

A Study on the Correlated Structure between Technical Ability and Technical Skill

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/23305

技術的能力と技能の関連構造に関する研究

寺田 盛紀・中村 正寛*・竹内 幸明**

A Study on the Correlated Structure between Technical Ability and Technical Skill

Moriki TERADA, Masahiro NAKAMURA, Yukiharu TAKEUCHI

はじめに

平成元年版中学校学習指導要領(1989)は、技術・家庭科の教科の目標として「生活に必要な知識と技術の習得を通して…工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる」ということをあげている。「生活に必要な」という表現は、技術科と家庭科が1つの教科として扱われていることに伴う規定である。従って、技術(・家庭科)の目標規定は元来「生産(技術)生活に必要な」という要素と「家庭生活に必要な」という要素とが便宜的に統合化されたものと理解すべきものである。しかし、ともすると前者の側面(本来の技術科の目標)が曖昧にされ、「日常生活に必要な技術」に限定されるきらいがある。

技術(・家庭科)の教科の目標を考える上でのもう1つの重要なことは、「知識と技術の習得を通して…能力と実践的な態度を」という目標・内容観の問題である。特にその場合の「技術」という表現は、技術(・家庭科)教育の目標が「…技術」の教育であるという同義反復に陥ることになっている。技術教育において「知識」とならんで考慮されるべき能力のカテゴリーは、具体的技術活動の遂行に関わる能力である「技能」であろう。このように、技術(科)教育において技能の教育が明確な位置づけを得ているとは決して言えない。

1. 研究の目的

そのような中で、技術教育における技能の指導を問題にする教育方法論的研究(川村, 寺田, 向山)や相関分析的研究(木村, 末富, 寺田, 村田)が行われてきた。しかし、技能の発達や技能指導に際しての重層的, 多面的な側面(要因)の配慮という点で課題を残していた。

そこで、そのような点を補うべく、技術教育分野でも主として教育評価(心理学)視角から技能に関する因子分析の研究が行われるようになった。安藤・城(1988)の因子分析研究がその代表的なものである。その研究や高等学校農業科教育を例にした山崎・永島の同種の研究(1991)にしても、当該教科の目標(評価観点)として「知識・理解」, 「関心・態度」とともに「技能」(「技術」とはしていない)を取り上げ、それら「技術的能力」と基礎学力や学校適応との相関を問題にしている。

なお、若干の技術教育研究者がかなり早い時期からその「技術的能力」の問題を論じていることをつけ加えておく。

清原(1968)によれば、技術教育の目的概念としての「技術的能力」は「現代の産業技術にかかわる『技術学』の基本的もの…と、基本的な『技能』とを一体として習得して、それらを各種の技術的場面に主体的に広く適用できるような能力を意味する」。

また、須藤(1979)は、「発達の各々の段階で特

平成4年4月15日受理

* 金沢大学教育学部附属中学校

** 七尾市立湊南中学校

別の役割を果たしながら、全体として、『手』と『頭』を結合し、人間の全面的な発達を可能にするための重要な条件」(P.222)となる「技術的能力」を技能、技術的認識、技術感(観)の3つの要素のダイナミックスと捉える(P.224-).

また、「技能と技術的能力とは同意とすることが妥当」と考える近藤(1985, P.243)は、それらを「認識(知)能力」、「構成(設計)能力」、「組織(計画)能力」、「操作能力」、「評価能力」など5つの能力を下位概念とする総合的な能力(P.243-244)と定義する。

ところで、上記の因子分析研究は「技術的能力」の構成に主眼があり、その一部とされる技能や、それと技術的能力の関係に焦点を当てているわけではない。さすがに、個々の技能、個々の道具・工具の使用(操作)能力の水準が問題になる職業訓練分野の手塚の研究(1987, S.24ff)では、「実技能力」と他の諸因子の関係の分析が見られる。

そこで、本研究は、以上の技術教育研究における「技術的能力」論や技能論を踏まえながら、中学生の木材加工に関する技能の成立・関連構造を主として因子分析法により検討することにした。

II. 研究方法

1. 研究対象

対象生徒は、金沢大学教育学部附属中学校第2学年の男子80名(技術・家庭科A・B合併クラス40名とC・D合併クラス40名)である。

2. テスト変数とテストの方法

技術科教育(技術的能力)に関するものとして、まず、技能度(作業結果)、オペレーション理解(道具の使い方の意識化)、技術的知識・理解、モチベーション(興味・関心)、そして従来ほとんど取り上げられていない道具使用経験を、さらにそれらの土台にある関連能力として基礎学力や身体的能力などの領域が考慮された。近藤の「認識(知)能力」は技術的知識として、「操作能力」は技能として位置づけられる。学校適

表1 調査内容・方法とテスト変数

教科・能力領域	変数名	調査・テスト法	
技術的能力領域 (教科の目標)・オペレーション理解	・技能度(作業結果)	1. 鋸びきの正確さ	実技テスト
		2. 鉋かけの正確さ	〃
		3. 釘打ちの正確さ	〃
		4. 鋸びきオペレーション理解	記述テスト
		5. 鉋かけオペレーション理解	〃
		6. 釘打ちオペレーション理解	〃
	・技術的知識・理解	7. 鋸・鋸びきの知識・理解	〃
		8. 鉋・鉋かけの知識・理解	〃
		9. 玄能・釘うち知識・理解	〃
		10. 加工法に関する知識・理解	〃
		11. 材料に関する知識・理解	〃
		12. 接合法に関する知識・理解	〃
	・モチベーション	13. 木製品製作意欲	アンケート
		14. 授業への関心	〃
		15. 技能向上意欲	〃
	・経験	16. 包丁の使用経験度	アンケート
		17. 鋸の使用経験度	〃
		18. 玄能の使用経験度	〃
身体能力領域	・器用さ	19. 両手の供給動作(軽組)	アンケート
		20. 指先器用さ(ボタ)	〃
	・体力	21. 反復機軸びき	体力テスト
		22. 垂直蹴びき	〃
		23. 握力	〃
		24. 背筋力	〃
		25. 上体反らし	〃
		26. 体前屈	〃
基礎学力領域・国語	・理科	27. 国語学力の自己評価	アンケート
	・社会	28. 理科学力の自己評価	〃
	・数学	29. 社会科学力の自己評価	〃
	・英語	30. 数学学力の自己評価	〃
		31. 英語学力の自己評価	〃

応能力はここでは取り上げることができなかった。

2-1. 技能

(1)まず、我々の分析の中心である技能領域で、木材加工のいくつかの基礎的技能を木工作業結果から見た木工具使用の正確さという点から問題にし、鋸びき、鉋かけ、釘打ちの3変数を設定した。技能の重要な内容と考えられる「構成(設計)能力」などはテストの実施可能性との関係で今回取り上げられなかった。

(2)実技は、1991年11月16日、厚さ25mm、たて70mm、よこ200mmの桧板材を使ってテストした。

鋸びきは、木口から10mmのところの2本のけがき線を3分以内で横びきすることとした。鋸びきは切断面の表面粗さを問題にするため、切断した各木片の4つの角の幅(正確な場合10mm)をデジタルマイクロメーターで測定し、最大値と最小値の差(最大高さ)によって表2のように5段階(合計10点満点)評価がなされた。

次に、鋸びき後の材料の木端面の鉋かけが行われた。けがき線は基準木端面から5mmのところ裏表に1本づつ引かれた。作業は10分以

内で未調整の鉋の刃(角利50mm型)を玄能で調整しながら行われた。鉋がけの技能度は、被削面の9地点(木口から10mm付近の両側と中央部6地点と被削面中央部両端と中央部3地点)の高さをデジタルマイクロメーターで測定し、最大値と最小値の差(最大高さ)を求め表3のように5段階に評価がなされた。

実技試験の最後に、釘打ちの試験を行った。釘打ちは、鉋がけを行った木端面と反対の面に中央部で垂直に交わる5箇所のがき線を引き、5分以内で玄能と5本の釘を用意した状態で行われた。釘打ちの結果は、各箇所、材料面の玄能による傷がないかどうか、きちんと最後まで打ち込まれているか、釘の頭が材料に水平に食い込んでいるか、指示した場所に打ち込んでいるかという4つの評価点から合計20点満点で評価された。

2-2. オペレーション理解

そして各道具の使い方についての理解(技能の意識化の程度)をオペレーション理解と称し3変数設定した。オペレーション理解に関する3変数は、11月6日に下記記述テストとともにテストされた。各道具の使用法に関して重要な事柄を5つ回答させ、正しい記述項目につき各1点が与えられた。

2-3. 技術的知識・理解

木材加工に関する知識・理解に関して、鋸と鋸びきの知識理解(鋸の部位名称、鋸びき角度など4問10点)、鉋と鉋がけの知識・理解(削る方向、刃の調整法、出具合など4問10点)、玄能と釘打ちの知識・理解(釘穴の深さ、釘の長さ、玄能の面の使い分けなど5問10点)、加工法に関する知識・理解(ほぞの作り方3問10点)、材料に関する知識・理解(木材の変形、繊維方向など8問10点)、接合法に関する知識・理解(板接合の場合の板のあて方、釘の方向など2問6点)など、6つの変数を設定し、35分間で記述テストを行った。

2-4. モチベーション

モチベーションについては、木製品の製作意欲、技術の授業への関心、技能向上への意欲の3変数を設定し、記述テスト前の5分間のアン

ケートで調査した(5段階・5点)。

2-5. 道具使用経験

木工技能の度合を経験面で確かめるため、日常生活で使用可能な包丁の使用経験、鉋を除いて使用経験の見込まれる鋸と玄能の使用経験の3変数を設定し、アンケートの回答に見られる使用の程度により5段階の評価をなした。

2-6. 関連領域

技能に関連が深いと思われる身体的能力として、まず、器用さ領域で両手の供応動作(靴紐結び)と指先器用さ(ボタンの留め外し)の2変数が設定され、アンケートで5段階(5点法)の自己評価をさせた。

次に、体力について、物理的体力(強い法の握力、背筋力)と機能的体力(反復横跳び、垂直跳び、上体反らし、体前屈)の合計6変数が選ばれ、年度当初の体力テストの測定値が活用された。体前屈については、最小値が-16cmであったため、全サンプルのテスト値に16が加えられた。

最後に、一見技能と距離のありそうな基礎学力領域から、国語、理科、社会、数学、英語の5つの学力変数を取り出し、自己評価アンケートで一般的学力として数値化した。

表2 鋸びき技能度の評価

範囲 (mm)	点数
0.0~0.5	5
0.5~0.8	4
0.8~1.5	3
1.5~2.0	2
2.0~	1

表3 鉋がけ技能度の評価

範囲 (mm)	点数
0.00~0.75	5
0.75~1.00	4
1.00~1.25	3
1.25~1.50	2
1.50~	1

3. 解析の方法

以上のテストから得られた基本統計量(表4)に関して、以下の順序で解析を行った。まず、各変数の得点間の相関係数行列(表5)を算出し技能、技術的能力に関するより少ない構成因子の存在を推測する。

その後、主因子法によって6つの因子(共通性

表5 変数間の相関行列 (アンダーラインは $\gamma \geq 0.30$)

VAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1		.12	.16	.47	.25	.01	.25	.17	.08	.06	.24	.06	.41	.25	.15	.13	.17	-.01	.19	.17	.36	.17	-.01	.09	.21	.24	.06	.09	-.09	-.09	-.03
2			.04	.05	.46	-.28	.23	.33	.10	.15	.09	.06	-.09	.12	-.14	-.06	-.12	-.21	-.00	-.09	-.03	.07	.12	.02	.19	.18	.12	.05	-.06	-.04	-.02
3				.02	.02	.51	.07	-.01	.08	-.11	.03	.13	.15	.06	.24	.08	-.08	-.03	-.02	-.09	.05	-.06	.25	.38	.00	.13	-.04	.24	-.30	.01	-.20
4					.34	.20	.12	.16	.18	.21	.33	-.01	.47	.22	-.01	.16	.01	.06	.09	.16	.27	-.08	.04	.00	.17	.01	.08	.26	.07	.08	.03
5						.07	.15	.28	.21	.37	.17	-.00	.18	.02	.01	.02	-.10	-.29	-.00	-.04	.05	-.03	-.01	-.03	.24	.11	.12	.19	-.01	.07	.02
6							-.03	.07	-.01	.02	.07	.06	.20	-.04	.01	.09	.16	.23	.02	.09	-.08	-.16	.00	.21	.02	-.07	.08	.04	-.08	.04	.05
7								.22	.16	.31	.26	.19	.11	-.00	.13	.10	.00	-.12	.10	.05	.16	-.09	.14	.07	.08	.10	-.08	.19	-.08	.04	.23
8									.09	.26	.18	-.01	.10	.12	-.15	.16	.02	-.11	-.03	-.03	.10	-.04	.03	.03	.27	.16	.35	.14	.03	-.10	-.09
9										.10	.18	.22	.08	.02	-.08	-.06	-.22	-.12	-.05	.18	.10	-.16	-.05	-.16	.08	.29	.08	.07	-.06	.20	-.11
10											.44	-.15	.04	.10	.05	.03	-.08	.20	.13	.09	-.01	-.13	.06	.00	.12	.00	.10	.15	.10	.04	.19
11												-.07	.08	.20	-.07	-.03	.01	-.19	.12	.13	.09	-.02	-.10	-.12	.07	-.03	.14	.03	.08	.18	.16
12													.15	-.16	.19	.18	.05	-.02	-.19	-.02	.20	.06	.27	.15	.22	.11	-.11	-.01	-.10	-.01	-.11
13														.30	.30	.29	.30	.26	.10	.10	.41	.10	.24	.23	.20	.26	.17	.33	-.25	-.05	.07
14															.17	.13	.11	.13	.16	.18	.02	.01	.09	.01	.15	.10	.10	.02	-.02	-.15	-.15
15																.34	.13	.10	.15	.02	.21	.06	.33	.27	.09	-.01	-.03	-.18	-.19	-.17	-.04
16																	.34	.47	.03	-.02	.19	-.18	.20	.31	.09	.04	.08	.10	-.13	-.12	.13
17																		.56	-.00	.20	.16	-.08	-.07	.05	-.10	.20	.06	.03	.07	-.13	.11
18																			.21	.25	.08	-.14	-.08	.11	-.15	.16	.08	.05	.13	-.06	.20
19																				.34	.27	.15	.12	.16	.13	-.00	.05	.03	.16	-.05	.23
20																					.17	-.05	-.14	-.15	.01	.05	.12	.07	.11	-.04	.10
21																						.21	.25	.41	.16	.17	.08	-.13	-.26	-.20	.02
22																							.33	.26	.19	.12	-.10	-.11	-.20	-.03	-.16
23																								.67	.41	.03	-.20	.01	-.30	-.16	-.23
24																									.17	-.08	-.04	-.06	-.36	-.11	.01
25																										.27	.01	-.02	-.17	-.11	-.15
26																											.09	-.07	-.04	-.07	-.13
27																												.32	.19	.14	.37
28																													.31	.26	.32
29																														.14	.31
30																															.42
31																															.42

の推定による固有値が1.00の近似値以上)を抽出し、さらにバリマックス法で直交回転し抽出6因子を解釈・命名した。解析処理は、PC-9801 VX に社会情報サービス社のマルチ統計(1981)を載せて行った。

Ⅲ. 結果と考察

1. テスト結果

まず、表4にテスト結果が示される。次に、表5の相関マトリックスから相関計数0.3以上注目して見ると以下のように整理できる。

(1)木工技能に関して、鋸びき技能(1)は鋸びきオペレーション理解、木製品製作意欲、反復横跳びと、鉋がけ技能(2)は鉋がけオペレーション理解、鉋・鉋がけ知識・理解と、釘打ち技能(3)は釘打ちオペレーション理解や背筋力と相関がある。

(2)技能オペレーション理解に関して、鋸オペレーション理解(4)は鉋オペレーション理解、材料知識・理解、木製品製作意欲と、鉋オペレーション理解(5)は加工法の知識・理解と相関がある。

(3)技術的知識・理解に関して、鋸・鋸びき知

識・理解(7)は加工法知識・理解と、鉋・鉋がけ知識・理解(8)は国語学力と、加工法知識(10)は材料知識と各々相関がある。

(4)技術的活動への意欲に関して、木製品製作意欲(13)は鋸の使用経験、反復横跳び、理科学力と、技能向上意欲(15)は包丁の使用経験、握力と相関が見られる。

(5)道具使用経験に関して、包丁の使用経験(16)は鋸の使用経験、玄能の使用経験、背筋力と、鋸の使用経験(17)は玄能の使用経験と各々関連が深い。

(6)器用さに関して、両手の供応動作(19)は指先器用さと相関がある。

(7)体力に関して、反復横跳び(21)は背筋力と、垂直跳び(22)は握力と、握力(23)は背筋力、上体反らし、社会の学力(-)と、背筋力(24)は社会の学力(-)と各々相関がある。

(8)基礎学力に関して、国語の学力(27)は理科の学力、英語の学力と、理科の学力(28)は社会の学力、英語の学力と、社会の学力(29)は英語の学力と、数学の学力(30)は英語の学力と、各々かなり相関がある。

2. 変数間の関係

以上の点から、次のことが確認される。

第1に、当然のことながら、同じ能力領域の変数間でより強い相関が認められる。

第2に注目すべきは、技能度(作業結果)はオペレーション理解や技術的知識、モチベーション、体力などと関連が強いことである。因に、技能度の高いグループ(上位25名)と低いグループ(下位25名)の諸変数の平均値の間にも有意差が確認される(表6)。

また、鋸びき技能度と一定の相関が認められ、かつ有意差の認められる諸変数(鋸びきオペレーション理解、鋸知識、材料知識、製作意欲、授業への関心、反復横跳び、上体反らしの7変数)との重相関(表7)、釘打ち鋸びき技能と釘打ちオペレーション理解、技能向上意欲、背筋力、握力との重相関(表8)も示しておく。

第3に、技能と関連しているオペレーション理

解が技術的知識と、技術的知識が国語などの学力と、モチベーションが技術的経験と、技術的経験が体力という形で、互いに関係し合っている。このことは、技能を含む技術的能力や関連諸特性が互いに共通して関わりのあるなんらかの因子によって構成されていることを示している。

3. 因子構造と因子解釈

(1) まず、回転前の因子行列(負荷量)を表9に

表6 技能度別平均値差検定(上位・下位各25名)

	変数名	T-値
鋸引	鋸引きに関するオペレーション理解度	2.9882***
	木工製品の製作に関するモチベーション	2.8645***
	反復横跳び	2.8770***
	体前屈	2.7236***
	鋸引き及び鋸に関する知識理解度	2.0500*
	材料に関する知識理解度	3.5343***
鉋かけ	鉋かけに関するオペレーション理解度	2.9298***
	鋸引き及び鋸に関する知識理解度	2.0469*
釘打ち	釘打ちに関するオペレーション理解度	4.6114***
	背筋力	2.8461***

有意水準 * : P < 0.05 *** : P < 0.01 **** : P < 0.001

表4 各変数の基本統計量

VAR	Mean	SD	MIN	MAX
1	5.89	2.40	1.00	10.00
2	3.21	1.30	1.00	5.00
3	8.81	4.30	1.00	18.00
4	3.09	1.30	1.00	5.00
5	3.09	1.30	1.00	5.00
6	2.67	1.30	1.00	5.00
7	7.30	2.55	0.00	10.00
8	6.78	2.28	2.50	10.00
9	7.58	1.60	2.00	10.00
10	7.68	1.80	4.00	10.00
11	6.57	2.60	2.00	10.00
12	2.74	1.40	1.00	6.00
13	3.66	0.90	1.00	5.00
14	3.45	0.80	1.00	5.00
15	3.98	0.90	2.00	5.00
16	2.98	1.20	1.00	5.00
17	1.74	0.80	1.00	4.00
18	2.35	1.00	1.00	5.00
19	3.14	0.80	1.00	5.00
20	3.33	0.70	1.00	5.00
21	40.40	6.00	26.00	55.00
22	51.10	7.10	39.00	71.00
23	36.50	7.40	20.00	54.00
24	82.50	23.30	30.00	152.0
25	51.10	9.30	26.00	68.00
26	20.80	6.58	0.00	34.00
27	2.32	1.00	1.00	5.00
28	3.28	0.90	1.00	5.00
29	3.02	1.10	1.00	5.00
30	3.41	1.00	1.00	5.00
31	3.07	1.10	1.00	5.00

表7 鋸びきと関連7変数との重相関

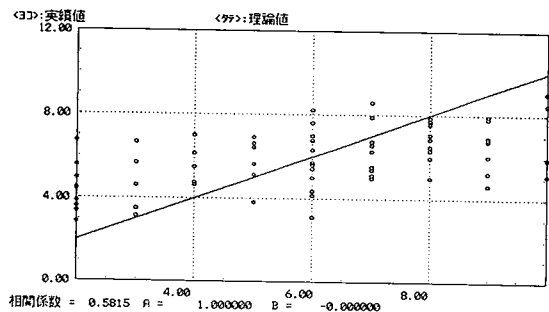
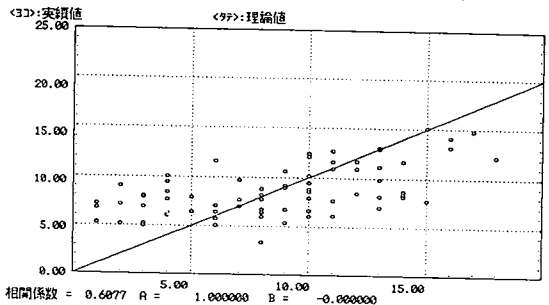


表8 釘打ちと関連4変数との重相関



示す。

6つの因子の因子寄与率が41.5%とそう高くない。しかし、共通性の推定値は0.362から0.766の範囲にあり、個々のテストがこれの諸因子によってかなり説明される。そこで、因子負荷量0.3以上に注目し各因子の解釈を試みてみよう。

まず、因子1(寄与率11.6%)は他の因子に比して最も多くの変数に高い負荷量を有する。しかし、鋸びき、鋸びきオペレーション、鋸・鋸びき知識など鋸びきに関する能力とすべてのモチベーションテスト、さらに垂直跳びを除くすべての体力変数に分散しており、解釈が困難である。

因子2(寄与率9.3%)も、因子1と同様分散が著しい。鉋オペレーションや鉋知識、加工法や材料の知識、基礎学力と握力、背筋力に高いマイナス負荷を持つ両極因子である。

因子3(寄与率7.8%)も、技術的経験に関する3変数と鉋がけの技能と鉋オペレーションにマイナスの負荷を持つ両極因子である。

因子4(寄与率4.7%)は釘打ちに関する2変数と背筋力や数学にマイナスの負荷を持ち、明解でない。

因子5(寄与率4.3%)も釘打ち・玄能に関する3変数と両手の供応動作、握力、背筋力などにマイナス負荷を有しており、解釈困難である。

因子6は、寄与率3.7%と低い上、多極的因子であり、解釈が困難である。

(2)そこで、バリマックス回転を行い、その因子行列(表10)から、以下のように因子を解釈・命名する。

因子1は、技能向上意欲、包丁使用経験にも共通性を有するが、握力、背筋力に極めて高い負荷を持っている。また、反復横跳び、垂直跳び、状態反らしに一定の負荷を持ち、かつ社会の学力にマイナス負荷を有している。そこで、この因子は物理的、機能的体力を内容とする「技術的体力・動作因子」と名づけることができる。

因子2の解釈はむずかしい。鋸びきの正確さと鋸びきオペレーションに高い負荷を持っている。他方、製作意欲と授業への関心、両手供応

動作と指先器用さにかかなりの負荷を持つ。従って、鋸びきの技術的能力に反映する「技術的関心因子」、「器用さ因子」の可能性も留保されるが、「鋸びき技能・オペレーション理解因子」と名づけておきたい。

因子3は製品製作意欲にも負荷を持つが、3つの道具使用経験に共通して高い負荷を持つので、「技術的経験因子」と言ってまちがいない。

因子4は、5つの教科の学力すべてに高いマイナス負荷を有し、かつ加工法の知識にマイナス負荷を持つので「一般知識因子」と名づけられる。

因子5は、垂直跳びにマイナス負荷を持つが、釘打ちの正確さとそれ以上に釘打ちオペレーション理解に極めて高い負荷を有する。そこで、「釘打ち技能・オペレーション理解因子」と呼ぶ。

因子6は、まず上体反らしや体前屈など身体の柔軟性に関する能力にも負荷が見られる。しかし、因子1の確定によって体力的側面の配慮を捨象できる。鋸知識、玄能知識などにも負荷を持っているので、「技術的知識因子」の抽出の可能性もある。しかし、鉋がけの正確さ、鉋オペレーション、鉋知識という3つの鉋に関する技術的能力に共通して高い負荷が見られるので、技術的知識と一体の「鉋がけ技能・オペレーション因子」と呼ぶ。

結語

以上の分析から、以下の論点を提案する。

(1)我々のより直接的な関心であった(木工)技能の構造に関して、鋸びき技能度(1)は鋸びきオペレーション理解、木製品製作意欲、反復横跳びと、鉋がけ技能度(2)は鉋がけオペレーション理解、鉋・鉋がけ知識・理解と、釘打ち技能度(3)は釘打ちオペレーション理解と背筋力とかなりの相関(重相関)が確認された。

(2)そして、技能を含む技術的諸能力・特性に共通する因子として、「技術的体力・動作の因子」、オペレーション理解や技術的知識と一体の3種の「個別技能因子」、「技術的経験因子」、「一

表9 因子負荷量表

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子	6 因子
81.1.nokobiki	0.555753	0.213399	-0.031864	0.237325	0.131603	-0.184091
82.2.kannnagake	0.168327	0.212857	-0.496048	0.103749	-0.086936	0.301472
83.3.kugiuchi	0.330079	-0.310962	-0.060148	-0.448827	0.444124	-0.155907
85.4.nokoope	0.469478	0.414292	0.014877	-0.014469	0.160265	-0.213060
87.5.kanna-ope	0.294364	0.403383	-0.399859	-0.087590	0.080883	0.106005
86.6.kugi-ope	0.196648	0.007855	0.288101	-0.519164	0.401374	-0.148029
60.7.noko-chisiki	0.318019	0.263719	-0.161076	-0.146139	-0.131143	0.069690
61.8.kannna-chisiki	0.287395	0.315882	-0.241273	0.033805	0.051878	0.288501
62.9.gennou-chisiki	0.128885	0.248049	-0.245185	-0.009772	0.327537	0.022243
63.10.kakohou-chisiki	0.189202	0.441942	-0.218915	-0.127627	-0.163860	-0.133294
64.11.zairyuu-chisiki	0.193592	0.453417	-0.151833	-0.054769	0.033352	-0.326264
65.12.setugou-chisiki	0.256475	-0.195774	-0.081456	-0.116846	0.093204	0.284118
39.13.moti-1	0.704132	0.102860	0.257070	0.035183	0.095235	0.027115
40.14.moti-2	0.311272	0.103249	0.053237	0.274084	0.092148	-0.156341
41.15.moti-3	0.397288	-0.286702	0.150260	-0.046750	-0.091429	-0.087449
36.16.keiken1	0.435532	-0.055050	0.381533	-0.094902	-0.044312	0.322701
37.17.keiken2	0.225941	0.017381	0.572373	0.210758	0.077086	0.213487
38.18.keiken3	0.154555	-0.042195	0.782171	0.131331	0.055900	0.171119
43.19.kiyousal	0.247334	0.120968	0.174225	0.131537	-0.321097	-0.379484
44.20.kiyousa2	0.135710	0.240340	0.259490	0.232148	0.055679	-0.255254
50.21.hanpukutobi	0.575366	-0.102845	0.058052	0.194998	-0.153027	-0.132909
51.22.suichokutobi	0.178527	-0.281402	-0.212232	0.224466	-0.289216	-0.144948
53.23.akuryoku	0.527432	-0.463313	-0.222320	-0.196089	-0.341189	0.064097
52.24.haikin	0.527601	-0.449844	0.040441	-0.349178	-0.313743	-0.008413
55.25.joutaisorasi	0.441048	-0.024167	-0.322178	0.108420	-0.059544	0.093768
56.26.taizenkutu	0.300150	0.054299	-0.070666	0.330277	0.265279	0.253717
42.27.kokugo	0.114466	0.441943	0.128413	-0.070362	-0.062755	0.167053
45.28.rika	0.088083	0.517343	0.133807	-0.204014	-0.213934	0.244727
46.29.shakai	-0.327228	0.458018	0.226192	0.035808	-0.116261	0.021326
47.30.suugaku	-0.173584	0.322621	0.011713	-0.370389	-0.031527	-0.047530
48.31.eigo	-0.054412	0.474231	0.361849	-0.292900	-0.406948	0.006024

表10 バリマックス回転後の因子負荷量表

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子	6 因子
81.1.nokobiki	0.084268	<u>0.627148</u>	-0.110648	0.102501	0.031814	0.196902
82.2.kannnagake	0.073936	0.045560	-0.239045	0.007656	-0.222963	<u>0.560765</u>
83.3.kugiuchi	0.278087	0.053240	-0.054396	0.239848	<u>0.701083</u>	0.009843
85.4.nokoope	-0.025139	<u>0.594060</u>	0.040558	-0.152072	0.211374	0.201416
87.5.kanna-ope	-0.000650	0.265996	-0.245411	-0.132188	0.076522	<u>0.529525</u>
86.6.kugi-ope	0.024802	0.073447	0.152305	-0.121588	<u>0.723133</u>	-0.085831
60.7.noko-chisiki	0.179744	0.210607	-0.086157	-0.248195	0.028199	<u>0.305875</u>
61.8.kannna-chisiki	0.010879	0.158731	-0.009756	-0.083563	-0.033187	<u>0.542369</u>
62.9.gennou-chisiki	-0.183528	0.189897	-0.138751	0.084465	0.194506	<u>0.334909</u>
63.10.kakohou-chisiki	0.014098	<u>0.323661</u>	-0.265220	<u>0.349262</u>	-0.014771	0.206010
64.11.zairyuu-chisiki	-0.124384	<u>0.479806</u>	-0.247439	-0.226749	0.101827	0.089347
65.12.setugou-chisiki	0.271465	-0.115163	0.117771	0.135735	0.145203	0.271055
39.13.moti-1	0.284480	<u>0.486455</u>	<u>0.430848</u>	-0.031094	0.186939	0.210711
40.14.moti-2	-0.004661	<u>0.422307</u>	0.136370	0.131292	-0.051258	0.040171
41.15.moti-3	<u>0.431745</u>	0.158414	0.197692	0.091840	0.095002	-0.112983
36.16.keiken1	<u>0.311340</u>	0.032357	<u>0.542870</u>	-0.133103	0.116962	0.171196
37.17.keiken2	-0.030375	0.102507	<u>0.680091</u>	-0.019979	-0.019970	-0.012163
38.18.keiken3	-0.035554	0.031301	<u>0.798158</u>	-0.094193	0.046229	-0.191846
43.19.kiyousal	0.166730	<u>0.442250</u>	0.041998	-0.194176	-0.181574	-0.273411
44.20.kiyousa2	-0.184432	<u>0.410964</u>	0.192044	-0.057044	-0.043169	-0.144077
50.21.hanpukutobi	<u>0.410519</u>	<u>0.445176</u>	0.190526	0.104540	-0.098610	0.020955
51.22.suichokutobi	<u>0.357011</u>	0.128531	-0.142984	0.214130	<u>0.301943</u>	-0.098490
53.23.akuryoku	<u>0.823710</u>	0.011572	-0.063403	0.100429	-0.000139	0.092193
52.24.haikin	<u>0.811939</u>	0.012576	0.088296	-0.040908	0.169947	-0.070946
55.25.joutaisorasi	<u>0.321765</u>	0.240955	-0.082882	0.148290	-0.090013	<u>0.352768</u>
56.26.taizenkutu	-0.052777	0.190206	0.236707	0.296055	-0.058490	<u>0.394710</u>
42.27.kokugo	-0.125752	0.132409	0.148356	<u>0.381390</u>	-0.006656	0.282935
45.28.rika	-0.066695	0.048878	0.121016	<u>0.581230</u>	-0.031707	0.282935
46.29.shakai	<u>0.424735</u>	-0.022425	0.064485	<u>0.410267</u>	-0.161536	-0.061658
47.30.suugaku	-0.160881	-0.069364	-0.175800	<u>0.416270</u>	0.199633	0.007769
48.31.eigo	-0.047626	0.036930	0.130347	<u>0.760204</u>	-0.051015	-0.095335

般知識因子」を抽出した。

その「一般知識因子」は、今回因子として抽出できなかった「技術的知識」と同一因子構造に属することに注目しておく。また、「技術的体力・動作因子」は常に個別技能(因子)と同一因子構造に現れた。さらに、今回抽出できなかった「モチベーション(技術的関心)」も、「技術的経験因子」と同一因子構造に現れた。「技術的体力・動作の因子」、「技術的経験因子」は、本研究で独自に抽出しえたものである。

(3)本研究で、一般的因子としての「技能因子」なるものは成立しないこと、また、技能(関係因子)は、具体的活動内容を持つ個別技能因子としか表れないことが確認された。つまり、技能は技術的能力の一部(構成要素)であるという言い方は平板な把握であり、むしろそれは一定の作業条件次元で発現する技術的活動能力と言うべきであろう。

<引用・参考文献>

- * 寺田盛紀・中村正寛・和田祥子「技能習得過程における『結果の認知』による指導」『教科教育研究』(金沢大学教育学部)第25号(1989)
- * 寺田盛紀・中村正寛・塩崎洋子「鉋操作技能の獲得とその指導方法」『日本産業技術教育学会誌』第33巻第3号(1991)
- * 向山玉雄「技能の習得を早める方法に関する研究」『日本産業技術教育学会誌』第28巻第3号(1986)
- * 村田昭治・橋田紘洋「巧緻性の発達と技術教育の方法(2)」『日本産業技術教育学会誌』第30巻第1号(1988)
- * 森和夫・手塚太郎「機械加工技能の因子論的研究」『教育心理学研究』第25巻第4号(1977)
- * 森清善行『労働と技能』労働科学研究所(1981)
- * 文部省『中学校学習指導要領』(1989)
- * 山崎貞登「農業高校生の技術的能力及び基礎学力の関連分析」『日本産業技術教育学会誌』第33巻第2号(1991)
- * 安藤茂樹・城仁士「技術的能力に関する研究」『日本産業技術教育学会誌』第30巻第2号(1988)
- * 川村侖「実験を導入したのみ使用法における技能習得過程の分析」『東京学芸大学紀要 第6部門 産業技術・家政』第43集(1991)
- * 木村誠「中学生の技能習得意欲に関する一考察」『日本産業技術教育学会誌』第34巻第1号(1983)
- * 清原道寿『技術教育の原理と方法』国土社(1968), 特に第4章「技術教育の性格・目的」
- * 近藤義美「技術的能力の発達に関する試論」『福岡教育大学紀要』第35号, 第4分冊(1985)
- * 佐々木亨『新版 技術科教育法』学文社(1990), 特に第3章「技術科教育の目標と内容」
- * 芝祐順『因子分析法 第2版』東京大学出版会(1979)
- * 末富正啓「技術能力の発達に関する研究IV」『日本産業技術教育学会誌』第25巻第3号(1983)
- * 須藤敏昭「子どもの発達と技術の教育」『講座日本の学力8 身体/技術』日本標準(1979)
- * 田中豊・脇本和昌『多変量解析法』現代数学社(1983), 特に第5章「因子分析法」
- * 手塚太郎『工業的技能の習熟過程に関する心理学的研究』(1987)