

- 3 次の文章は、高性能の蓄電池に欠かせないリチウムの分布と生産について説明したものである。

リチウムは地球上に広く分布しているが、大きな鉱床は南米と豪州に偏在している。特にチリ北部、ボリビア南西部、アルゼンチン北西部で形成するアンデス山脈沿いの高地（標高 4000m 級）に「リチウム三角地帯（Lithium Triangle）」と呼ばれる塩湖地帯が広がっている。ここでは塩湖の下に貯留するリチウムを含むかん水*のかたちで賦存する。リチウムに富むかん水は周辺の温泉や鉱泉との関係が指摘されており、Atacama 湖の近傍には地熱地帯が存在する。このような関係からリチウムの起源は周辺の火山岩で、この火山岩から溶脱されたりチウムは温泉水や河川水により塩湖に運搬されたと考えられている。

かん水をポンプで汲み上げ、巨大な人工池に溜め、1 年程度の天日乾燥により水分を蒸発させて濃縮、濃度の高まったりチウムに工場に必要な処理を施し、リチウムイオン電池の製造に必要な最終製品である炭酸リチウムや水酸化リチウムを製造する。

*かん水とは、塩化ナトリウムなどの塩分を含んだ水のこと。対義語は淡水。

（岸本憲明 (2018) 南米のリチウム事情概観，海外投融资，2018 年 3 月号および縫部保徳 (2012) チリ北部のリチウム資源，金属資源レポート，2012 年 3 月号をもとに作成）



図 C 5 リチウム三角地帯の範囲

（The Economist 2017 年 6 月 15 日）

- (5) 図 C 5 はリチウム三角地帯における塩湖の分布を示したものである。この地域で塩湖が多く見られる要因を、地形と気候の観点からを説明しなさい。

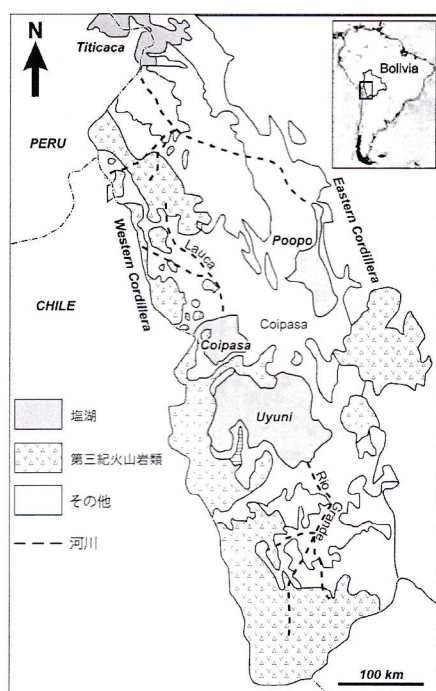
表C 1 リチウムの国別埋蔵量および資源量 (2016 年)

	埋蔵量 (万トン)		資源量 (万トン)	
1 位	チリ	750	アルゼンチン	900
2 位	中国	320	ボリビア	900
3 位	アルゼンチン	200	チリ	750
4 位	豪州	160	中国	700
5 位	ポルトガル	6	米国	690
世界計	(除 米国)	1,400		4,700

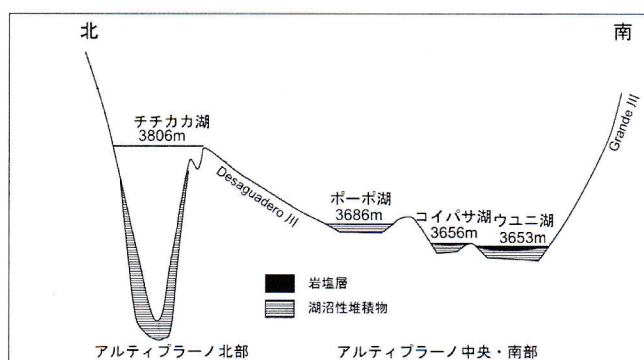
(埋蔵量はUSGS“Mineral Commodity Summaries 2017”,資源量は同“Argentina Lithium Map”(2017))

注1：資源量 resources とは、量・質・形態・位置などが確定し、かつ現在の技術で経済性をもって採掘できると判断された量（埋蔵量 reserves）に、将来経済的に採掘が可能になる潜在性があると判断される量を足し合わせたもの。

注2：埋蔵量の合計が「除 米国」となっているのは、USGS が米国の当該数値を開示していないため。



図C 6 アルティプラノにおける地質の様子と河川



図C 7 アルティプラノの南北模式断面図

(村上浩康・辻本崇史・神門正雄 (2010) リチウム資源探査の最前線 - ウユニ塩湖 (特集 リチウムとレアメタル), 地質ニュース, 670 を一部改変)

- (6.) 表C 1はリチウムの国別埋蔵量および資源量を示したものである。また図C 6はペルーからボリビアを経てチリに広がるアンデス山脈の高原地帯(アルティプラノ)における塩湖の分布, 図C 7は、同地域の南北模式断面図を示したものである。
- 表C 1からわかるように、ボリビアではリチウムの多くが未開発資源として存在しており、特にウユニ塩湖は世界最大級のリチウム資源量をもつと言われている。ウユニ塩湖に多くのリチウムが存在する理由を説明しなさい。

D 海洋環境と生活に関して、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

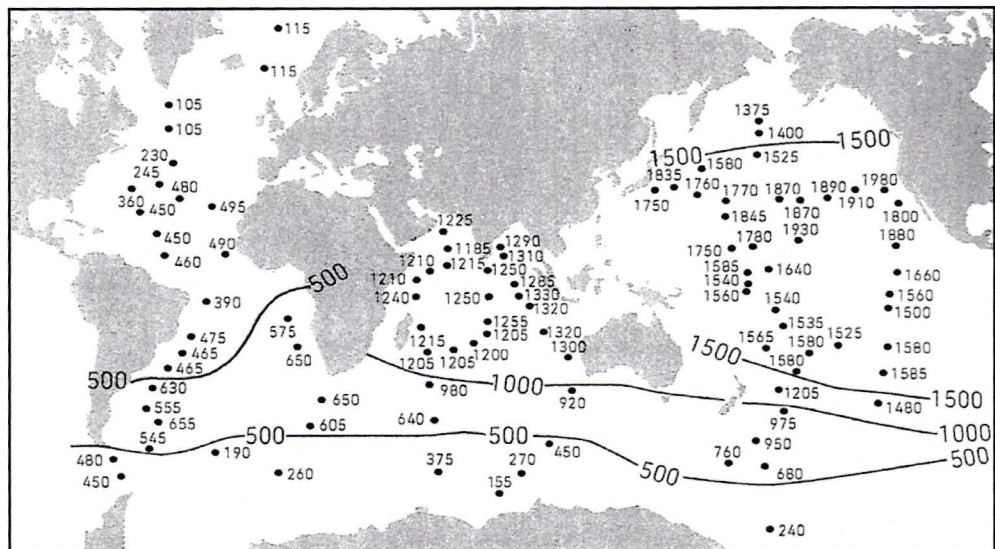
- 1 次の文章は、世界的な規模でみた海洋と海水の流れについて説明したものである。これを読んで、あとの問いに答えなさい。

海洋は地表面の約7割を占め、地球表面の水の約97%を蓄えている。海洋を満たす海水は、海水1kgあたり約35gの塩類を含んでいる。海洋は大気との間で熱と水をやり取りし、海面を吹く風から運動量を得る。これらは外部からの強制であり、そのため海水は絶えず流れ、そして揺らいでいる。

《中略》

海洋の平均水深は約4000mであるが、数百mから千m付近に、躍層と呼ばれる水温、したがって、密度が急変する層が存在する。この層より上層が表層であり、下層が深層である。

(漆原和子・藤塚吉浩・松山洋・大西宏治編(2021)『図説 世界の地域問題 100』を一部改変)

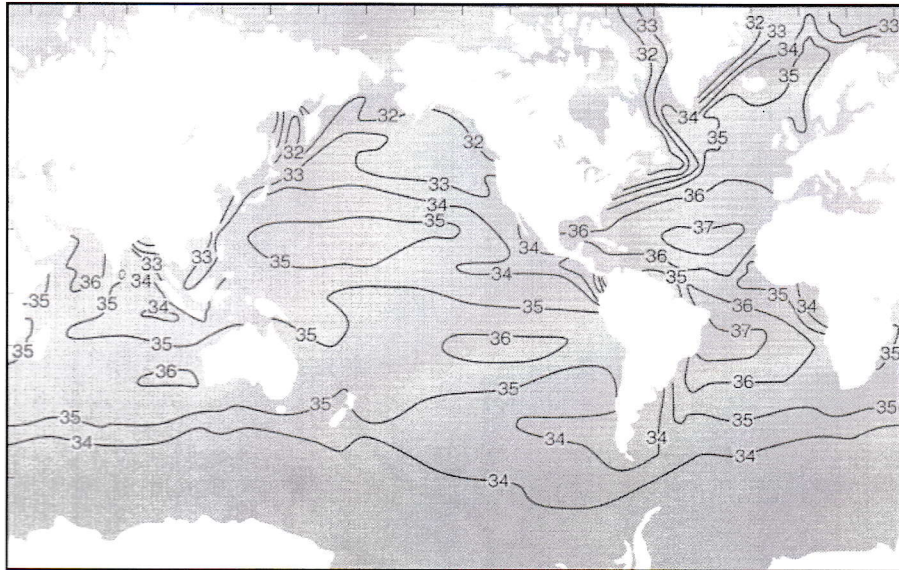


図D1 深層海水の年齢分布 (単位：年)

※ 1970年代の調査に基づくものであり、数値が大きいほど古い海水である。

(蒲生俊敬・窪川かおる(2021)『なぞとき深海1万メートル』を簡略化した上で一部改変)

- (1) 図D1は、放射性炭素(^{14}C)濃度からみた、深層海水(深さ約3000m)の年齢値を示している。解答用紙の地図に、250年、1250年、1750年の等値線を記入しなさい。なお、等値線を記入する際には、図D1に示された等値線のように、判断ができない部分については閉曲線にしなくてもかまわない。



図D2 表層における海水塩分 (単位: g/L)

(ウォーレス ブロッカー (2013) 『気候変動はなぜ起こるか』 による)

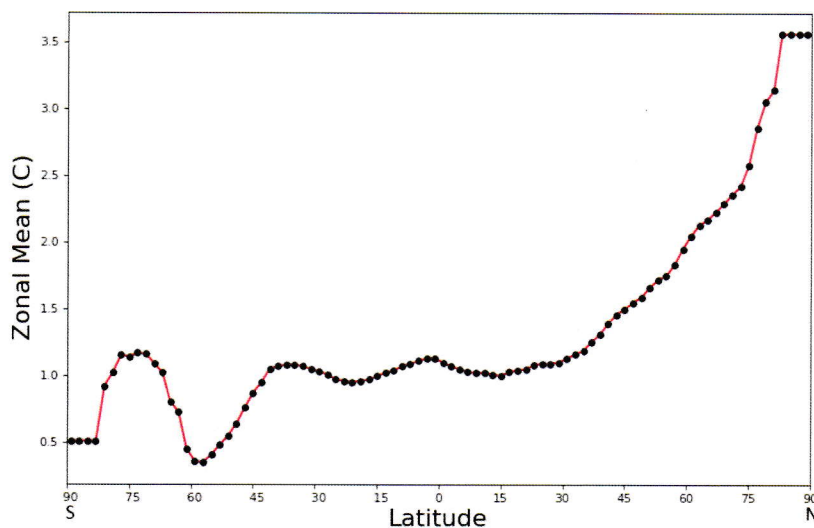
- (2) 上記(1)から, 深層海水は地球的な規模で循環していることがわかる。この深層海水の循環が開始されるためには, どのような条件が必要であると考えられるか。

図D1・図D2から説明しなさい。

なお, 説明の際には, 次の二つの語句を用いるとともに, 解答には深層海水の循環が開始されていると考えられる海域名(太平洋南東部など)を示すこと。

塩分 密度

- (3) 上記(1)・(2)から, 地球規模でみた深層海水の流れを, 解答用紙の小問(1)の地図の中に矢印で記入しなさい。



図D3 緯度別にみた年平均気温の変化(1945年～2024年)

(NASA giss ホームページ (<https://www.giss.nasa.gov/>) より作成)

- (4) 今後, 地球的な規模でみた深層海水の循環はどのように変化していくと考えられるか。

図D3を参考にして説明しなさい。

F Study Figures F1 ~ F14 and Table F1 on Turkey, then answer the following questions (1)~(6).

- (1) Study **Figures F1** and **F2** and draw the topographic cross-section along 40 degrees north latitude in Turkey on the answer sheet. The western end is provided on the answer sheet. Set you own vertical axis.
- (2) Explain the relation between altitude and the agriculture in Turkey based on the topographic cross-section and **Figures F3** and **F4**.

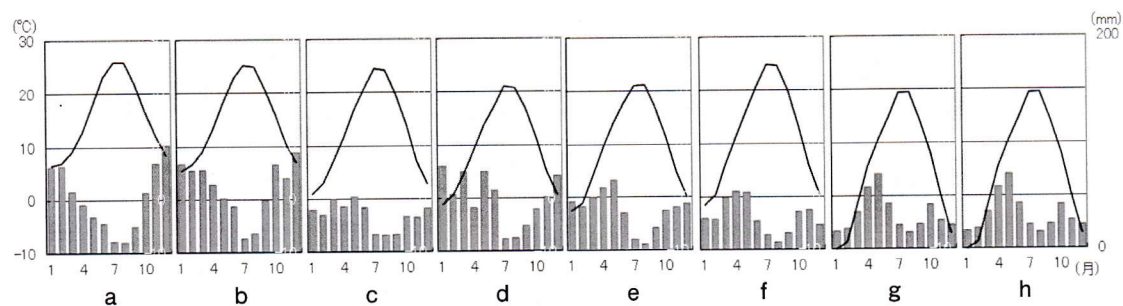


Fig. F1 Climate graphs for each city located at 40 degrees north latitude in Fig. F2

(気象庁 HP より作成)

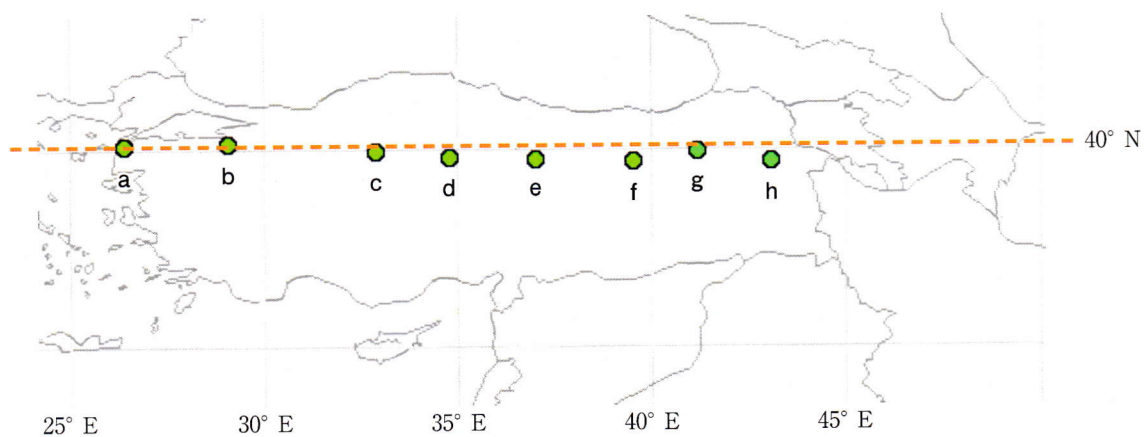


Fig. F2 The locations of the cities shown in Fig. F1

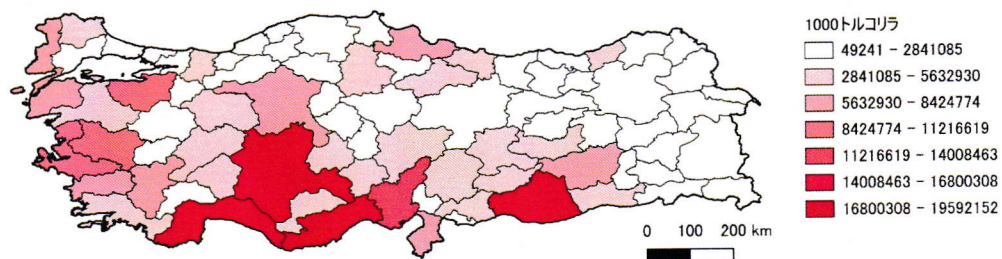


Fig. F3 Crop production value by state

(Turkish Statistical Institute HP より作成)

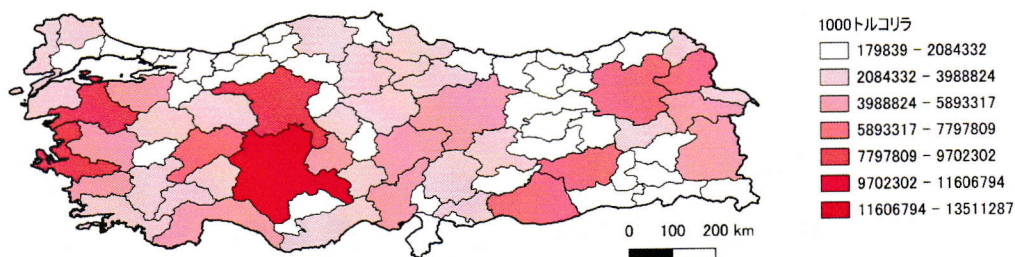


Fig. F4 Livestock production value by state

(Turkish Statistical Institute HP より作成)