

ジュンサイ栽培のための水質浄化に関する研究

阿部誠¹，永吉武志²，露崎浩²

¹ 秋田県立大学生物学部生物生産科学科

² 秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科

ジュンサイは清冽な水環境で栽培されるため、水質が良くない地域でジュンサイを栽培するには、水質浄化が必要不可欠である。ジュンサイ栽培に必要な水質浄化手法を検討するために、水処理区とジュンサイ栽培区を接続した試験区を造成し、水質浄化によるジュンサイの生育程度を調査した。その結果、予期せぬアメリカザリガニによる食害で大部分の苗が枯死した。このことから、ジュンサイの衰退要因として、アメリカザリガニの移入が大きな問題になることが示唆された。わなを用いてアメリカザリガニを駆除することで、再定植したジュンサイの生育は水処理区（植物栽培区およびもみ殻くん炭・珪酸塩白土区）で良好になったが、無処理区（対照区）では依然としてアメリカザリガニによる食害が発生した。また、もみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続したジュンサイ栽培区ではアオミドロと思われる糸状の藻類が大量に発生したが、植物栽培区に接続したジュンサイ栽培区では藻類の発生はほとんど認められなかった。以上の結果から、ジュンサイ栽培のための水質浄化には、植物を用いる方法が有効と考えられた。

キーワード：ジュンサイ，栽培，水質浄化，アメリカザリガニ，食害

ジュンサイ *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. はハゴロモ科の多年生浮葉植物で、腐植栄養または貧～中栄養の湖沼に生育（角野，2014）し、わが国の伝統野菜でもある。秋田県の三種町は最大のジュンサイ栽培・生産地となっている。しかし、栽培面積と生産量の減少が続いており、ジュンサイ栽培の将来が憂慮されている。その理由の一つとして、用水の問題がある。ジュンサイは除草剤の影響を受けやすく、用水に除草剤が混入していると枯死してしまう。また、富栄養条件下では繁殖した雑草に生育が阻害されるだけでなく、ジュンサイの品質が低下する。したがって、一般的な水田用水、特に上流域に水田やゴルフ場などが存在する河川や湖沼由来の用水は利用できないのが現状である。以上の理由から、ジュンサイは除草剤の影響のない、貧栄養の清冽な水が利用できる場所だけで栽培されるため、生産地と生産量が限定されている。ジュンサイ栽培の衰退は地域特有の農業の衰退を招き、ジュンサイの加

工・販売業者を含む地域産業の持続的発展の妨げになる。一方で、用水問題の解決は同時に地域の水環境の改善にもつながる。したがって、ジュンサイ栽培の振興を図ることは農資源の活用と地域社会の活性化や環境保全の面からも重要な課題である。

これまでにジュンサイ栽培については、土崎の研究（1995）にまとめられているが、その主な内容は栽培水田の造成であり、加えて土崎の研究以降現在に至るまでジュンサイの栽培に関する研究はほとんど行われていない。

以上の点を踏まえ、本研究は上記のジュンサイ栽培上問題となっている用水問題を解決し、ジュンサイの安定的生産体制を確立し、地域の農業と社会の振興に貢献することを目的とする。

材料および方法

本研究では本学フィールド教育センター内圃場に

ジュンサイ栽培圃場を設置し、上記2要因によりジュンサイの栽培が困難である八郎湖の灌漑用水に対して、もみ殻くん炭+珪酸塩白土処理および水生植物栽培による水質浄化処理を実施し、ジュンサイの生育が可能な水質を得るための浄化手法について検討した。ジュンサイ栽培の試験区は図1に示した規模と配置で、本学フィールド教育センターの水田公園内に造成した。

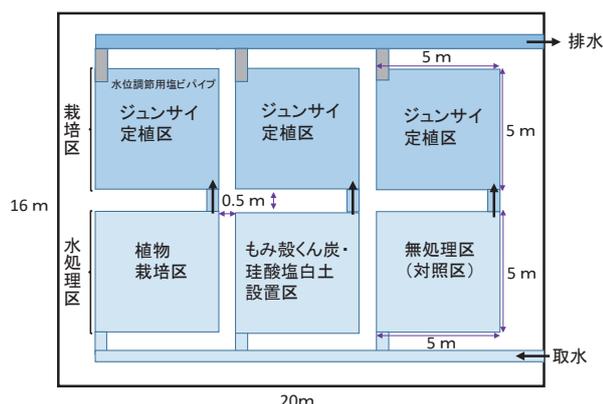


図1 試験区の概略図

水処理区は図2に示したように、塩化ビニール製の畦畔板を用いて幅1mずつ互い違いに区切り、幅1m×長さ5mの水路が5つ連結した計25mの水路とした。

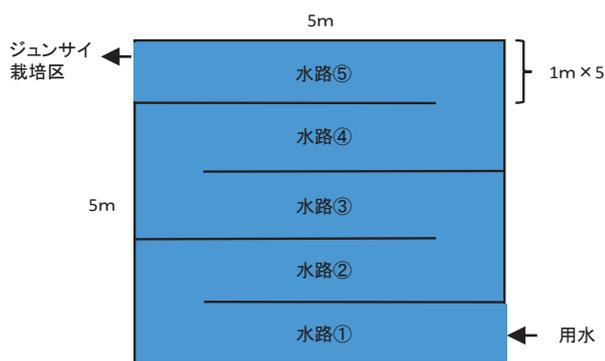


図2 水処理区の概略図

もみ殻くん炭+珪酸塩白土設置区では、もみ殻くん炭を網袋に3L(0.33Kg)詰め、合計で44袋(14.5Kg)を使用した。破碎状珪酸塩白土(ミリオンA, ソフトシリカ株式会社)は網袋に2Kgずつ詰め、計10袋(20Kg)を使用した。網袋設置の際には、水路の底面に網袋が直接接地しないように育苗用セルトレイ(200

穴)を裏返して底面に置き、その上に網袋を載せた。もみ殻くん炭は水路①と水路⑤に、4~5袋ずつ1mの間隔で設置した。珪酸塩白土は水路③に3~4袋ずつ、2mの間隔で設置した。植物栽培区では、水路①~水路③にクウシンサイ *Ipomoea aquatica* を各10株定植し、水路④にはミズオジギソウ *Aeschynomene fluitans* を3株定植し、水路⑤には発泡スチロール板(90cm×90cm)に穴を30cm間隔で開け、クワイ *Sagittaria sagittifolia* およびセリ *Oenanthe javanica* をそれぞれ9株ずつ定植したものを、3枚ずつ設置した。水路だけの無処理区を対照区とした。

栽培区にはジュンサイ苗を前後1m間隔で16株定植した。定植後、水処理区からの用水を通水し、生育調査を7日~10日に一度実施した。

結果および考察

2017年6月29日にジュンサイ苗を定植し、7月9日に最初の生育調査を行った結果、定植した苗の多くで葉柄が切断され、浮葉が岸边に打ち寄せられているのが全ての栽培区で確認された。そのまま経過観察したところ、7月25日にはほとんどの浮葉が失



図3 ジュンサイ定植直後の栽培区(上)と7月25日の栽培区(下)

われ、新葉も展開してこなかった (図 3)。

切断された葉柄を確認すると、波浪等の影響による物理的な切断や腐敗による切断ではなく、食害を受けたと思われる不規則な切断の形跡 (図 4) が認められたことから、この原因として、周辺に多数生息しているアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の食害が考えられた。



図4 アメリカザリガニによるジュンサイの食害

アメリカザリガニは雑食性で、水草を食害するだけでなく、水草を除去することで補食効率を高めている (Nishijima et al., 2017)。アメリカザリガニを栽培区から除去するため、栽培区の水を全て抜いて駆除を行い、用水の取水口に侵入防止の金網を設置し、再度ジュンサイ苗を8月4日に同様に定植した。その際に各栽培区に残ったジュンサイ苗を確認したところ、植物栽培区に接続した栽培区では6株、もみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続した栽培区では6株、無処理区 (対照区) に接続した栽培区では2株が生存していた。植物栽培区に接続した栽培区およびもみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続した栽培区では新芽の伸長が認められたことから、生育不良による枯死ではなく、アメリカザリガニによる食害によってジュンサイの生存株が減少したと考えられる。また、もみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続した栽培区ではアオミドロと思われる糸状の藻類が大量に発生していた (図 5)。

定植後、各栽培区に侵入してくるアメリカザリガニを捕獲するために、2種類のわなを各栽培区に設置し、定期的にアメリカザリガニを除去した。その結果、2回目の定植後はアメリカザリガニによる食害が減少したためか、浮葉の離脱が激減した。

定植後、定期的にジュンサイの生育を確認した結

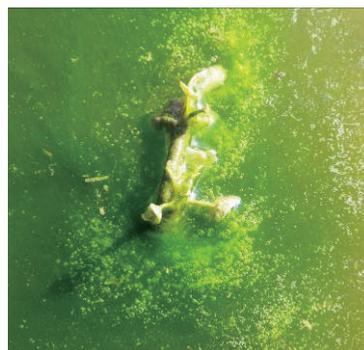


図5 ジュンサイに絡みつ়藻類

果、無処理区 (対照区) に接続した栽培区では、次第にアメリカザリガニの食害による浮葉の脱離がみられ、新葉の展開も少なく、10月に入ると全ての浮葉が失われた。一方で植物栽培区に接続した栽培区およびもみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続した栽培区では新葉の展開がみられ、10月以降になってもアメリカザリガニによる食害の影響はほとんどなく、定植したジュンサイが順調に生育していることが確認できた (図 6)。無処理区 (対照区) でアメリカザリガニの食害が多い理由は不明であるが、無処理区は障害物のない水路に接続されているため、金網の通過した小型のアメリカザリガニが水路に留まらずに移入し、成長に従ってジュンサイを食害した可能性が高い。一方で植物栽培区やもみ殻くん炭・珪酸塩白土区ではアメリカザリガニの隠れる場所が多いため水路に留まり、ジュンサイ栽培区への移入数が抑えられたため、無処理区よりも食害が抑えられたと考えられる。実際、植物栽培区およびもみ殻くん炭・珪酸塩白土区にはアメリカザリガニの巣穴が多数確認された。また、もみ殻くん炭・珪酸塩白土区に接続した栽培区ではアオミドロと思われる糸状の藻類の発生がおさまらず、アメリカザリガニ捕獲用のわなを引き上げる度に、大量の藻類が付着してくるのが確認できた。これはもみ殻くん炭および珪酸塩白土からミネラル分が溶出したため、藻類の生長が促進されたと考えられる。アオミドロ等の藻類は実際のジュンサイ田でも雑草として問題になっており、この点を考えるとジュンサイ栽培のための水質浄化には、植物を用いた方法が有効であると考えられる。



図6 ジュンサイの生育状況(9月6日,それぞれ上:無処理区,中:もみ殻くん炭・珪酸塩白土区,下:植物栽培区に接続したジュンサイ栽培区)

ジュンサイは多年草であり, 苗を定植してから2年目以降に収穫が開始される。そのため, 本研究期間では実際の収穫はできなかったが, 今後も研究を継続して生育状況を調査する予定である。特に除草剤や濁りの影響は田植え前後の5月から6月に顕著になるため, 今回は8月に再定植したことから, これらの影響を評価できなかった。そのため, 水質浄化の有効性は次年度以降により明確になると考えられる。また今回の水質浄化実験では, 思いがけずアメリカザリガニによる食害が問題となった。このことは, ジュンサイの自生沼や栽培面積が減少していることにも関係していると考えられる。アメリカ

ザリガニによるジュンサイと他の水生植物との摂食選好性および除去選好性は不明であるが, ジュンサイ栽培だけに止まらず, かつてジュンサイが繁茂していた湖沼にジュンサイを復活させるためには, 水質浄化だけではなく, ジュンサイを食害するアメリカザリガニの駆除も考慮する必要がある。

謝辞

本研究の実施にあたり, 三種町の北林辰男氏にジュンサイ苗を提供していただいた。本学フィールド教育センターの矢治幸夫客員教授には圃場の整備にご助言・ご協力いただいた。本学フィールド教育センター地域交流室の畠山法明氏にはジュンサイ圃場管理でお世話になった。また本研究は平成29年度秋田県立大学学長プロジェクト部局提案型研究推進事業の支援を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 角野康郎 (2014). 『日本の水草』. 文一総合出版.
- Nishijima, S., C. Nishikawa and T. Miyashita (2017). Habitat modification by invasive crayfish can facilitate its growth through enhanced food accessibility. *BMC Ecology*, 17:37.
- 土崎哲男 (1995). 『秋田のジュンサイ』. 秋田魁新報社.

〔平成30年6月30日受付〕
〔平成30年7月10日受理〕

Water treatment method for the cultivation of water shield or *Brasenia schreberi*

Makoto Abe¹, Takeshi Nagayoshi², Hiroshi Tsuyuzaki²

¹*Department of Biological Production, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University*

²*Department of Agribusiness, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University*

Water shield, or *Brasenia schreberi*, is a plant that grows in clear and cool fresh water. To culture inadequate water conditions such as eutrophication and muddiness for the water shield, the authors of this study tested two water treatment methods: a husk charcoal/clay minerals treatment and a plant treatment in field conditions. During the first trial, planted water shields were seriously damaged by an invasive crayfish, *Procambarus clarkii*. Removing the crayfish by means of a trap caused the water shield to grow. Algae such as a spirogyra increased in the course of the husk charcoal/clay minerals treatment. In the control experiment and the plant treatment, the spirogyra were scarcely observed. The results of the investigation suggest that plant treatment is a better method for the cultivation of the water shield than the husk charcoal/clay minerals remedy. In addition to water treatment, crayfish must be exterminated for water shield cultivation in crayfish habitats.

Keywords: *Brasenia schreberi*, water shield, cultivation, water treatment, crayfish, feeding damage