

# 感性情報学

—オノマトペから人工知能まで—

博士(学術) 坂本 真樹 著

コロナ社

# まえがき

本書は、感性について興味があって学びたいという読者、顧客の感性を定量化する情報技術が求められる実務家の読者など、幅広い読者にお読みいただきたい本である。感性については、心理学、認知科学、脳科学、工学など幅広い分野で研究が行われ、さまざまな本が出版されているが、筆者は、感性を定量化する方法として、オノマトペ（「コンコンとドアをたたく」、「さらさらした手触り」、などの擬音語・擬態語の総称）を活用したユニークな研究を行っている。そこで、感性に関する従来の手法の紹介だけでなく、このような技術が生まれた背景、この技術の解説、活用方法まで、筆者ならではの切り口で紹介したいと思う。

さらに、オノマトペだけでなく、筆者は、SNS や普通の会話、文章から、感性を抽出する研究も行っていることから、そのような技術についての解説もする。特に Twitter などの SNS で発信される情報は、近年マーケティングなどの分野でも注目され、企業でも盛んに分析が行われており、顧客の関心、世の中の動向を把握する上で重要な情報源として注目されている。Twitter などの情報を解析する際には、自然言語処理技術が用いられるが、本書では、自然言語処理の技術についての解説のみならず、自然言語から感性を抽出する筆者ならではの技術についても紹介したい。

さらに、近年成長が目覚ましい人工知能においても、感性は次世代人工知能開発のキーワードであることから、近年の人工知能技術と絡めた解説も行う。

感性は、文系分野でも理工系分野でも扱われる対象であるが、まさに文理融合研究を実践している筆者だからこそ幅広く解説できるトピックであるといえる。文系だが感性を定量化するための情報技術にも関心のある読者、理系だが感性も扱いたい読者まで、幅広く、学部学生のための教科書としても、一般の

方の読み物としてもお読みいただけるのではないかと思います。また、筆者は、感性に関連して開発した技術を活用し、長年にわたり数々の産学連携共同研究を行ってきた経験があることから、産業界の実務家の実践にも役立てていただけるのではないかと思います。感性について、新たな可能性を感じていただき、本書が、感性と情報技術の融合研究の未来に光をさすことのできる一冊となれば幸いである。

2018年5月

坂本 真樹

# 目 次

## 1. 感性情報技術の重要性

1.1 日常生活での「感性」とは	1
1.2 製品開発で	3
1.3 マーケティングで	6
1.4 芸術で	7
1.5 医療で	9

## 2. 人の感性情報処理基礎

2.1 感性情報とは	11
2.1.1 情報とは	11
2.1.2 人についての情報処理とは	12
2.1.3 人についての情報処理研究の系譜	13
2.1.4 人の感性情報処理とは	14
2.2 モノの情報と人の感覚センサ	16
2.2.1 人にとってのモノの情報とは	16
2.2.2 視覚を通して入力されるモノの情報	17
2.2.3 触覚を通して入力されるモノの情報	18
2.2.4 聴覚を通して入力されるモノの情報	20
2.3 モノの情報と脳	20
2.3.1 脳の基本構造	20
2.3.2 感覚センサと脳	23

2.3.3 多感覚知覚	25
2.4 脳における感性情報処理	26
2.4.1 脳における感性	26
2.4.2 感性・情動と記憶	27

### 3. 感性計測方法

3.1 心理学的方法	29
3.1.1 SD法	29
3.1.2 SD法によるデータの解析方法	34
3.1.3 多次元尺度構成法	41
3.2 心理物理学的方法	43
3.2.1 物理刺激と感性	43
3.2.2 心理物理学的方法に関する基礎概念	44
3.3 心理生理学的方法	46
3.3.1 心理生理学とは	46
3.3.2 脳波による計測	47
3.3.3 事象関連電位による計測	48
3.3.4 fMRIによる計測	49

### 4. 感性オノマトペ

4.1 オノマトペによる感性計測手法	51
4.1.1 オノマトペとは	51
4.1.2 オノマトペの音に感覚が結び付く	55
4.1.3 オノマトペによる感性計測手法の強み	58
4.2 オノマトペの音に感性が結び付く	62
4.2.1 オノマトペの音に味・食感が結び付く	62

4.2.2	オノマトペの音に手触りの印象が結び付く	69
4.3	オノマトペによる感性の定量化	73
4.3.1	オノマトペ感性評価システム	73
4.3.2	オノマトペ感性評価システムの構築手順	74
4.3.3	オノマトペ感性評価システムの精度評価	83
4.4	数量化理論I類	86
4.4.1	数量化理論とは	86
4.4.2	数量化理論I類	87
4.5	感性の個人差を把握する方法	88
4.5.1	モノから感じる感性の個人差を把握する方法	88
4.5.2	システム実装例	89
4.5.3	システムの評価実験	94
4.6	遺伝的アルゴリズムのオノマトペへの適用	96
4.6.1	遺伝的アルゴリズム	96
4.6.2	オノマトペ生成システム構築手順	98
4.6.3	オノマトペ生成システムの実装	103
4.6.4	オノマトペ生成システムの有効性	104

## 5. 自然言語の感性情報処理

5.1	自然言語処理	111
5.1.1	自然言語処理とは	111
5.1.2	自然言語処理基礎	112
5.2	自然言語の意味解析	116
5.2.1	知識の集合体の記述	116
5.2.2	コーパス	117
5.2.3	潜在的意味解析	122
5.2.4	潜在的意味解析の実用例	126

5.2.5	潜在的意味解析を用いたテキストからの感性情報抽出	133
5.3	ネット上のビッグデータからの感性情報抽出	139
5.3.1	マイクロブログ	139
5.3.2	Twitter	142
5.3.3	Twitter からのパーソナリティ推定	143

## 6. 感性への深層学習適用の可能性

6.1	ニューラルネットワークとは	146
6.1.1	ニューラルネットワークの由来	146
6.1.2	階層型ニューラルネットワーク	149
6.1.3	深層学習（ディープラーニング）	152
6.2	感性への深層学習適用の可能性	154
6.2.1	畳み込みニューラルネットワーク	154
6.2.2	再帰型ニューラルネットワーク	155

## 7. 感性計測技術の応用

7.1	製品開発現場で	160
7.1.1	模造金属を実金属に近づけるデザイン開発支援	160
7.1.2	実 験	162
7.1.3	結 果	163
7.2	マーケティングで	166
7.2.1	ブランド名による顧客との感性コミュニケーション	166
7.2.2	ブランド名評価システム	168
7.3	医療現場で	172
7.3.1	問診での感性コミュニケーションの重要性	172
7.3.2	問診支援システムの開発	173

7.3.3 TF-IDF 法 .....	175
7.4 楽曲検索システム .....	177
7.4.1 楽曲からイメージされる色彩 .....	177
7.4.2 単語と色彩の相関に着目した楽曲検索システム .....	178
<b>お  わ り に</b> .....	181
<b>引用・参考文献</b> .....	182
<b>索 引</b> .....	184



# 1

## 感性情報技術の重要性

本章では、感性とはなにか、感性について理解することがなぜ重要なのか、感性にアプローチする上で情報技術がなぜ重要なのかについて解説したい。

### 1.1 日常生活での「感性」とは

われわれは日常、何気なく、「感性が豊かな人」、「感性が鋭い人」ということがあるが、一体それはどのような人だろうか。そもそも、「感性」とはなんなのだろうか<sup>4),28)†</sup>。

『広辞苑』（第二版）を引いてみると、以下のように書かれている：

- ① 外界の刺激に応じて感覚・知覚を生じる感覚器官の感受性(sensibility)。
- ② 感覚によって呼び起こされ、それによって支配される体験。したがって、感覚に伴う感情や情動・欲望も含む。
- ③ 理性・意思によって制御されるべき感覚的欲望。
- ④ 思惟の素材となる感覚的認識。

『大辞林』（第三版）には以下のように書かれている：

- ① 〔哲〕〔英 sensibility；ドイツ Sinnlichkeit〕
- ㊦ 認識の上では、外界の刺激に応じて、知覚・感覚を生ずる感覚器官の感受能力をいう。ここで得られたものが、悟性の素材となり認識が成立する。
- ㊧ 実践的には、人間の身体的感覚に基づく自然な欲求をいう。理性より下位のものとされ、意志の力によって克服されるべきものとされることが多

† 肩付き番号は、巻末の引用・参考文献の番号を示す。

## 2 1. 感性情報技術の重要性

い。→ 理性・悟性

② 物事に感じる能力。感受性。感覚。「豊かな一を育てる」〔「心に深く感じること」の意で江戸期の浮世草子にすでに載っている語。〕

どうやら、「感性」の第一の意味は、外界の刺激を、感覚受容器を通じて知覚することで生じるものであり、生物的な反応といえる。第二の意味は、身体的感覚によって呼び起こされる自然な欲求であり、感覚に伴う感情や情動・欲望であり、「理性」よりも下位のものでされていることがわかる。

この第二の意味の中には、「感情」、「情動」、「欲望」という言葉が使われており、ややこしい。では「感情」の意味はなにかというと、「ヒトなどの動物がものごとやヒトなどに対して抱く気持ちのこと。喜び、悲しみ、怒り、諦め、驚き、嫌悪、恐怖」とされる。では「情動」はなにかというと、「怒り、恐れ、喜び、悲しみなど、比較的急速に引き起こされた一時的で急激な感情の動きのこと」とされ、感情の動きの中の一部分を指している。「欲望」は、「不足を感じてこれを満たそうと強く望むこと」ということで、かなり限定的な感情の一種であるといえる。

第二の意味での「感性」は、「理性」よりも下位のものでされ、理性で抑えるべき感情、情動、欲望という意味合いが強いが、現代では、われわれは、「感性が豊かな人」、「感性が鋭い人」という冒頭の例のように、「感性」という言葉をポジティブな意味で使うことが多いように思われる。

『広辞苑』の第一の意味の中に、「感受性」という言葉があるが、『大辞林』での「感受性」の定義は、「外界からの刺激を深く感じ取り、心に受け止める能力」とあり、「感受性が鋭い」、「感受性が豊かだ」というように使うとされている。まさに、われわれが「感性が鋭い」、「感性が豊かだ」と使う場合の意味と同様である。つまり、「感性」とは、「能力」であり、豊かであること、研ぎ澄まされていることがよいことであるものである。本書では、このような第一の意味での「感性」を中心に、さまざまな角度から解説をしたい。

ところで、「感性」の英訳として、*sensibility* が記載されているが、*sensible* は「感じられる、知覚できる」という意味で、知覚寄りの意味が強い。類語と

して、sensuous という感覚的な印象に訴える意味合いが強い言葉もあり、また別に sensual という肉体的な感覚を表す言葉もあるが、いずれも日本語の「感性」とぴったり当てはまらない。

## 1.2 製品開発で

「感性」の英語訳の難しさの話をしたが、日本には「感性工学会」という学会がある。この学会の英語名は、“Japan Society of Kansei Engineering”である。感性工学会とはどのような学会なのか、感性工学会の学会案内のホームページから一部抜粋してみる (<http://www.jske.org/abouts/> 2017年11月23日アクセス)：

日本感性工学会は、1998年10月9日に設立された学会です。本学会は、従来の人文科学・社会科学・自然科学と言った枠にとらわれることなく、幅広い学問領域を融合して、感性工学という新しい科学技術を立ち上げ、展開しています。[中略] 産業革命以来の近代科学技術は、モノを大量に作り出し、人々に物質的な豊かさを提供してまいりました。しかしその結果として、画一的な工業製品を生み出し、個々人の生活を没個性化させ、地域の文化を崩壊させ、人々の創造性をも喪失させかねない状況をもたらしています。こうした混沌から脱出し、平和で豊かな社会に資するために、人間の根源的な能力としての感性を中心にした科学技術としての「感性工学」の創成に挑戦しています。当面の課題としては、感性を活用した哲学の実践、感性豊かな人々を育む教育、美しい風土の実現などをはじめとして、感性の計測と定量化に関する手法の開発、揺らぎ・ファジィ・フラクタル・複雑系というような新しい解析方法の導入、情報工学・人間工学・認知科学・心理学・デザイン学などの諸領域にわたる学際的研究、さらにはこれら成果の事業化や産業化への検討など、既存の工学や境界領域で取り上げにくいテーマに積極的に対応しています。

#### 4 1. 感性情報技術の重要性

また、感性工学会からは、“Kansei”という日本語をそのままアルファベットにした名称を掲げた“Kansei Engineering International Journal”という英文論文誌も出版されていた。しかし、2013年3月1日に、“International Journal of Affective Engineering”という名称に変更することが発表された。その理由として学会のホームページには以下のように書かれている ([http://www.jske.org/mutvdlrkc87/?block\\_id=87&active\\_action=multidatabase\\_view\\_main\\_detail&multidatabase\\_id=3&content\\_id=515](http://www.jske.org/mutvdlrkc87/?block_id=87&active_action=multidatabase_view_main_detail&multidatabase_id=3&content_id=515) 2017年11月23日アクセス)：

感性工学の研究とその裾野は確実に広がってきており、それは、日本感性工学会論文誌への論文投稿数や採録される論文のレベルにも表れています。しかしながら、国際的には、日本語由来の Kansei Engineering という言葉では世界の多様な研究者・開発者・産業界の人々が説明なしで理解できる技術用語とはなっていません。近年、国際的に、学術雑誌のインパクトファクターや参照回数などが、学会、雑誌、論文、筆者の評価・業績審査の上で重要視されるようになってきました。このような背景のもとでは、日本語由来の Kansei Engineering International Journal から英語で類似の概念を表す International Journal of Affective Engineering に変更した方が、感性工学の研究の国際的な広がりへの促進と、論文筆者の皆さんへの支援になると判断しました。なお、変更の対象としているのは英文雑誌名称です。本会の英語名称である Japan Society of Kansei Engineering は、変更しません。

国際感性工学会の名称は、“International Society of Affective Science and Engineering”であり、国際的には“Affective Engineering”が、「感性工学」の意味として通用するということであろう。

広島大学の長町三生 名誉教授の一連の書籍<sup>29)</sup>によれば、感性工学は日本発の技術である。日本からアジアや欧米へと広がり、発展していった学問分野とされるが、その理由として、感性工学が顧客の感性を製品設計に盛り込む技術

であること、感性を重視した製品が市場でヒットしていること、世界的に使い勝手のよさだけでなく、魅力ある製品づくりが求められていることが挙げられている。長町の定義によれば、感性工学とは、「生活者の感性やイメージを数値化し、それを設計に写像することで、新製品を開発する技術」である。つまり、生活者の感性の調査→数値化→製品開発に生かす手法の開発→製品開発、というステップで行われる<sup>24)</sup>。

本書では、ほぼ全章にわたって、これらのステップに関連する、感性を重視した製品開発に役立つ技術について解説を行う。感性と製品開発は密接な関係にあり、感性が重要な製品開発は、建築業界、自動車業界、化粧品業界、飲料・食料品業界、芳香品業界など多岐にわたる業界の関心事である。感性は個人の価値判断に影響を及ぼす重要なものだからである。

特に、本書では、生活者は、音、見た目、手触り、味、香りといった五感を通して製品の価値を把握する、というプロセスを重視する。製品のモノとしての物理的な性質、材質だけでなく、いわゆる「質感」が製品開発では重要である。特に五感を通して人が取得する質感情報がもたらす快・不快や美醜などの感性・情動反応とされる「感性的質感認知」に着目して、解説していきたい。

製品開発では、生活者はなにを求めているのかを知ることが必要であるが、どうしたらそれを知ることができるかは非常に難しい。生活者本人も意識してなにかを求めているわけではなく、「どのようなモノが欲しいのか？」と直接聞いてみても明確に説明できる人はいないであろう。しかし、商品を購入する際に、なにに対してお金を支払うか、実際には選択している。ところが、「なぜそれを買ったのか？」と直接聞いてみても、「ほしかったから」といった程度の答えしか得られない。これらを上<sup>う</sup>手<sup>ま</sup>く引き出すための調査方法は重要であり、本書ではこれらについて詳細に解説する。

生活者の感性を把握するためには傾向を把握する必要があるが、感性は曖昧でそれ自体があらかじめ数値化されているものではないため、調査の仕方次第では統計的な解析が難しい。言葉で直接回答を求めると「定性的」な情報しか得られない。そこで、生活者に、あらかじめ定量化しやすい形での回答を求め





	<b>【す】</b>	第一次視覚野	23	デビット・ラメルハート	
		第一次体性感覚野	23		149
数量化理論	86	第一次聴覚野	23	電気信号	15
数量化理論 III 類	87	大 脳	21	デンドログラム	41
数量化理論 II 類	87	大脳皮質	22		
数量化理論 IV 類	87	大脳辺縁系	27	<b>【と】</b>	
数量化理論 I 類	79, 87	体部位局在性	25	同義語	115
	<b>【せ】</b>	多感覚知覚	25	統計的な解析	34
誠実性因子	144	ターゲティング広告	7	統語解析	114
セグメンテーション	113	多次元尺度構成法	41, 90	特異値分解	125
説明特性	87	畳み込み層	154	特殊語尾	78
説明変数	39	畳み込みニューラルネット		特殊目的コーパス	119
セマンティック Web	117	ワーク	154	特性指数	45
セロトニン	15	多変量解析	86	特徴抽出細胞自己形成	
セロトニン搬送体	15	ダミー変数	88		148
全結合層	154	単回帰分析	39	突然変異	101
潜在因子	37	段階尺度	32	突然変異確率	105
潜在的意味インデキシング		短期記憶	28	ドーパミン神経系	26
	125	炭酸飲料	63	トピック	141
潜在的意味解析	122, 125	単連結法	41		
潜在変数	37			<b>【な】</b>	
選 択	101	<b>【ち】</b>		内分泌系	21
全文検索技術	111	知覚能力	10	ナレーション情報	126
専門家	164	チャールズ・ダーウィン			
			97	<b>【に】</b>	
<b>【そ】</b>		中枢神経系	21	二次的オノマトペ	55
相関分析	40	長期記憶	28	日本語版マツギル疼痛質問表	172
相互情報量	121	調和性因子	144	ニューラルネットワーク	
双方向散乱反射率分布関数		チョコレート	64		14, 146
	18			ニューロン	15, 146
双方向反射率分布関数	16	<b>【つ】</b>		認知科学	12
属 性	140	ツリーダイアグラム	41		
素材マップ	89	<b>【て】</b>		<b>【の】</b>	
ソーシャルグラフ	142	定性的	5	脳 幹	21
ソシユール	55	ディープラーニング	152	脳磁図	13
		定量化	6	脳 波	46, 47
<b>【た】</b>		テキストコーパス	119	脳波計	47
第 1 主成分	34	テキストの感性ベクトル		脳波検査	47
第 2 次人工知能ブーム			138		
	116	データ	34	<b>【は】</b>	
第 2 主成分	34	データマイニング	117	背景脳波	47
第 <i>n</i> 主成分	35			拍	56



パーセプトロン	148	ブランド名評価システム	168	<b>【も】</b>	
パーソナリティ推定	143	プリミティブワード	134	目的変数	39
パターン認識学習機械	148	プーリング層	154	模造金属	160
発火	147	ブローカ言語野	22	モデュラス	45
バックプロパゲーション	148, 149	文書集合	123	モニターコーパス	119
話し言葉コーパス	119	文脈	113	モノアミン神経系	26
反意語	31	<b>【へ】</b>		モノと情報	12
汎化能力	151	ベクトル空間モデル	122	モーラ	56
反射特性	16, 17	ヘップ則	148	<b>【ゆ】</b>	
半透明感	18	ヘップの学習則	148	有意確率	39
反応層	148	弁別閾	45	ユークリッド距離	131
汎用コーパス	119	<b>【ほ】</b>		<b>【り】</b>	
<b>【ひ】</b>		ポジトロン断層撮像法	15	力量性	30
被験者	33	<b>【ま】</b>		理性	2
被験者内分散分析	95	マイクロプログ	139	<b>【る】</b>	
ヒストグラム統計量	17	マグニチュード尺度	45	類似度群	127
非専門家	164	マグニチュード推定法	45	類似度集合	129
比喩	53	マーケティング	6	累積寄与率	36
——の印象ベクトル	177	摩擦感	19	ルーレット選択	101
評価性	30	マージン最大化	151	<b>【れ】</b>	
評判分析	140	末梢神経系	21	レコメンデーション	7
品詞	112	マービン・ミンスキー	148	連合層	148
<b>【ふ】</b>		<b>【み】</b>		連想色彩	133
フォロー	142	未知語	136	連続 bag-of-words 表現	156
副詞	32	<b>【め】</b>		<b>【わ】</b>	
物理空間	89	名義尺度	44	ワールドワイド Web	117
ブランドイメージ	166	メルザック	172		
ブランドエクイティ	166				
ブランドネーム	166				

**【A】**

activity	59
Associate	148
Authority	140
Authority 分析	140
A 層	148

**【B】**

bag-of-words	155
BigFive 尺度	144
BRDF	16
Brown Corpus	118
BSSRDF	18

**【C】**

ChaSen	114
closed-ended	33
CNN	154

	<b>[D]</b>		<b>[L]</b>	Rspnse	148
Deep Dream	8	LCN	154	R 層	148
DF	175	LSA	125	<b>[S]</b>	
	<b>[E]</b>	LSA 意味空間	125	SD 法	29
ECG	46	LSA 意味空間行列	127	Semantic Differential 法	29
EEG	46, 47	LSI	125	Sensory	148
EMG	46	<b>[M]</b>		skip-gram 表現	156
EOG	46	McGill pain questionnaire	172	Super Vision	152
ERP	46, 48	MDS	41	SVM	151
evaluation	59	MeCab	114	S 層	148
	<b>[F]</b>	MEG	13	<b>[T]</b>	
fMRI	13, 49	MPQ	172	TF	175
	<b>[G]</b>	<b>[N]</b>		TF-IDF 法	175
GA	96	NIRS	13	TVCM	126
	<b>[I]</b>	<i>n</i> グラム	122	TV 番組	126
IDF	175	<i>n</i> グラムモデル	122	Twitter	139, 142
Influencer	140	<b>[O]</b>		<b>[W]</b>	
Influencer 分析	140	open-ended	33	Web マイニング	117
	<b>[J]</b>	<b>[P]</b>		WinCha	120
JMPQ	172	Pearson の積率相関係数	84	WordNet	115
JUMAN	113	PET	15	WWW	117
	<b>[K]</b>	potency	59	<b>[数字]</b>	
Kansei	4	<b>[R]</b>		1-of-N 表現	155
		RNN	157	3次元形状	16

## — 著者略歴 —

1993年 東京外国語大学外国語学部ドイツ語学科卒業  
1998年 東京大学大学院博士課程修了（言語情報科学専攻）  
1998年 東京大学助手  
2000年 博士（学術）（東京大学）  
2000年 電気通信大学講師  
2004年 電気通信大学助教授  
2007年 電気通信大学准教授  
2015年 電気通信大学教授  
2016年 電気通信大学人工知能先端研究センター教授兼務  
現在に至る

2016年10月よりオスカープロモーション所属（業務提携）。  
人工知能学会（理事，代議員，学会誌エディタ），認知科学会（運営委員），情報処理学会，VR学会，感性工学会，広告学会など，各会員。  
2012年度 IEEE 国際会議にて Best Application Award，2014年度人工知能学会論文賞など，受賞多数。言葉と感性の結び付きに着目した science と engineering を融合した研究手法に特徴がある。

著書に

「女度を上げるオノマトペの法則」（リットーミュージック）

「坂本真樹先生が教える人工知能がほほほわかる本」（オーム社）

「坂本真樹と考える どうする？人工知能時代の就職活動」（エクシア出版）  
など

## 感性情報学 —オノマトペから人工知能まで—

Kansei Informatics —From Onomatopoeia to Artificial Intelligence © Maki Sakamoto 2018

2018年7月25日 初版第1刷発行



検印省略

著者	さか もと ま き 坂 本 真 樹
発行者	株式会社 コロナ社 代表者 牛来真也
印刷所	萩原印刷株式会社
製本所	有限会社 愛千製本所

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10  
発行所 株式会社 コロナ社  
CORONA PUBLISHING CO., LTD.  
Tokyo Japan  
振替 00140-8-14844・電話 (03)3941-3131(代)  
ホームページ <http://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-02886-7 C3055 Printed in Japan

(金)



**JCOPY** <出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。