製塩業による環境影響の実態と産業跡地再生の現状に関する研究

— 英国ノースウィッチ・ウッドランズを対象として —

THE ACTUAL CONDITIONS OF ENVIRONMENTAL IMPACT OF SALT INDUSTRY AND CURRENT CONDITION OF THE REGENERATED INDUSTRIAL SITE

— Northwich Woodlands in the UK —

山出美弥 — * 1 阿部浩和 — * 2
宮川智子 — * 3

Miya YAMADE — * 1 Hirokazu ABE — * 2
Tomoko MIYAGAWA — * 3

キーワード：
ブラウンフィールドの修復, 産業遺産, 保存活用,
グリーン・インフラ

Keywords:
Restoration of brownfields, Industrial heritage, Preservation, Green infrastructure

The purpose of this study is to identify the history of the development salt industry and situation of environment damage from salt mining in Northwich Woodlands, Cheshire, the UK. 1) Saltmaking in Cheshire dates back over 2000 years. There were 44 salt works had been built. 2) The land use changes were shown ground subsidence before 1875s to 1930s, its area was about 174ha. 3) Restoration of brownfields started from 1990s and 2000s in parallel with conservation of historical and industrial heritage also open spaces, footpaths, cycle way, horse riding and pram. 4) The Salt Works has the status of an 'Anchor Point' on the European Route of Industrial Heritage (ERIH). It suggests that to improve the image of the environmental damage site.

1. はじめに

先進諸国では、産業構造の変化とともに生産施設の再編・移転によって発生した産業跡地は、以前の産業活動による環境被害や残存する化学物質などから放棄地や低未利用地などのブラウンフィールド^{注1)}となるケースが見られる。これまでの大都市近郊におけるブラウンフィールドの再生においては、収益が見込めると判断された場合、大規模な投資による開発が繰り返されてきたが、近年の人口減少に伴う社会の縮退化を背景として、従来のような過度なインフラ整備や商業施設の誘致、住宅供給による経済成長への期待には限界があると考えられ、新たな地域再生策を検討していかなければならない。

このような状況の中、近年その土地固有の自然環境を活かし、自然がもつ生態系サービスを活用した社会資本整備¹⁾が注目されている。特に英国では1990年代から工業化により悪化した産業跡地を自然資源や文化的資源(産業遺産)^{注2)}を保存しながら再生してきた。我が国においても自然資源を活用し、屋上緑化や防災、水質浄化、生物多様性の保全を通じた環境配慮型の整備などが行われてきたが、これらは気候変動への対応策としての意味合いが強い²⁾。一方で、英国においては庭園の保全、道路、学校などでの植樹を通して都市部と居住地をつなぐ取り組みや森の管理に関するサポート、残存する産業施設を地域施設や歴史遺産として保存活用し、地域環境を向上させた事例などがみられ、産業跡地から文化と歴史の継承地へとブラウンフィールドの利用価値を転換させてきた。しかしながら、商業施設の大規模誘致や住宅開発を伴わないため短期間にお

いて経済効果を得ることは難しく、長期に渡る維持管理のための資金確保や自治体への管理・金銭面での負担軽減、治安の維持、持続的に利用されるための方策を検討することが重要となっている³⁾。また産業跡地では以前の産業活動による被害などにより、その再生が阻害されているケースも考えられ環境を修復しながらブラウンフィールド再生させ、どのように地域へ還元するのかなどの検討も必要である。本研究では、地場産業により環境被害を受けたのち長年に渡り放棄地となっていたが自然資源や文化的資源(産業遺産)を利用しブラウンフィールドを再生させてきたマージフォレスト(Mersey Forest)⁴⁾の一部であり、過去の産業活動等によって創り出された地形を生かした再生が行われているノースウィッチウッド

図1 ノースウィッチウッドランズの位置(広域)

¹⁾ 大阪大学サイバーメディアセンター 特任研究員・博士(工学)
(〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘5-1)

²⁾ 大阪大学サイバーメディアセンター 教授・博士(工学)

³⁾ 和歌山大学システム工学部システム工学科 教授・学博

¹⁾ Visiting Research Fellow, Osaka Univ., Dr. Eng.

²⁾ Prof., Cybermedia Center, Osaka Univ., Dr. Eng.

³⁾ Prof., Faculty of Systems Eng., Wakayama Univ., Ph.D.

ドランズ（Northwich Woodlands 以下：NWs）⁵⁾に着目し、当該地区における産業の発展の背景と環境被害の状況を土地利用変遷から明らかにするとともに、現在の再生の現状を明らかにすることで産業跡地の再生手法について考察することを目的とする。

2. 研究の位置づけと方法

NWs に関しては、長期的な視点からブラウンフィールドの緑化および公園緑地の整備内容と維持管理、パートナーシップの形成について明らかにした宮川ら⁶⁾の研究が見られる。宮川らは、特に自然資源を利用した緑化の観点から当該地区の再生について分析を行い、1975 年から始まった整備は 1990 年代から 2000 年代にかけて歴史的遺産と産業遺産の保全とともにブラウンフィールドの緑化が行われたこと、現在は維持管理を中心に事業が行われていること、緑化を整備したことにより希少な動植物を含む生態系が戻り環境の質が向上したこと、複数の関係者によるパートナーシップが形成されたことで水路のネットワークや公園緑地間のつながりを生かした整備や維持管理が行われていることなどを明らかにしている。しかしながら、整備事業が行われる 1975 年以前の環境被害の実態とその規模推計などについては明らかにされておらず、当該地区の特色である製塩業に関する歴史的背景の分析や保存活用されている産業遺産が当該エリアの再生に与えた影響についても示されていない。加えて我が国における産業跡地の再生を扱ったものとして、ガス工場跡地をサッカー・ナショナルトレーニングセンターに再生させた J-GREEN 堺の事例⁷⁾や文化的資源（産業遺産）を利用したものとして、銅の精錬所跡地とそこに残存する産業遺産を環境に配慮しながら再生させた犬島精錬所美術館⁸⁾や中心市街地に残存する繊維工場を飲食店、図書館、美術館として保存活用し、その特殊性から集客を図った兵庫県洲本市の事例⁹⁾がみられるが敷地の大半は商業施設、戸建住宅の供給に充てられており、その土地固有の自然環境を生かした再生とは言い難い。そこで本稿では、NWs での取り組みに着目し、今後の我が国における過度なインフラ整備に頼らない産業跡地の再生手法について検討するための知見を得ることを目的とする。研究の方法として本稿ではマージョフォレストからの提供資料、公式ウェブサイト、関連する産業遺産施設からの提供資料¹⁰⁾をもとに文献調査³⁾を行い当該地区の歴史的経緯を土地利用変遷から整理し、産業の発展状況、環境被害の状況と規模推計、現在の再生の現状を整理する。

3. 結果と考察

3. 1 ノースウィッチ・ウッドランズにおける製塩業の特色

NWs は英国北西部の西チェシャーとチェスター町（Cheshire West and Chester Council）に属しており、リバプール市から南東に約 50km の場所に位置している^{注4)}。地域内にはウィーバー川（River Weaver）、トレンドアンドマージー運河（Trent and Mersey Canal）、マーベリー川（Marbury Brook）、ウィッチハム川（Wincham Brook）、ウィットン川（Witton Brook）が流れ、中心市街地からは徒歩約 10 分とアクセスも良く市街地と郊外をつなぐ役割をもつ地域である（図 1）。

NWs における製塩業は 2000 年以上前にローマ人によって開始され、地下から天然の岩塩をシャフトを利用して抽出していた¹⁰⁾。

特に岩塩は地殻変動により海水が陸に閉じ込められ長い年月をかけて結晶化したもので、当該地区の特色である内陸部での製塩が可能にした¹¹⁾。ローマ時代以降、チェシャー州中部でも製塩業が盛んとなり 18 世紀後半にノースウィッチ町周辺でも製塩業が盛んになった結果、多くの塩工場（Salt Works）が建設されることとなった。当時のノースウィッチ町では塩の精製に 2 種類の方法（平窯を用いて白塩を抽出していた煎熬製塩法（図 2）と岩塩を抽出していた内陸製塩法）¹⁰⁾ が用いられており、当時の塩工場も残されている（図 3）。また文献¹⁰⁾によれば、白塩の総出荷量は 1850 年から 1888 年の 40 年間に於いて最も多くなったことが記されているが^{注5)}、その要因として 1860 年に運河を利用した物流のネットワークに加えて、各工場を結ぶ路面鉄道が整備されチェスター、マンチェスターなどへの出荷ルートが確保されたことや運河によってリバプールなどへの出荷が可能になったことが影響を与えていたことが記されている（図 4）。

図 5 に文献¹⁰⁾をもとに作成した 1875 年頃の NWs の土地利用図を示し、白塩工場を灰色、岩塩工場を黒色、地盤沈下を薄い灰色、底置層鉱山^{注6)}を薄い網掛けで示す。これを見ると 1875 年頃には、白塩工場が 24 件（No. a～x）、岩塩工場が 20 件（No. A～T）^{注7)}と 44 件の塩工場が建設されていたことが分かり、既にマーベリー川、ウィットン川沿岸部において地盤沈下（ウィットンフラッシュ）が発生しており、窪地が存在していたことが確認できた。また 1898 年頃と 1930 年頃までに発生した地盤沈下（3. 2 で後述する）により複数の岩塩工場が被害を受け倒壊していることから、1875 年以降、工場の立地件数が最も多かった時期は 1875 年から次の地盤沈下が発生する 1989 年頃までの約 20 年間であることが土地利用変遷より想定される。このことは白塩の総出荷量がピークに達した時期ともほぼ一致しており、当該地域の最盛期を推測することができた。次に、図 5 を元に算出^{注8)}した底置層鉱山の面積を表 1 に示す。これを見ると底置層鉱山は NWs 内に 29 ヶ所あり、総面積は約 194.7ha であった。内訳を見ると 10ha 以下のものが 23 件、11ha～20ha のものが 3 件、21ha 以上のものが 2 件であり小規模な鉱山周辺に複数の工場が操業していたことが明らかとなった。

表 1 底置層鉱山の面積

底置層 鉱山番号	ha	底置層 鉱山番号	ha
1	19.27	16	1.69
2	3.57	17	5.55
3	22.85	18	1.42
4	26.53	19	5.37
5	2.35	20	2.05
6	1.46	21	1.62
7	2.80	22	3.97
8	5.07	23	2.77
9	8.72	24	5.57
10	2.24	25	0.54
11	2.50	26	1.07
12	3.20	27	0.62
13	6.31	28	9.78
14	11.12	29	19.21
15	15.51	総面積	194.74

3. 2 地盤沈下の規模推計とブラウンフィールドの発生

製塩業による急激な経済成長により当該地区での製塩業は 19 世紀の終わりまでにアメリカ、カナダ、ロシア、ドイツ、オランダ、スカンジナビア半島にまで市場を拡大していった¹⁰⁾。しかしながら、急速な工業化により製塩過程において排出される煙が周辺の動

図5 工場の立地状況と底置層鉱山の位置（1875年頃における土地利用図）文献10を元に作成

植物に有害な影響を与えたことによる環境被害や塩水、岩塩の過度なくみ上げを起因とする地盤沈下が問題となり建物の倒壊、窪地が発生した（図6、図7）。図8に文献¹⁰）を元に作成した1930年頃の土地利用変遷図を示し、表2に図8を元に算出した地盤沈下の規模を年代別に示す。これを見ると1875年頃、1898年頃、1930年頃と段階を追って被害が拡大していったことが分かる。1875年頃までにウィットンフラッシュは近くを流れるウィーバー川、マーベリー川、ウィットン川と接続する形で水が流れ込み約91haが被害を

受けたことが分かる。また、1898年頃までにニューマンフラッシュ、アシュトンフラッシュの一部（約46ha）が窪地となったことに加え、1930年頃までにニューマンフラッシュ、アシュトンフラッシュが拡大し、更に約38haが窪地となり複数の工場が倒壊、NWsで約174haが窪地となった。その後、製塩業は第一次世界大戦後に急速に衰退していったが、その一方で1874年にウィーバー川沿岸に塩を原料とした化学工場（現在も同敷地において操業中）が建設され、同地域の経済発展に大きく寄与した歴史があるが同化学工場からソ

図2 平窯による煎熬製塩法¹⁰⁾

図3 現存する白塩工場¹⁰⁾

図4 整備された路面電車¹⁰⁾

図6 建物の倒壊状況¹⁰⁾

図7 地盤沈下の状況¹⁰⁾

表2 地盤沈下の面積

期間	窪地面積 (ha)
～1875年頃	90.91
～1898年頃	45.73
～1930年頃	37.73
総面積	174.37

図8 地盤沈下の状況（1930年頃における土地利用変遷図）文献10を元に地盤沈下の箇所と工場の場所を加筆、修正

ーダー灰（炭酸ナトリウム）処理を行う際に排出される石灰くず等（廃棄物）で地盤沈下でできた窪地を埋め立てるなどしたため、NWsは廃棄物処理場となり長期間放置されることとなった。以上が当該地域におけるブラウンフィールドの発生過程である。またこれらの事柄により当該地区の環境やイメージが悪化し、製塩業が衰退したエリアは1975年に再生プロジェクトが開始されるまで長期に渡り放棄地となった。

3. 3 地域環境整備と産業遺産施設の保存活用

1975年に始まった再生プロジェクトは1990年代から2000年代にかけて段階的に隣接する森林とともに整備が行われた⁶⁾。ブラウンフィールドの緑化への取り組みや再生事業に関するパートナーシップの形成、各エリアの整備年度や面積、事業主体、土地所有者の詳細については既報⁶⁾で明らかにされているため、本稿では環境被害を受けたエリアが現在どのように再生され利用されているかを土地利用現況図、地域環境整備の内容とともに整理し、産業跡地再生の実態を考察する。

図12に文献¹⁰⁾、¹⁴⁾を元に作成した2015年におけるNWsの土地利用現況図を示す。これをみると当該地区は12ヶ所のエリア（a～l）^{注9)}に分けられており、一部私有地を含むが現在の用途は農村公園、緑地、草地、公園、池である。またそれらを繋ぐための園路整備や植林が行われ、保存活用された産業遺産施設が2件、それらに隣接したインフォメーションセンター2ヶ所、地域住民によってデザインされたエントランスゲート4ヶ所、案内看板、ベンチなどが設置され野鳥観察ポイント（5ヶ所）、駐車場（4ヶ所）、カフェ（3ヶ所）^{注10)}、ビューポイント（6ヶ所）、橋、徒歩専用ルート、自転車専用ルート、徒歩・自転車・乗馬・ベビーカー専用ルートなどが整備され、徒歩であれば様々な場所から入れるようになっている（図9、図10、図11）。また塩の採掘によってできた高低差には

階段が設けられるなど製塩業によって創られた特徴的な地形を残している。

次に、地盤沈下によって環境被害を受け窪地となったエリア7ヶ所（e. アンダートンネーチャーパーク、g. ウィットンミルメドーズ、h. マーシャルズウッド、i. ニューマンズフラッシュ、j. キャリーパーク、k. アシュトンズフラッシュ、l. フューリーウッド）については以前の土地利用、緑化に関する整備内容、整備された施設・設備内容を整理し表3に示す^{注11)}。これを見ると7つのエリアは石灰くずの埋立地、廃棄物処理場、農地となっていたことが分かる。緑化に関する整備として e. アンダートンネーチャーパークでは塩水抗の処理と造成、植林、園路整備がなされ、廃棄物処理場であったg. ウィットンミルメドーズは廃棄物の処理と排水の改良、植林、園路整備が行われた。また地盤沈下で窪地となったi. ニューマンズフラッシュ、k. アシュトンズフラッシュは石灰くずの埋立地となっていたが植樹や園路整備がなされた。ウィットンフラッシュの跡地であるh. マーシャルズウッド、j. キャリーパーク、l. フューリーウッドでは廃棄物の処理、護岸の改良、植林、園路整備が行われた。

表3 地域環境整備と過去の用途

	エリア名	以前の土地利用	緑化に関する整備内容	整備された施設・設備内容
e	アンダートンネーチャーパーク	石灰くずの埋立地	塩水抗の処理と造成、植林、園路整備	産業遺産施設（アンダートンポート昇降機）/インフォメーションセンター/カフェ/駐車場/トイレ/徒歩・自転車・乗馬・ベビーカー用ルート
g	ウィットンミルメドーズ	産業廃棄物の埋立地	廃棄物の処理と排水の改良、植林、園路整備	駐車場/徒歩用ルート/徒歩・自転車・乗馬・ベビーカー用ルート
h	マーシャルズウッド	農地、石灰くずの埋立地	廃棄物の処理と護岸の改良、植林、園路整備	階段/徒歩用ルート
i	ニューマンズフラッシュ	石灰くずの埋立地	植林、園路整備	産業遺産施設（ライオン塩工場）/インフォメーションセンター/駐車場/野鳥観察ポイント/ビューポイント/徒歩用ルート/徒歩・自転車・乗馬・ベビーカー用ルート
j	キャリーパーク	廃棄物処理場	廃棄物処理、植林	エントランス/駐車場/橋/徒歩・自転車用ルート
k	アシュトンズフラッシュ	石灰くずの埋立地	植林、園路整備	エントランス/ビューポイント/徒歩・自転車・乗馬・ベビーカー用ルート
l	フューリーウッド	廃棄物処理場	植林、園路整備	駐車場/ビューポイント/階段/徒歩用ルート

図12 NWsにおける土地利用現況図（2015年）¹⁰⁾、¹⁴⁾を元にエリア分けを行い、各整備内容を加筆

図9 園路の整備

図10 エントランス（jエリア）

図11 エントランス（eエリア）

一方で、整備された施設や設備内容を見ると、各エリアをつなぐための園路や階段などの整備がなされる中、e. アンダートンネーチャーパークでは、かつての製塩業で使用していたアンダートンボート昇降機が 2002 年に歴史体験施設として保存活用されている。アンダートンボート昇降機は 1875 年に建設された高さの異なる水路にボートを運ぶための構造物であり、製塩業の衰退とともに 1983 年に閉鎖し、約 19 年間放置されていたが当該エリアの特徴的な風景を形成する重要な要素であることが認められ保存事業が行われた。同敷地内にはインフォメーションセンターやカフェが新設され、当時の製塩業を体験できる憩いの場となっている。また、大規模な地盤沈下が起こった i. ニューマンズフラッシュでは、現存する白塩工場（ライオン塩工場：図 5、j）を 2015 年に歴史展示館として保存活用している。

表 4 に NWs における産業遺産の保存活用概要を示す。ライオン

表 4 NWs における産業遺産の保存活用概要

アンダートンボート昇降機（Anderton Boat Lift）		ライオン塩工場（Lion Salt Works）	
保存活用後

建設	1875年	建設	1895年
閉鎖	1983年	閉鎖	1986年
保存活用	2002年	保存活用	2015年
旧用途	ボート昇降機（産業用）	旧用途	白塩工場
現用途	ボート昇降機（観光用）	現用途	歴史資料館
文化財登録	Sheduled Monument（1976年指定）※1	文化財登録	Sheduled Monument、Listed Builings Grade II ※2

※ 1. 指定遺跡、※ 2. 指定建造物

塩工場は西チェシャーとチェスター町で最後に閉鎖した白塩工場であること（1986 年閉鎖）や唯一現存する塩工場であること、19 世紀の製塩業の歴史を伝える上で地域にとって重要な建物であることが認められ保存活用された。施設内には製塩に関する資料や当時の様子が展示されるなど、歴史を学ぶことができるよう工夫されている。特に当該施設は 2004 年に ERIH (European Route of Industrial Heritage：ヨーロッパ産業遺産の道)¹⁵⁾ のアンカーポイント（基点）の一つとして認定¹⁶⁾されたことを発端に、英国内だけでなくヨーロッパにおいても重要な産業遺産としてその価値が認められ、開館約半年で 1 万人が来場するなど NWs を広く知ってもらうためのきっかけとなるなど集客につながっている¹⁷⁾。また地元住民に対しては、これらの産業遺産を軸とした遺産散策ルートを提案するなど製塩業によって創り出された地形や景観を体験できるような工夫がなされている¹⁸⁾。このように製塩業や塩を原料とした化学工場によって発展するなか、その産業活動によって大規模な環境被害を受けた背景を持つ地域であるにも関わらず、廃棄物の処理や植林、園路整備を行い緑化を通して希少な生態系の回復に努めるとともに、残存する産業遺産を保存活用することで地域環境やイメージの向上を図ると同時に、集客につなげるなどの効果を得ていることが明らかとなった。

4. まとめ

本論文では、地場産業により環境被害を受けたのち長年に渡り放棄地となっていたが、当該エリアに残存する自然資源や文化的資源（産業遺産）を利用しブラウンフィールドを再生させたノースウィッチウッドランズに着目し、当該地区における産業の発展から衰退、環境被害の規模推計と現在までの土地利用変遷を把握するとともに、製塩業で発展した歴史的背景に焦点をあて産業跡地の再生の現状を考察した。

その結果、ノースウィッチ町における製塩業は 19 世紀後半に盛んになり多くの塩工場が建設されたこと、1849 年から 1888 年の約 40 年間に於いて塩の総出荷量がピークをむかえた要因として、都市部近郊での製塩が可能であったこと、運河や 1860 年に整備された鉄道を利用した物流のネットワークが発達したことが背景にあることが明らかとなった。一方で、塩水や岩塩の過度な汲み上げによる地盤沈下が 1875 年頃から段階的に発生し、1898 年頃には複数の工場がその被害を受け倒壊した。このことから 1875 年以降、工場の立地件数が最も多かった時期は 1875 年頃から 1989 年頃までの約 20 年間であることが推測され、ノースウィッチ町において塩の総出荷量がピークに達した時期ともほぼ一致しており、土地利用変遷から当該地域の最盛期を把握することができた。また地盤沈下の規模を推計した結果、被害は約 174ha にのぼることが明らかになった。そして、環境被害が拡大した背景には塩水や岩塩の汲み上げに加え、NWs 内に建設された化学工場から排出される産業廃棄物を地盤沈下でできた窪地に処理したことが関連しており、石灰くずの埋立地、廃棄物処理場、農地などとして利用されたことで長期に渡り放棄地となっていた。その後、1975 年に開始された再生プロジェクトでは、緑化に関する整備において製塩業によって形成された地形を生かした再生手法やかつての製塩業で使用していたアンダートンボート昇降機やライオン塩工場を歴史体験施設、歴史資料館として保存活用するなど当該エリアの特徴的な風景を形成する重要な要素であることを認め事業を行ったことで、当該地区の認知度向上につながり、ヨーロッパにおいてもその価値が評価され集客につなげるなどの成果を得ている。このように製塩業や塩を原料とした化学工場によって発展するなか、その産業活動によって大規模な環境被害を受けた背景を持つ地域であるにも関わらず、廃棄物の処理や植林、園路整備を行い緑化を通して希少な生態系の回復に努めるとともに、残存する産業遺産を保存活用することで地域環境やイメージの向上を図ると同時に、集客につなげるなどの取り組みで効果を得ていることを明らかにした。

以上より、当該エリアの地域環境を悪化させた製塩業に関する地形や産業遺産を残すことにより地域における負のイメージが払拭されない可能性も考えられるなか、製塩業が地域経済を支えてきた歴史的背景に重点を置き、自然資源を活用した憩いの場の提供や歴史学習と結びつけた再生手法は今後の産業跡地再生を考える際の一つの手掛かりとして有益である可能性が示唆される。

謝辞

本調査において資料提供などのご協力いただいたマージーフォレスト Clare Olver 氏に感謝いたします。また本研究は JSPS 科研費 26889040 の助成を受けたものです。

注釈

- 注 1) ここでは英国におけるブラウンフィールドの定義である、既に開発された土地 (Previously Developed Land) を指す。
- 注 2) 本稿では当該地区の生業や生活に関連し、地域産業や地域経済の発展に寄与した産業に関する建物と定義。
- 注 3) 2015 年 9 月実施。
- 注 4) 人口約 18,500 人 (ノースウィッチ町 (2015 年))
- 注 5) 年代別ノースウィッチ町における白塩・岩塩の総出荷量(t) (文献 10)

- 注 6) 地殻変動により海水が陸に閉じ込められ長い年月をかけて結晶化し岩塩となっている箇所のこと。
- 注 7) 一つの底置層鉱山の上に建設されている複数の工場は 1 件とした。
- 注 8) 文献 10 を元に作成した図 5 から筆者が面積を算出。
- 注 9) 本稿では文献 6 に従い 12 ヶ所とした。
- 注 10) ライオン塩工場内のカフェを含む。
- 注 11) 文献 9 より引用したものに文献 13 の地図に従い筆者がエリア分けを行い、整備された施設・整備内容を追記した。

参考文献

- 1) 日本学術会議：復興・国土強靱化における生態系インフラストラクチャー活用のすすめ, 2014.9
- 2) 鹿島建設, グリーンインフラ, http://www.kajima.co.jp/tech/green_infra/about/index.html#pagetop (2017.1.24 閲覧)
- 3) Davies, C. (2014): Old culture and damaged landscapes: The new culture landscapes of post-industrial sites in Britain, in New culture landscapes, edited by Roe, M. and Taylor, K., Routledge, 41-58
- 4) Mersey Forest: <http://www.merseyforest.org.uk/> (2017.1.24 閲覧)
- 5) Northwich Woodlands: <http://www.northwichwoodlands.org.uk/> (2017.1.24 閲覧)
- 6) 宮川智子, オルパー クレア, 大塚紀子, 黒瀬武史, 阿部浩和: 英国チェシャー地方における環境再生による土地利用の変化とパートナーシップの形成, ランドスケープ研究, 79(5), pp.555-558, 2016
- 7) J-Green 堺: <http://jgreen-sakai.jp/> (2017.1.24 閲覧)
- 8) 犬島精錬所美術館: <http://benesse-artsite.jp/art/seirenscho.html> (2017.1.24 閲覧)
- 9) 福井美弥, 阿部浩和, 橋寺知子: 産業遺産施設の保存活用の現状と事業主体の役割, -大阪・兵庫の繊維系産業遺産施設 8 事例を対象として-, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 78, No. 687, pp. 1067-1076, 2013. 05
- 10) Chris Hewitson : The Open Pan -The Archaeology and History of the Lion Salt Works, West Cheshire Museums, 2015
- 11) イギリスの塩産業史 豊富な塩資源 近隣諸国との熾烈な戦い: 橋本壽夫, http://www.geocities.jp/t_hashimotodawara/salt6/salt6-09-04.html (2017.1.24 閲覧)
- 12) 神田さやこ: 塩とインドー市場・商人・イギリス東インド会社一, 名古屋大学出版, 2017.1.10
- 13) Northwich Woodlands: explorer guide, Northwich Woodlands, 2016.9, 提供資料

- 14) Northwich Woodlands: explorer map: <http://www.northwichwoodlands.org.uk/visit/documents/explorermainmap.pdf> (2017.1.24 閲覧)
- 15) ERIH HP : <http://www.erih.net/index.php> (2017.1.24 閲覧)
- 16) News letter of Lion Salt Works Trust, Volume1, 2015, <http://lionsaltworks.westcheshiremuseums.co.uk/wp-content/uploads/sites/4/2015/10/Summer-2015.pdf> (2017.1.24 閲覧)
- 17) News letter of Lion Salt Works Trust, Volume1, 2016, <http://lionsaltworks.westcheshiremuseums.co.uk/wp-content/uploads/sites/4/2016/03/LSWT-Mundling-Stick-Spring-2016-Final.pdf> (2017.1.24 閲覧)
- 18) Saltscape Project: <http://www.saltscape.co.uk/> (2017.1.24 閲覧)

[2017 年 2 月 1 日原稿受理 2017 年 7 月 3 日採用決定]