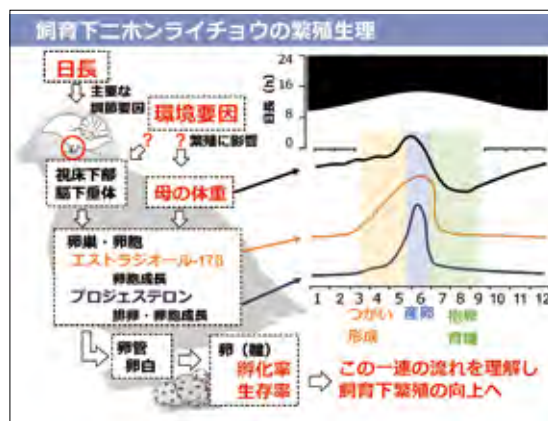
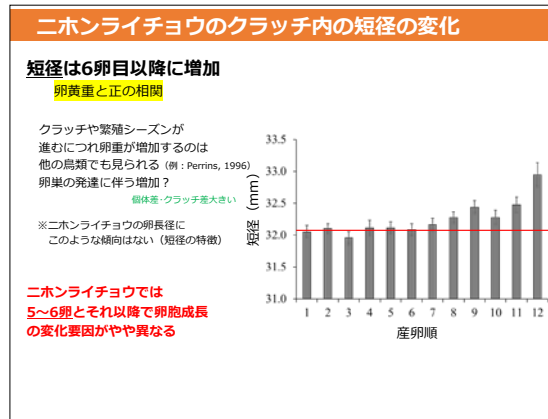




こちら卵の短径と長径の長さや卵黄重量と卵白重量の関係を示しています。

短径については卵黄とよく相関し、長径については卵白とよく相関していました。

ニフトリでは、短径というのは卵胞の成長や子宮の状態を表す可能性が指摘されています。このため、ニホンライチョウにおいても短径というのが卵黄の重さを反映している可能性が考えられました。

そんな短径なのですが、こちらは1クラッチ内での短径の変化を示していますが、クラッチの中において短径が変化しており、赤い線で5~6段目までは平均値を示していますが、5~6段目までは短径が一定なのですが、その後増加していることが分かりました。

クラッチで繁殖シーズンが進むにつれて卵重が増加するのはほかの鳥類でも見られますが、これは卵巣の発達に伴う増加であると考えられています。

ただし、ニホンライチョウにおいて長径、長いほうについてはこの特徴がなかったので、ニホンライチョウでは短径の特徴であると言えます。このことから、5~6卵目とそれ以降では卵胞成長の変化が異なる可能性が考えられました。

まとめますと、ニホンライチョウにおいて繁殖を支配するのは主に日長で、それによってホルモンが変化しますが、同時の母親の状態というのも繁殖に影響し、それが卵の生産を変化させることで最終的にふ化率や生存率が変化する可能性があります。

この一連の流れを理解することで飼育繁殖の向上に努めていきたいと考えております。

以上で発表を終わります。

御清聴ありがとうございました。(拍手)

○座長(中村 浩志) 金原さん、ありがとうございました。

大変精密な測定結果についてお話しいただきました。

質問がございましたら最後の総合討論でお願いいたします。

4「ライチョウから教えらるる栄養と教えてもらう方法」

太田 能之(日本獣医生命科学大学応用生命科学部)

第20回 ライチョウ会議
専門家会議

ライチョウから教えらるる 栄養と教えてもらう方法



日本獣医生命科学大学
太田能之

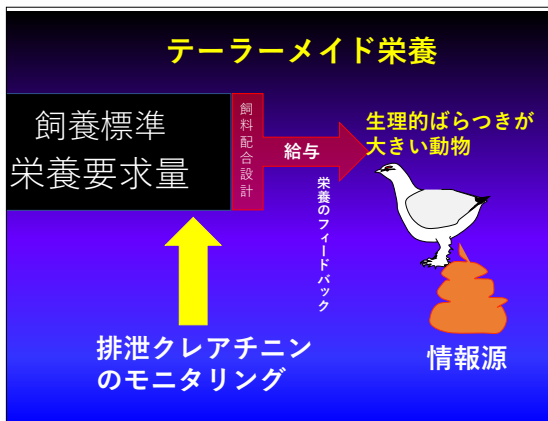
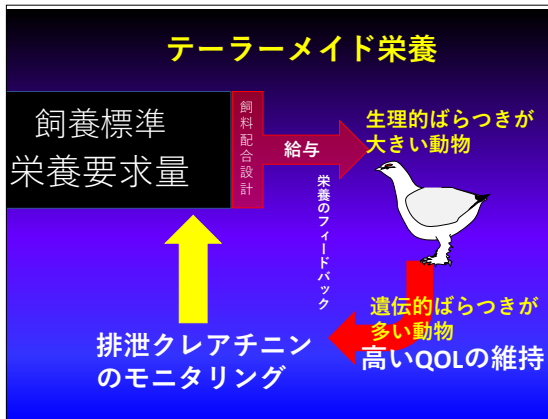
○座長(中村 浩志) では、次に4番目の発表に移らせていただきます。

日本獣医生命科学大学応用生命科学部の太田能之さんによる「ライチョウから教えらるる栄養と教えてもらう方法」ということで、太田先生、よろしくお願いいたします。

○太田 能之 よろしくお願ひします。

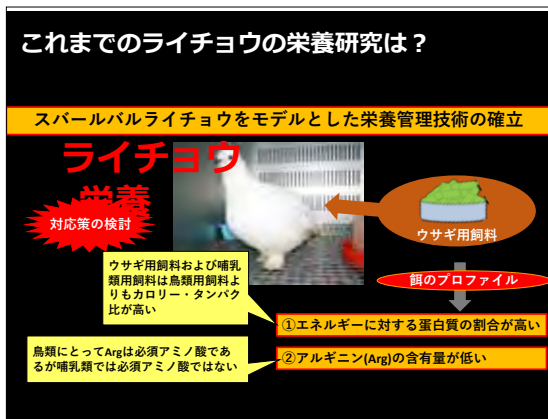
では、早速お願ひします。

さくさくさくっとちょっとまとめながら進めさせていただきますけれども、分からないことがありましたら後でまた御質問いただければと思います。



うものは物すごく重要だということも分かってきております。

こういったことを駆使して、最初にスパーバルライチョウ、つまりニホンライチョウがまだ域外保全に入る前に確認したところだと、植物って実は物すごいエネルギーに対してのたんぱく質の割合というのが高いものですから、そういう餌がいいだろうということになったのと、それからもう一つ……。



これはちょっとおさらいになるのですが、私たちの研究室はいろんな研究をやっていますが、その中でテラーメイド栄養——目の前にいる動物の栄養状態というのを判定して、それにマッチした餌を与えるというようなことの研究をしております。

その情報源として非常に大きいのが排泄物になるわけです。だから、先ほど牛田先生、それから土田先生、楠田先生をはじめとしての学生さんも含めて排泄物を扱っていますから、ある意味でトイレ博士と言ってもいいのではないかなと思うぐらいのライチョウ解析人じゃないかなと思うのですが、これを使えるというのは、動物に全く触らないで評価ができるというメリットがあるということになるわけです。

これは体の中のいろんな退社的な仕組みをよく知っていくことによって、それで出てきたものを……。

いろんなモニタリングを行い、いろんな情報に置き換えられていますので……。

もう一つお願いします。

それによって体の調節が行われているということから……。

ここをモニタリングすることによって……。

それをちゃんと解釈していけば体の中の情報に翻訳することができるということです。

ちなみに、実は最近になって先ほどの体の中の調節というところに直接腸内細菌叢がつくってくれたものが影響しているということが分かってきましたので、この判定に関しても牛田先生、土田先生の御研究とい

ウサギの餌というのをもともとは与えていたのですが、それだとアミノ酸のバランスが物すごく悪いというのが分かって、それでライチョウに対して専用の餌を作らなきゃいけないという結論に至ったわけでありまして……。

それで、先ほどお話ししたように高タンパク質の餌というのはもともとよさそうだったのですが、実はここで我々の油断がありまして……。

それを食べさせてしますと、これはライチョウだけでなく鶏なんかの実験でもそうなのですが、いわゆる盲腸に入る前に消化吸収が仕切れないという現象が起きてしまうことが分かってきました。

そうすると、いわゆるたんぱく質を主原料として我々の体によろしくないものをたくさんつくる微生物が増えてしまうということで……。

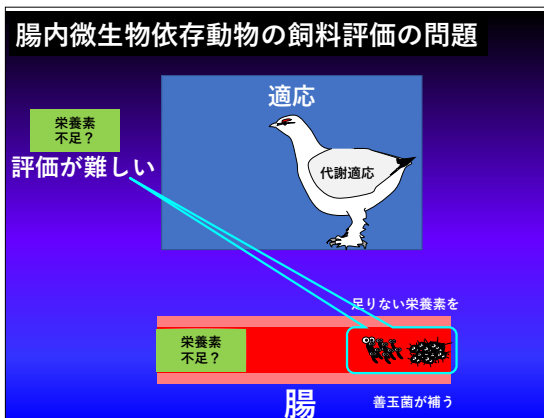
繊維分の多い飼料

利用できない部分

ここに入っている
栄養素は充分？

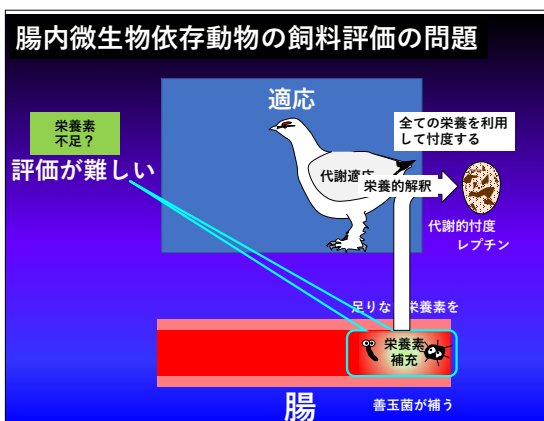
というのは、哺乳類も鳥類もそうなのですが、お母さんが子どもおなかの中で育てているとき、あるいは生んでおっぱいをあげているとき、卵をつくっているとき、それから卵から産まれたばっかりのときに、お母さんが子供にこれからどういう栄養環境で生きていくのだよということを教えるホルモンとして、レプチン—これは、普通は脂肪から分泌されるのです。脂肪がたくさんまってくると分解しなさいよと出てく

117

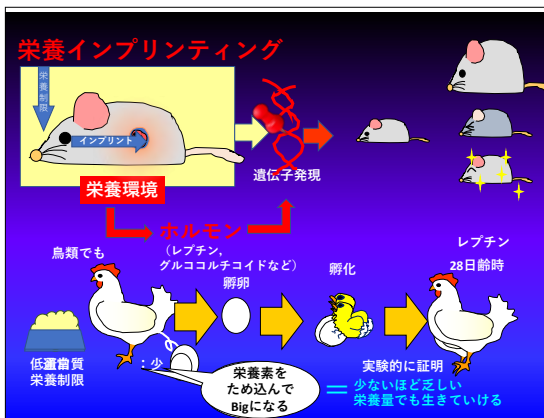


もう一つお願いします。

実際に鶏の具体的な実験なんかだと、これはタンパク質でやっていきますけれども、栄養的にそれを制限してしまうと、実験的にもそれがちゃんと再現できるということも分かって、それによって栄養素をため込んで、普通の餌をあげている限りは非常にでっかくなって太りますけれども、栄養的に制限がかかって非常に乏しい餌を食べさせても平気で生きていってしまうという鶏が育つわけです。



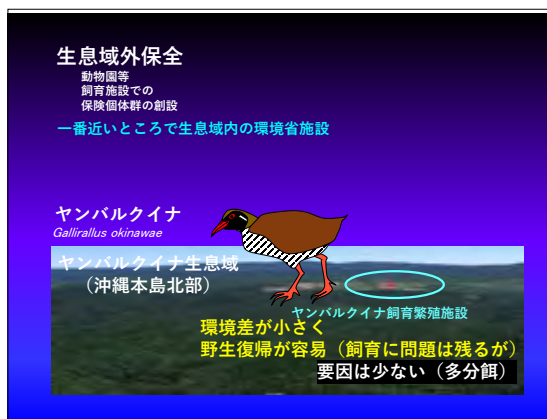
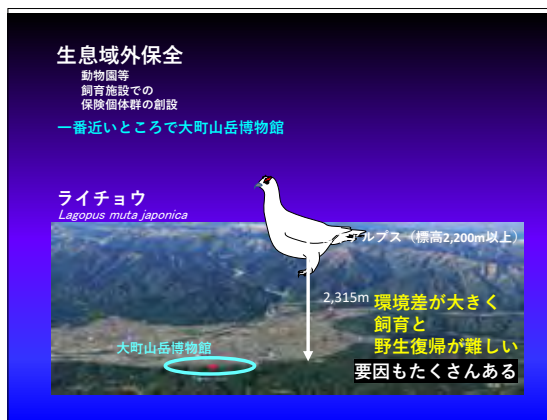
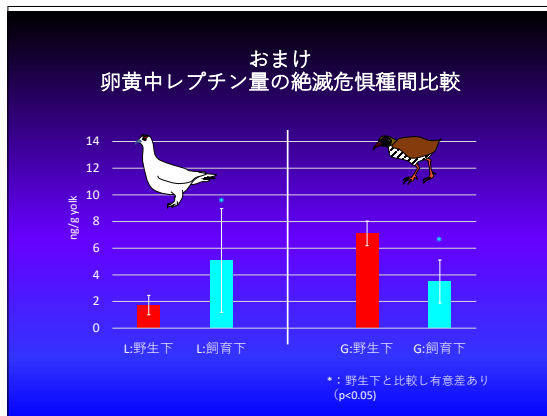
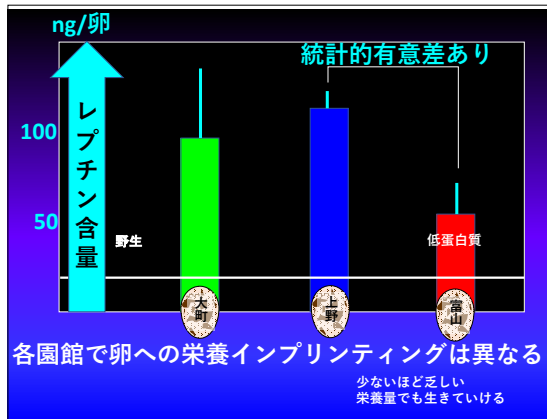
もう一つお願いします。



そういうことから、レプチンが卵の中にどれぐらいあるかというのはお母さんが実際に食べている餌をどう考えているかということの評価する指標として使えないかということになるわけです。



これのいいところは、少ないと物すごく餌が少ないところで生きていけるよというのが分かるのですが、多いから駄目かということ、先ほどお話ししましたようにメタボになりにくい、だから野生の中に返すときはまたちょっと考える必要がありますけれども、飼育下なんかの場合は別に高くても大丈夫だということなので、変な値が出たから困るよという話ではないということなのです。



初期の話なのですが、これは実際に飼育下で出てきた卵の中のレプチン量を量った数字になります。

今も大体似たような数字、最近調べた卵でも出てきているのですが、大体、ちょっとここでは富山が少なく、ちょっと太りぎみになるのかなと思ったのですが、先ほどの甲斐駒ヶ岳に雌だけがいたときの卵の入替えのときに回収された無精卵を使って調べたところ……。

もう断然少ない。いまだに飼育下でこの値というのは再現できない。これはその次の年も大体似たような量で、それだけ飼育下では断然リッチに飼ってもらっていて、逆に野生下で生きているお母さんは特に子供に対して栄養がどんなに足りない状態でも生きていけるように心づけてしているとでも言いましょうか、そういう飼育をしていることになるわけです。

これはちょっとおまけの話ですが……。

右側は、ではライチョウが特殊なのかということを実は皆さんに知っていただきたくて、実は同じようなことをやって私が関わっているものの中にヤンバルクイナというのがいます。ヤンバルクイナでも調べてみたら、むしろ飼育下よりも野生下のほうがレプチンは多くて、野生下のほうがいいものを食っているんじゃないかというような、実際にこれぐらいの量ですとそんな差にはならないのですが、むしろライチョウが非常に特異的にこの部分が低いのだということがつまびらかになってきたところで、いかにライチョウというのが特殊な野生の鳥なのかということがお分かりいただけるかと思います。

その理由というのは簡単でもないのですが、ライチョウは、当たり前ですが、本当に日本アルプスの山の上のところにすんでおりまして……。

先ほど皆さんがお話しされていましたけれども、生息域外保全ということでこれを動物園に連れてくるということで……。

一番標高が高いと言われる大町山岳博物館との差でさえ……。

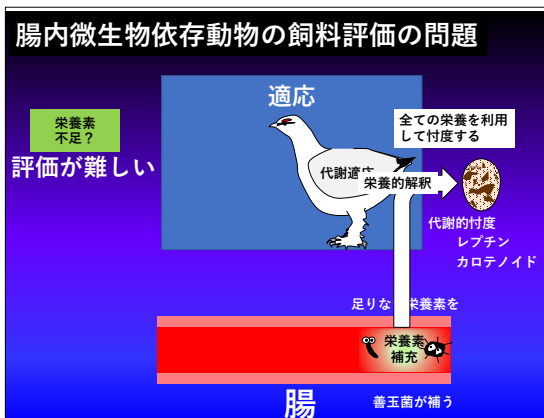
次をお願いします。

2,000メートル近くも、あるいは2,000メートル以上も標高差というが出てきて、だから、もちろん平面差というのも当然出てくるわけです。

ところが、ヤンバルクイナの場合は、実際に繁殖をしている施設というのが実際の生息域内に存在しているのですね。

だから、同じ絶滅危惧種であってもライチョウがどれだけ大変な事業かということと一緒に知っていただけるのではないかと思います。

ということで、ライチョウはちょっと大変で、だからお母さんは非常に子供に対してほんとに付度しているのだよという話を先ほどさせていただいたばかりですが……。



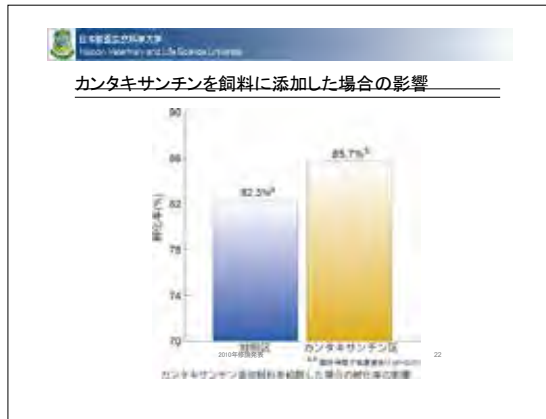
栄養的にも飼育が難しいという話はなぜかという、それだけ乏しい餌でも生きていけるようにしなさいよと、飼育下ではそれに対して多少はどんどんどん無駄遣いしてもいいよと代謝ではやっているかもしれないですけども、最初のところに立ち返っていただくとお分かりになるかと思いますが、そういうリッチな餌は消化管が受け付けてくれないという、当然ですけども、このミスマッチが出てきてしまうわけですね。

ということで、お母さんは、栄養的解釈、実際に体の中に入ってきたものを行った上で、心づけとして子供にレプチンという移動でそれを受け渡しているわけです。

それと同時に、あの過酷な環境で卵がきちんとふ化して育っていくという秘密に関してもちょっと興味がありましたので、幾つかそういう項目があるのですが、最初に注目したのが、実はカロテノイドというものです。

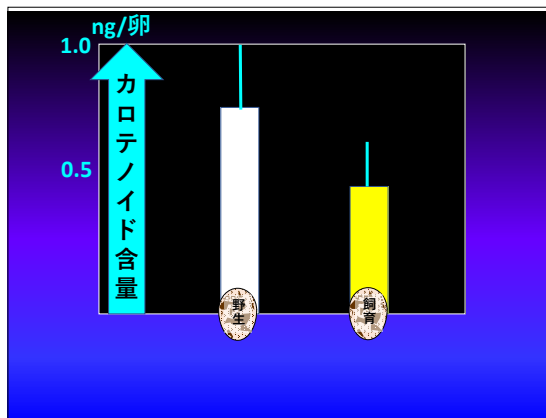
ここにDSMと書いてあるのですがービタミンメーカーなのですけども、書いてあるように、黄色いデータカロテンとかルテイン、それから赤色のアスタキサンチン—これはエビだとかサケの色ですけども、それとキノコの色のカンタキサンチンという色に分かれているので、この色味は実際のカロテノイドの量ではないのですが、今は簡単に量れるようなものをDSMという会社が作っているのですが、それを使って調べていくということをやることによって、実はカロテノイドというのは卵の色のところで皆さんよく御存じだとは思いますが、本来はその程度の認識でしかなかったのですが……。

実はカロテノイドのうち製品として吸収・利用性が一番高いのがカンタキサンチンと言われているので、それでDSMの会社の人間の修士論文をうちで担当したときに、ブラジルとメキシコの実際の種鶏場、だから数万羽で実験したときに、実際にカロテノイドを食べさせたときに—この「試験区」と書いてあるのがそうなのですが、実はおばあさんになった鶏で産卵率、ふ化率というのが断然下がりにくかったという結果が得られたということをベースにして、先ほどのようにこれを調べてみようと思ったのですが……。

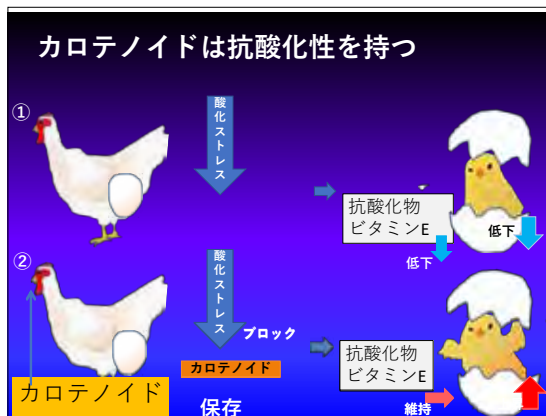


次をお願いします。

実際に、そのときにはふ化率もこれぐらい違ってきますね。だから、もうおばあさんから物すごくふ化率は下がっているのですが、3%ですから少ないようだけれども、数万羽で考えていただければすごく大きな差になります。



そこで調べてみたところ、ちょっと今回は飼育下を全部まとめてありますが、先ほどと同じ条件で野生下に対して飼育下が少ないと、これを出現頻度で比べてみると明らかに飼育下のほうが少ないという結果になったのですね。

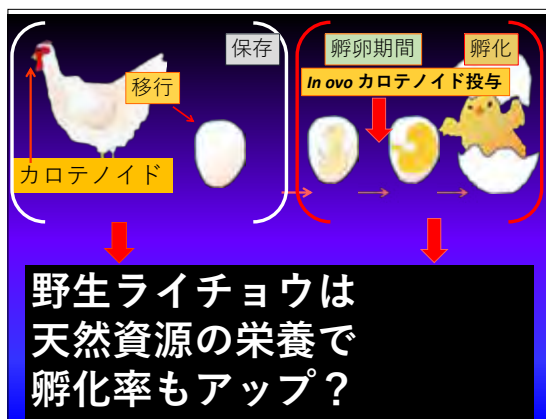


では、あの差がどれぐらいの差なのかということを考えて、実際に実験をやってみました。

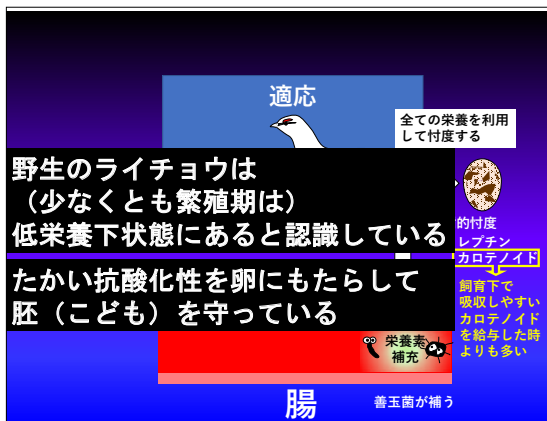
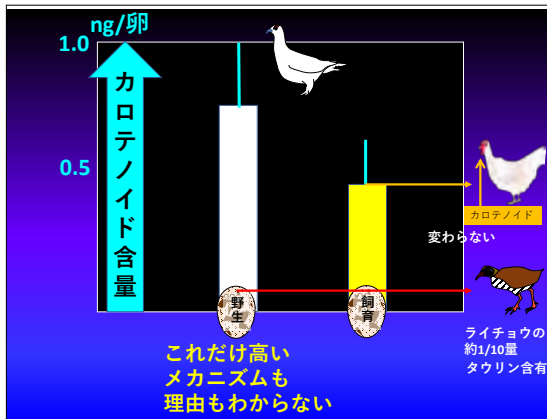
そうすると、餌の中であの飼育下の量を再現すると物すごい抗酸化性を発揮できるということが分かりました。

あの差を実際につくるためには、餌だけだとできなかったのですが、今度は卵の中に直接カロテノイドを投与するという方法をやりました。

そうすると、実際にふ化の割合も上がるのですが、環境に対して卵の保存性が上がるという結果を得ることができました。



ということは、「野生ライチョウは天然資源の栄養でふ化率もアップ」とか書いてありますが、あれが高いということは、よく卵の色は栄養に関係ないよねという言い方をしますけれども、これは明快に影響しますので、そういうところから言うと、アドバンテージを野生下のライチョウは持っているのではないかと考えられるわけです。



ライチョウの飼育で最も重要なのは餌の問題です。ただいまの発表を通して、今までのライチョウ飼育の餌の問題点とともに、今後ライチョウ飼育の餌を考える新しい視点を今回は示していただいたようにお聞きしました。ありがとうございました。

質問は総まとめのほうでお願いいたします。

5「ニホンライチョウに寄生するアイメリア原虫の生態と病原性」

令和4年10月10日 第20回ライチョウ会議
長野県駒ヶ根・宮田大会

ニホンライチョウに寄生する
アイメリア原虫の生態と病原性

大阪公立大学大学院
獣医学研究科
獣医免疫学教室 松林 誠

<https://amebio.jp/mozzssu/entry-12387721402.html>

<https://yamahack.com/481>

ただ……。

飼育下は、鶏でいくとそんなに悪い数字じゃないですね。実際にサプリメントを使って与えていったときにはかなりいい数字を出しているということになるわけです。

だから、なぜ野生下でこれだけ高くなってしまおうのかというメカニズムについては、ちょっと説明がつかないところがあります。

一方で、先ほどヤンバルクイナにも登場してもらいましたが、これはライチョウの10分の1程度なのです。

暖かいところにはいるけれども、ヤンバルクイナだってそんなにいい環境で卵を産んでいるわけじゃないですから……。

ところが、ヤンバルクイナに関しては、ミミズだとかカタツムリだとか、物すごいタウリンが含まれているものを食べているので、普通の鶏だとかではあまり出てこないタウリンが非常に多いです。実はこれがカロテノイドと同じように卵を守ってくれる作用を持っているということで、だから、この差は、もしかしたら飼育下だと別の卵を守ってくれる成分があって違いが出てきている、野生下はカロテノイドの働きというのが非常に大きい可能性というのが考えられるのではないかなというふうになるわけです。

ということで、付度という話を書いておりますけれども……。

ただ、野生のライチョウというのは低栄養状態にあるぞとお母さんは必ず考えている、これはまず間違いないだろう……。

ただ、抗酸化性に関しては、先ほどお話ししましたようにカロテノイドに関して高いのは确实だと、だから飼育下でそれをどうやって再現するのかというよりも、その理由というのをちゃんと解釈して飼育下に生かしていくということがむしろ大事で……。

そのキーになるのが、1つはタウリンという話もしましたが、それ以外に、実はビタミンDなんかというのも生理的に脳レベルで利いて体のいろんなものを調節してくれるというのが分かっております。今後、私たちはそういったことの研究を進めていって域外保全及び野生復帰にぜひ貢献したいなと考えております。

以上ですね。

では、私のほうの報告は以上とさせていただきます。

どうもありがとうございました。(拍手)

○座長(中村 浩志) 太田先生、ありがとうございました。

○座長(中村 浩志) では、最後の発表になりますが、大阪府立大学大学院獣医学専攻の松林誠先生による「ニホンライチョウに寄生するアイメリア原虫の生態と病原性」です。よろしくお願いいたします。

○松林 誠 よろしくお聞きいたします。

大阪公立大学の松林です。

本発表の後半部分は、最新の生データ、未公開データを含んでいますので、この場限りでお願いできたらと思います。申し訳ございません。

それでは発表させていただきます。

私のタイトルの中にアイメリア原虫というのが書かれております。こ