

## 九州共立大学総合研究所紀要

2017年3月

Journal of Kyushu Kyoritsu University Research Institute

第10号

## 目 次

## 【 審査付論文 】

救護施設利用者の自立支援を高める学習活動基礎研究	藤 淵 明宏	1
幼児の社会的認知発達と他者理解課題	小沢日美子	11

## 【 研究論文 】

阿蘇農耕景観とそのマネジメント	横 川 洋	19
EDLCの充電電圧で動作するペットボトルウインドカーの教材開発	山 口 静夫	31
社会福祉施設におけるボランティア活動活性化の研究	藤 淵 明宏	35
中性原子・分子スパッタ法によるガラスおよび樹脂表面ナノ段差パターンの形成	生 地 文也、三浦 栄次	45
反対荷電イオン性ミセルの混合によるラメラ膜の形成機構Ⅲ — ベシクルの破裂からラメラ膜の形成 —	長 井 達三、佐々木茂男	51
絵本『くまとやまねこ』試論	白 瀬 浩司	59
アブダクションの論理と戦略形成 — 「仮説としての戦略観」とその実践 —	石 坂 庸祐	65
北九州空港島周辺海域と曽根干潟における自然環境特性	小 島 治幸、原 喜則、平山 直樹、 清 水 敬司	75
大学の研究・教育資源を活用した地域住民の健康づくりに関する研究 ～「介護予防・生きがいがづくり支援システム」の開発と実施～	古 市 勝也、ブストス・ナサリオ、 山 下 洋平、篠原 純司、浜田 雄介、 花 田 道子	85
スポーツ施設の法的責任	大 谷 美咲、森江由美子	95
幼稚園における保育技術の客観化・共有化	永 利 陽一	103

# 救護施設利用者の自立支援を高める学習活動基礎研究

藤渕 明宏

九州共立大学総合研究所 客員研究員 救護施設ひびき園 指導員

## Basic Research of "Learning Activity" to Promote the Independence Support for People Using "Relief Facility"

Akihiro FUJIBUCHI

### Abstract

I announced "Study of 'Learning Activity' to Promote the Learning Participation for People Using 'Relief Facility'" last year in "Journal of Kyushu Kyouritsu University Research Center No.8 March 2015". This study in No. 10 focused on "the independence support" of the user still more. In this study, I want to inspect whether users judged the learning activity to help the life after the exit.

The learning activity treated material to the learning for social lives.

As a result, most of users say that this learning activity is helpful after an exit.

*Keywords: Relief Facility, Learning Activity, User, Independence Support, Helpful after an Exit, Three R's*

## 1. 研究の前提

### 1.1 救護施設の就労支援

平成27年4月、生活困窮者自立支援法が施行され、現在、全国救護施設協議会（以下「全救協」という）をはじめ、全国で様々な施設等で250のモデル事業が展開されている。何より生活保護受給者、生活困窮者への支援体制が強化されていく中で、とくに就労支援は生活の樹立だけでなく、自己実現や社会参加にも繋がり、中間的就労（表-1）の場合などの確保が大変急がれている<sup>5)</sup>。

救護施設あるいは保護施設が、今までどれだけ重要な役割を担ってきたか、これからどうあるべきか。また今後施設として利用者のためにどう働きかけていくのか、支援していくのかということが問われる時期ではないかと思う<sup>6)</sup>。

過去になるが、平成17年12月の全救協機関紙No.120に、全救協としても検討委員会を作り、5つの課題提起をしている。

その1つには、救護施設が生活扶助を行うことを目的とすることだけではなく、自立支援を行うことを目的とすることを法律上明確にする。

2番目として、あらゆる障害を持った方を幅

広く受け入れる機能を今後も維持していく。

3番目、利用者のなかで地域生活を希望する方、地域生活を送ることができる可能性のある方については、積極的に地域生活への移行を促進していく。つまり施設内完結ではなくて、可能であれば地域生活への移行を促進していく。

4番目、救護施設が目指す自立支援は利用者が必要なサービスを活用しながら、地域あるいは施設内で自己実現を図ることである。いわゆる地域であっても、施設内であっても、自己実現を図る支援をすることが私たちの使命ということである。

5番目、救護施設が利用者への自立支援の役割をより発揮できるように、制度や運用の見直しを図られるべきである<sup>2)</sup>。

全救協は、この5つの課題提

### 表-1 中間的就労とは

「中間的就労」とは、一般的な職業に就く「一般就労」をただちに目指すのが困難な人が、本格的な就労に向けた準備段階として、公的支援も受けながら、日常生活での自立や社会参加のために働くことができる就労機会のことである。

中間的就労で就労体験や軽作業に従事すると、公的な生活支援の受給は継続したまま、一定の賃金が支払われる。

『日本の人事部』から  
(2012/12/10 掲載)

起を出した後、生活保護受給者や生活困窮者の就労支援に関して、中間的就労の場を提供し、就労支援を通じて経済的な自立、社会的孤立防止に取り組んでいる。

## 1.2 社会的基礎力の提唱

経済産業省は、平成18年、「職場や地域社会で求められる能力」に注目してきた。背景には、ビジネス環境の変化と教育を巡る変化がある。これまで大人へと成長する過程で「自然に」身に付くと考えられていた「職場や地域社会で求められる能力」は、今、「意識して育成しなければいけない能力」になったといえるとしている。



図-1 職場や地域で活躍する上で必要となる力

さらに「社会人基礎力」の核として、「前に踏み出す力」「考え抜く力」「チームで働く力」という「3つの力」、それらを構成する「主体性」「課題発見力」「発信力」といった12の具体的な能力要素のことを指すと説明している<sup>10)</sup>。

加えて、「社会人基礎力」は、社会人として活躍するために必要な能力の一面ではあるが、これだけがあれば十分ではなく、読み書き・計算・ITスキルなどの「基礎学力」や、仕事に必要な知識・技能などの「専門知識」が必要であるとして、社会生活を送るための責任感や思いやり、公共心、倫理観、基本的なマナー、一般常識・教養などの「人間性・基本的な生活習慣」は全ての活動の基盤となる(図-1)。「社会人基礎力」は、これらの他の要素と重なり合う部分を持ち、さまざまな経験を通して相互に作用しながら、共に成長していくものとしている<sup>8)</sup>。

## 1.3 救護施設の基本理念

それを踏まえて、救護施設は、生活保護法を根拠とする保護施設である。救護施設は、障害の種類等に関わらず、必要な人に必要なサービスを提供できる総合的な福祉施設とし

ての機能を持つ施設である<sup>3)</sup>。

その対象について、身体や精神に障害があり、経済的な問題も含めて日常生活をおくることが困難な人たちが、健康に安心して生活するための施設といえる。他の障害者福祉施設と異なり、身体障害・知的障害・精神障害といった障害の種類によって対象が規定されていない。実際に救護施設には、身体障害のある人(視覚障害、聴覚障害、肢体不自由など)、知的障害のある人、精神障害のある人、それらの障害を重複して持つ人、アルコール依存症の人、ホームレスの人など、多様な人が生活している<sup>4)</sup>。言い換えれば、救護施設は障がいの種別を超えて、他の福祉法では対応できない福祉ニーズを受け止めてきているといえる。

それは、救護施設は「最後の受け皿」と呼ばれる由縁がある。それは、様々な障がいや生活困難を抱えた人たちが幾多のふるいにかけてながら、最終的にこの救護施設へ来ることを意味している<sup>5)</sup>。

## 1.4 学習活動の必要性

全国救護施設協議会は救護施設の基本理念として「救護施設は、障がいの種類等を問わず支援を要するものがともに生きる場として、利用者を市民として尊重し、その基本的人権と健康で文化的な生活を保障する。と同時に、利用者の幸福の追求と、その人らしい豊かな生活の実現のための支援に最大限努める。」<sup>4)</sup>とある。

そこで、実践的目標として次の3点をあげている。①利用者の基本的人権を保障し、主体性を尊重した自己実現の支援を図る。②多様な障がいや課題を持つ利用者のニーズに応じたサービスを提供する。③地域の社会資源におけるネットワークを構築し、地域に根ざした施設をめざす<sup>4)</sup>。その中の①において、利用者が主体的に自己実現を図れるようできる限り支援としている。これらを踏まえて、救護施設で実施しているサービスとして表-2のように提示している。

表-2 救護施設のサービス

日常生活支援	介護サービス、健康管理、相談援助
リハビリテーションプログラム	身体機能回復訓練、日常生活動作・生活習慣等の訓練
自己実現の支援	就労支援、作業活動、趣味・学習活動、レクリエーション
地域生活の支援	通所事業、居宅生活訓練事業、グループホームの運営、配色サービス、など

その中に①にかかわる自己実現の支援として、4点ほどあげている<sup>4)</sup>。そのうちに「趣味・学習活動」を見ることができる。本研究では、その学習活動に注目し、自己実現とくに自立支援への一方途としての取組を一層強めていくとした。

このような環境・条件下における「救護施設ひびき園」（以下「本園」）の平成26年度「基本方針及び運営方針」の中の(2)自立支援において「入所者の個性・主体性を尊重し、入所者が抱える障害に相応しい処遇計画を作成し、訓練・作業・生活指導を行い、自立の為の支援に努めます。また、社会生活への適応を目的とする体験学習と、円滑な人間関係を築くグループ活動や地域との交流を積極的に行います。」とあった。

その理念の下、平成26年5月から、学習活動を本園の活動の中に仕組んだ。

### 1.5 本園の実態

服薬・金銭等の自己管理ができていないか、風呂入浴の

表-3 参加者の自立程度(金銭・風呂など)

	良い	中	良くない
不参加者71名	56	38	6
参加者27名	59	33	7

介助の程度など、自立程度の様子を

担当の介護職員を通して調べたのが表-3である。これから、参加者は、不参加者と比べてほとんど同じ程度であることがいえる。なお、表-3の「中」とは、風呂等の折、手を繋いで風呂に入るまで介助する程度、「良くない」は、介護施設程ではないが全般にわたり介助が必要である利用者をいう。

学習活動参加者（以下「参加者」）31名の基礎疾患の実態でもって本園の実態とする。それは表-4のようである。それには、重複している基礎疾患者が複数いる。

なお、全体と比較して大差ないが、その中で精神面に、やや軽い症状を抱えている人が多い。その中で、参加者の認知症は表-5から、一人と少ない（以上、H28.7.12現在）。

表-4 全入所者と参加者の基礎疾患の比較

領域	精神					内科				
	アルコール依存症	統合失調症	認知症	精神発達遅滞	その他	有無	糖尿病	脳梗塞後遺症	その他	有無
全入所者	24%	22%	11%	8%	47%	77%	16%	11%	57%	69%
参加者	25%	21%	4%	11%	57%	86%	0%	14%	54%	57%

表-5 参加者の基礎疾患状況(H27.12.1現在)

領域	精神					内科		
	アルコール依存症	統合失調症	認知症	精神発達遅滞	他	糖尿病	脳梗塞後遺症	他
人数	7	6	1	3	17	0	4	15
	24%	21%	3%	10%	59%	0%	14%	52%



さらに、平成26年度の本園退所者の在所期間年数をグラフ化したのが図-2であるが、4年未満が60%を上回っているので、1年～2年で自立する際の力を高めることが求められよう。

なお、平成27年度において参加者の平均年齢が63歳ほどであり、60歳未満は6人と少ない（図-3）。

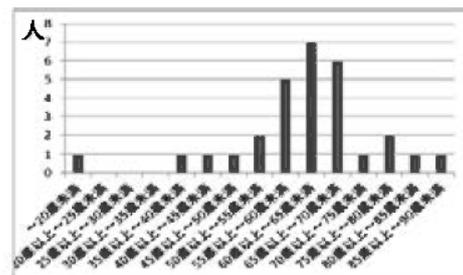


表-6 参加者の退所後の行き先

社会復帰	他施設等移動	入院	在園中死亡	他	計
14	18	15	5	3	55
25%	33%	27%	9%	0%	100%

ところで、平成26年度以降、平成28年10月までに、社会復帰（定職無く一人住まい等含む）出来た利用者は14人（25%）（表-6）。しかし、その大半は、無職であり、定職に就いたのは5人と把握している（筆者）。

## 2 学習活動の構築

全国救護施設協議会における救護施設の「基本理念」及び「救護施設で実施しているサービス」を拠り所として、本園独自の「ひびき園学習活動」（以下「学習活動」という）を位置づけようとした。

その位置づけにおいて、全国救護施設協議会の実践的目標の①を基にして、前回の概念図<sup>6)</sup>

に「自立支援」を追加した（図-4）。

この図のように「学習活動」は、自己実現・自立支援に向けて利用者が歩み始める力を一層高めることをねらっている。

では、先に述べたように、多様な障がいや自分の拠り所を失っている利用者が多い中、どのような学習活動の展開を考えればよいのだろうか。

また国が求める「社会人基礎力」の基礎学力の視点を如何に取り入れて行ったらよいのか。

先述したが、本園の学習活動に参加している在所期間は、4年未満が大半を占める（図-2）。このことは、短い利用者ほど、早く自分の道を拓きた

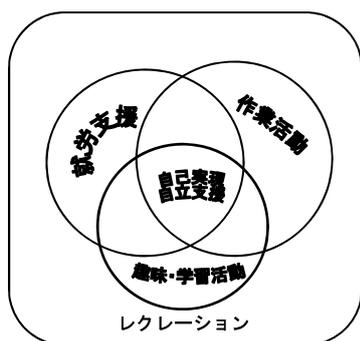


図-4 救護施設自己実現概念図

いと気持ち強いと解釈したい。

そこで本研究は、介護施設等で取り上げられている「学習療法」の実践や理論を参考にしながら、救護施設の利用者の自立支援の学習活動における学習内容・方法等の設計を求めた。

そこで、本園の実態からや知的障がいなどの利用者などを含むことから、図-5のように学習の流れを科目の「読み」「書き」「計算」を軸として、それらをローテーションしてき、読み・書き・計算の中にそれらの要素を含ませながら、社会、理科、音楽、英語、美術、保健、倫理などの要素を取り入れていくようにした。

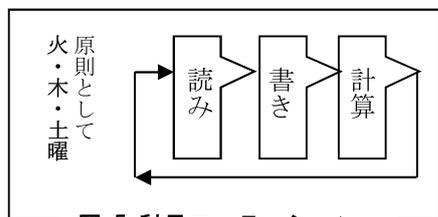


図-5 科目ローテーション

なお、本園は、月・水・金曜日は、昼・夕の2回の入浴があり、時間的に実施が難しく、原則として火・木・土曜日の午後の時間帯に実施することにした。しかし、実際には様々な行事もあることから、1週間に2度ほどの実施となっている。

その学習活動の1回のフローは、図-6である。歌を唄う希望が相次ぎ、2年目から30分間を5分間延長し、初めに時の話題になった歌や、その直後に実施される科目にかかわる歌（童謡や唱歌等）の斉唱を行っている。

斉唱を終えると、その回の科目にかかわる前回渡された宿題の答え合わせ・解説を行い、そこで高まった科目などの期待・興奮を基にその回の科目を展開する。その後、次回の科目に繋がる宿題を配布する。

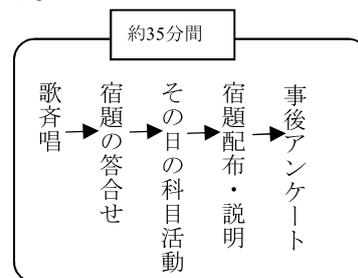


図-6 学習活動1回分の流れ

毎回、同一項目の事後アンケートを行ったが、その内容は情意面の評価をSD法で毎回行い、その都度、結果からその後の展開の改善・工夫を行うようにしていった<sup>6)</sup>。

ところで、本園では、一日の中で学習活動を数回行うことや、毎日行うことは不可能である。次回まで1週間以上実施できないことも予想された。そこで、利用者は、ほとんど学習が停滞させないために、学習活動の終わりに次回の宿題を課し（図-7）、参加者が次の回までの学習が継続することをねらって実施してきたが、結果として学びは、継続して行われ、そのことがその個人の学びを深めていくことを一層ねらった。

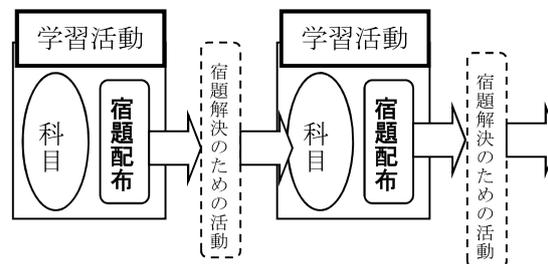


図-7 継続学習を促す宿題

### 3. 研究の方法と仮説

#### ○研究目標

身体・精神上疾患を抱え、多様な障がいを有し、日常生活を営めない要保護者が入所している救護施設ひびき園の利用者（希

望者)を対象にして、読み・書き・計算の科目を基軸としながら、音楽、英会話、時事話題、など自立支援に沿う題材を扱い、自立支援への道づくりの学習活動を究明する。

#### ○研究方法

方法:ひびき園学習活動を展開する。

対象:救護施設ひびき園利用者27~31人(希望者)

時期:平成26年5月3日~平成28年10月23日(実践対象の期間)、その後も学習活動は継続中

#### ○研究仮説

救護施設の利用者(希望者)に対し、読み・書き・計算を科目(時間)として、歌・ゲーム・クイズ及び利用者参加型を取り入れた読み・書き・計算の時間を基軸としながら、音楽、英会話、時事話題など自立支援に沿う題材を扱い、学習活動ごとに次回のための宿題を課していく(継続学習)ならば、利用者は、楽しく参加し、自立への力を高めるであろう。

#### ○課題解決フロー

▽学習療法理論研究

▽事中調査項目の設定

▽事中調査実施

(1期:平成26年11月)

(2期:平成27年11月)

▽事中調査データ分析(単純集計考察、クロス分析、クラスター分析等)と考察

▽研究のまとめ(平成28年10月)

#### ○学習活動方法の主な工夫点

▽退所後の生活に役立つものを多く仕込む。

▽学習活動には利用者の生活経験を生かすような内容をできるだけ仕組んでいく。

▽次回の科目にかかわる宿題を課し、次回まで学習が継続するようにする。

▽参加利用者が要望する課題・内容、展開方法等の採用を前向きに検討する。

▽多くの利用者が自己解決できる内容を半数は取り組むように努める。

▽自立へのための題材を参加者とともになつて構築していく。

▽クイズ・パズル・歌などでリラックさせるようにする。

▽学習活動は、35分間を原則とする。

### 4. 学習活動の実際

#### 4.1 学習活動の実際の概要

学習活動は、開始した平成26年5月3日、参加者10名ほどで始まった。それから平成28年11月まで240回に及んでいる。

また、それぞれの回の科目及び宿題に対応したプリントのサンプル(①~④)<sup>7~9)</sup>を縮刷し、自作・編集分もふくめて、以下に挙げている。後ほど簡単に説明する。

自立支援への目的したことから、100回目から学習活動の内容にかなりその方向性をそれへと向けていった。以下、その学習内容の一部を紹介するので捉えて頂きたい。

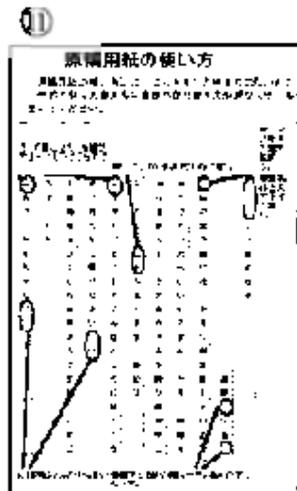
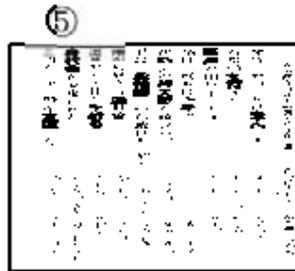
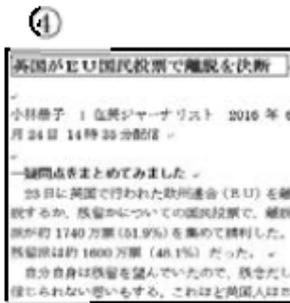
①~⑥は領域「読み」、⑦~⑭は領域「書き」、⑮~⑳は領域「計算」に関するプリントの一部である。それらを簡単に説明する。

まずは読みから①は、英会話の初歩の英会話である。ネットなどのデバイスをもちいるなどしたネイティブな発音を加味しながら進めた。

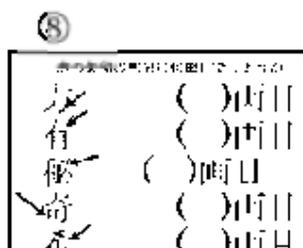


社会的な事象にも関心を高めることも必要なことから、②と④を取り上げていったが、②はそのうちの一つ、リオ五輪である。ドーピング問題告発者の事後の述懐を取り上げた。④は、英国のEU離脱である。

③は、参加者の一人が格言・人生訓の記憶に長けていて、自作の原稿を持参し、3回にわたり読み合わせした一部である。

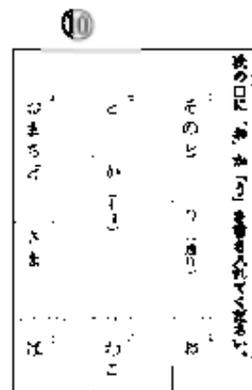
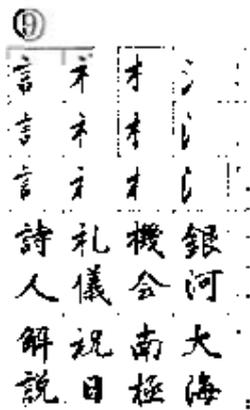


⑥は、今年没後100年に当たる夏目漱石の逸話話を取り上げ、全員でその多彩な漱石の姿を改めて感じ取っていた。  
⑦は、漢字の読みの宿題であるが、下枠の中から選択肢2つから選ぶようにした。

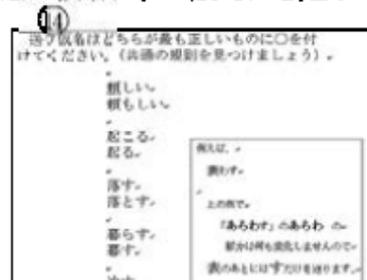


社会的な問題も取り入れた(⑨)。これは、地図に関心の強い参加者からの要望で、世界の国々の首都当てクイズで6回に分けて宿題とした。上図の例は南米地方の首都の地図であり、これも自作で行った。これもまた、参加者が強い興味を抱いた。

書きの時間においてカタカナの字源や筆順を扱った例が⑦と⑧である。筆順は、実生活において、求められる基礎的な力であろう。美しい字を書きたいという参加者も多く、その基礎的な⑧などを参考にして進めた。その中で、ひらがなのペン字の書き方も進めた。⑩は、とかく文書で間違えやすい「お」と「う」の使い方を問うた宿題である。

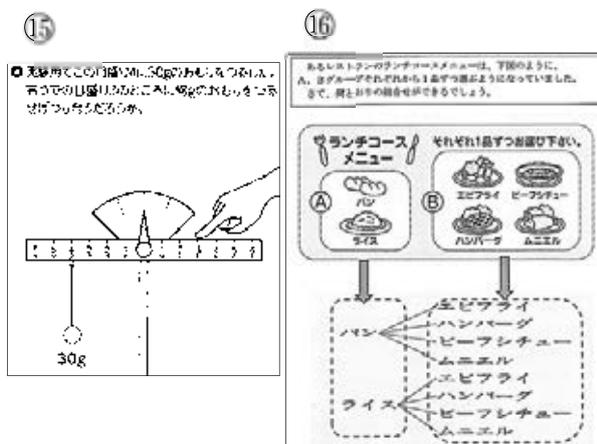


また、漢字の送り仮名は、一般的にも難しい領域でもあろう。⑭のようにこの学習活動では、基本的なきまりを説明し、宿題にこれまで5回ほど課している。

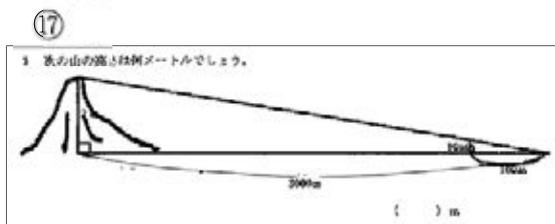


計算の領域では、計算そのものにこだわらず、これまでの生活経験から解決できるような題材になるよう苦心した。例えば⑮のように、天秤ばかりの概念を使ってもできるような感覚で解けるような問題、⑯は、レストラン風のメニューを題材化した組合せの題材である。これ

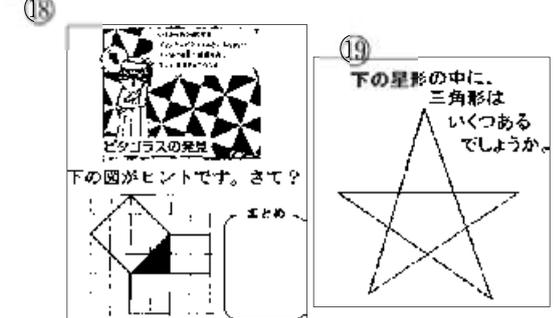
らは、過去の学校等で習得したものが含まれているが、参加者は新鮮な感覚で興味をもって熱心に学習に取り組んだ。



参加者の学校時代に理解の困難であったと思われる相似比を使った高さや距離の基礎的なものも扱った。図17は、3倍の比の相似三角形の性質から解くのだが、参加者は、長年の生活経験からも解決できることを期待した。たしかにそのことが言えていった。



そのような考え方からさらに三平方の定理を仕組んでいった。中学校の教科書を参考にして、不思議な世界を味わって頂くこともねらった。



19は、パズル的だが、小学校の段階で取り扱ってるようだが、解き方・捉え方は今後の生活に参考になることをねらって行った。

20では、参加者もこれまでの経験に基づき、これからの生活に生かせる時間と速さ、距離の問題を扱った。7割の参加者が理解できた。

さらに、折り紙も季節や祝い事に対応した折

り紙も数多く取り入れていった。21は、正三角形の折り紙の折り方の一部である。この学習活動において、その作品の正三角形を用いて、一作品をつくった(図-8)。

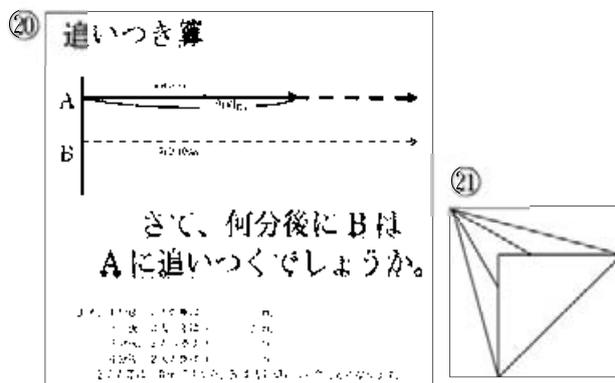


図-8 学習活動作品「秋の山」

表-7は、本学習活動で実践した学習題材の一部を無作為に取り出したものである。これらに音楽、美術、理科などの教科に関わるような内容もみることができる。

表-7 学習活動の内容(抜粋)

No.	領域	内容	実施方法
1		名君「島津斉昭とその母」	
2		ごんぎつね(新美南吉)	
3		小話「ぬすびと小僧」	
4		世界にはいくつの国が?	
5	読み	鉄道唱歌九州編(読みと歌唱)	
6		電気を通す物、通さない物	宿題
7		遺言川柳集の読み	
8		英語の挨拶文とア発音	
9		魚辺の漢字の読み	宿題
10		ポジティブな生き方と人生訓	
11		はがきの表裏書き方	
12		リレー漢字熟語	
13		隠れギリシタンとザビエル	
14		都道府県の県庁所在都市クイズ	宿題
15	書き	部首名と漢字当てクイズ	宿題
16		美しい楷書の書き方	
17		原稿用紙の書き方	
18		ベリー来航と4人の交渉代表	
19		四字熟語クイズ	宿題
20		鑑文字と元漢字当てクイズ	宿題
21		カブトの折り紙	
22		教表を棒グラフに	
23		五線譜と音符	
24		直方体における頂点最短距離	
25	計算	鯉のぼりの折り紙	
26		不等号クイズ	宿題
27		円柱と円錐の体積比	
28		電車が橋を渡る時間	
29		出会い算の解き方	
30		ジャスト70へ2枚カード選択	宿題

#### 4.2 学習活動(219回目)の実際

平成28年8月30日に催された福岡県施設交流研修会(外部参加者18名)に



図-9 学習活動の様子

において、「教護施設利用者の自立支援を高める学習活動」と題して学習活動公開（図-9）を行った記録である。

学習活動略案（表-9）において、まず、平常は、活動開始前に参加者希望曲を斉唱するが今回は時間の関係で省略した。

○宿題合わせ

映像スクリーン上で確認しながら行った。一箇所ずつ挙手で答発表を促し、活発に進められた（図-7）。

採点は、机間を巡り、一、二か所の解答は、その場で正し、励ましや褒めるなどして、正答への○は大きく描き、どの

場合も100点と書いていった。これまでも多く回数を掛けたが、参加者は、それを期待しているかのようにだった。

表-8 宿題の合わせ

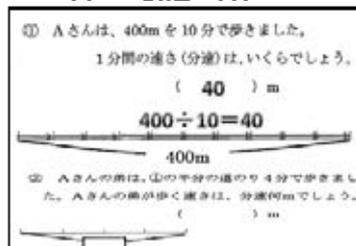


表-9 219 回目の学習活動略案

1	日時	2017年3月11日(土) 14:00~15:00		
2	会場	理学部 219号室		
3	対象	教護施設利用者(希望者) 約23名		
4	題材	「不思議な絵」(一枚)、「メビウスの輪」(一枚)、「ルビンの盃」(一枚)、「宿題」(一枚)		
5	本時の学習	「不思議な絵」の表と裏の絵を比べてみる。「メビウスの輪」の表と裏の絵を比べてみる。「ルビンの盃」の表と裏の絵を比べてみる。「宿題」の答えを発表する。		
6	本時の目標	漢字の読み	事柄の歴史	○漢字の読み
		表と裏の絵	メビウスの輪	○メビウスの輪の表と裏の絵を比べてみる。
		ルビンの盃	ルビンの盃	○ルビンの盃の表と裏の絵を比べてみる。
7	次回の宿題	次回は、「読みの時間」に相応しい漢字の読み問題を渡す。	各漢字の最も適切な読み方を選ぶ問題。	○解く方法が分かったか。
		本時のアンケート		
6	配布資料	「不思議な絵」(一枚)、「メビウスの輪」(一枚)、「ルビンの盃」(一枚)、「宿題」(一枚)		
7	教室環境	液晶プロジェクター、白黒板、P9		

活動に入り、表-8の宿題合わせを行った。時間と速さ、距離の関係から考えるのではなく、問題事象をよく読んで捉え、生活経験から解決を図るようにした。宿題であるからかすぐ様分速40mと答えていた。その類題を2つほど回答を済ませて展開に進んだ。

いきなり、不思議な絵をプレゼンした。参加者に「横向き顔の娘さんが見える」「いやお婆さんよ」私から、「娘さんが見える人」70%ほど、「お婆さんだけが見える人」15%ほど、「両方とも見える人」(60%ほど)。そこで私から、「お婆さんは、このように見えています。娘さんはこう見えています。」すると、「あっ見えた」と感嘆の声が挙がった。「さて、どちらかが見えない人は、終了後ゆっくり見てください」

「ルビンの盃」も同様に済ませた後、折り紙のメビウスの輪を配布しながら、プレゼンのメビウスの輪の画像を表の部分からなぞりながら進めていくといつの間にか裏の部分に入っていく。表が裏へ不思議なことを理解して貰おうと説明を選びかえていたところへ、利用者の一人が「表と裏が繋がっている！」感嘆の声を挙げた。

そこで、その言葉を褒めながら「私たちの身の回りの物は、表と裏がありますが、こうしたメビウスの輪のように、そうとは言えないようですね。不思議ですね」

今回は「読みの時間」だから漢字の読みの問題（表-10）を配布・説明し、本時を終了した。

この流れは、参加者がその解決のプロセスを自分のものとするのをねらった。

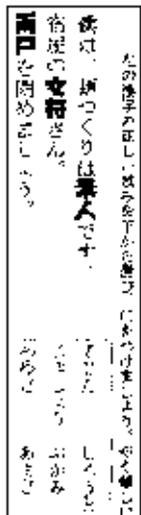
5. アンケートの実施

5.1 設問構成

本学習活動は、参加者の実態と本園が目指す自立支援の立場を踏まえて進めてきた。

そこで、前回と同様の質問を仕組んだ。本アンケート（表-11参照）では、教授法に関する項目と利用者側の学習効果に関する項目に、「14 退所後役立つか」を付加し、自立支援にどれだけ効果があったかを見ようとした。

表-10 宿題



## 6. データ分析と考察

### 6.1 単純集計から

表-11は単純集計結果でもある。実施当日のアンケート対象の参加者は27名であったが、4名は、身体的な状況もあり回答不能であった。よって23名のデータを回収し分析に当たった。

項目3は、本活動参加理由（自由選択）を聞くと、「自分の力をつけるため」が80%とあり、参加者が自分で立とうとしている姿が見えた。

表-11 自立度調査結果単純集計表

1 宿題を楽しみにしたか				
楽しみ	少し	どちらとも	あまり	してない
70	17	9	4	0
2 時間を楽しみにしていたか				
楽しみ	少し	どちらとも	あまり	してない
60.9	30.4	8.7	0	0
3 担当の話し方				
よし	ほぼよし	どちらとも	あまり	良くない
82.6	13	4.3	0	0
4 白板上の字や図などは良かったか				
よし	ほぼよし	どちらとも	あまり	良くない
73.9	17.4	8.7	0	0
5 盛り上がるように配慮していたか				
よし	ほぼよし	どちらとも	あまり	良くない
73.9	21.7	4.3	0	0
6 学習の進め方は良かったか				
よし	ほぼよし	どちらとも	あまり	良くない
87	8.7	4.3	0	0
7 配布プリントは良かったか				
よし	ほぼよし	どちらとも	あまり	良くない
87	8.7	4.3	0	0
8 内容の興味関心持ったか				
大いに	少々	どちらとも	あまり	多くない
60.9	26.1	13	0	0
9 内容の理解できたか				
ほぼ理解	少々	どちらとも	あまり	理解ない
60.9	26.1	8.7	4.3	0
10 担当の態度あったか				
あった	少々	どちらとも	あまり	理解ない
87	8.7	4.3	0	0
11 満足したか				
満足	少々	どちらとも	あまり	理解ない
69.6	21.7	8.7	0	0
12 液晶プロジェクターは役立ったか				
役に立つ	少々	どちらとも	あまり	理解ない
65.2	17.4	17.4	0	0
13 皆で歌うことは楽しかったか				
楽しかった	少々	どちらとも	あまり	理解ない
60.9	26.1	8.7	4.3	0
14 退所後役立つか				
役に立つ	少々	どちらとも	あまり	理解ない
65.2	17.4	17.4	0	0
15 楽しかったか				
楽しかった	少々	どちらとも	あまり	理解ない
73.9	8.7	13	4.3	0
16 社会や理科、英会話も取り入れたことは				
満足	少々	どちらとも	あまり	不満足
65.2	26.1	8.7	0	0
17 本活動で力つけたか				
力つけた	少々	どちらとも	あまり	理解ない
52.2	30.4	17.4	0	0
18 本活動他に勧めたいか				
勧めたい	少々	どちらとも	あまり	理解ない
56.5	30.4	13	0	0

単純集計において、回答の多くが5段階、4段階に集中していたことが分かる。表-11にはその容態が表れている。

多くの参加者は、5・4段階を回答しているが、本研究の中心をなす14・17は下位であるが83%が今後役に立つ、力が付いたと認めている

ようである(図-10)。

6 学習の進め方は良かったか	96%
7 配布プリントは良かったか	86%
10 担当の態度あったか	96%
6 盛り上がるように配慮していたか	96%
3 担当の話し方	86%
4 白板上の字や図などは良かったか	91%
16 社会や理科、英会話も取り入れたことは	91%
2 時間を楽しみにしていたか	91%
11 満足したか	91%
1 宿題を楽しみにしたか	87%
8 内容の興味関心持ったか	87%
9 内容の理解できたか	87%
13 皆で歌うことは楽しかったか	87%
18 本活動他に勧めたいか	87%
15 楽しかったか	83%
12 液晶プロジェクターは役立ったか	83%
14 退所後役立つか	83%
17 本活動で力つけたか	83%

図-10 各項目5と4の割合のソート

表-12 役に立った学習内容(選択無制限)

学習内容	役に立つ	少々	どちらとも																	
折紙	10	6	7	6	6	6	4	4	4	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0	0
読み物	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
筆記	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	187	36	56	34	39	30	27	29	20	20	18	14	10	5	1	0	0	0	0	0

次に、参加者にどのような学習内容が「役に立ったか」を、読み・書き等の領域の代表的な学習内容を

並べて、選択無制限で行った。ソートした結果、折紙や読み物など意識が低く、展開の工夫がもっと求められる(表-12)。

### 6.2 クロス分析から

表-13の左は項目「14退所後役立つか」、その右表は項目「17自分の力を高めたか」において、それぞれ他の項目とのクロス分析をそれぞれ行い、それぞれ $\chi^2$ 値(\*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$ )をソートした表である。

表-13 「退所後役立つ」力付けた」と各項目との $\chi^2$ 検定

縦軸	横軸	p値	判定	縦軸	横軸	p値	判定
14 退所後役立つか	15 楽しかったか	0.000	**	17 本活動で力つけたか	16 社会や理科、英会話も取り入れたことは	0.000	**
	16 社会や理科、英会話も取り入れたことは	0.000	**		2 時間を楽しみにしていたか	0.002	**
	11 満足したか	0.001	**		5 盛り上がるように配慮	0.003	**
	4 白板上の字や図	0.004	**		12 液晶プロジェクター	0.005	**
	17 本活動で力つけたか	0.005	**		14 退所後役立つか	0.005	**
	2 時間を楽しみにしていたか	0.010	*		18 本活動他に勧めたいか	0.007	**
	8 内容の興味関心持つ	0.010	*		11 満足したか	0.016	*
	9 内容の理解できたか	0.010	*		8 内容の興味関心持つ	0.021	*
	6 学習の進め方は	0.011	*		9 内容の理解できたか	0.021	*
	1 宿題を楽しみにしたか	0.015	*		4 白板上の字や図	0.043	*
	18 本活動他に勧めたいか	0.026	*		15 楽しかったか	0.043	*
	12 液晶プロジェクター	0.042	*		6 学習の進め方は	0.052	*
	5 盛り上がるように配慮	0.056	*		10 担当の態度あったか	0.052	*
	3 担当の話し方	0.083	*		1 宿題を楽しみにしたか	0.134	*
	13 皆で歌うこと	0.094	*		13 皆で歌うこと	0.147	*
	7 配布プリントの良悪	0.214	*		7 配布プリントの良悪	0.484	*
	10 担当の態度あったか	0.214	*		3 担当の話し方	0.924	*

その結果、2つの項目「14退所後に役立つか」「17本活動で力を付けたか」共に有意である項目Noは、内容面(16)、理解面(9)、情意面(2、15、11、8)、技術面(4)、であった。このことから、楽しかったというような情

意面が大きな重みを持ち、さらに「16他科目の内容の取り入れ」は、2つの項目とも上位にあることから、好評であったといえる。

### 6.3 クラスタ分析から

図-11は、本調査データをクラスタ分析した結果である。図のように「内容理解」「展開技術」「提示」「楽しい」「力向上」の5つのグループが析出された。

クラスタの位置が低いほど他に比べて、互いの距離が近いことを意味している。

この5つのクラスタは、本学習活動の展開の構成要素を表しているようでもある。

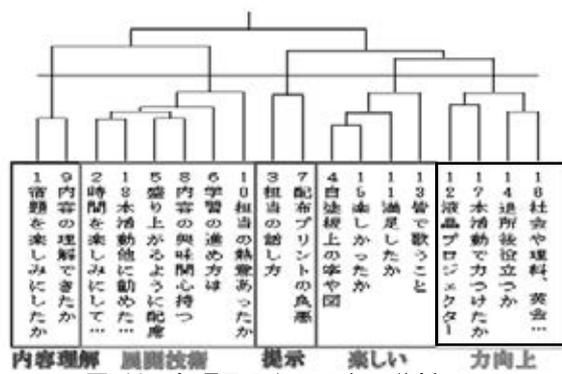


図-11 各項目のクラスタ分析

「内容理解」、「楽しさ」、「展開技術」、そして「提示」の要素が互いに重なり合いながら「力向上」の結果が表れてきた、というように解釈している。

ここでも、図-11の右に位置する「14退所後役立つか」「16他科目の取り入れ」の距離が短い関係にある。よって、今後も大いに他科目の取り入れを進めていきたい。

さらに、それは、同じクラスタ内の「17力付けた」との距離も近い。

また、1と9の関係から、宿題は内容理解に強く働いていることも言えたようだ。

### 7. 分析のまとめ

- 本研究が取り組んだ学習活動の当初の設計が参加者に好評であった。
- 本活動に満足したり、自分に力が付いたと自覚したりしている参加者が80%以上であり、予期以上の成果をあげている。
- 宿題の学習活動の内容レベルを、内容の半分ほどが自己解決できるようにしておく、残りの内容は、学習者相互での解決、図書館での解決など、様々な解決方法などを通して解決できることが分かった。

○学び方の発見、問題解決の手順や学ぶ機会を多くつくることができた。これは救護施設が求める自立支援になるといえよう。

○本活動で力を付けたと感じている参加者が予期以上に多かった。

○宿題は、次回までの学習が継続できるといった(継続学習)。

○読み・書き・計算の領域に、理科、社会といった他科目を取り入れると、自立に役立つ・力を付けたという意識を強めることが言えたようだ。

○学習材の内容のレベルは基礎的な繰り返しばかりでなく、時候や行事などに即応させたり、アカデミックな内容を仕組んだりするほうが学習者の意欲を増すことがうかがえた。

### 8. 研究のまとめと今後の課題

本研究の学習活動は、自立支援の一方途としての位置は築くことができた。とくに「本活動で力を付けた」「退所後に役立つ」と多くの参加者が反応していた。このことは、全国救護施設協議会が提唱する利用者サービスの自立支援への方向性を一層確認することができた。

領域を「読み・書き」「計算」の時間を軸として、理科、音楽、英会話等にそれらを被せながら行ったことは、読み書き計算のみならず広く厚みのました社会人基礎力の基礎学力の向上を促した。

今後、本研究での学習活動を自立支援の一つの具体的な実践法として一層提示していく。

ただし、本園の全利用者の実態からみれば、利用者が自立した例は少ない。この事実を捉え、学習活動の意義を見直していきたい。

#### 主な参考文献

- 1) 全国救護施設機関紙No.147, 全国救護施設協議会, p. 6, 2015.
- 2) 全国救護施設機関紙No.120, 全国救護施設協議会, p. 4, 2005.
- 3) 改訂新版「救護施設職員ハンドブック」, 全国救護施設協議会, pp. 8-14, 2010.
- 4) 全救協ホームページ, 救護施設, <http://www.zenkyukyo.gr.jp/institut/institut.htm>
- 5) 救護施設との出会い, 中川健太郎監修, クリアエイツかもがわ, pp. 14-24, 2003.
- 6) 「救護施設」を利用する人の学習参加を促す「学習活動」の研究, 藤瀨明宏, 九州共立大学総合研究所紀要, pp. 101-110, 2015.
- 7) パズルで大人の脳活性100問ドリル, 学研パブリッシング, 2013.
- 8) 社会人基礎力育成手引き, わくわくキャッチ, 第1章, 2010
- 9) 小学校で習った理科, 小学校習った理科制作委員会編, サンリオ, 2014.
- 10) 「社会人基礎力」育成のススメ, 経済産業省, pp. 2-29, 2006.

(原稿受付 2016年 12月)

# 幼児の社会的認知発達と他者理解課題

小沢 日美子 (尚絅大学文化言語学部)

Social cognitive development in young children and tasks related to understanding others

Himiko Ozawa

## Abstract

This research reviewed important studies, tasks, and developmental test items on social cognitive development and understanding of others in early childhood. Moreover, case studies using tasks related to the understanding of others are discussed. Understanding of individual differences is important for comprehending the development of social cognition in young children. However, qualitative differences in individual differences are observed in the case of pervasive developmental disorder. Therefore, it is important to consider the continuity and discontinuity of the developmental process. "Decentralization" that occurs around four to seven years of age is related to the development of the foundation of "separation from others," which is in contrast to changes in the "theory of mind" of four-year-olds that is related to "exchange with others".

**Keywords:** social cognition, understanding others, young children, developmental test

## 1. 社会的認知の発達

### 1.1 はじめに

人は社会的環境の中で生活するために、他者の考え、感じていることなど—他者をもつ心を理解することが必要である。しかし、現代社会では、子どもの社会的孤立が問われるなど、子どもの他者の心の理解の力の発達、また、その対応が課題とされて来ている。そこで、ここでは、社会集団体験の始まりにある幼児期の社会的認知発達について、代表的な他者理解課題を取り挙げ、他者の心の理解の発達における現在の課題を検討したい。また、筆者が行った他者理解の課題結果を取り挙げ、実践的方略に関する考察を加えたい。

### 1.2 乳幼児期の社会的認知の発達

社会的認知とは、人が社会からの情報を認知する過程をいい、自己と他者についての理解、自己と他者との対人的・社会的関係、また、自己と社会との関係、これらの関係を形成して理解することをさしている。人は、Fantz (1961) が示したように、人間の顔や顔に似ている刺激を好んでみるなど、向社会性を発達初期から示している<sup>1)</sup>。そして、人は誕生以来、他者と交わりながら「自己」を発達させている。人は自己感を自己の様々

な体験を organize していく中心である「実感」として、また、他から区別された肉体において育てている。Stern (1985) は、自己感 (sense of self) の発達は漸次的に形成されるとした。はじめに、「新生自己感 (0-2 ヶ月) = 取り入れた事々が統合されていく段階の自己」、そして、「中核自己感 (2-6 ヶ月) = 徐々に自己と他者が分離・個体化される自己」、さらに、「主観的自己感 (7-9 ヶ月)」= 他者との共通基盤の構成が可能となる自己」、そして、「言語的自己感 (15-18 ヶ月)」= 言語取得により認識能力が大きく成長した自己—自己感をこのような階層モデル (layer model) 構造を成すものとして説明している (※括弧内は、形成期)<sup>2)</sup>。また、原初的模倣が消失して意図的模倣が出現する頃になると、他者の心的な状態を読み取るようになって、母親との関わり合いで生じる情動調律が重要な役割を果たすようになる。これは、主観的自己感の形成期で初めて観察される特徴的な母子間の情動的な相互交流のパターンである。母親が乳児との感情共鳴の体験を自動的に他の表現型で表すとき、母親は乳児とは別のパターンを取ったり、また、行動の背後にある乳児の内的感情を反映した行動の側面をまねたり

している。このとき、身ぶりや声の抑揚を通した情動的な交流がなされている。

こうした人の行動特性の発達早期の基礎的理解に関連して、明和(2012)は、乳児、成人、チンパンジーを比較し検討している<sup>3)</sup>。具体的には、観察学習において他者の行為を理解する性質の発達を調べるために視線計測をおこない、それぞれの他者の行為を見るスタイルを比較して検討した。たとえば、他者がコップにジュースを注ぐ動作を見た場合には、その行為(それ自体)を動作することができる成人とチンパンジーは他者の目的を理解し、その動作を事前に予測した。さらに、成人は物と他者の情報を統合させて、行為の背後にある心の状態も推測して柔軟に判断をしたが、チンパンジーは、主に物と物との因果関係に注目して、行為を予測し理解したという。なお、物と物との因果関係の知覚の発達について、Piaget(1963/1971)は、人が因果関係的に知覚されるためには、Aの押しに対するBの抵抗の印象が必要であり、触運動的に知覚されたものが視覚的な因果図式に同化されることが必要であるとしている<sup>4)</sup>。そして、因果図式への同化は、発達初期に物を押ししたり引いたりして動かすという経験を通して触運動領域における因果図式が作り上げられ、また、その図式に視覚的因果刺激が同化されて初めて因果関係知覚が生ずるといふ。つまり、チンパンジーは、(人では2歳頃までの感覚運動的発達段階における理解にあたるが)その行為そのものを体験していることで物と物との関係については、予測ができることができる。なお、人は3歳頃前から操作的発達段階に入るが、その頃には、ふりや見立てを用いてごっこ(虚構)の世界を創造するようになる。さらに、4歳頃からは役割に応じた状況を思い描き、さらに、その世界を共有しそれに反応するようになる。

### 1.3 発達検査と社会的関係性の発達

代表的な発達検査の一つである「新版 K 式発達検査 2001」でも、乳幼児期の他者理解に関する社会的発達を理解することができ、関連する下位項目からは、つぎのように捉えることができる<sup>5)</sup>。まず、鏡に映った自分を知るようになる発達の道筋に沿いながら、自像に、注視する(2ヶ月超~3ヶ月)、発声する(5ヶ月超~6ヶ月)、触る(6ヶ月超~7ヶ月)、手に持ったボールを押しつける(11ヶ月超~1歳)と、おおよそ1歳ま

で自己について物を介して対象化するようになってきていることを指し示している。そして、指さし行動の出現(1歳超~1歳6ヶ月)、語彙3語(以上)の出現(1歳3ヶ月超~1歳6ヶ月)が生じるようになると、身体各部(目、鼻、耳、口)を尋ねられると指示することができる(1歳6ヶ月超~1歳9ヶ月)、また、絵の中から指示することができる(自動車、人形、茶碗、鉢、魚)

(1歳6ヶ月超~1歳9ヶ月)など、自己と自己身体との関係の明示、自己と自己に身近な物との関係の明示をするようになる発達の道筋を示している。赤木(2004)は、「はめ板」と円盤を用いて、1歳後半において相手が自分なりの意図をもった主体であることを認識し、それに対して働きかけることができることを示している<sup>6)</sup>。そして、自己への気づきは、徐々に豊かに育まれ、自己と物との関係が育ち、他者と物を共有する三項関係が育ち、自己身体の自己感の分節化とともに、自己と周囲の物との関係づけが進むことになる。とくに、自己の社会的関係については、自分の名前を呼ばれて、「はい」と答える(1歳3ヶ月頃)、自分のものであると主張する(1歳5ヶ月頃)、自分のことを「○○ちゃん」と呼ぶ(1歳8ヶ月頃)、これらの段階を経て、徐々に、自己と他者、自己と物、自己と自己との関係が発達する。

このような人の社会化の過程では、従来、模倣の重要さが示されている。まずは、発達初期の新生児模倣から意図的模倣の出現を経て、1歳半から2歳にかけて表象能力を現し始め、意味するものと意味されるものとを区別して使えるようになる。そして、その頃、延滞模倣が現われるようになって、自分のもっている力を他者との関係の中で意味をもって使えるようになる。こうして、社会からの情報の認知過程で、自己と他者についての理解、自己と他者との対人的・社会的関係、自己と社会との関係の理解の基盤が構成されるようになる。

## 2. 幼児期における他者理解課題による発達研究

### 2.1 他者の視覚的表象の推測能力

Piaget(1948/1956)によって、幼児期の他者理解研究の端緒を拓いたといわれる視点取得研究(1950年代頃~現在)は、他者の視覚的表象の推測能力を測定している<sup>7)</sup>。つまり、「他者が、どのようなものを見ているのか」の検討が行われている。Piagetが用いた課題は、三山課題(three-

mountain problem) としてよく知られている。この課題は、幼児期から児童期にかけての発達過程における自己視点の獲得と、自分以外の他者の視点の獲得の発達過程を描き出した。幼児期には、乳児期の母子分離の過程を経て、他者が自分と異なる存在であることに気づき、自己の視点を発達させていく。そして、その後の研究では、課題の日常性を豊かにするなどの条件変更が行われ、乳幼児の有能性を示す他者理解研究が数多く行われた。Piaget の視点取得研究では、幼児は自己視点からの見えにこだわり、他者視点が取得できないことから自己中心的な存在であること、他者視点の取得は、6, 7 歳以降の児童期に入ってからになることが示された<sup>7)8)</sup>。Borke (1975) では、幼児の生活になじみのある場面を用いて、その教示において、実験場面を社会的文脈の中で説明している<sup>9)</sup>。仮に幼児が、バスや車などの乗り物に乗ってみんなでピクニックなどの行楽に行くという体験をしているとしたら、それは、自己のつぎの行動を体験的なレベルを通して想起して、その場での自己の行動、他者の行動、周囲の見えをイメージすることを促すだろう。したがって、Piaget の課題と比較して、日常性に富む課題構造では、(1) 幼児に自己の類似の体験の想起を促す、(2) 幼児の日常生活と教示内容との関連付けを強化する、これらにより同時に、(3) 幼児と教示者との関係性の質的变化として日常性の高まりが生じることで、情動的な関係調整が促されやすいと考えることができる。

## 2.2 他者の心的状態の推測能力

つぎに、1970 年代末に登場した「心の理論」(1970 年代末～現在) 研究のパラダイムでは、自分とは異なる他者の心的状態の推測能力、つまり、「他者が、どのようなことを考えているのか」の検討が行われている。その後、登場した「心の理論」を用いた他者理解課題では、「三山問題」

に正答できないより幼い年齢の幼児が正答することが、よく知られている。Premak, & Woodruff, (1978) は、「心の理論」とは、自己及び他者の目的・意図・知識・信念・思考・疑念・推測・ふり・好み等の内容が理解できるという認知をいい、大人のチンパンジーが自己及び他者の心の状態を理解することができるならば、それは「心の理論」を持っているとした<sup>10)</sup>。つまり、大人のチンパンジーが体験することができる、ある一定の社会的経験の中で獲得した体験を基にした他者理解を測定したことから始められている。その後、「心の理論」を中心とした発達研究では、Wimmer, & Perner (1983) の誤信念課題 (false-belief task) を用いた研究が盛んになった<sup>11)</sup>。しかし、他者理解は幼児期においてすでに始まっているだけでなく、乳児期から芽生えている他者理解の基盤とも言える社会的知覚に関する研究が多く行われるようになってきている<sup>12)</sup>。そして、乳児期からの「心の理論」形成について、視線検知と意図検出のモジュール (9 ヶ月)、注意共有モジュール (18 ヶ月)、「心の理論」のモジュール (4 歳頃) という道が提案されている。言語能力との関係について、Astington, & Jenkins (1999) は、代表的な「心の理論」課題である誤信念課題と言語能力との間に有意な高い正の相関のあることを示した<sup>13)</sup>。一方、Baron-Cohen, et al. (2005) は、課題解決の方略が異なることについて、定型発達児は直観的に理解するが、自閉症児は、知的に理解するとその相違を述べている<sup>15)</sup>。多くの場合、「心の理論」の発達によって意図の理解が十分に発達し、「願望」「目標」「行為」に関連した概念的認識の曖昧さを理解できるようになる<sup>16)</sup>。しかし、自閉症児について、Happe (1994/1997) は、「文脈の情報を統合させて意味を読み取ることの障害」を示唆している。体験を象徴的にとらえ、そこに意味をもたせて、他者と

表 1 乳幼児期の社会的認知発達

時期	発達的特徴
0歳～	社会的知覚・新生児微笑・顔偏好
3ヶ月～	二項関係・社会的随伴性
9ヶ月～	三項関係・共同注意・目標・志向性
18ヶ月位～	意図の理解・ふり遊び・自己認知
2歳～	欲求の理解
3.4歳頃～	意図の理解(顕在的)
3.4歳頃～	視点取得(トポロジー的→ユークリッド的)
4歳半・5,6歳	誤信念(False Belief)理解
5歳後半～	因果推論
FB理解以降	比喩・皮肉・二重の嘘の理解
7歳以降	視点取得(ユークリッド的)

〔注〕 板倉 (2007) を参考に筆者作成<sup>18)</sup>。

の関係の中で、それを利用できる能力の発達が、影響していることが考えられている<sup>17)</sup>。

※ 「1. 社会的認知の発達」と「2. 幼児期における他者理解課題による発達研究」で述べた内容を中心に乳幼児期の社会的発達を表1に整理した。

### 3. 他者理解課題を用いた事例検討

#### 3.1. 目的

幼児等における社会性の獲得やコミュニケーション能力の獲得についての発達の理解を進め、幼児の支援・発達の一助とすることを目的とする。そのため、ここでは、他者理解課題として用いられる「心の理論」課題の代表的課題である「誤信念」課題を用い、広汎性発達障害圏の幼児を対象に、発達の状態・特徴と発達検査（複数の下位項目）との関連等を調査し、分析・考察する。なお、補足的検討として、本調査の事例と子安・服部・郷式（2000）における「心の理論」課題、および発達検査下位項目との関連についての検討を加える<sup>19)</sup>。

#### 3.2. 方法

**3.2.1 調査協力者** 発達年齢が3歳～6歳の「心の理論」形成期にあたる幼児8名（4歳児2名、5歳児4名、6歳児2名）。※広汎性発達障害の診断（疑いを含む）を有する幼児。課題は個別に母子同席で行われた。

**3.2.2 調査概要** 入室時、母親と幼児とに挨拶した後、母親は幼児の後方に幼児が部屋の環境で安定しやすいように着席した。動物のぬいぐるみ等を用いて、調査者とやりとりをした後、幼児の課題取り組みへの同意を確認し、発達検査課題、「心の理論」課題の順に行った。なお、保護者等の調査協力への同意は調査協力機関にて行われた。本調査の事例は、2000+X年～2000+(X+2)年に実施されたものによる。

**3.2.3 課題内容** 1. 「心の理論」課題として行った誤信念課題は、カード4枚（I～IV）を用いて行う紙芝居型で行った。誤信念課題では、主題となる他者の信念を理解しているかどうかを問う、信念質問のみを質問項目とする場合もあるが、課題の全体のストーリーを理解しているのか、また、偶然の正答の可能性もあるため、信念質問のほかいくつかの質問を組み合わせで行われる場合が多い。ここで、どのように課題構造を理解しているのかを知るために、質問項目は5項目を用い

た。現実質問①の項目の質問はII枚目に行い、その他の4項目は、4枚目で紙芝居のお話を終えた後、IV枚目を提示しながらで行った。つぎは、質問項目とその教示の内容である。II：(a) 現実質問①：この時、チョコレートはどこにあるのかな。IV：(b) 信念質問：太郎君はおやつのコチョコを食べるために最初にどこを捜すかな。(c) 現実質問②：チョコレートは、どこにあるかな。

(d) 記憶質問：太郎君はお母さんからチョコをもらった時、最初にどこにいたのかな。(e) 知覚質問：お母さんがチョコを緑の戸棚から青の戸棚に移すのを太郎ちゃんは見えていたかな。得点化：全問正解で正解とみなす厳密な定義を行った。※3.5 補足的検討で原研究が同義の誤信念課題を用いた研究(子安ら、2000)を取り挙げる。

**2. 「発達検査」(新版K式発達検査)：**本報告で取り挙げた下位項目は、「数選び」、「積木叩き」、「3数復唱」、「4数復唱」、「了解I」、「了解II」、「了解III」の7項目とした(以下は、手引きに準じた教示内容)。「数選び」＝積み木10個を子どもの前にバラバラに置くその横に柄つきコップを置き、「積み木を○個だけコップの中に入れてごらん」と教示する。「3数復唱」及び「4数復唱」＝「これから数を言いますから、私が言い終わったら、あなたもそのとおりに言ってください。さあ、言いますよ。」「了解I」＝「○○の時には、どうしたらよいでしょうか。(1) お腹がすいた時には、(2) 眠たい時には、(3) 寒い時には、」。」「了解II」＝「もしも、あなたが・・・どうしたらよいでしょうか。(1) 学校(または幼稚園、保育園)へ出かけるときに、雨が降っていたら。(2) 家が火事で燃えているのをあなたが見つけたら。(3) どこかへ行こうとして、バスに乗り遅れたら。」

「了解III」＝「もしも、あなたが・・・どうしたらよいと思いますか。(1) 何か友達のを壊した時には、(2) 学校へ行く途中で遅刻するかもしれないと気づいた時には、あなたは、(3) もしも、あなたの友達が、うっかりしてあなたの足を踏んだ時に」。採点は発達検査手引きに従って行った。

#### 3.3 結果

表2に示す。「心の理論」課題である誤信念課題の5つの質問全問に正解した課題「通過」者は1名だった。全体的な傾向では、4歳頃から5つの質問の内、2, 3～4以上を正答できていた。さらに、各質問への正答誤答については、「現実質問1」への正答が8名中7名と多かった。また、

表2 誤信念理解課題の結果

発達年齢	課題質問					課題通過
	現実質問1	信念質問	現実質問2	記憶質問	知覚質問	
3歳1ヶ月	正答					
3歳2ヶ月			正答			
グループ1 3歳8ヶ月	正答					
4歳0ヶ月	正答		正答	正答		
4歳1ヶ月	正答		正答	正答	正答	
グループ2 4歳11か月	正答	正答	正答	正答	正答	通過
5歳2ヶ月	正答		正答			
グループ3 6歳9か月	正答		正答	正答	正答	

表3 発達検査下位項目と誤信念課題の結果：Aの年中児とBのグループ2（年中）

	年齢		誤信念課題				K式発達検査の下位検査項目						
	平均	範囲	信念	現実	記憶	通過	数選4	積木叩き	復唱3	復唱4	了解I	了解II	了解III
A	4:10	4:3~5:2	0.20	0.80	1.00	0.20	0.90	(3.6)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40
B	5:1	4:11~5:2	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00	(3.5)	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00

表4 発達検査下位項目と誤信念課題の結果：Aの年少児とBのグループ1（年少）

	年齢		誤信念課題				K式発達検査の下位検査項目						
	平均	範囲	信念	現実	記憶	通過	数選4	積木叩き	復唱3	復唱4	了解I	了解II	了解III
A	3:8	3:5~4:0	0.17	1.00	0.50	0.00	0.17	(0.5)	0.50	0.17	1.00	0.33	0.17
B	3:7	3:1~4:1	0.00	0.60	0.40	0.00	0.40	(0.0)	0.80	0.20	0.80	0.40	0.00

<表3、表4について>

注1 A: 先行研究(子安ら, 2000)が対象とした幼児, B: 本報告が対象とした幼児(Bは広汎性発達障害圏内の幼児)。

注2 年齢欄の数字は、例えば、4:10は、4歳10ヶ月を表す。但し、Aは生活年齢、Bは発達年齢を表す。

注3 誤信念課題の各質問項目では正答を1、誤答を0と置き換えて平均値を算出した。

注4 ここでは「信念」「現実」「記憶」の3項目全て正答の場合、課題「通過」とみなし「1」、その他は「0」とした。

注5 発達検査の各項目は、ここでは、正答を1、誤答を0と置き換えて平均値を算出した。

注6 ただし、「積木叩き」は、注5に限らず、ここでは、叩いた実数を用いて平均値を算出した。

「現実質問2」への正答も8名中6名と多かった。また、発達年齢4歳前後から、課題の各質問項目への正答数が増加した。また、「記憶質問」は8名中4名、「知覚質問」は8名中3名いた。しかし、他者の心的状態の理解を尋ねている「信念質問」については、正答は8名中1名だった。

### 3.4 考察

本報告では、広汎性発達障害圏にあたる幼児等の協力を得た。表2（「心の理論」課題の結果）からは、発達年齢が4歳頃の幼児から、5つある質問のうち、少なくとも2、3以上、正答していることが分かる。つまり、徐々にだが、ある意味で多面的な理解進んでいると考えることができる。その際に、「現実質問(1,2)」で尋ねる内容への理解はよりスムーズに回答できていることが

分かる。「現実質問①」では、「この時、チョコレートはどこにあるのかな」を尋ね、「現実質問②」では、「チョコレートは、どこにあるかな」と尋ねている。物(=チョコレート)と場所との関係についての理解は、広汎性発達障害圏にある幼児にとっても、発達年齢が高くなるとともに、伸長していることが考えられる。しかし、「信念質問」には、4歳以上の5人のうち1人だけが正答した。このことから、ここでの幼児らの物への集中、他者との距離感とを示唆していると考えられることができる。

### 3.5 補足的検討

**3.5.1 概要** 本報告の結果を、先行研究(子安ら, 2000)の結果(1999年度報告分)の同一の項目の結果を対照した検討を加えたい。先行研究の幼

児は定型発達児であると考えられる。一方、本報告の幼児は広汎性発達障害の診断（疑いを含む）を有しているので、生活年齢のままでは障害を有する個人差が顕著になる。そこで、本報告の各幼児については、当時の「発達年齢」により、グループ1（年少）4名、グループ2（年中）2名、グループ3（年長）1名に分けた（表2参照）。子安ら（2000）の報告の幼児26名は、年少児7名、年中児10名、年長児9名だった。なお、本研究のグループ3（年長）は1名のため検討から除外した。また、誤信念課題の質問項目については、先行研究と照らし合わせ、表2の4項目のうち、「信念質問」「現実質問2」「記憶質問」をここでの検討の対象とした。

### 3.5.2. 結果

表3、4に示す。表3（「年中」）では、発達検査下位項目7項目に突出して目立った相違は見当たらない。ただし、「了解Ⅲ」の項目で、「0.40」と「0.00」と平均得点の間の開きが見られた。また、誤信念課題の各質問項目では、「現実質問」と「信念質問」「記憶質問」などで、平均得点間の開きに相違が見られる。なお、表4（「年少」）では、表3（「年中」）ほど特徴のある相違は考えられなかった。

### 3.5.3. 考察

表3、表4の発達検査下位項目と誤信念課題の結果より、発達年齢でグループ化した広汎性発達障害圏の幼児と、定型発達児の結果との間には、突出した顕著な相違は見られなかった。ただし、広汎性発達圏の幼児において、定型発達児と発達年齢で対照したとき、「了解Ⅲ」については一定の差の有無が今後検討される。「了解Ⅲ」は、「了解Ⅱ」が直接的危機的状況における「もし～ならば」であるのに比べて、幼児にとって間接的危機的な状況における「もし～ならば」への理解を求められている。こうした複雑な文脈理解になると、相違の有無が検討されやすいことが考えられる。個々の下位項目で尋ねられる多くの面では、広汎性発達障害圏の幼児も発達するに連れて、定型発達児と多くの点では同じような理解が育まれていること、しかし、こうした複雑な文脈理解を求めるような課題、ここでの「了解Ⅲ（5:0超～6:0）」の場合などでは、必ずしもそうではないことが考えられる。つまり、この頃には、事前に課題解決の手順を体験したり、方略を学習したりすることが期待される。ここで、比較対照に引用した

先行研究の子安・服部・郷式（2000）では、「心の理論」が日常的な発達と、どのように結びつくかについて事例検討している。そして、「4 数復唱」と「了解Ⅲ」の結果は誤った誤信念課題の結果と関連性があり、ワーキング・メモリーの増大や言語理解の能力が、誤信念課題の結果と関連することが推察されるとしている<sup>19)</sup>。「了解Ⅲ」については、ここでの分析でも既に述べた。ここでの定型発達児と広汎性発達生涯圏の幼児との検討には挙がってこなかった。「4 数復唱」については「3:6超～4:0歳」の課題であり、定型発達児の発達の個人差、「心の理論」形成の遅速などと関連する可能性の検討が今後考えられる。

## 4. まとめ-社会的認知の発達と他者理解課題

子どもの社会的認知の発達過程について、意図の理解（潜在的・顕在的）、「心の理論」、自己中心的思考、因果関係の理解、因果推論の発達、また、さまざまな環境的影響要因との関連などのほか、生理学的な側面からの検討も含めて、現在まで、多面的な検討が行われてきている。そして、他者の感情が「わからない」ことを認識する幼児の能力は5、6歳頃から始まり、具体的に知っている人物の感情と架空の人物の感情の認識における質的相違についても言及されている<sup>20)</sup>。ロボットと人の心について、筆者が行った定型発達幼児と大学生を対象とした調査の自由回答ではつぎのような例が挙げられる<sup>21)</sup>。幼児（6歳）：「ロボットは機械で作られたから、心がない。人間はわからない。今日のロボット（筆者が作成したアニメーションによる「心の理論」課題のストーリーに登場するロボット）は、心があったから、ありがとうという感じがした。やさしかったから」。大学生（2年生）：「人間には心があり、ロボットには心がない（感情的ではない）。人間には他者の気持ちがわかるがロボットにはわからない」。このように、幼児は、直前に提示した課題のストーリーに登場する具体的なロボットについて述べているが、大学生は（直前の課題のロボットとは一旦切り離して）一般的なロボットについて述べている点が異なる。一方、いずれも、他者として自己が想定した「ロボット」との心の交流について取上げて、人間との相違に言及している点が共通している。つまり、他者の心の状態を推論するうえで、他者との「心の交流」が一つの重要なファクターとして取り扱われやすいこと

が考えられる。

また、先述した Piaget (1948/1956) では、のっぺらぼうの木製の人形 (2~cm) を他者としていた。それは、心の交流が困難である点で、ロボットに近似的であるともいえる。しかし、この課題の意味は、自己と他者の存在の相違を明確に示し、客観的な視点から、他者の見ているものを推論することにあるといえる。他者理解課題の各々の課題構造と課題要求は同じではない。また、人においても、各々の発達段階において、発達初期では表象機能など認知機能の発達との関連が求められており、同じ課題構造では年齢ごとの他者理解が行われているかどうかについての測定が難しい。今後の幼児の社会的認知の発達の解明では、一つには、発達の段階の連続性と非連続性それぞれを考慮した他者理解課題の作成と運用が期待されると考える。また、定型発達児における個人差内の発達のし方の相違と、ここで取りあげた広汎性発達障害など何らかの発達障害を有している場合との発達のし方の相違には、質的に異なるものがある。Piaget が前操作期とした発達の段階である幼児期 2~7 歳で重要になるのは、「他者」の存在である。4 歳頃の「心の理論 (Theory of Mind)」の獲得が一つの転換点といえるが、この時期の変化は、「他者との交流」を他者の立場からできるようになることといえる。この社会的認知発達の基盤には他者が自分と類似した存在であることへの理解がある。さらに、5~7 歳頃の自己中心性から脱中心化への思考の発達では「他者との分離」を他者の立場からできるようになることと置き換えることができるだろう。

幼児期は、自己周囲の社会において他者とのかわりから多くの情報を学び成長発達する時期である。この幼児期の他者理解課題では、他者の立場の理解の基盤形成について、「他者との交流」と「他者との分離」の対比的な視点から測定していると考えられる。このような視点から、他者理解課題を捉えて、幼児において何が発達し、何が発達上の課題であるかを見出す視点も重要であると考えられる。そのため、他者理解課題と併せて用いている機会の多い発達検査実施による観察結果の解釈においても、乳幼児の心身の発達上の分節化に関する構造的な意味理解を進めることを今後の課題と考えたい。

謝辞 本研究にご協力いただいた方々に心より感謝申し上げます。

#### 引用・参考文献

- 1) Fantz, R.L. : The origin of form perception. *Scientific American*, 204: 66-72, 1961.
- 2) Stern, D. : *The interpersonal world of the infant*. New York: Basic Books. 1985. (神庭靖子・神庭重信 (訳) : *乳児の対人世界: 理論編*, 岩崎学術出版社, 1989).
- 3) 明和 政子・Céline Scola・平田 聡和: Humans and chimpanzees attend differently to goal-directed actions. *Nature Communications*, 3: 693, doi: 10.1038/ncomms1695, 2012.
- 4) ピアジェ (著), 久保田正人 (訳) *現代心理学 VI, 知覚と認知* 第 1 章, 知覚の年齢による発達, 白水社, 1971) (Piaget, J. : Le développement des perceptions en fonction de l' age. In Fraisse, P. et Piaget, J. (Eds.) *Traite de psychologie experimentale. VI. La Perception*. Paris: Presses Universitaires de France, 1963).
- 5) 新版 K 式発達検査研究会 (編) : *新版 K 式発達検査法 2001 年版—標準化資料と実施法* : 2008.
- 6) 赤木和重 : 1 歳児は教えることができるか : 他者の問題解決困難場面における積極的教示行為の生起, *発達心理学研究*, 15(3) : 366-375, 2004.
- 7) Piaget, J. & Inhelder, B. Translated by F.J. Langdon & J.L. Lunzer, : *The child's conception of space*. W. W. Norton & Company 1956. (Piaget, J. & Inhelder, B. : *La représentation de l' espace chez l' enfant*. Presses , Universitaires de France, 1948)
- 8) Flavell, J. H., & Miller, P. H. : Social cognition. In W. Damon (Series Ed.), D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language* (5th ed., pp. 851-898). New York: Wiley, 1998.
- 9) Borke, Helen. : Piaget's Mountains Revisited: Change in the Egocentric Landscape, *Developmental Psychology*, 11(2) : 240-243, 1975.
- 10) Premack, D., & Woodruff, G.: Does the

- chimpanzee have a theory of mind?  
*Behavioral and Brain Sciences*, 4 (4):515-629, 1978.
- 11) Wimmer,H.,& Perner,J. : Beliefs about beliefs:Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*,13, 103-128, 1983.
- 12) Liu, D., Gelman, S. A., & Wellman, H. M. : Components of young children's trait understanding: Behavior-to-trait inferences and trait-to-behavior predictions. *Child Development*, 78, 1543-1558, 2007.
- 13) Astington J, Jenkins J. :A longitudinal study of the relation between language and theory of mind development. *Developmental Psychology*, 35:1311-1320, 1999.
- 14) Baron-Cohen,S.,Leslie,A.,&Frith,U. : Does the autistic child have a “ theory of mind” ? *Cognition*,21 37-46, 1985.
- 15) 別府 哲・野村香代 : 高機能自閉症児は健常児と異なる「心の理論」をもつのか: 「誤った信念」課題とその言語的理由付けにおける健常児との比較, *発達心理学研究*, 16 : 257-264, 2005.
- 16) Baird,&Astington, J. : The role of mental-state understanding in the development of moral cognition and moral action. In: J, Baird; B, Sokol, editors. *Mind, moral, and action: the interface between children ' s theories of mind and socio-moral development*, Jossey-Bass; San Francisco: 37-49, 2004.
- 17) ハッペ,F.著,石坂好樹・神尾陽子・田中浩一郎・幸田有史 (訳) : *自閉症の心の世界*, 星和書店, 1997. (Happé, F.G.E. : *Autism: an introduction to psychological theory*. University College London. UCL Press, 1994).
- 18) 板倉昭二 : 「心」を理解する心 : メンタライジングの発達 (環境物理学-先端境界領域の創出へ向けて-, 京都大学基礎物理研究所研究会報告書 (YITP-W-06-02)、*物性研究*, 88(4) : 552-563, 2007.
- 19) 子安増生・服部敬子・郷式 徹 : 「心の理論」獲得前後の他者の心の理解過程 : 事例分析による検討, *京都大学大学院教育学研究科紀要*, 46 : 1-25, 2000.
- 20) 近藤龍彰 : 幼児は「他者の情動がわからない」ことがわかるのか? *発達心理学研究*, 25 : 242-250, 2014.
- 21) 小沢日美子 : 大学生男女における「心の理論」と他者性 : 誤信念課題と意図理解課題, *九州共立大学総合研究所紀要*, 8 : 49-57, 2015.

(原稿受付 2016年 12月)

## 阿蘇農耕景観とそのマネジメント

【著者名】横川 洋

【所属】九州共立大学総合研究所

The Agricultural Landscape Aso and Its Management

Hiroshi Yokogwa

### Abstract

The main part of the Mount Aso Cultural Landscape on Kyushu Island is its agricultural landscape, which is composed of grasslands and arable lands of the Aso-region, which produces ecosystem services through traditional and environmentally friendly farming. In order to keep farming sustainable and consequently to provide regional inhabitants with a high quality of various ecosystem services, proper ways of landscape-management are needed. This also requires the mobilization of local people for the rehabilitation of communities. This study explores the necessary conditions for keeping the “cultural reference level” of farming in the agricultural landscape of Mount Aso, first from the perspective of the farming system “simultaneous husbandry of cattle and grasslands” and then from the view point of applying the political economy concept of “Social Common Capital “ (Uzawa, H.) to landscapes and communities.

**Keywords:** *Agricultural landscape Aso, Ecosystem services, Cultural reference level of farming, Contemporaneous husbandry, Social Common Capital*

### 1. 阿蘇農耕景観とは

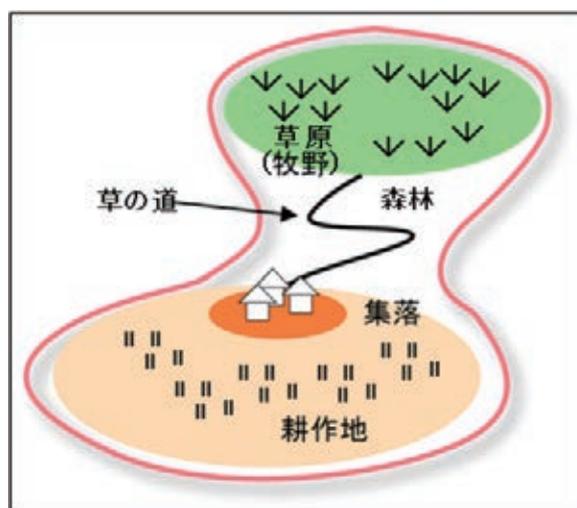
図表1は阿蘇農耕景観の図示である。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書によれば、阿蘇の文化的景観の本質的価値を最も象徴的に表すのは「垂直的土地利用ユニット」として模式図化されている草原—森林—集落—耕作地（田畑）の景観構成要素のシステムである

（図表1 土地利用ユニットの模式図、保存調査報告書I、p.282）。われわれはこの垂直的土地利用ユニットを阿蘇農耕景観と呼び、図表2のように表現する。阿蘇の文化的景観は暮らし（市街地）、温泉などを含む広域な空間であるが、この阿蘇文化的景観から市街地や温泉などを除き、草原や集落や耕作地に限定したものを農耕景観と呼ぶわけだが、この草原、集落、耕作地を柱とする景観構成要素のシステム＝農耕景観が阿蘇文化的景観の本質的価値を最も象徴的に表すと言われているのである。本稿の課題はこの阿蘇農耕景観のマネジメントの要点を解明することである。

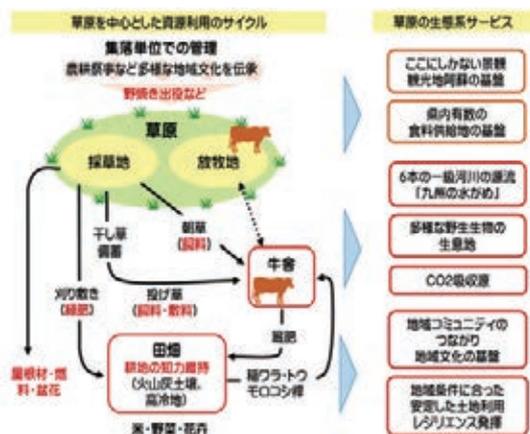
図表2は阿蘇農耕景観を草資源の循環とその「生態系サービス」の視点から表現したもので（高橋佳孝作図）、森林が除外されている

が、本稿では「生態調和的・持続可能な阿蘇農耕景観」と名付けて議論の出発点とする。

図の左半分は環境経済学でいう「内部経済」で、草原と田畑で営まれる農畜産業を持続的な草資源の循環の視点から描いている。右半分はその「外部経済」で、「生態系サービス」という新しい用語法で表現している。



図表1 土地利用ユニットの模式図：草原、森林、集落、耕作地（阿蘇市他、2016、「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書I、p.282）



図表2 生態調和的・持続可能な阿蘇農耕景観  
出所：高橋佳孝、阿蘇の草原の物質循環とそこから生まれる価値、高橋（2014）、p. 60

## 2. 阿蘇農耕景観マネジメントの原則

### 2.1 文化的レファランスレベルの評価基準

まず阿蘇農耕景観マネジメントの原則を整理したい。われわれの理解によれば、景観という概念は、一つは地域独自の風景と自然環境の持続性とに配慮した生活・生業（経済的活動）が文化的活動であることを自覚させるし、もう一つは政治経済的には市民社会と社会的共通資本のネットワークを構成する場であることを自覚させるものである。つまり景観概念には、現代の私たちの経済活動が歴史を反映した美しい風景と文化を生み、政治経済的には人間らしい暮らしを可能にするような地域社会の形成をめざすように方向付ける力があると考え。そして、その力を引き出すためには適切な景観（地域）マネジメントが必要になる。

その景観マネジメントの評価基準は二つあり、「ひとびとが記憶を共有できる景観」を形成するという精神面と多面的機能（生態系サービス）を十全に発揮するという技術面の両方の基準を満たすものでなければならない。阿蘇でそのような評価レベルを満たす草原マネジメント（農耕景観マネジメント）は、阿蘇地域で伝統的に行われてきた営農方法だと考える。そしてこのレベルを「文化的レファランスレベル」と呼ぶ。その意図は「景観を統合するものは文化である」というユネスコの主張を受け入れるからである（横川・高橋、2017、第2章）。

### 2.2 文化的レファランスレベルの内容

それでは、その伝統的営農方法はどのようなものか。

文化庁の定義によれば、「昔ながらの慣習にしたがって」住民が維持管理して「昔のままの規模を概ね維持している」草原景観である。「昔ながらの慣習」とは、①放牧のための野焼き、輪地切り、②牛馬の飼料やまぐさ確保のための草地の維持（採草）であるが、③生活面では住民の憩いのための花摘み、④近年では観光のための草原の維持管理の重視であり（文化庁・2003(27)、pp.294～296）、この4つは生活面を含む広義の営農技術と言える。ここには花摘み文化と観光も含まれているから、文化的レファランスレベルと呼ぶにふさわしい。

大事なことは、このような草原の営農技術が田畑（農耕地）との草資源循環を伴っていることである。そこで、図表2の左半分つまり「草原を中心とした資源利用のサイクル」に注目しよう。これがなぜ大事かと言えば、草原の文化的レファランスレベルは草資源循環を通して阿蘇地域における農耕景観全体の農耕地（田畑）の文化的レファランスレベルをも左右することになるからである。

前述のように、この図ではこの営農サイクル（内部経済）が右欄の「草原の生態系サービス」（外部経済）を生み出すという関係を表しているが、盆花はこの図の左端に屋根材・燃料とともに草原の生産物として置かれている。草原の営農はこの盆花という資源を「内部生産」し、図の右下にある「地域コミュニティのつながり 地域文化の基盤」の一つとして盆花文化（花摘み・お供え）を「外部経済」として生み出しているのである。草原の管理方法は変化しながらも草原が現在まで維持されてきたのは、人びとの維持の知恵が伝わってきたからであり、維持の知恵つまり管理の技術文化が阿蘇農耕景観持続の統合力として働いてきたと理解できる。この点は産山村のある集落の生活と草原管理の1年を描いたRKK熊本放送局のルポルタージュ「新・九州遺産・草原に生きる（熊本県産山村）」が非常に示唆に富む（2015年12月31日放送）。

こう見てくれば、文化的レファランスレベルには草原と田畑のつながり、すなわち草原

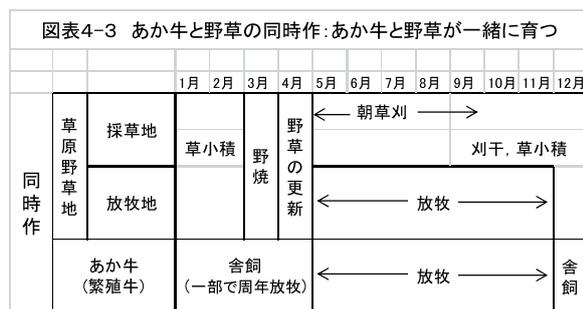
と田畑の草資源の循環も含まれるべきとなるから、①放牧のための野焼き、輪地切り、②牛馬の飼料やまぐさ確保のための草地の維持（採草）、③農耕地のための草資源の循環的利用からなる草原維持と田畑へのつながりを表す循環的利用の営農技術、並びに④盆花に代表される生活文化としての花摘みと観光の4つが阿蘇草原営農の文化的レファランスレベルの構成要素となる。この4つの構成要素が維持できれば、阿蘇農耕景観が重要文化的景観として適切に管理されていると言えよう。

### 3. 阿蘇農耕景観マネジメントの方法—その1 農法論的アプローチ「あか牛と野草の同時作」

4つの構成要素がどのような相互依存関係にあるかが明らかになれば、その要素の維持のために何が必要なのかもわかるであろう。そこで、4つの要素の有機的関連を支える原理を理解するために農法論（ファーマーミング・システム）の概念を使って考察しよう。いわば技術論的考察である。

#### 3.1 あか牛と野草の同時作の原理

再度、図表2の左半分に戻り阿蘇農耕景観における草原と田畑の草資源循環を説明するが、その中心にあるのは阿蘇草原における「あか牛と野草の同時作」である。つまり図表2の左半分の「草原（野草地）」の中の「採草地」、「放牧地」と「あか牛」との間の関連を「同時作」という農法概念で説明すれば、草原とあか牛との有機的関係の原理が理解できる。図表3はそれを模式的に示してある。



注：放牧地は土塁や牧柵で囲込まれている。  
図表3 あか牛と野草の同時作：あか牛と野草と一緒に育つ（横川作表）

「同時作」という概念は福岡県桂川町で「合鴨水稲同時作」を実践している古野隆雄の造語であるが、それは電気柵で囲い込んだ水田で田植え直後に合鴨の雛を放し稲と合鴨が一

緒に（同時に）育つ統合的営農方式を指す。古野によれば、この統合的な営農方式によって多様な効果を合わせ持つ総合的效果が実現するが、この「同時作」が阿蘇の草原でも実現していると見るのが本論文の主張である。その対応関係を示せば、まず「囲い込んだ水田」に直接対応するのは「囲い込んだ放牧地」であるが、あか牛が育つ草原という意味では採草地も含んだ「草原（野草地）全体」である。「合鴨」はこの土地で育つ「あか牛」に、「稲」は「野草」に相当する。

#### 3.2 同時作の成立—土塁、牧柵による囲込み

この類推が成り立つかどうかは、草原利用の歴史をさかのぼれば分かる。現在、野草地（草原）は採草地と放牧地に分かれているが、以前は両者の明確な区分けはなく、放牧後に食い残した草の採草を行っていた。そのため、採草量が少なく牛舎でのきゅう肥生産量が不十分で、田畑の地力維持面が弱かった。また、危険な崖からの牛の転落死事故や放牧場から逃げ出して農作物を食い荒らす被害の防止も必要であった。「放牧場を囲い込み、草と家畜をきちんと管理し、効率的な草原利用を行うことが当時の畜産農家の悲願であった」（大滝、1997、p.115）ことから、昭和初期に農家の人海戦術で土塁が構築された（土塁は一般的には高さ1.8m、底辺1.8m、上部の幅0.6mの跳び箱状のもの）。「土塁によって放牧地と採草地が区分され、草の利用効率が良くなった。その結果、約1haの野草地で成牛1頭が飼育できるようになった。また、崖から転落死したり、牧場から逃げ出したりする牛馬が激減した。採草地では干し草の生産量が安定し、さらに二次的な効果として、土塁を構築した牧野は、隣接牧場との境界や町村界が明確にされた」（大滝、同書、pp.120-121）。現在は有刺鉄線と鉄柱で囲い込めるが当時は人海戦術によるほかなく、大滝は土塁の総延長を約500kmに及ぶと推定して「阿蘇版万里の長城」と呼んでいる。

この事実に基づいて、本章での「同時作」は土塁や牧柵によって「囲い込んだ放牧地」における「野草」での飼養と採草された「野草」（朝草、干し草）での飼養の両者を合わせて、あたかも稲と合鴨が同時に育つように、野草とあか牛と一緒に育つことを指すのである。

野草は稲のように人に食べられるものではなくあか牛に食べられるものであるが、一方的に食べ尽くされる関係ではないことが重要である。あか牛を育てながら、食べられたり、食べ残されたり、刈り取られながらも再生し、あか牛の餌以外の役割、つまり生き物への住み家、盆花の生長場所、水質保全地、風景の形成などの役割も果たしていくところが「牛と一緒に育つ」と言えるのである。しかも、毎年3月には一斉に草原の野焼きが行われるから、かん木や低木は焼き払われ、あか牛の餌となる野草が更新され、4月に放牧されるあか牛と焼跡に芽吹く野草とが毎年出発点を揃えて仲良く一緒に育つ、つまり同時作が実現していると考えるのである。

### 3.3 野焼きの意義

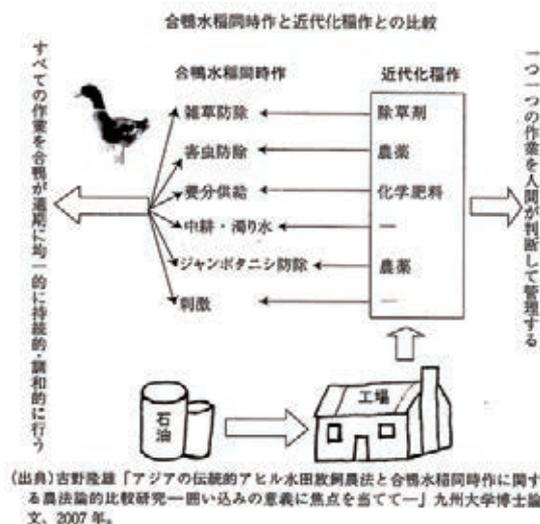
ここで野焼きの意味を確認しておこう。草原は自然のままに放任しておく、次第に森林に覆われてしまうので阿蘇の人々はこの自然本来の「遷移」を野焼きによって食い止めてきた。まず前年の枯れ草が新しい草に混じると刈り取りの邪魔になるし、春の新しい芽生えを妨げるので、焼いてそれらを取り除き、第二に草原から森林への遷移の第一歩となるアキグミ、サルトリイバラなどの低木を火で抑圧し、生長が早くて牛馬の嗜好性が高いネザサ・ススキ・トダシバなどイネ科植物の比重を高め、安定した草原を維持することが主な目的であった。野焼きは「農業の営み」としての行為であり「自然の草原」というのは現実的にはあり得ないのである(大滝、1997年、25-27頁)。大切なのは「安定した草原の維持」を図ることである。

### 3.4 「同時作」の効果

では同時作と見ることによってどのような効果が説明できるであろうか。古野によれば、「合鴨水稲同時作」とは「水田を一つの生態系として稲作と畜産を創造的に統合する技術体系」と定義し、「イネと合鴨(実践経験を積む中で魚=ドジョウも加わる)」という植物と動物を限定された空間で、均衡と内的関連を保ちつつ、同時共榮的に育てていく『共時的』生産方法である」と説明している。電気柵で囲い込まれた水田の中では稲と合鴨は同時に育っていく同級生であり、稲作の手段としての合鴨ではなく、稲作も合鴨も等価の目的で

ある。稲作と畜産が創造的に結合されている結果、合鴨が稲に及ぼす効果は、①雑草防除効果、②害虫防除効果、③養分供給効果、④フルタイム中耕濁水効果、⑤刺激効果、⑥ジャンボタニシ防除効果の6つ、水田が合鴨に与える効果は①未利用資源の供給効果、②未利用空間の提供効果、③隠れ場の提供の3つである。これらの管理作業について合鴨界と水田界が相互に総合的效果を形作っているという。その意味は、「田んぼを囲い込んで合鴨君を放せば、周到的栽培管理を人間が一つ一つしなくても、合鴨効果が自然に適期に発揮され、稲と合鴨が自然に育っていく」ことであり、「人工的管理に終始する近代化稲作技術と本質的に異なる。この全体的システムを、私はスーパーシステムと呼んでいる」(古野、2014、p. 78)(図表4)。

これに比べて、図表3に戻れば、あか牛と野草の同時作では土塁や牧柵で囲い込まれた、合鴨水稲同時作よりはるかに開放的で広大な空間において、やはり統合的生産が行われ、総合的效果が発揮されていると考えられる。3月の野焼き、9月の輪地切り、放牧中の牛の栄養補給、出産管理などの人力の管理介入を必要とし省力性では劣るが、野焼きをされて「安定した草原」に放牧されるあか牛自身の採食と移動、人力による採草に着目すれば、



図表4 合鴨水稲同時作と近代的稲作の比較  
出所：古野隆雄、2012、p. 108

合鴨が稲に与える6つの効果に相当する効果のうち③養分供給効果は明確に存在するし、

①雑草防除効果、④フルタイム中耕濁水効果、⑤刺激効果も、「安定した草原の維持」におけるあか牛の採食と移動が放牧地に対して及ぼす効果および人力による採草が採草地に及ぼす効果として、これに似た効果が生まれているかもしれない。これに比べて水田が合鴨に与える3つの効果に近い効果は生まれやすいと考えられる。「安定した草原の維持」を目的とする野焼き、輪地切りの農作業や牧柵の手入れ自体は、電気柵設置と同じように同時作のための条件整備と考えれば(ということは、野焼きボランティアは同時作の条件整備を支援していることになる)、同時作という見方には十分に意味があろう(古野、2007、pp.12-26、古野、2011、pp.14-31、Furuno、2012、pp.4-30、古野、2014、pp.42-100)。

本論において同時作という概念を阿蘇草原に適用するのは、草原にあか牛が居なければ野焼きや採草などで草原に介入する農家も居ないわけで、「阿蘇の野草」は育たない、育つのはただの「野草」でしかない、ということを強調したいからである。

### 3.5 同時作の精神面—文化による統合

さらに重要なのは、この有機的関連を管理する主体である人間の精神＝意識内容である。古野によれば、合鴨水稲同時作は近代化稲作とは違った農業の面白さを教えてくれる。なぜなら、主体的・創造的に面白さの方向に技術を組み立てられるからである。具体的に3点あげれば、①技術の構造が総合効果をもたらす特異な技術構造にあるし、②マニュアル化できない未踏の領域が広く、自分の頭と身体を使って技術を創意工夫する過程が面白いからであり、③「同時作」という概念が伝統農業の基本原則である「輪作」と相補関係にある普遍概念であって独自性と同時に普遍性をもつ点である(古野、2014、pp.102-104)。

「これは技術的合理性や単一栽培による経済的合理性の追求とは異なって、多様な農業による仕事それ自体の面白さの追求を行うことであり、小規模農業が生き延びる道でもある。また、近代化稲作は人間と水稲との関係性に力点を置きすぎ、人間の都合で「雑草」や「害虫」と名付け・・・除草剤や農薬で防除を続けてきたが、合鴨水稲同時作では害虫や雑草が大切な合鴨の餌となり、血となり、肉とな

り、そして稲の養分となり、最後は米になる」。なぜなら「自然界に無意味なものは一つもない。地球生態系のなかで、あらゆるものがそれぞれに与えられた役割を生き生きと生き、死んでいく。田んぼの雑草や害虫も全く同じ」だからである(古野、2014、pp.104-105)。さらに「合鴨が水田で遊ぶ風景をながめると、心が穏やかになる」のは「私たち人間も実は天地自然のなかで生かされているという根源的事実に自然と気づかされるからだろう」と言う。

このように主体的・創造的に面白さの方向に技術を組み立てられることや心が穏やかになる風景を作り出す点は「あか牛と野草の同時作」も同じであろう。このような農業の面白さや穏やかな心情を作り出すことは同時作の農業技術から生まれる文化であるとみてよいから、「同時作」や「統合的生産」つまり草原維持のための管理技術から生まれる文化が景観持続の統合力として働いていることになる。われわれはユネスコの景観概念をめぐる「文化が行為の主体である」という表現をどう理解するかと自問して、文化的景観を形成する主体としての人間活動は文化的活動にほかならないので景観の統合力を発揮する主体は文化であるという意味だと解釈したが(横川・高橋、2017、第2章)、この草原維持のための管理技術から生まれる文化にその具体例を見る思いがする。なお宇根豊が、生きものと人間が情愛のもとで主体になり行動する、と主張する場合の「情愛」も心が穏やかになるという古野の表現と同じ心情であり、景観持続の統合力を発揮する「文化」だと理解できる(宇根、2015、pp.1-9)。

### 3.6 レファランスレベルの4つの構成要素の統合性

同時作の原理が理解できれば、もっと幅広く、文化的レファランスレベルの4つの要因の有機的関係性が統合的であることが説明できる。なぜなら、あか牛と草原は「一緒に育つ」という切っても切れない深い関係にあることが出発点となるからである。「内部経済」としては、まず採草地であか牛の飼料が朝草刈、干し草刈で確保され、牛舎で餌として利用された後、図表2の「牛舎から田畑へのきゅう肥の供給」に示すようにきゅう肥となり、

そのきゅう肥によって田畑で米や野菜が栽培されて火山灰土壌における農業生産力が維持向上されるし、萱場では屋根ふき材料の萱が刈り取られて人びとの生活資材としても活用される。土地生産性の低い採草地では地下茎に十分な貯蔵養分を蓄えさせるために一年間刈り取りをやめて休ませ二年に一度の採草をおこなう「古野（ふるの）」を設けるなど持続性への配慮も取られ、採草地全体としてみればススキ、ネザサなどの優占種植物が採草されてあか牛の餌になる。そして「外部経済」的には優占種の採草によって勢いを得た随伴的な多様な草花や昆虫などが保全され（生物多様性の維持）、盃蘭盆に野の花を供える「盆花」の農文化も農家生活の中で育まれてきた。他方、放牧地では放牧牛の採食と踏圧によってシバやネザサが優先する短草型草地が緑のじゅうたんのように美しい草原となり、牛糞尿によってこれらの野草の生長が持続的に守られ、急斜面ではあか牛の採食行動の痕跡である牛道ができるなど内部経済と外部経済、放牧地と採草地とが合わさって特色ある観光資源の草原風景を作り出すことになる。3月にはこの草原が一斉に野焼きされることにより（最近では野焼き自体も観光資源になっている）、野草が更新され新芽が芽吹く草原においてあか牛との同時作が始まるのである。

合鴨に相当するあか牛については、放牧されるのは繁殖牛（妊娠している母牛か出産した子牛を連れた母子牛か）であり4月から11月に草原に放牧され、放牧期間中は草原の野草であか牛が育つ風景が視覚でとらえられ観光資源となる。冬はカルデラ内の農家の畜舎で干し草と畑作物の残渣などで飼養され子牛を出産しきゅう肥を生産する（夏山冬里方式）。このあか牛（「肥後のあか牛」）は在来種にスイス山岳地帯で育ったシンメンタール種を導入して明治末から改良された和牛である（昭和19年「褐毛和種」として固定して70年以上になる）。阿蘇の草原と高冷地の環境の中で生まれ、粗食に耐え、性質温順で早熟早肥、放牧に適した牛である。草原の野草を沢山食べ乳を多く出して子供を育て、赤身肉が早く増えるという能力を持ち、阿蘇の草原風景に欠かせない存在となっている（大滝、1997年、pp.141-175）。しかし平成3年（1991年）

の農産物貿易自由化以来、海外から輸入される低価格牛肉への対抗策としてサシ（脂肪交雑）が多い肉質への改良がめざされ、黒牛に比べサシが入りにくいあか牛の収益性が下がり、あか牛から黒牛への切り替えが進み（飼養頭数全体も減少）あか牛飼養頭数は阿蘇地域でも減少してきた。とはいえ、阿蘇地域では地域挙げての人々の努力によりあか牛の頭数は熊本県全体よりも減り方が少なく、あか牛と黒牛の割合は半々である（やや黒牛が多いが）。強調しておきたいのは、歴史を遡れば農耕に利用されていたのは「牛馬」であり牛についても品種改良が農家に任せられていたので雑多な在来種であったが、「肥後のあか牛」としての品種が固定してから現在までの阿蘇農耕景観にふさわしい牛は「あか牛」だということである。本論文があか牛で通しているのはその理由からである。農業の機械化が進みあか牛の役割が農作業用の「役牛」から食用の「肉用牛」に変わってからは、肉質改良などの成果もあり赤身が多く肉本来の味、香り、旨さを備え、良質でバランスの良い脂肪組成をもつあか牛の評価は高い。阿蘇の草原風景と餌としての野草とあか牛の食味とは切り離せないものであり、阿蘇の食文化である。

同時作自体の原理から始めたここまでの説明によって、文化的レファランスレベルの4つの要素の有機的関係と統合性が理解されたであろう。中でも統合的原理と草資源循環の原理は、阿蘇農耕景観の営農方式全体でいま以上に意識して尊重すべきことがらである。現在では化学肥料やサイレージ飼料の給餌、牧草地の開発（牧草を栽培する改良草地が牧野総面積の27%を占める）で冬季放牧が可能となり周年放牧も行われ採草地での草刈りが減少したり、あか牛の頭数減少や農家の減少、高齢化により野焼きが行われない草原が1,000haに上るなど、草原利用のもともとの姿が崩れてきている。現実論としては、原理的あり方に比べてレファランスレベルの4つの要素が部分的に実行されていない実態を認めざるを得ないわけだから、将来に備えて、草原管理で言えば、農家による放牧、採草は中止されてもボランティアの力を借りて野焼きだけは行い草原管理を維持するなどの方策はやむを得ないであろう。しかし戦略的に草

原再生にもっとも意味のある方法は、あか牛の放牧頭数を増やし草の利用を増やすことである。そうすれば「一緒に育つ」草原も再生維持できる。つまり「あか牛と野草の同時作」というアプローチの戦略的意味は、「阿蘇の野草」が育つ草原再生のためにあか牛の減少に歯止めをかけ増頭させること、あか牛飼養農家を維持ないし増やすことの重要性を気づかせることにある。

### 3.7 阿蘇農耕景観全体の文化的レファレンスレベルの維持

最後に、阿蘇農耕景観の全体の文化的レファレンスレベルにもう一度戻れば、この「同時作」は「牛舎」と「田畑」との間において草資源・稲わら・トウモロコシ程の循環で繋がっているの、草資源循環を通して田畑営農の文化的レファレンスレベルを左右することになる。野草から牛舎で作られる野草たい肥（きゅう肥）の素晴らしい効用は農家や関係者によって経験的に認められてきたし、最近行われた大学による試験研究により科学的に解明されつつあるから、官民挙げて田畑の営農において野草たい肥（きゅう肥）の施用を増やす努力が継続拡大されるべきである。水田においては大規模稲作単作（湿田での冬作が不可能な場合）や地域的に「合鴨水稲同時作」や「水田輪作」が、また、高冷地の畑では特色ある作物による「輪作」が想定されるが、詳細は紙数の制約から省かざるをえない。要は、草原と田畑との双方において一体となって文化的レファレンスレベルが達成されることが阿蘇農耕景観マネジメントの中心課題だということである。

本稿冒頭に戻れば、阿蘇文化的景観のテーマは「カルデラ火山との共生」であるが、歴史的には、このような草原—集落—田畑の草資源循環が栄養素的に貧しい火山灰土壌を改良し人々に食、住、衣を供給し、火山との共生を可能にしてきたということなのである。

## 4. 阿蘇農耕景観マネジメントの方法—その2 政治経済学的アプローチ「社会的共通資本」としての管理

ここでの課題は、農村（農耕景観）が社会的共通資本としての管理の努力を続けていることを明らかにすることである。

リベラリズムの思想を経済学の体系として定式化した制度主義の考え方を表現する宇沢の社会的共通資本論では（1972年提唱。宇沢、2004、はしがき）、社会的共通資本は自然資本（環境）、社会的インフラストラクチャー（社会資本）、制度資本から構成されるが、コミュニティにおける生活圏は社会的共通資本のネットワーク・場を構成する基礎的空間の一つである（宇沢・高木、1992、p.43）。文化的景観・農耕景観は土地利用の三次元的空間つまり自然資本としての土地で営まれる生業と生活が生み出す「場」であり、かつ文化によって統合される空間＝地域社会であるから、社会的共通資本と呼ばれる資格があるが、2010年には宇沢自身が「農村や都市もまた、社会的共通資本として考えることができる」と明言し（宇沢・関 2015、p.330）、「農村自体も一つの重要な社会的共通資本の構成要因であると言ってもよい」と述べて、農村への社会的共通資本論の適用構想を述べるに至った（宇沢・大熊、2010、pp.168-172）。

農村の社会的資本の担い手の所得形成についてはどうであろうか。まず、多面的機能という外部経済（生態系サービス）は経済学的には文化的レファレンスレベルという基準値を満たす農業生産（内部経済）の技術的外部効果である。市場経済では内部経済の成果に対しては価格が支払われるが外部経済（生態系サービス）に対しては不払いであるため、外部経済が減少する恐れがある場合は経済的評価に基づいて政策的に支払って維持するシステムが必要である。その外部経済の社会的貢献を所得政策化したのがEU農政の直接支払いと環境直接支払いであり、この理論は阿蘇農耕景観にも当てはまり、その社会的貢献を所得化するものである。それゆえ、阿蘇農耕景観においてこの社会的貢献によって得られる所得は「公助」であるが、さらにコストダウンや6次産業化、農産物ブランド化などによる付加価値獲得で競争力強化をめざす「自助」、および生産者相互の協働による「共助」とを合わせて、社会的共通資本としての農耕景観では混合所得獲得に努めることになる。農村（農耕景観）という場における社会的共通資本の担い手の所得形成は、このような形をとるのである。

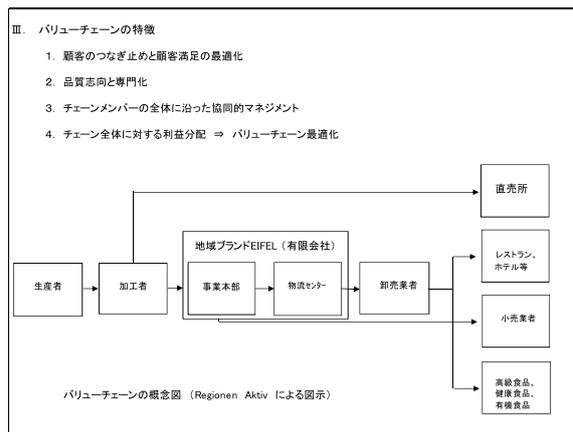
### 4.1 公助：直接支払い、環境支払い

阿蘇農耕景観は阿蘇住民と市民（社会）に対して公共サービス（多面的機能、生態系サービス）を供給するものであり、この外部経済貢献（公共サービス、生態系サービス）に対する直接支払いや環境支払いを行うという新しい農業保護の考え方は、「社会的共通資本は、たとえ私有ないし私的管理が認められたとしても、社会全体にとって共通の財産として、社会的な基準にしたがって管理・運営される」（宇沢弘文、2004、p.45）という公共経済学的な指針と同じである。また、環境支払いという環境経済学に基づく公助の意義も「社会的共通資本は結局、分権的市場経済制度が円滑に機能し、実質的所得配分が安定的となるような制度的諸条件を求めるものであるとあってよい」（宇沢弘文、2004、p.45）と共通する考え方であり、満たすべき文化的レファランスレベルの意味も「社会的共通資本は私的資本と異なって、たとえ個々の経済主体に分属されていたとしても、社会的基準にもとづき、それぞれの分野を担当する職業的専門家集団によって、専門的知見と職業的規律にしたがって管理される」（同、p.46）という考え方に一致する。共有の入会草地と私有の農耕地は共に農地管理を担当する農業専門家集団（牧野組合や農家）によって専門的知見と職業的規律にしたがって文化的レファランスレベルを満たして管理されるべきだと教えているからである。これこそ社会的共通資本の管理・運営に求められる基本原則「信任（fiduciary）」の概念に他ならず、阿蘇の文化的レファランスレベルがこの基本原則によっても意味づけられ得ることが分かる。

#### 4.2 自助：農業の食業化（食文化の「商品化」、食の6次産業化

6次産業化の先進事例講演会において宮城県の実践者・伊豆沼農産社長は自らの6次産業化を「農業の食業化（農業を食業に変える）」と定義したが（2014年、熊本市）、それは食文化の「商品化」であるし、内容的にはバリューチェーンの視点からみればお祭り広場の「屋台の市場経済」に近い（宇沢・高木、1992、pp.272-273）。6次産業化の要点は顧客と生産者との関係の見直しにあり（社長の表現では「農業＝食べ物と考えたところ、農業のやるべき仕事がかんたんに見えてきたのです」同

社ホームページ）、経営学的には生産工程のコストダウンよりも顧客にとっての価値創造のプロセスである価値連鎖（バリューチェーン：付加価値形成のプロセス）の重視にある。とくに地域連携型のバリューチェーンでは、複数のチェーンメンバー全体の相互の利益を目指して協力する関係になり6次産業化の積極的意味がいつそうよく見えてくるので、ドイツの地域連携型バリューチェーンの説明表を紹介してみる。



図表5 バリューチェーンの特徴

出所：Hannes Buerckmann, Grundlagen der Regionalentwicklung: Regionalentwicklungsprojekte und ihre Erfolgsfaktoren, 2013(41)

この図のキーフレーズは①顧客のつなぎ止めと顧客満足最適化、②品質志向と専門化、③チェーンメンバーの全体に沿った協同的管理、④チェーン全体に対する利益分配⇒バリューチェーン最適化、となっている。これを6次産業化システムの管理としてみれば、地域主義、連帯、競争と協同の両立がその運営精神となっていて、お祭り広場の「屋台の市場経済」に非常に近い。

#### 4.3 共助

共助の典型事例には「自助・相互扶助のための人の組織である」協同組合と牧野組合がある。自助・相互扶助とは社会的共通資本の精神そのものであるが「資本の組織」ではなく「人の組織」であるから「怠れば、廃る」（八幡、2012、pp.11-22）宿命を背負っている。

まず、協同組合とは共同の事業を通して思いや理念を実現する組織であり、ドイツでは「協同組合は社会的市場経済のシステムに合

致するものであり、国の内外における企業集中に対抗する自立的中産階級、自由主義的中産階級、独立的中産階級の組織である」とみなされるように、ドイツの社会的市場経済に適合するものである（横川洋、1992、pp.82-86）。このことはドイツの協同組合の教科書で確認でき（アシュホフ/ヘニングセン、2001、pp.2-3、pp.137-151、pp. 176-177、原文、pp.186-188）、憲法との関連で「協同組合制度の助成は、立法者が行うべき憲法上の任務である。この事実が、独特の形でドイツ国民経済における協同組合の地位を決定するのである」（原文、p.188）と言い切っている。「社会的市場経済」は「市場経済を規定する枠組みと、市場経済によって不利な立場にたたされる人々への社会国家を通ずる介入を積極的に主張するという点で、制度主義に接近する。・・・社会的共通資本、制度主義、社会的市場経済の三つの用語が・・・ほぼ同義語として使用可能であると理解されている」（宇沢・高木、1992、p.274）。それゆえ社会的市場経済システムに合致する協同組合は社会的共通資本の構成要素だと判断できる。2012年が国連の国際協同組合年だったこともあり、協同組合への関心はわが国でも国際的にも高まったし、ユネスコは2016年11月に「共通の利益の実現のために協同組合を組織するという思想と実践」をユネスコ無形文化遺産へ登録すると決定したが、2013年以降のわが国ではTPPに代表されるグローバルイズムの荒波が協同組合の存在意義を軽視したがつているのは残念でならない。

農村の協同組合の主役は「地域組合であると同時に職能組合」として総合的事業を行う農業協同組合（総合農協）であり農村の重要な生活インフラ、営農指導組織、販売・購買・金融・共済の経済組織として機能している。阿蘇地域にはこの総合農協のほかに畜産専門農協があり、専門農協も合併を重ねて平成28年4月に熊本県下ひとつの畜産専門農協にまとまった。合併前から南阿蘇畜産農協はあか牛飼養のリーダー役を果たしたし、生協との産直を開拓してブランド化を推進してきた。今後の阿蘇農耕景観のレファレンスレベルの維持という視点から言えば、農協や畜協の営農活動や販売・購買活動においても適正農業

規範(GAP)の普及が求められる。農協における6次産業化は社会的共通資本の一つの柱なので、4.4で考察する。

次に牧野組合である。阿蘇地域には牧野を管理する入会集団（牧野組合）が160程度あり、それが管理する牧野は相互に連続している。阿蘇草原の特徴は3点で、第1に牧野組合が隣接して野焼きの中止は近隣牧野への迷惑になるため、牧野組合は畜産農家が減少する中で都市ボランティアの力を借りても野焼きを維持している、第2に農産物自由化の影響による畜産の衰退が三瓶草原などより遅いため入会権者がまだ健在であり、入会を基礎にした草原再生が比較的容易である、第3に草原が広く歴史が長いため草原に対する人々の思い入れが強いことである。しかし今後5年間で約半数の牧野組合で草原維持が困難になると予想されているから、その対策として3つの方法が考えられる。第1は直接支払いによって草原の生態系サービスを維持する方法、第2は「キッズプログラム」のような環境教育の場として草原を活用すること、第3は「あか牛オーナー制度」やバイオマスとして草原を産業的に利用することである（飯國・高橋、2012、pp.252-261）。草原管理の当事者である牧野組合がこのような草原管理に対する意識を強化するためには、平成17年に発足した阿蘇草原再生協議会の活動が有効である（牧野組合の約半数が会員）。牧野組合員が参加する「牧野カルテ調査」は草原の再生には草原の利用と管理が一体であることの認識を牧野組合員に強化することに役立っていて、文化的レファレンスレベルの維持に有効だと判断される。また、平成27年から開始した若手組合員の意見交換会でもさまざまな意見や斬新なアイデアが出てきたので、牧野組合活性化や集落活性化につながるものとして期待が持てる。草原管理の現場からは「国などの大胆な政策により若手畜産農家の育成の強力な推進と共に、従来の入会制度の見直しも現実的課題となっている。例えば、ア.牧野組合に准組合員制度を設け、入会権を持たない地域外からの新規就農者等を積極的に引き入れる、イ.周辺地区の有畜農家からの牛の放牧利用を促し（熊本型広域放牧）、合わせて牧野の維持管理作業へ

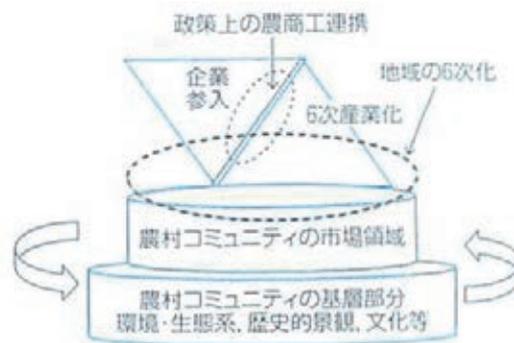
の参加を進める、ウ.従来の入会制度(区分け)を見直し、いくつかの牧野の利活用と維持管理体制を構築する」などのアイデアが出ている(山内康二、2016、p.219)。まずは一番困っている野焼きから着手して、牧野組合が隣接しているから、野焼を広域の牧野連合単位で実施するという案が検討の価値があるだろう。これらの「共助」は人びとの協同による社会的共通資本の形成と管理であり、農村の社会的共通資本の中核に位置するものである。

#### 4.4 農協の6次産業化、コミュニティ型6次化及び草小積みプロジェクト構想の事例

先に述べたように宇沢は農村を社会的共通資本と位置づけたが、「自助」の項目の食の6次産業は宇沢が言う「農社」の構想に極めて近いし「共助」の項目でも、農協における食の6次化をきっかけに宇沢が言う「農村的コモンズ」に近い実態が徐々に生まれつつあるようである(宇沢・大熊、2010、pp.168-172)。

例えば、2010年前後の全国の農業経営体の6次化取組の諸統計と事例調査を分析した室屋は、6次産業化を「産業型6次化」と「コミュニティ型6次化」の二つのタイプに分けて考察し、前者を「川下実需者(企業等)につながるフードチェーンとの関連で垂直統合・多角化を図る指向性が強い取り組み」、後者を「地域の個性や価値にこだわった需要創出を、地域連携を重視して進める取り組み」と定義している。後者は「協同性を根源的な強みとし、市場原理に対抗していく地域の意思」であり、その長所は「経済規模は小さくとも、地域循環や地産地消、関連産業への波及等を考慮すると、長期、安定的に多くの利益を地域にとどめることができる。また、地域住民の参加度が高いだけに、地域活性化へのインパクトも大きく、さらに消費が『モノからコトへ』移動する時代に合致した」ところにあると高く評価し、コミュニティ型6次化を推進することが日本農業のより大きな発展性につながると考えている。もちろん、現実には地域農業の実情に応じて、両者を地域活性化のパートナーとして、地域に共生させていくことが重要だという認識である。さらに、地域活性化については、活性化を所得や雇用などの経済面で捉えるのは、農村コミュニティの構造を考えれば、一面的であると

て、図表6の構図を描いている。



図表6 農村コミュニティの構造と「地域の6次化」との関係

出所：室屋有宏、2013、農林金融、pp.315-316

図表6では「農村コミュニティは経済的に評価できる市場の部分と、その背後にある市場化が困難な基盤部分がセットで構成されている。基盤部分はほとんど市場化されないため経済的価値がないとみなされがちだが、経済活動を生み出す母体のようなものであり、その維持なくして経済そのものが存在しない」(室屋、2013、pp. 315-321)。この室屋の指摘は農村や集落の人間関係などの実態を反映した見解であり、「社会(関係)資本」(social capital)に相当するものである。

本稿の関心に引き付ければ、この図は「景観」(文化的景観、農耕景観)と市場経済との関連を分かりやすく表現した図と見ることもできる。景観の3つの特質のうち、①人間の経済活動は文化的活動である、②基盤としての自然環境の持続性、という2つの特質は「農村コミュニティの基盤部分」に含まれているし、③市民社会と社会的共通資本のネットワークの場である、という特質は市場経済との対応を示す「農村コミュニティの市場領域」に相当するからである。景観と市場との関連に焦点を絞れば、「企業参入」と「6次産業化」という二つの方向があることが示されている。地域農業の実情に応じて、この二つを地域活性化のパートナーとして地域に共生させていくことは重要であるが、しかし「地域の個性や価値にこだわった需要創出を、地域連携を重視して進める取り組み」である「地域の6次化」「コミュニティ型6次化」を推進することの方がより大きな発展につながるというのが室屋の主張である。それゆえ、農村が社会的共通資本であるためには、コミュニ

ティ型6次化が十分に機能すべきであり、農協の6次産業化という展開に期待がかけられるのである(室屋、2014、pp.44-45、pp.210-215)。もちろんコミュニティ型6次化の担い手は農協にとどまらない。例えば、前述のように若手牧野組合員からは「草の新価値利用」「モデル牧野設置」「地域としてのあか牛モデル6次化」「景観保全農家モデル案」などのアイデアも出ていて、これらも「コミュニティ型6次化」へ展開する可能性がある。



図表7 草小積みは草原の秋の風物詩  
(写真提供:大滝典雄。保存調査報告書Ⅱp.174)

最後に、阿蘇農耕景観での「新しい価値づけ・小さなプロジェクト」構想を取り上げてみよう。まだ未着手であるが、刈り干しを草原に積み上げる草小積みを復活させようというプロジェクトである。昭和40年代まで外輪山上の稜線に数多く並んでいた草小積みを風物詩、観光資源としてよみがえらせ生物多様性にも寄与させ、他方で内部経済として「あか牛と野草の同時作」とおしてあか牛飼養と田畑地力づくりに活用し農産物のブランド化に貢献させるというものである。図表7は、出発点を「文化景観助成金」にして、草小積み1基ごとに6千円支払うと仮定し、その波及効果を草循環と草価値実現の二つの軸で定性的に整理したものである。この場合、阿蘇農耕景観(農村)が社会的共通資本であるという意味は、農文化維持のための草小積みへの文化景観助成金(公助)を出発点にしてさまざまな波及効果による共助、自助の複合的な所得形成と社会的(関係)資本の形成がなされる状態を指す。風物詩の観光事業収益からの地域への拠出金、観光客による土産や飲食への代金支払い、ボランティアNPOへの結集力強化、社会的医療費の節約効果、地域人材の教育

効果、農家のあか牛販売額増加、土壌の持続性向上、野草堆肥健康野菜のブランド化、農産物販売の安定化や増収などのほか、基盤である生態系の生物多様性増進に寄与することが想定され、農村が社会的共通資本であることが体现されている。同様のプロジェクトは、草原が農業生産基盤として利用された時代の価値を失った土塁、茅場、盆花などに、現在の新しい価値づけを行う小さなプロジェクトとして想定できよう。前述のような公助、共助、自助の活動とここに上げたような小さなプロジェクトによって阿蘇農耕景観が地域資源の循環・活用とその価値実現を追求できれば、阿蘇農耕景観(農村)が社会的共通資本として機能しているのである。

最後に阿蘇農耕景観のマネジメント主体であるが、地域行政と地域自治組織(コミュニティ)、まちづくり協議会などであり(鳥越・家中・藤村、2009、pp.303-307)、本稿の記述に即せば農協、牧野組合、阿蘇草原再生協議会、阿蘇グリーンストックなども加わるが、その中心は地域行政であろう(横川・高橋、2017、第4章)。

基盤	草循環			草価値実現	
	構成員	関わり方	効果	方法	達成
	観光業者	阿蘇の風物詩の広告・販売事業	阿蘇の風物詩認知	事業利益からの観光協会拠出金	?
	観光客	観光による評価	農文化発見と支援	みやげ購入、農家レストラン・郷土料理食事、農泊・旅館泊	△
持続可能な生態系維持・生物多様性の増進	牧野農家	小積み作業と作業の指揮	農文化の維持	6,000円/1基(文化景観助成金)	×
	草小積み				
	刈り干し	若手農家	技術伝承	後継農家としての技術指導力	△
	結束	ボランティア	絆の形成健康維持	グリーンストックへの結集力社会的医療費の低減	△
	積上げ	キッズ	原風景の教育	阿蘇農文化のサポーター阿蘇農高などへの関心や進学	△
	牛舎	あか牛飼養	同時作(注)増頭	あか牛飼養農家数増加あか牛販売額増加	×
	田・畑	野草堆肥使用	土壌の健康化	団粒構造改良・微量要素含む養分供給、保水性・排水性向上、微生物の働き促進・持続性向上	△
農作物	健康野菜生産	高付加価値化	野草堆肥健康野菜のブランド化(草原再生シールやJA部会)	△	
消費者	消費による評価	農文化発見と支援	直売、直売所、スーパーのインショップ、マルシェ等での購入	△	

注1:同時作とはあか牛と野草が一緒に育つという考え方。本文3参照  
注2:九州地方環境事務所、野草堆肥利用マニュアル、2006年参照

図表7 草小積み文化景観助成金を実施した場合の波及効果—草小積みプロジェクトによる草循環と草価値実現の可能性(横川作表)

### 参考文献

1. アッシュホフ/ヘニングセン、関英昭・野田輝久訳(2001)新版ドイツの協同組合制度—歴史・構造・経済的潜在力、日本経済評論

- 社、pp. 1-231、(原文 1995)
2. 古野隆雄 (2007) アジアの伝統的アヒル水田放飼農法と合鴨水稲同時作に関する農法論的比較研究—囲い込みの意義に焦点を合わせて—、九州大学学位請求論文、pp.1-118
3. 古野隆雄 (2011) 合鴨ドリーム—小力合鴨水稲同時作、農村文化協会、pp. 1-186
4. 古野隆雄 (Translator:Ormsby, P.,Boys) (2012) The One-Duck Revolution、Lulu.Com, pp.1-128
5. 古野隆雄 (2014) 農業は脳業である、コモンズ、pp. 1-253
6. 八幡正則 (2012) 怠れば、廃る、南方新社、pp. 1-187
7. 飯国芳明・高橋佳孝 (2012) 持続的な草原利用の再生条件、変容するコモンズ、ナカニシヤ出版、pp. 252-261
8. 石田正昭 (2016) 農協改革の虚妄性を衝く—戦後農協の普遍性も歴史性も無視した改正農協法、日本農業年報 62、農林統計協会、pp.79-99
9. 室屋有宏 (2013) 6次産業化の現状と課題—地域全体の活性化につながる「地域の6次化」の必要性、農林金融 66-5、pp.302-321
10. 室屋有宏 (2014) 地域からの六次産業化—つながりが創る食と農の地域保障、創森社、pp.1-235
11. 大滝典雄 (1997) 草原と人々の営み—自然とのバランスを求めて、阿蘇—の宮町史、阿蘇選書 10、阿蘇市、pp. 1-250
12. 高橋佳孝 (2012) 都市住民との協働による阿蘇草原再生の取り組み、変容するコモンズ、ナカニシヤ出版、pp.103-122
13. 高橋義孝 (2014) 「草の里山」と生きる—阿蘇草原再生協議会の活動から、日本生態学会編、エコロジー講座 7 里山のこれまでとこれから、日本生態学会、pp. 58-67
14. 高橋佳孝 (2016) 草原と私たち、西日本新聞、第 50 回
15. 鳥越皓之・家中茂・藤村美穂 (2009)、景観形成と地域コミュニティー—地域資本を増やす景観政策、農文協、pp.1-308
16. 宇根豊 (2015) 農本主義がもたらす美しい農村、GAPJapan2015 講演会、pp.1-9
17. 宇沢弘文・高木幹朗 (1992) 市場・公共・人間—社会的共通資本論の政治経済学、第一書林、1-282
18. 宇沢弘文 (2004) 宇沢弘文の経済学—社会的共通資本の論理、日本経済出版社、pp.1-320
19. 宇沢弘文・大熊孝 (2010) 社会的共通資本としての川、東京大学出版会、pp.1-436
20. 宇沢弘文・関良基 (2015) 社会的共通資本としての森、東京大学出版会、pp. 1-334
21. 山内康二 (2016) 牧野組合の組織、「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書、pp.217-219
22. 横川洋 (1992) ドイツにおける協同組合の資本形成—「協同組合」と「株式会社への変更」の事例比較、伊東勇夫編著、協同組合思想の形成と展開、八潮社、第 4 章
23. 横川洋 (1999) 先進諸国の農業・農村環境政策、農業と環境問題、農林統計協会、pp.151-189
24. 横川洋 (2005) 日本農業の発展過程における環境の問題—農業と環境問題—、戦後日本の食料・農業・環境問題、第 9 巻農業と環境、pp.1-28
25. 横川洋・高橋佳孝編 (2011) 生態調和的農業形成と環境直接支払い、青山社、2011、pp.1-337
26. 横川洋 (2012) 阿蘇草原の保全の現状と再生への課題—阿蘇の文化的景観の持続的保全部と地域活性化を求めて— (農村計画学会 2011 年秋期シンポジウム座長総括) 農村計画学会誌、第 30 巻 4 号、pp.588-589
27. 横川洋 (2015) 重要文化的景観指定にふさわしい阿蘇農林畜産振興の課題と方法—阿蘇農耕景観の「価値」を確認しその「保全」手法を考える:阿蘇市他「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書 II、pp. 232-257
28. 横川洋 (2015) 阿蘇草原にはなぜあか牛が似合うのか?—重要文化的景観論からのアプローチ、九州共立大学総合研究所第 7 回研究発表会概要、pp.1-4
29. 横川洋・高橋佳孝共編著 (2017) 阿蘇地域における農耕景観と生態系サービス、農林統計出版、印刷中。本稿で省略した BSC によるマネジメント論も所収(第 4 章)
- 本稿は阿蘇草原再生成募金からの助成を受けた。

(原稿受付 2016 年 12 月)

# EDLC の充電電圧で動作するペットボトルウインドカーの教材開発

山口 静夫  
九州共立大学総合研究所

Development for a Teaching Material Based on a PET Bottle Wind Car Operating the Charging Voltage of an EDLC

Shizuo YAMAGUCHI

## Abstract

Electronic handicrafts based on natural energies and scientific grounds are especially required at early time of schoolchildren from the viewpoint of environments of the earth. The Ministry's official guidelines for contents of the study of science in the sixth grade of elementary school are production of electric power and storage of electricity, conversion of electricity and application of electricity. This paper proposes a teaching material as the PET bottle wind car operating the charging voltage of an EDLC suitable to the sixth grade of elementary school. As a result, the mileage of the PET bottle wind car with an EDLC is about  $S=20\text{m}$  at a flat corridor corresponding to traveling time of  $t=21\text{s}$  for the charging time of  $t_c=40\text{s}$ .

**Keywords:** PET bottle, Storage of electricity, EDLC, Propeller  
ペットボトル, 蓄電, 電気二重層キャパシタ, プロペラ

## 1. はじめに

小学校学習指導要領の小学6年生における理科のエネルギーの変換と保存に関する内容は、発電と蓄電、電気の変換、電気による発熱および電気の利用について学習するようになっている<sup>1)</sup>。

本研究では、従来から小学生高学年を対象にエネルギーの蓄電とその利用法が習得できる工作テーマについて検討を行っている。すでに工作テーマとして「風力を用いたホバークラフト」について報告している<sup>2)</sup>。今回は、電気二重層キャパシタ(EDLC)に充電した電気を電源として、ペットボトルにプロペラ付き DC モータを配置したペットボトルウインドカーを走行させ、充電時間に対する走行距離や走行時間を測定する。これにより EDLC の蓄電量と走行距離などの関係について実験的に調べる<sup>3)</sup>。

## 2. ペットボトルウインドカーの概要

ペットボトルウインドカーは、主に充電用電池、蓄電用 EDLC、プロペラ回転用 DC モータおよび充電表示用回路から構成される。

### 2.1 ペットボトルウインドカーの回路構成

Fig.1 に、ペットボトルウインドカーの回路構

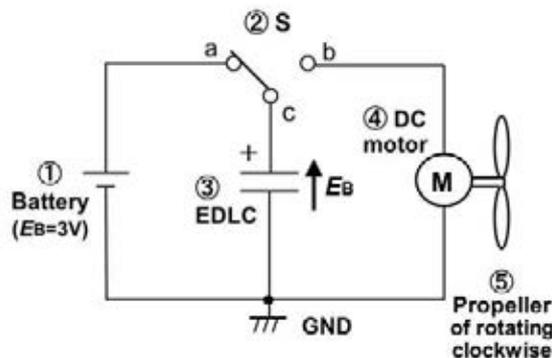


Fig.1 Circuit diagram of the PET bottle wind car based on the charging circuit to an EDLC and the driving circuit of a DC motor added to a propeller

成を示す。図から、はじめにスイッチ②Sをa側に倒し、単3電池を2個直列に接続した① $E_B=3\text{V}$ の電源を大容量の③EDLCに加えて、その端子電圧が $E_B=3\text{V}$ になるまで充電する。次にスイッチ②Sをb側に倒し、③EDLCに満充電された $E_B=3\text{V}$ の電圧を④DCモータに加える。その結果、ペットボトルウインドカーは④DCモータを介して放電し、④DCモータのシャフトに取り付けられた⑤プロペラが時計方向に回転することにより、風を後方に送っている。

## 2.2 ペットボトルウインドカーの構成部品

Fig.2に、ペットボトルウインドカーの構成部品を示す。図から、側面が四角の500ml用①ペットボトルの②キャップ側の注ぎ口の中に③DCモータ(マブチモータ製FA-130)を配置して固定し、モータのシャフト(2φ)に④プロペラを取り付ける。⑤ブレッドボードの上に⑥EDLC、⑦LED、⑧抵抗および小型の⑨スライドスイッチをマウントして配線する。次に、長さ230mm、線径2φの⑩針金を折り曲げてペットボトルの前後2対の支持体とし、これに⑪プーリを取り付けて4本のタイヤとする。⑥EDLCの充電には、スイッチ付き⑫電池ボックスの中に⑬単3電池を2本直列に入れて赤黒2本のミノムシクリップ付きリード線で接続する。

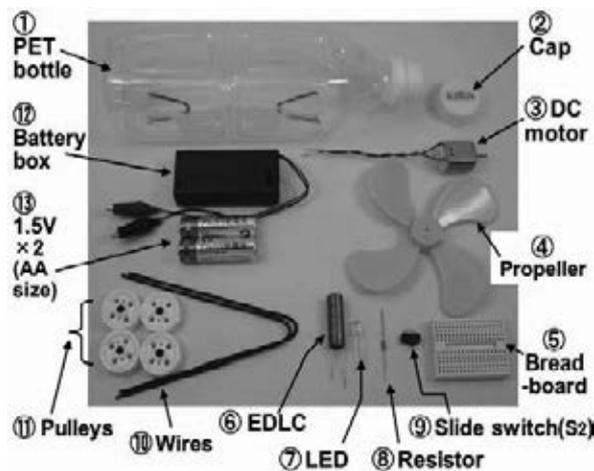


Fig.2 Components of the PET bottle wind car

## 3. ペットボトルウインドカーの充放電回路

EDLCの充放電回路について以下に述べる。

### 3.1 EDLCの充電回路

Fig.3にEDLCの充電回路を示す。ここで、あらかじめスイッチ $S_2$ はOFFにしておき、DCモータを回路から切り離しておく。図から、はじめに電池ボックスからの電源① $E_B=3V$ をスイッチ② $S_1$ をONして、電気二重層キャパシタの10F, 3Vの③EDLCの+側から充電電流④ $I_c$ を流して充電する。その際、③EDLCの充電状況を視覚で確認できるように、EDLCの両端に $R_d=430\Omega$ の抵抗と⑤高輝度赤色LEDを図のように直列に接続してある。その結果、EDLCが充電されるにつれて1.6V程度からLEDが点灯しはじめ、 $E_B=3V$ に達するにつれその輝度がより強くなる。ここでLEDに流すモニタ電流は3mA程度と少なくしている。

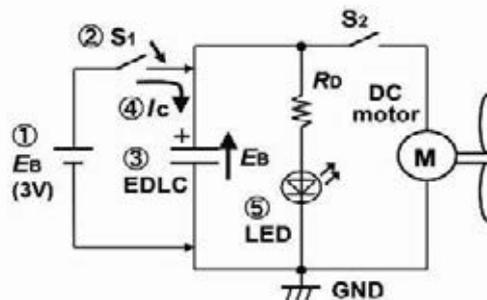


Fig.3 Circuit diagram of the charging circuit to an EDLC

### 3.2 EDLCの放電回路

Fig.4にEDLCの放電回路を示す。はじめに、あらかじめ充電後にスイッチ $S_1$ はOFFにしておき、電源 $E_B=3V$ を回路から切り離しておく。図から、ほぼ満充電された①EDLCの電圧 $E_B=3V$ は、スイッチ② $S_2$ をONすることによりその+側から③DCモータに放電電流④ $I_d$ を流して放電する。その結果、③DCモータのシャフトに取り付けられた⑤プロペラが時計方向に回転することにより、⑥風を後方に送ることになる。ここで、点灯している⑦LEDの輝度は放電時間の経過に伴って低下する。具体的には、 $E_B=1.6V$ 以下になると点灯しているかの確認が視覚的には困難となるが、プロペラの回転動作は継続して維持される。

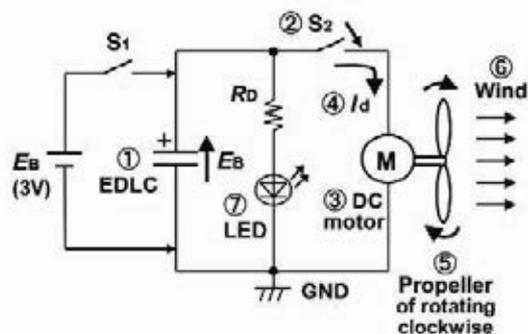
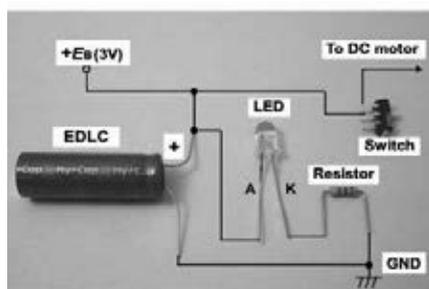


Fig.4 Circuit diagram of the discharging circuit an EDLC to a DC motor add to propeller

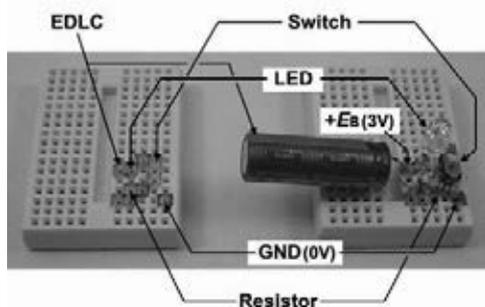
### 3.3 ブレッドボード上のマウント風景

この工作テーマは小学生高学年を対象としているが、参加者がはじめて電子部品や素子を扱うことを前提として、充放電回路をブレッドボード上に配置や配線する際、Fig.5に示す方法で行った。図(a)は充放電回路の実体配線図を示している。これにより、回路図が読めなくとも実際の電子部品と素子をわかりやすく配置し、ジャンプ線を用いて配線している。図(b)は電子部品や素子をブレ

ッドボード上に配置する際、あらかじめブレッドボード上に電子部品の形状や使用する穴の記しを図のように記載し、わかりやすくしている。すなわち記しを付けた位置に電子部品や素子を極性に注意して差し込み、ジャンプ線でその端子間をつなぐ。なお参加者には、ブレッドボードの穴の接続図を示し、縦側の穴がつながっていることを手順書の中で周知しておく必要がある。



(a) Wiring diagram using the electronic parts

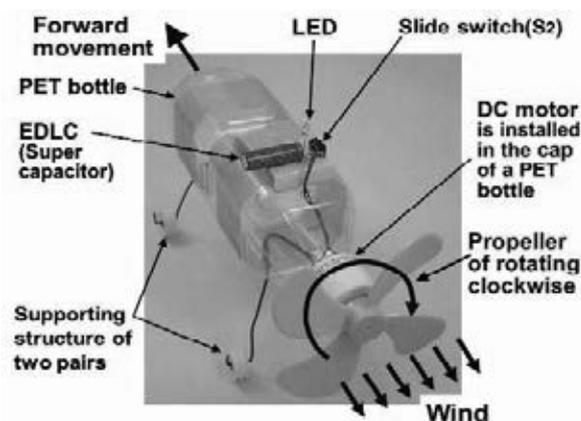


(b) Layout of the electronic parts on a breadboard

**Fig.5** Wiring diagram and layout of the electronic parts for the charging circuit and the discharging circuit with an EDLC

#### 4. ペットボトルウインドカーの外観

Fig.6にEDLCの充電電圧で動作するペットボトルウインドカーの外観を示す。長さ230mm、線径2φの針金を折り曲げて作成したペットボトルの前後2対の支持体(両足)は、4本のタイヤとなるプーリがスムーズに回転するのを確認して、ペットボトルの前後に幅広のテープを巻き付けてしっかり固定する。さらに、固定後に支持体の前後や左右の間隔を等しく調整し、走行時の直進安定性を確保する。次ぎに電子部品を配置したブレッドボードをペットボトルの前方側(キャップ側)の上に両面テープで固定する。ペットボトルのキャップ側の注ぎ口の中にDCモータを挿入して固定し、+-の2本のリード線をブレッドボードに配線する。モータのシャフトに4枚プロペラを取

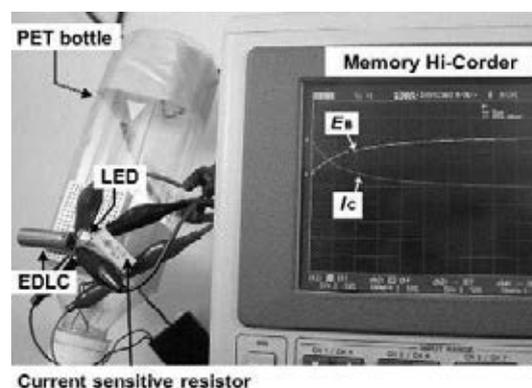


**Fig.6** External appearance of the PET bottle wind car with an EDLC

り付ける。スライドスイッチS2をONにすると4枚プロペラが時計方向に回転し、後方に風が吹き付けるようになる。その結果、プロペラの取り付け側と反対側が前方となって進む。

#### 5. ペットボトルウインドカーの動作

ペットボトルウインドカーのEDLCの充電特性および動作時におけるEDLCの放電特性の測定を行った。Fig.7にメモリーハイコーダ(Memory Hi-Corder)を用いたときのEDLCの充電特性となる充電電圧 $E_b$ と充電電流 $I_c$ の測定例を示す。充電電流 $I_c$ の測定にはFig.3の中に示すスイッチS1と直列に電流検出抵抗0.1Ωを挿入し、その端子電圧を測定してオームの法則から算出した。メモリーハイコーダの設定は、CH1の $E_b$ に1V/DIV、CH2の $I_c$ に1A/DIVを選択した。時間軸は、記録時間として60s程度の5s/DIVとし、データ抽出のサンプリング速度を50msに設定して記録長を12DIVとした。メモリーハイコーダの測定データは、MEM(バイナリデータ)ファイルとしてフラッシュメモリーカードにダウンロードした。



**Fig.7** Measuring system used to Memory Hi-Corder for the characteristics of the charge with an EDLC

### 5.1 EDLC の充電特性

EDLC の充電には、その＋端子に 3V の電池ボックスから出ているリード線の赤黒のミニノムシクリップを接続して行う。なお特性作成の際、MEM ファイルを CSV ファイルに変換して Excel 処理している。Fig.8 に EDLC の充電特性を示す。図から  $t_c=0$  において充電電圧  $E_B=0.75V$ 、充電電流  $I_c=4.06A$  となり、さらに時間の経過に伴い指数関数的にそれぞれ増減し、 $t_c=20s$  において最終値の 93%、 $t_c=40s$  において最終値の 98% および  $t_c=60s$  において最終値のほぼ 100% となった。これから必要とされる充電時間を  $t_c=60s$  とした。

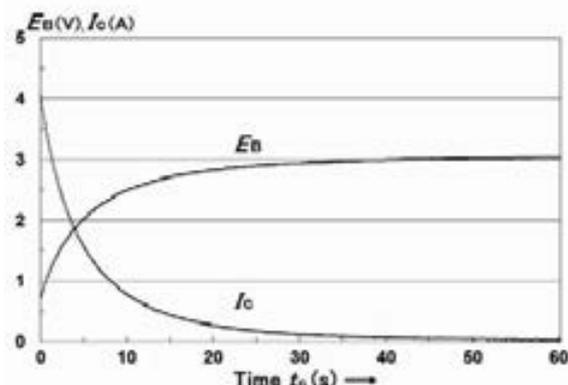


Fig.8 Characteristics of the charging current  $I_c$  and the voltage  $E_B$  with an EDLC based on the charging time  $t_c$

### 5.2 EDLC の放電特性

Fig.9 に EDLC の放電特性を示す。図から  $t_d=0$  における放電電圧  $E_B=3.00V$ 、放電電流  $I_d=2.62A$  から、時間の経過に伴い指数関数的にそれぞれ減少し、 $t_d=20s$  において  $E_B$  が初期値の 25%、同様に  $I_c$  が 18% となった。 $t_d=35s$  では  $E_B$  が初期値の 10% の 0.3V となり、プロペラの回転が停止した。

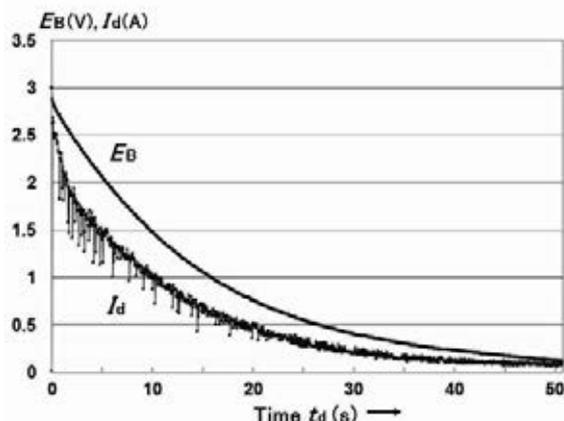


Fig.9 Characteristics of the discharging current  $I_d$  and the voltage  $E_B$  with an EDLC based on the discharging time  $t_d$

### 5.3 ペットボトルウインドカーの走行特性

ペットボトルウインドカーの完成後に、教室付近の平坦な廊下で走行距離  $S$  と走行時間  $t$  を測定した。これについて Table1 に示すように、充電時間を  $t_c=20s \sim 60s$  まで 20s 間隔で変化させて測定した結果、 $t_c=40s$  において  $S=20m$  および  $t=21s$  となり、 $t_c=60s$  とほぼ同様な値となった。

Table1 Characteristics of the mileage and the traveling time based on the charging time at a flat corridor

Condition Characteristics Charging time $t_c$ (s)	A flat corridor		A flat ground	
	Mileage $S$ (m)	Traveling time $t$ (s)	Mileage $S$ (m)	Traveling time $t$ (s)
20	14	18		
40	20	21		
60	22	22		

### 6. まとめ

本研究では、小学生高学年向きのエネルギーの蓄電とその利用法という観点から、工作テーマに電気二重層キャパシタ (EDLC) を取り入れてペットボトルウインドカーを試作し、これを親子ものづくり教室の工作テーマとして採用した。

その結果、以下の内容が得られた。

- (1) 使用した EDLC は、40s と短い充電時間で 20m の走行距離が得られている。これから蓄電量と走行距離の関係が具体的に理解できる。
- (2) 電子部品や素子およびリード線の接続は、ハンダ付けではなくブレッドボードを用いて行った。これによりハンダ付けが省略できたことから、小学生でも容易に工作することができる。

### 参考文献

- 1) 文部科学省：“小学校学習指導要領解説(理科編)”，(2008年6月)
- 2) 山口静夫：“風力を用いたホバークラフトの小学生を対象とした教材の開発”，九州共立大学総合研究所紀要，第8号，pp.87-90 (2015年3月)
- 3) 山口静夫：“EDLC の充電電圧で動作するペットボトルウインドカーの教材への応用”，第77回応用物理学会秋季講演会，14a-P1-18 (2016年9月)

(原稿受付 2016年 12月)

# 社会福祉施設におけるボランティア活動活性化の研究

藤渕 明宏

九州共立大学総合研究所 客員研究員

## Study for Effectively Promoting Volunteer Activities in Social Welfare Facilities

Akihiro FUJIBUCHI

### Abstract

This study demanded means to make civic volunteer activity. Therefore, among all social welfare facilities (59 facilities) in Miyawaka City, I performed questionnaire survey in April, 2016 and carried out the analysis from June. In the questionnaire, I asked managers a question whether at first the facilities used a volunteer until now. Was it satisfied using a volunteer next? I asked whether it would use a volunteer in future. At the end, I asked the means to activate volunteer activity all the time. And the purpose of this questionnaire was to make clear that each facility needed volunteer coordinator.

As a result, it was recognized that most of facilities demanded a system to tie facilities to a volunteer and placement of the volunteer coordinator.

**Keywords:** Volunteer Coordinator, Questionary Survey, Social Welfare Facilities, Volunteer Activity,

### 1. 研究の前提

#### 1.1 調査研究の背景と目的

平成20年3月「これからの地域福祉のあり方に関する研究会報告書」(厚生労働省)において、下記のとおり地域福祉を推進するための環境の一つとして地域福祉コーディネーターの必要性が明記されている<sup>1)</sup>。

(地域福祉のコーディネーター)

● 住民の地域福祉活動は、住民同士の支え合いであるが、時には困難にぶつかることや、住民では対応できない困難で複雑な事例にぶつかることもある。また、住民の地域福祉活動がうまく進むよう、住民間や住民と様々な関係者とのネットワークづくり、地域の福祉課題を解決するための資源の開発を進める必要もある。

● したがって、住民の地域福祉活動を支援するためには、一定の圏域に、専門的なコーディネーターが必要である。このコーディネーターは、

(1)専門的な対応が必要な問題を抱えた者に対し、問題解決のため関係する様々な専門家や事業者、ボランティア等との連携を図り、総合的かつ包括的に支援する。また、自ら解決することのできない問題については、適切な専門家等につなぐ。

(2)住民の地域福祉活動で発見された生活課題の共有化、社会資源の調整や新たな活動の開発、地域福祉活動に関わる者によるネットワーク形成を図るなど、地域福祉活動を促進するなどの活動を実施することが求められる。

● 以上からも、コーディネーターは、住民の地域福祉活動を推進するための基盤の一つであることから、市町村がその確保を支援することが期待される。

#### 図-1 地域行事参加度合いとストレス

平成14年福岡県鞍手郡旧宮田町(現宮若市)における当町社会教育委員の会議による生涯学習調査研究には、「あなたはストレスを感じているか」の問と、問「地域行事参加・研修などへ参加しているか」とのクロスにおいて、参加していない人ほどストレス(ここでは生活ストレス)が多いことを有意差95%水準で見ることができた(図-1)。ちなみに近隣の宗像市の調査では、さらに有意差99%水準で見ることができていた。いずれにしても、このように地域行事・研修参加するほどストレスを抱えることが少ないといえるようである<sup>2)</sup>。

このことを言い換えれば、お稽古事などの研修や地域行事・ボランティア活動などに参加促進を図ることによって、町民のストレスの緩和を図ることができると考えられていた。

その後、旧宮田町と旧若宮町が合併してできた宮若市において、平成20年4月、宮若市まちづくり委員会教育部会は、まちづくりをスムーズに進めるためには、先の平成14年調査結果からもボランティア活動の活性化を図る必要がある、その調整役としてのコーディネーターの設置が必要であると当市に報告している。

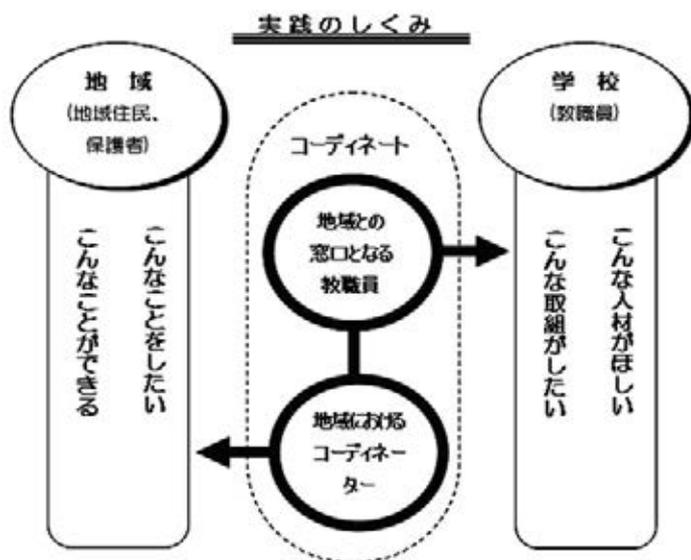


図-2 コディネートのしくみ

とくに学校と地域の協働による教育活動におけるコーディネーターは、一般には、学校側が求める支援・協力と、保護者も含めた地域住民側が提供できるものを突き合わせ調整する。そして、より効果的な教育活動を展開するために、コーディネーターは具体的な活動計画案を作成する。その実施にあたって、コーディネーターは、学校側・地域住民側との間の連絡・調整の役割を担う（図-2参照）。このように、学校と地域の協働による教育活動の成否の鍵はコーディネーターが握っているといても決して過言ではないとしていた<sup>3)</sup>。

この2つの報告からも、宮若市は予めからボランティア活動の推進とそのコーディネーターの配置により関心が高かったといえる。

## 1.2 ボランティアコーディネーターの必要性

ボランティアとして活動したい人の動機や経歴、特技や持ち味、思いや願いは多様である。他方、ボランティアを受け入れる側がボランティアに求めている期待や願いも多様である。双方の思いや願いがうまく噛み合わない、双方に不満が生まれ、不幸な関係を生み出してしまふ。また、ボランティア活動をしているボラ

ンティア同士の間関係がまずいと、それぞれが自己実現の機会として関与しているのに、ボランティア活動の場が相互不信・人間不信の場になってしまいかねない。

ボランティア活動が効果的に気持ちよく展開していくためには、ボランティア活動を支援する専門的職員としての「コーディネーター」が必要である。つまり、ボランティア活動をする人の願いや思いとボランティアを受け入れる側の期待や要求とをうまく「つなぐ」役割を担う職員が必要だ。それは仲介役、調整役といってもいいが、双方を「つなぐ」役割を果たす人である。その役割を果たすためには、当然のことながら、双方に必要な情報を「知らせ」たり、ボランティアだけでなく、受け入れる側に対しても専門的な知識や技能を「育て」たり、ボランティアの悩みなどを「支え」たり、どこが問題なのか「調べ」たりしていくことになる。そうしたボランティアコーディネーターを養成し配置していくことが急務だといえる<sup>4)</sup>。

## 1.3 ボランティアコーディネーターの8つの役割

ボランティアコーディネーターには、基本的に、次の8つの役割が求められている。これは、ボランティアコーディネーターが所属する組織のタイプや活動分野にかかわらず、共通する項目である。

- 1 受け止める 市民・団体からの多様な相談の受け止め
- 2 求める 活動の場やボランティアの募集・開拓
- 3 集める 情報の収集と整理
- 4 つなぐ 調整や紹介
- 5 高める 気づきや学びの機会の提供
- 6 創り出す 新たなネットワークづくりやプログラム開発
- 7 まとめる 記録・統計
- 8 発信する 情報発信、提言、アドボカシー

実際には、この8つの役割は、互いに関連しあっている。とくに「つなぐ」は残り7つの役割の中心に位置づけられるものである<sup>5)</sup>。

## 1.4 ボランティアコーディネーターの定義

ボランティアコーディネーター（以下「コーディネーター」とは、「一人ひとりが社会を構成する重要な一員であることを自覚し、主体的・自発的に社会のさまざまな課題やテーマに取り組む」というボランティア活動を理解してその意義を認め、その活動のプロセスで多様な人や組織が相互に対等な関係でつながり、新たな力を生み出せるように調整することにより、一人ひとりが市民社会づくりに参加することを可能にするというボランティアコーディネーションの役割を、仕事として担っている人材（スタッフ）のことをいう。

## 1.5 宮若市のコーディネーター配置経過

宮若市が合併する前の旧宮田町社会教育課に平成15年からコーディネーターを1名配置し、旧若宮町との合併後も、引き続き配置して、平成21年に、宮若市社会福祉協議会ボランティアセンターに配置換えした。

その後、宮若市に平成22年～27年までコーディネーターは、配置されていなかった。この12年間の前半6年間はコーディネーター配置期間、以降6年間は無配置期間ということになる（図-3）。

たしかに平成15年から6年間は、旧宮田町、宮若市においての福祉施設におけるボランティア活動は活発であった。その後のコーディネーター無配置の6年間におけるボランティア利用の状態が分かるデータの持ち合わせはないが、コーディネーター配置・無配置期間コントラストから生じるデータの分析も本研究は注目している。



図-3 宮若市 12年間のコーディネーター配置

なお、平成28年4月から同じ宮若市社会福祉協議会に配置された。

## 2 研究の概要

### 2.1 研究の目的

本調査研究では、榑野村総合研究所が平成25年調査研究事業の結果である【地域福祉の専門職である「コミュニティソーシャルワーカー（地域福祉コーディネーター）」の属性、養成、配置および役割・活動の実態を把握】<sup>1)</sup>

にもとづきながら、宮若市における社会福祉事業に直接携わる50有余の福祉施設を対象にして調査研究を行い、その結果にもとづいて、宮若市におけるコーディネーターの役割設計の参考とし、市民および当関係機関への働きかけを目的とする。

### 2.2 具体的な調査内容と期待

本調査研究目的に、具体的には宮若市においてボランティア活動がいつそう活発化するためには、いかにあればよいのか。そのための多くの要素がある中で、ボランティアコーディネーターの存在が欠かせないのではないかと考える。

そこで、本調査研究では、宮若市内の福祉施設を対象として、現在のボランティア活用の内容・状況を調べ、その調査項目間を相互にクロスさせることなどを通して、ボランティア活動の活性化のための要素・因子を把握したいと考える。それらの分析をとおして、地域福祉の活性化の重要な要素としてコーディネーターの必要性などをとらえたいと考えた。

具体的な分析としては、各施設の設置目的や内容・規模などとボランティア活動実施の実際、受け入れ要因や受け入れない要因、またボランティア受入れ実際上の問題点などの20数項目において、クロス分析などにより因子や要素などの析出などを通して課題を見出し、解決への方途を探る。

その分析をより明確化する視点に、1.5で述べたところであるが、調査対象地域宮若市は過去12年間に前半コーディネーター配置、その後半は昨年までコーディネーターは無配置であった。その12年間にそれを経験した施設は、そのコーディネーター配置および無配置のよし悪しなどを強く感じたり、それを通してボランティア活動振興に関する意見を有したりしていると考えられる。

以上のことから、宮若市内の福祉施設におけるボランティア活動実践の意義・効果、さらにコーディネーターの意義・必要性などが明確になってくることが期待される。

このことによって、宮若市、ひいては他自治体における地域福祉の根幹ともいえるボランティア活動の要としてコーディネーターの位置付けおよび配置の必要性の拠り所を明確にすることをねらう。

## 2.2 研究の方法と仮説

### ○研究方法

方法：アンケート調査（21項目）  
対象：宮若市内全福祉施設（59施設）  
時期：平成28年4月

### ○研究仮説

宮若市内の全社会福祉施設を対象にして、**図-4**の構造にもとづきながら各施設のボランティア利用状況アンケート調査し、分析すれば、宮若市におけるボランティア活動の課題が明確になり、ひいては当自治体への今後のボランティア活動振興への有効な手段を与えることができるであろう。

### ○課題解決フロー

- ▽理論研究
- ▽調査項目の構造構築
- ▽データ整理
- ▽データ分析と考察
- ▽研究のまとめ

## 3. 宮若市における本研究の構造

### 3.1 要素の構造化

調査項目の構造化を図るために、**図-4**のように宮若市におけるボランティア活動振興のための調査項目を21個取り出した。関係のある調査項目をグループ化し、さらに、それぞれの相互の関係を線で結ぶなどして、要素の構造図を作成した。

まず、**図-4**のように、各施設のボランティア利用を経験有無から出発し、ボランティア活用満足度・今後の利用希望、それを受けて、ボランティア活動活性化の手段はと問い、そこにコーディネーターの存在価値を問うた。それを必要感、現在の貴施設内の対応などを重ねながら、最終的に**図-4**の最下部の「宮若市にそのコーディネーターが必要か？」を分析してみようとした構造図である。

なお、**図-4**の左上部の島は、施設に関する種類、運営主体、設立年数などのフェイス部分に該当する。

## 4 アンケートの作成と実施

### 4.1 アンケートの項目

項目1、2、3、21がフェイス、項目4に分析のキーにあたるボランティア利用経験を置いた。

以下、必ずしも項目番号順ではないが、各調査項目および選択肢の一覧を示す。

なお、各表のタイトルにおける数字は、項目番号である。

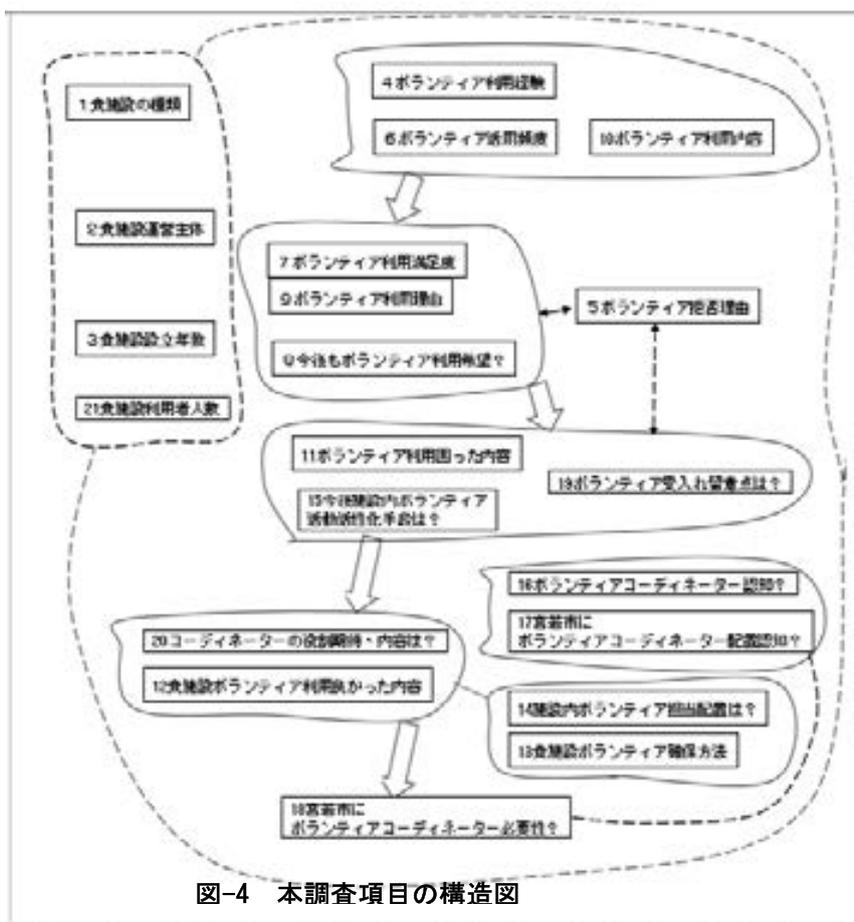


図-4 本調査項目の構造図

1 貴施設の施設種類	2 貴施設の運営主体
老人福祉施設 障がい者福祉施設 知的障がい者更生施設 精神障がい者施設 身体障がい者施設 その他 児童福祉施設 重症心身障がい者施設	社会福祉法人 有限会社 医療法人 株式会社 NPO法人 財団法人 公立 その他
3 設立年数	4 ボランティア利用経験
3年未満 満3年～5年未満 満5年～10年未満 満10年以上	ある ない
5 貴施設でボラ未利用している理由（3つまで）	6 ボランティア活用理由
特になし その他 ボラ募集方法分らない 受け入れる必要性感じない ボランティアでトラブル 活動して貰うプログラムが無い 受入体制整っていない	5 ボランティア活用理由 7 ボランティア活用満足度 9 ボランティア活用理由 10 ボランティア活用回数 11 ボランティア利用回った内容 12 ボランティア受け入れ留意点は？ 13 ボランティア受け入れ留意点は？ 14 ボランティア受け入れ留意点は？ 15 今後ボランティア活用希望？ 16 ボランティア受け入れ留意点は？ 17 宮若市にボランティアコーディネーター必要か？ 18 宮若市にボランティアコーディネーター必要か？ 19 宮若市にボランティアコーディネーター必要か？ 20 コーディネーターの役割期待、内容は？ 21 貴施設ボランティア利用状況



そこで、項目「4 ボランティア利用経験」とほかの項目を以下クロスさせながら、各項目の内容を分析し、分析の精度を上げたい。

まず、「1 施設種類」(Wikipediaを参考)、

は老人福祉施設に偏っていた。ボランティア利用経験(以下「ボラ利用経験」)

施設は、経験「ある」「なし」とも老人福祉施設が大半を占める。ただし「なし」が10施設に及んでいる。

「2 運営主体」は社会福祉法人がほぼ半数であった。

ボラ利用経験は、運営主体間に差は少なかった。

「3 設立経過年数」

も満5年以上が大半を占めていた。ここ数年間に、7施設ほどが生まれていた。

満5年～10年未満は、ボラ利用経験の割合が50%と少ない。

それは、コーディネーター不在間に設立され、ボランティア利用の手続きなどに支障をきたしたのであろう。

たしかに、コーディネーター利用を経験している満10年以上と未経験の満5年以上～10年未満との $\chi^2$ 検定では、 $P<0.05$ で有意差があった(上表の太枠内)。

これは、明らかにコーディネーター利用経験ありの満10年以上とコーディネーター利用経験不足の満5年以上～10年未満の差ととらえられる。

4 ボランティア利用経験	1 貴施設の施設種類									n
	老人福祉施設	障がい者福祉施設	身体障がい者施設	知的障がい者更生施設	精神障がい者施設	その他	児童福祉施設	重症心身障がい者施設	無答	
ある	37	1	1	1	1	1	0	0	1	43
ない	10	1	0	1	1	0	0	0	0	13

4 ボランティア利用経験	2 貴施設の運営主体							n	
	社会福祉法人	有限会社	医療法人	株式会社	NPO法人	財団法人	公立		その他
ある	20	10	6	5	2	0	0	0	43
ない	5	3	3	2	0	0	0	0	13

4 ボランティア利用経験	3 設立経過年数				n
	満10年以上	満5年～10年未満	満3年～5年未満	3年未満	
ある	32	5	4	2	43
ない	7	5	1	0	13

4 ボラ利用経験		
ある	ない	n
43	13	56

「4 過去ボラ利用経験」では、先述していたが「ある」が77%、「ない」が23%。以下、経験が「ない」に特に注目したい。

「5 ボラ利用

受入未経験」において、ボランティア(以下一部「ボラ」とする場合がある)を利用していないと答えた13施設に、ボラン

ティアを利用しない理由を問うたが、「募集方

法が分からない」が3件、「体制が整っていない」が2件、「プロ

グラムが無い」が2件、「これまでにボランティアとトラブル」が1件とあり、データこそ少ないが、ボランティア活動の連絡調整のシステムが必要であると考え

る。「6のボラ1か月

利用組数」でボラ利用が56施設のうち36施設(64%)、しかし、ボラを招かない施設(36%)が20に上り、かなり多い。

「7 ボラ利用満足

度」は、利用した43の施設中、42施設が満足していると回答している。利用するとほとんどの施設が満足しているといえる。

「8 今後もボラ利用希望か」は、7の満足度を裏打ちするかのよう

4 ボランティア利用経験	5 受入未利用理由(3つまで)						n
	ボランティア募集方法分からない	活動して貰うプログラムが無い	受入体制整っていない	これまでにボランティアでトラブル	特になし	受け入れる必要性感じない	
ある	0	0	0	0	0	0	43
ない	3	2	2	1	1	0	13

4 ボランティア利用経験	6 ボラ月利用組数				n
	2～3組	1組	4組以上	招いていない	
ある	17	12	7	7	43
ない	0	0	0	13	13

4 ボランティア利用経験	7 ボランティア利用満足度					n
	満足	やや満足	どちらともいえない	やや不満	不満	
ある	28	14	1	0	0	43
ない	0	0	0	0	0	13

4 ボランティア利用経験	8 今後もボラ利用希望か						n
	利用したい	場合によっては利用したい	どちらともいえない	余り利用したくない	利用したくない	利用していないので回答不可	
ある	36	7	0	0	0	0	43
ない	0	2	0	0	0	11	13

「9 ボラ受入理由」は、受け入れている43施設がボランティア利用の有効性を具体的に見ることができる。

まずは、ボランティアの活動は、施設側では不可能な活動を実践して

4 ボランティア 利用経験	9 ボランティア受入理由(3つまで)											n
	職員では不可の活動が可能	施設への理解が広がる	近隣地域との関係を深めたい	利用者にきめ細かい対応可能	職員の仕事を補うことが可能	市民に社会貢献の場の提供が役割	ボランティアから学ぶこと多し	経費がかからない	その他	利用していないので回答不可	その他	
ある	29	24	21	14	9	8	8	4	0	0	43	
ない	0	1	2	0	2	0	0	1	0	11	13	

くれる。さらに、利用者にきめ細かい指導などの期待できる、また社会貢献の場を提供していることにもなる。これらには生涯学習の理解も見える。また、職員の仕事を補足できる。たしかに、シーツ交換、話し相手、管理ソフトの補修・作成ボランティアなど仕事の補助に相当する場合もある。

「10ボラ活動の内容」のボランティア利用の多くは、レクレーション・行事への参加である。

4 ボランティア 利用経験	10 ボランティア活動内容(いくつでも)																	n				
	レクレーションの指導・演技等	施設の行事の手伝い	利用者の話し相手	清掃	見守り	健康・体力づくりの指導・補助	職員への指導等	整髪・入浴・体拭きの補助	外出・通院の補助	洗濯や洗濯物の整理等	食事介助補助	食配膳・下膳の補助	衣類整理や身だしなみ手伝い	食事配膳・下膳の補助	配食・会食相手・補助	施設・病院等送迎補助	買い物支援		市民後見人としての活動	その他	利用していないので回答不可	その他
ある	31	20	14	10	8	8	5	4	3	3	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	43
ない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

職員への指導や健康づくりへの補助など専門的なボラの技能・見識などを活用する姿勢が見られる。調査した項目の多くが選択されており、多様なボラ活動内容が見える。

「11ボラ受入難儀」においては、ボランティアを活用する場合に困ったこと、苦しんだこ

4 ボランティア 利用経験	11 ボランティア受入難儀(いくつでも)											n
	ボラ活動(利用者誘導)の作業が増す	ボランティアの調整などの作業が増す	ボランティア育成・指導に手間が増す	その他	諸経費の負担が大きい	ボラ控室準備に負担を感じる	ボランティアの相談・人間関係が大変	事故やトラブルが増す	特になし	利用していないので回答不可	無答	
ある	10	3	2	2	1	1	0	0	27	0	2	43
ない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	13

となどにおいて、ボランティアへの調整・連絡の作業、そして手間が増すと13施設が答えている。さらに、ボラの育成・指導にも同様に回答している。加えて、ボラとの人間関係・トラブルへの調整

も出ている。これらから、コーディネーターが求められるといえるようである。

「12ボラ受け入れてよかったこと」では、利用者だけでなく当施設の職員にも

よい刺激を与えてくれたと、施設側は実に前向きにとらえている。さらにボラに生きがい感などを与えたと施設側も生涯学習へのとらえも見られるようだ。

「13ボラの確保方法」において、当施設職員

4 ボランティア 利用経験	13 ボランティア確保方法(いくつでも)																	n
	貴施設職員からの紹介	NPOやボラ団体からの紹介	知人から	自治会等からの紹介	地域の学校等からの紹介	社会福祉センターからの紹介	社会福祉協議会からの依頼	市役所からの紹介	行政から受け入れの依頼	新聞や雑誌等による募集	個人印刷物・情報誌による募集	行政機関広報紙による募集	セミナー・説明会からの募集	その他	無答			
ある	25	8	8	7	7	4	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	43	
ない	0	1	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	13	

からボラの情報を得ることが多く(25/43、58%)、外からの当情報を取得する手段が乏しいようである。とくに福祉センター・協議会・役所などの公的機関からの情報獲得が

少ないようだ。「14貴施設にボラ担当配置か」において配置しているのはボラ利用している43施設のうち13施設にしかすぎない。

「15貴施設でのボラ活動活性化の手立て」を問うと、多くが相談窓口といった施設とボラとを結

4 ボランティア 利用経験	12 ボラ受け入れ良かった(いくつでも)										n
	利用者に良い刺激になった	職員に良い刺激になった	ボラや地域に施設理解に	ボラにやりがい感・生き甲斐を与えた	職員の人手不足を補えた	経営面にプラスに	その他	特になし	利用していないので回答不可	その他	
ある	38	22	18	7	11	1	0	0	0	43	
ない	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	

4 ボランティア 利用経験	14 施設ボラ担当配置			n
	配置していない	担当配置している	担当配置している	
ある	30	13	43	
ない	12	1	13	

ぶ仕組み・システムを求めている。また、ボラへの謝金などの面の苦慮がうかがえる。

「16コーディネーターの仕事・意味を知っているか」では、ボラ利用経験者のほうが、未経験者よりも多い割合 ( $\chi^2$ 検定は有意差なし) で「知らない」と答えている。コーディネーターの認知がよく理解されていないといえるようだ。

それに加えて「17現在宮若市にコーディネーターは配置しているか」(H28.4.1付けで宮若市にコーディネーターは本調査実施時に配置済み) に対して、配置認知はボラ利用経験者43

においても8施設のみであり、無答22施設にのぼり、コーディネーターの意味・内容たる認知不足が大いにかがえる。「18宮若市にコーディネーターは必要か」は必要であるが56施設のうち42施設(75%)と多くを占める。無答11は、コーディネーターの認知不足で反応できなかったことがうかがえる。

「19ボラ受入留意点」を施設ごとに問うと、受け入れの条件やボラ活動内容の明確化を求めている。

さらにボラの意向意志を調整することも求めている。これらもコーディネーターの役割の大きい部分にあたるだろう。「20コーディネーターへの期待」は、コーディネーターの役割そのものである。コーディネーターの語彙の意味理解は不足していても、実際の施設運営を通してであろう、コーディネーター配置への切実な願いが見られる。それは、未利用施設からも大いにその要望が感じられる。

「21貴施設での利用者1日あたり何名ほどか」は、1日に10名以上～30名未満が最も多く、次に50名以上の大規模施設が多い。宮若市には、小規模系と大規模系に大きく分かれている傾向がある。

ただし、ボラ未利用施設数は10名以上～30名未満の施設に10と極端に多い。ただし50名以上、10名未満(グループホームなど)の施設は、全てボラを利用している。

「22貴施設での利用者1日あたり何名ほどか」は、1日に10名以上～30名未満が最も多く、次に50名以上の大規模施設が多い。宮若市には、小規模系と大規模系に大きく分かれている傾向がある。

ただし、ボラ未利用施設数は10名以上～30名未満の施設に10と極端に多い。ただし50名以上、10名未満(グループホームなど)の施設は、全てボラを利用している。

「23貴施設での利用者1日あたり何名ほどか」は、1日に10名以上～30名未満が最も多く、次に50名以上の大規模施設が多い。宮若市には、小規模系と大規模系に大きく分かれている傾向がある。

ただし、ボラ未利用施設数は10名以上～30名未満の施設に10と極端に多い。ただし50名以上、10名未満(グループホームなど)の施設は、全てボラを利用している。

## 5.2 因子分析・クラスター分析

これまで、各項目と「4ボラ利用経験」とのクロスをとらないながら各項目の単純集計を分析してきた。それを通じて、コーディネーターの必要性をうかがうことができたようだ。

しかし、それらは、個々に見たのであった。これらをより確かなものにするために、関係ある項目(変数)に束ねた因子をいくつか見出し、その因子間の関係でもって、これまでいえたことの裏付けを進めた。

全ての単数回答項目(1～4、6～8、14、16～18、21)を、因子分析(最尤法、Promax回転)を行うと、図-5、表-2のように因子が2つ出力された。

ボラ活動希望者と受入・施設等を結ぶ仕組み	相談窓口	ボラへ謝礼・特典を与える	ボラ受入を学校・地域・施設に啓発	ボラが社会的な評価を得られること	活動が必要となる機材・場所の提供	寄付や助成金などの支援	ボラ活動の理解を図る講座・イベント開催	その他	無答	n
4ボラ利用経験 あり	27	26	10	8	6	4	4	2	1	43
4ボラ利用経験 ない	5	4	3	1	0	0	2	4	0	13

知らない	知っている	無答	n	
4ボラ利用経験 あり	27	15	1	43
4ボラ利用経験 ない	7	6	0	13

配置していない	配置している	無答	n	
4ボラ利用経験 あり	13	8	22	43
4ボラ利用経験 ない	4	5	4	13

必要である	必要ではない	無答	n	
4ボラ利用経験 あり	34	2	7	43
4ボラ利用経験 ない	8	1	4	13

ボラ活動の内容を明確にする	貴施設内の合意	ボラ活動者の意向理解	施設利用者の家族・関係者への説明	施設内のボラ担当の配置	その他	無答	n		
4ボラ利用経験 あり	33	32	13	12	6	2	1	2	43
4ボラ利用経験 ない	7	4	2	4	1	2	1	3	13

ボラと地域・施設・学校間の連絡調整	ボラなどを地域・施設等への紹介	地域だよりやHP等でボラ活動紹介	地域行事や学校からの要望紹介	地域での研修会・講演会企画・運営	その他	分からない	無答	n	
4ボラ利用経験 あり	28	24	18	13	8	1	1	3	43
4ボラ利用経験 ない	4	5	2	2	2	1	2	2	13

10人以上～30人未満	50人以上	10人未満	30人以上～50人未満	n	
4ボラ利用経験 あり	19	12	9	3	43
4ボラ利用経験 ない	10	0	0	3	13

その因子は、IとIIとで表示している。

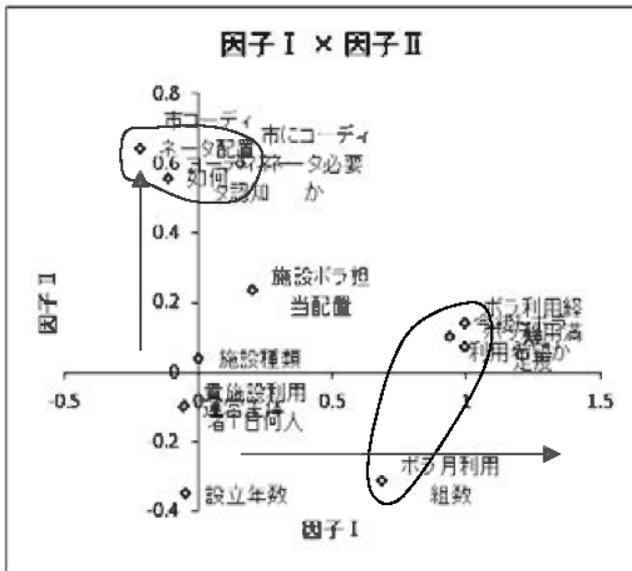


図-5 因子Iと因子IIの変数クロス図

その一つはボランティア利用に関する変数の塊とそれを支えるコーディネーターにかかわる変数の塊であった。

因子Iは変数「ボラ利用経験はあるか」「ボラ利用して満足だったか」「今後もボラ利用希

ている。その項目それぞれが、よくボラ利用を行い、それに満足し、今後もボラ利用を強く希望するということを意味している。そこで、「ボランティア利用は必要」と命名した。

因子IIは「コーディネーターは必要か」と命名した。因子IIは、コーディネーターの意味

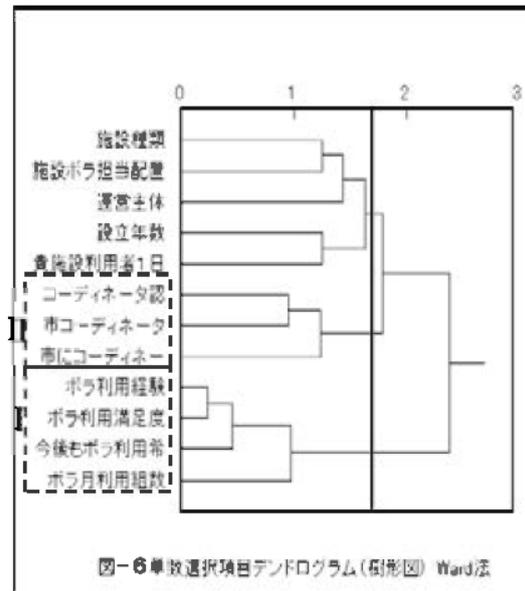


図-6 単数選択項目デンドログラム(樹形図) Ward法

などを認知していない施設がかなり見られたが、

ボラをさらに利用するためには、そのボラ情報や利用手順など、相談窓口といった手段がある。そのときIIの塊は、施設側が「コーディネーターは必要である」と弱い因子負荷量ながら解決策を求めている構えとしてとらえている。

さらに、同じ単数回答項目だけでのクラスター分析においても、図-6のように高さが低いほど強い関係にあるクラスターの配置から、著者が判断し直線を引いて、3個のクラスターを表示している。因子分析と同じようにIのクラスター、つまりボランティア利用は必要と前向きに求めようとする施設の意志を示しているように捉え、IIのクラスターは、コーディ

表-2 単数選択項目因子分析結果(最尤法、Promax回転)

	因子負荷量	
	因子I	因子II
<b>I ボランティア利用は必要 (<math>\alpha = .863</math>)</b>		
ボラ利用経験	0.9951	0.1432
ボラ利用満足度	0.9937	0.0732
今後もボラ利用希望か	0.9360	0.1011
ボラ月利用組数	0.6844	-0.3106
<b>II コーディネーターは必要か (<math>\alpha = 0.634</math>)</b>		
市コーディネータ配置如何	-0.2170	0.6440
市にコーディネータ必要か	0.1574	0.5981
コーディネータ認知	-0.1140	0.5573
施設ボラ担当配置	0.1993	0.2336
施設種類	0.0001	0.0402
貴施設利用者1日何人	-0.0535	-0.0967
運営主体	-0.0584	-0.1000
設立年数	-0.0496	-0.3497
累積寄与率	<b>28.50%</b>	<b>40.44%</b>

望か」で構成されており、先の5.1でもいえたようにこれらは強く繋がり、かなり強く固まっ

ネーターが必要とボラ利用にかかわろうとする施設側の願いが見えると捉えた。

上部(図-6)の3つ目のクラスターは、因子分析(表-2)で見たように、弱い量であったので採用しなかった。

こうして、単数回答項目のみの多変量解析においても、よりいっそうのボランティア利用は必要であるが、それには大きくコーディネーターがかかわっているのではないかということをも裏付けしているようである。

なお、調査項目1と2は、データが偏っているために、クロス的な分析を行っていない。

## 6. 仮説検証

複数回答9項目(5、9、10、11、12、13、15、19、20)の内容をまとめてみると、ボランティアを利用している施設ほど、今後もより利用したいと考えている。そのためには、そのボランティア利用のための相談窓口やボランティアと自分の施設とを結ぶ仕組みが欲しいと強く願っていることが分かった。

その仕組みは、単数回答項目の分析からいっそう明確に、情報提供などの連絡調整を図ってくれるコーディネーターの設置、および5.1の分析から、コーディネーターに、より多様な役割を持たせることも願っていることもいえたようである。

ところで、本研究は、宮若市において、この12年間の前半6年間はコーディネーター配置期間、以降6年間はコーディネーター無配置であった。本年度は配置されたが、配置と無配置のコーディネーター配置コントラストから生じる調査の分析も本研究は注目していた。

たしかに、コーディネーター無配置を経験している施設は、ボランティア利用の度が薄く、ここにコーディネーター配置の有効性をかなり見たのである。

さらに、各項目、とくに「20コーディネーターへの期待」において、ボランティア利用度の高い施設ほど、コーディネーターを求めている傾向がうかがえた。

加えて、「15貴施設でのボラ活動活性化の手立て」を問うと、多くの施設が相談窓口といった施設とボラとを結ぶ仕組み・システムを求めている。

このことから、仮説にあるように、宮若市におけるボランティア活動の課題は、コーディネーターの設置とその活用にあることが明確になった。

そのことが、宮若市の過去の調査研究からいえたように、施設関係者のみならず、ボランティアにもやりがいや生きがいを感じさせ、生涯学習へのプラス、ひいては宮若市の生涯学習振興へととなっていくと考えた。

## 7. 研究のまとめと今後の課題

本研究は、ボランティア活動がスムーズに展開していくためには、ボランティア活動を支援する専門的職員としての「コーディネーター」が必要である。つまり、ボランティア活動をする人の願いや思いとボランティアを受け入れる側の期待や要求とをうまく「つなぐ」役割を担うスタッフが必要であることが分かった。

本研究データは、宮若市全福祉施設対象に行い、高い回収率であり、しかも精度の高い明確なデータを得ることができた。

今後の課題として、市民や行政などに、結果にもとづいた確かな情報を提供し、宮若市および他市町村にも、研究成果を届けていきたい。

終わりに、本研究の調査実施にあたっては、「宮若のまちづくりを考える会」(会員11名)の協力があつたことを付す。

### 主な参考文献

- 1) コミュニティソーシャルワーカー(地域福祉コーディネーター)調査研究報告書、株式会社野村総合研究所、pp.1-112、2011。
- 2) まちづくりにいかす生涯学習の振興を求めて、生涯学習に関するアンケート調査報告書、宮田町社会教育委員の会議、p.119、2003。
- 3) 学校教育、地域社会を取り込んだ市民の生涯学習振興の提言、教育部会提言書、宮若市まちづくり委員会、p.101、2008。
- 4) 讃岐工事 住岡英毅、生涯学習社会、ネルヴァ書房、p.165、2001。
- 5) 市民の社会参加を支えるプロをめざして、ボランティアコーディネーター協会(JVCA)、[http://www.jvca2001.org/modules/pico/info/w\\_hats\\_veo.html](http://www.jvca2001.org/modules/pico/info/w_hats_veo.html)、2010。
- 6) 地域づくりコーディネーターによるまちづくりハンドブック、地域づくり団体全国協議会、pp.2-10、2007。

(原稿受付 2016年 12月)

# 中性原子・分子スパッタ法によるガラスおよび樹脂表面 ナノ段差パターンの形成

生地文也<sup>1</sup>、三浦栄次<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州共立大学総合研究所、<sup>2</sup>(株)新興精機

Formation of Nano-step Patterns on Glass and Polymer Surfaces  
using the Energetic Neutral Atoms and Molecules

Fumiya SHOJI<sup>1</sup> and Eiji MIURA<sup>2</sup>

## Abstract

A processing technique using energetic neutral atoms and molecules for constructing nano-wells on glass and polymer substrates is presented to investigate cellular functions, biochemical reactors and bioassay systems. Firstly, the system for the nano-well processing is described. Secondly, the results on etching rates are shown using Ar and N<sub>2</sub> neutrals with 900eV:32 nm/min in the case of Ar and 45 nm/min in the case of N<sub>2</sub> are obtained on a polycarbonate substrate; 4.5 nm/min in the Ar case and 3.0 nm/min in the N<sub>2</sub> case are obtained on a glass substrate. Thirdly, the nano-wells of 100-1000 nm, which are formed on these substrates using two types of the mask, are demonstrated using both the optical microscope and the multiple-beam interferometry. Finally, it is proposed that nano-spaces for investigating cellular functions can be constructed putting a lid of transparent silicone on the wells formed on the glass and polycarbonate substrates.

**Keywords:** Nano-step pattern, Nano-processing, Cellular functions, Surface sputtering

## 1. はじめに

数10-数1000 nm サイズの空間（以後、ナノ空間と呼ぶ）は凝縮相から孤立の単一分子へ移行する過渡的空間であり、医学や生物学の分野においては単一あるいはごく少数の細胞分析などに最適な空間であると位置づけられている。さらに、ナノ空間は表面や界面の効果が反応場全体を支配する可能性があり、化学分野、バイオさらにエネルギー分野では新たなデバイス開発などに役立つ重要な空間であると位置づけられる。このような背景のもと、ナノ空間で初めて顕在化する物理化学的現象や生化学的現象、また、その基盤技術であるナノ空間の加工・計測に関する研究が盛んにおこなわれるようになってきている<sup>1,2)</sup>。

このナノ空間で発現する物理化学的現象や生化学的現象を追及するためには、簡便な超高感度測定法の開発とともに、ナノ空間の簡便な加工技術の開発が必要不可欠である。従来、ナノ空間の加工は、半導体プロセスの電子線描画とプラズマエッチング法やレーザ法を使って行われているが<sup>2-5)</sup>、医学や生物学の分野ではガラスに加えて透明樹脂が基板として多用されるため、ナノ空間を低温度で短時間に簡便な方法で作製できる技術が求められている。

最近、0.5~1.0keV の中性原子/分子照射法が絶縁物表面の改質（加工）に有効であることが報告された<sup>6)</sup>。そこで、本研究では、この方法を医学や生物学の分野で基板として多用されている透明樹脂やガラス表面のナノ空間反応場の構築法として確立することを目指すこととした。本報告は、その第一段階としておこなった中性 Ar 原子/窒素分子スパッタリング法によるガラスおよび樹脂基板表面ナノ段差パターン形成に関する検討結果である。

## 2. 実験方法

### 2.1 高エネルギー中性原子/分子スパッタ法

高エネルギー中性原子/分子スパッタ法の原理の概略を図1に示す。この方法では、熱フィラメントとアノードから成る熱電子励起プラズマ源からのイオンを負電圧の格子状カーボンターゲット表面に斜め入射・衝突させて中性化し、これらの中性化粒子が基板表面をほぼ垂直に衝撃・スパッタできるようになっている。本スパッタ法では、ターゲットがカーボンであることから、入射イオンはほぼ100%中性化される、また、カーボンはイオンスパッタ率が極めて小さいことが知られていることから、スパッタカーボン粒子による基板表面汚染が無視できると見なせるなどの

特長が見込まれる。このような特長の故に、本スパッタ法は、カーボンターゲットの負電圧を調整することによる中性原子/分子のエネルギーの選択、さらにプラズマガスを替えることによる原子/分子種の選択などが可能となるため、絶縁物基板であっても、その表面のスパッタ処理のさまざまな要求に応えられると考えられる。

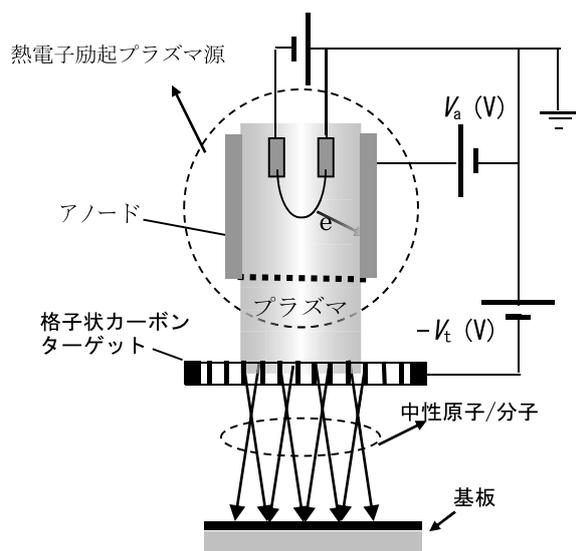


図1 熱電子励起の高密度プラズマ源と格子状カーボンターゲットを組み合わせた高エネルギー中性原子/分子スパッタ法の原理

なお、ターゲットは図2に示すようなカーボンロッドをステンレス製中空円板(外径80mm、内径50mm、厚さ2.8mm)に3mmの間隔で並べて格子状にしたものであり、実際には、これをカーボン製中空(外径80mm、内径50mm)フランジで挟み、さらにカーボン製ホルダーに組み込んで使用している。このようなターゲットの構造・構成は、カーボン材以外の金属表面がイオンに曝されることを避けるために採用されている。

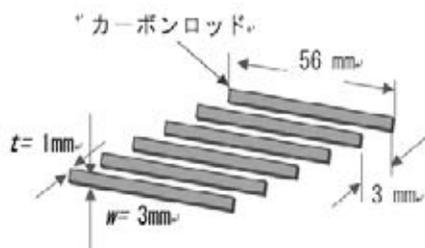


図2 格子状カーボンターゲットの構成

## 2.2 基板表面ナノ段差パターンの形成と評価法

基板には、厚さ1mmのポリカーボネート樹脂、厚さ0.6mmのパイレックスガラスを使った。この基板を図3に示すように、基板ホルダーにパターンマスクを被せ固定した後、スパッタリング装置に装着し、その表面を一定のプラズマ条件で生成した中性 Ar 原子および窒素分子で照射した。スパッタ処理後、マスクによって形成された基板表面ナノ段差を多重反射干渉法に調べ、またパターンマスクにより形成された段差パターンの形態を31万画素 USB マイクロスコープ(八洲光学工業(株))を使って観察した。なお、多重反射干渉法では、フィルターを使って水銀ランプから波長547.7nmの単色光を選別し使用した。

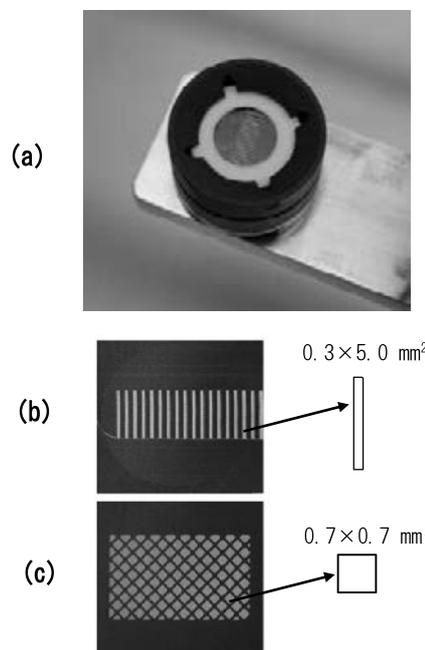


図3 基板表面にパターンマスク (b) or (c) を被せ、これを基板ホルダーに装着して固定した時の写真 (a)。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 ガラスおよび樹脂表面のエッチング速度

ナノ段差パターンの形成に先立って、ガラスおよび樹脂基板表面の Ar 原子および窒素分子によるスパッタリングに伴うエッチング速度を調べた。ここでは、前報で述べた結果<sup>4)</sup>および汎用性を踏まえ、中性 Ar 原子/窒素分子のエネルギーを900eVに限定して調べた結果を述べる。

図4に示すように、基板表面にマスクを被せてスパッタ処理した後、その表面に Ag 薄膜を蒸着し、形成された段差を多重反射干渉法により観察

した。中性 Ar 原子/窒素分子スパッタリングでは、常に、 $6.6 \times 10^{-1} \text{ Pa}$  のガス圧の下、アノード電圧 - 電流が 50 V - 200 mA となるプラズマを励起した。また、カーボンターゲットには 850V の負電圧を印加した。このようなプラズマ励起およびターゲット電圧の場合では、基板表面を叩く中性粒子のエネルギー  $E_p$  はアノード電圧  $V_a$  とターゲット電圧  $V_t$  から、 $E_p = (V_a + V_t) \text{ eV}$  であった。

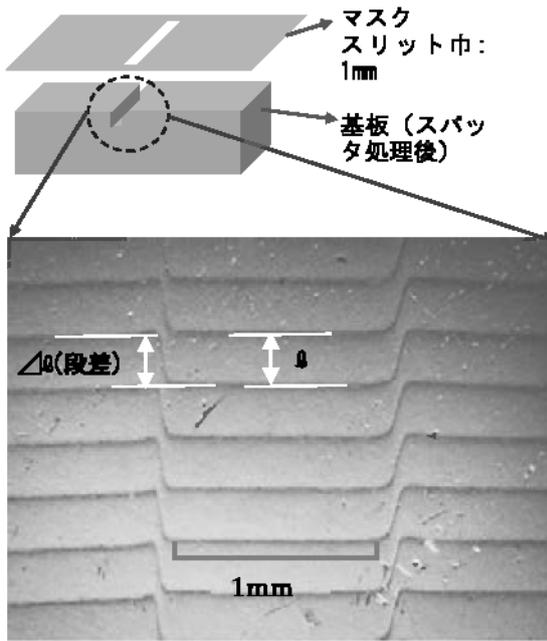


図4 スパッタリング速度を測定する際に用意したマスク、およびガラス表面に形成された中性 Ar 原子スパッタリングによる段差を表面に Ag 薄膜を蒸着して観察した干渉縞。中性 Ar 原子のエネルギー：900eV、照射時間：60分、また、カーボンターゲット電流（イオン電流）：12mA。

スパッタエッチングにより形成される段差  $d$  (nm) は干渉縞から、計算式  $d = \Delta d / \lambda \times (\lambda / 2)$  を使って求められる。図4の干渉縞から測った段差  $\Delta d$  と干渉縞の間隔  $\lambda$ 、また使用した単色光の波長 ( $\lambda = 547.7 \text{ nm}$ ) から、実際に形成されたエッチング深さは 273nm であると分かる。このような手法によって、中性 Ar 原子および窒素分子によるスパッタリングにより生じたガラスおよびポリカーボネート基板表面の深さを測定し、その深さをスパッタリング時間の関数でプロットした結果を図5に示す。この結果から、何れの表面においても、エッチング深さが時間に比例して増加しているといえる。従って、図5の結果をもとに計算すると、ガラス表面およびポリカーボネート表

面に対するエッチング速度は表1のように求められる。

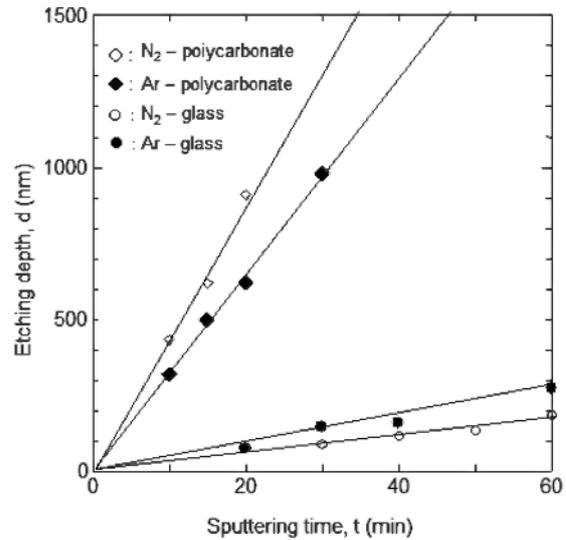


図5 900eV の中性 Ar 原子/窒素分子によるガラスおよびポリカーボネート基板表面のスパッタリング深さの測定結果。カーボンターゲット電流（イオン電流）：12mA

表1 ガラス基板および樹脂基板に対するエッチング速度(nm/min)の粒子種依存。粒子エネルギー：900eV

基板	粒子種	
	Ar 原子	窒素分子
パイレックスガラス	4.5	3.0
ポリカーボネート	32	45

表1より、樹脂表面では Ar 原子より窒素分子の方が 1.4 倍、またガラス表面では窒素分子より Ar 原子の方が 1.5 倍、それぞれエッチング速度が大きいことが分かる。このような現象の発現については、窒素ラジカルがポリカーボネート樹脂表面に衝突する際、物理的スパッタリングに加えて特異な化学的作用によるスパッタリングの進行が考えられる。

### 3.2 基板表面ナノ段差パターンの形成

図5に従えば、900eV の中性 Ar 原子スパッタリングを 30 分間おこなえば、ガラス表面は約 135nm、またポリカーボネート表面は約 1000nm の深さまで、それぞれエッチングされるといえる。そこで、ポリカーボネート表面に 2 種類のパターンマスク（図3 (b), (c)）を被せ、その表面を 900eV の Ar 原子によって 30 分間スパッタした試料を作製し、その試料表面を USB マイクロスコップ（倍率 60 倍）によって観察した。その結果、

図6に示すように、2種類のマスクによって形成された段差パターンがはっきりと識別できることが分かった。1000nmの深さの窪みがこのように明瞭に識別できたのは、おそらくエッジ部分での光の乱反射による強度減少が原因の色調変化に伴う立体効果が強く現れたためと思われる。

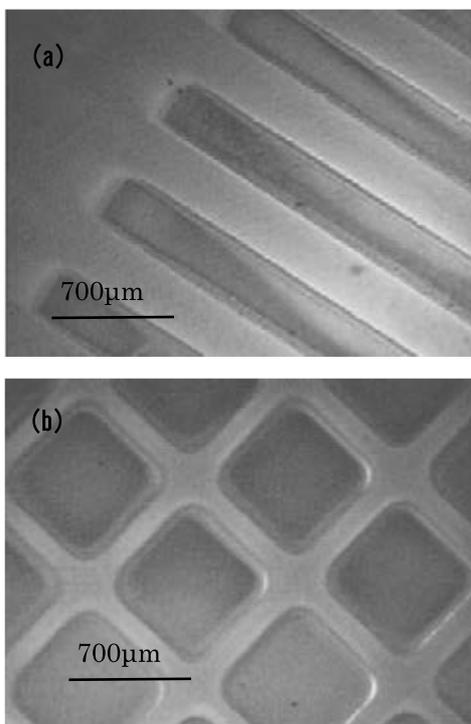


図6 ポリカーボネート基板表面の段差パターン。段差：1000nm。Ar原子のエネルギー：900eV(イオン電流12mA)、スパッタリング時間：30分。(a)：パターンマスク図3(b)、(b)：パターンマスクは図3(c)、

次に、2種類のパターンマスク(図3(b),(c))をパイレックスガラス表面に被せ、その表面を900eVのAr原子によって60分間スパッタした試料を作製した。その表面をUSBマイクロスコープによって観察した結果を図7に示す。図7(a)は図3(b)のマスクによる結果であるが、ガラス表面もポリカーボネート表面と同様、明瞭な段差パターンが形成され、しかもスパッタされた部分が窪んで見えることが分かる。また、図7(b)はスパッタエッチング表面から得られた多重反射干渉法による干渉縞であるが、図7(a)の断面(AA')の凹部が干渉縞にはっきりと段差となって現れていることが分かる。この干渉縞の間隔と段差から、エッチング深さは273nmであることが分かった。また、干渉縞から、基板のガラス表面は平らであるが、スパッタエッチングされた段差表面も同じ程度に平らであるといえる。

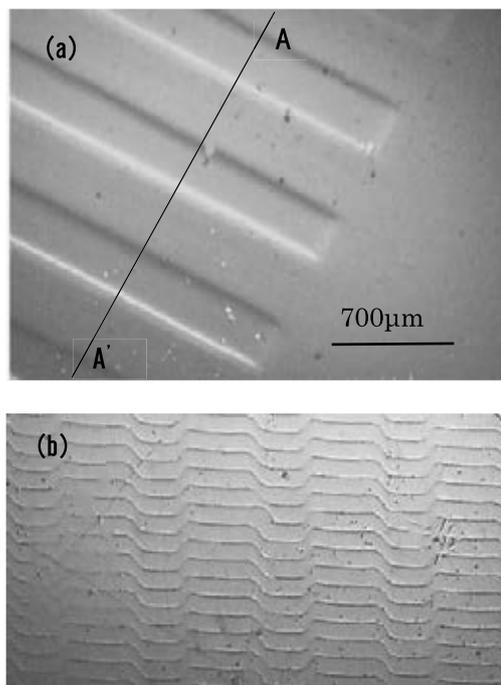


図7 (a)：パターンマスク(図3(b))によりパイレックスガラス基板表面に作製した段差パターン、(b)：表面段差(AA'断面)による干渉縞。段差：273nm。Ar原子のエネルギー：900eV(イオン電流12mA)、スパッタリング時間：60分。

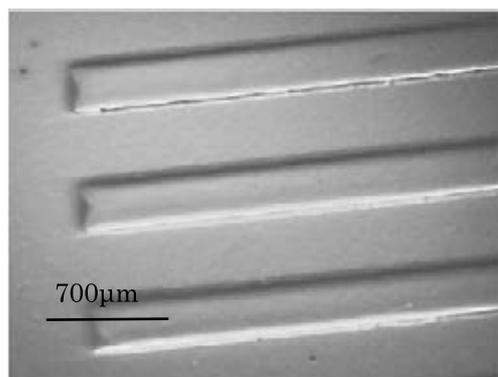


図8 パターンマスク(図3(b))によりポリカーボネート基板表面に作製した段差パターン。段差：910nm。窒素分子のエネルギー：900eV(イオン電流12mA)、スパッタリング時間：20分。

さらに、窒素分子のスパッタエッチングによる段差パターンの形成を樹脂基板とガラス基板について調べたが、何れの基板においても明瞭なパターンの形成が確認された。図8は窒素分子スパッタエッチングによって形成されたポリカーボネート表面段差パターンのUSBマイクロスコープによる観察結果である。この溝パターンは図3(b)のマスクを使い、900eV(ターゲットにおけるイオン電流：12mA)の窒素分子を20分間

照射することによって形成されており、深さは約910nmであった。この結果から、窒素分子であってもAr原子と同様、境界の明瞭な段差パターンが作製できるといえる。

ここで、多重反射干渉縞による段差パターンの観察結果を図9に示す。これは干渉縞の間隔を狭くすることで可能になったものであるが、この結果は干渉縞法によっても段差パターンが観察できることを示している。



図9 パターンマスク(図3(c))によりポリカーボネート基板表面に作製した段差パターンの多重反射干渉法による観察結果。段差:630nm。窒素分子のエネルギー:900eV(イオン電流 12mA)、スパッタリング時間:15分。

### 3.3 段差パターンからナノ空間反応場の作製

図5、図6、図7および図8の結果から、900eVの中性Ar原子/窒素分子によるスパッタリングによってガラス基板およびポリカーボネート基板表面にマスクによる明瞭な段差パターンを作製することが可能であるといえる。また、ターゲット電流が12mAであれば、スパッタエッチング速度を基にして所望の深さを有する段差パターンをガラスあるいはポリカーボネート基板表面に作製可能であるといえる。ここで、ポリカーボネート表面に作製した段差パターンの写真を図10に示すが、このような段差パターンを有する基板表面に蓋をすれば、ナノ空間反応場を構築できることになる。このように構築されたナノ空間は反応場として分析化学や合成化学における基礎研究<sup>1)</sup>に応用できると考えられる。

ここで仮に図10のウェルの深さが10nmであるとすれば、ガラス表面であれば2分程度、またポリカーボネート基板表面であれば20秒程度の短時間のスパッタリング処理で作製が可能であるといえ、また、その表面に蓋をすることによって形成される $4.9 \times 10^{-15} \text{m}^3$  (4.9pL)の空間は反応場と

して機能するといえる。このような反応場は細菌や細胞の培養や分析に適切な大きさになる可能性があると考えられることから、今後、生化学分野での活用が期待される。

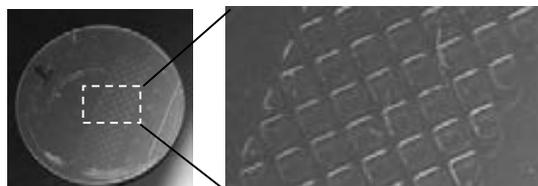


図10 ポリカーボネート(直径20mm)表面に作製した段差パターン。Ar原子のエネルギー:900eV(イオン電流12mA)、スパッタリング時間:30分。

## 4. まとめ

900eVの中性Ar原子/窒素分子によるスパッタエッチングによるガラスおよびポリカーボネート基板表面上ナノ段差パターンの作製について検討し、以下のことが明らかになった。

- 1)  $6.6 \times 10^{-1} \text{Pa}$ のArガスおよび窒素ガス中において熱電子励起高密度プラズマを生成し、カーボンカソードと組み合わせて中性Ar原子および窒素分子を発生させ、これらの粒子によるスパッタエッチング速度を調べた。その結果、ポリカーボネート基板に対してAr原子では32nm/min、窒素分子では45nm/minであった。また、ガラス基板に対してAr原子では4.5nm/min、窒素分子では3.0nm/minであった。
- 2) 2種類のマスクを使ってスパッタエッチングによって作製したガラスおよびポリカーボネート基板表面のナノ段差パターンは光学顕微鏡および多重反射干渉法を使って観察可能であった。
- 3) 段差パターンを作製した基板表面に蓋をすれば、ナノ空間反応場が作製でき、一辺が0.7mmの□型パターンマスクであれば、4.9pLのナノ空間は10nmの深さに相当し、ガラス表面であれば数分程度、また、ポリカーボネート表面であれば数十秒のスパッタリング時間で作製が可能であった。

今後、本高エネルギー中性原子/分子スパッタ法を医学や生物学の分野でのナノ空間の作製方法として確立するためには、先ず、パターンマスクとして粒子照射に強い(スパッタリングによる損傷が少ない)極薄カーボンシート(厚さ:0.1mm)の検討が必要であろう。次に、極薄カーボンシートの加工精度と研究の対象となる試料のサイズ

を念頭に、パターンの形状を検討する必要がある。最後に、ナノ段差パターンをガラスおよび樹脂表面に作製したあとにナノ空間反応場を構築する場合に必要な蓋について、これまで、ガラス板や樹脂を真空中で接着する方法は報告されているが<sup>3)</sup>、医学や生物学の分野での試料の場合では適用は難しい。このため、極めて接着性の強い表面を有する透明な薄いシリコンシートを使って常温常圧で蓋をする方法など、今後、十分に検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) 上野雅晴、火原彰秀、北森武彦、マイクロ化学、表面科学、**26**(2005) 8.
- 2) Yo Tanaka, Kae Sato, Tatsuya Shimizu, Masayuki Yamada, Teruo Okano, Takehiko Kitamori, Biological cells on microchips: New Technologies and Applications, Biosensors and Bioelectronics, **23**(2007) 449.
- 3) 田島 創、薄波圭司、鏑木哲志、青木隆行, ナノ加工技術開発, 群馬県立産業技術センター研究報告書(2004).
- 4) G. Kopitkovas, T. Lippert, N. Murazawa, C. David, A. Wokaun, J. Gobrecht, R. Winfield, Laser processing of micro-optical components in quartz, Appl. Surf. Sci. 254 (2007) 1073.
- 5) H. Niino, Y. Kawaguchi, T. Sato, A. Narazaki, and R. Kurosaki, Surface microstructures of silica glass by laser-induced backside wet etching, Proc. of SPIE Vol. 6879, 68790C, (2008).
- 6) 生地文也, 三浦栄次, 亀井龍一郎, 高エネルギー中性粒子照射による樹脂およびセラミックス表面の改質法, 九州共立大学総合研究所紀要, **9**(2016) 19.

(原稿受付 2016年 12月)

# 反対荷電イオン性ミセルの混合によるラメラ膜の形成機構 III

## － ベシクルの破裂からラメラ膜の形成 －

長井達三<sup>1</sup> 佐々木茂男<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州共立大学総合研究所 <sup>2</sup>九州大学大学院理学研究科

Formation mechanism for lamella membranes in a mixture of oppositely charged ionic micelles

III

－ Formation of lamella membranes via rupture of a vesicle －

Tatsuzo NAGAI and Shigeo SASAKI

### Abstract

A two-dimensional model for formation of lamella structure through metastable vesicles observed in a mixture of oppositely charged ionic micelles [M. Koga and S. Sasaki (2006)] is proposed. Micelle and vesicle are described by polygons whose vertices express surfactant molecules with their attributes (position-vector, length, diameter, curvature, director-vector and charge). Computer simulations of the model are performed and lead to the following results. A vesicle which contains an ionic micelle is metastable. The core micelle is incorporated into an inner layer of the vesicle by electrostatic interactions. It triggers charge inhomogeneity and then fluctuation of local curvature, resulting in rupture of the vesicle followed by the formation of lamella fragment. A rupture condition is given as the condition for local curvature.

**Keywords:** Ionic micelle, Core vesicle, Lamella structure, Surfactant, Bilayer

### 1. 序論

#### 水溶液中における両親媒性分子の自己組織化

界面活性剤は、洗剤、化粧品、工業材料、そして薬品等、広い分野で利用されている。界面活性剤を構成する分子は、両親媒性分子の一つで親水性頭部と疎水性（親油性）尾部をもつ。この分子は油水界面に強く吸着されてその界面エネルギー（界面張力）を著しく減少させ界面を安定化する。この特性のために両親媒性分子は、水溶液中で多種多様な構造をもつ、ミセル、ベシクル、ラメラと呼ばれる自己集合体を作り上げる。<sup>1)</sup>

#### 正負イオン性ミセル混合系の自己組織化

我々は、先の報告で<sup>2,3)</sup>、界面活性剤の正負イオン性ミセル混合系の自己組織化および安定化過程を捉えた実験結果を基に<sup>4)</sup>、それを記述する粗視化モデルを提出して計算機シミュレーションを実行してきた。その結果、界面活性剤分子が

つくるイオン性ミセルを内包したイオン性ベシクル (Fig. 1参照) が不安定になり破裂してラメラ片になる、という現象のシナリオがはっきりしてきた。しかしながら、2つの素過程（ミセルの取込みとベシクルの破裂）及び破裂後のラメラ片

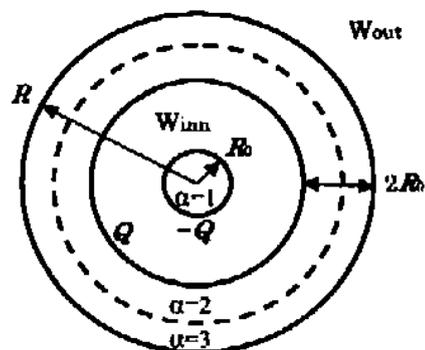


Fig.1 コアベシクル  $\alpha=1$ : コアミセル,  $\alpha=2$ : 内側分子層,  $\alpha=3$ : 外側分子層  
 $W_{in}$ : コアミセル内領域,  $W_{out}$ : コアミセル外領域,  $Q$ : 電荷

の記述について解析が不十分であった。この報告ではこれらの点を明らかにして、このイオン性ミセル混合系の自己組織化過程の全体像を確立したい。

## 2. 分子膜の粗視化モデル

界面活性剤分子がつくる単分子膜をそのエッセンスを抽出してモデル化する。イオン性界面活性剤分子は、電荷は正又は負で他の性質は同じものとする。実験で使用されたDTAC分子とSDS分子はそのような性質をもち、共に長さが約1.5nmである。我々の粗視化モデルをFig. 2に示す。1分子を1‘頂点’で表し‘頂点’ $i$ は次の6個の属性をもつ：位置 $\mathbf{r}_i$ （分子の重心），膜に垂直な方向のサイズ $R_0$ （分子の有効長），膜に沿った方向のサイズ $a_i$ （分子の有効直径），単分子層の局所曲率 $c_i$ （分子の形），ディレクタ $\hat{\mathbf{p}}_i$ （分子の向きを表す単位ベクトル），頭部の電荷 $q_i = \pm q_0$  ( $q_0 > 0$ )。ここで、ディレクタ $\hat{\mathbf{p}}_i$ は常に水の方をむき、この‘頂点’が水と接する部分を頭部、その反対部分を尾部と呼ぶ。そうすると頭部の位置ベクトルは $\mathbf{r}_{ih} = \mathbf{r}_i + R_0 \hat{\mathbf{p}}_i / 2$ と表される。

また、サイズ $a_i$ 、曲率 $c_i$ 及びモデルの最小長 $\Delta$ の間には次の大小関係があるものとする。

$$\Delta < a_i \ll 1/|c_i| \quad (1)$$

Figure 2に示すように、サイズ $a_i$ は頂点 $i$ とその2つの隣接頂点( $i \pm 1$ )間の距離の平均値、曲率 $c_i$ は3頂点 $i, i \pm 1$ がつくる三角形の外接円の曲率と定義する。ディレクタ $\hat{\mathbf{p}}_i$ は3頂点 $i, i \pm 1$ がつくる三角形の外心を通る方向に沿い常に水側を向くものとする。この $\hat{\mathbf{p}}_i$ が常に水の方をむくという仮定は、界面活性剤分子がもつ頭部の親水性と尾部の疎水性をその第一の特性として取り込んだことを意味する。上に定義した頂点 $i$ の曲率 $c_i$ の符号は、この単分子層が水側に凸ならば正、凹ならば負となるように定義した。これはミセルの曲率を正にとる為である。

このモデルは粗視化モデルである。1個の頂点は1個の界面活性剤分子を、その6つの特徴で近似的に表している。すなわち、頂点は最小長 $\Delta$ より小さい分子構造を平均化して表現した代表点である。この報告では、分子有効長 $R_0$ は固定し幅 $a_i$ は可変とする。

隣接頂点の表記法は次の規則にしたがう。同一単分子層上の連続する頂点の番号を、 $i, i + \nu, i + 2\nu, \dots, (\nu = \pm 1)$ 、のように表記する。このとき、隣接頂点の番号は、水領域を左に見て境界に沿って進む順序で、 $\dots, i - 1, i, i + 1, \dots$ 、となるように付ける。従って、この表記法における記号 $+$ は単に順序を表す記号であって演算を意味しない。

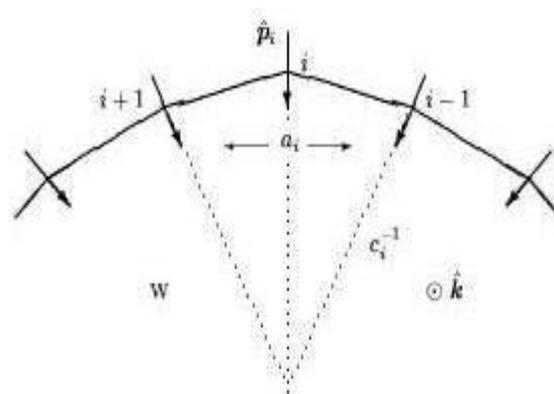


Fig. 2 単分子膜の頂点表示 頂点 $i$ の属性：位置 $\mathbf{r}_i$ ，分子有効長 $R_0$ ，分子有効直径 $a_i$ ，局所曲率 $c_i$ ，ディレクタ $\hat{\mathbf{p}}_i$ ，頭部電荷 $q_i$ 。

### 2.1 頂点の運動方程式

頂点 $i$ の速度 $\mathbf{v}_i$ は次式で与えられるものとする：

$$\eta_i \mathbf{v}_i = -\frac{\partial F}{\partial \mathbf{r}_i} + \boldsymbol{\zeta}_i \quad (2)$$

この式で、 $\eta_i = \eta_0 a_i / 3$  ( $\eta_0$ は正定数)は抵抗係数、 $F$ は系の全ポテンシャルエネルギー(具体的な表式は次節で与える)、そして $\boldsymbol{\zeta}_i$ はランダム力を表す。この式の左辺は粘性抵抗力、右辺第一項はポテンシャル力、第二項のランダム

力は熱的攪乱を表す。この式は、最初、石けん泡や結晶粒及び生物細胞の集合体がつくる界面系で導入され、それぞれの系のエッセンスをよく捉えていることが分かった。<sup>5-8)</sup>

## 2.2 素過程

頂点が運動方程式(2)に従って運動する過程で、頂点間に働く静電相互作用により単分子膜同士の衝突・融合が起こる。このような現象を記述するために、次の分子引抜き過程を導入する。更に、コアベシクルの内層がコアを取り込むと内層の電荷分布が不均一になり、その結果ベシクルが変形・破裂が起こる。これを記述するために、次の2分子膜破裂素過程を導入する。

### 2.2.1 分子引抜き過程

Figure 3 に示すように、負電荷をもつミセルの頂点  $i$  ( $q_i < 0$ ) と正電荷をもつベシクル内層の頂点  $j$  ( $q_j > 0$ ) が、水領域  $W$  を挟んで、クーロン引力により微小距離  $b$  ( $\approx \Delta$ ) まで近づくと、頂点  $i$  はベシクル内層に引抜かれ頂点  $j$  の隣に入る。入り方は、もし頂点  $j$  の両隣の頂点 (図中  $j_1$  と  $j_2$ ) が互いに同符号の電荷をもつならば、 $j$  との間隙が広い側に入り、もしそれらが異符号の電荷をもつならば、正電荷をもつ頂点側に入る、ものとする。これは、上記の入り方がポテンシャルエネルギーを低くすると推測されるからである。なぜなら、両間隙の差異を決めるのは、同符号の電荷の場合は分子間力で、異符号の電荷の場合はクーロン力である、と考えられるからである。

### 2.2.2 2分子膜破裂素過程

前小節で述べた分子引抜きにより、ベシクル内層の荷電分布が不均一になること、および各頂点にランダム力が働くことが原因して、ベシクル内層の曲率が局所的に増大するということが起こる。

前報告のコアベシクルのシミュレーションでは、ベシクルのミセル取込後ベシクル内層の一部に強い変形が生じ、そこだけは局所曲率の絶対値が自発曲率を越えていた。<sup>3)</sup> このことを考

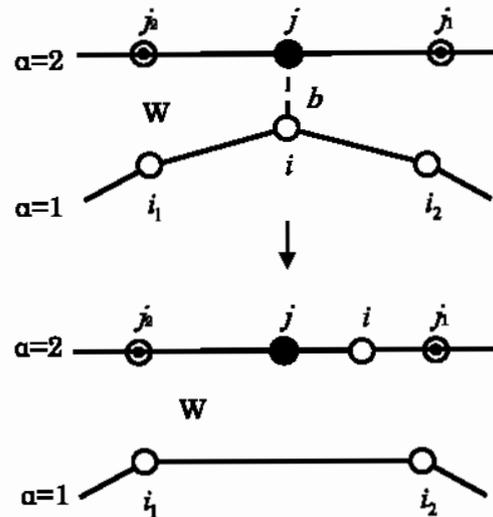


Fig.3 分子引抜き過程 記号 ●, ○, ⊙ は、それぞれ、正、負、正又は負の電荷をもつ頂点を表す。この図はミセル ( $\alpha=1$ ) の頂点  $i$  がベシクル内層 ( $\alpha=2$ ) の頂点  $j$  に引抜かれてその隣接頂点  $j_1$  側に入った場合を示す。入り方は頂点  $j$  の両隣の頂点、 $j_1$  と  $j_2$  の電荷および間隙  $j-j_1$ 、 $j-j_2$  に依存する (本文参照)。

慮して、2分子膜破裂条件を次のように設定する。頂点  $i$  の曲率の絶対値  $|c_i|$  が閾値  $c_{rup}$  ( $\approx c_0$ ) を超えるとき、2分子膜は破裂する：

$$|c_i| > c_{rup} \quad (3)$$

このような2分子膜破裂の素過程を Fig. 4 に示す。頂点  $i$  の曲率が式(3)を満たすとき、関係する頂点間の連結関係が図のように変わり、その結果、2分子膜は破裂し、両側の水領域 ( $W_1$  と  $W_2$ ) が繋がる。

2分子膜破裂後、膜終端部は丁度ミセルの半分に対応する半円形の構造をもつものとする。すなわち、膜終端部の頂点はそのディレクタが外を向き、膜内隣接相互作用は働くが層間最近接相互作用は働かない。ここで層間最近接相互作用というのは、破裂前の内外層間の相互作用のことで、終端部以外の頂点はこの相互作用を破裂後も持ち続けるものとする。これらの具体的表式を次に示す。

## 2.3 ポテンシャルエネルギー

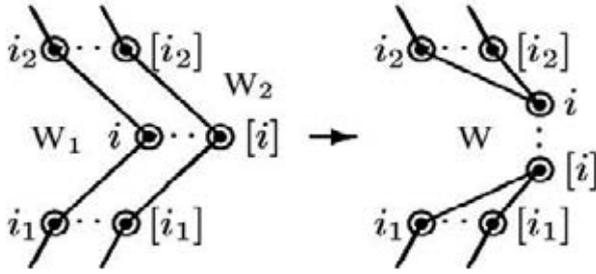


Fig. 4 2分子膜破裂素過程 [i] : ベシクル内層 ( $\alpha=2$ ) の頂点*i*に最も近いベシクル外層 ( $\alpha=3$ ) の頂点。[i<sub>1</sub>],[i<sub>2</sub>],… : [i]と同様。記号⊙は正又は負の電荷をもつ頂点を表す。

系の全ポテンシャルエネルギーは次式で与えられるものとする。

$$F = F_{ben} + F_{int} + F_{ele} + F_{con} \quad (4)$$

ここで、 $F_{ben}, F_{int}, F_{ele}, F_{con}$  は、それぞれ、単分子層の曲げ弾性、頂点間相互作用、静電相互作用、保存則による束縛、を表すポテンシャル・エネルギーである。

### 2.3.1 曲げ弾性エネルギー

曲げ弾性エネルギーは頂点表示で次のように書くことができる。<sup>9)</sup>

$$F_{ben} = \frac{1}{2} \sum_i \kappa_i a_i (c_i - c_0)^2 \quad (5)$$

ここで、 $\kappa_i$  は単分子層の有効曲げ弾性定数、 $c_i$  は頂点*i*の曲率、 $c_0$  は単分子層の自発曲率で正とする。有効曲げ弾性定数 $\kappa_i$ は本来の曲げに対する弾性に加えて、頂点*i*の電荷とその両隣の頂点をもつ電荷にも依存する。これらの有効曲げ弾性定数の具体的な表式は前報告で導出された。<sup>3)</sup>

### 2.3.2 頂点間短距離相互作用

頂点間の相互作用は、一般に次のように書くことができる。

$$F_{int} = \frac{\lambda^2}{2} \sum_{ij} a_i a_j u_{ij} \quad (6)$$

ここで、 $\lambda$ は界面活性剤分子の平均数密度(単分子層における単位長当たりの分子数)、 $u_{ij}$ は短距離で働く相互作用ポテンシャルで、以下に示す形をもつものとする。式(6)で因子1/2は2つの和により相互作用 $u_{ij} = u_{ji}$ を2度数えるからである。

#### (1) 単分子層内隣接相互作用

この相互作用は分子間力と静電気力に起因する。ここでは次式で表される幅 $2\delta\bar{a}_\alpha$ の井戸型ポテンシャルを仮定する。 $\delta\bar{a}_\alpha$ は $0.1\bar{a}_\alpha$ ( $\approx \Delta$ )のオーダーである。ただし、 $\bar{a}_\alpha$ は $\alpha$ 層における頂点間の平均距離である。

$$u_{ii+v} = \hat{q}_i \hat{q}_{i+v} (\hat{\mathbf{p}}_i \cdot \hat{\mathbf{p}}_{i+v}) u_1, \text{ for } |r_{ii+v} - \bar{a}_\alpha| \leq \delta\bar{a}_\alpha \\ = \infty, \text{ otherwise} \quad (7)$$

ただし、 $\hat{q}_i \equiv q_i / q_0$ 、 $u_1$ は井戸型ポテンシャルの深さで正定数とする。式(7)のポテンシャルにより、各頂点は、単分子層に沿って、その分子層における平均距離 $\bar{a}_\alpha$ を中心として $2\delta\bar{a}_\alpha$ の範囲に束縛される。頂点同士は、そこにおいて、電荷が互いに異符号なら、ディレクタを揃え、同符号なら不揃いにしようとする。

#### (2) 内外単分子層間の最近接相互作用

2分子膜の内側単分子層と外側単分子層の間の相互作用は分子疎水部と水および分子疎水部同士の相互作用に由来する。ここでは、頂点*i*に最も近い相手層の頂点[i]との間に、深さ $u_2$ ( $> 0$ )の井戸型ポテンシャルで表される相互作用が働くものと仮定する。即ち、

$$u_{i[i]} = (\hat{\mathbf{p}}_i \cdot \hat{\mathbf{p}}_{[i]}) u_2, \text{ for } |r_{i[i]} - \bar{d}| \leq \delta\bar{d} \\ = \infty, \text{ otherwise} \quad (8)$$

ただし、 $\bar{d}$ は単分子層間の平均最近接頂点間距離 $\bar{d} \equiv \langle r_{i[i]} \rangle$ 、 $\delta\bar{d}$ は $0.1\bar{d}$ のオーダーとする。

式(8)のポテンシャルにより、2頂点のディレクタは互いに反対向きになろうとし、頂点对は、平均距離 $\bar{d}$ を中心として $2\delta\bar{d}$ の範囲に束縛されることになる。

### 2.3.3 頂点間静電相互作用

コアミセル ( $\alpha=1$ ) は初期 ( $t=0$ ) に負電荷 $-Q$ をもつ半径 $R_0$ の円形で、その頂点は2分子膜内側の単分子層上 ( $\alpha=2$ ) の頂点と次式で表される静電相互作用をするものとする。

$$F_{ele} = \lambda^2 \sum_i^{(1)} \sum_j^{(2)} a_i a_j \phi_{ij} \quad (9)$$

ここで $\phi_{ij}$ は遮蔽されたクーロン相互作用を表し次式で与えられる。

$$\phi_{ij} = u_c \frac{R_0 \hat{q}_i \hat{q}_j}{r_{ij}} \exp(-r_{ij}/\xi), \quad r_{ij} > \bar{a}^0 \quad (10)$$

ただし、 $u_c \equiv q_0^2 / (4\pi\epsilon_0 R_0)$  ( $\epsilon = 80\epsilon_0$ は水の誘電率、 $\epsilon_0$ は真空の誘電率)は静電相互作用の強さを、 $\hat{q}_i \equiv q_i / q_0$ は電荷の符号を、そして $\xi$ と $\bar{a}^0$ は、それぞれ、クーロン相互作用の到達距離と初期頂点平均サイズを表す。式(9)における2つの和、 $\sum_j^{(1)}$ 及び $\sum_j^{(2)}$ は、層 $\alpha=1$ 及び $\alpha=2$ 上の、各々、すべての頂点についてとるものとする。

系全体における電気的中性を要請すると、頂点の電荷は次式を満たす。

$$\sum_{i=1}^{(1)} q_0 \hat{q}_i = -Q, \quad \sum_{j=1}^{(2)} q_0 \hat{q}_j = Q \quad (11)$$

ただし、2分子膜外側の単分子層 ( $\alpha=3$ ) で正味の電荷は0とする。

遮蔽されたクーロン相互作用、式(10)、は3次元空間におけるもので2次元空間では正しくない。しかし、我々のモデルが3次元空間における、高さが十分低い円筒状のベシクルとミセルを記述するモデルであると解釈すれば式(10)を使うことができる。

### 2.3.4 保存則を表すポテンシャルエネルギー

界面活性剤と水の総量はそれぞれ保存される。この保存則を、次のように、ポテンシャルの形で表し近似的に考慮することにする。

$$F_{con} = \rho_B \sum_{\alpha} (L_{\alpha} - L_{\alpha}^0)^2 + \rho_W \sum_{\beta} (S_{\beta} - S_{\beta}^0)^2 \quad (12)$$

この式の右辺第1項で、 $L_{\alpha}$ は単分子層 $\alpha$ の長さ(頂点間を直線で結んだ折線の長さ)で、 $L_{\alpha}^0$ はその平衡値である。 $\alpha$ についての和はすべての単分子層を含む( $\alpha=1, 2, 3$ )。式(12)の右辺第2項で、 $S_{\beta}$ は水領域 $\beta$ の面積で、 $S_{\beta}^0$ はその平衡値である。 $\beta$ についての和はベシクル内外の水領域について行う( $\beta=inn$ : ベシクル内水,  $\beta=out$ : ベシクル外水)。 $\rho_B$ 及び $\rho_W$ は各物理量の保存に関する制限の強さを表す正定数である。

## 3. 計算機シミュレーション

前報告と同じ方法で計算機シミュレーションを実行した。<sup>10)</sup>すべての物理量を、次の様に定義される長さ、時間及びエネルギーの特徴的な量、 $R_0$ 、 $\tau_0$ 及び $\epsilon_b$ によってスケールして無次元化する。ここで、 $R_0$ は有効分子長、 $\tau_0$ は頂点が $R_0$ 程度進む時間、 $\epsilon_b$ は特徴的曲げ弾性エネルギーで、次式によって与えられる：

$$\tau_0 \equiv \frac{\eta_0 R_0^4}{\kappa_0}, \quad \epsilon_b \equiv \frac{\kappa_0}{R_0} \quad (13)$$

このような特徴的な量でスケールした無次元量を使って、運動方程式(2)及び全ポテンシャルエネルギー、式(4)を書直すと、再び同形の方程式がえられる。結果は前報告の式(22)で与えられる。<sup>3)</sup>

以下では、前報告と同じパラメータと初期状態<sup>3)</sup>を使って行ったシミュレーションの結果を示す。前報告と同様にランダム力は零とした。

### 3.1 ベシクルによる内包ミセルの取込

Figure 5は前報告<sup>3)</sup>で得られたベシクルが内包ミセルを取込む様子を示している。ミセル

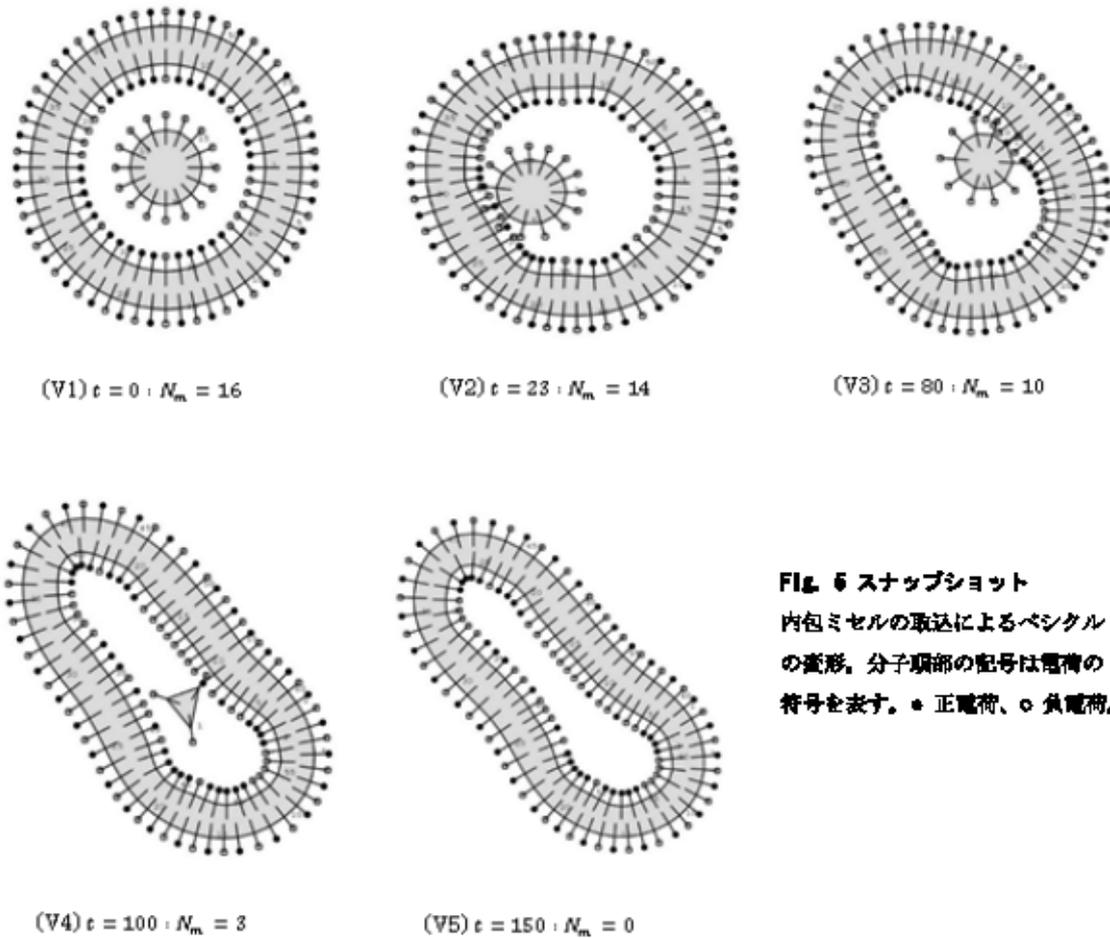


Fig. 5 スナップショット  
 内包ミセルの取込によるベシクルの変形。分子頭部の記号は電荷の符号を表す。● 正電荷、○ 負電荷。

はベシクルに閉じ込められて、ベシクル内側の水領域をさまよう。ミセルはベシクル内層の全頂点から静電気力を受けているので、その引力が最も強い領域に接近し1個の頂点を引き抜かれる。ミセルは負電荷をもつから、ベシクル内層のこの領域は実質正電荷領域であり、頂点引抜によりこの領域の静電気力は弱まることになる。こうしてミセルはその領域を離れ他の正電荷領域を探すことになる。コアベシクルではこうしてミセルを取込んだ準安定なベシクルができる。

一方、イオン性ミセルの急速混合ではベシクルの外側からミセルを取込むことも可能である。しかしこの場合はミセルは閉じ込められていず、ベシクルがミセルを取込む速度は著しく低下するだろう。従って、準安定なベシクルはコアベシクルから生じるものと考えられる。

#### 曲げ弾性エネルギーの時間変化

Figure 6 はベシクルによる内包ミセル取込の過程 (Fig. 5) における曲げ弾性エネルギー

の時間変化を示したものである。縦軸は式(5)の  $F_{b,m}(t)$ 、横軸は時間  $t$  を表す。両方とも無次元量で、単位は式(13)で与えられる、それぞれ、 $\epsilon_0$  及び  $\tau_0$  である。全ポテンシャル  $F$ 、式(4)の中で、 $F_{b,m}$  が最も重要な駆動力である。従って、この量を追跡すれば全体の変化がわかる。

Figure 6 を見ると、 $F_{b,m}$  は階段状に増大して

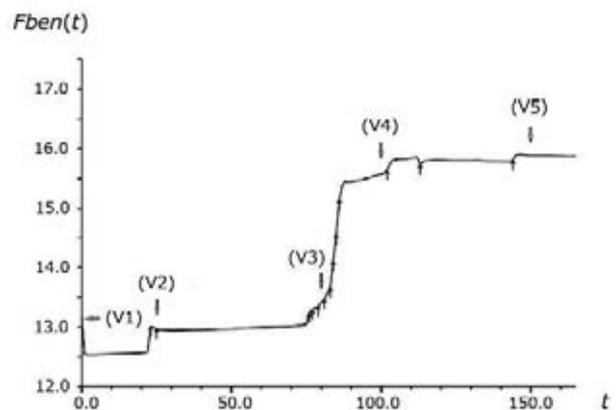


Fig. 6 コアベシクルの曲げ弾性エネルギーの時間変化  
 図中、(V1)-(V5)はFig. 5の各図に対応し、上向き矢印は分子引抜過程が起こったことを示す。

いることが分かる。これは、上向き矢印で示す分子引抜の素過程が起きる度に曲げ弾性エネルギーが飛び上がることを示している。静電エネルギーで得し曲げ弾性エネルギーで損していることになる。(V5)  $t=150$ 以降は一定になる。

### 3.2 ベシクルの破裂からラメラ片の形成

前報告<sup>3)</sup>で明らかにしたように、そのシミュレーションにおける終状態 Fig. 5 (V5)  $t=150$ において内層の曲率の“ゆらぎ”が最も大きい

はずであるがここでは考慮していない。これを考慮すると、ある一定の距離を保つはずである。これはラメラ片の集合系の問題になる。その系はラメラ片が帯状に並んだ、よく知られたラメラ構造を形成するだろう。

### 曲げ弾性エネルギーの時間変化

Figure 8はベシクル破裂後の曲げ弾性エネルギーを追跡したものである。図中、(L1)  $t \approx 150.0$ 及び(L2)  $t=150.1$ はスナップショット Fig. 7に対応する。2分子膜破裂の素過程

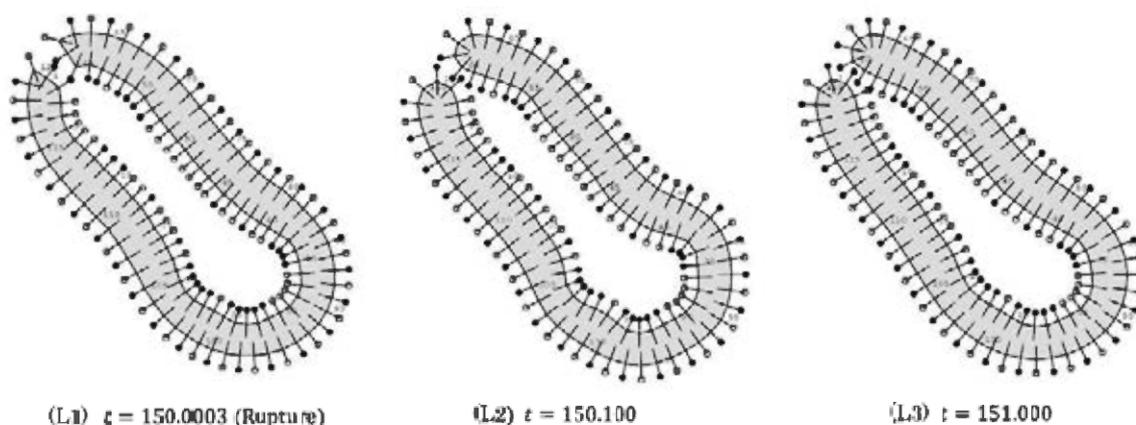


Fig. 7 スナップショット ベシクル変形破裂後のラメラ片の形成。

(L1)破裂の素過程を実行した直後。(L2-L3)破裂素過程直後の緩和。

のは、図左上の先端部、5個の正電荷頂点が連続する部分である。ここだけは曲率の絶対値が自発曲率  $c_0 = 0.786$ を越えて1.13にまで達した。このことから、内層の変形に於いて自発曲率は特別な意味をもつものと考えられる。

この結果を受けて、2分子膜破裂条件、式(3)における閾値を  $c_{rup} = 1.131$ と設定することにする。こうして終状態 Fig. 5 (V5)  $t=150$ 以降のシミュレーションを実行した。その結果を Fig. 7 に示す。

この図で(L1)は破裂素過程 Fig. 4を行なった直後である。この後、破裂部の歪がベシクル内層全体及び外層にも広がる。

Figure 7(L3)以降は、開口部が閉じる方向に2つの終端部が接近する。このラメラ片上の頂点が水領域を隔てて近づくと、斥力が働く

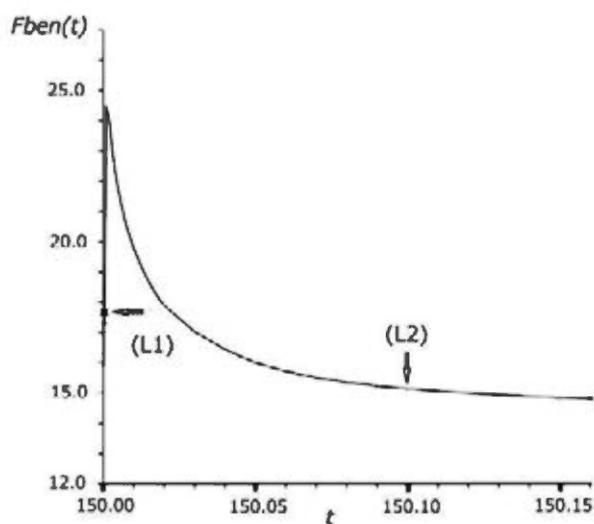


Fig. 8 ベシクル破裂後の曲げ弾性エネルギーの時間変化 図中、(L1)-(L2)は Fig. 7の各図に対応する。記号\*は破裂の瞬間を示す

が起きた瞬間、 $F_{ben}$  の値は約 18 から 24 へ飛躍した。この飛躍値はミセル取込の全飛躍値の約 2 倍になる。ミセル取込の場合は取込完了までに  $F_{ben}$  が約 13 から 16 へ飛躍した (Fig. 6)。

この破裂したベシクル (ラメラ片と呼ぶ) はその後、破裂直後の急激な緩和を経て非常に緩慢な緩和を続ける。曲げ弾性エネルギーの値はミセルを取込んだ準安定なベシクルのそれより低下してコアベシクルの値に近づく。

#### 4. 結論

負イオン性ミセルを内包する正負イオンをもつ 1 個のベシクル (コアベシクル) がミセルを取込んで変形し、破裂してラメラ片になる。この現象を記述する新しい粗視化モデルを提出し、それを使って計算機シミュレーションを実行した。この粗視化モデルでは界面活性剤分子をディレクタをもつ頂点で表現し、その連続的運動を運動方程式で、不連続的トポロジー変化を素過程により記述した。駆動力は曲げ弾性力、静電気力及び 2 分子膜と溶液の保存に起因する力とした。素過程は分子引抜き素過程及び 2 分子膜破裂素過程を導入した。

コアミセルは負の電荷をもち、不均一な正負の電荷分布をもつベシクル内層に閉じ込められ

ている。このミセルはベシクル内層から静電気力を受けて、ベシクル内を右往左往している。ある正電荷濃度が高い領域に出会うとその内層領域に接近し 1 個の分子を引抜かれる。そうすると、その内層領域は正電荷の濃度が減少するのでミセルは他の領域に移動する。こうしてミセルは分子取込が完了するまでベシクル内を移動することになる。ベシクル内ミセル取込後、ベシクル内層は局所曲率が乱れベシクル全体が変形する。この変形が進むとベシクルは破裂するものと考えられる。

このような状況を踏まえて、ベシクルの破裂条件を「ベシクルの局所曲率が一定の閾値を越えるときベシクルは破裂する」と設定し、コアベシクルからラメラ片の形成までを一貫してシミュレートすることができた。

イオン性コアミセル及びこのミセルを取込んだイオン性ベシクルは準安定状態である。その後このベシクルは変形し、最終的には破裂してラメラ片になる。このラメラ片が集合してラメラ構造をつくるものと考えられる。

この一連の研究で、水溶液中において、イオン性ミセルの混合状態という無構造状態からラメラ構造という、トポロジーもスケールも非常に異なるものを自己組織化していく過程の一つの力学的描像を構築することができた。

#### 参考文献

- 1) J. N. Israelachvili, Intermolecular and Surface Forces, Academic Press(1992); 近藤保, 大島広行 訳, 分子間力と表面力, 朝倉書店 (1996).
- 2) 長井達三, 佐々木茂男, 九州共立大学総合研究所紀要 第 5 号, pp. 37-44 (2012).
- 3) 長井達三, 佐々木茂男, 九州共立大学総合研究所紀要 第 9 号, pp. 45-54(2016).
- 4) M. Koga and S. Sasaki, Flow Dynamics (AIP Conference Proceedings) Vol. 832, pp. 360- 363 (2006). : この実験は、時分割 SAXS スペクトルにより、水溶液中で陽イオン界面活性剤 DTAC ミセルと陰イオン界面活性剤 SDS ミセルを高速混合すると、準安定な中間相を経て安定なラメラ相が形成される、ことを示した。

- 5) T. Nagai, K. Kawasaki and K. Nakamura, 1988, J. Phys. Soc. Japan, **57**, 2221-2224.
- 6) K. Kawasaki, T. Nagai and K. Nakashima, 1989, Philos. Mag. B, **60**, 399-421.
- 7) T. Nagai and H. Honda, 2001, Philos. Mag. B, **81**, pp.699-719.
- 8) T. Nagai and H. Honda, 2009, Phys. Rev. E, **80**, pp. 061903(1)-(12).
- 9) W. Helfrich, 1973, Z. Naturforsch., **28c**, 693.
- 10) R. H. Landau and M. J. P. Mejia, Computational Physics – Problem Solving with Computers – , John Wiley & Sons, Inc. 1997.

(原稿受付 2016 年 12 月)

## 絵本『くまとやまねこ』試論

白瀬 浩司

九州女子大学人間科学部

An Essay on "Kuma to Yamaneko"

Koji SHIRASE

### Abstract

"Kuma to Yamaneko", or "A Bear and a Wildcat" is Kazumi YUMOTO's picture book published in 2008. We can see a lot of beautiful monochrome pictures in this book. A bear lamented death of a little bird very much. But after that the bear remembered happy days with the little bird. When he remembered happy days, monochrome pictures were taking on red partly. The bear accepted death of the little bird, and started trip with a wildcat.

This essay will describe about the structure and the theme of this picture book.

**Keywords:** Picture book analysis, Death and life, Grief care

### 1. はじめに

大切な誰かを失ったとき、世界は一変してしまい、自分の知っていたそれとは異なる相貌でもって、たち現れてくる。眼前の花が散らねば次の花の咲かぬことも、何らかの別れがあつて次の出会いがあるということも、頭では理解しているはずなのだ。それでも、私たちは、大切なあの人といつでも会えると思いつつ、日々の時間をやり過ごしているのである。理屈として想う《生命のはかなさ》ではなく、実感として味わうそれは、まさに大切な人との離別のときにだけ、否応なく私たちに直視を迫るものだと言えるのかも知れない。

絵本『くまとやまねこ』<sup>1)</sup>の物語は、〈ある朝、くまは ないていました。なかよしのことりが、しんでしまったのです〉という詞章で、いきなり始まる。昨日までと変わらぬ日常としての〈きょうの朝〉が訪れる。そんなふうは無前提に信じていた主人公(熊)を襲ったのは、一緒に暮らす友達(小鳥)の突然の死だった。

熊が小鳥との生活の一齣を回想する場面を引用しておこう。

くまは、きのうの朝 ことりと話したことを思い出しました。／くまはことりについて

たのです。／「ねえ、ことり。きょうも『きょうの朝』だね。きのうの朝も、おとといの朝も、『きょうの朝』って思ってたのに、ふしぎだね。あしたになると、また朝がきて、あさつてになると、また朝がきて、でもみんな『きょうの朝』になるんだろうな。ぼくたち、いつも『きょうの朝』にいるんだ。ずっとずっといっしょにね」／すると、ことりは首をちょこんとかしげていいました。／「そうだよ、くま。ぼくはきのうの朝より、あしたの朝より、きょうの朝がいちばんすきさ」って。 [場面④]

その別れの唐突さを、熊の「ああ、きのうはきみがしんでしまうなんて、ぼくは知りもしなかった。もしもきのうの朝にもどれるなら、ぼくはなにもいらないよ」という悲嘆の言葉や、彼が小鳥の亡骸を見つめる絵姿が端的に示している。当然の日常として繰り返されてきた小鳥とともに迎える〈きょうの朝〉は、もはや訪れてこない。それは、〈きのうの朝〉として——やがて《あの日の朝》として定位され——停止した時間となり、熊の生きる時間もまた、その歩みをいったん滞らせてしまう。

ところで、同書に付された帯には、次のよう

に記されている。

[表]新たな名作絵本の誕生／第40回講談社出版文化賞絵本賞受賞！／2009年版国内絵本「この絵本が好き！」第1位／第1回MOE絵本屋さん大賞第1位！

[裏] だって、ぼくたちは／ずっとずっといっしょなんだ／突然、最愛の友だち・ことりをなくしてしまった、くま。／くらくしめきった部屋に、ひとり閉じこもっていたくまが／やがて見つけた あたらしい 時の かがやき

帯 [表] の文言は、本作品が刊行直後から多くの読者を獲得したことを窺わせる。また、帯 [裏] の詞章から、この絵本に描かれた物語の顛末を想像しうるだろう。すなわち、大切な友達を失って暗い部屋に閉じこもっていた主人公が、やがてその扉を開いて外へ出ていくという展開である。

大切な誰かとの死別を取り上げながらも、絵本という形態をとっている以上、本作品の想定する読者対象として子どもが含まれることは言うまでもあるまい。本稿では、絵本『くまとやまねこ』を作品分析の対象とし、その物語の方法について論じていくことにしたい。

## 2. 作品梗概と、作品享受の現状

### 2.1 作品梗概 (あらすじ)

まずは、絵本『くまとやまねこ』の梗概を場面 (見開きのページ) ごとにまとめておくことにする。ただし、※印を付したのは、文字情報のない絵画情報のみである。

**場面①** ある朝、仲よしだった小鳥が死んでしまい、熊は悲しみに暮れる。

**場面②** 彼は綺麗な小箱を作り、花びらを敷きつめ、そっと小鳥の亡骸を箱の中へ入れた。小鳥は昼寝でもしているかのごとく生前の姿のままに見えた。

**場面③※** 箱の中の花びらの上に横たわる小鳥の姿。

**場面④** 昨日、〈きょうの朝〉について小鳥と話したことを熊は思い出す。昨日も一昨日も、明日も明後日も、一緒に迎える朝は〈きょうの朝〉になると語り合ったことを。

**場面⑤** 彼は、大粒の涙をこぼしながら、昨日の朝に戻りたいと独言を洩らす。

**場面⑥** どこへ行くにも、熊は小鳥の亡骸の

入った箱を持ち歩いた。森の動物たちに尋ねられ、箱の中を見せると、みんな困った顔をして黙り込む。

**場面⑦** その後、かけられる言葉は、帰らない小鳥のことは忘れた方がいいというものばかり。ほどなく熊は、家に鍵をかけて閉じこもってしまう。

**場面⑧** 暗く締めきった部屋で、彼は昼も夜も椅子に座ったまま過ごし、時々、うとうとと眠った。

**場面⑨** ある日のこと、熊は久しぶりに家の窓を開け放つ。外はとてもいい天気、風が運ぶ草の匂いや、白い雲の浮かぶ空に直面した。

**場面⑩** 外出して歩いていると、川沿いの土手で見慣れぬ山猫が昼寝をしているのに気付く。

**場面⑪** 熊は山猫の携えていた箱の中を見たり、長い間、誰とも喋っていないため掠れてしまった声で話しかけた。

**場面⑫** 山猫は、先に熊の持っている箱の中を見せてほしいと告げる。熊が蓋を開け、山猫はじっと小鳥の亡骸を見つめた。

**場面⑬** 小鳥を失った熊の悲しみや寂しさを感じたような言葉を、山猫は発する。そして自分の箱を開いてバイオリンを取り出し、小鳥と熊のために一曲演奏すると告げた。

**場面⑭※** バイオリンを弾く山猫の姿と、小鳥を入れた箱を両手で抱えて楽曲に耳を傾ける熊の姿。

**場面⑮** 熊は目を閉じて曲を聴きながら、小鳥がイタチに襲われて怪我をし、幾晩も眠らずに看病したときのことを思い出していた。

**場面⑯** 抜けた尾羽の代わりに色とりどりの葉を集めてお尻に結んであげたら、喜んでくるくる回っていた小鳥の姿が微笑ましかった。

**場面⑰** やがて、小鳥と一緒に過ごした楽しい時間を、彼は一つひとつ、全て思い出す。毎朝、小鳥が起こしてくれたこと、木の実を数えるのは小鳥の方が速かったこと、森の泉と一緒に水浴びをしたこと、喧嘩してもすぐに仲直りしたこと、など。

**場面⑱※** 箱から出され、仰向けに横たわる小鳥の姿。

**場面⑲** 熊は、かつて一緒に日向ぼっこをした場所に小鳥を埋めた。そこに山猫が小鳥と同じ大きさの綺麗な石を置き、ふたりで花を飾る。

**場面⑳※** 小鳥を埋めた場所に置かれた石と

飾られた花の様子。

**場面⑲** 各地を旅してバイオリンを演奏するのが山猫の仕事だった。彼は旅立ちを告げ、同行して仕事を手伝わないかと熊を誘う。

**場面⑳** 山猫から手の跡の沢山について汚れたタンバリンを手渡され、熊は叩いてみた。大切な誰かの形見かも知れないと感じ、ふと前の持ち主について尋ねたくなった。

**場面㉑** だが、それを尋ねる代わりに、タンバリンを練習して、踊りながら叩けるようになりたいと山猫に告げるのだった。

**場面㉒** いま、熊と山猫は、音楽団として世界中で巡業の旅を続けている。

## 2.2 作品享受の現状（一般的な読まれ方）

管見のかぎり、本作品について言及する研究書・研究論文は、極めて少なかった。したがって、今回、インターネット上で公開されている本作品に対する読後感にも目を通した。

物販サイトであるアマゾンのブックストア<sup>2)</sup>に投稿された読後感（カスタマーレビュー）が2016年9月5日現在で38件。絵本ナビ<sup>3)</sup>に投稿された読後感が65件。その多くが、大切な誰かの死との直面（悲嘆）、残された者のその後の生——死の事実の受容、残された世界で生きること（未来や希望）——について言及する。

ところが、物販サイトである楽天ブックスの著者インタビューで、「死から始まるというのは、この本を書くにあたってこだわられたことですか？」という問いかけに対し、湯本香樹実は次のように答えていた<sup>4)</sup>。

死をテーマにしようと思って書き始めたわけではないんです。何か大切なものを失ったところから、再び新たな何かが始まるまで、その中で流れている「時」というものを書きたかった。（中略）大なり小なり誰もが経験しているいろいろな喪失……死ばかりではなく、逢えなくなるとか、自分にとって大事な何かを失うというのは、それがたとえ人でなくても、あるいは不幸なことでさえなくても、その人自身にとっては「小さな死」といえるのではないのでしょうか。その小さな死が起きた時、時間というものの中で再生していく小さな死と再生が一人の人間の中ではほとんど絶え間なく起こっていて、再生されたものが元通りかといえればそういうことも決してない。失った

もの、失ってからの時間、そういったすべてが手を取りあったうえでの再生なんだと思います。

先ほどの梗概だけでは伝わりにくいかも知れないが、『くまとやまねこ』という標題は、その背後にそれぞれの亡きパートナー《ことり》と《前タンバリン奏者》を含意しており、これらの《死者》を心に抱きつつ生きる《生者》の側にスポットが当てられていると言えよう。

山猫の手渡したタンバリンは快い音を奏でるものの、くずいぶんふるいタンバリンでした。手のあとがたくさんついて、茶色によごれています。いったいこのタンバリンは、だれがたたいていたのでしょうか」と語られている。

浜本純逸<sup>5)</sup>は、この描写に触れて、次のように指摘する。

ここまで読んできた読者は、「やまねこも友だちを失っていたんだ！」と気づき、この作品には「やまねこの物語」も埋め込まれていたことを発見する。（中略）『くまとやまねこ』はくまの喪失と再生の物語でもあり、やまねこの喪失と再生の物語でもあったことが分かってくる。くまに出会ってやまねこも再生したであろう事が感じられてくる。くまの悲しみと喜び、やまねこの悲しみと喜びが輻輳されて心に響いてくる。

また、塚原茜<sup>6)</sup>は、本作品の標題の重層性を踏まえた上で、次のように述べた。

この題名を〈くまことり〉としなかったのは、くまが小鳥を喪ったその日の〈きょうの朝〉の《死》をテーマにしたのではなく、時間はかかったが、やまねこと一緒に大事な人の死を受け止め、それでも前に進んでいこうとする〈きょうの朝〉にこめられた《希望》を作者は伝えたくて、「くまとやまねこ」というものにしたのではないだろうか。

作家自身の企図が別にあるにせよ、この絵本を繙いて、内表紙の中央に大きく描かれた小鳥の亡骸と、[場面①]に描かれた小鳥の亡骸を見つめて俯く熊の姿を目のあたりにすれば——あるいは、先に引用した唐突な冒頭の一文を読んだとき——読者は、まず《死》の問題に直面するほかあるまい。

### 3. 現実の拒絶から受容へ

#### 3.1 時間の経過

いつもと変わらぬ〈今日の朝〉の訪れを信じていた熊の眼前に、動かぬ小鳥の姿があった。「きみがしんでしまうなんて」という発話に《死》の一語が見受けられるものの、彼の目に映る小鳥の姿は〈ちょっとひるねでもしてるみたいです。さんご色のはねはふんわりしているし、黒い小さなくちばしはオニキスという宝石そっくりに、つやつやしています〉と描き出される。この描写ばかりではない。小鳥の亡骸を入れた箱を常に携行していたことから、熊が小鳥の死の現実を受けとめきれず、まだ一緒に在り続けようとしているさまが窺えよう。

森の動物たちから同じ励ましの言葉を投げかけられ続けた頃、熊は自分の家に鍵をかけて閉じこもってしまう。その様子は、真つ暗な部屋の中で椅子に座る彼の、肩を落とした後ろ姿の絵を伴い、次のように語られる。

くらくしめきった部屋で、ひるも夜もじつとすわっていると、ときどき あさくてみじかいねむりがやってきます。／くまはいすにすわったまま、すっかりつかれきって、うつらうつらするのです。 [場面⑧]

先の著者・湯本の言を借りるならば、〈再び新たな何かが始まるまで〉の〈時間〉を経て、熊は〈再生〉へ向け、動き始める。

ある日のことです。／ひさしぶりに まどをあけてみると……／なんていいおてんきでしょう！ [場面⑨]

窓の次は扉を開け、外へ出て歩きだす熊。やがて山猫と出会い、癒しを得て、新たな世界へと歩を進めていく。

熊に必要なものの一つが《時間》であったことは言うまでもない。家に引きこもった後、やがて扉を開いて外へ踏み出せるまでに熊の心は張りを取り戻したわけだから、まさしく《時間薬》だと言える。とはいえ、熊にとっては、この独りの《時間》に加え、山猫と出会い、共に過ごす《時間》——悲嘆への共感・受容、ふたりのための演奏、埋葬への寄り添い——があったからこそ、さらに広い外界へ踏み出すことができたのである。

#### 3.2 悲嘆に暮れる熊への励言

森の動物たちは、熊が友達を失ったばかりだとは知らず、亡骸の入った綺麗な小箱に目を惹

かれ、気軽に声をかけてくる。その素敵な箱には何が入っているのか、と。問いかけに応じ、熊が箱の蓋を開けて見せると、返ってくる言葉は一樣であった。

くまが箱をあけると、みんなこまった顔をして だまってしまいます。それから、きまっていうのです。／「くまくん、ことりはもうかえってこないんだ。つらいだろうけど、わすれなくちゃ」 [場面⑥・⑦]

もちろん、森の動物たちが薄情なわけではない。知らずに声をかけてしまい、困った挙句、熊を励まそうとして口をついたのが「わすれなくちゃ」だったわけだ。

岡本裕美<sup>7)</sup>によると、わが子を失った母親が周囲からかけられる言葉で辛いと感じるものの一つが「忘れなさい」なのだという。失った対象は異なるが、熊の心境とも響き合うように思われる。

いちばん苦しいのは、その亡くなった子どもの存在を打ち消し「忘れなさい」といわれることです。忘れたくても忘れられるわけがありません。それどころか、自分の記憶の中だけではなく、周囲の記憶の中にさえ、いつまでも残ってほしいと願っています。そして、その言葉は、主にパートナーや両親たちから言われることが多いのです。母親としては、いちばん、言ってほしくない人たちなのに、母親を励ますあまり、かえって傷つけてしまいます。

だから、熊にとって大切だったのは、忘れることではなかった。森の動物たちとは対照的な山猫の様子と発話を引用しておこう。

しばらくのあいだ、やまねこは ことりをじっとみつめていました。それからゆっくりかおをあげると、いいました。／「きみは このことりと、ほんとうになかがよかったんだね。ことりがしんで、ずいぶんさびしい思いをしてるんだろうね」／くまは、おどろきました。こんなことをいわれたのは、はじめてです。 [場面⑫・⑬]

#### 3.3 ふたりに捧げる演奏と思い出の想起

「きみとこつりのために、一曲えんそうさせてくれよ」という山猫の申し出に続いて、ページをめくると、読者の目には [場面⑭] の絵が飛び込んでくる。傍らに立つ山猫のバイオリン演奏に耳を傾けながら、いつのまにか、目をと

じてい)る熊の姿だ。

熊は演奏を聴きながら、いろいろなことを思い出していた。小鳥がイタチに襲われて怪我をし、幾晩も眠らずに看病したこと、その後、抜けた尾羽の代わりに色とりどりの葉を集めてお尻に結んでやると、喜んでくるくる回っていた小鳥の姿が微笑ましかったこと。

小鳥と一緒に過ごした楽しい時間を、彼は一つひとつ、やがて、全て思い出していく。毎朝、小鳥が起こしてくれたこと、木の実を数えるのは小鳥の方が速かったこと、森の泉で一緒に水浴びをしたこと、喧嘩してもすぐに仲直りしたこと、など。その最中も〈バイオリンのおんがくは、ゆっくりと、なめらかに、つづいてい)た。小鳥との楽しい記憶を全て思い出していく過程で、ずっとモノクロで描かれていた絵に仄かな赤色が散見されるようになる。

いつも一緒に日向ぼっこをした場所に小鳥の亡骸を埋葬した後、熊は「ぼく、もうめそめそしないよ。だって、ぼくとことりは ずっとずっと友だちなんだ」と、顔を上げた。滞っていた彼の《生》の時間が再び動き出す。

そう、熊にとって大切だったのは、忘れることではなく、むしろ(山猫の奏でる音曲を背景としつつ)思い出すことだったのである。亡骸を持ち歩く行為は、悲しみの痕跡そのものによって大切な者の不在と寂寥を絶えず突きつけられることにほかならない。眼前の亡骸=《死》のみが同行者なのだから。思い出すことで、共に生きた豊かな《時間》を熊は取り戻し、まさに亡骸を手放すこと——埋葬することができた。

ところで、森の動物たちと山猫の言葉がけの違いもさりながら、バイオリンを弾いている間、山猫はただ熊の傍らに立っているだけだ。全てを思い出した熊が小鳥の亡骸を埋めた際も、墓標代わりの石を持ってきて、熊と共にその周囲に花を飾る。声をかけることもなく、ただ傍らにいたのであった。

この山猫の一連の挙動・所作は、アルフォンス・デーケン<sup>8)</sup>が次のように述べたところと響き合う。

死別体験者と一緒にいるとき、特に多くを語る必要はありません。ただ静かにそばに座って、場合によって、そっと手を握ったりして「私はいつでもあなたのそばにいますよ」と伝えるだけで十分かも知れません。

苦しい体験を分かち合うには、何よりも相手の話に耳を傾けて、ひたすら聴く態度が大切でしょう。／とかく私たちは、日常の経験からすぐに言葉に頼りたくなります。相手を何とか言葉で助けられないかと考えがちです。しかし、(中略)真の助け人というのは、何をするかではなく、そばにいて、その人の存在自体が、苦しんでいる人の大きな救いとなり、励ましになるというふうでありたいものです。つまり、悲嘆の渦中にある人にとっては、いま自分は苦しんでいるが、決して独りぼっちではなく、そばに共感してくれる人がいるということで、しっかり支えられるのです。

#### 4. おわりに

もちろん、山猫が良き支援者(あるいは理解者・共感者)たりえたのは、先の浜本の指摘のごとく、背後に彼自身の〈喪失〉の〈物語〉があったからである。しかし、だとすれば、熊と小鳥のために奏でた楽曲も、亡き小鳥への追悼のみならず、自身のパートナーに対する追悼・鎮魂曲としての意味を有することになる。

熊と同様、彼もまた閉ざした扉を開き、外へと歩を進めている最中であつた。だから、振り返ってみると——これは私の思い入れに過ぎぬかも知れないが——土手に独り横たわる山猫の姿[場面⑩]や、熊と出会った直後の彼の表情[場面⑪・⑫]といった絵にも、寂寥が影を落としているように見受けられるわけだ。

いずれにせよ、[場面①]の小鳥の亡骸の前で俯く熊の姿に比すれば、[場面⑬・⑭]に描かれた熊と山猫の横並びの後ろ姿は、ある種の明るさを感じさせる。すなわち、前者が《停滞》であるならば、後者は《未来への前進》といった印象であろうか。

新たな《生》の同行者となったふたりの旅は続く。無論、ふたりは失ったかつての同行者たちのことも忘れない。大切な誰かは、彼らの中の中に定位され、いまを生きる彼らの中でずっと生き続けていく。

## 注

- 1) 湯本香樹実・文、酒井駒子・絵『くまとやまねこ』(河出書房新社、2008年)。物語本文の引用は同書に拠る。なお、本稿における引用では、改行箇所を「/」で示したほか、下線は全て引用者が私に付したものである。
- 2) アマゾン・ブックストア「くまとやまねこ」。  
<https://www.amazon.co.jp/dp/4309270077/>  
〔2016年9月5日確認〕
- 3) 絵本ナビ「くまとやまねこ」。<http://www.ehonnavi.net/ehon/18832/くまとやまねこ/>  
〔2016年9月5日確認〕
- 4) 楽天ブックス〈著者インタビュー・湯本香樹実さん〉「湯本香樹実さん&酒井駒子さんが描き出す、せつなく美しいどこまでもあたたかな物語／絵本くまとやまねこ」(2008年4月24日付記事)。[http://books.rakuten.co.jp/event/book/interview/yumoto\\_k/](http://books.rakuten.co.jp/event/book/interview/yumoto_k/)  
〔2016年9月15日確認〕
- 5) 浜本純逸「文学の授業デザインのために 小学校低学年——『くまとやまねこ』(湯本香樹実)——」(浜本純逸監修・難波博孝編『文学の授業づくりハンドブック——授業実践史をふまえて——』第1巻、小学校・低学年編／特別支援編、溪水社、2010年)、p. 8。
- 6) 塚原茜「絵本分析 くまとやまねこ (湯本香樹実)」(九州女子大学・国語科教育研究室編『物語・教材分析と創作』第3集、太陽書房、2014年4月)、pp. 70-71。
- 7) 岡本裕美「いのちと向き合って」(NPO難病の子ども支援全国ネットワーク編『子どもの死の受容と家族支援』、大月書店、2005年)、p. 133。
- 8) アルフォンス・デーケン「突然の危機への対応——諸外国における救援の実情から」(A・デーケン、柳田邦男編『〈突然の死〉とグリーフケア』、春秋社、1997年) pp. 83-84。

(原稿受付 2016年 12月)

# アブダクションの論理と戦略形成

## －「仮説としての戦略観」とその実践－

石坂 庸祐  
九州共立大学経済学部

The Logic of Abduction and Strategy Formulation : Understanding Strategy as a Hypothesis and Its Execution  
Yousuke ISHIZAKA

### Abstract

Abduction is a form of logical reasoning that introduces a hypothesis to explain observed amazing facts, and this inference form was presented by Charles S. Peirce, the founder of pragmatism. It allows us to create interesting and innovative hypotheses, and as an essential force to promote scientific inquiry, sometimes leads to scientific discovery of great theories and laws. In this paper, we argue that the logic of such scientific exploration is effective and indispensable in strategy formulation, especially in highly uncertain circumstances. We define this type of strategy as "understanding strategy as a hypothesis" and present organizational factors that impede its execution. And we discuss methods and clues to promote abductive thoughts and actions in organizations, while overcoming those obstacles.

**Keywords:** *Abduction, Hypothesis, Strategy Formulation*

### 1. はじめに

「アブダクション (abduction)」は、アメリカの論理学者／科学哲学者であり、プラグマティズム哲学の創始者とされる Charles S. Peirce (1839～1914) によって提唱された概念である。それは、科学的探求の基本論理である演繹 (deduction)、帰納 (induction) と並び立つ推論の一形態であり、演繹および帰納的推論からは原理的に生み出されることのない、既存の常識や定説からの「飛躍 (jump, leap) 」を伴う創造的な仮説を形成する力を備えた推論形式であるとされる。そして Peirce 曰く、このアブダクションは、数多の研究者による科学的探求、特に (たとえば Isaac Newton の「万有引力の法則」のような) 偉大な科学的法則や理論の発見において、きわめて重要かつ不可欠な役割を担ってきたのである。

本稿において、われわれはこうした科学的推論の一形式としてのアブダクション、さらにはアブダクションが演繹／帰納と連動することによって成り立つ科学的探究の論理、Peirce の「探求の論理学 (the logic of inquiries)」の

基本的メカニズムが、企業組織の「戦略形成」においても同様に機能しうるものであることについて論じる。そして、そうしたタイプの戦略形成のあり方が、特に高度な不確実性の下での適応という戦略課題に取り組む上で、企業組織に大きな価値をもたらす、有効 (かつ不可欠) な「戦略形成のための『戦略』」となりうることを示す。

以下、われわれはまず Peirce の「アブダクション」の概念、およびアブダクションを契機とする「探求の論理学」の構図について明らかにする。次に、視点を変えて経営戦略論の立場から、戦略論の大家 Richard. P. Rumelt (2011)<sup>21)</sup> 等の見解に基づく (探求の論理学、およびアブダクションの論理に整合的な) 「仮説としての戦略観」について言及する。そして、同戦略観とそれに基づく経営実践が「不確実性への対応」や「他社との差別化」といった戦略課題への対応において、きわめて有効な戦略的打ち手となりうることを示すとともに、一方で企業組織にはその本質的傾向として、同戦略観 (アブダクティブな思考と行為) の十分な遂行を阻害する

力が内在することを指摘する。最後に、そうした障害を乗り越えて、戦略形成における「アブダクションの論理」の実践を促す方法ないしその‘手がかり’を提示する。

## 2. アブダクションの論理<sup>1</sup>

### 2.1 演繹・帰納・アブダクション

科学的法則や理論の発見をめざす科学的探求の営為は、科学者による「推論」を通じて行われる。一般に、推論は「前提」となる命題（文）から「結論」となる別の命題（文）を導くことと定義できるが、その形式は、「演繹的推論」と「非演繹的推論」の二つに分類することが可能であり、またそれらの主要な特徴に基づいて、Fig. 1 に示した演繹的な「分析的推論」と非演繹的な「拡張的推論」に対応するものとなる（戸田山、2011<sup>23</sup>；米盛、2007<sup>26</sup>）。

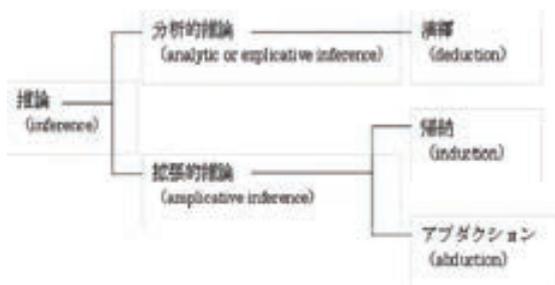


Fig. 1 Peirce による推論形式の分類  
(出所) 米盛 (2007)<sup>26</sup>、p. 30. より引用。

まず分析的推論 (= 演繹的推論) とは、下記の Fig. 2 の例が示すように、前提と結論の間の論理的関係によってのみ成り立つ、経験的実在の世界における「事実の真理」の決定には関わらないタイプの推論であり、そこでは前提の内容をひたすら‘分析する’ことによって、その中に（暗々裏に）含意された情報を結論として引き出す形式をとる。

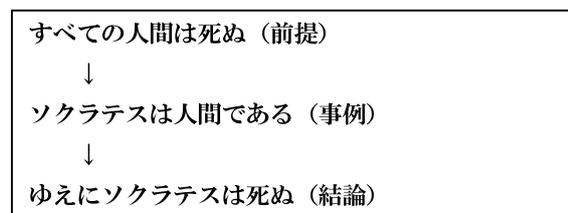


Fig. 2 演繹的推論の例  
(出所) 筆者作成。

そして、この分析的推論は「真なる前提から

は必然的に真なる結論が導かれる」という論理的特性を持つがゆえに、特に‘論証力に優れた’推論の形式であるとされる。ただし、この方法では、結論において語られることが必ず前提の内容に包摂される必要があり、前提の内容を超える知識の拡張（新知識の追加）が行われることはない。

また、一方の拡張的推論 (= 非演繹的推論) には「帰納的推論」と「アブダクション」が含まれる。そして、その最大の特徴は分析的推論とは対照的に、「結論が前提の内容以上のことを主張する」、すなわち、その結論において前提の内容を超える‘知識の拡張’が行われることにある。

まず帰納的推論は、下記の Fig. 3 の例が示すように、ある部分（事例）に関する既知の情報からその部分が属するクラス全体について、経験的に未知の一般的事象に関する知識を引き出すタイプの推論であり、ここでは（同質的な）部分から全体へ、特殊から普遍へという形の‘知識の拡張’が行われる。こうした帰納的推論は、個別事実の集積から全体を推定するという形式上、「ある種の仮説や理論の真偽を実証的に判定する機能に優れた方法」とであるとされる。

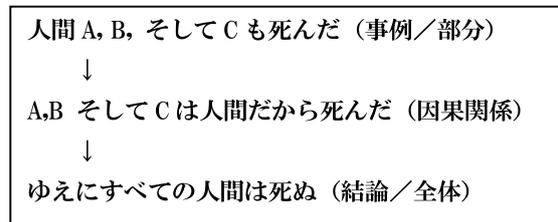


Fig. 3 帰納的推論の例  
(出所) 筆者作成。

そしてアブダクションは、以下の Fig. 4 の‘形式’が示すように「ある意外な、変則的な事実の観察からスタートして、そうした現象がなぜ起こったかについて説明を与えるタイプの推論」とであるとされる<sup>2</sup>。それは、前提には含まれない、ときに‘引力’や‘重力’の概念に象徴される「観察不可能な何ものか」までをも含む新知識の追加を伴って、意外/変則的な現象に対する‘もっともらしい説明’ (Fig. 4 の仮説 H) を導こうとする営為である。

このアブダクションという方法は、限られた観察事実から、それを説明できそうな仮説へと一気に飛躍する、研究者の高い創造性ないし想

像力に基づく推論であり、(また、帰納の‘量的’な飛躍に対する‘質的’な飛躍を伴って)知識の拡張という点では経験的事実の制約を受ける帰納的推論以上の力を持つと考えられる。

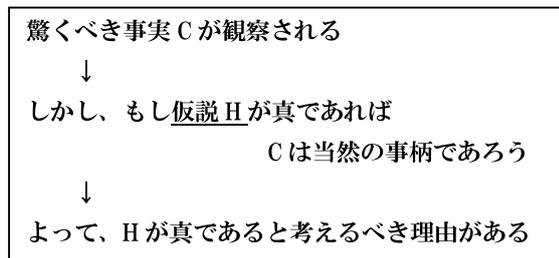


Fig. 4 アブダクションの形式

(出所) 米盛 (2007)<sup>26)</sup>、p. 54. の記述を基に  
若干の変更を加えて筆者作成。

しかし、その一方でアブダクションは、優れた拡張機能と引き換えに、可謬性(その仮説が誤りである可能性)も同時に高まらざるをえないという不可避の特性(難点)を併せ持つ。とは言え、(Peirce に従うなら)こうしたアブダクションによる創造的な知識の拡張、いわば「仮説的飛躍」は、(それが誤りである可能性を大いに含みつつも)新しく興味深い、そしてときに偉大な科学的法則・理論の発見を導いてきた、科学の発展にとって必要不可欠な力(方法)であったと言っているのである<sup>3)</sup>。

## 2.2 探求の論理学

Peirce は、演繹、帰納、アブダクションという三つの推論形式が科学的探究において同等に不可欠な方法であると共に、それらが連動することによって形をなす、曰く「探求の論理学」が形成されると主張している。すなわち、まずアブダクションによる創造的な仮説形成に始まり、次に演繹的推論に移行して、仮説から導き出される帰結があらゆる側面から検討され、(検証可能な)命題が引き出される。そして、最後に帰納的推論に至り、演繹的な分析プロセスを経て導き出された命題が順次検証され、その背後にある‘大もとの仮説’の真偽に関する(暫定的)評価が行われることになるのである。そして、こうした彼の「探求の論理学」においては、演繹的推論がもたらす形式妥当性や論理的必然性、また帰納的推論が導く経験的妥当性といった特性よりも、新しい概念の創出や知識の拡張をもたらすアブダクションこそが、最も重

要な位置を占めるものとなる。なぜなら、演繹および帰納的な推論はその形式上、前提からの創造的な(質的)な飛躍を伴うような結論(仮説)を生み出す力を持たないがゆえに、興味深く、斬新で創造的な仮説は、常にアブダクションのプロセスを経て創出される以外にないからである。

ただし、一方で Peirce は、アブダクションが産み出す創造的な仮説が、単なる「偶然の産物や研究者の思いつき」としてではなく、一定の思慮ないし熟慮の下に生み出されるものであることを強調している。彼は、アブダクションが2つの段階的プロセスによって構成されるとし、確かにその第一段階の「探索中の問題(現象)」について考えられる説明をあれこれ推測し、仮説を思いつくままに列挙する」プロセスでは、いかにもアブダクションらしい研究者の洞察(一瞬の閃き)の発揮が期待される。しかし、続く第二段階では、一転して‘十分な熟慮’の下で仮説のリストが詳細に検討され、最も正しいと思われる仮説の採択へと至らなければならない。ちなみに Peirce は、そうした仮説の検討・採択の基準として、①もっともらしさ(仮説は検討中の問題の現象についてもっとも理にかなった説明を与えるものでなければならない)、②検証可能性(仮説は実験的に検証可能でなくてはならない)③単純性(同じ程度の説明能力を有するいくつかの仮説がある場合、より単純な仮説が選択される)④経済性(単純な仮説ほど、実験的テストに要する費用や時間、エネルギーが節約できる)を挙げている(米盛、2007<sup>26)</sup>: 69-72.)。

以上のようなアブダクションに関する一連の‘但し書き’は、そのアウトプットとしての仮説が(単なる偶然の思いつきや当てずっぽうの推測ではなく)「もっともらしい、ある程度納得できる合理的な理由・根拠」に基づいて提案されたものであるとともに、アブダクション自体が意識的な熟慮をもって行われる一つの思惟(rezoning)であり、‘論理的に統制’された推論として位置づけられるべきことを示唆している。そして、さらに付け加えるなら、アブダクションは(演繹的推論のように)論理的規則にしたがって機械的に行われるタイプの推論ではなく、あくまで可謬性の高い‘試行錯誤的な推測’であるからこそ、それが導き出す結論(仮

説)に対して「意識的、熟慮的で自己修正的でなければならず、また十分納得のいくもっとも理にかなった推測に到達するまで熟考を重ねるものでなくてはならない」のである(米盛、2007<sup>26)</sup>: 61, 65)。

### 3. 戦略形成とアブダクション

#### 3.1 ‘仮説’としての戦略

われわれは、Peirceによるアブダクションという方法、またそれを必要不可欠な始源とする「探求の論理学」の概要について確認してきた。続いて本章では、こうした(創造的な)科学的探求の営為と企業組織における戦略形成プロセスとの間にある種の同型性ないし類似性を見出す見解—ここでは、そうした戦略理解を「仮説としての戦略観」と呼ぶ—について論じる。

まず、われわれの言う「仮説としての戦略観」は、たとえば経営戦略の大家 Richard P. Rumelt (2011)<sup>21)</sup> が長年の戦略研究のエッセンスをまとめた著書『よい戦略、悪い戦略』で述べた以下の主張によって端的に表現される。すなわち、「新しい戦略は、科学の言葉でいえば、「仮説」である。そして仮説の実行は「実験」に相当する。実験結果が判明したら、有能な経営者は何がうまくいき何がうまくいかないかを学習し、戦略を軌道修正する」のであり、結果として「良い戦略を立てることと、良い仮説を立てることは、同じ論理構造を持っている」のである(Rumelt、2011<sup>21)</sup> [邦訳] 2012: 318, 321)。実は、こうした Rumelt (2011)<sup>21)</sup> の見方を筆頭に、戦略形成と科学的探求のプロセスの間に同型性・類似性を見出す論者は、決して少なくないのである(e.g., Govindarajan & Trimble、2005<sup>5)</sup>, 2010<sup>6)</sup>; McGrath、2013<sup>13)</sup>)。

そして、こうした「戦略観」とその実践は、企業組織にとって本質的な戦略課題といえる「不確実性への対応」、および「他社との差別化」という2点において、きわめて重要な意義ないし有効性を持つと考えられる。

まず、「不確実性への対応」は、端的に不確実性の高い状況下においては、安定した予測をもって先を見通せないがゆえに、「仮説的性格の強い」(常に誤りである可能性を含む)戦略の採用が不可避(かつ有効)であることを意味している。すなわち、良好な経営状態が継続し、また特に対応すべき新たな機会やリスクが見当たらない

安定した状況下では、「これまで通りのことをこれまで以上がんばる」ことが論理的に正しい戦略となる。しかし、変化の激しい流動的な、不確実性の高い状況下では、これまで通りのやり方でうまくいくことはめったにない(Rumelt、2011<sup>21)</sup> [邦訳] 2012:322)。ゆえに、「仮説としての戦略観」が示唆する戦略の‘仮説的性格’は、(自らの企業家的振る舞いがもたらす変動を含む)環境の不確実性の高まりに応じてより強くなることが予想される。そして、さらに、こうした状況下でのアブダクションの遂行は、「非常にプラグマティックな推論のモード」として、「意思決定者に完全な証拠や確からしさが欠けた状態で前に進むことを許し、無理と不確実性に直面した状況において、われわれが行為することを助ける」ものとなりうることが想定されるのである(Dew、2007<sup>3)</sup>:40)。

また、「他社との差別化」は、競争優位の源泉が「価値ある」、「希少で」、「模倣・代替が困難」な‘他社との違い’にあるという、いわゆる資源・能力ベースの戦略論に典型的な命題を受け入れた上で、しかしそれを支え導くであろう異質かつ独自の戦略が、「実は失敗確率も高い」(つまり「仮説的性格が強い」という‘不可解な事実’に関わっている。すなわち、「最も成功している企業は、辛うじて生き残った企業よりも、屈辱的な倒産企業との方が共通点が多い。それどころか、好業績の決定要因として認識されている企業特性そのものが、全面的な失敗をもたらす要因でもあるのだ。そのため、少なくとも企業のふるまいという点から言えば、成功の反対は失敗ではなく、凡庸ということになる」(Raynor、2006<sup>20)</sup> [邦訳]2008:2)。

こうした Michael E. Raynor (2006)<sup>20)</sup> が、その著書『戦略のパラドクス』において提示した「事実」は、端的に「成功する見込みの高い戦略は、失敗する見込みも高い」ことを意味しており、それは相応の失敗リスクを想定せざるをえないような‘新奇的’で‘突出’した戦略を実行できなければ、(他社との明確な違いを構築することによって)成功すること自体が難しいかもしれないことを暗示しているのである。

そして、こうした主張が成り立つ背景には、いわゆる業界の常識やルール、また‘定番’と呼ばれるような戦略ツール、フレームワークが戦略形成の参照点/道具として間違いなく有用

である一方で、そうした既存の知識（体系）から‘演繹的’に引き出された戦略は、おそらく企業間で類似したものとなる可能性が高く、そこに他社との明確な違いを生むことが難しいという予測がある。また、そもそも真に異質で革新的な何ものかの実現を志向するならば、（部分的に既存の知を活用することはあっても）その総体としての試み自体には、頼るべき前例や（演繹的な）規則は存在しないと考えるべきだろう。そして、実はこうした場面においてこそ、‘仮説的飛躍’をもって知識の大幅な拡張を遂行するアブダクティブな思考と行為が大いに求められる、少なくとも重要な貢献を果たしうる事が予想されるのである。

### 3.2 アブダクションを阻むもの

われわれは、前節で（創造的な）科学的探求の営為と戦略形成プロセスに同型性・類似性を見出す「仮説としての戦略観」の意義ないし有効性を示すと共に、その実行において「アブダクション」が一定の貢献を為しうる可能性について言及した。しかしながら、そうしたアブダクションの戦略形成に対する適用は、組織一般が抱える以下の諸事情（組織の本質的傾向）のために、実際には決して何の障害もなく、容易に実行されるものとは言えそうもない。

まず、そもそもアブダクシオンの仮説、すなわち仮説的性格の強い（ゆえに失敗の可能性も高い）戦略は、組織において積極的に採用されにくい傾向がある。その点で、たとえば清水（2011）<sup>22)</sup>は、戦略が「未来に向けた仮説」であり、実行過程におけるフィードバックと新たな情報の追加をもって徐々に完成に近づく（アブダクシオンの）戦略形成のプロセスが、いわゆる「PDCA サイクル」に他ならないとした上で、（職務経験のある日米両国での体験から）それが有効に機能しているケースは稀でしかないと告白している（清水、2011<sup>22)</sup>：225）。そして、良好な経営実践の重要な基盤をなすはずの「PDCA サイクル」が十分に機能しないのは、そもそも組織の視点から見たとき、PDCA 自体が矛盾をはらんでいるからだを指摘する。すなわち、通常の計画立案では、その当初から「失敗を前提とする」ことはなく、あくまでも成功（の予測）が前提になっている（失敗する計画なら、作らないほうがまし！）。ゆえに、そもそも「一

応仮説だから、必ず問題は出てくる」などと言ってしまうと、その計画（仮説）が採用される可能性は限りなく低くなってしまいうだろう。また、仮に運良く採用されたとしても、計画の‘成功’を前提とする姿勢が強いほど、成果を検証する Check の仕組みは、不都合な点や問題点を隠すなど歪んだものとなりやすく、結果「適正なフィードバックに基づく学習」は生じにくくなってしまいうのである（清水、2011<sup>22)</sup>：229）。

そして、清水（2011）<sup>22)</sup>の指摘する上記の組織現象は、もとを辿れば James G. March (1991)<sup>11)</sup>によって提起された組織の「探索（exploration）と活用（exploitation）のバランス化」に関する議論にその本質を見ることができそうである。March (1991)は企業組織の行う諸行為が大きく2種の行為群、すなわち既存の能力、技術、そしてパラダイムの改善と追求を志向する「活用」と新規の能力、技術、そしてパラダイムの更新を志向する「探索」に分類可能であるとし、その適切なバランス化（両立）が、組織の長期的な生存と繁栄にとって最重要課題となると主張した（March、1991<sup>11)</sup>：71）。

しかし、その一方で彼は、探索と活用のバランス化が特有の困難を抱えており、組織は探索／活用のどちらか一方に‘過剰に注力する傾向’があることを指摘する（March、1991<sup>11)</sup>；Levinthal & March、1993<sup>10)</sup>）。そして、その「過剰傾向」はもちろん探索と活用の両極に向けて生じうるが、組織が一般に陥りやすいのは、「活用が探索に対して過剰に優先」される‘活用過多’のケースであると考えられる。その理由は、（両者が組織の限られた資源を巡って競合するトレードオフの関係にある中で）それぞれの‘成果’に関する特性が異なることにある。すなわち、「活用」の本質は既存能力の追求と改善にあるが、通常その成果は、よりポジティブ（成功確率が高め）で、近接的（短期で結果が出る）で、予測しやすい。一方「探索」の本質は、新たな選択肢の創造を伴う実験的行為にあるが、その成果は不確実で、表出に時間がかかり、しばしばネガティブ（失敗確率も高め）なものとなりやすい。ゆえに、組織には探索より活用を優先させる‘自然な圧力’が生まれやすく、また、そうした活用優先の力が、探索的行為を排除することによって組織の適応・変革を阻害する「能力の罠」ないし「成功の罠」といった現

象を引き起こしてしまうのである。

そして、以上の March (1991)<sup>11)</sup> の見解における「探索」の概念は、まさにアブダクティブな思考や行為を包括的に含む(象徴する)ものと捉えることが可能であり、また探索と活用のトレードオフに関する問題をアブダクションに応用することも十分に可能であろう。すなわち、業界の常識や定番のフレームワーク、はたまた‘過去の成功体験’や‘現状維持の心地よさ’など、既存のルールや価値観から答えを引き出すとする演繹的な力(≒活用)によって、アブダクション(≒探索)の実践は常に排外的な圧力を受けやすいことが予想されるのである。

#### 4. アブダクションを促すもの

前節において、「アブダクション(の遂行)を妨げる」ように働く組織に内在する(本質的な)力について確認した。では、われわれはそうした中で、如何にアブダクション(あるいは「仮説としての戦略観」)を使いこなし、実践すべきなのだろうか。本章では、アブダクションの実行プロセスが、研究者の‘閃き’による仮説の創出と列挙、またそれに続く‘熟慮’による仮説の検証と修正(そして最終的な採択)という2段階によって成り立つとした Peirce の見解を踏まえ、戦略形成のプロセスを「熟慮のプロセス」と「閃きのプロセス」に分離し、それぞれの局面でアブダクティブな思考や行為の実践を「促す」方法ないし手がかりについて検討しておきたい。

##### 4.1 「熟慮」のプロセス

まずは、アブダクションにおける仮説検証と修正を核とした「熟慮のプロセス」について扱う。ただし、それは本来、仮説創出(研究者による‘閃き’)の後に訪れるはずのプロセスであり、先に言及するのは明らかに時間的順序に反してしよう。しかし、にもかかわらず「熟慮のプロセス」から先に言及するのは、すでにそれに該当する「仮説-検証型の戦略プロセス」に関する有望なアイデア(理論)が確立されつつあることによる。そして、われわれはその代表的な議論として、McGrath & MacMillan (2000)<sup>14)</sup> 他による「発見志向型計画法(Discovery-Driven Planning)」(※以下「DDP 法」と表記)をあげることができる。

DDP 法は、「新規事業推進の早期段階における活動結果を十分に考慮して、ビジネスチャンスを確実に捉えるための軌道修正と学習を繰り返すプロ起業家の行動パターン」を原型としており、またその最優先の目的が計画(目標)の達成ではなく「できるだけ少ない支出でできるだけ多くの有益な学習結果を得ること」に置かれる点に通常の計画形態とは異なる、最大の特徴がある。すなわち、DDP 法においては「失敗は罪にはならないが、金を使って何も学習しないまま失敗することは罪」であり、また「自分が間違っていたと認めることは罪にはならないが、基本になる仮説を設定しないまま失敗することは罪」なのである(McGrath & MacMillan, 2000<sup>14)</sup> [邦訳]2002: 172-173, 180-181, 238)。

また、DDP 法は過去の経験というベースが存在せず、確実な知識が存在しない、たとえば新規事業の立ち上げに象徴される不確実性の高い局面で最も役に立つ。なぜなら、不確実性の高い状況では、計画はより仮説性の強いものとならざるをえず、さらに(過去の情報に依存する)ROI や NPV (正味現在価値)等の通常の財務成果による評価だけでは、新規事業の(潜在的な)「オプション価値(将来有望な事業機会に対するアクセス権をもたらすリアル・オプションとしての価値)」を見逃してしまいかねない。ゆえに、まずは仮説検証プロセスを通じた学習、すなわち「最低のコストで最大数の仮説を知識化する」ことによって、事業提案のオプション価値を明らかにすることが最優先課題となるのである(McGrath & MacMillan, 2000<sup>14)</sup> [邦訳]2002:174; McGrath and Keil, 2007<sup>15)</sup> [邦訳]2007:69)。

そして、以上のような特徴を持つ DDP 法は、本来「新規事業創出」に焦点化した議論だが、その根底には明らかに「(新規事業の)戦略形成は科学実験のように扱うべき」とする信念を見て取ることができる(McGrath and Keil, 2007<sup>15)</sup> [邦訳]2007: 69)。また、検証されるべき(仮説としての)新規事業提案の評価基準を結果の成否に関わらない学習成果に求めている点において、特に前章で示した「阻害要因」の回避ないし緩和を可能とする形で、‘アブダクションを促す’ための策として有効に機能することが予想されるのである。

さらに、こうした DDP 法の考え方は、その本

質において、たとえば事前の入念な計画よりも試行錯誤を、また起業家の直観よりも顧客からのフィードバックを重視する、いわゆる「リーン・スタートアップ」の発想に通じるものがある(e.g., Blank, 2013<sup>1)</sup>)。また、たとえば前出の March(1991)をその源流とする「組織両面性(organizational ambidexterity)」の考え方には、(アブダクションを妨げる)過剰な活用重視の問題に対して、「探索」活動を既存部門(活用)から保護するために‘探索の専門部署’を設ける「構造的分離(structural differentiation)」の有効性を示唆する議論がある(e.g., O'Reilly III and Tushman, 2004<sup>17)</sup>; Govindarajan & Trimble, 2005<sup>5)</sup>)。そして、このような制度的工夫もアブダクションの遂行をサポートする一つの有効な策と言えそうである。

いずれにしても、これらのアプローチは、アブダクションの促進およびそれが組み込まれた「仮説としての戦略」の実践に少なからぬ貢献を為すものと思われる。ただし、一方でその論点は、「そもそも(斬新な)仮説がどのように生み出されたのか」、つまりアブダクションの前半部分について多くを語るものではない。ゆえに、続いてわれわれは、その語られざる部分、「閃きのプロセス」について検討しなければならない。

#### 4.2 「閃き」のプロセス

科学的発見であれ、戦略形成においてであれ、アブダクションは、(驚くべき事象についての)仮説的説明の‘閃き’によってスタートする。ただし、こうした閃きの源泉や生成過程については単なる偶然や思いつきといった、それ自体「説明もコントロールも不可能な何ものか」という神秘主義的な解答に陥りやすい面があることは否定しがたい。

しかしながら、われわれがそうした‘神秘主義’に依存せざるをえず、仮説創出のプロセスについてまったく説明も統制もできないとしたら、(もっともらしい)正しい戦略へと辿り着くための手立ては、内容度外視で「とにかく数を打つ」、いわゆる‘ナンバーズ・ゲーム’に頼る以外にはなくなってしまうだろう(Campbell and Park, 2005<sup>2)</sup> [邦訳]2006(上):87)。もちろん、(ベンチャー・キャピタルに典型的な投資法に見られるように)それにも一定の理があるとはいえ、そうした‘数に頼る戦略’は一般的にか

なり非効率であると言える。ゆえに、仮説的説明が生まれやすい(閃きやすい)、あるいはより早くそこにたどり着くことを助けるような論理や方法が存在するならば、それを利用しない手はないであろう。われわれは、そうした論理・方法を提供する一つの試みとして、ここでは石井(2009)<sup>9)</sup>の「ビジネス・インサイト」に関する議論を挙げておきたい。

石井(2009)<sup>9)</sup>は、不確実な環境下での組織適応という課題に取り組む上で、過去の成功とそれを支えてきた組織の‘強み’から演繹的(ないし帰納的)に引き出された「強み伝いの経営」には限界があり、むしろそうした制約から離れて、あえて経営者が‘跳ぶ’ことの意義と必要性を指摘している。そして、その「跳躍」のカギとなるものが経営者の抱く「ビジネス・インサイト」であり、曰く(優れた経営者としての)個人に本来的に備わった「種々の知識、情報、課題を総合的に勘案しながら将来を見通していく力」、あるいは「断片的な事実から全体を見通す力」であるとされる(石井, 2009<sup>9)</sup>: 49-50; 61)。それは、ビジネス・イノベーションの生成にとって不可欠な力であり、現在では「あつて当たり前」の宅配便やコンビニエンスストア等のビジネスも、実は経営者に当該ビジネスに関するインサイト(洞察)が閃く、すなわち「ある期を境に前後の事態がまるっきり違ってしまうという創造的瞬間」を経験することがなければおそらく存在することは無かったと考えられるのである(石井, 2009<sup>9)</sup>: 90)<sup>4)</sup>。

そして、われわれが特に注目するのは、石井(2009)<sup>9)</sup>が、実はアブダクションの論理と内容的にきわめて近い、Michael Polanyi (1966)<sup>19)</sup>の科学哲学に基づいて、インサイト生成のプロセスに言及していることである。Polanyiは、科学研究の発展が客観的な検証プロセス(演繹と帰納)のみによってもたらされてきたわけではなく、そこには科学者による「それとして知らないうちに知ってしまう力」、曰く‘認識の暗黙の次元(暗黙の認識)’が働いており、それに基づく「科学的課題の創造的な設定と、その解決策についての想像力」が発揮されてきたと主張する。そして重要なことは、この‘暗黙の認識’が、その生成に関するすべてを「偶然や気まぐれ」に帰すことはできず、むしろ問題となる対象に能動的に関わり、深く「棲み込む(dwell

in)」ことによって、初めて意味のある全体像としての認識（インサイト）がもたらされるとしている点にある。すなわち、「対象が当事者であれば当事者になりきって同じ視界でものごとを見、そして考えること、対象がセオリーであれば、まずそのセオリーを使って問題を解いてみることで、対象が事物であれば、その事物のありとあらゆる可能性や意味について探りを入れる」ことによってインサイトは生じる（生じやすくなる）のである（石井、2009）<sup>9)</sup>:167-168.)。

しかしながら、こうした「棲み込み」という行為を含むインサイト生成のプロセスをモデルやマニュアルのような形で再現することは非常に困難であると言わなければならない。では、われわれは如何にして、それを理解し、伝え、またそれを行う力を育てることが可能となるのか。そこで石井（2009）<sup>9)</sup>は、特に「(優れた)ビジネス・インサイトを生み出す力」を培う方法として、業界コンテキストを構成する消費者、競合企業等々の行為者の(潜在的)意図にまで踏み込んだ(深い‘棲み込み’を可能にする)

「ケース・スタディ」が有効であるとしている。それは、時間的に長いが表面的な認識レベルに留まる実地経験や、ベスト・プラクティスに関する(外部の第三者的な立場からの)客観的な分析とも異なって、あくまで‘当事者視点’に立って(自らの所属業界・専門領域を超える多様な)ケースを体験することにより、学習者が自らインサイトを引き出しやすくする、いわば‘体質作り’を目指すものであると言える。

われわれは、こうした石井（2009）<sup>9)</sup>のビジネス・インサイトの概念とその生成を促す方法に関する議論が、仮説的説明(=戦略オプション)を‘閃きやすくする’プロセスの解明に一つの興味深い示唆を与えるものだと考えている。もちろん、それは可能な方法の一つに過ぎず、またあくまで蓋然的な議論であって、それが確実に正しい戦略を導くわけではないだろう<sup>5)</sup>。しかしながら、われわれはその含意が、「単なる偶然や思いつき」(のナンバーズ・ゲーム)から確実に一歩前進することを許す、一つの有効な手がかりを提供するものだと考えている。

## 5. おわりに

われわれは、経営学領域ではなじみの少ないPierceの「アブダクション」の概念、および「探

求の論理学」について、主に米盛（2007）<sup>26)</sup>による解釈・整理に基づきながら、その概要を明らかにした。続いて、そうした科学的探求の営為と同型のメカニズムを持つ「仮説としての戦略観」の存在を指摘し、企業組織にとっての本質的な戦略的課題(不確実性への対応、他社との差別化)への対応に関する同戦略観の意義と有効性、並びにそこでアブダクティブな思考と行為が一定の貢献を果たしうる可能性を指摘した。そして、戦略形成におけるアブダクションの適用・促進を妨げる組織的な阻害要因に言及するとともに、それを乗り越えて「アブダクション(の実践)を促す」ための方法ないし手がかりを「DDP法」および「ビジネス・インサイト」といった既存の有力なアイデアの中に求めた。

本稿における記述は、そのほとんどが既存の理論・アイデアを基に構成されたものであり、われわれ自身が明確な‘知識の拡張(新知識の追加)’をおこなっているわけではない。しかしながら、あえて本稿の貢献と言えるものを挙げるとするならば、既存の知をわれわれ独自の視点をもって統合したこと、特に戦略形成における‘アブダクションを促す方法’として、これまで別々に論じられ、あまり交わることのなかった「熟慮のプロセス」(DDP法等)とビジネス・インサイトのような「閃きのプロセス」に関わる議論を同時に俎上に乗せたことにあると言えるかもしれない。ただし、(企業)組織の現実においては、こうした「熟慮」と「閃き」のプロセスも明確に分離されたものというより、(その境界線も曖昧な)組織独自の‘合わせ技’(的方法)によって成り立つものであることが予想されるのであり、われわれはそうしたリアルなアブダクションの実態あるいは全体像を示し得たわけではない。

また、われわれは本稿において、アブダクションの実践に大いに貢献するはずの特定の行為ないし方法についてまったく言及していない。それは、「対話(dialogue)」である。組織(内外)における様々な形式による「対話」は、仮説の創出(閃きのプロセス)および学習重視の仮説検証ないし採択(熟慮のプロセス)のいずれにおいても、貴重な役割を果たすものであることは間違いない<sup>6)</sup>。ゆえに、「対話」に関する言及の不在は、われわれの議論の、ある意味‘致

命的な欠陥’ とすら言いうるものである。しかしながら、われわれが「対話」という論点に言及しなかったのは、それを無視・軽視したのではなく、むしろその重要性和可能性の大きさを考慮し、別途稿を改めて論ずべき課題であると判断したためである。

以上のように、本稿は明らかな限界を伴う「未完成品」ではあるが、ここに示した論点をさらに育て、成長させていくことで「高度な不確実性下における戦略形成」、またそれに資するであろう「アブダクションの論理」を含む‘戦略形成のための戦略’に関する知識の拡張(そして、可能なら仮説的飛躍)への貢献を目指していきたいと考えている。

<sup>1</sup> 本稿における Peirce の「アブダクション」、および「探求の論理学」に関する記述は、基本的に米盛(2007)<sup>26)</sup>に基づいている。また、他に米盛(1981)<sup>25)</sup>、および Peirce, Charles S. / 遠藤弘 編訳(1986)<sup>18)</sup>、Hanson(1958<sup>7)</sup> [邦訳]1986)、戸田山(2011)<sup>23)</sup>、保城(2015)<sup>8)</sup>等を補足・確認のために参照している。ただし、もちろん本稿における一切の文責は筆者にある。

<sup>2</sup> 実は Peirce によるアブダクションの概念規定はけして一貫したものとは言えない。彼は、アブダクションに相当するものを他に「リトロダクション(retroduction)」、あるいは単に「仮説(hypothesis)」と表現したりしている(米盛、2007<sup>26)</sup>:1)。本稿では、原則としてアブダクションの呼称を用い、またそれを創造的な仮説を導く推論(の方法)として理解する立場をとる。

<sup>3</sup> 文中の「仮説的飛躍(abductive leap)」の概念自体は、Peirce の用語ではなく、米盛(2007)<sup>26)</sup>による造語の引用である(66)。

<sup>4</sup> こうした‘閃き’の背後には、「偶有性」の世界、すなわち「今ある現実には、常に「他でもありえた」可能性が潜在しているとする世界観があり、成功したビジネス・モデルの存在も(後付け的な説明は可能だとしても)けして必然的な結果とは言えないことを石井(2009)<sup>9)</sup>は強調している(124)。

<sup>5</sup> こうした石井(2009)による「事例への棲み込み」という方法は、たとえば Gavetti and Rivkin(2005)<sup>4)</sup>の「アナロジーに基づく推論」による戦略発想とその本質的なメカニズムを同

じくしているように見える。それは、ある特定の業界や企業事例から得た教訓(成否のメカニズム)をまったく異なる業界や企業の戦略形成に類推を通して応用する試みだが、彼らはその際の注意点として、「表層的な類似性に惑わされることなく、原理的な因果のメカニズムにまで踏み込んで他分野・他業界の事例を学ぶ」ことの重要性を強調しており、その姿勢は、まさに当該事例に深く‘棲み込む’ことと同義であると言ってよいだろう(Gavetti and Rivkin, 2005<sup>4)</sup>[邦訳]2005:53)。

<sup>6</sup> われわれが、ここで想定している「対話」という行為に関する議論としては、(ほんの一例に過ぎないが)特に組織における‘知識創造’に焦点を当てた、たとえば野中・紺野(2003)<sup>16)</sup>や Tsoukas(2009)<sup>24)</sup>等を前提としている。

#### (参考文献)

- 1) Blank, Steve (2013), Why the Lean Start-Up Changes Everything, *Harvard Business Review*, Vol. 91 Issue 5. (63-72.) (有賀裕子 訳「リーン・スタートアップ:大企業での活かし方:GEも活用する事業開発の新たな手法」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』2013年8月号。(40-51。))
- 2) Campbell, Andrew and Robert Park (2005), *The Growth Gamble*, Nicholas Brealey Publishing. (鈴木立哉 監訳『成長への賭け』(上・下)ファーストプレス、2006年。)
- 3) Dew, Nicholas (2007), Abduction: A Pre-Condition for the Intelligent Design of Strategy, *Journal of Business Strategy*, Vol. 28 No. 4. (38-45.)
- 4) Gavetti, Giovanni and Jan W. Rivkin (2005), How Strategists Really Think: Tapping the Power of Analogy, *Harvard Business Review*, Vol. 83 Issue 4. (54-63.) (鈴木泰雄 訳「アナロジカル・シンキング:不確実な時代の戦略思考」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』7月号。(48-61。))
- 5) Govindarajan, Vijay and Chris Trimble (2005), *Ten Rules for Strategic Innovations: From Idea to Execution*, Harvard Business Review Press, Massachusetts. (三谷宏治 監修 / 酒井泰介 訳『ストラテジック・イノベーション

ン：戦略的イノベーターに捧げる10の提言』翔泳社、2013年。）

6) Gonvidarajan, Vijay and Chris Trimble (2010), *The Other Side of Innovation: Solving the Executive Challenge*, Harvard Business Review Press, Massachusetts. (吉田利子 訳『イノベーションを実行する：挑戦的アイデアを実行するマネジメント』NTT出版、2012年。)

7) Hanson, Norwood Russell (1958), *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press. (村上陽一郎 訳『科学的発見のパターン』講談社学術文庫、1986年。)

8) 保城広至 (2015) 『歴史から理論を創造する方法：社会科学と歴史学を統合する』勁草書房。

9) 石井淳蔵『ビジネス・インサイト：創造の知とは何か』岩波新書、2009年。

10) Levinthal, Daniel A. and James G. March (1993), The Myopia of Learning, *Strategic Management Journal*, Vol. 14. (95-112.)

11) March, James G. (1991), Exploration and Exploitation in Organizational Learning, *Organization Science*, Vol. 2 No. 1. (71-87.)

12) McGrath, Rita Gunther (2013), Transient Advantage, *Harvard Business Review*, Vol. 91 Issue 6. (62-70.) (辻仁子 訳「一時的競争優位こそ新たな常識：事業運営の手法を変える8つのポイント」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』2013年11月号。(32-44.) )

13) McGrath, Rita Gunther (2013), *The End of Competitive Advantage: How to your Strategy Moving as Fast as Your Business*, Harvard Business Review Press, Massachusetts. (鬼澤忍 訳『競争優位の終焉』日本経済新聞出版社、2014年。)

14) McGrath, Rita Gunther and Ian MacMillan (2000), *The Entrepreneurial Mindset*, Harvard Business School Press, Boston, MA. (大江 建 監訳／社内起業研究会 訳『アントレプレナーの戦略思考技術－不確実性をビジネスチャンスに変える－』ダイヤモンド社、2002年。)

15) McGrath, Rita Gunther and Thomas Keil (2007), The Value Captor's Process: Getting the Most out of Your New Business Ventures, *Harvard Business Review*, Vol. 85 Issue 5. (128-136.) (大場由美子 訳「バリュー・キャ

プターの戦略：新規事業のオプション価値を見逃さない」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』2007年12月号。(66-79.) )

16) 野中郁次郎・紺野登 (2003) 「知識ベース企業」で何が見えてくるのか」『一橋ビジネスレビュー』Winter。(102-115.)

17) O'Reilly III, Charles A. and Michael L. Tushman (2004), The Ambidextrous Organization, *Harvard Business Review*, September. (74-81.) (酒井泰介 訳「「双面型」組織の構築：既存事業と新規事業の並立を目指す」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』12月号、2004年。(22-31.) )

18) Peirce, Charles S. / 遠藤弘 編訳 (1986) 『パース著作集3』勁草書房。

19) Polanyi, Michael (1966), *The Tacit Dimension*, Routledge & Kegan Paul. (佐藤敬三 訳『暗黙知の次元』紀伊国屋書店、1980年。)

20) Raynor, Michael E., *The Strategy Paradox: Why Committing to Success Leads to Failure [and What to Do about It]*, The Doubleday Broadway Publishing Grope, New York, 2007. (櫻井祐子 訳 松下芳生・高橋淳一 監修『戦略のパラドックス』翔泳社、2008年。)

21) Rumelt, Richard P. (2011), *Good Strategy, Bad Strategy*, Crown Business. (村井章子 訳『良い戦略、悪い戦略』日本経済新聞出版社、2012年。)

22) 清水勝彦 (2011) 『戦略と実行：組織的コミュニケーションとは何か』日経BP社。

23) 戸田山和久 (2011) 『「科学的思考」のレッスン：学校で教えてくれないサイエンス』NHK出版新書。

24) Tsoukas, Haridimos (2009), A Dialogical Approach to the Creation of New Knowledge in Organizations, *Organization Science*, Vol. 20 No. 6. (941-957.)

25) 米盛裕二 (1981) 『パースの記号学』勁草書房。

26) 米盛裕二 (2007) 『アブダクション：仮説と発見の論理』勁草書房。

(原稿受付 2016年 12月)

## 北九州空港島周辺海域と曾根干潟における自然環境特性

小島 治幸<sup>1</sup>, 原 喜則<sup>2</sup>, 平山 直樹<sup>2</sup>, 清水 敬司

<sup>1</sup>九州共立大学総合研究所, <sup>2</sup>自然環境定量評価研究会

### Natural Environmental Characteristics in the Vicinity of the Kitakyushu Airport Island and the Sone Tidal Flat

Haruyuki KOJIMA, Yosinori HARA, Naoki HIRAYAMA, and Keiji SIMIZU

#### Abstract

Recently, construction of large-scale port-related structures, such as an artificial island and land reclamation, has taken place in the west end of the precious Seto Inland Sea and the offshore area of the Sone tidal flat. For understanding any changes in natural environments which might occur in the offshore area as well as the tidal flat, various investigations relating to water quality, bottom sediment quality, and benthic organism have been carried out in great numbers, and much data has been accumulated. The aim of this study is to clarify environmental characteristics of the study area surrounding the Kitakyushu Airport artificial island and the Sone tidal flat, such as geographical features, bottom sediment and micro benthos, through analyzing data obtained from the field investigations from 1995 to 2016. Consideration is placed on relationship between any changes in the natural environmental elements and the construction of the large-scale artificial structures. Any adverse effects in water and sediment quality have not been identified. Rather, a rapid increase in the benthic organism of both diversity and quantity in the offshore area has been found.

**Keywords:** Artificial island, Sone tidal flat, Water and sediment quality, Micro benthos, Horseshoe crab

#### 1. 研究の目的

近年, 周防灘西域の曾根干潟周辺の海域において, 大規模な人工構造物が建造されている。

図-1を参照して古い順に示すと, 北九州港新門司南地区(新門司港)と苅田港が昭和30年から40年代前半頃から整備が始まり, 苅田港においては継続して沖合に展開され, 最近では平成12年度に新松山地区の埋立護岸が完成している。一方, 関門航路と新門司港の航路維持のために浚渫された土砂の処分場として昭和52年度から曾根干潟沖合約5kmに土砂処分場の人工島が建設され, その後延長されて平成10(1998)年度に周囲の護岸が完成して現在の形状(延長2.5km, 幅1km)になっている。この土砂処分場は, 北九州空港として土地利用され平成18年度に開港している。

これら大規模構造物建造により周辺の自然環境がどのように影響を受けるかを調査するために環境モニタリングがこれら事業開始とともに国土交通省により行われている。また, その他の機関でも水質や底質, 底生生物など様々な調査が多数実施され, 多くのデータが蓄積されてきた。これらのデータを用いて人工島周辺海域や曾根干潟の自然環境に関していくつかの研究がなされてきた<sup>1), 2), 3), 4)</sup>。

本文は, 既存の研究成果に最新のデータを付け加えることにより, 新たな知見が得られたので, それを報告する。



図-1 対象海域における大規模構造物の建造

## 2. 対象海域の概要と研究方法

### 2.1 対象海域の概要と使用データ

対象としている沿岸域は、図-1に示す北部九州の周防灘にある新門司沖土砂処分場（北九州空港島）周辺海域とその対岸に位置する曾根干潟である。この海域は、瀬戸内海の西端に位置しており、瀬戸内海環境保全特別措置法の規制がかかる場所である。曾根干潟は、北九州最大の干潟であり、カブトガニやズグロカモメなどの貴重種も生息していることで知られている。干潟の北には、新門司港があり、南には苅田港、正面に北九州空港島が位置している。この空港島の一部は、苅田土砂処分場（昭和57年度に護岸完成）を利用したもので、前述したように現状の護岸は平成10年度に完成し、平成18年3月に空港が開港した。また、南側では、苅田港の

表-1 使用した観測データと観測機関

国土交通省北九州港湾・空港整備事務所資料	
年度	1995～2015
水質：海域(st.1～st.13) 年4回(春夏秋冬)	
項目	1)透明度 2)水温 3)pH 4)CODMn 5)CODOH 6)DO 7)DO飽和度 8)大腸菌群数 9)ノルマルヘキサン抽出物質 10)T-N 11)T-P
底質	
測点	海域(st.2～st.7, st.12, 13) 干潟(sf.1～6)
項目	1)含水率 2)強熱減量 3)COD 4)硫化物 5)T-N 6)T-P 年2回(夏季,冬季) 1)含水率 2)強熱減量 3)粒度 4)COD 5)硫化物 6)T-N (7)T-P 年4回(春夏秋冬)
底生生物	
項目	海域(st.2, 3, 6, 7, 12, 13) 干潟(sf.1～6) 1)種類数 2)個体数, 3)湿重量 年4回(春夏秋冬)
環境庁・国立環境研究所 河川・海域データ	
年度	1982～2015
測点	竹馬川, 貫川, 朽網川, 公共用水域G2, G16
項目	1)COD 2)T-N 3)T-P 4)DO 5)pH 6)大腸菌

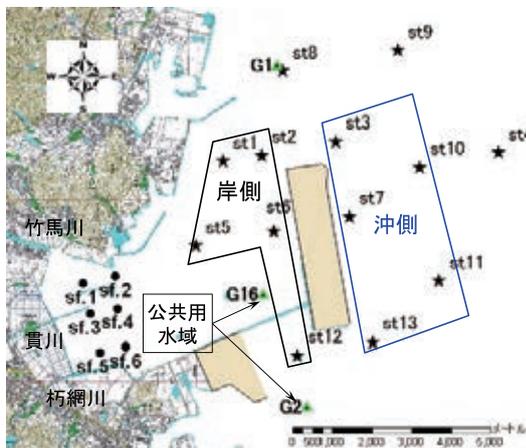


図-2 海域と干潟, 河川における観測点

整備に伴う新松山地区の埋立が施工中である。曾根干潟では、干潮汀線近傍に漁港が建設され2014年度に完成している。現在、漁港への橋梁工事に伴う延長985mの仮設道路が設置されている<sup>5)</sup>。

### 2.2 観測データと測点位置

水質や底質などの自然環境データに関して、観測項目と観測機関を表-1に示し、観測地点を図-2に示す。使用したデータは、国土交通省<sup>6)</sup>の1995年～2015年にかけて調査された水質や底質、底生生物のデータである。また、曾根干潟には4本の河川が流入しており、北から竹馬川、大野川、貫川、朽網川である。これらの河川のうち観測データがあるのは大野川以外の3河川であり、河川における水質データおよび海域の公共用水域の水質データを、環境省国立環境研究所のデータベース<sup>7)</sup>から取得した。図-2に示す測点名において、stは海域、sfは干潟、Gは公共用水域の測点を示している。

表-2 曾根干潟の観測データと観測機関

北九州市環境局, 九州共立大学	
年	1996, 2005, '10, '11, '12, '96, '97, '00, '11
項目	底質 (P1～P23) 底生生物 (P1～P23) 地形 (A-1～N-1) 1)COD, 2)硫化物, 3)T-N 1)種類数 2)個体数 3)湿重量 4)T-P, 5)ORP, 6)粒度組成
九州共立大学, 定量評価研究会	
年	2005～2016 2005～2009
項目	底質・底生動物 (P7, P9, P18, P20) 地形 (A-1～N-1) 1)粒度組成 2)強熱減量 3)硬度 4)クロロフィルa 5)カブトガニ幼生個体数など

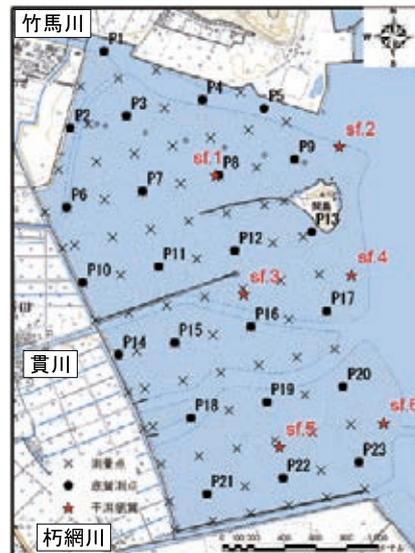


図-3 曾根干潟における測点

曾根干潟においては,表-2に使用した観測データ

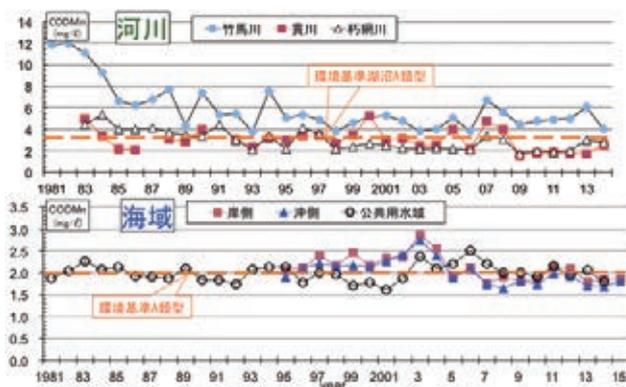


図-4 河川と海域のCODの経年変化

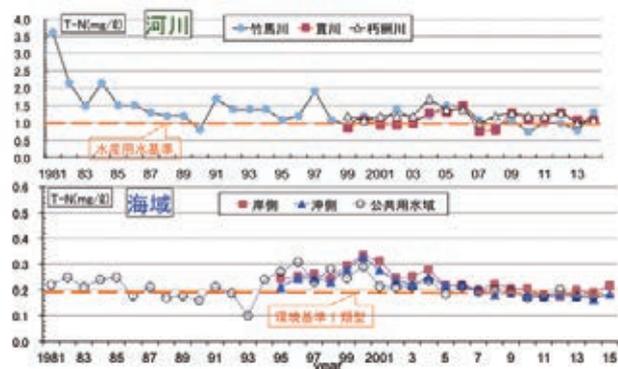


図-5 河川と海域の全窒素(T-N)の経年変化

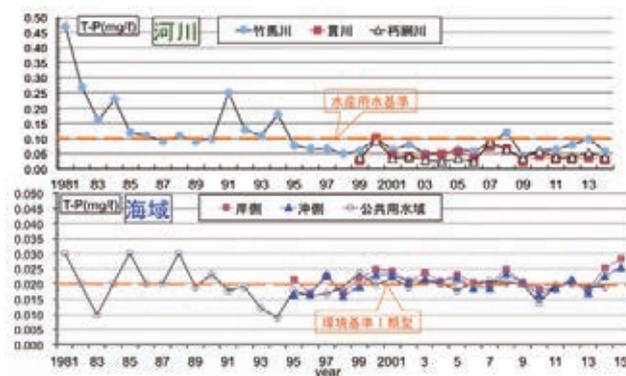


図-6 河川と海域の全リン(T-P)の経年変化

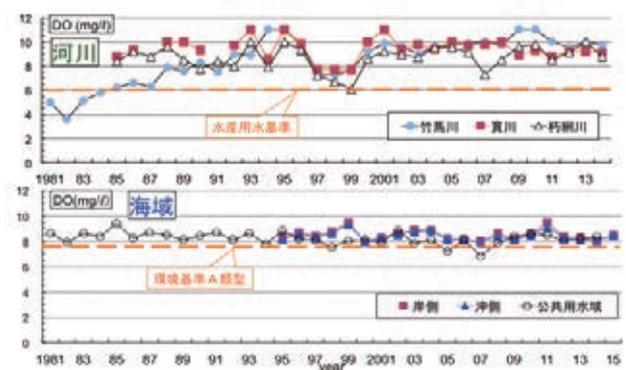


図-7 河川と海域の溶存酸素(DO)の経年変化

一タの項目と期間,観測機関を示しており,図-3に北九州市環境局<sup>8)</sup>が設けた測点を示している.図中の×印は地盤高を測る測量点(86点),●印は底質と底生生物の測点(P1~P23)を表している.なお,比較の意味で国土交通省のsf測点も図中に☆印で示している.

### 3. 海域と干潟沖合部の自然環境特性

#### 3.1 データ解析の方法

データの解析は,水質と底質および底生生物に関して行った.水質と底生生物は,季節ごとに年4回測定され,底質は海域で夏と冬の2回,干潟で季節ごとに年4回測定されている.これらのデータから,まず各測点における年平均を算出した.海域においては,人工島の自然環境への影響を検討する目的で図-2に示すように人工島を挟んで岸側と沖側の区域に分け,水質では岸側としてst1, st2, st5, st6, st12の5測点,沖側としてst3, st7, st10, st11, st13の5測点とした.それぞれの区域における代表値は,対象とする測点の年平均値を平均した値とした.また,公共用水域のG2とG16の年平均を平均した値を,河川においては各河川の1カ所で計られた値を用いている.同様にして,底質では岸側としてst2, st5, st6, st12の平均値,沖側としてst3, st7, st13の平均値,底生生物では岸側としてst2, st6, st12の平均値,沖側としてst3, st7, st13の平均値を算出した.干潟における底質と底生生物に関しては,6点それぞれの年平均を求め,それらの値から干潟の平均値を算出した.

#### 3.2 水質の経年変化の特徴

図-4~図-7は,それぞれ河川と海域における化学的酸素要求量(COD),全窒素(T-N),全リン(T-P),溶存酸素量(DO)の各区域における経年変化を表している.各図には,環境基準<sup>9),10)</sup>を破線で示している.なお,河川においては,CODの基準値がないため湖沼の基準値を示している.

COD(図-4)に関しては,河川の竹馬川で1980年代の前半で非常に高い値を示していたが,後半から下水道の普及効果と思われる顕著な減少が見られ,1990年代中頃から5mg/l前後の値で推移している.貫川と朽網川では,3mg/l程度と竹馬川よりも低い値でほぼ一定の傾向を示している.一方,海域では,環境基準A類型

の2mg/lに近い値で推移しているが、1995年から2006年にかけて環境基準よりも高い値となった。この変化は、河川の水質と対応が見られるわけではなく要因を特定することは困難であるが、人工島の護岸完成の1998年と時期をほぼ同じにすることから人工島建造の影響である可能性がある。しかし、その後は環境基準よりも低めの傾向がみられる。

T-N (図-5) については、CODと同様の傾向が見られる。すなわち、河川では竹馬川において非常に高い値が1990年代後半まで続き、その後、他の河川と同様に水産用水基準の1mg/l前後で推移している。海域では、CODの値が高い時期とほぼ同じの1995年から2004年にかけて環境基準I類型の0.2mg/lよりも1.5倍程度高い値であったが、その後は基準値とほぼ同じ値を示している。T-P (図-6) もT-Nと同様の傾向を示しており、特に河川において下水道の高度処理の影響と思われる基準値よりも低い値で推移している。

DO (図-7) に関しては、竹馬川で1980年代前半において水産用水基準を満足しない結果であったが、その後他の河川および海域と同様に環境基準を満足する結果となっている。しかし、DOで問題になるのが、夏季の下層における貧酸素状態になるか否かである。そこで、人工島を挟んで岸側のst5, st6と沖側のst7, st4における上層(青線)と下層(赤線)の季節別DOを示したのが図-8である。図中には、水産用水基準で貧酸素水塊と定義されている4.3mg/lを破線で示している。DOは冬季に高く、夏季に低いという季節変動が見られ、人工島から遠い位置にあるst5とst4で夏季において若

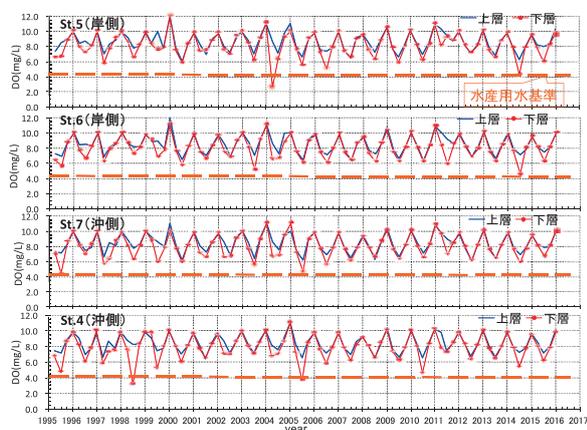


図-8 st5, st6, st7, st4 の DO の季節変化

干ではあるが、まれに貧酸素状態になる結果である。人工島に近いst6とst7では夏季に低くなるが、貧酸素までには至らない状況が続いている。

### 3.3 底質の経年変化の特徴

図-9は、海域の岸側と沖側および干潟における底質のCODsed, 強熱減量(Ig-Loss), T-N, T-P, 硫化物(T-S)を上から順に示している。図中、左の縦軸が海域の目盛り、右軸が干潟の目盛りを表している。これを見ると、海域と比べると干潟の方が一桁程度小さな値となっており、干潟における底質の浄化作用が発揮されていることを示唆している。

干潟では、2003年から2007年にかけてCODと強熱減量, T-Pに関して若干大きくなったが、その後、減少して1990年代の値とほぼ同じになっている。また、T-Sはかなり変動が激しいが、0.05mg/g以下となっている。

一方、海域では、T-S以外、どの底質要素も海域の岸側と沖側の違いはほとんど見られない。また、強熱減量, T-N, T-Pは、大きな変動が見られず、ほぼ一定の傾向となっている。T-SとCODsedは、他の要素と比べると変動が大きいが、1995年時点でCODでは20数mg/gの値であったが最近では10数mg/gとなり、硫化物でも0.8mg/g程度であったのが、0.4mg/g程度になり、両者とも半減している。

この減少傾向を詳しく見るために、人工島に沿って岸側のst2, st6, st12, 沖側のst3, st7, st13におけるCODとT-Sの季節変動も含めた経年変化を示したのが図-10である。どの測点

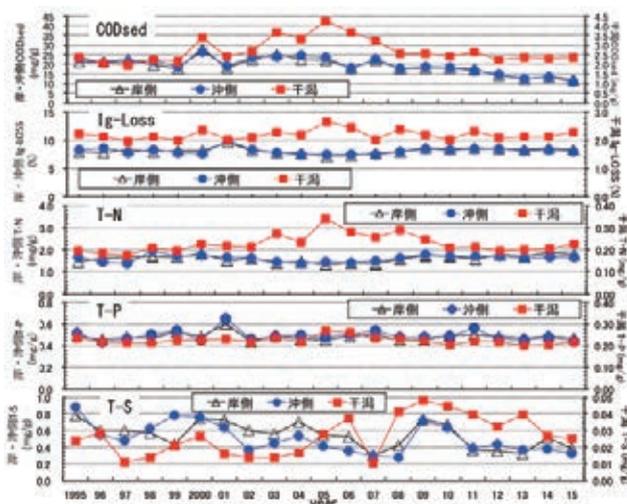


図-9 海域岸側・沖側と干潟の底質の経年変化

でも全体的に減少傾向ではあるが、特に岸側の st12 と沖側の st3 でその傾向が顕著である。すなわち、COD と硫化物ともに 2 つの測点は他の測点に比べ小さい値で推移しており、特に硫化物ではこの 2 点が水産用水基準をほぼ満足している。この要因を調べるために、この海域を対象とした数値計算による流速の最大値を表しているのが図-11<sup>14)</sup>である。この図と測点の位置が示されている図-2 を見比べると、st3 と st12 は、流速の最大値が増大するところの近くにあることが分かる。人工島建設により両地点とも流速が早まり、数値計算による単位時間あたりの海底の侵食・堆積分布 (図-12<sup>14)</sup>) が示すように、海底が侵食 (青色部分) されて有機物を多く含んだ底泥が除去されることにより底質が改善されたと考えられる。

### 3.4 底生生物の経年変化の特徴

生物に関しては季節変動があることから、底生生物の種類数と個体数を季節ごとに示して経年的な変化を表したのが図-13 である。図中の赤い棒と右側の縦軸が種類数、折れ線と左側の縦軸が個体数を表し、上から海域沖側、海域岸側、干潟の結果を表している。また、種類数と個体数の 5 年ごとの平均値が、それぞれ横矢印線の上下に示されている。

海域の沖側、岸側ともに種類数は、夏季に少なく春季と冬季に多い傾向がみられ、個体数は、春季と冬季に個体数が多く夏季に個体数が少ない傾向がみられている。一方、干潟では、夏と秋に爆発的に個体数が多くなる年が見られる。経年的な変動を評価するに当たり、5 年ごとの平均値をみると、海域では、2005 年頃を境に以前と以降で種類数、個体数ともに大きく変化している。すなわち、種類数はそれ以前では 7~9 種類であったのが、それ以降では 14~20 種類と倍以上多くなっている。個体数も同様に増大しており、特に岸側では 3 倍程度増えている。一方、干潟ではこのような傾向は見られず多少の変動はあるが種類数、個体数ともほぼ一定である。

海域のこのような傾向を詳しく見るために、個々の測点における結果を示したのが図-14 である。上の 2 つが種類数の岸側と沖側で、下の 2 つが個体数の岸側と沖側である。この図を見ても明らかなように 2005 年頃から種類数、個体数ともに増加傾向であるが、岸側では st12、

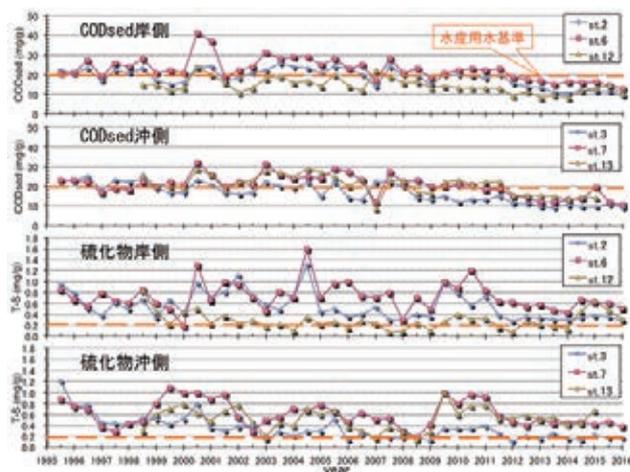


図-10 岸側 (st2, 6, 12) と沖側 (st3, 7, 13) における CODsed と硫化物の経年変化

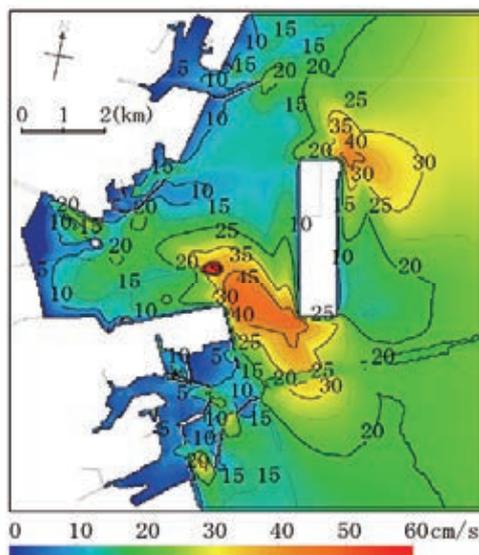


図-11 数値計算による流速の最大値

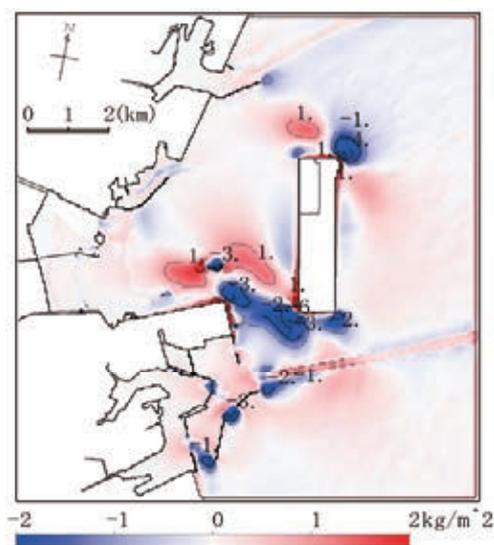


図-12 数値計算による海底の侵食・堆積分布

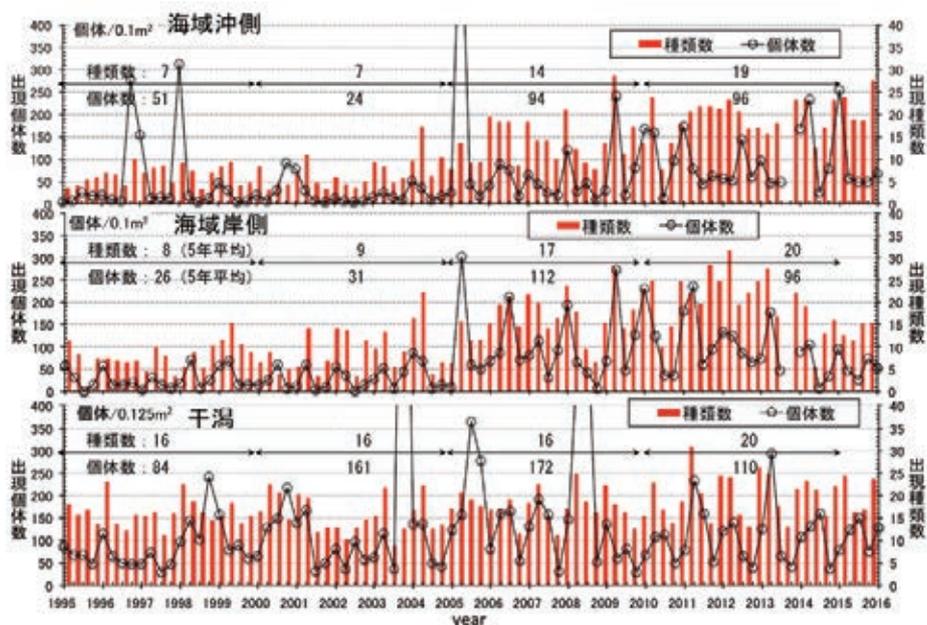


図-13 海域沖側・岸側と干潟における底生生物の種類数と個体数の経年変化

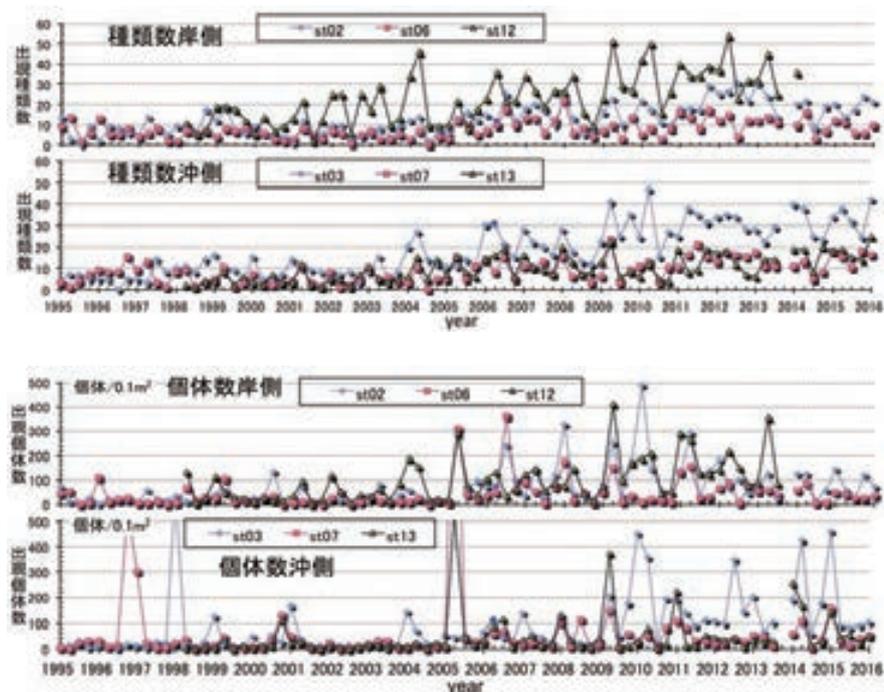


図-14 海域の st02, st06, st12 (岸側) と st03, st07, st13 (沖側) における底生生物の種類数と個体数の経年変化

沖側では st03 が顕著に増加している傾向がみられる。この2測点は、先ほどの底質のところ、COD と硫化物が低下している測点と一致しており、底質が改善すると底生生物が増加することを示唆している。この結果は、人工島のような大規模な構造物を海域に建造することで、流況が変化し、その影響で底質が改善され、底生生物の生産量が増加すると言った良好な環境

に改変する可能性を示していると考えられる。

#### 4. 曾根干潟の自然環境特性

曾根干潟においては、図-3 に示す測点において表-2 に示す項目のデータが蓄積されているが、継続的および干潟全域をカバーする主だった測点でデータが計測されている項目は、地盤高と底質の粒度組成、およびカブトガニの幼生のみである。よって、この3項目に関する自

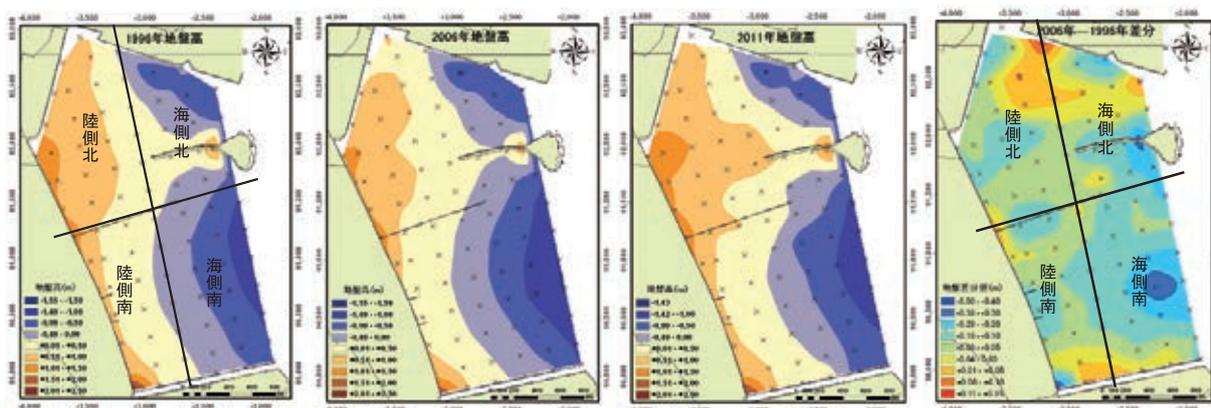


図-15 曾根干潟における地盤高の平面分布と2006年と1996年の地盤高の差分図(右端)

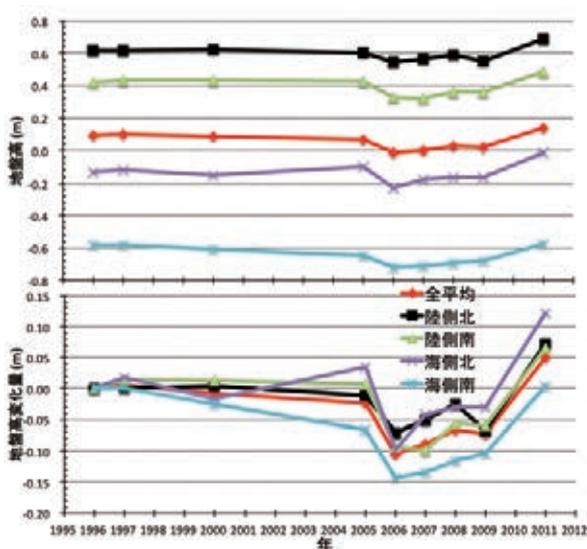


図-16 4区域における平均的な地盤高(上図)と変化量(下図)の経年変化

然環境の特性を明らかにする。

#### 4.1 地盤高と含泥率の経年変化の特徴

図-15は、86測点(図中×印)の地盤高データを用いて作成した等高線図で、左から1996年、2006年、2011年の3カ年の図であり、右端の図は、2006年の地盤高から1996年のそれを差引いた差分図である。等高線図をみると、間島の背後にトンボロ地形が形成され、0mの等高線が沖に突出した形状になっている。地盤高が0.5mよりも高い地形は、南側の干潟よりも北側に広がっており、2011年にはその傾向がさらに顕著になっている。右端の差分図を見ると、この期間では全体的に地盤高が低くなっており、特に南側の干潟で0.3m以上の侵食がみられる。

経年的な傾向をみるために、図-15の右端と左端の図のように干潟を4つの区域に分けて、

それぞれの区域における平均的な地盤高と差分量を求め、それぞれ経年的に示したのが図-16の上下の図である。上図でも分かるように、陸側の北と南では、北側の地盤の方が約20cm高くなっているが、海側ではそれが45cm程度の違いとなり、北側の地盤高の方が高くなっている。このような違いが起こる要因は、2つ考えられる。一つは、流量から推測すると竹馬川からの土砂供給量が南側の貫川と朽網川よりも多いこと、2つ目は、前述したように間島の波を遮蔽する機能によりトンボロ地形が形成されることであると考えられる。

1996年を基準として地盤高の変化量を示したのが下の図で、2005年から2006年にかけて顕著な侵食がみられるが、これは2006年の測定の直前に来襲した台風によるものと考えられる<sup>12)</sup>。その後、2009年までは緩やかに増加していたが、2011年に全区域とも急激な地盤高の上昇がみられた。

図-17は、底質粒度組成におけるシルトと粘土の含有割合を示す含泥率の平面分布を表している。含泥率が50%を超える底質が陸側で広く分布しており、海側では20%以下の底質で占められている。地盤高と同様に、干潟を4区域に分けて、それぞれの平均的な含泥率を求めたのが図-18である。図中には比較の意味で、国土交通省が計測しているsf測点の結果(下図)も示している。先ほどの平面図でも示しましたが、含泥率が高いのは陸側で50%前後を推移しており、海側は約20%である。そのうち、南干潟の方が若干高くなっている。経年的には、変動はあるものの全体的には、2007年ぐらいまでは緩やかに増加傾向があったが、その後は減少して

いる。下図は、海側と同じような値で推移しているが、2012年以降やや増加傾向である。

#### 4.2 カブトガニ幼生個体数の経年変化の特徴

カブトガニ幼生調査は、2006年から2009年および2014年と2015年の9月に干潟全域であるP1～P23を結ぶルート上(図-3参照)の踏査を行い、発見した幼生の位置をGPSで計測し、その前体幅と全長を測った。また、2008年から2016年にかけて干潟の測点P14, P18, P15を結ぶルート上を4月から11月まで月1回踏査して、同様の計測を行った。

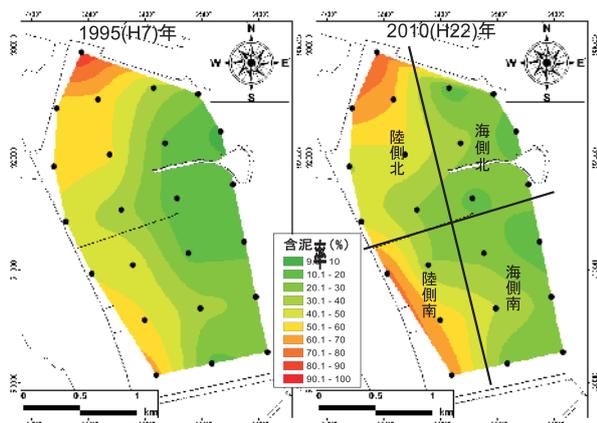


図-17 曾根干潟における含泥率の平面分布

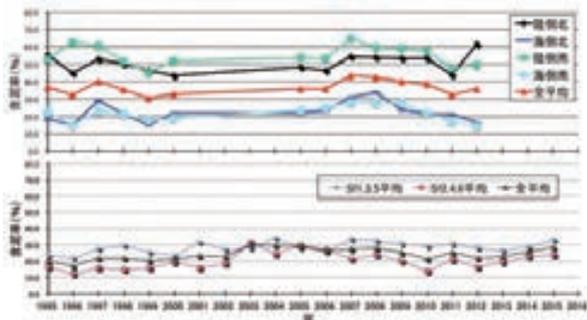


図-18 曾根干潟における含泥率の経年変化

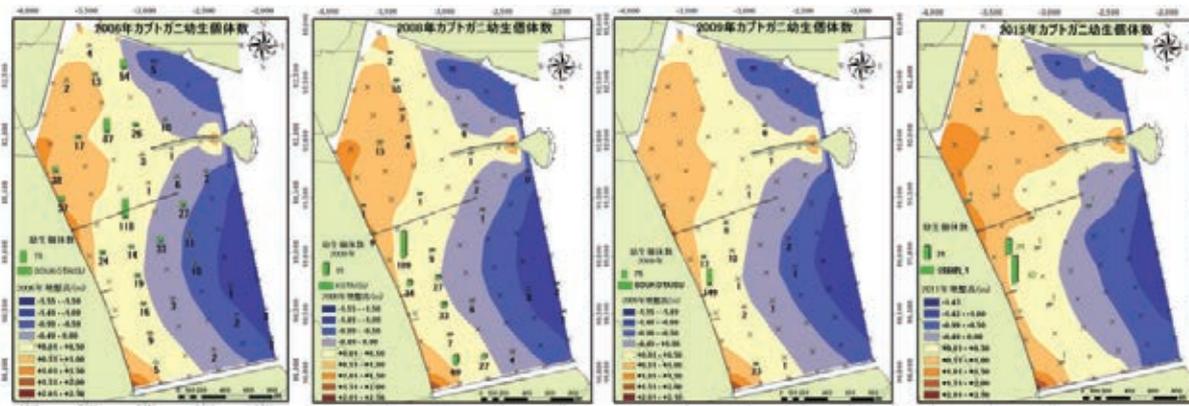


図-19 地盤高とカブトガニ幼生個体数の分布

図-19は、干潟全域におけるルート上で発見されたカブトガニの幼生の個体数を測量測点86点において各々集計し、その値を測点ごとに棒グラフで表している。図には、2006年、2008年、2009年、2015年の4カ年の結果を示している。2006年(左端図)においては、幼生が干潟全体にわたり分布しており、海床路を挟んで北側(北干潟)では306個体、南側(南干潟)では299個体であった。それ以降、幼生個体数は減少し、特に北干潟で減少が著しく、2015年時点(右端図)において北干潟では12個体、南干潟で113個体であり、2006年と比べると、それぞれ約1/25と約1/3に減少している。

図-20は、毎年6月から9月にかけて曾根干潟に産卵に来たつがい数<sup>13,14)</sup>と測点P14からP18を経てP15までのルート上で9月に発見した幼生個体数(赤丸)およびその年の最大個体数(×)を示している。産卵つがい数は、2002年から急激に増加して2005年に1581個体とその当時の最大値を記録したが、その翌年には511個体と急激に減少した。2007年に最低となったあと、緩やかに回復して、2015年には2005年の値を抜いて過去最大の1956個体となった。

幼生個体数は、月1回の調査データからその年の最大個体数と9月の値を示しているが、それらにはかなりの違いがみられる。同じルート上を踏査しているが、調査ごとにこの程度の違いがでてくるものと思われる。9月の幼生個体数をみると、2006年以降、産卵つがい数の減少に伴い幼生個体数も一様に減少して2011年頃に最低となり、その後緩やかに回復傾向である。年最大値に関してもばらつきは大きい、ほぼ同様の傾向を示している。産卵つがい数が最低になってから幼生個体数が最低になるまでに4、

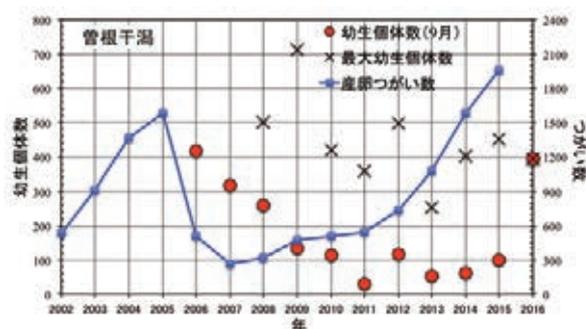


図-20 幼生個体数と産卵つがい数の経年変化

5年程度のずれが生じる結果となった。

各年の幼生個体数の動向を調べるために、前体幅から推定した齢ごとに各月の個体数を集計したものが図-21である。最大個体数となる月が年ごとに異なる場合が多いが、2008年から2016年までの9年間では7月に最大となることが4回あった。齢に関してみると、2012年までは5齢と6齢の個体数が多くみられたが、それ以降は、3齢と4齢の個体数が多くなる傾向である。また、幼生個体数が2015年では11月に300個体以上、2016年では4月に300個体以上となり、それまでは気温、水温とも低い両月においてはほとんど幼生が発見できなかったが、この2カ年の現象は特異的なものなのか注視する必要がある。

まとめ

本研究により、以下のことを明らかにした。

- 1) 曽根干潟に流れ込んでいる3つの河川におけるCODやT-N, T-Pの水質は、1980年代の前半で非常に高い値を示していたが、後半から下水道の普及効果と思われる顕著な減少が見られ、環境基準に近い値で推移している。一方、海域の水質は、河川ほど大きな変動はなく、環境基準とほぼ同程度であったが、1995年から2006年頃にかけて環境基準よりも高い値となった。その後、減少傾向に転じ環境基準値と同程度になっており、大規模構造物建造による水質への明確な影響は見られない。
- 2) 海域の底質は、T-S以外、どの底質要素も海域の岸側と沖側の違いはほとんど見られない。また、強熱減量、T-N, T-Pは、大きな変動が見られず、ほぼ一定の傾向と

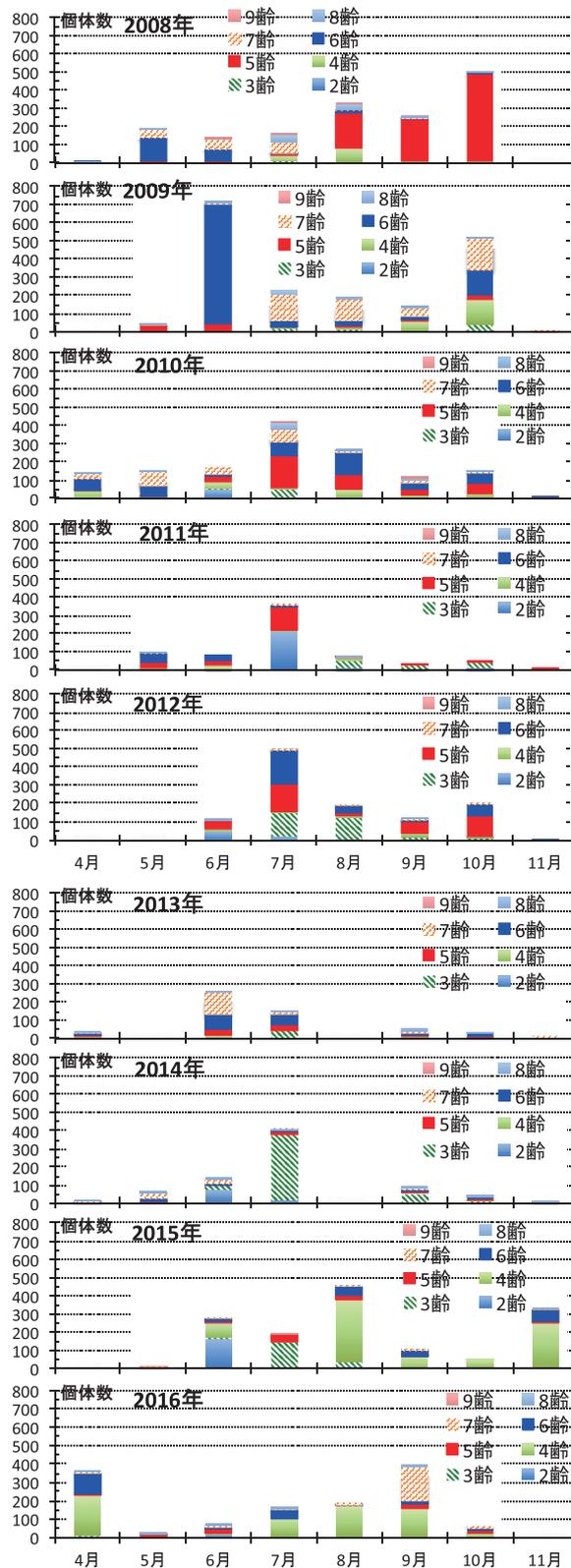


図-21 月別・齢別のカブトガニ幼生個体数

なっている。T-SとCODsedは、他の要素と比べると変動が大きい、1995年時点の値と比べると、両者とも半減している。特に、人工島建造により流速が早くなった

st3 と st12 において、その傾向が顕著である。これは、流速が早くなったことにより海底が侵食されて有機物を多く含んだ底泥が除去されることにより底質が改善されたと考える。

- 3) 底生生物の種類数と個体数も全体的に増加傾向で、特に底質が改善された st3 と st12 で顕著な増加傾向が見られる。この結果は、底質が改善すると底生生物が増加することを示唆している。すなわち、人工島のような大規模な構造物を海域に建造することで、底質が改善し底生生物の生産量が増加すると言った良好な環境に改変する可能性を示していると考えられる。
- 4) 曾根干潟のカブトガニ幼生に関しては、2006年に幼生が干潟全体にわたり分布しており、海床路を挟んで北干潟では306個体、南干潟では299個体とほぼ同程度であった。それ以降、幼生個体数は減少し、特に北干潟で減少が著しく、2015年時点において北干潟では12個体、南干潟で113個体であり、それぞれ約1/25と約1/3に減少している。しかし、産卵つがい数の減少に伴い幼生個体数も一様に減少して2011年頃に最低となったが、その後、緩やかに回復傾向である。また、齢に関してみると、2012年までは5齢と6齢の個体数が多くみられたが、それ以降は、3齢と4齢の個体数が増える傾向である。

## 謝辞

本研究を遂行するに当たり、国土交通省九州地方整備局北九州港湾・空港整備事務所と北九州市環境局より貴重なデータの提供を得た。ここに感謝の意を表す。また、自然環境定量評価研究会の会員の皆様には現地調査に多大な協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 原喜則, 小島治幸, 鄺曙光, 江崎政文, 清水敬司, 久富孝司: 曾根干潟の自然環境特性に関する研究, 海洋開発論文集, Vol. 22, 613頁-618頁, 2006.
- 2) 原喜則, 小島治幸, 鄺曙光, 伊藤陽, 西岡晃, 高比良光治: 曾根干潟におけるカブトガニ幼生と底質特性に関する一考察, 海洋

開発論文集, Vol. 24, 729頁-734頁, 2008.

- 3) 原喜則, 小島治幸, 鄺曙光: 北九州空港島周辺の沿岸環境データベース (GIS) を用いた環境変化に関する一考察, 九州共立大学総合研究所紀要, 第1号, pp. 79~84, 2008.
- 4) 原喜則, 小島治幸, 鄺曙光: 北九州空港島周辺の沿岸環境データベースを用いた自然環境評価に関する一考察, 日本沿岸域学会論文集, Vol. 21, No. 4, pp. 59-68, 2009.
- 5) 小島治幸, 鄺曙光: 曾根干潟における仮設道路建設に伴う流況変化に関する数値シミュレーション, 九州共立大学総合研究所紀要, 第9号, pp. 29~38, 2016.
- 6) 国土交通省北九州港湾空港整備事務所: 新門司沖生態系調査報告書(1995~2015).
- 7) 環境省: 国立環境研究所河川データ(1981~2015).
- 8) 北九州市: 自然環境保全基本計画報告書.
- 9) 環境省: 生活環境の保全に関する環境基準, <http://www.env.go.jp/kijun/wt2-2.html>.
- 10) 日本水資源保護協会: 水産用水基準(1995年版).
- 11) 国土交通省北九州港湾空港整備事務所: 新門司沖土砂処分場(Ⅱ期)公有水面埋立事業影響評価準備書, 2015.
- 12) 熊谷和也ら: 曾根干潟における地形と底質, 底生生物の特性について, 九州共立大学工学部研究報告, 第35号, pp. 425-430, 2011.
- 13) 高橋俊吾・林修: 2012年曾根干潟カブトガニ産卵調査, かぶとがに, No. 33, 日本カブトガニを守る会, pp. 20-23, 2013.
- 14) 日本カブトガニを守る会: かぶとがに, No. 34~36, 2014~2016.

(原稿受付 2016年 12月)

# 大学の研究・教育資源を活用した地域住民の健康づくりに関する研究 ～「介護予防・生きがいつくり支援システム」の開発と実施～

古市 勝也<sup>1</sup>, ブストス・ナサリオ<sup>2</sup>, 山下 洋平<sup>3</sup>, 篠原 純司<sup>4</sup>, 浜田 雄介<sup>4</sup>, 花田 道子<sup>4</sup>  
1 九州共立大学総合研究所 2 南山大学 3 関西大学 4 九州共立大学

On the Maintenance of Citizens' Health Through The use of University Research and Educational Resources: The Development of a System for Prevention of Disabilities and Support of Individual Purpose of Life.

Atsuya FURUICHI, Nazario BUSTOS, Yohei YAMASHITA,  
Junji SHINOHARA, Yusuke HAMADA, Michiko HANADA

## Abstract

Of all the Japanese government ordinance designated cities, Kitakyushu has the highest aging rate and two of its most serious problems waiting for a solution are “preventive care” and “support for the citizens’ purpose of life”. In this situation, we aim to develop a program for supporting the solution to both problems by using the human (faculty and students), and physical (buildings and campus) and all other research and educational resources of the Faculty of Sports Science at Kyushu Kyoritsu University.

**Keywords:** *University and Community cooperation, Preventing care, Purpose of Life, Research and Educational Resources.*

## 1. 緒論

我が国の少子高齢化は止まらない。厚生労働省の調査（平成28年7月27日発表）によると「2015年の日本人の平均寿命」は、女性87.05歳、男性80.79歳で、いずれも過去最高を更新した<sup>1)</sup>。また、総務省の2015年国勢調査（平成28年10月26日公表）によると、75歳以上の人口は、1612万人総人口の「8人に1人」を占め、初めて14歳以下の子ども（1588万人）を上回った。しかも、前回の2010年調査で初めての減少に転じた日本人に限った人口は1億2428万人と107万人減少している。これは、出生数が死亡数を下回る自然減が原因とされている<sup>2)</sup>。まさに今、高齢化対策は喫緊の課題である。安倍内閣は、「地方創生」（平成26年9月）・「一億総活躍社会」（平成27年10月）と国民の誰もが家庭や職場を含めて地域全体が活性化する施策を求めている。

このような中で大学の役割と実行力が問われるところである。大学の求められる役割等については、既に、著者等執筆の九州共立大学研究紀要第6巻第1号「大学が「COC」（地域コミ

ュニティの中核）となる活動推進プログラム開発に関する研究～「学生消防隊」の結成と「地域防災講座」の開発～」（2015年9月）に発表した<sup>3)</sup>。

本論では、平成25年5月28日の教育再生実行会議第3次提言「これからの大学教育等在り方について」<sup>4)</sup>の中で、「大学の機能強化の取組」として「世界水準の教育研究の展開拠点」、「全国的な教育研究拠点」、「地域活性化の中核的拠点」の3つの中の、「地域活性化の中核的拠点」としての役割機能の開発を継続して試みたい。

なぜ、北九州市での「介護予防・いきがいつくり支援システム」の開発・実施の研究をするのかである。本学は北九州市に在る。まず、地元北九州市の地域課題に対して、本学の研究教育資源を活用して課題解決に資する方策は何かを考えたい。特に、北九州市で唯一、スポーツ学部を持つ本学であり、スポーツ学部の「ヒト・モノ・カネ・研究教育内容」等の研究教育資源を活用し北九州市の課題解決に資する手法の開発と実施を試みた。

では、北九州市の課題は何か。高齢化の進行がある。北九州市の「第4次北九州市高齢者支援計画（平成27年度～平成29年度）」（平成27年3月）によると、「高齢化の進行」として『本市の高齢化率（65歳以上人口の総人口に占める割合）は、昭和60年の国勢調査で全国平均を上回り、それ以降上昇を続けています。国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、戦後のベビーブーム世代、いわゆる「団塊の世代」が75歳以上となる平成37年（2025年）には、本市の人口の33.5%（およそ3人に1人）が65歳以上、20.7%（およそ5人に1人）が75歳以上になると予定されています。』また、『平成26年3月31日現在で27.2%と、人口の約3.7人に1人が高齢者という状況であり、政令指定都市の中でも最も高くなっています。』としている。

さらに、「高齢者と地域を取り巻く課題」として、『高齢化の進行により、介護が必要な高齢者や認知症高齢者の増加、また、これに伴う家族介護者の負担や不安への対応が課題となっています。』<sup>5)</sup>としているのである。まさに、北九州市に取って「高齢化率の進行」は、喫緊の課題と言えよう。

そこで、本論では、北九州市の高齢者がいつまでも元気で、生涯現役で活躍できるよう、スポーツによる「高齢者の元気づくり支援講座」の開設の順手手法を明らかにしたい。

具体的には、北九州で唯一スポーツ学部のある本学が、北九州市の地域課題である高齢者支援に資する講座等の開発・実施を試行した。そのためには、スポーツ専門の教員と学生が、北九州市保健福祉局行政や北九州市福祉協議会等と相互連携を図りながら、「介護なんかいらぬ！介護予防・生きがいづくり」を楽しく体得する講座開設を試行したのである。

## 2. 北九州市の高齢者施策の現状

### 2.1 「高齢化社会対策総合計画」（充実・整備）から「高齢者支援計画」（支援）へ

では、この「高齢化の進行」を受けて、北九州市ではどのような施策を打ってきたのだろうか、近年の取組を見てみよう。平成5年度に「高齢化社会のモデル像づくり」を進めるためのマスタープランとして「北九州市高齢化社会対策総合計画」を作成している。これは、5年ごとの実施計画に基づいて、高齢化に対応する市民

サービスの充実や行政体制の整備を進めるものである。さらに、平成18年度からは新たな計画として、「北九州市高齢者支援計画」を3年ごとに作成し、高齢者への支援を進めてきた。現在は第3次計画（平成24年～26年度）を経て、第4次計画（平成27年～29年度）6)に基づいて様々な高齢者施策を推進している。

この経過を見ると、「高齢化社会対策総合計画」による「高齢化に対応する市民サービスの充実や行政体制の整備」から、「高齢者支援計画」による「高齢者の支援」へと進展している。すなわち、「体制の整備」から「支援」へ進展したのがポイントである。ここには、「市民一人ひとりが」いきいきと安心して暮らし、ともに支え合う地域づくりに参画するきっかけとなるよう、地域社会で共有する高齢者支援が求められてきていると言えよう。

では、今までの高齢者支援計画の具体的施策を見てみよう。北九州市は「第3次北九州市高齢者支援計画」の成果を挙げている。そこでは、「全ての市民が生涯を通じてその人らしく、いきいきと活躍できる“参画と共生のまちづくり”」を基本計画として、地域社会を構成する地域住民、地域団体、保健・医療・福祉関係者、NPO・ボランティア団体、民間企業などと協働しながら、健康づくり・介護予防、生きがい・社会参加、認知症対策・権利擁護、介護保険サービスなど、さまざまな事業に取り組んできた」と評価している。すなわち、第3次計画は、「“参画と共生のまちづくり”」を目指し、「地域社会を構成する地域住民、地域団体、保健・医療・福祉関係者、NPO・ボランティア団体、民間企業などと協働」しているところが注目されるのである。

### 2.2 特色ある事業

では、北九州市ではどのような施策展開を図っていたのだろうか、主な事業を挙げたい。

#### 2.2.1 健康づくり・介護予防の充実

- (1) 129館ある「市民センターを拠点とした健康づくり事業」：地域保健関係者や地域住民関係者が連携して健康づくりを推進する。
- (2) 「健康マイレージ事業」：介護予防・生活習慣改善等の取組みや健康診査の受信等をポイント化し、そのポイントを健康グッズなどと交換する。

(3)「百万人の介護予防事業」:「ひまわりタイチー」や「きたきゅう体操」を通して介護予防の普及・啓発。

(4)「公園で健康づくり事業」:健康づくりに効果的な健康遊具を設置した公園で健康づくり教室など開催

## 2.2.2 生きがい・社会参加・地域活動の推進

(1)「生涯現役夢追い塾」:産業活動や地域貢献活動の担い手となるために、起業独立 NPO 活動の実現に向けた実践的な講座

(2)「高齢者いきがい活動支援事業」:高齢者が社会参加・地域活動がしやすいよう情報提供

(3)「介護支援ボランティア事業」:高齢者のボランティア活動を評価しポイント化し、ポイントを換金または寄附する事ができる。

(4)「まちの森プロジェクト」:街中の市有地や公園の一部を地域の自治組織等に貸出し、花壇・菜園などに活用。

## 2.2.3 総合的な認知症対策の推進

(1)「認知症サポーターキャラバン事業」:認知症サポーター(認知症の人やその家族を地域で暖かく見守り、支える)の養成(総人口に占める認知症サポーターの割合は政令市トップクラス)

(2)「認知症コールセンター事業」:認知症の人や家族への精神面での効果的な支援を行う。

## 2.2.4 身近な相談と地域支援体制の強化

(1)「いのちをつなぐネットワーク事業」:「地域の見守りネットワークの網の目を細かくしていく事で、支援を必要としている人を必要な制度・サービスにつなげる。

(2)「地域包括支援センター」の市直営による運営:「介護等はじめ、高齢者の様々な相談に対応する総合相談窓口。

(3)「地域協働による買い物支援の推進」:「買い物弱者」の問題に対応し、地域住民や民間事業者が行う支援活動。

ここまで見ると、既に様々な施策が講じられていることがわかる。しかし注目したいのは、学校との連携、特に大学等との連携が見られないことである。

本論では、地域の大学が高齢者の支援にどのように対応できるかが課題である。ここに今、大学が求められている「地域に貢献する大学」の役割の開発の重要性があると思われる。本研究のねらいである。

## 3. 高齢者の支援に対応した「介護予防講座」の開発

### 3.1 「介護予防講座」開発の背景

既に緒論で述べた通り、地元北九州市の地域課題は、高齢化率の高まりである。政令指定都市の中でも最も高くなっている事は、緒論で述べた通りである。

さらに、「高齢者と地域を取り巻く課題」として、「高齢化の進行により、介護が必要な高齢者や認知症高齢者の増加、また、これに伴う家族介護者の負担や不安への対応が課題となっている」ことである。まさに、北九州市にとって「高齢化率の進行」は、喫緊の課題である。

一方、今大学が求められる課題は「地域の活性化に資する大学」が求められているのである。すなわち、教育再生実行会議第3次提言「これからの大学教育等在り方について」(平成25年5月28日)の求める「世界水準の教育研究の展開拠点」、「全国的な教育研究拠点」、「地域活性化の中核的拠点」の3つの中の、「地域活性化の中核的拠点」としての役割機能の開発である。そのため、北九州市の唯一のスポーツ系学部である九州共立大学スポーツ学部の持つ、人的(教員・学生)・施設・機器等の学習資源を活用して、北九州市高齢者の「介護予防・生きがいづくり」を支援するプログラム開発を目指したのである。

### 3.2 「介護予防講座」開発の実際

#### 3.2.1 学内・学外の開発チームの組織化

講座開発に当たり、まず、「大学内の講座開発チームの組織化」と「学外における連携・協働する団体機関との組織化を図った。学内組織づくりとして、講座開発のための「学内組織」として次のようにした。

主催は、「九州共立大学」(平成27年度特別研究費のため)、「スポーツ学部」、「生涯学習研究センター」、「スポーツトレーニングセンター」。

実施主体は、九州共立大学スポーツ学部「スポーツによる介護予防研究プロジェクト」(H27年度特別研究)。「実施プロジェクト」としては、「北九州市高齢者介護予防・いきがいづくり」支援プロジェクトの結成。研究メンバーは、九州共立大学スポーツ学部:(古市、篠原、浜田、花田、山下)とした。

「学外組織」として、連携する学外組織との

組織づくりは次のようにした。

共催は、「北九州市」、「北九州市教育委員会」、「北九州ひとみらいプレイス」、「北九州市社会福祉協議会」の4団体とした。

連携・協議団体は、北九州市保健福祉局地域支援部健康推進課（健康づくり・介護予防係）、北九州ひとみらいプレイス（八幡西生涯学習総合センター）、北九州市社会福祉協議会、八幡西社会福祉協議会、北九州市年長者研修大学校・穴生学舎、北九州市社会福祉ボランティア大学校、折尾東（西）市民センター、八幡西区現任福祉協力員の会、高須地区福祉協議会、北九州市婦人会等と協議し開催した。

まず、学内の組織化に当たってのポイントは、①スポーツ学部関係の研究者による「介護予防研究プロジェクト」・「支援プロジェクト」を結成した。これは、学内にこの組織を認識させる効果があった。すなわち、大学の目指す研究・講座開発として、認識されることの第一歩になったのである。②講座開発研究の経過をスポーツ学部の学科会議で報告し、講座開発への認知度の深化を図った。

次に、学外の機関団体との連携組織化のポイントでは、①共催団体として、「北九州市」、「北九州市教育委員会」、「北九州ひとみらいプレイス」、「北九州市社会福祉協議会」の健康福祉行政、教育行政、社会福祉団体の4団体とし、共催事業とした。②一般行政、教育行政、福祉関係団体との共催関係が組めたのは成功だった。③企画実施してみて、協力者や賛同者は多い方が事業の認知と広報には効果的であり、声の応援だけでも後押しになる。④組織は、実施主体の責任者が大車輪で動かないと組織は動かない。協力も得られない。

#### 4. 講座展開の実際

開講式：10月16日（金）

挨拶：10:00～10:25

九州共立大学学長 奥田 俊博（代理・代読：田中就職支援部長）  
北九州市保健福祉局地域支援部長 榊尾 美栄子  
北九州市ひとみらいプレイス所長 安藤 英和

第1回：10月16日（金）

講義：10:30～11:30

○「元気発進！北九州」プラン ～北九州市の高齢者新計画～

講師：北九州市保健福祉局地域支援部長 榊尾 美栄子

#### 3.2.2 企画運営のポイント

さらに、企画運営のポイントとして、企画立案時の配慮は、①まず、事業の起案をし学長決裁とした。これで、大学が実施する事業として認知する。②本学のスポーツ学部、生涯学習センター、トレーニングセンターの協力事業として位置付けた。③共催依頼をして、外部4団体の共催事業とした。④連携のキーマンとして、北九州ひとみらいプレイスの安藤所長の全面的な協力があり事業が促進された。キーマンの存在は大事である。

#### 3.2.3 企画実施手順

企画・実施に当たっては、次の手順で行った。①プロジェクトで講座プログラム作成、②連携団体との協議・打ち合わせ、③九州共立大学「地域連携推進協議会」で協議承認、④「介護予防・生きがいがづくり」講座（7回シリーズ）として実施した。

この間、毎月行われる学部の「学科会議」では経過報告を口頭で行い学科への認識を図った。

#### 3.2.4 実施場所

実施場所は、「北九州市八幡西生涯学習総合センター」（黒崎駅隣）とした。北九州市と北九州市教育委員会と共催事業にしたので、施設の会場借り上費は無料になった。行政側の配慮に感謝したい。また、今後行政との連携・協働事業の組織づくりとして参考になる。

さらに今後、岡垣町サンリーアイや、本学と連携事業を希望する市民センター及び関係市町村への「九州共立大学移動講座」として実施する時に参考になる手法である。

#### 3.2.5 対象者

対象者は、介護予防に関心のある市民、介護予防地域リーダー等とした。

<p>北九州市保健福祉局健康推進課（健康づくり・介護予防担当）課長 古賀 佐代子</p> <p>○北九州市オリジナル！「介護予防12式太極拳・ひまわり太極拳」 講師：北九州市福祉事業団 理学療法士 森田 潤 出会いを楽しむ：11：30～12：00</p> <p>○「介護を防ぐレク活動」等 講師：九州共立大学スポーツ学部 講師 浜田 雄介 アシスト学生：九州共立大学スポーツ学部4年生 大城 圭吾、中下 杏美 学生運営委員（学生消防隊員）：スポーツ学部4年生 中邑 晃也、日戸 優香里</p>
<p>第2回：10月23日（金）</p> <p>講義と実技：10：30～12：00</p> <p>○「知っておきたい正しいストレッチ体操の知識と実践 ～肩こり・腰痛改善、動きやすい身体づくりのために～」 講師：九州共立大学スポーツ学部准教授 篠原 純司 学生トレーナー：スポーツ学部4年生 藤本 直樹、山崎 翼、1年生 津村 のどか 学生運営委員（学生消防隊員）：スポーツ学部4年生 中邑 晃也、田中 健太郎</p>
<p>第3回：10月30日（金）</p> <p>講義：10：00～12：00</p> <p>○「介護予防に役立つ！」ウォーキング効果の理論と実践 講師：九州共立大学スポーツ学部教授 得居 雅人（運動生理学） 学生運営委員（学生消防隊員）：スポーツ学部4年生 日戸 優香里、田中 健太郎</p>
<p>第4回：11月6日（金）</p> <p>インタビューダイアログ：10：00～12：00 ＜市民への公開講座＞・（「ひとみらい交流ウイーク」で開催） ＜九州共立大学・北九州市社会福祉協議会 50周年記念＞ テーマ：「北九州の介護予防の展望と実践」 登壇者：北九州市健康福祉局局长 工藤 一成 北九州市社会福祉協議会「北九州市立年長者研修大学校」所長 日野 俊彦 元オリンピック選手・（健康スポーツ実践者） 佐藤 好助 九州共立大学 スポーツ学部部長 照屋 博行 コーディネーター：九州共立大学スポーツ学部教授 古市 勝也 （兼：生涯学習研究センター所長・兼：地域連携室長）</p> <p>＜登壇者の立場と発言のポイント＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・北九州市健康福祉局局长 工藤 一成 （北九州市の保健福祉行政の最高責任者としての立場から） 北九州市の介護予防・健康づくりの必要性と展望、北九州市の関係機関団体への期待、北九州市民への期待</li><li>・北九州市社会福祉協議会「北九州市立年長者研修大学校」所長 日野 俊彦 （北九州市の年長者の研修現場である「穴生学舎」・「周望学舎」の責任者の立場から） 年長者の研修現場の現状診断から「素晴らしい点」と「見えてくる課題」、課題解決に向けての今後の方策、関係機関団体への呼びかけ、市民・年長者への呼びかけ・提言</li><li>・元オリンピック選手（健康スポーツ実践者） 佐藤 好助 （世界のトップアスリートの「健康づくり」実践者の立場から） 「健康づくり」実践者の見る・・・北九州市の年長者の健康づくりの現状診断、「健康づ</li></ul>

くり」実践者から・・・年長者への提言、関係機関団体への提言、行政への提言  
・九州共立大学スポーツ学部部長 照屋 博行  
(研究者でスポーツ学部部長としての立場から)

スポーツが健康に及ぼす影響(スポーツ効果)特に、高齢者の健康づくりとスポーツ効果、九州共立大学スポーツ学部の取り組み・今後の展望、北九州市の関係機関団体との連携への呼びかけ

学生運営委員(学生消防隊員): スポーツ学部4年生 中邑 昂也、田中 健太郎、宮園 知佳

**\* 市民公開講座アンケート結果「北九州市の介護予防の展望と実践」:(分析:花田道子)**

1. 回収数 47名(受講数56名)

2. 評価

大変良かった22、良かった24、あまり良くなかった0、良くなかった0、無回答1

3. 講座感想(原文を引用)

- ◇ 講師の方の素晴らしいお話、大変楽しくお聞きしました。たくさんのヒントを戴きました。
- ◇ 有難うございました。
- ◇ これからの老後に大変勉強になりました。このような時間をつくって頂き感謝いたします。
- ◇ 「介護予防」のネーミング、名称がピンとこない。(内容が分りづらい)
- ◇ 配布資料の活字が小さく、読みづらい。空白(メモ)部分が半分。構成に工夫を。(要望)
- ◇ 活動状況、講座内容など、市政だよりにチラシを投入して周知工夫を。(要望)
- ◇ 初めて耳にすることがあり勉強になった。とても良かった。
- ◇ 諸活動を聞き勉強になった。
- ◇ 色々な講座に参加して北九州市の市民として老後と楽しく暮らしたいと思います。
- ◇ 今後文化全般についてあればよいかと思った。
- ◇ 楽しく拝聴させて頂きました。本日のようなセミナーには健康づくり推進委員さんへお声かけ如何でしょうか。
- ◇ 色々な視野からのお考えが聞けました。今後の活動に活かしていきたいと思います。
- ◇ 照屋教授のお話が強弱や動きがあって聞きやすかったです。女性の登壇者がいらっしゃってもよいのかなと思いました。人がたくさん集まる機会に社協の高齢者いきがいステーションのPRもされたら良かったのではないかと思います。質疑応答での古市教授のコーディネートもとても良かったです。
- ◇ いろんな視点から参考になる話が聞けて有意義であった。利用者のニーズ、要求に合致した施作や施設が必要なのでは…。
- ◇ 年間2~3回位、このような会を希望します。
- ◇ 大変勉強になりました。講演の先生方のお話がわかりやすく良かったです。
- ◇ それぞれの立場の方のご意見とても参考になりました。パネラーの説明はわかりやすく、固くなく最後まであきずに楽しく勉強することができました。
- ◇ 照屋教授のお話をもっとたくさん聞きたいと思いました。
- ◇ 非常に貴重なお話をありがとうございました。介護予防の実践にむけて頑張りたいと思います。
- ◇ 大変よいお話でした。
- ◇ 佐藤さんの話が良かった。ありがとうございました。
- ◇ 楽しい討論会でした。もっと時間があれば意見がでて深まったのでは…。
- ◇ いつも聞き慣れている健康にまつわる話を更に詳しく聞き、再認識することが出来た。これからも地域ボランティアに参加する中で生かしていくことが出来るよう、自分自身の健康にも注意しながら進めていきたい。
- ◇ 毎日ウォーキングをしますが、いっそう健康寿命を考えて頑張っていきたいと思いました。

- ◇ 知ることができました。楽しかったです。
- ◇ 少し実践的なことがあっても良い。
- ◇ 様々な分野の方からのお話が聞け勉強になった。
- ◇ 医学関係者の出席をお願いして主な病気についての基本的な対応の仕方の指導をお願いしたい。
- ◇ 公開講座のみの参加者向け資料があればと思う。各パネラー毎・講座全体像がわかるもの・黒崎土産 PR
- ◇ 健康や介護予防について多角的に学ぶことが出来、地域での実践のヒントになりました。ありがとうございました。
- ◇ このような講座を数多く催してほしい。(広報)
- ◇ 行き場のない、高齢者未だこのような事業を知らない人々に PR、口コミ等で話を広め、多くの人々に知ってもらえる事が一番だと思う。
- ◇ トータルで計画・企画して考えていくことが必要。心身のバランスのとれた全体計画を。
- ◇ もう少し公開講座の宣伝をしてほしい。
- ◇ パネラーの方の個々の話は面白いのですが、印象としてはちょっとまとまりに欠ける。市の施策に対するパネルディスカッション等でベクトルを揃えては？照屋先生の話をもっと聞きたかった。

#### 4. 今後期待する内容

健康・心のケア・運動分野 (31)、まちづくり・地域活動・福祉分野 (21)、スキルアップ・自己啓発 (13)、自然 (史)・科学・産業分野 (7)、歴史分野 (5)、環境分野 (2)、リンパマッサージ・アロマセラピー・アンガーマネジメント (1)、なかなか個人ではお目にかかれない人がよいですね(1)、持病との付き合い方の基本的な指導をお願いしたい(1)、終活(1)

#### 5. 「公開講座」のアンケート結果への考察

全国の政令指定都市で最も高齢化率の高い北九州市の地域課題の一つは、高齢者の「介護予防と生きがいづくり」である。そこで、この高齢者に北九州市の唯一のスポーツ系学部である九州共立大学スポーツ学部の持つ、人的・施設・機器等の学習資源を活用して、北九州市高齢者の「介護予防・生きがいづくり」講座を実施しました。

講座の最後にアンケート調査をおこなった結果、98%の方が「たいへん良かった」・「良かった」と答えて頂きました。感想の中で、「それぞれの立場の方のご意見とても参考になりました。」「これからの老後に大変勉強になりました。」「いつも聞き慣れている健康にまつわる話を更に詳しく聞き、再認識することが出来た。」等、勉強になったとの意見が多くみられました。

今後も継続して、広報や内容にも「まちづくり・地域活動・福祉分野」や「健康・心のケア・運動分野」を取入れながら、たくさんの方に講座のことを知って頂き、地域での実践のヒントとなるような講座を企画していくことの必要性を感じました。さらにその効果として、介護の必要ない元気で活力のある高齢者を増やし、北九州市の医療費等の削減等にも役立つ講座を、行政と大学と社会福祉協議会が連携して地域課題解決を目指す継続講座として実施・発展・拡大させたいと思います。(文責：花田道子)

#### 第5回：11月13日(金)

数的「脳トレ」 ～ 楽しい数学で楽しく脳トレ ～

講師：元九州共立大学教授 江口弘文

学生運営委員(学生消防隊員)：スポーツ学部4年生 新垣 優斗、宮園 知佳

#### 第6回：11月20日(金)

「アンチ・エイジング 食事と運動」

～低栄養対策も含めて老化防止・介護予防のための食事と運動を学びます～

講師：九州共立大学スポーツ学部教授 樋口 行人 補助学生：健康運動士希望者 学生運営委員（学生消防隊員）：スポーツ学部4年生 中邑 昂也、田中 健太郎、宮園 知佳
第7回：11月27日（金） 講義と実技：元気なところからだづくり —学生と楽しむ介護予防レクリエーション— 講師：九州共立大学講師 浜田 雄介「介護予防レクの必要性」 補助学生：スポーツ学部4年生 大城 圭吾、中下 杏美 学生運営委員（学生消防隊員）：スポーツ学部4年生 中邑 昂也、田中 健太郎、宮園 知佳

## 5. おわりに

本論は、スポーツ学部を持つ本学（九州共立大学スポーツ学部）が、地元北九州市の地域課題である高齢者問題（特に、介護予防対策）に対して「どのような地域貢献ができるか」を追求してきた。特に、本学の人的・物的教育資源・学習資源を活用した「スポーツによる介護予防講座」のプログラム開発ができたこと。また、プログラム開発・実施にあたって、学内での関係機関との連携や地域の関係機関団体との連携協力の手順・手法を開発できたこと等は本研究の大きな成果である。大学には、地域と連携協働して地域の活性化に資する教育資源があり、活用する事によって大きな効果がある事が分かった。

講座では、定員（20名）以上の22名、市民への公開講座にした第4回は約100名を超える参加があった。講座への評価も、講座全体・市民公開講座ともに好評であった（アンケート評価を参照）。講座運営での注目は、第4回目の講座を「市民への公開講座」として、「北九州ひとみらいプレイス」のイベント、「ひとみらい交流ウイーク」の一環として開催し、また、「北九州市社会福祉協議会」と九州共立大学の「50周年記念」事業として開催した事である。これにより、関係機関の相互のPRになるとともに、協働事業としての協力関係が密に持てた事は大きな連携効果になった。連携・協働事業は関係機関団体に相互にメリットがあるように工夫・配慮することが重要であり、これが連携・協力事業成功のポイントと言えよう。

今回の講座開発・実施の工夫が、今後の関係市町村行政との連携による「介護予防講座」の実施を可能にする参考になると思われる。さらに、「介護予防講座」の多様な内容や方法等につ

いて、さらに研究開発を推進して行きたい。

## 参考文献

- 1)厚生労働省「平成27年簡易生命表の概要」、平成28年7月
- 2)総務省「平成27年度国勢調査」、平成28年10月
- 3)九州共立大学研究紀要第6巻第1号「大学が「COC」(地域コミュニティの中核)となる活動推進プログラム開発に関する研究～「学生消防隊」の結成と「地域防災講座」の開発～」、2015年9月
- 4)教育再生実行会議第3次提言「これからの大学教育等在り方について」、平成25年5月
- 5)北九州市「第4次北九州市高齢者支援計画(平成27年度～平成29年度)」平成27年3月
- 6)北九州市「第4次北九州市高齢者支援計画(平成27年度～平成29年度)」平成27年

(原稿受付 2016年 12月)

## 資料編

### 資料1 「スポーツによる介護予防講座」アンケート

Q1 参加者の居住地

八幡西区7、若松区6

Q2 参加者の年齢

平均70.6歳、最年少67歳、最年長79歳

Q3 普段どれくらい市民講座に参加されていますか

週に複数回参加1、週に1回程度参加4、月に1回程度参加4、2~3ヶ月に1回程度参加0、半年~1年に1回程度参加3、年に1回未満の参加1

Q4 本講座に参加した動機として、最もよくあてはまるのはどれですか。

介護・健康への関心8、スポーツへの関心0、生きがいつくりへの関心2、地域課題への関心1、出会いや交流のため1、知的好奇心から1

Q5 今後同様の介護予防講座を受講する場合の希望として、最もよくあてはまるのはどれですか

実技と講義の配分は今回と同じでいい4、講義を増やしてほしい2、実技を増やしてほしい4、専門的な会場を使った講習を取り入れてほしい3、今後はもう受講しないでいい0

Q6 本講座に対する満足の度合いとして、最もよくあてはまるのはどれですか

満足している8、ある程度満足している4、どちらとも言えない1、やや不満である0、不満である0

Q7 満足の度合いについての回答理由（原文引用）

- ◇ 共立大のスポーツを中心にする介護予防と地域課題への取り組みの参考になった。
- ◇ 人とのふれあい・仲間作り
- ◇ 日々新たな情報が入ってくる
- ◇ まず全講座出席できた事。家からの交通アクセスがよく15分程度で来れた事。内容が高齢者にとって関心のある事が多い。
- ◇ 講座を受けたのは3回です。コミュニケーションコースに今はまっています。レクリエーションとつながっていると思います。
- ◇ 実技と若者の指導とても楽しく学ぶ事が出来ました。有難うございました。
- ◇ 今回、最終回1回だけ参加させていただきました。(時間的都合がつかず)
- ◇ 楽しく有意義な内容だった。少人数なのでものを言い易い雰囲気。姿勢や歩き方、脳トレ等~健康貯金への励みになる。
- ◇ 高齢化問題は絶対にさけては通れない問題ですので、もっとたくさんの方が学べたら良いと思います。
- ◇ 笑顔で楽しく生き生きとなりました。
- ◇ 高齢化社会での生きる気構え・留意点等に大きいヒント、参考を得た。脳の活性化の一助となった感あり。
- ◇ 色々と私用もあり、全部の講習に参加する考えであったが、実際は4割くらいしか参加できなかった。残念でした。
- ◇ 講師の方の熱心さに敬服しました。世代ギャップをあまり考えずに「知見」を披露していただきたい。

Q8 その他本講座に希望することや、介護予防について学びたいこと（原文引用）

- ◇ 地域の活動(特に健康づくりや介護予防)へのご指導をお願いしたい。又その際の予算をお聞きしたい。
- ◇ 講義も一方的に話すだけでなく、問いかける様な事もされては。実技を行うのに、教室の広い所で行った方が良いのでは。
- ◇ 地域のボランティア活動としての内容が充実した講座をお願いします。
- ◇ ストレッチ体操やリハビリ体操等、健康教室を受けたいと思います。
- ◇ このような内容の講座を市内何ヶ所かで、たくさん市民が参加できるようになればいいですね。(例。

市民センターなど)月に1~2回学生さんが夕方など出向いて指導して下さる(定期的)介護予防講座もいいかな…??と思いました。

◇とても良い企画に感謝。古市先生が毎回出られて良かった。夏季セミナーのように、みんなで唄う1コマもあれば…。ありがとうございました。※2人の学生に若さもらった。

◇ここで教わっても忘れる事の方が多いので、こういう機会がもっとあったら良いと思う。

◇料理など

◇健康維持、特に体調維持に関する専門的知識を。

◇スポーツアスリートの体験談や助言。

◇追伸注射料金の優遇配慮願えたらと思います。又は共立大の会場を願えたら…。

◇現在、健康についての情報が氾濫し、どれが健康維持の為にいいのか判断が難しくなっており、そのあたりのかみくだいた健康法についての実技・講習があれば幸いです。

◇楽しかったです。講座内での質疑応答よりも前後中の雑談(講師の方との)がおもしろかった。(普通できませんから)

(集計・分析：浜田雄介)

#### 資料2：＜広報：新聞等への掲載＞

➤ひとみらいプレイス発行「ひとみらい交流ウイーク」(A会場<コムシティ>

➤10月1日号「北九州市政だより」『スポーツによる介護ナンカ蹴っ飛ばせ!』募集掲載

➤10月9日(金)読売新聞・朝刊『スポーツによる介護ナンカ蹴っ飛ばせ!』募集掲載

➤\*11月24日(火)毎日新聞・朝刊『公開講座で高齢者の健康考える』

# スポーツ施設の法的責任

大谷 美咲, 森江 由美子  
九州共立大学経済学部

## The legal responsibility of the sport facility

Misaki Otani, Yumiko Morie

### Abstract

If an accident occurs by the defect of facilities in a sport facility, liability is investigated by construction responsibility or structure responsibility. At the accident in the sport facility, it becomes an issue whether the defect of facilities is judged from any basis in the scene investigating the responsibility under these provisions. In the following, a defect is examined based on the case of the accident in the baseball stadium as the sport facility.

**Keywords:** *sports accident, State Redress Act, Tort, Default, obligation of security*

### 1. はじめに

スポーツ施設において、施設設備の設置・管理の瑕疵により事故が発生した場合、瑕疵があったことに基づき、営造物責任（国家賠償法 2 条）あるいは土地工作物責任（民法 717 条）によって損害賠償責任が追及されることになる。

国家賠償法 2 条は、道路、河川その他の「公の営造物」の設置または管理に「瑕疵」があったために他人に損害を生じたときは、国または地方公共団体が賠償責任を負うものとしている。

他方、民法 717 条は、土地工作物責任として「土地の工作物」の設置または保存に「瑕疵」があることによって他人に損害を生じたときは、その工作物の占有者に損害賠償責任を課している。ただ、占有者が損害の発生を防止するのに必要な注意をしたときは、所有者が二次的な立場で責任を負うことになる。

スポーツ施設における事故において、これらの規定に基づく責任を追及する場面では、施設・設備の「瑕疵」の範囲をいかなる基準で判断するかが問題となる。

以下においては、スポーツ施設としての球場における事故の事案をもとに、「瑕疵」の判断基準につき考察を行う。

### 2. スポーツ施設の法的責任

#### 2.1 球場でのファウルボールによる事故の事案

**事例 1:** 平成 23 年 2 月 24 日仙台地裁判決  
事案の概要は以下のとおりである。

本件は、原告が、A 市 B 区 C 所在の D 球場（以下、本件球場）の 3 塁側内野席でプロ野球の試合を観戦中、打者の打ったファウルボールに直撃されたことにより右眼眼球破裂等の障害を負ったことから、本件球場の所有者である被告 E 及び同球場を管理、運営していた被告 F が適切にファウルボール等から観客を守るネット等の安全装置を設置する義務を怠ったことなどを理由として、被告 E に対しては国家賠償法 2 条 1 項に基づき、被告 F に対しては民法 717 条 1 項に基づき損害賠償を求めた事案である。

**事例 2:** 平成 27 年 3 月 26 日札幌地裁判決  
事案の概要は以下のとおりである。

平成 22 年、X は夫と 3 人の子とともに札幌ドーム（以下、本件球場）に来場し、1 塁側内野席で日本ハムファイターズ（以下、本件球団）の主催するプロ野球の試合を観戦した。座席は、選択可能な内野自由席の中から夫が選択していた。X は観戦中ファウルボールの直撃を受け、右目を失明した。打球は、若干の弧を描きつつ低い弾道で、横方向への動きもわずかに含んで

飛来し、打撃後約2秒でXに衝突した。

Xは野球についてほとんど知識も関心もなく、ファウルボールの危険性もほとんど理解していなかった。このようなXが本件試合を観戦することになったのは、本件球団が「新しい客層を積極的に開拓する営業戦略の下に、保護者の同伴を前提として本件試合に小学生を招待する企画を実施し」、子が観戦を希望したため、同企画に応じたからであった。

Xは、打撃の瞬間は見ていたが、その後ボールを見ておらず、隣の席の二男の様子をうかがおうとわずかに顔を下に向け、視線を上げた時には打球がすぐ目の前に来ていた。この時、夫は長男とともに席を離れていた。

Xは、本球団（試合主催者）に対して工作物責任（民法717条）、札幌ドーム（本件球場管理運営者）に対しても工作物責任（民法717条）、札幌市（本件球場所有者）に対しては営造物責任（国家賠償法2条）に基づき、失明による後遺障害等について損害賠償を請求した。本判決は全ての被告についてXの請求を認容した。

### 事例3：平成28年5月20日札幌高裁判決

上述の事例2に対する控訴審である。本判決は、札幌ドームと札幌市の責任を否定し、本件球団の責任のみを認めている。なお、本件球団の責任については、工作物責任（民法717条）ではなく、債務不履行（民法415条・安全配慮義務違反）による責任のみを認めている。

## 2.2 営造物責任（国家賠償法2条）

これらの事例においては、ドームの所有者の営造物責任が争点となる。まず、営造物責任について考察する。

本件ドーム球場はいずれもその所有者は地方公共団体（市）であるため、その設置管理に関する責任は国家賠償法の適用の問題となりうる。国家賠償法2条1項は「道路、河川その他の公の営造物の設置または管理に瑕疵があったために他人に損害を生じたときは、国または公共団体は、これを賠償する責めに任ずる」と規定している。これは同法1条が公務員による不法行為責任を規定しているのに対して「物」に瑕疵があったために損害を生じた場合を規定するものであり、結果責任を主軸とするものである。

「公の営造物の設置または管理の瑕疵」の解

釈に関しては、学説は客観説、主観説、折衷説、義務違反説、営造物瑕疵説等さまざまに分かれているが、通説・判例は客観説であるといえよう。客観説によれば、「公の営造物の設置または管理の瑕疵」とは「営造物が通常有すべき安全性の欠如」となり、営造物が客観的に安全性を欠いた状態でありそのために損害が発生したのであれば賠償責任が発生するというものである。そして、瑕疵の有無は、「当該営造物の構造、用法、場所的環境及び利用状況等諸般の事情を総合考慮して具体的個別的に判断すべきものである」（最判昭53.7.4民集32巻5号）と示されている。有力説と考えられる義務違反説は、「公の営造物の設置又は管理の瑕疵」を損害防止措置の懈怠に基づく損害回避義務違反と捉えるものである。これは国賠1条の過失責任と連続性を有するもののように見えるが、いずれの説にたっても、「設置・管理の瑕疵」をいかに解するかが問題となるのであり、その意味では、具体的事件を検討する際、ほとんど差異はないとも考えられる<sup>2)</sup>。

これらを踏まえて本件各事例について考察してみる。

### 事例1：平成23年2月24日仙台地裁判決について

球場所有者であるEは、国家賠償法2条営造物責任の有無を問われることになる。プロ野球の球場の瑕疵の有無を判断にあたり、本判決では①プロ野球観戦に伴う危険から観客の安全を確保すべき要請と②観客側にも求められる注意の程度、③プロ野球の観戦にとって本質的要素である臨場感を確保するという要請等の諸要素の調和の見地から検討することが必要であるとしている。

その上で、プロ野球の球場の通常有すべき安全性については、安全設備の構造、内容や安全対策を含めた設備の用法等に相応の合理性が認められればよいとされている。

具体的には、フェンスの高さは、ダッグアウト及びカメラマン席がある部分については4.79メートル、それらより外野よりの部分については4.29メートルとなっており、これらは通常想定されるライナー性の打球を防ぐために十分な高さであるといえ、他球場の平均値と比較しても平均的な高さであることを認定し、

本件球場は、社会通念上の安全性を備えていると判断している。

### 事例2：平成27年3月26日札幌地裁判決について

札幌ドームの所有者である札幌市の国家賠償法2条の営造物責任を認める判決となっている。その判決理由は以下のとおりである。まず、本件札幌ドームは、各種の興行が実施されている多目的施設ではあるが、本件球団の本拠地としてプロ野球の試合が頻繁に行われることが予定されている球場施設である。そしてプロ野球の観客席は選手がプレーするグラウンドを取り囲む形で設けられているから、打者が打ったボールが観客席に飛来することは頻繁にあり、その硬式ボールが衝突すれば死亡や重大な障害を負う危険性がある。そのため、球場の管理者ないし所有者は観客に生じる危険を防止するため、その危険に応じてフェンスや防球ネット等の安全設備を設ける必要がある。争点となるのは、営造物の設置管理の瑕疵であり、「通常有すべき安全性」が欠けていると判断すべきか否かである。

この点について、札幌ドームのフェンス、防球ネットについて他のプロ野球球場のそれと比較して特段の問題はないことは認められているが、それをもって、安全性が確保されているとは判断できない。

本件ドームの場合、Xの座席付近の観客席前のフェンスの高さは、本件打球に類するファウルボールの飛来を遮断できるものではなかったこと、これを補完する安全対策も、打撃から約2秒のわずかな時間のうちに高速度の打球が自らに衝突する可能性がありうることを周知できるものではなかったことから、Xの座席付近で観戦している観客に対しては通常有すべき安全性を欠いていたと判示されている。

### 事例3：平成28年5月20日札幌高裁判決について

事例2の高裁判決であるが、球場の所有者である市の営造物責任を否定する判決となっている。該当箇所の判決理由は以下のとおりである。本件ドーム球場は、通常の観客にとって、基本的にボールを注視し、ボールが観客席に飛来した場合にはみずから回避措置をとることが困難

であるとは認められないし、本件打球が通常の観客の注意を持って衝突を回避することがおよそ不可能なものであったとも認められない。営造物の設置または管理の瑕疵の有無については、通常の観客を前提として判断すべきものであり、多数来場する観客の中には危険性をあまり認識していないもの、自ら回避措置を講じることを期待し難い者が含まれているとしても、そのような者を前提として、危険がほとんどないような徹底した安全設備を設けることを法律上要求することは、プロ野球観戦の娯楽としての本質的な要請に反する面があり、相当とはいえない。以上より、本件当時、本件ドームにおける上記内野フェンスは、他の安全対策を考慮すれば、通常の観客を前提とした場合に、通常の安全性を確保するための相応の合理性を有しており、通常有すべき安全性を欠いていたとはいえず、瑕疵があったとは認められない。

以下検討する。事例1に関しては、原告は、観客席を歩きながらビールを販売していた販売員を呼び止めてビールを購入し、座席前に装着されたコップホルダーに置いた後、顔を挙げた瞬間に、右目をファウルボールに直撃されている。

事例2、事例3においては、原告X（被控訴人）は、幼児の様子を見るためにボールを注視していなかった際にファウルボールに直撃されている。原告Xは野球についてほとんど知識も関心もなく、ファウルボールの危険性もほとんど理解していなかった。このようなXが本件試合を観戦することになったのは、本件球団が「新しい客層を積極的に開拓する営業戦略の下に、保護者の同伴を前提として本件試合に小学生を招待する企画を実施し」、子が観戦を希望したため、同企画に応じたからであった。

このような状況でファウルボールを注視し、身を守ることが観客側の責任となるのか、観客側がどの程度の危険を引き受けていると考えるべきかが問題となっているのである。

事例1の場合を考えてみると、ビール、お弁当のドーム球場内での販売は一般的なものであり、それは、観客が観戦中に食事をし、ビールを飲むことが前提となっているのである。そのような状況下で、常にボールを注視していることを前提とできるか疑問である。また、事例2・

3の場合も、幼児を含む子供をつれた野球観戦の場合、親は子の保護監督義務を負い、その上で、ボールを注視し安全を確保せねばならないことになる。

これらの事例を通して、札幌高裁判決にいう「通常の観客」をどうとらえるかである。球団は新たな顧客獲得のために、たとえば若者を、たとえば女性を、たとえば親子連れをターゲットにして営業し、イベント化が進んでいる。このような背景の中、「通常の観客」を、ボールを注視しファウルをよけることができる者とする事自体に問題が含まれているのではない。

また、球場におけるビールの販売に関しても、アルコールの影響を考えれば、ファウルボールをよけることの妨げになるのではないかと考えられる。球場運営に当たり、これらが一般的になってきていることから考えると、施設の通常有すべき安全性はより高いものでなければならないのではなかろうか。

また、施設の所有者である市の責任に関して、実際の運営は、占有者であるドーム球場であり、球団であることから、彼らの工作物責任、野球観戦契約上の責任（安全配慮義務）の問題と考えるべきとの指摘もあるが、所有者である市は、そのドームの運営につき、占有者であるドームと「札幌ドーム運営協議会」を開催しており、その中で管理運営状況報告を受けており、指定管理者を置いたからといって営造物の設置・管理責任を免れるものではない。

国家賠償法2条の営造物責任は、限りなく無過失責任に近いものとして運用されている。予見可能性、結果回避可能性があれば、多少の費用がかかっても、損害発生を防止する義務があると考えられているのである（高知落石事件等参照）。これらの事例と合わせて判断すると、球場に於けるファウルボール直撃による事故は、相当数発生しており、その中には重大事故も含まれていること、観客は野球の知識があり、またファウルボールを常によけることができるものばかりではないこと、試合中の注意喚起等の安全対策をおこなっても、損害の発生を防止できないこともあること、営造物の設置・管理のあり方次第では、これらの損害の発生を防止しうることも多いであろうことを考えた場合、所有者である「市」の責任も可能性があるものと考えられる。

## 2.3 土地工作物責任（民法717条）

球団（試合主催者）に対する工作物責任（民法717条）と、ドーム（本件球場管理運営者）に対する工作物責任（民法717条）について若干の考察を加える。

民法717条は、「土地の工作物の設置又は保存に瑕疵があることによって他人に損害を生じたときは、その工作物の占有者は、被害者に対してその損害を賠償する責任を負う。ただし、占有者が損害の発生を防止するのに必要な注意をしたときは、所有者がその損害を賠償しなければならない」とし、工作物責任について定めている。

商業スポーツ施設の施設それ自体に瑕疵があり、利用者が事故にあった場合には、設置者は、民法717条に基づく賠償責任を問われることになる。占有者もしくは所有者が責任を負う理由は、危険を発生させるものを設置、支配、又は管理している者は、そこから生じた権利侵害についての責任を負うべきであるとする危険責任の考え方に基づく。本条でいう「土地の工作物」とは、土地に人工の手を加えて作ったものないし土地に接着して人工的に設備したものをさすとされている。したがって、グラウンド・テニスコート・スキー場のように土地を直接工作して作ったものや、体育館のように土地に接着して設置したものは当然そこに含まれることになるが、それ以外にも、それらの施設と一体をなす設備もまた土地の工作物と考えられている。しかし、体育館内の固定されていない運動用具などは除外されることになる<sup>3)</sup>。次に瑕疵については、国家賠償法2条では公の営造物の設置又は管理上の瑕疵とし、民法717条では土地の工作物の設置又は保存上の瑕疵と規定しているが、両者は同様に解されている。営造物ないし工作物に、客観的な基準に照らし不備・欠陥があり、その種のものとして通常備えるべき安全性を欠いている場合に瑕疵があるとされる。そして、当初より存在する場合が設置上の瑕疵であり、事後に生じた場合が管理ないし保存上の瑕疵であるが、いずれであるかを決定する必要はないといわれている。ほかに、営造物ないし工作物自体に欠陥がなくとも、設置された場所や利用方法が不適当な場合にも瑕疵が認められる。すなわち、瑕疵が存在するかどうかの実際

の判断にあたっては、「利用者の判断能力や行動能力、設置された場所の環境等を具体的に考慮して当該営造物(工作物)が本来備えるべき安全性を欠いている状態」であるか否かで決定されることになる<sup>4)</sup>。

#### 事例1：平成23年2月24日仙台地裁判決について

プロ野球の試合の観戦中、ファウルボールにより観客が負傷し、当該球場に民法717条1項にいう「瑕疵」が認められるか否かが問題となった事案につき、プロ野球観戦に伴う危険から観客の安全を確保すべき要請と観客の側にも求められる注意の程度、プロ野球の観戦にとって本質的要素である臨場感を確保するという要請の諸要素の調和の見地から検討することが必要とした上で、本件球場に設置された内野席フェンスの構造、内容は、球場で採られている安全対策と相まって、観客の安全性を確保するために相応の合理性があるといえるから、「瑕疵」は認められないと判決は判断した。

当裁判所は、これまでの下級審における判決と同様に、観客に対する安全対策の要請と臨場感の確保という2つの要請を「瑕疵」の実質的基準として採用している。

#### 事例2：平成27年3月26日札幌地裁判決について

本件ドームについて「設置又は保存の瑕疵」(民法717条1項)があったかについて、裁判所は、まず、民法717条1項にいう土地の工作物の設置又は保存の瑕疵とは、当該工作物が通常有すべき安全性を欠いていることをいい、これについては、当該工作物の構造、用法、場所的環境及び利用状況等諸般の事情を総合考慮して、具体的かつ個別的に判断すべきであるとの規範を示している。

本件の球場が通常有すべき安全性を有しているか検討を裁判所は行っているが、座席の前のフェンスはグラウンド面から2.9メートルの高さでありファウルボールの飛来を遮断できるものではなかったこと、試合観戦契約約款や、試合観戦チケットによる注意喚起及び免責事項、ドーム内の大型ビジョンでの注意喚起や、係員による警笛などといったその他の安全対策はいずれも不十分であり、「打撃から約2秒のごく

僅かな時間のうちに高速度の打球が飛来して自らに衝突する可能性があり、投手による投球動作から打者による打撃の後、ボールの行方が判断できるまでの間はボールから目を離してはならないことまで周知されていたものではない」と判断した。

その上で、裁判所は、ドームの安全設備は通常有すべき安全性を欠いており、札幌ドーム及び日本ハムファイターズは工作物責任を負うと判断した。

裁判の過程において、被告らは以下のような主張をしている。

「プロ野球の球場における観戦には、本質的に一定の危険性が内在しているところ、プロ野球は広く普及しており、ファウルボールが観客席に入る危険性があることは通常の判断能力のある者であれば容易に認識し得ることであるから、観客はこれを受容し、その上であえて球場内での観戦を希望して来場しているといえる。したがって、観客側にもこのような危険性を回避するために相応の注意をすることが求められているというべきである。野球は、試合中に打球を1個しか使用しないから、観客は、ピッチャーが投球動作に入り、バッターが打った打球の行方を見てさえいれば、観客席に打球は飛来したとしても回避できるのが通常であって、試合中に打球の行方を見ていることは野球観戦上の基本的事項というべきもので、観客が払うべき相応の注意の中心となるものであり、野球を観戦する者の一般的な常識であるとともに責務である」との主張である。

また、「球場にまで足を運んで野球を観戦するのは、テレビ等のメディアを通じてでは味わえない臨場感や迫力を求めてである部分が多く、視線を遮られることなく臨場感を味わいたいという希望で訪れる観客は多い」とし、各球場とも視認性あるいは臨場感を重視した措置をとっており、打球事故はある程度自己責任という意見が多いとする。

そうすると、「プロ野球の球場の瑕疵について判断するには、プロ野球の観戦に伴う危険から観客の安全を確保すべき要請のみならず、観客側にも求められる注意の程度、プロ野球の観戦にとって本質的要素である臨場感を確保するという諸要素も考慮に入れられるべきであって、本件ドームに設置された安全設備について、そ

の構造、内容や安全対策を含めた設備の用法等に相応の合理性が認められる場合には、その通常の用法の範囲内で観客に対して危険な結果が生じたとしても、それは不可抗力又は不可抗力に準じるものというべきであり、プロ野球の球場としての通常備えているべき安全性を欠くことによるものというべきではない」と主張する。

これに対し、当裁判所は、設けるべき安全設備の種類や程度を検討するに当たっては、プロ野球の球場において観客が観戦する場合の実態を踏まえた通常の一般の観客に求められるべき注意義務の内容が含まれるとする。「プロ野球の試合を観戦するために球場施設を訪れる観客が、常に野球に関する知識が豊富であったり野球のルール等を熟知していたりするという事はできない。すなわち、プロ野球の試合は数万人に及ぶ観客を収容して興行することが想定されており、性別を問わないし年齢層も幅広く、野球自体には特段の関心や知識もないが、子供や高齢者の付添として訪れる者や、初めて球場を訪れる者も相当数存在するものである。特に招待された子供の付添で訪れる者の中には、原告のように、自分自身は野球に特段の興味はなく、野球のルール等を知らない者が含まれていることは明らかである」とする。したがって、「野球のルール等を知らない観客の存在にも留意して、ファウルボール等が観客席に飛来することにより生じる観客の生命・身体に対する危険を防止するための安全設備を設けるとともに、上記の危険への注意を喚起し、打球が飛来した際にとるべき回避行動の内容を周知するなどの安全対策を行うことが必要である」との判断である。

当裁判における被告の主張は、過去の類似の裁判においても、同じように球団側から主張されており、これまでは、事例1と同様に球団側の主張を支持する判決がほとんどである。これに対し、当裁判所の判断は、瑕疵の範囲を広く解釈したものであるといえ、これまでの裁判とは異なる結論を導いていることから、球団側の安全対策に一石を投じる判決であったと解される。

### 事例3：平成28年5月20日札幌高裁判決について

本判決は、札幌ドームと札幌市の責任を否定し、本件球団の責任のみを認めている。当該責

任についても、土地工作物責任に基づくものではなく、安全配慮義務違反による責任を認めている。

本件ドームについて「設置又は保存の瑕疵」（民法717条1項）があったかについては、本判決は以下のとおり否定している。

「プロ野球の球場の『瑕疵』の有無につき判断するためには、プロ野球の試合を観戦する際の上記危険から観客の安全を確保すべき要請、観客に求められる注意の内容及び程度、プロ野球観戦にとっての本質的要素の一つである臨場感を確保するという要請、観客がどの程度の範囲の危険を引き受けているか等の諸要素を総合して検討することが必要であり、プロ野球の球場に設置された物的な安全設備については、それを保管するものとして実施されるべき他の安全対策と相まって、社会通念上相当な安全性が確保されているか否かを検討すべきである」。

「本件当時、本件ドームにおける上記内野フェンスは、……通常の観客を前提とした場合に、観客の安全性を確保するための相応の合理性を有しており、社会通念上プロ野球の球団が通常有すべき安全性を欠いていたとはいえない」。

本判決は、施設面での安全性確保の程度を通常の観客の希望と球場施設の現実の社会的受容状況に従って判断しているようであり、原判決よりも通常の観客の注意義務を高く設定している。

なお、本判決によれば、野球の知識・経験不足や年齢等により「危険性をあまり認識していない者や自ら回避措置を講じることを期待し難い者」は、通常の観客から外れるため、球場の瑕疵の評価においては考慮されない。しかし、「危険性の具体的な告知や追加の安全対策等」が、当該球団と顧客の関係で個別に安全配慮義務違反の問題とされ、球団の損害賠償責任を認めた。

昨今の野球観戦がイベント化し、野球の知識がない観客も増えている状況からすると、通常の観客に野球の知識が備わっているとするのは難しい状況にあると考える。マネジメントや新たな集客方法により球団は利益を得ていることからすれば、それに応じた安全性確保を手当てしてしかるべきであるといえる。

したがって、当該球団と顧客の関係で個別に

安全配慮義務違反の問題とし、球団の損害賠償責任を認めた本判決には疑問が残る。

巻1号、p.87, 1988年.

4) 濱野、前掲論文 p.87.

(原稿受付 2016年 12月)

### 3. おわりに

スポーツ施設における事故の事案につき、施設の法的責任を考察する上で、本稿では、年齢層を問わず全国で多くの観客を集める一大イベントとしての野球観戦の事例をもとに考察を行った。

野球観戦は、親しい友人と歓談しながらの観戦、子連れ家族の観戦など、ビール片手に気軽なレジャーとなっている。その一方で、野球観戦に伴う重大事故は後を絶たない。ファウルボールが顔に直撃し失明した事例、視力が著しく落ちた事例、頭蓋骨陥没の事例など、相当数に上ると見られる。

しかし、これまでのところ、これらの事故の責任の所在に関しては明確な基準がないように思われる。ファウルボールが直撃することによるこれらの事故に関しては、自己責任ではないかという考え方も一般的に浸透している。

平成27年3月26日札幌地裁判決は、プロ野球の観戦中に生じた事故について、地方公共団体、球団、球場運営者の責任を認める画期的な判決を下したが、その中で、そもそも、死亡や重大な障害を防止するという生命・身体に対する安全対策の要請と、臨場感の確保という娯楽の程度を高める要請とを同列に論じることに疑問を呈している。これら二つの要請は、これまでの下級審において「瑕疵」の実質的基準とされてきたものである。

昨今、野球観戦がイベント化し、家族連れや女性客の集客にも力を入れていることからすると、安全対策の見直しも行われるべきであろう。

また、保険制度の充実を図ることもこれからの課題となると考える。

### 引用・参考文献

- 1) 園部逸夫監修、西埜章著、『国家賠償法』、日本評論者、p.289, 2012年.
- 2) 室井力、芝池義一、浜川清編著、『行政事件訴訟法・国家賠償法』、青林書院、p.556 - p.557, 1997年..
- 3) 濱野吉生、「体育・スポーツ事故に関する判例の動向分析」、早稲田大学人間科学研究 1



## 幼稚園における保育技術の客観化・共有化

永利 陽一

九州女子短期大学子ども健康学科

The Externalization and Sharing of Childcare Technology in Kindergarten

Yoichi NAGATOSHI

Children's Health Department, Kyushu Women's Junior College,  
1-1 Jiyugaoka, Nishi-ku, Yawata, Kitakyushu City.

### Abstract

In 2006 the Authorized Children's Care Centers Act was enacted and the promotion of unification of childcare is being promoted. Under these circumstances, this paper sheds light on the childcare technology and the childcare skills which those responsible have acquired in the actual setting of kindergartens, so as to identify what is necessary to improve the quality of childcare.

Keywords: Childcare technology

### 1 研究の背景と目的

#### 1.1 研究の背景

経済的不況の中働かざるを得ない女性の増加、女性の社会進出、シングルマザーの増加などから都市部では深刻な保育所不足が起こっている。その解消のために「認定子ども園制度」への移行とともに保育士資格の緩和、無認可保育園の認可基準緩和などの政策が実行されているが、こういった中、保育の専門性の低下が危惧されている。

2002年、幼稚園教員の資質向上に関する調査研究協力者会議は「幼稚園教員の資質向上について～自ら学ぶ幼稚園教員のために～」という報告書の中で現代日本における幼稚園教諭に必要な専門性として、以下の9項目を挙げている。

- ① 幼児の発達を内面から理解し、幼児の喜びや達成感に共感する幼児理解
- ② 幼児の総合的な発達を促すため、主体性を引き出しつつ、遊びを通じて総合的に指導する力
- ③ 一人ひとりの発達状況に応じて、多様な体験機会を計画的・具体的に構想・実践する力
- ④ 幼児の豊かな活動につながる、具体的・総合的指導に関わる得意分野
- ⑤ 教員集団の一員としての協働的性格

⑥ 特別な教育的配慮を要する幼児に対応するための専門的知識・技能・姿勢

⑦ 人権への正確な理解

さらに

⑧ 小学校や保育所との連携を推進する力

⑨ 保護者・地域社会との関係を構築する力

②に関しては、①を基盤とし幼児といかに関わるかの「かかわる力」が問われていると解釈される。幼児との「かかわる力」は現場での実践を通して、また、そこでの問題解決を通して獲得される。しかし、現場では、結婚、出産のために職場を離れる職員が多く、保育技能の獲得が中断する傾向がみられる。<sup>1)</sup> 復帰した職員からも、「母となり保護者の立場から保育をみられるようになった」というプラスの意見と、「しばらく職場を離れていたのでもうまくできるか心配である」という意見が聞かれる。また、職場の中の同僚関係も忙しさを背景に以前よりは薄れてきている現状がある。実践的スキルを磨く場は言うまでもなく日々の保育の中にある。保育者はそこで様々な問題に出会いながら試行錯誤を繰り返し、技術を身につけてきている。技術を身につける方法は、現場での経験、本や研修から得た知識とともに、身近な助言者の適切なアドバイス(保育技術の共有化)が重要となる。<sup>2)</sup>

保育学大事典(1983)では、保育技術について、保育学を構成する重要分野のひとつとして重視、科学的研究成果によって裏づけされた誰が用いても差異のないものを「技術」と定義し、客観化されていない技術を「技能」と区別している。また保育技術について白石氏は次のように述べている。「保育技術は、保育者の専門性および保育学の確立に欠かせない要素であり、保育用具・文化財の活用技術と子どもとかかわる技術といえる。」<sup>3)</sup>

## 1.2 研究の目的

このような状況を背景とし、実践の中から見える「かかわり」の技術と、経験者のアドバイスに焦点を絞りどんな「かかわり方」が有効か、保育を重ねる中で身につけた技術を明らかにしていきたい。また、日々の保育実践の過程で、先輩から後輩へと伝えられてきた技術を取り出し、共通点を探り日々の保育の参考にできるようにした。

## 2 方法

### 2.1 保育場面の分析

(1)保育者 年少担任

(2)保育場面 芋ほりを再現し、楽しかったことを思い出しながら、また力を合わせてとったことを動作化し、次のお芋料理、お芋パーティへとつなげる。

### 2.2 アンケート

#### 2.2.1 調査対象

A幼稚園 24名

B幼稚園 21名

#### 2.2.2 調査内容

保育の展開上の工夫

自分を成長させてくれたエピソード

学生の質問への回答

## 3 保育場面の分析

1週間前に行った芋ほりを教室で再現、次のお芋パーティへと発展させる場面である。ビデオで記録をし、保育者のかかわりと園児の動きを分析した。同じ指導案で2人の保育者に指導をしてもらい、園児への関わり方の違いと園児の反応の違いを比較した。顕著な関わり方の違い、園児の反応の違いが見られた場面を挙げる。

### 【朝の歌・朝の話】

- ・ピアノと一緒に「たちましよう」と号令。みんなが立ち準備ができたことをしっかりと確認。できていない子には「あれ？誰かまだお尻がピッタンとついているよ！」と声をかける。(保育者)しっかりと待つ。怒らない。
- ・みんなが安心して活動ができるように子ども立つ位置を「・・・ちゃん、もう少し下がろうか」等修正。「畑(保育室に準備した)を踏まないように歩けるかな」の声をかけながら園児は「歩こう」のピアノに合わせ、保育室を元気に歩く。(保育者)全体への気配り
- ・ピアノでみんなが歩いている時に、一人の子が入らずに他のことをしていたが保育者はピアノを弾きながら見守っている。やがて輪の中に入りみんなと一緒に歩き始める。(保育者)見守る。
- ・健康観察が始まる。ルーティン化している部分であるが、今日の話話を話し、健康観察では一人ひとりの顔をしっかりと見て声をかけている。「オー元気もりもり、」女の子も元気いっぱい返事をするからみんな聞いてね。」「・・・ちゃん、もうすぐお誕生日だよね。」等 (保育者) 急がずにゆっくりと一人ひとりに声をかけ、返事が良い子は褒めている。

### 【導入】

- ・表紙を見せると子どもたちから「お芋、お芋」と声があがる。子どもたちの話を引き出し、「土の上で、見てみて」と、本読みをしながら、注意を喚起したり、絵本を介して子どもたちとコミュニケーションをとっていた。間のとり方、抑揚のつけ方、声色など変化をつけながら読む。「みんなもなかなか抜けなかったよね」と物語に引きずり込む声かけをしていた。(保育者) 絵本を解してのコミュニケーション、物語の世界へと巧みに誘う。
- ・芋のつるを一人ひとりが抜く場面で「1本のつるを引っ張ってね。お友達のが無くなってしまふからね。」とみんなに見せながら説明する。(保育者) 具体的にやってみて分かっていないのかの理由も伝えている。

### 【展開・お芋を引く場面】

- ・芋を引きながら「先生、(芋が)見えたよ。」「本当？」等と会話が弾む。(保育者) 生きたコミュニケーションみられた。
- ・子どもが引いている後ろで手振りでも引くまねをして一緒に引いている。見ている子どもへ見せている。「何が出るか、お楽しみ。」「何が出るかなーと引っ張ってみて」「オー、すごい。」手を挙げて喜ぶ。びっくりする。「ほら、取れたよ。」他の子に紹介。取れた喜びをみんなと共有。4～5人の子どもたちが輪になり、「取れた、取れた。」と喜んでいる。
- ・「次のグループ。さあ、何が出るかな。」「ワー、いいのが採れた!」「でかいなあ、これなあに」「やったね。・・・ちゃん」「大収穫」「頑張れ、頑張れ」(保育者) 一緒に楽しむ、保育者の喜びが他の子からの声援を引き出す。
- ・「お芋が採れた人」声を小さくして「オレンジ色(人参)が採れた人」

### 【大きい芋をみんなで力を合わせて採る場面】

- ・大きいのが採れてみんな大興奮。「みんなで食べようか」「えーい」

#### 考察

教師とみんなのコミュニケーションが豊かな時間であった。教師の関わり方が子どもたちの豊かな感情、言葉を引き出している。大事な関わり方として以下の点が挙げられる。

- ①しっかりと待つ。怒らない。
  - ②全体への気配り
  - ③粘り強く待つ
  - ④急がずにゆっくりと一人ひとりに声をかけ、返事がいい子には褒めている。
  - ⑤絵本読みの場面では絵本を介してのコミュニケーション、物語の世界への巧みな誘い。
  - ⑥具体的にやってみて分からせる。なぜ、何本も引いたらいけないのかの理由も伝える。
  - ⑦生きたコミュニケーションがある。
  - ⑧一緒に楽しむ、先生の喜びが他の子からの声援を引き出す。
- 他にも以下のような声かけがあった。
- ⑨クルクルツとつるを引っ張ったら何が出てくるかな、ひょっとして先生の靴(しばらく前から行方不明)が出てくるかも、(子どもたち、のけぞったり、笑ったり)

- ⑩身振り手振りで子どもたちの反応を喜んでいる。
- ⑪他のお友達見ててね。うんとこさ、ウオー、採れた、万歳。
- ⑫でっかいなあ。これは何かな、
- ⑬・・・ちゃんの好きなのをとって良いよ。(もじもじしてなかなか取れない子)励まし、最後は一緒に手を引いてとる。

## 4 アンケート調査の結果

アンケートは、1 保育の導入、展開、まとめでのかかわり、2 自分を成長させた出来事とそこからの学び 3 学生からの質問への回答を行った。

### 4.1 導入、展開、まとめの段階での関わり

導入部分、展開部分、まとめの部分で「教師のかかわり」で大事にしていること、幼児の反応が保育者の意図と違う場合の対応について問い、22人の回答を得た。キーワードは、子どもの興味であった。そのために環境を工夫している様子が伺えた。代表的な回答と考察を載せる。

#### 【導入段階】

##### 事例

- ・保育内容に適切な教材(絵本・素材・作品など)の準備を行い、導入段階で子ども達の意欲や発想などを引き出すことを大切にしている。
- ・子どもたちが導入の段階を理解しているか、楽しそう、楽しそうだと感じているか反応を見るようにしている。
- ・子どもたちが「やってみよう」と思えるように話をしたり、声かけを行う。絵本、紙芝居、歌などを用いる。子どもたちの声を取上げるようにし、興味を持って取り組めるようにする。

#### 園児が意図していない方向へ行ったとき

- これに対して幼児の反応が違った場合のかかわりは次のようなものが挙げられた。
- ・より分かりやすい説明をする。子どもから話を出させるように反応を見る。
  - ・子どもの意見が保育に取り入れることができる時は内容を広げて行うし、そうでない時はまたの機会に取り入れる。
  - ・意図に反する幼児の反応もきちんと受け入れながらパターンが違う導入も取り入れる。

- ・不安がったり嫌がったりする様子が見られる時は、教師と一緒にやってみて怖くない楽しいとわからせる。
- ・意図と違った場合は言い直しを変えたり、日にちを改めて他の導入を考え直すようにしている。

#### 考察

22 人の回答の中で環境を挙げていたのは全員であり、環境を通して行う保育が実践されていた。絵本やペープサート、教師の話など工夫した導入が行われている。話でも「子どもの興味が高まるようなわくわくするような気持ちを持つような話し方をする」など、子どもの目線に立った導入をしていることが伺える。保育者の意図に対し、乗り気ではない子への対応は、さまざまである。子どもの気持ちを受け止めより面白いことは広げ、違う方向へ行くときは本題に戻すから、日にちを改めて他の導入を考え直すまで幅広い回答が得られた。子どもの興味を引き出すために、みんなの前で実際にやって見せる。分かりやすい説明をする。それでも乗り気が見られない時は、とにかく一緒にやってみようという提案したり、さまざまは回答が得られた。言い直しを変える、教師が率先してやる、教師自身が楽しむ、分かりやすい説明、子どもから活動を引き出すなど何か工夫する姿が見られる。こういった姿は当然次の保育実践へ生かされるものである。

#### 【展開段階】

##### 事例

- ・子どもたちの思いや発想を受け止め、伸び伸びと表現できるような言葉かけや援助を行う。
- ・楽しみながら活動できているのか、内容を把握しながらできているのかをみながらわかる。反応を見ながら援助をしている。
- ・子どもたちが楽しさを感じられるように声かけをしたり、一人では難しい子どもには、手伝ったりし、みんなが楽しめるようにする。子ども達の思いを受け止め、楽しさ、うれしさ、喜び、驚きに共感するようにする。
- ・子どもたちの気づきや呟きを聞き取り、その子その子の工夫部分などを紹介しながら、

ひとつの活動、製作でも、それぞれの表現の仕方があることを子どもたちに伝えたいと思っている。

#### 考察

一人ひとりが楽しんでいるかを常に確認している姿が見られる。キーワードは楽しさであり、共感する言葉かけ、アドバイスとなる言葉かけを心がけている。また全体に紹介しそれぞれの表現の仕方を広めたりしている。子どもたちの活動が発展していくため、発想を引き出しながら取り入れていくかかわりがある。苦手な子への配慮も考えている。

#### 【まとめの段階】

##### 事例

- ・実践した後の感想を伝え合い、他にも同じ素材を使った遊びを提案し、すぐに片付けるのではなく、その環境を子どもたちが自由に使える遊びコーナーに置くようにする。
- ・次回の活動にも期待が持てるよう、楽しかったことや今回行ったことを振り返り、次回につなげていく。
- ・活動の振り返りをする中で、子どもたちの感想を取上げ、楽しかった、やってみてよかった、次が楽しみという気持ちを持つようにする。

#### 考察

次へつなげるような言葉かけ、みんなとの振り返り、こうしたいという思いを伝え合うなど子どもたちが続きを楽しむようなかかわりをしている。また、自由コーナーへ移し、自由に遊べる工夫もなされていた。保育のねらいによっては、特にまとめないでそのまま終わることも多い。

#### 4.2 成長させた出来事と保育者の学び(かかわりを中心に)自分を成長させた出来事とそこからの学びを問うた。

##### 事例1

保育園に勤めていたときに、こだわりが強く自閉傾向のお子様がクラスに居て、排便を初めて園で行いパニックになった時どのように接したらいいかわからなかった。とりあえず先輩教師を呼び、対応したが子どもよりもトイレの掃除ばかり気になって行っていた。きちんと子どもの対応を行い、落ち着かせ本人が気にしないでトラウマに

ならないようにしたのか疑問に思う。障害ときめつけずに、まずは子ども自身の対応をすべきだった。

#### 事例2

「指示を聞こうとする態度を身につけるには」という事を学んだ。反対行動を起こす子どもには、特に無理せずあせらず、その場その場を大切に、その子とのかかわりをまず深めることから始め、保育者がしっかりと気持ちを受け止めているということが分かると、次第に反対行動も少なくなり、指示を聞いてくれるということを学んだ。

#### 事例3

子どもを叱る時は、悪いことをした子の気持ちも認め、受け止めることでただ「だめよ」というよりも子どもが素直に受け止めてくれる。「・・・のような気持ちだったんだね。」「そうだよ」と寄り添ってから気持ちを落ち着かせて何がいけなかったかを伝えるとより理解してくれる。

#### 事例4

昨年度(年中)、秋の保育から文化祭へと子どもの活動をつなげた。秋の自然物を使って展示をした。その時、自分の考えている展開に加えて子どもたちが「こうしたら良いんじゃない」「これをつくろう先生」など、子どもたちの考えがプラスされ作り上げていった。そうすると一日一日がとても楽しみで、明日はどんな風になっていくかな？こういう素材を準備していたら子どもはどう取り入れていくかな？など考えた。自分自身が楽しみを持ち、子どもたちと共感しながらやっていくと良いということが分かった。

#### 事例5

遊びを展開していく中で、子どもたちと創り上げようとしたが、私の考えと真逆のことを子どもたちから提案された。自分の考えを押し通したことから遊びがまったく続かなかった。次にチャンスがあったとき、子どもの提案どおりに遊びを進め、子どもたちの意欲とタイミングを考えた保育をしたことが、私を成長させたと思う。大人の考えではだめだということが分かり、それ以来子どもの考えを取り入れるようにしている。

#### 事例6

保育やリトミックで動物ごっこ遊びをした際、子どもたちがリスになることに強く興味を持ったため、絵本(リスの話)を読んでみたところ、遊びの中でリスごっこや巣を作るなど遊びが発展した。そのあと、発表会で動物劇へとつながり、子ども達の活動が深まった。保育者は保育内容や子どもたちの遊びの興味関心をしっかりと受け止め、その状況に合わせた投げかけが大切なことが分かった。

#### 事例7

叱ってしまって泣いたり、喧嘩して泣いたり、また思い通りにいかずに泣いている子に早く泣き止んで次の行動に移すということがとても難しい。どんなに保育者の気持ちが急いでいたりあせっていても、こちらもいったん落ち着き、その子の気持ちに寄り添い抱きしめて声かけをしていくと落ち着き、子どもの気持ちに整理がつけられることが分かった。

#### 事例8

作品展での園全体のテーマが子どもたちの作品の展示、及び保育活動を保護者に見てもらおうというものであった。作品作りに当たって、子どもたちと話し合いをしたら、日ごろの遊びの中で素材を用いて作っている「食べ物」「恐竜」を作りたいという意見が上がった。作品を用いてどのように遊ぶかを問いかけたところ、日頃遊んでいた「鬼ごっこ」で遊び、料理を作って食べてもらうというやり取りから、クラスのテーマが「レストラン」に決定し、一人ひとりがレストランで出したい「料理作りに」喜んで取り組んだ。また日常生活の経験からレストラン内に遊ぶスペースを設けることになり、魚釣りコーナーを作った。作品展当日、保護者の方に子どもたちの作品を見ていただき、成長を感じてもらえたとともに、子どもたちがお店屋さんになり、レストランごっこを友達と楽しむという友達とのかかわりを見ていただくことができた。子どもたちの遊びの姿を捉え、保育を展開させていくことで子どもたちが伸び伸びと活動する姿や成長する姿が見られた。

## 考察

保育は日々新しいこととの出会いである。保育者はそこでさまざまな問題（課題）と出会い、解決の方法を模索し、実践、反省を加えながら成長していく。今までの経験から解決できないような問題と出会った時、保育者は違った方法で対処し、問題を乗り越えていく。その時に新たな思考の枠組みが築かれていく。今までの保育経験の中で「つまずきとそれを乗り越え学んだことを明らかにすることで、保育の共通財産となると考え、回答を得た。事例1は保育者の基本を説いている。自分が気になることを優先する。気になることは幼児でなければならない。当然分かっている、自分の今までの価値観から優先順位が幼児でなくなっている。「わかる」ことと「できること」は違うのである。実践を積み、体に染み込ませないといけないことではあるが、そのことへの気づきが重要である。事例2・3は子どもの気持ちを受け止めることの大切さを具体的事例で挙げており、説得力がある。事例4・6・8からは、子どもたちの考えに寄り添いながら保育を進めた結果、教師の想像以上に作品が仕上がっていく様子が伺える。子どもと保育者の喜びが伝わってくる事例で、教師主導ではなし得ない保育が伺える。事例5は保育者はとかく自分の思いが強くなりがちであるが、主役はあくまでも子どもであることを改めて考えさせられる内容である。事例7からは保育者の気持ちが子どもに影響することが分かる。まずは保育者の気持ちが大事であることを示唆している。

どの事例も子どもに寄り添うことの大事さを学んだ事例である。保育者の考えだけではうまくいかないということを事例を通して訴えてくる。活動するのは子ども自身である。それぞれの場面は違うが、参考となる。

### 4.3 学生の質問への回答(困った場面での関わり)

幼稚園課程の学生1年生91人に実習で困ったことを出してもらい、それに対して現職の保育者に答えてもらった。同じような回答はまとめ、違った回答はそのまま載せた。学

生の感想とともに支持が多かった回答を載せた。

「戦いごっこ」をしていた年中組の男の子たちがついむきになってしまうシーンがありました。子どもからすればまだ「ごっこ」の範囲なのか掴めません。どのタイミングで止めるべきなのか。できたら「戦いごっこ」は好きなので、制限をかけたくないです。

- 動きが激しくなっているときは、一度止める。(怪我や事故につながる)なぜ遊びを止めたのか理由を伝え、安全に遊ぶための約束を子どもたちと考えるようにする。子どもたちが動きを制御して遊びを楽しんでいたときは約束を守れたことを伝えるようにする。
- 男の子たちは戦いごっこが好きでその中から友達との関わり方や、遊び方を学ぶため、ある程度激しくなるまでは見守っている。相手(お互い)が負担に感じている場面があれば中に入り、ルールを決めるといいと思う。

#### 【感想】

- ・ルールを決めるといいことが分かった。
- ・一緒に入ること危ない事があればすぐに防ぐことができると思った。
- ・最初から止めるのはよくないと思った。
- ・なるほどと思った。注意するだけではなく、納得するようにすればいいのだと感じた。一緒に遊んでルールを遊びながら伝えていく方法はすごくいいなと思いました。
- ・自分が中に入って示すという発想はなかった。
- ・最初から制限するのではなく、子どもたちと一緒に遊びながらルールを確認していくことで、わかりやすくいいと思う。
- ・こういった場面に立ち会うことはこれから多くなると思うのでためになった。

喧嘩をしてしまって明らかに謝らなければならない悪いことをしてしまった子が自分は悪いことをしたという意識がなくて、何で謝らないといけないのかが上手に伝えられなくて喧嘩が解消しないとき。

- まずはお互いの気持ち(思い)をしっかり聞いて悪いことをしてしまった子の気持ちも一度十分に受け止めてから、何がいけなかったのかを子どもと一緒に考えていく。

○悪いということが分かるような言葉を捜しながら伝えるが、うまく解決しない時は相手の子に保育者が代弁しながらかわりを持つ。謝らなければいけない子には、このような場面がある時など繰り返し伝える。また全体を通して紙芝居などで考えていく時間を作るのもひとつの方法かと思う。

○年限によっては悪いことをしたという意識を持つことは難しいと思う。なぜその行為が良くなかったのか、相手の子どもがどう思っているのかを保育者が分かりやすい言葉で話し、子どもが納得できるようにしている。悪いこと、謝る事を強調した言葉かけには注意する。

#### 【感想】

- ・子どもたちが分かりやすいように話し、なおかつ否定を表すような言葉かけはすべきでないと思った。
- ・保育者がしっかりと気持ちを代弁してあげることで伝えることができると気付いた。
- ・長期間にわたり解消していくことも大切だとわかった。
- ・まずお互いの気持ちをよく聞くことが大事だと思う。思いを聞かれないと何もわからないし、気持ちに寄り添うことが大切だと思う。
- ・こちらから一方的に働きかけても意味がなく、子どもの思いを大切にしていきたいと思います。
- ・紙芝居を使って全体で考えていくのはとても良いことだと思う。悪いことを強調するのではなく、どうして謝らなければならないのかをきちんと伝える。
- ・自分で考える力を養っていくのだから「謝りなさい」「これは悪いことです」を保育者の口から言うてはいけません。

遊びの時間が終わって保育室に戻るとき、まだ遊びたくて、遊具から離れようとしていない子どもたちをどのように連れて行きますか。

○楽しいからまだ遊びたい」という気持ちには共感し、でも戻らないといけないことを伝える。戻ったらもっと楽しいことがある、着替えの時間など理由も伝えると子どもたちも教える。またよーいドンなど声をかけ競走すると楽しんで戻ることができる。

○「競争して帰ろう」など楽しく帰れるように工

夫して部屋に戻るようにする。また、次にする活動を伝え、戻りたいと思えるようにする。

○まだ遊びたい気持ちがあるので、保育室まで「先生と競争をして帰ろう」「じゃんけんゲームをしながら帰ろう」「汽車ごっこしよう」など楽しみながら保育室へ誘導する。その後、先生が帰るよと言葉をかけたなら友達と一緒に変えるルールをきちんと伝える。

#### 【感想】

- ・子どもが自主的に行動できる声かけが大切なのが分かった。
- ・気持ちに共感してしっかり伝えている部分が良い。また次の楽しいことを伝えて誘って、最後まで楽しい気持ちのまま戻ることができるような気がした。
- ・子どもたちの気持ちを理解していることを見せながらも次のことをしなければならぬということ伝えると我慢するというのもでき、成長できると思う。
- ・まずは共感してあげること、戻っても楽しいことがあることが子どもも動きやすいと思った。
- ・グループで一緒に変える方法は思いつかなかった。勉強になった。

みんなが楽器の練習をしている時に、一人だけまったく練習をしようしない子にどう声をかけたらしてくれるでしょうか。

○その子が興味を示してくれそうな楽器を持っていき、一緒に音を鳴らしてみる。その子が音を鳴らしたら「上手だね」など声をかけ友達と一緒にしようと誘う。

○声かけを一度しただけですでしてくれるのはベストだが、それはまず難しいとおもう。繰り返しの声かけが大切。また、いきなり練習ではなく、その子の好きそうな歌を遊びのときなど口ずさみながら、リズムうち等簡単なところから関心を持たせ、徐々に幅を広げていくようにする。

#### 【感想】

- ・興味を持たせることが第1だと思う。いやいやしても無意味なのでその工夫が必要だと思う。
- ・一人一人に合わせた活動を行っているところが子どもを主として考えられていると思った。
- ・粘り強く子どもと向き合うのが大事。

- ・その子に合わせてハードルを下げていて、ところが良いよなと思った。しない（したくない）のではなく、できない、苦手かもと頭に入れることも大切だと思った。
- ・自分も実習でこの場面があったので、次はこれを参考にして保育をする。』
- ・関心を持たせることは難しそうだけれど、この回答（2番目）がすごいなと思った。

人が持っているものを必ずとろうとしている子を叱ったのですが、やめてくれませんでした。どんな風に叱る、注意したら良いですか。

- 叱るというのはどうかと思う。それが相手に危険を与えてしまう場ならしっかり強めに話す方法を取るかもしれないが、子どもに何かを伝えるとき、しかつても伝わるとは思わない。やはり繰り返し、諭すことが大事だと思う。
- 人が持っているのをとることが必ず悪いとは思いません。きっとその子は何か関わりたいとか、きっかけを求めているのかもしれないし、人が持っているのを素敵と思っているのかもしれない。「貸して」「一緒に遊ぼう」と保育者が遊び、一緒に遊びながら伝えていく。

#### 【感想】

- ・必ず悪いとは思わず、何かかかわりたい、きっかけを求めているのかもしれないので、一方的に悪いと決めつけず、柔軟な対応をしているところがよい。
- ・繰り返していくことが大切という回答がたくさんあった。改めて根気強くしていくことが大事だと思った。
- ・いきなり子供を叱るのはどうかと私も思いました。子どもに何かを伝えることは簡単なことじゃないから、伝えるにはどうしたらいいかよく考えようと思いました。
- ・子どもがなぜその行動をしてしまうか、本当の気持ちを読み取ることも大切だと思う。叱るのではなく、間に入ってきっかけ作りができれば良いと思う。
- ・年齢にもよるが、まずはその子がその行為を通して何を伝えたいのかを考えるべきだと思いました。

#### 全体感想

- ・全体的にきちんと子どもたちに理由や意図を説明してわかってもらえるように努力することが大切だとわかりました。また、子

どもの心理を理解することも必要だと思いました。

- ・保育者の意見がとても役に立つことばかりでよかった。実習に言っても参考にしてみたいと思った。経験が一番大切なんだと思いました。

#### 5 保育技術の共有化とその課題

幼児教育は、教授的側面が少なく、構成度が低い。さらに、個々の子どもの行動が多様性に富んでいるためにいろいろな技能を組み合わせる必要がある。子どもの特性、その場の雰囲気、集団の状態など様々な要素があり、どう指導していくかは無数に考えられる。保育技術の基本をしっかりと押さえ、応用力をいかに高めていくか、子どもの発想を支援していく力量が問われる。現場で共有化される技術は、教師の保育思想・理念の中に位置づけられなければ意味を持たない。現場での保育技術を保育実践、保育者の経験から明らかにしたが、共有化され、無数にある技術をどう生かしていくかは保育者の力量である。

白石氏は次のように述べている。「保育技術は、保育者の専門性の重要な要素であり、保育現場での具体的な問題解決や指導・支援を生み出す。保育技術は、実際に子どもの福祉を保障し、より良い発達を促すために必要である。ただし、保育技術はその背景にある保育思想・理解・観念によってその意味を変化させる。保育者は適切な保育思想・理解・観念を身につける必要がある。そのためには保育理論の学習や幅広い教養を必要とする。保育者は、様々な保育技術を学び、身につけ、熟練していく必要があるが、同時に適切な保育観を身に付けるために、理論学習や自己修養を必要とするのである。技術を重視することは必要だが、理論・思想等と無関係に技術を用いる「技術主義」に陥らないよう、注意を払ってほしい。」<sup>4)</sup>

技術だけで子どもは育たない、しかし技術がなければ伝わらない。技術と保育の関係をしっかり理解しながら、技術を身につけていく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 永利 陽一 幼稚園における専門性向上の現状と課題 九州女子大学紀要 第53巻1号

P 42 2016

2) 永利 陽一 幼稚園における専門性向上の  
現状と課題 九州女子大学紀要 第53巻1号

P 47 2016

3) 白石 崇人 保育者の専門性とは何か 社  
会評論社 2015 P 167

4) 白石 崇人 保育者の専門性とは何か 社  
会評論社 2015 P 168

5) 田中 耕治 新しい時代の教育方法 有斐  
閣アルマ 2012

6) 北野 幸子 遊び、生活、学びを培う教育  
保育の方法と技術 北大路書房 2009

7) 篠原 正典 宮寺 晃夫 新しい教育の方  
法と技術 ミネルヴァ書房 2012

(原稿受付 2016年 12月)

## 九州共立大学総合研究所紀要投稿規程

1. 投稿論文の内容は、福原学園の教員・職員（総合研究所客員研究員を含む）が行った研究、活動、ならびに福原学園に反映される研究、教育、活動に関するものとする。
2. 投稿者は、福原学園の教員・職員（総合研究所客員研究員を含む）、及び福原学園に属する大学・短大の学生、並びに教員が紹介したもの、および共同で研究を行った者とする。
3. 論文の種類は、査読論文、研究論文、研究報告、技術報告、解説、レビュー、研究および実用化の紹介、教育運営および管理に関する実践事例の紹介、その他とする。
4. 投稿原稿は、以下の各項を満たした場合に限り受理される。ただし、締切日を越えては受理しない。
  - 1) 事前の投稿申込みが所定の期日までになされていること。
  - 2) 別に定める「原稿執筆要領」に従っていること。
  - 3) 原稿の長さは、4頁以上10頁以下であること。
  - 4) 原稿の電子データが電子メール添付で送付されていること。電子媒体での提出も可。加えて、査読論文の場合は、プリントアウトされた原稿2部の提出が必要。
  - 5) 査読論文・研究論文・研究報告の場合には、欧文タイトルおよび英文要旨（Abstract）、キーワードが付されていること。なお、投稿された原稿は、紀要編集委員会において審査（校閲）し、本規程および上記2)の要件を満たしていない場合は書き直しを求めることがある。
5. 著者校正は、原則として再校までとし、レイアウトを大きく崩すことがないように留意する。なお、校正段階での原文の差し替え、追加、削除は、部分的であれ原則として認めない。
6. 別刷は、原則として1編につき50部を無料で提供する。それ以上を必要とする場合は、著者の実費負担とする。また、特殊な印刷（多色刷り、カラー写真等）を必要とした場合は、著者がそれに伴う分の実費を負担する。
7. 本紀要に係わる著作権については、以下のとおりとする。
  - 1) 掲載された論文等の著作権は著者に帰属する。
  - 2) 紀要編集委員会は原稿の第一次刊行権を有し、版下は紀要編集委員会に帰属する。
  - 3) 掲載論文等に掲載許可等を必要とする第三者の著作物(写真、図版等)が含まれている場合は、著者がその著作権にかかわる許可等の処理を行わなければならない。
  - 4) 掲載論文は、原則として電子化し、九州共立大学総合研究所のホームページ及び九州共立大学リポジトリにおいて公開する。ただし、著者が掲載論文の電子化・公開を望まない場合は、書面にて当該論文の電子化・公開を拒否することができる。
8. この規程に定めるもののほか、紀要の発行および投稿に関して必要な事項は、紀要編集委員会において決定する。

### 附 記

1. この規程は、平成27年9月8日から実施する。
2. 九州共立大学総合研究所紀要投稿規程（平成21年6月30日制定）は廃止する。

## Contents

<b>Refereed Paper</b>		
Basic Research of "Learning Activity" to Promote the Independence Support for People Using "Relief Facility"	Akihiro FUJIBUCHI	1
Social cognitive development in young children and tasks related to understanding others	Himiko OZAWA	11
<b>Research Paper</b>		
The Agricultural Landscape Aso and Its Management	Hiroshi Yokogwa	19
Development for a Teaching Material Based on a PET Bottle Wind Car Operating the Charging Voltage of an EDLC	Shizuo YAMAGUCHI	31
Study for Effectively Promoting Volunteer Activities in Social Welfare Facilities	Akihiro FUJIBUCHI	35
Formation of Nano-step Patterns on Glass and Polymer Surfaces using the Energetic Neutral Atoms and Molecules	Fumiya SHOJI and Eiji MIURA	45
Formation mechanism for lamella membranes in a mixture of oppositely charged ionic micelles III – Formation of lamella membranes via rupture of a vesicle –	Tatsuzo NAGAI and Shigeo SASAKI	51
An Essay on "Kuma to Yamaneko"	Koji SHIRASE	59
The Logic of Abduction and Strategy Formulation : Understanding Strategy as a Hypothesis, and Its Execution	Yousuke ISHIZAKA	65
Natural Environmental Characteristics in the Vicinity of the Kitakyushu Airport Island and the Sone Tidal Flat	Haruyuki KOJIMA, Yosinori HARA, Naoki HIRAYAMA, and Keiji SIMIZU	75
On the Maintenance of Citizens' Health Through The use of University Research and Educational Resources: The Development of a System for Prevention of Disabilities and Support of Individual Purpose of Life.	Atsuya FURUICHI, Nazario BUSTOS, Yohei YAMASHITA, Junji SHINOHARA, Yusuke HAMADA, Michiko HANADA	85
The legal responsibility of the sport facility	Misaki OTANI, Yumiko MORIE	95
The Externalization and Sharing of Childcare Technology in Kindergarten	Yoichi NAGATOSHI	103

---

---

---

---

---