

久留米工業高等専門学校
紀 要

第21卷

MEMOIRS
OF
KURUME NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

Vol. 21
MAY 2006

平成 18 年 5 月

久留米工業高等専門学校

久留米工業高等専門学校

紀 要

第21巻
(平成 18 年 5 月)

目 次

ボルト座面形状がゆるみ挙動に及ぼす影響	{ 橋 村 真 治 森 美 彦 ... 1 高 着 将 志
親水性架橋部位を有する反応性高分子ゲルの設計	{ 渡 邊 勝 宏 田 中 大 ... 9 森 哲 夫
「技術者倫理」・「環境倫理」の人間学的基礎 ——「もの作り」の本質——	東 島 光 雄 ... 15
一向一揆の心性と本願寺蓮如	松 尾 一 ... 21
I T機器を活用した授業実践について	江 島 孝 則 ... 33
平成16年度中に発表した論文・著書等及び講演題目	39
平成16年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目	48
久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規	54

一般論文

ボルト座面形状がゆるみ挙動に及ぼす影響

橋村 真治^{*1}, 森 美彦^{*1}, 高着 将志^{*2}

Influence of Bolt Head Configuration for Loosening of Bolted Joint

Shinji HASHIMURA^{*1} Yoshihiko MORI and Masashi KOUCHAKU

In previous investigations it had been found that tapering the bearing surface under the bolt head by an angle of +1 degree was advantageous for control of the tightening process. However this arrangement may not be as advantageous under vibration loading because the frictional torque developed with this configuration is less than with other configurations.

In this study, the influence of the configuration of the bearing surface on the extent of bolt loosening under vibration loading was experimentally investigated. These Experiments were practiced by using bolts with four taper angle types of bearing surface. As the results, the characteristics of loosening on each configurations of the bearing surface was varied, and it was found that the greatest resistance to loosening was obtained with zero taper.

1. 緒言

ボルト締結において、強度面での信頼性を確保するためには、正確な締付け管理に加えて使用中のボルトのゆるみを防止する必要がある。なぜなら、ボルトに一旦ゆるみが発生した場合には、締付け力が著しく減少するからである^(1,2)。

これまで、ボルトのゆるみに関する研究は数多く行われ、各荷重形態におけるゆるみの基本的なメカニズムは明らかにされている^(3~5)。しかしその一方で、ボルトのゆるみや破損による事故が発生しているのも事実である⁽⁶⁾。この原因としては、ボルトのゆるみ挙動が個々のボルト締結状態で異なるので、予測が困難であるためと考えられる。したがって、ボルト締結体の信頼性を向上するには、様々な条件下におけるボルトのゆるみ挙動を把握することが重要である。

ところで、ボルトの締付け管理法として最も広く用いられているトルク法では、締付け力が一般に目標値に対して±20%~±50%と大きくばらつく⁽⁷⁾。その原因は、個々の締付けにおいて締付けトルクと締付け力を関連付けるねじ面と座面の摩擦係数が大きくばらつくためである。この問題に対して、先に著者らは市販の六角穴付ボルトの座面外縁に存在するバリのような形状誤差に着目し、種々の座面形状が締付け過程における座面摩擦係数に及ぼす影響について調査を行った⁽⁸⁾。

その結果、ボルト座面に、ねじ部側に外側に向けて円錐角を 1.0°持つボルトや、座面外縁にバリのような形状誤差を持つボルトは、締付け過程で座面摩擦係数が著しく減少することがわかった。また、ボルト座面に、頭部側に外側に向けて円錐角を 1.0°持つボルトは、締付け過程での座面摩擦係数の変化が小さく、トルク法による締付けに適していることがわかった。一方、トルク法に適しているとした、頭部側に外側に向けて円錐角 1.0°をつけたボルト座面は、締付け時に主として座面内側が接触する。したがって、座面における摩擦トルクの等価直径が他の座面形状に比べて小さくなり、ゆるみを生じ易くなることが懸念される。

本研究では、ボルト座面形状がボルトのゆるみ挙動に与える影響について調べるために、種々のボルト座面形状をもつボルトを用いてゆるみ試験を行う。ボルトのゆるみ試験は、ボルトに定量的なゆるみを生じさせるため、ボルトに軸直角方向振動を与えて行う。

2. ボルト座面形状と座面摩擦係数

2.1 ボルト座面形状

図 1 に、本研究で用いる 4 種類のボルトの座面形状を示している。図 1 に示すボルトは、M10 の六角穴付きボルトであり、図 1 に示す Type T は、ボルト座面をボルトの軸に対して直角に旋盤により加工したボルトである。Type A は、ボルト座面に頭部側に外向きに円錐角を 1.0°つけたボルトであり、締付け過程における座面摩擦係数の変化が小さく、締付けに適したボルト座面形状である。Type B は、ボルト座面にねじ部側に外向きに円錐角を 1.0°つけたボルトである。Type C は、

平成18年3月24日 受理

*1久留米工業高等専門学校 機械工学科

*2日本光電サービス(株)

Copyright 2006 久留米工業高等専門学校

ボルト座面の外縁にバリのような形状誤差を持つボルトである。

なお、先の研究において、市販の六角穴付ボルトの座面外縁に存在するバリのような形状誤差を調べた結果、バリのような形状誤差は検査したボルトのほぼ半数近くに存在していた。また、そのバリの高さは 30 μm ~ 70 μm 程度であった。ここで、Type B の座面形状において、ボルト座面の内側と外側の軸方向の高低差は約 50 μm 弱である。したがって、Type C におけるバリの高さとはほぼ同程度である。なお、これらのボルト座面形状は、先に締付け過程における座面摩擦係数の挙動を調べた実験と同じ形状である。

これらのボルトにおいて、Type T, A および B のように、座面を旋盤で加工したボルト座面の 10 点平均粗さ R_a は約 6~10 μm 程度であった。また、Type C のように購入品のままのボルト座面の R_a は、約 2~3 μm であった。

2.2 締付け過程における座面摩擦係数の挙動

先に著者らが、締付け過程における座面摩擦係数 μ_w の挙動⁽⁸⁾について調べた実験結果を説明する。この実験に用いたボルトは、図 1 と同様の座面形状を有する M10 \times 1.5、強度区分 12.9 の六角穴付ボルトである。実験は、ボルト座面の締結状態のみを再現するために、ボルト頭部のみを用いて、締付け力 F の代わりに、ボルトの六角穴中央に圧縮力 F_c を負荷して行った。この実験では、ボルトを回転させる代わりに被締結物を 2rpm で回転させ、 F_c を 0~25kN まで締付けに応じた速度で連続的に負荷して締付け状態を再現した。なお、被締結物座面部の材質は S55C であり、機械油 ISO VG46 による潤滑状態で、種々のボルト座面形状に対して 30 回づつ実験を行った。

座面摩擦係数 μ_w は、ボルト座面の摩擦トルク T_w を測定し、 T_w から次式を用いて算出した。

$$\mu_w = \frac{2 \cdot T_w}{D_w \cdot F_c} \tag{1}$$

ここで、式(1)における F_c は、締付け力 F に相当する

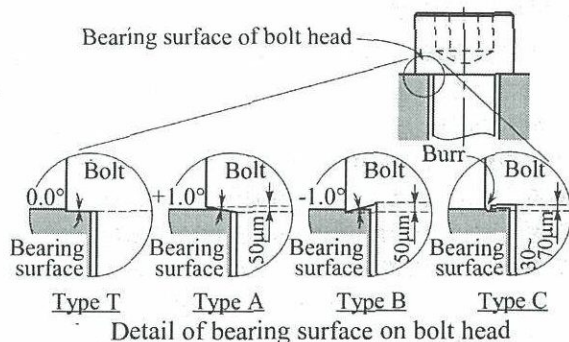


Fig.1 Types of bearing surfaces of test bolt heads

圧縮力 F_c である。 D_w は、座面における摩擦トルクの等価直径であり、座面接触部の外径を D_o 、座面接触部の内径を D_i として次式で表される。

$$D_w = \frac{2(D_o^3 - D_i^3)}{3(D_o^2 - D_i^2)} \tag{2}$$

ここで、 D_o と D_i は、図 1 に示した種々の座面形状において異なる。したがって、 D_w の値も実際には種々の座面形状において異なる。しかし、この実験では見かけ上の座面摩擦係数 μ_w を調べるために、すべての座面形状に対して D_w は同じとした。

図 2 に、Type A と Type B の座面形状を持つボルトの場合の締付け過程における座面摩擦係数 μ_w の挙動を示している。図 2 において、横軸は締付け力 F に相当する圧縮力 F_c であり、縦軸が μ_w である。この図を見ると、Type A では、 F_c の増加に伴う μ_w の変化が比較的小さいのに対して、Type B では F_c が 10kN 辺りから大きく減少していることがわかる。この結果から、わずかなボルト座面形状の違いが、 μ_w の挙動に大きな違いを生じさせることがわかる。また、この μ_w の挙動の違いは、結果的にトルク法における締付け不良を引起すことになる。

次に、締付け過程における μ_w の挙動を定量的に把握するために、締付け過程における μ_w の相対的な変化量を $\Delta\mu_w$ として次式で定義した。

$$\Delta\mu_w = \frac{(\mu_{25\text{kN}} - \mu_{\text{init}})}{\mu_{\text{init}}} \times 100 \tag{3}$$

ここで、 μ_{init} は $F_c \equiv 0$ kN における μ_w であり、 $\mu_{25\text{kN}}$ は $F_c \equiv 25$ kN における μ_w である。

図 3 に、各座面形状に対して 30 回づつ行った実験結果における $\Delta\mu_w$ の分布を示している。図 3 において、横軸は μ_w の相対的な変化率 $\Delta\mu_w$ を示しており、縦軸は相対度数である。図 3 において、 $\Delta\mu_w$ が負側にいくほど F_c の増加に伴って μ_w が減少したことを示しており、 $\Delta\mu_w$ が正側にいくほど F_c の増加に伴って μ_w が増加した

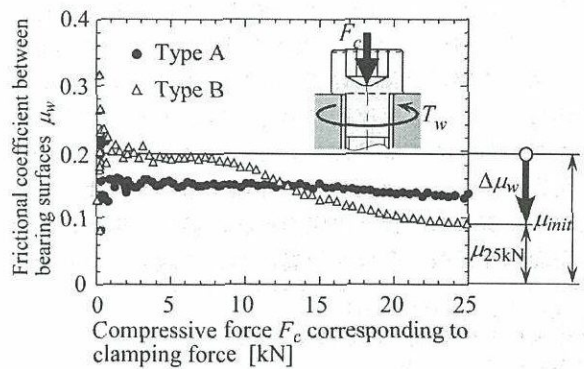


Fig.2 Variation of frictional coefficient on the each types of bearing surfaces

ことを示している。

図 3 において、Type A の場合は $\Delta\mu_w$ の平均値が -10% 程度であり、 $\Delta\mu_w$ のばらつきも比較的小さい。それに対して、Type B や Type C の場合では、 $\Delta\mu_w$ の平均値が -30% 以上であり、ばらつきも Type A に比べて大きいことがわかる。図 3 における $\Delta\mu_w$ の平均値と $\Delta\mu_w$ のばらつきは、トルク法における締付け誤差に大きく影響する。

さて、この結果から Type A のボルト座面が締付け過程における μ_w の変化が最も小さく、トルク法に対して最も有効であることがわかる。

一方、図 1 からも分かるように、Type A のボルトにおける座面における実際の摩擦トルクの等価直径 D_w は、Type B や C に比べて小さい。したがって、ボルトに外力が作用した場合には、Type A は Type B や Type C に比べてゆるみ易くなることが懸念される。本研究では、図 1 に示した種々のボルト座面形状に対して、ボルトの軸直角方向振動によるゆるみ試験を行い、種々のボルト座面形状のゆるみ挙動への影響を調べる。

3. 実験

3.1 実験装置

図 4 に、本実験で用いる軸直角方向振動によるゆるみ試験機の概略図を示している。図 4 において、試験片となるボルトは、実験装置中央に上部から締付け力 F 測定用のワッシャ型ロードセルを介して雌ねじ部に締

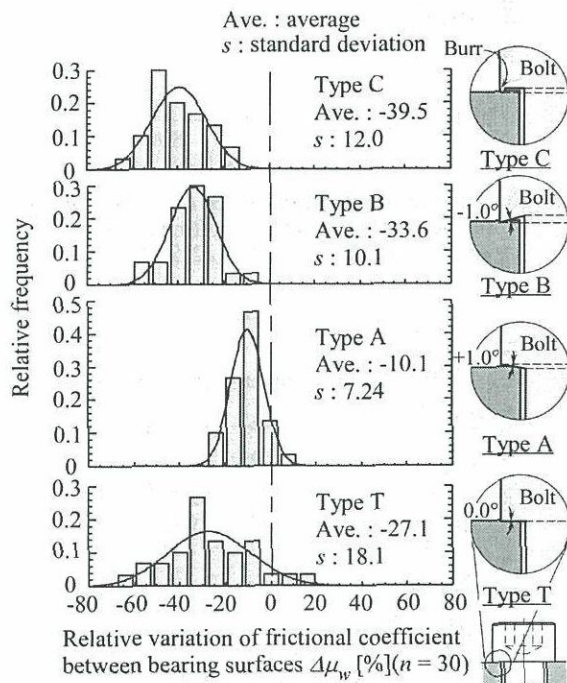


Fig.3 Distribution of $\Delta\mu_w$ on each types of bearing surfaces under lubricated condition
 $(\Delta\mu_w = (\mu_{25\text{ kN}} - \mu_{\text{init}}) / \mu_{\text{init}} \times 100)$

付けられる。ボルトに負荷する軸直角方向振動は、ボルト座面に接する被締結物に、実験装置右側の偏心カムを有するモータを回転させることで発生させた。振動の変位 δ は、装置左端に設けた変位測定器を用いて測定した。実験中の振動変位 δ および締付け力 F は、A/D 変換ボードを介してパーソナルコンピュータに入力した。実験に用いたボルトは、図 1 に示した 4 種類の座面形状を有する M10×1.5、首下長さ $l=45\text{mm}$ 、有効ねじ部長さ $l_0=35\text{mm}$ 、強度区分 12.9 の六角穴付ボルトである。なお、ボルトねじ部の噛み合い長さは 10mm である。被締結物の座面部および雌ねじ部の材質は S55C であり、雌ねじ部はタップにより加工した。

3.2 実験方法

実験は、締付け力 F をモニタしながら、所定の目標締付け力 F_t まで六角レンチを用いてボルトを締付けた後、ボルト座面に接する被締結物に振動を与えて開始した。

本実験における実験条件を表 1 に示している。実験における振動の変位振幅は、 $\pm 0.35\text{ mm}$ である。ボルトの目標締付け力は、 $F_t=20.0\text{ kN}$ 、 22.5 kN および 25.0 kN の 3 条件であり、各々の座面形状を有するボルトに対して 10 回づつ行った。実験における潤滑状態は、ねじ面および座面ともに MoS_2 配合リチウム石鹸基グリースによる潤滑状態とした。実験は、ボルトがゆるんで締付け力 F が完全に消失 ($F \cong 0$) するか、繰返し数 N が $N=2000$ 回になるまで行った。なお、実験における振動の周波数は 1.6 Hz である。

実験に用いるボルトは、試験毎に新しいボルトに交換し、実験毎にねじ面に傷や変形がないかを確認して使用した。また、被締結物座面は実験毎に取外し、表面に生じた傷を旋盤により除去した後に、#1000 のサンドペーパーにより研磨して用いた。雌ねじ部については複数回の実験後、定期的に交換した。

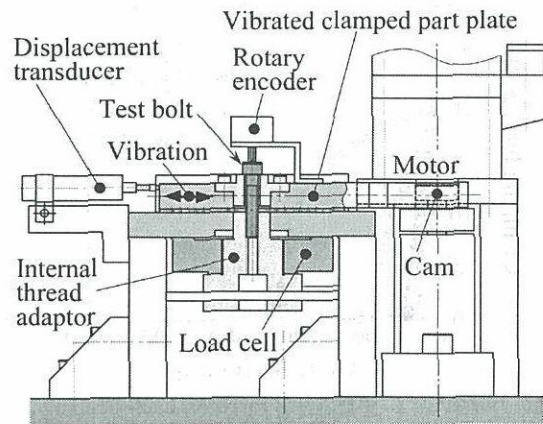


Fig.4 Experimental apparatus

Table 1 Experimental conditions

Bolt head type	: Type T, Type A, Type B, Type C
Amplitude of vibration δ	: ± 0.35 mm
Target clamping force	: 20.0 kN, 22.5 kN, 25.0 kN
Lubricated condition	: MoS ₂ Grease
Number of frequency	: Clamping force ($F \cong 0$) or 2000 cycles
Frequency of vibration	: 1.6 Hz

なお、本実験における締付け力 F とゆるみ回転角 θ の関係を調査するために、 $F_i=20.0$ kN の実験で一部ボルトのゆるみ回転角 θ を計測した。その際のゆるみ回転角 θ の計測にはロータリーエンコーダをボルトの六角穴中央に取付けて行った。

4. 実験結果および考察

図 5 に、目標締付け力 $F_i=20.0$ kN における 4 種類の座面形状を持つボルトの実験結果の一例を示している。図 5 において、横軸は振動の繰返し数 N であり、縦軸は締付け力 F である。図 5 の結果を見ると、4 種類のすべての座面形状のボルトにおいて、繰返し数 $N=1000$ までにゆるみを生じて $F \cong 0$ に至っている。これらの実験において、ゆるみは戻り回転を伴った回転ゆるみであった。図 5 において、締付け力 $F \cong 0$ になるまでの振動の繰返し数 N を見ると、Type T が最も長く、次いで Type B, A, C の順になっている。この傾向は、その他の実験結果においてもほぼ同じ挙動を示した。なお、単純に、 $F \cong 0$ に至るまでの振動の繰返し数 N からゆるみ難さを判断すると、Type T が最もゆるみ難しく、Type B, A, C の順でゆるみ難いことがわかる。

次に、図 6 に $F_i=22.5$ kN における 4 種類の座面形状を持つボルトの実験結果の一例を示している。図 6 においても、横軸は繰返し数 N であり、縦軸は締付け力

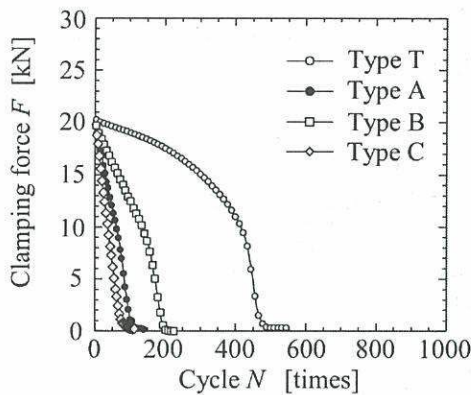


Fig.5 Behavior of clamping force on each bearing surface configuration of bolt head for the initial clamping force $F_i=20.0$ kN

F である。図 6 の結果を見ると、Type T の場合には $N=1000$ までボルトはゆるみを生じず、Type A, B および Type C の場合では戻り回転を伴って $F \cong 0$ までゆるみを生じていることがわかる。なお、Type T の結果では、このまま $N=2000$ までボルトに明確なゆるみは生じなかった。これら結果から、 $F_i=22.5$ kN の場合においても、Type T が最もゆるみ難いことがわかる。また、 $F \cong 0$ に至るまでの N から判断すると、Type B, A, C の順でゆるみ難いことがわかる。

図 7 には、 $F_i=25.0$ kN の場合の 4 種類の座面形状を持つボルトのゆるみ試験結果の一例を示している。図 7 においても、横軸は繰返し数 N であり、縦軸は締付け力 F である。図 7 を見ると、Type T, A および Type B では $N=1000$ まで、ボルトに明確なゆるみは発生せず、Type C のみが戻り回転を伴って $F \cong 0$ までゆるんでいる。なお、Type T, A および Type B では、このまま $N=2000$ までゆるみを生じなかった。

以上の結果から、初期締付け力 F_i が大きくなるほど、ボルトはゆるみ難いことがわかる。また、4 種類のボ

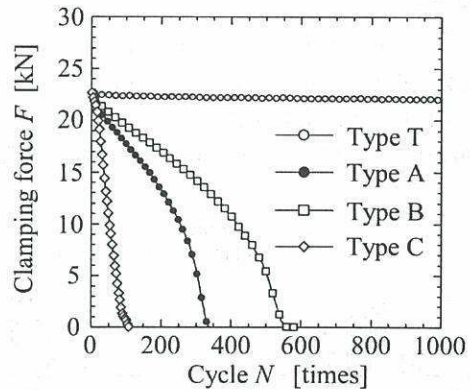


Fig.6 Behavior of clamping force on each bearing surface configuration of bolt head for the initial clamping force $F_i=22.5$ kN

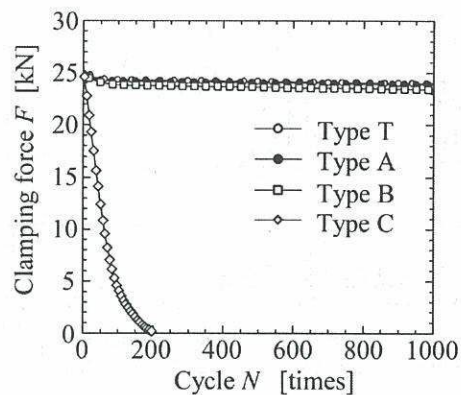


Fig.7 Behavior of clamping force on each bearing surface configuration of bolt head for the initial clamping force $F_i=25.0$ kN

ルト座面形状で比較をすると、Type T が最もゆるみ難しく、Type B, A, C の順でゆるみ難い傾向にある。

表 2 に、各初期締付け力 F_i における 4 種類の座面形状を持つボルトに対して 10 回づつ行ったゆるみ試験結果を示している。表 2 における ● は、その実験条件でボルトが戻り回転を伴って $F \approx 0$ までゆるんだことを示している。○ は、ボルトが $N=2000$ まで明確な締付け力 F の低下もなく、ゆるみを生じなかったことを示している。

表 2 の結果を見ると、 $F_i=20.0$ kN では、ほぼすべての実験結果においてゆるみを生じている。それに対して、 $F_i=22.5$ kN では、Type T のみゆるみが生じておらず、Type A, B および Type C では、ほぼすべてにおいてゆるみを生じている。 $F_i=25.0$ kN では、Type C のみがすべての実験でゆるみを生じているのに対して、Type T, A および B ではほとんどゆるみを生じていない。表 2 の実験結果からも、多少ばらつきはあるものの Type T の座面をもつボルトが最もゆるみ難しく、Type C の座面をもつボルトが最もゆるみ易いことがわかる。また、表 2 からは Type A と Type B に明確な差は見られない。

さて、本実験条件において、種々のボルト座面形状を持つボルトのゆるみに至る初期締付け力 F_i のしきい値を考えてみる。Type T では、 $F_i=20.0$ kN でほぼすべての実験でゆるみを生じているのに対して、 $F_i=22.5$ kN 以上では、ほとんどゆるみを生じていない。このことから、Type T におけるゆるみに至る F_i のしきい値は、 $20.0 \sim 22.5$ kN の間にあると考えられる。

次に、Type A および Type B の結果を見てみる。表 2 を見ると、両者に若干の違いはあるものの明確な違いは見られない。 $F_i=22.5$ kN 以下では、両者ともほぼゆるみを生じたのに対して、 $F_i=25.0$ kN では両者ともほとんどゆるみを生じていない。このことから、Type A および Type B における F_i のしきい値は $F_i=22.5 \sim 25.0$ kN の間にあると考えられる。

Type C においては、すべての実験結果においてゆるみを生じており、Type C におけるゆるみに至る F_i のしきい値は $F_i=25.0$ kN 以上に存在すると考えられる。ここで、Type C が最もゆるみ易かった原因としては、ボ

ルト座面の表面粗さの影響が考えられる。なぜなら、軸直角方向振動によるボルトのゆるみは、ねじ面および座面のすべりが同時に生じたときに発生する⁽⁹⁾。本実験で用いた Type T, A および Type B の座面は、旋盤で加工しており、座面の表面粗さ R_a は $6 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度であった。それに対して、購入品のままの Type C の座面の R_a は約 $2 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度と、旋盤で加工した場合に比べて非常に小さい。したがって、Type C の座面では、他の座面に比べてすべりやすく、最もゆるみやすい結果となったと考えられる。ここで、Type C のボルト座面の表面粗さが、旋盤で加工した座面と同じ場合を考えてみる。その場合のゆるみ特性は、Type B と同様になることが予想される。なぜなら、Type B におけるボルト座面の内径と外径における軸方向の高低差は $50 \mu\text{m}$ 弱であり、ほぼ Type C のバリの高さと同じになるからである。

次に、Type T に対して Type A と B がゆるみ易かった原因について考察する。その原因としては、次の 2 つが大きく影響すると考えられる。

1. ゆるみ試験による被締結物座面の摩耗や塑性変形による陥没量
2. ボルト締結後の座面における摩擦トルク T_w

まず、1 つ目の原因について考察する。図 8 から図 10 に、Type T, A および B のボルトを用いた場合の締結前、ゆるみ試験前・後における被締結物座面の断面形状を表面粗さ計により測定した結果を示している。図 8 は Type T における被締結物座面の断面形状であり、図 9 が Type A、図 10 が Type B である。図 8 の Type T の測定結果を見ると、締付けによって僅かに陥没した被締結物座面が、ゆるみ試験後には摩耗もしくは塑性変形により約 $4 \mu\text{m}$ 程度陥没していることがわかる。それに対して、図 9 および図 10 の Type A と B におけるゆるみ試験後の被締結物座面の陥没量は両者とも約 $8 \mu\text{m}$ 程度であり、Type T に比べて約 2 倍も陥没していることがわかる。この結果から、Type A および B が Type

Table 2 Experimental results

F_i	Type T	Type A	Type B	Type C
20.0 kN	●●●●●●●● ○○●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
22.5 kN	○○○○○○○○	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
25.0 kN	○○○○●●○○	○○○○●●○○	○○○○●●○○	●●●●●●●●

○ : Not loosened, ● : Loosened

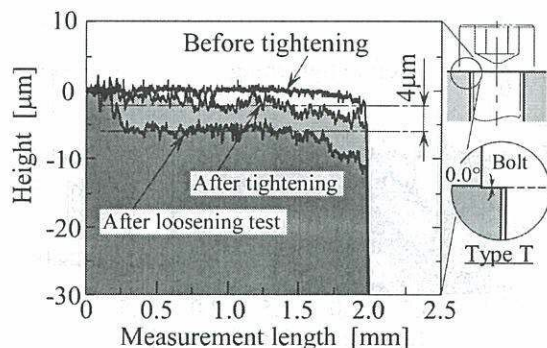


Fig. 8 Sectional profile of the bearing surface of the clamped part that was tightened using Type T Bolt

Tに比べてゆるみ易かった原因の1つは、ゆるみ試験中の被締結物座面の摩擦や塑性変形による締付け力 F の低下であると考えられる。なお、図9と図10に示したType AとType Bの陥没量を比較しても両者に大きな違いはない。このことから、Type AとType Bのゆるみ特性に大きな違いが生じなかったことがわかる。

次に、2つ目の原因である、ボルト締結後の座面における摩擦トルク T_w について考察する。本実験のように、被締結物にボルトの軸直角に振動を作用させた場合、ボルトには回転ゆるみを生じさせようとする戻りトルク T_{sl} が生じる⁽⁹⁾。そのとき、ボルトに回転ゆるみが生じる条件としては次式となる。

$$T_s + T_w \leq T_f + T_{sl} \quad (4)$$

ここで、 T_s はねじ面の摩擦トルクであり、 T_w は座面の摩擦トルク、 T_f は締付け力を生じさせるためのトルクである。

式(4)において、左辺はボルトがゆるまないための摩擦トルクであり、右辺はボルトをゆるませるトルクである。すなわち、右辺が左辺よりも大きくなったときにボルトはゆるむ。酒井によると、一般的なボルトが軸直角振動によってゆるみを生じる条件は、式(4)の左辺における T_s と T_w 中のねじ面と座面の摩擦係数 μ_s と μ_w

が0.025以下になる必要があるとしている⁽⁹⁾。また、軸直角振動によってねじ面と座面が振動方向にすべりを生じる際には、 μ_s と μ_w が0.005~0.02の値になるとしている⁽⁹⁾。

ここで、左辺における座面の摩擦トルク T_w を取り上げて考えてみる。図2や図3に示したように、座面摩擦係数 μ_w は、種々のボルト座面形状に依存して締付け過程で変動する。したがって、締付け開始時と締付け終了時、すなわちゆるみ試験開始時の μ_w の値は異なる。表3に、締付け過程における μ_w の挙動を調べた実験において、各ボルト座面形状における締付け初期と締付け力 $F=25$ kN における μ_w を測定した結果を示している。表3において、Average of μ_{ini} とは、 μ_w の挙動を調べた30回の実験における締付け初期の座面摩擦係数 μ_{ini} の平均値である。また、Average of μ_{25kN} とは、締付け力 $F=25$ kN における座面摩擦係数 μ_{25kN} の平均値である。表3において、Type TやType B、CのAverage of μ_{ini} は、Type Aに比べて大きい。それに対して、Average of μ_{25kN} では、Type Tが最も大きく、Type AとBではほとんど同じ値である。表3に示したAverage of μ_{ini} やAverage of μ_{25kN} は、座面における摩擦トルク T_w の等価直径 D_w を一定として導出されたものである。したがって、表3に示した各々のボルト座面における座面摩擦係数の相対的な大小関係は、そのまま T_w の相対的な大小関係となる。前述したように、ボルトがゆるむ際には、 μ_w の値は0.005~0.02の値になる。しかし、ゆるみ開始時に μ_w の値が0.005~0.02の値になるとしても、Average of μ_{25kN} の相対的な関係は、ある程度保たれたまま0.005~0.02の間の値になると考えられる。すなわち、表3においてAverage of μ_{25kN} が大きければ、ボルトがゆるむ際の μ_w は0.005~0.02の範囲内の大きい側の値となると考えられる。表3のAverage of μ_{25kN} の値を見ると、Type Tが最も大きく、Type AやType Bではほとんど同じである。したがって、ゆるみを生じる際に μ_w の値が0.005~0.02の値になるとしても、Type Tの μ_w の値が最も大きく、Type AとBの μ_w の値はほぼ同じとなる。このように、Average of μ_{25kN} の相対関係がゆるみに対して影響すると考えると、本実験でType AやB

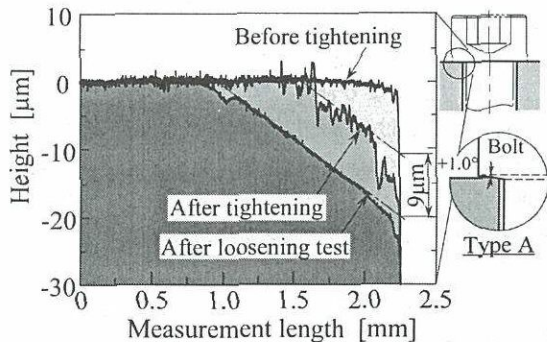


Fig.9 Sectional profile of the bearing surface of the clamped part that was tightened using Type A bolt

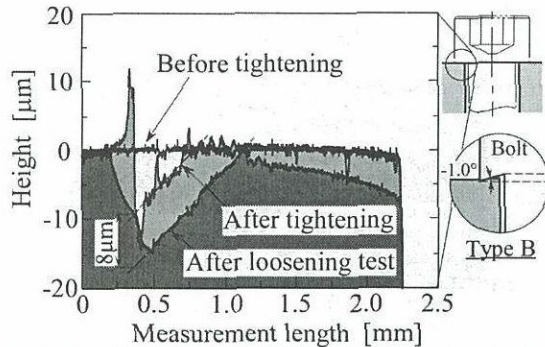


Fig.10 Sectional profile of the bearing surface of the clamped part that was tightened using Type B bolt

Table 3 Coefficients of friction between bearing surface during tightening process

Bolt head types	Average of μ_{ini}	Average of μ_{25kN}
Type T	0.219	0.152
Type A	0.145	0.130
Type B	0.199	0.131
Type C	0.215	0.129

に比べて、Type T がゆるみ難かった結果と一致する。また、Type A と Type B において、ゆるみ挙動がほぼ同じになった結果とも一致する。なお、 μ_w の挙動を調査した実験における座面の潤滑状態は、機械油 ISO VG46 による潤滑状態であり、本実験の潤滑状態は MoS₂ グリースによる潤滑である。したがって、潤滑剤が異なる。しかし、摩擦係数の絶対値が異なるとしても、ボルトの座面形状の違いによる影響が支配的となるので、摩擦係数の値として相対関係は保たれると考えられる。

これらの結果から、直感的には座面の外側で接触する Type B が最も緩みにくいと考えられやすいが、その考えは、あくまで締付け初期の座面摩擦係数 μ_{ini} だけを見ていることになる。しかし、実際にゆるみが生じる際には、締付け後の座面摩擦係数 μ_{25kN} が有効となり、Type T が Type A や Type B に比べてゆるみ難くなる。また、Type A と B におけるゆるみ特性には大きな違いはなく、締付けにとって有利な Type A がゆるみに対して特に不利になるということはない。

最後に、ゆるみにくいボルト座面について考えてみる。本研究の実験結果において、最もゆるみを生じ難いボルト座面は Type T であった。Type T のボルト座面がゆるみ難い理由は、前述の考察から被締結物座面が陥没し難く、締結後の座面摩擦係数 μ_w が大きいからである。この結果からゆるみ難いボルト座面を考えると、ボルト座面の接触面積を増やし、ボルト座面に表面粗さを粗くすることが有効である。しかし、ゆるみにとって最も重要な要素は初期締付け力である。したがって、締付け管理を考慮した上で、ゆるみ難い必要がある。このような点から総合的に考えた場合、Type A の座面形状で、座面の接触面積を増加させることが有効であると考えられる。そのため、Type A の座面形状でフランジ付の座面にするか、もしくは Type A の座面円錐角を 1°以下にして座面の接触面積を増やすことが有効であると考えられる。

5. 結 言

本研究では、ボルト座面形状がボルトのゆるみ挙動に与える影響について、種々のボルト座面形状をもつボルトを用いてゆるみ試験を行った。その結果、以下の結論を得た。

1. ボルト座面を、ボルトの軸に対して直角に加工した座面をもつボルト (Type T) は、ボルト座面に円錐角をつけたボルトよりもゆるみ難い。
2. ボルト座面に、ボルトのヘッド側に外向きに円錐角を 1.0° つけたボルト (Type A) と、ボルトのねじ部側に外向きに円錐角を 1.0° つけたボルト (Type B) では、ゆるみに対する特性に大きな違いはない。
3. 先の研究において締付けに有利とした、ボルトのヘッド側に外向きに円錐角を 1.0° つけたボルト座面 (Type A) が、ゆるみに対して不利ということはない。
4. 軸直角方向振動によるボルトのゆるみ特性には、締付け後の被締結物座面の陥没量と、締付け後の摩擦係数が大きく影響を及ぼす。

参 考 文 献

1. Jiang, Y., Zhang, M., and Lee, C.-H., 2003, "A Study of Early Stage Self-Loosening of Bolted Joints," To appear in ASME Journal of Mechanical Design
2. 賀勢 晋司, 設計・製図, Vol.26, No.5, (1991), 191-195.
3. 吉本 勇ほか編, ねじ締結体設計のポイント, 日本規格協会, (1982), 197-229.
4. 山本 晃, ねじ締結の原理と設計, 養賢堂, (1995), 102-146.
5. 佐瀬 直樹, 他 3 名, 機論 C, Vol.62, No.596, (1996), 1527-1532.
6. 朝日新聞, 2002 年 3 月 19 日朝刊, (2002), 35.
7. JIS B 1083 : ねじの締付け通則, 日本規格協会, (1990).
8. 橋村 真治, 他 3 名, 機論 C, 66, No.647, (2000), 2388-2394.
9. 酒井 智次, ねじ締結概論, 養賢堂, (2000), 44-65.

一般論文

親水性架橋部位を有する反応性高分子ゲルの設計

渡 邊 勝 宏
田 中 大
森 哲 夫

Preparation of Reactive Polymer Gel with the Hydrophilic Crosslinking Site

Katsuhiro WATANABE
Hiroshi TANAKA
Tetsuo MORI

1. 緒 言

架橋高分子型の反応剤を用いる有機合成反応、いわゆる“ポリマーサポート型”の有機合成反応は、ポリペプチドをはじめとする有機新物質の合成効率を飛躍的に高める方法として以前から非常に興味を持たれてきており、近年、“コンビナトリアルケミストリー (Combinatorial Chemistry)”として定義されるまでに成長を遂げている。¹⁾ 特に成分元素数や分子量が多く、置換基の微妙な位置の違いにより高次構造が変化し、生理活性に微妙に反映する新薬の開発には、今や必須の手法となっている。この合成法の原点は、Merrifieldによるポリペプチド合成にあるといつてよい。(図1)²⁾

この方法では、架橋して不溶化したポリマービーズ上で、たとえばアミノ酸を反応させて未反応物を洗い流した後、次のアミノ酸を反応させて分離・精製するという操作を繰り返す。すなわち反応を均一溶液中から不均一の固体ビーズ上に空間分離することにより、生成物の分離・精製を容易にしている。

架橋高分子型の反応剤を用いる有機合成では、反

応後の処理・精製が容易になることで生成物を効率よく取り出すことができることに加え、担体の回収・再利用が可能である、不安定化学種を安定に扱うことができるなどの利点がある。特に、不斉有機合成反応への応用例では、貴重な不斉助剤を不溶性の架橋高分子ゲルに担持させることにより、同様の均一系不斉合成反応と遜色のない不斉誘起能を示すものもあり、架橋構造により構築される特異的な反応場が、反応における不斉誘起に影響を及ぼしていることが示唆される結果となっている。³⁾

一般に、反応性の官能基を架橋ポリスチレンのような架橋高分子ゲルに導入する方法として図2に示されるような次の二つの方法が考えられる。(1)ペプチド合成等で広く用いられているMerrifield樹脂のような反応性架橋高分子ゲルに対して高分子反応を利用して官能基変換していく方法。(2)重合性官能基を有する反応性モノマーを合成し、スチレン、架橋剤と共重合させる方法。

前者では、架橋高分子内のすべての反応部位が官能基変換されない等の問題が生じるのに対し、後者

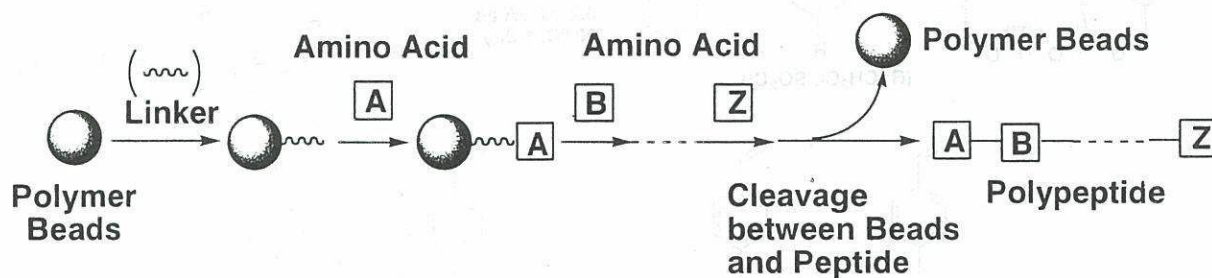


図1 Merrifieldによるペプチドの固相合成模式図

はほぼ設計通りに反応性官能基を導入できるために、共重合による合成の方が合成法として有効であると思われる。また、ゲルの架橋構造としては、ジビニルベンゼン架橋のものが一般的であるが、化学合成した架橋剤を共重合に応用できれば、様々な架橋分子鎖を有する反応性高分子ゲルの設計が可能になると考えられる。特に、昨今の環境問題への配慮から担体を“高分子溶媒”としてとらえ、水系有機合成に効率的に応用可能となるような反応性高分子担体の開発に注目が集まっている。

そこで、本研究では、図3に示すように親水性分子鎖として、種々のオキシエチレン鎖を有する反応性架橋高分子ゲルの設計を念頭に置き、TYPE A 及び TYPE B 架橋剤の合成法の検討と重合処方についての検討を行った。

2. 実 験

2-1 試薬及び溶媒の調製

テトラヒドロフラン (THF) 及びジエチルエーテルは市販のものを金属ナトリウム-ベンゾフェノンで一晩乾燥させた後、常圧蒸留したものを用いた。また、ジメチルホルムアミド (DMF) は、水素化カルシウムで一晩乾燥させた後、減圧蒸留したものを用いた。スチレンは、1N-水酸化ナトリウム水溶液処理、水洗を行った後、水素化カルシウムで一晩乾燥を行い、一度水素化カルシウムをろ別した上で、更に過剰の水素化カルシウムの存在下、減圧蒸留を行った。ジビニルベンゼンについては、基本的にスチレンと同様の処理を行うが、最終的には減圧乾燥を行わず、水素化カルシウムを濾別し、そのまま反応に用いた。*p*-クロロメチルスチレンは、セイミケミカル(株)の提供サンプルをそのまま用いた。(メ

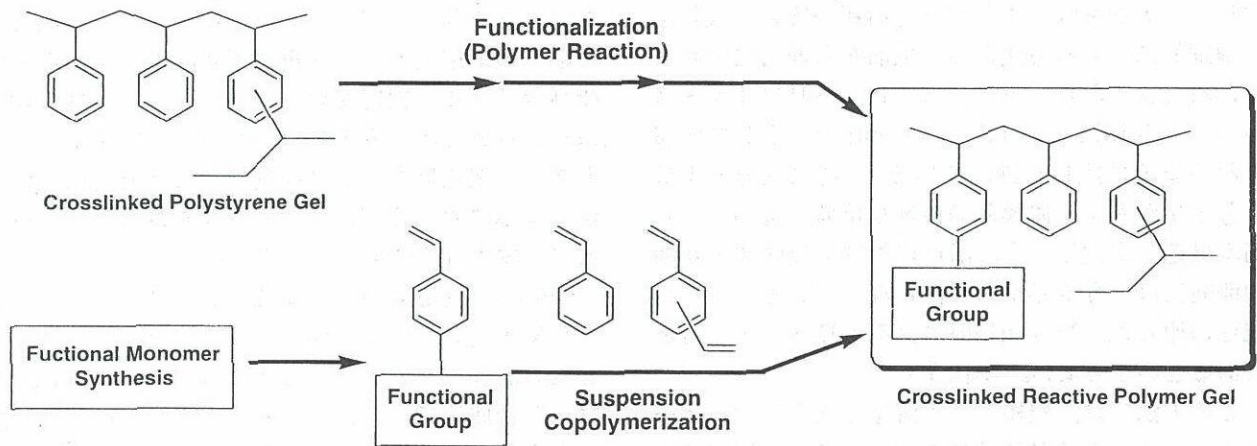


図 2 反応性高分子ゲルの合成模式図

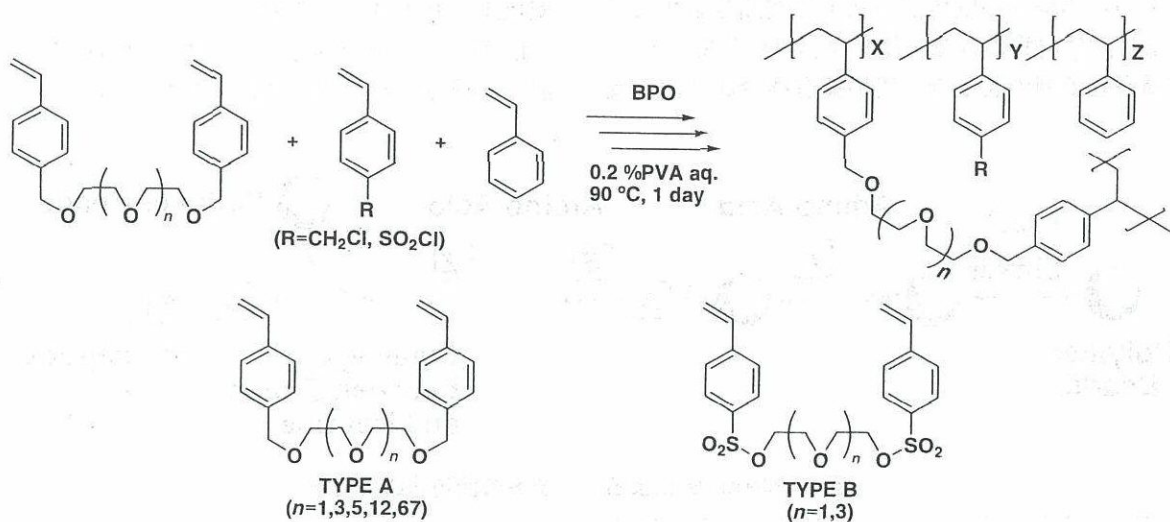


図 3 親水性分子鎖を有する架橋剤の構造及び反応性モノマーとの共重合スキーム

タ/パラ比5/95, CMS純度95%)

その他の試薬, 溶媒は市販品をそのまま用いた。

2-2 スルホニル基を有する反応性モノマーの合成

スルホニル基を有するモノマーの合成は, 石曾根らの手法により合成した。⁴⁾

2-3 親水性分子鎖を有する架橋剤の合成 (一般的手法)

100ml三口フラスコに滴下漏斗, アルゴン導入管を取り付け, 系内を脱気・アルゴン置換した。ジメチルホルムアミド (DMF) 30mlとテトラエチレングリコール2.5g (0.013mol) をフラスコ内に入れ, フラスコを氷浴にて冷却し, マグネチックスターラーで攪拌しながら, テトラエチレングリコールに対して4当量の水素化ナトリウム2.06g (0.051mol, 70% in oil) を加え, そのまま氷浴中にて1時間攪拌した。

その後, 4当量の

-

クロロメチルスチレン7.26ml (0.051mol) をDMF10mlに溶解させ, 滴下漏斗より系内に注入した。滴下後, フラスコをアルミ箔で覆い, そのまま一昼夜攪拌した。

反応後, 氷浴中で冷却しながら, 水を滴下して加水分解を行い, 反応溶媒のDMFを留去した後に, ジクロロメタンによる抽出を行い, 有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥した。

ジクロロメタンを留去後, 粗生成物をカラムクロマトグラフィー (担体: 和光純薬製ワコーゲルC-300, 展開溶媒: クロロホルム, Rf=0.5) を行い, 黄色油状の液体を得た。

2-4 反応性架橋高分子ゲルの調製 (一般的手法)

300mlナスフラスコに蒸留水200mlを入れ, ポリビニルアルコール (分散安定剤, 平均重合度2000, けん化度78~82%) 0.4gを加え, 一晩攪拌し, 完全に溶解させた。

次に, スチレン, 反応性モノマー, 架橋剤を所定のモル比に計量して混ぜ合わせ, 更に重合開始剤の過酸化ベンゾイル (全モル数の1 mol%) を加え, 必要最小量のテトラヒドロフラン (THF) により完全溶解させた。このモノマー溶液を, 氷冷した反応フラスコ系内にパスツールピペットを用いて滴下させ, 水中に分散させた。しばらく攪拌後, フラスコに冷却管を取り付け, オイルバスにより反応温度を

90°Cに上昇させ, そのまま一昼夜, 重合反応を行った。

重合後, 得られたゲルをガラスフィルターにてろ取し, 熱水, メタノール, THFの順でゲルを洗浄させた。(3回繰り返す) 最後にメタノールで洗浄後, 真空乾燥を行った。

3. 結果と考察

3-1 親水性架橋部位を有する反応性高分子ゲルの合成

種々の分子鎖長を持つエチレングリコール誘導体と

-

クロロメチルスチレン及びあらかじめ調製した

-

クロロスルホニルスチレンとのエーテル化及びエステル化反応による架橋剤の合成結果を表1に示す。

Entry 1から5のTYPE A の架橋剤の合成においては, 最初の段階でエチレングリコール誘導体の両末端の水酸基が定量的にアルコキシド化されることがかぎとなる。結果的に分子鎖長の最も短いジエチレングリコール誘導体では高収率, 分子鎖が長くなるにつれ対応する二官能性架橋剤の収量は低下する結果となった。得られた二官能性架橋剤は, ¹H-NMRの結果から, ビニル基由来の特異的なピークと, パラ置換ベンゼンのピークが明確に確認でき, ピーク面積比から推算されるプロトン値も一致することから, 設計どおりに合成できたものと思われる。一方で, Entry 2から4では, 反応の後処理段階において, 一置換体と思われる副生成物の形成が確認され, 分子鎖の長いジアルコキシドは, 形成が困難であることが示唆された。極端に分子鎖の長いものを用いた場合, 対応する生成物を全く得ることができなかったことから, この傾向を支持している。(Entry 5)

また, スルホニルクロリドによる, 塩基存在下でのエステル化反応では, 対応する TYPE B の架橋

表1 親水性分子鎖を有する TYPE A 及び TYPE B 架橋剤の合成

Entry	TYPE	<i>n</i>	Yield(%)
1	A	1	84
2	A	3	46
3	A	5(PEG300)	53
4	A	12(PEG600)	50
5	A	67(PEG3000)	— ¹⁾
6	B	1	29
7	B	3	— ¹⁾

¹⁾ not isolated

剤を高収率で得ることは出来なかった。(Entry 6, 7) 同時に、スルホン酸クロリド由来の不溶性の副生成物が生成したことから、エステル化反応の進行を待たずに、モノマー分子間での重合反応が進行した可能性が高い。現在、用いる塩基や反応条件等、詳細に検討中である。

3-2 懸濁共重合による反応性高分子ゲルの合成

懸濁共重合は、反応性モノマー、架橋剤、コモノマー（スチレン）、ラジカル開始剤を一緒に溶かしたモノマー溶液を水中に油滴として滴下させ、その後、反応温度を上げて重合を進行させる手法であり、一般に得られるゲルはビーズ状のものが得られる。本研究においては、ラジカル開始剤として過酸化ベンゾイル（BPO）を用い、合成した架橋剤と、反応性モノマーとして、*p*-クロロメチルスチレンと*p*-スチレンスルホン酸クロリドを、コモノマーとしてスチレンを取り上げ、種々のモノマー仕込み比で重合反応を行った。（表 2）開始剤量は、全モノマー量に対して 1 モル%とした。得られたゲルの状態は走査型電子顕微鏡（SEM）により観察した。

ジエチレングリコール由来の架橋剤を用いた系では Entry 4 の結果を除き、微粒子状の高分子ゲルを高収率で得ることが出来た。得られたゲルの SEM 写真を写真 1 に示す。重合反応は開放系で行っており、一般にゲルの粒子径制御は困難であり、多分散性となる。写真からもわかるように、粒子径に均一性は見られなかった。一方、クロマトグラム用カラム固

定相等に合成高分子ゲルを応用する場合、粒子サイズの均一性が求められる。Fréchetらは、耐圧反応装置を用いて、粒子径が均一な高分子ゲルを調製することに成功している。⁵⁾ 本研究においても、Entry 2 において、図 4 に示す耐圧ガラス反応器（耐圧硝子工業（株）製 THG-A-3 S 型）を用いて密閉形での重合を試みたところ、写真 2 に示すとおり、わずかではあるが、粒子径に均一性が見られる結果となった。Entry 4 では、架橋剤、コモノマーの割合に対し、安定な微粒子状のゲルを得ることができず、塊状のゲルが得られた。安定な微粒子を形成させるために、反応性モノマーとコモノマーのモル比の設定が重要との知見を得た。

次に種々の鎖長のオキシエチレン鎖を有する架橋剤を用いて共重合を行った。仕込み比はすべて架橋剤を 10 モル%、コモノマーを 70 モル%、反応性モノマー 20 モル%で行った。結果より、架橋剤の分子鎖長が伸びるほど、ゲル状ポリマーの収量は減少し、ビーズ形成にも不都合が生じた。Entry 5 から 7 では、安定な微粒子を与えるが、Entry 9 では、塊状生成物を与えた。また、Entry 6 と Entry 8 では、反応性モノマーとして *p*-スチレンスルホン酸クロリドを用いたが、Entry 8 では、一部微粒子状ゲルの生成は確認できるも、結果として塊状ポリマーが多いものであった。最後に単離収率の低かった TYPE B の架橋剤を用いての重合反応を試みたが、不溶性の塊状ポリマーとなり、こちらも微粒子を得ることが出来なかった。(Entry 10) 分子鎖長が長くなるほど、

表 2 懸濁共重合の重合結果

Entry	<i>n</i>	R	mol%			Yield (%)
			X	Y	Z	
1	1	CH ₂ Cl	30	20	50	73
2	1	CH ₂ Cl	30	20	50	62
3	1	CH ₂ Cl	10	20	70	66
4	1	CH ₂ Cl	10	50	40	28
5	3	CH ₂ Cl	10	20	70	58
6	3	SO ₂ Cl	10	20	70	50
7	5	CH ₂ Cl	10	20	70	45
8	5	SO ₂ Cl	10	20	70	32
9	12	CH ₂ Cl	10	20	70	30
10 ¹⁾	1	SO ₂ Cl	10	20	70	49

¹⁾ TYPE B 架橋剤使用, *n*=1

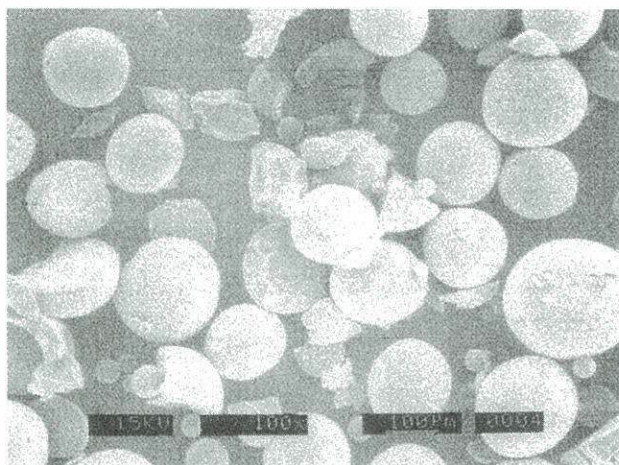


写真 1 表 2 Entry 1 で得られた高分子ゲルの SEM 写真 (開放系)

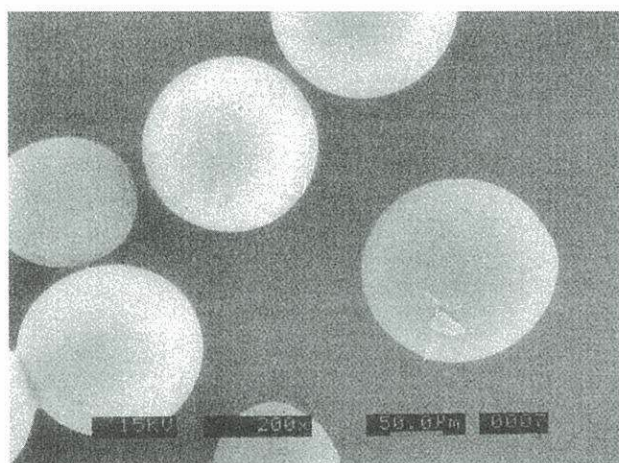


写真 2 表 2 Entry 2 で得られた高分子ゲルの SEM 写真 (密閉系)

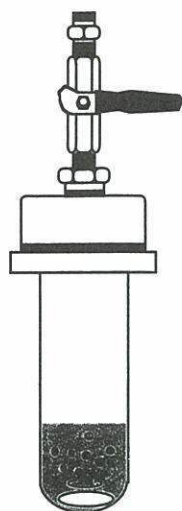


図 4 耐圧ガラス反応器 (耐圧硝子工業株製 THG-A 3 S型, 200ml)

架橋点間距離の長い三次元空間が形成できることが予想されるが、架橋剤のモル比を増やして架橋密度を高めることが、安定な微粒子形成のために重要な要因となることが示唆された。

次にEntry 5 で得られたポリマーを用い、各種溶媒に対する膨潤度を調査した。今回設計した高分子ゲルは、親水性の架橋部位は有しているものの、基本的には架橋ポリスチレンであり、各種溶媒に対する膨潤度はきわめて低いことが考えられた。特に水単独では強く撥水し、ゲルが水面に浮き上がってくる傾向が見られたが、そこに、わずかであるが極性有機溶媒 (THF, ジクロロメタン, メタノール等) をわずかに添加することで、撥水性が弱まり、混合溶媒中でうまく分散する傾向が見られた。THF単独では、ゲルの体積が数倍に増加 (強く膨潤) し、メタノール単独では膨潤せずに、ゲルが凝集した。このことから、用いる有機溶媒により、三次元空間の空孔径をコントロールできることがわかった。当初の目論見どおり、有機溶媒使用量を軽減した水-有機混合溶媒系での有機合成反応への応用が期待できる。現在、ゲルの水に対する相溶性の向上を目指し、高分子ゲルの反応性官能基部位への親水性分子鎖導入について検討を行っている。

4. ま と め

親水性分子鎖を有する架橋剤と反応性モノマー、スチレンとの懸濁共重合により、微粒子状の反応性高分子ゲルを調製することに成功した。現時点では、TYPE A のような重合性官能基と架橋鎖がエーテル結合のものを用いた場合、安定な微粒子が形成されることがわかった。しかしながら、架橋部位の分子鎖長が長い場合や、TYPE B のような重合性官能基と架橋鎖との間の結合様式が変わると、重合挙動に変化が生じる結果となった。現在、安定な微粒子形成が見込めるTYPE A の架橋剤を用い、様々な反応性官能基部位を有する反応性高分子ゲルの合成について検討している。

5. 謝 辞

本論文を執筆するにあたり、適宜適切な御助言をいただいた豊橋技術科学大学大学院工学研究科伊津野真一教授並びに久留米工業高等専門学校生物応用化学科津田祐輔教授、SEM測定で御尽力いただいた久留米工業高等専門学校一般理科 (物理) 越地尚宏助教授に厚く御礼申し上げます。また、共同研究者の黒田憲寛氏、加藤亜希子氏、大賀美歌氏、田中真

里子氏, 野村里枝氏にもこの場をかりて厚く御礼申し上げます。最後に反応性モノマーの研究用サンプルを御提供くださいましたセイミケミカル(株)に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) コンビナトリアルケミストリー研究会編, “コンビナトリアルケミストリー” 化学同人, 1997. Terrett, N. K. Ed., “Combinatorial Chemistry” Oxford University Press, 1998.
- 2) Merrifield, R. B. *J. Am. Chem. Soc.*, **1963**, 85, 2149.
- 3) Itsuno, S., Watanabe, K., Matsumoto, T., Kuroda, S., Yokoi, A., El-Shehawy, A. A. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, **1999**, 2011., Itsuno, S., Watanabe, K., El-Shehawy, A. A. *Adv. Synth. Cat.*, **2001**, 89.
- 4) Ishizone, T., Tsuchiya, J., Hirao, A., Nakahama, S. *Macromolecules*, **1992**, 25, 4840.
- 5) Wang, Q. C., Svec, F., Fréchet, J. M. J. *J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem.*, **1994**, 32, 2577.

一般論文

「技術者倫理」・「環境倫理」の人間学的基礎
— 「もの作り」の本質 —

東 島 光 雄

Anthropological Fundamentals
of Engineering Ethics and Environmental Ethics

Mitsuo HIGASHIJIMA

はじめに

「技術者倫理」や「工学倫理」また「環境倫理」は、あるいはもっと端的に、「技術」や「工学」は、いったいどのような人間の活動や思考を根拠にして、そこから考えられねばならないのだろうか。単に技術的な事故の事例や環境問題を並べ、そこでの技術者たちの行動を検討し、倫理的行いに妥当するものをあげ、自分が同じ立場に立ったならば、どう行動するか考えめぐらしてみても、「もの作り」の本質という、もっと根本的な基準と成るものが考えられていなければ、得られるところは、皆無ではないが、少ない。技術者倫理・環境倫理も倫理、あるいは広い意味での哲学であるならば、なんらかの人間的な、生活世界の中の事象から考えられねばならないだろう。このことをさして、表題に用いた「人間学」と呼ぶことができよう。

「工学倫理」と「環境倫理」は、哲学的ないしは倫理的なバックグラウンドという観点からいえば、まったく別な人間学的な基礎を持つ訳ではない。むしろ、かなりの部分、共通な人間学的基礎の上に立つということが出来る。この両者が、生活世界の中で、どのような人間活動に基礎をおいているのだろうか。それを共通なものとして見届けることができそうである。その共通な人間学的基礎とはいかなるものであろうか。それを探究するのが、この論文のテーマである。それは「もの作り」の本質を探究することにほかならない。

一方、技術者倫理、環境倫理のそうした「人間学的な基礎」を明らかにすることは、結局は「哲学」や「倫理」の「人間学的な基礎」を明らかにすることから、派生してこざるをえない。たとえば「技術者倫理」といっても、人間としての技術者の倫理に

他ならない。人間が技術に携わる時、技術的な判断だけでは、人間としての判断において不十分だという反省から、「技術者倫理」や「工学倫理」、「環境倫理」は起こってきたはずである。技術者がもう一度、人間に立ち返って、技術的判断だけではなくて、さらにその上に人間としての判断を、つまりは倫理的判断を求められるということであろう。

そこでまず、哲学とはどうしたもののであるのかを振り返った上で、次に、哲学・倫理学の人間学的な基礎が問われなければならない。

1. 哲学とは

「哲学」は Dialektik として始まった。これは普通「弁証法」と訳されるが、むしろ「対話術・問答法」のことである。

一般に、人が事柄を言葉とし概念化する仕方が、事柄に適応 (entsprechen 物に応じて語る) しているかどうかは、その人自身だけでは答えられない。彼の答えが事柄に適応しているかどうかを知るためには、その人は別の人を必要とする。別の人だけが、事象にあわせてそれが偽であることを、その人に示す可能性を持っているのである。

言葉の役割は「合意」にあるのではなく、むしろ「論争」にある。思惟が首尾一貫しているというのは、いわば他人からなされ得るかもしれない抗議を受けていないからこそ、事柄についての見解を徹底的に首尾一貫して考え抜くことが出来たことを、物語っているにすぎない。事柄の展開は、ある他の人の抗議に自由に会うこともなく、したがって、彼の「長話」を途中で断たれることもない間は、単なる解説以外の何物でもあり得ない。

哲学と科学のちがいがここにある。科学はそうした抗議を期待しないどころか、なければよいものである。その意味で科学は monologisch なものであ

る。数学的思惟は現実に他人を必要としない。

(monologisch な科学をいかに Dialektik に引き入れるかは一つの大きな問題である。)

反対に、哲学においては、他の人からより多くの抗議を引き起こせば、より事柄に適応して展開したことになる。それは哲学が Dialektik であるからである。

「哲学」Philosophieの語源はギリシャ語の philo - sophia (romanize して)、これは前半の「愛している」と、後半の「知」の合成語で、「知を愛すること」を意味する。(Liebe zum Wissen。)いかなる者も、そのままでは知者 sophos ではないという自覚、「無知の知」(正確には)「知られたる無知」docta ignoranta, ここから本当の「知への愛」が始まる。

その哲学(愛知)の知は何に向かう知か。哲学の対象は何か。哲学は一定の対象を持たない。しかし、この「持たない」ということにおいて、次のように言うことができよう。つまり、哲学は、最も重要で、最も根源的なものと考えられるものについて探究する学である。だから、哲学は実際の現場では、そうしたものを表すごく単純なこと(言葉)を徹底的に考え抜くことにある、と言える。「こと」は「言葉」でしか考えられないから。)外国の哲学なり文学を理解する(唯一の方法ではないが)ためには、その言葉の素性を洗ってみることである。言葉を、これはラテン語ではこう、ギリシャ語ではこうとさかのぼることは大切なことである。人々がそこから言うことは、自分の使っている言葉をぞんざいに使う時には、人々の生そのものがぞんざいになる、ということである。やたらに略語を使うのは、精神の墮落の始まりであろう。

哲学の問いは、一つでも徹底して考えて行ければ、「全体」(存在する全体をさすことにする)に行きつかざるをえない。哲学の問いは、この「全体」の中でゆれて、震撼させられている。「全体」total とは、世界 Welt であり神 Gott である。神については、われわれはカッコに入れる習慣がついているので、差し当たり「全体」とは「世界」のことである。つまり、哲学が探究する最も重要で、最も根源的なものは、「世界」である。哲学の本来のテーマは「世界」であるということができる。

2. 哲学・倫理学の人間学的基礎

哲学は(も)何かしら基礎の上に立ってはじめて成り立ちうる。その基礎をどのようなものとして見

届けることができるか。哲学は Reflexion の学問だから、そうした自らの基礎へ向かう芽を持つ。Reflexion の語源は、ラテン語の reflecto で、曲がり戻る、逆転するの意で自らの基礎へ反転することを意味する。哲学のテーマは、自らが立っている「基礎」である。(しかし西洋哲学の歴史を通じて、こうした Reflexion は起こらなかった。)

哲学は人間がその中で生きている「世界」Welt をテーマにしている。Welt は「現実の総体(total)」であり、超領域的なものであるのに対して、科学は分化された世界を扱い、領域的なものである。ここに哲学と科学の決定的な違いがある。哲学は、別に「人間」をテーマにするのではないけれども、「世界」をテーマにする時に、人間はどうしても、自分のあり方を mitdenken ついでに考えざるをえない。その内容を「人間学」ということができる。

この論文は、哲学の立場に立つ哲学・倫理学ではなく、「人間学の立場に立って」技術者倫理、環境倫理を企画する。それは、哲学・倫理学の人間学的な「基礎」だけが、真に信ずるに価するもの、基礎を置くもの、理解しやすく問う価値のあるものとみなされなければならないからである。

技術者倫理の人間学的基礎の解明のために、分析は人間の実人生(実際の人生)の日常的で最も基本的な構造の諸連関までさかのぼる。技術者倫理はどういう実人生に根ざし、それにはね返って行くのか。

(哲学・倫理学が実生活から宙に浮いていることは、哲学のはじまりからそうであった。溝にはまった哲学の祖タレス以来、哲学と実践生活の乖離は古い話である。)

われわれが哲学という態度をとらない実人生はどのような形になるだろうか。さまざまな哲学がそこから生い立ってきた人間的経験について考える。それをまず、Aristoteles の伝統に従って確かめておく。そこから「世界」と「自由」の問題が浮かび上がってくる。そこでたくさんの問いの前に立たされる。一体「世界」とはなにか。その中でなされる実践とは何か。この両者に関わる「自由」とはなにか。

これらと「哲学」の関わりはどういうものであるか。その「哲学」「倫理学」の基礎であるわれわれの生 Leben の「拠り所」は現代においてどこにあるのか。またはありうるのか。

「工学」とか「技術」は、こうしたもののすべての、なかんずく、実人生のどこに位置づけられるのか。

3. 「人間の条件」としての三つの人間活動

人間であることの基本的条件を考えてみる。それに次の三つの区別を立てるという仮定から出発する。その三つとは、生命・世界・他人であり、それにそれぞれ対応する人間活動が労働・製作・行為である。

第一の条件。

まず身体的生命を日ごとに維持していくのが何よりの条件である。人間の実生活は、うまれ—成長—死という経過をたどる。生命を維持するために提供される品々を作るのが「労働」labor, Arbeit である。そうした品々とは、例えばパンなどのように、最も耐久性のとばしいものである。それは、生活（生命）にとっては、切実に必要でありながら、ほとんど世界の中にとどまらない。大自然そのものの循環過程に逆らわずに、来たり、去っていく。生命は他の生命、自然に支えられている。

第二の条件。

人間はしかしそうした自然を抜け出している。自然は循環・回帰的であり、そこにははっきりとした始まりと終りはない。ところが人の一生は明確な始まり（誕生）と終り（死）を持った、はかないけれどもただ一回限りの、繰り返しのきかないものである。人類が仮に不滅だとしても、私たち個人のはかなさ、無常さはそれでつぐないがつくわけではない。人間そのものが自然の永遠回帰 ewige Wiederkunft からはずれている。ここに人間が自然にそむくあり方が、人間存在の反自然性が示されている。

人間は類としてはともかく、個人としては自然を故郷にして安住することはできない。人間が故郷とし、安住の地とするものが、自然の他に必要になる。

人間にはわれわれを出迎えてくれる「世界」Welt が必要である。ここでは自然と世界を区別している。自然 Natur は、ギリシャ語の語源としては「生まれ出る」の意であり、世界Welt は、Wer（他でもないその人）+ alt（Alter：世代のようなもの）、人間の生活の意である。また世界と言って、社会とは言わないでいく。つまり、世界と社会を区別する。

（人間生活の根本的な言葉は、それが生じてきたギリシャ語にさかのぼらなければ、十分な理解ができない。）人間がことさらにそこに築き上げ、絶えず守って行かなければならない世界、その世界は、人間によって製作されるさまざまな事物から成り立っている。製作される事物とは、文物であり、道具や建物

や制度である。世界をなすところの製作されたものは、自然の循環に逆らって、しばらくの間はこの世界にとどまっているものである。

人間の生活はこうした事物とのかかわりの上に成り立っている。こうした事物（文物）を作ることを、労働と区別して、「製作」Herstellung, production と呼ぶことにする。「製作」は現代的な言い方をすれば、「もの作り」と言うこともできる。古代ギリシャでは、肉体をすりへらす労働は奴隷の仕事であり、家具を作る製作は職人（自由市民）の仕事であった。製作、ギリシャ語の poiesis は創作でもあり、制作でもある。

第三の条件。

第三に、人間存在は、人間が複数のだということをも根本条件としている。この条件そのものは、trivial な規定である。この世界に生きるのは、決して一人の人間ではなく、多くの人間である。人間は多くの人間の中の一人として生きなければならない。

人間であるということは、ラテン語でいう inter hominess esse, unter Menschen sein（人々の間にあること）である。死ぬということは、desinere inter hominess esse（人々の間にあることをやめる）である。この間は人間は同じ人間仲間 Mitmensch の一人である。

これは難しいあり方をしている。人間は誰でも、人間たる限り同一でありながら、誰一人として他人とは置き換えることのできないという、この根源的複数性（多数性）plurality が、「行為」Handlung, action と呼ぶものの条件になっている。しかし、これについてはここでは触れない。（拙論「ハンナ・アーレントの行為概念」久留米工業高等専門学校紀要を参照。）

4. 技術の人間中心的理解から世界中心的理解へ

われわれは、「製作」という人間活動について、「ハンナ・アーレントの『製作』概念」という論文（参考文献2）の中で詳しく論じた。またその中で、われわれは「技術」を「製作という人間活動」として捉える試みを試みた。それは「もの作りという人間活動」ということもできる。

それはつまり、「技術」を人間中心的に理解するのではなく、「世界」中心的に理解することであった。そこでは、技術によって製作されたもの、例えば「機械」が何のために作られているのかの意味が、それ

までの人間中心的理解とはまったく違ってくることになる。

機械の問題に関する議論は、これまでのところ、機械が人間に与えるサービスあるいは害の問題にあまりに集中されすぎたために、混乱している。ここでは、機械や道具は、人間労働を苦痛の少ないものにし、人間生活を楽にするために作られているということが、無批判に前提されている。

機械や道具は、このような人間中心的な意味で理解されている。人間中心とは、人間の生活を楽にするための技術、人間の欲望を満たすための技術、という意味である。しかしこうした意味の技術では、例えば環境破壊はとめられない。

しかし、われわれは労働と製作の区別という別の観点をもっている。図式的に示せば、下記のようになる。

{ 労働 — 消費 (財) — 生命
 製作 — 使用 (財) — 世界

ここでは、製作者 homo faber が機械を作ったのは、生活世界を築き上げるためであって、人間の生命過程を助けるためではない。だから問題は、私たちは機械の主人であるか奴隷であるかではない。むしろ問題は、機械や道具は依然として生活世界を築き上げることに役に立っているのか、それとも逆に、機械とオートメーションは、世界と事物を支配し、破壊し始めてさえいるのではないかということである。生活世界を築き上げるどころか、生活世界の崩壊に手をかしているのではないか、ということである。

われわれは、技術を、人間生活を楽にするためとか、人間の欲望を満たすためというような人間中心的理解する仕方とは別に、人間の生活世界を築き上げるための技術という、世界中心的に理解する観点を手に入れた。

5. 技術者倫理・環境倫理に共通の人間学的基礎

われわれは、技術を「製作という人間活動」、「もの作りという人間活動」としてみてきた。そうした技術に携わる技術者の倫理、(技術者倫理)、環境に関わる倫理(環境倫理)に共通の人間学的基礎とは、われわれ人間がその中で生活しているこの世界、生活世界との関わりにおいて技術者の倫理、環境の倫理を考えるとということである。それを、次のようにたどることができるであろう。

人間というほど、われながら、定めなきものはな

い。われわれの身にふりかかってくることのの一つは、はかりがたいことが多い。

こうしたわれわれに、いくらかでも安定を与えてくれるのは、人間の住む世界、生活世界である。このような世界は自然ではない。自然はわれわれに関わりなく絶え間なく流転していく。人間はそうした自然界と自分の間に、自分の安住する「世界」をしつらえる。「世界」とは、人間が開き、しつらえ、築いていくものである。

一人一人に言うと、そうした世界の中に生まれ、そうした世界を去っていくのである。この世界がいつも変わらないものとして、朝に夕にわれわれを出迎えてくれるからこそ、そしてなお、その同じ世界が私たちの死後も存在し続けるだろうと信じるからこそ、本来不安定な人間がなにがしかのidentityを得ることができる。

この「世界」は人間たちによって「製作された事物」によって成り立っている。そして、製作されたものは、しばらくの間、この世界にとどまっている。同じ作られたものといっても、あるものは、製作者の寿命よりも長い命をもって世界に滞在し(製作—使用)、またあるものは作られるや否や消費されてしまう(労働—消費)。しかし世界は、このすぐに消費されてしまうものだけで成り立っているのではない。本当からいえば、こうしたすぐに消費されるものは、世界に留まらないのである。例えばパンは、作られるや否やできるだけ早く消費され、この世界から消滅することを願って作られる。こうしたすぐに消費されるもの(消費財)を越えて長い命を持つものを作ることを、「製作」・「もの作り」とよんできた。「製作」・「もの作り」の本質とは、あとあとに残ってわれわれの生活世界の一部となり、長く使用される「もの」を作ることである。「もの作り」の「もの」とは、そうした「もの」をさしている。

「製作された事物」には、道具や器具、家具のように使われなければ、その本領を発揮しないものと、使われることによってではなく、ただ存在しているだけで真価を発揮するものがある。それはいわゆる芸術作品である。「もの作り」からははずれるかもしれないが、最後に芸術作品も含めて、作品・製作品と「世界」との関わりについて簡単に触れておこう。

何のためということなしに、ただ存在するというものの中に、人間の住む世界の存在の有りが反映している、と思われる。世界も何かのために存在しているのではないし、何かの役に立つということも

ない。同じ様に、ただ静かに存在することの中に、人間存在の真価がある。

作品の存在が、作品の真価である。その中にうつり出てくる世界（人間の現実世界）がわれわれの世界である。作品にうつし出されている世界が、ある時にわかに、浮かび出てくることがある。この時に、ギリシャ人が「死すべきもの」と呼んだ人間に、それと同じ意味では mortal ではない「世界」が、思い知られる。永遠ではないが、人間と同じように死すべきものでもない、作品の世界が現われて、われわれをその世界へ招き入れる。それが世界への帰属となる。

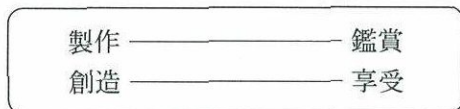
作品に表現された世界は、人間が可死的であるという意味では、それを越えて存続する。これを「世界の恒常性」といつてきた。世界の不死性は人間の魂の不死を約束するのではないが、人間の手ずから開き作ったものが、人間の手足を越えて残りうるという、そういうことを約束する。そういう性格をはっきり帯びている作品を古典という。

作品はそういう世界の不死を感覚的に端的にそこに現前させる。作品は「現に」われわれにそうした不死を語りかけてくる。作品はある意味で現在の中に満たされている。それが作品に固有の静かさを成している。

人間存在＝われわれ一人一人の生き方に、ある種の安定感を与えるのは、こうしたものである。

人間の手によって作られるものが、世界の事物を成す。それが世界にしばらくの間とどまるのは、その作品の物質性にもよるが、それだけでは世界の安定性を理解することはできない。

道具や家具は、それを使用する人間の日々の生活によって成立し、存続する。では芸術作品は何によって成立し存続するのだろうか。使用とか交換（道具・家具の使用、商品の交換）に対応する人間の姿を、下図のように示すことができる。



観想的な生活

製作、創造もそのテーマ、発想、思想が大切なのである。観想的な生活が芸術作品を支えているといえる。では観想的な生活は一体何を意味しているのか。

使用財を使うにしろ、商品の流通にしろ、人間の

生物学的な欲求に基づくということは、不可能ではないが、それだけから導くことはできない。何故なら、欲求や感情は「世界」というものへの窓がない。これらは世界へ向かって自分を打ち開いていない。

私たち人間が心を込めて住むことのできる世界を、生物学的に「環境」と理解することは、不可能ではないが、それでは、「世界」ということに込められていた性格、ある意味で不死なる性格が失われてしまう。

そういう世界があればこそ、道具とか器具とかいうものも出てくる。こうした世界に関わることを思想と呼ぶとすると、その思想がそうした欲求、感情に関わる時に、われわれは世界の側から事物を見ている。事物はそうした世界の中にある時に、人間的に変容してくる。

そういう世界へのまなざしがあればこそ、製作とか交換が事物としての世界という文脈の中に組み込まれて、はじめからその中で理解される。こうしたものが、主観的意識の中に閉じ込められていずに、意識よりも永続する「世界」の中へたちいでさせられるのは、思想の働きである。こうしたことを哲学用語で Transzendenz 超越、またはハイデガーの用語で In — der — Welt — sein 「世界内存在」というのであろう。

参 考 文 献

- (1) Hannah Arendt ; Vita activa oder Vom tatigen Leben, Piper, 1981.
- (2) 拙論文「ハンナ・アーレントの『製作』概念」久留米工業高等専門学校紀要第3号第2巻。
- (3) 拙論文「ハンナ・アーレントの『行為』概念(1)(2)(3)」久留米工業高等専門学校 紀要 第11巻 第2号, 第13巻 第2号, 第14巻 第2号。

一向一揆の心性と本願寺蓮如

松 尾 一

The Idea of the ikko-ikki and Religious Activities of Hongwaanji Rennyo

Hajime MATSUO

はじめに — 問題の所在 —

① 学説史を展望する

— 「一揆別物」論の特色と限界 —

1963年に刊行された岩波講座『日本歴史』中世4の総説的論考である「戦国の争乱」において、「一向一揆と本願寺は明らかに別物」と提言した。鈴木は、1530年代(天文年間)を1530年代から60年代という戦国の争乱期中にあつて、「本願寺光教を中心に全上層支配者が平和を楽しんだともいうべき時期」であるとし、本願寺を中心に「朝廷・幕府・貴族・社寺に荘園制復活の欲求と期待がみなぎっていた」としている。そして、鈴木は「光教(証如)を含めた全支配者上層のかかる空気は、一向宗徒には無縁である。本願寺と一向一揆とは別物である」と、いわゆる「一揆別物」論を提示した。(注1)

鈴木は、一向一揆が「一向一揆」である所以を、信仰の問題も無視できないと前置きし、「宗徒が現実には、ほかならぬ農民として生きるためには、本願寺にたよらざるをえない事情があつたのではなからうか。」と設問を発し解答した。つまり、一向一揆を宗教性において把握することは、一向一揆の本質究明にはならないというのである。念のため、鈴木の文章を引用すると。

本願寺が淀川下流のおそろしい低湿地に築城したこと、一向一揆の有力な根拠地のひとつ伊勢長島が、木曾川・長良川にはさまれた有名な輪中部落であること、あるいは三河一向一揆が矢作川沿岸のこれまた低湿地に起こっていることなどの事実をみると、本願寺はすぐれた治水技術を持ち、それで農民の指導にあつたものと推察される。行基・最澄・空海の伝説には多分に誇張があるにしても、僧侶が指導して道をひらき橋をかけ堤をきずいた古代以来の事実を考えると、右の推定はいっそうたしかにならう。そして、ここに、一向宗徒が本願寺から離れられなかった秘密を解くかぎのひとつがあるのだらうと思う。

平成18年3月24日 受理

この解答は、決して実証に裏付けられた論議ではないが、井上鋭夫の「ワタリ・タイシ」論が発表される以前の論議であることを考慮すれば、その後の研究史に大粒な視座を与えた「卓見」といわざるをえない。(注2) 1969年になると、柳(川崎)千鶴は、本願寺教団組織形成を加賀一揆の組織的展開の前提とせず、一向一揆を形成せしめる運動体である「郡」へ本格的に注目する。(注3) 柳の論議は、加賀守護富樫氏が持つ「守護公権」は、天文年間以降は、本願寺の組織へと転化した「郡」が継承するものの、それ以前の長享期の「郡」は守護制下の「郡」とであると指摘した。つまり、加賀長享一揆に際して、「郡」一揆は本願寺教団組織と直接に関連しなかったと、考えたのである。いわゆる、「一揆別物論」世代の先駆けとなる議論として評価できる。

鈴木の提言を、中世一揆史研究の視点から検討したのが、1976年峰岸純夫「一向一揆」である。峰岸は、笠原一男が提唱した一向一揆形成の、特に社会的基盤論と呼ばれる部分を「惣講一致」論として批判した。(注4)

峰岸の批判の対象となつたのは、笠原が、本願寺蓮如の聞き書きから、惣村の組織の中で「坊主と年老と長」を把握することにより、村落共同体の中心者をそのまま地方教団の組織者とすることに成功した、とする理解である。笠原の理解は、「惣村」(村落共同体)の指導者層を、真宗の坊主分にしたのだから、その配下の「惣」の構成員は、そのまま真宗門徒化し「講」へ組織されるというのである。(注5)

峰岸は、堅田本福寺門徒の結合原理を、族縁的・地縁的な側面から検討し、「渡り」という職業も媒介とし、蓮如の教説は女性の活動となつたと指摘した。そして、堅田惣荘は、真宗門徒と非門徒の連合の場として一向一揆が形成された、という見通しを提示した。「門徒・非門徒の連合」の場の規模により、より大きな一向一揆へと発展するか。周辺村落の煩悶と勢力により「連合」の場としての一揆形成が阻

害され、一向一揆が門徒のみの孤立した場となるのか、二つの契機が内包していた、というのである。

1976年、金龍 静「加賀一向一揆の形成過程」は、鈴木良一の提言に対し、一向一揆研究の立場から批判したものではない。ただし、金龍が加賀一向一揆と本願寺との結合関係を見極めようとした、最初の本格的論考である。金龍は、「一向一揆」を一門・寺院の坊主衆、門徒や国衆や百姓で構成した組織と、守護勢力の分派、他宗勢力、百姓などと、これに門徒の「一向一揆」を包含して成立した「一国の一揆」を区分した。そして、文明一揆から永正一揆までの性格を「一国の一揆」とした。文明・長享一揆を支えた「郡」の本質は「国人荘官連合」であり、門徒組織である「組」の充実・拡張により「一向一揆」に「一国の一揆」が吸収された、という主張であった。(注6)

金龍が、「郡」一揆の本質を「国人荘官連合」とし、非門徒・非本願寺の組織として描き、この組織に本願寺が、どのように影響力を持ったのかを議論することで、「一向一揆」の形成過程を描き出そうとした。金龍は、非本願寺の勢力であった「一国の一揆」が本願寺の影響下へ組織化された過程を論じ、「一揆別物」論への内包的批判を原理とした一向一揆論を提示した。

② 一向一揆を宗教性において把握する必要

1981年に神田千里「一向一揆の発生」は、一向一揆＝一向宗＝本願寺門徒という構図、「一向一揆」だから、当然に一向宗＝本願寺教団の一揆なのだ、という研究史の大前提に疑問を投げかける論議で、鈴木木「一揆別物」論を克服しようとした。(注7)

神田は、そもそも「一向宗＝本願寺」の一揆だから、という前提となる「一向宗」の中身を再吟味する。神田は「一向宗」を、「非本願寺流」の念仏集団であると指摘し、この「一向宗」が蓮如の教化で本願寺門徒へと組織されていく存在であると論じる。そして、文明六(1474)年一揆は、本願寺門徒が法敵打倒というスローガンをあげ在地を規定し、戦闘に勝利すると、在地をとりしきる門徒の一揆、「郡」が成立した、とうのである。文明一揆は、組織された門徒に対する蜂起指令ではなく、自然発生的な「一向宗」徒による法敵打倒の戦いであった、というのである。一向一揆を宗教性において捉える際の大前提を問い直した論考であった。

神田は、「郡」という本願寺門徒の一揆が成立する背景に、本願寺門徒も包摂する「一向宗」の存在

を想定し、一向一揆を宗教性において捉える必要性を改めて指摘した。神田の議論の以前にも、一向一揆を宗教性において捉える議論がなかったわけではない。

例えば、1972年の笠原一男「一向一揆の思想的基盤」は、真宗の「講」の平等性と、それを支える同朋精神が反権力な時代風潮と合致して、反権力思想として一向一揆の思想的基盤となった、という主旨の論議を展開している。(注8) また、新行紀一は、非本願寺系の真宗門徒の「掟」である「九十箇条制法」における王法仏法相依論、蓮如の「王法為本」説、顕如期の「法敵」の論理を取り上げ、本願寺・真宗の一向一揆への対応の修正・変化をたどっている。(注9)

ただし、笠原・新行の論議の双方にいえることであるが、両者とも議論の前提に、蓮如の「王法為本」説が、真宗門徒の反体制的行動である一向一揆を抑制する教説であるという立場から論議されている。笠原・新行氏は「一向一揆の思想」を扱うというよりは、一向一揆に本願寺とその宗主が、どのように「王法為本」説を基本姿勢として、個別事態に対応したのかという論議に踏みとどまっている。あるいは、そもそも真宗学・真宗史において、蓮如『御文』の文言分析から生じた、蓮如思想の解釈であった「王法為本」説を、一向一揆の抑止、本願寺門徒の社会生活への指南であると、自明の前提として蓮如・本願寺は一向一揆を制止・抑制した、と考えた。(注10) こうした、「王法為本」説の金縛りに遭いながら一揆の思想基盤を探る手法をとったわけであり、結果的に十分な成果をあげたとはいえなかった。

このように考えてくると、神田の論議以前の一向一揆論においては、一向一揆を宗教性において捉える作業は、十分な成果を挙げたとはいえない。一向一揆論において、一揆を宗教性において捉える研究が欠乏したなか、鈴木木「本願寺と一向一揆は別物」という提言が行われ、後の一揆研究に大きな影響を与える前提的理解となった。

ところが、一向一揆を宗教性において捉える作業は、すでに全く異なった観点から、黒田俊雄によってなされていた。1959年の黒田「仏法領について」(『国史論集』京都大学読史会、後に『日本中世における国家と宗教』に改稿・収録)である。黒田は、蓮如の「御文」・「聞書」、戦国期本願寺教団の中に蓄積された「仏法領」という語に注目し、一向一揆の理念をこの語から抽出しようとした。(注11)

黒田によれば、現世に対する「仏法領」であり、

そこでは仏法が全てを支配し、世俗的方法によらない信心者集団の世界を示す語として用いられた、とした。そして、「仏法領」に表された理念は、蓮如の独創ではなく、真宗教団の本質的特色であり、親鸞以来の教団の基調であるとする。そして、この理念は、真宗・日本中世において孤立して存在したのではなく、封建社会の宗教に相応しい特質の基調であり、西欧後期の「神の平和」運動に通ずるものがある、とした。(注12) ただし、真宗、日本においては、継続的に発展を見なかった宗教理念、と日本宗教の歴史的事情まで論及した。この黒田の論議は、一向一揆論からは、どのような事情からか十分には検討されず、峰岸純夫「一向一揆」において、仏法領の創出が、門徒組織と主として村落共同組織の関係の問題から、仏法の側から世法の世界(村落)を変質・改変させて、仏法・世法の合一が図られるなかで意図された、といった議論にとどまっている。具体的な検討がなされたとは言い難い状況である。(注13)

小論は、前稿「民衆の中の蓮如」・「加賀長享一揆と本願寺守護権」において、本願寺教団と一向一揆の連続性と、当該期において加賀守護が本願寺と「みなされた」ことを論議したことを踏まえ、一向一揆を支えた本願寺門徒の「心性」の背景について論議していく。(注14) これは、一向一揆を宗教性において把握する作業の一環ということになるが、その際に集中的に考察の対象とするのは、戦国期真宗が残した史料のうちで、一向一揆の「心性」を考える際に印象深い記録・文書ということになる。

ここでは便宜上に、① 本願寺の武装化と蓮如の教説の関連。② 村の念仏を本願寺流へ「浄化」していく契機として、文明年間の加賀の宗教状況を示す史料群。③ 本願寺流への「浄化」といった場合の、本願寺流念仏という宗旨の「押し出し(風貌)」。④ 本願寺流の「押し出し」を人々に宣布した方法・特色。⑤ 本願寺流念仏の「肝」を人々の心鑄込む際の「仕掛け」。⑥ 自身は本願寺流念仏の門徒となったと自己認識した人々の意識・行動。などをあげることができる。この論点の掲出は、私の論議の都合上での、史料群を整理した上での分類であることも念頭においておきたい。(小論では、紙幅の関係から、①～③を中心に論じた。)

- 1) 峰岸純夫「一向一揆」(峰岸純夫編『シンポジウム日本歴史9 土一揆』1973年 学生社)の討論編での、鈴木良一の発言。戦国期研究、とくに一向一揆研究に果たした鈴木提言を受けたのは、峰岸純夫「一向一揆」(新版岩波講座『日本歴史』中世4 1976年)。

- 2) 井上鋭夫『一向一揆の研究』(1968年 吉川弘文館)、ただし、初出は、1966年。
- 3) 川崎(柳)千鶴「加賀一向一揆の展開」(『日本史研究』106号 1969年)。
- 4) 峰岸純夫「一向一揆」(峰岸純夫編『シンポジウム日本歴史9 土一揆』 学生社1974年)、「一向一揆」(新版岩波講座『日本歴史』中世4 1976年)。
- 5) 笠原一男『一向一揆の研究』(1962年 山川出版社)。
- 6) 金龍 静「加賀一向一揆の形成過程」(『歴史学研究』436, 1976年、後に『一向一揆論』2004年 吉川弘文館に改稿・収録)。
- 7) 神田千里「加賀一向一揆の発生」(『史学雑誌』90編-11号, 1981年、後に『一向一揆と真宗信仰』1991年 吉川弘文館に改稿・収録)。
- 8) 笠原一男「一向一揆の思想的基盤」(東京大学『教養学部人文科学紀要』54, 歴史と文化 1972年)。
- 9) 新行紀一「一向一揆の思想構造についての一試論」(東京教育大学昭史会編『日本歴史論究』二宮書店 1963年)。
- 10) 谷下一夢「加賀の一向一揆と蓮如の王法為本」(『龍谷学報』313号 1935年、後に『増補真宗史の諸研究』1977年 同朋舎出版、初版は1941年)。
- 11) 1959年の黒田俊雄「仏法領について」(『国史論集』京都大学読史会、後に『日本中世における国家と宗教』1975年 岩波書店に収録)。
- 12) 黒田の「仏法領」説については、『仏法領』の意味と解釈『戦国期真宗の歴史像』(1991年 永田文昌堂)で批判的に検討した。
- 13) 峰岸純夫「一向一揆」(新版 岩波講座『日本歴史』中世4)。
- 14) 遠藤一「民衆の中の蓮如」(神田千里編『民衆の導師蓮如』2003年 吉川弘文館)。「加賀長享一揆と本願寺守護権」(加能史料『会報』No.14 2003年) 石川県)。

1. 武装化する坊主・門徒と蓮如の念仏勧進

① 一度、吉崎へおい出でよ

—「縁つくり」を勧める蓮如—

本願寺の北陸での拠点となる吉崎坊舎は、加賀・越前国境に流れる大聖寺川の河口に形成した北潟へ、半島状に突き出した丘陵である「御山」に築かれた。加賀一向一揆形成は、この吉崎坊舎への「諸人群集」と軌を一にする。(注15)

吉崎へと留錫した蓮如は、人びとに吉崎参詣をすすめ、実際に参詣者で賑わった。文明5年2月8日、まだ雪深い気候の中での人びとの吉崎参詣について、蓮如は、「当年ヨリコトノホカ両三国(加州・能登・越中)ノアヒタヨリ道俗男女群ヲナシテ、コノ吉崎ノ山中ニ参詣ノ面々」というように、早春早々、大変な混雑振りだったようである。(注16)

ただ、蓮如は吉崎へ群集した人びとの信心振りが、「心中ノトヨリ、イカヽトコヽロモトナク」、あるいは「信心ヲスカタヲモエタルヒトコラナシ」と、いった状態であると嘆いている。そして、せつかく

の「五里十里ノ遠路ヲシノキ、コノ雪ノウチニ参詣ノコヽロサシ」であるのなら、よくよく他力の信心の肝要を領解して在所へ帰るべきである、と教諭した。帰った後は、心得た「当流ノヲモムキ」を「ウレシサノアマリニハ師匠坊主ノ在所へもアユミヲハコヒコヽロサシモイタスベ」きである、としている。

この「御文」蓮如は、この年、秋以降にみられる厳しい、坊主・門徒の信心批判は見られない。むしろ、吉崎参詣により「ミヽヲソハダテ、聴聞アルベシ」というのであるから、物見遊山的な参詣であっても、「他力ノ信心トイフコト」を「コヽロエ」る機会になればよいというのである。

実際、吉崎に留錫中に、坊舎を構成する一山坊主衆である「他屋衆」に対する批判は数多く書かれた。この年の秋から報恩講・年末にかけての「御文」は、「他屋衆」とその連れ合いである「多屋内方」の教化に主眼が置かれていると思われるが、2月の段階では、吉崎へ群集・参詣する人びとが、逗留する際の宿舎と坊舎への参詣の際に、蓮如への「取次」を行っていた「多屋坊主」に、「善導ノ御釈ニモ自信教人信乃至真成報物恩ト釈セサフラフトキハ、自身モコノ法を信シ、ヒトヲシテモ信心ナキモノヲスヽメサフラハンコソ、マコトニモテ仏恩報尽ノ道理」と、信心の心得をとく程度であり、あまり厳しい叱正・教諭にはなっていない。つまり、蓮如が苛立ったのは、せっかく吉崎に参詣したのに、逗留する際の生活の面倒から、吉崎坊舎参詣までの一切を、取り仕切っている「他屋衆」が、「当流ノ信心」に帰依する機会を潰していると考えたのであろう。吉崎へやってくる動機は物見遊山気分であっても、一度、参詣した暁には、真の念仏者に育てようという蓮如の意気込みを、「他屋衆」は理解していないというのである。ために「他屋役ハカリ御ナウラヒサフラヒテ、座敷スキサフラヘハ、ヤカテ他屋々々エカハラセタマヒサフラフハ、ヨキ御フルマヒニテサフラフカ」と、他屋役を吉崎坊舎において果たすことが本義ではないとし、「自信教人信」が真宗の坊主分の姿勢であると述べる。

蓮如は8月2日には、「官方或ハ禅律ノ聖道門等ニイタルマテ」に、教化が及び、細呂木郷吉崎の山上に建立した「一閣」の周囲には、「加賀越中越前ノ山ケ国ノ内ノカノ門徒ノ面々ヨリアヒテ、多屋ト号シテ、イラカヨナラヘテ家ヲツクリシホトニ、今ハハヤ一百間ノ棟モアリヌラントソオホヘケリ。或は馬場大路ヲトホシテ、南大門北大門」が構えられた、と述べる。吉崎寺内の繁盛振りを、加越の三ヶ

国の中でカヽル要害モヨクオモシロキ在所」もない、この「山中ニ経廻「ノ、道俗男女ノ数幾千万トイフ事ナシ」と勝ち誇っていき。蓮如は、自身の吉崎留錫が「末代今ノ時ノ罪深キ老少、男女」への「念仏」を伝える道（報恩謝徳）であるという自負を覗かせている。(注17)

このように、文明5年夏までの蓮如は、門徒はもちろんのこと、非門徒（他宗・他派門徒）の吉崎への参詣を呼びかけ、吉崎詣でをきっかけとする本願寺流念仏への帰依をすすめていたものと考えられる。

②「縁づくり」と当流信心のすすめ

蓮如「御文」には、実際に非門徒の吉崎参詣を描き、「当流信心」への帰依の物語を述べているものもある。文明5年8月12日の「御文」と、8月22日の「御文」であり、すでに詳細と内容は別稿で検討したので、ここでは小論との関連からのみ述べる。(注18)

文明5年8月12日に蓮如は、2人の女性の吉崎参詣道中と坊舎を素材とした、寓話による「御文」の法語を書いた。この「御文」の述作目的は、明らかに「信未定」の2人の女性が、人伝に聞いた仏法への疑問をもちながら、いわば物見遊山を兼ねた吉崎参詣も「縁づくり」となり、結果として「安心」がえられればよいという筋書きである。

蓮如は、女性を主題とした、この「御文」で特段に「女人往生」論を展開したわけでもない。女性という性が、劣機として扱われ、女性という劣機でも阿弥陀如来はありがたくも救って下さるといふ、弥陀の本願という「福音」の解説に使われた。

従って、蓮如の「法語」の肝要は、過程はどのようであれ、最終的に当流の「安心」に住しさえすればよい、という論理であった。蓮如は、文明七年一揆の首謀者として下間安芸蓮崇を破門したとされるが、その蓮崇を自身の往生直前に呼び出した、という。そして、年来の本願寺からの「破門（勘気）」を解いたという寓話に象徴される姿勢は、蓮如は生涯持ったと考えられる。このことは、過程はともあれ、最期は当流の信心を悦ぶことが、もっとも大切である、と説いたわけである。

8月22日の「見玉尼」章は、前年の8月14日に吉崎坊舎で往生した、蓮如の息女である。見玉尼を見るのに当たって、小論からの関心で興味深いのは、彼女が浄土宗浄華院吉田摂受庵の渴食であったことで、文明3年夏には吉崎の蓮如の許へ戻ってきて、そこで往生を迎えたことである。蓮如室である叔母

蓮祐尼の死去を嘆き、また、姉の如尊が死去し、嘆き悲しみの余りに病の床に就き、文明4年8月15日に死去したというのである。

蓮如の子どもたちは、すべてが本願寺（親許）で成長したわけではない。見玉尼だけではなく、波佐谷松岡寺蓮綱は、当初は南禅寺の渴食であったし、他にも複数の他宗寺院へ出されていた。(注19)

何れの子弟も、婚姻により公家（神官も含む）に嫁いだものは論外であるが、真宗へ帰参してから、他宗での前歴を云々されたものはいない。むしろ、他宗・他流からの「当流への帰参」ということで、見玉尼の例のように、積極的に評価され、門末への教化の素材として積極的に利用された。(注20)

このようにみえてくると、文明5年9月以前の蓮如は、「縁つくり」という意味で物見遊山・祝祭空間としての寺院機能（ここでは吉崎坊舎）の存在を認知し、かつ、他宗・他流のものの一時的吉崎逗留も認めていたようである。つまり、文明3年夏から5年の夏までの期間、吉崎で積極的に、本願寺流の念仏勧進を行ったといえはしまいか。

2. 武装化する蓮如と本願寺

① 武装化する門徒・坊主

— 多屋衆「衆議状」以前に —

蓮如が、加越国境の吉崎に坊舎を構える切っ掛けとなったのは、寛正の法難（1465年）による。寛正6年1月、祇園社へ閉籠した山門（比叡山）大衆が馬借（一揆）し、大谷本願寺に対し破却が企図され、三千疋の「脚（足）」にて落去したという。(注21) しかし、3月に至ると、実際に破却が実行され、蓮如は難を逃れたが、本願寺の坊舎は取り壊され「更地」化された。本願寺は、この後に京洛東山大谷の寺地に二度と戻ることはなくなる。以後、約20年間にわたり、山科に安住の地を得るまで本願寺は、寺地を失い、約15年間にわたり彷徨することとなる。

この大谷破却に対する本願寺側の対応を示す史料で興味深いのは、「本福寺由来記」の記述である。(注22)

「本福寺由来記」は、正月9日に山門悪僧発向の風聞に対して、本願寺に居合わせたものが、諸国へ「番衆」の動員を触れた。ただ、その際によもや今日、明日中に打入りはないと判断し、「番衆」10数人で門番をしていた。ところが、あくる10日に、早くも150人ばかりの悪僧が、近在の悪党も動員してきた。堅田本福寺住持である法住は、西浦法西の「念仏の座敷」から駆けつけた。ところが人に聞いたところ、

すでに、「御門」の番衆が門の門を鎖さずに昼寝をしていたところ乱入されてしまった、と記している。破却に備えての本願寺三門（山門）警備を「番衆」、すなわち、末寺の宗教役の軍事化を示す始原的記事が記されている。(注23)

② 「二足の草鞋」を履く坊主・門徒

大谷破却の後、山門の本願寺教団への攻撃は、本願寺側の反撃は近江、やはり、京洛と同じく山門膝下の地域へと移動していく。金森一揆と堅田大責、あるいは堅田惣荘の沖ノ島逃散と、劣勢は負いながらも、山門との「和議」に向けて行動している堅田・湖南一揆の動向が見受けられる。

このように考えてくると、すでに近江の段階で、本願寺教団は武装化＝暴力装置を持った宗教領主として中世戦国期社会へ展開する社会的基盤を整えたとみなければならない。とすれば、改めて蓮如の吉崎坊舎への建立と留錫を考えた場合に、「カゝル要害モヨクオモシロキ在所」（「御文」文明5年8月2日）もない、という蓮如自身の門末への法語に見られる武装化を肯定する発言内容も、蓮如が単に状況を追認して「肯定」したのみとするのは過小評価となる。(注24) では、吉崎坊舎を蓮如は、どのような意味において、とてもよくできた、すぐれた要害の坊舎が建立できたと、「御文」で門末に対して、殊更に強調して述べたのであろうか。

まず、吉崎坊舎が建立された「御山」の立地条件自体が天然の要害であったことは、すでに寺内町研究からも指摘されたりもしている。(注25) ここでは、吉崎坊舎武装化の際に具体的に、本願寺の武力となった「坊主分」の社会的性格からみていきたい。門徒・坊主衆が持つ潜在的な能力として、その武家的性格をあげることができ、戦国期本願寺教団の暴力装置を構成することとなる。

典型的な例として、以前に考察したことがある三河国上宮寺門徒である「真慶」を取り上げてみよう。

(注26) 真慶は、文明16（148）年、三河上宮寺如光後家である如順が作成し「如光弟子帳」に、坂崎道場の坊主分として記録されている。真慶は、吉崎の蓮如のもとへ文明6年6月以前に参詣し、その年の6月21日に「御文」（「夫当流親鸞聖人ノ御門徒」章）蓮如から書写し下されている。この「御文」は、当初は文明5年12月12日の、吉崎坊舎において、本願寺における宗祖親鸞の祥月命日法要を「報恩講」と名称を固定化し、「報恩講」勤修の目的を「聖人の報謝」に合うために「信・不信の次第を分別」し

て、不信の念仏者は信心獲得、信を得た念仏者は報恩の念仏を行じよというのである。(注27)

このように文明5年11月以前の吉崎は、蓮如が「信・不信の分別」を求めた坊主・門徒により、坊舎と周辺の要塞化と教団の武装化が進行されていたのであり、特色的なことは、要害化という事態と真宗信心への帰依の宗教的な問題関心が、別個の事象で起こっているのではなく、同一の次元で生じているということである。そして、蓮如から「信・不信の分別」をすすめられながら、武器の購入要請を受けていた坊主分の一人が真慶であった。どういう事態なのかというと、真慶は「かの太刀のこと、よその人所望候様に」に聞いているが、どうしても蓮如は所望するので「いかようにも方便候て、高く候とも、とりたき由たの」むというのである。(注28)そして、10月8日の真慶宛「書状」には、「先度の太刀の事について書状下し候つる、下着に候哉、其に左右なき候間、千万々々心元無く候」とし、ぜひとも所望の太刀の取得へ真慶の活躍を促した。(注29)つまり、真慶への太刀購入依頼と、自らの嗜好に添った刀剣購入にかける心意気は、已む無き場合である合戦にあたっては、それなりの「武具」を持ちたいという、中世寺家権門領主(顕密僧)として、已む無き場合の合戦に臨んでは、身分相応の武具で装いたいという高級品への嗜好が噴出したものと読みとることができよう。これは、存覚『破邪顕正抄』が主張するように、末代・末世の出家の人に於いては、「俗家に仕えて弓箭を帯し剣戟を捧ぐる人」もあるという、農民は農業を、兵士は戦争を、平和の時は平和に生き、戦時には戦争を、という「平生業成」という真宗教学を最も世俗化した生き方の宗教的理解から生じた結果といえよう。(注30)

② 武装化する本願寺

— 蓮如の「言い分」を聞く —

文明5年9月に蓮如は、文明5年に入り制止していたという物見遊山気分での吉崎参詣を批判し、強い調子で、「道俗男女群集せしむるといへとも、さらになにへんともなき体なるあひた、当年より諸人の出入りを止むる」と述べ門末へ吉崎への「群集」を禁止している。(注31)蓮如は、この「諸人の出入り」禁止というのは、吉崎への参詣を全面停止するのではなく、いわゆる「物見遊山」の「吉崎詣で」はいけないう内容であり、真宗信心に基づく参詣を禁止したわけではなかった。

この諸人群集禁止が、吉崎坊舎の武装化を前提に

し、非門徒あるいは本願寺と敵対する勢力の寺内・寺辺立ち入りを嫌った措置であり、決して、吉崎の宗教的機能を放棄するような内容であったわけではない。事実、蓮如の9月中の動向を見てみると、11日には、吉崎坊舎の一山坊主衆である「多屋衆」の妻である「多屋内方」に対して「御文」を書き与えている。この「多屋内方」に対する教化についての意義は、女人教化の「御文」であるということに加えて、武装化する「多屋衆」の連れ合いの心の引き締めを図ったというは重要である。(注32)

次に重要な行動を蓮如は、彼岸会前後にとっている。山中温泉から藤島超勝寺を周廻している事実である。従来蓮如研究の多くは、9月11日には、「多屋内方」に懇切に法義を説いていたところ、俄かに吉崎坊舎を出て、江沼郡から越前藤島へ周廻し、さらに、武装化が済んだ吉崎に戻った蓮如の行動を、一揆からの退避行動であると見てきた。しかしながら私は、蓮如の9月中旬から10月までの南加賀から越前への周廻が、一揆への退避行動ではなく、むしろ、吉崎坊舎の武装化を前提とした本願寺教団が一揆化することを促進する行動であったと考える議論を展開してきた。(注33)

この蓮如主戦派説にたつて、従来は一揆の制止あるいは回避のためであったとされる南加賀から越前にかけての周廻も、本願寺教団の武装・一揆に伴う有力寺院および坊主分への「根まわし」のようにも受け取れる。実際に10月3日の日付で藤島超勝寺より帰って出された「御文」での主張は興味深い。

蓮如によれば、吉崎坊舎の武装化は、「牢人出張」の風聞を受けて、加賀・越前国境付近が戦場化し吉崎坊舎も戦渦を被ることが予測されるので「要害、あるいは造作」に明け暮れたのは、「徒に日月をおくりなんとすることは、まことに本意にあらず」とし、武装化し一揆行動が避けられなくなった吉崎坊舎から退避しようとしたことを匂わす。そして、再び蓮如が吉崎坊舎に戻ってきたのは、「藤嶋辺へ上洛せしむる処に、多屋面々帰住すべき由、しきりに申す間、まつ帰坊」したというのである。

蓮如は、吉崎坊舎に帰坊した理由を、多屋坊主衆の強い勧めによるものであるとしているが、冬季の道程は「難儀なる上、ほどなくはや聖人の御正忌も近づく」ことであるとし、「当年もこの方において聖人の報恩謝徳」の祥月命日法要を勤修するためであるとしている。一部の研究者が指摘するような、蓮如が一揆形成に反対し帰洛しようとするところを、多屋衆が吉崎へ止まることを強く要請し、これに蓮

如が渋々に応じた、読めるような文言ではない。確かに、「藤嶋辺へ上洛」という文言は、蓮如が帰洛の意思をもったと読むことが出来るが、このことが、蓮如の吉崎からの逃亡的退避の意思表示と読むことは困難で、むしろ、何らかの原因で一度は上洛の意思を持ったものの、冬季北陸の旅路は困難な上、宗祖親鸞の祥月命日法要も近づいていることだから、本年はとりあえず吉崎で「御正忌」を迎えることとした、と素直に読むことが適当ではないか。

もちろん、文明 5 年 10 月 3 日の「御文」が書かれた時期の吉崎坊舎は、「城郭寺内」という面貌を呈していたことが予測されるし、多屋坊主衆の「具足懸」（武装化）も信仰していたのであるから、そのなかで、あえて、宗祖の祥月命日法要を行おうというのであるから、蓮如「誠に本意にあらざる」事態のなかでの日暮を嘆息したものと読むのが通常的理解ではなかろうか。

とすれば、秋彼岸が中心とする蓮如の吉崎周辺地への周廻は、吉崎坊舎の城郭化と多屋衆の武装化をすすめる蓮如が、有力寺院・坊主衆への支援を要請するか、同意を取り付けるための「挨拶回り」のような性格の行動であったと推定できる。

蓮如と多屋衆が一体と成り、吉崎の城郭化と多屋衆の武装化をすすめていたことを裏付けるのが、「多屋衆決議文」と呼ばれた多屋衆の衆議（「衆議状」）である。文明 5 年 10 月という日付を有する「多屋衆衆議状」は、吉崎坊舎城郭化と多屋衆武装化の目的が、「牢人出張の儀について、諸方より増設を申すの条、言語道断迷惑の次第」と「盗賊用心のため」であるという。^(注34)そして、ひとたび事態が悪化した場合には、「仏法の為に一命を惜しむべからず、合戦すべきの由、兼日に諸人一同に評定せしむるの衆議而已」というのである。つまり、吉崎城郭化、多屋衆武装化、教団の一揆化は「仏法のため」とあるという論理になる。

教団の一揆化が「仏法のため」ということになると、従来は、蓮如が多屋衆の一揆行動を抑制・制止するために定めたといわれる文明 5 年 11 月の日付を持つ「定於真宗行者中可停止子細事」も、従来の解釈より異なった読み方をすることが要請される。この「右の十一ヶ条、此の制法背くに於いての儀は、堅く衆中退出すべき者なり、すなわち制法の状、件の如し」という文言を持ち、内容的には、一揆化した「多屋衆」が、真宗の教義に合わせて自らの行動原則の指針を作成し、教団における対社会への「定」・「制法」とした、とみるべきである。^(注35)つまりは、

多屋衆の吉崎坊舎における社会生活に関する規程を中心に行っていることから、文明 5 年 11 月の吉崎をめぐる政治・社会状況である「戦時」においては、一揆の行動指針も含め「定めた掟」ということになる。

ということになると、文明 5 年 10 月多屋衆「衆議状」・11 月多屋衆「定」は、中世戦国期における一揆の「作法・仕来り・慣習」に従い、吉崎坊舎の一山坊主衆（多屋衆）＝本願寺教団の一揆（戦時）の行動規範として位置付けられる。

④ 文明 6 年一揆と蜂起の論理

文明 6 年 2 月になると、蓮如は「掟」に関する法語を「御文」にして門末へ教示する。「掟」章と呼ばれる「御文」であるが、ここで蓮如は、「守護地頭方にむきては、われは信心をえたりといひて、疎略の儀なき、いよいよ公事をまたくすべし」と述べ、具体的な中領主権力の内容をきていせず、一般的に中世の体制・領主権力を想定するような「守護地頭方」という表現で、公権力への恭順を示している。そして、本願寺門徒の社会生活の指針としては、「王法をもて面とし、内心には他力の信心を深くたくはえて、世間の仁義をもて本とすべし」と述べて、このことが「当流に定むるところの掟」であるとする。

^(注36)

「王法為本」と呼ばれる蓮如「御文」の文言は、蓮如・一向一揆研究史のなかで、蓮如が一揆制止・禁止するための文言であると考えられてきた。しかし、私は別稿で、「王法」を「地域秩序」・「世間の仕来り」・「世間一般」といった意味に考えた場合、必ずしも、本願寺教団の一揆化や反守護闘争を抑止した文言とばかりはいえない旨を論証し、いわゆる「王法為本」が限定された状況においては、一揆の蜂起の論理になることも合せて論じてきた。「王法為本」の一揆としての文明 6 年一揆の位置付けである。

このことを裏付ける史料は、戦前に柳宗悦が所持したと伝えられ、佐々木求巳により紹介されたのが、通称「柳本御文集」であり、この「御文集」の五番目にみられる「無力此の如くの謀反を山内方（富樫政親）と同心せしめ之を全す処なり。これ誠に道理の至極なり、しかる間、上意として忝くも此の如くの旨を聞召さるによりて、既に百姓中に御奉書成るの間、今の身においては私ならぬ次第なり」とある。^(注37)つまり、この「御文」で述べられる蓮如の弁によれば、文明 6 年 11 月一揆は、①富樫幸千代と真宗高田専修寺門徒の本願寺門徒への不合理な私

戦にやむを得ず応じて闘った、②富樫幸千代と高田門徒と抗争している山内方（富樫政親）と己む無く「同心」し共闘した、③この守護方への「謀叛」については、室町將軍も同意を現し加賀百姓中へ「奉書」を発給して支援してくれている、④その結果に守護方である富樫幸千代方が没落した、これは「王法仏法」のなせるところである。

蓮如が言う足利義政の「奉書」の存在は確認できないが、本願寺の親族結合のあり方から考えていくと、日野富子との親交が確認されたりするので、少なくとも、文明・応仁の乱における蓮如・本願寺の政治的立場が東軍方であったことは間違いなく、義尚の側近である富樫政親支援に蓮如・本願寺が動いたことは想像に難くない。そして、「百姓中」とはいえないまでも、同時代に編纂された『金言和歌集』には、「加賀・能登の寺社本所所領、ことごとく恣に、あるいは守護あるいは国人以下の傍若無人に対し、…（足利義政）たびたび御教書ならびに奉書をなされ」とあり、蓮如が「御文」で主張する内容の背景が推察される。

このように見ると、文明6年一揆の蜂起に当たり、母吉崎坊舎城郭化と多屋衆武装化を機軸にすめられた本願寺教団の武装化＝一揆化は、加賀守護職である富樫氏の内紛と、専修寺門徒との確執を切っ掛けに、11月の「蜂起」へと繋がっていく。その際の本願寺教団に用意された蜂起の論理は「王法・仏法」のなせる道理であり、従って一揆行動は「王法為本」の一揆、ということになる。

- 15) 吉崎坊舎建立と蓮如については、重松明久『中世真宗思想の研究』（吉川弘文館 1974年）が、もっとも概括的に扱っている。
- 16) 「諸文集」（No.21）（『真宗史料集成』第2巻 一蓮如とその教団― 1977年 同朋舎出版）P155。
- 17) 「諸文集」（No.25）（『真宗史料集成』第2巻）P158。
- 18) 「諸文集」（No.17）, (26)（『真宗史料集成』第2巻）P150, 158。内容の紹介と検討については、遠藤（松尾）一「蓮如教団における女性の地位と役割（一）―「女人往生」論を中心にして―」（『仏教史研究』No.39 2003年）。
- 19) 遠藤「蓮如教団における女性の地位と役割（一）」（『仏教史研究』No.39）において、「文明第二十二月五日二伯母ニテアリシモノ」を、浄華院との関係から「見秀尼」（巧如息女）と考えたが、没年月日の通り「蓮祐尼」（蓮如室）である。謹んで訂正するが、論旨に変更はない。また、蓮如は「此御文女房衆參候御文也」という「端書」を持つ平仮名書きの「御文」で「むかしは、阿弥陀仏をもたふとおほしめして、おろそかなるお心も候ハねとも、それハ浄華院の御心へとをりにて候ほとに、わるく候。いまは、阿弥陀仏の御たすけによりと極衆往生すへし、とおほしめしたため候へく候」（『諸文集』No.251『真宗史料集成』第2巻

P314）と記している。

- 20) 蓮如の子女については、西口順子「蓮如の妻と子女」（神田千里編『民衆の導師蓮如』2004年 吉川弘文館）。
- 21) 『経覚私要抄』寛正6年1月12日条（史料纂集 続群書類従刊行会）。「馬借」を「一揆」を意味すると解釈することは、神田千里『一向一揆と真宗信仰』1991年 吉川弘文館）。
- 22) 「本福寺由来記」（『真宗史料集成』第2巻）P665。『経覚私要抄』寛正6年1月12日条がいう「馬借」は、「本福寺由来記」にいう「御近所ノ悪党等モオリヲエテ、人数にクハワリ」を示すものとかんがえてよいか。
- 23) 遠藤（松尾）一「『番衆』にみる教団と一期」（『戦国期真宗の歴史像』）。
- 24) 『真宗史料集成』第2巻、P158。
- 25) 吉崎坊舎については、遠藤「吉崎の蓮如」（『久留米工業高等専門学校紀要』12巻2号 1996年）。
- 26) 遠藤（松尾）一「蓮如と文明6, 7一揆」（光華会編『続・親鸞と人間』1992年 永田文昌堂）。
- 27) 『真宗史料集成』第2巻、P170。
- 28) 『真宗史料集成』第2巻、P325。
- 29) 『真宗史料集成』第2巻、P325。
- 30) 『真宗聖教全書』Ⅲ（1942年 大八木興堂）P185。
- 31) 「諸文集」（27）（『真宗史料集成第2巻』）P160。
- 32) 遠藤（松尾）一「蓮如の『王法』」（九州龍谷短期大学仏教文化研究所『仏教文化』No.8 1997年）。
- 33) 「諸文集」（38）（『真宗史料集成』第2巻）P167。
- 34) 「諸文集」（39）（『真宗史料集成』第2巻）P168。
- 35) 「諸文集」（40）（『真宗史料集成』第2巻）P168。
- 36) 「諸文集」（62）（『真宗史料集成』第2巻）P188。
- 37) 「新出御文集について」（『真宗研究』第2輯 1955年）、『諸文集』（193）（『真宗史料集成』第2巻 P291）。
- 38) 『加能史料』戦国I文明6年7月26日条（1998年 石川県）P212。
- 39) 蓮如の積極的一揆関与説は、大桑斉「蓮如における王法の問題」（浄土真宗教学研究所・本願寺史料研究所編『講座蓮如』第1巻）が詳しい。

3. 村の念仏を本願寺流へ ―一揆の門徒化―

① 本願寺流へと村の念仏を

高田専修寺住持の「聞書」を編集した「代々上人聞書」は、本願寺蓮如と真恵は当初は親交があり、お互いの教線が衝突しないようにと、「高田本願寺両家の門徒を互いに取るべからず」と「堅約」していたが、蓮如が三河の高田門徒を本願寺流に帰参させたことから、この約束は反古になったと伝えている。（注40）これにより、「真恵上人と蓮如と御義絶」となり、その後「加賀国をも蓮如これを取る」と述べている。そして、少なくとも加賀一揆以前と間がえられる、真恵が教線展開の拠点としていた近江国坂本の妙林院を護持する高田門徒の番役体制には、「加賀惣門徒」が見え、加賀の高田門徒が妙林院を維持していただいだけの一定の勢力に達していたことがわか

る。(注41) つまり、史料裏付けは乏しいが、妙林院への「毎月番役人」を勤仕し、文明6年には戦闘行動に参加していることを考えれば、加賀の高田門徒も、本願寺門徒と同様に武装化・城郭化を進めていたとみななければならないことになる。

そして、加賀の高田門徒が文明6年一揆にあたっては、本願寺に対抗し一揆するだけの勢力であったことは、蓮如の「御文」のみではなく、『白山宮荘厳講記録』文明6年7月26日条の「念仏衆高田、本願寺の国民之を諍う」という直接的な戦闘も含め深刻な対立にあったようである。(注42) 蓮如は、実際に「本蓮寺御房」宛てに、12月19日の日付を持ち文明6年と思われる「書状」で、いくつかの「定」を述べた後で「高田門徒の事、一人にても此の方へは出入り停止」せよと指示した。このことは、文明6年一揆の勝利を受けて、蓮如と本願寺門徒が、それぞれの在所において、本願寺からみれば高田派を初めとする浄土教念仏の異流を、村落から排除し、村の念仏を本願寺流に「浄化」しようとする動きとも受け取ることができる。

実際に蓮如は、文明6年の一揆蜂起後において、「御文」で門徒に言って聞かせようとする法義の徹底は、異流の念仏を排除し本願寺流念仏へと浄化しようとする内容が多い。異流の念仏の浄化を目指した「御文」による法語・教化を示しておく。まず、①7月3日には、「ちかころには当流念仏行者のなかにをいて、わさと人目に見えて一流のすがたをあらはして、これをもてわが宗をこなしをとしめんとをもへり、言語道断の次第なり」と「我宗振舞い」について嗜めている。(注43) さらに、②7月5日には「越前国にひろまるところの秘事法門といへることは、さらに仏法にてはなし、さらに仏法にてはなし、あさましき外道の法なり」と、秘事法門を批判する。(注44) 続けて、③7月9日には、我本宗のころをいま捨てやらずして歸りてそれを浄土宗に引き入れんとせしにより、其不同これあり、しかりといへども、あなかに誹謗することあるべからず、肝要は、たゞ我が一宗の安心をよくたくはえて…」と、浄土宗鎮西派九本寺の信心から抜けきれない門徒へ「当流信心」の肝要を教諭する。(注45) ④「そもそも当流にをいて、その名をはかりかけん輩も、またもとより門徒たらん人も、当宗の安心の通りをよくころえざば…」と、本願寺門徒への自覚的信心のあり方を叱咤する。(注46) ⑤また、改めて8月5日には、浄土宗と本願寺一流の他力本願の違いを説いている。(注47) 続けて、⑥8月6日には、「この方河尻性光門

徒の面々にをいて、仏法の信心のころえはいかようなるらん」と、名指して越前河尻門徒の信心を糾している。(注48) ⑦8月10日には「北庄一里五十町の間、念仏同行の坊主達の心中の風情」を嘆き、当流信心への帰依をすすめている。(注49)

まさに、文明6年7月から8月にかけての「御文」の主題は、「異流・異義は正月間」とでもいうべきような、門徒への教義理解徹底を目指したものと見ることが適当な内容である。ただ、蓮如が「異流・異義」の是正を、文明6年一揆蜂起という戦時下で説いたことの意味は改めて検討する必要がある。

以上の検討によると、蓮如は文明6年一揆という本願寺教団の「戦時下」において、教団の一揆化を前提とすることにより、自らの戦闘行動が、正しい「仏法・信心」のもとの行動であるということを一義としたと間ができる。このことは、蓮如自身が文明6年一揆を「王法仏法のなせる」ところで、真宗信心から見ても「道理至極」で致し方ないところであると述べていることにも通じてくる。

② 「額田惣荘」の「仏法」の主張

— 村の念仏は本願寺流へ浄化される —

蓮如は、文明6年一揆を致し方ない事情で行った、仏法のための戦いであると位置づけたが、一揆の主体となった惣荘村落において、文明6年一揆はどのように受け止められていたのであろうか。つまり、文明6年7月から11月にかけての合戦の結果、加賀の惣荘村落では富樫政親と一向一揆側の勝利が確定し、富樫政親からすれば、幸千代方の追放により加賀守護職とあいて一國支配権の獲得していく途が開け、本願寺・一向一揆からすれば、惣荘村落支配における主導的立場の途が開けてきたことになる。従来の、一向一揆研究では、惣荘村落の収納システムの一揆による掌握のあり方が中心に検討されてきたが、一方では、村の信仰を「本願寺流」に浄化していく事態の進行という側面も忘れてはならないわけである。(注50)

すなわち、先ほど検討した蓮如の文明6年一揆という戦時下における「異流の念仏」を排除し本願寺流の念仏を徹底していくことが行われたことから判明するが、特徴的なことは、文明6年一揆の蜂起が「仏法」上においても正しい行いであると認識され、そのことが強く押し出されたことである。

文明11(1479)年、加賀国江能郡那谷寺本泉寺周応は、渡部四郎兄弟が同国江沼郡内の額田内得丸の知行を競望している旨と、そのことが無法な根拠に

よっていることを幕府社家奉行に訴えている。(注51) この訴えが「那谷寺本泉字周応申状案」として「中院家文書」に伝来しているが、周応の主張を整理しておく、①額田荘得丸名は、故本泉坊数年知行していたが、その知行は弟子である周応が相続してきた。②ところが、文明5年に至ると、かの荘の代官渡部四郎兄弟・百姓中が知行を競望したので、5貫文の扶持分を兄弟方に渡し落居したはずである。③ところが、渡部兄弟は文明6年11月の当国一乱の刻に押妨を企てた。④この渡部方の押妨に対して惣荘方は申したてに依じていない。⑤そこで、渡部兄弟は、本所領主である中院家(内府 中院通秀)の被官となり名田知行を達成しようとしている。⑥幕府(足利義政)は、手継相続の原則に従い、那谷寺本泉寺周応の「当知行」の安堵を行うことを「言上」し社家奉行に提訴する。という内容のものである。

「那谷寺本泉字周応申状案」で興味深いのは、文明6年一揆についての渡部兄弟側の得丸名を知行する正等性主張が、文明6年一揆の際に「今度土合城籠申事」という、合戦に当たって、いわば論功行賞による知行獲得であるとしているのを、6年一揆が仏法のための合戦であるから、恩賞による知行獲得などありえないという論法で退けようと点である。無論、「手継証文」などの得丸名への所有権主張に合せてではあるが、渡部兄弟の所有権主張である当国一乱の際における活躍を退ける論拠として挙げられたことは重要である。「当国の一乱は、まさに仏法に敵をなす失を責め、廉直の弓箭と為す処、無理に知行せしめ押領すべきこと、勿体なき子細の由惣荘のお返事の間」と、惣荘側も仏法のための「弓箭」であったはずであるから、渡部方の知行主張は「押妨」であるというのである。

従って、一揆の蜂起の論理は「仏法のための戦い」ということになるとともに、一揆方＝本願寺側についた惣荘においては、本願寺流の念仏が正しい「仏法」として公認され「村の念仏」として定着していった。

③ 「堅田惣荘」の山門への主張

－「世尊我一心 帰命尽十方無碍光如来」－

「村の念仏」の本願寺流へ浄化し、それが、社会的にも正しい仏法であり、「王法」にも相応しているという考え方は、何も文明6年一揆の戦時下という特殊状況で主張されたばかりではない。寛正法難に当たった堅田惣荘が比叡山延暦寺の「大衆」に対して主張した本願寺念仏の「仏法」としての正等性

についても、すでにその兆候は見られる。(注53) ここでは、堅田惣荘が主張した「仏法」の正当性のみみておこう。

堅田惣荘は、山門側の東山本願寺は、一向専修を張行し三宝を誹謗したことにより、上古の規範によりすでに停廃されている存在であるが、このところ、無碍光と号し一宗を建立し、愚昧の男女に進めた結果、在々所々において群れをなし党を結び、仏像經卷を焼却し神仏を輕蔑するという「邪路の振る舞い」に及んでいる、という論難に対して次のような反論を試みている。(注54)

これは、「本福寺跡書」が伝える寓話である。「本福寺跡書」によれば、堅田法住は、寛正6(1465)年に「ウツボ字の無碍光本尊」を所持し、これを示しながら比叡山根本中堂に終結する山門大衆を前に本願寺念仏の仏法の正当性を説いたというものである。(注55)

この主張といのは、本願寺の勸化と本尊「帰命尽十方無碍光如来」は、「末代在家止住の族、愚昧の尼入道」へ説かれた福音であり、その根拠は、中国に世親菩薩の「浄土論(往生論)」の「世尊我一心、帰命尽十方無碍光如来、願生安樂国」にあるとし、(注56)さらに「大無量寿経」の十二光仏による、ことを述べたという。このことは、堅田惣荘が中世宗教権門の頂点に立つ山門に対して、自前の慧宗教的論理を以って、自己の宗教が(「当流念仏」)が正当な仏法であることを主張したことになり、まことに興味深い。少なくとも、法住の言には、山門大衆という顕密僧が持った宗教的権威に何ら臆することなく、「堅田惣荘」が信仰する仏法が正しいことを主張したわけであるから。

「本福寺跡書」が伝える、山門が振りかざす本願寺教団への「無碍光疑惑」に対して、真宗教義にも基づいた反論がなされ、惣荘側の山門への抵抗の論理が、蓮如が説いた教えであったことがわかる。自身の仏法の正当性の確認と主張が一揆成立の論拠と、村の念仏の本願寺流への浄化を促進したことがわかる。(注58)

40) 「代々上人開書」(『真宗史料集成』第4巻 専修寺・諸派 1983年 同朋舎出版) P88。

41) 「坂本妙林院番帳」(『真宗史料集成』第4巻) P173。
また、平松令三「専修寺真慧の教化について」(『龍谷史壇』99・100合併号 1992年P385)に、「妙林院」における真慧の活動への言及ある。

42) 『加能史料』I, P171。

43) 「諸文集」(72) (『真宗史料集成』第2巻) P195。

44) 「諸文集」(73) (『真宗史料集成』第2巻) P196。

- 45) 「諸文集」(74) (『真宗史料集成』第2巻) P197。
 46) 「諸文集」(75) (『真宗史料集成』第2巻) P198。
 47) 「諸文集」(76) (『真宗史料集成』第2巻) P199。
 48) 「諸文集」(77) (『真宗史料集成』第2巻) P200。
 49) 「諸文集」(78) (『真宗史料集成』第2巻) P201。
 50) 一揆による惣荘村落掌握のあり方の論議は、遠藤(松尾)「加賀一向一揆の成立」『戦国期真宗の歴史像』で論議した。また、遠藤(松尾)「加賀長享一揆の問題論的考察(一) —「宗教一揆」説批判— (『国史学研究』No.14 1988年)。
 51) 『加能史料』I P332。
 52) 「那谷寺本泉字周応申状案」の解釈については、神田千里『一向一揆と真宗信仰』(1992年 吉川弘文館) P263以下。
 53) 寛正の法難については、草野顕之「寛正の法難」の背景『戦国期本願寺教団史の研究』(2004年 法蔵館)。
 54) 「金森日記抜」(『真宗史料集成』第2巻) P701。
 55) 「本福寺跡書」(『真宗史料集成』第2巻) P638。
 56) 「無量寿経優婆提舎願生偈浄土論」(『真宗聖教全書』1巻 三経七祖部 1941年 大八木興文堂) P269。
 57) 「無量寿経(下)」(真宗聖教全書』1巻, P269。
 58) 堅田本福寺門徒団については、松尾「堅田大責と本福寺門徒団の形成」(未発表)を準備している。

小 括

小論においての主張は、一向一揆を宗教性において把握する方法として、教団と一揆の連続性を、一揆と教団を支えた坊主衆の性格から分析した。加賀一向一揆の形成が吉崎に留錫する蓮如が主導し、坊舎城郭化と多屋坊主武装化という形で進行し、その背景には本願寺教団を支える坊主の社会的性格(武士と坊主の二足の草鞋)が存在したと主張した。また、教団と一揆の連続性は、その蜂起の論理に見られ、仏法のために戦いという論理と、本願寺流念仏が仏法としての正当であるという宗教的確信から、在地村落では、異流の念仏を淘汰し、本願寺流へ「浄化」するという類の他者の切捨てが行われた。村の念仏の本願寺念仏への統一であった。次稿は、上記の論点を踏まえ、①村の念仏を本願寺へと統一する方法としての、仏事作法による門徒・道場の一体化、②仏法を広める方法としての口頭伝承文芸の世界から見た本願寺教団、③本願寺の仏事作法形成と門徒の「自信を問う場」としての「報恩講」、④「具足を懸ける門徒」の信心と一揆、といった論点を検討していくこととなる。

教育研究報告

I T 機器を活用した授業実践について

江 島 孝 則

A Pragmatic Teaching of English Utilizing So Called IT Devices

Takanori ESHIMA

1. はじめに

平成13年度入学生から、各学生がノートパソコンを持つことが決まったことをきっかけに I T 機器を活用した授業の展開を試みた。パソコンを使い、教室に整備された情報コンセント、液晶プロジェクター、スクリーン等の機器を活用した授業である。新入生は全員がパソコンを携帯し、一般科目棟の全教室と機械材料棟横の改修された D 1, D 2, D 3, D 4 の各教室には情報コンセント、液晶プロジェクター、スクリーンが整備されている。授業の中でパソコン等 I T 機器の利用を促進させるという方針にも後押しされた。これは、過去 4 年間の授業の中での活用の実践報告である。

2. ハード面及びソフト面の環境

I T 機器を活用した授業を展開するにあたっては、ハード面（施設・設備）とソフト面（ウインドウズ OS その他ソフト等）の準備が欠かせない。

ハード面（施設）：教室の改修と学内 LAN の整備などにより、校内では情報コンセントが整備され、学生寮、図書館を含む、学内の各所でインターネットや e-mail が利用できる。プロジェクター、スクリーンは多数の教室に整備されている。一般科目棟の 9 教室、改修された 4 つの D 教室、ニューメディアホール、語学演習室、専攻科大講義室等である。学生課には携帯用のプロジェクター二台が貸し出し可能になっている。

ソフト面：マイクロソフト社のパワーポイント、ワード、エクセル、フジゼロックス社の Docuworks 等が利用可能である。コンピューター内にインストールしている、CD-ROM 版大修館「ジーニアス大辞典」、富士通「英日・日英 ATLAS V10」、語源別コーパス（自主作成コーパス）なども利用できる。

3. 授業での展開

3.1 過去 4 年間、授業で実践を試みた科目

平成13年度から16年度まで、I T 機器を利用した授業科目は以下である。

平成13年度	1 年生「英語 I」4 年生「総合英語」 5 年生「実践英語」
平成14年度	1 年生「インターネット英語入門」「技術英語講読」4 年生「総合英語」5 年生「実践英語」
平成15年度	1 年生「インターネット英語入門」「技術英語講読」4 年生「日米文化比較論」5 年生「実践英語」専攻科 2 年生「コミュニケーション II」
平成16年度	1 年生「インターネット英語入門」「技術英語講読」4 年生「日米文化比較論」5 年生「実践英語」専攻科 2 年生「コミュニケーション II」

平成13年度以降に入学した学生は全員ノートパソコンを所持しているため、授業、課題提出等ではパソコンの活用を図った。

3.1.1 インターネット英語入門について

授業で最初に行ったことは、メールの送受信ができるようにするためのパソコンの設定であった。設定については、入学後すぐに電算機室又は専門員に設定をしてもらうことになっていたが、最初の授業には間に合わず、多数の学生は設定ができていなかった。第 2 回目の授業から実際にパソコンを活用した授業を開始した。授業中、学生はパソコンを立ち上げ教科書テキストを見ながらの授業となる。教員は説明と同時に必要事項をキーボードから入力し、提示する。授業終了後には、入力した説明ノートは、学内 LAN を使って各学生に配付される。学生は、授業中自分で取ったノートと照らし合わせ、授業の

復習、確認をすることができる。教材、ノートの配付、課題等の提出については、本来「レポート提出システム」がウェブ上にあるので、活用すべきであったが、数回利用を試みるがうまくいかず、学内LANを利用したメールでのやり取りとなった。授業中は後ろの方の席の学生に注意を払い、スクリーン上の文字の大きさについて配慮をした。しかし、一般棟教室での授業ではスクリーンが小さい為に後部座席の学生達からは文字の見づらさを指摘されることもあった。その場合は口頭での解説で対応した。D教室のスクリーンでは殆ど支障は感じられなかった。

次に平成14年度の「インターネット英語入門」のシラバスを提示する。

【授業科目】 インターネット英語入門

【授業形態】 講義

【学年】 1年 前期

【必・選 単位数】 必修2単位

【担当教員】 江島孝則

【教育目的】

パソコンを使ってインターネットを検索したり、電子メールをしたりする時の基礎的な英語語彙、文法表現、表現法などについて学習することである。

最終的にはパソコンを使って自由にネット上を海外のサイトで検索ができるようになるための演習である。

【授業内容】

- 第1週 導入オリエンテーション、インターネット用語についての学習
- 第2週 英文でのHP作成、検索の仕方及び検索
- 第3週 メーリングリスト作成、Self-introduction in English
- 第4週 データ送信演習、ダウンロードの仕方
- 第5週 励ましの表現演習、お祝いの時の表現法
- 第6週 心配の気持ちの表現法、案内状作成法
- 第7週 謝罪法表現、友人を映画に誘うときの表現法
- 第8週 困ったときのアドバイス、外国人へ旅行先のアドバイスの仕方
- 第9週 依頼の仕方、アポイントの取り方
- 第10週 贈り物をするときの表現法演習、説明を求める時の表現、
- 第11週 丁寧な依頼表現、質問に関する表現の仕

方、

第12週 インターネットショッピング、Complaintの仕方

第13週 航空券の予約の仕方、メールでの自分の感情の表現法、

第14週 文献データ目録作成演習、英米図書館での検索演習、

第15週 www検索総合演習

【教育方法】

教科書に沿って授業は行われる。ノートパソコンを使ってのE-MAILのやり取り、海外Webページ検索練習などを行う。単語小テストも実施する。テキストに添った授業を展開するが、ノートや指示などはプロジェクターを使って提示する。課題レポート提出あり。

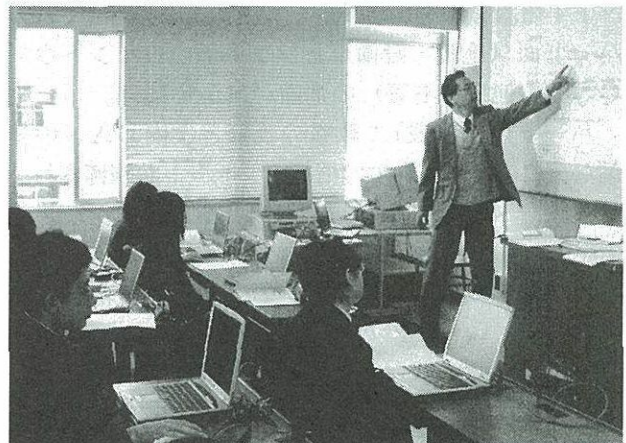
【教材及び参考資料】

教科書 WRITING COLLEGE ENGLISH E-MAIL (南雲堂)

【評価方法】

期末考査(80%)と小テスト、提出した課題レポート(20%)の100点法で総合的に評価する。

資料 授業風景



授業中は学生にパソコンを実際に使わせながら授業を進めた。授業中に携帯すべきものはノートパソコン、教科書、辞書、ノートなど。学生はパソコンを立ち上げ教科書テキストを開く。教員は教室スクリーンに映し出した教科書テキストに沿って授業を進める。説明は、口頭と同時にスクリーン上に文字を入力していく。

① 文法について

文法事項に関しては、事前に作成したファイル（資料 2）にリンクしながら説明を行った。文法項目毎に作成したワードファイルは適宜リンクできるように準備している。中学校での英語文法事項の学習項目は非常に少なくなっている。既習文法事項は、文の種類、基本 5 文型、there+be 動詞+～、It+be 動詞+～（+for～）+to 不定詞、動詞の基礎的な時制（形容詞、副詞の比較、to 不定詞の基本的なもの、動名詞、分詞、受け身の基礎を含む）である。一応基礎的な最低限の事項は学習しているが、十分ではないので、基本項目「品詞」、「五文型」等から再スタートすることになる。説明は、ファイル「1 基本文法（品詞・文型）」（資料 1）を開いて行う。また、スクリーン上での視覚に訴えるだけでは不十分なので、ファイルは印刷して後日配付する。学習直後に、印刷して配付することで、家庭での復習、課題学習等として利用する。本文テキスト以外の用法についても簡単に確認ができるし、関連する新規項目も取り扱いが可能である。

一例を示すことにする。分詞構文が出てきた場合には、リンクファイル「分詞構文について」に移動し、分詞句の表す意味、「時」「理由」「条件」「譲歩」「付帯的状况」等について例文を示しながら説明できる。また分詞が準動詞というカテゴリーの一部であることを認識させるためファイル「準動詞について」へ移動する。ここでは、「不定詞」、「分詞」「動名詞」について簡単な復習が可能になる。従来であれば、多くの項目を短時間に学生に提示することはむずかしく、事前に多量の関連する印刷資料を準備

する必要があった。この IT 機器を利用した授業では、限られた授業時間の中で、様々な項目について効率よく学習させることが可能になる。

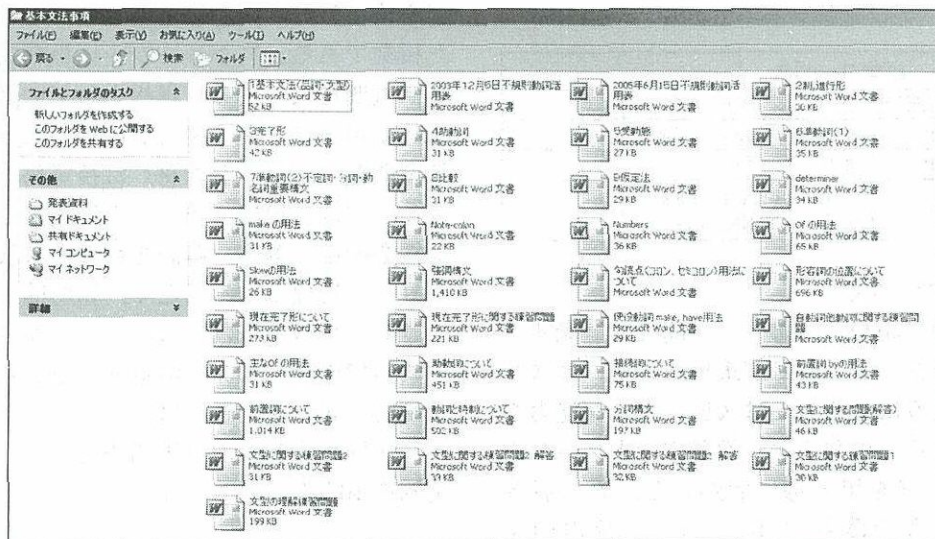
② 語彙について

語彙に関する学習は、コンピューターにインストールしている各種辞書類と、自主作成「語源ファイル」（資料 2, 3）を活用して行った。学生は教科書本文（以降教科書テキスト）を予習し解らない語彙について辞書で調べ授業の準備をしておくことになっている。授業の中では、教科書テキストに出てきた新しい語彙について、必要に応じ「ジーニアス英和大辞典」を提示して、用法の説明を行う。テキスト以外の用法にも十分に目を通させる。コンピューターには複数の電子辞書がインストールされているので、異なる辞書を参照させることも可能である。単語の持つ幾つかの意味を、項目毎に確認させ、本文の用法以外のことも詳しく学習させることができる。

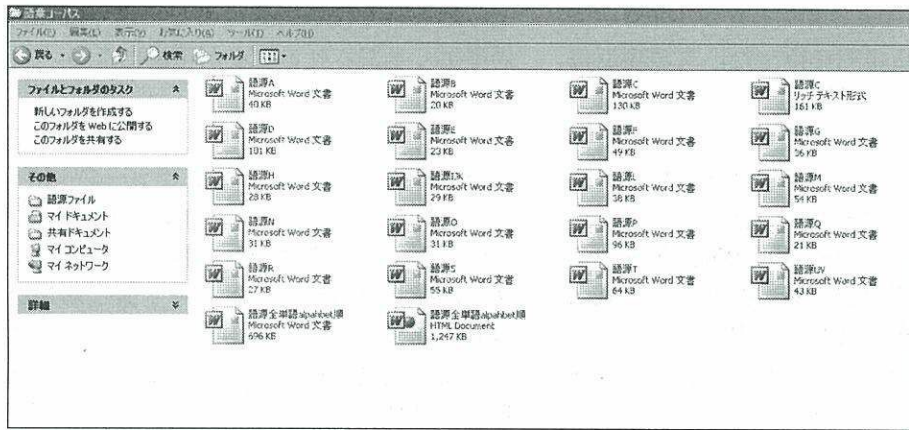
現在の学生は従来 of 学生に比べ英語語彙力にばらつきがあり、全体的に語彙力が弱い。理由は平成 10 年 12 月告示された中学校学習指導要領の改訂にある。従来 507 語あった中学校での共通学習英語語彙が機能語を中心とした 100 語へと削減されたこと、また中学校 3 年間の言語材料語彙総数が 1000 語から 900 語程度まで削減されたことが要因だと推測される。

この語彙力不足を補うという観点で、学生に英語語彙コーパスを作成させることにした。エクセルで「辞書」テンプレート（資料 4）を配付する。学生はそれによって各自の語彙コーパスを作成することになる。学習した語彙を卒業時まで追加することで

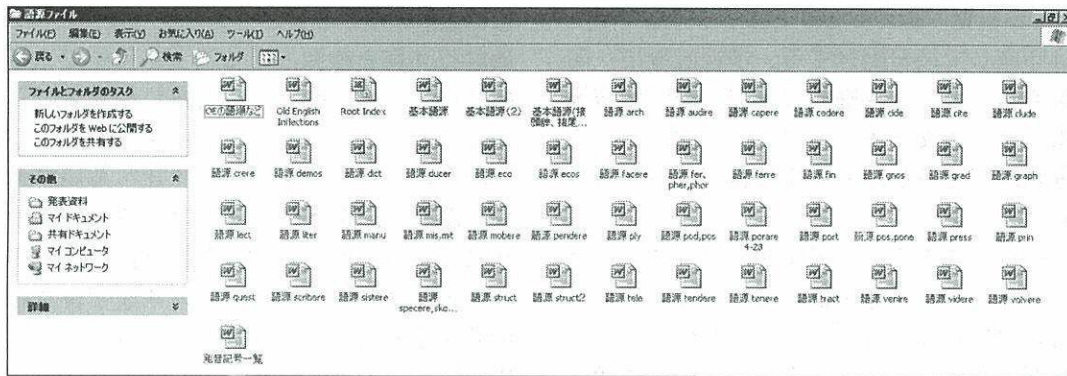
資料 1 「基本文法事項」ファイル



資料 2 「語彙コーパス」ファイル



資料 3 「語源ファイル」



自分の独自辞書を完成させるように指示した。

コンピューター上での学習を中心にするると、文字を実際に書く機会が減少する。その対策としては、課題を紙で提出させるとか、単語テストを実施したり、動詞活用表を作成させるなど、文字を書く機会を多く持たせた。

資料 4 「辞書」テンプレート

テンプレート 語彙コーパス					
番号	単語	発音記号	意味	例文	備考
1	doubt	[daʊt]	疑い	Without a doubt	
2	fact	[fækt]	事実	In fact	
3	piece	[pi:ʃs]	一片、かけら	I read a piece in the paper.	

③ リスニングについて

英語学習には「読む」「書く」「聞く」「話す」の4技能のバランスよい習得が求められる。リスニングができるようになることはスピーキング能力を高めるもとになる。授業では、教科書テキストのモデルリーディングを単元毎に聞かせた。音の脱落 (elision)、音の渡り (liaison)、音の同化

(assimilation)、音の短縮 (contraction) など、強変化、弱変化を含む音変化の法則を説明した。

3.1.2 ノートパソコンを所持していない学生に対する授業について

4年生、5年生の授業「総合英語」「実践英語」については、教材として教科書テキストとプリント教材を使用した。両科目ともTOEICに焦点を当てた授業である。スクリーン上に教科書テキストを提示、説明を入力する。黒板としてのスクリーン活用は低学年生に対する場合と同様である。TOEIC練習問題 (プリント教材) は授業毎に課題として与える。翌週に提出、チェック後返却した。練習問題は授業の中で解答、解説を行う。解答及び解説はスクリーンに提示することで、短時間で効果的に実施できる。D教室では、コンピューターとコンソールを繋いでのリスニング演習も行うことができた。文法解説、語彙説明などは、スクリーン上で関連ファイルを提示することで説明を行った。ファイルの活用例を挙げることにする。

〈例〉

TOEIC 練習問題

Choose the best word or phrase to complete each sentence.

- This new encyclopedia is () of 27 volumes.
(A) composed (B) consisted (C) contained
(D) compromised
- If his sister should get married, he () the last person to look after his grandmother.
(a) would have been (b) was
(c) would be (d) were

設問 1 の下線部 composed では、資料 2 「語源 P」ファイル又は資料 3 の「語源 potare」ファイルを提示し関連語彙を学ばせる。設問 2 下線部の仮定法用法については資料 1 「9 仮定法ファイル」を提示して問題解答・解説を行う。このように準備したファイルを最大限に活用して授業を展開することができるが、I T 機器活用の利点である。

4.1 I T 機器活用授業の長所と短所

I T 機器を利用して授業を行ってみた結果、判明した長所、短所について整理する。

長所：

- ①最大の利点は大量のデータ提示が容易にできること。
- ②教員は文法、語彙などの説明に、パソコン内の各ファイル、各種辞典類を利用し、本文の用法以外にも目を通させることができる。
- ③学生からの質問を授業中でなくとも、メールなどで質問を受けたり、回答したりできること。
- ④学生は後日、授業ノートを手に入れることができるので、説明を聞くことに集中できること。

短所：

- ①スクリーンの大きさが問題であるということ。学生は、映像提示では問題はないが、文字を提示された時、教室の後部席の学生は文字が小さすぎて見づらい。
- ②実際に自分で文字を書く機会が減少すること。語彙の視覚的認知はできるようになるが、綴りをかけないという心配が残る。
- ③教員の側の準備への負担が大きいこと。配布する資料の作成、提出されたレポート課題などの整理にかなりの時間が必要である。
- ④学生が他人が作成した課題をコピーして提出するという危惧があること。

4.2 改善できる事項

- ①ハード面では施設の改良として、スクリーンを大型化し後部席の学生に見やすくする。(D 教室のスクリーンのように)
- ②スクリーンと黒板が同時に使用できるような設備へ改善する。
- ③光を遮断できる暗幕又は黒ブラインドに取り変える。(一般科目棟は、外と廊下の両側から光が入るので、スクリーンの文字が見えにくい。現在の窓側ブラインドでは不十分である。)

5. おわりに

ここ数年間、I T 機器を活用して授業を展開してきた。学生からアンケートを取ったり、直接意見や要望を聴取した結果、問題点はある程度把握できた。学生の授業への集中、課題レポート等のコピー防止などの問題点解決には、教員と学生の強い信頼関係の構築が必須である。設備的な問題点は、今後改善を求めていくことになる。教員の負担を軽減し、誰にでもこのような機器の活用ができるようにする為には、教育コンテンツや使用可能な教育システムの整備が早急に求められる。

I T 機器を利用した授業の内容や授業方法については賛否両論ある。しかし、今回の教育実践で、いくつか得たものがある。データなど情報量を多く提示できること、授業での語彙説明、文法解説でファイルを活用できること、語彙力をつける方策としての語源学習法の提示で学生に興味を起こさせることなどである。語源コーパスの配布を求める学生の声が多数出たことは、英語学習に対する興味を或る程度起こさせたものとも考える。文法事項、語彙、辞書類など参考書を簡単に提示できることなど私の意図していた I T 機器活用の長所が発揮できたと考えられる。

今回、活用した I T 機器は限られたものであった。実際には、データ表示機能が中心であったが、コンピューターを所有している学生に対してはメールなどで双方向のコミュニケーションがとれた。対面授業において、学生に授業中コンピューターを使用させる時、教員側から学生のコンピューター画面のチェックはむずかしく、LAN に接続している時は、セキュリティ問題を含め、様々なトラブルが起こる心配もある。文系教科の教員にとって、I T 機器の活用はこの様に限られたものになる。

語学関係であれば、現在 CALL (Computer

Assisted Language Learning) システムやE-learningシステムの活用が考えられるが、ハードの整備、システムの導入、ソフトの購入等には、かなりの予算が必要であり、本校では未だ導入の見込みが立っていない。

現在ある「レポート提出システム」は、少し複雑なので、もっと簡単に利用できるように改善がなされなければならない。学生への課題の提示、学生の課題提出などがスムーズになれば、利用者も多くなる。最後に、IT環境がある程度は整備されているので、それらを活用した授業の取り組みは今後も続けていく必要があると思われる。

（以下は、本文の重複または極く薄い文字による読み取り困難な箇所と見られるため、意図的に省略し、本文の構造を維持するために空白を挿入する。）

（以下は、本文の重複または極く薄い文字による読み取り困難な箇所と見られるため、意図的に省略し、本文の構造を維持するために空白を挿入する。）

（以下は、本文の重複または極く薄い文字による読み取り困難な箇所と見られるため、意図的に省略し、本文の構造を維持するために空白を挿入する。）

平成16年度中に発表した論文・著者等及び講演題目

機 械 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
Parametric study on a vertical multiple-effect diffusion-type solar still coupled with a heat-pipe solar collector, Desalination	{ Hiroshi Tanaka Yasuhito Nakatake Katsuhiko Watanabe	Desalination, vol.171 (2004年・2月)
ヒートパイプを用いた太陽熱蒸留器の屋内実験	{ 田 中 大 仁 中 武 靖 仁 田 中 真 人*1	太陽エネルギー, vol.30・No.3 (2004年5月)
Estimation of Stress Field Near a Notch Root of 3-D Structures with a Few Strain Data and the Body Force Method	{ Takashi YOSHIMURA (九州大学) Toyomitsu HARADA (九州大学) Hiroshi NOGUCHI (九州大学) Tatsuhiko YOSHIMURA (九州大学)	Journal of Testing and Evaluation, Vol.32, No.3, pp.184-193.(平成16年5月)
平板反射鏡と組み合わせた多重効用型太陽熱蒸留器の提案	{ 田 中 大 仁 中 武 靖 仁	太陽エネルギー, vol.30・No.4 (2004年7月)
マイクロ水平軸風車用前進角付きブレードの性能に関する実験的研究	{ 中 武 靖 仁 田 中 大 太*2 内 尾 晃 太*2	風力エネルギー, vol.28・No.3 (2004年9月)
Crack Detection with Strain Gages and the Body Force Method	{ Hiroshi NOGUCHI (九州大学) Toyomitsu HARADA	Proceedings of WCCM VI (平成16年9月)
軸直角方向振動によるボルト締結体のゆるみ挙動に関する研究	{ 橋 村 真 治 Darrell F. Socie 村 上 敬 宜	日本機械学会2004年年次大会講演会講演論文集 (2004年9月)
風力を利用した小型海水淡水化蒸留器の特性解析	{ 中 武 靖 仁 田 中 大 大	日本機械学会論文集 (B編), vol.70・No.699 (2004年11月)
平板反射鏡と組み合わせた多重効用型太陽熱蒸留器の性能解析	{ 田 中 大 仁 中 武 靖 仁	太陽エネルギー, vol.31・No.1 (2005年1月)
A simple and high productive solar still: a vertical multiple-effect diffusion-type solar still coupled with a flat plate mirror	{ Hiroshi Tanaka Yasuhito Nakatake	Desalination, vol.173 (2005年3月)
軸直角方向振動下におけるボルト締結体のゆるみと疲労破壊に関する研究 -ゆるみ・疲労限度の評価法-	{ 橋 村 真 治 Darrell F. Socie	精密工学会2005年春季大会講演論文集 (2005年3月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
三重管式熱交換器の伝熱および圧力損失	{ 松 永 崇 儀 多 田 宗 平 (イズミフードマシナリー) 木 村 淳 平 (イズミフードマシナリー)	第41回・日本伝熱シンポジウム (平成16年5月)
ヒートパイプを用いた太陽熱蒸留器の屋内実験	{ 田 中 真 人*1 田 中 武 靖 仁 中 平 滯 国	第41回日本伝熱シンポジウム (2004年5月)
風力を利用した海水淡水化蒸留器に関する研究	{ 中 武 靖 仁 田 中 大 大	第41回日本伝熱シンポジウム (2004年5月)
架橋高分子担持型クラウンエーテルの合成とその応用	{ 渡 邊 勝 宏*2 江 寄 加 奈*2 本 田 中 子*2 津 田 祐 大 森 津 哲 夫*3 伊 津 野 真 一*3	高分子学会 (2004年)
平板反射鏡と組み合わせた多重効用型太陽熱蒸留器の性能解析	{ 田 中 大 仁 中 武 靖 仁	平成16年度日本太陽エネルギー学会・日本風力エネルギー協会合同研究発表会

*1元専攻科学生, 現室蘭工業大学院生

*2元専攻科学生

*3豊橋技科大

電 気 電 子 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
Examination of electromagnetic inspection of surface hardness -3-D nonlinear FEM analysis considering non-uniform permeability and conductivity-	{ 後藤 雄 治 高橋 則 雄	IEEE Transactions on Magnetics, Vol.40, No.4, pp.2673-2675 (平成16年9月)
交流磁場を使用した鋳鉄内のオーステナイト含有量測定手法の検討	{ 古賀 香 菜 子 後藤 雄 治 笹 栗 信 也	実践教育 電気・電子・情報系ジャーナル, 実践教育訓練研究協会, Vol.20, No.1, pp.31-34 (平成17年1月)
交流磁場を使用した強磁性体の初透磁率及び導電率測定手法の開発	{ 鶴田 翔 治 後藤 雄 治	実践教育 電気・電子・情報系ジャーナル, 実践教育訓練研究協会, Vol.20, No.1, pp.42-45 (平成17年1月)
3D FEM analysis of effect of non-uniformity of permeability and conductivity in steel on detection of plural cracks	{ 後藤 雄 治 高橋 則 雄	Digests of the IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation, PD3-16, pp.311 (平成16年6月)
The relations between region of formants and their peak levels in identification of vowels with colored masking noise.	{ T. Ikeda, Y. Ueda, (Kumamoto Univ.) A. Watanabe (Kumamoto Prefectural College of Technology)	Proceedings of 18th International Conference on Acoustic, Kyoto, Japan, 00607 M0.X2.3 (Apr. 2004)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
三次元非線形磁界解析による高周波焼入れ鋼材の表面硬さ磁気検査法	{ 後藤 雄 治 高橋 則 雄	電磁カダイナミックスシンポジウム, pp.211-214 (平成16年6月)
高周波焼入れ鋼材の表面硬さ電磁気検査-初期磁化およびヒステリシス曲線を考慮した非線形磁界解析による検討-	{ 後藤 雄 治 井高 藤 祥 則 一 雄	日本非破壊検査協会, 表面探傷分科会 pp.21-24 (平成16年6月)
交流磁場を使用した強磁性体の初透磁率及び導電率測定手法の開発	{ 鶴田 翔 治 後藤 雄 治	④実践教育訓練研究協会, 実践教育研究発表会, pp.59-60 (平成16年9月)
交流磁場を使用した鋳鉄内のオーステナイト含有量測定手法の検討	{ 古賀 香 菜 子 後藤 雄 治 笹 栗 信 也	④実践教育訓練研究協会, 実践教育研究発表会, pp.61-62 (平成16年9月)
鉄鋼材表面き裂電磁非破壊検査	{ 堤 健 一 治 後藤 雄 治	④実践教育訓練研究協会, 実践教育研究発表会, pp.63-64 (平成16年9月)
劣化材料の電磁気測定および解析	{ 古森 崇 史 後藤 雄 治	④実践教育訓練研究協会, 実践教育研究発表会, pp.65-66 (平成16年9月)
電磁現象を応用した高周波焼入れ鋼材の表面硬さ検査	{ 井口 祥 一 治 後藤 雄 治	④実践教育訓練研究協会, 実践教育研究発表会, pp.67-68 (平成16年9月)
鋼材劣化部の電磁非破壊検査	{ 後藤 雄 治 高橋 則 雄	日本非破壊検査協会, 表面探傷分科会, pp.19-22 (平成16年10月)
鋼板表面劣化の電磁非破壊診断	{ 後藤 雄 治 中野 浩 治 藤野 正 史 高橋 原 二 雄	日本AEM学会, 第14回MADGAコンファレンス, pp.382-385 (平成17年3月)
電磁現象を利用した鋳鉄内のオーステナイト含有量の測定	{ 古賀 香 菜 子 後藤 雄 治 笹 栗 信 也 高橋 則 雄	日本AEM学会, 第14回MADGAコンファレンス, pp.386-390 (平成17年3月)
模擬難聴状態でのホルマントピークレベル比と母音知覚領域の関係	{ 池田 隆 史 上坂 貴 裕 (久留米高専専攻科) 田田 市 聡 (熊 本 大 学) 渡邊 亮 (熊 本 大 学) (熊本県立技術短大)	日本音響学会2004年秋季研究発表会講演論文集, pp.483-484
母音同定に必要な第1, 第2歩ルマントピークレベル比と可聴領域の関係	{ 池田 隆 史 小坂 貴 裕 (久留米高専専攻科) 本 英 之 (熊 本 大 学) (富 士 通 九 州 シ ス テ ム エ ン ジ ニ ア リ ン グ) 上坂 田 市 聡 (熊 本 大 学) 渡邊 亮 (熊 本 大 学) (熊本県立技術短大)	電子情報通信学会技術報告会資料, SP2004-162 (2005-03), pp.49-54

制 御 情 報 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
多軸駆動電動射出成形機の圧力制御での位置同期制御用SFCプログラム	赤坂 則之	久留米工業高等専門学校紀要第20巻第1・2号 (2005年3月)
伝達剛性係数法による閉ループ系の振動解析	{ 盆子原 康博 (九大大学院工学研究院) 近藤 孝 博 (九大大学院工学研究院) 綾部 隆 (久留米高専)	日本機械学会論文集 C, Vol.70, No.696, Page2203-2210 (2004年8月)
一人一台の自作演習装置を用いたシーケンス制御工学講義	{ 江崎 昇 二 (九大) 河津 秀 隆 (九大) 寺尾 慎 寿 (久留米高専)	論文集「高専教育」28号 (2005年3月)
地元小学校での理科離れ対策について	{ 熊丸 憲 男 中野 明	久留米高専紀要第20巻第1・2号 (平成17年3月)
Adaptation Neighborhoods of Self-Organizing Maps for Image Restoration	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	WSEAS Trans. Computers, vol.3, no.2 (Apr. 2004)
Parallel Manner and Twist Measurement for Self-Organizing Maps	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	WSEAS Trans. Systems, vol.3, no.2 (Apr. 2004)
Creation Method of Fuzzy Modeling with Variation Degree	{ M. Maeda L. Ma (Shanghai Univ. of Electric Power) H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	WSEAS Trans. Systems, vol.3, no.2 (Apr. 2004)
State Sharing Methods in Statistical Fluctuation for Image Restoration	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	IEICE Trans. Fundamentals, vol.E87-A, no.9 (Sep. 2004)
Numerical Evaluation of Incremental Vector Quantization Using Stochastic Relaxation	{ N. Shigei (Kagoshima Univ.) H. Miyajima (Kagoshima Univ.) M. Maeda	IEICE Trans. Fundamentals, vol.E87-A, no.9 (Sep. 2004)
State Transition of Cellular Automata and Application to Image Processing	{ M. Maeda H. Tomatsu (Advanced Engineering School) H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	Proc. Int. Symp. Computational Intelligence and Industrial Applications, no. TA1A-2 (Dec. 2004)
Creation and Reduction Methods of Adaptive Vector Quantization According to Equation of Inputs	{ M. Maeda N. Shigei (Kagoshima Univ.) H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	Proc. Int. Symp. Computational Intelligence and Industrial Applications, no. TA3A-1 (Dec. 2004)
Competitive Learning with Fast Neuron Insertion	{ N. Shigei (Kagoshima Univ.) H. Miyajima (Kagoshima Univ.) M. Maeda	Proc. Int. Symp. Computational Intelligence and Industrial Applications, no. WM1B-2 (Dec. 2004)
ハイブリッド手法による組合せ最適化問題の解法	{ 前田 道治 (株 イクス) 宮本 大 聡	久留米工業高等専門学校紀要第20巻第1・2号 (2005年3月)
JPEG非可逆モードにおける統計モデルの改善	黒木 祥光 (久留米工業高等専門学校)	久留米工業高等専門学校紀要第20巻第1・2号 (2005年3月)
MPEG符号化技術を用いたVRコンテンツストリーミング配信の検討	{ 丸山 延 康 (情報通信研究機構) 安藤 智 洋 (情報通信研究機構) 谷川 智和 (情報通信研究機構) 吉田 弘 淳 (東 大) 山岡 淳 明 (筑 大) 葛瀬 英 通 (東 大) 廣瀬 明 孝 (東 大)	久留米工業高等専門学校紀要第20巻第1・2号 (2005年3月)
問題変更演習のための学習支援環境の設計・開発	{ 平嶋 宗 (広 島 大) 吉田 誠 (日 立 製 作 所) 中野 明 章 (九 工 大) 竹内 明 章	教育システム工学会論文誌, pp.223-231 (2004年7月)
問題を比較することによる学習の支援環境	{ 中野 明 章 (広 島 大) 平嶋 宗 章 (九 工 大) 竹内 明 章	教育工学会論文誌, 28巻, 3号, pp.171-182 (2004年12月)
和と差の二項演算に関する作問学習支援環境利用による算数能力への影響調査	{ 中柳 健 明 (KNOX DATA) 平嶋 宗 章 (広 島 大) 岡本 真 彦 (阪 市 大) 竹内 明 章 (九 工 大)	日本教育工学会論文誌, 28巻, 3号, pp.205-216 (2004年12月)
A Support Environment for Learning by Describing Problem Map in Arithmetical Word Problems	{ Akira Nakano Tsukasa Hirashima (Hiroshima Univ.) Akira Takeuchi (Kyushu Inst. of Tech.)	Proc. of ICCE2004, pp.213-225 (Dec., 2004)

算数の文章題を作る学習のための計算機支援を系に含めた授業実践 { 中野明 (広島大) 平竹嶋内章 (久工大) } 久留米工業高等専門学校紀要第20巻第1・2号 (平成17年3月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
グラフ理論を援用した伝達剛性係数法による骨組構造物の強制振動解析	{ 盆子原 康 博 (九大大学院工学研究院) 近藤 孝 広 (九大大学院工学研究院) 綾部 隆 (久留米高専) CHOI Myung-Soo (Pukyong National Univ.) }	日本機械学会機械力学・計測制御部門講演会論文集 (CD-ROM) Vol.2004, Page 626 (2004年9月)
一人一台の自作演習装置を用いたシーケンス制御工学講義	{ 江崎 昇 二 (久留米工業高等専門学校) 河津 秀 隆 (久留米工業高等専門学校) 寺尾 慎 寿 (久留米工業高等専門学校) }	平成16年度高等専門学校教育教員研究会講演論文集 (2004年8月)
ロボットコンテストを教材として用いた教育における調整段階での情報支援について	{ 熊丸 憲 男 (久留米工業高等専門学校) 中野 明 (久留米工業高等専門学校) }	情報処理学会第67回全国大会 (平成17年2月)
静止画像の動的予測符号化における予測器の選定法	{ 黒上 木 祥 光 (久留米工業高等専門学校) 鎌田 繁 義 史 (九州システム情報技術研究所) 鎌田 清 一郎 (早稲田大学) }	平成16年度電気関連学会九州支部連合会大会論文集 (2004年9月)
静止画像の動的予測符号化における演算負荷の少ない予測器の選定法	{ 黒上 木 祥 光 (久留米工業高等専門学校) 鎌田 繁 義 史 (九州システム情報技術研究所) 鎌田 清 一郎 (早稲田大学) }	情報処理学会研究報告, vol. 2004, no. 99 (2004年10月)
DCT係数に対する確率密度関数の提案とそのパラメータ推定法	{ 黒上 木 祥 光 (久留米工業高等専門学校) 鎌田 繁 義 史 (九州システム情報技術研究所) 鎌田 清 一郎 (早稲田大学) }	画像符号化シンポジウム第19回シンポジウム資料 (2004年11月)
セルオートマトンの状態遷移と画像推定への応用	{ 前田 道 治 (専攻科) 戸松 裕 之 (鹿児島大) 宮島 廣 美 (鹿児島大) }	電気関係学会九州支部連合大会 (2004年・9月)
計算時間を考慮した生成的競合学習	{ 重井 徳 貴 (鹿児島大) 宮島 廣 美 (鹿児島大) 前田 道 治 (鹿児島大) }	電気関係学会九州支部連合大会 (2004年・9月)
算数の文章題を対象とした作問学習支援環境の利用効果	{ 中野明 (広島大) 平竹嶋内章 (久工大) }	情報処理学会第67回全国大会, 4, pp. 349-250, (2005年3月)

生物応用化学科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
バリア蒸着膜の真空蒸着技術	伊藤 義 文	ハイバリア材料の設計, 成膜技術 (2004年5月)
工場内ゴム廃棄物の混練加硫粉碎による微粉化	{ 藤道 治 正 (福岡県工業技術センター) 吉海 和 成 (久留米リサーチパーク) 野成 以子 (久留米リサーチパーク) }	日本ゴム協会誌, 77巻6号 (2004年6月)
Measurement and correlation for liquid-liquid equilibria of ether + methanol + alkane ternary systems	{ T. Watanabe (AriakeNational College of Technology) K. Honda (Kyushu Univ.) H. Higashiuchi (Kyushu Univ.) Y. Arai (Kyushu Univ.) }	Proc. of The 7th international conference on separation science and technology between Korea and Japan. (Aug. 2004)
Dynamics for the Reactions of Ion Pair Intermediates of Solvolysis	{ John P. Richard (University at Buffalo SUNY) Tina L. Amyes (University at Buffalo SUNY) Maria Toteva (University at Buffalo SUNY) Yutaka Tsuji (University at Buffalo SUNY) }	Advances in Physical Organic Chemistry, 39巻, pp1-26 (2004年9月)
Scrambling of Oxygen-18 during the "Borderline" Solvolysis of 1-(3-Nitrophenyl) ethyl Tosylate	{ Yutaka Tsuji (University at Buffalo SUNY) Maria M. Toteva (University at Buffalo SUNY) John P. Richard (University at Buffalo SUNY) }	Organic Letters, 6・20号 pp3633-3636 (2004年10月)

Comparative Analysis of Plant and Animal Calcium Signal Transduction Element Using Plant Full-Length cDNA Data	{ Toshifumi Nagata (NIAS) Shigemi Iizumi (NIAS) Kouji Satoh (NIAS) Hisako Ooka Jun Kawai (RIKEN) Piero Carninci (RIKEN) Yoshihide Hayashizaki (RIKEN) Yasuhiro Otomo (FAIS) Kazuo Murakami (FAIS) Kenichi Matsubara (FAIS) Shoshi Kikuchi (NIAS)	Molecular Biology and Evolution 2004, 21巻, 10号, 1855-1870
Construction of the System Decomposed Natural Rubber Waste by Microorganism	{ 窶 木 宏 和 狩 永 亮 二*1 吉 田 浩 之*2 竹 下 剛 治 夫 (東和コーポレーション) 藤 道 哲 夫	J. Soc. Rubber Ind. Japan. Vol.77, 409-413 (2004)
MTBE+メタノール+アルカン系液液平衡の測定と相関	{ 渡 辺 徹 (有 明 高 専) 本 田 克 美 (九 大 院 工) 東 内 秀 康 (九 大 院 工) 荒 井 康 彦 (九 大 院 工)	有明高専紀要, 第41号 (2005年1月)
混練装置を利用した加硫ゴムの高温微粉砕	{ 吉 海 和 正 (福岡県工業技術センター) 藤 野 道 治 成 以 子 (久留米リサーチパーク)	日本ゴム協会誌, 78巻1号 (2005年1月)
Mixing Characteristics of an Internal Mixer Uniformity of Mixed Rubber	{ Michiharu Toh Toyohiko Gondoh Tetsuo Mori Mamoru Mishima (Sumitomo Heavy Industries, Mechanical and Equipment Ltd.)	Journal of Applied Polymer Science, Vol.95 (2005年1月)
Soluble Polyimides and Copolyimides Based on Alicyclic Dianhydride Having Cyclohexene and Tetralin Moieties	{ Yusuke Tsuda Renpei Kuwahara*3 Kanae Fukuda*4 Keiko Ueno*5 Jae Min Oh (Cheil Ind., Korea)	Polymer Journal, Vol. 37, No. 2, pp. 126-132 (2005)
九州地区高専フォーラムから高専シンポジウムへ	鎌 田 吉之助	化学と教育, 第53巻・第2号 (2005年2月) pp.58~61

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
イムノリボソームを用いた免疫測定とペプチドの利用	富 岡 寛 治	久留米大学21世紀COEプログラムセミナー講演 (2004年5月)
架橋高分子担持型クラウンエーテルの合成とその応用	{ 渡 邊 勝 宏*6 江 寄 加 奈 子*7 本 田 中 大 輔 夫 津 田 祐 輔 夫 森 田 祐 輔 夫 伊 津 野 真 一*8	高分子学会第53回年次大会 (2004年5月)
Microarray analysis of flood stresses responsive genes in rice	{ Yamada, H. (NIAS) Ooka, H. Tasaki, K. (Tochigi AES) Lee, Jung-Sook (RDA) Satoh, K. (NIAS) Kikuchi, S. (NIAS)	PlantBiology, Florida2004 (2004年6月)
生物応用化学科における導入教育科目「創造化学実験」の試み	{ 津 田 祐 輔 夫 中 嘉 裕 之 宏 渡 邊 勝 宏	平成16年度工学・工業教育研究講演会 (2004年7月)
側鎖にデンドロンを有するポリイミドの合成とVAN-LCD (Vertical Aligned Nematic Liquid Crystal Display) への応用	津 田 祐 輔	第51回高分子夏季大学 (2004年7月)
側鎖に分岐アルキル基を有する可溶性ポリイミド	津 田 祐 輔	第53回高分子討論会 (2004年9月)

*1専攻科生, 現 北九州市立大学
 *2専攻科生, 現 味の素
 *3専攻科生, 現 九州大学総合理工学研究科
 *4本学科学生
 *5本学科学生, 現 東レ
 *6本学科学生, 現 大石膏盛堂
 *7本学科学生, 現 九州グリコ
 *8本学科学生, 現 豊橋技科大院工

PCR増幅を利用したELISAの高感度化	{ 富岡寛治*1 梶原健太郎*1 井上真由子*2 熊田陽一 (神戸大学) 加藤滋雄 (神戸大学)	平成16年日本生物工学会大会・名古屋 (2004年9月)
側鎖にデンドロンを有するポリイミドの合成と垂直モード用液晶配向膜への応用	{ 津田祐輔 Bum Jin Lee*3 Jae-Min Oh*3	第53回高分子討論会 (2004年9月)
側鎖にデンドロンを有するポリイミドの合成とVAN-LCD (Vertical Aligned Nematic Liquid Crystal Display) への応用	津田祐輔	第3回機能性超分子セミナー (産総研・筑波・招待講演) (2004年12月)
Expressed gene profiles of rice endospermless mutant during seed development	{ Hiroaki Kondou (Nagaoka univ. of Technol.) Hisako Ooka (Nagaoka univ. of Technol.) Yoshinori Takahara (Nagaoka univ. of Technol.) Kouji Yamamoto (Nagaoka univ. of Technol.)	長岡技術科学大学21世紀COE第4回国際シンポジウム “グリーンエネルギー革命による環境再生” (2005年1月)
Mapping analysis of NAC family genes in <i>Oryza sativa</i> and <i>Arabidopsis thaliana</i>	{ Hisako Ooka (Nagaoka univ. of Technol.) Yoshinori Takahara (Nagaoka univ. of Technol.) Kouji Yamamoto (Nagaoka univ. of Technol.) Shoshi Kikuchi (NIAS)	長岡技術科学大学21世紀COE第4回国際シンポジウム “グリーンエネルギー革命による環境再生” (2005年1月)
1,2,5-オキサジアゾロピリジン類のDNAチップ用蛍光標識試薬への応用	{ 渡辺奈々*4 鎌田吉之助*4 富永洋一 (九州大学) 又賀駿太郎 (佐賀大学) 鳥井昭美 (佐賀大学)	第10回高専シンポジウム (2005年1月)
2-置換-9-アミノアクリジンのラネー合金を用いた還元反応	{ 村山美優紀*5 富永洋一 (九州大学) 鎌田吉之助 (九州大学) 又賀駿太郎 (佐賀大学) 鳥井昭美 (佐賀大学)	第10回高専シンポジウム (2005年1月)
1-(3-Nitrophenyl)ethyl Tosylateのソルボリシスにおける基質のラセミ化	{ 辻山豊忍*6 John P. Richard (University at Buffalo SUNY)	日本化学会第85回春季年会 (2005年3月)
密閉型二軸混合機の混合特性に関する研究	{ 亀井貴史*7 権藤豊彦 (所属) 森藤哲夫 (所属) 藤田道治 (所属)	第7回化学工学会学生発表会 (2005年3月)
イオン性液体を反応溶媒として用いたポリイミドの重合反応	{ 津田祐輔 梶田隆彦*8 吉田徹哉*8	日本化学会第85回春季年会 (2005年3月)
イネカルス形成・再分化時における遺伝子発現変化のオリゴアレイによる発現データのクラスタリングの試み	{ 土井考爾 (NIAS) 佐藤浩二 (NIAS) 飯泉茂美 (NIAS) 木村節子 (NIAS) 大田久子 (栃木県農試) 秋山(山田)仁美 (NIAS) Lee, Jung-Sook (RDA) 菊池尚志 (NIAS)	第46回日本植物生理学会年会 新潟 (2005年3月)
マイクロアレイ解析の効率化のためのデータ共有とQTL情報の利用	{ 土井考爾 (所属) 佐藤浩二 (所属) 飯泉茂美 (所属) 木村節子 (所属) 大田久子 (所属) 秋山(山田)仁美 (所属) Lee, Jung-Sook (所属) 菊池尚志 (所属)	第46回日本植物生理学会年会 新潟 (2005年3月)

*1本学科学学生, 現 広島大学
 *2本学科学学生, 現 株式会社トランスジェニック
 *3Cheil Ind., Korea
 *4本学科学学生, 現 小川香料(株)
 *5本学科学学生, 現 (株)東洋新薬
 *6本学科学学生, 現 東北大学
 *7専攻科生, 現 カネカ
 *8専攻科生, 現 九州工業大学

材 料 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
Wear resistance of plasma sprayed WC-Co-Ni coatings	{ Masaru Nakayama Satoko Shimazaki*1 Hiroshi Haraguchi*1 Takehiko Hagio*1 Hiroshi Ito*1	International Thermal Spray Conference & Exposition (ITSC 2004) (2004年5月)
久留米都市ごみ焼却灰の焼成固化処理に関する研究	{ 重松浩気 吉富俊之 久保甚一郎 馬越幹男	久留米高専紀要, Vol.20, 33-39 (2004)
1. Behavior of Hardness and Retained Austenite in Heat Treatment of High Chromium Cast Iron for Abrasion Wear Resistance	{ S. Inthidech*2 P. Sricharoenchai*2 N. Sasaguri Y. Matsubara*3	AFS Transaction, Vol.112(2004)899-910
2. Effect of Alloying Elements on Behavior of Hardness and Retained Austenite of Eutectic High Chromium Cast Irons	{ S. Inthidech*2 P. Sricharoenchai*2 N. Sasaguri Y. Matsubara*3	AFS Transaction, Vol.112(2004)911-923
3. METALLURGICAL ASPECT OF MULTI-COMPONENT WHITE CAST IRONS FOR HOT AND COLD ROLLING MILLROLLS	{ Y. Matsubara*3 O. Kubo*4 M. Hashimoto*4 N. Sasaguri	PROC. of 66TH WORLD FOUNDRY CONGRESS. Vol.1 (2004) 849-860
収束電子回折による結晶の歪場計測	{ 友清芳二 (九 大) 奥山哲也	顕微鏡, vol. 39, No.1, p42-47 (2004年3月)
Bright Nickel Plating from Nickel Citrate Electroplating Bath	{ T. Doi*5 K. Mizumoto*5 S. Tanaka, T. Yamashita*6	Metal Finishing, Vol.102, No.4 (2004.4)
Effect of Bath pH on Nickel Citrate Electroplating Bath	{ T. Doi*5 K. Mizumoto*5 S. Tanaka, T. Yamashita*6	Metal Finishing, Vol.102, No.6 (2004.6)
鉄-銅系焼結材料の弾性率と気孔率との関係	{ 廣瀬徳豊*7 田中慎一*5 棚木敏幸*5 浅見淳一*5	粉末および粉末冶金, Vol51, No.5 (2004.5)
鉄-銅系焼結材料の寸法変化率と機械特性	{ 廣瀬徳豊*7 田中慎一*5 棚木敏幸*5 浅見淳一*5	材料試験技術, Vol.49, No.2 (2004.4)
Mechanism of Anomalous Type Electrodeposition of Fe-Ni Alloys from Sulfate Solutions	{ 中野博昭 松野昌幸 大野上悟 小林繁夫 小矢野正明 福島野正久	Materials Transactions, Vol.45 No.11 (2004.11)
Solidification Process and Behavior of Alloying Elements in Ni-based Superalloy INCONEL 718	{ Seong-Hun Kang (Kyushu Univ.) Yuho Deguchi, (Kyushu Univ.) Kaoru Yamamoto Keisaku Ogi (Kyushu Univ.) Makoto Shirai (JAXA)	Materials Transactions, Vol.45, No.8, pp.2728-2733 (Aug.,2004)
Redistribution of Alloy Elements during Solidification of INCONEL718	{ Yuho Deguchi, (Kyushu Univ.) Seong-Hun Kang (Kyushu Univ.) Nader Elbagoury (Kyushu Univ.) Kaoru Yamamoto Keisaku Ogi (Kyushu Univ.)	Proc. of Modeling of Casting & Solidification Processes 2004, pp.585-592 (Aug. 2004)

*1光栄テクノシステム株

*2Chulalongkorn Univ.

*3本校名誉教授

*4新日鉄

*5東京都立産業技術研究所

*6関東学院大学

*7東京都立航空工業高等専門学校

講演題目	氏名	発表した学会・講演会名(年・月)
Wear resistance of plasma sprayed WC-Co-Ni coatings	{ Masaru Nakayama Satoko Shimazaki*1 Hiroshi Haraguchi*1 Takehiko Hagio*1 Hiroshi Ito*1	Proc. of International Thermal Spray Conference & Exposition (ITSC 2004) (2004年5月)
1. 交流磁場を使用した鋳鉄内のオーステナイト含有量測定手法の検討	{ 古賀 香菜子 後藤 雄治 笹栗 信也	実践教育訓練研究協会、実践教育 電気・電子・情報系ジャーナル Vol.20, No.1, pp.31-34 (平成17年1月掲載)
2. 交流磁場を使用した鋳鉄内のオーステナイト含有量測定手法の検討	{ 古賀 香菜子 後藤 雄治 笹栗 信也	実践教育訓練研究協会、実践教育研究発表会, pp.61-62 (平成16年9月)
3. 電磁現象を利用した鋳鉄内のオーステナイト含有量の測定	{ 古賀 香菜子 後藤 雄治 笹栗 信也 高橋 則雄*2	日本AEM学会, 第14回MADGAコンファレンス, pp.386-390 (平成17年3月)
燃焼合成による化合物の合成	{ 馬越 幹男 吉富 俊之 山本 孝行 伊藤 孝隆*3	日本化学会九州支部, 第15回産学交流フォーラム (平成16年10月)
燃焼合成を利用したFe-Si化合物の作製	{ 山本 孝行 吉富 俊之 久保 浩一 重松 浩気 馬越 幹男	第10回高専シンポジウム (平成17年1月)
水生植物のひ素イオン吸収について	{ 重松 浩気 久保 幹男 馬越 幹男	第10回高専シンポジウム (平成17年1月)
CBED-FEM併用法によるSi基板中の応力場の空間分布解析	{ 奥山 哲也 中友 清芳 (九 大) 友 芳 (九 大)	日本金属学会2004年秋期 (第135回) 大会 (2004年・9月)
焼結鋼の機械的特性評価および応用	{ 廣田 徳豊*4 棚中 一幸*5 棚見 敏淳*5	鈹粉体粉末冶金協会, 平成16年度秋季大会 (2004.11)
鉄族金属合金の変則型電析挙動	矢野 正明	第9回高専シンポジウム (平成17年1月)
INCONEL718の凝固に及ぼす冷却速度の影響	{ 山本 郁穂 (九州大学) 出大 友桂 (九州大学) 白井 作誠 (宇宙航空研究開発機構)	溶接学会春期全国講演大会 (平成16年4月)
Fe-15%Cr-Nb-V-C系過共晶合金の摩耗特性に及ぼす試験砂粒径の影響	{ 廣瀬 憲徳 (福岡県工業技術センター) 小山 政幸 (福岡県工業技術センター) 山大 本桂 (九州大学) 大城 桂作 (九州大学)	日本鑄造工学会第144回全国大会 (平成16年5月)
Redistribution of Alloy Elements during Solidification of Inconel718	{ Kaoru Yamamoto (Kyushu Univ.) Yuho Deguchi, (Kyushu Univ.) Seong-Hun Kang (Kyushu Univ.) Nader El-bagoury (Kyushu Univ.) Keisaku Ogi (Kyushu Univ.)	The International Conference on Modeling of Casting & Solidification Processes 2004, (Aug. 2004)
Influence of Nb and V on the Microstructure of Ni-hard Type Cast Iron	{ Sergio Villanueva Bravo (九州大学) 山本 郁穂 (九州大学) 大城 桂作 (九州大学)	日本鉄鋼協会第148回講演大会 (平成16年9月)
Ni系耐熱耐摩耗合金の組織と高温特性	{ 酒井 雅人 (九州大学) 山大 桂作 (九州大学)	日本鑄造工学会第145回全国大会 (平成16年10月)
Ni基精密鑄造材の組織と機械的特性	{ 松葉 透 (九州大学) Nader El-bagoury (九州大学) 山本 郁穂 (九州大学) 宮原 広郁 (九州大学) 大城 桂作 (九州大学)	日本鑄造工学会第145回全国大会 (平成16年10月)

*1光栄テクノシステム(株)

*2岡山大学

*3専攻科

*4東京都立航空工業高等専門学校

*5東京都立産業技術研究所

高周波加熱を用いたNi基自溶合金の鋼との複合化	{	中山大廣竹 野宏佑 本城桂郁 大瀬政憲 竹屋昭宏	(九州大学) (九州大学) (福岡県工業技術センター) (第一高周波工業株)	日本鑄造工学会第145回全国大会 (平成16年10月)
-------------------------	---	--------------------------------------	---	-----------------------------

一 般 数 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
Poincare formulas of complex submanifolds	{ Hong Jae Kang (Donga University) Takashi Sakai (Tokyo Metropolitan University) Masaro Takahashi, (福岡県工業技術センター) Hiroyuki Tasaki (University of Tsukuba)	Proc. Japan Acad. Ser. A, vol. 80, no. 6, (2004)110-112

一 般 文 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻, 号 (年・月)
民衆のなかの蓮如	松 尾 一	神田千里編「民衆の導師 蓮如」(平成16年5月 吉川弘文館)
「中小企業とホスピタリティ・マネジメント：中小企業におけるホスピタリティの重要性」	西 崎 信 男	日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌HOSPITALITY第12号 (2005年3月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
ゆるやかなジェンダー教団・真宗 — 「宗法」改正を受けて —	松 尾 一	「浄土真宗本願寺派坊守・寺族女性連絡会」第七回大会基調講演 (平成17年2月 西本願寺開法会館)
中小企業とホスピタリティ・マネジメント	西 崎 信 男	日本ホスピタリティ・マネジメント学 界九州支部研究発表大会 (2004年11月)

平成16年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目

機 械 工 学 科

題 目	氏 名
風力を利用した海水淡水化蒸留器の開発	{ 上明 野星
太陽熱を利用した海水淡水化蒸留器の開発	{ 武水 田越
三重管式熱交換器の伝熱と圧力損失	{ 井桑 上原 (絢)
植物の香味成分抽出装置の開発	{ 中橋 園本
マイクロ水平軸風車用ブレードに関する研究	{ 石金清世 井子上良
マイクロ水平軸風車のフィールド実験	{ 河古 原賀 (琢)
ホブ切刃の切削機構に関する研究 (ホブ再研削の影響)	{ 小實 西松 (勇)
CAD/CAM/CAE教育システムの構築	{ 後光 藤吉
フレッチング損傷に関する研究	{ 下高 野木
有機モリブデン系添加剤を用いた境界摩擦低減法	{ 大田 津島
都市におけるモビリティ装置についての研究	{ 小山 西口 (香)
小型化・多機能化する商品デザインについての研究	{ 姉古 川賀 (登)
繊維強化複合材料の応力集中係数の推定に関する研究	{ 永増 松原
薄板構造における微小変形と大変形の判別法に関する研究	{ 奥佐 園藤
超伝導ロータリーアクチュエータの制御	{ 石井 橋上 (康)
カートの力学特性に関する研究	{ 尾松 形本

電 気 電 子 工 学 科

題 目	氏 名
ワンチップ・マイコンによる計測・制御への応用①	永 岩 隆 城
ワンチップ・マイコンによる計測・制御への応用②	山 川 智 行
ワンチップ・マイコンによる計測・制御への応用③	上 田 裕
ブレーカの短絡保護性能の定量化	{ 田 嶋 崇 高 崎 康 士 原 口 康 太
低周波重畳法による漏電診断技術の開発	{ 溝 田 将 司 園 田 宏 嗣

シミュレーションによるMOSトランジスタの最適化	{ 藤 田 亮 廣 瀬 豪 翼 山 田 陽 明
シミュレーションによる半導体内現象の解析	伊 藤 步
スイッチング電源の小型化	{ 古 賀 一 滝 齊 藤 陽 次 郎 立 石 重 人
スイッチング電源の力率改善	{ 佐 藤 武 美 古 賀 正 浩
ハフ変換の自動操舵への応用	豊 福 弘 樹
電動アシスト自転車の設計製作	{ 末 吉 真 悟 二 田 健 二 郎 北 島 祐 貴
小型計測モジュールに関する研究	{ 鶴 田 修 平 片 岡 真 太 郎
音声の聴き取り能力の推定に関する研究	{ 熊 本 順 一 古 賀 広 之
パソコンの汎用データ入出力応用に関する研究	永 石 潤
レーザー応用プラズマ計測システムの製作	{ 益 田 佑 介 松 山 潤 一 裕 能 塚 一
パワーエレクトロニクスシステムのシミュレーション	{ 柳 賀 陽 一 太 古 賀 雄
F E Tを用いた可変論理回路に関する研究	{ 中 山 文 仁 平 田 敬 典 吉 田 圭 介
無線移動通信における非対称通信方式の研究	{ 武 村 邦 之 波 多 江 直 紀
PICマイコンを用いた遠隔計測システムの構築	{ 小 島 佑 介 家 吉 正 明
高周波焼入れ鋼材の表面硬さ電磁非破壊検査	井 口 祥 一
交流磁界を使用した鋳鉄内のオーステナイト含有量測定手法の検討	古 賀 香 奈 子
劣化鋼材の電磁気診断法の開発	古 森 崇 史
交流漏洩磁束探傷試験法の数値解析評価	堤 健 一
渦電流試験法を応用した鋼材の初透磁率および導電率測定手法の検討	鶴 田 翔
Si-P I Nダイオードを用いた小型蛍光X線分析装置の作成	{ 廣 川 征 吾 西 村 健 介

制 御 情 報 工 学 科

題 目	氏 名
塊状回転子鉄心を有するスイッチドリラクタンスモータ駆動回路の設計・製作	本 村 大 成
風力エネルギー回収効率向上のための発電機軸速度調節アルゴリズムの評価	{ 古 賀 千 尋 棚 町 哲 也
自動果実袋掛け機の2次試作—袋口絞り機構の試作	{ 荒 牧 潔 司 柴 田 悠 里
自動果実袋掛け機の2次試作—袋口封止機構の試作	伊 藤 紀 世 人
CADシステムの開発～様々な基本立体を用いたモデリングソフトウェアの開発～	大 鶴 倫 生
3次元座標入力による曲面モデリングソフトウェアの開発	野 田 裕 介
工具製作用NCプログラム作成ソフトウェアの開発	{ 日 永 早 弥 吉 岡 孝 洋

CADソフトと3Dシミュレーションソフトを使用したメカトロニクス機構の教育用ビデオの作成	堺 章 子
行列計算用C++クラスライブラリの開発	宮 崎 浩 史
剛体の3次元運動シミュレーション	八 尋 照 彰
グラフ構造を用いた振動解析プログラム用プリプロセッサの開発	{ 尾 崎 秀一郎 高 尾 梓
空気圧駆動装置の制御方式変更にもなうインターフェース回路製作とその動作確認	{ 稲 永 信太郎 野 下 一太郎
自動ラインカー駆動部の設計・製作とPICを用いた動作確認	{ 原 隆 晃 平 嶋 淳
車輪走行型二重倒立振子の製作とパラメータ計測	ガジャモーハン
Java言語によるロボットサッカーシミュレーション	立 石 雄一郎
3D表示による折り紙の折り方提示プログラムの改良	田 中 達 也
量子回路対応ニューラルネットワークの学習	末 永 昌 也
利得分配法による知能ロボットのシミュレーション	田 中 利 幸
セルオートマトンによる拡散型領域分割	棚 町 祐 介
局所的最適予測器の幾何学的解析法	杉 本 憲治郎
アダマール変換を用いたベクトル量子化におけるコードワードの高速探索法	中 島 永 二
H.264/AVCにおけるパディング関数の導出	廣 重 徹
色相の分別による類似画像の検索法	松 尾 郁 栄
DCT係数に対する一般型ガウス分布と新たな確率密度関数のレート-歪み特性	三 宅 哲 平
CGIによる大学入試センター試験の採点システム	荒 木 祐 介
CGIによる画像取り込みと拡大表示システムの構築	廣 瀬 太 朗
画像処理による移動物体のリアルタイム追従システム	三 宅 宏 裕
遺伝的アルゴリズムを用いた組合せ最適化問題の解法	池 上 智 昭
遠隔モニタリングが可能な自動追尾ロボットの試作	{ 江 頭 裕 彬 酒 見 真 志
FPGAによる論理回路設計	徳 淵 甚 也
キーワードの出現を用いたテキストセグメンテーション	梶 山 さやか
ROBO DESIGNERを用いた教材開発	村 島 利 継
PICを用いた教材研究	{ 神 代 正 悟 高 山 健

生 物 応 用 化 学 科

題 目	氏 名
クラウンエーテルモノマーの合成と高分子化 (1)	綾 部 瞳
屋上緑化に関する研究	石 井 明
<i>Rhizopus oligosporus</i> を用いたおからの発酵処理	井 上 沙 織
種菌Aによる生ゴミ分解に関する研究	今 村 ひろ子
側鎖にデンドロンを有する可溶性ポリイミド (1)	大 坪 千 恵
マイクロアレイデータを用いたイネ再分化に関与する遺伝子の解析	大 藪 倫 子
密閉型二軸混合機の混合特性に関する研究	金 子 涉
クラウンエーテルモノマーの合成と高分子化 (2)	空 閑 由 記

プリザーブドフラワーの花弁構造のSEM観察	久保山 香 織
カチオン性界面活性剤による金の抽出に関する基礎研究	熊 丸 薫
アルキルジアミノベンズアミドを用いる可溶性ポリイミド	小 島 愛 美
NBRラテックスの乾燥特性に関する研究	三小田 和 世
アルカン-メタノール-アセトン系の液液平衡に関する研究	白 水 雅 直
側鎖にデンドロンを有する可溶性ポリイミド (2)	城 山 宗一郎
ニンジン子葉培養における高濃度糖処理による不定胚形成の高効率化およびRNA抽出方法の検討	杵之尾 加奈子
4級アンモニウム塩による核酸塩基の抽出に関する基礎研究	田 代 克 昌
生ゴミの分解における窒素化合物の挙動について	千々和 歩 美
低速型二軸ビーズミルの消費動力及び伝熱に関する研究	梅 井 広 和
種菌Aに含まれる菌群の分類	仲 島 綾
圧力センサーによるSBRの加硫反応の追跡 II	中 嶋 崇 人
DOLPA/AOTハイブリッド逆相ミセルによるヘモグロビンの抽出に関する研究	中 園 亨 子
1-Phenylethyl Thionobenzoates の加溶媒分解反応における溶媒付加生成物の立体化学	西 山 忍
PCR-LISAに用いるプライマーの検討	二 田 幸 江
プリザーブドフラワー商品化のための条件確立	橋 村 ゆき子
地衣類の分離培養とその条件の検討	平 田 真 優
付加価値の高い果実袋の開発	深 山 琴 世
アザクラウンエーテルモノマーの合成と高分子化	村 田 幸 司
2置換-9-アミノアクリジンのラネー合金を用いた還元反応	村 山 美優紀
低速型二軸ビーズミルの粉碎特性に関する研究	八藤丸 英 樹
圧力センサーによるSBRの加硫反応の追跡 I	吉 田 暁 弘
1-(3-Nitrophenyl)ethyl Tosylate のソルボリシスにおける原系のラセミ化	鷲 頭 敬 規
内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン) 分解菌のスクリーニング	渡 辺 純 子
1,2,5-オキサジアゾピリジン類のDNAチップ用蛍光標識試薬への応用	渡 辺 奈 々
イオン性液体の液液抽出への利用に関する研究 2 ー有機物の抽出ー	渡 邊 まゆ子
ゴム分解菌の組み替え体作成	テオ・チー・シュエン

材 料 工 学 科

題 目	氏 名
鉄およびモリブデンシリサイドの燃焼合成	{ 安 達 裕 太 井 手 美穂子
2014及び2024Al合金の時効硬化に及ぼすSc添加の影響	網 田 脩 一
酸化鉄を含む混合粉体のメカニカルミリング	{ 伊 藤 隼 隆 児 島 創 一
内城菌によるヘドロ処理に関する研究	井 元 賢太郎
硫酸塩浴からのFe-Co合金電析に及ぼす酒石酸カリウムナトリウムの影響	今 川 雄 三
線爆発溶射法により形成したW-Ag積層皮膜の耐摩耗性	岩 崎 大 悟
導電性高分子塗装膜による防食効果	{ 内 田 昌 宏 中 原 幸 恵
高速原子線照射スパッタ及び抵抗加熱蒸着による同時製膜装置の作製	{ 江 口 雄 樹 小 池 諒

Si _{1-x-y} Ge _x C _y 混晶半導体材料の作製およびSi基板上への薄膜化に関する研究	江 崎 哲 也
As-S 2 元系融体上の平衡蒸気圧の測定	大久保 美 香
スパッタリング法によりSi基板上へ成長したβ-FeSi ₂ 半導体の薄膜性状に関する研究	大 隅 輝里子
線爆溶射モリブデン皮膜の機械的性質	岡 田 悠 佑
鉄族金属電析挙動に及ぼす鉄族金属一価水酸化物 (MOH ⁺) の影響	奥 村 雄 一
塩化物浴からのCo-Ni合金電析に及ぼす浴組成, Cl ⁻ イオンの影響	貝 田 奨
ZnO単結晶添加によるZn-Sb系フォノンガラス熱電材料の強度改善	{ 加 藤 壮太郎 三ヶ島 隆 則
CaOx・Fe ₂ O ₃ y吸着剤による水溶液中のヒ素の吸着除去	鎌 田 由 美
熱処理した無電解Ni-P合金めっき皮膜の特性	久 保 誠一郎
Nb固溶体合金基複合強化耐熱材料の熱膨張係数の測定	{ 古 賀 元 樹彦 吉 塚 勝 彦
β-Zn ₄ Sb ₃ 熱電半導体材料のガラスおよびSi基板上への薄膜成長に関する研究	斉 藤 玲 菜
焼酎廃液の防食効果	重 光 子
多合金白鑄鉄の焼戻し挙動に関する研究	柴 崎 圭 輔
多合金白鑄鉄の高温酸化特性に及ぼすMo及びWの影響	下 川 義 統
多孔質Ti-C系複合材料の燃焼合成	{ 新 飼 芳 徳三 平 山 雄 三
歪誘起型Fe-Mn-Si系形状記憶合金中のVN析出物周りの応力場定量解析	高 村 真 琴
MAにより作製したTi-Sc粉末及びその焼結特性	田 中 敬 章
軟鋼及びアルミニウム合金基材への線爆溶射タンタル皮膜の形成	{ 寺 島 研 也 平 田 宗 也
陽極酸化による多孔質酸化チタンの生成	飛 松 晴 記
Cu _{0.05} Ti _{1.25} Mo ₆ Se ₈ シェベレル構造フォノンガラス熱電半導体のバルク材ならびに薄膜に関する研究	{ 中 村 誠 宏 西 村 剛 一郎
Al-Cu, 2014及び2024Al合金の自然時効硬化に及ぼすScの影響	八 山 邦 章
ブレーズ法による高クロム鑄鉄と超硬合金の接合	堀 江 慎一郎
Co-Ni合金電析挙動におけるpH緩衝剤の影響	松 田 高 好
アルカリ水溶液中におけるチタンへの水素吸収のその場測定	丸 山 裕 貴
ニッケルめっき膜物性に及ぼすめっき浴のpHの影響	村 川 将太郎
いくつかの水生植物による水溶液中のヒ素イオンの吸収除去について	柳 孝 夫
硫酸塩浴からのCo-Ni合金電析挙動に及ぼすチオ硫酸ナトリウムの影響	山 口 和 馬
多合金白鑄鉄の耐摩耗性と耐焼付き性に及ぼすCoの影響を調査	山 口 耕 平
熱間圧延ロール用二ハード鑄鉄の開発	山 口 清 之

機械・電気システム工学専攻

題 目	氏 名
バイラテラル制御システムの構築と評価	田 中 秀 治
マイクロプロペラ風車の最適ブレードに関する研究	内 尾 晃 太
ボルト・ナット締結体の締付け力検出に関する研究	入 江 良 輔
集熱パネルを用いた太陽熱海水淡水化蒸留器の研究	田 中 真 人
超電導ロータリアクチュエータの制御	田 中 修 平
不完全接続による電気火災の研究	坂 井 謙 一

DSPを用いた単共振分解型補聴信号処理システムに関する研究	小 埜 貴 之
レーザー応用プラズマ計測に関する研究	杉 本 美 里
強磁性体を用いた小型磁気センサの特性	川 副 由美子
任意の対称関数を実現する可変論理回路の設計とその応用	竹 村 素 直
大気中のイオン濃度測定器の試作研究	笠 岳 幸
ジュール加熱装置制御回路の設計と製作	平 木 哲 夫
画像処理を用いた視線追従システムの構築	石 橋 一 道
軸方向双歯対面形スイッチドリラクタンスモータの試作と駆動システムの構築	山 見 徹 成
画像の局所性質を利用した予測符号化の効率改善	塚 本 健 二

物質工学専攻

題 目	氏 名
側鎖に多岐構造を有する可溶性ポリイミドの研究	上 野 泰 弘
密閉型二軸混合機の混合特性に関する研究	亀 井 貴 史
生分解性ポリイミドの研究	内 藤 公 貴
蛍光認識化合物の合成	中 畑 範 子
DNAチップ用標識試薬の開発	百 田 匡 寿
イオン性液体を利用した各種反応特性に関する研究	吉 田 徹 哉
Nb基超高温材料の開発	山 下 博 史
多孔質TiCx-Ti複合材料の燃焼合成	山 本 孝 行

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規

[平成12年11月8日制定]

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規（平成4年4月1日制定）の全部を改正する。

1 掲載する事項の種類と内容

「論文」、「研究報告」及び「その他」の3種類とし、論文及び研究報告については著者の原著で、未発表のものに限る。

(1) 「論文」とは一般論文、総合論文、寄書等である。

〔一般論文〕：独創的な結果、考察、結論を記述したもの

〔総合論文〕：一つの主題についての総合的な解説で、主として著者自身の研究又は考え方を反映したもの

〔寄書〕：(a) 研究内容が独創的かつ重要な結論を含み、これを実証するに必要な実験あるいは根拠を備えているもの

(b) 他の論文に対する討論又は考察

(2) 「研究報告」とは、教育研究報告及び学術研究報告である。

「教育研究報告」：教育の実践的方法論的研究、教育内容的研究、教材、実験設備等の開発研究、教育活動等に関するもの

「学術研究報告」：学会誌等へ投稿を目指している途中の研究、研究活動等で、その着想や手法に特徴があり、研究の紹介に意義があると考えられるもの

(3) 「その他」とは資料、特許紹介、年間発表の論文・著書等及び講演題目、卒業研究題目、専攻科研究論文、学位論文紹介等である。

〔資料〕：(a) 研究資料

一つの主題について断片的な解説、データの集積及び解析、分析法及び実験法等の内容をもつもので、設計参考データ、計算図表、試験報告、統計等を含む。

(b) 教育資料

高専教育の主題について教育方法の問題点、施行結果、改善策、統計等を主としたもので、高専教育に有用な内容をもつもの

2 著作権

(1) 第18巻第1号以降の紀要に掲載された論文等の著作権は、久留米工業高等専門学校（以下「本校」と略す。）に帰属する。

(2) 著者は、本校に著作権が帰属した論文等の全部又は一部を学術情報として著作者自身で利用する場合には、原則として伺い出ることとする。

3 投稿手続及び原稿の採否決定

(1) 投稿手続：投稿責任者は、紀要投稿申込書、紀要投稿原稿目録・原稿を著者所属学科の紀要編集委員会（以下「委員会」と略す。）委員に提出し、委員会がこれらを受理する。

(2) 原稿の採否決定：投稿責任者は、委員会において原稿内容を説明する。この説明及び原稿に基づき、委員会は原稿採否の決定を行う。

4 印刷校正

(1) 校正は、3校までとする。

(2) 校正は、必ず赤字書きで行う。

(3) 校正は、活字の誤植、誤字及び欠字の修正のみで、表現内容及び行数の変更はできない。

5 原稿受理年月日と著者の所属機関

- (1) 原稿受理年月日：紀要投稿原稿目録記載の受理年月日を脚注に掲載する。
- (2) 著者の所属機関：本校教職員以外の共著者についてのみ、その所属機関を脚注に掲載する。

6 原稿作成要領

下記要領や委員会の指示に従って原稿を作成する。

- (1) 原稿の作成は、既存の紀要を参考に、なるべくワードプロセッサで作成する。図、表等でワープロ表現が困難な場合は、なるべく希望する刷り上がりと同じようなレイアウトを示しておく。
- (2) 原稿の本文は、原則として横書きとする。
和文の場合、手書きによる作成は所定の原稿用紙に黒、青インキ書きとする、
ワードプロセッサによる作成は、白紙を用い書式は所定の原稿用紙のものと同じとする。
欧文の場合は、ワードプロセッサにより作成する。この場合刷り上がりの1頁は100字×44行を基準とする。
- (3) 論文は、原則として題名、概要、緒言、本論（実験）、結果、考察等の順に書く。このうち不必要な項目は、省いても差しつかえない。
概要を記載する場合は、英文とし、目的、特徴、結果等を200語以内に要約する。なお、英文題名、ローマ字の著者名（Full name）を添える。ただし、ドイツ語及びドイツ文学に関する論文に限り、題名及び概要は独文で書くことができる。
- (4) 文章は、原則として当用漢字、現代かなづかいにより簡潔、明確に書き、ローマ字、ギリシャ文字、特殊文字はすべて活字体で正確に記入する。

数式等で、独立したものは、 $\frac{a}{b}$, $\frac{a+b}{c+d}$ のように、文中に出てくるものは a/b , $(a+b)/(c+d)$ のように書く。

量記号等については、大文字、小文字の区別をして、正確に書くこと。

例) O (オー) と 0 (ゼロ), r (アール) と γ (ガンマー), k (ケイ) と κ (カッパー) 等

- (5) 原稿における本文の区分は、原則としてポイントシステムによる記号を用いて大見出し、中見出し、小見出し等を明確にする。
例1) 1 1.1 1.1.1 例2) 1 1.1 (1) (a)
大見出しは二行分に、小見出しは一行に書く。
- (6) 機器、材料、薬品等の名称は、現在慣用されているものを原則として日本文字（仮名も含む）で書く。
なお、これらに用いる用語は、各専門分野の使用基準（便覧、学術用語集等での例）を参考にする。
諸記号や符号等は、国際的・専門的に慣用されているものを用いる。
- (7) 注及び参考文献は、原則として、それぞれ通し番号を付し本文の末尾に一括して記載する。
表示は、投稿者の所属する学会の規定を準用する。
- (8) 句読点、カッコ、ハイフン等は、原稿用紙の一コマに書き、新しい行の始めは一コマあける。
- (9) 図、表、写真の番号は、図1、図2…… 表1、表2…… 写真1、写真2……のように記入し、説明を要する場合は、表は表の上に、図・写真は図・写真の下に書く。
- (10) 図、表、写真の原稿右欄外に、投稿責任者名、刷り上がりの大きさ及び挿入希望箇所を記入する。
- (11) 5で規定する原稿受理年月日と著者の所属機関の脚注は、1頁目に書く。
- (12) 原則として刷り上がりが6頁以内になるよう、原稿（図、表、写真を含む）の総調整をする。ただし、論文の特殊性により委員会の議を経て、5頁まで超過を認めることができる。
- (13) 年間発表の論文・著書等及び講演題目の作成に関しては、別に定める。

附 則

この内規は、平成13年4月1日から施行する。

附 則

この内規は、平成14年7月25日から施行し、平成14年4月1日から適用する。

平成17年度 編 集 委 員

委員長 前 田 三 男 校 長
副委員長 馬 越 幹 男 教 授
 平 簪 国 男 教 授 (機 械 工 学)
委 員 宮 崎 浩 一 助 教 授
 前 田 道 治 助 教 授 (制 御 情 報 工 学)
 長 田 芳 裕 教 授 (電 気 電 子 工 学)
 富 岡 寛 治 助 教 授 (生 物 応 用 化 学)
 田 中 慎 一 助 教 授 (材 料 工 学)
 川 越 茂 敏 教 授 (数 学)
 大 串 伸 助 教 授 (物 理 ・ 化 学)
 西 崎 信 男 教 授 (外 国 語)
 平 元 道 雄 教 授 (国 語 ・ 人 文)
 木 寺 英 史 助 教 授 (体 育)
 陶 山 政 美 庶 務 課 長

平成18年5月27日 発行

紀 要 第21卷

〒830-8555 久留米市小森野一丁目1番1号

編 集 兼
発 行 者

久留米工業高等専門学校

TEL 0942-35-9300

〒830-0037 久留米市諏訪野町2432

印 刷 所

多田印刷株式会社

MEMOIRS
OF
KURUME NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

Vol. 21
(MAY 2006)

CONTENTS

Influence of Bolt Head Configuration for Loosening of Bolted Joint	{ Shinji HASHIMUA Yoshihiko MORI ... 1 Masashi KOUCHAKU
Preparation of Reactive Polymer Gel with the Hydrophilic Crosslinking Site	{ Katsuhiko WATANABE Hiroshi TANAKA ... 9 Tetsuo MORI
Anthropological Fundamentals of Engineering Ethics and Environmental Ethics	Mitsuo HIGASHIJIMA ... 15
The Idea of the ikko-ikki and Religious Activities of Hongwaanji Rennyo	Hajime MATSUO ... 21
A Pragmatic Teaching of English Utilizing so Called IT Devices	Takanori ESHIMA ... 33