

2019/12/18(水)
易しい科学の話

2019年の科学技術ニュース

吉岡 芳夫

ウナギが取れなくなる理由

ウナギのかば焼き



今年の土用の丑の日。ウナギの値段が高騰

- 東京都内のスーパーに設けられたかば焼き売り場。1匹2千円台半ばの国産ウナギを見つめ、近くの主婦(70)はため息をついた。
- 日本養鰻(ようまん)漁業協同組合連合会によると、養殖に必要な稚魚(シラスウナギ)の捕れる量が激減しているから。
- 養殖業者でつくるニホンウナギは現在、1キロ(5匹)あたり5200円ほどで価格は、10年前の同時期(約2300円)の2倍超だ。
- 担当者は「養殖池に入ったシラスウナギが少ないから高くなる。1匹を少しでも大きく育てて供給量を増やし、価格も抑えようとしている」という。
- ニホンウナギは14年に国際自然保護連合(IUCN)が絶滅危惧種に指定。捕りすぎを防ぐため、日本は15年漁期から中国、韓国、台湾とともに養殖池に入れるシラスウナギの量に上限を設けている。だが、実際の池入れ量は一度も上限に届いたことがない。

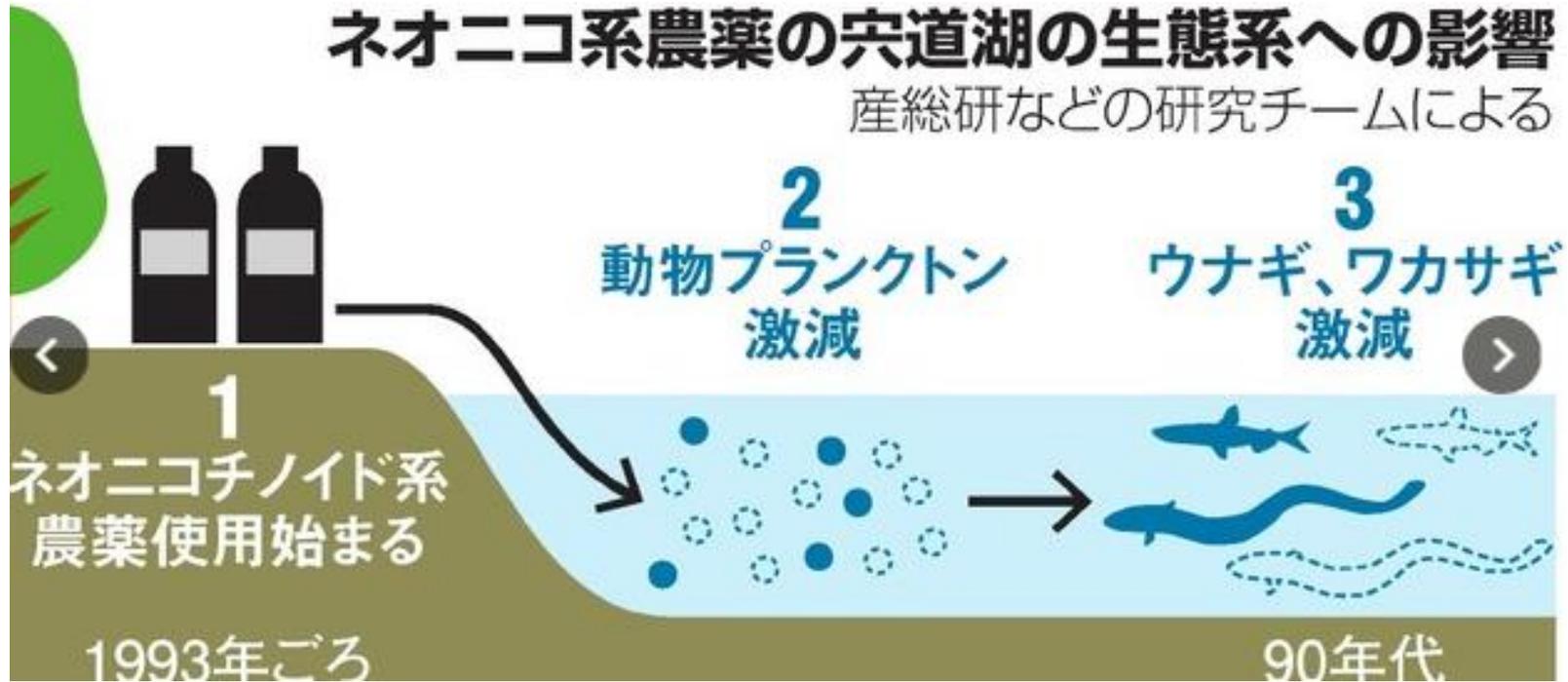
宍道湖でウナギの幼魚が取れなくなってきた



産業技術総合研究所などの研究によると、島根県の宍道湖(しんじこ)でウナギやワカサギが1990年代に激減したのは、周辺の水田などでネオニコチノイド系の農薬を使ったことが原因の可能性が高いそうだ。(10月31日付の米科学誌サイエンスに発表)

ネオニコチノイド系農薬の宍道湖の生態系への影響

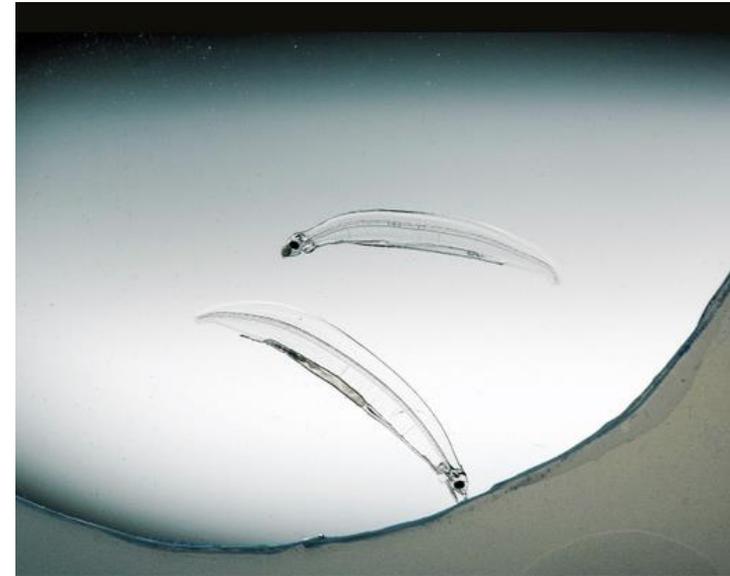
産総研などの研究チームによる



- ネオニコチノイド系の農薬は、ミツバチを大量死させることなどが知られていたが、川や湖の生態系にも影響を与えている可能性を示したのは初めてという。
- 山室真澄・東京大学教授らの調査では、92年にネオニコ系農薬が国内で初めて登録され、実際に使われるようになった93年5月の田植えの時期を境に、宍道湖の動物プランクトンの量が激減。81～92年と比べ、93～2004年は平均で83%減になったという。

農薬による動物プランクトンの減少で ウナギの幼魚(シラスウナギ)が激減

- この結果、動物プランクトンをえさにするウナギの漁獲量は、平均年42トンから10・8トンに減った。
- 国内の湖沼での漁獲量は減少傾向にあり、原因として植物プランクトンが減ったことや魚を食べる外来種が増えたことが指摘されてきた。
- しかし、宍道湖では植物プランクトンの量は変わらず、海水と淡水が混じる汽水域では淡水性の外来種も生息できないため、ネオニコ系農薬で動物プランクトンが減ったことの影響以外は考えにくいという。
- ネオニコ系農薬は有機リン系の農薬に代わり、水田でのカメムシなどの防除やゴキブリの駆除、ペットのノミ取りなどで広く使われるようになった。
- しかし、発がん性やミツバチの大量死との関係が指摘され、海外では規制が強化されつつある。
- 同じようなことはほかの川や湖でも起きている可能性がある。

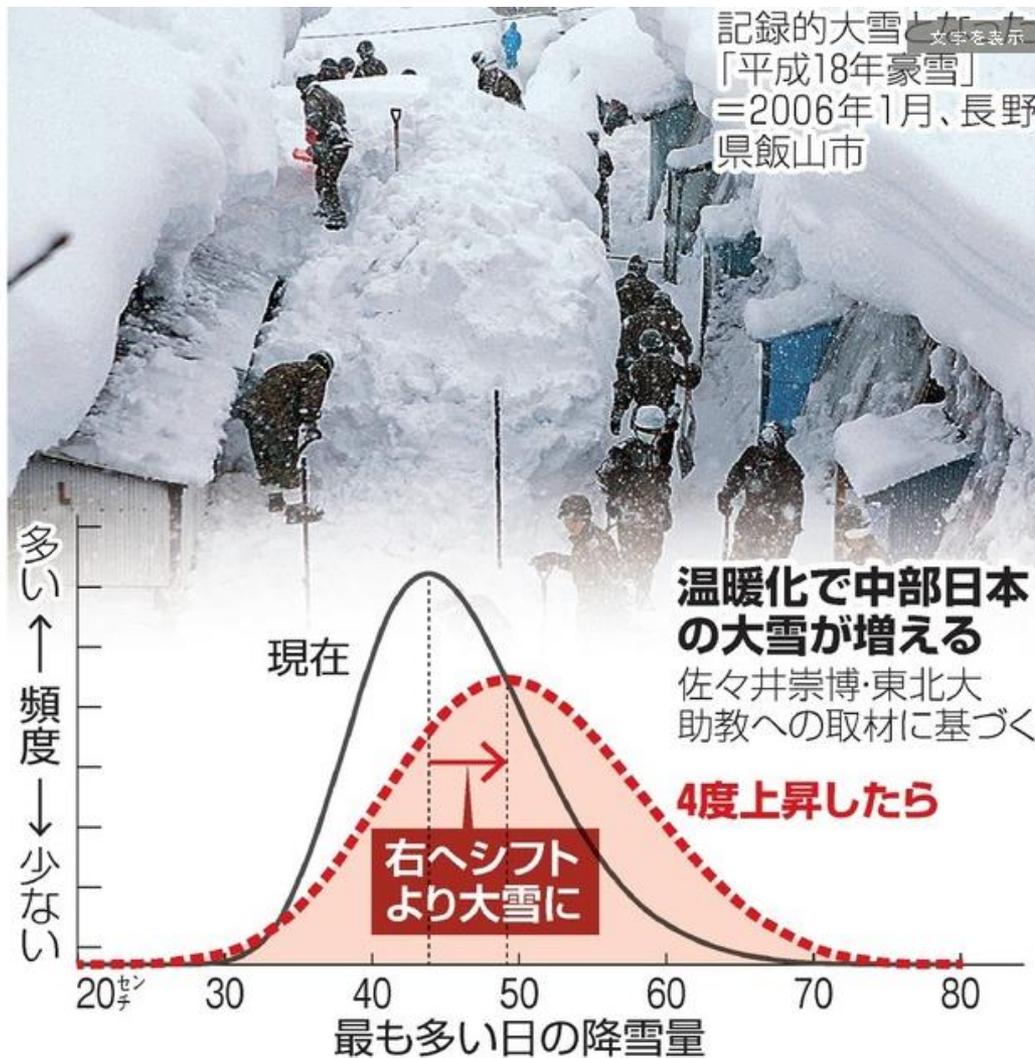


ウナギの完全養殖はむつかしい

- ウナギの完全養殖とは、天然の稚魚(シラスウナギ)を養殖して親魚にし、その受精卵から人工孵化させた幼生を再び稚魚・親魚に育て、孵化へつなげる循環の仕組み。天然シラスウナギの漁獲量が激減するなかで渴望されている技術だ。
- 2010年に水産総合研究センターが世界で初めて成功し、民間の機関でも成功例が続いているがいずれも実験室の段階で、費用や成長度の課題から大量生産は実現していない。
- 近大水研は1976年に研究を始めたが、その後中断。今年3月になって研究を再開した。養殖ウナギを親魚へと成熟させ、9月に人工授精と人工孵化に成功。幼生の飼育期間は50日を過ぎていて、今後、人工シラスウナギを育てる過程へ進む。
- ただ、「親となる養殖ウナギは95%がオスで、メスの確保が難しい」「ただ飼育しているだけでは卵も持たず精子も出さないため、ホルモン投与など『人為催熟』をしなければならない」「生まれた魚が一般的なプランクトンを全く食べてくれない」「1~2カ月で稚魚まで育つ魚が多いのに、ウナギはシラスウナギになるまで250日という長時間を要する」。こうした様々な課題がある。
- 最後に完全養殖の成功と大量生産の実現は全く別ものだ。一般の人に食べてもらえる、持続可能なウナギの養殖に向けて、これから技術を高めていくのが目標。

地球温暖化で大雪が増える

地球温暖化進むと日本海側の大雪増える



東北大や気象研究所などのチーム研究結果

- このまま地球温暖化が進むと、東北南部から中部地方の日本海側の山沿いで、大雪になったときの降雪量が一層増える。東北大の佐々井崇博助教らは、現実には起こりうる膨大なケースをシミュレーションした。
- その結果、4度上がると山形県南部から岐阜県にかけての山沿いで、60センチ以上の大雪の確率は現在の約5倍になった。一方、太平洋側は大雪が減る。
- 温暖化により、海水の蒸発が進んで空気中の水蒸気量が増え、北極圏から流れ込む寒気の量も増えるとされ、その結果、山側でより強い上昇気流が生じて雪雲が発達し、大雪が増えるという。
- 温暖化対策を取らないと、今世紀末、平均気温が産業革命前より最大4.8度上昇すると予測。その際、海面は1986～2005年に比べて61～110センチ上がるとしている。また東京大などのチームは、4.8度上昇した場合、昨年西日本の豪雨のような大雨が北陸や東北でも頻発する恐れが高くなるとの研究結果をまとめている

虹色の飛行機雲

操縦席から見たきれいな映像

鮮やかな虹色の飛行機雲



カタール航空のボーイング777型機が
虹の飛行機雲を引きながらブリスベン上空を飛ぶ瞬間

虹色の飛行機雲ができる理由

- この驚くべき瞬間は、オーストラリアの写真家マイケル・マーstonさんがとらえた。マーstonさんは目を奪う航空関係の画像や動画をソーシャルメディアに投稿している。
- マーstonさんが航空機写真を撮り始めたきっかけは、パートナーのトレイシーさんが旅客機の乗務員のため、搭乗機が月を横切る光景を撮影できたらすてきだろうと考えたこと。
- 試しに太陽や月を背景に写真を撮り始めたところ、大気の状態がちょうど良い時に航空機が上空を通過すると、水蒸気によって機体の後方に虹ができる現象に気付いた。
- 専門家によると、航空機が高高度を飛ぶ際、気圧と気温は低下する。このとき大気中に十分な湿度があれば、排気中の水蒸気が冷たい空気が触れて氷の結晶が生まれる。
- そして、「レインボー効果」が起こるのは、結晶が太陽に対し一定の角度に並んだ時だという。

このような写真を撮るのはむづかしい

- 科学的に興味深い現象ではあるものの、肉眼ではっきり見える可能性は低い。その理由は単純で、航空機は通常非常に高い場所を飛ぶためだ。
- 「撮影には専用カメラが必要」とマーストンさん。数カ月前にはついに、トレイシーさんの搭乗機が月を横切る様子を撮るという夢を実現した。どの写真もマーストンさんの誇りだが、こうした成功の陰で失敗も数多く経験した。
- 「少し釣りに似たところがある」「何かをとらえるスリルが醍醐味(だいごみ)だ。出かけたのに少しも成果が出ない苦悩もある。達成感はあるが、同時に間違いなくイライラが募ることもある」

これも虹色の飛行機雲



このシンガポール航空A380型機も色鮮やかな飛行機雲を作っていた
/Courtesy Michael Marston ePixel Images

ほかにもきれいな写真がある



カンタス航空のボーイング737型機。カンタスの客室乗務員であるパートナーが搭乗していた
/Courtesy Michael Marston ePixel Images

きれいな写真



シンガポール航空のエアバスA350型機が月を横切る写真
/Courtesy Michael Marston ePixel Images

操縦席から写した写真



オランダ人のパイロットが撮影した操縦席から見えるオーロラ
/Courtesy Christiaan van Heijst

航空機の操縦席から見える映像

- オーロラは世界中で見られるが、操縦席からオーロラを眺めていると、まるでオーロラのショーを独り占めしているような気分になるという。
- 「オーロラの壮大なプライベートショーの観客になった気分だった。これこそまさにパイロットの特権だ」(ファンハイスト氏)
- またファンハイスト氏は、セントエルモの火の見事な写真の撮影にも成功した。セントエルモの火は、雷を伴う嵐の時に航空機の窓や機体の表面が発光する自然現象だ。
- ファンハイスト氏は「機体の表面がピンクや紫に発光し始めるのだが、窓周辺が発光することもある」と述べ、さらに次のように続けた。
- 「このような現象はいつも雲の中を通過している時に発生するので、航空機の周りの空間全体が紫色になる。また窓の縁の周りが光ることもある。これは非常にめずらしく、非常に美しい現象だ」
- オランダ人パイロット、クリスティアン・ファンハイスト氏は二十歳で現職に就き、以来、操縦席の窓の外の景色の写真を撮り続けている。それらの写真を見れば、地上約9000メートルの別世界に身を置く経験をつかの間味わうことができる。写真は全てクリスティアン・ファンハイスト氏提供。

上空から見た天の川



写真はブラジルの上空に輝く天の川
/Courtesy Christiaan van Heijst

地上の景色



パキスタンの河川群
/Courtesy Christiaan van Heijst

上空から見える山岳地帯



雪を頂いたアフガニスタンの山岳地帯
/Courtesy Christiaan van Heijst



米アラスカ州のリダウト山
/Courtesy Christiaan van Heijst

上空から見えるオーロラ



オーロラと日の出。カナダ上空
/Courtesy Christiaan van Heijst

セントエルモの火



航空機の窓や機体の表面が発光する自然現象、セントエルモの火
/Courtesy Christiaan van Heijst

珍しい写真



ドイツ上空の雲
/Courtesy Christiaan van Heijst

ヒマヤラ山脈



夕日に染まるヒマラヤ山脈
/Courtesy Christiaan van Heijst

再生エネルギーの新顔 海流発電

平成30年度 NEDO 『TSC Foresight』 セミナー（第1回）

IHI

Realize your dreams

世界初の水中浮遊式海流発電の 実用化に向けた取り組み

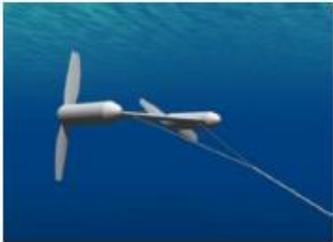
2018年7月13日

株式会社 IHI

技術開発本部 総合開発センター

機械技術開発部 海洋技術グループ

長屋 茂樹

海流発電	潮流発電
<p>黒潮など、外洋を流れる大きな流れで水車を回して発電 ※水深が深いので、浮体式になる 黒潮を有する日本発の独自技術</p> 	<p>海峡、瀬戸などでの潮の干満による流れで水車を回して発電</p>   <p><出典> 九電みらいエナジー(株) HP</p> <p><出典> NEDO HP</p>
波力発電	海洋温度差発電
<p>波の上下動を変換して発電</p>  <p><出典> NEDO HP</p>  <p><出典> (株)三井E&Sホールディングス HP</p>	<p>海水の温度差で相変化したガスでタービンを回して発電</p>  <p><出典> OTEC Okinawa HP</p>

他にも
・潮汐(潮位差)発電
・海水濃度差発電
などもある

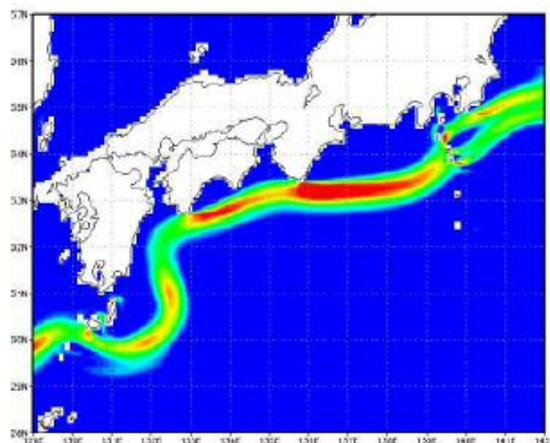
“海流”は、昼夜や季節による流れの速さ・向きの変動が少なく安定しており、長期かつ連続的に利用できることで年間を通じて安定的で大きな発電量が期待できる。

日本沿岸を流れる“**黒潮**”は世界的にも有数の強い海流であり、将来の日本のエネルギーを担うことが期待されている**有望な再生可能エネルギー源**である。

黒潮が持つエネルギーポテンシャルの試算： 205GW

出典：NEDO「海洋エネルギーポテンシャルの把握に関する業務」報告書

その黒潮からの発電を可能とする「**水中浮遊式海流発電**」の開発を進めている。

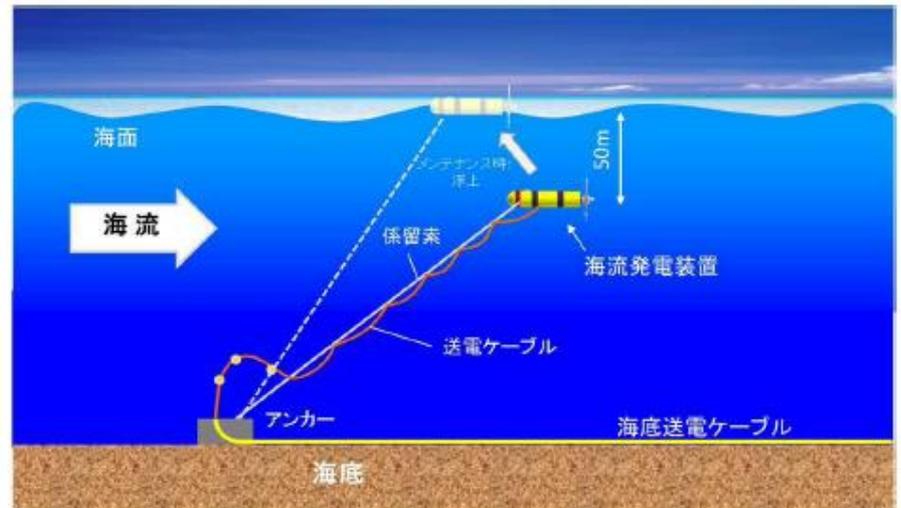
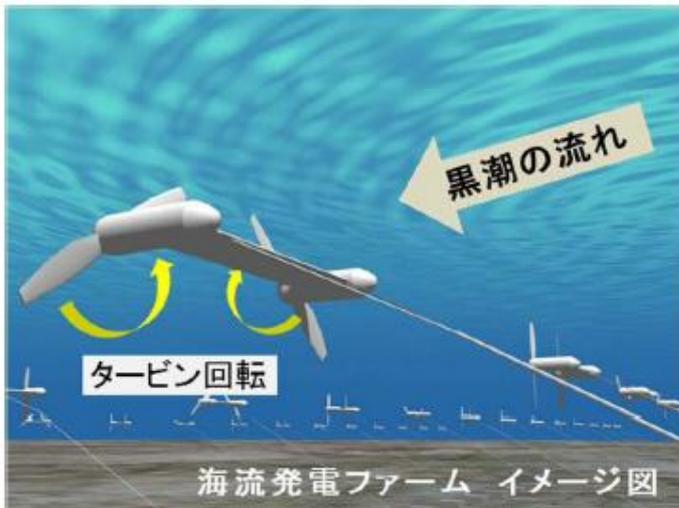


黒潮流速の分布例

水中浮遊式海流発電システムの概要

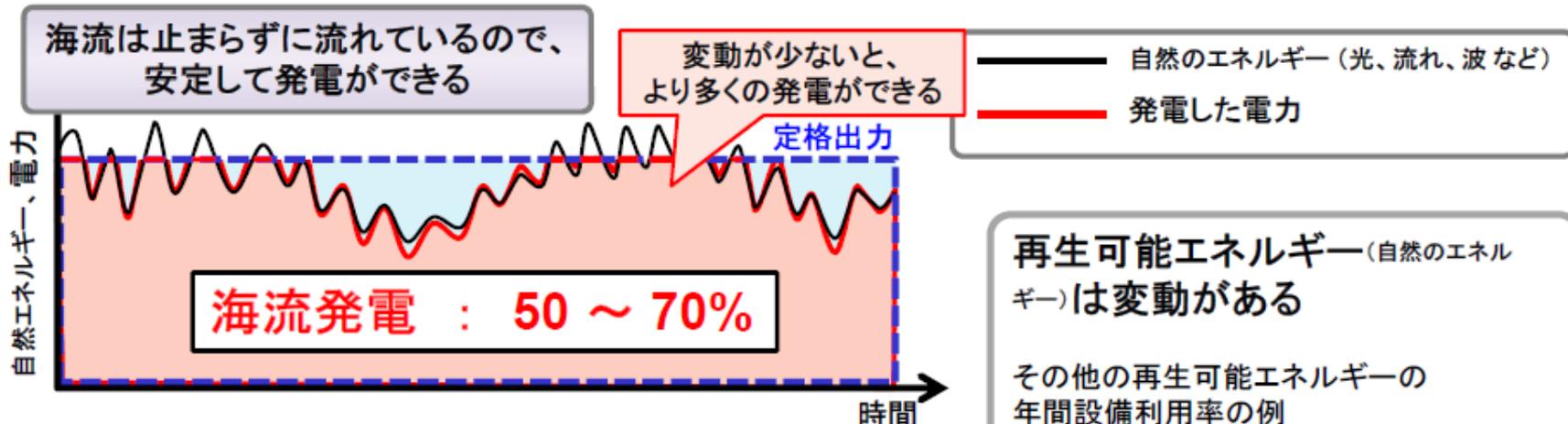
- ✓ 発電装置を海底から係留して海中に浮遊させることで、大水深域でも設置が可能で、船舶航行に支障を及ぼさず、波浪の影響も受けない (設置場所の制約が少ない ⇒ 多数設置)
- ✓ 互いに逆方向に回転する双発式の水中タービンで、タービンの回転トルクを相殺し、海中で安定した姿勢保持が可能
- ✓ 浮力を調整することで海上に浮上させ、メンテナンスや修理を容易に実施可能
- ✓ 実用機の発電出力: 2 MW (1000kW×2基) (発電出力の大規模化が可能な方式)
- ✓ 高い設備利用率 50 ~ 70 % が見込まれる (安定した発電)

水中浮遊式海流発電は、“たこ揚げ”のように、黒潮の流れの中に発電装置を浮かせて発電します



設備利用率 [%] =

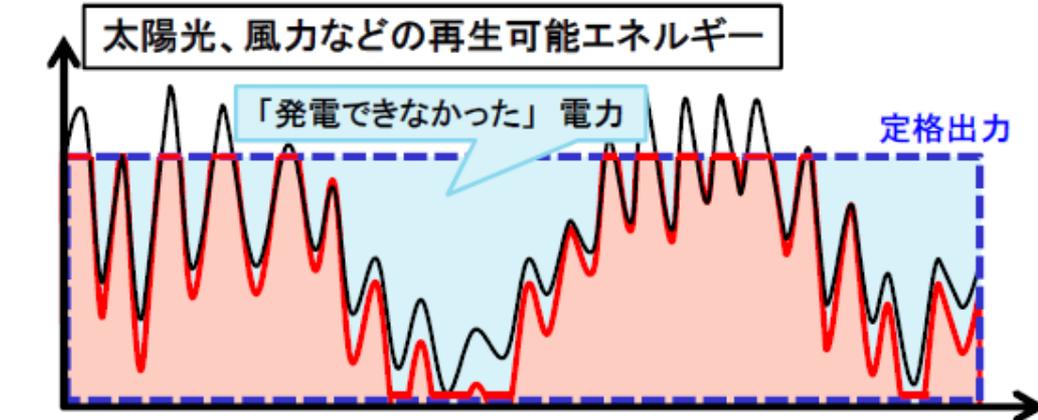
$$\text{「実際に」発電した電力量} \div \text{「定格出力で」発電した場合の電力量}$$



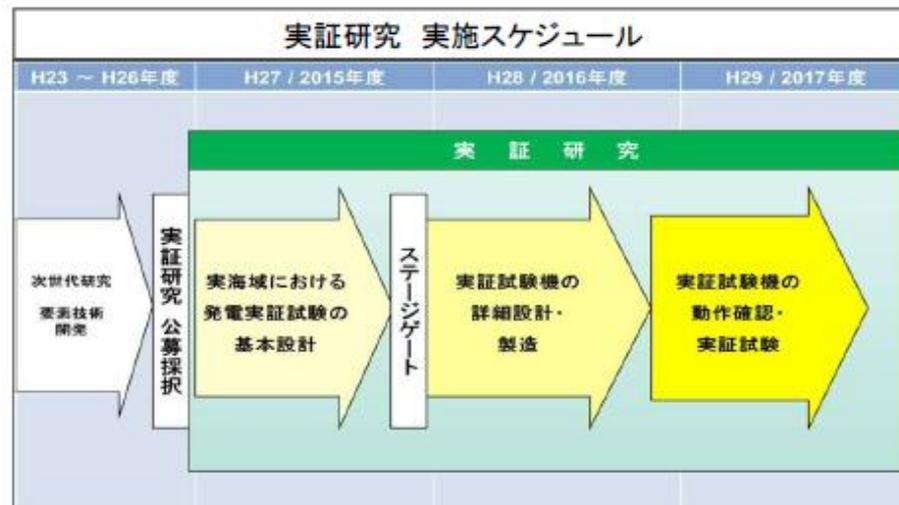
再生可能エネルギー（自然のエネルギー）は変動がある

その他の再生可能エネルギーの年間設備利用率の例

- ・ 太陽光発電 : 約 15 %
- ・ 風力発電（陸上）: 約 20 ~ 30 %
- ・ "（洋上）: 約 30 ~ 40 %
- ・ 潮流発電 : 約 30 ~ 40 %
- ・ 波力発電 : 約 20 ~ 30 %
- ・ 海洋温度差発電: 約 70 %



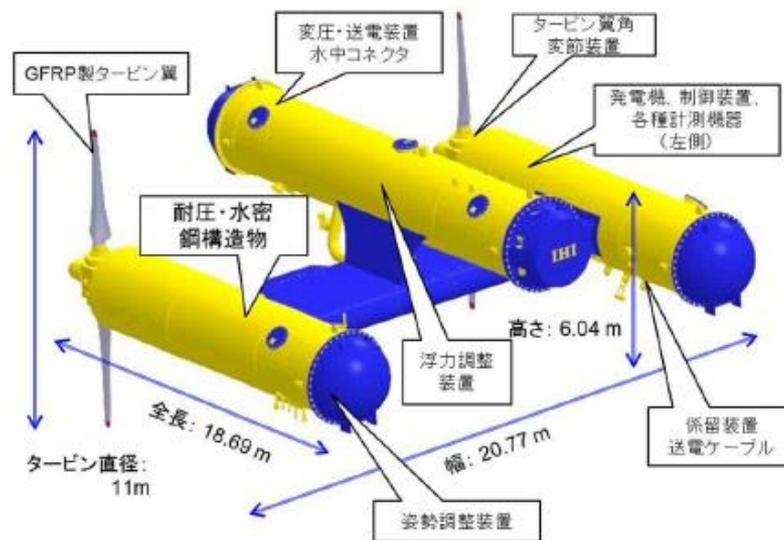
- 2011年度からNEDO事業による海洋エネルギーの次世代要素技術開発を開始
 - 水中浮遊式浮体システムや海中用大型タービン翼等の要素技術を開発
- その成果を受けて2015年度からの発電実証研究に移行し、実証海域の選定、実証試験機の基本設計の承認をNEDOから取得
- 最終年度である2017年度に実海域実証試験を実施



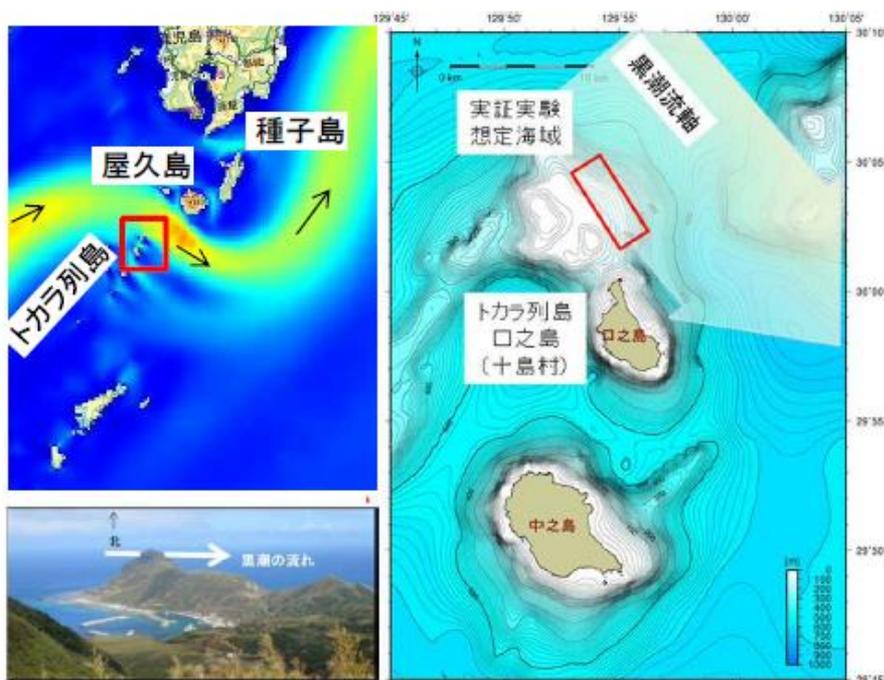
100kW実証試験機「かいりゅう」

- 発電出力100kW級の水中浮遊式の海流発電システムとしては世界初となる「かいりゅう」は、船舶・海洋構造物の基本設計技術をベースに、発電機器や浮上・潜行のための浮力調整装置、発電状態や浮遊安定性を自律制御する機器などを内蔵した、これまでにない新しいコンセプトの海洋エネルギー発電デバイスである
- 搭載する機器や海上作業のほとんどを国産の装置・技術で構成しており、オールジャパンで実現したプロジェクト
- 実証試験機の建造に当たっては、潮流・海流発電システムの認証に関するガイドラインに沿ったプロトタイプ認証を日本海事協会から日本で初めて取得

※「かいりゅう」の名前は、十島村の小中学生から公募した中から命名された



- ・ 内閣府総合海洋政策推進事務局が推進する実証フィールドに認定された**鹿児島県十島村口之島**が、黒潮に近く海底地形等も実証試験に適しており、実証試験海域として選定。
- ・ 鹿児島県庁主催の**口之島周辺海流発電推進協議会**で、十島村、県・十島村漁協、鹿児島海上保安部、鹿児島大学、九州電力等の方々に協力を頂いて、実証試験に向けた説明・調整を実施。
- ・ 実証海域の海況と地形測量の結果から、離岸距離5kmの水深約100mの場所に設置。



口之島 現地説明会の様子

「口之島周辺海域における海流発電の実証試験に係る

住民説明会」が開催されました。

国のエネルギー政策における再生可能エネルギーの開発・利用の一環の促進が必要という考えのもと、海洋発電における「実証フィールド」の整備の公算に当たり、鹿児島県は「口之島・中之島周辺海域（海流）」を例へ平成26年2月に応募し、口之島周辺において、民間事業者が海流発電実証試験の実施を計画していることから、円滑な実証試験の実施に向け、関係機関（鹿児島県、鹿児島大学、口之島自治会、十島村漁業協同組合（口之島漁業）など）との連携調整や様々な課題の解決方法の具体的な検討を行うことを目的に平成28年5月に「口之島周辺海域発電推進協議会」を立ち上げたところです。

今回、この協議会のメンバーが平成28年11月12日に口之島住民向けの説明会を開催いたしました。「海流」は前後や季節による流れの速さ・向きの変動が少なく安定しており、長期かつ連続的に利用できることで年間を通じて安定的で大きな発電出力が期待できます。日本沿岸を流れる「黒潮」は世界的にも有数の強い海流であり、現実の日本のエネルギーを回すことが期待されている有望な再生可能エネルギー源です。住民説明会では、まず、鹿児島大学理工学研究所の山崎教授による十島村周辺の黒潮の流れは世界的に見ても貴重な資源であることなどの説明があり、その後、鹿児島県エネルギー政策課より海洋再生可能エネルギーの取組みについて、事業者（株）IHI、鹿児島県十島村漁業電気発電実験企画（株）の2社からの家庭実験装置の説明があり、その後質問応答という流れで開催されました。事業者の提案は、「海中浮体式海流発電機」と言われるもので、「たこ揚げ」のように黒潮の流れの中に発電機を浮かせて発電するものということで、1社からの提案による実証試験機体の大きさは、全長約20m、幅約20m、高さ約5m、おの大きさ1基あたり約11m（深さ2基）で、この機械を口之島沖約5kmの海流に30mから50mの深さに浮かせて発電するものであり、発電出力は100kwにもなるものであり、世界初の試みとのことでした。

説明会では、口之島住民の皆さんから同様の開始時期や漁業への影響など様々なご意見をいただきました。今後につきましては、協議会の中でも議論を進め、この貴重な海流発電というエネルギー資源を実際の生活の中で活かすことができるよう関係機関協力のもと推進していければと考えます。

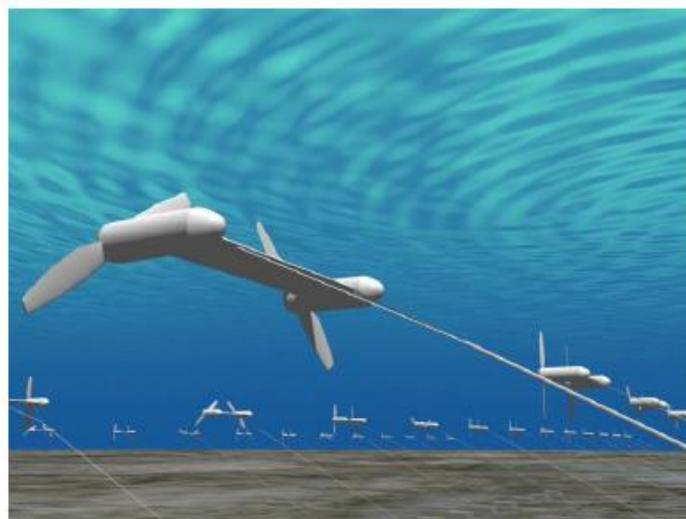


< 出典：広報としまNo.224 平成28年12月
<http://www.tokara.jp/pr/2016/12/224.html> >

世界初の海流発電実海域発電実証試験を終了
曳航試験により発電出力100kWを達成し、実証試験機の性能を確認
黒潮から最大約30kWの発電に成功
一連の海上工事をトラブルなく完了



- 海流発電は、将来は我が国のベースロード電源を担い、温室効果ガスの削減やエネルギー安全保障に貢献することが期待されています。特に今回の実証試験は、離島地域への電力供給のモデルケースとしても海洋再生可能エネルギー普及の第1歩として重要な試みとなった。
- さらに、本システムを構成する技術のすそ野は広く、国内外の産業振興にも資するとともに、黒潮をはじめとした海洋に対する理解や研究にも貢献できる。
- 将来は、さらに大きな海流発電システムの開発を目指しており、我が国の未来に貢献する**低廉な発電コストの再生可能エネルギー技術**の実現に向けて、引き続き開発を推進する。

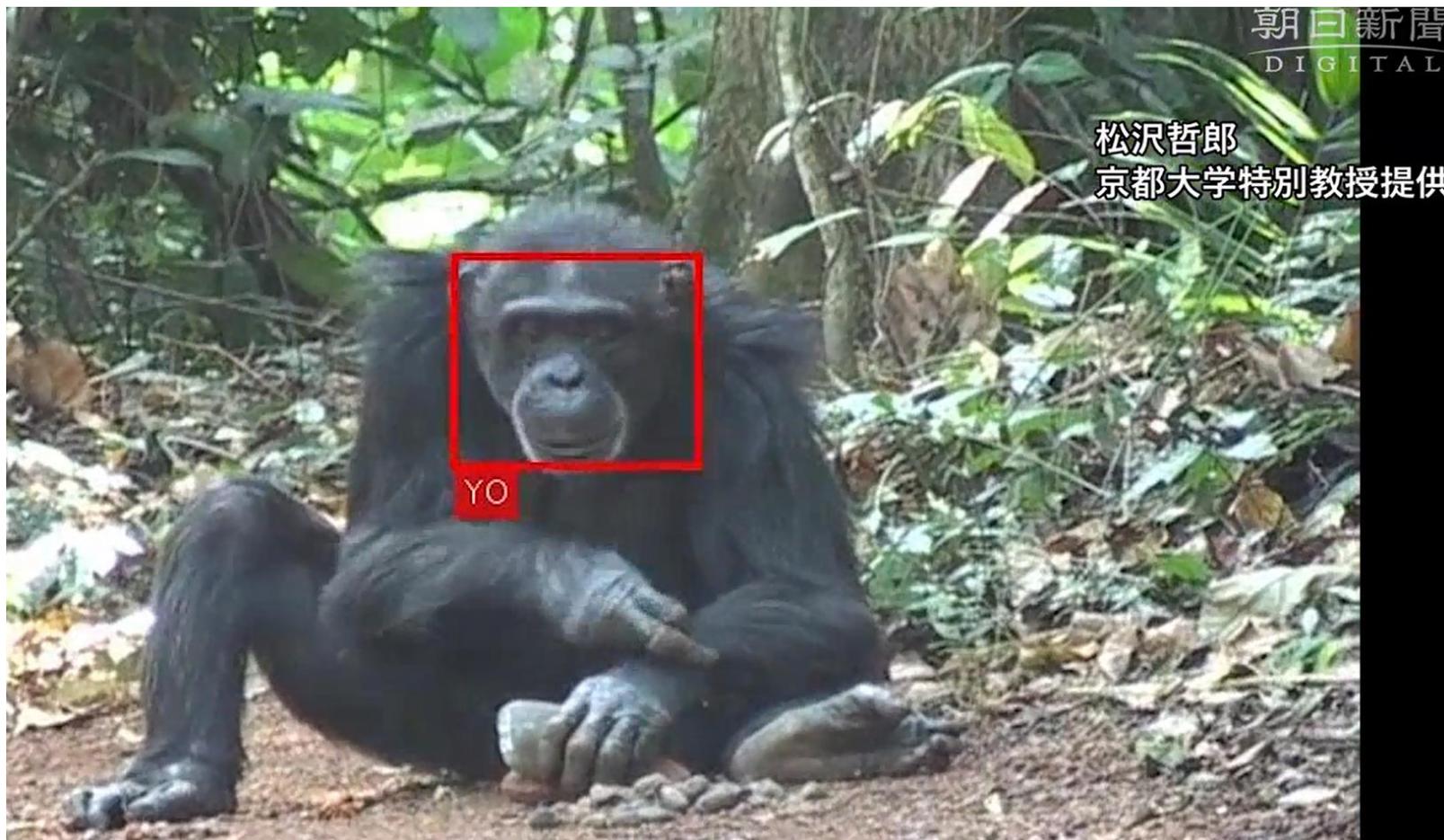


水中浮遊式海流発電システムによる大規模発電ファーム イメージ図

チンパンジーの顔を見分ける

ディープラーニングというAI技術

AIでチンパンジーの顔を認識





人工知能(AI)で顔を見分ける

- 人工知能(AI)技術を使って、野生チンパンジーの個体を顔の特徴から見分ける方法を、京都大と英オックスフォード大のチームが開発した。野外調査で、膨大な映像データを自動解析する新たな手法になるという。
- 京大は1976年から、西アフリカ・ギニアの野生チンパンジーの群れを調査しており、石器を使う行動や、子供がそれを見習う様子などを報告してきた。一方、観察ビデオを撮りためてきたが、大量の記録を振り返って、時系列の変化を解析することは、人の手では不可能だった。
- チームは、99年から2012年に撮影されたビデオのうち、50時間の映像に含まれる23匹について、**AI自身が学習するディープラーニング(深層学習)**という手法で、それぞれの顔を覚えさせた。
- その結果、AIは顔が似た親子や、顔の角度などによっては間違えることもあったが、個体識別の正解率は92・5%に。人の正解率は20~42%だった。
- 従来のチンパンジーの野外調査では、研究者が現地で長期間観察する経験を重ねて個体を見分けてきた。今回の方法で、群れの構成や個体同士の関係性が、時間と共にどう変わるかなどを客観的に調べることができるという。

顔認識は、さかさまにすると分かりにくくなる



AI開発者ヒントン博士を表彰



本田財団は18日、人工知能(AI)の機械学習手法の一つである**ディープラーニング**(**深層学習**)の先駆的研究と実用化に貢献したトロント大学名誉教授・ベクター研究所主任科学顧問のジェフリー・ヒントン博士に2019年の本田賞を授与した。

本田賞は、次世代のけん引役を果たす新たな知見をもたらした優れた科学者をたたえるために1980年に創設された。ことしの授与式は18日午後、東京都千代田区の帝国ホテルで開かれ、ヒントン博士にメダル、賞状と副賞1000万円が贈られた。

博士の業績

- 人工ニューラルネットワークは、人間の脳の仕組みをモデル化し、膨大なニューロンの活動パターンを用いて学習するという独創的な発想に基づいて提唱されたもの。
- ヒントン博士は研究を進め、2002年に新たな高速学習アルゴリズムを発表するなど、AIが膨大なデータを効率的に処理することを可能にし、ディープラーニングの飛躍的な進化を実現した。
- さらに2009年には「多層ニューラルネットワーク」によって音声認識技術の劇的な性能向上を、2012年には「深層畳み込みニューラルネットワーク」によって従来の画像認識技術を超える精度をそれぞれ実現するなど、ディープラーニングを使ったAI技術に革命をもたらした。

アルツハイマー病を早く見つける方法

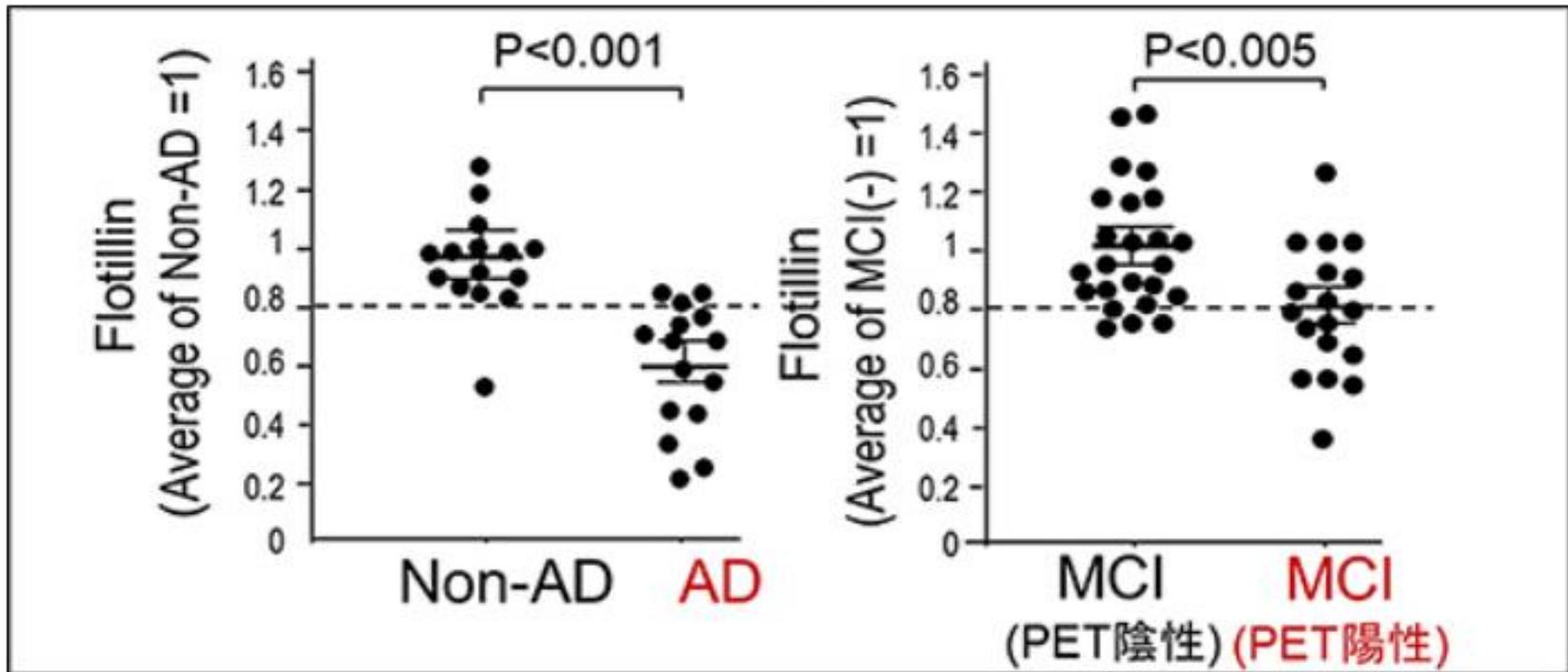
1滴の血液でアルツハイマー病を早期診断 名古屋市立大研究グループが診断マーカー発見

- アルツハイマー病は認知症の半数以上を占める神経変性疾患で、決定的な治療法はまだない。
- 高齢の認知症患者は国内で500万人以上いるとされ、今後さらに増加するのは確実とみられている。
- 約40個のアミノ酸からなる「アミロイドベータ(A β)」という物質が脳内に凝集・蓄積し、これが原因となって発症するとされている。
- 発症の20年以上前からA β が脳内に凝集した老人斑の形成が進み、発症時には脳内に老人斑が広く存在することが明らかになっているが、発症してしまうと治療効果は限定的になる。このため発症前の早期診断が望まれている。

血液中のフロチリンの濃度が低い

- 道川教授らは、脳の細胞から分泌される「フロチリン」と呼ばれるタンパク質に着目。
- 健常者とアルツハイマー病患者、発症の前段階である軽度認知症の人、それぞれのグループの血液に含まれるフロチリン濃度を調べた。
- その結果、アルツハイマー病患者のグループは健常者のグループよりフロチリン濃度が平均して顕著に低かった。
- 患者の認知機能障害のレベルはフロチリン濃度と相関関係がみられた。

フロリチンの濃度が明らかに違う



左のグラフはアルツハイマー病患者のフロチリンの濃度は、健常者より有意に低いことを示している。右のグラフは、発症の前段階である軽度認知症の人でも、 $A\beta$ が沈着していない人は有意な低下がみられないが、沈着している人は濃度が低下していることを示している（名古屋市立大学の研究グループ提供）

会議を活発にする方法は？

会議で消極的な人に発言をうながす 効果的な合図とは？

- せっかくの会議なのだから、参加者の知恵をたくさん集められたほうがよい。座って聞いているだけという参加者が多い会議は、もったいない。
- だからといって、「合図」を送ったために討議が中断されてしまうのも困る。みんなが前向きに参加することをうながす合図は、だれに向かってどのようを送るべきなのか。
- 東京都市大学の市野順子教授らのグループは、協力してくれた企業の本物の会議を使って、こんな実験を試してみた。その会議は、責任者がみんなの前でなにかを決定するというタイプのものではなく、広く参加者から意見を募るブレインストーミングの会議。参加者は4～5人で、もちろん会社の同僚だからお互いを知っている。
- かれらに、「社員が健康で生産的に働けるように支援する方法」をテーマに、1回につき40分の話し合いをしてもらった。これを計16回にわたって繰り返した。

実験方法

- 参加者の椅子の座面には振動装置が組み込み、これを震わせて、参加者に合図を送る。
- 今回の実験では、プロの司会者が、「会議を円滑に効率よく進めるには、そろそろ別の人が発言したほうがよい」「なにか言いたそうな参加者がいるな」と判断したとき、座面を震わす。
- ただし、司会者は別室で会議を観察していて、会議の参加者には司会者の存在は知らせていない。
- 問題は、だれに合図を伝えるかという点で、市野さんらが試みたのは、「発言に消極的な人」にだけ座面を震わす、そのとき場を仕切っている「発言中の人」にだけする、そして「全員」にするの3パターン。
- いずれも、どのパターンで座面を震わせているかは、参加者に伝えている。つまり、参加者は、お尻の下が振動したとき、その振動の意味を知っているということだ。

実験で分かったこと

- 実験の結果、合図から10秒後に話し手が代わった割合は、
 - 「全員」に通知した場合が64%、
 - 「発言中の人」にだけ通知した場合が44%、
 - 「発言に消極的な人」にだけ通知した場合が13%だった。
- この数字の統計学上の意味合いは、「全員」と「発言中の人」には差がなく、それらに比べて「発言に消極的な人」が低いことになるという。
- 「発言に消極的な人」にだけ合図を送る方法は、「そろそろ発言してください」という警告をストレートに伝えたことになるので、もっとも効果がありそうにも思えるが、そうではなかった。
- この方法だと、合図が送られた本人は、その合図が他の参加者には送られていないことも知っている。
- その後のアンケートでわかったのは、「自分に警告が出ていることをみんなに知られなくてよかった」「自分に合図が来たことは他の人にはバレていないから無視しよう」という態度だという。

結論

一方、「発言中の人」にだけ送るパターンは、不快な方法として不評だった。市野さんは、「発言中の人に、『他のだれかに話をさせなければいけない』という負担感を与えてしまうのかもしれない。『あなたはそろそろ話をやめろ』という嫌なメッセージと受け取られている可能性もある」とみている。



結局、この実験では、不快でもなく、**参加者みんなが発言するようにながす効果がある方法は、「全員」に合図を送るパターンだった**わけだ。「そろそろ別の人と話したほうがよいですよ」というメッセージを全員が受け取り、それに対して参加者が協力しあう態度が生まれるのかもしれないという。

本資料は、サイエンスポータルの下記をもとに作成しました。

- <https://digital.asahi.com/articles/ASMB04G7SMB0ULZU00K.html>
 - ウナギ減少は農薬
- <https://digital.asahi.com/articles/ASMDJ4J8XMDJULBJ008.html>
 - 温暖化で大雪になる
- <https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20191215-35143248-cnn-int>
 - 虹色の飛行雲
- <https://www.cnn.co.jp/travel/35116010-2.html>
 - 操縦士が見た風景
- <https://www.cnn.co.jp/photo/35140690-24.html>
 - 美しい写真
- <https://www.nedo.go.jp/content/100881511.pdf#search=%27%E6%B5%B7%E6%B5%81%E7%99%BA%E9%9B%BB%E3%81%A8%E3%81%AF%27>
 - 海流発電
- <https://digital.asahi.com/articles/ASM926KNYM92PLBJ007.html>
 - チンパンジーの顔認識
- https://scienceportal.jst.go.jp/news/newsflash_review/newsflash/2019/11/20191120_01.html
 - AI開発者を表彰
- https://scienceportal.jst.go.jp/news/newsflash_review/newsflash/2019/11/20191107_01.html
 - アルツハイマーの早期発見法
- https://scienceportal.jst.go.jp/news/newsflash_review/newsflash/2019/05/20190527_01.html
 - 会議を活発にする方法

2019/12/17(水)
易しい科学の話

2019年の科学技術ニュースから

終わり

吉岡 芳夫