

建築家・佐藤功一による学生寮の建築技術に関する研究

—住み継ぎに求められる長寿命性の検証—

主査 鈴木 真歩^{*1}

委員 早川 静^{*2}, 関村 啓太^{*3}, 葉袋 奈美子^{*4}

本研究は、日本女子大学に現存する戦前の鉄筋コンクリート造の学生寮「明桂寮」（東京都豊島区、佐藤功一設計、清水組施工、1927 年）の保存に向けた研究である。まず文献調査により平面計画と意匠の由来を明らかにし、独自性と重要性を示す。また文献にてらしながら構造形式の特徴を明らかにし、加えて建物の目視観察やコンクリートコアの採取によって施工の実態を推定する。さらにその含水状態と鉄筋の腐食の関係を分析し、コンクリートの経年劣化の研究にも資することを旨とする。耐震診断も行い、建物の価値をふまえて今後の利活用策についても提示していくものである。

キーワード：1) 佐藤功一、2) 日本女子大学、3) 学生寮、4) セセッション、5) 鉄筋コンクリート、6) 清水組、7) 含水率、8) 中性化、9) 耐震診断、10) 保存活用

ARCHITECTURAL ENGINEERING SEEN IN A DORMITORY BUILDING DESIGNED BY KOICHI SATO

-Durability of the house building for successive use for generations-

Ch. Maho Suzuki

Mem. Shizuka Hayakawa, Keita Sekimura, Namiko Minai

This paper aims to promote conservation of a nearly 100-year-old dormitory building, Meikei-ryo (Toshima City, Tokyo), designed by Koichi Sato. It shows its uniqueness and importance through revealing origins and organization of planning, the façade and structural design. It deals with existing researches, contemporary literature, and firsthand materials such as drawings and archival documents. It also provides a new insight to studies of mechanism of deterioration of reinforced concrete and old construction practices through observation of the structure and analysis of compressive strength measurement. It offers conservation strategies with the result of the earthquake resistance check.

1. 研究の目的

本研究は、日本女子大学にある築 100 年近い鉄筋コンクリートの学生寮「明桂寮」の保存に向けた研究である。

まず高等教育における寄宿舎の計画の歴史の中での明桂寮の独自性を明らかにし、またその外観デザインの由来を読み解いていく。さらに、鉄筋コンクリート (RC) 造建築の黎明期の事例であるので、かつての施工技術や現代と異なるその構造設計手法と耐震性も確認する。これらにより明桂寮が保存に値することを示すとともに、計画史研究、構造史研究、建築家佐藤功一の研究に新しい知見を与えることを目指す。

同時に、明桂寮は約 100 年存続してきた貴重な RC 造建築であるため、コンクリートの劣化状態とそれにかかわる条件も調査、分析する。なお、RC の劣化の研究で中性化や圧縮強度等を詳しく分析し、その結果を耐震診断

で引用する関係上、劣化研究を先に報告し、構造研究が続く構成とする。また研究の方法は各章冒頭で詳述する。

2. 明桂寮の計画・意匠について

2.1 研究の方法

日本女子大学の学生寮全般の歴史については、文献資料や写真、卒業生への聞き取り等による研究が行われてきた^{文1~2)}。そのうち明桂寮については、青焼図面や古写真、修繕記録をもとにした復元的研究^{文3)~5)}や文献とインタビューによる住まい方の研究が行われてきた^{文6)}が、同時代の傾向の中では位置づけられていない。本研究では日本女子大学とその建物に関する文献^{文7)~8)}および明桂寮の既出の図面・資料^{文9)~10)}を見直ししながら、新資料の発掘を進めた^{文11)~13)}。また同時代の寮舎や住宅についての文献^{文14)~19)}、そして佐藤功一や様式建築に関する文献^文

^{*1} 岩手県立大学盛岡短期大学部 准教授・博士 (工学)

^{*3} 日本女子大学家政学部 学術研究員・修士 (工学)

^{*2} 株式会社 Re-Live 一級建築士事務所 翔美設計・修士 (工学)

^{*4} 日本女子大学家政学部 教授・博士 (工学)

20)~23)を用い、計画や意匠を歴史的に位置づける。

2.2 明桂寮建設の背景

1901年に創立した日本女子大学校(当時の制度では専門学校)は日本における女子高等教育の草分けである。創立者成瀬仁蔵は「注1)」の「機能的」ではなく「開発的」「自動[自発]的」教育法を説き、学生寮もその実践の場として重視した。寮舎は兵営のようではなく10名程度を1つの家庭のようなまとまりとできるような規模とし、寮生は舎監から感化を受けながら、しらすしらすのうちに自ら規律ある生活と善良な家庭を営めるようになることが目指された注1)。

創立当初の寮舎の例を見ると、2階建て和風住宅を3から4軒横につなげたようなつくりであり(図2-1)、1軒(1寮とする)には20名超が住まうことになった。居室については、個室はなく、畳敷きの居室をサイズにより2人から7人くらいで共有した。その後も1棟1寮から3寮からなる寮舎がキャンパス周辺の敷地に建てられ、最終的には現在の寮地区である金山地区に集約された注2)。

明桂寮は、鉄筋コンクリート造の地上3階・地下1階建てで、4人部屋26室、合計104人、それに、寮監1名、副寮監2名、女中4名を加えた111名で計画されており、

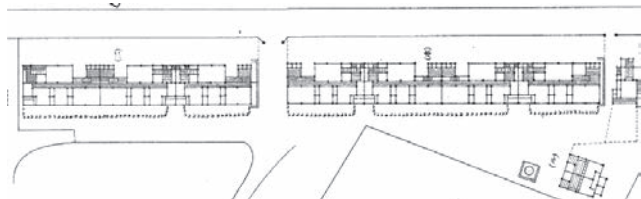


図2-1 創立当初のキャンパス内の寮



図2-2 寮地区の配置図(1957年。上が真北)



図2-3 明桂寮平面図[web版では非公開]

(左から地下1階、地上1階、2階。3階は2階と同様)

従来の寮にくらべて大規模になっていた。また、徐々に増えつつあったイス、ベッドで暮らす洋風の寮舎の一つである。日本女子大学校の校舎は清水組が設計・施工とも手掛けることが多かったが、明桂寮および同時期の校舎建築2棟は、引き続き同社が施工を担いつつ、設計は1925年に大学校教授に着任した建築家・佐藤功一(1878年-1941年)が行った。

2.3 明桂寮の平面計画

明桂寮の平面的外形(図2-3)は、大きくみるとLを反転させた逆L字形で、Lの縦の部分が南北にのび、横の部分が東西にのびている。1階南面部分が一部突出して2階にバルコニーを形成しているが、ほかは1階から3階まで同じ位置で壁が立ち上がっている部分が多い。L字縦部分の北端に正面玄関、その西側に学生用玄関があるほか、上階に続く階段、寮監室、主婦室(学生の「主婦当番」が使用する部屋)と便所が集められている。それらの間を通る中廊下をたどって奥に進むと南面する大きな食堂室に至り、その西端に台所や女中室が置かれた。また入隅部にもう1つの階段があり、地階へはここから降りていく。2階以上は、中廊下の両側に寮生の居室が並べられた。

1) 中廊下型の居室配置

こうした平面構成の内、まず寮の根幹である居室の組織の仕方、すなわち居室と廊下の関係について比較分析してみたい。

近代日本の学生寮の歴史を振り返ると、明治期の官立大学では寮の施設があまりみられないが、官立高等学校および専門学校、そして私立大学では寮舎を備えることが多かった。それらのうち平面のわかる事例を見ると、東西に長く延びる木造2階建てに廊下を通して居室をおさめ、1階の端部や別棟に食堂や浴室をおき、複数の棟を渡り廊下でつなぐ形式が多い。明治初期は廊下の両側に居室が並ぶ中廊下形式もあったが、後期になると南側に居室を並べ、北側に廊下をわたす北側片廊下が多くなってくる注3)。それは文部省が1895(明治28)年に出した学校建築の指針で、採光と効率性を重視して、北側片廊下を推奨した注4)ことが関係していると推測される。一方、創立期の日本女子大の場合、先に述べたように、東西に長い棟ではあるものの長大な廊下でつなぐことはせず、ある程度の規模で区切っている。そして、1階、2階とも居室は南面させる一方、1階では中廊下をつくり、北側に台所と食事室を配置するのが定番のようであった。

また明桂寮建設から少し後の時期に出版された『高等建築学』の第20巻「学校」に「寄宿舎」の項があり設計指針が示されている。そこには廊下と居室の関係についてのはっきりとした説明はないが、就寝場所と学習スペースを別の部屋にする場合に、北側片廊下としてすべて南側に配置するか中廊下をはさんで両側に配置するかを

論じている。その場合「鉄筋コンクリート造寄宿舎に於ては經濟上、〔中廊下をはさんで寢室と自習室を配置する〕(c)の配列が用ひられるが〔北向きの部屋ができてしまうので〕甚だ遺憾である。」とあった^{注5)}。つまり中廊下にするのは「遺憾」なことであり、費用や敷地が許せば引き続き北側片廊下が望まれた。例えば佐藤功一が設計した津田塾女子大学の寮(1931年)は、RC造ながら郊外の広大な敷地でコの字形のゆったりとした平面を持ち、北側片廊下で南面居室を多数実現させている^{注6)}。

一方、敷地が許しても東西に長い宿舎を好まない場合もある。同時期のRC造のもう一つの事例である学習院高等科昭和寮(1928年)では、敷地が比較的広く東西方向に長い宿舎を作ることができた。しかし実際はRCであるものの2階建ての寮舎4棟に分棟し、内部は中廊下型とした^{注7)}。この寮はイギリスのイートン校の寄宿舎を模範としたといわれており、それがこうした住宅並みの規模を要請し、さらに中廊下の平面構成を招いたと考えられる。よって経済性や実用的理由だけでなく、理念があって中廊下になることもあったようだ。

以上を踏まえつつ明桂寮がおかれた条件を考えると、まずは敷地形状という現実的な問題が大きい。明桂寮の敷地はやや南北に長く、また北側で隣接する寮が迫り、東側、南側にも高低差があつて、使える土地が逆L字形そのものであったからである(図2-2)。ここで無理をして東西に長い片廊下を2棟作るよりは、コストも抑えられる南北に長い中廊下を作る方が次善の策であろう。

ただ中廊下にするにあたってある程度のモデルを持っていた可能性がある。『高等建築學』に掲載されたアメリカの学生寮の事例のほとんどが中廊下の構成であるからである。また平面全体がわかる例ではT字形や十字形となっており、明桂寮の逆L字形の明桂寮が自然なものに見えてくる。敷地の制約がある中でも、設計者はある程度の専門的裏付けと自信をもって中廊下の平面計画を進めたのではないだろうか。



図2-4 『高等建築學』(1935年)掲載のアメリカの学生寮
2) 食堂・台所の優遇

明桂寮は、食堂や台所に南面する見晴らしのよいスペースを与えているのも特徴である。台所では出窓をつけて3方向から光を取り入れているのと同時に、北西に窓のない貯蔵庫を配置し西日を防いでいた。洗濯場も地下ながら南面傾斜地にあるため日当たりがよい(図2-3)。従来の日本女子大学の木造寮では、居室は必ず南面させる一方、残りの機能を1階の北側に置いていたので大き

な変化である。

こうした特徴をもたらした要因は、当時の家政科の主任教授で後に学長となる井上秀の影響が考えられる。彼女の著書『最新家事提要』(1926年)には、厨房は南東向きとし食品や食器の状態がよくわかるようにせよと書かれているのである。家政学を主導する学校としての共用空間、家事空間に対する考え方が表れた平面といえるのではないだろうか^{注8)}。

2.4 明桂寮の様式と意匠

以下ではファサードデザインをまとめあげた建築様式を考察していく。

本建物はコンクリートの躯体を平滑なモルタルで仕上げており、幾何学的で「モダン」と印象を与える。しかしディテールをつぶさに見ると、西洋で伝統的に用いられてきた建築モチーフが多くみられる。しかもそれらにはゴシックとルネサンスの要素が混在している。

まず、壁面全体の構成(図4-1参照)を見るとルネサンス的である。1階には様々な突出部があるものの、2、3階は同じ平面上に壁が立ち上がっており、そこに窓が均等に割られて「均整」「調和」を感じさせられる。食堂の4連のアーチ窓にはサンバースト型の棧を入れ、また室内において鏡板の入った框式の開き戸が多く、古典系統の様式に属することを示している。更に外壁頂部のコーニスもしっかりデザインされている。

一方ディテールにはゴシックの要素が顔を出している。例えば、1階に2か所ある多角形平面の突出部は「ベイ・ウィンドウ」と判別できる(図2-5)。またアーチ窓の外壁側には、迫元から迫元まで底状の突出部がつけられている(図2-6)。こうした底のあるアーチは眉状窓上飾り(eyebrow window heads)とよばれ、ゴシック由来で、19世紀のリバイバル建築でも用いられた。眉状窓上飾りの端部には水切りのようなレイブル・ストップ(label stop)が付けられることがあるが、明桂寮にも存在し、その出自をはっきりと示している^{注9)}。なお方形の窓上の底については、ルネサンス・リバイバルで用いられた窓上飾り(window heads)とみられる。

このように、ゴシックとルネサンスが共存する状態というのは19世紀後半の折衷様式でよくみられた。その中でも、英米の住宅デザインで人気のあったイタリアネイト様式には、四角いヴォリュームにアーチや方形の窓が均等に穿たれ、窓上飾りが見られる事例が多い。さらに英国発であるためベイ・ウィンドウがつくことがあり(図2-7)、明桂寮と共通している^{注10)}。日本の西洋建築は19世紀後半に取り入れられたため折衷的な様式が少ないが、イタリアネイトと呼べるような例は著者(鈴木)は見たことがなく、非常に珍しい。

室内については先行研究が古写真で確認している^{注11)}が、壁紙は植物柄の壁紙で、梁のハンチの漆喰仕上げに



図 2-5 明桂寮外観。手前にベイ・ウィンドウが見える。



図 2-6 眉状窓上飾りとレイブル・ストップ
(サッシは 1976 年に交換された新しいもの)



図 2-7 米国のイタリアニートの邸宅「ビドウェル邸」(1865)

渦巻型の浮彫が施されている。応接室には色の濃い柄物の絨毯と壁紙が入り、全体的にヴィクトリアン時代のインテリアといった風情だ（浮彫以外は現存しない）。

ただし、佐藤功一は 1 つの様式を完全に再現することを矜持とする建築家ではないということも述べておかなければならない。佐藤は学校建築や公会堂建築ではゴシックを、庁舎建築では堂々たるルネサンスや古典主義建築を、と場面に応じて様式を自在に使いこなし、また歴史様式をそのまま模倣するのではなく、時にプロポーシオンを変更し要素を組み立て直すなど私様式化していた。明桂寮の台所設計でも、多角形の平面が出てきたのは最後の方とみられ^{注12)}、様式ありきで外観を計画したのではないだろう。まず、学生寮という用途のために比較的均質な立面となりやすい一方、逆 L 字という平面外形におさめる必要上、非対称な構成になる素地があった。日本の住宅に近い庇という要素や、若い女性が住まう場にふさわしい細やかさや瀟洒さから、折衷様式で整えるのが適当と考えたのではないだろうか。

一方「モダン」指向ではないものの、装飾は控えめであり、テクスチャーを感じさせない外観となっている点を完全に無視するわけにはいかない。佐藤は、どの建物とは言わないものの「セセッションの建築を行つて悔ひを残した」と言ったと伝えられており^{注13)}、また後にインターナショナル様式に近い外観の建物を設計したこともあり、新しい潮流にも敏感であった。佐藤自身のセセッションの見方としては、一つに、骨格は古典様式なが

ら直線を多く採用しつつ、細部は華やかで独自の装飾を追い求めるものを「セセッション式」（例えばセセッション館やマヨルカハウスなど）とし、もう一つはオットー・ワグナーが言ったような「用途を正しく理解し満足させる」「合理的で経済的な構造を採用する」という態度を「セセッション的手法」として、後者を支持した。同時に「先ず在来の様式を十分に研究した後に、日本の材料や構造風習等に良く合ふ様にするといふ方法を取らなければならぬ」とも述べていて^{注14)}、折衷様式をベースとしながら装飾を控えた明桂寮のアプローチに合致する。明桂寮の外観は、近代という時代にふさわしい建築をもとめて佐藤なりに試行錯誤をした軌跡の一部といえよう。

3. 鉄筋コンクリート建造技術の歴史的研究

3.1 研究の方法

大正から昭和にかけての日本の建設業界は、鉄骨造、RC 建造物が普及していく時期にあった。その安全性を確保すべく市街地建物法施行規則（以下物法。明桂寮直近では 1926 年改正）が材料やコンクリート強度、配筋を定めていたほか、日本建築学会が施工方法を建築仕様書として随時発表し（明桂寮前後では 1923 年と 1929 年）、実務の参考とされた。一方各工事では実際の使用機器やコンクリートの配合等を「新築工事仕様書」という記録に残すものだった。明桂寮についてはそうした資料は発見されなかったもので、同時代の出版物に見られる標準的手法^{文 24)～26)}、^{注15)}や清水組の施工手法で判明していること^{文 27)～28)}を踏まえながら、明桂寮建物に残る痕跡やコンクリートの材質、配筋図などからわかる情報を加えて、建造過程を復元していく。

3.2 同時代の標準的型枠・鉄筋工事と建物に残る痕跡

この時期のコンクリート型枠工事については 1928 年刊行の「建築學會パンフレット第 1 輯第二號鉄筋コンクリート構造施工指針」が詳しい。それによれば、型枠は、高さは柱全長（1 層）分、また壁は水平方向にいくつか分割しながら建てこんでいく。現場でばら板を組んでいくが、壁では板を横使いとし、縦棧をあて、さらにその外側から水平の「腹起し」をあてる（図 3-1）。それらを鉄線でつないでしめつける一方、内側への倒れこみやずれを防ぐセパレーター（間隔片）として竹、鉄物、コンクリートブロック、木箱などが挙げられた。また型枠内を清掃し水をながしかけられるようにするため、下方の板 1 枚を外せるようにせよとあった^{注16)}。

一方清水組においては、製材工場ではじめからばら板を框でつないで 2 尺 x 6 尺（60cm x 180cm）の定尺パネルとする「框式堰板型枠」を 1924 年に実用新案として登録し、用いるようになっていた^{注17)}。この場合、ばら板は 2 尺長さの縦使いとなり、横棧（框）でつないで、腹起しは縦使いだった（図 3-2）。明桂寮の仕上げ剥落箇所

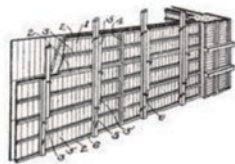


図 3-1 現場で施工する、壁用のコンクリート型枠

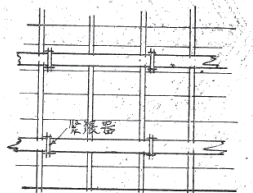


図 3-2 「框式堰板型枠」



図 3-3 南面外壁の仕上げ剥落部分を上から見た様子

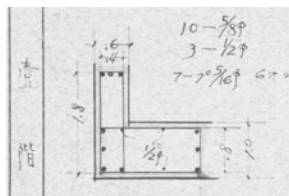


図 3-4 明桂寮青焼図柱表よりかぶり厚さがわかる箇所

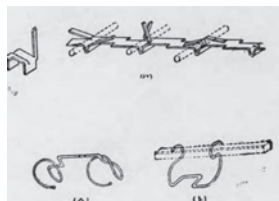


図 3-5 「鉄筋相互の位置、鉄筋と假枠間の相互位置を保持するため」の金物の例

は、17センチ幅程度の板が縦使いで用いられている痕が見え、框式堰板型枠が用いられことがわかる(図 3-3)。一方、別の箇所では縦横使いが混在しており、框式であっても厳密な使い方があったわけではないようだ。また鉄線が残存している箇所(図 3-3)があり、框式でも締め付け方は同じだったことがわかった。

鉄筋工事については、震災前は異形鉄筋を加工せず使っていたが、震災を経てフックの重要性が認識され、費用の面から丸鋼にフックをつけることが主流になった。明桂寮も鉄筋露出部の目視で丸鋼であることが確認された。図面によれば多くの鉄筋端部に 90 度のフックがつけられ、壁はダブル配筋だった。かぶり厚さを図面から拾うと柱は 1 寸 (30 mm) で設計されていた。しかし主筋の外側に渡された帯筋はあまり厚みを持って表記されておらず、かぶり厚は主筋に対してのものだった可能性がある(図 3-4)。なお 1926 年刊の書籍『混凝土工事の実際』

にはバーサポートの図(図 3-5)もあったが、明桂寮で観察できる箇所に見ることはできなかった。

3.3 同時代の標準的コンクリート調合、打ち方、締め

打ちみに使用するコンクリートの配合については、1920 年代の特色として、セメントと骨材のみの比だけが定められていたということが知られている。確実な強度の発現のために現在最も重要視される「水・セメント比(単位容積のセメントにおける水の重量)」理論は 1918 年に米国で発表されていたものの、日本での実質的な導入は 1930 年ころであり、日本建築学会の建築工事仕様書に取り入れられたのは 1932 年の改訂時であった。明桂寮に適用されたとみられる 1923 年の仕様書でも、セメント：細骨材(砂)：粗骨材(砂利または碎石)が 95 ポンド：砂 2 立方尺：凝原體[粗骨材] 4 立方尺とだけ定められており、水量への言及はみられない。

既往研究によれば、新理論導入前は施工しにくい壁や柱では水を増やし、施工しやすい床等水平面は硬練りとした可能性が高いとされ、実際、複数の同潤会アパートメントから採取したコンクリートコアのうち床の圧縮強度が高く出ている^{注18)}。『混凝土工事の実際』でも、「柱の打ち込みにおいては…労力を少なくする点から水を少し多くする」とある。一方、1928 年刊である「學會パンフレット」は、施工が難しい場合は骨材のサイズで調整し、水、セメント比は一定にせよとしていて^{注19)}明桂寮建設当時は考え方の転換のさなかにあった。

壁の打ち方について引き続き「學會パンフレット」の解説をたどれば、一か所だけで打ち込むと斜めの継ぎ目や豆板(ジャンカ)ができることがあるため、できるだけ均一に行うこととしている。1923 年の学会の仕様書によれば「一回の打ち込み高さは 6 尺 (180cm) まで」であるが、「パンフレット」はより慎重で 1 尺 (30cm) 程度としている。同潤会上野下アパートメントの打ち込み高さは 30cm から 50cm との報告がある。

締め固めについては、壁や柱の一番下の方は作業面から 3、4m と遠くなるため搗き固めしにくい、と注意が促されている。道具として直径 3cm、長さ 2-4m の青竹の先端に「鉄沓[蹄鉄のこと]」をはめたものを用いるが、壁の場合、先端がより扁平な工具が適当である。これらを打ち込み前から配筋の内外にさしこんでおき、打ち込むごとに搗き固める、とあった。また床版は浅いため施工しやすいが、各所まんべんなく搗き固めるのは難しく、油断すると床版底部で主筋が見えたり豆板状になることがあると注意を促している。

3.3 コンクリートの状態からわかる施工の状況

続いて明桂寮のコンクリート施工の実態を建物に残る痕跡や圧縮強度から推定する。まず打ち込み高さについて、仕上げ剥落部を観察した結果 30cm と 60cm が混在していた。60cm が観察されたのは開口部近くであるので、

表 3-1 明柱寮の圧縮強度試験結果

	各階床面 からの高 さ (mm)	補正後圧 縮強度 f_{ck} (N/mm ²)	見かけの 密度 ρ (g/cm ³)	備考
地下1階外壁	1000	30.8	2.31	
1階南側	700	25.0	2.30	
1階西側①	600	26.7	2.33	豆板
1階西側②	1880	20.1	2.21	豆板
2階北側	800	28.9	2.22	
2階南側	970	28.6	2.35	
2階東側	1250	15.4	2.23	豆板
3階北側	1370	19.8	2.25	
3階南側	1230	23.0	2.27	
3階東側	950	18.1	2.27	
1階天井	-	41.2	2.38	
2階天井	-	32.4	2.26	



図 3-6 学生用玄関（入隅部）の底底部の鉄筋腐食、露出



図 3-7 2階南壁の鉄筋腐食、露出

おそらく 1 回の練り混ぜ量は同じだが開口部の存在により必要なコンクリート量が少なくなり、高さが増したと考えられる。つまり基本は 1 尺であったと考える。

次に圧縮強度試験の結果（表 3-1）を見ると、12 か所から採取した試料のうち、水平材（天井）2 か所が最も高く、既往研究と同様の傾向を示した。そして壁から採取した試料の中では下階の方がやや強度が高く、上階に行くとき低いものが出てくる。また採取したコアを観察すると、1 階でポーラスな個所が複数見受けられた。こうした状況から、下階では硬練りでコンクリートの回りが悪く、それをうけて、上階にいくにつれて水を増やしつつ搗き固めも習熟していったことが推測される。ただ強度が「低い」といっても当時の基準強度（13.5N/mm²）は越えており、やみくもに水を増す、ということではなかったようだ。

また片持ちの階段踊り場や底の下面で鉄筋が錆び、露出している箇所があった（図 3-6）。学会パンフレットの見方に従うならば、浅い水平部材ゆえの突き固めにくさが現れたといえる。

また 2 階南面壁のテラス床に接する部分で、鉄筋が露出し破断するほど錆びている箇所があった（図 3-7）。かぶり厚さが不足していた可能性もあるが、損傷が激しいため、2 階仮枠の底でコンクリートがうまくまわらず、早くから水が入り込んでいた可能性も考えられる。

4. 鉄筋コンクリートの劣化に関する研究

4.1 研究の方法

RC の構造物において最も避けなければならないことは、強度の低下につながる鉄筋の錆であり、それをもたらすコンクリートの中酸化が建物の寿命の指標となってきた。中酸化以外ではコンクリートの含水状態が腐食を招いている可能性が指摘され、近年それに着目した研究が進められてきた^{文 29), 30)}。ただし水か空気のいずれかが遮断されていれば発錆は遅らせることができ、コンクリートが常時湿っている（相対湿度で 90%以上）もので発錆しにくい傾向が報告されている。逆に乾燥したり湿ったりを繰り返すような場所では、空気に触れることで中酸化が進行し、錆のもとである空気と水分が交互に供給されて発錆しやすいことがわかってきた。また十分なかぶり厚は、この乾湿による環境影響を軽減する上で重要であることが指摘された^{注 36)}。

本研究においては、コンクリート躯体の 4 か所、鉄筋 9 本分の発錆状況を確認し、その近傍および別の個所の壁体の表面と内部で質量含水率（絶対湿度）を測定した。また錆による壁のひび・剥落部分を目視調査した結果もあわせて、錆の進行度合いをもたらしした条件を考察する。なお錆とかぶり厚さの関係については、試料採取・測定作業を依頼した株式会社八洋コンサルタントの田中章夫氏よりご示唆をうけ着目・分析した。

4.2 錆のグレードと含水率、中酸化

まず、最も錆が進行したグレード 5 にあたるのは、南西端でモルタル仕上げが剥落し、鉄筋が壁体表面まで露出している箇所であった。ただし、同じ個所を奥の方まで研ってみるとグレード 2 のものも見られる。次に外階段の踊り場の下西壁が、雨掛がないにもかかわらずグレード 3、次に 2 階北壁がグレード 2、地下内壁がグレード 1 であった（表 4-1）。

次に錆のある個所についてかぶり厚さ付近の含水率を見ると、いずれも 4～5% であり、錆が発生するとされる 3% を超えている。ただしグレードと水分量が比例するなどの関連性は見いだせなかった。発錆にかかわらず様々な個所の含水率を見ると、壁の表面とかぶり厚さ付近とも 2% 程度のもの（2 階南側）がある一方、表面は乾いていながら内部だけ 4～5% に達しているものもあり（1 階南側）、そこでは何らかの水の供給がある可能性がある（表 4-2）。

また中酸化については、まず室内の方が進みやすいと

表 4-1 鉄筋腐食状態とかぶり厚さ、含水率、中性化深さ

	特筆すべき条件	鉄筋径 (mm)	腐食状態	腐食グレード	かぶり厚さ*1 (mm)	鉄筋近傍の含水率	中性化深さ (mm)	
							最大値	平均値
1階南側外壁横筋①	モルタル仕上剥落	8.4	断面欠損(露出)	5	9.0	20-40mm 5.4%	66.0*2	56.5*2
1階南側外壁横筋②	モルタル仕上剥落	6.0	断面欠損(露出)	5	10.0			
1階南側外壁縦筋①	モルタル仕上剥落	15.1	断面欠損	4	0.0			
1階西側外壁縦筋	階段踊り場下・雨掛なし	9.4	全面浮錆	3	31.0	20-40mm 4.3%	25.5	15.8
1階南側外壁縦筋②	モルタル仕上剥落	15.6	緻密な錆	2	25.0	20-40mm 5.4%	66.0*2	56.5*2
2階北側外壁横筋	特になし	9.5	点錆	2	49.0	40-60mm 5.4%	4.0	1.6
2階北側外壁縦筋	特になし	9.5	点錆	2	59.0			
地下1階内壁横筋	外側で地面に接している	9.0	わずかな点錆	1	96.0	90-110mm 5.9%	-	-
地下1階内壁縦筋	外側で地面に接している	9.0	わずかな点錆	1	103.0	90-110mm 5.9%		

*1 ここでの「かぶり厚さ」は仕上げも含んでいる。図面上、かぶり厚さは30.0mm、モルタルの仕上げは20mm。

*2 鉄筋近傍ではなく、同じ壁面の少し離れた場所

表 4-2 含水率全データ

	含水率① 外壁表面	含水率② かぶり厚さ付近	含水率③ 鉄筋より室内側
地下1階内壁			90-110mm 5.9%
1階南側	0-20mm 2.5%	20-40mm 5.4%	
1階西側①		15-50mm 2.4%	50-70mm 2.8%
1階西側② 雨掛なし	10-20mm 4.6%	20-40mm 4.3%	
2階北側			40-60mm 5.4%
2階東側	15-40mm 2.6%		40-60mm 3.0%
2階南側	8-20mm 1.7%	20-40mm 2.1%	40-60mm 2.3%
3階南側			40-60mm 4.8%

いう傾向は既往研究と同様であった(表 4-3)。一方錆との関係については、中性化が進んでいなくても錆が始まっているなどの矛盾がみられ(表 4-1)、サンプルが少ないこともあり論じることは控えたい。

4.3 錆のグレードとかぶり厚さ

最後に、この建物で錆のグレードと相関があると思われるのはかぶり厚さである。グレード3や2の個所は30mmに近いかぶり厚さがある一方、グレード5や4の個所はかぶり厚さが10mm以下であった。またグレードを測ってはいないが、鉄筋が露出し全面的に錆びている12か所のかぶり厚さを調べると、すべて20mm以下だった(表 4-4)。これは単純な比例関係というよりは「表面に近い鉄筋がすぐ露出し、錆が一気に進行した」ととらえられるが、かぶり厚さの不足が大きなダメージに

表 4-3 中性化深さ全データ

		最大値	平均値	中性化速度係数 (mm/√t)	備考
mm、外側、かぶり厚さ30mm以上、20mm以下、仕上内側、(漆喰)	地下1階	21.5	12.6	1.3	雨掛りなし
	1階南側	66.0	56.5	5.9	
	1階西側①	37.0	26.8	2.8	
	1階西側②	25.5	15.8	1.6	雨掛りなし
	2階北側	4.0	1.6	0.2	
	2階東側	19.0	11.4	1.2	屋外樹木あり
	2階南側	67.0	52.1	5.4	
	3階北側	37.0	12.5	1.3	
	3階東側	37.5	28.3	2.9	
	2階東側	81.0	48.3	5.0	屋外樹木あり
天井	1階天井①	0.0	0.0	0.0	1階側、漆喰仕上げ
	1階天井②	39.0	28.6	3.0	2階側、仕上なし
	2階天井	40.0	33.9	3.5	2階側、漆喰仕上げ

※色付きセルはかぶり厚を超えているもの。

表 4-4 鉄筋露出個所のかぶり厚さ (mm)

平均	標準偏差	最大値	最小値	データ数
6.8	7.15	20.0	0.0	12

つながるのは間違いない。

本建物でかぶり厚さの不足がよくみられる理由として、壁柱、壁梁が多いという構造の特徴が影響していることが考えられる。3.で述べたように、本建物では帯筋やあばら筋に必要なかぶり厚が確保されていなかった可能性がある。そこで建物の鉄筋露出、あるいは仕上げ剥落部分と、壁梁、壁柱の位置を比べるため図面に落とし込むとほぼ一致した(図 4-1)。

ただし、すべての壁梁・壁柱部分で鉄筋露出が起こっているわけではなく、北壁はやや損傷が少なく、南壁が最も激しい。これは、南壁が乾湿の差がはげしく、一方北壁は常時湿っているという含水状態からの影響が考えられる。また3階の北・東・南の壁梁付近で錆が一直線に並んでいるのは、屋上からの水の供給が考えられる^{注20)}。配筋計画にかぶり厚さが不足して脆弱な状態に、乾湿の差が激しい方位と、断続的に水分が供給される屋上近くで錆が現れたのではないだろうか。

5. 佐藤功一の構造設計と現代的基準での耐震診断

5.1 研究の方法

本章では、同時代の構造計画に関する研究^{文32)}や本建物の構造計算書^{文33)}から構造上の特色を確認し、現在の基準^{文34~36)}により耐震性を診断する。



図4-1 鉄筋露出および仕上げ剥落箇所と壁梁・壁柱の配筋の対応（北立面の配筋は詳細図よりトレース，ほかの点線は推定）

5.2 市街地建築物法時代のRC造建物の構造設計

物法時代のRC建物の構造設計は、地震荷重などに対して変形を抑えて抵抗する「剛構造理論」が支配的で、また現在のように動的な地震力に対する計算は行わず、静的な許容応力度設計が行われた。

具体的な計算手法としては、関東大震災後（1924年に物法改正）から昭和12年くらいの時期は、弾性応力解析法であるたわみ角法やモーメント分配法をベースとして、壁の水平剛性を評価するD値を導入して簡略化した「D値法」が用いられた。これは内藤多仲が「架構構造耐震構造論」（1922-23年）で提唱したものである。そこでは門型ラーメンのD値を1とした場合、無開口壁が8~20であるが、現在の壁式構造の計算ではカウントされない部材、例えばアーチのある梁が2~4、開口部のある外壁も5~15と評価され、柱梁の構造に比較的小さい壁量を加えて架構の水平変位を抑制するという設計思想であった。本建物には壁柱、壁梁を柱・梁とした部材表があり、また構造計算書もそうしたフレーム構造として扱っているため、壁式ではなくD値法の枠組みで計算されたとみられる。

なお、現在も、超高層建築を除けば許容応力度により構造設計が行われていることは同じである。ただ荷重条件が異なっており、たとえば水平荷重は現在層剪断力法によるが当時は震度法で半分程度の力である一方、地震時積載荷重はやや大きめに設定されている。また設計応力度が短期相当で現在の $1/2 \sim 1/3$ (F/3)であった。

5.3 現代的基準による耐震診断

以下耐震診断に必要な項目を順に述べていく。

1) 構造部材断面調査

本建物の設計図書として、設計図及び構造計算書が残されている。当初の設計図と現況平面を比較したところ、



図5-1 壁厚さの確認（180 mm）

地下階の一部のみ変更があったが、その他は躯体については図面どおりであったため、既存の構造図から判読して復元を行った。部材についても、構造図と現地で調査した柱・梁のサイズにほぼ相違はなかった。また壁厚については、コンクリートコアを採取した部位については、設計図通りであることを確認した（図5-1）。

2) 履歴外観調査

外観にあらわれたコンクリートのひび、剥落、鉄筋露出については4.で述べた通りである。そのほか、西壁につけられた外階段の鉄骨の錆がかなり進行しており、危険な状態である。

3) コンクリート強度調査結果

コンクリート圧縮試験は、地下階1ヶ所、1階壁3ヶ所+天井1ヶ所、2階壁3ヶ所+天井1ヶ所、3階壁3ヶ所の12ヶ所を行い、結果は表3-1の通りである。圧縮強度は、当時の設計規準強度 13.5N/mm^2 対しいずれも高い値を示した。又、密度も現在使用されているものに比べても同等以上の密度を有する密実なコンクリートが打設されている。

4) 鉄筋腐食調査

表4-1にあるように、地下1階屋内側、1階屋外側2ヶ所、及び2階屋外側1ヶ所の合計4ヶ所で鉄筋腐食調査を行った。結果は、地階は、かぶり厚さが9 cmとかな

り厚かったため、わずかな点錆にとどまったが、1 階以上の外壁側の鉄筋には点錆が広がっている、又は面錆びとなって浮きが生じている、或いは断面欠損がみられた。

5) 中性化試験結果

中性化深さは、表 4-3 にあるように 12 か所で調査した。結果は、1 階屋外側、2 階屋外側、2 階屋内側、2 階屋外側、2 階天井、3 階屋内側でかぶり厚さである 30mm を超えて進行している。一般的には中性化は屋内側で進行するが、本建物の場合、外壁側も進行がみられる。その結果が鉄筋の錆にも反映されていると思われるので、早急な中性化抑止策が必要である。

5.4 耐震診断計算結果

1) 診断方針

診断は、参考文献 34) から 36) に挙げた書籍に記載されたものを基準とする。使用プログラム、各指標は以下のとおりである。

＜診断プログラム作成者＞ (株) 構造システム

＜使用プログラム名＞ DOC-WL Ver. 1

＜各指標＞

耐震判定基本指標 2 次診断用 $E_s=0.6$

1 次診断用 $E_s=0.8$

地域指標 $Z=1.0$

地盤指標 $G=1.0$

用途指標 $U=1.0$

CT・SD 判定値 $CT \cdot SD=0.3$

2) 診断に際して行った仮定・モデル化

① 本建物はフレーム構造で計画されているが、壁梁、壁柱の個所が多く非常に華奢で、また壁に荷重を負担させる平面計画がされているため、壁式構造として耐震診断を行った。

② 本建物は地上 3 階建て地下 1 階建てであるが、地下階の 1/3 を超える部分が露出していると見受けられるため、地下階も地上階とみなして耐震診断の対象とした。

③ 診断次数は、2 次診断を採用する。

④ 鉄筋の材料強度は、診断基準により、丸鋼 (SR235) で 294N/mm^2 と設定した。

⑤ コンクリートは、全階が普通コンクリートである。診断強度は、 $\min(\text{設計基準強度}, \text{補正圧縮強度}(\text{表 3-1}), \text{計算強度})$ とする。よって、診断強度は下記となる。
(地下 1 階 13.5 N/mm^2 , 1-3 階 16.88 N/mm^2)

⑥ 床仕上げについては、設計当初計算書の重量から割り出した値を入力値としており、屋根は 1544N/m^2 、居室は 2023N/m^2 、食堂は 1881 N/m^2 とした。積載荷重は、食堂は 2900 N/m^2 、その他は 1800N/m^2 とした。

⑦ 経年指標 T は、1 次診断用 0.8、2 次診断用 0.851 とした。

⑧ 形状指標 SD に関する平面剛性、断面剛性の算定は、偏心率 F_e 、剛性率 F_s の規定によるものとした。

形状指標 SD は、地下 1 階 X 方向 0.648、地下 1 階 Y 方向 0.810、その他 0.9 となった。

3) 計算結果

計算結果は表 5-1 のとおりである。地上階については XY 方向共指標値を上回る結果となったが、地下 1 階についてはいずれも指標値を下回る結果となった。

また、地階 1 階については、部分地下であるため、面積比から上層階の重量を約 1/3 倍とした別モデルでの解析も行ったが、やはり僅かに指標値を下回る結果となった。理由としては、地下階は他の階に比べ、偏心率が大きく、形状指標の減点が高い点が挙げられる。また、設計当初の地震力に対し、現行の地震力は 2 倍以上であるため、下階程耐震性が不足する傾向を呈した。

5.5 総合所見

現状の計算方法では、地下 1 階について、耐震性能を満足していない。コンクリートの状態については、外壁を中心に鉄筋が露出するひび割れがみられ、鉄筋の欠損も見受けられる。また建物全体として中性化が進行し、躯体の内部でも錆が進行していると考えられる。

表 5-1 計算結果

階	階の補正係数	式番号	F_u	F_1	C_1	F_2	C_2	F_3	C_3	E_0	SD	T	I_s	CTUSD	判定
3F	0.654	(3.2.3)	1.00	1.00	4.40					2.877			2.205	2.589	OK
			1.20	1.20	0.69					0.543			0.416	0.407	
			1.27	1.27	0.62					0.515			0.394	0.365	
		(3.2.2)	1.50	1.50	0.46					0.455	0.900	0.851	0.349	0.273	
			1.20	1.00	3.71	1.20	0.69			2.484			1.904	0.407	
			1.27	1.00	3.78	1.27	0.62			2.524			1.934	0.365	
2F	0.790	(3.2.3)	1.00	1.00	3.93	1.50	0.46			2.613			2.002	0.273	
			1.00	1.00	1.97					1.553			1.190	1.398	OK
			1.10	1.10	0.82					0.714			0.547	0.584	
		(3.2.2)	1.27	1.27	0.63					0.636			0.487	0.450	
			1.50	1.50	0.45					0.527	0.900	0.851	0.404	0.316	
			2.00	2.00	0.11					0.178			0.136	0.080	
1F	0.916	(3.2.3)	1.10	1.00	1.14	1.10	0.82			1.152			0.883	0.584	
			1.27	1.00	1.33	1.27	0.63			1.230			0.942	0.450	
			1.50	1.00	1.52	1.50	0.45			1.312			1.006	0.316	
		(3.2.2)	2.00	1.00	1.85	2.00	0.11			1.475			1.130	0.080	
			1.00	1.00	1.05					0.962			0.737	0.868	OK
			1.27	1.27	0.34					0.396			0.303	0.280	
B1F	1.000	(3.2.3)	1.50	1.50	0.32					0.441			0.338	0.264	
			2.00	2.00	0.09					0.159	0.900	0.851	0.122	0.071	
			1.27	1.00	0.71	1.27	0.34			0.761			0.583	0.280	
		(3.2.2)	1.50	1.00	0.73	1.50	0.32			0.800			0.613	0.264	
			2.00	1.00	0.96	2.00	0.09			0.896			0.687	0.071	
			1.00	1.00	0.57					0.565			0.312	0.366	NG
		(3.2.3)	1.50	1.50	0.05					0.075			0.041	0.032	
			2.00	2.00	0.03					0.051	0.648	0.851	0.028	0.016	
			1.50	1.00	0.52	1.50	0.05			0.520			0.287	0.032	
		(3.2.2)	2.00	1.00	0.54	2.00	0.03			0.542			0.299	0.016	

6. 保存活用計画

6.1 研究の方法

本章では既往研究^{文 37)~39)}を参考にしながら保存に必要な計画を行う。まず保存にふさわしい部分や部位を定め、続いて活用を可能にするための安全上の措置、整備項目を検討し、保存にむけた道筋や課題を提示する。なお、

6.3 1) の敷地内道路については一般社団法人団地再生支援協会有志による提案をうけたものである。

6.2 明桂寮の価値と保存部分・保存部位

明桂寮の建物の価値は 2 で論じた建築史的立場づけから導き出せる。まず、RC 造という新しい構造を学生寮に導入するにあたって、慣例的な居室配置を再検討し、食堂や家事空間を優遇した、学風が表れた平面計画であった。そして外観のベースとなったイタリアネイト様式は

日本で類例がなく、さらに「セセッション的手法」の実際がわかる稀有な実例である。そして5で示した通り、物法時代のRC造は当時固有の構造設計を行っており、同時代の遺構が減少する中で大変貴重である。

なお本研究と並行して、明桂寮の住まい方についての調査・研究が進められている。その結果によっては、室内の社会的・生活史的な価値が新たに判明する可能性もある。

以上をふまえて、可能な限り手を加えない「保存部分」（外観は方位ごと、室内は部屋単位）、「保存部位」（部位ごと）とそうでない「その他部分」「その他部位」を検討する。まず外観については、全体が希少性の高い様式の判定材料となっているので「保存部分」とする。ただし西面にある外階段は1979年に取り換えられたもので、劣化も進んでいるため、変更が可能な「その他部分」とする。また方形窓の上の庇やサンバースト型のサッシは1976年に取り除かれてしまったが、イタリアネイトの重要な要素であるため、何らかの形で復原されることが期待される。

続いて室内については、上述の生活史的研究の結果を待って「保存部分」と「その他部分」にわけていく見通しであるが、現時点では、他の学生寮に見られない「主婦室」、「女中室」や内装の写真が残る「応接室」、平面計画の大きな特色である食堂や台所が有力である。次に壁配置は構造技術や寮の建築計画の歴史の上で価値があるため、「保存部位」としていく。ただし、2、3階の南面する居室では木製の間仕切り壁が多いため「その他部分」「その他部位」とできる。これらの壁を撤去すれば比較的大きなスペースとなり、様々な活用の可能性が広がる。また2で記述したインテリア・エレメントはほとんど失われてしまったが、かろうじて残っている建具や一部の壁仕上に歴史様式の特徴があり、「保存部位」としたい。

6.3 活用に必要な防災・活用計画

次に建物を活用するための安全上の措置、すなわち、火災時の避難や耐震性の確保のための要件を検討する。また活用の上で整備が必要な一般的な事項も整理する。

1) 防火、避難計画

本建物はRC構造であり、耐火性能、防火性能は高いと考えられる。延面積が1,282.66㎡、3階建てで1層あたり440㎡程度であるので、防火区画は不要であるが、堅穴区画は必要である。避難については、建物北側玄関脇と入隅に屋内階段、そして西側端に外階段があり、2以上の直通階段を備えている。建物の最も長手の部分（南北全長）で30mであり、直通階段までの歩行距離も問題ない。廊下幅は1.7～1.8m程度、室内階段で1.5mほど、屋外階段では0.9mほどであり、ほとんどの用途に対応可能である。排煙の状況を確認し、また非常用の照明を設置する。

敷地については、建物外周に十分な空地があり、避難には問題ない。ただし、敷地が接する道路は6m以下であり、また明桂寮から遠く、消防の支援をうけにくい。その解決策としては、寮地を東西に貫通する敷地内通路を、6mの公道・私道として開放することである。この問題は敷地内のほかの施設の建て替えにも関係するので、敷地全体の有効活用にもつながる。また細い道路が多い周辺地域にも貢献できるのではないかな。

2) 耐震性の確保

現行の建築基準法の耐震基準は、比較的大きな地震に見舞われたとき、損傷はするが倒壊しないことを目指している。基準法すべてを適用する必要のない文化財においても、人の立ち入りを認める限り基準法並みの「安全確保水準」が求められている。それに対し、本研究の結果明桂寮は十分な耐震性がないことがわかった。最大の問題は、地階平面がほかの階に比べて非常に小さく偏った位置にあり、偏心率が大きくなったことだ。偏心にかかわる場所が地下であるため改善が困難である。

ただし、この地階は南面、東面で外部に露出していることから計算に含めているので、逆に露出をなくせば対象からはずれる。よって「安全確保水準」に達するため有効な方法は、地階露出部分の外側を土で埋めることである。建物外周から2から3mくらいのところに擁壁を設置すれば必要な土圧を確保できる見込みである。擁壁の高さについては地階の三分の二が隠れていけばよいので、2.5m程度となる。地面に隠れる壁は剛強である必要があるため、地階の窓を閉鎖して壁とする。

なお、文化財では復旧できる範囲で倒壊を許容する「復旧可能水準」という耐震性能の設定もある。しかし木造建築物等と異なり、RCの建物が倒壊した後に元の文化財的価値が保てるかは大変心もとない。本建物に価値を見出し保存を望むからには「安全確保水準」の実現を目指したい。

もし地階外側を埋めるというアプローチをとった場合、「保存部分」として定めた外観の一部、および地下の洗濯室が南面し明るいことを示せなくなる。今後も偏心の解消のための様々な情報を専門家に問い合わせていくが、これ以外の方法がない場合は、実測図に加え動画など様々な媒体での記録を残していきたい。

このほか構造上の問題として、鉄筋腐食が多数発生している。そのうちグレードが4や5など錆が重度である場合は鉄筋の交換を行い、それより軽い場合はワイヤブラシで錆の除去を行ったうえで塗料を塗り埋め戻す。また爆裂が起こっている箇所ははつり出したうえで処置を行う。中性化や鉄筋腐食調査から建物全体での発錆が疑われるため、再アルカリ化なども必要である。更にこれ以上の発錆を防ぐため、屋上防水も引き直す。

3) その他安全にかかわる措置

外壁仕上げにうきやひび割れが見られるが、その落下は利用者に被害を与えかねないため、補修を行う。室内においては各居室の開口部の下端が床から高さ 750mm 程度のことが多い。該当箇所には落下防止の措置を行う。

4) 活用の上で整備が必要な事項

常時利用する施設とするならば電気と水道の再導入およびエアコンの導入、内装の改善が必要となる。より公的な施設とする場合はエレベータの設置が必要である。

7. 今後の展望

6. で明らかになったように、明桂寮の安全な利用のためには、最低でも地階周辺の土工事や RC 壁の鉄筋および仕上げの補修、再アルカリ化、屋上防水工事が必要である。更に外部からのアクセスのための敷地の整備も不可欠である。その費用は現在ある建物を有効利用するというレベルではなく、本格的な投資が必要と思われる。通常の大学経営の収支の中では躊躇されるであろう。

しかし、その 120 年の歴史を一つの特色とする日本女子大学にとって、それを裏付ける建物は積極的な価値を持つ資産である。そして明桂寮活用を契機とした道路の整備は敷地と地域の活性化をもたらす。更に女子教育を支えた西洋館は社会史・建築史的にも広く関心を持たれるだろう。よって、その関係者は大学に限られない。本研究で明確になった価値と保存の見通しを携えて、より多くの理解者・支援者を獲得していきたい。

<謝辞>

歴史的建物および鉄筋コンクリートの調査・研究に造詣の深い外部の専門家にアドバイス、情報を多数いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

今本啓一氏（東京理科大学教授）、砂金宏和氏（一般社団法人団地再生支援協会）、江尻憲泰氏（日本女子大学教授）、志岐祐一氏（日東設計事務所）、鈴木賢次氏（日本女子大学名誉教授）、田中章夫氏（八洋コンサルタント（当時））、平井直樹氏（清水技術研究所）、平井充氏（メグロ建築研究所）、林章二氏（清水建設技術研究所）、藤井恵介氏（東京大学名誉教授）、八木真爾氏（佐藤総合計画）

<注>

注1) 寮の規模について成瀬は、多数の女性を一つの空間に集めると嫉妬や多弁、批評がはびこり、党派争いがおこるので、それを防ぐために小さくする、という説明もしている。参考文献 7), pp. 107, 118.

注2) 参考文献 1), pp. 32-40, 41, 117

注3) 参考文献 15), 16) に掲載の学生寮の平面図では、1889 年時の高等師範学校、1891 年の第一・第二高等中学校、1893 年の第四高等中学校が中廊下式であり、1902 年の第六高等中学校、1930 年の京都第三高等学校は北側片廊下である。

注4) 参考文献 15), pp. 92, 93.

注5) 参考文献 14), p. 366

注6) 参考文献 18), p. 47

注7) 学習院昭和寮では中廊下だが北側に便所、談話室を配し、居室は東側と南側にまとめている。参考文献 17), p. 420

注8) 参考文献 5) および 19), p. 119

注9) なお佐藤功一設計清水組施工による武蔵学園大講堂（1928 年）正面にも眉状窓上飾りのある 3 連アーチがある。

注10) リバイバル建築の判定は参考文献 23) に基づく。

注11) 参考文献 6) pp. 59-66, 78-83

注12) 日本女子大学には明桂寮厨房設計に関する資料が所蔵されており、委員の関村により分析作業が行われている。

注13) 参考文献 20), p. 859

注14) 佐藤功一「セセッション式建築」『建築と装飾』vol. 2, No. 6 (1912), 参考文献 21), pp. 129-31.

注15) 日本建築学会の仕様書のうち、「コンクリート及鉄筋コンクリート標準仕様書」は、調合や練り混ぜの方式、運搬の方法、型枠存置期間や養生方法などについて説明している。『混凝土工事の実際』と「学会パンフレット」は、仮枠の組み立てから各部の打ち込みまでを扱っている。

注16) 参考文献 26), pp. 18-20, 50

注17) 参考文献 28), p. 21

注18) 参考文献 24), p. 16

注19) 参考文献 26), p. 42

注20) 屋上の防水は 1973 年に修繕が行われているが、その後 3 階西端居室の天井に雨漏りが見られる。参考文献 10)

<図版出典>

図 2-1 および 2-5 参考文献 8)

図 2-2 参考文献 13)

図 2-3 参考文献 1) に鈴木真歩が加筆したもの

図 2-4 参考文献 14)

図 2-6, 3-3, 3-6, 3-7 鈴木真歩撮影

図 2-7 https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Bidwell_Mansion_State_Historic_Park (accessed: 2019.9.23)

図 3-1 参考文献 26)

図 3-2 参考文献 28)

図 3-4 参考文献 9) の青焼図を鈴木真歩が反転加工したもの

図 3-5 参考文献 25)

図 4-1 参考文献 12) に鈴木真歩が加筆したもの

図 5-1 早川静撮影

<参考文献>

1) 日本女子大学学寮一〇〇年研究会編：女子高等教育における学寮 日本女子大学学寮の一〇〇年，ドメス出版，2007

2) 石田雅美，薮下美雪，関村啓太，栗袋奈美子：成瀬仁蔵が学生寮に期待した役割を『実践倫理講義と筆記』より探る，日本建築学会学術講演梗概集，vol. 2019, No. 都市計画，pp. 105~106, 2019.9

- 3) 鈴木賢次, 水井七奈子: 日本女子大学における佐藤功一設計の建築に関する考察—その3・明桂寮, 日本女子大学紀要(家政学部), No. 55, pp. 125~134, 2008. 3
- 4) 葉袋奈美子, 関村啓太, 石田雅美: 明桂寮に設置されたメタンガス発生装置とその時代背景—日本女子大学の寄宿舎における研究・教育の場としての役割に関する研究, 日本女子大学紀要(家政学部), No. 67, pp. 83~92, 2020. 3
- 5) 石田雅美, 葉袋美奈子, 関村啓太: 日本女子大学の洋風寮”明桂寮”と生活改善同盟会の考え方, 日本女子大学紀要(家政学部), No. 67, pp. 93~102, 2020. 3
- 6) 中野 夏貴: 佐藤功一による寮建築の研究: 日本女子大学の明桂寮を対象として, 日本女子大学家政学部住居学科卒業論文, 2015. 3
- 7) 成瀬仁蔵: 女子教育, 1886, 成瀬仁蔵著作集委員会編: 成瀬仁蔵著作集, vol. 1, 1974
- 8) 日本女子大学: 写真が語る 日本女子大学の100年—そして21世紀をひらく—, 日本女子大学, 2004
- 9) 佐藤功一事務所: 日本女子大学寄宿舎増築, 1926. 12. 17 [平面図, 建図, 詳細, 構造, 柱・梁リスト, 家具・設備等の描かれた青焼図面23点] 成瀬記念館蔵
- 10) 明桂寮工事記録[1951~] 学校法人日本女子大学 管理部施設課蔵
- 11) 佐藤功一事務所: 日本女子大学寄宿舎新築工事豫算書[1926?] 成瀬記念館蔵
- 12) 佐藤功一事務所: 日本女子大学寄宿舎増築, 1925. 12. 17 [白焼図19点。文献9)にない展開図, 架構詳細図が含まれる] 学校法人日本女子大学 管理部施設課蔵
- 13) 清水建設株式会社土木部設計測量課: 日本女子大学寮區實測平面圖, 1957. 6 学校法人日本女子大学 管理部施設課蔵
- 14) 古茂田甲午郎, 柘植芳男: 学校, 高等建築学, vol. 20, 常盤書房, 1935 国立国会図書館デジタルコレクション
- 15) 宮本雅明: 日本の大学キャンパス成立史, 九州大学出版会, 1989
- 16) 西山卯三: すまい考今学: 現代日本住宅史, 彰国社, 1989
- 17) 杉山経子, 伊藤裕久: 学習院昭和寮についての復元的考察—学習院大学目白キャンパスの当初計画に関する研究5, 日本建築学会学術講演梗概集, vol. 2006, No. F-2, pp. 419~426, 2006
- 18) 八木真爾, 三宅奈美: 津田塾大学に現存する昭和初期RC造大学寄宿舎について, 日本建築学会学術講演梗概集, vol. 2012, no. F-2, pp. 47-48, 2012
- 19) 内田青蔵: 日本の近代住宅, 鹿島出版会, 1993
- 20) 今井兼次: 故佐藤功一博士の作品, 建築雑誌, pp. 859-861, 1941. 11
- 21) 佐藤功一: 佐藤功一全集, vol. 3, 土木建築工業新聞社出版部, 1942
- 22) 米山勇: 佐藤功一の「建築-都市」観とその影響に関する史的研究, 早稲田大学大学院理工学研究科博士論文, 2004
- 23) Blumenson, John J.-G.: Identifying American Architecture: A pictorial guide to styles and terms, 1600-1945, W. W. Norton & Company, 1981
- 24) 日本建築学会材料施工本委員会鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査WG: 同潤会上野下アパート[1927-28年]材料調査報告, 2015
- 25) 鴨志田兼吉: 混凝土工事の実際, 洪洋社, 1926 国立国会図書館デジタルコレクション
- 26) 建築學會パンフレット第1輯第二號鉄筋コンクリート構造施工指針, 建築學會, 1928 日本建築学会図書館デジタルアーカイブス資料
- 27) 清水建設株式会社編: 清水建設二百年, 清水建設, 2003
- 28) 林章二: 近代建築技術を軸としてみた清水建設, 清水建設研究報告, no. 94, pp. 17~24, 2017. 1
- 29) 古賀一八, 林典男, 平田延明: 高濃度塩化物イオン含有RC建築物の含水率および鉄筋腐食調査, コンクリート工学年次論文集, vol. 30, no. 1, pp. 783-788, 2008
- 30) 庭野究, 今本啓一, 清原千鶴, 野口貴文, 兼松学, 早野博幸: 同潤会上野下アパートに関する調査研究その4 ひび割れと鉄筋の腐食状況, 日本建築学会学術講演梗概集, vol. 2014, no. A-1, pp. 1133-1134, 2014. 9.
- 31) 山田宗範, 今本啓一, 野口貴文, 濱崎仁, 兼松学, 清原千鶴, 中田清史, 澁井雄斗: 実構造物におけるコンクリート内部の水分が鉄筋腐食に与える影響に関する研究, 日本建築学会関東支部研究報告集, vol. 88, pp. 21-24, 2018
- 32) 京都大学建築学教室西澤研究室監修 国土開発技術研究センター: 無補強煉瓦造建築及び市街地建物法期の鉄筋コンクリート造建築耐震性能評価ガイドライン, 1998
- 33) 佐藤功一事務所: 明桂寮構造計算書, 1926. 12, 学校法人日本女子大学 管理部施設課蔵
- 34) 日本建築防災協会: 既存壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断指針, (財) 日本建築防災協会, 2008. 8
- 35) (財) 日本建築防災協会: 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説 2017年版, 同協会, 2017. 7
- 36) (社) 東京都建築士事務所協会 監修: 2017年改訂版 実務のための耐震診断マニュアル, 同協会, 2017. 9
- 37) 後藤治: 論より実践 建築修復学, 共立出版, 2019. 4
- 38) 文化庁文化財参事官: 重要文化財(建造物)耐震診断, 耐震補強の手引き(改訂版), 同庁, 2017. 3
- 39) 国立研究開発法人土木研究所: コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案), 土木研究所資料 第4343号, 2016. 8