

日本の大学における 海洋教育科目の分野分布特性

DISTRIBUTIONAL CHARACTERISTICS OF SCIENTIFIC FIELDS OF THE
CURRICULUMS FOR MARINE EDUCATION IN THE UNIVERSITIES OF JAPAN

赤見朋晃¹・和田理恵²・清野聡子³・濱田隆士⁴
Tomoaki AKAMI, Rie WADA, Satoquo SEINO and Takashi HAMADA

¹ 東京大学教養学部基礎科学科第二 学生 (〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1)

² 東京大学大学院 総合文化研究科 広域システム科学系 院生 (同上)

³ 正会員 農修 東京大学大学院 総合文化研究科 広域システム科学系 助手 (同上)

⁴ 理博 放送大学 (〒261-8586 千葉県千葉市美浜区若葉 2-11)

Education curriculums drawn by Japanese universities were surveyed. Curriculums for undergraduate and graduate (46 courses containing marine education program) were investigated. The list of courses comprises 1857 items. Three parameters such as natural sciences / others, artificial item / natural, and application / principle are adopted, and then classified into 8 quadrants of 3D distribution. With overview and comparison of these 8 quadrants, tendencies of curriculum clusters characteristics in each university were revealed.

Key Words : Marine education, university, curriculum, cluster, 3D distribution

1. まえがき

海洋開発や海洋利用に関する人材の養成を目的とした教育においては、海洋に関する広い分野がカバーされている必要がある。現在、わが国をめぐる海岸や海洋では、環境問題や多様な価値観に応じた計画作成などが求められており、総合的視野や知識をもった人材が求められている。日本の海洋教育では、工学・自然科学系が中心で、理科系偏重の傾向がある。しかし、現実社会では、人文社会学系の諸科学、法律経済学も含めた文科系、さらに芸術系の考え方が必要とされている。また学問分野として一部の分野に偏りがあるのは本来的ではない。

海洋教育のあり方が検討される際、現行のプログラムの正確な状況が把握されている必要がある。例えば、正規の学部・学科の創設や既存の組織の改革などの場合である。さらに、社会人としてこれらの教育を受けた人材の発展性の模索も急務となっている。

本研究では、日本の大学教育のカリキュラム調査より、まずは海洋教育科目を整理する手法を構築し、それにより分野分布を調べ、理想的な海洋教育には具体的にどの部分の空白が埋められるべきであるか等の検討を試みた。

2. 研究方法

(1) 調査方法

調査対象としては、全国から海洋教育に重点を置いている大学(院)・学部・学科、合計 46 課程(表-1)を選び、授業要項などのカリキュラム資料を収集した。その他にも国内には海洋教育を実施している大学が多く存在するが、本研究の目的は網羅的把握ではなく、いくつかの大学のカリキュラムの現状を捉えることで、日本の海洋教育が持つ傾向を探っていくという試行を行うことであり、方法論の確立的意味が大きい。ため、代表的な学部、学科を例として分析した。

(2) 分析方法

開設はしていても履修しなくてもよい(つまり選択制等となっている)場合が多いため、他学部聴講などを除いた正規のカリキュラム上で、その学部を卒業した学生が履修した可能性のある全科目名をリストアップし(計 1857 科目)、それに対して分析を行った。

科目名から内容を推測し、以下の方法で整理した。科目名からのみでは内容を推測するのが困難なものに関しては資料に戻り授業内容を確認した。

表-1：調査大学（院）、学部、学科名リスト

調査学部

東海大学海洋学部	海洋工学科
	海洋土木工学科
	海洋資源学科
	水産学科 水産資源開発課程
	水産学科 増殖課程
	マリンデザイン工学科
	海洋科学科
東海大学大学院	航海工学科
	海洋工学専攻
	水産学専攻
	海洋科学専攻
東京商船大学	海洋生物科学専攻(修士)
	商船システム工学 航海学コース
	商船システム工学 機関学コース
	流通情報工学
	交通電子機械工学
東京商船大学大学院	商船システム工学専攻(修士)
	流通情報工学専攻(修士)
	交通電子機械工学専攻(修士)
	交通システム工学専攻(博士)
	海洋情報システム工学専攻(博士)
東京水産大学	食品生産学科
	資源管理学科
	資源育成学科
	海洋生産学科
	海洋環境学科
東京水産大学大学院	海洋生産学専攻(修士)
	資源育成学専攻(修士)
	資源管理学専攻(修士)
	食品生産学専攻(修士)
	教養学部広域科学科
東京大学	広域システム分科
	理学部地球惑星物理学科
	理学部地学科地質学・鉱物学
	理学部地学科地理学
	工学部船舶海洋工学科船舶工学
	工学部船舶海洋工学科海洋工学
	農学部水圏生命科学
	農学部水圏環境科学
	農学部水圏生産科学
	総合文化研究科広域科学専攻
	広域システム科学系
	理学系研究科地球惑星物理学専攻
	理学系研究科地質学専攻
	理学系研究科鉱物学専攻
	理学系研究科地理学専攻
東京大学大学院	工学系研究科環境海洋工学専攻
	農学生命科学研究科
	水圏生物科学専攻

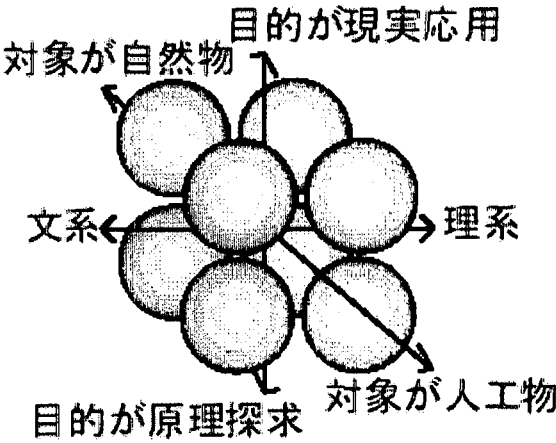


図-1：3軸配置の概念図

上、平面上に科目が自動的に分配されることになる。この空間内での分布を見ることで、視覚的に、各学部の分野特性を捉えることができる（図-1）。

パラメータとしては①理系／文系、②人工／自然、③応用／原理という3種類を考えた。①は授業の中で最終的に修得しようとしているテーマにより理系と文系に分類した。例えば社会科学は文系とするが、社会統計学は社会科学を理解するための手段としての統計学を修得することを目的としていると考えて、理系とした。②は取り扱う対象が人工物か自然物かによって分類した。例えば語学や法学、船舶工学などは人工物を対象としているとし、生物学、鉱物学などは自然物を対象としているとする。人間行動学など人間について扱ったものでも、人間が作り出したものではなく人間自体を扱っている場合には自然物対象とした。③は各研究分野が最終的に現実社会に応用していくことを目的とするか、それとも原理を追究することを目的とするかで分類した。例えば、工学、水産資源学、語学などは現実応用、数学、生物学などは原理探求とした。

パラメータとしてこの3つを選択したのは、この3つが比較的恣意性を排除して判断しやすい内容であり、また現存する科目が適度にばらつく尺度であること、学問の存在意義を考えた時、偏りすぎることなく広く分布すべき尺度であると言えることなどが理由として挙げられる。

3. 結果

(1) 全体を通して

各学部学科、大学院について各象限に分配された科目数の割合を図-2に示す。全体的に見て、象限に分布する科目数にかなりのばらつきが生じた。G「文系・自然・応用」という象限には特に科目数が少なく、A「理系・人工・応用」、D「理系・自然・原理」の2つの象限において、特に科目数が多かった。A「理系・人工・応用」の象限には水産学系、工学系の

(3) 3パラメータを利用して整理

科目の整理体系として、2つの相対する極性を持つ3つのパラメータを設定し、それらの組み合わせによって各科目を該当分野に分配するという方法を最終的に採った。3つのパラメータを、3次元空間を表す3軸と捉えることにより、8象限と原点、軸

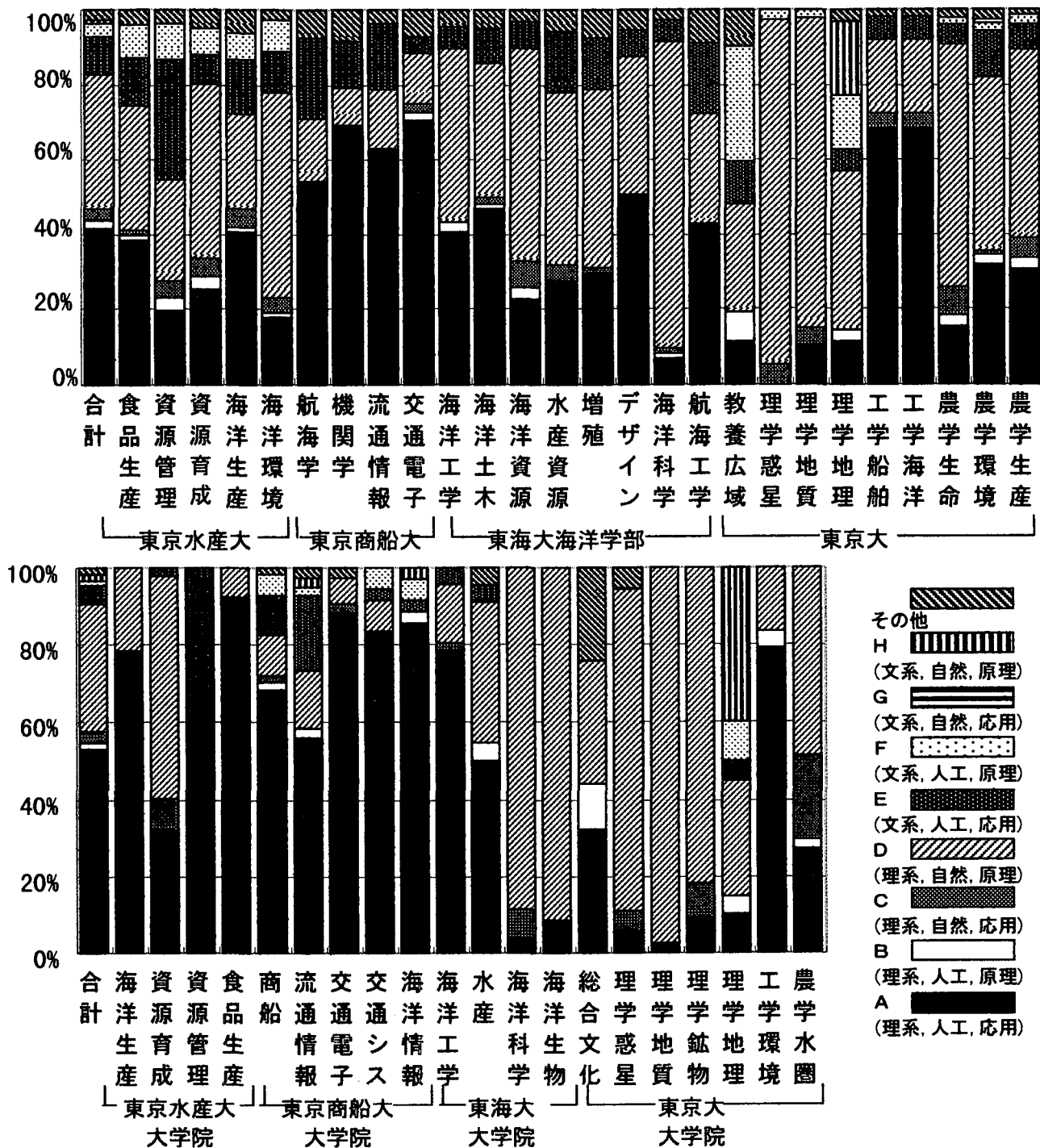


図-2：学部、大学院の科目分野分布特性

科目が、D「理系・自然・原理」の象限には生物学、物理学、化学、地学系の科目が主に分類された。

(2) 結果の分析例

本研究は日本の海洋教育の特性を検討する手段として、3 軸を利用し視覚的に科目を分類する方法を提唱することが第一の目的である。よってここではその分類方法についての検討を主に行い、分類の結果として表れた教育内容の分布についての言及は主目的とはしないが、今後の汎用のための一例として分

類の結果記述可能となった事柄について言及したい。

図-3 に、東京大内の特徴的な 3 学科の、学部前期課程、学部後期課程、大学院課程のカリキュラムを、本研究の方法において視覚化したものを提示する。これにより、縦方向の比較では、学部前期から大学院に進むにつれ、総合性が減少し専門性が増加している一般傾向が表現された。学部前期においてはどの学科も似通ったカリキュラムを設置しているが（東京大の前期課程においては、全学部共通の科目が多い）、学部後期、大学院に進むにつれて学科

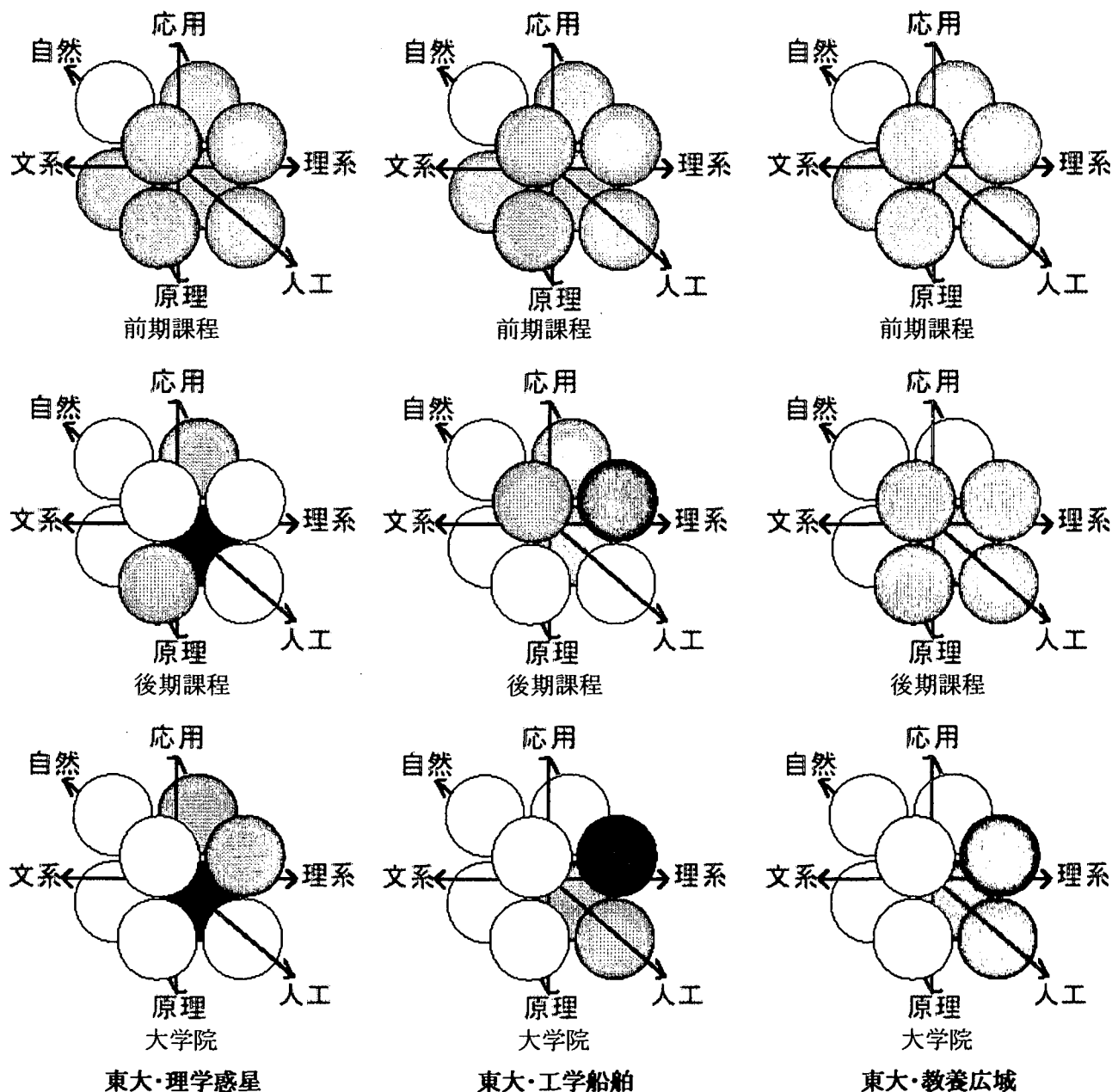


図-3：東京大学3課程における科目分布
各課程において、ある象限に分類させる科目の割合をその象限に浮かぶ球の濃度で表す

の特性が表れるようになった。

また、横方向の比較（学科間の比較）では、例として挙げた東京大・惑星地球ではD「理系・自然・原理」に偏向する傾向が見られた。この様な傾向は、東京大・理学地理や東京大・農学生命、東海大・海洋科学、東海大・海洋資源、東京水産大・海洋環境などにも見られた。もう一つの大きな傾向として、例に挙げた東京大・工学船舶の様にA「理系・人工・応用」への偏向が見られた。この様な傾向は、東京大・工学海洋、東京商船大全部、東海大・航海工学、東京水産大・海洋生産などにも見られた。これらに加え、双方の傾向が同時に見られる様な学科も、東京大・農学生産、東京大・農学環境、東海大・海洋工学、東海大・増殖、東海大・水産資源、東海大・海洋土木、東海大・デザイン、東京水産大・食品生産などに見ら

れた。この3つの傾向を総合すると、理系に偏向していること、対象が自然物であれば原理の探求、人工物であれば現実への応用を目的とするといった傾向が見られる。

また、この様な3つの傾向の他に、例として挙げた東京大・教養広域や、東京大・理学地理、東京水産大・資源管理においては、典型的なD「理系・自然・原理」、A「理系・人工・応用」以外の科目もかなり存在し、より総合的なカリキュラムが採られていることが分かった。

4. 考察

(1) 学問分野名の階層構造

分析初期段階では科目名が非常に多いため、類似

した内容であろうと推測されるもの、またあまりに細かい内容のものは一つの科目としてまとめることを試みた。しかし、全科目リストには、様々な階層の科目名が含まれており（例えば、水産学と水産動物資源学が列記されている）、このような科目をまとめてしまうとすると、包含関係上大きい方へとまとめてしまうことになり、科目の多様性が活かされないこと、複数の包含関係のどちらにまとめるかが問題になること（水産動物資源学は水産学と動物資源学のどちらに含まれるかという問題）など、様々な問題が生じた。また、この様な問題に対処する過程で恣意性も強くなってしまったため、最終的には本研究では科目をまとめるという作業は排除し、数が多いが全科目をそのまま扱うこととした。

しかし、類似した科目をまとめるという作業の際に、科目名の階層構造の存在が示唆されたことは重要な意味を持つ。例えば、実際に全科目リストには「海洋微生物生態学」という授業科目がある。これは3つの情報（つまり「海洋」、「微生物」、「生態学」）を含んでおり、包含関係上は「海洋学」「微生物学」「生態学」に含まれると同時に「海洋微生物学」「海洋生態学」「微生物生態学」にも含まれることになる。この様に科目名は、対象物（この場合は生物の分類群）や生息地、分析手法、目的などの各方面より細分化が可能のため、この様な複雑な階層構造が生じる。今後、本研究の様な分野整理学においては、この様な階層構造を踏まえ、整合性のある分析を目指して行かなければならないだろう。

(2) 3パラメータによる分類と

意味を持つ分野群による分類

分類の方法としては、今回は、3パラメータに意味を与え、科目の性質から各パラメータに対して極性を与えて自動的に立体的に分布する方法を採用したが、試行過程においては、類似した科目を集めていくことで、比較的科目数の揃った、意味を持った分野群にまとめていくという方法も採った。結果として「数学・物理」、「化学」、「生物」、「地学・海洋」、「技術・工学」、「社会・経済」、「芸術」、「実技・語学」の8つの分野に分類することができた。

前者のメリットは、恣意性をなるべく排除し、自動的に分類することができる点、分野間の科目数にばらつきが見られる点であり、後者のメリットは、各分野の意味がはっきりしている点、各分野内の科目数が比較的揃う点である。本研究の目的は、現行の海洋教育カリキュラムの偏りを、分野を整理することによって明らかにすることであるため、前者の方法を採った。

例を挙げて説明すると、例えば3パラメータによる分析結果から、海洋教育の理系科目への偏向が認められたが、意味を持たせた分類方法では、そもそも科目名に文系科目が少ないため、文系の内容をまとめた分野の数自体が少なくなり、結果として偏りを客観的に見て取ることは困難であった。それに対し3パラメータによる分類では、分類された科目数

として偏りが明らかとなった。

(3) 3パラメータの取り方について

本研究では、①理系／文系、②人工／自然、③応用／原理という3つのパラメータを取ったが、それによって分類された各分野の該当科目数には、設置科目の8割程を占める大きな分野がある反面、まったく該当科目のない分野が発生するなど、かなりのばらつきが見られた。現行カリキュラムの傾向を見るという本研究の目的にとっては、このような偏りは示唆に富んでいるが、あまりに偏りの多いパラメータを選ぶことは、分析自体を無意味にしかねない。今回この3パラメータを選択した趣旨は前に述べたが、他にも基礎か応用か、など、様々なパラメータが考えられる。

今後パラメータの選択に関しては、分析の目的が何であるかを踏まえて十分な検討が必要だと思われる。

(4) 単なる分類を越えて

本研究では各パラメータに対して、極性として単純に＋、－と原点の3カテゴリーしか与えていないが、今後は5段階評価や、さらに細かいカテゴリーでの評価をしていくことも興味深い。3パラメータに対してそれぞれ値を与えることで、3次元空間上に座評点として各科目を配置し、より視覚的に分析することも可能だろう。

(5) 新しい海洋・海岸工学教育にむけて

上記のような作業を通じて、完全に網羅はしていないが、日本の大学での海洋教育の分野の分布特性が把握された。この特性が社会に輩出される人材の指向性も規定されていると考えられる。そこから判断すると、現実の日本の海洋関係の現場で現在発生していながら解決されない、あるいは、今後発生するであろう問題に対して、これらの人材が対応可能かどうかを予想することも可能であろう。さらに、卒業・修了後のオン・ジョブ・トレーニングで、大学教育でカバーできなかった部分を補う場合の参考資料とすることも可能であろう。

例えば、海洋・海岸工学分野では、新しい海洋・海岸保全の考え方に対応できる人材の確保が急務である。海岸保全の計画立案や実行にあたって、将来的には環境や住民参加といった概念が強く必要とされることは確実である。その場合に、基本的な、海岸に関する専門知識と経験を持ちつつ、従来型のエンジニアの枠を超えた個性と専門領域をもった人材が必要となると予想される。例えば、合意形成を行いつつ、周辺住民が満足するデザインをもち、景観にもマッチし、さらに環境保全的にも本当に機能する海岸構造物を設計する場合には、新しいタイプのエンジニアが求められるであろう。個人にすべての要素を求めるのであれば、プロジェクトチームを組織する際に、どういった教育背景の人に参加してもらうかが重要になってくる。その場合に、現状の

教育プログラムのままでは、いわゆる理科系の他分野、文科系、芸術系の分野の知識や考えをもった人材が明らかに不足してしまうことが予想される。

問題解決を指向する工学分野においては、現在他分野とみなしている部分を取り込み、新しい枠組のもとでの発展が期待される。過渡期にあると思われる海洋・海岸工学に要求される方向性を検討する場合、本研究のような現状の教育プログラムの分析を徹底することが重要であると考えられる。

5. 今後の課題

(1) 国内の調査対象の充実

本研究においては、このような分析において先行する研究例もないことから、試行錯誤を重ね、方法論の確立を念頭において分析を行ったため、国内の海洋教育を実施している大学について、数例を取り上げて分析するに留まった。しかし今後は、さらに大学数を増やし、日本の海洋教育全体について、網羅的な整理を行うことが望まれる。

(2) 海外の海洋教育との比較検討への展開

現段階では、試みとして米国における数大学のカリキュラム資料を収集し分析を試みているが、科目名の設定や分野体系が必ずしも共通でなく、本研究の分析方法を基にしながらも、各国独自の歴史、文化、教育システムに基づいた方法を再検討する必要がある。

(3) 海洋教育の発展性

以上の解析結果から、日本の海洋教育は、分野としてバランスがとれているかどうかを再検討する必

要があると考えられる。教育や対応する学問の理念と、社会が要求する要素を擦りあわせること、全体性を重んじるか（ジェネラリスト養成）、特化するか（スペシャリスト養成）の、学科の特色が見えるようなカリキュラム構成も必要であろう。この研究結果は、ありうべき教育システムの検討材料となろう。実際に、社会が海洋教育に要求しているのは、ジェネラリストでもあるスペシャリストと思われるが、その養成システムは構築可能なのであろうか。

謝辞：本研究に際し、各大学よりカリキュラムの資料提供をいただいた。また、(財)日本科学協会による「超領域科学としての海洋研究」プロジェクトのデータを使用させていただきました。ここに謝意を表します。

付録

出典：東海大学 海洋学部 授業要覧（1998 年度）、大学院要項（1998 年度）、東京商船大学 履修案内及び講義要目（平成 10 年度）、大学院授業概要（平成 10 年度）、東京水産大学 授業シラバス（平成 10 年度）、大学院要項（平成 10 年度）、東京大学 教養学部前期課程 科目一覧（平成 10 年度）、教養学部便覧（後期課程）（平成 10 年 4 月）、理学部 学部授業時間表 附 授業科目内容一覧（平成 10 年度）、工学部便覧（平成 10 年 4 月）、農学部 講義概要（平成 10 年度）、大学院便覧（平成 10 年度）、理学系研究科 大学院授業時間表 附 科目内容一覧（平成 10 年度）、大学院 農学生命科学研究科便覧（平成 10 年度）

（1999. 4. 19 受付）