

⑤柑橘剪定枝の畜産敷料利用と堆肥化の検討

家畜の敷料として入手が困難となり、価格が高騰しているおが粉の代替資材として、大部分が焼却処理されている柑橘の剪定枝について敷料利用の可能性を検討した。

○調査概要

【供試資材】試験区には伊予柑・温州みかん・紅まどんなの剪定した枝及び葉をハンマーミル式粉砕機で粉砕後、植繊機で粉砕及び膨潤処理を行ったものを敷料として使用した。対照区の敷料にはおが粉を使用した（図1、2）。

【供試家畜】黒毛和種去勢牛1区2頭ずつ計4頭使用した（図3）。

○調査結果

剪定枝の敷料はクッション性が高く、水分率の推移についておが粉と大きな差はなく4日程度で水分率60%を超え、腸内細菌数の増加も柑橘剪定枝はおが粉と同様の推移を示した。しかし、剪定枝敷料は水分率が高くなると繊維が固まりやすく保水性が低下した。

敷料利用後の堆肥化においては、剪定枝は1、2年程度の枝や葉が多いことに加え、ハンマーミル式粉砕機で粉砕後、植繊機で粉砕及び膨潤処理により製造したことから繊維が分解されやすくなり、7日ごとの切り返しにより堆積後80日で堆肥化が終了し（図4）、剪定枝敷料堆肥の窒素全量は乾物中3.3%、加里全量は4.2%と高い値を示した。調査の結果、柑橘の剪定枝敷料は牛の敷料として利用可能であると考えられた。



図1 ハンマーミル式粉砕機



図2 剪定枝粉砕片は1～2cm程度



図3 供試牛の収容状況

左：おが粉敷料 右：剪定枝敷料

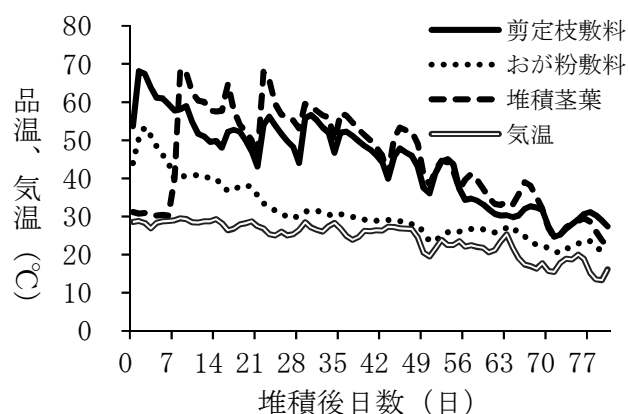


図4 堆積物品温及び気温の推移

※0日以降7日ごとに加水、切り返し

(畜産研究センター 生産技術室長 山形 典彦)

⑥植物性油脂を添加した高ME飼料の給与が暑熱期の生産性に及ぼす影響

採卵鶏における暑熱期の生産性低下を抑制する目的で、これまでに、植物性油脂を添加した飼料を給与し生産性への影響を調査したところ、植物性油脂を添加することで飼料摂取量が増加し、産卵率が向上することが明らかになった。

一般的に、暑熱期の採卵鶏に代謝エネルギー（ME）水準の高い飼料を給与すると、飼料摂取量が減少し産卵率の低下につながると言われているが、植物性油脂を添加することで、飼料摂取量が増加し、産卵率の維持が図れるのではないかと考えた。そこで、暑熱期の採卵鶏に様々な油脂を添加した高ME飼料を給与し、生産性への影響を調査した（図1）。

【供試鶏】白色卵鶏、褐色卵鶏（228日齢～311日齢）

【試験飼料】一般的な市販飼料と同じ動物性油脂を添加した区を対照区、動物性油脂の代わりに植物性油脂（米油、菜種油、パーム油）を添加した区を試験区とした。全ての飼料はME 3,000kcal/kg、粗タンパク質 17%に調整した。

【調査項目】産卵率、飼料摂取量、鶏体温

<結果>

- ・産卵率は、白色卵鶏で対照区が最も高く、菜種油区、米油区と続き、パーム油区が最も低くなる傾向を示した。褐色卵鶏で菜種油区が最も高く、米油区、対照区と続き、パーム油区が最も低くなる傾向を示した（表1）。
- ・飼料摂取量は、両鶏種とも全ての区において、対照区の方が植物性油脂を添加した区よりも多くなる傾向を示した（表2）。
- ・鶏体温は、両鶏種とも試験区間で差はみられなかった。

表1 産卵率 (%)

鶏種	対照区	植物性油脂		
		米油区	菜種油区	パーム油区
白色卵鶏	94.5	93.0	93.2	91.5
褐色卵鶏	92.0	93.7	96.0	83.0

表2 飼料摂取量 (g/日/羽)

鶏種	対照区	植物性油脂		
		米油区	菜種油区	パーム油区
白色卵鶏	105.5	95.2	95.4	96.6
褐色卵鶏	99.0	96.1	93.5	90.1



図1 褐色卵鶏の植物性油脂添加飼料の給与状況

<結論>

暑熱期に高ME飼料を給与する際、配合飼料中の油脂を植物性油脂に代えると、産卵率については鶏種や油脂の種類によって差がみられ、飼料摂取量については対照区と比較して少なくなる傾向がみられた。これらのことから、高ME水準では、鶏種や植物性油脂の種類により暑熱期の産卵率や飼料摂取量に与える影響が大きく異なり、更なる検証が必要である。今後は、採卵鶏の生涯生産性に重要とされる産卵初期の鶏を用い、これまでの知見に基づいたME水準で植物性油脂の添加が生産性に与える影響を検討し、暑熱期における採卵鶏の油脂給与技術の確立を目指す。

(養鶏研究所 研究員 横路 愛奈)

⑦スギエリートツリーミニチュア採種園の改良・管理マニュアルの作成

再造林時の下刈り回数低減のため、植栽直後の初期成長が良い“エリートツリー”が注目されている。エリートツリーの種子は「ミニチュア採種園」と呼ばれる、樹高を低く抑え、植栽密度を高くし、種子生産効率を高めた採種園で生産されている（図1）。しかし、単位当たりの種子生産量の指標や、その管理手法については解明されていない点が多い。

そこで、県が東温市川内試験地に造成したスギエリートツリーミニチュア採種園において、園外からやってくる花粉を低減する試みや、母樹毎の種子生産量およびその発芽率、管理作業種毎の歩掛を調査し、効率的な管理方法に関するマニュアルを作成した。

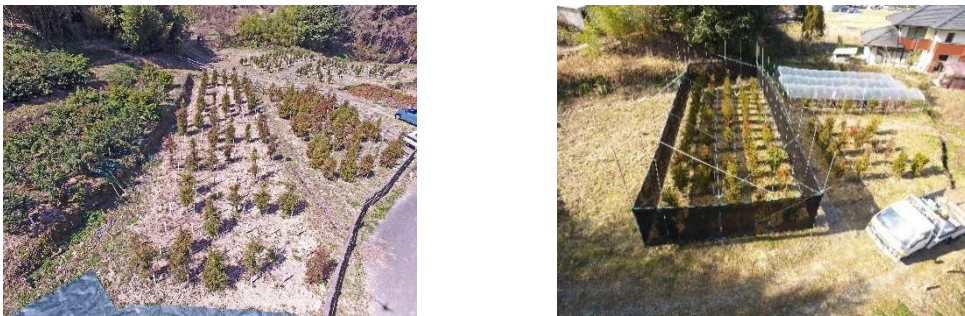


図1 スギエリートツリーミニチュア採種園

左：全体の鳥瞰写真、右：簡易防風垣と簡易ビニールハウスの設置状況

【調査方法】

簡易ビニールハウスおよび簡易防風垣といった安価な施設による外部花粉の混入低減効果をDNA分析による親子鑑定を用いて調査した。また、母樹1本毎に種子生産量、発芽率を調査した。

【結果1：外部花粉の混入低減効果】

外部花粉の混入率は、無処理＞簡易防風垣＞簡易ビニールハウスの順で低く、簡易ビニールハウスが最も効果的に外部花粉の混入を低減できたが、発芽率は最も低くなった。設置コストは、簡易防風垣の方が簡易ビニールハウスよりも安価であったため、外部花粉混入の低減には簡易防風垣が適していると考えられた。また、さらに効果を高めるためには、花粉供給源専用のスギエリートツリーを防風垣に用いることで、効果を増大できると考えられた。

【結果2：種子生産性】

母樹1本当たりの種子生産量は、平均で70～90gであったが、系統によって1～170gと大きな差が見られた。種子生産性が低い系統は花粉供給源として防風垣に植え替えし、種子生産に用いる母樹は種子生産性が高い系統で構成するといった、ミニチュア採種園の改良を行う必要があると思われた。

【結果3：改良・管理マニュアルの作成】

これらの結果と、作業種毎の歩掛等調査を含め、季節ごとの作業内容や施肥量、作業手順などを解説したマニュアルを作成した。

今後、採種園を造成・経営する事業者に対して、マニュアルの提供や、生産管理指導を行っていく予定である。

(林業研究センター 室長 西原 寿明)

⑧新種苗生産棟の運用開始について

水産研究センターでは試験研究業務に加え、マダイ、クエ、マハタ、アコヤガイ、ブリの有用魚介類5種の種苗を生産し、放流あるいは養殖用として漁業者等に供給している。しかしながら、これらの種苗を生産する施設は、昭和55年に現在地に建設されてから40年以上使用され、各所にひび割れや崩落が生じ、業務に影響を生じるようになってきた。

このため、当センターでは、種苗生産用の重要な2施設の更新に着手し、昨年度このうちの種苗生産棟が完成、運用を開始したので紹介する（建物外観は表紙写真を参照）。



図1 100トン水槽

写真手前は採卵用の設備



図2 30トン水槽

新たな施設には、飼育用の100トン水槽2面、30トン水槽4面が整備された。このうち、100トン水槽2面は、マダイやブリ等の親魚を養成し、採卵を行う他、種苗を大量に生産する際にも利用可能となっている（図1、2）。この施設では、水温や日長を調整することで、採卵時期をコントロールできる他、加温・冷却した飼育水を浄化、再利用する設備を備え、エネルギー効率を高めている。30トン水槽にも、加温・冷却設備が備わり、種苗の周年生産が可能となっている。また、これらの施設に加え、稚魚の餌となる動物プランクトン（ワムシ）やアルテミアの培養を行う餌料培養室、飼育魚の管理に用いる測定検鏡室などが同じ建物内に整備され、飼育のための動線が改善されている。



図3 マダイ種苗生産の様子

種苗生産棟では、完成後、早速マダイの種苗生産をおこなっている（図3）。

今後は、本年度から整備を開始する稚魚飼育棟と併せて、完全養殖ブリや低魚粉でも成長の良いマダイの種苗を漁業者に提供し、本県養殖業の振興に、より一層貢献したいと考えている。

（水産研究センター 室長 谷川貴之）

⑨タチウオの産卵時及び産卵場形成に及ぼす水温の影響

愛媛県沿岸は、全国屈指のタチウオの好漁場が形成される海域であるが、その漁獲量は最盛期の1/10程度となっている。本研究では、試験船による8,757回分の卵採集数と水温データから、既往*の方法を用いて、本種の産卵適水温と産卵期の関係及び、産卵場の形成に及ぼす水温の影響について検討した。

※Lluch-Belda et al. 1991. Calif Coop Ocean Fish Invest Rep 32:105-111

1. 産卵期に及ぼす水温の影響

産卵を表す指標値から、産卵適水温は18.5℃以上であり、特に21～2℃付近で活発に産卵することが示された（図1）。また、指標値は、水温が18.5℃以上となった6～11月に、基準値1を上回った（図2）。このことから、本種の産卵開始は春季の水温上昇が一要因であると推察される。

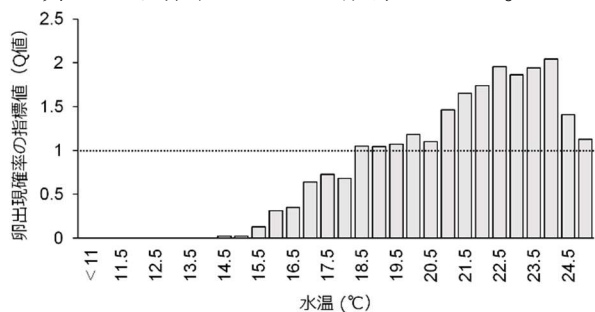


図1 水温毎の卵の出現確率の指標値

※ 指標値の値が1を超えると産卵に適していることを示す

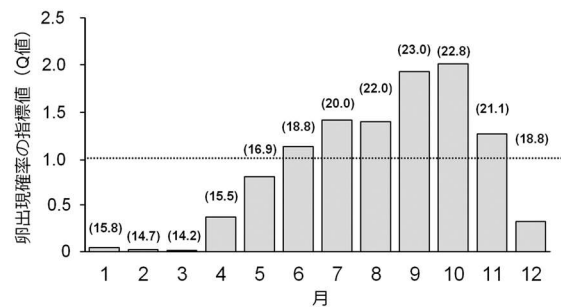


図2 月別卵出現確率の指標値

※1 指標値の値が1を超えると産卵に適していることを示す。

※2 括弧の中の値は、水温の平均値を示す

2. 産卵場形成に及ぼす水温の影響

卵の出現した定点は、18℃以上の産卵適水温域の（ex. 北上とともに）、北方向に広がった（図3）。ただし、水温が18.5℃以上であったとしても、卵が出現しないなど、定点毎の卵密度には違いが認められ、産卵場の形成には、水温に加えて他の要因も影響することが分かった。

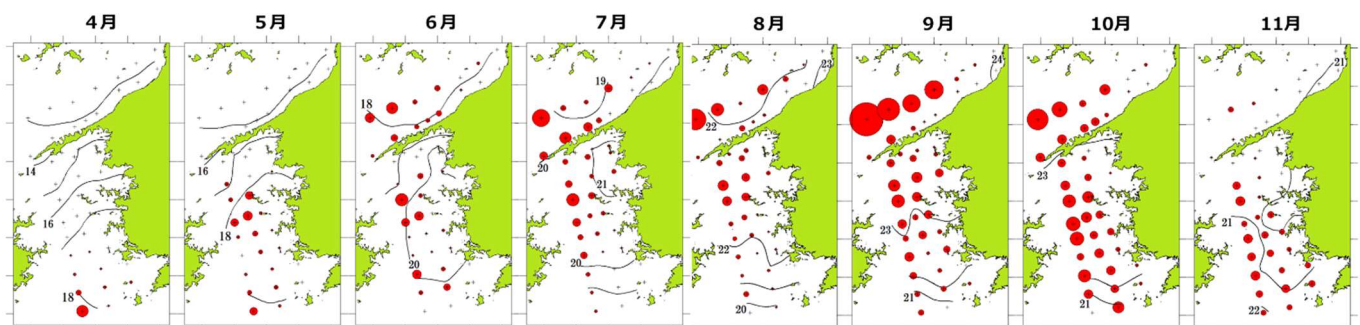


図3 タチウオの卵密度（個/m²）と水温分布の経月変化（1998-2018年）

一般に魚では、魚体が大きいほど、産卵期間が長い。今後は、どのくらいの大きさのタチウオを保護すれば良いかといった、効果的な資源管理に向けた情報収集をおこなっていく必要がある。

（栽培資源研究所 主任研究員 橋田 大輔）

愛媛県農林水産研究所



農林水産研究所

企画戦略部
農業研究部
(病虫害防除所)

〒799-2405 松山市上難波甲 311 番地
電話：089-993-2020
E-mail：nourinsuisan-ken@pref.ehime.lg.jp

花き研究指導室

〒791-0222 東温市下林甲 2210 番地 1
電話：089-964-5867

果樹研究センター

〒791-0112 松山市下伊台町 1618 番地
電話：089-977-2100
E-mail：kaju-cnt@pref.ehime.lg.jp

みかん研究所

〒799-3742 宇和島市吉田町法花津 7 番耕地 115
電話：0895-52-1004
E-mail：mikan-kenkyu@pref.ehime.lg.jp

畜産研究センター

〒797-1211 西予市野村町阿下 7-156
電話：0894-72-0064
E-mail：chikusan-cnt@pref.ehime.lg.jp

養鶏研究所

〒799-1316 西条市福成寺乙 159 番地
電話：0898-66-5004
E-mail：yokei-kenkyu@pref.ehime.lg.jp

林業研究センター

〒791-1205 上浮穴郡久万高原町菅生 2 番耕地 280-38
電話：0892-21-2266
E-mail：ringyo-cnt@pref.ehime.lg.jp

水産研究センター

〒798-0104 宇和島市下波 5516 番地
電話：0895-29-0236
E-mail：suisan-cnt@pref.ehime.lg.jp

魚類検査室

〒798-0087 宇和島市坂下津外馬越甲 309 番地 4
電話：0895-25-7260

栽培資源研究所

〒799-3125 伊予市森甲 121 番地 3
電話：089-983-5378
E-mail：saibaishigen-ken@pref.ehime.lg.jp

