

## 諫早湾締め切り後の提内の干陸地におけるカキ床の分布と 小江沖カキ床での雑草の定着

陣野 信孝

長崎大学教育学部生物学教室

(平成10年3月13日受領)

A distribution of Oyster Beds on Dried Land after an Inner Part  
of Isahaya Bay was Closed and an Establishment of Weeds  
at these Beds beyond Oe

Nobutaka JINNO

Biological Laboratory, Faculty of Education, Nagasaki University,

Bunkyo-machi, Nagasaki, 852-8521, Japan

(Received Mar.13, 1998)

### Abstract

Inner part of Isahaya Bay was closed for the reclamation on April 14, 1997, and the water level in the regulating pond was kept at  $-1$  m of sea level standardized at Tokyo Bay. Therefore, a broad salty mud flat dried up and a wide area of an oyster bed emerged at the area beyond Oe. It consisted of many oyster beds and they were about  $2 \times 3 \sim 5 \times 10$  m<sup>2</sup> and their heights were 30~50cm. After the closing, these oysters at beds were dead after a while.

Many kinds of weeds were confirmed on the soil among shells of these beds from June after the death of these oyster. A field survey was done on Aug., Nov. 1997 and on Feb. 1998, at seven same oyster beds set beyond Oe.

Dominant species were *Bidens frondosa* and *Eclipta prostrata* on Aug. 1997, *Eclipta prostrata* and *Sonchus oleraceus* on Nov. 1997, *Sonchus oleraceus*, on Feb. 1998, from the survey at these oyster beds. Moreover, 45 species were confirmed at the whole area of oyster beds on left bank of R. Honmyo on Feb. 1998.

However, plants did not grow at clayey soils around the oyster bed at the survey on Aug. 1997. Buds of a *Chenopodium glaucum* and a halophytic plant, *Chenopodium stenophyllum* were scarcely confirmed around oyster beds on Nov. 1997 and on Feb. 1998, respectively.

Soils at oyster beds were weathered and were found to be desalinized. While, soils around oyster beds were found to be salty and were reduced state.

Soil salinity and soil oxidative-reductive state were found to be limiting factors for the invasion and establishment of weeds into the reclaiming land.

Key words: After reclamation—*Bidens frondosa*—*Eclipta prostrata*—Isahaya Bay—*Sonchus oleraceus*—Oyster beds—Soil oxidative-reductive state—Soil salinity—Weeds.

## I はじめに

諫早湾奥が干拓工事のために、1997年4月14日に潮受け堤防でしめきられた。堤内の3550 haのうち1840 haが干陸地、1710 haが調整池の予定となっている、調整池の水位が-1 mに保たれているため、広大な干陸地が出現した。

堤内の北西部の本明川沿いの小江沖一帯の潟土にカキの養殖場があったが干上がってしまった、ここは、径が数メートルから十数メートル、高さ30~50cmの無数のカキ床からなっていた。堤防によって締め切られる前は、海水に定期的に浸かっていたために、雑草は全く侵入できなかったところである、つまり、植物の非生育地であった、カキの死後、カキ殻の間の土壌に同年の6月ごろから陸上の種子植物、いわゆる雑草が侵入し定着し始めた、カキ床の土壌には有機質が豊富にふくまれていたと考えられ、8月にはすごく繁茂した、一方、カキ床のまわりの土壌には、雑草はまったく侵入していなかった。

小江沖も含めて、諫早湾奥の堤内の塩沼地、いわゆる潟土の非生育地であったところへの雑草の侵入・定着について、土壌性質との関連から筆者が1998年に報告した<sup>1)</sup>。

今回は小江沖のカキ床への植物の侵入と定着について、土壌性質の継時的変化、雑草の遷移、種子の供給面から考察することにした。

## II 調査地

堤内の本明川沿いに分布しているカキ床とその周辺部を対称とした。調査を開始しころにはすでにカキ床には多くの雑草が侵入していたが、植物の遷移の調査には本明川左岸の小江沖を選んだ。植物相の調査は本明川左岸一帯のカキ床において実施した。

## III 調査方法

### 1. カキ床の分布域の調査

1997年8月に、本明川左岸は現地の踏査、右岸は左岸や近くの既設の堤防から双眼鏡を用いて調べた。

### 2. カキ床一帯の植物の遷移調査

遷移調査のため、小江沖に7個(St.1~St.7)の径が約 $2 \times 3 \text{ m}^2$ のカキ床を設定した(Fig.1)。同じカキ床で出現する植物を1997年8月、11月、1998年2月の3回にわたり調査した。出現する植物種全部をリストアップし優占種を調べ、さらに、調査月毎に7つのカキ床間でそれぞれの種の出現頻度をだした。また、植物個体の生育段階についても調べた。

### 3. カキ床一帯の植物相調査

1998年の2月に、本明川左岸一帯のカキ床をくまなく踏査した。

### 4. カキ床中とそのまわりの土壌の電気伝導度(EC)の測定

1997年7月21日と1998年2月11日の2回にわたり採土した土壌について測定した。

### (1) 採 土

- ① カキ床では、死んだカキ殻ごとスコップで掘り起こし、土壌だけポリ袋に採取した。
- ② カキ床のまわりでは、表土 (0~-1cm) と深さ-10~-15cmの土壌をポリ袋に採取した。

### (2) 土壌の風乾と粉碎

- ① 採取した土壌は、新聞紙に広げて窓際において数日間おいた。-10~-15cmの土壌は含水率高く粘性があるため、そのまま乾燥させると石のように固くなり粉碎するのが困難となる。それで、半乾きのときに粉碎しやすいように小さくて平たい固まりにして乾燥をたすけた。
- ② 土の固まりは、粉碎器にかけられるように木づちなどでできるだけ小さく砕いた。
- ③ 粉碎器 (柴田, SCM-40A)で粉碎し、ビニル袋にいれて保存した。

### (3) 電気伝導度 (EC) の測定

粉碎した土壌 5 g をビーカーにとり蒸留水25mlを入れて十分に攪拌した後、3000 rpm で遠心しその上清を ECメーター (TOA, MM-30S) で測定した。この測定は、土壌の塩分と除塩の進行を知る目的で行うものである。

## 5. 土壌の pH(KCl) の測定

1997年7月21日と1998年2月11日に採土したの土壌について測定した。pH の測定には、上記の3.(2)の風乾粉碎土壌を用いた。土壌 5 g に 1 M KCl を25ml加え十分に攪拌した。攪拌懸濁液を pHメーター (TOA, HM-20E; 電極, TOA, GST-5212S) で測定した。

## 6. 土壌の酸化還元電位 (EC) の測定

1997年7月21日, 11月19日, 1998年2月11日の3回にわたって現地測定した。カキ床のまわりの土壌において、現地測定を実施した。pHメーター (HORIBA, D-14) にセットした酸化還元測定用電極 (HORIBA, 6860-10C) を土壌断面に突き刺して測定した。メーターの読みが正のときは酸化状態で、それが負のときは還元状態であることを示す。この測定は土壌の酸化還元状態、つまり、土壌中の酸素の有・無を知る目的で行うのもである。

# III 結果と考察

## 1. カキ床の分布

カキ床は堤内の本明川の左・右岸に分布していた。小江沖一帯には広い分布がみられた (Fig. 1, 2)。

## 2. 植物遷移の定点調査

1997年8月21日の調査では、7つのカキ床 (St.1~St.7) で合わせて6科15種が観察された。それらの中で、アメリカセンダングサとタカサブロウは優占種で、いずれも出現頻度が100%であった。これらに次いで、ノグシ、セイタカアワダチソ、ギンギシ、チョウ

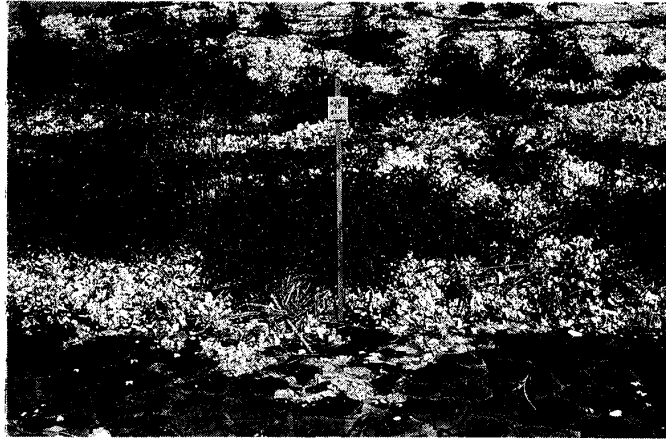


Fig.1. A site of an oyster bed set beyond Oe.

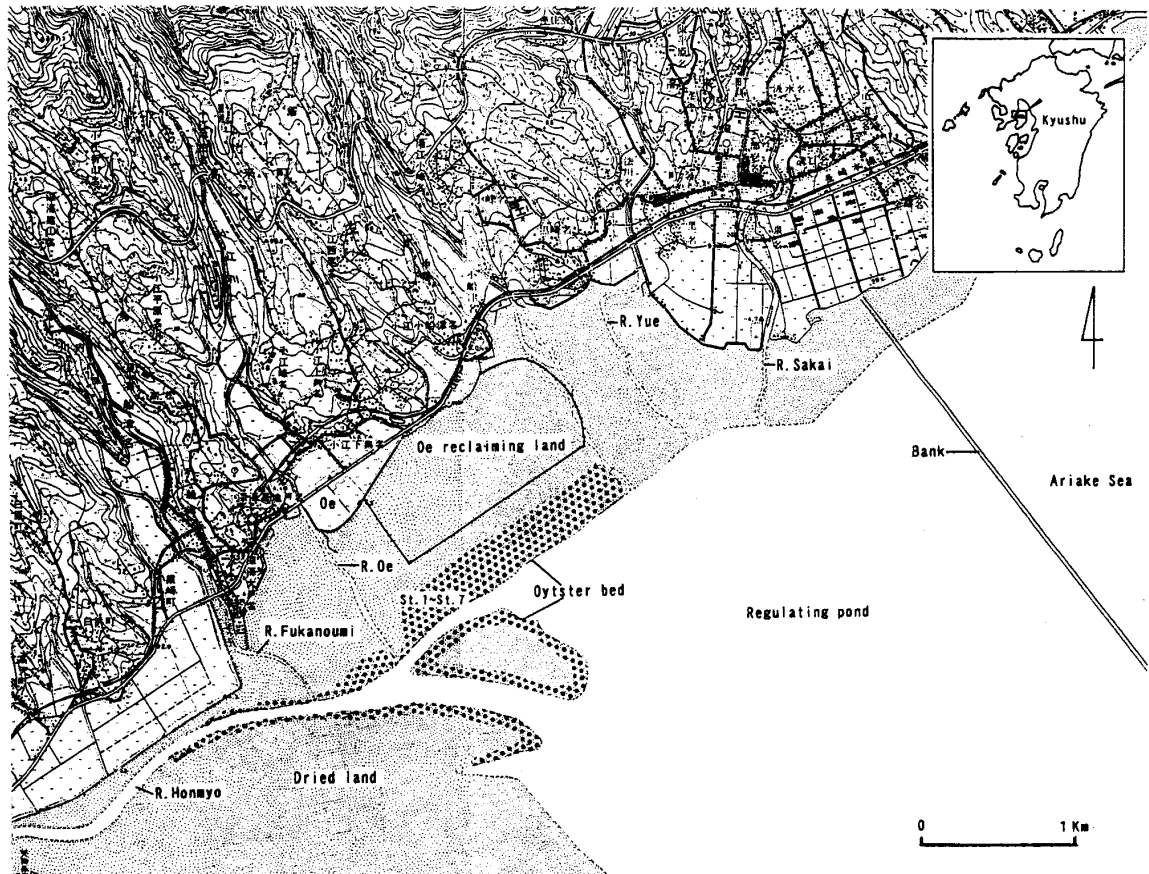


Fig.2. Map showing a distribution of an oyster bed along R. Honmyo beyond Oe.

シタデがいずれも43%であった。出現した15種のうち、ヨシを除いてすべてが開花期～果実期であった (Table 1)。

同年11月19日の調査では、9科21種が確認できた、8月21日の調査で優占種でしかも出現頻度が100%のアメリカセンダングサは枯死した。そのほか、チョウシタデ、メヒシバ、ホウキギク、ミチヤナギ、クサネムも枯死した。枯死前のタカサブロウとノゲシは優占種

で出現頻度は100%であった。ノゲシは生育初期のものもと果実期のもののが混生しており全体として個体数が著しく増加した。そのほか、ギシギシ、カラムシ、ヨモギ、オオアレチノギク、ヨシが8月の調査に比べて出現頻度が増した。なかでも、ヨモギとオオアレチノギクの増加が高かった。11月の調査で新しく出現した種はイヌガラシのほか12種あった。この時期の植物は大半が果実期のものであった。

1998年2月11日の調査では、9科18種が確認できた。前年の11月の調査で優占種で出現頻度が100%であったタカサブロウは枯死した。そのほか、カラムシ、アキノノゲ、ヨシなど10種が枯死した。ノゲシは開花期～果実期のものではなく、生育初期～中期のもので個体数もふえて優占種でしかも出現頻度も100%であった。また、キツネノボタンとカラスノエンドウが個体数、出現頻度ともに増大した。オオアレチノギクの生育型はロケット型で増加の傾向にあり、その種子は休眠種子と考えられる。新しく出現したのはウシハコベ、ナズナ、コモチマンネングサ他3種であった (Table 1)。

このように、締め切り後、最初に定着しはじめたのはアメリカセンダングサとタカサブロウと考えられる。ところで、この両者は、水田や田の畦、溝、湿地などに普通に生育する雑草で秋に種子を形成して枯死する1年草で、種子は休眠種子であることが、今回の調査で明らかになった。これらは、背後地のものとはほぼ同じ生育期にあったので、発芽・定着のもととなった種子は水流によって締め切られる前、背後地から運ばれたのものと考えられる<sup>2)</sup>。つまり、4月以前に背後地から海に運ばれた休眠種子がカキ床に沈殿するなどして留まったと考えられる。群生したカキ床は種子などの停留には十分な立地であった。

堤防によって締め切られ、水位が下がったためにカキ床は露出することになった。後述するように、カキ床の土壌は降水等で洗われ除塩が進み塩分は可なり低下して、塩類土壌でない正常土壌になっていた。それで、前年に運ばれていた種子の発芽・定着が可能になったのだろう。また、出現頻度が比較的高いギシギシやチョウジタデも水田や畦などに普通に生育している雑草で、この両者も背後地から川の水で運ばれたものと考えられる<sup>3)</sup>。

一方、ノゲシとセイタカアワダチソウはキク科の植物で風散布種子の代表的なものである。ところで、この調査地に近い金崎の砂礫地における7月の調査ではノゲシは殆どが生育初期～中期のもので、背後地のものが開花～果実期であるのに比べて生育期が遅れていた (未発表)。このことから、ノゲシは、背後地から種子が風によって運ばれて発芽・定着したものと考えられる。また、ノゲシの種子は1997年11月、18年2月の調査でもカキ床に芽生えがあることから、ただらと発芽する性質をもっている非休眠種子と考えられる。セイタカアワダチソウは多年草で秋には多数の種子をつくる。しかし、ノゲシのように芽生えは見られないが、根元からひこばえが生長している。したがって、セイタカアワダチソウの種子は休眠種子と考えられる。

塩沼地植物の仲間であるホソバハマアカザとヨシが出現しているが、個体数そのものは非常に少ない。前者は1998年の2月の調査で、カキ床の周辺に芽生えが見られることから、今後、塩分が多少のこるカキ床のまわりに進出することが予想される。また、締め切り後の金崎の干陸地 (小江沖の北東約3 kmに位置する) に塩分が多少のこる泥質～砂質の土壌に同科のウラジロアカザが最初に侵入していたので (未発表)、今後、ウラジロアカザもカキ床の周辺部に生育地を広げることが予想される。この種は帰化植物で海岸の砂地に生

育すると報告されている<sup>4)</sup>ように、いくらか耐塩生がある植物と考えられる。一方、種子を形成しているヨシは観察されなかった。ヨシは一般に還元土壌でも栄養繁殖で増えることができるので、カキ床のまわりに進出することが考えられる。

Table 1. Flora at seven oyster bed set beyond Oe

Plant species observed	Frequency (%) <sup>1</sup>			Dispersal of seeds
	Aug.21, '97	Nov.19, '97	Feb.11, '98	
<i>Bidens frondosa</i> (アメリカセンダングサ)	100 (Fr)※	W	—	Water
<i>Eclipta prostrata</i> (タカサブロウ)	100 (Fr,Fl)※	100 (Fr)※	W	Water
<i>Sonchus oleraceus</i> (ノゲシ)	43 (Fl)	100 (Fr,EG)※	100 (EG,MG)※	Wind
<i>Solidago altissima</i> (セイタカアワダチソウ)	43 (Fl)	29 (Fr)	29 (Sp)	Wind
<i>Rumex japonicus</i> (ギンギシ)	43 (Fl)	57 (Fr,EG)	57 (MG,EG)	Water
<i>Ludwigia prostrata</i> (チョウジタデ)	43 (Fr)	W	—	Water
<i>Boehmeria nippononivea</i> (カラムシ)	29 (Fl)	57 (Fr)	W	Water
<i>Artemisia princeps</i> (ヨモギ)	29 (Fl)	71 (Fr)	57	Water
<i>Digitaria adscendens</i> (メヒシバ)	29 (Fr)	W	—	Water
<i>Aster subulatus</i> (ホウキギク)	14 (Fr)	W	—	Wind
<i>Erigeron sumatrensis</i> (オオアレチノギク)	14 (Fl)	57 (Fr)	57 (Ro)	Wind
<i>Lactuca indica</i> (アキノノゲシ)	14 (Fl)	14 (Fr)	W	Wind
<i>Polygonum aviculare</i> (ミチヤナギ)	14 (Fl)	W	14 (B)	Water
<i>Aeschynomene indica</i> (クサネム)	14 (Fr)	W	—	Water
<i>Phragmites communis</i> (ヨシ)	14	43	W	Wind
<i>Porippa indica</i> (イヌガラシ)	N. O.	57 (Fl)	29	Water
<i>Youngia japonica</i> (オニタビラコ)	N. O.	43	43	Wind
<i>Chenopodium glaucum</i> (ウラジロアカザ) <sup>2</sup>	N. O.	14	W	Water
<i>Amaranthus viridis</i> (ホナガイヌビユ)	N. O.	14 (Fr)	W	Water
<i>Ranunculus quelpaertensis</i> (キツネノボタン)	N. O.	14	57	Water
<i>Vicia angustifolia</i> (カラスノエンドウ)	N. O.	14	43	Water
<i>Bidens biternata</i> (センダングサ)	N. O.	14 (Fr)	W	Water
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (ベニバナボロギク)	N. O.	14 (Fr)	W	Wind
<i>Ixeris stolonifera</i> (ジシバリ)	N. O.	14	14	Wind
<i>Arthraxon hispidus</i> (コブナグサ)	N. O.	14 (Fr)	W	Water
<i>Setaria glauca</i> (キンエノコロ)	N. O.	14 (Fr)	W	Water
<i>Stellaria media</i> (ウシハコベ)	N. O.	N. O.	57	Water
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (ナズナ)	N. O.	N. O.	14	Water
<i>Sedum bulbiferum</i> (コモチマンネグサ)	N. O.	N. O.	14	Water
<i>Galium spurium</i> (ヤエムグラ)	N. O.	N. O.	14	Water
<i>Hemistepta lyrata</i> (キツネアザミ)	N. O.	N. O.	14	Water
<i>Miscanthus sinensis</i> (ススキ)	N. O.	N. O.	14	Wind
Grasses spp. (イネの一種)	N. O.	14	29	

<sup>1</sup> (No. of oyster bed with each plant/seven oyster beds) × 100. Area of each oyster bed set was about 2 × 3 m<sup>2</sup> and its height was 30~50cm.

<sup>2</sup> Observed at clayey soils around the oyster bed.

※: Dominant species.

B: buds, EG: early stage of growth, Fl: flowering stage, Fr: fructifying stage, MG: middle stage of growth, N. O. : not observed, Ro: rosette, Sp: sprout, W: withered.

## 2. カキ床一帯の植物相

1998年2月の調査では、17科45種の雑草が確認された。これらのうち、キク科が10種で一番多く22%を占め、次いでイネ科の6種、アブラナ科の5種、マメ科の4種などであった。キク科の大部分とヨシとススキを合わせて20%が冠毛や羽毛をもつ風散布種子であった。ギシギシやアメリカセンダングサ、ハマダイコンをはじめ大半が淡水散布種子と考えられる。風散布種子のうち64%がキク科の植物であった。

塩沼池植物としては、ヨシとホソバハマアカザの2種だけで意外と少なかった。後者の芽生えがカキ床のまわりにあるので、塩分が残っている間は生育域を広げていくと考えられる。

帰化植物としては、アメリカセンダングサ、オオアレチノギク、セイタカアワダチソウ、オニノゲシ（いずれもキク科）など9種（20%）が確認された。これのうち、44%がキク科の植物であった（Table 2）。

Table 2. Flora at the oyster bed beyond Oe

---

Polygonaceae(タデ科)
<i>Rumex acetosa</i> L.(スイバ)
<i>R. japonicus</i> Houtt.(ギシギシ)
Caryophyllaceae(ナデシコ科)
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.(オランダミミナグサ)
<i>Stellaria media</i> Vill.(ハコベ)
<i>S. aquatica</i> Scop.(ウシハコベ)
<i>S. alsine</i> Grimm var. <i>undulata</i> Ohwi(ノミノフスマ)
Chenopodiaceae(アカザ科)
<i>Atriplex gmelinii</i> Mey.(ホソバハマアカザ)
Ranunculaceae(キンポウゲ科)
<i>Ranunculus quelpaertensis</i> Nakai var. <i>glaber</i> Hara(キツネノボタン)
<i>R. sceleratus</i> L.(タガラシ)
Papaveraceae(ケシ科)
<i>Corydalis heterocarpa</i> Sieb. et Zucc. var. <i>japonica</i> Ohwi(キケマン)
Crusiferae(アブラナ科)
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medic.(ナズナ)
<i>Cardamine flexuosa</i> With(タネツケバナ)
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.(オランダガラシ)
<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>hortensis</i> Backer forma <i>raphanistroides</i> Makino(ハマダイコン)
<i>Porippa indica</i> Hiern(イヌガラシ)
Crassulaceae(ベンケイソウ科)
<i>Sedum bulbiferum</i> Makino(コモチマンネグサ)
Leguminosae(マメ科)
<i>Astragalus sinicus</i> L.(レンゲソウ)
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.(ウマゴヤシ)
<i>Vicia angustifolia</i> L.(カラスノエンドウ)
<i>V. hirsuta</i> S. F. Gray(スズメノエンドウ)

## Umbelliferae(セリ科)

*Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. (マツバゼリ)*Torilis japonica* DC. (ヤブジラミ)

## Primulaceae(サクラソウ科)

*Trigonotis peduncularis* Benth. (キュウリグサ)

## Rubiaceae(アカネ科)

*Galium spurium* L. var. *echinospermon* Hayek (ヤエムグラ)

## Verbenaceae(クマツツラ科)

*Verbena brasiliensis* Vell. (アレチハナガサ)

## Labiatae(シソ科)

*Lamium amplexicaule* L. (ホトケノザ)

## Scrophulariaceae(ゴマノハグサ科)

*Veronica persica* Poir. (オオイヌフグリ)*V. undulata* Wallich (カワジシャ)

## Plantaginaceae(オオバコ科)

*Plantago asiatica* L. (オオバコ)

## Compositae(キク科)

*Artemisia princeps* Pampan. (ヨモギ)*Bidens frondosa* L. (アメリカセンダングサ)*Erigeron sumatrensis* Retz. (オオアレチンギク)*Lactuca indica* L. (アキノノゲシ)*Lapsana apogonoides* Maxim. (タビラコ)*Hemistepta lyrata* Bunge (キツネアザミ)*Solidago altissima* L. (セイタカアワダチソウ)*Sonchus asper* L. (オニノゲシ)*S. oleraceus* L. (ノゲシ)*Youngia japonica* DC. (オラタビラコ)

## Gramineae(イネ科)

*Miscanthus sinensis* Anderss. (ススキ)*Raspalum distichum* L. (キシユウスズメノヒエ)*Phragmites communis* Trin. (ヨシ)*Poa annua* L. (スズメノカタビラ)*Zoisia japonica* Hance var. *nipponica* Ohwi (ナガミノオニシバ)

Grasses spp. (イネの一種)

---

 Field survey was done on Feb. 11, 1998.

### 3. 土壌の電気伝導度 (EC)

カキ床の土壌のECはカキ床のまわりの土壌に比べて非常に低いことがわかった (Table 3)。1998年2月時の値は、1997年7月の約半分の値に低下していた。これは、カキ床では降水などの浸透が容易に進み、除塩が進んだものと考えられる。また、土壌は風化が進んでおり、測定は不可能であったが土壌の色などから酸化土壌であることは容易に判断できた。そのために、雑草の侵入・定着が容易であったと考えられる。



カキ床のまわりの瀉土壌では土壌の風化が進まず、まだ、かなり EC 値が高くまだかなり塩分が含まれていた (Table 3)。一般に瀉土は、透水係数が低く、不透水に分類されている<sup>5)</sup>。降水などの浸透がすすみにくく、そのために除塩がすすまなかったと考えられる。

土壌の EC の値が  $2 \text{ dS m}^{-1}$  以上であると作物の生育は困難であるとされている<sup>6)</sup> が、筆者の調査でもそれ以上では雑草の生育が困難であるという結果をえた<sup>1)</sup>。カキ床のまわりは、1998年2月の調査でも  $8.2 \text{ dS m}^{-1}$  でカキ床に比べやく4倍も高い。また、後述するが、土壌中の酸素が少ない還元土壌であることも雑草が侵入・定着できない要因のひとつとなっていることが考えられる。当分、カキ床のまわりには雑草の侵入・定着は無理であろう。

Table 3. Soil properties at the oyster bed beyond Oe

	EC( $\text{dS m}^{-1}$ )		pH(KCl)	
	1997.7.21	1998.2.11	1997.7.21	1998.2.11
Oyster bed	$(514.0 \pm 23.1) \times 10^{-3}$ (3)	$(224.3 \pm 6.4) \times 10^{-3}$ (3)	$7.10 \pm 0.08$ (3)	$7.48 \pm 0.04$ (3)
Around oyster bed				
Soil depth(cm)				
0 ~ -1	$29.8 \pm 8.8$ (3)	$17.8 \pm 3.8$ (3)	$6.99 \pm 0.03$ (3)	$7.62 \pm 0.14$ (3)
-10 ~ -15	$9.3 \pm 1.0$ (3)	$8.2 \pm 1.5$ (3)	$7.04 \pm 0.14$ (3)	$7.64 \pm 0.20$ (3)

EC: Electric conductivity.

Numbers in parentheses represent soils sampled at each site. Values are means  $\pm$  S.D.

#### 4. 土壌の pH

1997年7月21日のサンプルの測定データに比べて、1998年2月11日のデータはすこし高い値がえられた (Table 3)。しかし、それぞれの調査期日では、カキ床とカキ床のまわりの値は殆ど差はなかった。したがって、土壌の pH は雑草の侵入・定着の限定要因となっているとは考えられない。

#### 5. 土壌の酸化還元電位 (Eh)

カキ床では測定不可能であった。カキ床のまわりにおいて、深さが10cmの Eh (mv) は、時間の経過とともに徐々に低くなっていく傾向にあったが、今回の調査期間中はその値は依然として負で還元土壌であった (Table 4)。つまり、酸素が少ない土壌であった。そのため、雑草の侵入・定着が起きにくいと考えられる。このように、土壌の酸化・還元状態も雑草の侵入・定着の関係していると考えられる。なお、深い土壌では、硫化水素様の異臭があった。干潟などの嫌気的環境に生息する硫酸還元細菌の働きで有毒な硫化水素が発生するとされている<sup>7)</sup> ので、それによる生育阻害も考えられる。

Table 4. Changes in oxidation-reduction potential (Eh) of soils around oyster bed

Date	Eh(mv)
1997. 7. 21	- (288.3±58.0) (3)
1997. 11. 19	- (215.0±59.3) (3)
1998. 2. 11	- (181.0±19.8) (3)

Eh was measured at 10~15cm deep of the soil section.

Numbers in parentheses represent sites measured.

Values are means ± S. D.

#### IV 摘 要

1. 諫早湾が潮受け堤防で締め切られた後、水位が-1 mに保たれたためカキ床が露出し養殖されていたカキは死滅した。そのカキ床の分布とカキ床上の植物相を調べた。
2. 諫早湾奥の堤内には、本明川に両岸に沿ってカキ床が分布していた。
3. カキ床の土壌には雑草が侵入・定着していたが、カキ床のまわりの潟土には雑草は生育していなかった。
4. カキ床の土壌は、風化されて除塩されてほぼ正常に近い土壌になっていた。一方、カキ床のまわりは、風化と除塩があまり進まず土壌塩分がかなり高い塩類土壌であった。
5. カキ床の中の土壌は褐色を呈し酸化土壌であった。一方、カキ床のまわりは、青黒色を呈しEhの測定の結果、還元土壌であった。
6. カキ床中とカキ床のまわりの土壌のpHは、同時期の測定では殆ど差はなかった。したがって、土壌のpHはカキ床のまわりに植物が生育できない限定要因でないことがわかった。
7. カキ床上の植物で、1997年7月の調査ではアメリカセンダングサとタカサブロウが、11月ではタカサブロウとノゲシが、1998年2月ではノゲシが優占種でしかも出現頻度が100%であった。1998年2月のカキ床一帯の調査で17科45種の雑草が確認できた。
8. カキ床に最初に侵入・定着したのは、アメリカセンダングサとタカサブロウと考えられ、それらの種子は背後地から淡水によって運ばれたと考えられる。1998年2月の調査で確認された植物のなかで、80%が種子が背後地から淡水で運ばれたものであることがわかった。また、塩沼地植物はわずか2種であった。
9. 塩沼地、いわゆる潟土が干上がった陸地への雑草の侵入・定着は土壌の塩分濃度(EC)と酸化還元電位(Eh)によって限定されることが明らかになった。
10. 除塩がさらに進むと、カキ床上ではキク科の植物が優占する群落が形成されていくことが予想される。
11. カキ床のまわりは、まだ、陸上の雑草の侵入・定着は難しく、当分の間夏には塩沼地

植物の一種であるホソバハマアカザや多少耐塩性をもつウラジロアカザ（いずれもアカザ科）が生育することが予想される。

## V 引 用 文 献

1. 陣野信孝（1998）諫早湾潮受け堤防締め切り（1997年4月14日）後の堤内の干陸地に生育する夏の種子植物相（予報）. 長崎大学教育学部自然科学研究報告. No. 58, 23-38.
2. 沼田真・吉沢長人（編）（1988）. 『新版日本原色雑草図鑑』（全国農村教育協会）. pp. 212-214.
3. 中西弘樹（1994）『種子ひろがる』（平凡社）. p. 59.
4. 長田武正（1979）『日本帰化植物図鑑』（北隆館）. p. 178.
5. 久馬一剛ら（1989）『新土壌学』（朝倉書店）. p. 119.
6. 三好洋・嶋田永生・石川昌男・伊達昇（編）（1992）『土壌肥料用語辞典』（農文協）. p. 69.
7. 駒田且（1984）土と微生物. 土壌微生物研究会. Vol. 26. pp. 13-20.