

## 上海自然科学研究所物理学科での地磁気・電離層の研究\*

永野 宏\*\* ・ 佐納 康治\*\*\*

\*\*物理学教室      \*\*\*情報システム研究室

### **Study of Geomagnetism and Ionosphere by the Department of Physics, Shanghai Science Institute**

Hiroshi NAGANO

*Laboratory of Physics, Asahi University*

and

Yasuharu SANO

*Laboratory of Information System, Asahi University*

#### **Abstract**

The Shanghai Science Institute was established under the jurisdiction of the Japanese Foreign Minister in the French Concession of Shanghai in 1931. With the object of carrying out purely scientific research in China, the Institute was composed of eight Departments: Physics, Chemistry, Biology, Geology, Pathology, Hygiene (independent of the Department of Pathology in 1938), Bacteriology, and Pharmaceutical Research. The researches in the Department of Physics were largely affected by Shinzo Shinjo, who was a member in the Shanghai Committee of Oriental Cultural Work and the leader for the Department of Physics, and were directed to geophysics (including geomagnetism and ionosphere) and cosmophysics. Shinjo was appointed to the second Director of the Institute in 1935, and made much efforts for the development of purely scientific research against the influence of the Japanese Military. However, the Institute was put in the war regime after Shinjo's sudden death in 1938, and was abolished on the occasion of the defeat in 1945.

---

\*日本科学史学会第48回年会（2001年5月）で発表

## 1. はじめに

上海自然科学研究所は、1900(明治33)年に起こった義和団事件の賠償金による文化事業構想に端を発して、1931(昭和6)年に上海に設立され、終戦時まで続いた研究所であった。中国大陸での自然科学の発展に貢献するとの目途を持って、研究所には物理学科、化学科、生物学科、地質学科、病理学科、衛生学科(昭和13(1938)年に病理学科より独立)、細菌学科、生薬学科の8学科が設置され、自然科学の純粋学理の研究を行うことになった。

この物理学科の設置には新城新蔵(当時京都帝国大学教授、宇宙物理学)が多大な貢献をしたこと、また、京都帝国大学総長辞任後の1935(昭和10)年には第2代の研究所長となって着任し、同時に物理学科研究員も兼任したことにより、物理学科での研究には一貫して新城が大きな影響を与えたことになる。それゆえ、名称は物理学科ではあったが、新城の専門とする地球物理学や宇宙物理学の研究がなされていた。著者等の専門と関連が深い地磁気や電離層の研究も物理学科で行われていたが、敗戦時にはこの研究所は急遽撤廃されたため、物理学科で行われた研究の詳しい内容は一般には知られていない。

中国の地でも日本の軍部が台頭していくにつれ、上海自然科学研究所にも次第に軍部からの圧力がかけられるようになる。新城所長は研究所があくまでも純粋科学のために研究活動をしていけるよう最大限の努力をするが、1938(昭和13)年の新城の急逝後は、次第に軍事体制の中に組み込まれていった。

当論文では、物理学科での地磁気や電離層の研究の内容を明らかにして科学史的意義を検討し、さらには、これらの研究を通して研究者は当時どのような意識で研究をしていたのか、国内の研究機関とはどのような関係にあったのか、また、新城所長の急逝後にはどのように軍事体制の中に組み込まれていったのか、などの点も明らかにしたい。特に、「日中15年戦争」下の中国での研究は、どのような障害や困難性がその遂行上に生じたのか、なども科学史的観点から検討したい。

## 2. 研究所設立以前の予備研究時代(1925(大正14)年～1931(昭和6)年)

### (2.1) 研究所設立の過程

上海自然科学研究所の設立構想や設立の経緯は、『上海自然科学研究所要覧』<sup>1)</sup>、『上海自然科学研究所十周年記念誌』<sup>2)</sup>や、加藤茂夫の「上海自然科学研究所の設立構想」<sup>3)</sup>、佐伯修の『上海自然科学研究所—科学者たちの日中戦争』<sup>4)</sup>に詳しい。これらによれば、この研究所設立の経緯は以下の通りであった。一時中断されていた中国政府からの義和団事件の賠償金支払い<sup>5)</sup>が1922(大正11)年11月に再開されたのを契機に、日本政府が同賠償金を対中国文化事業に当てる

ことになった。これを受けて、1923(大正12)年5月、外務省に「対支文化事務局」が設立され、同年12月に「対支文化事業調査会官制」を公布、当時の駐日中国公使にも諮った上で、北京に人文科学研究所と図書館を、上海に自然科学研究所を設立することになった。

賠償金を対中国文化事業に当てることになった際には、(1)賠償金の用途を文化発展の目的に限るという条件の下に単純にこれを中国に返還する、(2)中国側の意見も代表させるために国際委員会を組織して事業の経営をこれに委ねる、(3)純粹に日本側の事業としてこれを経営する、の3案が検討されていたが、結局は第二の折衷案を採用することになった。

その当時、日本政府は政治的にも軍事的にも中国から反発を受けていたので、親日政策の一環として文化事業、それも学術研究をする機関の設立に賠償金を当てることにした訳である<sup>6)</sup>。上海はその当時、国際都市・経済都市・文化都市であり、中国政府からの治外法権でもあり、揚子江を船に乗れば奥地まで行ける交通至便な都市でもあった。日本政府はこの上海の地で、中国では遅れている自然科学の研究を日中両国の国際協同研究により進展させるという名目以外にも、明治以来急速に発展している我が国の自然科学の研究上での優位性を、中国やアジア諸国に示せる絶好の場としても捉えていたと思われる。

1924(大正13)年よりこの文化事業はスタートし、同年12月には上海市フランス租界徐家匯路<sup>じょかゐい</sup>付近に土地を購入し(住所は上海法租界<sup>じちろ</sup>祁齊路320号)、研究所建設の準備を進めた。1925(大正14)年に入ると、中国各地で排日運動が頻発し、中国側との交渉は一時行き詰まりもあったが、同年7月、東方文化事業上海委員会が成立した。元々日本側では「対支文化事業」という名称で動き出していたが、中国側がその名称に反発したことにより、「東方」という名称への変更が決まった。このときの日本側委員は、大河内正敏(理化学研究所所長)、山崎直方(東京帝国大学教授、地理学)、岸上鎌吉<sup>きしのうえ</sup>(東京帝国大学教授、動物学)、新城新蔵(京都帝国大学教授、宇宙物理学)、入沢達吉(東京帝国大学教授、医学)、林春雄(東京帝国大学教授、医学)、慶松勝左衛門<sup>けいしやう</sup>(東京帝国大学教授、薬学)、矢田七太郎(上海総領事)、瀬川浅之進(前漢口総領事)の9名であり、中国側からは10名の委員が出ていた。中国側委員の中で物理学者是北京師範大学物理学教授の文元模(東京帝国大学理学部物理学科卒、1926(大正15)年帰国)であった。その後、日本側では片山政夫(東京帝国大学教授、化学)を委員に追加し、瀬川浅之進の辞任後には大内暢三(衆議院議員、東亜同文会理事)が後任となり、1926(大正15)年11月に手続きを完了した。ここで、委員の中に新城新蔵が参加していたことが、後に上海自然科学研究所物理学科での研究内容に大きな影響を与えることになる。

新城新蔵は1895(明治28)年に帝国大学理科大学物理学科を卒業しており<sup>7)</sup>、田中館愛橘や長岡半太郎の愛弟子であった。引き続き大学院に進み、大学院修了後の1897(明治30)年に陸軍砲工学校教授となった。1900(明治33)年に京都帝国大学理工科大学物理学科助教授になり、1905(明治38)年からはドイツのゲッチンゲン大学へ留学している。留学帰国直後の1907(明治40)年

に物理学科第四講座(天文学)教授となり、さらに1918(大正7)年には宇宙物理学第一講座(宇宙物理学一般)教授、1920(大正9)年には宇宙物理学科<sup>8)</sup>を創設して宇宙物理学第一講座(宇宙物理学一般)教授となっている。この間、震災予防調査会<sup>9)</sup>の嘱託として地磁気測定<sup>10)</sup>や重力測定に従事し、また、測地学委員会<sup>11)</sup>の委員として各地の重力測定にも従事した。1903(明治36)年には、測地学委員会より派遣されて海軍練習船に便乗し中国各地(上海、漢口、宜昌など)で重力測定と付随的な地磁気測定を行っている<sup>12)</sup>。さらに、新城新蔵は東洋天文学史の研究<sup>13)</sup>でも有名な中国通であったことが、上記の上海委員会委員に選ばれた理由であったと思われる。ちなみに、新城は宇宙物理学科において、1921(大正10)年から「地磁気及空中電気」という名称の付いた講義を担当していた<sup>14)</sup>。

さて、このようにして発足した東方文化事業上海委員会は、1926(大正15)年12月に上海で第1回総会を開いた。この総会では、委員長を選出、上海委員会章程を可決、上海自然科学研究所組織大綱を決定した<sup>15)</sup>後、研究所建物の竣工までの期間を予備研究期間として、その間の研究事項および担当者を決定した。この組織大綱には、研究所設立の目的を「自然科学の純粹学理の研究」とあり、研究者の意見が反映されていたことが窺える。また、予備研究期間の研究事項は7項目ほどであり、その第2の項目として「重力及び地磁気の測定」という項目があった<sup>16)</sup>。この項目の担当者は日本側が新城新蔵、中国側は文元模であった。

上海委員会第2回総会は1927(昭和2)年11月に東京で開催されたが、その頃中国国内は騒然としていた。国民党の蒋介石が南京に国民政府を樹立し北伐が開始され、1928(昭和3)年5月に済南事件<sup>17)</sup>が勃発してますます反日運動が高まったことにより、中国側委員は全員脱退してしまった。しかしながら、日中両国政府の協定による委員会自体は依然存続しているとの日本側委員の見解により、日本側委員の責任で研究所設立に向けて計画は続行された。同年6月には、新城は上海自然科学研究所設立委員ならびに物理学科指導員として外務省事務を委託された。同年9月に入ると建物の建設着工が開始された。

中国のほぼ全土を統一した国民政府の外交部から、1929(昭和4)年12月に正式に研究所の廃止交渉の申し出があったが、外務省は廃止交渉要求を拒否した。1930(昭和5)年9月には上海や東京外務省で研究所開設準備委員会が開催されて組織の具体案や学科の部屋割等が討議され、1931(昭和6)年4月の開設を目指した。

このように当時の中国での反日運動が背景にあり、両国での国際的な研究機関構想は破綻し、日本側の単独による外務省所管の研究機関となってしまったが、1931(昭和6)年4月に上海自然科学研究所は、日本人研究者33名と個人的に参加した中国人研究者7名とで開所された。研究所の初代所長(所長署理)に任命されたのは、横手千代之助(前東京帝国大学医学部教授)であった。ここでの所長署理なる名称は、日本側が上海委員会第1回総会での決議を尊重して、所長は中国人を押す建前を採ったために、日本人の所長の場合には署理という文字を添記する

ことになったためであった。

## (2.2) 物理学科での予備研究

物理学科における研究の内容や研究員の人選は、大体においては新城新蔵委員の発案で決定されて行ったようである。『上海自然科学研究所十周年記念誌』の「各学科の沿革・その状況及び研究事項」の中の「物理学科」の項（東中秀雄筆）（以下，“十周年記念誌の物理学科の項”と略記する）には、学科の歴史についての記述がある。これによれば、1930(昭和5)年9月に東京外務省で開かれた研究所開設準備委員会に関する記述のところで

「研究題目は何でもよいが、大陸の科学に貢献するやうなもの、例へば自分は支那に於ける重力、地磁気、経緯度等の測定を先づ目指してをる、といふ意味のことが新城委員から語られた。一方、予備研究費を以て長岡式重力振子、日本水路部型磁気儀、バムベルヒ子午儀、経線儀等の他にシーロスタット、リーフラー・シンクロノーム時計等が同委員により購入されて居つた」

とあり<sup>18)</sup>、一般的な物理学ではなく、中国の地においてでしかできない物理学、つまり地球物理学的研究を初めから対象としていたことが分かる。この目的に沿うべく研究員も、新城から京都帝国大学理学部の地球物理学関連の教授に依頼の話がいき、これらの教授により人選されたものと思われる。地球物理学の志田順教授の門下生で講師であった速水頌一郎（1927(昭和2)年、地球物理学卒）と、地質学鉱物学の松山基範教授の門下生であった東中秀雄（1929(昭和4)年、地質学鉱物学卒、その後副手）とが研究員に選ばれた。また、新城は物理学指導員として、上記のように、必要な観測機器を次々に揃えていったようである。

上記に出てくる志田順は、1901(明治34)年に東京帝国大学理科大学物理学科を卒業し、やはり田中館愛橘や長岡半太郎の愛弟子であり、新城の後輩に当たる人物である。卒業後は大学院に進み、大学院修了後の1903(明治36)年から広島高等師範学校教授、1908(明治41)年から第一高等学校教授を務めた。1909(明治42)年に京都帝国大学理工科大学物理学科助教授に赴任し、1913(大正2)年に第一講座(一般物理学)教授、1918(大正7)年に地球物理学第一講座(地球物理学一般)教授となり、さらに1920(大正9)年には地球物理学学科を創設して地球物理学第一講座(地球物理学一般)教授となっている。専門は地震学や地球潮汐学を初めとする地球物理学であり、我が国で地震学を地球物理学として最初に研究した人物である。志田が求めた地球の弾性定数の一つには、「志田定数」という名前が付いている。一方、松山基範は1911(明治44)年に京都帝国大学理工科大学物理学科を卒業し、大学院に進んで新城や志田に師事して宇宙物理学及び地球物理学を専攻した。大学院修了後には講師となって志田の下で研究し、さらに1916(大正5)年に助教授となり、1919(大正8)年から1921(大正10)年にかけて英国と米国とに留学した。留学中に地球物理学が設置されたので、松山は志田と共にこの新学科に移った。

1921(大正10)年12月に帰国し、翌年1月に教授に昇格して新設の地質学鉱物学科の地質学第一講座(理論地質学)教授となった。研究は重力に関すること(主に重力偏差と地質構造)であったが、兵庫県の玄武洞で採取した岩石が、現在の地磁気の方角と正反対を向いていたことを発見したことにより、地磁気逆転期の一つとして「松山逆転期」という名前が付いていることで知られている。

上記の準備委員会の会議には、新城新蔵の他に物理学科準備員であった速水と東中も参加し、物理学科に所属する施設として、重力測定室、屋上望遠鏡の小屋、工作室(金工室、木工室)、別棟に地磁気室、子午儀室の設置等の予算が認められている<sup>19)</sup>。

新城は1929(昭和4)年に京都帝国大学総長に就任しており、総長としての業務多忙のこともあり、自分の弟子で若い教授である松山基範を物理学科準備委員に新たに推薦したようである。これにより、十周年記念誌の物理学科の項には松山の名前が何度か見られる。

「準備委員中に在った京都帝国大学教授松山基範(1884生)より工作室は特に疎かにせざるやうにとの注言があつた。」

「昭和6年2月の或る日、松山教授、速水、東中の三名は京都帝国大学総長室に新城委員を訪ひ、購入器械に就て談合した。」

などがそれである<sup>20)</sup>。また、それ以前にも、速水、東中は総長室において研究テーマについて討議し、揚子江の水位の永年変化や、大木の年輪より気候の永年変化を調べたいなどの意見を述べたとの記述もあり<sup>21)</sup>、若い2人のこれからの中国大陸での研究への熱い想いが感じられる。

「同年(著者注:昭和6年)4月1日、研究所開所までは、設備すべき品物の取調の他に、既に購入済の磁気儀や重力振子の調整が行はれた。前者の器械恒数を定める為に柿岡(著者注:柿岡地磁気観測所)に出張し比較観測も行はれた。又磁気室新設に用ひられる材料の吟味、具体的に云へば煉瓦を各種上海より取寄せ、その磁性を吟味することが行はれた。」

との記述があり<sup>22)</sup>、準備のために大忙しであった様子が窺える。

一方、物理学科研究員としてもう1名、中国人研究者の沈璿(1924(大正13)年、東京帝国大学理学部天文学科卒業・同大学院進学、1926(大正15)年夏に帰国後、上海大夏大学教授を経て所員へ。専門は理論天文学)がいる。沈と新城との関係はどのようなのであろうか。新城が1938(昭和13)年に急逝後に出版された上海自然科学研究所倶楽部機関誌『自然』の「新城所長追悼号」の中の沈の追悼文<sup>23)</sup>には、

「東京大地震の歳の末頃(著者注:1923(大正12)年)、即ち大学卒業の直ぐ前、元、東京天文台々長平山信先生が私に『京都の新城君のもとで支那古代天文学の研究をやるか』と勧めました。私は近代天文学を専攻したく丁度其の頃は卒業の後、東京武蔵高等学校の数学講師に就くことを已に内諾していたので私の志を平山信先生に申し述べて御断り

した訳であります。此の後確か幾日も立たず、新城先生が東京麻布区板倉の天文台に御見えになり、始めて親しく御目に掛りました。その時、先生は『私は支那古代の文化に興味を持ち、特に天文暦法に関しては近代自然科学の理論を以て大に其の真偽を確かめ得ることが出来るので……此の方面に関する私の研究を支那の学者に批評して貰いたいから漢訳して呉れないか……』との様なことを仰せられました。私は東洋天文学史大綱（後に問うよう天文学史研究の中に収めた）の漢訳を引き受けました。実は中国人たる私は支那古代のものについては少しも存じて居りませんでした。先生の御陰で私も本国の古代文化に接して大分常識を得た次第であります。斯くして直接先生との交渉が漸次多くなりました。』

との記述があり、1926(大正15)年8月に中国に帰国し上海大夏大学教授となった後も、新城が中国に行った際には、中国の古典書物を求めたり中国の学者を訪問するときには、沈が同行する間柄となり、沈が日本に来た際には京都の新城を尋ね、京都・奈良などを案内して貰ったり、京都在住の学者を紹介して貰ったりしていたことも述べられていた。

さて、予備研究期間中には、主に測地学委員会に協力する形で、大陸における重力、地磁気、経緯度の測量を、1927(昭和2)年からほぼ毎年行った。その経緯について、十周年記念誌の物理学科の項には、

「外務省東方文化事業部は文部省測地学委員会に協力して、或る年は協力しないこともあつたが、兎も角昭和2年から東亜大陸に於ける重力、地磁気、経緯度の測定を開始し、全5年（著者注：6年の間違い）を除くほか、全7年まで毎年朝鮮及び満州に於て実施して来た。この測定は新城委員の発案により、松山教授を主脳者として行はれたもので、全2年には文委員及び理論天文学専攻の沈璿（1900生）が参加し、全3、4、5、7の4年は東中が、又全7年には速水が参加してゐる。沈はこの外昭和4年5月6日の皆既日食に際し東方文化事業部よりマレイへ出張を命ぜられ、東京天文台観測隊と行を共にしてゐる。」

と記述されており<sup>24)</sup>、1931(昭和6)年4月の研究所開所後も約2年間継続したことが分かる。

その当時の「日本帝国文部省年報」における測地学委員会の記述<sup>25)</sup>の中に、「本年度中委員会ノ決議ニ基キ又ハ従来ノ方針ニ依リ継続調査シタル事業」として

昭和2年度：（四）朝鮮、南満州及関東州ニテ九点ノ重力測定ヲナシタルコト

昭和3年度：（三）朝鮮大田、光州、咸興、羅南、濟州島ニ於テ重力測定ヲナシタルコト

昭和4年度：（四）朝鮮元山、鐘城、端川、恵山鎮、高城、江陵ノ六点ニ於ケル重力ノ測定ヲナシタルコト

昭和5年度：（三）朝鮮安東、春川、江界、熙川、義州、海州ニ於ケル重力ノ測定ヲナ

シタルコト

昭和6年度：ナシ

昭和7年度：（三）満州国新京，吉林，公主嶺，四平街，鄭家屯ノ五点ニ於ケル重力測定ヲナシタルコト

とあり，松山が中心となつて行われた測地学委員会の重力測定に東中や速水が協力して同行し，自分たちが準備した機器を用いて地磁気の測定も行ったことが窺える。特に1927(昭和2)年には，中国側の東方文化事業上海委員会委員である文元模や沈璿も観測に参加していたことが分かる。翌年に中国側委員が全員脱退する前であり，この時には日中両国で予備研究をしようという姿勢であったことが窺える。

物理学科としての予備研究は以上のものであり，物理学科としてはさしたる成果は得られなかったようである。

研究所の研究報告『上海自然科学研究彙報』（以下，“上海科研報”と略記）が創刊されたのは，この予備研究期間の1929(昭和4)年であった。

### 3. 研究所設立直後の物理学科の研究（1931(昭和6)年～1934(昭和9)年）

#### (3.1) 研究所設立直後の物理学科

1931(昭和6)年4月1日に上海自然科学研究所は開所され，物理学科は沈，速水，東中の3名が正式に任命されて着任した。当時，まだ建物も未完成で，研究室や各観測室にも設備・備品も設置されておらず，しばらくの間は機器の組み立てや設置などで繁忙したとのことであった。機器の調整や観測を行い出して未だ半年も経たない9月に満州事変が勃発し，その後は排日・抗日思想が表面化して，ついには翌年の1月には上海事変（第一次上海事変）が起きてしまった。上海は戦乱の巷と化し，研究どころではなくなったために，研究所では一時研究を中断せざるを得なくなり，物理学科研究員3名も日本へ一時避難した。この上海事変は，開設後あまり時間が経っていない研究所にとっては大変な出来事であったと云える。一方，この当時のこととして十周年記念誌の物理学科の項には，「この時までには沈は新城新蔵著『東洋天文学史』の支那語訳を完成し，上海にて出版した。」とあり<sup>26)</sup>，沈は新城との約束をこの時点で果たしたことが分かる。

1932(昭和7)年には中国における重力と地磁気の測定が計画されていたので，前年の研究所開所直後の6月に揚子江下流域及び浙東地域へ下調べを行っていたが，上海事変の勃発のため測定は取りやめてしまった。4月に停戦協定が成立したことにより，所員達は研究所へ復帰することになった。東中と速水は，次節で見るように海軍水路部実施の全国地磁気測量へ参加している。またこの年，前述したように松山が指揮した，満州での測地学委員会による重力測定



にも参加している。この間、沈は専ら小惑星の摂動に関する研究を行っていたようである。

速水と東中とは、以前より暖めていた研究テーマである揚子江について調べようとしても、中国政府の抑圧に遭ったり資料不足などもあり、なかなか捗らなかつた。1932(昭和7)年12月に新城新蔵と京都帝国大学教授の野満隆治とが研究所視察のため上海に来た際に、兩名から海軍等へ紹介をしてもらって河川や海に関する資料を入手できるようになったと云う。これを機会に揚子江の水位や流速などについての研究に着手し、資料の収集も始め出した。ここに登場した野満隆治は、1910(明治43)年に京都帝国大学理工科大学物理学科を卒業し、その後、海軍教授となり、1921(大正10)年には海軍教授のまま京都帝国大学理学部地球物理学科講師として着任した人物である。その後兼任教授として海洋物理学の教育に当たり、1924(大正13)年からは海軍を辞して専任教授になるという経歴を持ち、海軍とは強い繋がりを持っていたことより、海軍への紹介の仲立ちをしたと思われる。一方の新城も、1903(明治36)年の測地学委員会から派遣されて中国各地での重力と地磁気の測定をした際には、海軍練習船に便乗していることや、また、この当時は京都帝国大学総長でもあり、やはり海軍に顔が効く人物であったと思われる。

1933(昭和8)年6月に、東京天文台技術員であった今井湊が助手<sup>27)</sup>として入所し物理学科に加わり、沈に協力して天体の軌道修正に関する研究を始めた。今井の入所は、東京天文台長であった平山信が一人で奮闘する沈を手助けするために行った人事と考えられる。これにも新城の口添えが合ったのかも知れないが、この点は不明である。1934(昭和9)年2月には、(3.3)節で見ると、南洋ローソップ島での皆既日食時の地磁気変化観測に速水、東中が参加している。沈と今井は、世界各地の観測値より小惑星の軌道を調べて、幾つかの彗星についての論文<sup>28)</sup>を上海科研報に提出した。

一方、揚子江の問題に関しては、東中は流体の渦乱運動の方程式より揚子江の渦乱係数を算出し、流速の分布を吟味する論文<sup>29)</sup>を、また、速水は渦乱による浮遊泥砂の運搬に関する方程式を導出し、その解を求める論文<sup>30)</sup>を上海科研報に提出した。

### (3.2)海軍水路部実施の地磁気測量への参加 (1932(昭和7)年~1933(昭和8)年)

海軍水路部の全国磁気測量は、10年置きに継続して行われていた。第1回は1912(明治45)年4月から1913(大正2)年5月、第2回は1922(大正11)年6月から1923(大正12)年8月にかけて行われた。第3回目の測量は、丁度第二回国際極年観測<sup>31)</sup>と期間が重なって、1932(昭和7)年4月から1933(昭和8)年11月にかけて行われた。

今回使用した観測機器は、日本水路部型磁気儀と呼ばれている地磁気3成分すべてを測定できる磁気儀で、村元朝一技師が新たに開発したものであった。この日本水路部型磁気儀に関して、『水路部八十年の歴史』に、

「昭和5年5月、日本水路部型磁気儀が4台完成し、同年12月に定準を完了したので、中

中央气象台附属栢岡地磁気観測所で磁気儀相互間組織的誤差を決定，引き続き京都帝国大学の希望で，上海自然科学研究所磁気儀と水路部型との比較を行い，その結果観測誤差は在来のものに比べてきわめて少くて非常によい結果を取めた。」

との記述がある<sup>32)</sup>。ここでは「京都帝国大学の希望」としか記述されていないが，研究所物理学科の設立の経緯から見ても，京都帝国大学総長の新城からの希望と考えられる。ここでも新城と海軍との繋がりが見て取れる。

水路部の第3回全国磁気測量での測量範囲としては千島列島も加え，前回までよりも広い範囲で測量を行った。『水路部報告（昭和7—8年日本磁気測量）』によれば，この測量に従事した人たちは，

- 第1班 村元朝一，浦井鎮吾
- 第2班 小川俊彦，東中秀雄，速水頌一郎
- 第3班 桑原新，田中作次
- 第4班 小川俊彦，光野正利，黒川善喜，東中秀雄
- 第5班 桑原新，浦井鎮吾
- 第6班 小川俊彦，桑原新

である<sup>33)</sup>。途中で班替えがあったため，複数の班中に同一人物の名前が見られる。このうち，第1班と第2班とは，1932(昭和7)年5月に出発し，本州，四国，九州，沖縄，朝鮮，満州，台湾，小笠原，北海道，樺太の82地点で測量を行い，第1班は同年10月に，第2班は翌年2月に帰還した。第3班は，1932(昭和7)年4月から10月にかけて，マーシャル，東カロリン，マリアナ各諸島での測量を行った。第4班は，小川，光野の2名が1933(昭和8)年5月に出発し，本州，四国，九州，朝鮮で測量を行って，7月に一度東京に戻り，人員が交代して，小川，黒川，東中の3名で，10月まで千島列島，北海道，本州北部での測量を継続した。第5班は1933(昭和8)年4月に出発し，沖ノ鳥島，東西カロリン諸島，パラオでの測量を行い，10月に帰還した。第6班も1933(昭和8)年1月から2月にかけて観測しているが，観測地点については不明である。短期間であるので，観測がうまくいかなかった地点や何らかの事情で観測できなかった地点を測量したのかも知れない。

この全測量での観測点は，本州（43地点），四国（3地点），九州（19地点），北海道（13地点），伊豆諸島（13地点），千島（14地点），樺太（15地点），朝鮮（31地点），沖縄（4地点），台湾（7地点），小笠原（12地点），満州（17地点），マリアナ諸島（8地点），西カロリン諸島（7地点），東カロリン諸島（22地点），マーシャル群島（10地点）の合計238地点であった。

以上のように，上海自然科学研究所研究員の東中秀雄，速水頌一郎が海軍水路部の嘱託として参加していた。十周年記念誌の物理学科の項によると，

「昭和7年。・・・速水，東中は3月に鳥取県天神野へ基線測量の見学に赴き，つづいて

後者（著者注：東中）は水路部により実施される日本帝国領土内磁気測量に参加し、紀州，四国，九州，琉球，台湾にて地磁気測量を行ひ，前者（著者注：速水）は之を引継いで五島，山陰，北陸，三陸に同測定を行つた。」

「昭和8年。・・・又前年度継続の帝国領土内磁気測量に参加ありたき旨，水路部より依頼があつたので，東中は8月より3ヶ月余，奥羽，千島，北海道その他に於て地磁気測量を行つた。」

との記述があり<sup>34)</sup>，上記の第2班でも8月に一度帰還し，東中から速水に替わっていることが分かる。

一方，次節で見ると，当時，日食時に地磁気に変化するという問題が提起されており，この観測の間でも，1932(昭和7)年9月と1933(昭和8)年8月に日食が起こったため，水路部ではそれに合わせて観測を行っている。1932(昭和7)年9月1日の北米での日食では，樺太の真岡で村元朝一が，鳥根県の今市町で小川俊彦と速水頌一郎とが，マリアナ諸島のサイパン観測所で桑原新がそれぞれ観測を行ったが，遠く離れた日本では何らの変化も見出されなかったという<sup>35)</sup>。また，1933(昭和8)年8月21日にはポナペ島で日食が見られたため，全国測量中の第5班がポナペ島に赴き，日食時の地磁気観測も行った<sup>36)</sup>。

次節で見ると，1934(昭和9)年2月に南洋ローソップ島での皆既日食の際に，日食時の地磁気変化観測を速水，東中が行っているが，出張の計画を立てて海軍側の便宜を得たのも1933(昭和8)年での水路部磁気測量に参加していたときのことであったという。このローソップ島への地磁気観測もやはり新城の支援が大きかったようである。

### (3.3) ローソップ島での皆既日食時の地磁気観測 (1934(昭和9)年)

日食時の地磁気観測は，19世紀後半から日食が起こる度に観測されて，地磁気の変化の有無が問題とされていた。しかし，日食時の地磁気や電離層観測が特に脚光を浴びてきたのは，電離層の生成論と結びつけて考えられるようになったからであった。1902(明治35)年に米国のケネリー (A.E. Kennely) と英国のヘビサイド (O. Heaviside) とによって電離層（その当時にはケネリー・ヘビサイド層と呼ばれていた。）が予言されたことにより，米国の地磁気学者バウアー (L.A. Bauer) らが中心となって，皆既日食時には国際協同的な地磁気観測が行われていた<sup>37)</sup>。

1925(大正14)年には英国のアップルトン (E.V. Appleton) と，米国のブライト (G. Breit), チューブ (M.A. Tuve) により電離層の存在が実証され，その後，電離層の生成についての研究も発展して行った。当時，F層は太陽紫外線が酸素原子を電離することによってできることがほぼ分かっていた。しかし，E層については，F層と同様に太陽紫外線による電離が原因であると云う説と，太陽からの中性粒子と大気分子との衝突による電離が原因であると云う説

とがあり、いずれが正しいのかが分かっていなかった。中性粒子の速度は、光の速度よりもはるかに遅いと考えられることから、日食が電離層に与える影響が、いわゆる光学的な日食と同時に起こるのか否かを調べれば、どちらの説が正しいのか判断が可能になる訳であった。

長岡半太郎や新城新蔵らは、早くから日食時の地磁気変化の研究について関心を持っていたと云われるが、当時、国内で皆既日食が見られる機会がほとんどなかった。しかし、日本の統治権の及ぶ範囲が広がると、その領域内で日食が見られるようになり、前節で見たような水路部による地磁気観測も行われるようになった。

1934(昭和9)年2月14日の、南洋委任統治領東カロリン諸島のローソップ島(東経152°44′, 北緯6°53′)における皆既日食観測は、観測隊の送迎のために海軍軍艦が投入されるという大がかりなものであった。観測隊に関する逸話は、『科学』に「南洋日食観測遠征記Ⅰ, Ⅱ」(福見尚文筆)として掲載されている<sup>38)</sup>。これによれば、現地は交通の隔絶した南洋の小島で、海軍軍艦春日(乗組員約600名)が観測隊の送迎用に派遣された。軍艦春日は、もともと1902(明治35)年にイタリアで建造され、日露戦争の際にアルゼンチンから我が国が購入したものであり、当時は運用術練習艦として使われていた、かなり古い軍艦であった。

観測隊の参加者は、早乙女清房、福見尚文、窪川一雄、中野三郎、藤田良雄、服部忠彦、小野亀吉、竹田吉雄(以上東京天文台)、田中務、小穴純(以上東京帝国大学)、上田穰、荒木俊馬、渡邊敏夫、森川光郎、柴田淑次、<sup>かみや</sup>上谷良吉、千田勘太郎、平井利朗、木下勝三、森山福蔵(以上京都帝国大学)、大野勝治(文部省)、秋吉利雄、速水頌一郎、東中秀雄(以上海軍水路部)、伊藤庸二、稲葉罔太郎、玉木初太郎、遊佐郁郎、山本正治(以上海軍技術研究所)、前田憲一、西川光幸(以上逓信省電気試験所)、および報道関係者7名で、観測隊長は秋吉利雄であった。このほか、オブザーバーとして、アメリカの科学者2名も参加していた。この観測では、日食時の天文観測はもちろんのこと、地磁気観測、電離層観測も行われた。観測隊員の内、地磁気観測を担当したのは、水路部の囑託となって参加した上海自然科学研究所の速水頌一郎と東中秀雄とであり、また、伊藤庸二らのグループと前田憲一のグループとは、電離層観測を行った。

軍艦春日は1934(昭和9)年1月15日に横浜港を出港し、ほぼ南南東にまっすぐ進み、1月23日に現地に到着した。ローソップ島はサンゴ礁に囲まれた小島で、その形は底辺200m、高さ300mのほぼ二等辺三角形をしており、人口374名、戸数39で、ミクロネシア族である島民は全員がクリスチャンであったと云う。観測機械や観測隊員の生活物資などの運搬にあたっては、島民100名あまりが協力をしてくれて短時間のうちに終了した。島はヤシの実、バナナの実、パンの実、タロ芋などを豊富に産し、食の心配が全くないため、島民は働く必要もなく毎日賛美歌を合唱して過ごしており、非常時を叫ぶ本土や中国の地とは異なって、まるで楽土のようであったと云う。

ローソップ島はほとんど全島がヤシの木に覆われており、最高地点でも僅かに海拔1mしかなく、極端に平坦な島である。そのため、日食の観測に適した土地と云えば、島の北側と西側とに少しばかりある砂浜ぐらいしかなく、観測地点の選定に悩む以前の話であったと云う。電離層関係の観測をした海軍技術研究所と逋信省電気試験所とはローソップ島西側の砂浜で、地磁気関係の観測をした速水と東中は、無人島である隣のレーオル島の砂浜でそれぞれ観測を行うことにした。電離層観測は、ローソップ島から97km離れたトラック諸島夏島から電離層に向けて電波を発射し、反射波をローソップ島で受信して電離層の見かけ高度の変化を測定する計画であった。

2月14日の日食当日は幸運にも天候に恵まれ、また、この当時は太陽活動は低く、磁気嵐も起こらなかったことにより、各方面で良好なデータを得ることができた。日食は現地時間の午前8時41分13秒に始まり、午前10時5分18秒に皆既食となり、2分18秒間皆既食が継続した。この間、速水が偏角を、東中と上谷良吉とは水平分力を、水路部型磁気儀で測定した。水平分力の測定は一人では敏捷な測定が難しいので、京都帝国大学宇宙物理学教室の上谷が助力したとのことである。

東中も『自然』に「日食観測洋行」という一文を載せているが<sup>39)</sup>、その最後の部分では「ローソップを去る前日、夕暗の迫る頃教会堂の前の広場に、島民との袂別の宴が張られた。時ならぬ雑聞を極めた過ぐる日の盛観も早や今日に尽きぬと、想えば又私かに感慨胸に迫るものがあつた。可憐な島の女子供達が唱ふ心からなる惜別の賛美歌は暮行く南海の空を潤ほし、早乙女博士の別れの挨拶、続いて土語で語る酋長の答礼には聞く者をして更に哀愁を唆る思ひが述べられてゐた。

翌る2月20日の朝、平栄丸は私達を乗せて遠くローソップ島を離れて行つた。島の此処彼処から赤や白の布切れが何時までも打振られてゐた。」

とあり、正に楽土での観測であったと云えよう。観測隊は3月3日に横須賀に帰着した。

速水と東中は、この日食時の地磁気観測で、偏角と水平分力との両方に、おそらく日食によると思われる変化を観測したと報告した<sup>40)</sup>。さらに、速水は、その機構についての理論的考察も発表した<sup>41)</sup>。これは日食の影響が中性微粒子による電離作用に依存することを基礎にして、チャップマン (S. Chapman) が一つの層について展開した理論を、二層同時に取り扱う場合に応用したものであった。

この速水と東中による日食時の地磁気観測が先駆けとなり、その後、我が国でも盛んに日食時に地磁気観測がなされていくことになる。

#### 4. 新城所長時代の物理学科の研究 (1935(昭和10)年～1938(昭和13)年)

##### (4.1) 新城新蔵の所長就任

新城新蔵は1933(昭和8)年3月に京都帝国大学総長を辞任し、名誉教授の称号を授与されている。同年4月の学術研究会議において、9月にポルトガルのリスボンで開催される万国測地学及び地球物理学協会の総会に日本代表として出席することに選定された。そのために7月末に神戸港を出航し、各地に寄港、訪問しながら9月11日にリスボンに到着している。17日から23日まで万国測地学及び地球物理学協会の総会に出席し、その後ヨーロッパ各地の天文台や大学などを視察、訪問して11月中旬にナポリを出航し、12月中旬に神戸に帰港していた。このように当時、ヨーロッパでの国際会議に出席するということは、正に大旅行であった。

翌年になると、上海自然科学研究所の初代所長である横手千代之助の後任として、所長推薦の話が東方文化事業上海委員会委員の入沢達吉からあったが、役目の内容が自分にとっては重すぎることに、健康状態に自信がない(時々発作が起きたようである)との理由で辞退を申し出た。しかしながら、東方文化事業上海委員会ならびに外務省からの懇請により受諾に至ったとのことである。

1935(昭和10)年2月下旬に新城新蔵は、第2代所長(所長署理)として上海に着任し、同時に物理学科研究員も兼ねることになった。着任早々の3月に、新城は新任挨拶のため南京に向いて中国政府(南京の国民政府)を訪問した。この時、中国政府の行政院長と教育部長に面会した際の対応の様子が、十周年記念誌の「開所より現在に至るまでの概観」の箇所に

「王部長(著者注:教育部長)は『各国の文化事業はすべて事前に教育部の了解を得てゐるが、日本のみは之を経ていないので、私交上はともかく政府としては公式に研究所を認め難い』との驚くべき言詞を以て新任挨拶に応えたといふ。之により今次事変勃発まで常に研究所が直面した苦き試練であつた。研究資料蒐集のための中国内地への旅行に対する執照発行乃至保護の如き、各大学研究所等との公式交渉の如き、凡そ中国官庁を相手とする公的折衝はすべてこの態度を以て遇されたのであつた。」

と記述されており<sup>42)</sup>、当時の日本に対する中国側の非常に厳しい対応の状況が窺える。このような状況の中でも、所員は学者間の私的交渉の開拓拡張に力を注ぎ、新城所長着任披露の茶会には中国の代表的学者が多数出席してくれたとのことである。

新城は着任早々に上海に居住する文化事業関係者の会合を企画して、毎月1回開催されるようにするなど、現地の協力を得て研究所の発展を図った。また、所内に学術談話会を毎月1回開催して、研究事項や専門事項などの業績発表機関として定めたり、所員による一般市民向けの学術講演会を中国語の通訳付きで開催するなどを行った。また、研究所所員向けに中国語の講習会を開始し、研究所倶楽部機関誌『自然』を発刊するなど、研究所員の融和も図った。さ

らに、非常時に対応できるように、研究所構内への職員宿舎の建設も計画し、1936(昭和11)年に建物が完成し、日本人職員ならびにその家族は全員がこの宿舎に移転することにした。このように新城は着任直後から大いに実行力を発揮して、所内の研究活動を盛んにし、所外に対しては研究所の活動を宣伝するなど、研究所の発展のために大いに尽力したことが窺える。

1935(昭和10)年5月に、京都帝国大学理学部宇宙物理学教室の千田勘太郎が所員を命ぜられ、物理学科副研究員となった<sup>43)</sup>。千田は、1932(昭和7)年に宇宙物理学科を卒業して大学院に進学し、1934(昭和9)年のローソップ島における日食観測にも参加した経験があった。宇宙物理学科助教授の荒木俊馬の弟子である千田は、学生時代から新城にも懇意にしてもらっていたようである。荒木は新城の長女と結婚しており、新城は義父に当たる。それゆえ、荒木は新城の健康に気を遣って、新城もよく知っている千田を研究所所員に推薦したものと思われる。この時期、翌1936(昭和11)年の満州での皆既日食時における地磁気観測計画を進めていることもあり、千田はこのための地磁気観測機器を製作することが任務であった。この観測機器とは自記磁力計のことで、京都帝国大学理学部地球物理学科助教授の長谷川万吉が千田を指導して設計、製作をさせていた。来るべき皆既日食の時には、京都帝国大学と上海自然科学研究所との共同開発した新磁力計をそれぞれの観測に使用する計画であった。長谷川の専門は地球電磁気学であり、新城が総長になって「地磁気及空中電気」の講義ができなくなったため、その講義を受け継ぐべく、専門をそれまでの地震学や気象学から地球電磁気学に変更した学者であった<sup>44)</sup>。

所員を欧米学界に派遣して研鑽を積んで貰おうとのことで、毎年1名ずつ、留学期間は1年間と計画されて、1934(昭和9)年から開始されていた。1935(昭和10)年の第2回目には沈が選ばれて、沈は6月に1年間の予定で欧米へ留学した。

1936(昭和11)年1月に横手初代所長時代より用いていた“所長署理”なる名称が、“署理”がはずれて単に“所長”と称されることに上海委員会で改訂された。

次節に見るように、1936(昭和11)年6月の満州での皆既日食では、物理学科員総出で新城所長の指揮の下に3地点で地磁気の変化を観測した。また同月には『上海自然科学研究所要覧』が発刊され、研究所の沿革やそれまでの活動内容が公表された。

1937(昭和12)年に入ると排日運動運はますます強まり、研究員が中国内地に調査研究旅行に出かけた際には、中国官憲によりスパイ嫌疑をかけられて拘留されたり、携帯品を全部押収されたりする事件が起り、中国内地への調査旅行はますます困難になっていった。5月から数ヶ月間、東中ら一行が山東省と河北省で磁気異常と重力偏差の測定を実施した際には、中国官憲やその手先らしき者につきまとわれたり、観測の妨害に遭ったりしたとのことであった。

同年5月には、デンマークの理論物理学でコペンハーゲン大学物理学教授ボーア(N. Bohr)が上海に来て、上海交通大学で講演の後、新城所長夫妻主催の所長邸で開かれた歓迎午餐会に出席した。その後は新城の案内でボーアは研究所を参観した。

ついに、同年7月には廬溝橋で日中両軍の衝突が起き、その後、国民党と共産党との抗日統一戦線が成立して、日中両国による全面戦争が開始された。上海においても8月に市街戦が起こった（第二次上海事変）。研究所上空近くでも戦闘機による空中戦が始まり、高射砲での応戦の響きが四六時中、窓ガラスを振動させたとのことである。このような状況により、研究所の女子職員や職員家族は日本内地に避難し、男性職員は研究所へ籠城した。11月になると日本軍が研究所近くまで達し、その後、上海周辺は日本軍により占領されて戦火は次第に市街より遠ざかっていった。上海を制圧した日本軍は、すかさず国民政府の首都南京をめざして進んでいった。12月には南京が陥落したため、国民政府は奥地の重慶に首都を移した。

新城は自ら率先して近郊の中国各大学の跡を視察し、残存する図書標本等の収集保管について軍特務部長に提議して、12月に軍特務部に、中国文化機関・官庁等の図書文献資料の散逸防止とその収集保全のための委員会が設置された。職員家族が研究所にはほぼ全員戻って来たのは、翌年4月の小学校新学期開始の頃であったと云う。

#### (4.2) 皆既日食時の地磁気観測（1936(昭和11)年）

(3.3) 節で見たように、1934(昭和9)年2月の南洋ローソップ島での皆既日食時には速水と東中とが地磁気観測を行い、偏角と水平分力の両方に日食によると思われる変化を測定した。このことをさらに詳しく確かめるべく、次の皆既日食時の地磁気観測を計画した。それが、満州で見られた1936(昭和11)年6月19日の皆既日食であった。

この皆既日食での地磁気観測には、新城所長の指揮の下に、物理学科員総出で取り組んだ。速水が新京（現長春）、東中が済々哈爾<sup>チチハル</sup>、千田が呼瑪（中露国境の小都市）の3地点に出張し、地磁気観測を行った。皆既帯にある呼瑪へは特に京都帝国大学宇宙物理学教室の荒木俊馬が臨時囑託になって観測方々監督に赴き、また、同教室の栗原道徳、上谷良吉も観測の手伝いをした。皆既帯の呼瑪での観測者は荒木、千田、上谷であり、食の時間はグリニッチ時間で開始が4h36m、終了が7h5m、皆既食の開始が5h52m、終了が5h54mであった。皆既帯外の済々哈爾では、観測者は東中と今井で、食の開始は4h36m、終了は7h10mで、最大は5h57mであった。もう一地点の新京での観測者は速水と栗原であり、食の開始は4h43m、終了は7h16mで、最大は6h03mであった。このとき新城所長もこの3ヶ所を巡回して指導し、呼瑪では自ら観測を行った。新城新蔵らの観測に用いられた磁力計は、京都帝国大学の長谷川万吉と共同開発した自記磁力計であった。このように意気込んで観測陣を張ったが、残念ながら大きな磁気嵐が起こったために、当初の目的は果たせなかった<sup>45)</sup>。

この日食に際し、沈は欧米留学の帰途、北海道枝幸へ中国観測隊（国立中央研究院天文研究所員2名）と同行し、コロナのカラー映画を撮影した。

この皆既日食は北海道でも見られたことにより、我が国では大がかりな観測体制を敷いて観



測に当たった。この皆既日食に関しては学術研究会議で問題となり、天文部が中心になって「昭和11年日食観測準備委員会」を組織して、観測準備を進めていった。同委員会には、総務部、天文部、地球物理部の3部が設けられ、地球物理部の委員長には田中館愛橘がなり、日食に際しては各研究機関で、地磁気、地電流、電波、電離層、宇宙線の観測を行うことを計画した。

北海道での皆既食帯の中心線は、ほぼ稚内と根室とを結ぶ線に一致し、稚内では午後3時17分、根室では午後3時23分に皆既食が始まった。皆既食継続時間はおよそ2分弱であったという。

このとき、京都帝国大学では、地球物理学科の長谷川万吉のグループが、樺太の泊岸とまりざし（敷香の近郊の村）にある京都帝国大学の森林実験場で、また、北海道の稚内、岩見沢、青森県の弘前で、それぞれ地磁気3成分と地電流2成分の観測を行った<sup>46)</sup>。この観測で用いられた地磁気変化計は、上述の長谷川研究室と上海自然科学研究所物理学科とが共同で設計・開発したものである。

中央气象台では柿岡、豊原、青島チンタオの既設の地磁気観測所以外にも、北海道の女満別でそれぞれ地磁気、地電流、空中電気の観測を行った<sup>47)</sup>。水路部では、桑原新が広尾で地磁気3成分の測定を行ったほか、中央气象台と協同で、大泊（樺太）、饒河（満州）、仁川（朝鮮）、台北（台湾）、パラオ（南洋）の各地点において、日食当日に偏角の特別観測を行った<sup>48)</sup>。東北帝国大学は、中村左衛門太郎のグループが樺太しるとるの知取、北海道の清水、青森県の浅虫、仙台で地電流観測を行った<sup>49)</sup>。東京文理科大学の小野澄之助は、網走女子高等学校敷地内に非磁性の小屋を建設し、ここで地磁気の水平成分と偏角および地電位の観測を行うと共に、北海道の温根湯おんねゆ、帯広、および水沢緯度観測所内にも変化計を設置して、偏角と地電位の観測を行った<sup>50)</sup>。海軍技術研究所の伊藤庸二は電離層観測を行う傍ら、長岡半太郎から依頼された長岡式誘導磁力計を岩見沢中学校校庭に設置して観測を行った。東京帝国大学地震研究所でも、清澄、筑波、浅間、駒場の4ヶ所で、地電流の観測を行った<sup>51)</sup>。

電気試験所の前田憲一は、旭川で電離層の観測を行っており、満州電信電話会社や満州鉄道研究所でも電離層の観測を行った<sup>52)</sup>。

このほか、たまたま同期間中に外地に派遣されていた水路部の測量班も、中国の秦皇島、澗河口、大清河、満州の虎林、饒河、撫遠、龍王廟、南洋の北陰礁、イツアバ島の各地点で、日食に合わせて観測を行った<sup>53)</sup>。

このように、我が国で最初の日食時の大掛かりな観測網が張られたにもかかわらず、残念なことに日食の前日から大きな磁気嵐が起こって、当日、日食によると思われる地磁気変化等は観測できなかったという。

速水、東中、千田は、この観測の纏めとして、学術研究会議発行の学術雑誌に投稿してい

る<sup>45)</sup>。研究の目的は、ローソップ島において日食の影響と見られる地磁気変化を認めたので、このような変化が皆既帯を離れるにつれてどのようになるかを調べる点にあったが、日食当日には大きな磁気嵐が起こって、磁氣的に静穏であった前回の観測とは状況が異なり、問題も早計には論じられない事になったが、磁気嵐に加わった日食の影響らしいものを抽出したと報告していた。また、日食時の地磁気変化を調べるためには、磁気嵐そのものの探求が必要であるとも述べていた。

#### (4.3) 中国各地での地磁気異常の測定 (1935(昭和10)年~1937(昭和12)年)

1935(昭和10)年12月に、東中と今井が大戟山(揚子江河口)へ出張して地磁気測定を行った。これは、同島の位置が疑われていて、島そのものが移動するのか、地磁気異常のために船上の磁気コンパスを誤認させるのかを確かめるためであった。簡単な考察の下に、島の岩石以外の原因による偏角異常としてその値を求めた<sup>54)</sup>。さらに東中は地下構造の探索の応用として、円錐体による重力ポテンシャル及び磁場を算出した<sup>55)</sup>。

1937(昭和12)年5月より東中は中国山東省の金嶺鎮、濼縣、淄川の3カ所で磁気異常を、また淄川では重力偏差を測定した。この研究は地質構造とまたそれがいかに帯磁するかということ調べることにあったので、金嶺鎮においては2,3カ所の鉄鉱床を暗示した他、閃緑岩の岩床の厚さを定めた<sup>56)</sup>。濼縣でも2,3カ所の鉄鉱床を暗示した他、断層を指摘し、五台系の褶曲状態等について推論した<sup>57)</sup>。どちらも地質構造または鉱体は地球磁場の感应によって磁化されることを明らかにした。

1937(昭和12)年末より、千田と今井は中国北部の数カ所で地磁気と経緯度の観測に出張したが、治安が悪くむなしく帰ってきたという。

一方、速水は、揚子江の水位を1887(明治20)年~1936(昭和11)年の期間の資料によって調べ、その周期は気象の永年変化、さらに元をただせば太陽の活動力と密接な関係にあることを示した<sup>58)</sup>。

#### (4.4) 新城新蔵の急逝

新城は1938(昭和13)年の『自然』第6号に「日支文化提携」というタイトルの一文を載せているが、その中で

「やがて平和克復の暁には、日支両国は互に相提携し相協力して東洋の発展のために努力しなければならぬといふことは、これ実に日本朝野の真摯なる希望である。思ふに日支両民族は由来同種同文であり、兄弟の如き因縁があり、唇齒輔車の関係がある。兄弟臍に聞ぐとも、外其侮を禦がなければならぬことは当然のことである。よしや一時的には如何様なる紛糾があり、如何なる事変がありとも、永遠に亘つては決して相敵視せる両民族であ

つてはならぬ、必ずや互いによく相融し協力して、東洋文化の発揚のために努力する兄弟民族でなければならぬといふことは、日本の朝野を通じ、事変進行の最中にも拘らず、常に一貫して動かざる信念である。」

と述べて<sup>59)</sup>、当面の中国の文化施設、特に大学及び研究所を中心とした施設に対する文物保存の具体的な提案を行っていた。

さらに同年の『自然』第7号に「方針」<sup>60)</sup>という文を載せているが、そこでは前号の「日支文化提携」に対する批判「国費をもって運営している研究所での研究は、その目標を国策に適應する実利的な研究に置かねばならないのに、あまりに理論的な面に傾き過ぎているのではないのか。」を受けたことに対して、「研究所創立の歴史を顧みれば、日本政府と中国政府の任命した委員により成立した東方文化事業上海委員会の第一回の総会で、研究所の仕事は主として中国の国土や民衆に関する基礎的科学研究に従事することとし、応用面の仕事は、自然の發展に任せるとなっている。」と反論し、当初からの委員の一人として、一度約束したことを翻すことは決して容易なことではない、とも述べていた。そして、研究所の地質学方面での鉄や石炭のような有用鉱物の探索研究、植物学方面での綿種の改良研究、細菌学方面での防疫事業への協力などを挙げて、基礎的研究の応用面への成果も挙げているとし、

「平常時と今日の如き非常時に於て如何程の部分を基礎的研究に、如何程の能力を直接利用の方面に按排するかは、所長の裁量によりて適当に処理すべき事柄であり、又私としても、事変以来諸方面より受けたる批評により、慎重に考慮しつゝある問題である。

……我研究所が此非常時の打撃を救済せんがために実利的方面に乗り出すことは、それは当然支那を利し同時に又日本を利するもので、これこそ真に日支両国間の科学的提携乃至文化提携と称すべきものであり、かくてこそ此度の事変の後始末に対する我が国の真正の態度も發揮され、真正の意味に於ける東洋の文化も發揚されるのであると思はれる。」

「日支の提携こそは実に東洋平和の基礎であり、東洋文化發揚の根本条件であると信ずる。斯くの如き考え方よりして、私は又、支那側の学者階級に対して、誠心誠意を以て呼び掛け、日本の科学者と隔意なく相協力して進まれんことを希望する。」

と述べていた。

新城は(4.1)節で見たように、日本軍の占領地域内における図書學術標本等の接收保存に対して、所員を引き連れて自ら陣頭に立って指揮監督を行った。1938(昭和13)年1月には蘇州、2月には南京へ、更に杭州へと図書標本を集めて廻った。

1938(昭和13)年7月には新城は再度南京に出張した。炎暑の中にもかかわらず所員8名を帯同して、13時間の貨車に揺られて南京入りした。軍関係の各方面に助力を要請して接收保管を監督し、紫金山天文台の保護復旧を計画した<sup>61)</sup>。ところが南京入りの翌日に発病し、同仁会南

京医院に緊急入院したが、ついに1週間後の8月1日に逝去した。悪性の赤痢であった。8月2日に病院内で軍の保護の下に告別式が執り行われた。同日夕刻には遺体は南京の故宮飛行場で荼毘に付され、その後、上海で盛大なる葬儀が営まれ、さらに遺骨は京都に運ばれた。

このように、新城所長は、あくまで純粹科学のための研究所として活動していけるように最大限の努力をし、「日支文化提携」を唱えて、日本軍占領下での文化施設の標本図書雑誌の収集に奮闘していたが、志半ばで急逝してしまった。

1938(昭和13)年3月には、南京に中華民国維新政府<sup>62)</sup>が日本の後押しで成立したが、地方では排日運動がますます高まっていった。さらに、同年12月には興亜院<sup>63)</sup>が設立され、それまで外務省が受け持っていた中国関係業務が全てこの興亜院に引き継がれた。これにより、東方文化事業上海委員会並びに上海自然科学研究所の事務関連も全て日本国家の予算で運営されることになり、研究所は外務省管轄の国際機関から、名実ともに日本の一国家機関となってしまう、対中国の占領政策の中に完全に組み込まれていった。このように、新城の急逝は、あたかもそのことがターニング・ポイントであるかの如くに、上海自然科学研究所も次第に戦時体制下に組み込まれていった。

研究所は陸海軍からの委嘱調査研究や、維新政府・南京国民政府(1940(昭和15)年に成立)からの教育関連の要請などを引き受けていくことになる。物理学科関連だけを見ても以下のようなものである。陸軍関係では、中支派遣軍から河川の水位・気象に関する調査、陸水・地磁気に関する調査などを頼まれ、作戦遂行に協力していくことになる。海軍関係では、速水が海軍嘱託として海軍水路部での中国各地の気候水系に関する調査研究に協力した。また、千田が海軍技術研究所の嘱託として電波伝播の実験・研究に協力した。さらに、千田は南京国民政府の中央海軍学校の講師として電波物理の講座を担当した<sup>64)</sup>。このように軍関係の要請による委嘱調査研究が増して、基礎的研究を行う時間が減少していった。

排日気運の一層の高まりと、治安の悪化により、中国各地へ出向いての調査は困難を極め、計画の多くは中止せざるを得なかった。また、日本軍占領地区内であっても、頻発するテロ事件に悩まされたようである。日本軍に協力する研究所員はテロの対象となり、ついには生物学科研究員が拉致されて殺害される事件が起こってしまう<sup>65)</sup>。このような状況悪化の中でも研究を継続した研究者達の努力には、涙ぐましいものがあったと云えよう。

## 5. その後の物理学科での研究 (1938(昭和13)年～1945(昭和20)年)

### (5.1) 日食時地磁気観測と電離層観測 (1939(昭和14)年～1942(昭和17)年)

1937(昭和12)年頃から速水と千田は電離層観測を計画していた。その層高および電子密度測定用の器械の購入に東京に出張し、千田は海軍技術研究所においてその技術を修得した。また、

千田は解離理論より大気上層の温度について調べ、約220km以上のF層における温度として1400Kより2000Kまでの値を算出した<sup>66)</sup>。

1939(昭和14)年、海軍より千田は華中における電波伝播の実験を囑託され、以前より計画していた電離層測定装置を、この年に海軍技術研究所より貸与されたので、その測定を始めることとなった。日々のデータはそれ以来欠かさず関係官庁へ提供していったと云う。

1941(昭和16)年9月21日に中国を通過する皆既日食があったので、皆既帯の異なる地点における地磁気変化を調べるために、千田が漢口で、速水が南昌で、東中が東引島でそれぞれ地磁気観測を行った。また、千田は漢口で電離層観測も行った。

この日食時での地磁気観測については、京都帝国大学の長谷川研究室では台湾の北投(台北:皆既帯の南端)ならびに新営(台南:皆既帯より南200km)において日食を含む前後10日間ほど3成分の変化観測を行った。東北帝国大学はハルピン、仙台、北京、南昌および与那国島において地磁気観測を行った。また、中央气象台は日食の前後2か月間ほど石垣島の測候所で地磁気、地電流の観測を行った。しかしながら、日食当日には大きな磁気嵐の主相があったために日食の影響を取り出すことは困難であったと云う<sup>67)</sup>。

また日食時の電離層観測は、電波物理研究会の青野雄一郎らが漢口並びに台湾の中壢で、また、電気試験所の前田憲一らが台湾の淡水などで行った。観測結果では、E、F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>の3層とも光学的日食による電子密度低下は観測されたが、微粒子日食の影響はほとんど認められなかったと云う<sup>68)</sup>。

上記の電波物理研究会とは、1941(昭和16)年に文部省内に設立された組織である。これは、1940(昭和15)年頃までの電離層の研究は海軍、陸軍、逓信省電気試験所の3本立てで行われており不便ということで、電離層及び電波伝播に関する研究ならびにその連絡の統一促進を図る機関として設立されたものである。陸軍・海軍・逓信の3省の関係者の協議の結果、力の均衡関係からこの3省のどれかに置くと他の省の不満が生じるために、結局は文部省所管ということに落ち着いた。専任の主任技師として青野雄一郎が任命されて、電離層の観測を行った。この電波物理研究会は、翌1942(昭和17)年4月には電波物理研究所に発展した。所長には国際電気通信(株)技術研究所から横山英太郎が迎えられ、逓信省電気試験所から前田憲一、第七陸軍技術研究所から上田弘之、海軍技術試験所から新川浩、上海自然科学研究所から千田勘太郎らが研究官として入所した。ただし、千田が上海自然科学研究所を辞して、電波物理研究所に着任したのは同年10月であった。当時の電離層観測の主目的は短波通信に使用可能な周波数を予測するための電離図(F<sub>2</sub>層臨界周波数 $f_oF_2$ の等高線地図)を作成することであり、国内外に多数の電離層観測所を設置して、軍事目的のための電波予報を行っていった。この研究所の設立の経緯からも分かるように、この研究所での研究は電波に関する戦時研究へと突き進むことになる。

1943(昭和18)年2月5日にも北海道や中国で皆既日食があったが、中国各地での治安が一層悪化し、もはや上海自然科学研究所から観測隊を出せるような状態ではなくなっていた。

一方、沈は小惑星の一般摂動論を継続的に研究し、ほぼ完成に近づいたので、学術研究会議の天文学関連の英文雑誌に投稿した<sup>69)</sup>。また、今井は彗星の軌道に関する問題を取り扱っていたが、Neujimin 彗星の1940(昭和15)年における回帰について計算を行い<sup>70)</sup>、さらに蘇州天之図の史実を調べて、同図上に示された星の位置より観測年代を決定しようとした<sup>71)</sup>。

沈は、1943(昭和18)年に上海自然科学研究所を辞して、上海中国科学院に移っている。

### (5.2) 地磁気異常の測定と磁気探査等 (1938(昭和13)年～1944(昭和19)年)

東中は、中国大陸各地および朝鮮半島での地磁気測定ならびに磁気探査や物理探査も行った。これは、油田や鉄鉱、その他の鉱物などの地下資源開発が国を挙げての急務となり、特に戦争が拡大されるに伴って、地下資源の開発調査が最優先されていった。日本の国内は当然のことながら、中国や東南アジアなどの広範囲な各地に軍部の依頼で、研究者や技術者が多数、開発調査に従事していった。

1938(昭和13)年に、物理地下探査に関して京都帝国大学工学部採鉱冶金学科講師(非常勤)を委嘱された東中は、その傍ら茂山鉄山において磁力探鉱を実施した。これは地下構造の判定に伴って鉱床を新たに発見した他、鉱床の磁化について磁気表面密度を求め、鉱床の帯磁率を理論的に算出し、これが実験的に定められたものと近似することを報告した<sup>72)</sup>。また、朝鮮の朱乙川下流において地磁気異常を測定し、河川流と砂鉄分布との関係を論じ、堆積砂の帯磁率を理論的に算出する新しい方法を論じた<sup>73)</sup>。

1939(昭和14)年には、物理地下探査の研究を続けていた東中は、威鏡南道端川鉄山、江原道襄陽鉄山、北海道膽振穂別鉄山において磁力探鉱を行った。1940(昭和15)年、東中は興亜院中支連合調査委員会鉱業分科会の調査として江蘇省鳳凰山の磁力探鉱を行い、かなり広範囲に亘る異常分極を発見し、その説明を追求すると共に、地下構造の探査に対するより積極的な研究を行った。また、温泉の研究を始め、数年来の地下水水位昇降の記録を整理した<sup>74)</sup>。その他に磁気探査として、1941(昭和16)年の密雲(中国河北省)、1943(昭和18)年の湯王廟温泉(中国江蘇省)などがある<sup>75)</sup>。

速水は揚子江水理の研究を続け、さきに流水による細砂の運搬に関する理論を発表しているが、これに多少訂正もしくは追補を加えたものを報告した<sup>76)</sup>。さらに洞庭湖と鄱陽湖に注ぐ諸川の流量と宜昌、沙市における揚子江本流の流量との相関も調べた<sup>77)</sup>。また一方、軍参謀部の委嘱を受け、気候、水系の一般調査の諸材料を提供してこれに協力した。野外調査は治安悪化でできなくなっていたが、中国の揚子江水利委員会や黄河水利委員会等の出版物や、接収の図書雑誌の中から水利に関する報告書を調査して、揚子江の水理に関する研究報告を次々に発表

した<sup>78)</sup>。十周年記念誌の物理学科の項には、

「文献を手にして各処に水利委員会又は之に類するものゝあることが判つたが、何れも『水利』であつて『水理』でない。報告書の内容も水利の利に急で、水理の理を解くものは少ない。黄河が氾濫すれば防水堤を築く、河床が高まれば更に築く、といふことは出来ても、河そのものを統御することは出来ぬ。統御には自然の理を弁へる必要がある。その『理』を『利』とはき違へてゐるからであらう。」

と述べられていた<sup>79)</sup>。

### (5.3) 研究所の終焉

1940(昭和15)年には上海自然科学研究所規定が改定され、研究所の目的が「自然科学の純粋学理の研究」から「自然科学の学理と及びその応用の研究」へと替えられてしまった<sup>80)</sup>。新城所長急逝後には、上海総領事や興亜院華中連絡部文化局長が臨時所長代理となっていたが、1941(昭和16)年1月に、前東京帝国大学医学部教授の佐藤秀三が第3代所長に就任し、新城所長が亡くなって以後約2ケ年半の間の所長空位期間にピリオドが漸く打たれることになった。この年は研究所の創立10周年を迎えたことにより、10月に多数の来賓を招いて盛大な記念式典が挙行され、また翌年には『上海自然科学研究所十周年記念誌』が出版された。

1942(昭和17)年には、研究所の医学部門の4学科(病理、細菌、衛生、生薬)は、同仁会華中衛生研究所として一応独立したが、所長は自然科学研究所の所長が兼務し、建物も研究設備も全て自然科学研究所からの無償貸与であり、以前と同じ状況のままであった。1943(昭和18)年に大東亜省<sup>81)</sup>が設立されると、興亜院の機能はこの大東亜省に吸収されたため、上海自然科学研究所の管轄も大東亜省となり、軍事色が一層増大していくことになる。研究棟の1部屋には陸軍の通信隊が入り、屋上には対空監視所が設置された。このような状況下では、中国各地に出張して観測・調査を行うことは非常に危険な状態となり、ついには全く困難になってしまった。一方、同仁会華中衛生研究所の方も、同仁会が軍の協力機関となったことから、両研究所とも一層戦時体制に組み込まれていった。研究所の研究報告『上海自然科学研究所彙報』は、少なくとも1944(昭和19)年9月までは発行されていた。

1945(昭和20)年8月15日、ポツダム宣言を受諾して日本が降伏し、太平洋戦争が終結した。日本の降伏直後に、戦勝国中国の地方軍の兵士が上海市内に入り研究所にもやってきて、職員宿舎から金品を強奪していったとのことである。その後、重慶の国民政府の正式な軍隊が上海に到着し、研究所からの日本人の総退去が言い渡された。接收委員数名が研究所に来て、各学科の研究室を次々に封印してしまった。所員は中国側の専門の研究者達への引き継ぎがあるのだらうと思っていたが、全く事務的に接收し、私物も一切持ち出しを禁じた。数日後には職員宿舎にいた所員とその家族は、これまた個人の蔵書等の私物も持ち出し禁止で、衣類や寝具、

炊事道具だけを持って収容所（楊樹浦の日本国民学校跡）へ入所させられたとのことである。

佐藤所長が終戦前から体調を悪くしていたため、物理学科の速水頌一郎が実質的に所長代理（ただし辞令はなかった）として中国当局との折衝に当たった。各学科の研究員は収容所で生活しながらも、中国の専門家へ直接研究の引き継ぎをして、有効活用をして欲しいと期待して待っていたが、結局、何の連絡もなく、日本へ帰国することになってしまった。帰国の日を待っている間でも、速水は中国に残って仕事を続けたいとまで思っていたようであり、

「中国への愛着を断ち切ることができず、なんとか仕事を続けたいと思ったが、ある日、中国の当局から瓦礫と化したわが国土の映画を見せられたとき、思わず祖国愛が胸にせまって一介の筋肉労働者になっても祖国の復興に尽くさなければと帰国を決意した。」

と後年述懐している<sup>82)</sup>。1946(昭和21)年3月頃から職員家族の引き揚げが始まり、速水は責任者として残務処理に当たり、帰国できたのは10月になってからであった。

著者の一人(Y.S.)は1985(昭和60)年に上海を訪れた際、上海自然科学研究所跡地を調査した。現上海市岳陽路320号には、中国科学院上海細胞生物学研究所、上海生物化学研究所、上海生理研究所となっており、建物も当時のものらしい古いものがあるものの、新築のものもかなりあった。ただし、上海生理研究所の正面の建物はかつての上海自然科学研究所の本館の建物そのものであった。終戦後、同研究所はどのようになっていったのであろうか。また、研究所の建物もどのような経緯で国民政府、さらに中華人民共和国政府に引き継がれていったのであろうか。太平洋戦争終了後も国民党と共産党の内戦、文化大革命を経た現在、関係資料は全く散逸し、現地調査では何の手掛かりも得られなかった。

ちなみに、(2.1)節で述べた、賠償金で設立されるもう一つのもの「北京に人文科学研究所と図書館」は、上海自然科学研究所とは全く対称的な設立経過とその後の運命を辿った。人文系研究者の間では済南事件後、政情不安な中国よりも日本で中国研究をする方が良いとの意見が強まり、1929(昭和4)年に外務省文化事業部の助成を受け、中国文化を中心とした学術研究を目的として、東方文化学院を運営母体とする京都研究所と東京研究所とが設立された。それゆえ、研究者は日本人のみから構成された訳である。そして、北京には北京人文科学研究所と図書館が小規模な形だけのものが置かれた。1938(昭和13)年には東方文化学院が改組され、京都研究所は独立して東方文化研究所と改称された。この研究所は戦後も継続されていたが、1948(昭和23)年に外務省から文部省(京都大学)に移管され、民間の西洋文化研究所も京都大学に寄付されて、翌年に京都大学(旧)人文科学研究所に2つの研究所が統合される形で新しい大規模な人文科学研究所が発足した。一方の東方文化学院東京研究所は、戦後の1949(昭和24)年に東京大学東洋文化研究所に吸収されている。中国大陸の地で、そこでしかできない研究をしようと上海に建てられた自然科学の研究所とは顛末が大違いであり、人文科学と自然科学との学問の性格的な違いが現れた結果と云えよう。



#### (5.4) 物理学科員のその後

研究所が廃止されて勤め先がなくなった物理学科の人達は、戦後どのようになっていったのであろうか。速水頌一郎は、1947(昭和22)年4月に京都大学理学部地球物理学科第二講座(海洋物理学及び陸水学)助教授として古巣に復帰し、専門は陸水学、即ち、河川の水理学であった。1951(昭和26)年には新設の防災科学研究所教授となり、1956(昭和31)年に地球物理学科に戻り第二講座主任教授となっている<sup>83)</sup>。速水は1956(昭和31)年に学術調査団の一員として10年振りに中国を訪れている。漢口の揚子江水利委員会を訪問した際、揚子江上流の底質調査が行われて、自分が研究したことがその後の中国で発展していること、また、揚子江に架かる南京長江大橋建設には、揚子江の水位変化に関する自分の研究が橋の建設に役立っていることを知って、大いに感激したとのことである<sup>84)</sup>。

一方、東中秀雄は1950(昭和25)年に、大阪大学理学部地学担当教授より新設間もない京都大学教養部地学教室の教授となって古巣の京都大学に戻っている<sup>85)</sup>。専門は重力に関する研究であった。地学教育に熱意を持って当たり、「暗記の地学」ではなく「考える地学」を提唱し、その普及に努め、教科書『物理地学』を出版した<sup>86)</sup>。1957(昭和34)年から2年間、イランの国立テヘラン大学客員教授となり、教育や研究指導の傍ら、イラン各地での重力測定を行っているが、その時には、中国で行った重力測定や磁気測量・物理探査を思い出したのではなかったかと思われる。東中が中国大陸で一所懸命行った測量や探査の成果は、速水の場合と同様に、その後の中国で有効に活用されたことと思われる。また、東中は、一人で執筆した読み応えのある十周年記念誌の物理学科の項や、『自然』への美文調の投稿文から見ても分かるように、なかなかの文筆家であった。このことは、東中が地学教室の学術雑誌『九十九地学』を自ら編集者となって1966(昭和41)年に発刊し、次々に投稿していったことから、その片鱗が窺える。

最後に、今井湊は東京に戻らずに、京都大学理学部上賀茂観測所の技官となっている。観測所住み込みで、設置されていた地震計や傾斜計の保守・管理の役目を一手に引き受けていた。この勤めには速水の口添えがあったものと思われる。今井は1946(昭和21)年に、『中国物理雑識』というタイトルの小冊子を出版している<sup>87)</sup>。それは、10数年間の中国での生活を通じて得た中国での自然現象や故事逸話などに対する物理的な考察のエッセイ集ではあるが、中国に魅了されて、中国への深い愛着が至る所に滲み込んでいることを感じさせるものであった。

## 6. おわりに

もともと外国における研究所としてつくられた上海自然科学研究所は、その成立からして既に特異な性質の研究所であったと云える。しかしその一方、上海自然科学研究所の設立には軍

事的要素は一切無く、外務省が管轄する、純粹に日本と中国の科学の発展のために作られた研究所でもあった。研究員達は中国大陸の自然科学の発展に寄与すべく、中国大陸の地でしかできない研究を念頭に置いて研究に勤しんだ。しかし、国内で軍部が台頭し、中国の地に台頭していくにつれ、このような研究所の存在を軍部が見過ごすわけではなく、上海自然科学研究所にも次第に軍部からの圧力がかけられるようになっていった。新城所長は、あくまで純粹科学のための研究所として活動していけるように最大限の努力をしたが、1938(昭和13)年の新城の急逝後は、研究所の管轄も外務省から興亜院、大東亜省へと変遷し、それにより国際機関から一国家機関となって次第に軍事体制下に組み込まれていった。1931(昭和6)年に創設された研究所は、創設から15年で終焉を迎えた。これは一般によく云われる「日中15年戦争」に正に期間として符合するものであった。但し、中国側から云えば、「侵略に対する15年抗日戦争」となる訳であり、大変な戦争時代の上海という地での研究所であったと云える。

#### 文献と注

- 1) 『上海自然科学研究所要覧』, 上海自然科学研究所, 1936(昭和11)年.
- 2) 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, 1942(昭和17)年.
- 3) 加藤茂夫, 「上海自然科学研究所の設立構想」, 『年報 科学・技術・社会』, Vol.6, p.1-34, 1997(平成9)年.
- 4) 佐伯修, 『上海自然科学研究所—科学者たちの日中戦争』, 宝島社, 1995(平成7)年.
- 5) 清朝末期に義和団と称する秘密結社による排外運動を, 西太后が支持して1900(明治33)年に欧米日8ヶ国(イギリス, アメリカ, フランス, イタリア, ロシア, ドイツ, オーストラリア, 日本)に宣戦布告したため国家間の戦争となった。しかし, 数ヶ月で8ヶ国連合軍が制圧したため, 清朝は莫大な賠償金の支払いを余儀なくされた。1911(明治44)年に辛亥革命により清朝は倒れ中華民国が成立したが, この賠償金の支払いは引き継がれた。
- 6) 中国での利権獲得をねらって賠償金の放棄や一部返還をする国もあったが, アメリカが賠償金を中国人留学生事業や病院事業に当てて親米政策を採ったことに対抗して, 日本は文化事業に当てることにした側面もある。
- 7) 1877(明治10)年に設立された東京大学は, 1886(明治19)年の帝国大学令公布により, 帝国大学と改称した。1897(明治30)年に京都にも帝国大学が設置されたので, 地名を冠して東京帝国大学となった。
- 8) 正式には宇宙物理学地球物理学という名称であったが, 実質的には宇宙物理学と地球物理学として運用されていた。両学科に正式に分離するのは1924(大正13)年頃である。
- 9) 1891(明治24)年の濃尾大地震後に地震の調査研究や災害予防を目途に文部省につくられた

組織である。この会では、地震そのものの他に、重力、地下温度、地磁気、地電流、地殻変動、緯度変化なども調査研究の対象とした。田中館愛橘らが地震と地磁気変化との関係などを担当して調査研究を行った。

- 10) 大学院在籍中の1895(明治28)年と翌年とに、田中館愛橘らによる震災予防調査会の全国地磁気測量に参加して地磁気測定を行った。さらに、1904(明治37)年に震災予防調査会により洛北上賀茂地磁気観測所が設立されると、観測方監督を委嘱されて地磁気観測を行った。
- 11) 日本は1889(明治22)年に万国測地学協会に加盟し、国内でのこれに対応する組織として測地学委員会が1898(明治31)年に設置された。この委員会では経緯度測定や、長岡半太郎らによる全国での重力測定が実施された。
- 12) Shinjo, S., Otani, R., and Yamakawa, H., "On the gravity and the magnetic survey at five stations in Eastern Asia", 東京数学物理学会記事概要, Vol.2 No.4, pp.41-53, 1903(明治36)年.
- 13) それまでの研究の集大成として、1928(昭和3)年に弘文堂より『東洋天文学史研究』を出版している。
- 14) 永野宏, 佐納康治, 『長谷川万吉と地球電磁気学』, 開成出版, p.11, 2002(平成14)年.
- 15) この審議では、日中両国の委員が互いに自国の提案を主張して譲らなかったため、新城が親しくしていた文を説得して、中国側委員を歩み寄らせたことにより、日本案に沿って決定できたとのことである。
- 16) その他の研究項目としては、(1)漢薬の研究、(3)揚子江魚類の生物学的研究、(4)揚子江以南地方の地学的研究、(5)天産無機化合物の相律的研究、(6)中国産発酵菌類及発酵製品の研究、(7)中国における流行病地方病の調査研究、が決定された。
- 17) 中国山東省の済南で、日本の権益確保と日本人居留民保護のため派遣された日本軍と、北京政府や北洋軍閥軍(北軍)を打倒すべく北伐中であつた蒋介石が率いる国民革命軍(南軍)との間に起きた武力衝突事件である。日本の中国への内政干渉の戦争であると、中国での非難が高まった。
- 18) 「物理学科」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, pp.45-46, 1942(昭和17)年.
- 19) 同上, p.44.
- 20) 同上, p.44, p.40.
- 21) 同上, pp.45-46.
- 22) 同上, p.47.
- 23) 沈璿, 「新城先生の追憶」, 『新城所長追悼号』, 自然(自然科学研究所倶楽部文芸部発行), Vol.8, pp.167-169, 1939(昭和14)年.

- 24) 「物理学科」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, pp.48, 1942 (昭和17)年.
- 25) 「『日本帝国文部省年報』における測地学委員会の記述 (明治31年度～昭和15年度)」, 『日本の測地学の変遷と動向』, 「日本測地学研究の変遷と動向」研究委員会, pp.264-266, 1988(昭和63)年.
- 26) 「物理学科」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, p.50, 1942 (昭和17)年.
- 27) 1936(昭和11)年発刊の『上海自然科学研究所要覧』では助手であるが, 1942(昭和17)年発刊の『上海自然科学研究所十周年記念誌』では技術員となっている。いつ今井が助手から技術員になったのかは不明である。
- 28) 沈璿, 今井湊, 「Nagata 彗星の軌道」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.3 No.10, pp.213-214, 1934(昭和9)年. (*J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I, Vol.1 No.2, Nov.1933, pp.17-27*に英論文あり)  
沈璿, 今井湊, 「Stearn 彗星 (1927 IV) の軌道に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.3 No.12, pp.259-281, 1934(昭和9)年. (*J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I, Vol.1 No.3, Oct.1934, pp.29-49*に英論文あり)
- 29) 東中秀雄, 「揚子江の流速の垂直分布と渦粘性係数に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.4 No.2, pp.81-101, 1934(昭和9)年. (*J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I, Vol.1 No.5, May 1935, pp.61-81*に英論文あり)
- 30) 速水頌一郎, 「流体の擾乱運動による細粒子伝搬の理論に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.4 No.4, pp.119-152, 1935(昭和10)年.
- 31) 1932(昭和7)年8月から1933(昭和8)年8月にかけて実施された第二回の国際的な共同観測で, 44ヶ国が参加した。我が国でも, 中央气象台 (柿岡・豊原・青島), 京都帝国大学 (阿蘇), 東北帝国大学 (向山), 東京文理科大学 (下田) などで地磁気・空中電気・地電流の観測を行い, 海軍技術研究所, 通信省電気試験所などで電離層の高さを測定した。
- 32) 海上保安庁水路部, 『水路部八十年の歴史』, 水路部創設八十周年記念事業後援会, p.153, 1952(昭和27)年.
- 33) 水路部, “Magnetic Survey of Japan, 1932-33.”, 水路部報告, Vol.8, pp.1-74, 1936(昭和11)年.
- 34) 「物理学科」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, pp.50-51, 1942(昭和17)年.
- 35) 村元朝一, 「日食日の地磁気観測に就て」, 水路要報, Vol.12 No.7, pp.277-280, 1933 (昭和8)年.

- 36) 海上保安庁水路部, 『日本水路史1871~1971 HYDROGRAPHY IN JAPAN』, 財団法人日本水路協会, pp.248-250, 1971(昭和46)年.  
水路部, “Magnetic Survey of Japan, 1932-33.”, 水路部報告, Vol.8, pp.1-74, 1936(昭和11)年.
- 37) 1918(大正7)年6月9日に鳥島で皆既日食が見られた。この日食のとき, バウアーの提唱で国際共同観測が行われ, 我が国からも柿岡地磁気観測所が参加した。  
1925(大正14)年1月24日の北米中部の日食では, バウアーらを中心にして大掛かりな観測がなされて, 種々の興味深い結果が得られたと云う。
- 38) 福見尚文, 「南洋日食観測遠征記Ⅰ」, 科学, Vol.4 No.5, pp.218-220, 1934(昭和9)年。  
福見尚文, 「南洋日食観測遠征記Ⅱ」, 科学, Vol.4 No.6, pp.260-264, 1934(昭和9)年。
- 39) 東中秀雄, 「日食観測洋行」, 自然, Vol.1, pp.65-71, 1935(昭和10)年。
- 40) 速水頌一郎, 東中秀雄, 「1934年2月14日ローソップ島に於ける皆既日食時中の地磁気変化に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.3 No.7, pp.129-165, 1934(昭和9)年。
- 41) 速水頌一郎, 「地球磁場に及ぼす日食の影響に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.3 No.14, pp.291-338, 1934(昭和9)年。
- 42) 「開所より現在に至るまでの概観」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, pp.16-17, 1942(昭和17)年。
- 43) 1936(昭和11)年発刊の『上海自然科学研究所要覧』では副研究員であるが, 1942(昭和17)年発刊の『上海自然科学研究所十周年記念誌』では研究員となっている。いつ千田が副研究員から研究員に昇格したのかは不明である。
- 44) 永野宏, 佐納康治, 『長谷川万吉と地球電磁気学』, 開成出版, pp.27-28, 2002(平成14)年。
- 45) Hayami, S., Higasinaka, H., and Senda, K., “Results of magnetic observations during the solar eclipse of June 19, 1936 in Manchuria”, *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.181-211, 1937(昭和12)年。
- 46) Hasegawa, M., “Observations of terrestrial magnetism and earth current at Tomarigisi, Wakkanai, Iwamizawa and Hirosaki during the total solar eclipse of June 19, 1936”, *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.87-102, 1937(昭和12)年。
- 47) Imamiti, S., Hatakeyama, H., and Yosimatu, T., “On the observations of terrestrial magnetism, atmospheric electricity and earth-current made during the total eclipse of the Sun, June 19th, 1936”, *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.213-218, 1937(昭和12)年。  
今道周一, 畠山久尚, 吉松隆三郎, 「日食時に於ける地球磁気, 空中電気及地電流の観測

- 報告], 『日食観測概報』, pp.75-91, 中央气象台, 1936(昭和11)年.
- 48) Kuwahara, S., "Magnetic observation of Hydrographic Department, Imperial Japanese Navy", *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.163-179, 1937(昭和12)年.
- 49) Nakamura, S.T., "Report of the geophysical party of the solar eclipse expedition of Tohoku Imperial University on observations in Karahuto and Hokkaido", *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.149-156, 1937(昭和12)年.
- Kato, Y., "On variation in earth-current during the total solar eclipse of June 19, 1936", *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.157-162, 1937(昭和12)年.
- 50) Ono, S., "Observations of the magnetic elements and earth-potential during the total solar eclipse of June 19, 1936", *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.14 No.2, pp.103-148, 1937(昭和12)年.
- 51) Takahasi, R., "Observations on earth current during the solar eclipse of June 19, 1936", 地震研究所彙報, Vol.15 No.1, pp.109-113, 1937(昭和12)年.
- 52) 鈴木敬信, 「1936年6月19日の皆既日食」, 科学, Vol.6, pp.254-255, 1936(昭和11)年.  
関口鯉吉, 「北海道日食観測概況」, 科学, Vol.6 No.9, pp.397-401, 1936(昭和11)年.  
前田憲一, 去来川幸夫, 「1936年6月19日の皆既日蝕時に於ける電離層測定」, 電気学会雑誌, Vol.57 No.583, pp.83-93, 1937(昭和12)年.
- 53) 海上保安庁水路部, 『日本水路史1871~1971 HYDROGRAPHY IN JAPAN』, 財団法人日本水路協会, p.249, 1971(昭和46)年.
- 54) 東中秀雄, 「大戩山に於ける地磁気と経緯度観測」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.6 No.2, pp.61-70, 1936(昭和11)年.
- 55) Higasinaka, H., "Magnetic force due to a conical body", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I* (Issued February, 1939), Vol.1 No.10, pp.199-204, 1939(昭和14)年.
- 56) 1938(昭和13)年3月に華北産業科学研究所で発表.
- 57) 1939(昭和14)年3月に華北産業科学研究所で発表.  
東中秀雄, 「地磁気異常より見たる灤縣司家榮鐵山」, 日本學術協会報告, Vol.15 No.3, pp.297-299, 1940(昭和15)年.
- 58) Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, I. (Variations in the stage of the Yangtze River at Hankow and some climate changes in central China inferred from them, I)", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I*, (Issued March, 1938), Vol.1 No.7, pp.97-162, 1938(昭和13)年.
- 59) 新城新蔵, 「日支文化提携」, 自然, Vol.6, pp.4-9, 1938(昭和13)年.
- 60) 新城新蔵, 「方針」, 自然, Vol.7, pp.2-6, 1938(昭和13)年.

- 61) 南京太平門外紫金山第三峰にある、当時中国で唯一の天文台であった。戦火で荒廃し、観測機器も殆ど持ち出されており、復興は文物保護委員会の囑託として京都帝国大学理学部宇宙物理学教室の高木公三郎が上海自然科学研究所物理学科の速水らの協力の下で行ったが、建物の修復にとどまり、本格的な機器修復などに至らぬ前に終戦を迎えた。
- 62) 江蘇省、浙江省、安徽省の三省と、南京及び上海の両直轄市を統括していた政府。1940(昭和15)年に汪兆銘が親日の南京国民政府を樹立すると、維新政府は南京国民政府に編入された。
- 63) 対中国政策を一元的に処理するために内閣に設置された機関。総理大臣を総裁、外務・大蔵・陸軍・海軍の4大臣を副総裁として、外交を除いて中国で処理を要する政治・経済・文化に関する政策の立案・実施、国策会社の監督などに当たることとされた。
- 64) 「渉外事項」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, pp.151~153, 1942(昭和17)年.
- 65) 生物学科研究員の肥田達太郎は維新政府の委嘱による綿花改良の研究により、1938(昭和13)年10月に中国雇人とともに綿花栽培農場への出張からの帰途中に拉致され、懸命に捜索を行ったが不明のままであったが、11月に両名とも殺害されてしまった。翌年12月になって漸く憲兵隊により遺骸が発見されて、研究所葬が営まれた。
- 66) Senda, K., "Über die Temperature der ultrahohen Erdatmosphäre nach der Dissoziationstheorie", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect.I* (Issued June, 1938), Vol.1 No.8, pp.163-174, 1938(昭和13)年.
- 67) 日本地球電気磁気学会編, 「地球電磁気学の概観」, 『地震学・地球電磁気学・火山物理学の概観』(日本学術振興会による『最近(1940~1945)科学技術史集書』), 丸善, pp.65~66, 1951(昭和26)年.
- 68) 同上, pp.74~75.
- 69) Shen, Z., "A method of computing general perturbations of the asteroid.", *Jap. J. Astron. Geophys.*, Vol.18 No.1, pp.1-44, 1940(昭和15)年.
- 70) 今井湊, 「Neujimin (1929 III=1929b) 彗星の1940年に於ける接近に就て」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.7 No.20, pp.239-246, 1938(昭和13)年.
- 71) 今井湊, 「黄裳天文図攷」, 上海自然科学研究所彙報, Vol.7 No.11, pp.123-132, 1937(昭和12)年.
- 72) 東中秀雄, 藤田義象, 「茂山鐵山の地磁気異常に就て」, 鉄と鋼(日本鉄鋼協会会誌), Vol.26 No.2, pp.94-100, 1940(昭和15)年.  
東中秀雄, 「茂山鐵山の地磁気異常に就て」, 日本学術協会報告, Vol.16 No.1, pp.27-28, 1941(昭和16)年.

- 73) 東中秀雄, 「朝鮮朱乙川下流の砂鉄分布と地磁気異常」, 上海自然科学研究所彙報, Vol. 8, No. 7, pp. 189-196, 1939(昭和14)年.
- 74) Higasinaka, H., "Investigation of magnetic anomalies relating to the geological structures of the Chin-Chen iron-ore field, north China", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect. I* (Issued November, 1940), Vol. 2 No. 2, pp. 7-38, 1940(昭和15)年.
- 75) 東中秀雄, 「タングステン鉱床に対する磁力探鉱法の適否, 併せて片麻岩上の磁気異常(河北省密雲に於ける測定)」, 上海自然科学研究所彙報, Vol. 14 No. 1, pp. 1-15, 1944(昭和19)年.
- 東中秀雄, 「自然電流電位法の実験二三」, 上海自然科学研究所彙報, Vol. 14 No. 4, pp. 261-276, 1944(昭和19)年.
- 東中秀雄, 「物理法により湯山温泉の地下を探る」, 上海自然科学研究所彙報, Vol. 14 No. 4, pp. 277-280, 1944(昭和19)年.
- 76) Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, II. (A theory of silt transportation by running water)", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect. I* (Issued July, 1938), Vol. 1 No. 9, pp. 175-198, 1938(昭和13)年.
- 77) Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, III. (The effect of the Tungting and Poyang Lakes on the Yangtze River)", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect. I* (Issued April, 1939), Vol. 1 No. 11, pp. 205-224, 1939(昭和14)年.
- 78) Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, IV. (On the mechanics of flow in a wide alluvial river)", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect. I*, Vol. 1 No. 13, pp. 239-261, 1939(昭和14)年.
- Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, V. (On the variations in the stage of the Yangtze River at Hankow and some climate changes in central China inferred from them, II)", *J. Shanghai Sci. Inst. Sect. I*, Vol. 1 No. 14, pp. 263-291, 1940(昭和15)年.
- Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, VI., On the composition of the bed sediments in the lower Yangtze River system", *J. Shanghai Sci. Inst. New Series*, Vol. 1 No. 1, pp. 15-44, 1941(昭和16)年.
- Hayami, S., "Hydrological studies on the Yangtze River, China, VII., On the stability of an erodible river bed, with special reference to the lower Yangtze River", *J. Shanghai Sci. Inst. New Series*, Vol. 1 No. 1, pp. 45-67, 1941(昭和16)年.
- 79) 「物理学科」, 『上海自然科学研究所十周年記念誌』, 上海自然科学研究所, p. 59, 1942(昭和17)年.



- 80) 「上海自然科学研究所諸規定」,『上海自然科学研究所十周年記念誌』,上海自然科学研究所, p.173, 1942(昭和17)年.
- 81) 中国と南方を含めた大東亜地域への政策を一元化するため,従来の拓務省,興亜院,対満事務局,外務省東亜局・南洋局を統合して新設された。同省は総務局,満州事務局,支那事務局,南方事務局とで構成された。
- 82) 速水頌一郎,『海洋時代』,東海大学出版会, p.9, p.313, 1974(昭和49)年.
- 83) 著者の一人(H.N.)は,学部生時代に揚子江の水理も含んだ陸水学の講義を受けたが,ゆっくりと何か情熱に満ちた話し方をし,大陸的な風格を持った人物という強い印象を持った。後年,上海自然科学研究所のこと,そこの研究員であったことを知り,なるほどと得心したことを覚えている。
- 84) 速水頌一郎,『海洋時代』,東海大学出版会, p.9, p.313, 1974(昭和49)年.  
佐伯修,『上海自然科学研究所—科学者たちの日中戦争』,宝島社, pp.274-275, 1995(平成7)年.
- 85) 繁澤和夫,「京都大学教養部における東中秀雄先生」,『物理地質学その進展』(笹島貞雄編著),法政出版, pp.366-370, 1991(平成3)年.
- 86) 東中秀雄,『物理地学』,朝倉書店, 1955(昭和30)年.  
著者の一人(H.N.)は,教養部生時代に地学の講義を受けたが,非常に生真面目で少し気むずかしそうな印象を持った。使用していたこの教科書は正にそのタイトルのように,地球物理学的な色彩の強い内容であったことを覚えている。今思えば,上海自然科学研究所での地球物理学的な研究がその下地になっていたのであろう。
- 87) 今井湊,『中国物理雑識』,東方学術協会(全国書房), 1946(昭和21)年.