

研 究 紀 要

第 52 号

平成 28 年度

奈良工業高等専門学校

目 次

力学的表情に関する一考察	平 俊男	1
高温金属球のポリマー水溶液への浸漬急冷時の冷却過程に関する実験的研究	島岡 三義 辰己 和夫 中村 篤人	5
最小交差数4の二次元リボン結び目 V	安田 智之	12
19世紀英国におけるバドミントンの誕生と普及に関する研究—1874年の動向を中心として—	松井 良明	15
若き漱石 —夏目漱石の正岡子規への手紙を読む—	武田 充啓	36
近代文学の中の仙台	千葉 幸一郎	43
連歌去嫌の総合的再検討	勢田 勝郭	58
論文抄録		59
「数学LOVE!」な学生を育てる試み～学生チャレンジプロジェクト実施報告～.....	梅本 悠莉子 名倉 誠	64

力学的表情に関する一考察

平 俊男

A Consideration of Expression by means of Mechanics

Toshio HIRA

It is said that the design problem is highly dependent on individual skills and sense of aesthetics in general. However, there are also objective aspects in the design process, such as rationality in terms of mechanics. In order to develop the novel design technique, it is a key to reveal the connection between the sensuous- and the objective-aspects in that process. In this article, we focused on the process generating the impression from the product shape and assumed that the designer intuitively see the spatial pattern of load level (e.g. stress, strain energy) without the structural analysis. Furthermore we proposed a concept of "expression by means of mechanics" that is the spatial pattern perceived by the designer. The term of expression is a metaphor of human facial expression. This virtual expression is regarded as a bridge connecting the sensuous- and objective-aspect. Finally, some methodologies were discussed to find out the model generating the impression from the shape with the virtual expression.

1. はじめに

一般にデザインは、いわゆるセンスの問題として属人的に取扱われることが多い。しかしながら、人が製品から受けている印象には、その力学的合理性など、客観的に説明できるものも多い。すなわち、人の感性的側面と物理的現象の客観的側面との接点を明らかにすることが、新たなデザイン方法論の展開の鍵となる。

本研究では、製品の形状から印象が形成される過程において、その製品内部の力学的負荷の空間的分布のパターンが人には力学的表情として認知されているとの仮説をたて、そのメカニズムについて考察する。

2. 背景

2.1 人工物に対する感性的側面

工業製品に関する感性的側面の重要性は、機械工学関連分野では1980年代後半の「感性工学」⁽¹⁾の提唱によって広く認識されるようになった。この時代的背景には、工業製品の設計・生産における解析技術や生産技術などの技術水準の向上によって製品の必要機能が比較的容易に満たされるようになり、製品に求められる価値が、機能性だけでなく、楽しさや快適さなどの付加的なものにシフトされてきたことがあげられる⁽²⁾。また2000年代後半には主にコンピュータ関連技術、情報通信技術の高度化によって、感性的側面に対するさらに多様な工学的アプローチが展開されるようになってきている⁽³⁾。

一方、土木工学分野においても、公共の利用の対象となる橋梁構造物の設計では、美観などの感性的側面を社会的価値として考慮しなければならないという指摘が1980年代前半に多くみられる⁽⁴⁾⁽⁵⁾。これらの指摘は新たな観点からというよりは、古くから「橋梁美学」⁽⁶⁾として意識されていたものが、我が国の高度成長期における経済的な要請によりあまり考慮されていなかったことへの反省に基づくものであるといえる。

このような背景のもと、著者らは、工学的設計における感性的側面に対する興味から、主に橋梁構造物を取りあげ、その形態と印象の関連を設計支援に用いるアプローチ⁽⁷⁾を示してきた。橋梁構造物は、特に大支間の場合には機能を満たす構造がそのまま形態として表れ、装飾的な要素は設けられないことが特徴である。すなわち機能と形態は不可分な関係にある。また、対象物を属性と属性値といった還元主義的なとらえ方だけではなく、巨視的にとらえる必要を指摘し、橋梁構造物と印象との関連付けを、階層型ニューラルネットワークを用いた誤差逆伝播法によって行うことを試みている⁽⁸⁾。

2.2 形態に対する印象形容と力学的要因

人が物を見た際に感じる印象は、それまでに経験した直接的感覚、たとえば火や赤熱している物に対する熱さなどに密接に関連している。このような感覚との関連付けは、色彩に対しては、暖色・寒色などの表現にあるようにすでに確立されている。

一方で、構造物設計の文脈において語られる力学的要因

については、たとえば、

「(美しいと評価される橋梁に対して) 構造形式の力学的性質と、材料の性質をよく理解し、力の流れを把握して、橋梁構造物の中で、強さを強調する部分と繊細な感じを表現する部分とを巧みに組合せ、単純明快な形態にまとめている」⁽⁹⁾。

「橋梁各部分が協力して外力に抵抗するように力学及び構造的に周到に検討され、過不足のない最適な経済構成をされた橋梁では各部分が緊張して働いている。外観的には静態でも、内部では寸分の隙もなく外力に抵抗しているわけで、劇的な力の緊張を内在して形態化されるところに力動的な機能美が出現する。(中略)つまり機能美とは、力学理論に従って合理的に検討された、バランスのとれた緊張感に満ちた構造に内在する美しさである」⁽¹⁰⁾。

のように直観的に述べられており、このような記述を直接に解釈して新たなデザインの指針とすることは困難であるように思われる。本研究の目的のひとつには、形態と印象との間に力学的要因を中間的媒介として位置付けることで、それらの関連を再解釈することにある。

構造物の形態と印象の定量的な関連付けの試みのひとつとして、はり構造やトラス構造について、力学的素養のない者を対象に、アンケートにより「安心」や「不安」を調べたものがある⁽¹¹⁾。ここでは、はり構造の支点の位置をパラメータとして構造内部に蓄える力学的エネルギー(ひずみエネルギー)に基づいた最適解と安心感との関連が考察されているが、それらはともに一次元の指標として扱われており、明確な関連付けには至っていない。しかしながら、この例は、形態に対する印象の説明に力学的要因を用いた先駆的な先行研究として興味深い。

3. 力学的表情

3. 1 形状と印象(書体の場合)

一般に印刷物や看板、公共サインにおける書体の選択には、細心の注意が払われている。公共サインの場合には読みやすさが最優先されるが、ブランドのロゴなどでは、そのブランドが演出しようとする高級感などの印象の伝達に書体が重要な役割を担っている⁽¹²⁾。ただし、それぞれの書体を与えるとされている印象は、幾何学的な説明が援用されているものの、多くの場合はデザイナーの感性に基づき説明されている。

著者らは、書体形状の印象に「力強い」などの力学的形容がみられることから、印象に影響を与える要因として力学的負荷に注目し、その関連を定量的に示そうと試みた⁽¹³⁾。図1は、仮想的な重力場に文字を配置することを仮定し、その文字形状内部に生じる相当応力のばらつきによって印象形容語を整理した例である。この結果からは、物体が視覚のみによって提示されていても、その物体の力学的負荷が人には象的に見えているのではないかという仮説が得られる。しかしながらこの考察では、力学的負荷を平均や分散といった少数の代表値に落とし込んでおり、十分な考察は行っていない。

あああああ

大 ←力学的負荷のばらつき→ 小
「力強い」「重厚」←印象→「上品」「軽快」

図1 力学的負荷のばらつきと印象

3. 2 物理的現象に対する「表情」

表情とは「顔や身振りに表れた内部の感情・気分など」⁽¹⁴⁾と説明されている。したがって、その第一の意味では感情をもたない無生物は表情を持つことはない。しかしながら、「街の表情」、「空の表情」といった表現⁽¹⁵⁾にみられるように、本来、感情を持たないものに対しても人は表情を認識し得ることがわかる。

物理的現象に対する「表情」の表現の代表的な例は、景観工学の分野でみられる⁽¹⁶⁾。水辺景観設計でデザイナーによって定性的に考慮されてきた水面表情、流水表情、落水表情などに対し、それらが水理構造物による渦からつくられている物理的現象であることに着目し、数値流体力学とコンピュータグラフィックスの融合によるシミュレーションによって水理的な側面から「ながれの表情」にアプローチしようとする試みがみられる⁽¹⁷⁾。このような Analysis by Synthesis 型のアプローチがとられていることから、物理的現象であるはずの渦や水流を景観デザイナーの感じている「ながれの表情」に関連付けることの困難さが示唆されている。

3. 3 力学的表情の概念

図2は、前出の長谷川の論文⁽¹¹⁾によって「安心」、「不安」とされたはり構造の支点位置を参考に、著者がはり構造内部の力学的負荷として相当応力の大きさを濃淡で表したものである。これらのはり構造には自重のみが作用している。もちろん、このような濃淡パターンは通常視覚的に認識できるものではないが、2.2節で引用したような「力の流れ」などの観点からは把握されている可能性がある。たとえば「安心」とされたはり構造(a)では、力学的負荷の高い部分がはり構造内部で2つの支点を結ぶようなアーチ状のパターンを形成しており、逆に「不安」とされたはり構造(b)では、はり構造(a)のような明確なパターンは



(a) 最も安心感のある場合

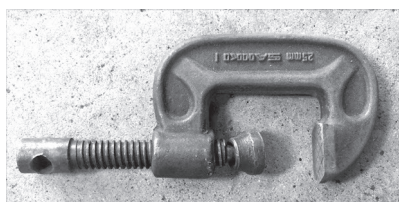


(b) 最も不安感のある場合

図2 支点位置により変化するはり構造の力学的負荷の空間的パターン

みられない。また、図3に示したようなC型クランプは、大きな力で挟み込むという機能的要請に対して、力学的合理性になかった形状を持っているように思われ、このような「力の流れ」の明快さから実用的な印象を受ける。

以上をふまえ、物体形状に対する印象の要因として、物



印象
・力強い
・実用的
:

図3 C型クランプとその印象形容例

体内部の力学的負荷の空間的パターンを仮定し、そのパターンを心象的な「力学的表情」と呼ぶことを提案する。

4. 力学的表情を明らかにするための方法論

物体形状の印象に影響を与える力学的要因として、物体内部の力学的負荷のパターンに注目し、それを心象的な力学的表情としてとらえることで、形状と印象の関連が明らかにできると考えられる。ただし、従来手法のように力学的負荷や印象を少数の指標で表現すると、平均化の効果によって「強さ」と「繊細さ」のような矛盾する形容は相殺されてしまい、機能美の解釈にみられるような「強さ」と「繊細」の両立といった一見矛盾するような形容の説明は困難となる。この問題に対しては、画像とキャプションを学習データとして特徴量抽出の前処理なしに与えることができると思われる深層学習的アプローチ⁽¹⁸⁾の利用が有効であると考えている。この手法では、画像の識別に対する階層構造が直接的に学習されるため、対象画像の全体と部分のそれぞれの特徴を相殺することなく、印象形成過程を表現できる可能性がある。

一方で、この深層学習的アプローチの成功の鍵は大量の学習データの存在にある。しかしながら、現実には、ネガティブな印象、たとえば「鈍重」と形容されるようなものが敢えてつくられることは少ない。したがって、ネガティブな形容に対する学習データは得ることが難しい。この問題に対しては、進化計算法による多様な形状生成⁽¹⁹⁾によって仮想的な感性サンプルを生成することで解決できると考えられる。感性サンプルの提示にあたっては、図4のようなコンピュータグラフィックスによるものだけではなく、3次元プリンタで作成される実物大模型によるものも検討する必要がある。

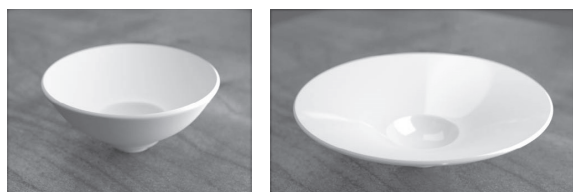


図4 感性サンプルの提示例

力学的負荷については、構造設計においてよく参照される指標値である相当応力、ひずみエネルギー、主応力などのいずれが空間的パターンの表現として適切なのかを明らかにする必要がある。なかでも、物体内部の各部分において引張および圧縮応力が最も大きくなる方向とその大きさを示す主応力は、機械設計の文脈において力の流れとして解釈されることも多い。どのような力学的負荷の空間

的パターンが心象的に想起されているかについては、力学的素養のない者、初学者、実務者の描くスケッチとの対比を通じて明らかにできると考えている。

5. おわりに

物体の形態や形状と印象との中間的媒介として力学的要因に注目し、人には物体内部の力学的負荷の空間的パターンが心象的に力学的表情として想起されている可能性を指摘した。また、それを明らかにしていくための方法論について述べた。ここに示した方法論によって得られる形態や形状と印象との関連付け(印象形成過程モデル)は、これまでのデザイン方法論において述べられていた直観的知識の客観的な再認識につながると考えられる。さらには、属人性をある程度排除した印象形成過程モデルと、優れたデザイン実務者による印象形成過程とを対比することで、創造的行為に必要な本質的属人性を明らかにできると考えている。

謝 辞

本研究の一部は JSPS 科研費 16K12517 の助成を受けた。記して謝意を表する。

文 献

- (1)長町三生, 感性工学 感性をデザインに活かすテクノロジー, (1989), 海文堂.
- (2)下郷太郎, 「感性と機械」小特集号発刊に際して, 日本機械学会誌, Vol.91, No.838, (1988), p.931.
- (3)たとえば, 特集「デザイン×技術=ものづくり」, 日本機械学会誌, Vol.112, No.1093, (2009).
- (4)Leonhardt, F., Brückenブリュッケン(田村幸久監訳), (1998), メイセイ出版.
- (5)土木学会 構造工学委員会(編), 美しい橋のデザインマニュアル, (1982), 土木学会.
- (6)加藤誠平, 橋梁美学, (1936), 山海堂, (土木学会附属土木図書館 戦前土木名著100書収録 <http://library.jsce.or.jp/Image_DB/s_book/jsce100/htm/095.htm> 参照日 2016年10月14日) .
- (7)Hira, T. and Tanaka, M., Personalized Assistant for Conceptual Structural Design, *JSME International Journal, Series C*, Vol.42, No.2, (1999), pp.435-444.
- (8)平俊男, 名古屋朋子, 田中正夫, 構造形態イメージより想起される感覚的印象に関する考察(構造物の概念設計を例として), 日本機械学会 第7回設計工学・システム部門講演会, No.97-69, (1997), pp.64-66.
- (9)海洋架橋調査会(編), 橋と景観, (1992) .
- (10)山本宏, 橋の造形美—歴史的アプローチと造形の考え方—, *JSSC*, 復刊 No.2, (1991), pp.30-34.
- (11)長谷川明, 構造形態と人間感覚に関する考察, 構造工学論文集, Vol.42A, (1996), pp.463-470.
- (12)小林章, フォントのふしぎ, (2011), 美術出版社.

- (13) 平俊男, 辻政範, 文字の印象 (力学的状態に注目して), 奈良高専研究紀要, 第41巻, (2006), pp.15-20.
- (14) スーパー大辞林, (2006), 三省堂.
- (15) たとえば, 飛鳥資料館, ひさかたの天 飛鳥資料館 第6回写真コンテスト, (2015)
(<https://www.nabunken.go.jp/asuka/contest/contest06.html>> 参照日 2016年10月20日)
- (16) 木村一郎・戸田祐嗣, ながれの表情とアメニティ 特集の企画にあたって, ながれ, Vol.23, (2004), p.68.
- (17) 後藤仁志, 流水表情の数値シミュレーション, ながれ, Vol.23, (2004), pp.79-86.
- (18) Vinyals, O., Toshev, A., Bengio, S., and Erhan, D., Show and Tell: A Neural Image Caption Generator, *arXiv preprint*, arXiv: 1411.4555v2, (2015).
- (19) Hira, T. and Iida, K., An Implementation of Interactive Assistant System for Shape Creation through Genetic Operations, *Proceedings of ICCAS*, (2007), pp.486-489.

高温金属球のポリマー水溶液への浸漬急冷時の冷却過程に関する 実験的研究

島岡 三義, 辰己 和夫[※], 中村 篤人

Experimental Study on Cooling Process during Quenching to Polymer Aqueous Water Solution of High Temperature Metal Sphere

Mitsuyoshi SHIMAOKA, Kazuo TATSUMI[※] and Shigeto NAKAMURA

※大同化学工業（株） 管理部

The applicability of lumped heat capacity approximation on Inconel 600 (ball type probe) which is installed in Arimoto's test system has been discussed. This test system follows Tawara's concept of evaluation test system for cooling performance of coolant for thermal process. It has been clarified that there was little difference in temperature between the center and the surface of the ball in the case of $1000^{\circ}\text{C}\cdot\text{s}^{-1}$ (cooling rate). We obtained some finding by cooling experiment using Soluble Quench. Firstly, maximum circumferential velocity was existed and it depended on the type of coolant. Because if the circumferential velocity of the probe exceeded the maximum, then vapor film collapse after the probe was stopped. This condition deviated from the concept which cool to the same temperature as the coolant during displacement of the probe. Secondly, cooling curves obtained by this test system showed good repeatability and we confirmed that black oxide film that was formed on the surface of Inconel 600 ball by repeat of heating was not affected evaluation of cooling characteristic. Additionally, the maximum cooling rate of Soluble Quench TY-300A linearly decreased with increase in concentration. We consider that the characteristic temperatures obtained from the cooling curve by tangent line intersection method equal to vapor film collapse temperature. However, It was not confirmed that the correlation between the characteristic temperatures and concentration when the concentration of Soluble Quench TY-300A was lower than 15 vol.%. Also, we found that the characteristic temperatures changed depending on the circumferential velocity of the probe. The identification of coolant deterioration by this test system was effective for TY-300A in the case of the characteristic temperatures and DS-N in the case of the temperature between 200 and 300 °C (average cooling rate).

1. はじめに

金属材料は焼入れや焼戻しをはじめ、さまざまな熱処理によって、合金組成をそのままにして機械的性質を変化または向上させることができる。鋼は熱処理が施される材料の代表的なものである。加熱には電気炉、バーナー、高周波誘導加熱などの方法が用いられるが、全体を加熱するか局所的に加熱するかによっても、その加熱方法は異なる。一方、冷却過程も炉内での徐冷、空中放冷、水その他の冷媒による冷却など、金属材料の性質を制御するのに適した方法が採用される。

熱処理において重要なポイントは、金属材料の冷却過程の制御である。空中放冷では、金属材料はほぼニュートン冷却になるが、冷媒中での冷却過程は単純ではない。金属材料の冷却開始時の温度が冷媒の沸点以上であれば、冷却

開始直後では冷媒の沸騰を伴い、気液二相状態下での冷却になり、金属材料が冷媒の沸点以下の温度に低下すれば、液体単相下での冷却になるので、高温からの冷却曲線はニュートン冷却のようにはならなくなる。冷却過程の急変、あるいは急変するときの金属材料の温度が熱処理後の品質に大きな影響を及ぼす。鋼の焼入れにおいては、オーステナイト組織の高温状態からマルテンサイト変態開始温度（Ms点）までの臨界区域では均一に急冷し、マルテンサイト変態が終了する温度（Mf点）までの危険区域（Ms点～Mf点の温度域）はゆっくりと冷却するのが望ましい^(1,2)とされている。

冷却剤として液体を用いる場合、鋼の焼入れでは800°C以上の高温から冷却剤で冷却するが、焼入れ当初は液体が沸騰して蒸気膜で覆われる。この段階を「蒸気膜段階」と言い、蒸気層（気相）が断熱の働きを示してこの段階での

冷却は緩やかである。鋼の温度が低下していくにしたがって、蒸気膜が崩壊し、鋼と液体が接触する部分で蒸気泡が発生（遷移沸騰から核沸騰へ移行）する。この段階を「沸騰段階」と言い、液体が蒸発するための潜熱分が鋼から奪われるので温度降下が急速に進む。鋼の温度がさらに低下すると沸騰が収まって、対流と熱伝導による冷却となり、鋼の温度降下は緩やかになる。したがって、冷却剤としては、 M_s 点までは急速冷却、 M_s 点以下では低速冷却となるものが要求される。

また、熱処理現場では、経費節減のため、冷却剤は繰り返し使用される。使用回数の増大に伴い、熱処理材からの酸化物の離脱、冷却剤の加熱・冷却の繰り返しにより、冷却特性に変化を生じて冷却剤としての特性を維持できなくなって、新品への交換が必要になる。その交換のタイミングは熱処理技術者の経験に頼っているのが現状である。なお、熱処理冷却剤の冷却特性を調べる規格として、JIS K 2242⁽³⁾、ISO 9950⁽⁴⁾、ASTM D6200⁽⁵⁾、その後制定された ASTM D6482⁽⁶⁾ と D6549⁽⁷⁾ 等があるが、劣化の判断基準までは規定されていない。

このような現状を鑑みて有本は、回転アームの先端に取り付けられ、中心部に素線径 0.25 mm の K 型熱電対を埋め込んだ直径 4 mm のインコネル 600 の球体を、およそ 800°C に加熱した後に所定のプローブ回転移動周速度で冷却剤に浸漬して温度履歴を測定し、温度履歴から冷却特性（蒸気膜段階から沸騰段階へ変化する温度（特性温度）、臨界区域や危険区域での冷却速度など）を調べる試験システムを試作した⁽⁸⁾。この試験システムは、俵の試験システム⁽⁹⁾ のコンセプトに則ったものである。熱処理現場での使用を意識して、冷却曲線から冷却速度や熱伝達率などを計算、図示化する機能を有し、装置もコンパクト化しているが、最適プローブ回転移動周速度など、熱処理冷却剤の冷却特性を評価するに当たっての最適試験条件の確立までには至っていない。

そこで本研究では、有本の試作試験システムの有効性や問題点等を調査し、熱処理冷却剤の冷却特性を調べるのに最適な試験条件を明らかにするための知見を得ることを目的とする。特に、球プローブの集中熱容量近似の妥当性、プローブの冷却過程に大きな影響を及ぼす、ステッピングモータを用いた回転アームの回転ムラ、プローブ回転移動周速度（回転移動周速度が大きいとアームが停止してからの冷却が支配的となり、プローブが移動中に冷却剤温度まで降下するという俵のコンセプトから大きく逸脱する。）の影響などについて明らかにする。さらに、熱処理冷却剤の一つであるポリマー水溶液の新品と劣化剤の冷却特性から新品と劣化剤の相異点を明らかにし、交換のタイミングを判断するため知見を得ることをも目的とする。

2. 実験装置および実験方法

2.1 実験装置の概要

実験装置の概略を Fig. 1 に示す。ハロゲンヒーターで直径 4 mm のインコネル 600 製プローブを加熱し、800°C に達するとステッピングモータを作動させ、アーム回転中心

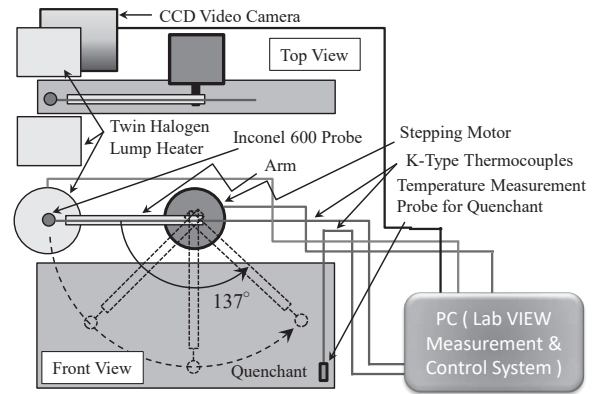


Fig.1 Outline of test system for quenching power of quenchant.

からプローブ中心までの距離が 100 mm のアームが回転することでプローブが熱処理冷却剤に浸漬されて冷却される。プローブの温度は K 型シース熱電対（シース外径 0.25 mm、応答時間 4 ms）で測定（サンプリング周期 10ms）し、Excel ファイルに記録した。試験システムの制御は日本ナショナルインスツルメンツ社製 LabVIEW で行った。ステッピングモータは Sparkfun 製 ROBO-09238 で、ステップ角が 1.8 度 ± 5%、1 回転あたりのステップ数が 200 である。試料冷却液体には大同化学工業（株）製ポリマー水溶液（ソリュブルクエンチ TY-300A、濃度 5、8.7、10、15 および 30 vol.% と DS-N、濃度 5 および 7.8 vol.%）を用いた。

2.2 回転アームの回転ムラ

回転アームはステッピングモータで回転させているが、モータの回転角度分解能や冷却剤による流体抵抗、蒸気膜の崩壊時の生じる蒸気泡や周囲冷媒の流動などでアームの回転に影響が出る。そこで、設定回転周速度に対する実際のアーム回転周速度の変動について調べた。Fig. 2 に示すように、ハイスピードカメラで撮影した映像を等時間間隔で区切り、そのときのプローブの回転角度を測定した。次に、Fig. 3 に示すように、 t_0 、 t_1 、 t_2 、…の各時刻におけるアームの回転角 $\theta(t_0)$ 、 $\theta(t_1)$ 、 $\theta(t_2)$ 、…から、アームの回転角度ごとの実際の速度 (V_i) を式 (1) で求め、設定速度 (V_0) との誤差率を式 (2) で計算した。

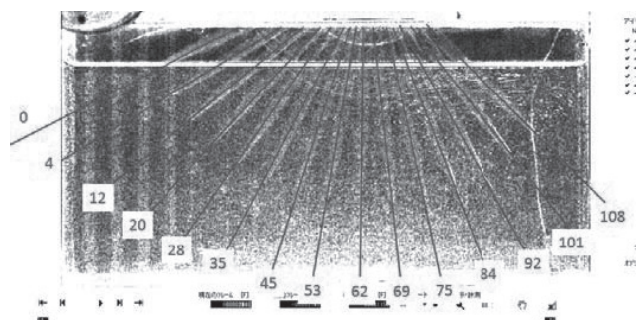


Fig.2 Time change in the rotational angle of rotating arm.

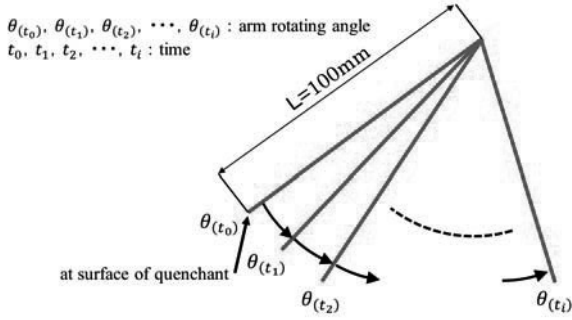


Fig.3 Schematic illustration of the rotating angle of the arm.

$$V_i = \frac{\theta(t_i) - \theta(t_{i-1})}{t_i - t_{i-1}} \times 2\pi L \quad i = 0, 1, 2 \quad (1)$$

$$\text{設定速度と実速度の誤差率} = \frac{V_i(t_i) - V_0(t_i)}{V_0(t_i)} \times 100 \quad [\%] \quad (2)$$

計算結果を Fig. 4 に示すが、設定速度を増大させてもアームの回転速度の変動が大きいことがわかった。使用したモータの1回転あたりのステップ数が200であり、角度分解能が低いことが原因の一つと考えられる。また、ハイスピードカメラで観察した結果、プローブの先端が着水時に、流体抵抗によりアームの回転がわずかに遅くなっている、それは設定周速度が低いほど顕著であった。以上のことから、現状のステッピングモータのトルクと回転角分解能が低すぎる事が明らかとなり、高トルク、高分解能のサーボモータへの変更を検討しているところである。

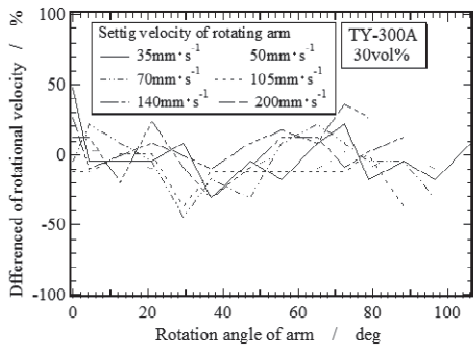


Fig.4 Difference of rotational velocity from landing point on the quenchant surface.

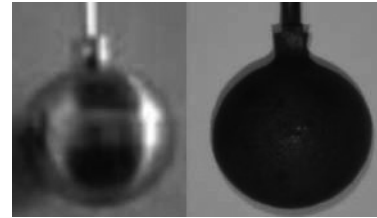
2. 3 金属球プローブの集中熱容量近似の妥当性

直径4mmの金属球プローブ材として、ISO 9950⁽⁴⁾でも使用されていてNi基超耐熱合金の一種であるインコネル600を採用した。インコネル600の化学組成をTable 1に示す⁽¹⁰⁾。俵はアルメルとクロメルの半球を溶接し、それぞれの半球面にアルメル線とクロメル線を溶接して温度プローブとしているが⁽⁹⁾、本研究でのプローブはFig. 5に示すように、球の中心部までK型シーす熱電対を埋め込み、熱電対から球が脱落しないようにかしめている。このかした部分が浸漬冷却時の蒸気膜崩壊のトリガとなりやすいが、蒸気膜崩壊過程の詳細な観察ができていない。

俵は球プローブ表面とアルメル線、クロメル線の接点の

Table 1 The chemical component of Nickel-based super alloy “inconel 600”.

Element	Ni	Cr	Fe	Mn	Si	C
Content wt%	76.0	15.5	8.0	0.5	0.2	0.08



New Black oxide film

Fig.5 Fixed to the embedding of the sheathed K type thermocouple to inconel 600 small ball.

温度差を無くすために、熱伝導率が高い銅球を用いようとしたが、正確な温度測定が困難であったと記している⁽⁹⁾。本研究ではプローブにインコネル600を採用したが、プローブ表面温度と熱電対先端(プローブ球中心部)の温度差はできるだけないことが望ましい。インコネル600球を表面と中心部の温度差が無視できる集中熱容量近似の妥当性を検証する。

俵は集中熱容量近似によって冷却速度等を求めているが、油類の最大冷却速度はおおよそ $1000\text{K}\cdot\text{s}^{-1}$ で前後あった⁽⁹⁾。インコネル球の体積を V 、密度を ρ 、定圧比熱を C_p 、表面積を S 、球表面熱伝達率を h 、球表面温度を T_s 、周囲液体温度を T_∞ 、平均冷却速度を \dot{T} とすると、エネルギーバランスから、

$$\rho \cdot C_p \cdot V \cdot \dot{T} = h \cdot S \cdot (T_s - T_\infty) \quad (3)$$

したがって、球の半径を R とすると、熱伝達率は以下のように求まる。

$$h = \frac{\rho \cdot C_p \cdot R \cdot \dot{T}}{3(T_s - T_\infty)} \quad (4)$$

$\rho = 8470\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (at R. T.)⁽¹¹⁾, $C_p = 595\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (at 973 K)⁽¹¹⁾, $T_s = 973\text{K}$, $T_\infty = 303\text{K}$, $R = 0.002\text{m}$, $\dot{T} = 1000\text{K}\cdot\text{s}^{-1}$ を式(4)に代入すると、 $h \approx 4900\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$ と求まる。インコネル600の熱伝導率が $\lambda = 25.7\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (at 973 K)⁽¹¹⁾であるから、Biot数、 Bi は

$$Bi = \frac{h \cdot R}{\lambda} = \frac{4990 \times 0.002}{25.7} \approx 0.388 \quad (5)$$

となる。本試験システムの温度データサンプリング周期が0.01sであることから、時間 $t = 0.01\text{s}$ 間のインコネル球の表面と中心の温度差をハイスラー線図⁽¹²⁾から求めてみる。 $m = \lambda / (h \cdot R) = 1/Bi = 1/0.388 = 2.58$, Fourier数、 $Fo = \lambda \cdot t / (\rho \cdot C_p \cdot R^2) = 25.7 \times 0.01 / (8470 \times 595 \times 0.002^2) = 0.0128$ より、同線図から $(T_c - T_\infty) / (T_s - T_\infty) \approx 0.99$ と読み取れる。ここで、

T_c はインコネル球中心の温度である。これより、 $T_c = T_\infty + 0.99 \times (T_s - T_\infty) = 303 + 0.99 \times (973 - 303) = 966.3$ (K), すなわち、表面と中心の温度差は $T_s - T_c = 973 - 966.3 = 6.7$ (K) となる。インコネル球表面と中心の温度測定点との温度ギャップが数 K 存在することになり、集中熱容量近似の適用には問題があるが、温度降下と共にそのギャップは小さくなっていくことから、本研究ではインコネル球内部の温度分布は無視して以後のデータ処理を行うこととした。

3. 実験結果と考察

3.1 温度測定の繰り返し性

本試験システムで得られるインコネル 600 球プローブの温度履歴、すなわち、冷却曲線は Fig. 6 に示すようなものである。プローブが所定の温度に達した後にアームが回転するが、冷却剤に突入するまでは空気中での強制対流熱伝達で冷却され、その冷却速度は極めて小さい。冷却剤に突入すると球周りに蒸気膜が形成され、強制対流沸騰熱伝達によって冷却される。温度が低下すると蒸気膜は崩壊するようになり、強制対流熱伝達によって冷却が促進される。蒸気膜の崩壊が温度に依存するのかわ、球プローブのどこかで何らかのトリガで先行崩壊しているのかの判断が、プローブ周りの沸騰状況の観察も含めて難しく、今後の検討課題としたい。また、膜沸騰状態から強制対流への移行段階である遷移沸騰領域の判断も難しいので、本研究では沸騰現象に関する議論は行わないこととする。

本試験システムにおいて重要なことは、冷却曲線の繰り返し特性が優れていることである。インコネル 600 プローブは 800°C 以上に加熱されるため、表面には酸化被膜が形成され、Fig. 5 に示したように、当初は白銀色であったものが黒色に変色している。加熱、冷却の都度、この酸化被膜を除去することは極めて困難であるので、酸化被膜が形成された状態でも冷却曲線に顕著な違いが認められなければ良い。Fig. 7 に TY-300A、濃度 8.7vol.% と 30vol.% 溶液で冷却実験を行った結果を示す。それぞれ 5 回繰り返

したが、初期温度に若干違いがあり、冷却曲線が時間軸上を左右にずれているものの、プローブ回転周速度の大小に関係なく、ほとんど同様の冷却曲線を示しており、本試験システムの繰り返し特性は良好であること、また、加熱によるインコネル 600 球の酸化被膜は繰り返し特性に悪影響を与えないことが確認できた。

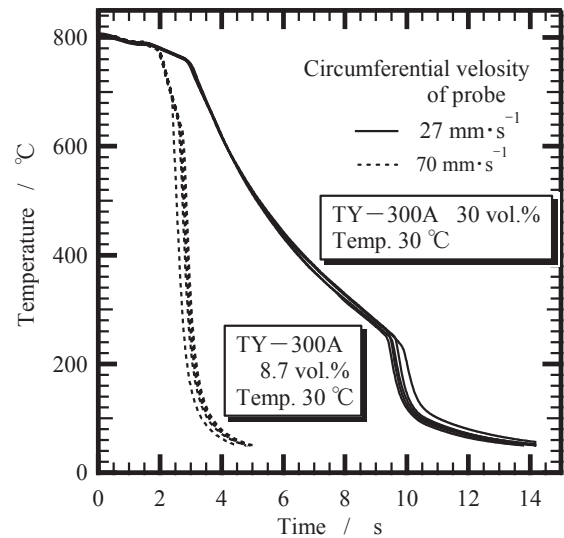


Fig. 7 Good repeatability on cooling curves of this test system.

3.2 冷却曲線に及ぼすポリマー水溶液の濃度依存性

Fig. 7 ではポリマー水溶液の濃度が異なっているが、プローブ回転移動周速度も異なっている。プローブ回転移動周速度が速いほど、強制対流の効果によってプローブの冷却は速くなる。Fig. 8 に、冷却曲線に及ぼす TY-300A の濃度依存性を示す。本試験システムでは、アームが 137° 回転すると停止するように設定しているため、プローブの回転移動周速度が $70\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ の場合、約 7.7s 後には停止することになる。Fig. 8 から、30vol.% 溶液の場合、アームが停止した段階でプローブの温度は 400°C 程度までにはしか降下しておらず、また、アーム停止後に冷

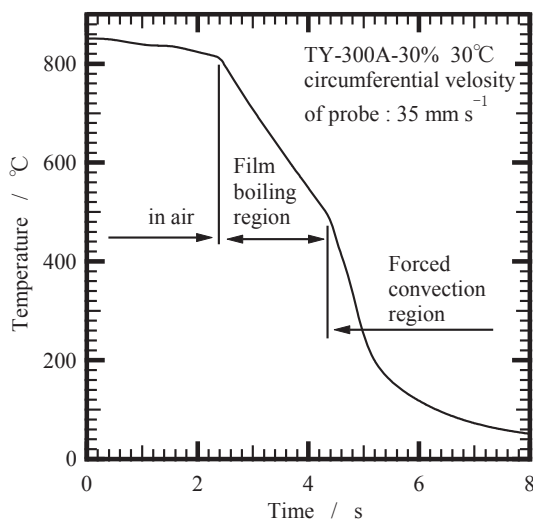


Fig. 6 Film boiling and forced convection regions in cooling curve.

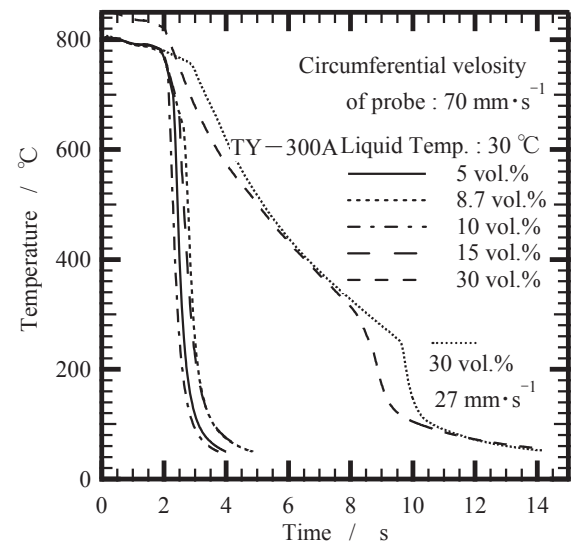


Fig. 8 Cooling curves of the incoel 600 ball in TY-300A solutions.

却の変曲点が認められ、蒸気膜が崩壊していることがわかる。これは、プローブが回転移動中に液温レベルまで温度を低下させるという俵のコンセプト⁽⁹⁾から外れる。したがって、俵のコンセプトから外れないためのプローブ回転移動周速度の設定が必要になる。ちなみに、プローブ移動中に液温レベルまで低下するように、プローブ回転移動周速度を $27\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ にした場合は、蒸気膜段階での冷却曲線に大きな変化はないが、蒸気膜崩壊温度が低下している。熱処理冷却剤の冷却特性としては、蒸気膜崩壊温度、マルテンサイト変態領域の冷却速度などが重要になるので、プローブ回転移動周速度は極めて重要な試験パラメータとなる。

15vol.% 以下の濃度の溶液では、冷却曲線だけでは濃度の依存性が明確にはわからないので、最大冷却速度（温度データサンプリング周期 10ms 間の温度差の最大値）と比較してみた。それぞれの濃度において 5 回の測定結果を Fig. 9 に示す。濃度が 8.7vol.% と 10vol.% で冷却速度に逆転が見られるが、最大冷却速度の濃度依存性は明確で、濃度の増大と共に最大冷却速度が直線的に低下することがわかった。プローブ回転移動周速度が $70\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ でも同様の傾向が認められた。

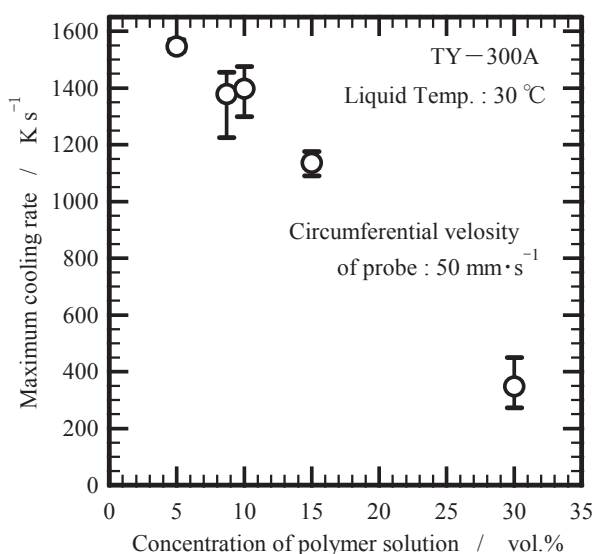


Fig.9 Maximum cooling rates of the inonel 600 probe in the polymer solution TY-300A.

3. 3 ポリマー水溶液の特性温度

熱処理冷却剤の冷却性能を示す尺度の一つとして特性温度がある。JIS K 2242⁽³⁾では、膜沸騰領域から核沸騰域への遷移温度を特性温度としており、Fig. 10 に示すように、膜沸騰域での接線 A と核沸騰域の接線 B の交差点 C の温度を特性温度として検出する方法（接線交差法）を規定している。図式検出法であり、人為誤差が生ずる方法で、かつまた、蒸気膜崩壊温度と厳密に一致するとも限らない点で一考の余地があるが、簡便な方法である。なお、考えられるいくつかの接線を引いて求めた特性温度の変化は $\pm 5^\circ\text{C}$ 以内であった。この接線交差法によって求めた特性温度の濃度依存性を Fig. 11 に示す。プローブ回転移動周速度が $50\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ では、濃度が 15vol.% 以下において、濃度の増大と共に特性温度が上昇している。ところが $70\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$

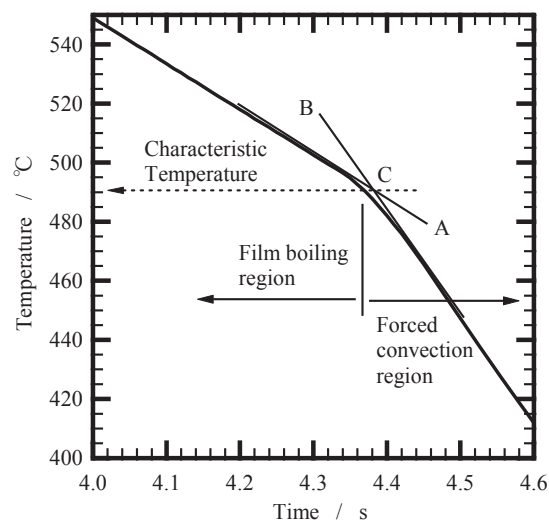


Fig.10 Characteristic temperature detection method by the crossover method using two tangent lines in JIS K 2242.

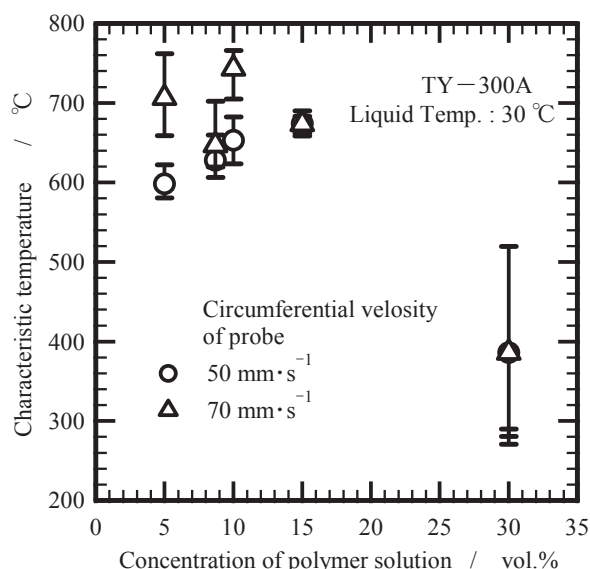


Fig.11 Characteristic temperatures of polymer solution TY-300A.

$^{-1}$ では、 $50\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ より特性温度が高くなっているが、濃度依存性は認められない。プローブ回転移動周速度が速いと、強制対流によって蒸気膜が崩壊しやすくなっているものと考えられる。濃度が 30vol.% では特性温度は極端に低下していて、 $50\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ では特性温度のばらつきが大きい。 $70\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ では前述したように、プローブの冷却が遅く、アームが停止した後に蒸気膜が崩壊していることから、対流の影響が少なかったために特性温度のばらつきが少なかったものと考えられる。一方、 $50\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ では、対流の効果が $70\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ より小さく、プローブの冷却が遅れると考えられるが、アームの停止前に蒸気膜が崩壊したと思われる冷却パターンもあり、特性温度のばらつきが大きかったものと考えられる。

3. 4 ポリマー水溶液冷却性能の特性温度からの推定

熱処理冷却剤はその冷却性能が維持できている限り繰り返し使用される。熱処理の都度、熱処理製品に付着した

酸化物、作業場内のゴミ等が冷却剤に混入する。また、冷却剤自体も加熱、冷却を繰り返し、ポリマーや水分の蒸発などにより所定の濃度を維持できなくなる。したがって、いずれは熱処理性能を維持するために冷却剤の更新が行われるが、その更新のタイミングを的確に判定する技術は確立されていない。

そこで、比較的簡単に求められる特性温度で冷却剤の劣化を診断できないかを調べた。その結果を Fig. 12 に示す。未使用品は無色透明であるが、使用限度に達した劣化品は薄茶色に変色しており、見た目には違いないが、特性温度については、TY-300A で違いが認められるものの、DS-N ではほとんど違いが認められず、特性温度では劣化診断が可能な溶液と困難な溶液が存在することが明らかとなった。

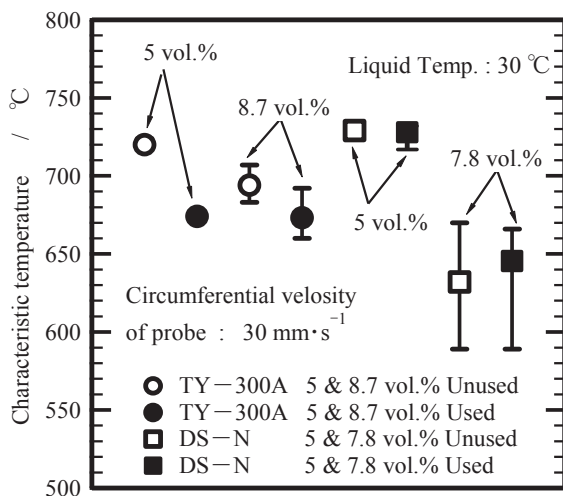


Fig.12 Characteristic temperatures of unused quenchants and those of quenchants which had been deteriorated.

また、700°Cから100°Cの間で、100°C間隔での平均冷却速度を求め、未使用品と劣化品を比較した結果、300～200°Cにおいて1～5%程度の違いが、DS-Nでも認められた。熱処理冷却剤のデリケートさを数値化することが難しかったが、今後の課題としたい。

4. おわりに

依の熱処理冷却剤の冷却性能評価試験システムのコンセプトを踏襲している有本の試験システムにおける、インコネル600球プローブの集中熱容量近似の妥当性を検討し、冷却速度が $1000\text{K}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度の場合で、球中心と表面とで数°Cの差が生じることを示した。

ソリュブルクエンチによる冷却実験から以下のことが明らかとなった。

- (1) プローブ回転移動周速度が速いと、フローブ停止後に蒸気膜が崩壊してしまい、プローブ移動中に冷却残温度付近まで冷却させるコンセプトから逸脱するため、冷却剤によってプローブ回転移動周速度の適用上限が存在する。
- (2) 本試験システムによって得られる冷却曲線の繰り返し特性は良好であり、インコネル600球の加熱の繰り返しの

より形成された黒色酸化被膜は冷却特性の評価に影響を及ぼしていない。

- (3) ソリュブルクエンチTY-300Aについて、冷却過程上の最大冷却速度は濃度が増大するにつれて直線的に低下した。

- (4) 冷却曲線から接線交差法によって求めた特性温度は蒸気膜崩壊温度に想定されるが、ソリュブルクエンチTY-300Aの濃度が15vol.%以下においては、特性温度と濃度の顕著な依存性は認められなかった。また、特性温度はプローブ回転移動周速度によって変化することがわかった。

- (5) 本試験システムによる新品と劣化品の冷却剤の識別は、TY-300Aでは特性温度で可能であったが、DS-Nにおいては、300～200°Cでの平均冷却速度で識別可能であることがわかった。

より一定な回転移動周速度を実現するモーター、より集中熱容量近似が可能な温度プローブへの改良に取り組んでおり、熱処理冷却剤の冷却特性のより詳細な把握、蒸気膜崩壊挙動の観察による伝熱工学的な新たな知見の獲得などが今後の課題である。

最後に、本研究は(有)アリモテック代表、有本享三氏に多大なご助言をいただいた。また、実験においては本校電子制御工学科卒業研究生、岡本拓実君と田中智士君のご協力を得た。また、本研究の一部は、平成28年度科学研究費基盤研究(C)16K06139の補助を受けて行った。以上、ここに記して深甚の謝意を表する。

参考文献

- (1) (一般社団法人)日本溶接協会溶接情報工学科センター：http://www-it.jwes.or.jp/weld_simulator/call.jsp(参照日 平成28年9月18日)。
- (2) 西川精一：新版金属工学入門，アグネ技術センター，2006，p. 257。
- (3) JIS K2242：熱処理油剤，日本規格協会，2012。
- (4) ISO 9950：Industrial quenching oils -- Determination of cooling characteristics -- Nickel - alloy probe test method, 1995。
- (5) ASTM D6200-01：Standard Test Method for Determination of Cooling Characteristics of Quench Oils by Cooling Curve Analysis, 2007。
- (6) ASTM D6482：Standard Test Method for Determination of Cooling Characteristics of Aqueous Polymer Quenchants by Cooling Curve Analysis with Agitation (Tensi Method) (2011)。
- (7) ASTM D6549：Standard Test Method for Determination of Cooling Characteristics of Quenchants by Cooling Curve Analysis with Agitation (Drayton Unit), 2011。
- (8) 有本享三：熱処理冷却剤に対する小型球プローブ・回転アーム式冷却特性試験システムの試作，熱処理，55-1，pp. 20-29，2015。
- (9) 依 信次：焼入用冷却剤の冷却能力に関する研究（第1報），鉄と鋼，27，pp. 583-599。
- (10) 日本金属学会編：金属データブック改訂3版，丸善，

1993, p. 138.

(11) <http://www.specialmetals.com/assets/documents/alloys/inconel/inconel-alloy-600.pdf> (参照日平成 28 年 10 月 8 日)

(12) 日本機械学会：伝熱工学資料改訂第 4 版，丸善，1986, p. 40.

最小交差数 4 の二次元リボン結び目 V

安田 智之

Ribbon 2-knots with ribbon crossing number four. V .

Tomoyuki YASUDA

二次元リボン結び目は、 m 個の二次元球面からなる自明な二次元絡み目に対して、 $m - 1$ 個の二次元円環領域を繋げることによって構成される二次元球面のことで、ここでは四次元ユークリッド空間内でこれを考える。任意の二次元リボン結び目 K^2 はこの円環領域の繋ぎ方により結び目型が決定されるが、この繋ぎ方を示すものとして K^2 のリボン表示がある。 K^2 についてのリボン表示は一般に複数存在し、ひとつのリボン表示について、二次元円環領域が自明な二次元絡み目と交差する回数の合計をそのリボン表示のリボン交差数という。また、 K^2 のすべてのリボン表示を考えたときのリボン交差数の最小数は K^2 の最小交差数とよばれる。これは二次元リボン結び目の複雑さをはかる重要な概念であり、[1] で初めて導入された。[1] においては最小交差数が 3 以下の二次元リボン結び目は 17 個しか存在しないことが示され、それぞれに対して最小交差数を実現するリボン表示が与えられた。続いて [2]、[3]、[4]、[5] においては最小交差数 4 の二次元リボン結び目が調べられている。[2]、[3] ではまず「2 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」が調べられ、続いて、それらを除き「3 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」が調べられている。また、[4] ではそれらを除いた上で、「4 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」が調べられ、[5] では以上の先行研究で調べられたものを除き、「5 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」が調べられた。以上により最小交差数 4 をもつ二次元リボン結び目は高々 112 個しか存在しない事を結論している。しかしその後、[6] において welded arcs を調べる方法で最小交差数 4 の二次元リボン結び目が調べられ、新たに 6 個の存在が指摘された。その検証を行った結果、更に新たな存在が 2 個判明したので、今回これらを合わせて報告する。

1. 緒 論

二次元リボン結び目とは四次元ユークリッド空間において m 個の二次元球面を $m - 1$ 個の二次元円環領域で繋ぐ事により構成される二次元球面である。自明でない二次元球面として二次元リボン結び目が発見されて以来、ひとつの二次元リボン結び目を構成するためにどんな方法があるか、更に本質的に何種類の方法があるのか、という問題に関心もたれてきた。

この問題の解決に迫る一つの方法として二次元リボン結び目 K^2 の最小交差数を決定するという方法がある。ここで最小交差数とは以下のように決められる二次元リボン結び目の不変量である。

K^2 を構成するための、自明な二次元絡み目と二次元円環領域との対のことを K^2 のリボン表示という。リボン表示 \mathcal{R} において、これを構成する円環領域が自明な二次元絡み目と交差する回数の総数のことを \mathcal{R} のリボン交差数といい、 $cr(\mathcal{R})$ で表す。ここで K^2 のすべてのリボン表示を考えたとき、そのリボン交差数の最小数が K^2 の最小交差数である。これは $cr(K^2)$ で表される。

二次元リボン結び目に関する最小交差数の概念は [1] において初めて導入された。その後 [7] では最小交差数を評価する方法のひとつが導入され、トーラス結び目のスパン結び目として構成される二次元リボン結び目はすべて最小交差数が決定された。また最小交差数を基準とした二次元リボン結び目の分類問題に関して言えば、[1] において、最小交差数が 3 以下の二次元リボン結び目がすべて決定され、総数は 17 個であることが示された。また、それらの最小交差数を実現するリボン表示も示されている。[2]、[3]、では最小交差数が 4 の二次元リボン結び目のうち、2 ベースリボン表示と 3 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの、即ち「2 個の二次元球面を 1 個の二次元円環領域で繋ぐ事により構成されるリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」と、「3 個の二次元球面を 2 個の二次元円環領域で繋ぐ事により構成されるリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの」がそれぞれ高々 10 個と 47 個であることが示された。[4] では、それらを除き、4 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの、即ち「4 個の二次元球面を 3 個の二次元円環領域で繋ぐ事により構成されるリボン表示が交差数 4 を実現する

もの」が高々 35 個であることが示されている。[5]では、以上の 92 個を除き 5 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するもの、即ち「5 個の二次元球面を 4 個の二次元円環領域で繋ぐ事により構成されるリボン表示が交差数 4 を実現するもの」が高々 21 個あることが示された。そして、以上のことから最小交差数 4 の二次元リボン結び目は高々 113 個であることが結論される。ここで [4] の最初の二次元リボン結び目への番号付を 58 とするところを 57 と誤ったことにより [5] の最後の二次元リボン結び目の番号が 112 になっていることに注意する。その後、[6]において welded arcs を調べる方法で最小交差数 4 の二次元リボン結び目が調べられ、新たに 6 個の存在することが指摘された。その検証を行った結果、更に 2 個の存在が判明したので今回これら計 8 個の二次元リボン結び目の存在について報告する。これらはすべて 4 ベースリボン表示が最小交差数を実現するものである。従って、最小交差数 4 をもつ二次元リボン結び目は高々 121 個であることが結論される。

本論文では次のことを示す。

補題 最小交差数 4 の二次元リボン結び目のうち 4 ベースリボン表示が最小交差数を実現するものは、[2]、[3]、に掲載されたものを除けば、高々 43 個である。

これにより、次のことが結論される。

定理 最小交差数が 4 の二次元リボン結び目の総数は高々 121 個である。

2. 準備

2.1 定義 ([1])

$\{D_\mu^3 \mid \mu = 1, 2, \dots, m\}$ を互いに交わらない四次元ユークリッド空間 R^4 内の三次元球体の族とする。また、 $\partial D_\mu^3 = O_\mu^2$ とおく。

一方、 $f_{ij}^r : D^2 \times I \rightarrow R^4$

($r = 1, 2, \dots, m-1; i, j = 1, 2, \dots, m$)

を、像が互いに交わらない埋め込みの族とし、かつ、次の性質 (1)、(2) を満たすものとする。但し D^2 は二次元球体、 $I = [0, 1]$ である。

- (1) $f_{ij}^r (D^2 \times I) \cap O_\mu^2 = \begin{cases} f_{ij}^r (D^2 \times \{0\}) & (i_r = \mu) \\ f_{ij}^r (D^2 \times \{1\}) & (j_r = \mu) \\ \phi & (\text{その他}) \end{cases}$
- (2) $(\cup_{r=1}^{m-1} f_{ij}^r (D^2 \times I)) \cap (\cup_{\mu=1}^m O_\mu^2)$ は連結。

ここで K^2 を二次元球面

$(\cup_{\mu=1}^m O_\mu^2) \cup (\cup_{r=1}^{m-1} f_{ij}^r (D^2 \times I)) - \overset{\circ}{T}$ とする。但し $T = \cup_{r=1}^{m-1} f_{ij}^r (D^2 \times I)$ であり $\overset{\circ}{T}$ は T の内部を表す。

この時、 K^2 のことを二次元リボン結び目と呼ぶ。

2.2 定義 ⁽¹⁾

$\sigma = \cup_{\mu=1}^m D_\mu^2, \mathcal{B} = \cup_{r=1}^{m-1} f_{ij}^r (D^2 \times I)$

とおくとき (σ, \mathcal{B}) のことを二次元リボン結び目 K^2 に対する m ベースリボン表示 (或いは単にリボン表示) と呼ぶ。また σ をベース、 \mathcal{B} をバンドと呼ぶ。更に、二次元リボン結び目 K^2 に対するすべてのリボン表示を考えた上でのベース数の最小数のことを K^2 のベース指数と呼び $b(K^2)$ で表す。このとき K^2 は $b(K^2)$ ベース二次元リボン結び目であるという。

2.3 定義 ⁽¹⁾

$\ell_r = f_{ij}^r (\{0\} \times I)$ ($r = 1, 2, \dots, m-1$) とおく。但し、 $\{0\}$ は D^2 の中心点である。ここで各 ℓ_r は σ に有限個の点で垂直に交わるとしてよい。これらの点を各 ℓ_r の方向に従って $a_{r1}, a_{r2}, \dots, a_{rs_r}$ とし (σ, \mathcal{B}) のリボン交差と呼ぶ。但し各 ℓ_r の方向が O_i^2 から O_j^2 へ向かう方向とする。この時

$n = \sum_{r=1}^m s_r$ をリボン表示のリボン交差数と呼び、 (σ, \mathcal{B}) は n 交差リボン表示であるという。そうして K^2 に対する総てのリボン表示を考えた上でのリボン交差の最小数のことを K^2 の最小交差数 (或いは単に交差数) と呼び $cr(K^2)$ で表す。

2.4 定義

$a_{r1}, a_{r2}, \dots, a_{rs_r}$ に対応して、 s_r 個の文字からなる語 w_r をつくる。つくり方は ℓ_r が D_μ^3 に点 a_{rv} ($v = 1, 2, \dots, s_r$) で正の側から交わるとき、 w_r の v 番目の文字を x_μ 、負の側から交わるときは同様 x_μ^{-1} とする。このようにしてつくられた語 w_1, w_2, \dots, w_{m-1} を利用して K^2 の結び目群 $\pi_1(R^4 - K^2)$ の群表示を次の様に構成できる。

$$(*1) [x_\mu; \mu = 1, 2, \dots, m \mid x_1 w_1 x_1^{-1}; r = 1, 2, \dots, m-1]$$

但し各 x_μ は O_μ^2 のメリディアン生成元とする ([8])。以上の様な構成法でリボン表示 (σ, \mathcal{B}) から得られた群表示 (*1) のことを (σ, \mathcal{B}) に関連したリボン群表示と呼ぶ。また各 w_r のことをこのリボン群表示の語と呼ぶ。一方、リボン群表示 (*1) からは、逆の手順でリボン表示 (σ, \mathcal{B}) を定められるので (σ, \mathcal{B}) のことをリボン群表示 (*1) に関連したリボン表示と呼ぶ。

3. 補題の証明

最小交差数 4 のリボン結び目のうち、2 ベースリボン表示と 3 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するものを除いた上で、4 ベースリボン表示が最小交差数 4 を実現するものが [4] で 35 個列挙されている。あと、8 個を以下にあげる。

次のリボン群表示 G_j に関連したリボン表示を \mathcal{R}_j とする。

$$G_j = [x_1, x_2, x_3, x_4 \mid x_1 w_{j1} x_1^{-1} w_{j1}^{-1}, x_1 w_{j2} x_1^{-1} w_{j2}^{-1}, x_1 w_{j3} x_1^{-1} w_{j3}^{-1}]$$

ここで $w_{j_1}, w_{j_2}, w_{j_3}$ は 8 種の文字 $x_1, x_1^{-1}, x_2, x_2^{-1}, x_3, x_3^{-1}, x_4, x_4^{-1}$ のいずれかでつくられる各々 2 文字、1 文字、1 文字、の語である。ここで 8 個の文字の優先順位はこの順であるとする。 $w_{j_1}, w_{j_2}, w_{j_3}$ を繋げた 4 文字の語を辞書式順序ですべて並べ、[1], [2], [3], [4] において列挙されたりボン表示と同じ二次元リボン結び目を表すリボン表示を省くと、下記の 8 個が残る。ここにおいて上記の緒論で述べた誤りを正すため、[4] の最初の語 w_{57} を w_{58} に書き改め、[4]、[5]、の語の番号を 1 ずつ後ろにずらす番号付をしていくと [5] の最後の語が w_{113} になることに注意する。今回新たに付け加わる 8 個は、つぎの語を関係子とするリボン群表示に関連するリボン表示をもつ二次元リボン結び目である。

$$\begin{aligned} w_{114} &= x_4 x_3, x_1, x_2 \\ w_{115} &= x_4 x_3, x_1, x_2^{-1} \\ w_{116} &= x_4 x_3, x_1^{-1}, x_2 \\ w_{117} &= x_4 x_3, x_1^{-1}, x_2^{-1} \\ w_{118} &= x_4^{-1} x_3, x_1^{-1}, x_2^{-1} \\ w_{119} &= x_4^{-1} x_3^{-1}, x_1, x_2 \\ w_{120} &= x_4^{-1} x_3^{-1}, x_1, x_2^{-1} \\ w_{121} &= x_4^{-1} x_3^{-1}, x_1^{-1}, x_2^{-1} \end{aligned}$$

ここで、各 G_j に対して [7] における二次元リボン結び目のアレキサンダー多項式計算法を適用すると容易にリボン表示 R_j の実現する二次元リボン結び目のアレキサンダー多項式 $\Delta_j \pmod{\pm t^a}$ が次のように求まる。

$$\begin{aligned} \Delta_{114} &= -1 + 2t - 3t^2 + 2t^3 - t^4 \\ \Delta_{115} &= -3 + 4t - 2t^2 \\ \Delta_{116} &= 1 - 3t + 2t^2 - 2t^3 + t^4 \\ \Delta_{117} &= -1 + 2t - 4t^2 + 2t^3 \\ \Delta_{118} &= 2 - 4t + 2t^2 - t^3 \\ \Delta_{119} &= 1 - 2t + 2t^2 - 3t^3 + t^4 \\ \Delta_{120} &= -2 + 4t - 3t^2 \\ \Delta_{121} &= -1 + 2t - 3t^2 + 2t^3 - t^4 \end{aligned}$$

但し R_{114} と R_{121} , R_{115} と R_{120} , R_{116} と R_{119} , R_{117} と R_{118} はそれぞれ互いに鏡像の関係にある。

(証了)

謝 辞

[4] における二次元リボン結び目の数え上げに関するの不足をご指摘いただいた小松聖弥氏、また、その研究についてのご教示をいただいた金信泰造先生に感謝いたします。

参考文献

[1] Yasuda, T., Crossing and base numbers of ribbon 2-knots, *J. Knot Theory Ramifications* 10 (2001), 999 - 1003.

[2] 安田智之、最小交差数 4 の二次元リボン結び目、奈良工業高等専門学校研究紀要第 44 号 (2009 年 3 月)、69 - 72.

[3] 安田智之、最小交差数 4 の二次元リボン結び目 II、奈良工業高等専門学校研究紀要第 45 号 (2010 年 3 月)、59 - 61.

[4] 安田智之、最小交差数 4 の二次元リボン結び目 III、奈良工業高等専門学校研究紀要第 46 号 (2011 年 3 月)、45 - 48.

[5] 安田智之、最小交差数 4 の二次元リボン結び目 IV、奈良工業高等専門学校研究紀要第 47 号 (2012 年 3 月)、37 - 40.

[6] 小松聖弥、4 交点以下の welded arc の数え上げ、研究集会「結び目の数学 VIII」報告集 (2016 年 2 月)、121 - 128.

[7] Yasuda, T., An evaluation of the crossing number on ribbon 2-knots, *J. Knot Theory Ramifications* 15 (2006), 1 - 9.

[8] Yajima, T., On characterization of knot groups of some spheres in R^4 , *Osaka J. Math.* 6 (1969), 435 - 446.

[9] Yasuda, T., A presentation and genus for ribbon n-knots, *Kobe J. Math.* 6 (1989), 71 - 88.

19 世紀英国におけるバドミンントンの誕生と普及に関する研究 —1874 年の動向を中心として—

松井 良明

Historical Study on the Birth and the Spread of 'Badminton' in 19th -century Britain : An Analyses of the Advertisements and the Articles on the British Newspapers in 1874

Yoshiaki MATSUI

It's unknown of the details on the birth and the spread of Badminton in Britain yet. In this paper I show the new historical facts relating to that through the examination of the advertisements and the articles on the British Newspapers in 1874.

We cannot find out the description of 'Badminton' as the name of game on the British newspapers before 1873. The first advertisement was one by James Lillywhite on the Cheltenham Looker-On (7th June, 1973, p.3). The number of shops that advertised on the newspaper for the equipment of Badminton was four retailers including Lillywhite in 1873. They had described Badminton as one of the 'new', 'summer', and 'out-door' games.'

The number of the advertisement and the articles on Badminton increased drastically in 1874. I have detected 447 advertisements and 33 articles on the newspapers and gotten the following conclusions.

It's incorrect to say that Badminton replaced the superiority of Croquet in British Society and Lawn Tennis became a British national amusement in 1874. However Badminton had become known as one of the new active out-door games for both sexes by the end of 1874 in Britain. And the situation had occurred a year ahead of the spread of Lawn Tennis in 1875.

1. はじめに

初期の「バドミンントン」の歴史については不明な点が多い。「インド起源説」と「イングランド起源説」の存在が示すように、その誕生をめぐっては今なお不明確な記述が混在する状況が続いている。

これに対し、バドミンントン協会（1893 年）によるルール統一以前に存在した 11 のローカル・ルール（1874～1883 年）を検討した蘭は、1874 年にイングランドで紹介された「インドのバドミンントン・ゲーム（The Game of Badminton in India）」がすでにネット型のゲームであり、サーヴ権（「ハンド」と呼ばれた）を有する側のみ得点が得られる「サイド・アウト（イニング）制」を採用していたこと、また点数の方式がいわゆるラケットスコアと同様であることを示し、後のアソシエーション式ルールに継承される特徴の一部がすでに備わっていたことを明らかにしているが、ここでも書誌的な誤りが散見される。

本研究の目的は、これまでほとんど使われてこなかった英国国内で発行された新聞記事と広告に着目し、とくに 1874 年の動向を中心に検討することで、英国国内における

「バドミンントン」の普及に関する新たな知見を得ることにある。

2. 方法

本研究では、19 世紀英国における動向を知る手掛かりとして、同時代に発行された新聞記事と広告に着目する。現在、英国では British Newspaper Archive により、新聞記事の電子化が順次進められており、インターネットを介した閲覧サービスが提供されている。今回はこのサービスを利用して対象年の新聞記事及び広告の検討を行った。

3. 結果

(1) 1873 年の広告と記事

検索の結果、1872 年以前の新聞にはゲーム名としての「バドミンントン」に関する記事と広告は見当たらず、最も早い記載は 1873 年 6 月 7 日付の『チェルトナム・ルッカーオン』紙〔以下、CL〕に掲載されたスポーツ用具店「ジェイムズ・リリーホワイト〔以下、「リリーホワイト」〕」

による広告であった。そこでは「新ゲーム」の名称が「バドミントン、ないしはローン・ラケット (Badminton, or Lawn Racquets)」とされた。なお、この年に「バドミントン」に関する広告を新聞に掲載した販売業者は「リリーホワイト」を含めて少なくとも4店にのぼるが、「リリーホワイト」以外の3つの販売店(「グラント・ブラザーズ」、「ジャック・アンド・サン」、「A・T・リーズ」)による広告が出されるのはいずれも12月以降のことであった〔表1を参照〕。

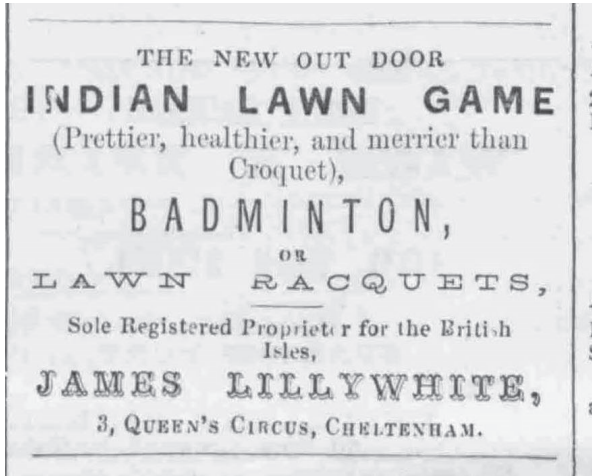


図1 「リリーホワイト」による「バドミントン」の広告
出典：Cheltenham Looker-On, 6/7, p.3.

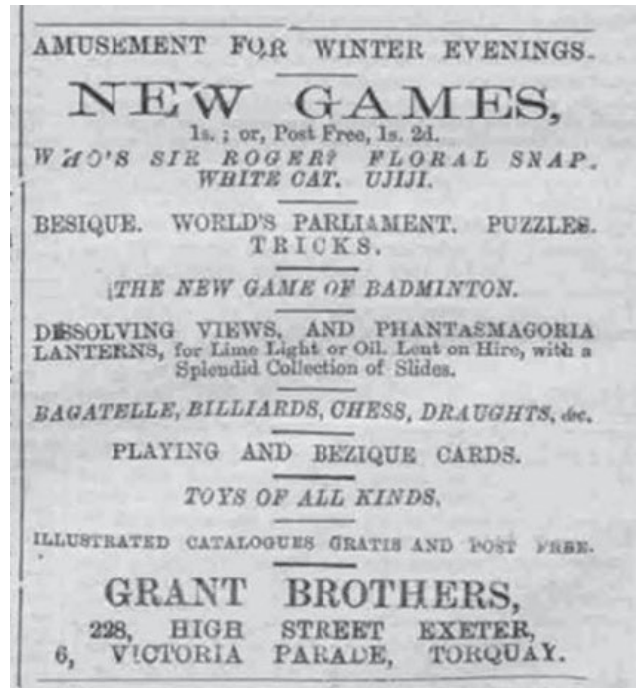


図2 「グラント・ブラザーズ」による広告
出典：Exeter and Plymouth Gazette, 12/5, 1873, p.4.

表1 1873年における「バドミントン」の広告件数

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
CL	4	4	5	4	4	4	0	25
CC	0	0	0	0	0	3	5	8
EPG	0	0	0	0	0	0	2	2
LES	0	0	0	0	0	0	2	2
LJ	0	0	0	0	0	0	4	4
合計	4	4	5	4	4	7	13	41

*CL: Cheltenham Looker-On, CC: Cheltenham Chronicle, ERG: Exeter and Plymouth Gazette, LES: London Evening Standard, LJ: Leicester Journal

表2 1873年における「バドミントン」に関する記事の掲載紙一覧

- ① 7/23 Taunton Courier, and Western Advertiser, Somerset, p.7
- ② 7/24 Bath Chronicle and Weekly Gazette, Somerset, p.2
- ③ 7/26 Tamworth Herald, Staffordshire, p.2
- ④ 7/26 Alnwick Mercury, Northumberland, p.2
- ⑤ 10/22 Western Daily Press, Bristol, p.2

これに対し、1873年に英国で出された新聞記事の中で、「バドミントン」への言及が確認できたのは全部で5篇であるが、その内の4篇はすべて同じ内容だった。掲載順に『トーントン・クーリエ・アンド・ウェスタン・アドヴァタイザー』紙(7月23日付、7頁)、『バース・クロニクル・アンド・ウィークリー・ガゼット』紙(7月24日付、2頁)、『タムワース・ヘラルド』紙(7月26日付、2頁)、そして『アニック・マーキュリー』紙(7月26日付、2頁)の4紙であり、いずれも同年7月23日以降のことである。記事の

内容を大まかに要約すると、以下のようになる。

- ① 「バトルドア・アンド・シャトルコック」の「新ゲーム」が紹介された。
- ② このゲームが最初に行われた公爵の大邸宅に敬意を表し、そのゲーム名は「バドミントン」と呼ばれる。
- ③ 「バドミントン」は男女が一緒にプレイできるゲームである。
- ④ 「バドミントン」は屋内でも実施できる。
- ⑤ 「バドミントン」はサイドsideによるゲーム〔チーム戦〕

である。

「バドミンントン」が新聞紙上に登場する1873年6月以降、12月までに広告が掲載された新聞は全国で5紙に過ぎず、その大半は「リリーホワイト」によるチェルトナムの2紙(CL及びCC)に集中しており、「バドミンントン」の英国内での知名度はまだ限定的だったと考えられる。だが、そのような状況が1874年に入ると一変する。

(2) 1874年の広告と記事

1874年に「バドミンントン」に関わる広告が掲載された新聞とその件数をまとめたのが表3である。

表3が示すとおり、1874年になると「バドミンントン」に関する広告を掲載した新聞の数は22紙に増加する。一年間で最も多くの広告を掲載したのは、『エクセター・アンド・プリマス・ガゼット』紙であり、広告主は「A・ウィバー」と「グラント・ブラザース」である(内訳は前者が40回、後者が56回)。なお、「グラント・ブラザース」は『ウェスタン・タイムズ』紙と『エクセター・フライング・ポスト』紙にも広告を出しており、併せると計66回の広告を出していた。

一つの店で同様の数の広告を出していたのが「リリーホワイト」である。同店は9月から12月にかけて同じチェルトナムのCLにも別の広告を出しており、両方を合わせるとやはり66回となる。ただし、「リリーホワイト」の広

告の出し方は「ビンガム」とは異なり、およそ週一回のペースですべての月に広告を出している。CCに掲載された広告の内容を見てみると、一貫しているのは「バドミンントン」を「新しいNew」、「屋外のOut-door」ゲームとしている点である。なお、興味深いのは、前年の広告から「バドミンントン、ないしはローン・ラケット(Lawn Racquets)」というゲーム名を使用していた彼が、9月以降のCLにおける広告では、「バドミンントン、ないしはレディース・ラケット(Ladies' Racquets)」と名称を変更している点である。これは「バドミンントン」が女性向けのゲームであることを示すとともに、彼自身が「ローン・ラケット」という名称の普及を断念したことを示唆しており、注目に値する。

なお、表3の中で3番目に広告数が多かったのは「バーミンガム・デイリー・ポスト」紙〔以下、BDP〕であるが、同紙に広告を掲載した販売店の一つではなく、次の3つの業者であった。「パウエル商会」(4/16～7/9まで計13回)、「オリジナル・シヴェット・キャット」(6/1～7/10まで計6回)、「ホーキーズ」(8/6～9/10まで計7回)である。

これに加え、「オリジナル・シヴェット・キャット」の経営者であるマンフォートが自ら出版したルール・ブックの広告が6月12日から7月13日まで計14回掲載されている。また「ホーキーズ」の広告は、「バドミンントン」をクリケット、アーチェリー、クロッカーと併記する素

表3 1874年における「バドミンントン」の広告件数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
LJ	3												3
CC	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	52
LES	1			3	1	7	1	9					22
GJ			3	4	4	4	2	2	4				23
TG			1										1
NC				4	4	3							11
BDP				1	3	17	12	5	2				40
WI				2	1	2	3						8
NE				5	1								6
EPG				7	40	19		4	21	5			96
AJ					1			2					3
HLO					4								4
IWO					2	4	2	5	3	5			21
BCW				5	4	5	5	3	1			1	24
LSC						3	4	5	2				14
MP						13	6						19
WDP						7	24	25					56
FJ						1	2	3				1	7
WG							1	4	4	4			13
WT								1	4	2			7
EFP									3				3
CL									2	4	4	4	14
合計	8	4	9	35	69	90	66	72	51	24	8	11	447

*LJ: Leicester Journal, CC: Cheltenham Chronicle, LES: London Evening Standard, GJ: Grantham Journal, TG: The Graphic, NC: Newcastle Courant, BDP: Birmingham Daily Post, WI: Wiltshire Independent, NE: Northern Echo, EPG: Exeter and Plymouth Gazette Daily Telegrams (Exeter and Plymouth Gazette), AJ: Aberdeen Journal, HLO: Hastings and St Leonards Observer, IWO: Isle of Wight Observer, BCW: Bath Chronicle and Weekly Gazette, LSC: Leamington Spa Courier, MP: Morning Post, WDP: Western Daily Press, FJ: Freeman's Journal, WG: Western Gazette, WT: Western Times, EFP: Exeter Flying Post, CL: Cheltenham Looker-On.

っ気無い内容だったが、「パウエル商会」は「バドミントン」を「新しいバドミントン・ゲーム (The New Game of Badminton)」と記しており、さらに「オリジナル・シヴェット・キャット」は「あらゆるところで行われているバドミントンは、新しく、今シーズンで最も興味深いゲーム、少ない芝やグラウンドで行える」との宣伝文を記した。

このように、1874年に「バドミントン」に関する広告を掲載した新聞は少なくとも22紙以上に上るが、一つの新聞に複数の店が広告を掲載する場合もあり、関連商品を扱う商店はさらに多かったことはいままでもないだろう。

全体的な傾向としては、「バドミントン」が「新しいゲーム (New Game)」であることを明記した広告が多く、時期が遅くなるほど、単に「バドミントン」とする記述が増える傾向にあった。また、広告数そのものは6月から8月にかけてが最も多かった。これは「バドミントン」が「屋外」でも行える「夏のゲーム」として大いに宣伝されたことと関連していよう。5月6日付の『アバディーン・ジャーナル』における「R・コリー」は「バドミントン」をはっきりと「クロッカーのライヴァル」と記していた。

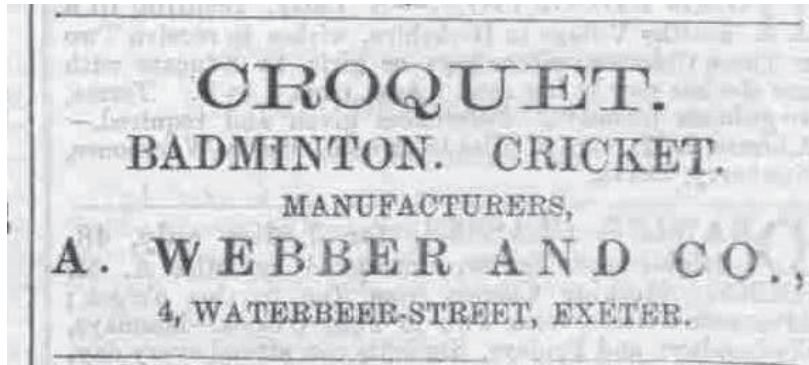


図3 「A・ウィバー」による広告
出典：Exeter and Plymouth Gazette Daily Telegrams, 4/25, 1874, p.1.

CRICKET.
BATS, BALLS, WICKETS, PADS, GLOVES, NETS, &c.
Illustrated and Priced Catalogues Post Free.

CROQUET.
Small Size, 15s. and 18s. Full Size, 21s., 25s., 30s., 35s.,
45s. Club Sets, 55s., 63s.
Repairs and Re-painting executed.

BADMINTON.
Full Sets, 20s., 30s., 40s., 55s., 63s.
All the materials can be had separately.
Descriptive List, Gratis and Post Free.

PERAMBULATORS.
Complete with Strap, Apron, Mat, &c.
WOOD } Single, 25s., 30s., 35s., 43s., 50s., and 60s.
BODY, } For Two Children, 5s. extra.
Sheet of Designs on application.
CASH DISCOUNT, 5 PER CENT.

GRANT BROTHERS,
EXETER: 228, HIGH STREET.
TORQUAY: 6, VICTORIA PARADE.

図4 「グラント・ブラザーズ」による広告
出典：Exeter and Plymouth Gazette Daily Telegrams, 4/28, 1874, p.1.

OUT-DOOR GAMES AND SPORTS.

JAMES LILLYWHITE
 3, QUEEN'S CIRCUS, CHELTENHAM.

Aldred's Archery Goods	Sole Agent.
Muir's Arrows	Sole Agent.
Cavendish Croquet & Mallets (Prince's Make)	Sole Agent.
Jacques' Croquet-	London Prices.
Lillywhite's Cricket and Racquet Goods	London Prices.

ILLUSTRATED PRICE LISTS POST FREE.

THE NEW
GAME OF BADMINTON; OR LAWN RACQUETS,

For Four, Six or Eight Players from 18s. 6d. to 98s.
 Stands and Cross Bars to adapt any of the above to an In-door Game from 7s. 6d. to 15s.
 Hints on the Game with Rules 6d. each.

CLUB CARDS 1s. 3d. PER PACK.

図5 「リリーホワイト」による広告
 出典：Cheltenham Chronicle, 3/31, 1874, p.1.

Favourite Summer Games.

CRICKET, CROQUET, ARCHERY, and the
 New GAME of **BADMINTON,** can be obtained,
 at London Prices, of **BUSH and SON,** Stationers and
 Relief Stampers, **WINE STREET, DEVIZES.** [7930.164.13]

図6 「ブッシュ・アンド・サン」による広告
 出典：Wiltshire Independent, 4/16, 1874, p.2.

The Game of "Badminton."
RIVAL TO CROQUET.

R. COLLIE has just got to hand a supply of
 this new Oriental Game, which has become so popular in
 England.
 121, Union Street.

図7 「R・コリー」による広告
 出典：Aberdeen Journal, 5/6, 1874, p.5.

表4 1874年における「バドミントン」の広告主一覧

業者	所在地	掲載紙	時期	回数
[イングランド]				
A・T・リーズ	レスター	LJ	1/2, 1/3	2
R・カーティス	レスター	LJ	1/2	1
ジェイムズ・リリーホワイト	チェルトナム	CC	1/6-12/29	52
同上	チェルトナム	CL	9/19-12/26	14
ジャック & サン	ロンドン	LES	1/13	1
コーマック・ブラザース	ロンドン	LES	5/12, 6/30	2
パーキンズ&ゴットーズ	ロンドン	LES	6/12-8/27	15
ミード商会	ロンドン	LES	8/25	1
E・ホワイト&サン	オークハム、メルトン	GJ	3/14-5/30	11
グランサム・バザール	グランサム	GJ	6/6-7/11	6
ノアズ・アーク	グランサム	GJ	8/8-9/26	6
J・スプラッツ	ロンドン	TG	3/28	1
J & H・ハリソン	ニューカースル	NC	4/3-6/26	11
パウエル商会	バーミンガム	BDP	4/16-7/9	13
オリジナル・シヴェット・キャット	バーミンガム	BDP	6/1-7/10	6
ホーキーズ	バーミンガム	BDP	8/6-9/10	7
ブッシュ&サン	デヴィズ (ウィルトシア)	WI	4/16-7/23	8
F・E・ウォード商会	ダーリントン (ダラム州)	NE	4/21-5/2	6
A・ウィバー	エクセター	EPG	4/25-6/19	40
グラント・ブラザース	エクセター、トーキー	EPG	4/28-10/9	56
同上	エクセター、トーキー	WT	8/28-10/9	7
同上	エクセター、トーキー	EFP	9/2-9/16	3
セントラル・アーケイド	ヘイスティングス	HLO	5/9-5/30	4
C・キャントロ	ワイト島	IWO	5/23-7/11	8
ジャーマン&ボックス	ランドポート (ポーツマス)	IWO	8/1-10/31	13
シヴェット・キャット	バース	BCW	4/2-7/23	18
バース玩具店	バース	BCW	6/30-9/3	5
E・F・コリンズ	バース	BCW	12/17	1
ボウンズ・アーチェリー店	レミントン	LSC	6/13-9/12	14
クレマーズ	ロンドン	MP	6/15-7/7	19
R・W・ビンガム	ブリストル	WDP	6/23-8/31	56
G・H・サンソム	サマセット	WG	7/24-10/23	13
[スコットランド]				
R・コリー	アバディーン	AJ	5/6, 8/5	2
ジオ・キャット	アバディーン	AJ	8/12	1
[アイルランド]				
ジョン・ローレンス	ダブリン	FJ	6/29-8/29	6
ロビンソン&サンズ	ダブリン	FJ	12/19	1

バドミントン用具を取り扱う業者は1874年には31店まで増加した。ほぼすべての広告に共通するのは、遅くとも1874年の9月以降は、「バドミントン」というゲームの名称が定着したように見えることである。広告全体を通して指摘できるのは、1874年の「夏のシーズン」までは多くの業者がバドミントンを「新ゲーム」として宣伝していたことである。したがって、この時点でのバドミンントンの位置づけは、クロッカー、アーチェリー、クリケットや新しく登場したローン・テニスと同じような「屋外ゲーム (Out-door games)」の一つだったと考えてよい。

では次に1874年に掲載された新聞記事の内容を見てみたい。この年の新聞に掲載された「バドミントン」に関する言及が見られた記事は全部で33篇に及んだ。

まずは3月31日に『バーミンガム・デイリー・ポスト』紙 [以下、BDP] に掲載された「ロンドンからの私信」である。この記事は長文で、バドミントンについて詳述して

おり、1874年の動向を知る上でたいへん示唆的な内容となっている。

「本紙の読者は、新ゲーム『バドミントン』が今シーズン流行する見込みであることを早め知るべきである。クロッカーはここしばらくの間、人気がなくなってきている。人びとはクロッカーがますますより厳粛な科学 (the severer sciences) の一つであるかのように見なされるにつれ、それがつまらなくなってきた (slow) との不平を述べている。クロッカーが人びとを空気が新鮮な屋外に連れ出すことは事実であるが、彼らがそこにいる際、クロッカーは最小限の運動を与えるにすぎない。今、ボーフォート公爵の邸宅で公表されたためにそう呼ばれるバドミントンは、両腕、首などの筋肉を活動させ、クロッカーの十倍の爽快さと刺激を生む。実際、バドミントンはバトルドア・アンド・シャトルロックがルールによって変えられ、技能のゲーム (game of skill) へと高められたもので、互いの



図8. 「インドにおける新ゲーム、バドミンントン」
出典：The Graphic, 4/25, 1874, p.13.

表5 1874年における「バドミンントン」に関する記事の掲載紙一覧

- | | | |
|-----|-------|---|
| 1) | 3/31 | Birmingham Daily Post, Birmingham, p.6 |
| 2) | 4/11 | Buckingham Advertiser and Free Press, Buckinghamshire, p.2 |
| 3) | 4/11 | Bury Free Press, Suffolk, p.6 |
| 4) | 4/11 | Tamworth Herald, Staffordshire, p.2 |
| 5) | 4/11 | Alnwick Mercury, Northumberland, p.2 |
| 6) | 4/11 | Hemel Hempstead Gazette and West Herts Advertiser, Hertfordshire, p.2 |
| 7) | 4/25 | The Graphic, London, p.5 |
| 8) | 5/4 | Morning Post, London, p.4 |
| 9) | 5/26 | London Evening Standard, London, p.2 |
| 10) | 6/1 | Morning Post, London, p.4 |
| 11) | 6/2 | Pall Mall Gazette, London, p.12 |
| 12) | 7/16 | London Evening Standard, London, p.6 |
| 13) | 7/20 | Dundee Courier, Angus (Scotland), p.3 |
| 14) | 7/21 | Dundee Courier, Angus (Scotland), p.6 |
| 15) | 7/26 | Reynolds's Newspaper, London, p.5 |
| 16) | 8/1 | Hemel Hempstead Gazette and West Herts Advertiser, Hertfordshire, p.5 |
| 17) | 8/4 | Bury and Norwich Post, Suffolk, p.8 |
| 18) | 8/8 | Reading Mercury, Reading, p.4 |
| 19) | 8/24 | Shetland Times, Shetland (Scotland), p.2 |
| 20) | 8/31 | Morning Post, London, p.6 |
| 21) | 9/3 | Yorkshire Post and Leeds Intelligencer, West Yorkshire, p.3 |
| 22) | 9/5 | The Graphic, London, p.15 |
| 23) | 9/5 | Sheffield Daily Telegraph, Sheffield, p.7 |
| 24) | 9/7 | London Evening Standard, London, p.6 |
| 25) | 9/8 | Bury and Norwich Post, Suffolk, p.8 |
| 26) | 9/12 | Grantham Journal, Grantham, p.8 |
| 27) | 9/12 | Reading Mercury, Reading, p.4 |
| 28) | 9/19 | The Graphic, London, p.14 |
| 29) | 9/21 | Sunderland Daily Echo and Shipping Gazette, Tyne and Wear, p.3 |
| 30) | 9/21 | Yorkshire Post and Leeds Intelligencer, West Yorkshire, p.3 |
| 31) | 10/17 | Pall Mall Gazette, London, p.7 |
| 32) | 12/26 | Preston Chronicle, Preston, p.5 |
| 33) | 12/26 | Lancaster Gazette, Lancashire p.8 |

サイド間で行われる (played between opposite sides)。互いのサイドは横に張られた一枚のネットによって仕切られている。ネットはプレイヤーが互いの突進 rushing と手を持つバトルドアでシャトルコックの代わりに相手を打つことを妨げるのに役立つ、その目的に適うものだ。」

この記事はこれ以外にも、バドミントンのルールに加え、ゲームの主な特徴を述べている。その一つは、この「新ゲーム」が「ダイニングルームやホールなどの屋内」でも、「芝の上や運動場といった屋外」でもプレイできることである。また、これが「ジェントルマンとレディ」が一緒にできるゲームであることにもふれていた。

さらに、同記事では、バドミントンの用具が市販されていることを紹介し、セットの中身と値段まで紹介している。興味深いのは、もっとも高級な用具セットにはルールブックが付いているとの指摘である。この時点で、英国では正式なルールは出版されていなかったものの、スポーツ商である「リリーホワイト」が1873年11月にCLに掲載した広告の中で自ら登録したルールについて記載しており、そのことを指していたのであろう。ルールについては、すでに1873年10月18日付の『フィールド』誌にインドのマレー及びシムラで行われていたルールが掲載されていたが、1874年の広告によると、バーミンガムのスポーツ商であるモンフォートが6月に自らルールを出版しており、ロンドンのスポーツ商であるクレマーも同じ月に『バドミントン—それが何であるか、そしていかにプレイするか』と題するパンフレットを印刷し、6シリングで販売するとの広告を出している (図9bを参照)。

同記事は最後にこう締めくくっている。「新ゲームのルールはまだ権威付けがなされておらず、読者の何人かはおそらく筆者が記したものよりさらに満足できるルールを指摘できるかもしれない。筆者としては、シャトルが飛び出す準備をし、読者の何人かに本当に健康

的な運動、そして男性と女性の両方にとって愉快的な遊戯を紹介できるなら、それで満足することにしよう。バドミントンはインドではすでにひじょうに人気が高くなっている。」

バドミントンが英国で「新ゲーム」として宣伝されたことはすでに紹介した広告でも確認したが、このゲームが英領インドで盛んに行われていたことを記す記事はじつはそれほど多くはなかった。一番詳しい記述を行っているのは、4月25日付の『グラフィック』紙の記事であり、題名も「インドにおけるバドミントン・ゲーム (The Game of Badminton in India)」であった。

この記事の冒頭でふれられているのもじつはクロッカーとの比較である。

「インドではクロッカーがすっかりバドミントンにとって代われ、いたるところでバドミントンの勝ち抜き戦と試合以外のことを聞くことはなく、老いも若きも等しくその遊戯に熱を入れている。」

6月2日付の『ペルメル・ガゼット』紙に記載された書評の一部でもやはり「インドのバドミントン」を「クロッカーの人気を脅かすゲームの一つ」とする記述があり、バドミントンの新奇性とクロッカーの衰退を指摘する記事は1874年3月から6月にかけて多く見られた。

たとえば、4月11日付の『バッキンガム・アドヴァタイザー・アンド・フリー・プレス』紙 (バッキンガムシア) の記事は、やはり運動量の少ない「クロッカーがつまらない」のに対し、「新ゲーム」である「バドミントン」に流行の兆しが見られ、それがネットの効用によるものとする内容の記事を掲載しており、これと同じ内容の記事は同日の『ベリー・フリー・プレス』紙、『タムワース・ヘラルド』紙、『アニック・マーキュリー』紙、『ヘルム・ヘムステッド・ガゼット・アンド・ウェスト・ハーツ・アドヴァタイザー』紙にも掲載されている。



図9a. 「ザ・オリジナル・シヴェット・キャット (W. and F. C. Mountfort) による広告
出典: *Birmingham Daily Post*, 6/1, 1874, p.7.



図9b. 「ザ・オリジナル・シヴェット・キャット (W. and F. C. Mountfort) による広告
出典: *Birmingham Daily Post*, 6/12, 1874, p.1.

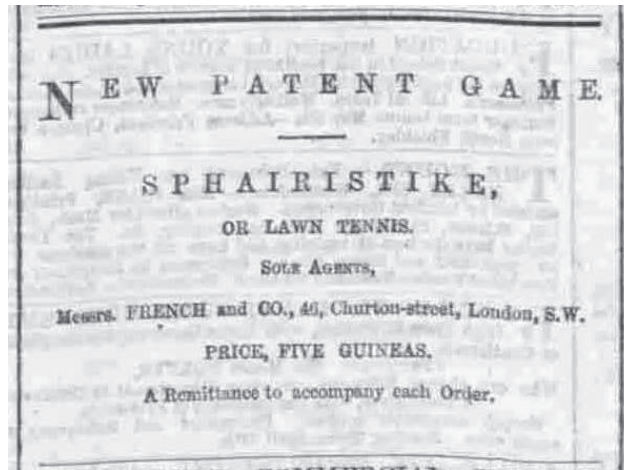


図10 「フランス商会」による“スファイリスティケ”の広告
出典：Sheffield Daily Telegraph, 4/25, 1874, p.7.

SPHAIRISTIKE, or LAWN TENNIS.
The best game brought out this century. Sole Agents, Messrs. FRENCH and CO., 46, Churton-street, London, S.W. An illustrated book of the game sent on receipt of six stamps.

SPHAIRISTIKE, or LAWN TENNIS,
by H.M.'s Letters Patent. To be obtained only from FRENCH and CO., 46, Churton-street, Pimlico. Price of box, containing court, with bats and balls, five guineas; extra sized, with press, and more bats and balls, 10 guineas. A remittance must accompany each order.

BADMINTON, LAWN TENNIS, CROQUET,
and every known Game, of the best manufacture, at CREMER'S, 27, New Bond-street. Any portions of the various games may be purchased separately. See Cremer's new brochure on "Badminton: What It Is, and How to Play It," price 6d.

図11. 「フランス商会」と「クレマーズ」による広告
出典：Morning Post, 6/15, 1874, p.11.

THE NEW GAMES.
ROYAL LETTERS PATENT.
SPHAIRISTIKE, OR LAWN TENNIS.
BADMINTON, OR LADIES' RACQUETS.

Prices from 18s. 6d. to £6. Stands and Cross Bars for IN-DOOR BADMINTON 7s. 6d. to 15s. Lawn Tennis or Badminton Racquets from 3s. 6d. to 42s. per Pair. Loaded and other SHUTTLECOCKS and BALLS from 2d. to 2s. 6d. each.

JAMES LILLYWHITE,
3, QUEEN'S CIRCUS, CHELTENHAM.

図12. 「リリーホワイト」による広告
出典：Cheltenham Looker-On, 9/19, 1874, p. 1.

4 結論

1874年の終わりまでにはローン・テニス、バドミントン、そして恒久的な人工スケートリンクを新しい流行として紹介する記事が見られ (MP, 8/31, p.6 ; PC, 12/26, p.5; LC, 12/26, p.8)、バドミントンとローン・テニスがいわば共存していた様子も示唆される。したがって、1874年の段階では、英国本国において「バドミントンがクロケットにとって代わった」とは言えず、「ローン・テニスが『国民的な娯楽』となる」との指摘もまだこの時点では憶測を超えるものではなかっただろう (図 10～12 を参照)。とはいえ、この年にバドミントンとローン・テニスが女性も参加可能な「屋外ゲーム」の選択肢を広げたことは事実だったと思われる。その主たる要因はゲームの「新奇性」、「女性の参加」、「活発さ」にあり、その背景には英国でのレジャー活動の社会的広がりに関連業者の積極的な宣伝活動があったといえる。またバドミントンは、わずか1年とはいえ、ローン・テニスに先駆けて登場した有力な「新ゲーム」だったといえよう。

参考文献

- Bernard Adams, *The Badminton Story*, 1980, British Broadcasting Corporation.
- Jean-Yves Guillain, *Badminton: An Illustrated History*, 2004, Publibook.
- Richard Holt, *Sport and the British : A Modern History*, 1989, Clarendon Press.
- Pamela Horn, *Pleasure & Pastimes in Victorian Britain*, 1999, Sutton Publishing.
- Mike Huggins, *The Victorians and Sport*, 2004, Bloomsbury.
- D. M. C. Prichard, *The History of Croquet*, 1981, Cassell.
- Nicky Smith, *Queen of Games: The History of Croquet*, 1991, Trafalgar Square.
- Helen Walker, *Lawn Tennis*, in Tony Mason (ed.), *Sport in Britain: A Social History*, 1989, Cambridge University Press, pp.245-275.
- Mary Ann Wingfield, *Sport and the Artist: Ball Games*, 1988, Antique Collectors Club Ltd.
- 阿部一佳、渡辺雅弘『バドミンントンの歴史に学ぶ』2010年、日本バドミントン指導者連盟。
- 蘭 和真、蘭 朝子「初期のバドミンントンのローカルルールに関する研究：1893年のバドミンントンの協会設立以前に考案されたルールの研究」、『東海女子大学紀要』15、1995年、15～36頁。
- 蘭 和真「バドミンントンの初期の歴史に関する一考察」、『東海学院大学紀要』4、2010年、11～17頁。
- 稲垣正浩編著『「先生なぜですか」 ネット型球技編0のことをなぜラブと呼ぶの?』1991年、大修館書店。
- 岸野雄三編集代表『最新スポーツ大事典』1987年、大修館書店。
- 松井良明『球技の誕生：人はなぜスポーツをするのか』2015年、平凡社。

松井良明「19世紀英国における新ゲーム『バドミンントンの誕生と普及に関する研究：1873年の動向について」、『奈良体育学会研究年報』20、2016年、48～53頁。
The British Newspaper Archive <http://www.britishnewspaperarchive.co.uk/>

岡が元気でゐたら、余程二人の関係は違つたらうと思ふ。尤も其他、半分は性質が似たところもあつたし、又半分は趣味の合つてゐた処もあつたらう。も一つは向うの我とこちらの我とが無茶苦茶に衝突もしなかつたのであらうとある(二七七頁)。

9 以下、漱石書簡と子規書簡からの引用は特に断りのない限り、『漱石・子規往復書簡集』(和田茂樹編、岩波文庫、二〇〇二年十月)による。

10 ドナルド・キーン『正岡子規』第三章「子規の歌」(新潮社、二〇一二年八月)六三頁。

11 加藤楸邨『加藤楸邨全集』第一卷(俳句一)(講談社、一九八一年五月)一〇五頁。『寒雷』(都塵抄(昭和十二年(一九三七年)以後) 都塵抄六)「知友征旅」にある「自画像二題」と題した二句のうちの最初の一句。

12 河東碧梧桐『子規を語る』六「七草集」(岩波文庫、二〇〇二年六月)。碧梧桐は「この『七草集』を書いた時に、その桜餅屋の娘と子規との間に、或るローマンズのあつた事は、その後四、五年も経つて後に始めて聞いた。異性に対するローマンズというものを余り持たない、持たないというより殆ど絶無であつた子規の一生に、このエピソードは砂漠中のオアシスのような恵みを思わせる。松柏鬱蒼たる木の間の一本の花を偲ばしめる」(二九頁)と記しているが、子規生前に五百木飄亭らと当時すでに母親になつていた「おろく」に実際に会いに行つて確かめた印象では「子規は遂に恋というものを本統(注)原本の表記のまま)に体験しなかつたかも知れない。この秘密は私達もまだそれを解く鍵を持たないのである」(四〇頁)と否定的に見ている。

13 正岡子規『子規全集』別巻二(回想の子規一)(講談社、一九七五年九月)。大谷是空は「君は向島の長命寺内の桜餅屋の二階に下宿せられた。処が誰がいひ出したか其家の娘と関係でもあるやうに浮名が立つた。君は正直だけに此事を非常に気にして『七草集』と題する五六十枚もある小説的のものを書いて雪冤を試みられた」(この追悼記「正岡子規君」の初出は明治三十五年十月五日付「日本新聞」と述べている。また『漱石全集』第十八巻、訳注(『七草集』評)には「現行の『子規全集』は、『七草集』に対する諸人の評のあとに「刈萱のまき」の本文を添えており、子規がお花(お緑)との噂を否定するために書いた文章であることがわかる」とある。なお、注5でもふれた復本氏も、是空は限定していないが、子規が「雪冤を試み」たのは『七草集』全体によつてではなく外篇である「かる萱の巻」に限定してのものだったと見ており、妥当な見解であると思われる。

14 復本一郎『歌よみ人 正岡子規』第1章『七草集』の憂悶(岩波書店、二〇一四年二月)三八頁。

15 子規『木屑録』評。

16 正岡子規『子規全集』第十巻(初期随筆)(『筆まかせ』第一編、明治二十二年)「木屑録」(講談社、一九七五年五月)一一〇頁。引用は『筆まかせ抄』(岩波文庫、

一九八五年二月)による。

17 一海知義「訳注(『七草集』評)」『漱石全集』第十八巻(岩波書店、一九九五年十月)四八七頁。

18 夏目漱石 明治二十三年一月初子規宛書簡。並びに正岡子規 同年一月十八日付漱石宛書簡。

19 栗津則雄『正岡子規』(講談社、一九九五)七五〜七六頁。

20 柴田『評伝正岡子規』三二頁。

21 キーン『正岡子規』第三章「子規の歌」六七頁。

22 夏目漱石『漱石全集』第十六巻「私の個人主義」(岩波書店、一九九五年四月)五九〜五九二頁。

23 福沢諭吉『学問のすすめ』(初編のみ小幡篤次郎との共著、一八七二年二月)ここの引用は『日本の名著33福沢諭吉』(中公バックス、一九八四年七月)による。

24 江藤淳『漱石とその時代 第一部』4「必ず無用の人と、なることなかれ」(新潮社、一九七〇年八月)五六頁。

25 河東碧梧桐『子規を語る』「十二 痛切な体験」一一九頁。

26 キーン『正岡子規』第八章「新体詩と漢詩」一七五頁。

27 キーン『正岡子規』第十一章「随筆『病牀六尺』と日記『仰臥漫録』」二二二頁。

28 森まゆみ『千駄木の漱石』「高等学校ハスキダ大学ハヤメル積ダ」(ちくま文庫、二〇一六年六月)四三〜四四五頁。

29 夏目漱石『漱石全集』第二十二巻「明治三十五年 書簡²⁵⁴」(岩波書店、一九九六年三月)二六四頁。

30 夏目漱石『漱石全集』第二十六巻「無題」(岩波書店、一九九六年一二月)二七八〜二七九頁。引用は『漱石・子規往復書簡集』(和田茂樹編、岩波文庫、二〇〇二年十月)による。

31 夏目漱石『漱石全集』第十六巻「序」『吾輩ハ猫デアル』中編自序「三四〜三五頁。付記 本稿は、平成二十八年度奈良工業高等学校公開講座「日本文学講座IX」第三回「作家以前の漱石—正岡子規との交流を中心に」(七月二十六日実施)における講演をもとに大幅に加筆・修正したものです。作家以前の漱石にどのような思想があつたかについて、あらためて考える場を与えて下さった参加者の皆様に感謝いたします。

の泡は既に化して一本の棒杭たり。われこの棒杭を周る事三度、花をも捧げず水も手向けず、只この棒杭を周る事三度にして去れり。我は只汝の土臭き影をかぎて汝の定かならぬ影と較べんと思ひしのみ^{*30}。

子規を失ったばかりの漱石の言葉は宙に浮いて、それこそ「定かならぬ影」のようにおさまりどころなく漂うばかりである。

『吾輩は猫である』中編自序(明治三十九年十月)には、子規について書かれた次のような言葉がある。

「書きたいことは多いが苦しいから許してくれ玉へとある文句は露伴りのない所だが、書きたいことは書きたいが、忙がしいから許してくれ玉へと云ふ余の返事には少々の遁辞が這入つて居る。」

「余は……とうとう彼を殺して仕舞つた。」

「季子は剣を墓にかけて、故人の意に酬いたと云ふから、余も亦「猫」を碼頭に献じて、往日の気の毒を五年後の今日に晴さうと思ふ。」

「余は未だに尻を持つて居る。どうせ持つてゐるものだから、先づどつしりと、おろして、さう人の思はく通り急には動かない積りでである」^{*31}

漱石は創作家(小説家)として立つことができ初めて、子規との別れができたのではないか。この仮説についての論証は、今後の課題としたい。

注

1 以下、『道草』からの引用は特に断りのない限り、夏目漱石『道草』(岩波文庫、一九九〇年四月)による。

2 『道草』の後半には「彼はある知人に頼まれてその男の経営する雑誌に長い原稿を書いた。それまで細かいノートより外に何も作る必要のなかった彼に取つてこの文章は、違った方面に働いた彼の頭脳の最初の試みに過ぎなかった。彼はただ筆の先に滴る面白い気分が駆られた」(八十六)、とあり、また末尾近くに「島田に遣るべき金の事を考えて、ふと何か書いて見ようという気を起し」「原稿紙に向つた」(百一)ともあり、全編にわたつて頻出する「赤い印気」に象徴される教師としての仕事の他に健三が著述を仕事として始める様子が描かれている。

3 正岡子規『子規全集』第九卷(初期文集)『木屑録』評(講談社、一九七七年九月)三八八頁。「余知吾兄久矣而与吾兄交者則始于今年一月也(余、吾が兄を知ること久し。而して吾が兄と交はるは、則ち今年一月に始まるなり)」という記述による。

4 夏目漱石『漱石全集』第二十五卷「談話『正岡子規』」(岩波書店、一九九六年五

月)二七六～二七八頁。談話「正岡子規」(初出は『ホトトギス』、明治四十一年九月)では、「其頃僕も詩や漢文を遣つてゐたので、大に彼の一擧を博した。僕が彼に知られたのはこれが初めてであつた」とあり、漢詩を通じて知り合ったことが述べられ、実際については「非常に好き嫌ひのあつた人で、滅多に人と交際などはしなかつた。僕だけどういふものか交際した。一つは僕の方がえゝ加減に合はして居つたので、それも苦痛なら止めたのだが、苦痛でもなかつたから、まあ出来てゐた。こちらが無暗に自分を立てやうとしたら逆も円滑な交際の出来る男ではなかつた。(中略)彼と僕と交際し始めたのも一つの原因は、二人で寄席の話をした時、先生も大に寄席通を以て任じて居る。ところが僕も寄席の事を知つてゐたので、話すに足るとでも思つたのであらう。それから大に近よつて来た」と述べられている。

5 柴田宵曲『評伝正岡子規』(岩波文庫、一九八六年六月)親本は『子規居士』一九四二年三月)三一頁。「五月九日の夜、居士は突然咯血した。翌日は朝寝して学校へ行かなかつたが、医師の診察を受けただけで、午後は集會へ出るために九段まで行つた位だから、さほどの事とも思わなかつたのであらう。然るに同夜十一時頃再び咯血、それより午前一時頃までの間に、ほととぎすの句を作るに四、五十に及んだところ、翌朝またまた咯血した。子規と号するはこの時にはじまるのである」とある。なお、正岡子規「水戸紀行」(明治二十二年)には、無精で「薄着」のまま旅をしたせいで「ひた震ひに震ひしかども」「此船中の震慄が一ヶ月の後に余に子規の名を与へんとは神ならぬ身の知るよしもなければど」「子規全集」第十三卷(小説紀行)(講談社、一九七六年九月)四〇一～四〇二頁)とあり、子規自身はこの薄着のまま寒さに震え続けたことが自分の結核の原因だと見ていた。

6 正岡子規『子規全集』第九卷(初期文集)『七草集』(講談社、一九七七年九月)一九四～二八八頁。『七草集』(明治二十二年)については、「七草にちなんで七つの章(蘭之巻、萩之巻、女郎花の巻、芒乃まき、薺のまき、葛の巻、瞿麦の巻)に分け、漢文、漢詩、和歌、俳句、謡曲、擬古文など、さまざまな形式で書いた詞華集」『漱石全集』第十八卷、訳注(『七草集』評)。また「この七篇に、子規自身が『七草の外』(七草集を讀ミ給へる君だちにまをす)とするとこの「かる萱の巻」を加えての、まことに多様性に富んだ全八篇である」(復本一郎『歌よみ人 正岡子規』(岩波書店、二〇一四年二月)などの記述がある。

7 正岡子規『子規全集』第十卷(初期隨筆)『筆任勢』第二編(明治二十三年)「雅號」(講談社、一九七五年五月)。「雅號」には「此頃余は雅號をつける事を好みて自ら澤山撰みし中に「走兎」「風簾」「漱石」などのあるだけ記憶しぬれど其他は忘れたり」(三二九頁)、上欄に自注して「漱石は今友人の仮名と変セリ」(三二二頁)とある。また、柴田宵曲『評伝正岡子規』(岩波文庫、一九八六)には「松山時代一度用いたことがある」とある。

8 夏目「談話『正岡子規』」。そこには「つまり僕の方が人が善かつたのだな。今正

たのだと考える。そう言うてしまえば、キーン氏のいう「愛情」とは言葉の意味が異なってしまうのかもしれない。十分な収入がなくても最晩年まで《母親も妹も食べたことのないような高価な食べ物を毎日欲しがる》*27のような我が儘や自愛と区別のつかない家長の家人への「愛情」である。しかしこの「愛情」ゆえに、「家」を興すことや正岡の「姓」を永遠に残すことが正岡家の跡取りである子規の切なる願いであったのであり、「家」に孫を残せない彼にとってその作品で名を（姓を）残すことはどうしても実現させなければならなかったことであった。

江藤淳の評伝から約五十年を経て、森まゆみは、英国留学から帰国し大学教員をやめ朝日新聞に入社し職業作家となる千駄木在住時代の漱石（明治三六〇四十年）と周辺の人々について綴った随筆を集めた著作のなかで、当時南京に赴任していた友人菅虎雄宛の明治三十六年六月十四日付の漱石書簡を引用してみせる。ここでは森氏の引用部分の後ろを少し伸ばして引く。

学問ナンカスルナ馬鹿気タモンサネ骨董商ノ方ガイ、ヨ僕ハ高等学校へ行ツテ駄弁ヲ弄シテ月給ヲモラツテ居ル夫デモ中々良教師ダト独リデ思ツテル大学ノ講義モ大得意ダガワカラナイソウダ、アンナ講義ヲツマケルノハ生徒ニ氣ノ毒ダ、トイツテ生徒ニ得ノ行ク様ナコトハ教エルノガイヤダ、試験ヲシテ見ルニドウシテモ西洋人デナクテハ駄目ダヨ、近來昼寐病再発グー、寐ルヨ博士ニモ教授ニモナリ度ナイ人間ハ食ツテ居レバソレデヨロシイノサ大著述モ時ト金ノ問題ダカラ出来ナケレバ出来ナイデモ構ハナイ

「大著述」とはのちの『文学論』のことであろうか。小説ではなさそうである。ともあれ森氏は《遠くにいる親友に日頃の憂さを晴らしている感もあるが、これこそ漱石の本音ではなかったか》とし、鷗外と比べて漱石の《人生はなんと場当たりなのだろう》、《漱石は最晩年まで家を持たず、借家を転々とした》、また《名を挙げることも金持ちになることもそれほど興味がなかった》、《懐手して世の中を小さく暮らしたい。それが漱石の人生哲学であった》とするのである*28。

これはどういうことだろうか。かつて小林秀雄は『様々なる意匠』（昭和四年）で「批評とは、竟に己の夢を懐疑的に語る事ではないのか」と述べたことがある。二人の評家は、それぞれの文章で己を語っているだけということだろうか。漱石が「有用の人」になろうとした人であるのか、それとも「食ツテ居レバソレデヨロシイ」と考える人であったのか。こういう二者択一的問いは、それこそ無用であろう。「無用の人」となるなかれ」と、「食ツテ居レバソレデヨロシイ」は、矛盾する考えではないからである。

そして、これは経験と共に漱石が考えを変えたというより、どちらの考えも持ちながら、「有用の人」になることよりも、まずは生き延びることに優先して価値を置いていた、ということのように思われる。相対の人である漱石は二つの思想を併存させていた。子規との交流のうえで、漱石自身がやはり「功名場裏人」でもあっただけに、その「功名」の姿勢が友人の子規に見えずすぎたときには、勢い批判的姿勢をとることになったのだと思われる。

こうして見てくると、どうやら若き漱石に胚胎した思想は、形を変えながらも彼の生涯にわたって存続したように思われる。

六 正岡子規との別れ（結びに代えて）

子規は明治三十四年十一月六日付書簡を漱石に送った。よく知られた文言だがあらためて引く。

僕ハモ一ダメニナツテシマツタ、……イツカヨコシテクレタ君ノ手紙ハ非常ニ面白カツタ。近來僕ヲ喜バセタ者ノ随一ダ。……君ノ手紙ヲ見テ西洋へ往タヤウナ氣ニナツテ愉快デタマラス。若シ書ケルナラ僕ノ目ノ明イテル内ニ今一便ヨコシテクレヌカ（無理ナ注文ダガ）

この後も子規は一年近くを生きた。漱石は英国留学に際して、生きて再び子規と見えることはない確信していた。子規逝去を知らせてきた虚子高浜清に宛てた明治三十五年十二月一日付返書では次のように書いている。

啓。子規病状は毎度御惠送のほどゞぎすにて承知致候処、終焉の模様逐一御報被下奉謝候。小生出発の当時より生きて面会致す事は到底叶ひ申間敷と存候。是は双方とも同じ様な心持にて別れ候事故今更驚きは不致。只々気の毒と申より外なく候。但しかゝる病苦になやみ候よりも早く往生致す方或は本人の幸福かと存候。*29

そして「倫敦通信の儀は子規存生中慰藉かたゞ、かき送り候筆のすさび、取るに足らぬ冗言と御覽被下たく」と、この時点でも小説のような創作をして身を立てることなどはまったく考えられていない。末尾に「筒袖や秋の枢にしたがはず」以下悼亡の句五句を添えた漱石は、しかし子規追悼の文章を完成させることはできなかった。「水の泡に消えぬものありて逝ける汝と留まる我とを繋ぐ。去れどこの消えぬもの亦年を逐ひ日をかさねて消えんとす。定住は求め難く不壊は尋ぬべからず」と始まる文章は、次のくだりで中断している。

霜白く空重き日なりき。我西土より帰りて始めて汝が墓門に入る。爾時汝が水

ある。

「賢人と愚人との別は学ぶと学ばざるとによりてできるものなり」「人は生まれながらにして貴賤・貧富の別なし。ただ学問を勤めて物事をよく知る者は貴人となり富人となり、無学なる者は貧人となり下人となるなり」*23と述べたのは『学問のすすめ』の福沢諭吉であるが、江藤淳は、小学校に入学した漱石が「たとえば次のような読本を習ったはず」とし、『小学読本』の次の一節を引用している。

人に、賢きものと愚かなるものとあるは、多く学ぶと学ばざるとに、由りてなり。賢きものは、世に用ゐられて、愚かなるものは、人に捨てられること、常の道なれば、幼稚のときより、能く学びて、賢きものとなり、必ず無用の人と、なることなかれ『小学読本』巻一、田中義兼編輯・那珂通高校閲、明治七年八月改正・文部省発行)

そのうえで『学んで「賢きもの」となり、有用の人になれば、淋しさも不安も、暗いさかいの声も、もう決して追いかけては来ない。……「成績優秀」な金之助は、こんなことを考えていたかも知れない』とし、この「必ず無用の人と、なることなかれ」を含む一節は『ほとんど金之助のこれ以後ロンドン留学までの生活の基調音を決定しているといつてよい』と述べている。一九六六(昭和四十一)年から雑誌に連載された漱石の評伝『漱石とその時代』*24においてである。

「必ず無用の人と、なることなかれ」は士族に「生まれ」、しかし早くに父を亡くし、以来「家」を背負うことになった幼き正岡子規の心こそ深く染み込んでいた。「猶期青史姓名垂」(明治二十三年、歳始書懐の詩)とはいえ、まずは日々の生活である。子規は母と妹を東京に呼び寄せたかった。子規の自己意識は「貴族的」なものだったかもしれないが、生活には余裕がなかった。キーン氏の言を借りれば『俳人としての収入で自分と母、妹を東京でなんとか養える方法があれば、子規は幸福であったに違いない。しかし、俳句で十分な収入を得る可能性は無きに等しかった。小説家になれば、もっと金になるかもしれないと子規は考えた』。

前年の年末に常磐会の寄宿舎を出た子規は二ヶ月後の翌明治二十五年一月に小説「月の都」を脱稿した。河東碧梧桐宛書簡に「小生当月ハ無一文」で小説の書き直しに必要なたった一本の筆さえ買えず「而シテ懐中余ス所一銭六厘也」と書いた同じ月である。子規は幸田露伴の『風流伝』を手本として「月の都」を書いた。そして露伴に原稿を読んでもらい批評を乞うた。

碧梧桐は自分宛の子規の書簡を引きながら書いている。『拙著は先づ世に出ることはない。はなかるべし』を句の体をなしているなど興がった余裕を見せているけれども、その奥底には絶望的な悲哀の潜むのを看過することは出来ない。言うまでもなく幾分の自信を持っていた創作なのであるから、もし露伴が推称の労を惜まなかったとすれば、

子規はこれを出版して世に問う勇氣を沮喪する所以はなかったのだ。露伴訪問の結果、その期待を抛擲せねばならなくなった、その当座の衷情は恐らく毒を飲むようでもあったであろう』*25。この年、母と妹を東京に呼び寄せた子規は俳句分類の仕事を始めている。

「この頃ハ僕が小説を書くといふことが新聞に出たさうだ。……これで僕ノ小説が出たら嘘から出た誠だね」(明治三十年二月一七日付漱石宛書簡)、「近來たのまれて小説とやらをものしをり候。昨夜もそれがために夜をふかし候処」(明治三十年九月一五日付漱石宛書簡)などのこの書の書簡からは、小説を書きたいという思いは生涯消えなかつたことが窺われる。しかし、子規は小説家として身を立てることには、一旦見切りをつけざるを得なかつたのである。

とはいえ、病を得て「世に用ゐられ」るための、したがって実際に「家」を興すための手段が限られてしまった子規にとつて、世間はどう思われようと、文学で身を立てる以外に道はなかつた。そうした事情は、たとえば明治二十八年に作られた漢詩「正岡行」にも窺える。

阿嬢在堂年五十	阿嬢堂在り 年五十
鮮魚不薦帛不襲	鮮魚 薦めず 帛 襲ねず
妹年廿六嫁見去	妹 年廿六 嫁せども去てられ
裁衣煮菜家事助	衣を裁ち菜を煮て 家事を助く
吾素多病与世乖	吾素より多病 世と乖き
碌碌三十未迎妻	碌碌 三十 未だ妻を迎へず
阿嬢為兒憫孤寒	阿嬢は兒の為に 孤寒を憫れみ
兒為阿嬢悲無孫	兒は阿嬢の為に 孫無きを悲しむ
生不興家絶系譜	生まれて家を興さず 系譜を絶つ
死何面目見父祖	死して 何の面目あつてか 父祖に見えん
一任世人呼吾為猖狂	一に世人の吾を呼んで猖狂と為すに任せ
只期青史長記姓正岡	只期す 青史 長へに姓の正岡を記せんことを

キーン氏は『これは子規の最も個人的な漢詩の一つで、他では触れていない家庭の詳細を語っている。ここには、子規が詩に不可欠であると考えた美の要素が欠けている。しかし最後の一行が示しているように、子規を取り巻く暗さにも拘わらず、自分の仕事で自分(ならびに正岡家)に一種の永遠性をもたらしてくれたいことを子規は願っている。この詩は決して冷たくないが、少なくとも母親に対する愛情の言葉があつてもいい。しかし子規は、おそらくそうした言葉を知らなかつた』*26と書いている。

私には子規の母親や妹に対する愛情が見える気がするが、それは「愛情の言葉」ではない。このように触れてこのように詩に書くことが彼の母や妹に対する愛情であつ

て工商の肩を持たんと欲す。

学校の成績では士族の子の多くは工商の子の多くに及ばないが、ひとたび学校を出たら工商の子は士族の子にひけをとることになると述べる子規に対して、漱石はまず統計的な根拠の有無を問い、ないのであれば、たとえば漱石のいた学校のように逆の例となる事実が提出されてしまえば、もはや議論の土台にするわけにいかないことを指摘している。そのうえで工商の子が劣るのは「学問の点」か「世渡りの巧拙」か「気節の点」かと問い、それぞれの場合について論駁していく。そして最後に、引用部分にあるように「気節の有無などは教育次第」であり、「四民の階級を以て人間の尊卑を分けるような「貴族的の言語を吐く」なら、自分はそれに対抗して「工商の肩」をもつと述べるのである。

生来のもとの教育によるものとの問題は、たとえば『坊っちゃん』の「おれ」であれば、「親譲りの無鉄砲で小供の時から損ばかり」（一）というその「親譲り」の問題であり、「こんな土百姓とは生まれからして違う」（四）というその「生まれ」の問題である。漱石は自分が生まれ持った「性質」とのちに受けた「教育」を抱えながら、そこから生まれ出た「家」との距離をうまく取れずにいた。それが彼の「孤立」の一因であった。子規が「生まれ」にこだわったように、漱石は自身の受けた「教育」に自信があり、自負心の拠り所としていた。

彼は親類から変人扱いにされていた。しかしそれは彼に取って大した苦痛にもならなかった。

「教育が違ふんだから仕方がない」

彼の腹の中には常にこういう答弁があった。（『道草』三）

彼は教育も身分もない人を自分の姉と呼ぶのは厭だと主張して、気の弱い兄を苦しめた。（同三十六）

平生の彼は教育の力を信じ過ぎていた。今の彼はその教育の力でどうする事も出来ない野生的な自分の存在を明らかに認めた。かく事実の上において突然人間を平等に視た彼は、不断から軽蔑していた姉に対して多少極りの悪い思をしなればならなかった。（同六十七）

彼女の考えは単純であった。今にこの夫が世間から教育されて、自分の父のように、型が変わって行くに違いないという確信を有っていた。／案に相違して健三は頑強であった。（同八十四）

生憎細君の父は役に立つ男であった。彼女の弟もそういう方面にだけ発達する性質であった。これに反して健三は甚だ実用に遠い生れ付であった。（同九十二）

「教育」によって知識や見識を獲得すれば当然人は変わることになるが、そうした「教

育」では決して変えられない「野生」「性質」「生れ付」があり、それが『道草』にも描かれているところである。「生来」が必然や不変、運命や絶対といったものに近づき易いのに対して、「教育」は偶然や変化に道を開くものであり、また物事を相対化する力を得ることももある。相対化の対象は自己をも含む。漱石に自己の相対化が可能となるまでには、まだまだ時間が必要であった。

不思議にも学問をした健三の方はこの点においてかえって旧式であった。自分はそのために生きて行かなければならないという主義を実現したがりがら、夫のためにのみ存在する妻を最初から仮定して憚らなかつた。（『道草』七十一）

五 正岡子規との距離（功名と懐手）

最後に漱石と子規の人生に対する態度を見ておこう。子や兄の「ためにのみ存在する」母や妹を最後まで疑わずに最期を迎えた子規にとって、漱石的な自己相対化という意味での成長はなかつた。明治十六年に松山から東京に出るまでに彼にできるほどの成熟はすでに終えていた。「教育」というものが、様々な「生まれ」の異なる人間に対して「平等」に作用する側面や「生来」と「教育」とを弁証法的に捉えつつ人格的に自己を陶冶していくことなどについては、子規はついで真面目に考えたことがなかつたかもしれない。自分をすでに大人だと思つた子規はすぐに世に出たがった。大学はその方便であり、用をなさないとすればあっさり見限ろうとした。

明治二十四年、子規は哲学科から国文科へ転科したが、六月には学年試験を放棄し、落第の危機にあつた。追試が受けられるように漱石はあれこれと手を回したが、結果的には担当教員に受験を断られ子規の希望は叶わずに終わる。漱石は明治二十四年七月十八日付子規宛書簡で、子規が大学（本科）をやめて時期を見て選科に入り直すという案に賛成している。

御帰省後御病氣よろしからざるおもむきまことに御氣の毒の至に存候。さやうの御容体にては強いて在学被遊候とても詮なき事、御老母のみかは小生までも心配に御座候得ば、貴意の如く撰科にても御辛抱相成る方可然。人爵は固より虚栄学士にならなければ飯が食へぬと申す次第にも有之間じ候得ば、命大切と気楽に御修業可然と存候。

ここで注意しておきたいのは、位階や官禄のような人間が定めた社会的身分に汲々とせずとも食べていける、生きていけるといふ漱石の思想である。これは子規宛の最初の書簡の末尾にあつた「to live is the sole end of man」という言葉につながるもので

石は抽象的な問題に煩悶したばかりでなく結婚や就職など世俗的な問題にも頭を悩ませた。

たとえば明治三十年四月二三日付子規宛書簡を見てみよう。

さて小生の目的御尋ね故、御明答申上たけれど、実は本人自らがいはゆるわが身でわが身がわからない位故、到底山川流に説明する訳には参り兼候へども単に希望を臚列するならば教師をやめて単に文学的の生活を送りたきなり。換言すれば文学三昧にて消光したきなり。月々五、六十の収入あれば今にも東京へ歸りて勝手な風流を仕る覚悟なれど、遊んで居つて金が懷中に舞ひ込むといふ訳にもゆかねば、衣食だけは小々堪忍辛防して何かの種を探し(但し教師を除く)その余暇を以て自由な書を読み自由な事を言ひ自由な事を書かん事を希望致候。しかるに小生は不具の人間なれば(後略)

この後の記述では、行政官、事務官、(帝国)図書館員の仕事なども、あちこち周旋を頼みつつも仕事がなく、あつても自分では務めが続きそうもないと愚痴をこぼしている。前年に熊本の第五高等学校へ赴任し、中根鏡と結婚したばかりである。漱石はいよいよ教師生活を已めて「単に文学的の生活を送りたきなり」「文学三昧にて消光したきなり」と訴えるようになった。この年、父直克が死去している。

四 正岡子規との距離(生来と教育)

漱石の「孤立」を一層深めたことの一つには、その嫂の死がある。まずは明治二十四年八月三日付書簡にある「嫂の死亡」(登世は七月二十八日死去)に関わる記述を見よう。そこから漱石が「生れ付」や「教育」についてどんな考えを持っていたかを探っていききたい。

実は去る四月中より懐妊の気味にて悪阻と申す病氣にかかり、とかく打ち勝れず漸次重症に陥り、子は闇より闇へ、母は浮世の夢二十五年を見残して冥土へまかり越し申候。天寿は天命死生は定業とは申しながら洵に「に口惜しき事致候。

わが一族を賞揚するは何となく大人気なき儀には候得ども、あれほどの人物は男にもなか／＼得やすからず、まして婦人中には恐らく有之間じくと存居候。そは夫に対する妻として完全無欠と申す義には無之候へども、社会の一分子たる人間としてはまことに敬服すべき婦人に候ひし。先づ節操の毅然たるは申すに不及、性情の公平正直なる胸懷の洒々落落として細事に頓着せざるなど、生れながらにして悟道の老僧の如き見識を有したるか怪まれ候位、鬚髯髻々たる生悟りのえせ居士はとて及ばぬ事、小生自から慚愧仕候事幾回なるを知らず。かかる聖人

も長生きは勝手に出来ぬ者と見えて遂に魂帰冥漠魂帰泉只住人間二十五年「魂は冥漠に帰し魄は泉に帰る。只だ住む人間二十五年」と申す場合に相成候。さはれ平生仏けを念じ不申候へば、極楽にまかり越す事も叶ふ間じく、耶蘇の子弟にも無之候へば、天堂に再生せん事も覺束なく、一片の精魂もし宇宙に存するものならば二世と契りし夫の傍か平生親しみ暮せし義弟の影に髣髴たらんかと夢中に幻影を描き、ここかかしくかと浮世の羈絆につながる死霊を憐み、うたた不便の涙にむせび候。母を失ひ伯仲二兄を失ひし身のかかる事には馴れやすき道理なるに、一段ごとに一層の悼惜を加へ候は、小子感情の發達未だその頂点に達せざる故にや、心事御推察被下たく候。

ここには「節操の毅然たる」こと、「公平正直」なること、「細事に頓着せざる」と等々、漱石の理想とする人物像がはつきり描き出されている。そうしてとくに後半部分から伝わってくるのは彼の「孤立」である。添えられた悼亡の句十三句のうち「君逝きて浮世に花はなかりけり」「今日よりは誰に見立ん秋の月」などの句からもこの嫂がどれほど漱石の「孤立」を防いでくれたかが諒解されるのである。

さて、ここで注意したいのは「聖人」登世が有した「悟道の老僧の如き見識」が「生まれながら」のものであるかと疑われていることである。すなわち、彼女の「人物」が先天的なもの(生まれつき)か後天的なもの(教育あるいは経験など)かを問い、教育を受けておらず若く経験の浅い登世の場合、特異な例として前者と考えるほかにいだろうと漱石が見ている点である。

漱石が一般に人間の尊卑をその「生まれ」でもって判断することに否定的であることは、他の子規宛書簡からも窺える。たとえば子規が「気節論」を添えて、読むように薦めて送りつけてきた『明治豪傑ものがたり』に対する同二十四年十一月七日付の返書である。漱石はよほど腹に据えかねたのか、「明治豪傑譚」のような「かかる小供だましの小冊子を以て気節の根本にせよとわざ／＼恵投せられたるは、つや／＼その意を得ず」とむしろ自身の憤慨を鎮めるためであるかのように懇切丁寧に反駁している。その中で武士の家に「生まれついた」子規の士族意識を相対化するかたちで自己の人間観を示すのである。

とにかく気節の有無などは教育次第にて、工商の子なりとて相応の教育を為し一個の見識を養生せしめば敢て士家の子弟に劣らんとも覺えず。暫らく気節は士人の手に落ち工商の夢視せざる処とするも、これは工商たるがために気節なきにあらずして気節を涵養するの時機に合せざりしのみ。試みに士家の子弟をとりて幼少より丁稚たらしめば数年を出ずして銅臭の兒とならん。君の議論は工商の子たるが故に気節なしとして四民の階級を以て人間の尊卑を分たんかの如くに聞ゆ。君何が故かかる貴族的の言語を吐くや。君もしかくいはば、われこれに抗し

御手紙拝見、耳に水の御譴責状ハ実ニ小生の肝をひやし候（ひやし也ひやかしにあらず）。君を褒姒視するにハあらざれど一笑を博せんと思ひて千辛万苦して書いた滑稽が君の万怒を買ふたとハ実に恐れ入つた事にて小生自ら我筆の拙なるに驚かざるを得ず、何ハともあれ失礼の段々々奉恐入候。犬の糞のかたきのとそんな心得ハ毛頭も無御坐人がひやかしたからひやしかへすの、ヤレ師弟の札を執るとももうく穴へでもはいりたき心地致し候。

冒頭はいかにも襟を正して謝罪するかに見せて、すぐにも以前の滑稽調に戻してしまう。しかし、これが子規なりの漱石への励ましなのである。彼は決して暗く沈んだ漱石に調子を合わせる事がなかった。

漱石は先の手紙で七言絶句の他に二十八句からなる詩（一句欠損）も添えていた。「仙人墮俗界。遂不免喜悲。（仙人俗界に墮つれば／遂に悲喜を免れず）」と始まるその詩は「嗤者亦泯滅。得喪皆一時。寄語功名客。役々欲何為。（嗤ふ者も亦た泯滅す／得喪皆一時／語を寄す功名の客に／役々何をか為さんと欲すと）」と結ばれるのだが、むろん「功名客」（名を求めめる人）は子規を指すのであろう。

興味深いのは、「君痾猶可癒。僕痾不可医。（君が痾猶ほ癒す可く／僕が痾医す可からず）」と自身の「痾」が治らないものだろうと自覚し、むしろ開き直っているような漱石の態度が、子規の返事にある二十六句からなる詩にも見られる点である。子規の右の手紙は、七言絶句に長詩を添える漱石書簡と同形式が採られている。それに「雄飛未得時。只余意気豪（雄飛未だ時を得ず／只余すのみ意気の豪なるを）」と書く子規は、式部や芭蕉の名前を挙げて、彼らが歴史に残るだけで誰もその仕事を継ぐこととしないことを嘆き、「今世詩落地。不絶僅如糸。文章皆有病。其奈無良医」（今世詩は地に落ち／絶ゆること僅かに糸の如し／文章皆病有り／其れ良医無きを奈んせん）と日本の文芸の決して確かでない現状を嘆き、「吾不与世移。避塵独守痴」（吾は世と移らず／塵を避け独り痴を守る）と記すのである。

二人の違いは明らかで、漱石の「痾」にはそれを抱えた自分の将来に展望がなく、子規の「痾」には自身が今後すべきことが、たとえば彼の後年の仕事につながる「月並」批判や「伝統」の批判的継承などが、くつきりとはなくとも、とにかくは見えている点であろう。むろんこの時点で二人にはそれぞれに「雄飛」をめざす若者らしい野心があったに違いない。しかし漱石も子規も「未得時」何ら《文学的価値のあるものはまだ何も書いていなかった》^{*21}。こうしたずれば、子規には差し迫った具体的な死期があり、漱石にはその焦燥が抽象的で宛てがないことから来るものなのかも知れない。しかし、だとすればそれだけに漱石の悩みはより深いとも言えよう。

あるいは漱石の「孤立」は、無闇な行いとなって顕れた。たとえば、「拜啓 昨夜又々持て余したる酒囊飯袋を荷ひてのそく／と帰京仕候」と始まる明治二十七年九月四日付子規宛書簡では、「三、四年來沸騰せる脳漿を冷却」するために「落付かぬ尻に

帆を挙げて歩けるだけ歩く」「旅行」に明け暮れるような無鉄砲な日々を「理性と感情の戦争益劇しく」「天上に登るか奈落に沈むか運命の定まるまでは安心立命到底無覚束候」と記す。松島の瑞巖寺に詣でて「年來の累を一掃せん」として、しかし「到底見性の器にあらず」と参禅を諦め、すぐに今度は「南相の海角」に向い「日夜鹹水に浸り妄りに手足を動かして落付かぬ心を制せん」としたけれども、ただ「乱暴を致す」のみに終わったと漱石は報告している。

俗界に在て勉強が出来ぬ由御嘆息御尤もには御座候へども、学問の府たる大学院にあつて勉強すべき時間はないながら勉強の出来ぬは実心苦しき限に御座候。この三、四年來勉強といふほど勉強をした事なく常に良心に譴責せらるる小生の心事は傍で見るほど気楽な者には無之候。しかし申訳のため暇さへあれば終日机に向ふ処幾分か殊勝に御座候。この度も読もせぬ書籍を山ほど携帯致候段、我ながらその意を了解するに苦しみ候。ただ「シユレー」の詩集一卷は常にといはざれど時々あまり不快の時は繰り返し／＼或部分を熟読致し大に愉快を覚え候。

子規が「俗界」で「勉強」ができないことを嘆くのはもつともなことだが、学問の府である大学院にいる自分が時間があるのに勉強ができないのは本当に「心苦しき限」だと訴えている。この年十二月、鎌倉は円覚寺に釈宗演を導師として参禅するが、「安心立命」は得られずに終わる。

兎に角三年勉強して、遂に文学は解らずじまひだったので。私の煩悶は第一此所に根ざしてゐたと申し上げても差支ないでせう。／私はそんなあやふやな態度で世の中へ出てとう／＼教師になつたといふより教師にされて仕舞つたのである。（中略）私は此世に生れた以上何かしなければならん、と云つて何をして好いか少しも見当が付かない。私は丁度霧の中に閉ぢ込められた孤独の人間のやうに立ち竦んでしまつたのです。^{*22}

『私の個人主義』（大正三年）では、この後「同じ不安を連れて松山から熊本へ引越し、又同様の不安を胸の底に畳んで外国迄渡つた」。その留学先で「始めて文学とは何んなものであるか、その概念を根本的に自分で作り上げるより外に、私を救ふ途はないのだと悟つた」ことが述べられるのだが、参禅やジャパンメールへの就職の失敗から松山中学への赴任となる明治二十七年、二十八年は漱石が精神的にかなり不安定だった時期である。

彼は「異様の熱塊」（『道草』三）を胸のうちに抱えながら、何に注力してよいかわからず「妄りに手足を動かして」「乱暴」するほかになく、詩の一節だけが唯一の慰安であるような「陰鬱な」日々を懸命に生きていた。「孤立」は依然続いており、漱

それは漱石の人生や世界に対する態度を決定しているものであり、子規との埋めることのできない距離を際立たせるものでもあった。

三 正岡子規との距離（厭世と乱暴）

「孤立」は、漱石に自縛自縛的な身悶えを強いしたが、ここではそれへの子規独特の励まし方と二人の漢詩のやりとりから互いの将来についての展望の違いを見る。

漱石の「孤立」は、たとえば厭世のような姿勢として顕れた。明治二十三年、二人はそろって第一高等中学校を卒業し、漱石は文科大学英文学科に、子規は同哲学科に入学する。漱石は眼病に苦しんだ。七月二十日付子規宛書簡には「何の因果か女の祟りかこの頃は持病の眼がよろしくない」とあり、八月九日付子規宛書簡でも「眼病とかくよろしくならず」とある。そして「この頃は何となく浮世がいやになり、どう考へても考へ直してもいやで／＼立ち切れず、去りとして自殺するほどの勇氣もなきは」と調子が変わり、次のように、冗談めかしつつも、厭世的な自らの死に対する憧憬の念を語るののである。

ああ正岡君、生てをればこそ根もなき毀譽に心を勞し無実の褒貶に氣を揉んで鼠糞梁上より落つるも胆を消すと禪坊に笑はれるではござらぬか。御文様の文句ではなけれど二ツの目永く閉ぢ一つの息永く絶ゆるときは君臣もなく父子もなく道徳も権利も義務もやかましい者は滅茶／＼にて、眞の空々眞の寂々相成べくそれを樂しみにながらへをり候。

手紙の末尾には「小生箇様な愚痴ッばい手紙君にあげたる事なし。かかる世迷言申すはこれが皮きり也。苦い顔せずと読み給へ」とあって、この気分がこれでおさまりそうにない予感があることがわかる。

しかし子規はこうした漱石の厭世気分にもまともに向かい合おうとはしなかった。八月十五日付漱石宛書簡は「何だと女の祟りで眼がわるくなつたと、笑ハしやアからア、この頃の熱さでハのぼせが／＼よくてお氣の毒だね」といへざるべからざる敵汗の時節、自称色男ハさぞ／＼御困却と存候」と始まる。これは漱石からの二通の手紙に対して一度に返事したためであるが、二通目の手紙に対応する箇所も「二度目の御手紙ハ打つて變つておやさしいこと、……鬼の目に涙とハ」と冒頭と大差のない意図的にうわづった調子が続く。

「この頃は何となく浮世がいやで／＼立ち切れず」ときたからまた横に寝るのかと思へば今度ハ棺の中にくたはるとの事、あなおそろしあなをかし。最少し大きな考へをして天下不瓢不細「天下は大ならず、瓢は細ならず」といふ量見にな

らでハかなハぬこと也。けし粒ほどの世界に邪魔がられ、うち虫めいた人間に追放せらるゝとハ、ても扱も情けなきことならずや。南船北馬ハ愚か、難船落馬の間に日を送つたとて何の事かあらん。

子規は「人間の最期も一時代の最期も世界の最後も同じく両極中の一点にすぎざるべし。それを長いといふハ狭い量見也。短いといふも小さい見識也。悟れ君」と続けるのであるが、どう見ても気持ちの籠もった論論ではない。相手の深刻さをわざと軽くしか受け止めないつもりでいることを伝え、むしろ生きることと真面目に苦しむ姿を当人の認識の狭小さとして見下ろし、実際には自分たちでさえ立ててはいないある種の高みから共に笑い飛ばそうという態度である。

子規の手紙は、これまでのやりとりの戯けた調子の延長線上にあるともいえるが、そうになると、初めて書いた「愚痴ッばい手紙」だけれども「苦い顔せず」と末尾に添えた漱石の訴えを無視したことになる。無視しただけではない。これを「皮切り」に「世迷言」をこれからも聞いて欲しいという漱石の願いをこれ以上はお断りとはつきり拒んでいるのである。実際に死期を悟っている子規にとって、死を樂しみにながらへていくといった厭世的妄言は、相手の立場を考えない身勝手な甘えと映つたとしてもおかしくない。

八月下旬と思われる子規宛返信で漱石は「滑稽の境を超えて悪口となりおどけの旨を損して冷評となつては面白からず」と一頻り不平を述べた後、それでも自ら和解の手を差しのべている。

（悟れ君）なんかと呶鳴つても駄目だ。（狐禅生悟り）などとおつにひやかしたりして無功とあきらむべし。また理窟詰め雪隠詰めの悟り論なら此方も大分言ひ草あり。反対したとき点も沢山あれどこの頃の天気合ひ、とかくよろしからず。攫み合ひ取組合ひ果ては決闘でもしなければならぬやうになるとどつちが怪我をしても海内幾多の美人を愁殺せしむるといふ大事件だから、一先づここは中直りをして置きましよう。

ここには子規との関係を決して自分からは断とうとしない漱石がいる。しかし、不満は消えていなかった。続けて元の軽い調子で「君が散々に僕を冷やかしたから僕も左の一詩を詠じてひやかしかへす也」として七言絶句「江山不浴俗懷塵 君是功名場裏人 憐殺病軀多客氣 漫將翰墨論詩神（江山浴るるや不や俗懷の塵 君は是れ功名場裏の人 憐殺す病軀客氣多く 漫りに翰墨を將て詩神を論ずるを）」を添えた。「俗懷塵」「功名場裏人」と書いてしまつては、申し出たはずの「中直り」も宙づりとなる。子規も漱石の怒りのほうをより感じたようので、直ちに八月二十九日付漱石宛書簡で次のように書いた。

て御前の如く朝から晩まで書き続けにはこの Idea を養ふ余地なからんかと掛念仕る也。勿論書くのが楽なら無理によせと申訳にはあらねど毎日毎晩書て書き続けたりとて小供の手習と同じことにて、この original idea が草紙の内から霊現する訳にもあるまじ。

「婦人流の習気」「小供の手習」などと手厳しく批判されたうえに、「伏して願はくは」「手習をやめて余暇を以て読書に費やし給へよ」「手習をして生きてあても別段馨しきことはなし」などと忠告された子規は、当然間を置かず反論を認めたことであろう。しかしその返書は残っていない。ただその後の二人のやりとり^{*18}を見ると、失われた子規の返書のおおよそは窺える。

ここでは深く立ち入ることはできないが、漱石は文章形成の二大要素として「Rhetoric」と「Idea」を採りあげ、それぞれの良し悪しの組み合わせを網羅した上で論理的に「Idea」こそが重要だと結論している。対して子規は、読む本がない、何を讀んでいいかわからない、英文は読めないなどと言いつつ、返書で漱石からその怠惰な姿勢を窘められている。議論も自身は「Rhetoric」を重視しながら、その根拠を十分には示せないどころか、矛盾する言葉まで書きつけている。

このやりとりが議論だとすれば二人はかみ合っており、論争ならば子規に分がなく、助言とするならば結果的に子規は漱石のそれを退けたことになるだろう。しかし、ここで重視したいのは、このやりとりの文学史的意義（文学表現における「内容と形式」問題の先駆け）でもなければ、議論の優劣でもない。

たとえば栗津則雄は《ここで重要なのは、漱石においても子規においても、Idea や Rhetoric が、単なる文芸上の概念にとどまるのではなく、人生に対する彼らの態度そのものとかかわっている点なのである》とし、次のような指摘をしている。

たとえば漱石の場合、彼がこのように表現における Idea の役割を重視するのは、彼が表現における内容主義者であるとか主題主義者であるとかいうことに尽きるものではない。それは彼が、おのれの思考とおのれを取り巻く社会とのあいだに、或る本質的な不和を感じていたせいだろう。このようなとき、人は、おのれの思考の独自性を、おのれの存在を支えるものとして固執せざるをえないのだ。^{*19}

栗津氏は、「Rhetoric」は社会共通の美的理念に支えられざるを得ず、筆者も読者も共に含んだ共通の趣味の場とでも言うべきものが要請される。その点から見て、《漱石は、おのれの思考が、Rhetoric から切りはなされた、あえて言えば Rhetoric を超えたものであることを、秘められた、あるいは無意識の要求として、心に抱いていたと言つてよい》とし、子規にはそのような意味での《孤立》はなかったと考えている。子規の場合、《衝突も批判も、外部との合体の一形式であると言いたいようなところ

がある》とし、それはひとつには「彼の生まれつき」のせいであり、またひとつには彼の「短命の予感」のためであると見る。

子規は翌二十三年の歳始書懐の詩を次のように作った。

繋将生命細如糸	繋ぎ将つ生命、細きこと糸の如し
啼血三旬号子規	血を啼くこと三旬、子規を号す
不敢紅塵衣帶漉	敢て紅塵に衣帯を漉さず
猶期青史姓名垂	猶ほ期す青史に姓名の垂るゝを
廿年人事幾甘苦	廿年の人事、甘苦幾たびか
五尺病軀多盛衰	五尺の病軀、盛衰多し
遮莫東風又新歲	遮莫（さもあらばあれ）東風又た新歲
且陪諸友共傾卮	且く諸友に陪して共に卮を傾けん ^{*20}

栗津氏は、子規の「短命」の《予感》を彼を孤独にしたが、それは《外部との触れあいを阻んだり歪めたりするふうには働かない》。むしろ彼を《書くことへかり立て》しかも《いつそう外部へ心を開く》かたちでそれを行った。それが子規独特の点だとするのである。これならつて対照的な言い方をすれば、漱石の《孤立》は、彼を讀むことへかり立て、いつそう内部へ心を閉じる方向に導いたということになるだろうか。

のちに明治二十八年十二月十八日付子規宛書簡で「小生は教育上性質上、家内のもとの気風の合はぬは昔しよりの事にて小兒の自分より「ドメスチック ハッピーネス」などいふ言は度外に付しをり候へば、今更ほしくも無之候」と書いたように、漱石には「猶期青史姓名垂」とする「家」も「且陪諸友共傾卮」とする「友」もなかった。漱石は子規と出会い親しんだが、その子規とでさえ共有できないものを抱えていた。それは、少なくとも漱石が学者や教師としての生活を続けている間は、依然彼のうちに抱えられたままであったと考えられる。

自然の勢い彼は社交を避けなければならなかった。人間をも避けなければならなかった。彼の頭と活字との交渉が複雑になればなるほど、人としての彼は孤独に陥らなければならなかった。彼は臍氣にその淋しさを感じる場合さえあった。けれども一方ではまた心の底に異様の熱塊があるという自信を持っていた。だから索寞たる曠野の方角へ向けて生活の路を歩いて行きながら、それがかえって本来だとはかり心得ていた。温かい人間の血を枯らしに行くのだとは決して思わなかった。（『道草』三）

私たちはここで改めて漱石の「自信」と共にある彼の「孤立」を確認しておこう。

に「評」を付し、「於是乎余始得一益友其喜可知也^{*15}（是に於てか、余は始めて一益友を得たり。其の喜び知るべきなり）」と述べたが、『筆まかせ』にもその詩の幾節かを掲げて褒めている。

たとえば「濤勢蜿蜒、長而來者、遭礁激怒欲攫去之而不能、乃躍而超之、白沫噴起、与碧濤相映、陸離為彩」に見られる修辭が「漢文に未だなかるべく」（と子規は思つたようである）。「英語にいゆる personification なるもの」であり、「実に一見して波濤激礁の状を思はしむ」と英語に長じた漱石ならではの表現と評し、「山僧日高猶未起、落葉不掃白雲堆」などの句を含んだ「羅漢を見し時の詩」には「曲調極めて高し」「豈畏れざるを得んや」と述べ、また第三句に「寒砧和月秋千里」とある「客中憶家」と題する詩に対しては「この詩の如き真個の唐調にて天衣無縫ともいはんか」と激賞している。そして末尾に『筆まかせ』に採りあげた理由を次のように記すのである。

余の経験によるに英学に長ずる者は漢学に短なり 和学に長ずる者は数学に短なりといふが如く 必ず一短一長あるものなり 独り漱石は長ぜざる所なく達せざる所なし、しかれどもその英学に長ずるは人皆これを知る、而してその漢文漢詩に巧なるは人恐くは知らざるべし^{*16}

漱石は子規の『七草集』『葬のまき』がフィクションであることを理解しつつも、なお次のように評していた。

嗚呼、天地一大劇場也。人生如長夢。然夢中猶弁声色、俳優能泣人。僕読此篇、雖知其出妄想、然不能無酸悒之情。況於身在其境、目睹其事乎。

（嗚呼、天地は一大劇場なり。人生は長夢の如し。然れども夢中に猶お声色を弁じ、俳優能く人を泣かしむ。僕、此の篇を読み、其の妄想に出づるを知ると雖も、然れども酸悒の情無き能わず。況んや身其の境に在りて、目其の事を睹るに於てを乎。^{*17}

「況んや」以降は、あくまでも想像の延長であつて、決して現実の子規の立場を慮つたものではないと思われるが、それにしても強い切実さははらんだ言である。漱石と子規の出会いをこうして見てくるかぎり、二人はお互いに現実の恋愛とは無縁の生活をしていたようである。後の作家漱石自身の言葉で言えば、「夢中」の「俳優」や「声色」こそをリアルなものとして生きているこの時期の二人は揃つて「極めて高尚な愛の理論家だつた」のであり「同時にもつとも迂遠な愛の実際家だつた」(『こゝろ』下三十四)とも言えよう。

明治二十二年九月二十七日付子規宛書簡など、漱石と子規は互いを男女の関係に擬えた「妾」「郎君」と呼び名乗りあつた文のやりとりもしている。あるいは「恋に上

る階段なんです。異性と抱き合う順序として、まず同性の「互いの「所へ動いて来た」(『こゝろ』上十三)」のだったのかもしれない。

二年後の明治二十四年七月十八日付子規宛書簡では、その末尾で当時通院していた井上眼科で子規には以前から話していた「銀」杏返しに竹なはをかけ「た少女を偶然見かけたことを子規に伝えているが、その前段に自分が女なら「青楼へ身を沈めて」でも、と子規の学資を心配してみせる次のような記述がある。自身の痘痕面を意識して戯称した「凸凹」の署名がある手紙である。

それについても学資上の御困難はさこそと御推察申上候といふまでにて、別段名案も無之、いくら僕が器械の龜の子を發明する才あるも開いた口へ牡丹餅を抛りこむ事を知つて居るとも、こればかりはどうも方がつきません。それも僕が女に生れていればちよつと青楼へ身を沈めて君の学資を助るといふやうな乙な事が出来るのだけれど……それもこの面ではむづかしい。

二人が出会つた当時は、漱石にとつても子規にとつても、性こそはその欲望の中心にあつたはずのものであり、その意味では切実なものであつたに違ひなく、その切実さは、とくに漱石にとつては、のちに『漾虚集』に収めた作品などから明らかになうに浪漫主義へと赴くほどのものであつたと思われるが、現実世界では空想的なものにとどまるものであつた。

二 正岡子規との距離（外交と内省）

次に漱石と子規のすれ違いを通じて、それぞれの個性、思考の特徴、文学に対する姿勢の違いを見てみよう。明治二十二年十二月三十一日付子規宛書簡は、彼らの親密さの度合いがかなりのものとなつていたことを如実に伝えている。子規は小説を書くつもりであることを漱石に伝えていたようである。しかし「御前兼て御趣向の小説は已二筆を下し給ひしや。今度は如何なる文体を用ひ給ふ御意見なりや。委細は拝見の上逐一批評を試むるつもりに候へども、とかく大兄の文はなよくとして婦人流の習気を脱せず」といきなり子規の文章の欠点を容赦なく指摘した漱石は、続けて次のように書く。間違えづらいに交際も終わりがかねない筆鋒の鋭さである。

故に小生の考にては文壇に立て赤幟を万世に翻さんと欲せば首として思想を涵養せざるべからず。思想中に熟し腹に満ちたる上は直に筆を揮つて、その思ふ所を叙し沛然驟雨の如く勃然大河の海に瀉ぐの勢なかるべからず。文字の美、章句の法などは次の次の次に考ふべき事にて Idea itself の価値を増減スルほどの事は無之やうに被存候。御前も多分この点に御気がつかれるるなれば去りと

した小説『道草』に見られる、この世界に一度生じたものは（あるいは形を変えてでも）継続する、とする見方考え方を漱石自身の思想として仮定しておいたうえで、この思想が、当の漱石に生まれたあれこれの思想自身に対しても当てはまるのか、すなわち、漱石その人に一度生じた思想は表現を変えてでも生涯継続したのかどうかを確かめたい。

ここでは、作家になる前の漱石にどのような思想があったかを考えることで、その言葉が表現された時点で、漱石にそういった思想があったと確認するだけでなく、彼が作家となって以降も、それらの思想が、あるいは表現を変えてでも継続したかどうかを吟味するための参考としたい。このことは漱石のうちに存続している作家以前の思想が、個々の作品のなかで、どのように表現され、どう継続しているかを考えるための前提になるだろう。

一 正岡子規との出会い

まずは漱石と子規の出会いを通じて、二人の性に対する態度を確認しておこう。漱石と子規は同い年（慶応三年生まれ）であり、共に明治十七年に入学した東京大学予備門の同級生でもある。子規は明治十八年に落第したが、漱石も翌十九年に病気で原級に留まったため、二人は同年（明治二十一年）に第一高等学校本科に進学した。漱石と子規との友人としての親密な交流は明治二十二年一月に始まるとされる*3が、その出会いが具体的にどのようなものであったのかはよくわかっていない。互いに一致した趣味であった寄席通いが、そのきっかけの一つとなったであろうと推測されている*4。

漱石は明治十四年に母千枝を亡くし、明治二十年には長兄大助、次兄直則を相次いで亡くした。翌二十一年、夏目家に復籍している。一方子規は前年（明治二十一年）夏頃から取りかかっていた『七草集』をこの年の五月一日に脱稿したが、その八日後の五月九日夜に咯血し、翌日作句して自らを「子規」と号した*5。五月十三日には漱石が子規の病床を見舞い、その日のうちに現存のものでは子規宛最初となる書簡を投函している。漱石は五月二十五日にも子規を見舞い、『七草集』に評を付して返却した際、そこに初めて「漱石」と署名した。

こうして明治二十二年五月が、「子規」と「漱石」との最初の出会いということになる。子規がいつ頃『七草集』*6を漱石に見せ、批評を乞うたのかは不明であるが、「漱石」は実は子規も自身のために用意していた雅号の一つであったらしい*7。二人が共に同じような自己認識をしていたことは興味深い。彼らが近づきあえた原因の一つに、互いに似た者同士であったということがあるのではないか*8。ともあれ子規と漱石は急速に近づきあった。

漱石は子規の咯血に大いに驚いたことであろう。実際、五月十三日付の子規宛書簡

では、見舞いの後に山崎なる担当医を訪ね、病状や療養法を確認したことを記した上で、「第一医院」（医科大学付属病院）への入院を勧めている。そして「只今は極めて大事の場合故出来るだけの御養生は専一と奉存候」*9と親身に子規を気遣い、その末尾に漱石は英語で「To live is the sole end of man!」と添えた。生きることは人間の唯一の目的であるという意味の言葉である。

二人は互いに若かった。生と死に対する敏感な感受性には、当然性に対する興味や関心も伴っていた。子規の『七草集』を回覧した友人たちが、どの巻にいちばんよく反応したかを見ても、その一端が窺えるだろう。たとえばドナルド・キーンは、その子規の評伝の一章で、謡曲を擬した作品である「葬のまき」を探りあげ、内容をやや詳しく紹介したうえで、子規が二三の友人たちに「面白いと思ったものを尋ねたところ、誰もが「葬のまき」を挙げたことに注目し、漱石の「評」についても、末尾に付した九首の七言絶句のうち、次の詩だけを引用している。

長命寺中醫餅家	長命寺中	餅を齧ぐ家
当嬢少女美如花	墟に当たる少女	美しきこと 花の如し
芳姿一段可憐処	芳姿一段	憐れむ可き処
別後思君紅涙加	別後	君を思うて 紅涙加わる

*10

明治二十一年の夏、子規は『七草集』執筆のため向島にある長命寺の境内にある桜餅屋月香楼に三ヶ月近く滞在した。第一句集『寒雷』において「糸瓜忌や子規全集に恋あらず」*11と詠んだのは加藤楸邨であるが、キーン氏がここで内容紹介と漱石の漢詩の引用だけで、子規の恋愛について直接触れないで済ませているのは、氏もまた楸邨と同じく子規に恋愛はなかったか、あったとしても採りあげるほどではないと考えているのである。『葬のまき』の花子は月香楼の娘おろく（「お録」または「お陸」とも）がモデルだとされる。子規とおろくとの関係が噂になったのは事実であるらしい*12。しかし子規自身はこれを否定するために『七草集』（刈萱のまき）を書いたとされる*13。

では真相はどうであったのか。たとえば復本一郎は、「女郎花の巻」所収の和歌や高浜虚子の小説『柿二ツ』（新橋堂、大正四年五月）にある記述などを傍証としつつ、「刈萱のまき」にある「そハ我身の片思ひ」という言葉に注目し、二人の関係が「根も葉もないこと」であったと見ている。《子規が月香楼の「娘」に好意（あるいは好意以上のもの）を寄せていたのは明らかであろう。だからこそ若い、「正直」で「真面目」な子規としては、是が非でも「雪冤」の文章を書いておく必要があったのであろう》*14という至極妥当な推察に同意したい。

子規と次第に親しむようになった明治二十二年、八月に漱石は学友たちと房総に旅し、それを漢詩文集『木屑録』にまとめた。十月、帰京してそれを讀んだ子規は巻末

若き漱石—夏目漱石の正岡子規への手紙を読む—

武田 充啓

Soseki on adolescence:

Reading NATSUME Soseki's personal letters to MASAOKA Shiki

Mitsuhiro TAKEDA

夏目漱石と正岡子規が交換しあつた書簡を中心に読みながら、作家になる以前の漱石が人間や人生に対してどのような見方や考え方を、思想をもっていたかを確認する。出会いの当時の彼ら二人には共通して性に対するロマン的な態度が窺える。また彼らのすれ違いからはそれぞれの思考の特徴と文学に対する姿勢の違いが読みとれる。子規は問題を外へと展開させるかたちで問おうとし、「自信」と「孤立」を抱えた漱石は問題を論理的かつ分析的に解こうとするのである。また「孤立」は漱石を厭世的にし、利他的行動を誘発するが、二人の漢詩のやりとりから将来への展望のあるなしの違いを見る。続いて漱石の嫂登世に対する人物評から、漱石の人間観や「生来」と「教育」に対する弁証法的な考え方を探り、最後に人生に対する態度の違いを浮き彫りにする。漱石は「有用の人」であろうとした人であると同時に「食ツテ居レバソレデヨロシイ」と考える人もあつた。

はじめに

夏目漱石と正岡子規との交流のなかから、とくには子規と交換しあつた書簡に残された言葉を中心に、作家になる前の漱石の人間や人生に対する見方や考え方を、すなわち漱石の思想を確認しようとするのが本稿の趣意である。

漱石が自伝的な小説『道草』（大正四年）を書いたのは晩年である*1。その『道草』には、「遠い所から帰つて来」た主人公健三が、すでに十数年前に縁を切つたはずのかつての養父島田や養母お常から、それぞれに金を無心される場面が描かれている。養父母だけではない。一族の誰もが健三（の収入）を「活力の心棒」として頼るのである。小説の最後で健三は「向後一切の関係を断つ」ことを条件にまとまった金を島田に渡す。それで「すっかり片付いちやつた」と「安心」する妻のお住に対して、健三は「世の中に片付くなんてものは殆どありやしない。一遍起つた事は何時までも続くのさ。ただ色々な形に変わるから他にも自分にも解らなくなるだけの事さ」と返す。ここには人と人との関係や運命が（片付かない）ものとしてとらえられ、それが主人公の言葉として置かれているが、それはまた作家漱石自身の思想でもあるだろう。

むろん小説は作家の思想を直接に表現するものではないが、作品のうちに何らかのかたちで作家自身の思想が反映されるものである。夏目漱石という作家の思想が形成されるにあたっては、その幼少体験（養子に出されたこと、母親や兄たちの死など）、大学院までの教育経験（教師たちや友人たちとの交流）、松山や熊本での中学校や高等学校の教員としての職業経験、留学とその前後の大学教員としての生活などは、それぞれ大きな影響を与えているに違いない。

『道草』は、互いに理解し合うことが困難な夫婦生活を軸に、養子に出され、留学し、大学教員になつたことなどの漱石自身の経験を題材にした小説であり、漱石がやがて作家となるまでの自己確認の物語としても読める作品である*2。自身の過去を題材に

病気の患者を治癒することよりも、同胞が銃殺されるのを笑って眺めているような中国人の精神を改善させることの方が喫緊の課題であると感じた(私)は医学を捨て、やがて作家「魯迅」として文学の道を進むきっかけとなった。この劇的な場面は、第一小説集『呐喊』(一九二二)の「自序」以来、魯迅が繰り返し語るところであるが、真実か否かは評価が分かれるところである。しかし、仙台が世界的な文豪「魯迅」誕生のきっかけを作った町であることに異論はなからう。現在、仙台市博物館敷地内に「魯迅の碑」(一九六〇年設置)と「魯迅像」(二〇〇一年設置)、また東北大学の片平キャンパス内に「魯迅先生像」(一九九二年設置)がある。

まとめ

以上のように、本稿では仙台に生まれ仙台で亡くなった土井晩翠、仙台で教師として約一年を過ごした島崎藤村、仙台に生まれて仙台で学んだが、その後故郷には戻らなかった真山青果、そして仙台で約一年半学んで中国へ戻った魯迅の四人の文学者が、それぞれ残した作品の中で「仙台」をどのように描いて来たのか検証した。詩人の晩翠と藤村は歌枕的発想で浪漫的に仙台を美しく描いたが、青果は自然主義的な視点で仙台の暗部を描き出した。そして文豪「魯迅」は仙台で誕生したのであった。

現在、仙台には伊集院静(一九五〇)、熊谷達也(一九五八)、佐伯一麦(一九五九)、伊坂幸太郎(一九七一)らの作家が住んで、執筆活動に励んでいる。彼らもまた作品の中で彼らの「仙台」像を描いているが、それらについては稿を改めて論じてみたい。

注

- (1) 久保忠夫編「年譜」(日本近代文学大系一八『土井晩翠・薄田泣菫・蒲原有明集』昭和四七、角川書店)
- (2) 久保忠夫「注」。注(1)に同じ。
- (3) 小松健一『カメラ紀行 文学の風景をゆく』(PHPエル新書、二〇一〇)
- (4) 榎本隆司編「年譜」(明治文学全集七〇『真山青果・近松秋江集』昭和四八、筑摩書房)

主な参考文献(本文に挙げた以外のもの)

- 工藤英寿責任編集『ふるさと文学館 第五巻『宮城』』(一九九四、ぎょうせい)
 金沢規雄『近代文学と仙台』I・II(一九六五、日曜随筆社)
 同『二本のシラカシの木 近代文学と仙台』(一九九二、里文出版)

金沢規雄・横井博・浅野晃編『奥の細道とみちのく文学の旅』(一九八九、里文出版)
 藤一也『島崎藤村「若菜集」の世界』(一九八一、万葉堂出版)

仙台における魯迅の記録を調べる会編『仙台における魯迅の記録』(一九七八、平凡社)
 阿部兼也『魯迅の仙台時代 魯迅の日本留学の研究』(一九九九、東北大学出版会)

付記 それぞれ引用したテキストは、すべて工藤英寿責任編集『ふるさと文学館 第五巻『宮城』』(一九九四、ぎょうせい)に拠った。

なお小稿は、平成二十八年年度奈良工業高等専門学校公開講座「日本文学講座IX」第3回「近代文学と仙台」における講演をもとに大幅に加筆・訂正をしたものです。このような機会を与えてくださった関係教職員の皆様、そして拙い発表を聞いてくださった参加者の皆様に心より感謝申し上げます。

の老廃物」を流す「芥川」として映っていたのは特筆すべきである。

「南小泉村」では仙台の街は中心的に語られていない。しかし、晚翠や藤村が「広瀬川」「宮城野」などの歌枕的景物を通して诗情豊かに美しく謳い揚げた仙台が、現実的には隣村へ「老廃物を排泄する」街でもあるということを赤裸々に剔抉している。たとえ興味がなかったとはいえ医学を学び、解剖学的な視点を手に入れた（僕）だからこそ、都会の暗部が明瞭に見えたのであろう。

なお、榎本隆司の編による年譜⁽⁴⁾によれば、彼が仙台に戻ったことはその後なかつたようである。しかし後年、雑誌『宮城県人』に「仙台方言考」（大正一四）という研究書や、「林子平の父」（同年）「原田甲斐の最期」（昭和六年）といった仙台に関わる創作も残しており、「故郷」仙台との関係は切れなかつた。

青果は昭和二三年三月に静岡県沼津市の自宅で脳溢血により急逝する。享年、七一歳だつた。昭和四八年（一九七三）、南小泉に近い仙台の養種園（伊達家の農園）に彼を顕彰する文学碑が建てられた。碑には「羽虫は何故かは知らんだらう。それでも飛ばずにゐられないのだよ」という戯曲「頼山陽」の一節が刻まれている。なお同地は現在、若林区役所の敷地となっている。

鲁迅の仙台

青果こと真山彬が第二高等学校医学部を中退して南小泉で代診を行っていた頃、周樹人青年は南京で学業に励んでいた。浙江省紹興で生まれ育った彼は、一九〇二年明治三五）三月に南京の江南陸師学堂附設磁務路学堂を卒業すると、南洋官費留学生として来日し、東京で留學生の教育機関であった弘文学院に学んだ。医学を志すようになった周青年は、明治三七年九月、仙台医学専門学校に入学する。同校は、真山彬青年が中退した第二高等学校の医学部が分離独立したものであった。周青年が仙台の学校を選んだ理由は、留學生が誰もいないからということらしい。それは後年発表された「藤野先生」で語られている。

そこで私は、仙台の医学専門学校へ行くことにした。東京を出発して、間もなく、ある駅に着いた。「日暮里」と書いてあった。なぜか、私はいまだにその名を記憶している。その次は「水戸」をおぼえているだけだ。これは明の遺民、朱舜水先生が客死された地だ。仙台は市ではあるが、大きくない。冬はひどく寒かつた。中国の學生は、まだいなかった。

おそらく物は稀なるをもつて貴しとするのであろうか。北京の白菜が浙江へ運ばれると、先の赤いヒモで根元をゆわえられ、果物屋の店頭にさかさに吊され、その名も「山東菜」と尊んで呼ばれる。福建に野生する蘆薈が北京へ行く時、温室へ招き入れられて「龍舌蘭」と美称される。私も、仙台へ来てから、ちようど

このような優待を受けた。学校が授業料を免除してくれたばかりでなく、一、二三の職員は、私のために食事や住居の世話までしてくれた。最初、私は監獄のそばの宿屋に泊っていた。初冬のころで、もうかなり寒いというのに、まだ蚊がたくさんいた。しまいには全身にフトンを引つかぶり、頭と顔は着物でくるみ、息をするために鼻の穴だけを出しておくことにした。この絶えず息が出ている場所へは、蚊も食いつきようがないので、やつとゆつくり眠れた。食事も悪くなかつた。だが、ある先生は、この宿屋が囚人の賄いを請負っているのだから、そこに下宿しているのは適当でないといつて、しきりに勧告した。宿屋が囚人の賄いを兼業するのは私に関係のないことだと思つたが、好意もだしたが、ほかに適当な下宿を探すより仕方なかつた。かくて別の家に引越した。監獄からは遠くなつたが、お蔭で喉へ通らぬ芋がらの汁を毎日吸わせられた。

あくまで平成現在の話ではあるが、最も寒い一月でも紹興の平均気温は四・五度、南京のそれは二・四度である。それに対して東京は五・二度、仙台は一・六度であり、（私の「冬はひどく寒かつた」という感想は正直なものであろう。たしかに仙台の冬は寒い。〈私〉にとつて仙台という町は何より「寒い町」であつた。

明治三七年九月、周青年は下宿「佐藤屋」に入つた。しかし「ある先生」のアドバイスによつて一月ごろ「宮川宅」に居を移している。「宿屋が囚人の賄いを兼業するのは私に関係のないことだ」と考える〈私〉は理性的、合理的な人間である。

「仙台医専で学業に励んでいた〈私〉は、徐々に医学を学ぶことに興味を見いだせなくなり、やがて所謂「幻燈事件」によつて医学を放棄することに決める。小説「藤野先生」ではその場面が次のように語られている。

私は、つづいて中国人の銃殺を參觀する運命にめぐりあつた。第二学年では、細菌学の授業が加わり、細菌の形態は、すべて幻燈で見せることになつて来た。一段落すんで、まだ放課の時間にならぬときは、時事の画片を映してみせた。むろん、日本がロシアと戦つて勝つて勝っている場面ばかりであつた。ところが、ひよつこり、中国人がそのなかにまじつて現われた。ロシア軍のスパイを働いたかどで、日本軍に捕えられて銃殺される場面であつた。取囲んで見物している群集も中国人であり、教室のなかには、まだひとり、私もいた。／「萬歳！」彼らは、みな手を拍つて歓声をあげた。／この歓声は、いつも一枚映すたびにあがつたものだつたが、私にとつては、このときの歓声は、特別に耳を刺した。その後、中国へ帰つてからも、犯人の銃殺をのんきに見物している人々を見たが、彼らはきまつて、酒に酔つたように喝采する——ああ、もはや言うべき言葉はない。だが、このとき、この場所において、私の考えは變つたのだ。

貧困生活の中、問題作『破戒』（明治三九）を自費出版する。同作は、翌年発表された田山花袋の『蒲団』とともに、日本近代文学における自然主義文学の嚆矢と見なされていることは周知の通りである。彼はその後、『春』『家』『新生』『夜明け前』といった長篇小説を残し、近代文学史の中でも重きを置く小説家となつて行つた。

一方、晩翠も詩作をやめることになるが、彼は文芸の創作自体から離れ、英語教師・英文学者として残りの人生を送ることになる。そして昭和二年（一九四九）、K・S鋼の発見者である本多光太郎、赤痢菌の発見者である志賀潔とともに、初の「仙台市名誉市民」の称号を贈られた。翌二五年には、詩人としては初めて文化勲章を受章し、さらに翌年制定された文化功労者にもなつて行つた。

ところで、藤村は昭和二年（一九三七）六月一日、四〇年ぶりに仙台を訪れている。翌一七日には午前中、前年一月に八木山桜が岡の地（現在、八木山動物公園があるところ）に建立された詩碑（藤村の手による「草枕」の第一〇・一一聯が刻まれたもの）を見、夜は「春日」にて開かれた歓迎晩餐会に出席して晩翠と旧交を温めている。藤村は六年後の昭和一八年八月に満七一歳で亡くなり、この時が最後の仙台訪問、そして管見の限りでは最後の晩翠との邂逅となつた。

藤村の死から九年後の昭和二七年（一九五二）八月、晩翠の「荒城の月」詩碑が仙台城址に建立された。晩翠はこの二ヶ月後、満八〇歳で永眠する。

なお、藤村の詩碑は昭和四二年（一九六七）に八木山から青葉城址の晩翠の詩碑の近くに移され、さらにまた平成一九年（二〇〇七）九月に仙台駅東口の名掛丁「藤村広場」（藤村が下宿した三浦屋の跡地）に移された。昭和四〇年代から平成にかけての四十年間ではあつたが、明治三〇年代初頭に藤村と並び称され一世を風靡した仙台にゆかりのある両者の詩碑が、仙台の街を見下ろして立っているのは感慨深いものがある。「杜の都、仙台は日本の新詩体・近代詩発祥の地と言つてもよいかもしれぬ」と言う小松健一の言葉にも、諾うものがある。

真山青果の仙台

藤村が仙台を離れて上京し、晩翠が東京帝大の大学院に進学した明治三〇年、一八歳の真山彬青年は東京から仙台に戻り、第二高等学校医学部に入学した。

彼は明治一年（一八七八）、仙台の裏五番丁三番地に生まれた。父は小学校の校長を務めた教育者である。明治二四年、前述した東華学校に入学するが、翌年学校が宮城県尋常中学校へ発展的解消されたことにより同校の一年生となる。後に「民本主義」を提唱する政治学者・吉野作造（一八七八―一九三三。現、大崎市古川出身）や、横光利一ら大正末の新しい文学潮流を「新感覺派」と名付けた文藝評論家・千葉亀雄（一八七八―一九三五。酒田市生まれ、美里町小牛田出身）らが同級生だったが、落第を機に退学して東京の日本中学に編入した。仙台に戻つて第二高等学校医学部（東

北大学医学部の前身の一つ）に入学したものの長続きせず、明治三三年（一九〇〇）退学する。その後、郡立病院の薬局生や開業医の代診など職を転々とした。明治三六年（一九〇三）再上京し、佐藤紅緑の家に寄寓した。のち新潮社の記者となり小栗風葉の知遇を得る。藤村が『破戒』を発表した翌年の明治四〇年、「真山青果」の名で発表した「南小泉村」（『新潮』明四〇・五）が自然主義全盛の文壇に受け入れられ、小説家として認められるようになった。

「南小泉村」という村は実在しないが、彼は再び上京する前、仙台に隣接する「七郷村南小泉」で医師の代診を行つていた。その時の経験が「南小泉村」に盛り込まれている。

仙台の西北の隅から入つて、愛宕山の裾を南へ東へと流れるのが広瀬川、埋木と鮎で名高い川である。その川下の誓願寺の渡場から堰分れて、南方の町々を通つて東を指す枝川を六郷川と云ふ、南小泉はその又枝分れの小溝に沿つた小村で、その近傍の小字を併せて、今では六郷村に組入つて居る。戸数はやつと二百戸許、細長い家続き、土地が湿る所為か無花果が好くそだつ所である。「中略」米は水車屋から買つて喰べる――、田舎は田舎でも此辺は大抵一升買をして居る。その他の買物や何かは皆仙台の河原町を調法して居る。この辺ではか、ア、町と言慣して、鉄道線路を踏切つて行くと、十二三町とも無い位である。小学校の生徒は半分は仙台に、半分は吹曝の田圃を東路に一里ばかり、荒井と云ふ小村に行く、そこに六郷村の役場も駐在所もある。大きな町には、きつと、そこから吐出す芥川がある。つまり、町の老廃物を排泄するのだ。そして、最寄の小村は、大抵、その小川に沿つて部落する。南小泉村もやがてその一つである。百姓として独立の百姓では無く、多くは都会の下賤になつて生活を立て、居る。鄙しいのは素よりその筈だ。丁度其の居まはりの田畠が、町から流れ出る、湯の垢、染屋の紺汁、洗水、灰汁、塵埃に灌漑されるやうなものだ。「中略」（傍点ママ）

やはり（僕）を単純に作者・青果とすることは憚られなければならないが、実際に南小泉地区で代診をした経験があることから考慮すれば、（僕）と作者をほぼ同一視しても差し支えあるまい。

さて、南小泉は広瀬川の支流・六郷川から「又枝分れの小溝に沿つた小村」である。（僕）は広瀬川を「埋木と鮎で名高い川である」と言う（実を言えば、埋木で名高いのは広瀬川の本流である名取川なのだが、ここでその是非は問うまい）。その一方で、広瀬川が「町の老廃物を排泄」した「芥川」であることも指摘している。「老廃物を排泄する」という表現は、いかにも医学を学んだ人物にふさわしい。広瀬川は先に見たように、晩翠がその岸辺に佇んでロマンティックな詩情をかき立てた場所である。浪漫主義詩人の眼には美しく映つた広瀬川も、医学を学んだ自然主義作家の眼には「町

風に吹かれて飄り
朝の黄雲にともなはれ
夜白河を越えてけり

道なき今の身なればか
われは道なき野を慕ひ
思ひ乱れてみちのくの
宮城野にまで迷ひきぬ

心の宿の宮城野よ
乱れて熱き吾身には
日影も薄く草枯れて
荒れたる野こそうれしけれ

ひとりさみしき吾耳は
吹く北風を琴と聴き
悲み深き吾目には
色彩なき石も花と見き

あゝ孤独の悲痛を
味ひ知れる人ならで
誰にかたらん冬の日の
かくもわびしき野のけしき

都のかたをながむれば
空冬雲に覆はれて
身にふりかゝる玉霰
袖の氷と閉ぢあへり (第八一三聯)

「さびしきかた」とは「みちのく」東北方面であり、「われ」は「白河を越えて」「みちのくの宮城野にまで迷ひき」たのであった。宮城野は「心の宿」と呼ぶにふさわしい場所ではあるものの、「ひとりさみし」く「孤独の悲痛」を感じている（われ）は、東京が恋しくて「都のかたをなが」めてしまうのであった。仙台で作った詩稿を毎月のように『文学界』へ送っていた藤村の目は、やはり東京を向いていた。

ところで、「心の宿の宮城野」という章句は改訂版『藤村詩集』（春陽堂、大正元・一二）の「改訂詩集の序」や、それを改訂した『藤村詩抄』（岩波書店、昭和二・七）

の序「抄本を出すにつきて」において引用されており、藤村を論じるにあたって必ずと言ってよいほど触れられるものである。念のため、前者の一部を確認しておく。

明治二十九年の秋、私は仙台へ行つた。あの東北の古い静かな都会で私は一年ばかりを送つた。私の生涯はそこへ行つて初めて夜が明けたやうな気がした。私は仙台の客舎で書いた詩稿を毎月東京へ送つて、その以前から友人同志で出して居た雑誌『文学界』に載せた。それを集めて公にしたのが私の第一の集だ。

そして前述の第一〇・一一聯が引用されて「私が一生の曙は斯様な風にして開けて来た」とする。同様の趣旨の文は散見され、例えば昭和一年刊行の『早春』（昭和一一）では、「東北の方へ出掛けて行つて、漸くわたしは一切から離れることの出来る古い仙台の都会に身を置き得たやうな心地がした。この早春の記念の中にもあるやうに、まだ年若なわたし胸によく浮かんで来たものは、『詩歌は静かなるところにて想ひ起したる感動なり』の言葉であつた。黙しがちなわたしの唇はほどけてきた。そして、これらの詩がわたしの胸から迸るやうに流れて来た」とも書いている。藤村にとつての仙台は、なにより「古い静かな都会」「静かなるところ」であつた。

藤村と晩翠のその後

先に述べたように「旅」を意味する語を題とし、またその中で宮城野を「心の宿」と歌っていることから考えると、藤村は「草枕」を書いた時点、すなわち遅くとも明治三〇年の二月以前には、仙台を後にすること、言い換えればこの赴任をあくまで「宮城野行き」という「旅」にしてしまうこと、を考えていたと見て差し支えなからう。付け加えて言えば、先に挙げた「改訂詩集の序」においても、下宿三浦屋のことを「客舎」すなわち「旅館」と述べており、藤村が自身を能因—西行—芭蕉に連なる漂泊者の系譜に置いていたとしても、そういった観念以上に現実的にみちのく行きを一過性の旅と認識していたと考えることは否定できないであろう。そして、帰京した藤村は二年後の明治三二年、木村熊二が創設した小諸義塾の教師として信州へ向かつたのであつた。

藤村が仙台を離れた明治三〇年、晩翠は東京帝大を卒業し、大学院に進学している。藤村が「故郷」馬籠に比較的近い信州小諸に赴任した次の年、明治三十三年の二月に晩翠は母校・第二高等学校の教授として「故郷」仙台に戻る。彼は翌年六月から三七年一月にかけて三年半に亘つて西欧へ私費留学をするが、その後仙台に戻つて昭和九年（一九三四）の定年まで二高に勤続した。彼にとつて「故郷」仙台は住み心地の良い場所であつたのだらう。

藤村は明治三八年、小諸義塾を辞職して上京する。そして、詩から小説の創作に転じ、

ると考えてよからう。広瀬川は仙台市内を流れる清流であり、仙台市民にとつての「母なる川」である。

さて、「われ」は「都の塵を逃れ」て「故郷」仙台へ帰り、母なる「広瀬川」の岸にひとり黙って「心も空に佇」んでいるのであるから、「故郷」は塵（「砂塵」）であると同時に「俗世間のわずらわしさ」「世俗の汚れ」でもあると考えられる。のない清浄な空間であるということになる。しかし、その「故郷」にもはや「昨日の春は跡も無」く、「雲間を洩るゝ夏の月」が輝いているのである。この「春」は四季の一つであると同時に、「野薔薇の薫り」に満ちた人生の「春」を指してもいると思われる。換言すれば「人生における春」すなわち「青春時代」がすでに失われ、今や「人生の夏」すなわち「壮年期」に差し掛かってしまったことを歌っているのである。なお、この詩に注釈を施している久保氏は「夏休みの帰省であろう」とするが、前述の通り詩を虚構と考えれば必ずしも作者の帰省の場面と限定する必要はなからう。

仮に「われ」を晩翠その人としてみたとき、明治三十一年に数え二十八歳だった晩翠は仙台の広瀬川に佇んで「人生の春」の終わりを感じていたことになるが、この前々年にあたる明治二十九年から約一年間、仙台の地にて「人生の春」が確かに訪れるのを感じていた文学者がいた。仙台神学校から名称を変更したばかりの東北学院に勤めていた藤村こと島崎春樹がその人である。

島崎藤村の仙台

藤村こと島崎春樹は明治五年（一八七二）、筑摩県馬籠村（現在の岐阜県中津川市馬籠）に生まれた。生家は江戸時代に本陣、庄屋、問屋をかねた旧家であった。同一四年（一八八一）九歳で兄とともに上京し、同郷の吉村家に寄宿しながら日本橋の泰明小学校に通う。同一〇年、明治学院普通部本科に入学し、翌年木村熊二（一八四五—一九二七）から洗礼を受けた。同一四年に明治学院を卒業して翌年、木村が開いた明治女学校の教師となる。さらに翌二六年一月、雑誌『文学界』の創刊に参加した後、明治女学校を辞職して放浪の旅に出、明治二十九年に仙台へ赴任したのであった。

藤村の仙台時代については、藤一也の『島崎藤村の仙台時代—『若菜集』をめぐる』（萬葉堂書店、昭和五二・九）が詳しい。藤氏の作成した詳細な年譜より一部を引用する。

明治二十九年（一八九六）二五歳

九月四日 東北学院教師として仙台に着任。駅前旅館「針久」支店に投宿する。

九月一日（金） 第二学期始業式。藤村、初めて生徒に紹介される。

九月一九日（土）—二〇日（日） 布施淡（池雪）と共に松島に遊ぶ（「松島だより」）。この頃、既に居を布施淡の家（池雪庵）の一室に移していたものと思われる。

この月（二〇月）初旬、淡の家族と共に支倉町一〇番地の田代家の隠宅に移る。
一〇月二四日（土） 出村悌三郎「引用者注—東北学院の同僚」と散策し、賢淵「同—広瀬川の淵」の茶屋一見亭で秋の一日を楽しむ。「中略」帰宅して「ハ、ビヤウキスグコイ」の電報を見、急遽夜行にて上京。

一〇月二五日（日） 母縫子、コレラのため東京本所の避病院にて死去。

一〇月三二日 母の遺骨を持ち中津川をへて馬籠に帰る。

十一月七日（土） 小諸義塾の木村熊二のもとへ。そこに一泊。

十一月八日（日） 小諸より仙台へ向けて発つ。

帰仙後、間もなく名懸町六二番地（現在の名掛丁二〇番地）の旅宿兼下宿屋の三浦屋に宿を移す。

明治三〇年（一八九七）二六歳

この頃「引用者注—一月中旬」、「土井晩翠（当時東大生）に伴われ高山樗牛にあり。二高には高山樗牛、佐々醒雪などの知名な文学者が、河北新報には佐藤紅緑がいた。

二月二一日（日） 詩集『若菜集』出版を決意し、そのため、一関の熊谷太三郎「引用者注—かつて家庭教師として英語を教えた人物」より、三十円の借金をする。

六月二六日（土） 在仙詩人ら、やがて東京に帰る藤村のため、送別の宴を「陸奥の園」（南町通り）にて行う。

七月一日（木） 夜行にて離仙上京す。在仙の文士数十名がこれを仙台停車場に見送った。

藤村は『文学界』の明治三〇年二月号に「草枕」を発表した。七五調四句を一聯として三十聯から成る長詩である。言うまでもなく「草枕」とは旅などを意味する言葉であり、また旅などにかかる枕詞でもある。藤村は「草枕」という言葉が好きだったようで、本詩のほかにも同名の詩を発表している（『文学界』明治二十七年一月号と『新小説』明治三十三年三月号）。また、「小諸なる古城のほとり」（原題「旅情」、初出『明星』明治三三・四）の最終句「草枕しばし慰む」は人口に膾炙している。

作品の評価は毀誉褒貶相半ばしているが、とにかく『若菜集』および藤村の代表作というのには衆目の一致するところである。

さて、作品の冒頭「われは千鳥にあらねども／心の羽をうちふりて／さびしきかたに飛べるかな」と、自分は千鳥ではないが、千鳥のように「さびしきかたに飛」んだと言う。晩翠の場合と同様、「われ」即作者・藤村と考えるのは戒めなければならぬが、この場合も「われ」と作者との距離はほとんどないものと考えてよいだろう。

されば落葉と身をなして

には全国から優秀な学生が大勢集まって来た。ここでは文学者に限定して、同校に席を置いた主な人物を挙げてみる。

- 高山樗牛（一八七二―一九〇二）文藝評論家。山形県の生まれ。本名は林次郎。代表作は『滝口入道』（一八九四）。のち二高教授。
- 土井晩翠（後述）
- 河東碧梧桐（一八七三―一九三七）・高浜虚子（一八七四―一九五九）ともに松山生まれ。明治二七年（一八九九）の制度改革に伴い第三高等学校から第二高等学校へ転入するが、一年も経たずに中退した。
- 大須賀乙字（一八八一―一九二〇）俳人。福島県の生まれ。本名は績。
- 山口青邨（一八九二―一九八八）俳人。岩手県の生まれ。本名は吉朗。
- 久板栄二郎（一八九八―一九七六）劇作家。宮城県岩沼町生まれ。
- 富永太郎（一九〇一―一九二五）詩人。東京の生まれ。

本稿では仙台に生まれ育った、また仙台で学び、あるいは教えた文学者たちが残した文学作品に描かれた仙台の姿を検証する。具体的には、土井晩翠（一八七一―一九五二）の詩「広瀬川」（明治三二）、島崎藤村（一八七二―一九四二）の詩「草枕」（明治三〇）、真山青果（一八七八―一九四八）の小説「南小泉村」（明治四〇）、そして魯迅（一八八一―一九三六）の小説「藤野先生」（一九二六）を取り上げる。生年を見れば分かる通り、最年長の晩翠から最年少の魯迅まで年齢差は十歳であり、作品に描かれているのはすべて明治三〇年代の仙台およびその近郊である。彼らが描いた仙台像を通して、仙台とは如何なる街なのか、また作家の性質・感性によって文学は如何に形を変えるのか、ということを考えてみたい。

土井晩翠の仙台

晩翠こと土井林吉は明治四年（一八七一）仙台の北鍛冶町に生まれた。実家は代々七郎兵衛を名乗る裕福な質屋であり、長男として生まれた彼は家業を継ぐ運命にあつた。祖父の言により進学を諦めて家業の見習いに励むが、明治二一年、希望が叶って第二高等学校補充科二年に入学する。五年後の明治二六年六月、二高の校友会誌『尚志会雑誌』が創刊され、林吉青年は「晩翠生」の号を用いて長詩「謫居」を発表した。詩人「土井晩翠」の誕生である。

翌二七年七月、晩翠は二高を卒業して上京、九月に東京帝国大学文科英文学部に入学した。在学中、『帝国文学』の編集委員となり、編集に従事する傍ら詩を発表した。明治三〇年七月に大学を卒業して大学院に進学すると、翌三一年には『帝国文学』や『反省雑誌』に詩を数多く発表するようになる。久保忠夫は「この年にいたって晩翠の詩

はピークに達したもののようである」⁽¹⁾と述べている。

さて、この年八月の『反省雑誌』に「夕の声」の総題のもとで発表された一篇が「広瀬川」である。七五調六句を一聯として四聯からなるこの詩をすべて引用したい。

都の塵を逃れ来て
今わが帰る故郷の
夕涼しき広瀬川
野薔薇の薫り消え失せて
昨日の春は跡も無き
岸に無言の身はひとり。

時をも忘れ身も忘れ
心も空に佇ずめば
風は涼しく影冴えて
雲間を洩るゝ夏の月
一輪霞む朧夜の
花の夢いまいづこぞや。

憂よ思よ一春の
過ぎて跡なき夢のごと
にがき涙もおもほへば
今に無量の味はあり
浮世を捨てゝおくつきの
暗にとこしへ眠らんと
願ひしそれも幸なりき。

流はゆるし水清し
楽の、光の、波のまに
すゞしく澄める夜半の月、
あゝ自然の心こゝろにて
胸に思のなかりせば
楽しかるべき人の世を

詩は文藝作品でありフィクションであるゆえ、この作品に登場する「われ」をそのまま作者土井晩翠と短絡するのは憚られねばならない。しかし、「広瀬川」が「故郷」に流れているということを考えると、この「われ」と作者とは限りなく近い設定にあ

近代文学の中の仙台

Sendai City in Modern Japanese Literature

Koichiro CHIBA

千葉 幸一郎

はじめに — 仙台という街 —

仙台市は宮城県の県庁所在地であり、十一番目の政令指定都市である。その歴史は慶長五年（西暦一六〇一）伊達政宗が青葉山に城を築き始め、当地の名を「千代」から「仙台」へ改めたところから始まる。以後、江戸時代を通じて仙台は伊達六二万石の城下町として勇名を馳せ、また維新後も東北最大の都市として発展した。さて、仙台市の市制百二十周年を記念して制作された『一〇〇年前の仙台を歩く―仙台地図さんぽ』（せんだい、二〇二〇）アニバーサリー委員会、二〇〇九・五」という書籍に、仙台市は巻頭広告を載せて次のように謳っている。自画自賛の風がないでもないが、簡にして要を得た説明だと思われるので、引用したい。

明治も半ばの二二年、仙台は全国三八都市の一つとして市制を施行しました。当時の人口は八六三三三人。世帯数は一六八〇六世帯。やがて軍事・司法・運輸・通信など地方統轄のための国の機関や、東北帝国大学（現東北大学）など重要な教育機関が設置されました。島崎藤村が教鞭をとり、魯迅が学ぶ東北の文教都市は、いつしか「学都仙台」と呼ばれるようになりました。「中略」平成元年には東北地方初の政令指定都市に移行し、また平成一年には人口一〇〇万人を突破。新しい産業や文化を生み出し、数多くの魅力的な側面を持つ街へと育っており、美しい環境や活力を持続できる二一世紀型の都市づくりを進めています。

明治二二年（一八八九）四月一日に市制施行された際の仙台市の人口は、今の大和郡山市の人口八七八〇二人にほぼ等しく（ちなみに言う和大和郡山市の現在の世帯数は三七六三二戸、平成二八年八月三一日現在）、直近の人口は一〇八四九八九人ということである（平成二八年九月一日現在。仙台市の公式ホームページによる）。

ところで、先の引用に「文教都市」「学都仙台」という表現があったが、市制を敷いた前後、市内には多くの学校が創立された。まず明治一九年（一八八六）にミッシェン系の学校が相次いで設立されている。仙台神学校（明治二四年九月に東北学院と改称）、宮城女学校（宮城学院の前身）、東華学校（明治二五年廃校となり、同年、宮城県尋常中学校として再スタート）の三校がそれである。このうち仙台神学校には岩野美衛（詩人・小説家、岩野泡鳴。淡路島の生まれ、一八七三―一九二〇）、宮城女学校には星良（文筆家、相馬黒光。仙台生まれ、一八七六―一九五五）、東華学校には児玉伝八（詩人、児玉花外。京都生まれ、一八七四―一九四三）、真山彬（詳細は後述）が学んでいる。そして、同年四月の第一次中学校令（明治一九年勅令第一五号）公布によって全国に五つの高等中学校が設置されることになり、仙台には翌二〇年四月に第二高等中学校が設立された（略称、二高。明治二七年の高等学校令によって第二高等学校へ改称）。同年、東北本線の上野―仙台間が全線開通したこともあって、二高

枯葉ながらもしげき笹原 (文安月千句・第四「何人」第六〇〜六二句)

②物名・詞字・てにをはの範疇を異にする場合、同じ韻字が打越に来ても問題とはされない。例えば「波」と末尾に置かれた句の打越に、「うち霞み」などと末尾に置くのは、支障が無い。

③てにをはの「て」が韻字となった場合、清濁の相違は考慮されない。例えば、「月出でて」と末尾に置かれた句の打越に「消えやらで」などと末尾に置くことはできない。ただし、この作法は詞字には当てはまらない。「吹く」の打越に「過ぐ」など、差し支えない。

Z、一座二句物・一座三句物・一座四句物・一座五句物

『新式』には、百韻一卷中での使用回数に制限のある語が列挙されており、それぞれ一座一句物・一座二句物・一座三句物・一座四句物・一座五句物と呼ばれる。

①一座二句物・一座三句物・一座四句物とされる語が複数回使用される場合、その句同士は、互いに懐紙を嫌いあう。

②一座五句物は、具体的には「世」「梅」「橋」の三語で、もしこれらが限度一杯まで詠まれるなら、互いに懐紙を嫌うことは不可能となるが、実際の場では、そのようなことは常識的に起こらない。従って、これらも懐紙を嫌いあうとして可である。

以上、連歌去嫌の基礎を一通り述べる事ができた。無論、連歌去嫌の作法はこれだけにとどまるものではなく、個別的、特殊な事例は、とても挙げられるものではないのであるが、以上の知識があれば、連歌の去嫌について大きな誤りをする事はないはずである。以下、紹巴の一座する百韻三巻について、具体的にその去嫌の実態を一覧表として示す。各自で確かめていただきたいと思う所であるが、私が調査した範囲では、この三巻中からは、指合を見出すことができない。有名な『湯山三吟』において「植物」が三句連続しているなど、宗祇の連歌に指合が間々見られることは、連歌研究者には既によく知られている所であるが、それと比較して、紹巴の連歌においては、指合が非常に稀なものとなっていることが知れる(ただし、皆無ではない)。紹巴の『至宝抄』に、「昔より去嫌一段きぶくなり」とあるのは、このような事情を言ったものであろう。なお、今まで述べてきた所のA、Zの中、R(同字)とY(韻字)とZ(一座二句物など、ただし、一座四句物の「雪」と一座三句物の「桜」を除く)とは、スペースの関係で一覧表の形にすることが困難であるため、結果を示すことを割愛するが、了解せられたい。

去嫌 一覧凡例

一、花の句、月の句、一座四句物の「雪」、一座三句物の「桜」は、本文中に太ゴシックで示した。

一、「季」の欄に「春」「夏」「秋」「冬」とあるのは、当該句がそれぞれの季節であることを示す。季節をもたない雑の句は、空白のままである。

一、「七」の欄には、七句去物を、それぞれの字で示す。

一、「恋」「旅」「述」とあるのは、それぞれ、当該句が、恋、旅、述懐の句であることを示す。ただし、それらの句の判定は客観的には決まらないので、ここに示す結果は、私見にしか過ぎない。誤りの多からんを危惧するものである。

一、「植」の欄に「木」「草」「竹」とあるのは、当該句が、それぞれ、木類、草類、竹類であることを示す。また、「□」は、当該句が「植物」とは間隔二句以上であることを示す。

一、「動」の欄に「鳥」「獸」「虫」「魚」とあるのは、当該句が、それぞれ、鳥類、獸類、虫類、魚類であることを示す。「□」の意味は、植物の場合と同じである。

一、「山」「水」「居」「降」「聳」「光」「神」「積」「人」「名」「衣」「朝」「夕」「夜」「風」「聞」とあるのは、順に、山類、水辺、居所、降物、聳物、光物、神祇、釈教、人倫、名所、衣類、朝時分、夕時分、夜分、風体、聞え気味であることを示す。「□」の意味は、植物・動物の場合と同じである。

一、「山類・水辺・居所」には「体用の沙汰」があるが、この一覧にはその表示を断念した。各自で調査を願うものであるが、ここに採りあげた作品には、作法違反は存在しない。

一、朝時分に間隔二句の句は、夕時分には嫌われない。それを「△」で示す。夕時分に間隔二句の句は、朝時分には嫌われない。それを「▽」で示す。

一、一覧中の「X」は、その句中に、普通ならその範疇に入れられる語を含んでいるが、句の仕立てによりそれを逃れている場合、私が連歌研究者以外の方には誤解されるおそれがあると判断した限りで、記したものである。例えば、慶長三年四月十九日「何垣」の第六八句「いくかかはなに まくらかりけむ」の「夜」の欄に「X」が記されているが、これは、「枕」は、単独なら通常夜分であるが、同一句中に「幾日」とあるので、ここでは夜分を逃れているということである。

一、一覧に用いた百韻三種の本文は、以下の資料を基礎として設定したものである。

天正十九年正月三日「何船」……『熱田神宮奉納連歌 中』所載清書懐紙写真
慶長三年二月晦日「初何」……『前田家蔵清書懐紙』

慶長三年四月十九日「何垣」……『最上義光連歌集 第三集』所載清書懐紙写真

U、月の句

月の句とは、光物の「月」を持つ句のことである。また、単に「有明」と言っても月の句とされる。

①月の句は、懐紙の同一面に複数句詠まれることはない。つまり、面を嫌う。また、月の句は、百韻一卷を構成する四枚の懐紙の名残裏を除く七つの面に、必ず一句ずつ詠まれなければならない（名残裏については月の句の有無は問われない）。ただし、この作法は、天文末期以降に行われるようになったもので、それ以前の連歌には当てはまらない。

②月の句同士は、同時に、「月」の七句去物の作法も適用される。

③「有明」と光物の「月」との間隔は、以前は間隔五句以上で可とされていたが、月の句の作法が定着して以後は、間隔七句以上とされるようになった。また、「有明」と月次の「月」との間隔も、二句以上から五句以上とされるようになった。

V、恋

恋とは、男女の恋を内容とする句の範疇である。その句が恋の句であるか否かは、用いられている語によっては決まらず、その句が出された場の連衆の解釈によって決まる。作法書の中には、恋の語として「夢」とか「涙」とかを列挙するものがあるが、それらの語が用いられているからと言って、その句がストレートに恋の句となるわけでもなく、また、恋の句とされるためにはそれらの語が必ず用いられていなければならないものでもない。その点で、AとUの範疇の判定が、用いられている語によって客観的に決まるのとは決定的に異なる。

①恋の句の連続の上限は五句で、下限は二句である。下限についての制限は、文龜二年の「肖柏補訂」によって成文化されたもので、それ以前には、恋が一句で捨てられることも行われたと推定される。ただし、恋の句を客観的に判定することはできないので、今の私には判然としない。

②恋の句同士の間隔は五句以上でなければならない。

W、旅

旅とは、字義どおり旅行中の心情・状況を内容とする句の範疇である。旅の句であるか否かの判定も、恋の場合と同じく、客観的に用語によって決まるものではない。

①旅の句の連続の上限は三句、下限については制限はない、つまり、一句で捨てても可とされる。

②旅の句同士の間隔は五句以上でなければならない。

X、述懐

述懐とは、年老いて後、過去を悔いる心情を詠じた句の範疇である。過去を懐かしむ場合は懐旧と呼ばれる。また、人の死を悲しみ、この世の無常を詠じた句は無常と呼ばれる。連歌では、この三者を一括して、述懐の範疇を立てる。

古来、連歌では、その句が述懐と判定されるためには「昔」「古」「老」「生死」「世」「親子」「苔衣」「墨染袖」「隱家」「捨身」「憂身」「命」の十二語の中のどれが必要で、そうでない場合、たとえ一句が述懐的な内容であっても述懐としては取り扱われなかった。宗祇の連歌において、時に述懐めいた内容の句が頻出するのは、この作法に基づく。ただし、その後は、その句が出された場の連衆の解釈によって一句の内容が述懐とされれば、述懐の句として取り扱われるようになった。

①述懐の句の連続の上限は三句、下限についての制限はない。これは、旅と同じである。

②述懐の句同士の間隔は五句以上でなければならない。これも、旅と同じである。

③一句が、時に述懐と恋と、両方の内容を持つことがある。その場合、一句は恋とされ、述懐としては取り扱われない。従って、恋かつ旅、旅かつ述懐という句はあり得るが、恋かつ述懐という句は存在しない。

Y、韻字

韻字とは、連歌の各句の末尾の音節についていう去嫌用語である。その際、物名・詞字・てにをはの三種が区別される。物名は、ほぼ近代で言う所の名詞に相当し、詞字は動詞、てにをはは助詞、助動詞の他、形容詞・形容動詞の活用語尾、接尾辞がほぼ相当するが、範囲はそう厳密なものではない。

①物名同士、詞字同士、てにをは同士の間では、同じ韻字は、間隔二句以上でなければならない（勿論、連続してならない）。即ち、例えば「夕暮」と末尾に置かれた句に対し、一句を隔てるのみで、末尾に「時雨」など置くことができな
い。韻字「れ」が打越になるからである。同様に、「思ふ」と末尾に置かれた句の打越に「問ふ」などと末尾に置くことはできない。末尾に「日は暮れて」とある句の打越に、「花咲きて」などと末尾に置くことはできない。ただし、物名同士の場合、この作法はかなり早くから有名無実化し、問題視されなくなった。例えば、「空」と末尾に置かれた句の打越に、「原」が末尾に置かれた句が詠まれている例など、多く存在する。一例のみを挙げる。

まづ明けゆくや雪の夜の空

霰ふる奥山里の仮枕

語を含む句の範疇である。「吹雪」も風体として取り扱われる。

① 風体の連続は許されない。必ず一句で捨てられる。

② 風体同士の間隔は、五句以上でなければならぬ。

③ 鳥類の「羽吹き」は、風体と間隔二句以上とされる。

Q、聞え気味

聞え気味とは、「音」「声」「響」など、聴覚で感知する語を含む句の範疇である。

① 聞え気味の連続は許されない。必ず一句で捨てられる。

② 聞え気味同士の間隔は、二句以上でなければならぬ。

R、同字

同字とは、「原」と「海原」、「風」と「松風」、「見」と「見ゆ」、「聞」と「聞く」など、同じ字（漢字）で表記される成分を含む語を持つ句同士についていう去嫌用語である。

① 同字が二句連続することは、特別な場合を除いて許されない。これは、和歌の上句と下句と同じ語が重複して読み込まれることがないのと同じである。

② 同字の間隔は、五句以上でなければならない。この作法は同字五句去と呼ばれ、基本的に、連歌において用いられる全ての自立語に適用される。

③ 同字で表記される場合でも、替字が存在する場合、同字五句去の作法は適用されず、間隔は二句以上で可とされる。具体例を挙げるなら、「面影」は、「面」とも、「影」とも、間隔は二句以上で可とされる。「佛」という替字が存在するからである。同様に「思ひ遣る」と「思ふ」「遣る」との間隔も、二句以上で可である。前者に「想像」という替字が存在するからである。

④ 「花」と「華」、「鳴」と「啼」などは、「別字」であって替字ではない。別字は、どの字が用いられようと、その間隔は五句以上でなければならない。「会」「合」「逢」「相」も基本的に同様である。

⑤ 「小田」(をだ)と「小松」(こまつ)のごとく、同じ「小」字であっても、読みが異なる場合は、同字五句去ではなく、間隔は二句以上で可とされる。「木葉」(このは)と「埋木」(うもれぎ)なども同様である。サ行変格活用の動詞「せ」の異なる活用形「せ」「し」「す」の間も、作法書には間隔五句とする記述も見え、実作品から帰納する限り、間隔二句以上で可とされているようである。

S、七句去物

同字は、基本的に五句去であるが、「衣」「竹」「田」「船」「夢」「月」「松」「枕」の九種を成分として含む語を持つ句同士の間隔は、七句以上でなければならない。最初に述べた「同季」を含めて、「衣季や竹田の船ち夢涙月松枕七句隔てよ」の歌が、人口に膾炙している。それらを七句去物と呼ぶ。その他に、「煙」も文亀二年の「首柏補訂」によって七句去物とされるようになった。

① 七句去物とされる「月」は、光物の「月」同士のみであり、「年月」など月次の「月」の場合は、同字五句去が適用される。

② 七句去物とされる「松」は、植物の「松」同士のみであり、「松の戸」などは、通常の同字五句去が適用される。「竹」に関しても同様である。

③ 「衣」と「衣川」、「竹」と「竹田の里」、「田」と「田上川」、「船」と「船岡山」、「松」と「松が崎」など、七句去物とその字を含む名所の句との間隔は、五句以上で可とされる。

T、花の句

単に「花」とすると桜花を指すのは、和歌以来の伝統である。そのような「花」の語を連歌では正花と呼び、正花を持つ句を花の句と呼ぶ。その際、「花は桜木」と種名を言い表してしまうと、「桜」の句とされ、花の句とはされない。

① 花の句は、同一懐紙に複数句詠まれることはない。それを、連歌では懐紙を嫌う・折を嫌うという。

② 花の句は、百韻一巻を構成する四枚の懐紙に、必ず一句ずつ詠まれなければならない。ただし、この作法は永正期以降行われるようになったもので、それ以前の連歌は、必ずしもそうではなかった。

③ 紹巴以後の連歌では、「心の花」「詞の花」など、美しさ・華やかさ・はかなさなどの象徴として「花」と言った句、また「雪の花」「波の花」など、色彩・形態の類似によって桜花以外のものを「花」に譬えた句も花の句とされる。この作法も、古い連歌には適用できないものである。

④ 「桜」は、隣接するのでなければ、花の句と同面に詠むことはできない。これを、面を嫌うと言う。

⑤ 「梅」「橘」「菊」など、桜花以外の「花」の語を持つ句と花の句とは、同字五句去が適用される。

K、釈教

釈教とは、「仏」「法」「寺」など、仏教に係る語を持つ句の範疇である。

① 釈教の句の連続は、三句を上限とする。下限については制限がない。これは神祇と同じである。

② 釈教同士の間隔は、五句以上でなければならない。これも、神祇と同じである。

L、人倫

人倫とは「人」「身」「山賤」「武士」など、人間のことをいう語を含む句の範疇である。

① 人倫の連続は、神祇や釈教とは異なり、二句を上限とする。下限については制限がない。これは、神祇・釈教と同じである。

② 人倫同士の間隔は二句以上でなければならない。

M、名所

名所の範疇は、和歌と全く同じである。「近江」「伊勢」など「国の名」は名所ではないが、「近江の海」「伊勢の海」など、「国の海」は名所とされる。

① 名所の句の連続は、二句を上限とする。下限については制限がない。

② 名所同士の間隔は、三句以上でなければならない。

③ 「越路」「筑紫方」「唐船」など、名所とはされない地名を含む語と名所との間隔は、二句以上でなければならない。

N、衣類

衣類というのは、「衣」「袖」「袂」「裳」「下紐」など、衣裳の類をイメージさせる語を含む句の範疇である。「衣」は「ころも」と読んでも「きぬ」と読んでも違いない。衣裳と呼ばれることもあるが、意味する所は同じである。「細布」など、布類は衣類ではないので、「綾」「錦」も衣類とはされない。

① 衣類の句の連続は、二句を上限とする。下限については制限がない。

② 衣類同士の間隔は、五句以上でなければならない。

③ 衣類にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に準ずる。

O、時分（夜分・朝時分・夕時分）

時分とは、一日の中の時間的位置に関する語を含む句の範疇で、朝時分・昼時分・夜分に分類される。この中、昼については、特に去嫌上の制限がないので、論の必要があるのは朝時分・夕時分・夜分の三者である。なお、論書に直接言及する所はないが、現存作品から帰納して、「鐘」は、単独では夜分として取り扱われていると考えられる。また、「さぬぎぬ」は「後朝」とも書くが、夜分である。

① 同時分の連続は、夜分と、朝時分・夕時分とで扱いが異なる。夜分の場合、連続の上限は三句で、下限は制限がない。朝時分・夕時分は連続が認められず、朝時分に朝時分を付けること、夕時分に夕時分を付けることはできない。なお、朝時分に対し夜分や夕時分が連続することは差し支えない（夕時分も同じ）。

② 夜分と夜分、朝時分と朝時分、夕時分と夕時分との間隔は、それぞれ五句以上でなければならない。

③ 朝時分と夕時分との間隔は、二句以上でなければならない。

④ 夜分と朝時分、夜分と夕時分との間には、間隔についての制限はない。打越でも可とされる。

⑤ 朝時分とは、日が完全に姿を現してからを言う。「明く」というのは、それ以前について言う語であるから夜分となり、同時に、朝時分とは間隔二句以上でなければならないとされる。「東雲」「曙」「暁」等も同様である。ただし、「明け果つ」「明け離る」と言えば、日が完全に姿を現して以後をいう語であるから、夜分には嫌われず、朝時分の間隔二句以上のみとなる。

⑥ 夕時分とは、日が完全に姿を隠すまでを言う。「暮る」というのは、それまでに言う語であるから、夜分にはならず、夕時分である。

⑦ 「月」「有明」は、無論夜分であるが、「三日月の出づる」「有明の入る」は昼間のことであるので、朝時分にも、夕時分にも、夜分にも嫌われない。

⑧ 春・夏・秋・冬と同じく、夜分・朝時分・夕時分は、互いに排他的である。その場合、夜分は朝時分・夕時分より弱く、一句に夜分と他の時分が併存する場合、その句は、他の時分となる。例えば、「飛ぶ蛩ここにかしこに暮れそめて」という句の「蛩」は夜分であるが、「暮る」の語によって夕時分とされ、夜分には嫌われない。また朝時分と夕時分が併存する句は、いずれにも嫌われない。

⑨ 朝時分・夕時分には間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物等に準ずる。

P、風体

風体とは、「風」「風」「風」「風」など、自然現象としての空気の流れを言う様々な

所の場合、水辺・山類と事情を異にし、以下の④で述べる二句の居所も含めて、連続三句以内とされる。

③居所同士の間隔は、五句以上でなければならぬ。これには「体用の沙汰」は一切関係がない。これは、水辺や山類と同じである。

④居所とは、人倫が「日常生活を継続的に」営む場所のことであるから、その条件に外れるものは居所とはされない。「寺」は仏様のいらつしやる所であって、人倫の住む所ではないから、単に「軒」なら居所とはされても、「寺の軒」は居所とはされない。「室の戸」「社の庭」なども同じ扱いになる。また、単に「庵」は居所とされても「田の庵」は収穫期に仮設するものであるから、居所とはされない。「宿り」「住まひ」「栖」「隠家」等も、日常生活を継続的に営むイメージを喚起しないので、居所とはされない。これらは全て、居所との間隔は二句以上で可とされ、二句の居所と呼ばれる。その際、互いに五句嫌いあう本来の居所の語は、差別化して本居所と呼ばれることがある。

⑤前項以外にも居所との間隔が二句以上とされるものは多く存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に准ずる。それらもまた二句の居所と呼ばれる。

⑥二句の居所には、「体用の沙汰」は一切適用されない。ただし、本居所↓二句の居所↓本居所と三句続く場合、本居所二つの体用は同じであってはならない。なお、二句の居所↓本居所↓二句の居所と三句連続することは、支障がないようである(⑥について、「ただし」以下、実例が極めて少なく、不確実な点あり)。

G、降物

降物とは、天空から地上に降ってくるイメージで認識される自然現象の語を含む句の範疇である。数が限られているので、主なものを列挙すると、「雨」及びその類(「春雨」「五月雨」「夕立」「時雨」「小雨」「村雨」「露」「霜」「雪」「吹雪」「霰」「霰」のごとくである。この中、「夕立」と「時雨」には「夕立つ」「時雨る」とそのまま動詞化した言い方があるが、それも降物として取り扱われる。

①降物の句の連続は、二句を上限とする。下限については制限がない。

②「雨」と「露」など、異なる降物同士の間隔は三句以上でなければならない。「露」と「露」など、同じ語同士であるなら、後述の同字五句去の原則が適用され、間隔は五句以上とされる。

③降物にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に准ずる。

H、聳物

聳物とは、地上から天空に立ち昇るイメージで認識される現象の語を含む句の範疇である。列挙するなら、「霞」「霧」「雲」「煙」の四種である。この中、「霞」と「霧」の二つは、「霞む」「霧る」と動詞で言っても聳物としての取り扱いを受ける。ただし、「曇る」「煙る」の場合は聳物とはされない。

①聳物の句の連続は、二句を上限とする。下限については制限がない。これは、降物と同じである。

②「霞」と「雲」など、異なる聳物同士の間隔は、三句以上でなければならない。「雲」と「雲」など、同じ語同士の間隔は、五句以上でなければならない。これも、降物と同じである。

③「霧」は、「霧降る」という表現があるので、別範疇である降物にも嫌われ、降物との間隔は二句以上でなければならない。

④聳物にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に准ずる。

I、光物

光物とは、天空に光るイメージで認識される語を含む句の範疇である。主なものを列挙すると、「月」「日」「星」及びその類(「七夕」など)のごとくである。天象という言い方がされる場合もあるが、意味する所は同じである。

①光物の句の連続は、二句を上限とする。下限には制限がない。これは、降物・聳物と同じである。

②「月」と「日」などと、異なる光物同士の間隔は三句以上でなければならない。「月」と「月」との間隔は七句以上、「日」と「日」と、「星」と「星」との間隔は五句以上でなければならない。

③光物にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に准ずる。特に多く現れるのは、「過ぎし月日」などの「月次の月」と「日次の日」である。

J、神祇

神祇とは、「神」「祭」「社」など、神道に係る語を持つ句の範疇である。

①神祇の句の連続は、三句を上限とする。下限については制限がない。

②神祇同士の間隔は五句以上でなければならない。

事情を異にする。

- ④植物の場合と同じく、動物における鳥・獸・虫・魚の分類は排他的ではなく、並存する。即ち、「雁鳴かむ夜半に螢のとび消えて」という句は、鳥類とは五句以上、獸類とは三句以上、虫類とは五句以上、魚類とは三句以上を隔てねばならない。
- ⑤動物との間隔を二句以上とするものについての原則は、植物の場合の⑤⑥⑦と同じである。これについては、詳論を避ける。

D、水辺

水辺とは、「水」「川」「船」など、水のイメージを喚起する語を含む句の範疇で、**体用**の外の区別がある。「川」「浦」「海」「江」「浜」「渚」「汀」「岸」「沼」「瀨」「泉」「島」等、水の存在を前提とする様々な地勢を区別している語は**体**とされ、「水」は勿論のこととして、「波」「潮」「氷」等、水の動きや状態を示す語は**用**とされる。それ以外に、「芦」「菖蒲」「杜若」「萍」「千鳥」「蛙」「魚」等、和歌で水と親和的に詠まれる植物・動物、「船」「橋」「堰」「漂標」「懸樋」等の水の存在を前提とする人工物、「蟹」「釣」「漁」などの水の存在を前提とする人間及びその行為等は、**体用の外**とされる。

- ①水辺の句の連続は、三句を上限とする。下限については制限がない。
- ②水辺が三句連続する場合に限って、「体用の沙汰」が問われ、「**体体体**」「**用用用**」と、**体**または**用**のみで三句連続するパターン、「**体用体**」「**体外体**」「**用体用**」「**用外用**」と、**体**または**用**で異種を挟み込むパターンは不可とされる。簡単に言えば、水辺が三句連続する場合、第一句目が**体**または**用**であれば、第三句目はそれと同じものであってはならないということである。第一句目に「水」(**用**)が詠まれた場合を例にとると、

水の上にも落葉流れぬ

くづれつつ残る築瀨の跡みえて

秋も夕立つ川風の音

の一連では、第三句目は「川風」で**体**であり、

流るる音も水の涼しさ

うちしげ下葉に深き川柳

芦辺に春の雨のこす色

の場合は、第三句目は「芦辺」で**体用の外**となる。これ以上の例示は避けるが、事情は、第一句が**体**である場合も同じである。

- ③「川波」など、**体**と**用**とが結びつく場合は両方に嫌われる。従って、そのような句が、水辺の一句目に来た場合、水辺を三句連続させるなら、三句目は必ず**体用の外**でなければならぬ。

明くる川瀨の波たかき声

川瀨(体)・波(用)

あぢむらの立てるかたへにうち連れて

枯れわたりたる中の芦原

芦原(体用の外)

のごとくである。

- ④水辺同士の間隔は、五句以上でなければならぬ。これには、「体用の沙汰」は一切関係がない。
- ⑤水辺にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に準ずる。また、間隔二句のものには「体用の沙汰」は一切適用されない。

E、山類

山類とは、「山」「谷」「峰」など、山のイメージを喚起する語を含む句の範疇で、水辺の場合と同じく**体用**の外の区別がある。「山」の他、「谷」「峰」「麓」「岫」「島」など、隆起した地勢を前提とする語は**体**とされる。「島」が山類とされるのは、現代人には少し奇異の感があるかも知れないが、正字体が「嶋」であることを想起すれば納得されよう。ただし、「島国」や「淡路島」は、水辺でも山類でもない。用の範囲は、水辺と異なり、「棧」「畑」「炭竈」「山人」など、山の存在を前提とする人工物及び人間が主として宛てられる。「滝」も、常に水流の落下の形で(動きとして)認識されるものであるから、**用**とされる。山の名所が、山類の語を伴わずに単に「富士」「浅間」などと詠まれる場合は、**体用の外**とされる。

- ①山類の句の連続は、三句を上限とする。下限については制限がない。この点は水辺と同じである。
- ②山類が三句連続する場合に限って、「体用の沙汰」が問われるのも、細部まで水辺と同じである。
- ③山類同士の間隔は、五句以上でなければならぬ。これには「体用の沙汰」は一切関係がない。これも、水辺と同じである。
- ④山類にも間隔二句以上とされるものが存在するが、その原則は、植物の⑤⑥⑦に準ずる。

F、居所

居所とは、「里」「屋」「宿」「軒」「庭」など、人倫(後述)が日常生活を継続的に営む場所のイメージを喚起する語を含む句の範疇で、さらに**体用**の区別がある(居所には**体用の外**とされる語は存在しない)。「簾」は風に揺れるイメージで認識され、「庭」「外面」は季節によって姿が変化するものであるから、これらが**用**とされる。それ以外はほぼ全て**体**である。

- ①居所の句の連続は、三句を上限とする。下限については制限がない。ただし、居

B、植物(木・草・竹)

連歌で植物(うゑもの)というのは、近代で言う所の植物とほぼ合致する概念で、植物とされる語は、さらに、木・草・竹に分類される。木・草・竹については、近代の知識で常識的に判断して、ほぼ誤りはない。「橘」は木類、「葦」は草類、「篠」は竹類、「樅」は木篇の字で記されるが草類のごとくである。「藻」「萍」など、水草の類も草類とされる。植物の種名を示さずに「花」と用いられている場合は、桜花のごとくで木類とされるのは、和歌以来の常識である。

①植物の句の連続は、木・草・竹を問わず、一括して二句を上限とする。下限については制限がない。二句連続する場合、木類・草類、草類・竹類のごとく類を異にしても、木類・木類、草類・草類のごとく同類で二句連続しても、問題はない。②同類の植物同士の間隔は五句以上でなければならない。即ち、木類と木類と、草類と草類と、竹類と竹類のごとくである。

③異類の植物間の間隔の制限は、竹類と他の二類とで扱いを異にする。木類と草類との間隔は三句以上でなければならないのに対し、木類と竹類と、草類と竹類との間隔は二句以上で可とされる。

④季節の春・夏・秋・冬と異なり、植物の木・草・竹の分類は排他的ではなく、並存する。即ち、「浅みどり松さへ藤のうら葉かな」という句において、「松」は木類であり、「藤」は草類であるから、この句に対する植物の間隔は、木類なら五句以上、草類も五句以上、竹類は二句以上でなければならない。同様に、「竹の陰なるくれなゐの梅」という句なら、木類は五句以上、草類は三句以上、竹類は五句以上を隔てねばならない。

⑤一つ一つの語は植物ではなくとも、組み合わせによって植物がイメージされる仕立がある。例えば、「方わけて田の面や植ゑも初めつらむ」という句の語の一つ一つは植物ではない。しかし、「田の面」と「植う」が組み合わせられると、稲の苗がイメージされる。このような仕立の句は、植物とは二句以上を隔てねばならない。また、間隔二句以上で可とされる場合は、木類・草類・竹類の区別は求められない。これは、続いて述べる動物についても同様である。

※間隔が二句以上でならないことを、連歌の世界では、二句嫌う・二句去る・打越を嫌うなどと言う。近代の研究者の論には、付句にも嫌われる場合は二句嫌うと言ひ、付けることには支障がないが、一句を隔てて用いることが嫌われる場合には打越を嫌うと言うと述べるものがあるが、実際には、そう厳密に区別して用いられてはいない。付句に嫌われるかどうかは、現代人の常識でもほぼ判断できるので(例えば、「入相」に「入る」「会ふ」「株」に「馬」「草」など)、本稿では、以下、いずれの場合にも「間隔二句以上」というような言い方をする。

⑥掛詞の技巧を用いて、植物ではない語の中に植物を利かせている仕立がある。例

えば、「朝な朝なに摘みはてし跡」という句は、「朝な朝なに」の中に「菜」と利かせている。このような仕立の句も、植物との間隔は二句以上とされる。

⑦前二項とは逆に、語としては植物を含んでも、実体としては植物ではない表現がある。例えば、「忍びえぬ心の杉も見えつべし」という句には、「杉」が用いられているが、「心の杉」とは人間の「好き心」を示す表現である。このような句もまた、植物との間隔は二句以上でなければならない。

⑧「豆腐」に対する「豆」のごとく、語としては植物ではあっても、それが素材・材料として用いられている場合は、植物としては取り扱われない。例えば、「芦火」というのは、芦を燃料として火をたくことであり、「松の戸」は松材で作られた戸であるが、これらは植物に嫌われない。ただし、このような表現も、「うら枯れの芦火も消ゆる夜はふけて」のごとく「うら枯れ」などの語を結んで仕立てられると、⑤の原則が適用され、植物との間隔は二句以上とされる。

⑨植物について述べた⑤⑥⑦⑧の原則は、以後は詳論を避けるが、動物以下の他の範疇にも適用される。ただし、原則でしかないもので、例外のあることを常に考慮しておくべきである。例えば、「草枕」は、伝統的に、「草の枕」としても植物には一切嫌われず、「草を枕」としてようやく植物との間隔が二句以上とされる(「草の庵」「苔の袖」なども同様)ことなどは、知っておくべき知識である。研究者は、常に具体例にあたって確かめねばならない。

C、動物(鳥・獣・虫・魚)

動物(うごきもの)も、植物の場合と同じく、近代で言う所の動物とほぼ合致する概念で、さらに、鳥・獣・虫・魚に分類される。生類という言葉の方がされる場合も多いが、意味する所に違いはない。鳥・獣・虫・魚についても、「鶯」は鳥類、「鹿」は獣類、「蚕」は虫類、「鮎」は魚類のごとく、近代の知識で常識的に判断して、ほぼ誤りはない。「蛙」や「貝」の類が虫類にされるのは、少し違和感があるかも知れないが、「蛙」や「蛤」が虫篇の字で記されることを想起すれば、納得されよう。

①動物の句の連続は、鳥・獣・虫・魚を問わず、一括して二句を上限とする。下限については制限がない。二句連続する場合、鳥類・獣類、獣類・虫類のごとく類を異にしても、鳥類・鳥類、獣類・獣類のごとく同類で二句連続しても、問題はない。これも、植物の場合と同じである。

②同類の動物同士の間隔は、五句以上でなければならない。即ち、鳥類と鳥類、獣類と獣類、虫類と虫類、魚類と魚類のごとくである。これも、植物の場合と同じである。

③鳥類と獣類と、獣類と虫類と、鳥類と虫類となど、異類の動物間の間隔は、いずれの組み合わせでも、三句以上でなければならない。この点では、植物の場合と

いては、その姉妹編である『連歌法式綱要』（山田孝雄・星加宗一編、昭和十一年、岩波書店）を参照すれば、煩瑣ではあっても、ほぼ全て解決するのではないか。連歌に接する機会の必ずしも多くない人はそう思うかも知れないが、実際はそうではない。前者について言えば、当時の状況からすれば止むを得ないことではあるが、著者自身必ずしも多くの作品について調査する機会がなかったため、現在のレベルでは容易に誤りと気付かれる記述がいくつが存在するし、何より、そこで解説されているのは、連歌の式目作法の一部でしかなく、連歌を詠み進めてゆくにおいて必要な式目作法の知識の幾つかが、全く解説されていないからである。また、後者については、一定以上の連歌の心得のあるものを対象とした記述の仕方をしてるので、その意図が、そのままでは、現在の研究者には正しく理解されたい点が多くあるからである。

『連歌概説』は、旧富山藩の連歌宗匠であった御父君について連歌の手ほどきをうけた著者が、「余、幼より家庭にありてこの道を見聞し、不肖にして父の道を継ぐことを得ずといへども、まさに絶えなむとする惨状を坐視するに忍びず、又、世の識者として許さるる人の妄説を吐くを黙視する能はずして、不敏を顧みず、連歌の為に言を費すこと上の如し」（二二八〜二二九ページ）との思いで、著された書である。そのような著者であるからこそ、式目作法の知識が連歌研究に必須なものであると共に、また、著者自身がそれについて十分な知識を伝授されずに終っていることを知っている。同書には、また、以下のごとき言が見える（二三三ページ）。

連歌を論ぜむとするものは、そのはじめにあたり、一往は連歌の作法を心得、又連歌の味ひ方を知らざるべからず。……ここに於いて連歌の研究は上に延べ来りしが如き諸点に触れむとする前の過程として、一卷の法式作法の研究とその発展の歴史の研究とよりはじまらざるべからず。この門より入らずして連歌を論ずるものは、木に縁りて魚を求むる程の甚しきこととはなしとすとも、正鵠を得がたきは論なし。

連歌研究は、百韻一卷の法式（式目）作法の研究と、その発展の歴史の研究から始めるべきである。それをおろそかにして連歌を論ずるのは、「木に縁りて魚を求む」というほどの見当違いではないにしろ、きつと的外れなことになってしまいうだろう——連歌研究の指針として、正に至言というべきであろう。名著の名著たる所以である。しかし、その後の連歌研究は、この『連歌概説』が示した所のコースをはずれ、「法式作法の研究」は等閑視され、『連歌概説』の説く所に殆ど何も付け加えることもないまま今日に至り、そこでの警告は、そのまま昨今の連歌研究の状況を予言したごとくくなっている。私の本稿執筆の意図は、一に、ここに存する。即ち、連歌の去嫌の**実際を、現在の研究レベルで、今一度、これからの連歌研究を担う若い研究者にもできるだけ理解してもらいやすい形で整理して記述する**ということである。

本稿の内容は、現在の私の能力としてほぼ全力を尽くしたものであるが、勿論完璧ではありえないであろう。幸いにして、本稿が連歌研究の明日を担う若い研究者に活

用され、研究に何らかの進歩をもたらし、その結果として、本稿の誤りが明らかになり訂正されるとしたら、それは、むしろ研究者冥利に尽きることはあるまいか。私は、それを願ってやまない。

* * * * *

連歌は、その歴史において、その句を分類するための色々な範疇を成立させたが、去嫌とは、同一の範疇に含まれる句の間隔と連続に関する制限のことである。その範疇を列挙しつつ、解説する。

A、季節（春・夏・秋・冬・雑）

連歌の句は、全て、必ず季節を有するかどうか問われる。季節を持たない句は雑とされ、季節を持つ句は、その季節によって、さらに春・夏・秋・冬のいずれかに分類される。季節を有する句とされるためには、必ず、その季節であるということを示す語なり表現なりが、その句中に存在することが求められる。「その季節であるということを示す語なり表現なり」というのは、近代の俳句でいう季節に相当するものであるが、連歌において「季節」というタームは、私の知る限り用いられない。

季節で、もう一つ注意せねばならないことは、春・夏・秋・冬・雑というのは、互いに排他的であって、一つの句は必ず一つの季節しか持たず、異なる季節を示す語が一句の中に併用されている場合は、その強弱によって、いずれかの季とされるということである。例えば、「時鳥花も待ちける深山かな」という句についていうと、「時鳥」は夏季、「花」は春季であるが、一句は夏とされる。同様に、「雪に今朝来ある鶯うち羽吹き」なら、「雪」は冬季、「鶯」は春季であるが、一句は春として取り扱われる。更に言えば、非常に稀なことであるが、「月の秋花の春をも知らぬ身に」のごとく、二つの季節が強弱なく並列されている場合は、雑として取り扱われる。

- ①同季の連続は、春・秋と夏・冬とは、扱いが異なる。春の場合、連続の上限は五句で、下限は三句。秋も同じ。夏の場合、上限は三句で、下限については制限がない（つまり、一句で捨てても可）。冬も同じ。雑については、上限も下限も制限はない。なお、春・秋の句の連続の下限についての制限は、比較的遅く、応永期以降に行われるようになったものである。古い連歌には適用できない。
- ②同季の間隔は、いずれの季節についても七句以上でなければならぬ。連歌の世界では、それを同季七句去と呼ぶ。雑については、制限がない。
- ③季節を異にする句同士については、連続についても、間隔についても、制限はない。

連歌去嫌の総合的再検討

Reconsideration of Renga-Sarikirai

Katsuhiko SETA

勢田 勝郭

連歌の去嫌については、山田孝雄『連歌概説』において、具体的に解説されておき、それは、以後の去嫌研究のスタンダードとなったものであるが、現在の研究水準では、実は不十分な点が多く存在するものとなっている。本稿は、『連歌概説』に倣って、連歌去嫌全般について、現在の研究レベルで、今一度、その具体相を記述し直そうとするものである。

日本の中世社会において、連歌というものは、現代の我々には実感できないほど大きな存在であったらしい。寺社・家々の恒例・臨時の行事として、または社交・娯楽の手段として、また純粹に芸術的な営為として、人々は「連歌」の場に集い、それに興じた。では、その時、その人々が詠み興じた「連歌」とは、どのようなものであったのか。特別な事情のない限り、全て「百韻」であったはずである。

文学史で中世の連歌といえば、必ず触れられるのが、『菟玖波集』と『新撰菟玖波集』の二つの選集である。それらが和歌の勅撰集に準じた取り扱いを受けたことは、伝統的な和歌と対等な、あるいはその後継としての地位を連歌が得たことを示し、それはそれで重要な出来事ではあるが、しかし、これらの選集は、基本的に、百韻として詠まれた作品から、優れた句とされたものを選び出したものであって、決して詠まれた「連歌」そのものではない。いわば、それは、『源氏物語』に対し、そのよく知られた部分を抜き出して成立した様々なダイジェスト本にしか相当しないものである。作品そのものをまともに読むこともなく、ダイジェスト本だけでその作品を論ずるなどということは、研究者として考えられることではない。事情は必ずしも同じではないが、句集のみを材料として連歌を論ずることの不十分さは理解していただけることと思う。中世において、「連歌」とは「百韻」のことであり、「連歌を詠む」とは「百韻を詠む」ことであった。宗祇にしろ、紹巴にしろ、彼らが名手として世に認められたのは、百韻の興行の場において、そこに同座する人々に評価される句を出すことができたからである。そうであるならば、「連歌の作品研究」とは、第一に「百韻」を読み、研究することではなければならないと私は思う。

「百韻」を読むためには、しかし、現代人にとつては、一つの関門が存在する。それは、野球なりサッカーなり麻雀なり、全てのゲームが一定のルールに従って進行することく、百韻連歌もまた、去嫌を中心とした一定のルールに従って詠み進められてゆくものであって、「百韻」を読むためには、その前に、それが依拠する所のルール（式目作法）を知っておかねばならないのであるが、その式目作法なるものが、一見、極めて煩瑣なものに感ぜられるということである。しかし、式目作法の知識なしに、連歌を論ずることは、野球のルールを知らずに、野球を解説するに等しいことは、論を俟たないであろう。

この問題に言えは、既に『連歌概説』（山田孝雄著、昭和十二年、岩波書店）において、連歌の式目作法の概要について解説がなされているし、具体的な細部に

Tool Wear of Aluminum/Chromium/Tungsten-Based-Coated Cemented Carbide Tools in Cutting Sintered Steel

Tadahiro Wada and Hiroyuki Hanyu*

World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Chemical, Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering, Vol. 9, No. 8(2015) pp. 826-829.

An aluminum/chromium-based-coating film, namely (Al,Cr)N coating film, has been developed. The aluminum/chromium-based-coated tool was evaluated through the machining of sintered steel, and exhibited markedly improved performance [1]. Therefore, the effectiveness of the aluminum/chromium-coating film is apparent when cutting hardened sintered steel [2].

This result clarified that the wear progress of the (Al,Cr)N coated cemented carbide tool was slower than that of the (Ti,Al)N coated cemented carbide tool, and (Al,Cr)N coated cemented carbide is an effective tool material for cutting hardened sintered steel [2]. However, the results of our study indicate that the critical scratch load, which is the measured value by the scratch test, of the (Al,Cr)N coating film is 77 N and the micro-hardness is 2760 HV_{0.25N}. Therefore, in order to improve both the scratch strength and the micro-hardness of the (Al,Cr)N coating film, cathode material of an aluminum/chromium/tungsten-target was used to add tungsten (W) to the cathode material of the aluminum/chromium-target [3]. The hardened sintered steel was turned with the aluminum/chromium/tungsten-based-coated cemented carbide tool. Compared with commercial (Al,Cr)N and (Ti,Al)N coated cemented carbide tools, the wear progress of the aluminum/chromium/tungsten-based-coated tool was slower than that of the (Al,Cr)N coated tool [3].

Furthermore, the wear progress and the wear mechanism of the aluminum/chromium/tungsten-based-coated tool were investigated [4, 5]. However, the wear progress and the tool wear mechanism of aluminum/chromium/tungsten-based-coated cemented carbide in cutting sintered steel have not been clarified.

In this study, to clarify the wear progress and the tool wear mechanism of the aluminum/chromium/tungsten-based-coated tool for cutting sintered steel, the sintered steel was turned. Scanning Electron Microscope (SEM) observation and Energy Dispersive x-ray Spectroscopy (EDS) mapping analysis were conducted on the abraded surface.

The main results obtained are as follows:

- (1) The wear progress of the (Al₆₄,Cr₂₈,W₈)(C,N) coated tool was the slowest among that of the five coated tools.
- (2) Adding carbon (C) to the aluminum/chromium/tungsten-based-coating film was effective for improving the wear-

resistance.

- (3) The main wear mechanism of the (Al₆₀,Cr₂₅,W₁₅)N-, the (Al₆₀,Cr₂₅,W₁₅)(C,N)- and the (Al₆₄,Cr₂₈,W₈)(C,N)-coating films was abrasive wear.

Acknowledgment

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 24560149 (Grant-in-Aid for Scientific Research (C)).

References

- [1] Tadahiro Wada, Koji Iwamoto, Hiroyuki Hanyu and Kinya Kawase, "Tool wear of (Al,Cr)N coated cemented carbide in cutting sintered steel", Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, Vol. 58, 2011, pp.459-462 (in Japanese).
- [2] Tadahiro Wada, Mitsunori Ozaki, Hiroyuki Hanyu, and Kinya Kawase, "Tool Wear of Aluminum-Chromium Based Coated Cemented Carbide in Cutting Hardened Sintered steel", IACSIT International Journal of Engineering and Technology, Vol. 6, No. 3, 2014, pp.223-226.
- [3] Tadahiro Wada and Hiroyuki Hanyu, "Tool Wear of Aluminum/Chromium/Tungsten-based-coated Cemented Carbide in Cutting Hardened Steel", Proceedings of 2014 IMSS International Conference on Future Materials Engineering (ICME 2014), October 27-28, 2014, Paris, France.
- [4] Tadahiro Wada and Hiroyuki Hanyu, "Tool Wear of Aluminum/Chromium/Tungsten-based-coated Cemented Carbide in Cutting Hardened Sintered Steel", Proceedings of 2014 International Conference on Power Science and Engineering (ICPSE 2014), December 18 - 20, 2014, Barcelona, Spain.
- [5] Tadahiro Wada and Hiroyuki Hanyu, "Wear Mechanism of Aluminum/Chromium/Tungsten-based-coated Cemented Carbide Tools in Dry Cutting of Hardened Sintered Steel", Proceedings of 3rd International Conference on Aerospace, Mechanical, Automotive and Materials Engineering (ICAMME'15), March 29-30, 2015, Singapore.

* OSG Coating Service Co., Ltd.

Tool Wear of Aluminum/Chromium/Tungsten-based-coated Cemented Carbide in Cutting Hardened Steel

Tadahiro WADA and Hiroyuki HANYU*

Applied Mechanics and Materials, Vol. 798 (2015) pp. 377-383.

Hardened steels used for dies or molds are widely cut as a substitution for grinding. Polycrystalline cubic boron nitride compact (cBN) tools are used for cutting hardened steels, due to their higher hardness and higher thermal conductivity. However, in higher feed rate turning or discontinuous cutting, e.g. milling, drilling and tapping, main tool failure of the cBN occurs easily by fracture because the cBN has poor fracture toughness. In these cutting hardened steels, coated cemented carbide tools, which have good fracture toughness and wear resistance, are effective tool materials. The physical vapor deposition (PVD) method, which is a coating technology, is widely applied to cutting tools because the PVD method can be coated at a lower treatment temperature and a higher adhesion of the deposition to the substrate. In this case, titanium based films (e.g. TiN, (Ti,Al)N) are generally used as the coating film [e.g. 1, 2].

An aluminum/chromium-based coating film, namely (Al,Cr)N coating film, has recently been developed. An aluminum/chromium-based coated tool was evaluated through the machining of sintered steel, and showed greatly improved performance [3]. Furthermore, it was clarified that the (Al,Cr)N coated cemented carbide is an effective tool material in cutting hardened sintered steel [4]. However, it was considered from our study that the critical scratch load, which is the measured value by scratch test, of the (Al,Cr)N coating film is 77 N and the micro-hardness is 2760 HV_{0.25N}. Therefore, in order to improve both the scratch strength and the micro-hardness of the (Al,Cr)N coating film, cathode material of an aluminum/chromium/tungsten target was used in adding tungsten (W) to the cathode material of the aluminum/chromium target.

In this study, to clarify the effectiveness of aluminum/chromium/tungsten coating film for cutting hardened steel, tool wear was experimentally investigated. The hardened steel was turned with the aluminum/chromium/tungsten-based coated tool according to the physical vapor deposition (PVD) method. Moreover, the tool wear of the aluminum/chromium/tungsten-based coated tool was compared with that of the (Al,Cr)N and (Ti,Al)N coated tools.

The following results were obtained:

(1) The micro-hardness of (Al,Cr,W)N or (Al,Cr,W)(C,N),

(Al,Cr)N coating film was 3110 HV_{0.25N} or 3080 HV_{0.25N}, respectively. And the micro-hardness of two types of Aluminum/Chromium/Tungsten-based coating film were higher than that of both the (Al,Cr)N coating film 2760 HV_{0.25N} and the (Ti,Al)N 2710 HV_{0.25N}.

(2) The critical scratch load of (Al,Cr,W)(C,N) coating film 123N was much higher than that of (Al,Cr)N coating film 77N or (Ti,Al)N coating film 73N.

(3) In cutting the hardened steel using (Al,Cr,W)(C,N) and (Ti,Al)N coated carbide tools, the wear progress of the (Al,Cr,W)(C,N) coated carbide tool was almost equivalent to that of the (Ti,Al)N coated carbide tool.

The above results clarify that the aluminum/chromium/tungsten-based coating film, which is a new type of coating film, has both high hardness and good adhesive strength, and can be used as a coating film of WC-Co cemented carbide cutting tools.

Acknowledgment

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 24560149 (Grant-in-Aid for Scientific Research (C)).

References

- [1] K. Sakagami, G. Yongming and T. Yamamoto: Pro. 4th Int. Conf. on Progress of Cutting and Grinding, (1998), p.38.
- [2] H. Nakagawa, T. Hirogaki et al.: Pro. 6th Int. Conf. on Progress of Machining Technology, (2002), p.81.
- [3] T. Wada, K. Iwamoto, H. Hanyu, and K. Kawase, "Tool wear of (Al,Cr)N coated cemented carbide in cutting sintered steel", Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, vol. 58, pp.459-462, 2011 (in Japanese).
- [4] T. Wada, M. Ozaki, H. Hanyu, and K. Kawase, "Tool Wear of Aluminum-Chromium Based Coated Cemented Carbide in Cutting Hardened Sintered Steel", International Journal of Engineering and Technology, Vol.6, No.3, pp.223-226, 2014.

* OSG Corporation

Tool Wear of Aluminum / Chromium / Tungsten / Silicon-Based-Coated Cemented Carbide Tools in Cutting of Hardened Steel

Tadahiro WADA and Hiroyuki HANYU*

International Journal of Engineering and Technology, Vol. 8, No. 6(2016) pp. 406-409.

An (Al, Cr)N coated tool was evaluated through the machining of sintered steel, and showed greatly improved performance [1]. And, the (Al, Cr)N coated cemented carbide is an effective tool material in cutting hardened sintered steel [2]. However, the results of our study indicate that the critical scratch load, which is the measured value by the scratch test, of the (Al, Cr)N coating film is 77 N and the micro-hardness is 2760 HV_{0.25N}. Therefore, in order to improve both the scratch strength and the micro-hardness of the (Al, Cr)N coating film, the cathode material of an aluminum / chromium / tungsten-target was used in adding tungsten (W) to the cathode material of the aluminum / chromium target [3]. Furthermore, the hardened sintered steel was turned with the aluminum / chromium / tungsten-based-coated cemented carbide tools. Compared with commercially available (Al, Cr)N and (Ti, Al)N coated cemented carbide tools, at a low cutting speed of 0.42 m/s, the wear progress of the aluminum/chromium/tungsten-based-coated tool became the slowest [3].

However, the addition of Si to TiN coatings is reported to transform the [111] oriented columnar structure into a dense finely grained structure, and thin films of Ti-Si-N have been deposited by physical vapor deposition to improve the wear resistance of TiN coatings [4]. The hardness of the Ti_{0.84}Si_{0.15}N_{1.03} revealed the highest hardness value, around 47 GPa, which is more than double that of common TiN [5]. The Ti_{1-x}Si_xN system revealed a significant increase in the load values for total failure when compared with that of TiN [6]. However, the (Ti, Al, Si)N forms a two-phase scale as in the (Ti, Al)N, but the oxidation resistance is slightly lower, too [7].

From the viewpoint of film-forming, in Inconel 718 turning, the (Ti, Al)N-multilayer coating showed some performance advantage over the (Ti, Al)N-monolayer at higher speed [8]. Nowadays, most multi-layer coating materials contain a combination of TiN, TiC, Ti(C,N) and Al₂O₃; to improve the tool life, they are deposited in different sequences [9].

In this study, to improve the tool life in cutting hardened steel, the cathode material of an aluminum/chromium/tungsten/silicon-target was used in adding silicon (Si) to the cathode material of the aluminum/chromium/tungsten-target. Multi-layer coating materials containing a combination of aluminum / chromium / tungsten / silicon-based-coating film and aluminum/chromium/tungsten-based-coating film to improve the tool life were also used. Furthermore, the characteristics of aluminum / chromium / tungsten / silicon-based coating films were investigated.

The following results were obtained:

- (1) The micro-hardness and the critical scratch load measured value by a scratch tester of the (Al₅₃, Cr₂₃, W₁₄, Si₁₀) (C, N)-coating film was 2990 HV_{0.25N} and over 130 N, respectively.
- (2) The mean value of the friction coefficient of the (Al₅₃, Cr₂₃, W₁₄, Si₁₀) (C, N)-coating film was 0.41.
- (3) The wear progress of the (Al₅₃, Cr₂₃, W₁₄, Si₁₀) (C, N)-

coated tool was slower than that of the (Ti, Al) N- and the (Al₆₀, Cr₂₅, W₁₅) (C, N)-coated tool.

- (4) In the case of the feed rate of 0.1 mm/rev, the wear progress of the multilayer coated tool was almost equivalent to that of the monolayer coated tool. However, at a higher feed rate of 0.2 mm/rev, the wear progress of the multilayer coated tool was slower than that of the monolayer coated tool.

The above results clarify that the new type of (Al₆₀, Cr₂₅, W₁₅) (C, N)-coating film has both high hardness and good adhesive strength, and can be used as a tool material in cutting hardened steel.

Acknowledgment

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 24560149 (Grant-in-Aid for Scientific Research (C)).

References

- [1] T. Wada, K. Iwamoto, H. Hanyu, and K. Kawase, "Tool wear of (Al,Cr)N coated cemented carbide in cutting sintered steel," *Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy*, vol. 58, 2011, pp. 459-462 (in Japanese).
- [2] T. Wada, M. Ozaki, H. Hanyu, and K. Kawase, "Tool wear of aluminum-chromium based coated cemented carbide in cutting hardened sintered steel," *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, vol. 6, no. 3, 2014, pp. 223-226.
- [3] T. Wada and H. Hanyu, "Wear mechanism of Aluminum/chromium/tungsten-based-coated cemented carbide tools in dry cutting of hardened sintered steel," *International Journal of Mining, Metallurgy and Mechanical Engineering*, vol. 3, no. 2, 2015, pp. 56-60.
- [4] M. Diserens, J. Patscheider, and F. Levy, "Improving the properties of titanium nitride by incorporation of silicon," *Surface and Coatings Technology*, 1998, pp. 241-246.
- [5] F. Vaza, L. Rebouta, S. Ramos, M. F. D. Silva, and J. C. Soares, "Physical, structural and mechanical characterization of Ti_{1-x}Si_xNy films," *Surface and Coatings Technology*, 1998, pp. 236-240.
- [6] F. Vaza, L. Rebouta, S. Ramos, M. F. D. Silva, and J. C. Soares, "Characterization of titanium silicon nitride films deposited by PVD," *Vacuum*, vol. 52, 1999, pp. 209-214.
- [7] F. Vaza, L. Rebouta, S. Ramos, M. F. D. Silva, and J. C. Soares, "Oxidation resistance of (Ti, Al, Si)N coatings in air," *Surface and Coatings Technology*, vol. 98, 1998, pp. 912-917.
- [8] H. G. Prengel, P. C. Jindal, K. H. Wendt, A. T. Santhanam, P. L. Hegde, and R. M. Penich, "A new class of high performance PVD coatings for carbide cutting tools," *Surface and Coatings Technology*, vol. 139, no. 1, 2001, pp. 25-34.
- [9] M. Nouari and A. Ginting, "Wear characteristics and performance of multi-layer CVD-coated alloyed carbide tool in dry end milling of titanium alloy," *Surface and Coatings Technology*, vol. 200, no. 18-19, 2006, pp. 5663-5676.

* OSG Corporation

Si Particle Size-controlled Al-17 mass% Si Alloy and Tool Wear in Cutting Al-17 mass% Si Alloy by Polycrystalline Diamond Compact Cutting Tool

Tadahiro WADA

Applied Mechanics and Materials, Vol. 798 (2015) pp. 372-376.

Aluminum alloys are used for automobile and motorbike parts due to their high strength-to-weight ratios and good corrosion resistance. However, as aluminum alloys have poor wear-resistance, silicon (Si) is added to improve the wear-resistance. In particular, hypereutectic Al-Si alloys such as A390 (Al-17 mass% Si) are used in applications that require high resistance to wear and corrosion, good mechanical properties, low thermal expansion and reduced density [1]. As a result, they are used in heavy wear applications, often at elevated or medium temperatures, such as in pistons, cylinder blocks and AC compressors [2]. High silicon aluminum alloys are generally machined to improve the dimensional accuracy. However, the use of hypereutectic Al-Si alloys in engine applications presents other challenges, including poor casting process reliability, and difficulties encountered in machining processes, primarily due to large (100 μm) primary silicon particles [3]. Primary silicon in hypereutectic aluminum-silicon alloys is very hard, imparting improved wear resistance but also decreasing tool life during machining [4]. So, in cutting high silicon aluminum alloys with conventional cutting tools, the wear progress becomes faster because of the hard primary Si particles. Therefore, diamond cutting tools such as polycrystalline diamond (PCD) compact cutting tools or chemical vapor deposition (CVD) diamond cutting tools, are usually used to cut high silicon aluminum alloys [5] - [8]. To minimize machining issues while fully utilizing the outstanding wear properties, primary silicon crystals should be controlled to a uniform small size and have a uniform spatial distribution [4]. However, the effect of the primary silicon particle size on tool wear is unclear when cutting Al-17 mass% Si alloys.

In this study, in order to improve the tool wear resistance of polycrystalline diamond compact cutting tools, the Si particle size of an Al-17 mass% Si alloy was changed by adjusting the water-cooling speed. Two different kinds of Si particle size, which were changed by adjusting the water-cooling speed, were used. The Al-17mass%Si alloy was turned with the polycrystalline diamond compact cutting, and the tool wear was experimentally investigated.

The following results were obtained:

- (1) The formed Si particle size was from 30 to 70 μm or from 40 to 170 μm .
- (2) The mechanical properties of the Al-17 mass% Si alloy did not depend on the Si particle size.
- (3) The Si particle size including that in the Al-17 mass% Si alloy had a major influence on the tool wear, and it was possible to reduce the tool wear by increasing the Si particle size including that in the Al-17 mass% Si alloy.

evaluation of hypereutectic Al-Si (A390) alloy with addition of Mg", *Acta Materialia*, 58(2010), pp.3422-3428.

- [2] P. Kapranos, D.H. Kirkwood, H.V. Atkinson, J.T. Rheinlander, J.J. Bentzen, P.T. Toft, C.P. Debel, G. Laslaz, L. Maenner, S. Blais, J.M. Rodriguez-Ibabe, L. Lasa, P. Giordano, G. Chiarmetta, A. Giese, "Thixoforming of an automotive part in A390 hypereutectic Al-Si alloy", *Journal of Materials Processing Technology*, 135(2003), pp. 271-277.
- [3] M. Elmadagli, T. Perry, A.T. Alpas, "A parametric study of the relationship between microstructure and wear resistance of Al-Si alloys", *Wear*, 262(2007), pp. 79-92.
- [4] Naglaa Fathy, "Microstructural Evolution of Hyper-Eutectic Al-18% Si Alloy during Semi-Solid Isothermal Heat Treatment", *Int'l Journal of Research in Chemical, Metallurgical and Civil Engg. (IJRCMCE)*, Vol. 1, Issue 1(2014), pp. 5-9.
- [5] Yasuhiko OKITA, Satoru KUKINO and Tomohiro FUKAYA, "Development of Highly-Wear-Resistant, High-Strength Polycrystalline Diamond "SUMIDIA DA1000"", *SEI TECHNICAL REVIEW*, No. 66, (2008), pp. 101-105.
- [6] E.J. Oles, A. Inspektor, C.E. Bauer, "The new diamond-coated carbide cutting tools", *Diamond and Related Materials*, 5(1996), pp. 617-624.
- [7] K. Harano, T. Satoh, H. Sumiya, "Cutting performance of nano-polycrystalline diamond", *Diamond & Related Materials*, 24(2012), pp.78-82.
- [8] Humberto Gomez, Delcie Durham, Xingcheng Xiao, Michael Lukitsch, Ping Lu, Kevin Chou, Anil Sachdev, Ashok Kumar, "Adhesion analysis and dry machining performance of CVD diamond coatings deposited on surface modified WC-Co turning inserts", *Journal of Materials Processing Technology*, 212(2012), pp. 523-533.
- [9] Tadahiro wada, Junsuke Fujiwara and Hideki Koizumi, "Wear Characteristics of Diamond Tool in Cutting of Al-17mass%Si Alloy", *Proceedings of The 1st International Conference on Design Engineering and Science (ICDE2005)*, October 28-31, 2005, Organized by Japan Society for Design Engineering, pp. 181-185.
- [10] Kamio A., "Microstructure and property of Aluminum", *Japan Institute of Light Metal*, Tokyo, (1991), pp. 231. (in Japanese).
- [11] Minoru Akaishi, Shinobu Yamaoka, Fumihiro Ueda, Tadakazu Ohashi, "Synthesis of polycrystalline diamond compact with magnesium carbonate and its physical properties", *Diamond and Related Materials*, 5(1996), pp. 2-7.

References

- [1] Alireza Hekmat-Ardakan, Frank Ajersch, "Thermodynamic

高圧クーラント供給を用いた高ニッケル合金切削における cBN 焼結体の工具摩耗

和田 任弘, 森合 勇介*, 田中 宏明**

粉体および粉末冶金, 第 63 号第 4 号, 2016 年 4 月, pp. 157-165.

ガスタービンや航空機エンジンの部品に採用されている超耐熱合金インコネル 718 は難削材として知られている¹⁾。超耐熱合金の被削性が悪い原因として、高温強度が大きい、加工硬化が生じやすい、工具材料との親和性が大きい、熱伝導率が低いなどが考えられている²⁾。高ニッケル合金切削における工具摩耗を調べた研究は多く行われている³⁾。従来から、熱伝導性の悪い被削材を切削する場合、切削速度を低くして、かつ熱伝導性の良好な工具材を使用することが、工具寿命の延長に有効な方法であることは良く知られている。しかも、超硬合金によるインコネルの切削においては超硬合金 K 種などを用いて切りくずを薄く生成させるような切削が好ましいとされてきたが、工具寿命の点から高速度切削で加工することが出来ないため、きわめて低効率の加工条件で加工せざるを得なかった⁴⁾。高速度切削には、耐熱性に優れたセラミックスや cBN 焼結体が有効な工具材種であり、山根ら⁵⁾は、セラミックス工具によるインコネル 718 の高速度切削を行い、工具損傷、特に境界部の損傷についてその発生状況を調べ、境界損傷の抑制法について検討し、インコネル 718 の高速度切削の可能性を探った。新谷ら⁶⁾は、結合材の異なる CBN 工具 3 種を用いてインコネル 718 材を旋削し、CBN 工具の損傷形態を観察することにより適合材種の選定と損耗機構の解明を行った。

さて、超耐熱合金の切削には、高圧の切削油剤をすくい面と逃げ面に供給する高圧クーラント切削法が有効である。猪谷ら⁷⁾は、インコネル 718 の高圧クーラント切削を行い、通常の湿式切削（常圧外部給油）に比べ、切削温度低下に効果があることを示した。さらに、板倉ら⁸⁾は、超硬合金 K20 種工具でインコネル 718 の高圧クーラント切削を行い、切削油剤の流速を速くなるに従って逃げ面摩耗幅が減少することを明らかにした。このように、高圧クーラントを切削部に供給する方法は、工具摩耗抑制に有効である⁹⁻¹⁰⁾と考えられる。さらに、切削部へ高圧クーラントを供給することにより、工具損傷抑制効果のみならず切りくず処理性の向上¹¹⁾も期待される。

以上のことから、高ニッケル合金のように熱伝導性が悪く、凝着摩耗を起こしやすい被削材の高速度仕上げ切削においては、cBN 焼結体工具による高圧クーラント切削が有効であると考えられるが、cBN 焼結体の摩耗特性について体系的に調べた研究は見あたらない。そこで本研究では、cBN 焼結体工具による高ニッケル合金の高速度仕上げ切削を対象とし、有効な cBN 焼結体を見出すことを目的として、cBN 含有量、cBN 粒径、および結合材の異なる 5 種類の cBN 焼結体の工具摩耗を調べた。また、高圧クーラント切削における切りくず形状、および表面粗さについても調べた。

得られた主な結果は、次の通りである。

- (1) クーラント圧力を高圧にすることにより、切りくずは短く折断された。このため、高圧クーラント切削は、切りくず処理性、特に切りくず折断性能向上に有効な方法であった。
- (2) 高ニッケル合金の仕上げ切削の場合、乾式切削では、逃げ面の切込み境界部に、大きな工具損傷が見られた。

これに対し、cBN 含有量 50～60% の cBN 焼結体による高速度・高圧クーラント切削では、逃げ面の切込み境界部の工具損傷を抑制することができた。

- (3) 高ニッケル合金の高圧クーラント切削には、cBN 含有量が 60% で、Al₂O₃-Al の結合材を持つ cBN 焼結体が有効な工具材種であった。
- (4) cBN 含有量が 60% で、Al₂O₃-Al の結合材を持つ cBN 焼結体工具による高ニッケル合金の高圧クーラント切削において、クーラント圧力を高圧で切削する場合、切削速度を低速にすると、逃げ面の切込み境界部に大きな工具損傷が生じ、工具寿命が短命になった。

文献

- 1) K. Itakura, M. Kuroda, H. Omokawa, H. Itani, K. Yamamoto, Y. Ariura, "Wear Mechanism of Coated Cemented Carbide Tool in Cutting of Super Heat Resisting Alloy Inconel", Journal of the Japan Society for Precision Engineering, 65 (1999) 976-981.
- 2) K. Karino: Nansakuzai Sinsozai no Sessakukakou Handobukku, Kogyo Chosakai Publishing Co., Ltd., (2002) 256.
- 3) S. HANASAKI, J. FUJIWARA, K. SAKAGAMI, Y. HASEGAWA, "Cutting of a High-Nickel Alloy: 1st Report, Mechanism of Flank Groove Wear Formation", Transactions of the JSME (C), 55 (1989) 780-786.
- 4) K. Shintani, H. Kato et al., "Cutting Performance of CBN Tools in Machining of Nickel Based Superalloy", Journal of the Japan Society for Precision Engineering, 58 (1992) 1685-1690.
- 5) Y. YAMANE, N. AMANO, K. HAYASHI, N. NARUTAKI: "High Speed Machining of Inconel 718 with Ceramic Tools-Suppression of Notch Wear-", Journal of the Japan Society for Precision Engineering, 59 (1993) 1815-1820.
- 6) H. Itani, M. Kuroda, T. Egawa, M. Takeuchi, K. Itakura: "High Efficiency Cutting of Difficult-to-Machine Material by High Pressure Injection", Mitsubishi Heavy Industries, LTD. Technical Review, 35 (1998) 148-151.
- 7) K. ITAKURA, M. KURODA, Y. DOI, H. TSUKAMOTO, Y. ARIURA: "High Speed Cutting of Super Heat Resisting Alloy Inconel 718 -On the Finish Cutting with High Pressurized Cutting Fluid-", 66 (2000) 1611-1615.
- 8) E. O. Ezugwu, J. Bonney: "Effect of high-pressure coolant supply when machining nickel-base, Inconel 718, alloy with coated carbide tools", Journal of Materials Process Technology, 152-154 (2004) 1045-1050.
- 9) E. O. Ezugwu, R. B. Da Silva, J. Bonney, Á. R. Machado: "Evaluation of the performance of CBN tools when turning Ti-6Al-4V alloy with high pressure coolant supplies", International Journal of Machine Tools and Manufacture, 45-9 (2005) 1009-1014.
- 10) E.O Ezugwu, J Bonney, Y Yamane: "An overview of the machinability of aeroengine alloys", Journal of Materials Processing Technology, 134-2 (2003) 233-253.
- 11) E. O. Ezugwu: "High speed machining of aero-engine alloys", Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 26-1 (2004) 1-11.

* (株) トクビ製作所

** 大阪電気通信大学

「数学 LOVE!」な学生を育てる試み* ～学生チャレンジプロジェクト実施報告～

梅本悠莉子・名倉 誠

Giving Great Encouragement
to the Students Being in Love with Mathematics
— A Practical Report on a Challenge Project —

Yuriko UMEMOTO and Makoto NAGURA

数学に強い興味を持つ学生が集まった。筆者らは学生チャレンジプロジェクトとして「数学 LOVE!」というチームを結成し、単にコンテスト参加だけでなく、彼らの興味・関心を地域貢献や国際交流等にも向けさせ、今後の取り組みの「核」となる学生を育てるいくつかの試みを行った。

プロジェクトメンバーの学生たちは、本校近隣で開催された数学コンテストへ参加するだけでなく、地域の科学イベントでは小学生向けの出展を企画・実施した。シンガポール国際数学チャレンジ (SIMC2016) 出場が決定してからは、短期留学生を囲む交流会や英語でのプレゼンの練習など、国際交流を意識した取り組みを行った。これらの活動を通してメンバーの学生たちは逞しく成長した。本稿では、その活動内容の詳細を報告する。

1. はじめに

2015年5月、数学に強い興味を持つ意欲的な本科1・2年の学生たちが集まった。そこで筆者ら2名が指導教員となってチーム「数学 LOVE!」を結成し学生チャレンジプロジェクトとして申請した結果、採択された。本稿では、その活動内容の詳細を報告し、プロジェクト終了後の方向性、今後の課題について述べる。

学生チャレンジプロジェクトとは、本校の学生グループの自主的な創作活動を支援すること、グループワークを通して人間力の向上を図ることを目的としたプロジェクトである。活動費として10万円まで予算がつく。学生向けに掲示された募集要項には「結果や成果だけを問うのではなく、計画立案から目標達成までのプロセスの中で様々な経験や体験を通し、人間として大きく成長してもらうことを目的として」と明記されている。応募資格は、学生(本科・専攻科)がリーダーで教員の協力が得られる3名以上のグループで、正式に承認されているクラブ活動は除かれる。近年では同様なプロジェクトを実施する大学や高専が

増えてきているが、本校においては谷口研二・前校長の発案で2011年度から毎年案件が採択され実施されてきた。

本プロジェクトは、後に述べるように当初の活動予定を大きく超え、数学を軸にして学生の活躍の場が多岐に広がった(表1)。これらの活動を通してメンバーの学生たちは、自分に与えられた役割を責任を持って全うしなければならない厳しさと、グループで協力して活動することの難しさを経験し、間違いなく逞しく成長した。これは教員側にとっても、「数学 LOVE!」な学生、すなわち数学に関わる問題やイベントに幅広く取り組める学生を育てる試行錯誤のまさにチャレンジであった。

2. プロジェクト実施に至る経緯

2015年度には数学に興味を持つ学生が例年になく多く集まり(本科1年生8名、2年生1名)、数学のコンテストに参加したいという学生の機運が高まった。これは教員にとっても停滞から脱し新たな流れを作る絶好のチャンスであった。

*本稿は、平成28年度全国高専フォーラム教育研究活動発表(ポスターセッション・2016年8月25日)および日本高専学会誌第22巻1号(2017年1月)の内容に加筆したものである。

2. 1 学生のニーズに応える（学生への機会提供）

2006～2010年度の5年間、本校物質化学工学科教授・三木功次郎を中心とするプロジェクト「課外活動における科学技術教育の推進」（以下、三木プロジェクト）が実施されていた^{[3]～[6]}。その目的は課外活動を活用して学生の意欲を高め、PBL型の学習を実施すること^[5]であった。三木プロジェクトにおいて、学生たちの受け皿・課外活動のための母体としてサイエンス研究会が設立され、その数学部門では数学オリンピック予選や、「青少年のための科学の祭典」奈良大会（以下、科学の祭典）に参加するなどの成果があった。しかしながらその後、数学科教員の異動が重なり活動が停滞する時期が続き、サイエンス研究会自体も残念ながら消滅してしまった。

2011年度には学内の戦略的経費による『大和郡山セミナー』を軸とした数学教育の活性化事業が実施され、数学科金曜セミナーが不定期で開催されるようになった^[2]ものの、その後数学科の専任教員は5名にまで減り、学生への機会提供の余裕もあまり無い状況が続いていた。

それでも若手教員が中心となって科学の祭典への出展は何とか続けていた。また依然として数学のコンテストにチャレンジしたいという学生が毎年1～2名程度いて、数学科の各教員が個別に対応していた。このように、学生のニーズに応えたいという教員側の思いは常にあった。

2. 2 教員側からの動機

本校数学科では通常の授業や大学編入試験に関する個別の質問対応のためのオフィスアワーに加えてTAによる数学の補講、2014年度から数学よろず相談室が実施されている。また、同じく2014年度から地元・大和郡山市で開催される「記憶力大会」のコラボ企画への出展も依頼されるようになった。このように業務が増加していく中、限られた時間で学生への働きかけがより効果的・効率的になるよう業務を整理する必要に迫られていた。

これらを踏まえ学生の意欲・能力を引き出しつつ社会からの要請にも応えられるような仕組みを、本校数学科として作る必要があった。筆者らが最も重視したのは、学生が自学自習できる仕組みをつくること、とくに低学年の学生の満足感・達成感を増大させることであった。

3. プロジェクトの取り組みと成果

本プロジェクトの取り組みは表1のとおりである。毎月何らかのイベントや活動が活発になる時期があった。これらの活動は、大まかに次の4項目にまとめられる。

- ① 勉強会の実施（学生の居場所づくり）
- ② 数学の各種コンテストへの参加
- ③ 地域の科学イベントへの参加
- ④ 国際数学チャレンジ（SIMC）出場

それぞれの詳細については次節以降で述べるが、得られた成果を上記の項目に対応させて端的にまとめると①自主性の伸展、②意欲・学力の向上、③新たな面白さの発見、

④未知の体験によって逞しく成長、ということになる。

なお学生チャレンジプロジェクトとしての活動は3月の報告会で終了したが、第5章で述べるようにSIMC出場メンバーの活動は2016年5月まで続いた。

表1 「数学 LOVE!」の取り組み（2015～2016年）

5月	「数学 LOVE!」結成・プロジェクト申請
6月	「勉強会」開始
7月	コンテストに向けて追い込み
8月	数学甲子園2015予選 第26回日本数学コンクール
10月	ポスター作り、ゾムツール出展準備（1）
11月	近畿大学第18回数学コンテスト 高専祭、青少年のための科学の祭典 短期留学生との交流会
12月	オリンピック予選に向けて追い込み
1月	第26回日本数学オリンピック予選 ゾムツール出展準備（2）
2月	記憶力大会
3月	プロジェクト報告会 国際交流受け入れチームへ参加
4月	英語でのレポート作成・プレゼン練習
5月	SIMCに向けて追い込み、SIMC2016 出場

3. 1 勉強会の実施（学生の居場所づくり）

本プロジェクトの活動の第一歩は「勉強会」であった。当初は指導教員のオフィスアワーの時間を中心に週1～2回程度放課後の空き教室に集まり、主に高専の数学の教科書の内容を予習していた。はじめは教員がリードしていたが、次第に学生たち自身で問題を見つけ、みんなで考え、互いに教え合うという自主的な雰囲気になっていった（図1）。



図1 勉強会の風景

指導教員は、学生の自主性に全てを任せて放置するのではなく、折を見て同席し、学習の方向性を示し、時には一緒に問題を考える・数学を楽しむ姿勢を示すことに努めた。その結果この勉強会の場でメンバーの帰属意識・チームワークが育まれたようである。学生に実施したアンケートには「皆と話し合いながら勉強し、自分よりも上のレベルの仲間と出会えてとても楽しかった」という記述もあり、実際に勉強会での体験が学生の満足感に繋がったようである。

3. 2 数学の各種コンテスト参加

そもそもメンバーが集まった当初の理由は数学の各種コンテストに参加することであった。本プロジェクトのメンバーが参加したのは本校近隣で開催された4つのコンテ

ストである。それらは表1においてゴシック体で示している。

それぞれのコンテストにおいてメンバーは現在の実力に気づき、出場するごとにさらに勉強に取り組みようと奮起していった。実際、いずれのコンテストでもメンバーは皆爽やかな表情を見せてくれた(図2)。



図2 コンテスト参加当日の様子

コンテストで入賞することは目的ではないが、活動目標としてはわかりやすく張りがあった。日本数学コンクール以外では結果を残すことができなかったが、これらの各種コンテストへの参加は、メンバーのモチベーション維持・意欲向上の原動力となった。

3.3 地域の科学イベントへの参加

地域の科学イベントへの参加は、学生の課外活動の機会・数学に触れる機会を増やすことが目的である。本プロジェクトでは11月7～8日の高専祭(文化祭・図4左)、および11月15日に本校で開催された科学の祭典において多面体模型作成キット・ゾムツールを用いた出展を行った。

ゾムツールとは、分子模型のように、直径2cmほどのボールへ棒を突き刺して様々な立体を作ることができるツールである(図3左)。数学科には、2007年度の三木プロジェクト予算で購入し、それ以降少しずつ増やしてきたゾムツールが引き継がれていた。図3右の写真は学生が制作したワークシートである。ワークシート作成など出展の準備は学生たちが勉強会を拠点として主体的に行った。これらの活動の指導には、かつての三木プロジェクトにおける経験^[5]が引き継がれ、生かされている。



図3 ゾムツールと学生が作成したワークシート

科学の祭典での出展タイトルは「立体パズルで数学(算数)とふれあおう」である。これは主に小学生以下を対象に、来場者にゾムツールで多角形や多面体を作ってもらい、その特徴に気づいてもらおうという目的で行った。また、2016年2月には、地元・大和郡山市で開催された第12回記憶力大会におけるコラボ企画としての出展を依頼され、「奈良高専による3D頭脳パズル『ゾムツール』コ

ナー」として出展した(図4右)。いずれも当日は来場者が絶えず大盛況であった。



図4 高専祭と記憶力大会の様子

学生たちは、ワークシートを準備する過程で数学そのものの面白さ、学外の他者(多くは小学生)へ伝えたいことをわかりやすく説明することの難しさ・面白さなどを新たに発見したようである。このようなイベントへの出展では数学の問題を解くことがあまり得意とは言えない者にも活躍の場面があった。

また、これらの取り組みは本校の広報活動にも少なからず寄与できたと思われる。

4. その他の取り組み

本科高学年になると日常の授業でも卒業研究の場面でも発表の機会・経験が十分に積まれるのが高専教育の特長であるが、低学年(本科1・2年)のうちはまだそれらは少ない。本プロジェクトにおいては何度かそのような機会があったので本章にまとめておく。

4.1 メディアコンペ出展(活動ポスター作成)

学生チャレンジプロジェクトの中間報告として、高専祭における「メディアコンペティション」においてポスター発表をする必要があった。10月末の1週間、メンバーは学内の「夢づくり工房」に連日20:00まで残ってポスター作成の作業を進めた(図5左)。メンバー間でパソコンのスキルに差があり、ポスター作成の経験も無い低学年の学生たちではあったが、内容を考える者、デザインを考える者、意見を言う者、その他の者と自然に分担され、楽しいデザインの活動紹介ポスター(図5右)が作成された。



図5 メディアコンペ準備の様子と活動紹介ポスター

4.2 短期留学生との交流会

SIMC出場が決定して以降、SIMC出場メンバーだけでなく他のメンバーの意識を国際交流に向けさせるため、本校に在籍していたシンガポール・ナンヤンポリテクからの短期留学生を囲んで交流会を11月20日に実施した(図6)。

日本語がほとんど通じず、メンバーたちは英会話の必要性に初めて追い込まれ、それぞれが知識を振り絞って英語を話そうとした。わずか2時間ほどの交流会ではあったが、英会話せざるを得ないこのような実体験は、低学年の学生たちに相当なインパクトを与えたようである。



図6 シンガポールからの短期留学生を囲んでの交流会

4.3 プロジェクト報告会

学年末試験後の3月8日、2015年度の学生チャレンジプロジェクトの報告会があった。発表はSIMCに出場しない1年生のメンバーを中心に準備を行うことになった。これまでの授業で発表スライド作成の経験があるものの、割り当てられた7分という発表時間は1年生の彼らには大きなハードルであった。彼らはA4レポート用紙2枚半ほどのスピーチ原稿を用意し、それを暗記して発表に臨んだ(図7左)。



図7 報告会の様子と最後の集合写真

決してこなれた発表ではなかったが、活動のたびに撮りためた写真をふんだんに使い、彼らなりに工夫された率直な発表であったように思う。彼らが用意したスピーチ原稿と発表スライドは、まさに学生目線での「生の」活動の記録であった。

この報告会をもって、学生チャレンジプロジェクトとしてはひとまず解散した(図7右)。

5. 第5回シンガポール国際数学チャレンジ (SIMC2016) 出場

シンガポール国際数学チャレンジ (Singapore International Mathematics Challenge, 以下SIMC) は、2008年より2年に1度 NUS High School of Mathematics and Science (シンガポール国立大学附属数学科学高校) とシンガポール教育省の主催で開催されている。これは数理モデルに関連した問題を各校4名のチームで解いて競い合う団体戦である。5回目の今年は世界30の国・地域から62チームが参加した。

「数学 LOVE!」メンバーのうち4名(山下, 三宅, 神崎, 鄭)が、8月9日に行われた第26回日本数学コンクール

団体戦に出場し大賞を受賞した(図8)。この結果、コンクール主催者からSIMC2016に推薦され、出場することになった。なおこの4名の学生たちは、平成28年(2016年)3月1日付で国立高等専門学校機構理事長からも表彰された(図11左)。



図8 第26回日本数学コンクール団体戦で大賞受賞

5.1 SIMCの日程と現地での様子

本大会では、初日に公開された問題に対して、英語による解答レポート(10ページ以内)とプレゼン資料(15分間のプレゼンのために本校チームが用意したスライドは30枚ほどになった)を3日間で仕上げなければならなかった。引率教員や他のグループとの会話は制限され、各チームがメンバーだけの力でチャレンジしチーム同士が競い合った。スケジュールの概要は表2のとおりである。

表2 SIMC2016・現地でのスケジュール

5月22日(日)	関空からチャンギ国際空港へ出発。会場で参加登録。
5月23日(月)	開会式。アイスブレイキング。
5月24日(火)	問題公開。解答開始。レポート作成。
5月25日(水)	レポート投稿(10ページ以内)。プレゼン準備。
5月26日(木)	(プレゼン15分+質疑応答5分)×3回。
5月27日(金)	観光。閉会式(表彰式)。

学生と引率教員の宿泊施設は、隣接するシンガポール国立大学の敷地内にある学生や来客用の施設であり、毎朝晩に会場である附属高校との間を歩いて行き来した。宿泊施設は男女が別々の階になっており、カード式のセキュリテイスシステムが整っていた。一人一部屋でデスクと共に割り当てられており整った環境の中で過ごすことができた。

チャレンジ中は引率教員や他のチームと相談できないよう各チームに一部屋割り当てられた。学生との面会は、朝の移動時間と宿泊施設に帰ってからの夜の時間のみに限られた。もちろんチャレンジ問題に関してはアドバイスできないため、引率教員はできる限り毎晩顔を見に行くかメールで全員と連絡をとり、進捗状況や心理状態を把握することに努めた。実は2日目の晩に、投稿までに色々失敗がありチームの雰囲気が重くなっていたことを知ったが、なだめて励ます以外はなすすべがなかった。

本校チームのプレゼンでは、ジャッジとの質疑応答に苦戦した(図9)。たとえ日本語での質疑応答であったとし



図9 プレゼン・質疑応答の様子

でも、レポートにおいて不十分な箇所を指摘されているため苦戦したと思われるが、英語であるがゆえなおさら苦しんでいることが見て取れた。それでも何とかやり遂げたことは指導教員としては評価している。

本校チームや指導教員にとってこのような国際的でハイレベルな大会を体験できたことは大変な財産になった(図10)。



図10 現地での様子(数学以外に得るものが大いにあった)

引率教員には講演会や教員同士の自由交流の時間が設けられていた。日本からは本校以外に4校(うち2校は奨励賞受賞)が出場していたが、初出場は本校だけであった。大会中に生徒に毎日日誌をつけさせるなど、より厳格に指導を行っている学校もあり大いに参考になった。他校では、チャレンジへの準備において、過去問を実際の制限時間で解くなどの対策をしていたようだが、準備万端といった声は聞かれなかった。また、教員側が手取り足取り指導しなくても、力がある生徒を中心に自力で数学書を読み自主的に準備を行えたチームもあると伺った。

5.2 SIMC 出場への準備

出場メンバー4人のうち英会話を得意とする者がいなかったこともあり、まず英会話や国際交流に慣れる必要があった。そこでシンガポールからの留学生との交流会(4.2節参照)を開いたり校内の国際交流行事に参加させたりした。参加学生の中には初渡航の者もあり、シンガポールという外国に興味を持つためにも良い効果があった。

一方で、過去問を用いた英語でのレポート・プレゼンの練習は必須であった。勘が働いて答えに近いものを書くだけでは不十分で、なぜそうなるのか説明することが大事なのだということを指導し続けなければならなかった。(受賞校や優勝校のプレゼンを見た後は、答え、考え方の大筋、計算が正しいこと、そしていかにポイントを押さえてわかりやすくプレゼンするかが大事なのだとわかった。)過去問がある程度解けてスライドも大方作れた時点で英語の先生に見ていただいたところ、もっと数学的な説明の部分で詰められるところがあるのではないかと、との指摘を受けた。つまり、英語以前の問題ということであった。早い段

階から英語の先生に頼るのではなく、先に数学教員としてできることをやりきるべきであると大いに反省させられた。

これらの準備を経て、大会直前の5月の連休中には、学内の「夢づくり工房」にももって、ひたすら過去問に取り組んだ。このとき学生と指導教員の疲労はピークに達していた。

5.3 チャレンジの結果と学生の感想

準備の段階では1年分の過去問に対しレポートとプレゼン資料を完成させるのに何日もかかってしまったが、本番では本校チームとしてはこれまでで最も早く準備できた。それでも解答レポート・プレゼンの完成度は及ばず、残念ながら入賞(優勝1校、優秀賞12校、奨励賞16校、特別賞5校)には至らなかった。主な敗因は、各設問の中盤以降で間違ったことや、各大問の最終問題における「問題文にある数理モデルにおける改善点や問題点を踏まえて新しいモデルを作り考察する」ことへの取り組みが足りなかったことであった。この最終問題における弱みは、日頃からこの種の取り組みに慣れていないことも大きな要因といえよう。また、準備の段階で過去問を解くのに時間がかかってしまい、過去問を実際の制限時間で解くに至らず準備不足であったことも反省点である。

以下は学生の感想である。山下:「めったにできない経験ができてよかった。財産と思う。卒業研究の前の段階の今に経験できてよかった。」三宅:「優勝チームのプレゼンを見て自分たちとの差を痛感した。英語や専門科目のレポートにしっかり取り組むなど普段からできる努力をしようと思った。卒業研究のためにも良い経験となった。」神崎:「英語のレポートがうまく書けず他校の学生との交流における英会話もできなかったのが今後できるようになりたい。」鄭:「もっと数学力をつけてその他のコンテストにも参加し結果を残せるようになりたい。」

どの学生も、悔しい思いを持ちつつも意欲ある「前向き」な感想を持っており、指導教員としては彼らの成長を確信した(図11)。



図11 SIMC2016 出場メンバー(内側の4名)

5.4 SIMC 出場の成果

今大会に出場して、レポートを書きプレゼンするという一連の流れを経験したことは、第5学年で行う卒業研究・発表の質の向上に繋がるであろうと大いに期待している。特に、プレゼンのためのスライドを作る技術は確実に向上した。また、プレゼンを担当した学生は、自分の言葉で、それも英語で説明できたことに大きな達成感を感じていた。このように学生の力を最大限に引き出すためには、新

たなチャレンジ・未知の経験をさせ学生を追い込み、苦しい思いをしながらも壁を乗り越えようとしている学生を励まし続けることが大切であると感じた。

実際、現地では、うまくいかない、今の自分の力ではどうにもできない、という苦しい・悔しい・もどかしい思いを抱えつつ、やるしかない状況下で1番の集中力・底力が発揮された。また彼らはチームワークの重要性に気づき、うまくいかず悔しいという心の動きによって人間としての成長をし、チーム戦で責任を持って自分の役割を全うすることを学んだ。

これらの経験は1度きりで終わってしまうのではなく、継続されることが学生の成長にとって大切である。また、周りの学生にも良い影響を及ぼしていくことが望ましい。これらを踏まえた今後の取り組みは次章で述べる。

6. 今後の展開と課題

学生を育てるには時間がかかる。新しい試みとして始めた本プロジェクトの取り組みをしばらく継続させることが重要である。その一つの方策として2016年7月、プロジェクトメンバーを中心に学生16名が数学同好会を設立した。これが今後の展開における鍵である。数学同好会を設立した教員側の理由は、三木プロジェクトにおけるサイエンス研究会と同様^[3]に、学内的な手続きや対外的な活動を行う場面での活動主体を明確にすることにある。

なお数学同好会は、メンバーのほぼ全員が他のクラブと兼部しているように、多様な学生を受け入れるために緩やかな括りとなっている。

6.1 学生が自主的に勉強し育つ「場」をつくる

まず意欲ある学生、とくに低学年のいろいろなことにチャレンジしたい学生を見出して、彼らを受け止め、さらに意欲を引き出すような「場」(＝勉強会)を提供し続けることが重要である。

HRでもクラブでもない学生の「第3の居場所」が校内にあることは、学生にとっても良いことのはずである。このような場を作っていくために、例えば数学オリンピック出場など誰にでもわかりやすく目立つ目標を掲げることも一つの有効な方法であると思われる。

また、現在のところ数学科教員が個別に対応している大学編入試験や教科書の演習問題などについての典型的な質問には、合同オフィスアワーを発展させたそのような形、すなわち学生が自ら勉強する仕組み・勉強できる居場所において、できれば学生たち自身で解決してしまうことが理想的であろう。そのような試みはすでに本校でも実施されたことがあった^[1]。

そこで2016年度前期には、低学年(本科1・2年)の各クラスへ「数学α」、「微分積分I」の授業担当者が予習・復習に取り組むことを呼びかけ、勉強会を授業期間中週1回定期的に開催した。これは意欲的に勉強したい学生だけでなく、数学を苦手とする学生たちへの学力補充も目的とした試行的な取り組みである。

この勉強会にはプロジェクトメンバーたちも参加して

いる。数学好きな彼らを「核」として、その場をリードさせ、その場に参加した他の学生の学習意欲を引き出し、チャレンジ精神を刺激していけると良い。そのような自学自習できる居場所を恒常的に作っていく仕組みを確立することが今後の課題である。これが最も重要で、かつてのサイエンス研究会のように途切れさせないために、教員からの働きかけが必要である。具体的には、現在のメンバー(「数学 LOVE!」第1世代)を励ましつつ良い経験を積ませる。そして「自分たちが経験・体験したことを次の世代に引き継ぎ、共有すべきである」ことを自覚させ、そのような使命感を持たせる。このように学生を励まし、働きかけることこそが学生を育てることであり、筆者らの教員としての使命でもある。

6.2 新しい経験の機会を与える

次に、その学生たちの視野を広げるために外へ連れ出す機会を与える。これは数学のコンテストや地域の科学イベントが最も適当であろう。また SIMC のような大きな機会が巡ってくるかもしれない。このようないろいろなことにチャレンジさせ活動の幅を広げることで、学生たち自身の人間としての幅も広がるであろう。また、地域の科学イベントで小学生と接することは、今まで気づかなかった新しい面白さ・難しさを発見し、協調性を身に着けることにも繋がるだろう。

ここで注意すべきは、数学のコンテストにも地域の科学イベントにもバランス良く取り組んでいくということである。コンテスト入賞は目的ではないが、結果が出ないことが続くと思欲が減退する^[6]。科学イベントだけではうまく学生を集めることができない。つまりどちらか一方だけではいずれ行き詰まる。双方にバランス良く取り組んでいくことは数学を足掛かりとしてより多くの学生の興味を惹くことにもなる。

学生を外に連れ出す機会は集団への帰属意識を育む絶対の機会であり、これこそが学生の満足感・達成感の向上に直結するに違いない。筆者らが最も重視しているのはこの点である。数学を足掛かりとして学生に良い思いをさせてやることで、数学以外の学習にも力が入り高専生活が充実することになるだろう。

できれば、そのようなイベントをきっかけに学生たちで切磋琢磨して視野が広がっていくと良い。またこのような機会を通して数学に対して「楽しい」「面白い」「大好き (LOVE!)」という気持ちが育ってくれるとなお良い。この場面で活躍を期待するのは、やはり本プロジェクトメンバーの「先輩たち」である。

6.3 「数学 LOVE!」な学生を増やす

「数学 LOVE!」な学生とは、数学に関わる問題やイベントに幅広く取り組める学生のことである。数学好きのこれらの学生たちを核にして「数学 LOVE!」な学生を増やし、その結果として他の学生の学力も向上させ「高専に入学して良かった」という学生を増やしたい。これが将来的に社会の幅広い場面で活躍できる人材・技術者を育てることに繋がるはずである。

7. おわりに

数学に積極的な高専生たちに対して教員がどのように関わっていくべきか、未だ手探りの状態である。三木プロジェクトは5年間続いたが、このような学生の自主性を引き出すための地道な取り組みはそれを次の世代に引き継ぎ途切れさせないことが最も難しい。今後も継続させる仕組みとして筆者らは前章で述べたようなプロセスを思い描いている。

「数学 LOVE!」というのは、偶然とはいえ実は工夫されていてとても魅力的かつ親しみやすい名前である。「数学 LOVE!」という大きな緩やかな括りの中に、数学同好会というコアなメンバーや新たに勉強会に加わったメンバー、ゴムツールの出展を手伝う学生、ポスターなどの飾りつけを作る学生たちもいる。本プロジェクトを指導した筆者らは、一般教科・数学科の教員としてとくに低学年教育に重点を置き、数学を足掛かりとして、人間的な成長の機会を作って、彼らの満足感・達成感を増大させたい、できれば彼らを主人公として地域や本校の広報にも貢献したいと考えている。そして何よりも「奈良高専に来て良かった」と思える学生を増やしたいというのが筆者らの願いである。

本プロジェクトの試みが成功したかどうか検証するにはまだ時間がかかる。本稿の報告が次の世代へ引き継ぐための反省材料となれば幸いである。

最後に、本プロジェクトの実施にあたって多くの本校教職員の方々が実質的な支援を与えてくださっただけでなく、筆者らの新たな試みを柔軟に・寛容に温かく見守ってくださった。このことによってどれほど筆者らが励まされたかそのすべてを記すことはできないが、この場を借りて感謝の意を表したい。本プロジェクトにおいて活躍した学生たちが、今後どのように周囲へ影響を与えつつ彼ら自身も育っていくのか、これからが楽しみである。

参考文献

- [1]. 荒金憲一・鍵本有理・北村 誠・京兼 純・近藤暁子・榊原和彦・新野康彦・長瀬 潤・名倉 誠・野々垣 稔・松井良明・堀内泰男, 自立型進学支援の試み, 論文集「高専教育」第32号, 729-734, 2009年3月.
- [2]. 梅本悠莉子・名倉 誠, 数学教室だより: 奈良工業高等専門学校一般教科(数学), 数学通信, 第20巻第4号, 44-47, 2016年2月.
- [3]. 三木功次郎・北村 誠・榊原和彦・名倉 誠・長瀬 潤・新野康彦・直江一光・宇田亮子・松尾賢一・山口賢一, 課外活動を利用した技術者教育の推進～多面的な教育効果を狙った新たな試み～, 平成20年度 国立高等専門学校機構主催 教育教員研究集会論文集, 237-240, 2008年8月.
- [4]. 三木功次郎・北村 誠・榊原和彦・名倉 誠・長瀬 潤・新野康彦・直江一光・宇田亮子・松尾賢一・山口賢一, 課外活動を利用した創造教育—低学年からの技術者教育—, 日本高専学会誌, 第15巻3号, 113-118,

2010年7月.

- [5]. 三木功次郎・北村 誠・名倉 誠・榊原和彦・山口賢一・松尾賢一・直江一光・宇田亮子・土井滋貴, サイエンスボランティア活動を活用した技術者教育, 論文集「高専教育」第34号, 791-796, 2011年3月.
- [6]. 三木功次郎・直江一光・北村 誠・岡田佳栄・宇田亮子・名倉 誠・長瀬 潤・榊原和彦・新野康彦・山口賢一・松尾賢一, 国際科学オリンピック挑戦へのサポートとその教育的効果, 論文集「高専教育」第33号, 667-672, 2010年3月.

奈良工業高等専門学校 研究紀要第52号

平成 29 年 3 月

編集兼
発行者

奈良工業高等専門学校
大和郡山市矢田町22

RESEARCH REPORTS

NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY , Nara College

NO. 52, 2016
CONTENTS

A Consideration of Expression by means of Mechanics	Toshio HIRA	1
Experimental Study on Cooling Process during Quenching to Polymer Aqueous Water Solution of High Temperature Metal Sphere Mitsuyoshi SHIMAOKA , Kazuo TATSUMI and Shigeto NAKAMURA		5
Ribbon 2-knots with ribbon crossing number four. V.	Tomoyuki YASUDA	12
Historical Study on the Birth and the Spread of 'Badminton' in 19th -century Britain : An Analyses of the Advertisements and the Articles on the British Newspapers in 1874	Yoshiaki MATSUI	15
Soseki on adolescence: Reading NATSUME Soseki's personal letters to MASAOKA Shiki	Mitsuhiro TAKEDA	36
Sendai City in Modern Japanese Literature	Koichiro CHIBA	43
Reconsideration of Renga-Sarikirai	Katsuhiro SETA	58
Abstracts		59
Giving Great Encouragement to the Students Being in Love with Mathematics -A Practical Report on a Challenge Project- Yuriko UMEMOTO and Makoto NAGURA		64