

北海道小樽市海岸における海藻の季節消長

佐藤輝夫

北海道札幌清田高等学校 〒004 札幌市豊平区北野3条4丁目

Sato, T. 1995. The seasonal occurrence of marine algae on the coast of Otaru City, Hokkaido. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 43 : 1-7.

Seasonal occurrence of marine algae growing along the coast of Otaru City (especially Oshoro and Momonai), western coast of Hokkaido, northern Japan was investigated. This area is faced to the Sea of Japan and influenced by the Tsushima Warm Current. Field observations were made in the intertidal to subtidal zones by SCUBA diving twice a month from April 1991 to August 1994. Seasonal occurrence of 145 species, including 21 Chlorophyceae, 34 Phaeophyceae and 90 Rhodophyceae, was summarized in the table.

Key Index Words : Hokkaido-marine algae-Momonai-Oshoro-Otaru City-seasonal occurrence.

Teruo Sato : Sapporo Kiyota High School, Kitano 3-4, Toyohiraku, Sapporo, Hokkaido, 004 Japan

小樽市は北海道西岸・後志地方の積丹半島の東側に位置し、1908年(明治41年)より忍路に東北帝国大学農科大学忍路臨海実習所(現北海道大学忍路臨海実験所)が設立され、多くの研究者によって海産生物について様々な調査や研究がなされてきた(元田1971)。

この海域の海藻相に関して、稲垣(1933)は忍路湾および近接する沿岸の紅藻類69種を記載し、Tokida and Masaki(1959)は忍路臨海実験所付近を中心とした後志沿岸の海藻リストとして緑藻23種、褐藻40種、紅藻114種、合計177種を報告した。さらに、名畑(1991)はこのリストに新たに62種を追加し、忍路を中心とした後志沿岸に生育する海藻として緑藻33種、褐藻57種、紅藻141種の合計231種を報告した。筆者は、積丹半島沿岸の海藻として緑藻25種、褐藻48種、紅藻118種、合計191種を報告した(佐藤1992, 1993, 1994a)。この海域、特に忍路における個々の海藻種の周年の生長、成熟、生態等についてはいくつかの種で報告されている。特に、ホソメコンブの生態については詳細に調べられている(長谷川ら1963, 阪井・船野1964, 船野・阪井1967, 船野1983)。そのほかに、船野・長谷川(1964)によるフクロフノリとエゾツノマタの生態、Morohoshi and Masuda(1980)による紅藻イトフノリの生活史、丸伊ら(1981)による褐藻ホンダワラ類の生長と成熟、Ohno *et al.*(1982)による紅藻イボノリの生殖季節、Masuda and Horiuchi(1988)による紅

藻ウミゾウメンの生活史、Masuda and Hashimoto(1993)による紅藻マルバツノマタの個生態学、佐藤(1994b)による褐藻ワイジガタクロガシラの光周性等の研究がある。また、忍路湾に生育する海藻を材料にしてなされてきたその他の多くの研究がある(藪1971)。しかし、この海域での種ごとの季節消長に関してのデータは未だ不十分である。そこでどの時期に採集に行けばどのような海藻が得られるかを明らかにする目的で、小樽市忍路と桃内における海藻の消長についてまとめたので報告する。

材料と方法

小樽市忍路および桃内(Fig. 1)に生育する海藻について、1991年より1994年にわたり1ヶ月に2回以上の磯採集と、深所に生育するものは水深0~20mの範囲でSCUBA潜水により種の出現時期の観察を行った。

観察した海藻は、乾燥標本や微細な種はプレパラート標本とし保存した。深所海藻はSCUBA潜水時に目視観察し、水深毎に生育種を記録した。

学名と和名は吉田ら(1990)に拠った。

結果と考察

忍路および桃内は地理的には北海道西岸の積丹半島

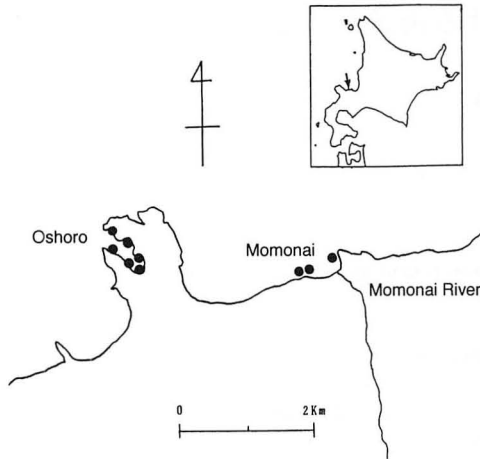


Fig. 1. Study sites at Oshoro and Momonai, western coast of Hokkaido, Japan.

の東部付け根にあたる。忍路には奥深い湾(忍路湾)があり、波は冬期でも割合穏やかである。Fig.1に示すような深く切れ込んだ特異な形状をなす湾に沿って平磯があり海藻の採集に適している。平磯から潮下帯へは垂直的に落ち込んでいる。桃内には、桃内川が流れ込み、その東西にのびる平磯には大きな転石が散在している。潮下帯は大きな岩盤が連続する場所や、小さな転石が多数集合している場所の他に、砂地も存在している。東側にある桃岩を含めた桃内周辺を写真で示す(Fig. 2)。10月頃より北西の風が吹き始めると、時化る日も多くなり、直接磯に波が激しく当たり採集や潜水



Fig. 2. Sea shore of one of the study sites at Momonai.

には適さない。3月下旬の雪解けの頃より磯採集ができる。この海域の海水温として忍路湾における1991年から1994年の4年間の月別平均海水温を示した(Table 1)。7月—8月には20℃を越え、1月—2月には3.8℃にまで低下する年もあった。

小樽市忍路および桃内に生育する緑藻21種、褐藻34種、紅藻90種の合計145種について季節的消長を月別に記載した(Table 2)。多くの種では生育が季節的に異なり、周年見られる種は少数である。このうち、多年生種はスギモク、フシスジモク、ウミトラノオ、エゾネジモク、マクサ、イソキリ、ピリヒバ、ヒライボ、エゾイシゴロモ、ミヤベオコシ、モカサ、ムカデノリ、ヒラムカデ、マルバツノマタ、フジマツモ、イソムラサキである。1年生種はアナアオサ、ホソメコンブ、フシツナギ、キヌイトグサ属の1種、イギス、ハイウスバノリ、ユナ、キプリイトグサであり、残りのフクロノリ、ワイジガタクロガシラ、ホシノイトは1年の間に数回生活史を繰り返す短命種である。

この忍路・桃内における海藻は季節ごとに優占種は異なる。春期(3月-5月)に露出した岩上では優占種はモツキヒトエ、ツヤナシシオグサ、マツモ、カヤモノリ、ウミトラノオ、スサビノリ、ピリヒバ、フクロフノリであり、水深0~3mではケウルシゲサ、ワカメ、ツルモ、スジメ、フシスジモク、ヘラリュウモン、イトフノリ、アカバギンナンソウ、ヌメハノリ、ウラソソ、モロイトグサ、さらに深所の水深5~13mではキヌシオグサ、アナメ、アナダルス、無節サンゴモ類である。この時期は年間を通して海藻の量が一番豊富である。夏期(6月-8月)では7月に入ると海水の温度も20℃近くまで上がる。優占種は、露出岩上ではボウアオノリ、ツヤ

Table 1. Seasonal change of surface sea water temperature (°C) in Oshoro Bay. (average of each month)

Month \ Year	1991	1992	1993	1994
January	6.6	3.8	5.0	4.7
February	4.2	3.9	3.8	4.7
March	5.0	4.7	5.8	4.0
April	7.9	7.5	7.3	6.8
May	11.3	10.8	12.4	11.0
June	17.3	15.9	15.7	16.4
July	20.3	20.4	20.0	20.3
August	22.0	21.4	20.1	24.2
September	20.3	19.3	19.6	22.0
October	15.8	14.4	15.3	18.6
November	9.9	10.0	10.9	
December	6.1	6.5	7.2	

Table 2. Seasonal occurrence of marine algae from January to December at Oshoro and Momonai, Otaru, Hokkaido.

* found only in Oshoro. ** found only at Momonai.

			Month											
Species			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chlorophyceae	1	<i>Kormmannia leptoderma</i>	モツキヒトエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	2	<i>Monostroma angicava</i>	エゾヒトエグサ	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	3	<i>Protomonostroma undulatum</i>	シワヒトエグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	4	<i>Blidingia minima</i>	ヒメアオノリ *	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	5	<i>Enteromorpha compressa</i>	ヒラアオノリ	·	·	·	·	·	·	○	○	○	·	·
	6	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	ボウアオノリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○
	7	<i>Enteromorpha linza</i>	ウスバアオノリ	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	○
	8	<i>Enteromorpha prolifera</i>	スジアオノリ	·	·	·	·	·	·	○	○	○	○	·
	9	<i>Ulva pertusa</i>	アナアオサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10	<i>Spongomorpha heterocladia</i>	イブリモツレグサ *	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	11	<i>Urospora penicilliformis</i>	シリオミドロ	·	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	12	<i>Chaetomorpha aerea</i>	タルガタジュズモ	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	13	<i>Chaetomorpha moniligera</i>	タマジュズモ	·	·	·	·	·	·	○	○	○	○	·
	14	<i>Cladophora albida</i>	ワタシオグサ *	·	·	·	·	·	·	○	○	·	·	·
	15	<i>Cladophora fascicularis</i>	フサシオグサ *	·	·	·	·	·	·	○	○	○	·	·
	16	<i>Cladophora opaca</i>	ツヤナシシオグサ	○	○	○	○	○	○	○	·	·	○	○
	17	<i>Cladophora sakaii</i>	アサミドリシオグサ	·	·	·	·	·	·	○	○	·	·	·
	18	<i>Cladophora stimpsonii</i>	キヌシオグサ	·	·	·	·	·	·	○	○	○	·	·
	19	<i>Bryopsis hypnoides</i>	オバナハネモ	·	·	·	·	·	·	·	○	○	·	·
	20	<i>Bryopsis plumosa</i>	ハネモ	○	·	·	·	·	·	○	○	○	○	○
	21	<i>Codium fragile</i>	ミル	·	·	○	○	○	○	○	○	○	○	·
Phaeophyceae	22	<i>Acinetospora crinita</i>		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	23	<i>Ectocarpus</i> sp.	シオミドロ属の1種	·	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	24	<i>Hincksia</i> sp.	ヒンクシア属の1種	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	25	<i>Polytretus reinboldii</i>	キタシオミドロ *	·	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·
	26	<i>Analipus japonicus</i>	マツモ	○	○	○	○	○	·	·	·	·	○	○
	27	<i>Sphaerotrichia divaricata</i>	イシモズク	·	·	·	·	·	·	○	○	○	○	·
	28	<i>Elachista globosa</i>	ナミマクラ	·	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·
	29	<i>Halothrix ambigua</i>	ソメワケグサ	·	·	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	30	<i>Leathesia difformis</i>	ネバリモ	·	·	○	○	○	○	○	·	·	·	·
	31	<i>Colpomenia bullosa</i>	ワタモ	·	·	○	·	·	·	·	·	·	·	·
	32	<i>Colpomenia sinuosa</i>	フクロノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	33	<i>Petalonia fascia</i>	セイヨウハバノリ	○	○	○	○	·	·	·	·	·	○	○
	34	<i>Petalonia zosterifolia</i>	ホソバセイヨウ ハバノリ *	○	○	○	·	·	·	·	·	·	○	○
	35	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	カヤモノリ	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	○
	36	<i>Punctaria plantaginea</i>	ハバダマシ *	·	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	37	<i>Punctaria</i> sp.	ハバモドキ属の1種	·	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·
	38	<i>Sphacelaria rigidula</i>	ワイジガタクロガシラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	39	<i>Desmarestia ligulata</i>	ウルシグサ	·	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·

Table 2. Continued

			Month														
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
	40	<i>Desmarestia viridis</i>	ケウルシグサ	·	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	41	<i>Undaria pinnatifida</i>	ワカメ	○	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	○
	42	<i>Chorda filum</i>	ツルモ	·	·	·	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·
	43	<i>Agarum cribrosum</i>	アナメ	·	·	○	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·
	44	<i>Costaria costata</i>	スジメ	○	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	○
	45	<i>Laminaria religiosa</i>	ホソメコンブ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	46	<i>Dictyopteris divaricata</i>	エゾヤハズ	○	·	·	·	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	47	<i>Dictyota dichotoma</i>	アミジグサ	·	·	·	·	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·
	48	<i>Dilophus okamurae</i>	フクリンアミジ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○
	49	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スギモク **	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50	<i>Cystoseira hakodatensis</i>	ウガノモク	○	○	○	○	○	○	○	○	·	·	○	○	○	○
	51	<i>Sargassum confusum</i>	フシスジモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	52	<i>Sargassum homeri</i>	アカモク	○	○	○	○	○	○	○	○	·	·	○	○	○	○
	53	<i>Sargassum miyabei</i>	ミヤベモク	·	·	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·
	54	<i>Sargassum thunbergii</i>	ウミトラノオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	55	<i>Sargassum yezoense</i>	エゾノネジモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Rhodophyceae	56	<i>Erythrotrichia carnea</i>	ホシノイト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	57	<i>Bangia atropurpurea</i>	ウシケノリ	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○	○	○
	58	<i>Porphyra onoi</i>	オオノノリ *	·	·	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	59	<i>Porphyra pseudolinearis</i>	ウップルイノリ	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○
	60	<i>Porphyra variegata</i>	フイリタサ	·	·	·	·	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·
	61	<i>Porphyra yezoensis</i>	スサビノリ	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	62	<i>Audouinella daviesii</i>		·	·	·	○	○	·	·	·	·	·	○	○	·	·
	63	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	カギノリ	·	·	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	64	<i>Nemalion vermiculare</i>	ウミゾウメン	·	·	·	·	·	·	○	○	○	○	·	·	·	·
	65	<i>Gelidium elegans</i>	マクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	66	<i>Gelidium vagum</i>	ヨレクサ	·	·	·	·	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·
	67	<i>Pterocladia capillacea</i>	オバクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○	·	·
	68	<i>Bosiella cretacea</i>	イソキリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	69	<i>Corallina pilulifera</i>	ピリヒバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	70	<i>Lithophyllum okamurae</i>	ヒライボ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	71	<i>Lithophyllum yessoense</i>	エゾイシゴロモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	72	<i>Lithothamnion japonicum</i>	ミヤベオコシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	73	<i>Pneophyllum zostericum</i>	モカサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	74	<i>Dumontia simplex</i>	ヘラリュウモン	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	○	○	○	○
	75	<i>Hyalosiphonia caespitosa</i>	イソウメモドキ	·	○	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	76	<i>Neodilsea yendoana</i>	アカバ	○	○	·	·	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	77	<i>Gloiopeltis furcata</i>	フクロフノリ	○	○	○	○	○	○	○	·	·	·	○	○	○	○
	78	<i>Gloiosiphonia capillaris</i>	イトフノリ	·	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·	·
	79	<i>Carpopeltis affinis</i>	マツノリ	·	·	○	○	○	○	○	·	·	·	·	·	·	·
	80	<i>Grateloupia divaricata</i>	カタノリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	○	○

Table 2. Continued

	Species		Month														
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
122	<i>Heterosiphonia pulchra</i>	シマダジア	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
123	<i>Acrosorium polyneurum</i>	スジウスバノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
124	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスバノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125	<i>Branchioglossum nanum</i>	ヒメムラサキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
126	<i>Delesseria serrulata</i>	ヌメハノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
127	<i>Neoholmesia japonica</i>	スズシロノリ **	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
128	<i>Phycodryis radicata</i>	ヒメコノハノリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
129	<i>Sorella repens</i>	ウスベニ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
130	<i>Benzaitenia yenoshimensis</i>	ベンテンモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
131	<i>Chondria crassicaulis</i>	ユナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
132	<i>Chondria dasyphylla</i>	ヤナギノリ **	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
133	<i>Enelittosiphonia hakodatensis</i>	マキイトグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
134	<i>Laurencia capituliformis</i>	マルソゾ *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
135	<i>Laurencia intermedia</i>	クロソゾ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
136	<i>Laurencia intricata</i>	モツレソゾ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
137	<i>Laurencia nipponica</i>	ウラソゾ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
138	<i>Laurencia saitoi</i>	マギレソゾ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
139	<i>Laurencia okamurae</i>	ミツデソゾ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
140	<i>Neorhodomela aculeata</i>	フジマツモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
141	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
142	<i>Polysiphonia japonica</i>	キブリイトグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
143	<i>Polysiphonia morrowii</i>	モロイトグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
144	<i>Polysiphonia yendoi</i>	エンドウイトグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
145	<i>Symphyclocladia latiuscula</i>	イソムラサキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ナシシオグサ, ウミゾウメン, ピリヒバ, フクロフノリであり, 水深0~3mではタマジユズモ, オバナハネモ, エゾヤハズ, フシスジモク, ミヤベモク, ウミゾウメン, カタノリ, キョウノヒモ, ツルツル, エナシダジア, クロソゾ, ウラソゾが多く見られる。秋期(9月-11月)では9月に入ると気温は低下してくるが, 海水温は20℃近くあり10月下旬でも約17℃である。優占種は, 露出岩上ではボウアオノリ, ウミトラノオ, ウミゾウメン, ピリヒバであり, 水深0~3mではエゾヤハズ, アミジグサ, エゾノネジモク, コバノクシベニヒバであり, さらに深所の水深10~13mではアナメ, 無節サンゴモ類である。11月に入るとウシケノリやウップルイノリが潮間帯上部の岩上に見られる。

冬期(12月-2月)には北西の季節風が強くなり海も時化ることが多く, 積雪も多い。露出岩上ではシリオミドロ, マツモ, セイヨウハバノリ, カヤモノリ, ウップルイノリ, スサビノリ, 水深0~3mではワカメ, スジメ, ウガノモク, イソウメモドキ, ダルスが目立つようになる。

小樽市海岸では, 暖流系種であるタマジユズモ, ミル, イシモズク, ツルモ, アミジグサ, フクリンアミジ, カギノリ, ウミゾウメン, カギノリ, フダラク, カイノリ, カバノリ, ベニスナゴ, カザシグサ, イソハギ, シマダジア, ヤナギノリ, クロソゾ, ウラソゾは主に4月から9月頃まで生育して, 成熟し胞子を放出して消失していく。北海道に分布の中心がある種では

イブリモツレグサ, ソメワケグサ, ヌメハノリ, マキイトグサのように主に2月から6月にかけて生育する種とアカバ, ベニハネモ, ヒメコノハノリのように6月から11月に生育する種とが見られた。寒流系の種であるモツキヒトエ, エゾヒトエグサ, シワヒトエグサ, マツモ, スジメ, フイリタサ, カレキグサ, アカバギンナンソウ, ダルスは主に12月から4月にかけて生育しているが, 夏季には急速に消失していく種が多い。このように, 暖流系種と寒流系種で出現する季節が異なり, 暖流系種は水温の上昇する5月から9月頃まで, また, 寒流系種は海水温の低くなる12月から4月にかけて生育していることが観察できた。

北海道積丹半島の海藻について常日頃より御指導をいただいている北海道大学理学部吉田忠生教授に深謝致します。原稿の校閲をして下さった同増田道夫教授に感謝致します。採集した全標本に目を通していただいた同小亀一弘博士, フィールド調査に便宜をはかって下さり, 海水温のデータを提供していただいた忍路臨海実験所信太郎氏, 並びにスキューバ潜水に関してご協力戴いたブルーノートの皆様に感謝致します。

引用文献

- 船野 隆 1983. ホソメコンブの生態 第2報 小樽市忍路湾の年齢と着性地の異なる個体群の生態, および総合考察. 北海道水産試験場研究報告 25 : 111-186.
- 船野 隆・長谷川由雄 1964. 忍路湾のフクロフノリとエゾツノマタの生態. 北海道水産試験場研究報告 29 : 75-84.
- 船野 隆・阪井与志雄 1967. 忍路湾における二年目ホソメコンブの生態. 北海道水産試験場研究報告 8 : 1-37.
- 長谷川由雄・阪井与志雄・船野 隆 1963. ホソメコンブの生態. 北水試月報 20 : 303-311
- 稲垣貫一 1933. 忍路湾及び其れに近接せる沿岸の海産紅藻類. 北海道帝国大学理学部海藻研究所報告 2 : 1-83.
- 丸伊 満・稲井宏臣・吉田忠生 1981. 北海道忍路湾におけるホンダワラ類の成長と成熟について. 藻類 29 : 277-281.
- Masuda, M. and Hashimoto, Y. 1993. Autecological studies on *Chondrus nipponicus* Yendo (Gigartinales, Rhodophyta). Jpn. J. Phycol. 41 : 99-111.
- Masuda, M. and Horiuchi, K. 1988. Additional notes on the life history of *Nemalion vermiculare* Suringar (Nemaliales, Rhodophyta). Jpn. J. Phycol. 36 : 231-236.
- Morohoshi, H. and Masuda, M. 1980. The life history of *Gloiosiphonia capillaris* (Hudson) Carmichael (Rhodophyceae, Cryptonemiales). Jpn. J. Phycol. 28 : 81-91.
- 元田 茂 1971. 臨海実験所の沿革. p.35-37. 元田 茂 (編), 北海道大学忍路臨海実験所. 日本プランクトン学会報 18 : 32-94.
- 名畑進一 1991. 北海道後志沿岸の海藻. 北海道水産試験場研究報告 36 : 19-38.
- Ohno, Y., Masuda, M. and Kurogi, M. 1982. Reproductive phenology of *Gigartinapacifica-ochotensis* and *Petrocelis* (Rhodophyta) in Oshoro Bay, Hokkaido. Jpn. J. Phycol. 30 : 125-133
- 阪井与志雄・船野 隆 1964. 忍路湾におけるホソメコンブの雌性配偶子と孢子体. 北海道水産試験場研究報告 2 : 1-6.
- 佐藤輝夫 1992. 北海道積丹半島東沿岸の海藻. 北海道札幌清田高等学校研究紀要 17 : 51-66.
- 佐藤輝夫 1993. 北海道積丹半島沿岸の海藻 (第2報) 追加目録および海藻相について. 北海道札幌清田高等学校研究紀要 18 : 83-97.
- 佐藤輝夫 1994a. 北海道積丹半島における海藻の垂直分布. 札幌市立高等学校校長会紀要 12 : 29-44.
- 佐藤輝夫 1994b. 海藻の教材化 小樽忍路・桃内産褐藻ワイジガタクロガシラの生活史と光周性について. 日本理化学協会全国理科教育大会論文集 16 : 249-252.
- Tokida, J. and Masaki, T. 1959. A list of marine algae collected in the vicinity of Oshoro Marine Station, at Oshoro, Hokkaido, Japan. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 10 : 173-195.
- 籤 熙 1971. 忍路湾およびその近傍の海藻. p.43-59. 元田 茂 (編), 北海道大学忍路臨海実験所. 日本プランクトン学会報 18 : 32-94.
- 吉田忠生・中嶋 泰・中田由和 1990. 日本産海藻目録 (1990年改訂版). 藻類 38 : 269-320.

