



# 平成30年度 農林水産業における 主要な研究成果の紹介

徳島県立農林水産総合技術支援センター

Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center



農林水産総合技術支援センター

# 目 次

①	ドクダミ栽培法の開発と機械収穫による省力化	1
②	規模拡大と新規就農を支援する省力・軽労働技術の開発 黒マルチシートによる全摘果、簡易に接ぎ木が行える「ヒリュウ」台木の生産	3
③	近赤外センサーを利用した「なると金時」の非破壊糖度測定法の開発	5
④	牛良質受精卵採取のための飼養管理技術	7
⑤	漁場生産力向上のための漁場改善実証試験	9

## ドクダミ栽培法の開発と機械収穫による省力化

[ 研究 課 名 ] 農産園芸研究課(野菜・花き担当、スマート農業担当)

[ 協 力 機 関 ] 農研機構 西日本農業研究センター、美波農業支援センター、三好農業支援センター

[ 研 究 期 間 ] 平成27年度～29年度

### ■ 研究の背景・目的

- ドクダミは、漢方薬や健康茶の原料として活用されていますが、多くは自生植物の採取に頼っており、近年は採取者の高齢化等により供給量が減少しています。
- また、自生植物の採取に頼っていたため、畑での栽培方法については十分に検討されておらず、栽培方法については不明でした。そこで、ドクダミ栽培暦を作成することを目的に、育苗や栽培時期について検討しました。
- ドクダミの収穫は、しゃがみ込み、鎌での手作業のため、重労働です。畑での栽培面積を増やすためには、収穫作業の省力化、軽労化が必要であるため、既に開発されているタデアイ収穫機の活用を検討しました。

### ■ 研究の成果

- ドクダミの種子、地下茎による育苗を検討した結果、地下茎をセルトレイで育苗することにより均一な苗が育成できることがわかりました。
- ドクダミは、春に植え付け、1年目は秋に1回、2年目から春、夏、秋と年3回収穫できることがわかりました。ただし、夏収穫はその後の収量低下につながる可能性があるため、生育を見ながら収穫を判断する必要があります。
- ドクダミ栽培の注意事項をとりまとめ、三好農業支援センター、美波農業支援センター協力の元、栽培暦を作成しました。
- タデアイ収穫機をドクダミの収穫に利用した結果、スムーズに刈り取れ、省力効果が確認されました。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 育苗から畑での栽培管理法が提示され、計画的生産が図れます。
- タデアイ収穫機の導入により、省力化が期待されます。
- 注意点として白絹病が多発するケースがあるので、防除対策の検討が必要です。

# ドクダミ栽培法の開発と機械収穫による省力化

## 研究の背景・目的

- ・ドクダミは、漢方薬や健康茶の原料として利用されていますが、自生植物の採取に頼っているため、供給量が減少しています。そこで、畑での栽培による生産量増加が求められています。
- ・ドクダミの収穫は、しゃがみ込み、鎌による手作業のため、重労働です。栽培面積の拡大には、収穫作業の省力化が求められています。
- ・そこで、栽培者が同じように栽培できるように、栽培暦作成を目的に、育苗方法、栽培方法について検討しました。また、既に開発したタデアイ収穫機を導入し、収穫の省力化を検討しました。

## 研究成果の内容

- ・ドクダミの育苗には、地下茎を用いたセル育苗技術で均一な苗を育成できることがわかりました。
- ・春定植のドクダミは、1年目の秋、2年目からは、春、夏、秋の3回収穫できることがわかりました。ただし、夏収穫は、生育量をみながら収穫の可否を判断する必要があります。
- ・三好農業支援センター、美波農業支援センター協力の元、栽培暦を作成しました。
- ・農研機構西日本農業研究センターと徳島県が開発したタデアイ収穫機でドクダミを収穫した結果、スムーズに刈り取れ、省力効果が認められました。

### ○ 栽培技術



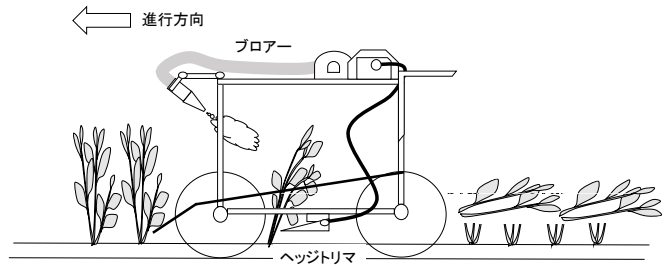
セルトレイ育苗とセル成形苗

収穫適期の状況

表1 ドクダミ収穫量調査結果

栽培年数	乾物収量(kg/10a)			合計収量
	春収穫	夏収穫	秋収穫	
1年目 (平成27年)	—	—	124	124
2年目 (平成28年)	415	542	343	1300
3年目 (平成29年)	470	546	144	1160

### ○ 収穫作業の省力化



収穫機の模式図



収穫の様子と収穫刈り刃

## 導入メリット

- ・機械収穫により省力・軽労化が実現します。
- ・セルトレイ育苗で効率的な苗生産、省力的な植え付け作業が可能となり、収量の確保も図られ安定生産が可能になります。

## 生産者の皆様へ

栽培圃場の選定に注意し、**白絹病**株の速やかな除去などの対策を合わせて行うことで、一定の収量を確保できることが実証され、生産の拡大・安定につながることを期待されます。

問合せ先 農産園芸研究課 野菜・花き担当  
電話 088-674-1940

## 規模拡大と新規就農を支援する省力・軽労働技術の開発 黒マルチシートによる全摘果、簡易に接ぎ木が行える「ヒリュウ」台木の生産

[ 研究 課 名 ] 農産園芸課（果樹担当）

[ 研究 期 間 ] 平成27年度～29年度

[ 事 業 ] 市場に広がる「とくしまブランド」を育成する技術開発事業（県費）

### ■ 研究の背景・目的

- 本県中山間地域の基幹作物であるカンキツ産地では、高齢化が進んでおり、新たな担い手の確保の観点からも作業の省力化が求められています。
- 市場で高い評価を得ている「高糖系温州」は、隔年結果性が強く、裏年の果実は品質が低下することが問題となっています。そこで、高品質生産を可能とする「隔年交互結実技術」の効果を安定化させるため、確実かつ省力的に全摘果する技術の開発に取り組みました。
- また、ほ場での作業性を高めるには、樹高を低くすることが有効で、わい性台木「ヒリュウ」の活用が有望です。しかし、「ヒリュウ」は、幹がらせん状に伸長することから、接ぎ木作業に高度な技術が必要となります。そこで、接ぎ木作業が簡単に行えるよう「ヒリュウ」の幹を真っ直ぐ伸ばす方法の開発に取り組みました。

### ■ 研究の成果

- 5月下旬から7月上旬の間に、約2週間樹全体を黒マルチシートで被覆した区（黒マルチ区）、摘果剤NAA500倍処理区（NAA区）、無処理区の落果率を比較した結果、5/31開始の試験では、NAA区88.9%、無処理区79.6%、6/16開始では、無処理区43.1%、7/1開始では、無処理区15.2%に比べ、黒マルチ区ではいずれの試験でも99%以上と高い落果率であり、ほぼ全摘果することができました。
- 被覆作業にかかる時間は、樹高2mの樹では、1人で作業すると約9分、樹高3.3mの樹では、2人で作業すると同じく9分程度であり、1日あたり50本程度の被覆ができます。
- 暗黒条件下で「ヒリュウ」の種を発芽伸長させることにより、本来、らせん状に伸長する幹が真っ直ぐ伸長しました。幹を、接ぎ木に適する12cmに伸長させるために、25℃暗黒下では発芽後19日、30℃暗黒下では13日を要しました。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 黒マルチシート被覆により、隔年結果性の高い高糖系温州において、確実に全摘果を行うことができ、気象に左右されない高品質果実生産が可能となります。  
なお、気温の高い年や日照の多い年は枝葉が高温で焼ける恐れがあるので注意が必要です。
- 接ぎ木作業が簡易になることにより、わい性の「ヒリュウ」台苗木の生産が容易になり、低樹高化を図りやすくなります。

# 規模拡大と新規就農を支援する省力・軽労働技術の開発

## 黒マルチシートによる全摘果、簡易に接ぎ木が行える「ヒリュウ」台木の生産

### 研究の背景・目的

- ・「隔年交互結実技術」が開発されているが、強制的に裏年にする摘果剤の効果が不安定である。
- ・わい性台木の「ヒリュウ」が有望であるが、接ぎ木作業には高度な技術が必要である。

### 研究成果の内容

- ・5月下旬から7月上旬の間に、約2週間樹全体を黒マルチシートで全面被覆することにより、落果率は、99%以上と、ほぼ全摘果することができた。(写真1.図1)
- ・暗黒条件下で発芽伸長させることにより、本来らせん状に伸長する「ヒリュウ」の実生が真っ直ぐ伸長した。
- ・幹を12cmに伸長させるのに要する日数は、25℃暗黒下で発芽後19日、30℃暗黒下では13日であった。(図2.写真2)



写真1 黒マルチシート被覆状況(樹高2m)

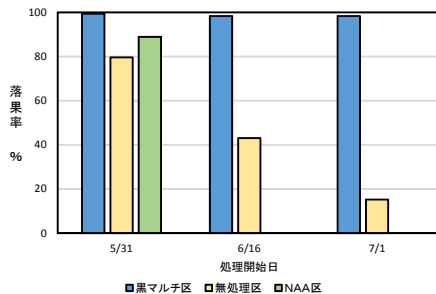


図1 黒マルチシート被覆による温州の落果率

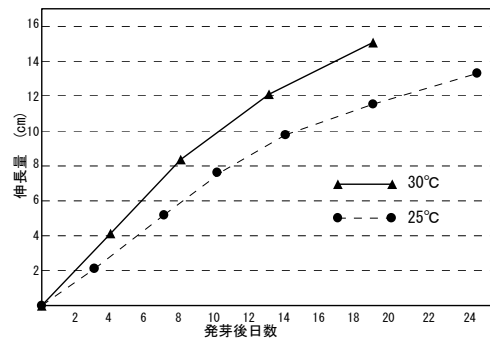


図2 暗黒条件下における「ヒリュウ」の発芽後伸長量



写真2 暗黒下で育成後ハウス内で順化した苗

### 導入メリット

- ・隔年結果性の高い高糖系温州において、気象に左右されないで確実に全摘果を行うことができ、高品質果実の生産に移行できます。
- ・「ヒリュウ」台苗木の生産において、接ぎ木作業を簡易に行うことができ、大量のわい性台苗木を生産することができます。

### 生産者の皆様へ

- ・全摘果により園地を二分し交互に結実させることで、安定した高品質生産を行いましょう。
- ・わい性台木「ヒリュウ」を用いることで、低樹高化を図りましょう。

問合せ先 農産園芸研究課 果樹担当  
電話 088-674-1659

## 近赤外センサーを利用した「なると金時」の非破壊糖度測定法の開発

[ 研究 課 名 ] 資源環境研究課（生産環境担当）

[共同研究機関] 三井金属計測機工（株）

[ 研究 期 間 ] 平成27年度～29年度

### ■ 研究の背景・目的

- 「なると金時」は本県農産物を代表するトップブランドですが、近年、消費者の嗜好の変化や関東産サツマイモの京阪神市場への進出などが影響し、販売単価はひと昔前のように高値で安定はしていません。
- 重量・外観による選別に加えて、「なると金時」の食味（甘さ）を把握できれば、形状に優れかつ高糖度なものだけを厳選し、高値で販売することで販路の拡大やブランド力のさらなる強化につなげることが期待できます。
- そこで近赤外センサーを利用し、青果の状態の「なると金時」から、加熱後の蒸しイモ糖度の把握を試みました。

### ■ 研究の成果

- 卓上型近赤外センサーを用いて、青果の「なると金時」の近赤外スペクトルを測定しました(写真1)。得られた近赤外スペクトルと実測した蒸しイモ糖度を解析し、推定式を作成しました。
- 推定式から算出した蒸しイモ糖度の推定値と実測値との間には相関関係が認められた(図1)ことから、近赤外センサーは蒸しイモの非破壊糖度の把握に利用できることが明らかになりました。
- 食味官能調査により、蒸しイモ糖度が20以上であれば、非常に甘いと感じることが判明しました(図2)。
- イモ水分率が高い精度で推定できることも明らかになりました(図3)。水分率が高く貯蔵に適さないイモを判断するなどの活用法が考えられます。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 外観品質に優れた「なると金時」の中でも高糖度なものだけを厳選した「特選品」として出荷することが可能になります。
- 糖度測定結果を生産者にフィードバックすることで、糖度の高い高品質な「なると金時」を生産するための栽培管理等の改善につなげることも期待されます。

# 近赤外センサーを利用した「なると金時」の 非破壊糖度測定法の開発

生イモの測定で加熱後の糖度が分かる！

## 研究の背景・目的

- ・果物等は近赤外光を利用した非破壊糖度測定が行われている。
- ・サツマイモは加熱の過程でデンプンから糖が生成するため、同じ方法での非破壊測定は難しい。
- ・近赤外センサーを用い、青果の「なると金時」から蒸しイモ糖度の推定を試みた。

## 研究成果の内容

- ・近赤外センサーを用いて青果の「なると金時」の近赤外スペクトルを測定した(写真1)。
- ・得られた近赤外スペクトルと実測した「なると金時」の蒸しイモ糖度を解析し、蒸しイモ糖度の推定式を作成した。
- ・推定式から算出した糖度推定値と実測値の間には相関関係が見られ(図1)、近赤外センサーを利用した蒸しイモの非破壊糖度測定は可能である。
- ・食味官能調査により、蒸しイモ糖度が20以上であれば、非常に甘いと感じることが判明した(図2)。



写真1 使用した近赤外センサー

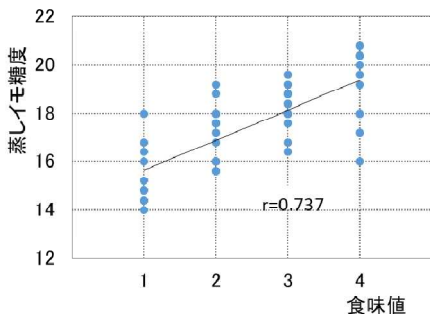


図2 食味官能調査による食味値※と蒸しイモ糖度の関係  
※食味値 1:全く甘くない 2:甘くない 3:甘い 4:非常に甘い

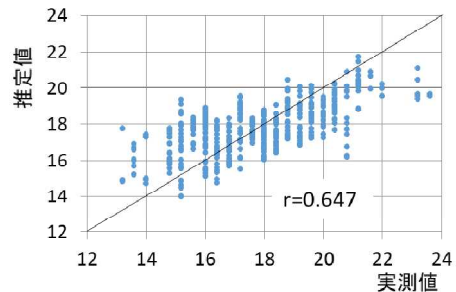


図1 近赤外センサーにより推定した蒸しイモ糖度の推定値と実測値との関係

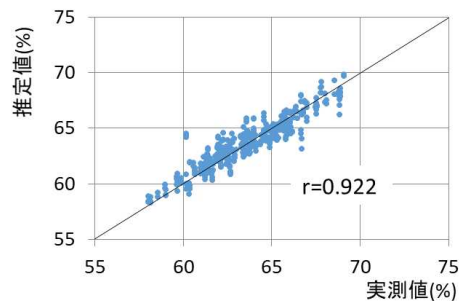


図3 近赤外センサーにより推定したイモ水分率の推定値と実測値との関係

## 導入メリット

- ・近赤外センサーを利用することで出荷調製時に高糖度のイモだけを厳選し、「特選品」として出荷することができる。
- ・イモ水分率も高い精度で推定ができる(図3)ため、水分が多く、貯蔵に適さないイモの判別に活用できる。

## 生産者の皆様へ

- ・使用したセンサーと光源が同一で、「なると金時」専用コンベアを組み合わせた共同選果型機(2個/秒程度の測定能力)でも同程度の精度で測定できることが分かりました。現在、JAに共同選果型機が導入され、運用・活用を検討しています。

問合せ先 資源環境研究課生産環境担当  
電話 088-674-1971



## 牛良質受精卵採取のための飼養管理技術

[研究機関名] 徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課 酪農・肉牛担当

[共同機関名]

[研究期間] 平成27年度～29年度

[事業名等] 市場に広がる「とくしまブランド」を育成する技術開発事業

### ■ 研究の背景・目的

- 当課では、県内和牛繁殖牛の改良と肥育素牛の増産を図るため、飼育する黒毛和種繁殖牛から回収した優良受精卵を県内畜産農家に供給しています。
- 近年、全国的な和子牛（黒毛和種）不足による子牛の市場価格の高騰に伴い、当課で生産した受精卵の需要が年々増加してきています。
- そこで、生産者の需要に応じた受精卵の安定供給を図るため、栄養成分の出納バランスを血液成分から評価する手法を用いて、発情から受精卵を回収するまでの間における栄養水準の違いが受精卵の回収成績に及ぼす影響について検討しました。

### ■ 研究の成果の内容

- 当課における通常の栄養水準（TDN：120%）から粗飼料（試験区1）または配合飼料（試験区2）をそれぞれ10%増量した栄養水準（TDN率：130.5%）下で、発情から受精卵の回収までの間飼育した血液成分について比較した結果、血中尿素態窒素値（BUN）及び血糖値（Glucose）が改善され（図1，2）、受精卵を回収する繁殖雌牛の栄養バランスの改善が確認されています。

※ TDN：家畜に給与する飼料の栄養

※ BUN：血液内のタンパク質の老廃物

※ Glucose：血液内の糖濃度

- 更に、栄養バランスと受精卵の回収成績について比較したところ、配合飼料（TDN率130.5%）を増量することにより良質な受精卵（正常卵：Aランク卵）の回収が増加する傾向が示唆されています（表1）。

※ Aランク卵：別の牛に移植可能な受精卵

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 発情から受精卵の回収までの期間に配合飼料を増量（TDN率：130.5%）することにより、栄養バランスの改善が認められ、良質な受精卵が増加する傾向が確認されています。
- 今後は、生産現場で広く活用できる技術として普及できるように、繁殖雌牛の卵巣内で生産されるホルモン濃度との相関性について検討を重ね、良質受精卵の増産につなげていきたいと思っています。

# 牛良質受精卵採取のための飼養管理技術

## 牛の栄養バランス改善による良質受精卵の増産

### 研究の背景・目的

- 当課では、県内和牛繁殖牛の改良と肥育素牛の増産を図るため、飼育する黒毛和種繁殖牛から回収した優良受精卵を県内畜産農家に供給しています。
- 近年、全国的な和子牛(黒毛和種)不足による子牛の市場価格の高騰に伴い、当課で生産した受精卵の需要が年々増加してきています。
- そこで、生産者の需要に応じた受精卵の安定供給を図るため、栄養成分の出納バランスを血液成分から評価する手法を用いて、発情から受精卵を回収するまでの間における栄養水準の違いが受精卵の回収成績に及ぼす影響について検討しました。

### 研究成果の内容

- 通常の栄養水準(TDN:120%)と粗飼料(試験区1)または配合飼料(試験区2)をそれぞれ10%増量した栄養水準下(TDN:130.%)で飼育した繁殖雌牛の血液成分について比較した結果、血中尿素窒素及び血糖値が改善され(図1,2)、受精卵を回収する繁殖雌牛の栄養バランスの改善が確認されています。
- 更に、栄養バランスと受精卵の回収成績について比較したところ、配合飼料を増量することにより、良質な受精卵(正常卵:Aランク卵)の回収が増加する傾向が確認されています。

図1. 血中尿素態窒素(BUN)の推移

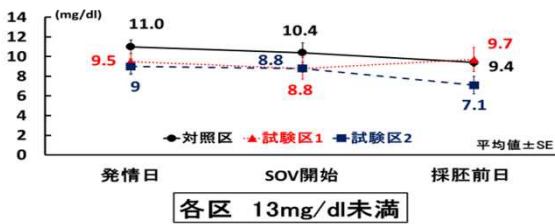


図2 血糖値(Glucose)の推移

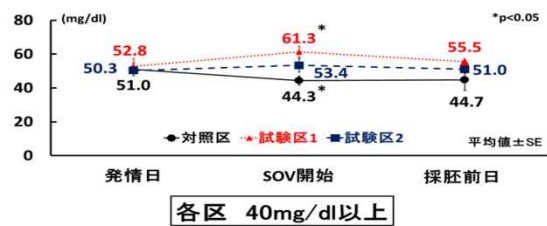
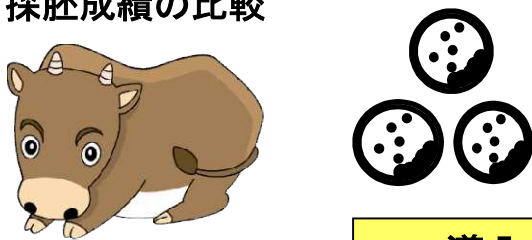


表1. 採胚成績の比較



区分	総回収卵数	未受精変性卵数	正常胚数	Aランク胚数
対照区	21.0±2.4	14.7±6.1	6.3±3.7	2.7±2.1
試験区1	28.8±2.9	13.8±7.6	15.0±6.9	7.3±7.1
試験区2	20.0±8.5	10.7±9.5	9.3±7.7	7.1±7.3

平均値±SD

### 導入メリット

発情から採卵までの期間に配合飼料を増飼(TDN率:130.5%)することにより、栄養バランスが改善され、良質な受精卵(正常卵数:Aランク卵)が増加し、安定した受精卵の採卵成績が得られます。

### 生産者の皆様へ

飼育している繁殖雌牛から受精卵の回収を実施する際、先ず、現状の牛のBCS(ボディコンディション)を確認した上で、オーバーコンディションにならないよう適切な飼料給与に心がけてください。

問合せ先 畜産研究課 酪農肉牛担当  
電話 088-694-2023

## 漁場生産力向上のための漁場改善実証試験

[ 研究課名 ] 水産研究課（環境増養殖担当）

[ 共同研究機関 ] （独）瀬戸内水研，兵庫県，岡山県，香川県，愛媛県，香川大学

[ 研究期間 ] 平成25年度～29年度

[ 事業 ] 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業「漁場生産力向上のための漁場改善実証試験」（国補）

### ■ 研究の背景・目的

- 近年，徳島県沿岸をはじめ全国各地で藻類養殖漁場の栄養塩濃度が低下し，養殖ノリ・ワカメが色落ちして商品価値が低下するといった漁業被害が頻発しています。
- 海域の栄養塩濃度を変動させる要因は多種多様で複雑に絡み合っています。また，海が汚れないようにするための環境基準が設定されているため，海域の栄養塩濃度を速やかに回復させるのは困難です。
- そこで，施肥剤を設置することにより，藻類養殖に必要な栄養塩を養殖漁場に供給する手法の開発に取り組みました。

### ■ 研究の成果

- 半透膜を用いた藻類養殖用施肥剤を開発しました。これは，寒天で固めた肥料成分を充填したチューブの半透膜部分から成分が徐々に溶け出す構造になっており，2週間以上溶出が続きます（図1，2，写真1）。
- 半透膜を用いた施肥剤を，阿南市のワカメ養殖漁場に設置したところ，色落ちしていたワカメの色調が1週間で回復しました（図3，写真2）。これは，施肥剤を設置してワカメの色落ちを回復させた初めての事例です。
- 施肥剤を漁場に設置することにより，色落ちしたワカメの色調を回復できることが明らかとなったことから，半透膜を用いた藻類養殖用施肥剤の特許を出願しました。

### ■ 期待される効果，今後の展開

- 藻類養殖業者が，栄養塩が低下したときに施肥剤を養殖施設に設置することにより，積極的に漁場に栄養塩を添加し，養殖藻類の色落ちを回復できることが明らかとなりました。
- 今後，施肥剤の改良に取り組み，より効果が高く，使いやすくなるよう，開発を続けてゆきます。

# 漁場生産力向上のための漁場改善実証試験

## 藻類養殖用施肥剤を開発し、ワカメの色落ち回復に成功

### 研究の背景・目的

- ・近年、漁場の栄養塩濃度が低下し、養殖ノリ・ワカメの色落ち被害が頻発している。
- ・施肥が色落ちに対して最も即効性のある対策と考えられた。
- ・不足する栄養塩を施肥剤により養殖漁場に供給する手法の開発に取り組んだ。

### 研究成果の内容

- ・半透膜を用いた施肥剤を開発し、特許を出願した(図1, 写真1)。
- ・開発した施肥剤は、半透膜部分の面積で肥料の溶出を調節できる(図2)。

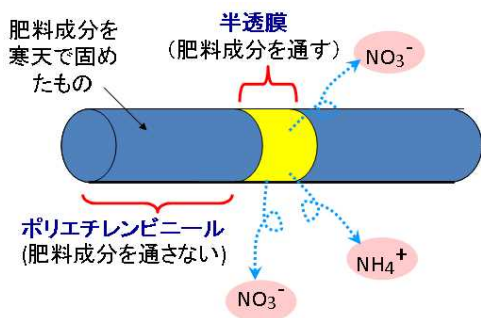


図1 半透膜施肥剤の外形。



写真1 半透膜施肥剤(下)と保護ケース(上)。

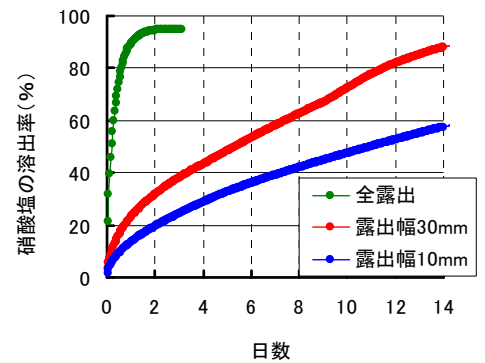


図2 半透膜施肥剤の溶出特性。

### 導入メリット

- ・色落ち被害が発生している阿南市の養殖漁場に開発した施肥剤を設置したところワカメの色落ちを回復させることに成功した(図3, 写真2)

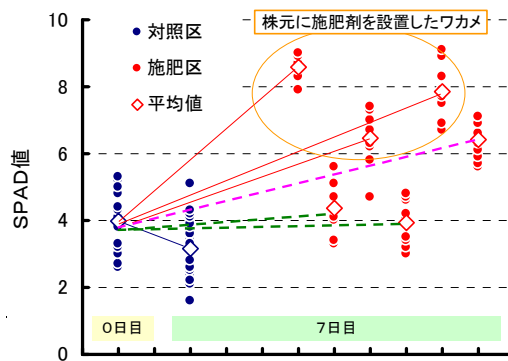


図3 ワカメのSPAD値の変化。試験開始後7日目に、対照区(青丸)は値がさらに低下したが、株元に施肥剤を設置したワカメは回復した



写真2 施肥剤で色落ちが回復したワカメ(右)。

### 生産者の皆様へ

- ・より効果が高く、使いやすくなるよう、施肥剤の改良をすすめてゆきます。
- ・施肥剤の改良には生産者の皆様のご意見が参考になりますのでよろしくお願いします。

問合せ先 水産研究課 環境増養殖担当  
電話 088-688-0555