閑科の異驚

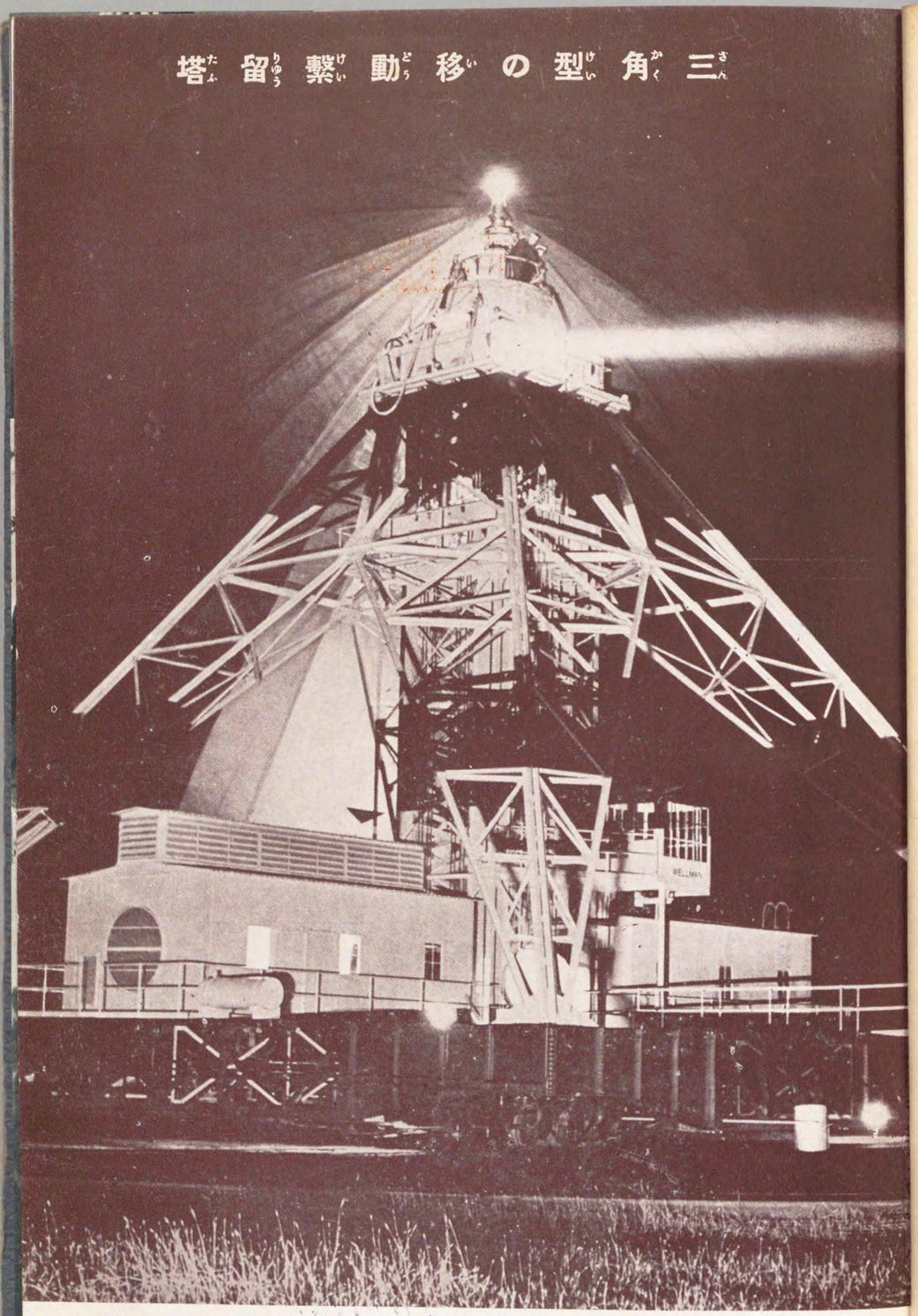
Kodak Color Control Patches
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
© Kodak, 2007 TM: Kodak
Kodak Gray Scale
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
C Y M
© Kodak, 2007 TM: Kodak

驚異の科學

理學士 柴山雄三郎著

偕成社版

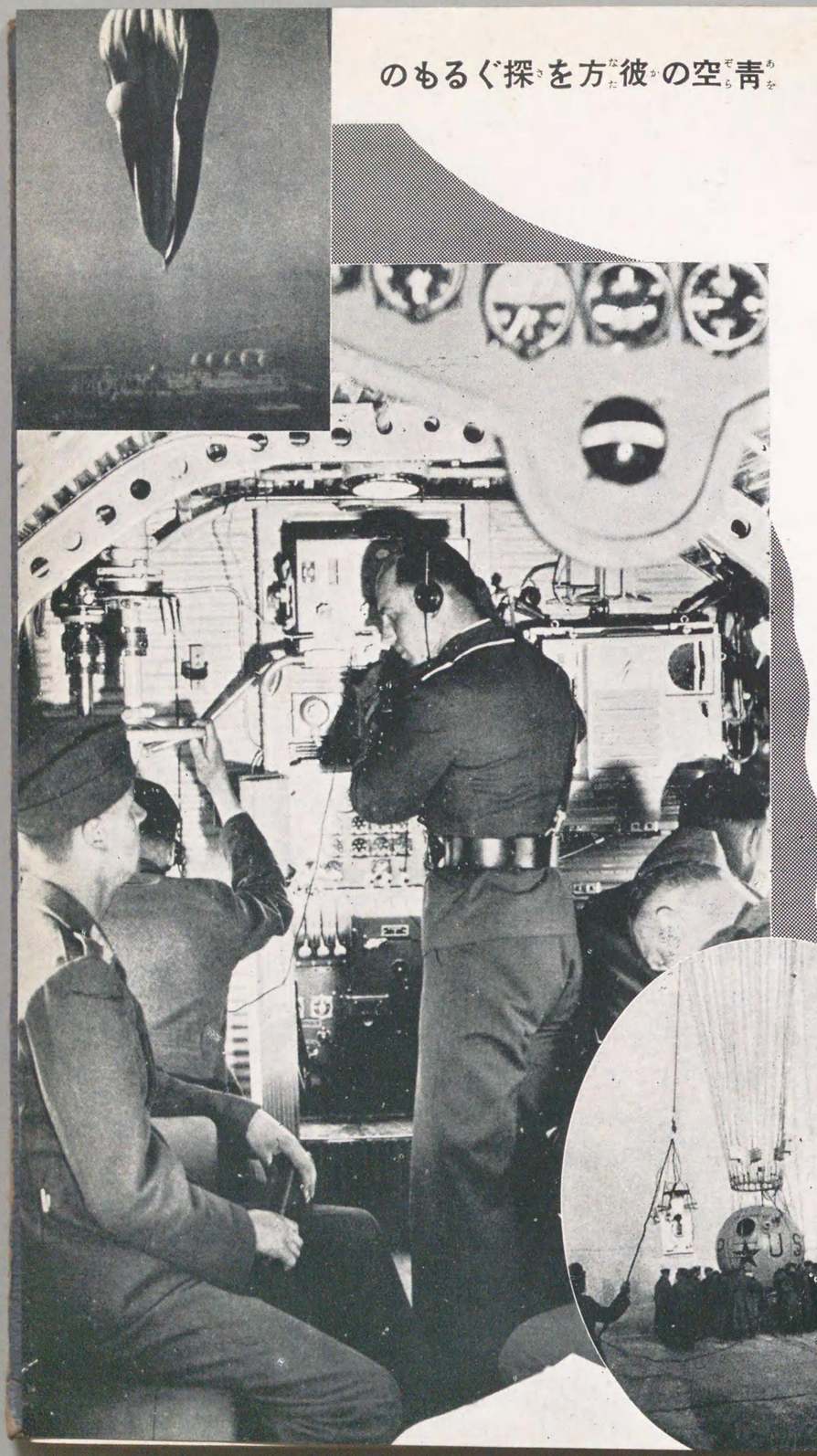
三角型の移動繋留塔



塔留繋る誇に界世が界空航 **カリメア**
號伯 **ンリペッエツ** はふ憩を體巨もし今で

38
S-1

151729



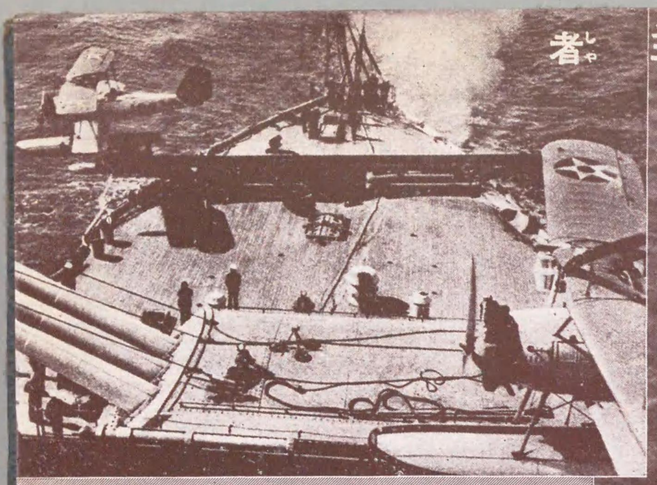
のもるぐ探を方彼の空青

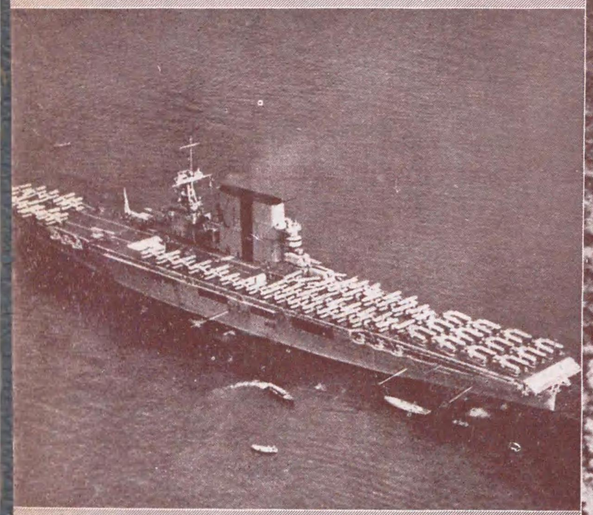
ロシアの成層圏探険隊出發の光景（上）完備せる**ゴンドラ**の内部（中）出發直前の**ゴンド**ラの外觀（下）

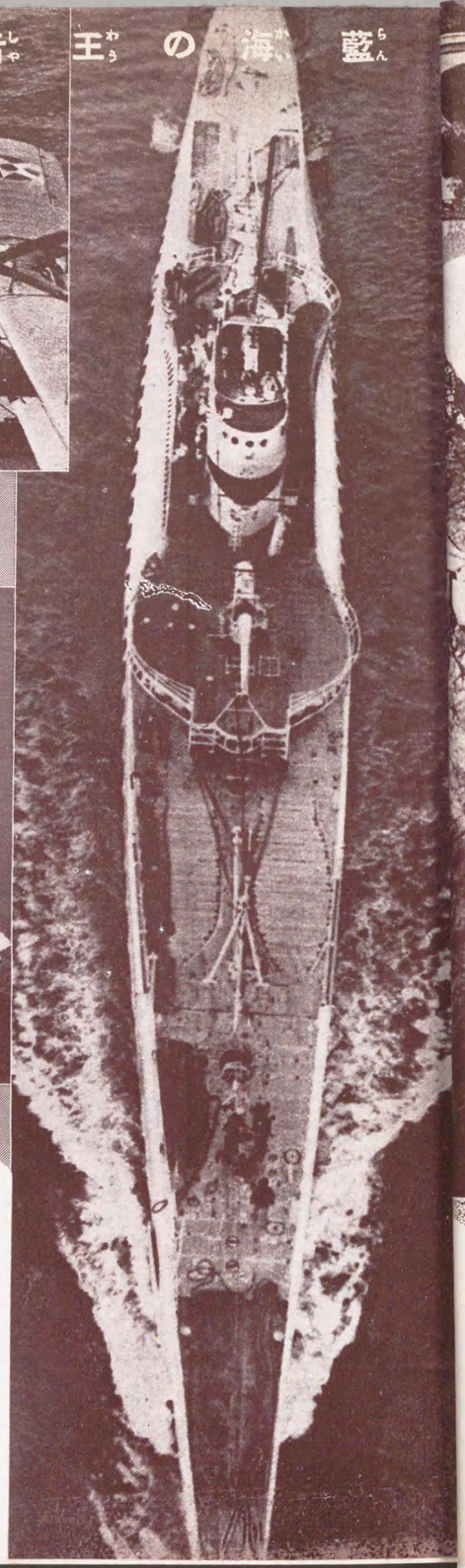
宇宙の秘密を暴く科學陣

ロソツフ島におけるけ皆既蝕觀測の巨大な反射望遠鏡

藍海の王者





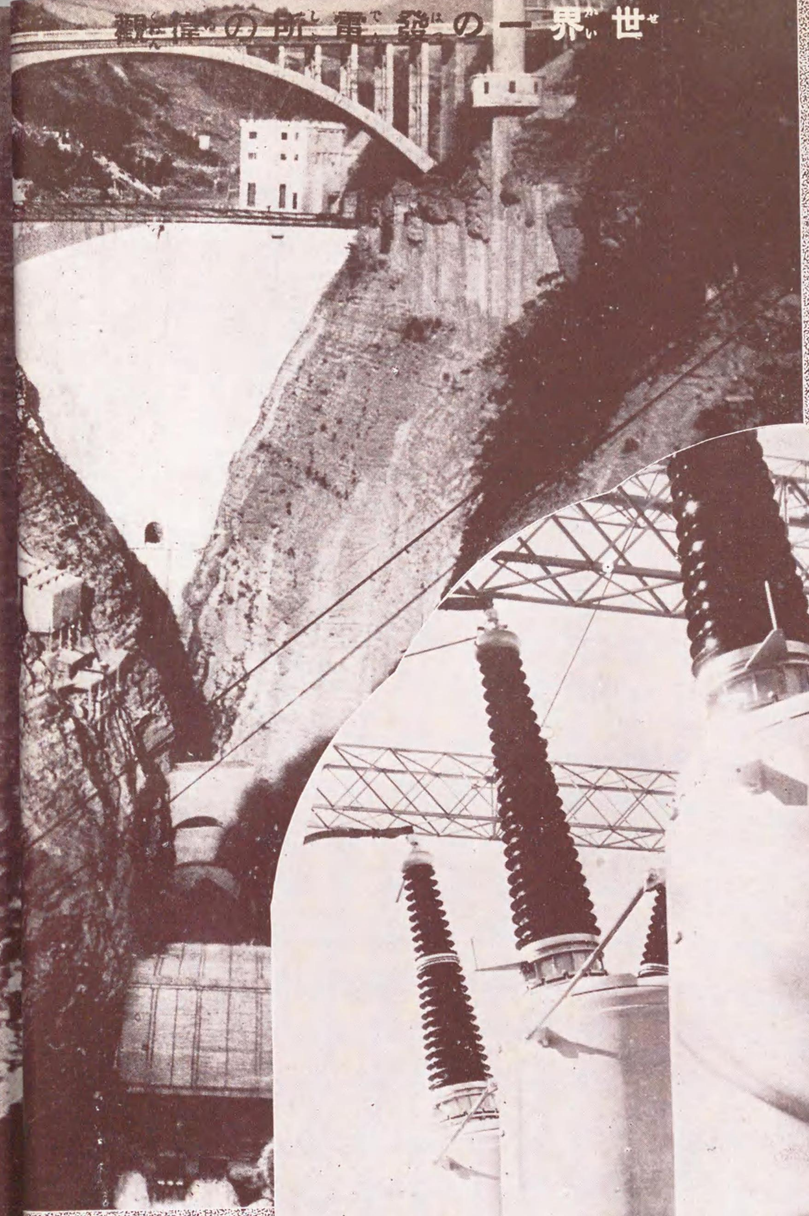


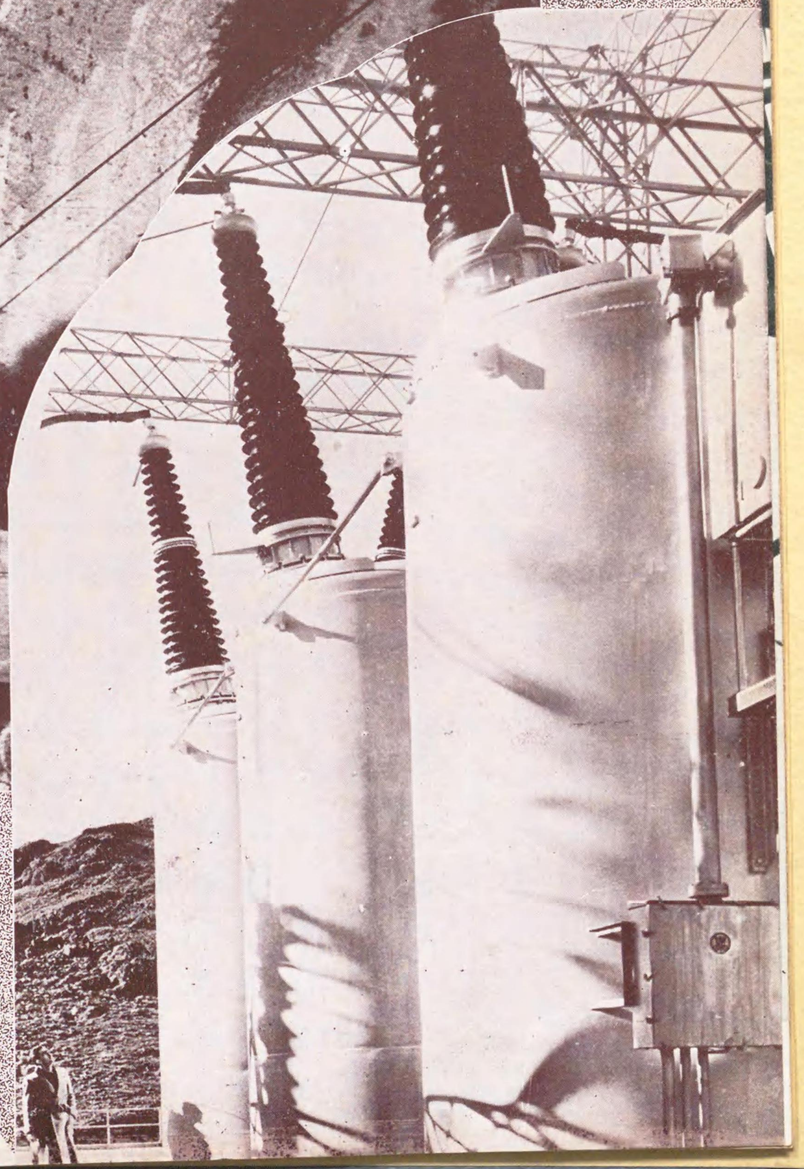
アメリカ海軍が世界に覇を唱へてゐる潜水艦**ノーチラス**N2號（右）

戰艦**ペンシルヴェニア**號の甲板に裝置された水上機射出機（上）

世界一を誇る**アメリカ**の航空母艦**サラトガ**號の威容（下）

世界一の發電所の偉觀



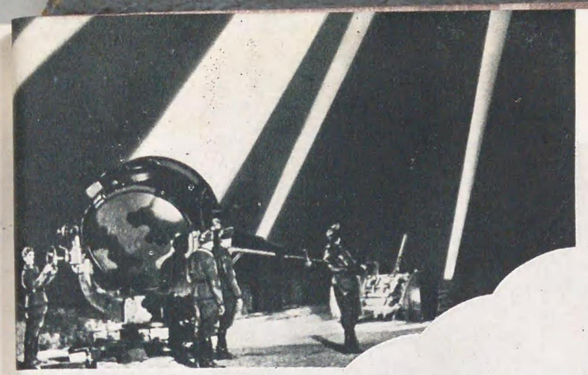


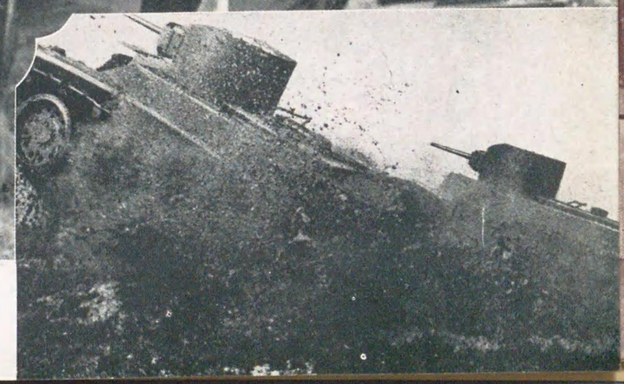
二十八萬七千**ボルト**の世界一の**ボルダー**發電所の變壓器（下）

五ケ年計畫で完成された合衆國の**ボルダー・ダム**（上）

新兵器の活躍

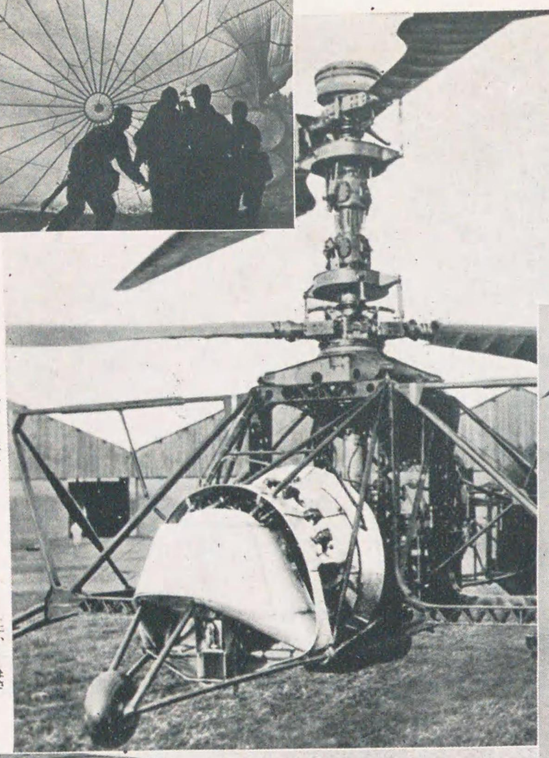
深夜を利用する敵機の空襲に備へる探照燈（上）

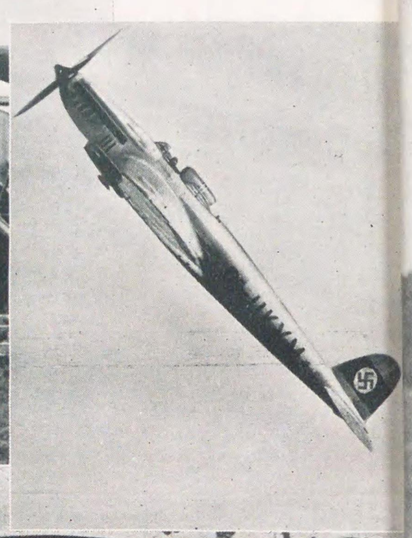




最新式の高速度高射砲（中）物凄い戦車隊の驀進光景（下）

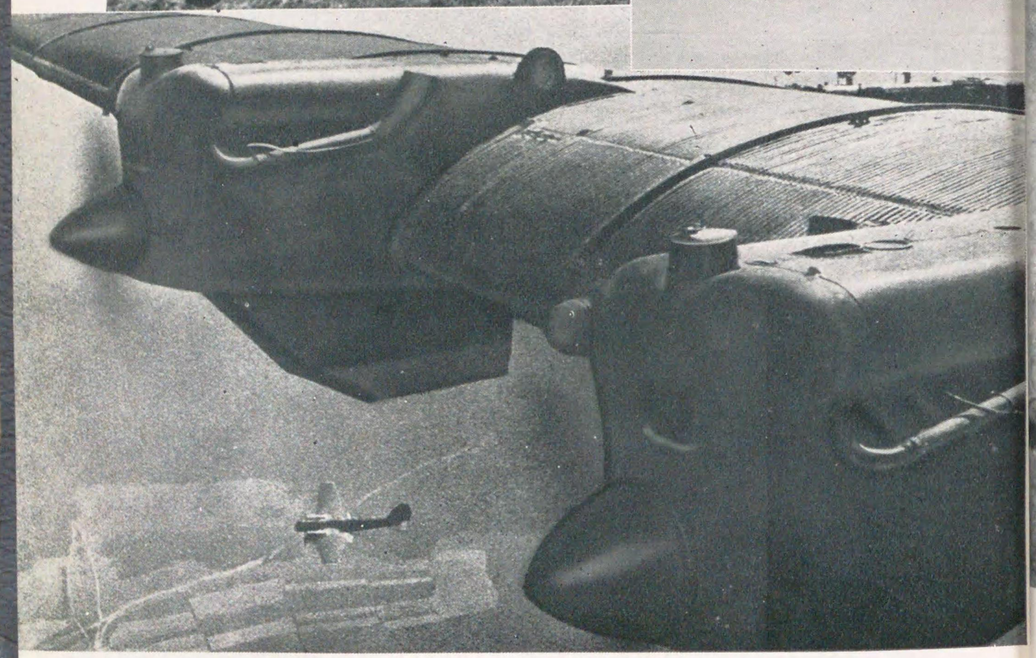
「空の怪奇」行進譜





ドイツの高性能爆撃機**ハインケル**HE七〇號の勇姿（右）翼のない怪奇な飛行機**ヘリコプター**（左）

ロシアが世界に誇る**パラシュート**隊の將に地上に達した瞬間の光景（上）



ソ聯空軍の主力爆撃機で搭載量の世界記錄を持つ「空の怪物」

「死の谷」氷河の裂け目!!

世界の屋根に横たはる
氷河の物凄い裂け目

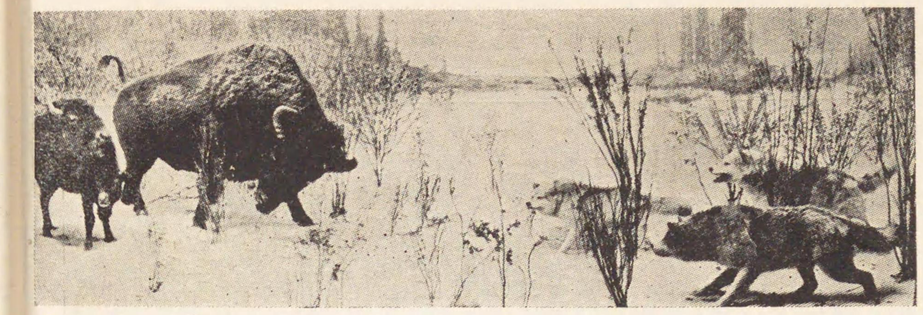
著者のことば

地球を徑三インチのボールに譬へれば、富士山はその上に落した齒磨粉の一片に過ぎない。それほどこの地球は餘りにも厖大だが、この地球を含む大宇宙には、さらに地球の數百倍も大きな星が、蒼穹の彼方に數限りなく浮いてゐる。而も驚くべきことに晝夜の別なく三億に近い星の群がその間に飛び散つてゐる。そしてその中心に燦然と太陽が輝いてゐるのだ。この大仕掛けな大宇宙の神秘!! 先づこの大宇宙の解剖からスタートすることにした。

その昔も大昔、超大昔といつた頃、星雲といふ渦巻のなかゝら飛び出したいはゞ星の破片だつたわが地球に、いつの間にか生物が姿を現はして來た。そして遂ひに人類の誕生を見たのである。石の斧を振るつて野獸と闘つた彼等は、銅を見つけ鐵を發見し、次第に文化への歩みを辿つた。大河の沿岸に集團を作り、國家を建設し、遂ひにこの地球上に數千年の歷史を繰返へして、華やかな今日の文明の殿堂を築くに至つた。

文化といひ文明といひ、それは科學の齎らした偉大な貢獻である。科學は天與の富を採掘せしめて陸に魔天樓を築き海に黒鐵の巨船を浮べた。そして鋼鐵製の超特急や地下鐵が機械文明の響をのせて地上を驀進すれば、空には航空網の發達が完全にこの地球を包んで世界を狹くした。無線電信、電話は全世界各國の「隣人の顏」まで見せやうと、その完成を急いでゐる。かやうに、今や科學文明の發達は素晴らしい進歩だ。驚異の科學界だ!! 筆者は諸君と共に文明の土臺を築くこの科學の要素を探つて見ることにしよう。

柴山雄三郎



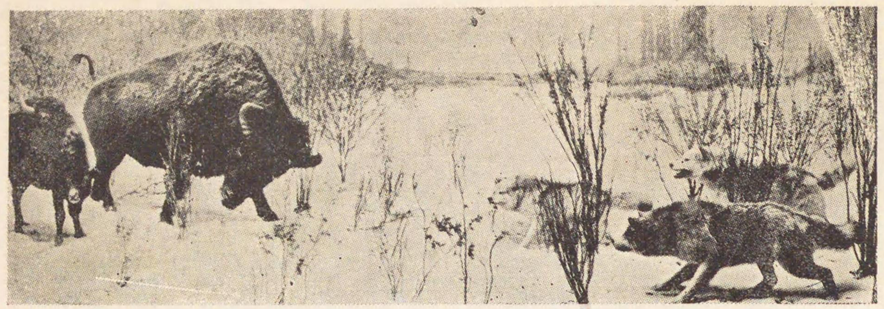
目次

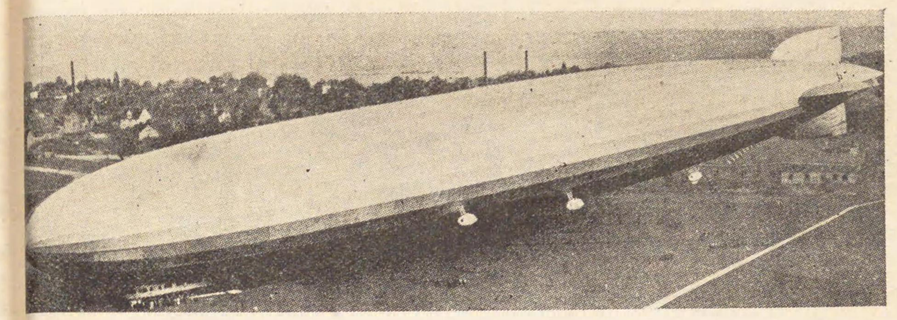
宇宙の神秘

灼熱の太陽を暴く……二
輝く光球——表面は火焔の海——太陽熱はどれ位か——太陽熱の新利用法
黒點・日蝕・月蝕……六
正體は謎——面白い日蝕——美しい金環蝕
成層圏を越えて……一一
窓に映る暗黒の雲海——親不孝な月——なぜ月は光るか——月には澤山の火山——不可思議なチホ山
「死の世界」に立つ……一六
地球を望めば——水のない海——死ねぬ自殺
宇宙塵の秘密……一九
星の正體は何か——流れ星の神秘——三億の星が降る——流星群とは——「天の川」を探る——小宇宙とは何か——「銀河系」の不思議——夏と冬の「銀河」
七夕の不思議……二六
織女と腰元——牽牛とは——織女の「天の川」渡り——星の光は二十六年かゝる

自然の驚異

地殻の誕生……三二
地球の出來方——熔岩の噴出——最初の海
山岳の生ひ立ち……三四
日本アルプス——山と谷の因果關係
河川の躍進……三六
無限の生命——河の蛇行性——三日月湖——河は彫刻家——運搬力とデルタ——扇狀地とは——河段丘の不思議——文化を築く河
世界一の大峽谷……四四
グランド・キヤニオン
世界の屋根……四五
パミール高原を探る——高原の景色——奇怪な傳說——オビス・ポリ——山





大地の恵み

の種族

氷河の美観……五一
雪線とは何んのことか——氷河堆石

面白い砂の産物……五三
眼鏡岩と葦岩の面白さ——村を越えた砂丘

熊と闘ふ山男……五八
猛然と襲ふ大熊——最早萬事休す！——旭日に輝く金鑛脈

金鑛探検……六〇
金を作る方法——金の鑛石——金の採集法——金鑛の發見法——黄金の誕生——最後のお化粧

銀山に現はれた奇談……六二
いつの間にか銅山に——そこで指南石とは——銀は含銀方鉛鑛に

プラチナの大産地……六六
わが鑛業界の誇り——プラチナの歴史——跳上るプラチナ——釣り上げるプラチナ

銅山の坑道を探る……六八
銅はいつ頃から使はれたか——「銅の時代」の産物——銅の鑛石とは——こんな仕掛けでとり出す——最後は選鑛と精錬——銅の性質と用途

怪獣の横行した石炭時代……七一
石炭は何から生れたか——怪植物と怪動物——面白い石炭紀——日本産は若い

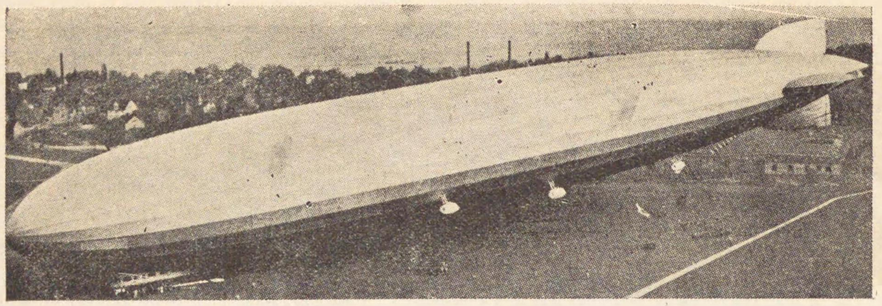
石油の親は何か……七七
動物から生れたのか——いや植物が親らしい——どんな場所にあるか——石油の採取の仕方

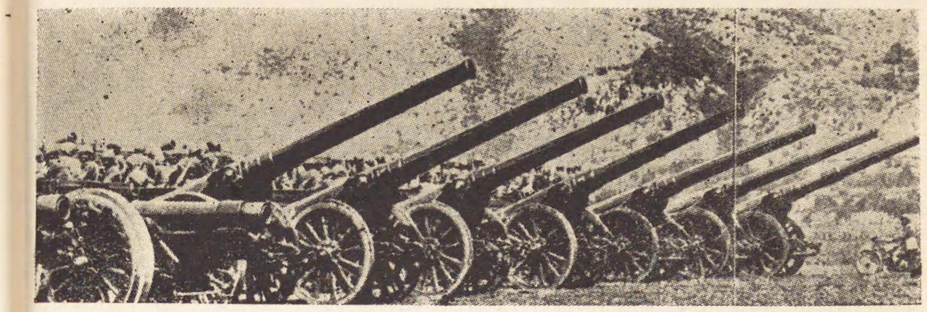
石にも春の花模様……八一
顯微鏡で石を覗く——岩石と鑛物の違ひ——火成岩と水成岩

化石になつた雨と波……八四
こんな奇怪なものがある——「雨の化石」と「雷の化石」——「世界の屋根」はかつての海底——では化石とは何か

奇怪な洞窟の秘密……八六

九一





蒼穹を翔る

躍進する航空界……九六

飛行機の元祖は誰だらう——今日の飛行機——飛行機の飛ぶわけ——揚力
の魔術——翼と空氣の關係——發動機とプロペラ——風洞試驗——水上機
と陸上機——浮舟の不思議——アンフイビアン——世界一の飛行艇——豆
飛行機——オートジヤイロ——人力飛行機——航空發動機——飛行機の墜
落——パラシユート隊——空中 新廣告——空の魔王——ロケツト——世
界一の最高記錄——將來の飛行機

大空の怪物……一二四

飛行船の競爭——構造上の三種類——各國の情勢——軍事的價値——機構
上の脆弱性——飛行船の將來——飛行船母艦——飛行船の飛翔——內部の
構造

海洋を探る

先づ海の解剖……一三四

如何にして生れたか——大きさはどれ位か——不思議な海底の有樣——な
ぜ常闇か——グロテスクな深海魚——海藻の面白さ——物凄い壓力

水中の魔王潛水艦……一四〇

潛航の原理——潛望鏡の秘密——水雷發射管——魚雷の構造——外部との
通信——潛水艦の重要性——沈沒した場合は

生物界の秘密

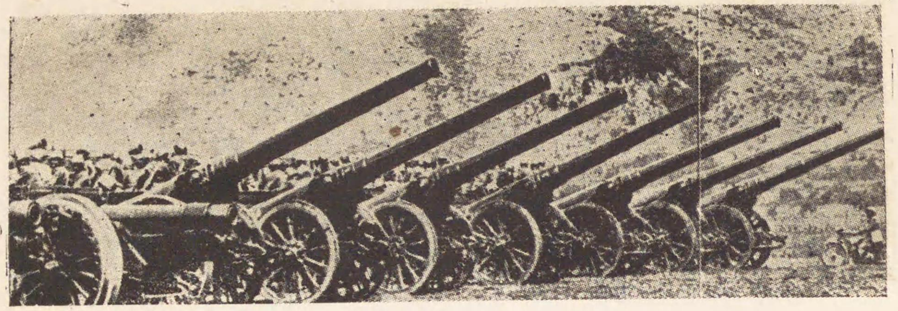
動物の驚異……一五〇

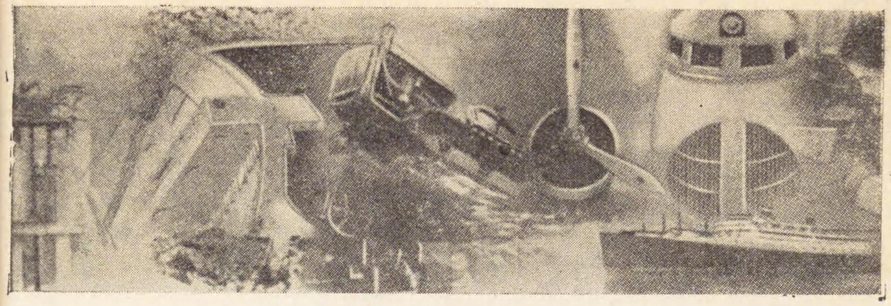
ライオンと虎の爭鬪——猛牛と赤い布——荒野の王者——脊高の動物——
グロテスクな犀——蟻の種類は五千種——螢の提灯を暴く——北極熊の冬
籠り——蟬の音樂——蛇の卵——人間を食ふ虎鮫——燕の夫婦愛——水中
に躍る鬪魚——鰐と鰐鳥——蜘蛛は動物——小人島の飛行機

植物の神秘……一六七

根のない植物——紅葉の不思議——落葉の謎——不斧の大密林——奇妙な
寒帶植物——千年も長生の蓮の種——街路樹の働き——綠の池・血の池——
木材から砂糖——お花畑の美觀——蟲類を食ふ植物——奇怪な冬蟲夏草
——世界一の巨木——美しい水生植物

映画界の寵兒

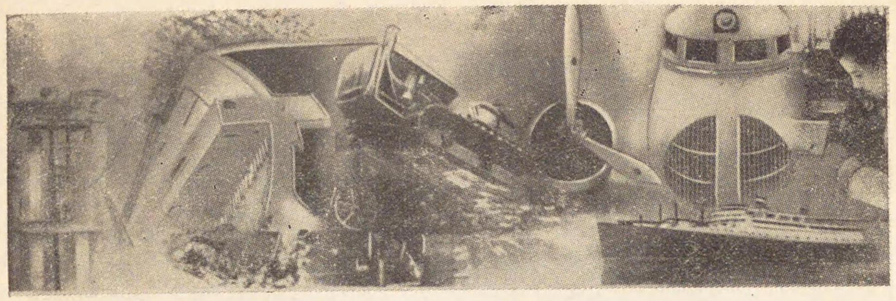




映画の誕生……一八二
唖の映画時代——躍進の跡を見る
トーキー時代……一八五
發聲裝置の完成——裝置の各部分
音を織込む仕掛け……一八九
フイルム式とデスク式——兩式の長所と短所——いよ〳〵撮影——かうして映寫——現像は生命だ——ロケーション——ステーヂ

電波は飛ぶ

無線時代……二〇〇
電話の發明——國際間の通話——國際電話會社——國際通信の相手國——無線電話の原理——名崎送信所と小室受信所——素人無線家——短波長の威力——短波長電話——短波の缺點——短波の將來——日米交換放送
電送寫眞の活躍……二一二
捜査線に踊る——その活躍振り——電送の原理——受信画の再現——同期廻轉——電送寫眞の料金
ラヂオの驚異……二一八



必需品だ——ラヂオの誕生——演奏室——ラヂオの原理——現場の放送——中繼放送の場合——眞空管とは——音波と電流——高周波電流——アンテナとアース——國際放送——ラヂオの將來

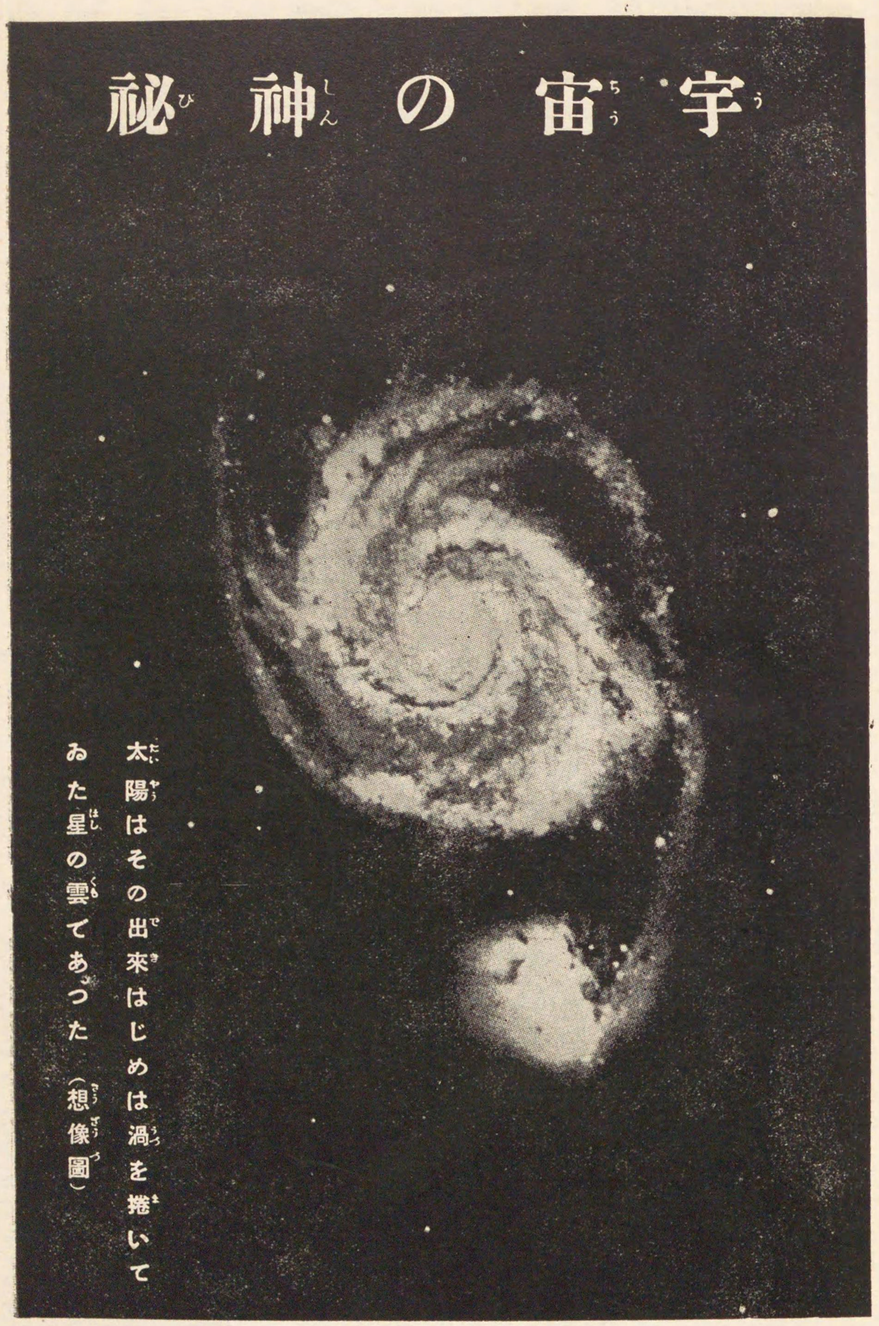
テレヴイ時代來る

日本のテレヴイジョン……二三四
愛宕山から放送——動く寫眞——四種のテレヴイ——テレヴイの原理——像の送り方——受影機の構造——像の受け方——音の問題

未來の新兵器

殺人光線……二四六
怪力線の正體を暴く——テスラーの「光線幕」——問題は有効距離——殺人光線の將來
電氣砲……二五一
砲彈の雨——日本海を飛び越す——電氣砲の原理——アメリカの電氣砲——種々の特徴——戰術上の革命——暗黒な戰場——火光の減殺方法——砲身の改良——潰滅の戰法

秘神の宇宙



太陽はその出來はじめは渦を捲いてゐた星の雲であつた（想像圖）

某中學校天文部員たちのその日の日蝕觀測の光景

灼熱の太陽を暴く

輝く光球

われ〳〵の世界に、もし太陽がなかつたら一體どうなるだらう。世のなかは眞の闇となり、生物は皆んな死んでしまふほどのひどい寒さに蔽はれてしまふわけだ。だから太陽はあらゆる生物にとつて、まことに有難い存在である。

この有難い太陽はどうして出來たのだらう。太陽の出來方についてはいろ〳〵の説があるが、昔はラプラスの星雲説といつて、太陽は初め渦を捲いてゐる星の雲、つまり星雲のやうに廣く散らばつてゐた稀薄な物質が、緩かに廻轉してゐて、それが次第に冷えて凝まり、その結果、赤道附近では、散らばつた物質が輪のやうな形に分かれ、それが集つて惑星をつくり、中心のものが太陽になつたと考へたのである。だから太陽も星も、その性質は全く同じものだといふのである。

太陽の表面を或る仕掛けをほどこした望遠寫眞で撮影して見ると、太陽の表面は白い光が燃えるやうに輝いてゐる球狀

を示し、これを天文學では光球と呼んでゐる。この光球は一體何んであるかといふと、これは最近まで判らなかつたのであるが、大小の黒點や特別に輝いた白斑——つまり白いまだらなどが見えて、全體としては、ざら〳〵した紙のやうな斑紋のあることから、光球は太陽大氣に浮んでゐる雲ではないかと考へられてゐた。

しかし、太陽の表面は攝氏六千度といふ高い熱をもつてゐるので、雲をその上にたゞよはすわけには行かない。更に寫眞にとつても太陽の緣がぼやけずにはつきりしてゐるところから見て、今日では、この雲のやうなものはたゞよつてゐないといはれてゐる。たゞ太陽の表面は、磯にくだけて渦まく波濤のやうに、酸素を始めとして地球上に存在するところのアルミニウム、鉛、鐵、銅、ニツケル、マンガン、コバルト、カルシウム、マグネシウム、ソジウム、カドミウム、ストロンシウムといつた多くの元素が熱のために燃え上りながら、ガスとなつて絶えず噴出して渦を捲いてゐることが判つたのである。この渦を昔は紅焰と呼んでゐたが、火焰の色は紅とばかりは限らずに種々の色が混つてゐることが判つたので、近頃では隆角と呼んでゐる。

太陽の表面から燃え上る紅焰

表面は火焰の海

諸君!! 太陽の表面は實に攝氏六千度といふちよつと想像もつかないほどの高い溫度を保つてゐる。そこには灼熱せる水素と、電離したカルシウム・ガスが一秒間に百キロ位の速さで噴出し、時には表面から數十萬キロの高さに達して、ちやうど大火焰の旋風が、まるで荒れ狂ふ怒濤のやうな活動をつゞけてゐるのである。

この見事な光景は、分光寫眞儀といふ特別仕掛

けの寫眞機で、特に日蝕の時にはつきり撮影することが出來る。一九一六年五月廿六日の日蝕にインドのコダイカル天文臺で撮影した火焔の一番高いものは、實に六十萬キロの高さに達し、最も變化の著しい時には一秒間に三百キロ以上の速さで運動してゐたといふから、太陽が如何に雄大にして壯嚴なものかゞお判りになるでせう。

太陽熱はどれ位か

太陽が絶えず地球に送り出す熱は、地球の空氣層外では一平方センチに對して一分間に一・九カロリー（一グラムの水の溫度を攝氏一度だけ高めるに要する熱量が一カロリー）で、これを地球全體一ケ年に積れば、その熱量は實に莫大なものである。

卽ちこれを一キログラム當り六千カロリーを出す石炭に換算すると、實に二百萬億トンといふ物凄い量に相當するのである。だから假にその十萬分ノ一を利用したとしても、一ケ年に廿億トンの石炭が天から降つて來たと同じわけになる。

地球の表面では、太陽熱は空氣の反射のために幾分少くなるので、それ等を考へに入れて計算すると、東京における太陽熱は、一分間に一平方センチ當りが一・八カロリーとなる。十坪の地面があれば、一年にその面積に受ける熱は、石炭になほして八トンにもなるのだ。諸君、太陽の熱は、かうして見るとなか〳〵馬鹿になりませんな……。

太陽熱の新利用法

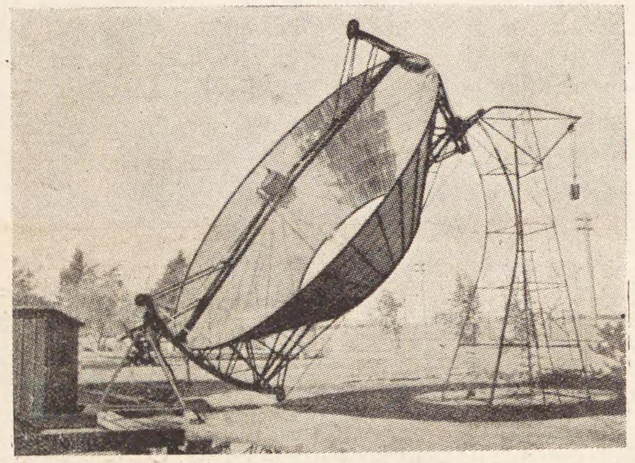
今日、全世界では燃料として毎年約十三億樽の石油と十五億トンの石炭とを使用してゐる。しかし石油も石炭もその資源には限界があるから、これ等が年とゝもに枯渴への道をたどつて行くことは明かなわけで近い將來には需給の關係から、燃料は非常に高價なものになるだらう。

だからこれ等の動力資源の缺乏によつて機械文明の黃金時代も遂には破壞してしまふと見るより仕方がない。そこで、最近世界の學者は燃料の新資源、動力源の未開地を目指して、新らしい科學探檢の緒につき始めたのである。

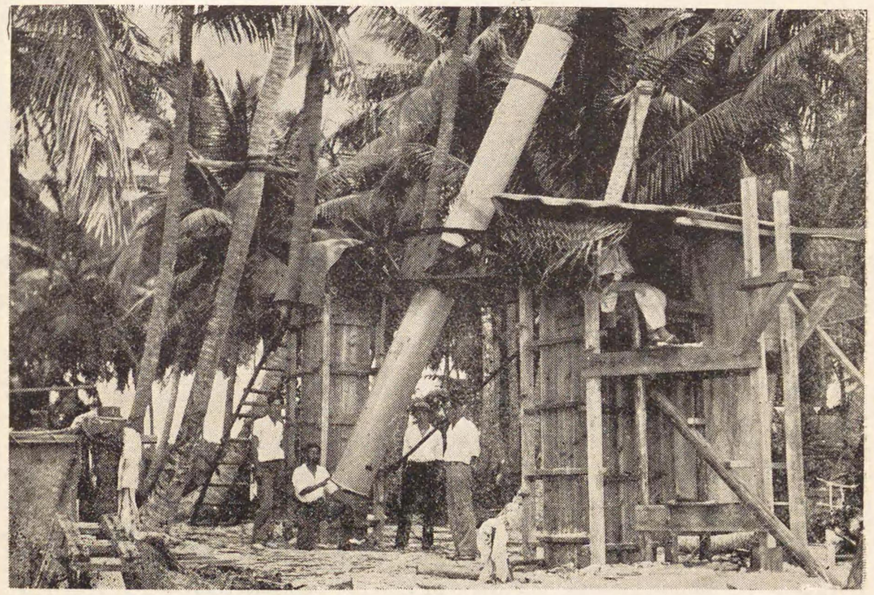
近頃、アメリカでは石油の合成——つまり天然にいくらでも存在する炭素と水素とを利用して人造石油を製造することに成功したといふ話である。

かやうに從來から存在する天然燃料と同一のものを人工的に製造するといふのも一つであるが、これとは別に、從來利用されなかつた動力の新資源、燃料の新資源を他の方面に探らうとする試みも、ぽつ〳〵行はれてゐる。太陽熱の利用、風力の利用、潮の利用等々がそれである。

こゝでは太陽熱の新利用法についてお話しよう。數年來、アメリカのミスソニヤン研究所のチヤーレス・アボツト博士は家庭用太陽熱應用料理器といふものを作つて世間を驚かしてゐる。アボツト博士のいはゆる「太陽熱捕獲集中器」によると容易に蒸氣の發生、料理ストーヴへの熱の供給が出來るといふ。最近は更に一歩進めて「太陽熱利用の蒸氣機關



太陽熱利用のモーター



ロソツプの島の日蝕觀測陣（中央に座せるは藤原博士）

車」を完成したといふ話である。このアボツト博士の太陽熱利用器は、とかく曇り勝ちの地方では駄目なことはいふまでもないが、いつも太陽の照つてゐるやうな地方ではまことに有利だ。事實、アメリカのアイダホ地方の北部は、眞夏の日には太陽熱は一時間に一平方マイルに對して實に約三千三百萬馬力の千八百倍以上の馬力に相當する太陽熱エネルギーが降りそゝいでゐると計算した學者もある。もし地球が四百二十四フイートの厚さの氷の層で覆はれてゐるとすれば太陽はこれを一年間で溶かしてしまふと考へられてゐる。

かうした偉大な太陽熱エネルギーが新燃料資源や新動力源に利用されない筈はない。新動力源として太陽の熱エネルギー以外に光のエネルギーを動力源に利用しやうとの試みもある。これについて最近問題になり始めたものに、光のエネルギーを電氣のエネルギーに變化せしめる光電池の應用がある。アメリカの或る電氣會社のヒューレツトといふ技師は太陽光線を電氣的エネルギーに變化せしめて、現在のところまだ極めて小さいものとはいへ、とにかくモーターを廻轉せしめることに成功したといふ。

ロシアでもドイツでも太陽熱の利用法に對する新研究が盛んに行はれてゐる。現に日本でも理化學研究所の鈴木研究室主任鈴木庸生博士は、數年前から、やはり太陽熱應用の研究に沒頭してをられる。

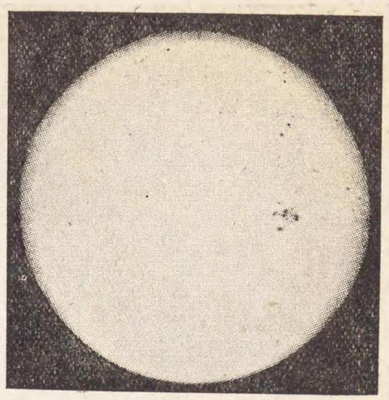
しかし日本では、東京を例にとると太陽の輝く晴天の日が一ケ年のうち僅かに六十五日といふ、餘りにも曇天と雨天に惠まれ過ぎてゐるので、殘念ながらほんとうの意味における太陽熱の利用は期待出來かねるやうに思はれる。

黑點・日蝕・月蝕

正體は謎

太陽には大概の日に、黑點といふものが多かれ少かれ必ず窺はれるものである。黑點は日によつてその在り場所と形が違ふこともあるが、この黑點の周圍は淡い黑い色を示してゐて、眞中が眞黑だ。黑點の大きさは、時に地球よりも大きなものがあつて、直徑卅萬マイルにも及んでゐる。黑點は大概十一年毎に多くなつたり少くなつたりするのだが、そのわけは今日の天文學者の研究では、殘念ながらまだ判つてゐない。

太陽面の表面は攝氏六千度と云ふ高温度を保つてゐる。太陽面の表面から噴き出し、時には數百キロ乃至數千キロの高さにまで達してゐる。太陽面の表面には、スガ・ムウシルカと云ふ一秒速百キロの位の速さで活動をつゞけてゐる。太陽の焰は火の大きなかたまりが、てんでに勝手な方向に旋風のやうに渦を巻いて、水素瓦斯を燃せる熱焰である——海の波の如く大きく渦巻いてゐる。



太陽の黒點

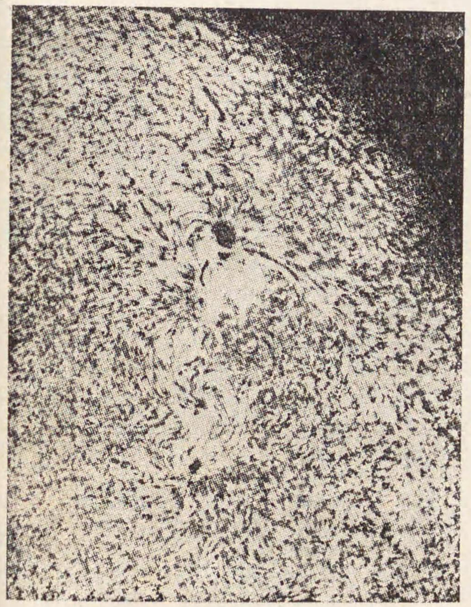
この黒點は近年著しく少なくなつて來た。殊に昭和八年には、太陽面に黒點を全く見ることの出來なかつた日が、實に一ケ月以上に及ぶことが二回もあつたのである。

しかし去る昭和十一年十一月廿九日前後に渡つて連日現はれた黒點は、肉眼でも(日中は墨または煤を塗つたガラスで、夕方など靄のかゝつてゐる時はそのまゝでも)見られたほど大きな黒點で、天文學者を非常に驚かした。實際大きな黒點で、廿九日には磁氣變化を惹き起したほどだつた。

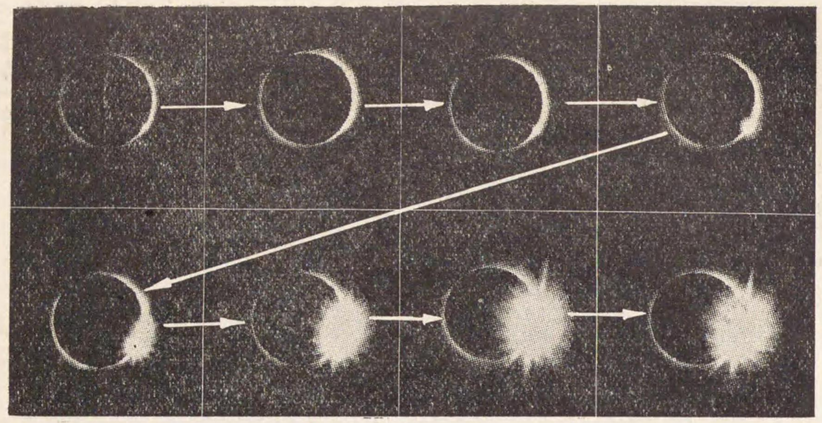
元來太陽の活動の週期は、大體十一年であるが、あの黒點の現はれも、その極大期に次第に近づいてゐる證據で、近い將來——つまりこの三、四年後には、更に黒點の數も多く、黒點の大きさも增すやうに思はれる。

面白い日蝕

日蝕といふのは、太陽が月の裏に隱れてしまふ働きだ。天文學の發達してゐなかつた時代には、現在文明國といはれる國々でも、太陽が龍に呑まれるのだとか、世のなかの大變動の前兆だとかいつて怖れてゐたものである。コロンブスが大西洋を航海する時、あまり陸が見えぬため謀叛を起さうとした船員たちを、折りから起つた日蝕の現象によつて脅かし鎭



太陽黒點の單光寫眞



日蝕の順序

めたといふことは有名な話であるが、今でも未開人の間では日蝕は恐ろしいものに考へられてゐる。

しかし科學を友とする諸君には、日蝕など少しも恐ろしいわけはない。今日は日蝕と月蝕の起るわけを學んで見やう。

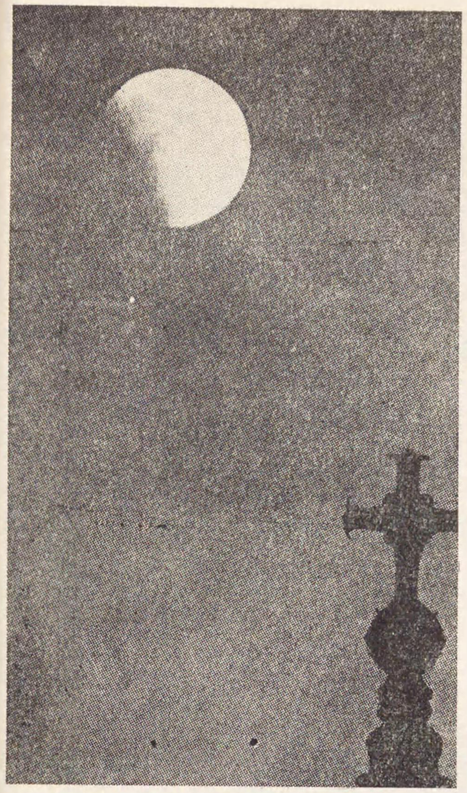
諸君もご存じのやうに、地球は太陽を中心にして、楕圓形の輪の上を一年間かゝつて自身も廻はりながら廻轉してゐる。ところが月は地球を中心にして廿九日かゝつて地球の周圍を廻つてゐる。だから太陽と、月と、地球が一直線の上に並ぶ時があるわけだ。卽ち太陽、月、地球の順で一直線に並ぶと太陽の光は月のために隱されて、まるで太陽の上に黒い盆でもかぶせたやうに見える。この現象を日蝕といふ。太陽が全部月のために隱された場合を皆既日蝕または皆既蝕といひ、遠くは昭和九年二月十四日南洋のロソツプ島に、近くは昭和十一年六月十九日北海道、東北海岸に、世界の學者が集つて觀測したのがこの皆既蝕である。

ところが、これと反對に太陽、地球、月の順で一直線に並ぶと地球の影が、月の輝いた面に映つるが、この現象を月蝕といふ。しかし地球の歩む道と、月の歩む道の間には五度八分三十三秒の傾きがあるので、この二つの道の交はる近くで太陽、月、地球の三つの天體がほゞ一直線の上に並ばねば日蝕も月蝕も起らぬわけである。

一般に日蝕とか月蝕とかは、非常に稀な現象のやうに考へられてゐるが、實際は日蝕は月蝕よりも回數が多く、多い年には一ケ年のうちに五回の日蝕を生ずる時があり、少い年で

も二回は起るものである。

月蝕の方は多い年で三回、少い年には一回も起らない。しかし月蝕は地球上どこからでも見られるが、日蝕では見られる範圍が限ぎられてゐるので、一地方における日蝕の回數は少ないものとなるわけだ。例のロソツプ島の日蝕も、南洋でははつきり見えたが、東京邊では太陽が僅かに蝕まれたばかりだつた。また世界の天文學者諸權威が大望遠鏡の放列を綺羅星のやうに布いた北海道東北海岸の日蝕も、やはり皆既蝕になつたのは同地方だけで、東京では僅かに半分位に蝕はれた日蝕を見たばかりだつた。このやうな半分だけかける日蝕を部分蝕といつてゐる。



かけ始めた月蝕の美觀

なほ過去において、全國どこからも見られた月蝕は昭和九年七月廿六日だつた。この日の月蝕は午後七時五十四分から始まつた。お盆のやうに眞丸いお月樣に、急に暗い影がかゝり始め、時が經つにつれて影は次第にひどくなり、九時十五分には最も激しく、丸く無氣味な銅色をした影が、月の直徑の六割七分までも蝕ひ込み、滿月のお月樣も三日月のやうになり、九時十五分以後は再び退散し、十時三十分には影は全く去つてお月樣はもとの滿月にかへつたのであつた。

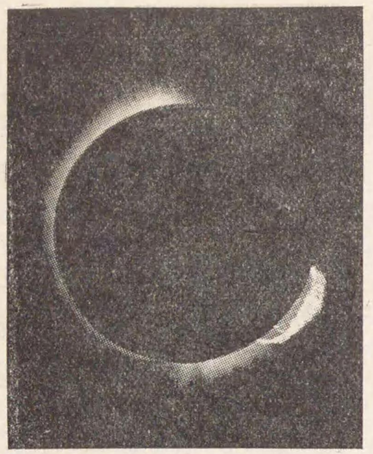
美しい金環蝕

前項で述べたやうに、地球と月の歩む道は、その歩む道を含む一つの平面を考へると、その平面には五度八分三十五秒の傾きをもつて交はつてゐるので三天體――つまり太陽と月と地球が一直線に並ぶ時もあり、また多少づれて並ぶ場合も考へられるわけ

である。

そこで、もし地球の影のなかを完全に月が通れば皆既月蝕といふ現象が起るが、影の一部をかすめて通る時は、月全部が地球のために隱されずに月の一部分に地球の影が寫るだけで、これが部分蝕となるのである。去る昭和九年七月廿六日午後七時五十四分から始まつたのが部分蝕であつた。

この現象は、日蝕の場合も同じで太陽全體が蔽はれゝば皆既蝕が起り、互の中心が外れてをれば太陽の一部を月が隱したゞけで通り過ぎてしまふ。この場合、地球は月よりもその形が大分大きいので、地球の丸い影が完全に拔けかけられて、その上に月の光つた緣を殘すといふことはないが、これと反



上左――蝕既皆な全完に見えるる白光は三十五萬マイルの高さに達するといふ物凄い隆角である

對に月が太陽の光を遮る場合には、地球から見た月と太陽の見かけ上の大きさによつて、ある場合には月が太陽のなかに完全に入つてしまひ、なほその緣に太陽の光つた面を丸い環のやうに殘すことがある。この現象を金環蝕といひ、皆既蝕にはつきものゝ特徴である。

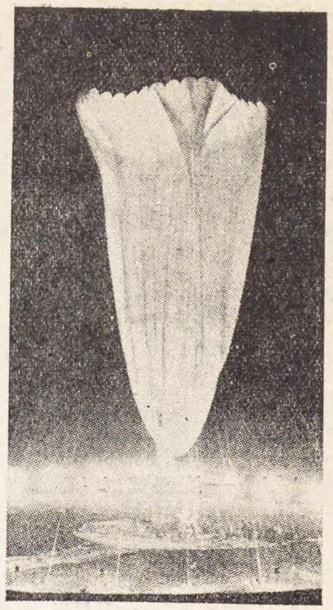
南洋ロソツプ島でも北海道でも、實に美しい金環蝕の現象が世界の學者によつて、觀測されたのであつた。

成層圈を越えて

窓に映る暗黑の雲海

われ〳〵が特別仕掛けの輕氣球に乘つて地上を出發したとしよう。すると上空に昇るに從つて次第に寒さが嚴しくなつて來る。そして一萬メートルにも達すると溫度は零下五十度にも近くなる。しかし、それ以上昇ると今度は溫度は殆んど變らない。

この高さが變つても溫度の變らぬところを――つまりこの邊の空氣の層を成層圈といふ。こゝで輕氣球のゴンドラの窓



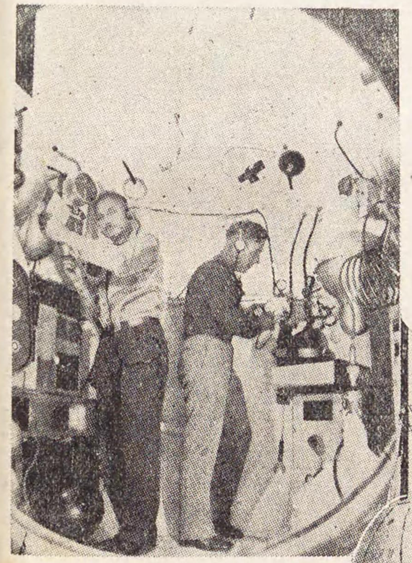
成層圏探検用の氣球（夜間撮影）

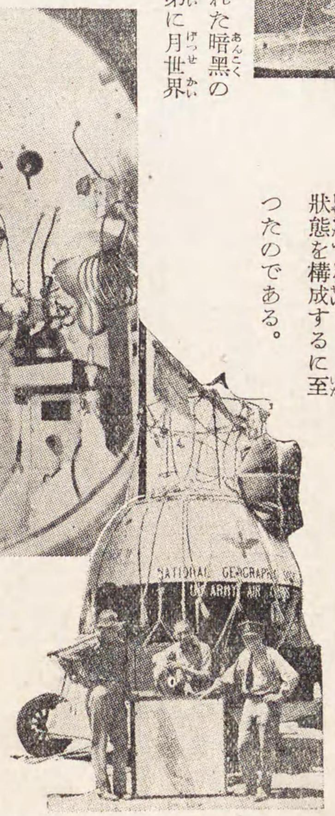
に映る下界は？　と見れば雲海（雲の波）に被はれた暗黒の世界になつて見える。輕氣球はぐん〳〵昇つて次第に月世界へ近づいて來た。

やがて輕氣球は月世界へ到着したのである。

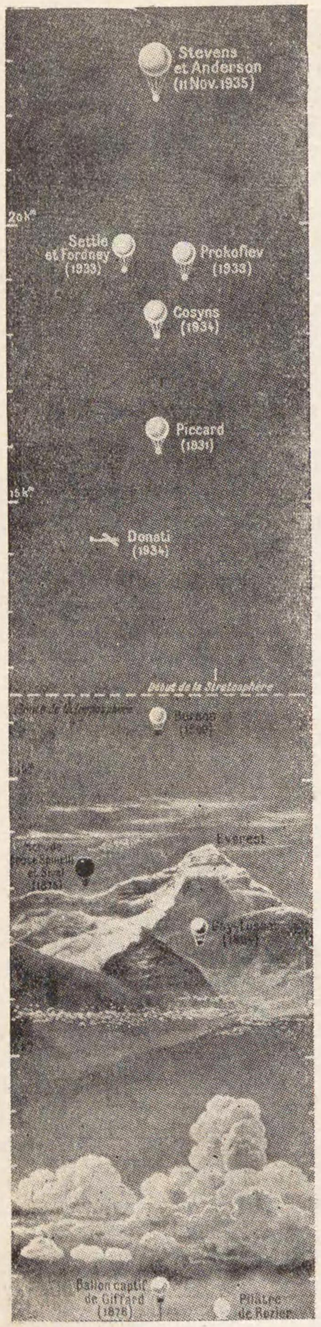
月の世界には大氣もなければ水もなく、もちろん生物の姿もない全くの冷たい「死の世界」だ。地球もいつか一度は必ず遭遇せねばならぬ滅亡の運命への死出の旅路へ、月は一足お先へスタートを切つてゐたわけである。

月はもと〳〵地球のいはゞ子供であつた。地球が太古の時代、今日のやうにまだ凝まらない半熔融の時代には、一回轉するのに僅か二時間位だつた。それで、この大速力によつて起る強い遠心力（錘を糸の先につけて糸を圓く廻はすと、糸が外側へ強く引かれるが、この力を遠心力といふ）と、太陽の朝夕作用によつて地球の一部が飛び出して出來たのが月である。その後、親である地球も、子に當る月も、共に熱を放散して次第に冷えて遂ひに今日のやうな狀態を構成するに至つたのである。





上掲寫眞の氣球に吊下げられたゴンドラの内部（上）とその外觀（下）

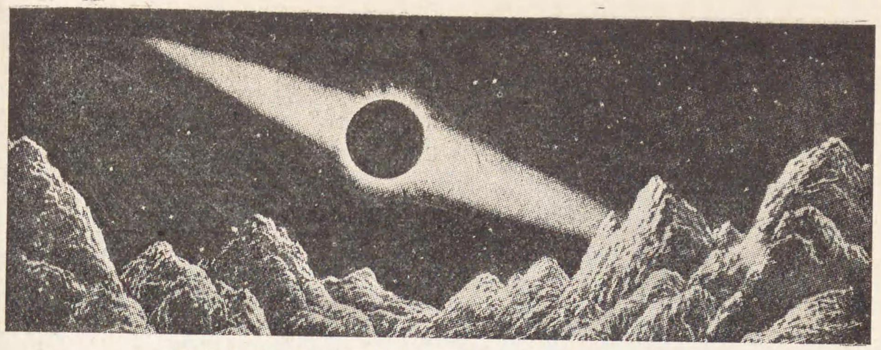


寫眞は今日まで各國の成層圏探檢隊によつてなされた空中上昇競爭パノラマともいふべきもので、寫眞中央の白線以上が成層圏

親不孝な月

月の方がどうして一足お先に、死の世界へと足を踏み入れたのだらう。全く不思議だ。そのわけは、月の大きさを今假りに密柑位と考へれば、地球の大きさは實に西瓜位に相當する。そこで月と地球を比べると、月は地球のなかへ五十個も入るほどの小さなもので、熱のさめ方が、地球に比べてとても速かだ。それで子供の月の方が早死したのである。こんなわけで親不孝な月は、今日、天空にその死骸を曝してゐる仕末である。

しかし月と地球の間には切つても切れない緣がある。人類は月によつてどんなに生活が美化されてゐるか知れない。天體のなかでも地球に一番近いのは月であるが、この平均距離は約十萬里とは、實に天空の大仕掛けなのに今更驚かされるばかりである。さて月は地球の周圍を廻つてゐるのだが、一回廻はるのに二十七日と七時間餘りかゝる。それなのに空が晴れてさへをれば、月は毎晩のやうに見える……實に不思議だ。このわけは、地球は月のやうに二十七日などかゝらずに一回轉する。だから毎夜月が見えるわけである。月は西から東へ廻つてゐるのだが、月が運動してゐることは、毎夜出る



月の世界から見た奇怪な皆既日蝕（想像圖）

月の位置が少しづゝ變化して行くことでもはつきり判る。

面白いことに、月はいつでも恥かしいのか美しい顔ばかり見せて、年がら年中、決して後姿を見せない。永久に同じ面だけを地球に向けながら、十萬里の糸に引張られてゐるかのやうに、地球の周圍を廻り廻つてゐるのである。

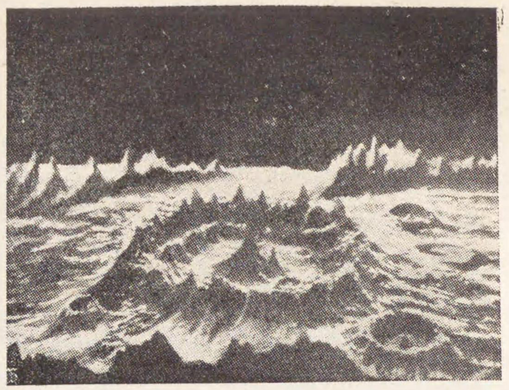
月も月自身が廻轉するのだが、この廻轉は月が地球を二十七日と七時間餘りかゝつて一廻りした時に、月自身もちやうど一廻りするのに、やはり二十七日と七時間餘りを要してゐる。實際は月の軸や軌道面の傾きなどの關係で、地球上からは月の面のなかで五十九パーセントが見え、殘りの四十一パーセントが裏に廻らねば決して見ることの出來ない不可解な謎の面なのである。

なぜ月は光るか

四季につれてそゞろ詩情をそゝる美しいあの月の光は一體どこから出るのだらう。それは月自身が出すのではなく、全く太陽の光を反射して青白く光るのである。

その證據には月の光を分析して見ると、全く太陽の光線とその成分が同じである。たゞその光は、太陽の光と比べて非常に弱く、十五夜の滿月の光でも太陽の光の實に六十萬分ノ一に過ぎない。だから六十萬個の十五夜の月を集めて、初めて、太陽一個に相當するわけである。

美しい月にとつて一番嫌ひなものは強度の望遠鏡だ。それはその筈で、一度でも望遠鏡で覗かれたら最後、大概の人は腰を拔かして月の「あばた面」に驚いてしまふからである。望遠鏡で覗くと先づ第一に眼につくのは、月の全面、いた



月には環山と呼ばれる山が澤山ある

月の全面にはひどい凹凸のあることで、その凹凸の高いところは光つてゐるが、その間には暗い大きな原がある。

月には澤山の火山

月の表面を望遠鏡で見るとひどい凹凸で、それが山や谷を作つてゐることは前項でお話したが、その山は指輪のやうな形で、現在まで發見された數は、實に三萬個もある。

この山は、地球上の火山の噴火口に形はよく似てゐるが、るところに噴出してゐる環狀の——つまり指輪のやうな形の環山と呼ばれる山が澤山ある。月の南極のところには、この山が特に澤山集つてゐるのだ。そればかりでなく、その性質も地上の火山と同じもので、月世界における太古の物凄かつた火山活動の有樣が想像されるわけである。各山の火口の周圍には絶壁があつて、その高さも一體に地球上の山よりも遙かに高く、富士山位の山はざらにある。

火口の內側は一體に深い穴で、そのなかにはまた小さな火山がいくつもある場合が多い。最も高い山は月の南端にある「ニュートン山」と天文學者が名付けた山で、火口の直徑が實に二百二十キロ、山頂から谷底まで八千メートルもある。

月の面のなかで暗い原のやうに見えるところが大昔の海の跡で、月世界のこの海の底は割合に平旦である。昔から日本では兎が餅を搗いてゐるとか、西洋では羊とか、娘の讀書の姿とか、いろ〳〵に譬へられてゐるところが、この暗い部分つまり月世界の大昔の海の跡なのである。

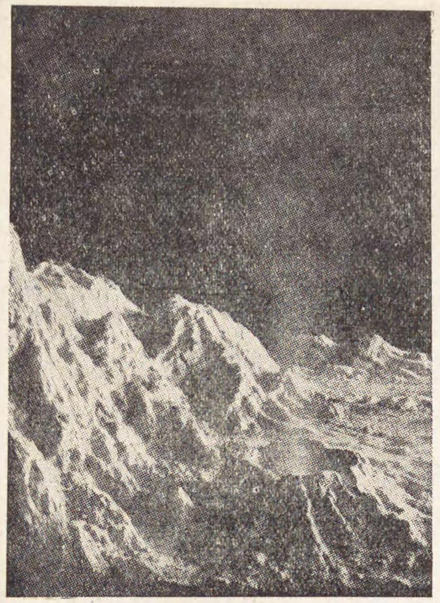
不可思議なチホ山

月の海といはれてゐる部分にも、いろ〳〵の名前がつけられてゐるが、「嵐の灘」と呼ばれるところは一番廣い平原で、その面積は二百萬平方マイルもある。

この他に、月の面にはいたるところに大きな割れ目が横は

つてゐて幅一マイル、深さ千數百フイート、長さ百五十マイルといつた廣大なものもある。この割れ目は大昔の大噴火の際に、または大收縮の時に起つたものといはれてゐる。なほ「チホ山の不思議」といはれるものがあるが、これは月の南部にある「チホ山」といふ山を中心として、白い線が四方八方へ出てゐることがある。そして山や谷に關係なく、その長さが二千マイルにも達してゐる。滿月の時には、この白い線が普通の双眼鏡でもはつきり見えるから、諸君は今夜もし滿月だつたなら、早速實驗してご覽なさい。

この白い線は一體何んであるか、まだ天文學者にも判つてをらず、永遠に謎として秘められてゐるものである。



月世界にある火山の跡

「死の世界」に立つ

地球を望めば

峨々たる山嶽や山脈、その間に廣がる水のない暗黒の大海原——これが崇嚴な月の世界である。この月の世界は、晝は輝く太陽の光を浴びて灼熱の苦を味はひ、夜は極寒に閉ざされて永遠の沈默を守つてゐる。

月には空氣もなければ水もなく、全くの冷たい「死の世界」である。だから假に月の世界に旅行したとしても、われ〳〵は友達とちよつと離れようものなら、全然話が不通となり、まるで唖の世界に行つたやうだ。空氣がないから音が全く傳はらないわけである。どんな音樂もその價値を失ひ、筆談をやるより仕方がない。

また月の表面には大氣がないので、いろ〳〵な不思議な現

「死の世界から地球を望んだ光景」（想像圖）

象が起るわけである。月の表に立つて天空を眺ると晝でも夜でも空は眞暗に見える。われ等の大地のやうに青空などは決して望めない。地球上で空が明るいのは、日中、太陽の光が大氣のために屈折して、その光が眼に入るからだ。だから太陽の直射しない曇つた日でも地球上では空が明るい。

しかし月の世界では大氣がないので光の屈折もなく、しかも光は月の表面へ直射するので、何か物の蔭になつたところは全く暗黒となつて、電燈でも點けなければ、日中でも眞の闇である。

もし月の世界の一隅に立つて大空を仰げば、太陽はあたかも暗黒の天空に、黄色な球を浮かべたやうに、その周圍には火焰を吐きながら輝いて見える。更に、その不思議な太陽の周圍には何千萬個の星の群が、地球で見るよりもずつと明瞭に輝いて見える。地球もその星の一つになつて輝いて見えるわけである。

では月の世界に大氣のないことがどうして判るかといふと、月が運行する時、この場合大氣がもしあれば、星が月の後に隱れる以前から星の光は大氣のために、少し弱められなければならぬ筈だ。それなのに、かやうなことは全くなく、

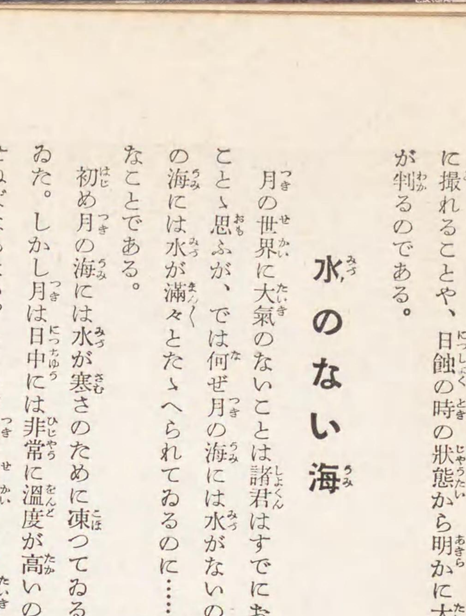
星は忽ち月の蔭に沒する事實や、常に月の寫眞が非常に明瞭に撮れることや、日蝕の時の狀態から明かに大氣のないことが判るのである。

水のない海

月の世界に大氣のないことは諸君はすでにお判りになつたことゝ思ふが、では何ぜ月の海には水がないのだらう。地球の海には水が滿々とたゝへられてゐるのに……。全く不思議なことである。

初め月の海には水が寒さのために凍つてゐると考へられてゐた。しかし月は日中には非常に溫度が高いので、水が蒸發せねばならない。ところが月の世界には、大氣の一種である水蒸氣がないのだから從つて水も當然ないわけである。水のないところから、われ〳〵の地球上に見るやうな、植物も動物も、その他どんな生物もその生存を許されないのである。

おまけに月の溫度は非常に變化が激しい。月は約一ケ月で地球を廻るので、約半ケ月は太陽の光を受け、いはゆる晝となり、後の半ケ月は夜になる。だから晝の間は大變溫度が昇り、最高攝氏九十五度といつた大變高い溫度になり、まるで



水のない月世界の海

炎熱地獄の狀態を示すのだ。また反對に夜は最低攝氏零下百七十三度に下り、もう少しで液體空氣の溫度に達する位に寒いのである。これ等のいろ〳〵な現象は、やはり大氣がないためで、もし月の世界にも地球上のやうに溫度の調節があれば、こんな急激な變化の起るわけはない。

死ねぬ自殺

月の重力は地球の六分ノ一なので、月の世界ではいろ〳〵

な面白い現象が起る。先づ不思議なことには、地球上で二メートルのハイジヤンプをやれる人は、月の世界では實に十二メートルを飛ぶことが出來る。また體重十六貫の人は、月の世界では、げつそり減つて二貫五百匁位になる。

丸ビルの八階から飛び降り自殺を企てたとすれば、もし月の世界にこの場面を想像して見ると、やつと一丈位しか降りないことになり、自殺の目的は達せられない。これ等の面白い現象は全く月の重力が地球の重力と大部違ふからである。

ところで、われ〳〵の住んでゐる地球もまたこつ〳〵月の踏んだと同じ道をたどつて、毎日のやうに「死の世界」へ近づきつゝあることを考へると、全く寒氣がする……。しかし地球が月の世界のやうになるには、今後、何千何百萬年の先になるので、諸君はさう心配するまでもあるまい。

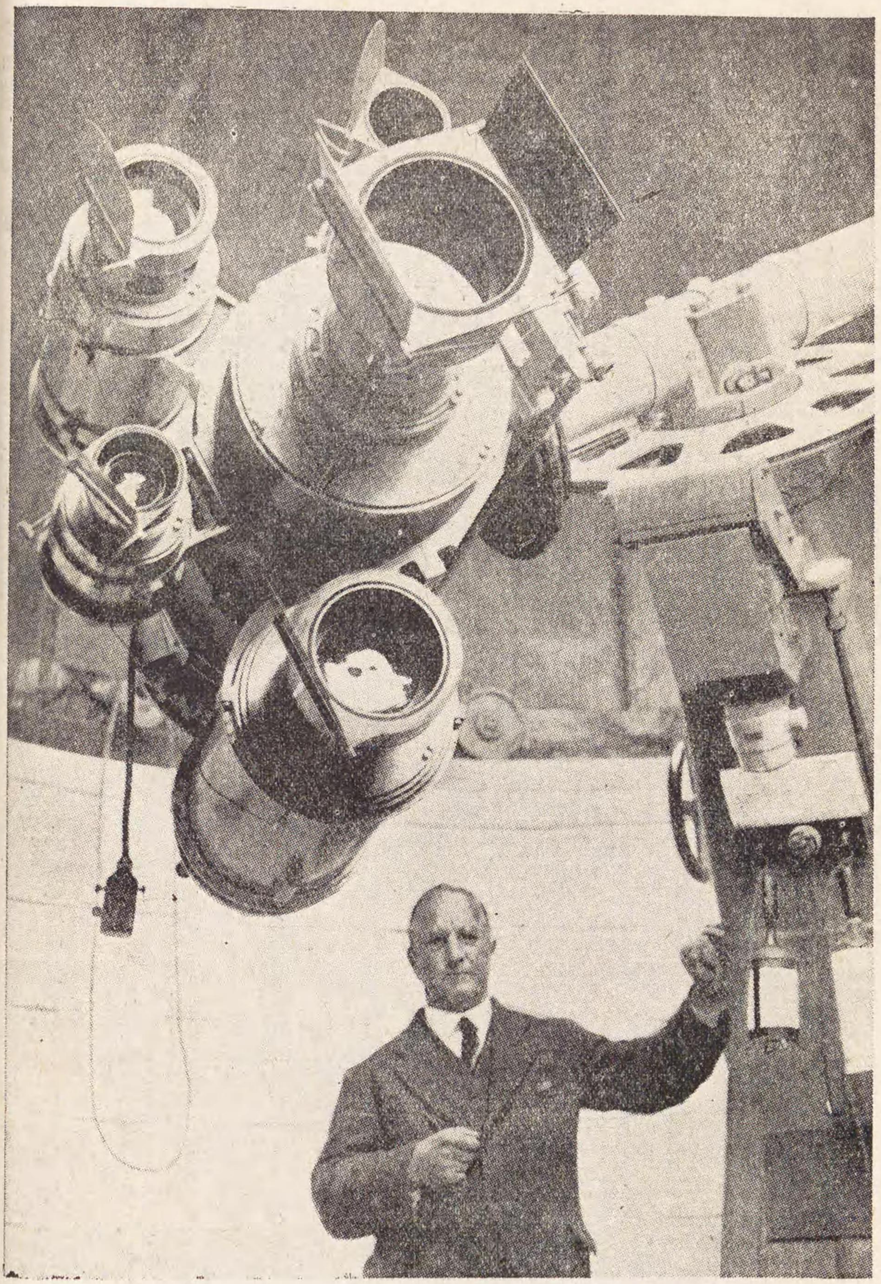
宇宙塵の秘密

星の正體は何か

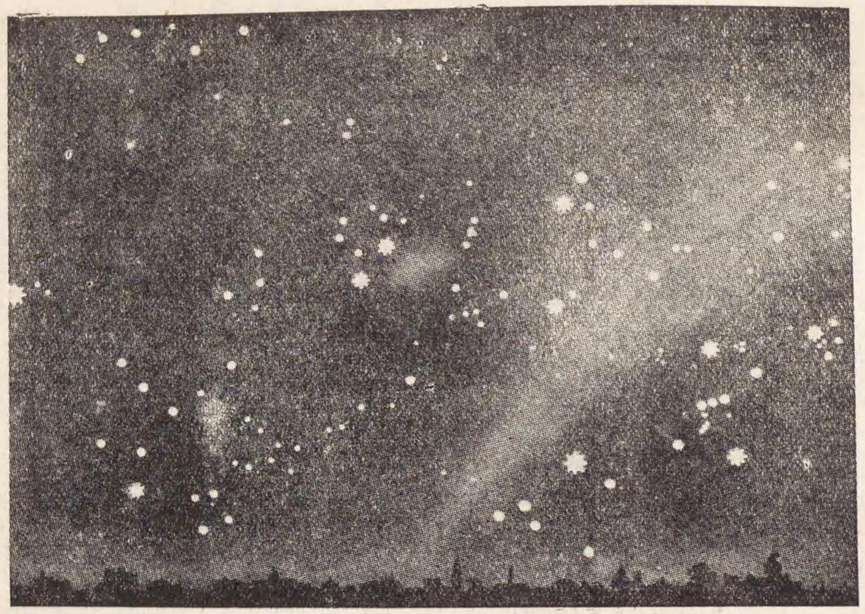
晴れた夜の青空を飾る金砂銀砂の星の光は餘りにも美しく、昔から幾多の傳說さへも生んでゐるが、一體、星の正體は何んだらう？

その正體をお話する前に、面白い隕石について述べやう。隕石といふのは天空から地球上に落ちて來る石のことで、これは晴れた夏の夜などによく見る流星——つまり流れ星が地上に落ちたものである。諸君は流星をご覽になつたことがあるでせう。美しい光の尾を曳いて地上に向つて落ちて來る不思議なものであるが、これは途中まで落ちて消えてしまふことがある。

なぜ光を發し、その光が途中で消えるかといふと、隕石が飛び落ちて來る時は、とても早い速度で落ちて來るので、その表面が空氣と觸れ合つて摩擦を起し、熱せられて眞赤に溶けるのである。それで夜分だと、それが青白い光る尾になつて見える。しかし形の小さい隕石は、途中で空氣の摩擦のために磨滅して形がなくなり、それで途中で光が消えて見えなくなるのである。しかしアメリカのアリゾナ州の沙漠には七千トンもある大隕石が發見されたさうだが、これは空氣の摩擦に逢つても地上に達したのだから、空にある時はとても大きな隕石だつたわけである。



星を撮影する望遠鏡應用の巨大な寫眞機



宇宙塵の美觀

流れ星の神秘

夏の夜の美觀——流れ星の正體は一體何んだらう。流れ星は申すまでもなく星には違ひないが、太陽や地球のやうに大きなものではなく——太陽や地球も星だが——大宇宙から見れば塵にも及ばぬ小さなものなのである。

また流れ星の、あの青白い美しい尾を曳く光も、最初から放つてゐるのではなく、もと〳〵流星は眞黑な大きい隕石といふ石の塊である。そしてこれ等の石は、宇宙の諸所に群をなしてゐて、他の星と同じやうに宇宙間をとても早い速度で運行してゐるのであるが、たま〳〵引力の平衡——つまりつり合ひを失つて地球にひきつけられ、地球へ向つて高速度で落下して來た石塊が、地球を包む空氣の層に突入し、空氣との烈しい摩擦によつて燃え上り、その際の高熱の焰が線を曳いて青白く見えるのである。

そこで流星は、あの天空にきらめく美しい星が流れるのではなく、暗黑の宇宙に默々として運行するわれ〳〵の眼には見えない闇の星が、地球の空氣の圏内に入つて始めて美しく光るのである。この時、燃え切らないで地球の表面にまで届

いたものが隕石である。

三億の星が降る

空には前項でお話したやうに、星自身光を放つものや、既に地球や月のやうに冷え切つた地殻で蔽はれた暗黒の星、または宇宙塵といふべき石塊の大群が、それ〴〵の軌道をたどつて運行してゐるが、その道筋に地球が入つたとしたら、當然、これ等の星と衝突を起すわけで、この衝突がつまり流れ星の現象となつてわれ〳〵の眼に見えるのである。

このやうな宇宙塵は、宇宙の諸所に澤山群がつてゐて、地球はこれ等の宇宙塵のなかに突入すると速射砲の彈丸でも浴びたやうに、地球にひきつけられて、毎秒二十五マイルから七十マイルといふ物凄い勢ひで落下して來る。その數は肉眼で見えるだけでも、毎夜千五百萬以上で、更にこれを望遠鏡で見ると、その數は實に三億にも達する。

かやうに、地上は毎夜三億からの流れ星――つまり宇宙塵の速射砲を浴びてゐるが、その割に被害の起らないのは一體どうしてだらう。それは空氣が地球を保護してゐるからで、毎日何億と降りそゝぐ宇宙塵は、地球を包む空氣の層に入るや否や、空氣との摩擦熱によつて一瞬に燃え切つてしまふのである。

たま〳〵宇宙塵の大きな奴が地球にひきつけられると、燃え切らないで地上に隕石となつて落下し、物凄い大音響と共に數メートルも地上にめりこむ。だからもし地球が空氣の厚い層で包まれてゐなかつたらそれこそ大變で、隕石の雨に見舞はれ、地球の表面はまたゝくまにあばた面になつてしまふだらう。

夏の夜に飛び交ふ青白い流れ星は、見る眼にこそ涼しく美しいが、あの青白い光こそは何萬度といふ高い溫度の燃燒のためで、宇宙塵が光を放つのは、地上八十五マイル――つまり空氣の最上層に始まるのである。そして地上四十マイル位までに近づくまでには、大概は氣化してしまひ、尾を曳いて見えるのは線香に火をつけてぐる〳〵廻はすと赤い線になつて見えるのと同じやうに、人間の眼の錯覺からである。もつとも大きな流星になると燃燒ガスが消えずに五分間位は、通つた跡がぼうつと光つた尾のやうに見えるのもある。

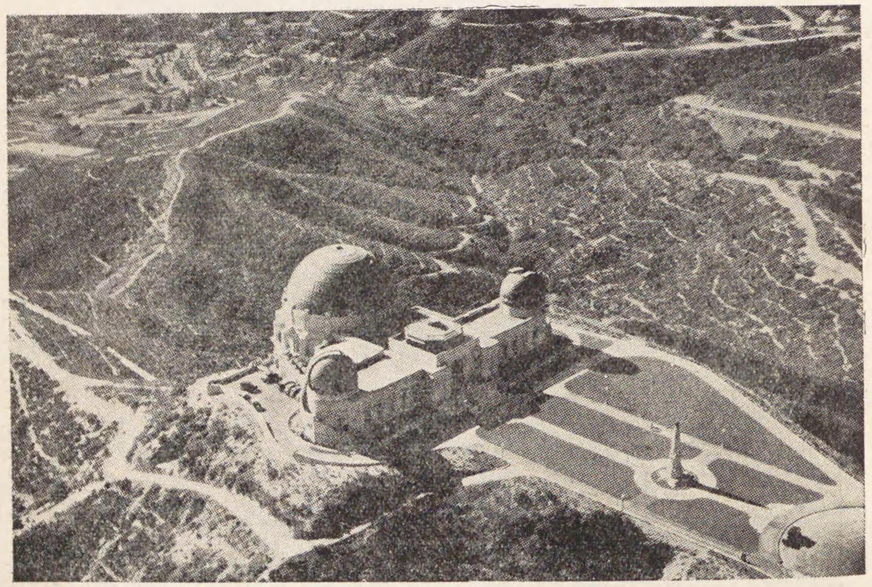
流星群とは

流れ星は夜明け頃が一番多く、夕暮に一番少い。このわけは、夜明けに當る時の地球の面が、地球の進む方向に當るからで、從つて宇宙塵と衝突する機會も多いからである。

また毎年或る季節に入ると殊に流星の多くなるのは、その時期に地球が宇宙塵の軌道に入るからである。毎年七月から八月へかけては一年中で一番多い時期だが、これはベルセウス座と名づける流星群の軌道に地球が入るからで、また十一月の中頃に多いのは、獅子座といふ流星群と衝突するからで、この流星群はその密集してゐる部分が三十三年目毎に來るが、その時は實際、流れ星の群が地球上に雨のやうに降りそそぐ。過ぐる昭和七年がちやうど三十三年目に當つてゐたのである。

「天の川」を探る

蒸し暑い夏の夜の寢苦しさに耐へかねて戸外に出ると、東北の地平線から南へかけて銀の砂子を撒き散らしたやうに、ピカ〳〵輝く星の群が、ちやうど銀色の帶のやうに中天にかかつて見えるでせう。これが俳聖芭蕉の「荒海や佐渡に横たふ天の川」といふ名句にあるやうに、また牽牛、織女の七夕



アメリカのカリメアにある天體觀測所

の故事とともに昔からわれ〳〵に親しみの深い「天の川」である。

「天の川」は夏分では夜の十時から十一時頃が一番よく見える。「天の川」の正體を探ぐれば、これは無數の星の集まりで、その星は太陽と同じ性質のもの——即ち恒星と名づける星である。驚くべきことには「天の川」のなかの星の一つ一つは太陽よりもずつと大きく、また熱もひどく高い。つまり太陽のやうに白熱してゐる星の集つて出來たもので、その數は實に百億以上といふから、天空が如何に大仕掛けな構造かゞ窺がはれるでせう。こんな太陽よりも大きな星が、一つ一つ眼には見えずに銀砂子の帶のやうに見えるのは、全く地球からの距離が非常に遠いからである。

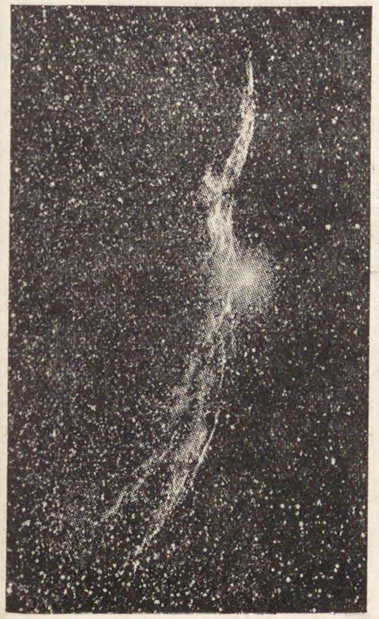
小宇宙とは何か

一體、「天の川」——即ち學問上では「銀河」といふが、この「銀河」の形はどんなもので、また、わが地球とは如何なる關係があるだらう？

宇宙のなかには星の無數に集つたところがある。われ〳〵が地球の上から見てゐる星の世界は、星の無數に集つたなかの極く限ぎられた狹い範圍で、これを小宇宙と呼んでゐる。つまりわれ〳〵が毎夜見る大空に輝く星の群は、僅かに小宇宙のなかの星の群に過ぎないのである。この小宇宙のなかには澤山の星が見えるので、全體としての形は、ちやうどお菓子のドウナツツのやうな形だ。

事實、われ〳〵の小宇宙は渦狀星雲といつて多くの星の集りが渦卷のやうな形をしてゐて、このドウナツツの輪に沿ふて澤山の星が散らばつてゐる。そしてそれ等の星の一つが太陽であつて、その太陽の周圍を地球が廻つてゐるわけである。

地球の一點からは、天空の半分位しか見えないので、「銀河」



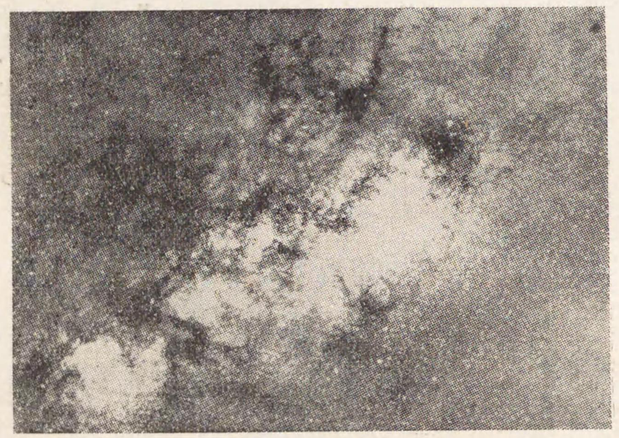
「天の川」の輪の一部を示す

も一部しか見えない。

「銀河系」の不思議

さてドウナツツの「天の川」の輪は非常に大きなもので、この輪の直徑は一秒間に三億メートル（七萬五千里）走る光でさへも十萬年以上かゝるほど遠いとは、驚くほかありませんな……。

この輪の附近には無數の星が群がつてゐるが、特に輪に沿ふ部分が一番星の數が多く、輪の中心に行くに從つて星の數が少くなる。同じやうに、輪の外側に行くに從つて星の數は減じて來る。輪の厚さは直徑に比べて大變薄く、この輪を含む平面を想像すると、その面に直角に「天の川」を見ると星が少く見えるわけである。



銀河の一部 射手座附近

太陽はこの平面より幾分上の方にあつて、輪の中心から五、六萬光年（光が一年間に傳はる距離を一光年といひ、これを單位にして星の距離を計るもので、一光年は約十兆キロの長さ）のところにかた寄つた場所を占めてゐる。これ等の輪を基礎とする星の集りを銀河系といつて、天文學者はこれを觀測してゐるのである。そして、その輪に沿ふ澤山の星の集りが「銀河」——つまり俗にいふ「天の川」である。

夏と冬の「銀河」

「銀河」——つまり「天の川」は夏の方がよく見えるが、そのわけは、地球は太陽の周圍を廻つてゐるので夏の方は冬よりも「銀河」に近づくのではつきり見え、「銀河」の方向は東北から南に横はるのである。

冬でも「銀河」はあるが、はつきり見えないのは地球が「銀河」の位置になるので、冬の「銀河」は大空の東西の方向に横はつて見える。

かうした「銀河系」——即ちわが宇宙は一種の渦狀星雲で

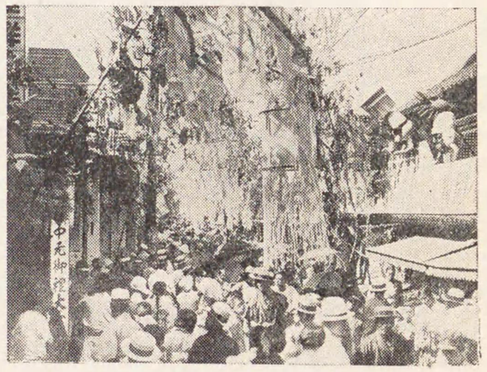
あるといふ考へは確められてゐるので、「銀河系」もまた自身が廻轉してゐるのだらうと考へられてゐるが、一九二八年オランダのオールといふ天文學者が研究した結果、太陽附近の恒星の群は約三億年の周期で「銀河系」の中心の周りを更に廻つてゐることを發表した。それで中心までの遠さを六萬光年とすれば、廻轉の速さは一秒間に四百キロメートルになり、この速度で、從來は動かぬものと思はれてゐた太陽も、實は動いてゐるわけである。

七夕の不思議

織女と腰元

諸君七月七日を七夕といひますね。昔の本を見ると、江戸の昔の七夕祭は今日の東北地方の七夕のやうに、家毎に立てる短冊竹が、ちやうど、五色の森のやうに町にかぶさつて、夕風にひらりひらりとなびく有様は、實に美しかつたといふことである。

かうしたことを考へると現在の東京の七夕祭はお話にならぬほど餘りにも淋しい。それでも近年はぽつ〳〵復活して來たし、東京附近の各縣では大分盛んな七夕祭の催をするやうになつたことは洵に喜ばしい。それにしても七月七日の晩に一番近よるといふ織女と牽牛とが、一體どの星だかを知つてゐる人が幾人あるだらうか。これでは祭のお神輿はかついでゐるが、氏神様の社を聞かれて「さあ……」と考へるやうなものですな。諸君はご存じですか。これから星の見方について研究しよう。



賑やかな仙臺の七夕祭

織女と牽牛——この二つの星は世間の人が想像してゐるほど見つけにくい星ではない。七月七日の晩に一番近よるといはれるこの七夕様は、世界の各地で語り傳へられてゐる星の傳説のうちで、特に美しい物語である。

七夕祭の夜の星の位置

七月七日の晩、日が暮れたら東へ向いて立ち、額を仰向けて空を眺めてご覽なさい。すると、いやでも大きな銀色にキラキラ瞬く星が目に入る。その星の周圍には、そんなに強く輝く星がないのですぐ「あれだな……」といふことが判る。この強く輝く大きな星が織女だ。もつと詳しくいへば晴れた晩ならば、その星のすぐ東の方に接した小さな星がぽかりと兩側に見えて、織女と三つ集つて正しい三角形を描いてゐる。

織女は日によつて幾分その位置が變つて見えるが、例へ空のどこにあつても、必ず二つの小さな星——いはゞ二人の侍女を連れてゐるので、いつでも見分けられる星である。

牽牛とは

では牽牛は？　これは織女を見た頭をそのまゝで右の方へ向けてご覽なさい。するとそこの空に三つの星が一直線に並んで見えるが、この星もすぐ眼につく星だ。その三つを結んで北へ引けば自然に織女にとゞくのである。

三つの星のうち眞中の星が一番大きく、色は織女の銀色に比べると黄味が勝つてゐる。この星が牽牛であるが、この牽牛も、空のどこにあつたにしても左右には必ず二つの星——

つまり從者をはんべらしてゐるのですぐ判る。かやうなわけで、新暦の七月七日の晩には、織女は天頂に近いのだが、牽牛はまだ低いので、昔の七夕のやうに盥を庭へ出して置いても二つの星が睦じく並んで映るやうなことは望めない。何んといつても七夕は舊暦――つまり一月遲れにした方がいゝやうである。

織女の「天の川」渡り

東京のやうに空が塵で汚れてゐるやうなところでは「天の川」は餘りよく觀察できないが、織女と牽牛だけは、傳説のやうにはつきり「天の川」の緣に輝いて見えるものである。七月七日の宵が次第に更けるに從つて、いよ〳〵「天の川」渡りを始めるのであるが、傳説によると鵲がこの河面に橋をかけて織女を渡らせるのだとか、朝鮮では鵲はその後で頭が坊主になるのだ――といつたやうな念入りな語草が信じられてゐる。

では織女が果して「天の川」を渡つて牽牛の方へ行くものだらうか？　これは甚だ疑問である。實際、夜明け近くまで眺めてゐても決して渡らない。では傳説はどうして渡ると語り傳へてゐるのだらう。

天文學の教へるところでは、太陽が地球を始め九個の遊星を率ゐてゐて一秒間に十二マイル、一年に三億七千八百萬マイルといふスピードで織女を目ざして驀進してゐるのである。そして地球は――他の遊星も同じく――太陽の周圍を廻つてゐるので、いはゞ錐揉み狀に空間を動きながら織女に近づいて行くことになるのである。

星の光は二十六年かゝる

最後に、地球から織女まではどの位遠いだらう。それを知るには光の早さを學ばねばならない。光は一秒間に約三億メートル、マイルにすると十八萬六千マイルとなり、一秒間に地球を七周半するほどの物凄い速さ!!こんな速さで空中を眞すぐに進むのである。

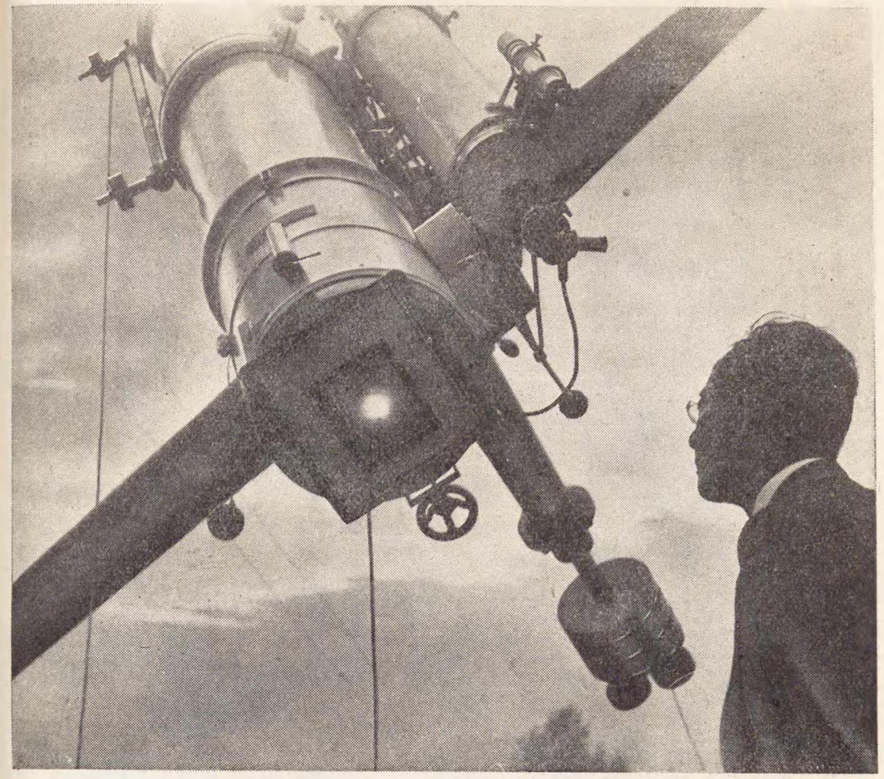
太陽の光は一秒間にやはり十八萬六千マイルの速さで地球へ向つて進んでゐるのだが、太陽から地球へ達するまでには八分十八秒かゝる。だから太陽と地球との間がどんなに遠いかゞほゞ想像出來るでせう。ところが驚くべきことには、こんな超スピードで光が走つても、織女の光が地球へ達するま

來る六月四日の夜には木星と火星とが非常に近づくので天文學者は今から待ちかねてゐる。寫眞の上はその夜の想像圖で木星（圖の中央上）と火星（中央下）の見事な接近ぶりが窺はれる。

次に寫眞の下は今度大阪でお目見得するプラネタリユーム（遊星儀）といふ機械で、この機械に電氣のスウイツチを入れると天體の姿――つまり模型ではあるが、部屋の天井に星空の大自然の夜の姿の縮少したものをパノラマ式に廻轉して見せる仕掛けになつてゐる。この珍らしい機械は今のところ日本には大阪の電氣會館にたゞ一つあるだけである。

異驚の然自

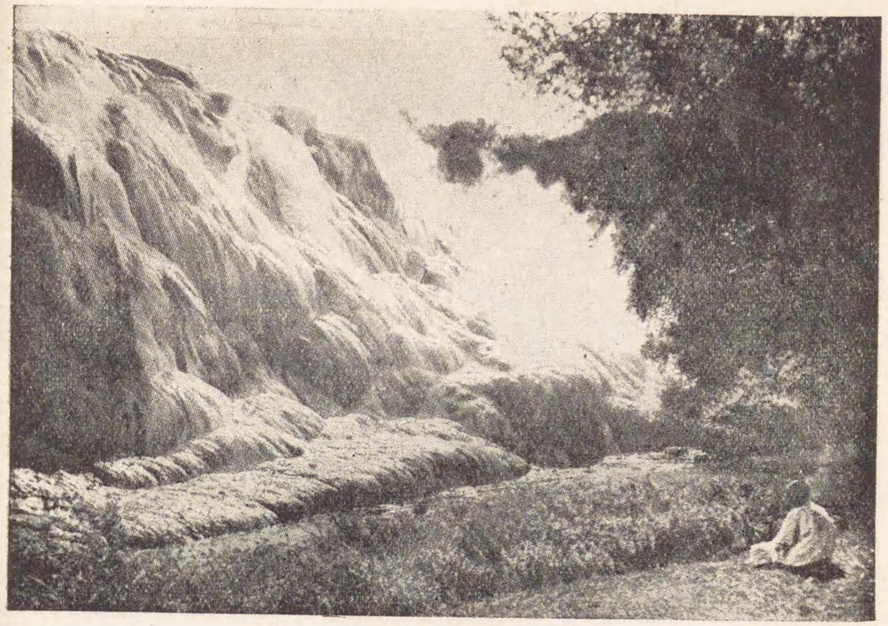
アルプス山脈中に吃立する
劍のやうに尖つた山頂



（北海道における皆既日蝕直前の委人物は早乙女博士）

でには實に廿六年もかゝる。だから來る昭和十二年七月七日の宵八時に諸君がご覽になる織女の光は、大正元年の七夕の夜八時に織女が出した光がやつと到着するのである。

牽牛は十六光年の星で、織女よりはずつと地球に近い。



今日その跡をとゞめてゐる珍らしい熔岩の丘

地殻の誕生

地球の出來方

大昔、われ等の住んでゐるこの地球は、まだ凝つてゐなかつた。どれほど昔かといつても、とても數字でなど表はせぬ大昔なのだ。

天文學者の考へによると、今日われ〳〵が太陽系といつてゐるものは、銀河と呼ぶとても大きな一つの渦を卷いた星雲の輪から出來てゐた。この輪は非常に熱の高い氣體で、地球はその輪のなかゝら分離して出來たのである。つまり地球は太陽系をつくつてゐる大遊星のなかの一つだらうと想像されてゐるのである。だから地球も、初めは、現在われ〳〵が晴夜青空に仰ぐ星のやうにきら〳〵輝く灼熱體であつて、それが次第に熱を失ふに從つて今日の太陽のやうに黃色に輝き、遂ひには、その熱も冷えはてゝ表面から、次第に凝つて行つたのである。この凝つた表面が地殻で——この時から地殻の誕生を見たわけである。

地殻の表面の皺が大山脈となつたのだ

地殻の出來始めは、まだ內部がどろ〳〵に熔けてゐて、非常に高い熱を持つてゐた。だから莫大な量の水蒸氣やガスがその出口を見付けようと大あばれにあばれたのである。この頃は地殻が凝つたとはいへ、ほんの表面だけ薄く凝つたに過ぎなかつたので、水蒸氣やガスは表面のいたるところを破つて噴き上げた。

だから地殻の或るところは膨れ、或るところは窪み、一部には大きな穴が出來、一部には、大きな裂目が出來たのである。さうした穴や裂目からは地球內部でまだどろ〳〵に溶けてゐる熔岩といふ岩の熔けたものが盛んに噴き出し、熱がさめるに從つて、表面から熔岩も次第に凝つて行つた。

次から次へ熔岩が地球の表面へ流れ出しては表面から凝るので、地球全體がだん〳〵に外側へ膨れ出した。まるで諸君の大好きなカルメ燒のやうに膨れ出した。しかし次第に地殻が厚さを增し、表面が冷えるに從つて、熔岩も噴き出す道をふさがれ、ちやうどカルメ燒が膨れ上つた後で、急に收縮するやうに、地球も內側へ向つて、つまり地球の中心へ向つて

次第に小さくならうとし始めたのである。しかしこの時には地殻がかなりの厚さになつてゐて、表面は熔岩の噴き出す道をふせぐほど一様に續き合つてゐたので、地殻のいたるところが、互に横に押し合ふ働きを始め、地殻が外側の方へ動き出したのである。

最初の海

そこで地殻の弱い部分は押し潰され、押し揚げられ、地殻の表面のいたるところに皺が出來た。その皺が今日の大山脈となつたのである。

また硬い一續きの大きな面積をもつた部分は、その重みで地球の中心へ向つて落ち込み、大きな凹地をつくつた。ところが、その頃、地球を取り圍んでゐたいろ〳〵なガス體が、地球が冷えるに從つてその冷氣を受けて雨となり、地球へ向つてどん〳〵降り出した。その雨は皺と皺の間の谷をつたはり、前にお話した大きな凹地へ流れ込んだ。この凹地が今日の海となつたのである。

最初に出來た海は、地球の凸凹がまだ甚しくなかつたので、とても淺かつたらしい。

山岳の生ひ立ち

日本アルプス

地球が冷却するに從つて地殻には澤山の皺が出來た。この隆起した皺が今日の地球上の大山脈となつたのであるが、大山脈の所々に巍然として聳える山岳は、例へば日本の山で見ると劍ケ峯、槍ケ嶽などの名の示すやうに、山の頂が劍のやうに槍のやうに尖つてゐる。これは山の若い證據である。山も時代の移り變ると共に年をとる。

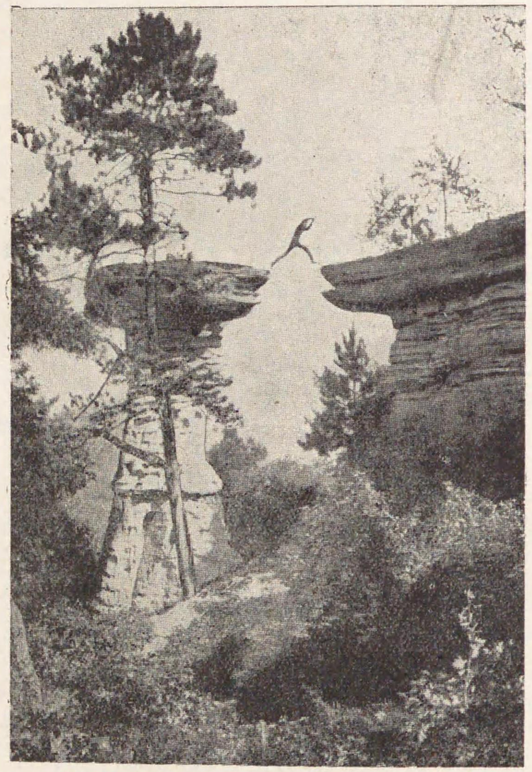
山の出來始めは頂上が丸味をもつてゐる。かうした山を幼年期の山といふ。しかし幼年期の丸味をもつた山の頂も、何億萬年といふ間、大氣に曝されてゐると風蝕作用といつて空氣のなかに含まれてゐるいろ〳〵な成分のために岩が冒されて四方から削られて行く。更に雨と、雨がつくる流れによつて、どし〳〵削られ、次第に頂が劍のやうに尖つて行く、この時代の山を壯年期の山といふ。日本アルプスの頂の尖つた山は皆壯年期の山に屬してゐるのだ。

ところが、雨水の流れや空氣の働きが一緒になつた侵蝕作用——つまり山の岩を削り流したり蝕ばまふとする働きは、寸時も休みなく山肌を冒してゐる。そこで、劍のやうに尖つた山の頂は再び削られて丸味がかり、遂ひには高さも同樣に低く平凡な山の姿と變る。この時代の山を老年期の山と呼ぶのである。

諸君は、こんなに簡單に、あの硬い岩石で出來てゐる山が、どうして削られるだらうと疑問を抱くでせう——無理もない。

この巨大な山岳が削り去られるまでには、何億萬年といふ月日が立つてゐる。この時代を地質時代と呼ぶが、この時代には何萬年といふ長い年月を單位にとつて計算するのである。

だから數字では表はせぬが、とに角、人類の歴史などは地質時代から見れば、極く新しい最近に始まつたことになるわけだ。今日でも、寸時の休みなく毎日のやうに侵蝕作用は晝も夜も山肌を絕えず冒してゐるのである。



侵蝕作用の惡戲によつて出來た土柱

山と谷の因果關係

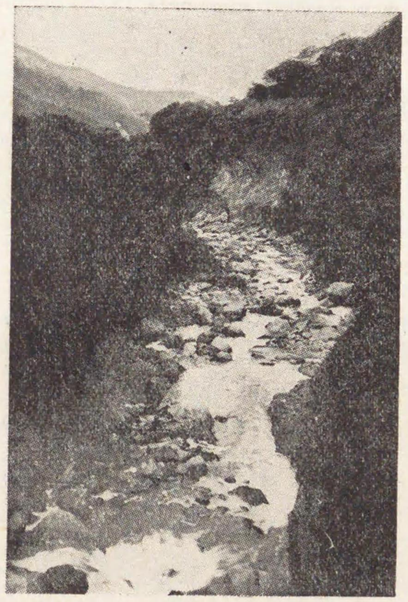
大氣の侵蝕作用はほんの少しづゝだが、ねばり強い力を持つてゐて絕えず山肌を冒して削つてゐる。で削り取つた岩の屑は山と山の間——つまり谷に沿つて水の流れによつて運搬される。

さて山奥の谷は大概傾斜が急だが、これは谷河の流れが下へ〳〵と谷をゑぐり下げる力を持つてゐるので、山奥の出來始めの谷ほどクサビ型に、ちやうどV字型の、底の尖つた谷を作つてゐる。

谷は兩側の山の傾斜から集まる水を集めて次第に水量が多くなる。この時分に、谷底の傾斜がゆるやかだと、河は底をゑぐるよりも左右をゑぐる働きを始める。それで谷はV字型から、途中でU字型となり、次第に廣く深くなりながら河は平野を流れて海へ注ぐのだ。

ところが、一方V字型の谷の出發點は、絶えず山奥へ〳〵と後退して行つて、山を削つてゐる。山と谷は、このやうに切つても切れぬ因果な關係に結ばれてゐるものである。

一體、水が流れる場合には必ず傾斜を必要條件としてゐるが、その意味では流れと谷も切つても切れぬ關係にあるわけだ。先づ深山に出來る最初のV字型の谷はこれを「幼い谷」と呼ぶ。それが次第に底が廣くなり、流れの長さが長く、深くなればこの時代の谷を「若い谷」といふ。この場合、山が高ければ高いほど、また水量が多ければ多いほど深い威勢のいゝ「青年の谷」が出來上る。この「青年時代の谷」が一番眺めがよく、諸君のキャンプ生活に早瀬の音樂を聞かしてくれる流れであつて、鶺鴒が憩ふてゐる岩のすそを嚙みながら、早瀬が雪のやうな飛沫を散らして流れるかと思へば、時に物凄い響を天に轟かす瀧を作るのも實に「青年時代の谷」の流れの特徴である。



青年時代の谷（谷と溪の川は早瀬）

しかし谷もだん〳〵平野の方へ近寄つて來て、谷底の傾斜もゆるやかになり、幅も廣く、水量も多く、谷と谷の間の峯も低くなるに從つて、谷は「成熟の時代」に達し、舟行の便を司どる時代は最早や「老年の時代」に達してゐるわけである。

河川の躍進

無限の生命

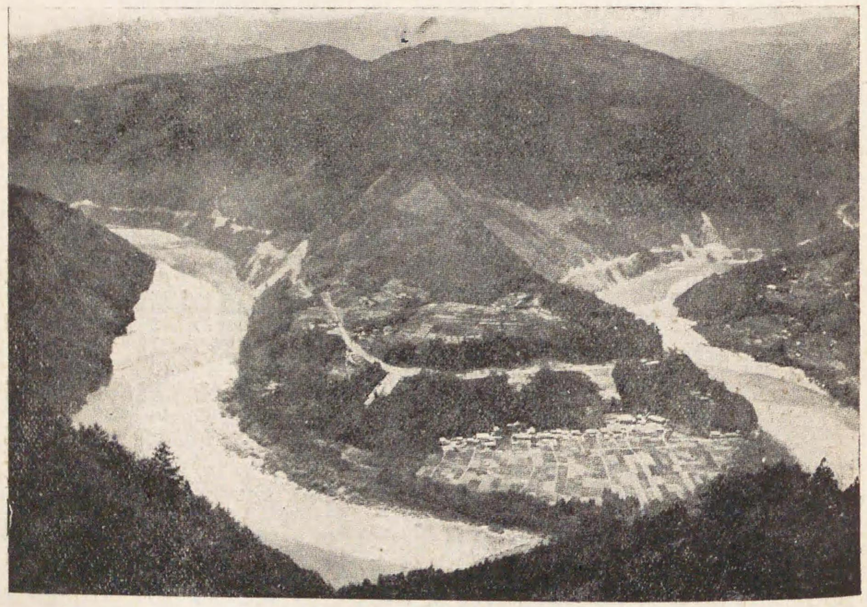
一體、河とはどんなものだらう。

河は雨の集つたものに過ぎない。地上に降つた雨は一部は蒸發して元の空中へ歸り一部は地下に浸み込み、殘りの部分が地上を流れる。この地上を流れる水を「流れ」といふ。

計算によると地球の全表面に降る一ケ年の雨の量は二萬九千立方マイルで、そのうちの六千五百立方マイルが流れとなるのである。

一般に濕つた氣候で雨が猛烈に降る時は、流れはその二分ノ一もあつて、蒸發する部分が極めて少ない。これに反して乾燥した地方では蒸發がとても盛んなため、流れ——つまり河には僅かに五分ノ一か、時には降つた雨が全部蒸發してしまふ場合が多い。

こゝで河の出來方を考へて見よう。河はこの流れに外ならないが、手近な例を取つて見ると、諸君は、雨の降る日、お庭の地面の上を觀察なすつたことがあるでせう。平たい一樣に見える地面の表面にも硬いところと軟かいところがある。雨水は軟かいところを見付けると、先づ一條の糸のやうな流れをつくるでせう。すると、附近の雨水が、その流れに集つて、かなり廣い流れとなり、お庭の低い方へ向つて極く小さないはゞ小河となつて流れ出すでせう。



天龍川の蛇行する狀況

實際、自然の河の場合も全くこれと同じだ。最も代表的な河は、必ずその源を高い山に發する。深い山奥の木の葉の雫に産聲を擧げた流れは山の傾斜に從つて谷に集り、岩間に沼ふて急湍とか、間溪とか、早瀬などになつて、岩に囓きながら、低いところ、低いところへと流れ進み、集り集つて平野を縫ひ、無限の生命をたどりながら遂ひに海へ注ぐ——。

次に河の底を觀察して見ると、水源地方では傾斜が二十度から三十度位であるが、次第に傾斜が少くなつて河口では最早や水平になつてゐるのである。上流で流れが急で谷底の傾斜も二、三十度のところを山の區域といひ、中流でやゝ谷底の傾斜の緩い水勢の弱いところを谷の區域といひ、下流で水が緩やかに左右に蛇のやうにうね〳〵曲つて流れるところを氾濫區域といふ。

河は季節によつて多少違ひ、年中流れてゐる河を恒久河といひ、或る季節にしか流れぬもの——つまり乾燥地方の降雨期だけに流れる河を一時的の河と呼んでゐる。

河の蛇行性

河が氾濫區域に入るとまるで蛇のやうに歩く性質を帶びてくる。氾濫區域では水量が多く、底が水平で、流れが割合に緩かだ。そこで流れが早い時分に運んで來た砂や礫を川底へ投げ出すわけだ。ところが河は兩岸の土や岩を削る働きをする性質があるので、岸の岩に質の弱い軟かいところがあるとそこをゑぐるやうに掘り始める。そこが幾分ゑぐられると、河の勢ひがゑぐられた部分に集まるので、ます〳〵そこがゑぐられ擴げられて、流れが曲り始めるのである。すると反對側は水の勢ひが少くなるので、そこへ運んで來た砂礫を埋め、だん〳〵そこが淺くなり河の中心へ向つて出ばつて來るので河全體が弓なりに曲り出す。土地の地質に從つて河はこの働きをやるので、全體としてS字形に曲る河の道筋が出來上るのである。わが國の河では天龍川が最も蛇行の甚しい河であり、外國ではスコツトランドのフオース河の蛇行が有名である。

三日月湖

河の蛇行が非常に烈しくなると、S字形の彎曲が極端となつて、くびれが結び付いてしまふ。すると河の水はまはり遠い屈曲部を流れずに近路のくびれのところを流れ、このため

に、屈曲部の水は流れることなしに、停滯して曲玉狀の湖沼となつてしまふ。これを形の上から三日月湖とか牛角湖と名付けてゐる。手賀沼、印旛沼、釋迦沼などは利根川の蛇行で出來た三日月湖であり、石狩川の中流及び下流にはその例が非常に多い。

河は彫刻家

河は偉大な彫刻家だ。硬い岩石を破壞し、削りへらす物凄い力を持つてゐる。石灰岩の地方に行つて見ると、地面の上を流れる河はとても少ない。ではその地方の河は、一體どこを流れてゐるかといへば、大概、地下へ浸み込んで石灰岩を溶かして流れてゐる。だから地面の下にはまるで蜂の巢のやうに、珍らしい地下の河が無數に流れてゐるのに驚かされる。

また世界の奇觀ナイヤガラ瀑布を作つてゐる泥板岩と石灰岩は、河のために摩りへらされて、毎年一メートル半も河上の方へ退いてゐるのだ。瀧壺は落下する水がゑぐり取つた大きな圓い穴だ。早瀬の岸に轉がつてゐる石ころは、みな頭を摩りへらされてつる〳〵の坊主頭を示してゐる。コロラドの大峽谷は河がゑぐり去つた千仞の谷だ。かやうに河は遮るものを押しのけ、邪魔するものを磨りへらして寸時も休みなく彫刻に餘念がないのである。

コロラドの世界的に有名な行蛇の河の素晴らしいフオース

運搬力とデルタ

河の運搬力はとても力強い。砂などは浮かしながら、礫は底を轉がしながら進んでゐる。河が浮べ得る砂の粒の大きさ

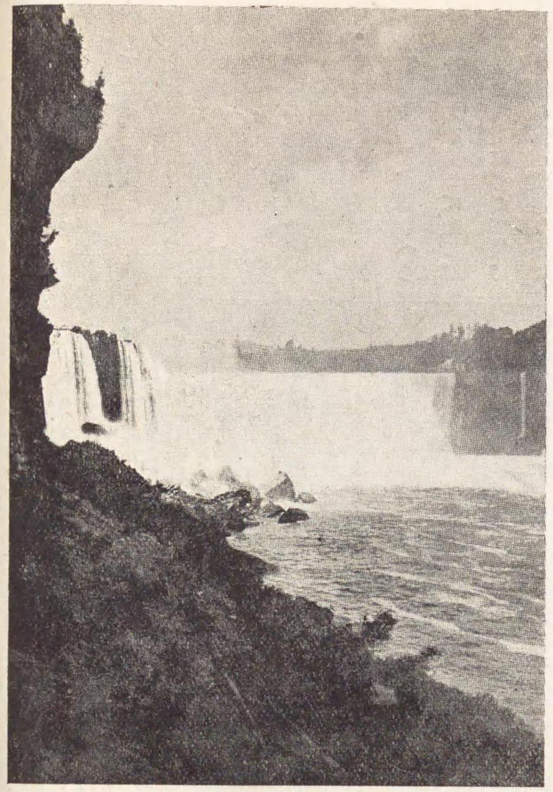
は流れの早さと砂の粒の比重に關係がある。

一時間の流れの早さが五分ノ一マイルの時は極く小さな砂粒、二分ノ一マイルの時は普通の砂、一マイルの時は大豆位の砂、二マイルの時は實に鷄卵大の礫を樂々運ぶ。これは水中では、物の目方は比重の關係でずゐぶん少く——つまり輕くなるので運べるわけだ。

諸君は河が海とか湖または他の河に注ぐ河口に低い三角形の平原が、その頂點を河の上流に向けて發達してゐるのをご覽になつたことがあるでせう。この三角形の平原の形がギリシヤ文字のデルタといふ字に似てゐるところから、この平原はデルタ平原と呼ばれてゐる。

では、どうしてかやうなデルタ平原が出來るかといへば、これは河の運搬力の產物だ。河は上流の泥や砂や礫を運びながら流れて來る。そして運んで來たものは、流れが緩やかになるに從つて途中へ沈澱させてゐるのだが、それでもまだ棄て切れずに河口まで運んで來た泥とか極く粒の細かい砂をそこへ吐き出すのである。それは河口のところで河が海の水と出逢ふとか、他の河と出逢つて、河の流れが極く緩やかになるので、水中に浮べ切れずに泥や砂をここへ棄てるわけだ。

これ等の泥や砂が長い年月の間に、積り積つて三角形の陸となるのだが、大阪市は實に淀川が作つたデルタ平原上にある都會である。



一年に一米半も後退しつゝあるナヤイガラ瀑布

扇狀地とは

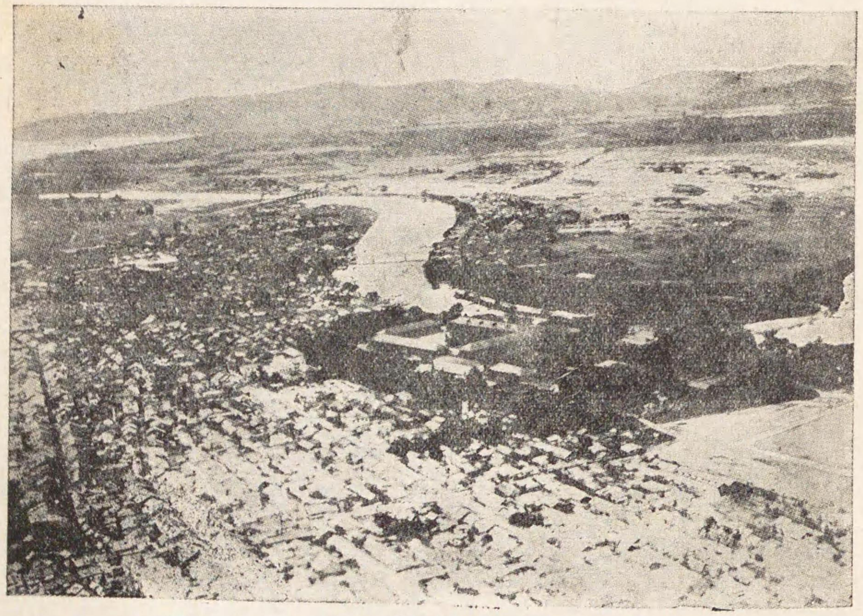
デルタ平原に似た地形で、これと幾分違ふ扇狀地といふものがある。河が高傾斜の山地から急に傾斜の緩やかな平地に出ると、運んで來た砂礫の大部分を沈澱させ、河水はその砂礫の下を潛つて流れるやうになり、洪水の時は、砂礫に妨げられてその表面を左右に——つまり河が二股になつて流れ、砂礫の堆積物を扇のやうな形に擴げる。かやうにして作られた土地を扇狀地と名付けてゐる。

富山灣に擴がつてゐる扇狀地は、日本アルプスの兩側を流れてゐる早月川が作つたものだ。また伊那盆地に擴がる扇狀地は三峯川が作つたものである。

河段丘の不思議

次に河の作る河段丘の不思議についてお話しよう。諸君は大きな河岸の兩側に幾段もの妙な階段のやうな丘を發見することがあるでせう。

これは大きな河の下流地方にだけあるもので、深い山奥の早瀨の岸には決して見られない。さて、この丘のところにも昔は水が滿々と流れてゐたことを物語るものである。水が氾濫するほど流れてゐる時、河が運んで來た砂礫を河岸へ沈澱



（市し橋い豐と豐と の域を流り川か豐と豐と）河の流域に發達した都會の例

させ、河底を幾分淺く埋める。この時、その附近の土地が、地殻の變動によつて緩かに隆起すると、河水は河の中心に集つてそこを下へ〳〵と削り始める。だから最初の河底だつたところが河の兩岸に、河筋に沿ふ平たい細長い原となつて遙かに河の上に殘り、河水は一段下のところを流れるやうになる。この時、再び大降雨のために河水が氾濫すると、前の段の一段低いところに原を作る。次に氾濫が終ると、そこへ二段に重なる階段を作るのである。

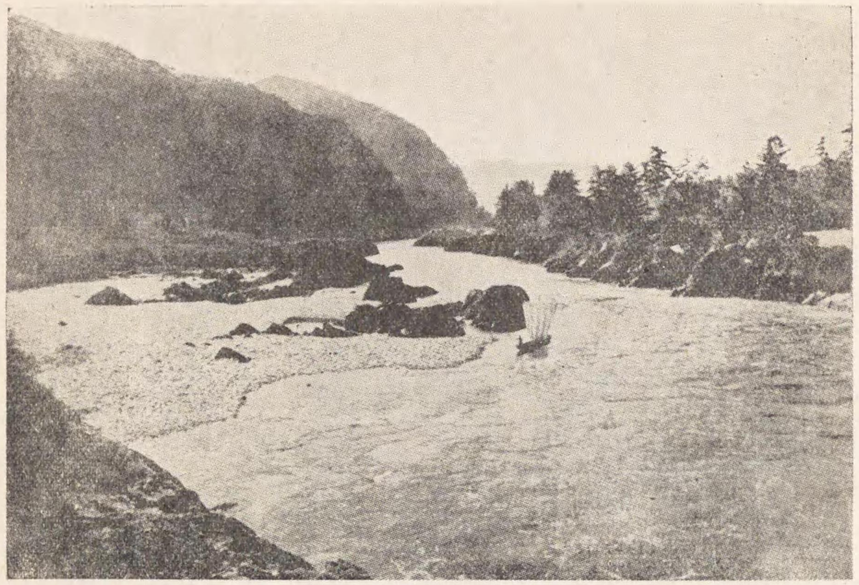
この働きを幾度も繰返へすと、河に沿ふて數段の細長い原を作るやうになる。この不思議な原を地質學では河段丘と呼んでゐるが、この河段丘の出來るといふことは、その附近の土地が、現在隆起してゐることを物語るものである。

文化を築く河

河と人類の發達がどんなに切つても切れない關係にあるかは、歴史がはつきり物語つてゐる。河のあるところ——つまり河の沿岸に古來人類の文化が發達し、特に大河のデルタ平原上に大都會が建設されてゐるのである。

人類の發展こそ實に河によつて生れ、河によつて成長し、

隅田川を挟んで發達した大東京



人類の文化を築く河の力

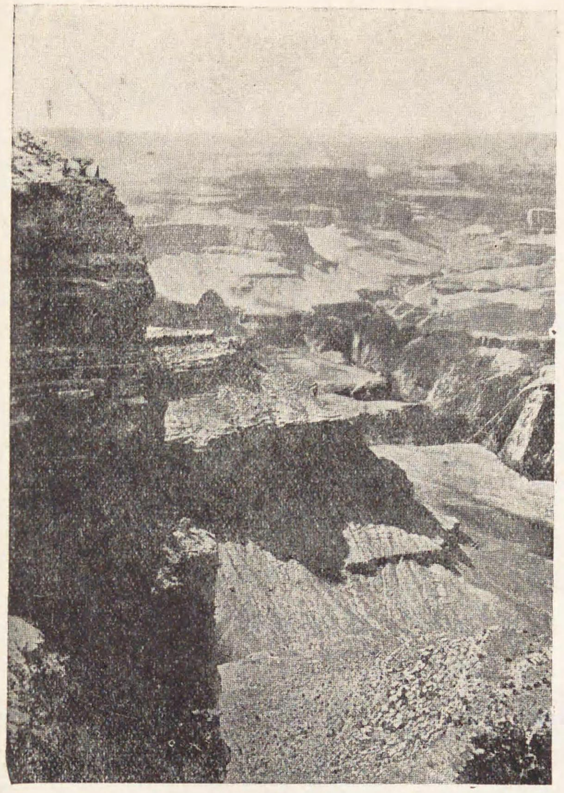
河によつて發達したといつてもよからう。西洋文化の發祥地といはれるエヂプトの文化はナイル河畔に生れ、バビロンの都會はチグリス、ユウフラテス兩河に沿ふメソポタミヤ平原に成長したものである。

東洋文明は黃河のデルタ北支那と、ガンヂス、プラマプトラ兩河のデルタであるインドの平野に發達し、ロンドン、ニューヨーク、上海等もその國有數の大河の河口に發達し現に東京は隅田川の、大阪は淀川の河口に發達したものである。

ではなぜ大河の流域に大都會が生れ、文化が發達するのだらう。それは先づ第一に河は飲料を提供して呉れる。第二には田畑の灌漑や工業等の用水を、第三には交通の要路（昔は船が主な交通機關だつたゝを、第四には自然の境界或は動力の源を提供するものとして重要な役割を果すからである。更に加ふるに河は人類の生活に必要ないはゞ豊饒な作物を與へて呉れる盆地を作るからであり、また沿岸地方は船の發明によつて、陸地に制限された狀態から海へと進出して固有の活動を起させて呉れるからである。さうした沿岸地方の地理的狀況が人類の集合を作り社會を生み産業を育て國家を建設する役割を果し文化の華を開かしめるに至つたのである。

世界一の大峽谷

グランド・キヤニオン



世界一の大峽谷グランド・キヤニオン

諸君は世界的に有名なグランド・キヤニオンをご存じですか。グランド・キヤニオンといふのは大峽谷といふ意味で、この大峽谷はコロラド河の途中に口を開いてゐる世界で一番大きな深い谷である。

コロラド河は北アメリカの大きな河で、ワイオミング州に發するグリーン河と、コロラド州に發するグランド河が一緒になり、途中コロラド高原を縫つて流れ、このコロラド高原のところでグランド・キヤニオンを作つて西に向ひ、カリフオルニア灣に注いでゐる。

グランド・キヤニオンはコロラド河が刻んだ深い深い谷で、幅が十數マイル、深さが千メートルから二千メートルにも及んでゐる。大峽谷の峯に立つて谷底を覗くと、まるで千丈の谷だ。實に切り立つたやうな絶壁に見えるが、しかしよくこれを觀察すると、絶壁の中ほどには幾段もの幅の廣い段々があつて、段毎に次第に下に行くほど狹ばまり、V字型の谷は一番底に刻まれてゐる。

廣い〳〵コロラド大高原の間を縫つて、この深い谷が口を開いてゐる有様は實に天下の奇觀であるが、さて、この深い谷がどうして出來たものか諸君と一緒に研究して見よう。それは昔、コロラド大高原が、地殼の變動によつてぐん〳〵隆起し始めたゝめの產物である。大高原が隆起し始めると、そこを流れてゐたコロラド河は、それに負けまいと、これまたどん〳〵谷底を下へ下へと削り出したゝめ、谷の幅が狹い割合に、深さばかりが幾千メートルと深まり、遂ひに今日のグランド・キヤニオンの壯觀を作るに至つたのである。

では次に岩壁の兩側に、幅の廣い段々のあるのはどうしてだらう？　これは、コロラド大高原が、硬い地層と軟かい地層が交互に重なつて出來てゐるからだ。卽ち、河が上の軟かい地層を削つても、下の硬い地層のところは削り難いので幅を狹く削つて、やつと削り終へると再び軟かい地層に出くわすので、こん度は幅を廣く削りながら深さも增して行くので幾段もの硬い地層が殘されて、階段が出來上つたのである。

諸君!!　驚くべきことにグランド・キヤニオンの谷の間を大型の飛行機が飛べるほどだから、その規模がどんなに大仕掛けのものであるか〻想像出來るでせう。それにしても、これが大自然の偉大さ、寸時の休みもなく働く河の努力の結晶であることを思へば、われ〳〵は大いに學ばねばなりませんね。

世界の屋根

パミール高原を探る

諸君!!　ご存じですか？　アジアの地圖をご覽になると一番初めに眼につくまんなかごろに、濃い褐色でいろどりした高い高い山の群を……。

夏なほ雪と氷にとざされた涼しいところ、インドの北、支那の西、中央アジアの南にまたがつた「山の鎖の集り」ともいひたいやうなところ……そこが筆者のこれからお話する世界最高のパミール高原である。

パミール高原の附近に住んでゐる土地の人々は、この高原をあがめて「世界の屋根」と呼んでゐるが、その意味は餘り高いので、まるで世界をお家に譬へれば、ちやうど屋根のや

うなものだといふわけでさう呼び慣らしてゐるのである。最近の探檢によると、この地方は少くとも海拔七千八百餘メートル或はそれ以上もあり、場所によつては、この高原がしばしば更にその高さの半分もある山で取り圍まれたり、或は横斷されたり、カラコルム、ヒマラヤ、崑崙、天山、ヒンヅークなどの高峻と結びつき、山全體として十二萬平方キロの廣大な面積をなしてチベツト高原の西方の延長を引き受けてゐる。こんなわけで、一番低いところでもアルプス山の高さに等しいので、氣候はもちろん非常に嚴しく、いつも冬は氷點下五十度といふちよつと想像もつかぬ大變な寒さである。

さて、パミールは高原といつても、決して平原ではなく、殆んど山脈の集りでその間を幾多の谷が縱橫に走つてゐる。わけても大パミールや小パミールなどといふところは、まるで壁で仕切つたやうに物凄く切り立つた谷で取り圍まれ、その邊一帶に霧や雲を呼んでゐる。そして谷底には氷のやうに冷たい水が美しい「流れの音樂」をかなでてゐる。

かうした幾多の谷を持つた高原は、その昔氷河の河床であつた。諸君は氷河をご存じでせう。水と雪とが凝まつて出來た銀白に輝く幅廣い氷の河だ。その氷河が前方に運んで行くだけの力がなくなつてそこに拋げ捨てた山の碎屑物——つまり谷間の崖から崩れ落ちた石ころなどが高原の谷底を埋めて大昔の歷史を物語つてゐる。

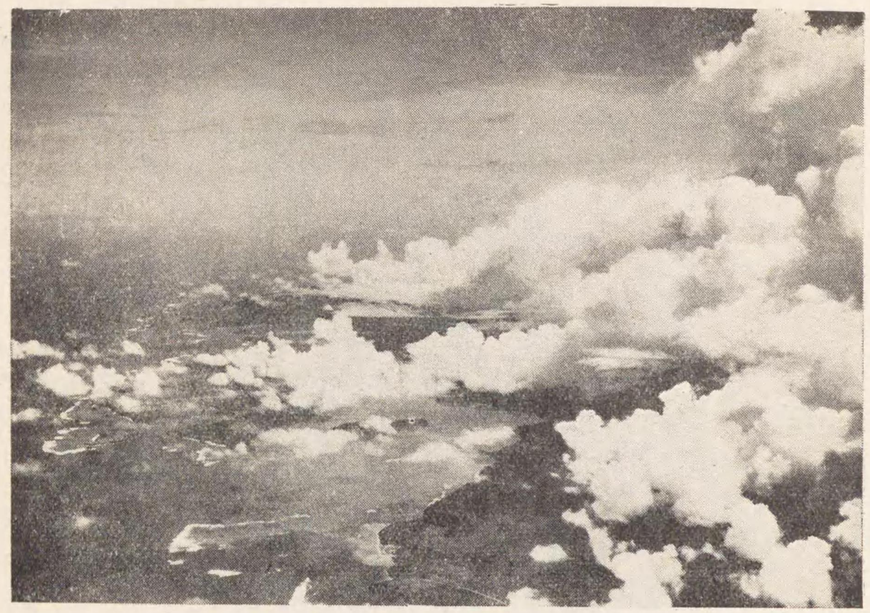
氷河は大昔ばかりでなく、今なほ寒い乾燥しきつたパミールの深い〳〵谷間にその眞白な姿を橫へ、氷河が落陽に長くその影を投げるほとりには、こん〳〵と溫泉が所々に湧き出てゐる。

氷河が溶け始めると凄い早瀨となつて、峽谷を縫ひながら主にアム・グリアの地方へ流れ出るので高原の西側は、東側よりもひどく破壞されてゐる。しかし、かうした大岩塊をも押し流す氷河の溶けた物凄い早瀨も、一度、山を下る時は名も知れぬ野花が色とりどりに咲き亂れてゐる牧場のほとりを長閑に流れ、牝牛の喉を潤ほしてゐるのである。

なんと神の創造は美はしの藝術ではないでせうか？

高原の景色

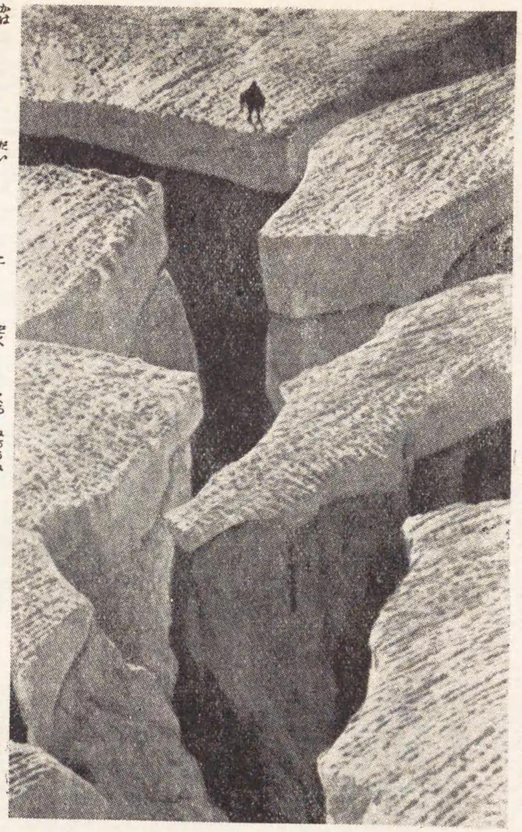
靜かに眠る神秘の山々や碧空に聳ゆる雪の峰が曙の七色に反映する有樣は實に素晴らしいもので、世界のどんな美術も及ばぬところである。天然の美はまことにうるはしい。



飛行機より望んだパミール高原

「山の鎖」パミール高原の山岳群

幅廣い雪白の氷河のエプロンは、銀蛇のやうに深い谷を埋めてゐる。落陽に照りはゆるものは、ひとり谷間の氷河ばかりでなく、高原の所々の凹地に水を湛へた圓形の湖はことさら美はしの限りだ。かうした湖のうち一番大きいものは



氷河の物凄い裂目，この間に落ちたらか助からいならか

で、これは俗に「氷の父」と呼ばれ附近の山峯よりも一段高く抜んでてゐる。他の一つは後に探檢されたものでネー・エリアスといふ人によつてマウント・デユフエリンと呼ばれたのである。

千古の昔から幾多の神秘をひめた高原の姿は、とても筆には盡し切れぬので、この邊で切り上げ、次に一つの奇怪な傳說をお話しやう。

奇怪な傳說

パミール高原にラング・クールといふ湖がある。この湖は別名をドラゴン湖といはれるが、不思議なことに、青白い光を放つて、その輝を雲に映し、美しい眺めを高原に添へてゐる。そのわけは昔からこの湖には一匹の力強い龍が棲んでゐて、高原のなかに埋められてある寶を守つてゐた。その龍の頭には光り輝くダイヤモンドが付いてゐたので、その光氣を受けて今日でも湖水は不思議な光を放つてゐるといふのである。しかしこ

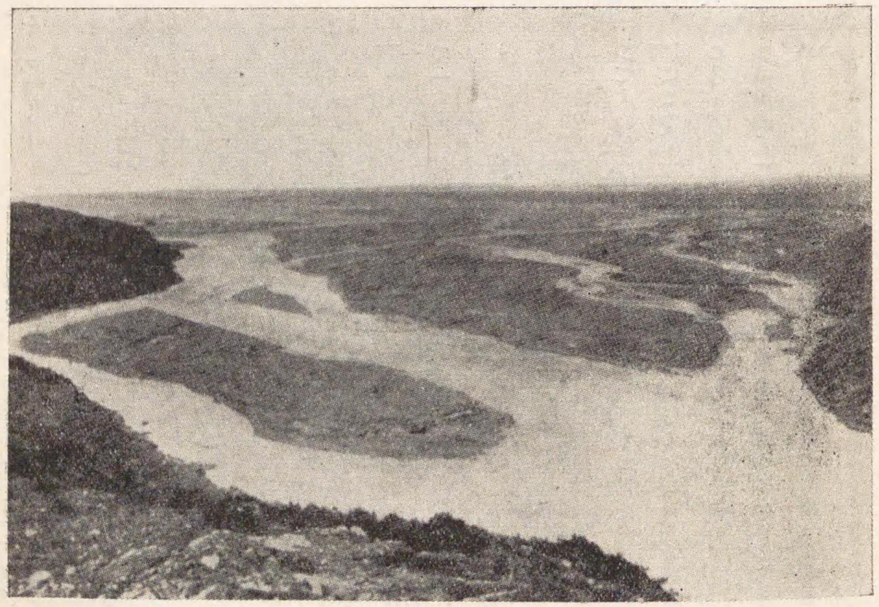
の神話もエフ・ヤングハズバンドといふ探檢家が危險を冒してドラゴン湖にたどりつき、遂ひにその原因を確めたので打ち壞はされてしまつた。

湖の輝くのは湖底に或る眞白な沈澱物で滿された穴があつて、それが水を透して來る太陽の光線によつて反射され、光氣を發散することを發見したのである。何んでも神秘を科學的に究め暴くと、物語の美はしさが失はれて、淋しい感じがいたしますな……。

オビス・ポリ

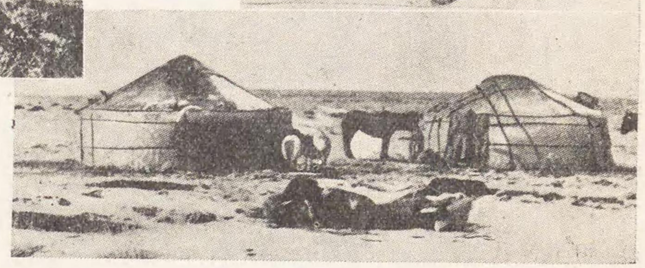
こんなパミールのやうな雪で覆はれた山間にも、動物の生活がある。氷河の蔭からひよつこり顏を出すのは山羊に似たイベツクスだ。また山林で覆はれた低い地方は、鹿や麋の群が樂しさうにかけめぐつてゐる。狂暴な大鹿は山嶺の岩だらけの岡を徘徊し、羚羊は時々高原の南及び北の荒地に現はれる。

さてパミールには世界でも珍らしい一種の獰猛な綿羊が棲んでゐてその名をオビス・ポリといふ。體はずゐぶん大きな動物だが、それにも增して偉大な捲き上つた美事な角を持つ



タルデ平原を横ぎる

角の長さ二メートルもあるパミール高原の名物オビス・ポリといふ動物（寫眞右）



高原の山間をかけめぐるパミールの人氣者イベックス（寫眞左）

パミール高原の所々に見られる「山の人」のお家であるヤート（寫眞下）

てゐて、角のつけ根は周圍二メートル近くもある。この緬羊を射止めることは、スポーツマンの間でも誇りとされてゐるほど、すばやく實に强猛な動物である。

この動物は今から六百年前、ベニスの旅行家マルコ・ポーロが世界で最初に發見したもので、彼の旅行記にはオビス・ポリの角の長さは六本の粽櫚の大木をつぎ合せたほどであつたと書いてあるが、まさかそんなに長いわけではない。實際の長さは普通二メートル半位である。それにしてもずゐぶん長い角で、それ以後、緬羊の角の長いものをマルコ・ポーロの「六本棕櫚」と皮肉に賞歎することが流行つたさうだ。

山の種族

よほど贔屓目に見ても、パミールの雪原は妖精の外に、かつて人の足に踏まれたこともなく、近くのアルタイ山系と同樣にこの廣大な面積上には何等の人影もなさゝうである。ところが、たゞ一種族「山の人」を忘れてはならない。お猿ならぬ「山の人」はキルギスの牧人等で、彼等は一本の木も一つの町もないこんな不毛な土地にでも、夏になると綠の草を求めながら羊や山羊や駱駝や犛を引きつれてさゝやかな牧場を

つくつては、所々に小さな部落をいとなんでゐる。

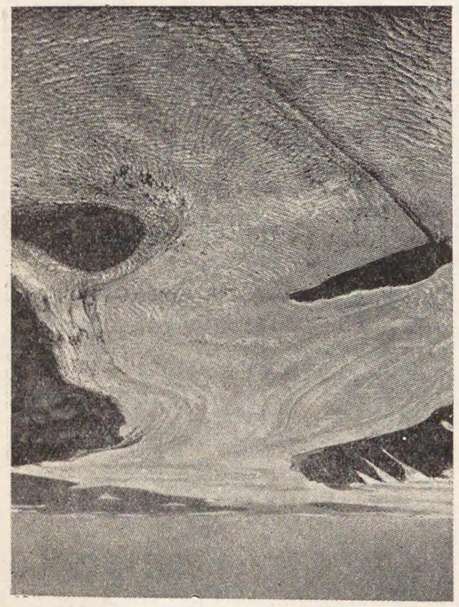
このキルギス人はモンゴリヤ種族の一種でヤートといふ奇妙な家に住んでゐる。この家は周圍が圓形で屋根の低い——だが、この地方には最も住み心地のよい理想的な家である。この家はパミール高原に特有な烈しい風にも絶對に堪へるやうに出來てゐて、その構造は徑四メートル乃至六メートル位の圓形で、天井は木の棒の骨組み、天井も周圍もその外側は氈の大きなつぎを合せて覆ふたものである。移轉にはほどいて持ち運びの出來るやうに、すべて組立式になつてゐる。

家のなかは中央に爐が切つてあり、犛の糞の乾かしたものを燃して暖を取り、その煙は屋根の頂上にあけてある窓から出て行く。床には疊としてサルヒサの草を乾かして敷いてゐる。そして夏に諸君が、氷水だ海水浴だなどと暑がられる時にでも、彼等はまるいお家の爐の邊にまるくなつて暮してゐる。まるい小さな一間のお家!! 諸君のお家とはまるで比べものにならんほど、なんと原始的な簡單な家だらう。こんな家に住みながら、かうした不便な所にもなぜ人間は住まねばならないだらうか？ しかし、そこにも溫かい和氣靄々とした家庭の團欒があり、すべてを征服せねば止まぬ人の力の偉大さがしのばれる……。

最近ドイツの探險隊がパミール高原の調査に出掛けたが、その收穫はやがて映画となつて日本へも訪づれ、諸君の眼前にパミール大高原の全貌を明かにすることだらう。

氷河の美觀

雪線とは何んのことか？



巾廣な氷河のエプロン

諸君は氷河をご存じですか？ 水と雪とが凝つて出來た銀

白に輝く美事な「氷の河」だ。では、この氷河は一體どうして出來るものだらうか？　それには、先づ初めに雪線のお話をせねばならないだらう。

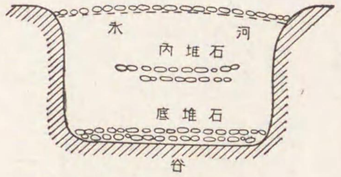
高い山になると必ず山頂に雪の冠をいただいてゐる。そして夏になつても、或る高さ以上の雪は決して溶けない。この高さを雪線といふ。わが國の山には雪線に達するほどの高さをもつた山はないが、歐洲のアルプス山では四千メートル位から雪線が始つてゐる。

氷河は雪線以上の山の峯と峯の間を埋めてゐる硬い「氷の河」である。一口に「氷の河」といつても非常な厚さで、谷一ぱいを埋めてゐるのでその重さは大變なものである。おまけに山から崩れた岩塊を氷河の表面一ぱいに乘せてゐるので氷河の底の方の部分は重さのために氷が幾分溶かされ、氷河全體が次第に傾斜に沿ふて水飴のやうに流れ下るのである。

長い氷河になると、ずゐぶん低いところ、つまり樹木が生ひ繁つてゐる附近まで、時には海岸にまで達する場合がありアルプスでは海拔千メートル位までも下がつてゐる氷河が幾らでもある。海に達した氷河の先端が物凄い響と雪煙を立てて水面に崩れる樣は實に壯觀の極みである。

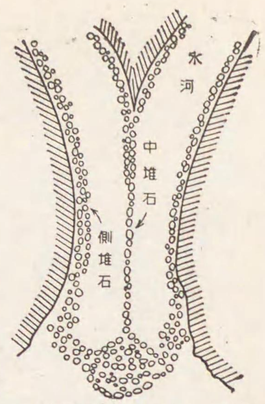
氷河堆石

次に氷河の谷を研究して見ると、第一に谷の斷面はU字型で、谷底の幅は普通の谷と違つて廣く且つ側壁は極めて急である。これは氷が一ぱいつまつてゐた證據だ。第二に、氷河の谷は多くは直線的で長距離の間谷が開いてゐる。そのわけは氷河が山の兩側から山脚を削りとつて急な崖を作つたのだ。第三には、支流の谷は本流の谷よりも谷底が高いところにある。そこでこの妙な形の谷を懸垂谷といふ。このわけは、支流と本流との氷の量が違ひ、谷底の侵蝕力に相違があるために起る現象だ。第四には、氷河が海に達する時は海底にもU字型の谷を作つてゐることである。



氷河が横斷面と堆石

さてかやうな氷河によつて運ばれる岩片を堆石といふ。堆石の大きさには、大きなものは數トンから小さなものは砂粒位のもあり、これ等の堆石が一緒に運ばれて行く有樣は、普通の河が砂礫を運ぶ場合とは大部趣きを異にしてゐる。つまり堆石のある場所によつて種々の名前がつけられてゐる。卽ち氷河の表面に乘つてゐる堆石を表堆石、底のものを底堆石、氷河のなかに含まれて運ばれるものを內堆石と呼んでゐる。



氷河の表面と堆石

表堆石は氷河が谷の兩側の崖から削り落とした岩片で、谷に沿ふて曲線的に兩側に並んでゐる場合を、側堆石といひ、二つの氷河が合してゐるところではその中央の表面に並ぶわけであるが、この場合を中堆石と呼んでゐる。底堆石は谷底の岩が氷によつてもぎとられたもので、內堆石は、表堆石が氷河の內部に沈んで出來たものである。

さて、これ等の各種の堆石は、氷河の末端に行くと一緒に投げ出されて、そこに岩片の山を築くやうになる。この場合の堆石を終堆石と呼んでゐる。堆石と普通の石の區別は堆石には、ひつかいたやうな跡のあることですぐ判る。

面白い砂の產物

眼鏡岩と葦岩の面白さ

今日は一つ面白い砂の產物についてお話しよう。濕り氣の多い地方は植物で覆はれてゐるので砂の飛ぶことは稀だが、乾燥した地方は雨が少く、植物も不毛なので、ちよつと風が吹いてもすぐ砂が吹き飛ばされる。

沙漠の名物三稜石と形なんこはだ

殊にサハラ沙漠とかゴビ沙漠地方では、風が砂を吹き飛ばすために作る面白い產物が澤山ある。土地から顏を出してゐる大岩石は、絕えず砂

を吹きつけられるので、表面がびかびか磨かれてさへゐる。

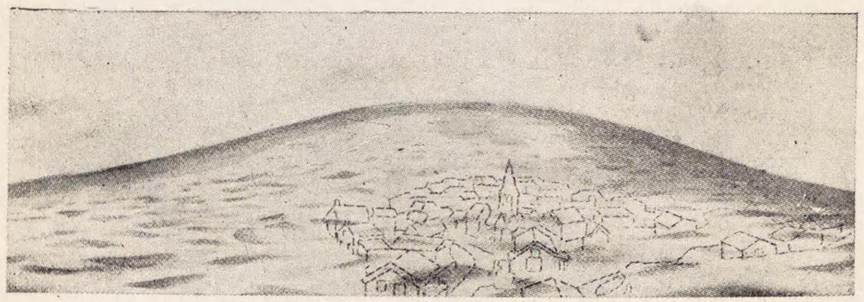
沙漠を旅行する人は、きつと足許に三角形の砂礫を發見するだらう。この石は三稜石と呼ばれてゐるが、これは風が一定の方向から吹いて來るために、常に砂礫の同一面が削られて三角形になるのである。また同じやうな理屈で、大きな岩の胴腹に風が砂を打ちつけ妙な形の穴をあける場合がある。かうした岩を眼鏡岩と名付けてゐる。

もつと面白いのは、岩石が硬さの違ふ部分から出來てゐる場合に、軟かいところは一番削り去られ、硬いところが殘るので、元の岩石の組織の構造に從つて、いろ〳〵奇妙な産物をつくり上げることだ。蜂巢岩とか格子岩などは全く文字通りの名前のやうな恰好をした岩である。

更に奇妙なのは、砂粒は大風に逢へば空高く飛ばされ、時に沙漠の「龍卷」といはれる高さ數十メートルに及ぶ砂の柱を何本も作つては、これが崩れ落ちて沙漠を旅行する隊商を駱駝と一緒に埋めてしまふ場合さへある。かうした風は沙漠では珍らしいことではない。こんな時、大きな砂礫は、地上を矢のやうに轉がされて突進する。この地上を轉がされた砂

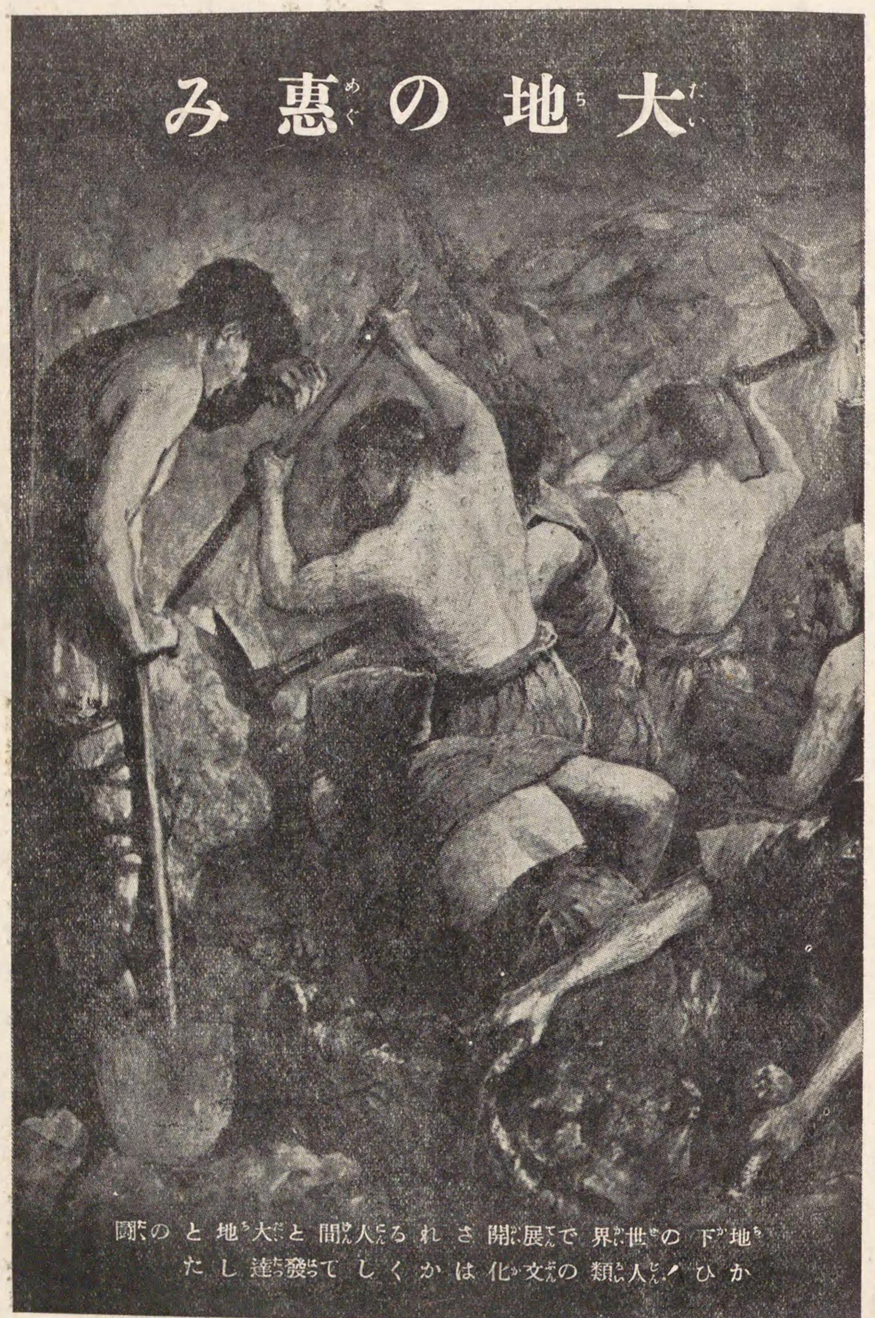
奇妙な岩茸

これはまた物凄い搖り岩



ンエツンクを越えて進んだ砂丘の移動狀態

大地の恵み



地下の世界で展開される人間と大地との闘ひ！人類の文化はかくして發達したのだ

これは海上に現はれた龍巻だが、これが砂漠の上では砂龍巻となつて砂塵を空高く捲き上げ、ラクダで沙漠を進む隊商たちを惱ましてゐる。

礫が、岩の根本に力強く當ると、岩の根本を掘り削づるので長い年月の間にはまるで茸のやうな奇妙な恰好の岩が出來上る。アメリカの沙漠地方には茸の根本のところに人間が馬に乘つて入れるほど大仕掛けな茸岩がある。

茸岩の莖に當るところが、更に砂礫によつて削り去られると、遂ひには、人間が手で動かしても岩がゆらり〳〵動くほどになるが、かうした岩は俗に「搖り岩」と呼ばれてゐる。

村を越えた砂丘

砂丘といふのは砂で出來た丘であるが、廣い沙漠地方に行くと高さ五、六十メートルもあるまるで丸ビルほどの大きさの砂丘は珍らしくない。

ところが、この砂丘がしば〳〵進軍を始めるから面白い。砂丘の進軍は、風の方向が一定し、風が非常に強い場合である。つまり頂上から風下へ向つて砂が絶えず轉落するので砂丘が進むわけである。

次に驚くべきことに一つの村を——もちろん村の家屋を越えて進んだ砂丘のお話をしよう。これはバルチツク海の東海岸に面したクンツエンといふ村に起つた出來事だ。一八〇九年にはクンツエン村の南側にあつた砂丘が、一八三九年には村の家屋や田畑を全く埋めてしまつた。それから一八六九年には砂丘は村を越えて北側へ移つてしまつた。前後六十年間のうちに砂丘は物凄い進軍をしたもので、進軍といつても六十年間の歩みなので、村人達は十分避難の用意も出來たし、被害は割合に少なかつたさうである。それにしても面白い砂丘の進軍ですな……。

海賊キッドの寶島

謎の手紙

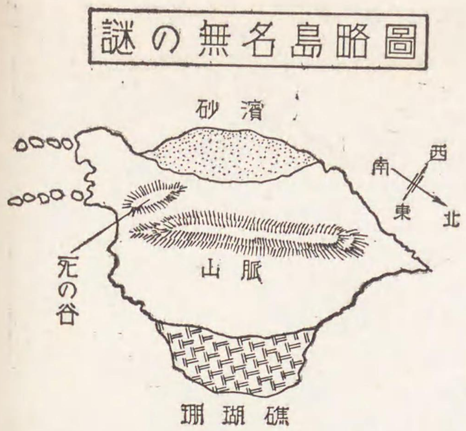
歐米の探偵小説や映畫でお馴染の有名な海賊キヤプテン・キッドが掠奪した金貨一億ドル（邦價約三億五千萬圓）と寶石がざく〳〵といふほど日本領土の無人島に隱されてゐる……といふステイヴンソンの「寶島」そのまゝの豪華なゴールド・ラツシュの夢物語が、はる〳〵太平洋の彼方アメリカから渡つて來た。

昭和十二年二月四日外務省に「日本、東京、日本領事館」といふ妙な宛名で差出人不明の一通の手紙が舞ひ込んだのである。消印は米國コネチカツト州サウシントン局一九三六年十二月廿八日午前九時三十分。さてこの『謎の手紙』のなかゝら地圖の切抜と興味深い次のやうな文句が、英文でこま〳〵と書きつらねてあるレター・ペーパーが現はれた。

『この切抜は一九三六年十一月の或る雜誌で特報したものだが、キッドは一六三〇年から四〇年にかけて東支那海を荒して財寶を或る無人島に隱した。その島は臺灣と日本々土の間の西南諸島にあるが、餘り小さいから地圖には出てゐない。恐らく火山島だらう。島の東側は珊瑚礁で、財寶の埋めてあるのは島内の「死の谷」である。その谷は窪地で火山ガスが溜つてゐて、人間以外あらゆる動物を殺してしまふ。もし日本政府が贊同してくれたら決死的な探檢をしてきつと發見出來ると思ふ。この情報はコネチカツト州にゐるアメリカ探偵のなかでも最高の「影の男」が提供したものである』とあり差出人の正體はわからない……といふ映畫のストーリーそのまゝの『謎の手紙』を提供したものだつた。

ところがこの「黃金の夢」をなげた問題の海賊キヤプテン・キッドは本名ウイリアム・キッド、一六五〇年のスコツトランド生れ、後アメリカのマサチユーセツツ州ボストンに移住したものだが、一六九〇年に海賊船討征隊に參加し、そのうち彼自身が海賊となり、世界中の海を荒し廻つたが、一六九九年逮捕、一七〇一年絞刑に處せられた。

彼が東支那海を荒してゐたのは一六九五年頃だといふから、この夢物語は今から二百四十餘年前のことになる。



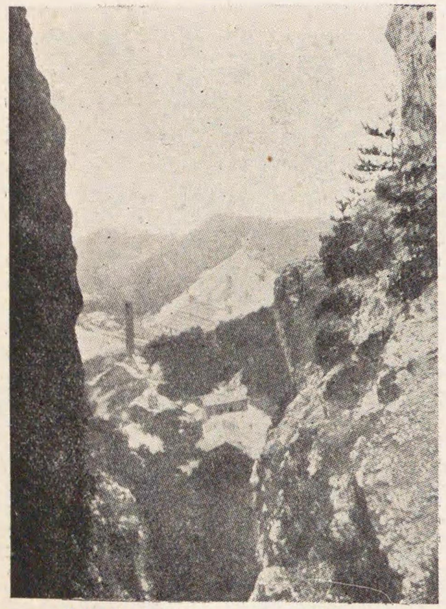
圖略島名無の謎

果して事實か？

この寶島が果して實在するか否かについては、全日本否世界の最も興味をそゝる話題としてセンセーションを捲き起したものであるが、その後、意外にも、この新寶島は夢物語りでも、お伽話でもなく、わが鹿兒島縣大島郡十島村大字寶島こそ、話題の主人公であることが判つたのである。

問題の寶島は昔大隅の國の七島中の一島として算へられ、周圍七キロ半餘り、大島を距る百キロ北方、鹿兒島を距る三百キロの海上にある一孤島で、地下には金、銀、銅、鉛、亞鉛を無盡藏に包藏する大鑛脈が流れてゐるといふのである。鹿兒島からは毎週一回大阪商船の定期航路があり、僧俊寛が流された鬼界ケ島からは餘り遠くない。全島の人口は百名足らずで耕作をもつて生計を營んでゐる。

さて島内には昔盛んに採鑛した遺跡が各地に散在してゐるが、これは佐渡の相川鑛山に慶長年間日本人の創業以前すでに採金せる古坑の存在したと同樣に、ポルトガル人の採金した遺跡であらうといはれてゐる。以來、星移り物變つて明治の初年、寶島の在番官吏野瀨某が當時の鹿兒島縣令大山綱良の許可を得て明治八年採掘に著手し、同十年坑夫數十名が出入して、銅や鉛の鑛石を採取し、同年西南の役に、こゝから出た鉛が彈丸製造の原料に充てられたことがあるといふ。


山金の渡と佐だん生うを題いだ

ところで、この島の地形は、キツドが書殘した地圖とも寸分違はず符合し、「死の谷」と呼ばれる地點もそれに相當する場所があるといふ。だから海賊キツドが黃金の寶を埋めたといふ寶島の「死の谷」は、この地下無盡藏の金鑛を秘してのカムフラージュだつたことが窺はれ、從つて一七〇一年五月海賊の罪名によつて絞首臺の露と消えた彼も、或は寃罪であつたかも知れない。

熊と鬪ふ山男

猛然と襲ふは大熊!!

晝なほ暗い密林に覆はれた山のなかを右手に槍、左手に刀を持つて、がさり〳〵とそこら一面に生ひ繁つた熊笹をば兩足で巧みにかき分けながら、鋭い眼光は絕えず何物かを探し求めるやうにして歩いてゐる一人の男があつた。こゝは北海道膽振國有珠郡德舜瞥の美笛の山中だ。その男の姿は？　と見れば髯だらけの顏、たくましい體、破けたぼろ〳〵の着物——見るからに山男といつた感じだ。

この男が、今しも杉の並木に沿ふて右に曲らうとした時だつた。ひらりツと杉の大木の裏手から飛び出した二つの黑い影!!　うおーツと山にこだまする物凄い叫びを上げて突進して來た小牛ほどもある二頭の大熊だ。

『來るかツ!!』山男はとつさに槍を持ちなほして身がまへた。すると一頭は後足で立ち上るや猛然と飛びかゝつて來たのである。

『えいツ!!　えーいツ』間髮を入れず山男は襲つて來た一頭めがけて力一ぱい槍を投げつけた。ピカリと槍の穗先が空を飛んで煌めいた。同時に黑い影は躍り上つた。どしんと地響き打つて一頭は、見事に喉もと深く槍を打ち込まれたまゝ倒れたのであるが、この時、早くも躍りかゝつた一頭は、眞赤な口をぐわツと開けたと見えたが、すでに山男の腰に銳い牙を深く咬み込んでゐた。鮮血は着物の外へ浸み出し、その痛さはぴり〳〵と頭の先まで響いて來る。あまつさへ野獸の力強い前足の爪は山男の股の肉に深く喰ひ込んでゐた。

『何を小癪な!!』山男は滿身の力を兩手に込めて熊の首を締めつけながら、振りほどかうともがいた。體を自由にしなければ腰の寶刀も拔けぬからだ。しばしは力と力の爭鬪だ。

熊に倒されてなるものか!!　山男の死物狂ひの總身の力は遂ひに効を奏した。さすがの猛獸も前足の力をゆるめた瞬間、山男の强力の前にはかなはなかつたのだらう。去る春場所の大相撲ならば、向ふところ敵なき双葉山の物凄い打棄りのやうに、熊は見事に打棄られた。こゝだ!!　山男は拔く手も見せず寶刀を咽喉輪めがけて突込んだ。

だが、しかし手許狂つたか山男の一突は、わづかに咽喉輪をはづれてゐたから、何條もつてたまらう。熊は血に染みながらも猛然と跳ね起きた。

最早や萬事休す?

滿身の力を一刀にこめて突込んだ急所も、わづかにはづれてゐたことは殘念この上もない。再び襲ひかゝつた猛獸の前に、こちらも痛手を負つてゐる。更に刀は手許にない。最早や萬事休すだ。かうなつては三十六計逃げるにしかず。山男は這ふやうにしてよろめきながら熊笹をかき分けて逃げ出した。腰から股へかけてはべつとりと血だ。

山男の後から、これも首に刀をぶらさげて、咽喉輪の周圍を血だらけにした熊がのそり〳〵と追ひかけて來る。惡い時には惡いことの續くものだ。もの〳〵十メートルも逃げのびた時だつた。そこには熊笹がつきて、その眼前に高さ五、六メートルの崖が口を開いてゐるではないか？　もう、これまでだ!!　まゝよとばかり、運命を天に托して山男は飛び込むやうに、その絕壁を目がけて滑り落ちた。

旭日に輝く金鑛脈

金鑛脈の構造
上圖は綿狀のもの下圖は角礫構造のもの

やがて冷たい夜露に山男は初めてわれに返へつた。疲勞と傷のために氣を失つて倒れてゐたのである。星明りをたよりに崖の近くを流れてゐる小さな河で傷口を洗ひ、その夜は崖の根方に草を集めて床を作り、靜かに朝の來るのを待つた。うつら〳〵とまどろむうちに、やがて輝く朝の太陽が、崖下の寢床にも訪づれた。

山男はこの時、何氣なく昨日滑り落ちた絕壁を、うつろな眼ざしで見上げたのである。まさにその瞬間だつた。

『あツ!!これだツ』山男は歡喜に滿ちた顏をあげるやづきん〳〵と昨夜から痛みつゞけた傷のつらさも打ち忘れて躍り上るやうに飛び起きた。何を發見したのだらう？　この絕壁の上に!!　見よ!!　絕壁の上には一條の金鑛脈が、朝の太陽の光を受けて、燦然と輝いてゐるではないか!!　長い月日の間、苦心に苦勞を重ねて探し求めてゐたものを、遂ひに發見したのである。その喜び、その嬉しさは如何ばかりだつたらう!!

一本の槍と刀を持つてたゞ一人、北海道の山に入つたのが大正十五年、それから十年間といふものは、熊の集團地といはれる人跡未踏の山ばかりを選んで歩き廻はり、遂ひに努力は酬ひられて昭和八年、百萬圓の價格に値する大金鑛脈を發見したのだつた。この山男は千葉縣市原郡東海村大字二十五里の農家に生れた大野直澄君といふ三十五才の青年だつたのである。

金鑛探檢

金を作る方法

燦然と輝く金塊——金は金屬の王樣である。大野君を十年間北海道の山間に苦勞させたのも金の魅力である。この金をなんとか簡單に作る方法はないものだらうか？　これが出來れば實に科學の勝利だが……。

しかし科學がずゐぶん進歩してゐる今日でも、殘念ながらこればかりはむつかしい相談だ。何故？　金は工藝品や農作物と違つて、他のものから合成することも出來ねば經濟的に轉化することも出來ない。また養殖眞珠のやうに養殖するわけには行かない。

だが、今日の科學の偉大な進歩は、物質の構造を明かにし他の金屬を金に變化させることが理論的には可能なのである。例へば水銀の原子の核に一つの電子を加へさへすれば金となるのだが、現在ではまだ遺憾ながら電子を加へる方法を知らない。いつか或る大學の博士が水銀から金を採ることに成功したと世間から騷がれたが、あれは失敗だつた。一時盛んに企てられた海水からの採金もなか〳〵容易でない。米國加州造幣局の金分析の專門家ワーグナーといふ人の調査によれば、サンフランシスコ灣全體の海水に含まれてゐる金の量は僅か一二・六ミリグラムといふのだから海水から金を採ることは先づ不可能である。

金の鑛石

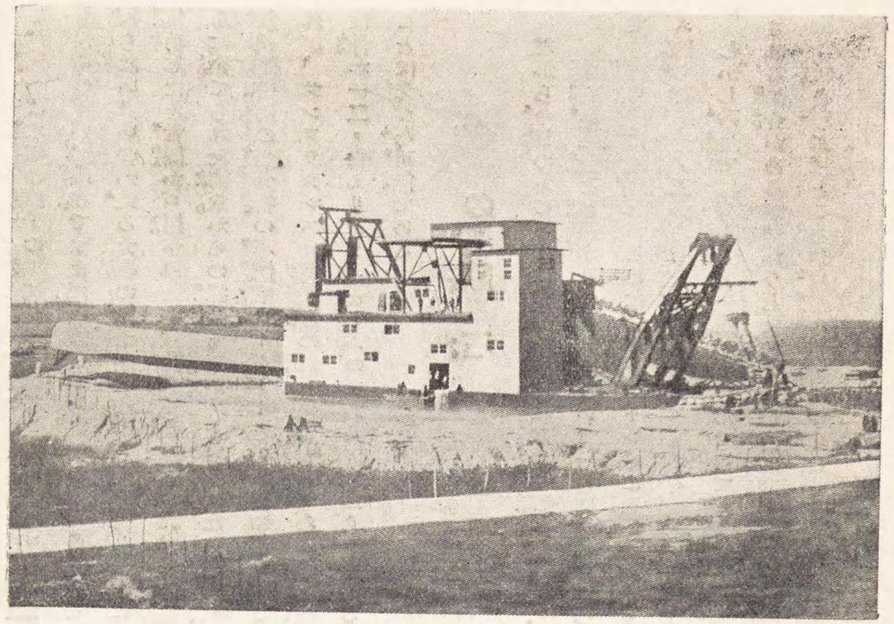
だから今日のところでは、金を得るには金の鑛床を探り、その鑛石から金を製錬するよりほかない。一口に金鑛といつても經濟的に處理し得るのは一グラムトン中に五から七グラム即ち百萬分ノ五から七以上含んでゐるものを金鑛といふ。

しかし砂金では百萬分ノ一內外を含んでゐても有利に經營される場合があるが、かうした率で金を含んでゐる場所を金鑛床と呼ぶ。ところが自然金やテルル金のやうに金そのまま金鑛床中に發見されることがあるが、嚴密にいへばそれ等を金鑛といふべきで、金を伴ふ他の鑛物は脈石（或は鏈石）といふべきである。

金の採集法

では、どんな脈石と一緒に金が出るかといへば、次のやうな脈石と一緒に出るのが普通である。それは黃鐵鑛、石鐵鑛、硫鐵鑛、黃銅鑛、閃亞鉛鑛、方鉛鑛、硫化水銀鑛、輝安鑛、輝水鉛鑛などの鑛物と化合して產出したり、石英、蛋白石、方解石、白雲石、石膏、長石類、角閃石類、雲母類などの脈石と一緒に出る。

先づ砂金は山崩れで出來た裾野、河床、舊河筋、河口附近の砂濱に產するもので、その根元は含金石英脈の露亂（風化作用のためぼろ〳〵に崩れること）から來る。この砂金を含む地層を砂金層といふのであるが砂金層から金を採集するには二つの方法がある。一は水力法、他は淺漬法だ。水力法はカリフオルニアのシエラネバダの砂金層に利用されてゐるが、つまり數十メートルの水頭をもつた强力な水を鐵管の先から噴き出させ、崖にぶつゝけて砂礫を崩し、水と共に流れる砂礫を樋に導いて水銀で金粒を捉へるのである。



朝鮮順安砂金地に於ける浚渫船の活躍

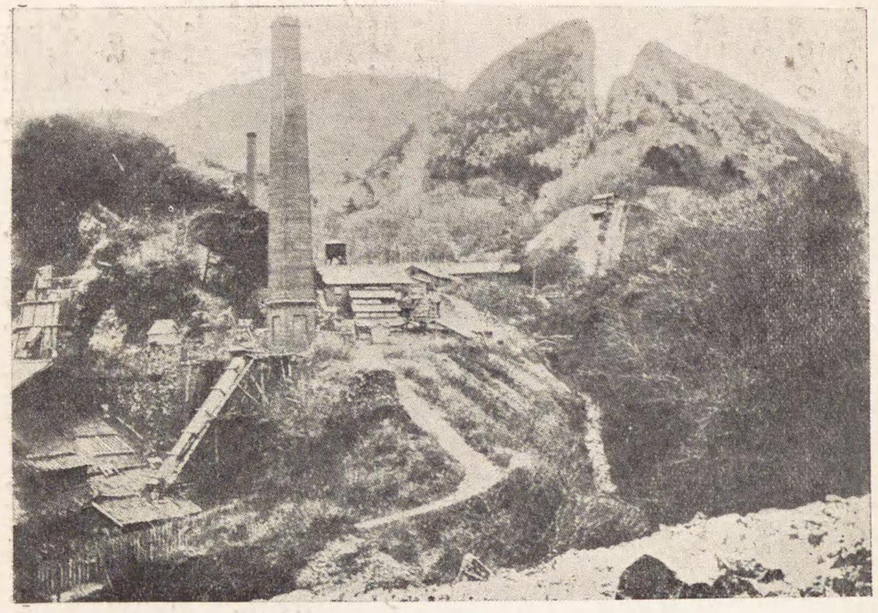
浚渫法は砂金層のある場所に水を湛へ、特別仕掛けの浚渫船を浮べ、浚渫用バケツで金粒を含んだ砂礫を掬ふのだ。

金鑛の發見法

次に金鑛はどうして發見するかといへば、元來、砂金のあるやうな川の奥には金鑛脈のある場合がある。しかし大概は、つまり全金産額の六割は、銅山または亞鉛鑛山から出る黄銅鑛、黄鐵鑛などに含まれて出たり、その間に自然金として出たりする。臺灣の金瓜石、瑞芳の二大金山は有名だが、内地では殘りの四割を宮城縣の大谷、福島縣の高玉、兵庫縣の竹野、靜岡縣の土肥、その他、佐渡、鹿兒島縣の串木野、大分縣の鯛生、北海道の鴻舞などから産出してゐる。これ等の金山は第三紀といふ大昔の時代の火山岩に伴ふ淺成金鑛脈の産物である。しかし朝鮮の金山は太古代に出來た片麻岩や花崗岩といふ岩石に含まれてゐる深成金鑛脈である。

黄金の誕生

砂金に對して金山の金は山金といふが、この山金の發見は前述のやうに今まで銅山だつたのが、途中から金鑛脈が見



佐渡金山道遊礦脈の採掘を跡(頂上の凹部)

付かつて金山となる場合もあるが、新らたに發見するには地質調査といふ仕事をするわけだ。金は次生鑛物として露頭といつて、山間の地上一部金鑛脈が頭を出してゐる場合がある。大野君の發見したのも實にこの金鑛脈の露頭だつたわけである。これを發見すれば實際天下を取つたやうなもので次にこれが如何なる性質の金鑛床であるかを調べて採掘にかゝるのである。

この山金の採掘には、昔は狸掘りなどといつて、鑛床の露頭から鑛脈に從つて、むちやくちやに採つて行つたものだが、今日ではこの方面の技術も進み、必ず排水、運搬、通風などを考慮に入れて山麓または山腹の適當な場所から近代科學の技術の許すかぎり、あらゆる機械力を用ひ、水平坑道、竪坑、斜坑と上下左右に地下に網の目のやうに坑道を掘り進めて、一粒の金塊も殘すまじと採掘するのである。

最後のお化粧

最後のお化粧といふべき金の製錬法について述べやう。現在、世界各國で行つてゐる最も進歩した方法には混汞法、青化法、熔鑛爐法の三つがある。

混汞法は佐渡、山ケ野、串木野、鴻舞などの金山でやつてゐる方法で金が水銀に溶ける性質を利用して、金銀アマルガムといふものを作つて置いて、後で蒸溜して金と銀を分けるのである。青化法は鑛石の粉末を青化アルカリといふ藥の稀薄水に溶かし、亞鉛の表面に金を沈澱させる方法である。最後の熔鑛爐法は、鑛石を輝鑛、黃銅鑛、班銅鑛などの硫化銅鑛に混ぜ、石灰とコークスを入れて熔鑛爐で熱し、金を含んだ銅を得て後に、その銅から電氣分解で金を得る方法で、今日多數の金山では、その鑛石を銅山や或は銅製錬所に送つて製錬してゐるのである。

銀山に現はれる奇談

いつの間にか銅山に

鑛山では不思議なことに金でも銅でも銀でも皆一緒になつてゐる場合が多い。だから昔は金山であつた——つまり金ばかりを掘つてゐた鑛山が、いつの間にか金を掘り盡すと銀が出るやうになり、金山が銀山になつたり、銀山だつたのが、銀が出なくなつて銅山になるといふ——いはゞ銀山に現はれる奇談といつた話はいくらでもある。秋田縣にある小坂鑛山は、昔は銀山として名高かつたが、その後、銀は少しも出なくなつて、その代り銅が出るので銅山として有名な鑛山となつたのである。ところが數年前からは、その銅さへも殆んど掘り盡されて、その姿を見せぬので、現在は、附近の銅山から集まつた銅鑛の精錬ばかりを主にやつてゐるやうである。

だから地下のなかは網の目のやうに連絡があつて、金でも銀でも銅でも、その他のどんな鑛物でも、地球がどろ〳〵した液體の狀態から凝まる時に、すでに出來上つてゐたもので地下を覗くことが出來れば、無駄掘りをせずに目的の鑛物を容易に掘り出せるわけである。ところがまだ今日の科學では覗いて見るところまでは進んでゐない。しかし十數年來歐米諸國では地球物理學的探鑛法——つまり鑛脈を探がすのに地下にダイナマイトを仕掛けて爆發させ、地下に鑛脈があれば爆破の地響が多少違つて地震計に表はれるので鑛脈の有無を探るとか、または電氣を應用することが考へられ、大地に強力な電流を通じて見て、もし、その邊に鑛脈があれば、電流に特殊な動きが現はれるので、直ちに鑛脈を確實

に探し當てられるといふのだが、まだ實際にこの方法で發見されたといふ鑛山の話は聞いてゐない。

そこで、現在のところ、金でも銀でも、石炭などもさうであるが、何か鑛物を探さうといふ時には、前にお話した大野君のやうな努力が必要になるわけだ。先づ山奥の深い谷を河に沿ふて歩いて見る。そして石英といふ石の粒が、河底に澤山轉がつてゐるのを見付ければ、大概はしめたものである。

そこで指南石とは

なぜ石英の粒を見付ければよいのだらう？　それは、金鑛は大概、石英を脈石として、これと一緒に地下に埋まつてゐるからだ。つまり石英から出來た石英岩といふ岩の隙間に金の脈が狹まつてゐる。だから石英の粒を金の指南石と呼んでゐる。要するに石英は金の所在を知らせる——つまり金の指南役といふところからさう呼ばれてゐるのだ。

次に、その石英の粒が、今までたどつて來た河のどの邊の岸から落ちて流れて來てゐるかを探し求めながら、上流へ上流へと遡のぼつて行く。やがて、石英の粒がその數を增し、こゝから崩れて落ちたと思はれる場所を發見することが肝腎だ。なぜかといへば、それ以上、河の上流にもう一箇の石英の粒も見付からなければ、澤山に石英の粒の轉がつてゐるところが、つまり目的の場所なわけである。

銀は含銀方鉛鑛に

そこで、試驗的に石英の粒の源元と見られる場所の山の崖の邊を掘つて見る。この仕事を試掘といふ——つまり假に掘つて見るわけである。試掘をして、金の鑛脈を石英岩の間に發見すれば申分もない。金の鑛脈の產出の狀態にはいろいろな型があるが、その型について詳しく述べることは餘りに專門的になるので、こゝでは省略する。さて金の出るやうなところには銀も一緒に埋もれてゐるのが普通だ。銀は含銀方鉛鑛といふ鑛物のなかに含まれてゐるが、時には自然銀といつて、銀そのものが、木の枝のやうな形をして岩石の間に發見されることがある。また金も自然金といつて數千圓、時には數萬圓にも相當する金塊のまゝ發見されることも決して稀ではない。

全く天與の富は地下の寶庫にうづたかく積まれ、無限の謎を秘めてゐるわけですな……。

プラチナの大産地

わが鑛業界の誇り

諸君!! 昔は「黄金咲く國」といはれた日本だが、悲しいかな國が小さいので、鑛産物も從つて他の列强國とは比べものにならない。たゞ割合に多種の鑛産物に惠まれてゐる點が有難い。ところが、こゝにわが鑛業界の一つの誇りとすべきことがある。それは世界に類のない良質のプラチナ——つまり白金鑛を産することだ。

では、現在、世界におけるプラチナの大産地は一體どこだらう? 有名な産地は濠洲タスマニア、ロシアのウラル地方それに日本の三箇所である。タスマニア産はプラチナのなかのイリジウムといふものが三五パーセント、ウラル地方は二三パーセント、日本産は實に六二・五パーセントも含んでゐる。とにかくプラチナ元素のなかで、イリジウムといふものは最も硬く、元素のなかでも一番價値も高い。この點から日本産は最良品といへるわけである。ところで日本でも、このプラチナを産出するところは、たゞ北海道だけだ。だから北海道は世界最良の白金鑛を持つてゐることになる。北海道産はイリジウムの含有量が多いので、普通「イリドスミン」といつてゐる。このイリジウムは硬度が大で、耐久性に富み、更に腐蝕に對する抵抗力がとても大きいので、その用途は非常に廣いものである。

プラチナの歴史

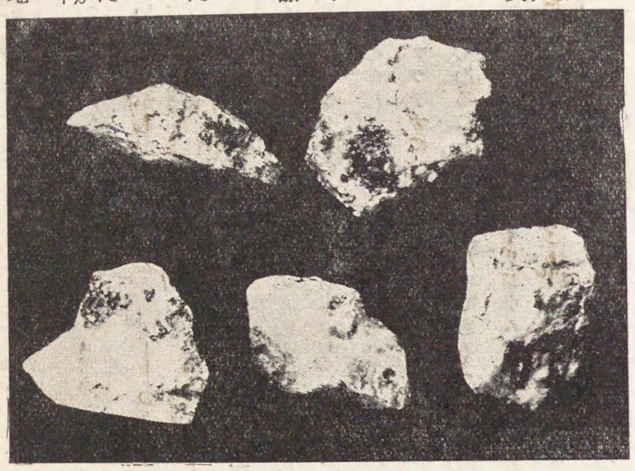
一七三五年、フランスの探檢隊が南米コロムビアのチヨコといふ地方の鑛物の調査をやつた。この時、プラチナは沖積層といふ大昔の地層のなかに砂金と一緒に發見されたのである。この時から初めて、プラチナがこの世にその姿を認められたわけである。

しかし一説には、プラチナは餘程古くから南米では良く知られてゐたともいはれる。スペイン人はプラチナをプラタ・デル・ピントと呼んでゐた。プラタは銀といふ意味で、ピントは河の名だ。第十六世紀の中頃パナマ運河の東方にあるピント河で、初めてスペイン人がプラチナを發見したといふのである。そしてスペイン政府ではプラチナを輸出することを

禁じ、それを海に投ずるように命じたといふから、今から考へると全くむざ〳〵寶を捨てゝゐたやうなわけで、ほんとうにもつたいない話だ。

なぜ捨てさせたのだらう? それは金との合金を豫防するためであつた。しかし一七八八年には、プラチナの價値が判つたのでスペイン政府はこれを賣出すようになり、一八九二年に一ケ年には千四百八十餘キログラム掘り出したといふ。

一方また一八一九年にウラル地方から或る白い金屬が出るといふことが認められたが、しかし一八二三年までは、すべての金屬は南米から産出され、ロシアで實際に掘り出されたのは一八二四年からであつた。



眞寫大擴の粒金白くく輝に白銀

わが國では第十七世紀の終り——つまり明治二十年頃、石狩國の夕張河と空知河で、砂金のなかに白色に輝く重い砂のやうな鑛物が發見され、その當時は價値のないものとして棄てられたものであつたが、當時の農商務省地質局で、これを分析して始めて「イリドスミン」であることを知つたゞけである。

明治三十八年頃、再び空知河の河砂のなかの白金粒の存在が噂さになり、その後、夕張河でも發見され、更に相次いで雨龍河、天鹽方面でも發見された。しかし日本でもその當時は用途も判らずたゞ金の副産物で無價値なものと見られてゐたのである。金屬界の王者プラチナも、當時は悲しい運命だつたわけだ。

北海道以外では、大分前に、四國の吉野川でも發見されたが、現在は北海道だけで、その事業は年々盛んになるばかり、プラチナの品質も實に優秀で世界一、全くわが國の誇りといつてもよい。

跳上るプラチナ

プラチナは銀のやうに白色ではなく、少し灰色を帶びてゐるが眼ばゆいほど輝かしい。プラチナの硬度――つまり硬さは四・三位で、金、銀、銅などより遙かに硬い。粘靱性――つまり延びる性質は銀と銅の中間だ。そして王水（硝酸一と鹽酸三の混合液）に溶けるだけで、その他のどんな藥品にも溶けない。だからプラチナの尊さがあるわけだ。かうした性質は第十八世紀の半ば頃になつて、漸く多くの學者によつて研究され、更にプラチナには白金屬の種々の元素及び少量の他の元素を混じてゐることが知られたのである。この金屬の元素はプラチナム、オスミウム、イリジウム、パラジウム、ロジウム、セルニウムの六種で、それ以後、白金即ちプラチナといふ言葉は、つまりプラチナムだけを指すやうになつたのである。

さて跳ね上るプラチナに話を進めて行かう。諸君!! 一體プラチナの値段はどれ位？ 今や金屬界の王者プラチナの値はその名に應はしく、現在一匁（三・七五グラム）三十圓（金は十四圓に迫りつゝある）やがては四十圓臺を目指して突進するといふ未曾有の高値を示してゐる。どこかその邊にプラチナが轉がつてゐないかな!!

釣り上げるプラチナ

今は全く、こんなことでは釣れなくなつたプラチナの話をしよう。プラチナは砒白金鑛といふ鑛物に含まれて産出するのだが、多くの場合、砂金のやうに、河底の砂の間に、金、磁鐵鑛、チタン鐵鑛などといふ鑛物と共に、プラチナそのものが小さな粒になつて産出されるのだ。

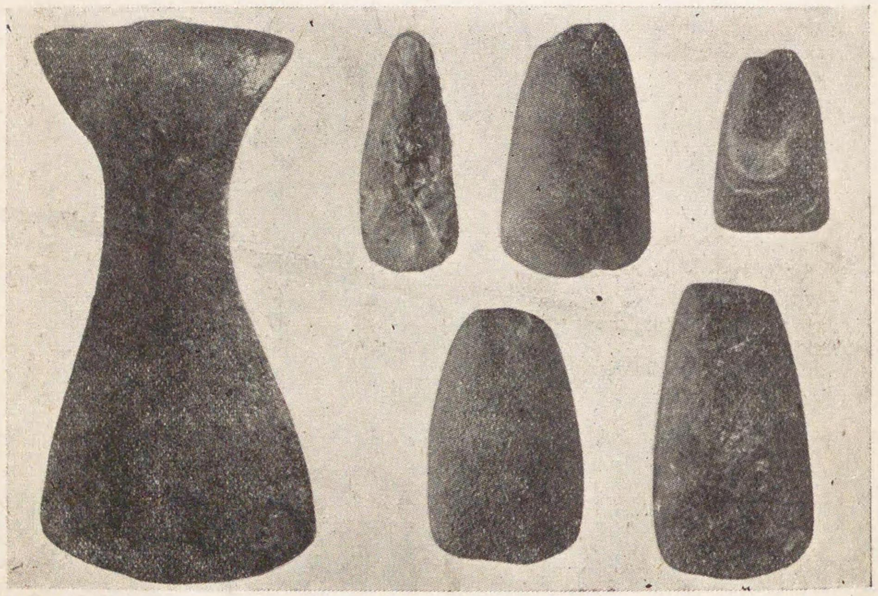
時代は大正の初めの頃、北海道の山奥に住む人々には、炭燒の餘暇に――つまり內職にこのプラチナ釣りをやつたものだ。鳥をとるモチを棒の先につけ、ガラス箱を顏にはめ、腰の邊まで水につけながら、河底を覗き、砂の間にプラチナの粒を探し廻つたものである。見つかるとモチ棒にプラチナの粒をくつ付けて取るのだ。だが、今は取り盡されて河底にもプラチナの姿なく、從つてプラチナ釣りの姿も見られない。現在では鑛山の一つの事業として大仕掛けにやらねばプラチナは採掘出來なくなつたのである。

銅山の坑道を探る

銅はいつ頃から使はれたか

一體、人間はいつ頃から銅を使つたのだらう。それはとても大昔だ。今年は皇紀二五九七年、つまり神武天皇が今日の奈良縣橿原に御卽位以來、實に二五九七年の長い時代が經つたのである。ところが、これだけの時代を四つも重ねた大昔に、われ〳〵人類の先祖であつた人々が、初めて地球上に生れ出たのである。そしてこの人達が今日の大陸地方――主として東亞大陸地方において、すでに銅を使つてゐたのである。この人々は初め石を用ひて日常使ふ道具を作つた。しかし、その後、火を使つて銅を含んでゐる石――卽ち銅の鑛石から銅を採だすことを覺え、次に、鐵を製錬ことを知つたのである。

つまり、われ〳〵の先祖は「石の時代」「銅の時代」「鐵の時代」を經て、だん〳〵進步發達して、今日の華やかな文明を生むにいたつた次第である。

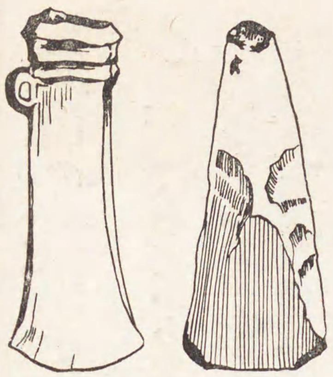


「石の時代」に使はれた斧の各種

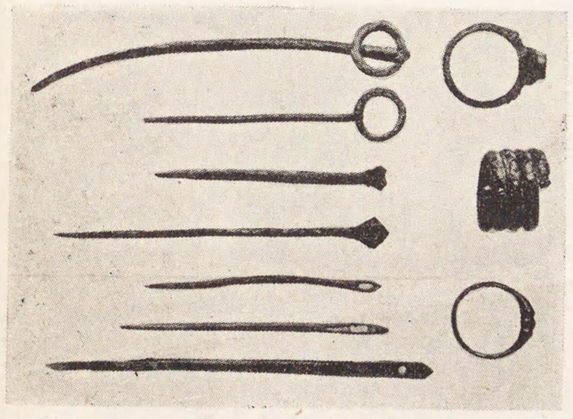
「銅の時代」の産物

初めの「石の時代」には小石を細工してこしらへた不器用な斧と剣が一番使はれた。斧で木を削つて丸木船を作つたり剣で動物と戰つたり、たいくつの時の手慰みには石の筆で彼等の住家であつた洞窟の壁に繪や圖案を描いたりしたものであつた。次が「銅の時代」だが、今までのやうに石では思ふやうな道具が作れぬし、石の斧では鰯やすいので、石に代る硬いものを探して銅の鑛石を見付けたのである。

その頃、彼等は火を使ふことを知つてゐたので、銅の鑛石を熔して銅を採つて使つて見た。しかし銅だけでは柔かすぎるので、何かこれに代るものがないかと工夫した。そこで手輕に掘り出せる錫の鑛石を少しばかり加へて熔かして見ると、銅よりもずつと硬い青銅が出來たのである。その當時の青銅で作つた斧は、角ばつたもので、頭が四角で柄をつけるために孔があけられてゐた。この孔に丈夫な紐を通して柄を結びつけて使つたのである。その後、人間の頭が進むに從つて、日常の道具とか戰爭の武器の材料に、銅に優る鐵を見付けて「鐵の時代」を出現せしめたのであつた。

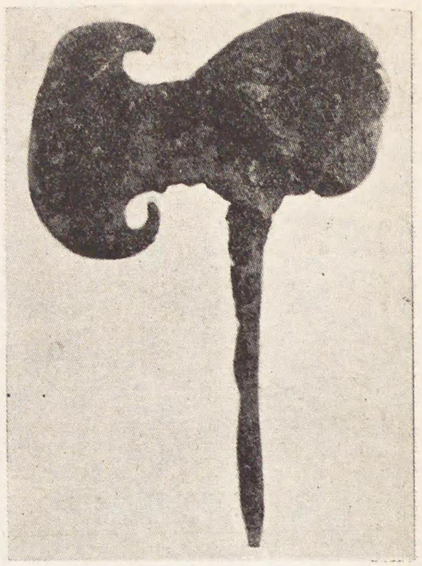


大昔の産物
（右）石の斧　（左）青銅の斧

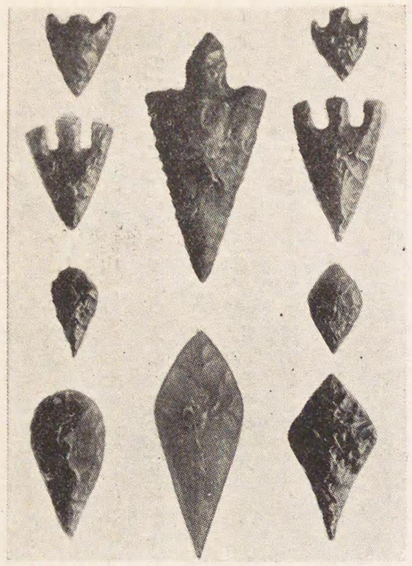


太古時代に使はれた青銅の縫針と指輪

これ等の三つの時代に作られた斧、巾廣な匕首、縫針、剣、槍の尖先、筆、鋏、指輪などの澤山の道具や、彼等の描いた壁畫などが、今日アメリカやヨーロ



鐵で作られた鉞



鏃の各種

ツパの各地から掘り出されて、大昔の有様を物語つてゐるのである。

銅の鑛石とは！

さて、かやうに一萬年の昔に銅の鑛石から銅を採つた話をしたが、一體、銅の鑛石とはどんな石だらう？　銅を含んでゐる鑛石は二、三あるが、最も主要なものは黄銅鑛である。これは銅と鐵と硫黄から出來てゐる鑛石で、黄銅色の美しい光澤を呈してゐる。かうした鑛石が地の下に集つて産出するところを鑛床といひ、この鑛床を掘つて、黄銅鑛の鑛石を採つてゐるところが——つまり銅山である。

こんな仕掛けで採り出す

日本は銅の産地として世界的に有名な國だから銅山も澤山あるが、わけても名高い銅山は茨城縣の日立、栃木縣の足尾愛媛縣の別子、秋田縣の花岡、小坂、それに先頃大慘事を惹き起した尾去澤などである。

鑛山で鑛石を採るために地下深く掘り下げた穴を坑道とい

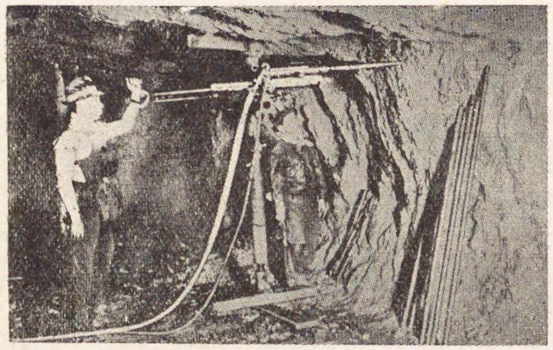
ふが、こゝで筆者が學生時代の實習のために實際に坑道に這入つて銅の鑛石を採り出した時の話をしやう。

場所は秋田縣の花岡鑛山だ。朝の七時頃からカンテラを手に持つて——このカンテラといふのはアセチリンといふガスに火を點ずる燈火であるが、このランプを持つて地下三百メートルも階段を降りて行く。鑛山の地形によつてはエレヴェーターを應用してゐるところも澤山ある。

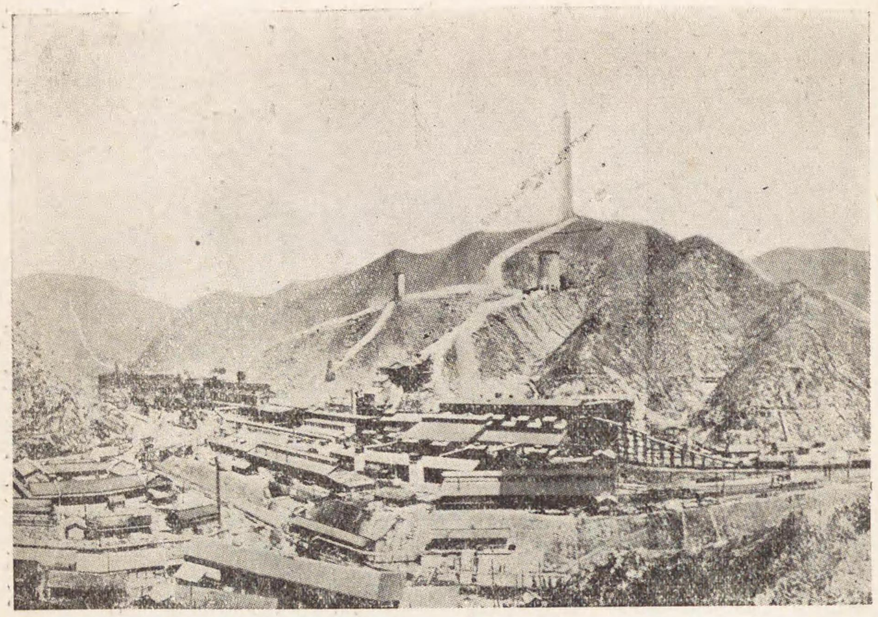
この階段は汽車のトンネルを斜に地下に掘り下げたやうなもので、これを斜坑と呼んでゐる。この階段を降りきると横坑といつて一つの横の坑道があつて、そこから小さな坑道が、その上にも下にも網の目のやうにいくつも掘つてある。この坑道の一つを選んで奥へ〳〵と進むと、その途中、天井の方でゴオン〳〵と雷樣のやうな物凄い音がする。また歩いてゐる床の底からコツン〳〵とまるで石塊でも投げつけるやうな音が響いて來る。全く不思議な音だ。

やがて坑道の奥に達すると、澤山の坑夫達が鑿岩機といつて壓搾空氣で動かす鋼鐵で作つた鑿のやうなもので坑道のつき當りの岩壁に小さな穴（經三センチ、深さ一メートル位）をいくつもあける。この音がダダ……と耳をつんざく程の物凄い音だ。やがて導火線に火をつける。そして『ハツパだよ』と叫んで逃げ出す。つまりダイナマイトが爆發するから皆んな注意して逃げてくれといふわけである。

まもなく導火線の火がダイナマイトにつくとドンドンザザザ…とダイナマイトの爆破する音と岩の崩れる音が物凄く響いて來る。さき程途中で不思議に感じた音は、筆者が歩いてゐた上の坑道と下の坑道で爆發したダイナマイトの音とそれによつて跳飛ばされた岩塊が坑道の天井や床に打ち當る音だつたのである。



鑿岩機で岩壁に穴をあける



有名な日立鑛山精鍊所の全景で大煙突が山頂に見える

最後は選鑛と精鍊

かうして崩した黄銅鑛の鑛石を手押鑛車にのせて、堅坑といつてエレヴェーターの役目をするところまで運び、こゝで捲き上げて、方々の坑道から集めた鑛石と一緒に電車で坑外に搬出する。最後に選鑛といつて銅の含有分の多いよい鑛石だけを選び、次にこれを機械にかけて適當の大きさに碎き、精鍊場に運ぶのである。こゝには熔鑛爐があつて、この爐に黄銅鑛とコークスと石灰岩を入れ、空氣を吹き込みながら強熱すると、鐵と硫黄分とは燃え去つて、初めて赤褐色のいはゆるアカガネ色の粗銅が生れる。これは型につぎ込んで原銅板を作り、電鍊場へ送る。こゝには電解槽といつて硫酸の入つたプールのやうなものがある。これに原銅板を行儀よく並らべて入れ、電氣を通すと、原銅板の銅はだん〳〵溶けて他の銅板に純粹の銅ばかりが着く。これで銅の誕生を見たわけである。しかし銅の鑛石のなかには必ず幾分かの金や銀やその他の鑛物が含まれてゐるので、これ等のものは原銅板のなかに一緒に入り込んでゐる。だから原銅板に含まれてゐた金や銀は、他のものと一緒に泥のやうになつて電解槽の底に

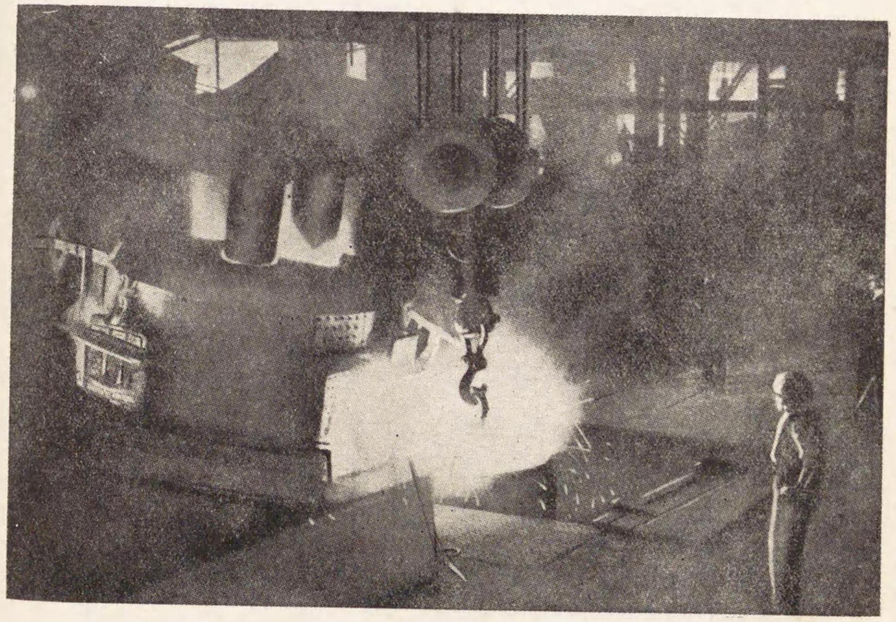
沈む。この泥のやうなものから先づ銀を、次に金をと順々に銅を採つたやうにして取り出す。この時、少量ではあるが、プラチナやパラジウムやイリジウム等の高價なものも製出されるのである。

銅の性質と用途

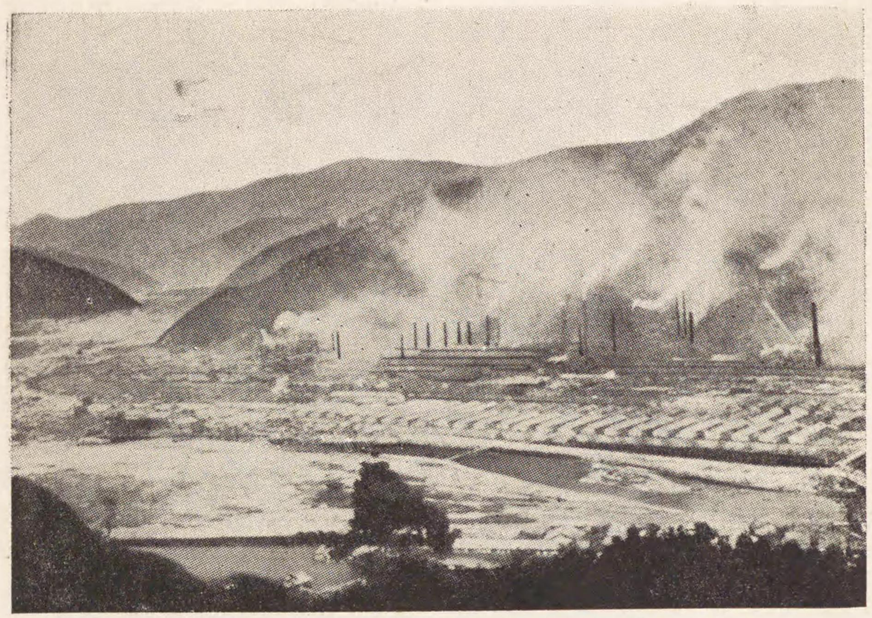
銅は赤色の光澤を持つてゐる金屬で、黄とか赤の系統に屬する金屬は、銅か金のどちらかを加へねば出來ぬので、金屬の色調を適當にするため合金の合分として非常に重用されてゐる。

銅の比重は八・九四で、鉛は一一・四、鐵は七・八位であるから鉛よりも輕く鐵よりも重いわけである。銅の融點は千八十三度で、ガスの焔の溫度は千五百度であるから、銅の針金などではガスの强い焔で融けてしまふ。

次に銅は展性に富むので銅箔を製するだけでなく、鎚で打つていろ〳〵な形の器具類に作り上げることが出來る。たゞこゝで器具として注意すべきことは、銅は非常によく熱を導くことから銅製の食器類が有利であるわけだが、毒性の錆を生ずることが甚だ遺憾である。なほ銅は熱の他に電氣をよく



ベツセマーと名づけるる廻轉熔鑛爐から粗銅を汲み出してゐるところ



鑛床から採掘された原鑛はここで精錬される（釜石鑛山精錬所）

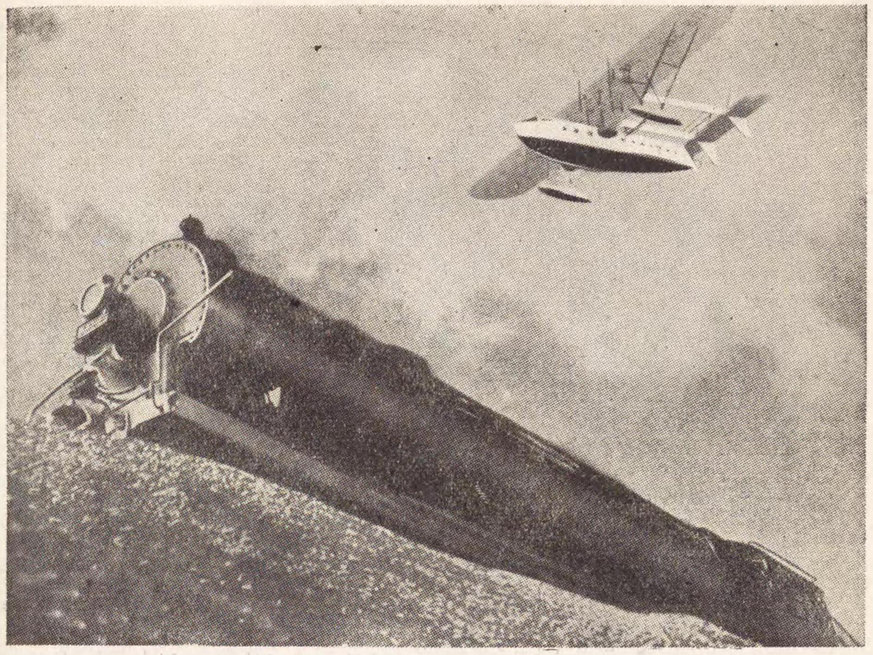
導くので、電氣の世のなかである今日、電線の材料として必要缺くべからざるものである。

怪獸の横行した石炭時代

石炭は何から生れたか？

諸君は汽車や汽船が蒸氣を起すために使ふ石炭、はては諸君のお家でストーヴやお風呂に焚く石炭が、一體何から出來たものかご存じかな？　こゝでは一つ石炭の出來方について研究して見よう。

われ〳〵の住んでゐる地球は、大昔、今から約二億五千萬年位も前は、現在の地球とはその形が非常に違つてゐた。ヨーロツパ大陸も、アメリカ大陸も、アフリカ大陸も、今日のやうな位置にはなかつたのである。またその形も大分違つてゐたし、その當時、日本の國などはまだ海の下にその姿を隱



石炭の偉力を示す超特急

してゐたのであつた。

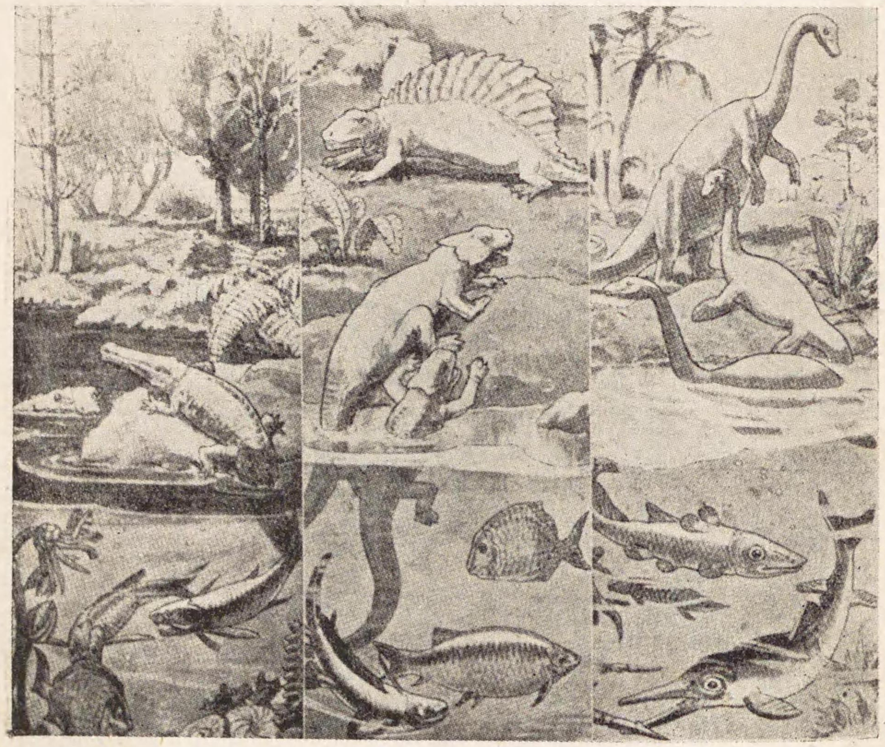
氣候もそれは〳〵おだやかな暖かな氣候が何千萬年と續いたのである。だから今日のヨーロツパ大陸やアメリカ大陸に當る地方では、先づ各種の植物が生ひ繁つて大密林を所々に作つたのである。それから七千萬年ばかり時代が經つと、こん度はいろ〳〵な動物が生れ始めて來たのである。當時は氣候が暖かで「生きて行かねばならぬ競爭」もはげしくなかつたので、植物も動物も延びほうだい育ちほうだいといつたわけで、諸君の想像もつかない大型の熱帶樹が鬱蒼と生ひ繁つたり、爬蟲類に屬する體長二十メートルにも達する恐龍の類がのそり〳〵と這ひ廻つてゐた、今から考へれば夢のやうなグロテスクな世界がこの地球上に營まれたのであつた。

怪植物と怪動物

この時代の植物では印章木とか、鱗木とか、また今日の「いてふ」の祖先であるバイエラといふ木が二十四、五メートルにも枝を延ばし梢を廣げて繁つてゐたのである。こんな怪植物の間を、今日の爬蟲類——つまり蜥蜴の元祖である長頸龍とか三綺龍とかいふ象にキリンの首をつけたやうな怪動物や、河馬の背中に楯を數枚も並べたやうな怪動物が、その他の禽龍とか魚類とか飛龍などといふ妙な恰好の動物どもと一緒に草を食べながら熱帶林の間を這ひ廻つてゐたものである。

かうした怪動物群を這ひ廻はらしてゐた大仕掛けの大森林が、その後、突然にその當時の全地球を襲ふたひどい寒さと大地震のために、怪動物は死んでしまひ、怪植物は地下深く埋められてしまつたのである。そして何千何百萬年といふ長い間、大地のなかにあつて地球の溫度で溫められ、蒸されて、炭が出來ると同じやうな働きで、更に埋められた場所の狀態の違ひによつて、怪植物の一部は石炭に變化し、一部は石油に變つてしまつたのである。

だから石炭が植物から變化したものであるといふ證據には、石炭のなかには、木の幹の部分が、そつくりそのまゝ、色こそ石炭の色で眞黒だが、形は木の皮そのまゝのものが發見されることがある。



石炭紀時代の怪植物と怪動物を描いたパノラマ（想像圖）

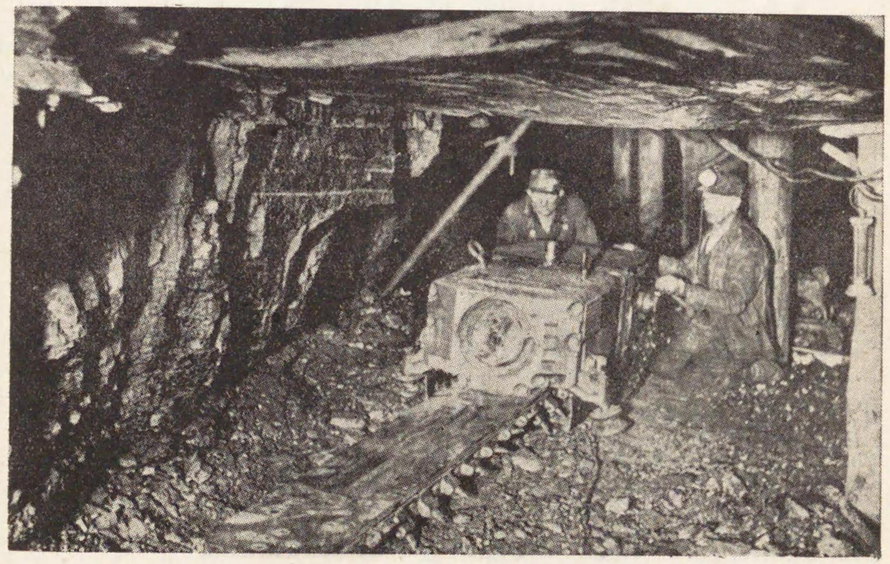
面白い石炭紀

さて、石炭はかやうに怪植物が變化して出來たのであるが、かうした怪植物が鬱蒼と繁つてゐた時代を石炭紀と名付けてゐる。しかしこの石炭紀は、今日のアメリカ大陸やヨーロツパ大陸にあつた時代で、この頃、日本の國は、やつとその骨格を海上に現はしてゐたに過ぎなかつたので、日本にはこの時代に出來た石炭はないわけである。今日、アメリカやヨーロツパの各地から掘り出されてゐる石炭や石油は、つまりこの時代の産物なので、非常に時代の古いものである。

日本産は若い

しかし日本の樺太や北海道、秋田、新潟、茨城などからも石炭や石油の出るのは、一體どうしたわけだらう。これは石炭紀よりもずつと若い時代——つまり割合に現代に近い時代といつても、やはり大昔ではあるが、外國のものよりも遲れて出來たものなのである。

さて日本の國が完全にその姿を現はすに從つて、先づ植物が、やはりいたるところに繁茂し始めたのである。島國だつたため怪動物こそ日本へは渉つて來なかつたが、植物は相當に大きなものが繁つたのである。それ等の植物で、石炭となつて今日日本で發見された一番古いものは、外國の石炭紀の次に來た二疊紀といふ時代の産物である。しかし今日掘られてゐる多くの日本の石炭は、二疊紀よりずつと若い第三紀といふ時代に繁茂してゐた植物である。だから日本の石炭は外國の石炭と比べて、割合に若い地質時代に出來たものと思つて間違ひはない。



コーカ・ルーツとーターいふ機械で掘り出す石炭を炭坑の景光

石油の親は何か

動物から生れたのか?

諸君のなかで石油は知つてゐても、石油が何から出來たかを知つてゐる方は少いだらう。今日は、石油の親について、研究することにしよう。石油の親については、昔から多くの學者によつて、いろ〳〵な説が立てられてゐるが、現在もつとも確かだと信じられてゐる説は「石油は動物から出來た」といふ説と「石油は植物から生れたものだ」といふこの二つの學説である。

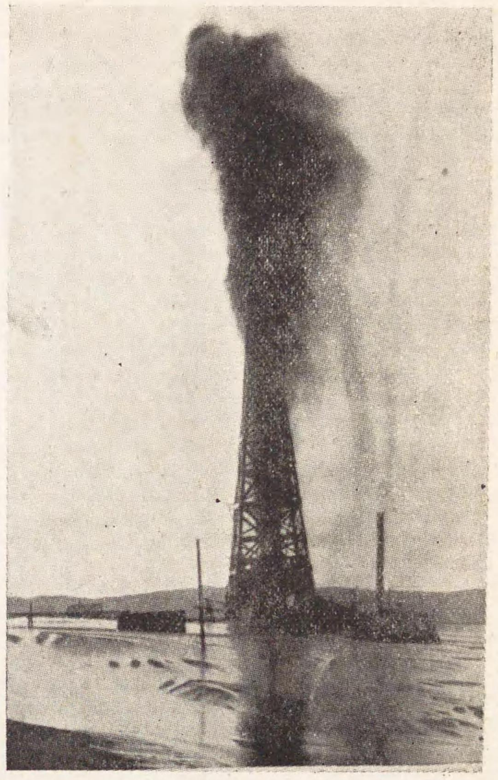
大昔、海底に凹んだところがあつて、そこに魚類や、牡蠣や、珊瑚や、軟體動物や、有孔虫が澤山に集つてゐた時、大きな地震があつて、そこが海底の泥で埋められ、その後、何千萬年と地下に埋められてゐたために、それ等の動物の死骸が、バラ〳〵に溶かされ、蒸されて、動物の體のなかの脂肪分が石油に變化した——といふのが動物を主にした石油の出來方である。

いや植物が親らしい

次に植物を主にした石油の出來方について述べやう。この説は、石炭または褐炭を蒸溜すると、ちやうど石油と同じやうな成分の油が生れるといふ實驗から立てられた説で、餘程昔から唱へられてゐたものである。

大昔の陸生植物や海生植物（海藻や硅藻の類）または沼澤地方の植物が、やはり大地震のため粘土や砂のなかに埋められ、何千または何萬年といふ長い月日の間、地球の熱によつて蒸されて、一部は石炭や褐炭に、一部は石油に變化したといふのである。

だから、石炭と石油は同じ親から生れた兄弟なわけで、石炭の方は、埋められた場所の狀態によつて――つまり割合に乾いた場所に埋められたので植物は炭質泥板岩または炭質砂岩に變化したり、石炭そのものになつて今日にいたつたといふわけである。ところが石油の方は、埋められた場所が絶えず濕り氣の多いところだつたので、植物は石油に變化したといふのである。その證據には、石炭を掘つてゐる炭田には石油の兆候があり、石油を掘つてゐる油田には石炭の兆候があるではないかといふわけである。



景光の出噴油石凄い物

どんな場所にあるか？

一體、石油は、地面の下にあることは判るが、どんな場所に溜つてゐるのだらう？　それは普通、軟かい砂岩のなかにドロ〳〵した黑褐色の原油となつて浸み込んでゐるのである。この原油を含んでゐる場所を含油層といふのであるが、含油層のなかでも或る特別の部分に集つてゐるもので、この集つてゐる部分が、つまり石油脈である。

次に、世界中の油田について實際の狀態を研究して見ると大多數は、地層の常に山形または馬の鞍のやうに高まつたところの頂上附近に石油が集つてをり、その下の外側には鹽水が一ぱい溜つてゐる事實を知つたのである。

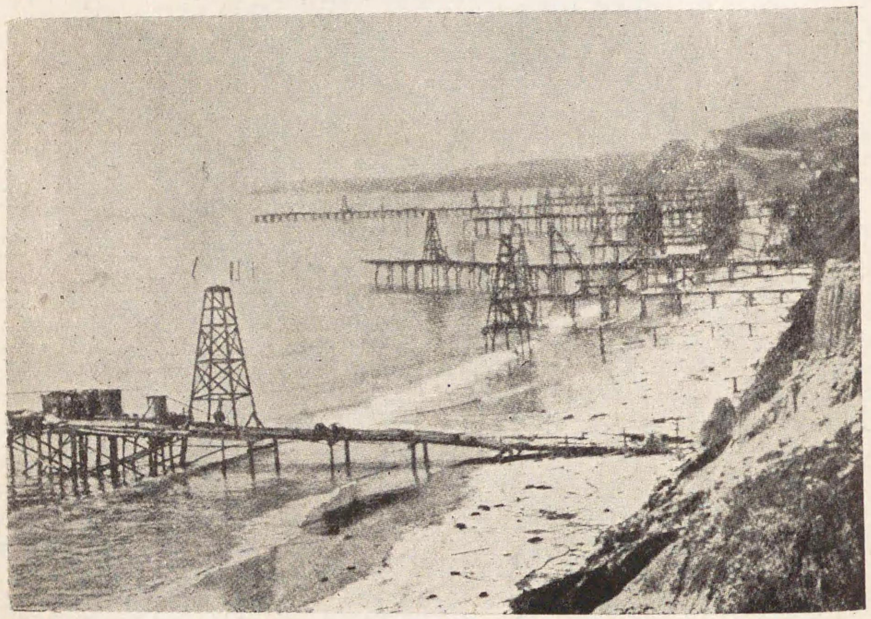
そこで石油を掘るのであるが、何しろ地上から地下のこの

鞍形が見えるものではないので、最初はボーリングに――つまり櫓を立てゝ地下に井戸を掘ることに莫大な金をかけて、折角數百メートル掘り下げても、地下の鞍形にうまく當らなかつたために一滴の原油も汲み出せなかつたといふ無駄をやる場合が多かつた。しかし科學の進歩につれて地質學といふ學問が生れ、地上から容易に地下の鞍形が調査されるやうになつたのである。

石油の採取の仕方

石油の採取の仕方――つまり採取法には三つのやり方がある。第一は手掘法である。この方法は最も古いやり方で、普通の水井戸を掘る場合と同じやうに、坑夫が鶴嘴などの道具を使つて、地中に方形の竪坑を掘り開き、根氣よく掘り進めて油層に達するのである。第二のやり方は、衝撃法とも上總掘ともいひ、長い桿の先に岩を碎く錐をつけて岩層を突き碎き、孔を地中に穿つて油層に達する方法である。この方法は昔、上總ノ國で行はれたので一名を上總掘ともいふわけである。しかし今日では餘りこの方法は使はれてゐない。

第三のやり方は廻轉掘である。この方法は前の二つの方法



櫓るせ立林の田油アニルオフリカるゐてび延でま中海

とは全く行き方を異にして、恰も普通の錐を揉むやうに錐の廻轉によつて坑孔を穿ち含油層に達する方法である。

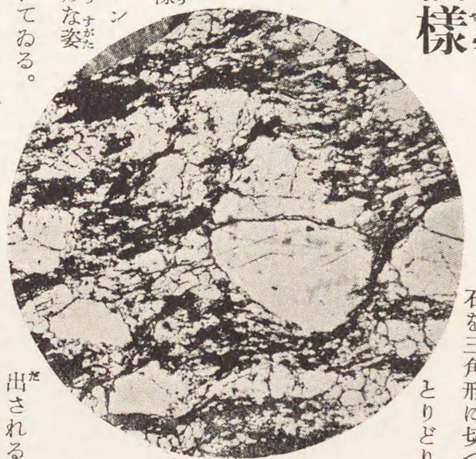
石にも春の花模様

顯微鏡で石を覗く

うらゝかな春の陽射が道端の一塊の石ころにも親はれる長閑な頃になると、あの無精ものゝ石ころにも春の鮮かな花模様の姿が映る。それは鑛物學者だけが知るレンズを通しての世界だ。そこには様々な微妙な姿や鮮かな色彩がパノラマのやうに轉廻されてゐる。

諸君は、道端の一片の岩石や石ころを手にとつて見たことがあるか知ら……。ちよつと見ただけでは、如何にも殺風景なものに過ぎないでせう。ところが、この石ころを厚さ〇・〇四ミリ位のとても薄い板に磨り上げて、鑛物用の特別仕掛けの顯微鏡で覗くと、岩石を作つてゐる澤山の鑛物は、明かに分かれて見え、とても美麗なモザイク——つまり寄木細工を見るやうに見事な姿になつて見えるものである。

更に、この顯微鏡の視筒の途中に、ニコル柱といつて方解石を三角形に切つて二つ合せたものを入れて覗くと、實に色とりどりの百花が爛漫と咲き亂れ、旭日を受けて露に輝く春の花壇を見るやうで、これが石の姿かと誰でも驚かされるものである。



片麻岩といふ石の顯微鏡寫眞（約三十三倍）

岩石と鑛物の違ひ

諸君!! 前の話のなかに、岩石といふ言葉が出てゐたが、岩石といへばすぐ鑛物といふ言葉が思ひ出されるほど、岩石と鑛物とは切つても切れない關係にあるものだ。

では岩石と鑛物とは、一體どういふもので、またどんな違ひがあるのだらう。

岩石といふのは、二つ以上の鑛物が集つて出來てゐるものをいふ。例へば御影石（これは學問上では花崗岩といふのだが、この石は兵庫縣の御影といふ地方から澤山出るので御影石とも呼ばれてゐる）は石英と長石と雲母といふ三つの鑛物から作られてゐる。

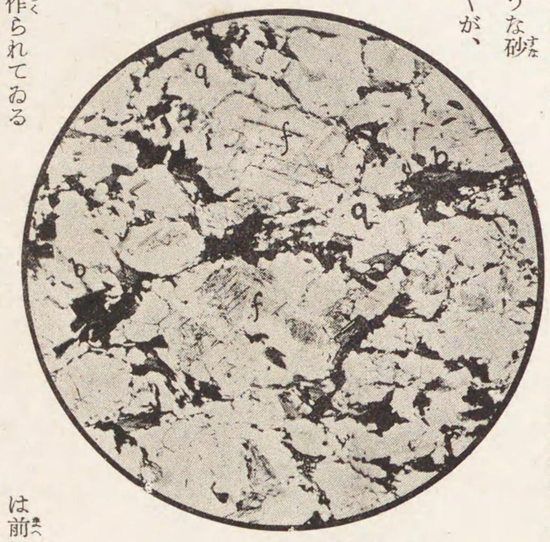
だから御影石は三つの鑛物が集つて出來てゐるので明かに岩石である。砂岩といふ石も眼で見ると同じやうな砂が集つて出來てゐるやうだが、その砂の一つ〳〵が、いろ〳〵な鑛物の小さな砂である。だから砂岩も岩石と呼ばれるわけである。

では鑛物は？ これは岩石を作る素と考へれば間違ひない。金や銀や銅は、すべて金鑛、銀鑛、銅鑛といふそれ〴〵の鑛物から出來てゐるわけである。その他、石綿でも蠟石でも明礬でも琥珀でもみな鑛物である。

火成岩と水成岩

われ〳〵の住むこの地球は、岩石と鑛物から作られてゐるといつてもよい。ところが地下深くもぐるに從つて溫度が高くなるので、その高い溫度のために熔かされて出來た熔岩を火成岩と呼んでゐる。ところが大地震や火山の爆發などで熔けた岩石が地上かまたは地中の淺いところまで持ち上げられそこで冷えて凝まつた場合の岩石を火山岩と呼び、地中の深いところで冷えて凝まつた岩石を深成岩と名付けてゐる。

火山岩にはその種類が非常に多く、そのなかで一番普通なのは安山岩といふ岩石である。安山岩は長石と輝石または角石といふ鑛物から出來てゐる。次に深成岩のなかで最も知られてゐるのは前にお話した御影石である。



片麻岩の構造

a 片麻岩
f 長石
b 黒雲母
q 石英

水成岩といふのは、つまり水の働きで出來た岩石である。河の水が運んで來た粘土とか砂とか小石などが海や湖に流れ込むと、粒の粗いものから次第に水底に沈む。そして長い長

い月日の間に、これ等のものが厚く積り、自身の重みで凝まつて種々の岩を作るのである。この場合、砂や小石ばかりではない、火山から吹き出された火山灰が水底に沈んだもの、または水中に棲んでゐた生物の殻や骨骼などが積つて長い年月を經れば、やはり凝まつて岩石になるのである。かやうに水底で出來た岩石をすべて水成岩と呼んでゐるのである。

だから水成岩にもその種類は多く、例へば粘土がゆるく凝つて出來た泥板岩、粘土が硬く凝つて出來た粘板岩、砂が凝つて出來た砂岩、小石と粘土が一緒に凝つて出來た礫岩、火山灰や火山の石片が凝つて出來た凝灰岩、生物の殻や骨骼が凝つて出來た石灰岩などは、水成岩のうちで最も普通なものである。

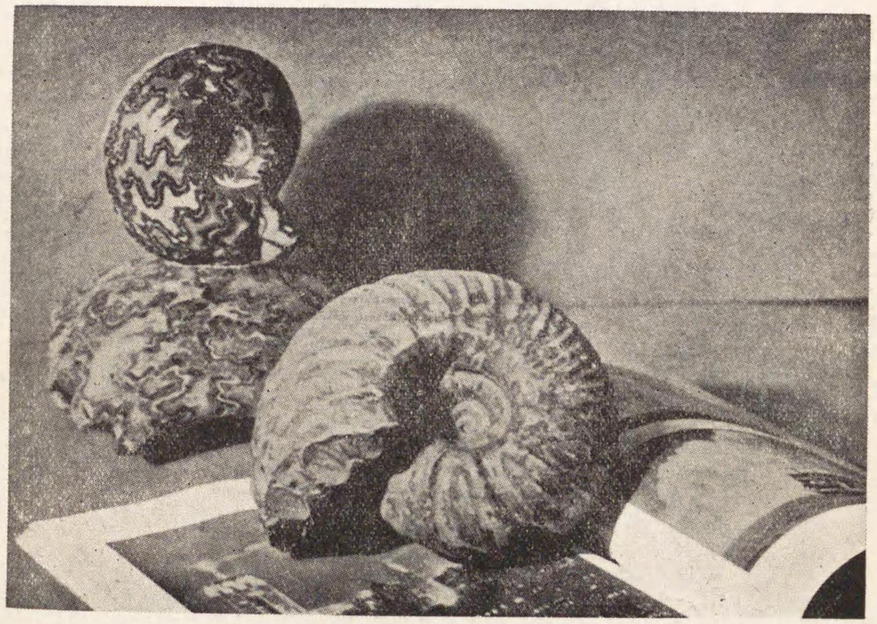
化石になつた雨と波

こんな奇怪な物がある

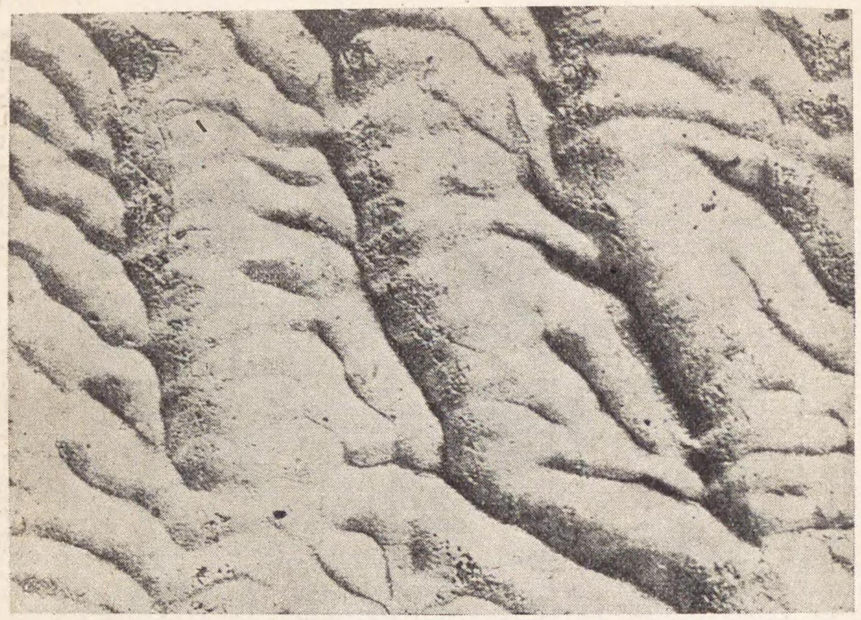
石に變つてしまつた雨と波!! かういへば何んとなくグロだが、かうした奇怪な物がこの世のなかに存在してゐるから面白い。海拔數千メートルの見上げるやうな峻峰に「波の化石」があるかと思へば、海藻に覆はれた藍色の水のよどむ深い深い海の底に「雨の化石」が發見されてゐる。

どうして、かくも奇怪な出來事がこの世に存在するのであらう? 歷史はとても古い人間の住んでゐない時代だ。この日本の國がまだ海の底にあつて、わづかに高い山々が海上に頭を出してゐた大昔の時代、このわづかに頭だけ出した海岸に打ち寄せてゐた波は、今日われ〳〵が海岸で目擊すると同じやうに相列ぶ波の型を岸の砂の上に作つた。ところで潮が引いた後に殘された波型が、翌朝になつて潮が滿ちると、直ちに消されてしまふのが、今日の海岸に見る波型である。しかし夕べに砂の上に作られた波型が、一夜のうちに何千、何百メートルの山の頂へ持ち上げられてしまふことは、地殼變動時代(地震や火山が盛んに活動してゐた大昔の時代)には珍らしいことではなかつた。

太陽に照された砂の上の波型は、そのまゝ硬く石に化してその上に降りそゝいだ火山灰などが、更にその波型を風蝕作用——つまり風や雨の働きから保護したのである。そして何百何千萬年を經た今日になつて、意外な場所、例へば山の頂



今でも稀な太古の大波の發見された澤山の化石(石面菊)のアンモナイト



「石化の波」の古千なクステログ

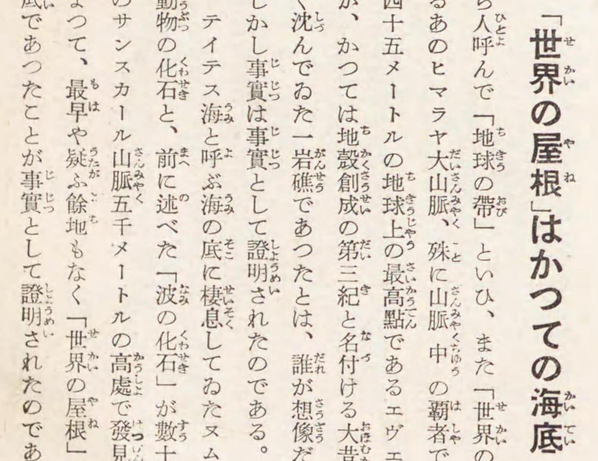
から、それが「波の化石」――（地質學では連痕と呼んでゐる）として發見され、その邊が、かつて大昔の海岸であつたことを物語る證據として介殻化石と同じやうに、地質學上に重要な役目を擔つてゐるのである。思へば不思議な「波の石」――これも化石の一つである。

「雨の化石」と「雷の化石」

「雨の化石」――それは火山灰、または乾きかゝつた泥や砂の上にポツリ〳〵と降りそゝいだ大昔の雨の跡である。その雨の跡が凝まつて石に化し、その後の地殻變動のために今日の海底に發見されることがあるのだ。そこで「波の化石」とは反對に、現在のその邊の海底は、かつて大昔の陸上であつた證據として「雨の化石」もまた捨て難い貴重な地質學の材料である。

では「雷の化石」は？　それも大昔、砂地の上に雷が落ちた時、强力な電氣が、砂粒のなかに含まれてゐる硅酸といふいはゞガラスの原料になる成分を融して作り上げたものである。だから「雷の化石」は見たところ硬い一塊の石のなかに、穴を穿つたやうな恰好をしてゐて、その穴の周圍が如何にも高い熱で融されたなといふ感じを受ける。

この他に面白い無生物の化石には、こんなものがある。「サン・クラツク」と名付けるものだ。これは龜裂に富んだいはば泥塊の化石だ。この化石は昔の沼かまたはデルタを物語る證據品だ。つまりこの化石の發見された場所は大昔の沼だつたわけである。



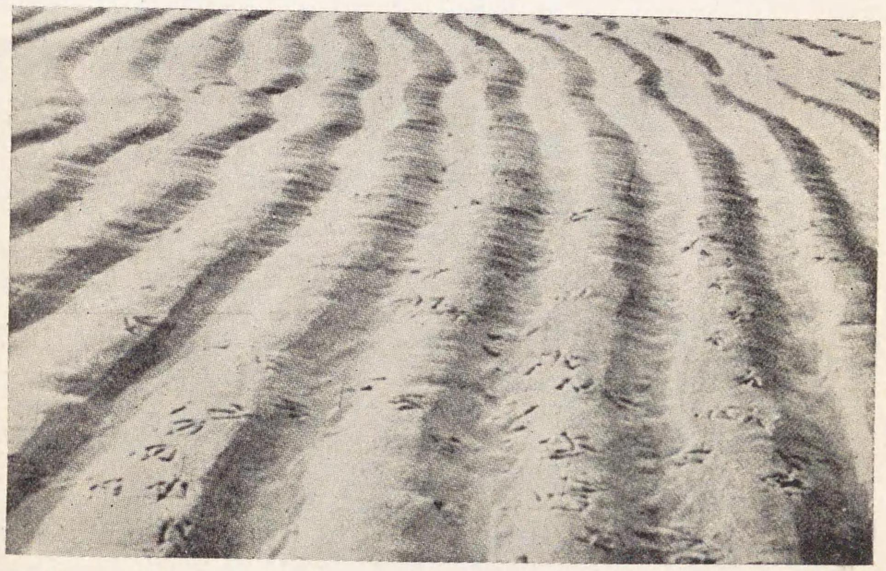
混虫の足跡の化石

更に大昔の奇怪な動物がのそり〳〵と砂や泥の上を歩いた時に出來た足跡の化石が數萬年の今日になつて發見されることもある。この足跡も化石の一種だ。足跡の形によつてその動物の大きさなり、姿なりが、幾分想像することが出來るからだ。このやうに研究心をもつて地殻を綿密に觀察する時は、まさにこの大地こそ、われわれに面白い太古の姿を解釋してくれる百科辭典といふことが出來よう。

「世界の屋根」はかつての海底

昔から人呼んで「地球の帶」といひ、また「世界の屋根」と稱するあのヒマラヤ大山脈、殊に山脈中の覇者である八千八百四十五メートルの地球上の最高點であるエヴエレストの靈峰が、かつては地殻創成の第三紀と名付ける大昔には、海底深く沈んでゐた一岩礁であつたとは、誰が想像だにしよう？　しかし事實は事實として證明されたのである。

古代、テイテス海と呼ぶ海の底に棲息してゐたヌムライトといふ動物の化石と、前に述べた「波の化石」が數十年前ヒマラヤのサンスカール山脈五千メートルの高處で發見されたことによつて、最早や疑ふ餘地もなく「世界の屋根」はかつての海底であつたことが事實として證明されたのである。



砂上に出來た波型、その上に殘された鳥の足跡、これも何萬年か經つまのそとつゝ化石になるのだ

かつては海底であつた地球上の最高峰エヴエレスト山

中生代の三疊紀といふ時代に茂つてゐた羊齒類の化石

これ等の生物が化石として保たれるにも、その長い年月を過ぎるうちに生物の體が自然に有機質の部分がなくなつたり、または他の鑛物質の物に變つてしまひ、その性質も變つてゐることが多いのである。しかし、いつかシベリアの氷原の氷河のなかゝら發見された古象の化石のやうに、自然の冷藏庫のなかに殘されてゐたために、體がまるで生のまゝに殘つてゐたといふやうな一例もある。これもやはり化石だ。こんな化石こそは學問の上で一番大切な研究資料である。化石はかやうに大昔の生物であるから、化石を研究すれば、大昔の生物の樣子がよく判るので、この學問を、特に化石學、または古生物學といつてゐる。

では化石とは何か?

諸君!! 今までは餘りにも面白すぎた特殊な無生物の化石についてだけ述べた。だから化石とはこんなものだけと思つてはならない。諸君は山の崖が崩れたところなどに、よく石で出來た木の葉や介殼が、顏を出してゐるのを目擊することがあるでせう。あれが普通の化石だ。では、かういつた化石とは、一體何んだらう?

それは人間の生活のまだ始まつてゐなかつた大昔(これを地質時代といふ)の生物の體が岩石のなかに殘つたものを化石といふのだ。だから化石は大昔の生物の體の殘りものなのである。

こゝで注意すべきことは、化石といふ文字の意味だけ考へて、これを生物の體が、石に變つたものといふやうにいはれてゐることが多いが、これは正しい化石の意味ではない。ただ化石になつて殘つてゐる生物は、生物のなかでも介殼、骨骼、齒、牙、角、蹄などの硬い部分をもつ生物が多く、また

化石になつた生物のなかには、その種類が今でも生き殘つてゐるものもあるが、また絶えてしまつてゐるものも大變多い。動物では、象、犀、河馬、蜴蜥類、植物では棕櫚、蘇鐵などは割合に新しい地質時代に榮えてゐたが、今ではもう次第になくなりかけてゐることで有名である。地質時代には各種の生物が生きてゐて、互に盛んになつたり衰へたりすることを繰返して今日に至つたものである。だから今日の生物界のいろ〳〵の方面の研究には、またこの化石の研究がさまざまの役に立つてゐるのである。

奇怪な洞窟の秘密

鍾乳洞はどうして出來るか?

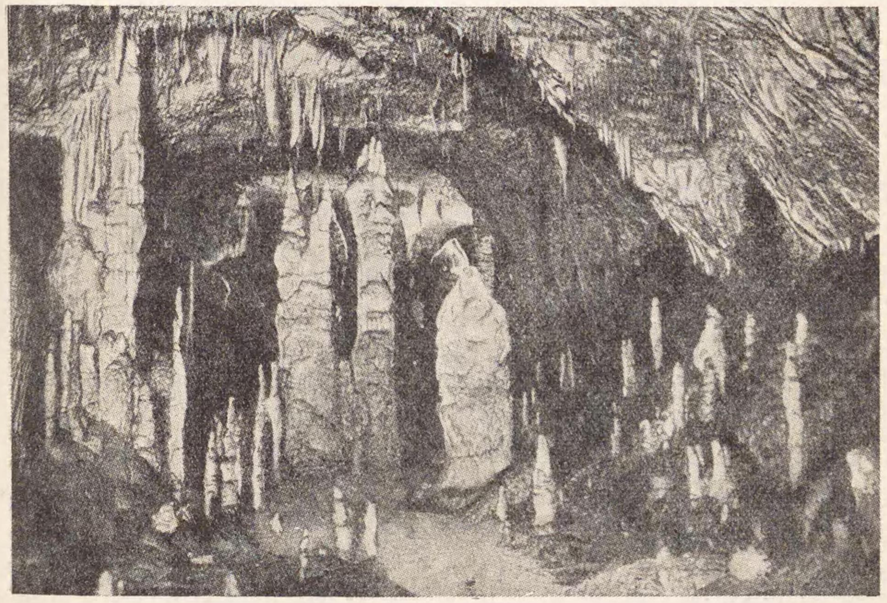
地面が石灰岩といふ岩石で出來てゐる地方へ行くと、驚くほど大きな洞窟が所々に口を開いてゐて、その穴の天井からは氷のつらゝに似た白いつる〳〵した「石のつらゝ」がぶらさがつてゐるのを目擊する。一體、この不思議な石のつらゝはどうして出來たのだらう。それは雨が作るんだといつたら

恐らく諸君は、そんな馬鹿な話はないと思ふであらう。しかし實際、雨が作るんだから大自然は實に偉大な彫刻家だ。ところが石灰岩が數百メートルまたは數千メートルにも及ぶやうな厚い層をしたり、山をつくつたり、臺地になつてゐたりする地方のことをカルスト地方と名付けるのである。

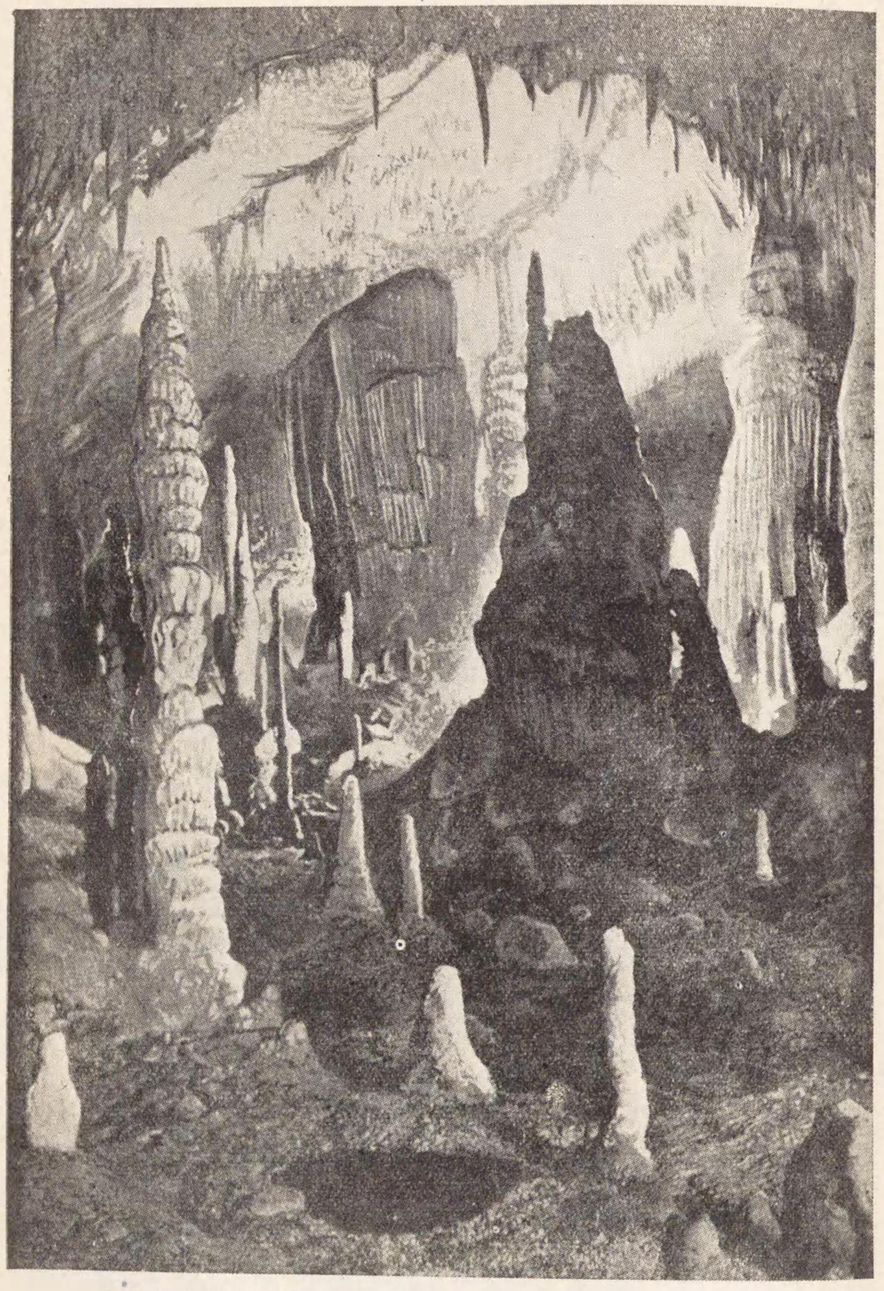
面白いのはカルスト地方に雨が降つた時だ。天の一方に現はれた雨のでき初めには全く不純物を含んでゐない。しかし雨がだん〳〵地上に近づいて來るに從つて、空氣中に浮んでゐる塵埃や炭酸ガスや酸素を溶かして地上に達する。この雨水が地面に浸み込むと、岩石の割目や隙間に沿つて地中を循環する。そのうちに、これに觸れる岩石の一部を酸化して溶し込むのである。つまり幾分かの鑛物質を含むやうになる。

水が鑛物質を溶してゐる——不思議な話だが、實際、その證據には谷間の泉を汲んで釜で熱すると、釜の底に微量の固形物が殘る。この固形物は釜や機關車のボイラーの內面にしばしば驚くほど一ぱい附着し、家庭で鐵瓶の內面につく湯垢と呼んでゐるものも實はこれで、水のなかに含まれる鑛物質に他ならない。

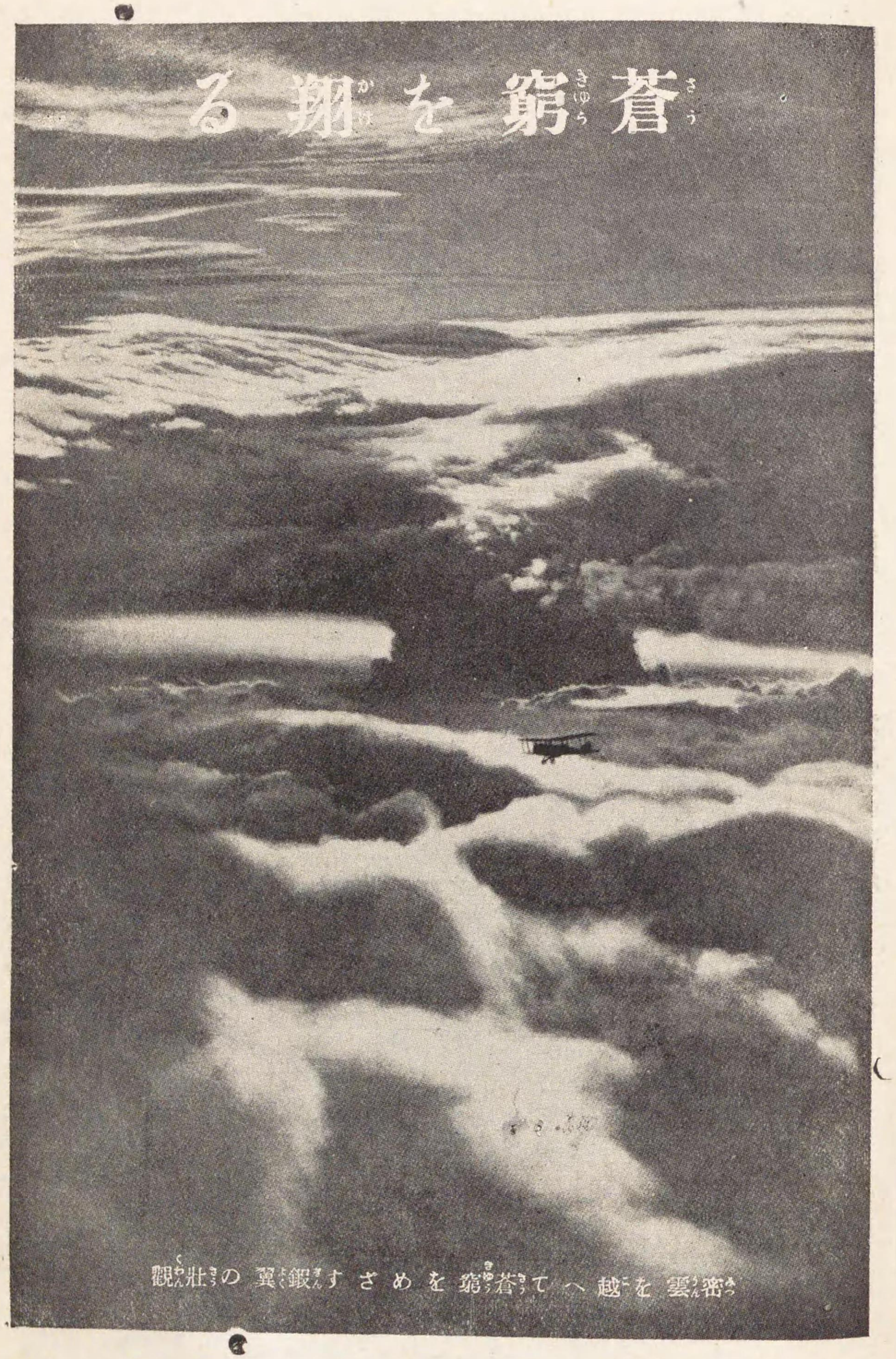
この水を「硬水」と名付けてゐるが、硬水は石灰岩を溶か



「筍石」な事見るゐてへ生に數無らか床の內窟洞乳鐘



觀偉の內洞乳鐘大のグルベスレドアな名有のアリトスーオ



す偉大な力を持つてゐる。そこで、前に述べたやうなカルスト地方では、硬水が石灰層を溶し、そのために洞穴が出來る。この洞穴の底に浸み込んだ水は、更にだん〳〵地下に浸み込んで行つて次第に大きな穴洞を作る。これが鐘乳洞だ。

石筍と鐘乳石の出來方

ところで、鐘乳洞の內部には幾千本といふ面白い「石のつらゝ」がぶら下つてゐる。これはどうして出來たかといふと洞穴の側壁や天井から絶間なく硬水が滲出してゐる。この硬水のなかには多量の鑛物質——殊にカルスト地方では多量に石灰分を含んでゐるので、天井から水の一滴がぶら下ると、水が一部分蒸發するに從つて石灰分が過飽和の——つまりあまり過ぎる狀態に達して一部を沈澱せしめるのである。そのうちに新しい水滴が加はつて來るので、前の半分位蒸發した水滴は床の上に落ちる。床の上でも殘りの石灰分を沈澱せしめて小さな石灰の山を作る。次ぎ〳〵に加はる新しい水滴は天井と床に石灰分を殘して行くので、ちやうど氷のつらゝが太つて行く作用と似た働きで、次第に長さと太さを增して行き、遂ひに天井と床からの長さを增して行つては最後に太い柱になつてつながるのである。

天井からぶら下つた石灰柱を形の上から「鐘乳石」と名付け、床から天井へ向つてのびた石灰柱を、これまたその形が筍に似てゐるところから「石筍」と呼んでゐる。

世界一と日本一

世界一の大鐘乳洞として有名なカールスバード洞はアメリカ合衆國のニューメキシコ州の東南部にあつて、外界は廣い沙漠だ。この邊は攝氏三十五度から四十五度もあるのに、この鐘乳洞の地表から三十メートルも下つたところでは、晝も夜も一定して十五度位だ。

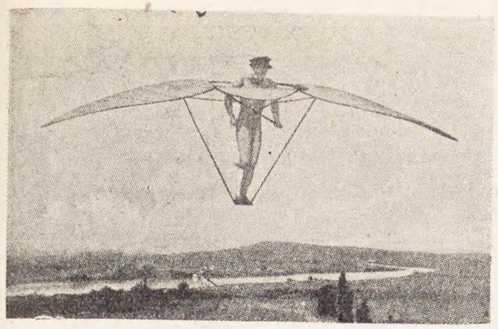
この他の有名な鐘乳洞は、合衆國インデイアナ州のワイキンドツト洞、ケンタツキー州のマンモス洞などがある。

山口縣の秋吉臺は日本のカルスト地方として一番有名だ。そこにある秋芳洞といふ鐘乳洞を、この地方の人は「瀧穴」と呼んでゐる。この「瀧穴」の大きさはカールスバードとは比べ物にならぬが、しかし日本一の大鐘乳洞だ。こゝにはこの他に大正洞、景朝穴などの鐘乳洞がある。

躍進する航空界

飛行機の元祖は誰だらう?

一點の邪魔ものもない蒼穹を思ふ存分のスピードで翔る飛行機の發達に、地球の距離が短かくなつたとさへいはれてゐる。しかし今日の盛んな航空界を出現するに至るまでには幾多の貴い犧牲者を出したのだ。では初めて飛行機を作つた元祖は誰だらうか? それはドイツのオツトー・リリエンタールといふ人である。彼は初め鷹の翼に似たものを作り、一八九一年これを體につけて岡の頂から體を浮かせて空中を滑空し、見事に谷に降りた。しかし、彼はその後も苦心研究に沒頭したが、一八九六年八月彼の翼は烈風のために打ち壞はされ、三十メートルの高さから墜落して、あはれにも無慘な死を遂げてしまつたのだ。



かくて人類は最初に空を飛んだ

次にイギリスのパーシー・ピルチヤーといふ人もリリエンタールに做つて翼を作つて實驗したが、一八九九年九月、これまた不歸の人となつた。この時代には、飛行術はアメリカ合衆國においては、新らしい學問として開拓されつゝあつたのである。

アメリカのラングレーといふ學者は、金屬製の板を空氣中でいろ〳〵速さをかへて動かして見たり、角度をかへて風の抵抗の具合を實驗し、遂ひに一八九一年、重い金屬板でも或仕掛けをほどこせば、空中を飛ばせることが出來るといふ學說を發表したものである。

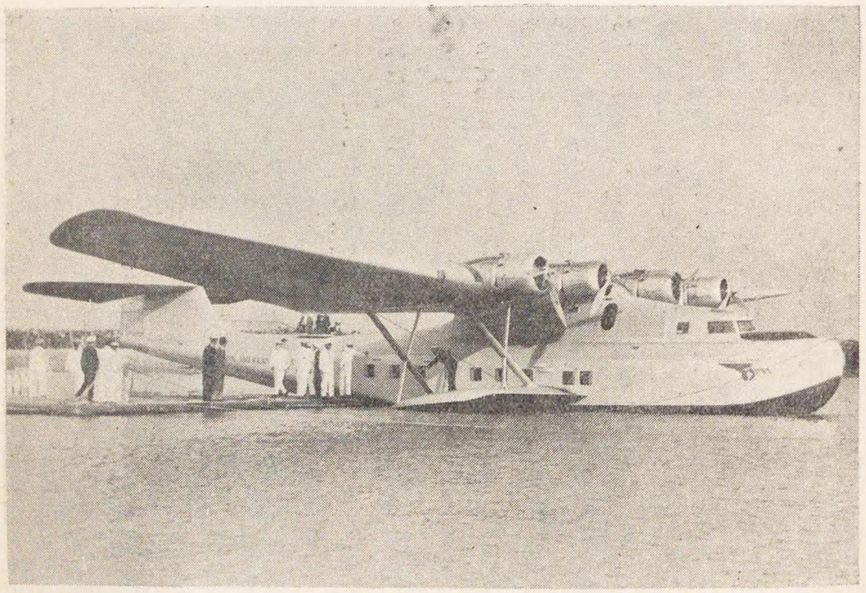
彼はそれから五年後に小型の蒸氣力を應用した飛行艇のやうなものを作り、ポトマツク川の下流で四分ノ三マイルほどの滑走に成功した。同年オクターヴ・チヤヌートといふ人も翼をつけた飛行機のやうなものを作り、ミシガン湖の堤で滑走させて成功した。

その當時、アメリカのオハヨー州のデイトンといふ田舍にライトといふ二人の兄弟があつたが、子供の時から二人とも機械いぢりが好きで、どうかして飛行機を作らうと苦心研究の結果、遂ひに一九〇三年の十二月十七日、三十馬力のガスエンヂンをつけた複葉式の飛行機を完成して見事に五十秒前後の時間を飛ぶことに成功した。これが人間が乘つた飛行機の最初の飛翔であつた。

今日の飛行機

その後世界の多くの人達が、いろ〳〵苦心研究を重ねたが、飛行機の一段の進歩を見せたのは、かの歐洲大戰の當時——卽ち今から二十年前である。

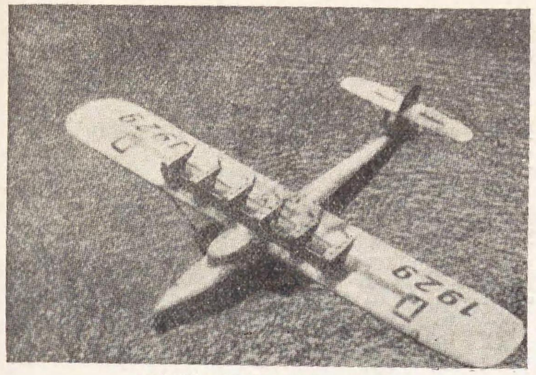
ところが大戰後今日に至る飛行機の躍進は各國とも實に大したものである。例へばわが國の航空界を覗いて見ると、先づ速度では二十年前の飛行機は毎時百キロだつたのが、現在の快速機は實に四百キロに及ぶ素晴らしさだ。また二十年前當時の飛行機の全備重量——つまり積めるだけのガソリンや荷物や人を積んだ全體の重さが約〇・六トン位なものだつたのが現在の輸送機ではこれが八トンにもなり、發動機の馬力



今日の飛行機を代表するスマートなチヤナイ・クリツパー號

は二十年前が百馬力なのに現在の快速機では五百馬力、輸送機では千五百馬力以上にも及んでゐる。

それから上昇に要する時間を比べて見ても、十年前の飛行機では三千メートルを昇るのに三十分もかゝつたものだが、現在の快速機では僅か五分か十分である。機體構造の強さも二十年前の四に對して現在の快速機は十二だ。これを見ても飛行機が如何に驚くべき進歩をしたかお判りになるだらう。



ドツクス飛行艇の雄姿

飛行機の飛わけ

今日の飛行機には大は五萬キロ以上のドツクス飛行艇から小は僅かに八十五キロの「空の虱」といつたさま〴〵の大きさがあり、その形にも單葉もあれば複葉もあり、時には陸上機、水上機或は水陸兩用機などいろ〳〵區別があるが、飛ぶわけはどんな飛行機もみな同じことである。諸君の作る模型飛行機でさへもその仲間入りが出來るのだから何んと愉快ではないですか？

「虱の空」飛行機

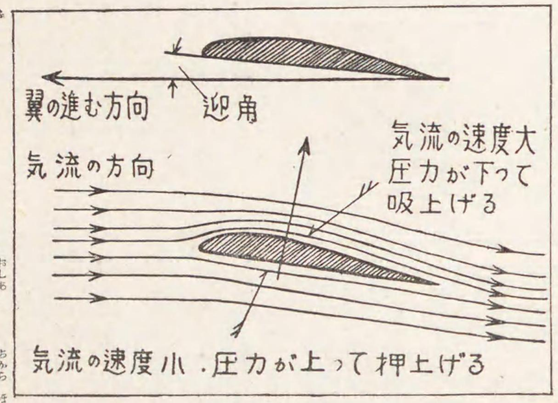
さて、重さのあるものを空氣中で放すと、地球の引力で直ちに地上に落ちてしまふことは、諸君も既にご存じだらう。飛行機にも大小の違ひはあつても、必ずそれ〴〵重いなり輕いなりの目方があるから、これが地上に落ちずに空中を飛ぶためには、何かある力が飛行機を支へてゐる筈である。

この飛行機を支へやうとする力を揚力といふのである。この上向の力——つまり揚力を出すのが飛行機の翼である。翼の形や大きさにもいろ〳〵あるが、今日の飛行機では大體一平方メートルにつき五十キロから百キロ時には二百キロ位の

揚力を出すやうに設計されてゐる。わが國の定期航空旅客機フオツカー・スーパー・ユニヴアーサルは、翼の面積が三十六平方キロメートル、全體の目方が二千五百キロだから、平常この翼は一平方メートルにつき約七十キロの揚力を出して飛行機全體の目方を空中で支へてゐるわけである。それで翼がなければ、どんな飛行機でも飛ぶわけには行かない。飛行機は翼があつて揚力が生ずるので、初めて大空を翔ることが出來るのだ。

揚力の魔術

では、どうして翼があれば揚力が生ずるのだらうか？ それは翼を都合のいゝ角度において空氣中を走らせると揚力が生ずる。この都合のいゝ角度を迎角といふが、今飛行機が空氣中を走つてゐることを考へると、風の全く吹いてゐない時でも、翼や胴體に前方から風が當つて來る。この翼に當つた風——つまり空氣の流れは圖に示すやうに上の面と下の面とに分れて進む。上の面に沿ふて流れる空氣は、邪魔物のない平滑な彎曲面を非常に速く通り抜けてしまふが、下の面に向つた空氣は、斜におかれた下面のために、卽ち迎角があるために、進むのを防がれ速さが鈍る。空氣の速く通り抜けるところは壓力が下り、遲く進むところは壓力が上るので、翼の上面は壓力が下つて翼を上へ〳〵と吸ひ上げる働きをやり、下面は壓力が上つて翼を押上げる働きをする。この兩方の力が一緒になつて揚力となるのである。



迎角と揚力との關係の圖解

さて、上面を吸ひ上げる力は、下面を押上げる力よりもずつと大きく、その證據には、迎角を0度にして——つまり翼に角度をつけず水平において飛行機を走らせると、下面の押上げる力は殆どないにもかゝはらず上面の吸ひ上げる力だけで十分な揚力が生ずるものである。だから諸君が、模型飛行機の翼を水平につけても飛行機は飛ぶし、時に、間違つて翼に逆の方向の角度——つまりマイナスの迎角をつけて

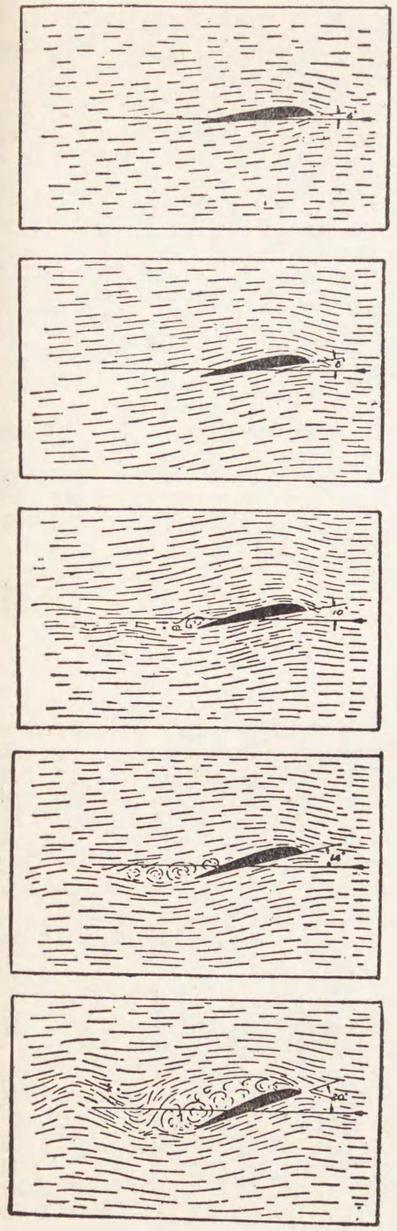
も、或る程度までは揚力を作ることが出來るから、やはり飛行機は不十分ながらも飛び上る。だから揚力は、ほんとうに魔術といふことが出來やう。

翼と空氣の關係

翼の迎角によつて飛行機の上昇することを述べたが、實際の飛行の場合、迎角をマイナスにしたらどうなるだらうか？迎角がマイナスになるに從つて、上面の吸ひ上げる力が次第に減つて來ると共に、今までは上面と力を合せて翼を押上げてゐた下面の空氣もだん〳〵壓力が減つて來て、翼を吸ひ下げるやうになるから、上下反對に引張り合つて揚力は減つて來る。そして、或る迎角まで來ると、揚力は遂ひに0になつて翼としての働きが失はれてしまふ。

こん度は、翼の迎角をだん〳〵增して行つたらどうなるだらうか？　迎角を增して行くに從つて、揚力も次第に增して行くものだが、迎角が或る程度になると、翼の後の方に、飛行機には大禁物の空氣の渦が出來始める。

つまり空氣の抵抗方が頭を持ち上げて來る。迎角が或る角度より增すと、渦はます〳〵大きくなつて抵抗力がとても大きくなり、揚力がそのために增すどころか逆に減つて來る。



翼の迎角と揚力との關係
（數字は迎角の角度を示す）

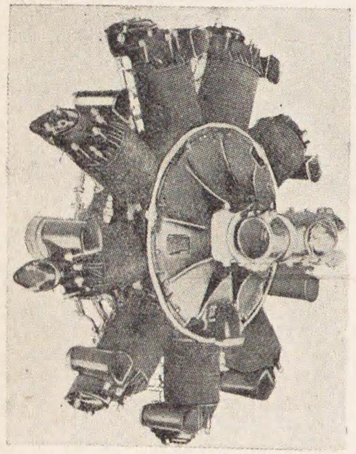
かうなると翼の働きは非常に惡くなり、更に翼について補助翼が效果を失ひ、飛行機は錐揉の狀態におち入りやすくなり、非常に危險な立場に置かれるわけである。普通の飛行機では、翼の迎角を十五、六度以上に大きくすることは禁物である。從來の飛行機の墜落原因の半分以上を占めてゐる失速といふ狀態は、翼が、この危險な迎角になつたために起つてゐる場合が頗る多いのである。

發動機とプロペラ

諸君には、前項の說明で、大體、飛行機の飛ぶわけを研究して頂けたことゝ思ふから、こゝでは「何が揚力を生ぜしめるか？」の問題について學んで見よう。

翼に揚力を生ぜしめるためには、それに十分な速さの風が當らなくてはならない。風が當らなければ、翼には少しの揚力も生ぜぬわけである。飛行機が飛ぶために必要な風は、自然に吹いて來る風を待つのではなく自分で走つて得るのである。飛行機を空中に支へるために必要な風は、少くとも毎秒二、三十メートルの速さで吹く風でなければならない。つまりいひ換へれば、飛行機は、常に空氣に對して少くともこれだけの速さで走つてゐなければ、空氣中で自身の目方を支へられないわけである。

さて、飛行機に必要な前進力を與へるのは發動機とプロペラだ。發動機とプロペラを毎分千五百回から二千回といふ猛烈な勢ひで廻轉さしてやると、プロペラは飛行機を前方へ引張る力を出すわけである。飛行機が地上でプロペラを廻はしてゐる時、その後に立つと帽子やオーヴァーなど吹き飛ばされさうだ。地上の雜草なんかも根こそぎ後方へ持つて行かれさうになるほど物凄い風が吹くが、これはプロペラが廻轉によつて空氣を強く後方へ押しやるからで、その反動でプロペラに牽引力が生ずるのだ。かうしてプロペラに牽引力が生ずると飛行機は地上をしばらく滑走する。そして次第にスピードがついて來て、翼に生ずる

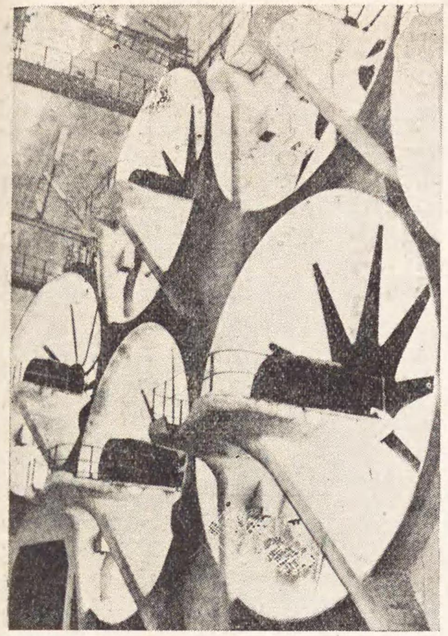


飛行機の發動機

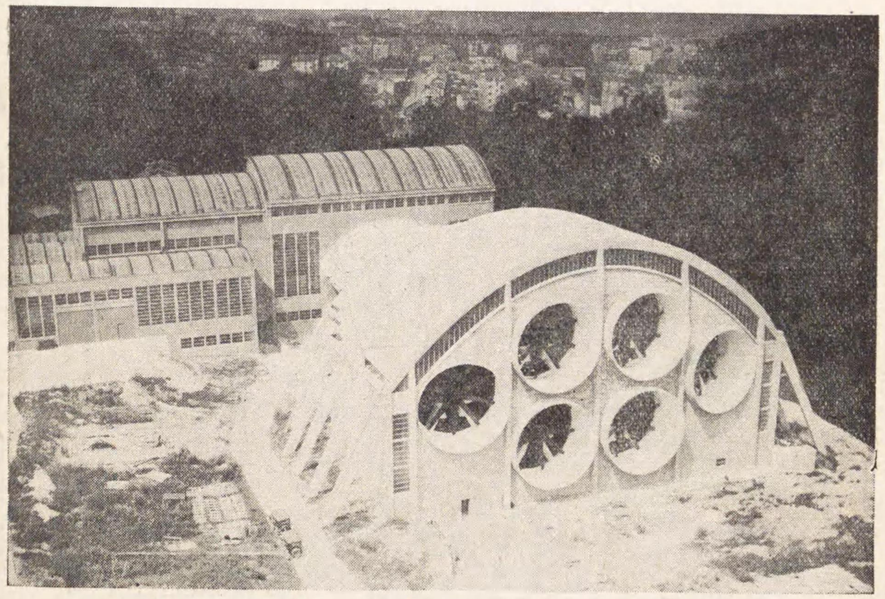
揚力が飛行機を空中に支へるに必要な速さになれば、飛行機は地面を離れて上へ上へと昇り出すのである。

風洞試驗

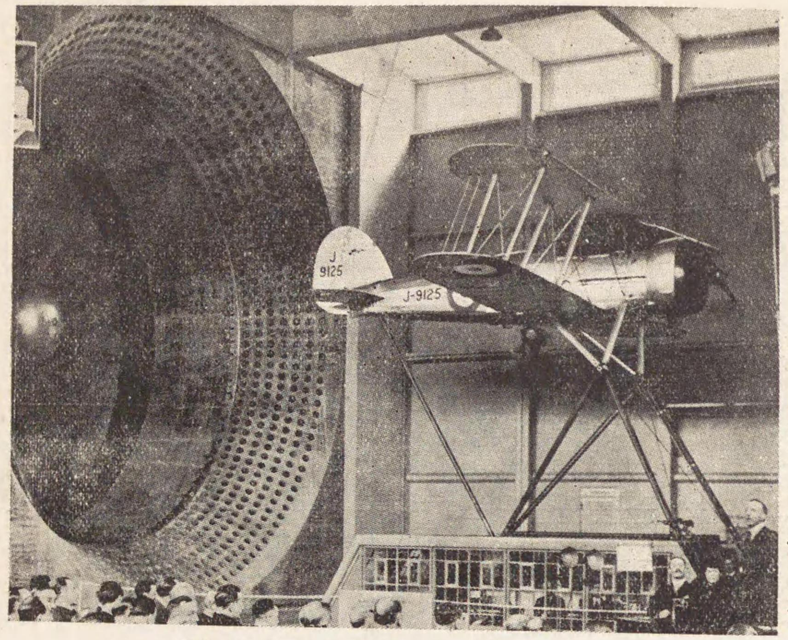
飛行機は翼に風を受けて揚力を生ぜしめて飛ぶことは既に述べたが、揚力に必要な風は當つて貰ひたくない胴體にも當るので、空氣の抵抗といふことを考へねばならない。一體、どの位の抵抗を受けるかといふことは、實際の飛行機で測定するのは大變に困難な問題である。ところが、この抵抗の大きさを知らないと、何馬力の發動機をつけたらよいか、また



風洞内に風を送る裝置（シャレームードンの發動機室）



フランスが世界に誇るシャレームードンの大風洞外觀

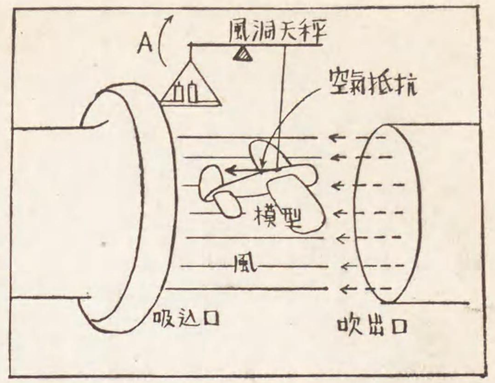


風洞内に於ける實驗の光景

どんなプロペラをつけたらよいか全く見當がつかない。そこで航空研究所や製作所では、こんな場合には必ず飛行機の小さな模型を作つて風洞試驗といふことをやる。つまり建築物や橋や船などを作る場合に、それに使ふ木や鐵やその他いろいろの材料の强さを知らないと設計が出來ないので、その材料で模型といふものをこしらへて、材料の强弱を試驗してから本物の製作に取りかゝると同じことである。

さて風洞といふのは、大抵コンクリートで作られた大きな筒と思へば間違ひはない。この筒の途中には大きなプロペラが廻轉してゐて風を起し、その筒のなかを循環してゐる。そして筒がお菓子のドーナツ式に丸くなつて、曲つてゐる場所には空氣の流れ——つまり風の方向を變へる偏流器といふものがある。風の吹出口に模型の飛行機を釣るして風を當てゝ試驗するので、ちやうど、飛行機が止まつてゐて風が當る場合の試驗をやるわけである。これは、靜止してゐる空氣のなかを、飛行機がこれだけの風を作りながら、實際に大氣中を速い速度で進んでゐる場合と全く同じ理屈になるわけだ。

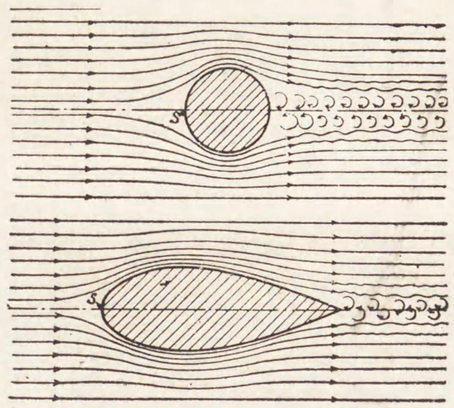
次に普通の物の重さは天秤で計れるが、風洞模型の空氣抵抗を計るには風洞天秤といふものを使ふ。模型に風を當てる



風洞で模型の空氣抵抗を測る方法の圖解（矢印は風の方向）

天秤の端Aは矢印の方向へはね上らうとする。これを押へつけて天秤の腕が水平になるまで平秤の皿に重錘を乘せてやれば、空氣抵抗が計れるわけである。

大體、こんなやうにして空氣の抵抗を計つて見ると、飛行機の各部分は出來るだけ飛行船の船體のやうな形にしなければ、損だといふことが判る。つまり機體のどこからどこまでも、その形を流線型にするのが理想的だといふことになる。



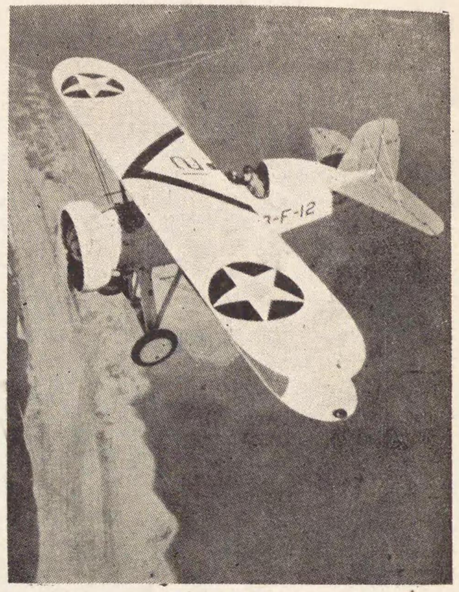
物體の周圍に及ぼす空氣の流れの實驗（水平飛行線は空氣）

空氣の抵抗とを受けて機は後方へ押される。すると風洞

だから、最近の飛行機は、みな翼でも胴でもスマートな流線型にしてあるのだ。自動車なんかも、最近作られるものは、すべて形が流線型になつてゐる。圖は風洞の空氣のなかに煙を流して、物體の周圍の流れの模樣を見たところだが、球の後方には大きな渦が出來るが、飛行船の後方には殆ど渦が出來ない。物體によつて空氣抵抗の大小があるのは、その後に出來る渦に大小があるからである。

水上機と陸上機

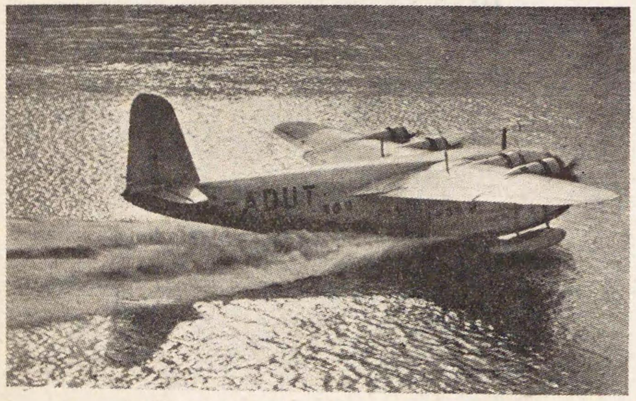
水上機と陸上機を比べた場合、一體どちらが性能が優つてゐるだらうか？　陸上機の方が遙かに性能が優れてゐる。實際、同じ飛行機に車輪と浮舟を代る〳〵つけて試驗をして見ても、車輪をつけて陸上機とした場合の方が、すべての性能が水上機にした場合を凌いでゐる。近頃の高速度飛行機、例へば東京日日新聞社のロツクヒード・アルテア號のやうに飛行中は車輪を引込めて空氣の抵抗を減すやうに



海岸線を眼下に見下ろし陸上機の雄姿

蒼穹を翔るが、水上機では浮舟の型が大きいので引込めるわけには行かない。どう考へても水上機は陸上機の敵ではない。ところが面白いことに、世界で一番大きな飛行機も、また一番速い飛行機も、いづれも性能の點では不利益な筈の水上機なのである。

現在、世界で一番大きな飛行機は重量五十トン、ドイツの百人乘りのドルニエ・ドツクス飛行艇である。このドツクス飛行艇はその名の示すやうに水上機である。陸上機の方で世界一はソヴエート・ロシアのマキシム・ゴルキー號陸上機だ



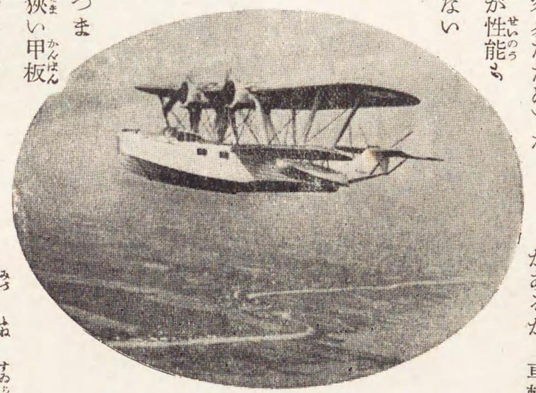
離水せんとする水上機の壯觀

が、これは一昨年墜落したので、現在はイタリーのカプロニー爆撃機だが、重量三十トンだから、水上機のドツクス號には遙かに及ばぬわけである。

次に世界中で一番速い飛行機を考へて見よう。現在、飛行機の速度の世界最高の記錄は二千八百馬力の發動機を持つイタリーのマツキ水上機が作つた時速六百八十二キロメートルだ。これに對して陸上機の世界最高記錄はアメリカの八百馬力の單葉機ウエデル・ウイリアムスの作つた時速四百九十一キロメートルだ。この陸上機の記錄

は八年も前の水上機の記錄にすら及ばないのだから全くお話にならぬ程である。

こんなわけで、特別に大きな飛行機、特別に速い飛行機は水上機の方が有利（離水着水が離着陸よりも容易なため）だが、實用向きには何んといつても陸上機の方が性能もよく優れてゐる。しかしどうしても水上機でないと都合の悪い場合もある。太洋の上を飛行するチヤイナ・クリツパー號やドルニエ・ドツクス號（大西洋横斷の貨物機）のやうな輸送用の飛行機、海軍の哨戒機や長距離爆撃機、偵察機、これ等は故障が起つた時にも無事不時着水をすることが出來るやうに水上機の方が便利である。また巡洋艦や戰艦に積む艦載機も、出發の時はカタパルト——つまり射出機を使ふからよいが、歸る時は、到底狹い甲板には降りられないので水上機の方がよいわけである。

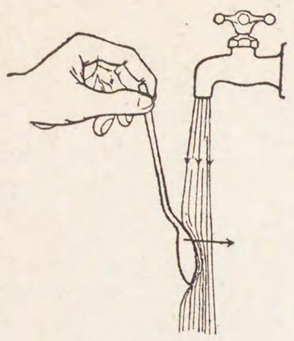


浮舟の有特な段が見られる

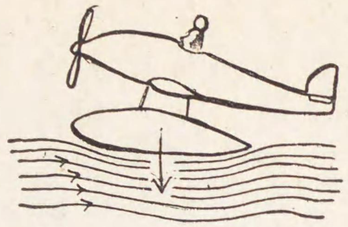
浮舟の不思議

陸上機には車輪、水上機には浮舟のついてゐることは諸君も既にご存じのことだらう。最近の飛行機には車輪の空氣抵抗を減らすために車輪の上にスマートな流線型のカヴアーをつけたり、飛行中は車輪が引込むやうな仕掛けにした飛行機があるが、車輪そのものにはどんな仕掛けもほどこすわけには行かない。ところが浮舟には不思議な仕掛けがほどこしてある。ほんとうはこんな仕掛けもほどこしたくはないのだが、どうしても流線型に出來ぬところがある。それは浮舟の底面の形なのだが、こゝには空氣の抵抗を減らす上には大禁物の段までついてゐる。なぜこんな段をつけたのだらうか？　そのわけを研究して見よう。

諸君は、模型の船を水上に浮べて、それを上へ引揚げてご覽なさい。何かしら水が船を水中に引きつけてゐるやうで、なか〳〵重くて手ごたへがあるものだ。船が走つてゐる時は、更にこの手ごたへを大きく感ずるものである。この手ごたへを最も簡單に實驗するには、茶匙を輕く手に持つて、水道の水をちやん〳〵出して置いて、水道から勢ひよく流れ出す水の表面に茶匙の裏を當てゝご覽なさい。茶匙はこの圖の矢の方向に吸ひ込まれる。これと同じ理屈で、水上機の浮舟の底を流線型にして置くと、水上機が水面を滑走すると忽ち水中に吸ひ込まれて、とても離水することが出來ないものである。それで空氣の抵抗を減すためにはほんとうは流線型にしたいところだが、やむを得ず浮舟の底だけには段をつけて置くわけである。

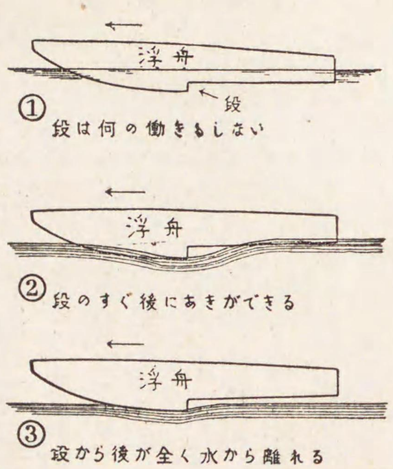


茶匙は矢の方向に吸ひ寄せられる



浮舟の型線は流れを舟に浮かべる矢の方向に吸ひ込まれるとは水が離れでのるまゝ込まれるとも不可能であるもの

では、なぜに底に段をつけると離水が容易なのだらうか？



浮舟の原理を示す圖解

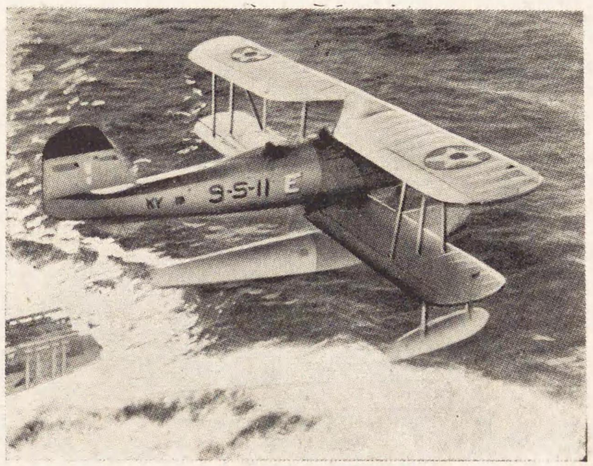
段の働きは圖でご覽下されば判るが、浮舟の底の段も初めの間は何んの役にも立たない。しかし、水上機の滑走の速度が増して來ると、翼の揚力も働き出すので、浮舟の吃水がだんだん淺くなる。すると段の効果が現はれて水は段のところで艇體から離れ始め、遂ひには段の後部では全く水と離れて段の前部だけが水面の上に輕く乘るやうにして滑走する　このことを滑水といふが、ドツクス號やクリツパー號のやうに浮舟そのものが飛行機の體になつてゐる飛行艇でも、離水の直前には、皆この狀態を經て水面から飛び離れるのである。大きな飛行艇になると、この段が艇體の底に前後、二箇所もつ

いてゐるのがある。つまり、早く離水が出來るやうに考へたわけである。

昔は底に段をつけない流線型の浮舟を作つて、失敗を繰返へした人が澤山あつた。段をつけないと、前にお話した働きが起らないので、離水は先づ不可能といつてもよからう。昔は特別の型で段のない浮舟も使はれたが、これには、他の缺點があるので、現在は使はれてゐない。

因に水上機と一口にいつても、大別すると飛行艇と浮舟式水上機の二種になる。飛行艇とは艇體に主翼、尾翼などを取りつけたもので、艇體は浮舟の働きと同時に、そのなかには艇員室や荷物や油類を積む部屋がある。そして普通の飛行機の胴體の役目を果してゐるわけである。

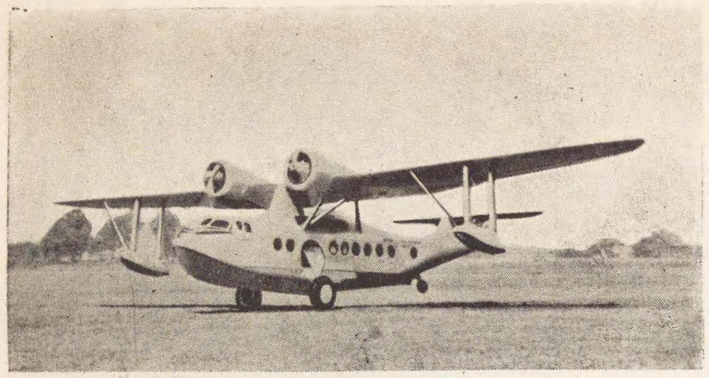
浮舟式水上機の方は、陸上機の車輪の代りに浮舟がついてゐるのだが、浮舟は浮力を與へるだけである。浮舟には單浮舟式と双浮舟式の二種があつて、單浮舟式の場合には必ず兩方の兩端に小さな浮舟がついてゐて、機體が左右に倒れないやうにしてある。



カタパルトで軍艦の上からまさに發射されたる單浮舟式水上機の壯觀

アンフイビアン

脊椎動物の一綱に兩棲類といふのがある。皮膚は裸出し、體溫は冷血、心臟は一心耳、一心室からなり四肢は短い。卵生で幼時は必ず水中に生活し、鰓で呼吸を行ひ、成體は肺で呼吸を營むなどと話がそれては、まるで動物學の教科書のやうだが、兩棲類といふのは、つまり「ゐもり」や「かへる」の類なのである。「かへる」は諸君もご存じのやうに、水中を泳いでゐたかと思ふと陸にあがつて虫を捕へるなど、水中でも陸上でもどちらにでも棲める動物なのである。これをラテン語でアンフイビアンといふのだ。ところが飛行機のなかにもアンフイビアンといふのがある。つまり水陸兩用の飛行機ですな。アンフイビアンの語原はいふまでもなく「兩棲動物」の意味なのである。



シコルスキーS・四三號水陸兩用機即ちアンフイビアン

さて、この飛行機は浮舟と車輪の兩方をもつてゐて、陸上でも水上でも自由自在に發着が出來る。水上滑走——つまり滑水の時には、車輪を引上げて空氣の抵抗を少なくするために機脚（車輪なり浮舟なりを胴體に結びつけてゐる脚）に特別の仕掛けがほどこしてある。

水陸兩用機として世界的に有名なのは、アメリカのシコルスキーS・四十三號で、この飛行機は、やはり兩用機として米國最大の旅客飛行艇シコルスキーS・四十二號と共に名聲嘖々たるものがある。

シコルスキーS・四十三號水陸兩用機には、アメリカ獨特の降着裝置と引込機構がほどこしてあり、この飛行機の試驗飛行の時は、離陸性能が全備重量一萬八千四百キログラムで、滑走距離二百七十メートル、所要時間十六秒で離陸したといふ圖體の重い兩用機としては、當時、この滑走距離も決して長くはない寧ろ優秀だといふ評判だつた。

世界一の飛行艇

現代兵器の寵兒ともいふべき飛行機は、今のところ何等の制限條約がないので、各國は競爭の形でどん〳〵作り出すので、その進歩も實に目覺ましいものがある。世界の巨大飛行機として擧げられるものは、この方面の競爭に先陣の功名をたてたドイツの百人乘り飛行艇ドルニエ・ドツクス號を筆頭に、イタリーのカプロニー・九十號機と、アメリカのクリスマス機だらう。

米國ニユーヨークの摩天樓を背景にしたドツクス號の雄姿

さて世界一といはれるドツクス號には六百馬力の發動機が十二臺（計七千二百馬力）全長四十メートル、全翼面積百五十平方メートル、搭載量（荷物を積める力）二十一トンといふ大物で、內部には投錨室、手荷物室、客室、食堂、談話室、電氣料理室、洗面室、艦員室、機關室、下部船艙には揮發油槽及び荷物室などがあり、實に至れり盡せりの設備である。

航續距離——つまり一氣に飛ぶことの出來る能力は千三百六十七マイルで、ドツクス號の目的は大西洋橫斷の貨物運搬である。

豆飛行機

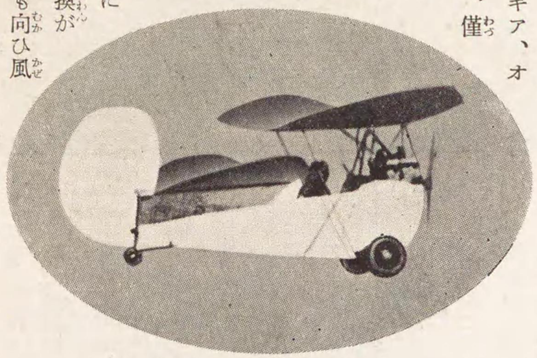
諸君は既に「空の虱」といふ珍奇な豆飛行機の名前はご存じでせう。歐米ではグライダーの次に來るものとして、かねてから簡易な空の交通とスポーツを兼ねた素人でも操縱が出來て、しかも絕對に墜落の憂ひのないその上に、安價で輕便で大衆的なといふ大變註文の多い輕飛行機が要望されてゐたのであるが、遂ひにさうした註文にぴつたり當嵌る飛行機が生れたわけである。それが、これからお話する「空の虱」だ。

この「空の虱」は、フランスの養鷄家で全く航空機につい

ては素人であるアンリ・ミニエといふ人が、二十年の苦心研究の結果、昭和十年二月に完成したものである。最初は、僅かに二臺だつたものが、今ではすつかり流行してフランスはもちろんイギリス、イタリー、ポーランド、スペインなどと全歐に虱？のやうに蔓殖し、チエツコスロバキア、オーストラリーの如きは軍用にまで使用するなど、僅かの間に、免許いらずの手輕さも手傳つてか千二百臺といふ增加ぶりである。

この「空の虱」を使用するアマチュア飛行倶樂部もフランス國內だけで、既に八百にのぼる盛況を呈してゐるといふことである。

機の構造は、前翼は特殊の裝置によつて前後左右に動くので機が橫すべりするやうなこともなく突風に對する恐怖もなく、後翼は單に浮揚の効果だけを與へ、舵翼は容易に方向轉換が出來るやうに大きく作られてあり、滑走距離も向ひ風なら僅かに二十五メートル、最長でも五十メートルでふわりと飛び上るし、上昇、降下の角度も七十五度見當といふから殆どオートジヤイロのやうに垂直に上昇する性能を持つてゐるわけである。



豆飛行機「空の虱」

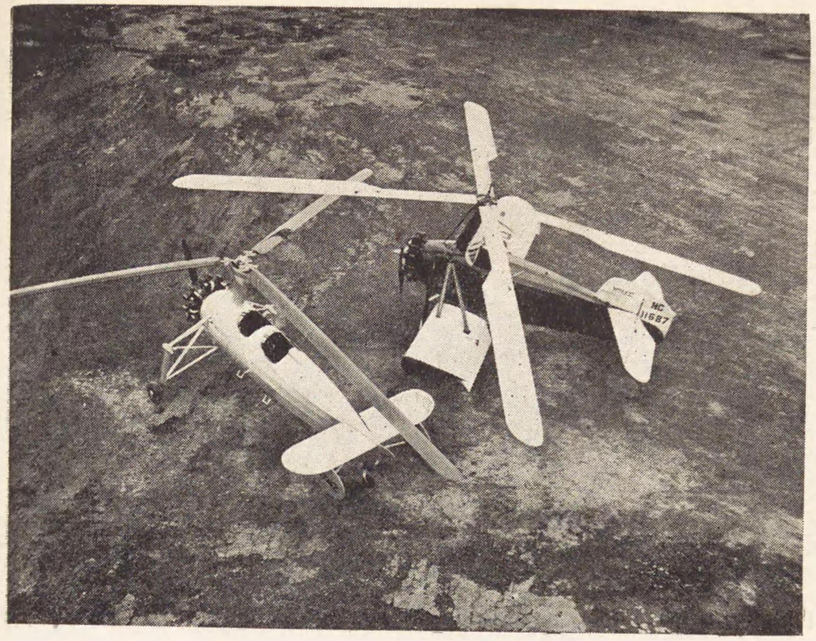
全幅六メートル、機長三メートル、重量八十五キログラム、オービエ・デュンヌ空冷發動機を用ひ、プロペラの廻轉數は毎分千二百五十回で約二十馬力を出させてゐる。これで性能は、時速百キロ乃至百三十キロ、航續力四百キロ內外、ミニエ氏自身がパリーから英佛海峽を橫斷してイギリスまで、實地指導のため飛んで行つたほどだから相當なものですな……。

オートジヤイロ

諸君はオートジヤイロをご存じかな？

オートジヤイロといふのは竹とんぼ式の飛行機のことである。つまり竹とんぼの原理を應用した飛行機である。普通の飛行機の上の翼のところに四枚の大きなプロペラがついてゐるのだが、プロペラが廻ると飛行機は上へ飛び揚るのである。

一度空へ舞ひ上つた飛行機はプロペラの廻轉に從つて前進

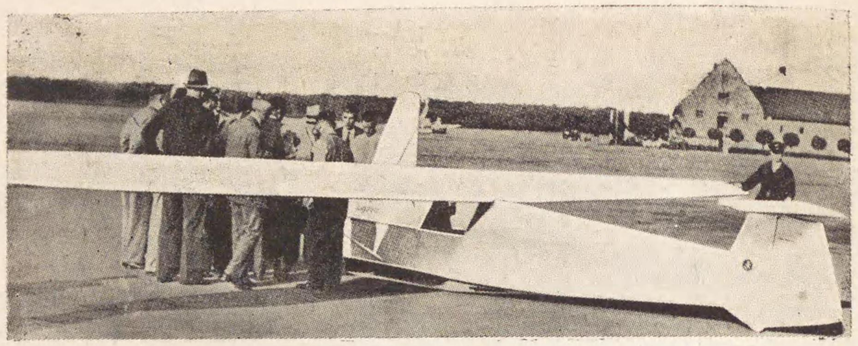


オートジヤイロの新舊型の對照（右）舊型（左）新型

する。だからオートジヤイロは普通の飛行機のやうに、滑走のために、廣い飛行場も必要ない。屋根の上からでも翼の上のプロペラですうつと眞すぐに飛び揚り、下る時も同じやうに靜かに下るので非常に安全で、アメリカでは目下大流行だ。現在東京では、朝日新聞社の航空部がオートジヤイロを持つてゐて、時々銀座の空の上を愉快さうに飛び廻つてゐる。

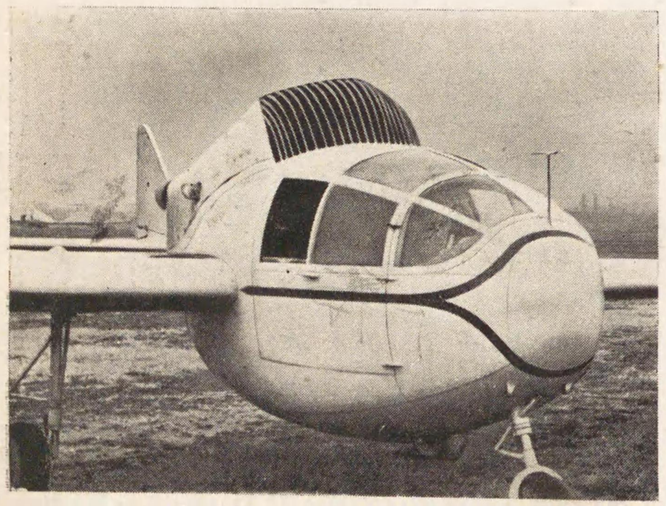
人力飛行機

發動機の力をかりずに人間の力だけで空中を飛ばうとする企ては、昔からずゐぶん澤山の人によつて研究されたのだが、みな失敗に終つてゐた。ところが一昨年の八月廿九日、ドイツのフランクフルト・アム・マインといふところでドイツ人のヘスラーとビリンガーといふ二人の技師が共同製作した人力飛行機にドンネバイエルといふ人が搭乘して、極く僅かの距離だつたが、初めて一切の發動機を使はずに、全く人間の力だけで空中を飛ぶことに成功したのである。全く人間の力だけで空中を飛ぶことに成功したのだ。人類多年の憧憬の的であつた人力による空中飛行の夢が、初めてこゝに實現されることになつたのである。



ドイツで製作された人力飛行機（試驗飛行に成功した直後に撮影）

最近、日本でも大部流行してゐるグライダーに小さな發動機をつけた動力滑走機でさへも、大體十馬力以上の發動機を備へつけてゐる。そこで僅かの人間の力で空を飛ぶには非常に輕いといふことゝ同時に、滑空させた時の沈下速度の小さいものでなければならない。ところが、ドイツで成功した人力飛行機は、一見したところ、グライターのやうな恰好をした木材と布で出來た非常に目方の輕いものである。飛行機の重さは約五十キログラム、それに乘る人間の目方を七十五キログラムと見て合計百二十五キログラム位の極く輕いもので、飛行機の方が人間よりも輕い位である。

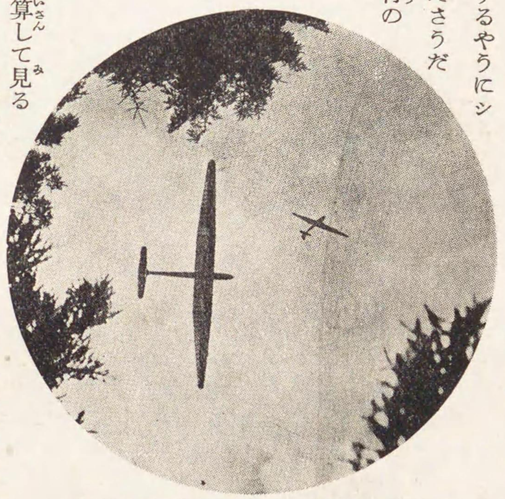


最近アメリカで製作されたプロペラを持たずに空中を飛ぶことの出來る最新式のグライダー

飛行機の翼の長さは十三メートル半で割合に長く、プロペラの長徑は一メートル半あつて、これを人間が自轉車のペタルを踏むやうにして毎分五百回から六百回も廻轉させる仕掛けになつてゐる。

この飛行機の搭乘者はマラソンでもするやうにシヤツ一枚の身輕さになつて乘り込むのださうだが、ドンネバイエル氏の最初の試驗飛行の記錄を見ると、十七秒間飛んで高度は一メートル、飛行距離は百二十メートルであつた。その後二、三日間の練習飛行の結果、最高々度五メートル位までの上昇に成功し、最長飛行時間は二十四秒、最高飛行距離は二百三十五メートルの記錄を作つてゐる。

この飛行機の飛行に使はれた馬力を概算して見ると、約一馬力半位は少くともかゝつてゐるから、飛行機がこんなに目方が輕く出來てゐても一馬力半位は必要であり、また非常に力強い人でさへも二十秒位しか飛べないのだから、ドイツで作られた飛行機のやうなものでは、人の力だけで長時間に渉つて空中を飛ぶといふことは、出來ない相談のやうですな……。だから空中を發動機の力をかりずに人の力だけで長時間飛行出來るやうになるまでには、まだ〳〵相當の時期と研究を要するやうに思はれる。しかし、案外諸君のやうな頭のいゝ方が素晴らしい構造の人力飛行機を發明されて、さうした希望が直ちに達せられないとは限らない。人力飛行機は全く諸君に提出された謎のやうなものだから、一つ頭腦をしぼつて、一日も早くこの謎を解いて頂くことにしませう。

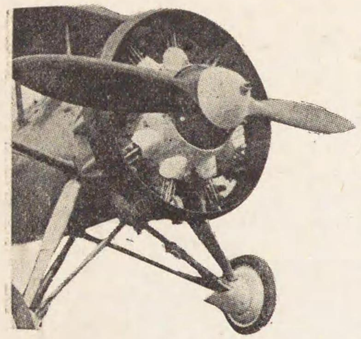


一昨年日本を訪れた帆走飛行王オルフルヒトルの氏のグライダーによる鮮かな宙返り飛行

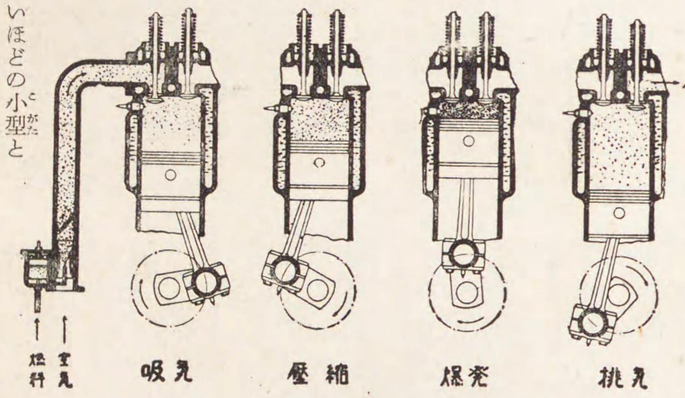
航空發動機

航空の有史以來現今に至る三十年間、航空發動機として專ら使用されて來たのは、ガソリンを燃料とするいはゆるガソリン發動機である。このガソリン發動機といふのは、先づ氣化器といふ仕掛けによつてガソリンと空氣との混合氣——つまり混ぜたガス體を作り、これを發動機の機筒といふ構造のなかに吸ひ込ませ、次にこれを壓縮して、マグネツト點火栓を使つて電氣的に點火し、混合氣を爆發燃燒させて、動力を起すものである。最後に、燃燒した廢氣ガスを逐ひ出して、また新しい混合氣を吸ひ込み、この方法を繰り返へすのである。

この樣式の發動機が過去三十餘年間、改良に改良が加へられて現在の優秀な航空發動機が出來たのである。そして他の原動機ではとても企て及ばないほどの小型となり、更に輕量



九一式戰闘機の發動機を前面から望んだところ



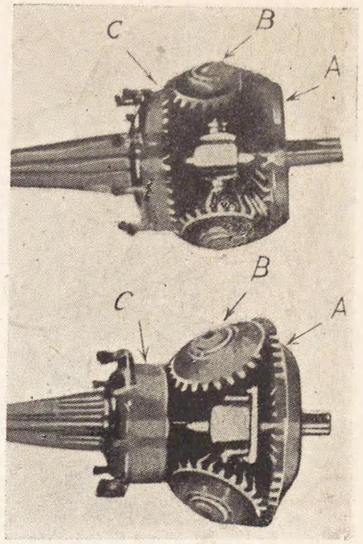
四衝程式ガソリン發動機の作用圖

とさへなつたのである。

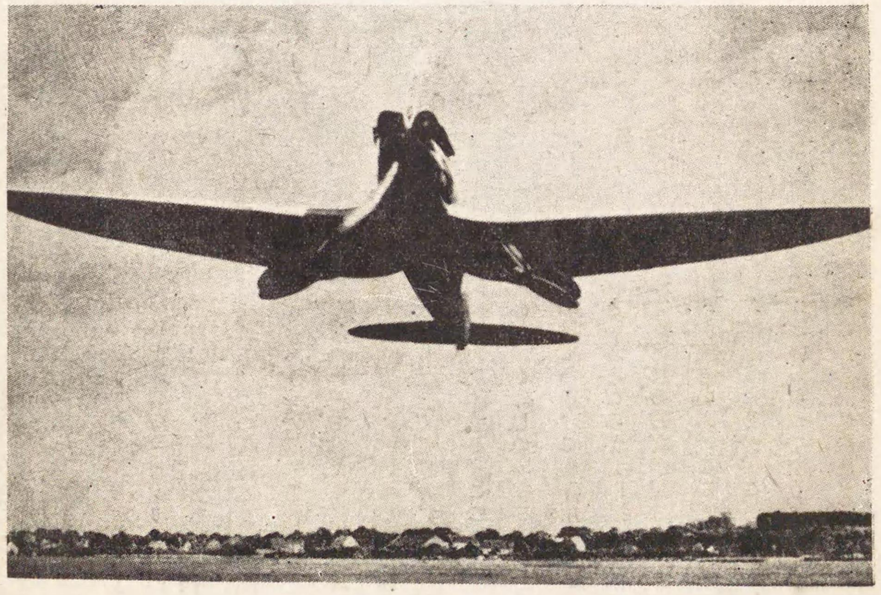
さて、動力を起すガソリン發動機の一つの構造を幾分詳しくお話して見よう。先づ空氣は氣化器といふ裝置を通つてガソリンとの混合氣を作り、これが發動機の氣筒内に吸ひ込まれる。この吸ひ込まれた混合氣は次にピストンで壓縮されて、その終りに電氣の火花で點火されるのだ。するとこの混合氣は爆發すると同時に、その容積が物凄いほど增すので、非常に高い壓力が生ずる。この壓力がピストンを力强く押しつけるので動力が生ずるわけである。この作用は發動機の曲軸といふところが二回廻轉する毎に一回完成されるのだが、この式の構造を四衝程式といふ。この他に二衝程式といふ構造もあるが、これは餘り使はれてゐないから省略する。

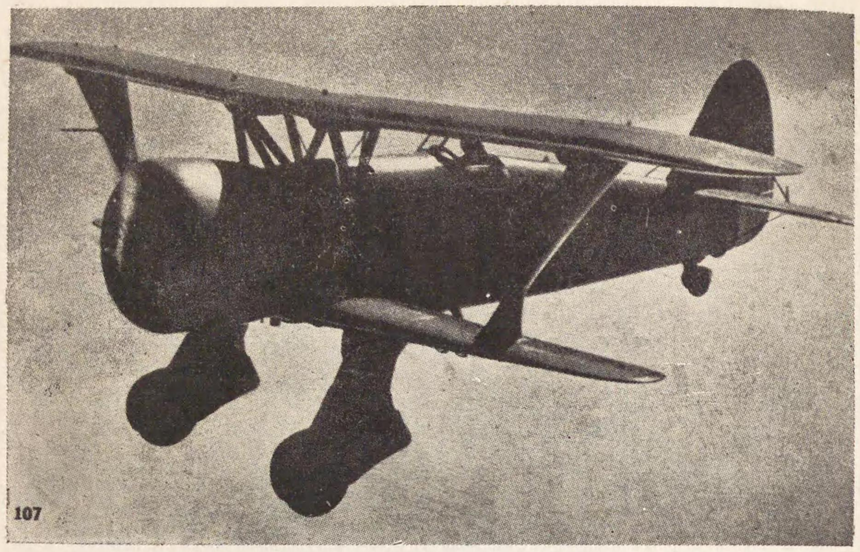
さて、發動機が、この作用を一分間に幾度も繰返へせば繰

返へすほど、その發動機のなす仕事の量――いひ換へれば出馬力が增し、從つて馬力當りの重量を輕減することになる。つまり高速度といふことが發動機の重量を輕くする第一の要件となるわけである。といつてこの廻轉數をむやみに增すことは、瓣の開閉の機構や吸入效率の問題、更に過熱の問題などに大いに影響を與へるもので、かうした點を適當に解決して、現在では一分間に二千から二千五百回轉、最高速度の時は一分間に二千五百から二千八百回轉が普通となつたほど發動機の構造が素晴らしく進步したのである。諸君、かうした回轉數は、實に目にも止まらぬ速度だ。例へば一分間に二千四百回轉といふと、一秒間には四十回も廻轉することになるので、二十分ノ一秒間に氣筒內では吸入、壓縮、爆發、排氣の四つの作用が行はれてゐる。



フアルマン傘齒車型減速裝置の發動機軸に曲軸と連なりB車齒車はA車齒車に置。C車齒車はプロペラ軸に固定


ハインケルHc七〇機が離陸直後脚を引込めたところ


空の戰座單葉複翼の闘機の威力

發動機は現在かやうに高速が出せるやうに進步したが、將來は更に、その速度が增せるやうになるだらう。しかしここで考へねばならぬことは、この動力を傳へるプロペラの效率である。プロペラは却つて、もつとゆるやかに廻轉する方が利益があるものである。それで發動機の曲軸とプロペラの中間に減速裝置といふことが必要になつて來る。減速裝置には平齒車型とフアルマン傘齒車型といふ二種類の機械が用ひられてゐるが、今日、五百馬力以上の發動機には殆ど全部、どちらかの機械が使はれてゐる。

さて、今までお話して來た發動機はガソリンを燃料とする發動機――つまりガソリン發動機だが、この發動機はガソリンを使ふので火災の危險がある。そこで從來、新しい船舶や機關車などに使はれてゐた重油を燃料とする重油發動機が、幾分構造を變へて飛行機にも使はれるやうになつたのである。これを航空用重油發動機といふが、これは火災の危險もなく、その他いろ〳〵の長所もあるがまた缺點もあるので、發達が遲れてゐたのである。しかし、現在、ドイツとアメリ

カは非常にこの重油發動機の研究に力を入れてゐるので、現に立派な航空用の重油發動機が作られてゐるし、それを使用してゐる飛行機もあつて、近い將來には、燃料油の價格が非常に低廉といふ意味からも、重油發動機が大いに發達することだらう。

飛行機の墜落

世界各國、到るところに航空路の網が張られ、尖端人には氣輕な乘り物位に考へられてゐる今日でも、飛行機は高いところを飛ぶが故に落ちると、至極く簡單な結論が下されてゐる。なるほど時々新聞の社會面には飛行機の墜落とか、乘客の慘死とか、或は濃霧に惱まされ絶海の孤島に不時着などといつた記事が報ぜられてゐる。これ等の一つ〳〵が一般の人の腦裡に強く印象づけられ、その結果、飛行機は落ちるもの、航空は物騷なものと早のみ込みされるに至つたやうである。

このやうに飛行機は落ちるものと折紙をつけられては誠に有難迷惑な話であつて、この問題はもつと眞面目に考へねばならない。われ〳〵の日常生活に問題となる定期航空については、これを練習飛行とか、太平洋横斷とか、世界早廻りとか、近くはパリー東京百時間競爭といつたレコード飛行とは斷然區別して考へねばならない。

實際に飛行機事故の殆ど大部分は、初歩の練習飛行や、陸海軍の戰鬪練習飛行に、時にまた記錄を作らうと無理をして飛んだ場合に多いのである。それで、かうした飛行の場合の事故の數が、定期航空のまさに二十倍に達してゐるとは驚くべき次第ではある。これで見ても定期航空が始まつてからこ數年になるが、事故はたゞの二回だけであつたとは、如何に定期航空機の安全なものであるかゞお判りになるだらう。

次にアメリカの最近の統計でこれを見ると、半年間における慘死者は百四人で、これを飛行機の飛んだ距離と比べて見ると「約五十四萬マイル飛んで一人死んだ」といふことになる。五十四萬マイルといふと赤道に沿ふて地球を二十一回廻つた時に、一人の犧牲者が出るといつた計算になる。今かりに一臺の飛行機に四人乘つたとすれば、この五十四萬マイルの四倍の距離を飛んだ時に、初めて四人共墜落慘死することになるのである。

わが國の墜落慘死者の數は二百三十六萬マイル飛んで一人の割合なので、アメリカの四・四倍の安全さである。卽ち地

球を九十回して初めて一人死ぬといふ數字で、これから見ると、むしろ地上を歩いてゐる方が、却つて危險だといつた面白い結論が浮び上るわけである。

パラシユート隊

飛行機を利用した面白いお話を試みよう。最近、ソヴエート・ロシアの陸軍では最も進歩した戰法による演習を行つて非常に好成績を收め、目下世界各國軍部の注目をこの一點に集めてゐるといふ。それは先づ四、五臺の大型旅客機に千人からの兵隊を分乘させて敵の後方へ向つて飛んで行く組織になつてゐる。

この飛行機に乘込んでゐる兵隊は、各自、手には輕機關銃を持つてゐて、背にはパラシユートを背負つてゐるのだ。そして敵の背後からの攻擊には、この地點が適當だらうとの空中測量がきまれば、一人〳〵がパラシユートの開傘瓣を引きながら三千メートルの上空から地上をめがけて飛び降りる……まるでクラゲの大群が青空から降るやうに……。

パラシユート隊の大胆な落下の光景

かうして地上に達した機關銃隊は、攻擊のラツパも勇ましく敵の背後をつくといふ段取りであるが、これなども、全く飛行機を利用した新しい戰法だといへるだらう。

空中新廣告

何んでも彼でも、とにかく世界の最尖端を突つ走らんことには承知が出來んといふのがアメリカ式といふのか、つい最近もあの手この手がいろいろ出し盡くされて廣告界もいさゝか行き詰りを感じてゐた矢先に、一計案出に及んだのが、飛行機利用の空中廣告——といつても空中からビラなんか撒くんぢやない。ではどんな方法であらうか？

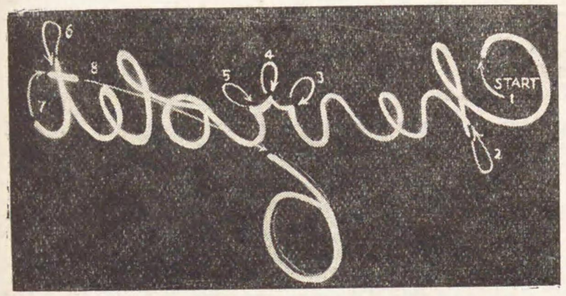
それは煙が散らないやうに特殊な藥品を加へたパラフイン

珍らしい空中廣告

といふのである。

さて、この思ひ切つた空中廣告の皮切りにアメリカ商工界第一線の花形となつてゐるシボレー自動車が選ばれ、あれよ〳〵といふ間に飛行機のお尻が見事にシボレーと綴つたものだ。大空の筆蹟を見上げる群集は「やあうまく書いたぞツ」と一斉に大喝采であつた。

何分奇抜なだけに、この新廣告はなか〳〵痛快でもあり、且つ効果は百パーセントであるが、これには非常な技術と熟練を要し、ちやうど船が地圖を頼りに航海するのと同じく、寫眞にあるやうに描かうとする文字を記した紙片を飛行機の座席の前に貼りつけ、それを頼りに煙の文字を描いて行くのであるが、當のアメリカでも、この藝當をやれる者は僅か三人しかゐないといふ。



見事に描いた空中の文字（實際の光景）

油を飛行機の排氣管から煙にして出して、紺碧の大空に煙の廣告文字を描かう

空の魔王

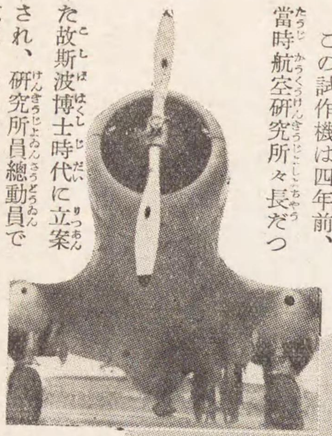
東京とニューヨークの間を一飛びする航續力を持つ「空の魔王」ともいふべき素晴らしい飛行機が、今回わが國で完成された。

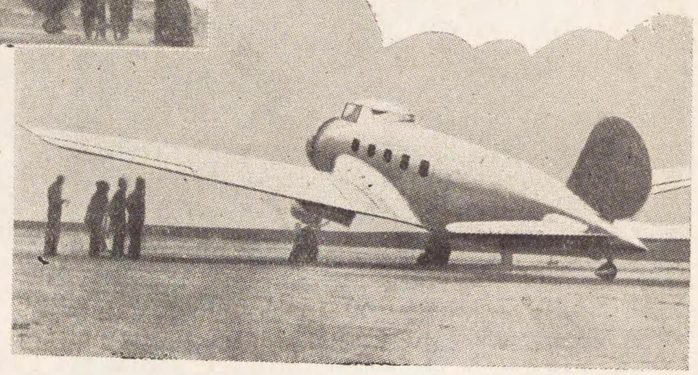
計畫設計にわが航空學界の全智能を傾け、その製作には曙進目覺しきわが代表的航空工業會社が全精髓を盡した帝大航空研究所の長距離用飛行機が、四ケ年の歳月と五十萬圓の巨費を投じて、漸く最近完成したので、やがてわれ〳〵の前にその雄姿を現はすことになるだらう。

同機はさすがに航空日本の智嚢を傾けたものだけに、その性能は航續五十時間、航續距離一萬二千キロメートルといふ過去の國產機とは全くかけ離れた優秀機で、これを性能一杯

に飛ばせると東京から太平洋並びに北米大陸を横斷して、はるかにニューヨークまで無着陸で一氣に飛び切り得るものである。昨年九千三百七十四キロメートルの無着陸長距離飛行の世界記錄を作つたソヴエート・ロシアのA・N・T二十五型長距離機より一段とまさり、まさに世界航空界を驚嘆せしめるに足るものである。

この試作機は四年前、當時航空研究所々長だつた故斯波博士時代に立案され、研究所員總動員で設計に着手し、製作には機體





滿洲國の定期航空路に活躍してゐる最新型の高速度旅客機

發動機、プロペラなどは、すべてわが國有數の各製造會社が犧牲的に協力したもので、製作監督には長距離機製作の最高峰をゆくフランスのデボアチン會社から歸朝した新進の技師が當つたものである。機體は胴體が全金屬、翼は布張り、發動機は五百馬力、時速二百三十キロメートル、燃料搭載量約四トンで、車輪の引込裝置には二段引込の新工夫がこらしてある。

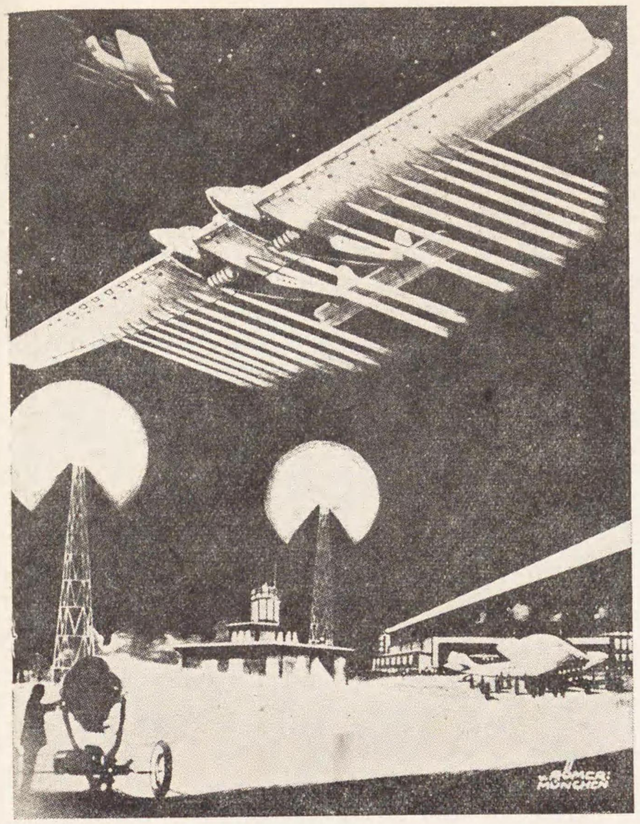
型體は專ら長距離用を目的に設計されたゝめに、期せずして前に述べたA・N・T二十五型とそつくりの翼の長い低翼單葉で、外見は非常に似てゐる。なにしろその機體は非常に尨大なもので、特に主翼の長さは三十數メートルに達するので、飛行機をテストする各務ケ原飛行場までは、これを三つに分解して海路を輸送するといふ大掛りなもので、各務ケ原で試驗飛行後は滿洲に空送し、同地で性能最大限の試驗飛行を實施するといふ豫定が立てられてゐる。

ロケツト

諸君!!

月は無數の天體のなかで一番地球に近いといはれ

てゐるが、それでも普通の飛行機ではとても到達することは出來ない。月世界へ行くには、どうしてもロケツトによらねば行けない。そのロケツトも現在のところでは實驗の域を脫してゐないので、月世界旅行はまだ〳〵大部遠い將來に屬するわけである。



飛行中のロケツト

ところでロケツトといふのは、プロペラのない飛行機である。プロペラがなくて飛べるものか？　ところが實際は飛べるのだ。諸君は夏の宵、紙で卷いた長さ二センチばかりの花火で、火を點けるとどんと鳴るのがあるでせう。あれに火を點けて放すと、どんと鳴つて破れた紙は二メートルも飛び散るでせう。ロケツトは實にあの働きを利用したものである。

卽ちプロペラのない飛行機の翼に火藥を澤山の鐵の筒に入れて結んで置いて、それに火を點けるのである。すると火藥が爆發する力で飛行機は空中へ飛び上るのだ。今までは人間が乘らずに實驗してゐたが、最近ドイツではこのロケツトに人間が乘つて試驗し、見事に六マイルも飛んで成功したといふことである。

世界一の最高記錄

航空術の最近の進歩を裏書きする飛行記錄の躍進は、實に目覺しいまでに發達

した。つまり高さにおいても、速度においても、また、飛行距離においても實に素晴らしい發達を遂げたのである。

そこで最近問題になつて來たのは、先づ高度記錄について見ると一九三二年アメリカのユーウインといふ飛行家が、愛機を操縱して一萬三千四百メートルの世界最高記錄を出してゐる。飛行機も高さが一萬メートル以上になると、もう成層圈といふところに入つてゐる。成層圈といふのは時により場所によつて多少の違ひはあるが、大體、海上一萬メートルから七萬五千メートルの間の大氣層をいふのであつて、この層では氣壓は高さが高くなるに從つて減じて來る。ところが溫度の方は、どこまで昇つても殆ど一樣で、常に攝氏零下五十五度內外である。そして氣象の變化はなく、常に太陽が燦然と輝き、地上のやうに雨や風や曇などといふ日の絕對にない奇妙なところである。

將來の航空路と考へられてゐる成層圈（想像圖）

將來の飛行機

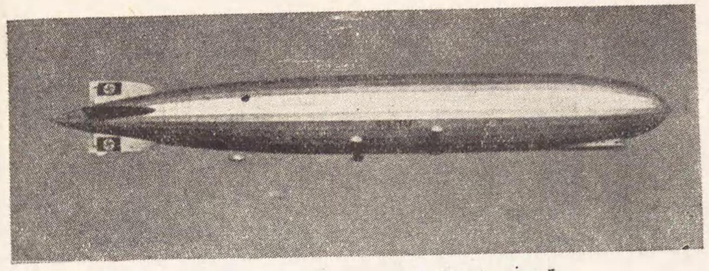
最後に、將來の飛行機は、一體、どんなふうになるかの問題は、非常に興味深い問題である。世界各國の科學者の說を集めて見ると、將來の飛行機の外形は單純化し、型は巨大化し、速力は非常に增大するといはれてゐる。

有名な世界最大の飛行艇ドルニエ・ドツクス號は、發動機の取付け部は構成として實に美しいが、かうした巨大な飛行機の構造としては餘りうまい設計とはいへない。將來の大型飛行機としては、その翼の巨大なところを利用して、發動機はもちろん、旅客室も貨物室も全部翼のなかに收め、殆ど翼

たけが飛んでゐるやうなものになるだらう。かういふ形のものをフライング・ウイング——つまり飛び行く翼と名付けられてゐるが、現在の飛行機ではユンカー會社で作つたG三十八號機などはこれに近いものといふことが出來よう。

次に現在の飛行機の形から全く離れた航空機の現はれることも期待されてゐる。例へば火藥の爆發力を應用したロケットや、上向につけた廻轉翼を發動機で廻はして垂直に上下するヘリコプターまたはオートジヤイロなどがあるが、このうちで最も早く實用機となるものはオートジヤイロである。現にオートジヤイロはアメリカでは「空の圓タク」とさへなつてゐるといふ。

以上は近い將來の飛行機の話であるが、やがて來る遠い將來の飛行機は成層圏を飛ぶやうになるだらう。そして、その時には、飛行機の型や構造は全く想像もつかぬ奇妙なものになるだらうといはれてゐる。



空の怪物ドイツの飛行船

大空の怪物

飛行船の競爭について

米國海軍省では飛行船再建造說が有力となり、特別調査委員會は過去十ケ月の研究に基き海軍用、商業用の飛行船建造方をスワンソン海相に提案したといふことだ。飛行船墜落慘事の續出で、暫く等閑に付されてゐたこの種の建造が再提議されるに至つたのは、ドイツのエツケナー氏の貢獻により、構造技術の改善されたこと及び氣象觀測の進歩したことに基くもので、調査會は最初の飛行船は航空隊に直屬せしめずに試驗用にすることを進言してゐる。

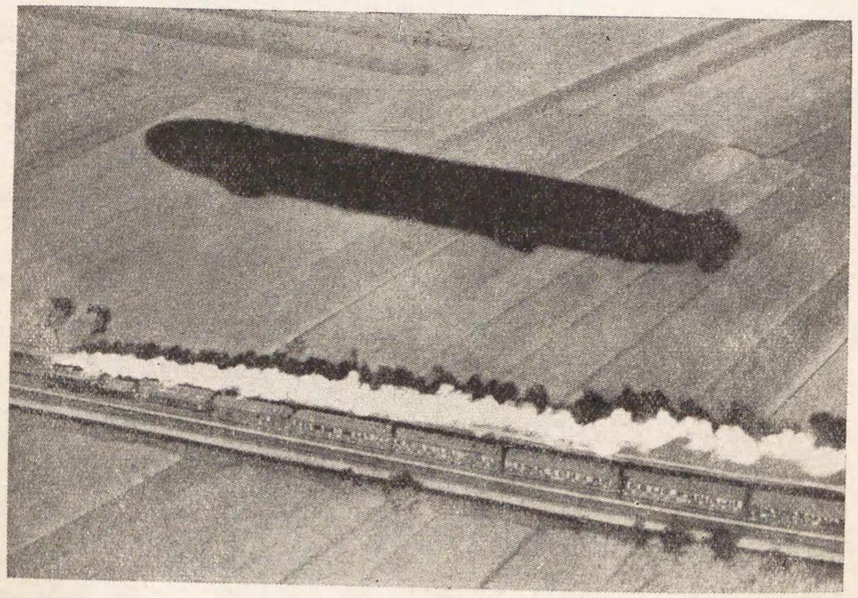
このニュースによつて見ると、飛行船に對する再檢討が行はれつゝあるので、われ〳〵は國防問題の上からも、飛行船とは如何なるものかをこの際研究して置く必要があるだらう。

構造上の三種類

飛行船には、軟式、硬式、半硬式の三種類がある。軟式といふのは氣嚢の內部に何等の骨組もなく、浮揚ガスの壓力によつて氣嚢の形狀を保つてゐるものである。硬式といふのは輕金屬の骨組をもつて外形を保ち、その內部に多數のガス嚢を納めてゐるものである。半硬式といふのは船首から船尾まで氣嚢の底部に骨組を通じて底部の外形を保ち、他は軟式と同じやうにガス壓力によつて形狀を保つてゐるものである。

さて、軟式は殆んど小型のものに限られ、比較的に小區域の捜索や哨戒などに用ひられ、半硬式は元來、イタリーの誇りとするところであつて、彼のアムンゼン、ノビレ兩氏の北極探檢飛行の成功によつて大いに名聲を博したが、その後、ノビレ少將の失敗以來、殆んど聞くところがない。

一方、硬式は世界大戰中、ドイツ飛行船の活躍に、同國の進歩せる技術を全世界から謳はれたものだつたが、昭和四年グラフ・ツエツペリン號（ガス容積十萬五千立方メートル）の世界周航によつて再び全世界注目の焦點となつたものであ

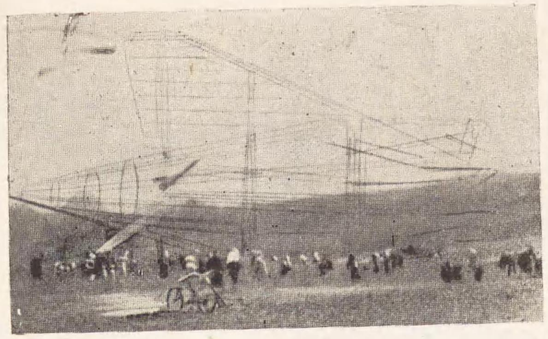


地上に投影された怪奇な影

る。將來、飛行船としては、ます〳〵大型の硬式飛行船が發達することは疑ふ餘地のない事實となるだらう。

各國の情勢

次に世界各國の飛行船を中心とした航空界の情勢について述べて見よう。イギリスは先にインド飛行の首途においてフランス上空を飛行中にR一〇一號（ガス容積十五萬五千七百四十立方メートル）を失つたほかに、殘りの飛行船R一〇〇號（ガス容積十四萬九千八百八十立方メートル）も既に廢棄し去り、當分基礎的研究の他にはこの方面に大なる發展を企圖してをらぬやうだが、アメリカは既成ロサンゼルス號（ガス容積六萬九千九百七十立方メートル）の他に、航空五ケ年擴張計畫の一部であるZRS四及び五（各ガス容積十八萬四千立方メートル）の二隻を建造し、前者はアクロン號、後者はメーコン號と命名されたが、アクロン號は昭和八年四月大西洋岸ニューヂヤーシーの沖合で暴風雨の犧牲となり、時の海軍省航空局長モフエツト少將以下多數有爲の士と共に壞滅し去つたことは、諸君もご記憶のことゝ思ふ。

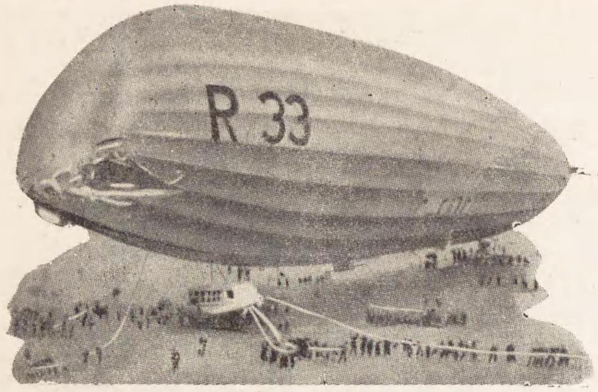


イギリスの豪華船一〇一號の殘骸

軍事的價値

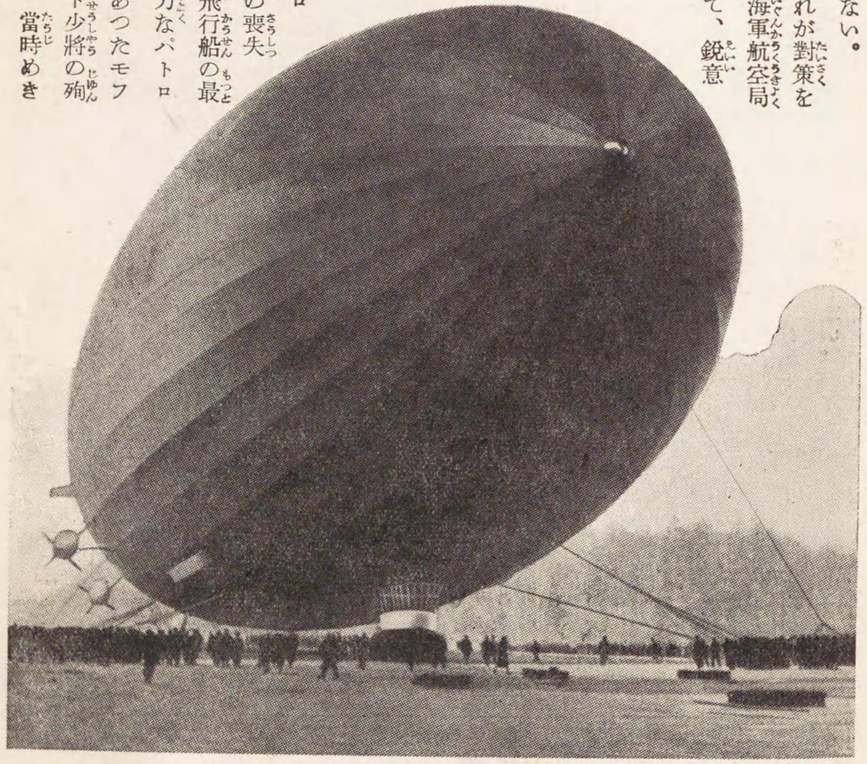
次に飛行船の軍事的價値に關しては、從來しば〳〵悲觀論を耳にするところである。それは飛行船はその形態が尨大であつてその上運動が緩漫であり、充塡ガスは爆發の最も危險性の大きい水素ガスであり、船體の上方に對する防禦の困難なこと、空氣抵抗の大きいことなどのため、戰鬪場裡にもまた荒天時の航空にも不適であると見做され、單に戰略的行動にだけ使用されるに過ぎないといふやうな非難があつた。かてゝ加へてイギリスのR三三號やアメリカのアクロン號、メーコン號と引續いて悲壯な遭難を耳にして、一層この悲觀論が盛んになつたやうであるが、これ等の事故だけで、飛行船の無用論を唱へることは少し早計といはねばならない。

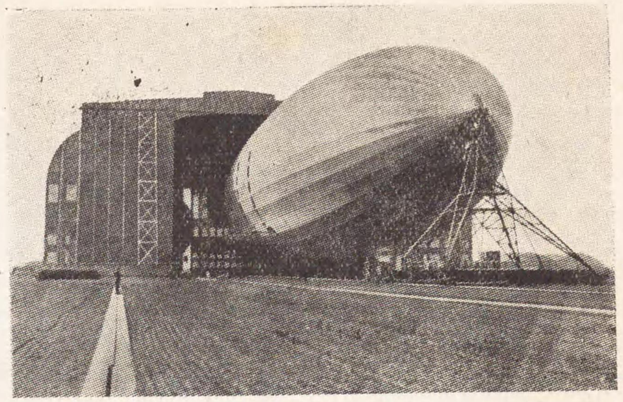
かうした事故については、その原因を究め、これが對策を講究すべきである。アメリカでも飛行船は、前の海軍航空局長モフエツト少將が、在職十二年の長きにわたつて、鋭意その發達に努力した結果生まれたものであるが、



空中で遭難したギイスリのR33號

アクロン號の喪失と、飛行船の最も有力なパトロンであつたモフエツト少將の殉職と、當時めきめき着陸したツエツペリン伯號の偉容





世界最大の飛行船アメリカのカリメのもの型は三角形影面積留繋はいたもの（ツエッペリン號格納塔）

あり日の目を見るに至つた。

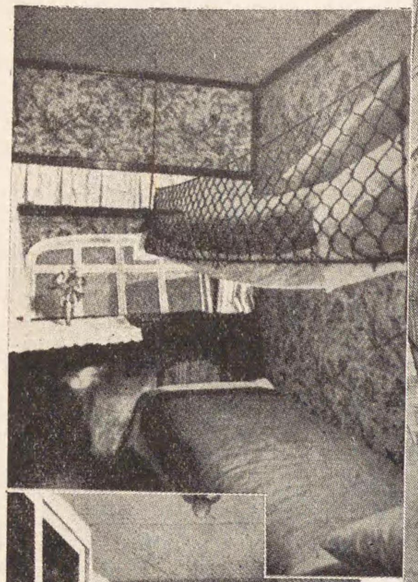
機構上の脆弱性

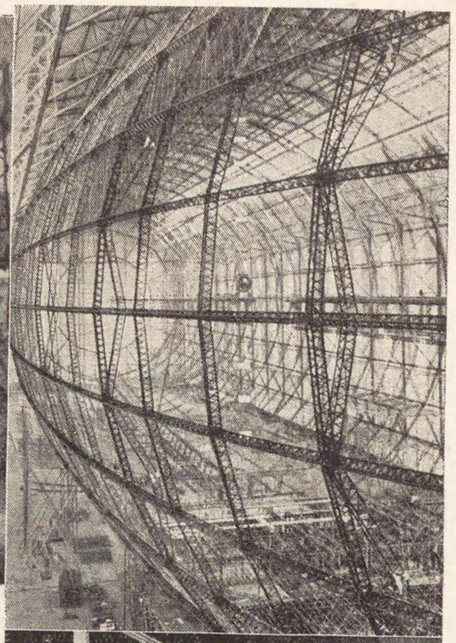
今日までの飛行船の活躍を見ると、飛行船は戦術的には、餘り有効ではないやうだが、戦略的には巡洋艦の代用として極めて有効であり、特に通商破壊戦や或は交通線の確保などには新しい分野を開拓し得るだらう。飛行船の機構上の脆弱性も本質的のものと斷定し得ないものがある。なぜかといへば、ドイツの飛行船は殆ど天候の障害によつて破損した例がない。またアメリカに今日でも完全にその雄姿を保つてゐるロサンゼルス號は、ドイツが大戦の賠償として自國で製作して、これをアメリカへ引渡したものだ。

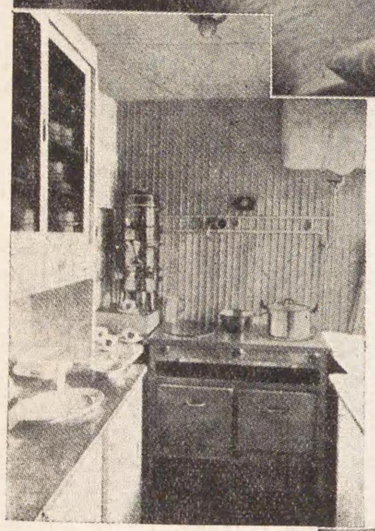
グラフ・ツエツペリン號はどうだらうか？　一九二八年竣成以來、昨年春までの飛行回數は總計四百二十四回、滯空時間一萬時間といふ驚くべきものであり、このなかで、大西洋横斷回數九十回、太平洋横斷一回を算してゐるにもかゝはらず　現在なほ完備の狀態で活躍してゐる。アクロン號やメーコン號は共に機構上の缺陷があつたやうに傳へられてゐるから、その難破だけを見て、飛行船全體の損傷性を云々することは出來ない。

めき發達して來た飛行艇の長距離飛翔性と相俟つて、飛行艇こそ飛行船に代るべき次の時代の「空の偉力」であるといふ論も出たやうである。

しかし、アメリカの識者は、先にもおはなした通り、決して飛行船を見捨てゝゐない。今なほ熱心に飛行船の有用論を唱へてゐるのであるが、米國海軍も、飛行船事故を徹底的に研究中で、その結論を得るまでは飛行船問題は現在のところ解決を延してゐる狀態のやうである。







空の豪華船ツエツペリン伯號の組立（右上）。船室より降立つ乘客（右中）。ホテルさながらの社交室（右下）。乘客の寢室（左上）。空の料理場（左下）。

飛行船の將來

アメリカが世界に誇つたアクロン號とメーコン號の二大硬式飛行船は、他の硬式飛行船と違つて、爆發の心配のないヘリウム・ガスを充塡し、また多數の銃砲を裝備し、どんな方向から來襲する敵機に對しても有効なる集中砲火を加へ得る準備があり、また五臺の小型戰鬪機を氣嚢の中に入れて飛んでゐるので、いつでも、飛行船内の格納庫から戰鬪機を飛び出させては敵機に逆襲を加へることも出來るし、再び安全に飛行船に收容し得る點において格段の進境を示してゐる。しかし一面、かやうな船腹に格納庫を設けるために、彎入部を作つたことが、强度に影響を及ぼしたやうにも思はれるのである。

何にせよ、速力において昇力において昇限（上昇し得る限度）において、飛行船はとても飛行機に勝てぬといふ點だけで、飛行船の將來に期待すべきものがないといふ意見もあるが、これは、飛行船の持つてゐる多くの利點を考慮に入れてゐない議論であつて、決してこのやうな單純な考へに迷はされてはならない。われ〳〵日本國民は、世界情勢の切迫してゐる現下の非常時に當つて、飛行船の性能について再檢討し、心の準備をおさ〳〵怠らぬやうにせねばなるまい。

飛行船母艦

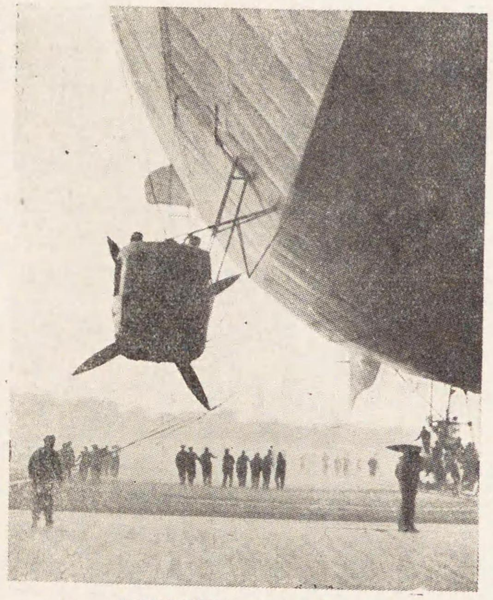
飛行機に航空母艦があるやうに飛行船母艦といふものがある。アメリカのパトカ號（一萬六千八百トン）がまさにこれだが、その他には現在のところ世界のどこにもない。この船は元來は給油船だつたが、飛行船母艦に裝備されてからは、飛行船繫留用の大きな繫留檣を備へてゐる。先にアメリカの大飛行船で、今はなきアクロン號が、同船の繫留檣に着發の實驗に成功した記錄が殘されてゐるのも、悲しい想出となつたわけである。

次に飛行船母艦とは違ふが、飛行機母船としての飛行船についてお話しよう。元來、飛行船に飛行機を懸吊して、隨時離船着船せしめることは相當古くからアメリカなどでは實驗されてゐたものである。前にお話したアメリカ大飛行船メーコン號のやうに、今後、飛行機の母船としての飛行船の活躍は次第に講究されることだらう。かうして兩者の連繫的行動によつて、飛行機特に戰鬪機は、その短所とする航續力の短

少を飛行船によつて補はれ、飛行船はその短所とする攻防力の貧弱を、該戰鬪機によつて補ふといふことになるのである。

飛行船の飛翔

飛行船は前にお話した三種共、氣嚢につめられた浮揚ガス——つまり空氣よりも輕い氣體——卽ち水素やヘリウム・ガスの浮力によつて飛び上るのだが、地上から或る高さに上昇した時、始めて空中を滑るやうに前進する。船體の前進は、飛行機と同じやうなガソリン發動機、時にデイーゼル機關によつてプロペラを廻轉させ、その推進力によるものである。そして空中高く、或る高度を保ちながら水平に進むには、幾分下舵をとりながら、浮力を相殺してプロペラの力によつて進むのである。



ツェツペリン伯號の發動機室の一つ

また着陸には、何しろ體が「大空の怪物」といはれるだけに馬鹿に大きいので、直徑五マイル位の大きい圓を空中に描きながら下舵をとらねばならない。そして飛行機と違つて、船體は常に莫大な浮力を受けてゐるから、下舵と共に發動機を力一ぱい廻轉させて浮力を相殺しながら地面に降りるのである。すると百數十人位の仲仕がゴンドラの兩側に吊り下つて重みをつけ、機體の浮動をおさへつける。それと同時に數十本の綱で飛び上らぬやうに繫留してしまふのである。

内部の構造

次に飛行船の内部は一體、どんな構造になつてゐるかを述べねばならないが、それにはドイツが世界に誇つてゐる大飛行船グラフ・ツエツペリン號についてお話することにしよう。

ツエツペリン號といへば、東京ステーションのあの大きな建物が、すつぽりと呑み込まれてしまふほど大きな氣嚢で出來

てゐる。この大氣嚢のへさきの下の方に、いはゆるゴンドラがあつて、こゝに旅客や荷物を積込むのだ。發動機の置いてある——つまり機關室は、大きい胴體の中央部よりやゝ後部の左右に二つづゝ、後部のまん中に一つ、都合五つある。從つてプロペラの音はゴンドラには全く響かない。

乘船口は右舷にあつて舳の操縱室と食堂との間にあけられてある。食堂は約四間半四方もあり、お客の收容數は二十人定員だから船長や高級幹部を合せて二十四人が三度の食事をこの食堂でするわけだ。食事がすむと、この室は圖書室になる。食堂の中央にキヤビン（船室）に通づる幅約一メートルの通路があり、通路の左右に五つづゝ合計十室あつて、一室に二人づつで上下の寢臺が設備されてゐる。料理室は食堂に隣接した一號、二號床の一室だ。殘りの室は九つとも間口二メートル、入口二メートル、その奥の窓寄りに小机が置いてあり、寢室の構造は東海道線の一等寢室と同じやうに上下二段になつてゐる。そして通路の奥兩側に二室づゝ男女の化粧室があつて、W・Cは別に二室に取つてある。

さて、このゴンドラの奥から氣嚢の內部に續いてゐる半メートルほどの狹い輕金屬で作られた步廊が、船體の內部の下よりの中心にかゝつてあり、これに全組立の支柱が集められてある。そして、その兩側には大小水嚢や大油嚢や食料貯藏棚がかけられてある。ヘリウム・ガス嚢は、仰げば高い內部の天井裏に、網で引つぱつて吊してつけてある。

航行中、眞底部のところ〴〵に疊四枚大の穴があけてあり、そこから下が覗けるやうになつてゐる。

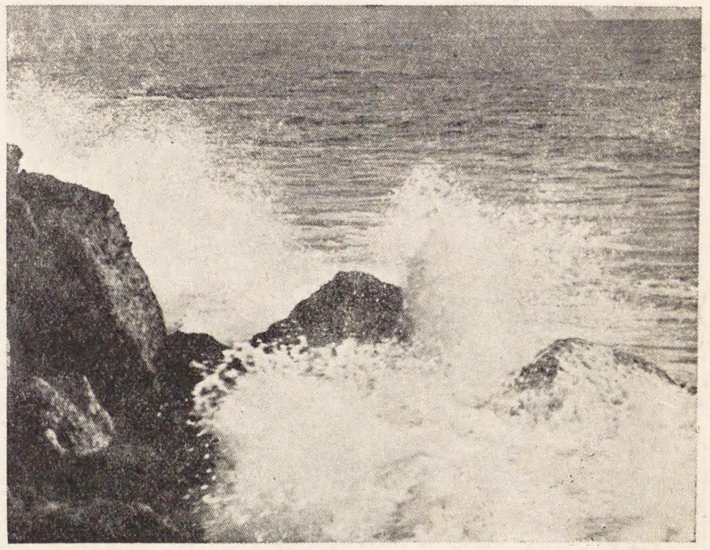
ツエツペリン號が、大西洋を橫斷した際など、この穴から千メートルも下に廣がる藍色の大海原を眺めては、どんな豪膽な人でも足許が立ちすくむスリルを感じるといふことだ。

先づ海の解剖

如何にして生れたか

諸君は夏休みになると、都會の暑さを避けて海水浴に行かれるでせう。砂濱に立つて海を眺めると、洋々たる大海原は藍色の水を滿々とたゝへて限りなく廣い……。

海は一體どうして生れたのだらう。最初の海はこの地球が出來る時に一緒に出來たものである。地球が冷えて凝り始めた時、地球を取り圍んでゐた水蒸氣やいろ〳〵なガス體も冷されて液體となり、それが雨となつてどん〳〵地球の表面へ降りそゝいだのである。この時分、地球には大きな皺が出來てゐて、雨はこの皺の谷に沿ふて流れ、凹んだところを見付けてはそこへ溜つた。この當時の海は地球が冷えかゝつたとはいへ、まだ十分熱が高かつたので、ぶつ〳〵沸騰しながら釜の湯のやうに沸かへつてゐた。だから水蒸氣が盛んに立ち昇り、それが空氣中の酸素や炭素と一緒になり、雨となつて再び地球へ降り注ぎ、幾度も〳〵かやうな働きを繰り返へしながら、雨は地球が冷え切るまで絶え間なく降り注いでゐたのである。これが海の始まりであつた。

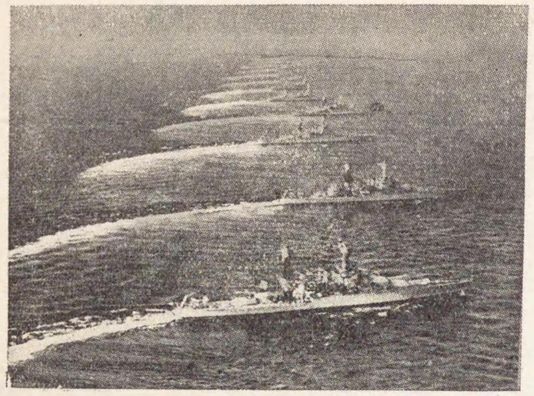


伊豆山海岸より望んだる洋々たる太平洋の偉觀

大きさはどれ位か？

最初に出來た海は地球表面の凹凸がまだ甚しくなかつたので、非常に淺く、殆んど地球の全面を覆ふてゐたものである。そして所々に島が現はれてゐたが、この島が今日の大陸になつたのである。ところがその後、地球がどん〳〵冷えたために、地球の收縮が甚しくなり、島の部分が次第に隆起し、海は反對に深さを增して行つたのである。

だから海はもと〳〵廣かつたわけで、すでに地球の三分ノ二を占めてゐたのである。今日の海の全面積は實に三億六千百十萬平方キロあつて、地球の全表面の七〇・八パーセントに當つてゐる。このうちで四千メートル以上も深い海底の面積は約千八百五十萬平方キロで、海の全面積の二分ノ一に達し、陸地の全面積よりも廣い。だからヨーロツパやアメリカやアフリカなどの大陸が大きいといつても、海と比べたら全くお話にならない……。實際、海は果しなく廣く深く大仕掛けなものである。



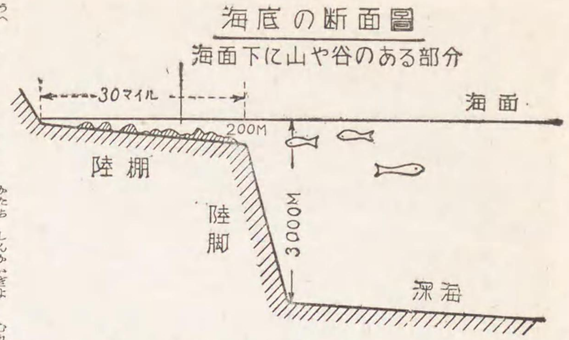
何萬トンといふ巨大な軍艦を浮べる海の偉大さがしのばれる

不思議な海底の有樣

あの果しなく廣い海を眺めてゐると、藍色の波の下には龍宮でもありそうな氣がしますな……。諸君、今日は不思議な海底の秘密を探ぐつて見よう。

海底を探ぐれば、岸の附近は、全く陸上の形と同じだ。山もあれば谷もあり、廣い平原もある。たゞ水の流れてゐる河のないことが違ふだけで、その上に空氣の代りに海水がたゞよつてゐると思へばよい。しかしかやうな山や谷の凸凹の世界も、ほんの岸に近い陸棚と名付ける區域にあるに過ぎない。一般に波打ちぎはから沖へ向つて三十マイルばかりの間はなだらかな傾斜で深くなつてゐる——こゝが陸棚である。

この陸棚の一部に、陸の形と全く似た、いはゆる海の世界があるわけである。



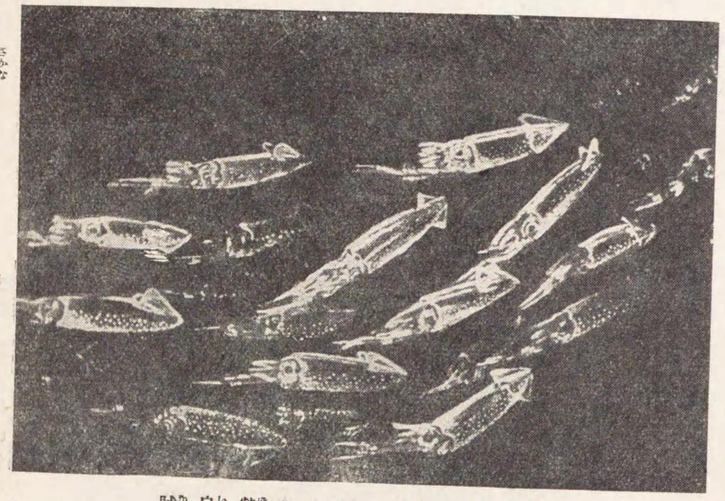
圖面斷の底海

陸棚の端は深さ二百メートル位だが、こゝからちよつと前方へ進むと急に三千メートルばかりの深さの崖になつてゐて、その崖のすぐ先は極く緩かな傾斜で深さを増しながら廣い廣い深海が續いてゐる。深海の深いところは八千メートル以上もあつて、深海の底には一面に赤褐色の泥が重なり合つてゐる。この泥の上をグロテスクな形の深海魚の群が、ふわり〳〵と泳いでゐるだけで、そこには美しい海藻の姿もなく、文字通り常闇の世界が窺はれるのである。

なぜ常闇か?

海のなかで明るいそして溫度の溫かいところは海面から四百メートル位までの深さで、海面のすぐ下が一番明るく、深さを增すに從つて次第に薄暗くなり、四百メートル以上深くなると全く太陽の光を透さない。普通の魚はこの明るいところに一番多く棲んでゐる。そして四百メートル以上の深い闇の世界に棲んでゐる魚を深海魚といふのである。

さて四百メートル以上も深い海中には太陽の光が透らぬので眞暗だ。といつても急に眞暗になるのではなく、四百メートル附近は、ちやうど宵闇せまる夕方位の薄明るさで、それから次第に闇が濃くなつて行くのである。この邊の明闇の境に棲んでゐる魚は、もう深海魚だが、深海魚の特徴として大概眼玉が大きい。それは薄暗りのなかから十分に光を集めやうとするために自然に眼玉が大きくなつたのである。海面から千メートルも深くなると全く光を通さず從つて熱を受けることがないので、水の溫度は四度以下にもなり非常に冷たい。しかし深海魚は溫度に對しては全く平氣で生活してゐる魚だ。


發光器を持つてゐる螢烏賊

グロテスクな深海魚

深海は日光を透さぬので海藻などは一本も生えてゐない。だから深海魚は大概大きな眼玉をぎよろつかせながら肉食をしてゐる。この大きな眼玉の他に面白いことにサクラエビや螢烏賊のやうに發光器といつて光を出すものを持つてゐる。この發光器から美しい青い光を出してはまるで提灯でも照らすやうに身の周圍を照して餌を漁つてゐるのである。

深海魚の形は一般にとてもグロテスクで、われ〳〵が想像も及ばぬやうな奇怪な恰好だ。眼玉が潛水艦の潛望鏡のやうに飛び出してゐるものもあれば、體が口ばかりから出來てゐるか

と思はれるほど口の大きいものもあり、アンコウのやうに口の上に髭を動かしながら餌の小魚を漁つてゐるものもある。

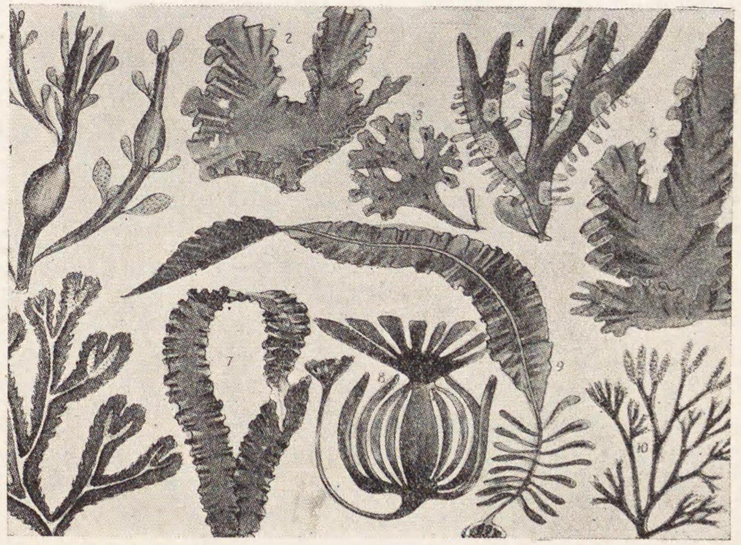
面白いことには八千メートルも深いところでは、全くの眞の闇で、眼の必要がないので盲目の深海魚が澤山棲んでゐる。深海は文字通り、百鬼夜行のグロテスクな世界であると思つて頂けば間違ひはない。

海藻の面白さ

美しい紅や綠や茶褐色の海藻は、海の底ならどこにも一面に生えてゐるやうに思はれるが、海藻は極く限ぎられた區域にだけ生えてゐるものである。

事實、海藻は陸の山の植物と全く同じやうな生え方をしてゐるものである、どんな高い山でも、例へば富士山をご覽なさい。植物は山の麓だけでせう。馬返し附近の山麓一帶の平原——いはゆる富士の裾野にはモミ、カラマツ、ナラ、ハバ、ブナなどの落葉樹や針葉樹が一面に生えてゐる。それより二合目、三合目と登ると樹木は次第に少くなりゴエウマツ、イワシヤクナゲなどの灌木がまばらに生え、七八合目では草類が岩の間に生えてゐるだけで、更に登れば地衣類が僅かに綠をそへてゐるに過ぎない。

海藻も全く山の植物と同じやうに、登るに從つてさはなく深くなるに從つてだん〳〵少くなり、遂ひには一本の海藻の



色も形も美しい海藻の各種

姿も見えなくなるのである。海藻は淺いところにはアヲノリ、アヲサなどの綠色のものが多く、それよりやゝ深いところにはコンブ、ワカメ、ヒジキ、ホンダワラなどの茶褐色のものが多く、更に深いところにはテングサ、フノリ、ツノマタ、アマノリなどの紅色のものが多く、海水の深さ三十メートル以上になると、海藻は殆んど生えてゐない。

普通の魚は海藻の繁つてゐる岸の附近に多く、海藻の殆んど生えてゐない三十メートル以上の深さのところには極く特別な魚がゐるだけである。だから魚の横の生活範圍——つまり棲んでゐる廣さの區域は陸棚と陸脚の上部のところで、縱の生活範圍は海面からの深さ四百メートル以內のところを泳いでゐるのである。

物凄い壓力

海水の壓力は實に物凄い。一體、或る深さにおける海水の壓力といふものは、一平方センチの板をその深さで置いたと假定すると、海面からその板の上までの水の柱の重さと、それへ水面上の壓力一氣壓を加へたものが板の上にかゝる重さ——つまり海水の壓力になるのである。

だから海の深さが增せば增すほど壓力は大となり、千メートルの深さのところでは約百氣壓（七百五十キロ）となり、五千メートルのところでは約五百氣壓（三千七百キロ）といふ物凄いほどの壓力になるのである。そこで、戰爭などで沈沒した軍艦が五、六千メートルも深い海底に横はる時は、とてもそのまゝの原型を保てずに、みな飴細工のやうに海水の物凄い壓力のためにひしがれて薄く伸びちやつてゐるといふことだ。潛水夫なども、せい〳〵深くもぐつても五、六十メートル以上は壓力がひどいためにもぐれぬさうである。

だが、不思議なことに、こんな深いところにも深海魚が生活してゐる。それは、深海魚は海水の強い壓力を調節するために、肉のなかにも多分に水分を含み、骨も筋肉も柔かでこれまた水分を含んでゐて、體內に浮袋を持つてゐる。そして自分の生活に適した或る深さに棲んでゐて、それより深いところへも淺いところへも行かない。ところが、深海魚の棲むところには深すぎて海藻が一本も生えてない。で大概肉食をやつてゐる。だからこんな面白いことがよくある。深海魚の奴さん餌の小魚を追ひかけながら、自分の棲家に適した一定の深さから知らず〳〵の間に——といふより夢中で泳ぎ上り

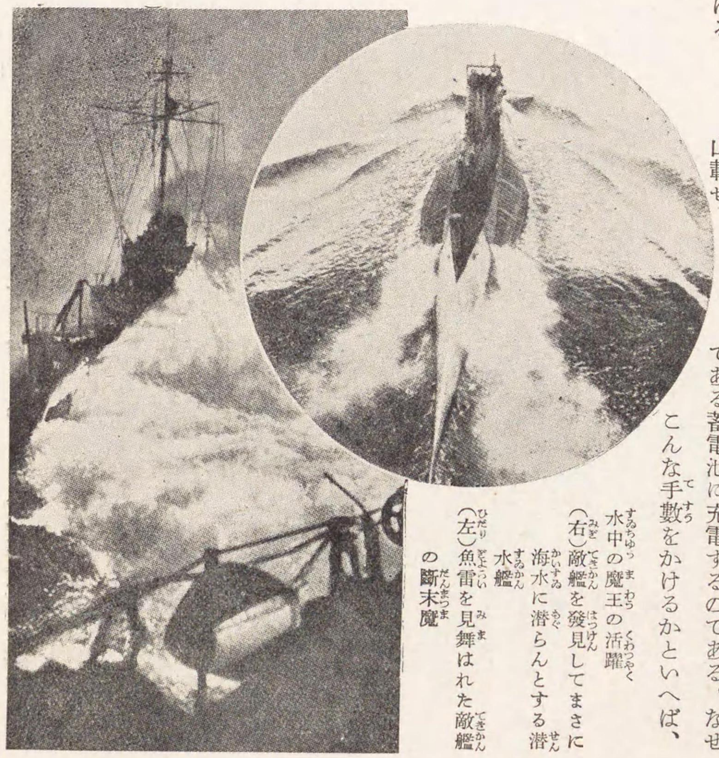
過ぎてしまふことがある。すると大變、淺いところは水の壓力が少いので、浮袋は急にふくれ出し、下へ泳がうと努力しても、ひとりでに體が浮び上り、遂ひに餌を捕へるどころか口から內臟が飛び出し、海面に浮んでは、無殘の死を遂げることがある。

水中の魔王潛水艦

潛航の原理

潛水艦は諸君も旣にご承知の通り、その外形は葉卷のやうな形で、これを胴切りにしたところは大體圓いが、幾分上の方に膨らみを持つた圓形である。胴體は二重張りになつてゐて、その隙間は水槽になり、潛水艦としての總ての主要な設備は內側の殼のなかに收められてあり艦體の背のまんなか邊から艦橋や司令塔や潛望鏡が甲板上に突出してゐるだけである。

さて潛水艦が水面上を航走する時は、ディーゼル機關卽ちディーゼルといふ人が發明した重油を使用する機關を動かしてスクリユー（推進機つまり艦船を推進せしめる器で、推進器翼の廻轉によつて水を蹴つて進むもの）を廻はし、艦を進行させると同時に一方では發電機を運轉して艦內に澤山載せてある蓄電池に充電するのである。なぜこんな手數をかけるかといへば、

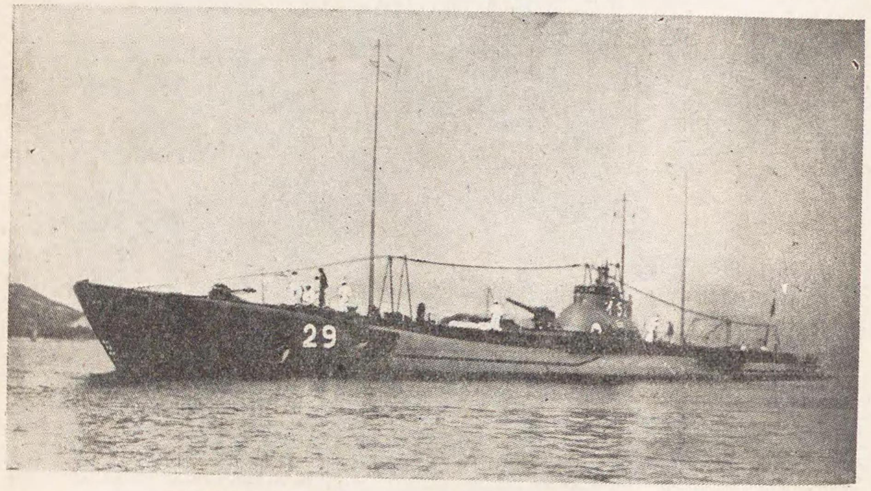


水中の魔王の活躍
（右）敵艦を發見してまさに海水に潛らんとする潛水艦
（左）魚雷を見舞はれた敵艦の斷末魔

艦が潛航する時には排氣ガスのはけ場所に困るので、ディーゼル機關は使へない。そこで蓄電池に蓄へられた電流で電動機を廻してスクリユーを動かすのである。

潛水艦がいよ〳〵水中の魔王たる使命を果すべく海面下へ向つて潛る場合には、前にお話した二重張りの胴體の間や、船底に設けてある水槽に海水を入れて艦體を水中に沈め、そのまゝ下げ舵を操つて航走すれば、舵に及ぼす水壓によつて全體が水中に潛入する。

從つて、この舵の操り方によつて水面から、任意の深さのところを潛航出來るわけである。しかし艦の進行を停めれば舵が利かなくなるので艦は自然に浮び上る。もしまた水中に靜止してゐようと思ふ場合には、水槽中に一層餘計に水を入れゝば浮力が減じて沈下し、この水をポンプでかへ出せば浮力を得て浮び上る仕掛けになつてゐる。

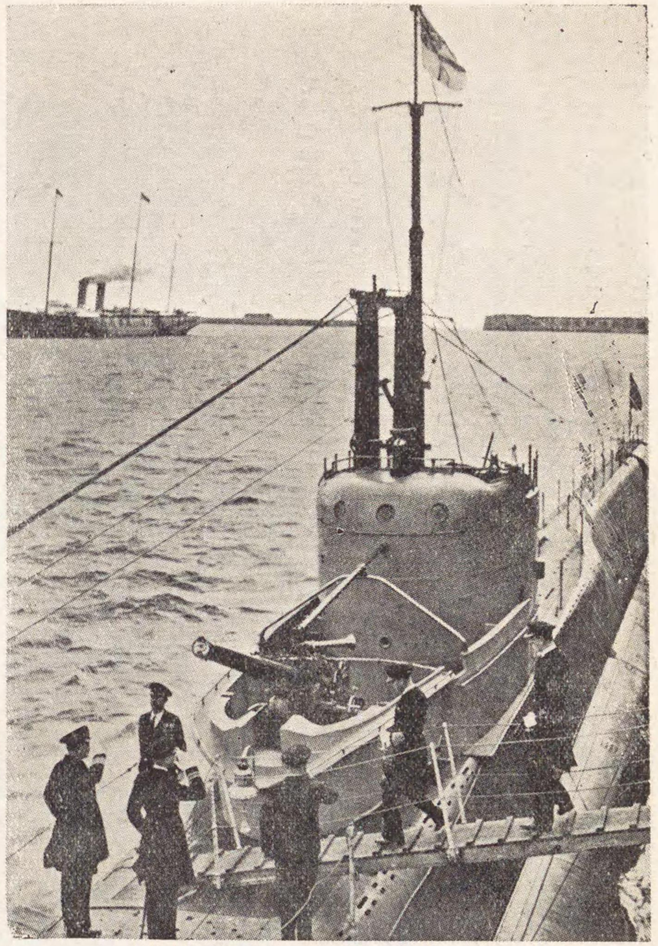


わが海軍の誇り伊二十九號潛水艦

潛望鏡の祕密

次に潛水艦の使命を第一番に果す潛望鏡についてお話せねばなるまい。潛望鏡といふのは申上げるまでもなく、海面下にある潛水艦から海上を偵察する時に使用する一種の光學器械であつて、その要部の構造は二箇の直角プリズム及びレンズを組合せたものである。その原理は海上の物體から來る光は、直角プリズムとレンズの働きによつて反射及び屈折を受けて物體の實像を生じ、對眼レンズでこれを受けて見るわけである。直角プリズム及びレンズを納めた望遠鏡の筒はハンドルによつて自由自在に廻轉し、海上の任意の方

向を望見することが出來るやうな極めて精巧な仕掛けになつてゐるのである。



イギリス海軍が世界に誇る潜水艦のトップに見えるのが潜望鏡（鏡）

水雷發射管

潜水艦の第二の使命を果すものは水雷發射管である。水雷發射管といふのは、單に發射管ともいふ。この發射管には水中發射管と水上發射管の二種類があり、水中發射管の方は戰艦のやうな大艦と潜水艦とに裝置してある。そして水上發射管の方は巡洋艦や驅逐艦に使用されてゐる。なほ魚雷を發射する動力は火藥または壓搾空氣を使用してゐる。

魚雷の構造

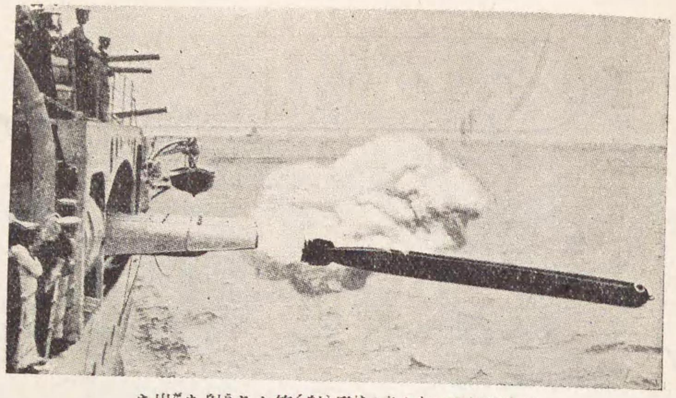
魚雷といふのは魚形水雷を略していふ言葉であるが、これは潜水艦の第三の使命、否、むしろ潜水艦の全使命を果すものといへるだらう。魚雷こそは大砲と共に海軍の主要なる攻撃兵器なのである。

發射管から射ち出された魚雷は、普通四十浬前後の物凄い速力で、水中を一定の深度を保ちながら敵艦に突進し、命中すれば物凄い音響を立てゝ爆發し、敵艦の胴腹に大穴を穿つて多大の損害を與へ時に敵艦を沈沒せしめる偉大な力を持つてゐる。

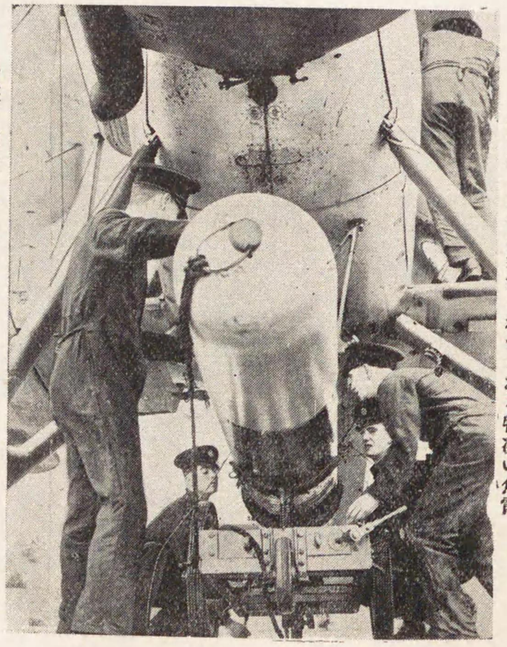
魚雷の形はまるで魚そつくりだが、その構造は、頭の順から述べると、先づ爆藥室（イ）があり、次に空氣室（ロ）、平衡室（ハ）、機械室（ニ）、浮室（ホ）、それから推進機といふ順序になつてゐる。（次頁の圖參照）

さて魚雷を突進せしめる原動力は壓搾空氣であるが、これを、目的の敵艦に驀進せしめるのは縱舵と横舵と斜進裝置である。最近の魚雷は、その到達距離が實に一萬五千メートルを超えるといふから、文字通り海底の「惡魔の化身」とも見らるべき恐ろしい兵器である。

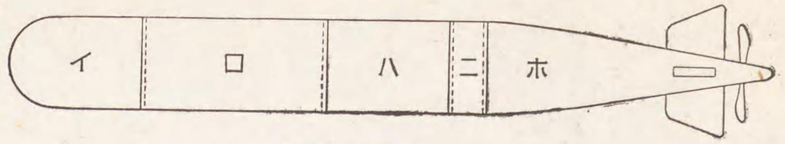
この恐ろしい魚雷を主用する艦艇は驅逐艦、水雷艇、潜水艦、及び巡洋艦であるが、近來は飛行機からもこれを射出してゐる。



驅逐艦の水上發射管より射ち出された魚雷の物凄い姿



艦載機の胴體に裝置されつゝある物凄い魚雷



魚雷の構造（本文參照）

外部との通信

次は潜水艦は外部とどうして通信するかといふと、艦が水面を航走してゐる時は、他の軍艦と變りはないが、潜航する場合には、近距離であれば鐘を敲いて通信することも出來、近來は水中の無線電信も可能になつたのである。現に數年前にアメリカのオー・八號潜水艦ではラヂオの放送さへも行つてゐる。またマイクロフオンを取りつけて遠近を通る艦船の出す音を電氣作用で擴大して受話器で聽いたり、最近では電氣的に非常に振動數の多い音波を發生し、その特性を利用して他の艦船や暗礁などの所在を發見する方法も研究されてゐる。また最近建造される潜水艦には、小型偵察用の飛行機まで搭載されてゐる。

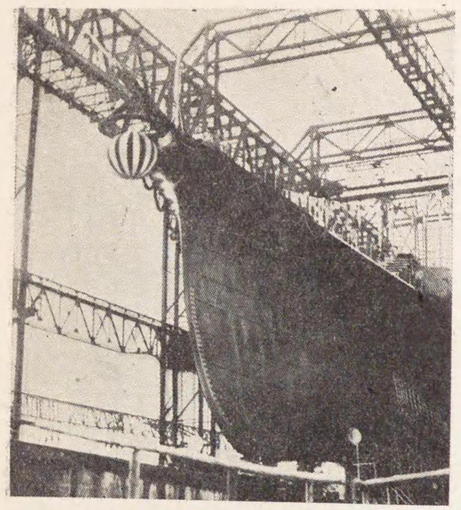
雷撃機が空中より魚雷を發射したり瞬間の光景

なほ潜水艦の目的は軍用にあることはもちろんだが、これが平時の利用方法も相當あることゝ考へられる。例へば未知の深海底の神秘を觀察撮影して、學術上または教育上の資料を提供するのもその一つであらう。

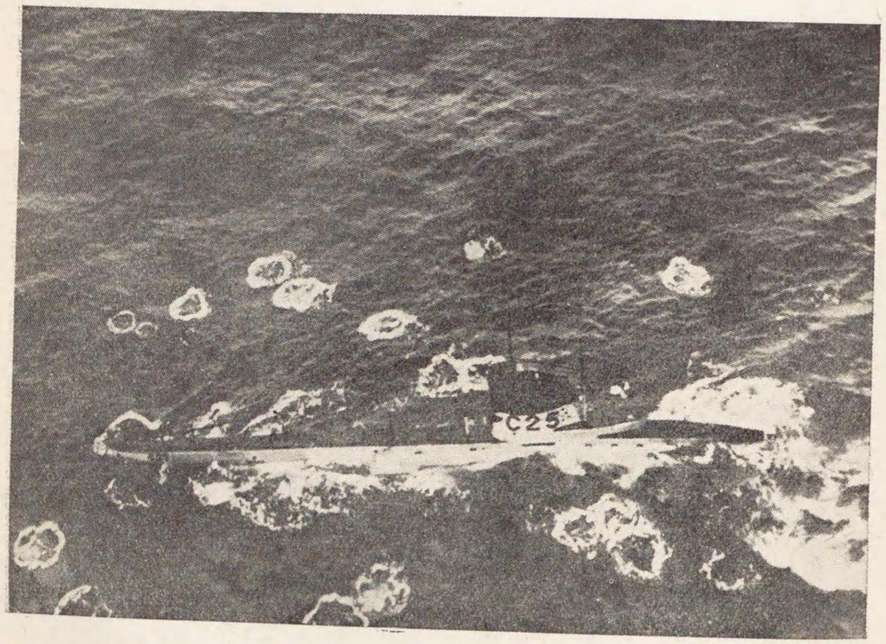
潜水艦の重要性

昔の潜水艦はその航走力が限定されてゐたので、味方の根據地を離れて遠方へ出動することは困難であつたが、巨大な潜水艦は、戰艦に尾行して行動を共にすることも出來れば、燃料を補給することなしに大西洋を往復したりする性能を十分に備へてゐるので、實に物凄き極みといふべきである。

こんなわけで、世界の列强がどんなに潜水艦を重要視してゐるかは、いづれの國も、その整備と充實とに汲々乎としてゐる現狀に照らして見て明かにこれを洞察することが出來る。フランスは過去數年間に、飛躍的にその充實に努力した



わが海軍の新鋭潜水母艦「大鯨」の勇ましい進水式の光景



某國の潜水艦が逆に敵艦より物凄い攻撃を受けてゐることろ

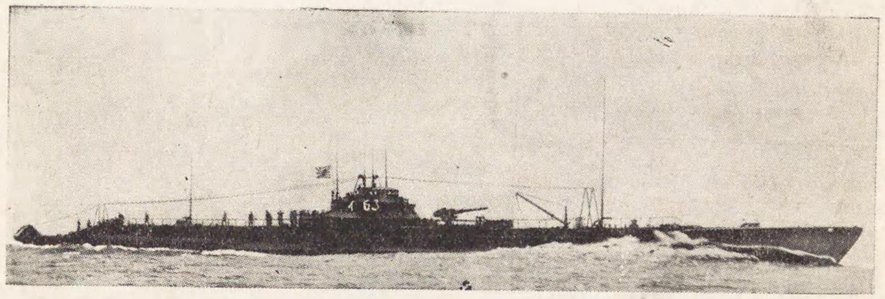
ので、今日ではその有するトン數において世界に覇を唱へるやうになり、アメリカはその有する隻數において世界一となつたのであるが、わが日本でも昭和十二年度海軍豫算などは今までにない尨大なものとなり、今や日、英、米の三國は建艦競爭の火蓋を切つたのである。

次に昭和十一年末における世界五大強國の潛水艦についての現情勢を窺へば、大體次の通りである。（但し目下建造中のものを除く）

國名	隻數	トン數
日本	五五	七〇、〇八四
イギリス	五三	五五、四七四
アメリカ	八七	七四、四八〇
フランス	八三	七八、〇六三
イタリー	六四	四八、九八七

さて右の五大強國の他ではソヴエートロシアでは八百トン級のものを六十隻も建造すると聲明してゐるし、ドイツは二百五十トン乃至七百五十トン級の小型潛水艦を二十八隻も新造する目論を立てゝゐる。近い將來の海戰においては、潛水艦と航空機とが、花形役者として活躍することだらうが、われわれは外國側に、如何に優秀な潛水艦が現はれようと、また世界の脅威となつてゐる大型潛水艦が續々その雄姿を現はさうと少しも恐れる必要はない。なぜ？　それは、わが日本帝國海軍當局の賢明なる善謀よく敵に備へてゐることを知れば文字通り杞憂にすぎない。

われ〳〵國民一般は、英米その他の誇りとする精鋭を眺めては、その長を手中に收むる覺悟をもつてその艦影を熟視すべきであらう。ほんとうに將來の海戰を左右するものは大型潛水艦である。



世界の驚異わが一等潛水艦伊六十三號が颯爽と荒波を蹴つて進むところ！

十數年前の世界大戰において、變幻出沒、勇敢極まりなき潛航艇（潛水艦の小型のもので昔の名稱）を放つて聯合軍を惱ましたドイツが、再軍備を聲明して、またもや潛水艦の充實に力を盡してゐることでもお判りになるでせう。大戰當時、大いに活躍して各國に苦杯を喫せしめたあの小型なUボートの再現ではなくて、今日、ドイツで建造されてゐる潛水艦はすべて強力な攻撃力を有する戰艦まがひの大型のもので、將來の海戰の勝負こそ大型潛水艦の戰鬪力によつて決するといつても敢へて過言ではあるまい。

沈沒せる潛水艦より乘組員を救助する光景

沈沒した場合は

潛水艦がもし沈沒した場合には、一體どうするだらう？沈沒した潛水艦からは直ちに乘組員を救助せねばならない。その救助の方法は世界各國においていろ〳〵研究されてゐるが、一般に行はれてゐる方法は次の二通りである。

第一法——先づ潛水艦が沈沒した場合、時を移さず艦を引揚げる方法であるが、これはその引揚作業が困難で、艦内に生存者がゐることが判つてゐながら、時間が經過して遂ひに救ひ出すことの出來ない場合が多い。

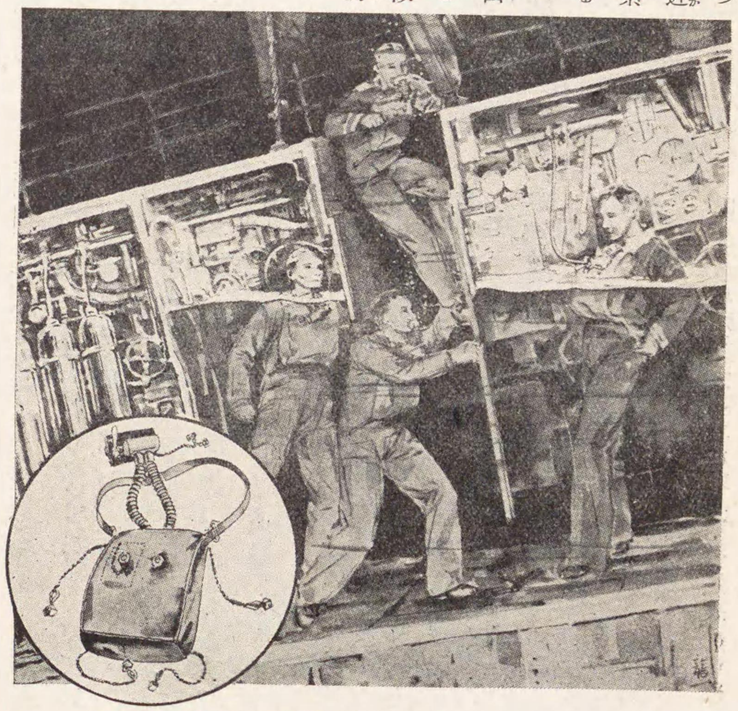
第二法——沈沒した艦は見捨てゝ直ちに乘組員一人々々に救命器をつけさせて沈沒艦から脫れさせる方法で、この方法は近年に至つて考案されたものである。

この救命器——つまり潛水艦乘組員救命器にはその種類が多數あるが、ドイツのドレーカー式とアメリカのラング式とイギリスのダビス式の三つが最も有名である。その構造はいづれも大同小異があつて、浮囊をかねた氣囊のなかに壓搾した酸素を容れてこれを吸ひながら、吐いた息は炭酸ガス吸收劑を通つて再び氣囊に還る仕掛けになつてゐ

る。そして呼吸管にはそれぞれ不歸瓣といふものがつけてあつて、乘組員の體が浮き上つて次第に水面に近づくに從つて外部の水壓が減ずれば、氣嚢内部の酸素は自働氣瓣といふものの働きによつて自然に遁れ出るやうに調節されるのである。

この救命器を着けるには僅か一分間位の短時間で出來るから、もう駄目だといふ變災の場合には直ちにこれを使用するわけである。わが帝國海軍にはこれと似寄つた救命器が考案されてあり、比較實驗の結果、前に述べたものに優るとも劣らぬ素晴らしいものだといふ。

さて艦から脱出する場合には、先づ艦の各昇降口から綱のついた浮標を送り出し、浮標が海面に浮くのを待つて、乘組員は各自救命器を着用して一人づゝ綱を傳はつて容易に海面に浮び出るのであるが、もちろん救助船が浮標の側で乘組員の浮び出るのを待ちかまへてゐるわけである。



救命器を着用した乘組員達が沈没せる潜水艦の昇降口から脱出せんとするところ（圓内は救命器）

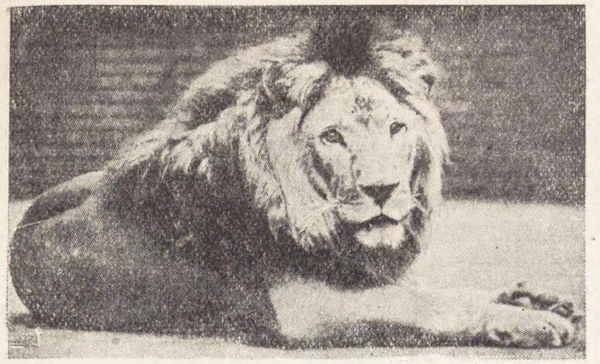
生物界の秘密

地上ではありとゆる生物が嚴かな大自然の法則のうちに不可解と神秘に充ちた生活をしてゐる

動物の驚異

ライオンと虎の爭闘

ライオンは昔から「百獸の王」といはれてゐるほどだから喧嘩では一番強さうだ。ところが虎は爪が大きく鋭く顎が強く、性質がとても慓悍だからさすがのライオンも虎に逢つては負けてしまふ。その證據には、インドには昔ライオンが澤山棲んでゐたのだが、虎のために追ひまくられて、今日では非常にその數が少くなつてゐる。



ライオンと「百獸の王」

虎はインドが本場で、その他、スマトラ、ジヤバ、ビルマ、マレイ半島、朝鮮、滿洲などに多く棲んでゐる。虎の棲家は藪の蔭、木の間、岩の洞といふやうに、どこでもかまはず隱れ場所にしてゐる。おまけに黃色い地に黑色の斑紋縞を體一面につけてゐるのは、一種の保護色で、木の間に隱れてゐる虎などは、殆んど見當がつかず非常に危險だそうだ。虎も夜活動する動物で、鹿類や野猪や時には人畜にも害を加へる恐ろしい動物である。

ライオンはアフリカ大陸のどこにも棲んでゐて、南は喜望峯から北はエチオピアあたりにも及び、極く少數だがインドにも棲んでゐる。ライオンは晝間はとても意氣地なしで、殆んど木の繁みの影にかくれてゐてめつたに出歩かない。しかし、夜分になると全く「百獸の王」の貫祿をそなへて獰猛な性質になり、生きた動物ばかりを襲ふのである。

ライオンの牙にかけられる可哀想な動物は野生の豚、羚羊類、鹿、牛、馬、駱駝、水牛、キリン、犀などだが、時には齢老いたライオンになると、體の自由がきかぬので野生の動物がなか〳〵捕へられず、村落に近よつては、家畜や時には

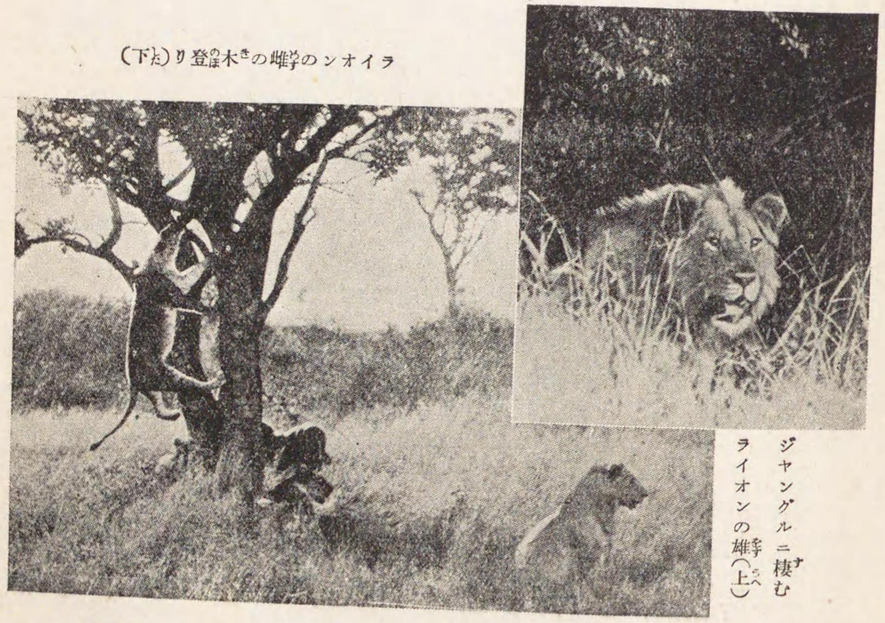
人間をも襲ふことがある。

動物園のライオンは常に死んだ牛の肉や馬肉を與へられてゐるのだが、もしライオンが病氣になつた時、鷄とか兎を生きたまゝで與へると不思議に元氣付き、病氣もけろりと忘れたやうに、山野にゐたころの昔を想ひ出すのか、いかにも美味さうに食べるのである。

慓悍な虎

猛牛と赤い布

スペインの國技に「鬪牛」といふのがあるが、これは世界的に有名だ。猛牛と人間が鬪ふのである。この時、人間は赤



ライオンの雌の木登り（上下）

ジャングルに棲むライオンの雄（上）

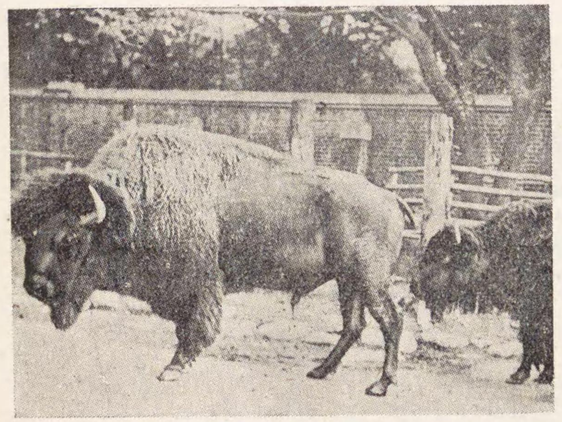
雪原に狼と闘ふバイソン

い布をひら〳〵させながら牛に向ふのだが、牛は猛然と怒つて赤い布をめがけて襲ひかゝる。

なぜ牛は赤い布を見ると怒るのだらうか？　これは心理學者の説によると、牛は赤い布を見ると非常に神經が刺戟されて興奮するのである。そこで猛然と赤い布に向つて角を向けて襲つて來るのだ。

この場合、面白いことに、赤い布とばかり限つてゐない。青い布でも興奮するのである。また布とばかり限つてゐない。紫とか青いものをひらひら動かしても興奮する。これは動物のなかでも牛の神經はぱつとした色には興奮しやすく出來てゐるからである。同じ牛の仲間でも、水牛と、いつか讀賣新聞社がアメリカのハースト新聞社から贈られ、上野動物園へ寄贈したバイソンといふ野牛は、一番怒りつぽい奴である。

荒野の王者



北アメリカの原野に棲むバイソン

荒野の王者バイソンは北アメリカの原野にだけ棲息してゐる野牛の一種である。この野牛は年々減少する一方なので、現在ではアメリカ政府ではこれを保護してゐる有樣である。

バイソンの大體の恰好は普通の牛に似てゐて、頭には二本の強い角を持つてゐるが、體の前の方が後の方よりもずつと大きく、體全體は黒褐色の毛で包まれてゐる。

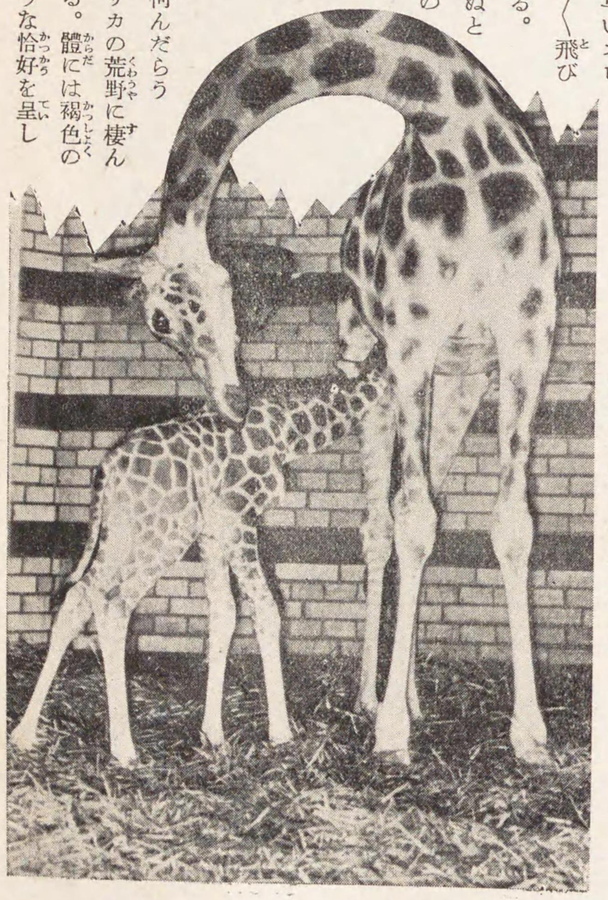
ちよつと見ると鈍重のやうだが、野にゐる時は實に性質が荒つぽく、馬でも容易に追ひつけぬほどの早いスピートで驅け出し、流れの強い河へでもどし〳〵飛び込んで平氣で泳いで渡るといふ活潑さである。

喧嘩と來たらアメリカの強い熊でも勝てぬといふ位で、このバイソンの吼聲はまるで雷のやうに、ごろ〳〵と物凄く響くさうである。この野牛は北アメリカの荒野に群をなして生活し「荒野の王者」の名を頂戴してゐる。

脊高の動物

諸君!!　動物のうちで一番脊高の動物は何んだらうか？　それはキリンである。キリンはアフリカの荒野に棲んでゐる動物で、脊の高さが六メートルもある。體には褐色の斑點があつて、地色の灰白色は網の目のやうな恰好を呈してゐる。樹上の葉を食べて生活し、水を飲む時は前肢を左右に開いて、さも苦しさうに首を長く伸ばして飲んでゐる。

一體、キリンは脊も高いが、首がどうしてあんなに長く延びてゐるのだらう。それはキリンはアカシヤの林に群をなして棲んでゐるのだが、體の大きな割合にとても弱むしで、逃



可愛い仔供に乳を飲ませるキリン

げ足が非常に早い。時々ライオンや豹に襲はれるので首を長く伸ばしては、飛行機のやうに上の方から四方を眺めて敵を警戒せねばならない。さうした習慣が長年つゞいて今日のやうに動物のなかで一番首が長くなつたといはれてゐる。

グロテスクな犀

グロテスクな恰好の犀――これは奇蹄類に屬する動物で、その様子は河馬に似てゐるが頭に角を持つてゐる。この角もインドに棲んでゐる犀は一本だが、アフリカ産は、頭の前後に二本の角を持つてゐる。

この角は他の動物の角と違つて皮が變形して硬くなつたものである。だからこの角は頭の骨へは聯絡してゐない。犀の全體の恰好はとてもグロテスクで、足が短かく、體全體の大きさや重さは殆んど象と同じ位である。この犀がアフリカの沼澤地方をのそ〳〵と歩いてゐる光景は實に奇觀である。

グロテスクな犀

性質はとても獰猛で、普通は餌を探すに夜分出歩いて草や木の葉を食べてゐるのだが、土人どもが沼澤の草の繁みの間に犀を見つけて槍でも投げ付けようものなら大變だ。斷然犀は角を下に向けて突進して來るのである。

犀の角は日本でも昔から漢藥として解毒劑に用ひられてゐる。黑色のを烏犀角といつて上等品とし、白色のは下等品とされてゐる。

蟻の種類は五千種

春の陽氣も暖かく、四月初め頃になると、庭の乾いた地面の上を蟻がはひ廻り始めますな……。一體、蟻はどんな蟲で、どこから生れるのだらうか？

蟻は學問上からいへば昆蟲類の膜翅類に入る蟲である。世界中の蟻の種類は實に五千種もあつて日本だけでも五百種類位のいろ〳〵違つた蟻が棲んでゐるのである。

さて四月初旬の季節になると、地中の蟻の巢には卵から羽蟻が澤山卵つてゐる。この卵つたばかりの羽蟻は天氣の好い日に穴の入口まで出て來て、自分に害を與へる他の蟲どもがゐないことを見定めると、急いで空中へ飛び出すのである。

空中で雄蟻と雌蟻は結婚し、二匹は再び地上に下りるが、雄蟻はすぐ死んでしまひ、雌蟻だけが地中に潛つて數個の卵を生み、それが初代の仔蟻となり、成長すると働蟻となる。この働蟻が食物を探すために庭をはひ廻つてゐるのである。

螢の提灯を暴く

諸君!!「螢の光、窓の雪――」の歌は誰でも知つてゐるでせう。螢の光で勉強した偉人が誰だつたかは歷史の時間で學ぶことゝして、こゝでは、理科の立場から螢を研究して見よう。螢は鞘翅類の昆蟲で、體の長さが一センチから一センチ半の細長い楕圓形の黑い翅を持つた小さな蟲である。

螢の不思議なところは、お尻のぴか〳〵光る提灯である。あの提灯は一體何んだらうか？　この提灯は發光器といふがこの發光器は透明な皮膚の下にある發光層と反射層といふものから出來てゐる。これが空氣中の酸素をとつて、酸化作用といふ働きを起し、そのために光るのである。ところが、この光は手に觸れても熱くはない。光が點たり消えたりするのは雄の螢が雌の螢をひきつけるためと、また螢を食ふ他の敵の動物をおどかすためである。

お尻に提灯を持つた螢

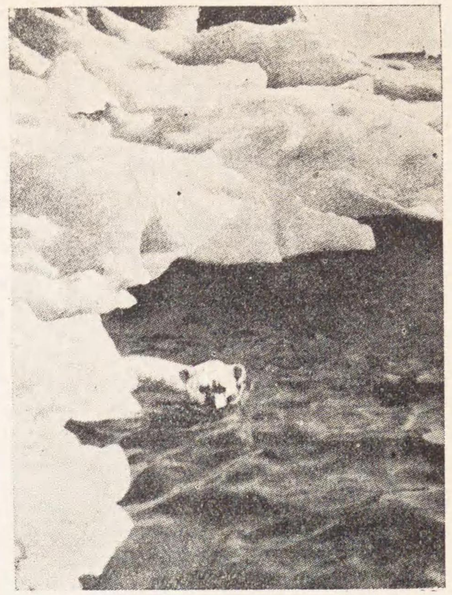
螢が光を放つのは人間ならば青年の時代である。親螢になる前の半月位の間だけで、親になつてしまへば美しいあの青い提灯は、もはや光らなくなる。しかし幼蟲といつて仔供の時も、ぼんやりした青い光を放つてはゐるが、これは美しい光ではない。

北極熊の冬籠

暑さ嫌ひで冬が來ると喜ぶ動物園の北極熊でも、實際に北極に棲んでゐる時は、冬のさなかは食べ物がなくなるので、

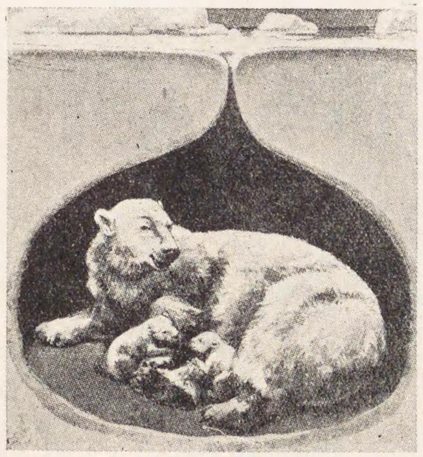
それに寒むすぎるので、仔熊をつれて雪のなかに二、三ケ月冬籠りをする。

冷たい雪が降つて來て、冬籠りせねばならない頃になると熊は出來るだけ澤山食べ貯めて冬籠りの間は何も食べずに、なるべくぢつとして雪のなかで暮すのである。地上には眞つ白い雪が積つて冷たい北風が吹いても、地のなかは一年中、殆んど變りない溫度で、風も吹かずそれは〳〵溫かだ。おまけに雪は熱の不良導體だから、毛布にくるまつたやうなものである。



氷河の間を泳ぎ廻る北極熊

外國には、この熊の冬籠りを眞似たやうなこんなお話がある。大昔の或る冬のことだ。町に買物に出掛けたお婆あさんが、歸り道に大雪に遭つて家に歸れなくなつてしまひ、やつとこさで雪のなかに大穴を見付けてもぐり込んだのである。そして「この下に人がゐますよ」と木の枝にハンケチを結んで雪の上に出して置いた。すると一週間も經つて雪が止んでからこのハンケチが村の人達に見付けられて、やつとお婆あさんは救ひ出されたさうである。なか〳〵利口な婆あさんですな——。でも一週間も斷食してゐたので、さぞお腹がぺこぺこだつたらうが、態の眞似で、寒さだけは完全に防ぐことが出來たのである。



熊の冬籠り
熊は冬眠中に仔を生んで育てる

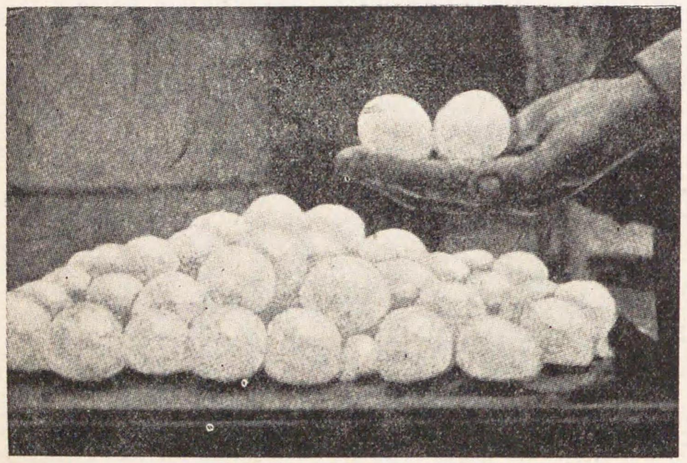
蟬の音樂

柄の花もみな散つてしまひ庭に青葉の繁る頃ともなれば、燒きつくやうな暑い〳〵夏が來る。そして青葉の影から、ミンミンジージーと「みん〳〵蟬」や「油蟬」の鳴く音が聞える。一體、蟬はどうして鳴くのだらう。

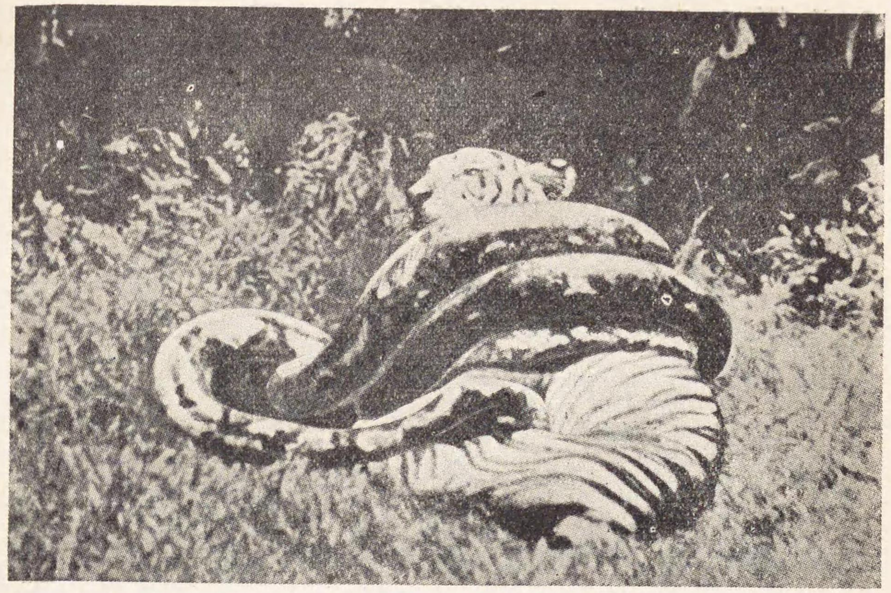
蟬はお尻のところの一部分が樂器になつてゐる。こゝが前後に動くやうに出來てゐる。そしてその部分を摩擦させて音を出すのだ。——卽ち薄い膜の筋肉を伸したり縮めたりするに從つて、それが振動する。この振動が空氣に傳はつて音波（音は空氣中を傳はる時は、すべて波を描いて進む。そしてその速さは一秒間に約三百四十メートル）となり、われ〳〵の耳に達し、ジージーやミンミンといふ音になつて聞えるのである。蟬の種類によつて音の違ふのは、蟬それ〳〵の膜の構造が違ふためである。ヴアイオリンの弦を弓で彈く時、弦が振動し、その振動が空氣中を音波となつて傳はり、われわれの耳に微妙な音となつて聞えるのと全く同じ働きによるものである。

蛇の卵

諸君は蛇が卵から生れることをご存じかな。一體、蛇の體は冷血動物といつて體が冷たい。夏は空氣の溫度が暖かなので、幾分蛇の體も溫められて元氣に活動することも出來るが、冬は全く體が冷え切つてしまふので、元氣が



奇妙な蛇の卵



虎るた々奄息氣てれか卷に蛇大——嘩喧の虎と蛇大

なく、木の根のやうなところに集つて一冬眠つて暮すのである。五月頃卵を生むのだが、卵に對しては非常に母性愛に富んでゐて、親蛇は卵を抱いておよそ十一週間位で卵化する。しかし仔蛇に對しては、さほど愛は持つてゐないやうである。といふのは、仔蛇も仔蛇で、產れるが早いか獨り歩きが出來るやうになると、親を捨てゝ散り〳〵ばら〳〵に這ひ散つてしまふからである。

蛇は食物を嚙み碎いたり、裂いたりする齒を持つてゐないので、獲物を丸呑みにするのだが、顎を擴げる力がとても强いので、他の動物が呑み込めぬやうな大きな獲物を平氣で呑み込む。顎ばかりでなく、咽喉も胃も同じやうに擴げることが出來るのだ。

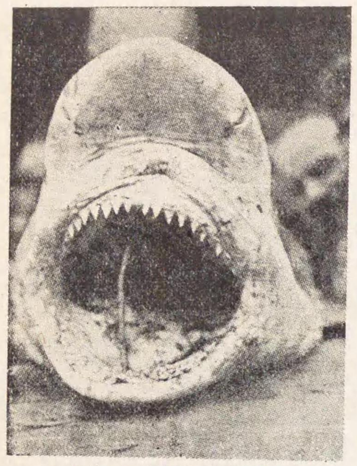
これは脊椎についてゐる肋骨が腹の方で結び付いてゐないために、相當に大きな物を呑み込んでも、うまい工合に骨が左右に擴がるためである。それにしても、なんと物凄い口ではないでせうか？　蛇はかうして呑み込んだ獲物を腹のなかで溶かして消化させるのである。

人間を食ふ虎鮫

熱帶地方の海を航行する船の後には、無數に群がる物凄い恰好の鮫がゐる。この鮫は俗に虎鮫と呼ばれ、學名をテイグリナスといつてわが國では見られない鮫の一種だ。

わが國で虎鮫といはれてゐるのは形も小さく全く別種のもので、むしろ青鮫といはれてゐるものに近い鮫である。このテイグリナスの體は褐色で、虎のやうに體の背面一ぱい青色の斑點があるので、虎鮫の別名を頂いてゐるのである。

體は、普通の鮫よりは、幾分平たく、身長は五メートルから七、八メートルにも及ぶ巨大なものが多く、性質は極めて狂暴性に富んでゐる。それで、人間が誤つて船からでも落ちたら大變で、一瞬にして虎鮫の群によつて、ばら〳〵に、料理されてしまふのだ。



口いしろ恐の鮫虎

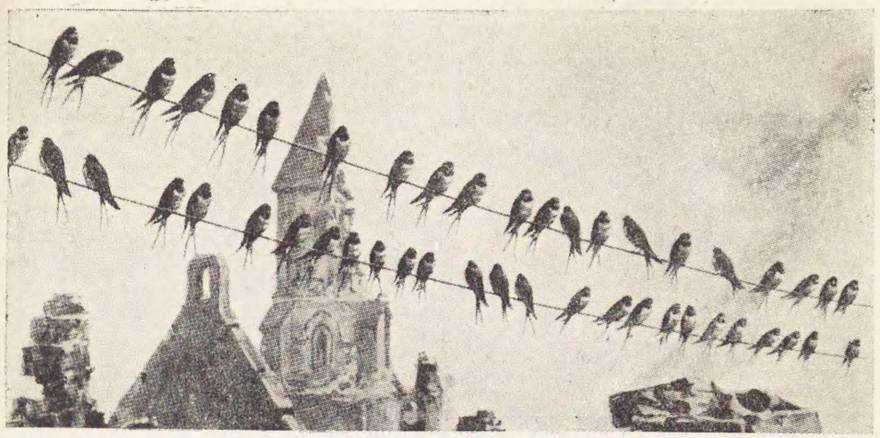
熱帶地方の土人達も、「海の猛虎」といつて、この虎鮫を大變こわがつてゐるさうだ。

燕の夫婦愛

燕は雀と同じやうに人家の軒下に巣喰ふ小鳥として昔から人間に親しみの多い鳥だが、雀のやうに農作物を荒さないばかりか、反對に農作物を荒す害蟲を食べてくれるので、これを益鳥と呼んでゐる。

わが國の農夫たちは昔からこのことを知つてゐるので燕を保護し、可愛がり、尊敬もした。西洋にはチムニー・スワローといつて煙突のなかに巣喰ふ燕もあるが、日本の燕は九分九厘まで人家の軒に巣をつくつてゐる。これはいふまでもなく昔からわれ〳〵が燕を大切にしたからで、燕はもとは野外に巣喰ふ野鳥だつたのである。

信州のイワツバメはそのいゝ例だ。イワツバメは普通の燕よりやゝ小さく脚に白い毛が一ぱい生えてゐて、主に山地の崖下などに巣喰ひ、人家の軒下にはめつたに巣をつくつたことがなかつた。ところが七、八年前から信州の松本近くの淺間溫泉や、長野市附近、木曾地方の人家の軒下に盛んに巣くひ出したのである。これは野鳥としての燕が人家の軒下に巣



「渡り」をするすの前の燕の勢揃ひ

くふやうになつた道程をよく物語つてゐるではないでせうか？

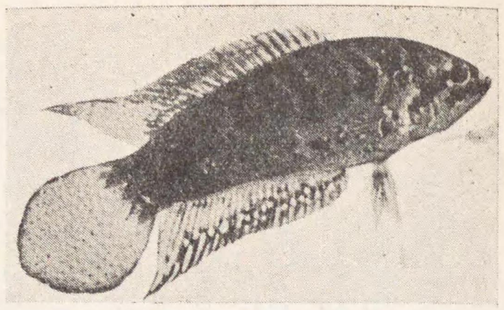
燕は諸君も知つてゐるやうに、毎年春になると南洋の方から群をなして日本へ飛んで來て、こゝで蕃殖し雛を育て、秋になると暖かい地方で冬を越すために、またもとの南洋に飛び去るが、この種の鳥を「夏鳥」と呼ぶ。雁はこれと反對で、寒い地方を求めて渡りあるくので、この種の鳥は「冬鳥」と呼ばれてゐる。

さて燕について面白いお話をしよう。昔から仲のよい夫婦のことをヲシドリのやうだといひますが、燕の夫婦もとても仲がよい。農林省では七、八年前から燕や鴨など數十種類の鳥類の脚に、數字を打つたアルミニウム製の目方の輕い札をつけて放してゐるが、その結果「燕は毎年同じ家に戻つて來る」といふことゝ、しかもそれが前年と同じ家に戻つて來るばかりでなく、夫婦そろつて戻つて來て巢を營み雛を育て、秋になると再び南へ歸ることがはつきりと判つたのである。

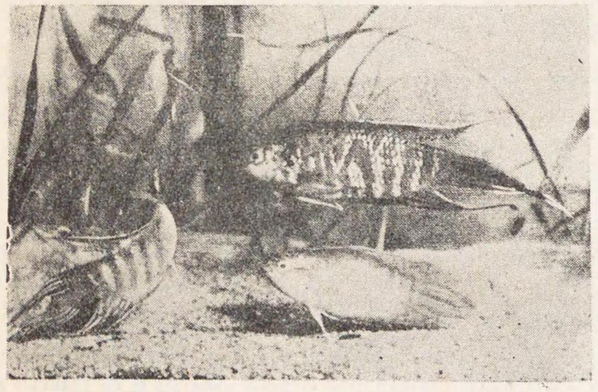
水中に躍る鬪魚

今日は水中の拳鬪選手ともいふべき鬪魚のお話をしよう。この魚は、その名のやうに物凄い鬪ひをやる。支那の原產で野生の淡水魚だが、わが國でも古くから臺灣や琉球や朝鮮に蕃殖し、殊に沖繩地方では、その雄魚を飼つて鬪はせる遊びが今なほ盛んに行はれてゐる。

一體、どんな魚かといふと、大きさは十センチ前後で、體は淡い赤黄色と綠黄色の横縞をもつて彩られ、特に雄の尾鰭は色も美しく、殆んど體の半分位の長さがあり、鬪ふ場合は



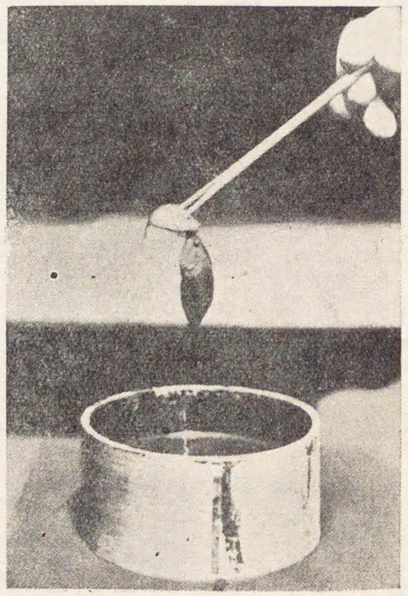
喧嘩の強い鬪魚



水草の間に群れ遊ぶ鬪魚の雄と雌

この尾鰭を擴げて敵へ向ふのだ。

鬪魚は普通、稻田や池の水草の間に、金色に輝く泡巢を營み、その下に雄と雌とが仲よく暮してゐる。そして喧嘩は雄同志だけがやるのだ。鬪魚は日當りを嫌ふので、沖繩縣の那覇あたりの少年達は鬪魚を茶筒に入れ常に鬪ひの訓練を積ませて置いて、最後に他流試合を行ふのである。



鬪魚はものに咬みつくとなか〳〵離さない

よく訓練された鬪魚は、われ〳〵が小指をちよつと水のなかへ入れただけで、直ちに喰ひ付くほど物凄い性質になつてゐる。かやうな鬪魚を一つ器に入れてやると、先づ二尾の雄は互に向き會つたまゝ巧みに水中を躍るやうに泳ぎ廻つて駈引をやつた後、互に敵の隙を狙ひ渾身の力を振つて突つかゝり、遂ひに相手を斃してしまふといふ物凄い鬪ひ振りを演ずるのである。

鰐と鰐鳥

常夏の國アフリカは、世界中の動物を集めてゐるといつてもよい位に、いろ〳〵珍らしい動物を澤山棲はしてゐるが、このアフリカの北から南へ流れてゐるナイル河は、昔から鰐の本場として有名だ。

鰐は動物園で見たところはとても大きな體だが、生れたては小さな蜥蜴位の大きさでとても可愛らしい。しかもこの仔鰐は蛇や龜と同じやうに卵から生れるのだ。

鰐の卵は鳥の卵位の大きさで、ちやうど諸君の頭位もあらうか？　この卵を一ぺんに二十個から三十個位をアフリカやインドのやうな熱い地方の河や湖の岸に産みつける。親鰐は河の岸の乾いた砂を半メートルも掘り下げて卵を産み落し、上から砂をかけて置く。二、三時間もすると砂の溫みでひとりでに卵は孵化し、仔鰐はキーキー泣き出す。すると親鰐はこの泣き聲を聞きつけて砂を掘り、卵を空氣中に出す。やがて身長七、八センチの仔鰐は自分で卵の殻の一端を破つて地上に這ひ出し、親鰐に可愛がられながら遂ひには身長四、五メートルにも餘るあの大きな鰐になる。鰐は非常に母性愛が强く、ナイル河の岸を歩いてゐると、よく仔鰐を背にのせて河を泳いでゐる鰐の親仔を見かけるさうである。

鰐にはいろ〳〵種類があるが、インドのガヴイアル、アメリカのミシシツピー河に棲むアリゲーター、ナイル河のクロコダイルなどは世界的に著名である。

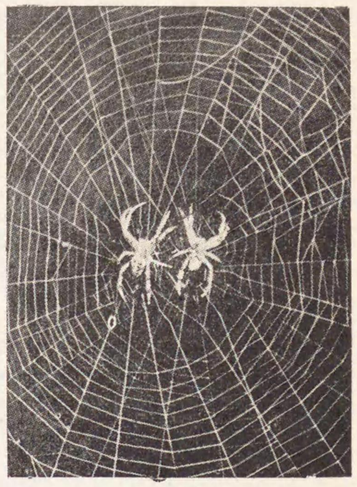
さて面白いことに、ナイル河畔のクロコダイルが一ぱい群がつて棲んでゐるところには、鰐鳥といふ嘴の長い體の小さな鳥が鰐と一緒に生活してゐる。鰐が食ひ散らした魚の肉片や、鰐が魚を食べた時、鰐の口のあたりにつく魚の寄生蟲などを喜こんで食べてゐる。しかも、鰐は口を開いておとなしくして、齒の間に挟つた魚の骨や肉などを鰐鳥の長い嘴で掃除して貰つてゐるのだ。鰐鳥は平氣で鰐の口のなかへ入つて齒の圍りをつゝいて魚の殘り肉を食べてゐる。これは鰐鳥が他の敵が近寄るとばた〳〵飛び出すので、鰐も敵の近寄つたことを知つて逃げることが出來るので、鰐鳥をいはゞ警報器のつもりで大切に育てゝゐるわけである。

鰐が陸へ上つて口をあんぐりといゝ氣持で寢そべつてゐると、獵師に口の中を覗ひ撃ちされ、すぐに皮を剝いで剝製にされる

蜘蛛は動物

蜘蛛は節足動物の蜘蛛類に屬する動物で昆蟲ではない。よく蜘蛛を昆蟲と思つてゐる人があるが、これは大きな間違ひだ。蜘蛛は四對の脚を持つてゐるが、昆蟲は三對の脚を持つてゐることでも、明かに昆蟲ではない。蜘蛛の體は瓢箪を横にしたやうな形で、中央がくびれてゐる。前方のふくらみを頭胸部と名付け、頭と胸が一緒になつてゐる。そして後方のふくらみを腹部と名付けてゐる。

頭胸部の端には口と眼があるが、口の附近には毒液を出す牙（鉄角の末節）があり、眼は複眼といつて小さな眼が澤山集つてゐる。ところが蜘蛛の複眼はトンボの複眼のやうに丈夫ではないので物がよく見えない。そこで他の動物に追はれた時、逃げるには翅がないので、脚で駈け出すよりほかな



蜘蛛の張つた網に霞網

そこで蜘蛛のお尻のところに紡績突起といふものがあつてこゝから糸をくり出しては、木の枝や軒下からふらり〳〵と輕氣球のやうに糸の端にぶら下つて、空中に浮び上つたりするのだ。そして適當な場所に網を張つて、人間が霞網で小鳥を獲るやうに、他の小蟲が飛んで來てひつかゝるのを氣長に待つてゐる。しかし蜘蛛の網を普通「蜘蛛の巢」といつてゐるが、これは決して蜘蛛の住居ではない。蜘蛛は別に垣根や木の根元に網で作つた袋のやうなお家を持つてゐる。そしてお腹がすくと網の方へ出張しては小蟲が網にかゝるのを待つてゐるが、小蟲が網にかゝると網がゆれるので、獲物のかかつたことを察し、すぐ網の上を飛ぶやうに駈けて行つて毒をもつた牙で斃すのである。

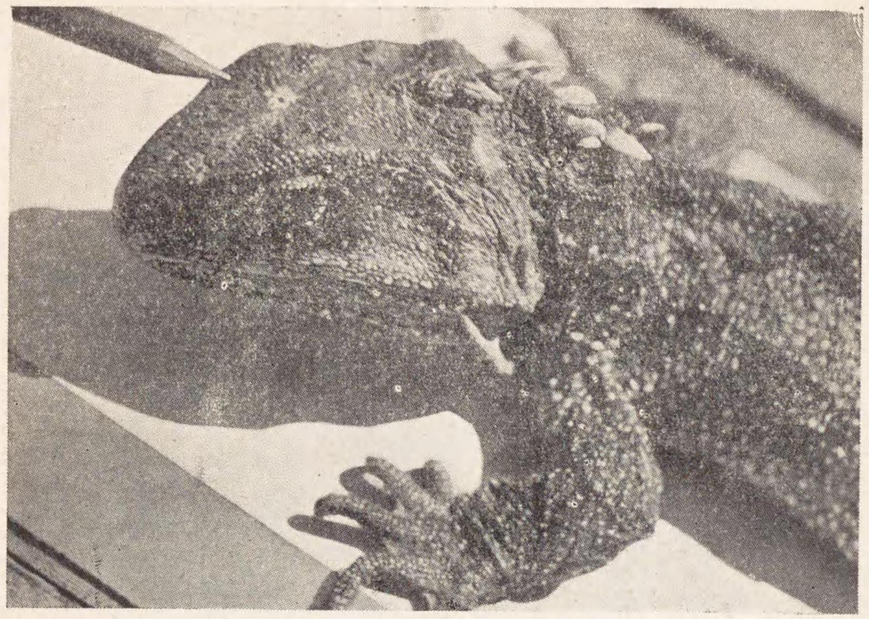
かやうに、網を張る蜘蛛を造網性の蜘蛛といひ、ヂグモ、ハグモ、ネマキグモ、サラグモなどが主な種類である。網を張らずに地面の上を歩き廻つて獲物を捕へる蜘蛛を狩獵性の蜘蛛といひ、キムラグモ、トタテグモ、ワクセグモ、チリグモなどが主なものである。この他に小鳥を捕へる蜘蛛や、ダンスをやる蜘蛛など、その種類は實に萬といふ數をもつて數へられるほど澤山ある。

小人島の飛行機

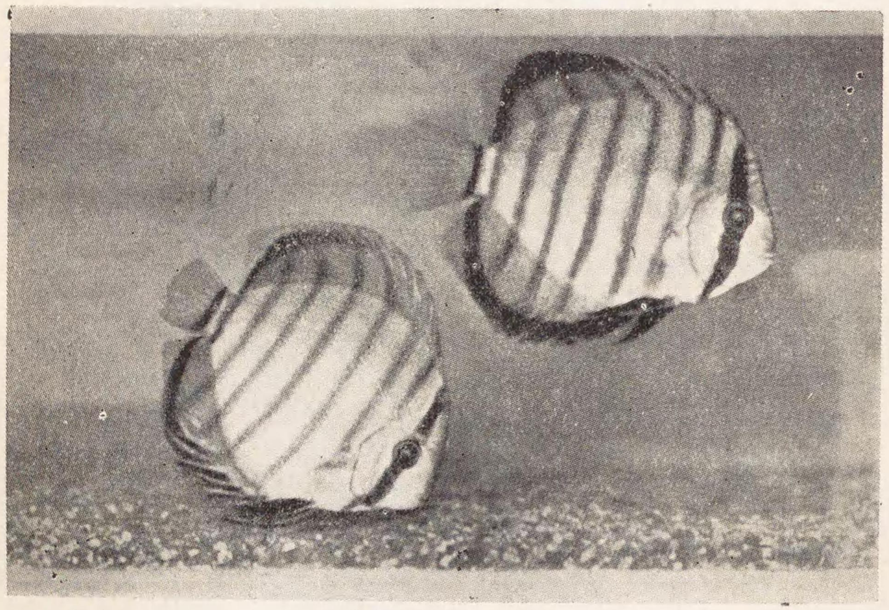
蜻蛉は五月初めから十一月頃まで、澄み渡つた青空を小人島の飛行機を思はせるやうに、美しい姿で飛び廻つてゐる昆蟲だ。蜻蛉の種類は實に多く、現在知られてゐるだけでも、實に千五百種以上といはれてゐる。

多くは熱帶地方の產だが、なかにはシホカラトンボ、テフトンボ、ミヤマトンボ、ナツマカネ、ギンヤンマ、ヤンマトンボなどのやうな、いはゞ國產品（？）もある。

蜻蛉は昆蟲界ではその速いこと第一番である。そして速いばかりか方向を轉換することも、飛ぶ持久力の强いことでも



ニユーギニア產のグロテスクな大蜥蜴



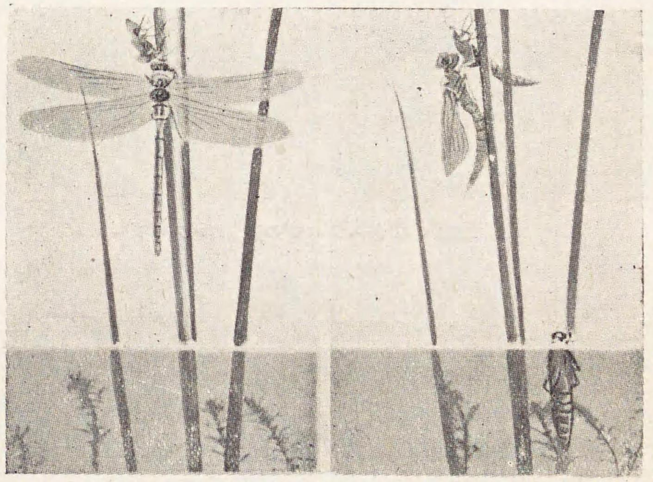
アマゾン河原產の珍魚（長さは四寸位）

第一番である。速いものでは一時間に六十マイルを樂に飛ぶ。六十マイルといへば飛行機の速さの半分だから素晴らしい速さだ。

次に蜻蛉の面白いところは眼だ。頭の三分ノ二以上は眼が占領してゐて、これは複眼といふ眼だ。一つの眼のなかに三萬以上の眼桿と呼ばれる眼が集つて出來てゐる。蜻蛉はこの眼を利用して蚊や蠅を喰つてくれるので立派な益蟲である。

最後に蜻蛉の短かい一生についてお話しよう。一匹の雌が、水面或は水草の莖に產み付けた一千から時に十萬にも及ぶ卵は、五日から十五日の間には立派に孵化する。孵化した幼蟲は全身灰黑色で、頭でつかちの見るからグロテスクな恰好を示してゐる。

この幼蟲は、水中の小さな昆蟲や幼魚を食べて成長するのだ。しかし一方では幼蟲は、常に鰻や蛙のいゝ餌になつてゐる可哀さうな運命だが、餌をまぬかれた幼蟲は、一年乃至二年の間に、十回から十五回位の脫皮(蟬や蛇のやうに上皮をぬぎ捨てること)を終ると、幼蟲はすつかり成熟して水中から這ひ出し、水邊の草蔭に、蜻蛉はしばしの憩ひを取るのである。



蜻蛉の幼蟲が水から出て成蟲になるところ

やがて幼蟲の背中の皮が縱に裂けて頭と胸と脚が順次に現はれ、最後に尾が出てしまふと立派な成蟲と變つて、翅の固まるのを待つて飛び出すのである。そして發生後、雌は間もなく水際を去つて雄を求めて飛翔をつゞけ、遂ひに水面に產卵すると、これで短かい蜻蛉の一生は終つてしまふのだ。なんと短かい、餘りにも哀れな蜻蛉の一生ではなからうか?

植物の神祕

根のない植物

諸君!! 根のない植物がこの世に實在してゐるから面白いではないか。そんな植物がと諸君は不思議に思はれるだらうが、事實根がなくて立派に生きてゐる植物がある。

手近な例は諸君のお家に見られるだらう。金魚鉢の水のなかに浮んでゐるキンギョモには根がない。またこれに似たタヌキモにも根がない。サンセウモにも根がない。これには白い細い根のやうに見えるものがぶら下つてゐるが、實際の根ではなく葉の變形したものである。

またアサガホに似てゐるネナシカヅラといふ草にはその名の示すやうに根がない。この草は、他の生きた植物に卷きついて、その幹から養分を吸つて生活してゐるのだが、かやうに他から養分が十分吸へるやうに卷きついてしまへば、昔の根を捨てゝしまひ、全く根なしで生きてゐるのだ。

この他に蘭の類には、莖が變つて出來る根莖といふものがある。

紅葉の不思議

今まで滴たるやうな綠をつけてゐた木々には、秋も終り近くになると急に色褪せて、紅い葉をのぞかせるやうになるがこの紅葉の不思議を研究して見よう。

これは木の葉にはアントキアンといふ色素が含まれてゐて根の代りをつとめて生活してゐる。一體、根といふのは地中から養分の溶けてゐる水を吸ひ上げる働きをするものであるから、根に變る部分が養分を與へてくれると、根がなくとも植物は生活して行けるものなのである。

錦を織りなす養老の瀧の紅葉

この色素が春や夏の花壇を飾る草花の、あの美しい色を作り出すのだ。また、この色素は花の花瓣のなかばかりでなく、葉や莖や果實などにも同じやうに含まれてゐるのである。

ところが秋になると、氣溫が寒くなるのでこのアントキアンが葉に出て來る。これが紅葉の美しい紅い色である。このアントキアンはタンニン（綠茶のなかに含まれてゐるもので茶の澁味のもと）が變つてなるものだから、タンニンを澤山含んでゐる楓、ツタ、ハゼ、ツタウルシなどは、他の植物の葉よりも一段と見事に紅葉するのである。ついでながら林檎の赤いのも、また赤カブの紅いのも、みんな、このアントキアンを含んでゐるためで、木の葉が紅葉する働きと全く同じ理屈である。

落葉の謎

秋も末になつて日一日と寒さ加はる頃になると、木の葉はばら〳〵と風に吹かれて落葉し始める。それが木の眠る用意をするのだと聞いては、いよ〳〵その譯を學んで見たいですな……。

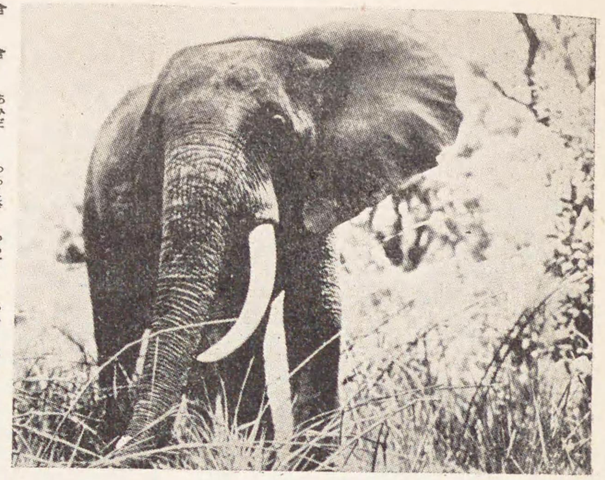
一體、木の葉のやうに厚さの薄いものは、外の冷たい空氣をとても感じやすいのである。そしてひどい寒さに逢ふと生きて行く力を失つて死んでしまふが、死んだ葉をつけてゐると木は非常に衰弱する。そこで寒さにやられる前に、自分でどうせ助からぬ葉をふり落してしまつた方が冬を越すのに都合がいゝので、葉のつけ根のところに、離層といつて、とても脆いものを木が作り始めるのである。

そしていつでも風が吹いて木の葉を飛ばしてくれてもいゝやうに準備をするのだ。だから秋の末になると、ちよつとした風が吹いても木の葉は離層のところから離れてばら〳〵と散り始める。やがて冬が來ると、木ものびる働きを止めて、蛇や蛙と同じやうに、ぢつと寒さに耐へながら、暖かい春が再び訪づれるまで眠つて暮すのである。

不斧の大密林

熱帶植物は非常に種類が多く、群をなして生えてゐる。といふのは熱帶地方は氣溫が常に非常に高く、毎日のやうに太陽に照りつけられてゐるので、乾燥しすぎて草木の一本も生えない不毛の地帶もあるが、大概は雨に惠まれてゐる地方が多いので、そこには鬱蒼と天を摩すあらゆる種類の樹木からなる大森林が、殆んど空間もないほど繁茂してゐる。

そして大森林の根元には羊齒類が二、三メートルにも伸び、木と木の間には蔓草や蔓木が網を張つたやうにからみつき、おまけに各種の奇怪な形をした寄生植物が、森林の幹や枝に生長して、空中に浮ぶ綺麗な花壇を見るやうである。



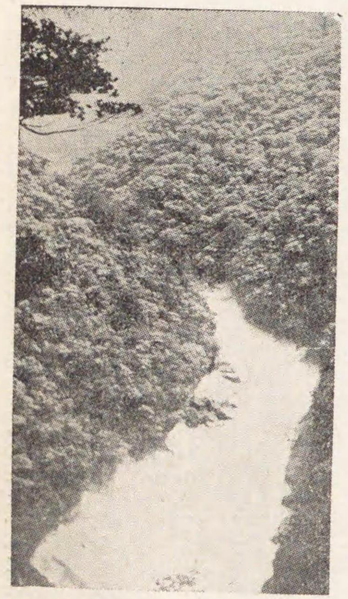
密林に吼ゆる巨象

かやうな熱帶植物林をジヤングルと呼んでゐるが、マレー半島やスマトラや、アフリカのジヤングルには、この密林の間を縫ふてライオンを始めさま〴〵の珍らしい動物がうようよと生活してゐるのだ。不斧の大森林といふ言葉があるが、ジヤングルこそは文字通り不斧の大密林なのだ。日本には氣候の關係上かうしたジヤングルは見たくも見られない。

奇妙な寒帶植物

熱帶とはまるで正反對の寒帶は、氣候が非常に寒く、太陽の光線も少く、雨が少いので常に空氣が乾き切つてゐるので植物の生長には最も不適である。だから寒帶の植物といふのは非常にその種類が少く、針葉樹にわづかばかりの落葉樹や濶葉樹を加へてゐるだけである。

例へば北極地方の森林限界（兩極と高山の頂には、苔



鹿と兒島と縣屋久島の原始林

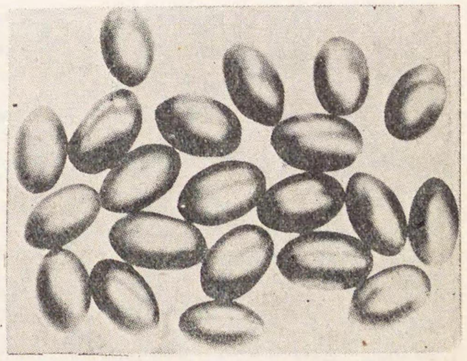
類のやうな草が生えてゐるだけで、樹木の姿はない。これは餘りに寒むすぎるためで、樹木の生えてゐるところは兩極から大分遠ざかつたところ、高山なら頂から大分下つたところから木の姿を見るもので、この限界を森林限界といふ。こゝにあるものは赤松、落葉松、唐檜、シベリア樅、樺、赤楊、柳位のものでる。

面白いことには、エスキモーの棲息地は樹林限界のもつと北、つまり極に近い方だから、エスキモーのなかには一生、樹木といふものを知らずに終る者もあるわけである。

千年も長生の蓮の種

種子のうちには案外若死するものもあるが、なかにはとても長生きしてゐる種子もある。今こゝに百五十年も生きた蓮の種のお話をしよう。

それは、今から八十年ほど前に實際にイギリスにあつたことだ。これは、その頃、大英博物館長のロバート・ブラウンといふ人が、その博物館を初めて作つたハンス・スローン氏の採集したものゝなかにあつた蓮の種を蒔いたら發芽したといふのである。しかも、その蓮の種子は百五十年ほども前のものだといふことである。



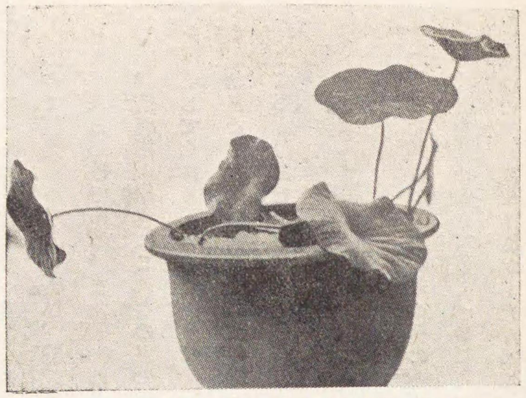
滿洲の普蘭店會で發見された古代の蓮の種

これがほんとうに正しいか如何かはつきりしてゐないがとにかく、これまでの記錄を調べて見ると、種子のなかで壽命の一番長いものは蓮で、植物全體の上から見ても、これより壽命の長いものはないと思はれる。

ところが、こゝに面白いことは、南滿洲の普蘭店會の泡子劉家屯といふところの泥炭層の上に蓮の實が埋まつてゐて、この古い蓮の實の壽命について、アメリカの有名なブルックリン植物園長ゲージヤー氏は、數千年前のものだと折紙をつけたのである。

この古い蓮の實について、日本の植物學者大賀一郎博士は「四、五百年位は經つたものだ」と鑑定してゐる。しかし、

この蓮の種は、どれもこれも發芽するといふから面白い。なほ大賀博士は「いろいろな實驗の結果から考へると、この蓮の種はこれから先き一千年以上も壽命があるだらう」といつてをられる。

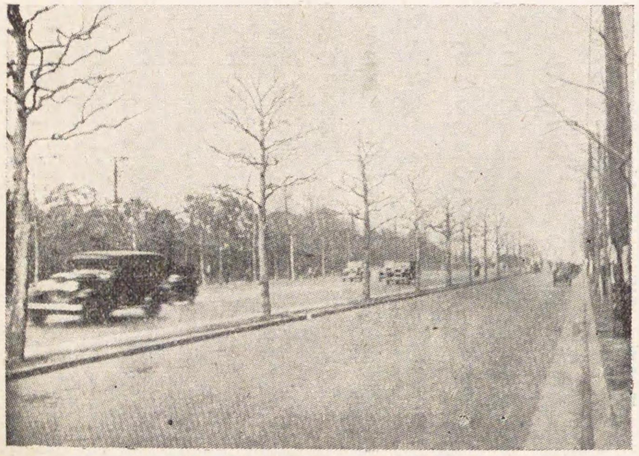


古代の蓮の種が立派に發芽した

かう考へるとこの蓮の種は、これまでに、もう數百年も經つてゐるのに、現在でも發芽の力を持つてをり、この上、一千年もこの力がつゞくといふから、果實のなかでは世界中で一番の長生は蓮であるといつていゝだらう。しかし、それにしても蓮の種子はずゐぶん長生きですな……。

街路樹の働き

五月晴れ、綠の天地、カン〳〵帽もちらほら見え始める初夏の舖道の兩側に立ち並ぶ鈴懸や「いてふ」の梢は、一體どんな働きをするだらうか？



落葉もの物淋しい街路樹の秋

一體、植物は生長する時に土のなかゝら養分を取る一方、葉では空氣中の炭酸ガスを吸收し、日光の作用によつて水と化合して糖分を作り、これを養分と

して成長するのである。

さて街路樹は、かうして晝間は酸素を吐き出すので、これが都會の汚れた空氣を淨化するのだ。また一方、根から吸ひ上げた水分は葉の表から蒸散するので、附近の空氣を冷凉にし、濕度を調節してくれる働きがある。

なほ葉の、あのすが〳〵しい綠色は眼を疲れさせぬばかりか、かへつて疲勞を回復さしてくれる。それに風致の關係上、街路で一齊に建築を揃へられぬ場合、一樣に揃つた街路樹によつて建築の不整頓を覆ひ、麗麗な都市美を作り上げることも出來るわけである。また建物の色は多くは灰、茶、黃なので、街路樹の綠色はこれ等のどの色とも映りがよく、市街を美化してくれるといつた幾多の働きを持つてゐるので、東京市などでも、街路樹のために年額七萬四千圓からの經費を投じてゐるほどである。

綠の池・血の池

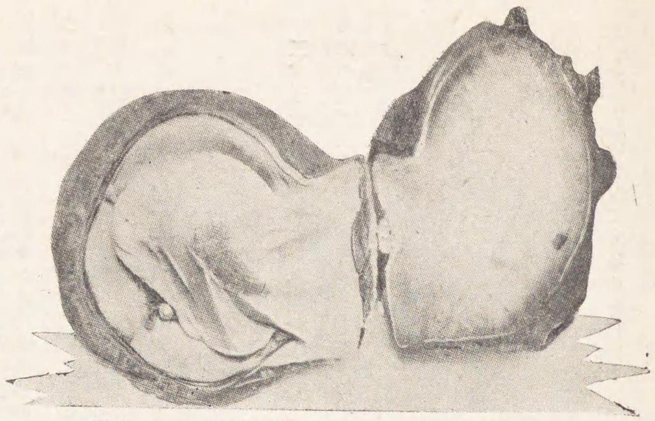
夏の暑さを避けて、お濠端の柳の木影に休みながら、ふとお濠の水面を眺めると、驚くべきことに、池の水一面が、まるで綠色の繪の具でも溶かしたやうに黑ずんだ綠色によどんで見える。

この謎を解けば、綠色の細かい植物が澤山に繁殖するからで、この水を一滴とつて顯微鏡で覗いて見ると、その綠色の小さな植物が見える。この植物には澤山の種類があるが、お濠の水などのはミヅノハナといつて綠色の粒をいくつも含んだ球なのだ。その粒が一つ〳〵の植物で、それが粘ばつく液體を出し合つてゐるので一緒に凝り、池の水を綠色に見せてゐるのである。

ところが、こゝにまた不思議な池を發見することがある。よく田舍道を歩いてゐると道の側の池が眞赤にまるで血でも流したやうになつてゐるので、思はずぎよつとすることがある。これは赤色の細かい植物が繁殖するためである。昔はさういふことを知らなかつたので、池の水が血に變化するのだと考へ、それが戰爭の始まる前兆だなどと大騒ぎをしたものだ。アフリカとアラビアの間に横はる細長い形の紅海などもかうして水の色が赤くなるところから——「紅海」などといふ名前がつけられてゐる。

東京灣や伊勢灣や遠州灘などでも時々海の水が眞赤になることがあるが、漁師達はそれを赤潮と呼んで怖れてゐる。これは海流のなかに幾億といふ微生物が發生し、その微生物の體が茶褐色を呈してゐるので、海の水が赤らんで見えるのだ。

この微生物の量がとても多くなると、海水に含まれてゐる酸素が、その微生物に吸ひ取られてしまつて、とても少くなる。酸素が少くなると、海水の粘性度——つまり粘つく性質が非常に增して魚類や貝類なども酸素が少ないことゝ海水が粘つくために遂ひに皆死んでしまふのである。この赤潮は梅雨期あたりからよく微生物が發生して出來るのだが、これのよく出來る場所は橫濱附近の沖と



英國灣で育てられたアコヤ貝とその中の眞珠

三重縣や島根の近海だ。

この赤潮について有益な話がある。志摩の國は鳥羽町に、今日では世界に眞珠王として知られてゐるが、その當時は貧しい一實業家の御木本幸吉といふ人があつた。この人が養殖眞珠といつてアコヤ貝を鳥羽の英虞灣で育てゝゐた時、ちやうど明治二十五年十一月だつたが、とても大きな赤潮が襲來して來た。そのため灣のアコヤ貝は全部死んでしまひ、三木本氏は二度と立てぬほどの大きな損をしたものだが、却つて發奮して、一生懸命こつ〳〵努力し、養殖眞珠の作り方に成功して、今日では世界にも「日本の御木本」で名が通るほど有名になり、數千萬圓のお金持ちになつたのである。御木本氏は全く赤潮の試練のお蔭だといつてゐる。いはゞ赤潮が御木本氏を偉くしたわけである。

木材から砂糖

諸君!! 日常お臺所で使ふお砂糖は、甘蔗や甜菜から取ることはご存じだらう。ところが最近ドイツの有名な化學者でフリードリツヒ・バーギウスといふ人が、木材からお砂糖を採ることに成功した。