

大項目	2	持続可能な社会の実現に向けた地球的課題と国際協力				
中項目	2-2	地球的課題と国際協力				
小項目	2-2-1	世界の自然の大局を理解して地域多様性や地球的課題を考える基礎としての自然地理				
細項目 (発問)	2-2-1-10 海岸侵食	海岸侵食の進行とその対策について考えよう				
作成者名	石黒 聡士	作成/修正年	2018/2021/2023	Ver.	1.2	
キーワード 5~10 個程度	海面上昇、サンゴ礁、氷河の縮小、海岸侵食、砂漠化					

発問の意図と説明

(1) なぜ海岸侵食が問題なのかを考える

海岸侵食は、波浪や沿岸流（沿汀流とも言います）、さらには海面高度そのものの変化（主に上昇）によって、海岸地形を構成する岩石や砂などの物質が侵食を受け、持ち去られてしまい、海岸線が陸側に進出する現象です。

海岸が侵食されると、何が困るのでしょうか。人々の生活に対する直接的な影響としては、まさに沿岸部に居住する人々の生活の場が失われることでしょう。そこまで直接的でなくとも、護岸設備の倒壊や、防風林の縮小などによって、暴浪（ぼうろう）時や高潮発生時に越波が起りやすくなり、海水の流入による農地への被害や、居住地への海水流入など、防災の面でも問題が生じることがあるでしょう。

またそのほかにも、沿岸部の浅海底の環境が変化することによって、海底の植生に変化が生じて漁場が移動あるいは消滅するなどの経済活動にも影響があるかもしれませんし、生物多様性の観点からも好ましくない状況が生じるかもしれません。また、海水浴場の閉鎖など、観光に対する影響や、国土と領海の減少といった問題もあります。

海岸侵食は、単に海岸線が移動するということだけではなく、それに付随してその周辺に暮らす人々に対して直接的・間接的に影響を及ぼすと考えられます。

以上をまとめると、海岸侵食による影響として次の点を挙げることができます。

- 1) 居住地域の喪失
- 2) 高潮等の災害に対する脆弱性の増加
- 3) 沿岸海域の環境変化に伴う漁場の変化等による経済的影響
- 4) 生物多様性への影響や、観光資源の喪失、国土の減少等

(2) 海岸地形の形成過程と海岸の変化を観察する

そもそも、海岸地形はどのようにして形成されるのでしょうか。海岸地形には大きく分けて「岩石海岸」と「砂浜海岸」の2種類があります。このうち、砂浜海岸は、海岸近くまで宅地や農地などの土地利用があるうえに、海岸侵食のスピードが早いいため、人々の暮らしに比較的大きな影響を及ぼすと考えられます。この砂浜海岸はどのようにして形成されるのでしょうか。

海岸の砂はどこからやってくるのでしょうか。ほとんどは河川によって上流から運搬されてきたものです。そのため、砂浜海岸の周辺を見渡してみると、その場所に砂を供給している河川が見つかるはずです。このことは教科書等において、三角州の形成などで説明されています。

このほか、やや特殊な事例として、「砂」が生物的に生産される場合もあります。「星砂」です。星砂は南方のリゾート海岸等で見られ、瓶詰めされて土産物にもなっていますが、その実体は砂ではなく有孔虫の抜け殻です。場所によっては有孔虫が「砂」を生産することによって、海浜の砂が保たれている場合があります。陸地からの砂の供給が考えにくい小さな（標高の低い）離島などにおいて見られます。

次に、実際に海岸がどのように変化しているかを見てみましょう。日本における海岸侵食の様子を観察するためには、過去と現在に撮影された航空写真の比較が効果的です。国土地理院が公開している「地理院地図」は、過去の航空写真を手軽に参照できます。[\(参照 url1\)](#) ここでは、沿岸地域における新旧の航空写真を比較して海岸の状態を確認する方法を紹介します。

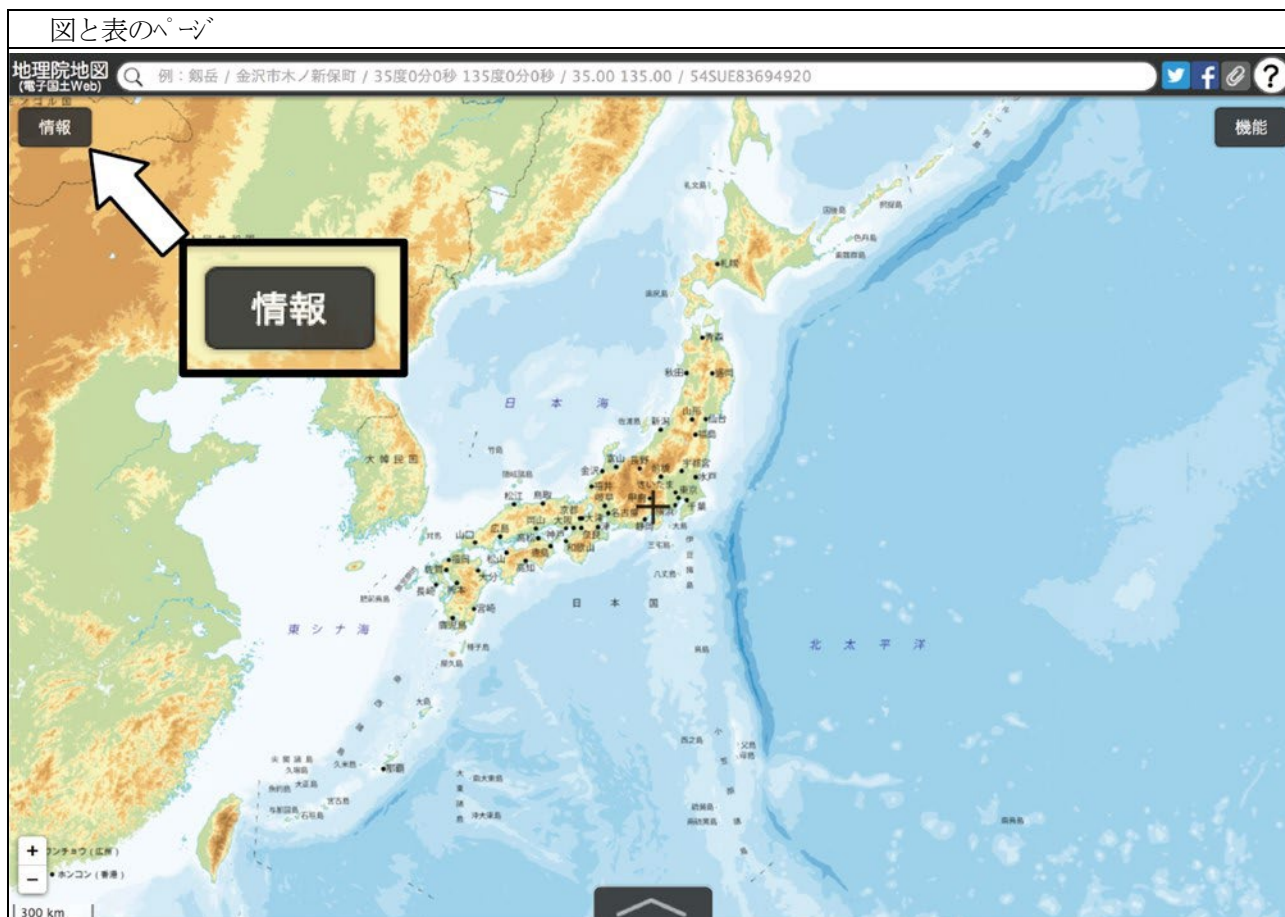


図1 地理院地図のアクセス画面。写画面左上の「情報」を開くと、様々な情報がリスト化されている。この情報は随時更新され、特に災害後には、災害に関係する情報が比較的早い時期に公開される。
【地理院地図】

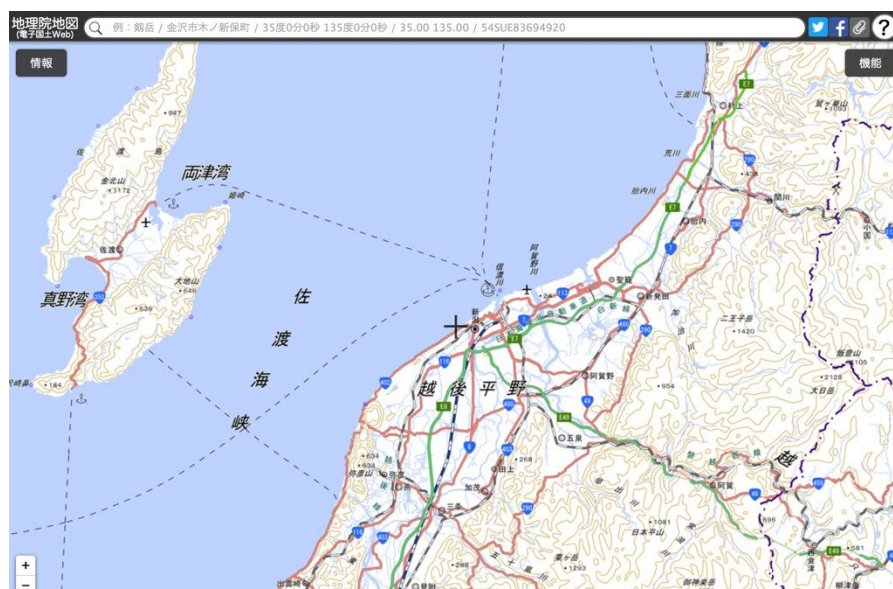


図2 新潟県新潟市青山海岸の位置（中央の+印）。【地理院地図】

「地理院地図」にアクセスすると、**図1**の画面になります。左上の「情報」の中に、各種のデータが格納されています。操作は直感的に行うことができます。試しに、新潟県新潟市の青山海岸 (**図2**) の変遷を確認してみましょう。

青山海岸では1945～1950年に撮影された、いわゆる「米軍写真」から、1960年代、1970年代後半、2000年代まで、4時期の航空写真を閲覧可能です。海岸線を比較すると、米軍写真の時点で海岸があった場所において、1970年代後半には砂浜が消滅していることがわかります (**図3**、**図4**)。では、この砂浜に砂を供給していると思われる河川はどこにあるのでしょうか。また、砂浜が消滅するに至った期間において、河川にどのような変化があったのでしょうか。さらに、米軍写真の時点からの海浜地区の土地利用にはどのような変化が確認できるのでしょうか。

(3) なぜ海岸侵食が起こるのかを理解する

砂浜海岸の砂がなくなるのはなぜでしょうか。根本的な理由は大きく2つあると考えられます。一つは、供給側に起因するものであり、もう一つは侵食する力に起因するものです。すなわち、「砂の供給量が減ったため、海岸の砂が減少する」というものと、「海面上昇や暴浪などによって、運び去られる砂の量が極端に増えたため、海岸の砂が減少する」というものです。後者は地球規模の気候変動に起因すると考えられます。すなわち、地球温暖化による海面上昇や、気象の極端化による台風・ハリケーンの大型化などです。では前者の供給量についてはどうでしょうか。

なぜ砂の供給量が減るのでしょうか。河川が土砂を運搬するのは水流です。水流に変化があったのでしょうか。ここで考えられるのは、ダム建設や灌漑設備の拡充です。土砂は流水とともに河川を流れ下って、堆積と侵食を繰り返しつつ河口まで達します。しかし、その途中でダムが建設されると、以前は下流・河口まで流れていた土砂がダムに溜まり、下流に流れつかなくなります。また、灌漑設備の拡充により、河川全体で見た場合、水の流れが緩やかになったことも、土砂の運搬力を下げている可能性があります。

その結果、海岸に供給される砂の量と、沿岸流などによって侵食され持ち去られる砂のバランスが崩れ、砂の供給量を上回る量の砂が持ち去られることにより、海岸が後退します。

さらに、人々の生活が海岸侵食に影響する場合があります。例えば、有孔虫が供給する「星砂」については、有孔虫の棲息する環境が変化によって、その数が減少することが考えられます。つまり、離島等における人口増加と生活排水等の増加によって有孔虫の棲息環境が悪化して数が減少し、供給と侵食とのバランスが崩れ、結果的に砂浜が減少することが考えられます。

(4) どうすれば海岸侵食の影響を軽減できるのかを考える

これまで見てきたように、海岸の砂が供給と侵食とのバランスによってなっており、砂浜の減少がダム建設等によって砂の供給量が減少することが理由だとしても、治水や水利等の理由から、ダム等を直ちになくすわけにはいきません。一方で、海岸侵食が進行すれば、冒頭で述べたような問題が生じます。それでは、海岸侵食の進行を遅らせたり、止めたり、場合によっては海岸の砂を増やしたりするにはどうすれば良いのでしょうか。

供給量の減少がやむを得ないとすれば、侵食力の方を削ぐ方法が考えられます。これまで述べてきたように、海岸の砂は沿岸流や暴浪によって持ち去られるのですから、その力を減少させるような構造物を設置すれば、砂の供給と侵食とのバランスを回復できる可能性があります。

上述の新潟県の青山海岸においても、そのような試みがなされています。最新の(2004年以降の)航空写真を確認すると、沖合に長さ約180m、幅10数mの波消しブロック様の構造物(離岸堤または人工リーフ)が、4.5kmに渡って延々と設置されていることが確認できます (**図5**)。これにより、沿岸流の流れを変化させるとともに、海岸から沖への流れを抑制して、砂が持ち去られることを防いでいます。その結果、砂浜が再生され、海岸が後退しつつあります。

もちろん、このような方法は根本的な解決にはなっておらず、海岸侵食をこれ以上進行させないための応急的な措置と言えます。さらに長期的には、治水や水利の役割を確保しつつ、土砂の供給を過剰に阻害しない仕組みを開発する必要があるでしょう。また、有孔虫による星砂についても、その生産活動を阻害することなく共存する必要があると考えられます。

図と表のページ

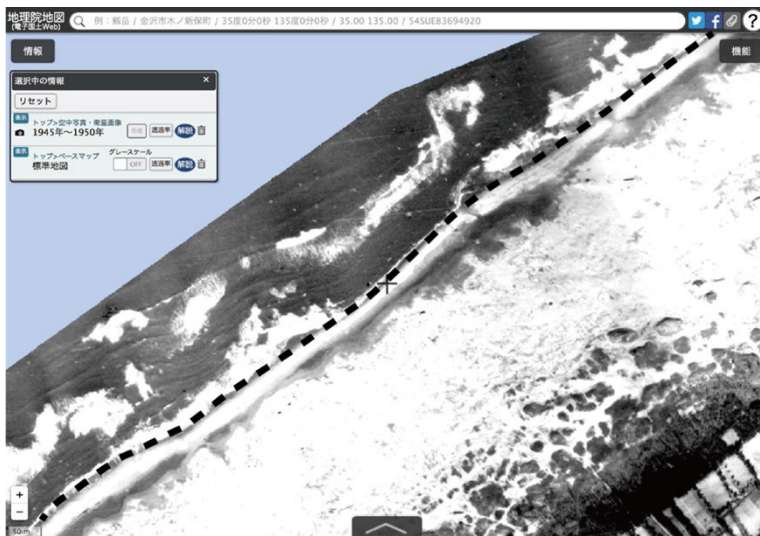


図3 1945～1950年撮影の青山海岸。写真中に波打際が確認できるため、黒破線が海岸線の位置と判断される。

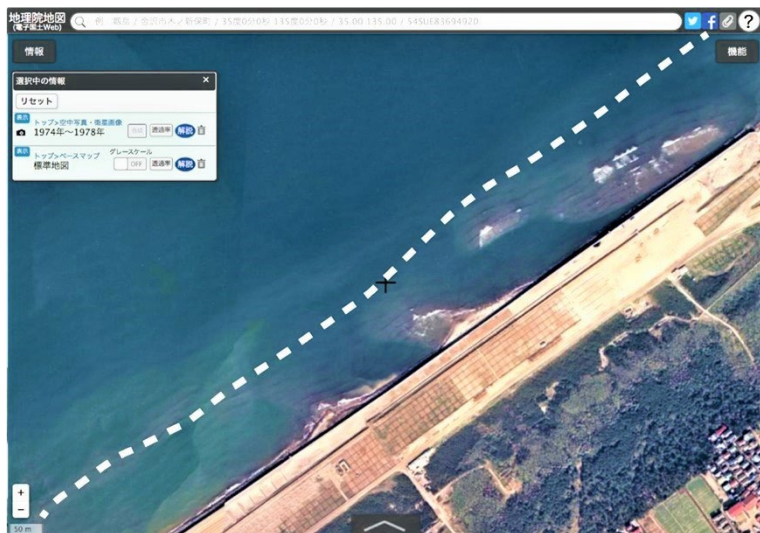


図4 1970年代の青山海岸。白破線は図3中の黒破線の位置と同じ。海岸線が陸側に進出し、砂浜がほとんど消失している様子がわかる。

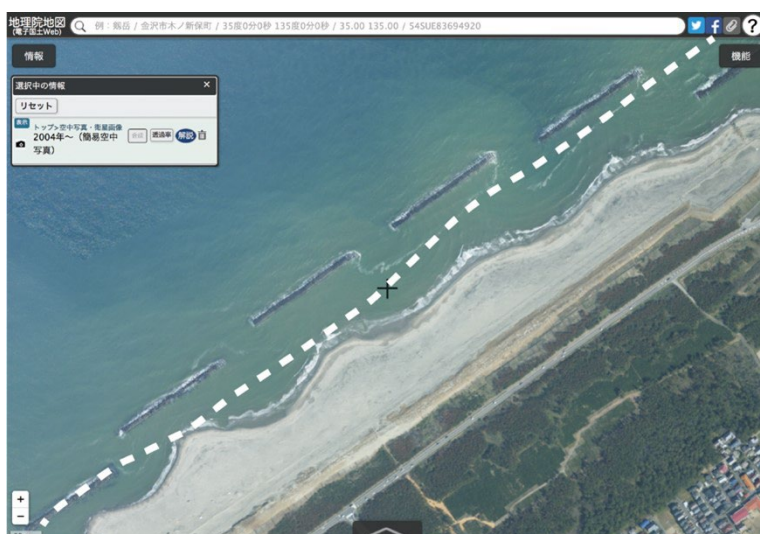


図5 2004年以降に撮影された青山海岸。沖合に構造物が設置され、砂浜が再生されたことにより、海岸線が海側に後退したことがわかる。白破線は図4と同じ位置。

「米軍写真」（1945）から、1960年代、1970年代後半、2000年代まで、4時期の航空写真より石黒判読（地理院地図を活用）

参照URL 2023 年 1 月参照確認

地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp>