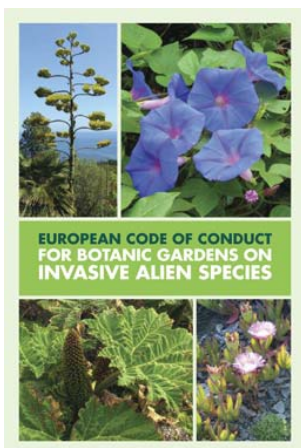


侵略的外来種に関する欧州植物園行動規範 (European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species) の日本語訳について

- この訳案は、BGCI (Botanic Gardens Conservation International : 植物園自然保護国際機構)によって公開されたHeywood with Sharrock (2013) 著『European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species』* (写真) の後半、「Code of Conduct」の部分 (pp.19 – 36) を、(公社)日本植物園協会植物多様性保全委員会 外来種導入・栽培ガイドライン分科会(当時)で訳出し、高橋満彦氏(富山大学人間発達科学部准教授)、老川順子博士(元BGCI日本プログラム担当・植物園協会賛助会員)の監修をいただき、BGCIの許可を得て掲載したものです。
- 原著は下記BGCIホームページよりダウンロードすることができます。
<http://www.bgci.org/resources/ias-code-of-conduct/>
現在のURLは以下のとおりです(2024年4月25日現在)。
<https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/european-code-of-conduct-for-botanic-gardens-on-invasive-species/>
- 外来種導入・栽培ガイドライン分科会委員(当時の所属、50音順)
勝木俊雄(独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園主任研究員) / 久原泰雅(新潟県立植物園植物課係長) / 照井進介(神代植物公園植物多様性センター事務長) / 中田政司(富山県中央植物園園長) / 福田達男(北里大学薬学部附属薬用植物園准教授) / 藤井聖子(高知県立牧野植物園園地管理課)
- 参考写真は訳者が付けたもので、Wikimedia Commonsによります。
 1. Wikimedia Commons; Photographed by Adrian Pingstone
 2. Wikimedia Commons; Photographed by Eric Hunt
 3. Wikimedia Commons; Photographed by Teemu Mäki
 4. Wikimedia Commons; Photographed by Hugo.arg
 5. Wikimedia Commons; Photographed by Krister Brandser
 6. Wikimedia Commons; Photographed by Qwert1234
 7. Wikimedia Commons; Photographed by peganum
 8. Wikimedia Commons; Photographed by Dalgial
 9. Wikimedia Commons; Photographed by gerald@volp.com
 10. Wikimedia Commons; Photographed by Rasbak
- この訳案の一部、または全部を、無断で印刷物や他のホームページに転載することをご遠慮下さい。また、訳文は予告なしに改訂されることがあります。
- お問い合わせは、
日本植物園協会植物多様性保全委員会外来種対策分科会座長 中田政司
(富山県中央植物園・園長 電話076-466-4187 Email nakata@bgtym.org)
宛にお願いいたします。©日本植物園協会 2018年5月



*Heywood, V.H. with Sharrock, S. 2013.
European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species. Botanic Gardens Conservation International (BGCI), Richmond. ©Council of Europe, BGCI, 2013.

侵略的外来種に関する欧州植物園行動規範 (European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species)

1. 自覚

外来種の脅威について自覚することは、侵略種の脅威を減らす上で極めて重要である。

1.1 植物園の全職員は、侵略的外来植物によってもたらされる課題や問題点について認識し、植物園で採用される方針の策定と実施に自ら関与していることを自覚するべきである。

植物園で働く職員の全てが侵略的外来種の問題について熟知しているわけではない。植物園の管理者は、侵略種に関する問題を全ての職員に知らせるために必要な処置を講じる必要がある。植物園職員、特に直接植物や種子を扱う職員や植物導入の責任者は、侵略種の拡散を防ぐための適切な訓練を受ける必要がある。

1.2 どの種がヨーロッパにおいて、特に自国で侵略種とされているか、そしてそれがどんなリスクをもたらすかについて自覚すること。

どの植物がヨーロッパあるいはある地域や国レベルで侵略的かという知識は、コレクションから侵略種を選別したり、侵略種を新収品として導入する事を防ぐため適切な処置を取る上で重要である。しかし、植物園の管理者や学芸員が、一目で侵略種がわかるような、正確で、最新の、しかも簡単にアクセスできるリストを得ることは困難な場合がある。

ヨーロッパで侵略的であることが知られた植物、または輸出入や栽培、導入を避けるべき植物のリストは、詳細なデータベースを提供するヨーロッパ外来侵入種情報登録プロジェクト (DAISIE) や北ヨーロッパ・バルト海侵略的外来種ネットワーク (NOBANIS) から得られる。また、国レベルではHarmonia— ベルギー侵略種リスト、アイルランド国立侵略種データベース、InvasIBER (イベリア半島侵略的外来種リスト)、英国外来種情報ポータル (GBNNSIP) などが侵略的外来種の主要情報源である (付録6に国のリストへのリンク先記載)。ヨーロッパにおける外来種の発生記録に関するオンライン情報システムに関する評価がVandekerkhove and Cardoso (2011)によってなされている。彼らは、ヨーロッパにおける国レベルの外来種発生の最も包括的な情報はDAISIE (下記参照) であるとしているが、DAISIE においてもEU27か国+ノルウェーのうち1つまたは複数の国で侵略種であることが知られている全種のうち四分の一は漏れていることを指摘している。植物園はこのようなリストの特徴を認識し、適切なスタッフにそれらを利用できるようにする必要がある。しかしリストの内容は動的であり、国内・国際の両リストとデータベースは、追加情報が得られた場合、常に更新されていることに注意する必要がある。

主要なヨーロッパの情報源は次のとおりである：

• 植物園における潜在的侵略植物についての情報や政策の共有 (www.botanicgardens.eu/aliens.htm)

ヨーロッパ植物園協会のこのイニシアチブの目的は、問題のある分類群とそれらのヨーロッパにおける拡散の指標について簡単なチェックリストを提供し、植物園の管理者を支援することにある。これは600以上の分類群について編纂されており、インターネットからスプレッドシートとしてダウンロードすることができる。

• ヨーロッパにおける、そしてヨーロッパへの外来種DAISIEリスト (2009)

DAISIE (ヨーロッパ外来侵略種情報登録プロジェクト) データベースとハンドブックは、重要な情報源である。DAISIEは、ヨーロッパにおける侵略的生物の全ての情報を提供することを目的としている (Hulme 2009)。DAISIEは、ヨーロッパで3749種の外来植物を記録しているが、そのうち1780種はヨーロッパ外の起源であり (Pyšek *et al.* 2009)、その数は継続的に更新されている。

• EPPOデータベースとリスト

ヨーロッパ・地中海植物防疫機関 (EPPO) (www.eppo.org) は、検疫有害動植物の分布に関する情報を含むデータベース— 植物検疫データ検索システム (PQR) を運営している。このシステムは、検疫有害動植物の地理的分布とホスト植物に関する詳しい情報を提供している。侵略的外来種に関するEPPO特別委員会は、優先リストと考えられるEPPO侵略的外来種リストを作成した。潜在的有害種とみなされる植物の数は非常に多く、委員会はEPPO地域で事実上または潜在的な侵略的外来植物の優先順位付けプロセスに苦心した (Brunel *et al.* 2010 a, b)。

• 検疫有害動植物としての規制が推奨されるEPPO病害虫A1 / A2リスト

これは検疫有害動植物としての規制が推奨されるEPPO病害虫 A1 / A2リストに追加された侵略植物のリスト

ストである（2007年9月EPPO評議会によって承認）。A1/A2（A1はEPPO地域内に存在せず、A2はEPPO地域内の一部に存在する病害虫）リストの目的は、植物検疫上重大な懸念のある生物をEPPO加盟国によって検疫有害動植物として規制するよう推奨することにある。

- 侵略的外来植物のEPPOリスト

このリストは、EPPO地域内で植物の健康、環境、生物多様性に重大な脅威をもたらす植物としてEPPO 委員会を選定されたものである。

- EPPO警戒リスト

このリストは、EPPO地域へのリスクを引き起こすかもしれないということでEPPO事務局によって選択されている、またはEPPO加盟国によって提案されている警戒リスト中の植物リストである。このリスト中のほとんどの種は、まだEPPO地域内で分布が限定されているか、未確認の状態である。このリストは早期警戒を目的としている。

- その他の文書に指摘された植物種

これは、検討されたものの、最終的にEPPOリストに入れられなかった侵略のおそれのある植物のリストである。これらの種のいくつかはEPPO事務局で文書化され、EPPOレポートサービスのためにミニデータシートが作られている。

- **NOBANIS（北ヨーロッパ・バルト海侵略的外来種ネットワーク）**：www.nobanis.org

NOBANISは、以下の北・中央ヨーロッパの国々（オーストリア、ベルギー、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フェロー諸島、フィンランド、ドイツ、グリーンランド、アイスランド、アイルランド、ラトビア、リトアニア、オランダ、ノルウェー、ポーランド、欧州にあるロシアの一部、スロバキア、スバルバル・ヤンマイエン島、スウェーデン）における外来種および侵略種の情報の窓口である。これは以下の情報を提供する：

- これらの地域に導入された植物種に関する分散型であるが統合したデータベース。
- 特に侵略性の高い種の多くについてのデータ表（NOBANIS事務局 2012）。
- 参加国における侵略種に関連する規制のリスト。
- 文献データベース。
- 侵略的外来種に関する地域および地球規模のネットワークやプロジェクトへの接続。

- **NEMO：バルト海外来種データベース**：www.corpi.ku.lt/nemo/mainnemo.html

バルト海外来種データベースは、環境管理者、研究者、学生、その他の関係者にオンライン上で利用可能な、バルト海地域の外来種に関する参照システムである。その目的は、バルト海地域の外来種とその生物学的知見、導入の流れ、拡散、環境と経済への影響についての情報を更新することである。

ヨーロッパに特化して開発されたこれらの情報システムやデータベースに加えて、グローバルレベルのツールであるIUCN侵入種専門家グループによる**グローバル侵入種データベース（GISD）**、および**CABI侵入種大要（ISC）**などを参照することが有用である。詳細は付録3参照。GISIN（グローバル侵入種情報ネットワーク）のために準備された、2008年10月に更新された侵略的外来種オンライン情報システムの予備リストが次のサイト— <http://www.gisin.org/WebContent/WS/GISIN/Documents/draftiasdbs.htm> で得られる。

雑草のグローバル大要（Randall 2002）は、別の地域に生活する植物の雑草的あるいは侵略的様相に関する貴重な情報源で、特に、似た気候的特徴を持つ種に対して迅速な初期評価を行うために有用な基準である。

1.3 植物園は、国、欧州、および国際レベルでの侵略的外来種に関する既存の法律や規制をスタッフ全員が熟知し遵守することに責任を持つこと。

植物園が、植物だけでなく他の生物— 植物のみならず堆肥や廃棄物でも拡散しうる昆虫、カタツムリ、真菌および他の病原体— を含む侵略的外来種に関する、国、地域、および国際的な法律、規制、手順を確実に遵守することは、管理者の責任である。害虫駆除のため天敵として導入された昆虫が植物園から逸出した事例も報告されている。（A.D. Stevens 私信 2011）。

- **国レベル**

多くの欧州諸国には、植物園や樹木園を特に対象としているわけではないが、特定の侵略的外来生物の所持、貿易、輸送、あるいは野外への放出を防ぐための法律や規制がある。これらは多様な取り組みに対応している（Shine *et al.* 2010 によるレビューを参照）これらの文書についての情報は、関連省庁（環境や農業）や植物保護機関、環境機関から入手できる。一部の国では、地域的な法律や規制が適用される場合

がある。植物園がこのような国の政策の枠組みや取り組みに係わり、国と連携することが強く推奨される。

・ **欧州の法律や政策の枠組み**

上記の1.2節で述べたように、様々な政策の選択肢が現在（2012年）検討されているが、欧州レベルではまだ侵略的外来種の脅威に対処するための首尾一貫した政策の枠組みは存在しない（Shine *et al.* 2010; Keller *et al.* 2011）。

・ **国際レベル**

国際レベルでは、侵略的外来種の脅威は様々な法的文書によって対処され、特に生物多様性条約（CBD）、第8条(h)は、「各締約国は、可能な限り、かつ適当な場合には、生態系や生息地、生物種に脅威を与える外来種の導入を防止し、制御し、または撲滅しなければならない」と述べている。この条項の実施に関する指針原則は、植物園に特に関係する意図的な導入についての指針原則10を含め、2002年に発行された。この指針原則10では、国内において侵略的または潜在的に侵略的であることが知られている外来種の最初またはその後の意図的な導入は、受け入れ国の管轄当局の事前承認を受けるべきであるとされている。その他の関連する国際条約では、国際植物防疫条約（IPPC）と国際獣疫事務局（OIE）（付録3を参照）がある。

2. 情報の共有

「世界中の植物園は現場の経験と観察結果を容易に実務家や科学者と共有することができ、植物保全関係機関と協力してより強固な監視ネットワークを作ることができる」 Symes (2011)

2.1 他の植物園や組織と、侵略的外来種の影響や制御に関係する情報を共有する。

侵略的であることが知られている、あるいはその地域で侵略的になる兆候を見せている植物について、植物園が互いに情報を共有することが極めて重要である。ヨーロッパ植物園協会がおこなっている取り組み「植物園における潜在的な侵略的外来植物に対する情報や方針を共有する外来植物プロジェクト」は、この良い事例である。BGCI（植物園自然保護国際機構）は、植物園間で外来種の管理に関する情報を共有し連携を強化する方法を支援するデータベースを開発している。世界中の植物園や樹木園が共同して国際植物警戒ネットワークを形成することが提案されており、このネットワークでは植物園の収集・栽培植物に関する情報がリアルタイムに提供され、新しい侵略的病害（昆虫、植物病原体、侵略的植物など）に対する予測・発見・侵入防止の早期警戒システムとして機能するものになっている。（Kramer and Hird 2011）。

植物園は、情報を共有するため、国の生物多様性情報クリアリングハウスメカニズム*の利用を検討するべきである。情報は、ウェブサイトや、EuroGard（ヨーロッパ植物園会議）のような会議、書籍、雑誌、ニュースレター、プレス記事、チラシやポスターなどを介して共有することができる。新たに認識された侵略的外来種による脅威への警告は、電子メールやメーリングリストサーバーを介したネットワークによって容易に伝えることができる。情報共有には、植物園間だけでなく国や地域の環境機関、植物や自然史の学会、大学、園芸業界団体など他の利害関係者も関わるべきである。

(*訳者注 クリアリングハウスメカニズム：様々な主体が保有する情報のデータ名、作成者等のカタログデータを登録し、これをインターネットで公開することにより、他の主体が必要な情報を容易に検索できるようにするもの。略称 CHM。)

3. 新たな侵入の防止

「...侵略リスクの評価は、全ての植物園の保全目標に入れられるべきである...」 Dawson *et al.* (2008)

予防は治療に勝るといふ原則に従い、植物園が導入した植物が有害な影響を及ぼし始めた後に対処を強いられてはならない。新たな侵入を防ぐことに集中して行動すべきである。

3.1 植物園の現有コレクションが侵略的外来種となる危険性がないか検査を実施すること。

植物園は非常に多様な植物を栽培する施設であるため、近隣生態系に危険をもたらす潜在的な侵略的外来種の主要な発生源の一つである。従って、全ての植物園はコレクションが顕在または潜在的な侵略種であるかどうかを調べる積極的な措置をとるべきである。ヨーロッパでは、すでに多くの植物園でこの事に対して適切な方針をとっている。コレクションの検査に時間がかかることを考慮すると、他園と分担してこの作業を行い、調べた結果を共有することを考えなければならない。植物園はコレクションの検査を行うにあたって、外来種対策に関わる他機関と密接に協力する必要がある。

当該植物園と異なる環境条件下(ヨーロッパ内外を問わない)では侵略的外来種であることが知られている種であっても、当該植物園のおかれた環境下では、外来種としての高い危険性が認められない限り、教育または展示目的で栽培されていることは許容される。潜在的な侵略的外来種を栽培することの有益性は、それが逸出する可能性とその結果として引き起こされる経済的損失とのバランスで考えなければならない。例えば、壮大な葉を持つグンネラ属(*Gunnera*)の植物は多くの植物園で栽培されており、オニブキ(*G. manicata*)はこれまでのところ危険性がないと考えられているが、ジャイアント・ルバーブ(*G. tinctoria*)はヨーロッパの一部で侵略的であると報告されているため、警戒が必要である。一方、ホテイアオイの栽培は、現在の気候条件で北ヨーロッパの植物園において管理下で栽培する場合にはいかなる危険もなさそうだが、イタリア、ポルトガル、およびスペインの一部で深刻な侵略的被害があるため、南ヨーロッパでの栽培は推奨されない。侵略的外来種が先ほど述べた理由により栽培されている場合には、(地域的に危険が無い場合でも)それらの種が侵略的であることを植物園の植物ラベルに明確に記載し、来園者に情報提供と啓発を行うべきである。加えて、わずかな侵略性の兆候も確実に察知するため、警戒を強化すべきである。



写真 1. *Gunnera manicata* オニブキ



写真 2. *Gunnera tinctoria* ジャイアント・ルバーブ

・導入した種の同定が正しいかどうかの確認

コレクションの検査には様々な課題がある。そして、その重要な課題の一つは導入した種の名前が正しいかどうかを確認する事である。植物園が導入する種の大部分は外来種(自国のものではない)であり、導入時に間違えて同定されている場合もあるため、これは困難な課題である。分類学の文献は膨大で専門家でない人たちには混乱を生じるため、正しい種の同定には分類学の専門家の助けが度々必要となる。

DNA バーコーディング(Krishna Krishnamurthy and Francis 2012)として知られているDNAに基づく種の同定法が発達し、生物多様性の保全に使用される頻度が増え、侵入生態学においても同定だけでなく、対象とする外来種の分布を決める手がかりとなったり、管理措置が有効かどうかをモニタリングしたりすることに利用されている。侵略的で害を与える種についてのDNAバーコーディングに関する国際的なネットワーク(International Network for Barcoding Invasive and Pest Species, INBPS)は、DNAバーコーディングに関する国際的な団体(Consortium for the Barcoding of Life, CBOL)の下に、侵略的で害を与える種に関する組織や戦略、種のリストについての情報センターの一つとして活動することを目的としてインフォーマルに結成された。

DNAバーコーディングは、現在では十分に確立された手法だが、欠点がないわけではなく、同定のためには他の証拠と組み合わせて使用する必要がある。この技術を使用しようとする植物園の多くは、専門家

の支援を必要とする。DNA バーコーディングは「難しい」侵略的外来種（下記参照）の分類を解決する上で、特に有用と思われる。この技術は、葉緑体 DNA の配列 (trnH-psbA) を用いてブラジルチドメグサを近縁種と区別することに用いられた (Van de Wiel *et al.* 2009)。侵略的外来種の誤認は重大な結果をもたらす。というのは、無害な種が資源の浪費を引き起こす有害で侵略的な種と混同されるかもしれない、さらに重大なことに、有害な侵略者が『変装した侵略者』 (Verloove, 2010) と呼ばれるように無害な種と見誤られ、彼らもたらず脅威に対抗するための適切な処置が全く取られないかもしれないからである。

植物園で栽培される多くの種には、学名上の異名に起因する様々な別名が生じている。全ての植物種と全ての別名を記録している包括的な植物誌や参考文献、データベースは存在しない。1984 年～2000 年に出版されたヨーロッパ・ガーデンフロラ (Cullen *et al.* 2011) は、ヨーロッパの植物園で栽培されている種に関する有用な資料である。国際植物名インデックス (The International Plant Name Index (IPNI)) はおよそ 150 万ある植物の学名についてその目録と出版物の引用先を提供しており、プラントリスト (The Plant List) はキュー植物園とミズーリ植物園との協同事業による既知の植物種すべてを扱った初の実用的な目録になっている。プラントリストには、904,649 の被子植物の種名が記録されており、そのうち 273,174 種 (30.2%) が公認名 (正当名) で、421,698 (46.6%) がシノニム (異名)、15,282 (1.7%) が無効名、194,495 (21.5%) は無評価名である。

侵略的外来種には、いずれもヨーロッパの様々な国で侵略的外来種となっているジャイアント・ホグウィード (*Heracleum mantegazzianum*)、近縁種ソスノウスキイ・ホグウィード (*H. sosnowskyi*)、ペルシアン・ホグウィード (*H. persicum*) の例のように、特に難しい分類学的問題を生じることがある (詳細については Anon 2009 を参照)。この状況はハナウド属の他の種との交雑によってさらに難しくなる。なお、交雑の結果生じた雑種も侵略的になるであろう。



写真 3. *Heracleum mantegazzianum*
ジャイアント・ホグウィード



写真 4. *H. sosnowskyi*
ソスノウスキイ・ホグウィード



写真 5. *H. persicum*
ペルシアン・ホグウィード

種子リスト (種子交換目録、Indices Seminum) を通じて種子を導入する場合には、しばしば誤同定されているため、再同定する必要がある。

侵略的外来種管理のために必要な分類学的支援についての世界的評価が、Smith *et al.* (2008) によって世界侵入種計画 (GISP プログラム) のために行われた。彼らは分類学が侵略的外来種の脅威に対抗する重要な武器である事を強調している。

・コレクションの危険分析と評価

問題とされる分類群の危険分析を行う際の問題の一つとして、ある種が定着してその時点では脅威を示さない時と、高い侵略性を示すかもしれない段階の間に、長い誘導期を持っているかもしれないということが挙げられる。誘導期は中高木では 170 年、低木では 131 年、平均 147 年と見積もられている。これは、多くの種が将来侵略的になる可能性があることを意味する。残念なことに、これらの出来事を予測する間違いのない方法はない。

侵略種の導入や逸出についての危険性の有無は、いくつかの危険分析と評価の手法を用いて判断できるだろう。これには様々な、方法的に厳密な実施要項や手法がある。(Pheloun *et al.* 1999 ; Reichard 2000 ;

Weber and Gut 2004 ; Dawson *et al.* 2008)。もしある種がリスク評価によって侵略する可能性が高いことが示されたならば、最も賢明な行動方針はその導入を許可しないことである。リスク評価計画を使用することで、植物園は外来種の侵略リスクを減らすだけでなく、侵略的危険度の高い種に対する対策をその導入経路に集中できるようになる。侵略種の移動を規制する現在のアプローチとリスク評価システムの役割については Roberts *et al.* (2011)がまとめており、ヨーロッパのリスク評価手順の比較分析については Essl *et al.* (2011)の著作がある。

リスク分析は、3つの構成要素から成る(NNSS 2011)：

- リスク評価 — ある種が侵入することによる被害とその重大性およびそれらが起こる可能性の評価
- リスク管理 — 危険を減少させることの実策
- リスク伝達 — 分析の結果を解釈し、意義ある手法で説明する

最も広く使われているプロトコルは、オーストラリアとニュージーランドで使用するために設計されたオーストラリア雑草リスク評価システム (Pheloung *et al.* 1999) である。同評価システムは実績を挙げ、ヨーロッパではベルギー (Branquart *et al.* 2009)、イタリア (Crosti *et al.* 2010)、スペイン (Gassó *et al.* 2009 ; Andreu & Vilà 2010)、さらに日本 (Nishida *et al.* 2009)、カナダ (McClay *et al.* 2010)、アメリカ合衆国などの多くの国で採用・応用され成果を挙げている。ワシントン大学植物園とモンゴメリー植物センターは、他と協力して植物園の意思決定のための雑草リスク評価を開発した (Husby *et al.* 2010)。一方、米国では、侵入種評価手順は、生物多様性に悪影響を与える外来植物の地域および全国的なリストを作成するための道具として開発された (Randall *et al.* 2008)。これは、既存の 18 システムを確認し評価したものの、仕様のすべてに適合したものは 1 つも見つからなかったことから作られた。そのプロトコルは「4つにグループ化される 20 の複数選択肢の質問から成り、それぞれは対象種の全体的影響のある主要な側面を取り上げたものであって」、それらを総合すると「侵略種影響ランク」すなわち「I-Rank」(高、中、低、または無視し得る) が得られる。非営利団体のネイチャーサーブ (NatureServe) は、この手法をアメリカ合衆国に定着した約 3,500 種の外来維管束植物に対して用い (付録 5 を参照)、生物多様性に悪影響を及ぼす割合によってランク付けされた国内外来種リストを作成している。

アンティープにあるフランス国立農学研究所のチュレ邸植物園は、植物園に導入した外来種の挙動をモニタリングするための手順を開発した。

中央ヨーロッパでは、ヨーロッパ中部に新しく侵入した雑草の侵略可能性を評価するためのリスク評価システムが Weber and Gut (2004) により開発され、そのリスク評価プロトコルの長所と短所が Verbrugge *et al.* (2010) によって公表されている。Essl *et al.* (2011) によって提唱されたドイツ・オーストリア・ブラック・リスト情報システム (GABLIS) は、中央ヨーロッパにおいて生物多様性に危険をもたらす侵略的外来種に対する、包括的、国際的、かつ分類学的に普遍的なリスク評価システムとして開発された。このシステムでは、影響の程度により区分される 3 つのカテゴリーリスト— すなわちホワイトリストは悪影響がなく侵略的でもない種、グレーリストは生物多様性の脅威となるおそれのある種、ブラックリストは侵略的で悪影響を与えることが確認されている種— を認めている。

植物園は、ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関 (EPPO) によって意思決定支援スキームに適用されたように、植物検疫措置に関する国際基準の第 11 号— 検疫有害動植物のための病害虫リスクアナリシス (ISPM、2006) の採用を検討する必要がある。これは、以下に挙げるような情報— すなわち生育適地、気候・土壌・水分条件、対象種の生活史、自然分布か人為分布か、繁殖様式、意図的利用、見つけやすさ、生存力、競争力、管理可能か、経済的・生態的・社会的影響— を評価している。全外来種に対する英国リスク評価計画は EPPO システムを元につくられ、他の計画、例えば国際植物防疫条約とオーストラリア雑草リスク評価システムで用いられた基準を反映している (Baker *et al.* 2005、2008)。

雑草のリスク評価の一連の手順が、国連食糧農業機関 FAO (2004) によって作成されている。これは、「雑草のリスク評価を実施するための情報や資源へのアクセスが制限された国で使用するため」の評価システムが含まれており、「受け入れか拒否かの明確な結果を得る最低限の情報しかない場合でも、国際的に使用される雑草リスク評価の一般原則を満たしている。」

• 迅速なリスク評価

もし、ある種が潜在的侵略者であることが疑われる場合、幾つかの基本的な質問からなる「ニューサウスウェールズ雑草予備軍リスク評価」(Box 3) の手順に沿った迅速な予備リスク評価を受けることができる：

EPPO (ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関) は、侵略的外来種に順位づけを行う手順として、(i) EPPO の行政区域内に定着、または潜在的に定着可能な侵略的外来植物のリストを作り、(ii) そのリストの中でどれが最も優先して EPPO の有害リスク分析を受けるべきか決定する— ことを提案した (詳細は Brunel *et al.* 2010b を参照)。

BOX3・侵略的外来種予備軍リスク評価（Johnson *et al.*（年不明）を改良）

- Step 1：種を正確に同定する。
Step 2：その種が世界的に雑草化しているか？
Step 3：その種はヨーロッパで定着（帰化）しているか？
Step 4：その種は自国で定着しているか？
Step 5：その種は、少なくとも自国の1つの生態系もしくは他のヨーロッパ諸国の同様な生態系で雑草として知られているか？
Step 6：その種は自国もしくはヨーロッパ諸国の同様の生態系の中で大きな影響を与えることが知られているか？
Step 7：その種が上記1～6の条件の全て、もしくはほとんどに合致する場合、優先的に本格的な雑草リスク評価/管理システムによる評価を行う。

3.2 侵略的または潜在的な侵略的外来種が園のコレクションとして導入されていないことを確認する。

既存のコレクションの侵入リスクをスクリーニングすることに加え、逸出して侵略的になりうるリスクのある新しい種の導入を避けることが重要である。この取組みに不可欠な事は、植物園がこういった種類の植物を栽培すべきか明確なガイドラインを持ち— これをアクセションポリシー（導入方針）という— 適切な管理を確実に実行することである。

・アクセションポリシーの重要性

多くの植物園が導入指針または収集指針を策定し採用している。まだ指針がない園はこれらの指針を導入すべきである。最近までほとんどの導入指針は、植物の侵略性または潜在的侵略性について考慮されていなかった。導入指針の策定に関するガイダンスはRae(2011)から入手できる。導入指針の例としてイギリスの王立エジンバラ植物園がある（Rae 2006）。この指針は所々とても詳細に書かれているが、管理者はこの指針が4つの植物園*において常時適用できるとは限らないこと、また指針はコレクションを構築する上での助言であって絶対的に従うべきものではないと明確にスタッフに説明している。それぞれの植物園の担当者が担当区画や担当園にあった解釈をし、適用すべきである（D. Raeの2011年7月6日の私信による）。エジンバラ植物園のガイダンスを応用した例は「国立アイルランド植物園植物コレクションの目録作成と管理記録」に見ることができる。

（*訳者注：エジンバラ植物園はスコットランドにある4つの地方植物園から構成されている）

・管理体制の見直し

新たに得た植物の中から侵略的外来種の非意図的導入と拡散を招かないためには、よい管理体制が必要である。常時、予防措置が取られるべきである。導入された新しい植物が植わっている土や培地のチェックに特別な注意を払うべきである。新しく輸入した植物は、その土地で生産された作物や生育する野生植物から隔離するのがよい。同様に、交換の可能性のある植物は土壌や培地の清潔さに注意し、生きた繁殖体を含みうる廃棄物を誤って処分してしまわないように気を付ける。鉢やコンテナ（特に底面）は、侵略的生物がひそむ砂利、ポリエチレンシート、毛細管マットやその他の資材と同様にそれらの温床になっている可能性がある。プラスチックポットやコンテナを、注意深く洗浄することなく増殖目的で再利用することにはリスクがある。というのは、鉢やコンテナの壁面には以前栽培していた植物の用土の残留物や付着しており、それには種子が含まれるからである。

水草の導入には特に注意する必要があるが、それは他の侵略的外来水草の繁殖体断片が混入している可能性があるためである。また水草を増殖する際には、廃棄した植物体がもし水路に入り込んだ場合、急速に繁茂する可能性があるため用心する必要がある。水草は園内で展示する場合でも逸出する可能性があり、植物園は来園者にこれら水生植物のもつ危険性を伝える必要がある。侵略的生物の侵入と拡散のリスクを軽減するために以下のことが推奨される（Wisconsin Manual of Best Management Practices – Wisconsin Urban Forestry, 2009 に一部準拠）：

- 疑いのある植物の植栽を避ける。
- 健康な植物を用いる。
- 必要のない土壌の攪拌を避ける。
- 攪拌した土壌はできるだけ迅速に安定させる。

- 有害雑草を含んでいる土壌の移動は避ける。
- 侵略的外来種の種子や繁殖体を含まない資材（表土、土壌改良材、堆肥、砂利、腐葉土）を用いる。
- 化学的殺菌消毒や蒸気滅菌などで有機培地を処理し、汚染生物を死滅させて汚染を避ける。
- 表土、堆肥、ウッドチップ、その他植え付け資材の出所を知り、侵略的外来種の繁殖体を含むものを使用を避ける（EPPO PM3/54 1993を参照）。可能ならサンプルの検査や輸送の際の資材チェックを行う。
- 侵略的外来種の種子やその他の繁殖体、昆虫の卵、幼虫、蛹、病原体の胞子を移送するリスクを避けるため、作業場所を離れる前に、擦る、払い落とす、洗うなどの方法で、靴、服、装備品、手押し車、台車、車両、トレーラーから、土や種子、植物体の残骸などのゴミを取り除く。

• 新規導入を評価する手順

新しく導入する種はすべて、侵略リスクを慎重に評価しなければならない。そのための指針や手順の適用を考慮する必要がある（リスクの分析と評価は上記を参照）。例えば、現実的・潜在的侵略種の管理に関するアイルランド国立植物園の暫定行動基準は、国境を越える資材の輸入・検査に関わる法律を順守するだけでなく、園内に導入されるすべての植物に対して導入指針によるリスク評価を行うことを提案している。国内に新しく導入する種は繁殖可能になるまで成長した後、最低4年間評価され、評価完了後初めて園の永久コレクションに加えられる。オーストリアの植物園のワーキンググループは早期警報システムの一部として、他の植物園や学者に向けて、園のコレクションの中で侵略的な兆候をもつ種— 例えばカラスピシヤク *Pinellia ternata* (サトイモ科)、キバナムラサキ *Nonea lutea* (ムラサキ科)、イチゲフウロ *Geranium sibiricum* (フウロソウ科) など— の情報発信を目的に、シリーズ出版をはじめている (Lechner and Kiehn 2010; Eberwein *et al.* 2010)。



写真6. *Pinellia ternata*
カラスピシヤク



写真7. *Nonea lutea*
キバナムラサキ



写真8. *Geranium sibiricum*
イチゲフウロ

3.3 植物園の各所から出る植物廃棄物に細心の注意を払い、また責任を持つ。

植物体はすべて侵略的生物の拡散を回避するような方法で廃棄されるべきである。それには次のような方法がある—埋却処理、堆肥化、焼却処分、嫌氣的消化やチップ化、燃料や支柱などへの利用。「植物由来廃棄物の植物健康リスク管理のためのEPPOガイドライン (EPPO, 2008)」は植物病害をなくすための植物由来廃棄物の取り扱いを助言しており、必要に応じて参考にし、採用すべきである。

植物ゴミは絶対に郊外や自然生態系、水路に廃棄してはならない。以下のような対処法を考慮すること：

- 植物体の廃棄に関する地域の法令を順守すること。例えば、いくつかの国では日本のイタドリ等の特定の種の堆肥化を禁止している。
- 植物ゴミは袋に入れ、侵略種の混入が判っている場合はそのことをはっきり表示すること。
- 埋却処理をする場合、埋める深さは廃棄植物の特性を考慮する必要がある。イタドリを例にすると、いくつかの国ではこの種の廃棄について特別な規制が設けられている。
- 堆肥化については、ウプサラ大学植物園のように、一般的な植物園で行うよりも高温にすることができ、雑草とその種子を死滅させるのに効果的な、地域の集中型施設を使うことを検討すべきである。EPPOガイドラインによると、堆肥化の際に達する温度は原理的には雑草を含む植物病害虫を死滅させるが、

特定の病害虫はいくつかの処理工程に耐えるという公表された明確な証拠があると警告している。

• 水生植物の廃棄

水生植物を廃棄する際には、それらが河川や水路、海に入り込むリスクを回避するよう特に注意する必要がある。水生植物の廃棄に用いられる方法としては、堆肥化、埋却処理、乾燥または凍結乾燥後の安全な廃棄処理などがある。水生植物の梱包に利用された資材を廃棄する際にも、「ヒッチハイカー」と称される孢子、寄生生物、その他の種が、植物片の組織中や梱包資材の内外面、溜まり水や沈殿物の中に潜んでいる可能性があり、これらにも配慮が必要である。ヒッチハイカーたちの逸出リスクを避けるため、適切な処置が求められる。

- 英国の環境食糧農林省とスコットランド政府は、侵略的外来水生植物の被害に対する園芸家、池の所有者、小売業者間での意識を高め、また一般市民がこれらの水生植物を正しく廃棄することを奨励するために「プランツワイズになろう」キャンペーンを立ち上げている。水生植物の混植についての助言も含めた情報源として次のサイトがある。 <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnotivespecies/beplontwise/>

• 梱包資材や容器の廃棄

植物を受領（または送付）した際に用いた梱包資材は、侵略的外来植物の輸出入経路であると認識されている。以下の対応が推奨される：

- 侵略的外来種やその種子、卵などがないかどうか、梱包資材を念入りにチェックすること。
- 輸入した際に使用された梱包は破棄するか、再利用のため洗浄すること。
- 植物の輸送のために使用する梱包資材は、それを汚染する他の植物材料から隔離し、清潔に維持されていることを確認すること。

3.4 不要になった植物を廃棄する時の注意点。

植物園は販売、種苗交換、寄贈、堆肥化、あるいはその他の方法で余剰の植物が発生した時、嚴重な廃棄方法を取るべきである。その基準は次のとおりである。

適切に取り扱われることがめったにない関連事項として、植物園が閉園を余儀なくされた時、コレクションをどう扱い、または廃棄するかということがある。閉園への準備または他の利用への転換とコレクションの廃棄は、あらゆる侵略リスクを減少させる方法となる。侵略リスクの高い植物は、明確に区別すべきである。

3.5 国際植物交換ネットワーク(IPEN)運用規則の採用を検討する。

多くのヨーロッパの植物園は、生物多様性条約(CBD)に基づいて植物園が行う非商業的な植物交換システムである国際植物交換ネットワーク(IPEN)に属している。これはドイツ語圏の植物園連合のVerband Botanischer Gärtenから発生したもので、現在はヨーロッパ植物園共同体で採用されている。

IPEN加盟園は導入の責任、生きた植物の維持と供給、利益配分が記述された運用規則に署名し厳守しなければならない。IPEN運用規則は侵略的外来種について明確に言及していないが、ヨーロッパの植物園が行っている一般的な対応が推薦されており、侵略的外来種またはその疑いのある種の取り扱いのための効果的な方針を提供している。IPENは次のような事項を扱っている：

- 生きた植物の原産国から植物園への移動
- 登録園間での植物の交換
- 未登録園や他の研究施設への植物材料の提供
- 非商業利用から発生した利益の配分(たとえば基礎研究)

3.6 植物園が種子目録(Index Seminum)を作成する場合、侵略種および侵略の疑いがある植物の種子や珠芽の自由な提供ができないことを明記すること。

種子目録すなわち Index Seminum は植物園の本質的な性格を示している。種子目録の目的は、植物園内で栽培された植物や採集した野生植物を他の植物園が交換によって利用可能にする事であり、これによって世界中で植物園や他の科学研究機関からなるネットワークが効果的に作られている。このことは同時に、意図せずに侵略的外来種の拡散メカニズムを作っていることにもなっており、実際にあるヨーロッパの植物園の種子リストでは、イタドリ *Fallopia japonica*、ジャイアント・ホグウィード *Heracleum mantegazzianum*、コモン・ロドデンドロン *Rhododendron ponticum* などヨーロッパで侵略種として知られている植物が逸出して野生化すれば自生種に危険をおよぼすおそれがあることを表示せずに、自由に提供している (Aplin *et al.* 2007; Aplin and Heywood 2008)。同様な危惧が商業目的の種子カタログについても懸念される (Mack 2003)。

植物園が種子目録を作成する時、自由に提供される種子リストの中にヨーロッパで侵入種とされる種は載せるべきでなく、そのような種子は特別依頼種として扱うべきである。植物園の自国では脅威でなくて



写真9. *Fallopia japonica* イタドリ



写真10. *Rhododendron ponticum*
コモン・ロドデンドロン

も侵入種として知られる種は種子目録の中では注意書きをつける配慮が必要で、クロアチアのザグレブ大学植物園の2010年種子リストでは侵略的外来種とされる種についてそのような配慮が行われている。いくつかの種子目録（ハンガリー国立セグド大学植物園 2010年種子目録など）では、提供した種子から侵略種となった植物によって引き起こされた損害に対する免責条項を掲げているが、どのような植物が侵略種なのか明示されていない。同様にイタリアの市立トリエステ植物園でも、種子リストに「侵略種—提供される種のいくつかは侵略種かもしれない。導入した園はそれらが確実に逸出しないように必要な措置をとる責任がある」と記述しているが、侵略種自体は明示されていない。

同様に植物園の管理者は、侵略種として知られた種のリクエストを避けるように、種子目録を利用して種子や珠芽をリクエストする権限をもつすべての人に警告する必要がある。種子目録にはしばしば誤同定が見られることから、リストの植物の同定や学名のチェックを常に行う必要がある (Aplin and Heywood 2008)。

3.7 植物園スタッフは展示区画や圃場の植物に見られたどのような侵略の兆候も報告することを徹底し、警戒すべきである。

植物園職員、特に毎日植物の世話をする職員や植物導入の責任者は、侵略の兆候について注意深く監視し管理者に報告しなければならない。

3.8 売店や圃場で侵略種や侵略種と疑われる種を売ってはならない。

ヨーロッパの植物園の中には、侵略的外来種とされる植物の種子や苗を販売しているのが見受けられる。このようなことが起きないようにチェックする体制づくりが必要で、不適切な植物は撤去し、安全かつ確実な方法で適切に廃棄しなければならない。このようなことは公共に販売用の植物を提供する植物園の売店や圃場の運営方針に入れておくべきで、教育や研修プログラムに組み込んでおく必要がある。

3.9 正しく名前をつける事。

植物園はその本性として、展示区域や圃場の植物、又は研究用や特別コレクションの植物にラベルを付けている。展示区域の植物ラベルは、侵略種がもたらす潜在的危険性を来園者に伝える良い機会であり、栽培しているすべての侵略種については、それが今のところ国内で脅威として知られていないものであってもはっきりと表示すべきである。

圃場や特別コレクションには全ての植物に正確で矛盾のないラベルを付けるべきで、このことは一般的な良い園芸上の習慣であるばかりでなく、潜在的侵略種が不適切に栽培されたり交換に供されたりすることを避けるのに不可欠である。

4. 管理対策

4.1 侵略的な動態に対する事実上または疑われる兆候について、注意深く監視すべきである。

予防は治療よりも優れているという教訓に基づき、深刻な問題発生を回避するため、植物園で報告された侵略的な兆候について、注意深く監視する必要がある。「ドイツおよびオーストリアのガイドライン」では、「植物園における拡散と侵略的動態に関する最初の兆候は、知識をもつ植物園の職員が気づく可能性が最も高い」(Kiehn *et al.* 2007) とされている。

4.2 侵略的植物や他の生物は、発見と確認の後、直ちに管理あるいは排除すべきである。

植物園がすでに保有している植物のうち、侵略的であることが知られている、あるいは侵略的になる兆候を示しているものは、隔離または管理され、できれば排除すべきである。

主な管理手法は、導入の予防、隔離、拡散の防止、及び根絶である。用いられる対策として、物理的手段（例えば、伐採、引き抜き、掘りとり、発育抑制、環状剥皮）や化学的および生物的手段があるが、この非常に複雑な分野の詳細を述べる事は本規約の目的ではない。詳細は次を参照：ノース・カロライナ植物園（2007）、Cronk and Fuller（1995）、Stokes *et al.*（2004）。最も優れた予防と管理の実践に関するツールキットが GISP（世界侵略的外来種プログラム）により作成されている（Wittenberg and Cock, 2001）。

植物園が園内に自然植生を含むか、そのような場所に影響を与える場合、確認された侵略種はすべて隔離、管理、または根絶されるべきである。

5 普及活動

ヨーロッパの植物園は毎年多くの一般来園者が訪れ、生物多様性と保全に関する問題を知らしめる類のない機会を持っている。侵略的外来種は強調されるべき問題の一つである。

5.1 侵略的外来種の危険性とその経済的影響について一般の人々と連携すること

植物園は現在、生物多様性の重要性とそれがさらされているリスクに関して一般大衆に啓発を行うという大きな役割を持っている。侵略種によって引き起こされるリスクは、植物園が来園者や一般大衆に伝えることのできるメッセージの一つである。一般大衆への啓発は次のような手段で行うことができる。植物園内の表示、公開講座、特別展示や企画展、植物園のウェブサイト、新聞や雑誌の記事、出版物（例えば国立バイユール植物園発行の北西フランスにおける侵略的外来植物 20 種に関する出版物 (Levy *et al.* 2011) や、国立ポルクロール地中海植物園との共同編集によるプロヴァンスおよびラングドック産外来水生・湿地植物図鑑 (ARPE PACE2009) など)、小冊子やリーフレット（例えば Jeanmonod & Lambelet (2004) によるジュネーブ植物園発行の小冊子『インベーダー！侵略的外来植物』）。

植物園は自国の他の関連機関（例：動物園）と連携して、共通のメッセージを一般大衆に発信すべきである。

5.2 侵略植物の代替種の提案。

植物園は、来園者や一般の人々に侵略種の栽培についての危険性を教育支援するだけでなく、侵略種の代わりに植えるべき在来または外来植物についての助言を行うべきである。これは植物園のポスター、リーフレット、植物園ウェブサイト上の情報や出版物を通じて行うことができる。北米における良い例は、ブルックリン植物園発行の侵略植物に対する代替在来種の精密図集で (Bueerll 2007)、リストアップされた侵略種それぞれに代替在来種 1~4 種が描かれている。コネチカット農業試験場は、ニューイングランドにおいて侵略種となるおそれのある観賞植物種に対して市販代替種の推奨を目的とする冊子を発行している (Abbey 2004)。欧州では、AlterIAS プロジェクトがベルギーにおける代替種の指針を出し (Mathys 他 2012)、水生侵略植物とその代替種がウェブ上で公開されている (Branquart 2011)。英国の野生植物保護団体 Plantlife と王立園芸学会は、侵略的外来種に置き換えられる植物の指針を出版している (Plantlife/RHS 2010)。

このような代替種のリストや編集物は、ある特定の国または地域のみのために意図されたもので、ある地域の代替として提案された種は、別の地域では侵略種になりうるということを忘れてはならない。

5.3 自治体や景観設計者を含む植生回復計画の関係者に、市販種子混合物に含まれている侵略的外来種の危険を警告し、使用する材料について助言を行うこと。

生物多様性の継続的な喪失と自生地の荒廃の結果の一つとして、自生地の復元、植生回復、そして森林再生の需要の高まりがある。商用種子の供給者は、復元に必要な植物の数量や種類を供給できず、また入手できる在来の種子は極めて限られており、(Jorba and Vallejo 2008) さらに入手できる種子が正しく同定されるとは限らない。もっと深刻なのは、商業的に入手可能な種子混合物の中に侵略的外来種が含まれているということである。植物園は一方で知識と技術を持っており、侵略リスクをもたらさない種を採用することや、植栽用の種子や種苗をどこで調達できるかについて助言することで、植生回復プロジェクトに携わる自治体や機関と積極的に協働すべきである。関連するモデルとして SOS プログラム (<http://www.nps.gov/plants/sos/index.htm>) がある。これは 2001 年に設立された合衆国土地管理局(BLM)と王立キュー植物園ミレニアムシードバンク(MSB)との共同事業によるもので、アメリカの土地を安定させ、修復し、回復させるための在来植物種を収集・保存し、そして開発している。SOS は現在ナショナルコレクションとして 13,000 種以上の在来種の種子を保有している。

6. 将来計画

6.1 侵略種に関する研究活動を発展させ、国や地域レベルでの共同研究プロジェクトに関与すること

侵略生物学は複雑で多くの学問領域に関わる分野であり、植物園は国や地方の環境機関、地域あるいは EU の適切な団体と共同で、侵略的外来種の拡散、駆除、管理、リスクなどの問題を研究するのに適した機関として位置づけられる。

6.2 地球規模の変化の時代が植物園に与える各種の影響に備える。

今後 50~100 年の地球規模の変動は、環境や種の分布に広範囲の影響をもたらすだろうということが広く認められている。特に、土地利用の変化や人口の増加・移動と連動した二酸化炭素濃度の増加や気温上昇のような気候の変化は、植物の生育と侵略リスクに正と負両方の影響があることが予想される (Bradly *et al.* 2010)。生物多様性と気候変動の関係ははまだ初期段階にあり、適切な規模での正確な予測、特に野生種の反応を明確に示す事は難しいと証明されているが、すでに最近の種の分布と生態系に関する変化は気候変動の影響を受けていると考えられる十分な証拠がある。植物は一般に萌芽、開花、結実、紅葉、落葉のような生物季節学的特徴のシフトによって気候変動に反応する (Cleland *et al.* 2007)。生物多様性に対する気候変動の影響についての評価は Council of Europe (2010) の報告を、欧州と地中海の植物種については Heywood (2009, 2011b, 2012) を、BGCI による植物と気候変動に関する地球規模でのレビューは Hawkins *et al.* (2008) を参照されたい。

植物園は、現在生育している植物に地球規模の変化で起こりうる結果と、その一部は新しい生態気候条件に順応することが出来なくなるかもしれないという要素を考慮すべきである。植物園は侵略的な傾向を持つ種を導入しないよう注意し、新たに導入された種による侵略の兆候を見逃さないよう警戒すべきである。すでにいくつかの植物園や商業圃場では、より温暖でさらに乾燥した条件に適応した新種の導入・栽培試験を始めているが、それらの中には侵略リスクをもたらすものがあるかもしれない (Heywood 2011a ; Bradly *et al.* 2012)。皮肉なことに、導入時に魅力的な特性 (繁殖が容易なこと、成長が速いこと、順応性があること、生産性が高いこと、病害虫に強いこと、攪乱や幅広い環境に耐えること)こそ、その種が侵略種となる可能性が高くなる特性そのものである。リスク評価の戦略はこの新しいタイプの脅威に対応するように見直されるべきかもしれない。

引用文献 (ここで訳出してない前半部分の文献を含む)

- Abbey, T.M. (ed.) 2004. *Alternatives for Invasive Ornamental Plant Species*. The Connecticut Agricultural Experiment Station for the Connecticut Invasive Plant Working Group, New Haven CT.
- Abbott, R.J., James, J.K., Irwin, J.A. and Comes, H.P. 2000. Hybrid origin of the Oxford Ragwort, *Senecio squalidus* L. *Watsonia* 23: 123-38.
- Anon. 2009. *Heracleum mantegazzianum*, *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum persicum*. EPPO data sheet on Invasive Alien Plants. *EPPO Bulletin* 39: 489-499.
- Andreu, J., Vilà, M., Hulme, P.E. 2009. An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain. *Environmental Management* 43:1244-1255.
- Andreu, J. and Vilà, M. 2010. Risk analysis of potential invasive plants in Spain. *Journal for Nature Conservation* 18:34-44. doi:10.1016/j.jnc.2009.02.002.
- Aplin, D.M. and Heywood, V.H. 2008. Do Seeds Lists have a future? *Taxon* 57: 709-71.
- Aplin, D.M., Linington, S. and Rammeloo, J. 2007. *Indices seminum: Are they really worth the effort?* *Sibbaldia* 5: 93-107.
- ARPE PACA 2009. *Plantes Envahissantes. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Languedoc*. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Hulme, P.E., Haysom, K.A. and Thomas, M.B.. 2005. *UK non-native organism risk assessment scheme user manual*, Version 3.3 dated 28-02-2005. Retrieved from <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=51> Accessed on 01-03-2010.
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Haysom, K.A., Hulme, P.E., Thomas, M.B., Brown, A., Brown, M., Cannon, R.J.C., Ellis, J., Ellis, M., Ferris, R., Graves, P., Gozlan, R. E., Holt, J., Howe, L., Knight, J.D., MacLeod, A., Moore, N.P., Mumford, J. D., Murphy, S.T., Parrott, D., Sansford, C.E., Smith, G.C., St-Hilaire, S. and Ward, N.L., 2008. The UK risk assessment scheme for all non-native species. In: Rabitsch W, Essl F, Klingenstein F (eds), *Biological Invasions - from Ecology to Conservation. Neobiota* 7: 46-57.
- Blackburn, T.M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J.T., Duncan, R.P., Jarošík, V., Wilson, J.R.U. & Richardson, D.M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 333-339.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Wilcove, D.S. and Ziska, L.H. 2010, Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 310-318.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Grosholz, E.D., Lawler, J.J., Miller, L.P., Sorte, C.J.B., D'Antonio, C.M., Diez, J.M., Dukes, J.S., Ibañ, I. and Olden, J.D. 2012. Global change, global trade, and the next wave of plant invasions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(1): 20-28.
- Brandes, D. 2008. Invasive Pflanzen: Naturkatastrophe oder. Spiegel unserer Kulturgeschichte? *Abh. Braunsch. Wissensch. Ges.* 59: 9-36.
- Branquart, E., Verreyckenh, H., Vandserhoeven, S., Van Rossum, F., Cigar, J. 2009. ISEIA, a Belgian non-native species assessment protocol. In: Branquart, E., Segers (eds), H. 2009. *Science Facing Aliens*. Abstract volumen p.5. Biodiversity.be, Brussels.
- Branquart, E. 2011. Halte à la prolifération des plantes aquatiques invasives! http://www.alterias.be/images/stories/downloads/folder_brochures/folder_aquatic_final_fr.pdf.
- Brunel, S., G. Schrader, G. Brundu and G. Fried, 2010a. Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. *EPPO Bulletin* 40: 219-238. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2010.02378.x.
- Brunel, S., Branquart, E., Fried, G., van Valkenburg, J., Brundu, G., Starfinger, U., Buholzer, S., Uludag, A., Joseffson, M. and R. Baker 2010b. The EPPO prioritization process for invasive alien plants. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 40: 407-422 407.
- Burrell, C.C. 2007. *Native Alternatives to Invasive Plants*. Brooklyn Botanic Garden All-region Guides, Brooklyn, NY.
- Burt, J.W., Muir, A.A., Piovio-Scott, J., Veblen, K.E., Chang, A.L., Grossman, J.D. and Weiskel, H.W. 2007. Preventing horticultural introductions of invasive plants: Potential efficacy of voluntary initiatives. *Biological Invasions* 9: 909-923.
- Buttenschön, R.M., Waldspühl, S. and Bohren, C. 2009. *Guidelines for management of common ragweed*, *Ambrosia artemisiifolia*. *Euphresco*. These guidelines are also available in 6 languages [Danish, English, French, German, Italian and Slovene] at the project homepage: EUPHRESCO project AMBROSIA 2008-09 <http://www.EUPHRESCO.org>.
- CBD. 2002. Convention on Biological Diversity. COP Decision VI/23 (2002): Alien species that threaten ecosystems, habitats or species to which is annexed Guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts of alien species that threaten ecosystems, habitats or species (available at www.cbd.int).
- CBOL Plant Working Group (2009) A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 12794-12797.

- Child, L.E. and Wade, M. 2000. *The Japanese Knotweed Manual*. Packard Publishing Limited, Chichester.
- Cleland, E.E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H.A., Schwartz, M.D., 2007. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 357-365.
- Coissac, E., Riaz, T. and Puillandre, N. 2012. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals. *Molecular Ecology* 21:1834–1847.
- Colautti, R.L. & MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Diversity and Distributions* 10: 135–141.
- Council of Europe. 2010. *Biodiversity and Climate Change: Reports and Guidance developed under the Berne Convention*. Vol. 1. *Nature and Environment* 156.
- Cronk, Q.C.B. and Fuller, J.E. 1995. *Plant Invaders*. A People and Plants Conservation Manual. Chapman & Hall, London.
- Crosti, R., Cascone, C. and Cipollaro, S. 2010. Use of a weed risk assessment for the Mediterranean region of Central Italy to prevent loss of functionality and biodiversity in agroecosystems. *Biological Invasions* 12: 1607–1616.
- Cullen, J. 2011. Naturalised rhododendrons widespread in Great Britain and Ireland. *Hanburyana* 5: 11–29.
- Cullen, J., Knees, S.G. and Cubey, H.S. 2011. *The European Garden Flora, A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, Both Out-of-Doors and Under Glass*. 2nd Edition Cambridge University Press, Cambridge.
- DAISIE 2009. *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.
- Davis, K. 2005. The Principles on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing and Implementation by the Royal Botanic Gardens, Kew. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (Eds.). *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 45–53. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Davis, K. 2008. *A CBD Manual for Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Dawson, T.P., Jackson, S.T., House, J.I., Prentice, I.C. and Mace, G.M. 2011. Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. *Science* 332: 53–58.
- Dawson, W., Mndolwa, A.S., Burslem, D. and Hulme, P.E. 2008 Assessing the risks of plant invasions arising from collections in tropical botanical gardens. *Biodiversity Conservation* 17:1979–1995.
- DEFRA 2003. *Review of Non-native Species Policy: Report of the Working Group*. DEFRA Publications, London.
- Dehnen-Schmutz, K., Touza, A., Perrings, C. and Williamson, M. 2007. The horticultural trade and ornamental plant invasions in Britain. *Conservation Biology* 21: 224–231.
- Dehnen-Schmutz, K. and Touza, J. 2008. Plant invasions and ornamental horticulture: pathway, propagule pressure and the legal framework. In: Teixeira da Silva, J.A. (ed.) *Floriculture, ornamental and plant biotechnology: advances and topical issues*. Global Science Books, Isleworth, UK, pp 15–21.
- Drew, J., Anderson, N. and Andow, D. 2010. Conundrums of a complex vector for invasive species control: a detailed examination of the horticultural industry. *Biological Invasions* 12: 2837-2851.
- von den Driesch, M., Lobin, W., Helminger, T., Gröger, A., van den Wollenberg, B. 2005. The International Plant Exchange Network (IPEN): An instrument of botanic gardens to fulfil the ABS provisions. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (eds) 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November, Pp. 32–43. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- EC 2011. *European Commission Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. COM(2011) 244 final. Brussels, 3.5.2011. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1_EN_ACT_part1_v7%5B1%5D.pdf.
- EPPO Standard PM 5/3 (2) (1997), Decision-support scheme for quarantine pests. (available at www.eppo.org).
- EPPO 2008. Guidelines for the management of plant health risks of biowaste of plant origin. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 38: 4–9.
- EPPO 2009. EPPO guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. *OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39: 263–266.
- Essl, F., Nehring, S., Klingenstein, F., Milasowszky, N., Nowack, C. & Rabitsch, W. 2011. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS). *Journal for Nature Conservation* 19: 339-350, 2011.
- European Garden Flora Editorial Committee (eds) (1984–2000) *European Garden Flora. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, both Out-of-Doors and under Glass*. Vols 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.
- FAO 2004. *Procedures for Weed Risk Assessment*. Plant Production and Protection Division Food and Agriculture

- Organization of the United Nations, Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversitypollination/Weeds/Docs/Sp_Final_modified_proc_weed_risk_assessment1.pdf.
- Feit, U., von den Driesch, M. and Lobin, W. (Eds.). 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Report of an international workshop in Bonn, Germany held in 2005, 8-10 November. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Fernández-Galiano, E. 2009. The Council of Europe: DAISIE Is a Much-Needed Initiative. Preface to *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe*, pp. ix–x. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.
- Galera H. & Ratyńska H. 1999. Greenhouse weeds in the botanical garden of Pas in Warsaw-Powin. *Acta Soc. Bot. Pol.* 68: 227-236.
- Galera, H. and Sudnik-Wójcikowska, B. 2010. Central European botanic gardens as centres of dispersal of alien plants. *Acta Soc. Bot. Pol.* 79:147-156.
- Gassó, N., Basnou, C. and Vila, M, 2009. Predicting plant invaders in the Mediterranean through a weed risk assessment system. *Biological Invasions* 12: 463-476.
- Genovesi, P. and Shine, C., 2004. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Nature and Environment No.137, Council of Europe Publishing. 67 p. (http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/TPVS/sc24_inf01_en.pdf).
- Genovesi, P. and Shine, C., 2011. *European Strategy on Invasive Alien Species*. Illustrated edition. Nature and Environment No. 1612. Council of Europe Publishing, Strasbourg. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/Publication_Strategy_en.pdf.
- Genovesi, P. Scalera, R., Brunel, S., Roy, D. and Solarz, W. 2010. *Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*. EEA Technical report No 5/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklinc, R. and Schaffner, U. 2008. Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological Conservation* 141: 646–654.
- Gordon, D.R. and Gantz, C.A. 2011. Risk assessment for invasiveness differs for aquatic and terrestrial plant species. *Biological Invasions* 13: 1829–1842.
- Groom, Q.J., Ronse, A. and Hoste, I. 2011. The reasons for exotic plant invasions and why botanic gardens are particularly vulnerable. *BGjournal* 8 (2): 18–22.
- Halford, M., Heemers, L., Mathys, C., Vanderhoeven, S. and Mahy, G. 2011. *Socio-economic survey on invasive ornamental plants in Belgium*. AlterIAS LIFE + Project. Information & Communication Final report February 2011. Biodiversity & Landscape Unit, University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech. <http://www.alterias.be/fr/component/jdownloads/finish/3/22/0>.
- Halford, M., Mathys, C., Heemers, L., Vanderhoeven, S., Branquart, E and Mahy, G. in collaboration with van Gossum, H., Beck, O., Collin, C., Wallens, S. and Rebella, D. 2011. *The Code of Conduct on invasive plants in Belgium. Plant Different*. AlterIAS LIFE project coordinated by the Biodiversity & Landscape Unit (University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium) in collaboration with: Le Centre Technique Horticole de Gembloux, Het Proefcentrum voor Sierteelt, The Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment and The Belgian Biodiversity Platform and the Belgian Forum on Invasive Species. http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf.
- Hawkins, B., Sharrock, S. and Havens, K. 2008. *Plants and Climate Change: which future?* Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Heywood, V.H. 1989. Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. Chapter 2 In Drake JA, Mooney HA, di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (eds), *Biological Invasions. A global perspective*. John Wiley, Chichester.
- Heywood, V.H. 2006. Changing attitudes to plant introduction and invasives. In: S Brunel (ed.), *Invasive Plants in Mediterranean type regions of the world* 119–128, 2006. *Environmental Encounters* Series No. 59, Council of Europe, Strasbourg.
- Heywood, V. 2009. *The impacts of climate change on plant species in Europe*. Final Version. Report prepared by Professor Vernon Heywood School of Biological Sciences, University of Reading with contributions by Dr Alastair Culham. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats - 29th meeting of the Standing Committee - Bern, 23-26 November 2009. T-PVS/Inf(2009)9E.
- Heywood, V.H. 2011a. The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation* 20:221-239.

- Heywood, V.H. 2011b. An outline of the impacts of climate change on endangered species in the Mediterranean region. *Naturalista Siciliana* Ser. 4, 35(1): 107–119.
- Heywood, V.H. 2012. Chapter III. The impacts of climate change on plant species in Europe. In: Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention - Volume II, pp. 95–244 (Nature and Environment N°160).
- Heywood, V. H. and Brunel, S. 2009. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants*. Nature and Environment No. 155. Strasbourg, Council of Europe Publishing.
- Heywood, V. H. and Brunel, S. 2011. *Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants. Illustrated version*. Nature and Environment No. 162. Strasbourg, Council of Europe Publishing.
- Hoste, I., van Moorsel, R. and Barendse, R. 2008. Een nieuwkomer in sierteeltbedrijven en tuinen: *Cardamine corymbosa* in Nederland en België. *Dumortiera* 93: 15-24.
- Hulme, P.E. 2011. Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 168–174.
- Hulme, P.E., Roy, D.B., Cunha, T. and Larsson, T.-B. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In: *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe* pp. 1–14. Springer, Dordrecht.
- Husby, C.E., Liu, H., Reichard, S.A. 2010. Weed risk assessment for botanic garden decision making. *Proceedings of the 4th Global Botanic Gardens Congress, June 2010*. <http://www.bgci.org/files/Dublin2010/papers/Husby-Chad.pdf>.
- IPPC – ISPM 1998 International Standards for Phytosanitary Measures No 8: *Determination of Pest Status in an Area*. Secretariat of the International Plant Protection Convention, FAO, Rome.
- IPPC Secretariat. 2005. *Identification of risks and management of invasive alien species using the IPPC framework*. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention, Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Rome, Italy, FAO.
- ISPM 2006. ISPM No. 11 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms. In: *International Standards for Phytosanitary Measures 1 to 24 (2005 edition)*. Secretariat of the International Plant Protection Convention. FAO, Rome.
- IUCN 2000. *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species* (Species Survival Commission of IUCN, 2000). Available at <http://www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm>.
- James, J.K. and Abbott, R.J. 2006. Recent, allopatric, homoploid hybrid speciation: the origin of *Senecio squalidus* (Asteraceae) in the British Isles from a hybrid zone on Mount Etna, Sicily. *Evolution* 60: 2533-47.
- Jahodová, S., Trybush, S., Pyšek, P., Wade, M. and Karp, A. 2007a. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions* 13: 99–114.
- Jahodová, S., Fröberg, L., Pyšek, P., Geltman, D., Trybush, S. and Karp, A. 2007b. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. In: P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig and Raven, H.P. (Eds.), *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*, pp. 1–19. CAB International, Wallingford, UK.
- Jeanmonod, D. and Lambelet, C. 2004. Envahisseurs! Plantes exotiques envahissantes. En savoir plus pour comprendre et agir. Série Educative n° 8. Ed. Conservatoire & Jardin botaniques. Genève. 31 pp.
- Johnson, S., Charlton, S., Hosking, J., Petroschevsky, A., Auld, B. (n.d.). *Protocol for Initial Weed Risk Assessment of Plant Species in New South Wales*. Agriculture, State of New South Wales. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/legislation/other/draftprotocol-risk-assessment> (accessed 15 August 2010).
- Jorba, M. and Vallejo, R. 2008. The ecological restoration of quarries: a case with application of organic amendment and irrigation. *Ecosistemas* 17(3):119-132.
- Keller, R.P., Geist, J., Jeschke, J.M. and Kühn, I. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23, 23. DOI:10.1186/2190-4715-23-23.
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P. and Shine, C. 2008. *Technical support to EU strategy on invasive species (IS)—assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels (40pp.+ Annexes., May 2008 (DG ENV contract)).
- Kiehn M., Lauerer M., Lobin W., Schepker H. and Klingenstein F., 2007. Grundsätze im Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. *Botanischer Gärten. Gärtnerisch-Botanischer Brief* 169: 39-41. http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/artenschutz_grundsaeetze_invasive_pflanzenarten.pdf. An English draft version at: http://plantnetwork.org/wordpress/wpcontent/uploads/4685/code_of_conduct_aliases_austrian_german.pdf.
- Koop, A., Fowler, L., Newton, L. and Caton, B. 2011. Development of a Weed Risk Assessment Model to assess plants for

- their invasive potential before being imported into the United States. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 45–52, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In Pyšek P, Prach K, Rejmanek M, Wade PM (eds), *Plant invasions: General aspects and special problems* 15-38. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Kramer, A. and Hird, A. 2011. Building an International Sentinel Plant Network. *BGjournal* 8(2): 3-6.
- Krebs, B., von den Driesch, M., Klingenstein, F. and Lobin, W. 2003. Samentausch von Botanischen Gärten in Deutschland, Österreich, der deutschsprachigen Schweiz und Luxemburg., *Gärtnerisch Botanischer Brief* 151: 10–17.
- Krishna Krishnamurthy, P. and Francis, R.A. 2012. A critical review on the utility of DNA barcoding in biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 21:1901-1919.
- Larson, B.M.H. 2005. The war of the roses: demilitarizing invasion biology. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:495–500.
- Lechner M., Kiehn M., 2010: Assessing invasive potential of plant species cultivated in botanic gardens in Central Europe. - p. 126-127 in: Conference Programme & Book of Abstracts. 4th Global Botanic Gardens Congress. Addressing global change: a new agenda for botanic gardens. 13th - 18th June 2010, Dublin. Dublin: National Botanic Gardens of Ireland. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133083544.pdf>.
- Levy, V. , Watterlot, A., Buchet, J. and Toussaint, B. 2011. *Plantes Exotiques Envahissantes du Nord-Ouest de la France*. 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul, Bailleul.
- Lopian, R. 2005. International Plant Protection Convention and Invasive Alien Species. Available at www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/27201_The_PPC_and_IAS.ppt?filename=1065616217185_FINLANDRalf_Lopian.ppt&refID=27201.
- Mack, R.N. 2003. Global plant dispersal, naturalization and invasion: pathways, modes and circumstances. In: Ruiz, G. and Carlton, J. (eds), *Global Pathways of Biotic invasions* pp. 3–30. Island Press.
- McClay, A., Sissons, A., Wilson, C. and Davis, S.D. 2010. Progress in Development of a Modified Australian Weed Risk Assessment System to Predict Weediness of Plant Species Introduced into Canada. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 41–45, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Mathys, C., Halford, M., Heemers, L. and Mahy, G. 2012. *Des alternatives aux invasives. Plankton autrement Le jardin, un refuge pour la biodiversité*. LIFE+ AlterIAS coordonné par l'Unité Biodiversité & Paysage de l'Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech.
- Miko, L. 2009. The European Commission: *DAISIE is a pioneering work*. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe* pp. xi–xii. Springer, Dordrecht.
- Miller, C., Kettunen, M. and Shine, C. 2006. *Scope options for EU action on invasive alien species (IAS)*. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Milne, R.I. and Abbott, R.J.. 2000. Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* in the British Isles. *Molecular Ecology* 9: 541-56.
- Nielsen, C., Ravn, H.P., Nentwig, W. and Wade, M. (eds.), 2005. *The Giant Hogweed Best Practice Manual*. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm.
- Nishida, T., Yamashita, N., Asai, M., Kurokawa, S., Enomoto, T., Pheloung, P.C. and Groves, R.H. 2009. Developing a pre-entry Weed Risk Assessment system for use in Japan. *Biological Invasions* 11:1319–1333.
- NNSS 2011. GB Non-native Species Secretariat. *Risk and action plans*. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=16>. *Heracleum mantegazzianum*
- NOBANIS. 2010. *Recommendations from the workshop: Developing an early warning system for invasive alien species (IAS) based on the NOBANIS database*. Proceedings of a workshop in Waterford, Ireland, 1-2 June 2010.
- North Carolina Botanical Garden. 2007. *Controlling Invasive Plants*. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill.
- Parmesan, C., Duarte, C., Poloczanska, E., Richardson, A.J. and Singer, M.C. 2011. Overstretching attribution. *Nature Climate Change* 1: 2–4.
- Pheloung, P.C., Williams, P.A. and Halloy, S.R. 1999. A weed risk assessment mode for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57, 239–251.
- Planta Europa 2008. *A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation 2008–2014*. Plantlife International, Salisbury, UK and the Council of Europe Strasbourg, France.

- Plantlife/RHS 2010. *Gardening without harmful invasive plants. A guide to plants you can use in place of invasive non-natives*. Royal Horticultural Society, London & Plantlife, Salisbury.
- Pyšek, P., Richardson, D., Rejmanek, M., Webster, G., Williamson, M., and Kirschner, J. 2004. Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1):131-143.
- Pyšek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Kühn, I., Pino, J. and Winter M. 2009. Alien vascular plants of Europe. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe*. Pp. 43–61. Springer, Dordrecht.
- Rae, D. 2006. Developing a new collections policy for the living collections of plants at the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia* No 4: 9-23.
- Rae, D. 2011. Fit for purpose: the importance of quality standards in the cultivation and use of live plant collections for conservation. *Biodiversity and Conservation* 20: 241–258.
- Randall, J.R., Morse, L.E., Benton, N., Hiebert, R., Lu, S. and Killeffer, T. .2008. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant Sci. Manag* 1:36–49.
- Randall, R.P. 2002. *A Global Compendium of Weeds*. Missouri Botanical Garden Press, St Louis.
- Reichard, S. 2011. Codes of conduct to reduce the threat of invasive species introduction and spread through botanic gardens. *BGjournal* 8 (2): 23–25.
- Reichard, S.H. 2000. Screening and monitoring for invasive ability. In Ault, J.R. (ed.), *Plant Exploration: Protocols for the Present, Concerns for the Future*. Chicago Botanic Garden, Glencoe, IL.
- Reichard, S.H. and White, P. 2001. Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. *BioScience* 51: 103-113.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Carlton, J.T. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Richardson, D.M. (ed.) *Fifty Years of Invasion Ecology. The legacy of Charles Elton*, pp. 409-420. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. and West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, Oxford 6: 93–107.
- Richardson, D.M. and Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species –a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.
- Riley, S. 2005. Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequacies in the international legal regime. *Journal of Environmental Law* 17: 323–359.
- Roberts, W., Harrod, O., Mitterdorfer, B. and Pheloung, P. 2011. Regulating invasive plants and uses of weed risk assessments. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 60–65.
- Schlaepfer, M.A., Sax, D.F. and Olden, J.D. 2011. Conservation value of non-native species. *Conservation Biology* DOI: 10.1111/j.1523-1739.2010.01646.x.
- Schultz, R. and Busch, T. 2009. The northernmost record of the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 12: 183-186.
- Secretariat of NOBANIS. 2012. *Riskmapping for 100 nonnative species in Europe*. NOBANIS, Copenhagen.
- Sharrock, S.L. *et al.* 2011. The biodiversity benefits of botanic gardens. *Trends in Ecology and Evolution* 26 (9):433.
- Shine, C., Kettunen, M., Genovesi, P., Essl, F., Gollasch, S., Rabitsch, W., Scalera, R., Starfinger, U. and ten Brink, P. 2010. *Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species*. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions* 5: 179-92.
- Smith, R.D., Aradottir, G.I., Taylor, A. and Lyal, C. 2008. *Invasive species management –what taxonomic support is needed?* Global Invasive Species Programme, Nairobi, Kenya.
- Steffen, K., Schrader, G., Starfinger, U., Brunel, S. and Sissons, A. (2012), Pest risk analysis and invasive alien plants: progress through PRATIQUE. *EPPO Bulletin*, 42:28–34. doi: 10.1111/j.1365-2338.2012.02539.x.
- Stokes, K., O'Neill, K. and McDonald, R.A. 2004. *Invasive species in Ireland*. Unpublished report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service. Quercus, Queens University Belfast, Belfast. www.botanicgardens.ie/gspc/pdfs/quercusreport.pdf.
- Suehs, M., Médail, F., and Affre L. 2004 Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92:31–40.
- Symes, P. 2011. Biosecurity Royal Botanic Gardens Melbourne. *BGjournal* 8 (2): 7-13.
- Sykora, K.V., 1990. History of the impact of man on the distribution of plant species. In: di Castri, F., Hansen, A.J., Debussche, M. (eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers,

- Dordrecht, pp. 37–50.
- Taylor, H.R., and Harris, W.E.. 2012 An emergent science on the brink of irrelevance: a review of the past 8 years of DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources* 12(3):377-88. doi: 10.1111/j.1755-0998.2012.03119.x. Epub 2012 Feb 22.
- Vanderhoeven S., Piqueray J., Halford M., Nulens G., Vincke J. and Mahy G. 2011. Perception and understanding of invasive alien species issues by nature conservation and horticulture professionals in Belgium. *Environmental Management* 47:425-42.
- Vandekerkhove, J. and Cardoso, A.C. 2011. *Online information systems with alien species occurrence records in Europe. Coverage, complementarity and compatibility*. European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Van De Wiel, C.C.M., Van Der Schoot, J., Van Valkenburg, J.L.C.H., Duistermaat, H. and Smulders M.J.M. 2009 DNA barcoding discriminates the noxious invasive plant species, floating pennywort (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.), from non-invasive relatives. *Molecular Ecology Resources* 9:1086–1091. DOI: 10.1111/j.1755-0998.2009.02547.x.
- Verbrugge, L.N.H., Leuven, R.S.E.W. and van der Velde, G. 2010. *Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species*. Reports Environmental Science nr. 352. Department of Environmental Science, Faculty of Science, Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen, Nijmegen.
- Verloove, F. 2010. Invaders in disguise. Conservation risks derived from misidentification of invasive plants. *Management of Biological Invasions* 1: 1–5.
- Vilà, M. and Basnou, C. 2008. *State of the art review of the environmental and economic risks posed by invasive alien species in Europe* - DAISIE Deliverable 14 Report. 36 pp.
- Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D./, Hulme, P. and DAISIE partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 135–144.
- Webb, D.A. 1985. What are the criteria for presuming native status? *Watsonia* 15: 231-236.
- Weber, E. and Gut, D. 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe *Journal for Nature Conservation* 12: 171–179.
- Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R.S., Varia, S., Lamontagne- Godwin, J., Thomas, S.E. and Murphy, S.T. 2010. *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain*. CABI, Wallingford & Egham, UK.
- Wisconsin Urban Forestry. 2009. *Best Management Practices for Preventing the Introduction and Spread of Invasive Species*. Wisconsin Council on Forestry. http://council.wisconsinforestry.org/invasives/pdf/UF-BMP-ConsolidatedManual_090811.pdf.
- Wittenberg, R. and Cock, M.J.W. (eds.) 2001. *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

付録

- 1 用語の定義 (略)
- 2 植物保全ヨーロッパ戦略 (略)
- 3 侵略的外来種に関する国際機関と戦略 (略)
 - 生物多様性条約(CBD)と、生態系・生息地・種の脅威となる外来種の予防、導入、影響の緩和のためのガイドライン
 - ワシントン条約(CITES)
 - 国際植物防疫条約(IPPC)
 - 侵入種大要(ISC)
 - 世界侵略的外来種データベース(GISD)
 - 世界侵略的外来種情報ネットワーク(GISIN)
 - 国際自然保護連合 (IUCN) 種の保存委員会 (SSC) 侵入種専門家グループ (ISSG)
 - 植物園自然保護国際機構(BGCI)
 - 植物園の保全活動に対する国際アジェンダ
 - 国際植物センチネルネットワーク (IPSN)
- 4 植物園、樹木園の運営に関するセントルイス自主規範 (略)
- 5 侵略種アセスメントプロトコルの概要
侵略種アセスメントプロトコル設問の要約 Section I~IV (略)
- 6 ヨーロッパにおける国または地域別の侵略種および潜在的侵略種のリスト
掲載インターネットアドレス、データベース、文献の紹介 (略)