

第三章 分析方法

3-1 分析の流れ

本研究の分析では、サンプルから得られた連想語の想起率を集計し、詩を読む前後において比較・考察する。さらに、グラフ理論を参考にし、連想の構造をグラフ化する。その際、矢印付きの有向グラフで表現する。

また、特に詩の影響を受けたと思われるサンプルについては個別に抽出し考察する。図 3-1 は分析の流れのフロー図であり、図中の太字数字は、本論文の章番号と対応させている。

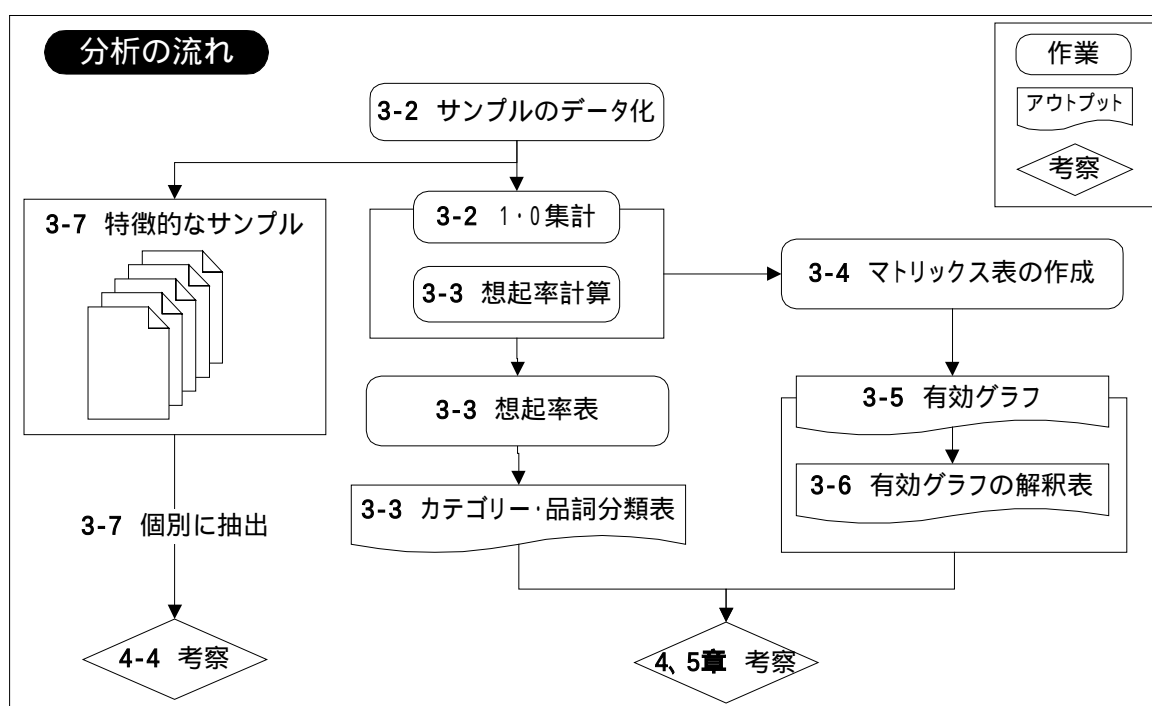


図 3-1 分析の流れ

3-2 サンプルのデータ化

始めに、一つ一つのサンプルをデータ入力する必要がある。連想マップの記述内容について、データを見ればどのようなサンプルなのかがわかるように、ツリー状に入力する。

以下に、サンプル例を示しながら入力方法を記述する。

- 大漁から直接連想した連想語は図 3-2 にあるように、連想語(1 位)の欄に入力する。
- 図 3-2 の「船」という連想語のように、1 位の連想語から連想した連想語は 2 位の欄に入力する。以下、同様に 3 位、4 位…と続ける。
- 図 3-2 の「魚」と「いっぱい」のように同じ順位同士の連想語がつながっている場合は、「魚/いっぱい」と入力し、連想のつながりがあることを示す。

- 異なる 2 つの連想語から同じ一つの連想語につながる場合は、両方入力する。
- その他、連想の順序がサンプルから読み取れない場合は、“○○○ / ●●●”と入力する。

以上、入力方法を示したが、基本的には、データから全ての言葉のつながりが読めるように入力するということが前提にある。

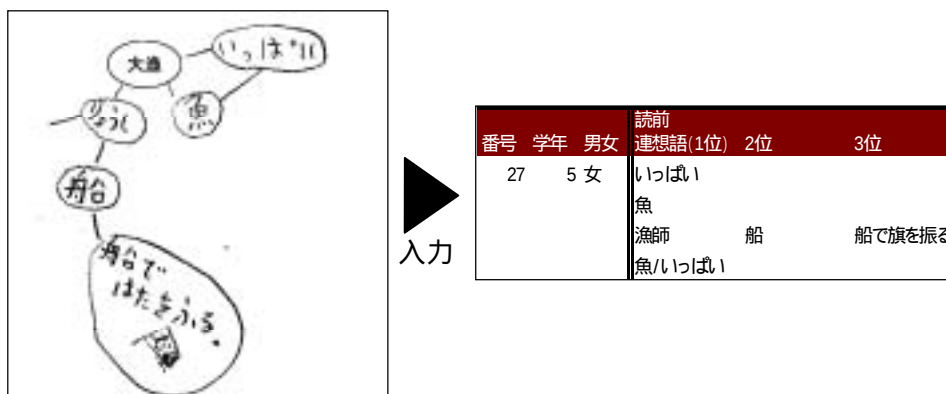


図 3-2 サンプルのデータ化の例

3-3 想起率の計算

「大漁」という刺激語から、どのような言葉を連想するかについての傾向を知るために、連想語の想起率を計算する。想起率とは、ある連想語が想起された確率のことであり、R で表す。ある連想語を想起した児童数を F、対象児童数を N とすると、

$$R = \frac{F(\text{人})}{N(\text{人})} \quad \text{で表すことができる。}$$

連想語が言葉でなく文章の場合には、単語に分解してそれぞれを連想語とする。図 3-2 の例では、「船ではたをふる」→「船」「旗」「振る」)

また、類似する連想語に関しては一つにまとめる(「たくさん」→「いっぱい」)。想起率の計算は 1/0 で集計し、計算する。

上記の方法において前後における想起率を計算した後に、連想語をカテゴリー・品詞に分類し表を作成する。

読前については、構成物・風景において人工物・人の 2 つのカテゴリーにわけると。読後には、詩の関連語というカテゴリーを加える(図 3-3 参照)。

品詞については、名詞、魚の種名、形容詞・形容動詞、動詞と分類する。形容詞・形容動詞、動詞に関しては、さらに、人間の立場と魚の立場に分類する。

カテゴリー・品詞分類表作成の際の分類基準を以下に示す。

□ 構成物・風景

漁業にかかわりのある構成物や風景。また、それらの連想語から連想される言葉で性質・形状・状態等を表すもの。さらに、それらに対する人間の動作や形容も含む。

□ 自然物

構成物・風景の中でも自然に存在するもの。「魚」や「海」など。魚の立場による形容詞・形容動詞、動詞も含むこととする。「かわいそう」「悲しい」などを指す。「かわいそう」「悲しい」等などは主体は人間であるが、魚のことを思って連想された言葉であると言えるので、このカテゴリーに入れる。

□ 人工物・人

構成物・風景の中でも、人工的なものや人間に関わるもの。「船」や「網」「漁師」など。人間の立場による形容詞・形容動詞、動詞も含むこととする。「おいしい」「うれしい」など。

□ 詩の関連語

読後においてのみのカテゴリーであり、詩の中に存在する単語。ただし、「お葬式」はこのカテゴリーに含む。これは、調査時に「とむらい」の意味として説明しているためである。

□ 人間の立場

形容詞・形容動詞、動詞の中で人間の立場にたっている連想語。対応する主語が魚の場合も含む。

□ 魚の立場

形容詞・形容動詞、動詞の中で魚の立場にたって連想された連想語。「かわいそう」「悲しい」など。また、「死ぬ」のように視点をเปลี่ยนることによって初めて想起された動詞も含む。

読前	構成物・風景	
	自然物	人工物・人
名詞	魚 0.90 海 0.42	船 0.25 網 0.15 漁師 0.11
魚の種名		
形容詞・形容動詞	人間の立場	おいしい 0.10
	魚の立場	
動詞	人間の立場	
	魚の立場	

読後	構成物・風景		詩の関連語
	自然物	人工物・人	
名詞	魚 0.92 海 0.38	船 0.22 網 0.18 漁師 0.20	朝焼け 0.08 浜 0.10 祭り 0.08 とむらい 0.10 お葬式 0.08
魚の種名			
形容詞・形容動詞	人間の立場	おいしい 0.09 うれしい 0.08	
	魚の立場	かわいそう 0.10 悲しい 0.08	
動詞	人間の立場		
	魚の立場	死ぬ 0.06	

図 3-3 カテゴリー・品詞分類の例

読前の想起率の分析に関しては、全部・省略のどちらの調査も条件が同じなので、第五章でサンプル数を合わせて分析を行う（図 3-4 参照）。

また、想起率の変化の分析に関しては、前後における想起率の増減を比較し、増減幅の大きい連想語、読後においてのみ表れる連想語などを抽出し考察する。前後の変化を考察する際には、サンプル数をそろえるために、全部・省略で分けて行う（図 3-4 参照）。

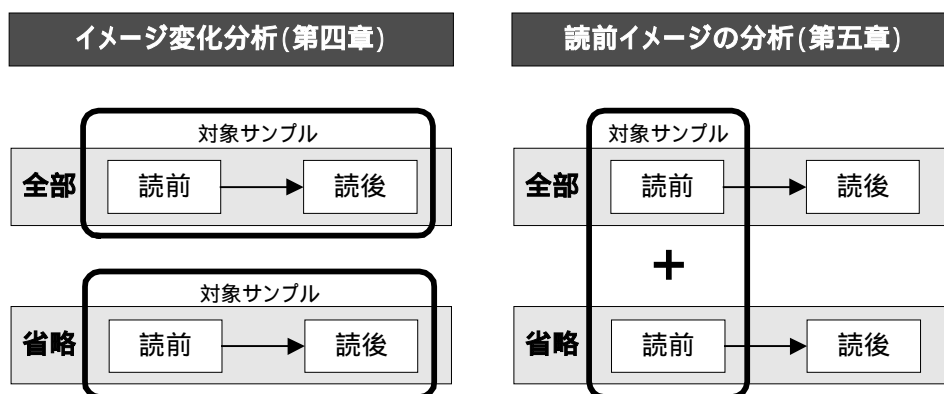


図 3-4 第四章、第五章における対象サンプルの違い

3-4 マトリックス表の作成

本研究で扱うデータは、自由言語連想法による調査と違い、連想語同士が線で結ばれているデータ形式をとる。よって連想の出発点と到達点があると考えることができる。（例、「魚」→「海」の連想ならば、「魚」が出发点で「海」が到達点）以後、これらを出発連想語 a、到達連想語 b とする。

サンプルデータの中から 2 つの連想語のつながりがあれば、これらを出発連想語 a、到達連想語 b として集計しマトリックス表を作成する。空欄には出発連想語 a から到達連想語 b への連想回数が入る。○○○ / ●●●というデータ形式の場合は、○○○→●●●、●●●→○○○の両方で集計した。このデータ形式の場合、どちらが出発連想語でどちらが到達連想語であるかを判断することが難しいという理由からである。

これらの考え方については、交通政策・交通施設計画等の立案等において用いられる OD（Origin-destination）表の概念を参考にした¹⁾。OD 表とは地区間の交通量を表に表したもので、ある地区（起点）からある地区（終点）への交通量を集計したものである。起点の地区を出発連想語 a、終点の地区を到達連想語 b と考え、交通量は出発連想語 a から到達連想語 b への連想人数で読み替えた。

表 3-1 連想マトリックス表フォーマット

	到達連想語 b 1	到達連想語 b 2	到達連想語 b 3	・・・	到達連想語 b n
出発連想語 a 1					
出発連想語 a 2					
出発連想語 a 3					
・・・					
出発連想語 a n					

マトリックス表作成後、連想語間の関連度を計算する。関連度とは、ある出発連想語 a とある到達連想語 b のつながりの強度のことで、K で表す。集団内で出発連想語 a から到達連想語 b へ連想した児童の人数を F_{ab} とし、出発連想語 a を想起した児童数を F_a とすると、

$$\text{関連度 } K_{ab} = \frac{F_{ab} (\text{人})}{F_a (\text{人})} \quad \text{で計算できる。}$$

以上の計算方法によって、関連度によるマトリックス表を作成した後に、全体での到達確率を算出する。到達確率は S で表す。到達確率 S_{ab} とは、ある連想語が想起され、それを出発連想語 a として、そこから到達連想語 b が想起される確率のことである。これは、出発連想語 a が想起されるという条件のもとで、出発連想語 a から到達連想語 b への連想が起こるという条件つき確率として考えることができる。

よって、到達確率 $S_{ab} = (\text{出発連想語 a の想起率 } R_a) \times (\text{出発連想語 a から到達連想語 b の連想が起こる確率})$ で計算することができる。出発連想語 a から到達連想語 b の連想が起こる確率は関連度 K_{ab} のことであるので、以下のように表すことができる。

$$\text{到達確率 } S_{ab} = \text{想起率 } R_a \times \frac{F_{ab} (\text{人})}{F_a (\text{人})} \quad (R_a \text{ とは } a \text{ の想起率})$$

到達確率を計算することによって、対象とする集団の中で出発連想語が想起され、次にその言葉からどのような言葉が連想されるかの傾向を把握することができる。つまり、到達確率は、対象集団における確率である。一方、関連度の計算は、出発連想語と到達連想語の 2 点間のみの指標であり、対象集団に占める確率ではない。

3-5 有向グラフの作成

視覚的にイメージ構造を把握するために、想起率と到達確率をもとにして有向グラフを作成する。

有向グラフとは、グラフ理論において、点と線によって示された関係の構造であり、関係性に方向のあるものである²⁾。これはある2点間を結ぶ線が2通りあるという意味である（無向グラフでは2点間を結ぶ線は1通りである）。また、点の大きさや線の長さは問題とせず、どの点とどの点がつながっているかについてのみを表現したものである。

一方、社会におけるあらゆる関係性を分析するネットワーク分析においては、グラフ理論を展開させ、用語や概念を借りて分析が行われており、都市のイメージ研究や童話を分析した竹林ら³⁾の論文も含まれる。

グラフ理論の展開の例として、都市のイメージ研究に見られるように、地理的な条件も考慮した連想語の布置が行われている研究がある。さらに、竹林らはイメージウエイトという概念を用いて座標上に布置し、階層構造を表現している。また、グラフの見せ方における発展としては、水循環圏ネットワークの研究⁴⁾のように複雑化する水施設間の関係をレイヤーに分けて表現することにより視覚的に理解しやすいモデルを作成している例もある。このように有向グラフは目的に応じて形態が考えられており、本研究においては、読後においてレイヤーを用いて表現することを試みた。このように読後においてのみ表れた連想語を分けて表現することにより、『大漁』の効果が視覚的にも把握しやすくなると考える。本研究における有向グラフの特徴については以下に記述する。

有向グラフの特徴（図 3-5 参照）

各連想語（ノード）は円で表し、想起率 R によって円の大きさを決定する。

ある一定以上の到達確率を持つ 2 つの連想語間に関しては、方向付きの矢印で表す。

矢印の太さ（リンク）は到達確率によって決定する。

魚の立場の連想に関しては、円の背景の色を替えて表現した。

表示する想起率は 0.03 以上とする。到達確率に関しては 0.02 以上とする（到達確率の最小値は表示させていない）。

読後における有向グラフは上のレイヤーが読前にも表れた連想語を布置し、下のレイヤーには読後のみに表れた連想語を布置する。布置に関しては、上下のレイヤーへの布置以外には位置は決めない。理由としては、矢印の交わることによって見えにくくなるなどの問題点が発生したことである。ただ、できる限りは同じ品詞が集まるように考慮した。

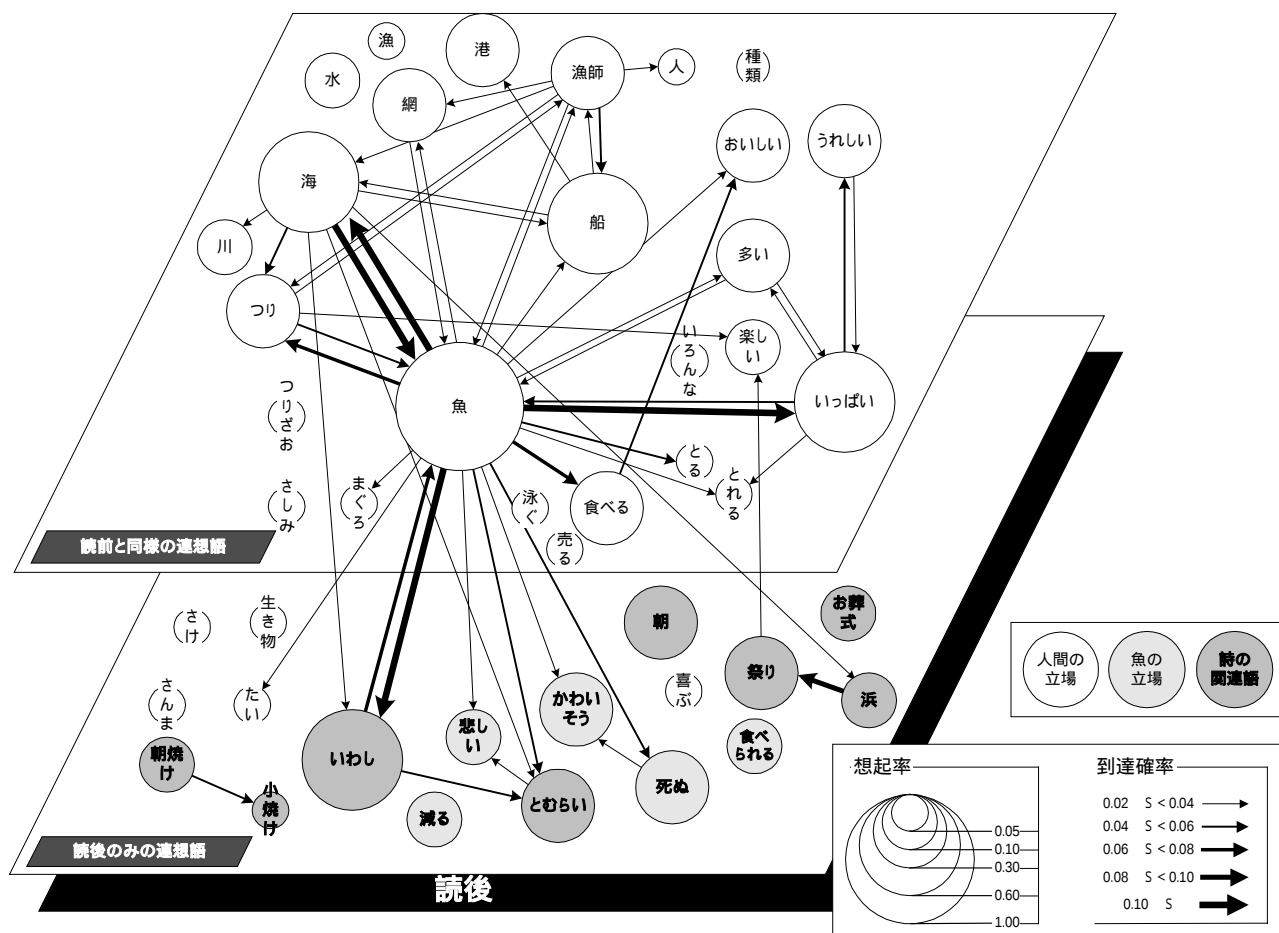


図 3-5 有向グラフの例

3-6 有向グラフの解釈

有向グラフ全体としての解釈としては、【個人別想起数（有向グラフ）の平均】、【個人別リンク数（有向グラフ）の平均】を算出し、地域によるイメージ量の違い、全部・省略による違い、前後による違いを考察する。さらに、【個人別リンク数（有向グラフ）の平均】を【個人別想起数（有向グラフ）の平均】で除することによって、【個人別想起数に対する個人別リンク数の比率】を計算し、イメージ構造の深さの違いを考察する。イメージ構造の深さとは、例えば【個人別想起数（有向グラフ）の平均】が同じ場合でも、到達確率に違いがある場合に比率の大小を比較し、大きい方をつながりが深いとする指標である。表 3-2 は有向グラフの全体の解釈方法についてまとめたものである。ただし、【個人別想起数（有向グラフ）の平均】、【個人別リンク数（有向グラフ）の平均】で用いる F の単位は（個）と考える。これは、ある連想語の想起数（個）はある連想語を想起したのべ人数であるという理由からである。

表 3-2 有向グラフ全体の解釈

項目	▼数式	▼本研究における定義	▼本研究における解釈
■連想語数（個）	n	有向グラフに表れた連想語の数（ノード数）	有向グラフ上に表れる連想語（要素）の数を比較することができる
■リンク数（本）	m	有向グラフ内の矢印の本数	有向グラフ上に表れる言葉のつながりの数を比較することができる
■連想語に対するリンクの比率	m / n	リンク数を連想語数で除した値	連想語数との関連において、大漁から思い浮かべた言葉のつながりについて、数の割合で比較することができる
■個人別想起数（有向グラフ）の平均	$\sum R_i \quad (1 \leq i \leq n)$ $R_i = F_i / N$	有向グラフ上に表れた 1 人当たりの想起数	大漁から思い浮かべる一人当たりの想起数を比較することができる
■個人別リンク数（有向グラフ）の平均	$\sum S_{ij} \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m)$ $S_{ij} = R_i \times F_{ij} / F_i$	有向グラフ上に表れた 1 人当たりのリンク数	大漁から思い浮かべた一人当たりのリンク数を比較することができる。
■個人別想起数に対する個人別リンク数の比率	$\sum S_{ij} / \sum R_i$	個別想起数を個別リンク数で除した値	連想語数との関連において、大漁から思い浮かべた言葉のつながりの深さを比較することができる。
■個人別想起数の平均（個）	$\sum A / N \quad (1 \leq A \leq N)$ A：個人別の想起数（有向グラフに表れない連想語も含む）	児童個人における連想語の想起数の総数を対象児童数で除した値（有効グラフ上に表れない連想語も含む）	大漁から思い浮かべる連想語（要素）の数の平均を比較することができる。

個々の連想語間の解釈については詩を読む前後においての到達確率変化を考察する。そ

の際には、詩の影響を抽出するためにも、詩の関連語を中心に考察する。

また、全部を読ませて行う調査に関しては、特定連想語（詩の関連語）を取り出して有向グラフを作成し、考察も加える（図 3-6 参照）。特定連想語は全地域に共通して、魚、海、漁師、いわし、喜ぶ・うれしい、浜、祭り、とむらい・お葬式、魚の立場：形容詞・形容動詞、魚の立場：動詞、人、の 11 個に設定する。

喜ぶ・うれしいは、「喜ぶ」「喜び」「うれしい」など大漁の喜びに関する連想語をまとめたものである。魚の立場：形容詞・形容動詞は、「かわいそう」「悲しい」のように捕られた魚の気持ちを表す連想語をまとめたものである。魚の立場：動詞は、魚の立場の動詞のうち、『大漁』の読前には表れなかった連想語をまとめたものである。「死ぬ」「食べられる」「減る」など。「泳ぐ」のように読前に表れるものは、詩の影響はほとんどないと考えられるため除く。

3-3 想起率の計算でも述べたが、読前の大漁イメージの調査においては、全部読ませて行う調査も最後を省略させて読ませる調査も全く同じ調査である。よって、読前に関しては、サンプルを統合して有向グラフを作成し、地域による比較を行う（第五章 大漁イメージの地域による違い）。ただし、変化を考察する際には、読む前後においてサンプル数をそろえるためにも全部と省略で分けた有向グラフで考察する（4-2 『大漁』を詠む前後におけるイメージ変化分析）。

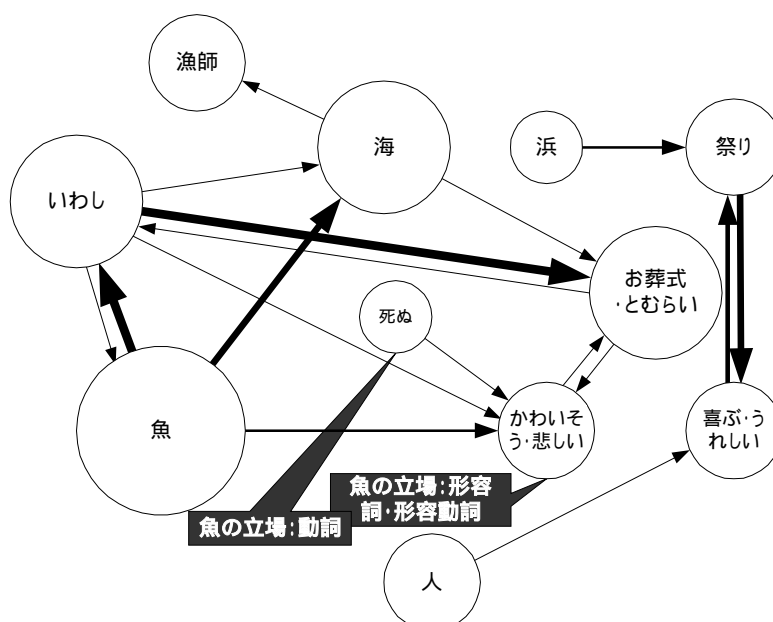


図 3-6 有向グラフ（特定連想語）の例

3-7 個別サンプルの抽出と考察

特徴的なサンプルについては、個別に考察を加える。抽出基準については以下に示す。

個別サンプル抽出基準

- 読後において、魚の立場の形容詞・形容動詞が付加されているサンプル。
- 読後において、動詞の視点が変わっている連想語のあるサンプル(「食べる」→「食べられる」など)。
- 以上、2 点の記述が、大漁という刺激語から 1 位の連想ではなく、他の連想語から連想されている(連想が 2 位以降の)サンプル。これは、連想という行為の中に大漁の影響が表れることは、それらの連想語を意味ネットワークとして位置付けることができおり(2-1-2 連想マップによる大漁イメージの抽出の意味ネットワークに関する記述を参照) 影響が大きいと言えるためである。

参考文献

-
- 1) 米谷栄二：交通工学，国民科学社，p.203 (1986)
 - 2) 安田雪：ネットワーク分析，新曜社 (1997)
 - 3) 竹林幹雄・他：童話の読書前後のイメージ変化に関する国際比較分析，第 48 回土木学会年次学術講演会講演概要集第 4 部，pp.260-261 (1994)
 - 4) 清水康生・萩原良已・西村和司：グラフ理論による大都市域水循環圏ネットワークの構造安定性の評価，環境システム研究論文集，pp.265-270 (2002)