

新潟海岸の保全および利用に係る諸条件の検討

建設省土木研究所海岸研究室 室長 正会員 宇多高明
 研究員 正会員 村井植美
 フジタ工業㈱(元海岸研究室部外研究員) 正会員 武中信之

1. まえがき

近年、リゾート地域の整備を目標とした「総合保養地域整備法」が制定されたことにより、リゾート空間の一つとしての沿岸域に注目が集っている。それに伴い海洋リゾートに関する構想、計画が様々な機関により立案されるとともに、開発に際して解決されるべき技術的問題についての調査研究が進められるようになった。土木研究所でも多目的な海洋利用空間を創成するために必要とされる海域制御構造物の開発を進めており、現在までに波浪制御効果や耐波安定性などについていくつかの成果を得た^{1), 2)}。しかしながら、開発に当たって生ずる問題は複雑多岐にわたるものであり、したがって構造物自体の特性把握などハード面からの検討だけでは不十分である。様々な問題について幅広い識見を得るためには、将来的に開発が行われる可能性のある現地海岸の諸条件を把握し、相互に関連する問題をより深く検討する必要がある。筆者らは、このような視点よりこれまでにいくつかの代表海岸について資料を収集するとともに、現地調査を行い、その海岸の持つ地理的、海岸工学的諸条件について検討してきた^{1)~6)}。本研究は、同一の視点より更に研究を進めるものであり、具体例として新潟海岸を選び、海岸の保全および利用に係る諸条件について検討し、当海岸の持つ特徴と問題点を明らかにした。

2. 新潟海岸の地理的特性

新潟海岸は新潟県東部、北緯38°付近に位置し、正面に佐渡を望む(図-1)。当海岸背後には日本海沿岸で最大の都市である新潟市が立地している。背後に広がる新潟平野は、信濃川と阿賀野川の下流に位置する平野で、これらの河川からの流送土砂が堆積することにより形成されてきた。新潟周辺の沿岸域の地形と、河川および放水路の位置を図-2に示す⁷⁾。新潟海岸の大部分を占める平野部では、海岸に沿って数列の砂丘列が並ぶ。砂丘の背後は沖積低地で、市街地と大規模な穀倉地帯が広がっている。角田岬より西側は丘陵地が海岸線まで迫り、大河津分水の流れ込む寺泊周辺を除き、平地部は少ない。新潟海岸には信濃川および阿賀野川をはじめ多くの河川が流入しているが、海岸線近くには洪水の防御を目的として開削された放水路が多くある。代表例としては、大河津分水路、関屋分水路が挙げられる。これら分水路は新潟海岸を形成してきた流送土砂の流出口となっており、海岸の土砂収支のバランスにも大きく関与する。

本報告での調査範囲は、紫雲寺町から岩室村に至る5市町村の範囲である。これら市町村の人口と面積を図-3に示す。新潟市は調査地域の海岸線延長のうち約半分を占め、面積も他町村に比べ2.7~8.3倍も広い。人口についてはその差はさらに大きく、2番目に人口の多い巻町の16.4倍となっている。面積および人口から見ると、新潟市は近隣町村と比べ人口密度が高く、周辺地域から都市部への人口集中が著

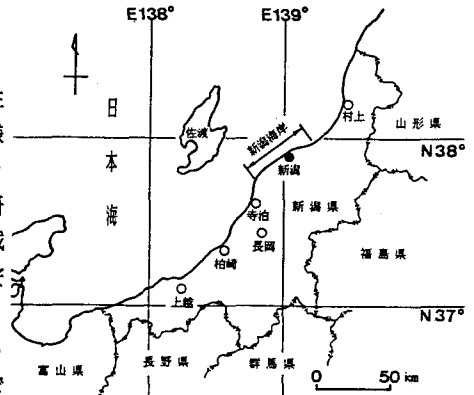


図-1 新潟海岸の位置

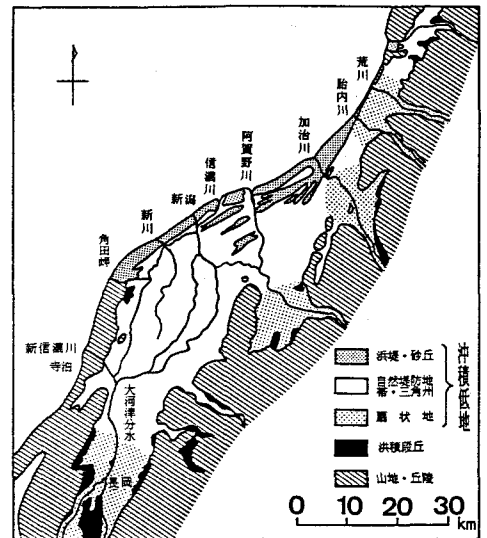


図-2 新潟周辺の地形と河川

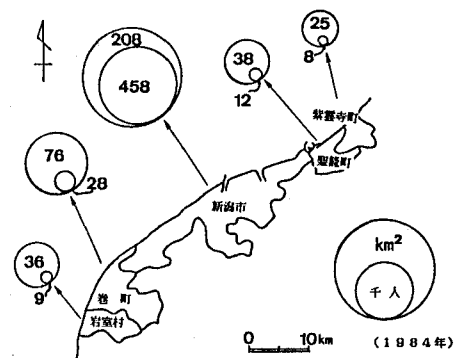


図-3 市町村別の人口と面積

しいことを示している。次に、各市町村の土地利用と産業別人口の割合を図-4に示す。新潟市を除き、農地、林地の割合が高く、また、これらの町村の第1次産業の占める割合は新潟市と比較して著しく高い。新潟平野では、農業主体の生活圏が形成されていることがわかる。一方、新潟市については宅地の割合が高く、第3次産業に従事する人が多い。他町村と異なり、都市型の産業構造を示す。対象とした地域では、都市化は新潟市に集中しており、周辺には殆ど及んでいないと言える。

3. 海岸保全から見た新潟海岸の特性

新潟海岸の波浪特性については、新潟西港沖合の水深23m地点に設置されている波高計の波浪観測データ⁸⁾を利用して調べた。1984年12月から1985年12月まで1年間の有義波高の出現率を季節別に整理すると、有義波高0.5m以下の波の出現率は夏期に高くなり、逆に2m以上の高波浪は冬期に高頻度となる結果を得た。これは、日本海沿岸の特徴である冬期風浪の来襲によるものである。同データから季節別の有義波周期の出現率について同様にまとめると、発生頻度が通年で最も高いのは周期4.0～5.0秒の波であり、季節別に見ると、冬期の周期は他季節に比較して明らかに長いことがわかった。

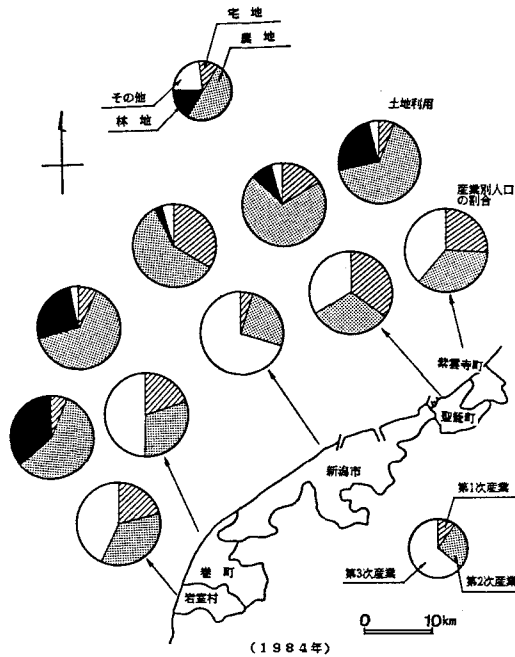


図-4 市町村別土地利用状況と産業別人口の割合

新潟海岸の海底地形図とその代表測線での海浜断面形を図-5に示す⁹⁾。等深線は新潟西港より東側では沖に向かって凹形状、新潟西港より西側では凸形状となっており、新潟西港を挟んで互いに逆の特性を示す。新潟西港の西側より選ばれた代表4測線における海浜断面形と平均海底勾配の一覧表によると、新潟西港に近い部分では水深0～10mの間の勾配が相対的に急であって、汀線付近が急深である。西港から離れると、0～10m間の勾配は緩くなる。水深10～20m間では逆に西港から離れるにしたがって急になっている。全体として、新潟海岸は海底勾配が緩やかで、バー、トラフ地形の発達した遠浅な海岸として位置付けられる。

新潟海岸は古くは信濃川からの大量の流送土砂があったために堆積性の海岸であったが、天然ガスの汲み上げによる地盤沈下、新潟西港の防波堤建設による沿岸漂砂の阻止、および信濃川の放水路建設による河川からの土砂供給源の変化などにより、著しい侵食性海岸へと変貌した。1912年の汀線を基準として地形図および航空写真より新潟海岸の汀線変化を調べると図-6となる。汀線後退が最も著しいのは、新潟西港防波堤の西側約10kmの区間で、1912年以来約100mも汀線が後退した。特に1947年と1969年の間の後退量は大きい。この主原因には地下水汲み上げによる地盤沈下が考えられる。新潟市周辺の地盤沈下量の経年変化を図-7に示す。1957年

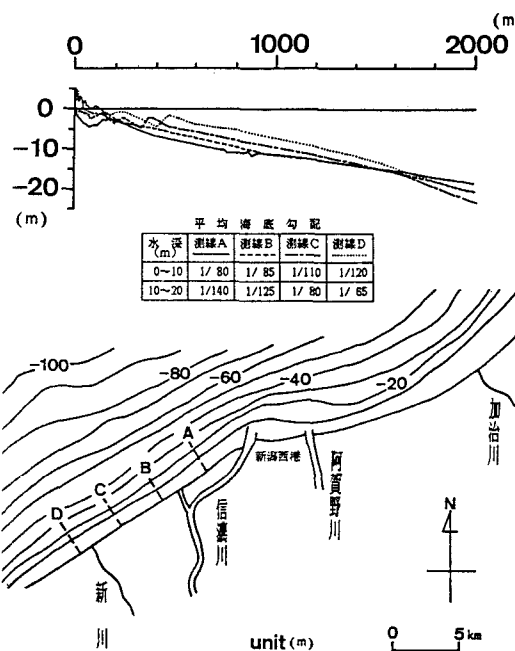


図-5 代表測線に沿う海浜断面形状と平均海底勾配

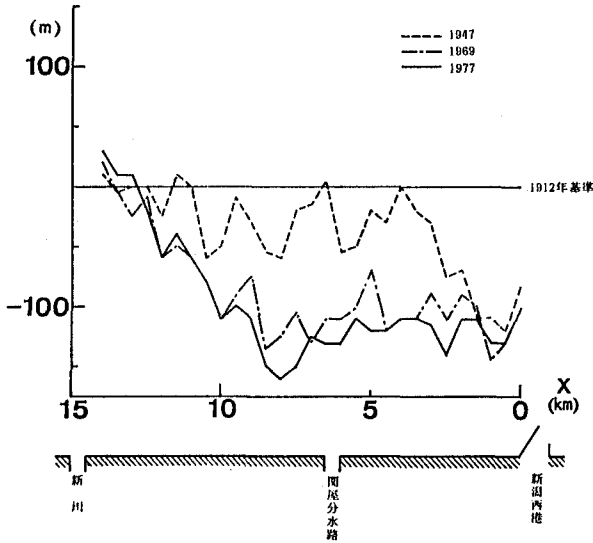


図-6 新潟西港～新川間の汀線変化

前後から沈下が著しく、特に信濃川以西のC、D地点の沈下量は2 m近くにも達している。これは、水溶性天然ガス採取に伴う大量の地下水汲み上げが原因と考えられ、その対策として1959年から天然ガス採取規制が実施された。その結果、1970年頃より地盤沈下は沈静化の傾向を見せ始め、その後の地盤沈下量は大きくない。図-6の汀線変化を見ると、1969年～1977年の汀線後退量はそれ以前と比較してそれほど大きくなく、地盤沈下とかなり良い対応を示す。ただし、とくに地盤沈下が著しくなる以前の1947年までの変化や、その後の汀線変化においても西港防波堤による沿岸漂砂の阻止の影響も無視できないと考えられる。また、図-6によれば、新川河口東側の地域では汀線が経年的に前進している。これは、新川導流堤により、当海岸で卓越する西向きの沿岸漂砂の一部が捕捉されたことを示している。近年では、新潟西港から新川の間で著しく侵食された区間では離岸堤や人工リーフを始め、様々な侵食対策工が施工されており、この結果、汀線も比較的安定してきている。

新潟海岸の海岸線には、新潟西港および新潟東港周辺を除き、幅200～500 mの保安林が分布している。このうち金衛町付近にあるのは保健保安林で、公園等として整備されている。その他の地区の保安林は、飛砂防備保安林である。新潟海岸周辺では、地形が砂丘として形成されたために、大部分が砂地盤であって、飛砂による害が多い。侵食が著しくなる以前には砂による被害を最小限に止めるため松などの植林が行われてきた。現在残っている砂丘上の保安林は、このような形で作られたものである。新潟海岸の侵食が進み砂浜が減少するに従い、市街地での飛砂の害は少なくなった。その結果、砂防面から見た保安林の重要性は過去と比較して小さくなってきている。しかしながら、宅地化が進む郊外では、開発が従来手つかずであった海岸線に近づくにつれて、砂による被害が見られるようになった。例えば、小針浜付近の宅地や新たに開通したバイパスなどで砂が堆積するなどの被害が出ている。沿岸域の開発、特に海岸線に近い場所における開発では、飛砂に対しても配慮が必要である。また、保安林は飛砂に対する防備となるだけでなく、金衛町付近の保険保安林のように、沿岸域の自然環境を形成する緑地としての役割も重要である。沿岸域の恵まれた自然環境を破壊することのないような開発計画が望まれる。

4. 新潟海岸の海岸利用の現状

4.1 海洋性レクの利用状況

最近の海洋リゾートの開発には、海洋性レクリエーション（海洋性レク）利用を目指したものが多い。そこで、ここではいくつかの海洋性レクについて、新潟海岸における利用状況を調べた。海洋性レクのうち最も一般的なのは海水浴であるが、新潟海岸においてもそれに変わりはない。日本海側は夏期の波浪条件が静穏で、水温も高く、海水浴に適した気象、海象条件を持っている³⁾。1981年～1988年における新潟県内の海水浴客年間入込数の経年変化を図-8に示す。1984年以降の入込数は600～700万人で安定している。図には、県外客の構成比も示した。新潟県は海岸線延長も長く、長野、群馬など海に面しない県に隣接することから、これら県外からの利用客が多いと考え

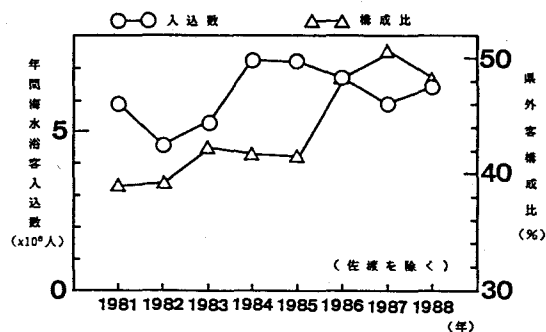


図-8 年間海水浴客人込数と県外客の構成比

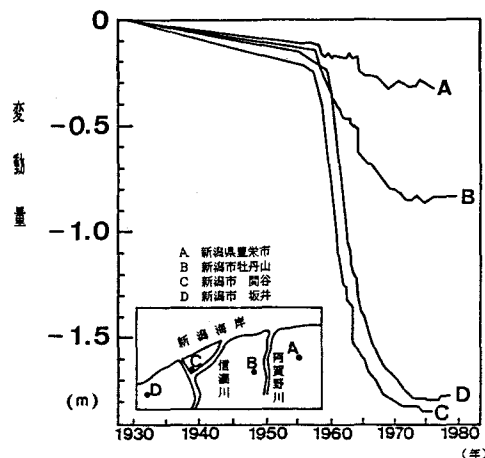


図-7 地盤沈下量の経年変化

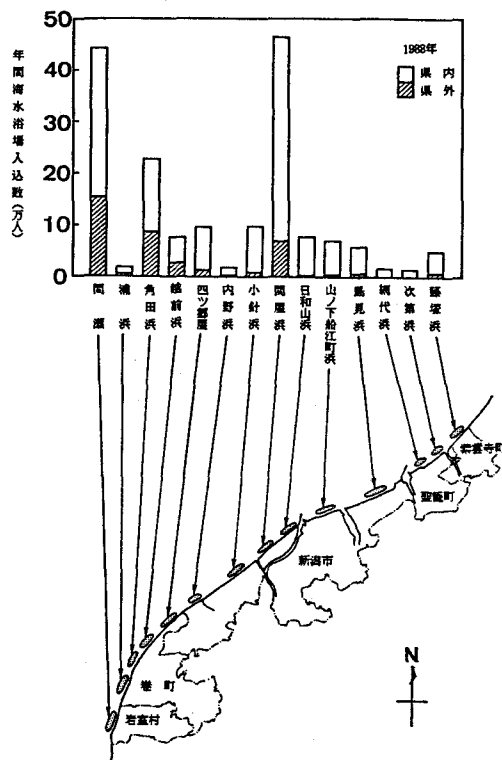


図-9 各海水浴場における年間入込数

られる。1981年からの県外客の構成比は常に38%以上となっており、特に1986年には飛躍的に伸び、それ以降の構成比は50%前後に達している。これは、1985年10月に全面開通した関越自動車道により、県外からの利用が便利になったことによると考えられる。

次に、調査区域内にある海水浴場の位置と1987年の海水浴客入込数を図-9に示す。ここに挙げた海水浴場のうち入込数の多いのは関屋浜、角田浜、間瀬の3海水浴場である。その他の海水浴場と比べ、この3海水浴場の入込数は突出した値を示しており、新潟海岸の海水浴による利用は局所的に集中していることが明らかである。また、入込数の内容を見ると、越前浜より西側では県外客の割合が高く、四ツ郷屋より東側の海水浴場とは利用者の構成が大きく異なっている。

海洋性レクの状況は、その地域の持つ様々な条件に影響される³⁾。表-1は各海水浴場の施設数である。入込数の多い関屋浜、角田浜、間瀬の海水浴場では旅館や海の家などの施設が完備しており、施設の整備状況と入込数に対応関係が見られる。しかしながら、施設の整備状況を単純に施設数と置きかえて、施設整備の状況と入込数の関係を論ずることは出来ない。何故ならば鳥見浜や浦浜海水浴場のように、施設数が多くても入込数の少ない海水浴場も見られるからである。1988年11月に行った現地調査によれば、入込数の多い3海岸の施設は構造的にもしっかりとしたものが多く、比較的良く整備されていた。対照的に鳥見浜や浦浜では、現地調査を行った時期には納屋のような建物しかなかった。現地調査を行った時期がシーズンオフであるため、実際の施設の整備状況を十分正確に捉えているとは言えないが、利用状況と直接関連するのは、単なる施設数ではなく、整備の質であることが推測できる。ただし、海岸の利用形態ごとに要求される整備の質が異なることに注意が必要である。同じ新潟海岸の中にあっても西側と東側の地域では、海水浴客中に占める県外客の割合が大きく異なるが、この理由は利用者の意識が宿泊を含めた利用を考えているか否かによるところが大きい。宿泊をも考えた利用の場合には、望まれる施設の質も当然高くなり、施設の整備状況も向上する。したがって利用形態の異なる海岸について、その施設整備の状況を同じ基準によって同列に評価することは実状に合わない結果をもたらすことも考えられる。海岸の利用状況と施設の整備状況の関係を評価する場合には、利用者の構成などから利用形態を推定し、望まれる施設の質を考えた上で評価を行うことが必要である。

次に、海水浴以外の海洋性レクについて調べた。サーフィン、ウインドサーフィンなどのボートイングは、近年盛んに行われるようになってきており、新潟海岸でも関屋分水路より西側にある五十嵐浜などで多くの利用者が見られ、小針浜海水浴場では、サーフィンなどのボードを預かる施設も出来ている。五十嵐浜は離岸堤が多く設置されているが、ボートイングは主にこの離岸堤周辺で行われている。これは離岸堤周辺では、離岸堤開口部より入射する波が回折波などによってサーフィンに適する波になっていること、離岸堤の背後は比較的波が静かで、ウインドサーフィンに適していることなどの理由によると考えられる。

次に、新潟海岸におけるプレジャーボートの主な係留場所と、係留数は表-2のとおりである。マリーナは3箇所あるが、いずれもディンギー等を中心とした保管を行っているのみであり、桟橋などの本格的な係留施設を備えたものはない。ボ

ードセーリングを楽しむために必要な施設が十分でないため、表-2を見てもわかるようにクルーザー等の大型船係留数は少ない。今後、海洋性レクの多様化、活発化が進めば、これら施設の需要が次第に増加すると思われる。

4.2 海岸利用とアクセス

海岸の有効利用を考える際、重要な因子となるアクセスについて考える。本格的な開発対象地としての可能性は、東京、大阪など大都市圏からのアクセスに関係し、鉄道および道路の主要幹線の整備が大きく影響する。新潟周辺の鉄道、道路の主要幹線の状態を図-10に示す。鉄道の場合、新潟海岸周辺への交通拠点となるのは新潟駅である。東京から新潟までの所要時間は、新幹線で約2時間と比較的アクセスは良い。一方、道路網について

表-1 各海水浴場の施設

		浜 茶 屋	季節旅館	旅 館
紫雲寺町	藤塚浜	9		
聖籠町	次第浜	1		
	網代浜	1		
新潟市	鳥見浜	8		
	山ノ下船江町浜	1		
	日和山浜	10		1(Y.H)
	関屋浜	20		
	小針浜	4		
	内野浜	3		
巻町	四ツ郷屋	8	1	
	越前浜	3	3	2
	角田浜	10	38	5
	浦浜	3	5	
岩室村	間瀬	13	2	4

表-2 プレジャーボートの係留数

番号	場 所	ディンギー ヨット (隻)	クルーザー ヨット (隻)	モーター ボート (隻)	ユティリティ ボート (隻)	漁船タイプ	合計 (隻)
①	五十嵐浜海岸	77			27		104
②	新川漁港				4		4
③	関屋浜海岸	39		1	71		111
④	寄居浜海岸	14	1	22	84		121
⑤	種村マリーナ (民間)	50		39	13		102
⑥	新潟マリーナ (民間)			27	2		29
⑦	万代マリーナ (民間)			2			2
⑧	西川			12	6		18
⑨	信濃川			76	64	8	148

(出典：新潟県資料)

は、近年、関越、北陸自動車道が開通したことにより、至便さが格段に向上した。鉄道、道路の状況から見て、大都市からのアクセスは関東については比較的良好の状態にあると言える。

新潟は日本海沿岸の最も代表的な都市の一つである。特に新潟市街の人口は過密で、海岸利用を考える場合に対象となる利用者数も多く、利用状況に大きな影響力を持っている。そこで、新潟市街地を中心とした交通網の状態を調べた。新潟駅から内野浜の区間では、海岸線と平行してJR越後線が走っており、運行間隔も20～30分と利用に適している。また、関屋浜近くには市街地南方から私鉄の新潟交通も乗り入れている。しかしながら、内野浜より西側での越後線は内陸部へ入っており、また新潟より東側に走るJR白新線も海岸線まで遠く、海岸までの距離は5～10km離れている。従って、これらの地域では海岸に出るのにバスなどの交通機関を利用する以外に、多少の不便さがある。また、一般道は新潟西港より東では国道345号、関屋分水路より西では国道402号が海岸線に沿って走っている。道路と海岸の間には砂丘や保安林があるものの、絶対的な障害とはなっておらず、比較的アクセスの状態は良い。また、関屋分水路より西側では、海岸沿いにバイパスが建設、延長されつつあり、アクセスはさらに良くなる傾向にある。小針浜付近ではバイパスの開通以降、海水浴などの利用者は増加しており、アクセスの改善が海岸の利用度に与える影響は大きい。交通網の状態から見て新潟周辺では、関屋浜など一部の地域を除き、アクセスの主体は車によるものと考えられる。

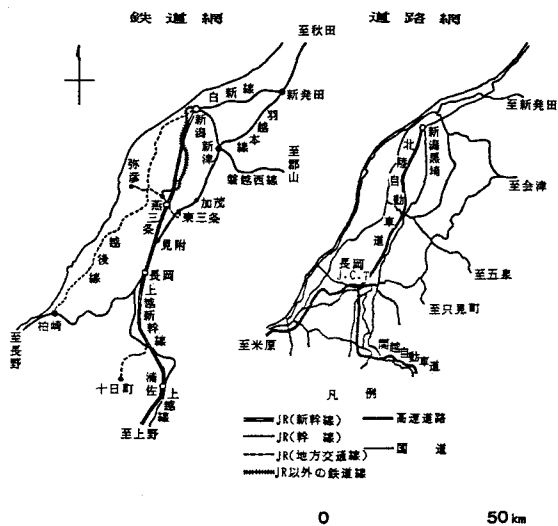


図-10 鉄道および道路の主要幹線

5. 開発計画と留意点

5.1 開発計画の現状

現在、新潟周辺では多くの開発計画が立てられ、調査などが進められている。計画を大きく分類すると、新潟市街付近を中心とした都市整備型と新潟郊外の地域でのリゾート地開発型の構想に分かれる。前者は、新潟西港を中心とする港湾整備と、市街地付近での海岸整備を目的としており、ウォーターフロントの開発によって海岸の多目的利用を図ろうとするものである。後者は従来利用があまり図られていなかった地域を、リゾート地として利用しようとするものである。これまで新潟海岸では侵食対策などを目的とした保全対策は数多くなされてきたが、積極的に海岸の利用を図る開発計画は殆どなされて来なかった。最近では、海岸の多目的利用を図る考え方が主流となっており、利用を含めた開発計画は時代のニーズに沿ったものであると言える。

沿岸域の開発を考える場合、計画対象とする利用者の主体をどこに置くかにより、構想は基本部分より大きく異なってくる。すなわち、想定する利用者を近隣の地方都市に求めるか、それとも大都市圏に求めるかにより、開発規模などに大きな違いが出てくるのである。新潟海岸の場合、日本海沿岸で最大の都市である新潟市があり、前者を目的とする開発構想には最も適した場所の一つである。現在考えられている開発構想にも、新潟周辺の住民の便宜や保養を図ることを目的としているものが多い。一方、大都市圏の利用者を想定した開発を考える場合には、計画を改めて見直さなければならない。大都市圏から利用者を誘致するには、開発計画は規模もある程度大きく、かつ総合的な性格を持つ必要がある。しかしながら現在立てられている開発計画の事業主体は、国、県、市町村、民間と様々であり、相互の関連性に乏しい。地域一帯のインフラ整備（周辺道路などの基盤整備）なども含め、計画相互の関係を深めた計画とすることが求められる。

5.2 リゾート計画と適性

沿岸域の多目的利用として考えられるものの一つにリゾート地の創出を目指す開発が考えられる。沿岸域における海洋リゾートへの関心は高まっており、開発計画の核としている場合も多く見られる。海洋リゾートを計画する場合、海水浴などの海洋性レクに重点を置いて考えがちである。しかしながら、これらのレクリエーションは利用度に季節的な偏りが生じ易く、通年利用の面で問題が残る。いままでに造られてきた海洋リゾートでは、海外（例えばフランスなど）も含め、通年利用の問題で対応策に苦慮している所が多い。比較的大規模な投資を必要とする開発にとっては、利用者の季節変動が大きいことは採算面でマイナス要因となり、開発計画の妨げとなる可能性が大きい。新潟海岸での通年利用の可能性を考えるため、海洋性レクの利用期間についてほぼ同緯度で比較すると、日本海側は太平洋側よりも気温、水温が高く、海洋性レクに対し比較的良好な条件を持っている³⁾。しかしながら、レクリエーションの利用は、この他に様々な因子が影響している。図-11に新潟および各地の全天日射量の月平均日量（1974～1980年の平均値）を示す¹⁰⁾。冬期（12月～2月）の全天日射量を見ると、新潟は

他の地点に比べ低い値を示しており、冬期の天候に恵まれていない。これは、日本海性気候によるものであり、冬期風浪が厳しいこと³⁾も考え合わせると、海洋性レクによる通年利用は困難であることが推測される。また、日本海側では積雪の問題も避けることは出来ない。12月～3月における新潟の平均積雪量（1955～1982年の平均値）は約43cmである¹¹⁾。新潟海岸周辺は、県内の他地域と比べ積雪量は少ないが、屋外でのレクリエーションにとって大きな障害となることが予想される。

リゾートの計画が大規模である場合には、開発地域の施設等の稼働期間を少しでも長くすることが有効利用の最も重要な点である。新潟海岸の天候、積雪等の特殊な条件を考えると、海

洋性レクを中心とするものはもちろん、屋外活動を主体とする海洋リゾートは利用期間も限られており、利用者にとって魅力に欠ける。そこで、通年利用の可能性を高めるために何らかの方策が必要となるが、その方策も地域の特性を生かしたものでなければ無意味である。新潟の特性の一つに、周辺がスキーなどウィンタースポーツのメッカであり、冬期には山岳リゾートとして賑うという地理的状况がある。これら山岳リゾートなどとの相互利用を図ることが出来れば、総合的なリゾート地としての魅力は大きくなると考えられる。

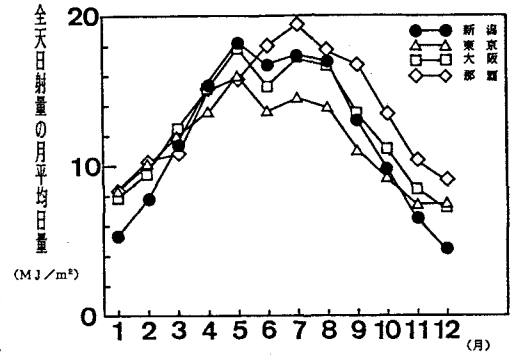


図-11 月別全日射量 1974～1980年

6. 結論

前章までに得られた特徴および問題点をまとめると次のようになる。

- ①新潟周辺の開発および都市化は新潟市に集約されており、周辺には殆ど及んでいない。新潟市は産業構造も周辺他町村とは異なっている。
- ②新潟海岸の侵食は、過去、新潟西港防波堤の西側10kmの区間で非常に深刻で、様々な対策工が施されてきた。天然ガスの汲み上げによる地盤沈下、新潟西港の防波堤建設による沿岸漂砂の阻止、および信濃川の放水路建設による河川からの土砂供給源の変化などが侵食原因として挙げられる。
- ③海洋性レクなどから見た海岸利用は新潟市に近い新潟西港～関屋分水路の地域と角田岬～弥彦の地域で盛んである。県外から海水浴などの利用者も多く訪れているが、利用されている地域は局所に偏っている。
- ④1985年10月に関越自動車道が開通したことによりアクセスが向上し、海水浴客中の県外客の割合が平均約40%から約50%へと著しく増加した。
- ⑤新潟海岸では現在いくつかの開発計画が進められつつある。新潟市は日本海沿岸で最大の都市であり、その沿岸域は再開発による土地の高度利用及び地域住民の休養の場として高い需要が予測される。
- ⑥新潟海岸は天候、積雪などに特殊な条件を持っていることから、屋外活動を主体とする海洋リゾートは利用期間などに制約を受ける。そのため、海洋リゾートのみを核とするような大規模開発には問題がある。山岳リゾートと組み合わせるなど地域一帯の総合的な利用を考えた開発計画が望まれる。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所海岸研究室(1987): 海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(1), (2), (3), 土木研究所資料, 第2454号, 第2510号, 第2511号。
- 2) 建設省土木研究所海岸研究室(1988): 海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(4), (5), (6), (7), 土木研究所資料, 第2577号, 第2609号, 第2658号, 第2661号。
- 3) 宇多高明・村井禎美・武中信之(1988): 海洋利用空間創成のための適地選定手法の検討, 海洋開発論文集, vol. 4, pp. 219～224。
- 4) 宇多高明・村井禎美・武中信之(1988): 湘南海岸の地理的, 海岸工学的諸条件に関する検討, 海洋開発論文集, vol. 4, pp. 237～242。
- 5) 宇多高明・村井禎美・武中信之(1988): 地理的, 海岸工学的諸条件から見た九十九里海岸の評価, 海洋開発論文集, vol. 4, pp. 231～236, 1988。
- 6) 宇多高明・村井禎美・松永博史・羽成英臣(1988): 鹿島灘海岸の地理的, 海岸工学的諸条件に関する検討, 海洋開発論文集, vol. 4, pp. 225～230。
- 7) 貝塚爽平・成瀬 洋・太田陽子(1985): “日本の平野と海岸”, 岩波書店, pp. 56～63。
- 8) 運輸省港湾技術研究所(1988): 波浪観測年報(1986), 港湾技研資料, No. 612, 247p。
- 9) 建設省北陸地方建設局(1980): “新潟海岸保全全体計画”, 173p。
- 10) 東京天文台編纂(1988): “理科年表”, 1011p。
- 11) 気象庁(1982): 豪雪地帯における積雪の統計(1954～1982年), 気象庁観測技術資料, No. 49, pp. 110～111。