

保安林造成が海岸侵食に及ぼす影響 —千葉県九十九里海岸の例—

DISAPPEARANCE OF SANDY BEACH CAUSED BY EXCESS DEVELOPMENT
OF COASTAL FOREST
-AN EXAMPLE OF THE KUJYUKURI COAST IN CHIBA PREFECTURE-

木村久絵¹・星上幸良²・小林昭男³・宇多高明⁴・三浦正寛⁵・野志保仁⁵
Hisae KIMURA, Yuki Yoshi HOSHIGAMI, Akio KOBAYASHI, Takaaki UDA,
Masahiro MIURA and Yasuhito NOSHI

¹ (株) アメリカンハウス (〒231-0081 神奈川県横浜市中区本町4-161)

² 正会員 国際航業 (株) 海洋エンジニアリング部 (〒191-0065 東京都日野市旭が丘3-6-1)

³ 正会員 工博 日本大学助教授 理工学部海洋建築工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

⁴ 正会員 工博 (財) 土木研究センター審議役なぎさ総合研究室長
(〒110-0016 東京都台東区台東1-6-4 タカラビル)

⁵ 学生会員 日本大学大学院理工学研究科海洋建築工学専攻 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

Disappearance of sandy beach caused by the excess development of coastal forest was investigated along the Kujyukuri coast facing the Pacific Ocean. Since World War II, coastal forest has been created to prevent damages due to wind blown sand. However, coastal forest zone was excessively widened in the natural sand dune areas as well as the construction of protection facilities of themselves such as an earth dike, increasing potential against beach erosion. Furthermore beach erosion took place due to the decrease in longshore sand supply. Thus sandy beach of Kujyukuri coast has narrowed by these causes.

Key Words : Beach erosion, coastal forest, Kujyukuri coast

1. はじめに

わが国では、多くの砂浜海岸において海岸侵食が進んできているが、その要因として普通一般によく言われるのは、河川からの供給土砂量の減少や、沿岸漂砂バランスの変化である。これらの要因とは別に、近年、宇多ら^{1) 2) 3)}、市川ら⁴⁾は海岸背後の土地利用、とくに海岸保安林の過剰な前進が海浜幅の狭小化と密接に関係することをいくつかの海岸の事例で報告した。これは、従来は見逃されていた点であり、健全な海岸環境の創出のためには十分注意しなければならない点である。これらの既往研究では、保安林造成が砂浜の喪失に及ぼす影響を明らかにする観点から、この現象が顕著に見られる海岸を選び、そこでの詳細な変化を追跡した。しかしながら、沿岸全域におけるglobalな変化についての定量的分析は行われていない。

そこで本研究では、戦後保安林の造成が急激に進められてきた千葉県九十九里沿岸を対象として、土地利用の変遷について分析し、保安林造成と砂浜喪失の関係について明らかにする。

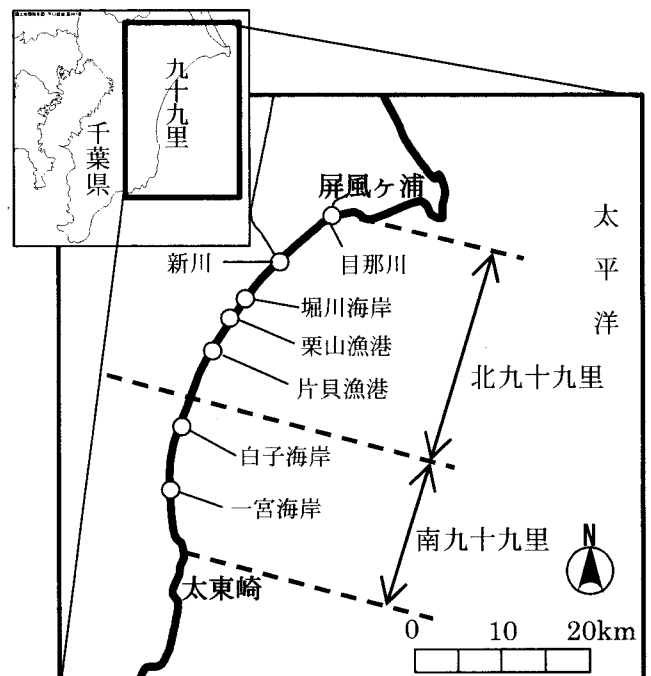


図-1 九十九里浜の検討対象地点

2. 空中写真による沿岸の変遷調査

最初に、海岸線付近における土地利用が大きく変わった地区の実例を、1947・1948年と、2002・2003年撮影の空中写真の比較により示す。なお、各写真において、1947・1948年撮影の写真には、相互比較が容易となるよう2002・2003年時点での保安林の外縁線を破線で示した。

例えば写真-1 (a), (b) は九十九里浜北部にある目那川河口付近（飯岡海岸）の変遷である。1948年には既に河口付近の道路の海側に若干緑地や宅地が見られた。道路まで約200～300m幅の砂浜が広がっていたが、2002年には砂浜はほとんど消失して護岸で

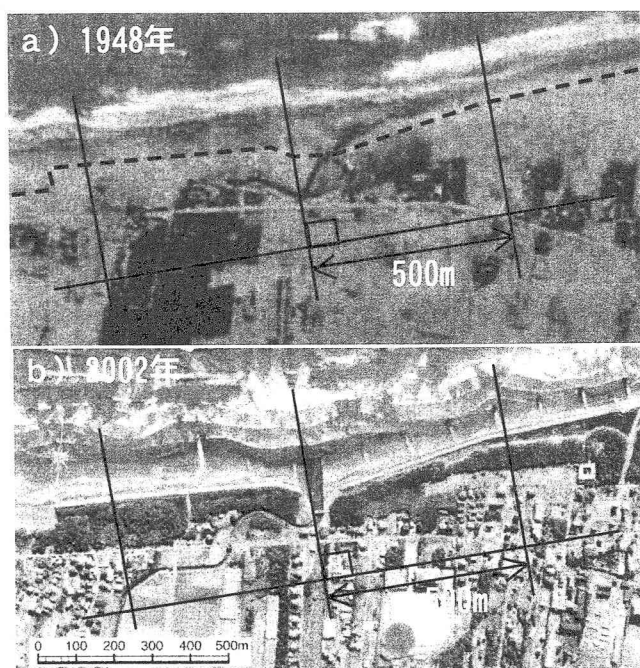


写真-1 目那川河口付近の空中写真の比較

覆われ、護岸背後には保安林、宅地等が迫っている。

写真-2 (a), (b) は新川河口付近（野手海岸）の変遷であり、この地点については宇多ら³⁾ が河口付近の断面を抽出した解析を行っている。1948年には、天然の砂丘地に新川が大きく蛇行して流れ込んでおり、海岸線に沿って幅約200mの砂浜が広がっていた。しかし2002年には、海浜はほとんど消失し、海岸線に沿って護岸が直線的に延びている。全く同時に天然砂丘の陸側半分は保安林によって覆われた。

写真-3 (a), (b) は堀川海岸の同様な比較である。1948年には幅約300mもの砂浜があった。ここでは人工構造物は造られなかったが、保安林が大きく前進し、砂浜幅は200m弱となった。

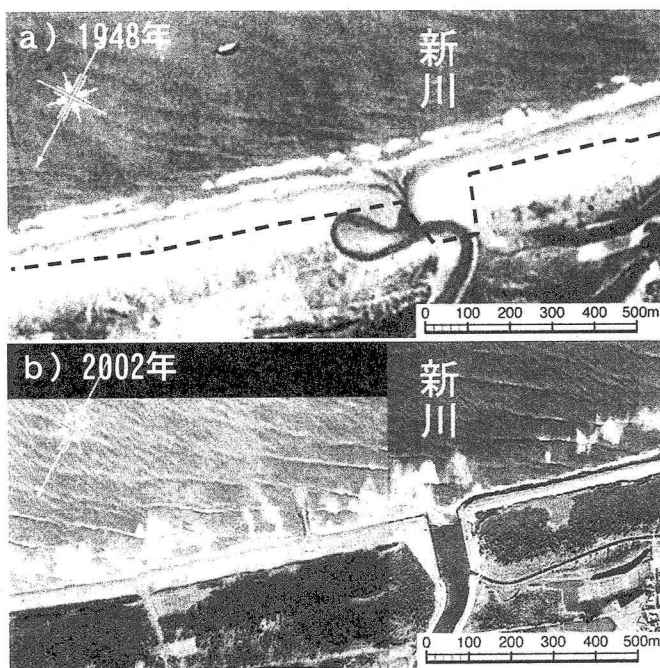


写真-2 新川河口（野手海岸）付近の空中写真の比較

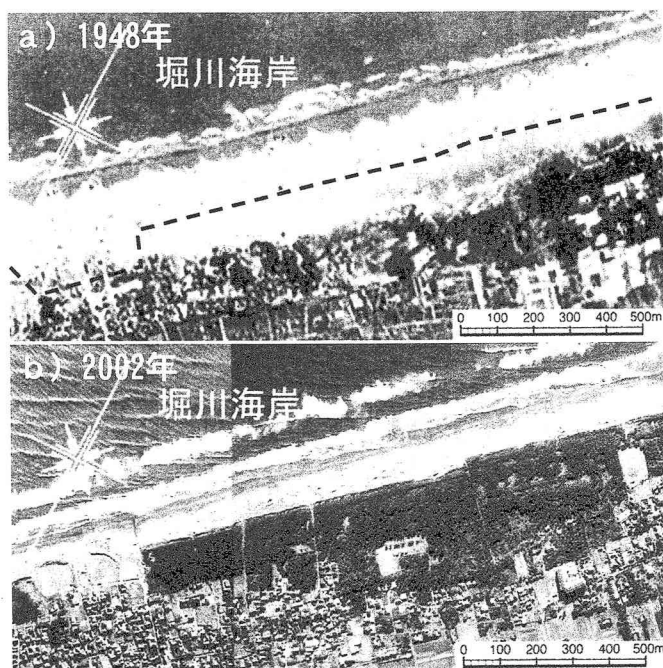


写真-3 堀川海岸付近の空中写真の比較

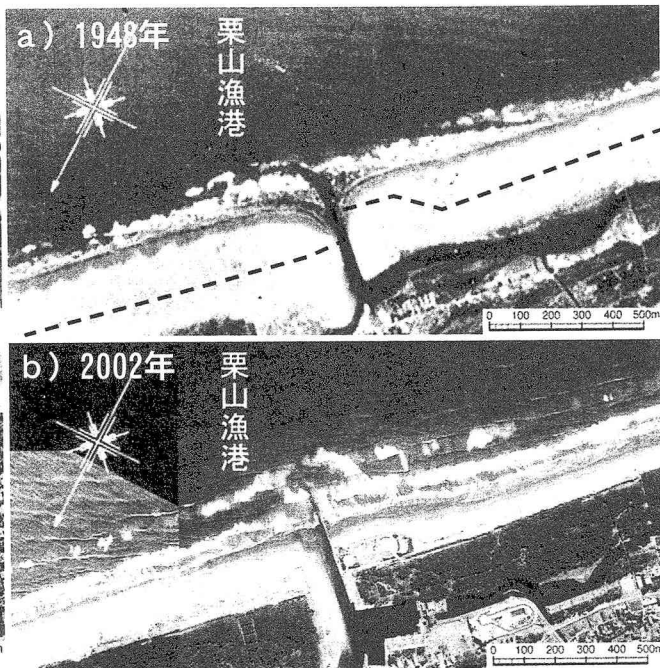


写真-4 栗山漁港付近の空中写真の比較

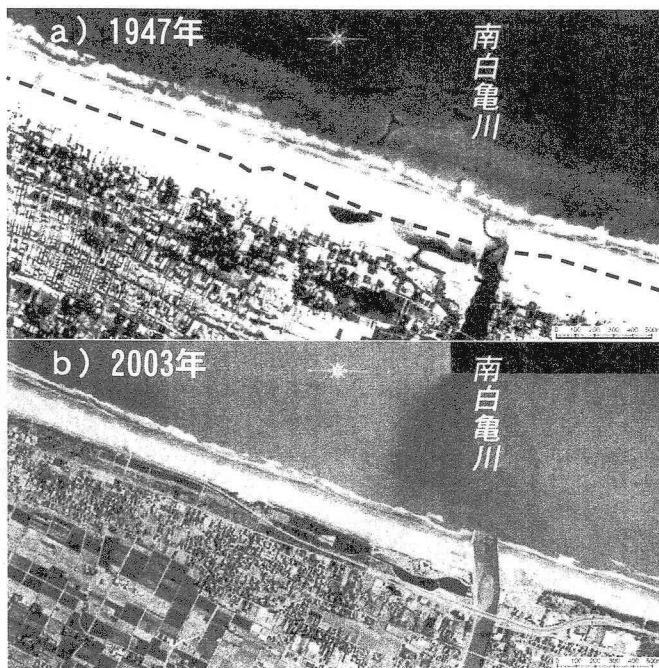


写真-5 白子海岸付近の空中写真の比較

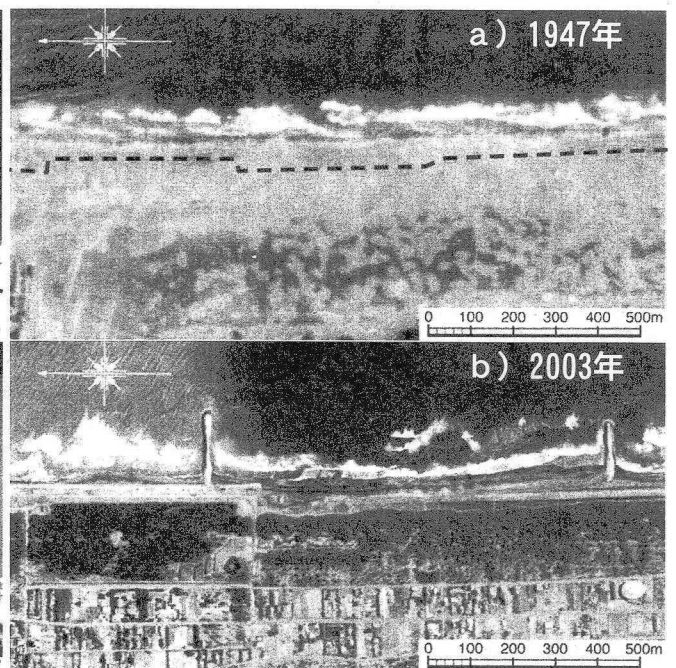


写真-6 一宮海岸付近の空中写真の比較

写真-4 (a), (b) に示す栗山川河口（漁港）付近では、1948年には河口の両側には幅約400mの天然の砂丘地が広がっていた。しかし2002年には砂丘地の陸側半分が保安林によって覆われた。

さらに、写真-5 (a), (b) に示す南白亀川河口（白子海岸）付近については、市川ら⁴⁾が河口付近の断面を抽出した解析を行っている。1948年には河口の両側には幅約400mの天然砂丘地が広がっていた。しかし2002年には砂丘地の陸側半分が保安林によって覆われた。

最後に、写真-6 (a), (b) には九十九里浜南部の一宮海岸の空中写真の比較を示す。一宮海岸では、1947年には幅約300m以上の広い砂浜があった。しかし南部からの沿岸漂砂の供給量の減少とともに急速に汀線が後退してきた。2003年の写真中の、2本の突堤状の施設は建設途中にあるヘッドランド3号（左側）、4号（右側）である。ヘッドランドの建設は進められているものの、依然として侵食が著しい。この地区においても他の地区と同様、保安林の整備が進んでいる。海岸線とほぼ平行に走る県道より海側はほとんどが保安林で覆われた。

3. 現地踏査

空中写真に見られた状況を実際に現地で確認するために現地踏査を実施した。2003年8月5日に実施した九十九里浜北端部の屏風ヶ浦から中央部の片貝漁港まで（以下、北九十九里と称する）の現地踏査において、三川地先付近では写真-7に示すように、保安林の海側に保安林自体を防護するための土堰堤が設置され、更に海側には管理用通路と直立護岸、消波ブロックが設置されており、砂浜は完全に喪失し人工



写真-7 北九十九里・三川地先付近の海岸状況



写真-8 南九十九里・一宮海岸の状況

化された空間となっていた。

同様に2003年12月6日に実施した片貝漁港から南端部の太東漁港まで（以下、南九十九里と称す）の現地踏査においては、一宮海岸で写真-8に示すように、保安林前面に設置された土堰堤の海側斜面に高さ5m以上の浜崖が生じ、一部の区間では浜崖が土堰堤の天端を越え、破堤寸前にまで至っていた。

この地点では写真-9のように、土堰堤の破堤を防止するため災害復旧事業により大型フトンカゴ式護岸が建設中であった。これより約2km南側の一宮海岸の南端部では、写真-10のように土堰堤と直立護岸、消波ブロックにより人工化が進んでいたが、これらの構造物は、この付近で海岸侵食が顕在化し始めた1980年代後半に建設されたものである。

このような状況は、保安林防護のための土堰堤建設後も汀線後退が続いた結果生じたものであるが、土地利用が固定化された結果、波の遡上に対する余裕幅がなくなり、結果的に人工化が促進されることになったと考えられる。

4. 土地利用の変遷

4.1 分析方法

海浜の土地利用に顕著な変化が見られる1947年（南部）、1948年（北部）、1970年、1990年、2002年（北部）、2003年（南部）の空中写真を用いて、基準点からの汀線・海岸構造物・保安林の海側および陸側の線までの距離を写真-1に示すように500m間隔で計測し、空間分布と砂浜の喪失率を求めた。

砂浜の喪失率の算出方法は、1947年（南部）、1948年（北部）時点の砂浜幅を基準とし、海岸侵食と保安林造成による海浜空間の喪失率として求め、海岸侵食の場合は「侵食幅／基準砂浜幅」、保安林造成の場合は「保安林幅／基準砂浜幅」を百分率で求めた。

4.2 分析結果

図-2, 3の上段には基準年となる1947, 1948年の砂浜幅と、その後の汀線変化量を示す。1947年では検討対象地区が全て砂浜であった。また、図-2, 3の中下段には1947年を基準とした1970年および2002年（北部）、または2003年（南部）までの変化を示すが、保安林区域の広がりには1970年までにほぼ確定し、残された砂浜で海岸侵食による汀線の後退が目立ってきたことが分かる。北部では海岸侵食による砂浜幅の減少が大きくなった。南部でも侵食が著しい。

以上より、全ての地点で、海岸侵食よりも保安林造成による砂浜の喪失率の方が高いこと、また保安林造成は1970年頃までに大幅に進められ、空間として概ね固定化したことが分かった。

さらに、表-1には九十九里浜での保安林の指定状況をまとめて示す。保安林面積は1955年には九十九里浜全体でわずか8.5haであったが、2004年までには合計で842.6haまで増加した。九十九里浜の海岸線延

長66kmのうち、概ね2/3の範囲に保安林が存在するので、この距離で保安林の増加面積を割ると、平均で約190m幅の増加と試算できる。最新の空中写真から読み取った標準的な保安林の幅は、概ね100～200m程度であり、両者は比較的良好な一致を示した。



写真-9 南九十九里・一宮海岸での災害復旧工事



写真-10 南九十九里・一宮海岸南端部の状況

表-1 九十九里沿岸での保安林区域指定

市町村名	保安林面積 (ha)	
	1955年	2004年
銚子市	0.4	99.9
飯岡市	—	15.5
旭市	2.1	73.1
八日市場市	—	48.8
野栄町	—	78.9
光町	—	70.1
横芝町	1.1	29.4
蓮沼村	—	78.2
成東町	—	69.0
九十九里町	—	13.6
大網白里町	—	2.6
白子町	—	85.8
長生村	—	38.3
一宮町	4.9	139.4
合 計	8.5	842.6

5. 考察

砂浜が喪失する要因としては、保安林の海側への拡大による砂浜空間の狭小化と、侵食による汀線後退とがあるが、保安林による砂浜の喪失率は侵食のそれを大きく上回ることで、また、残存砂浜幅が概ね100m以下になると、保安林を防護するための土堰堤や護岸などの海岸構造物が設置され、結果的に海浜空間が人工化されることが明らかとなった。

海浜空間は人間社会と海洋の緩衝地帯であり、元来、防護・環境・利用の全てにおいてバランスの必要な空間である。したがって、海浜空間そのものを保全することは、海岸法の理念を実現する上でも必須のことである。それには、海浜空間を一体的に捉え、

地形的に望ましい姿を維持することが必要である。前述したように、結果的に人工化が進んだ海岸では、もはや海浜空間すら存在せず、防護以外、利用を図ることも困難である。

これに対し、九十九里沿岸において海浜空間が人工化しないためには、本研究での解析結果から、保安林前面の砂浜幅を概ね100m程度以上確保することが必要と考えられる。現地の状況から判断すると、この距離は汀線から砂浜背後の植生帯海側外縁線までの距離、つまり、高波浪時の波の遡上範囲に相当する。これは結果として自然状態の砂浜幅の適正值を表しており、沿岸の土地利用と海浜空間の保全を考える際に重要な手がかりとなる。

背後地への飛塩や飛砂を防止するための保安林は、

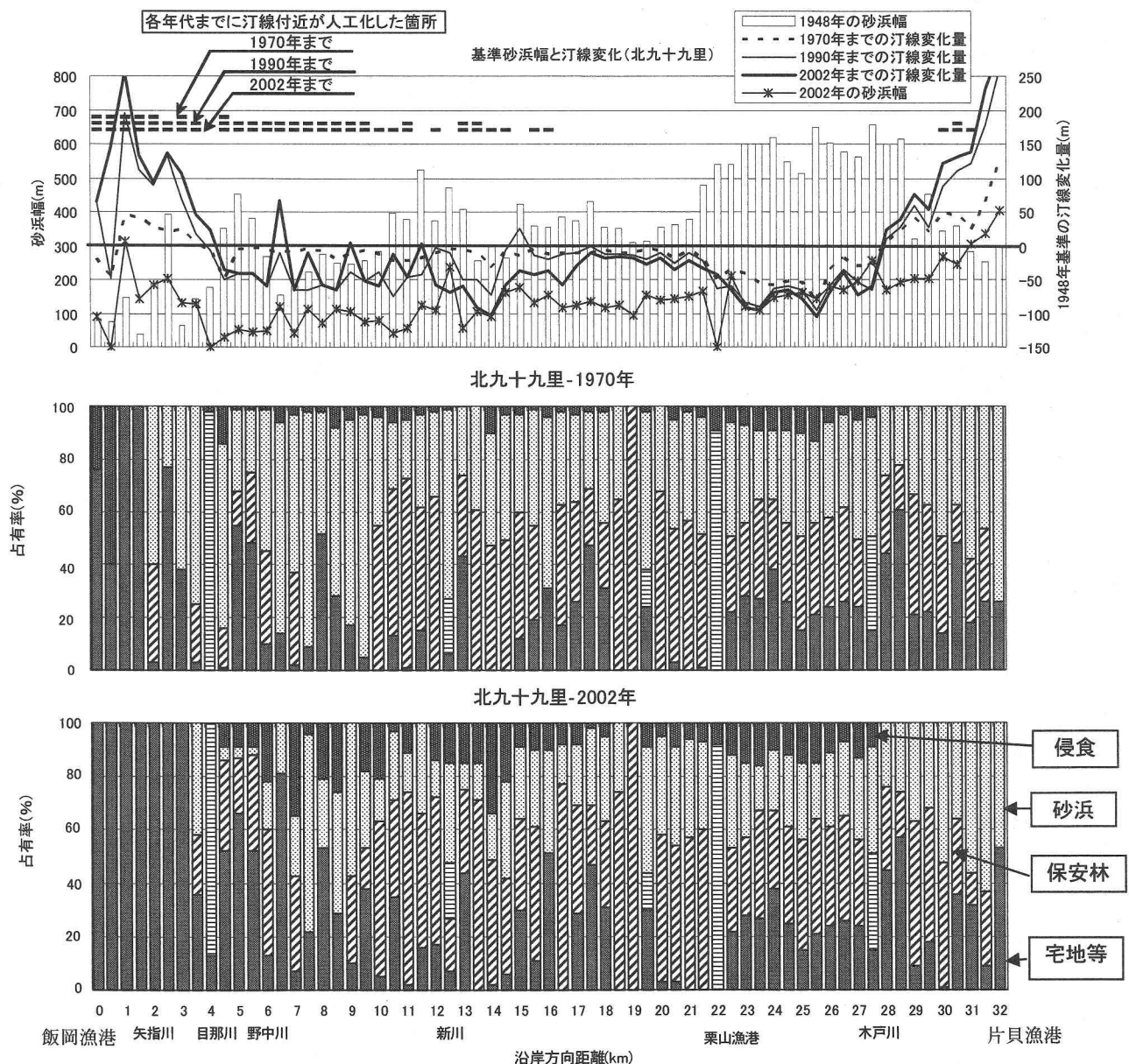


図-2 1948年の砂浜幅を基準とした北九十九里沿岸の土地利用の変化

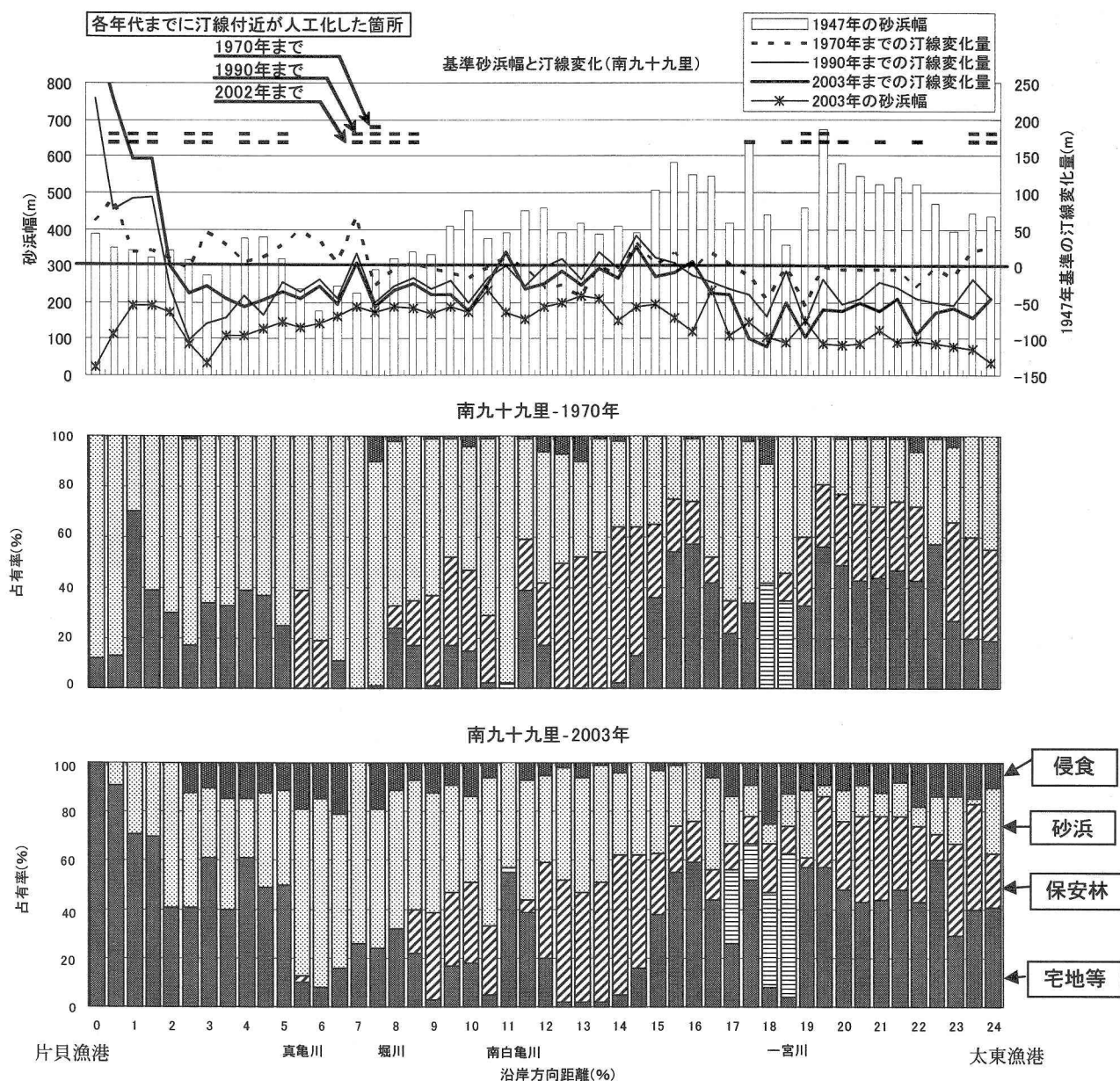


図-3 1947年の砂浜幅を基準とした南九十九里沿岸の土地利用の変化

海岸法とは異なる法制度の下、有史以来、その造成と維持に多大な尽力がなされてきた。戦後、大幅な造成が進められたが、多くの地点で結果的に海浜空間の狭小化を招き、最終的に海浜空間の人工化が進み、現在も継続していることが明らかとなった。

以上のような事例のほか、保安林造成による海浜空間の狭小化については、宇多ら^{1) 2) 5)}、星上ら⁶⁾の報告を始め、全国の他の海岸でも指摘されていることから、一元的な海浜空間の管理に向けて早急な調整が求められる。

参考文献

- 1) 宇多高明：「日本の海岸侵食」、山海堂、p.442, 1997.
- 2) 宇多高明・清野聡子・芹沢真澄・三波俊郎・古池鋼・五味久昭：海岸保安林防護と海岸保全の狭間で進む自然海岸の急激な消失-新潟海岸の事例-、海洋開発論

文集、第16巻、pp.613-618, 2000.

- 3) 宇多高明・清野聡子・吉田哲朗・酒井英次・三波俊郎：九十九里浜野手海岸の変遷と海岸人工化要因の検討、海岸工学論文集、第49巻、pp.541-545, 2002.
- 4) 市川慎一・宇多高明・三波俊郎・古池鋼・木戸浩彦・星上幸良：外洋に面した海岸における河口処理と河口地形の応答-九十九里浜南部に流入する南白亀川および一宮川河口の例-、海岸工学論文集、第48巻、pp.621-625, 2001.
- 5) 宇多高明・酒井和也・熊田貴之・星上幸良・三波俊郎：保安林の前進および波の遮蔽域形成に伴う沿岸漂砂の変化による自然砂丘の狭小化-近年における寺泊・野積海岸の変貌-、海洋開発論文集、第19巻、pp.475-480, 2003.
- 6) 星上幸良・小林昭男・宇多高明・熊田貴之・酒井和也・三波俊郎：千葉県外房に位置する平砂浦海岸における保安林造成と海岸侵食、海洋開発論文集、第19巻、pp.487-492, 2003.