

平成 17 年度環境省請負業務

遺伝子組換え生物による影響監視調査
報 告 書

平成 18 年 2 月

財団法人 自然環境研究センター

遺伝子組換え生物による影響監視調査報告書

目次

概要	1
背景と目的	
調査体制	
内容と結果	
1. ナタネ類の生育地点の調査と分析用種子の採集	4
1.1 方法	
1.2 結果	5
1.2.1 試料採集の状況と採集地点	
1.2.2 ナタネ類3種の採集地点における群落内株数	45
2. 除草剤耐性遺伝子の流動に関する分析	46
2.1 グリホサート耐性遺伝子の流動に関する分析	
2.1.1 種子を用いた免疫クロマトグラフ法による EPSPS タンパク質の検出	
2.1.2 実生のグリホサート耐性分析	60
2.1.3 グリホサート耐性実生のタンパク質、遺伝子分析	75
2.2 グルホシネート耐性遺伝子の流動に関する分析	77
2.2.1 種子を用いた免疫クロマトグラフ法による PAT タンパク質の検出	
2.2.2 実生のグルホシネート耐性分析	92
2.2.3 グルホシネート耐性実生のタンパク質、遺伝子分析	107
3. 考察	109
4. 引用文献	110

概要

背景と目的

近年、遺伝子組換え生物の利用が行われる一方、遺伝子組換え生物が環境に与える悪影響についての懸念も高まっており、遺伝子組換え生物の利用にあたっては、適切なリスク評価及びリスク管理がなされることが求められている。

このため、生物多様性条約カルタヘナ議定書に基づく国内法「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(平成15年法律第97号)」においては、「遺伝子組換え生物の使用等により生ずる生物多様性影響に関する科学的知見の充実を図る」ことが謳われている。そのため、使用されている遺伝子組換え生物の環境中での生育状況の実態及び生物多様性影響が生ずるおそれについて、データの収集を継続的に行っていくことが必要とされる。

これまでの調査によって、いくつかの主要なナタネの輸入港周辺で、除草剤耐性をもつ遺伝子組換えナタネ（以後、GMナタネと呼ぶ；西洋ナタネ *Brassica napus*に由来）が生育していたことが確認されている。平成14年に農林水産省が行った調査では、茨城県鹿島港周辺で除草剤耐性をもつGMナタネが生育していたことが判明した¹⁾。また、昨年度の本調査によって鹿島港、千葉港、名古屋港、四日市港及び神戸港の港湾地域または周辺部において同様のGMナタネの存在が確認された²⁾。さらに、市民団体の調査によりその他の主要な輸入港周辺でもGMナタネが生育している可能性が報告されている³⁾。これらGMナタネの国内への侵入経路は、国内において商業的な栽培がされていないことから、運搬等に伴うこぼれ落ちである可能性が高いと考えられている¹⁾²⁾。

そこで本年度は昨年度に引き続き、現在国内で使用（主に加工用に輸入）されているGMナタネと、同じく組換え遺伝子をもつダイズ及びそれらの近縁野生種等を対象として、生物多様性影響につながる現象が生じていないかどうか監視するため、こぼれ落ち等による西洋ナタネ及びダイズの生育状況、並びにこれらの近縁野生種の生育状況、自然環境中における導入遺伝子の拡散状況を調査することとした。

調査体制

1) ナタネ類ほかの生育地点の調査と分析用種子の採集

財団法人自然環境研究センター 永津雅人・脇山成二

独立行政法人国立環境研究所 中嶋信美・西沢徹

2) 除草剤耐性遺伝子の流動に関する分析

独立行政法人国立環境研究所 青野光子

3) 報告書の作成

財団法人自然環境研究センター 永津雅人・脇山成二

独立行政法人国立環境研究所 佐治光・青野光子

内容と結果

除草剤耐性をもつ遺伝子組換えナタネ(GM ナタネ; 西洋ナタネ *Brassica napus* に由来)の種子は主に食用油加工用に日本に輸入されている。昨年度の本調査等により5箇所のナタネの輸入港周辺で運搬途中にこぼれ落ちた種子に由来すると考えられるGM ナタネが確認された。本年度はナタネの輸入港のうち未調査であった7つの港湾周辺と関東地方の4つの河川沿いで西洋ナタネと近縁種(在来ナタネ *B. rapa*、カラシナ *B. juncea*)の種子を採集し、GM ナタネの分布と近縁種への遺伝子流動の状況を調査した。本調査では各採集地点を、運搬に伴いGM ナタネの種子がこぼれ落ちる可能性が高い港湾地域等と、従来からナタネ類が多く生育している河川敷等に分けて扱った。なお、同じく日本に輸入されている遺伝子組換えダイズ(ダイズ; *Glycine max* に由来)とその近縁種であるツルマメ(*Glycine soja*)についても、ナタネ類の調査中に可能な範囲で採集することとした。

結果として、ナタネ類の種子について港湾地域等の29地点から89試料を、河川敷等の88地点から384試料を採集したが、ダイズ及びツルマメの試料は得られなかった。ナタネの種子に対する免疫クロマトグラフ法による検出、実生への除草剤耐性分析及び耐性実生のタンパク質と遺伝子分析の結果、博多港と四日市港の港湾地域等及び四日市港の河川敷等の計7地点から採集した12試料が2種類の除草剤のどちらか、あるいは両方への耐性をもつGM ナタネであることを確認した。これらの遺伝子組換えナタネの生育が一時的なものなのか、あるいは継続的なものであるのか、また、継続的なものであれば生育範囲はどのように変わっていくのか、今後もこれらの地域において調査を継続していく必要がある。一方、河川敷等で確認されたGM ナタネの生育地点は主要道路が河川と交差する場所にあったことから、河川敷等のナタネ類の生育地が貨物輸送の経路にあたる場合には、こぼれ落ちたGM ナタネが生育する可能性が高く、同種あるいは近縁種への遺伝子流動が生じる可能性に留意すべきと考えられた。また、今回の港湾地域等における調査で2種類の除草剤耐性を併せ持つGM ナタネが見つかり、2種類のGM ナタネ間で交雑が起こっている可能性も考えられた。

分析方法については、少数の種子を用いた分析では除草剤耐性遺伝子由来のタンパク質が検出されず、実生の耐性試験で耐性が確認された試料が一例あったことから、異なる方法を組み合わせて、効率的かつ信頼性の高い分析を行うことが望ましいと考えられた。生

育状況の調査から、西洋ナタネと在来ナタネの生育地点は地域によって偏りがあり、また港湾地域の群落は10株以下の小さな群落が多いことなどの情報が得られたが、ナタネ類の分布・生育状況は人為の影響によって変動することに注意すべきである。

1. ナタネ類の生育地点の調査と分析用種子の採集

1. 1 方法

今年度は主要なナタネ輸入港の中で、昨年度調査を実施しなかった輸入港とその後背地（ここでは、港の背後にある近隣の陸地を意味する）を主な調査地域とした。調査対象とした輸入港は清水港（静岡県）、四日市港（三重県）、堺泉北港（大阪府）、宇野港（岡山県）、水島港（岡山県）、北九州港（福岡県）、博多港（福岡県）の7つである。後背地の調査では、従来からナタネ類が多く生育している河川沿いと、輸入ナタネの運搬によりこぼれ落ちが発生しやすい主要道路沿いを中心に調査を行った。また、昨年度は横浜港（神奈川県）と千葉港（千葉県）で調査を行っているが、それらの後背地にある主要な河川沿いは未調査であったため、江戸川と荒川、多摩川、相模川の4つの河川沿いについても調査を行った。

今回、調査対象とした種は西洋ナタネ (*Brassica napus*)、カラシナ (*Brassica juncea*) および在来ナタネ (*Brassica rapa*) の3種である。これらは一般に菜の花やナタネ類と呼ばれる植物である。また、ダイズ (*Glycine max*) とその原種と考えられているツルマメ (*Glycine soja*) についても、ナタネ類の調査中に可能な範囲で採集することとした。

今回の調査では、組換え遺伝子とそれに由来するタンパク質を抽出するため、昨年度と同様にナタネ類の種子を採集することとした。ナタネ類の種子を効率的に収集するため、採集に先立ち、開花期にあたる2005年4月22日から5月12日までの延べ12日間に、生育地点の調査を行った。この調査では、輸入港のある港湾内の道路と輸入港の後背地にある主要道路、および河川沿いの道路等を車で走行、または踏査し、主に花または未熟なサヤ（果実）を目印にナタネ類の生育場所を調査した。各生育場所で種の確認を行い、それらの種名と位置を地図上に記録した。

分析に用いる種子の採集を2005年5月10日から7月7日までの延べ18日間実施した。種子の採集は予め記録したナタネ類の生育地点で行った。基本的に1個体から採集した種子を1試料とし、各地点における試料数は5試料以上とした。その際、採集を行った群落のおおよその個体数と群落面積を記録した。

各採集地点を、GMナタネの種子が加工品や種子の輸送に伴いこぼれ落ちる可能性が高い場所と、従来からナタネ類が多く生育している河川敷等の環境を区別するために、以下の二つのグループに分けた。

- (1) 港湾地域等（輸入港のある港湾地域及び輸入港からの主要道路沿いで、GMナタネがこぼれ落ちて生育している可能性が考えられる地域）
- (2) 河川敷等（従来の生育地であり、輸入港の後背地にある河川敷等）

調査対象であるナタネ類の3種はいずれも食品加工等を目的に輸入された種であるが、現在は国内で野生化している。また、ナタネ類3種の原産地は在来ナタネが北欧から黒海

沿岸、西洋ナタネが北歐、カラシナは中近東と考えられている⁴⁾。

1. 2 結果

1. 2. 1 試料採集の状況と採集地点

港湾地域等における西洋ナタネ、在来ナタネ及びカラシナの種子の採集結果をそれぞれ表 1-1~3 に示す。同様に、河川敷等におけるナタネ類 3 種の種子の採集結果を表 1-4~6 に示す。これらの表には地点番号、採集日、調査地域の港湾名または河川名、採集地点の所在地、試料数、採集を行った群落内個体数と群落面積、その地点を示す位置図の図番号を示す。表中の所在地に示す市町村及び区は、2005 年 6 月 1 日現在のものである。群落面積は群落内個体数が 10 個体以上のものに限り示す。採集地点の各々の位置は図 1-1~33 に示してある。これらの位置図には、主な採集地点の状況を表す写真を付した。また、採集地点と試料数の集計結果を表 1-7 に示す。なお、ダイズとツルマメについては、本調査中に生育地点の確認ができなかったため、試料の採集及び分析は行っていない。

(1) 西洋ナタネ

西洋ナタネの種子が採集できたのは、清水港、四日市港、堺泉北港、北九州港及び博多港の港湾地域等と、江戸川、荒川及び四日市港の後背地にある河川敷等である(表 1-1、表 1-4)。港湾地域等における採集地点は港湾地域内の陸揚げ地点周辺や主要道路沿いなどであった(表 1-1)。河川敷等における西洋ナタネの採集地点は栽培逸出と思われる場所(地点 4-1)の他は、河川と道路が交差する橋梁の直下またはその付近の河川敷であった(表 1-4)。特に四日市港の後背地にある鈴鹿川と国道 23 号線が交差する鈴鹿大橋の直下(地点 4-2)は、この道路沿いに西洋ナタネが点在していたことから、こぼれ落ちた種子由来の株である可能性が高い。なお、多摩川沿いでは 1 箇所でも 1 個体の西洋ナタネが生育していたが、この個体から種子の採集はできなかった。西洋ナタネの採集地点数と試料数は、港湾地域等からのものが 18 地点、44 試料、河川敷等からのものが 7 地点、19 試料であった(表 1-7)。

(2) 在来ナタネ

港湾地域等で在来ナタネが生育し、種子の採集ができた場所は北九州港の 1 地点のみであった(表 1-2)。一方、河川敷等においては清水港、四日市港、宇野港、水島港、北九州港および博多港の後背地で在来ナタネの種子を採集できた(表 1-5)。在来ナタネの採集地点のほとんどは河川敷や河川の堤外斜面などであった。それらの地点の約半数にはカラシナも生育しており、両種の生育環境は類似しているものと考えられた。在来ナタネの採集地点数と試料数は港湾地域等からのものが 1 地点、5 試料であり、河川敷等からは 16

地点、69 試料であった（表 1-7）。

（3）カラシナ

カラシナの種子は堺泉北港、宇野港、北九州港及び博多港の港湾地域等と（表 1-3）、全ての調査地域の河川敷等から採集できた（表 1-6）。港湾地域等の採集地点である 10 地点中の 2 地点には西洋ナタネも生育していた（図 1-16、1-22、地点番号 3-6、3-9）。カラシナが生育していた環境は港湾地域等では道路脇や緑地内などであり、河川敷等においては河川敷の他、堤外斜面や堤上、河川沿いの道路脇等であった。また、宇野港の後背地では海岸沿いの道路脇や水田地帯内の農道脇にもカラシナが生育していた。種子を採集した地点数と試料数は、それぞれ港湾地域等から 10 地点、40 試料であり、河川敷等からは 65 地点、296 試料であった（表 1-7）。

今回、生育地点の調査と種子の採集を行った清水港近くの興津川以西にある 25 の河川の河川敷等では、前述の鈴鹿川の 1 地点（地点 4-2）を除いて西洋ナタネの生育地を発見できなかった。一方、関東地方の江戸川、荒川及び多摩川沿いの河川敷では複数の地点で生育しており、昨年度の調査においても利根川、荒川等の河川敷や水路沿いの十数ヶ所で採集を行っている（国立環境研究所 2005）。逆に、在来ナタネは清水港近くの興津川以西にある 25 河川中の 12 河川で採集しているが、関東地方では昨年度に引き続き株を発見できなかった。以上のように、西洋ナタネの河川敷等における採集地点が関東地方に集中し、また逆に在来ナタネは東海地方以西でのみ採集したことから、採集地点によって見られる生育状況の差は、両種の分布範囲を反映している可能性も考えられた。

表1-1 港湾地域等における西洋ナタネの採集地点(計18地点)

地点番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
1-1	2005/5/24	清水港	静岡市清水区	国道1号線沿い	1	1	-	1-1
1-2	2005/6/13	四日市港	四日市市	港湾地域	1	1	-	1-2
1-3	2005/6/13	四日市港	鈴鹿市	国道23号線沿い	1	10	2	1-3
1-4	2005/6/14	四日市港	鈴鹿市	国道23号線付近	1	1	-	1-3
1-5	2005/6/13	四日市港	安芸郡河芸町	国道23号線沿い	1	3	-	1-5
1-6	2005/5/23	四日市港	安芸郡河芸町	国道23号線沿い	5	20	10	1-5
1-7	2005/6/13	四日市港	松阪市	国道23号線沿い	4	6	-	1-4
1-8	2005/5/25	堺泉北港	大阪市平野区	主要道路沿い	6	20	10	1-8
1-9	2005/5/25	堺泉北港	八尾市	主要道路沿い	2	3	-	1-8
1-10	2005/5/25	堺泉北港	八尾市	国道170号線沿い	1	2	-	1-9
1-11	2005/5/25	堺泉北港	柏原市	主要道路沿い	4	9	-	1-9
1-12	2005/5/25	堺泉北港	柏原市	主要道路沿い	1	2	-	1-9
1-13	2005/6/15	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	9	40	200	1-16
1-14	2005/6/15	博多港	福岡市東区	港湾地域	1	1	-	1-21
1-15	2005/6/15	博多港	福岡市東区	港湾地域	1	2	-	1-21
1-16	2005/5/31 &6/15	博多港	福岡市東区	港湾地域	3	30	15	1-21
1-17	2005/6/15	博多港	福岡市東区	港湾地域	1	20	10	1-21
1-18	2005/6/15	博多港	福岡市中央区	港湾地域	1	1	-	1-22

表1-2 港湾地域等における在来ナタネの採集地点(計1地点)

地点番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
2-1	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	20	60	1-15

表1-3 港湾地域等におけるカラシナの採集地点(計10地点)

地点番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
3-1	2005/5/26	堺泉北港	堺市	港湾地域	4	20	10	1-6
3-2	2005/5/25	宇野港	玉野市	港湾地域	5	100	100	1-10
3-3	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	7	-	1-15
3-4	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	7	-	1-15
3-5	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	10	150	1-16
3-6	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	30	140	1-16
3-7	2005/5/29	北九州港	北九州市若松区	港湾地域	5	30	60	1-15
3-8	2005/6/15	博多港	福岡市東区	港湾地域	1	1	-	1-21
3-9	2005/6/15	博多港	福岡市中央区	港湾地域	3	6	-	1-22
3-10	2005/6/15	博多港	福岡市中央区	港湾地域	2	5	-	1-22

表1-4 河川敷等における西洋ナタネの採集地点(計7地点)

地点番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
4-1	2005/5/23	四日市港	四日市市	米洗川河川敷	5	10	5	1-2
4-2	2005/6/13	四日市港	四日市市	鈴鹿川河川敷	1	1	-	1-3
4-3	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	2	20	50	1-27
4-4	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	2	50	250	1-26
4-5	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	1	1	-	1-26
4-6	2005/7/7	荒川	上尾市	荒川河川敷	4	10	25	1-29
4-7	2005/7/7	荒川	比企郡吉見町	荒川河川敷	4	9	-	1-28

表1-5 河川敷等における在来ナタネの採集地点(計16地点)

地点番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
5-1	2005/5/24	清水港	静岡市清水区	興津川沿い	5	50	100	1-1
5-2	2005/5/24	清水港	静岡市清水区	塩田川河川敷	5	40	100	1-1
5-3	2005/5/23	四日市港	四日市市	内部川河川敷	5	50	4000	1-2
5-4 [?]	2005/5/23	四日市港	四日市市	内部川河川敷	2	2	-	1-2
5-5	2005/5/25	宇野港	玉野市	道路沿い	5	100	15	1-11
5-6	2005/5/25	宇野港	玉野市	長谷川沿い	5	300	3000	1-11
5-7	2005/5/25	宇野港	岡山市	倉敷川河口近く	5	80	150	1-10
5-8	2005/5/26	水島港	倉敷市	高梁川沿い	1	1	-	1-14
5-9	2005/5/30	北九州港	北九州若松区	江川沿い	5	40	20	1-17
5-10	2005/5/30	北九州港	直方市	遠賀川沿い	5	20	1000	1-15
5-11	2005/5/10	北九州港	直方市	犬鳴川沿い	5(11)	50	100	1-19
5-12 [?]	2005/5/10	北九州港	直方市	犬鳴川沿い	1(3)	50	100	1-19
5-13	2005/5/30	北九州港	直方市	県道沿い	5	40	20	1-19
5-14	2005/5/11	博多港	大野城市	御笠川沿い	1	2	-	1-20
5-15	2005/5/11	博多港	筑紫郡那珂川町	那珂川沿い	6	40	5	1-25
5-16	2005/5/11	博多港	筑紫郡那珂川町	梶原川沿い	8	30	5	1-25

地点番号に?を付したものは種の同定が不確かな試料であることを示す。

表 1—6 河川敷等におけるカラシナの採集地点(計 65 地点)

地点 番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
6-1	2005/5/24	清水港	静岡市清水区	興津川沿い	5	150	100	1-1
6-2	2005/5/24	清水港	静岡市清水区	塩田川河川敷	5	100	150	1-1
6-3	2005/5/24	清水港	静岡市葵区	尾川の枯れた川床	5	20	150	1-1
6-4	2005/5/23	四日市港	四日市市	三滝川河川敷	5	70	500	1-2
6-5	2005/5/23	四日市港	四日市市	内部川河川敷	5	300	4000	1-2
6-6	2005/5/23	四日市港	四日市市	内部川河川敷	5	50	200	1-2
6-7	2005/5/23	四日市港	四日市市	鈴鹿川河川敷	5	50	200	1-3
6-8	2005/5/23	四日市港	鈴鹿市	鈴鹿川河川敷	5	30	100	1-3
6-9	2005/5/23	四日市港	鈴鹿市	鈴鹿川河川敷	6	100	1000	1-2
6-10	2005/5/26	塚泉北港	塚市	大和川河川敷	8	200	10000	1-7
6-11	2005/5/26	塚泉北港	塚市	大和川河川敷	4	50	200	1-7
6-12	2005/5/26	塚泉北港	塚市	石津川沿い	6	40	10	1-6
6-13	2005/5/25	塚泉北港	松原市	大和川堤防上	5	100	10	1-8
6-14	2005/5/25	塚泉北港	柏原市	大和川河川敷	5	20	100	1-6
6-15	2005/5/25	宇野港	玉野市	道路沿い	5	150	120	1-10
6-16	2005/5/25	宇野港	玉野市	道路沿い	5	10	600	1-10
6-17	2005/5/25	宇野港	玉野市	道路沿い	5	50	125	1-10
6-18	2005/5/25	宇野港	玉野市	鴨川河口近く	5	40	15	1-12
6-19	2005/5/25	宇野港	岡山市	倉敷川河口近く	5	120	150	1-10
6-20	2005/5/25	宇野港	岡山市	水路沿い	5	30	150	1-12
6-21	2005/5/25	宇野港	岡山市	道路沿い	5	100	300	1-10
6-22	2005/5/25	宇野港	岡山市	道路沿い	5	150	90	1-10
6-23	2005/5/26	水島港	倉敷市	高梁川沿い	5	20	6	1-13
6-24	2005/5/26	水島港	倉敷市	高梁川堤防上	5	30	40	1-13
6-25	2005/5/26	水島港	倉敷市	高梁川河川敷	5	200	150	1-14
6-26	2005/5/26	水島港	倉敷市	高梁川河川敷	5	150	200	1-14
6-27	2005/5/26	水島港	新総社市	高梁川沿い	5	200	1000	1-13
6-28	2005/5/26	水島港	新総社市	高梁川河川敷	5	70	1000	1-13

表1-6のつづき

地点 番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
6-29	2005/5/29	北九州港	北九州市戸畑区	板櫃川の川床	5	5	150	1-15
6-30	2005/5/30	北九州港	北九州市若松区	江川沿い	5	50	100	1-17
6-31	2005/5/30	北九州港	遠賀郡遠賀町	遠賀川沿い	5	200	250	1-15
6-32	2005/5/30	北九州港	中間市	遠賀川沿い	5	100	300	1-18
6-33	2005/5/30	北九州港	中間市	曲川沿い	5	7	-	1-18
6-34	2005/5/30	北九州港	遠賀郡遠賀町	西川河川敷	5	80	150	1-15
6-35	2005/5/30	北九州港	遠賀郡遠賀町	遠賀川沿い	5	300	1000	1-15
6-36	2005/5/30	北九州港	中間市	遠賀川沿い	5	400	1000	1-15
6-37	2005/5/30	北九州港	直方市	遠賀川沿い	5	100	1000	1-15
6-38	2005/5/30	北九州港	直方市	犬鳴川沿い	5	80	375	1-19
6-39	2005/5/30	博多港	糟屋郡粕屋町	猪野川沿い	5	30	150	1-20
6-40	2005/5/30	博多港	福岡市東区	多々良川沿い	5	300	300	1-20
6-41	2005/5/31	博多港	福岡市東区	須恵川沿い	5	100	60	1-23
6-42	2005/5/31	博多港	糟屋郡粕屋町	須恵川沿い	5	40	10	1-23
6-43	2005/5/31	博多港	福岡市東区	宇美川沿い	4	4	-	1-20
6-44	2005/5/31	博多港	福岡市博多区	宇美川沿い	5	50	50	1-20
6-45	2005/5/31	博多港	糟屋郡志免町	宇美川沿い	5	30	40	1-20
6-46	2005/5/31	博多港	福岡市博多区	御笠川河川敷	5	200	250	1-24
6-47	2005/5/31	博多港	福岡市博多区	御笠川沿い	5	300	500	1-24
6-48	2005/5/31	博多港	福岡市南区	那珂川河川敷	5	30	150	1-20
6-49	2005/6/30	江戸川	流山市	江戸川河川敷	3	5	-	1-26
6-50	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	2	2	-	1-27
6-51	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	4	50	250	1-26
6-52	2005/6/30	江戸川	野田市	江戸川河川敷	3	3	-	1-26
6-53	2005/7/ 7	荒川	上尾市	荒川河川敷	2	10	25	1-29
6-54	2005/7/ 7	荒川	比企郡川島町	荒川河川敷	6	50	100	1-28
6-55	2005/7/ 7	荒川	比企郡吉見町	荒川河川敷	2	6	-	1-28

表1-6のつづき

地点 番号	採集日	地域	所在地	地点概況	試料数	群落内 個体数	群落面 積(m ²)	位置図
6-56	2005/6/16	多摩川	世田谷区	多摩川河川敷	3	15	7	1-31
6-57	2005/6/16	多摩川	世田谷区	多摩川河川敷	2	14	6	1-31
6-58	2005/6/16	多摩川	狛江市	多摩川河川敷	1	1	-	1-30
6-59	2005/6/16	多摩川	府中市	多摩川河川敷	1	1	-	1-32
6-60	2005/6/16	多摩川	府中市	多摩川河川敷	4	4	-	1-32
6-61	2005/6/16	多摩川	多摩市	多摩川河川敷	3	3	-	1-32
6-62	2005/6/16	多摩川	多摩市	多摩川河川敷	2	2	-	1-32
6-63	2005/6/24	相模川	平塚市	相模川河川敷	5	14	50	1-33
6-64	2005/6/24	相模川	平塚市	相模川河川敷	5	11	49	1-33
6-65	2005/6/24	相模川	厚木市	相模川河川敷	5	50	200	1-33



図1-1 清水港周辺(20万図 静岡)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点5-1, 6-1 (2005 / 4 / 26 撮影)



採集地点5-2, 6-2 (2005 / 4 / 26 撮影)



図1-2 四日市港周辺(20万図 名古屋)

ただし、図中の枠内の範囲についてはその拡大図を図1-3に示した。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点4-1 (2005/4/24 撮影)



採集地点5-3, 6-5 (2005/4/24 撮影)

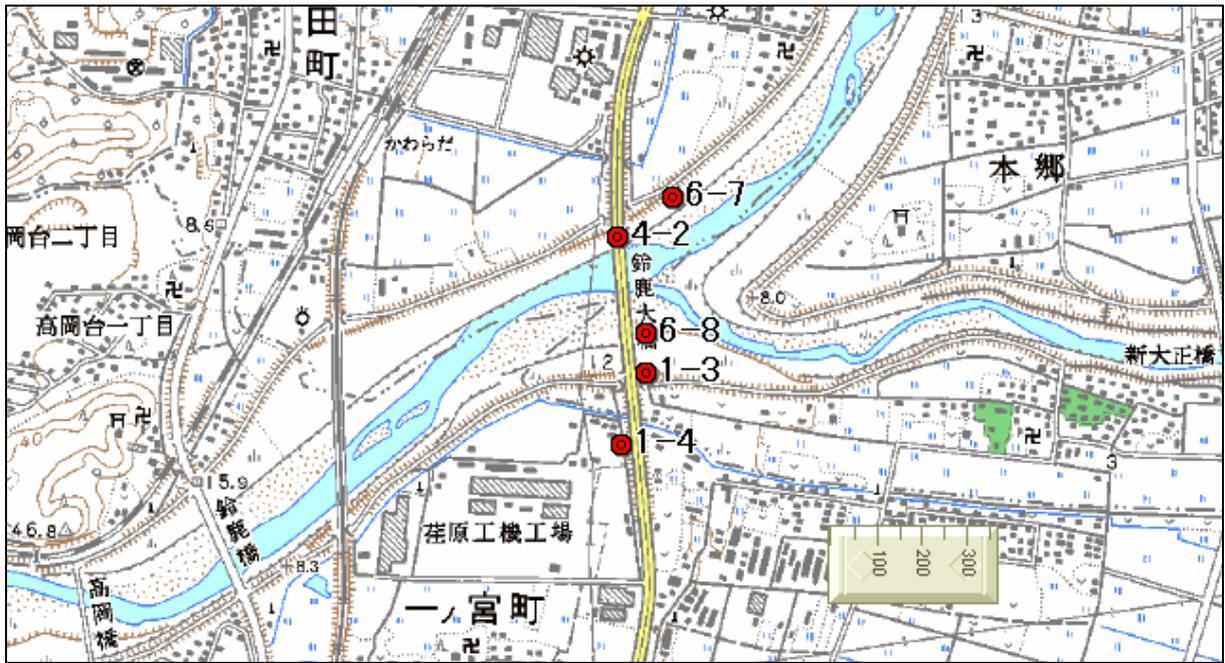


図1-3 鈴鹿大橋付近(2.5万図 鈴鹿)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点4-2 (2005/6/13 撮影)



採集地点6-8 (2005/6/13 撮影)



採集地点1-3 (2005/6/13 撮影)



採集地点1-4 (2005/6/13 撮影)

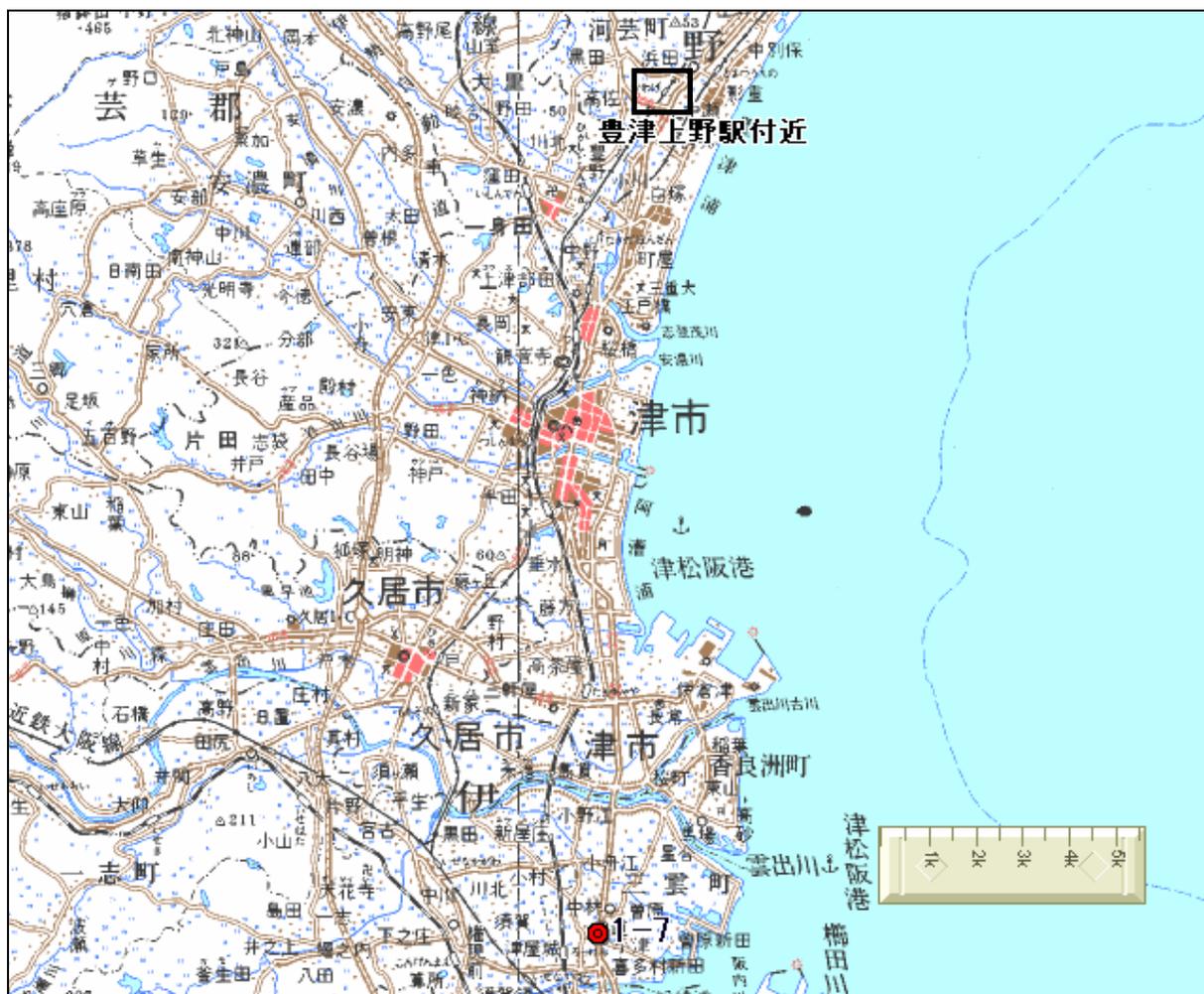


図1-4 四日市港(津市)周辺(20万図 名古屋・伊勢)

ただし、図中の枠内の範囲についてはその拡大図を図1-5に示した。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)

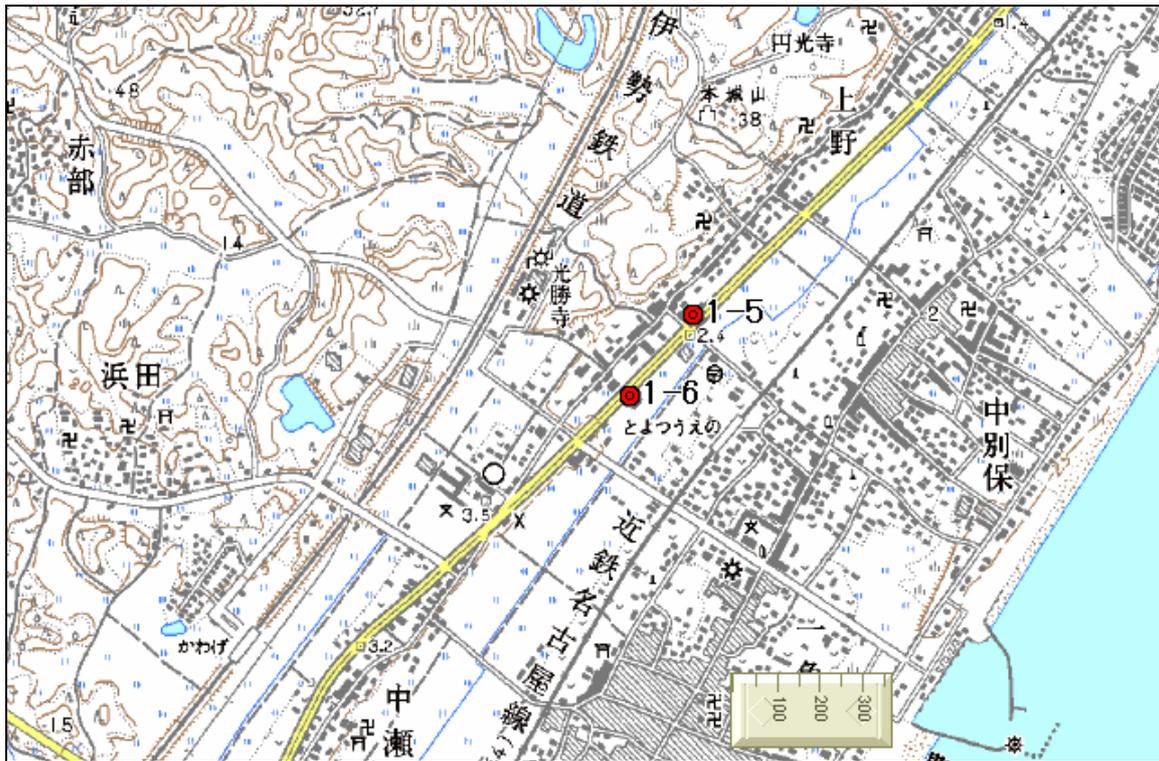


図1-5 豊津上野駅付近(2.5万図 白子)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点1-5 (2005/6/13 撮影)

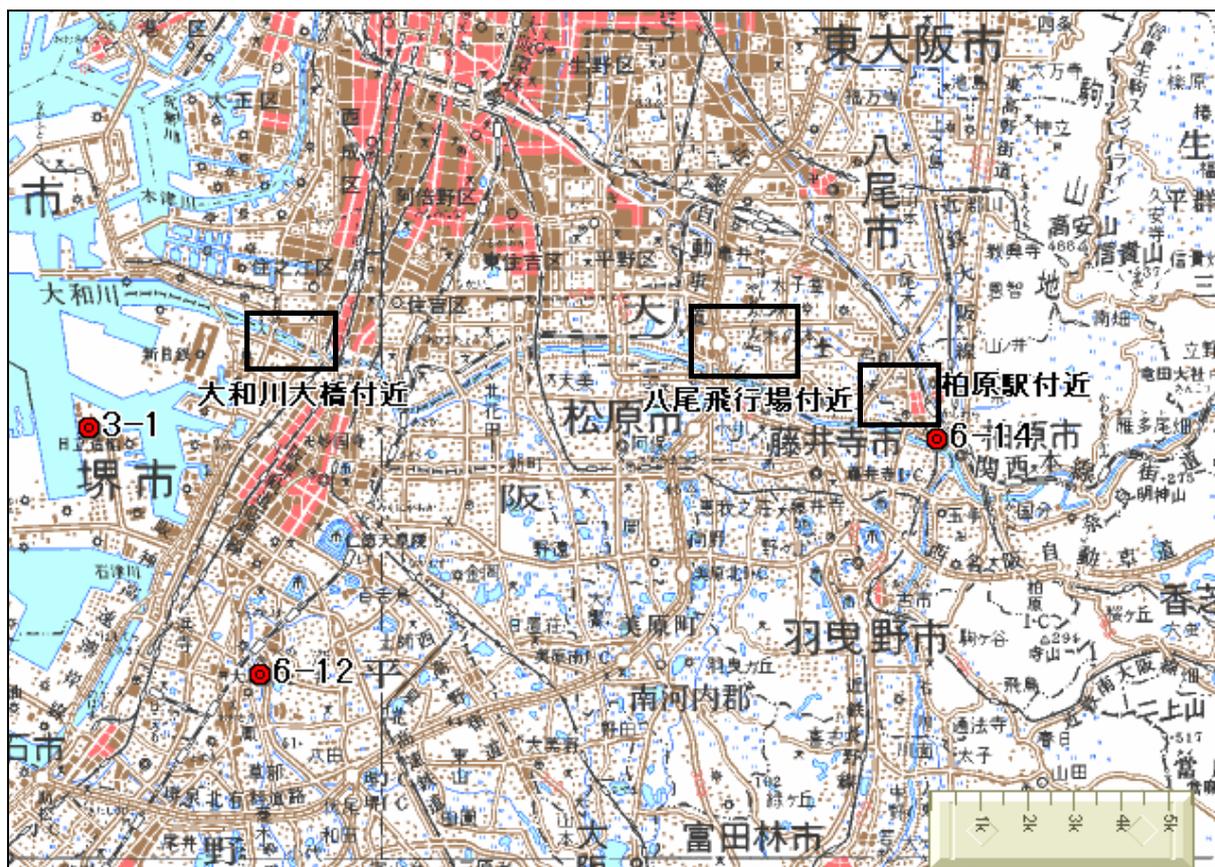


図1-6 堺港周辺(20万図 和歌山)

ただし、図中の枠内の範囲については拡大図を図1-7、図1-8及び図1-9に示した。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点3-1 (2005/5/26 撮影)



採集地点6-12 (2005/5/26 撮影)

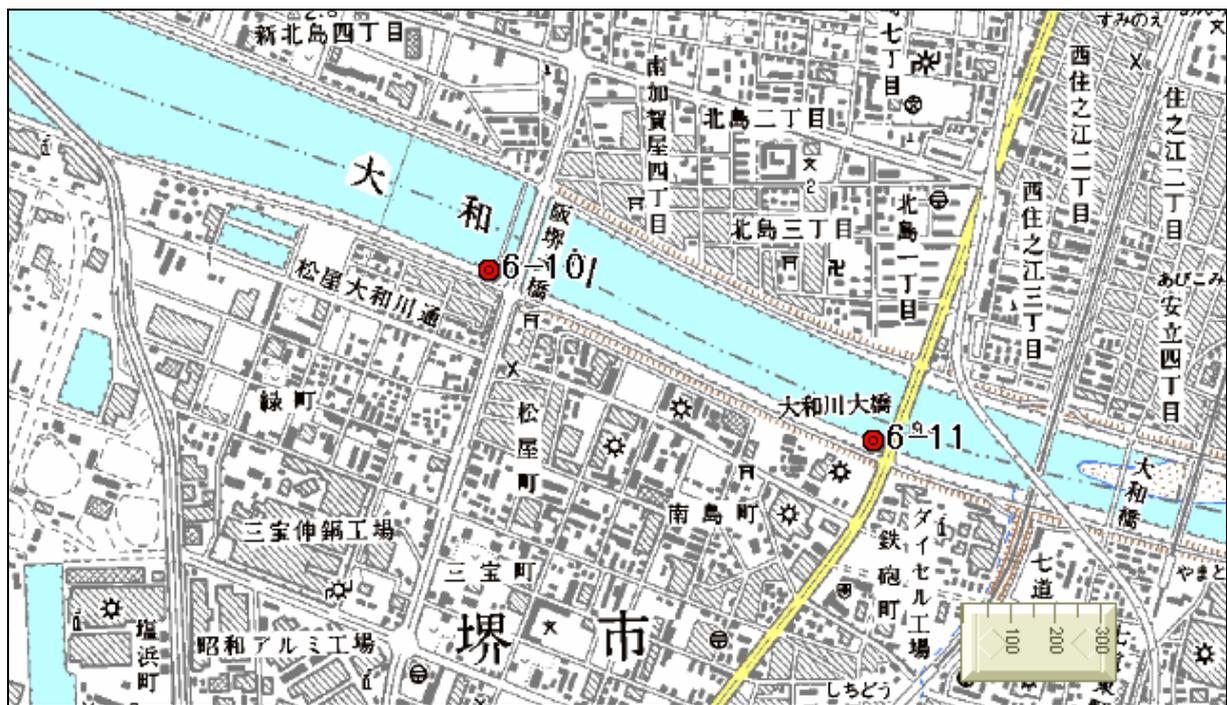


図1-7 大和川大橋付近(大阪西南部)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点6-10 (2005/5/26 撮影)



採集地点6-11 (2005/5/26 撮影)

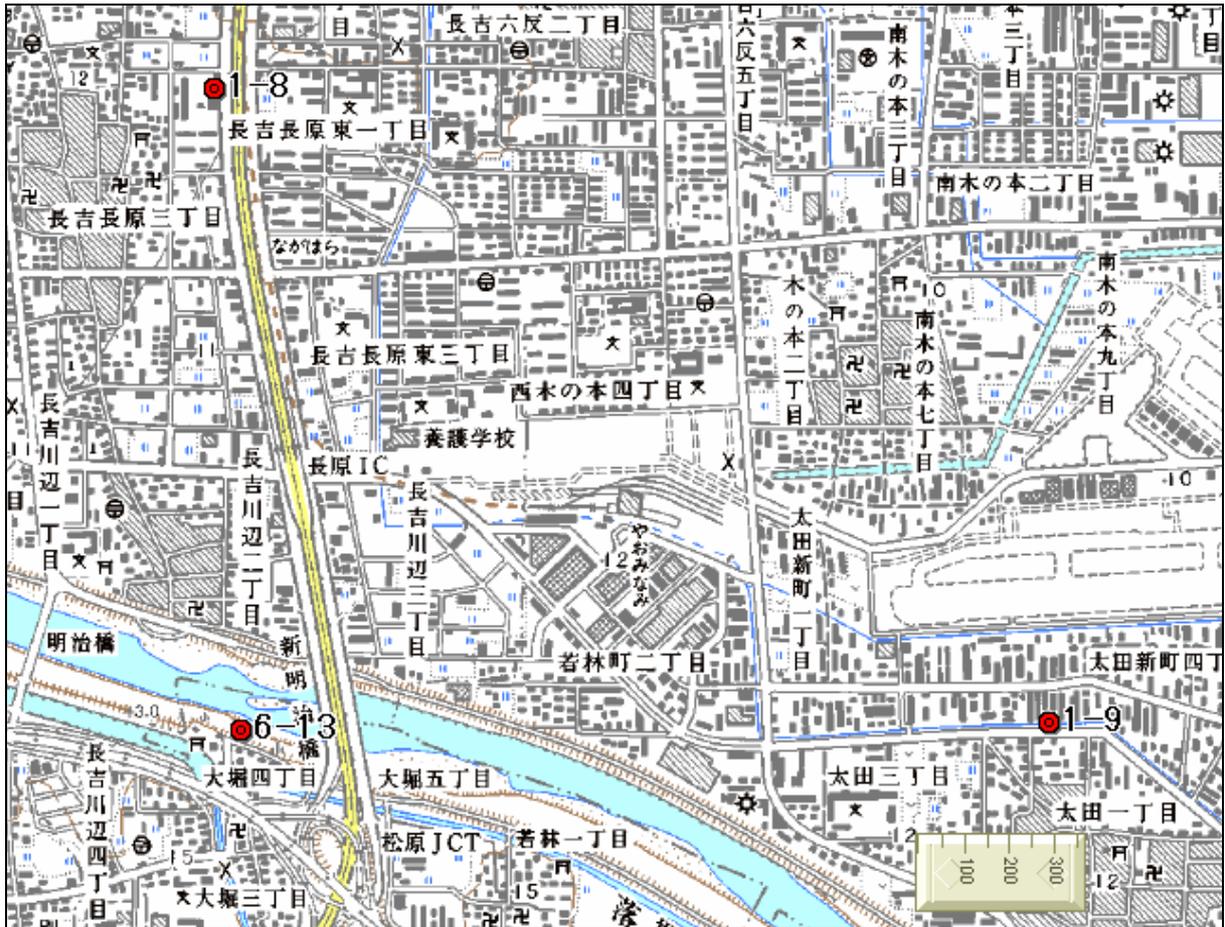


図1-8 八尾飛行場付近(2.5万図 大阪東南部)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点1-8 (2005/5/25 撮影)



採集地点6-13 (2005/5/25 撮影)



図1-9 柏原駅付近(2.5万図 大阪東南部)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点1-10 (2005/5/25 撮影)



採集地点1-11 (2005/5/25 撮影)



採集地点1-12 (2005/5/25 撮影)



図1-10 宇野港周辺(20万図 徳島)

ただし、図中の枠内の範囲については拡大図を図1-11と図1-12に示した。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点3-2 (2005/4/23 撮影)



採集地点5-5 (2005/4/23 撮影 地図は次項)



図1-11 玉野市番田付近(2.5万図 犬島)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



図1-12 玉野市南七区付近(2.5万図 八浜)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)

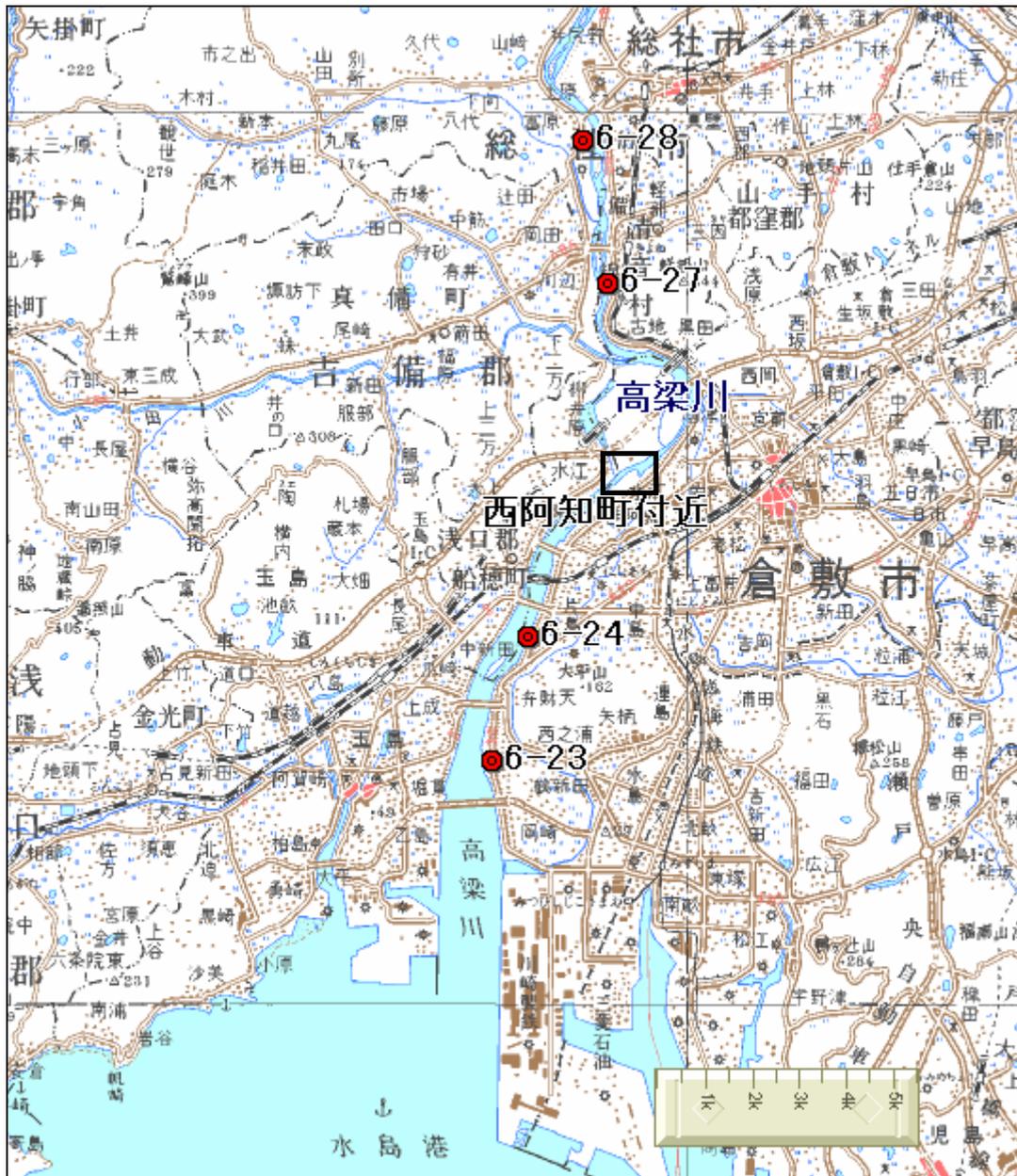


図1-13 水島港周辺(20万図 岡山&丸亀・高梁)

ただし、図中の枠内の範囲については拡大図を図1-14に示した。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)



採集地点6-28付近 (2005/4/23 撮影)



図1-14 西阿知町付近(2.5万図 箭田)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 17 総複、第 626 号)