

海洋學
A
B
C

王
益
厓

中華民國十八年一月出版

海洋學 A B C (全一冊)

【平裝五角 精裝六角】

(外埠酌加郵費匯費)

著者 王 益 厓

出版者 A B C 叢書社

印刷者 世界書局

發行者 世界書局

發行所

上海四馬路 世界書局

序

我們日常食用品的鹽，大家都知道從海水中取出來的，但是海水鹹的理由何在？普通人就不知道的了。海水中的鹽有多少鹽量？這是更不能知道的了。海水的色，海水的溫度，海水的結冰狀態，海水的運動狀態，人皆當他是一種專門的研究，但是海中的魚類，當做我們的食物，海流的寒暖，影響我們的氣候，海舟碰到了波浪，怎樣可以避免？這都是和人生問題，是很有關係的，我們那裏可以不當他做普通識看的麼？尤其是海洋最大的影響，就是氣候的變化。大陸性氣候的地方，氣候變化，異常劇烈，究於人生，不甚適宜。一到了海洋性氣候的地方，寒暑的變化很小，就是雨量也很調和，世界上樂土，那裏不受了海洋調和氣候的賜麼？我國有一句古語，說：「三山六水

「分田」也知道水的面積，較陸地大。我們對於占地球面積四分之一的陸地，尚且把他來細細研究，難道對於占地球面積四分之三的海洋，他的常識，也不要知道一點的麼？我國出版界，對於海洋學，竟沒有一點發表。這是不說不是中國出版界的遺憾。這本書裏頭，把海洋學的各種重要問題，都有簡單的說明，雖是因篇幅的關係，不能詳細的解釋，但是讀者得了這一本書，海洋智識的餓荒，總可以解決一部分，却是可以預言的了。十七年九月海虞王益匡書於中央大學淮安中學校內。

目次

第一章	海水和他的性質	一
第一節	海洋的廣大	一
第二節	海水鹹的理由	二
第三節	海水中間的含有物	三
第四節	鹽度的相異	六
第五節	全世界海水的含鹽量	九
第六節	海水中含有的金銀	一〇
第七節	瓦斯微生物和細菌	一二
第二章	海水的被壓性	一四
第一節	壓縮的海水	一四
第三章	海的光學和音響學	一六

第一節	海的色	一六
-----	-----	----

第二節	光線的吸收	二〇
-----	-------	----

第三節	音響的傳播力	二五
-----	--------	----

第四章	海水的溫度	二六
-----	-------	----

第一節	地熱的影響	二六
-----	-------	----

第二節	天空的放射熱和波及雨	二八
-----	------------	----

第三節	和緯度深度的關係	三〇
-----	----------	----

第四節	水層的上下轉換	三四
-----	---------	----

第五章	海冰	三七
-----	----	----

第一節	海冰的鹽分	三七
-----	-------	----

第二節	密度和傳導率	九
-----	--------	---

第三節	結冰的狀態	四〇
-----	-------	----

第四節	冰原	四二
-----	----	----

第五節 冰的分布……………四五

第六節 冰山……………四八

第七節 解冰的能力……………五三

第六章 波浪……………五四

第一節 波的種別及其大小……………五四

第二節 波所及的深度……………五九

第三節 波的力……………六一

第四節 遙激浪的法子……………六二

第五節 舟的動搖……………六四

第六節 地震波……………六五

第七節 水準的變化和死水……………六六

第七章 潮流……………六九

第一節 怎樣叫做潮流……………六九

第二節	大潮和小潮	七一
-----	-------	----

第三節	太陽所引起的潮汐	七五
-----	----------	----

第八章	海流	七七
-----	----	----

第一節	海流的成因	七七
-----	-------	----

第二節	貿易風	八〇
-----	-----	----

第三節	太平洋的洋流	八二
-----	--------	----

第四節	大西洋的灣流和寒流	八四
-----	-----------	----

第五節	印度洋的洋流	九四
-----	--------	----

第六節	底流	九六
-----	----	----

第七節	海流的調查	九八
-----	-------	----

第九章	地理學上的海洋	一〇二
-----	---------	-----

第一節	海洋的分布	一〇二
-----	-------	-----

第二節	方錐形的地球	一〇四
-----	--------	-----

第三節

陸海正反的證明……

一〇九

第四節

海洋的地理區別……

一一三

海洋學 A B C

第一章 海水和他的性質

第一節 海洋的廣大

海果爲何物？海就是約占地球表面四分之三的巨大水集積。就地球表面的面積，約爲五一〇・一〇〇・八〇〇平方千米講起來，海占有其中的三六五・九八二・四五〇平方千米，陸占有一四四・一一八・三五〇平方千米。所以水的總面積，和全地球面積的百分之七十七相當，如以海的面積，和陸比較起來，則得二倍又百分之五十四。

然海洋的大，不獨在表面積方面，更不能不講他的深度。就今日人類把測錘測到的講起來，世界的最深處，在太平洋的南部，（如要正確的說來，則在關島附近）深度爲九千

七百八十八米。又全世界海洋的平均水深，則為三千六百八十米。所以他的全水量，要從他的表面積算出來時，達一、三三〇・〇〇〇・〇〇〇立方杆之鉅，實為不可計數的巨大數量。但海水表面上凸起的陸地，得一〇〇・〇〇〇・〇〇〇立方杆，所以海水要同陸地的露出部分比起來，約得十三倍又三分之一的比例，他數量的巨大，實屬很可驚怕！

第二節 海水鹹的理由

海洋的水，並不是清水，大家都知道是鹹的。究竟怎樣會鹹的呢？這是很有興味的問題。你若要明確的答起來，須先要說明地球成立的當初情形。

地球因遠心力的作用，當他和太陽分離的時候，却是白熱的狀態。然而他在無限的冷空間的裏面，因為放熱的結果，所以表面的熱，漸次失去，形成硬殼。這個地殼的上面，有窒素、酸素、水素和氮瓦斯等所成的零圍氣，雖在地殼完

成的時候，他的高溫尚未失去。包含這種的大氣的中間，也有不易凝集的水蒸氣，存在其內。

然而因為輻射熱，減却他的溫熱，於是最輕的金屬——例如輕養化鉀、曹達等——首先在水蒸氣的中間凝固。就是從前因高熱而分解游離的諸元素，也次第冷卻而結合起來。所以生出鹽素、臭素、金屬性阿爾加里、碘等物，一方面水素和酸素又結合成爲水蒸氣的狀態，終且變成爲水。但是這種水並不是冷的，却是熱湯。這種熱湯的雨，降下以後，就沿了地殼的間隙下流，把構成地殼的各種物質溶解，而後就集中到地殼低窪的地方，這個區域，就成最初的海洋。這樣成立的海洋，因他的波動，盪洗地殼的表面，把他當路的物質，凡能夠溶解的就溶解。尤其因爲是溶解地殼上金屬諸元素的結果，所以現在的海水，變成含有鹽分的了。

第三節 海水中間的含有物

海水的分析，定性定量，都不容易。海水和海中抽出的物質中間，就現在科學方面所知道八十元素裏面，含有三十二元素，這是已經知道的了。中間最重要的，就是構成水素、酸素，以外就是鹽素、硫黃、磷、砷素，其次就是大多量的鹽素、臭素、碘素、氟素、炭素、硼素、矽石等。

海水的中間，含有的金屬，非常的多。一噸水的裏面，平均有金五十鎰，銀十鎰的比例，存在其內。又銅和鉛，含在海藻裏面，亞鉛和鐵，却存在海水中間，錳也是這樣。鎳和鈷，也可在海藻葉的成分中檢出。其他有鋁、鎂、鈣、鎳、鋇、鈉、鉀、銣、銻、等物。就是銦的原素，海水中也是含有的。

這個二十四原素以外，尚有原素存在海中，這是無可疑義的，不過他的量很少，不能辨別罷了。存在大氣中間的稀少原素，如氫、氮、氫、氫、氫等物，也有存在海中，這是已經

的確的了。不過他的分量極微，就是用了化學的方法，也無從去分析出來罷了。

上面所講的，都是定性分析的結果，其次如把定量分析去知道他各成分的比例，也是很重要的。從定量分析出算定後的各成分的比例，這個叫做鹽度 *Salinity*。（也可以叫做鹽分。）把海水七十七回分析的結果平均後，他七個主要原素的對比，今為一目瞭然起見，列表如次：

種類	鹽類	千瓦海水中之鹽類(瓦)	全鹽度之百分率
一	食鹽	二七・二一三	七七・七五八
二	鹽化錳	三・八〇七	一〇・八七八
三	鹽化鎂	一・六五八	四・七三七
四	硫酸鈣	一・二六〇	三・六〇〇

總 計	七	六	五
	臭 化 鎂	炭 酸 鈣	硫 酸 鉀
三五・〇〇〇	〇・〇七六	〇・一二三	〇・八六三
一〇〇・〇〇〇	〇・一一七	〇・三四五	二・四六五

就以上的分析表看起來，海水的平均鹽度，約當千分之三十五，而其中的海鹽自身，已占到四分之三以上。固然是鹽度因海而有不同，但是這個地方，最可希奇的，就是一定量的水中間，所含有的絕對含有量，雖各不同，但是海水的相對的成分，終是顯著不變的。就是海水的中間，他溶解的各種鹽類，常保有同一的比例的了。

第四節 鹽度的相異

水面的鹽度，因各海洋而相異的理由：第一就是蒸發；

第二就是雨或是由河川把清水注入。從這樣講起來，赤道直下的地方，以蒸發力強的緣故，人家想起來，當然是鹽度很強的，但究其實際，又因雨量下得太多，却反而變成稀薄的了。鹽度強的地方，却在溫和而又比較雨少之處，例如南緯或北緯三十度的附近，就是乾燥貿易風盛吹的中心地方。大西洋中，鹽度最強的地方，就在北美佛魯里達半島突出附近的薩加索海，他的鹽度，約當千分之三十七。又向兩極地方愈進，鹽度也愈弱。大西洋的鹽分，比太平洋弱，他的理由，就是前者的降雨，比後者過多的緣故。

更就歐羅巴洲的地中海波羅的海等的內海看起來，他的結果，竟是因地而情形完全不同。因為河川和雨水的影響，所以更加顯著。例如把北海來講，他的南部，大部分和大西洋相通，所以他的鹽度，到處和大西洋差不多，但是在荷蘭德意志等的沿岸地方，有厄斯哥馬司萊因易北威塞爾等的河

川，把他們的淡水注入，所以鹽分非常減退，尤在喀克斯哈文的附近，更加稀薄。同這個相反的，就是印度洋支脈的紅海，因為受赤道直下熱烈太陽的照射，所以蒸發很盛，海面又狹隘，河川又缺乏，并且一年裏頭，幾不下雨，所以他的鹽分很濃。

同日本人有密接關係的內海，是日本海。這個海的中部，比較的鹽分濃厚。因為太陽熱的輻射，能及海水的上層，使他蒸發，這是一個原因。這個海與紅海不同的地方，就是注入的河水很多。原來這個海從地質學家講起來，通太平洋的就是一個輕津海峽，和今日歐洲的地中海，祇有一個直布羅陀海峽，同大西洋相通，是一個樣子的。所以鹽分不多的外洋的水，幾乎不能流入裏面，祇有蒸發的結果，所以能含有多量的鹽分，這是無可疑義的。又從沿岸的地勢看起來，亞細亞大陸，有沿岸山脈相連，西有興安嶺的山脈，他的裏