ये बाहेरून रेतीचा कण केव्हातरी शिरतो. ह्या कणाचा ओबडधोबड पृष्ठभाग स्वतःला बोचू नये म्हणून हे प्राणी त्यावर मौक्तिक द्रव्याचे अवलेपन कर-

तात. ह्याचा फायदा घेऊन जपानमध्ये जिवंत शिपल्यांचे प्राणी घेऊन त्यांच्या शरीरामध्ये निरनिराळ्या आकाराचे रेतीकण घालतात. नंतर आपल्याला हव्या त्या आकाराची मोत्ये तयार होतात.

माणूस समुद्रातील उत्पादन कसे वाढवित आहे ह्याचे असे हे कांही प्रकार आहेत. ह्या कार्याला नुकताच कोठे आरंभ झाला आहे. ह्या क्षेत्रामध्ये पुढे बरीच प्रगती झालेली तुम्हांला दिसून येईल व त्याला तुम्ही पण हातभार लावाल.

समुद्राची खनिज संपत्ती :—

सागरी वनस्पती व सागरी प्राणी एवढीच कांही सागरी संपत्ती नाही. फार पुरातन काळी ओहोटीनंतर खडकावर साच-लेल्या पाण्याचे मीठ झाले व ते माणसाने खरडून काढले. येथपासून समुद्रामधील खनिज संपत्ती बाहेर काढण्याचा उद्योग सतत चालू आहे.

अजूनही जगामध्ये पुष्कळ ठिकाणी मीठ असेच काढतात. भरतीचे पाणी स्वच्छ कुंडात घेऊन तेथेच ते गरम हवेमध्ये वाळू देतात. मग मीठ तयार होते. मिठाच्या राशी करून तेथेच कडेला ठेवून देतात. पुढे त्यांमधील रंगाचे सूर्यकिरणांनी विरंजन होते. हे मीठ जाडे भरडे व राखी रंगाचे असते.

आपण ताटामध्ये मीठ घेतो. त्याची निपज मुख्यत: जमिनीवर होते. कांही ठिकाणी खडकाखाली अर्धा मैल जाडीचे मिठाचे थर असतात. दुसऱ्या कांही ठिकाणी जमिनीच्या पोटामध्ये खाऱ्या पाण्याचा साठा असतो. खडकाखालील मीठ काय किंवा जमिनी-च्या पोटातील खारे पाणी काय हे सारे एका काळी तेथे असलेल्या

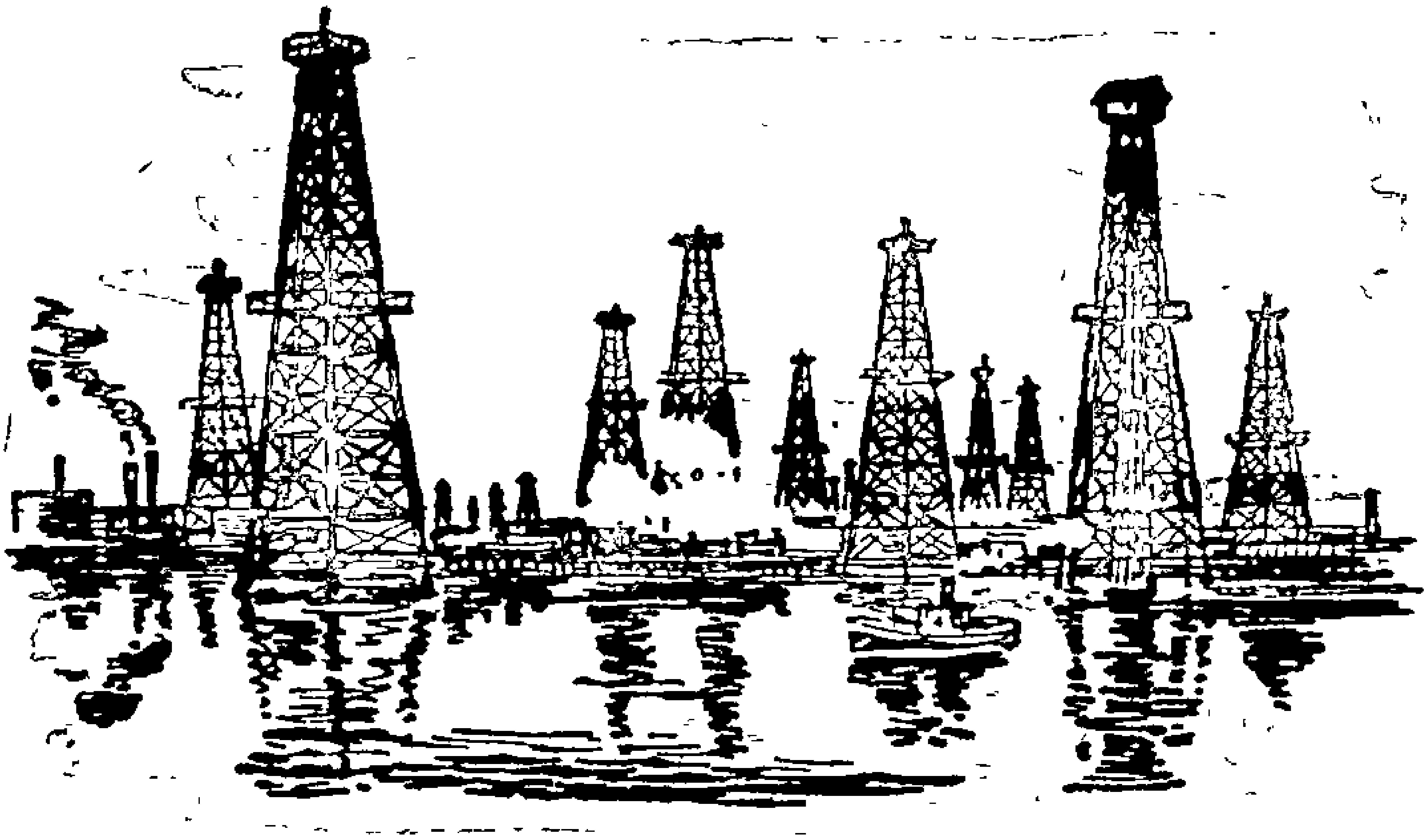
समुद्राचे अवशेष होत. समुद्र पुढे निघून गेला पण त्याने मीठ मागे ठेविले किंवा समुद्र भूमिगत तरी झाला. मिठाचा उगम प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष शेवटी समुद्रामध्येच असतो.

मिठाशिवाय अन्य खनिज द्रव्ये पण समुद्रात आहेत. एक मैल लांब, एक मैल रुंद व एक मैल उंच एवढ्या पाण्यामध्ये १५ कोटी टन खनिजे असतात. त्यांपैकी फार महत्त्वाचे म्हणजे आयोडिन. दुसरे म्हणजे ब्रोमिन. जगातील नऊ दशांश ब्रोमिन सागरामध्ये आहे. फोटोग्राफी व कांही औषधे ह्यामध्ये ब्रोमिनचा उपयोग होतो.

समुद्रातून मिळणारी कांही खनिज द्रव्ये धूळ उडू नये म्हणून आपण रस्त्यावर पसरतो. सिमेंट, रबर व प्लॅस्टिकच्या वस्तू बन-विण्यासाठी ह्या खनिजांचा उपयोग होतो. समुद्रातील खनिजांपासून निरनिराळ्या ५०० वस्तू बनविणारा एक कारखाना आहे.

घरांतील ताटे वाट्या व विमाने ह्यासाठी अल्युमिनिअमचा उपयोग होतो. त्याचा मुख्य गुण म्हणजे ते लोखंड व पोलाद ह्यांपेक्षा हलके असते व ते गंजत नाही. परंतु अल्युमिनिअम-पेक्षाही हलका असा 'मॅग्नेशिअम्' हा एक धातू आहे. मोटारी-साठी ह्या धातूचा जास्त जास्त उपयोग करता येईल व लोखंडाला जे आपण आज महत्व देतो ते भविष्यकाळी ह्या धातूला प्राप्त होईल असे हेन्री फोर्ड ह्यांनी हेरले.

असे असेल तर आपण समुद्रामधून आणखी खनिजे काढाव-याला लागले पाहिजे. कालवांच्या शिंपा टाकून ठेवलेल्या कुंडां-मध्ये समुद्राचे पाणी घेतात. तेथे पाण्यातील मॅग्नेशिअम् व शिंप्यांतील कॅल्शम ह्यांचे मिश्रण होते. ते मिश्रण पुढे वेगळे करतात.



किनाऱ्याजवळ उथळ पाण्यात तेलाचे कूप खोदण्यात आले आहेत.

पेट्रोल, रॉकेल व इंधन तेले ज्या अशुद्ध खनिज तेलातून काढतात, ते खनिज तेल हीपण समुद्राची देणगी आहे असे मानतात. कित्येक युगांपूर्वी प्राचीन समुद्रातील प्लँक्टन ही सूक्ष्म जीवसृष्टी एका क्षेत्रामध्ये जमून राहिली. भूखंड वर येऊ लागल्यानंतर ह्या जीवसृष्टीवर रेती व माती ह्यांचे थर साचले. रेतीचे पुढे खडक झाले आणि त्या सृष्टीमधील तेलाचा भाग जमिनी खाली पुरला गेला.

आज आपण जमिनीमध्ये, तो तेलाचा थर येईपर्यंत भोक पाडतो. त्यानंतर तेथील खनिज तेलाचा फवारा वर उडतो किंवा ते तेल पंपाने वर खेचावे लागते. किनाऱ्यापासून कांही मैल दूर पण उथळ समुद्रामध्ये कित्येक मैल खोल अशा ह्या भोकांच्या विहीरी खोदलेल्या आहेत.

खरे म्हणजे माणूस आताच कोठे समुद्रामधून किंवा ज्या ठिकाणी पूर्वी समुद्र होता तेथून खनिज संपत्ती बाहेर काढीत आहे. शेवटी माणसाला सागरी खनिज संपत्तीवर भरिमार ठेवावा लागणार आहे. युगानुयुगे तेथे संपत्तीचा संचय होत राहिला आहे.

सागरावरील सफरी :—

जहाजाने माणूस प्रथम समुद्रावर गेला तो किनाऱ्याच्या जवळपास. दूर गेल्यावर आपण कोठे आहो हे त्याला कळणार तरी कसे ?

परंतु आज बोटीच्या कप्तानाला आपण कोठे आहो हे बरोबर सांगता येते. नकाशा घेऊन आपण कोठे आहो ती जागा तो बोटाने दाखवू शकतो. इंग्लंडमधील ग्रीनविच शहर व विषुववृत्त ही कोठे आहेत हे पाहून तो आपण किती दूर आहो हे ठरवितो. विषुववृत्त म्हणजे उत्तरध्रुव व दक्षिणध्रुव ह्यांच्या मधोमध जाणारी पृथ्वीगोलावरची रेषा.

कॅप्टनकडे 'सेक्स्टंट' नावाचे एक उपकरण असते. सूर्य क्षितिजाच्या किती वर आहे हे ह्या सेक्स्टंटवरून कळते: सूर्याच्या स्थानावरून आपण विषुववृत्ताच्या किती उत्तरेला आहो हे कळते. ह्यालाच अक्षांश असे म्हणतात.

कॅप्टन जवळील दुसरे उपकरण म्हणजे 'क्रॉनॉमिटर' (कालमापक). त्यावरून त्याला ग्रीनविचचा वेळ कळतो. तो पॅसिफिकमधून जात असताना तेथे दुपार होण्यापूर्वी कित्येक तास ग्रीनविचला दुपार झालेली असते. ह्यावरून त्याला आपण ग्रीनविचपासून किती दूर आहो हे कळते. ह्यालाच रेखांश असे म्हणतात.

ह्या दोन मापनांवरून कॅप्टनला जरूर ती सारी माहिती समजते. विषुववृत्ताच्या उत्तरेला किती अंश व ग्रीनविच पासून पश्चिमेला किती अंश हे कळते. ह्या दोन अंशांमधून काढलेल्या रेषा जेथे एकमेकांना मिळतात त्या बिंदूवरून जहाजाचे स्थान निश्चित होते. कोणत्याही जागेचे अक्षांश व रेखांश कॅप्टनला सांगा म्हणजे ती जागा निश्चित कोठे आहे हे तो तुम्हांला सांगेल.

सेक्स्टंट व कालमापक ह्याशिवाय तेवढ्याच महत्त्वाच्या आणखी एका उपकरणाचा कॅप्टन उपयोग करतो. ते उपकरण म्हणजे ‘होकायंत्र’. जंगलामध्ये वाट सापडावी म्हणून बॉयस्काऊट (बालवीर) होकायंत्र वापरतात. मोठमोठ्या जहाजांवर फक्त उत्तर-ध्रुव दाखविणारे हे साधन वापरतात. बोटीच्या सुकाणूवरील माणसाला आपण योग्य दिशेने जात आहो ह्याची खात्री करून घेण्यासाठी होकायंत्रावर लक्ष ठेवावे लागते.

बोटीच्या मार्गदर्शनासाठी लागणारे आणखी एक साधन म्हणजे ‘लॉग’ हे होय. हे बोटीमागून येते व बोटीचा पाण्यामधील वेग मोजते. ह्यावरून कॅप्टनला आपण कालपासून किती व कोणत्या दिशेने प्रवास केला हे कळून येते.

कांही दिवस सूर्याचे दर्शन झाले नाही किंवा वादळाने जहाज कोठल्या कोठे गेले तर, जहाज कोठे आहे ह्याची निश्चिती अदमासे करावी लागते. नाविक जर चांगला अनुभविक असेल तर त्याचा अदमास साधारण चुकत नाही.

कुशल नाविकाला समुद्राचा पृष्ठभाग, भरती व समुद्रतळ ह्यांविषयी पण थोडीशी माहिती असावी लागते. समुद्रामध्ये फार दूर असताना समुद्रतळ थोडे मैल खोल असतो. त्यामुळे समुद्रतळचे अडथळे कांही अपाय करू शकत नाहीत. परंतु समुद्र-किनारा जवळ येऊ लागला की मग मात्र बोटीच्या अधिकाऱ्यांना जागरूक रहावे लागते. समुद्रातील खडक, कडे, किंवा रेतीच्या भाटी किंवा भराव ह्यांच्यावर जहाज आपटले तर जहाजच फुटावयाचे.

जुन्या काळी पाण्याची खोली मोजण्यासाठी दोरीला शिशाचा गोळा बांधून ती दोरी पाण्यात सोडीत. दोरीच्या मापावरून

पाण्याची खोली ठरवित असत. समुद्रतळाचे स्वरूप कसे आहे हे कळण्यासाठी शिशाच्या गोळ्याला मेण लावित. मेणाला चिकटून आलेला चिखल, रेती किंवा शिंपले ह्यांवरून त्यांना तळाची कल्पना करता येई.

जहाजांच्या वाहतुकीला सोयीचे व्हावे म्हणून पुष्कळ देशांनी आपल्या समुद्रकिनाऱ्यावरील उथळ पाण्याच्या भागाचे सागरी नकाशे केलेले असतात. जमिनीवरील उंच सखल भाग दाखविणारे नकाशे काढतात, त्याच्या उलट समुद्राची खोली दाखविणारे नकाशे तयार केलेले असतात. समुद्रकिनाऱ्यावर बरेच खडक पाण्याखाली दडलेले असतात. नकाशामध्ये अशा खडकांची नोंद पाहिजे. मग हे खडक चुकवून खलाशांना आपला मार्ग आखता येतो.

वादळामध्ये जहाज आपला मार्ग सोडून कोठल्या कोठें जाते.

समुद्राचा किनारा हाच जहाजांना खरा धोक्याचा असतो. वादळामध्ये जवळपास सुरक्षित बंदर असले तर कॅप्टन किनाऱ्याकडे वळतो. बंदर जवळ नसल्यास तो उलट उघड्या समुद्रात बाहेर जाण्याचा प्रयत्न करतो. जहाज जर चांगले मजबूत बांधणीचे असेल तर ते वाऱ्यावादळाला तोंड देऊ शकेल. परंतु पाण्यातील खडक व भाटी ह्यांच्यापुढे मात्र त्याचा ईलाज चालत नाही.

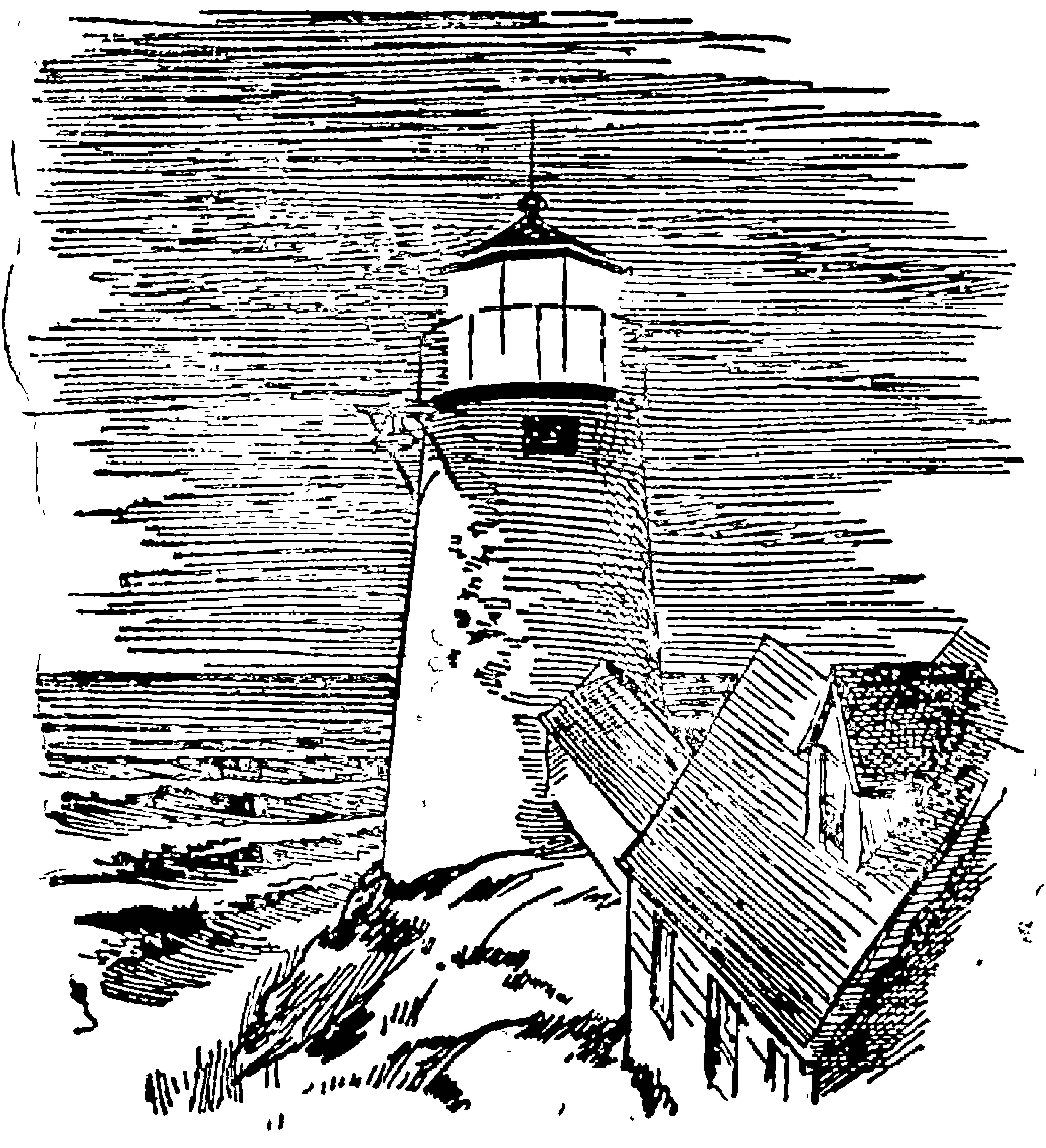
समुद्रकिनाऱ्याची सीमारेषा सारखी बदलत असते. त्यामुळे किनाऱ्यावरील सागराचे नकाशे अगदी अद्यावत असणे जरूर आहे. शिवाय समुद्रामध्ये दडलेल्या धोकेबाज अशा नवीन नवीन खडकांचा शोध लागतो. त्यांची नोंद करणे पण जरूर असते.

किनाऱ्यावरील समुद्राचे नकाशे काढण्याची पद्धत जमिनीच्या नकाशाप्रमाणेच असते. हे काम विमानामुळे पूर्वीपेक्षाही जास्त सोपे झाले आहे. विमानातून उथळ पाण्यातील खडक दिसतात व विमानातील कॅमेऱ्यांच्या सहाय्याने ह्या खडकाच्या जागेचे फोटो काढता येतात. त्यामुळे किनाऱ्यावरील समुद्राचे जास्त अचूक नकाशे काढणे सोपे झाले आहे.

पूर्वी रात्रीच्या वेळी समुद्रप्रवास करण्याचे लोकांना भय वाटत असे. ते दुसऱ्या दिवसापर्यंत बंदराचा आश्रय घेत. तरीपण त्या काळातसुद्धा किनाऱ्यावरील दीपयोजनेमुळे जहाजांना मार्गदर्शन होत असे.

आता तर समुद्रामध्ये फार दूरसुद्धा धोकेबाज खडकांवर दीपगृहे उभारण्यात आलेली आहेत. दीपगृहाच्या कामगारांनामात्र वादळामध्ये कित्येक आठवडे, महिनेसुद्धा एकाकी खडकावर बंदिवास भोगावा लागतो.

दीपगृहाच्या कार्यकर्त्यांना वादळामध्ये लाटा किती सामर्थ्यवान असतात ह्याची चांगली कल्पना येते. मॅसाच्युसेटस्च्या



समुद्रामधील धोकेबाज खडकांवर दीपगृहे बांधतात.

पलिकडे 'मिनॉटच्या लेज' वर बांधलेले पहिलेच दीपगृह वादळाने उध्वस्त झाले व तेथील कार्यकर्ते बुडून मेले. 'ओरेगॉव' नजिकचा 'टिलामूक रॉक' हा खडक ११२ फूट उंच आहे. तरीपण एवढ्या मोठ्या खडकावर लाटा चढलेल्या आहेत. ह्या खडकावर दीपगृहाच्या खिडक्यांतून मोठमोठे दगड लाटांच्या जोराने पलिकडे फेकले गेले. स्कॉटलंडच्या उत्तरेला 'नॉर्थ उन्स्ट रॉक' हा खडक ह्याहूनही उंच म्हणजे १९६ फूट आहे. तरीपण तेथील दीपगृहाच्या अर्ध्या टन वजनाच्या दरवाजाचा लाटांच्या जोरामुळे कागदाप्रमाणे अगदी चूरा झाला.

दूरवरच्या खडकांवर दीपगृह बांधणे हे काम थोडे बिकटच आहे. रेतीच्या भरावावर किंवा भाटीवर दीपगृह बांधणे हे तर त्याहूनही अवघड आहे. खडकामुळे दीपगृहाचा पाया घट्ट असतो. परंतु भाटीची जागा मात्र प्रत्येक वादळामध्ये बदलत असते. 'हॅटरास'च्या भूशिराजवळील 'डायमंड' ह्या रेतीच्या उंचवट्यावर दीपगृह बांधण्याचे प्रयत्न अमेरिकेच्या सरकारने पुष्कळ केले. परंतु सारे प्रयत्न अयशस्वी झाल्यामुळे तेथे आता दीपनौका ठेवण्यात येते. ज्या ठिकाणी दीपगृह बांधणे अशक्य आहे त्या ठिकाणी नांगर टाकून दीपनौका ठेवतात.

दीपगृहामधून सामान्यतः पांढरा प्रकाशझोत बाहेर पडतो. परंतु कोठे कोठे लाल, हिरवा व निळासुद्धा प्रकाश देणारे दिवे ठेवण्यात येतात. कांहींमध्ये प्रकाश संथपणे चालू असतो. तर कांही ठिकाणी प्रकाशझोत स्वतःभोवती फिरता असतो. व त्यामुळे तो मधून मधून दिसतो. ह्या साऱ्या दीपगृहांची व त्याच्या प्रकाश पद्धतीची नोंद सागरी नकाशामध्ये केलेली असते. ह्या प्रकाशावरून आपण कोठे आहो हे खलाशांना बरोबर कळते.

पुष्कळ बंदरांमध्ये बोटींना मार्ग दाखविण्यासाठी तरंगते तराफे (Buoy) ठेवतात. तरंगत्या तराफांचे पुष्कळ प्रकार आहेत. त्यावर तांबडे किंवा काळे पट्टे काढलेले असतात. पुष्कळसे तराफे म्हणजे तरंगते पोकळ लोखंडी गोल असतात. नागर टाकून त्यांना स्थिरस्थित करतात. त्यामुळे ते इकडून तिकडे वहावत जात नाहीत. कांहींवर घंटा असतात व त्या लाटांबरोबर वाजतात. कांहींवर दिवे असतात. कांहींवर कानठळ्या बसविणाऱ्या शिट्या जोडलेल्या असतात. त्या शिट्या कित्येक मैल दूरपर्यंत ऐकू येतात. धुके पाण्यावर बसले की कांहींवरील मोठे कर्णे वाजू लागतात.

सध्या पूर्वी इतकी दीपगृहांची गरज उरलेली नाही. कांही दीपगृहांवर कोणीच व्यवस्थापक नसतो. ती विजेवर चालतात. मोठ्या बोटींवर आता रेडिओ असतात. ते रेडिओ किनाऱ्यावरील माहितीकेंद्राशी संपर्क ठेवतात. रेडिओशलाकांच्या सहाय्याने, घनदाट धुके असले तरी आपण कोठे आहो हे कॅप्टनला कळून येते. रेडिओसंदेशावरून आगामी वादळ, वारे व लाटा ह्यांची माहिती मिळते. अशा तऱ्हेने माणूस सागरी धोक्यावर विजय मिळवायला शिकत आहे.

हवामानावर सागराचा परिणाम :—

उन्हाळ्यामध्ये लक्षावधी लोक समुद्रकिनाऱ्यावर हवापालट करण्यासाठी येतात. समुद्रस्नान, नौकाविहार व गळाने मासे पकडणे हे षोक लोक करतात. तापलेल्या जमिनीकडे वाहणारी समुद्रावरील गार वाऱ्याची झुळुक ह्या लोकांना आनंदित करते. ज्याला आपण हवामान म्हणतो ते मुख्यत: समुद्रावरच अवलंबून असते.

पृथ्वीच्या जवळ जवळ तीन चतुर्थांश भाग समुद्राने अडविलेला आहे, हे प्रथम ध्यानात ठेवले पाहिजे. परंतु एवढ्या ह्या अफाट समुद्रविस्तारामुळे कोरड्या जमिनीवर बरीच स्थिरता आली आहे. समुद्रामुळेच हवा अतीव उष्ण, अतीव थंड किंवा अतीव रुक्ष होत नाही.

घरातील तपमान दिवसामध्ये स्थिर रहावे अशी योजना कांही लोक आपल्या घरामध्ये करतात. भिंतीवर टांगलेले तपमान स्थिर व जरूर तेवढे गरम किंवा गार ठेवणारे छोटेसे यंत्र थंडीमध्ये घर गरम राखते व उन्हाळ्यामध्ये गार करते. ह्या छोट्या यंत्रामध्ये योग्य ती फिरवाफिरव करून खोली आपल्याला पाहिजे

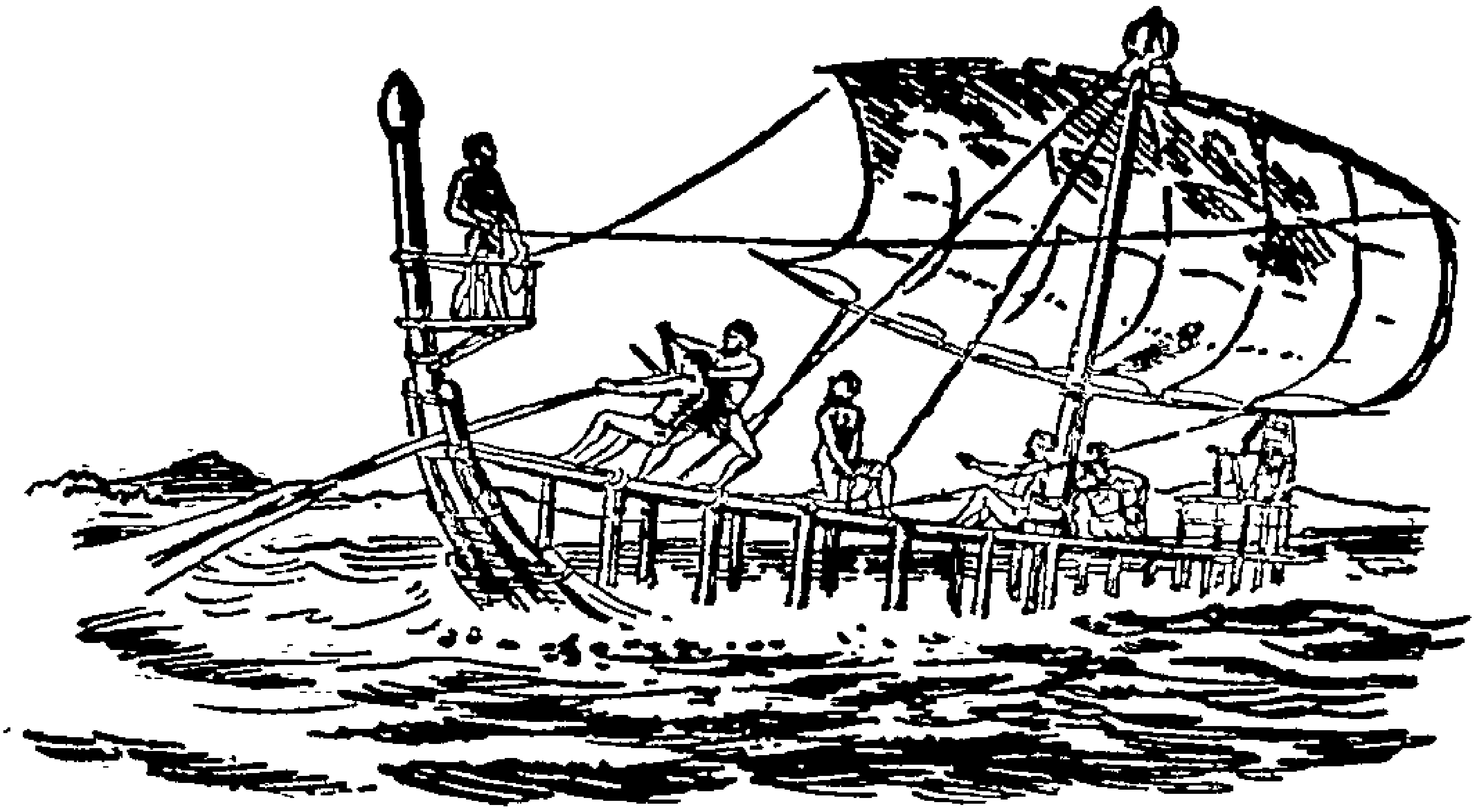
त्याप्रमाणे थोडी गरम किंवा थोडी गार करता येते. जगाच्या तपमानावर नियंत्रण ठेवणारे समुद्र हे जणू विशाल नियंत्रक यंत्रच आहे.

जमिनीचे किमान तपमान शुन्याच्या खाली ९४ अंश जाऊ शकते. आफ्रिकेच्या वाळवंटाचे तपमान शुन्याच्या वर १३६ अंश एवढे वाढते. म्हणजेच ह्या दोन तपमानामधील अंतर २३० अंश होते.

सागरी तपमानामध्ये असा फरक नसतो. समुद्राचे कमाल तपमान इराणच्या आखातामध्यें ९४ अंश एवढे वाढते. त्या उलट समुद्राच्या तळाचे किमान तपमान २७ अंश असते. दोन तपमानामधील हा फरक ७० अंश आहे. जुलै ते जानेवारी ह्या दरम्यान पाण्याच्या पृष्ठभागाचे तपमान फार थोड्या अंशांनी बदलते. परंतु समुद्राच्या तळाचे तपमान जवळ जवळ स्थिर रहाते.

हवेपेक्षा पाणी फार सावकाश तापते किंवा गार होते हे ह्याचे कारण. सारख्याच आकाराची हवा व पाणी ही घेतली तर पाण्याला हवेपेक्षा तीन हजार पट जास्त उष्णता लागते. हिवाळ्यातील समुद्राचे पाणी वसंत ऋतूमध्ये गरम व्हावयाला बराच वेळ लागतो. उन्हाळ्यातील गरम समुद्राचे पाणी गार करावयाला शरद ऋतूमधील हिमाला पुष्कळ वेळ लागतो. त्यामुळे समुद्रकाठी वसंत ऋतू व शरद ऋतू हे उशिरा सुरू होतात. दूरच्या भूप्रदेशांपेक्षा समुद्रकाठी उन्हाळा व हिंवाळा हे ऋतू कमी तीव्र असतात.

आपल्या हवामानावर समुद्राचे नियंत्रण एवढे का ह्याची आणखीही कारणे आहेत. समुद्राच्या पोटातील नद्या म्हणजेच सागरी प्रवाह. क्रांतिवृत्तामधील सागराचा गरमपणा हेच प्रवाह



आरंभीचे तारू हे असे तराफ्याचे असत.

उत्तरेला व दक्षिणेला पोचवितात. त्याचप्रमाणे ध्रुवाकडील सागराचा गारठा ते विषुववृत्ताकडे घेऊन जातात. सागरी थंड प्रवाह लॅब्रॉडर व मेन हे भाग अगदी गार करतात. सागरी प्रवाहामुळे बऱ्याच देशांमधील हवामानावर परिणाम होतो.

समुद्रावरून दूर जाणारे ढग व तप्त जमिनीवर पडणारा पाऊस ह्या दोन घटना ह्या दृष्टीने फार महत्त्वाच्या आहेत. सर्वत्र जीवसृष्टीला चैतन्य देणारी आर्द्रता समुद्रामधून मिळते. हे आपल्या ध्यानात आले असेलच.

पूर्वीपेक्षा हवामान गरम होत चालले आहे असे जुन्या माणसांच्या बोलण्यात येते. आपल्या तरुणपणी जाणवणारी थंडीची तीव्रता आज राहिलेली नाही असे लोकांचे म्हणणे असते. त्यांचे म्हणणे बरोबर असेलही. थंड देशांतील पर्वतरांगांमधील हिमनद्या सध्या आस्ते आस्ते वितळत आहेत.

कारण कांहीही असले तरी आजच्या मानाने पूर्वीचे जग ऋतूमानाप्रमाणे जास्त गरम व जास्त थंड होते हे शास्त्रज्ञांनी दाखवून दिले आहे. पूर्वकाळी ग्रीनलंडमध्ये अंजीराची व मॅग्नेशिया ह्यांची वाढ होत असे. ह्यावरून ह्या भागाचा गरमपणा स्पष्ट होतो.

कॅनडापासून दक्षिणेला ओहायओ ह्या नदीपर्यंत बर्फाच्छादित भूभाग पसरलेला होता. ह्यावरून पूर्वकालीन थंडपणा समजून येतो. कांही ठिकाणी बर्फाचे आच्छादन दोन मैल जाड होते. पुष्कळशा पर्वतशिखरांवर बर्फ साचलेले होते. एका काळी युरोप व आशिया ह्या खंडांमध्ये बर्फाच्छादित भूप्रदेश होते.

ह्या विशाल भूभागावरील बर्फ गेली वीस हजार वर्षे वितळत आहे. अद्यापही सर्व बर्फ वितळून गेलेले नाही. अँटार्क्टिका ग्रीनलंड व इतर लहान लहान बेटे अजूनही बर्फाच्छादित आहेत. ग्रीनलंडमध्ये कांही ठिकाणी बर्फ अजूनही आठ हजार फूट जाड आहे. आजही पृथ्वीचा एकदशांश भागापेक्षाही जास्त भाग जाड बर्फाने आच्छादित असा आहे.

एवढेच नव्हे तर गेल्या कोटयावधी वर्षांमध्ये पृथ्वीवरील बर्फाचे आच्छादनक्षेत्र केव्हा वाढले आहे तर केव्हा आकसले आहे. बर्फाच्छादित क्षेत्राची वाढ-घट पुष्कळ वेळा होत आली आहे. पूर्वीच्या युगायुगांमध्ये प्रथम बर्फाचा विस्तार वाढला व पुढे ते बर्फ वितळले असे घडत असे. वितळलेल्या बर्फाने मोठमोठे खडक लांबवर नेऊन टाकले आहेत. खोल दऱ्या त्यामुळेच खोदल्या गेल्या व टेकाडे बनली. अजूनही वितळणाऱ्या बर्फाने काढलेले ओरखडे आपल्या भूमीवर दिसत आहेत.

पृथ्वीच्या हवामानामध्ये एवढे फेरबदल कसे होतात हे गूढ शास्त्रज्ञांना अजूनही उकललेले नाही. केव्हा तरी ज्वालामुखीच्या विवरातून एवढी धूळ वरील हवेमध्ये फेकली गेली की त्यामुळे पृथ्वीवर येणाऱ्या सूर्यकिरणांना प्रतिबंध झाला. सूर्याआड ढग आला तर कडक उन्हाळ्यातही कसे गार वाटते ह्याचा अनुभव आपल्याला आहे. ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या धुळीच्या ढगांनी सर्व जगभर असाच थंडावा आला असावा.

आपल्या आंसाभोवती गिरकी घेणारा भोंवरा थांबण्यापूर्वी घुटमळत घुटमळत फिरतो. त्याचप्रमाणे आपल्या आंसाभोवती फिरणाऱ्या पृथ्वीचे झाले असावे असे दुसऱ्या कांही शास्त्रज्ञांचे मत आहे. ह्या परिस्थितीमध्ये पृथ्वीवरील ऋतु-काल सारखा मागेपुढे होत राहील व वातावरण अगदीच बदलून जाईल.

पृथ्वीसह अवकाशामध्ये परिभ्रमण करणारा सूर्य तारकांच्या धुळीच्या ढगामुळे आपल्या मार्गापासून चलित झाला तर नसेल ना अशी शंका प्रदर्शित करणारे कांही शास्त्रज्ञ आहेत. मार्गक्रमणामधील अडथळ्यामुळे सूर्यकिरणांची तीव्रता कमी होऊन पृथ्वी थंड झाली असेल.

हवामानामध्ये कोणत्याही कारणामुळे फेरबदल झाला असला तरी त्याचा बराच परिणाम समुद्र व जमीन ह्यांवर झाला आहे. ग्रीनलंड व अँटार्क्टिका ह्यांवरील सारा बर्फ वितळला, तर समुद्राच्या पाण्याची उंची शंभर फुटांनी तरी वाढेल. न्युयॉर्क, लंडन सारखी मोठमोठी बंदरे पाण्याखाली जातील. मिसिसिपीचे खोरे पाण्याने भरून जाईल व तेथे परत समुद्राचे आखात होईल.

वीस हजार वर्षांपूर्वी होते तसे हिमयुग समजा परत सुरू झाले, तर पाणी गोठून गेल्यामुळे समुद्राची सपाटी सर्वत्र कमी होऊन आशिया व उत्तर अमेरिका हे दोन भूखंड जोडले जातील. इंग्लंड हा युरोपचा सलग भाग होऊन जाईल.

ह्या गोष्टींना आपण घाबरून जाण्याचे कारण नाही. ही उलटापालट इतकी आस्ते आस्ते होत असते की त्यासाठी हजारो नव्हे तर लक्षावधी वर्षे लागतील. असे व्यापक फेरबदल पूर्वी झालेले आहेत व पुढे होणार आहेत. ह्याविषयी जास्त जास्त माहिती आपल्या हाती येईल, त्याप्रमाणे जमिनीच्या व समुद्राच्या इतिहासाचे रहस्य आपल्याला आकलन होत जाईल.

सागराची सुंदर देणगी :—

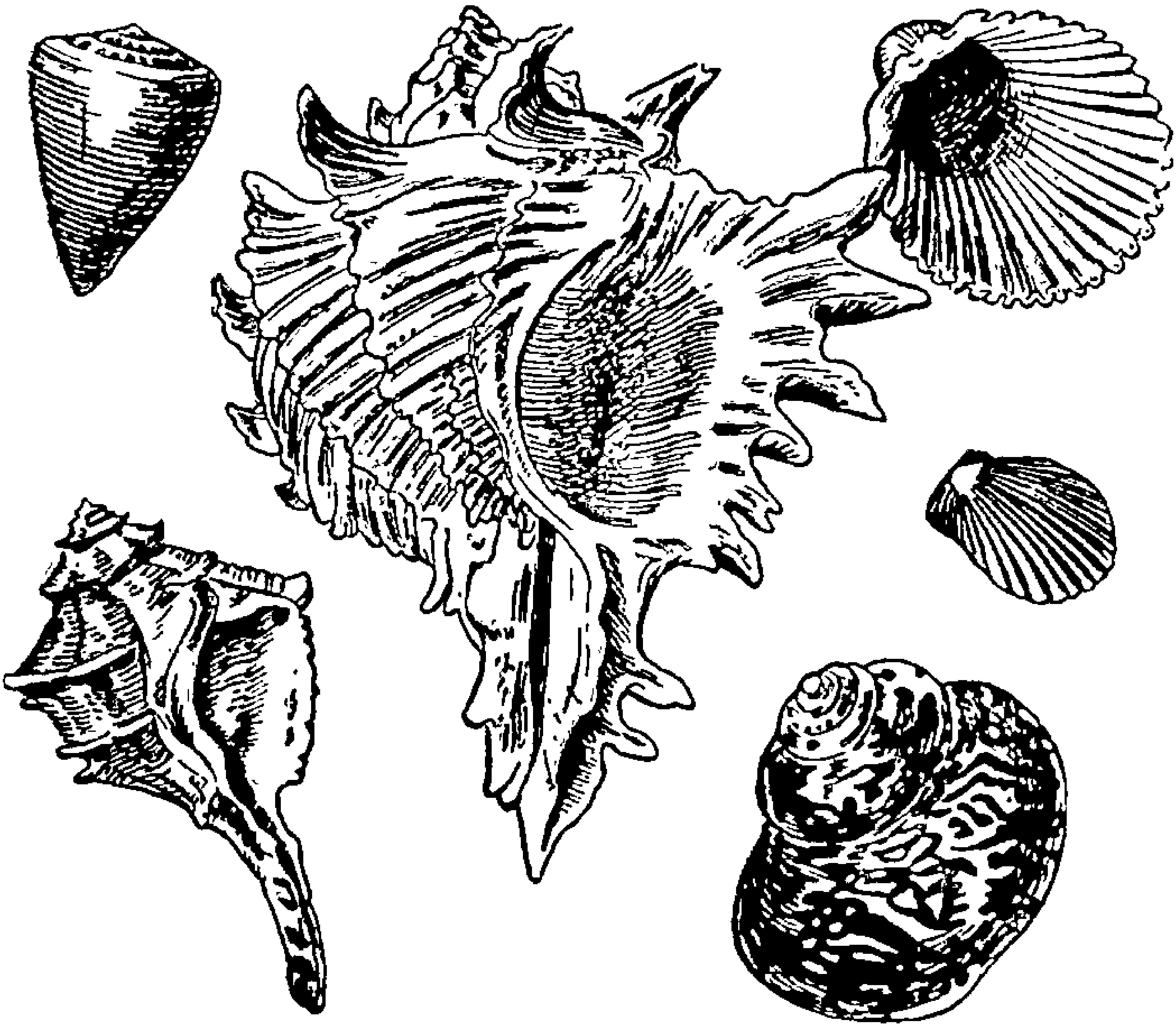
आपण समुद्रकाठी गेलो तर तेथील कवड्या, शंख वगैरे शिंपले उचलून घ्यावेसे वाटतात. न्यु इंग्लंडमधील जुन्या वाड्यांमध्ये विचित्र शिंपल्यांचा संग्रह करून ठेवलेला तुम्हांला आढळेल जुन्या काळी जगप्रवास करणाऱ्या जहाजांनी ते चीनच्या किनाऱ्यावरून किंवा अतिपूर्वेकडील देशांतून ते आणले होते. कांही वस्तुसंग्रहालयांमध्ये शिंपल्यांचे लक्षावधी प्रकार जमवून ठेविलेले दिसतात.

'मोलुस्क' ह्या मृदुकाय वर्गातील प्राण्यांनी हे शिंपले बनविलेले आहेत. कीटकांनंतर हेच प्राणी जगामध्ये बहुसंख्य आहेत. हे प्राणी मृदुकाय असून त्यांचा शरीरधारक सांगडा त्यांच्या अंगाबाहेर असतो. शत्रूपासून संरक्षणासाठी त्याचा उपयोग होतो.

पुष्कळशा मृदुकाय प्राण्यांच्या अंगावर एकच शिंपला असतो. त्यांपैकी कांहींनी सागराचा त्याग करून जमिनीवरच वस्ती केली आहे. तुम्हांला बागेमध्ये आढळणाऱ्या गोगलगायी ह्या मृदुकाय प्राण्यांपैकीच आहेत. त्यांना झाडपाला आवडतो.

आफ्रिकेमध्ये सापडणाऱ्या कांही गोगलगायींचे वजन कित्येक पौंड असते. परंतु ह्याहूनही मोठ्या गोगलगायी समुद्रामध्ये आढळतात. फ्लोरिडाच्या किनाऱ्यावर आढळणारे ह्याच जातीचे कांही प्राणी दोन फूट लांब असतात. पॅसिफिकमध्ये ह्याहूनही मोठ्या आकाराच्या जाती आहेत. त्यांचे वजन निदान ७५ पौंड तरी भरेल.

शिंपले ही प्राण्यांची घरे आहेत. शिंपल्याच्या रचनेमध्ये प्राणी पुष्कळच कल्पकता दाखवितात. 'नॉटिलस' ह्या प्राण्याचे घर कप्प्याकप्प्याचे बनलेले असते. तो एका वेळी एकाच कप्प्यामध्ये



सागरी शिंपले विविधरूपी व विविध आकाराचे असतात.

किंवा खणामध्ये रहातो. तो आकाराने वाढू लागतो तसा तो नवीन कप्पा जोडतो व त्यामध्ये जाऊन रहातो व पाठीमागचे कप्पे, भिंत घालून बंद करतो. वाढत्या आकाराच्या कप्प्याची रचना एका मध्यधुरेभोवती सर्पिलाकारी केलेली असते. ह्या कप्प्याच्या आतल्या बाजूवर तो प्राणी गुळगुळीत व मोत्यासारखे चमकदार अवलेपन करतो.

'पेपर 'नॉटिलस' ह्या एका दुसऱ्या जातीच्या प्राण्याचे शिंपले फक्त त्या जातीच्या मादीसाठी असतात. त्यामध्ये ती अंडी घालते व आपली पिले वाढविते. हा शिंपला लाटांबरोबर सतत चांगला डोलत असतो. जगातील एक सुंदर पाळणा असे त्याला म्हणता येईल.

गोगलगायीसारख्या कांही प्राण्यांच्या शिंपल्याचे तोंडावर

बंद होणारी झडपे असतात. बाहेर धोका असल्याची जाणीव होताच ते शिपल्यामध्ये शिरतात व झडपे बंद करून घेतात, ही झडपे एवढी मोहक असतात की पूर्वेकडील लोक त्याचा दागिन्यांसाठी उपयोग करतात.

कांही मृदुकाय प्राण्यांच्या शिपल्यांना काटे काटे असतात. बुभुक्षित मासे त्यामुळे ह्या प्राण्याच्या वाटेला जात नाहीत. ह्यापैकी एकाला 'व्हिनसचा कंगवा' असे म्हणतात. ह्या कंगव्याने तुम्हांला पण केस विचरता येतील.

कांही मृदुकाय प्राण्यांना दोन शिंपले असतात. बिजागरे जशी उघडतात व मिटतात, त्याप्रमाणे हे दोन शिंपले एकमेकांवर बरोबर बसतात. हे दुहेरी शिंपले अगदी लहान असतात. त्याप्रमाणे फार मोठेपण असतात. 'प्रचंड क्लॅम' ह्या नावाचा प्राणी 'ग्रेट ऑस्ट्रेलियन रीफ' ह्या समुद्रातील खडकांभोवती विपुल प्रमाणात आढळतो. त्याची पूरी वाढ होते तेव्हा त्याचे वजन सहाशे पौंडांपेक्षाही जास्त असावे. अवजडपणामुळे हा प्राणी समुद्रतळावर पडून असतो. आपल्या शिंपल्याचे तोंड थोडेसे उघडे ठेवतो. त्याचे मांस हिरवे किंवा काळे असे रंगदार असते. स्थानिक पाणबुडे पाण्याखालील अंधुक प्रकाशामध्ये मोत्याच्या शिंपल्यांसाठी चांचपडत असताना, चुकून त्याची बोटे, ह्या शिंपल्यात गेल्यास तो प्राणी लगेच आपल्या शिंपल्याचे तोंड बंद करून घेतो. बिचारा पाणबुडा तेथेच अडकून पडतो. त्याला बाहेर निसटता न आल्यामुळे तो पाण्यात गुदमरून मरतो. ह्या मृदुकाय प्राण्याला 'नरभक्षक' क्लेम असेही म्हणतात. खरे म्हणजे तो नरभक्षक नसतो. स्वरक्षणाच्या प्रयत्नामध्ये तो प्रचंड शिंपले मिटून घेतो व बापुडा पाणबुडा निष्कारण त्यामध्ये अडकून पडतो.

सागरी शिपल्यांचे बहुविध उपयोग आहेत. सुंदर तबक किंवा रक्षापात्र किंवा पाणी पिण्याचे शिंग म्हणून हे शिंपले उपयोगी पडतात. पॅसिफिक बेटातील लोक ह्या शिंपल्यांचा दिव्यासाठी, एवढेच नव्हे तर चहाची किटली म्हणूनही उपयोग करतात. फिलिपाइन्समध्ये खिडक्यांच्या तावदानांसाठी ह्या शिंपल्यांचा उपयोग करतात. शिंग किंवा तुतारी हीपण शिंपल्यांच्या कांही प्रकारांपासून करता येतात. धुक्यामध्ये दुसरी जहाजे दूर रहावी म्हणून 'ग्रॅंडबॅंक' येथील मच्छिमारी लोक शंखाचा निनाद करतात. भारतामध्ये पूजेच्या वेळी शंख वाजविण्याची पद्धत आहे. हिंदुस्थानात शंखाची पूजा करतात. रोमन कॅथॉलिक मंदिरात प्रचंड क्लॅम प्राण्याच्या शिंपल्यामध्ये 'पवित्र जल' ठेवतात. शिंपल्यापासून दागिने पण बनवितात. शिंपल्यातून निघणाऱ्या अत्यंत सुंदर वस्तू म्हणजे मोती, मोत्याची घडण व त्याची घटनाद्रव्ये. हे सारे शिंपल्याप्रमाणेच असते. मोत्याला सागरातील 'दंवबिंदू' मानतात. मोत्याचे रंग पाहिले तर त्यामध्ये इंद्रधनुष्यातील निरनिराळे रंग आढळतात. हिरा किंवा माणिक ह्यांचे ओबडधोबड खडे कापून पैलू पाडल्यावरच त्यांना रत्नांचे तेज येते. मोत्याचे तसे नाही. मोती हे पूर्ण तयार असे निसर्गाचे रत्न आहे.

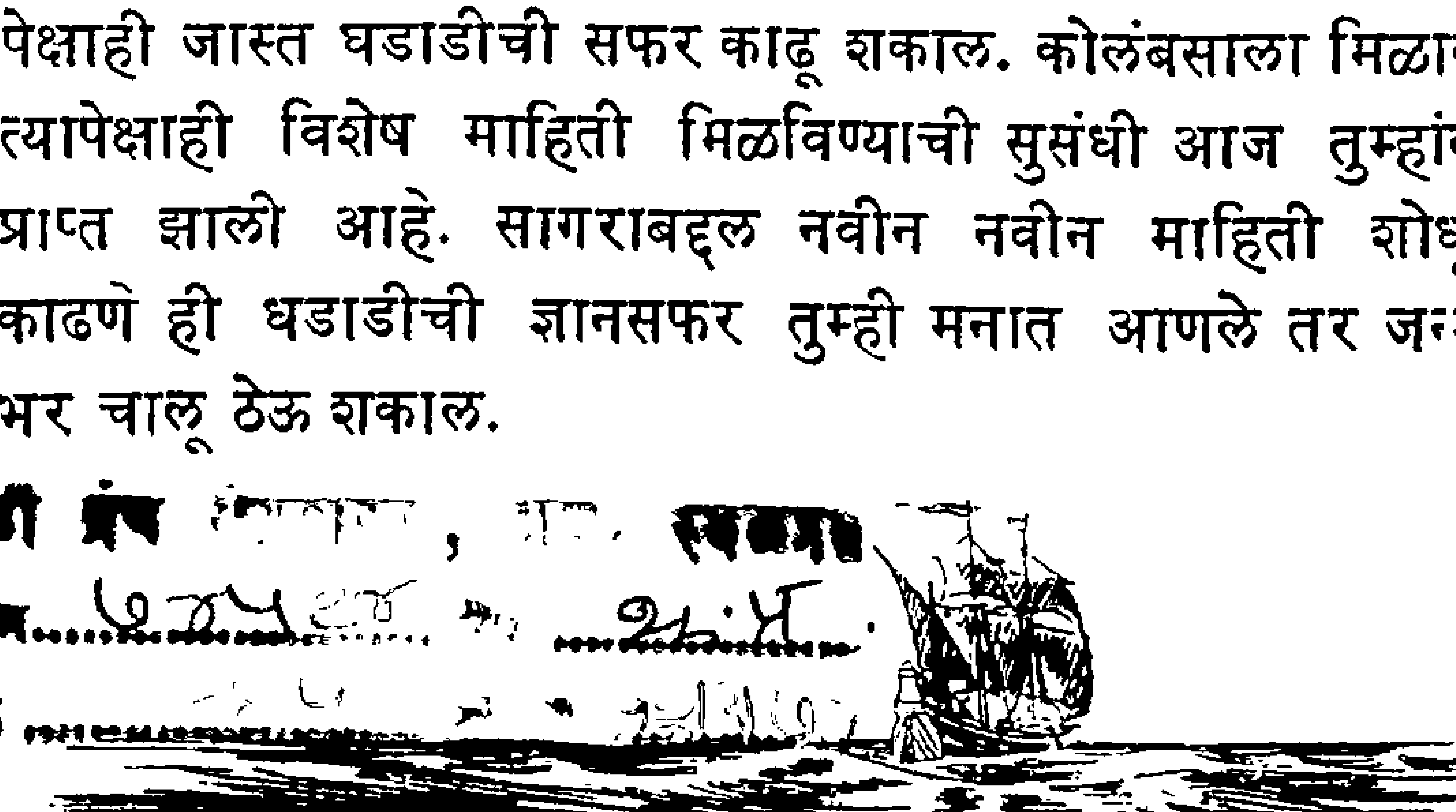
शिंपल्यांचा चलनी नाणी म्हणूनही उपयोग आहे. आफ्रिका व इतर कांही देशांमध्ये कवड्या, शिंपले वगैरे चलनी नाणी म्हणून अजूनही रूढ आहेत. फिजी बेटांत कांही टोळ्यांचे प्रमुख आपल्या लोकांना मर्दमुकीची पदके म्हणून कांही प्रकारचे शिंपले बहाल करतात.

कांही प्रकारचे शिपले फारच दुर्मिळ आहेत. ह्या दुर्मिळ प्रकारांपैकी एक शिंपला ब्रिटिश वस्तुसंग्रहालयामध्ये आहे.

शंकूच्या आकाराच्या एका शिपल्याला ‘सागरवैभव’ असे म्हणतात. असे शिपले आजपर्यंत ७०/७२ सापडले आहेत. कांही शिपल्यांना कित्येक रुपये किंमत द्यावी लागते, कांहींसाठी शेकडो रुपये मोजावे लागतात.

लोक शिंपले वेचतात ते त्यांच्या चित्रविचित्र रंगांमुळे व सुबक व विक्षिप्त आकारांमुळे. शिंपले निवडताना ते निर्माण करणाऱ्या मृदुकाय प्राण्यांचा त्यांना थांगपत्ताही नसतो. मोठा शिंपला तुम्ही कानाशी धरला तर तुम्हांला सागराची गुणगुण एकू येईल. शिंपले बनविणाऱ्या प्राण्याचा जन्म व जीवनक्रम ही तुम्हांला समजली तर खरोखर ती एक फारच मनोवेधक अशी कथा होईल.

समुद्रावर धाडशी सफर करून कोलंबसाने अमेरिकेचा शोध लावण्याचे जे अपूर्व कार्य केले व आनंद मिळविला त्यामध्ये आपल्याला सहभागी होता आले असते तर ? असा विचार तुमच्या मनामध्ये येईल. नवीन जग शोधून काढण्याची संधी तुमच्या पायाशी चालून आली आहे. तुम्ही कल्पनाविश्वामध्ये कोलंबसापेक्षाही जास्त धडाडीची सफर काढू शकाल. कोलंबसाला मिळाली त्यापेक्षाही विशेष माहिती मिळविण्याची सुसंधी आज तुम्हांला प्राप्त झाली आहे. सागराबद्दल नवीन नवीन माहिती शोधून काढणे ही धडाडीची ज्ञानसफर तुम्ही मनात आणले तर जन्मभर चालू ठेऊ शकाल.



REFBK 0014285
REFBK-0014285