

HSI モデルの傾向と今後の課題

Trends and Prospects of HSI Models in Japan

久喜伸晃*、吉沢麻衣子**、田中 章***

Nobuaki Kuki, Maiko Yoshizawa, Akira Tanaka

1. 背景と目的

1999年に施行された環境影響評価法では、新たに「生態系」が評価項目に加わり、生態系への影響を評価すること（これを生態系アセスメントと称す）が求められ、それにより定量的な生態系評価手法の確立が望まれている（田中，2000a）。生態系アセスメントにおいては、生態系への影響をミティゲーション提案により、いかに回避・低減・代償したかということを示すことが重要である。

定量的な生態系評価手法の1つであるHEP（Habitat Evaluation Procedure）は、その土地の生態系を、野生生物のハビタットとして「質」、「空間」および「時間」という3つの軸で定量的な評価を行うことから、上記のようなニーズに応えうる手法である（田中，2002b）。本稿のテーマであるHSI（Habitat Suitability Index，ハビタット適性指数）は、HEPにおける「質」部分を担う指数である。HEPは「HSI」×「空間」×「時間」という単位で生態系を評価する。つまりHEPの導入にはHSIモデルの検討が重要な課題といえる。

最近、日本へのHEP導入に向け、HEPに関する研究や紹介が盛んに行われており（例えば、田中，1998、田中，1998、田中，2002a、田中，2002b、(財)日本生態系協会，2004a）、同時に日本在来種のHSIモデル構築例も散見されるようになった。その一方、日本においてはHEPあるいはHSIモデルの統一的なマニュアルなどはいまだ整備されていない。

このような背景を踏まえ、本研究では日本のHEPにおけるHSIモデルの状況と傾向を把握し課題を検討することから、今後の生態

系アセスメントとミティゲーションの有効性の向上に寄与することを目的とした。

2. 調査方法

日本におけるHSIモデル構築の現状を把握するために、日本および米国で公表されているHSIモデルを、収集・整理し比較した。

米国で作成されたHSIモデルについては、U.S. Geological Survey(米国地質調査局)のホームページ上に公開されている151のHSIモデル(以下、USGS公開HSIモデルと称す)を対象に収集した。また日本で作成されたHSIモデルについては、2004年9月15日までの期間で入手可能なものを文献検索システムなどを用いて収集した。そして収集されたそれぞれのHSIモデルについて整理・分析を行った。

3. 調査結果

3.1 日本において公表されたHSIモデルの現状

日本において新たに作成または改良したHSIモデルと、既存HSIモデルを適用した事例を表1に示した。あわせて、各HSIモデルに関する事例が、HSI(質)算出、HU(Habitat Unit, HSI×空間)算出、累積的HU(HU×時間)算出という、HEPのステップのどの段階まで算出を行ったかという点に注目して整理した。

本調査では、HSIモデル化された評価対象(日本在来野生生物)を27件確認した。また、同一の評価対象に対して、複数本のHSIモデルがあるため、合計48本のHSIモデルを確認した。

*武蔵工業大学大学院 院生 **アオイ環境株式会社 ***武蔵工業大学

表1 日本において公表されたHSIモデル一覧

分類	HSIモデルの対象 (環境省レッドリスト記載)	SIモデル数	適用範囲		HEPのステップ(行われた評価)			出典
			地理的条件	評価対象季節	HSI算出 (質)	HU算出 (質×空間)	累積的HU算出 (質×空間×時間)	
. 新たにHSIモデルを構築したものの								
哺乳類	テン (無し) <i>Martes melampus</i>	2	あり	通年	×	×	×	中村俊彦(2003)
	ニホンリス <i>Sciurus lis</i> (LP: 四国を除く中国地方以西)	2	あり	通年	×	×	×	(財)日本生態系協会(2004c)
	ムササビ (無し) <i>Petaurista leucogenys</i>	5	あり	通年	×	×	×	林典子(2003)
	サンバ (無し) <i>Butastur indicus</i>	6	あり	通年	×	×	×	(財)日本生態系協会(2004b)
鳥類	トウキョウサンショウウオ <i>Hynobius tokyoensis</i> (LP: 東京都・愛知県)	3	あり	通年	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004g)
	ウグイ (無し) <i>Tribolodon hakonensis</i>	5	あり	×	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004d)
両生類	トウキョウサンショウウオ <i>Hynobius tokyoensis</i> (LP: 東京都・愛知県)	4	×	繁殖期	×	×	×	雨嶋克憲ほか(2003)
	ウグイ (無し) <i>Tribolodon hakonensis</i>	7	あり	×	×	×	×	小松裕幸ほか(2003)
	マアノゴ (無し) <i>Ganger myriaster</i>	7	あり	繁殖期・非繁殖期 成体生息	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004f)
魚類	ウグイ (無し) <i>Tribolodon hakonensis</i>	4	×	×	×	×	×	和田真治ほか(1998)
	マアノゴ (無し) <i>Ganger myriaster</i>	12	×	×	×	×	×	中村義治ほか(2003)
	カジカ大卵型 (無し) <i>Cottus pollux</i>	15	あり	稚魚期から 成魚の繁殖期	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004c)
	オイカワ (無し) <i>Zacco platypus</i>	8	×	×	×	×	×	山下慎吾ほか(2002)
	メバル稚魚・幼魚 (無し) <i>Sabastes japonicus</i>	6	あり	春季 あるいは秋季	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004h)
	オオムラサキ (NT) <i>Sasakia charonda</i>	6	あり	×	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004b)
無脊椎動物類	ミドリシジミ (無し) <i>Neozephyrus japonicus</i>	2	あり	通年	×	×	×	(財)日本生態系協会(2004d)
	シオマネキ (NT) <i>Lica arcuata</i>	7	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2002)
	シオマネキ (NT) <i>Lica arcuata</i>	2	×	×	×	×	×	宇野宏司、中野晋(2003a)
	シオマネキ (NT) <i>Lica arcuata</i>	4	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2003b)
	シオマネキ (NT) <i>Lica arcuata</i>	×	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2002)
	ハクセンシオマネキ (NT) <i>Lica lactea</i>	2	×	×	×	×	×	宇野宏司、中野晋(2003a)
	ハクセンシオマネキ (NT) <i>Lica lactea</i>	4	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2003b)
	ハクセンシオマネキ (NT) <i>Lica lactea</i>	3	あり	活動期 (5-10月)	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004e)
	ハクセンシオマネキ (NT) <i>Lica lactea</i>	4	×	×	×	×	×	林文慶ほか(2002a)
	チゴガニ (無し) <i>Ilyoplax pusillus</i>	×	×	×	×	×	×	林文慶ほか(2002b)
	チゴガニ (無し) <i>Ilyoplax pusillus</i>	×	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2002)
	チゴガニ (無し) <i>Ilyoplax pusillus</i>	15	×	×	×	×	×	林文慶ほか(2003)
	コメツキガニ (無し) <i>Scopimera globosa</i>	×	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2002)
	ヤマトオサガニ (無し) <i>Macrophthalmus japonicus</i>	×	×	×	×	×	×	宇野宏司ほか(2002)
	アサリ (無し) <i>Ruditapes philippinarum</i>	8	あり	×	×	×	×	新保裕美、阪東浩造(1997)
	アサリ (無し) <i>Ruditapes philippinarum</i>	8	×	×	×	×	×	新保裕美ほか(2000)
	アサリ (無し) <i>Ruditapes philippinarum</i>	4	×	×	×	×	×	鈴木誠ほか(2001)
	アサリ (無し) <i>Ruditapes philippinarum</i>	7	×	×	×	×	×	市村康ほか(2003)
	アサリ (無し) <i>Ruditapes philippinarum</i>	1	×	×	×	×	×	田中昌宏ほか(2003)
	ヤマトシジミ (無し) <i>Corbicula japonica</i>	4	×	×	×	×	×	市村康ほか(2002)
ヤマトシジミ (無し) <i>Corbicula japonica</i>	2	×	×	×	×	×	寺澤知彦ほか(2003)	
アコヤガイ (無し) <i>Pinctada fucata</i>	4	あり	×	×	×	×	明田定満ほか(2004)	
ゴカイ (無し) <i>Nereis japonica</i>	8	あり	×	×	×	×	新保裕美ほか(2001)	
植物	エビネ (VU) <i>Calanthe discolor</i>	5	あり	×	×	×	×	(社)日本環境アセスメント協会・研究部 自然環境影響評価技法研究会(2004a)
	ヨシ (無し) <i>Phragmites australis</i>	7	×	×	×	×	×	林文慶ほか(2002a)
	アマモ (無し) <i>Zostera marina</i>	5	×	×	×	×	×	高山百合子ほか(2003)
その他	魚類、甲殻類全8種 (無し)	2	×	×	×	×	×	中西敬ほか(2001)
	魚類、甲殻類、軟体動物全9種 (無し)	×	×	×	×	×	×	上月康則ほか(2001)
	魚類、甲殻類、軟体動物全9種 (無し)	5	×	×	×	×	×	端谷研治ほか(2000)
	魚類、甲殻類、軟体動物全9種 (無し)	4	×	×	×	×	×	吉安勇介ほか(2001)
	附着動物種数 (無し)	5	×	×	×	×	×	橋中秀典ほか(2002)
	附着動物種数 (無し)	4	あり	×	×	×	×	井上雅夫ほか(2002)
附着動物種数 (無し)	5	×	×	×	×	×	橋中秀典ほか(2003)	
. 既存のHSIモデルを利用したものの								
哺乳類	ニホンリス <i>Sciurus lis</i> (LP: 四国を除く中国地方以西)	-	-	-	×	×	×	鈴木英恵ほか(2004)
両生類	トウキョウサンショウウオ <i>Hynobius tokyoensis</i> (LP: 東京都・愛知県)	-	-	-	×	×	×	藤原真也ほか(2003)
	トウキョウサンショウウオ <i>Hynobius tokyoensis</i> (LP: 東京都・愛知県)	-	-	-	×	×	×	藤原真也ほか(2004)
	トウキョウサンショウウオ <i>Hynobius tokyoensis</i> (LP: 東京都・愛知県)	-	-	-	×	×	×	伊東英幸(2004)

注) HUや累積的HU算出をそもそもの目的としていない事例も一覽に含めた。またHSIモデルという表現ではないモデルでも、HSIモデルと類似するモデルは含めた。
 SIモデル数は、最終的なHSIの数式に組み込まれないものも含め、記載されたSIモデルを合わせてカウントした。
 HEPのステップにおいては、架空のデータによる評価も、実地のデータによる評価も、HSIモデルを用いて評価が行われた事例についてはとした。
 SIモデル数および適用範囲欄の×: 関連情報が欠けていることなどから不明 HEPのステップ欄の×: 算出をしていない - : 既存のHSIモデルを適用
 VU: 絶滅危惧 類 NT: 順絶滅危惧 LP: 絶滅のおそれのある地域個体群 無し: 環境省レッドリストに記載無し

3.2 日米で公表されている HSI モデルの比較

USGS 公開 HSI モデルと、日本における HSI モデルを、以下の 5 つの項目で整理・比較した。

(1) HSI モデル対象

HSI モデルの対象を、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、無脊椎動物類、植物、およびその他（生物群集など）に分類し、対象数をカウントし表 2 に示した。また希少性に注目し、USGS 公開 HSI モデルについては、Endangered Species Act（絶滅の恐れのある種の保存法）による Endangered Species（絶滅危惧種）と Threatened Species（絶滅危急種）に登録されているモデル対象の数を示した。日本における HSI モデルについては、環境省レッドリストに登録されているモデル対象の数を示した。

USGS 公開 HSI モデルでは、鳥類が 40% と最も多く、次いで魚類（37%）、哺乳類（12%）、無脊椎動物類（4%）、爬虫類（3%）、その他（3%）、両生類（1%）の順となった。一方、日本における HSI モデルは、無脊椎動物類が約 41% で最も多く、次いで魚類（約 19%）、哺乳類（約 11%）、植物（約 11%）、その他（約 11%）、鳥類（約 4%）、両生類（約 4%）であった。

次に希少性との関連に着目すると、USGS 公開 HSI モデルの対象種で、絶滅危惧または絶滅危惧種としてリストされている対象は 151 対象中 8 対象（約 5%）に過ぎなかった。日本における HSI モデルについては、27 対象中 6 対象（約 22%）が環境省レッドリスト種であった。

以上から、USGS 公開 HSI モデルでは、鳥類、魚類および哺乳類といった狩猟や釣りの対象や毛皮獣である種が、対象種として多く選定されていると考えられる。一方日本における HSI モデルは、希少性という視点が重視されていると考えられる。

表 2 HSI モデル対象種の分類

分類	USGS 公開 HSI モデル		日本における HSI モデル	
	モデルの対象	絶滅危惧種・絶滅危急種	モデルの対象	環境省レッドリスト種
哺乳類	18	1	3	1
鳥類	61	2	1	0
爬虫類	4	1	0	0
両生類	2	0	1	1
魚類	56	4	5	0
無脊椎動物類	6	0	11	3
植物	0	0	3	1
その他	4	0	3	0
合計	151	8	27	6

注)その他には生物群集などが含まれる

(2) SI モデル数

それぞれの HSI モデルにいくつの SI モデルが記載されているかを表 3 に示した。

USGS 公開 HSI モデルでは、約 75% の HSI モデルにおいて SI モデル数が 10 個未満であった。また、特に 4~6 個の間に集中しており約 43% を占めていた。日本における HSI モデルも SI モデル数が 4~6 個の間に特に多く約 40% を占めていた。

HSI モデルを実際に使用することを考えると、ある程度の生態学的な精度と現場での使いやすさのバランスが重要となるが、ここで、SI モデル数が 4~6 個というのは、今後のモデル構築の際のひとつの目安になると考えられる。

表 3 SI モデル数の分類

SI モデル数	USGS 公開 HSI モデル	日本における HSI モデル
1~9	1~3	18
	4~6	63
	7~9	29
10~19	35	4
20~29	3	0
不明	0	6
合計	148	48

注)掲載されている SI モデルについてカウントしたため、最終的に HSI に含まれないモデルなども含んだ数値を示す。

(3) カバータイプ

それぞれの HSI モデルが評価するカバータイプごとに分類、カウントし表 4 に示した。

1 つのモデルが複数のカバータイプを対象としているものもあるので、重複してカウントしているが、USGS 公開 HSI モデルでは、約 80% が、また日本における HSI モデルでは約 79% がウェットランドを含む水域を対象

としており、陸域よりも水域を対象としたモデルが共に多くあった。

表 4 米国 HSI モデルのカバータイプごとの分類

カバータイプ		USGS 公開 HSI モデル	日本における HSI モデル
陸域		51	11
水域 (ウェットランド含む)	Marine (海洋)	6	41
	Estuarine (河口)	42	
	Riverine (川辺)	54	
	Lacustrine (湖)	48	
	Palustrine (浅い止水域)	29	
	その他	30	
合計		260	52

注)1 つのモデルにおいて複数のカバータイプを対象としているモデルもあるので、合計数は HSI モデル数と等しくならない。

(4) HSI モデル評価対象季節

各 HSI モデルの評価対象季節について表 5 に示した。

USGS 公開 HSI モデルについては、全ての HSI モデルに評価対象季節が記載されており、通年が最も多く約 45% を占めた。日本における HSI モデルでは、評価対象季節に関する明確な記載が無いいため、大部分(約 77%) が不明となった。

表 5 評価対象季節ごとの分類

評価対象季節	USGS 公開 HSI モデル	日本における HSI モデル
通年	76	6
繁殖期	46	1
越冬期	14	0
その他	19	4
不明	0	37
合計	155	48

注)該当期が複数に当てはまるモデルもあるので、合計数は米国 HSI モデルでは 151 にならない。日本の HSI モデルについては、内容から適用時期を推測できるモデルもあるが、明確な記述が無いものについては全て不明とした。

(5) HSI モデル発表年

表 6 に USGS 公開 HSI モデルおよび日本における HSI モデルの発表年ごとの数を示した。

USGS 公開 HSI モデルの発表年を見ると、1982 年から 1989 年にかけて全てのモデルが公開されている。これは、1969 年に制定された世界初の環境アセスメント法である

NEPA、また 1972 年制定の水質保全法 (Clean Water Act, Section 404) やその改正などにより、EIA 制度にミティゲーションが明確に位置づけられるようになっていった(田中, 2000b) 時期と重なっている。

一方、日本では近年、環境影響評価法(1997 年制定)による代償ミティゲーションや、自然再生推進法(2002 年制定)による自然復元の制度などが整備されてきた。そしてこれらに伴うように HSI モデルが構築されている点は、米国での HEP 導入時期と同様の動きであると捉えられ、HSI モデル構築の動きは今後ますます加速されるものと予測された。

表 6 HSI モデル発表年

発表年	USGS 公開 HSI モデル	日本における HSI モデル
1982	29	0
1983	28	0
1984	29	0
1985	28	0
1986	13	0
1987	19	0
1988	4	0
1989	1	0
1990	0	0
1996	0	0
1997	0	1
1998	0	1
1999	0	0
2000	0	0
2001	0	5
2002	0	12
2003	0	16
2004	0	13
合計	151	48

4. 結論

日本における HSI モデルの対象の約 74% はウェットランドを含む水域に生息・生育する生物であった。また、レッドリストに掲載されている対象は、全体の約 22% であった。HSI モデル構築は、着実に進められていることが確認できたが、この動きは今後もますます加速されることが予測された。

HSI モデルを用いて、評価を行った事例は全体で 29 例あったが、23 例は HSI 算出による評価を行っており、HU または累積的 HU を算出し評価を行った事例は 6 例であった。

日本において、有効な生態系アセスメントを行うには「空間」および「時間」の軸を含む評価は特に重要である。今後は、「質」だけの評価に留まらず、「空間」「時間」の軸まで踏みこんだ研究が望まれる。

5. 考察

今日、日本では HSI モデル構築が盛んになっており、HEP の導入段階にあるといえるだろう。HSI モデルの構築は、HEP の導入に向けての第一歩として大きな意義を有している。しかしながら、現在発表されている HSI モデルは、それぞれの統一性に欠け、利用しにくくなっている。これは、HEP および HSI モデル構築のマニュアルが整備されていないことによる問題といえ、マニュアルの早急な整備が望まれる。

また、HEP の導入には、構築された HSI モデルを一定のフォーマットでデータベース化し、誰でも容易に閲覧、利用できるという状態を整備することが必要であろう。HSI モデルは、公表され、使用され、修正されるといったサイクルを繰り返すことで、精度の高く、使用しやすいモデルに改良されていくものである。

なお、本調査において、各団体などで他にもいくつかの構築された HSI モデルや作成中の HSI モデルを確認できたが、収集・掲載することができなかつたものもあった。これについては反省点として、今後も収集調査する必要があると考える。

Keywords:

HSI モデル、HEP、生態系アセスメント、生態系評価

引用文献

明田定満、岩田敏彦、寺沢知彦、服部真由子 (2004), 「HEP 法を用いた真珠養殖漁業の評価法」, 平成 16 年度日本水産工学会学術講演会論文集 2004, 121-122, 日本水産工学会
雨嶋克憲、小松裕幸、伴武彦、諸藤聡子、田中章 (2003), 「トウキョウサンショウウオのハビタット適性指数 (HSI) モデル (案) の作成と HEP のケーススタディについて」, 環境アセスメント学会誌, 1 (2), 31-39, 環境アセスメント学会
藤原真也、福田敦、伊東英幸 (2003), 「HEP による道路周辺に造成されたハビタットの評価に関する研究 - 千葉東金道路のト

ウキョウサンショウウオの産卵池を対象として - 」, 日本大学理工学部学術講演会論文集, 47, 284-285, 日本大学
藤原真也、福田敦、伊東英幸 (2004), 「HEP による道路周辺に造成されたハビタットの代償ミチゲーションとしての評価に関する研究 - 千葉東金道路に造成されたトウキョウサンショウウオの代産産卵池を対象として - 」, 土木学会第 59 回年次学術講演会講演概要集, 771-772, 土木学会
橋中秀典、吉安勇介、井上雅夫、島田広昭、喜多弘 (2002), 「HEP による付着動物の種数を対象とした人工磯の適地選定手法の開発」, 土木学会年次学術講演会講演概要集, 57th, 1-027, 土木学会
橋中秀典、井上雅夫、島田広昭、田中賢治、西澤博志 (2003), 「豊かな付着動物相の形成を目指した人工磯の適地選定手法」, 海岸工学論文集, 50, 1216-1220, 土木学会
端谷研治、吉安勇介、柴橋朋希、谷口正典、島田広昭、井上雅夫 (2000), 「人工磯における付着動物の生息地適性評価」, 工学と技術, 12 (2), 関西大学工学会
林典子 (2003), 「ニホンリスの HSI モデル (ドラフト版)」, (財) 日本生態系協会 (2003), ヘップ (HEP) 国際セミナー 2003 - ニホンリスの HSI モデル (ドラフト版)・ニホンテンの HSI モデル (ドラフト版)・野外実習資料 - , (財) 日本生態系協会
市村康、木村和也、中村幹雄 (2002), 「HEP によるヤマトシジミの生息環境の評価」, 日本水産工学会学術講演会論文集, 14, 229-232, 日本水産工学会
市村康、藤崎奈緒美、角野浩二、鈴木英治 (2003), 「HSI モデルを用いた人工干潟の生物生息場の評価」, 環境システム研究論文発表講演集, 31st, 537-541, 土木学会
井上雅夫、島田広昭、柴橋朋希、吉安勇介、橋中秀典、端谷研治 (2002), 「生物との共生を目指した人工磯の設計手法」, 関西大学学術フロンティアセンター研究成果報告書 平成 14 年度, 84-103, 関西大学学術フロンティアセンター
伊東英幸 (2004), 「我が国の道路周辺に造成されたピオトープの実態分析と HEP による環境評価に関する研究」, 第 29 回土木計画学研究発表会・講演集, 土木学会
小松裕幸、雨嶋克憲、上杉章雄、岡田圭司、栗原彰子、松岡明彦、諸藤聡子、伴武彦、田中章 (2003), 「ハビタット適性指数 (HSI) モデルの構築の取り組み - トウキョウサンショウウオの HSI モデルの再構築事例を中心に - 」, 環境アセスメント学会 2003 年度研究発表会要旨集, 121-124, 環境アセスメント学会
上月康則、中西敬、村上仁士、倉田健悟、宮城佳世、平田元美 (2001), 「生息環境評価手法 HEP を応用した大阪湾環境の評価」, 土木学会四国支部 第 7 回 技術研究発表会 講演概要集, 7, 486-487, 土木学会
中村俊彦 (2003), 「ニホンテンの HSI モデル (ドラフト版)」, (財) 日本生態系協会 (2003), ヘップ (HEP) 国際セミナー 2003 - ニホンリスの HSI モデル (ドラフト版)・ニホンテンの HSI モデル (ドラフト版)・野外実習資料 - , (財) 日本生態系協会
中村義治、吉田司、有山啓之、矢持進、玉井恭一、入江隆彦、小出水規行、阪上雄康、小谷野喜二 (2003), 「大阪湾におけるマアナゴの分布移動特性と生息地適性評価モデル」, 海岸工学論文集, 50, 1151-1155, 土木学会
中西敬、上嶋英機、上月康則、平田元美、宮城佳世 (2001), 「海生生物の生息空間に及ぼす貧酸素水塊の定量的影響評価」, 海岸工学論文集, 48, 1061-1065, 土木学会
林文慶、高山百合子、田中昌宏、上野成三、新保裕美、織田幸伸、池谷毅、勝井秀博 (2002a), 「沿岸域における複数生物の生息地環境評価 - 生態系連続性の配慮にむけて - 」, 水工学論文集, 46, 1193-1198, 土木学会
林文慶、田中昌宏、新保裕美、池谷毅 (2002b), 「HEP によるチゴガニの生息環境評価」, 日本水産学会大会講演要旨集, 72, 日本水産学会
林文慶、田中昌宏、高山百合子、上野成三 (2003), 「ウェットランドの再生技術 - HSI を用いたチゴガニの生息環境評価 - 」, 環境アセスメント学会誌 1 (2), 25-30, 環境アセスメント学会
新保裕美、阪東浩造 (1997), 「開発地域の環境価値評価手法とその適用」, 鹿島技術研究所年報, 45, 177-182, 鹿島技術研究所
新保裕美、田中昌宏、池谷毅、越川義功 (2000), 「アサリを対象とした生物生息地適性評価モデル」, 海岸工学論文集, 47, 1111-1115, 土木学会
新保裕美、田中昌宏、池谷毅、林文慶 (2001), 「干潟における生物生息環境の定量的評価に関する研究 - 多毛類を対象として - 」, 海岸工学論文集, 48, 1321-1325, 土木学会
鈴木英恵、後藤真太郎、西野友子 (2004), 「小川町におけるニホンリスの生息地評価 - HEP への GIS の適用 - 」, 日本写真測量学学術講演会発表論文集, 2004, 173-176, 日本写真測量学会
鈴木誠、磯部雅彦、佐々木淳 (2001), 「アサリの生息密度の推定法に関する研究」, 海岸工学論文集, 48, 1391-1395, 土木学会

- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004a),「エビネにおける HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,163-182,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004b),「オオムラサキにおける HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,224-239,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004c),「カジカ(大卵型)における HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,240-274,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004d),「サシバにおける HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,198-223,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004e),「ハクセンシオマネキの HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,123-142,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004f),「トウキョウサンショウウオにおける HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,275-306,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004g),「ムササビにおける HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,183-197,(社)日本環境アセスメント協会
- (社)日本環境アセスメント協会・研究部会自然環境影響評価技法研究会(2004h),「メバル稚魚・幼魚 HSI モデル」,自然環境影響評価技法研究会報告書,143-162,(社)日本環境アセスメント協会
- 高山百合子、上野成三、勝井秀博、林文慶、山木克則、田中昌宏(2003),「江奈湾の藻場分布データに基づいたアマモの HSI モデル」,海岸工学論文集,50,1136-1140,土木学会
- 田中章(1998),「生態系評価システムとしての HEP」,「環境アセスメントここが変わる」島津康男ほか編,81-96,環境技術研究会,大阪,432pp.
- 田中章(2000a),「新しい評価領域 ミティゲーションと生態系評価」,環境科学会誌 13(2),280-281,環境科学会
- 田中章(2000b),「環境アセスメントにおけるミティゲーション規定の変遷」,ランドスケープ研究 61(5),763-768,日本造園学会
- 田中章(2002a),「米国のハビタット評価手続き HEP 誕生の法的背景」,環境情報科学 31(1),37-42,環境情報科学センター
- 田中章(2002b),「何をもって生態系を復元したといえるのか? - 生態系復元の目標設定とハビタット評価手続き HEP について -」,ランドスケープ研究 65(4),282-285,日本造園学会
- 田中昌宏、上野成三、林文慶、新保裕美、高山百合子(2003),「沿岸自然再生の計画・設計を支援する環境評価手法に関する一考察」,土木学会論文集,741,89-94,土木学会
- 寺澤知彦、中村義治、向井哲也、青木伸一、山下俊彦(2003),「モデル解析に基づく汽水域生態系機能評価」,海岸工学論文集,50,1141-1145,土木学会
- 宇野宏司、中野晋(2003a),「干潟底生生物を対象とした物理応答モデルの構築とその試行」,海岸工学論文集,50,1066-1070,土木学会
- 宇野宏司、中野晋、亘隆史(2002),「四国周辺の干潟における稀少種「シオマネキ」の生息地適性評価」,海洋開発論文集,18,185-190,土木学会
- 宇野宏司、中野晋、古川忠司(2003b),「重み付き評価指標を用いた稀少種シオマネキ生息地適性評価手法」,水工学論文集,47,1075-1080,土木学会
- 和田真治、須藤靖彦、東信行、中村俊六(1998),「農具川における魚類生息場適性基準(HSI)の作成と検証」,土木学会中部支部研究発表会講演概要集,353-354,土木学会
- 山下慎吾、傳田正利、酒井賢一、山口功、中越信和(2002),「回歸木モデルを用いた生息地指標の算出」,環境システム研究論文集,30,71-76,土木学会
- 吉安勇介、橋中秀典、端谷研治、島田広昭、井上雅夫(2001),「HEPによる人工磯の付着動物に関する生息地適性評価」,海岸工学論文集,48,1316-1320,土木学会
- (財)日本生態系協会(2004a),「環境アセスメントはヘッブ(HEP)でいきる」,ぎょうせい,東京,206pp.
- (財)日本生態系協会(2004b),「ニホンリスの HSI モデル ver.1.0」,(財)日本生態系協会
- (財)日本生態系協会(2004c),「テンの HSI モデル ver.1.0」,(財)日本生態系協会
- (財)日本生態系協会(2004d),「ミドリシジミの HSI モデル ver.1.0」,(財)日本生態系協会