

数量化Ⅲ類を用いた連想調査データの分析の試み : 遠隔授業における学習者変容の可視化

森田裕介・上藺恒太郎・藤木 卓・中村千秋

1. はじめに

ブロードバンドの普及が進み、遠隔授業を行う環境が整いつつある。遠隔授業は、異なる文化的背景を持つ学校や地域を結ぶことによって、単独校や単独地域では得られない教育効果を上げることが可能であるといわれている（岡村ほか 1997, 藤木ほか 1999, 藤木ほか 2002）。特に、離島や僻地では、閉塞感を打ち破り、社会性を育成する上で有効な手段であるといえる。

遠隔授業の効果は、授業前後の児童・生徒の変容を測定することで明らかになる。児童・生徒の変容を短時間で測定する方法のひとつが連想調査である（藤木ほか 1995a, 藤木ほか 1995b, 椿山ほか 1995, 金崎ほか 1996, 大久保ほか 1996, 藤木ほか 1997, 糸山ほか 1997, 金崎ほか 1997）。連想調査は、あるキーワード（キー概念）から直接連想される語句を 30 秒で書き出す手法で、単語連想法（Cachapuz *et al.* 1987, Shavelson 1972, 藤田 1986, White *et al.* 1992）を発展させたものと位置付けることができる。

本研究では、連想調査データの可視化の方法として、多変量解析のひとつ

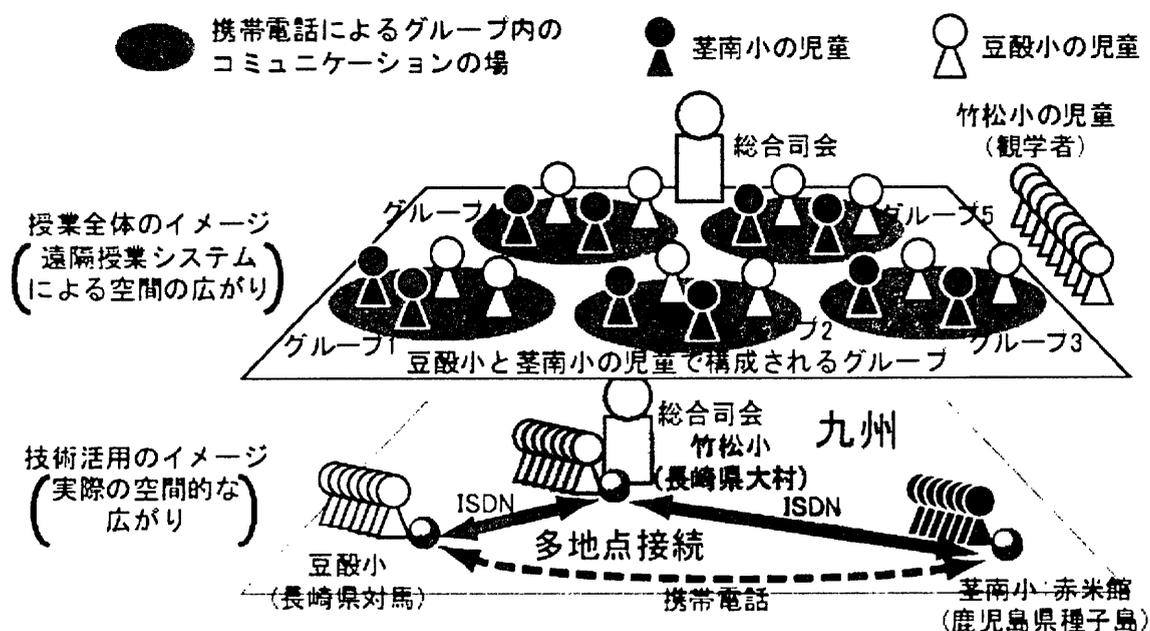


図1 授業の概念図

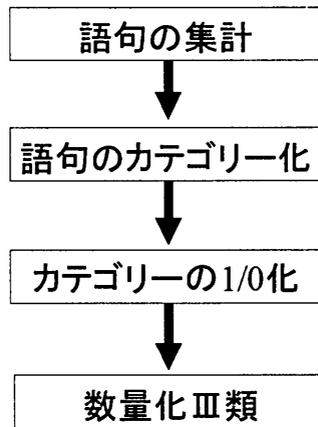


図2 連想調査データの処理手順

つである数量化Ⅲ類を用いるデータの処理方法を提案した。また、その結果から、ある遠隔授業の効果について考察を行った。

2. 研究方法

2.1 データ

本研究では、上菌ら（2002a, 2002b）の実践授業で得られた連想調査データを用いて分析を行った。図1に実践授業の概念図を示す。この実践では、赤米を通して郷土愛や自然への畏敬の念を育成する遠隔道徳授業が設計・実践された。赤米は、縄文時代から継承されている日本の古代米で、神事として継承しているのは、現在、日本で3箇所のみである。そのうちの2箇所、長崎県対馬市厳原町、鹿児島県種子島市を含んでいる。特筆すべき工夫点は次の4点であった。(1)授業前に児童らのコミュニケーションを円滑にするためグループエンカウンターが導入された、(2)遠隔ティームティーチングを導入し、総合司会として第三者的な立場の学校を参画させた、(3)多地点接続装置（MCU: *Multipoint Control Unit*）を使って3地点を接続した、(4)携帯電話を用いてグループ活動を行った。

2.2 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類は、外的基準が与えられていない場合の名義尺度データについて、変数間の関係を整理、検討したり、個体の特徴を記述したりする手法である（山田 1988, 山田 1992）。数量化Ⅲ類の結果は、布置図として可視化される。布置図の中央（原点）にある語句ほど、多くの児童が連想したことを意味している。逆に、稀にしか連想されなかった語句は周辺に布置される。また、多くの児童が同時に連想した語句は近くに、そうでない語句は離れて、それぞれの位置関係が布置される。なお、本研究では、SAS

表1 連想された語句のカテゴリー化

地名	稲作	米	食べ物	味・食感	色形	希少・価値	感情	歴史	伝承・伝統	神事	その他
ここ	稲刈り	おもしろい米	おにぎり	あきる	きれい	2カ所	3 すごい	1500年前	受け継ぐ	お祭り	おちゃん
ここ	稲刈り	精米	おにぎり	いいにおい	黒っぽい	2カ所	びっくり	2300年前	つぐ	お田植え	なし
南種子町	稲植え	赤い米	お弁当	うまい	青	3カ所	楽しい	6000年前	古くから伝えら	おどり	ヒノ
釜永	刈る道具	赤米	かま	うまいね	赤	3カ所しかない	楽しくない	元の米	誇り	きまり	むずかしい
釜南	機械	白精	ごはん	うまかった	赤い	31人	すごい色	古い	残さないといけ	したくない	よく知らない
釜南や豆殿	作る	米俵	たく	おいしかった	赤っぽい	3つの場所	気持ち悪い	古代	受け継がれる	めでたい	ロケット
釜南小	収穫	米俵	にる	おいしかった	赤色	3種		古代米	受け継ぐ	歌	人
鹿児島	植える	お米	ヘルシー	おいしくない	白	あまり		今の米の元	昔から伝わる	行事	足
種子島	水		また食べたい	おいしそう	本当は茶色	あまりない		昔	伝	祭り	文字通り
赤米館	水やり		やく	しゃきしゃき	細かい	ちがう		昔からある	伝わった	寿	連想
中の町	水田		飲む	シャリシャリ	小さい	どこにもない		昔からの	伝わる	女の人	は5年
対馬	脱穀		何個も食べたい	シャリシャリして長い		ふつうではない		昔ながら	伝説	お父さん	お父さん
豆殿	草		粥	ねちねち		マイナー		昔のまんま	伝統	神	お母さん
豆殿小	草取り		食う	ちよつと固い		めずらしい		昔のもの	伝統がある	神社	家にある
老岐	切る		食べた	バサバサ		もったいない		昔の物	文化	神様	調べる
九州	兼ねる		食べたことなし	ぶらぶら		貴重		昔は赤飯		神様(男)	長生き
竹松小	苗		食べる	つぶ		貴重品		歴史		神様男	売って
中国	田		食べれる	とてもおいしい		見たことのない米		歴史がある		赤米新田	川
日本	田んぼ		食べ物	なんか甘い		高い				男	野原
名産地	田植え		炊く	にが		高かった				男の神	ピクニック
岡山	穂		赤飯	ほかほか		高級				豆殿の神	花
岡山県	葉っぱを取る		赤飯に似てい	ふつう		種子島特有				頭受け	海砂
	ね		赤飯	まずい		重要					山川
	み		赤飯みたい	まずそう		重要文化財					土
	育つ		茶碗	もちもち		重要無形民族文化財					畑
	育てる		昼飯	もちもちしている		文化財					野原
	茎		晩飯	もち米みたい		少ない					お遊び
	根		弁当	甘い		他のところがない					田舎
	突る		粉すり	甘くない		大事					
	取る		給食	固い		大切					
	種		小豆いらす	香ばしい		大切なもの					
	麦		小豆がいらん	歯ごたえ		珍しい					
			ばあちゃんも	柔らかい		珍しい色					
			洗う	少し堅い		珍しいかった					
				少し固い		有名					
				白米よりおいしいかも		大変					
				味が		努力					
				味に飽きる							
				水分がない							

の corresp プロシージャ (SAS Institute Inc. 1988) を用いて分析を行った。corresp プロシージャは、コレスポネンス分析を行うためのプログラムであるが、オプションを利用することで多変量解析の数量化Ⅲ類と同じ出力を得ることができる (山際ほか 1997)。

2.3 数量化Ⅲ類を用いた連想調査データの分析

本研究で提案する連想調査データの処理手順を図2に示す。まず、児童が連想調査によって書き出した語句を集計した。その際、同じ意味を指し示す語句や重複する語句は省く。次に、連想語として抽出された語句をカテゴリー化した。カテゴリー化は、複数名で行うことが望ましい。本研究では大学教員2名の合意によって決定された。そして、児童ごとに、カテゴリーの語句が連想された場合には、そのカテゴリーに1、そうでない場合には0をダミーデータとして与え、カテゴリー連想の有無を示すバイナリデータ行列に変換した。以上のプロセスで得られた行列を用いて数量化Ⅲ類の計算を行った。

3. 結果及び考察

3.1 連想語の集計とデータ化の結果

3 小学校の連想調査データを集計した結果、児童は 542 語の語句を連想

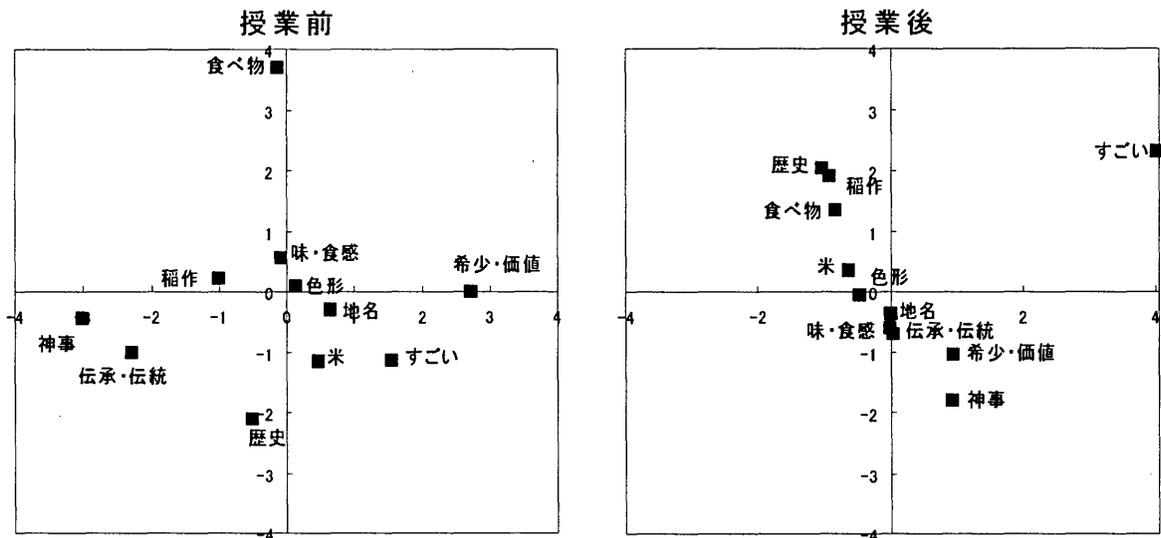


図3 釜南小児童の授業前後の変容

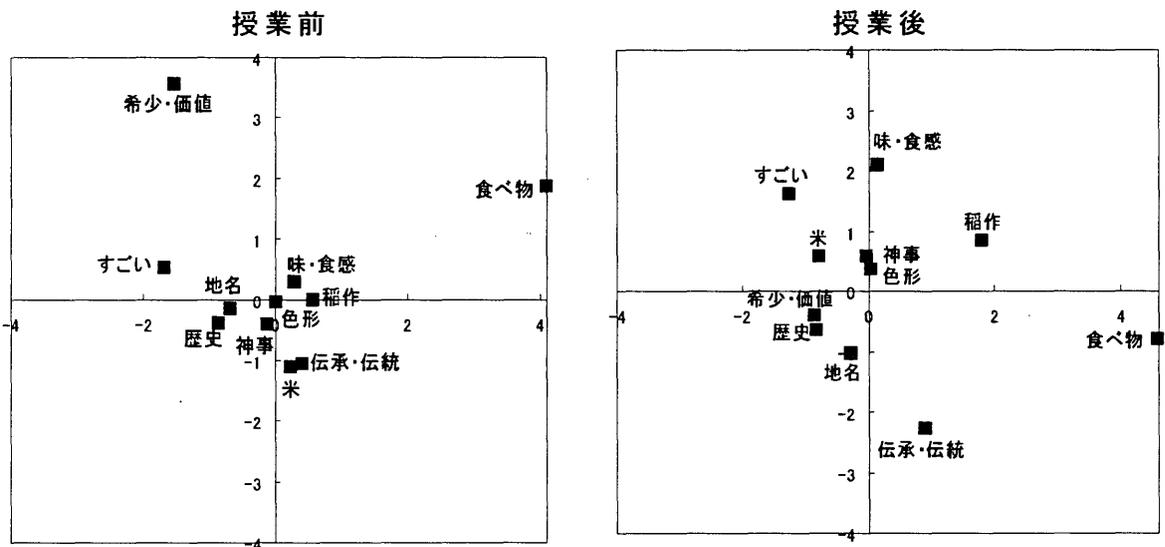


図4 豆酸小児童の授業前後の変容

していた。これらの語句から重複するものを省略し、類似したものをボトムアップ的に12カテゴリーにまとめた。連想された語句のカテゴリー化の結果を表1に示す。

3.2 数量化Ⅲ類による児童の変容

数量化Ⅲ類の結果については、3小学校についての授業前後のデータ比較及び解釈がしやすいことを考慮し、すべて2次元の解を採択した。以下、小学校ごとに数量化Ⅲ類の結果を示し、授業前後の児童の変容について考察する。

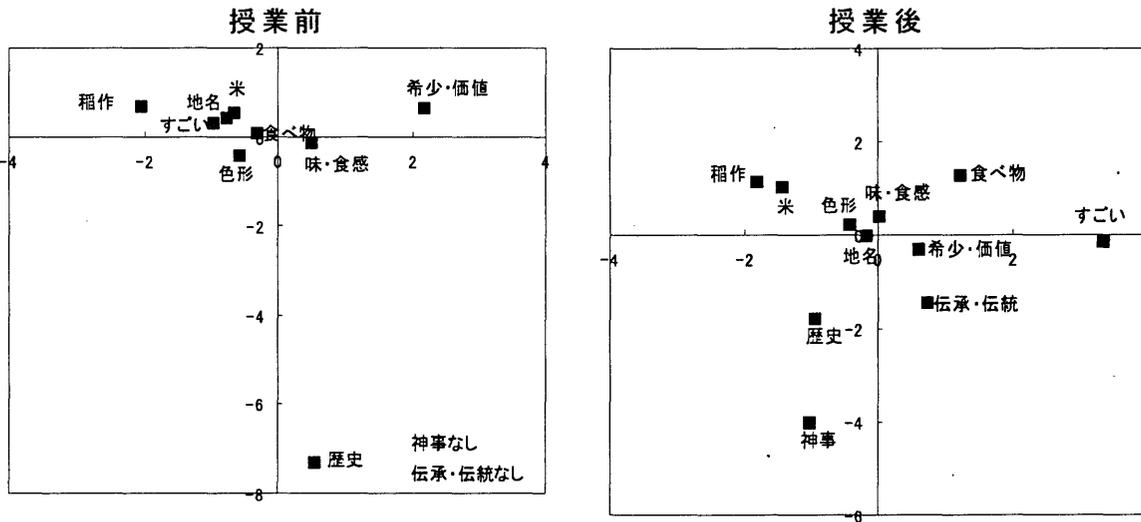


図5 竹松小児童の授業前後の変容

(1) 荃南小学校の児童の変容

荃南小学校のある南種子町は、赤米を村おこしのひとつと考え、赤米館を設立している。本授業は赤米館で行われ、5、6年生22名が参加した。

図3に数量化Ⅲ類の結果を示す。授業前の連想調査の累積説明率は39.29%、授業後は45.68%であった。X軸は価値観（+方向は価値あり、-方向は価値なし）、Y軸は日常性（+方向は日常的、-方向は非日常的）と解釈した。結果から、授業前には、多くの児童が赤米を「神事」で「歴史」のあるものと捉えているが、「希少・価値」と捉える児童は少なかったことがわかる。それが、授業後には、「神事」で「歴史」ある「希少・価値」のあるものと認識したことがうかがえる。これらのことから、荃南小の児童は、遠隔授業を通して地元の「赤米」の価値を再認識したと考えられる。

(2) 豆酏小学校の児童の変容

豆酏小学校のある巖原町は、赤米を神事として伝承している。本授業は豆酏小で行われ、豆酏小本校と瀬分校の5、6年生17名が参加した。

図4に数量化Ⅲ類の結果を示す。授業前の連想調査の累積説明率は41.65%、授業後は44.89%であった。X軸は価値観（+方向は価値あり、-方向は価値なし）、Y軸は日常性（+方向は日常的、-方向は非日常的）と解釈した。結果から、豆酏小の児童は赤米を食べ物と認識していないことが明らかになった。これは、巖原町の赤米が、食べる米とは別に神事として奉納されている文化を反映したためと考えられる。また、授業前には、多くの児童が赤米を「神事」で「歴史」のあるものと捉えているが、「希少・価値」と捉える児童は少なかったことがわかる。それが、授業後には、「神事」で「歴史」ある「希少・価値」のあるもの、と認識が変容したことが

明らかになった。これらのことから、豆蔵小の児童も荃南小の児童らと同様に、遠隔授業を通して地元の「赤米」の価値を再認識したと考えられる。

(3)竹松小学校の児童の変容

竹松小学校のある大村市は、赤米とは無関係の小学校である、本授業では客観的な評価者としての役割を担っていた。本授業は大村小学校の教室で行われ、6年生31名が参加した。

図5に数量化Ⅲ類の結果を示す。授業前の連想調査の累積説明率は47.06%、授業後は39.77%であった。X軸は価値観（+方向は価値あり、-方向は価値なし）、Y軸は日常性（+方向は日常的、-方向は非日常的）と解釈した。竹松小は、他の2小学校の結果とは異なり、授業前に「神事」「伝承・伝統」の2カテゴリーの語句は全く連想されなかった。竹松小の児童は赤米を見慣れない「食べ物」と認識していたことが結果からわかる。理由は、本授業の前に荃南小から贈られた赤米を食したためであろう。それが、授業後には、赤米が代々「伝承」されてきた「価値」あるものと認識を変容したことが明らかになった。一方、「神事」カテゴリーに含まれる語句は連想数が少なく、非日常的な行事に対する理解は難しかったのではないかと考えられる。

4. まとめ

本研究では、遠隔授業の前後に収集された連想調査データに数量化Ⅲ類を用いて分析を行う方法を提案した。また、数量化Ⅲ類による可視化から、赤米の継承地である荃南小、豆蔵小の児童が、授業後に赤米を「神事」で「歴史」ある「希少・価値」のあるものと再認識したことを示した。また、客観的評価者としての役割で参加した竹松小の児童は、授業前は単なる「食べ物」であった赤米を、授業後には「神事」として「伝承」されてきた「価値」あるものと認識したことを示した。

今後の課題としては、遠隔授業の効果を示す方法をさらに検討することである。本研究だけでなく、多変量解析を用いた分析では、他の分析結果と合わせて結果の妥当性を検証する必要がある。したがって本研究で得られた結果は遠隔授業の効果に関するひとつの仮説に過ぎない。多角的な分析を行い、結果の妥当性を検証する必要があるだろう。

参考文献

Cachapuz, A.F.C., Maskill, R. (1987) Detecting Changes with Learning in the Organization of Knowledge: Use of Word Association tests to Follow the

- Learning of Collision Theory, *International Journal of Science Education*,
9(4): 49-504
- 藤木卓, 椿山健一, 金崎良一, 糸山景大 (1995a) 教材概念の分類と指導
過程の類型化, 電子情報通信学会技術研究報告, 94(480): 31-36
- 藤木卓, 椿山健一, 金崎良一, 糸山景大 (1995b) 連想調査による獲得さ
れた学習概念の広がり表現, 電子情報通信学会技術研究報告,
94(480): 37-43
- 藤木卓, 糸山景大, 上菌恒太郎 (1997) 連想調査による反応語の意味ネッ
トワーク表現, 電子情報通信学会技術研究報告, 97(216): 1-7
- 藤木卓, 鶴正人, 池永全志, 中村千秋, 蒲原新一, 黒田英夫 (1999) 小学
校道徳における ISDN と PHS を用いた遠隔授業の実践と評価, 教育シ
ステム情報学会誌, 15(4): 328-333
- 藤木卓・森田 裕介・中村千秋 (2002) 携帯電話によるグループ別遠隔交
流と多地点接続を用いた小学校道徳授業の実践, 日本教育工学会論文
誌, 26(Suppl.): 249-254
- 藤田剛志 (1986) 光合成概念の認知構造の診断—単語連想法と概念関連
記述法を併用して—, 日本理科教育学会研究紀要, 27(2): 43-51
- 糸山景大, 藤木卓, 金崎良一, 上菌恒太郎 (1997) 標本サイズの変化に対
する連想における緒量の挙動, 電子情報通信学会技術研究報告,
97(464): 137-142
- 上菌恒太郎・増田祥子・内野成美・山本和佳・藤木卓・中村千秋・森田裕
介 (2002a) 多地点接続による道徳授業, 道徳教育方法研究, 8: 11-20
- 上菌恒太郎・増田祥子・山本和佳・藤木卓・中村千秋・森田裕介・内野成
美・真方浩志・加藤哲・西川誠二・佐藤良平・長瀬洋一・相田悦子 (2002b)
多地点接続による道徳遠隔授業の意義と計画, 長崎大学附属教育実践
総合センター紀要, 1: 47-70
- 金崎良一, 藤木卓, 糸山景大 (1996) 連想調査における文脈を考慮した反
応語マップの提案, 電子情報通信学会技術研究報告, 96(16): 15-22
- 金崎良一, 藤木卓, 糸山景大 (1997) 連想調査による類推的素材を用いた
授業の特性, 電子情報通信学会技術研究報告, 97(464): 129-135
- 大久保好純, 金崎良一, 藤木卓, 糸山景大 (1996) 連想調査による授業の
情意的側面の表現, 電子情報通信学会技術研究報告, 96(16): 7-14
- 岡村耕二, 鶴正人, 藤木卓, 中村千秋, 池永全志 (1997) インターネット
を利用した遠隔授業の実用化に関する研究, 教育システム情報学会誌,
14(3): 84-94
- SAS Institute Inc. (1988) Additional SAS/STAT™ Procedures Release 6.03,

SAS Technical Report, P-179: 1-48

Shavelson, R.J. (1972) Some Aspects of the Correspondence between Content Structure and Cognitive Structure in Physics Instruction, *Journal of Educational Psychology*, **63**(3): 225-234

樺山健一，藤木卓，金崎良一，糸山景大 (1995) 学習により獲得された概念の変化に対する連想調査による考察，**95**(14): 55-61

White R. & Gunstone R. (1992) *Probing Understanding*, Taylor & Francis Group Ltd. (中山・稲垣監訳 (1995) 子供の学びを探る－知の多様な表現を基底にした教室をめざして－)

山際勇一郎，田中敏 (1997) ユーザーのための心理データの多変量解析法，教育出版: 77-102

山田文康 (1988) 数量化Ⅲ・Ⅳ類，心理・教育のための多変量解析法入門 (基礎編) (渡部洋編)，福村出版: 148-162

山田文康 (1992) 親の養育態度とそれに対する子どもの認知，心理・教育のための多変量解析法入門 (事例編) (渡部洋編)，福村出版: 133-146