

グリニッジ天文台長の情報網  
—ネヴィル・マスケリンと経緯度の伝達—

Correspondence Networks and the Astronomer Royal, 1765-1811<sup>1)</sup>.

石橋 悠人

ISHIBASHI Yuto

## 1 学術界の情報センター

1813年1月4日、フランス学士院において、メートルの標準化のための子午線計測で名を馳せた天文学者J・ドランプルが、グリニッジ天文台長N・マスケリン(Nevil Maskelyne 1732-1811)の追悼文を読み上げた。そこに次の一文が記されている。「マスケリン博士は当代屈指の天文学者たちと文通した。その証拠に、博士は万国の学者の論文をロンドン王立協会に転送している」(Delambre 1813: 11)。ドランプルが看取したように、マスケリンは西欧諸国の学者と広範な通信網を構築し、数多の知識・観測データを摂取・伝播していた。換言すれば、その人的ネットワークの核心に位置することで、彼は学術界の「情報センター」としての役割をたしかに果たした。

無論、学術界の情報センターという理念はマスケリンの独創ではない。世界各地の自然や技芸に関する事実の収集と意見交換は、創設以来受け継がれてきたロンドン王立協会(以下、王立協会)の綱領である。17世紀末に辣腕を揮った事務総長H・オルデンバーグが同協会の活動に反映させたのは、F・ベーコン『ニュー・アトランティス』に描かれた自然、学問、技芸、発明の情報が集積される学府「ソロモンの館」の理想であった。さらに王立協会会員と国内外の学者を仲介するオルデンバーグの働きによって、先端的な学説の発信と獲得が進められるだけでなく、科学史上に名を残すいくつもの学術論争の舞台が整えられた(Hall 1965, 1973-4, Hunter 1988, ハンター 1999, 金子 2005)。

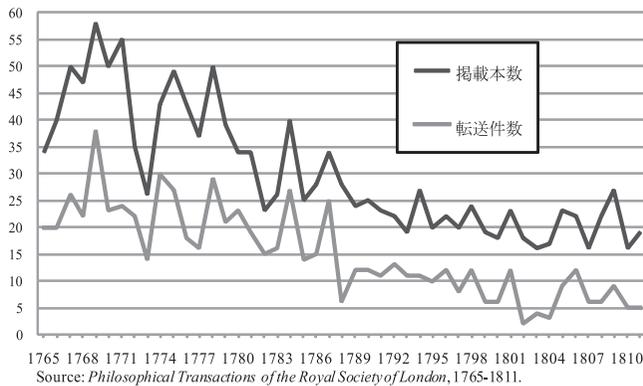
近世期の情報伝達を担保したのは、何よりも書簡という媒体である。書簡を通じた知性の応酬は、学者たちの越境的な交流と共同意識を招来し、「文芸共和国」の屋台骨となった(Daston 1991, Goldgar 1995, Kronick 2001, Harris 2006)。そればかりか、「科学の技法」としての書簡は、近世・近代英国の自然誌研究のなかに確固たる地歩を占めており、標本の採集・交換や種の同定に関する討論を活性化させた(Porter 1977: 27, Secord 1994)。書簡ネットワークの効能が、実験哲学や数学・天文学よりも、自然誌研究のなかで十全に発揮されたと強調する論者もいる(Rusnock 1999: 157)

だが天文台長マスケリンは、一般的な学術交流の手立てとしてのみならず、経度と緯度の測定と伝達という実践的な課題に対する書簡通信の応用に成功していた。近世・近代西欧では、各地の経緯度を決定することで、地球空間の輪郭に対するイメージが補正されるという観念は

---

<sup>1)</sup> 本稿の掲載にあたり、貴重なコメントを下さったレフェリーの先生に、心より感謝申し上げたい。なお、本稿は平成21年度科学研究費補助金(特別研究員奨励費)による研究成果の一部である。

図1 『トランザクションズ』の掲載論文数と転送件数の推移



自明の理であった。世界を知ることは地図を作ることであり、地図を描くには特定の場所の座標を定めねばならない。地図の精度が向上すれば、通商と交通の発展という公共善がもたらされる。マスケリンは明らかに、経緯度の情報量と正確性を増すことで、地表に残存する「未知の場所」を消滅・征服する欲求に駆り立てられていた。

経緯度が確定される現場の事情、そのデータの伝送媒体としての書簡の役割、そして計測値が「科学知」へ変容してゆく道程を検証するうえで、マスケリンの情報網は格好の事例である。そこで本稿は、彼を中継して王立協会の機関誌に掲載された論文・書簡に焦点をあてる。マスケリンの国際的な通信網の縮図として、この素材を据えられるためである。以下、多数の知識がマスケリンのもとに蓄積される理由と彼に接触した学者たちの人物像を究明する。

## 2 マスケリンと王立協会

1765年2月、マスケリンはグリニッジ天文台長に就任する。彼が王立協会への入会を認められたのは、ケンブリッジ大学トリニティ学寮のフェローとして異彩を放っていた1758年のことである。その多数の業績のなかでも、近世期に科学的な難問として探求された、経度測定法（月距法）の実用化を達成したことは特筆に値する。この功績は、彼が科学コミュニティで脚光を浴び、天文台長の地位へ駆け上がるための試金石となった。天文台長に就任して以降も、マスケリンは恒常的な観測のデータを記した『グリニッジ観測録』の出版、そして経度算出に用いる天文暦『航海年鑑』の編集業務に励んだ。その上、スコットランドの山中での重力実験に代表される研究成果を絶え間なく発表したことで、英国における数学・天文学の旗手として、彼の名は諸外国にとどろいた (Howse 1989, Reeves 2009)。

王立協会において、マスケリンはその運営を統率する評議員を務めるだけでなく、主に評議員から成る機関誌の編集委員を兼任した。18世紀末の王立協会は、約500名の会員を擁し、絶大な知的権威を誇る任意団体となっている。毎週開催される定例会合は、会員の選出投票や協会への進呈品の公表を経て、論文・書簡が読まれる研究報告で締めくくられた。協会会員の学術成果は、オルデンバーグが創刊した機関誌『フィロソフィカル・トランザクションズ』（以下、トランザクションズ）によって発表された。同会の評価を格段に高めたこの学術誌には、数学、天文学、自然誌、医学、実験、古事物研究などの論文・書簡が投稿された。R・ソレンソンによれば、1720年から1779年に掲載された総計2826本の論考のうち、自然誌に関わる

表1 転送数の上位を占める学者たち（1765年～1811年）

名前	件数	期間	王立協会内の役職／研究領域
Joseph Banks (1743-1820)	152	1777-1811	会長(1778-1820)／自然誌・古事物研究
Nevil Maskelyne (1732-1811)	87	1765-1811	評議員／混合数学
Matthew Maty (1718-76)	41	1766-1776	書記(1762-76)／医学
John Pringle (1707-82)	40	1765-1780	副会長(1769-72), 会長(1772-78)／医学
William Watson (1715-1787)	23	1766-1782	副会長(1772-76, 82-87)／自然哲学・自然誌・医学
Charles Morton (1716-99)	18	1766-1775	書記(1759-73)／医学・文学・哲学・言語
Earl of Morton (1702-68)	18	1765-1768	会長(1764-68)／自然哲学
Charles Blagden (1748-1820)	14	1786-1798	書記(1784-97)／化学・医学
Benjamin Franklin (1706-90)	13	1767-1775	評議員／実験哲学・電気学・海洋学
Thomas White (1724-97)	13	1779-1796	自然誌
Henry Cavendish (1731-1810)	11	1769-1806	評議員／自然哲学

註:「期間」とは転送した論文・書簡が『トランザクションズ』に掲載された時期を指す。

Source: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1765-1811.

ものが最多数で34%、次いで「混合数学」（天文学、地理学、航海術、地図製作が連関した学問の方向性）が21%を占める。このような混合数学研究の隆盛は、王立協会において、海洋帝国の発展に直結しうる功利的な数学研究が標榜されていたことに由来する。従って、航海術の改良をもたらす経緯度の計測にも、社会的・学術的価値が付与されていた（Sorrenson 1996: 37）。

『トランザクションズ』の編集委員マスケリンは、数学・天文学に関する論説の実質的な主査を担っていた。1783年、協会会長J・バンクスの強権的な人事の発動を事由に、一部の数学者がナチュラルリストや古事物研究家を中心とする体制派に反旗を翻した。しかし、内紛状態に陥った協会のなかで、抵抗勢力の指導者となったマスケリンは、バンクスの画策によって、評議員と編集委員の地位を数年間おわれてしまう。この暴挙を知ったある数学者は、天文台長が不在の編集委員会の行末を案じた。

バンクスが指名した評議会では、そこに提出される数学、光学、化学に関する論文を審査するどころか、読み解くことさえできまい。…そうなれば、本協会の会議室は哲学者たちが集う場ではなく、くだらない珍品の陳列棚となり、植物や貝殻で飾られたヴァーチュオソ [科学愛好家] のクロゼットへ凋落する（Horsley et. al. 1784: 71-3）。

機関誌の編集・審査という意味でも、マスケリンが王立協会の数学・天文学研究を牽引していたことは明白である。

マスケリンは国内外から寄せられる書簡・論文の一部を、一定の頻度で王立協会へ「転送」していた。ここで言う転送とは、協会会員が他者から受信した書簡・論文を、定例会合や編集委員会に持ち込むことを指す。例えば1765年から1811年に、『トランザクションズ』へ掲載された論考（総計1410本）のうち、この転送が用いられたものは5割にも達していた（707本）。同期間にマスケリンが転送した書簡・論文のうち、87本が『トランザクションズ』に載った。その年代的な内訳は、1760年代から1780年代が71本、1790年以降が16本となる。後半期の減少傾向は、『トランザクションズ』全体の掲載論考数と転送数の衰微を背景に生じた（図1）。

表1にも示した通り、『トランザクションズ』の分析から、1765年から1811年の間には、

マスケリンが協会全体で二番目に多くの転送を行っていたことが判明した。上述の期間では、計 128 名の協会会員が転送を経験している。そのうち、11 件以上が 11 名、5 件から 10 件が 19 名、5 件未満が 98 名となる。この比較はマスケリンが天文台長として活躍した時期を基軸に成立しているが、彼の転送数が集中する 1760 年代から 1780 年代に限ってみても、その数が顕著であることに変わりはない。

多数の転送を行なった学者たちの特徴は二点ある。一つは、転送数の上位 8 名のうち、マスケリンを除く 7 名が、会長・副会長・書記を務めていることである（表 1）。書簡や論文を送付する学者たちにとって、協会の要職にあること自体が、接触を試みる誘因となることは想像に難くない。最多数の書簡・論文を転送したバンクスは、18・19 世紀転換期の英国科学界で権勢をふるい、オルデンバーグを凌ぐ情報網を形成したことで知られている（Chambers 2007）。さらに、17 世紀末以来、書記が協会の組織的な書簡通信を担当することは慣例とされた（Rusnock 1999: 158）。なかでも国外の学者との交信には、協会の体面を汚すことのないよう、それに専従する書記が礼節を整えた対応に努める必要があった（Anon. 1784: 25）。

次に、転送数で上位を占める学者たちは、総じて自然誌・自然哲学・医学に造詣が深い。マスケリンと同じく評議員のみを務めた H・カヴェンディッシュと B・フランクリンという一流の自然・実験哲学者たちが、天文学や地理学に関する一定の学識を兼備していたことは指摘するまでもない。だが、彼らの転送数は 10 件をわずかにこえる程度に留まっている。すなわち、18 世紀後期の王立協会において、評議員マスケリンが混合数学に関する書簡と論文を圧倒的に多く転送していたことは、きわめて特異な事実であったと結論付けられる。

### 3 情報網とアソシエーション

マスケリンが情報センターとして機能した要因を解明するには、彼に接触した人物たちの動機を概観しなければならない。表 2 に示したのは、一部の通信者たちの名前・職業・研究領域のサンプルである。彼らの多くは英国内に在任しているが、アイルランド、フランス、スウェーデン、イタリア、オランダ、北米植民地からの連絡も確認できる。以下、四つの観点から、通信者たちとマスケリンとの関係・対面を整理する。

① 知的関心の共有は知識を伝達する基本的な動機となる。論文・書簡の内容は、金星・水星の日面通過、木星の衛星の位置、経緯度の測定値、月蝕・日蝕・星蝕、海図・地図・航海術、純粋数学、各種の天文現象・天体の観測、天体の運動や観測技法、観測機器、そして気象情報や自然誌に関わるものまで多岐にわたる。マスケリンは混合数学に関する総合的な知性を有しており、通信者たちが提起する多彩な知見に対応することができた。強調したいのは、上記の書簡・論文の約半数が、経緯度の計測に関わる情報を含む点である。次節で詳述するように、書簡と論文がマスケリンに集まる一つの鍵はここにある。表 3 の「A」というグループの各主題は、経緯度の数値の計測・伝達という営為に結びつく点で共通している。「B」の範疇にも興味深い科学的な対象がいくつか包含されているのだが、それらはマスケリンの転送活動の独自性を必ずしも浮彫にするものではない。

研究領域の多様性は、通信者たちの職業にも反映している。彼らのなかに、「天文学者／数学者」と同定しえない人物が占める割合は大きい。例えば、灯台や港湾施設の建設を手掛け、英国土木工学の開祖と呼ばれる J・スミートンは水星の観測録をマスケリンに送付した（Smeaton 1787）。太平洋探検史の花形 J・クックからは、航海中に行なわれた潮汐の観察報告が寄せられた（Cook 1772）。「北西航路」の探索のためにラブラドル海を回航した英国海軍の

表2 通信者たちの事例（抜粋）

科学アカデミー会員	Pehr Wargentin (ストックホルム科学アカデミー), J・J・L・de Lalande (パリ科学アカデミー) A・G・Pingre (パリ科学アカデミー), J・S・Baily (パリ科学アカデミー)
天文台長	Giuseppe Piazzi (パレルモ天文台長), James Hamilton (アーマー天文台長)
大学関係者	Samuel Vince (ケンブリッジ大学天文学教授), William Lax (ケンブリッジ大学天文学教授) Abram Robertson (オックスフォード大学幾何学教授), John Brinkley (ダブリン大学天文学教授) Alexander Wilson / Patrick Wilson (グラスゴー大学天文学教授) Joseph Willard (ハーバード大学総長), Benedict Ferner (ウブサラ大学天文学教授) William Ludlam / James Wood (ケンブリッジ大学セント・ジョンズ・カレッジ・フェロー)
学者	John Canton (実験哲学者), Benjamin Franklin (実験哲学者), James Glenie (数学者) Nathaniel and Edward Piggot (天文学者), John Longfield (天文学者), John Goodricke (天文学者) Stephen Groombridge (天文学者), John Hellins (天文学者)
海事関係者	James Cook (英国海軍、探検者), Richard Pickersgill (英国海軍、探検者) Daniel Harris (海軍士官学校講師), Charles Newland (東インド会社、船長) William Gerrard (退役軍人、グリニッジ病院)
軍事関係者	Charles Hutton (ウリッジ士官学校教授), Alexander Jardine (陸軍士官) John Call (東インド会社、軍事工学士)
測量士	Samuel Holland (測量長官、北部アメリカ地域) Thomas Wright (測量士、北部アメリカ地域), George Sproule (測量士)
聖職者	Francis Wollaston (牧師 / 天文学者), William Hirst (東インド会社、従軍牧師)
職人・技師	Peter Dollond / Edward Troughton (科学的機械の技師) William Barnard (造船業者), John Smeaton (土木工学の技師)
船医・薬剤師	John Debray (薬剤師), James Lind (船医)

Source: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*; *Dictionary of American Biography*.  
*Dictionary of Canadian Biography*; *Dictionary of Scientific Biography*; *Oxford Dictionary of National Biography*.

表3 マスケリンが転送した書簡・論文の内容

A		B	
金星・水星の目面通過	16	純粋数学	11
天測記録・木星の衛星の位置	10	彗星・星雲・二重星・変光星・月面・黒点の観測	10
経緯度の測定値	8	天体の運動・観測の技法	9
月蝕・日蝕・星蝕	4	機器	6
海図・地図・航海術	8	気象・自然誌・古事物・その他	11
合計	46	合計	47

註: 一つの書簡・論文に複数の主題がある場合には、それぞれの主題を個別に計算した。  
そのため上記の数値は、マスケリンの転送数とは一致しない。

Source: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1765-1811.

R・ピッカーズギルは、経緯度の算定値を含む航海日誌を託している (Pickersgill 1778)。ロンドンの機器職人P・ドロンドは、天文観測装置に関する論考を送る理由をこう述べる。「貴殿が天文学と航海術に貢献する改良に常に関心をお持ちのため、勝手ながら、最近私がハドリ四分儀に施した改良の情報をお伝えします」(Dollond 1772: 95)。

②国内の地方都市と国外の学者は、英国の首都における情報交換の窓口としてマスケリンを選択した。マスケリンを介することで、彼らは王立協会に学説を伝えるとともに、ロンドンで発信されている最新的话题を仕入れることができた。例えば、ストックホルム科学アカデミーの書記P・ワルゲルチンは、西欧各地の研究者と数千通にのぼる書簡を交わしたが、英国ではマスケリンに対し、経度測定法の理論と天文観測録を提出している (DSB 10: 178-9)。

外国の著名な学者との交流は人的結合の連鎖を生み出す。フランス天文学の泰斗J・ラランドは、1765年にロンドンで面会するなど、マスケリンとの厚い親交を持っていた。1787年には、ラランドの紹介状を携えたパレルモ天文台長G・ピアッチィが、グリニッジ天文台を訪問した。マスケリンがピアッチィのために同天文台で催した夕食会には、ちょうどロンドン滞在中であったJ・D・カッシーニらフランスの天文・数学者たちに加えて、英国側からも王立協会の自然哲学者と機器職人が出席している (Howse 1989: 47, 156-7)。

その後ピアッチィは、1788年6月3日の日蝕の観測から、グリニッジ、ダブリン、オックスフォード、ベルリン、ウィーン、ミラノ、ボローニャなどの天文台の経度を計算した論説をマスケリンに届けた。同論文において、先に見学したグリニッジ天文台の状態を根拠に、彼は同天文台上を通過する経線を本初子午線とすべきと提唱した。

あらゆる場所の経度は、グリニッジ王立天文台を基準に記されるのが望ましい。同天文台はヨーロッパで最良の観測施設であり、その観測録は比類なき正確性を有しているからである (Piazzi 1789: 55)。

グリニッジ子午線が本初子午線として国際的に承認されたのは1884年のことである。それ以前は、各々の国家・地域が個別に本初子午線を設定しており、このようなグリニッジ子午線の標準化を訴える他国の学者の言説は、まことに希有な事例である。

マスケリンの国際交流は、国家間の関係悪化が表面化した際にも滞ることがなかった。アメリカ独立戦争中に、ハーバード大学総長J・ウィラードは、経度の測定値を含むマスケリンへの書簡に次の一文を添えた。

昨今、英国がアメリカに向けている政治的な視線によって、貴殿がこの書簡に不快感を持たないことを祈ります。政治紛争が純粋な科学の通信を妨げるようなことがあってはなりません。そうした交際が、一体誰を害するのでしょうか (Willard 1781: 507)。

紋切り型な解釈をすれば、国際政治に左右されない、科学者たちの友好関係の発露ということになる。しかし、アメリカの学者が提起する知見を、英国の王立天文台長がむやみに排除できなくする意図もあったと思われる。

③こうした科学アカデミー会員、天文台長、大学関係者といった学術界のエリート層と対極的な立場にあったのが、科学コミュニティの外延にいた人々である。彼らにとっては、マスケリンへの接触が学術界への登竜門となった。例えば東インド会社所属の軍事工学士であったJ・コールは、インド亜大陸のパゴダで発見した黄道十二宮のモニュメントを描写した書簡を寄せている (Call 1772: 354-5)。インド成金として帰還したコールが、王立協会とさらに貴族的な色彩の強い古事物学会への入会を果たすには、この書簡が『トランザクションズ』に掲載される必要があったに違いない。数学者J・グレニは、その論説がマスケリンの手で王立協会に転送されるだけでなく、彼の推薦という後ろ盾を得て、同会会員に選出された。そのためか、先述の王立協会の内紛を前にして、彼はマスケリンが率いる反体制派の陣営に与し、会長バンクスを糾弾する論陣を張った (Stearn 1951: 239-40)。

マスケリンへの通信が、地元での評価の上昇をもたらした事例もある。ダブリン大学出身のJ・ハミルトンの場合は、マスケリンの処置で機関誌に掲載された彼の天文観測録が、アイルランドのアーマー司教の目に留まった (Hamilton 1783)。当時、現地に天文台を建設する計画に着手していたこの司教は、ハミルトンの能力を評価して、彼にその監督就任を依頼した。マスケリンは初代アーマー天文台長となったハミルトンに、観測機械に関する数々の助言を与えたという (Howse 1989: 157)。

④しかし、科学界での立身出世という動機では、既に王立協会会員として名誉を博していた学者からの連絡の意図が説明できない。彼らには、あえてマスケリンを中継して、同会に知見

を伝える理由がないからである。例えばJ・カントンは、1750年代から評議員を務め、協会が主催する学術表彰を与えられるほどの実験哲学者であった。にもかかわらず、ロンドン在住のカントンは観測データをマスケリンに送付し、わざわざこう言う。「誠に勝手ながら、金星の日面通過と日蝕の観測結果を同封いたします。もし適当であれば王立協会に提出して下さい」(Canton 1769: 192)。こうした転送依頼は、マスケリンへの書簡にしばしば登場する(例えば、Harris 1769: 422, Ludlam 1770: 355)。

彼らの狙いは、『トランザクションズ』掲載前に、天文台長の評価を得ることにあつた。まずマスケリンが一読することで、編集委員会での手順を先取りすることができる。次に彼が協会に持ち込んだ書簡・論文として発表・議論されることで、周囲に学説・観測の信頼性を印象づける作用があつたと推定される。マスケリンの査読を突破し、機関誌に掲載された知識は、はじめて国際的な意味で衆目にさらされる「科学知」へ変質する。

他方、マスケリンが評価を与えずに終わった情報や知識は、普遍的な学知にはなり得ない。学術的な書簡と論文の信頼性は、その内容はもとより、通信者の地位・所作・礼儀・徳・経験、そして書簡の形式から裁定される。特に天文観測記録については、計算手順や結果に単純な誤りが発見されるだけで、その信頼性が著しく下降する(Lux and Cook 1998: 186)。つまり、『トランザクションズ』に掲載された書簡・論考とそれを執筆した人物たちは、これらの指標を十分に満たしていたと捉えられる。

## 4 経度と緯度に記号化される世界

### (1) 「天の時計」と金星の日面通過

マスケリンが受信した書簡・論文の約半数が、経緯度の測定と伝達作業に関連していることは既に論じた。まず少なからぬ書簡は、通信者たちの所在地における月蝕・日蝕・星蝕・木星の衛星の位置を観測した時刻をマスケリンに伝えている。その理由は、いわゆる「天の時計」と呼ばれる経度測定の原理に関わる。この枠組を乱暴に要約すれば、所与の地点の地方時と標準時(基準となる地点上の子午線をもとに設定される)との時差=経度差は、特定の天文現象や天体同士の見かけ上の位置関係を同時に両地点で観測し、その二つの時刻を比較することから算定できる。例えばエジンバラに住むある王立協会会員は、1769年12月14日の月蝕をこの都市で観測し、その時刻を記した書簡をマスケリンに送付した。それを確認したマスケリンは、月蝕の観測時刻を照合することで割り出されたエジンバラとグリニッジの時差を発表している(Lind 1769)。また、先に挙げたG・ピアッチィは、日蝕の観測時差から、西欧諸国の天文台の経度を計算していた。

この手続きの反復によって、世界各地の経緯度が定位されていくことになる(緯度は太陽や北極星などの恒星の子午線観測から現地でも確定できた)。所在地とグリニッジとの位置関係を把握したい／把握する必要がある人々は、その場で行なった天測の記録をマスケリンに届けた。例えば、アイルランドのコークに住むアマチュア天文家J・ロングフィールドは観測記録を送付して、マスケリンに経度の計算を求めている。

コークの経度は、日蝕と木星の衛星の蝕から正しく測定されるでしょう。私は観測結果の計算にいくらか取り組みました。天文台長がこの計算作業に協力して下さい、その結果を知らせて頂ければ、とてもありがたく思います(Longfield 1779: 174-5)。

木星の衛星の蝕を観察する技法の骨子は、木星の衛星の一つがその惑星の影に入る時刻と木星面に侵入する時刻を確定し、それをグリニッジ天文台などの基準地の観測結果と比較することにある。こうした天測に関わる書簡には、観測施設の状態、使用機器とそのメーカー、天候などの状況説明が併記された。そしてマスケリンは、コークが西経 8 度 29 分 15 秒に位置するという計算結果とそれに関するコメントを付して、その手紙を『トランザクションズ』に載せた。ロングフィールドの事例は、通信者による観測から書簡によるデータの伝送を経て、マスケリンの計算結果が最終的に学術誌に公表されるパターンの典型である。

他方で、グリニッジ天文台における観測内容と予測を示す『グリニッジ観測録』や『航海年鑑』を保持している場合は、観測者が自ら経緯度を算出することができる。しかし彼らはそれだけで満足せず、計算した経緯度をマスケリンに知らせた。例えば、1781 年にハーバード大学総長ウィラードが寄せた書簡は、北米大陸東部のケンブリッジの経度に関するものであった。1769 年に、同大数学教授 J・ウィンスロップは、木星の衛星を観察する技法で同市とグリニッジとの時差を測定していた（4 時間 44 分）。ウィラードはこの数字の信憑性を疑問視する。

[ウィンスロップは] この土地の経度を正確に求めるには、あまりに乏しい回数の観測しか行なっていませんでした。子午線の差異を把握する際に、今日の天文学者が一定数に満たない木星の衛星の観測結果に全幅の信頼をおくことはありえません (Willard 1781: 502)。

そこで彼は過去にケンブリッジにて実施された観測の記録を精査し、ウィンスロップが残していた日蝕（1766 年）の発生時刻を、『グリニッジ観測録』のデータと比較することで、両都市の時差を発見した（4 時間 44 分 22 秒）。さらにケンブリッジで観測された 1778 年 6 月 21 日の日蝕については、「グリニッジでの観測状況が良好でしたら、貴殿の記録をお送り下さい」と述べる (Ibid.: 505)。ここには、適切な観測記録と計算手順を踏まえて再確定される経度に科学的価値があったことに加えて、より厳密な数字に対する探求心を読み取ることができる。

マスケリンは通信者の依頼に応じて計算を担い、各種の情報を受け取るばかりではなく、経緯度の収集事業を主体的に推進することもあった。そのことが端的に表れているのは、1769 年に起きた金星の日面通過の観測プロジェクトである。金星の日面通過とは、金星が太陽と地球の間を通過するときに、その惑星の影が太陽面を横切る現象を指す。17 世紀には 1631 年と 1639 年、18 世紀には 1761 年と 1769 年、19 世紀には 1874 年と 1882 年に生じた。天文学者たちがこの現象に惹かれたのは、その観測から地球と太陽までの距離が析出できるためである。

1769 年 6 月 3 日の日面通過に向けて、王立協会は観測遠征隊の派遣を検討する部会を招集した (RSCM 5/121, 172, 200)。この部会の一員となったマスケリンは、同協会が発行する観測手引を執筆し、機器（四分儀、標準時計、反射望遠鏡など）の利用術や各都市の観測予定時刻を解説するとともに、現場で経緯度を測定することの意義を記した。

金星の日面通過を多数の場所で観測することは、現地で行なわれる他の観測と併せて、それぞれの場所の経緯度を調べるためにも適していることを付言しておきたい。…この度の日面通過を待ちうける観測者たちが、各種の方法によって、観測点の経緯度を決定することはきわめて望ましい (Maskelyne 1767: 2, 40)。

太陽と地球の距離を算出する方法の一つは、緯度が南北に離れた観測点において、金星が太陽

面を通過するために要した時間を計測することである。この技法の場合には、南北にずれた経路を通過するように見える金星が、太陽面に投影される開始点（侵入）と太陽面から消失する（出現）の両時点に太陽を眺められ、なおかつその緯度が明確にされている場所に観測点が制約される。または、侵入・出現のどちらか一方の時刻を知る方法も有効だが、それには観測点の緯度だけでなく、経度が正しく設定されなければならない。マスケリンはこれらの計算方法を詳述する代わりに、観測点の経緯度の決定がこの企画の成立に、ともかくも不可欠であるかのように論じた。

日面通過の当日には、150名をこえる諸国の学者が世界各地で観測を行なった（Woolf 1959: 182-7）。上記の手引には、観測記録をマスケリンに送付するよう促す記述はなかった。にもかかわらず国内外からマスケリンに届けられた観測記録の大半には、侵入と出現の時刻はもとより、概して木星の衛星を観察する技法で定位された経度と緯度が期待通りに記されていた。また金星の侵入・出現時刻の差異から、観測点の経度の計算を試みる学者も存在した（Willard 1781）。しかし、金星の影が太陽面の円環の暗黒と溶け合う「ブラックドロップ現象」の影響で、金星の円環が太陽面に完全に入り込む「内接」の時刻を同定することは実に難しく、その数値の精度は限定的であっただろう（Ratcliff 2008: 16）。

王立協会の専門部会は、日面通過の侵入から出現までの全過程を観測することが可能な太平洋のタヒチに向けた航海に、天文学者C・グリーンを参加させることを決議していた。この探検隊を率いたのが、他ならぬ英国海軍のクック船長であった。クック隊は晴天のタヒチにおいて日面通過の観測に成功し、グリーンはこの島の経度と緯度を抽出するための業務に励んだ。だが、この天文学者が帰国途中で死亡した結果、その観測録はマスケリンによる編集が施されたうえで、『トランザクションズ』に発表された。同論文の所見のなかで、マスケリンはグリーン の作業が不完全であると示唆している。

これらの結果（その大半はグリーン氏による）の誤差が、普通に想定される誤差を大幅に超過してしまっていることを認めざるをえない。同じ技師が製作した同一の規格の四分儀によってなされた他の観測では、これほどの誤差は表れていない。この原因が観測者の注意と手並の不足にないならば、どこに求められるだろうか（Green and Cook 1771: 406）。

この批判は、直接には緯度の測定値の誤差に向けられている。経緯度の収集事業に邁進するマスケリンは、最近「発見」されたばかりのタヒチの座標を正しく測定する目論見が水泡に帰したことに對して、不満を抑えられなかった。グリーンは王立協会が組織ぐるみで派遣した観測者であったため、協会内だけでなく、他国の学者たちもその成果に熱い視線を注いでいた。そうでなければ、マスケリンはこの記録の公表を躊躇していたかもしれない。このように、ロンドンで観測値が到着するのを待つ天文台長と、遠隔地のフィールドで天測を実践する学者との間に、経緯度の計測と伝達をめぐる緊張関係が生じることもあった。

## （2）地図製作の「実行部隊」

マスケリンの情報網には、国外で活動する地図製作の「実行部隊」も加入していた。まずヨーロッパでは、ベルギー諸都市を踏査したN・ピゴットの事例を扱うことにしたい。ピゴットはロンドン近郊のカソリック教徒の家系に生まれたが、英国と大陸諸国を渡り歩き続ける、いわば「遍歴する天文学者」としての生涯を送った人物である（Brech and McConnell 1999）。ブ

リュッセルに滞在中の 1772 年以降、彼は現地政府によって発案されたベルギー諸都市の測量事業に参加した。マスケリンはピゴットの依頼に応じて、『グリニッジ観測録』と『航海年鑑』を提供し、その作業を側面から支援している (Piggot 1776: 182)。

ピゴットは、王立協会から貸与された四分儀などの装置と各種の天文暦を携えて、ナミュール、ルクセンブルグ、アントワープ、ルーバン、ブリュッセルの座標を調査していった。ピゴットによれば、天の時計の原理を効果的に用いるには、自分の観測記録を他の学者たちによる精度の高い観測記録と断続的に比較し、最終的に抽出される経度の誤差を極小化することが必要である。

時間と状況が許す限り、ルーバンの経緯度を正確に確定したいと思います。…このような立場で、友人たちの支援を得ることができた私は、我々が木星の衛星を観測したのと同時に、別の場所で行なわれた観測の結果を可能な限り集めました。…装置の精度の違い、人間の眼の観察能力の違い、大気の状態などの事情の違いから派生する避けられない誤差を防ぐには、ある観測結果をその他多くの場所で実施された観測の結果と照合することが最も有効です (Piggot 1778: 639-40)。

この言葉通り、彼はグリニッジ、オックスフォード、パリ、ストックホルムなどで観測された木星の衛星の位置に関する情報を入手し、それとの徹底した比較を経度決定の標準的な手法として採用している。

次に北米植民地でも、地図製作の現場で働く測量士たちがマスケリンを頼った。植民地官僚で測量の専門家 S・ホランドは、ケベック近郊にて計測された木星の衛星の蝕の観測時刻をマスケリンに伝達している。彼は 1760 年代初頭に、英商務省から北米植民地北部地域の測量長官に任命され、それ以来ケベック、セント・ローレンス川下流域やプリンス・エドワード島周辺にて、入植を促進するための調査を担当していた。

ホランドがマスケリンに接触する目的は、測量点の経度を決定することにある。具体的には、ホランドは自分自身と部下たちによる天測の成果をマスケリンに託すことで、この地域の地図・海図を作成することを企図した (Sproule 1774)。

この北部地域の測量を数年のうちに完遂し、その作業をもとに、包括的な地図・海図を製作します。正確な緯度はもとより、貴殿のお力添えによって、正しい経度も我々と貴殿の観測の比較から決定できます。…貴殿に計算して頂く上記の地点の経度を受け取るまでに、最初の地図に使う構図を準備しておきます (Holland 1774a: 172)。

風雨にさらされながら最前線で仕事に励む測量士たちにとって、面倒な計算作業を補助してくれる天文台長の存在は実に大きい。1770 年以降にも、ホランドは北米大陸大西洋岸の大規模な調査を継続し、その時々で観測した木星の衛星の位置をマスケリンに知らせた。そのデータをもとに、天文台長が経度を繰り返し計算する様子を観察できる (Holland 1774b, Maskelyne 1774)。

ホランドの副官 T・ライトもまた、金星の日面通過の観測記録を送付して以来、マスケリンに依拠するようになった。1796 年、ニュー・ブランズウィックにおいて、英領カナダとアメリカの境界を明確化するための会議が発足した。その境界線とは、アメリカ独立戦争終結時の

パリ条約で設定され、現在でも米加国境をなすセントクロイ川のことである。この付近を探索した経験を持つライトは、同会議からイギリス側を代表する現地調査官に任命された。彼はアメリカ側が委託したハーバード大学数学教授と協働し、境界区域における測量作業に努めた (Demeritt 1997)。両者は、「最大限正確に経度を定位するために」、木星の衛星の観測記録をグリニッジ天文台に送り、マスケリンの観測との照合を求めている (T. Wright to N. Maskelyne, dated 1/5/1799, CUL MS RGO 4/187/31)。

さらにマスケリンは、経度の測定をめぐる協働という意味で、インドの三角測量事業にも関与した。東インド会社は、七年戦争以後の統治に際して、亜大陸の広範な地図製作に着手していた。集積された地理的知識は、軍事行動、天然資源の収奪、通商路の設定、そして社会的な境界線の明示化に活用され、帝国のインド統治を支える学知となった (Edney 1997)。『トランザクションズ』には掲載されていないが、東インド会社所属の航海士や測量士たちもまた、ボンベイやカルカットでの天測結果と経度の測定値をマスケリンに送付し、グリニッジにおける観測時刻との比較・照合を要請していたことを示す書簡も残されている (Cap. Huddart to N. Maskelyne, dated 5/3/1780, CUL MS RGO 4/187/9; J. Horsburgh to N. Maskelyne, dated 31/5/1804, CUL MS RGO 4/187/37)。

最後に、地図製作に携わる人物が存在しない太平洋島嶼部に向けて、マスケリンは英国海軍の探検事業に各種観察を担う天文観測者を同行させた。それはクックのみならず、G・ヴァンクーバーやM・フリンドースが率いた太平洋探検で実施された (石橋 2008)。天文観測者たちは、太平洋に点在する島々とオーストラリア大陸において確定した経緯度を、マスケリンのもとへ続々と持ち帰っている。マスケリンにおける経緯度の数値への執着心と情報センターとしての機能は、文字通り世界的な規模で展開していたのである。

## 結論

地図学史の泰斗R・スケルトンの試算では、17世紀末から19世紀初頭にかけて、世界全土で経緯度が正確に定位された地点の総数は約3倍にもなった (Skelton 1958: 596-99)。その背景には、経度測定法や天文暦の改良、探検事業における科学的実践の導入、西欧諸国と植民地における体系的な測量事業の展開、精巧な観測機器の開発と流通の加速的な進行があった。本稿が論証してきたのは、18世紀の地図学史を彩るこれらのエピソードと同様に、グリニッジ天文台長マスケリンの情報網が、世界を経緯度の数字に記号化して把握する近代的な時空間の編成に寄与していた事実である。

マスケリンのネットワークは書簡通信によって連結されていた。それは科学の技法としての書簡が自然誌研究のみならず、実践的な数学・天文学研究にも存分に活用されていたことの証左である。受信した書簡・論文に目を通すことで、マスケリンは通信者たちの観測手順・方法・状況を知るとともに、彼らの成果とグリニッジ天文台の観測記録および天文暦との照合から経度を算出した。それらの数値は西欧を代表する学術誌『トランザクションズ』に掲載されることで、新たな「科学知」として流布していった。

このように多数の書簡・論文がマスケリンのもとに到着した要因は、精確な経緯度を追求するという合意が、その人的ネットワークの全体で形成されていたことにあった。マスケリンの数学・天文学に関する能力、経度測定の方法に関する造詣、そして英国学術界と王立協会内での高い評価と地位は、彼が知識の集散地として活躍するための土台であった。しかし、それ以上に重要なのは、マスケリンの国際的な情報網が、経緯度の共同的な計測プロジェクトとして、

実質的に機能していたことである。本稿で示してきたように、公共善としての経度の決定に貢献しようとする通信者たちは、自ら算定した経度の数値と観測データをマスケリンに伝えることを必須の営為と認めていた。人的ネットワークの機能面に注目する限り、「情報センター」としてのマスケリンの最も顕著な特性はここにある。

ただし、マスケリンが通信者から寄せられる観測記録・報告の信頼性を、どのように判断しているのかを改めて考察しなければならない。この論点の検証は、計測された経緯度が「科学知」として社会的に構成される契機を解明するうえで、少なからぬ意義を持つ。具体的な手続きとしては、学術誌に公表されずにアーカイヴに眠ることになった書簡の解説が出発点となる。ともあれ本稿は、一流から無名の学者たちにまで広く門戸を開くマスケリンが、ハノーヴァー朝のロンドンにおいて、数学・天文学に関する情報センターの機能を保有していたことを確認した。

[2009年12月レフェリーの審査を経て掲載決定]  
(日本学術振興会特別研究員)

## 引用文献

### 略記

*BJHS: The British Journal for the History of Science.*

CUL MS RGO 4: Cambridge University Library, Royal Greenwich Observatory Archives, Papers of Nevil Maskelyne.

*DSB: Dictionary of Scientific Biography.* ed. by C. Gillispie, 1970, New York: Scribner.

*NR: Notes and Records of the Royal Society of London.*

*PT: Philosophical Transactions.*

RSCM: Royal Society Council Minutes.

Anon. 1784. *An appeal to the Fellows of the Royal Society, concerning the Measures taken by Sir Joseph Banks.* London.

Brech, A. and McConnell, A. 1999. "Nathaniel Piggot and Edward Piggot, itinerant astronomers," *NR* 53 (3): 309-18.

Call, J. 1772. "A letter from John Call, Esq; To Nevil Maskelyne ...," *PT* 62: 353-6.

Canton, J. 1769. "A letter to the Astronomer Royal from John Canton ...," *PT* 59: 192-4.

Chambers, N. ed. 2007. *Scientific Correspondence of Sir Joseph Banks, 1765-1820.* 6 vols. London: Pickering and Chatto.

Cook, J. 1772. "An Account of the flowing of the tides in the South Sea," *PT* 62: 357-8.

Daston, L. 1991. "The Ideal and Reality of the Republic of Letters in the Enlightenment," *Science in Context* 4 (2): 367-86.

Delambre, J. B. 1813. "Memoirs of the Life and Works of the late Dr. Maskelyne," (translated from French) *Philosophical Magazine* 42: 3-14.

Demeritt, D. 1997. "Representing the 'True' St. Croix: Knowledge and Power in the Partition of the Northeast," *The William and Mary Quarterly* 54 (3): 515-48.

Dollond, P. 1772. "A Letter from Mr. Peter Dollond ...; Describing some additions and alterations

- made to Hadley's quadrant ...," *PT* 62: 95-8.
- Edney, M. 1997. *Mapping an Empire: The Geographical Construction of British India, 1765-1843*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goldgar, A. 1995. *Impolite Learning: conduct and community in the Republic of Letters, 1680-1750*. New Haven: Yale U. P.
- Green, C. and Cook, J. 1771. "Observations made, by appointment of the Royal Society, at King George's Island in the South Sea," *PT* 61: 397-420.
- Hunter, M. 1988. "Promoting the new science: Henry Oldenburg and the early Royal Society," *History of Science* 26: 165-81
- Hall, M. B. 1965. "Oldenburg and the art of scientific communication," *BJHS* 2 (4): 277-90.
- . 1973-4. "The Royal Society's role in the diffusion of information in the seventeenth century (1)," *NR* 29 (2): 173-92.
- Hamilton, J. 1783. "Extract of a letter from the Rev. James Augustus Hamilton ...," *PT* 73: 453-5.
- Harris, D. 1769. "Observations of the Transit of Venus over the Sun, made at the Round Tower in Windsor Castle ..," *PT* 59: 422-31.
- Harris, S. 2006. "Networks of Travel, Correspondence, and Exchange," in K. Park and L. Daston eds. *The Cambridge History of Science: Early Modern Science*, pp. 341-62.
- Holland, S. 1774a. "A Letter to the Astronomer Royal ..., Containing some eclipses of Jupiter's satellites, observed near Quebec," *PT* 64: 171-6.
- . 1774b. "Astronomical Observations made by Samuel Holland ...," *PT* 64: 182-3.
- Horsley, S. et al. 1784. *An authentic narrative of the dissensions and debates in the Royal Society*. London.
- Howse, D. 1989. *Nevil Maskelyne: Seaman's astronomer*. Cambridge: (CUP).
- Kronick, D. 2001. "The Commerce of Letters: Networks and 'Invisible Colleges' in Seventeenth- and Eighteenth-Century Europe," *The Library Quarterly* 71 (1): 28-43.
- Lind, J. 1769. "An account of an observation of an eclipse of the moon ...," *PT* 59: 363-6.
- Longfield, J. 1779. "Extracts of three letters from John Longfield ...," *PT* 69: 163-81.
- Ludlam, W. 1770. "An account of an occultation of the star Tauri by the moon," *PT* 60: 355-7.
- Lux, D and Cook, H. 1998. "Closed circles or open networks: communicating at a distance during the scientific revolution," *History of Science* 36: 179-211.
- Maskelyne, N. 1767. "Instructions relative to the observation of the ensuing Transit of the Planet Venus ...," in *The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1768*, appendix.
- . 1774. "Observations of eclipses of Jupiter's first satellite made at the Royal Observatory at Greenwich ...," *PT* 64: 184-9.
- Piazzi, J. 1789. "Result of Calculations of the observations made at various places of the eclipse of the Sun ...," *PT* 79: 55-64.
- Pickersgill, R. 1778. "Track of His Majesty's Armed Brig Lion ...," *PT* 68: 1057-63.
- Piggot, N. 1776. "Astronomical observations made in the Austrian Netherlands in 1772 and 1773," *PT* 66: 182-95.
- . 1778. "Astronomical observations made in the Austrian Netherlands in the years 1773, 1774, and 1775," *PT* 68: 637-60.

- Porter, R. 1977. *The Making of Geology: Earth Science in Britain 1660-1815*. Cambridge (CUP).
- Ratcliff, J. 2008. *The Transit of Venus Enterprise in Victorian Britain*. London: Pickering and Chatto.
- Reeves, N. 2009. “‘To demonstrate the exactness of the instrument’: Mountainside Trials of Precision in Scotland 1774,” *Science in context* 22 (3): 323-40.
- Rusnock, A. 1999. “Correspondence networks and the Royal Society, 1700-1750,” *BJHS* 32 (2): 155-69.
- Secord, A. 1994. “Corresponding interests: artisans and gentlemen in nineteenth-century natural history,” *BJHS* 27 (4): 383-408.
- Skelton, R. 1958. “Cartography,” in C. Singer ed. *A History of Technology*, vol. 4, pp. 596-628.
- Sorenson, R. 1996. “Towards a History of the Royal Society in the Eighteenth Century,” *NR* 50 (1): 29-46.
- Sproule, G. 1774. “Observations of the immersions and emersions of the satellites of Jupiter ...,” *PT* 64: 177-81.
- Stearn, R. 1951. “Colonial Fellows of the Royal Society of London, 1661-1788,” *NR* 8 (2): 178-246.
- Willard, J. 1781. “A Letter from Joseph Willard to the Rev. Dr. Maskelyne,” *PT* 71: 502-7.
- Woolf, H. 1959. *The Transit of Venus: A study of Eighteenth century science*. Princeton: Princeton U. P.
- 石橋悠人, 2008, 「18 世紀英国による太平洋探検と科学」『一橋社会科学』5。
- 金子務, 2005, 『オルデンバーク：十七世紀科学・情報革命の演出者』中央公論新社。
- M・ハンター, 1999, 『イギリス科学革命：王政復古期の科学と社会』大野誠訳, 南窓社。