

教育研究業績書

2025年05月07日

所属： 社会情報学科

資格： 教授

氏名： 庄野 宏

研究分野	研究内容のキーワード
データサイエンス, 数理統計学, 応用統計学, 水産資源学, 生物統計学	モデル選択, 統計的機械学習, 統計教育, 水産資源評価, 水産資源管理
学位	最終学歴
博士（システムズ・マネジメント）・修士（理学）・学士（理学）	筑波大学大学院博士課程（社会人大学院）ビジネス科学研究科 修了

教育上の能力に関する事項		
事項	年月日	概要
1 教育方法の実践例		
1. 動画配信を中心とした数学のオンライン授業の実施	2020年4月1日～2023年3月31日	講義動画のオンデマンド配信を主とした数学科目（微分積分・線形代数・確率統計・数理統計学・微分方程式等）のオンライン授業を実施した(広島工業大学)。鹿児島大学ではmanaba, 広島工業大学ではmoodle、武庫川女子大学ではGoogle Classroomを利用し、アクティブラーニングや反転学習などの双方向授業を実施
2. 学習管理システムを利用した双方向授業の実施	2013年4月1日～現在	
2 作成した教科書、教材		
1. 数理統計学の教材開発	2017年4月1日～現在	点推定や区間推定、仮設検定や最尤法などに関する内容の教材開発 水産資源の評価および管理に使用される解析手法に関する教材開発 RとExcel Solverで水産資源学の問題演習を行うための授業の教材開発
2. 水産資源学の教材開発	2015年4月1日～2018年3月31日	
3. 数理資源学演習の教材開発	2013年4月1日～2017年3月31日	
3 実務の経験を有する者についての特記事項		
1. 九州地区大学教育研究協議会での活動	2017年4月～2019年9月	データサイエンス教育に関する講演, 論文や報告書作成
4 その他		
1. 短期留学生の研究指導(マレーシアトレンガヌ大学)	2015年5月～2015年7月	トレンガヌ大学からの留学生2名の研究指導を実施 カセサート大学からの留学生1名の研究指導を実施
2. 短期留学生の研究指導(タイ王国カセサート大学)	2014年6月～2014年7月	

職務上の実績に関する事項		
事項	年月日	概要
1 資格、免許		
1. 英検準1級合格	2013年12月	実用英語技能検定（2004年8月に英検2級も合格） 情報処理技術者試験 Listening-430, Reading-385 情報処理技術者試験（ITパスポートの前身の区分） 情報処理技術者試験 現国家公務員採用総合職試験:1997/4/1農林水産省入省 現防衛省（現在は国家公務員採用総合職試験と統合） 現国家公務員採用一般職試験
2. 応用情報技術者区分合格	2012年6月	
3. TOEICテストスコア815点取得	2009年7月	
4. 初級システムアドミニストレータ区分合格	1998年11月	
5. 基本情報技術者区分合格	1998年5月	
6. 国家公務員採用Ⅰ種試験数学区分合格	1995年8月7日	
7. 防衛庁職員採用Ⅰ種試験数学区分合格	1994年8月10日	
8. 国家公務員採用Ⅱ種試験行政区分合格	1993年9月8日	
2 特許等		
3 実務の経験を有する者についての特記事項		
1. 在外研究（水産総合研究センターの留学制度を利用）	2008年11月16日（中断2009/3/16-4/24）～2009年6月4日	米国Stanford大学統計科学部に客員研究員として滞在し、スパースモデリングなど機械学習の研究に従事した（受入教員:Traver Hastie教授）
4 その他		
1. AI・数理・データサイエンス教育全学導入企画責任者	2018年4月1日～2019年9月19日	文部科学省が国立大学に要請した「AI・数理・データサイエンス教育」の全学導入企画責任者（情報科目分科会委員長）として、教授内容の作成、教員の配置、文科省とのやりとりなどを担当し、2020年度から全学部1年次必修としての科目導入の道筋を付けた（鹿児島大学）。 まぐろ類を題材にした基礎水産資源学の講義を高校1, 2年生に実施した。 中学・高校における理科教員の免許講習の授業を担当（鹿児島大学） リスク解析研究センターの客員准教授として、水産資源の絶滅リスクや海洋環境のリスク分析に関する研究を実施し、統計数理研究所主催の研究集会や関連学会のシンポジウムなどで発表を行った。
2. 出前授業（熊本県立天草高等学校）	2016年8月	
3. CSTコア・サイエンス・ティーチャー養成コース講師	2016年8月	
4. 統計数理研究所・客員准教授	2011年4月1日～2013年3月31日	

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
1 著書				
1. トロール法、TAC管理下における直接推定法—その意義と課題—（余川浩太郎、庄野宏）	共	2000年8月	恒星社厚生閣、水産学シリーズ124, p. 51-69 ISBN: 9784769909132	トロール漁業における資源量推定法について、歴史的な経緯も含めて時系列的に整理し、記述した。トロール調査におけるサンプリング手法について、統計的な観点から概説した。 （本文中の数式展開に関する部分の記述、およびサンプリング理論に関する統計学的な側面の記述を担当）
2 学位論文				
1. 統計モデルとデータマイニング手法の水産資源解析への応用	単	2006年7月31日	筑波大学大学院博士課程ビジネス科学研究科博士学位論文 147pp.	水産資源解析における重要な問題であるCPUE(catch per unit effort)標準化を取り上げ、共分散分析に代表される様々な統計モデルやニューラルネットワークなどのデータマイニング的なアプローチを通じて、これらの手法の実用性および有効性について詳細に検討した。具体的には、情報量規準やステップワイズ検定によるモデル選択問題、相対面積サイズによる資源量指数の問題、ゼロ・キャッチ・データの3つの問題について議論したが、最初の問題はシミュレーションによる選択パフォーマンスのチェックに焦点を合わせて、後の2つの問題については実際の漁業データ（ミナミマグロやインド洋キハダマグロ、北太平洋クロトガリザメの漁獲量・努力量データなど）によるクロス・バリデーションを行った。
3 学術論文				
1. Meteorological factors influencing timing and magnitude of bloom by the noxious dinoflagellate <i>Karenia mikimotoi</i> in two bays of the Bungo Channel, Japan. (査読付) (hikata, T., Onizuka, G., Shono, H., Hirai, M. and Inokuchi T.)	共	2022年4月	Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ) Vol. 56, No. 2, p. 189-198	豊後水道および宇和島海における <i>Krenia mikimotoi</i> の個体群動態と日照時間および風速などの気象条件、水温や塩分濃度などの海洋環境の相関関係について詳細に検討した（統計分析およびデータ解析に関する部分を担当）。
2. 数理データサイエンス教育を鹿児島大学の全学必修分野として導入した経緯（富山清升・庄野 宏）	共	2021年4月	鹿児島大学総合教育機構紀要 Vol. 4 p. 91 - 106	鹿児島大学では、数理データサイエンス教育（DS 教育）を全学必修科目として教える事が計画され、2020年度から実行に移された。鹿児島大学におけるDS 教育の全学必修化は、2019年度5月から共通教育センターにより計画立案されたが、異例の短期間で実施することができた（鹿児島大学におけるDS 教育の教育プログラム具体化の過程に関する他校の事例の調査、各学部との折衝、鹿児島大学独自案の策定、各種会議の承認などを担当）。
3. 数理データサイエンス教育を鹿児島大学の全学必修導入に至る経緯と今後の見通し（富山清升・庄野 宏）	共	2019年9月	第68回九州地区大学教育研究協議会発表論文集 p. 158 - 160	文部科学省が全国立大学に導入を要請した「AI・数理・データサイエンス教育」を鹿児島大学で2020年度から全学導入（学部1年次必修）するに当たり、その経緯や計画の概要、カリキュラムの作成、委員会などでの議論の内容について整理した（全学導入の企画担当責任者(情報科目分科会長)としての立場から、情報科目分科会での議論の経過や決定事項などについて整理・記述を担当）。
4. スパースモデリングによる赤潮の発生予測（査読付）（庄野 宏・村田圭助・中島 広樹・矢野浩一・西 広海）	共	2017年9月	日本水産学会誌, Vol. 83, No. 5. p. 855-855	八代海では1988年から2017年までの30年間にラフィド藻類の一種であるシャットネラ・アンティエカ (<i>Chattonella antiqua</i>) により引き起こされる赤潮が、鹿児島県のブリ養殖業者に約62億円の被害を出している。そのため、有害な赤潮が発生する7-9月の前に発生の有無およびその規模を予測し、対策を立てることが急務である。著者らは気象データに基づくTweedie回帰やPLS回帰の有効性を示したが、月毎の説明要因を使用する場合はパラメータ数が標本数よりも多くなってしまう。そこで、これらの問題を解決するためにスパースモデリング手法を適用し、近年の赤潮発生状況を予測した（赤潮発生予測のデータ解析および本文執筆を担当）。
5. 水産資源データ解析	共	2017年9月	日本水産学会誌,	水産資源解析に用いられる機械学習手法（ランダムフォレスト、

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
3 学術論文				
と予測モデル（岡村寛・北門利英・庄野宏）	単	2014年9月	Vol.83, No.5. p. 850-850	ニューラルネットワーク、スパースモデリングなど）の果たす役割について、水産学会ミニシンポジウムの内容や議論に基づき、現状や課題について整理した（スパースモデリングについて担当）。予測性能が良いことで知られている3つのデータマイニング的なアプローチ（サポートベクター回帰、教師付きニューラルネットワーク、樹形モデル）の性能評価を、実データ（ミナミマグロの漁獲量・努力量データ）を用いてバリデーションによる汎化誤差に基づき、観測値と予測値の差異を平均二乗誤差と平均絶対誤差、3種類の相関係数を指標として行ったところ、サポートベクター回帰の優位性が示された。
6.Application of support vector regression to CPUE analysis for tuna species, and its comparison with neural network and tree regression models（査読付）			Fisheries Science. Vol.80, No.5. p.879-886	
7.機械学習に基づく鹿児島近海に來遊するクロマグロ幼魚の漁獲量予測（査読付）（庄野宏、堀江昌弘、井上あゆみ、東剛志）	共	2014年8月	計量生物学. Vol. 35, No.1. p.1-15	鹿児島近海に來遊するクロマグロ幼魚（ヨコワ）の漁獲量予測を、他県のクロマグロ漁獲量や鹿児島県のカツオ漁獲量、鹿児島湾の表面水温などの海洋環境要因を説明変数として、サポートベクター回帰と一般化加法モデルにより行った。その結果、2011年の漁獲量予測を的中させるとともに、過去の卓越年級群についても精度の高い予測結果が得られた（全てのデータ解析および本文執筆を担当）。
8.南西諸島海域における浮魚礁とカツオ・マグロ類の移動。（査読付）（松本隆之・北川貴士・木村伸吾・仙波靖子・岡本浩明・庄野宏・奥原誠・櫛純一郎・近藤忍・太田格・前田訓次・新田朗・溝口雅彦）	共	2014年8月	水産工学. Vol. 50, No.1 p.43-49	メバチおよびキハダは三大洋の熱帯域を中心に温帯域にかけて広く分布し、日本をはじめとする各国により漁獲され、マグロ属魚類の中でもっとも多獲する重要種である。大型魚、特にメバチは主としてはえなわ漁業で、小型魚はまき網、竿釣り等の漁業で漁獲される。日本沿岸においては、小型の竿釣り、曳縄等の漁業でも漁獲されており、それらの漁業にとっても重要な魚種である。しかしながら、これら2種については資源の減少もしくは低水準での推移が見られ、その動向には注視する必要がある、また、資源学的研究の強化、およびより精度の高い資源評価が望まれる（メバチ・キハダの資源水準トレンド推定を担当）。
9.Transport, distribution and growth of larval patches of Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis) in the northwestern Pacific Ocean.（査読付）(Sato, K., Masujima, M., Tanaka, Y., Okazaki, M., Kato Y. and Shono, H.)	共	2014年3月	Bulletin of Fisheries Research Agency. No. 30. p.81-86	追跡した7つのクロマグロ仔魚パッチの減耗（M）と成長（G）、およびM:G比（パッチの生残の良さを示す）を計算した。Mを求めるのに、FRA-JCOPEモデル+粒子追跡モデルを用いて推定した拡散の程度を考慮した。Mは一つのパッチを除いて推定出来た。得られたM:G比は全てのパッチで1.0より大きく、すべてのパッチでバイオマスが減少していたことを示していた。得られた結果からはバイオマスが上向きになる（M:G比が1.0より小さくなる）時期について明確には言えないが、仔魚期には上昇に転じる可能性があった（上記M:G比の計算および精度検証を担当）。
10.Distribution and trend in abundance of the porbeagle (Lamna nasus) in the southern hemisphere.（査読付）(Senba, Y., Yokawa, K., Matsunaga, H. and Shono, H.)	共	2013年5月	Marine and Freshwater Research. Vol. 64, No.6. p.518-529	フカヒレ目的で漁獲されているニシネズミザメの南半球における分布について詳細に検討するとともに、一般化線形モデル（GLM: generalized linear model）を利用して時空間要因や環境要因を説明変数としたCPUEの解析を行い、資源量指数を推定した（GLMによるCPUE(漁獲効率)解析を担当）。
11.Relationship between the growth and survival of larval Pacific	共	2013年3月	Marine Ecology. Vol.160, No.3. p.691-702	7つのクロマグロ仔魚高密度群（パッチ）を追跡調査した。環境要因（物理要因（水温、成層強度）、生物要因（餌量、餌サイズ））と仔魚の成長をGLMでモデル化した。DAH（日齢）のみを含むモデルよりもAICが小さい9モデルが得られた。最良のモデルは水温と成層強

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
3 学術論文				
bluefin tuna, Thunnus orientalis (査読付) (Sato, K., Tanaka, Y., Masujima, M., Okazaki, M., Kato Y., Shono, H. and Suzuki K.)	単	2012年8月	水産海洋研究. Vol.76, No.3. p. 115-122	度を含むものであった。Survival rateを推定するのだが、これは、survival criteria (日齢ごとの生存か死亡の境となる耳石径) に基づいた減耗率 (mortality index) に成長の持ち直しを考慮して求めている。追跡1日目の実際の環境要因の値を元にすると、8日齢から12日齢までは急激に減耗し、その後、減耗の度合いは緩やかになることが示された (仔魚の成長解析および生残率推定を担当)。
12. 体長頻度データの年齢組成における有限正規混合分布のハイブリッド成分数推定法 (査読付)				本論文では、水産資源解析で重要な位置を占める体長組成データからの年齢分解 (年齢推定) に際し、特に難解な成分数 (正規分布の有限個の混合と考えた場合の山の数) や各分布のパラメータを推定するための数学的かつ斬新な方法を分かりやすく紹介し、制約無しのフルモデルと成長曲線などの構造モデルを融合したハイブリッド法について説明した。さらに、漁業データへの適用および計算機実験を通じて、従来の方法と比較した場合にこの方法の性能の良さを実証した。
13. Developing a management procedure robust to uncertainty for southern bluefin tuna: a somewhat frustrating struggle to bridge the gap between ideals and reality (査読付) (Kurota, H., Hiramatsu, K., Takahashi, N., Shono, H., Itoh, T. and Tsuji, S.)	共	2010年6月	Population Ecology. Vol. 52, No.3. p.359-372.	ミナミマグロ保存委員会で開発している、コンピューター上に仮想現実を構築して資源評価を行うオペレーティングモデル、およびこのモデルに基づく管理方式について、そのモデル構造や仕様の詳細を記述した (オペレーティングモデルの統計的側面に関する整理、記述を担当)。
14. In reply to the "Letter to the editor: Improving comparisons between models for CPUE (査読付) (by Peter K. Dunn)"	単	2009年4月	Fisheries Research. Vol. 97. Issues1-2. p.150-150.	Tweedie回帰モデルの水産資源解析への応用についての上記論文に関するPeter K. Dunn氏 (Tweedie分布の論文を多数発表している研究者) の質問を受け、パラメーターの推定方法やn-fold cross-validationにおける指標等について説明し、回答を行った。
15. Application of the Tweedie distribution to zero-catch data in CPUE analysis. (査読付)	単	2008年9月	Fisheries Research. Vol. 93. Issues1-2. p.154-162.	ゼロ・データを多く含むCPUE解析において、共分散分析が使用出来ない問題について考察した。現状で使用されているCatch-負の二項分布モデルおよびTweedie分布モデルと全ての応答変数に定数項を加えるad hocな共分散分析との比較を、実データ (日本のはえ縄公庁船による北太平洋におけるクロトガリザメ) によるn-fold cross validationを用いて比較したところ、Tweedieモデルの性能が優れていることが示された。
16. Confidence interval estimation of the CPUE trend in the delta-type two-step model. (査読付)	単	2008年8月	Fisheries Science. Vol.74. No.4, p.712-717.	ゼロ・データを多く含むCPUE標準化に用いられるDelta型2段階モデルにおける、抽出されたCPUE年トレンド等の近似的な信頼区間を求める手順を提案する。この方法はTaylor展開によるデルタ法と正規近似を組み合わせた簡便な手法であり、実用性が高い。ゼロ・キャッチ率が80%を超える、日本のはえ縄公庁船により漁獲された北太平洋クロトガリザメのデータに対してこの方法を適用し、妥当な95%信頼区間の値を得た。対数CPUEの漸近正規性にに基づく左右非対称の区間推定法も提案し、クロトガリザメの例では両者は良く似ていた。
17. 統計モデルとデータマイニング手法の水産資源解析への応用	単	2008年2月	水産総合研究センター報告. No.22, p.1-85.	水産資源解析における重要な問題であるCPUE(catch per unit effort)標準化を取り上げ、共分散分析に代表される様々な統計モデルやニューラルネットワークなどのデータマイニング的なアプローチを通じて、これらの手法の実用性および有効性について詳細に検

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
3 学術論文				
18. Food and feeding habits of blue marlin, Makaira nigricans, around Yonaguni island, southwestern Japan. (査読付) (Shimose, T., Shono, H., Yokawa, K., Saito, H. and Tachihara, K.)	共	2006年12月	Bulletin of Marine Science. Vol.79, No.3.p. 761-775.	討した。具体的には、情報量規準やステップワイズ検定によるモデル選択問題、相対面積サイズによる資源量指数の問題、ゼロ・キャッチ・データの3つの問題について議論したが、最初の問題はシミュレーションによる選択パフォーマンスのチェックに焦点を合わせて、後の2つの問題については実際の漁業データ（ミナミマグロやインド洋キハダマグロ、北太平洋クロトガリザメの漁獲量・努力量データ等）によるクロス・バリデーションを行った。 ニシクロカジキの食性を調べるために、2003年2月から2006年2月にかけて与那国島に水揚げされた一千個体余りの胃内容物を調査した。一番多かった餌はカツオであり、尾数にして35.9%、重量では75.2%、そして62.3%のサンプルから検出された。胃内容物の構成を見るとほとんどの餌が表層の近くにあるが、給餌のため深い場所に移動することも示唆された。また、ニシクロカジキの給餌活動がFADs（人工浮き座礁）の周辺で活発なことが判明した（ニシクロカジキの胃内要物の統計解析を担当）。
19. モデル選択手法の水産資源解析への応用－情報量規準とステップワイズ検定の取り扱い－ (査読付)	単	2006年6月	計量生物学. Vol. 27. No.1, p.55-67.	水産資源解析で広く用いられている情報量規準AICの問題点と修正方法について論じる。小標本の場合、ネスト構造を持つ場合、大標本の場合に、それぞれc-AIC、TIC、HQやBICの選択パフォーマンスがAICのそれよりも良くなることをCPUE標準化を想定した分散分析モデルによる計算機実験を用いて示した。正規混合分布における成分数推定に際して情報量規準が使用可能であることを理論的に説明し、Dirichlet事前分布を仮定したBayes型情報量規準の優位性を示した。
20. ニューラルネットワークのCPUE解析への応用－予測と要因分析の試み－ (査読付) (庄野宏、椿広計)	共	2006年6月	計量生物学. Vol. 27. No.1, p.35-53.	ミナミマグロの漁獲量・努力量データは、緯度・経度を5x5にし月別に集計した場合に操業のないセルが大部分を占め、その部分の仮定が資源量指数に大きな影響を与える。本報告ではニューラルネットワークを用いて操業のないセルも含めた全てのブロックのCPUE予測（補完）を行い、これらのニューラルネットワークによる予測値を用いた要因分析手法（CPUE年トレンドの抽出方法）を提案する。n-fold cross-validation及び相関分析により予測値の精度検証を行った結果、かなり信頼性の高い値が得られた（ニューラルネットワークなどによるデータ解析および本文執筆を担当）。
21. Is model selection using Akaike's information criterion appropriate for CPUE standardization in large samples? (査読付)	単	2005年10月	Fisheries Science. Vol.71. No.5, p.978-986.	水産資源解析で広く使用されている情報量規準AICが大標本の場合にバイアスを持つことを紹介し、一致性と呼ばれる性質を持つ情報量規準（BICやHQ、CAICなど）を使用すべきことを説明する。CPUE標準化の実例において、AICと一致性を持つ規準で変数選択結果や抽出されたCPUE年トレンドが異なることを示す。計算機実験の結果、BICやHQ等の一致性情報量規準の（真のモデルを選ぶという）選択パフォーマンスがAICのそれと比べて優れていることが確認された。
22. CPUE標準化に用いられる統計学的アプローチに関する総説 (査読付)	単	2004年6月	水産海洋研究 Vol.68. No.2, p. 106-120.	まぐろ類の資源解析で用いられているCPUE標準化の現状と課題について、方法論に焦点を当ててレビューと問題点の整理を行った。CPUE標準化に広く用いられている統計モデル（GLM）におけるモデル選択や要因分析などの問題点について検証した。樹形モデルやニューラルネットワーク、GAM等のデータマイニング手法について取り上げて、CPUE年トレンド抽出の問題を整理した。ゼロキャッチ問題や資源量指数の重み付けなど水産資源特有の話題について検討した。
23. Some important factors in controlling fishing capacity of tuna fisheries. (Suzuki, Z., Miyabe, N., Ogura.	共	2003年12月	FAO Fisheries Technical Paper, No.445, p.91-97.	まき網漁業のCPUE（catch per unit effort: 単位努力当たり漁獲量（相対資源量に対応する重要な指標））に影響を与えている漁船の操業機器や探索機器などについて詳しく検討した。解析の結果、船のパスウィンチやパワーブロック、低温畜養装置、高周波ソナーや低周波ソナー、バードレーダー、GPS装置などの装備が大きな影響を与えており、最新機器を持つ漁船のCPUEや漁獲効率が、旧式装備の漁船の2倍近くになっていることが判明した（操業機器に関する効果

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
3 学術論文				
M., Shono, H. and Uozumi, Y.) 24. 情報量規準TICとc-AICによるモデル選択の有効性.	単	2001年3月	遠洋水産研究所報告. No.38, p.21-28.	の統計分析を担当)。 モデル選択において、ネスト構造を持つケースで真のモデルが候補となるモデルを含まない場合にAICの偏りを補正した規準であるTICについて論じる。従来AICの精密評価で良い性質を持つと考えられていたTICが、観測誤差が正規分布に従うGLMなどの統計モデルにおいて、AICの理論値(期待値)と一致することを数学的に証明した。また、計算機実験を行い、TICの選択パフォーマンスがAICやBIC、c-AICよりも若干優れていることを、分散分析モデルを用いて示した。
25. Efficiency of finite correction of Akaike's information criteria. (査読付)	単	2000年6月	Fisheries Science, Vol.66. No.3, p.608-610.	水産資源解析におけるモデル選択の指標として広く用いられている情報量規準AICは漸近理論を用いて導出しているため、小標本の場合などでは偏りを生じてしまう。このような場合に適用可能な情報量規準c-AICを用いて実際例におけるモデル選択を行ったところ、AICやBICと異なる結果が得られた。小標本の場合のCPUE標準化を想定した分散分析モデルを用いて計算機実験を行なった結果、AICやBICに比べてc-AICのパフォーマンスが良いことが確かめられた。
26. 情報量規準とステップワイズ検定の比較と水産資源解析への応用	単	2000年3月	遠洋水産研究所報告. No.37, p.1-8.	ネスト構造を持つモデルにおける情報量規準とステップワイズ検定の関係について議論した。分散分析モデルにおけるシミュレーション実験により、ステップワイズ検定とAIC等の情報量規準の選択パフォーマンスを比較した。その結果は係数値や誤差分散などに依存するが、有意水準が小さい場合に検討の方が単純なモデルを選択することが確認された。ただし検定のパスが複数ある場合には最終的なモデル選択結果が検定のパスに依存するケースもあり、更なる検討を要する。
27. Information inequalities in non-regular case.	単	1997年4月	京都大学数理解析研究所. No.1007, p.115-138.	パラメトリックモデルにおける母数の推定問題に関して、密度関数がある台を持つ切断分布モデルの位置母数の推定に適用可能であるVinczeの不等式の改良を行なった。Vinczeの不等式で強い制約となっている不偏性の条件を外し、MSE(平均二乗誤差)への拡張を試みて、新しい不等式を導出した。そして、この拡張された不等式において局所的に等号が成立する推定量が常に存在することを証明した。Bayes型に拡張した不等式を新たに導出し、下界の評価を行なった。
その他				
1. 学会ゲストスピーカー				
1. スパースモデリングによる赤潮の発生予測。(庄野宏・村田圭助・中島広樹・矢野浩一・西広海)	共	2017年3月30日	平成29年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウム(東京)講演要旨集p.330	八代海における赤潮の発生予測を八代および水俣における気温、降水量、日照時間、風速、風向などの気象データおよび水温、塩分濃度、無機リン、無機窒素、pHなどの水質調査データに基づいて行った。主成分回帰やPLS回帰、LASSOやElastic Netなどのモデルを利用し、被害金額や被害の大きさを表す指標を出力変数として2015、2016年度の予測を行ったところ、予測値と実測値はほぼ一致し、予測精度やモデル性能の高さが示唆された(赤潮予測のデータ解析、スライド作成、講演発表を担当)。
2. 傾向スコアによる漁獲効率解析	単	2012年5月	2012年度日本計量生物学会年会特別セッション「海洋生物資源評価のための統計モデルと解析」(東京)講演予稿集 p.77	中西部太平洋のメバチ・キハダ・カツオの漁獲データを利用し、まき網の目合いを大きくした場合に漁獲効率が削減されるか否かについて、傾向スコアに基づくIPW推定量(inverse probability weighting estimator)によるデータの重み付けを利用して共分散分析を行ったところ、250mm以上の大きな目合いを使用することにより、メバチで3割、キハダで4割、カツオで5割程度の漁獲量が削減可能ことが示唆された。
3. 環境科学のためのBayes統計学入門	単	2011年9月	第17回環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同発表大会(鹿児島大学)	事前情報を有効に活用するBayes統計学について、パラメータを確率変数とみなすという側面を中心に、以下の事項について概説した。 ・Bayes統計学の特徴・事前分布の設定・モデル選択基準・Bayes統計学の実例
4. 傾向スコアの水産資源解析への応用	単	2011年1月	科研費シンポジウム「医薬品の研究開発における新たな統計的課題と挑戦」(大阪大学)	傾向スコアによる補正をまき網で漁獲されるまぐろ類の漁獲効率解析へ適用し、まき網の目合いを変更した場合の小型魚の漁獲削減効果について検討した。2002-2007年における中西部太平洋のメバチ・キハダ・カツオの漁獲データを利用し、これら3種類の漁獲の有無や漁獲割合、漁獲重量が、まき網の目合いを大きくした場合に漁獲効

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
1. 学会ゲストスピーカー				
5. 様々な統計モデルによる水産資源解析の実際	単	2007年9月	科研費シンポジウム「生物情報を説明するための統計理論とその応用」(日本女子大学) 要旨集 (東京) p.119-126	率が削減されるか否かについて、傾向スコアを共変量として組み込んだGLM、傾向スコアによるサブグループ化を行った上での統計的検定、およびH-T type推定量などにより解析したところ、240mmないし250mm以上の大きな目合いを使用することにより小型魚の混獲を削減できることが判明した。 ゼロ・キャッチが含まれる場合にCPUE-LogNormalモデルを用いることが出来ない欠点を解消するため、複合ポアソン分布の一種であるTweedie分布に焦点を当てる。実際の漁業データ(インド洋キハダ資源の漁獲量・努力量データ)を用いて、全てのデータに一定量を足し込むad hocな方法との比較をn-fold cross-validationにより行ったところ、(観測値と予測値の)相関係数及びMSE(平均二乗誤差)の値はTweedie modelの方が良かった。Lsmeanを用いてCPUE年トレンドを計算したところ、両者は比較的良く似ていた。
6.Application of Tweedie distribution to the CPUE standardization.	単	2006年1月	Workshop on Prediction for marine resources 2006 統計数理研究所シンポジウム「海洋資源の予測について」	ゼロ・キャッチが含まれる場合にCPUE-LogNormalモデルを用いることが出来ない欠点を解消するため、複合ポアソン分布の一種であるTweedie分布に焦点を当てる。実際の混獲漁業データ(インド洋キハダ資源の漁獲量・努力量データ)を用いて、全てのデータに一定量を足し込むad hocな方法、及びCatch-Negative Binomial model (漁獲量を応答変数にして負の二項分布を仮定する方法)との比較をn-fold cross-validationにより行ったところ、(観測値と予測値の)相関係数及びMSE(平均二乗誤差)の値はTweedie modelが一番良かった。Lsmeanを用いてCPUE年トレンドを計算したところ、TweedieとCatchモデルは比較的良く似ておりad hocな方法は異なっていた。
7. モデル選択手法の水産資源解析への応用：情報量規準とステップワイズ検定の取り扱い、	単	2000年10月	第8回計量生物セミナー(生物の部)「生物学的問題への現代統計学のアプローチ -パラメトリック、ノンパラメトリック、計算機統計学-」講演要旨(裾野) 9pp.	水産資源解析で広く用いられている情報量規準AICの問題点と修正方法について論じる。小標本の場合、ネスト構造を持つ場合、大標本の場合に、それぞれc-AIC、TIC、HQやBICの選択パフォーマンスがAICのそれよりも良くなることをCPUE標準化を想定した分散分析モデルによる計算機実験を用いて示した。正規混合分布における成分数推定に際して情報量規準が使用可能であることを理論的に説明し、Dirichlet事前分布を仮定したBayes型情報量規準の優位性を示した。
8. 水産資源解析におけるモデル選択 -情報量規準とステップワイズ検定の取り扱い -	単	1999年12月	東京大学海洋研究所共同利用シンポジウム「生態学及び水産学における統計的方法の新しい展開」講演要旨集(東京) p.15.	GLMによるCPUE標準化などのネスト構造を持つモデルにおける変数選択(モデル選択)を取り上げて、AICに代表される情報量規準とF検定やカイ二乗検定になどのステップワイズ検定について比較検討する。理論的な考察に関して、情報量規準AICの差を制御することによってステップワイズ検定に帰着出来るが、検定による有意水準の制御により情報量規準が導けないことから、情報量規準の優位性が結論付けられる。計算機実験においても情報量規準の優位性が示された。
2. 学会発表				
1. ディープラーニングによる旬ごとの気象データを用いた八代海の赤潮発生予測	単	2024年3月29日	令和6年度日本水産学会春季大会(東京)	1988年から直近までの八代及び水俣における2~6月の旬別の気温、降水量、日照時間、風速、南北方向と東西方向のベクトル風速、梅雨入り日を入力変数とし、養殖業への被害金額などを出力変数に設定し、ディープラーニングを使用して2023年の被害金額と赤潮発生規模(発生日から終息日までの経過日数)を予測した。標本数(n=35)に比べて未知パラメータ数(p=181)が非常に多い設定を用いたが、2023年の被害金額や規模の予測はほぼ的中した。入力変数の重要度を条件付き確率のバラツキの近似値に基づいて計算したところ、八代および水俣の5月下旬の風速の効果が高いことが示唆された。
2. 旬別の気象データに基づくElastic Netによる八代海の赤潮発生日と終息日の予測(庄野宏・高杉朋孝・東條智仁・今吉雄二・赤塚麻美)	共	2023年3月30日	令和5年度日本水産学会春季大会講演要旨(東京) p.10	1988年から現在までの八代および水俣における2-6月の旬別の気象データ(気温、日照時間、風速、風向、梅雨入り日)に基づき、Elastic Netを使用して、2021年および2022年のシャトネラ・アンティエカによる八代海の赤潮発生日と終息日をピンポイントで予測した。予測結果は過去の月別気象データに基づくものよりも良かったが、数日ないしは十数日のずれが見受けられた。要因分析の結果、有意になった説明変数は梅雨入り日など、月別データに基づくElastic Netによる予測とほぼ一致した(統計解析や発表などデータ収集以外の部分を担当した)。

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
2. 学会発表				
3. 深層学習に基づく八代海の赤潮発生日・終息日の予測	単	2020年1月	2019年度愛媛大学LaMer（化学汚染・沿岸環境研究拠点）シンポジウム「赤潮研究集会」（愛媛）p.8	気象庁がほぼリアルタイムに公表している気象データ（気温・降水量・日照時間・風速・風向など）を利用し、深層学習（ディープラーニング）や新しい統計的機械学習手法に基づき、八代海における赤潮の発生日および終息日を予測した。その結果、深層学習に基づく2019年夏季における八代海の赤潮発生日および終息日予測について実際の状況と照合したところ、発生日および終息日の両方とも10日程度のズレが生じていた。
4. 深層学習を利用した気象データに基づく八代海の赤潮発生日および終息日の予測（庄野宏・高杉朋孝・宮田翔也）	共	2019年8月	令和元年度日本水産学会秋季大会（福井）p.10	1988年から直近年までの八代及び水俣における2-6月の月別の気温、降水量、日照時間、風速、風向（南北方向と東西方向）、梅雨入り日（5月1日からの経過日数）の情報を入力変数とし、赤潮が発生した各年における発生日（6月1日からの積算日数）および終息日（9月30日からの逆算日数）を出力変数とした。その結果、発生日の予測は実際よりも10日ほど遅くなり、終息日の予測は10日ほど早かった（深層学習による赤潮予測、スライド作成、発表を担当）。
5. 統計教育の現状と課題－AI・数理・データサイエンス教育の導入に向けて－（庄野 宏・富山清升）	共	2019年7月	九州ブロック 第2回 データサイエンス教育に関するシンポジウム	鹿児島大学での統計教育の現状について、学部ごとの取り扱いや具体的な教授内容、入学試験での数学科目や在学生の履修状況などについて紹介した。また、2020年度から学部1年生に対して必修化を予定しているAI・数理・データサイエンス教育の全学導入に向けての現状と課題について、整理した（鹿児島大学における統計教育の現状整理、スライド作成、発表を担当）。
6. 気象データに基づく八代海の赤潮発生予測（庄野 宏・西広海・高杉朋孝・宮田翔也・森島義明）	共	2019年1月	2018年度愛媛大学LaMer（化学汚染・沿岸環境研究拠点）シンポジウム「赤潮研究集会」（愛媛）p.5	気象庁がほぼリアルタイムに公表している気象データの月別集計値を利用して、八代海における赤潮発生の有無及び規模の予測を試みた。2018年7-9月における赤潮発生の有無と規模の予測が主目的であり、Lp正則化に分類されるElastic Netを使用した。赤潮発生から終息までの経過日数の予測値は0.8～1.3日と短く、養殖業への被害金額の予測値は4,800円～5,925,300円と区間幅が広がった。（機械学習手法による赤潮予測、スライド作成、発表を担当）
7. 気象データを利用した機械学習・深層学習による八代海の赤潮予測（庄野宏・西広海・高杉朋孝・宮田翔也・森島義明）	共	2018年11月	2018年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨（千葉）p.70	1988年から2018年までの八代および水俣における気象データ（月毎の気温・降水量・日照時間・風速・風向および梅雨入り）を利用して、Elastic Netと呼ばれる機械学習手法と深層学習モデルに基づき、2018年夏季における八代海の赤潮発生の有無および規模を予測した。赤潮発生から終息までの経過日数の予測値は0.8日～1.3日と短く、養殖業への被害金額の予測値は4,852円～5,925,325円と幅が広がったが、経過日数は予測が的中した（Elastic NetやDeep Learningによる赤潮予測、スライド作成、発表を担当）。
8. ディープラーニングを利用した鹿児島県におけるシラス漁況予測の試み（庄野宏・天野裕平・櫻井正輝）	共	2018年9月	平成29年度日本水産学会秋季大会（広島）p.17	鹿児島県のシラス漁獲量は全国有数を誇っているが、近年減少している。そこで、関連する指標データに基づき、ディープラーニング（深層学習）と呼ばれる中間層を複数持つ誤差逆伝搬法による教師付きニューラルネットワークを利用して、近年の鹿児島県におけるシラス漁況（漁獲量）の予測を試みた。この方法は水産研究者に馴染みが薄いこともあり、講演ではディープラーニングに関する一般的な事項も紹介したい。（深層学習によるシラス漁獲量予測、スライド作成、発表を担当）
9. 南米ペルー沖におけるイカ類の漁獲効率解析（庄野宏・大崎涼平・坂本匠・酒井光夫）	共	2017年12月	平成29年度日本水産学会九州支部大会（長崎）p.5	ペルー沖で日本のイカ釣り漁船により漁獲されたアメリカオオアカイカ（1991-2006年）およびアルゼンチンイレックス（2000-2006年）のデータを利用して、漁獲効率を表すCPUE（catch per unit effort:単位努力当たり漁獲量）の年トレンドを推定した。その結果、アメリカオオアカイカは1991年から1996年にかけて減少し、その後10年に渡って増加していることが示唆された。アルゼンチンイレックスのCPUEは2000-2004年の間はほぼ横ばいで、その後3年間に渡って急激に増加していた。（イカ類の漁獲効率解析、スライド作成、発表を担当）
10. 鹿児島県におけるキビナゴ資源の絶対量推定。（庄野宏・木村方也・浅海直輝・野元聡）	共	2016年9月	平成28年度日本水産学会秋季大会。（奈良）p.3.	鹿児島県におけるキビナゴ資源の絶対量推定を、1998-2012年におけるキビナゴの漁獲量および漁法別努力量に基づく刺網、棒受網、一本釣りの標準化CPUEを利用して、非平衡プロダクションモデルにより行った。資源量は約7,700トン前後で推移しており、Bmsの推定値は約3000トン、現状の漁獲は1000-2000トン前後のため、漁獲量を増やしても資源への影響が少ないことが示唆された。（キビナゴ資源の絶対量推定などの計算、スライド作成、発表を担当）

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
2. 学会発表				
11. Lp正則化を利用した気象データに基づく八代海の赤潮発生予測。(庄野宏・中島広樹・保科圭佑・矢野浩一・西広海)	共	2015年9月	平成27年度日本水産学会秋季大会。(仙台) p.3.	当) 八代海におけるChattonella antiquaによる赤潮発生の有無および規模を八代および水俣における気温、降水量、日照時間、風速、風向などの気象データに基づいて、Elastic Netと呼ばれるモデルを利用して行った。1988-2013年のデータに基づく2014年夏季の予測、および1988-2014年のデータに基づく2015年の予測は、予測値と実測値の差異が少なく、精度が高い値が得られた。 (Lp正則化に基づくデータ解析、スライド作成、発表を担当)
12. 耳石安定同位体比からみた北西太平洋におけるキハダ Thunnus albacares の移動生態(佐藤圭介・片山知史・阿部寧・田邊智唯・芦田拓士・井嶋浩貴・岡本浩明・庄野宏)	共	2015年3月	平成27年度日本水産学会春季大会。(東京) p.15	北西部太平洋におけるキハダの熱帯域と日本近海間の移動生態を把握するために、キハダ未成魚の酵素、炭素安定同位体比から、それぞれの固体の初期生育域を二次判別関数に基づいて推定した。その結果、熱帯域で漁獲された37尾の未成魚はすべて熱帯域生まれだと推定され、日本近海で漁獲された32尾の未成魚の中には少数の熱帯域生まれの魚もみられた(判別分析の計算を担当)。
13. PLS回帰を用いた気象データに基づく八代海の赤潮発生予測(庄野宏・西広海・保科圭佑)	共	2014年9月	平成26年度日本水産学会秋季大会。(福岡) p.7.	2013年に引き続き、過去25年余りの気象データに基づいて八代海における2014年の赤潮発生の有無および規模を、PLS回帰(partial least square回帰)と呼ばれる説明変数の次元縮約手法を用いて推定した。その結果、2014年度の赤潮発生は極めて小規模と予測され、発生せずという実際の現象とも整合した(PLS回帰の計算とスライド作成、講演発表を担当)。
14. 統計的機械学習に基づくクロマグロ幼魚の漁獲量予測(庄野宏・堀江昌弘・東剛志)	共	2013年9月	第1回南九州水産海洋研究集会(鹿児島) p.10	鹿児島近海に来遊するクロマグロ幼魚(ヨコワ)の漁獲量予測を、他県のクロマグロ漁獲量や鹿児島県のカツオ漁獲量、鹿児島湾の表面水温などの海洋環境要因を説明変数として、サポートベクター回帰と一般化加法モデルにより行った。その結果、2011年の漁獲量予測を的中させるとともに、2004年など過去の卓越年級群についても精度の高い予測結果が得られた(機械学習手法によるヨコワの漁獲量予測、スライド作成、発表を担当)。
15. 気象データを利用した八代海の赤潮発生予測とブリ養殖業への被害影響評価(庄野宏・西広海・折田和三)	共	2013年9月	平成25年度日本水産学会秋季大会。(三重) p.4.	八代海における2013年度の赤潮発生規模を気象データ(気温、日照時間、降水量、風速、風向、南九州の梅雨入り日など)を用いて、Tweedie回帰モデルに基づいて行った。応答変数は赤潮の発生から終息までの経過日数に被害の規模を表す数値を掛けた指標を利用した。その結果、発生規模はゼロまたは極めて小規模と予測され、発生せずという実際の状況とも整合した(Tweedie回帰の計算とスライド作成、講演発表を担当)。
16. Distributional pattern of shortfin mako, Isurus oxyrinchus, by ontogenetic stage and sex in the western and central North Pacific. (Semba, Y., Shono, H. and Yokawa, K.)	共	2012年8月	8th Annual Meeting of American Elasmobranch Society(第28回アメリカ板鰐類学会)(バンクーバー・カナダ) p.646-647	北太平洋におけるアオザメの生物個体の成長および分布について調べたところ、北緯30度以北では若齢の雌が多く分布しており、北緯30度以南では成熟した雄が多く棲息していることが示唆された。このことは、両方で個体発生段階が異なる可能性を示唆している。 (成長・成熟解析を担当)
17. 傾向スコアによる中西部太平洋まぐろ類まき網漁船の目合い効果の推定(庄野宏・岡本浩明・佐藤圭介)	共	2011年9月	平成23年度日本水産学会秋季大会講演要旨(長崎) p.5	中西部太平洋のメバチ・キハダ・カツオの漁獲データを利用し、これら3種類の漁獲の有無や漁獲割合、漁獲重量が、まき網の目合いを大きくした場合に漁獲効率が削減されるか否かについて、傾向スコアによるサブグループ化を行った上での統計的検定(二群の平均・分散の検定)を用いて解析したところ、250mm以上の大きな目合いを使用することにより3種類の魚種全てで小型魚の混獲を削減できることが示唆された。 (漁獲削減効果の仮説検定、スライド作成、発表を担当)
18. 干潟域におけるクルマエビの生残率の推定(大富潤・庄野	共	2011年9月	平成24年度日本水産学会秋季大会。(山口) p.7	八代海におけるクルマエビの生残率推定を指数曲線に基づいて行った。過去15年にわたる5mmから50mmまでの観測個体数データを用いて推定したところ、この体長範囲の生残率は約3%と推定された。

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
2. 学会発表				
宏・厚地伸・Md. Yeamin Hossain)				(クルマエビの生残率推定を担当)
19. An investigation of the relationship between bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) catch and three dimensional thermal structures (Takano, A., Yamazaki, H., Honda, O., Yokawa, K. and Shono, H.)	共	2010年4月	PICES/ICES International Symposium, Climate Change Effects on Fish and Fisheries: (仙台) p.122.	日本の表層漁業によって漁獲されるメバチの分布および資源量と熱構造の関係について解析を行った。その結果、水温15℃および水深200-280mのところで冬季の多い漁獲が認められ、これらの海洋環境がメバチ漁獲に大きな影響を与えていることが示唆された。 (メバチの分布パターンの計算を担当)
20. サポートベクター回帰によるCPUE解析、および年トレンド抽出法の提案	単	2010年3月	平成22年度日本水産学会春季大会講演要旨 (藤沢) p. 7.	サポートベクター回帰によるCPUE解析を漁業データを用いて行い、ニューラルネットワーク及び樹形モデルによるそれとの比較をバリデーションに基づき計算した結果、サポートベクター回帰の優位性が示された。また、予測値に基づく簡便な要因分析手法 (CPUE年トレンド抽出法) を提案した。
21. Fish population analysis by neural network -Attempt for CPUE prediction and attribution analysis	単	2009年6月1日	Statistics Seminars 2008-2009, Department of Statistics, Stanford University (スタンフォード大学・統計科学部・統計セミナー)	ミナミマグロの漁獲量・努力量データは、緯度・経度を5x5にし月別に集計した場合に操業のないセルが大部分を占め、その部分の仮定が資源量指数に大きな影響を与える。そこで、本報告ではニューラルネットワークを用いて操業のないセルも含めた全てのブロックのCPUE予測 (補完) を行い、これらのニューラルネットワークによる予測値を用いた要因分析手法 (CPUE年トレンドの抽出方法) を提案する。n-fold cross-validation及び相関分析により予測値の精度検証を行った結果、かなり信頼性の高い値が得られた。
22. ミナミマグロ管理方式の開発 (黒田啓行・伊藤智幸・高橋紀夫・庄野宏・宮部尚純)	共	2007年12月	東京大学海洋研究所共同利用研究集会「シミュレーションを用いた水産資源の管理」 p. 9-13.	MP (management procedure, 管理方策) の開発はコンピュータの中にミナミマグロ個体群と漁業の“仮想現実の世界”を作り、その中で様々なMPを計算機実験によりテストして頑健なものを採用するため、MPによる資源管理が成功するか否かは、管理手続きがきちんと整備されているかにかかっている。 (MP(管理方策)の計算機実験を担当)
23. 公海におけるマグロ類の資源管理: ミナミマグロの場合 (高橋紀夫・黒田啓行・伊藤智幸・庄野宏・境麿・宮部尚純)	共	2007年11月	第13回野生生物保護学会講演要旨 (千葉) p. 53	ミナミマグロの資源管理では管理方式の開発を進めている。従来の管理方法では資源評価結果について議論していたため、TAC (漁獲可能量) が決定できなくなる問題があった。これに対してMPを使った管理では、MP開発の過程で議論し、完成したMPに合意してしまえばTAC決定でもめることがないという利点がある。 (MP(管理方策)の統計的側面に関する考察を担当)
24. 樹形モデルによるCPUE標準化と海域層別化の試み (余川浩太郎・庄野宏)	共	2007年9月	平成19年度日本水産学会秋季大会講演要旨 (函館) p. 18.	日本のはえ縄漁船により漁獲された北太平洋マカジキ資源を例に取り、樹形モデルを用いて解析した結果、GLMによる年トレンドと似たものが得られた。5-fold cross-validationによる観測値と予測値の相関係数やMSEを用いた精度検証結果は、GLMのそれに比べて少し良い値を示した (メカジキの樹形モデルによるデータ解析、スライド作成、発表を担当)。
25. 公庁船まぐろのはえ縄調査データによる中部北太平洋におけるハチワレCPUEの変動 (松永浩昌・細野隆史・庄野宏)	共	2007年3月	平成19年度水産学会春季大会講演要旨 (東京) p167.	標記サメ類のCPUE(catch per unit effort: 単位努力当たり漁獲量)の標準化に際し、全ての応答変数に微量を加えるad hocなCPUE-LogNormalモデル (共分散分析法)、Delta型2段階モデル、Catch型負の二項分布モデルによる抽出された年トレンドが異なることを例示した。cross-validationを用いて、ad hocな方法の性能が他の2つのモデルのそれよりも劣ることを示した。 (サメ類の統計モデルによる解析を担当)
26. Tweedieモデルによる混獲データのCPUE解析 (庄野 宏・椿 広計) (クロトガリザメのCPUE	共	2006年4月	平成18年度水産学会講演要旨, p. 23.	ゼロ・データを統一的に取り扱える、確率過程の概念を利用したTweedieモデルを利用し、ゼロ・キャッチ率が高い北太平洋における日本のはえ縄公庁船クロトガリザメCPUEの解析を行った。Tweedieモデルと従来の回避策である (全てのCPUEに定数項を加える) ad hocな共分散分析モデルやCatch-負の二項分布モデルとの比較をn-fold

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
2. 学会発表				
27. ミナミマグロ管理方式の開発・国際漁業管理機関における数理モデルの使われ方。(黒田啓行・高橋紀夫・伊藤智幸・庄野宏・宮部尚純)	共	2006年3月	第53回日本生態学会講演要旨(新潟) p.147.	cross-validationにより行った。その結果、Tweedieモデルの性能が良いことが確認された(漁獲効率解析、スライド作成、発表を担当)。 ミナミマグロ保存委員会で開発が進められていオペレーティングモデル(仮想現実モデル)に基づく漁獲管理方策決定ルールの内容について説明した。採択が決定したバタワース・森のプロダクションモデルをベースにした管理ルールについて概説する。 (仮想現実モデルの数式の記述を担当)
28. ニューラルネットワークによるCPUE解析-予測と要因分析の試み-	単	2005年4月	平成17年度水産学会講演要旨(東京) p.190.	日本のはえ縄船による5x5/月別に集計されたミナミマグロの漁獲量・努力量データを用いて、操業が無いセルの予測と要因分析(CPUE年トレンド抽出)をニューラルネットワークにより行った。予測性能の評価にはn-fold cross-validationを用いたが、標本相関係数の値は0.4-0.6とまずまず高い値を示した。要因分析は、月により平均化してから緯度・経度による総和を計算する簡便な方法を用いたが、抽出された年トレンドはサブエリアで一様に分布すると仮定した場合と比較的良く似ていた。
29. マグロの明るい未来：ミナミマグロ保存委員会における管理方策開発の全貌(黒田啓行・庄野宏・伊藤智幸・高橋紀夫・平松一彦・辻祥子)	共	2005年3月	平成17年度日本生態学会講演要旨(東京) p.209.	ミナミマグロ保存委員会で開発が進められていオペレーティングモデル(仮想現実モデル)に基づく漁獲管理方策決定ルールの内容について説明した。モデルの最終決定には至っていないが、CPUEのレベルおよびトレンドに基づく管理方式が効果的であり、資源の増減に対してかなり敏感に反応する(漁獲可能量を制御する)ことが明らかになった(仮想現実モデルの数式展開・整理を担当)。
30. インド洋メバチ資源の将来予測と資源管理。(庄野宏・下川智博(東海大海洋)・森直樹(東海大海洋)・西田勤・鈴木伸洋(東海大海洋))	共	2004年4月	平成16年度水産学会講演要旨(鹿児島) p.30.	近年過剰漁獲状態が続いているインド洋メバチマグロ資源の将来予測を、最新の資源評価をベースに行なった。本研究では、2022年に適切な資源水準に回復させるというコンセプトに基づき、はえ縄・まき網の漁法別の漁獲量や漁獲率を変動させた場合の資源量予測を20年間行なった。近年の漁獲(約11万トン)は望ましいとされるMSYレベル(9万トン)を超えており、大幅な漁獲削減が必要である(漁法別漁獲量を変化させたシナリオに基づく将来予測、スライド作成、発表を担当)。
31. CPUE標準化におけるモデル選択-応答変数が異なる場合のモデルの良さについて-	単	2003年4月	平成15年春季水産学会講演要旨(東京) p.112.	CPUE標準化に用いられる2つの一般化線形モデル(CPUE-LogNormalモデルとcatch-Poissonモデル)の統計的な比較方法を新たに提案した。前者はCPUEを応答変数として対数正規誤差を仮定しており、後者はCatch(漁獲量)を応答変数としてPoisson分布誤差を仮定しているが、CPUEの定義(=(Catch)/(Effort:努力量))という関係に着目して、CPUE-LogNormalモデルの応答変数をCatchに変更することにより、AIC等の情報量規準を用いてモデル比較が可能となる。
32. 体長組成データの年齢分解を例とした正規混合分布モデルにおける成分数の新しい推定方法。(庄野宏・江口真透(統数研)・吉岡耕一(東京医歯大))	共	2002年4月	平成14年秋季水産学会講演要旨(奈良) p.19.	体長組成の年齢分解を例とした正規混合分布モデルにおける成分数の推定方法について論じる。江口先生と吉岡先生が提案した新しいモデルを(パネルデータとして広く知られている)キダイの体長組成に適用したところ、成分数は4と推定された。この新しいモデルでは(再生産曲線などを仮定した)構造モデルと(制約がない)フルモデルを融合したことが特徴的であり、水産資源における体長データからの年齢査定についても広く適用可能であることを実証した(体長組成データによる年齢推定、スライド作成、発表を担当)。
33. インド洋メバチの資源状況について(西田勤・岡本浩明・庄野宏・松本隆之・宮部尚純・許建宗)	共	2002年4月	平成14年秋季水産学会講演要旨(奈良) p.17.	体長組成の年齢分解を例とした正規混合分布モデルにおける成分数の推定方法について論じる。江口先生と吉岡先生が提案した新しいモデルを(パネルデータとして広く知られている)キダイの体長組成に適用したところ、成分数は4と推定された。この新しいモデルでは(再生産曲線などを仮定した)構造モデルと(制約がない)フルモデルを融合したことが特徴的であり、水産資源における体長データからの年齢査定についても広く適用可能であることを実証した(インド洋メバチの資源評価計算を担当)。
34. Southern bluefin tuna Experimental	共	2001年5月	The 52th World Tuna Conference	ミナミマグロ資源を対象とした操業がないエリアのCPUE推定を目的としたEFP(experimental fishing program)調査の概要と解析結果

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
2. 学会発表				
Fishing Program: results and speculations. (Takahashi, N., Tsuji, S., Itoh, T., Hiramatsu, K., Shono, H. and Butterworth, D. S.)			(第52回世界まぐろ会議講演要旨)(米国カリフォルニア州レイクアローヘッド) p.55.	について整理した。その結果、以前の漁場であり現在漁獲が行なわれていないエリアにおいても魚は存在し、そのCPUEは平均すると現在の漁場の3分の2程度であることが新たに判明した(操業がないエリアの漁獲効率解析を担当)。
35. 海外まき網漁業(カツオ・まぐろ類対象)の漁獲効率に関する研究-II。(庄野宏・小倉末基・宮部尚純・松本隆之・鈴木治郎)	共	2001年4月	平成13年春季水産学会講演要旨(藤沢) p.15.	海外まき網漁業によるメバチマグロ・キハダマグロ資源をターゲットとしている漁船に装備されている操業機器・探索機器などについてのデータベース(主に装備した年月日を調査)を作成した。その結果、ほとんどの機器が1980年代に装備されていることが判明した(機器効果の統計解析、スライド作成、発表を担当)。
36. 操業機器の効果を取り入れた遠洋竿釣り・海外まき網船のデータによるカツオ資源のCPUE標準化。(庄野宏・小倉末基・松本隆之)	共	2000年8月	2000年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨(下関) p.37.	遠洋竿釣り船や海外まき網船により漁獲される太平洋カツオ資源のCPUE (catch per unit effort: 単位努力当たり漁獲量(相対資源量に対応する重要な指標)) 解析をGLMを使用して行なった。。標準化されたCPUE年トレンドは近年比較的安定しており、減少傾向は認められない。また、漁船に装備されている操業機器や探索機器、環境要因などの要因効果の推定も合わせて行なった。その結果、表面水温等の環境要因がCPUEに大きな影響を与えていることが新たに判明した(漁船に装備されている機器の効果推定、スライド作成、発表を担当)。
37. モデル選択における情報量規準の一致性。-大標本の場合にどのような情報量規準を用いれば良いのか-	単	1999年10月	平成11年秋季水産学会講演要旨(仙台) p.9.	大標本におけるAICの持つバイアス(AICの値が最大対数尤度に近づくことによって複雑なモデルが選択されやすいという問題)について検討し、BICやHQ等の一致性を持つ情報量規準の優位性を計算機シミュレーションを用いて検証した。CPUE標準化を想定した分散分析モデルの計算機実験の結果、一致性を持つ規準が総じて優れており、HQにおける定数項cの値をうまく取ることで選択パフォーマンスが向上することやBICの収束のスピードが遅いことが確認された。
38. Southern bluefin tuna Experimental Fishing Program. (Tsuji, S., Hiramatsu, K., Takahashi, N., Shono, H. and Itoh, T.)	共	1999年5月	The 50th World Tuna Conference (第50回世界まぐろ会議講演要旨)(米国カリフォルニア州レイクアローヘッド) p.60.	1997年から1999年にかけて3年間に渡って行われたミナミマグロ資源調査であるEFP (experimental fishing program) の概要ならびに解析結果について、歴史的な経緯も含めて説明した。
39. ミナミマグロ調査漁獲の概要。(辻祥子・伊藤智幸・庄野宏・高橋紀夫)	共	1999年4月	平成11年春季水産学会講演要旨(東京) p.27.	ミナミマグロの漁場縮小の主な原因が、資源の減少によるものなのか、操業海域などの変更によるものなのかをチェックするために行なわれた調査漁獲の概要について紹介した(調査漁獲の統計解析を担当)。
40. 情報量規準AICにおける有限修正の有効性-CPUE標準化(一般化線形モデル)を例として-	単	1999年4月	平成11年春季水産学会講演要旨(東京) p.29.	小標本の場合に情報量規準AICが持つバイアスについて論じ、AICに有限修正を施してバイアスを修正した、正規誤差を持つGLMなどの統計モデルに適用可能な規準であるc-AIC (correction of AIC) について紹介する。CPUE標準化を想定したGLMにおける計算機シミュレーションの結果、標本数が20ないし50程度の小標本の場合に、c-AICの真のモデルを選ぶという選択パフォーマンスがAICのそれと比べて極めて良いことが判明した。
41. 混合分布におけるコンポーネント数の推定。-体長組成の年齢分解を例として-	単	1999年4月	平成11年春季水産学会講演要旨(東京) p.28.	体長組成データの年齢分解における正規混合分布を仮定したモデルの推定問題について、従来多く使用されてきたカイニ乗ステップワイズ検定による方法が統計学的な観点から使用不可であることと、AICやBICなどの情報量規準により推定可能であることを紹介した。また、AICによる(真のモデルを選ぶという)選択パフォーマンスがBICによるそれよりも優れているというシミュレーション結果を示した。
3. 総説				

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
3. 総説				
4. 芸術（建築模型等含む）・スポーツ分野の業績				
1. 第65回南日本音楽コンクール作曲部門(大学・一般の部)入選	単	2016年11月3日	主催：南日本新聞社	標記音楽コンクール作曲部門に応募したピアノ独奏曲「ピアノのためのコンポジション」が、譜面審査（一次審査）、演奏による審査（二次審査）を経て入選した。
5. 報告発表・翻訳・編集・座談会・討論・発表等				
1. 斬新な統計モデルによるまぐろ類の資源評価ーStanford大学統計科学部への留学	単	2009年6月	STAFF newsletter. Vol. 20 No.6, p.4	客員研究員として米国Stanford（スタンフォード）大学統計科学部滞在中に実施した、傾向スコアや縮小推定の水産資源解析への応用研究の内容について、一般向けに概説した。
6. 研究費の取得状況				
1. ビッグデータによる統計的機械学習を利用した南九州の漁業予測・赤潮予測モデルの開発	共	2016年4月1日~2020年3月31日	科学研究費補助金（基盤C）日本学術振興会	[研究代表者：庄野 宏] 本研究では、Lp正則化や深層学習などの統計的機械学習モデルを南九州の赤潮予測・漁業予測に適用し、新たな知見を得ることを目的にして、以下の解析を実施した。 (1) 気象データに基づく、スパースモデリングやディープラーニングを利用した八代海の赤潮予測、 (2) 東シナ海におけるシラスの来遊量予測、 (3) 鹿児島近海におけるクロマグロ幼魚の漁獲量予測、 (4) 鹿児島県におけるキビナゴの資源評価 その結果、(1)-(3)では精度の高い予測値が得られ、(4)では資源の絶対量の推定値が得られた。 [研究代表者：庄野 宏] 本研究では、斬新な統計モデルを水産資源解析の様々な問題に適用し、新たな知見を得ることを目的として、以下の解析を行った。 1) 傾向スコアに基づく中西部太平洋におけるまき網船によるまぐろ類の漁獲効率解析、 2) サポートベクター回帰および一般化加法モデルに基づく鹿児島近海に來遊するクロマグロ幼魚の漁獲量予測、 3) Tweedie回帰分析に基づく気象データと水質調査データを利用した八代海における赤潮の発生予測 その結果、 1) では大目合いの漁獲削減効果が認められ、 2) および3) では精度の高い予測値が得られた。 ブリ養殖業に多大な被害をもたらす八代海における赤潮の発生の有無およびその規模を予測するため、気象庁による八代と水俣の気象データを利用し、Tweedie回帰モデルと呼ばれるゼロ・データを統一的に取り扱う統計手法に基づいて解析した。 その結果、月平均の気温や降水量、日照時間や風速などの気象データのみから精度が高い予測値が得られることが判明した。また、各要因の値の集約には主成分分析の利用が効果的であり、主成分得点を利用したモデルの情報量基準の値が小さくなった。なお、赤潮が発生しないという2013年度の予測も的中した。 本研究では中西部太平洋海域で問題となっている、メバチ・キハダ・カツオなどまき網漁船で漁獲されるまぐろ類の小型魚のまき網の目合いを大きくした場合、すなわちまき網漁船の従来の200-240mm程度の小さな目合いに代えて、240-280mm程度の大きな目合いを使用した場合の漁獲削減効果を、傾向スコアとよばれる指標に基づいて推定した。その結果、25%~40%程度の漁獲削減効果が認められた。 [研究代表者：庄野 宏] 毎年水産資源の観察データ解析に関するテーマを定め、数理統計研究者と水産資源研究者が一同に集まり、年に数回程度の研究集会を実施し、講演発表およびディスカッションを行った。 研究代表者：赤平昌文先生]（私は研究分担者のうち1人） 次のようないくつかのテーマについて、統計的領域推定の関連分野の研究者の協力を得て組織的に研究を行った。 (1) 実験計画とその周辺における手法の開発とその応用について、興味ある成果を得た。
2. 斬新な統計モデルに基づく漁獲効率解析：手法の開発と浮魚類・鹿児島近海魚類への適用	共	2013年4月1日~2016年3月31日	科学研究費補助金（基盤C）日本学術振興会	
3. 八代海及び東シナ海における赤潮の発生予測とブリ養殖業への被害影響評価	単	2013年4月1日~2014年3月31日	一般社団法人水産資源・海域環境保全研究会2013年度助成研究	
4. まき網の目合いを大きくした場合の中西部太平洋まぐろ類の小型魚混獲削減効果の推定	単	2011年4月1日~2012年3月31日	一般社団法人水産資源・海域環境保全研究会2013年度助成研究	
5. 水産資源に対する観察データ解析のための統計推測	共	2005年4月1日~2010年3月31日	統計数理研究所共同利用研究2（統計数理研究所）	
6. 統計的領域推定における精確な推定方式の開発と実用化の試み	共	2000年4月1日~2003年3月31日	科学研究費補助金（基盤B(1)）文部科学省	

研究業績等に関する事項				
著書、学術論文等の名称	単著・共著書別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は学会等の名称	概要
6. 研究費の取得状況				
				(2)統計的領域推定とそれに関連する手法の開発とその応用について、深く検討した。 (3)計算機指向の統計手法の理論とその応用について詳しく検証するとともに、推定方式の比較に関して新しい知見を得て、より精確な方式の開発を行った。 (4)実験計画法とその周辺における組合せ的構造の解明と応用について深く検討して方式の開発を行い、実用化に耐え得る方式を探った。庄野は(3)について水産資源の絶対量推定における精度を改良した。
学会及び社会における活動等				
年月日		事項		
1. 2021年4月1日～2023年3月31日		TAC対象魚種資源評価の外部評価委員（国立研究開発法人水産教育・研究機構）		
2. 2005年4月1日～2010年12月31日		水産資源管理談話会幹事（主催：日本鯨類研究所）		