

海洋状況表示システムで提供するシーン別データセットの検討[†]

松坂真衣^{*1}, 桂 幸納^{*2}, 藤岡ゆかり^{*2}, 田中友規^{*2}, 伊能康平^{*3}

A consideration of scene-specific data sets provided by “MDA Situational Indication Linkages”[†]

Mai MATSUSAKA^{*1}, Takanori KATSURA^{*2}, Yukari FUJIOKA^{*2},
Tomonori TANAKA^{*2}, and Kouhei INO^{*3}

Abstract

In 2016, the Headquarters for Ocean Policy decided that the Japan Coast Guard would construct an information providing system referred to as “MDA Situational Indication Linkages (MSIL)” that would contribute to the strengthening of the ability of MDA in Japan based on Marine Cadastre. Since MSIL will post more information than Marine Cadastre, we plan to develop “scene-specific data sets” that assume the use of scenes and narrow down the information. In this paper, from the questionnaire survey of Marine Cadastre and the analysis of the access log, we examined the selection of scene-specific data sets and the information items to be posted in each data set. As a result of examination, it was concluded that five scenes were selected and it is desirable to display information by setting three categories composed of the base information, the main information, and the reference information in each data set.

1 はじめに

1.1 「海洋台帳」から「海洋状況表示システム」へ

海上保安庁海洋情報部は、2012年5月にWeb-GISサービス「海洋台帳」を公開した。Web-GISとは、インターネット上で地理空間情報の表示や操作を可能にするシステムのことをいう。海洋台帳では、海底地形や、漁業権等各種法令の区画情報、海流の統計値等、100種類以上の項目を掲載しており、海洋に関する多種多様な情報の可視化と重畳表示を可能にしている (Fig. 1)。海洋台帳

は公開以降、毎年500万件程度のアクセス件数を維持しており、海洋分野におけるWeb-GISサービスとして定着してきた。

このような背景の中、近年、我が国では海洋状況把握 (Maritime Domain Awareness : MDA) の能力強化に向けた取組が進められている。MDAとは、2001年の米国同時多発テロを契機に米国で発展した概念である (勢田, 2017)。我が国においてMDAは「我が国の海洋安全保障、海上安全、自然災害対策、海洋環境保全、海洋産業振興・科学技術の発展等に資する海洋に関連する多

[†] Received September 21, 2018; Accepted November 14, 2018

* 1 技術・国際課 海洋研究室 Ocean Research Laboratory, Technology Planning and International Affairs Division

* 2 海洋情報課 海洋空間情報室 Marine Spatial Information Service Office, Oceanographic Data and Information Division

* 3 総務部 政務課 Policy and Legal Affairs Division, Administration Department

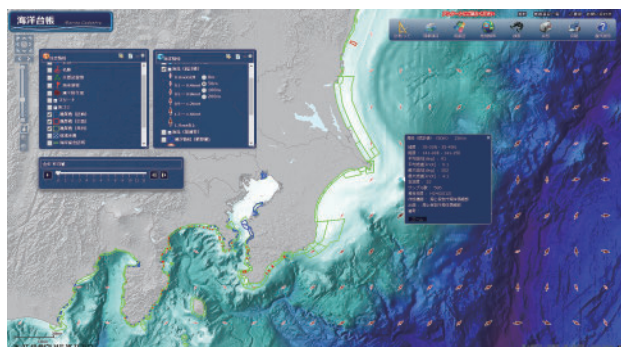


Fig. 1. Display example of various ocean information in Marine Cadastre.

図1. 海洋台帳における各種海洋情報の表示例。

様な情報を、取扱等に留意しつつ効果的な集約・共有を図り、海洋に関連する状況を効率的に把握すること」と定義されており（海洋状況把握に係る関係府省等連絡調整会議，2015），動的な情報，すなわち，リアルタイム情報も含め効率的に把握していくことを目指している。

海洋台帳は，リアルタイム情報の掲載こそないものの，海洋に関する多様な情報を集約し表示する，というコンセプトはMDAが目指すそれに近いものがある。このため，総合海洋政策本部によって，海洋台帳等を基盤として「海洋状況表示システム（MSIL：MDA Situational Indication Linkages）」を構築することが決定された（総合海洋政策本部，2016）。

1.2 海洋状況表示システムのシーン別データセット

Web-GISでは，利用者が目的に応じて複数の情報項目を選択しマップを作成する機能を持たせることが一般的であり，そのユーザーインターフェース（UI）は，直感的に操作しやすいように設計することが望ましい。検索手法が煩雑であったり，利用者が要求する情報を表示するまでのステップ数が多かったりすると，使いづらいという印象を与えてしまう。掲載する情報項目の多さは細かいニーズに対応できるメリットがある一方で，表示までのステップ数が多くなる傾向があるため，海洋台帳よりも多くの項目を掲載するMSILでは，UIの設計が非常に重要となる。

掲載する情報項目が多い場合のUIの工夫のひとつとして，利用シーンを想定し，そのシーンに沿った情報を予め絞り込んで表示する目的別マップという考え方がある。防災マップや治安情報マップ等も，掲載する情報を避難場所や事件・事故発生現場等に絞った目的別マップの一種といえる。

2017年度に構築したモックアップでUIの検討を行った結果，MSILの画面構成や操作性を考慮したうえで，特徴のあるマップを予め利用者に提示することの利点は大きいことから，MSILでは，利用者が任意に情報を選択するメインページに加え，利用目的に応じた複数の「シーン別データセット（＝目的別マップ）」を整備することとした。そこで本稿では，MSILの構築に向けて，その基盤となる海洋台帳で実施したアンケート調査とアクセスログの解析を通じ，①どの分野のシーン別データセットを整備しておくことが望ましいか，②各データセットに表示させる情報は何が適しているか，の2点について検討した結果をまとめる。

2 海洋台帳の利用実態の把握

2.1 アンケートとアクセスログの概要

海洋台帳の利用実態把握のため，2015年8月より海洋台帳のトップページ及びメインページにアンケートページへのリンクを掲載し，webアンケートを実施している。設問は，海洋台帳の利用目的（今後利用したい分野を含む。）や利用頻度の高い情報等6項目である（Table 1）。2017年8月末にアンケート様式の変更を行っているため，今回の分析では，同一様式で集計した2015年8月から2017年8月の2年間で得られた241件分の回答を対象とした。

一方，海洋台帳のアクセスログでは，利用者のIPアドレス，リクエストしたレイヤ（情報項目）及び日時を確認することができる。今回の解析では，リクエストしたレイヤが同定できた2017年8月から2018年3月を対象期間とし，海上保安庁及び海洋台帳の改修等に関わる者からのアクセ

Table 1. Items of the questionnaire on Marine Cadastre.
表1. 海洋台帳のアンケート内容.

1. 海洋台帳の利用頻度についてお聞きせ下さい。以下の項目から該当するものを1つお選び下さい。					
① 毎日使っている	② 毎週(週1回以上)使っている	③ 毎月(月1回以上)使っている	④ 数ヶ月(1回程度)使っている	⑤ 半年~1年に1回程度使っている	
⑥ 数ヶ月(1回程度)使っている	⑦ 半年~1年に1回程度使っている	⑧ 最近使っていない			
2. これまでに「海洋台帳」をご利用になられた目的(資料作成等の検討や研究を含む)、或いは今後「海洋台帳」を利用したい分野について、以下の項目から該当するものをお選び下さい。(複数回答可)					
① 海洋再生可能エネルギー	② 水産関係	③ 海洋防災	④ 海洋教育	⑤ 海洋資源開発	
⑥ 水産関係	⑦ 海洋インフラ整備	⑧ 海洋レジャー	⑨ 官公庁に対する許認可等諸届出事務に関する検討	⑩ その他	
※お選びいただいた方は具体的な利用目的についてご入力をお願いします。(200字以内)					
3. これまでに「海洋台帳」を閲覧された際、ご利用になられた情報に関して、利用頻度の多い情報を以下の中から最大10個選んで下さい。					
基本情報	海域名称	島名	空中写真	市区町村界	経緯線
社会情報	名称	天然記念物	海水浴場	養子貯留場	マリーナ
定評地	商業地(区画)	商業地(定置)	商業地(共同)	海岸保全区域	保護水面
国立公園区域	国立公園区域	海洋公園区域			
海事情報	海上保安事務所等	水路通船・航行警報	沈船(ポイント)	海底障害物(ポイント)	指定難地(ポイント)
水産関係	水産資源管理区域	網敷(定置)	網敷(定置)	指定難地(ポイント)	灯
検査関係	検査区域	埋用法適用港	埋用法適用港	埋用法適用港	埋用法適用港
船舶運航	船舶運航	船舶運航	船舶運航	船舶運航	船舶運航
インフラ情報	海上風力発電	火力発電所	海底輸送管	海底ケーブル	海上構造物
環境情報	ウミガメ産卵地	海鳥産卵地	海鳥産卵地	海鳥産卵地	海鳥産卵地
ラムサール条約湿地	ラムサール条約湿地	ラムサール条約湿地	ラムサール条約湿地	ラムサール条約湿地	ラムサール条約湿地
環境保全	環境保全	環境保全	環境保全	環境保全	環境保全
海洋情報	船舶免許情報	リアルタイム水道	リアルタイム水道	リアルタイム水道	リアルタイム水道
海洋再生可能エネルギー情報	海洋再生可能エネルギー情報	海洋再生可能エネルギー情報	海洋再生可能エネルギー情報	海洋再生可能エネルギー情報	海洋再生可能エネルギー情報
4. 今後、「海洋台帳」に追加してほしい情報があればお聞かせ下さい。(200字以内)					
5. その他「海洋台帳」に関するご意見(ご要望があればお聞かせ下さい)。(200字以内)					
6. 所属					
① 官公庁	② 独立行政法人	③ 教育関係機関(所属学生・研究員を含む)	④ 公益法人(一般・特殊含む)		
⑤ 水産・漁業関係団体	⑥ NPO法人	⑦ 民間企業	⑧ 個人		

スを除いた 15,785 件のレイヤのリクエストを対象とした。レイヤのリクエストとは、海洋台帳の「情報項目」ウィンドウから任意の項目を選択し、画面上に表示させることをいう。レイヤの表示後、画面縮尺の切り替え等を行うたびにリクエストが送られるため、以降の件数集計では、1日に同じ IP アドレスから複数回リクエストがあった場合は 1、リクエストが発生しなかった場合は 0 として計算を行っている。なお、アクセスログがあったもののリクエストが発生していない場合は、背景地図の表示や描画等の機能のみ用いていることが想定される。

アンケートは、アクセスログと比較するとサンプル数が少ないものの、設問の組合せから利用目的と利用頻度の高い情報を紐付けることができ、データセットを整備する観点から重要な資料であると考えられる。また、アクセスログは IP アドレスとリクエストしたレイヤ及び日時しか確認できないものの、サンプル数が多く、IP アドレスから利用者の所属を分類することができ、利用目的を一定程度把握できることが期待される。双方の分析結果を相互補完的に考察することで、海洋台帳の利用実態をより鮮明に把握することができ、シーン別データセットの検討に資すると考えられる。

2.2 アンケートとアクセスログの集計結果概要

アンケートの集計結果を Fig. 2 から Fig. 4 に示す。海洋台帳を月 1 回以上閲覧する利用者が 53% に達している (Fig. 2)。また、利用目的は、海洋レジャー、官公庁に対する許認可等諸届出事務に関する検討、水産関係の順に多く (Fig. 3)、利用者の所属は個人が 36%、民間企業が 34% であった (Fig. 4)。

アクセスログの IP アドレスから分類した利用者の所属を Fig. 5 に示す。海洋台帳にアクセスした利用者のうち、契約しているインターネットプロバイダが不特定多数の契約者に対して自動的に

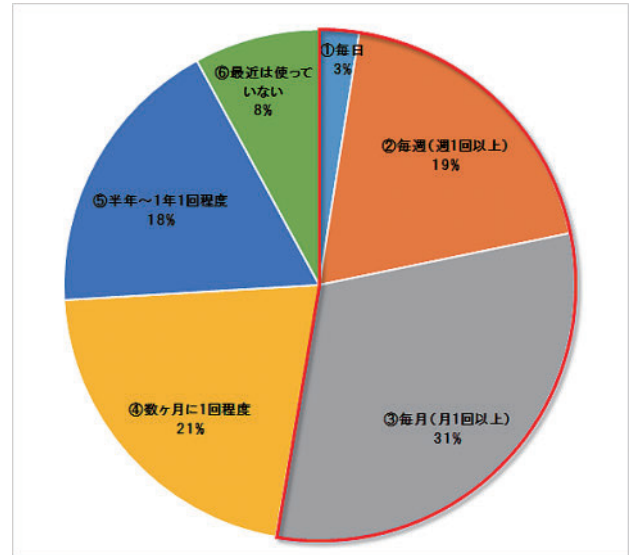


Fig. 2. Use frequency of Marine Cadastre (Based on the results of the questionnaire survey).
図 2. 海洋台帳の利用頻度 (アンケート集計結果).

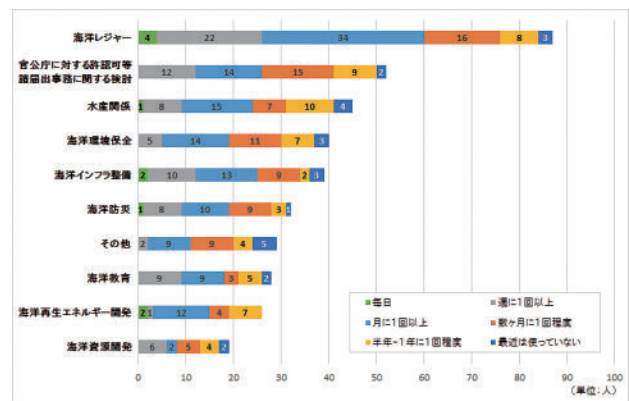


Fig. 3. Purpose for using Marine Cadastre (Based on the results of the questionnaire survey).
図 3. 海洋台帳の利用目的 (アンケート集計結果).

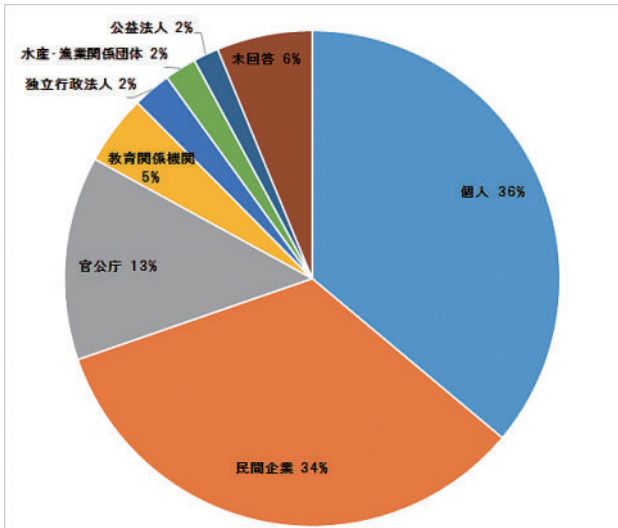


Fig. 4. Affiliation of users of Marine Cadastre (Based on the results of the questionnaire survey).
図 4. 海洋台帳の利用者の所属 (アンケート集計結果).

関, 官公庁・地方自治体, 教育機関, NPO・市民活動及び国外を除いた所属)の占める割合は全体の約48%, 個人との合計は約63%となり, アンケート結果の割合とほぼ同じ結果が得られた。

各情報項目のリクエスト数について, アンケートでは利用目的別, アクセスログでは利用者所属別にまとめた表を Table 2 及び Table 3 に示す (アクセスログでは, 利用者の所属から海洋台帳の目的を推察するため, Fig. 5 で示した所属のうち, 割合が1%以下の所属と, 業務が多岐に渡るIT企業やコンサルティングサービス等は除いた所属

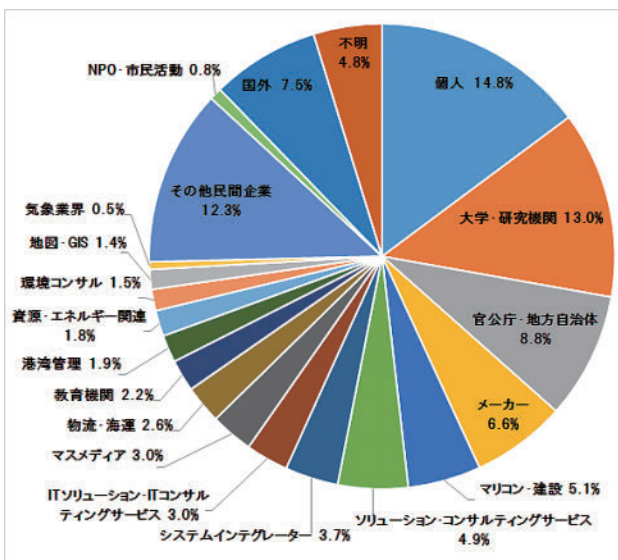


Fig. 5. Affiliations of the users of Marine Cadastre (Based on the access log total results). The proportion of each affiliation is rounded off to the second decimal place, so the total is 100.2%.
図 5. 海洋台帳の利用者の所属 (アクセスログ集計結果). 各所属の割合は小数点以下2桁目を四捨五入しているため, 合計が100.2%となっている。

Table 2. Number of requests for each information item, categorized by usage purpose (Based on the results of the questionnaire survey). The table indicates the total number of requests in descending order. Where points and lines are distinguished under the same name in the questionnaire, items are combined together. The top ten items of the number of request rankings for each purpose category are labeled with yellow, and the items from the 11th to 15th places with green.

表 2. 利用目的別で見た各情報のリクエスト数 (アンケート集計結果). 表は, 総リクエスト数の降順で表示しており, アンケートにおいて同じ名称でポイントとラインが区別されている項目はまとめている。また, 各目的でリクエスト数の多かった上位10項目を黄色, 11位から15位を緑色で着色している。

IPアドレスを割り振っている場合は利用者の所属を特定することは困難であるものの (多くは個人利用者と推測できる. 本稿では, この特定が困難な利用者を個人とみなす.), 個人と不明を除いた約80%の利用者の所属を把握することができた. その結果, 民間企業 (個人, 大学・研究機

項目		国土利用	漁業関係	海洋防災	海洋教育	海洋資源開発	水産関係	船舶	海洋防災	官公庁	計
1.44	船舶	19	15	21	14	8	24	19	35	1	204
1.45	船舶	15	16	8	13	7	15	19	19	1	100
1.46	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.47	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.48	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.49	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.50	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.51	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.52	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.53	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.54	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.55	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.56	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.57	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.58	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.59	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.60	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.61	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.62	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.63	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.64	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.65	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.66	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.67	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.68	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.69	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.70	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.71	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.72	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.73	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.74	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.75	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.76	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.77	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.78	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.79	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.80	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.81	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.82	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.83	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.84	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.85	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.86	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.87	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.88	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.89	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.90	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.91	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.92	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.93	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.94	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.95	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.96	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.97	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.98	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
1.99	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100
2.00	船舶	15	16	17	13	7	15	19	19	1	100

Table 3. Number of requests for each information item, categorized by affiliation (Based on access log total result). The table indicates the total number of requests in descending order. Where points and lines are distinguished under the same name in the questionnaire, items are combined together. The top ten items of the number of requests rankings for each affiliation category are labeled with yellow, and the items from the 11th to 15th places with green.

表3. 所属別で見た各情報のリクエスト数（アクセスログ集計結果）。表は、総リクエスト数の降順で表しており、アンケートにおいて同じ名称でポイントとラインが区別されている項目はまとめてある。また、各所属でリクエスト数の多かった上位10項目を黄色、11位から15位を緑色で着色している。

リクエスト数	項目	官公庁・地方自治	大学・研究機関	マリン・建設関係	物流・海運	教育機関	港湾管理	資源エネルギー
5725	漁業権	628	329	115	54	19	44	48
3760	航路	386	243	73	26	16	27	29
3753	沈没	377	269	65	31	11	29	31
3510	海底障害物	322	262	66	25	10	25	25
3468	島名	365	220	66	33	10	28	18
2960	等深線	323	182	53	18	3	18	18
2926	水深	313	178	57	17	4	19	19
2704	空中写真	241	170	53	23	8	28	23
2512	基礎基礎	240	145	45	25	14	21	23
2318	市区町村界	252	149	35	15	9	18	18
2132	指定地域	205	146	47	17	7	14	20
1922	水路通称・航行警報	172	150	38	13	6	9	10
1891	海底ケーブル	235	95	41	13	4	12	22
1882	船舶通航量	218	119	41	18	7	14	18
1762	定置	191	119	44	9	4	22	16
1678	保護水面	170	97	36	14	6	35	17
1662	洋湾区域	204	117	25	16	7	10	11
1570	水深(等値線)	132	89	34	11	3	13	13
1525	海域名称	150	81	19	18	5	14	13
1511	水路測量特級区域	144	108	24	14	6	8	9
1499	潮流(統計値)	135	86	23	22	4	2	10
1484	海上保安部署等	143	104	33	11	5	8	14
1438	漁業区域	162	92	18	11	3	7	7
1410	灯	169	92	21	7	7	10	15
1342	海岸保全区域	148	78	24	18	1	7	14
1279	リアルタイム水深	128	67	15	17	2	4	10
1273	米軍演習区域	134	79	26	12	8	5	9
1188	国立公園区域	124	75	21	13	2	10	13
1162	潮流(観測等)	107	71	16	14	2	4	8
1127	津別法区域	141	85	24	3	5	7	9
1105	国立公園区域	114	70	16	13	2	8	13
1084	紙類確保保全区域	114	74	20	11	6	6	5
1080	海底輸送管	135	52	22	8	4	9	9
1072	浸食危険地	103	67	17	10	3	7	15
1065	水深	102	53	12	15	2	1	9
1060	陸域公園区域	112	61	19	10	2	9	15
1052	墓場	136	64	24	7	2	8	11
1047	投棄区域	104	76	16	7	5	7	8
1013	海上構造物	129	59	17	10	3	9	8
1012	マリーナ	116	68	17	11	2	2	4
919	海水浴場	88	74	11	11	2	7	6
889	潮流推算	85	44	19	10	2	0	7
884	洋上風力発電	107	58	16	6	2	9	10
809	潮汐情報(推算値)	81	38	13	6	1	2	5
765	潮汐情報(リアルタイム)	89	31	15	7	0	1	4
742	潮干狩り場	74	50	14	3	2	2	3
739	干満	85	39	15	4	3	7	5
690	海底地殻変動情報	67	50	9	3	1	3	7
687	史跡	66	46	9	5	2	5	6
686	天然記念物	67	46	8	4	2	2	5
663	火力発電所	84	40	8	6	3	6	5
659	名勝	58	46	9	4	1	3	6
648	資源統計	66	32	7	6	2	2	6
644	海城火山口	76	45	8	3	4	2	7
593	ワシガモ産卵地	68	38	12	7	2	6	4
572	埋蔵遺物	64	34	13	5	3	7	5
557	津波防災情報図録	55	42	9	2	2	2	6
532	船舶気象通報	41	24	6	10	3	1	4
477	海獣発生地	50	28	11	6	2	5	4
467	自然環境保全地域	58	28	7	4	2	3	3
459	閉鎖性海域	55	27	11	8	2	8	4
444	生物等の脆弱性評価	45	27	9	6	0	7	2
440	湿地	51	30	8	4	2	4	2
433	哺乳類発生地	47	23	8	6	2	5	3
426	風データ	50	14	9	2	1	0	5
426	長期波浪	49	14	9	2	1	0	5
425	保護資産	49	14	9	2	1	0	5
416	鳥類発生地	51	21	7	5	1	3	2
405	ラムサール条約湿地	42	25	7	3	1	4	3
371	鳥獣保護区(国指定)	43	21	7	2	1	2	2
363	マングローブ	44	20	8	4	1	2	4
362	海岸線種別	36	24	6	3	0	2	3
197	再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ	30	14	4	4	0	3	2
196	沼	11	12	4	2	0	1	2
124	海洋エネルギーポテンシャル把握業務報告書画像	13	14	2	2	0	0	1
109	区分	18	4	0	1	0	0	2
83	区分(等値線)	5	4	2	0	0	0	0
2	表データ	1	0	0	0	0	0	0

を対象としている。) リクエスト数が上位であるものから順に情報項目を見ていくと、海洋台帳に掲載されている情報は、利用目的に関係なく共通して閲覧する情報と、特定の目的を持った利用者が特に閲覧する情報の2種類に大別されることがわかった。今回の分析では、いずれの表についても、各目的又は各所属でリクエスト数の多かった上位10項目を黄色、11位から15位を緑色で着色しているが、表の上段は横断的に着色されている一方、表の下段は着色セルが点在していることがわかる。

3 シーン別データセットの選定

アンケートでは利用目的として9分野を設定し、アクセスログでは利用者の所属から7分野を抽出した。本章では、それぞれの分野の関連性を明らかにしたうえで、本稿の目的①どの分野のシーン別データセットを整備しておくことが望ましいか、を検討するため、統計解析ソフトRを用いて行った対応分析の結果について述べる。

3.1 対応分析による分類

3.1.1 対応分析の原理

対応分析は正準相関分析の一種であり、2つ以上の離散変数内のカテゴリ間の関係を分析する手法である (Clausen, 2015)。対応分析では、Table 4に示すようなクロス表から行列それぞれのプロファイルを算出し (Table 5)、処理結果を散布図で表現することができる。散布図では、各軸に意味づけを行うことで、図上にプロットされた点同士の距離から関係の強弱を視覚的に把握し、空間的な分布の解釈を行うことができるといわれている。

Table 4. Cross table used for correspondence analysis (partial excerpt).

表4. 対応分析に用いたクロス表 (一部抜粋)。

	水深	航路	等深線	漁業権	港湾区域	津別法区域	海底障害物	再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ	合計	
海洋再生エネルギー開発	19	13	13	15	15	8	4	5	196	
海洋環境保全	21	13	16	16	16	11	9	5	229	
海洋防災	21	21	8	13	17	13	14	8	1	206
海洋教育	17	14	13	7	9	5	6	0	169	
海洋資源開発	8	7	7	8	5	5	3	2	3	107
水産関係	21	16	15	20	14	18	8	7	3	246
海洋インフラ整備	18	27	9	15	28	20	7	4	280	
海洋レジャー	61	25	43	29	11	7	9	26	0	442
官公庁に対する許認可等	27	36	9	17	30	24	27	9	4	337
合計	213	172	133	140	145	116	103	74	21	

Table 5. Colum profile and row profile calculated from the cross table (partial excerpt).

表5. クロス表から算出した行プロフィールと列プロフィール (一部抜粋).

行プロフィール	水深	航路	等深線	漁業権
海洋再生エネルギー開発	0.1	0.07	0.07	0.08
海洋環境保全	0.09	0.06	0.07	0.07
海洋防災	0.1	0.1	0.04	0.06
海洋教育	0.1	0.08	0.08	0.04
海洋資源開発	0.07	0.07	0.07	0.07
水産関係	0.09	0.07	0.06	0.08
海洋インフラ整備	0.06	0.1	0.03	0.05
海洋レジャー	0.14	0.06	0.1	0.07
官公庁に対する許認可等	0.08	0.11	0.03	0.05

列プロフィール	水深	航路	等深線	漁業権
海洋再生エネルギー開発	0.09	0.08	0.1	0.11
海洋環境保全	0.1	0.08	0.12	0.11
海洋防災	0.1	0.12	0.06	0.09
海洋教育	0.08	0.08	0.1	0.05
海洋資源開発	0.04	0.04	0.05	0.06
水産関係	0.1	0.09	0.11	0.14
海洋インフラ整備	0.08	0.16	0.07	0.11
海洋レジャー	0.29	0.15	0.32	0.21
官公庁に対する許認可等	0.13	0.21	0.07	0.12

3.1.2 対応分析の結果と分野の分類

散布図を用いて対応分析を行う際にリクエスト数の少ない項目はノイズとなるため、今回の分析では、Table 2とTable 3で示した一覧表のうち、リクエスト数が上位であった着色セルの最下段の項目よりも上段にあるすべての項目 (Table 2は「再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ」まで、Table 3は「低潮線保全区域」まで) を対象として対応分析を行った。Table 2から得られた散布図をFig. 6に、Table 3から得られた散布図をFig. 7に示す。

Fig. 6では、第一軸に着目すると、値が正の方向に海洋レジャーや海洋教育といった分野が、値が負の方向に海洋資源開発、海洋再生エネルギー開発、海洋インフラ整備等が配置されたことから、第一軸は海洋への関わり方を表していると考えることができ、値が負から正になるにつれて営利目的の関わりから個人の関わりへ変化する傾向がみられる。第二軸に着目すると、値が正の方向に保全、開発、水産分野が、負の方向にレジャー、インフラ整備、防災分野等が配置された。海洋環境保全には環境アセスメントの観点も含まれるため、第二軸は海洋への接し方を表していると考えることができ、負の値から正の値になるにつれ

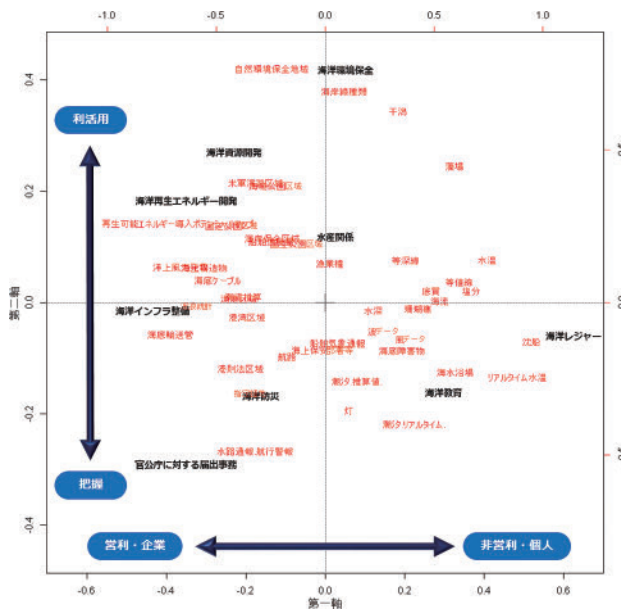


Fig. 6. Scatter diagram of correspondence analysis obtained from the questionnaire results. Black bold fonts indicate the purpose of use, whereas red fonts indicate information items.

図6. アンケート集計結果から得られた対応分析の散布図。黒太字は利用目的、赤字は情報項目を表す。

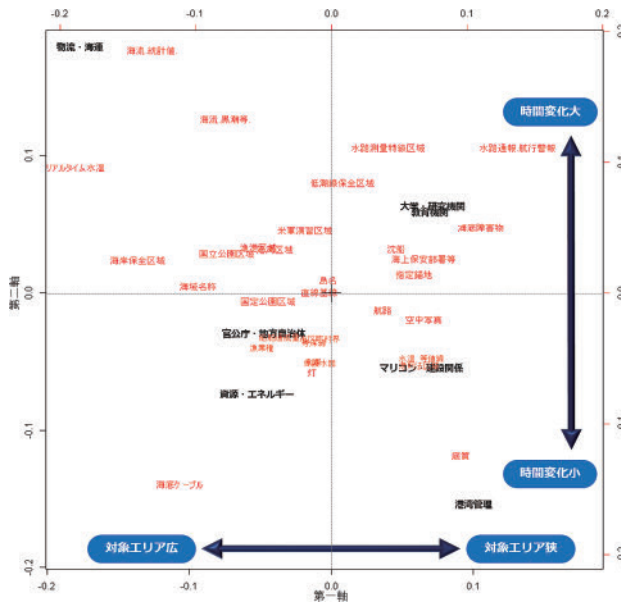


Fig. 7. Scatter diagram of correspondence analysis obtained from the access log total results. Black bold fonts indicate the purpose of use, whereas red fonts indicate information items.

図7. アクセスログ集計結果から得られた対応分析の散布図。黒太字は利用目的、赤字は情報項目を表す。

て、海洋の把握を目的とした接し方から利活用を目的とした接し方へと変化する傾向がみられる。以上の解釈から、海洋台帳の利用体系は i) 非営利で海洋の利活用を目的とする、ii) 非営利で海洋の状況把握を目的とする、iii) 営利で海洋の状況把握を目的とする、iv) 営利で海洋の利活用を目的とする、という4通りに分類することができる。

一方、Fig. 7では、第一軸に着目すると正の方向に大学・研究機関やマリコン、港湾管理といった分野が、負の方向に資源・エネルギー、物流・海運、官公庁・地方自治体が配置された。マリコンや港湾管理、また、研究等は、対象となるエリアが予め限定されており、そのエリア内に関する情報を閲覧する傾向が強いが、資源・エネルギー関連の適地選定や、海運における運行計画の策定では、エリアを絞り込むために情報を活用することが想定される。したがって、第一軸は対象とするエリアの広狭を表していると考えられる。第二軸では、正の方向に物流・海運や研究機関等、負の方向に官公庁・地方自治体、港湾管理等が配置されたが、これらの配置から軸の解釈を行うことはできなかった。しかしながら、各情報項目との位置関係から、正の方向の顕著な位置にある物流・海運は、時間変化のある海流や水温といった動的な情報を閲覧する傾向があり、対極に配置された港湾管理・開発は底質や港則法区域といった静的な情報を閲覧する傾向があることが読み取れる。このため、第二軸は情報のリアルタイム性の有無が影響を与えていることが示唆される。以上の解釈から、海洋台帳の利用者は、i) 特定のエリアにおいて時間変化が大きい情報を見るグループ、ii) 特定のエリアにおいて時間変化が小さい情報を見るグループ、iii) エリアを絞らずに時間変化が大きい情報を見るグループ、iv) エリアを絞らずに時間変化が小さい情報を見るグループ、という4通りに分類することができる。

3.2 シーン統合と選定

前節では、アンケートから利用目的の分類を、

アクセスログから所属の分類を行ったが、第2章第1節で述べたように、これらの結果を相互補完的に考察するため、以降の議論は両者の結果を統合的に考えていくものとする。

各散布図で軸から最も遠い位置に配置された分野は特徴的であるため、シーンの候補として適していると考えられる。Fig. 6の「海洋環境保全」、「海洋レジャー」及び「官公庁に対する届出事務」、Fig. 7の「物流・海運」と「港湾管理」がそれぞれにあたる。次に、散布図において近接している分野は関係が深いことから、統合してシーンの候補とすることができると考えられる。この対象となるのが、Fig. 6第二象限の「海洋資源開発」と「海洋再生エネルギー開発」分野である。この2分野は、海洋の利活用のため営利目的で海洋台帳を利用しており、「海洋開発」というキーワードでまとめることができる。

以上の整理から、MSILで整備するシーン別データセットの候補として、①海洋環境保全、②海洋レジャー、③海洋開発、④物流・海運、⑤港湾管理・インフラ整備、⑥官公庁に対する届出事務の6分野を挙げることができるが、⑥については他の5分野との並びを見た場合、各分野を実現するためのツールとして利用している意味合いが強いため、⑥を除いた5分野をシーンの候補とすることとした。

本稿では、以降に記すデータセットに関する検討についてこの5分野を対象として行うが、対応分析によって分野間の関連性を空間的に把握したことで、これらに続く候補として、配置が軸の中心に近づくものの、アンケートで回答数が多かった水産分野や、閲覧機能数の多い教育分野を加えるか、という判断が可能になったといえる。

4 シーン別データセットに掲載する情報の選定

本章では、第3章で選んだ5つのシーンに対して、本稿の目的②各データセットに表示させる情報は何が適しているか、についての検討プロセスと結果について述べる。データセットの整備にあたっては、情報項目間の関連性の強弱を把握する

ことが重要であることから、アンケートとアクセスログそれぞれの集計結果について相関の算出とクラスター解析を行った。

4.1 情報項目間の関連の強弱の把握

相関の算出には Microsoft Excel 2013 のデータ分析機能を用いた。アンケートとアクセスログそれぞれから求めた相関係数表の一部を Table 6 及び Table 7 に示す。アンケートはサンプル数が少ないため相関係数 0.4 以上を優位とし (Table 6)、アクセスログは 0.6 以上を優位として着色している (Table 7)。また、サンプル数が少ない情報同士が同時に閲覧された場合は相関が高く出しまうため、総リクエスト数が少なかった下位約 40% の項目は除き、アンケートでは総リクエスト数 10 件以上、アクセスログでは総リクエスト数 700 件以上の情報を対象とした。これらの表から、高い相関が得られた情報の組合せを Table 8 に示す。着色セルはアンケートとアクセスログいずれにおいても相関が高かった組合せであり、約半数が集計方法を問わず関係性の深い情報であることが示された。また、Table 2 及び Table 3 で示した閲覧頻度の高い情報だけでなく、例えばアクセスログ集計の「洋上風力発電」と「火力発電所」のように、一方は特定の分野で閲覧頻度が高い情報であるものの、もう一方は顕著な特徴がない情報との組合せもみられた。

Table 6. Correlation coefficient table of the questionnaire results (partial excerpt). The correlation coefficients of 0.4 or more are colored as predominant.

表 6. アンケート集計結果の相関係数表 (一部抜粋)。相関係数 0.4 以上を優位とし着色している。

Table with multiple columns listing various energy-related terms and their correlation coefficients. Cells with values 0.4 or higher are highlighted in yellow.

Table 7. Correlation coefficient table of the access log total results (partial excerpt). The correlation coefficients of 0.6 or more are colored as predominant.

表 7. アクセスログ集計結果の相関係数表 (一部抜粋)。相関係数 0.6 以上を優位とし着色している。

Table with multiple columns listing various energy-related terms and their correlation coefficients. Cells with values 0.6 or higher are highlighted in yellow.

次に、統計解析ソフト R を用いて行ったクラスター解析 (最遠隣法) の結果を Fig. 8 及び Fig. 9 に示す。クラスター解析とは、対象間の類似・非類似度に基づいて、対象を分類したり、あるいはまとめることを目的としており (田栗ほか, 2007)、分類を定量的な尺度 (距離) に基づいて行うことができる (永田ほか, 2001)。クラスター解析の結果はデンドログラム (樹形図) で表され、距離の近い対象が同じ房に分類される。Fig. 8, Fig. 9 いずれのデンドログラムにおいても、Table 8 で示した相関の高い項目同士は閲覧頻度によらず同じ房に分類されていることが示された。

4.2 データセットへの反映

第 2 章で示した Table 2 と Table 3 から、利用者が閲覧する情報は、利用目的を問わず閲覧する情報と、特定の分野の利用者が特に閲覧する情報に大別されることがわかっている。また、前節で示した相関とクラスター解析の結果から、必ずしも閲覧頻度が高い情報同士の相関が高いわけではなく、リクエスト回数は少なくとも閲覧頻度の高い情報とともに見られている情報があることがわかった。このことから、海洋台帳に掲載されている情報は、①利用目的を問わず共通して閲覧する情報、②特定の分野で閲覧頻度が高い情報、③閲

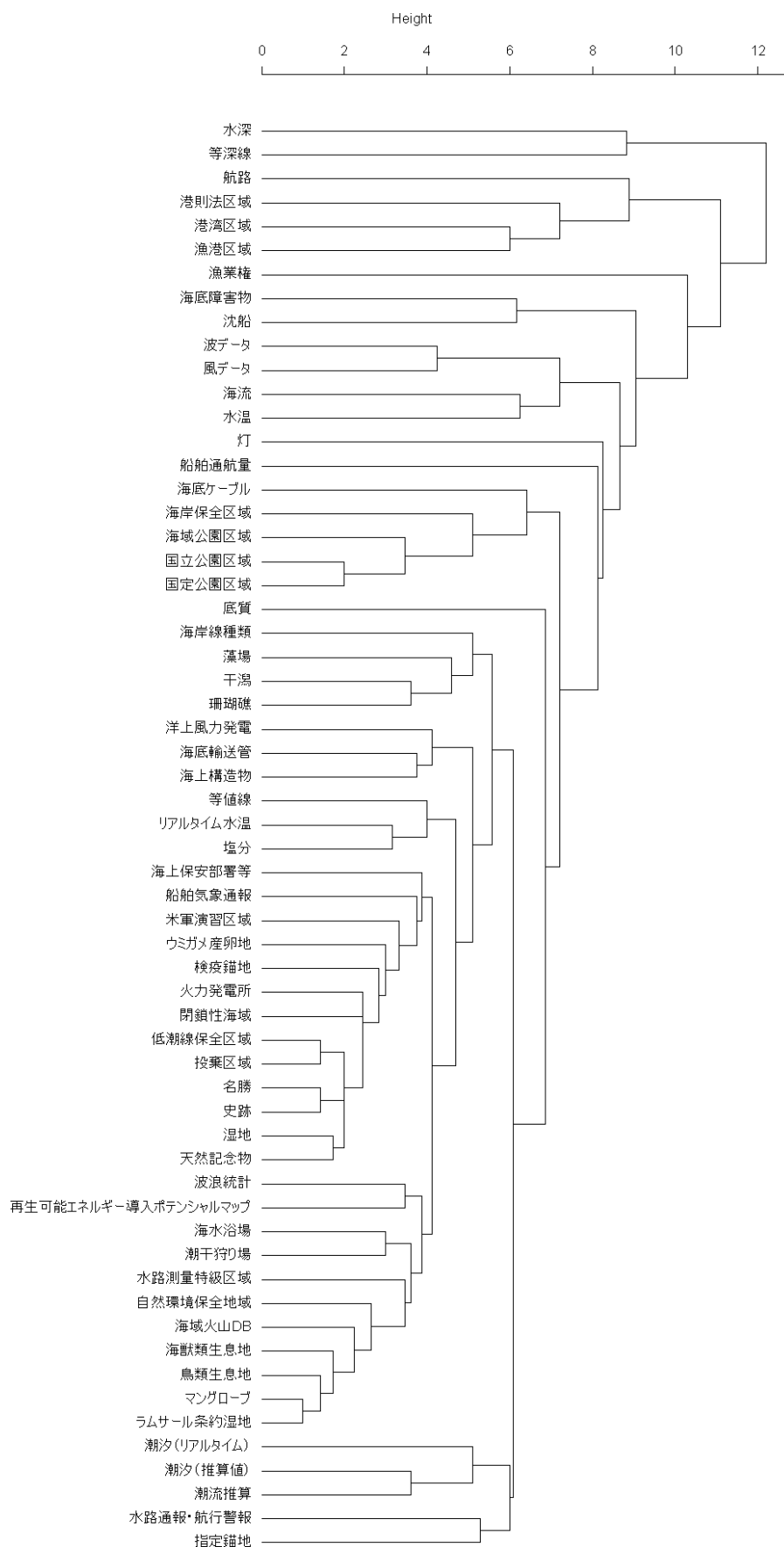


Fig. 8. Dendrogram obtained from the cluster analysis of the questionnaire results.

図 8. アンケート集計結果のクラスター解析から得られたデンドログラム。

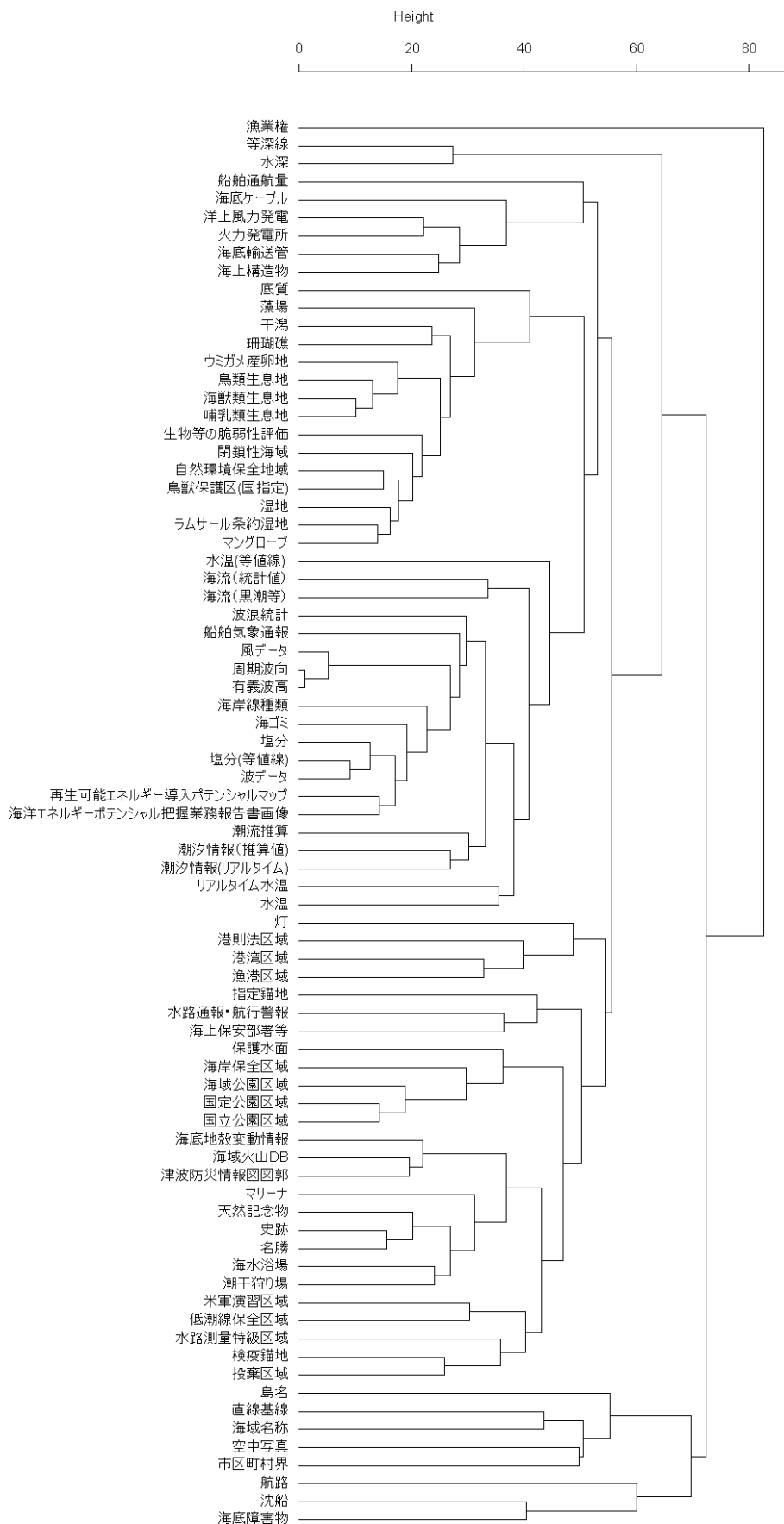


Fig. 9. Dendrogram obtained from the cluster analysis of the access log total results.

図9. アクセスログ集計結果のクラスター解析から得られたデンドログラム。

Table 8. Information combinations with higher correlation. Combinations with high correlation are indicated with colors in both the questionnaire and the access log results.

表 8. 相関の高い情報の組合せ. アンケート及びアクセスログのどちらの結果でも相関が高かった組合せを着色表示している.

アンケート		相関係数	アクセスログ		相関係数
情報項目の組み合わせ			情報項目の組み合わせ		
国立公園区域	国立公園区域	0.84	国立公園区域	国立公園区域	0.91
波データ	風データ	0.70	国立公園区域	海域公園区域	0.85
港湾区域	漁港区域	0.64	等深線	水深	0.84
潮汐(推算値)	潮流推算	0.61	国立公園区域	海域公園区域	0.83
港湾区域	港則法区域	0.60	沈船	海底障害物	0.71
指定錨地	検査錨地	0.55	海底ケーブル	海底輸送管	0.70
国立公園区域	海域公園区域	0.54	海底輸送管	海上構造物	0.69
海底ケーブル	海底輸送管	0.53	洋上風力発電	火力発電所	0.68
藻場	干潟	0.52	藻場	干潟	0.68
リアルタイム水温	塩分	0.51	検査錨地	投棄区域	0.66
海底障害物	沈船	0.49	海上構造物	火力発電所	0.64
潮汐(推算値)	潮汐(リアルタイム)	0.47	海水浴場	潮干狩り場	0.64
国立公園区域	海域公園区域	0.45	海岸保全区域	国立公園区域	0.64
航路	港則法区域	0.45	保護水面	海岸保全区域	0.63
水深	等深線	0.43	海底ケーブル	海上構造物	0.63
海底輸送管	海上構造物	0.43	海底輸送管	火力発電所	0.62
港湾区域	港則法区域	0.42	指定錨地	検査錨地	0.62
海底ケーブル	海上構造物	0.42	港湾区域	漁港区域	0.62
海流	水温	0.42	海岸保全区域	海域公園区域	0.62
航路	港湾区域	0.40	海岸保全区域	国立公園区域	0.62
			海上構造物	洋上風力発電	0.61

覧頻度は高くないが、①や②の情報と関連が強い情報の3種類に分けられると考えられる。

以上の整理から、MSILで整備するシーン別データセットでは、前述した3分類を①ベース情

Table 9. The scene-specific data set examined in this manuscript and the list of information items to be published in this paper. Items in the main information column indicated with bold fonts are the scene-specific information with little overlap to other fields.

表 9. 本稿で検討したシーン別データセットと掲載する情報項目の一覧. 主要情報欄に太字で示した項目は他の分野との重複が少ない、シーンに特化した情報である.

シーン	ベース情報	主要情報	参考情報
海洋環境保全		藻場、海岸線種類、干潟 港湾区域、漁港区域、港則法区域、海底障害物、海流、水温、海底ケーブル、海岸保全区域	珊瑚礁、沈船、リアルタイム水温、国立公園区域、国立公園区域、海域公園区域
海洋レジャー		沈船、底質、藻場 港湾区域、港則法区域、海底障害物、海流、灯波データ、水温、風データ	干潟、珊瑚礁、漁港区域、リアルタイム水温
海洋開発	水深 等深線 航路 漁業権 船舶通航量	国立公園区域、海上構造物、洋上風力発電、海域公園区域、再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ 港湾区域、漁港区域、港則法区域、波データ、風データ、海底輸送管、海底ケーブル、海岸保全区域	国立公園区域、火力発電所
物流・海運		海域名称、海流(統計値)、海岸保全区域、リアルタイム水温 沈船、海底障害物、島名、空中写真、直線基線、指定錨地	水温、海流(黒潮等)、塩分、国立公園区域、国立公園区域、海域公園区域、市区町村界、水路通報・航行警報、検査錨地
港湾管理		水温(等値線)、海域名称 沈船、海底障害物、島名、空中写真、直線基線、市区町村界、指定錨地、底質、保護水面	水路通報・航行警報、検査錨地、海岸保全区域

報、②主要情報、③参考情報として3つの情報カテゴリを設定することが望ましいと結論づけた。これまでの一連の検討プロセスから導いたシーン別データセットと、各データセットに掲載する情報を Table 9 にまとめる。

ベース情報には、Table 2 及び Table 3 いずれにおいても分野横断的に閲覧されていた情報として、水深、等深線、航路、漁業権、船舶通航量を選定した。次に、各シーンの主要情報は、Table 2 と Table 3 で着色された項目のうちベース情報以外の項目とし、特にシーンに特化している情報を2項目から5項目選定した。最後に、参考情報には、主要情報と相関が高い情報と、クラスター解析で同じ房に分類された情報を挙げた。

5 まとめと今後の課題

本稿では、海洋情報部で構築する MSIL のシーン別データセットについて、これまでに蓄積されたアンケート結果とアクセスログを元に、統計的

に整理検討することを目標とした。対応分析によるシーンの絞り込みと、相関の算出及びクラスター解析によるデータセットの検討から、MSILで整備するデータセットとして5つのシーンを選定し、各シーンにベース情報、主要情報、参考情報という情報の分類群を設けてデータセットを整備することを結論付けた。

今回の検討は、MSILの構築が海洋台帳を基盤として行われることから、海洋台帳の既存の資料を活用する形でシーン別データセットの選定を行ったが、今後MSILの運用が開始されたあかつきには、情報量がさらに増えるとともに、リアルタイム情報が加わることとなる。このため、今回検討したシーン別データセットはあくまでも運用開始時の利便性向上に資するものであることに留意しつつ、MSILにおいても適切な利用状況調査等を実施し、システム運用管理者として、より利便性の高いシステム運用のため検討を重ねていくことが重要であると考えます。

謝 辞

本稿のテーマ設定について貴重なご助言を賜りました中林国際業務室長、勢田海洋情報課長補佐、内閣府総合海洋政策推進事務局及川参事官補佐に心より御礼申し上げます。また、本稿の作成にあたり、格別のご配慮とご協力を賜りました海洋空間情報室の皆様方に心から感謝の意を表します。

文 献

- Clausen, Sten-Erik・藤本一男訳（2015）対応分析入門 原理から応用まで，オーム社，東京。
海洋状況把握に係る関係府省等連絡調整会議（2015）我が国の海況状況把握（MDA）について，13pp.，海洋状況把握に係る関係府省等連絡調整会議，東京。
永田 靖・棟近雅彦（2001）多変量解析入門，ライブラリ新数学大系，サイエンス社，東京。
勢田明大（2017）海洋状況把握（MDA）の能力強化に向けた取組と今後の活用可能性，沿岸

域学会誌，29，2-7。

総合海洋政策本部決定（2016）我が国の海洋状況把握の能力強化に向けた取組，6pp.，総合海洋政策本部，東京。

田栗正章・藤越康祝・柳井晴夫・CR ラオ（2007）やさしい統計入門，ブルーバックス，講談社，東京。

要 旨

2016年の総合海洋政策本部決定において、海洋台帳等を基盤として我が国のMDAの能力強化に資する情報システム「海洋状況表示システム（MSIL）」を構築することが決定された。MSILには海洋台帳以上に多くの情報を掲載することから、利用シーンを想定し、情報を絞り込んで表示する「シーン別データセット」を整備する予定である。本稿では、海洋台帳のアンケート調査とアクセスログの解析から、シーン別データセットと各データセットに掲載する情報項目の選定について検討を行った。検討の結果、5つのシーンを選定し、各データセットには、ベース情報、主要情報、参考情報の3つのカテゴリを設けて情報を表示させることが望ましいと結論付けた。