

# 小径材の異樹種接着 (第1報)

—— 接着性能 ——

専門研究員 東 野 正  
主任専門研究員 中 野 正 志

## 要 旨

県産針・広葉樹を対象に、ユリヤ系及びレゾルシノール系の各接着剤を使用し、異樹種間の接着性能を検討した。

- 1 針葉樹はカラマツ、広葉樹はナラ、ブナ、マカバの計4樹種を組み合わせて異樹種集成材を作成した。
- 2 ユリヤ系、レゾルシノール系接着剤ともに常態時の接着力の平均値は、広葉樹間の組み合わせで170～220  $\text{kg}/\text{cm}^2$ と良好な接着力を示した。広葉樹とカラマツとの組み合わせでは100～125  $\text{kg}/\text{cm}^2$ であった。
- 3 接着力劣化促進処理後の接着力の低下率は、ユリヤ系で常態接着力の48～72%、レゾルシノール系で42～62%であった。
- 4 常態時の木破率はいずれの接着剤でも、広葉樹間で80%以上、カラマツを組み合わせた場合でも80%前後であった。
- 5 各樹種間の組み合わせ条件で、浸漬はく離率は10%以下の良好な値を示し、特にレゾルシノール系では全て2%以下であった。

## 1 はじめに

針葉樹および広葉樹小径材を、建築部材あるいは家具部材に集成材化して利用する方法がある。例えば、色調の異なる樹種を組み合わせて集成材化することにより、装飾性を強調した造作用部材としての利用など、他にも様々な用途が考えられる。

またフィンガージョイントなどの縦継ぎ加工により短尺材、小幅材の利用も可能であるため、集成材化は小径材の高次利用の有効な方法である。

本試験は、県産針・広葉樹材を対象に、異樹種接着した場合の接着性能について検討したので報告する。

なお本試験は、林野庁大型プロジェクト研究「国産材の多用途利用開発に関する総合研究」の一環として、昭和55年度に実施したものである。

## 2 方 法

### (1) 樹種及びラミナ

供試樹種は県産材の末口径14cm未満のカラマツ、末口径30cm未満のブナ、ナラ、マカバの計4樹種を用いた。

原木から板目材を採材し、接着力試験用は幅6cm×長さ20cm、浸漬はく離試験用は幅11.5cm×長さ30cm、厚さを2.5cmに仕上げ供試ラミナとした。

ラミナの気乾比重、含水率は表-1のとおりである。

表-1 供試ラミナ

		ブナ	ナラ	マカバ	カラマツ
気乾比重	Min-Max Ave	0.63 - 0.71 0.66	0.71 - 0.83 0.75	0.61 - 0.78 0.66	0.41 - 0.54 0.49
含水率(%)	Min-Max Ave	12.1 - 14.8 13.5	12.3 - 14.6 13.2	11.3 - 16.1 13.6	12.3 - 17.1 15.2

### (2) 試験体の構成条件

樹種間の組み合わせを10条件に設定し、ラミナ2枚積層の接着力試験用と、ラミナ5枚積層の浸漬はく離試験用の試験体を、各条件毎に3個作成した。

はく離試験用の試験体は内層の3層を同一樹種とし、外層を異樹種もしくは内層と同一樹種とする構成とした。

### (3) 接着条件

接着剤の配合比、接着条件は表-2に示した。

接着剤はユリヤ系接着剤(大鹿レジン105号)とレゾルシノール系接着剤(大鹿ディアノール33号)の2種類を使用した。

### (4) 接着力試験

2層の接着力試験体からJIS K 6852 - 1976 に準拠し、1条件当り常態接着力及び促進処理後の接着力測定用試験片を各12個採材し、ブロック圧縮剪断試験を行った。

促進処理は、ユリヤ系接着剤は耐温水(60℃温水 3hr浸漬)、レゾルシノール系は煮沸(煮沸4hr 60℃乾燥の繰り返し)を行った。

### (5) 浸漬はく離試験

5層の浸漬はく離試験体からJAS 集成材製造基準に準拠し、1条件当り長さ10cmのはく離測定用試験片を3個採材し、促進処理後における接着層のはく離率を測定した。

促進処理は、ユリヤ系接着剤は室温水浸漬(室温水6hr浸漬 40℃乾燥18hr)、レゾルシノール

表-2 接着条件

		ユリア系接着剤	レゾルシノール系接着剤
接着剤		大鹿レジン 105号	大鹿ディアノール 33号
配合比		主剤 100部 硬化剤 3部 小麦粉 10部 水 5部	主剤 100部 硬化剤 15部
塗布量(両面) $\frac{g}{m^2}$		250 ~ 300	250 ~ 300
接着時雰囲気温度℃		10 ~ 25	10 ~ 25
堆積時間min		10 ~ 15	10 ~ 15
圧力 $Kg/cm^2$		12	12
硬化条件	温度℃	30	30
	時間hr	20	20
養生条件	温度℃	20	20
	時間week	2以上	2以上

系は煮沸(煮沸5hr 60℃乾燥18hr)を行った。

### 3 結果及び考察

広葉樹間、広葉樹とカラマツ、及びカラマツ同一樹種を組み合せた場合の接着力試験の結果は図-1~2に示した。

#### (1) 広葉樹間の接着力

##### ア 常態接着力

広葉樹間の常態接着力を平均値で示すと、ユリヤ系接着剤ではほぼ195~215 $kg/cm^2$ 、レゾルシノール系ではほぼ170~220 $kg/cm^2$ の範囲にあり、このなかで異樹種間で比較的高い接着力を示した組み合わせは、ユリヤ系、レゾルシノール系ともにナラとマカバとの組み合わせでそれぞれ203 $kg/cm^2$ 、190 $kg/cm^2$ であった。また、同一樹種間で高い接着力を示したのは、ユリヤ系ではマカバの213 $kg/cm^2$ 、レゾルシノール系ではナラの218 $kg/cm^2$ であった。

接着剤の比較では、レゾルシノール系が総体的にユリヤ系よりやや低い接着力を示した。

##### イ 促進処理後の接着力

接着力劣化促進処理後における接着力の平均値は、ユリヤ系ではほぼ100~110 $kg/cm^2$ の範囲で常態接着力に比較して48~55%の低下を示した。また、レゾルシノール系も、ユリヤ系とほぼ同等の接着力で常態接着力の46~62%の低下を示した。

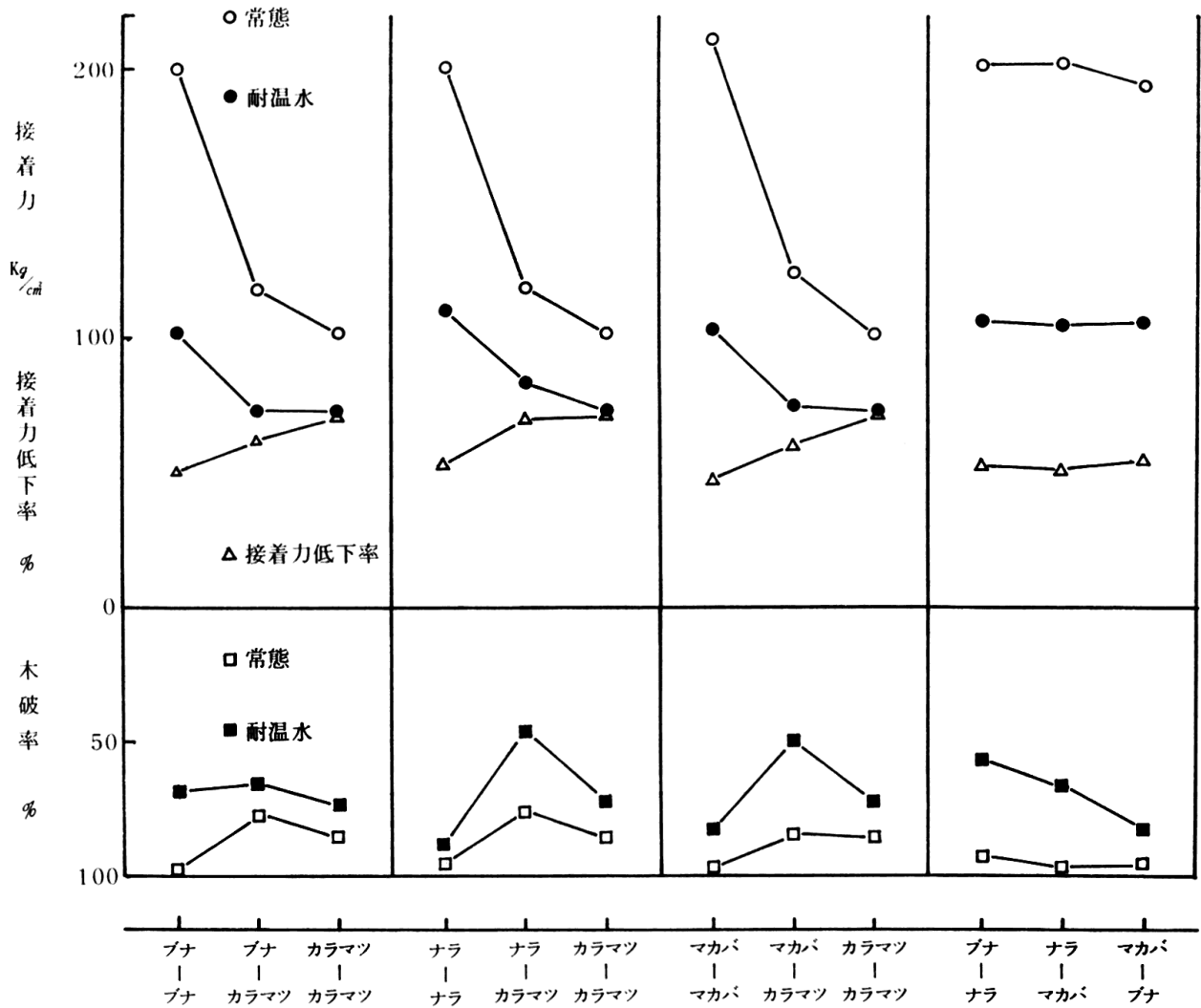


図-1 ユリヤ系接着剤の接着力と木破率

### ウ 木破率

常態時の木破率は、ユリヤ系で90%以上、レゾルシノール系で80%以上であった。

促進処理後では、ユリヤ系でほぼ60~90%、レゾルシノール系で75~85%を示し、常態時の木破率に比較して低下率のバラツキが大きい。また同一樹種接着の条件が、異樹種を組み合わせた条件より、促進処理による木破率の低下が少ない傾向が認められた。

#### (2) 広葉樹とカラマツ間の接着力

##### ア 常態接着力

カラマツ同一樹種間の常態接着力は、ユリヤ系接着剤で102kg/cm<sup>2</sup>、レゾルシノール系接着剤で103kg/cm<sup>2</sup>でほぼ同等の値を示した。

これに対して、ブナ、ナラ、マカバの広葉樹の同一種間の接着力は、ユリヤ系ではほぼ200~215kg/cm<sup>2</sup>、レゾルシノール系では175~220kg/cm<sup>2</sup>の範囲にあった。

広葉樹とカラマツとを組み合わせた場合の接着力は、いずれの接着剤でも100~125kg/cm<sup>2</sup>の範囲にあ

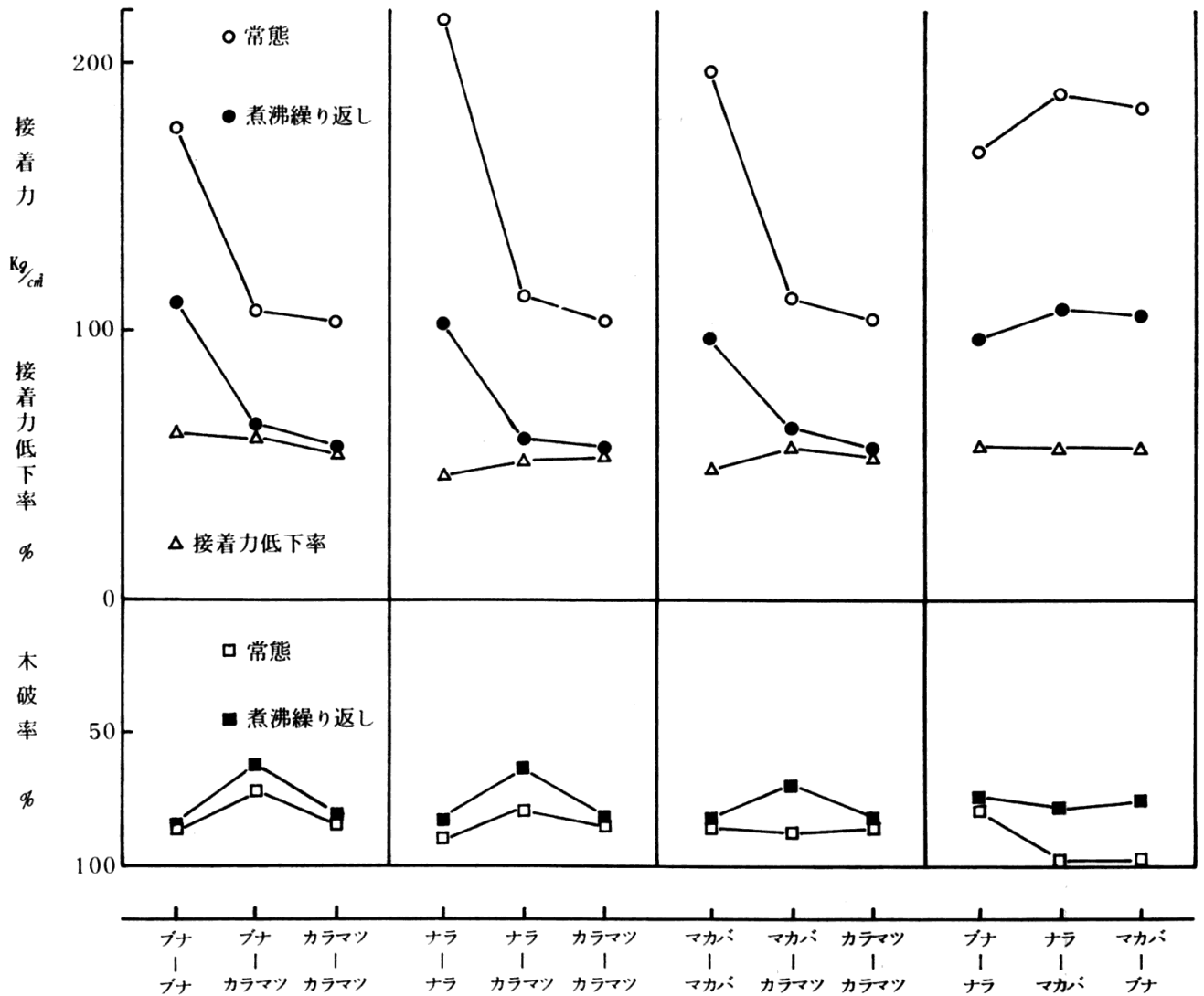


図-2 レゾルシノール系接着剤の接着力と木破率

り、この結果からカラマツと異樹種間の接着力は、接着力の低いカラマツに影響され、カラマツの接着力に近い値を示す傾向が認められた。

この場合、カラマツと広葉樹との接着力は、カラマツ同一樹種間の接着力より10~20%の増加を示し、スギでも同様な傾向が報告されている<sup>1)</sup>。

#### イ 促進処理後の接着力

促進処理後の接着力は、常態接着力と同様にカラマツの接着力に近づく傾向が認められ、カラマツ同一樹種間の接着力がユリヤ系で74kg/cm<sup>2</sup>、レゾルシノール系で57kg/cm<sup>2</sup>に対し、広葉樹間の100~110kg/cm<sup>2</sup>、広葉樹とカラマツとの組み合わせがユリヤ系でほぼ70~85kg/cm<sup>2</sup>、レゾルシノール系でほぼ60~65kg/cm<sup>2</sup>とカラマツ同一樹種間の接着力に近い値を示した。

#### ウ 木破率

広葉樹とカラマツとの組み合わせ条件は、広葉樹間、及びカラマツ同一樹種の条件よりも一般に低い木破率を示し、常態時ではいずれの接着剤でも80%前後、促進処理後ではユリヤ系でほぼ50~70

％、レゾルシノール系では60～70％の範囲であった。

カラマツ同一樹種間では、常態時ではいずれの接着剤でも木破率85％前後、促進処理後ではユリヤ系で73％、レゾルシノール系で81％の値を示し、他の樹種組み合わせ条件より、促進処理による木破率の低下がやや少ない傾向を示した。

(3) ラミナ比重と接着力

接着力試験体を構成する2枚のラミナの比重の平均値と、その試験体から採材されたブロックせん断試験片（1試験体当り常態及び促進用として各4個）の接着力の平均値との関係は図-3に示した。

常態及び促進処理後の接着力と、ラミナの比重にはいずれも正の相関関係が認められた。

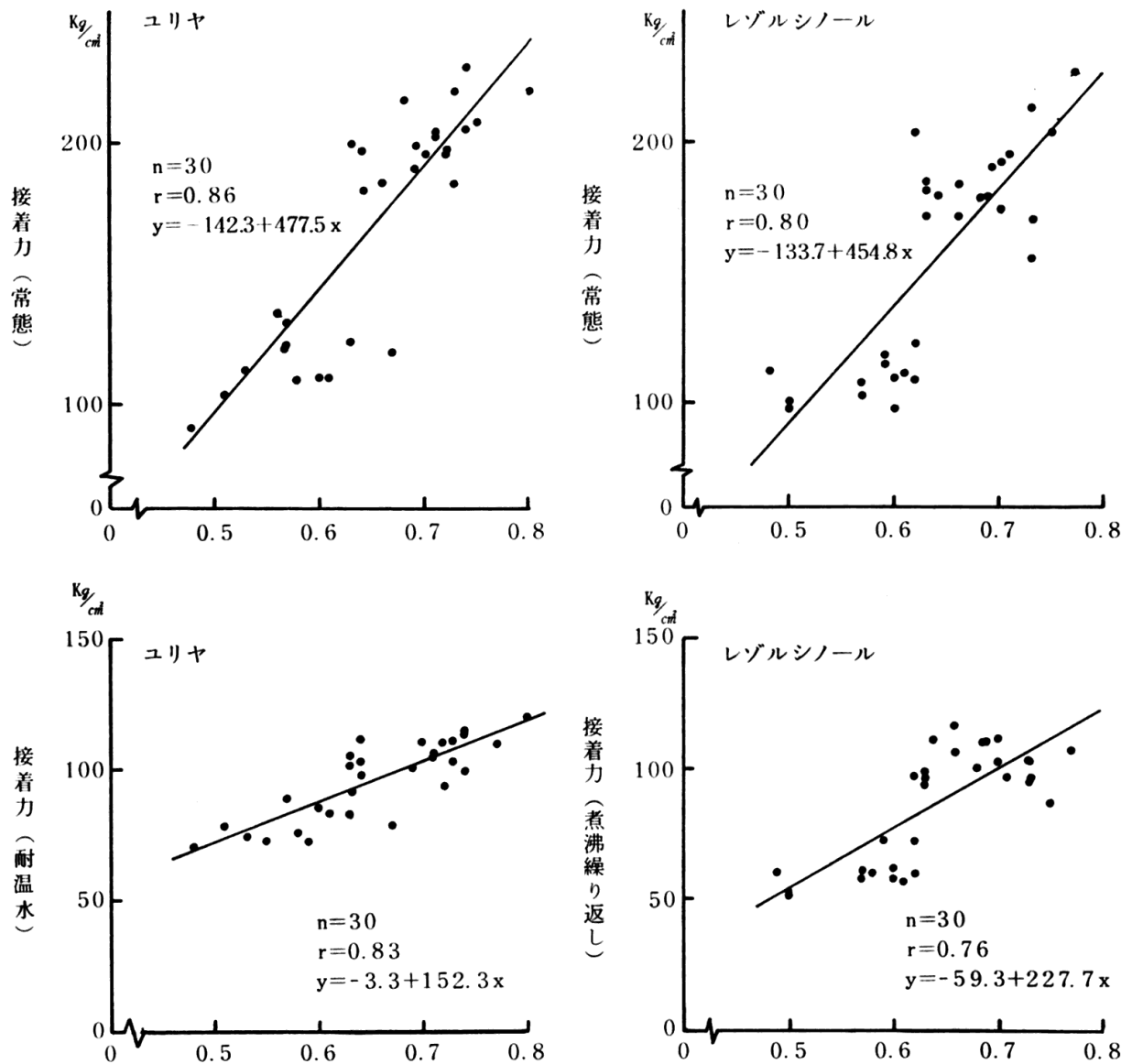


図-3 ラミナ比重と接着力

#### (4) 接着層のはく離率

浸漬はく離試験の結果は表-3に示した。

ユリヤ系、レゾルシノール系いずれの接着剤とも、異樹種間ではナラとマカバ、同一樹種間ではマカバとマカバの組み合わせ条件ではく離率0%であった。

またはく離率の平均値は、ユリヤ系で0~6.7%、レゾルシノール系では0~1.6%と全体に低く、1個体のみ10%以上の発生があったユリヤ系のナラとナラとの組み合わせを除いて、集成材製造基準の接着層のはく離率10%以下という基準値に合格する値を示した。

表-3 はく離率

樹種構成		断面構成	ユリヤ系		レゾルシノール系						
表層	内層		室温水		煮沸						
1	2		最大%	平均%	最大%	平均%					
ブナ	ブナ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table>	1	2	2	2	1	3.4	1.9	0.2	0.1
1											
2											
2											
2											
1											
ナラ	ナラ		12.5	6.7	2.4	0.9					
マカバ	マカバ		0	0	0	0					
カラマツ	カラマツ		0	0	1.3	0.6					
ブナ	カラマツ		1.6	0.9	0.5	0.2					
ナラ	カラマツ		1.8	1.3	1.2	0.5					
カバ	カラマツ		1.3	0.8	1.0	0.8					
ブナ	ナラ	7.2	2.4	3.3	1.6						
ナラ	マカバ	0	0	0	0						
マカバ	ブナ	5.2	3.9	0.6	0.2						

#### 4 まとめ

本試験で実施した異樹種材の接着力は、広葉樹間の接着性能はいずれも良好であり、カラマツを組み合わせた場合は接着力が低下するものの、構造用集成材製造基準のせん断強さの基準値を上廻り、接着力に関して問題は無いものとする。

今後は、装飾性を強調した天板、階段用部材など具体的に製品を試作し、製品の寸法及び形状の安定性、強度性能について検討する必要がある。

#### 5 文 献

- 1) 木材と技術 No.49, P13~16, (1982). 長谷川智・坂井正孝・他: 異樹種集成材の性能評価 (第1報) -接着性能について-